

威海市老集污水泵站改扩建工程

设备技术及安装要求

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

2024 年 11 月

目 录

第一章 项目概述.....1

1.1 工程概述.....1

1.2 设备技术要求1

1.3 备品备件2

1.4 附件、专用工具2

第二章 招标范围及要求.....3

2.1 招标范围3

2.2 招标要求3

2.3 招标清单4

2.4 备品备件4

2.5 界面划分4

第三章 工艺设备技术要求6

3.1 泵类.....6

3.1.1 立式排污泵设备性能参数6

3.1.2 使用要求及技术说明.....6

3.1.3 技术参数及性能要求.....7

3.2 闸阀类设备 11

3.2.1 闸阀性能特点 11

3.2.2 阀门主要零部件材质..... 11

3.2.3 性能要求..... 11

3.3 伸缩接头类设备 13

3.3.1 双法兰橡胶接头..... 13

3.3.2 双法兰传力接头..... 14

3.4 球阀类..... 15

3.4.1 偏心半球阀 15

3.4.2 电动执行机构 16

3.4.3 液控止回阀 17

3.5 闸门类设备 19

3.5.1 手电两用镶铜铸铁闸门 19

3.6 格栅类设备	21
3.6.1 粗格栅	21
3.6.2 除臭密封罩	23
第四章 电气设备技术要求	25
4.1 供货范围	25
4.1.1 主要招标设备	25
4.1.2 备品备件	25
4.1.3 附件、专用工具	25
4.2 电气设备总体要求	25
4.3 电气设备技术规范	27
4.3.1 低压配电柜（0.69kV）	27
4.3.2 配电箱、电控箱	38
4.4 电气设备安装	42
4.4.1 总则	42
4.4.2 配电柜、控制柜及就地操作箱的安装	42
4.4.3 接地的安装	43
第五章 自控设备技术要求	45
5.1 设计原则	45
5.2 仪表系统	45
5.3 视频监控系统	45
5.4 防雷、过电压保护及接地	46
5.5 招标范围	46
5.5.1 主要招标设备	46
5.5.2 供货界线	46
5.6 检测设备技术规范	47
5.6.1 压力变送器	47
5.6.2 雷达液（物）位计	48
5.6.3 浮球液位开关	48
5.6.4 气体检测报警仪	49
5.6.5 仪表保护箱	51
5.7 视频监控系统技术规范	52

5.7.1 前端摄像机	52
5.8 防雷、过电压保护	53
5.8.1 防雷器性能要求	53
5.8.2 防雷器技术要求	55
第六章 通风设备技术要求	57
6.1 供货范围	57
6.2 通风系统技术要求	57
6.2.1 总则	57
6.2.2 相关制造标准及技术性能	57
6.2.3 性能要求	58
6.2.4 风机安装	63
6.2.5 电气及控制系统要求	63
6.2.6 管道及附件	63

第一章 项目概述

1.1 工程概述

本工程威海市老集泵站为威海市经区污水处理厂配套市政设施，是污水处理厂与市政排水管网衔接的重要组成部分。老集泵站转输上游望岛泵站来水，提升服务范围内环翠区（中心区）及经区的市政污水至经区污水处理厂。

本项目设计范围为威海市老集泵站的改扩建工程，具体内容如下：利用现状老集泵站北侧空地新建一座污水泵站。新建泵站承接上游压力流及重力流来水，经新建分水闸门井，与现状泵站按实际工况需求分配上游来水，缓解现状泵站运行压力。经新建泵站加压后的污水，沿厂区新建压力出水管接入现状市政污水压力管道内，最终进入威海市经区污水处理厂。同时对厂区内进、出水工艺管道进行改造。

1.2 设备技术要求

供货范围为威海老集污水泵站改扩建工程内服务于本次新建的污水泵站的招标图纸设备供货。

供货范围除主要设备外，还应包括与主设备相关的各种附属设备、及总则中规定的各项服务，不论本文件是否指明，所附图纸中设备及保证设备正常运转所必需的设备、必需的备品备件也在投标商的供货范围内。

（1）投标人对设备的全部技术、性能、设计、安全、可靠性及加工制造的部件质量全面负责。

（2）投标人提供设备相关的设计、制造、安装、运行、检验、使用和维修的技术文件和图纸。

（3）投标人提供随机备品备件及专用工具，并保证在合同签订后五年内按不高于投标中承诺的备品备件价格提供备品备件。

（4）投标人保证所提供设备为设计思想先进、技术应用成熟、全新的、先进的、完整的和安全的。

（5）投标人应确保供货范围完整，应满足招标人对供货、安装、调试、运行和设备性能的要求，并提供保证设备调试、投运相关的技术服务和配合。若在安装、调试、运行中发现缺项，投标人应补充供货，供货费用由投标人自理。

(6) 投标人所投设备必须经过设计院和甲方的确认方可生产。

1.3 备品备件

投标人应根据招标人提供的备品备件及易损易耗清单，（包含用户需求书中要求的及设备竣工验收后设备正常运行 2 年所需的备品备件、润滑油品和 3 年易损件以及调试期间所需工具等）。进行备品备件的分项报价并计入投标总价中。

全部的备品备件都应进行防腐处理和合理包装，即使在高温高湿的环境中也能长期妥善保管。备件包装外表用中文标注所装的内容。

1.4 附件、专用工具

1. 投标商应提供确保设备有效运转所需的配套机械、电气和控制设备的附件。

2. 除非另有规定，投标商应提供一套专用维修工具。专用工具应放在有铰链锁合盖的钢质工具箱内。

3. 以上发生的费用投标商均应在投标书中单独列出并应包括在投标总价中。

第二章 招标范围及要求

2.1 招标范围

本次设备招标范围为泵站内的全部工艺及电气自控、暖通设备，主要包括：泵类、阀门类、闸门类、接头类等，以及与这些设备配套的电气设备、自控设备、仪表、安装附件、连接件和紧固件及备品备件等。供货范围除主机外，还应包括与主设备相关的各种附属设备、电缆和材料及各项服务，不论本文件是否指明，保证设备正常运转所必需的设备也在投标人的供货范围内。投标人在投标文件中若提供了招标人推荐品牌以外的产品，应同时提供相当于招标人推荐品牌产品的证明材料。评标时评标委员会应根据投标人的证明材料及专业水平，谨慎评标，对推荐品牌以外的产品，能否满足招标人要求作出明确说明；对于未提供相关证明材料，或提供的证明材料不足时，评标委员会在详细说明的情况下可以废标。

2.2 招标要求

本技术文件仅是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。设备供应方应提供正常运行所必需的全部设备、附属设备及附件，满足工程运行需求。同时需完成相关的技术服务和合同范围内的其它辅助工作。本技术文件不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，投标方应提供本技术文件中未提及的必要的元件、器件、附件、配套设备和相应材料等，并列明清单。投标方应保证其提供的产品及相应服务符合本技术文件的要求及有关标准和规范，并且功能完整、性能优良。同时必须满足国家有关安全、环保等强制性标准和规范的要求。

采购供货内容还包括系统及所有设备的深化设计、制造、运输、安装、现场调试、试运行、技术培训、提交优化图纸和资料及售后服务工作、指导土建施工等。所有其它为完善设备安装运行所必要的项目，无论在本标书或设备清单中是否明确过，均视为包含在投标价格内。

设备方在设备采购制造中所采用的各项规程、标准和规范必须遵循现行最新版本的国家或行业标准或同等国际标准，并提供所使用的标准。本技术文件所使用的标准如与招标方所执行的标准发生矛盾时，按要求较高的标准执行。

所有设备的采购、制造、验收和供货必须完全满足并不低于标书的要求。设备必须是全新的，没有因设计、材料或加工等问题引起的缺陷。其设计、制造及材料的选用应保证设备具有高度的工作可靠性，并保证尽可能少的维护量。

投标方应承担供货设备设计或制造技术、系统工艺和自控软件等涉及的一切专利费或其他第三方费用，并应包含在报价内。投标方应保证招标方不会因专利、其他第三方费用及相关问题发生额外费用或其他索赔而造成损失。

2.3 招标清单

供货清单及深化后的施工图设备材料表以及各专业图纸、设备清单等。

2.4 备品备件

投标人应根据招标人提供的备品备件及易损易耗清单，（包含用户需求书中要求的及设备竣工验收后设备正常运行 3 年所需的备品备件、润滑油品和 3 年易损件以及调试期间所需药剂，进行备品备件的分项报价并计入投标总价中。

2.5 界面划分

与设备有关的建筑和土建工程由其他承包商完成，不包括在范围内，但是投标人必须在设计联络和提交的二次深化设计图纸中明确指出下列部位：

- （1）设备外形尺寸图、设备重量及性能参数
- （2）设备的安装详图
- （3）埋件、工艺预埋套管及预留孔图
- （4）用电设备数表、电气系统图、控制原理图

投标人应提交预留预埋件及预埋套管和预留孔图纸等，以便于设备牢固安装及操作方便，造成无法安装的由设备供货方承担所有责任。

- （5）管道接口

供货界区内供货设备与其他承包商管道之间的连接，如果是法兰连接，法兰的规格必须符合 ISO 标准，并由安装工程负责方根据投标人要求提供完整法兰接口的用品，即密封垫、螺栓和螺栓帽等。

螺纹接口应当按照 GB/T7306.1-2000《55° 密封管螺纹第 1 部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹》或 GB/T7306.2-2000《55° 密封管螺纹第 2 部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹》或 GB/T7307-2001《55° 非密封管螺纹》或 GB/T 12716-2011

《60° 密封管螺纹》的标准进行制作。

（6）电气、自控需要随土建施工预埋的电缆保护管由土建方负责完成，但需要设备供货方提供书面材料。

（7）预埋套管和预埋件均不在本包供货范围内。

第三章 工艺设备技术要求

3.1 泵类

3.1.1 立式排污泵设备性能参数

水泵名称	立式排污泵
数量	4 套
设计工况点流量 (m ³ /h)	2170
设计工况点扬程 (m)	43.4
设计工况点水泵效率	≥78%
配套电机功率 (Kw)	400
电压等级	660V~690V
绝缘等级	F
安装形式	干式立式安装
叶轮形式	离心式叶轮
可通过最大颗粒直径 (mm)	≥125
电机极数	6 级
出口管径 (mm)	400

3.1.2 使用要求及技术说明

总则：标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的设备必须是一个制造商的最终产品。供货清单及规格详见招标图纸及工程量清单（包括但不限于）。

- 1、基本要求：介质温度：0℃～40℃，环境温度：-18℃～40℃；
- 2、介质类型：工农业输送水、城市给水、轻度污水；
 - 1) PH 值为：4-10；
 - 2) 介质中固相物的容积比在 4%以下；
- 3、使用环境：请不要在易燃、易爆的环境下使用；
- 4、工作电源：三相交流、电压 690V、频率 50Hz。

3.1.3 技术参数及性能要求

立式排污泵采用立式安装方式，电机与泵叶轮同轴相连。在叶轮和电机室之间采用密封油室，能够有效的防止水进入电机造成损坏。泵的主件材质为球墨铸铁或以上,表面平滑、无砂眼、气孔或其它铸造缺陷。壳体厚度足以承受水压等荷载。所有外露的螺栓螺母均由 AISI304 不锈钢制成。除不锈钢外，所有与泵送液体接触的泵壳金属表面均由环氧树脂涂层保护。机械表面之间的密封是金属与金属接触，并嵌入腈橡胶 O 形环。

1、蜗壳

泵的蜗壳为整件的球墨铸铁或以上，偏心设计。蜗壳有足够大的平滑流道以通过进入叶轮的颗粒，泵壳能从电机上方便的拆下而进行叶轮检查。

2、叶轮

叶轮为大通道式无阻塞双流道设计。通道为长流道、宽通道设计，无剧烈拐角。叶轮能处理固体、纤维材料、污泥和污水中其他的杂物。叶轮为水力平衡的离心式叶轮，泵送液体在叶轮外侧通过。叶片有独特的设计，防止紊流的形成，提高水力效率，并防止污水中的杂质卷入叶轮。叶轮能处理固体、纤维材料、污泥和污水中其它的杂物。叶轮是球墨铸铁或以上制造并有环氧树脂防腐涂层。另外均经过动平衡试验。叶轮通过键与泵轴连接，并采用保护帽进行密封。在反转时不会松动。

3、耐磨环

耐磨环系统为蜗壳和叶轮吸口之间提供有效的密封，每台潜污泵在蜗壳进口处均装配有不锈钢强化的丁腈橡胶耐磨环，同时在叶轮吸口处装配有一个热压嵌入的不锈钢叶轮耐磨环。

4、轴承冷却装置

1) 概述：为了确保水泵在运行过程中轴承保持在适宜的温度范围内，提高水泵的可靠性和使用寿命而设计的辅助设备，该装置通过循环冷却水来带走轴承产生的热量，从而实现对轴承的有效冷却。该部分由水泵厂家自行负责配置和安装，包含（但不限于）管道、循环水泵、水箱、配电箱等。

2) 冷却介质：水。

3) 工作原理：通过进水管路输送到水泵轴承的冷却部位。冷却水在轴承周围流动，吸收轴承产生的热量，使轴承温度降低。受热后的冷却水通过出水管路回到泵体。

4) 特点：

高效冷却：能够快速有效地降低轴承温度，确保水泵在高温环境下也能稳定运行。

可靠性高：采用优质的材料和可靠的连接方式，减少泄漏和故障的发生概率。

自动化程度高：可配备温控装置，实现自动控制冷却水流速和温度，提高设备的智能化水平。

维护方便：结构简单，易于安装和拆卸，方便进行日常维护和检修。

节能环保：利用水循环作为冷却方式，成本低且对环境友好。

5、油室

采用镍洛铸铁合金整体铸造而成。油润滑并冷却机械密封，在电机与所输送的介质之间起到隔离作用，内留的体积可减缓油室内压力的升高。

6、轴

叶轮为电机直联传动，泵和电机是同一根轴。泵轴直接支撑在轴承上。泵轴的叶轮设计应方便叶轮的安装和拆卸，且叶轮安装固定后能够消除叶轮和轴之间的间隙。泵轴设计具有足够的强度和刚度，以承受正常工作、启动、停机时可能出现的最大扭矩，确保泵运行平稳。

7、轴密封

泵轴配备二道独立的机械密封系统。水泵轴下端设有机械密封防砂装置，设计寿命大于 10000 小时，密封装置在油室内运行，密封接触面在常速条件下通过液压作用来润滑。在泵和油箱之间下部密封装置有一只静止环和一只旋转环。在油箱和电机罩之间的上部密封装置配备一只静止环和一只正向旋转的浸渍石墨环，机械密封的内界面通过自身的弹簧系统保持紧密接触，密封装置不需要调节，并便于检查和更换。每台泵的轴封系统都配备有油室，油室的设计留有一些空间以容纳由于温度引起的膨胀，排放孔和检查孔有可靠的防漏密封装置，并从外面容易疏通。接合表面的密封除另有说明外，所有要求密封的接

