

文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目
（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））

招标文件

招标编号：qt202310017

招标人：威海热电集团有限公司

招标代理机构：威海乐川工程咨询有限公司

日期：二〇二三年十一月



目录

第一章 招标公告	1
第二章 投标人须知	4
投标人须知前附表	4
1. 总则	13
1.1 项目概况	13
1.2 资金来源和落实情况	13
1.3 招标范围、计划工期和质量要求	13
1.4 投标人资格要求	13
1.5 费用承担和设计成果补偿	14
1.6 保密	14
1.7 语言文字	14
1.8 计量单位	14
1.9 踏勘现场	14
1.10 投标预备会	14
1.11 分包	15
1.12 偏离	15
2. 招标文件	15
2.1 招标文件的组成	15
2.2 招标文件的澄清	15
2.3 招标文件的修改	16
3. 投标文件	16
3.1 投标文件组成	16
3.2 投标报价	16
3.3 投标有效期	16
3.4 投标保证金	17
3.5 资格审查资料	17
3.6 备选投标方案	17
3.7 投标文件的编制	17
4. 投标	17
4.1 投标文件的密封和标记	17
4.2 投标文件的递交	18
4.3 投标文件的修改与撤回	18
5. 开标	18
5.1 开标时间和地点	18
5.2 开标程序	18
5.3 开标异议	19
6. 评标	19
6.1 评标委员会	19
6.2 评标原则	19
6.3 评标	19
7. 合同授予	20
7.1 定标方式	20
7.2 中标候选人公示	20
7.3 中标通知	20
7.4 履约保证金	20
7.5 签订合同	20
8. 重新招标和不再招标	20
8.1 重新招标	20
8.2 不再招标	21

9. 纪律和监督	21
9.1 对招标人的纪律要求	21
9.2 对投标人的纪律要求	21
9.3 对评标委员会成员的纪律要求	21
9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求	21
9.5 投诉	21
10. 需要补充的其他内容	21
附表一：开标记录表	22
附件二：问题澄清通知	23
附件三：问题的澄清	24
附件四：计算机辅助评标电子投标文件编制及报送要求	25
附件五：	28
第三章 评标办法（综合评估法）	30
1. 评标方法	30
2. 评标准备	30
3. 评审标准及程序	30
3.1 资格审查文件评审	30
3.2 资信标评审	30
3.3 技术标评审	30
3.4 商务标评审	30
3.5 判断投标是否为无效标	30
3.6 投标文件的澄清和补正	31
3.7 评标结果	31
附件 A：评审细则	32
附件 B：无效标投标条件	34
第四章 合同条款及格式	36
第一部分 合同协议书	36
第二部分 通用合同条件	39
第三部分 专用合同条件	94
第五章 发包人要求	119
第六章 发包人提供的资料	253
第七章 投标文件格式	254

第一章 招标公告

文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目(脱硫脱硝系统工程总承包(EPC)) 招标公告

一、招标条件

本招标项目文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））已由相关部门批准建设，招标人为威海热电集团有限公司，建设资金来自自筹资金，项目出资比例为 100%，项目已具备招标条件，现对该项目进行公开招标。

二、工程招标范围

包括（但不限于）威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统，包含电气、控制系统的全部设计、整个脱硫脱硝范围的设计、土建、制造、运输、设备安装和调试、现场服务、168 小时试运行、消缺、人员培训、运行和检修规程的编制等，以及脱硫脱硝达到正常运行所需的其它一切工作。

三、项目基本情况

文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））项目位于威海市文登区天福街道办秀山东路（南）、登云路（西），威海市文登热电厂有限公司现有厂区内。质量要求：设计：达到国家、行业、地方规定的要求。施工：国家验收合格标准。计划工期：现场具备条件后 180 天完工(设计工期为 30 天，施工工期 150 天)。

标段名称	规模	标段内容	招标控制价(元)
不分标段	-	威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统。	36000000

四、投标企业资格要求

1、须同时具有建设主管部门颁发的环境工程设计专项（大气污染防治工程）甲级资质和环保工程专业承包一级资质，具备有效的安全生产许可证。

2、投标人不得和招标人存在利害关系，单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加该项目（同一标段）的投标。

3、法定代表人、投标人、授权委托人、项目总负责人、施工负责人、设计负责人经“中国执行信息公开网”（<http://zxgk.court.gov.cn/>）查询未被最高人民法院列为失信被执行人。

4、投标人未被工商行政管理机关在国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn/index.html>）中列入严重违法失信企业名单。

五、项目负责人资格要求

1、项目总负责人（项目经理）同时具有机电工程一级注册建造师执业资格且具备有效的安全考核合格 B 证和相关专业高级及以上技术职称证书；且未担任其他在建、预中标或中标工程的项目总负责人（项目经理）或施工负责人。

2、设计负责人应具有相关专业高级及以上技术职称证书。

3、施工负责人应具有机电工程一级注册建造师执业资格且具备有效的安全考核合格 B 证；且未担任其他在建、预中标或中标工程的项目总负责人(项目经理)或施工负责人。

六、联合体投标要求

本工程不接受联合体投标。

七、招标文件的获取

【ztb 格式文件下载开始时间：2023-11-22 18:00；下载截止时间：2023-11-29 18:00 下载地址：威海市建设工程电子交易系统（<http://60.212.191.165:10006/Pages/Login/SSOLoginWH.aspx?appid=104&backurl=1>）本项目公告页面。有关情况的变更请及时关注“威海市建设工程电子交易系统”本项目公告页面。】

1、威海市建设工程电子交易系统共发布两个版本的招标文件，一个是 pdf 格式，另一个是 ztb 格式。其中电子 pdf 格式的招标文件，任何人都可随时随地查看和下载；电子 ztb 格式的招标文件，只有符合资格条件的潜在投标人在规定时间内通过 CA 数字证书[CA 证书办理流程详见威海市公共资源交易网的办事指南-工程建设专区-数字证书办理流程，办理地址为威海市公共资源交易中心一楼服务窗口（威海市海滨中路 28 号，外运大厦附楼一楼大厅建设工程 CA 窗口），电话 0631-5819292]才能下载。只有下载过电子 ztb 格式招标文件的潜在投标人才能参加投标（多标段的项目，潜在投标人应对参加的标段分别进行下载电子 ztb 格式的招标文件，否则视为投标无效）。

2、潜在投标人查看招标文件澄清与修改的时间和方式：请潜在投标人在投标截止时间前随时关注本项目招标公告页面下方的澄清与修改信息。澄清与修改一经发布，视为潜在投标人已收到，招标人不再另行通知。

3、潜在投标人对招标文件提出异议的时间和方式：请在招标文件规定的期限内，使用 CA 数字证书在招标公告下方的“提出疑问”按钮对本项目提出问题。

4、电子招标文件不收取费用。

八、投标文件的递交

本项目开标地点：威海市公共资源交易中心（威海市海滨中路 28 号外运大厦附楼）【交易一厅】

递交截止时间、开标时间：2023 年 12 月 13 日 9: 00。

九、发布公告的媒介

本次招标公告同时在威海市住房和城乡建设局（<http://zjj. Weihai. gov. cn/>）、威海市公共资源交易网（<http://ggzyjy. Weihai. cn/>）、山东省公共资源交易网（<http://ggzyjy. Shandong. gov. cn/>）网发布。

十、联系方式

招 标 人：威海热电集团有限公司

招标代理机构：威海乐川工程咨询有限公司

地 址：威海市古寨西路 158 号

邮 编：264200

联 系 人：崔竹青

电 话：13562140048

传 真：

电子邮件：

网 址：

开户银行：

账 号：

地 址：威海市文化中路 80 号

邮 编：264200

联 系 人：王帆 李唯铭

电 话：0631-5287957 18663117009

传 真：

电子邮件：whlechuan@163.com

网 址：

开户银行：

账 号：

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

条款号	条 款 名 称	编 列 内 容
1.1.2	招标人	名称：威海热电集团有限公司 地址：威海市古寨西路 158 号 联系人：崔竹青 电话：13562140048
1.1.3	招标代理机构	名称：威海乐川工程咨询有限公司 地址：威海市文化中路 80 号 联系人：王帆 李唯铭 电话：0631-5287957 18663117009 邮箱：whlechuan@163.com
1.1.4	项目名称	文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））
1.1.5	项目建设规模	威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统。
1.1.6	建设地点	位于威海市文登区天福街道办秀山东路（南）、登云路（西），威海市文登热电厂有限公司现有厂区内。
1.2.1	资金来源	自筹资金
1.2.2	出资比例	100%
1.2.3	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	包括（但不限于）威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统，包含电气、控制系统的全部设计、整个脱硫脱硝范围的设计、土建、制造、运输、设备安装和调试、现场服务、168 小时试运行、消缺、人员培训、运行和检修规程的编制等，以及脱硫脱硝达到正常运行所需的其它一切工作。
1.3.2	计划工期	现场具备条件后 180 天完工（设计工期为 30 天，施工工期 150 天）。
1.3.3	质量要求	设计：达到国家、行业、地方规定的要求。 施工：国家验收合格标准。
1.4.1	投标人资质条件	一、投标企业资格要求： 1、须同时具有建设主管部门颁发的环境工程设计专项（大

		气污染防治工程）甲级资质和环保工程专业承包一级资质，具备有效的安全生产许可证。 2、投标人不得和招标人存在利害关系，单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加该项目（同一标段）的投标。 3、投标人、法定代表人、授权委托人、项目总负责人、施工负责人、设计负责人经“中国执行信息公开网”（http://zxgk.court.gov.cn/）查询未被最高人民法院列为失信被执行人。 4、投标人未被工商行政管理机关在国家企业信用信息公示系统（http://www.gsxt.gov.cn/index.html）中列入严重违法失信企业名单。 二、项目负责人资格要求： 1、项目总负责人（项目经理）同时具有机电工程一级注册建造师执业资格且具备有效的安全考核合格 B 证和相关专业高级及以上技术职称证书；且未担任其他在建、预中标或中标工程的项目总负责人(项目经理)或施工负责人。 2、设计负责人应具有相关专业高级及以上技术职称证书。 3、施工负责人应具有机电工程一级注册建造师执业资格且具备有效的安全考核合格 B 证；且未担任其他在建、预中标或中标工程的项目总负责人(项目经理)或施工负责人。
1.4.2	是否接受联合体投标	本工程不接受联合体投标。
1.5.2	承担费用和设计成果补偿	不补偿
1.9.1	踏勘现场	不统一组织
1.10.1	投标预备会	时间、地点：若有需要，届时通知
1.10.2	投标人提出问题的截止时间	时间：投标截止时间前 10 日 形式：投标单位使用 CA 数字证书在招标公告下方的“提出疑问”按钮对本项目提出问题。
1.10.3	招标人书面澄清的时间	请潜在投标人在投标截止前随时关注本项目招标公告页面下方的澄清与修改信息。澄清与修改一经发出，视为潜在投标人已收到，招标人不再另行通知。
1.11.1	分包	允许，法律允许范围内。
1.12	偏离	标注“*”号的条款表示投标文件不得偏离的条款。
2.1	构成招标文件的其他材料	答疑、澄清、变更、修改或补充文件（若有）

2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间	时间：投标截止时间前 10 日 形式：投标单位使用 CA 数字证书在招标公告下方的“提出疑问”按钮对本项目提出问题。
2.2.2	投标截止时间	2023 年 12 月 13 日 09 时 00 分
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清的时间	请潜在投标人在投标截止时间前随时关注本项目招标公告页面下方的澄清与修改信息。澄清与修改一经发布，视为潜在投标人已收到，招标人不再另行通知。
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改的时间	请潜在投标人在投标截止时间前随时关注本项目招标公告页面下方的澄清与修改信息。澄清与修改一经发布，视为潜在投标人已收到，招标人不再另行通知。
3.1.1	构成投标文件的其他材料	投标人的书面澄清、说明或补正（但不得改变投标文件的实质性内容）
3.3.1	投标有效期	自投标截止之日起 90 天（日历日）
3.4.1	投标保证金	投标保证金金额：36 万元 投标保证金的形式：电汇、网上银行转账、银行保函、保险保函、电子保函等。 1、如采用电汇、网上银行转账形式，需从基本账户转出，在投标截止时间前到达指定账户。 收款人账户名称：威海市公共资源交易中心 收款人开户银行：收款人开户银行信息以投标人在系统‘投标保证金管理’页面中申请到的虚拟账号信息为准” 账号获取的方式：投标人通过 CA 数字证书及数字证书绑定密码，登录“威海市建设工程电子交易系统”，并进入“投标保证金管理”模块，选中目标项目，点击右上角的“申请”按钮。 若需要通过虚拟账号缴纳保证金，则选择“虚拟账号”并按照提示获取虚拟账号。为能及时、准确退还投标保证金，请各投标人缴纳投标保证金时在摘要或备注内容中注明“建设工程投标保证金”。 注意：每个标段都应申请收款人虚拟账号，一个收款人虚拟账号仅限定一个投标人在本项目上使用。各投标人应严格按照招标文件的要求进行投标保证金的缴纳工作，在汇款时认真核对威海市建设工程电子交易系统的收款人名称和开户银行等信息是否与招标文件提供的信息一致，如有出入请及时联系招标人

		或招标代理，未按招标文件要求操作的，可能导致投标保证金无法确认，进而影响投标资格，由此引发的后果由投标人自行承担。 要求： 1) 投标保证金必须从企业基本账户转出。 2) 作为投标文件的一部分，同时需提交企业银行基本账户开户证明（如开户许可证或银行开户证明等）及基本账户汇款证明，且投标保证金转出账户需与基本账户相同。 3) 要求投标截止时间前必须到达投标保证金指定账户，逾期不到，视为放弃本次投标，现场不予接收其投标文件。 2、如采用银行保函形式，如选择银行保函方式，银行保函要求由投标人基本账户的开户银行针对本工程开具，有效期为投标有效期。投标文件中附企业银行基本账户开户证明（如开户许可证或银行开户证明等）及银行保函彩色扫描件。 3、如选择保险保函形式，按照山东省住房和城乡建设厅、山东省发展和改革委员会、中国保险监督管理委员会山东监管局和中国保险监督管理委员会青岛监管局印发的《关于开展房屋建筑和市政工程投标保证保险工作的意见（试行）》（鲁建建管字〔2018〕11 号）文件要求，需满足以下条件且提供相关证明材料： （1）保险机构应当在工程项目所在地设区市市域内设有服务机构。 （2）保险机构开展投标保证的保险条款应当经中国银行保险监督管理委员会批准或备案，通过山东省住房和城乡建设厅“山东省住房城乡建设服务监管与信用信息综合平台（http://221.214.94.41:81/xyzj/）”“全国公共资源交易平台（山东省）/山东省公共资源交易网（http://ggzyjy.shandong.gov.cn/）”，将保险机构单位信息、保险合同条款（范本）、保单（范本）、保函（范本）等向社会主动公开。 （3）投标人支付的保险费必须由本单位基本账户支付。 （4）投标文件中需附：1) 保险费汇款证明及有效发票；2) 企
--	--	--

		业银行基本账户开户证明（如开户许可证或银行开户证明等）； 3)有效保函保单或保函凭证；4) 保险机构在中国银行保险监督管理委员会批准或备案的证明；5) 保险机构通过上述网站公开信息的查询截图；6) 保险机构出具工程项目所在地设区市市域内设有的服务机构营业执照彩色扫描件。 注：采用银行保函、保险保函形式递交投标保证金的，需在投标截止时间前提交保函原件给招标代理单位，否则投标无效。 采用银行保函、保险保函形式递交投标保证金的，需上传所附资料彩色扫描件 word 文档或 pdf 文档，同时在开标（投标截止）时间前将资料原件邮寄或送至招标代理机构。 1) 采用邮寄方式时，须在邮件外包封注明“_____工程投标保函”（收件人：王帆、李唯铭，联系方式：0631-5287957、18663117009），且须保证开标（投标截止）时间前招标代理公司收到邮件，否则投标文件将被否决。代理公司开标现场将邮件递交评标委员会，由评标委员会开启并进行评审； 2) 采用送达方式时，须保证在开标当天开标（投标截止）时间前直接送到开标地点交给招标代理公司，否则投标将被否决。招标代理公司开标现场将保函原件递交评标委员会评审。 4、若采用电子保函形式提交投标保证的，需要通过威海市建设工程电子化交易投标保函第三方服务平台自主选择电子投标保函参与投标。投标文件只须附电子保函保单或保函凭证即可，基本账户等信息由代理机构开标现场进行保函验真。具体操作流程详见“威海市公共资源交易网”（详见办事指南--工程建设专区-威海市建设工程电子化交易投标保函第三方服务平台投标人使用手册）。电子保函办理咨询电话：400-0055-890。 5、投标保证金免交或不用足额缴纳的情形 根据《威海市住房和城乡建设局关于印发<威海市建筑市场主体信用评价实施细则(修订)的通知> (威住建通字(2021)90 号)的规定，2022 年度(第二批)被市级及以上住房和城乡建设部门评定的信用评价为 AAA 级的建筑市场主体免于缴纳工程投标保证金，信用评价为 AA 级的建筑市场主体所缴纳的投标保证金最高不
--	--	---

		得超过 20 万元。投标文件须后附 2022 度(第二批)被市级及以上住房和城乡建设部门评定的信用评价为 AAA 级、AA 级的证明材料。 未按要求提交投标保证金，否决其投标。
3.5.2	近年财务状况	近一年
3.5.5	近年发生的重大诉讼及仲裁情况	近三年（自投标截止之日起往前推算 3 年，精确到日）
3.6	是否允许递交备选投标方案	不允许
3.7.3	电子投标文件制作及装订要求	本项目采用全电子标进行开、评标，投标单位不须打印纸质投标文件提交。
3.7.4	纸质投标文件份数	本项目采用全电子标进行开、评标。投标人不须提供纸质投标文件。
3.7.5	电子投标文件的签章要求	本项目采用全电子标进行开、评标。投标人应按照招标文件评分办法和投标文件格式要求在电子投标文件指定位置上加盖电子章。未按要求加盖电子章的，按无效标处理。
4.1.1	投标文件的密封与标记	书面投标文件不须提交，以电子标为准进行开标、评标。
4.2.1	投标截止时间	2023 年 12 月 13 日 09 时 00 分
4.2.2	递交投标文件地点	无（本项目采用全电子标进行开、评标，投标单位无须提供纸质投标文件，无须到现场进行开标。）
4.2.3	是否退还投标文件	否
5.1	开标时间和地点	开标时间：同投标截止时间 开标地点：威海市公共资源交易中心（威海市海滨中路 28 号外运大厦附楼）【交易一厅】
5.2	开标程序	在线签到→在线解密→查看报价→确认开标记录表 投标文件解密申请时间为 15 分钟。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：7 人，（招标人代表 1 人，专家评委 6 人） 评标专家确定方式：从山东省公共资源综合专家库管理系统中随机抽取。 开标现场招标人或招标代理机构应当通过“中国执行信息公开网”（ http://zxgk.court.gov.cn/shixin/new_index.html ）、威海市信用管理中心开发的联合奖惩微门户程序或信用威海网站查询评标专家是否为失信被执行人或被威海市各职能部门列为严重失信主体，若被列为失信被执行人或严重失信主体，将

		不得作为评标专家参与评标活动。
7.1	是否授权评标委员会确定 中标人	否，推荐中标候选人数量 3 名。招标人应当确定排名第一的中标候选人 为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。
10、需要补充的其他内容		
10.1 词语定义		
10.1.1	不良行为记录	不良行为记录是指：以《威海市建筑市场责任主体信用档案记录标准》有关规定为准，按威海市住房和城乡建设局扣分执行。
10.2 招标控制价		
10.2.1	招标控制价	3600 万元
10.3 “暗标”评审		
10.3.1	产品性能、施工方案、 设计方案是否采用“暗标”评审方式	不采用
10.4 投标文件电子版		
10.4.1	是否要求投标人在递交投标文件时，同时递交投标文件电子版	不要求。电子投标文件编制完成定稿后，点击【威海市建设工程电子交易系统投标文件编制工具】工具栏上的“签章”按钮进行电子签章并通过 CA 数字证书自动加密，签章完后再点击工具栏的“上传”按钮，上传电子投标文件。
10.5 计算机辅助评标		
10.5.1	是否实行计算机辅助评标	是，本项目采用全过程电子标评标，投标人不需要递交纸质投标文件，只须按本须知附件 1 “电子投标文件编制及报送要求”编制及报送电子投标文件即可。
10.6 投标人代表出席开标会		
10.6.1	不接受投标人到现场参加开标活动；投标人提前熟悉交易系统【威海市建设工程电子交易系统操作手册（投标人），网址： http://ggzyjy. weihai. cn/bszn/005001/20190131/2c0b92fd-0600-4350-ae82-4cb8890b0224.html 】，通过交易系统线上参加开标活动，不熟悉系统操作产生的风险由投标人承担。	
10.7 中标公示		
10.7.1	在中标通知书发出前，招标人将中标结果的情况在本招标项目招标公告发布的同一媒体予以公示，公示期不少于 3 个工作日。	
10.8 知识产权		

10.8.1	构成本招标文件各个组成部分的文件，未经招标人书面同意，投标人不得擅自复印和用于非本招标项目所需的其他目的。招标人全部或者部分使用未中标人投标文件中的技术成果或技术方案时，需征得其书面同意，并不得擅自复印或提供给第三人。
10.9 重新招标的其他情形	
10.9.1	除投标人须知正文第 8 条规定的情形外，除非已经产生中标候选人，在投标有效期内同意延长投标有效期的投标人少于三个的，招标人应当依法重新招标。
10.10 同义词语	
10.10.1	构成招标文件组成部分的“通用合同条款”、“专用合同条款”、“发包人要求”和“发包人提供的标资料”等章节中出现的措辞“发包人”和“承包人”，在招标投标阶段应当分别按“招标人”和“投标人”进行理解。
10.11 监督	
10.11.1	监督部门：威海市发展和改革委员会。 电话：0631-5230568
10.12 解释权	
10.12.1	构成本招标文件的各个组成文件应互为解释，互为说明；如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释；除招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按招标公告（投标邀请书）、投标人须知、评标办法、投标文件格式的先后顺序解释；同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准；同一组成文件不同版本之间有不一致的，以形成时间在后者为准。按本款前述规定仍不能形成结论的，由招标人负责解释。
10.13	招标人补充的其他内容
1、投标人必须保证投标书中所有资料的有效性、合法性、真实性，不得弄虚作假或提供不实信息。若在评标期间发现投标人提供了虚假资料，招标人有权对投标人的投标文件作否决投标处理，并没收其投标保证金；若在评标结果公示期间发现作为中标候选人的投标人提供了虚假资料，招标人有权取消其中标资格并没收投标保证金。并上报威海市建设委员会根据《威海市建设市场责任主体信用档案记录标准》记入企业不良信用记录。 2、构成本招标文件的各个组成文件应互为解释，互为说明；如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释：除非招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按招标公告、投标人须知、评标办法、投标文件格式的先后顺序解释；同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准；同一组成文件不同版本之间有不一致的，以形成时间在后者为准。按本款前述规定仍不能形成结论的，由招标人负责解释。 3、投标人如发现本招标文件及其评审办法中存在含糊不清、相互矛盾、多种含义以及歧视性不公正条款或违法违规等内容时，请在规定的时间内向招标代理机构提出。 4、投标人保证所提供的投标文件及相关证件真实性及有效性，弄虚作假一经查处，取消投标资格、没收本工程的投标保证金并接受管理机构的相关处罚。	

5、开标过程中，如遇特殊情况，服从公共资源交易中心场地调配，并遵守相关规章制度。

6、投标人提供的投标文件电子文件必须经过病毒处理，开标现场因处理病毒造成文件丢失后带来的损失由投标人自行承担。

7、中标人应在山东省住房城乡建设服务监管与信用信息综合平台（原山东省建筑市场监管与诚信一体化平台）注册登记，并在发放中标通知书之前通过审核且需提供审核通过证明（可通过网页截图）。

8、如投标文件所附的相关资料存在字迹模糊、辨认不清的地方，经评标委员会认定属于实质性条款的，将作出否决投标的处理。

9、请各投标人按照招标文件第二章投标人须知附件四中“计算机辅助评标电子投标文件编制及报送要求”及“威海市建设工程电子交易系统“不见面远程开标”操作使用说明书（投标人）”进行操作，请投标人认真学习操作流程，务必在投标文件上传成功后，在开标 2 小时前进行模拟开标，确保正常远程开标，否则后果自负。

10、特别说明：

（1）本项目采用全过程电子招标、投标、开标、评标。

（2）不接受投标人到现场参加开标活动；投标人提前熟悉交易系统【威海市建设工程电子交易系统操作手册（投标人），网址：

[http://ggzyjy. weihai. cn/bszn/005001/20190131/2c0b92fd-0600-4350-ae82-4cb8890b0224. html](http://ggzyjy. Weihai. cn/bszn/005001/20190131/2c0b92fd-0600-4350-ae82-4cb8890b0224. html)】，通过交易系统线上参加开标活动，不熟悉系统操作产生的风险由投标人承担。

（3）请各参与投标企业在开标（投标截止）时间随时关注威海市建设工程电子交易系统（<http://60.212.191.165:10000/PortalQDManage/PortalQD/Index>）配合完成开标环节相关确认工作（包括在线签到、在线解密、确认开标记录表等），以免因疏漏或疏忽导致开标会议延迟。投标人按照招标文件第二章投标人须知附件 1 中“计算机辅助评标电子投标文件编制及报送要求”进行操作。

（4）请各参与投标企业在开标结束后，评委评标期间，随时保持电脑网络在线登录状态，并设专人在线等候，随时解答评标委员会提出的问题。在评标过程中，评标委员会可能通过电子评标系统要求投标人对所提交电子投标文件中不明确的内容进行澄清或说明，或者对细微偏差进行补正。投标人应当在 15 分钟时间内（以招标代理公司通过威海市建设工程电子交易系统“威海公共资源实时公告”即时对话框提醒时间为准）及时通过电子系统予以澄清、说明或补正，因未及时关注造成的责任自负。若投标人在 15 分钟内无法及时的澄清、说明或补正，请通过电子系统向评标委员会申请延长长时间，并说明合理理由。（注意：收到消息提醒后，投标单位必须对其进行刷新，方可查收到）。

（6）威海市建设工程电子交易系统“不见面远程开标”，技术支持电话：0631-5819292。

1 . 总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对该项目进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本招标项目招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 项目建设规模：见投标人须知前附表。

1.1.6 建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的出资比例：见投标人须知前附表。

1.2.3 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量要求

1.3.1 本次招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本项目的计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本项目的质量要求：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本项目的资质条件。

(1) 资质条件：见投标人须知前附表。

(2) 项目负责人资格：见投标人须知前附表。

1.4.2 联合体投标：见投标人须知前附表

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

(1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

(2) 为招标项目前期工作提供咨询服务的；但设计施工总承包的除外；

(3) 为本招标项目的监理人；

(4) 为本招标项目的代建人；

(5) 为本招标项目提供招标代理服务的；

(6) 被责令停业的；

(7) 被暂停或取消投标资格的；

(8) 财产被接管或冻结的；

(9) 在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

(10) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

- (11) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；
- (12) 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的。
- (13) 被工商行政管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单；
- (14) 被最高人民法院在“中国执行信息公开网”网站列入失信被执行人名单；

1.4.4 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本招标项目投标。

1.5 费用承担和设计成果补偿

1.5.1 投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.5.2 以中标人的中标金额为基数，参照原国家发展计划委员会【2002】1980 号文件《招标代理服务收费管理暂行办法》及发改办价格[2003]857 号文件《国家发展改革委办公厅关于招标代理服务收费有关问题的通知》规定标准的 60%收取，由中标人在收到中标通知书的同时向招标公司全额交纳。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.10 投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.10.2 投标人应在投标人须知前附表规定的时间前使用 CA 数字证书在招标公告下方的“提出疑问”按钮对本项目提出问题，以便招标人在会议期间澄清。

1.10.3 投标预备会后，招标人在投标人须知前附表规定的时间内，将对投标人所提问题的澄清使用 CA 数字证书在招标公告页面下方的澄清与修改信息发布。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.11 分包

1.11.1 投标人须知前附表规定应当由分包人实施的非主体、非关键性工作，投标人应当按照第五章“发包人要求”的规定提供分包人候选名单及其相应资料。

1.11.2 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作分包的，应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和资质要求等限制性条件。

1.12 偏离

投标人须知前附表允许投标文件偏离招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏离范围和幅度。

2. 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

- (1) 招标公告；
- (2) 投标人须知；
- (3) 评标办法；
- (4) 合同条款及格式；
- (5) 发包人要求；
- (6) 发包人提供的资料；
- (7) 投标文件格式；
- (8) 投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第 1.10 款、第 2.2 款和第 2.3 款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应在投标人须知前附表规定的时间前使用 CA 数字证书在招标公告下方的“提出疑问”按钮对本项目提出问题，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清将在投标人须知前附表规定的投标截止时间 15 天前使用 CA 数字证书在招标公告页面下方的澄清与修改信息发布，但不指明澄清问题的来源。如果澄清发出的时间距投标截止时间不足 15 天，视澄清内容是否影响编制投标文件时间，确定是否相应延长投标截止时间，最终以各投标单位书面确认内容为准。

2.2.3 潜在投标人查看招标文件澄清与修改的时间和方式：请潜在投标人在投标截止时间前随时关注本项目招标公告页面下方的澄清与修改信息。澄清与修改一经发布，视为潜在投标人已收到，招标人不再另行通知。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 在投标截止时间 15 天前，招标人可以书面形式修改招标文件，并使用 CA 数字证书在招标公告页面下方的澄清与修改信息发布。如果修改招标文件的时间距投标截止时间不足 15 天，视修改内容是否影响编制投标文件时间，确定是否相应延长投标截止时间，最终以各投标单位书面确认内容为准。

2.3.2 潜在投标人查看招标文件澄清与修改的时间和方式：请潜在投标人在投标截止时间前随时关注本项目招标公告页面下方的澄清与修改信息。澄清与修改一经发布，视为潜在投标人已收到，招标人不再另行通知。

3. 投标文件

3.1 投标文件组成

投标文件由资格审查文件、资信标、商务标，技术标（产品性能、设计方案、施工方案）组成。

3.1.1 资格审查文件、资信标、商务标

3.1.2 技术标（产品性能、设计方案、施工方案）

注：投标文件封皮、目录、项目班子成员表、投标函均为系统自动生成。

其它资料：除招标人要求必须提供的以上设计成果之外，投标人也可提供其他资料。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按第七章“投标文件格式”的要求填写价格清单。

3.2.2 投标人应充分了解项目场地的位置、周边环境、道路、装卸、保管、安装限制以及影响投标报价的其他要素。投标人根据投标设计，结合市场情况进行投标报价。

3.2.3 投标报价为各分项报价金额之和，投标报价与分项报价的合价不一致的，应以各分项合价累计数为准，修正投标报价；如分项报价中存在缺漏项，则视为缺漏项价格已包含在其他分项报价之中。投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额，应同时修改投标文件“报价明细表”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.2.4 招标人设有招标控制价的，投标人的投标报价不得超过招标控制价，招标控制价在投标人须知前附表中载明。

3.2.5 投标报价的其他要求，详见投标人须知前附表。

在施工现场，若因中标人原因给第三方造成损失则由中标人负责赔偿，赔偿金的确定由受损方、建设单位、监理单位共同认定。

3.2.6 投标人提报的综合单价不得低于成本价，对于低于成本价的报价，投标人需作出合理说明，否则否决其投标。各投标人严禁不平衡报价，不得恶意降低报价扰乱市场，评标委员会有权对不合理报价进行质疑，投标人应给予合理的答复，否则经评标委员会评定为不合理报价的投标人按否决投标处理。

3.2.7 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 投标有效期：详见投标人须知前附表。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销或修改其投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式递交投标保证金，且附相关资料复印件，作为其投标文件的组成部分。

3.4.2 投标人不按本章第 3.4.1 项要求提交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 招标人与中标人签订合同后 5 日内，向未中标的投标人和中标人退还投标保证金。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- （1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件；
- （2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同或未按招标文件规定提交履约担保。
- （3）经查实发现有围标、串标情况、业绩有弄虚作假情况的。

3.5 资格审查资料

资格审查资料（资格后审）以威海市建设工程电子交易系统中设置的 fyq 评分办法为准。

3.6 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招标人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第七章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件制作及装订要求见投标人须知前附表。

3.7.4 投标文件份数见投标人须知前附表。

3.7.5 投标文件的签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

4. 投标

4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 投标文件密封包装和标记，详见投标人须知前附表。

4.2 投标文件的递交

- 4.2.1 投标人递交投标文件的截止时间：见投标人须知前附表。
- 4.2.2 投标人递交投标文件的地点：见投标人须知前附表。
- 4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的电子投标文件不予退还。
- 4.2.4 电子投标文件应在投标截止时间前完成上传，上传成功后，投标人应下载上传凭证。
- 4.2.5 逾期上传的电子投标文件或者未在投标截止时间前在线签到的电子投标文件，招标人不予受理。

4.3 投标文件的修改与撤回

- 4.3.1 在投标人须知前附表第 2.2.2 项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。
- 4.3.2 投标人撤回投标文件的，其投标保证金退回方式同 3.4.1。
- 4.3.3 修改的内容为投标文件的组成部分。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

招标人在本章和前附表第 2.2.2 项规定的投标截止时间（开标时间）和投标人须知前附表规定的地点公开开标，投标人可自行选择是否出席开标会议，不强制规定。

5.2 开标程序

开标会由招标代理机构主持，并按以下程序进行：

5.2.1 开标前准备：

- （1）开标前一小时系统自动开启签到窗口，投标人使用 CA 数字证书在线签到；
- （2）代理机构填写开标准备表内容。

5.2.2 开标现场：

- （1）代理机构主持开标会，宣布开标；
- （2）代理机构通过系统查看投标人签到情况；
- （3）代理机构启动解密，投标人使用 CA 数字证书在解密倒计时内点击【解密】按钮解密投标文件；
- （4）代理机构启动在线唱标，各投标人界面自动加载唱标内容,包括投标人名称、投标报价和项目负责人姓名等；
- （5）系统生成开标记录表，代理发送开标记录表至投标人界面，投标人在确认倒计时内确认开标记录表，同时确认是否需要回避；
- （6）评标委员会对投标人进行初步审查；
- （7）评标委员会对投标人进行资格审查；
- （8）评标委员会按照职责评审资信标、技术标和商务标；
- （9）投标人排序，评标委员会推荐中标候选人。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）参加评标活动前 3 年内与投标人存在劳动关系，或者担任过投标人的董事、监事，或者是投标人的控股股东或实际控制人；

（2）系投标人的上级主管、控股或被控股单位的工作人员，或者投标人的退休人员，或者投标人聘用的顾问；

（3）与投标人的法定代表人或者主要负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（4）与投标人存在经济利益关系，或者参加评标活动前 3 年内与投标人发生过法律纠纷；

（5）与招标项目的建设单位、施工单位或者勘察设计、监理、造价咨询、招标代理等服务机构存在劳动关系，或者实际在上述单位从业；

（6）同一招标项目的评委有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（7）与投标人有其他可能影响评标活动公平、公正进行的关系；

（8）被威海市各职能部门列为严重失信主体；

（9）法律法规规定的其他情形。

招标人、现场工作人员发现专家存在上述情形的，应当要求其回避。

6.1.3 关于评标中途更换评标委员会成员

评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的，应当及时更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7. 合同授予

7.1 定标方式

除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人，评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表规定。

7.2 中标候选人公示

招标人在投标人须知前附表规定的媒介公示中标候选人。

7.3 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通过威海市建设工程电子交易系统（<http://60.212.191.165:10000/PortalQDManage/PortalQD/Index>）对外公告。

7.4 履约保证金

履约担保：不要求。

7.5 签订合同

7.5.1 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起 30 天内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.5.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

8.1.1 有下列情形之一的，招标人将重新招标：

- (1) 投标截止时间止，投标人少于 3 个的；
- (2) 经评标委员会评审后否决所有投标的；
- (3) 评标委员会否决不合格投标或者界定为无效标后因有效投标不足 3 个使得投标明显缺乏竞争，评标委员会决定否决全部投标的；
- (4) 同意延长投标有效期的投标人少于 3 个的；
- (5) 中标候选人均未与招标人签订合同的。

8.1.2 排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同，不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

8.2 不再招标

重新招标后投标人仍少于 3 个或者所有投标被否决的，属于必须审批或核准的工程建设项目，经原审批或核准部门批准后不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、确定中标人的情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、确定中标人的情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，有权向有关行政监督部门投诉。

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

附表一：开标记录表

以“威海市建设工程电子交易系统”生成的开标记录表格式为准。

附件二：问题澄清通知

问题澄清通知

（编号：_____）

_____（投标人名称）：

_____（项目名称）招标的评标委员会，对你方的投标文件进行了仔细的审查，现需你方对下列问题以书面形式予以澄清：

- 1.
- 2.

招标人或招标代理机构：_____（签字或盖章）

年 月 日

附件三：问题的澄清

问题的澄清

（编号：_____）

_____（项目名称）招标评标委员会：

问题澄清通知（编号：_____）已收悉，现澄清如下：

- 1.
- 2.

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

年 月 日

附件四：计算机辅助评标电子投标文件编制及报送要求

（一）电子投标文件制作须知：

1. 投标人应通过【威海市建设工程电子交易系统投标文件编制工具】制作电子投标文件，制作前应详细阅读使用说明书，保证电脑网络为联网状态，软件为最新版本（只有联网的状态，系统才会自动检测软件是否为最新版本）。

2. 电子投标文件由资格审查、资信标、技术标、商务标组成。投标人下载 ztb 版的电子招标文件后，使用【威海市建设工程电子交易系统投标文件编制工具】打开，并切换到投标文件制作模式，投标文件编制工具会根据电子招标文件评分办法自动生成电子投标文件制作目录，按照招标文件要求，逐条上传相关内容，不要出现错项、漏项，**其中资格审查部分每项应按要求上传 word 或 pdf 格式的文档；资信标部分按照每项内容的提示，进行信息选择或上传 word 或 pdf 格式的文档。**

注意：工程量清单报价时，投标文件编制工具可通过 qdz 格式清单导出全套表格，若招标文件还要求其他附表，则需将附表制作完成后转换为 word 或 pdf 格式文件，上传至商务标的“补充附件”一项中。

3. 投标报价清单信息应以 qdz 文件形式导入，其中 qdz 文件清单内容中的投标总报价、分部分项清单报价、措施报价、规费、税金、暂估价、暂列金额等信息应按要求填报，若有与报价相关的补充表格，须与 qdz 内容保持一致。

4. 商务标“投标报价”栏目包括投标人的企业资质、项目负责人及报价等信息，投标人应认真填写不要遗漏，唱标时读取该信息。投标文件编制工具根据“投标报价”的信息，自动生成投标函，投标人可根据实际情况对投标函进行调整，其中的报价等内容应确保准确无误，且与“投标报价”的内容保持一致。

5. 电子签章是通过 CA 数字证书进行电子签名的一种表现形式，利用图像处理技术将电子签名操作转化为与纸质文件盖章操作相同的可视效果，同时利用电子签名技术保障电子信息的真实性和完整性以及签名人的不可否认性。可靠的电子签名与手写签名或者盖章具有同等的法律效力。

6. 投标人同时参加多个标段的项目投标，在打开 ztb 电子招标文件切换到电子投标文件制作后，应在“标段管理”中选择所有参与的标段制作电子投标文件，并通过“标段管理”依次切换所有投标标段制作电子投标文件。在所有标段的电子投标文件都制作完成后，投标人应将多个标段的电子投标文件保存为一个电子投标文件（不可以一个标段生成一个电子投标文件），否则电子投标文件将无法被电子评标系统读取。无法被系统读取的电子投标文件将按无效投标文件处理，否决其投标。生成的电子投标文件名称应为投标人的全称。

7. 电子投标文件编制完成定稿后，点击【威海市建设工程电子交易系统投标文件编制工具】工具栏上的“签章”按钮进行电子签章并通过 CA 数字证书自动加密，签章完后再点击工具栏的“上传”按钮，上传电子投标文件，上传成功后，系统出具上传凭证，即为电子投标文件提交成功。以上工作应在投标截止时间前完成。投标人应下载上传凭证，以备核验。（注意：电子投标文件请务必控制在 200M 以

内（若超出，请将压缩后的电子投标文件重新上传））

注：关于电子投标文件签章的说明

1. 资格审查部分每项应按要求上传 word 或 pdf 格式的文档；资信标部分按照每项内容的提示，进行信息选择或上传 word 或 pdf 格式的文档。

2. ztb 格式投标文件制作完成后，投标人点击系统工具条上方的红色签章按钮进行电子签章，系统会自动将所有分项上传的投标内容合并为一个完整版的 pdf 文档，再按照招标文件要求在指定位置上依次加盖电子签章（如投标函、投标函附录、授权委托书、招标人信用承诺书等）；技术标无需电子签章等。

（二）投标人网上电子开标须知：

1. 投标截止时间前请投标人使用威海市建设工程电子交易系统（以下简称“系统”）提供的模拟开标功能，验证当前电脑环境是否可用、电子签章是否可以使用、CA 数字证书是否匹配，避免开标当天因电脑环境不可用、程序未安装插件及 CA 数字证书驱动不识别或解密使用的 CA 数字证书与加密的 CA 数字证书不匹配等原因造成无法正常网上电子开标。

模拟开标使用步骤：使用 CA 数字证书登录-》进入交易平台-》点击“模拟开标”菜单。

2. 投标人开标当天应携带加密本项目电子投标文件的 CA 数字证书和已配置好环境的、自行配置联网的笔记本电脑。**招标人、招标代理和公共资源交易中心不提供联网服务，投标人应自行解决电脑联网问题。**记住登录系统的两个密码：CA 数字证书绑定密码与 CA 数字证书设备密码。建议提前验证密码是否正确。

注：CA 数字证书绑定密码，即该 CA 数字证书与企业账号关联时，企业自行设置的关联密码；CA 数字证书设备密码，即锁本身的 pin 码。

3. 电脑软硬件配置要求：

（1）操作系统：win7 及以上；

（2）浏览器：ie9 及以上，搜狗浏览器、360 浏览器、QQ 浏览器等兼容 ie 模式的浏览器，但要保证 ie 浏览器是 ie9 及以上；

（3）系统软件：CA 数字证书驱动，威海市建设工程电子交易系统投标文件编制工具，签章软件。以上系统软件均可通过威海市建设工程电子交易系统-》文件下载专区进行下载。

4. 投标人需在线自行完成开标过程，且必须全程使用 CA 数字证书进行操作，不要随意插拔 CA 数字证书，建议至少提前 30 分钟登录系统。

登录步骤为：威海市建设工程电子交易系统-》招投标登录-》CA 登录-》输入数字证书绑定密码及数字证书设备密码-》进入交易平台-》开标项目-》选择开标项目进入开标室。

开标步骤为：在线签到-》在线解密-》查看报价-》确认开标记录表。

5. （1）**在线签到：**投标截止时间前 1 小时系统自动开启签到功能，投标人在投标截止时间前 1 小时内通过 CA 数字证书在进入本项目开标室后，点击左侧【签到】按钮完成签到。

（2）**在线解密投标文件：**代理端启动解密后，投标人端口收到在线解密的消息。在解密倒计时内点击【解密】按钮。

注：投标人完成上述工作后，请耐心等待，系统将根据所有投标人提交解密的顺序依次解密投标文

件。

(3) **确认开标记录表：**代理端发送开标记录后，投标人端收到确认开标记录表的消息。在倒计时内点击【确认开标记录】按钮，核对报价、项目负责人等信息无误后点击【确认】按钮。倒计时内未点击确认按钮，且未提出异议的，视同认同开标结果，系统将自动确认开标记录表。若投标单位需进行回避的，应在是否回避栏中点击【回避】按钮。

6. 评标期间，请投标人保持在线登录状态，并设专人在线等候，随时解答评标委员会提出的问题。

7. 电子投标文件有下列情况之一的，评标委员会应作出否决投标的决定：

(1) 电子投标文件所载明的类似工程业绩或者奖项等和实际不符的；

(2) 同一投标人在电子评标系统中就同一项目的同一标段存在多个不同电子投标文件的；同一投标人在同一项目的不同标段存在多个电子投标文件的；

(3) 未按招标文件要求提供电子投标文件的，或者未在规定的解密时间内，点击“解密”按钮申请解密操作的，或者解密使用的 CA 数字证书与加密上传电子投标文件的 CA 数字证书不一致导致解密失败的，或者因投标人的原因造成电子投标文件未能解密的；

(4) 电子投标文件未在投标截止时间前成功上传到服务器的，或者未在投标截止时间前在线签到的；

(5) 电子投标文件里所附的相关资料存在字迹模糊、辨认不清的地方，经评标委员会认定属于实质性条款的；

(6) 法律、法规、规章及招标文件规定的其他情形。

8. 电子投标文件有下列情况之一的，视为投标人相互串通投标：

(1) 不同投标人制作的电子投标文件经系统审查存在 cpu 编码、硬盘编码及 MAC 地址三项编码均相同的；

(2) 不同投标人编制投标报价的计价软件编码（用同一个预算编制软件密码锁制作）一致的；

(3) 不同投标人编制的电子投标文件存在两处以上（不含两处）异常一致错误的；

(4) 法律、法规、规章及招标文件规定的其他视为相互串通投标行为。

9. 本次招标采用全电子标开、评标，若在开评标工作开始后，招标人或招标代理因公共资源交易中心停电、网络故障、电子设备或者工程交易系统故障等导致无法继续进行开评标工作，将暂停开评标工作，待故障解除后继续开评标工作。

请投标人严格遵照以上要求，如有问题请及时咨询开发单位技术服务，联系电话：0631-5819292。

附件五：

《威海市联合惩戒措施清单》

《威海市联合惩戒措施清单》具体如下：

- 1) 失信被执行人；
- 2) 严重违法失信超限超载运输车辆相关责任主体；
- 3) 农产品生产和农业投入品经营领域存在严重失信行为的企业及其有关人员；
- 4) 环境保护领域存在严重失信行为的生产经营单位及其有关人员；
- 5) 吊销营业执照、列入经营异常名录或严重违法失信企业及其有关人员；
- 6) 严重质量违法失信行为当事人；
- 7) 安全生产领域失信生产经营单位及其有关人员；
- 8) 存在严重失信行为的食物（含食品添加剂）、药品、化妆品、医疗器械生产经营者；
- 9) 重大税收违法案件当事人；
- 10) 海关失信企业及其有关人员；
- 11) 涉金融严重失信人名单的当事人；
- 12) 在财政性资金管理使用领域中存在失信、失范行为的单位、组织和有关人员；
- 13) 违法失信上市公司相关责任主体；
- 14) 统计领域严重失信企业及其有关人员；
- 15) 房地产领域开发经营活动中存在失信行为的相关机构及人员；
- 16) 电子商务及分享经济领域炒信行为相关失信主体；
- 17) 运输物流行业严重违法失信市场主体及其有关人员；
- 18) 电子认证服务行业严重失信机构及其相关人员；
- 19) 电力行业严重违法失信市场主体及其相关人员；
- 20) 保险领域违法失信相关责任主体；
- 21) 重大交通违法违章相关责任主体；
- 22) 劳动保障领域严重失信主体；
- 23) 社会保险领域严重失信主体；
- 24) 海洋渔业领域严重失信主体；
- 25) 住房城乡建设领域严重失信主体；
- 26) 旅游领域严重失信主体；
- 27) 价格领域严重失信主体；
- 28) 纳税信用评价为 D 级的纳税人；
- 29) 消防领域严重违法失信相关责任主体；

- 30) 盐行业生产经营严重失信者；
- 31) 石油天然气行业严重违法失信主体；
- 32) 对外经济合作领域严重失信主体；
- 33) 国内贸易流通领域严重违法失信主体；
- 34) 严重拖欠农民工工资用人单位及其有关人员；
- 35) 婚姻登记严重失信当事人；
- 36) 家政服务领域相关失信责任主体；
- 37) 公共资源交易领域严重失信主体；
- 38) 出入境检验检疫严重失信企业；
- 39) 慈善捐助领域失信责任相关主体；
- 40) 严重危害正常医疗秩序失信主体；
- 41) 科研领域严重失信主体；
- 42) 政府采购领域严重失信主体；
- 43) 知识产权（专利）领域严重失信主体；
- 44) 会计领域严重失信主体；
- 45) 文化市场领域严重失信主体；
- 46) 民办教育培训机构严重失信主体；
- 47) 人防领域严重失信主体；
- 48) 社会组织严重失信主体。

联合惩戒措施清单：随每年度发布的清单进行更新。

第三章 评标办法（综合评估法）

评标办法前附表

条款号	条款内容	编列内容
--	分值构成 (总分 100 分)	见评标办法附录
--	评标基准价计算方法	见评标办法附录

1、评标方法

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照“评标办法附录”的评分标准进行打分，并按得分由高到低顺序推荐中标候选人，或根据招标人授权直接确定中标人，但投标报价低于其成本的除外。综合评分相等时，以投标报价低的优先；投标报价也相等的，由招标人或者经招标人授权评标委员会自行确定。

2、评标标准

详见附录

3、评审程序

3.1 资格审查文件评审

资格审查采用合格制，根据评标办法资格审查内容评审，每有一项不符合要求的，作无效标处理。

3.2 资信标评审

评标委员会按照招标文件规定的资信标评标标准和方法进行量化评分。

3.3 技术标评审

评标委员按照招标文件规定的技术标评标标准和方法进行量化评分。

3.3.1. 投标文件技术标的最终得分，技术标评委少于 5 人的，技术标得分为所有评委得分去掉一个最高值后的算术平均值；技术标评委多于或等于 5 人的，技术标得分为所有评委得分去掉一个最高值和一个最低值后的算术平均值（保留 2 位小数，不四舍五入，以下相同）。

3.4 商务标评审

评标委员会按照评标办法前附表规定的商务标评标标准和方法进行量化评审。

3.5 判断投标是否为无效标

3.5.1. 判断投标人的投标是否为无效标的全部条件，在本章附件 A 中集中列示。

3.5.2. 本章附件 A 集中列示的无效标条件不应与第二章“投标人须知”和本章正文部分包括的无效标条件抵触，如果出现相互矛盾的情况，以第二章“投标人须知”和本章正文部分的规定为准。

3.5.3. 评标委员会在评标过程中，依据本章附件 A 中规定的无效标条件判断投标人的投标是否为无效标。

3.6 投标文件的澄清和补正

3.6.1. 请各参与投标企业在开标结束后，评委评标期间，随时保持电脑网络在线登录状态，并设专人在线等候，随时解答评标委员会提出的问题。在评标过程中，评标委员会可能通过电子评标系统要求投标人对所提交电子投标文件中不明确的内容进行澄清或说明，或者对细微偏差进行补正。投标人应当在 10 分钟时间内（以招标代理公司通过威海市建设工程电子交易系统“威海公共资源实时公告”即时对话框提醒时间为准）及时通过电子系统予以澄清、说明或补正，因未及时关注造成的责任自负。若投标人在 10 分钟内无法及时的澄清、说明或补正，请通过电子系统向评标委员会申请延长长时间，并说明合理理由。（注意：收到消息提醒后，投标单位必须对其进行刷新，方可查收到）评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.6.2. 澄清、说明和补正不得改变投标文件的实质性内容（算术性错误修正的除外）。投标人的书面澄清、说明和补正属于投标文件的组成部分。

3.6.3. 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。

3.6.4. 投标报价有算术错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，其投标作无效标处理。

（1）投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

（2）总价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外；

（3）当单价与数量相乘不等于合价时，以单价计算为准，如果单价有明显的小数点位置差错，应以标出的合价为准，同时对单价予以修正；

（4）当各子目的合价累计不等于总价时，应以各子目合价累计数为准，修正总价。

3.6.5. 修正后的最终投标报价若超过招标控制价上限（若有），投标人的投标文件作无效标处理。

3.7 评标结果

1. 评标委员会按照综合得分由高到低的顺序推荐中标候选人。

2. 评标委员会完成评标后，应当向招标人提交书面评标报告。

附件 A：评审细则

A1. 评标委员会在详细评审过程中，发现下列情形之一的，可否决其投标：

1. 投标文件未按照招标文件要求签字、盖章的；
2. 投标人未按照招标文件要求提交投标保证金的；
3. 投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件的；
4. 除招标文件规定提交备选投标方案外，同一投标人递交两个以上不同的投标文件或者投标报价的；
5. 投标报价被评标委员会认定为低于其成本价、违反政府指导价或者高于招标文件设定的招标控制价的；
6. 投标文件没有对招标文件实质性要求和条件作出响应的；
7. 投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为的；
8. 法律、法规、规章和招标文件规定的其他情形。
9. 投标人资信标中项目管理班子配备不符合招标文件要求的最低标准的；
10. 投标人技术标（产品性能、设计方案、施工方案）不能满足工程施工需要，或者技术标得分低于招标文件规定合格标准的；
11. 投标人拒绝对评标委员会提出的澄清、说明或者补正、修正进行说明或者提供相应证明材料的，以及说明理由不成立或者所提供的证明材料不属实的；
12. 投标文件提出了不能满足招标文件要求或者招标人不能接受的工程验收、计量、价款结算和支付办法的；

A2. 投标人或其投标文件有下列情形之一的，可否决其投标：

1. 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；
2. 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；
3. 与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；
4. 与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；
5. 为本招标项目的代建人；
6. 为本招标项目的招标代理机构；
7. 与本招标项目的代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；
8. 与本招标项目的代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；
9. 被依法暂停或者取消投标资格；
10. 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；
11. 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

12. 在最近三年内发生重大质量问题（以相关行业主管部门的行政处罚决定或司法机关出具的有关法律文书为准）；

13. 被工商行政管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单；

14. 投标人或其法定代表人或委托代理人或项目经理被最高法院列入失信被执行人；

15. 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

16. 不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

17. 在资格评审中，评标委员会认定投标人的投标未能通过此项评审的。

18. 评标委员会认定投标人以低于成本报价竞标的。

19. 评标委员会认定投标文件质量标准、工期、质保期等实质性内容方面未响应招标文件要求的。

A3. 有下列行为之一的评委会可以认定为串通投标：

1. 投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容；

2. 投标人之间约定中标人；

3. 投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标；

4. 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标；

5. 投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。

6. 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

7. 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

8. 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；

9. 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

10. 不同投标人的投标文件相互混装；

11. 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

12. 招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人；

13. 招标人直接或者间接向投标人泄露标底、评标委员会成员等信息；

14. 招标人明示或者暗示投标人压低或者抬高投标报价；

15. 招标人授意投标人撤换、修改投标文件；

16. 招标人明示或者暗示投标人为特定投标人中标提供方便；

17. 招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

A4. 投标人有下列情形之一的，属于弄虚作假的行为，应作无效标处理并计不良行为记录，情节严重者，依法进行行政处罚。

1. 使用伪造、变造的许可证件；

2. 提供虚假的财务状况或者业绩；

3. 提供虚假的项目经理或者主要技术人员简历、劳动关系证明；

4. 提供虚假的信用状况；

5. 隐瞒招标文件要求提供的信息；

6. 法律、法规、规章规定的其他情形。

A5. 评标委员会根据评标办法规定否决不合格投标或者界定为无效标后，经评标委员会评审，合格投标人不足 3 个的，评标委员会应当否决全部投标。投标人少于三个或者经评标委员会评审后，合格投标人不足 3 个的，招标人应当依法重新招标。

A6. 评委必须对各投标企业进行有记名评分，否则该投票无效。

A7. 近一年度是指从开标日向前推算一年，近两年度是指从开标日向前推算二年，以此类推，精确到日。

A8. 根据评标委员会评标报告，招标人应选择综合得分最高的为中标人。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

A9. 低于成本价的投标无效，其投标报价不参与评标基准价的计算。

附件 B：无效标投标条件

无 效 标 条 件

B0、总则

本附件所集中列示的无效标条件，是本章“评标办法”的组成部分，是对第二章“投标人须知”和本章正文部分所规定的无效标条件的总结和补充，如果出现相互矛盾的情况，以第二章“投标人须知”和本章正文部分的规定为准。

B1、无效标条件

投标人或其投标文件有下列情形之一的，其投标作无效标处理：

B1.1 有第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定的任何一种情形的。

B1.2 有串通投标或弄虚作假或其他违法行为的，详下：

B1.2.1 不同投标人的投标文件内容存在非正常一致的；

B1.2.2 不同投标人的投标文件错漏之处一致的；

B1.2.3 不同投标人的投标报价或者报价组成异常一致或者呈规律性变化的；

B1.2.4 不同投标人的投标文件由同一单位或者同一个人编制的；

B1.2.5 不同投标人的投标文件载明的项目管理班子成员出现同一人的；

B1.2.6 不同投标人的投标文件相互混装的；

B1.2.7 不同投标人的投标文件由同一台电脑编制或者同一台附属设备打印的；

B1.2.8 不同投标人委托同一人投标的；

B1.2.9 不同投标人使用同一个人或者企业资金交纳投标保证金或者投标保函的反担保的；

B1.2.10 不同投标人聘请同一个人为其投标提供技术或者经济咨询服务的,但招标工程本身要求采用专有技术的除外;

B1.2.11 评标委员会认定的其他串通投标情形。

B1.3 项目管理班子配备不符合招标文件要求的最低标准的或未按要求提供保险的;

B1.4 技术标（产品性能、设计方案、施工方案）未按招标文件规定编写的;

B1.5 不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

B1.6 评标委员会认定投标人以低于成本报价竞标的。

B1.7 投标人、法定代表人、授权委托人、项目总负责人、施工负责人、设计负责人被最高人民法院列为失信被执行人的。

B1.8 通过威海市信用管理中心开发的联合奖惩微门户程序或信用威海网站查询投标人被威海市各职能部门列为严重失信主体。

B1.9 投标人被工商行政管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单的。

B1.10 不同投标人制作的电子投标文件经系统审查存在 cpu 编码、硬盘编码及 MAC 地址三项编码均相同的。

B1.11 不同投标人编制的电子投标文件存在两处以上（不含两处）异常一致错误的。

B1.12 电子投标文件上传相关扫描件、截图等存在模糊、辨认不清的地方,经评标委员会认定属于实质性条款的。

B1.13 资格审查采用合格制,根据评标办法资格审查内容评审,每有一项不符合要求的,作无效标处理。

B1.14 多标段的项目,潜在投标人应对参加的标段分别进行下载电子 ztb 格式的招标文件,否则视为投标无效。

B1.15 投标人应按照招标文件评分办法和投标文件格式要求在电子投标文件指定位置上加盖电子章,未按要求加盖电子章的,按无效标处理。

B1.16 开标过程中,经评标委员会评审为不平衡报价且无法进行合理澄清的,其投标文件作无效标处理。

B1.17 投标人的投标报价高于招标控制价作无效标处理。

B1.18 无法被系统读取的电子投标文件将按无效投标文件处理,否决其投标。

B1.19 投标报价有算术错误的,评标委员会按照第三章“评分办法”第 3.6.4 款规定对投标报价进行修正,修正的价格经投标人电子形式确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的,其投标作无效标处理。

B1.20 修正后的最终投标报价若超过招标控制价上限（若有）,投标人的投标文件作无效标处理。

第四章 合同条款及格式

第一部分 合同协议书

发包人（全称）：_____

承包人（全称）：_____

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》及有关法律、法规，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））的总承包（EPC）及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、工程概况

1. 工程名称：文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））。
2. 工程地点：位于威海市文登区天福街道办秀山东路（南）、登云路（西），威海市文登热电厂有限公司现有厂区内。
3. 工程审批、核准或备案文号：2207-371003-04-01-605597。
4. 资金来源：自筹资金。
5. 工程内容及规模：威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统。
6. 工程承包范围：包括（但不限于）威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统，包含电气、控制系统的全部设计、整个脱硫脱硝范围的设计、土建、制造、运输、设备安装和调试、现场服务、168 小时试运行、消缺、人员培训、运行和检修规程的编制等，以及脱硫脱硝达到正常运行所需的其它一切工作。

二、合同工期

计划开始工作日期：2023 年 ____ 月 ____ 日。

计划开始现场施工日期： 年 ____ 月 ____ 日，以发包人指令为准。

计划竣工日期： 年 ____ 月 ____ 日。

工期总日历天数： / ，工期总日历天数与根据前述计划日期计算的工期天数不一致的，以工期总日历天数为准。

三、质量标准

工程质量标准：（1）设计要求的质量标准：符合现行国家、地方及行业相关设计规范要求，并满足招标文件及发包人的要求。（2）施工要求的质量标准：达到国家和行业施工验收规范合格标准。

四、签约合同价与合同价格形式

1. 签约合同价（含税）为：_____

2. 合同价格形式：总价合同

五、工程总承包项目经理

工程总承包项目经理：_____。

六、合同文件构成

本协议书与下列文件一起构成合同文件：

- (1) 中标通知书（如果有）；
- (2) 投标函及投标函附录（如果有）；
- (3) 专用合同条件及《发包人要求》等附件；
- (4) 通用合同条件；
- (5) 承包人建议书；
- (6) 价格清单；
- (7) 双方约定的其他合同文件。

上述各项合同文件包括双方就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的合同文件应以最新签署的为准。专用合同条件及其附件须经合同当事人签字或盖章。

七、承诺

1. 发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款。

2. 承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程的设计、采购和施工等工作，确保工程质量和安全，不进行转包及违法分包，并在缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任。

八、订立时间

本合同于 2023 年 月 日订立。

九、订立地点

本合同在 威海市 订立。

十、合同生效

本合同经双方签字或盖章后成立，并自 法定代表人或法定代表人的授权代表签字后 生效。

十一、合同份数

本合同一式 八 份，均具有同等法律效力，发包人执 四 份，承包人执 四 份。

发包人：（公章）

承包人：（公章）

法定代表人或其委托代理人：

法定代表人或其委托代理人：

（签字）

统一社会信用代码：_____

地 址：_____

邮政编码：_____

法定代表人：_____

委托代理人：_____

电 话：_____

传 真：_____

电子信箱：_____

开户银行：_____

账 号：_____

（签字）

统一社会信用代码：_____

地 址：_____

邮政编码：_____

法定代表人：_____

委托代理人：_____

电 话：_____

传 真：_____

电子信箱：_____

开户银行：_____

账 号：_____

第二部分 通用合同条件

执行建设工程总承包合同（示范文本）（SDF-2021-0001）第二节 通用合同条件。

第 1 条 一般约定

1.1 词语定义和解释

合同协议书、通用合同条件、专用合同条件中的下列词语应具有本款所赋予的含义：

1.1.1 合同

1.1.1.1 合同：是指根据法律规定和合同当事人约定具有约束力的文件，构成合同的文件包括合同协议书、中标通知书（如果有）、投标函及其附录（如果有）、专用合同条件及其附件、通用合同条件、《发包人要求》、承包人建议书、价格清单以及双方约定的其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：是指构成合同的由发包人和承包人共同签署的称为“合同协议书”的书面文件。

1.1.1.3 中标通知书：是指构成合同的由发包人通知承包人中标的书面文件。中标通知书随附的澄清、说明、补正事项纪要等，是中标通知书的组成部分。

1.1.1.4 投标函：是指构成合同的由承包人填写并签署的用于投标的称为“投标函”的文件。

1.1.1.5 投标函附录：是指构成合同的附在投标函后的称为“投标函附录”的文件。

1.1.1.6 《发包人要求》：指构成合同文件组成部分的名为《发包人要求》的文件，其中列明工程的目的、范围、设计与其他技术标准和要求，以及合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.1.1.7 项目清单：是指发包人提供的载明工程总承包项目勘察费（如果有）、设计费、建筑安装工程费、设备购置费、暂估价、暂列金额和双方约定的其他费用的名称和相应数量等内容的项目明细。

1.1.1.8 价格清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按发包人提供的项目清单规定的格式和要求填写并标明价格的清单。

1.1.1.9 承包人建议书：指构成合同文件组成部分的名为承包人建议书的文件。承包人建议书由承包人随投标函一起提交。

1.1.1.10 其他合同文件：是指经合同当事人约定的与工程实施有关的具有合同约束力的文件或书面协议。合同当事人可以在专用合同条件中进行约定。

1.1.2 合同当事人及其他相关方

1.1.2.1 合同当事人：是指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：是指与承包人订立合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继承人。本合同中“因发包人原因”里的“发包人”包括发包人及所有发包人人员。

1.1.2.3 承包人：是指与发包人订立合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继承人。

1.1.2.4 联合体：是指经发包人同意由两个或两个以上法人或者其他组织组成的，作为承包人的临时机构。

1.1.2.5 发包人代表：是指由发包人任命并派驻工作现场，在发包人授权范围内行使发包人权利和履行发包人义务的人。

1.1.2.6 工程师：是指在专用合同条件中指明的，受发包人委托按照法律规定和发包人的授权进行合同履行管理、工程监督管理等工作的法人或其他组织；该法人或其他组织应雇用一名具有相应执业资格和职业能力的自然人作为工程师代表，并授予其根据本合同代表工程师行事的权利。

1.1.2.7 工程总承包项目经理：是指由承包人任命的，在承包人授权范围内负责合同履行的管理，且按照法律规定具有相应资格的项目负责人。

1.1.2.8 设计负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调设计工作并具有相应资格的人员。

1.1.2.9 采购负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调采购工作的人员。

1.1.2.10 施工负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调施工工作并具有相应资格的人员。

1.1.2.11 分包人：是指按照法律规定和合同约定，分包部分工程或工作，并与承包人订立分包合同的具有相应资质或资格的法人或其他组织。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：是指与合同协议书中工程承包范围对应的永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 工程实施：是指进行工程的设计、采购、施工和竣工以及对工程任何缺陷的修复。

1.1.3.3 永久工程：是指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。

1.1.3.4 临时工程：是指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。

1.1.3.5 单位/区段工程：是指在专用合同条件中指明特定范围的，能单独接收并使用的永久工程。

1.1.3.6 工程设备：指构成永久工程的机电设备、仪器装置、运载工具及其他类似的设备和装置，包括其配件及备品、备件、易损易耗件等。

1.1.3.7 施工设备：指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，不包括工程设备、临时工程和材料。

1.1.3.8 临时设施：指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。

1.1.3.9 施工现场：是指用于工程施工的场所，以及在专用合同条件中指明作为施工场所组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。

1.1.3.10 永久占地：是指专用合同条件中指明为实施工程需永久占用的土地。

1.1.3.11 临时占地：是指专用合同条件中指明为实施工程需临时占用的土地。

1.1.4 日期和期限

1.1.4.1 开始工作通知：指工程师按第 8.1.2 项[开始工作通知]的约定通知承包人开始工作的函件。

1.1.4.2 开始工作日期：包括计划开始工作日期和实际开始工作日期。计划开始工作日期是指合同协议书约定的开始工作日期；实际开始工作日期是指工程师按照第 8.1 款[开始工作]约定发出的符合法律规定的开始工作通知中载明的开始工作日期。

1.1.4.3 开始现场施工日期：包括计划开始现场施工日期和实际开始现场施工日期。计划开始现场施工日期是指合同协议书约定的开始现场施工日期；实际开始现场施工日期是指工程师发出的符合法律规定的开工通知中载明的开始现场施工日期。

1.1.4.4 竣工日期：包括计划竣工日期和实际竣工日期。计划竣工日期是指合同协议书约定的竣工日期；实际竣工日期按照第 8.2 款[竣工日期]的约定确定。

1.1.4.5 工期：是指在合同协议书约定的承包人完成合同工作所需的期限，包括按照合同约定所作的期限变更及按合同约定承包人有权取得的工期延长。

1.1.4.6 缺陷责任期：是指发包人预留工程质量保证金以保证承包人履行第 11.3 款[缺陷调查]下质量缺陷责任的期限。

1.1.4.7 保修期：是指承包人按照合同约定和法律规定对工程质量承担保修责任的期限，该期限自缺陷责任期起算之日起计算。

1.1.4.8 基准日期：招标发包的工程以投标截止日前 28 天的日期为基准日期，直接发包的工程以合同订立日前 28 天的日期为基准日期。

1.1.4.9 天：除特别指明外，均指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限最后一天的截止时间为当天 24:00。

1.1.4.10 竣工试验：是指在工程竣工验收前，根据第 9 条[竣工试验]要求进行的试验。

1.1.4.11 竣工验收：是指承包人完成了合同约定的各项内容后，发包人按合同要求进行的验收。

1.1.4.12 竣工后试验：是指在工程竣工验收后，根据第 12 条[竣工后试验]约定进行的试验。

1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1 签约合同价：是指发包人和承包人在合同协议书中确定的总金额，包括暂估价及暂列金额等。

1.1.5.2 合同价格：是指发包人用于支付承包人按照合同约定完成承包范围内全部工作的金额，包括合同履行过程中按合同约定发生的价格变化。

1.1.5.3 费用：是指为履行合同所发生的或将要发生的所有合理开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

1.1.5.4 人工费：是指支付给直接从事建筑安装工程施工作业的工人的各项费用。

1.1.5.5 暂估价：是指发包人在项目清单中给定的，用于支付必然发生但暂时不能确定价格的专业服务、材料、设备、专业工程的金额。

1.1.5.6 暂列金额：是指发包人在项目清单中给定的，用于在订立协议书时尚未确定或不可预见变更的设计、施工及其所需材料、工程设备、服务等金额，包括以计日工方式支付的金额。

1.1.5.7 计日工：是指合同履行过程中，承包人完成发包人提出的零星工作或需要采用计日工计价的变更工作时，按合同中约定的单价计价的一种方式。

1.1.5.8 质量保证金：是指按第 14.6 款[质量保证金]约定承包人用于保证其在缺陷责任期内履行缺陷修复义务的担保。

1.1.6 其他

1.1.6.1 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真、数据电文、电子邮件、会议纪要等可以有形地表现所载内容的形式。

1.1.6.2 承包人文件：指由承包人根据合同约定应提交的所有图纸、手册、模型、计算书、软件、

函件、洽商性文件和其他技术性文件。

1.1.6.3 变更：指根据第 13 条[变更与调整]的约定，经指示或批准对《发包人要求》或工程所做的改变。

1.2 语言文字

合同文件以中国的汉语简体语言文字编写、解释和说明。专用术语使用外文的，应附有中文注释。合同当事人在专用合同条件约定使用两种及以上语言时，汉语为优先解释和说明合同的语言。

与合同有关的联络应使用专用合同条件约定的语言。如没有约定，则应使用中国的汉语简体语言文字。

1.3 法律

合同所称法律是指中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方法规、自治条例、单行条例和地方政府规章等。

合同当事人可以在专用合同条件中约定合同适用的其他规范性文件。

1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的国家标准、行业标准、工程所在地的地方性标准，以及相应的规范、规程等，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条件中约定。

1.4.2 发包人要求使用国外标准、规范的，发包人负责提供原文版本和中文译本，并在专用合同条件中约定提供标准规范的名称、份数和时间。

1.4.3 没有相应成文规定的标准、规范时，由发包人在专用合同条件中约定的时间向承包人列明技术要求，承包人按约定的时间和技术要求提出实施方法，经发包人认可后执行。承包人需要对实施方法进行研发试验的，或须对项目人员进行特殊培训及其有特殊要求的，除签约合同价已包含此项费用外，双方应另行订立协议作为合同附件，其费用由发包人承担。

1.4.4 发包人对于工程的技术标准、功能要求高于或严于现行国家、行业或地方标准的，应当在《发包人要求》中予以明确。除专用合同条件另有约定外，应视为承包人在订立合同前已充分预见前述技术标准 and 功能要求的复杂程度，签约合同价中已包含由此产生的费用。

1.5 合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条件另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

- (1) 合同协议书；
- (2) 中标通知书（如果有）；
- (3) 投标函及投标函附录（如果有）；
- (4) 专用合同条件及《发包人要求》等附件；
- (5) 通用合同条件；
- (6) 承包人建议书；
- (7) 价格清单；
- (8) 双方约定的其他合同文件。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分，并根据其性质确定优先解释顺序。

1.6 文件的提供和照管

1.6.1 发包人文件的提供

发包人应按照专用合同条件约定的期限、数量和形式向承包人免费提供前期工作相关资料、环境保护、气象水文、地质条件进行工程设计、现场施工等工程实施所需的文件。因发包人未按合同约定提供文件造成工期延误的，按照第 8.7.1 项[因发包人原因导致工期延误]约定办理。

1.6.2 承包人文件的提供

除专用合同条件另有约定外，承包人文件应包含下列内容，并用第 1.2 款[语言文字]约定的语言制作：

- (1) 《发包人要求》中规定的相关文件；
- (2) 满足工程相关行政审批手续所必须的应由承包人负责的相关文件；
- (3) 第 5.4 款[竣工文件]与第 5.5 款[操作和维修手册]中要求的相关文件。

承包人应按照专用合同条件约定的期限、名称、数量和形式向工程师提供应当由承包人编制的与工程设计、现场施工等工程实施有关的承包人文件。工程师对承包人文件有异议的，承包人应予以修改，并重新报送工程师。合同约定承包人文件应经审查的，工程师应在合同约定的期限内审查完毕，但工程师的审查并不减轻或免除承包人根据合同约定应当承担的责任。承包人文件的提供和审查还应遵守第 5.2 款[承包人文件审查]和第 5.4 款[竣工文件]的约定。

