

奎河全地下式污水处理厂工程  
电气设备及安装服务

招标技术文件

2024年05月

# 目 录

<b>1</b>	<b>项目概况</b>	<b>1</b>
1.1	奎河全地下式污水厂项目概况	1
1.1.1	污水厂规模	1
1.1.2	进出水水质	1
1.1.3	处理工艺	1
1.1.4	排水工艺设计	2
1.2	项目总体合同标段划分	13
1.3	本次招标的合同范围	13
1.3.1	土建及安装施工标（已招标）	13
1.3.2	高效沉淀池系统工艺标（已招标）	14
1.3.3	反硝化系统工艺标（已招标）	15
1.3.4	水区泥区设备采购及相关服务标	16
1.3.5	电气设备及安装服务标	23
1.3.6	智慧水务设备及安装服务标（已招标）	25
1.3.7	景观绿化标	27
1.4	工程子项分界面	28
1.4.1	机械设备安装与土建工程的分界面	28
1.4.2	管道阀门安装与设备标的分界面	29
1.4.3	电气、仪控设备与其他工程的分界面	29
1.4.4	其它说明	29
1.5	现场	30
1.5.1	地理位置	30
1.5.2	地形地貌	31
1.5.3	地质条件	31
1.5.4	气候气象	32
1.5.5	高程	32
1.5.6	供货及安装现场	32
1.5.7	现场的占用	32
1.5.8	现场道路及进场道路	33
1.6	工程期限	33
<b>2</b>	<b>基本要求</b>	<b>34</b>
2.1	图纸和文件	34
2.1.1	业主提供的图纸和文件	34
2.1.2	设计变更	34
2.1.3	由承包人提交的图纸	34
2.1.4	竣工图纸	34
2.1.5	承包人提交的图纸和其它文件	35
2.1.6	图纸标准	35

2.2	材料	35
2.2.1	材料	35
2.2.2	样品	36
2.2.3	批准样品的保管	36
2.2.4	制造商和供应商的试验证明书	36
2.2.5	承包人对试验所承担的责任	36
2.2.6	更新	36
2.3	合同管理	36
2.3.1	许可证	36
2.3.2	施工组织和工程进度计划	37
2.3.3	付款要求	38
2.3.4	临时施工区域借地、复原和归还	38
2.3.5	邻近地区他人地产的使用	38
2.3.6	施工便道	38
2.3.7	文物保护	39
2.3.8	标志牌	39
2.3.9	工地排水及临时排水	39
2.3.10	环境卫生	40
2.3.11	周围环境保护	40
2.3.12	废物的处理	41
2.3.13	文明施工	41
2.3.14	安全施工	41
2.3.15	质量保证和控制	42
2.3.16	供水	42
2.3.17	供电	43
2.3.18	照片和视频	43
2.3.19	承包人的办公室	43
2.3.20	为业主工程师提供的帮助	44
2.3.21	承包人的临时设施	44
2.3.22	现场通讯设施及远程视频监控	44
2.3.23	宣传	44
2.3.24	现场会议	44
2.3.25	参观者出入	44
2.3.26	噪音控制	45
2.3.27	消防	45
2.3.28	现场保卫	46
2.3.29	隐蔽工程和中间验收	46
2.3.30	重新检验	46
2.3.31	检查和返工	46
2.3.32	政府部门的验收	46
2.4	工程的使用年限	47
2.5	工程标准	47
2.5.1	参照标准——总则	47

2.5.2	可替换的参照标准.....	47
2.5.3	参照标准的缩写.....	47
2.6	投标人机械设备采购、安装与调试的职责.....	50
2.7	设备质量标准和要求.....	50
2.8	设备专利.....	51
2.9	设备材料.....	51
2.10	设备.....	51
2.11	设备的保护.....	51
2.12	设备专用的维修保养工器具.....	51
2.13	设备备品备件和其它.....	52
2.13.1	售后服务.....	52
2.13.2	备品备件.....	52
2.13.3	专用工具.....	53
2.14	工艺和设备、装置安全措施.....	53
2.15	提交的设备资料.....	54
2.15.1	投标人在投标文件中必须提交但不限以下技术资料.....	54
2.15.2	投标人在签订合同后应提交的技术资料.....	56
2.15.3	竣工资料.....	56
2.15.4	投标人、投标人提交文件的式样.....	57
2.15.5	文件份数.....	57
2.16	设备的制造、测试、出厂检验.....	58
2.17	包装、标志和运输.....	58
2.18	设备、材料到货验收.....	58
2.19	设备指导安装、调试.....	59
2.19.1	指导安装.....	59
2.19.2	调试.....	59
2.19.3	调试的责任界定.....	59
2.19.4	调试阶段技术文件的提交.....	62
2.20	设备验收.....	62
2.21	设备缺陷责任期.....	63
2.22	设计联络、设备考察和人员培训.....	63
2.22.1	设计联络.....	63
2.22.2	设备出厂检验.....	63
2.22.3	人员技术培训.....	63
2.23	现场服务.....	64
<b>3</b>	<b>临时工程.....</b>	<b>65</b>
3.1	概述.....	65
3.1.1	范围.....	65
3.1.2	技术标准.....	65
3.1.3	设计.....	65
3.2	提交的施工方案.....	65
3.3	批准及拆除.....	65

3.4	脚手架和台架 .....	66
3.5	净空高度 .....	66
3.6	排水和排泥 .....	66
3.7	照明和动力 .....	67
3.8	焊接 .....	67
3.9	维护生产措施 .....	67
3.10	计量和支付 .....	68
3.10.1	计量 .....	68
3.10.2	支付 .....	68
<b>4</b>	<b>电气设备 .....</b>	<b>69</b>
4.1	一般技术规范 .....	69
4.1.1	电气设备范围 .....	69
4.1.2	本次招标项目的技术规定 .....	69
4.1.3	合同执行要求 .....	70
4.1.4	差异 .....	71
4.1.5	参照标准 .....	72
4.1.6	电气系统参数标称值 .....	73
4.1.7	相序排列 .....	74
4.1.8	电气设备基本要求 .....	74
4.1.9	设备的一致性 .....	75
4.1.10	标签、标识及通告 .....	75
4.1.11	设备防腐保护 .....	75
4.1.12	电气设备的防雷 .....	76
4.1.13	电气工程抗震要求 .....	77
4.1.14	包装和运送 .....	77
4.1.15	土建施工要求的提供 .....	78
4.1.16	文件及图纸的提供 .....	78
4.1.17	附件及配套设备 .....	81
4.1.18	供电电源的申请以及当地电业部门验收 .....	81
4.1.19	驻现场人员 .....	82
4.2	供配电设备专用技术规范 .....	82
4.2.1	10kV 高压开关柜 .....	82
4.2.2	10kV 环网柜 .....	94
4.2.3	干式变压器 .....	95
4.2.4	低压开关柜 .....	101
4.2.5	低压密集型母线槽 .....	125
4.2.6	模拟屏 .....	125
4.2.7	直流屏 .....	125
4.2.8	交流屏（箱） .....	127
4.2.9	电力监控系统 .....	131
4.2.10	电缆 .....	141
4.2.11	电缆（线）接线盒 .....	142

4.2.12	电缆桥架技术要求.....	142
4.2.13	电缆穿线管技术要求.....	143
4.2.14	电缆穿线管技术要求.....	143
4.2.15	抗震支吊架.....	144
4.3	电气设备的安装 .....	145
4.3.1	总则.....	145
4.3.2	电气预埋件、预留孔、预埋管等的安装.....	146
4.3.3	高低压开关柜、高压辅助屏及配电柜（箱）的安装.....	146
4.3.4	电力变压器的安装.....	148
4.3.5	电缆的安装.....	148
4.3.6	接地的安装.....	152
4.3.7	安装工程的检验.....	153
4.3.8	开关柜及配电箱的的检验.....	153
4.3.9	电力变压器的检验.....	154
4.3.10	电缆的检验.....	155
4.3.11	母线的检验.....	155
4.3.12	接地的检验.....	156
4.3.13	电气设备的保证测试.....	156
5	设备清单表 .....	157
5.1	电气设备清单 .....	157

# 1 项目概况

## 1.1 奎河全地下式污水厂项目概况

徐州市奎河全地下式污水处理厂在奎河原厂址北侧建设一座全地下式污水处理厂，采用全地下箱体形式，设计日处理污水约 20 万吨。污水处理采用格栅+曝气沉砂池+AAO 工艺+平流二沉池+高效沉淀+反硝化深床滤池+加氯接触池的工艺路线，污泥处理采用重力浓缩+离心脱水工艺。臭气处理采用生物除臭主体工艺。施工期间需维持奎河原厂设施保质保量运行。

### 1.1.1 污水厂规模

本工程设计规模 20 万  $m^3/d$ ，服务范围面积为 50.03 $km^2$ 。

旱季平均污水量  $Q=8333.33m^3/h$

旱季最大污水量  $Q=10833.33m^3/h$

新建全地下式污水处理厂需在维持原厂正常运转的前提下，拆除部分原有构筑物进行建设。

### 1.1.2 进出水水质

出水执行地表准 IV 类标准，进出水水质指标见下表：

表 1.1.2-1 本工程设计进、出水水质

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP	pH	粪大肠菌群数
设计进水水质	300	150	200	50	40	4	6~9	-
设计出水水质	30	6	10	10	1.5	0.3	6~9	1000g/L

### 1.1.3 处理工艺

污水处理采用 AAO 为主体工艺，深度处理采用高效沉淀池+反硝化深床工艺，出水执行 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类水标准，TN 10mg/L、SS 10mg/L。全厂臭气处理不低于 DB32/4440-2022《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 5 有组织排放及表 6 厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度一级标准。

污泥脱水含水率降低至 80%后外运处置。

污水处理工艺流程如下：

进水→进水闸门井格栅渠及进水泵房→细格栅及曝气沉砂池→AAO 生反池→平流二沉池→高效沉淀池→反硝化深床滤池→加氯接触池→出水泵房→出水排放至奎河。

污水处理工艺流程如下：

污泥处理工艺如下：

厂区排泥→重力浓缩池→储泥池→离心脱水机→泥饼料仓→泥饼外运处置。

### 1.1.4 排水工艺设计

奎河污水处理厂内主要构、建筑物如表所示。

表 1.1.4 奎河污水处理厂主要构、建筑物一览表

#### 一、箱体内构筑物

编号	名称	数量	尺寸	规模
<b>污水箱体, LxB=338x123</b>				
1	粗格栅	1 座	LxB=52*13.4, 池深 9m	20 万 m <sup>3</sup> /d
2	细格栅及曝气沉砂池	1 座	LxB=52*13.4, 池深 9.0m	20 万 m <sup>3</sup> /d
3	AAO 生反池	4 座	LxB=89*52, 池深 10.5m (单池)	单座 5.0 万 m <sup>3</sup> /d, 共 20 万 m <sup>3</sup> /d
4	二沉池	4 座	LxB=60*52, 池深 6m (单池)	单座 5.0 万 m <sup>3</sup> /d, 共 20 万 m <sup>3</sup> /d
5	鼓风机房	2 座	LxB=47*24, 净空 6.0m	20 万 m <sup>3</sup> /d
6	二次提升泵房及高效沉淀池	1 座	LxB=52*35, 池深 9.3m	20 万 m <sup>3</sup> /d
7	反硝化深床滤池	1 座	LxB=52*45, 池深 8.7m	20 万 m <sup>3</sup> /d
8	加氯接触池及出水泵房	1 座	LxB=53*37, 池深 8.7m	20 万 m <sup>3</sup> /d
9	综合设备间	1 座	LxB=40*17, 上层净空 6.0m	20 万 m <sup>3</sup> /d
<b>污泥箱体, LxB=64x57</b>				
10	污泥浓缩池	4 座	LxB=φ14, 池深 5.0m (单池)	单座 5.0 万 m <sup>3</sup> /d, 共 20 万 m <sup>3</sup> /d
11	储泥池	4 座	LxB=5.4*6.8, 池深 5.0m (单池)	共 20 万 m <sup>3</sup> /d
12	污泥脱水机房	1 座	LxB=43*35 (下部深 8.0m, 上层净空 6.0m)	20 万 m <sup>3</sup> /d



### 1.1.4.1 进水闸门井及格栅渠

#### (1) 构、建筑物:

功 能: 去除污水中较大漂浮物, 并拦截直径大于 3mm 的固体物, 以保证生物处理及污泥处理系统正常运行

类 型: 钢筋混凝土渠道, 与曝气沉砂池合建。

数 量: 1 座, 与曝气沉砂池合建

设计规模: 20 万 m<sup>3</sup>/d。

#### (2) 主要设备:

A. 设备类型: 链板回转式格栅除污机 (粗格栅)

数 量: 2 台

设计参数: 栅条间隙: 20mm

过栅流速: 0.6~0.8m/s

宽度: 2200mm

配套功率: 2.2kW

B. 设备类型: 回转式固液分离机 (中格栅)

数 量: 4 台

设计参数: 栅条间隙: 6mm

过栅流速: 0.6~0.8m/s

宽度: 1900mm

配套功率: 2.2kW

C. 设备类型: 网板格栅除污机 (安装于曝气沉砂池后)

数 量: 5 台

设计参数: 栅条间隙: 3mm

过栅流速: 0.6~0.8m/s

配套功率: 3.0kW

D. 设备类型: 进水泵 (安装于粗格栅后)

数 量: 6 台, 4 用 2 备, 变频

单泵性能参数: 流量: 752L/s

扬程: 9.40m (H<sub>max</sub>=12.00m, H<sub>min</sub>=1.50m)

功率: 132kW

#### 1.1.4.2 曝气沉砂池

##### (1) 构、建筑物:

功能: 去除污水中比重大于 2.65, 粒径 $\geq 0.2\text{mm}$  的砂粒, 使无机砂粒与有机物分离开来, 便于后续生物处理, 兼带除油撇渣功能。

设计规模: 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

类 型: 钢筋砼结构

数 量: 1 座, 2 渠, 与细格栅合建

设计参数: 停留时间  $T=5\text{min}$

##### (2) 主要设备:

A. 设备类型: 罗茨风机

数 量: 4 台, 2 用 2 备;

单机性能参数: 流量: 1100 $\text{m}^3/\text{h}$

风压: 4.5m

功率: 30kW

B. 设备类型: 链板式刮砂机

数 量: 4 台;

单套性能参数:  $B=1\text{m}$ ,  $L=28.2\text{m}$ ,  $P=1.5\text{kW}$ 。

#### 1.1.4.3 AAO 生物反应池

##### (1) 构、建筑物:

功 能: 在提供足够氧气条件下, 在生物反应池中营造厌氧、缺氧、好氧环境, 利用生物反应池中大量繁殖的活性污泥, 降解水中污染物, 以达到净化水质的目的。

类 型: 钢筋砼矩形水池

数 量: 4 座, 每座可独立运行, 每座处理能力 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### 设计参数:

处理规模: 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$

最低水温:  $12^\circ\text{C}$

最高水温:  $25^\circ\text{C}$

MLSS:	3.5 g/L
设计水深	9~10m
厌氧区停留时间:	2h
缺氧区停留时间:	6 h
好氧区停留时间:	9.8h
总水力停留时间:	17.8 h
气水比（高峰流量）:	6:1
内回流污泥:	200%~300%
外回流污泥:	50%~100%
泥龄	17.7d

## （2）主要设备:

A. 设备类型: 潜水搅拌机（推流器及搅拌机）

数 量: 120 台（推流器 48 台, 搅拌机 72 台）;

B. 设备类型: 微孔曝气器

数 量: 8400 根;

性能参数:  $6\text{m}^3$  空气/h\*根

C. 设备类型: 精确曝气系统

数 量: 4 套;

D. 设备类型: 内回流泵

数 量: 26 台, 24 用 2 库备, 变频;

单泵性能参数: 流量: 600L/s

扬程: 1.35m

功率: 18.5kW

### 1.1.4.4 矩形平流式二沉池

#### （1）构、建筑物:

功 能: 将曝气后混合液进行固液分离, 以保证最终出水水质。

类 型: 钢筋砼, 与生物反应池合建。

设计规模: 20 万  $\text{m}_3/\text{d}$ 。

数量：4座，每座分8渠，单格48.9m长x6.5m宽

设计参数：表面负荷（高峰流量） $q_{\max}=1.10\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

**(2) 主要设备：**

A. 设备类型：链板式刮泥机

数量：32台；

单套性能参数：B=6.5m，L=48.9m，P=2.2kW（2台长度不等，详见技术要求）。

B. 设备类型：链板式刮泥机

数量：4台；

单套性能参数：B=1.5m，L=50.6m，P=2.2kW。

C. 设备类型：潜水轴流泵（外回流）

数量：12台，8用4备，变频；

单机性能参数：流量：289L/s

扬程：3.0m（Hmin=1.7m，Hmax=4.2m）

功率：18.5kW

D. 设备类型：剩余污泥泵

数量：12台，8用4备；

单机性能参数：流量：40L/s

扬程：13.5m（Hmin=7m，Hmax=18m）

功率：11kW

**1.1.4.5 中间提升泵房**

**(1) 构、建筑物：**

功能：二沉池出水提升。

类型：钢筋砼矩形构筑物

设计规模：20万 $\text{m}^3/\text{d}$ 。

数量：1座，与高效沉淀池合建。

**(2) 主要设备：**

设备类型：潜水轴流泵

数量：6台，4用2备，变频；

单泵性能参数：流量：750L/s

扬程：5.5m（Hmin=3.2m，Hmax=7.2m）

功率：75kW

#### 1.1.4.6 高效沉淀池

##### （1）构、建筑物：

功能：通过投加化学药剂，进一步去除二沉池出水中的总磷。

类型：钢筋砼矩形构筑物

设计规模：20万 m<sup>3</sup>/d。

数量：2座，每座分2组。

设计参数：表面负荷（高峰流量） $q_{\max}=13.4\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$