触面都作机械加工和放置丁腈橡胶 O 形密封圈，靠加工面之间的配合，使 O 型圈受压达到密封目的。

8、电机

电机应为三相鼠笼式电机，3 相、690V、50Hz，绝缘等级 F。电机的配置应保证在 H-Q 曲线上任一点工作时，都不会出现过载。电机能每小时启动可达 12 次。

变频柜要求如下：

序号	项 目	技 术 参 数
1	频率范围	0~600Hz
2	变频器功率	450kW
3	额定电压	三相 660V 50/60Hz
4	控制方式	光耦隔离 + 控制器
5	外形尺寸	1000（宽）*800（高）*2200mm
6	防护等级	IP42
7	过载能力	150%额定电流 89 秒，180%额定电流 10 秒，200%额定电流 3 秒
8	允许电压波动	-10%~10%；电压失衡率：<3%
9	允许频率波动	频率：±5%
10	海拔高度	不高于海拔 2000m
11	环境温度	-5℃~+40℃ 在储运条件下最低温度为-30℃
12	相对湿度	相对湿度不超过 85%

变频启动柜通过控制电机转速，从而控制通水量和水压。频率范围越宽，可以实现更大的转速调节范围，对工艺流程的要求也越高。

柜体详见电气部分要求，变频器、塑壳断路器选用不低于 ABB 等品牌，其余元件为合资品牌；变频柜内配置专用水泵保护器，确保水泵的可靠运行。水泵现场配置接线端子箱。

9、机械密封（采用博格曼品牌）

泵轴采用双层机械密封系统，机械密封的材质采用耐腐蚀烧结碳化钨（双

层合金), 动环和静环均采用 YG6-YG8 的硬质合金, 整体环硬度 $HRA \geq 90$, 抗弯强度 $kg/cm^2 \geq 145$ 热膨胀系数小, 耐磨性能强, 外壳采用不锈钢, 耐腐蚀性强。弹簧采用不锈钢弹簧, 橡胶件采用耐腐、耐油性好的丁腈橡胶和氟橡胶, 可耐高温 120° 以上。

机械密封在泵与电机之间的油室内进行, 密封配合面在常速条件下通过液压作用来润滑, 介质酸碱度范围为 pH: 5~9。

机械密封是免维护的, 润滑与被输送液体相隔开, 能抵抗热冲击, 并具有良好紧急运行的特点。

10、轴承(采用 SKF 品牌)

轴承是耐磨和脂润滑型的。下轴承采用一对单列向心推力球轴承和一只单列圆柱滚子轴承, 上轴承采用圆柱滚子轴承, 在所有运行条件下能够承受所有轴向和径向负荷, 并完全与泵送的水流分开, 其使用寿命大于 100000 小时。

11、主要材质

叶轮:	球墨铸铁 (QT450) 或以上
泵壳:	球墨铸铁 (QT450) 或以上
电机外壳:	球墨铸铁 (QT450) 或以上
轴:	不锈钢 2Cr13 及以上
机械密封:	碳化硅/碳化硅等硬质合金
紧固件:	不锈钢 AISI 304
O 形圈:	丁腈橡胶或氟橡胶
水泵底座:	Q235
表面防腐:	环氧树脂涂层, 厚度不小于 $450\mu m$

12、防腐处理

制造水泵的全部材料应适用于污水厂的腐蚀环境, 未经保护或非防腐性材料, 应按基本要求的有关条款进行处理。

3.2 闸阀类设备

3.2.1 闸阀性能特点

- (1). 闸阀能双向承压，具有双向密封零泄漏；
- (2). 占用有效空间小，能有效支持管道的强度，减少管道振动；
- (3). 闸板选用不锈钢，防止由于闸板腐蚀引起的密封泄漏；
- (4). 密封填料采用柔性 PTFE，密封可靠、操作轻便灵活；
- (5). 闸板具有“闸刀”的功能，能有效的闸断介质中各类杂物。

3.2.2 阀门主要零部件材质

总则：标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的设备必须是一个制造商的最终产品。供货清单及规格详见招标图纸及工程量清单。（包括但不限于）。

零部件名称	材料	零部件名称	材料
阀体	WCB 或铸铁 (QT450-10)	键	碳钢
阀座	强化弹性尼龙	螺母	黄铜 HPb58-3
闸板	304 不锈钢	阀杆螺母	铝青铜合金
六角螺母	碳素钢	填料	PTFE
阀杆	2CR13	压盖	铸铁 (QT450-10)
密封垫圈	EPDM 或 NBR	六角螺母	HPb59-1
轴承	合金钢	螺栓	碳素钢

3.2.3 性能要求

闸板与阀体间应设置导轨、导轨槽，以延长闸板的使用寿命。导轨为耐磨、环保无毒的材料，防止闸阀未全关时闸板密封面被磨损或损伤。

阀体与阀盖、压盖与阀盖间的连接螺栓应采用沉孔并封硅胶处理，避免暴露在水和空气中锈蚀。

闸阀处于全开状态时，闸板和阀杆底部应高于阀门流道，减小对水流的阻力。

阀盖与压盖连接螺栓处加 O 形圈，防止水侵入锈蚀螺栓和螺纹孔。

阀座应与阀体整体铸造。法兰连接的闸阀，法兰应与阀体整体铸造。

阀体底部不应有凹槽，通道内径不应小于闸阀的公称尺寸。

商标及材质牌号铸在阀体上。

外表面涂层厚度不低于 150um，内表面涂层厚度不低于 250um（边缘除外）；
阀杆螺纹采用挤压成形，尺寸精准，螺纹致密性好，光滑无毛刺，确保低扭矩
启闭闸板，延长使用寿命。

阀杆直径应不小于 GB/T32290 标准中对阀杆最小直径的要求。

阀杆应带有整体式的限位环。

轴向密封措施确保无泄漏，应采用至少 3 道 O 形橡胶密封圈，且可带压更
换 O 形圈。

轴封顶端应设有防尘圈，防止周围环境中的杂物进入。

闸阀应保证阀门能够不从管线上拆卸下来，即可在管线上进行维修。

表面处理：

铸件表面应采用先进的防腐措施，如熔融环氧树脂涂层防腐。

铸件表面的防腐涂层应为无毒、环保的食品级材料。

与介质接触的阀体内部涂层应无气孔，并应有相应的检测手段。

铸件表面的防腐涂层硬度应符合 GB/T 6739《铅笔法测定漆膜硬度》的规
定。

铸件表面的防腐涂层厚度应符合 GB/T 4956《磁性基体上非磁性覆盖层 覆
盖层厚度测量 磁性法》的规定。

铸件表面的防腐涂层附着力应符合 GB/T 9286《色漆和清漆漆膜的划格试
验》的规定。

铸件表面的防腐涂层耐冲击力应符合 GB/T 1732《漆膜耐冲击测定法》的
规定。

铸件表面的防腐涂层聚合度应符合 ISO 105-D02:1996《纺织品色牢度试验
D02：耐摩擦色牢度：有机溶剂》的规定。

压力试验要求：

1. 壳体试验在常温下为公称压力的 1.5 倍无渗漏。

2. 正向、反向高压密封试验在 GB/T 32290 标准规定的扭力下，为公称压力的 1.1 倍无渗漏。

3. 正向、反向低压密封试验在 GB/T 32290 标准规定的扭力下，为 0.05MPa 无渗漏。

3.3 伸缩接头类设备

3.3.1 双法兰橡胶接头

1. 技术参数

- (1) 压力等级 PN=1.0Mpa
- (2) 介质：城市污水、空气。
- (3) 介质温度：污水不大于 45℃，空气不大于 120℃
- (4) 介质 PH 介于 5-10 之间。

2. 技术要求

总则：生产供货产品应符合 GB/T12465 《管路补偿接头》最新版本中所有规定，标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的设备必须是一个制造商的最终产品。供货清单及规格详见招标图纸及工程量清单（包括但不限于）。

所有伸缩器皆为双法兰结构，不允许有任何泄漏。

连接螺栓的长度应包括与之连接的法兰或阀门的尺寸。

使用寿命长：使用年限为二十年以上。

法兰可旋转 360°，不受管道不同心，不平行的限制。

弹性好，对压缩、拉伸、扭曲、偏转垂直位移等都具有良好的适应性能防止管道系统因热胀冷缩变形或基础不均匀沉降引起的损害。

当受力压缩后，去除外力还可恢复原状。

橡胶法兰及配对法兰—Q235-A。法兰的材质为 Q235 钢，经防腐处理。

3. 主要材质要求

本体	NBR 或 EPDM 或同等材料
密封圈	NBR 或 EPDM 或同等材料
法兰	碳钢 Q235/球墨铸铁 (QT450-10)

螺栓、螺柱及螺母	AISI 304
----------	----------

3.3.2 双法兰传力接头

1.依据标准:

生产供货产品应符合 GB/T12465 《管路补偿接头》最新版本中所有规定。

2.组成:

传力接头由主体、压盖、密封橡胶、传力螺栓、限位短管、螺栓螺母等组成。

主要材质要求:

伸缩 接头 构造 材质	零件名称	材质名称	牌号
	主体法兰管	球墨铸铁	QT400-15
	压盖法兰管	球墨铸铁	QT400-15
	橡胶密封圈	天然橡胶	NR
	传力螺栓	碳钢镀锌	Q235B
	法兰短管	碳钢（防腐）	Q235B
	螺栓螺母	碳钢镀锌	Q235B

3.具体要求:

所有设备的焊缝符合相关 EN、ASTM、ISO 和 GB 等标准的规定，焊接件都由熟练的操作工操作，操作工均具有有关部门颁发的焊接作业操作证，并符合相应焊接工程的标准和等级。

所有的焊接接头采用已批准的焊接工艺，不得随意进行焊接操作。

对所有材料、工艺、设备及测量仪器进行日常检验，以保证质量，满足生产要求。

建立和执行一定的质量控制程序，以确保所有工作都符合合同要求。

材料防腐:

除不锈钢、有色金属和非金属材料外，所有金属表面进行防腐喷涂处理，并能在规定的环境和工作条件下运行操作 5 年。

补偿接头内、外防腐（除精加工表面和补偿接头的密封座）均采用静电喷涂环氧树脂粉末工艺，涂层厚度不小于 0.15mm，喷涂前进行喷砂除锈，喷砂除锈按 ISO 及 EN 相关标准进行，除锈达 Sa2.5 级。

4.检验及验收标准:

- 1、产品验收严格按 GB/T12465-2017《管路补偿接头》进行;
- 2、所有产品在发货前需进行工厂检查和试验:其中材料、外观、表面防护、公差应每批次逐个检验,强度及密封性能试验同一型号规格的产品任取 10% (不少于 3 件);

5.强度试验

将接头安装在试验台上,试验介质为自来水,试验用压力表的精度应不低于 1.6 级,表的最大量程为 1.5-3.0 倍的试验压力,试验压力为 1.5 倍设计压力,持压 5min,不应有渗漏和塑性变形。

3.4 球阀类

3.4.1 偏心半球阀

偏心半球阀采用立式上开盖球阀结构,由阀体、上下轴、偏心曲轴、上(下)轴套、球冠、阀座、压圈、阀盖等主要部件组成,通过偏心曲轴旋转 90°来实现阀门的启闭,起到截断介质的作用; 偏心半球阀应能实现在线维修。

偏心半球阀为全流道设计,阀门打开流道最小处不小于管径的 97%,连接形式为法兰连接,法兰连接尺寸按国家标准执行。

手动偏心半球阀传动方式采用蜗轮蜗杆驱动,驱动装置按国家标准执行,驱动装置操作应方便、灵活、安全可靠,操作力矩应不高于国家标准,同时必须有明显的开度指示和机械限位调节机构。

电动偏心半球阀的电动执行机构详见 3.3.2。

偏心曲轴旋转中心与阀体中心必须有一定的偏心距,保证阀门在开启或关闭过程中,阀座和球冠没有相互磨擦,阀门使用寿命长。

偏心半球阀密封(阀座,球冠均为不锈钢合金):

球冠或阀座密封面同时烧铸四氟橡胶密封条,起到软,硬双道密封作用,同时四氟橡胶密封条在阀门关闭过程中起到清扫阀门密封面的功能,防止残留在密封面的杂质划伤密封线。

偏心半球阀应采用双向密封,且要求具有自密封性,阀座具有自补偿功能。

偏心半球阀壳体实验和密封试验按国家标准执行。

偏心半球阀在开启时应保证流道完全畅通，在阀门全开时水损基本为零。

偏心半球阀为保证轴不易生锈，偏心曲轴采用三节轴（上下为：不锈钢）。

偏心半球阀应具有切削功能，在关闭时能将介质中杂物（树枝、纺织袋等）切断，保证阀门正常启闭。

偏心半球阀应不受流道内淤泥和杂物的影响，保证阀门正常启闭。半球阀内外表面防护应采用无毒环氧树脂熔合涂层

阀门参数及数量详见图纸，具体规格要求如下：

序号	名称	材质	序号	名称	材质
1	阀体	球墨铸铁 QT450	6	上轴	不锈钢 2Cr13
2	阀座	不锈钢	7	阀盖	球墨铸铁 QT450
3	下轴	不锈钢 2Cr13	8	紧固件	高强度
4	球冠	不锈钢	9	蜗轮箱	球墨铸铁
5	压圈	球墨铸铁 QT450	10	密封件	丁腈橡胶 NBR

3.4.2 电动执行机构

1、阀门电动装置技术要求

（1）防护等级：不低于 IP67

（2）进出线端子：电动装置的所有进出线应集中在一处，并通过接线端子引入和引出，每个端子应与电动装置的接线图一致。

（3）能适用于温度为-25℃~+70℃的环境。

（4）电机与控制部分采用分体式结构。

（5）电动执行机构自带控制箱及电气保护单元。

2、电机部件要求

（1）电动机

1)工作电源电压及频率：AC 380/50Hz，3 相；

2)绝缘等级：F；

3)电动机出线应在电动机法兰端面并延伸入箱体至接线端子，电机和执行器间连接应采用插槽式连接环，电动装置配套的电动机起动转矩至少为其额定转矩的 5 倍。

4)电动机应有温控开关，当温度超过 140℃时，能自动切断回路以保护电机。

（2）减速器

- 1)减速器箱体应采用相当于球墨铸铁强度的材料
- 2)蜗轮材料为相当于青铜或专用材料
- 3)故障时蜗轮和蜗杆应能够自锁

（3）限位机构

1)阀门应在开和关的极限位置均配置机械式限位开关，当阀门开度到达极限位置时，限位开关能自动跳脱，关闭执行机构电动机。

2)限位机构开关触点应采用双向高额定容量(220V/AC/5A)纯银制作，其机械寿命应不小于 10 万次。

（4）手动和电动切换机构：

1)阀门应具有手动、电动切换机构，并应有远程、现场和手动三种控制方式进行选择，并可锁定其中任一种控制方式。

2)应配置离合式紧急手轮，以供现场进行手动操作。

3)手动、电动切换应以电动优先，当电机启动后，手动机构应自动跳脱。

4)电动装置即使在最大控制转矩情况下，也应能可靠地进行切换。

5)电动装置经切换后，应满足电动时手轮不能转动，手动时电机无法转动。

3.4.3 液控止回阀

液控止回半球阀采用半球阀结构，轴旋转中心与阀体中心有一定的偏心距，密封副包括金属和非金属双层密封，双向密封，与管道的连接形式为法兰连接；液控装置包括蜗壳、摇臂、活塞缸、机械限位调节机构、行程控制机构、行程输出机构和开度指示机构；液压站（一般由用户自备）包括油泵、力矩控制机构、手液控切换机构、液压管路和电控部分，所有电气元件全部采用知名品牌。

