

广州北江引水工程（花都水厂及配水管道 工程部分）（标段四）施工总承包

技术需求书

设备及安装调试分册

招标人：广州市花都自来水有限公司

编制人：广东省建筑设计研究院集团股份有限公司



2025 年 6 月

目 录

1. 总则	1
2. 项目概况	2
2.1. 项目简介	2
2.2. 本阶段建设内容	2
2.3. 工作范围	3
2.4. 工艺设计	3
2.4.1. 工艺设计参数	4
3. 一般技术要求	5
3.1. 参考标准	5
3.1.1. 参考标准缩写	5
3.1.2. 设备制作、测试参考的中国标准	7
3.1.3. 施工、验收参考的中国标准	8
3.1.4. 规范标准的应用	11
3.1.5. 尺寸单位	11
3.2. 机械设备制造工艺	12
3.2.1. 铸造	12
3.2.2. 锻造件	13
3.2.3. 紧固件	13
3.2.4. 混凝土中的紧固	13
3.2.5. 焊接	13
3.3. 材料和小件物品	14
3.3.1. 螺栓、螺帽和垫圈	14
3.3.2. 螺纹	15
3.3.3. 非金属材料	15
3.3.4. 垫片及接头密封圈	15
3.3.5. 润滑油的供应	16
3.4. 油漆、防腐和颜色	17
3.4.1. 一般要求	17
3.4.2. 设备的具体防腐要求	18
3.4.3. 油漆和保护系统分类表	18
3.4.4. 电镀和镀锌	22
3.4.5. 颜色	22
3.5. 机电设备安装要求	23

3.5.1. 预留孔洞及预埋件.....	23
3.5.2. 设备基础.....	23
3.5.3. 设备开箱.....	23
3.5.4. 设备定位.....	23
3.5.5. 地脚螺栓和灌浆.....	24
3.5.6. 清洗.....	24
3.5.7. 设备装配.....	24
3.5.8. 设备安装验收.....	25
3.5.9. 设备材料运输装车高度要求.....	25
3.6. 管道、管件和辅件安装.....	25
3.6.1. 管道工程一般要求.....	25
3.6.2. 管槽的开挖回填及管道基础.....	26
3.6.3. 管道的安装和连接.....	26
3.6.4. 管道试验及吹洗.....	27
3.6.5. 管材（塑料管、钢筋混凝土管）.....	27
3.6.6. 压力表和真空表.....	29
3.7. 钢制管材、管件制作技术要求.....	29
3.7.1. 标准要求.....	29
3.7.2. 材质及技术性能要求.....	30
3.7.3. 提供企业产品标准.....	36
3.7.4. 提供钢管加工工艺技术方案.....	36
3.7.5. 其他要求.....	36
4. 应急取水泵房设备	39
4.1. 设备清单.....	39
4.2. 水泵及配套电机.....	39
4.2.1. 总述.....	39
4.2.2. 水泵基本要求.....	40
4.2.3. 水泵材料要求.....	47
4.2.4. 配套电机技术要求.....	47
4.3. 机组状态在线监测系统.....	52
4.3.1. 总述.....	52
4.3.2. 范围及界线.....	52
4.3.3. 系统构成.....	53
4.3.4. 技术要求.....	53
5. 应急加药间设备（智能化投加系统）	57

5.1. 整体建设要求	57
1) 技术的先进性	57
2) 节能环保	57
3) 设备安装简洁、架构合理	57
4) 深化系统, 进行二次设计	57
5) 满足智慧水厂运行及 BIM 协同管理要求	58
6) 经济实用、设计安装规范	58
7) 安全及可维护性	58
5.2. 设计投加参数	58
5.3. 投加系统设备参数	59
5.3.1. 隔膜计量泵	59
5.3.2. MnKO ₄ 一体化制备装置	62
5.3.3. 次氯酸钠储药罐、氢氧化钠储药罐	64
5.3.4. 投药管管材及阀门	65
5.3.5. 储罐底部称重系统	65
5.3.6. 超声波液位计	65
5.3.7. 洗眼器	66
5.4. 投加系统智能化要求	66
5.4.1. 成品次氯酸钠消毒智能化投加系统	66
5.4.2. 高锰酸钾自动吸粉智能化投加系统	67
5.5. 各投加系统材料清单汇总	68
1) 次氯酸钠投加系统	68
2) 应急投加系统	69
6. 其它通用设备技术条件及要求	70
6.1. 阀门、闸门	70
6.1.1. 执行标准和规范	70
6.1.2. 一般要求	73
6.1.3. 构造要求	73
6.1.4. 品牌要求	75
6.1.5. 双偏心软密封法兰式蝶阀	75
6.1.6. 法兰中心线型蝶阀	81
6.1.7. 双法兰限位伸缩接头	87
6.1.8. 双法兰松套传力补偿接头	89
6.1.9. 静音式止回阀	91
6.1.10. 气动角型偏心旋塞排泥阀	93

6.1.11. 软密封闸阀.....	96
6.1.12. 减压型倒流防止器.....	99
6.1.13. 复合式排气阀.....	101
6.2. 一般水泵.....	103
6.2.1. 概述.....	103
6.2.2. 设备使用的材料、使用期限及铭牌.....	103
6.2.3. 技术要求.....	104
6.2.4. 电气控制系统.....	105
6.3. 起重机.....	105
6.3.1. 综述.....	105
6.3.2. 一般要求.....	106
6.3.3. 电动单梁悬挂式起重机.....	106
6.3.4. 电动葫芦.....	107
6.3.5. 升降车.....	108
7. 技术服务.....	109
7.1. 设备的检查及验收.....	109
1 检查.....	109
2 验收.....	109
7.2. 设备的保修及拒收.....	109
7.3. 培训.....	110
7.4. 技术交底.....	111
7.5. 设计联络会.....	111
8. 验收和测试.....	111
8.1. 工厂验收.....	112
8.2. 现场验收.....	112
8.3. 测试.....	112

1. 总则

- 1、本技术标准依据国家现行有关法律、法规、规范、标准、规定进行编制。
- 2、承包人在投标前应认真熟悉和掌握技术规范内容、要求、规定、标准，保证投标、供货、安装、调试、移交等工作符合本工程技术标准的要求。
- 3、本技术标准已有的内容、规定、要求、标准等按本技术标准处理；本技术标准未提及的，以国家现行法规为准。
- 4、在技术标准中如使用“经工程师批准”等短语时，在任何情况下都不表示免除承包人在合同下的责任和义务。
- 5、本附件说明的是整个项目概况、合同范围和性质、承包人须提供的服务及设施，由其他承包人完成的工程，以及本工程所用的一般技术规定。
- 6、技术规定、设计数据、工程进度计划、货物要求、安装施工图要求等仅对本合同的一些特定特征做了说明，并非意欲涵盖所有细节。承包人应提供本合同内供货以及安装所必需的全部材料，并完成所有安装调试工作。
- 7、除非在合同中明确排除，否则承包人应进行并提供合同中没有具体规定，但可合理推断出为设施完工所必需的工作和供应，视同此工作和材料是在合同中得到明确规定那样。
- 8、承包人应遵守中国的法律法规。本技术标准中标有“★”的条款或参数为强制条件，承包人采购该设备时必须满足此强制性条件。
- 9、编制本技术规范的目的使工程在各方面达到所要求的功能；使合同内设备达到成功的联动运行的功能并与全厂设备达到成功联动。凡为达到设计目的所需的招标范围内的各项设备、有关辅机、附件以及土建、安装工程，虽未详细列在技术规范中，仍应包含在工程合同中。承包人应在无追加费用的条件下，完善承包的工作内容，高质量的完成整个承包工作。
- 10、所有的设备，应在供货前根据要求提交 BIM 模型文件。
- 11、所有进口设备、材料等，说明书、设备选型书、设备性能曲线等必须提供中文版本。
- 12、若技术需求书中材料设备推荐品牌与主要材料设备推荐品牌清单不一致，以主要材料设备推荐品牌清单推荐品牌为准。
- 13、技术标准要求外，还需满足招标图纸、相关施工技术规范等要求。

2. 项目概况

2.1. 项目简介

本项目包括花都水厂工程、配水管道工程、进厂道路工程和应急备用水源工程。其中花都水厂选址定于狮岭镇集贤村北面，芙蓉嶂水库以东，山前旅游大道北侧，总占地面积约 650 亩。花都水厂首期设计规模为 48 万 m^3/d ，首期占地面积为 407 亩，远期设计规模为 100 万 m^3/d 。应急备用取水泵房选址定于芙蓉嶂水库主坝东侧的山坡边，距离大坝东侧约 160 米。应急备用取水泵房总设计规模为 60 万 m^3/d ，总占地面积约 3.5 亩，首期规模为 30 万 m^3/d 。项目主要建设内容如下：

1. 花都水厂：总设计规模为 100 万 m^3/d ，首期设计规模为 48 万 m^3/d 。主要包括混合槽、絮凝池、平流沉淀池、V 型滤池、清水池、吸水井、二级泵房、投药间、泥水调节池、污泥浓缩池、污泥脱水车间、机修间、仓库、供电及配电、综合楼、候工楼等附属设施，并预留预处理及深度处理用地。其中投药间、二级泵房、变配电间及脱水机房的土建按 100 万 m^3/d 进行设计。

2. 花都水厂进厂道路：建设山前大道至水厂南门进厂道路约 690m。

3. 配水管道：建设 2 条 DN2200 配水主管道，管道总长度约 3.4km。

4. 应急取水泵房及应急联通管道：应急泵房总设计规模为 60 万 m^3/d ，首期设计规模 30 万 m^3/d ，其中土建按 60 万 m^3/d 建设，同步建设一条芙蓉嶂水库至花都水厂的配套联通管道，管径为 DN2000，总长约 3.7km。

2.2. 本阶段建设内容

本项目是广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）的应急取水管道及应急取水泵房工程子项，属于广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）标段四，具体建设内容如下：

（1）进场路：新建连接现状进场路至山前路由大道段，即进场道路主线 A 线 桩号 A K0+000~A K0+286.3 段，长度 287m，道路红线宽度 15 米，车行道宽度 7.5 米，两侧设置 0.5m 土路肩。

（2）应急连通管：新建芙蓉嶂水库防洪砂石堆料场至应急取水泵房栈桥段 DN2000 应急联通管道，设计起点接第三阶段已完成芙蓉嶂水库防洪砂石堆料场应急联通管接口，设计终点

位于应急取水泵房，接应急取水泵房出水总管，总长约 378m，管道主要采用浅埋包管敷设及明敷。

(3) 应急取水泵房：新建应急取水泵房总设计规模 60 万 m^3/d ，近期安装 30 万 m^3/d 的取水泵站及配套设施。

2.3. 工作范围

1、本技术规定包括广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）的工艺设备供货及安装、单机调试、单体调试和验收，配合发包人调试运行、整体竣工验收。涉及所有设备和附属仪器、备品备件、专用工具、技术服务、操作人员的培训和运行手册的提供，和现场服务等，旨在建成一座设备齐全质优，功能优良完善的给水厂。包括但不限于以下内容：

(1) 负责所有甲供设备（如有）保管、安装（含供电供水等接入设备）及调试。

(2) 设备和材料采购：按招标图纸规定，与生产运行相关的全部设备和材料采购。

(3) 安装工程：应急泵房全部的工艺设备、工艺管道、给排水系统、特种设备等设备的采购及安装工程；**其中，轴流泵组及电机、加药系统、起重设备**以及各类特种设备设施等生产厂商直接负责安装的，则该生产厂家应具有相应的安装资质，承包人应对该供货商的安装资质进行审核并负责整体验收，费用已包含在本合同总价内。

(4) 验收范围：负责（但不限于）：单机调试、单体调试和验收、供电验收、供水验收、消防验收、专业特种设备验收、设备防雷验收、各单体工艺及管道试验、联合调试等。同时，还包括设备及随机附件的二次设计、制造、供货、安装、仓储、运输（包括装卸）、保管（含甲供设备）、搬运就位、培训、技术服务（包括设计联络）。

(5) 本标书及合同、施工图纸中要求执行的其他内容。

(6) 所有设备材料若发生二次转运费用，包含在投标报价中，不另行计取。

2.4. 工艺设计

本项目主要处理构筑物包括为应急取水泵房。建设规模为总规模 60 万 m^3/d ，近期安装规模 30 万 m^3/d 。

2.4.1. 工艺设计参数

泵房形式为矩形半地下式。建设规模为总规模 60 万 m³/d，近期安装规模 30 万 m³/d。

首期设备规模为 30 万 m³/d，水泵配置 3 台，2 用 1 备。

总设备规模为 60 万 m³/d，水泵配置 5 台，4 用 1 备。

单泵流量：Q=6250m³/h；设计扬程：H=42m。

水泵性能参数如下表：

	流量 m ³ /h	扬程 m	效率要求 %	转速 r/min	配套电机 kW
水泵	5000	44	80	740	1000
	6250	42	86		
	7800	38	85		

2.4.1.1. 应急取水泵房

本项目共建设应急取水泵房 1 座及栈桥。土建全部本阶段完成，水泵分阶段安装。

1) 二级泵房

建设规模为总规模 60 万 m³/d，近期安装规模 30 万 m³/d。

土建一次性完成，泵组安装分期实施。

首期设备规模为 30 万 m³/d，水泵配置 3 台，2 用 1 备。

总设备规模为 60 万 m³/d，水泵配置 5 台，4 用 1 备。

单泵流量：Q=6250m³/h；设计扬程：H=42m。

水泵性能参数如下表：

	流量 m ³ /h	扬程 m	效率要求 %	转速 r/min	配套电机 kW
水泵	5000	44	80	740	1000
	6250	42	86		
	7800	38	85		

本次按首期工程配置水泵，2 用 1 备共三台水泵，并安装远期预留孔洞的止水钢板。

2.4.1.2. 应急加药间

建设加药系统参数如下：

(1) NaClO 投加系统：设计原液有效氯浓度按 10%计，采用 5%次氯酸钠溶液投加，总最

大投加量为 1.5mg/L（按有效氯计）每小时最大加药量 550kg/h，投加泵系统按每个投加点 1 用 1 备进行配置, 药剂稀释用水需采用软化后自来水。

1) 投加点位置及投加量为:

出水管: 1 处, 1.5mg/L（规模为 30 万 m³/d）;

2) 存储要求: 原液稀释至 5%储存, 药剂卸料后直接稀释成 5%溶液后储 存, 近远期储存时间均为 15 天。储罐采用 PE 储罐, 罐体底部设置自动称重系统。单个储罐有效容积为 25m³, 直径 2.8m, 有效水深 4m, 罐体总高度为 4.5m, 近远期统筹考虑系统共设置 2 个储罐（投加及药剂储存互为备用）, 单罐 （空罐）吊装重量约为 1.6 吨。

（2）应急投加系统: 设计按照 4%的高锰酸钾溶液投加设置设备, 最大投加量按 1mg/L 计, 每小时最大加药量 18.42kg/h（按 95%市售纯高锰酸钾药剂计）。采用高锰酸钾溶液一体化制备系统, 近远 期均按 1 用 1 备配置, 含真空吸料机、小料仓、高低料位计、给料机、制备罐、 储存罐等。应急泵房出水总管设置投加点, 与混合槽投加点共用 1 套投加系统, 近期投加点位置及投加量为:

1) 应急泵房出水总管: 1 处, 1mg/L（规模为 30 万 m³/d）。

3. 一般技术要求

3.1. 参考标准

本合同应按有关质量标准、测试程序和规则实施。这些通称为参考标准, 发包人应熟悉这些标准的所有要求, 如果所采用的标准高于或等于标书中所列的标准, 那么这些标准应该是可以接受的。

3.1.1. 参考标准缩写

无论用于何处, 下列缩写的含义为:

ACI — 美国砼协会

AFBMA —抗磨轴承厂商协会[美]

AGMA—美国齿轮制造商协会

AIEE — 美国电气工程师协会

AISC —美国钢结构学会

AISI —美国钢铁学会

ANSI —美国国家标准化协会

API —美国石油协会

ASA —美国标准协会

ASTM —美国材料试验协会

ASME —美国机械工程师协会

AWS —美国焊接学会

AWWA —美国自来水厂协会

AS — 澳大利亚标准委员会

DIN —德国工业标准

HI —水利协会（美国）

IEC —国际电工委员会

IEE —（英国）电气工程师协会

ISO —国际标准化组织

NEC — 美国全国电气规程

NEMA—美国电气制造者协会

UL—美国保险商实验所

GB—中国国家标准

GBJ —中国国家工程建设标准

BJG — 中国建设部部颁标准

HG —中国化学部部颁标准

JB—中国机械工业部部颁标准

JC—中国建筑材料总局标准

JGJ —中国城乡建设和环保部部颁标准

SDZ — 水电部部颁规定

SLJ —中国水利部部颁标准

TJ —中国国家建筑委员会标准

YB — 中国冶金部颁布标准

ZBG — 中国材料学行业标准

CECS — 中国工程建设标准化协会

BS — 英国标准化协会颁布的英国标准

CP — 英国标准化协会颁布的实施标准

EN — 欧洲标准化委员会颁布的欧洲标准

JIS — 日本工业标准

IP — 国际防护等级

SI — 国际单位制

除非另有规定，否则，安装工作应该遵守所有在招标时有效的强制性规定、以 S，G，ZQ，DBJT，CG，DJ 等打头的中国其它标准设计和施工方法、以及在文字上或图纸中所提到的施工方法。这些规定和方法，应该包括但不仅仅局限于：

国际标准化组织（ISO）；

国际电工委员会（IEC）；

所有中国标准；

所有中国法定要求，设计、规范、施工验收规范、规程和惯例规范；

“（英国）电机工程师协会”规定第 16 版中有关电气安装的内容。

3.1.2. 设备制作、测试参考的中国标准

本次招标范围内设备应参照的专业标准，但不限于下列标准（如果下述标准有新的版本更新，要求参照最新的版本执行）：

GB/T19001-2000 《质量管理体系要求》

GB9969.1-1989 《工业产品使用说明书总则》

JB2932-86 水处理设备制造技术条件

JB/ZQ4000.2-86 切削加工件通用技术条件

JB/ZQ4000.3-86 焊接件通用技术条件

JB/ZQ4000. 5-86	铸件通用技术条件
JB/ZQ4000. 7-86	锻件通用技术条件
JB/ZQ4000. 5-98	有色金属铸件通用技术条件
JB/ZQ4000. 9-86	装配技术条件
JB/ZQ4000. 10-86	涂装通用技术条件
JB/ZQ4286-86	成包装技术通用技术条件
JB/ZQ3011-88	安装机械焊接件通用技术条件
GB1176	铸造铜合金技术条件
GB1220	不锈钢棒
GB6414	铸件尺寸公差
GB9439	灰铸铁件
GB3797-89	装有电子器件电控箱技术条件
GB4720-84	低压电器电控箱
GB/T4942. 2-93	低压电器外壳防护等级
GB8923-85	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB4979-85	防锈包装
YJ010	抛丸喷砂技术条件及检验方法
JB/ZQ4000. 1-86	产品检验通用技术要求
CJ/T3048-1995	平面格栅除污机
ZBJ98003-87	水处理设备油漆、包装技术条件
GBJ17-88	钢结构设计规范
GB50205-95	钢结构安装与验收规范

设备的零部件、备品备件应按设计公差值进行加工，以保证同一产品的零部件的互换性。

3.1.3. 施工、验收参考的中国标准

本合同施工、安装、验收应参照的中国标准，但不限于下列标准（如果下述标准有新的

版本更新，要求参照最新的版本执行）：

3.1.3.1. 设备安装、验收标准

- (1) 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231-98
- (2) 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275-98
- (3) 《连续输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270-98
- (4) 《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278-98
- (5) 《设备安装工程施工及验收规范》TJ231-75、78

3.1.3.2. 工艺管线施工、验收标准

- (1) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008
- (2) 《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235-97
- (3) 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236-98
- (4) 《建筑给水、排水及采暖工程施工及验收规范》GB 50242-2002
- (5) 《埋地给水排水玻璃纤维增强热固性树脂夹砂管、工程施工及验收规程》CECS129: 2001
- (6) 《建筑排水硬聚氯乙烯管道设计、施工及验收规程》CJJ29-30-89
- (7) 《埋地钢质管道环氧煤沥青漆防腐技术标准》SYJ28-78
- (8) 《通风工程施工及验收规范》GBJ243-82
- (9) 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》CECS164: 2004
- (10) 《高密度聚乙烯缠绕结构壁管材》CJ/T165-2002
- (11) 《工业管道工程施工及验收规范》GBJ235-82
- (12) 《防腐蚀工程操作规范》YSI411-89
- (13) 《给排水构筑物施工及验收规范》GBJ141-90

3.1.3.3. 电气及自控系统施工、验收标准

- (1) 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2002
- (2) 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150-91
- (3) 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GBJ 147-90
- (4) 《电气装置安装工程电力变压器、油浸变压器、互感器施工及验收规范》GBJ 148-90
- (5) 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149-90
- (6) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168-92
- (7) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169-92
- (8) 《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB 50170-92
- (9) 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171-92
- (10) 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GBJ 93-86
- (11) 《电气装置安装工程施工及验收规范》GB50254-~50259-96
- (12) 《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2002
- (13) 《建筑工程施工现场供用电安全规范》GB50194-93
- (14) 《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82

3.1.3.4. 工程竣工验收标准

工程竣工验收程序按广州市的规定进行，工程质量检验评定标准按以下国家标准执行但
不限于以下标准。

- (1) 《建筑电气安装工程质量检验评定标准》GBJ 303-88
- (2) 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2002
- (3) 《工业金属管道工程质量检验评定标准》GB 50184-93
- (4) 《工业安装工程质量检验评定统一标准》GBJ 50252-94
- (5) 《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB50334-2002
- (6) 《钢结构施工质量验收规范》GB50205-2002
- (7) 《工业企业厂界噪声标准》GB1248-90

(8) 《建设单位文件归档整理规范》GB/T 50328-2001

(9) 《建筑安装工程检验评定标准》JGJ300-88

竣工验收采用广州市规定的统一用表，按广州市规定的建档目录组卷，按广州市城建档案馆的进馆范围和要求进行工程档案移交。

3.1.4. 规范标准的应用

除非在合同中另有明文规定，否则，合同所规定的有关设备和装置制作、材料供应、工作履行、工作和材料检验、施工安装及验收所参照的标准和惯例规范，都应该是该中国标准或规范以及国际标准或规范的现行最新版或最新修改版。

当某标准和规范只适宜于某个国家，或者只与某个特定国家或地区有关时，那么在得到项目经理事先审阅和批准的前提下，可以采用能确保在质量方面相当于或高于该标准或规范的其他权威性标准。

如果合同中所指明的标准和规范与承包人所计划使用的标准和规范有所不同，则承包人应该提前至少 21 天以书面形式把有关情况上报监理单位、设计单位和发包人，经审核同意后 方可实施。如果承包人所计划使用的标准和规范，不能确保在质量上相当于或高于该标准或规范，则承包人应该使用本合同中所规定的标准或规范。

为了便于对有关标准或规范进行试验或检验，承包人应在相关工程施工、设备试验或检验前，将其计划所采用的标准和规范的复印件及其中、英语翻译稿，一起提供给监理单位、设计单位和发包人审核。

如果合同文件中出现了对规范要求上的矛盾或不一致时，解释权属于发包人。

3.1.5. 尺寸单位

本项目的承包人所提供的设备和相关文件应使用国际单位制（SI）。设备与设备的接口尺寸必须符合 SI 标准，电气设备的连接方式及规格均符合 IEC 标准。

3.2. 机械设备制造工艺

3.2.1. 铸造

铸件的构造应是均匀的，没有非金属夹杂物及其它缺陷。尚未精加工的铸件表面，应当平滑，并对铸造所造成的凹凸不平作过细心修补。

铸件表面不应有裂纹、砂眼、气孔、缩松、夹渣等机械加工时不能清除而影响质量的缺陷。铸件上的裂纹如深度不超过该处铸件厚度的 10%，长度不超过该处铸件宽度的 15%；而对于砂眼、气孔、和夹渣如深度不超过该处铸件厚度的 10%，直径不超过该处铸件厚度的 10%，如果不最终影响铸件的强度和耐用性能，允许将缺陷铲除后进行补焊、磨平并进行热处理。修复后的铸件应满足相关规范的要求，并需得到监理单位、设计单位和发包人的确认。

如果在供货设备的铸件中存在有较大的缺陷，不符合相关规范要求，该设备或部件将被拒绝接收。

除非另有规定，否则，所制造的铸件，应该符合下列标准或相当标准：

1. 灰铁：BS1452 220 级或 ISO185 200 级；
2. 碳钢：BS 3100 或相应的国际标准；
3. 不锈钢：BS 3100 或 ISO 相当标准；
4. 铜和铜合金：
5. BS1400 A 组 LG2 级或 ISO1138/CuPb 5Sn 5 Zn 5；
6. BS1400 B 组 CT1 级或 ISO1138CuSn10；
7. BS1400 B 组 AB2 级或 ISO1138/G-CuAl 10Fe 5Ni5；
8. BS1400 C 组 G1 级或 ISO1138/CuSn10Zn2。
9. 铸造件尺寸误差应符合 GB/T6414 的 CT 级要求
10. 铸造件的形位公差应符合 GB1184-1996 的要求

3.2.2. 锻造件

在工作开始前，所有主要应力支承锻造件所采用的制作标准规范，均应提交监理单位批准。主要应力支承锻造件，应该做内部测试以及无损探伤检验；为了消除残留应力，还应该进行热处理。计划中的锻件制造商和热处理的细节，应该提交给监理单位、设计单位和发包人批准。

3.2.3. 紧固件

承包人应提供装置圆满安装所需的所有锚固螺栓、地脚螺栓、螺栓、垫圈、螺帽、搭接片、支架、托架、垫片和其他固定装置。

在土建 / 建筑物承包人进行最后抹灰和装饰前，承包人应该制作安装紧固件所需要的所有孔洞，有关费用包括在“合同价格”内。如果发包人 or 监理单位认为承包人对建筑结构和装饰造成了不合理的破坏，则承包人应承担对此进行修缮的费用。