##### （2）主要设备：

A. 设备类型：快速搅拌器

数量：8台；

单台性能参数：P=5.5kW。

B. 设备类型：慢速搅拌器

数量：4台；

单台性能参数：P=4kW。

C. 设备类型：刮泥机

数量：4台；

单台性能参数：直径16m，P=4kW。

D. 设备类型：回流污泥泵

数量：8台，4用4备，变频；

单机性能参数：流量：80~120m<sup>3</sup>/h

扬程：20m

功率：22kW

E. 设备类型：化学污泥泵

数量：4台，与回流污泥泵互备，变频；

单机性能参数：流量：80~120m<sup>3</sup>/h

扬程： 20m

功率： 22kW

#### 1.1.4.7 深床滤池

##### (1) 构、建筑物：

功 能：进一步去除 SS、TN 和 TP。

类 型：钢筋砼矩形构筑物。

数 量：1 座，12 渠。

设计规模：20 万 m<sup>3</sup>/d

设计参数：表面负荷（高峰流量）7.4m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> h)

##### (2) 主要设备：

A. 设备类型：潜水离心泵

数 量：3 台，2 用 1 备；

单机性能参数：流量： 990m<sup>3</sup>/h

扬程： 10.5m

功率： 45kW

B. 设备类型：罗茨风机

数 量：3 台，2 用 1 备；

单机性能参数：流量： 6707m<sup>3</sup>/h

风压： 82.7kPa

功率： 200kW

C. 设备类型：反冲洗废水泵

数 量：3 台，2 用 1 备；

单机性能参数：流量： 300m<sup>3</sup>/h

扬程： 7m

功率： 11kW

D. 设备类型：深床滤池内装

数 量：12 套；

#### 1.1.4.8 加氯接触池

功 能：杀灭细菌，使细菌指标到达国家排放标准。

设计规模：20万 m<sup>3</sup>/d。

数 量：1座

设计停留时间：30min

#### 1.1.4.9 出水泵房

##### (1) 构、建筑物：

功 能：加氯接触池出水经出水泵房提升后外排。

数 量：1座。

规 模：20万 m<sup>3</sup>/d。

##### (2) 主要设备：

###### A. 潜水离心泵

数 量：本工程配置9台泵，6用3备（出水泵6台，4用2备；再生水泵3台，2用1备），2台变频

流 量：出水泵 752L/s，再生水泵 290 L/s

扬 程：出水泵 15.9m（Hmin=13.5m，Hmax=20m），再生水泵 50m

功 率：出水泵 200kW，再生水泵 250kW

#### 1.1.4.10 鼓风机房

##### (1) 构、建筑物：

功 能：为生物反应池提供氧气，保证生物系统正常运行。

数 量：2座。

设计规模：单座 10万 m<sup>3</sup>/d。

##### (2) 主要设备：

类型：离心鼓风机

鼓风机台数：10台，8用2备

单台设计供气量 105m<sup>3</sup>/min

出口风压 10.3m 水柱

功率 220kW

#### 1.1.4.11 加药间

##### (1) 构、建筑物:

功 能: 配制 PAC 混凝剂和 PAM 助凝剂, 向高效沉淀池等投加。

数 量: 1 座。

设计规模: 20 万 m<sup>3</sup>/d。

##### (2) 主要设备:

A. 类型: PAC 隔膜计量泵

台数: 6 台, 4 用 2 备

单台流量 1500L/h

扬程 4bar

功率 2.2kW

B. 类型: 液下离心泵

台数: 2 台

单台流量 15m<sup>3</sup>/h

扬程 16m

功率 2.5kW

C. 类型: 助凝剂溶药装置

台数: 2 套, 1 用 1 备

规格: 制备能力 12.5kg/h, 制备浓度 0.2%, 投加浓度 0.02%。

D. 类型: 助凝剂投加系统

台数: 2 套, 1 用 1 备, 每套含投加泵 4 台, Q=2m<sup>3</sup>/h, H=45m。

#### 1.1.4.12 加氯间

##### (1) 构、建筑物:

功 能: 向消毒池投加次氯酸钠药剂。

数 量: 1 座。

设计规模: 20 万 m<sup>3</sup>/d。



**(2) 主要设备:**

A. 类型: 隔膜计量泵

台数: 2 台, 1 用 1 备

单台流量 1700L/s

扬程 40m

功率 1.5kW

B. 类型: 次氯酸钠原料罐

数量: 4 套

单套规格: 20m<sup>3</sup>

**1.1.4.13 浓缩池及储泥池**

**(1) 构、建筑物:**

功 能: 对剩余污泥进行重力浓缩, 并储存一定量污泥, 保证离心脱水机连续运行。

类 型: 钢筋砼结构

数 量: 浓缩池、储泥池各 1 座, 各分 4 格

参 数:

混合污泥总量 36TDS/d

混合污泥含水率 97.0~98.0%

混合污泥体积 1800m<sup>3</sup>/d

**(2) 主要设备:**

A. 设备类型: 污泥浓缩刮泥机

数 量: 4 台;

单套性能参数: 直径 14m, P=3kW。

B. 设备类型: 潜水搅拌机

数 量: 4 台;

单套性能参数: P=3kW。

**1.1.4.14 污泥脱水机房**

### (1) 构、建筑物:

功 能: 降低污泥含水率, 减少污泥体积。采用离心脱水工艺。

数 量: 1 座

设计规模: 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

设计参数:

干污泥量: 36.0TDS/d

出泥含水率: <80%

工作时间: 16h

经脱水后污泥储存在污泥料仓内, 定期由车辆外运处置。

### (2) 主要设备:

#### A. 污泥进泥泵 (变频)

数 量: 4 台, 3 用 1 备

设计参数:

流量:  $80\text{m}^3/\text{h}$

扬程:  $H=30\text{m}$

功率: 15kw

#### B. 污泥切割机

数 量: 4 台, 3 用 1 备

设计参数:

流量:  $80\text{m}^3/\text{h}$

功率: 3kw

#### C. 离心脱水机

数 量: 4 台, 3 用 1 备

设计参数:

流量:  $55\text{m}^3/\text{h}$

处理能力: 800kgDS/h

运行时间: 16h/d

功率: 90kw

#### D. 污泥料仓

数量： 4套

设计参数：

单仓容积： 200m<sup>3</sup>

### 1.2 项目总体合同标段划分

本工程为七个合同标段，包括土建安装标、反硝化深床滤池成套设备采购及伴随服务标、高效沉淀池成套设备安装及伴随服务标、水区泥区设备采购及相关服务标、电气设备及安装服务标、智慧水务设备及安装服务标及景观绿化标。本技术规范主要包括除反硝化深床滤池及高效沉淀池成套设备以外的机电设备采购、指导安装（除臭）及调试。土建安装、反硝化深床滤池成套设备采购及伴随服务、高效沉淀池成套设备安装及伴随服务、已经完成招标。

土建总包与设备采购、安装调试标段的关系，详见商务部分。

### 1.3 本次招标的合同范围

本次招标标段为**电气设备及安装服务标**，本标段主要内容如下：

电气设备及安装服务标包含高配间及各变电所内电气设备、地上照明设备及安装。

本项目各标段主要内容及标段划分如下：

#### 1.3.1 土建及安装施工标（已招标）

主要分为：①本标段所有土建内容（含基坑、土方、地基处理、箱体土建、综合楼、进出水管道）；②本标段合同范围内的设备供货及安装；③泵搅设备标、水处理通用设备标、高效沉淀池系统工艺标、反硝化系统工艺标、污泥脱水系统工艺标、鼓风机曝气系统工艺标的设备安装，管道、供配电及辅材的供货与安装；④本标段合同范围内设备的单机调试、联动调试及配合全厂运行调试；⑤综合楼、地面建筑及地下箱体的照明、给排水、空调采购及安装；⑥综合楼及地下箱体消防系统（含消防报警、消防电源监控系统）采购及安装；⑦施工期间维持正常生产运行临时设施内容、临时设备的供货安装及调试。

### 1.3.2 高效沉淀池系统工艺标（已招标）

本合同标段为工艺性能标。投标人须负责本合同招标范围内（整个高效沉淀池及其聚合氯化铝 PAC 和聚丙烯酰胺 PAM 投加系统）的全部工艺设备及其配套电气、自控设备及材料的系统集成、供货、指导安装或安装（自控设备（含仪表、线缆、管材）含安装，其余设备指导安装）、单机调试、系统（单元）调试、配合联动调试以及其它后续相关服务，并保证高效沉淀池处理水量和出水水质达到相应要求。说明：本招标文件所提及的设备均包含配套的材料、附件等，如无特别说明，本项目招标文件其余地方所提及内容同此。

本标段电气设备与其他标段的界面

#### 1、与土建及安装施工标的界面

1) 以高效沉淀池配套电气系统 MCC 柜、加药系统电控箱进线端为界面，界面以下部分（包括 MCC 柜、各机械设备电控箱、按钮箱、相关电缆等）均属于本标段电气设备范围，界面以上部分（包括 MCC 柜电源电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。同时，本标段 MCC 柜（动力箱）应为所在单体的照明和电动葫芦、检修电源箱及其它小动力设备提供电源，配置相应的馈线回路。

2) 本标段合同承包人应在规定的时间内向土建及安装施工标承包人提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋扁铁的位置、尺寸等）。在土建施工前，本标段合同承包人应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对并书面确认。由于本标段合同承包人未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留、预埋错漏，致使设备无法安装的，整改所需所有费用均由本标段合同承包人承担。

3) 接地系统(工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界，界面以上本标段范围内的各设备接地的供货及施工等属本标范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建及安装施工标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因电气设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标范围。

#### 2、与其他标段的界面

当属本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应

以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

本标段工艺设备配套仪表自控系统供货界面

以本标段 PLC 现场控制站内以太网交换机以太网通讯接口为界面，以太网接口以下的 PLC 属本标段范围；界面以上的自控系统设备（包括以太网交换机）属全厂自控标合同范围，本标段 PLC 现场控制站需预留交换机安装空间；界面以下的在线检测仪表，PLC 等设备以及所有配套信号电缆、控制电缆、电源电缆、桥架、保护管等材料均由本标段承包人配套提供并负责安装。

### 1.3.3 反硝化系统工艺标（已招标）

本标段为工艺性能性招标，投标人须负责本项目招标范围内（整个反硝化深床滤池范围内的工艺设备及碳源投加设备和混合搅拌设备）的全部工艺设备及其配套电气、自控设备及材料的集成、供货、指导安装或安装（自控设备（含仪表、线缆、管材）含安装，其余设备指导安装）、单机调试、系统（单元）调试、配合联动调试以及其它后续相关服务，并保证反硝化深床滤池系统的处理水量和出水水质达到相应要求。

本标段电气设备与其他标段的界面

#### 1、与土建及安装施工标的界面

1) 以反硝化深床滤池配套电气系统 MCC 柜、反冲洗风机电控柜、加药系统电控箱进线端为界面，界面以下部分（包括 MCC 柜、各机械设备电控箱、按钮箱、相关电缆等）均属于本标段电气设备范围，界面以上部分（包括 MCC 柜电源电缆）属于土建及安装施工标段电气设备范围。此外，本标段 MCC 柜（动力箱）还应为所在单体的照明和电动葫芦、检修电源箱及其它小动力设备提供电源，配置相应的馈线回路。

2) 本标段合同承包人应在规定的时间内向土建及安装施工标段承包人提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋扁铁的位置、尺寸

等)。在土建施工前，本标段合同承包人应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对并书面确认。由于本标段合同承包人未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留、预埋错漏，致使设备无法安装的，整改所需所有费用均由本标段合同承包人承担。

3) 接地系统(工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界，界面以上本标范围内的各设备接地的供货及施工等属本标范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建及安装施工标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因电气设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标范围。

## 2、与其他标段的界面

当本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

### 本标段工艺设备配套仪表自控系统供货界面

以本标段 PLC 现场控制站内以太网交换机以太网通讯接口为界面，以太网接口以下的 PLC 属本标范围；界面以上的自控系统设备（包括以太网交换机）属全厂自控标段合同范围，本标段 PLC 现场控制站需预留交换机安装空间；界面以下的在线检测仪表，PLC 等设备以及所有配套信号电缆、控制电缆、电源电缆、桥架、保护管等材料均由工艺系统供应商配套提供并负责安装。

### 1.3.4 水区泥区设备采购及相关服务标

本标段包括以下内容：

#### (1) 泵搅设备

主要包括潜水离心泵、潜水轴流泵、水平轴流泵、存水泵、高速搅拌器、低速推流器等设备。以及以上所述设备的供货、指导安装及配合调试。

泵搅设备与其他标段的界面

### 1、与土建及安装施工标的界面：

以泵搅设备标各机械设备配套电控箱（柜）进线端为界，界面以下部分（包括机械设备配套电控箱及配套电缆等）属于水处理通用设备包电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备配套电控箱电源电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。

当泵搅设备标的机械设备由土建及安装施工标的 MCC 柜来进行控制时，以泵搅设备及其配套就地按钮箱（或接线按钮箱）的进线端为界面，界面以下部分（包括机械设备配套按钮箱、接线按钮箱）属于泵搅设备标电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备电源电缆及控制电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。本标段承包人负责向土建及安装施工标承包人提供本标段合同范围内的机械设备的控制要求、接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

泵搅设备及配套电气设备由土建及安装施工标承包人负责安装，泵搅设备标承包人负责指导安装。

### 2、与其他标段的界面：

当属本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在分界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

## **（2）水处理通用设备**

主要包括闸门、堰门、渠道闸门、叠梁闸、格栅除污机、刮砂机、刮吸泥机、污泥浓缩机、非金属链板刮泥机、罗茨鼓风机、门式水力冲洗、起重等设备，以及以上所述设备的供货、指导安装及配合调试。

水处理通用设备与其他标段的界面

### 1、与土建及安装施工标的界面：

以水处理通用设备标各机械设备配套电控箱（柜）进线端为界面，界面以下

部分（包括机械设备配套电控箱及配套电缆等）属于水处理通用设备标电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备配套电控箱电源电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。

当水处理通用设备标的机械设备由土建及安装施工标的 MCC 柜来进行控制时，以水处理通用机械设备及其配套按钮箱（或接线按钮箱）的进线端为界面，界面以下部分（包括机械设备配套按钮箱及接线按钮箱）属于水处理通用设备标电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备电源电缆及控制电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。本标段合同承包人负责向土建及安装施工标合同承包人提供本标段合同范围内的机械设备的控制要求、接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

电动闸门（阀门）等自带一体化电动执行机构的设备以设备的电源进线端为界面，界面以下部分属于水处理通用设备包电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备电源电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。

水处理通用设备包电气设备由土建及安装施工标承包人负责安装，水处理通用设备包承包人负责指导安装。

## 2、与其他标段的界面

当本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

### **（3）污泥脱水系统**

主要包括污泥脱水机房内的所有设备（起重设备除外）及设备相关所有管道的采购、供货、指导安装和调试。污泥脱水机房内污泥输送、脱水、污泥料仓、自动加药及存储系统（含设备基础、设备及设备配套管道、阀门、管件），配套电气动力柜、电缆等。以及附属的钢平台、爬梯等。污泥脱水系统包括上述设备、材料等的采购、供货、指导安装及调试。污泥自控系统中在线检测仪表、PLC



等设备以及所有配套信号电缆、控制电缆、电源电缆、桥架、保护管等材料均由工艺系统供应商配套提供、安装及敷设、调试。

污泥脱水系统设备与其他承包人的界面

#### 1. 与土建及安装施工标段的界面

1) 以污泥成套系统标段各机械设备配套电控箱（柜）进线端为界面，界面以下部分（包括机械设备配套电控箱及配套电缆等）属于污泥成套系统包电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备配套电控箱电源电缆）属于土建及安装施工标段电气设备范围。

2) 本标段合同承包人应在规定的时间内向土建及安装施工标承包人提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋扁铁的位置、尺寸等）。在土建施工前，本标段合同承包人应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对并书面确认。由于本标段合同承包人未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留、预埋错漏，致使设备无法安装的，整改所需所有费用均由本标段合同承包人承担。

3) 接地系统(工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界，界面以上本标段范围内的各设备接地的供货及施工等属本标范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建及安装施工标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因电气设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标范围。

#### 2. 与其他标段的界面

当本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

本标段工艺设备配套仪表自控系统供货边界

以本标段 PLC 现场控制站内以太网交换机以太网通讯接口为界面，以太网接

口以下的 PLC 属本标范围；界面以上的自控系统设备（包括以太网交换机）属全厂自控标段合同范围，本标段 PLC 现场控制站需预留交换机安装空间；界面以下的在线检测仪表、PLC 等设备以及所有配套信号电缆、控制电缆、电源电缆、桥架、保护管等材料均由工艺系统供应商配套提供、安装及敷设。

#### **（4）鼓风曝气系统**

1) 单级离心鼓风机成套系统设备，整组系统包括且不限于鼓风机主机、隔音罩、出口扩压消音器、压力计、出口柔性接头、止回阀、放空阀、蝶阀，冷却风管，风机进口端过滤器，进风室过滤器（若有进风室的话），鼓风机就地控制柜，鼓风机主控制柜以及其他有效和安全运行所需的附件的采购、供货、指导安装及调试。2) 生反池内曝气器成套系统，包括池底所有曝气器及其连接管道（含固定装置）、曝气立管（包括连接法兰、紧固螺栓等）、冷凝水排放管（冷凝水排放管穿池顶板的套管由土建施工标段预留），以及配套的所有设备、管道附件的供货、指导安装及调试。3) 鼓风机房内的风机出风管至生反池内的曝气立管间的空气管道及其管配件的供货及指导安装，出风管上的空气流量计及精确曝气系统属于主体标自动控制及仪表工程范围。

鼓风曝气系统设备与其他标段界面

##### **1、与土建及安装施工标的界面**

1) 以鼓风曝气包各机械设备配套电控箱（柜）进线端为界面，界面以下部分（包括机械设备配套电控箱及配套电缆等）属于鼓风曝气包电气设备范围，界面上部分（包括机械设备配套电控箱电源电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。

2) 本标段合同承包人应在规定的时间内向土建及安装施工标承包人提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋扁铁的位置、尺寸等）。在土建施工前，本标段合同承包人应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对并书面确认。由于本标段合同承包人未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留、预埋错漏，致使设备无法安装的，整改所需所有费用均由本标段合同承包人承担。

3) 接地系统(工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界，界面以上本标

范围内的各设备接地的供货及施工等属本标范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建及安装施工标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因电气设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标范围。