液控装置侧面有机械限位调节机构，开关位置在出厂时已经调整到位，一般不需调节，如在使用一段时间后阀门出现渗漏，只需松开锁紧螺母，微调限位螺栓后再并紧锁紧螺母即可，调整很方便、快捷。

液控装置开度指示机构用于现场指示阀门开启程度和远传阀位开度信号，上方有明显的开度指示刻度和箭头，并有旋转方向或开关位置指示，一般情况下顺时针为关，逆时针为开。

液控装置行程输出机构装配有两套行程开关，有开启和关闭信号输出。

油泵工作环境：环境温度-20~60℃，环境相对湿度≤90%，现场工作电源为 AC380±15%和控制电源 AC220±15%，50Hz±2%，且有过载保护功能，油泵电机能够在不平衡水压作用下打开或关闭阀门，防护等级为 IP55，工作介质不含有腐蚀性、易燃、易爆等。

在阀门检修时，通过摇动手动油泵也可实现阀门的开关。

本阀具有完善的液压电气控制系统，既可就地操作，也可远程控制。

启动油泵电机组，油泵将压力油输入至额定压力后停止；开阀时，油缸电磁阀动作，压力油进入油缸无杆腔，带动曲柄、阀轴转动，阀门开启。关阀时，油缸电磁阀动作，压力油进入油缸有杆腔，带动曲柄、阀轴转动，阀门关闭。开阀或关阀的全过程可调节液压回路上的调速阀实现，快慢关阀的角度可调节油缸尾部的调节杆实现。

液控全流道偏心球阀的液控装置采用机电一体化设计，配置控制箱，要求满足远程控制要求并有信号输出（应能接受远方接点控制信号，执行控制命令并反馈动作信号），也可在现地进行开关阀等操作，另外亦可手动操作。

液控偏心止回阀阀体技术要求：

1. 偏心止回阀采用立式上开盖球阀结构，由阀体、上下轴、偏心曲轴、上（下）轴套、球冠、阀座、压圈、阀盖等主要部件组成，通过偏心曲轴旋转 90°来实现阀门的启闭，起到截断介质的作用；偏心半球阀应能实现在线维修。
2. 偏心止回阀为全流道设计，阀门打开流道最小处不小于管径的 97%，连接形式为法兰连接，法兰连接尺寸按国家标准执行。
3. 偏心止回阀传动方式采用蜗轮蜗杆驱动，驱动装置按国家标准执行，驱动装置操作应方便、灵活、安全可靠，操作力矩应不高于国家标准，同时必须有明显的开度指示和机械限位调节机构。
4. 偏心曲轴旋转中心与阀体中心必须有一定的偏心距，保证阀门在开启或关闭过程中，阀座和球冠没有相互磨擦，阀门使用寿命长。
5. 偏心止回阀密封（阀座，球冠均为不锈钢合金）：球冠或阀座密封面同时烧铸四氟橡胶密封条。
6. 应采用双向密封，且要求具有自密封性，阀座具有自补偿功能。

7. 偏心半球阀内外表面防护应采用无毒环氧树脂熔合涂层。

阀门参数及数量详见图纸，具体规格要求如下：

序号	名称	材质	序号	名称	材质
1	阀体	球墨铸铁 QT450	6	上轴	不锈钢 2Cr13
2	阀座	不锈钢	7	阀盖	球墨铸铁 QT450
3	下轴	不锈钢 2Cr13	8	紧固件	高强度
4	球冠	不锈钢	9	蜗轮箱	球墨铸铁
5	压圈	球墨铸铁 QT450	10	密封件	丁腈橡胶 NBR

3.5 闸门类设备

3.5.1 手电两用镶铜铸铁闸门

1、铸铁闸门的安装和检验：

(1) 闸门采用附壁式安装，安装时将门框底面紧贴于井壁上，通过焊接螺栓将门框固定，门框垂直度偏差应小于 1/1000；操作机构（手轮中心）距离地面以上 1.1m；

(2) 经调整检查无误后，在闸框四周及螺栓的预留孔中浇灌 C35 细石混凝土封固。

(3) 上部启闭机座架中心应调整与门体螺杆中心在一直线上，然后将座架底板与平台预埋钢板焊固，焊缝高度为 8mm。

(4) 闸门采用镶铜密封条止水的形式，安装后的闸门泄漏量应小于 1.25l/min.m（密封面长度）。

(5) 电动启闭装置的行程及过载保护装置的调整要求详见厂家产品使用说明书。

(6) 要进行无水及有水时的动作启闭试验，以检查其启闭速度、噪音、开度指示器、上下限位开关的位置及其水密状态等是否符合说明书和本技术规定的有关条款。

(7) 闸板阀带有启闭滑槽、阀板、启闭丝杆和手动启闭头、电动启闭头或气动启闭头，手动启闭头要适合安装场合的人工操作，手轮上的操作力小于 120N，闸板阀工作水头不小于 8m，并在背压条件下泄漏量符合国家行业标准，闸板和门框采用软密封，双向止水。

(8) 闸门应有足够断面以抵挡规定之最大水头，其允许弯曲挠度不可大于 1/800。

(9) 电动执行机构自带控制箱及电气保护单元。

(10) 厂家供货范围包含所有设备以及与土建相关的预埋件等（不限制于）。

2、电动执行机构：

防护等级：户外：IP67

进出线端子：电动装置的所有进出线均集中在一处，并通过接线端子引入和引出，每个端子均应与电动装置的接线图一致。

应具有自动调节式防潮加热器，能全时间加热使用，以防止由温差产生的水气凝结，并能够适用于温度为-25℃~+70℃的环境。

电动装置与阀门操作齿轮箱的连接标准应符合 ISO5210 标准。

(2) 电动机技术要求

工作电源电压及频率：AC 380/50Hz，3 相绝缘等级：F

电动机须带有温控开关，当温度超过 140℃时，能够自动切断回路以保护电机。

电动机出线应在电动机法兰端面并延伸入箱体至接线端子，电机和执行器间连接采用插槽式连接环，电动装置配套的电动机起动转矩不低于其额定转矩的 5 倍。

电动机可频繁启动，每小时可启动达 600 次以上，并符合 VDE 0530/IEC34 标准，电动机负载特性为 S4-25%。

电动机应具有较长的使用寿命，在每次操作间隔为 0.75 秒的情况下，连续服务次数不低于 350 万次。

(3) 转矩限制机构和行程限位机构技术要求

电动装置在开和关的方向均应配扭矩开关以防过载。

电动装置在开和关的极限位置均应配置机械式限位开关，当阀门开度到达极限位置时，限位开关自动跳脱，关闭执行机构电动机。

扭矩开关和限位开关应采用双向高额定容量(220V/AC/5A)纯银制作的触点，其机械寿命应达 1, 000, 000 次以上。

(4) 手动、电动切换机构技术要求

电动装置应具有手动、电动切换机构，可有远程和手动两种控制方式进行选择，并可锁定其中任一种控制方式。

电动装置应配离合式紧急手轮，以供现场单人手动操作。

手动、电动切换应以电动优先，当电机启动后，手动机构能自动跳脱。电动装置即使在最大控制转矩情况下，也能可靠地进行切换。

3.6 格栅类设备

3.6.1 粗格栅

一、主要结构介绍：

回转式格栅除污机主要由架体总成、牵引链、传动系统、齿耙组合、栅体组合等部件组成。

（1）格栅本体呈整体式结构，格栅两侧导轨截面为矩形并能防止栅渣的侵入而影响除污机的工作，机架采用型钢和钢板焊接而成，采用适当的尺寸，形成一个刚性支承结构。

机架结构能承受格栅除污时可能产生最大的作用力和水压力。所有结构和功能部件的大小能防止影响除污工作的变形和振动，全部轴承、链条和杆均有适当的润滑和防护，以延长工作寿命。

机架平台处的二侧设置安装连接支座，与基础平台预埋钢板之间通过安装联接板联接。安装联接板的上端与机架用螺栓连接，下端在调整机架两侧与格栅井之间间隙相等后，与基础预埋钢板进行现场焊接，当起吊格栅时，只须拆下安装联接板与机架间的螺栓即可。

（2）格栅除污机采用封闭式牵引链，以防止杂物进入牵引链中将牵引链卡死，牵引链主要由链板、链销和滚子组成，运行时由机架上的导轨作导向，滚子在导轨上作滚动运行。牵引链条在链槽中运转，上部链轮设计成防磨损和防腐蚀，同时链轮下挡板保证链轮不让缠入链槽，避免了卡阻现象。

（3）除污耙齿采用钢板制造，其上设有两边带斜度的齿，插入格栅的栅条间，深达全栅条的宽度。除污耙用链条连接在链传动装置上，采用两种形式（双齿齿耙，双齿间呈一定夹角），一种为长耙，另一种为短耙。长耙捞渣量大，短耙捞耙干净彻底，能清除整个渠道宽度内的栅渣。

除污耙布置均匀，运行平稳，能准确地进入栅条间隙中上行除污，不与栅条碰擦。除污耙能清除较大的垃圾和杂物（青草、树木、塑料薄膜及编织袋等），清捞率 95%以上。

（4）本机在主栅条底部加上一道活动的副栅，活动副栅的间距与主栅条一致，活动副栅的栅渣由长耙齿捞取，有效防止污水中的栅渣从栅条底部串过和底部的污物的积滞；当栅耙通过时推动其转动使栅耙顺利通过并耙走污物，栅耙通过后副栅依靠重力自由落下，为减小其自由落下对格栅栅体的碰撞冲击，在副栅上设有橡胶防震片。

（5）水下轴承均为自润滑轴承，无须加油，便于维护操作。清污机的水下链轮和链条有防堵保护装置，缓冲自净卸污。

（6）本机除设有机械保护装置外，还设电器过载保护装置，电机保护装置具有测量功能；短路保护、过载保护、缺相保护、欠压保护等保护功能，电机保护装置保护动作时能自动停机并发出信号。电器机械过载后均发出报警信号，电机保护装置反映灵敏，保护可靠，其动作优先于机械过载装置。

电器、机械保护动作时序设为电器在先，机械过载在后，这样做的优点是尽量减少人工更换安全销的时间，降低人工劳动强度，提高机组运行效率。

（7）清污机所有部件的设计能保证在恶劣的条件下长时间工作。

（8）清污机能连续安全稳定运行，不会出现有害振动（包括各种过渡工况），整机运行时噪声低，不会影响周围环境。

二、主要零部件材质

机架：304 不锈钢

轴：420 不锈钢

齿耙：304 不锈钢

栅条、拦污板：304 不锈钢

牵引链：304 不锈钢

紧固件：不锈钢

电机、减速机：国茂减速机或等同产品

三、电器控制系统

格栅配有现场控制箱，其功能有：运行指示灯，启、停控制按钮，紧急停

车按钮，维护用插座，就地/远程转换开关等功能。并且配有 PLC 接口，电控箱外壳防护等级为 IP65。

格栅能根据栅前后液位差（用户自备，电控箱内留液位差控制器接口）进行自动控制开停，也能由时间控制开停。现场设手动控制开关，以方便检修。

四、设备设计、制造、检验所遵循的标准目录

该产品在设计、制造、检验、包装运输及安装过程中所遵循的通用标准均为国标（GB）或部标（JB）这些通用标准目录省略，只提供专用标准目录如下：

CJ/T3048-1995 平面格栅除污机

JB/T9046-1999 格栅除污机

JB2932-86 水处理设备制造技术条件

五、设备的可靠性及耐久性

- 1、设备无故障运行时间在 20000 小时以上。
- 2、整机使用寿命在 25 年以上。
- 3、设备每年维护保养一次，减速机、轴承使用年限不少于 15 年，电器装置不少于 5 年。

六、设备的防腐

- 1、碳钢件除锈达 Sa2.5 级标准后，涂底面、中间漆、面漆。
- 2、不锈钢部件加工完后对其表面进行酸洗处理，以增加表面光洁度和增强抗氧化能力。
- 3、包装前对机加工面按 GB4879 标准要求做防腐处理。

七、供货范围

- 供货：包括架体总成、牵引链、传动系统、齿耙组合、栅体组合、紧固件、除臭罩等。
- 现场电控箱（包含控制及保护单元）
- 备品备件

3.6.2 除臭密封罩

本项目所有可能有臭气产生的设备及盖板等位置均需要密封除臭，密封罩设置位置包括但不限于粗格栅、粗格栅螺旋输送机出口、栅渣小车、细格栅及

螺旋压榨机出口、砂水分离器出口、渣水分离器出口、渠道闸门、叠梁闸门等。全厂应保证无臭气泄露位置，所有密封罩主体材质采用耐力板，框架采用SS30408，且不锈钢板厚度不小于 1.2mm。密封罩尺寸可参照招标图纸中尺寸要求，实际尺寸及做法按照现场和实际设备到货情况确定。

第四章 电气设备技术要求

4.1 供货范围

4.1.1 主要招标设备

电气设备供货范围为威海老集污水泵站改扩建工程内服务于本次新建的污水泵站的低压开关柜、水泵变频控制柜、低压配电箱柜等的设备供货。

主要招标设备详见电气招标图纸。

供货范围除主要设备外，还应包括与主设备相关的各种附属设备、及总则中规定的各项服务，不论本文件是否指明，所附图纸中设备及保证设备正常运转所必需的设备、必需的备品备件也在投标商的供货范围内。

4.1.2 备品备件

投标人应根据招标人提供的备品备件及易损易耗清单，（包含用户需求书中要求的及设备竣工验收后设备正常运行 2 年所需的备品备件、润滑油品和 3 年易损件以及调试期间所需工具等）。进行备品备件的分项报价并计入投标总价中。

全部的备品备件都应进行防腐处理和合理包装，即使在高温高湿的环境中也能长期妥善保管。备件包装外表用中文标注所装的内容。

4.1.3 附件、专用工具

1. 投标商应提供确保设备有效运转所需的配套机械、电气和控制设备的附件。
2. 除非另有规定，投标商应提供一套专用维修工具。专用工具应放在有铰链锁合盖的钢质工具箱内。
3. 以上发生的费用投标商均应在投标书中单独列出并应包括在投标总价中。

4.2 电气设备总体要求

这个要求是对标书中的电气设备所提的要求，务必做到。在下列的分项中不再重复提出。敬请投标商关注。

1. 本工程格栅及栅渣压榨系统、液控止回阀门电控设备由系统集成商或电气设备制造商成套供货，投标方投标时，应充分考虑到此情况，并结合电气

相关图纸，满足此电控系统内所有用电设备的供电及保护要求等，设计院不再出系统内部的电气系统图纸。待设备招标完成，系统集成商或电气设备制造商应结合实际供货的用电设备的电参数，对此电控系统做出必要的修改和调整。