3.2.4. 混凝土中的紧固

如果设备项目要求由它人固定在混凝土中，承包人应对施工实施监督，并负责其就位。这当然还包括达到满意的校正水平所必须进行的填补，临时固定和最终检查等工作。

3.2.5. 焊接

除非另有要求，否则，所有钢结构件，无论是车间预制的还是现场焊接的，均应进行金属电弧焊接，并满足 BS5135 或同等国际标准的要求。焊缝应该是连续的焊接，而没有中途中断。如果使用点焊和临时连接焊接，则应遵循 BS5135 或同等国际标准中所指定的程序。

碳钢和碳锰钢所用的焊条，以及焊条在使用前的存放，应符合 BS 639，ISO 544，ISO 547 或 ISO 2401 标准的要求。

除低碳钢以外的金属材料的焊接，如果使用氧炔焊和其它批准的焊接方法，应遵循相应的英国标准或国际标准。

管道的焊接，应遵循中国相关标准和 BS2971、BS2633，或相应的国际标准中对不同压力等级管道的焊接要求。

当施焊需要按照批准的焊接工艺进行时，应按照 BS4871、EN287、EN288 或相应的国际标

准的要求，对有关焊工进行考核。当施焊不需要按照批准的焊接工艺进行时，应按照中国相关标准和 BS4872 或相应的国际标准的要求，对有关焊工进行考核。焊接工作，应在合格的管理人员的指导下进行。

承包人应准备并向监理单位提交焊接工艺评定。焊接工艺评定中，应详细包括钢材等级、接口设计、材料厚度、焊接工艺、消耗材料、主焊位置、工作温度、预热温度和焊后热处理等情况。没有监理单位的批准，对已经批准的焊接工艺，不得随意更改。

焊口的检查和检验，应按照相应的中国标准和国际标准。

需要做射线检验的焊口，应该在合格的质检员的监督下，根据 BS2600, ISO1106 或 ISO2504 标准的要求，予以施焊。焊接的管道，应该符合 BS2910 或同等国际标准的要求，进行射线检验，有关的技术参数，应获得监理单位的批准。

要使用的其它无损探伤方法，都应得到监理单位的批准，并按照中国标准或相应的国际标准进行。

没有监理单位的事先批准，不得开始现场的焊接工作。承包人在申请项目经理的批准时，应提供有关的详细情况，包括适合现场焊接区域的安全防范措施。

3.3. 材料和小件物品

3.3.1. 螺栓、螺帽和垫圈

构成装置的螺栓、螺帽、双头螺栓和垫圈都应符合中国标准，国际标准或其它被批准的标准。承压螺栓和螺帽，应该使用优质钢材在螺杆和螺头及螺母处精加工。螺栓的长度应该是，在完全拧紧螺帽的情况下，螺杆超出螺帽两个螺纹。装配机械用的螺栓应当能够轻松的插入螺孔中，在紧固时应该不损伤插入螺杆的套丝部分的直径，并应在显著位置作上标记以确保在现场的正确安装。应提供必要的垫圈、锁紧装置和防震配件，以确保不会在螺杆上形成弯曲应力。

如果使用地方存在腐蚀的危险，则螺栓和双头螺栓，均应使用含镍的不锈钢材料制作。其设计，应考虑在任何情况下，螺杆上的最大应力，均不得超过此种材料屈服应力的一半。

那些可能在维修和保养中需要被频繁调整或移动的螺栓、螺母和螺纹，应当用含镍的不锈钢 SS304 材料制作（地下厂螺栓、螺母、垫圈、弹介和螺纹连接件必须为 SS304 材料）。

承包人应提供将设备固定在基础上所需的全部地脚螺栓、对中螺栓和找平螺栓，并配齐

相应的螺帽、垫圈和垫片。为了将设备传送的荷载分配到混凝土基础上，承包人还应提供所需的所有底板、框架和其他结构件，并保证分配的荷载不超过设计应力。所有对中螺栓和相应的配件，都应该用含镍的不锈钢制作。

等边六角头粗制螺栓、螺帽和螺纹，应符合 BS4190 强度等级 4.6 中对螺栓和螺纹的要求，以及强度等级 4 中对螺栓要求，或者与此相等同的国际标准 ISO272，ISO885 和 ISO4791/1 的要求。

等边六角头精密螺栓、螺帽和螺纹，应符合 BS3692 强度等级 8.8 中对螺栓和螺纹的要求，以及强度等级 8 中对螺栓要求，或者与此相等同的国际标准 ISO272 和 ISO4759/1 的要求。

3.3.2. 螺纹

所有螺纹的尺寸，都应优先采用符合 BS3643 标准的公制中等标准粗牙。在特殊情况下，可以采用公制标准细牙或者其它螺纹形式，但需事先得到监理单位和设计单位的批准。（与此相当的 ISO 标准有 ISO68，ISO261，ISO262，ISO724，ISO965/1，ISO965/3）

3.3.3. 非金属材料

对于纤维品，软木，纸张及其它类似材料，如果随后不经外保护层浸泡处理，则应该用批准的杀菌剂进行处理。不允许使用亚麻油凡立水处理套管和纺织品。在可能与饮用水接触的地方，均不得使用玻纤材料。

应尽可能避免使用有机材料，如果必须使用时，应对有关材料作防止火灾产生和防止火势蔓延的处理。

应尽可能避免使用木材，如果必须使用时，应该使用已经风干的柚木，或者批准使用的其它具有防真菌腐蚀能力并且没有斑点的硬木。所有木制品，均应当作防火、防潮、防虫、防真菌、防细菌或防化学污染处理。木制品的所有接头，应用楔形榫头或梢子连接。使用的金属扣件，应该采用非铁材料制成。使用的粘合剂应经过特别挑选，以确保其具有防潮性能和防止真菌生长的能力。木料沟缝，应该使用合成树脂水泥。

3.3.4. 垫片及接头密封圈

垫环应该按照 BS2494 或 ISO 的同等标准 ISO4633，ISO6447 和 ISO6448 标准制造，为了满足在高达甚至超过 80℃ 温度下的使用要求，应该使用氯丁橡胶或经认可合成材料制造。

接头的制造样式，应遵从制造商的指示或此处的规定要求。

除非需要将橡胶圈或垫片立即放入接头之间，否则，橡胶圈或垫片应该贮放在黑暗的库房中，并避免因受热或受冷引发的有害后果。橡胶圈或垫片应平坦放置，以防止橡胶的任何部位产生张力。

在橡胶圈与润滑油连接时，只能使用制造商所推荐的润滑油。而且润滑油不能含有水溶性成份，以保证在本规范中所规定的质量。润滑油应能够适合在本现场的气候条件下工作，并含有批准的杀菌剂。

应该在接头粘结前，在螺栓的螺纹中涂抹石墨膏或类似物。

3.3.5. 润滑油的供应

承包人应提交完整的一览表，列举其所推荐的油料和其它润滑油品种清单。同时，承包人还应提供数量足够的每种油和油脂，以保证装置运行 24 个月所需，这些润滑油的品种应该是在其一览表中所包括的。所提供的润滑油，应该存放在可以持久保存的容器内，容器外应该贴有标签。每种不同类型的润滑油的数量，应保持满足最低需要的要求。电动机的油脂润滑滚动轴承，应该首先选择以锂基润滑脂。如果选用油脂作为润滑剂，则首先考虑使用的地方，是对润滑剂的调整或再填充的要求每周不超过一次的压力系统。为了便于在某一点润滑油的灌注，可以在管子的伸长口末端安装润滑油嘴。当有大量的此类点汇聚在一起时，油嘴应该连接到安装在合适位置的电瓶板上。普通润滑油应使用“液压”圆头型油嘴灌注，装置的同一品牌润滑油，应使用相同尺寸和种类的油嘴。应采取措施，以防止油脂或油料在灌注时溢出轴承。

承包人均应为每一种油嘴，都提供含有永久标记的注油枪。

所配备的贮油设备应带有含观察窗的油位计，如无法满足这一要求，则应带有量油尺。油位计应该能够显示在可能经历的各种温度情况下的油位水平。油位计的位置，应使站在正常通道地面的操作人员，可以看清装置的某一个具体项目的正常最高油位和最低油位。观察窗应该使用钢化玻璃制成，其结构形式应该便于拆卸清理，安装地点应该在视野较宽的地方，并配有保护罩。

3.4. 油漆、防腐和颜色

3.4.1. 一般要求

除非必须在混合后规定的时间内涂漆，油漆已经准备好而且与其他品牌的油漆也相兼容，否则，油漆，包括打底漆和底漆，应尽可能从同一个厂家的购买。只能使用装在油漆密封罐内、罐上标注有制造厂商的名称、制造日期、产品有效期、质量性能指标和使用说明的油漆。

在油漆或防腐工作开始前，承包人应向监理单位和发包人提交整个装置和设备的防腐计划，指明计划采用的油漆制造厂家、保护系统的分类表以及每道油漆的颜色，以供监理单位和发包人批准。

在承包人的防腐计划中，应附上油漆厂家的油漆保护系统介绍，以及厂家所获得的油漆无毒害证书的复印件。

油漆工作，应该严格按照油漆厂家的使用说明书和 BS5493 或相当的国际标准进行。

当不同的金属相互搭接时，如果可能出现电解腐蚀或类似腐蚀时，则不同的金属表面在涂油漆时，应相互隔离。

发包人或监理单位可能要求承包人提供用于试验和检验目的油漆试板，该油漆试板应该用实际在现场使用的油漆制作而成。

在刷漆时不要将油漆涂到铭牌、额定值标示牌和标示牌上。在作面漆时，应对所有的传动轴承和密封盖表面进行保护，不要将油漆滴落在上面。

只有当被油漆物体的表面已经彻底干燥，空气温度大于 5℃，相对湿度小于 95% 时，才能在现场开展涂油漆工作。在现场油漆开始前，应使用手动钢丝刷和适当的脱脂剂或批准的其他方法，除去被油漆物体表面上的所有油污、油脂和脏物。被油漆物体的表面温度，必须比露点温度高出至少 3℃。

水溶性除漆剂和油漆溶剂，应该满足 BS3761 或相当的国际标准的要求。

如果设备将与饮用水、原水和随后将变成饮用水的处理后的水接触，则该设备上所使用的油漆，应该有能够满足国际标准或 BS3416 标准的“无毒无害”油漆证书。

冷敷的黑沥青漆体，如果作为常规目的，应该满足国际标准或 BS3416 I 类标准的要求；如果将与饮用水接触时，则应该满足 BS3416 II 类标准或相当的国际标准的要求。

热敷沥青漆，应该满足 BS4147 或相当的国际标准的要求。

3.4.2. 设备的具体防腐要求

本条规定适用于所有的机械和电气设备，包括地面管道、阀门和钢制容器。

涂有烘干磁漆的设备，例如控制面板、开关柜等和其他发往现场时已经完成最后一道面漆的设备，在发往现场前，应当按照设备制造厂家的要求，在设备表面喷一层临时性的厚度不低于 0.25mm 的塑性材料，以保护设备的面漆。

所有设备的表面，均应该作防腐蚀或防侵蚀保护处理。如果设备表面具有不同材质的搭接面，则在设备组对前，应在搭接表面涂上底漆。钢结构的搭接表面，应该在安装过程中，对结合面，用一氧化铅与甘油腻子或者红铅腻子进行密封。应小心，不要使油漆滴落在传动轴承或密封盖的表面上。

所有仪表和电气设备的小型金属件（除不锈钢以外），以及继电器和机械设备的金属件，应镀铬、镀铜镍合金或其它批准的方式处理，以防止生锈。构成层板的芯子等其他由于某些原因不能作防锈处理的部件，应当将所有裸露部分彻底清洁，然后涂上烘干磁漆，亮漆或其他化合物。

在设备安装结束后，应立即按照监理单位和发包人所同意的方式，对被损坏的油漆进行修补。镀锌设备或喷漆设备的补漆方法是：先用钢丝刷处理被损坏的表面，再用适当的溶剂清洗，紧接着立即用浸蚀的方式去掉被损坏的油漆，再涂上底漆。在干的漆膜厚度中，底漆中的锌或铝的含量不得少于 90%。补漆的油漆颜色，应该和原来面漆的颜色一致。

3.4.3. 油漆和保护系统分类表

除非另有规定，或者得到监理单位和发包人的书面批准（例如，某一保护方式，具有特殊的性能，能够达到相同或者更高的保护效果），否则，设备、管道和钢结构，应该按照下表中保护系统的要求，进行防腐保护，详见下表。

表 3-1 防腐要求分类表

	外 表 面	内 表 面
设 备		
安装在建筑物外的暴露设备		
铸铁件	1b 1a 3b 4a	1b 1a 3b 4b
非金属铸件	1b 1c 3d 4a	1b
钢栏杆、过道板、支架、井栏等	1b 1a 2b	
电气开关柜和电气盘	1b 1c 1a 2a 3d 4j	1b 1c 1a 2a 3d 4g

不包括在上述项目中的机械设备	1c 1d 3b 4o	适当的方式
不包括在上述项目中的电气设备	1c 3b 4a	适当的方式
螺栓、螺帽和紧固件（管道上使用的除外）	按照合适的方式选择 2d 或 2b	
安装在建筑物内的设备		
钢结构	3h 4o	
钢过道板、支架和井栏等	1b 1a 2b	
不包括在上述项目中的机械设备	1c 1d 3b 4k 4j	适当的方式
不包括在上述项目中的电气设备	1c 3b 4k 4j	适当的方式
螺栓、螺帽和紧固件（管件上使用的除外）	按照合适的方式选择 2d 或无	
电气开关柜和电气盘	1b 1c 1d 4j	1b 1c 1d 4h
管道		
安装在建筑物外的地上管		
钢管和管件	3h 4q	3h 4o
球墨铸铁管和管件		
螺栓、螺帽、垫圈和螺钉		
安装在建筑物内的管道		
钢管和管件	3h 4q	3h 4o
球墨铸铁管和管件		
螺栓、螺帽、垫圈和螺钉		
地下管		
管径>DN80的钢管	3h 4p	3h 4o
管径≤DN80 的钢管	3h 4p	适当的方式
铸铁管		
铸铁压接接头		
所有螺栓连接的接头		
螺栓、螺帽、垫圈和螺钉		

油漆和保护系统代码（数字及字母）解释

（1）表面处理

- 使用洁净、干燥和没有油污及其它污染物的空气，将防腐表面作打砂处理。打砂所选用的砂粒，应该达到打砂区域断面最大不超过 $75\ \mu\text{m}$ ，最小不超过在 $25\ \mu\text{m}$ 的范围。
- 喷砂除锈后的表面清洁度，应该达到 SSPC—SP5—1966（瑞典标准 SIS 05 5900—1967 Sa3），CP3012—1972 或有关的国际标准的要求。
- 使用手动工具，修补去除所有毛刺、焊接飞溅物、尖锐表面和粗糙表面。

- d) 用手持电动钢丝刷等类似工具，对边面进行清理，去除锈斑、氧化皮、油污和残留的油漆。
- e) 使用和油漆制造厂所提供的溶剂相匹配的同一溶剂，清洗表面的油污。
- f) 对亮度较高的部件和轴承表面，应使用防腐清漆或类似防腐漆，全面抛光和防止腐蚀。

(2) 金属喷漆

在表面处理后 4 小时以内，应按照如下方法，进行指定的或合适的金属喷漆防腐：

- a) 按照 BS569 或 ISO2063 标准的要求，在金属表面喷锌粉漆，厚度应大于或等于 0.1mm。
- b) 按照 BS729 或 ISO1459，ISO1460 或 ISO1461 标准的要求，作热浸镀锌。
- c) 按照 BS2569 或 ISO2063 标准的要求，在金属表面喷铝粉漆，厚度应大于或等于 0.1mm。
- d) 应按照 BS4641，BS1224，ISO6158，ISO1456 或 ISO1458 标准的要求，电镀铬。
- e) 按照 BS4641 或 ISO6158 标准的要求，镀镉。

(3) 底漆

在最后一次表面处理后 4 小时以内，当所有油污都已经除去后，应采用如下方法，喷指定的底漆：

- a) 红丹底漆，漆膜最小厚度为 80 μm 。
- b) 聚胺脂环氧底漆，应优先选用含磷酸锌防腐剂的底漆，表面上的总漆膜厚度不小于 50 μm ；两层油漆的涂漆时间间隔，应在不少于 8 小时，但最多不超过 7 天；不准使用稀释剂，油漆养护的环境温度应界于 5℃～40℃之间；干后最少 80 μm 漆膜厚度，聚胺脂环氧富锌底漆里，锌含量不少于 90%。
- c) 聚胺脂环氧反应性底漆，最小漆膜厚度为 50 μm 。
- d) 含铝密封漆，最小漆膜厚度为 50 μm 。
- e) 对要埋入混凝土结构中的表面，在按照上述（1）的方式处理后，刷水泥浆。
- f) 用 120 粒的干湿砂纸，将所有表面进行打磨，然后涂上一层干膜厚度不小于 50 μm 的灰色合成底漆。除去所有斑点以及深度大于 2.5mm 的凹凸不平，然后涂上一层厚浆/填充底漆。
- g) 在对表面用 120 粒度的（粗）砂纸打磨后，应该再用 240 粒度的（细）干湿砂纸抛光物体表面。

h) 底漆采用 KY-2021 厚浆型环氧重防腐涂料, 铁红色, 3 层, 每层 80um。

(4) 面漆

在喷面漆前, 应该先用手动或电动钢丝刷, 对原来被破损的油漆表面, 进行处理。然后用适当的溶剂, 去除油污和清洁表面, 再涂上原来的面漆, 达到与原来的漆膜厚度和质量相同的效果。

原来的面漆应该被彻底地清理掉, 所有油污、锈迹和脏物应该被完全清除, 然后在 2 小时以内喷涂指定的面漆。

- a) 聚胺脂环氧云母铁矿漆, 干漆膜厚度不少于 100 μm 。
- b) 含有惰性颜料的聚胺脂环氧漆, 干漆膜厚度不少于 100 μm 。油漆固化的环境温度为 5° ~40°C 之间。
- c) 醇酸树脂磁漆光亮面漆, 干漆膜厚度不少于 30 μm 。
- d) 醇酸树脂磁漆底漆, 干漆膜厚度不少于 30 μm 。
- e) 黑色沥青漆, 应满足 BS3416 II 类标准或有关中国标准或国际标准的要求。
- f) 聚胺脂磁漆, 干漆膜厚度不少于 35 μm 。
- g) 白色防凝漆, 干漆膜厚度不少于 35 μm 。
- h) 白色烘干磁漆, 干漆膜厚度不少于 35 μm 。
- i) 烘干磁漆底漆和光亮面漆, 干漆膜厚度不少于 50 μm 。
- j) 聚胺脂环氧有光漆, 干漆膜厚度不少于 35 μm 。
- k) 聚胺脂环氧底漆, 干漆膜厚度不少于 35 μm 。
- l) 表面涂上一层耐洗漆, 然后涂上一遍 Duraglass 或相似的退光漆, 接着再涂一遍聚胺脂环氧沥青漆, 干漆膜厚度不少于 300 μm 。
- m) 涂中间合成面漆磁漆, 干漆膜厚度不少于 50 μm 。然后再涂一遍与面漆一样颜色的合成磁漆。在每层面漆完成后, 均应该用细的钢丝棉刷, 轻轻地扫过表面。
- n) 干粉环氧漆, 应该满足 BGC PS / CW6 和批准的标准的要求。干漆膜厚度介于在 0.3mm ~ 1.6mm 之间。
- o) 面漆采用 KY-2026 高抗水性环氧重防腐涂料, 棕黑色, 3 层, 每层 80um。
- p) 埋地钢管外壁防腐面漆采用 KY-2026 高抗水性环氧重防腐涂料, 棕黑色, 4 层, 每层 80um。

q) 面漆采用 KY-2062 脂肪族聚氨脂防腐耐晒面漆，中灰或天蓝色，2 层，每层 35um。

3.4.4. 电镀和镀锌

对于一些小型金属构件，在得到项目经理同意后，可以采用电镀或热浸镀锌的方式，代替油漆作防腐处理。

热浸镀锌，应该按照 BS729，ISO1459、ISO1460 或 ISO1461 的标准进行，镀锌后，每平方米上至少应堆积锌 60 克。镀锌后，所有热浸镀锌部件，均应进行钝化处理，以便减少污染。所有的紧固螺栓、垫圈、螺帽和其它支架及紧固件，均需要旋转热浸镀锌。

电镀锌部件或电镀镉部件，应该满足 BS1706 2 级，ISO2081 或 ISO2082 标准的要求。与食物或饮用水供应设备相接触的部件，不得采用镀镉的方式防腐。

电镀铬，应按照 BS4641 或 ISO6158 的标准要求进行，最小镀层厚度应大于 75um。

3.4.5. 颜色

综合考虑建筑外立面及各类管线类型及功能，对上述涂色要求进行调整，以适配场区景观及外立面效果。场区总体颜色主要以白色（与外墙色号一致，色号 1631）、蓝色（“水投蓝”，色号 PANTONE 808C）、银色（贴近 不锈钢色，色号 1272）三色为主。为展现整体颜色搭配效果，建议采用上述三个颜色作为管道的主色，采用标识来区分管道功能。

具体调整原则如下：

1. 室外明装给水生产用水管颜色采用白色，色号与外墙白色一致；管道名称标识采用蓝色字体，色号与外墙蓝色一致。

2. 室内明装给水生产用水管颜色采用蓝色，色号与外墙蓝色一致；管道名称标识采用白色字体，色号与外墙白色一致。

3. 空气管线主要是反冲洗曝气及通气管。建议采用银色，接近不锈钢颜色。管道名称标识采用蓝色，色号与蓝色一致。

4. 污泥管线功能区分较为细致，为避免颜色过多杂乱无章，建议统一为灰色，管道名称标识采用黑色字体。

5. 弱电不锈钢桥架，建议采用原色。

6. 各类管线的支吊架面漆颜色同管线颜色。

具体区域颜色详见附表，未举例区域按照上述原则涂装。

3.5. 机电设备安装要求

3.5.1. 预留孔洞及预埋件

承包人应提供设备安装所需预留孔的位置、尺寸以及预埋件的准确位置和尺寸等详细资料给设计单位进行复核，预留孔洞及预埋件由承包人在构（建）筑物的土建施工时同时完成，承包人应对预留孔洞及预埋件的准确性进行校对。

3.5.2. 设备基础

土建工程应依照设备安装要求和设计图纸浇筑机电设备的基础；基础的混凝土标号、基面位置与高程应符合图纸和技术文件规定；基础施工后要求平整坚实，并有隔离吸振的措施，防止运转中产生谐振现象；依据混凝土规程，强度应符合龄期后的规定，即使赶工期安装，其强度也不应低于设计强度的75%；预埋的地脚螺栓等预埋件，依照原机的出厂说明书要求进行施工，有关参数应符合规定要求，保证安装后机械的稳固性。

3.5.3. 设备开箱

按照安装要求，开箱逐台检查设备的外观和保护包装情况，按照装箱单清点零件、部件、工具、附件、合格证和技术文件，并作出记录。设备开箱前应向监理单位、设计单位和发包人报审；开箱时应有理单位、设计单位和发包人或其指派的人员参加，并对开箱记录予以签认。开箱验收合格后，承包人应做好设备的保管仓存工作。

3.5.4. 设备定位

设备定位的基准线应以建（构）筑物柱子等的纵横中心线或墙的边缘为准，允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。设备定位时平面位置和标高的允许偏差，一般应符合表3-2的规定。

表 3-2 设备基准面与基准线的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)		项 目	允许偏差(mm)	
	平面位置	标 高		平面位置	标 高
与其他设备无机械上的联系	± 10	+20 -10	与其他设备有机械上的联系	± 2	± 1

设备找平时，必须符合设备技术文件的规定，一般横向水平度偏差为 1mm/m ，纵向水平度偏差为 0.5mm/m 。设备不应跨越地坪的伸缩或沉降缝。

3.5.5. 地脚螺栓和灌浆

地脚螺栓上的油脂和污垢应清除干净。地脚螺栓离孔壁应大于 15mm。其底端不应碰孔底，螺纹部分应涂油脂，当拧紧螺母后，螺栓必须露出螺母 1.5~5 个螺距。灌浆处的基础或地坪表面应凿毛，被油玷污的混凝土应凿除，以保证灌浆质量。灌浆一般宜用细碎石混凝土（或水泥泵浆），其标号应比基础或地坪的混凝土标号高一级。灌浆时应密实。

3.5.6. 清洗

设备上需要装配的零、部件应根据装配顺序清洗洁净，并涂以适当的润滑脂。加工面上如有锈蚀或防锈漆，应进行除锈及清洗。各种管路也应进行清洗洁净并使之畅通。

3.5.7. 设备装配

（1）滑动轴承装配

同一传动中心上所有轴承中心应在一条直线上，即具有同轴性。轴承座必须紧密、牢靠地固定在机体时。机械运转时，轴承座不得与机体发生相对位移。轴瓦合缝处放置的垫片不应与轴接触，离轴瓦内径边缘一般不宜超过 1mm。

（2）滚动轴承装配

滚动轴承安装在对开式轴承座内时，轴承盖和轴承座的接合面间应无空隙，但轴承外圈两侧的瓦口处应留出一定的间隙。凡稀油润滑的轴承，不准加润滑脂。滚动轴承允许采用机油加热进行热装，油的温度不得超过 100℃。

（3）联轴器装配

各类联轴器的装配，应符合有关联轴器标准的规定。

（4）动皮带、链条和齿轮装配

a) 每对皮带轮或链条装配时两轴的平行度不应大于 0.5/1000；两轮的轮宽中央平面应在同一平面上（指两轴平行），其偏移三角皮带轮或链轮不超过 1mm，平皮带不应超过 1.5mm。

b) 链轮必须牢固地装在轴上，并且轴肩与链轮端面的间隙不大于 0.10mm，链条与链轮啮合时，工作边必须拉紧。当链条与水平线夹角 $\leq 45^\circ$ 时，弛垂度应为两链轮中心距离的 2%；夹角 $> 45^\circ$ 时，弛垂度应为两链轮中心距离的 1%~1.5%。主动链轮与被动链轮中心线应重合，其偏移误差不得大于两链轮中心距的 2/1000。

c) 安装好的齿轮和蜗杆传动的啮合间隙应符合相应的标准或设备技术文件规定。

3.5.8. 设备安装验收

(1) 设备安装验收应以施工规范和施工图纸为依据。

(2) 每台设备安装竣工后，承包人应在五至十天内通知有关单位安排安装验收。各单位接到通知后五至十天内开始进行验收。

验收中如发现不符合质量要求需要返工的设备安装工程，应分清责任，属于承包人造成的，承包人应在发包人规定的期限内返工。

(3) 设备安装工程验收时，应具备下列资料：

- a) 按实际完成情况修改后的施工图；
- b) 变更设计的证明文件；
- c) 重要焊接工作的焊接试验记录；
- d) 隐蔽工程记录；
- e) 安装技术记录；
- f) 重要灌浆所用混凝土的配比和强度试验记录；
- g) 其它有关资料。