## 2、与其他标段分界面

本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

### 本标段工艺设备配套仪表自控系统供货界面

以本标鼓风机主控制柜 MCP 的以太网通讯接口为界面，以太网接口以下的 MCP 属本标范围；界面以上的自控系统设备属全厂自控标合同范围；界面以下的在线检测仪表、MCP、LCP 等设备以及所有配套信号电缆、控制电缆、电源电缆、桥架、保护管等材料均由工艺系统供应商配套提供，由土建及安装施工标负责安装及敷设。

## (5) 通风除臭系统设备

主要包括但不局限于：①地下箱体通风、排烟风机、风管及风阀、附属管道支架/吊架、钢平台、爬梯等及配套电气、仪控系统的动力柜及 PLC 柜、仪表、电缆等；②除臭设备、新风设备、除臭加罩、除臭隔断、风机、风管及风阀、水泵、加药系统（如有）、附属的给排水管线、排气筒、管道支架/吊架、钢平台、爬梯等及配套电气、仪控系统的动力柜及 PLC 柜、仪表、电缆等。通风除臭系统包括上述设备、材料等的供货、安装及调试。

### 通风除臭系统设备与其他标段的界面

#### 1. 与土建及安装施工标的界面

1) 以通风除臭系统成套设备标包各机械设备配套电控箱（柜）进线端为界面，界面以下部分（包括机械设备配套电控箱及配套电缆、安装附件等）属于除

臭系统成套设备包电气设备范围，界面以上部分（包括机械设备配套电控箱电源电缆）属于土建及安装施工标电气设备范围。

2) 本标段合同承包人应在规定的时间内向土建及安装施工标承包人提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋扁铁的位置、尺寸等）。在土建施工前，本标段合同承包人应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对并书面确认。由于本标段合同承包人未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留、预埋错漏，致使设备无法安装的，应由本标段合同承包人自行实施整改，直至设备顺利安装，整改所需所有费用均由本标段合同承包人承担。

3) 接地系统(工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界面，界面以上本标段范围内的各设备接地的供货及施工等属本标范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建及安装施工标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因电气设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标范围。

## 2. 与其他标段的界面

当属本标段合同范围内的电缆与其他标段合同范围内电气设备有连接时，应以其他标段合同范围内电气设备的外接电缆接线端子为界面。本标段合同包括与其他标段合同范围内电气设备连接的连接电缆。

属其他标段合同内容的，但与本标段合同存在界面关系的，本标段合同承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和复核各设备的接口工作。

### 本标段工艺设备配套仪表自控系统供货界面

以本标 PLC 现场控制站内以太网交换机以太网通讯接口为界面，以太网接口以下的 PLC 属本标范围；界面以上的自控系统设备（包括以太网交换机）属全厂自控标合同范围，本标 PLC 现场控制站需预留交换机安装空间；界面以下的在线检测仪表，PLC 等设备以及所有配套信号电缆、控制电缆、电源电缆、桥架、保护管等材料均由工艺系统供应商配套提供、安装及敷设。

### 1.3.5 电气设备及安装服务标

本标承包人负责徐州奎河地下式污水处理厂，10KV 总配电间及变电所内电气系统所有电气设备、线缆、材料以及地面建筑照明办公、通风、消防、厨房、化验配电系统的设计、制造、测试、供货、运输、安装及调试、培训、运行维护、交付使用、缺陷责任期内保修；以及为上述电气设备所作的一切准备工作、服务、人工、材料和包括竣工资料与操作维护手册的提供，不管它们是否在文件或图纸上注明。

安装过程中所需人工、辅助材料、工具、辅助设备、专用检测设备等虽然没有在招标文件的安装清单中列出，但均由本标承包人自行解决，费用包含在投标报价内。

包括但不限于：

- 1) 本工程 10KV 总配电间及各 10/0.4KV 变电所内高压开关柜、电力变压器、低压开关柜、高、低压母线槽、直流屏、模拟屏、电力监控数据采集设备、变电所所用电自切箱、变电所 EPS 电源柜及其相互间的连接线缆等全套变配电系统设备；
- 2) 所有地面建筑照明办公、通风、消防、厨房、化验配电系统；
- 3) 本次招标范围内所有设备防雷、接地系统及等电位联结；
- 4) 本次招标范围内所有电气设备安装材料、辅材；
- 5) 负责协调本标段电气设备与污水厂土建主体工程等其他工程子项的各项接口工作；
- 6) 招标文件要求的其它内容。

本标电气设备与其他承包人的分界面

1、与土建安装标的分界面：

1) 以本工程各变电所低压开关柜出线回路下桩头为界，出线回路以下（包括低压出线电缆）属于土建安装标电气设备范围。低压开关柜及以上部分属于本标电气设备范围。高压开关柜、变压器、低压开关柜、变电所自用双电源自切箱、直流屏、模拟屏、电力监控采集设备、高低压封闭母线桥、及相关连接电缆属于本标电气设备范围。

2) 以所有地面建筑照明办公、通风、消防、厨房、化验配电系统总配电箱进线端为界，界面以下部分（包括各总配电箱）属于本标电气设备范围，界面以上部分（包括各总配电箱电源电缆）属于土建安装标或水区泥区设备标电气设备范围。

3) 电气、仪表自控设备安装所需的与土建相关的预埋件、预留孔、预埋管、套管等及电缆沟、电缆井的开挖和土建施工由土建安装单位实施。

本合同承包商应在规定的时间内向土建安装单位提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋扁铁的位置、尺寸等）。在土建施工前，本合同承包商应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对并书面确认。由于本合同承包商未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留、预埋错漏，致使设备无法安装的，应由本合同承包商自行实施整改，直至设备顺利安装，整改所需所有费用均由本合同承包商承担。

4) 接地系统(工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界，界面以上本标范围内的各设备接地的供货及施工等属本标范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建及安装施工标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因电气设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标范围。

## 2、与外电工程的分界面

以 10KV 开关柜的电源进线上桩头为界，电源侧（包括电缆终端）属于外线工程，受电侧属于本标范围。本标应做好外线工程的相关配合工作。

## 3、与其他施工及安装单位的分界面

当属本合同范围内的电缆与其它施工及安装单位范围内电气设备有连接时，应以其它施工及安装单位范围内电气设备的外接电缆接线端子为分界点。本合同包括与其它范围内电气设备连接的连接电缆。

本标承包商应自行协调好本标电气设备与土建安装单位电气设备之间的标段内部接口，自行协调好本标电气与仪表自控、土建等的标段内部接口，做到不扯皮、不漏项，让项目顺利完成。

### 1.3.6 智慧水务设备及安装服务标（已招标）

主要包含在线检测仪表及自控系统、智慧水务系统、视频监控系统、综合布线系统、移动通讯室内分布系统、出入口控制系统、公共广播系统等的提供、开发、安装、集成、调试及开车指导。具体包括以下内容（但不仅限于下列内容）：

- 1) 检测仪表设备的提供、安装和调试。
- 2) 中央控制室、现场控制站以及自控通讯网络的硬件的提供、安装和调试，厂区自动控制软件以及自控通讯网络接口软件的开发、提供和调试。
- 3) 智慧水务系统的硬件和软件（编程等）的提供、安装及调试。
- 4) 现场控制站 (PLC) 与中央控制室之间的通讯或控制线缆的提供、敷设及连接。
- 5) 检测仪表和现场控制站之间控制或通讯线缆的提供、敷设及连接。
- 6) 设备或设备现场控制柜（箱）与现场控制站 (PLC)之间控制或通讯线缆的提供、敷设及连接。
- 7) 中央控制室布置设计、二次装修设计、室内接地、电缆及线槽等安装敷设。
- 8) 视频监控系统的二次设计以及硬件和软件的采购、安装及调试。
- 9) 移动通讯室内分布系统的二次设计以及硬件和软件的采购、安装及调试。
- 10) 出入口控制系统的二次设计以及硬件和软件的采购、安装及调试。
- 11) 公共广播系统的二次设计以及硬件和软件的采购、安装及调试。
- 12) 综合布线系统的二次设计以及硬件和软件的采购、安装及调试。
- 13) 在线检测仪表及自动控制系统、智慧水务系统、视频监控系统、移动通讯室内分布系统、出入口控制系统、公共广播系统、综合布线系统的供电系统的提供及安装。
- 14) 在线检测仪表及自动控制系统、智慧水务系统、视频监控系统、移动通讯室内分布系统、出入口控制系统、公共广播系统、综合布线系统的接地系统、防雷、过电压保护的提供及安装。
- 15) 整个在线检测仪表与自动控制系统、智慧水务系统、视频监控系统、移

动通讯室内分布系统、出入口控制系统、公共广播系统、综合布线系统的集成、调试、投运和培训，以及相关资料的提供。

中标人还应负责下列工作（但不仅限于下列工作）

- 1) 遵照本技术规格书要求，对设备的供货、安装及应用等各方面负责；
- 2) 与各设备供应商联系，保证各设备及设计的整体的统一性；
- 3) 对全面的系统工作负责，保证所有的设备、部件和系统组成一个一致的合理的和完全整体化的监控系统以及通讯系统；
- 4) 负责提供对达到技术规格要求所必须的所有组件，如信号隔离器、滤波器、保护装置、放大器、变换器等，无论这些组件是否在技术规格中明确指出；
- 5) 对有关线路及设备负责提供保护，以避免系统受雷击及感应电流的影响；
- 6) 负责提供所有联锁、声光报警及其它设备以保证系统安全及有效的运转；
- 7) 负责监控系统软件及相关应用程序的编制、汉化以及调试（根据业主要求）。
- 8) 全厂的整体自控调试: 当工艺设备，电气设备及本标段合同包的中标人达到各自合同包下的调试要求后，在招标人协调下由中标人牵头组织全厂进行自控调试，在联动试车期间各标段合同承包人对各自合同范围内所出现的问题自行解决。

自控标与其他标段界面：

当本标合同范围内线缆与其他标段合同范围内的设备有连接时,应以其他标段合同范围内的设备的外接端子排为界面。界面以上包括至各设备的外接端子的线缆均属本标范围。

属其他标段合同内容的，与本标段合同存在界面关系的，本标段承包人负责向其他标段合同承包人提供属本标段合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并负责协助对方完成和调试各设备的接口工作。

本标段承包人应负责将机械成套设备控制系统及电力监控系统有机的接入厂区自控系统中，使之成为一个完整的系统，并负责相关通讯及数据接口的协调、开发及调试，并将机械成套设备所控设备信息及电力监控系统信息采集至中央监控计算机，并在中央监控计算机上显示相应的运行画面。以各成套设备控制系统



及电力监控系统数据上传通讯接口为界面，界面以上通讯线缆提供及安装，数据通讯程序的开发及调试以及成套设备在中央监控计算机上监控程序及画面的开发均属本标段合同范围。

仪表自控设备安装所需的与土建相关的预埋件、预留孔、预埋管、套管等及电缆沟的开挖和土建施工属土建标的合同范围。电缆沟内的支架供货和安装属本标段合同范围，厂区直埋电缆敷设所需沟槽的开挖及电缆敷设完毕后的回填属本标段合同范围。

本合同中标人应在规定的时间内向土建承包人提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋铁的位置、尺寸等）。本工程土建施工时，自控包尚未招标，本合同中标人应根据设计图纸及设备的安装要求对土建预留预埋进行核对，如有已施工的预留预埋错漏，致使设备无法安装的，应由本合同中标人自行实施整改，直至设备顺利安装，整改所需所有费用均由本合同中标人承担。

接地系统(包括但不限于工作接地，保护接地等)以接地预埋连接板为界面，界面以上室内外接地连接线、电缆支架接地、桥架接地以及各设备接地（包括但不限于此）的供货及施工等属本标段合同范围；界面以下接地预埋连接板、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外，因设备接地所需的人工接地极的供货及施工等属本标段合同范围。

火灾自动报警系统属于土建及安装施工标范围。

### **1.3.7 景观绿化标**

负责厂区配套道路、绿化及景观施工。

本技术规范书针对水区泥区设备采购及相关服务标、电气设备及安装服务标、2个设备标段。

机械设备采购、安装及调试部分包括污水处理厂机械设备的采购、安装，并包括相应的调试、指导运行和技术培训等。机械设备采购、安装及调试部分主要

包括下列项目：按本技术规定对机电设备完成制造及供货、试验、运输、卸货、安装、现场调试、设备性能保证测试、保证设备性能指标及其散逸的废气和噪声符合本招标文件及相关环保规定以及提交有关文件资料 and 所有其他必要的工作；执行本规定缺陷责任期内的维护、保养；提供开始运行时必须灌注的油脂及易损件；提供相关资料、图纸及操作维修说明书，并负责技术培训等。

合同中机械设备采购、安装与调试的总价格应已包括所有这些项目，而不管是否在本规定或工程量清单上陈述过。

除非另行明确规定，否则在机械设备及管道安装过程中进行的适当和有效的任何工作均应被包括在合同价格中，且投标人应确认在投标前已经对现场条件、招标文件及标书附图进行了仔细的检查，并已经对合同执行期间有可能出现的问题作了充分的估计。

标书图与技术规定是互为说明的文件，若某些情况出现只在其中一种文件中加以说明时，任何一方不得将其作为工作中出现疏漏的借口。

#### **1.4 工程子项分界面**

承包商应协助业主完成所有土建、安装等各部分之间的接口工作，并提供经业主代表同意使用的相关工程实施所需的所有接口资料，当各部分接口发生矛盾时，承包商须配合业主予以协调和解决，并提供相应变更设计供业主代表批准后再进行实施。各标段分界面处满足 1.3 章节描述外，还应满足以下通用要求。

##### **1.4.1 机械设备安装与土建工程的分界面**

(1) 机械设备安装所需的与土建相关的预埋件、预留孔、沟、槽等属土建安装标合同范围，但机械设备安装所需的专用预埋件（设备专用的螺栓、化学螺栓等）由设备商提供，并向土建安装承包商明确提出预埋件、预留孔、沟、槽等尺寸和技术要求，并有责任对其进行复核和验收。

**★本项目土建主体基本完成，承包商提供的设备其安装形式应尽量符合现有土建及预埋条件，尽量避免土建改造。如现有土建及预埋条件确需调整的，承包商应提供不限于地脚螺栓、钢板、化学螺栓等安装配件，保证设备安装完成。上述安装附件，水下及气水交接面部分不低于不锈钢 316，水上部分满足地下式污水处理厂操作环境防腐要求。此部分费用包含在投标总价内，不再另行计算。**

设备出口采用法兰连接时，设备商需将设备侧法兰及法兰的规格尺寸提交业主及安装单位。

(2) 暖通及除臭系统供货及安装均由水区泥区设备采购及相关服务标承担。

#### **1.4.2 管道阀门安装与设备标的分界面**

管道阀门供货（除各设备系统集成标中专用阀门外，如滤池包气动阀等）及安装均由本标段承担，分界面设备或专用阀门的接口，有橡胶接头的以橡胶接头为界，橡胶接头由土建安装标供货、安装，分界处为法兰连接的，各自提供分界法兰，分界处连接由土建标提供螺栓进行安装连接，或进行焊接等。

#### **1.4.3 电气、仪控设备与其他工程的分界面**

详见 1.3 节《本次招标的合同范围》各子项电气仪控分界面。

#### **1.4.4 其它说明**

★（1）除非在招标文件中明确排除，否则承包商应提供招标文件中没有具体规定、但可合理推出为本项目完工所必需的工作和材料，如同此工作和材料是在招标文件中得到明确规定那样。

★（2）在中标后的任何时间内，招标人若发现中标人提供的材料、设备或系统不能满足招标文件技术规格中提出的性能要求，招标人有权拒绝这些材料、设备或系统。中标人应在无追加费用的条件下为招标人更换这些材料、设备或系统，直至满足性能要求为止。

（3）招标文件中的技术规定、设计数据、工程进度计划、货物要求一览表及安装图纸仅对本项目的一些特定特征做了说明，并非意欲涵盖所有细节。除非在招标文件中明确排除，否则承包商应承担本招标项目正常运行必需的全部设备、材料，并完成所有安装调试工作。

（4）本招标文件中标有“★”的条款或参数为强制符合性条款，承包商提交的投标文件必须满足此强制性条件，如有强制条款不满足会导致此标书为无效标书。

（5）招标图是招标文件不可分割的一部分，若招标文件的内容与招标图的内容发生冲突，则以招标文件的内容解释为准，若招标文件的不同章节的内容发生冲突，则以专用技术规范的内容解释为准。

（6）招标附图与技术规定是互为说明的文件，具有同等效力，若某些情况只

在一种文件中加以说明时，投标人不得将其作为工作中出现疏漏的借口。

(7) 如招标文件有要求，承包商在投标文件中应提交制造商出具的授权函，提供技术规范要求的业绩等证明材料，证明材料应清楚可查，并有原件备查。具体详见招标文件商务部分。

## 1.5 现场

### 1.5.1 地理位置

徐州，简称徐，古称彭城，江苏省地级市，地处江苏省西北部、华北平原东南部，长江三角洲北翼，介于东经  $116^{\circ} 22' \sim 118^{\circ} 40'$ 、北纬  $33^{\circ} 43' \sim 34^{\circ} 58'$  之间。东西长约 210 公里，南北宽约 140 公里。徐州北倚微山湖，西连萧县，东临连云港，南接宿迁，京杭大运河从中穿过，陇海、京沪两大铁路干线在徐州交汇，素有“五省通衢”之称。徐州是华东重要门户城市，华东地区重要的科教、文化、金融、旅游、医疗、会展中心，也是江苏省重要的经济、商业和对外贸易中心。