1.6.3 文件错误的通知

任何一方发现文件中存在明显的错误或疏忽，应及时通知另一方。

1.6.4 文件的照管

除专用合同条件另有约定外，承包人应在现场保留一份合同、《发包人要求》中列出的所有文件、承包人文件、变更以及其他根据合同收发的往来信函。发包人和工程师有权在任何合理的时间查阅和使用上述所有文件。

1.7 联络

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式，并应在合同约定的期限内（如无约定，应在合理期限内）通过特快专递或专人、挂号信、传真或双方商定的电子传输方式送达收件地址。

1.7.2 发包人和承包人应在专用合同条件中约定各自的送达方式和收件地址。任何一方合同当事人指定的送达方式或收件地址发生变动的，应提前 3 天以书面形式通知对方。

1.7.3 发包人和承包人应当及时签收另一方通过约定的送达方式送达至收件地址的来往文件。拒不签收的，由此增加的费用和（或）延误的工期由拒绝接收一方承担。

1.7.4 对于工程师向承包人发出的任何通知，均应以书面形式由工程师或其代表签认后送交承包人

实施，并抄送发包人；对于合同一方向另一方发出的任何通知，均应抄送工程师。对于由工程师审查后报发包人批准的事项，应由工程师向承包人出具经发包人签认的批准文件。

1.8 严禁贿赂

合同当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取非法利益或损害对方权益。因一方合同当事人的贿赂造成对方损失的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

承包人不得与工程师或发包人聘请的第三方串通损害发包人利益。未经发包人书面同意，承包人不得为工程师提供合同约定以外的通讯设备、交通工具及其他任何形式的利益，不得向工程师支付报酬。

1.9 化石、文物

在施工现场发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包人应采取合理有效的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告有关政府行政管理部门，同时通知工程师。

发包人、工程师和承包人应按有关政府行政管理部门要求采取妥善的保护措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.10 知识产权

1.10.1 除专用合同条件另有约定外，由发包人（或以发包人名义）编制的《发包人要求》和其他文件，就合同当事人之间而言，其著作权和其他知识产权应归发包人所有。承包人可以为实现合同目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经发包人书面同意，承包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.10.2 除专用合同条件另有约定外，由承包人（或以承包人名义）为实施工程所编制的文件、承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物，就合同当事人之间而言，其著作权和其他知识产权应归承包人享有。发包人可因实施工程的运行、调试、维修、改造等目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经承包人书面同意，发包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.10.3 合同当事人保证在履行合同过程中不侵犯对方及第三方的知识产权。承包人在工程设计、使用材料、施工设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯他人的专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担；因发包人提供的材料、施工设备、工程设备或施工工艺导致侵权的，由发包人承担责任。

1.10.4 除专用合同条件另有约定外，承包人在投标文件中采用的专利、专有技术、商业软件、技术秘密的使用费已包含在签约合同价中。

1.10.5 合同当事人可就本合同涉及的合同一方、或合同双方（含一方或双方相关的专利商或第三方设计单位）的技术专利、建筑设计方案、专有技术、设计作品著作权等知识产权，订立知识产权及保密协议，作为本合同的组成部分。

1.11 保密

合同当事人一方对在订立和履行合同过程中知悉的另一方的商业秘密、技术秘密，以及任何一方明

确要求保密的其它信息，负有保密责任。

除法律规定或合同另有约定外，未经对方同意，任何一方当事人不得将对方提供的文件、技术秘密以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方或者用于本合同以外的目的。

一方泄露或者在本合同以外使用该商业秘密、技术秘密等保密信息给另一方造成损失的，应承担损害赔偿责任。当事人为履行合同所需要的信息，另一方应予以提供。当事人认为必要时，可订立保密协议，作为合同附件。

1.12 《发包人要求》和基础资料中的错误

承包人应尽早认真阅读、复核《发包人要求》以及其提供的基础资料，发现错误的，应及时书面通知发包人补正。发包人作相应修改的，按照第 13 条[变更与调整]的约定处理。

《发包人要求》或其提供的基础资料中的错误导致承包人增加费用和（或）工期延误的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

1.13 责任限制

承包人对发包人的赔偿责任不应超过专用合同条件约定的赔偿最高限额。若专用合同条件未约定，则承包人对发包人的赔偿责任不应超过签约合同价。但对于因欺诈、犯罪、故意、重大过失、人身伤害等不当行为造成的损失，赔偿的责任限度不受上述最高限额的限制。

1.14 建筑信息模型技术的应用

如果项目中拟采用建筑信息模型技术，合同双方应遵守国家现行相关标准的规定，并符合项目所在地的相关地方标准或指南。合同双方应在专用合同条件中就建筑信息模型的开发、使用、存储、传输、交付及费用等相关内容进行约定。除专用合同条件另有约定外，承包人应负责与本项目中其他使用方协商。

第 2 条 发包人

2.1 遵守法律

发包人在履行合同过程中应遵守法律，并承担因发包人违反法律给承包人造成的任何费用和损失。发包人不得以任何理由，要求承包人在工程实施过程中违反法律、行政法规以及建设工程质量、安全、环保标准，任意压缩合理工期或者降低工程质量。

2.2 提供施工现场和工作条件

2.2.1 提供施工现场

发包人应按专用合同条件约定向承包人移交施工现场，给承包人进入和占用施工现场各部分的权利，并明确与承包人的交接界面，上述进入和占用权可不为承包人独享。如专用合同条件没有约定移交时间的，则发包人应最迟于计划开始现场施工日期 7 天前向承包人移交施工现场，但承包人未能按照第 4.2 款[履约担保]提供履约担保的除外。

2.2.2 提供工作条件

发包人应按专用合同条件约定向承包人提供工作条件。专用合同条件对此没有约定的，发包人应负责提供开展本合同相关工作所需要的条件，包括：

- （1） 将施工用水、电力、通讯线路等施工所必需的条件接至施工现场内；

- (2) 保证向承包人提供正常施工所需要的进入施工现场的交通条件；
- (3) 协调处理施工现场周围地下管线和邻近建筑物、构筑物、古树名木、文物、化石及坟墓等的保护工作，并承担相关费用；
- (4) 对工程现场临近发包人正在使用、运行、或由发包人用于生产的建筑物、构筑物、生产装置、设施、设备等，设置隔离设施，竖立禁止入内、禁止动火的明显标志，并以书面形式通知承包人须遵守的安全规定和位置范围；
- (5) 按照专用合同条件约定应提供的其他设施和条件。

2.2.3 逾期提供的责任

因发包人原因未能按合同约定及时向承包人提供施工现场和施工条件的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

2.3 提供基础资料

发包人应按专用合同条件和《发包人要求》中的约定向承包人提供施工现场及工程实施所必需的毗邻区域内的供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地上、地下管线和设施资料，气象和水文观测资料，地质勘察资料，相邻建筑物、构筑物和地下工程等有关基础资料，并根据第 1.12 款[《发包人要求》和基础资料中的错误]承担基础资料错误造成的责任。按照法律规定确需在开工后方能提供的资料，发包人应尽其努力及时地在相应工程实施前的合理期限内提供，合理期限应以不影响承包人的正常履约为限。因发包人原因未能在合理期限内提供相应基础资料的，由发包人承担由此增加的费用和延误的工期。

2.4 办理许可和批准

2.4.1 发包人在履行合同过程中应遵守法律，并办理法律规定或合同约定由其办理的许可、批准或备案，包括但不限于建设用地规划许可证、建设工程规划许可证、建设工程施工许可证等许可和批准。对于法律规定或合同约定由承包人负责的有关设计、施工证件、批件或备案，发包人应给予必要的协助。

2.4.2 因发包人原因未能及时办理完毕前述许可、批准或备案，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

2.5 支付合同价款

2.5.1 发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.5.2 发包人应当制定资金安排计划，除专用合同条件另有约定外，如发包人拟对资金安排做任何重要变更，应将变更的详细情况通知承包人。如发生承包人收到价格大于签约合同价 10% 的变更指示或累计变更的总价超过签约合同价 30%；或承包人未能根据第 14 条[合同价格与支付]收到付款，或承包人得知发包人的资金安排发生重要变更但并未收到发包人上述重要变更通知的情况，则承包人可随时要求发包人在 28 天内补充提供能够按照合同约定支付合同价款的相应资金来源证明。

2.5.3 发包人应当向承包人提供支付担保。支付担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。

2.6 现场管理配合

发包人应负责保证在现场或现场附近的发包人人员和发包人的其他承包人（如有）：

- (1) 根据第 7.3 款[现场合作]的约定，与承包人进行合作；
- (2) 遵守第 7.5 款[现场劳动用工]、第 7.6 款[安全文明施工]、第 7.7 款[职业健康]和第 7.8 款[环境保护]的相关约定。

发包人应与承包人、由发包人直接发包的其他承包人（如有）订立施工现场统一管理协议，明确各方的权利义务。

2.7 其他义务

发包人应履行合同约定的其他义务，双方可在专用合同条件内对发包人应履行的其他义务进行补充约定。

第 3 条 发包人的管理

3.1 发包人代表

发包人应任命发包人代表，并在专用合同条件中明确发包人代表的姓名、职务、联系方式及授权范围等事项。发包人代表应在发包人的授权范围内，负责处理合同履行过程中与发包人有关的具体事宜。发包人代表在授权范围内的行为由发包人承担法律责任。

除非发包人另行通知承包人，发包人代表应被授予并且被认为具有发包人在授权范围内享有的相应权利，涉及第 16.1 款[由发包人解除合同]的权利除外。

发包人代表（或者在其为法人的情况下，被任命代表其行事的自然人）应：

- (1) 履行指派给其的职责，行使发包人托付给的权利；
- (2) 具备履行这些职责、行使这些权利的能力；
- (3) 作为熟练的专业人员行事。

如果发包人代表为法人且在签订本合同时未能确定授权代表的，发包人代表应在本合同签订之日起 3 日内向双方发出书面通知，告知被任命和授权的自然人以及任何替代人员。此授权在双方收到本通知后生效。发包人代表撤销该授权或者变更授权代表时也应同样发出该通知。

发包人更换发包人代表的，应提前 14 天将更换人的姓名、地址、任务和权利、以及任命的日期书面通知承包人。发包人不得将发包人代表更换为承包人根据本款发出通知提出合理反对意见的人员，不论是法人还是自然人。

发包人代表不能按照合同约定履行其职责及义务，并导致合同无法继续正常履行的，承包人可以要求发包人撤换发包人代表。

3.2 发包人人员

发包人人员包括发包人代表、工程师及其他由发包人派驻施工现场的人员，发包人可以在专用合同条件中明确发包人人员的姓名、职务及职责等事项。发包人或发包人代表可随时对一些助手指派和托付一定的任务和权利，也可撤销这些指派和托付。这些助手可包括驻地工程师或担任检验、试验各项工程设备和材料的独立检查员。这些助手应具有适当的资质、履行其任务和权利的能力。以上指派、托付或撤销，在承包人收到通知后生效。承包人对于可能影响正常履约或工程安全质量的发包人人员保有随时提出沟通的权利。

发包人应要求施工现场的发包人人员遵守法律及有关安全、质量、环境保护、文明施工等规定，

因发包人人员未遵守上述要求给承包人造成的损失和责任由发包人承担。

3.3 工程师

3.3.1 发包人需对承包人的设计、采购、施工、服务等工作过程或过程节点实施监督管理的，有权委任工程师。工程师的名称、监督管理范围、内容和权限在专用合同条件中写明。根据国家相关法律法规规定，如本合同工程属于强制监理项目的，由工程师履行法定的监理相关职责，但发包人另行授权第三方进行监理的除外。

3.3.2 工程师按发包人委托的范围、内容、职权和权限，代表发包人对承包人实施监督管理。若承包人认为工程师行使的职权不在发包人委托的授权范围之内的，则其有权拒绝执行工程师的相关指示，同时应及时通知发包人，发包人书面确认工程师相关指示的，承包人应遵照执行。

3.3.3 在发包人和承包人之间提供证明、行使决定权或处理权时，工程师应作为独立专业的第三方，根据自己的专业技能和判断进行工作。但工程师或其人员均无权修改合同，且无权减轻或免除合同当事人的任何责任与义务。

3.3.4 通用合同条件中约定由工程师行使的职权如不在发包人对工程师的授权范围内的，则视为没有取得授权，该职权应由发包人或发包人指定的其他人员行使。若承包人认为工程师的职权与发包人（包括其人员）的职权相重叠或不明确时，应及时通知发包人，由发包人予以协调和明确并以书面形式通知承包人。

3.4 任命和授权

3.4.1 发包人应在发出开始工作通知前将工程师的任命通知承包人。更换工程师的，发包人应提前 7 天以书面形式通知承包人，并在通知中写明替换者的姓名、职务、职权、权限和任命时间。工程师超过 2 天不能履行职责的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。

3.4.2 工程师可以授权其他人员负责执行其指派的一项或多项工作，但第 3.6 款[商定或确定]下的权利除外。工程师应将被授权人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的人员在授权范围内发出的指示视为已得到工程师的同意，与工程师发出的指示具有同等效力。工程师撤销某项授权时，应将撤销授权的决定及时通知承包人。

3.5 指示

3.5.1 工程师应按照发包人的授权发出指示。工程师的指示应采用书面形式，盖有工程师授权的项目管理机构章，并由工程师的授权人员签字。在紧急情况下，工程师的授权人员可以口头形式发出指示或当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。工程师应在授权人员发出口头指示或临时书面指示后 24 小时内发出书面确认函，在 24 小时内未发出书面确认函的，该口头指示或临时书面指示应被视为工程师的正式指示。

3.5.2 承包人收到工程师作出的指示后应遵照执行。如果任何此类指示构成一项变更时，应按照第 13 条[变更与调整]的约定办理。

3.5.3 由于工程师未能按合同约定发出指示、指示延误或指示错误而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

3.6 商定或确定

3.6.1 合同约定工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，工程师应及时与合同当事人协商，尽量达成一致。工程师应将商定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并由双方签署确认。

3.6.2 除专用合同条件另有约定外，商定的期限应为工程师收到任何一方就商定事由发出的通知后 42 天内或工程师提出并经双方同意的其他期限。未能在该期限内达成一致的，由工程师按照合同约定审慎做出公正的确定。确定的期限应为商定的期限届满后 42 天内或工程师提出并经双方同意的其他期限。工程师应将确定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并附详细依据。

3.6.3 任何一方对工程师的确定有异议的，应在收到确定的结果后 28 天内向另一方发出书面异议通知并抄送工程师。除第 19.2 款[承包人索赔的处理程序]另有约定外，工程师未能在确定的期限内发出确定的结果通知的，或者任何一方发出对确定的结果有异议的通知的，则构成争议并应按照第 20 条[争议解决]的约定处理。如未在 28 天内发出上述通知的，工程师的确定应被视为已被双方接受并对双方具有约束力，但专用合同条件另有约定的除外。

3.6.4 在该争议解决前，双方应暂按工程师的确定执行。按照第 20 条[争议解决]的约定对工程师的确定作出修改的，按修改后的结果执行，由此导致承包人增加的费用和延误的工期由责任方承担。

3.7 会议

3.7.1 除专用合同条件另有约定外，任何一方可向另一方发出通知，要求另一方出席会议，讨论工程的实施安排或与本合同履行有关的其他事项。发包人的其他承包人、承包人的分包人和其他第三方应任何一方的请求出席任何此类会议。

3.7.2 除专用合同条件另有约定外，发包人应保存每次会议参加人签名的记录，并将会议纪要提供给出席会议的人员。任何根据此类会议以及会议纪要采取的行动应符合本合同的约定。

第 4 条 承包人

4.1 承包人的一般义务

除专用合同条件另有约定外，承包人在履行合同过程中应遵守法律和工程建设标准规范，并履行以下义务：

（1） 办理法律规定和合同约定由承包人办理的许可和批准，将办理结果书面报送发包人留存，并承担因承包人违反法律或合同约定给发包人造成的任何费用和损失；

（2） 按合同约定完成全部工作并在缺陷责任期和保修期内承担缺陷保证责任和保修义务，对工作中的任何缺陷进行整改、完善和修补，使其满足合同约定的目的；

（3） 提供合同约定的工程设备和承包人文件，以及为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备和其他物品，并按合同约定负责临时设施的设计、施工、运行、维护、管理和拆除；

（4） 按合同约定的工作内容和进度要求，编制设计、施工的组织和实施计划，保证项目进度计划的实现，并对所有设计、施工作业和施工方法，以及全部工程的完备性和安全可靠负责；

（5） 按法律规定和合同约定采取安全文明施工、职业健康和环境保护措施，办理员工工伤保险等相关保险，确保工程及人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程实施造成的人身伤害和财产损失；

（6） 将发包人按合同约定支付的各项价款专用于合同工程，且应及时支付其雇用人员（包括建筑工人）工资，并及时向分包人支付合同价款；

(7) 在进行合同约定的各项工作时,不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利,避免对邻近的公共设施产生干扰。

4.2 履约担保

发包人需要承包人提供履约担保的,由合同当事人在专用合同条件中约定履约担保的方式、金额及提交的时间等,并应符合第 2.5 款[支付合同价款]的规定。履约担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式,承包人为联合体的,其履约担保由联合体各方或者联合体中牵头人的名义代表联合体提交,具体由合同当事人在专用合同条件中约定。

承包人应保证其履约担保在发包人竣工验收前一直有效,发包人应在竣工验收合格后 7 天内将履约担保款项退还给承包人或者解除履约担保。

因承包人原因导致工期延长的,继续提供履约担保所增加的费用由承包人承担;非因承包人原因导致工期延长的,继续提供履约担保所增加的费用由发包人承担。

4.3 工程总承包项目经理

4.3.1 工程总承包项目经理应为合同当事人所确认的人选,并在专用合同条件中明确工程总承包项目经理的姓名、注册执业资格或职称、联系方式及授权范围等事项。工程总承包项目经理应具备履行其职责所需的资格、经验和能力,并为承包人正式聘用的员工,承包人应向发包人提交工程总承包项目经理与承包人之间的劳动合同,以及承包人为工程总承包项目经理缴纳社会保险的有效证明。承包人不提交上述文件的,工程总承包项目经理无权履行职责,发包人有权要求更换工程总承包项目经理,由此增加的费用和(或)延误的工期由承包人承担。同时,发包人有权根据专用合同条件约定要求承包人承担违约责任。

4.3.2 承包人应按合同协议书的约定指派工程总承包项目经理,并在约定的期限内到职。工程总承包项目经理不得同时担任其他工程项目的工程总承包项目经理或施工工程总承包项目经理(含施工总承包工程、专业承包工程)。工程在现场实施的全部时间内,工程总承包项目经理每月在施工现场时间不得少于专用合同条件约定的天数。工程总承包项目经理确需离开施工现场时,应事先通知工程师,并取得发包人的书面同意。工程总承包项目经理未经批准擅自离开施工现场的,承包人应按照专用合同条件的约定承担违约责任。工程总承包项目经理的通知中应当载明临时代行其职责的人员的注册执业资格、管理经验等资料,该人员应具备履行相应职责的资格、经验和能力。

4.3.3 承包人应根据本合同的约定授予工程总承包项目经理代表承包人履行合同所需的权利,工程总承包项目经理权限以专用合同条件中约定的权限为准。经承包人授权后,工程总承包项目经理应按合同约定以及工程师按第 3.5 款[指示]作出的指示,代表承包人负责组织合同的实施。在紧急情况下,且无法与发包人和工程师取得联系时,工程总承包项目经理有权采取必要的措施保证人身、工程和财产的安全,但须在事后 48 小时内向工程师送交书面报告。

4.3.4 承包人需要更换工程总承包项目经理的,应提前 14 天书面通知发包人并抄送工程师,征得发包人书面同意。通知中应当载明继任工程总承包项目经理的注册执业资格、管理经验等资料,继任工程总承包项目经理继续履行本合同约定的职责。未经发包人书面同意,承包人不得擅自更换工程总承包项目经理,在发包人未予以书面回复期间内,工程总承包项目经理将继续履行其职责。工程总承包项目经

理突发丧失履行职务能力的，承包人应当及时委派一位具有相应资格能力的人员担任临时工程总承包项目经理，履行工程总承包项目经理的职责，临时工程总承包项目经理将履行职责直至发包人同意新的工程总承包项目经理的任命之日止。承包人擅自更换工程总承包项目经理的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.3.5 发包人有权书面通知承包人要求更换其认为不称职的工程总承包项目经理，通知中应当载明要求更换的理由。承包人应在接到更换通知后 14 天内向发包人提出书面的改进报告。如承包人没有提出改进报告，应在收到更换通知后 28 天内更换项目经理。发包人收到改进报告后仍要求更换的，承包人应在接到第二次更换通知的 28 天内进行更换，并将新任命的工程总承包项目经理的注册执业资格、管理经验等资料书面通知发包人。继任工程总承包项目经理继续履行本合同约定的职责。承包人无正当理由拒绝更换工程总承包项目经理的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.3.6 工程总承包项目经理因特殊情况授权其下属人员履行其某项工作职责的，该下属人员应具备履行相应职责的能力，并应事先将上述人员的姓名、注册执业资格、管理经验等信息和授权范围书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。

4.4 承包人人员

4.4.1 人员安排

承包人人员的资质、数量、配置和管理应能满足工程实施的需要。除专用合同条件另有约定外，承包人应在接到开始工作通知之日起 14 天内，向工程师提交承包人的项目管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的关键人员名单及注册执业资格等证明其具备担任关键人员能力的相关文件，以及设计人员和各工种技术负责人的安排状况。

关键人员是发包人及承包人一致认为对工程建设起重要作用的承包人主要管理人员或技术人员。关键人员的具体范围由发包人及承包人在附件 5[承包人主要管理人员表]中另行约定。

4.4.2 关键人员更换

承包人派驻到施工现场的关键人员应相对稳定。承包人更换关键人员时，应提前 14 天将继任关键人员信息及相关证明文件提交给工程师，并由工程师报发包人征求同意。在发包人未予以书面回复期间内，关键人员将继续履行其职务。关键人员突发丧失履行职务能力的，承包人应当及时委派一位具有相应资格能力的人员临时继任该关键人员职位，履行该关键人员职责，临时继任关键人员将履行职责直至发包人同意新的关键人员任命之日止。承包人擅自更换关键人员，应按照专用合同条件约定承担违约责任。

工程师对于承包人关键人员的资格或能力有异议的，承包人应提供资料证明被质疑人员有能力完成其岗位工作或不存在工程师所质疑的情形。工程师指示撤换不能按照合同约定履行职责及义务的主要施工管理人员的，承包人应当撤换。承包人无正当理由拒绝撤换的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.4.3 现场管理关键人员在岗要求

除专用合同条件另有约定外，承包人的现场管理关键人员离开施工现场每月累计不超过 7 天的，应报工程师同意；离开施工现场每月累计超过 7 天的，应书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。现场管理关键人员因故离开施工现场的，可授权有经验的人员临时代行其职责，但承包人应将被

授权人员信息及授权范围书面通知发包人并取得其同意。现场管理关键人员未经工程师或发包人同意擅自离开施工现场的，应按照专用合同条件约定承担违约责任。

4.5 分包

4.5.1 一般约定

承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程支解后以分包的名义转包给第三人。承包人不得将法律或专用合同条件中禁止分包的工作事项分包给第三人，不得以劳务分包的名义转包或违法分包工程。

4.5.2 分包的确定

承包人应按照专用合同条件约定对工作事项进行分包，确定分包人。

专用合同条件未列出的分包事项，承包人可在工程实施阶段分批分期就分包事项向发包人提交申请，发包人在接到分包事项申请后的 14 天内，予以批准或提出意见。未经发包人同意，承包人不得将提出的拟分包事项对外分包。发包人未能在 14 天内批准亦未提出意见的，承包人有权将提出的拟分包事项对外分包，但应在分包人确定后通知发包人。

4.5.3 分包人资质

分包人应符合国家法律规定的资质等级，否则不能作为分包人。承包人有义务对分包人的资质进行审查。

4.5.4 分包管理

承包人应当对分包人的工作进行必要的协调与管理，确保分包人严格执行国家有关分包事项的管理规定。承包人应向工程师提交分包人的主要管理人员表，并对分包人的工作人员进行实名制管理，包括但不限于进出场管理、登记造册以及各种证照的办理。

4.5.5 分包合同价款支付

(1) 除本项第(2)目约定的情况或专用合同条件另有约定外，分包合同价款由承包人与分包人结算，未经承包人同意，发包人不得向分包人支付分包合同价款；

(2) 生效法律文书要求发包人向分包人支付分包合同价款的，发包人有权从应付承包人工程款中扣除该部分款项，将扣款直接支付给分包人，并书面通知承包人。

4.5.6 责任承担

承包人对分包人的行为向发包人负责，承包人和分包人就分包工作向发包人承担连带责任。

4.6 联合体

4.6.1 经发包人同意，以联合体方式承包工程的，联合体各方应共同与发包人订立合同协议书。联合体各方应为履行合同向发包人承担连带责任。

4.6.2 承包人应在专用合同条件中明确联合体各成员的分工、费用收取、发票开具等事项。联合体各成员分工承担的工作内容必须与适用法律规定的该成员的资质资格相适应，并应具有相应的项目管理体系和项目管理能力，且不应根据其就承包工作的分工而减免对发包人的任何合同责任。

4.6.3 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过程中，未经发包人同意，不得变更联合体成员和其负责的工作范围，或者修改联合体协议中与本合同履行相关的内容。

4.7 承包人现场查勘

4.7.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应对基于发包人提交的基础资料所做出的解释和推断负责，因基础资料存在错误、遗漏导致承包人解释或推断失实的，按照第 2.3 项[提供基础资料]的规定承担责任。承包人发现基础资料中存在明显错误或疏忽的，应及时书面通知发包人。

4.7.2 承包人应对现场和工程实施条件进行查勘，并充分了解工程所在地的气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他与完成合同工作有关的其他资料。承包人提交投标文件，视为承包人已对施工现场及周围环境进行了踏勘，并已充分了解评估施工现场及周围环境对工程可能产生的影响，自愿承担相应风险与责任。在全部合同工作中，视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险，但属于 4.8 款[不可预见的困难]约定的情形除外。

4.8 不可预见的困难

不可预见的困难是指有经验的承包人在施工现场遇到的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物，包括地表以下物质条件和水文条件以及专用合同条件约定的其他情形，但不包括气候条件。

承包人遇到不可预见的困难时，应采取克服不可预见的困难的合理措施继续施工，并及时通知工程师并抄送发包人。通知应载明不可预见的困难的内容、承包人认为不可预见的理由以及承包人制定的处理方案。工程师应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 13 条[变更与调整]约定执行。承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

4.9 工程质量管理

4.9.1 承包人应按合同约定的质量标准规范，建立有效的质量管理体系，确保设计、采购、加工制造、施工、竣工试验等各项工作的质量，并按照国家有关规定，通过质量保修责任书的形式约定保修范围、保修期限和保修责任。

4.9.2 承包人按照第 8.4 款[项目进度计划]约定向工程师提交工程质量保证体系及措施文件，建立完善的质量检查制度，并提交相应的工程质量文件。对于发包人和工程师违反法律规定和合同约定的错误指示，承包人有权拒绝实施。

4.9.3 承包人应对其人员进行质量教育和技术培训，定期考核人员的劳动技能，严格执行相关规范和操作规程。

4.9.4 承包人应按照法律规定和合同约定，对设计、材料、工程设备以及全部工程内容及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送工程师审查。此外，承包人还应按照法律规定和合同约定，进行施工现场取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及其他工作。

第 5 条 设计

5.1 承包人的设计义务

5.1.1 设计义务的一般要求

承包人应当按照法律规定，国家、行业和地方规范和标准，以及《发包人要求》和合同约定完成设计工作和设计相关的其他服务，并对工程的设计负责。承包人应根据工程实施的需要及时向发包人和工程师说明设计文件的意图，解释设计文件。

5.1.2 对设计人员的要求

承包人应保证其或其设计分包人的设计资质在合同有效期内满足法律法规、行业标准或合同约定的相关要求，并指派符合法律法规、行业标准或合同约定的资质要求并具有从事设计所必需的经验与能力的设计人员完成设计工作。承包人应保证其设计人员（包括分包人的设计人员）在合同期限内，都能按时参加发包人或其工程师组织的工作会议。

5.1.3 法律和标准的变化

除合同另有约定外，承包人完成设计工作所应遵守的法律规定，以及国家、行业和地方规范和标准，均应视为在基准日期适用的版本。基准日期之后，前述版本发生重大变化，或者有新的法律，以及国家、行业和地方规范和标准实施的，承包人应向工程师提出遵守新规定的建议。发包人或其委托的工程师应在收到建议后 7 天内发出是否遵守新规定的指示。如果该项建议构成变更的，按照第 13.2 款[承包人的合理化建议]的约定执行。

在基准日期之后，因国家颁布新的强制性规范、标准导致承包人的费用变化的，发包人应合理调整合同价格；导致工期延误的，发包人应合理延长工期。

5.2 承包人文件审查

5.2.1 根据《发包人要求》应当通过工程师报发包人审查同意的承包人文件，承包人应当按照《发包人要求》约定的范围和内容及时报送审查。

除专用合同条件另有约定外，自工程师收到承包人文件以及承包人的通知之日起，发包人对承包人文件审查期不超过 21 天。承包人的设计文件对于合同约定有偏离的，应在通知中说明。承包人需要修改已提交的承包人文件的，应立即通知工程师，并向工程师提交修改后的承包人文件，审查期重新起算。

发包人同意承包人文件的，应及时通知承包人，发包人不同意承包人文件的，应在审查期限内通过工程师以书面形式通知承包人，并说明不同意的具体内容和理由。

承包人对发包人的意见按以下方式处理：

（1） 发包人的意见构成变更的，承包人应在 7 天内通知发包人按照第 13 条[变更与调整]中关于发包人指示变更的约定执行，双方对是否构成变更无法达成一致的，按照第 20 条[争议解决]的约定执行；

（2） 因承包人原因导致无法通过审查的，承包人应根据发包人的书面说明，对承包人文件进行修改后重新报送发包人审查，审查期重新起算。因此引起的工期延长和必要的工程费用增加，由承包人负责。

合同约定的审查期满，发包人没有做出审查结论也没有提出异议的，视为承包人文件已获发包人同意。

发包人对承包人文件的审查和同意不得被理解为对合同的修改或改变，也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。

5.2.2 承包人文件不需要政府有关部门或专用合同条件约定的第三方审查单位审查或批准的，承包人应当严格按照经发包人审查同意的承包人文件设计和实施工程。

发包人需要组织审查会议对承包人文件进行审查的，审查会议的审查形式、时间安排、费用承担，在专用合同条件中约定。发包人负责组织承包人文件审查会议，承包人有义务参加发包人组织的审查会

议，向审查者介绍、解答、解释承包人文件，并提供有关补充资料。

发包人有义务向承包人提供审查会议的批准文件和纪要。承包人有义务按照相关审查会议批准的文件和纪要，并依据合同约定及相关技术标准，对承包人文件进行修改、补充和完善。

5.2.3 承包人文件需政府有关部门或专用合同条件约定的第三方审查单位审查或批准的，发包人应在发包人审查同意承包人文件后 7 天内，向政府有关部门或第三方报送承包人文件，承包人应予以协助。

对于政府有关部门或第三方审查单位的审查意见，不需要修改《发包人要求》的，承包人需按该审查意见修改承包人的设计文件；需要修改《发包人要求》的，承包人应按第 13.2 款[承包人的合理化建议]的约定执行。上述情形还应适用第 5.1 款[承包人的设计义务]和第 13 条[变更与调整]的有关约定。

政府有关部门或第三方审查单位审查批准后，承包人应当严格按照批准后的承包人文件实施工程。政府有关部门或第三方审查单位批准时间较合同约定时间延长的，竣工日期相应顺延。因此给双方带来的费用增加，由双方在负责的范围内各自承担。

5.3 培训

承包人应按照《发包人要求》，对发包人的雇员或其它发包人指定的人员进行工程操作、维修或其它合同中约定的培训。合同约定接收之前进行培训的，应在第 10.1 款[竣工验收]约定的竣工验收前或试运行结束前完成培训。

培训的时长应由双方在专用合同条件中约定，承包人应为培训提供有经验的人员、设施和其它必要条件。

5.4 竣工文件

5.4.1 承包人应编制并及时更新反映工程实施结果的竣工记录，如实记载竣工工程的确切位置、尺寸和已实施工作的详细说明。竣工文件的形式、技术标准以及其它相关内容应按照相关法律法规、行业标准与《发包人要求》执行。竣工记录应保存在施工现场，并在竣工试验开始前，按照专用合同条件约定的份数提交给工程师。

5.4.2 在颁发工程接收证书之前，承包人应按照《发包人要求》的份数和形式向工程师提交相应竣工图纸，并取得工程师对尺寸、参照系统及其他有关细节的认可。工程师应按照第 5.2 款[承包人文件审查]的约定进行审查。

5.4.3 除专用合同条件另有约定外，在工程师收到本款下的文件前，不应认为工程已根据第 10.1 款[竣工验收]和第 10.2 款[单位/区段工程的验收]的约定完成验收。

5.5 操作和维修手册

5.5.1 在竣工试验开始前，承包人应向工程师提交暂行的操作和维修手册并负责及时更新，该手册应足够详细，以便发包人能够对工程设备进行操作、维修、拆卸、重新安装、调整及修理，以及实现《发包人要求》。同时，手册还应包含发包人未来可能需要的备品备件清单。

5.5.2 工程师收到承包人提交的文件后，应依据第 5.2 款[承包人文件审查]的约定对操作和维修手册进行审查，竣工试验工程中，承包人应为任何因操作和维修手册错误或遗漏引起的风险或损失承担责任。

5.5.3 除专用合同条件另有约定外，承包人应提交足够详细的最终操作和维修手册，以及在《发包

人要求》中明确的相关操作和维修手册。除专用合同条件另有约定外，在工程师收到上述文件前，不应认为工程已根据第 10.1 款[竣工验收]和第 10.2 款[单位/区段工程的验收]的约定完成验收。

5.6 承包人文件错误

承包人文件存在错误、遗漏、含混、矛盾、不充分之处或其他缺陷，无论承包人是否根据本款获得了同意，承包人均应自费对前述问题带来的缺陷和工程问题进行改正，并按照第 5.2 款[承包人文件审查]的要求，重新送工程师审查，审查日期从工程师收到文件开始重新计算。因此款原因重新提交审查文件导致的工程延误和必要费用增加由承包人承担。《发包人要求》的错误导致承包人文件错误、遗漏、含混、矛盾、不充分或其他缺陷的除外。

第 6 条 材料、工程设备

6.1 实施方法

承包人应按以下方法进行材料的加工、工程设备的采购、制造和安装、以及工程的所有其他实施作业：

- (1) 按照法律规定和合同约定的方法；
- (2) 按照公认的良好行业习惯，使用恰当、审慎、先进的方法；
- (3) 除专用合同条件另有规定外，应使用适当配备的实施方法、设备、设施和无危险的材料。

6.2 材料和工程设备

6.2.1 发包人提供的材料和工程设备

发包人自行供应材料、工程设备的，应在订立合同时专用合同条件的附件《发包人供应材料设备一览表》中明确材料、工程设备的品种、规格、型号、主要参数、数量、单价、质量等级和交接地点等。

承包人应根据项目进度计划的安排，提前 28 天以书面形式通知工程师供应材料与工程设备的进场计划。承包人按照第 8.4 款[项目进度计划]约定修订项目进度计划时，需同时提交经修订后的发包人供应材料与工程设备的进场计划。发包人应按照上述进场计划，向承包人提交材料和工程设备。

发包人应在材料和工程设备到货 7 天前通知承包人，承包人应会同工程师在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。除专用合同条件另有约定外，发包人提供的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。

发包人需要对进场计划进行变更的，承包人不得拒绝，应根据第 13 条[变更与调整]的规定执行，并由发包人承担承包人由此增加的费用，以及引起的工期延误。承包人需要对进场计划进行变更的，应事先报请工程师批准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同要求，或由于发包人原因发生交货日期延误及交货地点变更等情况的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

6.2.2 承包人提供的材料和工程设备

承包人应按照专用合同条件的约定，将各项材料和工程设备的供货人及品种、技术要求、规格、数量和供货时间等报送工程师批准。承包人应向工程师提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并根据合同约定的质量标准，对材料、工程设备质量负责。

承包人应按照已被批准的第 8.4 款[项目进度计划]规定的数量要求及时间要求，负责组织材料和工程设备采购（包括备品备件、专用工具及厂商提供的技术文件），负责运抵现场。合同约定由承包人采购的材料、工程设备，除专用合同条件另有约定外，发包人不得指定生产厂家或供应商，发包人违反本款约定指定生产厂家或供应商的，承包人有权拒绝，并由发包人承担相应责任。

对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同工程师进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和工程师指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交工程师，所需费用由承包人承担。

因承包人提供的材料和工程设备不符合国家强制性标准、规范的规定或合同约定的标准、规范，所造成的质量缺陷，由承包人自费修复，竣工日期不予延长。在履行合同过程中，由于国家新颁布的强制性标准、规范，造成承包人负责提供的材料和工程设备，虽符合合同约定的标准，但不符合新颁布的强制性标准时，由承包人负责修复或重新订货，相关费用支出及导致的工期延长由发包人负责。

6.2.3 材料和工程设备的保管

（1） 发包人供应材料与工程设备的保管与使用

发包人供应的材料和工程设备，承包人清点并接收后由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担，但专用合同条件另有约定除外。因承包人原因发生丢失毁损的，由承包人负责赔偿。

发包人供应的材料和工程设备使用前，由承包人负责必要的检验，检验费用由发包人承担，不合格的不得使用。

（2） 承包人采购材料与工程设备的保管与使用

承包人采购的材料和工程设备由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担。合同约定或法律规定材料和工程设备使用前必须进行检验或试验的，承包人应按工程师的指示进行检验或试验，检验或试验费用由承包人承担，不合格的不得使用。

工程师发现承包人使用不符合设计或有关标准要求的材料和工程设备时，有权要求承包人进行修复、拆除或重新采购，由此增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

6.2.4 材料和工程设备的所有权

除本合同另有约定外，承包人根据第 6.2.2 项[承包人提供的材料和工程设备]约定提供的材料和工程设备后，材料及工程设备的价款应列入第 14.3.1 项第（2）目的进度款金额中，发包人支付当期进度款之后，其所有权转为发包人所有（周转性材料除外）；在发包人接收工程前，承包人有义务对材料和工程设备进行保管、维护和保养，未经发包人批准不得运出现场。

承包人按第 6.2.2 项提供的材料和工程设备，承包人应确保发包人取得无权利负担的材料及工程设备所有权，因承包人与第三人的物权争议导致的增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

6.3 样品

6.3.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量等要求均应在专用合同条件中约定。样品的报送程序如下：

（1） 承包人应在计划采购前 28 天向工程师报送样品。承包人报送的样品均应来自供应材料的实际

生产地，且提供的样品的规格、数量足以表明材料或工程设备的质量、型号、颜色、表面处理、质地、误差和其他要求的特征。

（2） 承包人每次报送样品时应随附申报单，申报单应载明报送样品的相关数据和资料，并标明每件样品对应的图纸号，预留工程师审批意见栏。工程师应在收到承包人报送的样品后 7 天向承包人回复经发包人签认的样品审批意见。

（3） 经工程师审批确认的样品应按约定的方法封样，封存的样品作为检验工程相关部分的标准之一。承包人在施工过程中不得使用与样品不符的材料或工程设备。

（4） 工程师对样品的审批确认仅为确认相关材料或工程设备的特征或用途，不得被理解为对合同的修改或改变，也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。如果封存的样品修改或改变了合同约定，合同当事人应当以书面协议予以确认。

6.3.2 样品的保管

经批准的样品应由工程师负责封存于现场，承包人应在现场为保存样品提供适当和固定的场所并保持适当和良好的存储环境条件。

6.4 质量检查

6.4.1 工程质量要求

工程质量标准必须符合现行国家有关工程施工质量验收规范和标准的要求。有关工程质量的特殊标准或要求由合同当事人在专用合同条件中约定。

因承包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，发包人有权要求承包人返工直至工程质量达到合同约定的标准为止，并由承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。因发包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

6.4.2 质量检查

发包人有权通过工程师或自行对全部工程内容及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为工程师或发包人的检查和检验提供方便，包括到施工现场，或制造、加工地点，或专用合同条件约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按工程师或发包人指示，进行施工现场的取样试验，工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及工程师或发包人指示进行的其他工作。工程师或发包人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。

6.4.3 隐蔽工程检查

除专用合同条件另有约定外，工程隐蔽部位经承包人自检确认具备覆盖条件的，承包人应书面通知工程师在约定的期限内检查，通知中应载明隐蔽检查的内容、时间和地点，并应附有自检记录和必要的检查资料。

工程师应按时到场并对隐蔽工程及其施工工艺、材料和工程设备进行检查。经工程师检查确认质量符合隐蔽要求，并在验收记录上签字后，承包人才能进行覆盖。经工程师检查质量不合格的，承包人应在工程师指示的时间内完成修复，并由工程师重新检查，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

除专用合同条件另有约定外，工程师不能按时进行检查的，应提前向承包人提交书面延期要求，顺延时间不得超过 48 小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延，顺延超过 48 小时的，由此导致的工期延误及费用增加由发包人承担。工程师未按时进行检查，也未提出延期要求的，视为隐蔽工程检查合格，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送工程师，工程师应签字确认。工程师事后对检查记录有疑问的，可按下列约定重新检查。

承包人覆盖工程隐蔽部位后，工程师对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。经检查证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润；经检查证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

承包人未通知工程师到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，工程师有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，无论工程隐蔽部位质量是否合格，由此增加的费用和（或）延误的工期均由承包人承担。

6.5 由承包人试验和检验

6.5.1 试验设备与试验人员

（1）承包人根据合同约定或工程师指示进行的现场材料试验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备以及其他必要的试验条件。工程师在必要时可以使用承包人提供的试验场所、试验设备以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的材料复核试验，承包人应予以协助。

（2）承包人应按专用合同条件约定的试验内容、时间和地点提供试验设备、取样装置、试验场所和试验条件，并向工程师提交相应进场计划表。

承包人配置的试验设备要符合相应试验规程的要求并经过具有资质的检测单位检测，且在正式使用该试验设备前，需要经过工程师与承包人共同校定。

（3）承包人应向工程师提交试验人员的名单及其岗位、资格等证明资料，试验人员必须能够熟练进行相应的检测试验，承包人对试验人员的试验程序和试验结果的正确性负责。

6.5.2 取样

试验属于自检性质的，承包人可以单独取样。试验属于工程师抽检性质的，可由工程师取样，也可由承包人的试验人员在工程师的监督下取样。

6.5.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

（1）承包人应按合同约定进行材料和工程设备的试验和检验，并为工程师对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由工程师与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

（2）试验属于自检性质的，承包人可以单独进行试验。试验属于工程师抽检性质的，工程师可以单独进行试验，也可由承包人与工程师共同进行。承包人对由工程师单独进行的试验结果有异议的，可以申请重新共同进行试验。约定共同进行试验的，工程师未按照约定参加试验的，承包人可自行试验，并将试验结果报送工程师，工程师应承认该试验结果。

（3）工程师对承包人的试验和检验结果有异议的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可由工程师与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设

备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

6.5.4 现场工艺试验

承包人应按合同约定进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，发包人认为必要时，承包人应根据发包人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送发包人审查。

6.6 缺陷和修补

6.6.1 发包人可在颁发接收证书前随时指示承包人：

- （1）对不符合合同要求的任何工程设备或材料进行修补，或者将其移出现场并进行更换；
- （2）对不符合合同的其他工作进行修补，或者将其去除并重新实施；
- （3）实施因意外、不可预见的事件或其他原因引起的、为工程的安全迫切需要的任何修补工作。

6.6.2 承包人应遵守第 6.6.1 项下指示，并在合理可行的情况下，根据上述指示中规定的时间完成修补工作。除因下列原因引起的第 6.6.1 项第（3）目下的情形外，承包人应承担所有修补工作的费用：

- （1）因发包人或其人员的任何行为导致的情形，且在此情况下发包人应承担因此引起的工期延误和承包人费用损失，并向承包人支付合理的利润。
- （2）第 17.4 款[不可抗力后果的承担]中适用的不可抗力事件的情形。

6.6.3 如果承包人未能遵守发包人的指示，发包人可以自行决定请第三方完成上述修补工作，并有权要求承包人支付因未履行指示而产生的所有费用，但承包人根据第 6.6.2 项有权就修补工作获得支付的情况除外。

第 7 条 施工

7.1 交通运输

7.1.1 出入现场的权利

除专用合同条件另有约定外，发包人应根据工程实施需要，负责取得出入施工现场所需的批准手续和全部权利，以及取得因工程实施所需修建道路、桥梁以及其他基础设施的权利，并承担相关手续费用和建设费用。承包人应协助发包人办理修建场内外道路、桥梁以及其他基础设施的手续。

7.1.2 场外交通

除专用合同条件另有约定外，发包人应提供场外交通设施的技术参数和具体条件，场外交通设施无法满足工程施工需要的，由发包人负责承担由此产生的相关费用。承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷载行驶，执行有关道路限速、限行、禁止超载的规定，并配合交通管理部门的监督和检查。承包人车辆外出行驶所需的场外公共道路的通行费、养路费和税款等由承包人承担。

7.1.3 场内交通

除专用合同条件另有约定外，承包人应负责修建、维修、养护和管理施工所需的临时道路和交通设施，包括维修、养护和管理发包人提供的道路和交通设施，并承担相应费用。承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人和工程师为实现合同目的使用。场内交通与场外交通的边界由合同当事人在专用合同条件中约定。

7.1.4 超大件和超重件的运输

由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包人承担，但专用合同条件另有约定的除外。

7.1.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工现场内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。

7.1.6 水路和航空运输

本条上述各款的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的涵义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及水路或航空运输中其他相似结构物；“车辆”一词的涵义包括船舶和飞机等。

7.2 施工设备和临时设施

7.2.1 承包人提供的施工设备和临时设施

承包人应按项目进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工现场的承包人提供的施工设备需经工程师核查后才能投入使用。承包人更换合同约定由承包人提供的施工设备的，应报工程师批准。

除专用合同条件另有约定外，承包人应自行承担修建临时设施的费用，需要临时占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。承包人应在专用合同条件 7.2 款约定的时间内向发包人提交临时占地资料，因承包人未能按时提交资料，导致工期延误的，由此增加的费用和（或）竣工日期延误，由承包人负责。

7.2.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条件中约定。

7.2.3 要求承包人增加或更换施工设备

承包人使用的施工设备不能满足项目进度计划和（或）质量要求时，工程师有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.2.4 施工设备和临时设施专用于合同工程

承包人运入施工现场的施工设备以及在施工现场建设的临时设施必须专用于工程。未经发包人批准，承包人不得运出施工现场或挪作他用；经发包人批准，承包人可以根据施工进度计划撤走闲置的施工设备和其他物品。

7.3 现场合作

承包人应按合同约定或发包人的指示，与发包人人员、发包人的其他承包人等人员就在现场或附近实施与工程有关的各项工作进行合作并提供适当条件，包括使用承包人设备、临时工程或进入现场等。

承包人应对其在现场的施工活动负责，并应尽合理努力按合同约定或发包人的指示，协调自身与发包人人员、发包人的其他承包人等人员的活动。

除专用合同条件另有约定外，如果承包人提供上述合作、条件或协调在考虑到《发包人要求》所列内容的情况下是不可预见的，则承包人有权就额外费用和合理利润从发包人处获得支付，且因此延误的

工期应相应顺延。

7.4 测量放线

7.4.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在专用合同条件约定的期限内，将施工控制网资料报送工程师。

7.4.2 承包人应负责管理施工控制网点。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。承包人负责对工程、单位/区段工程、施工部位放线，并对放线的准确性负责。

7.4.3 承包人负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置具有相应资质的人员、合格的仪器、设备和其他物品。承包人应矫正工程的位置、标高、尺寸或基准线中出现的任何差错，并对工程各部分的定位负责。施工过程中对施工现场内水准点等测量标志物的保护工作由承包人负责。

7.5 现场劳动用工

7.5.1 承包人及其分包人招用建筑工人的，应当依法与所招用的建筑工人订立劳动合同，实行建筑工人劳动用工实名制管理，承包人应当按照有关规定开设建筑工人工资专用账户、存储工资保证金，专项用于支付和保障该建设工程项目建筑工人工资。

7.5.2 承包人应当在工程项目部配备劳资专管员，对分包单位劳动用工及工资发放实施监督管理。承包人拖欠建筑工人工资的，应当依法予以清偿。分包人拖欠建筑工人工资的，由承包人先行清偿，再依法进行追偿。因发包人未按照合同约定及时拨付工程款导致建筑工人工资拖欠的，发包人应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的建筑工人工资。合同当事人可在专用合同条件中约定具体的清偿事宜和违约责任。

7.5.3 承包人应当按照相关法律法规的要求，进行劳动用工管理和建筑工人工资支付。

7.6 安全文明施工

7.6.1 安全生产要求

合同履行期间，合同当事人均应当遵守国家和工程所在地有关安全生产的要求，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条件中明确安全生产标准化目标及相应事项。承包人有权拒绝发包人及工程师强令承包人违章作业、冒险施工的任何指示。

在工程实施过程中，如遇到突发的地质变动、事先未知的地下施工障碍等影响施工安全的紧急情况，承包人应及时报告工程师和发包人，发包人应当及时下令停工并采取应急措施，按照相关法律法规的要求需上报政府有关行政管理部门的，应依法上报。

因安全生产需要暂停施工的，按照第 8.9 款[暂停工作]的约定执行。

7.6.2 安全生产保证措施

承包人应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计、在设计文件中注明涉及施工安全的关键部位和环节，提出保障施工作业人员和预防安全事故的措施建议，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。

承包人应当按照有关规定编制安全技术措施或者专项施工方案，建立安全生产责任制度、治安保卫

制度及安全生产教育培训制度，并按安全生产法律规定及合同约定履行安全职责，如实编制工程安全生产的有关记录，接受发包人、工程师及政府安全监督部门的检查与监督。

承包人应按照法律规定进行施工，开工前做好安全技术交底工作，施工过程中做好各项安全防护措施。承包人为实施合同而雇用的特殊工种的人员应受过专门的培训并已取得政府有关管理机构颁发的上岗证书。承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强对于易燃、易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料和其他危险品的管理，以及对爆破作业和地下工程施工等危险作业的管理。

7.6.3 文明施工

承包人在工程施工期间，应当采取措施保持施工现场平整，物料堆放整齐。工程所在地有关政府行政管理部门有特殊要求的，按照其要求执行。合同当事人对文明施工有其他要求的，可以在专用合同条件中明确。

在工程移交之前，承包人应当从施工现场清除承包人的全部工程设备、多余材料、垃圾和各种临时工程，并保持施工现场清洁整齐。经发包人书面同意，承包人可在发包人指定的地点保留承包人履行保修期内的各项义务所需要的材料、施工设备和临时工程。

7.6.4 事故处理

工程实施过程中发生事故的，承包人应立即通知工程师。发包人和承包人应立即组织人员和设备进行紧急抢救和抢修，减少人员伤亡和财产损失，防止事故扩大，并保护事故现场。需要移动现场物品时，应作出标记和书面记录，妥善保管有关证据。发包人和承包人应按国家有关规定，及时如实地向有关部门报告事故发生的情况，以及正在采取的紧急措施等。

在工程实施期间或缺陷责任期内发生危及工程安全的事件，工程师通知承包人进行抢救和抢修，承包人声明无能力或不愿立即执行的，发包人有权雇佣其他人员进行抢救和抢修。此类抢救和抢修按合同约定属于承包人义务的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.6.5 安全生产责任

发包人应负责赔偿以下各种情况造成的损失：

- （1） 工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；
- （2） 由于发包人原因在施工现场及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失；
- （3） 由于发包人原因对发包人自身、承包人、工程师造成的人身伤害和财产损失。

承包人应负责赔偿由于承包人原因在施工现场及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失。

如果上述损失是由于发包人和承包人共同原因导致的，则双方应根据过错情况按比例承担。

7.7 职业健康

承包人应遵守适用的职业健康的法律和合同约定（包括对雇用、职业健康、安全、福利等方面的规定），负责现场实施过程中其人员的职业健康和保护，包括：

- （1） 承包人应遵守适用的劳动法规，保护承包人员工及承包人聘用的第三方人员的合法休假权等合法权益，按照法律规定安排现场施工人员的劳动和休息时间，保障劳动者的休息时间，并支付合理的

报酬和费用。因工程施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或酬劳。

(2) 承包人应依法为承包人员工及承包人聘用的第三方人员办理必要的证件、许可、保险和注册等，承包人应督促其分包人为分包人员工及分包人聘用的第三方人员办理必要的证件、许可、保险和注册等。承包人应为其履行合同所雇用的人员提供必要的膳宿条件和生活环境，必要的现场食宿条件。

(3) 承包人应对其施工人员进行相关作业的职业健康知识培训、危险及危害因素交底、安全操作规程交底、采取有效措施，按有关规定为其现场人员提供劳动保护用品、防护器具、防暑降温用品和安全生产设施。采取有效的防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。

(4) 承包人应在有毒有害作业区域设置警示标志和说明，对有毒有害岗位进行防治检查，对不合格的防护设施、器具、搭设等及时整改，消除危害职业健康的隐患。发包人人员和工程师人员未经承包人允许、未配备相关保护器具，进入该作业区域所造成的伤害，由发包人承担责任和费用。

(5) 承包人应采取有效措施预防传染病，保持食堂的饮食卫生，保证施工人员的健康，并定期对施工现场、施工人员生活基地和工程进行防疫和卫生的专业检查和处理，在远离城镇的施工现场，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。承包人雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。

7.8 环境保护

7.8.1 承包人负责在现场施工过程中对现场周围的建筑物、构筑物、文物建筑、古树、名木，及地下管线、线缆、构筑物、文物、化石和坟墓等进行保护。因承包人未能通知发包人，并在未能得到发包人进一步指示的情况下，所造成的损害、损失、赔偿等费用增加，和（或）竣工日期延误，由承包人负责。如承包人已及时通知发包人，发包人未能及时作出指示的，所造成的损害、损失、赔偿等费用增加，和（或）竣工日期延误，由发包人负责。

7.8.2 承包人应采取措施，并负责控制和（或）处理现场的粉尘、废气、废水、固体废物和噪声对环境的污染和危害。因此发生的伤害、赔偿、罚款等费用增加，和（或）竣工日期延误，由承包人负责。

7.8.3 承包人及时或定期将施工现场残留、废弃的垃圾分类后运到发包人或当地有关行政部门指定的地点，防止对周围环境的污染及对作业的影响。承包人应当承担因其原因引起的环境污染侵权损害赔偿赔偿责任，因违反上述约定导致当地行政部门的罚款、赔偿等增加的费用，由承包人承担；因上述环境污染引起纠纷而导致暂停施工的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.9 临时性公用设施

7.9.1 提供临时用水、用电等和节点铺设

除专用合同条件另有约定外，发包人应在承包人进场前将施工临时用水、用电等接至约定的节点位置，并保证其需要。上述临时使用的水、电等的类别、取费单价在专用合同条件中约定，发包人按实际计量结果收费。发包人无法提供的水、电等在专用合同条件中约定，相关费用由承包人纳入报价并承担相关责任。

发包人未能按约定的类别和时间完成节点铺设，使开工时间延误，竣工日期相应顺延。未能按约定

的品质、数量和时间提供水、电等，给承包人造成的损失由发包人承担，导致工程关键路径延误的，竣工日期相应顺延。

7.9.2 临时用水、用电等

承包人应在计划开始现场施工日期 28 天前或双方约定的其它时间，按专用合同条件中约定的发包人能够提供的临时用水、用电等类别，向发包人提交施工（含工程物资保管）所需的临时用水、用电等的品质、正常用量、高峰用量、使用时间和节点位置等资料。承包人自费负责计量仪器的购买、安装和维护，并依据专用合同条件中约定的单价向发包人交费，合同当事人另有约定时除外。

因承包人未能按合同约定提交上述资料，造成发包人费用增加和竣工日期延误时，由承包人负责。

7.10 现场安保

承包人承担自发包人向其移交施工现场、进入占有施工现场至发包人接收单位/区段工程或（和）工程之前的现场安保责任，并负责编制相关的安保制度、责任制度和报告制度，提交给发包人。除专用合同条件另有约定外，承包人的该等义务不因其与他人共同合法占有施工现场而减免。承包人有权要求发包人负责协调他人就共同合法占有现场的安保事宜接受承包人的管理。

承包人应将其作业限制在现场区域、合同约定的区域或为履行合同所需的区域内。承包人应采取一切必要的预防措施，以保持承包人的设备和人员处于现场区域内，避免其进入邻近地区。

承包人为履行合同义务而占用的其他场所（如预制加工场所、办公及生活营区）的安保适用本款前述关于现场安保的规定。

7.11 工程照管

自开始现场施工日期起至发包人应当接收工程之日止，承包人应承担工程现场、材料、设备及承包人文件的照管和维护工作。

如部分工程于竣工验收前提前交付发包人的，则自交付之日起，该部分工程照管及维护职责由发包人承担。

如发包人及承包人进行竣工验收时尚有部分未竣工工程的，承包人应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给发包人。

如合同解除或终止的，承包人自合同解除或终止之日起不再对工程承担照管和维护义务。

第 8 条 工期和进度

8.1 开始工作

8.1.1 开始工作准备

合同当事人应按专用合同条件约定完成开始工作准备工作。

8.1.2 开始工作通知

经发包人同意后，工程师应提前 7 天向承包人发出经发包人签认的开始工作通知，工期自开始工作通知中载明的开始工作日期起算。

除专用合同条件另有约定外，因发包人原因造成实际开始现场施工日期迟于计划开始现场施工日期后第 84 天的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并向承包人支付合理利润。

8.2 竣工日期

承包人应在合同协议书约定的工期内完成合同工作。除专用合同条件另有约定外，工程的竣工日期以第 10.1 条[竣工验收]的约定为准，并在工程接收证书中写明。

因发包人原因，在工程师收到承包人竣工验收申请报告 42 天后未进行验收的，视为验收合格，实际竣工日期以提交竣工验收申请报告的日期为准，但发包人由于不可抗力不能进行验收的除外。

8.3 项目实施计划

8.3.1 项目实施计划的内容

项目实施计划是依据合同和经批准的项目管理计划进行编制并用于对项目实施进行管理和控制的文件，应包含概述、总体实施方案、项目实施要点、项目初步进度计划以及合同当事人在专用合同条件中约定的其他内容。

8.3.2 项目实施计划的提交和修改

除专用合同条件另有约定外，承包人应在合同订立后 14 天内，向工程师提交项目实施计划，工程师应在收到项目实施计划后 21 天内确认或提出修改意见。对工程师提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。根据工程实施的实际情况需要修改项目实施计划的，承包人应向工程师提交修改后的项目实施计划。

项目进度计划的编制和修改按照第 8.4 款[项目进度计划]执行。

8.4 项目进度计划

8.4.1 项目进度计划的提交和修改

承包人应按照第 8.3 款[项目实施计划]约定编制并向工程师提交项目初步进度计划，经工程师批准后实施。除专用合同条件另有约定外，工程师应在 21 天内批复或提出修改意见，否则该项目初步进度计划视为已得到批准。对工程师提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。

经工程师批准的项目初步进度计划称为项目进度计划，是控制合同工程进度的依据，工程师有权按照进度计划检查工程进度情况。承包人还应根据项目进度计划，编制更为详细的分阶段或分项的进度计划，由工程师批准。

8.4.2 项目进度计划的内容

项目进度计划应当包括设计、承包人文件提交、采购、制造、检验、运达现场、施工、安装、试验的各个阶段的预期时间以及设计和施工组织方案说明等，其编制应当符合国家法律规定和一般工程实践惯例。项目进度计划的具体要求、关键路径及关键路径变化的确定原则、承包人提交的份数和时间等，在专用合同条件约定。

8.4.3 项目进度计划的修订

项目进度计划不符合合同要求或与工程的实际进度不一致的，承包人应向工程师提交修订的项目进度计划，并附具有关措施和相关资料。工程师也可以直接向承包人发出修订项目进度计划的通知，承包人如接受，应按该通知修订项目进度计划，报工程师批准。承包人如不接受，应当在 14 天内答复，如未按时答复视作已接受修订项目进度计划通知中的内容。

除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到修订的项目进度计划后 14 天内完成审批或提出修改意

见，如未按时答复视作已批准承包人修订后的项目进度计划。工程师对承包人提交的项目进度计划的确认，不能减轻或免除承包人根据法律规定和合同约定应承担的任何责任或义务。

除合同当事人另有约定外，项目进度计划的修订并不能减轻或者免除双方按第 8.7 款[工期延误]、第 8.8 款[工期提前]、第 8.9 款[暂停工作]应承担的合同责任。

8.5 进度报告

项目实施过程中，承包人应进行实际进度记录，并根据工程师的要求编制月进度报告，并提交给工程师。进度报告应包含以下主要内容：

- (1) 工程设计、采购、施工等各个工作内容的进展报告；
- (2) 工程施工方法的一般说明；
- (3) 当月工程实施介入的项目人员、设备和材料的预估明细报告；
- (4) 当月实际进度与进度计划对比分析，以及提出未来可能引起工期延误的情形，同时提出应对措施；需要修订项目进度计划的，应对项目进度计划的修订部分进行说明；
- (5) 承包人对于解决工期延误所提出的建议；
- (6) 其他与工程有关的重大事项。

进度报告的具体要求等，在专用合同条件约定。

8.6 提前预警

任何一方应当在下列情形发生时尽快书面通知另一方：

- (1) 该情形可能对合同的履行或实现合同目的产生不利影响；
- (2) 该情形可能对工程完成后的使用产生不利影响；
- (3) 该情形可能导致合同价款增加；
- (4) 该情形可能导致整个工程或单位/区段工程的工期延长。

发包人有权要求承包人根据第 13.2 款[承包人的合理化建议]的约定提交变更建议，采取措施尽量避免或最小化上述情形的发生或影响。

8.7 工期延误

8.7.1 因发包人原因导致工期延误

在合同履行过程中，因下列情况导致工期延误和（或）费用增加的，由发包人承担由此延误的工期和（或）增加的费用，且发包人应支付承包人合理的利润：

- (1) 根据第 13 条[变更与调整]的约定构成一项变更的；
- (2) 发包人违反本合同约定，导致工期延误和（或）费用增加的；
- (3) 发包人、发包人代表、工程师或发包人聘请的任意第三方造成或引起的任何延误、妨碍和阻碍；
- (4) 发包人未能依据第 6.2.1 项[发包人提供的材料和工程设备]的约定提供材料和工程设备导致工期延误和（或）费用增加的；
- (5) 因发包人原因导致的暂停施工；
- (6) 发包人未及时履行相关合同义务，造成工期延误的其他原因。

8.7.2 因承包人原因导致工期延误

由于承包人的原因，未能按项目进度计划完成工作，承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。

由于承包人原因造成工期延误并导致逾期竣工的，承包人应支付逾期竣工违约金。逾期竣工违约金的计算方法和最高限额在专用合同条件中约定。承包人支付逾期竣工违约金，不免除承包人完成工作及修补缺陷的义务，且发包人有权从工程进度款、竣工结算款或约定提交的履约担保中扣除相当于逾期竣工违约金的金额。

8.7.3 行政审批迟延

合同约定范围内的工作需国家有关部门审批的，发包人和（或）承包人应按照专用合同条件约定的职责分工完成行政审批报送。因国家有关部门审批迟延造成工期延误的，竣工日期相应顺延。造成费用增加的，由双方在负责的范围内各自承担。

8.7.4 异常恶劣的气候条件

异常恶劣的气候条件是指在施工过程中遇到的，有经验的承包人在订立合同时不可预见的，对合同履行造成实质性影响的，但尚未构成不可抗力事件的恶劣气候条件。合同当事人可以在专用合同条件中约定异常恶劣的气候条件的具体情形。

承包人应采取克服异常恶劣的气候条件的合理措施继续施工，并及时通知工程师。工程师应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 13 条[变更与调整]约定办理。承包人因采取合理措施而延误的工期由发包人承担。

8.8 工期提前

8.8.1 发包人指示承包人提前竣工且被承包人接受的，应与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订项目进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，增加的费用按第 13 条[变更与调整]的约定执行；发包人不得以任何理由要求承包人超过合理限度压缩工期。承包人有权不接受提前竣工的指示，工期按照合同约定执行。

8.8.2 承包人提出提前竣工的建议且发包人接受的，应与发包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订项目进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，增加的费用按第 13 条[变更与调整]的约定执行，并向承包人支付专用合同条件约定的相应奖励金。

8.9 暂停工作

8.9.1 由发包人暂停工作

发包人认为必要时，可通过工程师向承包人发出经发包人签认的暂停工作通知，应列明暂停原因、暂停的日期及预计暂停的期限。承包人应按该通知暂停工作。

承包人因执行暂停工作通知而造成费用的增加和（或）工期延误由发包人承担，并有权要求发包人支付合理利润，但由于承包人原因造成发包人暂停工作的除外。

8.9.2 由承包人暂停工作

因承包人原因所造成部分或全部工程的暂停，承包人应采取措施尽快复工并赶上进度，由此造成费用的增加或工期延误由承包人承担。因此造成逾期竣工的，承包人应按第 8.7.2 项[因承包人原因导致工

期延误]承担逾期竣工违约责任。

合同履行过程中发生下列情形之一的，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施予以纠正。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不予以纠正，承包人有权暂停施工，并通知工程师。承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润：

（1）发包人拖延、拒绝批准付款申请和支付证书，或未能按合同约定支付价款，导致付款延误的；

（2）发包人未按约定履行合同其他义务导致承包人无法继续履行合同的，或者发包人明确表示暂停或实质上已暂停履行合同的。

8.9.3 除上述原因以外的暂停工作，双方应遵守第 17 条[不可抗力]的相关约定。

8.9.4 暂停工作期间的工程照管

不论由于何种原因引起暂停工作的，暂停工作期间，承包人应负责对工程、工程物资及文件等进行照管和保护，并提供安全保障，由此增加的费用按第 8.9.1 项[由发包人暂停工作]和第 8.9.2 项[由承包人暂停工作]的约定承担。

因承包人未能尽到照管、保护的责任造成损失的，使发包人的费用增加，（或）竣工日期延误的，由承包人按本合同约定承担责任。

8.9.5 拖长的暂停

根据第 8.9.1 项[由发包人暂停工作]暂停工作持续超过 56 天的，承包人可向发包人发出要求复工的通知。如果发包人没有在收到书面通知后 28 天内准许已暂停工作的全部或部分继续工作，承包人有权根据第 13 条[变更与调整]的约定，要求以变更方式调减受暂停影响的部分工程。发包人的暂停超过 56 天且暂停影响到整个工程的，承包人有权根据第 16.2 款[由承包人解除合同]的约定，发出解除合同的通知。

8.10 复工

8.10.1 收到发包人的复工通知后，承包人应按通知时间复工；发包人通知的复工时间应当给予承包人必要的准备复工时间。

8.10.2 不论由于何种原因引起暂停工作，双方均可要求对方一同对受暂停影响的工程、工程设备和工程物资进行检查，承包人应将检查结果及需要恢复、修复的内容和估算通知发包人。

8.10.3 除第 17 条[不可抗力]另有约定外，发生的恢复、修复价款及工期延误的后果由责任方承担。

第 9 条 竣工试验

9.1 竣工试验的义务

9.1.1 承包人完成工程或区段工程进行竣工试验所需的作业，并根据第 5.4 款[竣工文件]和第 5.5 款[操作和维修手册]提交文件后，进行竣工试验。

9.1.2 承包人应在进行竣工试验之前，至少提前 42 天向工程师提交详细的竣工试验计划，该计划应载明竣工试验的内容、地点、拟开展时间和需要发包人提供的资源条件。工程师应在收到计划后的 14 天内进行审查，并就该计划不符合合同的部分提出意见，承包人应在收到意见后的 14 天内自费对计划进行修正。工程师逾期未提出意见的，视为竣工试验计划已得到确认。除提交竣工试验计划外，承包人还应提前 21 天将可以开始进行各项竣工试验的日期通知工程师，并在该日期后的 14 天内或工程师指示的日期进行竣工试验。

9.1.3 承包人应根据经确认的竣工试验计划以及第 6.5 款[由承包人试验和检验]进行竣工试验。除《发包人要求》中另有说明外，竣工试验应按以下顺序分阶段进行，即只有在工程或区段工程已通过上一阶段试验的情况下，才可进行下一阶段试验：

（1） 承包人进行启动前试验，包括适当的检查和功能性试验，以证明工程或区段工程的每一部分均能够安全地承受下一阶段试验；

（2） 承包人进行启动试验，以证明工程或区段工程能够在所有可利用的操作条件下安全运行，并按照专用合同条件和《发包人要求》中的规定操作；

（3） 承包人进行试运行试验。当工程或区段工程能稳定安全运行时，承包人应通知工程师，可以进行其他竣工试验，包括各种性能测试，以证明工程或区段工程符合《发包人要求》中列明的性能保证指标。

进行上述试验不应构成第 10 条[验收和工程接收]规定的接收，但试验所产生的任何产品或其他收益均应归属于发包人。

9.1.4 完成上述各阶段竣工试验后，承包人应向工程师提交试验结果报告，试验结果须符合约定的标准、规范和数据。工程师应在收到报告后 14 天内予以回复，逾期未回复的，视为认可竣工试验结果。但在考虑工程或区段工程是否通过竣工试验时，应适当考虑发包人对工程或其任何部分的使用，对工程或区段工程的性能、特性和试验结果产生的影响。

9.2 延误的试验

9.2.1 如果承包人已根据第 9.1 款[竣工试验的义务]就可以开始进行各项竣工试验的日期通知工程师，但该等试验因发包人原因被延误 14 天以上的，发包人应承担由此增加的费用和工期延误，并支付承包人合理利润。同时，承包人应在合理可行的情况下尽快进行竣工试验。

9.2.2 承包人无正当理由延误进行竣工试验的，工程师可向其发出通知，要求其在收到通知后的 21 天内进行该项竣工试验。承包人应在该 21 天的期限内确定进行试验的日期，并至少提前 7 天通知工程师。

9.2.3 如果承包人未在该期限内进行竣工试验，则发包人有权自行组织该项竣工试验，由此产生的合理费用由承包人承担。发包人应在试验完成后 28 天内向承包人发送试验结果。

9.3 重新试验

如果工程或区段工程未能通过竣工试验，则承包人应根据第 6.6 款[缺陷和修补]修补缺陷。发包人可要求按相同的条件，重新进行未通过的试验以及相关工程或区段工程的竣工试验。该等重新进行的试验仍应适用本条对于竣工试验的规定。

9.4 未能通过竣工试验

9.4.1 因发包人原因导致竣工试验未能通过的，承包人进行竣工试验的费用由发包人承担，竣工日期相应顺延。

9.4.2 如果工程或区段工程未能通过根据第 9.3 款[重新试验]重新进行的竣工试验的，则：

（1） 发包人有权要求承包人根据第 6.6 款[缺陷和修补]继续进行修补和改正，并根据第 9.3 款[重新试验]再次进行竣工试验；

（2） 未能通过竣工试验，对工程或区段工程的操作或使用未产生实质性影响的，发包人有权要求

承包人自费修复，承担因此增加的费用和工期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失；无法修复时，发包人有权扣减该部分的相应付款，同时视为通过竣工验收；

（3）未能通过竣工试验，使工程或区段工程的任何主要部分丧失了生产、使用功能时，发包人有权指令承包人更换相关部分，承包人应承担因此增加的费用和工期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失；

（4）未能通过竣工试验，使整个工程或区段工程丧失了生产、使用功能时，发包人可拒收工程或区段工程，或指令承包人重新设计、重置相关部分，承包人应承担因此增加的费用和工期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失。同时发包人有权根据第 16.1 款[由发包人解除合同]的约定解除合同。

第 10 条 验收和工程接收

10.1 竣工验收

10.1.1 竣工验收条件

工程具备以下条件的，承包人可以申请竣工验收：

（1）除因第 13 条[变更与调整]导致的工程量删减和第 14.5.3 项[扫尾工作清单]列入缺陷责任期内完成的扫尾工程和缺陷修补工作外，合同范围内的全部单位/区段工程以及有关工作，包括合同要求的试验和竣工试验均已完成，并符合合同要求；

（2）已按合同约定编制了扫尾工作和缺陷修补工作清单以及相应实施计划；

（3）已按合同约定的内容和份数备齐竣工资料；

（4）合同约定要求在竣工验收前应完成的其他工作。

10.1.2 竣工验收程序

除专用合同条件另有约定外，承包人申请竣工验收的，应当按照以下程序进行：

（1）承包人向工程师报送竣工验收申请报告，工程师应在收到竣工验收申请报告后 14 天内完成审查并报送发包人。工程师审查后认为尚不具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的 14 天内通知承包人，指出在颁发接收证书前承包人还需进行的工作内容。承包人完成工程师通知的全部工作内容后，应再次提交竣工验收申请报告，直至工程师同意为止。