(4) 设备说明书、维修手册、设备装配图、零件图册、管系和电气原理图、设备装箱清单等。

3.5.9. 设备材料运输装车高度要求

进入泵房运输设备及管材等，包括大型水泵电机设备的，整车装车高度不能高于 4.2 米。

3.6. 管道、管件和辅件安装

3.6.1. 管道工程一般要求

作为术语的管道工程，应包括所有固定管道所必须的支墩、管座、吊架、紧固螺栓和基础螺栓以及相关的设备。

管道的布置和设计应方便管道的安装、现场防腐和维修，并使工作介质具有稳定的流动状态和最小水头损失。每段管道长度的确定应便于于转运、安装，并考虑管道系统完成后的外观。管路上的法兰数量应尽量减少，同时法兰连接位置应考虑设置必要的混凝土支座和支墩。

为了便于设备的拆装以及/或者虑及建筑物不均匀沉降,除埋地以外,在必要的地方应采用柔性接头。不管什么情况下使用,柔性接头应带有连接螺栓或通过其他方式与连接管道或设备成为一个整体,把轴向推力传递至整个管道。

应尽可能优先采用标准管接头而非自制或特殊的接头。

在泵房内的管路布置应经过泵生产厂家的认可。

对安装在管路上的阀门,过滤器和其它设备应设置独立的支撑。

法兰应符合中国标准或 BS4504 或 ISO7005 法兰孔数应符合相应的压力等级。

3.6.2. 管槽的开挖回填及管道基础

(1) 管槽的开挖回填

管槽的开挖执行《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-97)。管槽两侧回填石屑至管带顶 300mm,用水冲实,石屑层以上回填土,分层夯实,虚铺层厚 300mm,密实度达到 93%以上,其它回填要求按 GB50268-97 执行。

(2) 管道基础

当管基底承载力达到 100Kpa 时,除钢筋砼排水管外的所有埋地管道均采用砂基础,管底下垫 25cm 中粗砂直接敷管,而钢筋砼排水管采用砼基础,详给水排水标准图集 95S516。若管基底达不到承载力要求时,可超挖 65cm,填 50cm3:7 砂碎石,再垫 15cm 石屑或中粗砂铺管,如遇特殊情况由监理单位确定后由设计单位另行处理。

3.6.3. 管道的安装和连接

除非另有说明,管道的安装与铺设必须符合《工业金属管道工程施工及验收规范》(GB50235-97)、《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-97)、《建筑给水塑料管管道工程技术规程》(DB51/T5024-2001);塑料管的安装与铺设还必须符合 CECS17、CECS18 和 CECS41 或其他相当标准,并遵循现行给排水图集 S3 的有关技术要求和遵循生产厂家提供产品的有关技术要求。同时,管道的安装与铺设应满足设计图纸的要求。

不允许金属工具或重物与管道或管接头接触。有外防腐层的管道的运送应采用较宽的耐磨帆布带、橡胶带、皮带或者其它设计用于防止防腐层损坏的设备。禁止使用链条、钢丝绳或其它易损坏防腐层的工具。在管道安装前,管道的支承枕木或支承架上应垫上足够的砂袋和草袋以保护管道防腐层。

管接头制作应遵照厂家说明或本文的规定。

橡胶密封圈/密封垫在装配前应存放于暗室内，并避免受到冷热的不良影响。橡胶密封圈/密封垫应平整放置，以免橡胶的任何部分拉伸变形。橡胶圈/橡胶垫只能使用厂家推荐的润滑油。这些润滑油应不包含任何可溶于管道中输送介质的成分，而且它们应能适合现场的气候条件并含有许可的杀菌剂。

在管道连接前，应清除管道中的泥砂或其它杂物。

3.6.4. 管道试验及吹洗

(1) 管道试验

管道安装完毕，应将管道划分为适当的管段，对管段（系统）按规范要求进行强度、严密性试验，以检查管道系统及各连接部位的施工质量。管道试压方案应在提交监理单位和发包人审核同意后方可实施。

除非另有规定，否则，有关的试验，应该按照 GB50268、GB50235、CJJ33-89、DB51/T5024-2001 和其它相关中国规范的规定进行。

管道试压合格后，应填写实验试压报告并提交监理单位和发包人。

(2) 管道吹洗

管道在压力试验合格后，应进行吹扫或清洗工作，并应在吹扫或清洗前编制吹扫或清洗方案。吹扫或清洗应符合 GB50235、GB50268、DB51/T5024-2001 规范的要求。

管道清洗合格后应填写清洗报告，并提交。

3.6.5. 管材（塑料管、钢筋混凝土管）

钢管管材、管件及技术要求另行规定。

3.6.5.1. 塑料管

塑料管道及其附件的材料不能含具有气味、毒性或对健康有害以及对所输送的介质能产生不良影响的物质。塑料管道的内外壁应是光滑而清洁的，不能有沟槽和其它影响管道功能属性的缺陷。管道的两端应与轴线垂直并且无任何形变。整个管道在颜色上、光泽上、密度和其它物理性能上应均匀一致。尽可能以最大长度发运管道以使工地现场接头最少。除特殊注明外，塑料管道及其附件以公称直径表示。

（1）硬聚氯乙烯 UPVC 管道和管件

除注明采用排水 UPVC 管外，施工所使用的 UPVC 管为 UPVC 给水管或 UPVC 化工管。UPVC 给水管材、管件应分别符合 GB/T10002.1-96 及 GB10002.2-88 或其它相当标准的要求。UPVC 化工管材、管件应符合 GB/T4219-96 及 GB/T4220-84 或其它相当标准的要求。建筑排水 UPVC 管材、管件应符合 GB/T5836.1-92 及 GB/T5836.2-92 或其它相当标准的要求。埋地排污、废水用 UPVC 管材应符合 GB/T1002.3-96 或其它相当标准的要求。

管道连接方式一般为弹性密封圈连接和溶剂粘结，当有特殊要求时，也可以采用螺纹连接或法兰连接。当管道采用橡胶圈接口（R-R 接口）时，所用的橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮和接缝，其性能应符合下列要求：

邵氏硬度为 45-55 度；

伸长率 $\geq 500\%$ ；

拉断强度 $\geq 16\text{MPa}$ ；

永久变形 $< 20\%$ ；

老化系数 > 0.8 （在 700C 温度情况下，历时 144h）。

（2）PPR 管材、管件

PPR 管材、管件应采用无毒、无害、无污染的三型聚丙烯为原料，按照德国工业标准 DIN8077、DIN8078、DIN16962 或其他等同标准制造。连接方式采用热熔连接，通过铜嵌件或其他转换接头可与金属管及用水器连接。

（3）ABS 工程塑料

ABS 管材、管件应符合 HG21561-94 或其他等同标准。

路上的调节阀均采用有机玻璃钢，风管采用法兰连接，架空管设支架固定。

3.6.5.2. 钢筋砼排水管

混凝土管道、钢筋混凝土管道与零配件应为适合于企口或平口连接的混凝土管道、钢筋混凝土排水管，符合 GB11836-99 的要求。管道管壁均应满足设计荷载和覆土要求。承包人需提交混凝土的设计配合比及测试结果。钢筋混凝土管道的测试应按中国标准 GB11836-99 和 GB11837-89 的要求进行，这种测试不仅仅是管道制造商的事，同时承包人也应参与这种测试，在测试结果获得项目项目经理认可以前，不得将管道从制造厂搬至现场。项目经理有权选取管道见证测试。

除非另有说明，均选用 II 级钢筋混凝土排水管。

每根管的长度不应超过 2.5 米。管的实际内径与规定直径的差距不应超过 6%或-3%。管壁任意一点的径向厚度不应小于制造商给出的设计壁厚的 95%，并且不应超过立方抗压强度试验管的平均管壁厚度的 105%。管道的内表面应保持光滑，任何突出的骨料必须清除。不允许设置提升孔，承包人应采用吊索来起吊每节管道。

每节管道应清楚标明以下信息：

1. 管道等级和规格；
2. 生产日期；
3. 厂家名称或商标；
4. 生产厂家的资质；
5. 业主名称；

标记应用凹痕刻在管道上或用防水油漆书写。

3.6.6. 压力表和真空表

压力表和真空表应符合 GB1226、GB4439 等相关中国标准或相当的 ISO 标准。除非另有说明，表盘外径至少 100mm。表盘刻度以 psi 和 kg/cm^2 来表示，用零点代表大气压力。表盘为白色、压力值为黑体字。当工作介质为非洁净液体或腐蚀性介质时，应采用隔膜或类似的隔离方法防止工作介质对仪表的损害。所有的压力表和真空表应完全防水和防尘，且在接仪表的管道上配有一个隔离阀。

3.7. 钢制管材、管件制作技术要求

带“★”的条款为关键技术参数或要求，对带“★”条款出现负偏离，将视作不接受本技术要求，作废标处理。

3.7.1. 标准要求

★（1）供货商提供的钢管管材、管件等产品，在满足下列标准要求的前提下，应满足或高于本招标技术要求的規定。

GB700—2006 碳素结构钢

GB709—2019 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB1591—2008 低合金高强度结构钢

GB10854—89 钢结构焊缝外形尺寸

GB/T985.2—2008 埋弧焊焊缝坡口的基本形式与尺寸

GB/T985.1—2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB2651—2008 焊接接头拉伸试验方法

GB2653—2008 焊接接头弯曲试验方法

GB/T 3323-2005 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T241—2007 金属管液压试验方法

GB/228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T222—2006 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T6397—1986 拉伸试验试样

GB/T5293—1999 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂

GB/T14957—1994 熔化焊用焊丝

GB/T8164—1993 焊接钢管用钢带

SY/T 0407-2012 涂装前钢材表面预处理规范

SY / T0447--2014 埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准

GB50268—2008 给水排水管道工程施工及验收规范

SY/T 0457-2010 钢制管道液体环氧涂料内防腐层技术标准

GB/T17219-1998 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

★（2）货商提供的给水管材产品，必须符合饮用水卫生安全产品卫生许可。

3.7.2. 材质及技术性能要求

3.7.2.1. ★工作介质、温度及安装要求

本次招标要求的管材、管件输送介质为输送温度一般不超过 40℃的自来水或河水，要求管材、管件必须能满足现场使用条件的要求，确保水质不会因为管材、管件的原因而受到影

响。

3.7.2.2. 材质要求

★1) 钢板材质为 **Q235B**，严禁使用地条钢、回收再用等板材，需提供板材出厂证明及材料检验报告，且板材的化学成份、力学性能、制造、检验必须符合 GB/T 700—2006 规定，尺寸偏差必须符合 GB/T 709—2019 规定。送检每种规格、每种厚度、每个批号、不同的生产厂家分开检测，同种规格、同种批号、同种厚度、同种生产厂家为一个验收批，每批次至少抽取 1 个检验样品送检。

2) 化学成份按 GB/T 1495—1994 的规定。

3) 熔敷金属的拉伸试验和冲击试验按 GB/T 5293—1999 的规定。

3.7.2.3. ★尺寸规格要求

1) 根据合同的具体要求。

2) 偏差及要求：

①对接形式：直径偏差 $\leq \pm 0.006D$ ；端口的端面偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。

②钢板在卷制过程中，不得有杂物滚压的麻坑，筒节成型过程中必须用弧长 $\pi D/6$ 的弧形板测量钢管内壁纵焊缝处形成的间隙，其间隙应小于 $0.1\delta + 2\text{mm}$ （ δ 为钢管壁厚），且不大于 4mm 。纵焊缝的内壁对口错边量应不大于 $10\%\delta$ ，且不大于 2mm 。

③采用卧式组对法，对口误差过大时，严禁强行组对焊接。组对前应清除筒体端面的污垢、铁锈。环缝的内壁对口错边量应不大于 $10\%\delta$ ，且不大于 2mm 。

④长度：6000mm，偏差 $\leq \pm 30\text{mm}$ （以合同具体要求为准）。

⑤壁厚 δ ：最后成型钢管的壁厚与公称壁厚之差 $\leq 0.8\text{mm}$ ，符合 GB/T 709 的规定。

⑥钢管外圆周长误差应满足以下要求：

D （内径） $\leq 600\text{mm}$ 时，为 $\pm 2\text{mm}$ ；

D （内径） $> 600\text{mm}$ 时，为 $\pm 0.0035D$ （内径）mm。

⑦每节钢管最多允许两块钢板拼接，但任何一块钢板的宽度应 $> 300\text{mm}$ （适用于 DN200 及以上管道）。两节以上的钢管组装，其相邻两节的纵焊缝应相互错开， $DN \geq 600\text{mm}$ 时，纵焊缝应间距 $> 300\text{mm}$ ， $DN < 600\text{mm}$ 时，纵焊缝应间距 $> 100\text{mm}$ 。

⑧环缝间隙:

a) 公称口径 $DN \leq 700\text{mm}$, 环缝间隙 $1 \pm 0.5\text{mm}$ 。

b) 公称口径在 $DN800 \sim 1100\text{mm}$, 环缝间隙 $1.5 \pm 0.5\text{mm}$ 。

c) 公称口径 $DN > 1100\text{mm}$, 环缝间隙 $2 \pm 0.5\text{mm}$ 。

⑨每根钢管长 6m, 环焊缝不得多于 2 条; 每筒节纵焊缝不得多于 1 条。组装对接时, 相邻两筒节的纵焊缝夹角为 90° , 并以断面垂直中心线为轴在筒节上半圆处按规律对称排列。

⑩钢管线直度误差 $\Delta L < 2L/1000$ (L: 钢管长度 mm)。

(11)分段处端面垂直度误差为 $0.001D$ (内径) 且不大于 1.5mm 。

3.7.2.4. ★钢管外观

1) 基本金属: 内外表面均无肉眼可见的表面缺陷; 端口平整、无缺陷、无杂质。

2) 焊接:

①焊缝和热影响区表面无裂纹、气孔、弧坑、夹渣且焊道均匀, 焊缝与基本金属过渡平缓。

②咬边深度 $\leq 1\text{mm}$, 焊缝两侧咬边总长不得超过焊缝长度得 10%。

③错边 $\leq 0.1\delta$, 且 $\leq 2\text{mm}$ 。

④宽度: 开坡口时, 应焊出坡口边缘 $2 \sim 3\text{mm}$ 以上; 不开坡口时, 焊缝宽度应达到 $2\delta \pm 3\text{mm}$ 。

⑤表面余高: $\leq 1 + 0.2$ 倍坡口边缘宽度, 且 $\leq 3\text{mm}$ 。

⑥不允许出现未焊满现象。

3.7.2.5. ★力学性能

1) 管材: 拉伸、弯曲试验须符合 GB/T 700—2006 《碳素结构钢》5.4 条。

2) 焊缝: 力学性能不低于管材, 试验方法按 GB 2651 《焊接接头拉伸试验方法》、GB 2653 《焊接接头弯曲试验方法》执行。

3.7.2.6. ★坡口

1) 当 $DN \geq 800\text{mm}$ 时, 钢管焊接应采用双面埋弧自动焊。当 $\delta \leq 10\text{mm}$ 钢管或 $DN \leq 600\text{mm}$ 时, 必须开单面 30 度角外坡口; $\delta \geq 12\text{mm}$ 钢管, 坡口形式必须开双面 30 度角坡口, 钝边均为 2mm。

2) 焊接坡口的切割应符合《水电水利工程压力钢管制造安装及验收规范》(DL 5017) 第 4.1.4 条至第 4.1.6 条的规定; 钢板切割和刨边应采用机械加工或自动、半自动气割方法。

3) 切割和刨边面的熔渣、毛刺和缺口, 应用砂轮磨去, 所有板材加工后的边缘不得有裂纹、夹层和夹渣等缺陷。

4) 焊缝坡口的基本型式和尺寸: 应符合《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》(GB 985.1-2008)、《埋弧焊的推荐坡口》(GB 985.2-2008) 的规定。

采用埋弧焊时, $\delta \leq 10\text{mm}$ 采用 Y 形坡口单面焊, $\alpha = 60^\circ$, $b = 1.5\text{mm}$, $p = 6\text{mm}$; $\delta \geq 12\text{mm}$, 采用对称双 Y 形坡口双面焊, $\alpha = 60^\circ$, $b = 2\text{mm}$, $p = 6\text{mm}$;

采用手工电弧焊时, $\delta \leq 10\text{mm}$, 采用 Y 形坡口单面焊, $\alpha = 60^\circ$, $b = 1.5\text{mm}$, $p = 2\text{mm}$; $\delta \geq 12\text{mm}$, 采用对称双 Y 形坡口双面焊, $\alpha = 60^\circ$, $b = 2\text{mm}$, $p = 2\text{mm}$;

钢板加工后坡口尺寸的极限偏差, 在施工图纸未规定时, 应符合《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》(GB 985.1-2008)、《埋弧焊的推荐坡口》(GB 985.2-2008) 的规定。

环缝间隙极限偏差: 0.5mm。

坡口加工完毕应立即涂刷无毒、且不影响焊接性能和焊接质量的坡口防锈涂料。

3.7.2.7. 防腐

(1) 表面预处理

花都区属亚热带气候, 年平均相对湿度约为 79%, 最高、最低湿度分别为 100%、12%, 夏天日照强烈。地表及地下水丰富, 土壤潮湿偏酸性。土壤内微生物及昆虫繁多, 植物茂盛, 根系生长快。城市工业经济发达, 地下杂散电流偏强。

(2) 防腐层技术要求

- 涂层要与钢管之间有良好的附着力;
- 耐化学介质腐蚀 (包括酸碱性土壤及酸性大气腐蚀);

- 机械物理性能好（硬度、耐磨性、柔韧性）；
- 露天部分耐候性好（包括潮湿气候及强紫外线）；
- 耐微生物及昆虫和鼠害。
- 埋地部分应耐植物根系穿透

1) 钢材表面涂装前，必须进行表面预处理。在预处理前，钢材表面的焊渣、毛刺、油脂等污物应清除干净。

2) 表面预处理质量，应符合施工图纸和《涂装前钢材表面处理规范》(SY/T 0407-2012) 的规定。若钢管内壁及明管外壁采用涂料或金属喷涂时，除锈等级应达到 GB/T 8923.1-2011 规定的 Sa2.5 级或 St3.0 级。

3) 预处理后，表面粗糙度应达到：

(a) 常规涂料 $40\ \mu\text{m} \sim 70\ \mu\text{m}$ 。

(b) 厚浆重涂料、金属热喷涂 $60\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

4) 当钢材表面温度低于露点以上 3°C 、相对湿度高于 85% 时，不得进行表面预处理。

5) 喷刷后的表面不应再与人手等物体接触，防止再度污染。施喷涂料前，应使用钢刷和真空吸尘器清除残留砂粒等杂物。作业人员应带纤维手套。若不慎用手触及已清理好的表面，应立即用溶剂清洗钢管表面。

6) 管道内表面处理后，应在钢管两端 $50 \sim 100\text{mm}$ 范围内涂刷硅酸锌或其他可焊性防锈涂料，干膜厚度为 $20 \sim 40\ \mu\text{m}$ 。

(3) 外防腐

1) 包管段：包管段钢管外壁采用外涂无机改性水泥浆临时防护，干膜厚度 $300 \sim 500\ \mu\text{m}$ 。

2) 顶管段：：顶管段外防腐采用环氧富锌底漆二道，干膜厚度不少于 $70\ \mu\text{m}$ ；环氧玻璃鳞片重防腐涂料三道，干膜厚度不少于 $450\ \mu\text{m}$ 。总干膜厚度不少于 $520\ \mu\text{m}$ 。

3) 埋地段：埋地段钢管（包括沉管段）采用环氧煤沥青特加强级防腐（六油二布），采用“六油二布”环氧煤沥青涂层，即底漆一面漆一面漆、玻璃布、面漆一面漆、玻璃布、面漆一面漆，干膜厚度大于 $600\ \mu\text{m}$ ；玻璃布采用中碱，无捻、无腊的玻璃纤维布，其经纬密度为 12×12 根/ cm^2 。符合《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》（SY/T 0447-2014）特加强级，厚度 $\geq 600\ \mu\text{m}$ 。涂层测试：执行 SY/T 0447-2014 标准特加强级要求：3000V。

（4）明露钢管外防腐

钢制管道外壁在防腐前应进行去污除锈预处理，达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB/T8923-1988）中 Sa2.5 级标准。明露钢管外壁 除锈后，外壁涂耐腐蚀、耐紫外线的 IPN8710-2C 耐候保色调和漆（蓝色），涂层结构为二底二面，漆膜（干膜）总厚度 $\geq 160\mu\text{m}$ 。

（5）管端预留焊口长度

钢管及管件端部应预留裸管段 $150\pm 20\text{mm}$ 不防腐，管口处防腐层应留宽度为 50-100mm 阶梯形接茬，以便于组对和焊接。

（6）内防腐

1) 管道口径为 $\text{DN}600 \leq \text{管径} \leq \text{DN}1800$ 的钢管内壁涂水泥砂浆衬里，水泥砂浆衬里技术要求按《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》（CECS:1089）执行。

A. 内衬前检查管道椭圆率不大于管内径的2%，管内壁无浮锈、杂物、油脂等，管内焊缝高度不大于内衬厚度的1/3。

B. 水泥选用525号硅酸盐水泥，砂粒要坚硬、洁净、级配良好，应能全部通过1.19mm（14目）筛孔，通过0.297mm（50目）筛孔的不应超过55%，通过0.149mm（100目）筛孔的不应超过5%，水泥砂浆重量配比在1:1~1:2内选用，坍落度宜取60~80mm，抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ 。

C. 水泥砂浆内衬后的内壁粗糙系数 $n \leq 0.012$ 。

D. 内衬因收缩引起的裂缝，当其宽度 $\leq 1.6\text{mm}$ ，且轴向长度不大于圆 周长度和不大于5m时，可不修补，否则应修补。

E. 表面缺陷（麻面、砂穴、空窝）面积大于 5cm^2 ，深度大于内衬厚度 允许公差值，空鼓面积大于 400cm^2 则应修补。

备注：钢管的外防腐均在生产厂家一次完成，明露钢管外防腐的涂料 颜色为蓝色。

2) 管道口径 $\geq \text{DN}2000$ 或管道口径 $< \text{DN}600$ 的管道，内防腐采用无毒环氧类涂料，防腐等级为特加强级，二底四面，总干膜厚度大于等于 $450\mu\text{m}$ 。按照《钢质管道液体环氧涂料内防腐层技术标准》（SY/T 0457-2010）有关规定执行。内防腐涂料必须具有优良的卫生安全可靠，化学检验结果必须符合国家《生活饮用水卫生标准》的规定及卫生部“生活饮用水输

配设备及防护材料的安全性评价标准”规定的全部指标，且必须具有国家卫生部“国产涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件”。

(7) 检验

★2.7.1 焊缝无损探伤：

(1) 对于 $DN \geq 800\text{mm}$ 钢管，对接接头按 GB3323—2005《金属熔化焊焊接接头射线照相》执行，射线探伤等级 $\geq \text{III}$ 级。按焊缝长度 2.5% 进行拍片抽检，同时每 30 根抽 8 根拍片抽检，其中 T 字焊缝 2 个，其它焊缝 1 个，拍片尺寸为 $300\text{mm} \times 80\text{mm}$ 。

超声波 (UT) 抽检比例为 100%，按《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》(GB/T 11345-2013) 的有关规定执行，检验等级为 B 级，验收等级为 II 级。

X 光检测，非顶管段抽检比例为 20% (含必须检测的丁字缝，每条焊缝长度的 5%)。顶管段抽检比例为 10% (含必须检测的丁字缝，每条焊缝长度的 10%)。检测按《金属熔化焊焊接接头射线照相》(GB/T 3323-2005) 执行，射线透照技术等级为 B 级，验收等级为 III 级。

(2) $DN \leq 600\text{mm}$ 钢管采用常规工艺检验

2.7.2 管道水压试压按 GB/T241—2007《金属管液压试验方法》执行。

2.7.3 委托检验单位具备 CMA 质量检验报告。(CMA-试验室资质)

3.7.3. 提供企业产品标准

省级 (或省级以上) 企业产品执行标准登记证。

企业产品标准 (输水钢管)。

3.7.4. 提供钢管加工工艺技术方案

3.7.5. 其他要求

3.7.5.1. ★标志和产品质量证明书

1. 出厂前厂家应提交钢管成品的合格证书，合格证书内容至少包括：

a) 制造厂名及生产日期；

b) 产品规格、数量及产品编号；

- c) 外观尺寸检查标准;
- d) 钢板材质、焊丝和焊剂（焊条）材质证书;
- e) 焊缝检测证书;
- f) 防腐层检测证书;
- g) 制造厂技术检验部门、相关检测部门签名盖章。

2. 厂家提供每批产品应附上相应的材质试验报告书。

3. 所有管材和管件，出厂时均须有永久性标志，管材标志间距不得超过 2 米，标志至少有如下内容：

- a) 生产厂名和/或商标;
- b) 生产日期;
- c) 公称直径;
- d) 公称压力;
- e) 标有“花都水厂”字样（表示是供水管）;

3.7.5.2. ★运输、包装

管材出厂装车时，车厢底部应用软性物件垫稳，并用软性绳带捆绑扎紧， $DN \geq 2000\text{mm}$ 钢管首尾部位须加十字支撑，以防变形，并保证管材按质、按量、按时安全送达交货地点。

为提供适当的包装以避免运输吊装过程中对管子、管件本身的损害。包装所需费用包含在管子、管件的单价中。

1. 管道的装运

承包人应负责管道从出厂至交接现场的装运工作。这些工作包括但不限于以下内容：

- (1) 承包人与铁路、公路等有关部门的运输协议及其他协调工作。
- (2) 运输钢管的保护

①为组装、运输和安装需要，应在需要支撑的管节内加设内支撑。一般需要支撑的管节有：

- (a) ★ $DN2000$ 、 $DN2200$ 、 $DN2400$ 钢管，钢管内需设“十”字型支撑。
- (b) ★ $DN2600$ 、 $DN2800$ 、 $DN3000$ 钢管，钢管内需设“米”字型支撑。