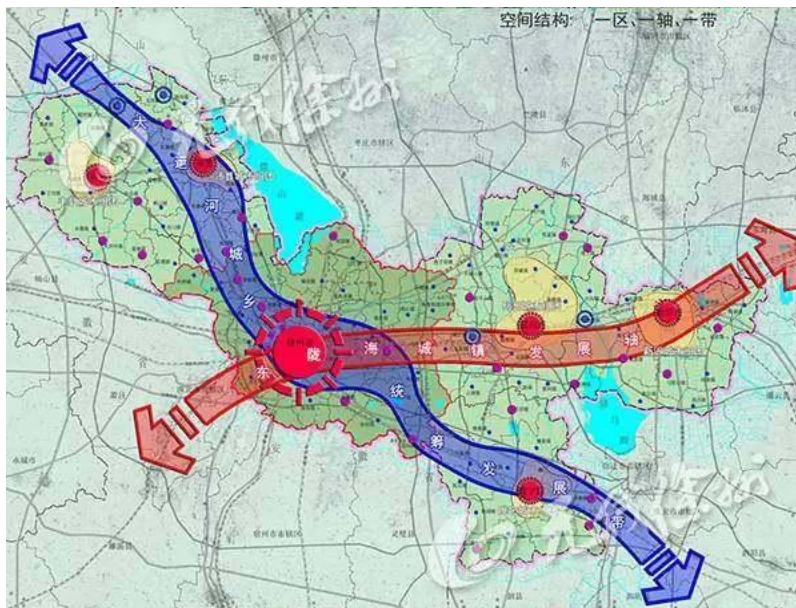


图 1.6.1-1 徐州市地理位置图

原始社会末期，帝尧时彭祖建大彭氏国，徐州称彭城自始起，是江苏境内最早出现的城邑。徐州历史上为华夏九州之一，自古便是北国锁钥、南国门户、兵家必争之地和商贾云集中心，一直是淮海地区的政治、经济、文化中心。徐州有超过 6000 年的文明史和 2600 年的建城史，是著名的帝王之乡，有“九朝帝王徐州籍”之说。徐州是两汉文化的发源地，有“彭祖故国、刘邦故

里、项羽故都”之称，因其拥有大量文化遗产、名胜古迹和深厚的历史底蕴，也被称作“东方雅典”。

徐州总面积 11258 平方公里，市区面积 3037 平方公里。地形以平原为主，平原面积约占全市面积的 90%。辖 5 个市辖区、3 个县、2 个县级市。徐州属温带季风气候，四季分明。有云龙湖、云龙山、彭祖园、楚王陵、戏马台、潘安湖等旅游景点，有彭祖、刘邦、孙权、李煜等历史名人。

徐州是国家“一带一路”重要节点城市，淮海经济区中心城市，长江三角洲区域中心城市，徐州都市圈核心城市，国际新能源基地，有“中国工程机械之都”的美誉。

2018 年 4 月，科技部、国家发改委支持徐州开展创新型城市建设。

泉山区隶属于江苏省徐州市，位于徐州市西南部，中抱云龙湖、云龙山，因境内泉山国家森林公园而得名。泉山区内有江苏省江北地区和淮海经济区唯一的国家级大学科技园—中国矿业大学国家大学科技园，也有淮海战役烈士纪念馆、拉犁山汉墓、汉画像石艺术馆等自然人文景观。泉山区是徐州的经济、教育、医疗中心，徐州特大城市的核心区之一。也是全国科技进步先进区、国家知识产权强区工程试点区、江苏省人才先进区、江苏省创新型试点区。泉山区要率先建成江北现代服务业强区，向江苏省一流城区进军。2015 年，泉山区成为既徐州鼓楼区后徐州第二个国家老工业基地搬迁改造试点，将为泉山区“十三五”经济社会发展提供新动能。

### **1.5.2 地形地貌**

徐州地形以平原为主，平原面积约占全市面积的 90%，平原总地势由西北向东南降低，平均坡度 1/7000-1/8000，海拔一般在 30—50 米之间。徐州中部和东部存在少数丘陵山地。丘陵海拔一般在 100—200 米左右，丘陵山地面积约占全市 9.4%。徐州丘陵山地分两大群，一群分布于市域中部，山体高低不一，其中贾汪区中部的大洞山为全市最高峰，海拔 361 米；另一群分布于市域东部，最高点为新沂市北部的马陵山，海拔 122.9 米。

### **1.5.3 地质条件**

徐州大地构造上属于华北断块区的南部，地质条件及地质构造不太复杂，地震活动的频率和强度均较低。

从地壳结构来看，徐州地壳厚度变化较小。莫氏面平均深 36 公里左右，康氏面平均深 20 公里，一般是西部较深。再看构造运动。徐州属于苏北平原的大面积沉降区。地貌上表现为地势低平，在断陷盆地内的沉积物厚度较大，表现出共震荡运动的特征。在断裂构造上，徐州地区断裂较为发育，按其规模大小和地质发展历史上所起的作用，最主要的是北、东向的断裂分布较广。徐州主要断裂带有：郟城-庐江断裂带，丰县-邳州断裂带，故黄河断裂带。

#### **1.5.4 气候气象**

徐州市属暖温带湿润至半湿润气候，四季分明，日照充足，雨热同期。年平均气温 14.0℃左右，年平均日照时数为 2284~2495h，日照率 52~75%，一年中 6 月最高，2 月最低。

#### **1.5.5 高程**

本合同采用“1985 国家高程”，招标图上的所有高程均参照此高程。投标方应在安装现场或附近设立与此高程相应的水准点，并须在安装记录图纸上标明这些水准点的位置。

#### **1.5.6 供货及安装现场**

设备供货及安装的现场已在招标文件中标明。投标人不得将提供的现场用于本合同以外的任何目的。

#### **1.5.7 现场的占用**

(1) 本合同下现场的位置、边界以及投标人可以使用的进场道路均应同业主商定。

(2) 投标人在供货及安装准备工作开始之前，应向业主和项目监理提交一份工地布局详图以供审批。在该图上应清楚地标明所有建、构筑物，设备和材料储放场地，以及现场道路的位置。

(3) 除业主指定地点外，投标人不得使用任何其它公共或私人场所存放工艺设备或材料。投标人在进行安装和材料储放时应遵守业主单位的所有有关规定，保持受工程影响区域的清洁。因设备安装污染等导致的任何性质的赔偿和罚款由投标人赔付。

(4) 除非本合同特别要求或业主发布了书面通知，投标人应始终将其活动限制在业主指定的边界范围内。本现场边界内的土地使用应受本章条款的约束。

### **1.5.8 现场道路及进场道路**

执行本合同所需的道路及进场道路已经存在。若投标人另需现场道路及进场道路时，应自己承担所需的费用，计入投标报价中，并按下述要求执行。

(1) 除非合同另有要求，投标人应与业主商定，安排合同执行过程中所需临时现场道路和进场道路的修筑、维护、清除和复原。复原工作应至少将这些临时现场道路和进场道路用地恢复到合同执行开始前的状况，保证安全、稳定、美观和排水要求。

(2) 投标人使用的所有现状道路，包括有路面和没有路面的道路，使用期间都应由投标人负责维护，并在工程结束后复原。

(3) 投标人应负责合同执行期间车辆的交通安全，栅栏、警告牌、围墙等设施（如需要）的设置费用应由投标人承担。

### **1.6 工程期限**

工程实施进度：见招标文件要求。

## 2 基本要求

### 2.1 图纸和文件

#### 2.1.1 业主提供的图纸和文件

(1) 招标图纸：招标图纸作为招标文件的一部分，发放给每一个投标者，帮助他们准备投标文件。

(2) 补充/修改图纸：在合同履行过程中，由设计院提交的设计、变更和补充图纸。

图纸中采用的各类国家标准图集视为承包人已拥有，不另行提供。

#### 2.1.2 设计变更

没有监理工程师的通知和同意，承包人不得擅自对经监理工程师批准的永久性工程作任何变更。在监理工程师认为有必要对某永久性工程作设计变更，收到书面设计变更通知后，承包人应按设计变更通知单指示进行施工。

所有的设计变更指令和设计变更通知单，应按本节条款的要求，作为竣工资料一起提交。

#### 2.1.3 由承包人提交的图纸

业主要求本工程严格按照合同图纸的设计来进行施工，然而，承包人可以将工程中需要进行现场详细设计的部分或需要进行澄清的部分绘制成图并提交给监理工程师检查批准。这些图纸可能涉及土建、结构、机械、电气、仪表、给排水、工艺管道、工地准备及其它方面，统称为“承包人设计图纸”。

如果在施工过程中需要对已审批过的承包人设计图纸进行修改，承包人应按有关要求修改并及时地提交给监理工程师审查并通过，承包人所有的图纸费用都应被认为已包括在合同报价中。

#### 2.1.4 竣工图纸

在监理工程师发出验收证书前，承包人应向监理工程师提交一套完整的竣工图纸和一套完整的竣工资料，以满足工程验收。竣工图的质量必须符合工程师的要求。竣工资料必须用黑色碳素墨水书写，字迹端正、清楚，文件的规格为 A4 纸。

竣工图纸须满足《建设项目（工程）竣工档案编制技术规范》（DG/TJ08-2046-2008）等的要求。

在工程完工验收后 30 天内，承包人应向监理工程师提交 6 套完整的竣工图纸和



6套完整的竣工资料。竣工资料必须是4套原件，2套复印件。

具体要求以合同条款为准。

### 2.1.5 承包人提交的图纸和其它文件

除非监理工程师另有要求，承包人应向监理工程师提供下列图纸和文件：

附加图纸（承包人雇员使用）	6份
临时工程设计	6份
钢筋表	6份
制作/安装图纸	6份
承包人施工记录表	6份
设备操作手册和维修手册	6份
材料试样产品证书	6份
制造商的试验证明书	6份
监理工程师规定的其他文件	6份

承包人提交的所有文件必须符合本技术规定的要求，并得到监理工程师的同意。与上述图纸和文件相关的费用应分别计入相关的各个项目中。业主将不另外支付任何费用。

### 2.1.6 图纸标准

由承包人提供的图纸应印刷清晰，并在阳光照射下不会褪色。

图纸尺寸除非经监理工程师同意，应符合 GB/T50001-2010 规定。

由承包人提供的全部图纸应用中文和国际单位制。

图纸有修改时，修改日期、文字和编号应列入图签栏，图中应清晰地标明修改内容。

所有承包人提出的图纸应由承包人签发，以示其正确性。

## 2.2 材料

### 2.2.1 材料

“材料”这一名词是指所有用于工程的材料、货物和各种类型的物品，不论是天然状态的、加工的或制造的，以及各种类型的设备和装置。除非对工程的特殊部件另有规定，本技术规定所规定的有关材料和工作质量应适用于工程的各个部分。

所有材料应是新的并符合合同中说明的品种和质量要求，至少应等同于准许的样品。

材料的运输、装卸和储存应防止其变质、损坏和污染。

在订购永久性工程所用的任何类型的材料前，承包人应事先得到监理工程师的批准，报批的内容包括拟选的制造厂或供货商名称，材料的技术规格，材料的原产地或制造地等。

### **2.2.2 样品**

凡合同中要求提供样品的，这些样品能代表的材料用于工程中至少在 28 天之前提供，费用由承包人承担。样品需经监理工程师批准，未经批准，由这类样品所代表的材料不能生产、亦不得运往现场用到任何工程中去。

### **2.2.3 批准样品的保管**

作为用于永久性工程中的材料和制成品的样品（包括材料样品和工地加工的制成品样品），经监理工程师批准后，应由承包人妥善保管直至监理工程师核准后可其自行处置时为止。

### **2.2.4 制造商和供应商的试验证明书**

技术规定和有关参照标准要求有证明书时，承包人必须提供这类证明书的原件和一份复印件。证明书应尽可能对被证明的材料采用系列编号或参考编号，使之清晰便于鉴别，证明书应包括有关参照标准或技术规定条款所要求的内容。

提交证明书的时间作如下规定：

1) 制造商和供应商的试验证明书必须在试验完成后立即提出，在任何情况下，材料证明书必须在该材料用于永久性工程之前至少 14 天提交。

2) 在施工期间或在一部分永久性工程完工后所进行的试验证明书，应在试验完成后 7 天内提交。

### **2.2.5 承包人对试验所承担的责任**

除了对取样和试验的任何具体责任外，承包人尚应对全部材料的取样和试验、制造工艺、设备和测量设施进行日常检查，以控制质量并保证与技术规定和批准的材料样品相一致。

### **2.2.6 更新**

承包人应始终作取样测试工作的最新的精确记录，并每周提交给监理工程师。

## **2.3 合同管理**

### **2.3.1 许可证**

在本工程施工开始前，承包人应自己负责得到所有进行本工程施工所必要的许

可证、执照和准许证。

费用计入合同总价。

### 2.3.2 施工组织和工程进度计划

承包人应根据工程进度和工程性质向监理工程师提交 3 类施工组织设计：

施工组织总体设计；

施工组织（单位工程）设计；

施工方案（重要分部或分项工程）设计；

上述文件必须提前 7 天交监理工程师审批。

在工程开工前承包人应根据合同要求,把工程进度计划提交给监理工程师。

计划可用条状图或其它监理工程师同意的方式。计划应包括：

（1）每一分项的工作顺序，每一分项开始和完工日期，每个月列出累计完成项目的质量和完成计划的百分比。

（2）提供最终和分项工程的完成日期。

（3）设备、电气安装的规定期限（如有需要）。

（4）要求监理工程师批准承包人提供的重要图纸的日期。通常是收到图纸后 30 天。

每一分项工程的进度计划要与实际进度留有充足的时间。计划需提供的详细细目如下：

（1）提供工程所需管理人员的数量、种类和技术人员、熟练工人及非熟练工人的人员数量和种类。

（2）承包人应提供给业主主要的工程所需的设备的清单（包括车辆）。

（3）所有操作方法的详细说明。

（4）临时住宿、办公室、车间和仓库位置和尺寸的报告书。

（5）承包人在收到监理工程师开工令后，应列出每一单元工程的施工设备、材料和劳动力分配的详细报告。

在整个施工过程中，承包人须每月向监理工程师递交一份投入人力物力的报告，该报告应包括合同工作进度和利用人力物力清单。报告应包括：

—各单项工程的进度计划及实际进度。

—承包人及雇员在现场的详细记录和人员清单。

—现场主要项目施工设备的详细清单，包括从进场到离场的日期。

每月报表形式应根据监理工程师要求。

### **2.3.3 付款要求**

承包人必须根据合同条款规定，提供验工月报表。验工月报表必须是非常详细的，而且必须通过监理工程师转交给业主，所有报表应该用 6 份原件递交。

付款要求具体以合同条款为准。

### **2.3.4 临时施工区域借地、复原和归还**

1) 大临基地借地、施工便道借地、大临设施的搭建及拆除、施工便道、交通措施均由承包人自行解决，费用计入投标报价。

2) 借地面积：借地位置和场地布置方案应由业主事先确认，大临基地面积符合相关规定。

3) 借地要求：大临点按照工期加 6 个月进行考虑，施工借地按工期自行报价。

4) 承包人应根据《徐州市政府、市建委、水务局文明施工管理规定》要求，在与业主签约后的一个月之内完成大临基地的建设，为开工创造必要条件。

5) 大临基地、便道施工后的场地平整、恢复原状的费用已包含在投标报价中，场地复原要满足原有土地属性的要求。

6) 承包人若不能按规定的日期和要求归还场地，由此而造成的所有经济损失由承包人承担。监理工程师将有权从应支付给承包人的费用中扣除那部分因场地不能按期归还而增加的费用。

7) 施工场地的平整、处理（主要包括但不限于：暗浜、鱼塘的处理等）、恢复原状的费用由承包人自行负责以总价计入“临时设施”项目。

### **2.3.5 邻近地区他人地产的使用**

如果承包人的工程施工不可避免地要占用邻近他人地界时，承包人首先应在七天之前书面通知该产权的主人，并为车辆和行人的出入提供临时性措施。而且对占用邻近他人道路、地下管线、建构筑物、树木、人行道等进行必要的保护，若造成损坏和影响，由承包人负责赔偿，业主不承担责任。

### **2.3.6 施工便道**

承包人应该对施工现场内的全部所需临时性道路及出入通道进行修建、养护，施工便道及通道在完工之前应恢复被破坏的地面，使它们达到开工前的原状，排水同样做到畅通。承包人修建临时通道，自己承担费用，包括对养护、道路等部门办理所有的费用。

临时通道的修建（包括但不限于：暗浜、鱼塘的地基处理等）、养护、复原等费用项目列入工程量清单。

施工场地至市政道路间的场外便道修复费用含在投标报价中，修复标准满足道路管理方要求。

### 2.3.7 文物保护

承包人在施工中发现古墓、古建筑遗址以及其他需要保护的文物时，应立即通知监理工程师及有关部门，并协助保护免受损坏。

### 2.3.8 标志牌

承包人应在建设工程工地的主要出入口和监理工程师指定的位置设置施工标志牌,每个施工点至少二块,标志牌必须在整个施工期间保持完好,醒目,并在竣工后拆除。

标志牌应按下列规定制作：

- (1) 外形尺寸：1.0m×2.0m（高×宽）
- (2) 色泽：白底黑字，四周红边线（宽 5cm）
- (3) 材质：带木框的镀锌钢板
- (4) 文字：中英文，中文仿宋体，英文大写印刷体
- (5) 内容：

工程名称	
业主名称	
承包人名称	
设计单位名称	
开工日期	
竣工日期	
现场监督员	
监督电话	

除非有监理工程师的书面许可，承包人不得在工地上自行设置或允许他人设置任何广告牌。

设置维修及拆除标志牌的费用已列入工程量清单。

### 2.3.9 工地排水及临时排水

承包人应该使工地现场保持良好排水，直到监理工程师签证认为整个工程竣工

为止，承包人应尽量保证使整个工程都在干燥条件下进行，开挖地区必须保证排水良好而且没有积水。

承包人应在施工过程中管理和维修所有的临时性的排水管道和其它各类设施，包括工程排水必须用的水泵。未经监理工程师同意，不得拆除或关闭这些临时设施。尽管监理工程师批准了承包人为排水而作的安排，承包人仍须对其功效及任何时候，特别是在汛期的安全负责。本工程因此受到任何损坏，承包人须自行出资使之复原。

承包人应采取切实可行的临时排水措施,解决现场由于施工引起的排水问题,因施工引起的雨、污水管出水不畅或受阻时,承包人应采取相应补救措施。施工中需封堵原排水管道头子时,承包人必须向有关单位办理封堵手续,并按计划实施,做好记录,按时拆除,如工程结束时确属不能拆除的应在竣工图上注明,并向监理工程师办理交接手续。

承包人对工程施工中排出的废水处理方法应使监理工程师和有关部门满意,承包人必须在得到有关部门批准后,才能将工程中的废水排入现有的污水管和临近的沟渠、河道,严禁将泥浆和其它浑浊废弃物直接排入污水管和沟渠。