（2）工程师同意承包人提交的竣工验收申请报告的，或工程师收到竣工验收申请报告后 14 天内不予答复的，视为发包人收到并同意承包人的竣工验收申请，发包人应在收到该竣工验收申请报告后的 28 天内进行竣工验收。工程经竣工验收合格的，以竣工验收合格之日为实际竣工日期，并在工程接收证书中载明；完成竣工验收但发包人不予签发工程接收证书的，视为竣工验收合格，以完成竣工验收之日为实际竣工日期。

（3）竣工验收不合格的，工程师应按照验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程返工、修复或采取其他补救措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。承包人在完成不合格工程的返工、修复或采取其他补救措施后，应重新提交竣工验收申请报告，并按本项约定的程序重新进行验收。

（4）因发包人原因，未在工程师收到承包人竣工验收申请报告之日起 42 天内完成竣工验收的，以承包人提交竣工验收申请报告之日作为工程实际竣工日期。

（5）工程未经竣工验收，发包人擅自使用的，以转移占有工程之日为实际竣工日期。

除专用合同条件另有约定外，发包人不按照本项和第 10.4 款[接收证书]约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的，每逾期一天，应以签约合同价为基数，按照贷款市场报价利率（LPR）支付违约金。

10.2 单位/区段工程的验收

10.2.1 发包人根据项目进度计划安排，在全部工程竣工前需要使用已经竣工的单位/区段工程时，或承包人提出经发包人同意时，可进行单位/区段工程验收。验收的程序可参照第 10.1 款[竣工验收]的约定进行。验收合格后，由工程师向承包人出具经发包人签认的单位/区段工程验收证书。单位/区段工程的验收成果和结论作为全部工程竣工验收申请报告的附件。

10.2.2 发包人在全部工程竣工前，使用已接收的单位/区段工程导致承包人费用增加的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

10.3 工程的接收

10.3.1 根据工程项目的具体情况和特点，可按工程或单位/区段工程进行接收，并在专用合同条件约定接收的先后顺序、时间安排和其他要求。

10.3.2 除按本条约定已经提交的资料外，接收工程时承包人需提交竣工验收资料的类别、内容、份数和提交时间，在专用合同条件中约定。

10.3.3 发包人无正当理由不接收工程的，发包人自应当接收工程之日起，承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条件中另行约定发包人逾期接收工程的违约责任。

10.3.4 承包人无正当理由不移交工程的，承包人应承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条件中另行约定承包人无正当理由不移交工程的违约责任。

10.4 接收证书

10.4.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应在竣工验收合格后向发包人提交第 14.6 款[质量保证金]约定的质量保证金，发包人应在竣工验收合格且工程具备接收条件后的 14 天内向承包人颁发工程接收证书，但承包人未提交质量保证金的，发包人有权拒绝颁发。发包人拒绝颁发工程接收证书的，应向承包人发出通知，说明理由并指出在颁发接收证书前承包人需要做的工作，需要修补的缺陷和承包人需要提供的文件。

10.4.2 发包人向承包人颁发的接收证书，应注明工程或单位/区段工程经验收合格的实际竣工日期，并列明不在接收范围内的，在收尾工作和缺陷修补完成之前对工程或单位/区段工程预期使用目的没有实质影响的少量收尾工作和缺陷。

10.4.3 竣工验收合格而发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自验收合格后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

10.4.4 工程未经验收或验收不合格，发包人擅自使用的，应在转移占有工程后 7 天内向承包人颁发工程接收证书；发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自转移占有后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

10.4.5 存在扫尾工作的，工程接收证书中应当将第 14.5.3 项[扫尾工作清单]中约定的扫尾工作清单作为工程接收证书附件。

10.5 竣工退场

10.5.1 竣工退场

颁发工程接收证书后，承包人应对施工现场进行清理，并撤离相关人员，使得施工现场处于以下状态，直至工程师检验合格为止：

- （1） 施工现场内残留的垃圾已全部清除出场；
- （2） 临时工程已拆除，场地已按合同约定进行清理、平整或复原；
- （3） 按合同约定应撤离的人员、承包人提供的施工设备和剩余的材料，包括废弃的施工设备和材料，已按计划撤离施工现场；
- （4） 施工现场周边及其附近道路、河道的施工堆积物，已全部清理；
- （5） 施工现场其他竣工退场工作已全部完成。

施工现场的竣工退场费用由承包人承担。承包人应在专用合同条件约定的期限内完成竣工退场，逾期未完成的，发包人有权出售或另行处理承包人遗留的物品，由此支出的费用由承包人承担，发包人出售承包人遗留物品所得款项在扣除必要费用后应返还承包人。

10.5.2 地表还原

承包人应按合同约定和工程师的要求恢复临时占地及清理场地，否则发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的费用由承包人承担。

10.5.3 人员撤离

除了经工程师同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，承包人应按专用合同条件约定和工程师的要求将其余的人员、施工设备和临时工程撤离施工现场或拆除。除专用合同条件另有约定外，缺陷责任期满时，承包人的人员和施工设备应全部撤离施工现场。

第 11 条 缺陷责任与保修

11.1 工程保修的原则

在工程移交发包人后，因承包人原因产生的质量缺陷，承包人应承担质量缺陷责任和保修义务。缺陷责任期届满，承包人仍应按合同约定的工程各部位保修年限承担保修义务。

11.2 缺陷责任期

缺陷责任期原则上从工程竣工验收合格之日起计算，合同当事人应在专用合同条件约定缺陷责任期的具体期限，但该期限最长不超过 24 个月。

单位/区段工程先于全部工程进行验收，经验收合格并交付使用的，该单位/区段工程缺陷责任期自单位/区段工程验收合格之日起算。因发包人原因导致工程未在合同约定期限进行验收，但工程经验收合格的，以承包人提交竣工验收报告之日起算；因发包人原因导致工程未能进行竣工验收的，在承包人提交竣工验收报告 90 天后，工程自动进入缺陷责任期；发包人未经竣工验收擅自使用工程的，缺陷责任期自工程转移占有之日起开始计算。

由于承包人原因造成某项缺陷或损坏使某项工程或工程设备不能按原定目标使用而需要再次检查、检验和修复的，发包人有权要求承包人延长该项工程或工程设备的缺陷责任期，并应在原缺陷责任期届满前发出延长通知。但缺陷责任期最长不超过 24 个月。

11.3 缺陷调查

11.3.1 承包人缺陷调查

如果发包人指示承包人调查任何缺陷的原因，承包人应在发包人的指导下进行调查。承包人应在发包人指示中说明的日期或与发包人达成一致的其他日期开展调查。除非该缺陷应由承包人负责自费进行修补，承包人有权就调查的成本和利润获得支付。

如果承包人未能根据本款开展调查，该调查可由发包人开展。但应将上述调查开展的日期通知承包人，承包人可自费参加调查。如果该缺陷应由承包人自费进行修补，则发包人有权要求承包人支付发包人因调查产生的合理费用。

11.3.2 缺陷责任

缺陷责任期内，由承包人原因造成的缺陷，承包人应负责维修，并承担鉴定及维修费用。如承包人不维修也不承担费用，发包人可按合同约定从质量保证金中扣除，费用超出质量保证金金额的，发包人可按合同约定向承包人进行索赔。承包人维修并承担相应费用后，不免除对工程的损失赔偿责任。发包人在使用过程中，发现已修补的缺陷部位或部件还存在质量缺陷的，承包人应负责修复，直至检验合格为止。

11.3.3 修复费用

发包人和承包人应共同查清缺陷或损坏的原因。经查明属承包人原因造成的，应由承包人承担修复的费用。经查验非承包人原因造成的，发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理利润。

11.3.4 修复通知

在缺陷责任期内，发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在缺陷或损坏的，应书面通知承包人予以修复，但情况紧急必须立即修复缺陷或损坏的，发包人可口头通知承包人并在口头通知后 48 小时内书面确认，承包人应在专用合同条件约定的合理期限内到达工程现场并修复缺陷或损坏。

11.3.5 在现场外修复

在缺陷责任期内，承包人认为设备中的缺陷或损害不能在现场得到迅速修复，承包人应当向发包人发出通知，请求发包人同意把这些有缺陷或者损害的设备移出现场进行修复，通知应当注明有缺陷或者损害的设备及维修的相关内容，发包人可要求承包人按移出设备的全部重置成本增加质量保证金的数额。

11.3.6 未能修复

因承包人原因造成工程的缺陷或损坏，承包人拒绝维修或未能在合理期限内修复缺陷或损坏，且经发包人书面催告后仍未修复的，发包人有权自行修复或委托第三方修复，所需费用由承包人承担。但修复范围超出缺陷或损坏范围的，超出范围部分的修复费用由发包人承担。

如果工程或工程设备的缺陷或损害使发包人实质上失去了工程的整体功能，发包人有权向承包人追回已支付的工程款项，并要求其赔偿发包人相应损失。

11.4 缺陷修复后的进一步试验

任何一项缺陷修补后的 7 天内，承包人应向发包人发出通知，告知已修补的情况。如根据第 9 条[竣工试验]或第 12 条[竣工后试验]的规定适用重新试验的，还应建议重新试验。发包人应在收到重新试验的通知后 14 天内答复，逾期未进行答复的视为同意重新试验。承包人未建议重新试验的，发包人也可在

缺陷修补后的 14 天内指示进行必要的重新试验，以证明已修复的部分符合合同要求。

所有的重复试验应按照适用于先前试验的条款进行，但应由责任方承担修补工作的成本和重新试验的风险和费用。

11.5 承包人出入权

在缺陷责任期内，为了修复缺陷或损坏，承包人有权出入工程现场，除情况紧急必须立即修复缺陷或损坏外，承包人应提前 24 小时通知发包人进场修复的时间。承包人进入工程现场前应获得发包人同意，且不应影响发包人正常的生产经营，并应遵守发包人有关安保和保密等规定。

11.6 缺陷责任期终止证书

除专用合同条件另有约定外，承包人应于缺陷责任期届满前 7 天内向发包人发出缺陷责任期即将届满通知，发包人应在收到通知后 7 天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在缺陷责任期届满之日，向承包人颁发缺陷责任期终止证书，并按第 14.6.3 项[质量保证金的返还]返还质量保证金。

如根据第 10.5.3 项[人员撤离]承包人在施工现场还留有人员、施工设备和临时工程的，承包人应当在收到缺陷责任期终止证书后 28 天内，将上述人员、施工设备和临时工程撤离施工现场。

11.7 保修责任

因承包人原因导致的质量缺陷责任，由合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条件和工程质量保修书中约定工程质量保修范围、期限和责任。

第 12 条 竣工后试验

本合同工程包含竣工后试验的，遵守本条约定。

12.1 竣工后试验的程序

12.1.1 工程或区段工程被发包人接收后，在合理可行的情况下应根据合同约定尽早进行竣工后试验。

12.1.2 除专用合同条件另有约定外，发包人应提供全部电力、水、污水处理、燃料、消耗品和材料，以及全部其他仪器、协助、文件或其他信息、设备、工具、劳力，启动工程设备，并组织安排有适当资质、经验和能力的工作人员实施竣工后试验。

12.1.3 除《发包人要求》另有约定外，发包人应在合理可行的情况下尽快进行每项竣工后试验，并至少提前 21 天将该项竣工后试验的内容、地点和时间，以及显示其他竣工后试验拟开展时间的竣工后试验计划通知承包人。

12.1.4 发包人应根据《发包人要求》、承包人按照第 5.5 款[操作和维修手册]提交的文件，以及承包人被要求提供的指导进行竣工后试验。如承包人未在发包人通知的时间和地点参加竣工后试验，发包人可自行进行，该试验应被视为是承包人在场的情况下进行的，且承包人应视为认可试验数据。

12.1.5 竣工后试验的结果应由双方进行整理和评价，并应适当考虑发包人对工程或其任何部分的使用，对工程或区段工程的性能、特性和试验结果产生的影响。

12.2 延误的试验

12.2.1 如果竣工后试验因发包人原因被延误的，发包人应承担承包人由此增加的费用并支付承包人

合理利润。

12.2.2 如果因承包人以外的原因,导致竣工后试验未能在缺陷责任期或双方另行同意的其他期限内完成,则相关工程或区段工程应视为已通过该竣工后试验。

12.3 重新试验

如工程或区段工程未能通过竣工后试验,则承包人应根据第 11.3 款[缺陷调查]的规定修补缺陷,以达到合同约定的要求;并按照第 11.4 款[缺陷修复后的进一步试验]重新进行竣工后试验以及承担风险和费用。如未通过试验和重新试验是承包人原因造成的,则承包人还应承担发包人因此增加的费用。

12.4 未能通过竣工后试验

12.4.1 工程或区段工程未能通过竣工后试验,且合同中就该项未通过的试验约定了性能损害赔偿违约金及其计算方法的,或者就该项未通过的试验另行达成补充协议的,承包人在缺陷责任期内向发包人支付相应违约金或按补充协议履行后,视为通过竣工后试验。

12.4.2 对未能通过竣工后试验的工程或区段工程,承包人可向发包人建议,由承包人对该工程或区段工程进行调整或修补。发包人收到建议后,可向承包人发出通知,指示其在发包人方便的合理时间进入工程或区段工程进行调查、调整或修补,并为承包人的进入提供方便。承包人提出建议,但未在缺陷责任期内收到上述发包人通知的,相关工程或区段工程应视为已通过该竣工后试验。

12.4.3 发包人无故拖延给予承包人进行调查、调整或修补所需的进入工程或区段工程的许可,并造成承包人费用增加的,应承担由此增加的费用并支付承包人合理利润。

第 13 条 变更与调整

13.1 发包人变更权

13.1.1 变更指示应经发包人同意,并由工程师发出经发包人签认的变更指示。除第 11.3.6 项[未能修复]约定的情况外,变更不应包括准备将任何工作删减并交由他人或发包人自行实施的情况。承包人收到变更指示后,方可实施变更。未经许可,承包人不得擅自对工程的任何部分进行变更。发包人与承包人对某项指示或批准是否构成变更产生争议的,按第 20 条[争议解决]处理。

13.1.2 承包人应按照变更指示执行,除非承包人及时向工程师发出通知,说明该项变更指示将降低工程的安全性、稳定性或适用性;涉及的工作内容和范围不可预见;所涉设备难以采购;导致承包人无法执行第 7.5 款[现场劳动用工]、第 7.6 款[安全文明施工]、第 7.7 款[职业健康]或第 7.8 款[环境保护]内容;将造成工期延误;与第 4.1 款[承包人的一般义务]相冲突等无法执行的理由。工程师接到承包人的通知后,应作出经发包人签认的取消、确认或改变原指示的书面回复。

13.2 承包人的合理化建议

13.2.1 承包人提出合理化建议的,应向工程师提交合理化建议说明,说明建议的内容、理由以及实施该建议对合同价格和工期的影响。

13.2.2 除专用合同条件另有约定外,工程师应在收到承包人提交的合理化建议后 7 天内审查完毕并报送发包人,发现其中存在技术上的缺陷,应通知承包人修改。发包人应在收到工程师报送的合理化建议后 7 天内审批完毕。合理化建议经发包人批准的,工程师应及时发出变更指示,由此引起的合同价格调整按照第 13.3.3 项[变更估价]约定执行。发包人不同意变更的,工程师应书面通知承包人。

13.2.3 合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经济效益的，双方可以按照专用合同条件的约定进行利益分享。

13.3 变更程序

13.3.1 发包人提出变更

发包人提出变更的，应通过工程师向承包人发出书面形式的变更指示，变更指示应说明计划变更的工程范围和变更的内容。

13.3.2 变更执行

承包人收到工程师下达的变更指示后，认为不能执行，应在合理期限内提出不能执行该变更指示的理由。承包人认为可以执行变更的，应当书面说明实施该变更指示需要采取的具体措施及对合同价格和工期的影响，且合同当事人应当按照第 13.3.3 项[变更估价]约定确定变更估价。

13.3.3 变更估价

13.3.3.1 变更估价原则

除专用合同条件另有约定外，变更估价按照本款约定处理：

（1）合同中未包含价格清单，合同价格应按照所执行的变更工程的成本加利润调整；

（2）合同中包含价格清单，合同价格按照如下规则调整：

- 1) 价格清单中有适用于变更工程项目的，应采用该项目的费率和价格；
- 2) 价格清单中没有适用但有类似于变更工程项目的，可在合理范围内参照类似项目的费率或价格；
- 3) 价格清单中没有适用也没有类似于变更工程项目的，该工程项目应按成本加利润原则调整适用新的费率或价格。

13.3.3.2 变更估价程序

承包人应在收到变更指示后 14 天内，向工程师提交变更估价申请。工程师应在收到承包人提交的变更估价申请后 7 天内审查完毕并报送发包人，工程师对变更估价申请有异议，通知承包人修改后重新提交。发包人应在承包人提交变更估价申请后 14 天内审批完毕。发包人逾期未完成审批或未提出异议的，视为认可承包人提交的变更估价申请。

因变更引起的价格调整应计入最近一期的进度款中支付。

13.3.4 变更引起的工期调整

因变更引起工期变化的，合同当事人均可要求调整合同工期，由合同当事人按照第 3.6 款[商定或确定]并参考工程所在地的工期定额标准确定增减工期天数。

13.4 暂估价

13.4.1 依法必须招标的暂估价项目

对于依法必须招标的暂估价项目，专用合同条件约定由承包人作为招标人的，招标文件、评标方案、评标结果应报送发包人批准。与组织招标工作有关的费用应当被认为已经包括在承包人的签约合同价中。

专用合同条件约定由发包人和承包人共同作为招标人的，与组织招标工作有关的费用在专用合同条件中约定。

具体的招标程序以及发包人和承包人权利义务关系可在专用合同条件中约定。暂估价项目的中标金

额与价格清单中所列暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用应列入合同价格。

13.4.2 不属于依法必须招标的暂估价项目

对于不属于依法必须招标的暂估价项目，承包人具备实施暂估价项目的资格和条件的，经发包人和承包人协商一致后，可由承包人自行实施暂估价项目，具体的协商和估价程序以及发包人和承包人权利义务关系可在专用合同条件中约定。确定后的暂估价项目金额与价格清单中所列暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用应列入合同价格。

因发包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。因承包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

13.5 暂列金额

除专用合同条件另有约定外，每一笔暂列金额只能按照发包人的指示全部或部分使用，并对合同价格进行相应调整。付给承包人的总金额应仅包括发包人已指示的，与暂列金额相关的工作、货物或服务的应付款项。

对于每笔暂列金额，发包人可以指示用于下列支付：

（1） 发包人根据第 13.1 款[发包人变更权]指示变更，决定对合同价格和付款计划表（如有）进行调整的、由承包人实施的工作（包括要提供的工程设备、材料和服务）；

（2） 承包人购买的工程设备、材料、工作或服务，应支付包括承包人已付（或应付）的实际金额以及相应的管理费等费用和利润（管理费和利润应以实际金额为基数根据合同约定的费率（如有）或百分比计算）。

发包人根据上述（1）和（或）（2）指示支付暂列金额的，可以要求承包人提交其供应商提供的全部或部分要实施的工程或拟购买的工程设备、材料、工作或服务的项目报价单。发包人发出通知指示承包人接受其中的一个报价或指示撤销支付，发包人在收到项目报价单的 7 天内未作回应的，承包人应有权自行接受其中任何一个报价。

每份包含暂列金额的文件还应包括用以证明暂列金额的所有有效的发票、凭证和账户或收据。

13.6 计日工

13.6.1 需要采用计日工方式的，经发包人同意后，由工程师通知承包人以计日工计价方式实施相应的工作，其价款按列入价格清单或预算书中的计日工计价项目及其单价进行计算；价格清单或预算书中无相应的计日工单价的，按照合理的成本与利润构成的原则，由工程师按照第 3.6 款[商定或确定]确定计日工的单价。

13.6.2 采用计日工计价的任何一项工作，承包人应在该项工作实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送工程师审查：

- （1） 工作名称、内容和数量；
- （2） 投入该工作的所有人员的姓名、专业、工种、级别和耗用工时；
- （3） 投入该工作的材料类别和数量；
- （4） 投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时；

(5) 其他有关资料和凭证。

计日工由承包人汇总后，列入最近一期进度付款申请单，由工程师审查并经发包人批准后列入进度付款。

13.7 法律变化引起的调整

13.7.1 基准日期后，法律变化导致承包人在合同履行过程中所需要的费用发生除第 13.8 款[市场价格波动引起的调整]约定以外的增加时，由发包人承担由此增加的费用；减少时，应从合同价格中予以扣减。基准日期后，因法律变化造成工期延误时，工期应予以顺延。

13.7.2 因法律变化引起的合同价格和工期调整，合同当事人无法达成一致的，由工程师按第 3.6 款[商定或确定]的约定处理。

13.7.3 因承包人原因造成工期延误，在工期延误期间出现法律变化的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

13.7.4 因法律变化而需要对工程的实施进行任何调整的，承包人应迅速通知发包人，或者发包人应迅速通知承包人，并附上详细的辅助资料。发包人接到通知后，应根据第 13.3 款[变更程序]发出变更指示。

13.8 市场价格波动引起的调整

13.8.1 主要工程材料、设备、人工价格与招标时基期价相比，波动幅度超过合同约定幅度的，双方按照合同约定的价格调整方式调整。

13.8.2 发包人与承包人在专用合同条件中约定采用《价格指数权重表》的，适用本项约定。

13.8.2.1 双方当事人可以将部分主要工程材料、工程设备、人工价格及其他双方认为应当根据市场价格调整的费用列入附件 6[价格指数权重表]，并根据以下公式计算差额并调整合同价格：

(1) 价格调整公式

$$\Delta P = P_0 \left[A + \left(B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{01}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{02}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{03}} + \cdots + B_n \times \frac{F_{tn}}{F_{0n}} \right) - 1 \right]$$

公式中：△P——需调整的价格差额；

P₀——付款证书中承包人应得到的已完成工作量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的预留和支付、预付款的支付和扣回。第 13 条[变更与调整]约定的变更及其他金额已按当期价格计价的，也不计在内；

A ——定值权重（即不调部分的权重）；

B₁；B₂；B₃；……B_n——各可调因子的变值权重（即可调部分的权重）为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例，且 A+B₁+B₂+B₃+……+B_n=1；

F_{t1}；F_{t2}；F_{t3}；……F_{tn}——各可调因子的当期价格指数，指付款证书相关周期最后一天的前 42 天的各可调因子的价格指数；

F₀₁；F₀₂；F₀₃；……F_{0n}——各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用投标函附录中载明的有关部门提供的价格指数，缺乏上述

价格指数时，可采用有关部门提供的价格代替。

(2) 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到当期价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后的付款中再按实际价格指数进行调整。

(3) 权重的调整

按第 13.1 款[发包人变更权]约定的变更导致原定合同中的权重不合理的，由工程师与承包人和发包人协商后进行调整。

(4) 承包人原因工期延误后的价格调整

因承包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用本款第(1)项价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较低的一个作为当期价格指数。

(5) 发包人引起的工期延误后的价格调整

由于发包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用本款第(1)项价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较高的一个作为当期价格指数。

13.8.2.2 未列入《价格指数权重表》的费用不因市场变化而调整。

13.8.3 双方约定采用其他方式调整合同价款的，以专用合同条件约定为准。

第 14 条 合同价格与支付

14.1 合同价格形式

14.1.1 除专用合同条件中另有约定外，本合同为总价合同，除根据第 13 条[变更与调整]，以及合同中其它相关增减金额的约定进行调整外，合同价格不做调整。

14.1.2 除专用合同条件另有约定外：

(1) 工程款的支付应以合同协议书约定的签约合同价格为基础，按照合同约定进行调整；
(2) 承包人应支付根据法律规定或合同约定应由其支付的各项税费，除第 13.7 款[法律变化引起的调整]约定外，合同价格不应因任何这些税费进行调整；

(3) 价格清单列出的任何数量仅为估算的工作量，不得将其视为要求承包人实施的工程的实际或准确的工作量。在价格清单中列出的任何工作量和价格数据应仅限用于变更和支付的参考资料，而不能用于其他目的。

14.1.3 合同约定工程的某部分按照实际完成的工程量进行支付的，应按照专用合同条件的约定进行计量和估价，并据此调整合同价格。

14.2 预付款

14.2.1 预付款支付

预付款的额度和支付按照专用合同条件约定执行。预付款应当专用于承包人为合同工程的设计和工程实施购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等合同工作。

除专用合同条件另有约定外，预付款在进度付款中同比例扣回。在颁发工程接收证书前，提前解除

合同的，尚未扣完的预付款应与合同价款一并结算。

发包人逾期支付预付款超过 7 天的，承包人有权向发包人发出要求预付的催告通知，发包人收到通知后 7 天内仍未支付的，承包人有权暂停施工，并按第 15.1.1 项[发包人违约的情形]执行。

14.2.2 预付款担保

发包人指示承包人提供预付款担保的，承包人应在发包人支付预付款 7 天前提供预付款担保，专用合同条件另有约定除外。预付款担保可采用银行保函、担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。在预付款完全扣回之前，承包人应保证预付款担保持续有效。

发包人在工程款中逐期扣回预付款后，预付款担保额度应相应减少，但剩余的预付款担保金额不得低于未被扣回的预付款金额。

14.3 工程进度款

14.3.1 工程进度付款申请

(1) 人工费的申请

人工费应按月支付，工程师应在收到承包人人工费付款申请单以及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后 7 天内完成审批并向承包人签发人工费支付证书，发包人应在人工费支付证书签发后 7 天内完成支付。已支付的人工费部分，发包人支付进度款时予以相应扣除。

(2) 除专用合同条件另有约定外，承包人应在每月月末向工程师提交进度付款申请单，该进度付款申请单应包括下列内容：

- 1) 截至本次付款周期内已完成工作对应的金额；
- 2) 扣除依据本款第 (1) 目约定中已扣除的人工费金额；
- 3) 根据第 13 条[变更与调整]应增加和扣减的变更金额；
- 4) 根据第 14.2 款[预付款]约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；
- 5) 根据第 14.6.2 项[质量保证金的预留]约定应预留的质量保证金金额；
- 6) 根据第 19 条[索赔]应增加和扣减的索赔金额；
- 7) 对已签发的进度款支付证书中出现错误的修正，应在本次进度付款中支付或扣除的金额；
- 8) 根据合同约定应增加和扣减的其他金额。

14.3.2 进度付款审核和支付

除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到承包人进度付款申请单以及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后 7 天内完成审批并向承包人签发进度款支付证书。发包人逾期（包括因工程师原因延误报送的时间）未完成审批且未提出异议的，视为已签发进度款支付证书。

工程师对承包人的进度付款申请单有异议的，有权要求承包人修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的进度付款申请单。工程师应在收到承包人修正后的进度付款申请单及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到工程师报送的进度付款申请单及相关资料后 7 天内，向承包人签发无异议部分的进度款支付证书。存在争议的部分，按照第 20 条[争议解决]的约定处理。

除专用合同条件另有约定外，发包人应在进度款支付证书签发后 14 天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付利息；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）

的两倍支付利息。

发包人签发进度款支付证书，不表明发包人已同意、批准或接受了承包人完成的相应部分的工作。

14.3.3 进度付款的修正

在对已签发的进度款支付证书进行阶段汇总和复核中发现错误、遗漏或重复的，发包人和承包人均有权提出修正申请。经发包人和承包人同意的修正，应在下期进度付款中支付或扣除。

14.4 付款计划表

14.4.1 付款计划表的编制要求

除专用合同条件另有约定外，付款计划表按如下要求编制：

(1) 付款计划表中所列的每期付款金额，应为第 14.3.1 项[工程进度付款申请]每期进度款的估算金额；

(2) 实际进度与项目进度计划不一致的，合同当事人可按照第 3.6 款[商定或确定]修改付款计划表；

(3) 不采用付款计划表的，承包人应向工程师提交按季度编制的支付估算付款计划表，用于支付参考。

14.4.2 付款计划表的编制与审批

(1) 除专用合同条件另有约定外，承包人应根据第 8.4 款[项目进度计划]约定的项目进度计划、签约合同价和工程量等因素对总价合同进行分解，确定付款期数、计划每期达到的主要形象进度和（或）完成的主要计划工程量（含设计、采购、施工、竣工试验和竣工后试验等）等目标任务，编制付款计划表。其中人工费应按月确定付款期和付款计划。承包人应当在收到工程师和发包人批准的项目进度计划后 7 天内，将付款计划表及编制付款计划表的支持性资料报送工程师。

(2) 工程师应在收到付款计划表后 7 天内完成审核并报送发包人。发包人应在收到经工程师审核的付款计划表后 7 天内完成审批，经发包人批准的付款计划表为有约束力的付款计划表。

(3) 发包人逾期未完成付款计划表审批的，也未及时要求承包人进行修正和提供补充资料的，则承包人提交的付款计划表视为已经获得发包人批准。

14.5 竣工结算

14.5.1 竣工结算申请

除专用合同条件另有约定外，承包人应在工程竣工验收合格后 42 天内向工程师提交竣工结算申请单，并提交完整的结算资料，有关竣工结算申请单的资料清单和份数等要求由合同当事人在专用合同条件中约定。

除专用合同条件另有约定外，竣工结算申请单应包括以下内容：

(1) 竣工结算合同价格；

(2) 发包人已支付承包人的款项；

(3) 采用第 14.6.1 项[承包人提供质量保证金的方式]第（2）种方式提供质量保证金的，应当列明应预留的质量保证金金额；采用第 14.6.1 项[承包人提供质量保证金的方式]中其他方式提供质量保证金的，应当按第 14.6 款[质量保证金]提供相关文件作为附件；

(4) 发包人应支付承包人的合同价款。

14.5.2 竣工结算审核

(1) 除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到竣工结算申请单后 14 天内完成核查并报送发包人。发包人应在收到工程师提交的经审核的竣工结算申请单后 14 天内完成审批，并由工程师向承包人签发经发包人签认的竣工付款证书。工程师或发包人对竣工结算申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的竣工结算申请单。

发包人在收到承包人提交竣工结算申请书后 28 天内未完成审批且未提出异议的，视为发包人认可承包人提交的竣工结算申请单，并自发包人收到承包人提交的竣工结算申请单后第 29 天起视为已签发竣工付款证书。

(2) 除专用合同条件另有约定外，发包人应在签发竣工付款证书后的 14 天内，完成对承包人的竣工付款。发包人逾期支付的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付违约金；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付违约金。

(3) 承包人对发包人签认的竣工付款证书有异议的，对于有异议部分应在收到发包人签认的竣工付款证书后 7 天内提出异议，并由合同当事人按照专用合同条件约定的方式和程序进行复核，或按照第 20 条[争议解决]约定处理。对于无异议部分，发包人应签发临时竣工付款证书，并按本款第（2）项完成付款。承包人逾期未提出异议的，视为认可发包人的审批结果。

14.5.3 扫尾工作清单

经双方协商，部分工作在工程竣工验收后进行的，承包人应当编制扫尾工作清单，扫尾工作清单中应当列明承包人应当完成的扫尾工作的内容及完成时间。

承包人完成扫尾工作清单中的内容应取得的费用包含在第 14.5.1 项[竣工结算申请]及第 14.5.2 项[竣工结算审核]中一并结算。

扫尾工作的缺陷责任期按第 11 条[缺陷责任与保修]处理。承包人未能按照扫尾工作清单约定的完成时间完成扫尾工作的，视为承包人原因导致的工程质量缺陷按照第 11.3 款[缺陷调查]处理。

14.6 质量保证金

经合同当事人协商一致提供质量保证金的，应在专用合同条件中予以明确。在工程项目竣工前，承包人已经提供履约担保的，发包人不得同时要求承包人提供质量保证金。

14.6.1 承包人提供质量保证金的方式

承包人提供质量保证金有以下三种方式：

- (1) 提交工程质量保证担保；
- (2) 预留相应比例的工程款；
- (3) 双方约定的其他方式。

除专用合同条件另有约定外，质量保证金原则上采用上述第（1）种方式，且承包人应在工程竣工验收合格后 7 天内，向发包人提交工程质量保证担保。承包人提交工程质量保证担保时，发包人应同时返还预留的作为质量保证金的工程价款（如有）。但不论承包人以何种方式提供质量保证金，累计金额均不得高于工程价款结算总额的 3%。

14.6.2 质量保证金的预留

双方约定采用预留相应比例的工程款方式提供质量保证金的，质量保证金的预留有以下三种方式：

（1）按专用合同条件的约定在支付工程进度款时逐次预留，直至预留的质量保证金总额达到专用合同条件约定的金额或比例为止。在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

（2）工程竣工结算时一次性预留质量保证金；

（3）双方约定的其他预留方式。

除专用合同条件另有约定外，质量保证金的预留原则上采用上述第（1）种方式。如承包人在发包人签发竣工付款证书后 28 天内提交工程质量保证担保，发包人应同时返还预留的作为质量保证金的工程价款。发包人在返还本条款项下的质量保证金的同时，按照中国人民银行同期同类存款基准利率支付利息。

14.6.3 质量保证金的返还

缺陷责任期内，承包人认真履行合同约定的责任，缺陷责任期满，发包人根据第 11.6 款[缺陷责任期终止证书]向承包人颁发缺陷责任期终止证书后，承包人可向发包人申请返还质量保证金。

发包人在接到承包人返还质量保证金申请后，应于 7 天内将质量保证金返还承包人，逾期未返还的，应承担违约责任。发包人在接到承包人返还质量保证金申请后 7 天内不予答复，视同认可承包人的返还质量保证金申请。

发包人和承包人对质量保证金预留、返还以及工程维修质量、费用有争议的，按本合同第 20 条[争议解决]约定的争议和纠纷解决程序处理。

14.7 最终结清

14.7.1 最终结清申请单

（1）除专用合同条件另有约定外，承包人应在缺陷责任期终止证书颁发后 7 天内，按专用合同条件约定的份数向发包人提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。

除专用合同条件另有约定外，最终结清申请单应列明质量保证金、应扣除的质量保证金、缺陷责任期内发生的增减费用。

（2）发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，承包人应向发包人提交修正后的最终结清申请单。

14.7.2 最终结清证书和支付

（1）除专用合同条件另有约定外，发包人应在收到承包人提交的最终结清申请单后 14 天内完成审批并向承包人颁发最终结清证书。发包人逾期未完成审批，又未提出修改意见的，视为发包人同意承包人提交的最终结清申请单，且自发包人收到承包人提交的最终结清申请单后 15 天起视为已颁发最终结清证书。

（2）除专用合同条件另有约定外，发包人应在颁发最终结清证书后 7 天内完成支付。发包人逾期支付的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付利息；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付利息。

（3）承包人对发包人颁发的最终结清证书有异议的，按第 20 条[争议解决]的约定办理。

第 15 条 违约

15.1 发包人违约

15.1.1 发包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在合同履行过程中发生的下列情形，属于发包人违约：

- (1) 因发包人原因导致开始工作日期延误的；
- (2) 因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的；
- (3) 发包人违反第 13.1.1 项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的；
- (4) 因发包人违反合同约定造成工程暂停施工的；
- (5) 工程师无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；
- (6) 发包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；
- (7) 发包人未能按照合同约定履行其他义务的。

15.1.2 通知改正

发包人发生除第 15.1.1 项第(6)目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后 28 天内仍不纠正违约行为的，承包人有权暂停相应部位工程实施，并通知工程师。

15.1.3 发包人违约的责任

发包人应承担因其违约给承包人增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。此外，合同当事人可在专用合同条件中另行约定发包人违约责任的承担方式和计算方法。

15.2 承包人违约

15.2.1 承包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在履行合同过程中发生的下列情况之一的，属于承包人违约：

- (1) 承包人的原因导致的承包人文件、实施和竣工的工程不符合法律法规、工程质量验收标准以及合同约定；
- (2) 承包人违反合同约定进行转包或违法分包的；
- (3) 承包人违反约定采购和使用不合格材料或工程设备；
- (4) 因承包人原因导致工程质量不符合合同要求的；
- (5) 承包人未经工程师批准，擅自将已按合同约定进入施工现场的施工设备、临时设施或材料撤离施工现场；
- (6) 承包人未能按项目进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误；
- (7) 由于承包人原因未能通过竣工试验或竣工后试验的；
- (8) 承包人在缺陷责任期及保修期内，未能在合理期限对工程缺陷进行修复，或拒绝按发包人指示进行修复的；
- (9) 承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；
- (10) 承包人未能按照合同约定履行其他义务的。

15.2.2 通知改正

承包人发生除第 15.2.1 项第(7)目、第(9)目约定以外的其他违约情况时，工程师可在专用合同条件约定的合理期限内向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。

15.2.3 承包人违约的责任

承包人应承担因其违约行为而增加的费用和（或）延误的工期。此外，合同当事人可在专用合同条件中另行约定承包人违约责任的承担方式和计算方法。

15.3 第三人造成的违约

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

第 16 条 合同解除

16.1 由发包人解除合同

16.1.1 因承包人违约解除合同

除专用合同条件另有约定外，发包人有权基于下列原因，以书面形式通知承包人解除合同，解除通知中应注明是根据第 16.1.1 项发出的，发包人应在发出正式解除合同通知 14 天前告知承包人其解除合同的意向，除非承包人在收到该解除合同意向通知后 14 天内采取了补救措施，否则发包人可向承包人发出正式解除合同通知立即解除合同。解除日期应为承包人收到正式解除合同通知的日期，但在第(5)目的情况下，发包人无须提前告知承包人其解除合同的意向，可直接发出正式解除合同通知立即解除合同：

- (1) 承包人未能遵守第 4.2 款[履约担保]的约定；
- (2) 承包人未能遵守第 4.5 款[分包]有关分包和转包的约定；
- (3) 承包人实际进度明显落后于进度计划，并且未按发包人的指令采取措施并修正进度计划；
- (4) 工程质量有严重缺陷，承包人无正当理由使修复开始日期拖延达 28 天以上；
- (5) 承包人破产、停业清理或进入清算程序，或情况表明承包人将进入破产和（或）清算程序，已有对其财产的接管令或管理令，与债权人达成和解，或为其债权人的利益在财产接管人、受托人或管理人的监督下营业，或采取了任何行动或发生任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行动或事件相似的效果；
- (6) 承包人明确表示或以自己的行为表明不履行合同、或经发包人以书面形式通知其履约后仍未能依约履行合同、或以不适当的方式履行合同；
- (7) 未能通过的竣工试验、未能通过的竣工后试验，使工程的任何部分和（或）整个工程丧失了主要使用功能、生产功能；
- (8) 因承包人的原因暂停工作超过 56 天且暂停影响到整个工程，或因承包人的原因暂停工作超过 182 天；
- (9) 承包人未能遵守第 8.2 款[竣工日期]规定，延误超过 182 天；
- (10) 工程师根据第 15.2.2 项[通知改正]发出整改通知后，承包人在指定的合理期限内仍不纠正违约行为并致使合同目的不能实现的。

16.1.2 因承包人违约解除合同后承包人的义务

合同解除后，承包人应按以下约定执行：

(1) 除了为保护生命、财产或工程安全、清理和必须执行的工作外，停止执行所有被通知解除的工作，并将相关人员撤离现场；

(2) 经发包人批准，承包人应将与被解除合同相关的和正在执行的分包合同及相关的责任和义务转让至发包人和（或）发包人指定方的名下，包括永久性工程及工程物资，以及相关工作；

(3) 移交已完成的永久性工程及负责已运抵现场的工程物资。在移交前，妥善做好已完工程和已运抵现场的工程物资的保管、维护和保养；

(4) 将发包人提供的所有信息及承包人为本工程编制的设计文件、技术资料及其它文件移交给发包人。在承包人留有的资料文件中，销毁与发包人提供的所有信息相关的数据及资料的备份；

(5) 移交相应实施阶段已经付款的并已完成的和尚待完成的设计文件、图纸、资料、操作维修手册、施工组织设计、质检资料、竣工资料等；

16.1.3 因承包人违约解除合同后的估价、付款和结算

因承包人原因导致合同解除的，则合同当事人应在合同解除后 28 天内完成估价、付款和清算，并按以下约定执行：

(1) 合同解除后，按第 3.6 款[商定或确定]商定或确定承包人实际完成工作对应的合同价款，以及承包人已提供的材料、工程设备、施工设备和临时工程等的价值；

(2) 合同解除后，承包人应支付的违约金；

(3) 合同解除后，因解除合同给发包人造成的损失；

(4) 合同解除后，承包人应按照发包人的指示完成现场的清理和撤离；

(5) 发包人和承包人应在合同解除后进行清算，出具最终结清付款证书，结清全部款项。

因承包人违约解除合同的，发包人有权暂停对承包人的付款，查清各项付款和已扣款项，发包人和承包人未能就合同解除后的清算和款项支付达成一致的，按照第 20 条[争议解决]的约定处理。

16.1.4 因承包人违约解除合同的合同权益转让

合同解除后，发包人可以继续完成工程，和（或）安排第三人完成。发包人有权要求承包人将其为实施合同而订立的材料和设备的订货合同或任何服务合同利益转让给发包人，并在承包人收到解除合同通知后的 14 天内，依法办理转让手续。发包人和（或）第三人有权使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件。

16.2 由承包人解除合同

16.2.1 因发包人违约解除合同

除专用合同条件另有约定外，承包人有权基于下列原因，以书面形式通知发包人解除合同，解除通知中应注明是根据第 16.2.1 项发出的，承包人应在发出正式解除合同通知 14 天前告知发包人其解除合同意向，除非发包人在收到该解除合同意向通知后 14 天内采取了补救措施，否则承包人可向发包人发出正式解除合同通知立即解除合同。解除日期应为发包人收到正式解除合同通知的日期，但在第(5)目的情况下，承包人无须提前告知发包人其解除合同意向，可直接发出正式解除合同通知立即解除合同：

(1) 承包人就发包人未能遵守第 2.5.2 项关于发包人的资金安排发出通知后 42 天内，仍未收到合理的证明；

- (2) 在第 14 条规定的付款时间到期后 42 天内，承包人仍未收到应付款项；
- (3) 发包人实质上未能根据合同约定履行其义务，构成根本性违约；
- (4) 发承包双方订立本合同协议书后的 84 天内，承包人未收到根据第 8.1 款[开始工作]的开始工作通知；
- (5) 发包人破产、停业清理或进入清算程序，或情况表明发包人将进入破产和（或）清算程序或发包人资信严重恶化，已有对其财产的接管令或管理令，与债权人达成和解，或为其债权人的利益在财产接管人、受托人或管理人的监督下营业，或采取了任何行动或发生任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行动或事件相似的效果；
- (6) 发包人未能遵守第 2.5.3 项的约定提交支付担保；
- (7) 发包人未能执行第 15.1.2 项[通知改正]的约定，致使合同目的不能实现的；
- (8) 因发包人的原因暂停工作超过 56 天且暂停影响到整个工程，或因发包人的原因暂停工作超过 182 天的；
- (9) 因发包人原因造成开始工作日期迟于承包人收到中标通知书（或在无中标通知书的情况下，订立本合同之日）后第 84 天的。

发包人接到承包人解除合同意向通知后 14 天内，发包人随后给予了付款，或同意复工、或继续履行其义务、或提供了支付担保等，承包人应尽快安排并恢复正常工作；因此造成工期延误的，竣工日期顺延；承包人因此增加的费用，由发包人承担。

16.2.2 因发包人违约解除合同后承包人的义务

合同解除后，承包人应按以下约定执行：

- (1) 除为保护生命、财产、工程安全的工作外，停止所有进一步的工作；承包人因执行该保护工作而产生费用的，由发包人承担；
- (2) 向发包人移交承包人已获得支付的承包人文件、生产设备、材料和其他工作；
- (3) 从现场运走除为了安全需要以外的所有属于承包人的其他货物，并撤离现场。

16.2.3 因发包人违约解除合同后的付款

承包人按照本款约定解除合同的，发包人应在解除合同后 28 天内支付下列款项，并退还履约担保：

- (1) 合同解除前所完成工作的价款；
- (2) 承包人为工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的价款；发包人付款后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有；
- (3) 承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额；
- (4) 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的款项；
- (5) 按照合同约定在合同解除前应支付的违约金；
- (6) 按照合同约定应当支付给承包人的其他款项；
- (7) 按照合同约定应返还的质量保证金；
- (8) 因解除合同给承包人造成的损失。

承包人应妥善做好已完工程和与工程有关的已购材料、工程设备的保护和移交工作，并将施工设备

和人员撤出施工现场，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

16.3 合同解除后的事项

16.3.1 结算约定依然有效

合同解除后，由发包人或由承包人解除合同的结算及结算后的付款约定仍然有效，直至解除合同的结算工作结清。

16.3.2 解除合同的争议

双方对解除合同或解除合同后的结算有争议的，按照第 20 条[争议解决]的约定处理。

第 17 条 不可抗力

17.1 不可抗力的定义

不可抗力是指合同当事人在订立合同时不可预见，在合同履行过程中不可避免、不能克服且不能提前防备的自然灾害和社会性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、骚乱、戒严、暴动、战争和专用合同条件中约定的其他情形。

17.2 不可抗力的通知

合同一方当事人觉察或发现不可抗力事件发生，使其履行合同义务受到阻碍时，有义务立即通知合同另一方当事人和工程师，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

不可抗力持续发生的，合同一方当事人应每隔 28 天向合同另一方当事人和工程师提交中间报告，说明不可抗力和履行合同受阻的情况，并于不可抗力事件结束后 28 天内提交最终报告及有关资料。

17.3 将损失减至最小的义务

不可抗力发生后，合同当事人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，使不可抗力对履行合同造成的损失减至最小。另一方全力协助并采取措施，需暂停实施的工作，立即停止。任何一方当事人没有采取有效措施导致损失扩大的，应对扩大的损失承担责任。

17.4 不可抗力后果的承担

不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同当事人按以下原则承担：

（1）永久工程，包括已运至施工现场的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三人人员伤亡和财产损失由发包人承担；

（2）承包人提供的施工设备的损坏由承包人承担；

（3）发包人和承包人各自承担其人员伤亡及其他财产损失；

（4）因不可抗力影响承包人履行合同约定的义务，已经引起或将引起工期延误的，应当顺延工期，由此导致承包人停工的费用损失由发包人和承包人合理分担，停工期间必须支付的现场必要的工人工资由发包人承担；

（5）因不可抗力引起或将引起工期延误，发包人指示赶工的，由此增加的赶工费用由发包人承担；

（6）承包人在停工期间按照工程师或发包人要求照管、清理和修复工程的费用由发包人承担。

不可抗力引起的后果及造成的损失由合同当事人按照法律规定及合同约定各自承担。不可抗力发生前已完成的工程应当按照合同约定进行支付。

17.5 不可抗力影响分包人

分包人根据分包合同的约定，有权获得更多或者更广的不可抗力而免除某些义务时，承包人不得以分包合同中不可抗力约定向发包人抗辩免除其义务。

17.6 因不可抗力解除合同

因单次不可抗力导致合同无法履行连续超过 84 天或累计超过 140 天的，发包人和承包人均有权解除合同。合同解除后，承包人应按照第 10.5 款[竣工退场]的规定进行。由双方当事人按照第 3.6 款[商定或确定]商定或确定发包人应支付的款项，该款项包括：

- (1) 合同解除前承包人已完成工作的价款；
- (2) 承包人为工程订购的并已交付给承包人，或承包人有责任接受交付的材料、工程设备和其他物品的价款；当发包人支付上述费用后，此项材料、工程设备与其他物品应成为发包人的财产，承包人应将其交由发包人处理；
- (3) 发包人指示承包人退货或解除订货合同而产生的费用，或因不能退货或解除合同而产生的损失；
- (4) 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的费用；
- (5) 按照合同约定在合同解除前应支付给承包人的其他款项；
- (6) 扣减承包人按照合同约定应向发包人支付的款项；
- (7) 双方商定或确定的其他款项。

除专用合同条件另有约定外，合同解除后，发包人应当在商定或确定上述款项后 28 天内完成上述款项的支付。

第 18 条 保险

18.1 设计和工程保险

18.1.1 双方应按照专用合同条件的约定向双方同意的保险人投保建设工程设计责任险、建筑安装工程一切险等保险。具体的投保险种、保险范围、保险金额、保险费率、保险期限等有关内容应当在专用合同条件中明确约定。

18.1.2 双方应按照专用合同条件的约定投保第三者责任险，并在缺陷责任期终止证书颁发前维持其持续有效。第三者责任险最低投保额应在专用合同条件内约定。

18.2 工伤和意外伤害保险

18.2.1 发包人应依照法律规定为其在施工现场的雇用人员办理工伤保险，缴纳工伤保险费；并要求工程师及由发包人为履行合同聘请的第三方在施工现场的雇用人员依法办理工伤保险。

18.2.2 承包人应依照法律规定为其履行合同雇用的全部人员办理工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求分包人及由承包人为履行合同聘请的第三方雇用的全部人员依法办理工伤保险。

18.2.3 发包人和承包人可以为其施工现场的全部人员办理意外伤害保险并支付保险费，包括其员工及为履行合同聘请的第三方的人员，具体事项由合同当事人在专用合同条件约定。

18.3 货物保险

承包人应按照专用合同条件的约定为运抵现场的施工设备、材料、工程设备和临时工程等办理财产

保险，保险期限自上述货物运抵现场至其不再为工程所需要为止。

18.4 其他保险

发包人应按照工程总承包模式所适用的法律法规和专用合同条件约定，投保其他保险并保持保险有效，其投保费用发包人自行承担。承包人应按照工程总承包模式所适用法律法规和专用合同条件约定投保相应保险并保持保险有效，其投保费用包含在合同价格中，但在合同执行过程中，新颁布适用的法律法规规定由承包人投保的强制保险，应根据本合同第 13 条[变更与调整]的约定增加合同价款。

18.5 对各项保险的一般要求

18.5.1 持续保险

合同当事人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险合同条款要求持续保险。

18.5.2 保险凭证

合同当事人应及时向另一方当事人提交其已投保的各项保险的凭证和保险单复印件，保险单必须与专用合同条件约定的条件保持一致。

18.5.3 未按约定投保的补救

负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，则另一方当事人可代为办理，所需费用由负有投保义务的一方当事人承担。

负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，导致受益人未能得到足额赔偿的，由负有投保义务的一方当事人负责按照原应从该项保险得到的保险金数额进行补足。

18.5.4 通知义务

除专用合同条件另有约定外，任何一方当事人变更除工伤保险之外的保险合同时，应事先征得另一方当事人同意，并通知工程师。

保险事故发生时，投保人应按照保险合同规定的条件和期限及时向保险人报告。发包人和承包人应当在知道保险事故发生后及时通知对方。

双方按本条规定投保不减少双方在合同下的其他义务。

第 19 条 索赔

19.1 索赔的提出

根据合同约定，任意一方认为有权得到追加/减少付款、延长缺陷责任期和（或）延长工期的，应按以下程序向对方提出索赔：

（1） 索赔方应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内，向对方递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由；索赔方未在前述 28 天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加/减少付款、延长缺陷责任期和（或）延长工期的权利；

（2） 索赔方应在发出索赔意向通知书后 28 天内，向对方正式递交索赔报告；索赔报告应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额、延长缺陷责任期和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料；

（3） 索赔事件具有持续影响的，索赔方应每月递交延续索赔通知，说明持续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额、延长缺陷责任期和（或）工期延长天数；

(4) 在索赔事件影响结束后 28 天内，索赔方应向对方递交最终索赔报告，说明最终要求索赔的追加付款金额、延长缺陷责任期和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

(5) 承包人作为索赔方时，其索赔意向通知书、索赔报告及相关索赔文件应向工程师提出；发包人作为索赔方时，其索赔意向通知书、索赔报告及相关索赔文件可自行向承包人提出或由工程师向承包人提出。

19.2 承包人索赔的处理程序

(1) 工程师收到承包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时工程师可要求承包人提交全部原始记录副本。

(2) 工程师应按第 3.6 款[商定或确定]商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后及时书面告知发包人，并在 42 天内，将发包人书面认可的索赔处理结果答复承包人。工程师在收到索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内不予答复的，视为认可索赔。

(3) 承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后 28 天内完成支付。承包人不接受索赔处理结果的，按照第 20 条[争议解决]约定处理。

19.3 发包人索赔的处理程序

(1) 承包人收到发包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验发包人证明材料；

(2) 承包人应在收到上述索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后 42 天内，将索赔处理结果答复发包人。承包人在收到索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内不予答复的，视为认可索赔。

(3) 发包人接受索赔处理结果的，发包人可从应支付给承包人的合同价款中扣除赔付的金额或延长缺陷责任期；发包人不接受索赔处理结果的，按第 20 条[争议解决]约定处理。

19.4 提出索赔的期限

(1) 承包人按第 14.5 款[竣工结算]约定接收竣工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程接收证书颁发前所发生的任何索赔。

(2) 承包人按第 14.7 款[最终结清]提交的最终结清申请单中，只限于提出工程接收证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限均自接受最终结清证书时终止。

第 20 条 争议解决

20.1 和解

合同当事人可以就争议自行和解，自行和解达成协议的经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.2 调解

合同当事人可以就争议请求建设行政主管部门、行业协会或其他第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.3 争议评审

合同当事人在专用合同条件中约定采取争议评审方式及评审规则解决争议的，按下列约定执行：

20.3.1 争议评审小组的确定

合同当事人可以共同选择一名或三名争议评审员，组成争议评审小组。如专用合同条件未对成员人数进行约定，则应由三名成员组成。除专用合同条件另有约定外，合同当事人应当自合同订立后 28 天内，或者争议发生后 14 天内，选定争议评审员。

选择一名争议评审员的，由合同当事人共同确定；选择三名争议评审员的，各自选定一名，第三名成员由合同当事人共同确定或由合同当事人委托已选定的争议评审员共同确定，为首席争议评审员。争议评审员为一人且合同当事人未能达成一致的，或争议评审员为三人且合同当事人就首席争议评审员未能达成一致的，由专用合同条件约定的评审机构指定。

除专用合同条件另有约定外，争议评审员报酬由发包人和承包人各承担一半。

20.3.2 争议的避免

合同当事人协商一致，可以共同书面请求争议评审小组，就合同履行过程中可能出现争议的情况提供协助或进行非正式讨论，争议评审小组应给出公正的意见或建议。

此类协助或非正式讨论可在任何会议、施工现场视察或其他场合进行，并且除专用合同条件另有约定外，发包人和承包人均应出席。

争议评审小组在此类非正式讨论上给出的任何意见或建议，无论是口头还是书面的，对发包人和承包人不具有约束力，争议评审小组在之后的争议评审程序或决定中也不受此类意见或建议的约束。

20.3.3 争议评审小组的决定

合同当事人可在任何时间将与合同有关的任何争议共同提请争议评审小组进行评审。争议评审小组应秉持客观、公正原则，充分听取合同当事人的意见，依据相关法律、规范、标准、案例经验及商业惯例等，自收到争议评审申请报告后 14 天或争议评审小组建议并经双方同意的其他期限内作出书面决定，并说明理由。合同当事人可以在专用合同条件中对本项事项另行约定。

20.3.4 争议评审小组决定的效力

争议评审小组作出的书面决定经合同当事人签字确认后，对双方具有约束力，双方应遵照执行。

任何一方当事人不接受争议评审小组决定或不履行争议评审小组决定的，双方可选择采用其他争议解决方式。

任何一方当事人不接受争议评审小组的决定，并不影响暂时执行争议评审小组的决定，直到在后续的采用其他争议解决方式中对争议评审小组的决定进行了改变。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项产生的争议，合同当事人可以在专用合同条件中约定以下一种方式解决争议：

- (1) 向约定的仲裁委员会申请仲裁；
- (2) 向有管辖权的人民法院起诉。

20.5 争议解决条款效力

合同有关争议解决的条款独立存在，合同的不生效、无效、被撤销或者终止的，不影响合同中有关争议解决条款的效力。

第三部分 专用合同条件

第1条 一般约定

1.1 词语定义和解释

1.1.1 合同

1.1.1.10 其他合同文件：招标文件、技术文件、合同当事人在合同履行过程中的会议纪要、其他投标文件等。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.5 单位/区段工程的范围: / 。

1.1.3.9 作为施工场所组成部分的其他场所包括: / 。

1.1.3.10 永久占地包括: _____ / _____。

1.1.3.11 临时占地包括：修建临时施工道路、临时住房租用的土地。

1.2 语言文字

本合同除使用汉语外，还使用 / 语言。

1.3 法律

适用于合同的其他规范性文件：《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》及现行有关法定法律、法规执行。

1.4 标准和规范

1.4.1 适用于本合同的标准、规范（名称）包括：国家现行标准、规范；没有国家标准、规范但有行业标准、规范的，使用行业标准、规范；没有国家和行业标准、规范的，使用山东省标准、规范。

1.4.2 发包人提供的国外标准、规范的名称：____/____；发包人提供的国外标准、规范的份数：____/____；
发包人提供的国外标准、规范的时间：____/____。

1.4.3 没有成文规范、标准规定的约定： 双方协商。

1.4.4 发包人对于工程的技术标准、功能要求：国家、省、市现行施工及验收规范和质量评定标准。

1.5 合同文件的优先顺序

合同文件组成及优先顺序为：按通用合同条件 1.5 相关内容。

1.6 文件的提供和照管

1.6.1 发包人文件的提供

发包人文件的提供期限、名称、数量和形式: / 。

1.6.2 承包人文件的提供

承包人文件的内容、提供期限、名称、数量和形式：方案设计一式 10 份报发包人确认后执行，承
 包人应在图纸设计完成后 14 天内完成图纸审查工作，并向发包人提供 10 份根据发包人及相关部门意见

修改后的正式施工设计图纸及相应的电子文档，并在开工日期前 7 天向发包人提供施工组织设计、工程进度计划、专项施工方案等。发包人对承包人提供的资料有异议的，承包人应予以修改，并重新报送发包人。

1.6.4 文件的照管

关于现场文件准备的约定：承包人应在现场保留一份合同、《发包人要求》中列出的所有文件、承包人文件、变更以及其他根据合同收发的往来信函。发包人和工程师有权在任何合理的时间查阅和使用上述所有文件。

1.7 联络

1.7.2 发包人指定的送达方式（包括电子传输方式）：_____/_____。

发包人的送达地址：_____威海市文登区_____。

承包人指定的送达方式（包括电子传输方式）：_____/_____。

承包人的送达地址：_____威海市文登区_____。

1.10 知识产权

1.10.1 由发包人（或以发包人名义）编制的《发包人要求》和其他文件的著作权归属：_____归发包人享有_____。

1.10.2 由承包人（或以承包人名义）为实施工程所编制的文件、承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物的知识产权归属：_____归发包人享有，发包人可因实施工程的运行、调试、维修、改造等目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经承包人书面同意，发包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方_____。

1.10.4 承包人在投标文件中采用的专利、专有技术、技术秘密的使用费的承担方式_____已含在签约合同价款中_____。

1.11 保密

双方订立的商业保密协议（名称）：_____/_____，作为本合同附件。

双方订立的技术保密协议（名称）：_____/_____，作为本合同附件。

1.13 责任限制

承包人对发包人赔偿责任的最高限额为_____/_____。

1.14 建筑信息模型技术的应用

关于建筑信息模型技术的开发、使用、存储、传输、交付及费用约定如下：_____/_____。

第 2 条 发包人义务

2.2 提供施工现场和工作条件

2.2.1 提供施工现场

关于发包人提供施工现场的范围和期限：_____发包人于开工日期 7 天前向承包人移交施工现场_____。

2.2.2 提供工作条件

关于发包人应负责提供的工作条件包括：执行通用条款。

2.3 提供基础资料

关于发包人应提供的基础资料的范围和期限：/。

2.5 支付合同价款

2.5.2 发包人提供资金来源证明及资金安排的期限要求：/。

2.5.3 发包人提供支付担保的形式、期限、金额（或比例）：/。

2.7 其他义务

发包人应履行的其他义务：/。

第 3 条 发包人的管理

3.1 发包人代表

发包人代表的姓名： ；

发包人代表的身份证号： ；

发包人代表的职务： ；

发包人代表的联系电话： ；

发包人代表的电子邮箱： ；

发包人代表的通信地址： ；

发包人对发包人代表的授权范围如下：书面授权，全权代表；

发包人代表的职责：书面授权，全权代表。

3.2 发包人人员

发包人人员姓名：/；

发包人人员职务：/；

发包人人员职责：/。

3.3 工程师

3.3.1 工程师名称： /；工程师监督管理范围、内容：全部内容；工程师权限：书面授权，全权代表。

3.6 商定或确定

3.6.2 关于商定时间限制的具体约定：工程师（监理人）收到任何一方就商定事由发出的通知后 42 天内。工程师（监理人）应将确定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并附详细依据。

3.6.3 关于商定或确定效力的具体约定：任何一方对工程师（监理人）的确定有异议的，应在收到确定的结果后 28 天内向另一方发出书面异议通知并抄送工程师；

关于对工程师的确定提出异议的具体约定：如未在 28 天内发出上述通知的，工程师（监理人）的确定应被视为已被双方接受并对双方具有约束力。

3.7 会议

3.7.1 关于召开会议的具体约定：任何一方可向另一方发出通知，要求另一方出席会议，讨论工程的实施安排或与本合同履行有关的其他事项。发包人的其他承包人、承包人的分包人和其他第三方可应任何一方的请求出席任何此类会议。

3.7.2 关于保存和提供会议纪要的具体约定：发包人应保存每次会议参加人签名的记录，并将会议纪要提供给出席会议的人员。

第 4 条 承包人

4.1 承包人的一般义务

承包人应履行的其他义务：除通用合同条件约定外，还应履行以下义务：

(1) 承包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证发包人免于承担因承包人违反法律而引起的任何责任。如承包人未按合同约定按时发放本项目农民工工资，发包人有权使用工程款支付拖欠的农民工工资。

(2) 项目经理在本合同主体工程施工期间每月驻现场工作天数不得少于 26 天，若发包人认为项目经理的素质不满足本工程的施工需要，则发包人有权要求承包人更换合格的项目经理负责本工程的施工。

(3) 承包人应承担协调地方关系等工作，费用自理，发包人予以协助。

(4) 承包人应为监理人、发包人现场代表对施工现场的检查监督提供必要的配合，并对这种配合对施工的影响应有充分的考虑。

(5) 承包人必须文明、安全施工，在施工期间发生的一切人员伤亡和财产损失等责任事故和所发生的一切费用全部由承包人承担。

(6) 施工期间因承包人引起的任何赔偿费用，均由承包人承担。

(7) 专门用于本工程施工的、由承包人提供的所有设备、设施和材料一经运至现场，即被视为专门供本工程施工使用。承包人除将上述物品在现场各部分之间转移外，如果没有发包人代表书面同意，不得将上述物品运出现场。发包人无论何时均不对上述承包人的设备、设施和材料的损失或损坏承担任何责任。

(8) 承包人应按发包人要求清理所有的临时性工程场地和临时道路，将这些场地恢复到原有状况，至少达到施工开始前的标准。

在合同要求范围内的施工、安装和保修均应不使下述各方遭受不必要的干扰：

(9) A. 公众的便利

B. 对公用道路、便道的使用和他人财产的占用。

承包人应保证发包人免于收到或承担应由承包人负责的上述事项所引起的或与之有关的索赔、诉讼、损害赔偿及其他开支，承包人未能按合同约定完成上述工作时，应承担全部责任及费用，工期不得顺延。

(10) 其他未尽事宜双方再协商。

4.2 履约担保

承包人是否提供履约担保：___/___。

履约担保的方式、金额及期限：___/___。

4.3 工程总承包项目经理

4.3.1 工程总承包项目经理姓名：___；

执业资格或职称类型：___；

执业资格证或职称证号码：___；

联系电话：___；

电子邮箱：___；

通信地址：___。

承包人未提交劳动合同，以及没有为工程总承包项目经理缴纳社会保险证明的违约责任：全部由承包人承担法律责任。

勘察项目负责人：___，所在单位：___；

设计项目负责人：___，所在单位：___；

施工项目负责人：___，所在单位：___；

采购项目负责人：___，所在单位：___。

4.3.2 工程总承包项目经理每月在现场的时间要求：项目经理应常驻施工现场，且每月在施工现场时间不少于 26 日。

工程总承包项目经理未经批准擅自离开施工现场的违约责任：擅自离场≤3 天的，承包人应承担违约金 2 万元；擅自离场>3 天的，发包人有权要求承包人更换项目经理，并承担违约金 5 万元。由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

4.3.3 承包人对工程总承包项目经理的授权范围：书面授权，全权代表。

4.3.4 承包人擅自更换工程总承包项目经理的违约责任：原项目经理如能够继续履行职责的，监理人应责令承包人撤销其更换决定，承包人应承担违约金 2 万元；如原项目经理客观上已经无法继续履行职责的，发包人有权要求审核确认承包人更换的项目经理，承包人应承担违约金 5 万元。由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

4.3.5 承包人无正当理由拒绝更换工程总承包项目经理的违约责任：由承包人向发包人支付 10 万元违约金，由此造成的工期延误，不予顺延。

4.4 承包人人人员

4.4.1 人员安排

承包人提交项目管理机构及施工现场人员安排的报告的期限：承包人应在接到开工通知后 7 天内，向监理人提交承包人项目管理机构及施工现场人员安排的报告。项目管理班子成员不得随意更换，因特殊原因确需更换的，须经发包人同意。

承包人提交关键人员信息及注册执业资格等证明其具备担任关键人员能力的相关文件的期限：承包

人应在接到开工通知后 7 天内_____。

4.4.2 关键人员更换

承包人擅自更换关键人员的违约责任：原管理人员如能够继续履行职责的，监理人应责令承包人撤销其更换决定，承包人应承担违约金 1 万元；如原管理人员客观上已经无法继续履行职责的，监理人有权要求审核确认承包人更换的管理人员，承包人应承担违约金 2 万元。由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

承包人无正当理由拒绝撤换关键人员的违约责任：由承包人向发包人支付 2 万元违约金/人次。

4.4.3 现场管理关键人员在岗要求

承包人现场管理关键人员离开施工现场的批准要求：2 天内由监理人批准，2 天以上监理人同意后报发包人批准。

承包人现场管理关键人员擅自离开施工现场的违约责任：擅自离场≤3 天的，承包人应承担违约金 5000 元；擅自离场>3 天的，监理人有权要求承包人更换该管理人员，并承担违约金 1 万元。由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。项目管理班子成员施工期间请假外出时间原则上平均每个月不超过 4 天，且须向区质监站、建管处履行请假告知制度。

4.4.4 其他要求：对在中标后一定时期内，更换项目负责人、技术负责人、质量负责人、安全负责人中一人及以上的项目，要发包人重点监管。监管内容包括：项目管理班子到岗履职、监理例会记录、验收资料签字、领导带班、工程款支付记录与施工合同对应、大型设备购买或租赁费用与实际对比、现场材料签收数量与采购分配量对比、劳务分包单位人员工资是否在总承包成本中列支等情况。

4.5 分包

4.5.1 一般约定

禁止分包的工程包括：-。

4.5.2 分包的确定

允许分包的工程包括：-。

其他关于分包的约定：-。

4.5.5 分包合同价款支付

关于分包合同价款支付的约定：执行通用条件。

4.6 联合体

4.6.2 联合体各成员的分工、费用收取、发票开具等事项：--。

4.7 承包人现场查勘

4.7.1 双方当事人对现场查勘的责任承担的约定：按通用合同条件相关内容。

4.8 不可预见的困难

不可预见的困难包括：执行通用合同条件及（1）八级及以上持续 2 天的大风；

（2）日气温超过 38℃ 的高温及低于 -20℃ 的严寒大于 3 天；

（3）日降雨量 100 毫米至 150 毫米的持续 3 天的大雨及造成工程损坏的冰雹和大雪灾害。

第 5 条 设计

5.2 承包人文件审查

5.2.1 承包人文件审查的期限：不超过7天。

5.2.2 审查会议的审查形式和时间安排为：书面形式；自收到承包人文件以及承包人的通知之日起7日内，审查会议的相关费用由承包人承担。

5.2.3 关于第三方审查单位的约定：按通用合同条件相关内容。

5.3 培训

培训的时长为/，承包人应为培训提供的人员、设施和其它必要条件为/。

5.4 竣工文件

5.4.1 竣工文件的形式、提供的份数、技术标准以及其它相关要求：承包人应向监理人提交4份竣工记录。

5.4.3 关于竣工文件的其他约定：/。

5.5 操作和维修手册

5.5.3 对最终操作和维修手册的约定：/。

第 6 条 材料和工程设备

6.1 实施方法

双方当事人约定的实施方法、设备、设施和材料：承包人对材料的加工、工程设备的采购、制造、安装应当按照法律规定、合同约定以及行业习惯来实施。

6.2 材料和工程设备

6.2.1 发包人提供的材料和工程设备

发包人提供的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。

6.2.2 承包人提供的材料和工程设备

材料和工程设备的类别、估算数量：承包人于开工前7日根据图纸设计要求给发包人、监理单位提报材料使用计划，经发包人、监理单位确认后方可采购。承包人提供的材料和工程设备均由承包人负责采购、运输和保管。承包人应对其采购的材料和工程设备负责。

承包人将各项材料和工程设备的供货人及品种、技术要求、规格、数量和供货时间等报送监理人批准。承包人应向监理人提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并满足合同约定的质量标准。

竣工后试验的生产性材料的类别或（和）清单：双方协商。

6.2.3 材料和工程设备的保管

发包人供应的材料和工程设备的保管费用由/承担。

承包人提交保管、维护方案的时间：材料进场前7日内。

发包人提供的库房、堆场、设施和设备：_____。

6.3 样品

6.3.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品种类、名称、规格、数量：主要材料均应选用符合国标的产品，所有由承包人自主报价的材料，采购前承包人均须提供样品，经发包人同意后方可使用。

6.4 质量检查

6.4.1 工程质量要求

工程质量的特殊标准或要求：_____。

工程质量目标的要求：_____。

优质优价的约定：_____。

6.4.2 质量检查

除通用合同条件已列明的质量检查的地点外，发包人有权进行质量检查的其他地点：_____。

6.4.3 隐蔽工程检查

关于隐蔽工程和中间验收的特别约定：工程隐蔽部位经承包人自检确认具备覆盖条件的，承包人应在共同检查前 48 小时书面通知监理人检查，并应附有自检记录和必要的检查资料。

6.5 由承包人试验和检验

6.5.1 试验设备与试验人员

试验的内容、时间和地点：对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同监理人进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和监理人指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交监理人。

试验所需要的试验设备、取样装置、试验场所和试验条件：由承包人负责。

试验和检验费用的计价原则：所需费用由承包人承担。

第 7 条 施工

7.1 交通运输

7.1.1 出入现场的权利

关于出入现场的权利的约定：_____。

7.1.2 场外交通

关于场外交通的特别约定：_____。

7.1.3 场内交通

关于场内交通的特别约定：_____。

关于场内交通与场外交通边界的约定：以工程规划红线为界。

7.1.4 超大件和超重件的运输

运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由 承包人 承担。

7.2 施工设备和临时设施

7.2.1 承包人提供的施工设备和临时设施

临时设施的费用和临时占地手续和费用承担的特别约定： 承包人应自行承担修建临时设施的费用，需要临时占地的，应由发包人办理申请手续，承包人承担相应费用。承包人应在临时占地 7 日前向发包人提交相关临时占地资料，因承包人未能按时提交资料，导致工期延误的，由此增加的费用和（或）竣工日期延误，由承包人负责。

7.2.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施范围： / 。

7.3 现场合作

关于现场合作费用的特别约定： 所需费用由承包人承担 。

7.4 测量放线

7.4.1 关于测量放线的特别约定的技术规范： / 。施工控制网资料的告知期限： 承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在开工日期前 7 天内，将施工控制网资料报送工程师（监理人） 。

7.5 现场劳动用工

7.5.2 合同当事人对建筑工人工资清偿事宜和违约责任的约定： 由承包人负责清偿事宜并向发包人支付 2 万元违约金/次 。

7.6 安全文明施工

7.6.1 安全生产要求

合同当事人对安全施工的要求： 在施工过程中，承包人须严格按照有关安全规范、法规及操作规程进行施工，服从发包人安全管理和遵守各项安全规章制度，因安全问题出现的事故，承包人承担完全责任和费用 。

7.6.3 文明施工

合同当事人对文明施工的要求： 1、承包人必须按照文明施工要求予以施工，要保护好施工范围内的所有设施及管线，若因保护措施不到而产生的问题及费用，均由承包人负担；2、施工场地必须保持整洁，每天造成的施工垃圾必须当天清理；3、施工材料等物料必须按建筑平面图的指定位置堆放整齐。4、渣土车等运输车辆必须执行威海市相关规定；5、建筑施工工地扬尘污染防治实行总承包单位责任制，成立以项目经理为扬尘污染控制第一责任人的管理机构；6、项目部编制施工现场扬尘污染防治专项施工方案，并经监理单位及建设单位审核通过；7、现场大门口设置扬尘治理警示牌，施工现场主要道路及办公

区、生活区进行硬化处理并辅以洒水降尘；8、施工工地出入口设置车辆冲洗设备及泥浆沉淀池，车辆不得带泥上路施工现场裸露地面，土堆以及易产生扬尘的建筑材料需采取防尘网覆盖或临时绿化等抑尘措施；9、施工期间，从建筑上层将具有粉尘逸散形的物料、渣土或废弃物输送到地面时，应采用密闭方式运输，不得凌空抛洒；10、施工现场实行封闭式管理，沿主次街道设置围挡，安排人员定期巡视保持围挡的整洁、美观。11、严格按照省市的安全文明施工规定执行。