2. 变电站新增低压配电柜为柜上方封闭母线桥进线，柜下电缆进线及出线。

3. 低压开关柜、水泵变频控制柜、低压配电箱等一切电气设备均应适合水厂的环境及威海市的气候条件，应特别注意外部环境引起的任何类型的腐蚀及环境温度对设备的影响。

4. 开关柜、控制柜与馈出电力电缆连接，采用防护式接线端子，螺栓压接方式，有满足额定电流通过的接触面，防止接触不良产生过热，并有防触电的安全措施。

5. 开关柜与柜体顶部电缆桥架连接位置采用专用连接件，连接件尺寸应严格匹配柜顶开孔尺寸及电缆桥架尺寸，保证接口严密，防止小动物和腐蚀性气体进入开关柜内。连接件外折边应形成光滑的圆弧，并采用螺栓固定，保证连接安全可靠。

6. 所有电器报价均要分类，内部元件要列出产地、厂家、规格、型号的详细清单（如有备选方案需单独报价）。

7. 开关柜、控制柜均要考虑装设防止凝露或温度过高的装置，如加装加热器、排风扇等。

8. 低压开关柜、变频控制柜所供的电气设备容量要根据机械设备供货商所提供的电气设备容量为准，目前招标图中提供的容量为参考值，待机械设备招标后，相关电力元件的整定值应随之调整，对电气回路的数量也要随机械设备做一定的调整。

9. 供方须具备 GB/T190001（ISO9001）质量体系论证书。并具备中国国家CCC认证要求。

10. 本技术标书提出的是最低限度技术要求，供方应保证提供符合本标书及有关国家和国际标准、行业标准的相关标准。所有设备应是新颖、安全、可靠的，且必须是为本工程生产的全新产品，任何已使用过的产品都被拒收。

11. 供方应严格按标书所规定的条款编写投标文件。如有异议，应列出差异表。如果供方没有以书面形式对本标书的条文提出异议，则意味着供方提供产品

完全满足标书要求。

12. 本技术标书所使用的标准如与供方所执行的标准发生矛盾时，应按水平高的标准执行。

13. 供方应负责设备的设计、制造、供应、协助安装和调试及售后服务。

14. 为维护全厂设备、材料的一致性，并考虑运行维护的安全、方便，工艺设备厂家配套电气设备型式、设备内部断路器、接触器和热继电器、电涌保护器及其后备保护等主要元器件需选择与现状老集泵站电气系统档次一致的品牌(或不低于)，并必须满足本章节电气设备技术规范内相关要求。

15. 开关柜、控制柜内凡在现场人员进行检修时可能意外接触的裸露母线均应加装优质热缩绝缘套管，承包商选用的产品应能满足国家相关标准的要求。

16. 投标商应承诺提供足够使用的低压开关柜二次插头，电动机回路不少于 30 针，配电回路不少于 20 针。

17. 为适合水厂的使用环境，延长电子、电路系统的使用时间，所有电子电路系统相关的模块、组件必须具有防腐能力，防止化学雾气、有机溶剂、粉尘、潮湿、霉变等对其的侵蚀。“防腐保护”应达到如下标准及认证：

涂层：聚氨酯，Humiseal 1A33

抗粉尘、化学雾气、污染：EIA-364-TP91，EIA-364-65 和 ISA-S71.04（GX severe mixed flow gases）

IEC 盐雾测试：IEC 68-2-11@5.7%；

或者符合 ANSI/ISA-S71.04-1985；Class G1， G2 and G3 。

18. 所有箱、柜门把手采用金属材质，具有足够强度。

4.3 电气设备技术规范

4.3.1 低压配电柜（0.69kV）

1. 参考标准

低压开关柜用于系统电压为 1000V 且中性点接地的网络中，应遵照的标准如下：

IEC60439	低压开关设备和控制设备组合装置
IEC60529	外壳保护度（IP 代码）

IEC60073	人-机接口，标记和鉴别用的基本原理和安全原则 指示设备和调节器的编码原理
IEC60947	低压开关设备和控制设备
IEC60364-4	建筑物的电气设施
GB/T7251	低压成套开关设备和控制设备
JB/T9661-1999	低压抽出式成套开关设备

2. 一般性说明

(1) 低压开关柜型号为组合式多功能低压**固定式开关柜**。制造商家应提供自己生产的产品柜型，不得有知识产权纠纷

(2) 承包商需提供投标产品的国家级型式试验报告，供业主复查和确认。型式实验报告至少包括以下项目：

型式实验，短路强度实验，抗故障电弧实验，盐雾实验，抗震荡实验，温升实验，短路耐受电流实验，进线单元短路强度分断实验。

一次接插件应能提供由国家权威检测机构出具的机械寿命 300 次以上的试验报告。

(3) 开关柜内断路器、接触器、热继电器等主要元器件应选用同一品牌产品；

(4) 必须尽可能避免使不同的导电金属相接触。如不可能避免，则相接触金属的一面或两面须电镀或彼此绝缘。

(5) 低压配电柜内所有相类似或其部件均须可以互换。

(6) 所有易被尘土侵蚀或损坏的部件须完全置于防护箱内。

(7) 除另有规定外，在低压配电柜上不得使用黏贴。

(8) 所有螺栓，螺钉，螺帽及垫片必须为高强度镀铬不锈钢制。如因公差之限制不能电镀则必须使用抗腐蚀之钢材制作。

(9) 在所有螺栓和螺帽下必须加垫片。螺栓和螺钉必须伸出螺帽外至少 1 个节距但不得多于 5 个节距。

(10) 低压配电柜之设计必须符合最佳的工程实践。仪表，继电器，开关装置，指示灯的布置应整齐，有效和合乎逻辑。

(11) 低压配电柜之设计必须使操作简便，服务可靠和最少维护，并预留 20%备用回路。

(12) 电气参数

额定绝缘电压：1000V 交流，三相；

额定工作电压：690V 交流，三相；

过电压等级：8KV

污染等级：III

额定峰值耐受电流：

①主母线至 220KA

②分支母线至 165KA

额定短时耐受电流：

①主母线至 100KA

②分支母线至 86KA

表面保护：

框架：敷铝锌板

内部分隔板：敷铝锌板

防护等级：IP41

塑料零件：无卤素，自熄灭，不含 CPE

紧固件强度：8.8 级

内部分隔：Form4

柜内分隔

母线小室与电缆小室之间分隔

母线小室与设备小室之间分隔

设备小室与电缆小室之间分隔

设备小室与设备小室之间分隔

可靠性指标：

使用寿命：20 年

平均无故障时间：>200000 小时

抗地震强度：7 度

3. 低压开关柜的结构及制造要求

低压开关柜用于系统电压低于 0.69KV 并按相关规范要求进行设计。

本项目为改扩建项目，变电站新增低压开关柜应选用同现状配电柜同规格的低压配电柜产品，并与现状一致，以保证系统正常运行的安全性与可靠性。泵房现场水泵变频控制柜，可采用固定式低压配电柜，根据 0.69kV 变频器的体积及散热考虑，柜体按 1000*800*2200 的尺寸预留现场柜位及布置空间，最终尺寸可根据低压成套开关厂实际选用设备尺寸及内部器件安装尺寸确定。

（1）低压开关柜基本结构

低压开关柜应为固定分隔式结构。其防护等级应符合 GB4942.293 要求的 IP40。柜体

做成易于调运及易于铲入底部运输的形式。运输单元可以最大长度不超过三米，台量不超过四台。

（2）低压开关柜框架

开关柜为框架组合装配式结构，模数化设计。通过自攻螺丝或 8.8 级螺丝互相连接成基本骨架，再按方案变化需要，组成一台完整的装置。框架为 C 型敷铝锌板骨架，采用柔性生产线加工，骨架板材厚度不小于 2.5mm，其基本零件均带有 25mm 间隔的模数孔，所有框架零件均为免维修型。要求框架结构无需专用工具即能组装成各种型式的柜体。要求框架结构分为下列小室：装置小室，母线小室和电缆小室。室和室之间用钢板或高强度阻燃多功能板分隔。装置小室安装设备组件。母线小室内安装主母线和分支母线。电缆小室中为进出线电缆（上下进出线均可）和组件之间的连接线及附件（电缆夹，电缆连接件，并联线，走线槽等），进出线位置根据客户要求调整。

（3）设备的有效安装高度不小于 1800mm

（4）低压柜门板和侧板

低压柜门板和侧板柜体门板表面经静电粉末喷涂，喷涂层不小于 40 微米，喷涂前应进行除油、除锈或磷化处理，涂层颜色待定。柜体颜色在制作前由业主确定。

（5）多功能分隔板

在固定式开关柜中，分支母线安装在绝缘材料制成的多功能板中，同母线在一起，不加隔板就能达到（IP20）抗冲击的防护等级。多功能分隔板要求有抗故障电弧的性能，并作为装置小室和母线小室之间的隔离。

（6）插入式单元设计

插入式组件的结构标准模数 $E=25\text{mm}$ ，插入式组件安装在装置小室中，用插入式接头与配电母线连接。操作手柄上可给主开关分闸，试验，隔离三位置加挂锁，作为安全保护，最多可加 3 把挂锁。前门开孔用于仪表板的布置。仪表板设有敲落孔，用于安装计量操作和指示器件。操作手柄具有电气和机械联锁功能。组件操作手柄位置说明：

工作位置----组件锁定，主开关合闸，控制回路接通。

主开关分闸--组件锁定，主开关分闸，控制回路断开。

试验位置----主开关分闸，控制回路仍接通，组件锁定，可加 3 把锁

对于每个馈电间隔单元，只有在开关处于断开状态下才能打开。当特殊需要时，间隔单元可通过小孔来解锁机构，以便断路器处于接也能将门打开。所有同一规格的间隔需可互换。

同类型间隔具有互换性，一旦发生故障，可以在系统供电情况下更换故障开关，迅速恢复供电。

（7）柜内母线及绝缘导线

母线布置在柜顶，可分为上，下两层，母排材料为优质铜排，其相对导电率不小于 98%。主柜内母线及绝缘导线敷设时均按照严格的工艺要求进行固定联接，以保证其不仅能承载额定的电流外，还能耐受电流所产生的机械应力和热应力的冲击，满足低压柜的动稳定性和热稳定性要求。

馈电柜分成三个隔室：水平母线在柜的顶部，柜前面为功能单元隔室，柜的后部为电缆隔室。水平母线和功能单元隔室之间用阻燃自熄的多功能板分隔，抽屉抽出时，垂直母排不外露，且达到 IP20 垂直母排应安装（嵌装）在高品质阻燃型的高密度聚氨脂塑料功能内。电缆隔室与水平母线隔室、功能单元隔室之间用覆铝锌钢板分隔。

低压开关柜的主汇流排与垂直汇流排和大容量垂直母线之间应相互可靠连接，水平排与垂直排连接处不得打孔，母排的夹紧螺栓应采用 8.8 级强度。材质必须采用进口优质铜排，导电率高于 98%，且在铜排套装热塑套管，增强铜的散热性，提高安全性能。（制造商家须有用于检测铜排相对导电率的检测设备，并提交检测报告给业主）。

辅助导线必须有单独的通道，不得敷设在主母线区域内。柜与柜之间的二次线连接导线应有专用通道。

（8）接线

二次线端子排额定电压不低于 500V，额定电流不小于 10A，具有隔板、标号线套和端子螺丝。每个端子排均应标以编号。端子排应采用阻燃型端子。

控制回路的导线均应选用绝缘电压不小于 500V。电流互感器二次电流回路的电缆芯线截面的选择，应按电流互感器的额定二次负荷计算确定，对一般测量回路电缆芯线截面，当二次电流为 5A 时，不宜小于 4mm² 的多股铜绞线，二次电流为 1A 时，不宜小于 2.5mm²，对计量回路电缆芯线截面不应小于 4mm²。电压互感器二次电压回路的电缆芯线截面，计量回路不应小于 4mm²，其他测量回路不应小于 2.5mm²。导线两端均要标以编号，导线任何的连接部分不能焊接。对外引接电缆均应通过端子排，出线端子用压接式连线鼻子。

二次接线采用插入式结构，并且柜内设备机械配合和间隙应符合机械和电气距离上的要求，操作灵活可靠。

对于间隔内电气联锁、控制回路的接线，应进行严格检查，以保证回路的接线正确性，完整性。

（9）所有柜体、箱体上配手柄，手柄可锁。每一面柜、箱上所有手柄用同一把钥匙。

（10）外部门 and 开关的手柄，按钮和指示灯护罩应互相匹配。

（11）柜体前后应设可开关的门，采用铜导线将门与接地的外壳相连。门上设置开启限幅机构，防止损坏铰链和喷塑表面，所有柜面元件应采用嵌入式安装。

（12）低压配电柜的每个柜内应有防冷凝加热器，用 ON/OFF/自动控制。

（13）安装材料

柜体、箱体安装在镀锌的中碳钢槽钢上。槽钢的供货由承包人的制造商负责。承包人的制造商应承担所有穿线管、电缆、仪表管路等与柜或控制接合处的边界安装工作，包括管线的固定、柜底的密封等。

承包人应提供业主及项目经理确认的合适的电缆夹具，确保进线电缆的重量不要由电缆密封套承受。在电缆安装结束后，柜的底部应采用非凝固的化合物密封，防止可能的腐蚀气体从下部侵入。

承包人的制造商应提供用于安装的螺栓和可拆下的提升钩。

必要时，承包人的制造商还应提供用于柜内阻抗发热时的通风或冷却设施。

（14）接地要求

承包人的制造商在每一组电动机控制中心、控制箱的底部提供全长的接地铜排，铜排的设计截面应能承受 4 秒钟的短路电流。

（15）承包人的制造商提供每组马达控制中心安装用的工具

4. 低压开关柜内部设备的技术要求

安装在低压开关柜内的设备应满足工作条件，在此基础上承包人应保证所需性能或性能范围，若对所要求的或期望不能满足时，及时通知项目经理，经协商进行调整。

所有的设备应是新颖的，为有关种类的第一流质量，产品应由专业厂生产，保证质量及产品额定值合格，且有合格证书。

所有设备在安装及运行后应具有标记牌，标记牌上应注明容量，操作特性型式及序号，所有设备应各有可靠的安全措施，以防意外及设备损坏。

#所有核心元器件需选择国内外知名品牌，框架断路器、塑壳断路器、接触器、热继电器及其配套的主要附件应选用同一品牌的高端产品，应采用技术指标不低于以下产品。框架式断路器应参照（或相当于）施耐德 MT 系列、ABB 公司 E 系列、西门子 3WL 系列的技术水平及以上，塑壳断路器应参照（或相当于）施耐德 NSX 系列、ABB 公司 T 系列、西门子 3VL 系列的技术水平及以上。