现场排水费用项目列入工程量清单。

### **2.3.10 环境卫生**

承包人的施工现场应做到平面布置合理，施工管理条理清楚，土方集中堆放，并有围护措施，物品机具、材料应堆放整齐。

承包人应该使现场和全部施工地区及生活区的卫生状况保持良好，建设工地内应设置醒目的环境卫生宣传标牌和责任区包干图。

承包人应按照卫生标准及通风和照明要求在施工现场建设“五小设施”：更衣室、卫生室、浴室、食堂、厕所，并派专人管理，定期打扫。

有关环境卫生项目费用以总价计入“临时设施”项目。

### **2.3.11 周围环境保护**

承包人应将工程施工对环境所造成的影响控制在最小。如果没有监理工程师或有关部门（园林局）的批准，承包人不得砍倒、移动或损坏任何树木。若有发生由此而产生的一切责任均由承包人负责。

如果工程施工对靠近相邻的社会单位造成不可避免的环境影响，承包人应至少在工程开工前七天以书面形式通知这些单位的代表。

承包人在施工中应该遵守国家及地方有关环境保护现行法律和法规，并符合环评要求。

承包人必须警惕和避免油污及其他污物向管网和河道中排放,避免有害气体向空气中的释放。万一发生类似泄漏事故，承包人应立即跟有关部门联系，立即采取措施制止泄漏，所有因此而发生的费用由承包人承担。

### **2.3.12 废物的处理**

所有施工过程中产生的废物应输送，并且临时堆放在指定区域内等待最终处置。所有废物应尽快送到最终地点，并减少沿途丢弃。使用过的膨润土或不宜重复使用的泥浆应用经监理工程师批准的物料按一定比例中和、混合后适当的处置。承包人可以向监理工程师建议其它方法处置，如止水容器等，但须经监理工程师批准。

丢弃的膨润土应迅速运出现场，任何膨润土的处置都要符合有关管理部门的规则。

厨房、生活区等的废物应根据当地市容环卫管理部门的规定处置。承包人应在现场准备合适的容器收集废物，安排有关人员及时处置，处理废物的费用均由承包人承担。

### **2.3.13 文明施工**

承包人应严格遵守徐州市有关文明施工管理的规定，严格执行徐州市政工程管理局颁发的文明施工手册条例，并接受有关部门的监督和检查，承包人必须把文明施工的具体措施列入施工组织设计，并指派专职人员负责文明施工的日常管理工作。达到市级文明示范工地标准。

有关文明施工的费用已列入报价表的相关项目中。

本工程须达到市级文明示范工地标准。质量标准要求达到徐州市市政工程金奖。

### **2.3.14 安全施工**

承包人必须严格遵守和执行中华人民共和国以及当地安全生产和劳动保护的有关规定,保证采取一切必要的安全预防措施，并接受当地劳动保护监察机构和市政安全监督站的监督和检查，以防其他的雇员、业主和监理工程师的职员及其他人员因承包人的操作而受到伤害。

在双方签订合同前,承包人必须按业主要求申报有关安全管理手续。承包人必须准备一份得到监理工程师及有关部门同意的“施工现场安全计划”。制定安全计划过程中,承包人必须熟悉与施工现场安全有关的所有规章制度,必须按要求填写有关表格。“安全计划书”中必须包括与当地医院建立联系的内容,一旦发生人员伤亡可得到他们及时的帮助。承包人必须保证雇佣的工人具有上岗资格,并派专人负责计划的执行。

承包人必须保证任何在施工过程中可能会发生危险的地方加以隔离,并推出中英文对照的警戒告示。在监理工程师认为对工人、来访者、公众会构成危险的施工区段,监理工程师将指导承包人挂出有中文说明的警戒标志,并保持到结束,或采取其它必要的安全防范措施。但这些安全防范措施的建立并不等于解除承包人对施工安全的全部责任。对设立安全标记或其它安全措施而产生的费用不另行支付,这些费用将包括在相关工程部分的费用里。

承包人应严格按有关当局的规定妥善处理事故。

本技术规定中提到的和未提到的内容都不能构成承包人推卸本条款规定的责任的理由,也不能作为不向监理工程师指出不符合常规安全要求的操作或阻止监理工程师提出有助设备安全建设的理由。

### **2.3.15 质量保证和控制**

承包人必须建立并执行一套完整的质量保证体系。它应涉及包括(但不限于):设计、采购、生产、施工、安装等在内的工程各个方面。该质量体系必须符合国际 ISO9000 系列标准。质量保证体系中关键的部分是监督承包人的供货(包括材料和服务)。为确保项目的质量,承包人必须保证所有承包人都全面执行一套质量保证体系,并收到外部监督机构的监督和审查。

项目开工后的一个月内,承包人应向监理工程师提交一份详细的质量保证计划并且得到监理工程师的同意。

### **2.3.16 供水**

承包人应负责从附近市政道路申请用水点接到各用水点,安装为自己所用的供水管网和设施,并加计量,以供饮用、洗涤卫生和清扫用。承包人应保持供应自己、监理工程师和业主所需的饮用水并付费。

工程的施工、试验和维修用水由承包人自己解决,此项费用应列入工程量清单



相关项目中。

在本工程向业主移交后 10 天内，承包人必须向提供临时供水的单位和部门结清水费，并用书面方式告知业主。

### **2.3.17 供电**

承包人应自行计算施工用电容量，为其施工所需的用电自行向徐州市供电部门办理手续，并为其施工项目提供必要的用电设施。

承包人应负责按徐州市供电部门规定的用电收费标准支付用电费。

承包商须负责停电应急处理用自备电源。

承包人须维修内部供电设施，并采取必要的保护措施,遵守一切国家和徐州有关合理使用和安全用电的法规和规定，以确保现场工作人员的安全。

承包人关于施工现场临时供电、布线、负载端设置和保养,以及用电费用等项目应计入相应子项报价内。

在本工程向业主移交后 10 天内，承包人必须向相关部门和单位结清电费。

### **2.3.18 照片和视频**

承包人应从工程开工开始至竣工期间，根据工程的进展，系统地拍摄壹套工程彩色照片集和视频集。

照片和视频的内容包括进场后的场地原貌、主体工程施工关键阶段和技术、施工中的突发事故及处理、有重大意义的会议和参观、工地重要设施及主要技术工艺过程、工程质量管理及文明、安全等方面的情况、单位工程和全部工程竣工后的面貌等。拍摄内容承包人应征得监理工程师的意见，并按监理工程师的要求随时增加拍摄内容。

照片和视频应经编辑，并在其下有文字说明、该照片的内容和日期，装订成套（册）。每张照片后背附上底片。

照片和视频等在竣工后复制正本陆套（附底片），副本叁套交业主。

提供照片和视频的费用已列入工程量清单。

监理工程师每月从承包人拍的照片中选 5 张贴到月报表中。

### **2.3.19 承包人的办公室**

为供承包人自己的办公人员使用,承包人应该提供、安装、建造、保养以及事后拆除所有为了完成工程和维修永久性工程而建立起来的全部临时办公室、卫生设

施、仓库、车间、停车场等等,这些建筑物的位置和布局应征得监理工程师的同意。

承包人办公室修建及拆除的项目列入工程量清单。

### **2.3.20 为业主工程师提供的帮助**

承包人应该为业主工程师代表及其工作人员在履行其职责时提供一切方便。

### **2.3.21 承包人的临时设施**

根据合同条款规定,由承包人提供的所有东西包括供水、供电、通讯设施都必须被认为是属于“临时工程施工设备”的一部分(不管它是属于承包人所拥有或租用),在发出接收证书之前业主工程师可以拒绝发给从现场迁出原有这些东西的许可证。

### **2.3.22 现场通讯设施及远程视频监控**

在施工期间,承包人应确保现场通讯畅通。

承包人应为施工现场提供必要的信息通讯设施,按相关技术要求安装现场视频,供接入市水务局视频监控资源平台,满足水务局重大工程项目建设信息化管理有关要求。

应安装网络中央交换台,把承包人所有工作场所,承包人和分包商使用的办公室以及业主办公室进行内部局域网连接,并接入外部公共互联网。在整个施工期间,承包人应确保施工现场的网络通讯联络畅通。

有关现场通讯设施提供、安装、维修、运行及拆除的费用计入投标报价。

### **2.3.23 宣传**

在没有事前征得业主的书面同意之前,承包人不得以任何方式发表任何有关工程详细情况的资料、刊物、文件、照片以及文章等。

### **2.3.24 现场会议**

承包人应在整个合同期间安排其自己、有关分包商和监理工程师(按监理工程师所要求的)之间的会议,这类会议的纪要由监理工程师写,在每次会议结束后,监理工程师应尽快将会议纪要的两份副本递交给承包人。

在这类会议中达成的任何协议,协定或其他谅解(不论其在现场会议上是否记录下来)均不得对合同构成更改,除非由监理工程师专门以书面形式发出更改命令。

### **2.3.25 参观者出入**

本条款中的“参观者”是指政治上,专业上,技术上,新闻界,电台或电视台方面的人

员或小组，这些人员是在工程施工期间由业主或监理工程师邀请来工地参观工程的。

监理工程师可在某一时间将访问者领入某工地参观,参观时间和参观工程的部位则应取得业主、监理工程师和承包人三方同意。

### 2.3.26 噪音控制

在选择施工设施，设备及施工方式时，承包人必须考虑由此产生的噪音标准应按本工程《环境影响评价》和相关批复要求有关规定执行，以及它对承包人的劳动力和周围地区居民的影响。由噪音超标所引起的处罚费用由承包人承担。

在有关规章规定的地方或监理工程师的要求下，承包人应该向其劳动力提供听觉保护装置，并应指导他们正确地使用这些装置。

承包人必须确保施工期间，其发生的噪音应满足国家及地方有关规定。下列数据为国家标准规定的噪音值，供参考。

适用地区	当量声级	分贝 (dB)
	6: 00~22: 00	22: 00~6: 00
医院, 宾馆	45	35
学校, 住宅	50	40
小商店	55	45
商业中心, 小型工厂	60	50
工厂区	65	55
交通干线	70	60

### 2.3.27 消防

承包人必须严格遵守徐州市当地消防监督管理规定和施工现场防火规定，接受公安消防部门的监督管理，并负责办理与其相关的所有手续。

承包人应建立健全防火安全机构，建章立制，并指派专职或兼职干部负责，做到层层签约。

承包人无监理工程师书面允许，不得在工地或工地周围非露天地方使用明火，尤其注意易燃易爆物品的存放处的安全。如监理工程师认为用明火会引起火灾，承包人应根据监理工程师要求采取相应预防措施，提供防火设备，业主将不额外支付这些费用。

“明火”一词被认为包括了焊接、金属切割用的电弧火、乙炔火和其它火焰。

发生火灾要及时报警，并组织力量及时补救。

所有消防方面的法令规章制度也适用于分包商。

### **2.3.28 现场保卫**

承包人应根据市公安局的有关规定，制定现场保卫工作计划，明确治安负责人。

此项计划须得到监理工程师批准。现场保卫措施应不仅限于设置门卫，加强警卫和夜间巡视。

承包人的现场保卫工作必须接受公安部的监督管理。

### **2.3.29 隐蔽工程和中间验收**

工程具备隐蔽条件或达到质检部门要求的中间验收部位，承包人先进行自检，并在隐蔽或中间验收前 48h 以书面形式通知监理工程师验收。通知包括隐蔽和中间验收的内容、验收时间和地点。承包人准备验收记录，验收合格，监理工程师在验收记录上签字后，承包人才可进行隐蔽和继续施工。验收不合格，承包人在监理工程师限定的时间内修改后重新验收。

### **2.3.30 重新检验**

无论监理工程师是否进行验收，当其要求对已经隐蔽的工程重新检验时，承包人应按要求进行剥离和开孔，并在检验后重新覆盖或修复。此次检验合格，监理工程师曾经验收合格的工程，业主承担由此发生的全部追加合同价款，赔偿承包人损失，并相应顺延工期；监理工程师未曾验收或验收不合格的工程，承包人承担一切损失。此次验收不合格，承包人承担发生的全部费用，工期不予顺延。

### **2.3.31 检查和返工**

承包人应认真按照标准、规范和设计图纸要求以及监理工程师依据合同发出的指令施工，随时接受监理工程师的检查检验，为检查检验提供便利条件。

工程质量达不到约定标准的部分，监理工程师一经发现，应要求承包人拆除和重新施工，承包人应按监理工程师的要求拆除和重新施工，直到符合约定标准。因承包人原因达不到约定标准，由承包人承担拆除和重新施工的费用，工期不予顺延。

### **2.3.32 政府部门的验收**

凡工程中涉及到水利局、住建局、环保局、规划局、社保局、卫生防疫站等有

关政府部门验收的项目，承包人必须及时做好验收准备工作。验收通过后，承包人必须向业主提交验收证明原件一份。

## 2.4 工程的使用年限

工程的安全使用年限不低于 50 年。

## 2.5 工程标准

### 2.5.1 参照标准——总则

除非合同另有规定，无论是要使用的各种材料、实施的工程还是试验所使用的标准或规范，都必须是最最新版本或修订本。本技术规定所列举的规范标准的版本如不符合上述规定，应以最新版本为准。本技术规定所列的主要是中国国家或各部委标准。如采用与本技术规定要求的标准相当或高于的，均可接受。

承包人应按照本规范有关章节列出参照标准实施工程，监理工程师将按照参照标准的规定进行工程的验收。

### 2.5.2 可替换的参照标准

在不使业主负担额外费用的条件下，承包人可建议使用可替换的、权威性的，并得到国际公认的有关参照标准。这些替换标准应相当于或高于规定的标准或规范。承包人要提供成功使用这些替换标准的证据。使用这替换标准应得到监理工程师的同意。

为获取监理工程师的批准，承包人至少在前 30 天书面提交给监理工程师一份描述规定使用的标准或规范与拟替换的标准或规范之间的差别。如果这些偏差不能相当于或高于规定的标准或规范，那么承包人就只能参照合同规定使用的标准或规范。

出于检查或试验的目的，承包人要将替换标准的中英文提供给监理工程师和业主。

### 2.5.3 参照标准的缩写

以下参照标准的缩写具体为：

标准号	标准名称
GB	—中国国家标准
GBJ	—中国建设部标准
BJG	—中国建筑部标准
HG	—中国化学工业部标准

CECS	—中国工程建设标准
JB	—中国机械工业部标准
JC	—中国建材工业部标准
JY	—中国仪器仪表工业部标准
QB、SG	—中国轻工业部标准
JGJ	—中国城乡建设和环境保护部标准
SDZ	—中国能源水利部标准
TJ	—中国国家建委标准
YB	—中国冶金工业部标准
ZBG	—中国材料科学专业协会标准
CECS	—中国工程建设标准化标准
ISO	—国际标准化组织
IEC	—国际电工技术委员会标准
IP	—国际保护比率
SI	—国际单位制
EN	—欧洲标准委员会（CEN）标准
AS	—澳大利亚国家标准
ASME	—美国工程师学会标准
IEEE	—美国电器及电子工程师学会标准
DIN	—德国工业标准
BS	—英国标准协会标准
CP	—英国标准协会（实施规范）
ASTM	—美国测试和材料协会标准
AWWA	—美国水工协会标准
API	—美国石油协会标准
JIS	—日本工业标准
DBJ	—徐州市地方标准

凡规范中采用的规范标准应视为投标前 28 天之最新版本。

当适用于工程的几种规范及标准出现意义不明或不一致时，应由监理工程师作出解释和校正,并就此向承包人发出指令.除非本规范另有规定，在引用的标准及

规范发生分歧时用按以下的顺序优先考虑：

- (1) 本规范；
- (2) 中华人民共和国国家标准或有关部门的标准；
- (3) 相关权威机构的标准和规则。

凡本规范或本规范有关的其它规范及图纸中未规定的细节，或在涉及到任何条款的细节没有明确的规定，都认为指的是需监理工程师同意的常规作法。

## 2.6 投标人机械设备采购、安装与调试的职责

本合同包括本工程土建及机电设备采购、安装与调试等所有工程内容，其中招标文件机电设备采购、安装与调试相关技术规定是为了购置使污水处理厂达到设计要求的设备、指导安装施工及有关的技术文件，并获得投标人相关的服务。

概况起来，投标人对本合同范围内的机电设备采购、安装与调试内容主要有但不限于如下的职责：

(1) 提供以中文叙述的投标书和提供招标文件要求的技术文件，**设计方案在设计联络时必须得到设计单位的认可，否则设计方案应无偿更改，最终以设计单位的施工图为准进行供货和指导安装施工。**

(2) 投标人必须派遣有资质的、合格的技术人员负责本标段内所有设备的指导安装、调试和人员培训，并提供培训资料和运行手册。合格的技术人员必须至少有5年以上安装和调试同类产品及系统的工作经验，必须有人员培训的工作经验。并在到现场前4周应向业主提供派遣的技术人员资质的工作业绩资料。

(3) 投标人负责设备的检查和验收，并要对设备的制作、工厂测试、供货、包装和运输负责。

(4) 对设备的现场性能进行测试，检测结果合格后，向业主提交设备检测报告。

(5) 负责本标段内所有设备的供货、指导安装、单机调试、联动调试，确保实现招标文件的各项要求。

(6) 负责对不合格设备进行更换。

(7) 提供的自控设备及软件要保证将来的扩展。在近期配置的自动化设备基础上，提供远期自控设备及控制软件的开发，保证近期、远期构成统一的自控设备。

(8) 提供本标段自控设备的所有软件源程序（包括各触摸屏的），以便在自控设备故障时，业主能及时导入软件并使自控系统正常运行。

(9) 负责操作人员的培训和运行手册的提供。

(10) 负责缺陷责任期内对污水厂的运行指导和维修等。

## 2.7 设备质量标准和要求

要求投标人提供所有的设备和材料都应是全新的、现代的、质量好、无缺



陷、使用寿命长、维修少的，满足本规范的一般性能和特殊性能的要求。

当某个设备以厂家名字来制定时，是指其相应质量标准和合格的经验。如果投标人向业主技术人员证明，替代产品符合技术要求，在质量上与指定产品一样，征得业主同意，则该替代产品也可被接受。