7.9 临时性公用设施

关于临时性公用设施的特别约定：由承包人负责并承担相关费用。

7.10 现场安保

承包人现场安保义务的特别约定：/。发包人不提供施工设备或临时设施。

第 8 条 工期和进度

8.1 开始工作

8.1.1 开始准备工作：/。

8.1.2 发包人可在计划开始工作之日起 84 日后发出开始工作通知的特殊情形：/。

8.2 竣工日期

竣工日期的约定：详见第一部分合同协议书。

8.3 项目实施计划

8.3.1 项目实施计划的内容

项目实施计划的内容：见附件 6。

8.3.2 项目实施计划的提交和修改

项目实施计划的提交及修改期限：承包人应在合同订立后 14 天内，向工程师（监理人）提交项目实施计划，工程师（监理人）应在收到项目实施计划后 21 天内确认或提出修改意见。对工程师（监理人）提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。根据工程实施的实际情况需要修改项目实施计划的，承包人应向工程师提交修改后的项目实施计划。

8.4 项目进度计划

8.4.1 工程师在收到进度计划后确认或提出修改意见的期限：7 日内。

8.4.2 进度计划的具体要求：项目进度计划应当包括设计、承包人文件提交、采购、制造、检验、运达现场、施工、安装、试验的各个阶段的预期时间以及设计和施工组织方案说明等，其编制应当符合国家法律规定和一般工程实践惯例。

关键路径及关键路径变化的确定原则：由承包人书面向监理人提交，并由监理人报发包人书面同意。

承包人提交项目进度计划的份数和时间：____ 承包人应在合同签订后 14 天内，但至迟不得晚于开工日期前 7 天，向监理人提交详细的进度计划一式 4 份，并由监理人报送发包人 ____。

设计进度计划、审查、报批的具体约定：_____。

8.4.3 进度计划的修订

承包人提交修订项目进度计划申请报告的期限：____ 7 日内 ____。

发包人批复修订项目进度计划申请报告的期限：____ 7 日内 ____。

承包人答复发包人提出修订合同计划的期限：____ 7 日内 ____。

8.5 进度报告

进度报告的具体要求：____ 承包人每月月初向发包人提供一式 4 份书面进度报告 ____。

8.7 工期延误

8.7.2 因承包人原因导致工期延误

因承包人原因使竣工日期延误，每延误 1 日的误期赔偿金额为合同协议书的合同价格的____ 0.5 ____%或人民币金额为：____/____、累计最高赔偿金额为合同协议书的合同价格的：____ 2 ____%或人民币金额为：____/____。

8.7.3 行政审批迟延

行政审批报送的职责分工：____ 由承包人负责并承担相应责任 ____。

8.7.4 异常恶劣的气候条件

双方约定视为异常恶劣的气候条件的情形：____（1）八级及以上持续 2 天的大风；（2）日气温超过 38℃ 的高温及低于 -20℃ 的严寒大于 3 天；（3）日降雨量 100 毫米至 150 毫米的持续 3 天的大雨及造成工程损坏的冰雹和大雪灾害 ____。

8.8 工期提前

8.8.2 承包人提前竣工的奖励：____ 无 ____。

第 9 条 竣工验收

9.1 竣工试验的义务

9.1.3 竣工试验的阶段、内容和顺序：____ 试运行所需人员、设备、材料、燃料、电力、消耗品、工具等必要的条件以及试运行费用等由承包人提供 ____。

竣工试验的操作要求：____ 按照通用合同条件内容 ____。

第 10 条 验收和工程接收

10.1 竣工验收

10.1.2 关于竣工验收程序的约定：____（1）承包人须在工程验收前 7 天，提交满足工程验收要求的相关资料；承包人还须向发包人提交 4 份完整竣工资料及 4 份竣工图，提交的时间：提交竣工报告前 7 天，但不

超过竣工后20天；(2) 承包人向发包人提交竣工验收报告的时间：在提交完整竣工资料及竣工图后10天内；(3) 承包人负责办理所有系统的报批手续，并通过相关政府职能部门验收通过，若没有验收通过，一切损失由承包人承担；(4) 发包人应在收到竣工报告后15天内组织有关部门进行竣工验收，并在验收后10天内给予批复；(5) 整个工程和部分工程，应按规定的全部或部分工程从开工之日算起的时间内完成，或者在发包人允许的延长工期内完成；(6) 承包人应认真遵守施工规程、规范和国家有关验收标准，接受建设工程质量监督部门的检查与监督；(7) 工程竣工验收后一个月内，承包人负责将竣工资料（含分包工程资料）整理成册，一式两份送交发包人；(8) 其他按现行有关规定执行_____。

发包人不按照合同约定组织竣工验收、颁发工程接受证书的违约金的计算方式：_____若发包人无正当理由不按照约定组织验收，每逾期一日，按照3000元/天向承包人支付违约金_____。

10.1.3 其他

需要由政府相关部门验收的，竣工验收所采用的各项验收和评定标准应符合相应的验收标准。发包人和承包人为竣工验收提供的各项竣工验收资料应符合相应验收的要求。

其他约定：_____。

10.3 工程的接收

10.3.1 工程接收的先后顺序、时间安排和其他要求：____/____。

10.3.2 接受工程时承包人需提交竣工验收资料的类别、内容、份数和提交时间：_____承包人于工程接收7日前按规定提交完整资料一式两份_____。

10.3.3 发包人逾期接收工程的违约责任：若发包人无正当理由不按照约定接收工程，每逾期一日，按照3000元/天向承包人支付违约金_____。

10.3.4 承包人无正当理由不移交工程的违约责任：_____若承包人无正当理由不按照约定移交工程，每逾期一日，按照3000元/天向发包人支付违约金_____。

10.4 接收证书

10.4.1 工程接收证书颁发时间：_____按照通用条件内容_____。

10.5 竣工退场

10.5.1 竣工退场的相关约定：_____颁发工程接收证书后30日内_____。

10.5.3 人员撤离

工程师同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程的内容：____/____。

第 11 条 缺陷责任与保修

11.2 缺陷责任期

缺陷责任期的期限：_____24个月_____。

11.3 缺陷调查

11.3.4 修复通知

承包人收到保修通知并到达工程现场的合理时间：属于责任范围、内容的设备、材料，承包人应当在接到保修通知之日起24小时内派遣有经验的技术人员到达现场，任何问题最短在24小时内修复、解决。保修期内非因发包人原因而出现的设备、材料损坏或质量问题，由承包人负责包修、包换、调试、安装或者包退，并承担修理、调换或退货的实际费用，该货物保修期也相应顺延。由于承包人货物质量问题，而给予发包人造成重大损失，承包人应作相应的赔偿。属于责任范围、内容的建安工程，承包人应当在接到保修通知之日起7天内派人保修。发生紧急抢修事故的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。质量保修完成后，由发包人组织验收。

11.6 缺陷责任期终止证书

承包人应于缺陷责任期届满后7天内向发包人发出缺陷责任期届满通知，发包人应在收到缺陷责任期届满通知后7天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在收到缺陷责任期届满通知后7天内，向承包人颁发缺陷责任期终止证书。

11.7 保修责任

工程质量保修范围、期限和责任为：本项目涉及承包人的全部内容。包含承包人负责采购的设备、安装、施工等。

第 12 条 竣工后试验

本合同工程是否包含竣工后试验：包含。

12.1 竣工后试验的程序

12.1.2 竣工后试验全部电力、水、污水处理、燃料、消耗品和材料，以及全部其他仪器、协助、文件或其他信息、设备、工具、劳力，启动工程设备，并组织安排有适当资质、经验和能力的工作人员等必要条件的提供方：承包人。

第 13 条 变更与调整

13.2 承包人的合理化建议

13.2.2 工程师应在收到承包人提交的合理化建议后7日内审查完毕并报送发包人，发现其中存在技术上的缺陷，应通知承包人修改。发包人应在收到工程师报送的合理化建议后7日内审批完毕。合理化建议经发包人批准的，工程师应及时发出变更指示，由此引起的合同价格调整按照中标比率计算确定执行。发包人不同意变更的，工程师应书面通知承包人。

13.2.3 承包人提出的合理化变更建议的利益分享约定：/。

13.3 变更程序

13.3.3 变更估价

13.3.3.1 变更估价原则

关于变更估价原则的约定：_____/_____。

13.4 暂估价

13.4.1 依法必须招标的暂估价项目

承包人可以参与投标的暂估价项目范围：_____/_____。

承包人不得参与投标的暂估价项目范围：_____/_____。

招标投标程序及其他约定：_____/_____。

13.4.2 不属于依法必须招标的暂估价项目

不属于依法必须招标的暂估价项目的协商及估价的约定：_____/_____。

13.5 暂列金额

其他关于暂列金额使用的约定：_____按发包人要求使用_____。

13.8 市场价格波动引起的调整

13.8.2 关于是否采用《价格指数权重表》的约定：_____/_____。

13.8.3 关于采用其他方式调整合同价款的约定：_____/_____。

第 14 条 合同价格与支付

14.1 合同价格形式

14.1.1 关于合同价格形式的约定：_____总价合同_____。

14.1.2 关于合同价格调整的约定：_____/_____。

14.1.3 按实际完成的工程量支付工程价款的计量方法、估价方法：

1. 投标人应充分了解施工现场的位置、周边环境、道路、装卸、保管、安装限制以及影响投标报价的其他要素。投标人完全接受项目现场条件，确保按时开工建设，不得再以临水临电临设、现场交通状况、场地现状及周边环境等任何因素向招标人提出费用及工期补偿。

2. 项目实施期间因国家政策、法律法规、规范标准等变化产生的变更以及政策性调整的风险由发包人承担；投标人须充分考虑施工机械机具的风险及投标人的管理风险并综合考虑在投标报价中。

3. 投标人应严格按照市级相关规定要求开展扬尘防控工作，洗车平台、雾炮、监控、道路喷淋、道路硬化等设施应安装到位、裸露土方覆盖、洒水车辆应满足要求。如因扬尘事宜发生被通报、停工情况，将进行处罚。

4. 投标人应在现场合理区域提供建设单位、项目管理、监理单位人员办公用房，其费用不单独计算。

5. 技术规范标准：执行但不限于现行规范、建设标准的要求，有最新规范替代标准规范的，优先执行最新规范、标准，费用考虑在投标人报价中。

6. 施工图设计文件审查合格后，发包人、监理单位和财政局相关人员应熟悉工程设计文件，并应参加发包人主持的图纸会审会议。图纸会审应在开工前进行。

14.1.4 工程结算执行的依据及约定_____

14.2 预付款

14.2.1 预付款支付

预付款的金额或比例为：_____。

预付款支付期限：_____。

预付款扣回的方式：_____。

14.2.2 预付款担保

提供预付款担保期限：_____。

预付款担保形式：_____。

14.3 工程进度款

14.3.1 工程进度付款申请

工程进度付款申请方式：_____书面提交进度付款申请单_____。

承包人提交进度付款申请单的格式、内容、份数和时间：_____每月月末向监理人提交，并附上已完成工程量报表和有关资料，一式两份_____。

进度付款申请单应包括的内容：_____详见通用条件内容_____。

14.3.2 进度付款审核和支付

进度付款的审核方式和支付的约定：

（1）发包人审核方式：执行通用条款；

（2）支付约定：（1）投标方提交完整施工图第一份后，招标方验明无误后，支付合同总额的10%预付款。

（2）投标方施工人员进入现场，并提交第一批货物，招标方验明无误后，投标方开具合同总额的50%的发票（全额增值税专用发票），招标方支付第一批货物的价值款，约为合同总额的30%进度款。

（3）本项目脱硫脱硝系统用设备、材料全部到达现场后，招标方验明无误后投标方开具合同总额的50%的（全额增值税专用发票，全部发票已开出），支付合同总额的30%进度款。

（4）全套脱硫脱硝系统安装完毕，168小时试运行符合要求，通过性能测试（外排烟气达标排放），招标方审核无误后30日内，支付合同总额的20%。

（5）剩余合同总额的10%作为项目质量保证金，待该项目质保期结束没有质量问题，经招标方审核

无误后，招标方在30日内付清投标方合同剩余款。

开户行名称：_____

开户银行：_____

账号：_____

发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后的 14 天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，应按照 每逾期一天，以发包方应付欠款数额为基数，按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率 支付违约金。

14.3.4 农民工工资

人工费支付采用以下第（5）种方式：

（1）一次性预付。在工程开工通知载明的开工日期前一次性将人工费（签约合同价的 %）全部支付至承包人农民工工资专用账户。

（2）按月预付。在合同工期内，每月 5 日前将本月施工所需人工费（不低于该工程全部人工费按合同工期的月平均额）支付至承包人农民工工资专用账户。

（3）按节点预付。在分部分项工程开始施工前，将该分部分项工程施工所需人工费支付至承包人农民工工资专用账户。

（4）按月支付。发包人根据承包人每月提报的已完成施工产值中的人工费清单，按月将人工费支付至承包人农民工工资专用账户。

（5）发包人支付给承包的的计量款项中包含农民工工资，承包人需每月按时足额支付农民工工资。如有拖欠农民工工资情况出现，由承包方承担全部责任及不利后果；因拖欠农民工工资影响工程进度或不能按照发包方要求整改的，发包方有权单方解除合同。

14.4 付款计划表

14.4.1 付款计划表的编制要求：_____。

14.4.2 付款计划表的编制与审批

付款计划表的编制：_____。

14.5 竣工结算

14.5.1 竣工结算申请

承包人提交竣工结算申请的时间：承包人应在工程竣工验收合格后28天内向发包人和监理人提交竣工结算申请单。

竣工结算申请的资料清单和份数：一式两份。

竣工结算申请单的内容应包括：变更、签证、竣工图纸及通用条件相关内容规定。

14.5.2 竣工结算审核

发包人审批竣工付款申请单的期限：发包人应在90天内完成审批。

发包人完成竣工付款的期限：发包人应在签发竣工付款证书后的14 天内，完成对承包人的竣工付款。

关于竣工付款证书异议部分复核的方式和程序：按照通用条件相关内容规定。

14.6 质量保证金

14.6.1 承包人提供质量保证金的方式

质量保证金采用以下第（2）种方式：

(1) 工程质量保证担保，保证金额为： / ；

(2) 10 %的工程款；

(3) 其他方式： / 。

14.6.2 质量保证金的预留

质量保证金的预留采取以下第（2）种方式：

(1) 在支付工程进度款时逐次预留的质量保证金的比例： / ，在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

(2) 工程竣工结算时一次性预留专用合同条件第14.6.1项第(2)目约定的工程款预留比例的质量保证金；

(3) 其他预留方式： / 。

关于质量保证金的补充约定： / 。

14.7 最终结清

14.7.1 最终结清申请单

当事人双方关于最终结清申请的其他约定：缺陷责任期终止证书颁发后7天内。

14.7.2 最终结清证书和支付

当事人双方关于最终结清支付的其他约定：发包人应在收到承包人提交的最终结清申请单后14天内完成审批并向承包人颁发最终结清证书并完成支付。

14.8 安全文明施工费

计算方法及支付比例： / 。

支付时间： / 。

其他约定： / 。

第 15 条 违约

15.1 发包人违约

15.1.1 发包人违约的情形

发包人违约的其他情形 _____/_____。

15.1.3 发包人违约的责任

发包人违约责任的承担方式和计算方法：因发包人原因导致工期延误的，工期相应顺延。累计最高赔偿金额为合同协议书的合同价格的2%。

15.2 承包人违约

15.2.1 承包人违约的情形

承包人违约的其他情形：_____/_____。

15.2.2 通知改正

工程师通知承包人改正的合理期限是：7日内。

15.2.3 承包人违约的责任

承包人违约责任的承担方式和计算方法：

（1）因承包人采购材料用量计算失误等原因造成备料不及时而导致窝工，影响工期节点计划的，每延误一天，承包人承担1%的违约金及相应损失。

（2）材料设备质量达不到约定标准的，或因承包人偷工减料达不到设计要求，以致在保修期间及日后施工过程中发生质量问题，应无条件采取返工修理补救措施，使工程质量达到约定标准，并承担所支出的费用。发包人根据情节严重程度提出索赔。

（3）承包人的设计应优化、实用和合理，杜绝因保守设计导致的浪费和投资加大。

（4）承包人未经发包人许可进行转包和违法分包的，承包人应向发包人支付签约合同价10%的违约金。

（5）除不可抗力因素外，其他因承包人原因造成的工期延误，且无法通过赶工完成施工任务的，每延误一天，承包人承担1%的违约金及相应损失。

（6）关于承包人违约解除合同的特别约定：承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的，发包人有权解除合同，承包人应向发包人支付10%签约合同价的违约金及其相应法律责任。

15.3 其他违约

发包人的要求违反法律、法规、强制性标准等规定的约定：_____/_____。

第 16 条 合同解除

16.1 由发包人解除合同

16.1.1 因承包人违约解除合同

双方约定可由发包人解除合同的其他事由：____/_____。

16.2 由承包人解除合同

16.2.1 因发包人违约解除合同

双方约定可由承包人解除合同的其他事由：____/_____。

第 17 条 不可抗力

17.1 不可抗力的定义

除通用合同条件约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形：执行通用合同条件及七级以上的地震、大于9级4小时以上的大风，150mm以上的雨雪天、十年来未发生的洪水，40℃以上的高温天气。（冬期施工时间以当地质检部门下发文件中时间为准）。

17.6 因不可抗力解除合同

合同解除后，发包人应当在商定或确定发包人应支付款项后的 28 天内完成款项的支付。

第 18 条 保险

18.1 设计和工程保险

18.1.1 双方当事人关于设计和工程保险的特别约定：发包人委托承包人投保建设工程设计责任险，因投保产生的保险费和其他相关费用由承包人承担。

18.1.2 双方当事人关于第三方责任险的特别约定：承包人负责第三者责任险投保，因投保产生的保险费和其他相关费用由承包人承担。

18.2 工伤和意外伤害保险

18.2.3 关于工伤保险和意外伤害保险的特别约定：承包人若不投保，项目实施期间所发生的一切与本工程有关的人员、工程、财产等意外伤害、损失等，由承包人承担全部责任和费用。

18.3 货物保险

关于承包人应为其施工设备、材料、工程设备和临时工程等办理财产保险的特别约定：由承包人按需要自行投保。

18.4 其他保险

关于其他保险的约定：由承包人按需要自行投保。

18.5 对各项保险的一般要求

18.5.2 保险凭证

保险单的条件：按照通用合同条件相关内容。

18.5.4 通知义务

关于变更保险合同时的通知义务的约定：按照通用合同条件相关内容。

第 20 条 争议解决

20.3 争议评审

合同当事人是否同意将工程争议提交争议评审小组决定：同意。

20.3.1 争议评审小组的确定

争议评审小组成员的人数：3人。

争议评审小组成员的确定：合同当事人可以共同选择1名或3名争议评审员，组成争议小组。

选定争议避免/评审组的期限：争议发生14天内。

评审机构：/。

其他事项的约定：/。

争议评审员报酬的承担人：发包人和承包人各承担一半。

20.3.2 争议的避免

发包人和承包人是否均出席争议避免的非正式讨论：是。

20.3.3 争议评审小组的决定

关于争议评审小组的决定的特别约定：/。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议，按下列第（2）种方式解决：

（1）向/仲裁委员会申请仲裁；

（2）向工程所在地人民法院起诉。

专用合同条件附件

附件1：发包人供应材料设备一览表

附件2：工程质量保修书

附件3：主要建设工程文件目录

附件4：承包人主要管理人员表

附件 1 发包人供应材料设备一览表

[illegible]

附件 2 工程质量保修书

发包人（全称）：威海热电集团有限公司

承包人（全称）：_____

发包人和承包人根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》，经协商一致就文登区168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC）订立工程质量保修书。

一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律、法规和合同约定，承担工程质量保修责任。

质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下： 承包人所承担的所有项目内容 。

二、质量保修期

根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，工程的质量保修期如下：

1. 地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；
2. 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗为___年；
3. 装修工程为___年；
4. 电气管线、给排水管道、设备安装工程为___年；
5. 供热与供冷系统为___个采暖期、供冷期；
6. 住宅小区内的给排水设施、道路等配套工程为___年；

7. 其他项目保修期限约定如下：系统完全交付（完成 168 小时试运行）后 2 年，其中包括资料的移交，缺陷的消除。在质保期内工程出现严重系统性故障，质保期从系统故障修复之日起重新开始计算；设备出现严重缺陷或质量问题，设备的保质期修复后重新开始计算。

质量保修期自工程竣工验收合格之日起计算。

三、缺陷责任期

工程缺陷责任期为 24 个月,缺陷责任期自工程通过竣工验收之日起计算。单位/区段工程先于全部工程进行验收,单位/区段工程缺陷责任期自单位/区段工程验收合格之日起算。

缺陷责任期终止后，发包人应退还剩余的质量保证金。

四、质量保修责任

1. 属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 7 天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人可以委托他人修理。
2. 发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。
3. 对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地建设行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由承包人提出保修方案，承包人将设计业务分包的，应由原设计分包人或具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。
4. 质量保修完成后，由发包人组织验收。

五、保修费用

保修费用由造成质量缺陷的责任方承担。

六、双方约定的其他工程质量保修事项：____/____。

工程质量保修书由发包人、承包人在工程竣工验收前共同签署，作为工程总承包合同附件，其有效期限至保修期满。

发包人(公章):

地 址:

法定代表人(签字):

委托代理人(签字):

电 话:

传 真:

开户银行:

账 号:

邮政编码:

承包人(公章):

地 址:

法定代表人(签字):

委托代理人(签字):

电 话:

传 真:

开户银行:

账 号:

邮政编码:

附件 3 主要建设工程文件目录

文件名称	套数	费用（元）	质量	移交时间	责任人

附件 4 承包人主要管理人员表

名 称	姓 名	职 务	职 称	主要资历、经验及承担过的 项目
一、总部人员				
项目主管				
其他人员				
二、现场人员				
工程总承包 项目经理				
项目副经理				
设计负责人				
采购负责人				
施工负责人				
技术负责人				
造价管理				
质量管理				
计划管理				
安全管理				
环境管理				
其他人员				

第五章 发包人要求

一、项目概况

- 1.项目名称：文登区 168MW 燃煤热水锅炉及配套设施项目（脱硫脱硝系统工程总承包（EPC））
- 2.项目位置：威海市文登区天福街道办秀山东路（南）、登云路（西），威海市文登热电厂有限公司现有厂区内。
- 3.项目规模：威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统。
- 4.招标范围：包括（但不限于）威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统，包含电气、控制系统的全部设计、整个脱硫脱硝范围的设计、土建、制造、运输、设备安装和调试、现场服务、168 小时试运行、消缺、人员培训、运行和检修规程的编制等，以及脱硫脱硝达到正常运行所需的其它一切工作。

二、技术参数要求

1. 总述

1.1 总体要求

1.1.1 投标方范围包括（但不限于）威海市文登热电厂有限公司 168MW 热水锅炉所配套完整的烟气脱硫脱硝系统，包含电气、控制系统的全部设计、整个脱硫脱硝范围的设计、土建、制造、运输、设备安装和调试、现场服务、168 小时试运行、消缺、人员培训、运行和检修规程的编制等，以及脱硫脱硝达到正常运行所需的其它一切工作。

1.1.2 本技术规范提出的是最低限度的要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。投标方保证提供符合国家标准、相关国际标准和本规范要求的优质产品及其相应的服务。对国家有关安全、环保等强制性标准，均要满足其要求。

1.1.3 投标方提供的产品是技术和工艺成熟、先进，有多台同类产品已投产，经过多年连续运行实践已证明是成熟、安全、可靠的优质产品。

1.1.4 在签订合同之后，招标方有权提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充修改要求，具体款项由招投标双方共同商定。

1.1.5 本规范书所使用的标准，如遇与投标方所执行的标准发生矛盾时，按较高的标准执行。

1.1.6 标注“*”号的条款表示投标文件不得偏离的条款，若不满足任何一项标注星号（“*”）的条款（参数）将导致投标文件被否决或废标，投标方需在投标文件中对标注“*”号的条款做出实质性响应。

1.1.7 投标文件对招标文件的每项要求均需做出充分且具体的响应，不能缺项、漏项。对要求提供的资料、专题说明、统计表、设备材料清单（含规格、型号、材质等）、报价清单、备品备件清单等等，均需在投标文件中体现。

1.1.8 本技术参数要求中所推荐的品牌厂家，投标方所选用的产品性能档次须相当于或优于以下品

牌中档及以上档次的性能标准。

1.2 设备参数

1.2.1 锅炉出力 168MW

锅炉燃煤消耗量 32.6t/h（设计煤种）

锅炉烟气出口温度 130℃

1.2.2 煤质资料

煤质分析数据详见下表：

设计煤种	校核煤种
全水分 $\leq 12.76\%$	全水分 $\leq 10\%$
空干基挥发份 $\leq 27.81\%$	空干基挥发份 $\leq 28\%$
收到基灰分 $\leq 20.2\%$	收到基灰分 $\leq 27.84\%$
收到基水分 $\leq 2.78\%$	收到基水分 $\leq 2.78\%$
收到基硫分 $\leq 0.86\%$	收到基硫分 $\leq 1.11\%$
灰软化温度 $\leq 1400^{\circ}\text{C}$	灰软化温度 $\leq 1400^{\circ}\text{C}$
收到基碳 $\leq 52.01\%$	收到基碳 $\leq 52.01\%$
收到基氧 $\leq 10.07\%$	收到基氧 $\leq 10.07\%$
收到基氢 $\leq 3.04\%$	收到基氢 $\leq 3.04\%$
收到基氮 $\leq 0.7\%$	收到基氮 $\leq 0.7\%$
收到基低位发热量 $\leq 4760\text{Kcal/kg}$	收到基低位发热量 $\leq 5100\text{Kcal/kg}$

1.2.3 石灰石资料

名 称	单 位	数 据
来源		烟台福山
距电厂距离	Km	100
运输方式		汽运
细度	目	325
CaCO ₃	%	90

除尘器入口烟气和飞灰参数（额定工况下）

除尘器入口烟气量：320000Nm³/h

除尘器正常运行入口烟气温度 130℃，

除尘器入口含尘浓度 23.5g/Nm³

除尘器出口含尘浓度 10 mg/Nm³

1.3 设计条件与环境条件

1.3.1 气象和地理条件

1.3.1.1 安装地点：室外

1.3.1.2 气象条件

文登热电厂地处山东半岛东部，属海洋性气候，年平均气温12.1度，累年平均风速5.1m/s，全年主导风向是西北、南风，少雷暴雨天气。

地震烈度 7 度

雪载荷、基本风压值

山东威海： $n=50$ 风压 0.70 雪载荷 0.45（但近几年威海地区常有特大雪灾，并出现多起钢结构倒塌事故，望设计中重视。）

1.3.2 系统概况

168MW 热水锅炉（以下简称#5 锅炉）所配套完整的烟气脱硫脱硝系统设计概况：1×168MW 循环流化床热水锅炉，脱硝采用 SNCR+SCR 工艺，脱硫系统按照 1 炉配 1 塔形式设置，烟气经电袋除尘器除尘后，再采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫，再经过原有 120 米的烟囱排放；脱硫剂采用石灰石粉，脱硝还原剂采用尿素。

二、脱硫部分

（一）技术要求

1. 脱硫项目总的技术要求

1.1 总则

*1.1.1 本工程为整体交钥匙工程，投标方负责工程整体的测量、设计、土建、订货、施工、调试、验收、移交招标方。招标方只提供地勘报告，如投标方认为不能满足设计要求，自行进行勘测。投标方可自行考察现场，现场有需要拆除的原有设备、基础拆除、垃圾搬运等均由投标方负责。

*1.1.2 烟气脱硫工艺采用石灰石—石膏法。排放标准：110%额定负荷下，煤炭收到基含硫量 2%，且初始 SO_2 浓度不低于 $5000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 情况下，二氧化硫排放浓度小于 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，粉尘含量小于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，液滴含量不大于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

1.1.3 石灰石制浆供浆系统依托原有系统，不再新上制浆系统，在原有系统需新上一台石灰石浆液泵，须与原有系统连接，并保证实现远方电动切换功能，且不影响原有系统和新建系统的安全和使用，不能降低使用功能；供浆采用电动调节阀控制，使供浆连续稳定；所需土建部分（泵房扩建及泵的基础）也一并增加。

1.1.4 石膏脱水系统需新上旋流器、脱水皮带、石膏浆液返回箱及返回泵、石膏库房等设备及管道；脱水系统须与原有系统的连接，并保证实现远方电动切换功能，且不影响原有系统和新建系统的安全和使用，不能降低使用功能。

1.1.5 新建工艺水系统，工艺水泵能实现自动控制，工艺水箱上单独设置机封水水泵。

*1.1.6 新建事故浆液罐，但须与原有事故浆液罐连接，可互为备用；系统连接后能实现自动切换、自动冲洗等功能，事故浆液箱的容积不小于 500m^3 。

1.1.7 废水处理系统主要依托原有工程，需新增加废水进料泵、废水旋流器、废水收集箱及搅拌机、废水输送泵等将废水输送至原有废水处理系统的设备及管道并可实现远方控制。

1.1.8 脱硫系统装置的服务寿命为 30 年，两次大修间隔 5 年。

1.2 电气

1.2.1 投标方负责对电气系统进行整体设计、设备供货、安装、调试、验收，投标方应提供全部设备的技术协议、设备订货图、设备安装图、设备材料清册(含电气设备、电缆、电缆构筑物、照明接地设备、安装材料等)，并负责系统调试。

*1.2.2 整个脱硫系统工作电源招标方仅提供一路高压电源开关，招标方自新建#5 锅炉 6kV 高/低压配电室脱硫系统高压开关柜出线端引接，向脱硫系统供电（脱硫变压器需考虑电袋除尘负荷，并考虑预留 3 面除尘系统盘柜位置及预留除尘系统 630A 电源开关）。低压备用电源从文登热电厂新建 400V 备用段引接，备用变及备用段位于新建#5 锅炉 6kV 高/低压配电室，投标方负责引接。新建#5 锅炉 6kV 高/低压配电室位于新建锅炉房 0 米层，至脱硫综合楼距离约 130 米。备用电源采用快切方式自动切换。

1.2.3 脱硫系统低压 400V 配电装置用于向脱硫系统低压电动机控制中心（MCC）、低压电动机及其它低压负荷供电。其工作电源由脱硫变压器引接。

1.2.4 低压动力中心开关柜（PC）和电机控制中心（MCC）应为可抽出式设计。

1.2.5 所有开关柜的保护、控制回路采用 220V DC 电源，直流电源由招标方提供一回直流电源开关，位于现有#4 炉集控室直流屏，投标方从本开关引接。

1.2.6 脱硫系统的电气装置应是完整的，除上述电气装置外，还具有所有需要的辅助设施，例如照明和检修系统、接地系统、电缆和电缆桥架系统等。所有这些设施应遵循本技术规范的要求。

1.2.7 对于所有电气设备，即变压器、开关柜等应布置室内。脱硫变压器采用相应容量的 SCB12 三级能效以上的干式变压器室内布置。

1.2.8 脱硫系统高/低压主回路开关、变压器等的遥控、遥测、遥信接入电气主控室自动化后台，系统为南瑞 PCS9700 实现远方控制和监视。

1.2.9 PC/MCC 段及低压电动机的运行可以通过 DCS 进行控制和监视。

1.3 仪表和控制

1.3.1 投标方应负责对脱硫岛控制系统进行整体设计包括仪表及控制设备的供货、安装、调试。投标方应提供脱硫岛全部仪表及控制设备的技术规范及全套初步设计、施工图设计、竣工图设计图纸，包括 P&ID 图、I/O 清册、设备材料清册、SAMA 图逻辑图、CWD 图、EWD 图、端子排出线图及电缆清册、控制室布置图、设备外形尺寸、电源负荷要求、电缆桥架走向图等。并负责 FGD_DCS 系统整体调试。投标方应对供货范围内的所有设备进行 KKS 编码，并标识。每一个设备都有独立的编码，其编码原则应由用户确定。

1.3.2 脱硫系统采用微处理器为基础的分散控制系统(DCS)进行监视，实现设备的启、停和正常

运行时的监视和控制。

1.3.3 分散控制系统（DCS）将对所有设备进行操作、控制和监测；参数自动巡回检测、数据处理、制表、打印、查询、参数越限报警等均由 DCS 实现。

1.3.4 脱硫系统发生故障时，能通过自动联锁和保护，自动切除有关设备和系统，进行报警，并与机组 DCS 系统进行联锁、保证机组的正常运行。

1.3.5 脱硫控制所用电源将由本岛的电气系统供至由承包人提供的配电柜，这些柜子布置在电子设备间内。

1.3.6 所提供的仪表和控制装置及材料应符合第 5 节中“标准和规定”。

1.3.7 供货范围应包括 FGD_DCS 系统及随工艺设备配供的仪表及控制（I & C）装置、调试组态工具、专用工具、备品备件等。

1.3.8 可利用率必须同被控制工艺相匹配，一个 I & C 组件的故障必须局限于被控制的工艺区域（如控制回路、单个开关、回路等）。I & C 设备至少必须满足同电厂设备其它主要部件相同的可利用率、可靠性和安全性要求。

1.4 运行要求

FGD 装置与机组运行方式相匹配：

FGD 系统的设计能满足锅炉负荷波动在 60%~110%B-MCR 时，不低于 $\pm 5\%B-MCR$ /分钟。

1.5 使用寿命要求

投标方应该提供快速起动，冷态起动、温态起动、热态起动和极热态起动状态下各种运行方式变化的说明。

FGD 可利用率大于 98%，使用寿命 30 年，装置和相关附属设备作为一个整体。

2. 设备技术规范

2.1 总的设备技术要求

2.1.1 本技术要求是针对 FGD 装置所有机械设备关于设计、设备、制造、运输（包括包装和临时防腐措施）、安装计划、监督、检查、测试、调试运行等方面的要求。

2.1.2 在技术规范书中提出的是最低的准则和标准。没有明确指出但能满足同样最低要求的其他标准，在取得招标方同意后可以采用。但是，这不减轻投标方在保证单个设备和全套系统功能方面的责任。

2.1.3 材料和防腐的选择应考虑脱硫装置设备最少有 30 年的寿命，在 30 年内，可利用性高，维护要求低。投标方应选择合适的材料，并承担相应责任。

2.1.4 本技术规范书要求的烟气脱硫装置，包括所有必要的辅机将根据以下一般要求进行设计、生产安装和运行：可达到如下运行特性：

2.1.4.1 烟气脱硫装置应能在机组 BMCR 工况及锅炉最低稳燃负荷（60%BMCR）之间的任何负荷点持

续安全运行。FGD 装置应能简单快速地通过冷、热启动程序投入运行，特别是在锅炉运行时，FGD 装置和所有辅助设备投运对锅炉负荷和锅炉运行没有干扰。而且，装置必须适于污染物浓度在最小值和最大值之间任何值运行，并保证污染物浓度在设计条件下不超过要求的排放值。

2.1.4.2 整套 FGD 系统及辅助装置的设置应能够满足整个系统在各种工况下自动运行的要求，FGD 装置及其辅助设备的启动、正常运行监控和事故处理应在 FGD 控制室实现完全自动化，而不需要在就地进行与系统运行相关的操作。如果某台设备出现故障（例如水泵等），备用设备将自动投入运行，且不会影响装置的运行。整个系统的控制功能由 FGD_DCS 实现。

2.1.4.3 低压备用电源从文登热电厂新建#5 锅炉 6kV 高/低压配电室备用段引接，至脱硫综合楼距离约 130 米。备用电源采用快切方式自动切换。投标方应提供详细的需要备用负荷的设备清单及允许断电时间。

2.1.4.4 在 FGD 装置停机期间，需要冲洗和排水的设备（如：石膏排出泵和仪表浆液泵的管道、箱等）必须易于实现冲洗和排水。在短期停运或事故中断期间，排水和冲洗将通过 FGD 控制室的远方操作自动启动。

2.1.4.5 对整套装置运行性能有影响的所有易于损耗，磨蚀或易于出现故障的设备（例如喷嘴、泵、管道等），即使有备用品，其设计和安装也应易于更换、检修和维护。

2.1.4.6 自动控制需要的全部阀门和挡板等应配置智能型电动执行器。

2.1.4.7 烟道和箱罐等设备应配备足够数量的人孔和检查孔。

2.1.4.8 所有设备和管道，包括烟道、膨胀节等在设计时必须考虑设备和管道发生故障时能承受最大的温度热应力和机械应力。所有设备和管道，包括烟道的设计应考虑最差运行条件（压力、温度、流量、污染物含量）及事故情况下的安全裕量。

2.1.4.9 用的材料应适应于运行条件，应估计充分的腐蚀余量。设计和安装时应应避免断裂，特别是使用两种不同钢材连接时应采取适当措施，并征得招标方同意。

2.1.4.10 应配备充分数量的采样和测量孔点，进行气体采样和温度、流量监测。

2.1.4.11 塑料管（如果有）和 FRP 管需防备机械损伤（例如用钢管包裹或者用角钢保护）。

2.1.4.12 脱硫系统内各设备单元必须保证一用一备的配备，以保证不影响脱硫系统的正常运行；其中所有浆液泵应为防腐耐磨的全金属，泵的轴密封形式采用机械密封。

*2.1.4.13 所有的电机包括搅拌器电机均需要电流显示，并有历史记录。

2.2 烟道

2.2.1 技术要求

*2.2.1.1 烟道设计应符合《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程》（DL/T5121-2020）规定，烟气最大流速不超过 15m/s。

2.2.1.2 烟道应根据可能发生的最差运行条件（如温度、压力、流量、湿度等）进行设计。特别注意水平烟道的防腐处理和脱硫装置解列运行后高温烟气对烟道防腐层的破坏和加速老化问题；吸收塔

出口净烟道采用玻璃钢材质进行设计制作安装，厚度不低于 20mm，并作好与烟囱连接处的防腐。

2.2.1.3 投标方的设计范围面之内，所有接触到低温饱和烟气冷凝液或接触从吸收塔循环来的雾气或液体的全部烟道。应以适当的涂层或相当的材料进行保护。烟道的走向能确保满足冷凝液的排放，不允许有水或冷凝液的积水坑。因此，烟道要提供低位点的排水和预防收集措施，任何情况下膨胀节和挡板不能布置在低位点。

2.2.1.4 排水设施的大小将考虑预计的水流量，排水设施将由相应的耐腐蚀材料制作，并要考虑到冬季防冻的需要，由于设施不完善造成排水系统结冰，将由投保方负全责。辅助排水设施根据投标方的烟气流模型研究或计算机模拟分析结果来配备。烟道外部要充分加固和支撑，以防止颤动和振动，并且设计应满足在各种烟气温度和压力下能提供稳定的运行。

2.2.1.5 烟气系统的设计必须保证灰尘在烟道的沉积不会对运行产生影响，在烟道必要的地方（低位）设置清灰装置。另外，对于烟道中粉尘的聚集，应考虑附加的积灰荷重。

2.2.1.6 烟道的设计应尽量减少烟道系统的压降，其布置、形状和内部件（如导流板和转弯处导向板）等均应进行优化设计。

2.2.1.7 在外削角急转弯头和变截面收缩急转弯头处，以及根据投标方提供的烟气流动模型研究结果要求的地方，应设置导流板。在烟道为合金材料或者有内衬处，内部导向板和排水装置，应由合金材料制造。

2.2.1.8 根据要求提供滑动支架，滑动底板使用聚四氟乙烯组件。

2.2.2 烟道荷载标准

*2.2.2.1 烟道设计的最小承受压力应等于风机最大压力加 1000Pa, 厚度不低于 6mm。吸收塔进口烟道钢板厚度不低于 6mm。

2.2.2.2 烟道设计应考虑所有荷载，如：风雪荷载、积灰、地震、腐蚀、内衬、保温和外装。

2.2.3 支吊架

2.2.3.1 支吊架的部件应进行强度计算，以证实其设计安全可靠。

2.2.3.2 可变弹簧支吊架应有冷态和热态的行程及负荷指示器。

2.2.3.3 所有螺杆应有可靠的锁紧装置，丝扣的全部长度都应啮合进去，保证不会脱开。

2.2.3.4 应为烟道水平方向运行设置滚动或滑动支架，支架的设计荷载应考虑摩擦阻力，材料和润滑剂应与滑动触点的金属底座相适应。

2.2.3.5 露天布置的烟道支吊架结构强度应考虑风荷载及积灰的作用。

2.2.4 烟气挡板

吸收塔出口设烟气挡板门。

2.2.4.1 技术要求

1) 烟气挡板采用液压插板门的型式，应能够在最大的压差下操作，并且关闭严密，不会有变形或

卡涩现象，而且挡板在全开和全闭位置与锁紧装置要能匹配，烟道挡板的结构设计和布置要使挡板内的积灰减至最小。

2) 烟气挡板门的操作应灵活方便和可靠，应采用驱动型式为液压驱动，并可实现远程控制和就地人工操作。

3) 烟气挡板应布置在便于操作、维护和检修的位置，并按需要设置相应的平台扶梯和检查门。

4) 在低温湿烟气烟处的挡板应提供排水设施。

5) 执行器应配备两端的位置定位开关，两个方向的转动开关、事故手轮和维修用的机械连锁。另外，所有挡板应配有指示全开或全关的限定开关。这些限制开关应不受驱动装置开关限制。挡板开关信号与锅炉连锁。

6) 挡板门从全关到全开的时间应满足系统运行的要求。

7) 烟道挡板框架的安装应是法兰螺栓连接。

8) 挡板门应垂直布置。投标方应根据烟气特性选择挡板各个部件（包括挡板框架、叶片、轴密封片及螺栓连接件等）的材料材质应符合实际运行工况的要求，最终提交招标方确认。并且要特别注意框架、轴和支座、密封等部件的设计，以便防止灰尘进入、高温烟气和烟气雾滴而引起的变形、老化或腐蚀。

9) 烟气挡板门的挡板、框架内侧、轴至少采用 2205 合金钢的材料来制作，挡板的外部件可用普通碳钢制作。这些材料要求并不免除投标方对正确选择材料的责任。

2.3 膨胀节

2.3.1 功能

2.3.1.1 膨胀节用于补偿烟道热膨胀引起的位移。

2.3.1.2 膨胀节的材料应满足烟气工况的要求，并在各种条件下能吸收设备和管道的轴向和侧向位移，以保护设备和管道免受损害和变形；膨胀节的蒙皮应采用氟橡胶的材质进行设计制作安装，膨胀节推荐采用等同或优于江苏亚太波纹管有限公司、江苏勤业波纹管有限责任公司、山东龙泰电站技术有限公司的产品。

2.3.2 技术要求

2.3.2.1 膨胀节用于补偿烟道热膨胀引起的位移，膨胀节在所有运行和事故条件下都应能吸收全部连接设备和烟道的轴向和径向位移。

2.3.2.2 所有膨胀节的设计应无泄漏，并且能承受系统最大设计正压/负压再加上 1000Pa 余量的压力。

2.3.2.3 所有非金属补偿器设计使用寿命大于 6 年, 每年连续运行不低于 5500 小时。

2.3.2.4 所有膨胀节应考虑烟气的特性，膨胀节外保护层应方便检修。

2.3.2.5 所有非金属膨胀节在所有运行和事故条件下都能吸收全部连接设备和管道的轴向和侧向位移。

2.3.2.6 所有非金属膨胀节应设计成能无损害和泄漏的承受烟气各种偏移范围，并且能承受可能发生的最大设计正压和负压加上 5mbar 余量的压力，应能耐受 180℃ 以上温度不小于 30 分钟。

2.3.2.7 承受低温含酸露的烟气或高温烟气的烟道非金属膨胀节材料满足烟气条件要求，并应考虑防腐要求。

2.3.2.8 所有非金属膨胀节法兰与烟道的连接方式采用焊接，其中非金属膨胀节的蒙皮与框架法兰采用螺栓压板连接（螺栓材质采用 316L），以保证可更换性。

2.3.2.9 所有膨胀节框架应有同样的螺孔间距，间距不宜超过 100mm。

2.3.2.10 膨胀节框架与烟道连接按现场焊接设计。膨胀节及与烟道的密封应有 100% 气密性。膨胀节的法兰应密封焊在烟道上，框架内外应密封焊在烟道上。

2.3.2.11 膨胀节和膨胀节框架应全部在加工车间制造和钻孔，并且运输整套组件。如果装运限制，要求拆开完整的膨胀节，那么这种拆开范围也最多仅是满足装运的限定，临时设置的钢条和支架将附在膨胀节框架一起，以维持准确的接合面尺寸，直到完成 FGD 系统和烟道的安装工作。

2.3.2.12 吸收塔入口的非金属膨胀节的框架采用不低于 316L 的材质来制作，截面形状和尺寸、整体外形尺寸等均应符合图纸要求；吸收塔入口位置的非金属膨胀节蒙皮应采用单层不小于 6mm 氟胶布或双层不小于 4mm 的氟胶布制作。

2.3.2.13 吸收塔出口烟道非金属膨胀节采用硫化氟橡胶材质，非金属膨胀节自身的法兰应与本体一体硫化成型，以免出现泄漏，不得粘接或剪开翻边制作法兰。氟橡胶圈应采用整体硫化成型，厚度不少于 10mm。橡胶密封面上均设有不少于 2 道凸起高度为 2.5mm 的加强筋，该加强筋与氟橡胶圈一体硫化成型，以提高密封安全强度，解决因焊缝处不平整，密封强度无法保证的问题。橡胶密封圈截面成 V 型波纹设计，波高不少于 100mm，以满足有规则的拉伸和压缩，不得采用无拉伸量的氟胶板代替。

2.3.2.14 位于水平烟道段的膨胀节应设置排水孔，排水孔应不小于 DN150，并且位于水平烟道段的中心线上（最低点）；其中，吸收塔出口排水孔接管座与膨胀节采用整体硫化成型，管座长度大于 150mm。排水配件应能满足运行环境要求，排水管为 FRP 材料，与管座采用法兰连接，排水返回到 FGD 区域的排水坑。

2.3.2.15 最少在膨胀节每边提供 1m 的净空，包括平台扶梯和钢结构通道的距离。

2.3.2.16 邻近挡板的膨胀节留有充分的距离，防止与挡板的动作部件互相干扰。

2.4 吸收塔

2.4.1 设计原则

*2.4.1.1 吸收塔设计成喷淋、吸收和氧化为一体的单塔，脱硫塔吸收区塔径不小于 6.5m，高度不小于 36.5m。

2.4.1.2 吸收塔由投标方按设备整体供货、安装，包括喷嘴及所有内部构件、吸收塔搅拌器、除雾器、塔体防腐。吸收塔壳体能承受压力荷载、管道力和力矩、风和地震荷载，以及承受所有其他加在吸

收塔上的荷载。支撑和加强件能防止塔体倾斜和晃动，塔内管道、除雾器支架有足够的强度和刚度。有关计算将提交给招标方确认。

2.4.1.3 吸收塔在 5 个喷淋层配有大量喷嘴，喷淋角有一定比例的重叠度。

2.4.1.4 吸收塔支撑结构的许用应力将根据相应标准按最大荷载设计，包括压力、静压、外部附加荷载（如管道作用）、风荷载和地震荷载，设计计算厚度还要加上腐蚀余度。

2.4.1.5 吸收塔内浆液最大 Cl⁻浓度按 20000mg/L 设计。

2.4.1.6 烟气夹带的浆液将在吸收塔净烟气出口的除雾器中收集。除雾器在锅炉任何工况下运行，可定时自动冲洗，保证除雾器无结垢。

2.4.1.7 吸收塔氧化浆池中无需加入其他化合物就能用现场增强浆液氧化的方法完成亚硫酸钙的氧化。

2.4.1.8 塔体的设计将避免形成死角，同时采用搅拌措施来避免浆池中浆液沉淀。

2.4.1.9 吸收塔内所有部件能承受最大入口气流及最高进口烟气温度的冲击，高温烟气不会对任何系统和设备造成损害。

2.4.1.10 在机组停机维修期间，吸收塔内部件需要清洗。投标方将在标书中提供推荐的清洗程序，并且提供需要的清洗设备。

*2.4.1.11 脱硫系统共设 5 台循环泵，每台循环泵的流量不小于 1750m³/h。脱硫浆液循环停留时间不小于 4min。

*2.4.1.12 脱硫塔入口需设置事故喷淋系统及冲灰系统，材质 2205。

2.4.2 技术要求

2.4.2.1 吸收塔

1) 吸收塔的设计应保证流速不高于 3.5m/s，外壳设计成气密性结构，能有效防液体泄漏。为保证壳体结构的完整性，将尽可能采用焊接连接，法兰和螺栓连接仅在必要时才使用。任何穿透壳体的构件（如人孔、联箱、接管座等）均具有良好的密封性，不会产生泄漏。

2) 所有衬里基材将留有至少 10%腐蚀余度，包括焊接点。

3) 所有内部的导流板和支撑不会堆积污物或结垢，并提供通道易于清洁表面，吸收塔内液体和烟气流分布合理，以消除干湿区变动和吸收塔表面积灰现象。

4) 吸收塔入口烟道段能防止烟气倒流和固体物堆积。

5) 吸收塔将按相应标准制造，塔壁支撑结构件处无长焊缝，无妨碍焊接及检查的障碍物。接管、平台和加强件等避开接合缝。

6) 吸收塔配备有数量合理的人孔门和观察孔，人孔门和观察孔处无烟气泄漏，其附近设有走道或平台。人孔门的尺寸至少为 DN800，易于开/关，在人孔门上装有手柄，人孔门与吸收塔采用悬挂式铰链连接，并设置平台、爬梯。观察镜易于更换，内部设有清洗措施。

7) 吸收塔内不设置固定的平台扶梯，在必须设置时，则将充分考虑必要的防腐措施。

8) 吸收塔中断运行后有排出浆液的措施。

9) 提供所有必需的就地和远方测量孔；至少提供吸收塔的液位 4 个，PH 值（至少 2 个），吸收塔温度（至少 3 个），压差，压力测量足够的测试点，石灰石浆液、石膏浆液的流量测量装置和石膏浆液的密度测量采用差压在线密度计，密度计浆液定时从浆液罐流出进行测量完成测量后对浆液进行排出至地坑泵处，并可用工艺水进行自动冲洗；投标人现场应设计可靠的方式、配备充足的测量装置，使测量准确且节能，现场的流量、密度、PH 计装置必须保证可在线更换。

10) 吸收塔将进行合理的保温设计。不允许使用岩棉。

11) 吸收塔设计还将考虑除雾器及其塔内部件检修维护时所必须的起吊措施。

*12) 吸收塔烟气托盘采用不低于 2205 的材质制作，厚度不低于 3mm。

*2.4.2.2 防腐

1) 吸收塔壳体由碳钢制作，内表面衬玻璃鳞片树脂防腐。

2) 推荐采用等同或优于上海富晨化工有限公司、上海上纬新材料科技股份有限公司、华东理工大学华昌聚合物有限公司、南京大自然环境科技有限公司的产品。

3) 塔内衬里方案如下：

- 吸收塔底部至 2.0m 高的塔壁区域及底部接管包括管外径以上 450mm 的塔壁区域，衬玻璃纤维增强鳞片树脂，厚度 4mm；

- 正常液位以上的喷淋区至除雾器区域，衬玻璃纤维增强鳞片树脂，厚度 4mm；

- 除雾器至烟气出口段塔壁衬玻璃鳞片树脂，厚度 2mm；

- 除雾器支撑梁衬玻璃纤维增强鳞片树脂，厚度 4mm；

- 喷淋层支撑梁采用整体衬 2 层 4mm，共 8mm 丁基橡胶板；

4) 吸收塔入口防腐采用 C276 合金贴衬，厚度为 2mm，4 周均贴衬长度均不低于 2m。

5) 吸收塔内螺栓、螺母、氧化空气管网等至少采用 DIN1.4529 的材料制造。

6) 吸收塔循环泵入口、石膏排出泵入口均需加设可拆卸滤网，固定滤网及支架、螺栓、螺母等至少采用 DIN1.4529 的材料制造。滤网通流面积不少于泵入口管道通流面积的三倍。

7) 所有没有进行内衬或涂层处理而又与浆液、水或烟气冷凝液相接触的金属设备，将采用或优于耐腐蚀和耐侵蚀的 DIN1.4529 合金钢制作。

2.4.2.3 浆液喷淋系统

1) 吸收塔内部浆液喷淋系统由分配管网和喷嘴组成，喷淋系统的设计能均匀分布要求的喷淋流量，流经每个喷淋层的流量相等，并确保石灰石浆液与烟气充分接触和反应。

2) 设计的喷淋联箱不仅能在母管内均匀分布浆液，而且也能把浆液均匀分配给连接喷嘴的各支管。

3) 浆液喷淋系统采用玻璃钢管（FRP）制作。推荐采用等同或优于海德梅斯特环保科技有限公司、

浙江德创环保科技有限公司、常州德尔松压力容器有限公司、无锡畅悉环保设备有限公司、山东中玻节能环保发展有限公司产品。

4) 所有喷嘴的设计和材料能避免快速磨损，结壳和堵塞，选用的喷嘴由碳化硅材料制作。

5) 喷嘴与管道的设计易于检修、冲洗和更换。

6) 喷淋系统每层主管道上设置 2 个检查孔。

7) 喷嘴推荐采用等同或优于上海守望者喷雾智能系统有限公司或潍坊华美精细技术陶瓷有限公司、山东金鸿集团有限公司、潍坊市格亿机械有限公司产品。

2.4.2.4 除雾器

1) 吸收塔出口烟气中液滴含量不大于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ (干基)。

2) 除雾器系统由最少两级除雾器组成（一层平板除雾器+气动高效除尘除雾器），除雾器采用阻燃聚丙烯材料，除雾器推荐采用等同或优于沧州鑫捷环保设备有限公司、廊坊英博特环保设备有限公司、河北如涵环保设备有限公司产品。

3) 系统将配备除雾器冲洗系统，冲洗系统包括喷嘴、外部和内部管道、冲洗水泵和控制件，既可进行自动冲洗，也可人工冲洗。冲洗水泵与保安电源相连。除雾器清洗水管由聚丙烯（PP）制作，冲洗水直接进入吸收塔。

4) 除雾器必须配置电动冲洗系统，参与自动控制，以便对除雾器进行冲洗。

5) 喷嘴与除雾器冲洗水供应母管连接，相邻喷嘴的喷淋范围部分重叠，以确保 100% 的冲洗效果，喷淋范围达到至少有 150% 的叠加（平均值）。每根冲洗水管单独设置阀门控制，除电动门外每路冲洗水管前端设置手动门，以便检修，不允许出现 1 台阀门控制 2 根或 2 根以上的冲洗水管。

6) 将对供水管线上冲洗水的压力、流量等进行监视和控制，冲洗水母管的尺寸能使每个喷嘴运行在平均水压的波动范围之内。

7) 除雾器内设置检修通道，除雾器支撑梁可作为维修通道。

*8) 吸收塔上除雾器冲洗水电动门除设置伴热或暖气系统外，还需要设置保温小室。

9) 除雾器布置设计和吸收塔的设计统一考虑，出口烟道段不会导致在下游表面上形成物料的累积。

10) 除雾器冲洗时要分各个管路单独冲洗，不允许出现冲洗时冲洗母管压力大幅下降的情况。

11) 除雾段的控制包括：流过每个除雾段的压降，在冲洗期间冲洗水母管的瞬时水压和流量（配低流量/压力的报警），以及每级的冲洗水流量的累加器。测试除雾器压力降的小孔能够自动反吹。

12) 气动高效除尘除雾器：

- 除雾器安装在吸收塔上部，用以分离净烟气夹带的雾滴，出口烟气尘含量小于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。
- 除雾器的设计应保证其具有较高的可利用性和良好的去除液滴、粉尘效果。
- 除雾器系统的设计特别要注意 FGD 装置入口的飞灰浓度的影响。该系统还应包括去除除雾器沉

积物的冲洗和排水系统，运行时根据给定或可变化的程序，既可进行自动冲洗，也可进行人工冲洗。

- 除雾器材料采用带加强的阻燃聚丙烯，应能承受高速水流冲刷，特别是人工冲洗造成的高速水流冲刷。

- 内部通道的布置应适于维修时内部组件的安装和拆卸。除雾器以单个组件进行安装，而且组件能通过附近的除雾器安装孔进入。

- 除雾器冲洗系统应在除雾器的最上层设置冲洗装置且能够对除雾器进行全面冲洗，不能有未冲洗到的表面。冲洗水的压力应进行监视和控制，冲洗水母管的布置应能使每个喷嘴基本运行在平均水压。

- 除雾器的布置可结合吸收塔的设计统一考虑，以方便运行和维护。

- 除雾段的测点包括：上下除雾段的压降，在冲洗期间冲洗水母管的瞬时水压和流量（配低流量/压力的报警）等。

- 所有除雾器组件、冲洗母管和冲洗喷嘴应易于靠近进行检修和维护。设计的除雾器支撑梁可作为维修通道，至少应能承受 300kg/m^2 的动荷载。

2.5. 泵类

吸收塔浆液循环泵、石膏排出泵、石膏浆液返回泵等与浆液直接接触的泵。

该类型泵除符合泵的一般要求外，还将达到如下特殊要求：

- 泵为离心泵，选用材料的设计应完全适于输送的介质。设计时各材质至少应按 40 g/L 的氯离子浓度进行选材。

- 泵应配有油位指示器、机械密封或其它密封方式，确保密封良好，运行过程中不发生漏泄，配备联轴器护罩和泄漏液收集设备等其他附件。

- 机械密封室的设计应当足够大，要能够让浆液围绕机械密封循环和冷却机密封。在泵启动时，机械密封室应当允许空气排出；而在停泵时机械密封应当允许浆液排出。

- 投标方在设计吸收塔泵的流量时至少要有 10% 的流量裕度，15% 的压头裕量。

- 泵设计和安装应考虑易于拆换，修复和维修的要求，配置整体底盘或安装框架。所提供的泵（包括叶轮）应是同一类型，完全能够互相替换。

- 投标方须提供全金属泵，满足氯离子浓度及防磨要求。

- 泵吸入口配备滤网需有防止堵塞的措施。

- 浆液泵的防振动要求，在泵轴承处测量得到的振动数值应符合浆液泵的通用标准，而且不得超过 4.5mm/s 均方根值。在轴承处测量的温度不能超过 80°C ，或温升不得超过 55°C 。上述要求对其他浆液泵同样适用。

- 在泵的每个吸入端管线上，应装设自动蝶阀，浆液循环管线应配备自动排放系统。

- *循环泵入口电动门门后设有循环泵入口压力表及压力变送器，循环泵入口管道直径不低于

DN600。

- 应提供泵安装及维修用的起吊装置。
- 无论泵何时停止运转，都应进行自动排空和自动冲洗。
- 泵机封水入口设置滤网和调节阀，出口设置调节阀和压力表，保证机封水稳定运行。机封水管道与泵连接采用软连接。机封水考虑循环利用。
- 泵推荐采用等同或优于襄樊五二五泵业有限公司、石家庄工业泵厂有限公司、威海双轮股份有限公司的产品。

2.6 氧化风机

2.6.1 设计原则

- 2.6.1.1 氧化风机应提供充足的无油空气以保证吸收塔中亚硫酸钙氧化为硫酸钙。
- 2.6.1.2 每个吸收塔的氧化风机宜配备 2 台罗茨风机，风机转速不得高于 1500 转/分钟；压力损失考虑管道阻力及液面阻力后留有 20%的裕量。
- 2.6.1.3 风机应运行在最高效率点上。风机要有几乎平坦的效率特性曲线，以保证运行时机组在各种负荷下都有最佳的效率。风机特性曲线由投标方在标书中提供。

2.6.1.4 氧化风机要求能在脱硫操作室内无就地人员协助便可进行远控启停。

2.6.1.5 氧化风机推荐使用等同或优于百事德机械（江苏）有限公司、章丘鼓风机有限公司、长沙鼓风机厂有限公司的产品。

2.6.2 技术要求

- 2.6.2.1 氧化风机应设置空气过滤器，在离设备外壳 1 米外噪声应在 85dB(A) 以下，风机室内布置。
- 2.6.2.2 投标方应提供安全可靠的润滑油系统，油系统应配有油压表和低油压报警，配置就地控制盘。
- 2.6.2.3 风机机壳最低处应装有排水接头及阀门，并通过短管与附近的排水系统相连接。
- 2.6.2.4 风机轴承应提供轴承金属测温热电偶就地监视双金属温度计和振动监测装置（X—Y 双平面）。
- 2.6.2.5 氧化系统应至少留有风压、风温及减温后风温等远传测点。

***2.6.2.6 氧化风机流量不小于 4000Nm³/h。**

2.7 副产品处理系统

2.7.1 设计原则

2.7.1 石膏浆液经石膏排出泵进入石膏旋流器，新上石膏脱水系统与原系统能实现自由电动切换使用，且不影响原系统的使用；新上石膏脱水系统应设置足够的冲洗点，确保管道不发生堵塞。

2.7.2 石膏排出泵将吸收塔中的反应物—石膏浆液，通过管道从吸收塔输送到石膏浆液旋流器中，

经过旋流器的分离后石膏浆液浓缩，再经石膏真空皮带脱水机脱水后，制成含水量不大于 10%的成品石膏，由脱水机落入石膏仓库中贮存；石膏旋流器上部溢流液进入石膏浆液返回箱返塔；若要进行废水处理时，需用废水进料泵将返回箱内的浆液打入废水的旋流器，经过分离后，上部溢流液打入废水处理系统，底流则再次进入石膏浆液返回箱返至脱硫塔。

2.7.3 投标方提供的真空皮带脱水机及所有附属设备包括所需就地仪表、电气及控制系统，应功能完整、技术先进，并能满足人身安全和劳动保护条件。

2.7.2 系统设计要求

2.7.2.1 石膏脱水系统

1)本工程设置 1 套石膏脱水系统，设 1 台真空滤布脱水机（处理能力不低于 8.1 平方），出力应满足机组 BMCR 工况下 100%的石膏量考虑；每台真空脱水机应配套设置 1 套真空泵系统；设 1 套石膏旋流器（处理能力 $\geq 35\text{m}^3/\text{h}$ ）满足 BMCR 工况 100%石膏量。

2)本系统中至少应设有 1 座石膏浆液返回箱（有效容量 $\geq 30\text{ m}^3$ ）及搅拌器，石膏旋流器、真空皮带机及冲洗水装置、真空（泵）系统、石膏浆液返回泵等石膏脱水系统的设备及附属管道、阀门，并可实现远方控制；废水处理的废水进料泵、废水旋流器、废水收集箱（有效容量 $\geq 20\text{ m}^3$ ）及搅拌器、废水输送泵等将废水输送至原有废水处理系统的设备及附属管道、阀门，并可实现远方控制。

2.7.2.2 石膏的贮存

石膏储存采用石膏库形式，石膏库不设置立柱，其总容积满足机组至少 120 小时石膏储量的要求。石膏库中的石膏通过石膏装载机卸到汽车上外运。

2.7.2.3 其它

由于石膏浆液容易沉积，故石膏浆液回箱、废水收集箱等中都应安装有机机械式搅拌器，并应满足连续运行的要求。同时为防止设备停运时浆液在管道、泵中沉积，造成堵塞，在各浆液泵、管道上应设置工艺水自动冲洗系统。

石膏浆液具有一定的腐蚀性，所以本系统中的与浆液接触的设备，如石膏浆液返回箱、浆液搅拌器、泵、阀门、管道、沟等都应考虑防腐防磨措施。

石膏脱水的仪用空气由全厂的仪用空气系统供给。

2.7.3 技术要求

2.7.3.1 旋流浓缩器

- 1)旋流器将安装在多级环状分配器内，每个旋流器为操作和维修目的都装有单独的自动阀。
- 2)旋流器的材料应耐磨耐腐蚀，内表面应光滑。为方便维修，旋流器部件应由法兰连接的部分组成，或者是其它合适的连接方式。
- 3)为了在旋流器出口定期采样，应提供带有截止阀的采样点。
- 4)整个系统为自支撑结构框架，所有支撑结构制造件是碳钢。

- 5) 为防止旋流器被大颗粒堵塞，旋流器组应安装过滤器，过滤器由 2205 材料构成。
- 6) 应布置人员到达所需要的通道和扶梯。
- 7) 旋流器喷嘴采用碳化硅制作，旋流器调试完毕后选取合适规格的喷嘴，并提供 2 组备件。
- 8) 石膏旋流器推荐采用等同或优于威海市海王科技有限公司、北京华德创业环保设备有限公司、上海固可曼分离工艺设备有限公司的产品。
- *9) 石膏旋流器的处理能力不小于 $35\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.7.3.2 真空皮带机

- 1) 本期设置一套石膏脱水系统，满足脱硫系统的需要。
- 2) 经石膏浆液旋流站浓缩后的石膏浓浆，自流并均匀分布至真空皮带脱水机的滤布上。滤饼经水冲洗后再通过真空脱水至最终的含水率。投标方应提供设备安装、调试和运行所需要的现场指导、质量保证和培训。
- 3) 为保证现场安装工作进行顺利，结构件在出厂前应进行预组装工作以保证现场组装尺寸，皮带脱水机推荐采用等同或优于烟台桑尼核星环保有限公司、上海旭和环境工程有限公司、山东海伦环保科技发展有限公司的产品。
- 4) 对真空皮带脱水机性能要求：
 - a. 主框架结构应为带防腐层的钢结构，用标准的滚动托辊和耐压的型钢组成。
 - b. 真空皮带脱水机必须完全满足工艺系统的操作参数和安装条件，可以在最低和最高条件下连续操作，连续运转的设计周期不低于 5500 小时/年。
 - c. 所有直接与介质接触的部分应用橡胶、聚丙烯、UHMW-PE、PVC/FRP 制做。皮带脱水机的框架应由组合钢制成。不同的标准件由螺栓连接在一起作为一个刚性结构。
 - d. 投标方应将皮带设计成适于连续或间断运行及带负荷启动，而不影响设备出力和部件使用寿命。
 - e. 投标方应将皮带设计成能使真空贯穿整个皮带宽度。
 - f. 皮带的运输部分运行在滑盘上，在真空盒两侧应有流动的水以减小皮带的磨损。
 - g. 机械装置应确保悬浮液能均匀地分配在过滤器的整个宽度上。
 - h. 投标方应确保皮带边的装备能防止浆液的溢出。
 - i. 皮带脱水机驱动轮配备一个电驱动器，为了适应工艺过程，投标方应确保电驱动器应可通过变频控制器操控。运行范围从 20% 负荷到满负荷。对于一定厚度（通过厚度测量装置测量）的滤饼，滤布的速度应由变频器控制。
 - j. 滤布应直线运行。投标方应采取适当的方法防止滤布偏离或起皱。张紧装置应设计合理，以保证滤布在运行时有一定的摩擦力，不会出现打滑现象。投标方提供滤布的远传感位置。滤布应易于更换。
 - k. 投标方应采取必要的措施防止结晶体和水垢进入真空盒。

1. 供给机械装置应确保浆液一直平均分布在皮带的整个宽度上。

m. 投标方应保证设备寿命至少为 30 年。

n. 投标方应根据《火力发电厂保温油漆设计规程》(DL/T5072)进行保温结构

设计和油漆。色彩应得到招标方的确认。油漆表面质量要求：除锈等级：Sa 2.5 粗糙度：40—65 μm 底漆厚度：>100 μm , 运输保护漆厚度：60—80 μm

o. 距离设备外表面 1.0 米处噪音水平应小于 80dB(A)。投标方应提供通常情况下的噪声值，以及达到 80dB(A) 的噪声值所需采取的措施。

p. 其它技术要求

. 输送皮带支撑滤布，同时提供干燥凹槽和过滤抽吸的干燥孔及输送带的真空密封。连续的柔性裙边把输送皮带的两边缘黏合起来，防止浆料和冲洗水外流。投标方提供石膏饼厚度监测系统，利用带防腐金属护套的探头测量石膏饼厚度并借此测量信号增加或降低皮带速度。此系统也用于检测运行过程有无石膏产生。

. 投标方应在石膏真空皮带脱水机后设计提供石膏定期采样点。

. 投标方配备石膏真空皮带脱水机的所有辅助设备。如输送皮带的支撑设备、滤布连续清洗设备、滤布张紧系统采用自动控制。

. 真空皮带脱水机应设运行维护平台，平台两端设爬梯。

. 滤液应汇集在真空室中并通过滤液分离器排出脱水机。

. 真空室和皮带的接触面应采用水润滑和密封。

. 考虑到维修方便，真空室应安装在较低位置。

. 滤布为环带型，其张紧力由可调托辊调节。应通过皮带纠偏装置和滤布张紧装置避免滤布的非直线运行。

. 滤布可通过托辊上的刮刀卸料，采用冲洗喷嘴进行清洗，冲洗用水采用工艺水。

. 在真空皮带脱水机的下方应考虑设置一集水设施，集水设施内收集的冲洗水和部分滤液应排放到石膏冲洗水系统。

. 应提供防污染设备如防喷溅水装置或通风设备。

. 尽可能节省工艺水耗量。

. 皮带机可实现自动纠偏和连续运行，具有真空盒密封水流量低、滤布冲洗水流量低报警装置（联跳主机）。

2.7.3.3 真空泵的性能要求

1) 真空泵采用环型水封式，铸铁制造，采用三角皮带传动，并有适当的防护装置。真空泵应配备自动水封控制阀和滤网。真空泵的轴采用填料密封。所有泵和附件都将固定在公用底板上作为一个整体

机组供应，这些附件包括但不限于：完整的管路、阀门、接线和操作端子排。

2) 投标方的真空泵设计成不会由于泵通常单独工作而存在障碍。真空泵在正常运行时的工况下，应使其运行效率处于最高效率点，且抽吸性能均应予以保证。

3) 真空泵在吸气端的结构应采取可靠措施，对抽吸气体预冷却，增加真空泵的出力，同时减少汽蚀的发生。

4) 水环式真空泵应具有抵抗水击而不产生有害影响的能力。主要的设备部件（叶轮等）应采用抗汽蚀材料制成，投标方应在投标文件中详细说明水环式真空泵的主要材质及加工工艺。

5) 投标方选择焊接叶轮，叶片一次冲压成型，轮毂内外加工，从根本上解决了动平衡问题；采用双排锥型滚柱轴承，以增加其承载能力。叶轮加强筋离开端面，有效的防止了泵壳内结垢积存杂质。

6) 由投标方配供的气水分离器应能够对抽吸的气体进行有效分离，回收凝结水。同时，应设置可靠的补水装置，并在投标文件中对补水装置的结构、配置进行详细说明。

7) 水环式真空泵的轴端密封应采用可靠的密封型式，防止工作液的泄漏。

8) 油润滑的轴承室内表面采用防油涂料进行喷涂。

9) 水环真空泵组应设有溢流阀。设有轴封水流量不足报警装置（联跳主机）

10) 真空泵要求有隔震措施。

11) 真空泵推荐采用等同或优于淄博水环真空泵有限公司、佳缔纳士机械有限公司、广东肯富来泵业股份有限公司的产品。

2.7.3.4 控制要求

1) 提供真空皮带脱水机及其附属设备的就地控制装置和测量设备。就地控制装置应带有启/停/自动按钮及设备运行状态指示。这些就地控制盘同时也起接线盒的作用，所有电动设备、测量设备、电动阀门等都接至这些就地控制盘，通过它们与招标方的 DCS 相连。

2) 所有就地控制装置及测量设备的外壳保护等级应为 IP55。

3) 从就地设备至就地控制盘的电缆由投标方提供。

4) 投标方设计的测量及控制方案须满足无人值守的工作要求。

5) 真空皮带机与排浆泵之间实现连锁控制、连锁投切按钮置于 DCS 画面。

2.8 搅拌设备

2.8.1 吸收塔浆池及其它所有储存浆液的箱、罐、池、坑和容器应配有搅拌设备，以防止浆液沉降结块，搅拌器（顶进式）推荐使用等同或优于江苏隆达机械设备有限公司、江苏法尔机械制造有限公司、江苏瑞旭搅拌设备有限公司的产品。

2.8.2 搅拌设备设计、生产和安装根据相关规则中的最新版本进行设计加工制作。

所有搅拌器能连续运行。

2.8.3 尽可能采用具有适合运行条件的标准型搅拌器，且成熟可靠，并有运行业绩。

2.8.4 搅拌器安装有轴承罩，主轴和搅拌叶片及马达。若采用水平搅拌器，投标方将确保密封。搅拌器应选用螺旋或螺旋伞齿轮驱动。从顶部安装的搅拌器应有正交的驱动装置，并配备适当的齿轮和注油润滑装置，并带有油观察镜以便充油和放油使用。不得采用油泵。能够在不移动马达的情况下维修齿轮减速器。