内支撑的焊接和拆除应符合压力钢管制造安装及验收规范的规定。内支撑所用材料不得使用其他回收钢材，且必须为单根完整的型钢。

在钢管管节上加焊和拆除卡具、吊耳等附加物时，应注意不伤及母材，焊接位置应保证起吊时不损伤钢管和产生过大的局部应力。在埋管外部混凝土终凝前，不得拆除内支撑。若对后续工序无不良影响时，附加物可不予拆除。管节运输时，应将钢管安放在鞍形支座或加垫木梁上，以保护管节及其坡口免遭损坏。

②运输异地制作的瓦片时，应将瓦片堆放在与瓦片弧度相同的弧形木支架上，并注意瓦片边缘和坡口免受撞击损坏。

③采用钢索捆扎吊运钢管时，应在钢索与钢管间加设软垫。

(3) 超大件钢管运输

超大件钢管的运输，应按本合同的相关规定执行。

(4) 管道在验收移交前的保管。

2. 管道的储存

存放钢管的地面应平坦松软，硬地面应垫木块。承包人应当考虑所有工程中不立即使用的钢管的临时性保护及堆放，管子应堆放在平整的地方。存放钢管的场地附近不得有腐蚀性化学物品。

3. 设备材料运输装车高度要求：

进入泵房运输设备及管材等，包括大型水泵电机设备的，整车装车高度不能高于 4.2 米。

3.7.5.3. ★质量保证及承诺

1. 质量保证期：管材质量自竣工投产之日起计质量保证期为 2 年。产品的使用寿命要求不少于 50 年。

2. 承包人应保证所供货物是全新的、未使用过的，并完全符合合同规定的质量、规格型号和技术性能的要求。承包人应保证其货物在正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具有满意的性能。在货物安装调试完成，并验收合格后的质量保证期内，承包人应对由于货物工艺材质的缺陷而产生的事故负责。

3. 质量保证期内供方在收到需方发出的抢修、维修通知后二十四(24)小时内无偿提供技术指导。若因管材质量造成的一切损失由承包人负责。

4. 如果承包人在收到通知后二十四(24)小时内没有弥补缺陷，发包人可采取必要的补救

措施，但其风险和费用将由承包人承担，发包人根据合同规定对承包人行使的其他权利不受影响。

5. 承包人所供货物在抵达货物现场时，必须是满足使用条件的。货物安装后的使用性能必须是永久的。承包人必须对其所供货物及安装承担永久法律责任。

4. 应急取水泵房设备

4.1. 设备清单

编号	名 称	技 术 规 格	单位	数量	备注
1	立式混流泵	Q=6250m ³ /h, H=42m, N≤831.5kW, $\eta \geq 86\%$	台	3	
2	水泵配套电动机	10kV, 1000kW, n=740r/min	台	3	
3	压力表	量程-0.1~1.5MPa	台	3	
4	机组状态在线监测系统	包含水泵和电机本体温度、振动、加速等监测元件、数据采集设备及配套现地控制显示箱（箱体材质不锈钢）	项	1	由水泵及电机配套提供

4.2. 水泵及配套电机

4.2.1. 总述

本节规定了本项目采购水泵以及配套电机的性能、材质、结构、安装和试验等方面的技术要求。

1、供货总则和范围

（1）供货总则：为获得标准化的外观、运行维修、备品备件以及制造商的服务，所提供的设备必须是制造厂商完整的成套设备，一个最终产品，能满足泵站提升介质的各项技术参数和安全稳定运行的要求。主设备以外的产品可以是其它符合要求的制造商生产的最终产品。主设备以外的产品发生一切责任均由主设备制造商负责承担。

（2）供货范围：包括下述清单和条款中所列设备及配套件设备、专用工具、备品备件、供货设备的设计、制造、装配、工厂试验、运输、交付、现场安装指导及调试、试运行的指

导和监督工作。提供设备技术文件、图纸资料、对运行人员进行维护技术培训。

(3) 专利：承包人应保证不会因为使用该设备而造成侵犯第三方的专利、商标以及对第三方工业设计权的伤害。

所有设备材料若发生二次转运，包含在投标报价中，不另行计取。

设备采用的专利所涉及的全部费用应包含在采购总费用之内，承包人应承担设备专利可能涉及的一切经济责任。

2、承包人中标后应提交下列资料但不限于以下内容：

(1) 供货清单，包括供货商、生产厂家、产品产地、型号、规格和数量等；

(2) 详细的产品样本及相关技术说明，包括设备技术数据表、外形及安装尺寸、设备重量，水泵的性能曲线：流量(Q)—扬程(H)、流量(Q)—泵效率(η)、流量(Q)—轴功率(P)、流量(Q)—气蚀余量(NPSHr)。

(3) 所有设备的主要设备材料表；

(4) 主要组件产品说明书、样本及质量证书。

4.2.2. 水泵基本要求

4.2.2.1. 本章技术要求的主设备为轴流泵、配套电机和设备运行需要的相应配套附件等。

设备供货商负责立式混流泵指导安装、调试与试运行。

4.2.2.2. 轴流泵供货清单及合同范围

编号	名 称	技 术 规 格	单位	数量	备注
1	立式混流泵	$Q=6250\text{m}^3/\text{h}$, $H=42\text{m}$, $N\leq 831.5\text{kW}$, $\eta\geq 86\%$	台	3	
2	水泵配套电动机	10kV , 1000kW , $n=740\text{r/min}$	台	3	
3	压力表	量程-0.1~1.5MPa	台	3	
4	机组状态在线	要求机组包含水泵和电机	项	1	由水泵及电机

	监测系统	本体温度、振动、加速等监测元件、数据采集设备及配套现地控制显示箱(箱体材质不锈钢)。			配套提供
5	远期预留止水钢板	浇筑螺栓，并安装尺寸 $\Phi 2100$ 圆形钢板， $H=2\text{cm}$ ；含止水橡胶圈	组	2	远期预留孔洞需厂家配合供货预留孔洞止水钢板，需保障泵房在常水位及洪水位不漏水。

(1) 其中，混流水泵电机选型采购涉及水厂应急泵房节能及日后运行费用，承包人应选择高效区范围广、额定工况效率高、稳定性好、性价比综合评价优秀的高效水泵机组。接受优化方案(流量、扬程相同，转速更低，气蚀余量更少)，但总价价格不变且须经发包人同意方可实施。

(2) 每台水泵供货范围包括立式混流式水泵异步电动机及其附属设备、自动化元件、全套专用工器具和备品备件，其他配套设备，包括传动装置、联轴器、电机座、配套弯管和法兰等，以及作为一个完整的设备所需的其他所有部件及设备。

(3) 承包人应提供全部水泵、及其附属设备、配套设备及部件的供货设备的试验、安装指导及调试。承包人还应提供所有泵的测试工具、润滑设备和泵的附件、安装调试所需的全部辅材、专用工具、必要的技术文件和图纸资料，并向发包人提供技术培训。

4.2.2.3. 混流泵性能参数

名称	参数（工频运行）	备注
额定流量 $Q(\text{m}^3/\text{h})$	6250	
额定扬程 $H(\text{m})$	42	
额定效率 $\eta(\%)$	≥ 86	
额定必须汽蚀余量 $\text{NPSHr}(\text{m})$	≤ 7	
泵出口口径 (mm)	1000	
数量(台)	3	
转速 $n(\text{r}/\text{min})$	≤ 740	
配套电机功率 (KW)	≤ 1000 （空冷）	

配套电机电压 (V)	10000	
------------	-------	--

水泵型式和说明:

★水泵型式为叶片固定、转子可抽芯立式混流泵。泵组立式布置，其转动部分（含叶轮、主轴、联轴器等）可从上部直接抽出：单基础安装；水泵的出口在基础层之上；水泵进口为喇叭形进水口；水泵与电动机通过联轴器联接。

★吸入锥管、导流壳、外接管与内接管等，为水泵不转动部分；轴、叶轮、联轴器等，为水泵转动部件。在水泵检修时，可抽芯部件（包括内导流壳、内接管、轴承支架等）和水泵的转动部分一起分段吊出。便于泵的安装、拆卸和维护,导流壳应为内外分体式，投标时投标人应提供水泵结构剖面图。

旋转方向：从电动机端向泵方向看为顺时针旋转。

水泵检修时水泵的内接管、轴承、转动部分等均能利用起重机起吊。

水泵的部件设计要能方便地进行维修、安装和拆卸，并满足运输条件要求，所有需要吊运的设备和部件要设置吊环螺栓孔、吊耳等。

水泵的设计、制造、供货必须符合招标文件的全部要求，与其它设备相互协调并作为完整的泵组必须具备的条件。

3、水泵的主要参数和性能

设计值：转速 $\leq 740\text{rpm}$ 。

工作流量及扬程：各水泵的工作流量及扬程应满足采购人所提供的管道特性曲线的要求。若有必要，采购人可以向投标人提供各泵站的现有其他水泵的性能曲线，以便投标人更合理地确定水泵运行工况。

水泵轴功率：在规定的水泵性能参数范围内，配套电机额定不得小于泵最大轴功率的 1.15 倍。

4、运行稳定性和噪声

水泵应能在泵站运行扬程、流量范围内连续安全稳定运行、泵筒体、主轴和轴承不出现有害振动（包括各种过渡工况）。

水泵运行时噪音的测量方法与确定方法将根据 GB/T 29529-2013《泵的噪声测量与评价方法》进行。

标准：需要更新下

GB/T 29531-2013	《泵的振动测量与评价方法》
GB/T 29529-2013	《泵的噪声测量与评价方法》

5、泵的轴向推力

泵的轴向推力由水泵自身承受。在全部工况（包括正常运行和过渡工况）下最大向上水推动力不得大于水泵电动机转动部分重量，在任何工况下不允许发生抬机现象。

6、润滑水

★水泵应可实现干启动，并在运行期间由泵送介质润滑冷却，泵润滑水可引出口水。当水中含颗粒 $\geq 0.2\text{mm}$ 时，需配 Y 型过滤器。当从泵出口引水的压力不足时，或者增大冲洗效果时，可配增压泵，厂家自行设计泵内润滑水系统，连接设计预留接口，设备厂家需配套完成润滑水的管线及设备。

7、密封填料

★要求泵主轴密封用碳纤维填料。

8、水泵的大修间隔时间

★水泵大修是指将水泵的叶轮、泵盖等吊出，大修间隔时间应不少于 5 年，无故障连续运行时间应不少于 16,000h，投标人应保证水泵整机使用寿命不少于 30 年。

9、★必须保证在水泵额定点工况下，电机轴功率至少有 15%以上的裕量，在水泵全工作范围内，水泵轴功率小于配套的电机功率。

4.2.2.4. 混流泵的结构及材质要求

1、叶轮

★叶轮采用抗汽蚀性能及抗磨性能良好，并采用不锈钢 ZG07Cr19Ni10 整体铸造，过流表面应光滑，呈流线型，无裂纹或凹凸不平等缺陷。叶轮应采用闭式结构，不设置叶轮室。

转动各部件应具有足够强度以承受最大转速、应力，并具有足够的刚度和抗疲劳强度，确保转轮在周期性变动荷载下不出现任何裂纹断裂或有害变形。

叶轮加工完成后，应在制造厂内进行动平衡试验。

2、主轴

水泵主轴采用不锈钢 20Cr13，主轴应具有足够的强度和刚度，承受在任何工况下作用在主轴上的扭矩、轴向力和水平力。

主轴分段联接以及两端分别与电动机轴、叶轮联接，其分段数量必须方便泵组的拆装和导轴承的布置，各分段轴采用刚性套筒式联轴器联接，所采用联轴器必须方便拆装和确保泵组安全可靠地运行，同时确保轴的同心度和弯曲度。

中标人应提供调整泵轴的方法，以使在水泵整体安装后能方便和可靠地调节轴的垂直位置。

主轴联轴器与电动机联轴器结合面高程按机组结构设计，其总体布置确定并经买方确认。中标人应负责水泵轴与电动机轴的联轴器的设计制造，以达到准确配合。联轴器（水泵轴与电动机轴的联轴器）和其连接螺栓、螺母在供货范围内。

中标人负责水泵轴和电动机轴的联接、轴系的设计。

水泵与电动机连接在一起时轴的临界转速不少于最大瞬态转速的 1.25 倍。主轴应在最大转速范围内运转而不发生有害的变形。

水泵轴和电动机轴连接后，应进行旋转检查，必须确保水泵和电动机轴加工后的同心度；主轴的摆度公差应符合 ISO 标准中的有关主轴摆度的车间检查公差所规定的数值。确保泵组振动在允许范围内。

导轴承和主轴密封相对主轴部位的表面应衬不锈钢耐磨轴套。

3、内接管

内接管内设置导轴承支承座，必须有足够的强度和刚度，承受所有运行工况下产生最大径向力（包括反向最大转速产生的径向力）。

内接管是分段连接，其分段数量必须方便泵组的拆装和导轴承的布置；各段内接管的连接型式，必须方便拆装和确保泵组安全可靠地运行。

内接管材料为 Q235B。

4、导轴承

★为保证水泵轴系的刚性，每台水泵至少应设置 6 个径向水润滑导轴承。轴承的金属部分应为不锈钢或同等材料，轴承的无故障运行时间应不小于 16,000 小时。叶轮侧的导轴承应采用耐泥沙性能好的橡胶材质，其他位置采用赛龙轴承。

导轴承应有互换性。

导轴承应允许主轴轴向移动，导轴承及其支座必须有足够强度和刚度以承受最大径向荷载，避免有害的振动。

5、泵的轴向推力轴承

水泵应在其顶部设推力轴承，以使电机不承担水泵转子重量及水推力。推力轴承选用 SKF、FAG 或 NSK 等同等质量轴承，理论使用推力轴承的寿命不少于 25,000h。

6、主轴密封

主轴密封布置在泵盖上，主轴密封应严密、耐磨、结构简单和便于检修更换，并且必须可靠。主轴密封采用碳纤维填料密封。所有紧固密封用的压盖、螺栓、螺母、螺钉等均采用不锈钢。

7、吸入口

水泵采用喇叭形进水口，其形状尺寸必须保证具有良好的水力特性，不产生有害的漩涡和压力脉动；水泵在任何工况下运行不产生有害振动，能安全稳定地运行。喇叭材料应采用球墨铸铁 QT450-10。

8、外接管和出水管

外接管（泵外壳），型式为直筒式，分段联接，分段数应便于拆装,适应现场起吊设备；连接应牢固，采用螺栓连接。外接管应有足够的刚度和强度及其垂直度必须满足泵组安全、稳定并可靠运行的需要；其内壁应光滑，水力性能好，保证不产生有害的振动。材料为 Q235B。

水泵出水弯管设计必须保证转弯处内壁平滑，水力性能好，不会产生振动、涡流等不良现象；法兰工作压力等级为 1.0MPa；出水弯管材料为 Q235B。

9、泵盖

泵盖上部装置主轴密封、排气阀。

★泵盖内悬挂固定管和导流罩，固定管和导流罩必须有足够的强度和刚度，并且导流罩应呈流线型以保证平稳出流。投标时必须提供详细的结构图。

泵盖设计应便于拆装，材料为碳钢 Q235B。

10、导流壳

★导流壳采用球墨铸铁 QT450-10 铸造；铸件不允许有影响使用性能的裂纹、冷隔、疏松等缺陷。可承受预定的工作压力，静压测试为 1.5 倍最大工作压力，最大工作压力下水泵以额定转速运转。过流部分应保证有良好的水力性能，避免由涡带激振引起的振动。

导流壳应为内外分体式，检修时可将内导流壳与可抽芯部分一同吊出。

11、基础部件

基础部件包括水泵底座、底板、地脚螺栓和联接螺栓等连接部件。

★泵组是单基础支承，基础部件应有足够的强度和刚度承受泵组所有的重量及轴向水推力等。

所有部件的接触面，包括底板与底座的接触面必须是加工面，投标人应保证其加工精度。

投标人提供泵底座、底板安装时水平调整的方法和设施。

基础主要部件采用焊接结构，材料为碳钢 Q235B。

13、电动机支座

投标人应提供固定电动机的电动机支座，其尺寸根据水泵调节机构布置情况和电动机轴连接的要求而定，其设计必须与电动机制造厂商充分协商，保证联接无误，泵组是以整体设备提供给采购人。投标人提供包括地脚螺栓和电动机联接螺栓在内所有联接件。

电动机支座必须有足够的强度和刚度承受电动机整体质量，能承受电动机的径向力以及电磁力矩等。电机架与电机连接法兰面应与上基础面平齐。

电动机支座采用焊接结构，材料为碳钢（Q235B）。

4.2.3. 水泵材料要求

选用合理耐用的各部件材质，主要部件材质不低于如下要求：

零件号	零件名称	材 料
1	进水喇叭	QT450-10
2	导流壳	QT450-10
3	叶轮	ZG07Cr19Ni10
4	泵轴	20Cr13
5	出水弯管	Q235B
6	泵盖板	Q235B
7	轴承支架	Q235B
8	电机座	Q235B
9	填料函	HT250
10	填料压盖	ZG07Cr19Ni10
11	轴套	06Cr19Ni10
12	导轴承	高分子材料
13	外接管	Q235B
14	内接管	Q235B
15	膜片联轴器（泵-电机）	碳钢+不锈钢膜片
16	中间联轴器部件	20Cr13
17	底板	Q235B
18	电机支架	Q235B
19	叶轮锁环	06Cr19Ni10
20	紧固件	不锈钢

4.2.4. 配套电机技术要求

4.2.4.1. 电机

电动机型式为三相、10kV 异步电动机。

电动机应选用优质品牌的产品，不接受贴牌产品。

4.2.4.2. 电动机的主要参数和性能

（一）额定值

（1）冷却方式：空水冷

(2) 工作制S1

(3) 绝缘等级：F 级绝缘，B 级考核

(二) 性能

电动机在下列情况下，输出功率仍能维持额定值：

1) 当额定频率下，电压与额定值偏差不超过 $\pm 5\%$ ；

2) 当电压为额定，电源频率与额定值偏差不超过 $\pm 2\%$ ；

3) 电压和频率同时发生偏差，（两者差分别不超过 $\pm 5\%$ 和 $\pm 2\%$ ，若两者偏差都是正值，两者之和不超过 7% ；或两者偏差都是负值或分别为正与负值，两者绝对值之和不超过 7% ）。

4) 电机应能在上述偏差范围外（即 $-10\% \leq \text{电压} \leq +10\%$ 、 $-5\% \leq \text{频率} \leq +3\%$ ）运行。当其性能与额定值的差异将大于 1) ~ 3) 偏差时，且温升允许稍高。

5) 电动机应能在供电电压负序分量不超过正序分量 1% （长期运行）或不超过 1.5% （短时运行）的条件下运行。

(三) 绝缘结构、耐压水平及允许最高温度

(1) 电动机应按湿热型设计、制造，具有防潮、防霉性能。

(2) 电动机的线圈采用 F 级绝缘结构，电动机绕组设计采用最优化的电磁设计，绕组端部及接头采取牢固的支撑措施，线圈之间的焊接采用银焊，定子线圈采用 VPI 真空压力整浸无溶剂漆绝缘工艺结构。

(3) 电动机在连续工作制运行时电机的温升限值应符合 GB755《旋转电机 定额和性能》内规定的数值，并按 B 级绝缘考核：

部位	测量方法	温升限值
定子绕组	电阻法	80K
轴承	检温计法	75℃

(四) 绕组绝缘试验

定、转子绕组绝缘的出厂交流 50Hz 耐压（波形为实际正弦波）试验，按照 GB755 的有关规定进行。对装配完成的新电机其绝缘耐压值（有效值）为：1000V+2 倍额定电压，最低为 1500V。

(五)过转速

电动机应能承受转速提高至额定值的 120%，历时 2min 的超速不产生有害变形，泵组在运行过程中发生断电时，泵组应能承受额定转速的 1.2 倍的倒转转速，此时应保证泵组各部件无任何损害，电动机在最大反向转速的情况下运行 5min 而不产生有害的变形。

(六)过电流

电动机应能承受偶然的 1.5 倍额定电流历时不少于 2min 而不致影响其使用寿命。

(七)短时过转矩

异步电动机在热状态下和逐渐增加转矩的情况下应能承受 1.60 倍额定转矩，历时 15s 而不发生转速突变，停转或有害变形。此时电压和频率应维持在额定值。

(八) 噪音及振动

电动机的噪音限制在盖板上方 1m 处测量的噪声不大于 85dB（A）。电动机在设计时应考虑到水泵的特性，并避免与之发生共振。在各种运行工况下，机组各部件不应产生共振。

(九)电动机的可靠性和寿命：

大修间隔时间（累计运行时间）不小于 10 万小时。

退役前的使用期限不少于 30 年。

强迫停机率不大于 0.6%。

4.2.4.3. 电动机主要部件及其附属设备技术要求

(一)一般要求

(1)电动机整体及其所有部件除应有良好的技术特性外，还须满足强度和刚度要求，使之在正常与非正常运行情况下，其整体和所有部件的挠度、振动和各种变形均在允许范围之内。

(2)电动机部件设计应能方便地进行维修、安装和拆卸，并满足整体运输的要求。所有需要吊运的设备和部件须设置吊环、吊耳或便于装卸的起吊装置。

(3)电动机应采用先进的成熟的结构，材料和工艺。如果采用新的结构应有验证试验，卖方在投标时应提供这方面的资料。

(4)电动机外观应光滑、平整、制造美观，油漆颜色由卖方提供色板，买方确定。

(二) 定子

(1) 机座

a、机座及端盖应选用高强度材料，应有足够的强度和刚度，使其在制造、运输、安装时能承受各种力的作用而不产生损伤和不超过允许的变形。

b、机座设计时，应为定子铁心、定子绕组的通风，考虑留有合适的通道。

c、机座要承受电动机整体重量、电动机的径向力和电磁力矩，水泵转动部分重量和泵组运行时产生的最大水推力。

d、整台电动机应采用整体运输。机座应设置起吊点，并提供起吊器具。

(2) 定子铁心

a、定子铁心采用外压装工艺，铁心材料应采用高导磁率、低损耗（ $B=1T$ 时单位损耗 $\leq 1.1W/kg$ ），无时效的优质冷轧硅钢片。每片硅钢片应无毛刺，两面涂 F 级绝缘材料。

b、定子铁心通风沟的布置应使气流顺畅平稳恒定，让定子铁心充分冷却，风摩阻损耗最小。

c、应有保证措施适应铁心热膨胀，防止铁心翘曲和机座受力过大。

d、定子铁心槽绝缘优先采用聚芳酰胺纤维纸与聚酯薄膜复合的柔软复合材料，厚度不小于 $0.3mm$ ，槽口处应设槽衬绝缘。

(3) 定子绕组

a、电机定子绕组采用 VPI 处理。

b、电动机的定子绕组应采用技术可靠、经济合理的方式，并与接线盒相连接。

c、电动机定子绕组应为绝缘铜导体。铜的纯度不低于 99.9%。

d、绕组应具有良好的防电晕和耐电腐蚀能力，在槽部、端部等部位应采取防晕及加强绝缘结构的措施。

(三) 转子

转子及支架应具有足够刚度和强度，在任何工况下不得失去稳定，并做到结构合理、紧凑，各紧固件连接牢靠，且具有良好的电磁性能和通风性能。

★转子导体应为型铜棒，其形状性能应满足全压启动要求，并使定子绕组启动电流不大于 6 倍额定电流。转子槽形优先选用梯形槽或倒梨形槽，槽口高在满足电机性能要求的情况下尽量加高，以保证槽口的强度。

(四) 主轴

(1) 主轴应有足够的强度和刚度以承担正常和非正常运行情况（含本文之前提到的过转速、过转矩）下作用于轴上的各种转矩和力，并使应力、挠度和摆度等均在允许范围之内，以保证泵组的安全和正常运行。

(2) 主轴材质与水泵主轴同材质，应采用高强度优质钢锻制而成，并应进行热处理，热处理后任意横截面的机械性能应保持均匀。

(五) 推力和导轴承

(1) 轴承应可在不对电机解体的条件下进行检修、添加或更换润滑剂。轴承应能方便地拆卸、安装和调试，并提供相应的专用工具。

(2) 卖方应提供先进的并经运行证明优良的轴承设计。轴承工作寿命大于 100000 小时。

(六) 冷却通风系统

(1) 电动机冷却方式为空水冷。

(2) 冷却系统在正常运行工况下必须保证电机各部分温度不超过温升表的规定值。卖方提

供的风机应保证有良好的冷却效果，并便于拆装。

(七)电加热器

卖方提供适当数量的电加热器，加热器电源为 220V 或 380V，频率为 50Hz，电加热器均匀布置在电动机内，电加热器的容量应能使机壳内部温度高于室温 5℃。在设计加热器时，应考虑加热器的加热温度不致使其附近的绝缘超过该绝缘的允许温度。

加热器在停机时能自动、手动投入，机组运行时并能自动退出。

(八)接地

电动机应具有可靠的接地点，并应有指示接地点的明显标志。此标志应保证在电动机使用期内不易脱落、磨灭。

所有暴露的金属部件都必须连接到接地系统，该电气连接带应使用宽麻花辨状的铜带。

4.3. 机组状态在线监测系统

4.3.1. 总述

本系统承包人应综合考虑工艺及自控专业水泵振动监测系统监测内容配套提供相关设备及软件系统。

4.3.2. 范围及界线

为 3 台机组在线状态监测分析故障诊断系统和配套设备（包括光纤、电缆及辅助设施）以及进行相关的技术服务（包括现场指导安装指导、调试及投运，与计算机监控系统数据交互展示、接口配合与协调、与泵组设备制造商配合与协调等）和必要的备品备件。承包方选择的机组在线状态监测系统制造厂家必须采用行业内知名品牌，并有丰富的运行经验。在线状态监测系统制造厂家须有三个中型及以上泵站的机组运行状态监测使用业绩，提供在线状态监测系统供货合同和加盖使用单位公章的证明材料，证明材料中应附工程概况、设备功能概况、软件定制二次开发功能情况，承包人应提供可复查的信息（扫描件），并在投标文件中体现，以便买方确认落实使用情况的真实性，承包方承担相应供货商信息核实、并承担相应责任。