（1）电源：

低压 690V、50HZ、三相四线 控制电压：220V

（2）塑壳断路器技术要求

①塑壳断路器分断能力 $\geq 42\text{KA}$ （0.69kV）

②塑壳断路器的绝缘电压 $>800\text{V}$ ，额定脉冲耐受电压 $U_{imp}>6\text{kV}$

③塑壳断路器是模块化设计，安装简单方便，在加装各种附件（包括分闸线圈、欠压线圈、辅助触头模块、电操结构、各类联接端子）时，不需要改变断路器的结构，同时实现附件标准化，便于用户的维护。

④塑壳断路器有插入式，抽出式，固定式三种安装方式，并提供各种接线端子附件，能满足不同的用户需求。在采用固定抽出式安装时，二次回路也具有插接式整体连接装置。

⑤160A 以下塑壳断路器为热磁式脱扣器或电子式脱扣器，脱扣器过载保护的整定范围不低于 $0.7\sim 1.0I_n$ ，机械寿命不小于 20000 次，电气寿命不小于 8000 次；250A 及 400A 以上塑壳断路器为电子式脱扣器，脱扣器过载保护的整定范围脱扣器过载保护的整定范围不低于 $0.4\sim 1.0I_n$ ，机械寿命不小于 15000 次，电气寿命不于 7000 次；

⑥塑壳断路器和接触器可以实现完全的无缝联接，

⑦塑壳开关的防护等级为 IP20，开关柜前面板防护等级为 IP32，开关柜内防护等级达 IP54，塑壳开关采用双绝缘设计，保证用户使用的安全性。

⑧抽屉式塑壳断路器必须具备联锁机构，即当断路器在合闸位置时，开关主体不能从基座上抽出，或在抽出时断路器必须联锁断开，反之，只有断路器主体在分闸位置时才可插入基座。

（3）接触器

额定绝缘电压：1000V

额定脉冲电压：8KV

保护等级：本体应达到 IP20

保护处理：符合 IEC68“TH”国标。

设备允许环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim +70^{\circ}\text{C}$ 运行在 U1。

安装方式：允许与正常垂直安装平面成 $\pm 30^{\circ}$ 无降落，应可和断路器插接安装。

阻燃：符合 UL4.V1 级，IEC695-2-1，960 $^{\circ}\text{C}$ 。

额定运行电压：1000V

机械寿命：50HZ 线圈，达到 1000 万次。

接触器本身应至少能够达到独立四开，四闭的辅助触点。

对 100A 以上接触器应能快速更换线圈和触点。

接触器应采用模块化结构，使之方便加入辅助触点。

（4）变频调速装置

制造厂商必须有至少 10 年以上的经验设计和生产变频调速器。

变频器必须设计符合 CE EMC 电磁兼容指令（IEC61800），满足 UL508C，CAN/CSA-C22 标准。变频器制造商必须提供对电网产生谐波影响的分析数据。在调试阶段，必须完成电力局要求的谐波分析测试。

变频器是基于 IGBT 设计，提供高质量的输出正弦波形，而且不会引起电机绕组的额外的发热影响。

变频器有以下的运行特性：

输入电压：525-690VAC， +/-10%， 3 相

输入频率范围： 47—63Hz-

输出电压： 0—额定电压

输出频率范围： 0—590Hz

间隙过载： 110%额定电流 1 分钟， 150%额定电流 3 秒

功率因数： 0.92 以上

频率分辨率：

模拟量输入 – 最大输出频率的+/-0.4%以内

数字量输入—设定频率的+/-0.1%以内

效率： 额定电流和额定电压条件下 97.5%。

工作环境温度： 0—50C

相对湿度： 5—95%， 无凝结

储存温度： —40 至 70C

耐受严酷环境：

符合 IEC/EN 60721 的化学等级 3C3

符合 IEC/EN 60721 的机械等级 3S3

带保护覆层的电路板

变频器在 50 度的工作环境下不需降容使用。

变频器有内置输入 EMC 滤波器和内置输出共模滤波器以减少运行噪声， 满足我国政府对电气产品电磁兼容的要求。变频器具有内置的浪涌保护装置。

变频器有自动整定能力， 可以优化电机的启动和正常运行。

为了避免不恰当编程， 必须有自提示的启动程序协助对变频器的初始设定。在以后的使用过程中， 应有一个方便的启动程序， 能快速地设置变频器。

变频器有多种可编程停止模式， 包括： 斜坡运行、 惯性、 直流制动、 斜坡保持和 S 曲线运行。

变频器有两个独立的可以分别编程的加速和减速时间。以 0.1 秒为增量， 每个时间可从 0-3600 秒编程设定。

在电源恢复以后， 变频器可以重新启动恢复运行。用户可以编程选择以下一种方式自动重新启动：

用飞速启动决定电机速度

变频器必须有自动故障检测能力， 可以利用人机接口模块查找运行故障并采取相应的纠正措施。变频器必须可以储存最新发生的八种报警代码和八种故障以及故障时的运行频率、 输出电流、 直流母线电压和其它变频器状态。以上信息在断电时可以保留。

变频器必须有以下标准内置保护功能：

欠压保护

过压保护

过流保护

过温保护

接地保护

变频器应有两个可设置的差动隔离式的模拟信号输入（4-20mA 或 $\pm 10V$ （双极性）），也应能提供一个可设置的隔离式的模拟信号输出（4-20mA 或 $\pm 10V$ （双极性））。

变频器应能提供六个数字输入和两个继电器输出（C 型（1 个常开点- 1 常闭点）），I/O 板本身能提供 24V 直流输出，不需外置供电模块。

变频器可以在 0.0Hz 至 590Hz 间编程设定。

变频器具有内部过程 PI 控制，不需要一个额外的过程回路控制。内部的过程 PI 调整器具有比例和积分增益调节、偏差反向以及输出限幅功能。反馈可以组态成正常的或均方根函数。

变频器必须含有标准的 DC 母线以减小谐波，提高功率因数。

变频器可以提供额定电流 110% 的间隙过载能力 1 分钟，额定电流 150% 的间隙过载能力 3 秒钟。软件过电流限制可在额定电流的 20% 至 160% 间编程。

变频器额定转矩调速范围为 80: 1。

变频器有一个可拆卸的全数字 LCD 操作面板，支持中文操作，可以显示运行状态、故障代码和诊断信息。面板可以带电插拔而不会引起变频器故障。面板具有拷贝功能。

变频器应接线方便，控制端子块可方便插拔。

变频器有基于 Windows 的设置和诊断支持软件，可以显示和修改所有参数，从变频器上载或下载。

变频器与负载的距离可以达到 300 米。

变频器必须能够提供 IP2X 及以上的封装形式，以满足装入电控柜内的要求，变频器输入端应配置输入电抗器，变频器输出端需配置正弦波滤波器；还需配置保证整个系统可靠运行的部件，以满足系统要求。

变频器可以与 PLC 采用数字通讯的方式，因此需内置通讯接口，符合标准通讯规约，满足以太网通讯协议，以便向远控设备或后台机传递各种信息。

变频器自带散热排风装置。

变频器应带有抑制高次谐波的措施。

变频器应内置浪涌吸收元件，可将高压尖峰吸收。

变频器进线应加装进线电抗器及抑制高次谐波的滤波器，出线必须加装正弦波滤波器

(LC 滤波器)。必须装设与变频器同一品牌的配套产品。

电网闪落时的运行：变频器将利用正在旋转着的电机的动能继续运行，只要电机旋转并产生能量将继续运行。

零速满转矩：由变频器带动的电机能够使电机在零速时输出满转矩，并且不需要脉冲编码器的反馈。

起动转矩：能够提供可控且平稳的最大起动转矩。最大起动转矩能达到 200%的电机额定转矩。

精确速度控制：变频器闭环下的静态精度为 0.01%。

精确转矩控制：动态转矩阶跃响应时间，在开环应用时能达到 1~5ms。

(5) 母排

母排和每排连接片采用实心的高导电电解铜（特别说明除外），产品符合 IEC431 标准。

母排装置应具有独立检验机构的测试证书。整个母排截面应能承受最大负载时的连续电流。

各种形式的测试证书副本应提交给项目经理。

开关柜之间及柜顶主母排采用空气绝缘，母排两端预制成可延伸终端，安装在开关柜后部的母线室配电母线组装在阻燃型塑料功能板中，通过特殊联接件与母线联接。柜内设独立的 PE 接地系统及 N 中性导体，应确保系统的接地可靠。

(6) 控制继电器

继电器应符合 IEC65，IEC435 标准，全部采用插拔式。

(7) 电流互感器

电流互感器应符合 IEC185 标准，输出不小于 15VA，保护用电流互感器采用 0.5 级，电流互感器二次侧一端接地。计量用电流互感器采用 0.2 级，应确保电流互感器始终处于闭路状态。

(8) 电流表、电压表、多功能表

配电柜用的电流表和电压表、多功能表计采用嵌入式安装、LCD 液晶显示表计。表计应符合低压智能配电系统的要求。电压表的选择开关可测量所有线电压和相电压并可关闭。

(9) 按钮和指示灯

按钮和指示灯式样应协调。按钮和指示灯颜色的选择应符合 GB2682-81。起动按钮采用绿色、停止按钮采用红色。

所有户外式按钮防护等级 IP65。

所有按钮、指示灯配中文、英文标牌，文字最小高度 3mm。

所有电动机的回路需在面板上安装开、停控制按钮、运行、故障指示灯。

(10) 选择开关

选择开关采用双断型触头，触头材料为硬质银合金。可控制两个独立的回路。选择开关配中文、英文标牌，要求同按钮标牌。

（11）保护继电器

承包人有义务对系统的继电保护进行计算，并根据继电器的特性曲线提出详细完整的系统保护方案。在柜制造前提交业主及项目经理确认，在收到书面确认后，才能进行下一步工作。

所有保护继电器应符合 IEC 标准。

保护继电器采用防气候型，并完全密封，防止潮气和灰尘的侵入。保护继电器为嵌入安装，抽出式底板带插入部件。

保护继电器应配备柜上安装附件及外部接线端子。

（12）端子

用于控制的端子采用螺丝压紧连接，当有多根连线时，应采用跨接片，用于电源接线和馈出线的端子采用铜螺栓和铜螺母连接，端子的尺寸和空档应适合电缆的规格和连接片。用于电力的接线端子，采用螺栓压紧连接，配有与电力电缆截面相配合的过渡连接端子（考虑线路压降，截面升级）连接端子必须满足线路电流发热要求。

相线之间用隔板分隔，电源进线端子上加保护板，上面用黄底黑字作警告标志。

端子的安装高度离柜底大于 300mm，小于 700mm。

提供电缆支架及夹件（安装在底板和端子之间）。

（13）连接线

柜内连接线采用多股铜芯绝缘电线，电压等级为 1000V，符合 IEC 及 BS6231 标准，所有导线采用连接片端接。

柜内布线沿水平和垂直方向敷设在金属或塑料线槽内，不允许斜角穿过任何框架或在自粘式线缆架上敷设。

在每一连接点和端接处，每一根导线提供与施工图相符的标记套圈，双向标记应相同。

（14）标牌

提供有机玻璃刻字标牌，固定在小室前后，标牌上用中文、英文书写回路目的地设备符号和名称。

提供先进的标牌，采用黄底黑字固定在遮盖设备的盖板上或设备箱体的门上。如有必要，在所有自动控制的设备上，应提供一块或数块警告标牌，尺寸和结构须经项目经理确认。标牌上用中、英文书写“危险，设备可能在不发生警告的情况下运转”，所有用中、英文书写的标牌在制造前应提交业主确认。

（15）防浪涌保护器及后备保护技术要求

①电涌保护器须符合并按 GB18802.1-2011《低压配电系统的电涌保护器第一部分：性

能要求和试验方法》之规定进行定性试验和符合下列要求

A. I级电涌保护器（10/350 μs）；II级电涌保护器（8/20 μs）

②为方便现场维护，电涌保护器需为可插拔式，并具备防误插功能。

③为防止电涌保护器短路失效故障引发本体起火，须配置后备保护装置。该后备保护装置应能耐受安装电路 SPD 的 I_{max} 或 I_{imp} 或 U_{oc} 冲击电流不断开，并且能够分断 SPD 安装电路的最大预期短路电流，同时，在电源出现暂态过电压或 SPD 出现大于 5A 的漏电流时能够瞬时断开。为保证正确匹配，电涌保护器与后备保护装置的配合关系应经过试验验证，需提供测试报告。

4.3.2 配电箱、电控箱

1. 动力配电箱、检修电源箱、照明配电箱、风机电控箱

（1）箱体

◇由于配电箱所处环境恶劣，箱体应具有卓越的防潮、防锈、防腐蚀能力。

◇箱体材料采用厚度不小于 2mm 的 304 不锈钢，应具有硬度高、冲击韧性好、尺寸稳定、绝缘性能好、热稳定性好、化学稳定性好、阻燃性好、防尘、防水、防腐、防紫外线的特点。户外防护等级不低于 IP65。

◇箱体外形尺寸应根据内部元件合理排布。

◇箱体应为免维护型，免维护年限为 40 年。

◇箱体的密封材料不得使用不能抗老化的材料，如 PU 聚胺脂等，可采用 TPE、EPDM、硅胶、橡胶等耐油污抗老化的材料。密封条应是一个连续完整的机构，任何采用粘接连成的密封机构都是不被允许的。

◇具有防水排水结构，在不将箱体完全浸入水中的情况下，无论从那个方向的喷水都不能进入箱体，但是无论是何种原因进入箱体内的水都能够被顺利排出，以防止在一些特定的情况下的故障发生或故障进一步扩大。

◇具有压力释放机构，在开关发生严重短路时，爆炸气体能瞬间从某处机构处排出，释放压力，以保证箱体的结构不会被瞬间压力破坏，防止开关碎片或箱体机构由于过度压力而飞出，伤害操作人员。

（2）箱内设备布置

◇箱内母线全部采用符合 IEC 及国标的含铜量为 99.7%的铜质母排，全部母线用热塑绝缘套管覆盖。配线采用铜绝缘导线；

◇箱内用于二次回路的导线应为不小于 1.5mm² 塑铜导线；

◇所有的信号灯均为高亮发光二极管式；

◇紧急按钮应采用钥匙锁定；

◇电流互感器二次回路应采用试验端子，电流互感器二次电流回路的电缆芯线截面的

选择，应按电流互感器的额定二次负荷计算确定，对一般测量回路电缆芯线截面，当二次电流为 5A 时，不宜小于 4mm² 的多股铜绞线，二次电流为 1A 时，不宜小于 2.5mm²，对计量回路电缆芯线截面不应小于 4mm²。电压互感器二次电压回路的电缆芯线截面，计量回路不应小于 4mm²，其他测量回路不应小于 2.5mm²。