2.8.5 如果工艺设计考虑需要，搅拌器将配备紧急备用电源。

2.8.6 搅拌器部件和辅件由适于被搅拌流体性质的材料构造，而且耐磨蚀和腐蚀。

2.8.7 吸收塔搅拌器叶片和主轴及连接螺栓的材料等级是 DIN1.4529 或更好。这一要求并不消除投标方选择正确材料的责任。

2.8.9 每台搅拌器及其附属设备的布置方式能便于进行操作，维修和拆卸等工作，而且不中断装置的运行。

2.8.10 提供便于装卸搅拌器及其组件所必需的吊耳、吊环及其他专门措施。

2.8.11 搅拌器的轴直径为计算直径的两倍。

2.8.12 箱罐采用低速搅拌器，能防止浆液沉淀。

2.8.13 如需安装水平搅拌器，投标方将仔细考虑轴密封和轴支撑。侧向安装的搅拌器将采用加压密封系统。密封水的漏水收集后经管道回收。

2.8.14 为防止搅拌器停运后堵塞，将设置人工冲洗装置。

2.8.15 吸收塔浆池搅拌器的设计和布置考虑氧化空气的最佳分布。

2.8.16 在所有搅拌器的旋转构件上进行单个部件和组装后整体的静、动平衡试验。

2.8.17 吸收塔最少设置 3 台搅拌器，防止产生一台搅拌器故障后，塔内浆液沉淀堆积，搅拌器选用等同或优于德国 EKATO、美国夏普、美国莱宁 LIGNIN、美国 SADIKE 的产品。搅拌器支撑设置在塔外支架上，荷载不允许加载在吸收塔上。

2.8.18 其他搅拌装置钢衬胶。

2.9 泵

2.9.1 基本要求

2.9.1.1 泵的设计、生产和安装应根据最新有效的规则、标准，并提交招标方确认。

2.9.1.2 除非另外指出，所有泵应为连续运行；泵推荐采用等同或优于襄樊五二五泵业有限公司、石家庄工业泵厂有限公司、威海双轮股份有限公司的产品。

2.9.1.3 每台泵及其附属设备的布置方式应能在不中断整套装置运行的情况下，便于操作、维修和拆卸。特别要确保在维修或替换期间不需要断开和拆卸主管道或其他重要部件。

2.9.1.4 对于那些构造特性特殊的泵，标书中应给出操作及维护说明。

2.9.1.5 并列运行或备用泵应采用同样的设计，即具有可更换性。安装的备用泵在故障时应能立即

投入运行应有联锁保护，以便防止整套装置停运。

2.9.1.6 泵停止后为了防止机械堵塞/负载启动，浆泵、浆液管道配备有自动清洗设备。

2.9.1.7 为方便装卸泵和其部件，将提供吊耳、吊环和其他专门设施。

2.9.2 泵型号

应采用适合运行条件的标准型泵，采用离心泵。

2.9.3 设计准则

2.9.3.1 泵应为自注型的并按电动机满电压启动扭矩设计。

2.9.3.2 所有泵的试验压力，为最大入口压力情况下的最大水泵关闭压力的 1.5 倍。铸铁合金排放壳能承受 1.5 倍于关闭压力的试验压力。如果泵进口侧低于大气压，整套泵将按全真空设计。

2.9.3.3 性能测试将根据相关试验准则进行，采用的标准应提交招标方确认。

2.9.3.4 所有泵轴的尺寸能从电动机传送最大可能的出力。泵轴和联轴器的尺寸要使轴的最大允许力矩高于联轴器的最大传送力矩，最好选用直联泵。

2.9.3.5 相同容量和相同类型的泵，其配件包括备件应能完全互换。

2.9.3.6 泵的设计流量应考虑该系统的最大流量另加 10% 裕量；泵的设计压力应为该系统的最大压力另加裕量，对浆液泵加 20% 裕量，对水泵加 10% 裕量。

2.9.3.7 除非特殊要求，浆液泵应按水平的末端吸入离心式，不需密封水设计，能按工艺条件可靠连续运行，并有类似工程的运行业绩。

2.9.3.8 泵壳能分开以便于维修（最好水平分开），叶轮和轴应能从机壳内退出来，并且不影响泵的主要管件和阀门。所有能抽出转子的水平泵都配有挠性联轴器，以便维修时不需拆卸电机。立式地坑泵同样能抽出转子。

2.9.3.9 每台泵与电机尽量共同安装在一个刚性结构的基板上，对于所有输送危害介质的泵，应配备透明塑料罩来保护操作人员。

2.9.3.10 立式泵配有基础框架，应有可能不进入池中就能对液下泵进行检修。

2.9.3.11 所有运行条件下，应确保有足够的净正吸入压头（NPSH）。NPSH 值与最不利运行条件——最低大气压力，最低泵吸入侧液位和最高泵送流体温度有关。如果没有另外指出，要求最大的 NPSH 值应留有 0.5m 的安全余量。

2.9.3.12 浆液泵配备自动冲洗装置。密封使用机械密封，并使用机封水。

2.9.4 材料

2.9.4.1 所有接触泵送介质的部件将由适于介质性质的材料制造，并且能耐磨损和腐蚀。

2.9.4.2 在规范书中给出的各种泵材料规范，将认为是最低要求，并不免除投标方选择正确材料的责任。

2.9.4.3所有材料和设备具有最好质量，在使用时遇到温度、压力变化不会造成过度的腐蚀、变形、老化或疲劳，而且也不会产生过度应力和应变影响装置效率和可靠性。没有招标方的同意，不允许对材料进行修补。

2.9.4.4所有材料与标准、标准代号以及分析数据应一致，必须提交材料特性说明书以及采用的热出力、化学处理和机械处理的全部资料。

2.9.4.5为防止损伤腐蚀和异物进入，所有法兰、开孔和管嘴在运输期间应得到充分保护。

2.9.4.6特别要注意消除由于镀锌可能造成的腐蚀，设计、材料选择和安装时将把这些影响减至最小。

2.9.4.7接触工业水或废水排放的设备的所有部件，要防止沾污和腐蚀。

2.9.4.8对于叶片为橡胶衬的泵，叶片末端的速度应限制在这类叶片正常设计要求内。

2.9.5 轴承

2.9.5.1除非另外规定，浆液泵的轴承应采用高容量的滚动轴承，其寿命不低于 60000 小时，轴承应采用自动油润滑套型式，并配有活塞环密封和橡胶二级密封。

2.9.5.2卧式泵的轴承应便于更换，轴承罩应有效防止水、介质和灰尘的进入。

2.9.5.3无压油润滑轴承应配备恒定油面加油器，所有轴承油井都装有可见油位指示器。应提供轴承套排油措施。

2.9.5.4设计为压力润滑的轴承，使用的油有润滑和冷却两种作用，设计润滑和冷却系统要防止泵运行期间轴承润滑油的损失。

2.9.6 辅件

2.9.6.1除非另外说明，所有泵都安装有截止阀、逆止阀和进出口压力表。外露的转动部件及联轴器应提供可拆卸的防护罩。

2.9.6.2除自动排气的水泵外，所有泵壳体的适当位置应安装排气阀。在泵壳或邻近管道上提供排水装置，以便于泵的拆卸。泄漏水、通风、排水等管道通向底座边缘地沟。

2.9.6.3所有泵配备能通过最大流量的放空安全阀。

2.9.6.4其中工艺水泵出口设置电动门。

2.10 管道

2.10.1 设计原则

2.9.10.1投标方必须根据最新版本国标设计、供应所有管道、辅件和管道支撑。全部管道系统应包括所有管材、旁路、排空、焊接头、支撑环、法兰、螺栓材料、垫片、管道支架、弹簧支柱、衔铁、滚轴、膨胀弯头和所有形式的支撑。

2.9.10.2吸收塔区和石灰石浆液、石膏脱水、事故浆液区间有综合管架的，投标方管道可借助综合管架铺设管道，无法借助时，投标方应考虑管道的铺设。

2.9.10.3 管道设计时应充分考虑工作介质对管道系统的腐蚀与磨损,应借鉴以前应用于类似脱硫装置上的成功经验,选用恰当的管材(如碳钢管、衬胶钢管、不锈钢钢管、合金钢钢管和玻璃钢管道等)、阀门和附件,并且征得招标方的同意。

2.9.10.4 投标方应按设计标准,合理确定各管道系统的设计参数(如压力温度、流量、流速等),其数据应提交招标方;管道要按规定标示所属系统、名称、色标色环、流向等信息。

2.9.10.5 介质流速的选择既要考虑避免浆液沉淀,同时又要考虑管道的磨损和压力损失尽可能小。

2.9.10.6 管道及附件的布置必须满足 FGD 装置施工及运行维护的要求,并应避免与其它设施发生碰撞。

2.9.10.7 投标方管道与电厂管道或设备相接处,投标方将指明所用材料的特性。

2.9.10.8 工艺水管道、石灰石浆液管道,石膏浆液管道等均需要设置热水管道伴热。

2.10.2 技术要求

2.10.2.1 概述

1) 管道系统的布置(包括合理设置各种支吊架)应能承受各种荷载和应力。投标方应计算所有主要管道的热膨胀位移和应力,并确保管道作用在设备上的力和力矩在规定范围之内。

2) 所有管道的布置和支吊架设计应便于检修维护与保温安装。在与设备连接处提供法兰短管件,以减少维修要求的管道拆卸工作。

3) 橡胶衬管采用法兰螺栓连接,无内衬管道用焊接连接。

4) 所有管道系统应设计有高位点排气和低位点排水等措施。

5) 所有管道应有清晰的标识,标明管内介质、色标色环及流向等。

6) 以下给出了用于不同介质的管道材料供设计选择,选择的管材必须满足输送贮存介质的要求,最终应经招标方确认:

——浆液和含氯液体	衬胶、FRP
——吸收塔循环管	塔外: 衬胶钢管; 塔内: FRP
——工艺水管	普通碳钢
——冷却水管	普通碳钢
——消防水管	普通碳钢
——蒸汽/冷凝汽(如果有)	无缝钢管
——仪用空气管	不锈钢管
——杂用气管	普通碳钢

2.10.2 浆液管道

1) 浆液管根据输送介质的特性进行设计、选材,应防止磨损和腐蚀,防止浆液沉淀的形成。

2) 浆液管将配备自动冲洗、排水和排气装置，排水用管道输送到排水坑或排水沟。

3) 在装置关闭和停运期间，对浆液管道系统的各个设施必须进行排水和冲洗，而且由 FGD 控制室远方控制。

4) 为便于清洗，在自流浆管改变方向处安装 Y 型或 T 型管。在所有 DN50 浆液管上的 Y 型或 T 型管的盖顶配备有插管和软管连接，这是除了所有浆液管规定要求的自动冲洗和排水系统之外的要求。

5) 输送浆液管道的设计和布置尽可能短，转弯将减小到最低数量。为避免在管道中产生沉降，如果有必要的话，将采取封闭环路。

2.10.2.3 橡胶衬里管

1) 橡胶衬里管和配件的安装应使用螺栓法兰连接，与管道连接的垫片应是齐平密封，防止固体物在垫圈缝内积累。

2) 橡胶衬里管和配件的内衬应能防止流体接触金属表面，橡胶衬里应伸出管道端部至法兰面的外径，边缘、拐角等需衬里的表面应加工成弧形，至少有 6mm 的半径。橡胶衬里的厚度至少是 4mm。

2.10.2.4 玻璃钢（FRP）管道

1) 投标方设计采用 FRP 管时应征求招标方同意。

2) 箱体和吸收塔外部的 FRP 管和配件通过丝绕制工艺制造，在内表面至少有 2.5mm 厚的耐磨损衬垫。

3) 吸收塔内部喷雾系统的 FRP 管道和配件通过手工压层工艺制造，在管道和配件的内外表面至少有 2.5mm 厚的耐磨衬垫。在支管接头及改变方向处，其内表面至少应有 2.5cm 的弯曲半径。

4) 投标方应提供使用 FRP 的管道系统完整的管道应力分析计算。

5) FRP 管道应预先制做。当安装 FRP 管道时，FRP 的供货商应进行施工技术指导及监督。

2.10.2.5 仪用空气和润滑油管

1) 仪用空气管除所有软绝缘管、附件、阀门等以外，应使用不锈钢材质的材料。

2) 润滑油管道应酸洗和钝化。

2.11 阀门

2.11.1 阀门的设计、制造、试验及安装将采用最新的国标准和相当的国际标准，并提交招标方确认。如果本节提出的要求比确认的标准更严格，则按本节要求执行。

2.11.2 阀门规格应尽量统一，尽量减少阀门的种类和厂家数量。所有阀门设计选型应适于介质特性和使用条件。浆液系统的阀门必须考虑介质的磨损和腐蚀。

2.11.3 阀门推荐选用等同或优于东一韬鸿阀门（北京）有限公司、上海罗普自动化控制系统有限公司阀门有限公司、天津达沃斯阀门有限公司、博纳斯威阀门股份有限公司、上海沪工阀门（集团）有限公司的产品。

2.11.4 所有阀门遵从以下规范：

2.11.4.1 调节阀及下列条件下工作的阀门应装设电动驱动装置：阀定位时间至少是 10 秒，以防止压力波动。

2.11.4.2 按工艺系统的控制要求，需频繁操作或远方操作时；

2.11.4.3 阀门装设在手动不能实现的位置，或必须在两个以上的地方操作时；

2.11.4.4 扭转力矩太大，或开关阀门时间较长时。

2.11.4.5 布置在户外的阀门，其电动执行机构应适应户外露天布置的要求。

2.11.4.6 所有阀门不允许采用灰铸铁制作。

2.11.4.7 重要的和浆液浓度高的调节阀和减压阀均设置旁路阀门。

2.11.4.8 使用的材料必须符合应用标准，而且必须与管道材料和运行温度要求一致。浆液管道的阀门其阀板为 2507 合金钢，阀体为衬胶阀体。

2.11.4.9 所有阀门应能在不超过相应平台 1.5m 高处进行操作。

2.11.4.10 电动阀门配备智能一体化电动执行器，包括驱动电机、齿轮、全开、全关限位开关、开关过力矩限位开关，位置指示器及传感器等。

2.11.4.11 电动执行器应适于各自运行环境。室外时，电机全密封，380V，3 相（或 220V，单相），50Hz，环境温度为 40.2℃；室内时，环境温度可达 45℃。电机线圈应有防潮措施。

2.11.4.12 安装在室外的全部阀门应尽可能集中布置，并设有防雨设施。

2.11.4.13 从手轮面看：所有阀门以顺时针方向旋转关闭手轮，每个手轮面上清楚标有“开”和“关”记号，并以箭头指示各个术语代表的旋转方向。所有阀门均应有耐用的带不锈钢夹子的不锈钢标牌，标明阀门编号、名称、开关方向等信息。

2.11.4.14 塑料或胶木阀门手轮仅允许用在隔膜阀上。

2.11.4.15 接触石灰石浆液/石膏浆液的管道阀门必须适于酸洗。

2.11.4.16 除非阀门功能有另外要求，阀体内部横断面与连接管的公称通径应一致。

2.11.4.17 浆液的截断装置是闸板和衬胶阀体。

2.11.4.18 在用金属密封元件时，阀座和密封件之间必须有硬度差别，密封件的硬度值更高。

2.12 起吊设施

2.12.1 至少对于大型的泵及电机的更替部件。应设置单轨使起吊设备能从安装地点移到卡车上或检修场地，而不需更换吊车。

2.12.2 起重设施包括电动葫芦（吊车）和/或手动链式葫芦，安装于工字轨道上的或固定物上的，以及永久性的和可移动的。

2.12.3 电动葫芦应是永久安装，提升能力为 2 吨及以上，提升高度超过 3 米。

2.12.4 可移动手动链式葫芦仅用于 2t 重量以内和提升高度最大为 5m 的情况，在所有使用可移动手动链式葫芦的地方应提供永久性固定的轨道。

2.12.5 必须向招标方提交一份清册，包括起吊位置、起吊设备名称，说明数量、型号、额定起重量和使用材料的强度特性。

2.13 钢结构、楼梯和平台

2.13.1 概述

2.13.1.1 投标方将为脱硫装置设计全部必要的平台，通道和钢梯，及安全合适的通路。设计时将为热膨胀留有适当的余量，投标方在设计中确保钢梯和栏杆符合招标方同意和批准的统一形式。

2.13.1.2 投标方应提供钢结构的吸收塔、和各类钢制的罐、箱等，包括平台、楼梯、栏杆及其它钢结构构件的材料。

2.13.1.3 所有设备的支撑、钢结构通道、水泵和电机的基架和底座由投标方提供设计、安装。

2.13.1.4 所有必要的起吊设施，如轨道（工字钢），挂钩和起重架及他们的固定由投标方提供设计，并提供设备和材料和安装。

2.13.1.5 由于噪音或天气条件的缘故，根据规定所要求的钢结构包裹层或小室投标方提供。

2.13.2 应用的标准和规则

2.13.2.1 钢结构设计应满足《钢结构设计规范》（GBJ17），《钢制平台扶梯设计规范》（DLGJ158）；钢结构焊接需符合《建筑钢结构焊接规程》（JGJ81）的要求；

2.13.2.2 钢结构的防腐应满足相关规范的防腐要求。防腐涂料建议采用氯化橡胶，聚氨脂类或其它满足防腐规范要求的防腐材料。投标方案中投标方应提出满足沿海地区防盐雾的要求的防腐措施，供招标方确认。

2.13.3 净空和尺寸

对于平台、钢梯、钢梯平台、走道辅助梯级、紧急出口、靠近设备的走道、最小高度不小于 2.10m。钢梯宽度 ≥ 700 ，角度 $\leq 45^\circ$ 。

2.13.4 钢格栅和踢脚板

2.13.4.1 如果没有另外规定，所有平台、钢梯和梯钢平台都要覆盖钢格栅。

2.13.4.2 所有平台和钢梯的设计荷载及挠度应满足相关规范的要求。

2.13.4.3 所有格栅边缘和切边用与格栅材料同样尺寸的钢条包围。

2.13.4.4 格栅的最小高度不小于 30mm。所有格栅经过热浸镀锌处理。镀锌要求应满足相关规范的要求。

2.13.4.5 如果钢格栅要割切或焊接，则要重新镀锌。

2.13.5 栏杆

平台和梯钢的设计和制做应符合现行的国家标准，高度不低于 1200mm，平台和钢梯平台都提供有至少高于楼面 180mm 的踢脚板，踢脚板最小厚度是 3mm。钢扶手和栏杆喷涂防腐（锈）油漆，最后涂刷黄黑相间的警示漆。

2.13.6 材料

2.13.6.1 所有材料应是新型的和具有应用业绩的，在 FGD 装置设计运行期限间的各种工况（如温度、压力及污染物含量的变化等），不会造成超过设计标准的老化、疲劳和腐蚀，而且在任何部件产生的应力和应变不能对 FGD 装置的效率和可靠性产生影响。

2.13.6.2 必须特别注意消除由电镀作用而引起腐蚀的可能性。材料的选择和安装应尽力使这些影响减至最小。

2.13.6.3 所有同工业水或废水排放接触的装置部件，如泵、管道、测量仪等，应设计为能防沾污和腐蚀。对暴露在露点以下潮湿气体中的设备同样应防沾污和腐蚀。

2.13.6.4 对于本规范未指明的材料，投标方推荐使用。

2.13.7 焊接要求

2.13.7.1 焊接部分分为工厂焊接和现场焊接。所有焊接由投标方承担，所有设备、装置和设施应是优质的、易维护的。

2.13.7.2 现场焊接应根据图纸和规范书中的要求进行，现场采用标准 DL5007《电力建设施工及验收技术规范》（火力发电厂焊接篇），如同设备、工艺的要求不符，则采用相应的标准。

2.14 保温、油漆与隔音

2.14.1 保温、油漆设计应符合《火力发电厂保温油漆设计技术规范》（DL/T5072），色彩应符合招标方要求。

2.14.2 采用保温是为了降低散热损失，限制设备与管道的表面温度。保温厚度应根据经济性计算确定。任何情况下设备及管道保温结构外表面温度不超过 50℃。

2.14.3 保温设计必须使散热最小并使保温层的寿命达到最大。投标方应在设计中考虑各设备除了保温是否另外还需要配备隔音措施。

2.14.4 对运行温度低于最大酸露点温度的设备，应采取防止凝结的保温，防止凝结对装置结构或设备造成损害。

2.14.5 保温材料选用硅酸铝针刺毯，硅酸铝针刺毯容重不低于 96kg/m³，常温导热系数 $\lambda = 0.045 \text{ W/m} \cdot \text{K} (200^\circ\text{C})$ ；

2.14.6 硅酸铝针刺毯外必须加设铁丝网。

2.14.7 金属护板采用 840 型彩色压型护板（颜色招标方确定），护板厚度不低于 0.75mm。

2.14.8 护板支架采用不低于 $\angle 30 \times 3 \text{ mm}$ 角钢，且间隔不容许大于 1000mm，

2.14.9 外护板上所有开孔的孔洞必须采用有效封堵，不允许有透雨、超温现象。

2.14.10油漆采用聚乙烯氯磺化油漆，两底两面，底漆颜色为铁锈红，面漆颜色为中灰 B01。栏杆颜色按照招标方厂区整体规划要求进行。

2.14.11所有设备、管道的保温由投标方设计、供货、施工。

2.14.12管道等采用不低于 0.5mm 铝合金板作为保护层，内部采用硅酸铝管壳采用铁丝网包覆捆扎。

2.15 防腐内衬及玻璃钢（FRP）

2.15.1 防腐内衬

2.15.1.1 总述

- 1) 投标方将提供玻璃鳞片内衬采用的标准符合相关要求。
- 2) 衬里必须具有抗化学和腐蚀力，极好的粘着性。
- 3) 对合金材料和衬料的碳钢间接接触面保证没有防腐间隙。
- 4) 投标方将提供关于内衬及维护工作的施工图设计图纸，尤其是特殊的区域（如法兰表面、喷咀连接处、拐角、边、重叠部分等），并提交给招标方确认，根据确认后的图纸进行施工。
- 5) 箱罐、烟道的内衬工作在现场施工，其他所有需要内衬的设备和部件都应设计为在工厂进行内衬。

6) 脱硫系统范围内所有接触浆液的沟道、水池均需要做防腐。

2.15.1.2 设计与制造的要求

- 1) 所有需要内衬的设备/管道都应易于进行衬胶的准备和施工。
- 2) 所有的接口均采用法兰连接。
- 3) 所有衬胶的部件应清除尖锐的边角，并根据使用的材料调整拐角处的半径。孔边缘必须修整，并给内衬厚度留下余量。
- 4) 不允许对加衬后的任何设备进行焊接。在设备壳体衬胶边界加上标记，并且在边界的醒目位置标明“内衬，不允许焊接”。箱罐和容器在未通过水压试验之前，不允许进行内衬。
- 5) 在喷砂打磨后，内衬的表面必须没有间隙、焊接毛刺、小孔、渣夹杂物、喷砂后的迭层和其它缺陷，由招标方确认达到衬胶要求后，才能进行下一步工序。

2.15.1.3 衬胶管件

- 1) 所需衬胶管件的表面应打磨光滑无附着物，边缘应圆滑。
- 2) 不允许在需加橡胶材料的区域作加工标记。
- 3) 对于有缝焊管，只允许纵向焊接，不接受螺旋形焊接管。
- 4) 需橡胶衬里的高频焊接管材的内底部，在焊接后必须立即打磨干净。
- 5) 法兰连接中，垫圈内径应调整至密封压力正对法兰表面，为防止力量作用于法兰表面的软橡胶衬料，使用的垫圈应作相应的设计。

6) 衬胶法兰面之间直管最大长度应根据相关标准。管道, 配件和法兰不能有油脂或其它粘性外层。管道不应有深缝, 隆起或其它缺陷。管端在内外侧都应设计有 45° 的倒角。

2.15.1.4 衬里材料

对于 FGD 装置部件的内衬材料, 推荐采用等同或优于选用上海昭和高分子有限公司和靖江王子橡胶有限公司、济南长虹高科技复合管有限公司产品。

2.15.2 玻璃钢 (FRP)

2.15.2.1 总述

1) 规范书提出的是 FRP 的设计、建造、安装和质量控制的最小要求。对于在此没有明确指定的条款, 制造商应遵守更严格的制造和检查规定的标准。

2) 管道设计应考虑本项目的设计条件(液体、温度、压力, 安装条件, 气候等), 并根据制造商以往经验推荐。

3) 投标方应提供 FRP 的设计和制造标准供招标方确认。

2.15.2.2 材料和制造

1) 管道、连箱和箱体应用树脂热浸玻璃纤维线卷绕工艺制造。

2) 为减少连接数量, 特别是在现场安装时, 制造商将提供每段最大可能长度的直管。直管段长度确定应考虑运输问题。应保证接口和附件的机械和化学性质的连续性。

3) 接口和附件应保持额定管径。

4) 所有 FRP 部件都有外层树脂保护, 以防止紫外线和大气的影晌。

5) 投标方应进行计算并确定所有安装、固定和推力点数据。

2.16 电动机

2.16.1 电动机的电压

电动机的电压规定: 380V 电动机的额定功率范围为 220kW 以下;

2.16.2 规范和标准

投标方所提供的电动机应满足下面所列规范和标准的要求, 但不限于此。

GB755-2019	《旋转电机基本技术要求》
GB997-2008	《电机结构及安装型式代号》
GB1971-2021	《电机线端标志与旋转方向》
GB1993-1993	《电机冷却方法》
GB4942-2021	《电机外壳分级》
GB10068. 1-GB10068. 2	《旋转电机振动测定方法及限值》
GB10069. 1-GB10069. 3	《旋转电机噪声测定方法及限值》

GB1032-2012

《三相异步电机试验方法》

GB18613-2020

《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》

2.16.3 技术性能要求

*2.16.3.1 电动机的设计应符合本技术规范书和被驱动设备制造厂商提出的特定使用要求。当运行在设计条件下时，电动机的铭牌出力应不小于被驱动设备所需功率的 115%，电动机能效等级二级及以上，推荐选用等于或优于华力、赛力盟、西玛电机等产品。

2.16.3.2 电动机应为异步电动机。电动机应能在电源电压变化为额定电压的 $\pm 10\%$ 内，或频率变化为额定频率的 $\pm 5\%$ 内，或电压和频率同时改变，但变化之和的绝对值在 10%内时连续满载运行。

2.16.3.3 电动机应为直接起动式，能按被驱动设备的转速—转矩曲线所示的载荷进行成功的起动。对于 380V 电动机当电源电压降低到额定电压的 55%时，电动机应能实现自动起动。

2.16.3.4 电动机的起动电流，应达到与满足其应用要求的良好性能与经济设计一致的最低电流值。除非得到招标方的书面认可，否则，在额定电压条件下，380V 电动机的最大起动电流不得超过其额定电流的 650%。

2.16.3.5 直流电动机

1) 电动机应能在电源电压变化为额定电压的 $\pm 10\%$ 内连续满载运行。

2) 电动机应能耐受 253V (+115%额定电压) 最大直流电压，在最大电压下运转一个小时而无损坏。在最低 192V (-112.5%额定电压) 直流电压下，电动机还应能够驱动相关联的设备。

3) 电动机应为串联电阻起动式。除非得到招标方的书面认可，否则，在额定电压条件下，电动机的最大起动电流不得超过其额定电流的 200%。

2.16.3.6 在规定的起动电压的极限值范围之内，电动机转子允许起动时间不得低于其加速时间。

2.16.3.7 电动机在冷态下起动应不少于 2 次，每次的起动循环周期不大于 5 分钟；热态起动应不少于 1 次。如果起动时间不超过 2~3 秒，电动机应能够多次起动。

2.16.3.8 在额定功率下运行时，电动机应能承受电源快速切换过程中的电源中断而不损坏。假定原有电源与新通电源在切换之前是同步的。

2.16.3.9 电动机应具有 F 级绝缘，但其温升不得超过 B 级绝缘规定的温升值。电动机绕组应经真空压力浸渍处理和环氧树脂密封绝缘。绝缘应能承受周围环境的影响。电动机的连接导线与绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。

2.16.3.10 对于装有防滴式外壳的电动机，应采用弹性耐磨涂层对定子绕组的端部线匝和通风槽片进行处理。

2.16.3.11 电动机应能承受规定的过电压要求。如果另外采取保护措施，投标方应以书面方式提出，并由招标方认可。

2.16.3.12 电动机的结构应能承受标准规定的正反转的超速值，而不造成设备损坏。

2.16.3.13 电动机的振动幅度不应超过标准所规定的数值。投标方应采取一切合理的预防措施，将电动机的振动保持在允许限度内。

2.16.3.14 电动机的最高噪音水平应符合所列规范和标准的要求。距外壳 1 米远处，电动机的平均声压级不得大于 85dB（A 声级）。如果预计设备的最大音级超过规定的容许极限，投标方应采取措施降低噪音，以满足规范和标准的要求。具体采取的措施应经招标方审查认可。

2.16.3.15 电动机内部接线与外部电缆进行连接的连接器应由投标方负责提供。

2.16.3.16 电机防护等级不低于 IP55，在现场和规定的环境中完全符合规范地运行条件下，电动机的设计应能保证其使用寿命不低于 30 年。

2.16.4 设计与结构要求

2.16.4.1 外壳的通风与保护

1) 电动机应采用卧式（或立式）结构，室外安装的电机外壳防护等级应不低于 IP55 级。电动机的设计应达到这类设备所需要的任何特殊转矩要求。

2) 当通风要求设立隔栅时，这类隔栅应符合适用的标准，并应能够耐腐蚀。对于通风隔栅，应进行和电动机机座及外壳的油漆部分同样的防腐处理。为了检查和清扫电动机绕组和气隙，隔栅应能方便的拆卸。隔栅应采用不锈钢制造。

3) 除了防爆电动机外，电动机应设有排放口。防爆电动机应设有一种经过安全认可的排放塞。

4) 防爆电动机的防爆级别和类别，应符合所列标准的规定。

2.16.4.2 接地

每台电动机应装设有电动机机座接地的装置，两个接地装置应位于电动机完全相反的两侧。对于立式电动机，一个接地装置位于电源电缆穿线盒的下方，另一个接地装置位于与第一个接地装置相差 180 度的位置，每台电动机外壳必须有明显的接地线进行接地。

2.16.4.3 轴承和轴承盖

电动机和轴承的结构应能排除尘垢和水份的侵入，并防止润滑剂到达电动机绕组。所有电动机轴承通常应与下列要求保持一致：

1) 在可以满足规定的用途、操作条件和外壳等项要求时，卧式电动机可装有套筒式轴承。立式电动机应装备带护罩的推力式轴承。

2) 除了压力润滑油以外，套筒式轴承应为油环式套筒轴承。装有套筒式轴承的电动机应具有容易拆卸的轴承、轴承箱、端罩或底座，以便检查和更换轴承时不必拆卸电动机或拆下电动机的联轴器。制造轴承的巴氏合金应符合相关标准。油环应为单片固定结构。应提供用于检查油环的装置。

3) 套筒式轴承应有接近气隙的简便方法，以便在不拆下轴承盖的情况下利用气隙测量仪检测轴承的磨损。气隙的尺寸应适当，以弥补因轴承磨损和转子与定子的有些膨胀两者综合因素所导致的转子位移，从而使转子与定子两者互不接触。

4) 提供的所有油位观察仪均应带有标志, 以显示电动机在停用状态和运行状态的正确油位。如果两种状态下的油位之差是明显的。应提供检查正常轴承滑油流动的方法。

5) 当采用压力油润滑的卧式电动机时, 电动机轴承应为套筒式, 压力油来自供起动和紧急操作用的、具有油环装置的被驱动设备的润滑系统。当压力油系统不工作时, 油环装置应足以满足电动机起动和至少 1 个半小时的连续运行要求。电机制造厂应提供润滑油流动指示计来指示每个电动机轴承流出的油流方向。

6) 具有轴架式轴承的电动机应配有两个与基座绝缘的轴承轴架, 并应在驱动端(联轴器端)的轴架上提供一个可拆卸的接地搭接片。

7) 具有耐磨轴承的电动机应配备润滑油加油嘴, 这样不必拆卸电机便可将润滑油通过轴承箱注入轴承。电动机在装运时, 应正确地将轴承箱包装或加注制造厂商允许的润滑油, 并应在电动机上配备排泄装置和写有在将电动机投入运转之前需要完成的调整的固定说明标牌。

8) 具有耐磨轴承的电动机应在固定于电动机壳的铭牌上明确标示。耐磨轴承应达到 150000 小时的最低额定使用寿命。投标方应提供阐述确定轴承额定使用寿命所依据的资料以及这类实际使用条件下的电动机性能记录。

9) 投标方应在设备使用说明书中提供一份完整的推荐使用并完全适用的润滑油清单, 包括其商标牌号和油品名称, 并在电动机设备铭牌(可以使用单独的设备铭牌)上标明。

2.16.4.4 联轴器

1) 套筒式轴承的电动机的设计应采用带有限制轴端浮动的联轴器, 以防止被驱动设备将轴向推力传递给电动机轴承。电动机和联轴器的端部浮动应符合所列标准中的有关的规定。

2) 实心轴的立式电动机应具有一个符合被驱动设备制造厂商提供的尺寸要求的延伸轴。

2.16.4.5 转子拆卸

带套筒轴承的卧式电动机的设计应便于转子的拆卸, 即在拆卸转子时不必拆下联轴器, 也不必起吊或用千斤顶顶起电动机机座或定子。

2.16.4.6 转向

多相电动机的端子处应有显示出与电动机铭牌所示的规定旋转方向一致的相序标牌, 并由一个箭头标志指示出电动机的旋转方向。倘若没有规定旋转方向, 则应在电动机上标出与相序 T1、T2、T3 一致的旋转方向。

2.16.4.7 电动机的测量和控制

2.16.4.7.1 200kW 及以上的电动机, 定子绕组和轴承均带双支铂热电阻测温元件(Pt100), 定子每相 2 只, 每台电机带 6 只; 轴承每端带 1 只, 每台电机带 2 只, 接线满足“三线制”要求。

2.16.4.7.2 所有电阻测温元件都应嵌在定子绕组有可能产生最高温度处。

2.16.4.7.3 提供埋置测温元件安放的位置图, 提供测温元件合格证和计量检定证书。

2.16.4.8 附属设备

每台电动机应提供吊环螺栓或起重吊耳。

2.16.4.9 安装与装定位销

1) 除特殊应用外, 卧式电动机应采用底脚安装方式, 立式电动机应采用底座安装方式。投标方应与被驱动设备制造厂商协调安装的细节。

2) 电动机的设计应便于通过电动机底座或安装法兰钻孔 (最好是垂直钻孔), 以便电动机与被驱动设备安装好后装入定位销钉。

3) 当因电动机结构的限制而使垂直销钉无法安装时, 电动机底座与轴垂直方向应加工或浇注为一个按销钉允许最小的角度, 并提供一个导向角。

3. 投标方提供数据表 (机械部分, 但不限于此)

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
1	性能数据		
1.1	FGD 入口烟气数据		
	• 烟气量 (实际状态, 湿基, 实际 O ₂)	m ³ /h	
	• 烟气量 (标态, 干基, 实际 O ₂)	Nm ³ /h	
	• 烟气量 (标态, 干基, 6%O ₂)	Nm ³ /h	
	• FGD 工艺设计烟温	℃	
	• 最高烟温	℃	
	• 故障烟温	℃	
1.2	FGD 入口处烟气成份		
	• O ₂	vol - % ,	
	• SO ₂	vol - % ,	
1.3	FGD 入口处污染物浓度 (6%O ₂ , 标态, 干基)		
	• SO ₂	mg/Nm ³	
	• NO _x	mg/Nm ³	
	• 湿度		
	• 氧量		
	• 烟气量		
	• 压力		
	• 温度		
1.4	一般数据		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	总压损（含尘运行）	Pa	
	• 吸收塔（包括除雾器）	Pa	
	• 全部烟道	Pa	
	化学计量比 $\text{CaCO}_3/\text{去除的 SO}_2$	mol/mol	
	SO_2 脱除率	%	
	液气比	L/m^3	
	烟囱前烟温	$^{\circ}\text{C}$	
	FGD 装置可用率	%	
1.5	消耗品		
	石灰石（规定品质）	t/h	
	工艺水（规定水质）	m^3/h	
	工业水（规定水质）	m^3/h	
	电耗（所有连续运行设备轴功率）	kW	
	最大电耗（所有设备最大轴功率）	kW	
1.6	FGD 出口污染物浓度（6% O_2 ，标态，干基）		
	— SO_2 表	mg/m^3 ，标	
	— 烟尘	mg/m^3 ，标	
	— NO_x	mg/m^3 ，标	
	— 湿度		
	— 氧量		
	— 烟气量		
	— 压力		
	— 温度		
2.1	烟气系统		
2.1.	烟道		
	A. 原烟气烟道		
	— 总壁厚	Mm	≥ 6
	— 腐蚀余量	Mm	1
	— 烟道材质		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—衬里材质/厚度	Mm	
	—设计压力	Pa	
	—运行温度	℃	
	—最大允许温度	℃	
	—烟气流速	m/s	
	—保温厚度	Mm	
	—保温材料		
	—保护层材料		
	—安装排水结构	有/无	
	B. 净烟气烟道		
	—总壁厚	mm	
	—腐蚀余量	mm	
	—烟道材质		
	—衬里材质/厚度	mm	
	—设计压力	Pa	
	—运行温度	℃	
	—最大允许温度	℃	
	—烟气流速	m/s	
	—保温厚度	mm	
	—保温材料		
	—保护层材料		
	—膨胀节材料		
	—安装排水结构	有/无	
2.2	SO ₂ 吸收系统		
2.2.	吸收塔		
	—吸收塔型式		
	—流向（顺流/逆流）		
	—吸收塔前烟气量(标态、湿态)	m ³ /h	
	—吸收塔后烟气量(标态、湿态)	M ³ /h	

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—设计压力	Pa	
	—浆液循环停留时间	min.	4
	—浆液全部排空所需时间	h	
	—液/气比 (L/G)	l/m ³	
	—烟气流速	m/s	
	—烟气在吸收塔内停留时间	S	
	—浆池固体含量：最小/最大	Wt%	
	—浆液含氯量	g / l	
	—浆液 PH 值		
	—吸收塔吸收区直径	m	≥6.5
	—吸收塔吸收区高度	m	≥36.5
	—浆池区直径（或长×宽）	m	
	—浆池高度	m	
	—浆池液位正常/最高/最低	m	
	—浆池容积	M ³	
	—吸收塔总高度	m	
	—材质		
	• 喷淋层/喷嘴		
	• 搅拌器轴/叶轮材质		
	• 氧化空气管网		
	—喷淋层数/层间距		
	—每层喷嘴数		
	—喷嘴型式		
	—搅拌器或搅拌设备数量		
	—搅拌器或搅拌设备轴功率	kW	
	—搅拌器比功率	kW /m ³	
	—氧化空气喷嘴数量		
	—吸收塔保温		
	• 保温厚度	mm	

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	• 保温材质		
	• 外包层材质		
	• 吸收塔烟气阻力（含除雾器）	Pa	
2.2.	除雾器		
	— 型式		
	— 级数		
	— 高度		
	— 材质		
	— 除雾器冲洗喷嘴数量		
	— 喷嘴材料		
	— 喷嘴流量	l/min	
	— 冲洗水消耗量	l/min	
	— 除雾器烟气阻力	Pa	
2.2.	氧化风机		
	— 数量	台	
	— 型式		
	— 扬程	k Pa	
	— 转速		
	— 轴功率	kW	
	— 入口流量（每台）	Nm ³ /h	
	— 流量裕量	%	
	— 出口氧化空气温度	℃	
	— 风机进口过滤器型式		
	— 风机进出口消音器型式		
2.2.	吸收塔循环泵		
	— 数量	台	
	— 型式		
	— 外壳材质		
	— 叶轮材质		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—防磨损材质		
	—轴功率	kW	
	—吸入滤网	有	
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—体积流量	m ³ /h	
	—密封系统型式		
	—密封材质		
	—吸入侧阀门材质		1. 4529
2. 2.	吸收塔石膏浆液排出泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—外壳材质		
	—叶轮材质		
	—防磨损材质		
	—轴功率	kW	
	—吸入侧滤网	有/无	
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—体积流量	m ³ /h	
	—密封型式		
2. 3	副产品处理系统		
2. 3.	石膏浆液旋流装置		
	—旋流装置数量	套	
	—每套旋流装置旋流器总数	个	
	—旋流器备用数	个	
	—旋流器材质		
	—直径	M	
	—给料含固量	%	

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	一溢流含固量	%	
	一底流含固量	%	
2.3.	真空皮带机		
	制造厂家		
	数量	台	
	型号		
	出力(含水量≤10%)	t/h	
	脱水面积	m ²	8.1
	脱水机尺寸(L x W)	Mm	
	安装高度	Mm	
	石膏比产量(含水量≤10%)	kg/h. m ²	
	工业用水量	M ³ /hr	
	驱动装置功率	kW	
2.3.	真空泵		
	制造厂家		
	型式		水环式
	数量	台	
	进口流量	m ³ /h	
	运行真空	Kpa	
	密封水量	m ³ /h	
	外壳/叶轮材料		
	电动机功率	kW	
2.3.	气液分离器		
	数量	个	
	有效容积	m ³	
	直径	M	
	高	M	
	材料		
	防腐材料		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
2.4	石灰石供给		
	石灰石浆液泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—壳体/叶轮材料		
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—流量	m ³ /h	
	—介质含固量	%	
	—密封形式		
	—密封材料		
	—电动机功率	kW	
2.5	FGD 供水和排放系统		
2.5.	工艺水泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—壳体材质		
	—叶轮材质		
	—轴功率	kW	
	—扬程	Pa	
	—体积流量	m ³ /h	
	—密封型式		
2.5.	地坑		
	尺寸		≥27m ³
	防腐		
	盖板		
2.5.	地坑泵		
	—数量	台	
	—形式		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—壳体/叶轮材料		
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—流量	m ³ /h	
	—介质含固量	%	
	—密封形式		
	—入口滤网材质/厚度		
	—电动机功率	kW	
2.5.	地坑搅拌器		
	电机功率/生产厂家		
	轴/叶片/连接螺栓材质		
	变速箱/生产厂家		

4. 电气技术规范

4.1 总述

4.1.1 本部分为脱硫岛电气系统的工作范围和技术规范。

投标方负责本工程脱硫岛工作范围内电气系统的整体设计、供货、安装及系统总体调试、验收，电气系统包括：供配电系统、电气控制与保护、照明及检修系统、接地系统及安全滑触线、电缆和电缆构筑物、电气设备布置。

*4.1.2 脱硫岛电气系统与电厂电气系统的工作分界点如下：

脱硫岛内部的电气设计、安装、单体调试、系统总调试、验收等属于投标方工作范围，本条仅给出脱硫岛电气系统与招标方电气系统联系的分界点。

1) 6kV 高压电源：招标方负责为脱硫岛提供一回 6kV 工作电源开关。投标方自招标方 6kV 电源开关敷设电缆至与脱硫岛工作电源处。

2) 400V 低压备用电源：低压备用电源从文登热电厂新建#5 锅炉 6kV 高/低压配电室备用段引接，至脱硫综合楼距离约 130 米。招标方负责为脱硫岛提供一回 400V 备用电源开关，投标方自招标方 400V 备用电源开关敷设电缆至脱硫岛备用电源处。备用电源采用快切方式自动切换。备用电源加装备用电源快切装置。备用电源由投标方采用在就地装设快速切换装置来完成电源的切换。

3) 直流电源：如有需要招标方负责为脱硫岛提供一回直流电源开关。投标方自招标方直流分电屏电源开关敷设电缆至与脱硫岛直流电源处，直流屏位于现有#4 锅炉集控室。此后的直流电分配由投标方负责。

4) 电缆：投标方负责脱硫岛内电缆的设计、供货、敷设安装。

5) 电缆敷设设施和照明：招标方负责设备所需要的电缆敷设设施如桥架、电缆沟、电缆防火设施、照明设施等均由投标方设计施工。

6) 接地：脱硫岛接地网与招标方厂区接地网有不少于两处连接，该连接的设计分界点为脱硫岛区域外主电缆沟接地网处。

7) 安装：脱硫岛投标方工作范围内的所有电气设备设计安装（包括设备基础、预埋件、电缆埋管、电缆敷设接线等）属于投标方工作范围。

8) 脱硫岛投标方负责全厂脱硫负荷的供电设计及布置安装。

4.1.3 投标方应遵循 IEC、GB、DL 的标准。

投标方至少遵循下列标准，但不限于此：

《火力发电厂设计技术规程》	GB 50660-2011
《电力工程制图标准》	DL5028-2015
《继电保护和安全自动装置技术规程》	GB/T 14285-2006
《火力发电厂厂用电设计技术规定》	DL/T 5153-2014
《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》	DL/T5136-2012
《发电厂、变电所电缆选择与敷设设计规程》	SDJ26-89
《火力发电厂和变电所照明设计技术规定》	DL/T 5390-2014
《3~16KV 高压配电装置设计规范》	GB50060-2008
《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》	DL/T620-1997
《电测量及电能计量装置设计技术规程》	DL/T5137-2001
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2018
《火力发电厂厂内通信设计技术规定》	DL/T5041-2012
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《火力发电厂、变电所直流系统设计技术规定》	DL/T5044-2004
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2007
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011

4.1.4 总的要求

投标方设计并提供一套完整的脱硫岛区域内的电气系统设计。电气系统和电气设备的设计应基于如下全面的考虑：

4.1.4.1 运行和检修人员的安全以及设备的安全。

4.1.4.2 可操作性和可靠性。

4.1.4.3 易于运行和检修。主要部件（重部件）应能方便拆卸、复原和修理，同时应提供吊装和搬运时用的起吊钩、拉手和螺栓孔等。

4.1.4.4 相同（或相同等级）的设备和部件的互换性。

4.1.4.5 系统内所有元件应恰当地配合。比如绝缘水平、开断能力、短路电流耐受能力、继电保护和机械强度等。

4.1.4.6 环境条件保护，如对腐蚀性气体和（或）蒸汽、机械震动、振动和水等的防护。

4.1.5 对各系统的选择计算如计算负荷、变压器等应提供给招标方。

4.1.6 各系统的接线图、设备元件的配置等技术要求应提供给招标方。

4.1.7 所有经招标方确认的资料投标方不应免除应负的责任。

4.2 系统的设计要求及投标方的工作范围

本部分对脱硫岛负责的电气系统进行描述并同时给出投标方负责的设计原则。投标方在不影响系统安全性及不与相关规范标准冲突的情况下，将按照下列原则完成对电气系统的设计。本描述作为投标方的设计导则。以下各系统均进行初步设计和施工图设计两个阶段。

4.2.1 供配电系统

脱硫系统设置 6kV 和 400V 配电装置及相应容量的 SCB12 三级能效以上节能型干变（需考虑除尘负荷），6kV 电源由新建#5 锅炉高压段引接，向脱硫系统变压器供电，低压备用电源从文登热电厂新建#5 锅炉 6kV 高/低压配电室备用段引接，至脱硫综合楼距离约 130 米。备用电源采用快切方式自动切换。高、低压开关柜采用室内布置，脱硫变压器为室内布置。

4.2.1.1 6kV 高压供电系统

6kV 开关柜为金属铠装中置式开关柜，主要向脱硫变供电。

4.2.1.2 400V 低压供电系统

脱硫系统低压 400V 配电装置(PC)用于向脱硫系统低压电动机控制中心（MCC）、低压电动机及其它低压负荷供电。其工作电源由脱硫变压器引接。

- 1) 75KW 至 220KW(包括 75kW)电动机由 400V PC 供电，75KW 以下电动机由 MCC 供电。
- 2) 低压动力中心开关柜（PC）和电机控制中心（MCC）应为可抽出式设计。
- 3) 容量大于 185kW 以上低压电动机装设软启动器，选用等于或优于欧瑞传动、德力西、正泰等产品。

4.2.1.3 直流系统和事故照明系统

本工程不设直流系统，直流电源从电厂#4 炉集控室直流屏引接，招标方只负责为脱硫岛提供一回

直流电源开关。事故照明采用自带蓄电池灯具。

4.2.2 控制方式

4.2.2.1 控制方式

电气系统纳入电气主控室自动化后台（PCS9700 系统）控制，就地装设启动停止按钮，不设常规控制屏。纳入自动化后台的电气设备包括：6kV 进线开关，380V PC 进线开关、380VPC 备用进线开关、脱硫变压器。脱硫系统所有电动机及附属设备的控制接入 DCS 系统，与脱硫岛 DCS 采用硬接线。所有低压 PC 段的框架断路器控制电压采用 220V DC。电动机在就地要求装设事故按钮。

4.2.2.2 信号与测量

电气主控室自动化后台不设常规光字牌，高/低压主回路开关状态信号、模拟量、电气事故信号及预告信号均送入 PCS9700 系统。脱硫岛控制室不设常规音响及光字牌、不设常规测量表计，脱硫系统所有电动机及附属设备的开关量、事故信号均送入 DCS 系统，电流采用 4~20mA 变送器输出送入 DCS，同时在就地相应位置装设表计。测量点按《电测量及电能计量装置设计技术规程》配置。电气主控室自动化后台及脱硫岛 DCS 至少应有如下电气信号及测量(不限于此)：

- 6kV 高压厂用电源 3 相电流（就地要求三相电流显示）；
- 6kV 高压厂用电源有功功率；
- 6kV 高压厂用母线 3 线电压（就地要求一块表计可以转换检测）；
- 380V 低压备用电源 3 相电流（就地要求三相电流显示）；
- 380V 低压备用电源有功功率；
- 380V 低压备用母线 3 线电压（就地要求一块表计可以转换检测）；
- 380V 低压 PC 进线及分段开关所有开关合闸、跳闸状态、事故跳闸、控制电源消失；

380V 低压 PC 段至 MCC 馈线所有开关合闸、跳闸状态、事故跳闸、控制电源消失。

4.2.2.3 保护方式

脱硫 6kV 厂用系统进线、脱硫变压器采用微机式综合保护装置，15kW 及以上低压电动机采用智能电机保护器。继电保护配置按《火力发电厂厂用电设计技术规定》配置。基本配置如下：

进线、母联及馈线回	电流三段保护、过负荷
脱硫变压器	差动保护（2MVA 及以上）或电流速断保护、过电流、过负荷、单相接地短路保护、温度保护、瓦斯保护
低压电动机	速断、相间短路保护、单相接地短路保护、过负荷保护、低电压保护

6kV、400V PC 及 MCC 配电中心上保护装置外接电源应为 220V DC，高压保护选用南瑞继保，需接入自动化后台 PCS9700 系统。低压保护选用等同或优于天大海德、深圳中电、上海昂顿、北京彼恩伊，帝森南自，上海居正等产品。

4.2.3 照明及检修系统

4.2.3.1 照明系统

照明由两个独立子系统组成：正常照明系统、事故照明系统。投标方负责设计脱硫岛范围内所有的建筑照明、区域照明、及设备照明。

1) 正常照明系统采用 380/220V, 3 相 5 线制, 中性点直接接地系统, 各场所的照明电源由脱硫岛内就近或相邻的 MCC 供电。

2) 室内照明采用就近开关控制, 室外照明的控制采用开关箱集中控制的方式。

4.2.3.2 主要场所的照明方式、灯具选型及照度

各主要场所的照明方式、灯具选型及照度应满足 DL/T 5390-2014《火力发电厂和变电所照明设计技术规定》的相关要求, 其基本要求见下表:

安装地点	光源类型	灯具型式	安装方式	照 度 (Lx)	
				正常	事故
配电室	LED 灯	铝合金型体灯具	悬挂式	150	20
工艺楼	LED 物灯	防水防尘防爆灯具, IP55	悬挂式、壁式	100	20
吸收塔	LED 灯	防水防尘防爆灯具, IP55	吸顶, 壁式、立杆式	100	20
氧化风机房	LED 灯	防水防尘防爆灯具, IP55	悬挂式、壁式	100	20

4.2.3.3 照明系统的控制

- 1) 脱硫岛区域的室外照明采用光控控制。
- 2) 经常无人停留、出入的房间的照明由就近的门或入口处的照明开关控制。
- 3) 工艺楼采用照明箱内集中控制。

4.2.3.4 照明电线敷设

- 1) 工艺楼的照明和插座线路采用镀锌钢管敷设。明敷管路采用密闭式接线盒。
- 2) 吸收塔的线路采用镀锌钢管明敷的方式。

4.2.3.5 检修电源系统:

- 1) 各主要场所需设备检修照明 MCC, 检修电源由检修照明 MCC 供电。检修电源箱应具备两级漏电保护功能、带有小型断路器、漏电保护器等。维修插座电源额定电压为 400V、70A、三相、50 赫; 单相 230V、20A。
- 2) 在工艺楼、氧化风机房、吸收塔上方等设置必要检修电源箱。
- 3) 脱硫吸收塔检修电压为 380/220V, 沿吸收塔平台和人孔附近设置低压 24V 检修照明插座箱。

4.2.4 接地系统及安全滑线

4.2.4.1 接地系统

接地系统设计应符合相关 GB、DL 及 IEC 标准的要求。

完整的接地系统设计包括：

- 1) 在适当的位置应埋设接地极，其位置不应妨碍带检修孔的接地井，每个接地极应与接地网导体相连，接地网导体应尽可能靠近设备设置；
- 2) 检验和测量接地电阻的接地井应设置在安装有接地极的适当位置处。
- 3) 接地极导体采用镀锌钢管（建议采用 $\Phi 50$ ）；接地网导体采用镀锌扁钢，室外及地下采用 -60×6 的镀锌扁钢，室内及设备接地采用 -40×6 镀锌扁钢。
- 4) 所有接地导体采用下列方式连接：地下部分采用焊接，焊接处应作防护处理；裸露部分采用螺栓连接或焊接，焊接处应作防护处理。
- 5) 脱硫岛区域内应为独立的闭合接地网，其接地电阻为 1Ω 。该闭合接地网至少应有两处与电厂的主接地网电气连接。

4.2.4.2 安全滑触线

脱硫岛内所有电动起吊设施均采用安全滑触线供电。设计时可考虑三相水平布置或垂直布置。滑触线根据容量采用单相或三相。投标方应提供相应的图纸及材料清册。

4.2.5 通讯系统

新建脱硫综合楼控制室、高低压室、电子设备间等所有工作间均需要配备电话通讯系统，电话线缆自现有机炉控制室引接，在综合楼设置集中分线箱引至各电话机位。

4.2.6 电缆和电缆构筑物

*连接电缆两头的设备均为投标方供货，以及电缆两头只要有一头设备是投标方供货，则该电缆就由投标方设计、供货，除非另有定义。

4.2.6.1 6kV 动力电缆

6kV 电缆采用 6/6kV 阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆。

4.2.6.2 0.4kV 动力电缆

- 1) 0.4kV 动力电缆采用 0.6/1.0kV 阻燃型聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆或 0.6/1.0kV 阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆。
- 2) 截面超过 6mm^2 的电缆为铜绞线电缆。
- 3) 耐热电缆和移动电缆，其导体由细的多股铜绞线组成。
- 4) 二次回路的电流二次回路导体截面：不小于 4mm^2 铜导线；电压二次回路导体截面：不小于 2.5mm^2 铜导线。控制回路用电缆均采用铜编织网的屏蔽电缆，屏蔽电缆的屏蔽层均接至专用铜接地铜排上。电缆芯不允许有中间接头，电缆芯的标称截面必须在正误差范围之内。

4.2.6.3 测量和控制电缆

对于 60V 以上电压电缆必须为阻燃型 PVC 绝缘 PVC 护套电缆，并且最小导体截面为 1.5mm^2 。如果用于不同的建筑物之间的连接，采用有一条公共屏蔽线用以防止感应电压的电缆。至 DCS 电缆采用总分屏蔽电缆。

4.2.6.4 仪用变压器电缆

- 1) 这些电缆必须符合“60V 以上的测量和控制电缆”的要求
- 2) 通常，一条仪用变压器的电缆只传输一个变压器的电压或电流值。如果同一个电压信号用于不同的需要（如：保护、测量、计量）装设分离的小型断路器。变压器电压必须用独立的电缆传输，不允许不同设备共一根电缆。
- 3) 对于室内的电流变送器，其电缆最小截面为 2.5mm^2
- 4) 通往其他建筑的仪用变压器电缆最小截面为 4mm^2 ，并且必须有公共屏蔽线。
- 5) 最大电压降不超过 2%。

4.2.6.5 电缆设施

- 1) 电缆设施设计应符合相关的标准和规范。
- 2) 电缆应根据工程实际情况恰当地采用电缆沟道、电缆桥架、地下埋管敷设方式。敷设于电缆桥架和电缆支、吊架上的电缆必须排列整齐、美观。
- 3) 6kV 动力电缆、0.4kV 动力电缆、控制电缆、信号电缆等应按有关标准和规范分层（或分隔）敷设。

4.2.6.6 电缆构筑物

- 1) 在脱硫岛区域内应恰当地规划电缆通道，包括电缆沟、电缆竖井和电缆桥架路径等，并使电缆构筑物整齐、美观。
- 2) 电缆桥架和电缆支、吊架应采用热浸锌钢板材料。螺栓、电缆卡等安装材料应经防腐和热浸锌处理。构件、经热浸锌处理的电缆构筑物及其附件不允许焊接。
- 3) 室外的电缆桥架应采用托盘式电缆桥架，并在每层电缆桥架上安装电缆桥架保护盖。
- 4) 电缆桥架的连接方式必须保证有良好的导电性，电缆桥架应有不少于两点与接地系统电气连接。
- 5) 投标方应提供相应的图纸及材料清册。

4.2.6.7 电缆防火阻燃

依据有关标准和规范，电缆应有防火阻燃措施，投标方应提供相应的图纸及材料清册。

4.2.7 电气设备布置

电气设备的布置应考虑足够的操作、检修空间，配电室应考虑防火要求。配电室有一个方向大于 7 米，应最少设两个出入通道。

4.2.8 电压设计要求

4.2.8.1 电压等级

本工程将采用下列电压等级：

6kV、50Hz、三相	脱硫用变压器。
380/220V $\pm 5\%$ 、50Hz、三相四线制直接接地系统	用于容量小于 220kW 的电动机、小动力负荷、特殊设备的不间断电源以及照明和室内插座的电源。
220V DC-10~15%	作为应急装置、控制电源
• 12V $\pm 10\%$ ，50Hz $\pm 10\%$	用于密闭金属容器中
• 24V $\pm 10\%$ ，50Hz $\pm 10\%$	用于密闭金属容器外维修

4.2.8.2 电压降

配电回路的设计应使回路所接母线的最低电压不低于系统正常电压的下列百分数。

(1) 电动机回路

配电回路正常运行时起动时

配 电 回 路	正 常 运 行 时	起 动 时
	380V 电动机	380V 电动机
母线最低电压	95%	60%

(2) 照明回路

配电回路正常运行时短时

配 电 回 路	正 常 运 行 时	短 时
母线最低电压	95%	93%

(3) 控制回路

交流控制回路：95%

直流控制回路：95%

(4) 仪表电源回路

仪表电源回路：98%

4.3 电气设备总的要求

这部分内容是对投标方在电气系统和电气设备的设计、调试等各方面提出了技术要求。

4.3.1 电气设备防护等级

电动机防护等级 IP55（室外电动机及电器设备至少采用 IP55 防护等级的设备），开关柜柜体防护等级 IP23。

4.3.2 防止触电措施

投标方应提供所有电气设备的防止触电措施。

4.3.3 电气设备的颜色标识

4.3.3.1 控制屏、盘上的指示灯、按钮采用如下颜色标识：

a) 指示灯

— 断路器合	红色
— 断路器关	绿色
— 阀门位于打开位置	红色
— 阀门位于关闭位置	绿色
— 电动机运转	红色
— 电动机停转	绿色
— 报警、跳闸及故障信号	黄色、红色或采用相应铭牌的分合指示并采用不同的颜色区分跳闸信号和报警信号。

b) 按钮

— 断路器跳闸（关）	绿色
— 断路器合闸	红色
— 所有其他按钮	黑色并带有相关铭牌文字

4.3.3.2 当按钮的 ON/OFF 状态的位置不易明确区分时，应通过“ON”/“OFF”或“I”/“0”标记或用以上所述的色彩标识加以注明。

4.3.3.3 对于模拟图，包括特殊的盘或柜面板等，投标方应采用经认可的颜色，所设定的指示器，设备符号应与模拟图上相一致。不同的电压等级在模拟图上应采用不同的颜色表示。

4.3.3.4 集中控制的电动机设就地事故按钮，就地控制电动机可不装设事故按钮。事故按钮应带护盖，以防止误碰按钮造成电动机误跳。

4.3.4 电气设备耐压要求

4.3.4.1 6kV 设备

额定电压：6kV

绝缘水平：42kV (1 分钟工频耐压)

75kV (雷电冲击耐压)

4.3.4.2 400V 设备

额定电压：380V

绝缘水平：工频 2500V（1 分钟）

4.3.5 投标方所设计的设备(包括开关柜、变压器、电动机等)应装设防凝露装置。

4.4 主要设备技术规范

4.4.1 低压变压器采用干式变压器 SCB12 系列三级能效以上节能型，选用等于或优于保定天威变压器、济南清河电气、特变电工沈阳变压器等产品

4.4.1.1 本电力变压器设计应符合下列标准及有关规定的要求，但不仅限于此。

GB1094.1-2-2013 《电力变压器总则、温升》

GB1094.3-2017 《电力变压器绝缘水平和绝缘试验》

GB1094.5-2008 《电力变压器承受短路能力》

GB311.1-2012 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB4109-2022 《交流电压高于 1000V 的套管通用技术条件》

GB/T13499-2002 《电力变压器应用导则》

JB/T501-2021 《电力变压器试验导则》

GB7354-2018 《局部放电测量》

GB/T 1094.4-2005 《电力变压器和电抗器的雷电冲击和冲击试验导则》

GB/T311.1-2012 《高压输变电设备的绝缘配合高压试验技术》

GB/T 1094.3-2017 《电力变压器绝缘水平和绝缘试验，外绝缘的空气间隙》

GB1094.11-2022 《干式电力变压器》

GB/T10228-2008 《三相干式电力变压器技术参数和要求》

GB4208 -2017 《外壳防护等级》

GB1094.1-5 《电力变压器》

99D201.2 《干式变压器安装》

4.4.1.2 一般的要求

低压厂用变压器设计采用相应容量的 SCB12 三级能效以上干式变压器。变压器工作环境的最高温度按 45℃考虑。变压器采用低损耗铜芯变压器，其在使用环境条件下能满负荷长期运行，并有一定的过负荷能力。

4.4.1.3 技术要求

- 1) 空载损耗： 现行国标
- 2) 负载损耗： 现行国标
- 3) 空载电流： 现行国标
- 4) 阻抗电压： 现行国标
- 5) 绝缘水平： 全波冲击及耐压试验标准应符合国标规定
- 6) 过负荷能力： 短时过负荷能力及过负荷运行时间按《干式电力变压器负载导则》

有关规定。

- 7) 承受短路的能力：变压器应能承受短路电流作用，而无机械和热损伤(按国标)
- 8) 温控器：本体装设测温器件接入温控器用于实现高温报警、超温跳闸功能。
- 9) 整机运行噪声，应不大于 55dB（A）（测量点距离外壳 1 米处）
- 10) 变压器底座要求水平放置，应符合国标的要求。
- 11) 温升极限，干式变压器的温升极限应满足 GB1094.11 中的要求。
- 12) 变压器绝缘水平为 F 级，绝缘按连续运行设计。当变压器按最大额定容量运行时，其最高温升不应超过 100K。
- 13) 散热性能好，机械强度要高，不会因绕组温度变化，而造成变压器在保证寿命内出现线筒表面的龟裂。变压器外壳形式能使外界空气以循环方式直接冷却铁芯和线圈。
- 14) 变压器带柜式保护外壳，保护外壳防护等级为 IP32，材质为铝合金。（厚度为 2mm）。外壳前后均应开门，以便检修；变压器正面留两扇门，背面留三扇门，并留有观测窗，以便观测变压器。外壳侧面留有通风孔，以便将变压器本体热量抽出，留孔尺寸满足通风要求。变压器不应因外壳的使用而影响自然冷却时额定输出容量。外壳应采用坚固型材作为支撑并提供标准的双孔接地板，支撑架等所有不载流部件连接在一起并通过接地母线接地。
- 15) 承受短路能力，应执行 GB1094.5 标准中的有关规定。变压器能承受低压侧出口三相短路，高压侧母线为无穷大电源供给的短路电流，绕组不变形，部件不发生损坏，当低压侧出口处发生直接短路时，干式变压器的铁芯、线圈及绝缘不应损坏。
- 16) 负载能力，自然空气冷却（AN）时，在规定的运行条件下，安装在柜体内的变压器，应连续输出 100%的额定容量；强迫空气冷却（AF）时，在同样条件下，变压器输出容量应达到 150%以上，并能保证长期运行。铭牌上应标明 AN / AF 的输出，容量。
- 17) 自动温度控制装置应具备抗无线电干扰的能力，且固定在变压器的外罩上，显示屏露在外罩外，以便观测显示屏上信息。温控器除显示三相绕组温度变化外，还具有故障报警、超温声光报警、超温跳闸报警等控制功能。
- 18) 温度报警继电器及零序互感器的控制接线在工厂内完成，并引出至二次接线盒上，温控器面板应安装在柜体上，面朝巡视通道。

4.4.3 0.4kV 配电装置

4.4.3.1 0.4kV 配电装置设计应符合下列标准及有关规定的要求，但不仅限于此：

GB7251 《低压成套开关设备》

DL404-2018 《户内交流开关柜订货技术条件》

GB/T 14048.1 《低压开关设备和控制设备总则》

GB14048.2 《低压开关设备和控制设备低压断路器》

GB14048.3 《低压开关设备和控制设备低压断路器低压开关、隔离电器、隔离开关及熔断器

组合电器》

GB14048.4 《低压开关设备和控制设备低压机电式接触器和电动机起动器》

GB14048.5 《低压开关设备和控制设备控制电路电器和开关元件第一部分 机电式控制电路电器》

4.4.3.2 概述

1) 0.4kV 动力中心（PC）应为框架式开关柜；电动机控制中心（MCC）应为抽屉式开关柜；低压开关柜中间应设置单母线带分段开关柜，考虑所有设备充分配置在两个半段上，工作电源与备用电源分别接在两个半段上；低压开关柜柜体为金属外壳，用于室内安装；柜内主要元件选用等同或优于上海人民电器厂、常熟开关、欧米勒、帝森南自等产品。

2) 0.4kV 开关柜为三相四线（L1、L2、L3 和 N）系统，并能满足短路电流动、热稳定的要求。

4.4.3.3 电流互感器

电流互感器应采用环氧树脂浇注，绝缘型电流互感器，其动、热稳定应能达到开关柜和相关 GB、DL、IEC 标准的要求。投标方应提供电流互感器的型号、变比及相应的技术要求。

4.4.3.4 就地指示

开关柜的控制、信号和位置指示信号进入电气自动化后台 PCS9700 系统/DCS 系统。所有装有框架断路器的进、出线都应安装循环操作计数器。计数器安装于相应的开关柜上。必须采用带钥匙的选择开关来选择试验或运行以及就地或远方方式。

4.4.3.5 断路器控制

1) PC 上断路器的控制电源为 220V DC。MCC 上断路器控制电源为 220V AC。断路器能就地或通过入电气自动化后台 PCS9700 系统/DCS 系统控制，开关柜上应设就地/远方控制转换开关。

2) 每个断路器都应能由就地“开”、“关”按钮进行操作。一般情况下，该按钮置于保护罩内。如控制电压有故障，开关应能进行“紧急开断”操作。在试验位置时，应能就地操作。

3) 一旦发生断路器保护性跳闸，为了防止 10/0.4kV 变压器损坏，应采用联锁跳闸电路，使变压器 0.4kV 断路器相应的出线回路跳闸。同时必须安装防跳装置，该装置随开关柜内配套提供。

4.4.3.6 就地辅助继电器和测量仪表

1) 所有的辅助继电器均为插件式。对冲击敏感的测量仪器和继电器应能防震。测量仪表接变送器二次侧（需送入 DCS 系统的电气量），准确级 0.5，采用平镶式安装，选用等同或优于希创电器、上海昂顿、安徽明清、北京彼恩伊，帝森南自，上海居正等产品。

2) 按要求至少应采用下列就地测量仪表：

- a. 所有安装断路器进、出线回路的三相电流指示；
- b. 带手动操作开关的插件式单元采用单相电流显示；
- c. 采用带七路选择开关的电压表来测量 L1—N、L2—N、L3—N，以及开关柜所有 0.4kV 进线各相

之间的电压；

4.4.3.7 远方显示与测量

1) 每个主回路：

控制电压消失（作为组信号）；

保护装置启动（作为组信号）；

母线电压消失；

2) 在每个支路的进线上也应提供上述无源接点信号；

3) 为便于远方测量，投标方应提供输出为 4~20mA 的电流和电压变送器，变送器应安装在进线柜的插件单元上。变送器准确级 0.5。

4) 投标方至少应为远方测量设计以下变送器：

- 装有断路器的开关柜每一进、出线应有一电流变送器；
- 装有断路器的开关柜每一进、出线应有一电压变送器；

4.4.3.8 备用回路

0.4kV 开关柜及配电箱（柜）设计应有至少 20%（包含各种容量）的备用回路。

4.4.3.9 就地控制箱

与工艺流程无关的负荷（不重要的设备）如：排水泵，抽水泵等可以通过就地控制箱操作。

1) 这类泵的电机应采用就地液位控制并装有自动和手动操作装置。独立的液位控制柜装在电机附近。计量仪或液位监视仪应装于前面板。

2) 就地控制箱带有塑料外壳，也可采用经热浸镀锌处理的外壳，安装于墙上或经过热浸镀锌处理的支架上。防护等级至少应达到 IP55。

3) 控制箱必须装有必要的进线熔断器或负荷开关，小型断路器、熔断器、辅助继电器、接触器、过流继电器、端子排、接地端和电缆连接单元。

4) 就地控制箱至少应装有：

- 开—按钮；
- 关—按钮；
- 运行指示灯；
- 停止指示灯；
- 故障灯；
- 带灯测试按钮；

5) 在安装有两套电机时，采用一运一备方式，除了上述两套设备外，至少应安装下列设备：

- 电动机 1—电动机 2（运转/备用电动机）预选开关；
- 一旦运转状态的电机发生故障应自动转换到备用电动机运行；

6) 在用液位开关控制泵用电动机时，除了上述手动—自动选择开关，还应安装必要的液位控制设备。

4.4.3.10 照明配电箱

投标方应提供照明配电箱的数量、订货图及相应的技术要求。

4.4.3.11 室内电源插座

投标方设计在电子间、控制室、外走廊、及休息室等室内的插座，应为暗电源插座，且其数量足够。安装在其他厂房中的电源插座为密闭式插座。

- 1) 插座电源为三线（P、N 和 PE）系统。插座的额定电流应为 15A。
- 2) 插座由临近照明配电箱的单极 MCB 供电。同一回路上并联的电源插座不能超过 10 个。
- 3) 用于插座电源的电线，其截面不应小于 $3 \times 4\text{mm}^2$ 。

4.4.3.12 检修电源箱

投标方应提供检修配电箱的数量、订货图及相应的技术要求。

4.4.3.13 安全变压器(由投标方供货)

封闭箱槽（油箱、油池、水箱、管线等）内的照明电源、需要从人孔进入才能进行维修的设备的照明电源、维修用电气工具（电钻、砂轮、电锯等）电源及检修电源，由 12V（AC，50Hz）安全变压器箱提供。

- 1) 安全变压器箱应固定安装在箱槽等设备附近，其布置位置应使连接软电缆长度不超过 25m。并且一个安全变压器箱最多可为 8 处用电设备（照明和检修）供电。安全变压器箱的外壳应为户外型，并在阳光直射的情况下也能很好的工作，其防护等级为 IP55。
- 2) 安全变压器的外壳必须与接地系统相连。安全变压器箱应为墙挂式或安装于支架上。
- 3) 安全变压器箱应单独或就近组合供电。在一组中，同一条馈线最多为 3 台安全变压器供电。

5. 仪表及控制

5.1 总则

5.1.1 本部分列出了烟气脱硫岛仪表控制系统的工作范围、供货范围和相关技术规范。投标方将设计并提供能够满足整个脱硫岛系统、设备安全、经济运行和监视、控制、经济核算的要求，并满足国家和国际相关规范、安全、先进、完整的仪表和控制系统。投标方负责脱硫岛范围内仪表控制系统的系统设计及安装设计，并负责范围内的设备、材料与备品备件供货、设备安装、系统调试及用户培训，以及提供满足全厂控制系统要求的接口软、硬件和相应的配合工作。本部分包括以下几个方面的内容：

- 系统设计及投标方工作范围；
- 供货范围；

- 技术要求；

5.1.2 脱硫岛仪表和控制设备与电厂仪表和控制系统的工作分界点如下：

脱硫岛内部的仪表和控制设备及材料的设计、供货、安装、调试和培训属于投标方工作范围，本条描述了脱硫岛仪表和控制设备与电厂仪表和控制设备或其他专业设备联系的分界点，如投标方对本规范书中所列的分界点有疑问或认为有遗漏，将以书面方式提出，否则将以招标方的解释为准。

5.1.2.1 电源

脱硫岛仪表和控制设备所用各类电源由脱硫岛内部提供，所有电源和分配由投标方自己负责。

5.1.2.2 气源

脱硫岛仪表和控制设备所用气源由招标方提供，输送系统由投标方负责。

5.1.2.3 分散控制系统

FGD_DCS 的调试由 DCS 供货商负责完成。

1) 脱硫岛分散控制系统 FGD_DCS（以下简称 FGD_DCS）属脱硫岛设计和供货范围，FGD_DCS 应尽量与招标方厂区原 DCS 够进行兼容方便维护管理。FGD_DCS 的调试由 DCS 供货商负责完成。