## **2.8 设备专利**

投标人将负担所有设备或技术的专利费或执照费，并保证业主及其技术人员不因专利、执照以及工程设备的装置特性等问题而引起专利费、执照费或其它索赔而造成损失。

## **2.9 设备材料**

制造设备所使用的材料，从强度、韧性和耐久性方面都应是好的，工艺技术是目前最新的，材料应满足：

- (1) 没有任何损伤和缺陷。
- (2) 适用于该用途的材料，且不会产生机械负荷或电气负荷的过载。

## **2.10 设备**

鉴于本工程对工程进度要求的特殊性，投标人在选择设备时应满足招标图纸中所示的空间尺寸及性能要求。

按照本招标文件提供的设备都应是新设备，无材料设计或制造工艺上的缺陷。投标人应保证其提供的设备适合于工作环境，并保证在此环境和保养条件下，设备能正常运行。

所有设备的设计、制造装配都要按照先进的工艺技术进行。设备的每个部件可在现场安装。两个相同设备上的对应部件要能够互换。除试验要求外，设备在交货前应未曾使用过。

成套招标的设备要保证设备的联动。

## **2.11 设备的保护**

所有设备都要采用装箱或其它包装措施，以满足海上及陆上运输、装卸和保存等要求。在装卸、运输过程中设备不能裸露，不能受潮。水泵、电机驱动装置、电气设备、仪表和其它带有减磨轴承的设备应贮存的防雨货仓中。

## **2.12 设备专用的维修保养工器具**

投标人必须为本次招标供货范围中所供设备提供随机的装配、校正、维护保

养和拆卸设备所需的专用工器具。

每套工器具应整齐放置在为此而设计的喷漆铁制工具箱内，箱外注明所有工器具名称。此外，还需附带一份所有工器具的使用说明书。

## **2.13 设备备品备件和其它**

### **2.13.1 售后服务**

投标人应有能力处理本合同工程范围内的所有维修服务，服务必须是在接报后 24 小时内提供，并连续进行直至修复。

### **2.13.2 备品备件**

1. 投标人应提供整套用于保证本合同所属设备系统在质保期内正常运行的设备安装、操作维护所需的备件（不含耗损零件及易损件），费用计入投标总价中。

2. 提供随机备品备件清单，所有随机备品备件均包含在投标总价内。

3. 质保期满后 3 年（进口设备要求 5 年）所需备品备件须提供明确单价，不计入总价。

4. 备品备件应是新的，并应与设备同时交付给招标人，除非有特殊要求，投标人应示范附件的使用方法。执行合同所需和备件由投标人另行提供。

5. 在完成供货、安装和取得验收证书之前，投标人应更换或修理好由于其安装而造成磨损或损坏的部件。

6. 备品备件应与主要设备分开包装，或置于设计为在规定的环境条件下能保存很长时间的箱子内。任何不能按照以上方式包装的部件则应涂装临时保护层以防腐，并避免机械损害。所有备件和附件应用简要的描述和部件号标识清楚。

7. 法兰、密封垫、管接头、螺栓和螺母、电缆接头、接线箱等所有附件均包括在供货范围内。所有连接件应按 ISO 标准制造，所有附件的材料、密封垫片的厚度应确保其密封性、耐用性、耐腐蚀和抗老化。密封垫应适当剪切，无多余边露出法兰。

8. 在质保期内如果由于设备质量或设计缺陷造成设备零部件磨损，投标人应免费负责更换，如因更换零部件而使用了部分备品备件，投标人应补足这部分物资。

9. 进口设备使用的润滑油和（或）药剂等，能使用国产货源替代的优先考虑。否则必须在国内有可靠、经济的货源保证。

### 2.13.3 专用工具

如设备维修和保养需要特殊专用工具，则需提供至少 2 套工具；另根据工作需要提供至少 1 套通用维修工具。维修工具应放置在专用工具包内。维修工具的价格计入投标总价。此外，所有专用工具包内设备均为全新设备，并应与设备同时交付给招标人。

### 2.14 工艺和设备、装置安全措施

(1) 生产区内部布置应避免毒物的交叉污染。输送污水、污泥、沼气等的管道宜集中布置，且不宜设置在人员集中区域周边，不应穿越办公室、休息室等建筑物。

(2) 依据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）要求对厂区水、水蒸气、空气、可燃气体、酸碱等管道进行标识管理，标识颜色、形状、尺寸按此规定执行。

(3) 以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位都必须设置安全防护装置。安全防护装置必须满足如下要求：

- ①安装牢固，性能可靠，并有足够的强度和刚度；
- ②适合机器设备操作条件，不妨碍生产和操作；
- ③经久耐用，不影响设备调整、修理、润滑和检查等；
- ④防护装置本身不应给操作者造成危害；
- ⑤机器异常时，防护装置应具有防止危险的功能；
- ⑥自动化防护装置的电气、电子、机械组成部分，要求动作准确、性能稳定、并有检验线路性能是否可靠的方法。

(4) 对移动式电气设备（含手持式电动工具及插座）的电源，应采用漏电保护器进行保护。

(5) 各类禁止、警告、指令、提示的标志，其颜色应符合《安全色》GB2893 标准要求。工业管道刷色和符号应按《工业管道基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231 的规定执行。

(6) 距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。所有钢平台四面应设置栏杆,3m 以上直梯应设置护笼。

(7) 凡操作人员进行操作、巡检、维修等作业岗位，距坠落作业面高差超过 1.2 米，且有坠落危险的场所，应设置供站立的平台和防坠落的防护栏杆、安全盖板、防护板等。

(8) 钢梯、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009 等有关标准执行。车间内钢平台长度大于 8 米时，应设不同方向两个斜梯。并需根据安全标准化要求设置安全色、警告色。

(9) 空压机及其他辅助设备属受压设备，应按《固定式压力容器安全技术监察规程》进行设计、制造、安装和验收。压缩空气罐等压力容器的压力表安装前应进行检验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验的日期，压力表校验后应加铅封。

(10) 管道和设备的保温材料，消声材料及其粘结剂采用不燃性材料或难燃烧材料。

(11) 对安全阀、压力表等特种设备附件进行校验。压力表并标识出指示最高工作压力的红线。

(12) 储罐，如围堰、卸料槽等，均应按照安标相关要求设计施工。加药设备的放空管、溢流管的最终去向应符合相关安全的要求，如避免强氧化剂和有机物合用一根管道或同一个井。

## **2.15 提交的设备资料**

除满足以下要求外，在设备专用技术规范中要求提交的资料，投标人也必须一并提交。

### **2.15.1 投标人在投标文件中必须提交但不限以下技术资料**

1) 投标文件中的技术资料应满足技术规范所要求的深度的详细设计、说明，主要内容为：

(1) 针对本工程的总体设计方案，包括说明和图纸部分。图纸包括成套装置设计的系统图、总体平面布置图、剖面图；

(2) 成套装置的安装尺寸图（机械平面图、剖面图），以及标明安装、运行及维修所需的空间，以及与运行相关的组成部分详图（例如：污物排出部分的详图等）；

(3) 配套设备的技术参数表；

(4) 系统的计算书；

(5) 运行说明及运行成本分析；

(6) 正常电源所需的负荷容量及计算容量。

2) 设备性能的详细说明（应明确描述满足设计要求下的具体性能参数）；

3) 对提供的设备应明确给出设备的制造厂家、产地、型号、规格。

4) 必须提供供货设备的样本、质量验证、投标设备的彩色样本，供货设备的技术资料。这些资料应当有关键的重要的性能参数、产品特点、结构简图、操作及安装的原理图。

5) 提供足以清楚表达设备的系统组成、构造、性能、特点的图纸和说明。

6) 对于水泵设备：提供泵装置的总体布置图，泵结构总装图，详细的技术规格，泵特性曲线（流量、扬程、效率、功率、NPSHr 以及不产生涡流旋入的泵体最低浸水水位）、带变频设备还应提供各频率调速下（50%~100%的转速范围内每隔 10%变化）的特性曲线，配套电机的规格、技术特性和制造厂家，抗堵塞叶轮的结构介绍，主要零件材料，保护设施和涂层等详细的投标说明，以及设备的外形尺寸和安装、维修运行所需的空间要求，提供预埋件和预留孔的要求。

7) 对于主要设备，必须提供厂家的授权、原产地进口承诺等必要的证明材料，详见设备清单。

8) 各设备电气控制箱的接线图及控制原理图。

9) 控制系统组成（配置）详图及说明。

10) 投标设备清单。

11) 主要设备部件表（包括易损件表）、常用维修工具表。

12) 设备制造及质量保证措施。

13) 其它主要设备、材料的有资质的检测单位出具的检测报告（如有）。

14) 投标人应提供设备售后服务的承诺，包括故障响应时间，故障需更换设

备零部件的供货周期等。

### **2.15.2 投标人在签订合同后应提交的技术资料**

签订合同后，投标人在第一次设计联络会前提交与供货设备相关的及供货界线内的所有必要资料，但不限于以下资料。具体包括：

1) 满足建筑结构施工图设计的土建条件图（须包括池体预留预埋件、设备荷载及活动荷载）。

2) 满足施工图深度的系统图、平面图、剖面图、PID图及管线配管图（图纸应可以直接复用）。

3) 投标人合同范围内的详细工艺设计图纸及所供设备的设计、计算、图纸及设备说明书等详细中文技术资料。

4) 完备的安装图纸，安装方法的详细描述及检测要求。

5) 各设备的技术性能参数表及设备性能的详细说明。

6) 电气设备、自控设备应提供控制原理图、接线图、端子排图、电缆清册、设备元件清单等，以及设备布置图，电缆桥架走向图，电缆敷设路径图。

7) 投标人应向业主提交一份详细的工作计划，说明有关设备的制作、运输、安装和测试等具体进度日程，本工作计划应与业主明确规定的进度相一致。还应提供详细的供货计划、详细的组织设计，包括总进度计划（带横道图）、质量保证体系及结合本工程情况作出的补充规定，与其它相关投标人的协调配合措施，安装质量的企业标准，设备到场验收制度和储存保管办法、各种设备的安装调试方案、联动试车方案等（在业主指定的时间内提交）。

8) 在联动试车前提供本合同范围内的运行操作手册。手册内容应包括（但不限于）：本合同范围内工艺设备参数、操作维修说明、注意事项，自动化仪表、控制软件的详细操作说明，以及电气设备的详细操作说明。

9) 自控系统、仪表的图纸、资料、安装使用说明书、应用软件及流程图、设备清单、电缆清册等。

### **2.15.3 竣工资料**

投标人应在工程完工后按照《建设工程文件归档整理规范》（GB/T 50328—2014）的相关要求提供竣工资料、各专业竣工图。竣工图纸内容包括投标人、分

包商或生产厂家在制造过程中或在测试工作完毕后所产生的差异，设备在现场安装、调试和检测过程所产生的变动，以及由上述施工所进行的修改等的最终记录，不能在原图上进行修改，应另外单独出图，注解须用中文，电气系统图应标出电气设备之间的相互连接关系。自控系统图包括系统图、程序框图、接线图等。

另外，每一电气设备应有其功能方框图和标有元件位置的接线图，各图上的线路符号要一致，且与实物相吻合。

图纸应是黑白鉴制，并按规定的大小尺寸装订成册，图纸所示线条及字体必须清晰，以便以后需要时，再行复制。

此外，投标人应同时提供竣工图纸的电子文档，文档格式必须为可编辑的 AutoCAD 格式。

#### **2.15.4 投标人、投标人提交文件的式样**

- 1) 提供的资料文件应该完整、清晰易读，并且正确。
- 2) 全部资料应分类清晰、适当的装订成册，文件夹为硬塑料夹，夹内文件应取放方便。文件夹按下表规定的颜色：  
机械方面——蓝色、黄色或绿色  
电气方面——红色或橙色  
其它方面——白色或其它颜色
- 3) 投标文件全部应当用中文叙述，所有尺寸和单位应当是国际单位（SI）制的。
- 4) 所有提供的资料必须同时提供电子文档。

#### **2.15.5 文件份数**

1) 投标人需提供设计资料（含设备资料）、图纸 5 份，竣工资料、竣工图 5 份，安装、操作、维护手册 3 份。必须同时提供书面文本和 WORD 格式或 AUTOCAD 格式的可编辑修改的磁盘文件。

(2) 提交以上资料的电子文档光盘各 1 份，自控系统的控制软件源程序光盘 1 份，其中文本要求为可编辑的 WORD 格式，图纸要求为可编辑的 AUTOCAD 格式。

## 2.16 设备的制造、测试、出厂检验

投标人提供的设备和备件，均由投标人及生产厂家进行检验和测试，并应提交给业主产品制造质量合格证书以及检验和测试记录。上述质量合格证书应由投标人确认并签署，有关检验和测试的所有费用由投标人承担。

链板回转式格栅、固液分离器、内进流网板格栅等非标设备需提供原材料材质证明，到厂第三方复检证明（光谱），费用由投标人承担。

业主有权在系统设备发运前的任何适当时间到制造厂所在地去检查、检验和监督合同规定提供的所有设备所进行的性能试验。产品将在制造厂按标书规定的技术参数进行性能试验、荷载试验以及噪声、振动、自控保护的動作试验。

## 2.17 包装、标志和运输

1) 产品启运前必须进行防腐防损处理，包括防止造成各种损害。所有设备的包装须经得起运输、搬运和露天存放。投标人应对包装的设备负责，使其到达目的地后完整无缺。

2) 所有包装箱上应正确地标上下列内容：

合同号

设备及备品备件的名称、代号、位号

设备安装地名称

通用的商务标志

3) 投标人应随时告知业主设备的运输情况，在寄给业主的托运清单中应有质量合格证书和检测合格证。

4) 投标人应对设备运至现场的整个过程负责，包括搬运和安全措施。

5) 投标人对任何业主不予接受的遭到缺损的设备及配件，应立即运走，予以更换，并根据合同条款和保险公司谈判索赔事宜。

## 2.18 设备、材料到货验收

设备、材料运抵施工现场后，由业主、监理、投标人共同进行到货验收，到货验收仅对型号、数量、外观质量等进行验收，投标人应提供相关资料。到货验收后，所有设备、材料仍由投标人负责保管，直至整个项目验收合格后移交业主。备件、专用工具及重复性的资料由业主保管。



对到货验收的设备、材料，业主、监理有权进行采样送有资质的单位进行材质分析、性能检测，不符合合同要求的设备、材料，投标人应及时更换。

## **2.19 设备指导安装、调试**

### **2.19.1 指导安装**

投标人应对所供设备负责指导安装，详见招标文件有关章节。

“安装”是指由投标人负责的，根据安装图纸将合同约定的设备进行装配、连接和将零部件安置在适当的位置的工作。

投标人应在现场派驻有经验的现场工程师，自设备进场起至设备调试完成进行现场指导安装调试并会签确认，根据现场情况提供设备的相关安装细部详图，供招标人、设计、监理审核认可。

### **2.19.2 调试**

调试过程分为单机调试、系统（单元）调试。本标段中标人负责通风除臭系统单机调试、系统（单元）调试，其余设备由安装单位负责调试。本合同中标人应提供所供设备的全部操作、维护及质量保证手册。调试结果需经招标人、监理以及工程师的确认。

单机调试、系统（单元）调试过程中所需的运行操作和维护人员，原材料，检测和测试设备仪表、水电公用设施等必需的设施，服务和其他物质均由本标中标人提供。

### **2.19.3 调试的责任界定**

风除臭系统的调试将按三个不同的阶段实施。即：

- 单机调试
- 系统（单元）调试

#### **2.19.3.1 单机调试**

##### 1) 总则

这些测试的目的是要工程师对所有的与运行测试、技术规定、标准相关的机电设备和系统运行满意。所有设备和系统应被测试证明在人工和自动运行控制时，运行符合设计和由中标人提供的工厂操作手册中的数据。

中标人应提供一份与设备相关工程完成报告以便证明该设备已按照技术规定

完成，防晒、水密性、安全和所有控制系统整合的运行已被满意地测试，包括：

- (1) 土建结构满足设备要求。
- (2) 所有的压力阀和起吊的检验和测试。
- (3) 所有的机械和电气设备、仪表和控制设备已经成功地在制造工厂测试并发放测试证书。
- (4) 安装已经得到初步的安全检验并且有被视为安全使用，如所有的安全装置、走道、栏杆等。
- (5) 所有的齿轮箱、轴等已检查首次充油达到制造商推荐的水平的。
- (6) 所有的泵，风机等已检查旋转方向。
- (7) 所有的泵，风机等已检查校准。
- (8) 所有的管道工程按照技术要求已经清理和静水测试。
- (9) 所有的空气接收器和压缩空气管道测试，包括仪器、空气管道已完成。
- (10) 在合适的地方，设备组件的干运行测试已完成。
- (11) 所有的检验工作完全符合技术规定的说明。
- (12) 写入自动测量记录站的检验报告。
- (13) 噪声测量：确保噪音水平在规定之内。
- (14) 光线水平：确保要求的照明水平。
- (15) 所有水池、水渠已清理干净，无杂物。