◇所有箱内所有的接线端子采用国际知名品牌产品，数量应满足终期要求，并加 20% 的备用端子和 30% 的备用端子导轨，每一端子有清楚的编号（十年内不会磨灭）；

◇箱门上标字框采用有机玻璃制作，字体采用中文印刷体。标字框应表明元件所对应的设备名称及功能。

（3）内部元器件要求如下：

A、塑壳断路器技术要求

1)塑壳断路器分断能力 $\geq 65\text{KA}$

2)塑壳断路器的绝缘电压 $>800\text{V}$,额定脉冲耐受电压 $U_{\text{imp}}>6\text{kV}$

3)塑壳断路器是模块化设计，安装简单方便，在加装各种附件(包括分闸线圈、欠压线圈、辅助触头模块、电操结构、各类联接端子)时，不需要改变断路器的结构，同时实现附件标准化，便于用户的维护。

4)塑壳断路器有插入式，抽出式，固定式三种安装方式，并提供各种接线端子附件，能满足不同的用户需求。在采用固定抽出式安装时，二次回路也具有插接式整体连接装置。

5)250A 以下塑壳断路器为热磁式脱扣器或电子式脱扣器，脱扣器过载保护的整定范围不低于 0.7~1.0In,机械寿命不小于 20000 次，电气寿命不小于 8000 次；400A 以上塑壳断路器为电子式脱扣器，脱扣器过载保护的整定范围脱扣器过载保护的整定范围不低于 0.4~1.0In,机械寿命不小于 15000 次，电气寿命不于 7000 次；

6)塑壳断路器和接触器可以实现完全的无缝联接，

7)塑壳开关的防护等级为 IP20，塑壳开关采用双绝缘设计，保证用户使用的安全性。

8)抽屉式塑壳断路器必须具备联锁机构，即当断路器在合闸位置时，开关主体不能从基座上抽出，或在抽出时断路器必须联锁断开，反之，只有断路器主体在分闸位置时才可插入基座。

B、接触器

额定绝缘电压：1000V

额定脉冲电压：8KV

保护等级：本体应达到 IP20

保护处理：符合 IEC68“TH”国标。

设备允许环境温度：-40℃~+70℃运行在 U1。

安装方式：允许与正常垂直安装平面成 $\pm 30^\circ$ 无降落，应可和断路器插接安装。

阻燃：符合 UL4.V1 级，IEC695-2-1，960℃。

额定运行电压：>690V

机械寿命：50HZ 线圈，达到 1000 万次。

接触器本身应至少能够达到独立四开，四闭的辅助触点。

对 100A 以上接触器应能快速更换线圈和触点。

接触器应采用模块化结构，使之方便加入辅助触点。

C、热继电器

保护等级：防直接手指接触 IP2x

防护处理：符合 IEC68“TH”

设备周围环境温度：

正常工作：-25~+55℃

工作极限：-40~70℃

额定绝缘电压：>690V

脱扣等级：10A

重新复位：通过继电器前部转换开关选择，该开关可锁住并封闭，热继电器应具备脱扣指示器，并有测试功能。

2、现场操作箱、潜水设备接线箱

电动机采用低压马达控制中心 MCC 控制、可编程序控制器 PLC 远方控制及在所有电动机旁设机旁现场操作箱实现就地手动控制。

潜水设备需带电缆接线箱，用于潜水电缆与普通电缆的换接。

潜水设备采用电缆接线箱与机旁现场操作箱分别设置。

1) 潜水设备现场操作箱、潜水设备电缆接线箱体要求

◇由于电控箱所处环境恶劣，电控箱应具有卓越的防潮、防锈、防腐蚀能力。

◇箱体材料采用厚度不小于 2mm 的 304 不锈钢，应具有硬度高、冲击韧性好、尺寸稳定、绝缘性能好、热稳定性好、化学稳定性好、阻燃性好、防尘、防水、防腐、防紫外线的特点。防护等级不低于 IP65。

◇箱体外形尺寸应根据内部元件合理排布。

◇箱体应为免维护型，免维护年限为 40 年。

◇箱体的密封材料不得使用不能抗老化的材料，如 PU 聚胺脂等，可采用 TPE、EPDM、硅胶、橡胶等耐油污抗老化的材料。密封条应是一个连续完整的机构，任何采用粘接连成的密封机构都是不被允许的。

◇具有防水排水结构，在不将箱体完全浸入水中的情况下，无论从那个方向的喷水都不能进入箱体，但是无论是何种原因进入箱体内的水都能够被顺利排出，以防止在一些特

定的情况下的故障发生或故障进一步扩大。

◇具有压力释放机构，在开关发生严重短路时，爆炸气体能瞬间从某处机构处排出，释放压力，以保证箱体的结构不会被瞬间压力破坏，防止开关碎片或箱体机构由于过度压力而飞出，伤害操作人员。

2) 现场操作箱要求

◇在现场操作箱面板设置开机/停机指示灯、故障指示灯、起动及停止按钮、紧急停机按钮、电流表(18.5KW 及以上)、手动/零位/自动选择开关。在马达控制中心面板设置开机/停机指示灯、故障指示灯、电流表、起动及停止按钮。

◇马达控制中心 MCC 与机旁现场操作箱构成完整的马达控制系统。

◇设备需符合当地的环境温度要求。

◇现场操作箱由耐撞击塑料聚碳酸酯制成外壳。

◇箱门带锁。

◇内部接线以端子为界，端子排设在箱内。

◇现场操作箱，由于功能不一，安装的元件多少不一，各制造厂的标准不一，具体的外形尺寸可由制造厂家根据实际情况确定，但必须保证箱内有可靠的电气距离和安全的维护空间，又便于接线的空间。

◇现场操作箱上安装以下元件

18.5KW 以上电动机安装电流表 1 个

选择开关（带锁）A-O-H 1 个

起动、停机按钮 2 个

运行、故障指示灯 2 个

急停按钮 1 个

阀门电机增加一个指示灯及按钮。

潜水泵电机保护继电器、中间继电器。

现场操作箱面板安装元件保护等级要求：户内 IP55，户外 IP65。

3) 潜设备电缆接线箱

箱体材料采用厚度不小于 2mm 的 304 不锈钢，防护等级 IP65，箱内需配有足够多且满足使用的供电力电缆和控制电缆可靠连接用的镀银的铜接线排或接线端子，接线排或接线端子应能满足在额定和故障状态下电气强度要求，并应满足电气安全净距要求。箱内所有的接线端子采用国际知名品牌产品，数量应满足终期要求，并加 20%的备用端子和 30%的备用端子导轨，每一端子有清楚的编号（十年内不会磨灭），承包商应根据施工图提供的电缆截面制作电缆接线箱，当变电站或电控间引来的供电电缆截面与接线箱进线接线端子不匹配而不能直接连接时，承包商有责任免费更换满足接线要求的电缆接线箱。

4.4 电气设备安装

4.4.1 总则

承包商应在设备进场后取得完整的开箱资料，包括设备的合格证书，安装手册，操作手册，维护保养手册等文件，并应从承包商处获得设备安装所必需的设备安装指导手册和设备安装参数等交接资料。

承包商应在设备安装前取得完整的设备施工安装图纸，并应对图纸提出的各种要求作详细的了解和全面的复核与计算。

承包商在设备安装过程中严格按合同执行并建立工程联系单事项，在设备安装过程中对设备安装的修改和调整应以书面形式向业主和项目监理提交报告，并应在得到肯定的书面答复后方可执行。

承包商应在设备安装竣工后向业主提交下列文件：

所有电气设备的合格证书，安装手册，操作手册，维护保养手册等文件。

电气设备的通电试验报告，包括耐压试验和绝缘试验报告。

完整的工程联系单。

完整的电气设备安装竣工图

电气设备的试运行报告

其他必需的附加文件。

电业部门的验收报告

4.4.2 配电柜、控制柜及就地操作箱的安装

配电柜（箱）及控制柜（箱）到达现场后，承包商应在规定期限内作验收和检查，并应符合下列要求：

包装及密封良好

开箱检查型号及规格符合设计要求，设备无损伤，附件备件齐全

产品的技术文件齐全

外观检查应合格

承包商在进行配电控制柜（箱）的安装前应对土建施工提供的设备安装条件包括沟槽尺寸及预埋件的位置等进行检查和验收，如果土建条件未能符合设备安装条件时，承包商有责任协助土建单位作必要的修正。

所有配电控制柜（箱）在安装前应作全面的特性测试。

所有设备安装用的紧固件，除地脚螺栓外，应用热镀锌制品，开关柜和配电柜（箱）、控制柜（箱）内母线的涂漆颜色应符合规范规定。

配电控制柜（箱）的基础型钢安装允许偏差应符合下列要求：

不直度偏差每米不大于 1 毫米，全长不大于 5 毫米。

水平度偏差每米不大于 1 毫米，全长不大于 5 毫米

基础型钢应可靠接地，柜箱本体及内部设备与各构件连接应牢固，柜箱本体与基础型钢应用螺栓连接，基础型钢应除锈油漆。

配电控制柜（箱）单独或成列安装时，其安装允许偏差应符合下列要求：

相邻两柜或箱顶部水平度偏差不大于 2 毫米

全部柜或箱顶部水平度偏差不大于 5 毫米

相邻两柜或箱面不平度偏差不大于 1 毫米

全部柜或箱面不平度偏差不大于 5 毫米

柜与箱间接缝偏差不大于 2 毫米

柜与箱垂直度偏差每米不大于 1.5 毫米

凡需悬挂安装的配电箱、控制箱，应用型钢制作固定支架，将其固定在墙上或栏杆上。

4.4.3 接地的安装

本接地安装的工程范围为除室内外接地网引出线以外的所有电气设备的接地安装。

承包商应在室内接地工程安装之前，对土建单位完成的接地极及接地引出线作全面的检查和测试，且须经安装单位复核并书面确认，当接电电阻不符合设计要求时，承包商有责任提出对土建的要求。

电气设备的下列金属部分均应可靠接地：

变压器低压侧中性线引出线

电机，变压器，开关柜，配电箱，控制屏等金属底座，金属框架和外壳

配电间金属门，户外构筑物金属栏杆，电缆铠装层和电缆穿线管

电缆桥架和电缆支架

空气型母线槽金属外壳

接地线的敷设应符合下列要求：

接地线及其紧固件应采用热镀锌防腐措施

接地线在穿过墙壁，楼板和地坪处应加装钢管保护

接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接

室内接地线离地 300mm 沿墙水平敷设

配电间，控制室及其它装有配电箱设备的房间，均应设置供临时接地线使用的接线板和螺栓；

接地线的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊，连接至电气设备上的接地线，应采用热镀锌螺栓连接；

当利用金属构件，金属管道等作为接地线时，应保证其全长为完好的电气通路。

第五章 自控设备技术要求

5.1 设计原则

为了实现本次改扩建工程的建设目标，自控仪表系统设计遵循“技术先进、功能完善、运行经济、维护简便”的原则，使污水厂达到技术先进、运行可靠、生产稳定的目的，使新建泵站与厂区自控仪表系统完全兼容并整体协调运行。

考虑到现状工程已建有一套完整的自控系统，且 PLC 主控系统 I/O 点位及视频监控系统仍具有备用容量，通过本次改扩建工程利用原系统备用容量顺利实现新建污水泵房内仪表自控系统的搭建及安全运行。

5.2 仪表系统

采用智能仪表，具有在线式连续检测、自动运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断、传送标准的模拟、数字信号等功能。

现场仪表的测量原理、结构型式、安装方式、材料材质等适宜污水或污泥等不同的使用现场，能长期连续稳定工作。并具有易操作、易维护、耐腐蚀、无公害、少污染等特性，且在同类工程中有优良的运行实绩。

仪表传感器具有自清洗装置或功能。

变送器设保温保护箱，保证仪表运行安全，也有利于管理、维护。

为保证操作人员处于安全的环境中，在地下泵房的泵坑层和管道层均设置有有毒有害气体监测报警装置。同时，气体监测报警器监测将相应的警示、报警、报警确认、报警记录等信息上传到现状控制室。

水/泥位——连续非接触式单通道超声波或微波物位计测量

液位极限——电导式，接触式测量

压力指示——电容式、陶瓷式

5.3 视频监控系统

本改扩建项目厂区现状 PLC 及值班室设有网络视频监控系统机柜及监视设备，“分散监控，集中管理”。

本次改扩建在污水泵房内设置末端视频摄像机 2 台，均采用高清网络摄像机，通过同轴电缆将视频信号传输至变电站值班室视频监控，实现对系统对新

增摄像机及其编解码设备、录像存储设备的统一管理与集中控制。

5.4 防雷、过电压保护及接地

为防止雷电及其它内部过电压通过电缆和金属管道使自控仪表系统造成损失，对 PLC 控制站的电源进线设置两级避雷器和退耦分压器；对非光缆通讯网络端口、地上安装的仪表电源以及 4~20mA 模拟信号端口配置相应的防雷过电压保护器件；对室外视频摄像机、安防监控报警器等各信号端口配置防雷器。

自控仪表工作接地和保护接地均接入电气系统的等电位接地系统，接地电阻小于 1 欧姆。

5.5 招标范围

5.5.1 主要招标设备

本期工程所需全套仪表及自控系统设备（包含软件）的采购、安装（包括必要的顶板以及侧壁的开孔，开槽，封堵等等）、调试、试运行、移交等。为了确保本工程仪表自控设备达到所要求的功能，凡为达到设计目的所需的配件或附件，虽未详列也应包括在其中。

供货：包括但不限于——设备、附件、材料、备品备件、专用工具等；系统软件、监控软件、应用软件、通信软件、管理软件等；产品资料、安装使用说明书等技术资料等。

安装：包括但不限于——设备的检验、校验、安装（包括必要的顶板以及侧壁的开孔，开槽，封堵等等）、缆线敷设、线缆连接等。

编程：包括但不限于——分控站监控软件，优化控制程序等。

调试：包括但不限于——设备的测试、系统调试、联动试车、系统运行等工作。

服务：包括但不限于——技术培训，保质期内的技术服务，投标时承诺的各项工作，售后技术服务等。

5.5.2 供货界线

从分界面起，至各现场控制站，最终到厂区 PLC 控制室的电缆管线，以及本工程新建污水泵站内的控制、视频系统等，均为本招标书的供货范围。

5.6 检测设备技术规范

仪表参数除需满足本招标文件要求外，每个仪表还需优先满足对应的招标图要求。

各个仪表（两线制仪表除外）必须提供“仪表故障”的继电器报警接点；

各个仪表显示器必须提供中文显示操作界面；

法兰安装式仪表必须配供管道安装法兰及连接、密封等配件；

全部仪表传感器、变送器都应提供满足测量要求的安装支架。

5.6.1 压力变送器

- 1) 功能：测量、指示和传送压力信号
- 2) 形式：干式陶瓷、电容式传感器，两线制智能型变送器
- 3) 过程连接：固定螺纹
- 4) 测量范围：见“清单”
- 5) 测量精度：0.075%
- 6) 重复性：0.1%
- 7) 稳定性：十二个月 0.1%
- 8) 量程比：100：1
- 9) 抗过压：40 倍满量程
- 10) 零点迁移：满量程 90%
- 11) 线性度： $\geq 0.1\%$
- 12) 响应时间： $\leq 600\text{ms}$
- 13) 人机界面：测量数据、仪表操作、故障、提示等信息的现场 LCD 显示
- 14) 结构：测量元件、变送器一体式
- 15) 输出信号：隔离 4~20mA DC，继电器(仪表故障输出)
- 16) 电源：12.5~30VDC
- 17) 环境温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$
- 18) 防护等级：IP66
- 19) 安装方式：仪表保护箱内柱装
- 20) 安装组件：管接头、取源阀门、截止阀门、压力表接头等，不锈钢材质