2) 投标方负责与 DCS 供货商进行设计和接口配合，并进行详细设计，因与#1、#2、#3 期脱硫存在公用系统，所以要求与厂区脱硫 DCS 进行合并连接。操作员站安装在电厂新脱硫控制室。FGD_DCS 与单元机组分散控制系统之间的重要信号交换通过硬接线方式。配套 UPS 电源为 DCS 提供冗余电源。

3) UPS 电源要求：

UPS 包含主机柜、电池柜、馈线柜。安放位置新上脱硫 DCS 电子间

UPS 控制装置应是微机型，采用模块化设计。

UPS 控制装置采样、控制、监视由微机完成并通过微机设置参数。

UPS 内部装置故障不应引起 UPS 整套装置瘫痪，整流器、逆变器、静态开关应具有单独的控制板和控制电源，每个控制板分别带自诊断功能和 LED 显示，能迅速测试 UPS 系统各部分的异常状况并声光报警显示。

UPS 主机柜面板上应具有数字监控键盘。通过监控盘上液晶显示流程图能显示 UPS 系统工作状态（如整流器运行、蓄电池供电运行、旁路供电运行等）。通过监控盘上液晶数字显示器能显示 UPS 系统的运行参数（如主机输入电压及电流、旁路输入电压及电流、蓄电池输入电压及电流、UPS 输出电压电流频率及 UPS 负荷百分比等）。通过监控键盘上的 LED 显示及报警声可显示 UPS 各部件的异常事件，应能给出文字说明并记录相关事件。UPS 各部分的异常事件还应分别给出硬接点送 DCS 报警。

UPS 控制装置应有 RS485 通信接口，供方应承诺对 DCS 厂家开放通信规约并保证通信成功

UPS 输出技术参数

UPS 应达到的以下最低要求：

- 输出电压：AC220V
- 输出电压精度：静态偏差不大于±1%

动态过程中，负荷以 0—100%变化，其偏差值不大于±8%，恢复时间<25ms

- 过载能力：200%额定值>1S

150%额定值>60S

125%额定值>10min

- 输出频率：50Hz

- 输出频率精度：静态不大于±1%

动态不大于±2%

- 输出波形：正弦波，失真度<10%

- 同步范围：±0.5%（±0.5%—±5%可调）

- 负载功率因数：0.9（超前）—0.7（滞后）

- UPS 总效率：≥ 85%

- 平均无故障时间 (MTBF) : >25 万小时

- 平均检修时间 (MTTR) < 1 小时

***主机柜（UPS 主机柜要求采用成套设备，电厂专用型）**

每套 UPS 主机包括一面主机柜，主机柜柜内至少包含（柜内设备按容量选择）：

- 输入侧空气开关

- 输入侧隔离变压器

- 整流器

- 逆变器

- 静态开关

- 蓄电池隔离开关

- 逆止二极管

- 输出侧空气开关

- 输出侧隔离变压器

- 检测仪表、变送器、控制开关等。

逆变器技术要求

逆变器输出电压 AC220V，效率>95%。在额定的负载下，逆变器应可靠启动。

主机逆变器应能自动跟踪旁路电源的相位、频率、电压，确保同步运行，以便在 UPS 故障时，将负荷无扰动地切换。

UPS 技术要求

容量 15KVA

主路输入 380VAC

旁路输入 220VAC

最终输出必须为一零一火。零对地电压为 0V 火线对地电压 220V

静态开关技术要求

当逆变器故障或失压时，应通过静态开关自动切向旁路供电，当逆变器故障修复或电压恢复时可手动切回正常工作方式，切换时间不超过 5ms。

旁路系统技术要求

自耦调压变的调节范围不应小于逆变器的输出电压范围。

手动旁路开关先合后开。

旁路系统承受短路电流能力不小于 10 倍额定电流，1S。

UPS 的保护

UPS 应设置有过电压、过电流等保护。

UPS 的测量

UPS 输出电压、电流、频率应在馈线柜装设变送器转换为 4—20mA 模拟量信号并接上端子排。

UPS 信号

所有状态信号和报警信号应进入 DCS 系统，UPS 运行状态和主要报警信号应是无源接点并接至相关屏柜的端子排，至少包括：

- 主机故障
- 旁路柜空气开关跳闸
- 主机供电运行
- 蓄电池供电运行
- 旁路运行
- 主机输入侧空气开关合位
- 主机输出侧空气开关合位
- 馈线柜进线空气开关合位
- 馈线柜各馈线空气开关合位
- UPS 输出电压、电流及频率（4~20mA）；
- 装置各种故障信号；
- 交流进线断路器状态；
- 直流进线失电；
- UPS 总出线断路器状态。
- 测量仪表应安装在前面板，一旦在某一负荷线路上发生短路，其短路电流不能超过仪表的允许电流。
- 静态旁路开关应装备测试装置，使在不影响负荷运行的情况下进行功能测试。

其它要求

UPS 装置应满足在环境温度 0~40℃ 的条件下额定满负荷连续运行以及 50℃ 时额定满负荷运行 8 小时。

投标人提供产品的所有仪表、开关、继电器、信号灯、端子排、熔断器、断路器应满足技术性能要

求。

接触器、继电器、熔断器、断路器等类似的设备应具有封闭的外壳，其安装应便于维护和检修。

投标人所供的屏间电缆应采用铜芯耐火电缆。

5.1.2.4 FGD DCS 通讯接口

若脱硫 DCS 系统与锅炉 DCS 系统需进行通讯（距离大于 100 米，采用光纤连接），所需设备及施工由投标方提供。

5.1.2.5 电缆及电缆敷设

- 1) 连接电缆两头的设备均为投标方供货以及其中有一头设备是投标方供货，则该电缆就由投标方设计、供货，除非另有定义。
- 2) 电缆敷设设施如桥架、电缆沟及电缆防火设施等在脱硫岛外的可以借用招标方已有设施。无法借用的部分由投标方负责。

5.1.2.6 接地

脱硫岛分散控制系统及其他仪表的保护接地将接到岛内电气接地网上，岛内电气接地网需与全厂电气接地网相连，为同一地网。（控制地按分散控制系统厂家的技术要求进行并需要招标方确认）。小于等于 2 欧。屏蔽地与保护地分别用铜排进行分开并最终汇到总接地铜排。每个柜子的接地线大于等于 6mm^2 总接地铜排至电气接地网应使用大于 25mm^2 的电缆进行连接。

5.1.3 标准和规范

本工程中涉及的所有规范、标准或材料规格（包括一切有效的补充或附录）均为最新版本，即以合同生效之日作为采用最新版本的截止日期。

投标方将遵循下列标准，但不限于此：

5.1.3.1 中国标准和规范

《火力发电厂设计技术规程》 DL5000

《火力发电厂热工自动化设计技术规定》 NDGJ16

《发电厂、变电所电缆选择与敷设设计技术规程》 SDJ26

《电力工程电缆设计规范》 GB50217

《火力发电厂与变电所设计防火规范》 GB50229

《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116

《电力建设施工及验收规范》热工仪表及控制装置篇 SDJ279

《火力发电厂分散控制系统在线验收测试规程》 DL/T659

《火力发电厂顺序控制系统在线验收测试规程》 DL/T658

《火力发电厂模拟量控制系统在线验收测试规程》 DL/T657

闭路电视系统相关的设计、安装、调试、验收规范

空调控制系统相关的设计、安装、调试、验收规范

5.1.3.2 其他标准和规范

(1) 美国防火协会（NFPA）

ANSI/NFPA 70 美国国家防火协会电气规范

(2) 美国电气和电子工程师协会（IEEE）

ANSI/IEEE 472 冲击电压承受能力导则（SWC）

ANSI/IEEE 488 可编程仪表的数字接口

(3) 美国电子工业协会（EIA）

EIA RS-232-C 数据终端设备与使用串行二进制数据进行
数据交换的数据通信设备之间的接口EIA RS-485 数据终端设备与使用串行二进制数据进行
数据交换的数据通信设备之间的接口

(4) 美国仪器学会（ISA）

ISA RP55.1 数字处理计算机硬件测试

(5) 美国科学仪器制造商协会（SAMA）

SAMA PMS 22.1 仪表和控制系统的功能图表示法

(6) 美国电气制造商协会（NEMA）

ANSI/NEMA ICS4 工业控制设备和系统的端子排

ANSI/NEMA ICS6 工业控制设备和系统外壳

(7) 美国保险商实验室（UL）

UL 1418 电视用阴极射线管的防内爆

UL 44 橡胶导线、电缆的安全标准

(8) 瑞典专业雇员联盟（TCO）

TCO 99

5.1.3.3 投标方可提出其它相当的替代标准，但需经招标方确认。

5.2 投标方系统设计要求及工作范围

5.2.1 系统设计要求

本工程拟采用一套分散控制系统（FGD_DCS）（该系统尽量与锅炉主 DCS 系统厂家一致，并尽可能与锅炉主 DCS 系统联网运行）实现对锅炉烟气脱硫系统的集中监控，同时 FGD 盘柜。FGD_DCS 完成数据采集、监视、操作、记录、报警、连锁、调节等控制功能。控制系统采用合适的冗余配置，分为两层结构，上层为冗余监控网，下层为冗余控制网，各脱硫装置及公用设备的控制系统全部相对对立，在二级网络层面上无直接关联，任一控制器及其下级装置发生故障，均不应影响整个系统的工作。本工程设置单独的脱硫控制室（脱硫控制室的大小需要和招标方商讨确认），运行人员在脱硫控制室内通过 FGD_DCS 的 LCD 操作员站对脱硫系统进行启/停控制、正常运行的监视和调整以及异常与事故工况的处理，而无需现场人员的操作配合。投标方的工艺系统和仪表、控制设备的设计、供货、安装、调试满足上述要求。

脱硫分散控制系统 FGD_DCS 按照功能分散和物理分散相结合的原则设计，并按工艺系统配置。脱硫

分散控制系统 FGD_DCS 控制范围包括机组脱硫系统及其公用系统。

FGD_DCS 的功能包括数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）等功能。

机组 DCS 与 FGD_DCS 之间的重要信号如 MFT、风机启停信号、FGD 运行综合信号等等通过硬接线连接。

本期烟气脱硫系统的所有控制、监视、保护、报警均由 FGD_DCS 完成，不设常规仪表盘。

FGD_DCS 的点信息全部采用 KKS 编码方式进行标示

脱硫分散控制系统 FGD_DCS 的监控范围包括：

--FGD 装置(烟气系统，SO₂吸收系统等)；

--FGD 公用辅助系统（石灰石浆液供浆系统、石膏脱水系统、排空及浆液抛弃系统、工艺水系统、压缩空气系统等）；

--FGD 电气系统（包括脱硫变低压电源回路的监视等），具体以电气部分相关范围要求为准；

--烟气检测、成分分析等；

--烟气出入口的在线监测仪表由投标方提供，包括：SO₂浓度、含氧量。

5.2.1.1 控制室、电子设备间及控制装置室设备

脱硫系统控制室在新建的脱硫综合楼上（控制室的大小需与招标方进行商讨确认）。控制室内布置有 FGD-DCS 操作员站、操作台、本期脱硫监控显示画面。电子设备间由投标方自己确定位置，布置脱硫系统的 DCS 机柜等，并预留除尘系统的 DCS 盘柜位置。

电控楼层的下层为电缆夹层。

5.2.1.2 脱硫岛热工自动化主要系统

1) 脱硫岛分散控制系统

脱硫分散控制系统 FGD_DCS 按照功能分散和物理分散相结合的原则设计。其控制范围包括脱硫系统及部分公用系统，FGD_DCS 的功能包括数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）等，但是必须考虑与原有的脱硫公用系统进行通讯实现公用设施的监控及操作。

电气脱硫变压器、脱硫厂用电源系统的电气监控等分别纳入对应的 FGD_DCS，电气系统与 FGD_DCS 的连接采用硬接线。

2) 烟气连续监测系统

烟气连续监测系统应满足《火电厂烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75）的要求。

烟气脱硫烟气侧设置二套烟气连续监测装置 CEMS（原理采用热湿法或冷干法紫外差分测量），CEMS 的数据采集处理系统设置二套。烟气连续监测系统除参与脱硫过程的控制外，并保证在脱硫系统运行或停运时均能分别对锅炉的烟气排放进行实时在线监测。监测项目全部通过硬接线进入脱硫 DCS 中进行监控与记录。

CEMS 监测设备数据的能够及时反映烟气实时工况情况取样管线不应超过 50m 机柜的安装位置最好位于#5 锅炉的脱硫综合楼中，里面配有照明、空调排气扇。若因就地取样位置远管线超过 50m

则机柜的安装位置由投标方选取位置建设 CEMS 屋里面配有照明、空调排气扇。

*原烟气 CEMS 测量参数包含 SO_2 、 O_2 ，净烟气 CEMS 测量参数包含 SO_2 、 O_2 。

*3) 脱硫系统不设工业电视，但重要的位置需装设能满足要求的摄像头监控系统，信号并入原有监控系统，并在脱硫控制室增设新的视频显示器对监控进行显示；视频显示器为不小于 55 寸 LED 显示器，并由投保方供货、安装、调试。

5.2.2 投标方工作范围

投标方的工作范围和深度以能够完成整个脱硫岛仪表和控制系统功能，满足施工、调试、运行、管理、检修要求，并通过相关的验收、测试，最终移交商业运行为原则，同时投标方还将无偿提供招标方为实现电厂整个仪表和控制系统设计功能所需的接口配合工作，包括提供满足招标方要求的软、硬件接口、提供满足招标方要求的图纸资料、参加有关接口协调和设计配合的联络会议等。无论本规范书是否列出，投标方的工作范围都将满足上述要求。

投标方负责脱硫岛内仪控部分的初步设计、施工图设计和竣工图设计。

投标方负责控制、检测、报警、保护系统设计与设备布置设计及接线设计及供货。

投标方负责提供用以实现仪表和控制系统功能的全部硬件、软件和服务。

投标方负责提供用于图纸审查、联络会议、施工、调试、运行、管理、检修、维护、验收、测试所需的全部图纸、资料和竣工图纸。

投标方负责提供用于招标方初步设计、施工图设计和设计配合所需的全部图纸、资料和竣工图纸。

投标方的工作包括，但不限于如下内容：

完成脱硫岛内仪表和控制系统的设计、并全面负责系统内的制造、预组装、编程和在制造厂的试验以及供货、发运、卸载、安装、仪表与控制设备的标识、调试及试运行。

投标方设置的检测仪表和控制设备应满足脱硫岛所有设备正常运行和事故处理过程的安全监测、控制、调节、报警、联锁和保护的要求，并可按招标方要求无偿增加部分测点。

提供全套仪表和控制系统的设计和测点布置图。

投标方将提供脱硫系统检测、控制、调节、报警、联锁和保护的设计说明书及技术文件。

投标方将提供模拟量控制及顺序控制逻辑图和其运行中各项参数的正常值、报警值和联锁保护动作值，执行机构的驱动力矩值。

投标方将负责设计出脱硫控制室的布置方案和提供仿真效果图给招标方审查。并提出对照明、采暖通风、建筑色彩、结构等提出意见供招标方确认。

投标方将采用计算机 CAD 对所设计供货范围内的所有电缆进行敷设设计，包括数量、型式规范、连接端点及其走向和电缆桥架上各层电缆布线、断面汇总表，并负责各电缆通道、桥架及电缆防火的设计及供货。

投标方所有技术文件和图纸资料均提供其电子版本，图纸采用 AUTOCAD2007 格式，其它文件采用 WORD 或 EXCEL 格式。

投标方提供的文件，包括图纸、计算、说明、使用手册等包含备品配件图纸或编号、数量、生产厂

家等信息，均使用国际单位制(SI)，风量参数采用 Nm^3 。所有文件、工程图纸及相互通讯，均使用中文。不论在合同谈判及签约后的工程建设期间，中文是主要的工作语言。若文件为英文，将同时附中文说明，并以中文为准。

按招标方规定和工艺系统的功能、要求，对 FGD_DCS 进行硬件配置及软件组态和调试。

投标方工作范围还包括所有设备安装和现场调试工作。

若存在与原系统衔接部分组态接线调试由投标方负责。

提供所有供货范围内的仪表与控制设备及安装材料（包括电缆桥架及穿管、仪表导管、电缆埋管、金属软管及接头、接线盒等）。

5.2.3 现场服务范围

投标方将根据需要向现场派驻技术代表，解决在仪表与控制系统安装调试过程中出现的与设计、供货等方面有关的技术问题。

投标方将提供脱硫岛维护人员的培训工作，培训包括制造厂（培训 DCS 系统厂家基地培训 4 个名额）和现场培训。

投标方负责解决脱硫岛在投入商业运行前的试运期间发现的问题，确保脱硫岛达到设计性能。

5.3 供货范围

投标方负责脱硫岛仪控部分的全部控制设备、全部仪表（包括系统性能试验所需的仪表）、全部安装材料、全部专用工具、全部实验设备的供货。投标方的供货范围和深度能够完成整个脱硫岛仪表和控制系统功能及与整个电厂自动化系统接口功能，满足施工、调试、运行、管理、检修要求，并通过相关的验收、测试，最终移交商业运行为原则。如在设计、施工、安装、调试、验收过程中发现所供数量不满足控制系统要求，投标方将无偿提供。

投标方提供的仪表和控制设备将为代表当今技术的优质设备，满足相关的设计、施工、安装、调试、验收规范的要求，并具有最大可靠性、可操作性、可维护性和安全性。如在设计、施工、安装、调试、验收过程中发现所供控制设备性能不满足控制系统要求，投标方将无偿更换。

投标方至少提供下列设备，但不排除其他在此没有指出的必要的设备和服务：

5.3.1 就地设备

工艺系统和单体设备上用于测量和控制的就地检测仪表、远传仪表、执行机构、控制盘柜及全套附件等。

所有测量点和控制设备在 P&ID 图中均标示，包括用于性能测试的测点。

5.3.2 监控设备

为完成脱硫系统控制和监测任务所需的全套设备。

5.3.2.1 脱硫系统控制和监测设备

#5 炉的烟气脱硫系统（包括脱硫岛内所有的工艺系统和单体设备）采用一套分散控制系统 FGD_DCS 进行控制，供货范围包括 FGD_DCS 硬件设备（DCS 电源分配柜、控制机柜、端子柜、继电器柜、操作员站、工程师站等）和软件（系统软件，编程组态软件）以及相应的专用调试组态工具。

其他控制设备和装置：包括电源柜、配电箱、就地控制箱、保温保护柜、工艺设备自带的控制设备等。

5.3.2.2 辅助控制和监测设备

5.3.3 安装材料

投标方提供脱硫岛范围内用于仪表和控制系统安装、调试所需的全部材料。至少包括以下类别：就地端子箱、接线盒（304 材质）。

仪表阀门、仪表管路、电缆保护管、管接头、仪表排污收集管道等。

所有气动阀门用气管路。

控制系统及仪表控制设备接地材料。

全部电缆和导线，包括特殊电缆、补偿电缆及 FGD_DCS 内部的连接电缆。

所有仪控设备的安装材料、埋件、埋管、穿管、排污、支架、排架、保护罩等钢材。

所有需要加热和保温的仪表的伴热电缆和保温箱及绑扎带。

所有电缆桥架、电缆桥架的支架和吊架及电缆防火材料、盘柜封堵材料、金属软管及接头等。安装材料的规格、数量应满足脱硫岛仪表和控制设备安装所需。

其它没有单列，但属于脱硫岛仪表和控制系统安装所需要的各类安装材料。

5.3.4 通讯系统（无）

5.3.5 特殊工具

投标方将为维护人员提供足够的特殊工具来进行施工和设备维修，至少提供两套特殊工具。

5.3.6 备品备件

投标方将提供仪表控制设备的备品备件，并提交清单。

5.4 技术条件

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 仪表和控制设备将考虑最大限度的可用性、可靠性、可控性和可维修性，所有部件都能在规定的条件下安全运行、确保 FGD 装置 30 年的使用寿命以及运行过程中自动化设备 100%投入率的要求。

5.4.1.2 对于脱硫岛工艺系统及其辅助系统和单体设备的启/停控制、正常运行的监视和调整以及异常与事故工况的处理将完全通过 FGD_DCS 来完成,任何就地操作手段只能用于 FGD_DCS 完全故障或就地巡检人员发现事故时的紧急操作手段。

5.4.1.3 对于极为特殊的工艺设备，如其控制逻辑必须在就地控制柜内完成，将单独提出，并经招标方认可。就地控制装置与 FGD_DCS 有足够数量的信号接口，以满足可在 FGD_DCS 上对该设备进行监视和控制。

5.4.1.4 所供的控制和监测设备具有良好的性能以便于整个装置安全无故障运行和监视。并符合相关的防腐、防爆要求。

5.4.1.5 脱硫岛内的仪表制系统及装置不设置单独的接地网，所有接地接至岛内电气接地网上，接

地电阻满足电气接地网的要求、DCS 控制系统接地需满足 DCS 厂家接地要求。

5.4.1.6 在烟气脱硫装置的控制系统设计时，将考虑 FGD 对锅炉的影响，并提供改进或完善锅炉炉膛安全监控系统(FSSS)的措施，FGD 装置的 DCS 系统和机组的 DCS 系统进行信号交换所需的输入/输出信号将由投标方设计，并在设计联络会上提出清单进行讨论确定。

5.4.2 就地设备

5.4.2.1 就地设备的装设将考虑以下原则：

- 1) 工艺系统中在巡检人员需监视的地方，设有就地指示仪表。
- 2) 脱硫系统中的调节阀装设开度位置传感器；用于二位控制(ON-OFF)的阀门开关方向各将装设四开四闭位置限位开关和足够的力矩开关。
- 3) 就地设备、装置与 FGD_DCS 的接口信号为两线制传输，信号型式模拟量为 4~20mA DC 或热电偶（阻），开关量信号为无源接点，信号接地统一在 DCS 机柜侧接地。
- 4) 对于关系到安全或调节品质的重要过程参数，将提供三重测量配置，并在 FGD_DCS 中做 3 取 2。
- 5) 对某些参数，不同点的测量值存在差异时，将采取多点测量方式。
- 6) 仪表和控制设备的设置位置和数量满足采用 FGD_DCS 对整个脱硫系统进行远方监视、运行调整、事故处理和经济核算的要求。
- 7) 就地控制箱及就地仪表接线箱采用户外型 316 不锈钢结构。
- 8) 在工艺过程上需要测量开关量信号时将采用产逻辑开关。
- 9) 所有测量点至一次隔离阀门采用的所有材料符合在安全运行条件下测量介质的要求。与仪表及变送器连接的仪表管材质与工质相适应，不会出现腐蚀或污染的现象；测量介质无特殊要求时，仪表一次阀及其后的仪表导管和阀门均采用 1Cr18Ni9Ti 不锈钢材质。
- 10) 所有变送器能对应零到满量程的测量范围，输出 4~20mA 信号。
- 11) 所有就地仪表和执行机构的电子部分、就地盘箱柜等含有电子部件的就地设备，其防护等级至少为 IP65。

5.4.2.2 温度测量

热电阻选用不锈钢保护套管。并选用双支型热电阻。对于烟气测量，测温元件为防磨耐腐蚀型。

热电阻可用于电动机线圈，冷却水等测点。采用铂热电阻(分度号 Pt100)及不锈钢保护套管。对于轴承等振动部件进行温度测量时采用专用的耐振型热电阻。

所有热电阻及热电偶其引出线有防水式接线盒。

所有热电偶和热电阻温度计将根据管路来选择螺纹连接型或焊接型。

测温元件安装的插入深度符合相应的标准。

预留试验测点。测温装置的布置尽可能开孔倾斜向下，暂未使用的测点也将安装插座并有保护盖。

带刻度的双金属温度计只用于就地指示，精度不低于±1.5%，表盘尺寸为Φ150，双金属温度计采用万向型。必要时采用无振动安装，使显示仪表远离振动场所。

5.4.2.3 压力/差压测量

1) FGD_ DCS 系统监视与控制用回路的输入压力和差压，采用压力/差压变送器测量。压力/差压测点位置将根据相应管路或容器的规范要求确定。并安装一次隔离阀、二次隔离阀、排污阀及管接头。

2) 对就地安装的压力计提供仪表阀门。

3) 所有压力/差压测量将根据被测介质的参数提供以下部件：

- 一次隔离门，二次门与平衡阀。
- 用于清洁压力管道的排污阀。

4) 阀门为焊接式或外螺纹连接，阀体采用不锈钢。

5) 重要变送器就近集中安装在测点附近的仪表保护箱内，仪表保护箱应为 316 材质。

6) 所有压力/差压变送器的管接头采用英制螺纹（1/2NPT 或 1/4NPT）转为公制螺纹（M20×1.5），以便于维护与检修。

7) 为所有烟气压力变送器和压力计的取样点提供干燥，纯净的吹扫空气，能实现自动吹扫。并提供防堵风压取样装置。

8) 如果仪表取样管路中是液体，压力变送器将考虑静压头对测量值的影响。并考虑管道及变送器的防冻措施。

9) 压力/差压变送器推荐采用等同手或优于杭州和利时、重庆川仪、上海自动化仪表厂。变送器为二线制，输出 4~20mA 信号。

10) 所有变送器能对应零到满量程的测量范围，并有过流保护措施。变送器在满量程时误差≤±0.1%，线性误差≤0.1%，所有就地安装的变送器（压力、液位或类似的）有就地液晶指示（0-100%）。

11) 变送器防护等级不低于 IP65

12) 差压型变送器有过压保护防止一侧的压力故障对其产生的损害

13) 就地压力表设置在容易观察的位置或成组安装在就地表盘上。压力表有防湿和防尘护罩。刻度盘直径为Φ150 毫米；接头为 M20×1.5mm；要求就地压力表计的精度至少为满量程的±1.6%。

14) 所有仪表管道及就地仪表要做好防冻措施。

5.4.2.4 流量测量

1) 用于远传的流量测量传感器带有 4~20mA DC 两线制信号输出。

2) 采用节流方式测量流量时，将采用环室取样方式。带有引出管以便于与差压测量管路接连。节流装置的前后的直管段长度符合规定。

3) 介质流向用箭头准确标志在测量孔板或喷嘴。

4) 一个节流装置上安装 2 个或以上变送器时，取样孔的对数与之相适应。

5) 必要时对被测介质的密度、压力、温度变化进行补偿。

6) 流量测量孔板、喷嘴和测点位置的安装将根据其所在管路的规范要求确定。

7) 对于其它流量测量（例如在特殊悬浮物中，或含颗粒的水中），可使用下列型式的传感器：

- 电磁流量计。
- 超声波流量计

- 密度计。

8) 考虑到可靠性和抗腐蚀性的要求，流量计尽可能地选用电磁流量计。

9) 整套装置在交货时有校验记录。

10) 各种流量计有就地指示。

5.4.2.5 料位测量

用于集中控制，监视用的水位、液位、料位信号，所采用的变送器具有 4~20mA DC 信号输出。

料位测量取样位置和测量装置的安装位置具有代表性，满足运行监视和调节、保护的要求，并不受容器内液体波动、料仓内灰尘等的影响。

水位测量不采用玻璃管水位计，就地水位测量采用磁翻板水位计。

液位指示计的指示范围为整个容器/水箱。

箱体或筒仓内料液位测量：采用合适的测量方式，以保证其测量的可靠性与精确性。

对于有悬浮物介质，在浆液箱内的液位测量使用具有成熟经验的测量方法。在保证精度要求的前提下，并考虑水蒸汽及浆液密度等对液位的测量影响，能通过调整测量元件的灵敏度来消除所有的干扰信号。

5.4.2.6 分析仪表

1) 水质分析

分析测量仪表尽可能在共同的取样架上成组。取样水排放通道均有支撑测量工具，量杯等的位置。

所有取样设备安装在尺寸合适的盘上。

取样管为不锈钢材质。如果需要试样冷却器，其外壳为防锈和防化学腐蚀。

如果压力和温度很低，pH 计等的测量变送器可直接安装在管道上，但是必须考虑浆液流速对仪表的影响。所有分析仪表将分组布置，并适当保护防止同腐蚀性物质的接触。

分析仪表的精度不低于±1%满刻度。

pH 值测量系统采用冗余方式，并提供充裕的自动清洗系统。

2) 烟气连续监测系统（CEMS）

a、监测内容

投标方在 FGD 前后都设置烟气连续监测装置，测量包括脱硫控制所需的监测项目（如 SO_2 、 O_2 ）。CEMS 系统的各监测项目全部进入 FGD_DCS 中进行监控与记录，与机组 DCS 的相关信号通过硬接线联接。

上述烟气分析仪表的设置及各仪表的测量原理能满足各种运行工况下 FGD 系统控制和环境监测的要求，测量精度不低于±1%满刻度。现场仪表选用考虑其测量介质的腐蚀性，并配备对取样点的压缩空气吹扫和对采样信号的校正、补偿等措施。本工程的烟气连续监测装置选用聚光、雪迪龙、北分产品，具体安装位置和布置等待产品型号确定后在设计联络会时明确确定。CEMS 监测参数至少包括：

吸收塔烟气监测参数为 SO_2 、 O_2 。

CEMS 系统输出的数据的单位为 mg/Nm^3 （成分含量）、 Nm^3/h （流量）。

b 、CEMS 系统设备技术要求

所供 CEMS 系统具有近 5 年里在两台独立的 FGD 机组上每套可靠运行 2 年以上的业绩。

CEMS 系统为加热采样式。

系统应能满足在最少 90 天运行不需要非日常维修的要求。（非日常维修是指在 CEMS 系统运行和维护手册中常规部分没有要求的任何维修活动）。

输出数据要满足吸收系统对 SO_2 控制所需信号的要求。

系统误差小于 10%。

系统中分析仪表具有自我诊断功能，这些诊断功能至少包括检测探头的失效、超出量程情况和没有足够的采样流量的能力。

系统具有主要仪器部件故障报警功能。

系统具有自动校零、满量程校正功能。

系统部件和采样头安装后与烟气接触时，投保方将提供一套清洗空气系统以防止烟气污染分析仪器部件。

当清洗空气系统失效时，CEMS 系统上有显示报警，并启动隔离快门以保护监测部件。

凡是与烟气或校正气接触部件，均采用耐腐蚀材料。

CEMS 系统包括一个数据处理系统，该系统能对各分析仪表输出的数据进行处理，并输出用户所需的各种报告，如污染物排放的时报、日报等。

用于控制的软件和监视仪表使用成功的设计。

CEMS 被设计成当由 DCS 操作时可进行自动检查、记录和校准漂移。

CEMS 将进口 SO_2 浓度计算成 mg/Nm^3 ，计算进、出口 SO_2 流量以及 SO_2 去除率（%）。

CEMS 系统输出标准的电流信号（4~20mA）将监测参数传输到吸收系统的控制系统。

上述烟气分析仪表的设置及各仪表的测量原理能满足各种运行工况下 FGD 系统控制 and 环境监测的要求，测量精度不低于 $\pm 1\%$ 满刻度。现场仪表选用考虑其测量介质的腐蚀性，并配备对取样点的压缩空气吹扫和对采样信号的校正、补偿等措施。

3) 脱硫系统中所有烟气排放设备的电源故障和系统故障在 FGD_DCS 上报警。

5.4.2.7 电气量及电气参数（具体以电气部分要求为准）

5.4.2.8 控制盘、箱、柜

1) 投保方提供的控制盘（台、箱、柜），为安装在它们内部或上面的设备提供环境保护。即能防尘、防滴水、防腐、防潮、防结露、防昆虫及啮齿动物，能耐指定的高、低温度以及支承结构的振动，符合 IP52 标准（对于室内安装）和 IP56（对于室外安装）或相应的标准。

2) 控制盘（台、箱、柜）的设计，材料选择和工艺使其内、外表面光滑整洁，没有焊接、铆钉或外侧出现的螺栓头，整个外表面端正光滑。

3) 控制盘（台、箱、柜）有足够的强度能经受住搬运、安装和运行期间短路产生的所有极端应力。

4) 所有金属结构件将牢固地接到结构内指定的接地体上。

5) 控制盘（台、箱、柜）有通风装置，以保证运行时内部温度不超过设备允许温度的极限值。如

盘、柜内仅靠自然通风而引起封闭件超温或误动作则应提供强迫通风或冷却装置。

6) 壁挂式控制箱高度不超过 1200mm。

7) 对于控制盘和控制柜，内部将提供有 220VAC 照明灯和标准插座，在门内侧有电源开关，可使所有铭牌容易看清楚。

8) 控制盘（台、箱、柜）内设有独立的直流地、机壳安全地、电缆屏蔽地接点端子，与结构内部未接地电路板在电气上隔离。

9) 控制盘（台、箱、柜）面上装有仪表时，钢板厚度不小于 5mm；面上无仪表安装时不小于 3mm。

5.4.3 执行机构

5.4.3.1 技术要求

1) 用于闭环和开环控制回路的执行器采用一体化电动执行机构，具有 4~20mA 的位置反馈信号。用于二位控制 (ON-OFF) 的阀门开关方向各装设四开四闭位置限位开关和足够的力矩开关。

2) 电动执行器能满足其工作环境的温度、湿度等要求，其保护等级至少为 IEC 标准 IP65，包括电动机和接线盒。电动执行机构电机运行的频率范围为正常的 $\pm 5\%$ ，电压范围为正常电压的 $+10\% \sim -10\%$ 。如果电压降到正常值的 85%，且转矩和轴向压力正常，执行机构的电动机也能启动。

3) 执行器能通过手轮，对执行机构实行就地手动操作。在执行机构上安装就地位置指示仪，相应地面可清楚地观察到。

4) 所有的执行机构 (开环或闭环) 带有接线端子或插座与电力电缆和控制电缆相连。这些插头将按照 IEC309，或等同标准，制造完好。

5) 所有执行机构的力矩、全行程时间、精度、回差等性能指标应能满足热态运行时工艺系统的要求和有关的电动执行机构规范要求。

6) 所有执行机构均有故障报警接点输出，该接点至少包含以下内容：

阀门过力矩

电动装置失电

电动装置动力电源缺相

电动装置动力回路断线

电动装置的电机过流保护动作

对于电动开关型执行机构，

投标方提供等同或优于 1. 苏州博睿测控设备有限公司 B 系列 2、南京科远自动化集团股份有限公司 s 系列 3、重庆川仪引进 ABB 技术 M83/84 系列产品，4. 常州电站辅机股份有限公司 SND 系列。

5.4.3.2 闭环控制回路中的执行机构。

用于闭环控制回路中的执行机构以及所有挡板门的执行机构等同或优于 1、常州电站辅机股份有限公司 SND 系列 2、南京科远自动化集团股份有限公司 s 系列 3、重庆川仪引进 ABB 技术 M83/84 系列产品，4. 苏州博睿测控设备有限公司 B 系列。

闭环控制回路中的电动执行机构采用单相 220VAC，50Hz 或三相 380VAC，50Hz 的工作电源，用于闭

环控制的执行机构为连续型，接受 4~20mA DC 的控制信号。

所有闭环控制回路的执行器装有带 4-20mA DC 输出信号的电子位置传感器和 0-100%标度的就地位置指示器。

闭环控制执行机构的电动机额定持续工作负荷，至少比驱动阀门所要求的功率最大值高 20%。

5.4.3.3 开环控制回路的执行机构。

电动执行机构的电动机为完全密闭，额定工作电源为 380VAC、50Hz。将根据需要使用热电阻来监测执行机构电动机线圈的温度。开环控制回路的电动执行机构将使用间歇负荷电动机。执行机构的齿轮和驱动设备（阀门、挡板等）的设计安全系数为 1.5。对全开和全闭之间要求保持中间位置的执行机构将装有一个位置指示变送器，把 0~100%的信号转换成 4~20mA DC 信号（二线制）送到 FGD_DCS 中。

为满足显示与控制要求，将使用行程和限制转矩开关。每个执行机构装有四个位置开关和两个转矩开关。上述开关的辅助接点为镀银。全开与全关终端位置信号进 FGD_DCS。

对于需要保持中间位置的执行机构，将使用电磁式制动装置。

5.4.3.4 气动执行机构的要求（进口）

本工程全部采用电动执行机构。

5.5 分散控制系统（FGD_DCS）

5.5.1 总则

5.5.1.1 投标方提供的脱硫分散控制系统 FGD_DCS 应按照功能分散和物理分散相结合的原则设计。FGD_DCS 的功能包括数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）等，本规范书中对 FGD_DCS 的功能要求仅为最基本的要求，投标方将结合所提供的工艺系统设计并组态一套与 1#2#3#4#锅炉脱硫统一的功能完善的 FGD_DCS。

5.5.1.2 脱硫分散控制系统 FGD_DCS 的监控范围包括：

- FGD 装置（烟气系统；SO₂吸收系统等）；
- FGD 公用辅助系统（石灰石浆液制备系统、石膏脱水系统、排空及浆液抛弃系统、工艺水系统、压缩空气系统等）；
- FGD 电气系统（包括脱硫变低压电源回路的监视和控制），具体以电气部分相关要求为准；
- 烟气检测、成分分析等；

5.5.1.3 投标方将提供符合本规范书和有关工业标准要求的经过实践的代表当今技术的优质 FGD_DCS 和有关设备及材料。

5.5.2 投标方的供货范围和工作范围

5.5.2.1 投标方的供货范围

- 1) 投标方将提供满足本规范书要求所必须的 FGD_DCS 全套硬件设备、软件和各项服务。
- 2) 随 FGD_DCS 供货的所有机柜、设备之间以及 FGD_DCS 外部的供电、信号、通讯电缆属投标方的设计范围和供货范围。
- 3) 本规范书要求的全部外围及附属设备。

5.5.2.2 投标方的工作范围

1) 按照机组运行要求、本 FGD_DCS 规范书的规定和适用的工业标准,设计并组态一套完整的分散控制系统。提供全套脱硫分散控制系统 FGD_DCS,提供所有工艺及 FGD_DCS 的系统设计说明(SDD)、P&ID 图和联锁保护、控制要求,以及性能计算要求、人机界面要求等。

2) 提供构成 FGD_DCS 所必需的全部硬件,并全面负责,包括系统内外的接线。负责其供货范围内所有设备的内部及其之间连线的设计和供货。

3) 达到本 FGD_DCS 规范书规定的全部功能要求,进行 FGD_DCS 软件的编程和调试。定义 I / O 功能,并按照招标方要求向招标方提供最终 I / O 清单。

4) 将在制造厂内使用仿真机并接入 FGD_DCS 的输入输出信号,进行闭环运行、测试和演示本规范书对 FGD_DCS 的功能和性能要求。在进行这种仿真测试和演示时,应有具备专职进行这种测试和演示的专家、训练有素的工作人员以及必要的测试设备和仿真机。招标方有权在设备验收期间对 FGD_DCS 的功能及性能进行抽查。投标方将在设计联络会上提出验收测试的初步方案并由招标方认可。

5) 按照合同规定的进度要求,按时发运,安装、调试、投运 FGD_DCS。

6) 向招标方提供施工图设计、安装调试、运行维护、系统二次开发所需的全部图纸、资料。

7) 安装、通电启动和调试,直到所供 FGD_DCS 能达到 FGD_DCS 的全部功能要求,并保证系统可利用率达到 99.9%。

8) 向招标方提供 FGD_DCS 优化运行所必需的系统文件,使招标方能掌握、组态、编程、维护、修改和调试 FGD_DCS。

9) 负责培训招标方的维护和工程技术人员,并使这些培训人员能得心应手地操作、维护、修改和调试 FGD_DCS。

10) 提供与 FGD_DCS 连接的系统的过程 I/O 清单。该清单包括下列项目:输入/输出点说明、设计编号、信号类型、故障状态、手动状态、报警限值、计算用途、记录 / 报表要求、显示格式等等。

11) 完成电子设备间布置图的初步及详细设计;完成 FGD_DCS 系统 I/O 柜与就地仪表控制设备之间电缆接线的初步及详细设计;完成脱硫岛内电缆通道、电缆桥架及电缆敷设的初步及详细设计。

12) 与脱硫工艺系统供货商共同确保 FGD 系统监控功能的实现。

5.5.3 技术要求

5.5.3.1 总则

1) 投标方提供的 FGD_DCS 应完成本规范书规定的数据采集(DAS)、模拟量控制(MCS)、顺序控制(SCS)等功能以满足脱硫系统各种运行工况的要求,确保脱硫系统安全、高效运行。整个 FGD_DCS 的可利用率至少为 99.9%。

2) FGD_DCS 与#5 锅炉 DCS 通过光纤进行通讯,通过高性能的工业控制网络及分散处理单元、过程 I/O、人机接口和过程控制软件等来完成脱硫及其辅机生产过程和脱硫电源系统的控制。FGD_DCS 硬件应安全、可靠、先进。

3) FGD_DCS 系统具备 SAMA 图组态功能,易于组态、易于使用、易于扩展。

4) FGD_DCS 的设计将采用合适的冗余配置和诊断至模件级的自诊断功能, 使其具有高度的可靠性。系统内任一组件发生故障均不影响整个系统的工作。

5) 系统的监视、报警和自诊断功能将高度集中在 LCD 上显示和在打印机上打印, 控制系统能在功能和物理上适当分散。

6) FGD_DCS 将采取有效措施, 以防止各类计算机病毒的侵害和 FGD_DCS 内各存储器的数据丢失以及外部系统和人员对系统的侵害。

7) 当 FGD_DCS 系统通讯发生故障或运行操作员站和 LCD 全部故障时, 能确保将脱硫系统安全停运。

8) 投标方提供的设备, 其质量标准一致, 要求机柜尺寸、颜色、外形结构相同。所有外部接线线芯截面要求见 5.11 有关条款。预制电缆插件连接可靠并可承受一定的外力。

9) 投标方 FGD_DCS 对电气系统的控制能满足脱硫系统送电和分部试运转的要求。

10) FGD_DCS 接地将采用与电气共用地网的方式, 所有控制器机柜和 I/O 机柜均设置供电电缆屏蔽层接地用的专用端子排。投标方将按照 FGD_DCS 制造商的要求提供 FGD_DCS 系统接地及屏蔽的基本设计和详细设计。

5.5.3.2 硬件要求

1) 一般要求

- a. 投标方提供的系统硬件采用与电厂 DCS 相同的硬件或兼容的更高级别硬件。
- b. 系统内所有模件均采用低散热量的固态电路, 并为标准化、模件化、和插入式结构。
- c. 模件的插拔有导轨和联锁, 以免造成损坏或引起故障。模件的编址不受在机柜内的插槽位置所影响, 而是在机柜内的任何插槽位置上都能执行其功能。
- d. 机柜内的模件能带电插拔而不影响其它模件和自身的正常工作。
- e. 模件的种类和尺寸规格少, 以减少备件的范围和费用支出。
- f. 安装于生产现场的 FGD_DCS 模件或设备具有足够的防护等级和有效的保护措施, 以保证在恶劣的现场环境下正常地工作。

2) 过程单元的处理模块

- a. 分散处理单元内的处理器模块各司其职, 以提高系统可靠性。处理器模块使用 I/O 处理系统采集的过程信息来完成模拟控制和数字控制。
- b. 处理器模块将清晰地标明各元器件, 并带有 LED 自诊断显示。
- c. 处理器模块若使用随机存储器 (RAM), 则有电池作数据存储的后备电源, 电池的在线更换不影响模块的工作。电池失效有报警。
- d. 某一个处理器模块故障, 不影响其它处理器模块的运行。此外, 机组级总线故障时, 处理器模块将继续运行。对于 I/O 模块, 任一通道故障不损坏整个模块, 也不影响其它通道正常工作。
- e. 对某一个处理器模块的切除、修改或恢复投运, 均不影响其它处理器模块的运行。
- f. 所有处理器模块冗余配置, 一旦某个工作处理器模块发生故障, 系统能自动地以无扰方式, 快速切换至与其冗余的处理器模块, 并在操作员站报警。当故障处理器修复并插入系统后, 系统能自动

进行状态拷贝并使其处于冗余运行方式。

g. 冗余处理器模件的切换时间和数据更新周期能满足控制要求,并保证系统的控制和保护功能不会因冗余切换而丢失或延迟。

h. 冗余配置的处理器模件与系统均有并行接口,即均能接受系统对它们进行的组态和组态修改。处于后备状态的处理器模件能不断更新其自身获得的信息。

i. 投标方提供的 CPU 冗余处理器模件可以实现在任何故障及随机错误产生的情况下连续不间断的控制。

j. 电源故障属系统的可恢复性故障,一旦重新受电,处理器模件能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。

k. 投标方提供的控制处理器不仅满足本规范规定的负荷率指标,还将充分考虑物理上和功能上分散,各控制系统相对独立。

l. 各控制站设计计算负荷率按实际工艺点数,并考虑规范书的中所述因素后不超过 55%,否则投标方负责采取措施满足上述要求,所发生的一切费用由投标方负责。投标方将在联络会上提交负荷率计算表。

3) 过程输入/输出(I/O)

a. I/O 处理系统为“智能化”,以减轻控制系统的处理负荷。I/O 模件能完成扫描、数据整定、数字化输入和输出、线性化热电偶冷端补偿、过程点质量判断、工程单位换算等功能。

b. 所有的 I/O 模件都有标明 I/O 状态的 LED 指示和其它诊断显示,如模件电源指示等。

c. 所有的模拟量输入信号每秒至少扫描和更新 4 次,所有的数字量输入信号每秒至少扫描和更新 10 次,事故顺序(SOE)输入信号的分辨力小于 1 毫秒。为满足某些需要快速处理的控制回路要求,其模拟量输入信号能达到每秒扫描 8 次,数字量输入信号能达到每秒扫描 20 次。

d. 电气系统模拟量输入采样周期 $\leq 50\text{ms}$;非电气模拟量(温度等)输入采样周期 $\leq 200\text{ms}$;开关量输入采样周期 $\leq 20\text{ms}$;脉冲量输入宽度:80ms-120ms。

e. 提供热电偶、热电阻的开路及 4~20mA 信号的开路和短路以及输入信号超出工艺可能范围的检查和信号质量的检查功能,这一功能将在每次扫描过程中完成。

f. 所有接点输入模件都有防抖动滤波处理。如果输入接点信号在 4 毫秒之后仍抖动,模件不接受该接点信号。

g. FGD_DCS 至执行回路的开关量输出信号采用继电器输出。FGD_DCS 与执行机构等以模拟量信号相连接时,二端对接地或浮空等的要求应相匹配,否则采取电隔离措施。FGD_DCS 将采取有效的措施对 I/O 的过压、过流进行保护。

h. 重要的输入/输出信号的通道冗余设置,并分别配置在不同通道板上,必要时分别配置在不同控制器下的不同通道板上。

i. 分配控制回路 I/O 信号时,当一个控制器或一块 I/O 通道板损坏时,对工艺系统安全的影响尽可能小。工艺上并列运行或冗余配置的设备,其相关 I/O 点将分别配置在不同输入和输出卡上。单个

I/O 模件的故障，不能引起相关被控设备的故障或跳闸。投标方的 I/O 分配方案满足安全和负荷均衡的要求，并经招标方审核通过。如投标方的 I/O 分配方案不能满足招标方要求，由此而引起的硬件增加费用由投标方自行承担。

j. 当控制器 I/O 通道板及电源故障时，有必要的措施，确保工艺系统处于安全的状态，不出现误动。

k. 处理器模件的电源故障不会造成已累积的脉冲输入读数丢失。

l. 采用相应的手段，自动地和周期性地对零漂和增益的校正。

m. 冗余输入的热电偶、变送器信号的处理，由不同的模件来完成。单个模件的故障不会引起任何设备的故障或跳闸。

n. 在系统电源丧失时，执行机构能保持在预置的安全位置。

o. 所有输入/输出模件，能满足 ANSI/IEEE472 “冲击电压承受能力试验导则(SWC)” 的规定，在误加 250V 直流电压或交流峰—峰电压时，不损坏系统(具体要求以导则为准)。

p. 对于调节系统,每个模数(A/D)转换器连接点数不超过 8 点;对于数据采集系统,每个模数(A/D)转换器连接点数不超过 16 点,否则 A/D 转换器冗余配置。每一个模拟量输出点有一个单独的 D/A 转换器。每一路热电阻输入有单独的桥路。此外,所有的输入通道、输出通道及其工作电源均互相隔离。

q. 在整个运行环境温度范围内,FGD_DCS 精确度满足如下要求:模拟量输入信号(高电平)±0.1%;模拟量输入信号(低电平)±0.2%;模拟量输出信号±0.25%。电气系统模拟量输入信号±0.1%;模拟量输出信号±0.2%。系统设计满足不需手动校正而保证这三个精度的要求。

r. I/O 模件的 4~20mA 与 1~5V 信号输入应可在卡件上方便地设定。

s. I/O 类型

— 模拟量输入:

4~20mA 信号(接地或不接地),最大输入阻抗为 250 Ω,系统提供 4 ~20mA 二线制变送器的直流 24V 电源。对 1~5VDC 输入,输入阻抗≥500k Ω。

—模拟量输出:

4~20mA 或 1~5VDC 可选,具有驱动回路阻抗大于 750 Ω 的负载能力。负端接到隔离的信号地上。系统提供 24V DC 的回路电源。

— 数字量输入:

负端接至隔离地上,系统提供对现场输入接点的“查询”电压(48~120VDC)。

— 数字量输出:

数字量输出模件采用电隔离输出,隔离电压≥250V,能直接驱动控制用电动机或任何中间继电器。在后一种情况,投标方提供中间继电器、继电器柜及可靠的工作电源,中间继电器输出接点容量为 250V AC 5A; 220V DC 1A。继电器可常带电。

— 热电阻(RTD)输入:

有直接接受三线制(不需变送器)的 Pt100 Ω 等类型的热电阻,投标方提供热电阻桥路所需的电源。

— 热电偶(T/C)输入:

能直接接受分度号为 E 和 K 型热电偶信号(不需变送器),并可满足接地型热电偶要求。热电偶在整个工作段的线性化及温度补偿等处理,在 I/O 模件内完成而不需要通过数据通讯总线。热电偶温度补偿范围可满足环境温度的要求。

— 脉冲量输入:

每秒至少能接受 6600 个脉冲。

- t. 投标方提供的模拟量、数字量和脉冲量通道满足本规范书规定的型式和数量要求。
- u. 分散处理单元之间用于跳闸、重要联锁及超驰控制的信号, I/O 模件采用双重化配置,系统信号直接采用硬接线,而不可通过数据通讯总线发送。
- v. 投标方除提供规定的输入输出通道外,能满足系统对输入输出信号的要求,如模拟量与数字量之间转换的检查点、冷端补偿、电源电压检测及各子系统之间的硬接线联结点。
- w. 投标方对本工程拟选取的现场 I / O 信号总量(待初步设计后确定)

AI:	4~20mA	
	1~5V	
	T/C (热电偶)	
	RTD (热电阻)	
AO:		
DI:		
SOE:		
PI:		
DO:		
合计:		

上列 I/O 数量包括工艺过程点数和与主厂房 DCS 的硬接线接口点数,不包括备用点、I/O 分配产生的剩余点以及 FGD_DCS 内部的硬接线联系点等,投标方提供的 I/O 能力应充分考虑上述因素并应另加提供 20%备用点。

. 由于本项目是投标方式,如实际 I/O 数量超出所列点数,投标方将无条件提供而不增加费用。

4) 本规范书要求所供 FGD_DCS 的各子系统类型一致,以构成一个统一的监视和制系统。因此,用于不同子系统或不同通讯协议之间的 Gateway 尽可能少。如果必须使用 Gateway,投标方保证通过 Gateway 交换信息不会降低 FGD_DCS 的性能,如分辨率,操作响应速度等。

5) 外围设备

a. LCD 和键盘

. 所供 LCD 为宽视角(上下、左右视角 $\leq 80^\circ$),至少有 32 位真彩色,屏幕尺寸不低于 23(英寸),分辨力不低于 1280X1024 像素,显示器为工业专用型。

- . 每台 LCD 有其独立的显示发生器，脱硫控制室内的所有操作员站组态相同，可互相备用。
- . 提供鼠标器作为光标定位装置。
- . 提供 4 台操作员站及 1 台工程师站，2 台服务器、交换机、电源柜。网络柜、服务器柜等。

B. 磁盘驱动装置：

每台电脑上 投标方提供磁盘驱动装置用于系统数据存储，即 SATA3 固态硬盘（不小于 500G），服务器用于存取历史趋势的固态硬盘不小于 2T。

6) 电源

- a. 投标方提供 FGD_DCS 电源分配柜，脱硫岛内部提供一路交流 $220V \pm 10\%$ ， $50Hz \pm 1Hz$ 的单相电源、提供一路来自不停电电源 UPS，至 FGD_DCS 电源分配柜。FGD_DCS 系统内部各电子装置、网络系统、操作员站、工程师站、处理机柜、I/O 柜、继电器柜、远程 I/O、公共系统等供电由 FGD_DCS 电源分配柜供给。FGD_DCS 电源分配柜考虑有效的隔离措施。
- b. 投标方在各个机柜和站内配置相应的冗余电源切换装置和回路保护设备，并用这二路电源在机柜内馈电。
- c. 投标方提供机柜内的二套冗余直流电源，这二套直流电源都具有足够的容量和适当的电压，能满足设备负载的要求。
- d. 任一路电源故障有报警，二路冗余电源通过二极管切换回路耦合，在一路电源故障时自动切换到另一路，以保证任何一路电源的故障均不会导致系统的任一部分失电和影响控制系统正常工作。
- e. 电子装置机柜内的馈电分散配置，以获取最高可靠性，对 I/O 模件、处理器模件、通讯模件和变送器等都提供冗余的电源。
- f. 接受变送器输入信号的模拟量输入通道，都能承受输入端子完全的短路，并不影响其它输入通道。否则，有单独的熔断器进行保护。
- g. 无论是 $4 \sim 20mA$ 输出还是脉冲信号输出，都有过负荷保护措施。此外，在系统机柜内为每一被控设备提供维护所需的电隔离手段，并有过流保护措施，任一控制模件的电源被拆除，均报警，并将受此影响的控制回路切至手动。
- h. 每一路变送器的供电回路中有单独的熔断器，熔断器开断时报警。在机柜内，熔断器的更换方便，不需先拆下或拔除任何其它组件。
- i. 每一数字量输入、输出通道板都有单独的熔断器或采取其它相应的保护措施。

7) 环境及抗干扰

- a. 系统能在电子噪声、射频干扰及振动都很大的现场环境中连续运行，且不降低系统的性能。
- b. 系统设计采用各种抗噪声技术，包括光电隔离、高共模抑制比、合理的接地和屏蔽。
- c. 在距电子设备 1.2m 以外发出的工作频率达 470MHz、功率输出达 5W 的电磁干扰和射频干扰，不影响系统正常工作。
- d. 系统能在环境温度 $0 \sim 40^{\circ}C$ （控制站 $0 \sim 50^{\circ}C$ ），相对湿度 10~95%（不结露）的环境中连续运行。
- e. 系统抗干扰能力

--共模电压不小于 500V，继电器输出 350V；

--共模抑制比不小于 120dB，50Hz；

--差模电压不小于 60V

--差模抑制比不小于 60dB；50Hz。

8) 电子装置机柜和接线

a. 电子装置机柜的外壳防护等级，室内为 IP52，室外为 IP56。

b. 机柜门有导电门封垫条，以提高抗射频干扰 (RFI) 能力。柜门上不装设任何系统部件。

c. 机柜的设计满足电缆由柜底引入的要求，投标方提供的电缆接线采用接线端子排方式，而非将电缆直接连接在卡件端子上。

d. 对需散热的电源装置，提供排气风扇和内部循环风扇。排气风扇和内部循环风扇均易于更换。风扇故障有报警。

e. 所提供的机柜内装设温度检测开关，当温度过高时进行报警。

f. 装有风扇的机柜均提供易于更换的空气过滤器。

g. 机柜内的端子排布置在易于安装接线的地方，柜底保留 300mm 以上空间，柜顶保留 150mm 以上空间，便于电缆走线。

h. 机柜内的每个端子排和端子都有清晰的标志，并与图纸和接线表相符。

i. 端子排、电缆夹头、电缆走线槽及接线槽均由“非燃烧”型材料制造。

j. 提供 FGD_DCS 系统内设备之间及机柜与控制盘、台和中间继电器柜之间互联的电缆(包括两端的接触件)以及与机柜相连的所有外部电缆，这些电缆符合 IEEE 防火标准。

k. 组件、处理器模件或 I/O 模件之间的连接应避免手工接线。所有 I/O 模件和现场信号的接线接口为接线端子排，卡件和端子排之间的连线在制造厂内接好，并在端子排上注有明显标记。

l. 机柜内预留充足的空间，能方便地接线、汇线、布线和查线。所有信号屏蔽层接地在机柜侧完成。

9) 系统扩展

a. 投标方提供下列备用余量，以供系统以后扩展需要：

--每个机柜内的每种类型 I/O 测点都有 20%的备用量。继电器留有 20%的备用量。

--每个机柜内有 20%的模件插槽备用量。该备用插槽配置必要的硬件，保证今后插入模件就能投入运行。

--最忙时，每个控制器 CPU 的负荷率不大于 50%，操作员站服务器 CPU 负荷率不大于 40%。

--内部存储器占用容量不大于 50%，外部存储器占有容量不大于 40%。

--40%电源余量。电源分配柜应考虑 20%的回路备用量。

--以太网通讯总线的负荷率不大于 20%，令牌网通讯总线负荷率不大于 40%。

--操作员站服务器允许最大标签量为 5 万个。

--所有备用设备的柜内接线和器件完整，并引接至机柜备用端子排。

这些都是按系统联调成功正式投运时的最终容量计算的百分比值。

b. 投标方提供计算并验证上述备用量的方法。

5.5.3.3 软件要求

1) 投标方负责整个 FGD_DCS 的组态, 并保证所供系统是采用统一的方式进行组态并完全适用于本工程。

2) 投标方提供一套完整的程序软件包, 包括实时操作系统程序、应用程序及性能计算程序等。

3) 所有的算法和系统整定参数驻存在各处理器模件的非易失性存储器内, 执行时不需重新装载。

4) 提供高级编程语言和程序开发工具以满足用户工程师开发应用软件的需要。

5) 模拟量处理器模件所有指定任务的最大执行周期不超过 250ms, 开关量处理器模件所有指定任务的最大执行周期不超过 100ms。

6) 对需快速处理的模拟和顺序控制回路, 其处理能力分别为每 125ms 和 50ms 执行一次。

7) 模拟控制回路的组态, 能通过驻存在处理器模件中的各类逻辑块的联接, 直接采用 SAMA 图方式进行, 并用易于识别的工程名称加以标明。还可在工程师站上根据指令, 以 SAMA 图形式打印出已完成的所有系统组态。

8) 在工程师工作站上能对系统组态进行修改。不论该系统是在线或离线都能对该系统的组态进行修改。系统内增加或变换一个测点, 不必重新编译整个系统的程序。工程师站趋势曲线可按用户要求以任意变量为横纵坐标进行显示和打印。工程师站还有对于控制逻辑的强制执行功能, 该功能可按要求复位至初始状态。

9) 在程序编辑或修改完成后, 能通过数据高速公路将系统组态程序装入各有关的处理器模件, 而不影响系统的正常运行。

10) 顺序控制的所有控制、监视、报警和故障判断等功能, 均由处理器模件提供。

11) 顺序逻辑的编程能使程控的每一部分都能在 LCD 上显示, 并且各个状态都能得到监视。

12) 所有顺序控制逻辑的组态都能在系统内由软件完成, 而不采用外部硬接线、专用开关或其它替代物作为组态逻辑的输入。

13) 对运行操作记录、SOE 记录、跳闸记录、报警记录等需追忆的功能, FGD_DCS 中不用提供人工清除的手段。

14) 程序控制逻辑采用熟悉的, 以应用图表形式表示的功能符号进行组态, 并可在工程师站上按指令要求, 以图形方式打印出已组态的逻辑。

15) 查找故障的系统自诊断功能能够诊断至模件级故障。报警功能可使运行人员能方便地辨别和解决各种问题。

16) 投标方将系统设计为电厂一般的技术人员不需具备机器语言或编程的知识即可完成系统的组态及流程。

5.5.3.4 人机接口

投标方提供的人机接口包括操作员站、工程师工作站和辅助控制盘。

5.5.3.4.1 操作员站

操作员站的设计和布置应符合人机工程学，并适应机组的运行组织，便于运行人员监控。

1) FGD_DCS 操作员站

a. FGD_DCS 操作员站的任务是在标准画面和用户组态画面上，汇集和显示有关的运行和操作信息，供运行人员据此对机组的运行进行监视和控制。系统应防止操作员站对于控制程序的修改。

b. FGD_DCS 操作员站的基本功能如下：

- 监视系统内每一个模拟量和数字量
- 显示并确认报警
- 显示操作指导
- 建立趋势画面并获得趋势信息
- 打印报表
- 控制驱动装置
- 自动和手动控制方式的选择
- 调整过程设定值和偏置等

c. 投标方提供 4 个全功能操作员站。操作员站设计成桌式结构，其电子部件安装在操作员站盘柜内。

d. 每一个操作员站都应是冗余数据高速公路上的一个站，且每个主机操作员站都有独立的冗余通讯处理模块，分别与冗余的数据总线相连。

e. 任何显示和控制功能均能在任一操作员站上完成。

f. 任何 LCD 画面均能在小于 1 秒的时间内完全显示出来。所有显示的数据能够每秒更新一次。

g. 调用任一画面的击键次数，不多于三次，重要画面能一次调出。

h. 运行人员通过键盘、跟踪球或鼠标等手段发出的任何操作指令均能在 1 秒或更短的时间内被执行。从键盘发出操作指令到通道板输出和返回信号从通道板输入至 LCD 上显示的总时间小于 2.0 秒（不包括执行器动作时间）。对运行人员操作指令的执行和确认，不会由于系统负载的改变或使用了 Gateway 而被延缓。

2) 工程师站

a. 工程师站能调出任一已定义的系统显示画面。在工程师站上生成的任何显示画面和趋势图等，均能通过数据高速公路加载到操作员站。

b. 工程师站能通过数据高速公路，既可调出系统内任一分散处理单元 (DPU) 的系统组态信息和有关数据，还可使招标方人员将组态的数据从工程师站下载到各分散处理单元和操作员站。此外，当重新组态的数据被确认后，系统能自动地刷新其内存。

c. 工程师站包括站用处理器、图形处理器及能容纳系统内所有数据库、各种显示和组态程序所需的主存贮器和外存设备。并提供系统趋势显示所需的历史趋势缓冲器。

d. 工程师站设置软件保护密码，以防一般人员擅自改变控制策略、应用程序和系统数据库。

e. 工程师站的电脑桌，要求选配国产高品质电脑桌椅。

5.5.3.5 数据通讯系统

1) 数据通讯系统将各分散处理单元、输入/输出处理系统及人机接口和系统外设联接起来, 并保证可靠和高效的系统通讯。数据通讯系统遵循国际标准和推荐要求, 如 IEC, IEEE 等。尤为重要的是, 所供系统的抗噪声干扰能力可达到 IEC 60255-4 规范或 IEEE 的推荐要求。所有通讯主干线和分支电缆提供的有效屏蔽因数至少达到 90%。

2) 连接到数据通讯系统上的任一系统或设备发生故障, 不会导致通讯系统瘫痪或影响其它联网系统和设备的工作。任何站与高速公路之间的接口是无源的并是电气隔离的。通讯高速公路的故障不会引起系统跳闸或使分散控制单元不能工作。

3) 所提供的通讯高速公路是冗余的(包括冗余的高速公路接口模件)。冗余的数据高速公路在任何时候都能同时工作。

4) 挂在数据高速公路上的所有站, 都能接受数据高速公路上的数据, 并可向数据高速公路发送数据。

5) 数据通讯系统的负载容量, 在最繁忙的情况下, V-net (令牌网) 不超过 40%; 以太网不超过 20%, 以便于系统的扩展。投标方在一联会上提供计算和考核的办法。

6) 在机组稳定和扰动的工况下, 数据高速公路的通讯速率能保证运行人员发出的任何指令均能在 1 秒或更短的时间里被执行(无论是否经过网关)。投标方将确认其保证的响应时间, 在所有运行工况下(包括在 1 秒内发生 100 个过程变量报警的工况下), 均能实现。

7) 数据通讯协议将包括 CRC(循环冗余校验)、奇偶校验码等, 以检测通讯误差并采取相应的保护措施, 确保系统通讯的高度可靠性。且连续诊断并及时报警。

8) 待 DCS 设备制造商确定后投标方将详细说明有关的“通讯协议”(如信息结构、信息寻址、传输方向、数据格式、数据块长度、调制和传输介质等)、诊断功能和设备、故障站的自恢复以及每个站的访问时间等, 并提交招标方确认。

9) 当数据通讯系统中出现某个差错时, 系统能自动要求重发该数据, 或由硬件告知软件, 再由软件判别并采取相应的措施, 如经过多次补救无效, 系统能自动采取安全措施, 如切换至冗余的装置, 或切除故障设备等并在 LCD 报警, 由打印机打印。

10) 待 DCS 设备制造商确定后投标方将说明数据传送过程中消除误差和干扰的方法。

11) 数据通讯高速公路的通讯速率至少 100M 波特。总线能防止外界损伤。

12) 提供一个“数字时钟”装置, 使挂在数据通讯总线上的各个站的时钟同步。当 GPS “数字主时钟”失效时, 系统能自动转到预先设定的工程师站或操作员站上的时钟。

5.5.3.6 数据采集系统 (DAS)

1) 概述

(a) 数据采集系统 (DAS) 能连续采集和处理所有与脱硫系统有关的信号及设备状态信号, 以便及时向操作人员提供有关的运行信息, 实现安全经济运行。一旦 FGD 发生任何异常工况, 及时报警, 提高 FGD 的可利用率。

(b) DAS 至少有下列功能：

- * 显示：包括操作显示、成组显示、画面显示、棒状图显示、报警显示等。
- * 制表记录：包括定期记录、事故追忆记录、事故顺序（SOE）记录、跳闸一览记录等。
- * 历史数据存储和检索。
- * 性能计算。包括脱硫厂用电量关口计量数据采集分析。

2) 显示

a、总则

I、每个 LCD 能综合显示字符和图象信息，运行人员通过 LCD 实现对机组运行过程的操作和监视。

II、每幅画面能显示过程变量的实时数据和运行设备的状态，这些数据和状态每秒更新一次。显示的颜色或图形随过程状态的变化而变化。棒状图和趋势应能显示在任意一个画面的任何一个部位上。

III、可显示 DCS 系统内所有的过程点，包括模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、数字量输出、中间变量和计算值。

对显示的每一个过程点，显示其标志号（通常为 Tag）、说明，数值，性质，工程单位，高低限值等。

IV、提供对机组运行工况的画面开窗显示、滚动画面显示和图象缩放显示，以便操作人员能全面监视，快速识别和正确进行操作。

V、设计机组和设备运行时的操作指导，并由 LCD 的图象和文字显示出来。操作指导划分为三个部分，即为起动方式、正常方式和跳闸方式。

VI、提供 P&I 图和运行要求，提供至少 90 幅用户画面（通常指工艺系统模拟图）。用户画面的数量，在工程设计阶段按实际要求进行增加，而不额外增加招标方的费用支出。

运行人员可通过键盘和鼠标，对画面中的任何被控装置进行手动控制。画面上的设备正处于自动控制状态时，模拟图上将反映出运行设备的最新状态及自动程序目前进行至哪一步。若自动程序失败，则有报警并显示故障出现在程序的哪一步。

VII、在工程师工作站上进行画面生成程序自己制作和修改画面。将提供符合 ISA 过程设备和仪表符号标准的图素。当投标方需使用的图素，未包括在 ISA 标准符号中时，招标方可使用投标方提供的图素组态器，建立用户自定义的新图素。用户自定义的新图素应能被存储和检索。

VIII、待 DCS 设备制造商确定后投标方将说明其所供系统的画面显示能力，每幅画面能容纳多少图素以及每幅画面能容纳多少能实时更新和被控的过程测点（模拟量和数字量）。

b、操作显示

采用多层显示结构，显示的层数将根据工艺过程和运行要求来确定，这种多层显示可使运行人员方便地翻页，以获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。多层显示包括系统级显示（或称概貌显示）、功能组显示和细节显示。

I、系统级显示（或称概貌显示）

系统级显示能提供脱硫系统状态的总貌，显示出主设备的状态、参数和包括在系统级显示中的与每

一个控制回路有关的过程变量与设定值之间的偏差。允许一次击键即能调出用于监视或控制的其它显示画面。若任何一个控制回路出现报警，用改变显示的颜色来提示。

每一幅系统级显示画面应可容纳 100 个以上的过程变量，并且提供 45 幅以上的系统级显示画面。

II、功能组显示

功能组显示能观察某一指定功能组的所有相关信息，可采用棒状图或画面形式，并有带工程单位的所有相关参数，并用数字量显示出来。

功能组显示能将数以百计的常规仪表压缩为一幅幅画面。功能组显示包含过程输入变量、报警条件、输出值、设定值、回路标号、缩写的文字标题、控制方式、报警值等。

每幅功能组显示画面能提供 200 幅以上的功能组显示画面。

投标方组态的功能组显示画面将包括所有调节控制回路和程序控制回路。

III、细节显示

细节显示可观察以某一回路为基础的所有信息，细节显示画面所包含的每一个回路的有关信息，足够详细，以便运行人员能据以进行正确的操作。对于调节回路，至少显示出设定值、过程变量、输出值、运行方式、高 / 低限值、报警状态、工程单位、回路组态数据等调节参数。对于开关量控制的回路，则显示出回路组态数据和设备状态。

C、标准画面显示

提供报警显示、趋势显示、成组显示、棒状显示等标准画面显示，并预先做好。

I、成组显示

在技术上相关联的模拟量和数字量信号，组合成成组显示画面，并保存在存储器内，便于运行人员调用。

成组显示能便于运行人员按需要进行组合，并且根据需要存入存储器或从存储器中删除。成组显示有色彩增亮显示和棒状图形显示。

一幅成组显示画面可包含 20 个以上的测点。并且至少提供 40 幅成组显示画面。任何一点在越过报警限值时，均变为红色并闪光。

II、棒状图显示

运行人员可以调阅动态，棒状图画面即以动态棒状图的外形尺寸反映各种过程变量的变化。

- * 棒状图可在任何一幅画面中进行组态和显示，每一棒状图的标尺可设置成任何比例。
- * 在一幅完全为棒状图的画面上，其能力能显示 40 根棒状图，并且至少提供 20 幅这样的显示画面。

- * 进入 FGD_DCS 系统的任何一点模拟量信号，均设置为棒状图形式显示出来。

- * 若某一棒状图，其数值越过报警限值时，越限部分用红色显示出来。

III、趋势显示

- * 系统能提供所有点历史数据的趋势和所有点实时数据的趋势显示。趋势显示可用整幅画面显示，也可在任何其它画面的某一部位，用任意尺寸显示。所有模拟量信号及计算值，均可设置为趋势显

示。

- * 在同一幅 LCD 显示画面上，在同一时间轴上，采用不同的显示颜色，能同时显示 8 个模拟量数值的趋势。

- * 在一幅趋势显示画面中，运行人员可重新设置趋势变量、趋势显示数目、时间标度、时间基准及趋势显示的颜色。

- * 每个实时数据趋势曲线包括 600 个实时趋势值，时间分辨率为 1 秒。（存储速率）

- * 每个历史数据趋势曲线包括 600 个历史趋势值，时间标度可由运行人员按 1 秒、5 秒、10 秒、0.5 分钟、1 分钟、2 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟和 60 分钟进行选择。

- * 趋势显示画面还同时用数字显示出变量的数值。

- * 趋势显示可存贮在内部存储器中，便于运行人员调用，运行人员亦可按要求组态趋势并保存在外部存储器中，以便今后调用。

IV、报警显示

- * 系统能通过接点状态的变化，或者参照预先存储的参考值，对模拟量输入、计算点、平均值、变化速率、其他变换值进行扫描比较，分辨出状态的异常、正常或状态的变化，若确认某一点越过预先设置的限值，LCD 屏幕显示报警画面，并发出声响信号。

- * 报警显示按时间顺序排列，最新发生的报警将优先显示在报警画面的顶部，每一个报警点可有 6 个不同的优先级，并用 6 种不同的颜色显示该点的 Tag 加以区分。

- * 报警可一次击键进行确认。在某一站上对某一点发生的报警进行确认后，则所有其它站上该点发出的报警也同时被确认。某一点发出的报警确认后，该报警点显示的背景颜色有变化并消去音响信号。

- * 采用闪光、颜色变化等手段，区分出未经确认的报警和已经确认的报警。

- * 当某一未经确认的报警变量恢复至正常时，可在报警清单中清除该报警变量，并由仍处于报警状态的其它报警点自行填补其位置空缺。

- * 所有出现的报警及报警恢复，均由报警打印机打印出来。若某一已经确认的报警再一次发出报警时，将作为最新报警再一次显示在报警画面的顶部或底部。

- * 所有带报警限值的模拟量输入信号和计算变量，将分别设置报警抑制，以减少参数在接近报警限值时产生的频繁报警。

- * 在设备停运及设备启动时，有模拟量和数字量信号的“报警闭锁”功能，以减少不必要的报警。可由操作员站上实施这一功能。启动结束后，“报警闭锁”功能将自动解除。“报警闭锁”不影响对该变量的扫描采集。