## 2) 测试

单机调试可采用清水测试，应包括设备的整个系统，测试应改变条件使之近似操作条件，检测启动、操作顺序、正常停车、和所有手动、自动操作。

当单机测试完成，保证工程达到设计要求，测试证明和曲线图表等被验收后，工程师以书面形式批准系统（单元）调试。

### 2.19.3.2 系统（单元）调试

#### 1) 总则

系统（单元）调试即中标人对本标范围内的系统设备等进行测试，以使招标人、工程师等对整个系统在设计负荷时运行满意，达到技术规定的要求。

在系统（单元）调试，到达系统的流量和负荷可能比设计流量低，为了测试

设计负荷时设备的性能，中标人应考虑暂时关闭或部份关闭一个或更多的单元以便至少一条流程能达到设计负荷。应设置相应设备以便尽可能的接近工艺设计、水力负荷。

设备应在流量变化以及其它正常发生变化范围内测试。

系统（单元）调试应在招标人、工程师、中标人在场的情况下进行。

## 2) 测试

调试期间，中标人指定一个合格的代表人员。

为保证正确测试，工程师可要求改变操作方法、顺序及其他必要的手段。

在试车过程中，中标人必须演示操作的正确性和符合本技术规定有关章节的要求，包括单项和整体；流量、压力、速度和控制等的变化。

### (1) 泵设备

泵设备应测试在每种泵组合排列下验证其流量输出、产生的水头和电力输入。

### (2) 电力消耗

**证明设备电力消耗符合由中标人在投标文件中提供的数据。**

### (3) 仪器和控制测试

- 控制设备
- 控制柜
- 仪表及其标度
- 在极端条件下的设备
- 满负荷报警

### (4) 运行费用

**测试确定包括化学药品、润滑、能源消耗在内的设备的运转费用，应符合中标人在投标文件中提供的数据。**

所有在非正常条件下的功能，包括报警、安全装置、压力、速度和控制等的改变。

在系统（单元）调试开始时，运行操作培训即开始。中标人应分阶段演示、指导和监督招标人的员工逐步胜任操作；到后期，招标人的员工能够独立操作。

招标人对系统（单元）调试不负有任何责任。

中标人应认识到，系统（单元）调试可能与全厂联动工艺调试同时进行，在系统单元调试合格前，系统内发生的运行费用应由本标段中标人承担。

#### **2.19.4 调试阶段技术文件的提交**

不同阶段调试，相关中标人应按设计要求编制相关的技术文件，并上报招标人、监理、工程师以及设计工程师的批准，技术文件应包含如下内容：

1、调试大纲：中标人应在预调试之前 30 天提交调试大纲以获得批准，调试大纲应包含以下内容（但不限于此）

- 调试计划
- 调试组织机构以及人员安排
- 调试用检测仪器
- 调试的技术依据
- 调试记录表
- 调试程序
- 调试的安全管理

只有在调试大纲获得批准后才可进行现场工作。

2、调试报告：每个调试阶段完成后均要提交总结报告，报告中应包括调试记录表，遇到问题的解决方法，调试的结论等。经工程师认可后，再进行下一阶段的调试。

#### **2.20 设备验收**

1) “验收”是指性能考核结果显示达到合同规定的所有保证值，招标人对合同的接受。

2) 验收合格条件：

(1) 性能测试时出现的问题已被解决至业主满意；

(2) 全厂联动调试满足连续 30 天达到设计要求，性能考核合格，达到招标文件要求及国家有关标准规范；

(3) 已提供了合同的全部货物、服务和资料（包括本标段自控系统、各设备触摸屏的软件源程序）；

(4) 符合招标文件的其它有关规定。

3) 本次招标的设备和系统符合验收条件后, 业主组织验收, 签署验收合格证。

## **2.21 设备缺陷责任期**

除另有指明外, 本次招标的所有设备的缺陷责任期为 2 年, 自本次招标项目验收合格之日起计算。

在缺陷责任期内, 投标人应维护设备并做至少三次的总体检查, 若设备或元件出现故障以及出水未达标, 投标人在得到通知后, 应负责整改、修理或更换并在未延误的情况下恢复正常运行。同时, 业主保留其处理的权利, 投标人应无异议地补偿所有费用。

在缺陷责任期外, 业主若发现有不符合合同要求的或有瑕疵的设备、零件(如材质、性能等方面), 业主保留质量追诉和要求赔偿的权利, 投标人应维修或更换设备和零件, 并承担全部费用。

## **2.22 设计联络、设备考察和人员培训**

### **2.22.1 设计联络**

在收到中标通知书 3 天内, 投标人应组织相关技术人员和设备厂家与业主和设计院召开一次设计联络会议(包括设计所需资料讨论, 设计图纸会签及校核和审查会议), 地点在业主单位会议室, 由投标人负责设计联络会的联系和接待。

### **2.22.2 设备出厂检验**

在本项目的设备发货前, 业主和主要设计人员会到制造地进行一次设备出厂检验, 由投标人负责提供方便。

### **2.22.3 人员技术培训**

人员培训前, 投标人应向业主提交一份详细的培训计划报告, 说明如何在合同执行过程中培训业主人员。此计划应包括但不限于:

#### **1) 在主要设备产地的培训**

投标人应负责联系和接待, 安排业主指派的技术人员在主要设备制造地对主要设备进行技术培训。

#### **2) 安装和调试期间的现场培训**

投标人应委派工艺、电气、自控、仪表专家各 1 人, 为期各 3 天, 对业主指派的技术人员和操作人员进行培训, 若技术人员和操作人员未通过业主组织的培

训考核，则培训时间顺延直至全部通过考核为止。培训应在试运行期间于现场进行，以便业主人员可逐步掌握各系统和设备的运行和管理。

3) 试运行后的培训。

### **2.23 现场服务**

移交业主人员操作后，投标人必须委派有经验的人员在现场提供至少连续 6 个月的现场服务。

## 3 临时工程

### 3.1 概述

#### 3.1.1 范围

临时工程系指为完成主体工程采取的所有施工措施。

本节规定了承包商的临时工程所要求的材料和施工工艺。

#### 3.1.2 技术标准

若在技术规范中没有其它说明，所有临时工程都应参照下面列出的有关技术标准（按现行最新规范执行）。

技术规范中使用的技术标准都采用缩写形式(如 GB50303)，以下是与本节有关的标准全称。

标准	内容
GB50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB50205	钢结构工程施工质量验收规范
GB50661	钢结构焊接规范
JGJ18	钢筋焊接及验收规程
GB50334	城市污水处理厂工程质量验收规范
JGJ79	建筑地基处理技术规范

#### 3.1.3 设计

临时工程的设计由承包商负责，承包商应确保临时工程在结构设计、施工方案、材料选用上均满足本工程要求。承包商必须将计算说明书和设计图纸提交给项目监理审批。

### 3.2 提交的施工方案

承包商应将临时工程的施工方案提交项目监理审批，该方案应提供临时工程施工中所涉及的材料、设备、时间安排和操作的详细设计。

### 3.3 批准及拆除

在临时工程施工或拆除之前，承包商应获得项目监理的批准，但这种批准将不

解除合同中的承包商应承担的责任和应履行的任何义务。

除非项目监理另有许可，临时工程在永久性工程完工以后，应拆除并移去。

### 3.4 脚手架和台架

脚手架和台架的方案须由项目监理审批，材料和设计须符合徐州市的有关规定，强度应使其能安全地承受最大静荷载和活荷载的组合。荷载的分布应避免不能接受的下沉。

脚手板应使用坚固的材料并应定期检查。脚手架的走道和平台应用坚固的材料紧铺，不应产生不能接受的挠曲。所有外侧处应装有栏杆和趾板。不同高程的平台与脚手架走道之间须装有扶梯，并要安全地予以固定，建造牢固，梯级中心到中心不大于 300 毫米。

### 3.5 净空高度

临时结构物下面的标准净空高度，在公路上为 5.0 米，在人行道上为 2.5 米。

若在施工区域附近有电缆，则构筑物、操作人员、建筑等与电缆之间的最小安全距离，应根据供电部门的有关规则。见下表：

电压	<1kv	1-20kv	35-100kv	154kv	220kv
最小间距	0.5m	2m	4m	5m	6m

### 3.6 排水和排泥

承包商应把拟用的排水系统、排泥设施提交项目监理批准，要描述所使用的设备及操作方法，但这些批准不解除承包商对合同承担的责任。

承包商应安装、操作和维护所有的临时性排水和泵泥设施以去除为实施和完成工程必需的淤积的废物和稀泥。

排水系统的容量应至少为正常入流水的 1.5 倍，并且应该在每一个工作面配备足够容量的泵以保证施工和开挖的工作条件。

除非项目监理批准，每个工作区配置的泵抽设备应不少于三套。

承包商应配备并维护至少等同于正常入流量容量的备用泵和管道。备用泵和



管道应该备好以便突然大水量出现时可立即安装，施工期间，应防止大量的涌水进入箱涵、管道或结构物中。

处理大量突然涌水的其它应急方法应得到项目监理的认可。

施工期间，箱涵及管道中不允许有大量的渗漏水。

废水排放以前应先通过批准的安设在地表的沉淀和净化装置。

### **3.7 照明和动力**

承包商应安装、操作、维修和事后拆除所有供承包商和项目监理的工作人员用的办公室、仓库、试验室和其他临时建筑物的空调、照明和通风以及承包商作为工程施工、试验和工程维修所用的临时供电。

照明系统应为 220 伏电压或其他经项目监理批准的电压，此电源应与用于其他设备和装置的高压电分开。

考虑到安全生产及出入所需，承包商应设置并维持一定的照明设备、警示设备和动力设备，该设备应获得项目监理认可。

动力设备的配置应充分估计到施工区域的用电状况。由于这种状况的发生属不可抗力，承包商所配备的动力设备应能满足其正常施工要求而不影响承包商所承诺的施工工期。

电力配电板和接线板应有密封罩，输入和输出插座应有经过认可的密封套。

### **3.8 焊接**

焊接用的设备和器具，应符合规范 GBJ50205《钢结构工程施工质量验收规范》、GB50661《钢结构焊接规范》及经项目监理的许可。

### **3.9 维护生产措施**

由于本工程系现有污水处理厂扩建工程，扩建期间现状污水设施仍需正常运行，因此在施工过程中应注意对现有构（建）筑物、地下管线的保护，未经允许不得擅自破坏。施工前需编制完善的施工组织方案，做好维护污水厂正常生产的各种保障措施，合理进行施工组织安排，采取必要及有效措施，将对污水厂的影响降低

到最低，确保污水厂的正常运行，尤其是要特别注意现状单体改造或设备拆除或更新施工时维护污水厂的正常运行。

### **3.10 计量和支付**

#### **3.10.1 计量**

临时工程的提供、维护和日后拆除按总价形式报价。

工程量清单中未列出的临时工程项目，不另外单独计量与支付，应视为包括在工程量清单中列出的临时工程总价中。在工程实施阶段,不论承包人如何改变施工方案,临时工程费用不作调整。

#### **3.10.2 支付**

临时工程费用在临时工程完成后提交监理审核确认后支付。

## 4 电气设备

### 4.1 一般技术规范

#### 4.1.1 电气设备范围

电气设备及安装服务标承包人负责徐州奎河地下式污水处理厂，10KV 总配电间及变电所内电气系统所有电气设备、线缆、材料以及地面建筑照明办公、通风、消防、厨房、化验配电系统的设计、制造、测试、供货、运输、安装及调试、培训、运行维护、交付使用、缺陷责任期内保修，以及为上述电气设备所作的一切准备工作、服务、人工、材料和包括竣工资料与操作维护手册的提供，不管它们是否在文件或图纸上注明。

安装过程中所需人工、辅助材料、工具、辅助设备、专用检测设备等虽然没有在招标文件的安装清单中列出，但均由本标承包人自行解决，费用包含在投标报价内。

电气设备及安装服务标包括但不限于：

- 1) 本工程 10KV 总配电间及各 10/0.4KV 变电所内高压开关柜、电力变压器、低压开关柜、高、低压母线槽、直流屏、模拟屏、电力监控采集设备、变电所所用电自切箱、变电所 EPS 电源柜及其相互间的连接线缆等全套变配电系统设备；
- 2) 所有地面建筑照明办公、通风、消防、厨房、化验配电系统；
- 3) 本次招标范围内所有设备防雷、接地系统及等电位联结；
- 4) 本次招标范围内所有电气设备安装材料、辅材；
- 5) 负责协调本标段电气设备与污水厂土建主体工程等其他工程子项的各项接口工作；
- 6) 招标文件要求的其它内容。

#### 4.1.2 本次招标项目的技术规定

★（1）除非在招标文件中明确排除，否则承包商应进行并提供招标文件中没有具体规定、但可合理推出为本项目完工所必需的工作和材料，如同此工作和材料是在招标文件中得到明确规定那样。

★（2）在中标后的任何时间内，招标人若发现承包商提供的材料、设备或系统不能满足招标文件技术规格中提出的性能要求，招标人有权拒绝这些材料、设备或系统。承包商应在无追加费用的条件下为招标人更换这些材料、设备或系统，直

至满足性能要求为止。

(3) 招标文件中的技术规定、设计数据、工程进度计划、货物要求一览表及安装图纸仅对本项目的一些特定特征做了说明，并非意欲涵盖所有细节。除非在招标文件中明确排除，否则承包商应承担本招标项目正常运行必需的全部设备、材料，并完成所有安装调试工作。

(4) 招标图是招标文件不可分割的一部分，若招标文件的内容与招标图的内容发生冲突，则以招标文件的内容解释为准，若招标文件的不同章节的内容发生冲突，则以专用技术规范的内容解释为准。招标文件未体现的内容，若招标图有体现，则以招标图的内容解释为准。

(5) 招标附图与技术规定是互为说明的文件，具有同等效力，若某些情况只在一种文件中加以说明时，投标人不得将其作为工作中出现疏漏的借口。

(6) 如招标文件有要求，承包商在投标文件中应提交制造商出具的授权函，提供技术规范要求的业绩等证明材料，证明材料应清楚可查，并有原件备查。具体详见招标文件商务部分。

#### **4.1.3 合同执行要求**

1) 本文件规定的电气设备范围，应是指中标人在本工程机电设备采购及调试时，为满足本工程工艺要求的所有电气设备的设计、制造、测试、供货、运输、安装、调试、培训、运行维护、交付使用、缺陷责任期内保修，以及为上述电气设备所作的一切准备工作、服务、人工、材料和包括竣工资料与操作维护手册的提供，不管它们是否在文件或招标图上注明。

本标为系统集成工程，招标文件所列设备清单是本工程电气系统的最低组成部分，并非详细完整配置。对清单中未列出和招标文件内未说明的，而中标人为使整套系统设备能够按招标文件要求长期正常有效运行所需的货物（包括：软件、设备、备件、附件、安装辅材、专用检测设备和工具、材料等）都应包含在合同的报价内。

本规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，中标人应保证提供符合本规范书和有关工业标准，并且功能完整、性能优良的优质产品及其相应服务。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。

2) 中标人必须按招标文件的要求完成设备的设计、制造、工厂检验、运输、安装指导、调试、现场验收及售后服务等工作，并按上述顺序向最终用户移交所需的资料。中标人应不断地进行电气工程的检查管理至颁发验收证。

3) 中标人中标后应提供所有电气设备的原产地、厂家、名称、规格型号等关键说明、产品样本及提供该产品型式试验报告和同类型产品三年以上的生产经验及三台套以上成功运行的证明。如投标文件与样本或测试报告有矛盾，以样本或测试报告为准（测试报告优先）。

4) 设备采购前，中标人应提供符合合同要求的详细的产品资料，供业主审查。业主要求时可到相关设备的制造厂和运行现场考察。经业主批准后，方可采购。

5) 中标人应保证，最终用户在中华人民共和国使用该货物或货物的任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权、著作权或其他知识产权的起诉。

6) 所有设备及材料的设计、制造、安装及调试应具备电气设备规定的性能或功能。同时中标人所供应的设备、器材、部件、材料及所完成的安装详图应符合下列单位提出的要求：徐州市电力公司；徐州市质量技术监督局；徐州市消防局；徐州市劳动与社会保障局；徐州市环保局；徐州市气象局；中华人民共和国国家固定灭火系统和耐火构件质量监督检验测试中心；任何对该部分招标的法规和规定有解释权的政府权威部门。

#### **4.1.4 差异**

如果中标人没有以书面型式对本规范书的条文提出异议，则意味着中标人提出的产品完全符合本规范书的要求。**如有异议，必须清楚地在招标文件中书面提交差异说明。**

1) 本工程涉及改造工程，承包商在投标前必须自行前往污水厂进行现场踏勘。核对现场条件与招标文件的差异。如果现场条件与招标文件中给出的现状条件有差异，必须在投标文件中明确说明，对改造方案进行修正，并且按照修正后的改造方案进行报价。后续由于现场条件与招标文件不符引起的方案变更，不得增加任何费用。

2) 承包人应在设备安装前对电气设备的开箱资料及电气设备的施工安装图纸作

详细的核对和计算，当电气设备与施工图纸要求的尺寸、规格、数据存在差异时，承包人有责任进行调整和修改，所产生的一切费用均由承包人承担。

#### 4.1.5 参照标准

本节的有关标准包括但不限于以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。

JGJ46	施工现场临时用电安全技术规范
IEC60056	高压交流断路器
IEC60071	绝缘配合
IEC60185	电流互感器
IEC60186	电压互感器
IEC60269	低压电容器
IEC60871-1	高压电容器
IEC60423	金属穿线管和固定件
IEC60446	根据颜色和数字鉴别导线
IEC60431	铜母排
IEC60298	额定电压 1kV 以上至 72.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
IEC60439	低压开关设备和控制设备组件
IEC60034	旋转电机
IEC60529	外壳防护等级
IEC60726	干式电力变压器
IEC60694	高压开关设备和控制设备通用条款
IEC60051	直接动作指示模拟电气测量仪器及附件
IEC60099-2	避雷器
IEC60099-3	避雷器
IEC60113	电工技术图表
IEC60158	低压接触器
IEC60129	交流断路器和接地开关
IEC60255	继电器
IEC60265	高压开关---额定电压为 52kV 及以下的高压开关
IEC60269	低压熔断器
IEC60282	高压熔断器
IEC60420	高压交流开关熔断器
IEC60439	交流电量转换成模拟信号或数字信号用的电气测量换能器
ISO1690	电气设备噪声传播的测定
IEC6052	高压试验技术
GB311.1~6	高压输变电设备的绝缘配合，高电压试验技术
GB311.7	高压输变电设备的绝缘配合使用导规
GB1207	电压互感器
GB1208	电流互感器
GB1984	交流高压断路器
GB1985	交流高压隔离开关和接地开关
GB3906	3~35kV 交流金属封闭开关设备

GB7261	继电器及继电保护装置基本试验方法
GB7327	交流系统用碳化硅阀式避雷器
GB10231	保护继电器的结构型式与基本技术导则
GB11022	高压开关设备通用技术条件
GB11032	交流无间隙金属氧化锌避雷器
GB50062	电力装置的继电保护和自动装置设计规范
GB50174	电子计算机房设计规范
GBJ65	工业与民用电力装置的接地设计规范
GB50057	建筑物防雷设计规范
GB50053	20kV 及以下变电所设计规范
GB50060	3-110kV 高压配电装置设计规范
GB50257	电气装置安装工程爆炸和火灾环境施工及验收规范
GB50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB50254	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
GB50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB50168	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
GB50169	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
GB50170	电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范
GB50171	电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范
GBJ147	电气装置安装工程高压电器施工及验收规范
GBJ148	电气装置安装工程电力变压器，互感器施工及验收规范
GBJ149	电气装置安装工程母线装置施工及验收规范
GB50510	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB50093	自动化仪表工程施工及验收规范
GB50981	建筑机电工程抗震设计规范
装箱资料	各种电气设备的使用说明及安装说明