5.6.2雷达液（物）位计

- 1) 功能：测量、指示和传送液（固）体物位信号
- 2) 组成：一个液位传感器、一台变送器及全部安装附件和电缆
- 3) 测量原理：连续非接触式、微波脉冲、反射波脉冲行程时间测量
- 4) 测量量程：0~10m，无死区
- 5) 发射角： $<4^{\circ}$
- 6) 发射频率：80GHz 调频式
- 7) 测量精度： $\pm 2\text{mm}$ ：分辨率：1 mm
- 8) 响应时间： $\leq 0.5\text{ s}$ ：采样频率： $\geq 35\text{Hz}$
- 9) 辐射量：对人体无伤害，对环境无污染
- 10) 介质温度： $-20\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ：工作压力：0.6 MPa
- 11) 自动功能：现场操作、干扰回波自动抑制、断电自动储存系统数据、预置故障反馈等功能
- 12) 数据显示：4 位 LCD 发光数码显示，字高 $\geq 10\text{ mm}$
- 13) 状态显示：图形或彩色指示灯
- 14) 输出内容：液位信号、液位极限、传感器故障、变送器故障等
- 15) 输出方式：4 ~ 20 mADC $350\ \Omega$ 电气隔离，2A 220V 继电器接点
- 16) 环境温度： $-20\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ：极限温度： $-20\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 17) 防护等级：IP67
- 18) 安装方式：法兰式或参见施工图
- 19) 安装组件：全套安装支架、保护罩和附件，不锈钢材料

5.6.3浮球液位开关

- 1) 由浮球开关、不锈钢索、重锤、接线盒、全部安装附件和连接电缆组成。
- 2) 浮球式液位开关应具有良好的耐腐性，应采用工程塑料制成。
- 3) 浮球的安装应采用悬吊式安装。浮球液位开关外部没有可动机构，不会产生被飘浮物卡死的故障。
- 4) 测量介质：自来水、水、污泥等液体
- 5) 触头形式：2 组变换触头，密封在浮球内，通过多芯电缆引出。

- 6) 触点容量：3A，0.3~10m 可调指电缆及其安装配套附件。
- 7) 触点寿命不小于：50，000 次。
- 8) 调节范围：0.3~10m，现场可调。
- 9) 配套提供一只接线盒，
- 10) 防护等级：浮球 IP68 接线盒 IP67。

5.6.4 气体检测报警仪

1) 用途：用于污水处理厂作业环境可燃性气体（含甲烷）、有毒气体和氧气检测、报警、显示和传输

2) 组成：检测器、指示器和报警器及全部安装附件和电缆。每套报警仪由 4（或 8）个传感器、1 个 4（或 8）通道变送器，以及传感器电缆和安装附件组成

3) 功能：气体安全检测报警，监测 H₂S、O₂ 气体浓度，并按设置报警符合《GB 12358-2006 作业环境气体检测报警仪通用技术要求》

4) 变送器（传感器）：

技术要求：

	氧气 O ₂	硫化氢 H ₂ S
敏感器件	电化学式	
测量量程	0~30%vol 0~2000 ppm	0~100 ppm
分辨率	0.1%vol	1 ppm
检测误差	±0.7%（体积比）	±10%（显示值）
流速 6m/s 时 检测误差	±1.4%（体积比）	±20%（显示值）
报警误差	±1.0%（体积比）	±15%（报警设定值）
流速 6m/s 时 报警误差	±1.4%（体积比）	±25%（报警设定值）
重复性	±3%	±5%

响应时间 T90	≤ 15 秒	
恢复时间	≤ 30 秒	
低报	18.5%vol	10 ppm

精 度： $\pm 0.3\%F.S$

温度补偿： $-30 \sim +70^{\circ}\text{C}$ 自动跟踪补偿

现场报警： 声光报警——两级光报警（发光二极管），蜂鸣器

显示模式： 液晶显示，传感器故障自动识别并现场显示，同时输出相应故障电流信号

输出内容： 浓度信号、极限报警、仪表故障报警等

信号输出： $4\sim 20\text{mA DC}$ $350\ \Omega$ 电气隔离， 2A 220V 无源接点

绝缘耐压性能： 绝缘电阻在正常环境条件下应不小于 $100\text{M}\ \Omega$ ，在湿热环境条件下应不小于 $1\text{M}\ \Omega$

工作电压： $24\text{VDC} \pm 15\%$

环境温度： $-30\sim +60^{\circ}\text{C}$

环境湿度： $10 \sim 90\% \text{ R.H.}$ （无凝露）

检测器应具有防风雨、防沙、防虫结构，安装方便。指示报警器应便于安装、操作和监视。

外壳： 铝合金或不锈钢

防护等级： IP66

5) 报警控制器：

检测气体： 可混合配接多种气体探测器

容量： 4 路

功能： 物理量的测量、显示和公共报警控制

工作方式： 当环境中探测气体浓度达到或超过预置报警值时，报警器立即发出声光报警，以提醒及早采取安全措施，并驱动排风、控制系统，防止发生爆炸、火灾、中毒事故，从而保障安全生产。

检测报警仪应对声光报警装置设置手动自检功能。

当检测报警仪发出报警信号时，应能启动输出控制功能。

报警仪处于工作状态时应易于识别。报警仪应易于校正。

显示： 高亮数字显示，中文界面设定操作

自动补偿：自动对温漂、时漂进行补偿

报警设定：各通道报警值独立设定

一级浓度报警——故障报警，报警

二级浓度报警——故障报警，低报警，高报警

报警方式：声光报警

报警音量：≥120 分贝

报警输出：无源接点，容量 220VAC 5A，并可外接声光报警器

声光报警：带专用报警灯，用户可选择安装地点

环境温度：-10 ~ 50℃

环境湿度：< 90% 无结露

防护等级：IP44

电 源：220V AC，50HZ

传输距离：1000m （< 2mm² 铜线）

安装组件：

传感器：全套安装支架、附件，不锈钢材料

变送器：全套安装支架、保护罩和附件，不锈钢材料

5.6.5 仪表保护箱

材质：箱体、门把手、内衬、安装背板、螺栓螺母等均应是采用 304 不锈钢。

尺寸：不小于 500x400x300mm

门板厚度≤2.0mm；后箱板厚度≤1.5mm；安装板厚度≤2.0mm。配件采用电焊或螺栓组装。

仪表保护箱主要用于安装仪表（变送器）。箱内除必须设有的安装支架外，还应留有电源、信号、总线防雷器的安装位置和支架及附件。

仪表保护箱配有电源开关、绝热保护层。

型式：单面前开门式，每个仪表保护箱应有透明观察窗口、门锁（用同一把钥匙）等。

防护等级：IP65。

5.7 视频监控系统技术规范

5.7.1 前端摄像机

本项目所选前端摄像机要与现状视频监控系统兼容，符合接入现状视频监控系统的数字信号、电源参数、系统运行软件的要求，由设备承包商负责对现状视频监控系统进行现场设备勘测并提供符合要求的前端摄像机。

采用先进的 200 万像素图像传感器，提供 1080p 的高清画质。球机内置高速云台系统，精确的定位，按照预先的编程，自动运转操控。提供丰富智能摄像机功能，适合在各种场所安装使用。

200 万像素 1080P 20 倍高清网络红外高速智能球型摄像机)

功能特性

- Smart 侦测：区域入侵侦测、越界侦测、音频异常侦测、移动侦测、视频遮挡侦测功能
- Smart 录像：支持断网续传功能保证录像不丢失，配合 Smart NVR 实现事件录像的二次智能检索、分析和浓缩播放
- Smart 图像增强：支持透雾、强光抑制、Smart IR 防红外过曝技术
- Smart 编码：支持低码率、ROI 感兴趣区域增强编码技术
- Smart 报警：支持网线断、IP 地址冲突、存储器满、存储器错、非法访问异常检测并联动报警的功能

红外功能：

- 红外灯：采用高效红外阵列，低功耗，照射距离 $\leq 150\text{m}$
- 红外灯与倍率距离匹配算法
- 内置热处理及除雾系统
- 恒流电路设计，红外灯寿命 ≥ 3 万小时

系统功能：

- 支持 H.265 高效压缩算法，最大支持 1920*1080@30fps 实时画面输出
- 云台驱动电机反应灵敏，运转平稳，精度偏差 ≤ 0.1 度，在任何速度下图像无抖动
- 支持标准的 API 开发接口，支持 ONVIF、CGI、PSIA 接入
- 支持三维智能定位功能，配合 NVR/客户端软件/IE 可实现点击跟踪和放大
- 支持系统双备份功能，确保数据断电不丢失
- 支持断电状态记忆功能，上电后自动回到断电前的云台和镜头状态
- 支持防雷、防浪涌、防突波

机芯功能:

- 22 倍光学变焦镜头
- 支持自动光圈、自动聚焦、自动白平衡、背光补偿、3D 数字降噪、宽动态功能
- 支持超低照度, 0.05Lux/F1.6(彩色), 0.01Lux/F1.6(黑白) , 0 Lux with IR

云台功能:

- 水平方向 360° 连续旋转, 垂直方向 $\angle -15^{\circ} \sim 90^{\circ}$, 无监视盲区
- 水平预置点速度 $\angle 400^{\circ} /s$, 垂直预置点速度 $\angle 200^{\circ} /s$
- 水平键控速度 $\angle 0.1^{\circ} \sim 400^{\circ} /s$, 垂直键控速度 $\angle 0.1^{\circ} \sim 200^{\circ} /s$
- 支持 ≥ 300 个预置位
- 支持 $\angle 8$ 条巡航扫描, 每条可添加 $\angle 32$ 个预置点
- 支持 $\angle 4$ 条花样扫描, 每条路径记录时间 >10 分钟
- 支持比例变倍功能, 旋转速度可以根据镜头变倍倍数自动调整
- 支持守望功能, 预置点/花样扫描/巡航扫描/自动扫描/垂直扫描/随机扫描/帧扫描/全景扫描可在空闲状态停留指定时间后自动调用(包括上电后进入的空闲状态)
- 支持报警功能, 内置 $\angle 2$ 路报警输入和 1 路报警输出, 支持报警联动, 可在报警后触发调用预置点/巡航扫描/花样扫描/SD 卡录像/触发开关量输出/上传中心/上传 FTP/邮件联动

电源及其它

- 工作温度: $-30^{\circ} \text{C} \sim 65^{\circ} \text{C}$
- 工作湿度: $<90\%$ (无凝结)
- 电源: 24V AC; $\leq 30\text{W}$ (其中加热 $>6\text{W}$, 红外 $>9\text{W}$)
- 防护等级: IP66
- 安装方式: 室内悬吊/墙安装支架, 多种安装方式可选
- 接线盒: 包括 24VAC 电源转换器, 预留防雷器安装位置
- 根据施工图设计配套单模光端机
- 室外柱杆安装支架

5.8 防雷、过电压保护

5.8.1 防雷器性能要求

投标人应提供适当的防雷器, 确保系统正常运行的前提下, 能够承受预期

通过它们的雷电过电压，并完善的保护电子设备。

电源防雷器必须具备老化失效指示的功能。

防雷器厂家必须提供五年质量保证服务，即防雷器在正确应用的情况下，五年内出现质量问题可免费更换。

要求防雷器具备 UL、TUV、CE、CB、CQC、RoHS 等专业认证。

具体要求如下：

1) 整个防雷系统要求能够完善的防护雷电对电子设备的各种侵害。

依据 GB7450（电子设备雷击保护导则），对电子设备的雷电危险源有以下三种：

直击雷：雷电直接击中线路并沿导线或电缆流过大量的雷电流，持续时间达若干微秒，使线路设备有实质性的破坏，还可以引起几千伏的过电压直接加到线路装置和终端设备上。

感应雷：通过雷云之间或雷云对地的放电，在附近的架空线路、埋地线路、钢轨或类似导体上产生的感应过电压

地电位升：雷电流通过接地装置流入大地所引起大地电位的升高，危害设备对地的绝缘。

2) 严格按照 GB50057（建筑物防雷设计规范）中对屏蔽、接地和等电位连接的要求，作好建筑物内各电气设备的等电位连接。

3) 中控室、分控室电源进线，自控仪表的电源、4~20mADC 信号、脉冲信号的进线和出线端口，网络摄像机电源、IP 网络端口加装合适的防雷器，即所有的计算机、PLC、仪表、摄像机等电子设备的信号线与电源线若是从 LPZ0 区进入 LPZ1 区的，其信号和电源端口上必须加装防雷保护器，如：电源线、以太网线、现场总线、4~20mA 模拟信号线、流量脉冲信号线等信号线。防雷器应在不影响系统正常运行的前提下，能够承受预期通过它们的雷电流和过电压，并完善的保护电子设备。

信号浪涌保护器应具备以下特性：

- 1) 多级保护电路，残压水平低
- 2) 插损低，响应时间快
- 3) 限制电压精确，通流量大

- 4) 驻波系数小，工作频率范围宽
- 5) 标准模式安装，以便出现故障时快速更换
- 6) 性能稳定 工作可靠
- 7) 多种标准接口规格，安装、使用方便，无须维护。

5.8.2 防雷器技术要求

对进出建筑物的交流电源线应根据导线所通过的防雷保护区和不同的供电方式（如：TN、TT、单相），在被保护电子设备前安装达到本技术要求的防雷器（或组合）。

5.8.2.1 230VAC 电源防雷器——仪表

正常工作电压	Un: 230V
最大持续工作电压	Uc: 255VAC
额定负载电流	Il: 20A
电压保护水平	Up: $\leq 1.0\text{KV}$
额定放电电流	In: 2.5kA (8/20 μs)
最大通流量	I _{max} : 7kA (8/20 μs)
反应时间	tA: <25ns
带有模块老化失效指示	

5.8.2.2 模拟 4-20mA 信号防雷器

正常工作电压	Un: 24V
最大持续工作电压	Uc: 27VDC
额定负载电流	Il: 0.6A
电压保护水平	Up: $\leq 60\text{V}$
额定放电电流	In: 10kA(8/20 μs)
最大通流量	I _{max} : 20kA(8/20 μs)

5.8.2.3 模拟 4-20mA 信号防雷器——2 线制仪表

正常工作电压	Un: 24V
标称放电电流	In: 5KA
最大放电电流	I _{max} : 10KA

电压保护水平 $U_p \leq 45V$
最大传输频率 Hz: 50M
接口螺纹类型: M20×1.5、1/2"NPT 可选

5.8.2.4 脉冲信号防雷器

正常工作电压 U_n : 24V
最大持续工作电压 U_c : 27V DC
额定负载电流 I_l : 0.2A
电压保护水平 U_p : $\leq 65V$
额定放电电流 I_n : 10kA(8/20 μs)
最大通流量 I_{max} : 20kA(8/20 μs)
最大传输频率: 20kHz