- * 对所有输入信号和计算变量均提供可变的报警限值。这些报警限值可以是过程参数（如负荷、流量、温度）的一个函数。

- * 报警信息中将表明与该报警相对应的显示画面的检索名称。

- * 在操作员站，通过一次击键应能调用多页的报警一览。报警一览的信息能以表格形式显示，并包括如下内容：点的标志号、点的描述、带工程单位的当前值、带工程单位的报警限值、报警状态（高

或低）及报警发生的时间。每一页报警一览有 20 个报警点，报警一览至少有 1000 个报警点，包括系统诊断报警点。

* 通过软件优化完善上述报警功能，以充分利用 DCS 的信息和功能帮助运行人员迅速、准确地查找和处理各种故障。

d、其它显示

I、Help 显示

为帮助运行人员在机组的启、停或紧急工况时，能成功地操作，系统可提供在线的 Help 显示软件包。运行人员可通过相应的 Help 键，调用 Help 显示画面。除标准的 Help 显示画面外，还可让用户使用这种 help 显示软件包生成新的 Help 画面，以适应一些特殊的运行工况。

II、系统状态显示

系统状态显示能表示出与数据通讯总线相连接各个站（或称 DPU）的状态。各个站内所有 I/O 模件的运行状态均包括在系统状态显示中，任何一个站或模件发生故障，相应的状态显示画面应改变颜色和亮度以引起运行人员的注意。

3) 记录

所有记录可使用可编辑的标题，而不是预先打印的形式。可按用户指定的格式，确定所有记录的标题。

记录功能可由程序指令或运行人员指令控制，数据库中所具有的所有过程点均可以记录。

a 定期记录

定期记录包括交接班记录、日报和月报。对交接班记录和日报，系统在每一小时的时间间隔内，可提供 200 个预选变量的记录。而对月报，则在每一天的时间间隔内，提供 200 个预选变量的记录。在每一个交接班后，或每一天结束时，或每一个月结束时，可自动进行记录打印，或根据运行人员指令召唤打印。

b 运行人员操作记录

系统可记录运行人员在集控室进行的所有操作项目及每次操作的精确时间。通过对运行人员操作行为的准确记录，可便于分析运行人员的操作意图，分析机组事故的原因。

c 事件顺序记录（SOE）

投标方能提供 128 点高速顺序事件记录能力，其时间分辨率不大于 1ms。事件原因的任意一点的状态变化至特定状态时，立即启动事件顺序记录。事件顺序记录包括测点状态、文字描述以及三个校正时间。即接入该装置的任一测点发生状态改变的继电器动作校正时间，启动测点状态改变的校正时间，毫秒级的扫描第一个测点状态改变与扫描随后发生的测点状态改变之间的时间差校正。所以 SOE 记录按经过时间校正的顺序排列，并按小时、分、秒和毫秒打印出来。

事件顺序记录完成后，能自动打印出来，并自动将记录存储在存储器内，以便以后按操作员的指令打印出来。存储器留有足够的空间，以存储至少 5000 个事件顺序记录，这种足够的存储空间是保证不会丢失输入状态改变的信号，并且在 SOE 记录打印时，留有足够的采集空间。

d 事故追忆记录

提供跳闸后的分析记录。一旦检测到某一主设备跳闸，程序能立即打印出表征机组主设备的 120 个变量的完整记录，其中 20 个重要变量，提供跳闸前 10 分钟和跳闸后 5 分钟以 1 秒时间间隔的快速记录，其余变量的记录时间间隔可为 3~5 秒。

跳闸记录能自动打印或按运行人员指令打印。

e 操作员记录

操作员记录可按要求进行。可预先选择记录打印的时间间隔或立即由打印机打印出来。操作员记录可由 20 个组构成，每组 16 个参数。所有具有地址的点均可设置到操作员记录中。

4) 历史数据的存储和检索（HSR）

设置 HSR 的目的是为了保存长期的详细的运行资料。提供的 HSR 系统可与 FGD_DCS 设计相一致，最小容量为 500GB，至少能存入 1000 个输入点，以随时记录重要的状态改变和参数改变。提供长期存储信息的磁带机或光盘驱动器。HSR 的检索可按指令进行打印或在 LCD 上显示出来。

5) 性能计算

a 性能计算为运行人员提供运行参数与所要求的脱硫效率之间的偏差，提供 FGD 系统性能的长期历史记录并用于经济分析和维护分析。

系统能计算 FGD 及其部件的各种效率和性能值，这些值和各种中间计算值能作为记录和 LCD 显示的输出。大多数计算采用输入数据的 2 分钟算术平均值来进行，性能计算包括但不限于下列项目：

脱硫效率计算

耗电量计算

耗水量计算

石灰石利用率计算

热交换器效率以能量平衡的方法计算

浆液再循环泵效率计算

以上为性能计算的基本内容。投标方可根据其供货的装置的特点增加性能计算项目。性能计算可在 20% 以上的负荷时进行，每 10 分钟计算一次，计算误差小于 0.1%。

b 所有的计算均有数据的质量检查，若计算所用的任何一点输入数据发现问题，能告知运行人员并中断计算。如若采用存储的某一常数来替代这一故障数据，则可继续进行计算。如采用替代数据时，打印出的计算结果上有注明。

c 性能计算有判别 FGD 系统运行状况是否稳定的功能，使性能计算对运行有指导意义。在变负荷运行期间，性能计算可根据稳定工况的计算值，标上不稳定运行状态。

d 提供性能计算的期望值与实际计算值相比较的系统。比较得出的偏差以百分数显示在 LCD 上。运行人员可对显示结果进行分析，以使 FGD 系统每天都能运行在最佳状态。

e 除在线自动进行性能计算外，还将为工程提供一种交互式的性能计算手段。

f 系统可具有多种手段，以确定测量误差对性能计算结果的影响。同时，还具有对不正确的测量

结果进行定量分析和指明改进测量仪表的功能，从而大大提高性能计算的精确度。

g 对上述性能计算向招标方提交文字说明和计算实例，以表达性能计算的精确度和可靠性。

h 投标方应提供的性能计算是标准软件。

5.5.3.7 模拟量控制系统（MCS）

1) 基本要求

(a) 控制系统包括由微处理器构成的各个子系统，这些子系统实现下文规定的对 FGD 系统的调节控制。

(b) 在整个锅炉的运行负荷范围内，脱硫装置自动跟随锅炉运行。确保 FGD 系统快速和稳定地满足负荷的变化，并保持稳定的运行。

(c) 控制系统满足 FGD 系统安全启、停及在各种工况下运行的要求。

(d) 控制系统将划分为若干子系统，子系统设计遵守“独立完整”的原则，以保证数据通讯总线上信息交换量最少。

(e) 冗余组态的控制系统，在控制系统局部故障时，不引起 FGD 系统的危急状态，并将这一影响限制到最小。

(f) 控制的基本方法是直接并快速地响应代表负荷或能量指令的前馈信号，并通过闭环反馈控制和其它先进策略，对该信号进行静态精确度和动态补偿的调整。

(g) 控制系统具有一切必要的手段，自动补偿及修正 FGD 系统自身的瞬态响应及其它必需的调整和修正。

(h) 在自动控制范围内，控制系统能处于自动方式而不需任何性质的人工干预。

(i) 控制系统能操纵被控设备，特别是低负荷运行方式的设备，其自动方式能在从最低负荷至满负荷范围内运行。

(j) 控制系统有联锁保护功能，以防止控制系统错误的及危险的动作，联锁保护系统在工艺设备安全工况时，为维护、试验和校正提供最大的灵活性。

(k) 如系统某一部分必须具备的条件不满足时，联锁逻辑将阻止该部分投“自动”方式，同时，在条件不具备或系统故障时，系统受影响部分将不再继续自动运行，或将控制方式转换为另一种自动方式。

(l) 控制系统任何部分运行方式的切换，不论是人为的还是由联锁系统自动的，均为平滑进行，不会引起过程变量的扰动，并且不需运行人员的修正。

(m) 当系统处于强制闭锁、限制、或其它超驰作用时，系统受其影响的部分能随之跟踪，并不再继续其积分作用。在超驰作用消失后，系统所有部分能平衡到当前的过程状态，并立即恢复其正常的控制作用，这一过程不会有任何延滞，并且被控装置不会有任何不正确的或不合逻辑的动作。将提供报警信息，指出引起各类超驰作用的原因。

(n) 对某些重要的关键参数，将采用三重冗余变送器测量。对三重冗余的测量值，系统能自动选择中值作为被控变量，而其余变送器测得的数值，若与中值信号的偏差超过预先整定的范围时，能进行报警。如其余二个信号与中值信号的偏差均超限报警时，则控制系统受影响部分将切换至手动。

(o) 运行人员可在操作站上将三选中的逻辑切换至手动,而任选三个变送器中的某一个信号供自动用。

(p) 对某些仅次于关键参数的重要参数,将采用双重冗余变送器测量,若这二个信号的偏差超出一定的范围,则有报警,并将受影响的控制系统切换至手动,运行人员可手动任选二个变送器中的一个信号用于投自动控制。

(q) 运行人员可将比较逻辑切换至手动,并任选一变送器投自动控制。

(r) 在使用不冗余变送器测量信号时,如信号丧失或信号超出工艺过程实际可能范围,均有报警,同时系统受影响部分切换至手动。

(s) 控制系统的输出信号为脉冲量或 4~20mA 连续信号,并有上下限定,以保证控制系统故障时机组设备的安全。

(t) 控制系统所需的所有校正作用,不能因为使驱动装置达到其工作范围的控制信号需进行调整而有所延滞。

(u) 删除。

(v) 控制系统有监视设定值与被控变量之间的偏差,当偏差超过预定范围时,系统将控制切换至手动并报警。

(w) 当两个或两个以上的控制驱动装置控制一个变量时,可由一个驱动装置维持自动运行。运行人员还可将其余的驱动装置投入自动,而不需手动平衡以免干扰系统。当追加的驱动装置投入自动后,控制作用能自动适应追加的驱动装置的作用,也就是说不管驱动装置在手动或自动方式的数量如何组合变化,控制的作用是恒定的。

(x) 手动切换一个或一个以上的驱动装置投入自动时,为不产生过程扰动,而保持合适的关系,使处于自动状态的驱动装置等量并反向作用。

(y) 对多控制驱动装置的运行提供偏置调整,偏置应随意调整,新建立的关系不会产生过程扰动。在自动状态,设置一个控制驱动装置为自动或遥控,不需进行手动平衡或对其偏置进行调整,并且,不论此时偏置设置的位置或过程偏差的幅度如何,不会引进任何控制驱动装置的比例阶跃。

2) 具体功能

投标方将提供用 SAMA 符号表示的控制策略和功能范围的控制框图,且足够详细,以证明其提供的控制功能符合下列要求。此外,还将提供详细的文字说明,以便招标方清晰理解这些控制策略。

根据烟气脱硫系统的工艺要求,MCS 系统具有以下控制子回路,但不限于此:

a、石灰石浆液制备系统

石灰石浆液给料系统控制吸收塔中 SO_2 去除量。测得的原烟气流量、原烟气 SO_2 浓度和化学计量比计算得出的石灰石浆液流量,通过 pH 测量值及折减因子叠加校正后作为设定值。石灰石浆液测量值经送至主控制器的浆液密度修正后作为实际量,并与设定值比较。通过偏差量来控制调节阀的开度。

根据计算出的浆液总流量和测得的密度(固体成份)来计算加入到吸收塔中的固态石灰石量。再循环吸收塔浆液的 pH 值被叠加到 SO_2 和烟气量信号来提供吸收塔中溶解石灰石密度的校正值。

b、石膏浆排放

通过烟气中 SO_2 成份和吸收塔浆液的密度来控制从吸收塔循环中排出的石膏浆量。

吸收塔液位自动控制

通过测量吸收塔的液位、控制和协调除雾器冲洗、石灰石供浆流量及吸收塔的排浆泵，实现液位的稳定。

c、石膏脱水自动控制

测量膏饼的厚度，控制带式过滤器速度。过滤器速度将用变频器控制。

5.5.3.8 顺序控制系统（SCS）

1) 顺序控制系统将根据工艺的要求实行分级控制，分级原则如下：

驱动级控制：作为自动控制的最低程度。

子组级控制：一个辅机为主及其相应辅助设备的顺序控制。

功能组级控制：整个脱硫系统启/停的自动控制并对子组发出控制命令。

在需要的地方，锅炉控制系统中已有的自动控制和联锁也必须匹配和扩展，这样可达到锅炉与烟气脱硫装置间的协调控制和运行，投标方将提出机组需 DCS 和 FGD-DCS 共同控制设备的控制要求、相互协调、闭锁及被控对象的供电要求等。

投标方将在设计联络会时列出初步分组情况，

2) 驱动级控制

烟气脱硫装置的驱动级包括所有电动机和执行器电磁阀等设备。

驱动级的控制设计应满足：

确保保护信号高于手动命令（就地和远端）和自动命令的优先权。

为了防止命令同时或重复出现，能进行命令锁定以防止误操作。

如果发生保护跳闸，在故障排除前不会合闸（电动机保护，泵的空转保护等）。

提供给每个驱动控制模件较强的内/外诊断功能，如：

驱动机构跳闸（开关设备故障）。

电源故障。

模件的硬件/软件干扰。

断线。

开关设备处于检测位置。

0. 4kV 马达控制中心中的马达控制接线中设计有低电压电流速断等保护，并联连接至 FGD-DCS 系统，并使相应的马达跳闸。提供的保护可确保驱动机构复原后未经确认不允许再启动。

3) 子组级控制

以一个辅机为主及相关设备的启停提供子组级控制。按工艺系统运行要求顺序控制设备的自动启停。考虑启动的条件，每一步程序需完成的动作并按时间进行监测。

控制系统在某一步发生故障时应自动停止程序的运行，并将其故障的影响仅限制在该步程序之内，

当故障消除后才能继续进行。

4) 功能级控制

功能级控制系统设计符合工艺操作流程以及整套脱硫系统启动/停止要求，设置必要的断点，经过操作员少量的干预和确认某些信息，完成整套脱硫系统启动/停止。

控制系统在某一步发生故障时应自动停止程序的运行，并将其故障的影响仅限制在该步程序之内，当故障消除后才能继续进行。

5) 联锁、保护与报警

根据工艺流程的运行条件设置必要的联锁。有效的联锁能使设备在事故工况下自动切除。此外，事故工况能立即通过报警系统提示给运行人员，并通过打印机打印。

重要的联锁信号的交换应通过硬接线，而非仅仅是通过数据通讯总线

厂用电系统的保护与联锁设计，符合电气专业的运行要求。

装置中大型重要设备设计有可靠的联锁保护系统并记录故障时的首出条件。对重要的信号冗余设置。

运行超过限制值与设备运行状态的改变，均在 FGD-DCS 中报警并打印出来。

5.6 闭路电视系统

不装设闭路电视，但是重要部位就地装设摄像头，将信号送入监控系统在脱硫控制室内装设 55 寸 LED 显示器并将摄像头监控画面传至 LED 显示器。

5.7 电源盘及配电箱

5.7.1 投标方配供的电源盘及配电箱内电气元件选用经过鉴定的优质产品，不使用已经淘汰的产品。电源盘及配电箱均考虑二路进线电源自动切换功能。

5.7.2 电源盘及配电箱内主要电气元件：接触器采用 B 系列产品，热过载继电器选用 T 系列产品，继电器选用国产产品。配电回路保护元件采用国产的空气开关。其余元件都采用其系列中性能可靠的近三年来普遍使用的先进优质产品。操作按钮、开关、信号灯选用国产优质产品。

5.7.3*脱硫岛将设置专用的仪表用电源柜，该电源柜可接受主机 UPS 和脱硫 PC 段电源，并在柜内实现自动切换功能，仪表用电源柜向就地仪表、重要的控制设备、专用装置提供可靠的电源。脱硫岛内 DCS 系统、等重要系统能同时接受 UPS 和 PC 段供电并实现自动切换。

5.7.4*脱硫岛将设置专用的电动门电源柜，该电源柜可接受脱硫两段电源，并在柜内实现自动切换功能，该电源柜电动执行器机构提供可靠的电源。

5.7.5 脱硫岛内 DCS 系统配置专门的 DCS 系统电源柜向 DCS 系统供电能同时接受 UPS 和 PC 段供电并实现自动切换。

5.7.6 仪表电源柜、电动门电源柜、DCS 系统电源柜都布置在#5 锅炉的脱硫电子间内。

5.7.7 脱硫岛内所有双路供电的设备、系统，其电源自动切换时间能保证设备、系统不因电源的切换而造成跳闸、重置、停运或其它故障的要求。

5.8 电缆及电缆敷设

5.8.1 电缆

5.8.1.1 概述

提供的电缆包括控制电缆、计算机电缆、热电偶补偿电缆及少量电力电缆，所有电缆具有较好的电气性能，机械物理性能以及不延燃性，所有电缆均为阻燃电缆。满足有关国际、国家规范和标准，有同类工程应用业绩的产品。

5.8.1.2 控制电缆：用于开关量信号，开关量输入信号必须选用带屏蔽控制电缆。

1) 产品规范和标准

IEC332-3 耐火试验（耐高温电缆）

IEEE383 耐火试验（耐高温电缆）

GB12666.5-90 耐火试验（耐高温电缆）

2) 技术要求

交流额定电压： U_0/U ；450/750V 耐压试验 3000V，5 分钟完好。

工作温度： $-15^{\circ}\text{C} \sim +105^{\circ}\text{C}$ 耐高温控制电缆 $-40^{\circ}\text{C} \sim +200^{\circ}\text{C}$ 。

绝缘电阻：在 20°C 下温度不低于 $105\text{M}\Omega\cdot\text{m}$ 。

导体线芯直流电阻 (20°C) 符合 GB3956-83 规定。铜芯导体线芯不低于 1.0mm^2

无铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的 6 倍，铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的 12 倍。

5.8.1.3 计算机电缆，用于模拟量信号。

1) 产品规范和标准

GB12666.5-90 耐火试验(耐高温电缆)

2) 技术要求

交流额定电压： U_0/U ；300/500V 耐压试验 2000V，1 分钟完好。

电缆最高工作温度： $+90^{\circ}\text{C}$

最低环境温度： -40°C

绝缘电阻：在 20°C 下温度不低于 $1 \times 10^3\text{M}\Omega\cdot\text{km}$

工作电容：低于 $90\text{PF}/\text{m}$

电容不平衡：低于 $1\text{PF}/\text{m}$

无铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的 6 倍，铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的 12 倍。

铜芯导体线芯不低于 1.0mm^2 ，对绞分屏蔽及总屏蔽。

5.8.1.4 热电偶补偿电缆，用于热电偶信号。

1) 产品规范和标准

EC584-3

GB4989-85

GB12666.5-90 耐火试验（耐高温电缆）

2) 技术要求

热电偶补偿电缆采用密封绝缘和护套的工艺结构。具有优良的防潮、防腐等性能，耐高温补偿电缆制造采用先进的生产工艺制造。测量精度测量满足国家有关标准要求。

电缆最高长期工作温度： +200℃ （ 耐高温 ）

电缆最高长期工作温度： +70℃ （ 普通 ）

最低环境温度： -40℃

绝缘电阻： 在 20℃ 下温度不低于 25M Ω ·km

工作电容： 低于 80 PF/m

电容不平衡： 低于 1 PF/m

分布电感： 低于 0.6 μ H/m

静电感应电压(静电电压 20kV)： 低于 10 mV

导体线芯 2.5mm² K 分度。

电磁干扰感应电压(50Hz, 400A/m)： 低于 5 mV

无铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的 6 倍，铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的 12 倍。

电力电缆，用于供电接线。

电力电缆技术规范参见电气有关技术规范。

5.8.1.5 电缆敷设要求

1) 电缆敷设设计深度满足现场施工要求。

2) 电缆敷设和电缆通道的设计、施工满足相关的设计、施工、调试和验收规范的要求。

5.9 备品备件

5.9.1 FGD_DCS 系统备品备件

5.9.1.1 投标方保证备品备件长期稳定的供货。对主要设备或与主设备功能相同并接插兼容的替代品，其备品的供货期至少是设备验收后十年或该设备退出市场后五年(二者之中取时间长的一种)。当投标方决定中断生产某些组件或设备时，将预先告知招标方，以便招标方增加这些设备的备品备件。

5.9.1.2 投标方对所供 FGD_DCS 进行在线联调、现场可利用率测试(SAT)以及三年运行和维护所必需的备品备件提出建议和报价。

5.9.1.3 所列出推荐的备品备件清单有详细的说明，以便招标方了解这些备品备件用于那些具体项目上。

5.9.1.4 投标方用于 FGD_DCS 的标准组件如有改动，则编制备品备件清单时将作相应修改。

5.9.1.5 投标方将提供有关备品备件的保管资料，如存放期限、是否需干燥剂等。

5.9.1.6 所有备品备件的一些主要部件(如印刷电路板)在发运前，都将逐件进行测试，以保证在 FGD_DCS 中正常运行。

5.9.1.7 每一种类的模件，至少有 10%(至少一块模件)的备品备件。

5.9.1.8 备品备件单独报价，并附有单价和数量。

5.9.2 其它仪表和控制系统备品备件

5.9.2.1 投标方提供推荐的备品备件清单，并有详细的说明，以便招标方了解这些备品备件于用哪些具体项目上。

5.9.2.2 投标方提供所有便于维修和安装的专用工具。

5.9.2.3 备品备件计入总价内，并附有单价和数量，不单独报价。

5.10 设备选型

5.10.1 本工程所采用的仪表和控制设备具有当今实践证明先进的技术，且为 2000 年代后期产品、即具有高的可用性、可靠性、可操作性、可维修性和可扩展性。

5.10.2 投标方提供的仪表和控制设备为生产厂商最新的主流设备，不提供已经过时或淘汰的产品。

5.10.3 投标方的仪表和控制设备选型将与招标方整个控制系统一致，其中 FGD_DCS 尽量采用与招标方设备相同的硬件。

5.10.4 投标方供货范围内的仪表和控制设备按照下列原则：

- 变送器选用等于有或优于和利时、重庆川仪、上海自动化仪表
 - 本次工程智能型执行机构选用等于或优于 1. 苏州博睿测控设备有限公司 B 系列 2、南京科远自动化集团股份有限公司 s 系列 3、重庆川仪引进 ABB 技术 M83/84 系列产品，4. 常州电站辅机股份有限公司 SND 系列。
 - 烟气连续监测系统（CEMS）选用等同或优于聚光科技（杭州）股份有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、上海北分科技股份有限公司产品；
 - PH 计选用等同或优于 E+H、KROHNE、EJA 或同档次品牌的产品；
 - 电磁流量计选用优质产品；
 - 超声波液位计选用等同或优于 Princo、VEGA、E+H、西门子等产品；
 - 磁翻板采用等同或优于长春锅炉仪表程控设备股份有限公司、安徽天康（集团）股份有限公司、上海自动化仪表有限公司产品；
 - 仪用二次阀门和平衡门采随变送器阀组或国产优质产品；
 - 热电阻、热电偶、压力表选用等同或优于安徽天康（集团）股份有限公司、上海自动化仪表有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司产品
 - DCS 推荐选用等同或优于和利时、中控、科远
- 本工程不使用试验性的组件及装置。

6. 土建技术规范

6.1 范围

投标方负责脱硫岛内部土建范畴的测量、设计、施工。（符合相关法律法规以及现行规范要求）

投标方完成脱硫岛土建范畴的设计、施工，并对脱硫系统内所有位于地面以上的钢设备支架，绘制详图，制造，检验。

脱硫系统内氧化风机间、电气及控制楼、吸收塔基础、石膏脱水间、烟道支架基础、管道支架及基础、所有的泵基础等均为投标方设计范围，上述建（构）筑物将采用钢筋混凝土结构和钢结构，投标方提供完整的资料给招标方。

*脱硫建筑物与输煤栈桥的距离需满足国家规范要求的防火间距 10m；

*现有输灰管道位置不能改动。

6.2 概述

脱硫系统的概述详见技术说明。

6.3 设计要求

地面以上所有设备支架、支座、烟道及管道支架原则上均采用钢结构，其柱子接口设在钢筋混凝土基础顶面。

连接所有钢结构和设备的锚栓，埋件以及固定锚栓所需的固定架，这些东西都埋置基础上。

烟道支架、管道支架及吸收塔的色彩可以国标色彩样板为依据由投标方推荐。最后选定的色彩在签订合同后谈判确定。

所有支座、支架、桥架的设计能满足制造厂家的设备要求。

所有设备均不能露天布置。

所用沟道、电缆沟等均采用混凝土浇筑。

地沟盖板使用四周镶角铁形式，过道部分要使用承重盖板，泵房内及部分室外盖板采用玻璃钢格栅板。

6.4 设计规范及标准

土建结构设计遵循：

- 国家相关法律法规以及现行规范的标准和规定。
- 现行的电力行业标准

在技术规范中指出的所有准则和标准将看成是典型的最低要求，没有明确指出但能满足同样最低要求的其它标准，在取得招标方同意后可以采用，但是，这并没减除投标方对因此产生后果应负的责任。

6.5 土建结构的供货范围

6.5.1 工程范围

由投标方提供的土建工程如下：

—— 所有设备及管（烟）道支架、支座、埋件以及地脚锚栓的设计

—— 所有建（构）筑物、设备基础、烟道支架基础、管架基础的设计

6.5.2 荷载及荷载组合

6.5.2.1 活荷载

施加于各建筑物零米地坪，楼面上的设备荷载，安装荷载，检修荷载，管线荷载，指出其大小及作用范围。

6.5.2.2 风荷载

风荷载随高度、阵风因素等所产生的变化按《建筑结构荷载规范》[GB50009-2001]考虑。

6.5.2.3 地震荷载

地震参数：抗震设防烈度为七度，建筑物和结构物的抗震设计符合《建筑抗震设计规范》[GB50011-2001]和《构筑物抗震设计规范》[GB50191-93]的要求，并按上述规范对结构进行地震分析。

6.5.2.4 冲击荷载

由于轮压、吊车荷载、轨道阻进器，振动荷载等所产生的冲击力在结构单元及支承物的设计中予以考虑。

由吊车产生的冲击荷载按相关规范取值。

由设备产生的冲击荷载，均根据制造商的建议采用。

考虑到荷载的最不利组合，以保证所有建（构）筑物的结构构件（按整体或其部件）在其使用年限内在设计荷载作用下总是安全的。

6.5.3 计算书和图纸

投标方范围内土建工程的设计工作包括编制和提交下列图纸，计算书及文件。

- (1) 投标方范围内的所有计算书，说明及设计规范
- (2) 脱硫系统内各建筑物，结构物总布置图
- (3) 各建筑物、结构物的各层平面布置图，包括房间布置、楼层标高、楼层上设备支墩布置，房间的跨度、柱距、高度等。脱硫岛在建筑风格、色调、门窗等与全厂协调统一。
- (4) 所有的设备荷载，活荷载及吊车荷载
- (5) 所有设备安装轴线，设备基础尺寸及要求。
- (6) 混凝土板，格栅板、检修板及预留孔洞的平面布置范围。
- (7) 所有门、窗、梯的布置位置及要求。
- (8) 地坪及地坪以下所有设备基础、坑、沟道布置及剖面图，并与全厂的沟道及道路衔接。

(9) 建筑物上下水管道布置图

(10) 埋置于混凝土内的所有预埋铁件的大小、位置、荷载及材料要求。

6.5.4 材料供应

全部由投标方负责

6.6 技术资料

详见“四技术资料内容和交付进度”。

*6.7 给水、排水系统和消防系统

6.7.1 范围

包括脱硫岛范围内的给水排水、消防系统的技术要求和其他方面有关要求。

6.7.2 投标方负责提供脱硫岛范围内室内、室外给水排水，消防、火灾报警系统的设计、供货、施工，其中消防系统的报验由招标方负责，投标方配合。

包括：

- a、生活污水排放系统
- b、生活用水供水与配水系统
- c、工业废水处理系统
- d、室外消防总管和支管，阀门、配件和附件
- e、消防系统
- f、移动式灭火器
- g、室内消防总管和支管，阀门、配件和附件
- h、有关规范

6.7.3 消防系统

6.7.3.1 消防系统的设置覆盖所有脱硫岛室外、室内建构筑物，应布置如下的全套消防管网。

室内消火栓灭火系统，含消火栓（包括龙带、水枪、操作夹、消火栓箱）、管道、阀门、附件等。

消防系统的管道、阀门和附件符合有关国家标准。

6.7.3.2 在脱硫岛区域内配置必要的移动式灭火器，移动式灭火器由招标方按照有关国家标准配置，并提供数量、类型。

6.7.2 设计准则

下面列出适用于脱硫岛给水排水系统的中国国家规范及标准，投标方必须按照这些规范及标准的最新版本执行。

《建筑给水排水设计规范》

《火力发电厂生活、消防给水和排水设计技术规定》

《室外给水设计规范》

《室外排水设计规范》

《室外硬聚氯乙烯给水管道工程设计规范》

《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程设计规范》

NFPA2001——清洁剂灭火系统

《火力发电厂与变电所设计防火规范》

《建筑灭火器配置设计规范》

《建筑设计防火规范》

《电力设备典型消防规程》

6.7.3 给水排水系统

(1) 给水排水系统的设置应包括：

生活污水排放与通气系统（包括室内和室外）

雨水排放系统（包括室内和室外）

生活用水供水与配水系统（包括室内和室外）

工业废水排放系统

(2) 排水应尽量采用重力排放方式，如果通过排水泵升压后排放，排水泵应与池或坑内水位连锁。

(3) 所有排放管都必须有便于检修的清理口，以便清除堵塞。

(4) 在设计分界线处，排水管的管底距地坪不超过 1.5 米。

(5) 工业废水排放系统用于整个脱硫岛区域所有建筑物地面和设备的废水排放。

(二)、供货范围

1. 概述

1.1 总论

本工程为总承包工程，包括本工程的设计、土建、制造、采购、运输及安装、调试、技术服务、现场管理、竣工、培训、调试、试运行、考核运行验收、消缺和最终交付等所有工作，也包括运行及维护的培训。

接口位置：

- 1、烟气系统从引风机出口挡板门法兰开始至烟囱入口。
- 2、石灰石供浆系统与原系统连接及原系统接口部分改造；石膏排出系统与原系统连接及原系统接口部分改造；事故浆液罐系统与原系统连接及原系统接口部分改造。
- 3、工艺水系统及机封水系统。水源由招标方指定接口位置，其余由投标方负责施工。
- 4、热水伴热系统由招标方指定接口位置，其余由投标方负责施工。
- 5、压缩空气系统由招标方指定压缩空气接口位置，其余由投标方负责。

投标方应按照招标方的总体进度要求，参加设计联络会，按时提供初步设计和施工图设计文件及施工、安装、运行说明。

投标方应对招标方的运行、维护和管理人员进行必要的技术培训。

投标方应负责派遣技术专家检验和/或调试（包括功能试验、调试、试运行）设备、装置、材料等，并参加由招标方和投标方共同进行的性能试验。

1.2 供货原则

投标方提供供货设备及材料的详细分项清单、产地、生产厂家等，不能缺陷、漏项。在清单中未列出而为脱硫系统所必需的工程供货范围、工作范围及服务视同列出，投标方仍需在执行合同时补足，且不发生费用问题，且其补充提供的工程供货范围、工作范围及服务须满足系统整体性能的要求，补充的供货、工作及服务需要经过业主的确认。

投标方按招标方确定的供货范围供货，投标方的供货应满足技术规范的要求并提供相关的技术服务。

投标方应根据招标方提供的原始数据、技术要求和现场限定的条件，合理选择其供货范围内的设备和材料，保证其性能指标和系统安全可靠地运行，在此基础上应尽可能运行经济。

以下为工艺、电气和仪表控制部分供货的最低要求，但不限于此：

- 所有转动设备(泵、风机、搅拌设备等)的电动机及共同底座（包括地脚螺栓）随主设备供货。
- 所有设备(挡板、阀门等)的执行机构随主设备供货。
- 所有安装于设备上的就地仪表，如：温度、压力（压差）及液位测点等，随设备一同供货。
- 用于机械设备紧固和安装所需材料以及螺栓，将随机械设备一起供货，除非另外规定。
- 设备及钢制箱罐、烟道、管道（包括旁路烟道）、混凝土浆池、沟道等的防腐由投标方供货和施工。

• 所供设备应油漆完好，所有投标方供货范围内设备及设备本体自带的钢结构、管道、支吊架等的油漆属于投标方的供货内容。用于现场修补的面漆材料应包括在相应供货范围内，现场的修补由投标方负责完成。

• 除了机械设备外，所有其它设备和金属构件应在车间涂刷底漆，并根据合同的技术要求供货至现场。

• 投标方提供随机备品备件清单。

• 投标方提供进口设备、部件和材料清单。

• 在质保期内发现供货范围内的任何设备、材料存在缺陷，应由投标方免费提供维修或更换新的设备、材料。

2. 脱硫部分供货范围

供货内容至少包括但不限于如下所述。

2.1 工艺部分

2.1.1 石灰石浆液制备系统（与原系统连接，改造部分全由投标方负责）

2.1.2 烟气系统（从新上锅炉引风机出口挡板出口法兰开始至烟囱入口，连接的施工方案必须符合招标方的实际需求。）

2.1.3 SO₂ 吸收系统

2.1.4 副产品处理系统

2.1.5 工艺水(招标方提供接口位置，其余由投标方负责)

2.1.6 压缩空气系统(与原系统连接，招标方只提供接口位置，其余由投标方负责)

2.1.7 防腐

2.1.8 钢结构、楼梯、平台

2.1.9 管道和附属件

2.1.10 泵、箱体、阀门和配件

2.1.11 脱硫设施的伴热系统（招标方只提供伴热的接口位置，其余由投标方负责）

2.1.12 其余必要系统

2.2 仪控部分

投标方应提供本规范书中所要求的用以完成脱硫岛仪表和控制系统监控功能和工艺系统自动安全运行、性能考核、就地巡视、经济核算及烟气排放监测所需的系统内全部就地仪表和控制就地设备、盘台柜、监控系统、通讯系统、接口设备、安装材料、特殊工具、备品备件等。

2.3 电气部分

投标方提供的电气设备，材料型式及生产厂家需符合相关规定。

2.3.1 脱硫岛内低压变压器

2.3.2 0.4kV 配电装置

2.3.3 照明与检修系统

2.3.4 接地系统及滑线

2.3.5 电缆及其防火阻燃

2.3.6 电缆构筑物

电缆构筑物指脱硫岛工作区域内的电缆沟道、桥架（包括所有附件）、电缆支架、电缆埋管（镀锌水煤气管或 PVC 硬塑料管）及安装固定材料。

2.3.7 特殊工具

1、2 套必要的高、低电气设备维修工具。

2、2 套仪控必要的设备维修调试工具。

3、2 套机务维修工具

2.3.8 就地控制（箱）柜

整个脱硫岛区域内设备所必需的就地控制（箱）柜。

2.3.9 所有安装材料

包括配电柜、变压器、各种箱柜等所有电气设备的安装主材（包括就地基础及基础槽钢等）。

2.3.10 脱硫岛电气工作范围所有设备一年的备品备件。

2.4 土建（包括房屋、道路、地面、沟道、地坑、暖通、消防和给排水等）

2.5 备品备件和专用工具

注意事项：

1、 投标方需提供详细的设备供货清单、备品备件清单、测点清单。清单包括生产厂家、型号等数据。

2、 投标方需提供详细的报价清单，包括设备、材料等各种费用的分项报价。

投标方按系统详细填写供货范围内的设备、部件、材料清单。

2.6 脱硫系统供货清单（投标方填写，但不限于此）

序号	名称	规格型号	单位	数量	厂家
1	烟气系统				
1.1	吸收塔入口烟道		t		

1.2	吸收塔出口烟道		t		
1.3	入口烟道防腐		t		
1.4	非金属膨胀节		个		
			个		
			个		
1.5	事故喷淋系统	材质：2205	套		
		材质：2205	套		
1.6	进出口烟道挡板门		套		
1.7	烟道排水管道		M		
2	吸收塔系统				
2.1	吸收塔		座		
2.2	托盘		套		
2.3	喷淋层1、2、3		层		
2.4	喷淋层4、5		层		
2.5	喷嘴		个		
2.6	除雾器		套		
2.7	侧进式搅拌器		台		
2.8	1#浆液循环泵		台		
2.9	2#浆液循环泵		台		
2.10	3#浆液循环泵		台		
2.11	4#浆液循环泵		台		
2.12	5#浆液循环泵		台		
2.13	循环泵入口滤网		套		
2.14	石膏排浆泵		台		

2.15	石膏排浆泵入口滤网		台		
2.16	塔区地坑		个		
2.17	塔区地坑搅拌机		个		
2.18	塔区地坑泵		台		
2.19	电动蝶阀		台		
3	管件				
4	事故排空系统				
4.1	事故浆液箱		个		有效容量 $\geq 500\text{m}^3$
4.2	事故浆液箱搅拌机		个		
4.3	事故浆液泵		台		
5	氧化空气系统				
5.1	氧化空气风机		台		
5.2	氧化空气管网		套		
6	工艺水系统				
6.1	工艺水箱		座		
6.2	工艺水泵		台		
6.3	除雾器冲洗水泵		台		
7	机封水系统				
7.1	机封水泵		台		
7.2	管道过滤器				
7.3	阀门、管件、管道		套		
8	压缩空气系统				
8.1	手动截止阀		个		
8.2	管道、管件		套		
8.3	除油、除水过滤器		套		

9	起吊设施				
9.1	循环泵房检修电动葫芦		台		
10	防腐、保温、油漆				
10.1	防腐材料				
10.2	出口烟道		m ²		
10.3	塔底		m ²		
10.3	氧化区		m ²		
10.4	喷淋区		m ²		
10.4	除雾区		m ²		
10.5	除雾器结构及管路 安装支撑件		m ²		
10.6	喷淋层结构支撑件		m ²		
10.7	喷淋冲洗系统		m ²		
10.8	塔体其他部位		m ²		
10.9	事故浆液箱防腐		m ²		
10.10	地沟防腐		m ²		
10.11	墙面防腐		m ²		
11	保温材料				
11.1	入口烟道		m ³		
11.2	出口烟道		m ³		
11.3	吸收塔		m ³		
11.4	管道		m ³		
11.5	箱罐		m ³		
11.6	外护板		m ²		
11.7	管道保温外护板		m ²		

12	油漆材料				
12.1	面漆+底漆		T		
13	通风、空调、采暖、消防				
13.1	通风				
	泵房轴流风机		套		
	电气配电室轴流风机		套		
	电子设备间轴流风机		套		
	烟气分析小房轴流风机		套		
13.2	空调				
	电气UPS 室立柜式空调		套		
	电子设备间立柜式空调		套		
	烟气分析小房壁挂式空调		套		
13.3	采暖				
	钢制柱式采暖		套		
13.4	消防系统		套		
13.4.1	消防管道系统		套		
13.4.2	泵房手提式室内灭火器		套		
13.4.3	CEMS 间手提式室内灭火器		套		
13.4.4	配电室手提式灭火器		套		
13.4.5	电子设备间手提式灭火器箱		套		
13.5	电气设备明细				
13.5.1	400V 低压配电装置				
13.5.1.1	工作PC 段开关柜		面		
13.5.1.2	备用电源切换装置		套		

13.5.2	脱硫厂用变压器				
13.5.2.1	脱硫6KV/400V 干式变		台		
13.5.3	直流及UPS 系统				
13.5.3.1	UPS 装置（包 括：主机屏、 旁路屏、馈线 屏）		套		
13.5.4	脱硫本体及 区域照明				
13.5.4.1	脱硫本体照明		套		
13.5.4.2	照明配电箱 进线电源开 关		个		
13.5.4.3	金属卤化物灯		套		
13.5.4.4	应急照明灯		套		
13.5.4.5	控制开关		个		
13.5.4.6	插座 15A，带PE 线 4mm ²		个		
13.5.4.7	铜塑线 2.5mm ² BV-500V 2.5mm ²		km		
13.5.4.8	铜塑线4mm ² BV-500V 4mm ²		km		
13.5.4.9	水煤气管		km		
13.5.5	检修系统				
13.5.5.1	检修电源箱式（户外）		只		
13.5.5.2	检修电源箱式（户内）		只		

13.5.5.3	电动机就地操作路		个		
13.5.6	行车滑线				
13.5.6.1	安全滑线 380V/100A 密闭式安全 滑触线		套		
13.5.6.2	铁壳开关		个		
13.5.7	电缆				
13.5.7.1	6KV 动力电缆		km		
13.5.7.2	低压动力电缆		km		
13.5.7.3	低压动力电缆		km		
13.5.7.4	低压动力电缆		km		
13.5.7.5	控制电缆		km		
13.5.7.6	伴热电缆 自限温		km		
13.5.7.7	伴热电缆控制箱		只		
13.5.7.8	低压电缆终端头附件		套		
13.5.7.9	电缆保护管		km		
13.5.7.10	电缆防火包PBF		吨		
13.5.7.11	有机防火堵料 DFD-III (A)		吨		
13.5.7.12	无机防火堵料 SFD-II		吨		
13.5.7.13	防火隔板		吨		
13.5.7.14	防火涂料 G60-3D		吨		
13.5.7.15	金属软管管接头		套		
13.5.7.16	金属软管		km		
14.1	电缆桥架				

14.1.1	钢制热浸锌电缆桥架		吨		
14.1.2	其它附属配件		套		
14.2	防雷接地				
14.2.1	接地网		km		
14.2.3	接地极		根		
15	热控				
15.1	DCS		套		
15.2	CEMS		套		
15.3	就地仪表				
15.3.1	不锈钢隔膜压力表		批		
15.4	就地远传仪表				
15.4.1	热电阻		支		
15.4.2	压力变送器		台		
15.4.3	孔板流量计		台		
15.4.4	电磁流量计		台		
15.5	分析仪表				
15.5.1	PH 计		台		
15.6	执行机构		台		
15.6.1	电动执行机构（开关式）		台		
15.6.2	电动执行机构（调节式）		台		
15.7	监控系统				
15.7.1	球型摄像机		个		
15.8	电缆、导线				
15.8.1	阻燃计算机电缆		km		
15.8.2	阻燃控制电缆		km		
15.9	安装材料				

15.9.1	钢制热浸锌电缆桥架		吨		
15.9.2	镀锌瓦斯管		M		
15.9.3	金属软管		km		
15.9.4	金属软管管接头		套		
15.9.5	防堵风压取样器		个		

2.7 备品备件、专用工具清单

序号	项目	规格	单位	数量	制造商	产地
1	易损件					
1.1	吸收塔侧搅拌器机械密封	机械密封 易损件	套			
1.2	泵的机械密封	机械密封 易损件	套			
1.3	喷淋层喷嘴		套			
1.4	CEMS	滤芯等易损件	套			
1.5	DCS 系统	各种卡件（每种 不少于一块）	每种			
2	专用工具					
2.1	21 件电工日常检修组套		套			
2.2	专用测试设备		套			
2.3	专用工具、夹具、 卡具		套			

三、脱硝部分

1. SNCR+SCR 脱硝技术要求

1.1 NO_x 原始浓度

NO_x 原始浓度按 $\leq 150\text{mg}/\text{Nm}^3$ （标态、干基、6%O₂）考虑。

*1.2 脱硝系统指标

本次脱硝工程原始浓度按 $\leq 150\text{mg}/\text{Nm}^3$ (标态、干基、6% O_2) 设计，其中SNCR脱硝效率 $>60\%$ ，净烟气氮氧化物排放浓度小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ (标态、干基、6% O_2)，SCR脱硝效率要求 $>60\%$ 。

*1.3 性能要求

本次脱硝系统设计按照出口 NO_x 排放浓度小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的控制目标。

脱硝工程设计参数与性能要求

内容	单位	设计值
排放值 NO_x (标态、干基、6% O_2)	mg/m^3	≤ 150
SNCR脱硝效率	%	> 60
SCR脱硝效率	%	> 60
NH_3 逃逸	mg/m^3	< 4
年运行小时	h	≥ 5500
脱硝装置可用率	%	$\geq 98\%$
脱硝装置服务寿命	年	30
噪声	dB(A)	< 85

1.4 工程招标范围

本次工程采用总承包方式，本项目包含脱硝工程的设计、设备制造供货、施工安装工作（含土建）、现场技术服务、系统调试、配合验收等直至商业运行。

1.4.1 投标方应根据本技术规范要求，提供完整的SNCR 系统的设备。

(1) 采用先进、成熟、可靠的技术，造价要经济、合理，便于运行维护；

(2) 所有的设备和材料应是新的和优质的；

(3) 高的可利用率；

(4) 机械部件及其组件或局部组件应有良好的互换性；

(5) 确保人员和设备安全；

(6) 观察、监视、维护简单；

(7) 运行人员数量最少；

(8) 节省能源、水和原材料；

(9) 脱硝装置在闭合状态，密封装置的泄漏率为0；

(10) 脱硝装置应能快速启动投入，在负荷调整时有良好的适应性，在运行条件下能可靠和稳定地连续运行。脱硝系统能适应锅炉的启动、停机及负荷变动；

(11) 脱硝装置的调试、启/停和运行应不影响主机的正常工作。

(12) 检修时间间隔应与机组的要求一致，不应增加机组的维护和检修时间。

1.4.2 工程管理要求

1.4.2.1 负责按招标方提供的工程建设计划按期完成项目的建设任务；

- 1.4.2.2 遵守招标方和工程监理及政府相关部门的监督管理，执行总体设计的要求；
- 1.4.2.3 按合同要求的标准规范、地方的法律、法规进行采购、施工等各项工作；
- 1.4.2.4 设备采购包括超限设备运输措施费及装卸费；
- 1.4.2.5 负责项目实施过程中按照国家、地方政府和招标方的要求进行全面管理、文明施工；
- 1.4.2.6 负责编写项目的现场调试、监测验收方案；
- 1.4.2.7 负责培训招标方的操作技术人员；
- 1.4.2.8 负责环保、安全等项目验收资料的准备工作；
- 1.4.2.9 完工时交付招标方完整的工程资料和技术文件；

1.4.3 施工要求

- 1.4.3.1 投标方按照双方约定的工程进度，负责编制承包项目的施工组织设计、工程总体进度计划及分项计划，以满足施工要求；
- 1.4.3.2 负责组织施工，确保按计划实施；
- 1.4.3.3 负责组织承包范围内的冷态、热态调试，保证符合有关施工验收规范要求；
- 1.4.3.4 按设计及相关技术文件负责组织承包合同内容的系统调校，包括电仪系统，并保证项目与系统的接口正确无误，以满足热态调试、监测的条件；

1.5 技术要求及设计范围

1.5.1 脱硝系统工艺要求

*1.5.1.1 尿素溶解系统

设置1套自动拆包机，对袋装尿素进行拆卸，用于投加尿素，实现自动拆包上料，解放人工劳动力。经斗提机，提升至溶解罐。设置一只尿素溶解罐，有效容积不低于 10m^3 。在溶解罐中，用软化水制成的尿素溶液。为了加快尿素的溶解。材料至少采用S30408不锈钢材质。尿素溶解罐应设有人孔、颗粒尿素进口、蒸汽进口、溶解水进口、循环回流口、尿素溶液出口、呼吸管、溢流管、排污管、搅拌器、液位、温度测量等设施。

1.5.1.2 尿素溶液储存系统

尿素溶液经由尿素溶液循环泵进入尿素溶液储罐。设置1只尿素溶液储罐，储存罐的总储存容量宜为全厂所有装置BMCR工况下5-7天的平均总消耗量。储罐有效容积不低于 60m^3 ，材质至少采用S30408不锈钢。储罐为立式平底结构，尿素溶液储存罐的顶部四周应有隔离防护栏，并设有梯子及平台等安全防护设施，罐体外应实施保温。

1.5.1.3 尿素溶液循环泵

尿素溶解罐和尿素溶液储罐之间应设置两台循环泵，循环泵为材质为304SS本体、叶轮和轴等与液体接触部件，尿素溶解罐设两台泵（一运一备），并列布置。

泵推存采用等同或优于上海凯泉泵业（集团）有限公司、南方泵业股份有限公司、上海连成（集团）有限公司的产品。

1.5.1.4 尿素溶液输送系统

尿素溶液输送泵采用离心泵。材质为304SS本体、叶轮和轴等与液体接触部件，尿素溶液输送系统包含离心泵、Y型过滤器材质为304SS，系统采用变频+调节阀的形式调节尿素流量。其他包括用于远程控制和监测循环系统的压力、温度、流量等仪表。

泵推荐采用等同或优于上海凯泉泵业（集团）有限公司、南方泵业股份有限公司、上海连成（集团）有限公司的产品。

*1.5.1.5 分配喷射模块

稀释后的尿素溶液输送至分配模块，分配模块用于控制到每支喷射器尿素溶液和压缩空气的压力和流量。每个单独的分配模块对应各个互相独立的分离器喷射系统，通过喷枪前管道上的阀门、压力表等，在调试时根据锅炉负荷、燃烧工况、NO_x含量等调节好每根喷枪的流量。喷射系统包括分配模块、喷枪、软管、管道及阀门等。

项目设计建设时应充分考虑温度、混合效果、停留时间的因素后，合理布置喷枪位置。喷枪枪头采用 310S 材质（可耐高温），喷枪其他材料统一采用 304 材质。喷枪外层通雾化冷却风，一方面将雾化后的尿素溶液进一步雾化，另一方面起到保护喷枪不受磨损和冷却喷枪的效果，喷枪的数量不少于12根。

脱硝喷枪推荐采用等同或优于上海守望者环保科技有限公司、河北思凯淋环保科技有限公司、济南红烛科技有限公司、河北绿球环保科技有限公司的产品。

1.5.1.6 伴热系统

对尿素溶液储罐、输送管道，投标方根据需要配置伴热系统，确保脱硝系统投运后储罐、管道等部位不会出现结晶现象。

1.5.1.7 水冲洗系统

在尿素溶液管道上设置完善的水冲洗系统，消除尿素溶液结晶的影响，检修停用管道时对管道冲洗。

1.5.1.8 废水系统

还原剂制备区域应设置废液收集系统，将废液收集到废液坑，然后通过废水泵集中回收，废水池（有效容积不低于12.5m³）应考虑防腐措施。

*1.5.1.9 压缩空气系统

压缩空气系统：为脱硝系统配置有一路压缩空气系统，对两相流高压喷枪进行雾化，确保从喷枪喷嘴射出的尿素溶液雾化效果，压缩空气储罐不小于1m³，碳钢材质。

1.5.10 SCR反应器

1.5.10.1 SCR反应器布置于锅炉尾部烟道二级省煤器出口，烟气温度380℃左右，锅炉预留SCR反应空间（8m×4.72m×5.9m）；整套SCR脱硝系统的寿命为30年，催化剂性能保证期3年。SCR反应器的设计应充分考虑与周围设备布置的协调性及美观性，反应器内安装1层催化剂，反应器设计成烟气竖直向下流动。对于反应器内部易于磨损的部位应设计必要的防磨措施。反应器内部各类加强板、支架必须考虑热膨胀的补偿措施；反应器处配置电动葫芦，以方便催化剂的吊装和检修。

1.5.10.2 催化剂

***1.5.10.2.1** 本项目使用高温蜂窝催化剂，催化剂数量不少于39m³。蜂窝催化剂整体成型，即制成模块，以便方便催化剂的安装。催化剂模块采用框架结构，耐高温、耐腐蚀，并便于运输、安装、起吊。催化剂设计反应温度380℃，能满足该烟气温度下长期运行，而不产生任何损坏。催化剂化学寿命24000h，机械寿命60000h。催化剂推荐采用等于或优于安徽元琛、江苏龙净、天河保定、宜刚环保公司的产品。

1.5.10.2.2 催化剂的性能及要求

(1) 催化剂能在锅炉任何正常的负荷下运行；
(2) 在满足NO_x脱除率、氨的逃逸率及SO₂/SO₃转化率的性能保证条件下，投标方保证SCR系统具有正常运行能力。

最低连续运行烟温 300 ℃

最高连续运行烟温 420 ℃

(3) 催化剂模块必须设计有效防止烟气短路的密封系统，密封装置的寿命不低于催化剂的寿命。催化剂模块应规格统一、具有互换性，若有不同，加以说明。

(4) 投标方根据锅炉飞灰的特性合理选择节距大小并设计有防堵灰、积灰及着火措施以确保催化剂不堵灰、不积灰及不着火。同时，催化剂设计尽可能的降低压力损失。

(5) 催化剂设计考虑燃料中含有的任何微量元素可能导致的催化剂中毒。并采取防止催化剂中毒的有效措施。

(6) 在加装新的催化剂之前，催化剂体积满足性能保证中关于脱硝效率和氨的逃逸率等的要求。

(7) 催化剂层设置测试单元，投标方预留足够的催化剂测试单元（不低于8个）。

(8) 催化剂模块采用钢结构框架，并便于运输、安装、起吊。

(9) 催化剂安装位置的反应器截面尺寸：8m×4.72m，初装层数：1层；催化剂采用蜂窝式18孔，单元截面尺寸150mm×150mm；催化剂设计壁厚不低于1mm，活性组分种类V-W-Ti，催化剂载体TiO₂（含量>75%），化学寿命期内催化剂层压降不高于150Pa，轴向抗压强度不低于2.0Mpa，径向抗压强度不低于0.4Mpa，硬化端磨损率≤0.1%/Kg，磨非硬化端磨损率≤0.15%/Kg，硬化端长度不低于20mm。（投标方投标时需提供的催化剂技术说明书。）

1.5.10.2.3 SCR 还原剂的供应、反应系统

***SCR 还原剂的供应系统**，接自原4台锅炉的供氨母管，由招标方指定位置其余工作由投标方负责；供氨管道上需设置气动调节阀和气动截止阀用于调节和关断氨气；反应系统所需的稀释风机、氨空混合器、喷氨格栅以及所需的管件阀门设备等一并由投标方负责；反应系统中的风机、阀门的操作要求可远方或就地进行操作，并设置流量、差压等表计，以便监测催化剂反应及堵灰的情况。

1.5.11 吹灰系统

为了防止飞灰对催化剂造成堵塞，必须去除机组燃烧产生的硬且大直径飞灰颗粒，在SCR反应器的催化剂层设置2台声波吹灰器，可实现远方或就地操作，以实现定期对催化剂表面进行吹灰，防止催化剂孔堵塞，吹灰范围覆盖整个催化剂表面，避免因死角而造成催化剂失效导致烟气处理效率的下降。吹灰器推荐采用等同或优于辽宁中鑫、北京时林、北京科力通达公司的产品。

2. 电气部分

投标方应负责全部脱硝系统的电气系统设计, 包括整个脱硝及公用系统及相关配套设施、建筑物、电缆构筑物 and 区域内的电气设计。电气系统包括: 脱硝系统内全部供配电设备及系统、电气控制与保护、电缆和电缆构筑物、照明、安全滑线、防雷接地系统、电缆敷设、电气设备布置、设备和材料清册及施工安装等。

2.1 总的要求

投标方应随工艺系统设计一套完整的脱硝系统内的电气系统（包括设备选择）。电气系统和电气设备的设计应基于如下全面的考虑:

- a. 运行和检修人员的安全以及设备的安全。
- b. 可操作性和可靠性。
- c. 易于运行和检修。主要部件（重部件）应能方便拆卸、复原和修理，同时应提供吊装和搬运时用的起吊钩、拉手和螺栓孔等。
- d. 相同（或相同等级）的设备和部件的互换性；
- e. 系统内所有元件应恰当地配合。比如绝缘水平、开断能力、短路电流耐受能力、继电保护和机械强度等。
- f. 环境条件保护，如对腐蚀性气体和（或）蒸汽、机械震动、振动和水等的防护。
- g. 电气设备应在使用环境条件下，带额定负荷连续运行。
- h. 电气设备和元件使用等同或优于上海人民电器厂、常熟开关、欧米勒、帝森南自等产品，
- i. 电气设备的使用寿命为 30 年。
- j. 各系统的接线图、设备元件的配置等技术要求应经招标方确认。
- k. 所有经招标方确认的资料投标方不应免除应负的责任。

2.2 SNCR 设备负荷

投标方负责脱硝负荷的供电设计及布置安装，系统用电负荷主要包括：尿素溶解泵、尿素输送泵、现场的电动阀门和仪表等设备。

2.3 供电电源

脱硝 SNCR 系统设立电源配电总柜并设置双电源供电，投标方设备所需的其它电压等级的交流电源由总柜引接自行解决。配电总柜位于新建#5锅炉6kV高/低压配电室，一路电源引自新建#5锅炉400V低压母线段，一路电源引自现有400V低压母线段（距脱硝配电总柜约60米），投标方负责电缆的设计、安装。就地设控制箱（不锈钢），带自动和手动控制及相应指示。投标方电源系统的 220VAC 控制供电回路将留有一定的备用。

2.4 设备布置

就地阀门箱、按钮盒布置在现场且均有就地/远程控制。电缆构筑物：应按相关标准和规范的要求在脱硝区域内规划架空电缆通道，尿素区域内采用架空敷设的方式。

2.5 控制与保护

2.5.1 控制方式：脱硝设备设置就地控制及 DCS 程序控制，配电柜上设有设备的启停操作按钮及状态指示灯，脱硝系统的电气设备纳入 DCS 系统控制，不设常规控制屏，均能实现远方启停、模拟量、开关量、保护信号显示。所有低压空气断路器的控制回路电压采用 220VAC，塑壳断路器加接触器回路的控制电源采用 220VAC。

2.5.2 信号与测量：脱硝系统电子设备间不设常规音响及光字牌，所有开关状态信号、电气事故信号及预告信号均送入脱硝 DCS 或远程 I/O。脱硝系统电子设备间不设常规测量表计，采用 4~20mA 信号输出送入脱硝 DCS 或远程 I/O。测量点按《电测量及电能计量装置设计技术规程》配置。至少有如下电气信号及测量量：

- a、低压电动机单相电流；
- b、所有电动机的合闸、分闸状态、电气故障、远方/就地控制切换开关的就地状态。

2.5.3 保护配置：所有配套电机需配备保护装置，低压电动机回路的保护采用断路器本身的脱扣器保护功能加马达控制器的保护方式。

a、马达保护器应具有 LCD 显示，I/O 可编程，具有电流、电压、功率、电度等测量功能及开关状态、动作信号、故障信息、远方启停等控制和信号接入功能，同时具有 4~20mA 输出和通讯口。

b、断路器应带分励线圈，框架式断路器应具有过载长延时保护、短路瞬时保护、接地保护、欠压、过流等保护功能。

c、塑壳断路器加电动机马达保护器应具有启动超时、过电流、断相、堵转、短路、过压、欠压、接地、三相不平衡、过热、来电自启动等保护功能。

d、低压保护选用等同或优于天大海德、深圳中电、上海博瑞尼、北京彼恩伊、帝森南自、上海居正电气等产品。

2.6 电压设计要求

电压等级

本工程将采用下列电压等级：

380/220V $\pm$ 5%、50Hz、三相四线制直接接地系统（机炉单元和保安、公用、照明检修及厂区）	用于容量小于 200kW 的电动机、小动力负荷、特殊设备的不间断电源以及照明和室内插座的电源。
12V $\pm$ 10%，50Hz $\pm$ 10%	用于密闭金属容器中
24V $\pm$ 10%，50Hz $\pm$ 10%	用于密闭金属容器外维修

(2) 电压降。配电回路的设计应使回路所接母线的最低电压不低于系统正常电压的下列百分数。

(a) 电动机回路

配 电 回 路	正 常 运 行 时	起 动 时
	380V 电动机	380V 电动机
母线最低电压	95%	60%

(b) 控制回路

交流控制回路：95%

直流控制回路：95%

2.7 电动机

(1) 规范和标准

投标方所提供的电动机应满足下面所列规范和标准的要求，但不限于此。

GB755-2019 《旋转电机基本技术要求》

GB997-2008 《电机结构及安装型式代号》

GB1971-2021 《电机线端标志与旋转方向》

GB1993-1993 《电机冷却方法》

GB4942-2021 《电机外壳分级》

GB10068.1-GB10068.2 《旋转电机振动测定方法及限值》

GB10069.1-GB10069.3 《旋转电机噪声测定方法及限值》

GB1032-2012 《三相异步电机试验方法》

GB18613-2020 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》

(2) 技术性能要求

a、电动机的设计应符合本技术规范书和被驱动设备制造厂商提出的特定使用要求。当运行在设计条件下时，电动机的铭牌出力应不小于被驱动设备所需功率的 115%，电动机能效等级二级及以上，选用等于或优于华力、赛力盟、西玛电机等产品。

b、电动机应为异步电动机。电动机应能在电源电压变化为额定电压的 $\pm 10\%$ 内，或频率变化为额定频率的 $\pm 5\%$ 内，或电压和频率同时改变，但变化之和的绝对值在 10%内时连续满载运行。

c、电动机应为直接起动式，能按被驱动设备的转速—转矩曲线所示的载荷进行成功的起动。对于 380V 电动机当电源电压降低到额定电压的 55%时，电动机应能实现自动起动。

d、电动机的起动电流，应达到与满足其应用要求的良好性能与经济设计一致的最低电流值。除非得到招标方的书面认可，否则，在额定电压条件下，80V 电动机的最大起动电流不得超过其额定电流的 650%。

e、在规定的起动电压的极限值范围之内，电动机转子允许起动时间不得低于其加速时间。

f、电动机在冷态下起动应不少于 2 次,每次的起动循环周期不大于 5 分钟;热态起动应不少于 1 次。如果起动时间不超过 2~3 秒,电动机应能够多次起动。

g、在额定功率下运行时,电动机应能承受电源快速切换过程中的电源中断而不损坏。假定原有电源与新通电源在切换之前是同步的。

h、电动机应具有 F 级绝缘,但其温升不得超过 B 级绝缘规定的温升值。电动机绕组应经真空压力浸渍处理和环氧树脂密封绝缘。绝缘应能承受周围环境的影响。电动机的连接导线与绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。

i、对于装有防滴式外壳的电动机,应采用弹性耐磨涂层对定子绕组的端部线匝和通风槽片进行处理。

j、电动机的结构应能耐受标准规定的正反转的超速值,而不造成设备损坏。

k、电动机的振动幅度不应超过标准所规定的数值。投标方应采取一切合理的预防措施,将电动机的振动保持在允许限度内。

l、电动机的最高噪音水平应符合所列规范和标准的要求。距外壳 1 米远处,电动机的平均声压级不得大于 85dB(A 声级)。如果预计设备的最大音级超过规定的容许极限,投标方应采取措施降低噪音,以满足规范和标准的要求。具体采取的措施应经招标方审查认可。

m、电动机内部接线与外部电缆进行连接的连接器应由投标方负责提供。

n、电机防护等级不低于 IP55,在现场和规定的环境中完全符合规范地运行条件下,电动机的设计应能保证其使用寿命不低于 30 年。

(3) 其他要求

a、电动机应采用卧式(或立式)结构,室外安装的电机外壳防护等级应不低于 IP55 级。电动机的设计应达到这类设备所需要的任何特殊转矩要求。

b、当通风要求设立隔栅时,这类隔栅应符合适用的标准,并应能够耐腐蚀。对于通风隔栅,应进行和电动机机座及外壳的油漆部分同样的防腐处理。为了检查和清扫电动机绕组和气隙,隔栅应能方便的拆卸。隔栅应采用不锈钢制造。

c、除了防爆电动机外,电动机应设有排放口。防爆电动机应设有一种经过安全认可的排放塞。

d、防爆电动机的防爆级别和类别,应符合所列标准的规定。

e、每台电动机外壳必须有明显的接地线进行接地。

f、电动机应有显示出与电动机铭牌所示的规定旋转方向一致的相序标牌,并由一个箭头标志指示出电动机的旋转方向。

3. 仪表及控制部分

① 技术说明

脱硝分散控制系统属脱硝设计和供货范围，脱硝DCS由投标方设计、供货、安装、调试脱硝DCS与脱硫DCS够进行兼容组成一个工程。投标方负责与DCS供货商进行设计和接口配合，并进行详细设计，操作员站安装在电厂#5锅炉控制室。操作员站与DCS通过冗余单模光纤进行连接。

脱硝装置的控制系统接线、组态等必要工作由投标方完成。控制系统实现对系统的顺自动启停，运行参数自动检测和储存，并对关键参数实行自动调节，使脱硝系统实现自动控制。为保证烟气脱硝设备的安全经济的运行，将设置完整的热工测量、自动调节、控制、保护及热工信号报警装置。

操作人员通过键盘、鼠标就能完成整个脱硝系统的启停操作。控制系统能监控脱硝SNCR的设备运行状态，可以对脱硝进行启停等操作。脱硝系统软件设计能实现系统的手/自动控制、工况监控、数据记录、实时趋势等一般的监控要求，及故障报警、故障处理等功能，最大限度的保证了系统的安全可靠运行。

控制系统主要功能包括：数据采集处理、模拟量控制、顺序控制、显示、报警等。控制系统在正常工作时，每隔一个时间段记录系统运行工况数据，包括热工实时运行参数、设备运行状况等。当故障发生时系统将及时记录故障信息，自动生成报表及故障记录，存储的信息可查询。

控制系统软硬件采用面向对象的模块化设计，安全可靠。层次设计，共三层：

一层----现场温度、液位、流量等传感器及阀门执行机器

二层----现场设备控制柜

三层----人机交互界面

整个脱硝系统在就地设置有部分控制箱、按钮盒，方便现场检修、调试时使用。材质为不锈钢，厚度不小于 2mm，内外双层门结构，防护等级为 IP65。

整个脱硝系统的室外设备、控制箱、按钮、控制柜等由投标方全部做好防雨措施，必要时加装防雨罩。

② 控制功能说明

溶液流量控制：

通过尾部烟道的 NO_x检测值作为反馈值，与设定的 NO_x值进行 PID 比较运算，进而调节喷入的尿素溶液流量。

故障报警及保护：

控制系统具有联锁保护功能，联锁保护系统在机组及机辅安全工况时，为维护、试验和校正提供最大的灵活性。如系统某一部分必须具备的条件不满足时，联锁逻辑将阻止该部分投“自动”方式；同时，在条件不具备或系统故障时，系统受影响部分不再继续自动运行，或将控制方式转换为另一种自动控制方式控制系统任何部分运行方式的切换，不论是人为的，还是出联锁系统自动的，均平滑进行，不引起过程变量的扰动。

③ 仪表要求

*3.1 氨逃逸率监测设备

3.1.1 投标方负责供货、安装和技术设计，并且负责提出技术要求及所需参数，并满足以下技术要求：

- 1) 在锅炉脱硝装置后提供一套氨逃逸率监测系统。
- 2) 投标方设计的计算污染物浓度及排放量时将折算成标准状态下干烟气下的数值。
- 3) 系统可用率 $\geq 99\%$ (系统可用率指系统运行并收集数据的小时数占锅炉运行小时的比例)。
- 4) 氨逃逸率监测系统采用原位安装方式，要求利用最新的可调谐二极管激光（TDLS）技术的一种高性能的燃烧检测，在原位式测量中小于 2 秒，消除任何取样系统的延迟时间

要求氨逃逸率监测系统用于工业环境，或可连接至民用电网的环境。所用测量原理为红外单线吸收光谱法，该方法的理论基础是各种气体只会吸收具有特定波长的谱线，激光波长沿所选的待测量气体的吸收谱线进行扫描。应谨慎选择吸收谱线，以免与其它（背景）气体发生交叉干涉。由于在发射器与接收器间的光路中目标气体分子的吸收作用，光强度会随着激光波长的变化而变化，因此光强度是激光波长的函数。为提高灵敏度，应使用波长调制技术：在扫描吸收谱线时对波长进行轻微调制。根据（不同气体）对不同激光调制频率的谐波作用，探测器信号按光谱分解至不同的频率元件中。信号的二次谐波可用于测量吸收气体的浓度。谱线振幅和宽度都可从二次谐波线形中得到，测量浓度不会受背景气体所导致的线形变化的影响（谱线增宽效应）。光气体分析仪由 2 个分离单元组成：一是带电源和吹扫装置的发射单元，二是带吹扫装置的接收单元。

推荐采用等同或优于：挪威 NEO、瑞典 ABB、英国仕富梅 SERVOMEX 的品牌产品。

3.2 CEMS 监测设备

3.2.1 投标方在脱硝设置烟气连续监测装置提供一套脱硝出口 CEMS，测量包括脱硝控制所需的监测项目 (NO_x 、 O_2)。CEMS 系统的各监测项目全部进入脱硝 DCS 中进行监控与记录，与机组 DCS 的相关信号通过硬接线联接。投标方负责 CEMS 的设计、供货、安装、调试。

CEMS 监测设备的安装位置位于 #5 锅炉 8 米平台处投标方负责搭建 CEMS 监测设备监测小屋面积不小于 2.5×2.5 平方里面配有照明、空调排气扇。

上述烟气分析仪表的设置及各仪表的测量原理能满足各种运行工况下脱硝系统控制和环境监测的要求，测量精度不低于 $\pm 1\%$ 满刻度。现场仪表选用考虑其测量介质的腐蚀性，并配备对取样点的压缩空气吹扫和对采样信号的校正、补偿等措施。本工程的烟气连续监测装置杭州聚光、北京雪迪龙、北分产品，具体安装位置和布置等待产品型号确定后在设计联络会时明确确定。CEMS 监测参数至少包括：

烟气监测参数为 NO_x 、 O_2 。

CEMS 系统输出的数据的单位为 mg/Nm^3 (成分含量)、 Nm^3/h (流量)。

3.2.2 CEMS 系统设备技术要求

所供 CEMS 系统具有近 5 年里在两台独立的机组上每套可靠运行 2 年以上的业绩。

CEMS 系统为加热采样式。

系统应能满足在最少 90 天运行不需要非日常维修的要求。（非日常维修是指在 CEMS 系统运行和维护手册中常规部分没有要求的任何维修活动）。

输出数据要满足吸收系统对 NO_x 控制所需信号的要求。

系统误差小于 10%。

系统中分析仪表具有自我诊断功能，这些诊断功能至少包括检测探头的失效、超出量程情况和没有足够的采样流量的能力。

系统具有主要仪器部件故障报警功能。

系统具有自动校零、满量程校正功能。

系统部件和采样头安装后与烟气接触时，投保方将提供一套清洗空气系统以防止烟气污染分析仪器部件。

当清洗空气系统失效时，CEMS 系统上有显示报警，并启动隔离快门以保护监测部件。

凡是与烟气或校正气接触部件，均采用耐腐蚀材料。

CEMS 系统包括一个数据处理系统，该系统能对各分析仪表输出的数据进行处理，并输出用户所需的各种报告，如污染物排放的时报、日报等。

用于控制的软件和监视仪表使用成功的设计。

CEMS 被设计成当由 DCS 操作时可进行自动检查、记录和校准漂移。

CEMS 将进口 NO_x 浓度计算成 mg/Nm^3 ，计算出口 NO_x 去除率（%）。

CEMS 系统输出标准的电流信号（4~20mA）将监测参数传输到吸收系统的控制系统。

上述烟气分析仪表的设置及各仪表的测量原理能满足各种运行工况下脱硝系统控制 and 环境监测的要求，测量精度不低于 $\pm 1\%$ 满刻度。现场仪表选用考虑其测量介质的腐蚀性，并配备对取样点的压缩空气吹扫和对采样信号的校正、补偿等措施。

（3）脱硝系统中所有烟气排放设备的电源故障和系统故障在 DCS 上报警。

3.3 DCS控制系统

本项目的控制系统接入招标方集控室的 DCS 控制系统，接线、组态、安装调试、培训等必要工作由投标方完成，该工程的 DCS 控制系统设备由投标方提供，DCS 控制系统尽量与招标方机厂区原 DCS 控制系统一致兼容便于维护管理，脱硝 DCS 布置在 #5 锅炉电子间内操作员站位于 #4 炉、#5 锅炉控制室，脱硝 DCS 系统与脱硫 DCS 通过光纤连接光纤由投标方提供并施工。

3.4 执行机构技术要求

用于闭环和开环控制回路的执行器采用一体化电动执行机构，具有 4~20mA 的位置反馈信号。用于二位控制（ON-OFF）的阀门开关方向各装设四开四闭位置限位开关和足够的力矩开关。

电动执行器能满足其工作环境的温度、湿度等要求，其保护等级至少为 IEC 标准 IP65，包括电动机和接线盒。电动执行机构电机运行的频率范围为正常的 $\pm 5\%$ ，电压范围为正常电压的 $+10\% \sim -10\%$ 。如