4.3.3. 系统构成

本工程的机组在线监测系统应由传感器、数据采集及处理单元、电气元件、温度、效率采样设备等组成。系统采用分层分布式结构，按层次划分为泵站层（上位机系统）和现地层两级。泵站层设备包括：状态数据服务器、网络设备等；现地层设备包括：机组在线监测数据采集及处理单元、各种传感器、通讯接口、附件设备等。

泵站层设备和现地层设备之间采用以太网结构（不小于 100Mb/s）传输，网络介质为光纤，并满足工业通用的国际标准 IEEE 802.3 和 TCP/IP 规约。

每台泵组现地层设备设一个数据采集及处理单元，布置于泵组 LCU 屏,负责对机组的振动、摆度、温度等泵组工况参数信号进行数据采集、处理、分析，以图形、图表、曲线等直观的方式在计算机屏幕显示器上显示，同时对相关数据进行特征参数提取，得到机组状态数据，完成机组故障的预警和报警，并将数据通过网络传至状态数据服务器，供进一步的状态监测分析和诊断。

状态数据服务器用于存储、分析、管理从各数据采集单元传送过来的机组实时状态数据、历史状态数据及各种特征数据，进行数据分析及故障诊断。在状态数据服务器上可实现对机组状态的监测、分析与诊断。在线监测系统与计算机监控系统之间设置 1 套硬件隔离装置。状态数据服务器和硬件隔离装置、光纤收发器、交换机等网络设备组柜安装，屏柜布置在中控室内。系统配置一台显示器，供现场人员对所有监测机组数据进行监测、分析和诊断；同时配置多客户端授权，可供技术人员及值班人员多岗位查看系统界面及数据。

4.3.4. 技术要求

4.3.4.1. 测点技术要求

承包方应对泵站的主机组，提出一套完整的机组状态在线监测系统方案，介绍系统构成，可实现的功能和目标；提出完整的设备配置和各监测元器件的性能特点；提出机组状态在线监测系统显示、分析、诊断软件的功能和特点。

1、机组在线监测测点

（1）泵组水力监测

每台机组在线水力监测系统的测点布置及数量见下表所示，以下表格中的测点数量为 3 台机组的数量。

序号	名 称	传感器类型	单位	数量
1				
2	水泵出水管压力监测	压力变送器	只	3
注：表中压力变送器由厂家配套建设，在设备商供货范围				

每个测点具体位置由水泵厂确定，并引测压管至第一个仪表阀处，每个测点均设一个压力变送器，压力变送器由业主提供，不在本包采购范围内，用以监测其水压力，本承包方负责压力传感器信号上传至数据采集及处理单元。

(2) 机组振动、摆度及转速监测

每台机组振动、摆度及转速在线监测的测点布置及数量见下表所示，以下表格中的测点数量为 3 台机组的数量。

序号	测点名称	传感器类型	单位	数量
1	电机驱动端 X/Y/Z 方向振动	加速度传感器	只	9
2	电机非驱动端 X/Y 方向振动	加速度传感器	只	6
3	水泵推力轴承 X/Y/Z 方向振动	加速度传感器	只	9
4				
5	联轴器 X/Y 方向摆度	电涡流传感器	只	6
6	电机正、反转转速传感器	转速监测传感器	只	1
7	水泵轴承温度	PT100	只	水泵推力轴承 1
8	电机轴承温度	PT100	只	上下轴承各 1 个，电机线圈 6 个。

a) 每台水泵机组须提供 8 套压电式加速度传感器用于测量泵组振动，其中 3 套装于水泵，5 套装于电机。频率范围 0.4~14000Hz（灵敏度误差：±5%范围内），灵敏度 100mV/g。具体测点布置如下：在水泵推力轴承布置 3 个测点为垂直、水平和轴向方向；在电机驱动端布置 3 个测点为垂直、水平和轴向方向，电机非驱动端布置 2 个测点为垂直、水平方向。振动传感器的引出线应接到在现场接线端子箱上，从接线端子箱上引至数据采集及处理单元。

b) 每台水泵机组须提供 2 套摆度传感器，均为垂直、水平方向布置，在水泵轴与电机轴联轴器处，用来测量主轴垂直、水平方向上的摆度（即径向位移摆动量）。要求在-5℃~70℃的温度范围内，最大漂移不超过线性范围量程的±5%，或在室温 20℃温度，+150℃范围内温漂不大于±3%；前置器配置 4mm 线性量程的探头；互换同型探头的最大误差不大于±5%；互换同型号延长电缆引起的误差不大于±1%；

c) 机组转速检测系统由 1 套转速传感器构成，转速测量须在轴外径安装齿轮盘，或者直接在轴的测量圆周上设置凹槽或凸键标记用来测量机组的转速。转速传感器的引出线应接到在现场接线端子箱上，再从接线端子箱上引至转速监测仪上。转速传感器测量范围：2 mm，线性量程起点大于 1mm；灵敏度：-8mV/μm；幅值非线性度：≤±1%；工作温度：-10~+110℃；温漂：≤0.1%/℃；防护等级：IP66。

2、传感器

（1）振动传感器

振动传感器为加速度型振动传感器，工作频响范围：0.4~14000Hz；测量范围：-80 ~80g（峰值）；灵敏度：100mv/g；幅值非线性度：≤±5%；工作温度：-50℃~+120℃。

（2）摆度传感器：

频响范围：0~10kHz(-3dB)；测量范围：≥2mm；灵敏度：7.8mV/μm(2mm 量程)，4mV/μm（4mm 量程）；幅值非线性度：≤±2%；工作温度：-10℃~+60℃；误差：满足 API670 要求。

（3）转速传感器

频响范围：0~10kHz；工作范围：≥2mm；灵敏度：7.8mV/μm（2mm 量程），4mV/μm（4mm 量程）；工作温度：-10℃~+110℃；

（4）压力变送器

供电电源：12-45VDC（一般 24V DC）；电源影响：小于输入范围的 $\pm 0.005\%V$ ；电气连接：M20 \times 1.5；外壳防护等级：IP67。

注：上述传感器由厂家配套建设，在设备商供货范围各类传感器的引出线加装保护套装，具有防护功能，系统间的连接电缆（线）和传感器安装支架由承包方提供。

4.3.4.2. 数据采集及处理单元技术要求

监测模块通过专业电磁兼容性、电力、危险区域、安全等认证，符合现场使用规范。监测模块须具有信号灯显示的自检功能,能自主识别报警状态、通道故障、通讯故障等。

数据采集及处理单元采用模块化结构，应能接收振动动态信号（即交变量）和转速信号。

信号预处理模件应对信号进行限幅、滤波、防干扰、电平变换、放大等。采样通道数、采样频率和采样数据长度可由程序设定。

数据采集及处理单元必须满足监测本项目泵组设备各类传感器接入要求，通过互联模块通讯总线可组成任意多通道并完成并行数据采集及存储记录。内置双 Ethernet/IP 以太网口，可组成 DLR 冗余网络拓扑。系统的组态及管理可以通过软件完成的，并与 PLC 共享采集数据。

数据采集及处理单元能够多通道同步整周期实时在线采样数据，具备完备可靠的现场信号拾取功能；同步整周期采集存储泵组的振动信号,实时采集的谱线数上至 12800 条，时域波形数据块长度至 8,192 点。

数据采集及处理单元需具有事故追忆功能及本地储存的离线能力，如遇到网络连接中断可以继续采集保存数据，并锁定该测点报警数据，并记录频谱以及停机前一段时间内（可设置）的动态幅值变化趋势，以供事故分析，查找事故原因。

（1）数据采集及处理单元的主要技术指标应不低于：

- 1) 存储容量： $\geq 10G$ ；
- 2) 转速测量误差 ≤ 0.2 r/min，其余误差 ≤ 1 r/min；
- 3) 采集速率： $\geq 100kHz$ ；采集精度：24 位 AD 采集；
- 4) 采集方式：同起点整周期采样、等时间间隔采样。

5) 频谱线数最大可以到 12800 线

6) 具有断电储存功能，不小于 8 小时，上电后自动恢复数据上传

7) 动态范围：>110dB；

8) 工作温度：-40~+70℃；

4.3.4.3. 采集及分析软件功能

目前标段一已有一套数据服务器并配置在线监测与分析软件，本项目需由水泵电机供应商提供在线监测数据元件及数据处理单位，数据需能通过自控能接入花都水厂管理平台使用原由分析软件进行分析。

5. 应急加药间设备（智能化投加系统）

5.1. 整体建设要求

1) 技术的先进性

设备选型、软硬件设备的配置均要求符合现代高新技术，同时是全新、性能优越的产品，在满足功能的前提下，系统设计具有先进性，并且在今后一段时间内保持一定的先进性。

2) 节能环保

系统水质净化处理过程中须避免化学药剂及废水排放对环境的二次污染。

3) 设备安装简洁、架构合理

近远期统筹设计，设备安装应满足近期使用需求，同时预留远期水厂投加设备安装需求。投加泵安装及布置采用亚克力面板不锈钢衬塑式撬装，管道统一布置于面板上，管路系统布置简洁、水力条件优，同时应方便日常管理、维护；采用先进成熟的技术来架构整个系统，使其能安全可靠地运行，选用优质的设备来保证系统具有良好的扩展性。建立稳定可靠的系统来确保各设备的正常运行；具备良好的数据共享，实时的故障修复，实时备份等功能建立完整的管理体系。

4) 深化系统，进行二次设计

承包人应提供设备布置平面图、投加系统图、管路轴测图、设备及仪器仪表安装大样图、

工程量清单、储罐运输吊装方案、投加系统计算说明书，配合 BIM 实施要求，设备按 1:1 尺寸提供 RVT 或者 Rfa 格式文件及相关的协助服务。

5) 满足智慧水厂运行及 BIM 协同管理要求

药剂投加系统应结合智慧水厂运行需求，对所有药剂投加子系统进行协调和整体设计，为智慧投加做好设备设置基础和数据采集基础。

6) 经济实用、设计安装规范

在满足系统整体功能及性能要求的前提下，须采用经济实用的技术和设备，利用现有设备和资源，综合考虑系统的建设、升级和维护费用等，尽量降低系统建设成本。系统的控制协议、接口协议、编解码协议、传输协议等应符合相关国家标准、行业标准和水厂部颁布的技术规范。

7) 安全及可维护性

对系统采取必要的安全保护措施，防雷击、过载、断电和人为破坏，具有高度的安全性和保密性，同时系统设计应满足国家相关危险化学品药剂存储与使用、消防、反恐要求。

系统从功能上应具备自检、故障诊断及故障弱化功能，在出现故障时，应能得到及时、快速的维护。采用的产品应该是市场上投入使用的成熟产品，简单，实用，易操作，易维护。现场站的设备集中于中心站统一控制，中心站实施对所有前端设备的控制、设置，保证系统的高效、有序、可靠的运行。

5.2. 设计投加参数

建设加药系统参数如下：

(1) NaClO 投加系统：设计原液有效氯浓度按 10%计，采用 5%次氯酸钠溶液投加，总最大投加量为 1.5mg/L（按有效氯计）每小时最大加药量 550kg/h，投加泵系统按每个投加点 1 用 1 备进行配置, 药剂稀释用水需采用软化后的自来水。

1) 投加点位置及投加量为：

出水管：1 处，1.5mg/L（规模为 30 万 m³/d）；

2) 存储要求：原液稀释至 5%储存，药剂卸料后直接稀释成 5%溶液后储存，近远期储存时间均为 15 天。储罐采用 HDPE 储罐，罐体底部设置自动称重系统。单个储罐有效容积为 25m³，直径 2.8m，有效水深 4m，罐体总高度 为 4.5m，近远期统筹考虑系统共设置 2 个储罐（投

加及药剂储存互为备用），单罐（空罐）吊装重量约为 1.6 吨。

（2）KMnO₄ 投加系统：设计采用 4%的高锰酸钾溶液投加，最大投加量按 1mg/L 计，每小时最大加药量 18.42kg/h（按 95%市售纯高锰酸钾药剂计）。采用高锰酸钾溶液一体化制备系统，近远期均按 1 用 1 备配置，含真空吸料机、小料仓、高低料位计、给料机、制备罐、储存罐等。厂区进水总管设置备用投加点，与混合槽投加点共用 1 套投加系统，近期各投加点位置及投加量为：

2) 厂区进水总管：1 处，1mg/L（每处规模为 30 万 m³/d）。

5.3. 投加系统设备参数

5.3.1. 隔膜计量泵

次氯酸钠、高锰酸钾投加均采用数字隔膜泵投加，采用的投加隔膜计量泵应为国际先进技术的数字隔膜计量泵。计量泵应采用步进电机，步进电机确保能对其进行精确控制，独特设计既不需要外接伺服马达/变频器，又能保证平稳的投加，并能实现超低能耗；计量泵投加量调节方式应为控制步进电机转速对冲程速度进行调节，工作方式：满吸程/次，数字设定—通过改变投加冲程的速度设定，并可直接输入并显示投加流量（l/h 或 ml/h）；

➤机械技术参数：

- 1) ★耐腐蚀要求：应完全满足 PAC、NaClO、MnK₂O₄ 腐蚀性；
- 2) ★额定流量：400、1000L/H；
- 3) 最大压力：排出侧：≥4Bar；吸入侧最大允许压力：2bar；最小背压：1bar（与吸入侧差 1bar）；
- 4) ★精度：±1%，调节比：1：800
- 5) 泵头材质应为：PP、PVC 或更优，垫圈材质应为：FKM 或更优、阀球材质应为：Glass/PTFE；
- 6) 计量泵的基座尺寸不应大于 35×35cm（长×宽），每分钟最大冲程频率≤160 次/分钟；
- 7) 计量泵的过液端主要由隔膜、单向球阀、泵头外壳等组成，隔膜直径应≤173mm，材

料应选用加强型 EDPM 包覆聚四氟乙烯（PTFE），泵体外壳材料应为：PPO 20%玻璃纤维。计量泵的过液端材料应满足强度和耐腐蚀要求。

8) 计量泵泵头需带自动排气功能。

9) ★计量泵应包含隔膜破损传感器，膜片破损时，泵能自动停机，输出报警。

10) ★计量泵应自带标定功能，可现场随时对其进行准确校准和标定。

11) 过载保护：计量泵应在过载时自动停机，并显示故障信息、报警。

12) ★抗气蚀功能：计量泵应具备吸入慢速模式功能。选择慢速模式时候，泵应延长吸入冲程并平缓吸入冲程，使得吸入冲程更加柔缓，满足药剂溶液含气情况。

13) ★特殊机械设计结构，采用添加润滑油的金属齿轮箱结构和蜗轮蜗杆驱动，不得采用简单润滑脂润滑或者无润滑油的直驱结构及皮带传动。

14) 噪音级别：满负荷运行 $<30\text{dB (A)}$ ，按照 DIN45636-01-KL3 标准测试

15) 连接：泵的进、出口用标准螺纹连接；进口规格：DN32 出口规格：DN32；

16) 隔膜泵的泵头应配置排气阀、进、出口球阀组件；采用易拆装的进出口单向阀组件设计，在进行检修时，无需拆除进出口管道即可将阀导、阀球、阀座取出，便于对阀组件进行清洗及维护。

➤电气技术参数：

1) 电源应采用宽幅电压： $\text{AC}100\text{--}240\text{VAC} \pm 10\%$ ，50/60Hz

2) 额定电流 $\leq 2\text{A}$

3) 最大功耗 $\leq 700\text{W}$

4) ★电机采用利于散热、可维修的外置式电机，防护等级应为 IP55 或更优

6) 过电压类别:II

7) 绝缘等级:F

8) 计量泵泵体控制面板：须能根据用户要求多方向可调

★每台计量泵应包含主要附件：背压阀、安全阀、流通式阻尼器、标定缓冲器、全塑隔

膜压力表、过滤器等

3、隔膜计量泵的控制要求：

计量泵应自身带有控制面板和显示屏，显示屏能读出设定流量（ml/h 或 L/h），具备就地手动和远程 PLC 控制功能。

就地控制即人工手动在控制面板启/停计量泵和调节计量泵的投加量（L/h），实现对药剂投加量的控制。

远程 PLC 控制即通过外部 PLC 输出启/停信号和 4~20mA 信号，控制计量泵的启/停和流量调节，实现对药剂投加量的控制。

具备 4~20mA 的投加流量反馈输出及报警输出功能，泵运行状态输出功能。

1) 计量泵主要附件

1、背压阀：应与计量泵同一品牌，背压阀通过内置弹簧的弹力来实现动作：当系统压力比设定压力小时，膜片在弹簧弹力的作用下堵塞管路；当系统压力比设定压力大时，膜片压缩弹簧，管路接通，液体通过背压阀。在管路或是设备容器压力不稳的状态下，背压阀能保持管路所需压力，使泵能正常输出流量。对于计量泵等容积泵在低系统压力下工作时，都会出现过量输送。为防止类似问题，必须使计量泵的出口至少有 0.7Bar 的背压，一般通过在计量泵出口安装背压阀来达到目的。

2、安全阀：应与计量泵同一品牌，安全阀是隔膜阀，是一种压力容器或管路上的自动压力释放装置。当被保护系统的压力超过设定压力时，安全阀打开，排出部分多余的介质，以防系统压力继续升高；当系统压力降低到规定值时，阀门自动关闭，从而保证系统正常运行。安全阀上有两个侧孔，没有底孔，在阀门底部有一个箭头指示流向。

3、阻尼器：应与计量泵同一品牌，脉动阻尼器又名脉动缓冲器，是消除管路脉动的常用元件，是计量泵必须配备的附件。脉动阻尼器能够平滑由柱塞泵、隔膜泵等容积泵引起的管路脉动及消除系统的水锤现象。须采用带压力表的流通式脉动阻尼器，它由耐腐蚀的管式隔膜将气体与管路中的液体隔离，通过气室容积的变化平滑管路脉动，对受压液体的能量进行储存和释放。

4、标定缓冲器：标定缓冲器是流量溯源的标准容器，安装在计量泵的入口，起到计量泵随时进行准确度校准作用，同时可缓冲计量泵吸入脉动缓冲，平滑管路脉动，是消除吸入管

路脉动的常用元件。

5、过滤器：是输送介质的管道系统不可缺少的一种过滤装置，Y型过滤器通常安装在减压阀、泄压阀、水泵或其它设备的进口端，用来清除介质中的杂质，以保护阀门及设备的正常使用。Y型过滤器具有结构先进，阻力小，排污方便等特点。当液体通过主管进入滤篮后，固体杂质颗粒被阻挡在滤篮内，而洁净的流体通过滤篮、由过滤器出口排出。

5.3.2. MnK04 一体化制备装置

高锰酸钾制备装置应采用一体化成套结构，由螺旋给料器、加热器、电磁阀、震动器、物位开关、超声波液位计、粉剂料斗、搅拌器、储存箱、流量计、喷射混合器、真空吸料机及内部管道阀门和 PLC 控制柜等组成。

➤制备能力：500L/h，浓度：0.5~5.0%可调

每台自动配制装置由干粉投加系统、溶解水系统、储存搅拌系统、PLC 控制系统装置组成。

➤干粉投加系统

由震动器、螺旋给料电机、加热器、物位开关和料斗组成。

1). 震动器：仓壁式震动，防止干粉在料斗中结块。

2). 螺旋给料电机：三相电机，功率：0.18KW，电压：220/380V，防护等级：IP54 c). 进料方式：喷射混合进料方式。根据水流量的变化，自动调节干粉的投加量。

3). 加热器：防止干粉在出口管路口结块引起堵塞。

4). 物位开关：检测料斗中的干粉的物量，控制螺旋给料电机的启停。

5). 进料斗：干粉进料斗的容积为 32L, 材质不锈钢。

6). 真空吸料机：安装于进料斗上方，有进料吸管插到高锰酸钾粉剂储罐中，根据进料斗的料位开关动作，将高锰酸钾粉剂吸到进料斗中，从而保证自动上料。

➤溶解系统

由截止阀、压力调节阀、电磁阀、流量计和相关的管路、喷射混合器等组成。

压力调节阀：调节进水的压力

电磁阀：受系统控制，自动向溶药系统内加水或停水。

流量计：检测管路中的水流量。

►储存搅拌系统

由储存箱、搅拌器和超声波液位计组成。

1) 储存箱：3 个 PPH 材质的混合箱，该装置分为三格，分别为制备、溶解和储存三段，其尺寸满足高锰酸钾溶解所需要的时间。箱体内置挡板，采用溢流式混合的方式。各格的连接使未熟化的药液不进入投配格。每格有溢流，放空管道及控制阀门。液位采用超声波液位计连续检测。

2) 搅拌器：3 个搅拌器，搅拌器的叶片和轴的材质均为不锈钢，380V，50HZ，保护等级 IP55。

3) 超声波液位计：检测储存箱内的液位。

当系统达到低液位时，系统自动启动，当系统达到高液位时，系统自动停止。

4) 其他要求：所有设备及管道、管件等材料均耐腐蚀。

该装置在出现溢流、投配格低液位，缺少干料药物时，要有必要的控制措施。

4、控制系统

由 PLC 控制器和人机界面触摸屏组成，实现对高锰酸钾自动配制装置的全自动控制。

其功能如下：

--控制系统的启动和停止；

--监视系统各主要器件的运行状态，并在屏幕上显示出来；

--检测系统运行中的故障，并显示具体的故障信息；

--进水流量实时显示，并能根据系统的设置参数，自动计算出系统的最大进水流量；

--设置系统参数在线设置功能；

--可手动启停搅拌器、进水电磁阀、螺旋给料电机等功能；

--高锰酸钾溶液制备完成后，3 台搅拌器以间歇的方式工作；

--有远端控制功能，可采集上位控制信号，对现场设备进行启动、停止，能够实现和上位机的通讯。

5.3.3. 次氯酸钠储药罐、氢氧化钠储药罐

次氯酸钠存放使用立式 HDPE 储罐，原材料均应为食品级，储罐上预留排气口，储罐接口法兰采用整体注塑成型工艺，并获得涉水卫生许可证。安装及运输应满足以下要求：

储罐放置处应清除任何尖锐的物品或石块。

储罐在出厂时应按图配置好管口，保证管口具有最佳强度。在运输、装卸时避免碰撞造成管口焊缝受损，宜在安装时对接头密封性能进行检查并做盛水试验。

储罐外部连接必须正确。储罐下部接头或法兰连接的管子要垂直于罐壁，特殊情况下建议用软性过度连接。

安装储罐的水泥地平基础必须水平并能承受相应的承重力。如用在空中钢结构，间隙不能过大，并应在上面铺上铁板，保持水平并保证储罐底部表面平整，以增加储罐使用寿命。

储罐在储存化学品前，建议用水试漏，以防造成不必要的损失。场地四周应有良好的排液地沟与稀释装置，在改变盛装液体时，请咨询后使用。

开孔及配件根据客户提供的用途进行配置。

在桶上安装搅拌机等较重的附属设备时，或人须在罐顶作业而罐顶又不能承受人的体重时，请另做架子或人梯，并注意作业安全。在不能控制液位的情况下，应装有溢流口，以防液体从人孔溢出，造成不要的伤害。

在不能确定可否盛装某种物质时，请参考《化学性能表》。

所有储罐出料口、接口、法兰球阀必须每季度检查一次，发现问题及时更换。

承包人需根据发包人提供的非标设备条件图进行详细设备设计，并提经发包人审核确认后方可进行生产制造。

HDPE 原料要求：

HDPE 颗粒料中沙(天津)石化，牌号 PN049。HDPE 板材采用欧洲品牌：SIMONA、AGRU

碳钢材料要求：板材统一使用 Q235B，符合标准 GB/T3274-2007；管材使用 20#无缝

钢管，符合标准 GB/T8163-2008。

HDPE 罐颜色除特殊要求外统一规定为黑色。

HDPE 储罐采用安全性好罐顶开孔的侧装式浮子液位计，可视管采用氟塑料管道并配标注刻度。

盛水试验要求：HDPE 罐需做盛水试漏，时间不低于 24 小时；

储罐须配铭牌架，铭牌材质用不锈钢或铝；铭牌须具备信息：设备名称、位号、介质、主体材质、制造单位名称、制造单位地址、制造日期、设备净重等。

5.3.4. 投药管管材及阀门

投药管管材、配件及阀门均采用 ABS 塑料，均应为合格产品并获得涉水卫生许可证。

5.3.5. 储罐底部称重系统

配件使用 304 不锈钢，应满足结构紧凑，带自稳定的传感器承压头，带有防倾倒支撑模块，计量精确的要求；应能快速简便的安装，节约安装和停机维修时间。静载称重模块可以方便地安装在各种形状的容器上，并可在此容器中方便地进行装料、配料或搅拌。

5.3.6. 超声波液位计

量程：0~8m；测量值分辨率：1mm；

电源：24V 直流电源

防护等级：IP68

显示与操作：LCD 液晶显示，按键操作

仪表具有干扰回波抑制功能，确保了干扰回波（例如：内部边角和焊缝产生的干扰回波）不会被误识别为真正的物位回波。

超声波液位计安装在储液池/罐上，用于监测溶液的液位，为控制投加系统等操作提供依据。

5.3.7. 洗眼器

DN32, $\geq 75\text{L/min}$, 每个投药系统配置 2 套, 储罐卸料区配置 2 套。

5.4. 投加系统智能化要求

5.4.1. 成品次氯酸钠消毒智能化投加系统

泵站投加 PLC 自控系统作为泵站的 PLC 控制系统子站, 相关数据和控制功能要和泵站 PLC 控制系统融合, 能够实现泵站上位机系统控制功能, 具体详见自控专业技术需求书。

(1) 系统构成:

本系统为应急泵房(近期 30 万吨)的成品次钠消毒投加系统, 要求与在线仪表数据实现联动, 精准加药, 实现无人值守。系统由储药、软化、智能化控制、投加、管道自动清洗五部分构成, 储药为 25 吨 HDPE 罐, 要配上超声波液位, 在低液位时要发送报警信息; 软化系统是将自来水软化, 进厂的 10%以上成品次钠自动进软化水稀释配成 5%储存; 智能化控制部分要采集进水的流量、有效氯浓度在线指标, 经过智能化模型计算, 以出厂水余氯作为闭环, 在保证出厂水余氯合适的前提下, 给出最优的投加量, 无须人工手动根据水量及水质情况调整; 投加泵采用数字泵, 精准投加; 在数字泵交替使用时, 自动对暂停管道进行冲洗, 避免造成管道沉积堵塞。

(2) 智能化要求:

- 需配置高浓度有效氯在线监测仪, 对成品次氯酸钠中的有效氯浓度实时监测, 并传递
- 给智能化投加系统的模型中枢;
- 10%原液运到现场后, 边卸料并自动软水配比成 5%的溶液, 减少因储存时间的延长及高温会带来的有效氯浓度的衰减;
- 设备主要配件全采用合格配件, 投加泵采用数字泵, 需能实现精准计量投加;
- 需实现在线监测仪表、加药系统和电脑/手机 App 联动, 并将数据采集至手机端/电脑终端, 出厂水的浊度、pH、有效氯浓度、消毒剂余量、各储液桶的液位等指标, 水质情况能一目了然;
- 采用智能化的投加系统, 采集流量、有效氯浓度及出厂水余氯数据进模型, 根据曲

线自动变频调节数字泵的投加量，在保证消毒剂余量满足国家标准同时，并实现消毒剂精准投加，降低消毒副产物超标的风险，整体运行状态实现无人值守；

- 配备记忆控制，能存储不同水质情况下的投加量大小，同时
- 手动调整的投加量也能实时记忆，确保水质突发情况下都能实现智能化的加药；
- 所有数据及时准确反馈，并全部上传电脑及云端储存，可长期保存。

5.4.2. 高锰酸钾自动吸粉智能化投加系统

（1） 系统构成：

本系统为花都水厂（40 万吨）的高锰酸钾投加系统，要求与在线仪表数据实现联动，精准加药，无人值守。系统由配药储药、智能化控制、投加、管道自动清洗四部分构成，配药储药为 304 不锈钢罐体，需配置超声波液位，在低液位时要发送报警信息；智能化控制部分要采集进水的流量、原水的锰离子在线指标，经过智能化模型计算，以滤前水锰离子及色度为闭环，在保证锰不超标的情况的前提下，给出最优的投加量，无须人工手动根据水量及水质情况调整，避免出现投加高锰酸钾量过多造成色度超标风险；投加泵采用数字泵，精准投加；在数字泵交替使用时，自动对暂停管道进行冲洗，避免造成管道沉积堵塞。

（2） 智能化要求：

- 需配置原水及滤前水的总锰在线监测仪，对原水及滤前水的总锰指标时监测，并传递给智能化投加系统的模型中枢，由中枢计算，给出精准投加值指令到数字泵；
- 设备主要配件应采用合格产品，投加泵采用数字泵，需能实现变频控制精准计量投加；
- 采用智能化的投加系统，采集流量、原水及滤前水总锰在线数据进模型，并根据实验室高锰酸钾除锰的数据，输入进模型，按模型中的曲线智能化来投加次高锰酸钾溶液，手机手动调节为辅。运行一个月后，根据运行的数据、源水总锰、滤前水总锰与进水流量等指标的相关性，最终绘制该水厂个性化加药曲线，自动按曲线运行，在确保出水水质达标。同时，精准加药，不浪费药剂；在保证滤前水的总锰满足国家标准同时，并实现高锰酸钾精准投加，从而降低高锰酸钾投加过多带来色度超标的风险，整体运行状态无人值守；

➤增加变频控制设备及软件，可以分级控制，通过手机 App 来手动调节各台数字泵的投加量；所有数据需及时准确反馈，并全部上传电脑及云端储存，可长期保存；

➤考虑到水厂规模较大，每天投加高锰酸钾量较多，工人的工作量较大，设备应采用自动吸粉功能，真空上料，减轻工人的劳动强度。

➤配备记忆控制，能存储不同水质情况下的投加量大小，同时手动调整的加药量也能实时记忆，确保水质突发情况下都能实现智能化的加药

5.5. 各投加系统材料清单汇总

1) 次氯酸钠投加系统

序号	项目	规格型号	材质	数量	单位	备注
1	隔膜计量泵	型号：DMH 750-4, Q=750L/h, H=40m, N=1.1kW	成品	2	台	近期一用一备
3	药剂搅拌搅拌机	D=2.5m, H=3.5m, 11kW, 316L 衬氟防腐	成品	2	台	工艺包
4	储存罐	聚乙烯 (HDPE), 有效容积 25m ³ , D=2.8m, H=4.0,	HDPE	2	个	配置液位标识尺；工艺包
5	超声波液位计	0-8m	成品	2	个	1 用 1 备；工艺包
6	球阀	DN80	ABS	1	批	工艺包
7	电动球阀	DN25	ABS	1	批	工艺包
8	电动球阀	DN32	ABS	1	批	工艺包
9	电动球阀	DN40	ABS	1	批	工艺包
10	电动球阀	DN50	ABS	1	批	工艺包
11	电动球阀	DN80	ABS	1	批	工艺包
12	电动球阀	DN100	ABS	1	批	工艺包
13	背压阀	DN25	成品	2	个	工艺包
14	安全阀	DN25	成品	2	个	工艺包
15	脉冲阻尼器	流通式, DN25	成品	2	个	工艺包
16	Y 型过滤器	DN25	成品	2	个	工艺包
17	储罐底部称重模块及称重系统	50 吨	成品	2	套	工艺包
18	浮子液位计	0-5m	成品	2	个	1 用 1 备；工艺包
19	投药管道及配件	DN25~DN100	ABS	1	批	工艺包
20	隔膜计量泵撬	B=0.8m, L=0.8m, H=1.8m	不锈	1	座	工艺包

	装底座		钢衬塑			
21	防腐复合式应急喷淋洗眼装置	DN32, $\geq 75\text{L}/\text{min}$	成品	1	套	工艺包
22	耐酸碱卸料泵	$50\text{m}^3/\text{h}$, $h=25\text{m}$, 5HP, PVDF 防腐	成品	2	套	配套止回阀、闸阀及 dn50 卸料管、管卡
23	有效氯在线检测仪	检测范围: 0.1-10%	成品	1	套	用于计量泵进水总管; 工艺包
24	计量泵进药电动阀	DN32	ABS	2		用于计量泵进药管; 工艺包
25	计量泵软化水冲洗阀	DN32	ABS	2		用于计量泵进药管; 工艺包
26	加药管脉冲流量计	DN25 测量范围 10-1000l/h	成品	2	套	工艺包
27	自动排气阀	DN32	ABS	2	个	用于加药管排气; 工艺包

2) 应急投加系统

序号	项目	规格型号	材质	数量	单位	备注
1	一体化高锰酸钾溶液制备系统	PD412A-500-PVDF, $500\text{L}/\text{h}$, 2.1kW	成品	2	套	1 用 1 备, 含真空吸料机、小料仓、高低料位计、给料机、制备罐、储存罐等
2	隔膜计量泵	配套止回阀、闸阀及 dn50 卸料管、管卡	成品	2	套	1 用 1 备
3	安全阀	DN32	PVC	1	批	
4	脉冲阻尼器	DN32	PVC	1	批	
5	背压阀	DN32	PVC	1	批	
6	Y 型过滤器	DN32	PVC	1	批	
7	电动球阀	DN25	PVC	1	批	
8	电动球阀	DN32	PVC	1	批	
9	电动球阀	DN50	PVC	1	批	
10	防腐复合式应急喷淋洗眼装置	DN32, $\geq 75\text{L}/\text{min}$	成品	1	套	

11	原水高锰酸钾 在线检测仪	检测范围：0.01-5.0mg/l	成品	1	套	
12	计量泵进药电 动阀	DN32	ABS	1	套	
13	计量泵软化水 冲洗阀	DN32	ABS	1	个	
14	加药管电磁流 量仪	DN25 测量范围 10-1000l/h	成品	1	个	
15	自动排气阀	DN32	ABS	1	个	
16	投药管道及配 件	DN25~DN100	PVC	1	批	
17	计量泵基础	B=0.6m, L=1.5m, H=0.6m	砼	1	座	
18	管沟	B=0.2m, H=0.2m	砖砌	34	米	

6. 其它通用设备技术条件及要求

6.1. 阀门、闸门

6.1.1. 执行标准和规范

GB/T 13927-2008	《工业阀门压力试验》
GB/T 22652-2008	《阀门密封面堆焊工艺评定》
GB/T 12465-2007	《管路补偿接头》
GB/T 17241.6-1998	《整体铸铁管法兰》
GB/T 12232-2005	《通用阀门法兰连接铁制闸阀》
GB/T 12232-2005	《通用阀门法兰连接钢制球阀》
GB/T 15188.1-1994	《阀门的结构长度对焊连接阀门》
GB/T 14173-1993	《平面钢闸门技术条件》
GB/T 14173-1993	《平面钢闸门技术条件》
GB/T 12224-2005	《钢制阀门一般要求》
GB/T 13927-1992	《阀门压力试验》
GB/T 17241.6-1998	《法兰连接尺寸》
GB 1348-1988	《球墨铸铁件》

GB 12220-1989	《通用阀门标志》
GB 12227-2005	《通用阀门球墨铸铁件技术条件》
GB 12228-2005	《通用阀门碳素钢锻件技术条件》
GB 12238-2005	《通用阀门法兰和对夹连接蝶阀》
GB 12232-2005	《通用阀门法兰连接铁制闸阀》
GB 12221-1989	《法兰连接金属阀门结构长度》
GB 12225-1989	《铜合金技术条件》
GB 1220-1984	《不锈钢技术条件》
GB 17219-1998	《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB/T12777-2008	《金属波纹管膨胀节通用技术条件》
GB 699	《优质碳素结构钢技术条件》
GB 700	《碳素结构钢》
GB 11352	《一般工程用铸造碳钢件》
GB 8982	《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》
GB 9286	《色漆和清漆漆膜的划格试验》
GB 191	《包装、储运图示标志》
GB 4879	《防锈包装》
JB/T 8527-1997	《金属密封蝶阀》
JB/T 1691-1992	《阀门结构要素阀干头部尺寸》
JB/T 6495-1992	《阀门结构要素阀板（或阀瓣）T 型槽尺寸》
JB/T 6496-1992	《阀门结构要素填料函尺寸》
JB/T 6497-1992	《阀门结构要素阀杆端部尺寸》
JB/T 6498-1992	《阀门结构要素阀瓣或阀杆连接 JB 槽尺寸》
JB/T 1762-1992	《阀门结构要素板体尺寸》
JB/T 5296-1991	《通用阀门 流量系数和流阻系数的试验方法》
JB/T 5300-1991	《通用阀门材料》
JB/T 8531-1997	《阀门手动装置技术条件》

JB/T 53171-1994	《蝶阀产品质量分级》
JB/T 53183-1994	《阀门用灰铸铁件产品分等》
JB/T 53183-1994	《阀门用球墨铸铁件产品分等》
JB/T 7352-1994	《工业过程控制系统用电磁阀》
JB/T 5300-2008	《工业用阀门材料选用导则》
JB/T 9092-1999	《阀门的检验与试验》
JB/T 308-2004	《阀门型号编制方法》
JB/Z 248-1985	《蝶阀静压寿命试验规程》
JB/ZQ 4000. 2-1986	《切削加工件通用技术条件》
JB/ZQ 4000. 3-1986	《焊接件通用技术条件》
JB/ZQ 4000. 10-1986	《涂装通用技术条件》
JB/ZQ 4286-1986	《包装技术通用技术条件》
JB 93-1991	《手柄》
JB 1684-1975	《蝶阀参数》
GB/T12238-2008	《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》
JB 106-1978	《阀门标识和识别涂漆》
JB 1708-1991	《填料压盖》
JB 1717-1991	《阀门结构要素上密封座尺寸》
JB 2765-1981-1991	《阀门名词术语》
JB 3092	《火焰切割质量技术条件》
JB 8	《产品标牌》
JB 2932-1986	《水处理设备制造技术条件》
CJ/T 261-2007	《给水排水用蝶阀》
CJ/T 208-2005	《可曲挠橡胶接头》
QB/L 543-2001	《水处理设备质量验收标准》
HG/T 3091-2000	《橡胶密封圈件—给、排水管道用接口密封圈材料规范》
SDZ 014	《涂漆通用技术条件》

GB/T 12465-2002	《管路松套补偿接头》
CJ/T 3029-1994	《可调式堰门》
QB/L 543-2001	《水处理设备质量验收标准》
DL/T 5018-1994	《水利水电工程钢闸门制造安装及验收规范》
SL 545-2011	《铸铁闸门技术条件》
SDZ 014	《涂漆通用技术条件》

以上标准如合同签订期间，有新的或修订版的国家（行业）标准颁布实施，则执行新标准

6.1.2. 一般要求

（1）所有送达工地的设备均应是全新、未经使用的成品，并附有明显的标志以便辨别其等级。

（2）在生产、运送、储存期间应采取正确的保护及包装设施，以确保设备及配件在任何情况下不受破损。

（3）所有供本项目使用的重要阀门和配件原则上应为同一生产厂家生产，且同一型号阀门的零部件、易损件应能互换。供应商确不生产的个别设备（主要指伸缩节、橡胶软接头）可以向与供应商在同一档次及以上的其他阀门厂外购，外购产品需符合本技术规范，并经采购人认可。

（4）生产原料是正规厂家原料（提供进货发票复印件或海关报关单复印件或原产地商会证明或进货公司有关证明），提供原材料的生产证明和抽检证明材料。出具真实、可信的合格证及测试报告。

（5）提供材料性能检测数据及合格证明，如铸件实际的物理化学检测数据，内防腐、橡胶的卫生要求、抗老化性能、耐磨性能等。

（6）所有于室外设置的阀门，均应配置至安装地面的加长操作杆。

6.1.3. 构造要求

（1）各种设备应带有铭牌，铭牌应当刻在不锈钢金属片上，并紧固在阀门的显眼处，且

应清晰地标出（但不限于）下列内容：

- a. 制造厂名称
- b. 设备的名称、规格和型号、公称压力
- c. 制造年月
- d. 额定性能
- e. 设备出厂编号
- f. 设备重量

（2）全部阀门都应具备下述符号，符号应浇铸凸出的字体在壳体醒目的位置处。

- a. 口径
- b. 工作压力
- c. 水流流向箭头方向
- d. 制造厂标识

（3）阀门的两端都应做成法兰接口，法兰接口的尺寸及连接孔的个数、位置、大小等应符合 GB4216 标准的规定。所有材料应符合 DIN/ISO 或 GB 标准的规定。

（4）全部阀门应配备相应的操作杆、手轮、传动帽等操作机构，除非另有说明。阀门应当向左（即逆时针方向）进行开启，操作机构上应当浇铸箭头，以指示开启阀门的旋转方向。阀门必须在操作位置的合适处有显示阀门行程的现场开度指标。全部阀门压力等级不小于 1.0Mpa。

（5）供货商保证在阀门安装前，所提供的阀门接口都应密封完好，以免杂质侵入内部，损坏密封面和阀板。

（6）相关规定

阀门的标志按 GB1220 或 DIN 等标准规定进行。

阀门的包装、运输、贮存按 GB/T12252 规定进行。

6.1.4. 品牌要求

阀门选用知名品牌，，详见主要材料设备推荐品牌清单。

6.1.5. 双偏心软密封法兰式蝶阀

结构：DN1000 及以上口径采用双偏心软密封法兰式蝶阀，卧式安装。DN1000 以下口径采用法兰中心线型蝶阀。

1. 用途：

用于原水系统管路中，做为双向启闭或调节使用。

2. 依据标准：

生产供货产品应符合 CJ/T 261 《给水排水用蝶阀》最新版本中所有规定。

3. 结构及性能要求：

符合 CJ/T 261 《给水排水用蝶阀》最新版本的法兰连接偏心式软密封。

阀 瓣：应采用流线型框架结构流道式设计；

阀 座：应采用整体不锈钢阀座；

密 封：应采用具有自密封功能的软密封形式，关闭时蝶板和阀座密封性能良好；

密封圈：应采用整体嵌入式固定。应有一定的嵌入自由度，能在一定范围内自身调节密封，实现双向密封，保证零泄漏。为保证密封的可靠性,不接受密封圈以压板通过螺钉固定在阀瓣上。

连接销：应采用锥型退拔销，且销的位置应在阀轴的边缘，不得在阀轴的中心位置以保证阀轴的强度。

轴密封：阀轴的密封应选择可靠、耐久的轴封材料和形式，密封填料应采用“V”型密封圈，运行中摩擦阻力小且不需要注油；在更换填料时，不拆除阀体及操作机构的任何部件。可以通过调整压紧螺钉来补偿 V 型圈的磨损，即可恢复其优异的密封性能。不接受仅采用 O 形圈等不易更换的密封形式。

轴 承：应采用有自润滑的青铜材料制成，这种材料对水与橡胶不产生有害影响。轴承与阀轴的连接，应能保证轴承有很好的性能。在最大的压力负荷下，轴承运转时磨擦系数不超过 0.25；

扭 矩：在蝶阀关紧和打开的瞬间，施于手轮上的操作力不可超过 45kg；

★寿命：使用寿命长，开关应可达 40000 次（约 10 年）以上；

操作机：采用蜗轮蜗杆操作机，其防水防护等级应达到 IP67 等级；

4. 材质要求：

阀 体：球墨铸铁 QT450-10；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 瓣：球墨铸铁 QT500-7 或 QT450-10；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 座：整圈不锈钢 0Cr18Ni9；应符合 GB / T20878《不锈钢和耐热钢》最新版本的要求。

密封圈：NR 或 EPDM 橡胶。应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

退拔销：不锈钢 1Cr17Ni9；应符合 GB / T1220《不锈钢棒》最新版本的要求。

轴密封：V 型密封 NBR 橡胶。应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

5. 防腐要求：

除橡胶、铜及不锈钢外，阀体、阀瓣等铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准的卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷（静电喷涂烧结法）。

涂层光滑均匀无缺陷，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水，不应影响水质，除配合面外，内表面涂装厚度应不小于 250 μm ，外表面涂装厚度应不小于 150 μm 。

6. 电动执行机构

（1）普通开关型

电动执行器选用参照（或等同于）EMERSON（EIM 系列）、ROTORK（IQ3 系列）、AUMA（SA 系列）等品牌产品，可满足室内及户外安装使用，在恶劣环境下提供安全可靠的操作控制。其组成部件包含专用电机、减速机构、手轮、行程及转矩检测单元等。

电动阀门执行器的电源为额定电压 380V、额定频率 50Hz、三相交流电。

电动执行机构由三相异步电动机驱动，即具有高的起动转矩倍数，低的起动电流倍数和小的转动惯量，并具有电机过热保护。执行机构输出轴的转动通过增速机构传至齿轮计数装

置，以实现阀位和力矩的控制。

防护等级为：不低于 IP67，电机绝缘等级：F，电机工作制为 S2-15Min。电动为开/关型操作设计，无须附加位置发送器。电动执行机构在空载下的噪声，用声级计量不大于声压级 75dB (A)。

电动执行机构应具有在负载超出最大控制转矩时，能够自动切断电动阀动力电源并输出开或关行程方向的转矩过载的状态信号，执行机构具有润滑脂润滑的专门机构，以保证齿轮有效的润滑和防止内外泄露。

电动执行机构配置手轮和手/自动切换机构。手轮要侧装，电动执行机构手轮上有关闭方向指示；手/自动切换机构应灵敏可靠，电动时手轮不得转动；手轮独立设计，易于更换和维保；手动操作力应不大于 150N。

电动执行器开关位置各配置一个限位开关。阀门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自动跳脱，关闭执行机构电动机。电动执行器开关位置各配置一个力矩开关，阀门在过扭矩时自动切断控制回路电源并停机同时输出故障报警信号。

限位开关以及力矩开关容易设定，无须专用工具且能在线设定。限位开关和力矩开关采用机械计数齿轮驱动，不需要电池的支持。限位开关和力矩开关机械寿命不低于百万次。

执行机构的主要技术要求

- 1) 电源电压：三相 380VAC \pm 10% 频率：50Hz \pm 5%
- 2) 起动特性：电源电压降至负极限值时，执行机构能正常起动。
- 3) 环境条件：使用的环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，使用的环境相对湿度： $<95\%$

(2) 整体调节型

电动执行器选用参照（或等同于）EMERSON（EIM 系列）、ROTORK（IQ3 系列）、AUMA (SA 系列) 等品牌产品，可满足室内及户外安装使用，在恶劣环境下提供安全可靠的操作控制。主要部件应包括电动机、力矩限制机构/行程控制机构、带背景照明的液晶显示窗口、手/电动切换机构、手轮及电气控制单元部分等。

电动执行器带一体化智能型控制单元，LCD 液晶显示屏可显示阀门运行状态。主要参数可通过编程设定，具有故障自诊断功能且非侵入式操作设定调试简便，方便现场安装、调试及查看参数。所有数据信息可记忆于内置 CPU 便于管理。

电动阀门执行器的电源为额定电压 380V、额定频率 50Hz、三相交流电。

电动执行机构由三相异步电动机驱动，即具有高的起动转矩倍数，低的起动电流倍数和小的转动惯量，并具有电机过热保护。防护等级为：不低于 IP67（适用于室外和潮湿环境），电机绝缘等级：F。电动执行机构在空载下的噪声，用声级计量不大于声压级 75dB（A）。

调节型执行机构调节型执行器应能接受来自远方的 DCS 系统的 4-20mA 模拟量信号，并同步反馈 4-20mA 输出信号至 DCS 系统。

电动执行机构应具有完全非侵入式设计，三相电源自动进行相序纠正。在负载超出最大控制转矩时，能够自动切断电动阀动力电源并输出开或关行程方向的转矩过载的状态信号；执行机构通过智能液晶显示屏各种符号、数字、文字的人机界面进行参数设置、调试和故障诊断。

电动执行器与其控制单元与电机部份连接应为模块式组合，互换性良好，降低备品备件成本。

执行器应具有现场操作旋钮，用于在现场打开和关闭阀门；以及设置旋钮，用于设定执行器“现场”、“远程”和“停止”三种工作状态。其控制部分接线端子为插拔式连接。其控制部分与执行器部分具有能分体的功能，以便现场安装。其控制部分具有 90° 旋转功能，以便现场接线。

阀门的全开和全关位，以及最大保护扭矩，能够在执行器控制板上进行设置，执行器能够存储这些设置并按这些设置来运行。电动执行机构的阀位测量及控制采用多齿轮的绝对编码器技术，能够准确测量阀位和控制阀门行程而无需额外电池支持；电动阀门执行器的输出扭矩应通过高精度传感器直接测力的方式进行检测，以保证力矩检测的稳定性和精度。

执行器具有完善的故障保护功能，包括电源缺相保护、电机过热保护、阀门卡塞保护、瞬时逆转保护、电机过流保护等。

执行器采用液态油润滑，无论何种安装方位均不出现润滑油渗漏的现象。执行器的现场接线端子采用双密封结构，在打开端子室盖接线时，周围的水汽不会侵入到执行器内部。执行器现场操作旋钮或按钮的轴不能贯穿执行器外壳，以免影响防水。

电动执行机构配置手轮和手/自动切换机构。手轮要侧装，电动执行机构手轮（柄）上有关闭方向指示。手/自动切换机构应灵敏可靠，电动时手轮不得转动。手轮独立设计，易于更换和维保。

1、执行机构的主要技术要求

1) 电源电压：三相 380VAC \pm 10% 频率：50Hz \pm 5%

- 2) 起动特性：电源电压降至负极限值时，执行机构能正常起动。
- 3) 环境条件：使用的环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，使用的环境相对湿度： $<95\%$

2、电动装置控制要求（整体调节型）

- 1) AI 状态信号：阀门控制开度信号（4~20 毫安）
- 2) AO 状态信号：阀门开度信号（4~20 毫安）

3、电动装置至 PLC 子站的信号：

- 1) “现场/远方”操作位置信号（每台阀门 DI \times 1）
- 2) 阀门开、关状态信号（每台阀门 DI \times 2）
- 3) 阀门故障信号（每台阀门 DI \times 1）

7. 气动执行机构

（1）开关型

气动驱动装置用于操作气动蝶阀，额定气源压力 6bar。包含气缸，二位五通电磁阀和限位指示开关，空气过滤调压器等。

1) 气缸

缸体采用铝合金挤压成型，其表面为硬化阳极处理；气缸端盖为环氧树脂涂层；可适应于室外及室内环境。传动轴标准材质采用不锈钢，确保机械强度；

气缸内部活塞传动采用拨叉式双作用设计，可灵活的将直线运动转变为旋转运动，并且输出扭矩特性曲线与阀门从开到关过程中的扭矩特性曲线相近。

气缸内部的密封材料采用特殊的复合式密封结构（PTFE+石墨），带有自润功能提高了使用寿命长；另有“O”型密封圈，增强了气密性。

气缸底部与阀门连接面具有泄压槽，可有效避免外部水份内渗。

带有行程调节装置，在一定范围内可对阀体终点位置进行微调。

气缸正常工作压力 0.2-0.8MPa，工作温度 $-20 - +80^{\circ}\text{C}$ 。

与阀门连接符合 IS05211/DIN3337 标准；与电磁阀、限位开关等附件的连接应该符合 VDI/VDE3845（NAMUR）标准。

2) 电磁阀

原装进口 2 位 5 通单线圈电磁阀，配带手动操作按钮；阀体为铝合金并经过阳极防蚀处理；聚酰胺接线盒具有一定的防蚀能力，防护等级 IP65；电压选用 DC24V，F 级绝缘等级，允许电压

偏差±10%;工作温度: 0~+50℃.