5.8.2.5 模拟 4-20mA 信号隔离器

输入参数

输入信号: 4~20mA,
给变送器的配电(U_p) $\leq 14.5V$,
过载电流 $\leq 35mA$

输出参数

输出信号: 4~20mA,
输出回路供电电源(U_e): 20 ~ 35VD,
隔离器电压降(U_d): $\leq 2V$

其他参数

标准精度 $\pm 0.1\%$ (负载为 100 Ω)
温度漂移: $\pm 0.015\% / ^\circ C$
响应时间: < 10ms
工作环境温度: -20~+60 $^\circ C$
防护等级: IP20

第六章 通风设备技术要求

6.1 供货范围

本次招标范围为厂区内所有通风系统供货与安装，包括设备、管道、管件、阀门、安装附件等系统内所有设备材料；及通风空调系统的检测、调试。

供货范围内设备均包括相关辅件及支吊架、抗震支吊架。任何元件或装置，如果本合同文件中并未专门提到，但对于一个完整的、性能良好的系统是必不可少的，那么这些元件或装置，也应由投标人提供。

设备的设计、制造和出厂试验、出厂前组装检查、包装、发运、现场开箱检查、提供技术文件资料、现场安装指导、现场调试、交接验收、技术培训等服务，均应由投标人提供。

以下为本次招标的主要设备及材料的技术要求，施工图中设备或材料种类如有超出本需求书范围之外的，以施工图对这些设备或材料的技术要求为准。

6.2 通风系统技术要求

6.2.1 总则

送、排风设备均是整机（件）安装，均系国家标准系列化产品，市场上都可很方便地选取，本工程所用产品需由通过 ISO 认证并具有生产许可证的厂家按国标系列化生产，每件（批）应有产品合格证和产品使用说明书。

6.2.2 相关制造标准及技术性能

GB/T 3235-2008	《通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线》
JB/T 10562-2006	《一般用途轴流通风机技术条件》
JB/T 10563-2006	《一般用途离心通风机技术条件》
JB 8523-1997	《防爆通风机技术条件》
GB26410-2011	《防爆通风机》
JB/T 6411-2014	《暖通空调用轴流通风机》
GB10080-2001	《空调用通风机安全要求》
GB/T1236-2017	《工业通风机 用标准化风道性能试验》
GB/T 2888-2008	《风机和罗茨鼓风机噪声测量方法》

JB/T 8689-2014 《通风机振动检测及其限值》

JB/T 8690-2014 《通风机噪声限值》

GB/T 10178-2006 《工业通风机 现场性能试验》

GB18613-2020 《电动机能效限定值及能效等级》

其他电气部分按国家现行的有关标准和规范执行。

6.2.3 性能要求

应能长期仓储在环境温度-20℃～45℃，相对湿度≤95%的环境中，一旦安装及调试完成后不需要任何处理即可投入正常运行。

应能在环境温度-20℃～45℃，相对湿度≤95%的条件下连续正常运行，且每日连续运行时间不少于 24 小时。

1、通风机技术要求

1) 风机制造应符合国家及行业有关制造标准。

2) 风机应为高效、节能、防腐蚀、低噪声，每台风机的技术性能指标应与机身上所标出的铭牌参数相符，风机出厂前按国家或行业有关标准进行各项技术参数测试，并随设备提交出厂测试报告。

3) 通风机在名义风量时，其全压值应为名义全压值的 95%以上，并在名义全压时其风量值应为名义风量的 75%以上。

4) 风机运行时，叶轮应平稳，不应有摆动（包括主轴），要求制造厂填报各型号风机可达到的最小噪音值和振动值（振动值以双振幅最大值表示）。

5) 风机出厂前应进行起动试验，其起动时间满足国家有关规定要求并小于 30 秒，且电机不应有过热现象。

6) 防腐和防爆风机其部件应满足防腐和防爆的要求。防爆风机的电机需采用防爆型电机，其生产厂家应具有有关部门颁发的防爆电机生产许可证。事故风机分别在室内外便于操作处设开关。

7) 联锁要求

风机与其联锁风阀的联锁要求如下：

启动顺序：开风阀→开风机。

停止顺序：停风机→关风阀。

具体内容在设计联络时确定。

8) 风机效率应满足风机效率不低于《通风机能效限定值及能效等级》(GB 19761-2020)规定的通风机能效等级的 2 级, 风机正常工况的工况点应处于风机高效工作区内。

9) 风机应能在 30s 内从静止状态启动达到额定转速, 或从额定转速达到完全静止状态。

10) 风机表面应清洁、平整、无碰伤、划痕及锈斑; 漆层牢固、色泽均匀一致, 无起泡、缩皱和剥落现象。

11) 风机结构紧凑, 且风机整体设计应考虑风机的拆卸维修, 连接风机的软接管、基础固定螺栓均可灵活拆卸。

12) 风机与电机的传动方式为直联。

13) 风机设计使用寿命 ≥ 20 年, 风机第一次大修前的安全运转时间 $\geq 24000\text{h}$ 。

14) 投标人应尽量降低风机噪声, 风机噪声达到并优于国家标准 JB/T8690-2014 要求, 投标人提供相关国家权威机构出具的检测报告。

15) 在风机机壳外表面的振动速度均方根值不超过 4.6mm/s 。

16) 风机外壳上应有明显运转方向标志。

17) 在设计规定的风机工况点处, 实测效率值不得低于规定值的 97%。

18) 风机一般为整机运输, 如投标人提供设备的尺寸、荷载等无法满足将设备整机运至安装地点, 由投标人提供解决方案, 保证设备的正常运输、安装及使用, 并由投标人在现场组装成整机后, 再由施工方进行安装。设备应配置吊钩或其他用于吊装的装置, 满足设备吊装要求。

19) 现场施工完成后, 由施工方进行开荒清洁工作, 投标人应现场配合督导, 满足工程需求。

20) 供电为三相交流 380V、50HZ。

21) 钢制风机应加强防腐, 可采用内、外喷涂环氧高防腐面漆, 除锈防腐施工工艺: 除锈 $\rightarrow$ 喷涂环氧富锌防腐底漆 $\rightarrow$ 检查补涂 $\rightarrow$ 喷涂环氧高防腐面漆 $\rightarrow$ 检查补涂 $\rightarrow$ 喷涂环氧高防腐面漆。

22) 风机颜色待设计联络时确定。

23) 风机轴承在组装前应进行检测,并要求随设备提供检测报告。

24) 管道风机均应考虑消音措施,风速较大的管道配置风管消音器。消声器的类别、消声性能及空气阻力应符合设计要求和产品技术文件的规定。

25) 风机应配套提供出风罩、百叶、防虫网等附件。

2、主要部件的技术要求

1) 风机本体由机壳,底座,叶轮,导叶,支撑,整流罩,内置电机,电源接线盒等组成,电机采用内置式。

2) 叶片、轮毂

叶片、轮毂均采用高强度铝合金材料钢模压力铸造,叶片与轮毂连接应采用高强度螺栓紧固。

叶片为对称机翼形,叶片与轮毂的装配方式为静态可调,随机提供叶片定位工具,叶片角度可根据风道情况调整,使风机在高效区运行。叶片表面须经硬质阳极化处理或经抛光、磷化处理。叶片的固有频率与风机的运转频率的选取应避免产生共振。

轮毂上应有叶片角度标志。

叶片和轮毂需逐件进行静、动平衡校验,外形尺寸、重量、透视探伤检验,检验应在热处理完成后进行,记录编入完工资料。

3) 导叶

导叶应采用机翼型,优质钢板制作,表面需经热镀锌或其他耐腐蚀涂装处理。

导叶数量应与叶片数量互成质数;并应分布均匀。

4) 电动机

电动机采用风冷鼠笼式、全封闭耐湿热标准产品,应为行业知名品牌产品,采用电机直接驱动方式,电机暴露于空气中,绝缘结构耐热等级不小于 H 级,防护等级 IP55。

电机应为低轴流电流(流过轴颈和轴瓦之间的有害涡流)、高功率因数的电机。

电机轴承应采用国际知名品牌产品,累计运行时间 $\geq 7.5 \times 10^4$ 小时,第一次维护应在电机累计运行时间 $\geq 1 \times 10^4$ 小时后进行。轴承加油孔设于机壳外便于

操作处（到货时轴承和管路中已注油）

应能够方便的对电机进行维护、保养，投标人提供电机详细的维保说明。

应确保润滑油能够注入风机轴承处，长期运营后，废弃润滑油、油泥等应能顺利排除，投标时应提供具体注油、泄油方案。

电机注油管、排油管应采用无缝铜管，注油嘴和排油阀应采用铜质材料。

电机能效满足不小于《电动机能效限定值及能效等级》GB18613-2020 中 2 级能效的要求。

5) 机壳与底座

机壳的制造精度应符合有关规范、标准的规定，机壳内电机支座的强度与刚度应能承受运转产生的动负荷，其高度应保持电机轴心与机壳中心一致，机壳结构应考虑运行后维修的可能性与方便性。

机壳采用优质钢板制作。法兰形式应满足软接的连接形式。为增强机壳的强度，可在机壳轴向与径向增设加强筋。内外表面均需做可靠的防锈处理。

底座应能承受风机静负荷及动负荷。

6) 隔振支吊托架（不含需现场确定长度或高度的吊杆/型材）和隔振装置

风机吊装时出厂随机配备隔振支吊托架，隔振支吊托架应采用型钢焊接而成，应能承受风机静负荷及动负荷；焊接完成后应进行热镀锌处理，提高防腐能力。

风机出厂随机配备隔振装置，风机通过隔振装置固定在结构基础（落地安装）上或支吊托架上（吊装），隔振装置应能保证风机在长期运行条件下，其隔振效率达到 93% 以上（额定转速运转），使机壳振幅符合有关标准的规定。同时应提供配套的紧固螺栓、螺母、垫圈等，并采用不锈钢材料制造。

7) 接线盒

电源接线盒设置高度不超过风机中心，盒顶面距风机轴中心面不宜超过 200mm，便于操作。

风机接线盒内应具有足够的电气安全空间，其电源接线端子应比正常配电容量线径高二个等级，开孔孔径设计联络时确定。

电机与机壳接线盒间的连接电缆应连接牢固，并采用有效保护，以满足耐高温、耐震动要求，并避免相互干扰。

接线盒的防护等级不低于 IP55。

8) 软接

软接要求采用帆布材料，且软接应与风机为同一耐温要求。

软接有效长度不宜小于 150mm，软接适用风压值范围：-2500Pa 至+2500Pa。

抱箍采用优质不锈钢带，不锈钢带宽度不小于 40mm、厚度不小于 1.2mm，紧固螺栓也应采用不锈钢螺栓。

与软接接触的所有金属件锐角应倒钝、去毛刺。

软接应具有良好的承压性能，密封性能和阻燃性能。保证在使用温度下不变形、不老化，材料应无粘性，容易清洁。使用寿命达到 15 年以上且必须提供国家及相关权威部门出具的耐火检验报告。

9) 整流罩应采用铝合金材料或不锈钢材料。当采用铝合金材料时，其成型后最薄处厚度不低于 1.6mm，表面需经氧化处理；当采用不锈钢材料时，其成型后最薄处厚度不应低于 1.0mm。整流罩应牢固的固定，并可灵活拆卸。

10) 风机不用天圆地方进行连接的一端或两端（参见招标附图），出厂时应随机配置网状护罩，减少或避免风机造成的人员伤害，护罩采用不锈钢制作。

3、安全装置

风机采用的零、部件应符合本篇的技术要求及相应的安全规程、国家标准、行业标准，还应符合按规定程序批准的图样和技术文件的技术要求。

风机的设计与制造应保证在使用时安全地运行，投标人应配合强、弱电专业实现如下功能：

1) 安全保护

风机应具有各种安全保护功能，包括但不限于：

①电机的各类保护功能，主要包括电流不平衡保护，相故障保护，过载保护，欠载保护，堵转保护，启动时间过长保护，接地故障保护，过压保护，欠压保护等。

②故障停机保护。

2) 安全监控

3) 故障诊断

6.2.4 风机安装

吊装运输时，绳索的捆绑不得损伤机件表面。转子、轴径和轴封等处均不能作为吊点，用铲车搬运时注意放稳。

风机吊装时，放置基础上后，用垫铁找平找正，垫铁放在地角螺栓两侧，斜垫铁成对使用。设备安装好后，每一组垫铁都要点焊在一起，以免受力时松动。

风机安装时，地面要平整，各组减振器承受的荷载压缩量应均匀，不偏心，安装后采取保护措施，防止损坏。

通风机的机轴必须保持水平，风机与电动机用联轴器连接时，两轴中心线要在同一轴上。电动机应水平安装在滑座上或固定在基础上，找平找正应以通风机为准，室外通风机应有防护罩，通风机与电动机用三角皮带传动时进行找正，保证电动机与风机的轴线互相平行，并使两个皮带轮的中心线重合，三角皮带拉紧程度用手敲打已装好的皮带中间，以稍有弹跳为准。

通风机的进、出风管等装置要设单独的支撑，并与基础或其它建筑物连接牢固。风管与风机连接时，机壳不能承受风管等其它机件的重量，防止机壳变形。风机进、出风口必须采用软接头。

风机进、出风口直通大气时，要加装保护网和相应的安全设施。

包括大型轴流风机在内的通风空调设备安装要严格执行设备技术文件的要求。

通风机附属的配电、自控设备和观测仪器、仪表安装，按照设备技术文件规定执行。

6.2.5 电气及控制系统要求

电动机采用机旁就地控制箱控制、可编程序控制器 PLC 远方控制。风机控制系统位于就地风机控制箱内，供货商应提供详细的电气控制要求。所有风机的控制采用就地及远程运行模式，设备可通过中控室及就地控制设备的启停。

6.2.6 管道及附件

(1) 通风管道均采用镀锌钢板材质，法兰连接，风管壁厚按高压系统选择，规格及参数满足《通风及空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)的要

求。

(2) 送风口采用双层百叶风口，排风口采用单层百叶风口，风口均自带手动调节阀，风口采用铝合金型材制作。风口应符合相关空调通风系统的强度和耐久性能的要求。风口表面进行粉末喷涂处理，涂层厚度为 40-120 μm ，附着力测试达到规范 GB/T 9286-1998 规定的 1 级标准。风口的局部阻力系数不大于 4.5。应能满足不同安装条件，均可立式、水平、墙体或风管安装。

(3) 管道支、吊架做法参照国标图集《金属、非金属风管支吊架》(含抗震支吊架) 19K112。所有支、吊架材料全部采用 Q235-B 钢，采取热浸锌或粉末渗锌等技术加强防腐处理。

支吊架不应设置在风口处或阀门、检查门和自控机构的操作部位，距离风口或插接管不宜小于 200mm。边长(直径)大于 200mm 的风阀等部件与非金属风管连接时，应单独设置支吊架。风管支吊架的安装不能有碍连接件的安装。