果电压降到正常值的 85%，且转矩和轴向压力正常，执行机构的电动机也能启动。

执行器能通过手轮，对执行机构实行就地手动操作。在执行机构上安装就地位置指示仪，相应地面可清楚地观察到。

所有的执行机构(开环或闭环)带有接线端子或插座与电力电缆和控制电缆相连。这些插头将按照 IEC309，或等同标准，制造完好。

所有执行机构的力矩、全行程时间、精度、回差等性能指标应能满足热态运行时工艺系统的要求和有关的电动执行机构规范要求。

所有执行机构均有故障报警接点输出，该接点至少包含以下内容：

阀门过力矩

电动装置失电

电动装置动力电源缺相

电动装置动力回路断线

电动装置的电机过流保护动作

对于电动开关型执行机构，

投标方提供等同或优于 1、常州电站辅机股份有限公司 SND 系列 2、南京科远自动化集团股份有限公司 s 系列 3、重庆川仪引进 ABB 技术 M83/84 系列产品，4. 苏州博睿测控设备有限公司 B 系列。

3.5 投标方供货范围内的仪表和控制设备按照下列原则：

——变送器选用等同或优于和利时、重庆川仪、上海自动化仪表

——本次工程智能型执行机构选用等同或优于 1、常州电站辅机股份有限公司 SND 系列 2、南京科远自动化集团股份有限公司 s 系列 3、重庆川仪引进 ABB 技术 M83/84 系列产品 4. 苏州博睿测控设备有限公司 B 系列；

——烟气连续监测系统（CEMS）选用等同或优于聚光科技(杭州)股份有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、上海北分科技股份有限公司产品；

——电磁流量计选用优质产品。

——超声波液位计选用等同或优于 Princo、VEGA、E+H 等产品；

——磁翻板采用等同或优于长春锅炉仪表程控设备股份有限公司、安徽天康(集团)股份有限公司、上海自动化仪表有限公司产品；

——仪用二次阀门和平衡门随变送器阀组供货或采用国产优质产品。

——热电阻、热电偶、压力表选用等同或优于重庆川仪自动化股份有限公司、安徽天康(集团)股份有限公司、上海自动化仪表有限公司产品。

氨逃逸测量仪表推荐采用等同或优于：挪威 NEO 、瑞典 ABB、英国仕富梅 SERVOMEX 的品牌产品。

——DCS 推荐品牌等同或优于杭州和利时 、浙江中控、南京科远

本工程不使用试验性的组件及装置。

投标方需要提供专门的脱硝仪表用电源柜可接受两路电源能够进行切换，脱硝仪表电源柜放在新建 #5 锅炉电子间内。

4. 其余系统要求

4.1 设备和阀门等在安装后用标准标示牌注明设备型号规格及名称等信息，管道要按规定标示所属系统、名称、色标色环、流向等信息。该系统的所有阀门、管道接触尿素溶液、除盐水的管道采用的不锈钢材质。

4.2 系统内的设备、附件、烟道的设计压力均按照 $\pm 8\text{kPa}$ 设计。

4.3 投标方提供 1 套脱硝氨逃逸率监测设备、一套脱硝出口 CEMS。

4.5 脱硝装置在运行中没有除逃逸的氨以外的副产物产生。对飞灰的综合利用品质没有影响，对锅炉系统无腐蚀、结晶等。

4.6 投标方提供的系统流程图除了详细表示其范围内的设备及系统流程外，还有明确的标示指明与招标方的接口。

4.7 满足性能指标的基本条件

4.7.1 NO_x 脱除率、脱硝装置可用率

(1) 脱硝装置在性能考核试验时的 NO_x 排放浓度小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ (标态、干基、 $6\%\text{O}_2$)。

(2) 氨逃逸小于 $4\text{mg}/\text{m}^3$ 以下 (锅炉出口处)。

脱硝效率定义：

$$\text{脱硝效率} = \frac{C1 - C2}{C1} \times 100\%$$

式中：

$C1$ —未喷射还原剂时，折算到标准状态、干基、 $6\%\text{O}_2$ 下的烟气 NO_x 浓度 (mg/m^3)。

$C2$ —喷射还原剂时，折算到标准状态、干基、 $6\%\text{O}_2$ 下的烟气 NO_x 浓度 (mg/m^3)。

氨逃逸是指在脱硝装置出口的氨的浓度。

4.7.2 脱硝装置可用率

质保期内脱硝装置的可用率不低于 98%。

脱硝装置的可用率定义：

$$Y = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

式中：

Y ——装置可利用率，%；

A ——锅炉每年总运行时间，h；

B ——脱硝装置每年因自身故障导致的停运时间，h。

4.7.3 脱硝装置消耗指标应先进合理，尿素、水、电消耗最低，最大限度降低脱硝运行成本，具体耗量由投标方列出。

4.7.4 脱硝置技术应达到目前先进水平，所有设备的制造和设计必须符合安全可靠、连续有效运行的要求。设备的可用率不低于98%。

4.7.5 脱硝装置应不影响机组的安全、稳定运行。脱硝装置不得降低机组的出力，不得影

4.7.6 脱硝装置的负荷范围应能满足锅炉负荷在 50%~100%BMCR 负荷变化。在负荷调整时有良好的、适宜的调节特性，在电厂运行的条件下能可靠和稳定地连续运行。

4.7.7 脱硝装置应采取防腐蚀、防磨、防堵、防积灰和防止粘结的有关措施。

4.7.8 脱硝装置的主体使用寿命为 30 年。

4.7.9 投标方提供的系统流程图除了应详细表示其范围内的设备及系统流程外，还应有明确的标示表明与招标人的接口。

4.7.10 脱硝装置运行后并达到 NO_x 排放要求时 NH₃ 逃逸率<4mg/m³。

4.7.11 脱硝喷射系统总体设计数据（投标方补充完善）

序号	项目	单位	数值	备 注
1	总体技术数据			
1.1	SNCR 脱硝后 NO _x	mg/Nm ³		标态，干基，6%O ₂
1.2	SNCR 脱硝效率	%		
1.3	SCR 脱硝效率	%		
1.3	NH ₃ 逃逸	mg/Nm ³		标态，干基，6%O ₂
1.4	装置可用率	%		
2	物料消耗			
2.1	尿素耗量	kg/h		
2.2	压缩空气	m ³ /h		
2.3	稀释水耗量	t/h		

5. 供货设备清单

表一：SNCR+SCR 设备材料清单（投标方补充完善，但不限于此）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
一	尿素溶液制备及存储系统					
1	尿素溶解罐		个			
2	尿素溶液储罐		个			
3	溶解罐搅拌器		台			
4	自动拆包机		台			

5	斗提机		台			
6	尿素溶液循环泵		台			一 用 一 备
7	洗眼器					
二	尿素溶液输送系统					
1	尿素溶液输送泵		台			一 用 一 备
2	尿素溶液输送管道		套			
三	喷射系统					
1	计量分配模块		套			
2	喷枪		套			
3	平台爬梯		套			
四	氨气供应、反应系统					
1	稀释风机		台			一用一 备
2	氨空混合器		套			
3	喷氨格栅		套			
五	催化剂					
1	催化剂模块	蜂窝式 18 孔	M ³			≥39
2	催化剂测试单元		套			
3	催化剂密封装置		套			
4	专用吊具		套			
六	吹灰系统					
1	声波吹灰器		套			
七	其他					
1	管道					
2	阀门					
3	保温					
4	油漆					
八	电气系统级控制系统					
1	控制柜		面			
2	DCS 控制系统		套			
3	控制箱		套			
4	电源箱		台			

5	仪表电源箱		台			
6	仪表		批			
7	电缆		批			
8	电缆桥架		批			
9	通讯系统		套			
10	氨逃逸		套			
11	CEMS		套			

表二：备品备件清单（投标方补充完善，但不限于此）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	金属软管		根	
2	喷枪		根	
3	机封		个	
4	声波吹灰器膜片		片	

1) 投标方所列供货范围和数量以满足国家规范功能和供货范围要求为准则，否则无条件进行补充。

2) 投标方所供设备型号详细，对备注中的特殊要求按实际填写或分项列出。

6. 清洁、油漆、标志、包装和运输

6.1 清洁

6.1.1 设备在出厂之前，对设备进行清理。

6.1.2 所有杂物，如金属碎片、铁屑、焊渣、碎布和一切其它异物都从各部件内清除。

6.1.3 一切氧化皮、锈、油、标记笔迹或油漆标记及其它有害物质都从所有内外表面上除掉。

6.1.4 使用不含卤化物的溶剂、砂布对不锈钢表面进行清洗。用来清洗碳钢的材料不用来清洗不锈钢表面。

6.2 油漆

6.2.1 钢结构先涂防锈底漆，采用耐风化、防腐蚀的优质油漆，最后一道面漆在现场施工完后再刷。油漆采用国内知名品牌，面漆颜色为中灰B01，栏杆颜色按照招标方厂区整体规划要求进行。

6.3 标志 （1）设备的铭牌采用抗腐蚀金属板制造。（2）设备的铭牌置于容易看见的位置。（3）设备的铭牌包含下列信息，但不限于此：

●制造厂商名称

●制造厂商国家

- 设备名称
- 设备型号
- 出厂时间
- 出厂检验号
- 主要技术参数

6.4 包装运输

6.4.1 合同设备尽量在工厂完成组装，以减少现场的拼装工作量，提高安装质量与效率。

工厂组装尺寸以运输工具所能承担的最大尺寸为限。对于易受潮或现场组装容易的设备，能整体交付至交货点。

6.4.2 在运输前，供方对设备各部分进行适当、稳妥的包装，确保设备安全、无损地运抵现场。运输方式由需方确定。如果国家有关包装的标准或规范与供方的包装不一致，按照最高标准要求进行包装。详尽包装方法和包装尺寸将在交货前递交的文件资料中交需方最终确认。

6.4.3 供方在发运前与需方联系，按工程进度要求，在保证安装进度的前提下分批发货。

6.4.4 供方提供的包装能保证设备在现场的保管，包括在合理时间内有效地防潮、抗氧化、耐腐蚀的措施。对于可以露天堆放的设备，保证在合理时间内的露天堆放不会对设备造成损害。

7. 供货范围

本项目为交钥匙工程，投标方负责整套脱硝系统装置（SNCR：从尿素区至锅炉喷枪出口，SCR：氨气输送管道至催化剂层出口的全套脱硝系统）的设计、建设、移交，供货范围包括整套脱硝装置、公用系统和辅属系统等全部脱硝工程的设计、供货、运输、安装（含土建）、调试、培训服务等工作。相应范围包括但不限于以下部分：

7.1 脱硝系统属投标方的供货及设计范围至少包含但不限于以下部分：

7.1.1 SNCR还原剂供应系统：指还原剂供应系统所包含的所有设备、管道及管道支吊架，阀门和部件。

7.1.2 SNCR分配与喷射系统：指SNCR分配与喷射系统所包含的所有设备、管道及管道支吊架、阀门和部件。

7.1.3 SCR 还原剂供应系统：指还原剂供应系统所包含的所有设备、管道及管道支吊架，阀门和部件。

7.1.4 SCR分配与喷射系统：指SCR分配与喷射系统所包含的所有设备、管道及管道支吊架、阀门和部件。

7.2 土建由投标方负责（包括设计、建筑、结构、电气、暖通、给排水、消防等）。

7.3 电气系统包括需要新增的供配电系统、电气控制与保护、电缆、电缆敷设、防雷接地及照明系统等。

7.4 仪表控制系统包括仪表电缆、桥架、现场仪表、接线箱、安装辅件、控制逻辑的设计、供货、施工。

7.5 投标方应提供供货设备及材料的详细分项清单、产地、生产厂家等，不能缺陷、漏项。对于属于整套系统设备运行和施工所必需的部件、工作范围及服务，即使未列出也视同列出，投标方仍需在执行合同时补足。且不发生费用问题。

7.6 脱硝装置系统范围内的保温、伴热和油漆。

7.7 随机备品备件（投标方补充，但不限于此）

7.8接口位置：

- 工艺水、压缩空气、SCR 氨气输送管道：招标方指定位置，其余由投标方负责。
- 电源：配电总电源柜双电源设计，一路自新建#5 锅炉脱硫 400V 低压母线分支开关出线处，另一路自新建#5 锅炉 400V 低压母线分支开关出线处。

7.9 随机备品备件（投标方补充，但不限于此）

序号	名称	规格及型号	单位	数量	产地	生产厂家
1						
2						
3						
4						

专用工具(投标方补充完善)

序号	名称	规格及型号	单位	数量	产地	生产厂家
1						
2						

四、技术资料内容和交付进度

1 投标方提供的资料

1.1 投标方按招标方要求完成系统投入试运行为目标，提供里程碑进度图或表格，（包括图纸交付日期）

1.2 工艺系统图

- 1.3 所有设备清单、规格、型号、材质、生产厂家清单。
- 1.4 所有材料的使用位置、性能清单。
- 1.5 备品、备件清单。
- 1.6 系统设计、使用说明书。
- 1.7 电气一次系统图、配电装置布置图、负荷计算表。

2 图纸交付

- 2.1 初步设计图纸。初步设计图纸提交招标方 6 份，电子版一份（CAD 版）
- 2.2 施工图图纸，施工图图纸提交招标方 6 份，电子版一份（CAD 版）
- 2.3 竣工图图纸，竣工图图纸提交招标方 8 份，电子版一份（CAD 版）
- 2.4 试验、调试、验收、合格证等竣工资料。
- 2.5 运行规程、检修规程各 4 份（电子版一份）。
- 2.6 所有设备技术使用说明书各一份（每个设备至少一份，电子版一份）。

五、调试（启动）

1 启动前调试

在机械安装、保温及现场检验和试验工作都完成之后，可进行整套脱硫、脱硝装置的启动和调试。

调试在仅只需少量校正和优化工作时才能开始。设备、子系统单独试运转试验应在调试工作开始之前进行，并应立即消除所发现的缺陷。调试阶段只进行必须和全套装置一起运行的项目。

若装置在较长时间未运行/启动的情况下。投标方必须采取措施进行静态保护，即使招标方对停止时间负责也应如此。

投标方对装置的启动、调试工作负全部责任。

在装置启动和调试的准备期，将来的运行人员介入并主动参加装置运行。

投标方派调试指导人员到现场以便直接指挥或管理招标方操作人员正确处理和操作系统和设备。

在装置调试阶段之前，投标方必须向招标方提交一份详细的调试计划及运行手册。装置试运行的时间和负荷范围须征求招标方认可。

投标方负责为调试和试运行准备并提供所有的试验仪器和工具。

若装置存在缺陷或错误功能，投标方在招标方同意的时间内消除。

根据消除故障时间，装置的接收可以推迟。

由本投标方引起的试运行的中断，将相应延长试运行时间。如果必要，应重新开始试验。

在调试和试运行成功结束时，应提交报告取得招标方认可。

调试工作至少应包括：

- 引入烟气的准备。
- 检查并校正所有仪表和控制系统。

- 检查引入烟气所用的设备后启用、正常运行。
- 烟气初步测量。

在引入烟气的准备工作完成后，烟气应在机组满负荷、75%、50%和 35%负荷下进行烟气初步测量，包括脱硫、脱硝装置进出口烟气流速，烟温和烟气组分。根据初步测量结果，应进行所用脱硫、脱硝剂量的调节控制。

- 初步试验和最终调整

通过仪器测量或采样分析，脱硫、脱硝装置的性能应在各种负荷下进行检验。在初步试验期间，应调整各主要设备，并确定脱硫、脱硝装置的最适合的和最经济的运行点。

- 功能试验

脱硫、脱硝装置应能在负荷从 60%—110%变动时无故障运行。应进行满负荷关断试验、负荷降低试验和冷热启动试验。

- 检查

脱硫、脱硝装置停运后，应进行彻底检查，以确保在验收试验开始前处于正确状态。

- 效率试验

脱硫、脱硝装置检查完成并进行了必要的调整后，应进行效率试验和试运行的准备。

效率试验应能在锅炉负荷分别为 60%、75%和 100%、110%的情况下证明脱硫、脱硝装置的性能良好。

其中包括以下测试（按规范书要求的性能测试指标）：

- SO₂、NO_x 去除效率、石灰石消耗、尿素消耗、电耗、水耗、脱硫脱硝装置设备的压降、噪声。

控制系统试验

控制系统应能调节控制装置，并符合本技术规范的要求。

2 关于 168 调试

2.1 168 调试必须具备条件

- 1) 设备全部完好，缺陷全部消除，设备完好率 100%
- 2) 完成带负荷调试和系统优化试验。
- 3) 脱硫、脱硝系统各项指标达到合同设计值。
- 4) 热控自动装置投入率 100%。
- 5) 热控保护投入率 100%。
- 6) 热控仪表投入率 100%。
- 7) 锅炉烟气量应达到脱硫、脱硝设计满负荷要求。
- 8) 招标方书面同意。

3 关于 168 调试事项

调试方案、报告、记录等资料由投标方负责，需招标方同意。

调试人员由投标方负责。

招标方负责提供调试所需物资。

调试费用在合同总价内，不再产生单独费用。

六、检验、试验和验收

1 总述

本附件内容用于对投标方提供的设备进行检验和试验，包括工厂检验和试验、现场检验和试验及验收试验等三个阶段。对材料及制造工艺进行检验，通过试验证实各设备的性能，而验收试验则指通过最终全面运行证明其能保证值。

投标方在编制设计文件和设备技术规范书时按本附件要求对各设备供货商提出相应的检验和试验要求。

招标方按最新版的约定的性能试验标准来接收整套脱硫脱硝装置。

投标方负责设计和提供必要的试验用设备、管道和仪表，以供招标方来完成验收试验。

投标方在合同生效后向招标方提交所有应用的有效的标准和规范。最终验收试验前必须检验、试验及通过的项目。

投标方的供货范围包括本技术规范书要求的所有设备工厂试验、使用的标准和规定、制造商的质量控制计划等。

投标方提供的设备及系统经试验证实其能满足指定要求的全部性能。所有设备试验按本技术规范文件规定的标准规范进行。如采用其他的标准，应经招标方审查同意。

投标方至少在开始试验前 2 个月提交所有系统和设备的试验或启动步骤流程图和计划，供招标方检查及实施。这些步骤流程图和计划应包含涉及所要做的特性检查项目和验收标准。

投标方将提前 2 个月通知招标方所提供设备检验日期、地点及试验项目，招标方提前一个月通知投标方进行检验和试验，并指定专家参加某些检验和全部试验过程。投标方将着重检验和试验招标方代表要求的数据、试验结果需签名并提交报告。

招标方要检验和见证的项目双方在合同谈判中确定，费用包括在报价中。

最终性能验收试验报告由投标方完成，招标方参加。

(1) 发货前试验和记录

在投标方或其分包商制造厂包装或发运前，要根据有关规范标准进行合同要求的有关性能和其他试验、经招标方检查认可并使招标方满意。

投标方应提供四份装订成册的制造厂阶段所有带索引的设备性能试验证书。

(2) 检验、试验用仪表

投标方应指明所有必须的质量点并经招标方认可。现场试验将部分或全部利用本工程安装的永久性

仪表。因此，对这些仪表的精度要求必须由投标方提出并适用于试验，投标方应提供全部现场试验所需的其他仪表和专用仪表。

（3）责任

投标方应按本规范和所有适用的标准规范进行全部工厂试验，并通过试验确保所供设备和材料能满足规定的技术要求。招标方有权派代表到任何及全部试验场所现场观察试验，但招标方现场观察试验并不能使投标方免除本规范约束。

在投标方现场代表指导下，招标方将进行全部现场检查试验和性能试验及验收试验，投标方应发挥以下几点现场作用：

- 对需进行测试的项目，提出试验步骤，测试仪表的详细说明、接线、系统要求、试验用设备及其位置、图示标明所有试验仪表接线和测点位置
- 提供管理或现场察看试验仪表安装及试验操作。
- 指定试验所需仪表之校正。
- 从事试验计算并向招标方提供试验报告。

根据指定技术要求，投标方应分别对脱硫装置整体性能，对设备性能和特性负责。其责任规定如下：

- 投标方供货的设备及材料的工厂检验及试验、现场检验及试验由投标方负责，包括现场试验及检查的费用。
- 投标方设计范围内由招标方负责采购的设备及材料的工厂检验及试验、现场检验及试验由设备及材料供货商负责。
- 脱硫脱硝装置或设备在调试和验收试验中不能达到合同规定的性能保证值时：

因投标方设计原因和供货设备造成的，投标方应自负费用对设计进行修改，或对设备进行调整、增添，并再次试验直至满足性能保证值。否则，招标方将根据合同进行罚款。

投标方提供技术参数和技术规范书，由招标方进行采购的设备在调试和验收试验中不能达到合同规定的性能保证值时，应视其造成的原因追究其责任。如属投标方提供的技术参数及技术要求不正确，不完整引起的，应由投标方负责。如投标方提供的技术参数及技术要求正确、完整，实属设备自身的设计或制造质量引起的，应由设备供货商负责。

（4）验收试验报告签字

验收试验结束后，投标方和招标方应在报告中签字。

（5）偏离已认可的设计

在生产制造和安装过程中，若主要项目偏离已认可的设计，则必须提交招标方，并取得其认可。

2 工厂检验及试验

2.1 总述

由投标方提供的设备，原材料应按规定和标准进行必要的检验和试验，以证实设备、材料满足相应

的规范和标准的要求,在设备制造工作完成时,应进行试验以证明其性能符合本规范及相应标准的条款,并满足可靠、稳定运行的要求。在设备安装好后,投标方应指导招标方指派的人员完成验收试验。

试验所用的全部测试仪器应进行常规校正,结果应由招标方检查。

试验期间驱动设备的电动机应尽可能为设备本身的电动机(如果设备需电动机驱动)。在任何情况下,所用电机的性能应由招标方检查,并应包括在产品试验证书中。

工厂试验报告由投标方完成,但试验的结果应取得招标方的同意。

2.2 I&C 设备的检查和试验

2.2.1 概述

各个仪表都应进行试验。投标方应提交详细试验记录和报告。压力仪表、差压仪表、液位计和流量计都应进行水压试验。对电气—电子设备要进行制造厂惯例试验。这些试验包括高压持久试验及运行试验。投标方应提供设备、仪表、工具和人员,并承担试验所有费用,包括损坏件和材料的补充。

投标方应将试验记录和报告整理成文件并提交招标方。投标方应在招标方检查前,在制造厂校验所有供电设备的传感器、计数器、仪表和小型仪器装置等,投标方应给招标方准备和提供在制造厂检验的经证明的装置校验数据以证明各个装置在全量程范围内达到制造厂所提供的精度。

在发运之前,投标方应为所提供控制设备定好设定值数据并提交招标方。

在现场安装结束和系统第一次投运以后,投标方应在现场重新标定所有仪器设备。

2.2.2 电气测试仪表

投标方应根据约定的规定和规范,对所有电气测试仪表进行试验。另外,招标方认可的相当标准也可采用。

2.2.3 校正实验

以下仪表和设备在车间内应选择一定数量由投标方进行校正试验。并给出试验报告:

- 超出指示器范围的就地指示器。
- 超出变送器范围的变送器。
- 超出范围的双信号变送器,包括最初设定。
- 超出指示器范围的远方指示器。
- 超出记录范围的记录仪。
- 每一型式指示回路中的一个,回路电阻增加至最坏条件下预计的最高值。
- 每一型式热电偶或电阻元件中的一个。
- 超出测试范围所有种类相应的变送器。
- 测试和控制的所有模块和组件。
- 所有定量表计。
- 所有测孔、喷咀、文丘里喷咀的实际尺寸必须由权威专家测试和认可。

2.2.4 闭环控制系统

应根据采用的标准试验所有主要闭环控制系统的极性和功能。

应根据控制阀的机械功能试验进行控制阀的试验，并由安装的执行器执行（开到关闭位置，反之亦然）。执行器应进行机械和电动功能试验。

2.2.5 程序逻辑设备

应采用模拟输入试验所有程序逻辑设备。

应采用模拟输入试验警报信号器和事故记载系统。

2.2.6 电源

送至设备的电源要经试验以表明设备能在规定的整个电源电压范围内工作，并在规范所指定的时间范围内工作。

2.2.7 冲击电压承受能力(SWC)

除非另有规定，设备的所有输入、输出应根据约定标准进行试验。设备应能通过频率为 1.5MHz，峰值电压为 2.5kV 振荡波的电压波动承受能力试验，并且无设备损坏或无系统误动作。在设计验证试验及工厂试验阶段，承受电压波动的能力应经验证。

2.2.8 绝缘试验

所涉及的设备应能承受高电位试验，此项试验的目的是为了验证用于有可能遭受危险电压的设备部件的绝缘材料的绝缘强度。试验应在全部输入输出端与接地机架之间进行，与额定电压为 60V 或更小些的控制电源相连接的设备应能承受 50Hz 500V 有效值的高电位试验 1 分钟。与额定电压为 50V 以上(但不超过 60V)的控制电源相接的设备应能承受频率为 50Hz，电压为 1000V 加 2 倍额定电压 1 分钟，但至少是 1500V 有效值的高电位试验。

2.2.9 电磁干扰(EMI)和射频干扰(RFI)敏感度试验

本规范所包括的设备应在 a、b、c 三个波段和 2 级电磁场强度下能正常工作无误动作及无数据错误。分类及验收试验的要求在约定标准中介绍。

2.2.10 通信

通信试验应表明设备各方面通信能力的工作正常，包括调制解调器、安全校核，通信规约等。数据调制解调器或信号设备应进行操作以验证设备应在所设计的通道型式工作中工作正常并可靠。试验应在与通道规范尽可能相似的条件下进行。

通信试验应执行设备的设计要求响应的全部通信规约和格式。试验还应表明错误检测和纠错能力功能正确，设备对错误的指令无响应。

总之，供货商应在制造厂对各种系统的完整计划和设备进行模拟试验。这些试验开关操作应尽可能按照过程响应进行。投标方应至少提前 30 天通知招标方检查人员进行所有组装重要阶段和制造厂试验检查。供货商应提供招标方检查人员所有试验文件的复印件，所有设备及材料应进行检查，没有得到招标方同意前不得发运。

3 现场检验和试验

3.1 概述

投标方应承担其供货设备的所有现场试验和检查费用，如有效实施这些试验所要求的所有监督人员、材料、消耗品、化学药品和贮存、仪表和设施的费用。投标方负责确保放射物的使用、处置和贮存的安全措施，并应保留现场使用所有制品的清单。

投标方设计范围内的由招标方采购的设备及材料的现场试验和检查由设备及材料供货商和招标方共同完成，进口设备及配件需提供脉冲阀原产地证书、海关进口报关单。

安装完成后，投标方应进行规定规范要求的设备初步试验，即投标方应进行使招标方满意的装置和附件的安全有效功能所需要的所有调节、调整和初步试验。在每一设备开始运行时，应确认控制和安全仪表的良好功能以确保安全条件。在此期间，事先通知并取得招标方同意后，投标方可自由地在不同负荷启动和操作设备。

投标方应提交试验计划和运行手册，对于主要设备的试验方法和试验计划要得到招标方批准，该计划应确保对主体工程发电的影响最低。投标方应提供各个设备的部件检查清单。

若存有疑问，一些设备可能要通过招标方要求的试验以证明与合同不矛盾。如果必要，一些未在制造厂进行的特殊压力试验及特殊温度试验应在现场进行。

在现场试验之前，可能对制造厂已进行试验过的测量、控制及指示设备进行现场抽样试验。

投标方必须完成现场试验报告，试验结果的通过必须取得招标方的同意。

3.2 功能试验

3.2.1 烟气系统

至少应进行如下检查和试验：

- 整个烟气系统的泄漏试验。
- 膨胀节的泄漏试验。
- 烟气挡板的泄漏试验。
- 烟道挡板操作试验。
- 风机试运行及性能试验。

3.2.2 脱硫脱硝系统进行检查和试验（不限于以下试验）：

- 脱硫部分：
 - 吸收塔 T 型接点处至少 50%应进行 X 射线检查。
 - 吸收塔的水力试验。
 - 除雾器性能试验
 - 泵运行及性能试验, 包括：
 - 吸收塔再循环泵
 - 石膏浆液排出泵

- 其它泵

- 搅拌器运行及性能试验
- 氧化风机运行及性能试验
- 脱硝部分：
 - 泵运行及性能试验, 包括:
 - 尿素溶液循环泵
 - 尿素溶液输送泵
 - 其它泵
 - 喷枪雾化试验

3.2.3 管路及附件

在 1.5 倍设计压力下所有管道系统的水压试验。

对于普通钢管，管道焊口应进行焊接检查。

对于玻璃钢管，应进行外观和尺寸检查，接头制造的质量检查，防腐耐磨性检查，承压管道还应进行压力试验。

对于衬胶管，应进行衬胶检查、外观和尺寸检查等。

总之，对于所有的管路系统，应按规范或相关标准的要求进行检验和试验。

3.2.4 仪表控制设备

投标方应给出其建议进行的现场检查和试验详细细节，至少应包括：

- 所有种类测试回路的功能试验，包括所有远方指示和记录仪，以及闭环控制采用的输入信号。
- 同功能试验相结合的导线试验，现场、继电器间和控制室内所有控制电缆的导线试验。
- 控制室所有控制模块的试验。
- 驱动器、回路断路器、电磁阀、执行器等的远方控制的功能试验。
- 开环设施的试验，尤其是采用基本元件的模拟输入，并尽量接近传感器的输入进行的所有程序逻辑设备的试验。
- 现场、继电器间和控制室所有控制电缆的导线试验。
- 所有联锁的试验，以确保安全运行。
- 采用模拟输入对同所有现场和控制室设施相连的报警和事故记录仪进行试验。
- 所有闭环控制的试验。
- 软件的试验应根据约定的标准

试验计划必须取得招标方的认可。

4 验收试验(确保值测试)

4.1 概述

确保通过环保部门的验收。所发生的费用由投标方承担。

验收试验应在试运行结束后稳定运行期间进行。验收试验结果应符合合同规定的全套 FGD 装置的保证项目及技术要求。

投标方责任如下：

- 确定试验方法
- 负责和参加试验。
- 负责通过最终验收。

投标方应派专业人员参加并指导招标方的人员进行验收试验，以保证试验符合投标方的建议，并和运行手册中的试验过程一致。

投标方提供的验收试验的专业人员，其费用应由投标方承担。

要用合同约定的单位进行测量值和保证值比较。

- 排放极限

完成要求的排放极限和去除效率的示范在 4 周的测试工作中进行。投标方必须确保烟气净化装置达到了稳定的运行模式。

连续测试浓度，每天至少采用人工测试方法进行一次对比测试检查。

- 石灰石消耗、尿素消耗、电耗和工艺水消耗

完成要求的最大消耗量的实证由对相关参数的 14 天平均值来体现。

- 噪音

最大噪音的测试在现有和新设备同时运行时进行。

4.2. 确保排放值

4.2.1、110%额定负荷下，出口烟尘排放浓度 $<5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

4.2.2、110%额定负荷下，氮氧化物排放浓度 $<50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

4.2.3、110%额定负荷下，煤炭含硫量 2%，二氧化硫排放浓度 $<35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

4.2.4、110%额定负荷下，石膏中 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 含量大于 90%(干基)。

4.3 控制系统响应特性

检查系统响应特性以提供稳定运行的依据，而不造成设备停机，在各类辅助设备跳机(闸)时能自动调整负荷。

检查控制响应特性指对 FGD 装置在增/降负荷时的压力控制、温度控制、液位控制等的扰动，观察是否满足调节质量的要求。

七、资质要求：详见招标公告。

八、质保期

系统完全交付（完成 168 小时试运行）后 2 年，其中包括资料的移交，缺陷的消除。在质保期内工程出现严重系统性故障，质保期从系统故障修复之日起重新开始计算；设备出现严重缺陷或质量问题，设备的保质期修复后重新开始计算。

九、技术培训

在各个脱硫脱硝设备调试期间，投标方的技术人员在调试的过程中，要对招标方的人员进行现场操作培训。

十、工程工期、进度和设备交付进度

10.1 现场具备条件后 180 天完工。

10.2 招标方提供施工用水、电源，招标方只提供一路总电源，不提供电缆。施工期间由投标方挂表计量并收取费用，其中电费按照 1 元/度，水费按照 3 元/方计算。

10.3 投标单位在投标时，应充分考虑到影响工期的各种因素（天气、交叉作业等），一旦签署商务合同，本工期内发生不可抗力等因素，双方协商解决。

10.4 工程总进度及投标方设备交付进度（空白处由投标方补充完善）

序号	项 目 名 称	计 划 完 成 时 间
1	合同签订并生效	
2	设计联络会	
	第一次设计联络会	
	第二次设计联络会	
3	初步设计	
	投标方向招标方提供初步设计资料	
	工程初步设计（最终版）编制及审查	
4	施工图设计	
	首批土建基础图交付	
5	土建开工	
6	安装开始～安装完成	
	脱硫系统	
	脱硝系统	
	电气系统	
	仪表控制系统	
7	分部试运	
8	首次通烟气	

序号	项 目 名 称	计 划 完 成 时 间
9	调试开始~调试结束（脱硫、脱硝）	
10	正式投运	

十一、安装布置要求

投标方尽可能在保证脱硫脱硝效率的前提下，优化脱硫脱硝系统设计。

十二、 其它

12.1 本技术规范未尽事宜双方友好协商解决。

12.2 本技术规范为合同的附件，与合同正文具有同等效力。

十三、技术偏差表

投标人要将投标文件和投标书的差异之处汇集成表。

第六章 发包人提供的资料

无

第七章 投标文件格式

以威海市建设工程电子交易系统生成的带唯一水印码的投标文件为准，除系统自动生成的格式外，其他格式可参考招标文件。

投标函附录

序号	条款内容	合同条款号	约定内容	备注
1	项目总负责人 (项目经理)	1. 1. 2. 7 1. 1. 2. 8 1. 1. 2. 10	姓名: _____ 电话: _____ 邮箱: _____	
	设计负责人		姓名: _____ 电话: _____ 邮箱: _____	
	施工负责人		姓名: _____ 电话: _____ 邮箱: _____	
2	投标报价			
3	工期	1. 1. 4. 5	_____	
4	缺陷责任期	1. 1. 4. 6	_____	
5	质量保修期		_____	
6	分包	4. 5	_____	
备注：（1）投标人在响应招标文件中规定的实质性要求和条件的基础上，可做出其他有利于招标人的承诺。此类承诺可在本表中予以补充填写。				

报价明细表

单位：人民币元

物料名称	费用明细	单位	数量	不含税单价	不含税总价	税率	含税单价	含税总价
脱硝系统（168MW 热水锅炉）	设备费	项	1					
	建筑工程费	项	1					
	安装工程费	项	1					
	设计费	项	1					
脱硫系统（168MW 热水锅炉）	设备费	项	1					
	建筑工程费	项	1					
	安装工程费	项	1					
	设计费	项	1					
脱硝、脱硫系统（168MW 热水锅炉） 总报价(不含税)						脱硝、脱硫系统（168MW 热水锅炉） 总报价(含税)		
备注：属于交钥匙工程。具体要求见附件技术规范书								

脱硝系统（168MW 热水锅炉）设备费报价明细表

单位：人民币元

序号	名称	规格型号	单位	数量	品牌、厂家	不含税 单价	不含税 合计	税率	含税 单价	含税 合计
脱硝系统（168MW 热水锅炉）设备费报价							不含税：		含税：	

脱硝系统（168MW 热水锅炉）建筑工程费报价明细表

单位：人民币元

序号	项目名称	项目内容	单位	数量	不含税单价	不含税合计	税率	含税单价	含税合计
脱硝系统（168MW 热水锅炉）建筑工程费报价						不含税：		含税：	

脱硝系统（168MW 热水锅炉）安装工程费报价明细表

单位：人民币元

序号	项目名称	项目内容	单位	数量	不含税单价	不含税合计	税率	含税单价	含税合计
脱硝系统（168MW 热水锅炉）安装工程费报价						不含税：		含税：	

脱硝系统（168MW 热水锅炉）设计费报价明细表

- 1. 设计费用清单说明
- 2. 设计费用清单

单位：人民币元

序号	设计费用分项名称	不含税单价	不含税合计	税率	含税单价	含税合计
脱硝系统（168MW 热水锅炉）设计费报价			不含税：		含税：	

脱硫系统（168MW 热水锅炉）设备费报价明细表

单位：人民币元

序号	名称	规格型号	单位	数量	品牌、厂家	不含税 单价	不含税 合计	税率	含税 单价	含税 合计
脱硫系统（168MW 热水锅炉）设备费报价							不含税：		含税：	

脱硫系统（168MW 热水锅炉）建筑工程费报价明细表

单位：人民币元

序号	项目名称	项目内容	单位	数量	不含税单价	不含税合计	税率	含税单价	含税合计
脱硫系统（168MW 热水锅炉）建筑工程费报价						不含税：		含税：	

脱硫系统（168MW 热水锅炉）安装工程报价明细表

单位：人民币元

序号	项目名称	项目内容	单位	数量	不含税单价	不含税合计	税率	含税单价	含税合计
脱硫系统（168MW 热水锅炉）安装工程费报价						不含税：		含税：	

脱硫系统（168MW 热水锅炉）设计费报价明细表

- 1. 设计费用清单说明
- 2. 设计费用清单

单位：人民币元

序号	设计费用分项名称	不含税单价	不含税合计	税率	含税单价	含税合计
脱硫系统（168MW 热水锅炉）设计费报价			不含税：		含税：	

3. 投标方提供数据表（机械部分，但不限于此）

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
1	性能数据		
1.1	FGD 入口烟气数据		
	• 烟气量（实际状态，湿基，实际 O ₂ ）	m ³ /h	
	• 烟气量（标态，干基，实际 O ₂ ）	Nm ³ /h	
	• 烟气量（标态，干基，6%O ₂ ）	Nm ³ /h	
	• FGD 工艺设计烟温	℃	
	• 最高烟温	℃	
	• 故障烟温	℃	
1.2	FGD 入口处烟气成份		
	• O ₂	vol - % ,	
	• SO ₂	vol - % ,	
1.3	FGD 入口处污染物浓度（6%O ₂ ，标态，干基）		
	• SO ₂	mg/Nm ³	
	• NO _x	mg/Nm ³	
	• 湿度		
	• 氧量		
	• 烟气量		
	• 压力		
	• 温度		
1.4	一般数据		
	总压损（含尘运行）	Pa	
	• 吸收塔（包括除雾器）	Pa	
	• 全部烟道	Pa	
	化学计量比 CaCO ₃ /去除的 SO ₂	mol/mol	
	SO ₂ 脱除率	%	
	液气比	L/m ³	
	烟囱前烟温	℃	
	FGD 装置可用率	%	
1.5	消耗品		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	石灰石（规定品质）	t/h	
	工艺水（规定水质）	m ³ /h	
	工业水（规定水质）	m ³ /h	
	电耗（所有连续运行设备轴功率）	kW	
	最大电耗（所有设备最大轴功率）	kW	
1.6	FGD 出口污染物浓度（6%O ₂ ，标态，干基）		
	— SO ₂ 表	mg/m ³ ，标	
	— 烟尘	mg/m ³ ，标	
	— NO _x	mg/m ³ ，标	
	— 湿度		
	— 氧量		
	— 烟气量		
	— 压力		
	— 温度		
2.1	烟气系统		
2.1.1	烟道		
	A. 原烟气烟道		
	— 总壁厚	Mm	
	— 腐蚀余量	Mm	
	— 烟道材质		
	— 衬里材质/厚度	Mm	
	— 设计压力	Pa	
	— 运行温度	℃	
	— 最大允许温度	℃	
	— 烟气流速	m/s	
	— 保温厚度	Mm	
	— 保温材料		
	— 保护层材料		
	— 安装排水结构	有/无	

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	B. 净烟气烟道		
	—总壁厚	mm	
	—腐蚀余量	mm	
	—烟道材质		
	—衬里材质/厚度	mm	
	—设计压力	Pa	
	—运行温度	℃	
	—最大允许温度	℃	
	—烟气流速	m/s	
	—保温厚度	mm	
	—保温材料		
	—保护层材料		
	—膨胀节材料		
	—安装排水结构	有/无	
2.2	SO ₂ 吸收系统		
2.2.1	吸收塔		
	—吸收塔型式		
	—流向（顺流/逆流）		
	—吸收塔前烟气量(标态、湿态)	m ³ /h	
	—吸收塔后烟气量(标态、湿态)	M ³ /h	
	—设计压力	Pa	
	—浆液循环停留时间	min.	
	—浆液全部排空所需时间	h	
	—液/气比(L/G)	l/m ³	
	—烟气流速	m/s	
	—烟气在吸收塔内停留时间	S	
	—浆池固体含量：最小/最大	Wt%	
	—浆液含氯量	g / l	
	—浆液 PH 值		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—吸收塔吸收区直径	m	
	—吸收塔吸收区高度	m	
	—浆池区直径（或长×宽）	m	
	—浆池高度	m	
	—浆池液位正常/最高/最低	m	
	—浆池容积	M ³	
	—吸收塔总高度	m	
	—材质		
	• 喷淋层/喷嘴		
	• 搅拌器轴/叶轮材质		
	• 氧化空气喷枪		
	—喷淋层数/层间距		
	—每层喷咀数		
	—喷嘴型式		
	—搅拌器或搅拌设备数量		
	—搅拌器或搅拌设备轴功率	kW	
	—搅拌器比功率	kW /m ³	
	—氧化空气喷嘴数量		
	—吸收塔保温		
	• 保温厚度	mm	
	• 保温材质		
	• 外包层材质		
	• 吸收塔烟气阻力（含除雾器）	Pa	
2.2.2	除雾器		
	—型式		
	—级数		
	—高度		
	—材质		
	—除雾器冲洗喷嘴数量		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—喷嘴材料		
	—喷咀流量	l/min	
	—冲洗水消耗量	l/min	
	—除雾器烟气阻力	Pa	
2.2.3	氧化风机		
	—数量	台	
	—型式		
	—扬程	k Pa	
	—转速		
	—轴功率	kW	
	—入口流量（每台）	Nm ³ /h	
	—流量裕量	%	
	—出口氧化空气温度	℃	
	— 风机进口过滤器型式		
	— 风机进出口消音器型式		
2.2.4	吸收塔循环泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—外壳材质		
	—叶轮材质		
	—防磨损材质		
	—轴功率	kW	
	—吸入滤网	有	
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—体积流量	m ³ /h	
	—密封系统型式		
	—密封材质		
	—吸入侧阀门材质		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
2.2.5	吸收塔石膏浆液排出泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—外壳材质		
	—叶轮材质		
	—防磨损材质		
	—轴功率	kW	
	—吸入侧滤网	有/无	
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—体积流量	m ³ /h	
	—密封型式		
2.3	副产品处理系统		
2.3.1	石膏浆液旋流装置		
	—旋流装置数量	套	
	—每套旋流装置旋流器总数	个	
	—旋流器备用数	个	
	—旋流器材质		
	—直径	M	
	—给料含固量	%	
	—溢流含固量	%	
	—底流含固量	%	
2.3.2	真空皮带机		
	制造厂家		
	数量	台	
	型号		
	出力(含水量≤10%)	t/h	
	脱水面积	m ²	8.1
	脱水机尺寸(L x W)	Mm	

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	安装高度	Mm	
	石膏比产量(含水量 $\leq 10\%$)	kg/h. m ²	
	工业用水量	M ³ /hr	
	驱动装置功率	kW	
2.3.4	真空泵		
	制造厂家		
	型式		水环式
	数量	台	
	进口流量	m ³ /h	
	运行真空	Kpa	
	密封水量	m ³ /h	
	外壳/叶轮材料		
	电动机功率	kW	
2.3.5	气液分离器		
	数量	个	
	有效容积	m ³	
	直径	M	
	高	M	
	材料		
	防腐材料		
2.4	石灰石供给		
	石灰石浆液泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—壳体/叶轮材料		
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—流量	m ³ /h	
	—介质含固量	%	

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	—密封形式		
	—密封材料		
	—电动机功率	kW	
2.5	FGD 供水和排放系统		
2.5.1	工艺水泵		
	—数量	台	
	—型式		
	—壳体材质		
	—叶轮材质		
	—轴功率	kW	
	—扬程	Pa	
	—体积流量	m ³ /h	
	—密封型式		
2.5.2	地坑		
	尺寸		
	防腐		
	盖板		
2.5.3	地坑泵		
	—数量	台	
	—形式		
	—壳体/叶轮材料		
	—吸入侧压力	Pa	
	—扬程	Pa	
	—流量	m ³ /h	
	—介质含固量	%	
	—密封形式		
	—入口滤网材质/厚度		
	—电动机功率	kW	
2.5.4	地坑搅拌器		

序号	项 目 名 称	单 位	数 据
	电机功率/生产厂家		
	轴/叶片/连接螺栓材质		
	变速箱/生产厂家		

2.6 脱硫系统供货清单（投标方填写，但不限于此）

序号	名称	规格型号	单位	数量	厂家
1	烟气系统				
1.1	吸收塔入口烟道		t		
1.2	吸收塔出口烟道		t		
1.3	入口烟道防腐		t		
1.4	非金属膨胀节		个		
			个		
			个		
1.5	事故喷淋系统		套		
			套		
1.6	进出口烟道挡板门		套		
1.7	烟道排水管道		M		
2	吸收塔系统				
2.1	吸收塔		座		
2.2	托盘		套		
2.3	喷淋层1、2、3		层		
2.4	喷淋层4、5		层		
2.5	喷嘴		个		
2.6	除雾器		套		
2.7	侧进式搅拌器		台		

2.8	1#浆液循环泵		台		
2.9	2#浆液循环泵		台		
2.10	3#浆液循环泵		台		
2.11	4#浆液循环泵		台		
2.12	#5浆液循环泵		台		
2.13	循环泵入口滤网		套		
2.14	石膏排浆泵		台		
2.15	石膏排浆泵入口滤网		台		
2.16	塔区地坑		个		
2.17	塔区地坑搅拌器		个		
2.18	塔区地坑泵		台		
2.19	电动蝶阀		台		
3	管件				
4	事故排空系统				
4.1	事故浆液箱		个		
4.2	事故浆液箱搅拌器		个		
4.3	事故浆液泵		台		
5	氧化空气系统				
5.1	氧化空气风机		台		
5.2	氧化空气喷枪		套		
6	工艺水系统				
6.1	工艺水箱		座		
6.2	工艺水泵		台		
6.3	除雾器冲洗水泵		台		
7	机封水系统				
7.1	机封水泵		台		

7.2	管道过滤器				
7.3	阀门、管件、管道		套		
8	压缩空气系统				
8.1	手动截止阀		个		
8.2	管道、管件		套		
8.3	除油、除水过滤器		套		
9	起吊设施				
9.1	循环泵房检修电动葫芦		台		
10	防腐、保温、油漆				
10.1	防腐材料				
10.2	出口烟道		m ²		
10.3	塔底		m ²		
10.3	氧化区		m ²		
10.4	喷淋区		m ²		
10.4	除雾区		m ²		
10.5	除雾器结构及管路安装支撑件		m ²		
10.6	喷淋层结构支撑件		m ²		
10.7	喷淋冲洗系统		m ²		
10.8	塔体其他部位		m ²		
10.9	事故浆液箱防腐		m ²		
10.10	地沟防腐		m ²		
10.11	墙面防腐		m ²		
11	保温材料				
11.1	入口烟道		m ³		

11.2	出口烟道		m ³		
11.3	吸收塔		m ³		
11.4	管道		m ³		
11.5	箱罐		m ³		
11.6	外护板		m ²		
11.7	管道保温外护板		m ²		
12	油漆材料				
12.1	面漆+底漆		T		
13	通风、空调、采暖、消防				
13.1	通风				
	泵房轴流风机		套		
	电气配电室轴流风机		套		
	电子设备间轴流风机		套		
	烟气分析小房轴流风机		套		
13.2	空调				
	电气UPS 室立柜式空调		套		
	电子设备间立柜式空调		套		
	烟气分析小房壁挂式空调		套		
13.3	采暖				
	钢制柱式采暖		套		
13.4	消防系统		套		
13.4.1	消防管道系统		套		
13.4.2	泵房手提式室内灭火器		套		
13.4.3	CEMS 间手提式室内灭火器		套		

13.4.4	配电室手提式灭火器		套		
13.4.5	电子设备间手提式灭火器箱		套		
13.5	电气设备明细				
13.5.1	400V 低压配电装置				
13.5.1.1	工作PC 段开关柜		面		
13.5.1.2	备用电源切换装置		套		
13.5.2	脱硫厂用变压器				
13.5.2.1	脱硫6KV/400V 干式变		台		
13.5.3	直流及UPS 系统				
13.5.3.1	UPS 装置（包括：主机屏、旁路屏、馈线屏）		套		
13.5.4	脱硫本体及区域照明				
13.5.4.1	脱硫本体照明		套		
13.5.4.2	照明配电箱 进线电源开关		个		
13.5.4.3	金属卤化物灯		套		
13.5.4.4	应急照明灯		套		
13.5.4.5	控制开关		个		
13.5.4.6	插座 15A，带PE 线 4mm ²		个		
13.5.4.7	铜塑线 2.5mm ² BV-500V 2.5mm ²		km		

13.5.4.8	铜塑线4mm ² BV-500V 4mm ²		km		
13.5.4.9	水煤气管		km		
13.5.5	检修系统				
13.5.5.1	检修电源箱式（户外）		只		
13.5.5.2	检修电源箱式（户内）		只		
13.5.5.3	电动机就地操作路		个		
13.5.6	行车滑线				
13.5.6.1	安全滑线 380V/100A 密闭式安全 滑触线		套		
13.5.6.2	铁壳开关		个		
13.5.7	电缆				
13.5.7.1	6KV 动力电缆		km		
13.5.7.2	低压动力电缆		km		
13.5.7.3	低压动力电缆		km		
13.5.7.4	低压动力电缆		km		
13.5.7.5	控制电缆		km		
13.5.7.6	伴热电缆 自限温		km		
13.5.7.7	伴热电缆控制箱		只		
13.5.7.8	低压电缆终端头附件		套		
13.5.7.9	电缆保护管		km		
13.5.7.10	电缆防火包PBF		吨		
13.5.7.11	有机防火堵料 DFD-III(A)		吨		

2	13.5.7.1	无机防火堵料 SFD-II		吨		
3	13.5.7.1	防火隔板		吨		
4	13.5.7.1	防火涂料 G60-3D		吨		
5	13.5.7.1	金属软管管接头		套		
6	13.5.7.1	金属软管		km		
	14.1	电缆桥架				
	14.1.1	钢制热浸锌电缆桥架		吨		
	14.1.2	其它附属配件		套		
	14.2	防雷接地				
	14.2.1	接地网		km		
	14.2.3	接地极		根		
	15	热控				
	15.1	DCS		套		
	15.2	CEMS		套		
	15.3	就地仪表				
	15.3.1	不锈钢隔膜压力表		批		
	15.4	就地远传仪表				
	15.4.1	热电阻		支		
	15.4.2	压力变送器		台		
	15.4.3	孔板流量计		台		
	15.4.4	电磁流量计		台		

15.5	分析仪表				
15.5.1	PH 计		台		
15.6	执行机构		台		
15.6.1	电动执行机构（开关式）		台		
15.6.2	电动执行机构（调节式）		台		
15.7	监控系统				
15.7.1	球型摄像机		个		
15.8	电缆、导线				
15.8.1	阻燃计算机电缆		km		
15.8.2	阻燃控制电缆		km		
15.9	安装材料				
15.9.1	钢制热浸锌电缆桥架		吨		
15.9.2	镀锌瓦斯管		M		
15.9.3	金属软管		km		
15.9.4	金属软管管接头		套		
15.9.5	防堵风压取样器		个		

2.7 备品备件、专用工具清单

序号	项目	规格	单	数	制造商	产地
1	易损件					
1.1	吸收塔侧搅拌器机械密封	机械密封 易损件	套			
1.2	泵的机械密封	机械密封 易损件	套			
1.3	喷淋层喷嘴		套			
1.4	CEMS	滤芯等易损件	套			

序号	项目	规格	单	数	制造商	产地
1.5	DCS 系统	各种卡件(每种不少于一块)	每 种			
2	专用工具					
2.1	21 件电工日常检修组套		套			
2.2	专用测试设备		套			
2.3	专用工具、夹具、卡具		套			

4.7.11 脱硝喷射系统总体设计数据（投标方补充完善）

序号	项目	单位	数值	备 注
1	总体技术数据			
1.1	SNCR 脱硝后 NO _x	mg/Nm ³		标态，干基，6%O ₂
1.2	SNCR 脱硝效率	%		
1.3	SCR 脱硝效率	%		
1.3	NH ₃ 逃逸	mg/Nm ³		标态，干基，6%O ₂
1.4	装置可用率	%		
2	物料消耗			
2.1	尿素耗量	kg/h		
2.2	压缩空气	m ³ /h		
2.3	稀释水耗量	t/h		

5. 供货设备清单

表一：SNCR+SCR 设备材料清单（投标方补充完善，但不限于此）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
一	尿素溶液制备及存储系统					
1	尿素溶解罐		个			
2	尿素溶液储罐		个			
3	溶解罐搅拌器		台			
4	自动拆包机		台			
5	斗提机		台			

6	尿素溶液循环泵		台			一用一备
7	洗眼器					
二	尿素溶液输送系统					
1	尿素溶液输送泵		台			一用一备
2	尿素溶液输送管道		套			
三	喷射系统					
1	计量分配模块		套			
2	喷枪		套			
3	平台爬梯		套			
四	氨气供应、反应系统					
1	稀释风机		台			一用一备
2	氨空混合器		套			
3	喷氨格栅		套			
五	催化剂					
1	催化剂模块	蜂窝式 18 孔	M ³			
2	催化剂测试单元		套			
3	催化剂密封装置		套			
4	专用吊具		套			
六	吹灰系统					
1	声波吹灰器		套			
七	其他					
1	管道					
2	阀门					
3	保温					
4	油漆					
八	电气系统级控制系统					
1	控制柜		面			
2	DCS 控制系统		套			
3	控制箱		套			
4	电源箱		台			
5	仪表电源箱		台			

6	仪表		批			
7	电缆		批			
8	电缆桥架		批			
9	通讯系统		套			
10	氨逃逸		套			
11	CEMS		套			

表二：备品备件清单（投标方补充完善，但不限于此）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	金属软管		根	
2	喷枪		根	
3	机封		个	
4	声波吹灰器膜片		片	

7.9 随机备品备件（投标方补充，但不限于此）

序号	名称	规格及型号	单位	数量	产地	生产厂家
1						
2						
3						
4						

专用工具（投标方补充完善）

序号	名称	规格及型号	单位	数量	产地	生产厂家
1						
2						

10.4 工程总进度及投标方设备交付进度（空白处由投标方补充完善）

序号	项 目 名 称	计 划 完 成 时 间
1	合同签订并生效	
2	设计联络会	
	第一次设计联络会	
	第二次设计联络会	
3	初步设计	
	投标方向招标方提供初步设计资料	
	工程初步设计（最终版）编制及审查	
4	施工图设计	
	首批土建基础图交付	
5	土建开工	
6	安装开始~安装完成	
	脱硫系统	
	脱硝系统	
	电气系统	
	仪表控制系统	
7	分部试运	
8	首次通烟气	
9	调试开始~调试结束（脱硫、脱硝）	
10	正式投运	

技术偏离表

序号	招标文件章节及条款号	投标文件章节及条号款号	偏差说明
1			
2			
3			
4			
6			
....			

说明：（1）标注“*”号的条款表示投标文件不得偏离的条款，若不满足任何一项标注星号（“*”）的条款（参数）将导致投标文件被否决或废标，投标方需在投标文件中对标注“*”号的条款做出实质性响应。

（2）如投标文件的各项条款与招标文件的要求不完全一致时，须填此表。

（3）如全部满足要求时，可不交此表。

法定代表人身份证明

投 标 人：_____

单位性质：_____

地 址：_____

成立时间：_____年_____月_____日

经营期限：_____

姓 名：_____性 别：_____

年 龄：_____职 务：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

上传：法定代表人身份证彩色扫描件。为便于开标、评标现场有问题可以及时沟通，法定代表人参加开标时手机号码必须填写，因未填写所造成的责任与风险由投标单位自行承担。

授权委托书

本人_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现委托_____（姓名）_____（联系方式（手机号））为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改_____（项目名称）的投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____至本项目投标有效期满
_____。

代理人无转委托权。

上传：委托代理人身份证彩色扫描件。

注：若法定代表人参加开标会议，此表可删除。若有法定代表人授权委托代理人，为便于开标、评标现场有问题可以及时沟通，授权委托代理人手机号码必须填写，因未填写所造成的责任与风险由投标单位自行承担。

投 标 人：_____（电子公章）

法定代表人：_____（电子法人章）

_____年_____月_____日

投标保证金

项目总负责人简历表

姓名		年龄		学历	
职称		职务		拟在本合同任职	
毕业学校	年毕业于 学校 专业				
主要工作经历					
时间	参加过的类似项目			担任职务	发包人及联系电话
近两年获得荣誉					
时间	荣誉称号			发证机关	级别

需附的相关彩色证件及社保证明（2023 年 10 月或 2023 年 11 月）

投 标 人：_____（电子公章）

项目管理机构组成表

职务	姓名	职称	执业或职业资格证明					备注
			证书名称	级别	证号	专业	身份证号	
项目总负责人								
施工人员								
设计人员								

需附的相关彩色证件及社保证明（2023 年 10 月或 2023 年 11 月）。

投 标 人：_____（电子公章）

承包人用于本工程施工的机械设备表

序号	机械或设备名称	规格型号	数量	产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	备注

说明：

1、“备注栏”填写设备的来源（自有、租用或其他形式）。

2、投标人对提供的以上资料的真实性负责，评标过程中评标委员若对以上投标人提供的资料有异议，可要求投标人提供原件进行复核，若发现有不实之处，按无效标处理。

投 标 人：_____（电子公章）

投标人基本情况表

投标人名称						
注册地址				邮政编码		
联系方式	联系人			电 话		
	传 真			网 址		
组织结构						
法定代表人	姓名		技术职称		电话	
技术负责人	姓名		技术职称		电话	
成立时间			员工总人数：			
企业资质等级			其中	项目经理		
营业执照号				高级职称人员		
注册资金				中级职称人员		
开户银行				初级职称人员		
账号				技 工		
经营范围						
备注						

投 标 人：_____（电子公章）

企业信誉与实力

企业信用等级	
企业不良行为记录情况	
合计	

投 标 人：_____（电子公章）

近年财务状况

附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书等复印件。

拟用于该工程项目总负责人（项目经理）/施工负责人未担任其他在建、预中标或中标工程项目的项目总负责人（项目经理）或施工负责人声明

我方拟派往_____（项目名称）的项目总负责人（项目经理）/施工负责人_____（姓名名字）身份证号：_____注册证书号：_____没有担任任何在建、排名第一的中标候选人或中标工程项目的项目总负责人（项目经理）或施工负责人。若承诺存在不属实情况，我单位同意建设主管部门将我单位及项目经理列入失信“黑名单”，并向社会公布。

特此承诺。

投标人：_____（电子公章）

法定代表人：_____（电子法人章）

年 月 日

注：“预中标项目”指已在相关招标投标网站上发布中标公示，且在中标公示期内的工程。

投标人信用承诺书

工程名称：_____

本人作为经授权的投标人代表, 清楚知晓我单位本项目投标活动, 我单位和我本人对以下事项作出承诺:

一、我单位和我本人遵循公开、公平、公正、诚实守信的原则, 依法依规参与本项目竞标。

二、我单位和我本人在此声明, 本次招标投标活动中申报的所有投标资料都是真实、准确完整的, 在本次投标活动中无资质挂靠、串标、围标、弄虚作假等其他违法违规情形。

三、我单位和我本人清楚知晓, 有下列情形之一的, 属于或视为串通投标行为:

(一) 属于招标人与投标人串通投标: 1. 招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人; 2. 招标人直接或者间接向投标人泄露标底、评标委员会成员等信息; 3. 招标人明示或者暗示投标人压低或者抬高投标报价; 4. 招标人授意投标人撤换、修改投标文件; 5. 招标人明示或者暗示投标人为特定投标人中标提供方便; 6. 招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

(二) 属于投标人相互串通投标: 1. 投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容; 2. 投标人之间约定中标人; 3. 投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标; 4. 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标; 5. 投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。

(三) 视为投标人相互串通投标: 1. 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制; 2. 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜; 3. 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人; 4. 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异; 5. 不同投标人的投标文件相互混装; 6. 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

四、我单位和我本人清楚知晓, 有下列情形之一的, 属于弄虚作假: 1. 使用伪造、变造的许可证件; 2. 提供虚假的财务状况或者业绩; 3. 提供虚假的项目经理或者主要技术人员简历、劳动关系证明; 4. 提供虚假的信用状况; 5. 其他弄虚作假的行为。

五、我单位和我个人清楚并知晓《中华人民共和国刑法》第二百二十三条“投标人相互串通投标报价, 损害招标人或者其他投标人利益, 情节严重的, 处三年以下有期徒刑或者拘役, 并处或者单处罚金。投标人与招标人串通投标, 损害国家、集体、公民的合法利益的, 依照前款的规定处罚”的规定。

六、我单位和我个人清楚并知晓《中华人民共和国刑法》第二百八十条“伪造、变造、买卖国家机关公文、证件、印章罪盗窃、抢夺、毁灭国家机关公文、证件、印章罪; 伪造公司、企业、事业单位、

人民团体印章罪;伪造、变造居民身份证罪”的规定。

七、我单位未在投标、中标前组织现场施工。

八、我单位如被查实在本项目招标投标活动中存在串通投标、弄虚作假等违法违规行为，单位承担相应的法律责任，本人自愿承担直接责任人员法律责任，接受相应刑事、纪律和行政处罚以及失信惩戒。

九、若承诺存在不属实情况，我单位和我个人同意建设主管部门将我单位和我个人列入失信“黑名单”，并向社会公布。

投标人：（电子公章）

法定代表人：（签字）

授权代表（签字）：

年 月 日

备注：在评分办法资信标部分未要求的格式，参考第七章投标文件格式制作，并上传至资信标补充文件中。

廉洁守信承诺书

本单位决定参加_____项目投标。为有效遏制不公平竞争和违规违纪问题的发生，确保招标工作的公平、公正、公开，我们保证严格遵守《中华人民共和国招标投标法》及有关廉洁要求，特向贵公司承诺如下事项：

1. 自觉遵守国家法律法规及有关廉政建设制度。
2. 主动了解威海热电集团有限公司招投标纪律，积极配合威海热电集团有限公司执行招投标廉政建设的有关规定。
3. 严格按照招标文件规定的方式进行投标，不借用其他单位资质，不隐瞒本单位投标资质的真实情况，投标资质符合规定。
4. 不提供其他虚假材料，或以其他方式弄虚作假骗取中标。
5. 不使用不正当手段妨碍、排挤其他投标人或串通投标。
6. 中标后不将项目转包，或违法分包。
7. 不以任何方式向招标人任何人员赠送礼品、礼金及有价证券；不宴请或邀请招标人任何人员参加高档娱乐消费、旅游、考察、参观等活动；不以任何形式报销招标人任何人员以及亲友的各种票据及费用；不进行可能影响招投标公平、公正的任何活动。
8. 不向招标人及个人支付好处费、介绍费。
9. 一旦发现相关人员在招标过程中有索要财物等不廉洁行为，坚决予以抵制，并及时向威海热电集团公司纪检监察机构举报（受理举报邮箱：whrdjw@163.com，举报电话：5196093）。
10. 自觉接受有关部门监督，积极配合招标人加强廉洁从业宣传，加强对投标人员的廉洁教育。

上述承诺如有违反，愿接受取消投标资格及其他任何形式的处理；构成违纪违法的，由相关部门依纪依法作出处理。

（本承诺书由投标人法定代表人盖章，并加盖公章，附在投标文件一并递交。）

投标人（盖电子公章）：

法定代表人（盖电子法人章）：

承诺日期： 年 月 日

附录1

威海市建设工程电子交易系统评分办法模板 评分办法

第1页 共2页

序号	标题	分值	评分标准
威海市建设工程电子交易系统评分办法模板 [100.00]			
1	资格审查 [合格制]		
1.1	营业执照	合格制	上传word文档或pdf文档,内容为营业执照的彩色扫描件,须为有效证件。
1.2	资质证书	合格制	上传word或pdf格式的文档,内容为资质证书的彩色扫描件,须为有效证件。(若存在过期情况,须同时上传全国建筑市场监管公共服务平台网站自动延期的查询合格信息截图。)
1.3	安全生产许可证	合格制	上传word文档或pdf文档,内容为:安全生产许可证的彩色扫描件,须为有效证件。
1.4	法定代表人身份证明或授权委托书	合格制	上传word或pdf格式的文档,内容为法定代表人身份证复印件及法人身份证明(若法定代表人参加投标)或企业法定代表人身份证复印件、授权委托书(若授权代表参加投标)
1.5	投标保证金证明	合格制	投标保证金缴纳具体要求详见第二章投标人须知前附表3.4.1 1、如采用电汇、网上银行转账形式 投标文件中需附:企业银行基本账户开户证明(如开户许可证或银行开户证明等)及基本账户汇款证明彩色扫描件。 2、如采用银行保函形式,投标文件中需附企业银行基本账户开户证明(如开户许可证或银行开户证明等)及银行保函彩色扫描件。 3、如选择保险保函形式 投标文件中需附:1)保险费汇款证明及有效发票;2)企业银行基本账户开户证明(如开户许可证或银行开户证明等);3)有效保函保单或保函凭证;4)保险机构在中国银行保险监督管理委员会批准或备案的证明;5)保险机构通过上述网站公开信息的查询截图;6)保险机构出具工程项目所在地设区市市域内设置的服务机构营业执照彩色扫描件。 4、若采用电子保函形式提交投标保证金的,需要通过威海市建设工程电子化交易投标保证金第三方服务平台自主选择电子投标保证金参与投标。投标文件只须附电子保函保单或保函凭证即可,基本账户等信息由代理机构开标现场进行保函验证。 5、投标保证金免交或不用足额缴纳的情形 根据《威海市住房和城乡建设局关于印发<威海市建筑市场主体信用评价实施细则(修订)的通知>(威住建通字(2021)90号)的规定,2022年度(第二批)被市级及以上住房和城乡建设部门评定的信用评价为AAA级的建筑市场主体免于缴纳工程投标保证金,信用评价为AA级的建筑市场主体所缴纳的投标保证金最高不得超过20万元。投标文件须后附2022度(第二批)被市级及以上住房和城乡建设部门评定的信用评价为AAA级、AA级的证明材料。
1.6	项目负责人	合格制	上传word文档或pdf文档,内容为: 1、项目总负责人(项目经理) ①同时具有机电工程一级注册建造师执业资格且具备有效的安全考核合格B证和相关专业高级及以上技术职称证书。 ②项目总负责人(项目经理)未担任其他在建、预中标或中标工程的项目总负责人(项目经理)或施工负责人。需附项目总负责人(项目经理)的相关彩色证件及社保证明(2023年10月或2023年11月)。填写项目总负责人简历表(按投标文件格式提供) 2、设计负责人 具有相关专业高级及以上技术职称证书;需附的相关彩色证件及社保证明(2023年10月或2023年11月)。 3、施工负责人 具有机电工程一级注册建造师执业资格且具备有效的安全考核合格B证;且未担任其他在建、预中标或中标工程的项目总负责人(项目经理)或施工负责人。需附的相关彩色证件及社保证明(2023年10月或2023年11月)。
1.7	失信情况查询	合格制	上传word文档或pdf文档,内容为: 1、投标人、法定代表人、授权委托人、项目总负责人、施工负责人、设计负责人未被最高法院列入失信被执行人失信被执行人查询结果”应附在“中国执行信息公开网”(http://zxgk.court.gov.cn/shixin/)网站上的查询结果截图。 2、投标人未被工商行政管理机关在国家企业信用信息公示系统(http://www.gsxt.gov.cn/index.html)中列入严重违法失信企业名单。如被列入严重违法失信企业名单,将否决其投标。上传网上查询截图。 3、投标人未被威海市各职能部门列为严重失信主体,本条投标人无需附截图,开标现场招标人或招标代理机构应当通过威海市信用管理中心开发的联合奖惩微门户程序或信用威海网站查询投标人是否被威海市各职能部门列为严重失信主体,如被列为严重失信主体,将否决其投标。
1.8	投标人信用承诺书	合格制	上传word文档或pdf文档,具体格式详见招标文件第七章投标文件格式。
1.9	廉洁承诺书	合格制	上传word或pdf文档,具体格式详见招标文件第七章投标文件格式。

威海市建设工程电子交易系统评分办法模板 评分办法

第2页 共2页

序号	标题	分值	评分标准
2	技术标 [50.00] (汇总规则:当专家数量小于等于1位, 取去掉0个最高分、0个最低分后的算术平均值; 当专家数量大于1位小于等于4位, 取去掉1个最高分、0个最低分后的算术平均值; 当专家数量大于4位, 取去掉1个最高分、1个最低分后的算术平均值;)		
2.1	产品性能	30.00	(30.0分) 评委根据投标人的投标产品品牌、技术参数、性能指标、寿命(包括易损件)、结构特点(含材质、配置)、制造质量、可靠性及产品检测、认证等方面进行评定打分, 最高计至30分。
2.2	设计方案	10.00	(10.0分) 评委根据投标人提报的设计方案对该项目现有情况掌握透彻, 针对本项目提出合理化建议; 方案设计合理性; 采用新工艺、新技术、新材料; 能够满足招标方的实际需求及使用要求等方面进行评定打分, 最高计至10分。
2.3	施工方案	10.00	(10.0分) 评委根据投标人的施工方案、拟投入的劳动力、机械设备等计划合理性, 与进度计划呼应, 是否满足施工需求; 项目管理机构人员配备是否齐全合理; 对项目的质量、安全、投资等方面的保证措施; 依据投标人针对项目的服务内容切实可行, 响应时间迅速, 质保期内的维保服务合理性, 能够提供有价值的服务及优惠承诺等方面进行评定打分, 最高计至10分。
3	资信标 [10.00]		
3.1	企业信用及考核情况	1.00	上传word或pdf格式的文档, 企业近一年未发生任何违纪、违规情况者得基本分1.0分, 有违法违规行扣分的, 在基本分的基础上按照《威海市建筑市场责任主体信用档案记录标准》规定扣分计算, 扣分无下限。以开标现场招标代理在“威海市住房和城乡建设局”网站查询的备案信息为准。 备注: 投标单位若在其他城市存在违法、违规行为或造成责任事故, 按《威海市建筑市场责任主体信用档案记录标准》的规定进行再扣分。近一年指自开标日向前推1年, 精确到日。
3.2	项目总负责人(项目经理)信用情况	1.00	上传word或pdf格式的文档, 项目经理近一年未发生任何违纪、违规情况者得基本分1.0分, 有违法违规行扣分的, 在基本分的基础上按照《威海市建筑市场责任主体信用档案记录标准》规定计算, 扣分无下限; 以开标现场招标代理在“威海市住房和城乡建设局”网站查询的备案信息为准。 备注: 投标人的项目经理若在其他城市存在违法、违规行为或造成责任事故, 按《威海市建筑市场责任主体信用档案记录标准》的规定进行再扣分。近一年指自开标日向前推1年, 精确到日。
3.3	企业实力	3.00	1) 具有良好的自主研发能力, 有脱硫脱硝相关自主专利的, 每具备一项加0.5分, 满分2分。 2) 具备知识产权管理体系认证证书的, 得1分, 否则该项不得分。 附相关证明材料, 否则不得分。
3.4	企业业绩	5.00	通过系统勾选所使用的业绩, 1) 投标人近5年(2018年5月1日起, 时间以合同签订日期为准) 完成的类似项目 (1.项目规模: 供热量 $\geq 168\text{MW}$ 热水炉或锅炉蒸发量 $\geq 240\text{t/h}$ (烟气处理量 $\geq 320000\text{Nm}^3/\text{h}$) 的脱硫和脱硝系统项目, 2.合同内容包括系统的设计、设备采购及安装调试), 每有一项得1分, 最高得3分。 2) 投标人近5年(2018年5月1日起, 时间以合同签订日期为准) 完成的类似项目 (1.项目规模: 供热量 $\geq 168\text{MW}$ 热水炉或锅炉蒸发量 $\geq 240\text{t/h}$ (烟气处理量 $\geq 320000\text{Nm}^3/\text{h}$) 的脱硫或者脱硝系统项目, 2.合同内容包括系统的设计、设备采购及安装调试), 每有一项得0.5分, 最高得2分。 备注: 投标文件中附合同复印件。(合同内容需要包含业绩相关要求的参数, 否则将不予认可)。
4	商务标 [40.00]		
4.1	投标报价	40.00	当有效投标单位家数 > 8 家 评标基准价= (所有投标人的有效报价之和-有效报价的最高值及次高值-有效报价的最低值及次低值) 的算术平均值 $\times 95\%$; 当 $6 \leq \text{有效投标单位} \leq 8$ 家 评标基准价= (所有投标人的有效报价之和-有效报价的最高值-有效报价的最低值) 的算术平均值 $\times 95\%$; 当有效投标单位数 ≤ 5 家 评标基准价= 所有投标人的有效报价的算术平均值 $\times 95\%$ 。 当投标人的有效投标报价等于评标基准价得标准分40分, 投标报价每高于评标基准价1%扣0.5分; 投标报价每低于评标基准价1%扣0.25分, 最高计至40分, 最低计至0分 (得分精确到小数点后2位)。 所有投标人的有效报价: 按除税价格参与评审。

其他注意事项

控制价 : 36000000.00

专家个数 :7

投标人报价方式 :总价（元）

定标方式 :推荐候选人，3 个。