3) 限位开关

机械式限位开关;本体采用 ABS 底座及透明聚碳酸脂外罩, 具有耐腐蚀, 强度高等特点; 具有明显的机械开关指示 (1/4 转), 内置 8 个接线端子, 标准配备 2 个 SPDT 开关分别反馈开、关到位信号; 可将电磁阀接线直接接在限位开关内;触点容量: 250VAC/6A, 使用温度: -20~80℃; 防护等级: IP68。安装采用 VDI/VDE3845 (NAMUR) 国际标准。

4) 空气过滤调压器

SMC 过滤减压阀 AW 系列, 聚碳酸酯罩杯高强度耐腐蚀; 过滤器和减压阀一体化设计, 压力表自带限位指示器, 可设定压力范围 0.05-0.85MPa;过滤精度 5μm。

(2) 调节型

气动驱动装置用于操作气动蝶阀, 额定气源压力 6bar。包含气缸、智能型电气定位器和空气过滤调压器等。

1) 气缸

缸体采用铝合金挤压成型, 其表面为硬化阳极处理; 气缸端盖为环氧树脂涂层; 可适应于室外及室内环境。传动轴标准材质采用不锈钢, 确保机械强度;

气缸内部活塞传动采用拨叉式双作用设计, 可灵活的将直线运动转变为旋转运动, 并且输出扭矩特性曲线与阀门从开到关过程中的扭矩特性曲线相近。

气缸内部的密封材料采用特殊的复合式密封结构 (PTFE+石墨), 带有自润功能提高了使用寿命长; 另有“O”型密封圈, 增强了气密性。

气缸底部与阀门连接面具有泄压槽, 能有效避免外部水份内渗。

带有行程调节装置, 在一定范围内可对阀体终点位置进行微调。

气缸正常工作压力 0.2-0.84MPa, 工作温度-20 - +80℃。

与阀门连接符合 ISO5211/DIN3337 标准; 与电磁阀、限位开关等附件的连接应该符合 VDI/VDE3845 (NAMUR) 标准。

2) 智能型电气定位器

采用参照 (或等同于) MORC、SIEMENS 或 ABB 等品牌产品。带有液晶显示面板, 调校简单, 可以通过简单操作进行初始化设置并修正设备参数;调节气动蝶阀输入 4-20mA 信号, 气动蝶阀对应应在 0—90 度进行调节, 并可以提供标准的位置反馈 4-20mA 信号;调节基本误差≤

0.5%, 防护等级: IP65.

3) 空气过滤调压器

SMC 过滤减压阀 AC 系列, 聚碳酸酯罩杯, 高强度耐腐蚀; 过滤器和减压阀一体化设计, 压力表自带限位指示器, 可设定压力范围 0.05-0.85MPa; 过滤精度 3 μ m

6.1.6. 法兰中心线型蝶阀

1. 用途:

用于原水系统、清水系统、污水系统、电厂、钢铁厂、建筑及工业管路中, 做为双向启闭或调节使用。

2. 依据标准:

生产供货产品应符合 CJ/T 261 《给水排水用蝶阀》最新版本中所有规定。

3. 结构及性能要求:

蝶阀应采用立式或卧式安装, 法兰蝶阀的结构形式为中线型法兰蝶阀, 要能满足双向等压密封 (即无安装方向要求), 泄漏率为 0。

采用蜗轮蜗杆减速机操作。

法兰蝶阀需具有较小扭矩, 所有阀门均能一个人轻松操作。

法兰蝶阀应具有很好的导流性, 使阀门全开时介质流经阀门时的流阻系数在 0.1~0.2 之间。

阀板应采用不锈钢, 在承受较高压差时工作压力不超过使用材料抗拉强度的 1/5, 阀板的厚度不得超过阀轴直径的 2 倍。阀瓣应采用薄型导流结构, 在阀门全开时流阻系数不得大于 0.2。

★阀体内侧硫化 NBR 橡胶或 EPDM 橡胶。

法兰蝶阀阀瓣密封外缘与阀体硫化橡胶阀座应具有较大的密封接触面 (即保证阀门在关闭 89-91° 范围内均能完好密封)。

轴承应具有自润滑功能, 在最大压力负荷下, 磨擦系数不超过 0.25。

4. 材质要求:

阀 体: 球墨铸铁 QT450-10; 应符合 GB/12227 《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 板: 不锈钢 304; 应符合 GB / T20878 《不锈钢和耐热钢》最新版本的要求。

阀 轴: 不锈钢 2Cr13; 应符合 GB / T1220 《不锈钢棒》最新版本的要求。

密封圈: NBR 橡胶; 应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

轴 承: 铝青铜 ZCuAL10Fe3; 应符合 GB/T12225 《通用阀门 铜合金铸件技术条件》最新版本的要求。

5. 防腐要求:

除橡胶、铜及不锈钢外, 阀体、阀瓣等铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准的卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷(静电喷涂烧结法)。

涂层光滑均匀无缺陷, 涂料干后不溶解于水, 不影响水质, 并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水, 不应影响水质, 除配合面外, 内表面涂装厚度应不小于 250 μ m, 外表面涂装厚度应不小于 150 μ m。

6. 电动执行机构

1、普通开关型

电动执行器选用参照(或等同于)EMERSON(EIM 系列)、ROTORK(IQ3 系列)、AUMA(SA 系列)等品牌产品, 可满足室内及户外安装使用, 在恶劣环境下提供安全可靠的操作控制。其组成部件包含专用电机、减速机构、手轮、行程及转矩检测单元等。

电动阀门执行器的电源为额定电压 380V、额定频率 50Hz、三相交流电。

电动执行机构由三相异步电动机驱动, 即具有高的起动转矩倍数, 低的起动电流倍数和小的转动惯量, 并具有电机过热保护。执行机构输出轴的转动通过增速机构传至齿轮计数装置, 以实现阀位和力矩的控制。

防护等级为：不低于 IP67，电机绝缘等级：F，电机工作制为 S2-15Min。电动为开/关型操作设计，无须附加位置发送器。电动执行机构在空载下的噪声，用声级计量不大于声压级 75dB（A）。

电动执行机构应具有在负载超出最大控制转矩时，能够自动切断电动阀动力电源并输出开或关行程方向的转矩过载的状态信号，执行机构具有润滑脂润滑的专门机构，以保证齿轮有效的润滑和防止内外泄露。

电动执行机构配置手轮和手/自动切换机构。手轮要侧装，电动执行机构手轮上有关闭方向指示；手/自动切换机构应灵敏可靠，电动时手轮不得转动；手轮独立设计，易于更换和维保；手动操作力应不大于 150N。

电动执行器开关位置各配置一个限位开关。阀门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自动跳脱，关闭执行机构电动机。电动执行器开关位置各配置一个力矩开关，阀门在过扭矩时自动切断控制回路电源并停机同时输出故障报警信号。

限位开关以及力矩开关容易设定，无须专用工具且能在线设定。限位开关和力矩开关采用机械计数齿轮驱动，不需要电池的支持。限位开关和力矩开关机械寿命不低于百万次。

执行机构的主要技术要求

- 1) 电源电压：三相 380VAC \pm 10% 频率：50Hz \pm 5%
- 2) 起动特性：电源电压降至负极限值时，执行机构能正常起动。
- 3) 环境条件：使用的环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，使用的环境相对湿度： $<95\%$

2、整体调节型

电动执行器选用参照（或等同于）EMERSON（EIM 系列）、ROTORK（IQ3 系列）、AUMA（SA 系列）等品牌产品，可满足室内及户外安装使用，在恶劣环境下提供安全可靠的操作控制。主要部件应包括电动机、力矩限制机构/行程控制机构、带背景照明的液晶显示窗口、手/电动切换机构、手轮及电气控制单元部分等。

电动执行器带一体化智能型控制单元，LCD 液晶显示屏可显示阀门运行状态。主要参数可通过编程设定，具有故障自诊断功能且非侵入式操作设定调试简便，方便现场安装、调试

及查看参数。所有数据信息可记忆于内置 CPU 便于管理。

电动阀门执行器的电源为额定电压 380V、额定频率 50Hz、三相交流电。

电动执行机构由三相异步电动机驱动，即具有高的起动转矩倍数，低的起动电流倍数和小的转动惯量，并具有电机过热保护。防护等级为：不低于 IP67（适用于室外和潮湿环境），电机绝缘等级：F。电动执行机构在空载下的噪声，用声级计量不大于声压级 75dB（A）。

调节型执行机构调节型执行器应能接受来自远方的 DCS 系统的 4-20mA 模拟量信号，并同步反馈 4-20mA 输出信号至 DCS 系统。

电动执行机构应具有完全非侵入式设计，三相电源自动进行相序纠正。在负载超出最大控制转矩时，能够自动切断电动阀动力电源并输出开或关行程方向的转矩过载的状态信号；执行机构通过智能液晶显示屏各种符号、数字、文字的人机界面进行参数设置、调试和故障诊断。

电动执行器与其控制单元与电机部份连接应为模块式组合，互换性良好，降低备品备件成本。

执行器应具有现场操作旋钮，用于在现场打开和关闭阀门；以及设置旋钮，用于设定执行器“现场”、“远程”和“停止”三种工作状态。其控制部分接线端子为插拔式连接。其控制部分与执行器部分具有能分体的功能，以便现场安装。其控制部分具有 90° 旋转功能，以便现场接线。

阀门的全开和全关位，以及最大保护扭矩，能够在执行器控制板上进行设置，执行器能够存储这些设置并按这些设置来运行。电动执行机构的阀位测量及控制采用多齿轮的绝对编码器技术，能够准确测量阀位和控制阀门行程而无需额外电池支持；电动阀门执行器的输出扭矩应通过高精度传感器直接测力的方式进行检测，以保证力矩检测的稳定性和精度。

执行器具有完善的故障保护功能，包括电源缺相保护、电机过热保护、阀门卡塞保护、瞬时逆转保护、电机过流保护等。

执行器采用液态油润滑，无论何种安装方位均不出现润滑油渗漏的现象。执行器的现场接线端子采用双密封结构，在打开端子室盖接线时，周围的水汽不会侵入到执行器内部。执行器现场操作旋钮或按钮的轴不能贯穿执行器外壳，以免影响防水。

电动执行机构配置手轮和手/自动切换机构。手轮要侧装，电动执行机构手轮（柄）上有

关闭方向指示。手/自动切换机构应灵敏可靠，电动时手轮不得转动。手轮独立设计，易于更换和维保。

1、执行机构的主要技术要求

- 1) 电源电压：三相 380VAC \pm 10% 频率：50Hz \pm 5%
- 2) 起动特性：电源电压降至负极限值时，执行机构能正常起动。
- 3) 环境条件：使用的环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，使用的环境相对湿度： $<95\%$

2、电动装置控制要求（整体调节型）

- 1) AI 状态信号：阀门控制开度信号（4~20 毫安）
- 2) AO 状态信号：阀门开度信号（4~20 毫安）

3、电动装置至 PLC 子站的信号：

- 1) “现场/远方”操作位置信号（每台阀门 DI \times 1）
- 2) 阀门开、关状态信号（每台阀门 DI \times 2）
- 3) 阀门故障信号（每台阀门 DI \times 1）

7. 气动执行机构

1、开关型

气动驱动装置用于操作气动蝶阀，额定气源压力 6bar。包含气缸，二位五通电磁阀和限位指示开关，空气过滤调压器等。

1) 气缸

缸体采用铝合金挤压成型，其表面为硬化阳极处理；气缸端盖为环氧树脂涂层；可适应于室外及室内环境。传动轴标准材质采用不锈钢，确保机械强度；

气缸内部活塞传动采用拨叉式双作用设计，可灵活的将直线运动转变为旋转运动，并且输出扭矩特性曲线与阀门从开到关过程中的扭矩特性曲线相近。

气缸内部的密封材料采用特殊的复合式密封结构（PTFE+石墨），带有自润功能提高了使用寿命；另有“O”型密封圈，增强了气密性。

气缸底部与阀门连接面具有泄压槽，可有效避免外部水份内渗。

带有行程调节装置，在一定范围内可对阀体终点位置进行微调。

气缸正常工作压力 0.2-0.8MPa，工作温度-20 - +80℃。

与阀门连接符合 ISO5211/DIN3337 标准；与电磁阀、限位开关等附件的连接应该符合 VDI/VDE3845（NAMUR）标准。

2) 电磁阀

原装进口 2 位 5 通单线圈电磁阀, 配带手动操作按钮; 阀体为铝合金并经过阳极防蚀处理; 聚酰胺接线盒具有一定的防蚀能力, 防护等级 IP65; 电压选用 DC24V, F 级绝缘等级, 允许电压偏差 $\pm 10\%$; 工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

3) 限位开关

机械式限位开关; 本体采用 ABS 底座及透明聚碳酸脂外罩, 具有耐腐蚀, 强度高等特点; 具有明显的机械开关指示 (1/4 转), 内置 8 个接线端子, 标准配备 2 个 SPDT 开关分别反馈开、关到位信号; 可将电磁阀接线直接接在限位开关内; 触点容量: 250VAC/6A, 使用温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$; 防护等级: IP68。安装采用 VDI/VDE3845（NAMUR）国际标准。

4) 空气过滤调压器

SMC 过滤减压阀 AW 系列, 聚碳酸酯罩杯高强度耐腐蚀; 过滤器和减压阀一体化设计, 压力表自带限位指示器, 可设定压力范围 0.05-0.85MPa; 过滤精度 $5\mu\text{m}$ 。

2、调节型

气动驱动装置用于操作气动蝶阀, 额定气源压力 6bar。包含气缸、智能型电气定位器和空气过滤调压器等。

1) 气缸

缸体采用铝合金挤压成型, 其表面为硬化阳极处理; 气缸端盖为环氧树脂涂层; 可适应于室外及室内环境。传动轴标准材质采用不锈钢, 确保机械强度;

气缸内部活塞传动采用拨叉式双作用设计, 可灵活的将直线运动转变为旋转运动, 并且输出扭矩特性曲线与阀门从开到关过程中的扭矩特性曲线相近。

气缸内部的密封材料采用特殊的复合式密封结构（PTFE+石墨），带有自润功能提高了使用寿命长；另有“O”型密封圈，增强了气密性。

气缸底部与阀门连接面具有泄压槽，能有效避免外部水份内渗。

带有行程调节装置，在一定范围内可对阀体终点位置进行微调。

气缸正常工作压力 0.2-0.84MPa，工作温度-20 - +80℃。

与阀门连接符合 ISO5211/DIN3337 标准；与电磁阀、限位开关等附件的连接应该符合 VDI/VDE3845（NAMUR）标准。

2) 智能型电气定位器

采用参照（或等同于）MORC、SIEMENS 或 ABB 等品牌产品。带有液晶显示面板，调校简单，可以通过简单操作进行初始化设置并修正设备参数；调节气动蝶阀输入 4-20mA 信号，气动蝶阀对应应在 0—90 度进行调节，并可以提供标准的位置反馈 4-20mA 信号；调节基本误差≤0.5%，防护等级：IP65。

3) 空气过滤调压器

SMC 过滤减压阀 AC 系列，聚碳酸酯罩杯，高强度耐腐蚀；过滤器和减压阀一体化设计，压力表自带限位指示器，可设定压力范围 0.05-0.85MPa；过滤精度 3μm

6.1.7. 双法兰限位伸缩接头

1. 用途：

双法兰松套限位补偿接头易于拆卸，可调节安装位置的间隙，用于管道上的设备前后，方便设备检修时的拆卸与安装。

2. 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。

3. 结构及性能要求：

双法兰松套限位补偿接头应为法兰连接，其一端用本体法兰与管道设备连接，另一端用法兰与管道连接。

管道在允许的伸缩量中可以自由伸缩，一旦超过其最大伸缩量，就起到限位，这样就有效的确保管道的安全运行。

双法兰松套限位补偿接头应具有“抗震”和“防爆”的特性，在持续或间隙震动的情况下，能够保持安全可靠的运行。

长期使用后，应可通过调节压盖螺栓，重新达到密封效果，具有良好的水密性和气密性，密封无泄漏。

应有限位机构，双法兰限位松套伸缩接头依靠螺栓螺母与法兰固定压紧达到限位的作用，可防止管道在外部作用力及热胀冷缩引起的内部作用力较大时，拉脱伸缩接头，造成不必要的管道泄漏事故。

本体、压盖应采用球墨铸铁精密铸造，所有铸件都经时效处理，质地细密，结构均匀，无裂纹、缩孔、缩口、疏松和浇注不足等铸造缺陷；铸件清洁，形状正确，所有形状和尺寸的变化有较大的圆弧过渡和铸造圆角。

密封圈应采用丁腈橡胶制成，耐磨耐腐蚀性强，密封性能好。橡胶圈整体成型，具有良好的耐磨性、抗腐蚀性、抗冲击性、抗微生物侵蚀及抗老化等性能。

伸缩管采用碳钢制成，螺柱螺母采用镀锌碳钢制成，强度高，刚性好，耐磨耐腐蚀性强，使用寿命长。

伸缩量应不小于：

公称通径 DN (mm)	伸缩量 ΔL (mm)
65~250	$\geq \pm 25$
300~700	$\geq \pm 32.5$
800~2400	$\geq \pm 65$

4. 材质要求：

本 体：球墨铸铁 QT400-15；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

密封圈：丁腈橡胶 NBR；应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

压 盖：球墨铸铁 QT400-15；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最

新版本的要求。

限位伸缩接头：碳钢 Q235B；应符合 GB/T1591《低合金高强度结构钢》最新版本的要求。

螺 柱：碳钢 Q235A；应符合 GB/T1591《低合金高强度结构钢》最新版本的要求。

螺 母：碳钢 Q235A；应符合 GB/T1591《低合金高强度结构钢》最新版本的要求。

5. 防腐要求：

除橡胶件以外，钢制或铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准的卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷（静电喷涂烧结法）。

涂层光滑均匀无缺陷，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水，不应影响水质，除配合面外，内表面涂装厚度应不小于 250 μ m，外表面涂装厚度应不小于 150 μ m。

6.1.8. 双法兰松套传力补偿接头

1. 用途：

双法兰松套传力补偿接头易于拆卸，可调节安装位置的间隙，用于管道上的设备前后，方便设备检修时的拆卸与安装。一旦将所有的螺栓拧紧，它是刚性的连接，可以传递轴心力，从而保护阀门和泵等设备。

2. 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。

3. 结构及性能要求：

双法兰松套传力补偿接头应为法兰连接，其一端用本体法兰与管道设备连接，另一端用法兰与管道连接。

双法兰松套传力补偿接头在安装及拆卸过程中的调节量，一旦将所有的螺栓拧紧，它是刚性的连接，可以传递轴心力，从而保护阀门和泵等设备。

双法兰松套传力补偿接头应具有“抗震”和“防爆”的特性，在持续或间隙震动的情况

下，能够保持安全可靠的运行。

双法兰松套传力补偿接头长期使用后，应可通过调节压盖螺栓，重新达到密封效果，具有良好的水密性和气密性，密封无泄漏。

本体、压盖应采用球墨铸铁精密铸造，所有铸件都经时效处理，质地细密，结构均匀，无裂纹、缩孔、缩口、疏松和浇注不足等铸造缺陷；铸件清洁，形状正确，所有形状和尺寸的变化有较大的圆弧过渡和铸造圆角。

密封圈应采用丁腈橡胶制成，耐磨耐腐蚀性强，密封性能好。橡胶圈整体成型，具有良好的耐磨性、抗腐蚀性、抗冲击性、抗微生物侵蚀及抗老化等性能。

伸缩管采用碳钢制成，螺柱螺母采用镀锌碳钢制成，强度高，刚性好，耐磨耐腐蚀性强，使用寿命长。

伸缩量：

公称通径 DN (mm)	伸缩量 ΔL (mm)
65~250	± 25
300~700	± 32.5
800~2400	± 65

4. 材质要求：

本 体：球墨铸铁 QT400-15；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

密封圈：丁腈橡胶 NBR；应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

压 盖：球墨铸铁 QT400-15；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

传力短管法兰：碳钢 Q235B；应符合 GB/T1591《低合金高强度结构钢》最新版本的要求。

螺 柱：碳钢 Q235A；应符合 GB/T1591《低合金高强度结构钢》最新版本的要求。

螺 母：碳钢 Q235A；应符合 GB/T1591《低合金高强度结构钢》最新版本的要求。

5. 防腐要求:

除橡胶件以外, 钢制或铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准的卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷(静电喷涂烧结法)。

涂层光滑均匀无缺陷, 涂料干后不溶解于水, 不影响水质, 并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水, 不应影响水质, 除配合面外, 内表面涂装厚度应不小于 250 μm , 外表面涂装厚度应不小于 150 μm 。

6.1.9. 静音式止回阀

1. 用途

装设在水泵出口, 停泵时防止介质倒流, 造成水泵倒转而损坏电机;

停泵时预防产生过大的水锤波, 保护管线的安全。

2. 依据标准

生产供货产品应符合 CJ/T255《导流式速闭止回阀》最新版本中所有的规定。

3. 结构及性能要求

★止回阀内部水流通路应采用流线型设计, 水头损失小。大口径止回阀($\geq \text{DN}300$)的阀瓣应采用环形结构, 此种结构不但使阀瓣重量大大减轻, 而且水流可从阀瓣内外侧同时流过, 后端的导流体可使水流几乎无紊流现象。

★大口径静音式止回阀($\geq \text{DN}300$)应采用无轴承设计, 仅用弹簧和簧片组件在阀瓣周向均匀支撑, 使阀瓣移动无摩擦, 消除由此引起的内件磨损及水头损失, 从而大大降低维修机率。

止回阀在停泵时其阀瓣的关闭行程要短, 同时阀瓣在弹簧及水压的推动下, 可达快速关闭, 从而防止巨大水锤及水击声, 形成静音效果。

止回阀根据使用要求, 应采用金属对金属硬密封型式(可采用采用金属对金属硬密封型式或金属对橡胶软密封型式)。

止回阀阀体上应有标明水流方向的箭头指示。

止回阀根据现场布置情况, 应可水平安装或垂直安装。

4. 材质要求

阀 体：球墨铸铁 QT450-10，应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 瓣：DN40～DN250

硬密封：为不锈钢（CF8 或 CF3M）；应符合 GB / T12230《通用阀门 不锈钢铸件技术条件》最新版本的要求。

软密封：为不锈钢+橡胶（ZG1Cr13+NBR 包胶），应符合 GB/T2100《通用耐蚀铸钢件》最新版本的要求。

≥DN350 为铝青铜（ZCuAl10Fe3），应符合 GB/T 12225《通用阀门 铜合金铸件技术条件》最新版本的要求。

弹 簧：不锈钢（SUS304 或 SUS316L），应符合 GB/T4240《不锈钢丝》最新版本的要求。

轴 承：铝青铜（ZCuAl10Fe3），应符合 GB12225《通用阀门 铜合金铸件技术条件》最新版本的要求。

导流体：球墨铸铁 QT450-10，应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 座：DN40～DN250 为不锈钢（CF8 或 CF3M），应符合 GB / T12230《通用阀门 不锈钢铸件技术条件》最新版本的要求。

≥DN300 为铝青铜（ZCuAl10Fe3），应符合 GB12225《通用阀门 铜合金铸件技术条件》最新版本的要求。

5. 防腐要求

除橡胶、铜及不锈钢外，阀体等铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷（静电喷涂烧结法）。

涂层光滑均匀无缺陷，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水，不应影响水质，除配合面外，内表面涂装厚度应不小于 250 μ

m, 外表面涂装厚度应不小于 150 μm 。

6.1.10. 气动角型偏心旋塞排泥阀

1. 用途:

用于水处理厂，排放水池内污泥及废水，作为排放污水、污泥使用。

旋塞阀是一种旋塞绕其轴线作 90° 部分回转运动，从而实现管道流体的调节或截断控制的阀门。通过气动装置来操作阀门。

偏心旋塞阀的密封面中心轴与旋塞旋转轴设计有一偏心距。利用偏心运动原理，关闭时旋塞与阀座愈旋愈紧，保证阀门密封紧密；开启时旋塞与阀座迅速脱离，无接触磨损，操作轻快，阀门使用寿命长。

2. 依据标准:

由于目前尚无国家标准或行业标准。生产供货产品应符合【生产厂家的企业标准】，投标时应附上生产厂家在相关部门备案过的企业标准。

3. 结构及性能要求:

1) 偏心密封设计:

阀门密封面中心轴与阀轴设计有一偏心距，利用偏心距运动原理，当阀门关闭时旋塞与阀座越旋越紧。

★2) 阀瓣整体包胶

阀轴与旋塞骨架采用球墨铸铁整体铸造，外面采用 EPDM 整体热包覆，无水流冲击橡胶脱落或冲刷腐蚀。

★3) 阀座

采用陶瓷喷涂工艺，保证不会腐蚀与掉落。

4) 流道设计

采用矩形质流通道，阀门水头损失小，阀座过流面积为矩形，可使流量调节更具线性度。

。

★5) 使用寿命

启闭次数应不低于 10000 次，不得有渗漏现象；(应提供省级以上第三方公正单位的检测报告)

4. 材质要求:

阀 体：球墨铸铁 QT450-10；应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 瓣：球墨铸铁「QT450-10；应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求」外覆 EPDM 或 NBR 应符合 GB/T21873《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

阀 座：喷涂陶瓷；喷涂层厚度不得小于 200 μm ；密封面处应光洁且无影响密封的缺陷。

阀 盖：球墨铸铁 QT450-10；应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

轴 承：青铜或黄铜 (ZCuAl10Fe3/H62/Hpb59-1)；应符合 GB/T1176《铸造铜及铜合金》最新版本的要求。

压 盖：球墨铸铁 QT450-10；应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀盖密封 O 型圈：NBR 橡胶，应符合 GB/T21873《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

阀轴密封 Y 圈：NBR 橡胶，应符合 GB/T21873《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

5. 气动执行机构

(1) 开关型

气动驱动装置用于操作气动蝶阀，额定气源压力 6bar。包含气缸，二位五通电磁阀和限位指示开关，空气过滤调压器等。

1) 气缸

缸体采用铝合金挤压成型，其表面为硬化阳极处理；气缸端盖为环氧树脂涂层；可适应于室外及室内环境。传动轴标准材质采用不锈钢，确保机械强度；

气缸内部活塞传动采用拨叉式双作用设计，可灵活的将直线运动转变为旋转运动，并且输出扭矩特性曲线与阀门从开到关过程中的扭矩特性曲线相近。

气缸内部的密封材料采用特殊的复合式密封结构（PTFE+石墨），带有自润功能提高了使用寿命长；另有“O”型密封圈，增强了气密性。

气缸底部与阀门连接面具有泄压槽，可有效避免外部水份内渗。

带有行程调节装置，在一定范围内可对阀体终点位置进行微调。

气缸正常工作压力 0.2-0.84MPa，工作温度-20 - +80℃。

与阀门连接符合 IS05211/DIN3337 标准；与电磁阀、限位开关等附件的连接应该符合 VDI/VDE3845（NAMUR）标准。

2) 电磁阀

原装进口 2 位 5 通单线圈电磁阀, 配带手动操作按钮; 阀体为铝合金并经过阳极防蚀处理; 聚酰胺接线盒具有一定的防蚀能力, 防护等级 IP65; 电压选用 DC24V, F 级绝缘等级, 允许电压偏差 $\pm 10\%$; 工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

3) 限位开关

机械式限位开关; 本体采用 ABS 底座及透明聚碳酸酯外罩, 具有耐腐蚀, 强度高等特点; 具有明显的机械开关指示 (1/4 转), 内置 8 个接线端子, 标准配备 2 个 SPDT 开关分别反馈开、关到位信号; 可将电磁阀接线直接接在限位开关内; 触点容量: 250VAC/6A, 使用温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$; 防护等级: IP68。安装采用 VDI/VDE3845（NAMUR）国际标准。

4) 空气过滤调压器

SMC 过滤减压阀 AW 系列, 聚碳酸酯罩杯高强度耐腐蚀; 过滤器和减压阀一体化设计, 压力表自带限位指示器, 可设定压力范围 0.05-0.85MPa; 过滤精度 $5\mu\text{m}$ 。

(2) 调节型

气动驱动装置用于操作气动蝶阀, 额定气源压力 6bar。包含气缸、智能型电气定位器和

空气过滤调压器等。

1) 气缸

缸体采用铝合金挤压成型，其表面为硬化阳极处理；气缸端盖为环氧树脂涂层；可适应于室外及室内环境。传动轴标准材质采用不锈钢，确保机械强度；

气缸内部活塞传动采用拨叉式双作用设计，可灵活的将直线运动转变为旋转运动，并且输出扭矩特性曲线与阀门从开到关过程中的扭矩特性曲线相近。

气缸内部的密封材料采用特殊的复合式密封结构（PTFE+石墨），带有自润功能提高了使用寿命长；另有“O”型密封圈，增强了气密性。

气缸底部与阀门连接面具有泄压槽，能有效避免外部水份内渗。

带有行程调节装置，在一定范围内可对阀体终点位置进行微调。

气缸正常工作压力 0.2-0.84MPa，工作温度-20 - +80℃。

与阀门连接符合 ISO5211/DIN3337 标准；与电磁阀、限位开关等附件的连接应该符合 VDI/VDE3845（NAMUR）标准。

2) 智能型电气定位器

采用参照（或等同于）MORC、SIEMENS 或 ABB 等品牌产品。带有液晶显示面板，调校简单，可以通过简单操作进行初始化设置并修正设备参数；调节气动蝶阀输入 4-20mA 信号，气动蝶阀对应应在 0—90 度进行调节，并可以提供标准的位置反馈 4-20mA 信号；调节基本误差≤0.5%，防护等级：IP65。

3) 空气过滤调压器

SMC 过滤减压阀 AC 系列，聚碳酸酯罩杯，高强度耐腐蚀；过滤器和减压阀一体化设计，压力表自带限位指示器，可设定压力范围 0.05-0.85MPa；过滤精度 3μm

6.1.11. 软密封闸阀

1. 用途：

法兰连接弹性橡胶密封（软密封）阀门的结构形式，阀体密封面平坦无凹陷，阀芯采用整体包胶方式，确保在长期操作和水流冲击下，控制不会失效的技术要求。

供水管道软密封阀门公称通径为 DN50-DN800mm；公称压力 1.0Mpa 及 1.6Mpa；适合输送饮用水卫生性能无毒性之软密封阀门。

2. 依据标准：

生产供货产品应符合 CJ/T 216 《给水排水用软密封闸阀》最新版本中所有规定。

3. 结构及性能要求：

符合 CJ/T 216 《给水排水用软密封闸阀》最新版本中的暗杆型闸阀或明杆型闸阀。

1) 阀门密封面

必须采用弹性橡胶密封（软密封），阀板整体均以中硬橡胶完整包覆；关闭时，以闸板弹性橡胶压住阀体底部形成完美的弹性密封面，只需较小的操作扭矩即可达到零泄漏的双向密封效果。并需通过 GB/T13927 标准，检验完全无泄露；橡胶阀板在关闭时，能承受规定压力及流体冲击，阀门使用寿命 10 年以上。

2) 阀体

阀体、阀盖最小壁厚必须符合 CJ/T 216 《给水排水用软密封闸阀》最新版本中主要结构尺寸表中的规定。

法兰：法兰安装尺寸（孔中心圆直径、螺栓孔径、孔数）和密封面形状、尺寸依据 GB/T17241.7 标准 PN1.0Mpa 或 PN1.6Mpa 级制造。

阀门在全开时，阀体内橡胶阀板高于阀门内腔通道。

阀体采用树脂砂精密铸造，内腔底部无凹槽；密封面平整光洁，铸件在涂覆表面必须光滑、无裂纹伤痕、夹砂等缺陷。

阀体内腔密封面两侧有阀板导向筋保障阀板上下平稳移动；阀板导槽平整光洁与阀板紧密配合，阀板处于任何位置震动较小。

阀盖与阀体连接采用为内藏式螺栓拧紧后凹槽采用灌腊或塑料盖封闭。

3) 阀板

球墨铸铁本体及内外表面均完全包覆三元乙丙烯聚合橡胶（EPDM），次选丁腈胶包覆，完全避免流体（水）与阀体铸铁表面直接接触。并且要标明抗老化实验和耐磨性实验后有关

数据；并通过特殊的橡胶电刷检测工艺保证包胶质量。

★包胶结合强度应符合 CJ/T 216《给水排水用软密封闸阀》最新版本中的规定。

包胶闸板尺寸应保持一致性，确保同规格阀门符合国际保证互换性。

4) 橡胶

橡胶材质表面平滑，无肉眼所见的杂质及蜂窝状孔洞；无损伤、裂痕、气孔等缺陷。

5) 闸杆螺母

保证闸杆与闸板连接牢靠，在试验与工作条件下闸板不应脱落。

保证闸板螺母与闸板的连接部位不应包覆橡胶不应磨损出现铸铁外露锈蚀现象。

闸杆螺母采用优质铜合金，整体锻压或铸造成型。

6) 闸杆

闸杆采用优质不锈钢整体制作成型，轴肩台所采用的红钝工艺，与闸杆为一体。

闸杆螺纹采用抛光梯形螺纹，闸杆最小直径满足 GB/T216-2013 的规定。

闸杆与方帽的连接采用四方头连接，用内角螺栓固定。

7) 上密封

上密封采取三道“O”型密封圈，一道防尘密封圈。

上密封孔轴配合公差带不低于 d6/H8，粗糙度不低于 Ra1.6, 表面基本保证无渗漏，且阀门在全开状态下、不停水更换上密封“O”型橡胶圈。

4. 材质要求:

闸 体：球墨铸铁(QT450-10)；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

闸 盖：球墨铸铁(QT450-10)；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

闸 杆：不锈钢 20Cr13；应符合 GB/T1220《不锈钢棒》最新版本的要求。

阀板：球墨铸铁(QT450-10)；应符合 GB/T12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。+EPDM橡胶；应符合 GB/T21873《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

螺栓：8.8级镀锌处理；应符合 GB/T3098.1《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》最新版本的要求。

阀杆螺母：铜合金(HPb59-1)；应符合 GB/T13808《铜及铜合金挤压棒》最新版本的要求。

轴套：铜合金(ZCuAl10Fe3)；应符合 GB/T1176《铸造铜及铜合金》最新版本的要求。

5. 防腐要求：

除橡胶、铜及不锈钢外，阀体、阀盖等铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准的卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷（静电喷涂烧结法）。

涂层光滑均匀无缺陷，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水，不应影响水质，除配合面外，内表面涂装厚度应不小于 250 μm ，外表面涂装厚度应不小于 150 μm 。

6.1.12. 减压型倒流防止器

1、适用范围

本技术规格书适用于减压型倒流防止器的设计、材料、制造、检验和试验的最低要求。

2、承包人提供的产品，在满足下列标准要求的前提下，应满足或高于本招标技术要求的规定。

GB 12220 通用阀门 标志

GB/T 12221 金属阀门 结构长度

GB/T 12225 铜合金铸件技术条件

GB/T 12227 通用阀门 球墨铸铁铸件技术条件

GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件

GB/T 12252 通用阀门 供货要求

GB/T 13927 通用阀门 压力试验

GB/T 17219 生活饮用水输配设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 17241.6 整体铸铁管法兰

GB/T 20878 不锈钢及耐热钢 牌号及化学成分

GB/T 21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范

GB/T 25178 减压型倒流防止器

3、供货范围

1. 每台减压型倒流防止器的供货范围应包括但不限于以下部分：

- 1) 减压型倒流防止器本体，包括：阀体、阀盖、内件等；
- 2) 配对法兰、螺栓、螺母及垫片（具体见数据表要求）；

4、通用条件

1. 工作介质

减压型倒流防止器的工作介质为清水。

5、技术要求

1. 设计要求

- 1) 阀门的设计与制造应遵循本技术规格书、GB/T25178 及相关标准规范的要求。
- 2) 阀门的设计和制造能满足连续动作，材料的选取应能满足阀门所处工况及工艺性能的要求。
- 3) 阀门的安装尺寸应满足以下要求：
 - （1）法兰连接的阀门，制造标准为 GB/T25178 的阀门结构长度应符合 GB/T12221 的要求。
 - （2）法兰端密封面形式、尺寸应满足 GB/T 17241.6 的要求。

- 4) 阀门的止回阀紧闭性能应符合 GB/T25178。
- 5) 阀门的泄水阀的启闭性能及排水性能应符合 GB/T25178。
- 6) 阀门的防虹吸倒流性能应符合 GB/T25178。
- 7) 阀门应采用直通式设计，结构型式应便于现场在线检查、维修或更换。

★2. 材料要求

表 1 主要零件材料表

主要零件	材料名称
阀体、阀盖、阀瓣	球墨铸铁、不锈钢、青铜、黄铜
阀杆、与水接触的紧固件	不锈钢
阀座	不锈钢、青铜、塑料
橡胶密封件	丁腈橡胶、三元乙丙橡胶、氯丁橡胶
弹簧	不锈钢、60Si2Mn

6.1.13. 复合式排气阀

1. 用途:

用于输水管在线排除管线中的空气与补气

- (1) 当管线空管开始输水时可大量排气，用以提高输水效率。
- (2) 管线正常输水时，水中溶解性气体释出，可微量排气，防止形成气囊危害管线。
- (3) 管线停水时，可以大量补气，防止管中形成负压，而造成爆管；

2. 依据标准:

生产供货产品应符合 CJ/T 217 《给水管道复合式高速进排气阀》及 JB/T 12386 《给水管道进排气阀》最新版本所有规定。

3. 结构及性能要求:

★排气阀应有较大的排气量，排气量应达到 CJ/T 217-2013《给水管道复合式高速进排气阀》中第 7.13.1 中表 2 的规定；

★排气阀在管内有负压产生时，活塞应该可以迅速开启，大量吸入外界空气，以保证管线不会因负压而产生损害，其进气量应达到 CJ/T 217-2013《给水管道复合式高速进排气阀》

中第 7.13.4 规定；

★排气阀应有比较高的空气闭阀压差，空气闭阀压差应符合 CJ/T 217-2013《给水管道复合式高速进排气阀》中第 7.13.2 规定；

排气阀应采用不锈钢浮球（浮桶）作启闭件。

排气阀阀体上应设有防冲击保护内筒，以防大量排气后高速水流直接冲击浮球（浮桶）而造成浮球（浮桶）的过早损伤。

对于 $DN \geq 100$ 的排气阀可采用分体结构，由大量排气阀和自动排气阀组成，以适应管道压力为 PN16 及 PN25 的使用要求。自动排气阀应采用复杠杆机构，使浮球浮力得以大幅度放大，且关闭水位低，水中杂质不易接触密封面，排气口不会被堵塞，其抗堵塞性能可大大提高。同时在高压情况下，由于复杠杆的加力作用，使浮球能和水位同步下降，从而正常排气。

4. 材质要求：

阀 体：球墨铸铁 QT450-10；应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

阀 盖：球墨铸铁（QT450-10）应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

密封环：丁氰橡胶（NBR）。应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

活 塞：不锈钢（06Cr19Ni10 或 022Cr17Ni12Mo2），应符合 GB / T20878《不锈钢和耐热钢》最新版本的要求。

浮 球：不锈钢（06Cr19Ni10 或 022Cr17Ni12Mo2），应符合 GB / T20878《不锈钢和耐热钢》最新版本的要求。

活塞架：铝青铜（ZCuAl10Fe3），应符合 GB12225《通用阀门 铜合金铸件技术条件》最新版本的要求。

排气罩：球墨铸铁（QT450-10），应符合 GB/12227《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》最新版本的要求。

“O”型密封圈：NBR 橡胶，应符合《GB/T21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》最新版本的要求。

5. 防腐要求：

除橡胶、铜及不锈钢外，阀体、阀瓣等铸件在完全除锈、除水及气体之后内外表面均需以符合中国国家标准的卫生级无毒环氧树脂粉末涂敷（静电喷涂烧结法）。

涂层光滑均匀无缺陷，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因为空气温度变化而分解。

涂层固化后不得溶解于水，不应影响水质，除配合面外，内表面涂装厚度应不小于250 μm ，外表面涂装厚度应不小于150 μm 。

6.2. 一般水泵

6.2.1. 概述

其它泵设备包括立式污水泵、潜污泵、取样泵等，用建构筑物集水坑排水、取样点水样抽等。

6.2.2. 设备使用的材料、使用期限及铭牌

1. 设备使用的材料

所有材料必须是指定级别、种类的高质量材料。这些材料应是制造厂最新使用而非淘汰产品，制造工艺应是现代最优标准。

2. 使用期限

水泵在正确安装和保养的情况下，连续无故障运行时间不少于 50,000 小时，并能提供承诺的技术依据。除磨损、易损件外，所有主设备，耐用部件保证正常使用期 20 年以上不用更换，特殊情况除外，相同设备的易损件及部件应具有通用性和可互换性。

3. 铭牌

每台设备上都应贴上永久性的、标注有系列号码、型号、尺寸、设计压力、容量、转数、轴功率、效率、重量、必须气蚀余量、额定输出和满负载电流（电机）、制造厂家及制造日期等技术指标的不锈钢铭牌。设备上要有能指示转动方向的示意箭头。

4 泵的连接

水泵进出口 $\text{DN} \geq 50$ 均为法兰连接，法兰标准要符合中国 GB 及 JB 标准，或相似的国际标准。小口径水泵采用管螺纹连接。

6.2.3. 技术要求

1. 水泵结构要求

叶轮采用最佳水力模型设计，应具有高效率、高可靠性等特点。叶轮及导轮为不锈钢。

水泵和电机由套筒式联轴节连在一起，采用可分离滚动轴承平衡所有的轴向力。

密封为不受转向限制的、免维护的机械密封，采用碳化硅或等效材料制成。平衡式耐高温、高压机械密封，运行寿命长、不渗漏、对轴无磨损。

泵体压出室和吸入室采用最佳水力模型设计而成，应美观、高效。机组设有安装底脚，便于安装，运行稳固。

放水塞，确保泵的正常维护。

放气塞，灌水能排除泵内空气，保证泵的正常启动。

所有和介质接触的部件都应符合饮用水卫生标准。

2. 电机

三相鼠笼式异步电动机，内置热敏保护，380V AC 50Hz，符合国家标准 GB755《旋转电机基本技术要求》和国际电工委员会 IEC 的规定。

电机保护：IP54。

绝缘等级：F。

允许电压波动范围为 $\pm 10\%$ 。

3. 材质

轴承架：灰铸铁

叶轮：不锈钢 304

外套：灰铸铁

轴：不锈钢 316L

密封圈：乙丙橡胶

机械密封：碳化硅或等效材料

6.2.4. 电气控制系统

就地控制箱

（1）就地控制箱结构

控制箱室外落地式安装（带观察窗）

控制箱要求前检修，前开门

电缆进出线为下进，下出线方式

箱内应有防凝露的电加热单元

箱内塑料元件应无卤素，CFC，阻燃，自熄

箱体材料：不锈钢

防护等级：IP55

（2）控制箱功能

机旁控制箱用于控制风机的开/停，动力及信号电缆的转接。

控制箱内至少应包括：断路器、接触器、热继电器、动力及信号接线转接端子排，“急停”按钮，启动及停止按钮，信号灯等元件。

箱内动力及信号电缆转接用端子的选择应与设备功率配套。

（3）技术参数

工作电源：AC 380V 50HZ 三相四线制

辅助电源：AC 220V 50HZ

6.3. 起重机

6.3.1. 综述

用于构筑物内设备的装配和检修。

6.3.2. 一般要求

1、电动装置电源

380V、50HZ、3 相

控制器控制电压为 AC42V 或 AC36V

2、电动设备防护等级

电动设备的防护等级为 IP54，电机绝缘等级为 F 级

3、工作温度

介于-25℃~+40℃ 范围。

4、材质

供货商应根据设备的使用环境，合理确定设备各部件的材质、工作温度，以保证整机正常使用，并在投标书中标明各部件材质、工作温度。

5、防腐蚀

设备中的碳钢部件，应进行防腐处理，正常使用年限不得低于 20 年，具体作法由供货商确定，投标书中应予说明。

6.3.3. 电动单梁悬挂式起重机

1、供货范围

承包人提供的单梁悬挂式起重机应包括吊车电源铁壳开关、无线遥控器、地面操纵按钮盒、大车安全型滑触线、集电器、安全型滑触线相关的附件、双速电动葫芦、电动葫芦移动电缆、通电指示灯、钢轨、端头挡柱、行程开关及固定件等有效和安全运行所需的相关附件。起重机需带维修平台，方便后续起重机的维修及定期年检。

2、技术参数

a. 采用电动葫芦在桥架主梁下翼缘运行的形式。

b. 桥架形式单梁

c. 电动葫芦运行速度20m/min

- d. 电动葫芦起升速度8m/min/0.8m/min
- e. 起重机运行速度20m/min
- f. 操作方式地面操纵
- g. 单梁悬挂式起重机配备无线遥控器。

3、执行标准

《起重机设计规范》(GB3811-83)、《电动单梁悬挂起重机》(JB/T2603-94)、《钢丝绳电动葫芦》(ZBJ80013-89)

4、安装和检验

承包人应按 GB50278-98 起重设备安装工程施工和验收规范进行安装和现场荷载试验。
应通过当地劳动部门验收。

5、备件

承包人应将起重机运行三年的备件和专用工具详细列入清单内，供发包人选择。

6.3.4. 电动葫芦

1、供货范围

承包人提供的电动葫芦应包括吊车电源铁壳开关、无线遥控器、地面操纵按钮盒、封闭式滑触线、集电器、安全型滑触线相关附件等有效和安全运行所必需的附件。

2、执行标准

《钢丝绳电动葫芦》(ZB J80013-89)

3、安装和检验

承包人应按 GB50278-89 起重设备安装工程施工及验收规范进行电动葫芦的安装验收。
应通过当地劳动部门验收。

4、备件

承包人应将电动葫芦运行三年所需备件和专用工具详细列入清单中，供发包人选择。

6.3.5. 升降车

1. 供货范围

供应商需提供完整可运行的电动升降平台车系统，包含：

设备主体：剪叉式升降结构（锰钢矩形管材质），含电动液压泵站、驱动轮及控制器。

动力系统：24V 直流电瓶（容量 $\geq 60\text{Ah}$ ）及配套充电器（输入 220V/50Hz）。

操控单元：手持式或平台内置 24V 低压控制盒，含上升/下降按钮、急停开关、电量显示及低电压报警功能。

安全附件：防夹剪叉设计、台面边缘挡板（高度 $\geq 100\text{mm}$ ）、过载保护阀、机械式安全撑杆（断电防坠）。

辅助配件：使用说明书、保修卡、专用维修工具套装。

2. 技术参数

1. **参数类别要求值依据/说明额定载重** $\geq 500\text{ kg}$ （均匀分布载荷）

2. **平台升降范围：**最低高度 $\leq 460\text{mm}$ ，最高 $\geq 8000\text{mm}$ 。适应应急泵房电动葫芦微维修等以及其他需求。

3. **平台尺寸：** $\geq 1000 \times 600\text{mm}$ （长 \times 宽）确保小型设备或货箱放置空间

4. **升降速度：**满载上升 ≤ 35 秒（最低 \rightarrow 最高）效率平衡

5. **驱动方式：**电动行走（、电动升降

6. **电瓶续航**满电连续升降 ≥ 40 次（额定载重）保障单班次作业需求

7. **电机功率** $\geq 750\text{W}$ （24V 直流）确保起升力

8. **整车自重** $\leq 260\text{kg}$ 兼顾移动性与结构强度

9. **防护等级** IP54（控制器及电机）防尘防溅基础防护 8

3. 执行标准

设备需满足中国国家标准：GB/T 27542-2011《液压升降平台安全规程》及机械安全

通用要求：GB 5226.1-2019。

4. 备件

承包人应将升降车运行三年所需备件和专用工具详细列入清单中，供发包人选择。

7. 技术服务

7.1. 设备的检查及验收

承包人提供的全部设备必须通过制造厂内的检验和安装现场的验收。

1 检查

监理单位及发包人均有权参予前述的试验和检查。

2 验收

(1) 设备制造完成后，首先由承包人进行检查和验收。

(2) 海关检查：按国际惯例进行。

(3) 现场验收：设备进入现场后由发包人（制造厂配合）、当地商检局按技术标准规定作相应检验。检验结果符合标准规定方可验收。检验费由承包人负责。

(4) 在验收过程中，当发现一台某一部件的质量不合格，则应增加检查数量。凡是检查不合格的产品，承包人应负责修理或更换，由此延误了安装时间而造成的损失发包人有权要求赔偿。

7.2. 设备的保修及拒收

1 保修

(1) 安装验收

设备在现场安装时由承包人派具有调试经验的技术人员进行现场指导安装调试，一切费用由承包人负责。安装完毕，进行调试。达到规定的技术要求后，双方办理验收手续，设备进入保修期。

(2) 保修期内如发现设备或部件不符合本标书技术要求或发生损坏，国内承包人应在接到通知的 24 小时内派人维修或更换，由此所产生的费用由承包人负责。

保修期按合同约定，并不免除承包人对合同有关条款所确定的设备使用寿命的承诺。

3. 拒收

设备到货经检查（包括海关检查及现场检查验收）发现损坏或不符合合同条款的要求，发包人有权提出更换、拒收和索赔的要求，由此所产生的费用和损失均由承包人承担。

7. 3. 培训

为了使水厂能在接收后正常地进行操作和测试。承包人应按发包人批准的培训计划，负责对发包人的工程师进行工厂运行管理，设备的测试、操作和维修方面的培训。如发包人认为有必要，培训包括工程师到承包人的设备制造厂和类似工厂参加听课、进行设备结构、原理、检修方法等方面的培训，也包括承包人在现场，对发包人的操作人员进行设备的操作、维护、保养等方面的培训。以保证操作人员能掌握本合同内设备的维护保养、检修及实际运行操作。

在承包人的设备制造厂和类似工厂接受培训的人员，其培训地点由承包人提出，发包人同意。

发包人派出的培训人员，应具有三年以上的运行经验。培训人员的简历连同培训计划一并提交发包人，发包人认为培训人员不合格可要求更换。

培训前应提供中文操作/维修手册，使培训对象能够了解工艺和设备的工作原理和工作性质，排除一般故障。

现场培训：承包人应派专人对操作工人进行培训，务必使这些受训人员在发包人接管水厂后能胜任水厂的运行和维护工作。承包人同时应安排专业人员对如何进行主要设备的拆装、如何排除故障进行指导和演示，并对操作人员进行实际操作培训。

承包人应编写操作维护手册和制作视频，该手册是根据本合同的所有工作，在有关测试、操作及维护方面，对人员的培训和指导提供全面的训练手册，如果需要，发包人有权对这些手册进行复印。

所编写的培训手册要求中文。

在投标书中应详细列出培训的计划表，计划表应包括人员、天数、建议的地点、培训进度表等。

7.4. 技术交底

承包人在中标后 30 天内应向发包人与设计部门进行技术交底。技术交底的可行时间，承包人应提前 5 天通知发包人，由发包人主持召开技术交底会。技术交底会议的确切时间及地点由发包人确定。

承包人参加技术交底的人员应由项目经理、技术工程师、商务代表组成。承包人派出的工程师，应具有三年以上的工作经验，并熟悉产品的设计、制造、调试、安装等各项技术环节、熟悉图纸资料、规范规程及标准。

承包人在技术交底期间应提供 6 套技术文件，其中的 3 套由发包人提交给有关的设计部门。

承包人提交的技术文件包括设备样本、技术参数、文本文件。

设备样本应包括电气柜柜内元器件的样本、使用说明书，其内容应有元器件的参数、接线、安装方式及注意事项。

承包人提交的技术资料应是详尽的，能满足发包人对设备的了解、审查。满足设计部门进行设计工作的需要。

承包人提交的技术文件应将其与施工图设计文件的差异予以专项指出，并进行详细的描述，以供发包人确定是否接受承包人的差异。

7.5. 设计联络会

为便于合同的执行、审查和方案确认及有关工作，发包人将主持本合同参建单位之间召开设计联络会。

本合同承包人应提供设计联络会的日程安排和内容安排，在设计联络会召开前 1 周前提交发包人确认。

8. 验收和测试

设备可以在制造工厂或到货目的地进行验收，如在制造工厂验收，承包人应提前 15 天通知发包人，如发包人不同意在制造工厂验收，则在到货地进行验收。

8.1. 工厂验收

(1) 制造厂检查：设备制造完成经检验合格后，承包人应通知发包人。发包人可要求派遣专人小组，到制造厂进行检查。检查应按规格、性能、数量等逐一检查。经检查确认后，双方盖章方可办理包装运输。

(2) 设备出厂前的性能测试应在设备制造厂进行，并需随机提交测试报告。

(3) 包装：设备应有牢固的包装箱，保证设备安全干燥，不受损坏和损伤的运到目的地。

8.2. 现场验收

现场验收包括现场检查、功能测试、振动测试和接受测试。承包人应对上述测试提出详细的测试要求，并得到发包人的认可，测试完后提交结果。现场测试工具由承包人自备。

现场检查包括设备在仓储、运输或安装时是否损坏，设备安装是否准确，有否机械缺陷，通电后设备是否运转正常，设备的保护及联锁是否可靠。现场检查还包括附属设备的测试及联锁实验。

设备到货经检查不符合本标书的要求，发包人有权提出更换，拒收或索赔的要求，由此所产生的费用和损失由承包人负责。

8.3. 测试

承包人应根据中华人民共和国验收规范要求，制定出现场测试方案、测试步骤及方法，并提交发包人批准。

测试内容应包括单机测试、联机测试、系统测试。

工程测试是验证合同中的所有设备、系统是否能安全、有效地按合同要求运行，承包人及设备制造商必须到现场进行现场