上述所有的规范、标准应是现行的有效版本。承包人应完全熟悉上述标准，并应按照这些标准进行设备的设计、供货、安装和施工。当各标准之间存在差异时，应以较高标准作为参照标准。承包人如使用替代标准，就应提交所用的标准并对其进行说明。只有当所用的标准等效于或优于技术标书的要求时，该标准才可能被接受。

#### 4.1.6 电气系统参数标称值

##### (1) 10kV 配电系统

电压	AC 10kV
相数	三相
频率	50Hz±0.5Hz
接线	三芯

接地系统 需满足电业部门要求

(2) 低压配电系统

电压 AC 220V/380V

相数 三相

频率 50Hz±0.5Hz

接地型式 TN

(3) 控制系统

电压 AC 220V 或 DC 110V (需满足电业部门要求)

相数 单相

频率 50Hz±0.5Hz

#### 4.1.7 相序排列

所有配电装置各回路的相序排列应一致，硬导体应涂刷相色油漆或相色标志。色刷应按照 IEC 有关标准，分别为黄、绿、红，中性线为淡蓝色，PE 线和 PEN 线为黄绿相间。

#### 4.1.8 电气设备基本要求

- 电气设备的供货、安装、调试及验收应符合电气一般技术规范以及各设备专用技术规范的要求。
- 所供电气设备以及所提供的电气设备的安装服务应能确保所有设备、元件形成一个完整的供配电系统。
- 所有电气设备的设计和制作应由通过 ISO9000 质量管理体系认证的专业电气设备制造厂生产。
- 所有国家 CCC 认证产品目录内的电气设备必须具有 CCC 认证标志，并提供认证证书。
- 所供电气设备的额定电压应与所在回路的标称电压相一致。
- 所供电气设备的额定电流不应小于所在回路的计算电流。
- 所供电气设备的额定频率应与所在回路的频率相适应。
- 所供电气设备应适应所在场所的环境条件。
- 所供电气设备应满足短路条件下的动稳定与热稳定要求。用于断开短路电流的电器，应满足短路条件下的通断能力。



- 为了维护、测试、检修及安全需要，应装隔离电器。所供隔离电器应能将所在回路与带电部分有效隔离，当隔离电器误操作会造成严重事故时，应有防止误操作的措施。

- 应采用同时断开所有极的开关作隔离电器。
- 执行操作功能的开关电器，必须适应于它所执行的最繁重的任务。
- 成排布置的开关柜、变压器柜、辅助柜等宜高度协调，颜色统一。

#### **4.1.9 设备的一致性**

在整个工程设计、施工期间，除非另有规定，每项电气设备、装置、仪表及附件的型号和制造应保持一致性。

同类设备应采用同一品牌同一系列产品。

#### **4.1.10 标签、标识及通告**

对所有的电气设备、装置（如熔断器、继电器、按钮及断路器等）以及附件都应做详细标签并获项目监理批准。

应提供经批准的标识、通告和简图来提示危险情况的警告并帮助操作人员履行他们的职责。

承包人提供的设备，所有的铭牌、使用指示、警告指示必须用中文或中、英文对照表示。

每个设备均应有制造厂家的铭牌，并装在显著的地方，铭牌上至少应包括制造厂名称、型号、容量、制造年份及其他可完全识别此项设备的资料。

#### **4.1.11 设备防腐保护**

1) 承包人应考虑本工程具有强腐蚀性气体的环境，对电气设备的设计、制造和安装要作特殊的防腐处理以适应上述的恶劣工作环境，保证电气设备耐腐蚀并可靠运行。

2) 除安装在专用电气房间内，其余场所安装的电气设备外壳防护等级应考虑为 IP65，并且外壳（包括但不限于电控箱、接线按钮箱、按钮箱、接线盒、开关盒等）均采用 304 不锈钢或进口玻璃纤维加强聚碳酸酯材质，并尽量采用同一公司的品牌，做到本标段整体工程的统一协调。浸入水中的电气设备防护等级应为 IP68。电气设备安装支架均采用 304 不锈钢材质，螺丝螺母等紧固件均采用 316 不锈钢材质。

(1) 柜（箱）门密封条应采用半圆空心的弹性密封条或聚氨脂泡沫封条，粘贴镶

嵌在门的密封条槽中，使其牢固地固定，使用中不能有剥落现象。严禁采用平面封条粘贴在原密封条槽中的门板上。

(2) 户外柜（箱）顶应设计装有泻雨斜顶帽。

(3) 立柱安装的或挂壁式箱体，外部电缆应从箱体底部或上部经保护管引入箱体，保护管和箱体应有密封连接头。电缆引入箱体后，电缆与保护管间的空隙应用柔性材料封堵。通过门密封和电缆保护管的密封措施，使外界腐蚀性气体和潮气不能从电缆孔进入柜内产生冷凝水和腐蚀电气元件。严禁电缆桥架直接引入或电缆不经密封接头直接从电缆孔引入。

(4) 门锁要采用防腐蚀材料并有收紧装置，门把手同样采用不锈钢材质。

(5) 落地式箱柜的电缆引入柜内要求采取相应的密封措施。室外落地式箱柜应座落在离地高 200mm 的基础上，以保证足够的电缆弯曲半径，箱体周围用水泥与底座封堵沿口，用硅胶密封。箱柜制造时要采取焊接变形措施，保证柜面平整和没有焊痕。

(6) 现场安装后，对金属柜面应涂防锈油。

(7) 立柱安装、支架安装或护栏安装所用的立柱、支架、撑架材料都应用 304 不锈钢材料。安装位置应保证箱体离机械工艺设备的检修距离大于 1000mm。

(8) 低压塑壳断路器（MCCB）能适合在极其恶劣的环境中使用，开关内的主要金属零部件的防腐应采用铬处理层保护的 Fe/Zn12 镀层。

3) 所有电气控制柜（箱）必须能满足当地最热环境条件下、在设计安装地点（室内或室外）的正常运行，不得发生因环境条件影响而不能正常运行的情况。有变频器、软起、PLC、二次仪表等元器件的必须带有机柜降温设施。若设计要求的防护等级与当地的环境条件不能满足所选设备的正常运行，承包人应考虑高温气候下元器件的连续运行（包括各种电气元器件、变频器、软起动器等）、配套电柜专用空调、增加遮阳装置等方法。所有室外和室内非专用电气房间内安装的变频器柜均要求配置电柜专用空调。

所有电气箱体均要求配置防凝露装置。

#### 4.1.12 电气设备的防雷

电气及仪表自控系统建立可靠的防雷及电涌保护系统，从配电、接口、总线到信号都需配防雷和浪涌保护措施。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，在被保护设备前安装达到以下指标要求的防雷器。

各级防雷设备应采用同一公司、同一品牌的产品：

1) I级浪涌保护器参数应符合如下要求：

最大持续运行电压：385VAC

雷电冲击电流：20kA（10/350 $\mu$ s）；

电压保护级别： $\leq 2$ kV；

响应时间： $\leq 25$ ns。

2) II级浪涌保护器参数应符合如下要求：

最大持续运行电压：320VAC

雷电冲击电流：40kA（8/20 $\mu$ s）；

电压保护级别： $\leq 1.5$ kV；

响应时间： $\leq 25$ ns。

3) III级浪涌保护器参数应符合如下要求：

最大持续运行电压：275VAC

雷电冲击电流：20kA（8/20 $\mu$ s）；

电压保护级别： $\leq 1.2$ kV；

响应时间： $\leq 25$ ns。

4) 雷电接地系统应以合适的方法与电气接地系统相连接。所有保护隔离板和有关装置的安装应严格按照设备制造厂的要求进行。防雷器联接的线缆截面、安装方式应满足国家标准 GB50343-2012 中相关的章节要求。

#### **4.1.13 电气工程抗震要求**

安装在建筑上的电气设备应符合《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 要求。

#### **4.1.14 包装和运送**

除另有规定，中标人应按由工程师批准的设备包装运输方案对所有设备进行恰当的包装和运送，使设备受到有效的保护，使不受潮湿、剥蚀、变形等其它形式的损坏。

每件包装外面应清楚地打上记号，这些记号或标志应在运单上说明。

包装的价格应包括在投标总价内，这些包装材料仍然是雇主的财产。

备件与专用工具应装在箱内运送并与设备分别包装，这些箱子应适合储存，在它们的整个储存年限内不会损坏，储存年限应在包装上说明。所有备件应加上标签以示区别。

中标人应提前两周通知工程师设备运送到现场的预定日期，雇主保留拒绝接受早于供货计划规定时间运来的设备的权利。

设备到现场后应由中标人、雇主委派的代表根据雇主决定的时间共同开箱验收，并作好验收记录。

工程师将拒收运抵现场的被损坏或有缺陷的或不符合标书要求的任何设备。工程师将整理这种被拒收设备的详细资料，并且双方应签收一份设备拒收的记录。中标人应按工程师要求尽快改善设备质量以保证设备符合合同要求。

#### **4.1.15 土建施工要求的提供**

中标人有责任根据电气设备的安装要求提出对应的土建施工要求，中标人应在规定的时间内提交所供电气设备安装的土建条件，包括电气设备的安全距离，所需放置面积、朝向、门窗位置、通风防火、温升等要求。并需提供设备所需电缆沟槽、预留孔的位置尺寸以及预埋管和预埋铁的位置、尺寸等。

所有电气设备安装所需的预埋件、预留孔、穿线管、设备基础应在土建施工时同时完成。中标人应根据图纸及电气设备的安装要求对土建施工进行核对并书面确认，包括核对电气设备的安全距离，放置面积、朝向、门窗位置、通风防火、温升等要求，并应对土建开设的电缆沟、槽和预留孔的位置尺寸及预埋管、预埋铁的位置尺寸进行核对并书面确认。

由于本合同中标人未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留预埋错漏，致使设备无法安装的，应由本合同中标人自行实施整改，直至设备顺利安装，整改所需所有费用均由本合同中标人承担。

#### **4.1.16 文件及图纸的提供**

承包人提交的所有技术文件及资料应为中文版，并使用 SI 制（国际计量单位）。图纸及技术文件上还应有合同号、图纸与文件的编号，并盖有承包人已做过检查的印记。各设备的图纸上还应有制造厂商的名称及联系方式。所提交的图纸及文件均应是清晰、内容完整的，并应为本工程专用的，否则有权拒收。重新提交这

些图纸与文件的费用以及由此造成的工程延误由承包人负责。如所供文件及图纸发生短缺、损失或损坏，承包人应在收到业主通知后 3 个工作日内补齐。由于承包人提交图纸及数据的不完整或不正确而引起的工程延误，应由承包人承担相应的责任。承包人应同时提交所有文件及图纸的电子版本（AUTOCAD2010 版及 OFFICE 版）。

业主或设计单位对图纸等资料的确认并不能减轻承包人对所提供资料正确性所负的责任。

承包人中标后应提供所有电气设备的原产地、厂家、名称、规格型号等关键参数，并提供产品样本、产品型式试验报告以及同类型产品三年以上的生产经验及三台（套）以上成功运行的证明，还应提供生产企业资质，企业规模等资料。

### **1. 投标图纸及文件**

(1) 电气设备供货一览表，在一览表中中标人必须确定所有设备的型号规格、性能参数及技术偏差说明。

(2) 10kV 开关柜、10kV 环网柜、0.4kV 低压开关柜的电气主接线图，接线图上应标明开关柜的外形尺寸、开关柜型号、柜内主要元器件型号规格、主母排的型号规格以及额定电流和短路容量。变频器柜的电气一次接线图。接线图上应标明变频器柜的外形尺寸、开关柜型号、柜内主要元器件型号规格。

(3) 10KV 总配电间和各 10/0.4kV 变电所布置图，布置图上应标明设备尺寸、设备的操作、维护通道尺寸，电缆沟或电缆桥架的位置、尺寸，电缆走向。应有相应的剖面图示意设备高度、母线槽的安装高度、电缆沟的深度。

(4) 投标人认为有必要提供的其他图纸、证书及证明等资料。

### **2. 中标人中标后技术文件的提交**

中标人中标后，应根据业主项目经理的要求，应提交下述资料：

(1) 电气设备供货一览表，在一览表中中标人必须确定所有设备的制造商名称、型号规格、产品产地，性能参数及技术偏差说明。

(2) 所有电气设备的产品样本、产品型式试验报告以及同类型产品 2 年以上的生产经验及 2 台（套）以上成功运行的证明，还应提供生产企业资质，企业规模等资料。

(3) 凡是国家 3C 认证目录内的产品应提交 3C 认证报告。

(4) 10kV 开关柜、10/0.4kV 配电变压器、10kV 环网柜、0.4kV 低压开关柜、电缆桥架、抗震支架必须提供制造商授权书。

(5) 所有电气设备的安装尺寸，土建安装条件要求，以及所需平面布置，包括电缆通道、设备通道、常规及周期性维修通道的要求。

(6) 10kV 开关柜、环网柜的电气主接线图、订货图，图上应标明开关柜的外形尺寸、开关柜型号、柜内主要元器件型号规格、主母排的型号规格以及额定电流和短路容量。应提交上述开关柜的二次原理图、接线端子图。动力连接和控制、保护及测量连接的端子排要分开，外接端子两端均应编号，电缆及端子表或端子图，需标明电缆规格芯数、功能和编号。应提交上述开关柜的基础图。上述图纸应严格按照实际采购的产品参数提交。

(7) 10kV 总配电间和各 10/0.4kV 变电所布置图，布置图上应标明设备尺寸、设备的操作、维护通道尺寸，电缆沟或电缆桥架的位置、尺寸，电缆走向。应有相应的剖面图示意设备高度、母线槽的安装高度、电缆沟的深度。

(8) 0.4kV 低压开关柜的电气主接线图、订货图、布置图，图上应标明开关柜的外形尺寸、开关柜型号、柜内主要元器件型号规格、主母排的型号规格以及额定电流和短路容量。应提交上述开关柜的二次原理图、接线端子图。动力连接和控制、保护及测量连接的端子排要分开，外接端子两端均应编号，电缆及端子表或端子图，需标明电缆规格芯数、功能和编号。上述图纸应严格按照实际采购的产品参数提交。

(9) 电缆一览表：应明确电缆的型号、规格、长度、起点、终点，必须以表格和 CAD 图纸两种方式提交。

电缆一览表的表格型式如下：

电缆一览表										
序号	电缆编号	起点	终点	型号规格	电缆数量	单位	保护管			备注
							规格	数量	单位	

电缆编号遵循终点原则：凡是接至机械设备的电缆，其动力电缆编号为：设备编号-W\*(\*为序号，自 1 开始编)；控制电缆编号为：设备编号-C\*(\*为序号，自 1 开始编)。凡是由开关柜（或箱体）引至其它开关柜（或箱体）的电缆，其动力电缆编号为：终点开关柜（或箱体）的编号-W\*(\*为序号，自 1 开始编)；控制电缆编号

为：终点开关柜（或箱体）的编号-C\*(\*为序号，自 1 开始编)。

(10) 其它施工必要的图纸和资料。

### **3. 竣工后技术文件的提交**

承包商应在工程完工后按照《建设工程文件归档整理规范》（GB/T 50328-2014）的相关要求提供竣工资料、各专业竣工图。竣工图纸内容包括承包商、分包商或生产厂家在制造过程中或在测试工作完毕后所产生的差异，设备在现场安装、调试和检测过程所产生的变动，以及由上述施工所进行的修改等的最终记录，不能在原图上进行修改，应另外单独出图，注解须用中文，电气系统图应标出电气设备之间的相互连接关系。自控系统图包括系统图、程序框图、接线图等，以及“自控及仪表设备专用技术规范”章节所要求提供的其他内容。

另外，每一电气设备应有其功能方框图和标有元件位置的接线图，各图上的线路符号要一致，且与实物相吻合。

图纸应是黑白鉴制，并按规定的大小尺寸装订成册，图纸所示线条及字体必须清晰，以便以后需要时，再行复制。

承包人应在合同条款规定的工程竣工验收完成后业主规定的时间内，向监理工程师提交完整的竣工图和完整的竣工资料，图纸和资料套数按照业主要求。

#### **4.1.17 附件及配套设备**

承包人有责任提供组成完整电气系统所需的附件及配套设备，如母排、辅助电源、室内外接地线、穿线钢管、基础槽钢、各类安装支架、接线盒及其它附件等，不论这些材料是否在清单内列出。使得所供电气设备可以组成一套完整的可用的安全可靠的供配电系统。

#### **4.1.18 供电电源的申请以及当地电业部门验收**

承包商负责协调落实用电主管部门在业主要求的日期前为工程正式送电并配合前期外电电源的申请手续。

承包人应熟悉当地电业部门的习惯做法，在投标时充分考虑电业部门对电气设备的各项要求，并且投标报价已经考虑了电业部门对设备的具体要求。

进线电源外线工程不属于本合同，但承包人应负责协助业主完成污水处理厂用电扩容手续，配合业主向电业部门提供相关资料。

承包人应负责向供电部门开展受电工程施工图的送审工作，直至向业主出具审查合格证明。

承包人应在本工程电气施工图经电业部门审查通过后，方可定货施工。当施工完毕后，本工程电气设备最终必需经工程所在地的电业部门验收通过，当所供电气设备与当地电业部门要求存在差异时，承包人有责任根据当地电业部门要求进行调整和修改，直至经电业部门验收通过，且工程结算时，不应因此在本合同投标价格上增加额外的费用。

承包人在投标时应充分考虑完成上述工作必须具备的能力，并承诺能够按照工程进度要求完成上述工作。

#### **4.1.19 驻现场人员**

承包人中标后应在进行电气工作的现场保持至少一名电气技术人员，以承担从设计联络直至工程验收通过交付使用整个过程的全部电气工作责任并保证给予满意的监督。

### **4.2 供配电设备专用技术规范**

#### **4.2.1 10kV 高压开关柜**

##### **5.2.1.1 简要说明**

高压开关柜采用金属铠装中置式高压开关柜。

10KV 高压开关柜应提供国家级型式试验机构发布的型式试验报告。并获得当地供电部门当年的入网许可。应为著名品牌的产品。

整体结构应符合 EC、GB 以及电力行业 DL 标准的要求。

柜内应包括：功能单元，控制保护及仪表设备。对每个装置要求留有适当的空间便于进线和出线电缆连接、扩展、固定件的维修及部分元件的调换。

**★开关柜柜体结构及柜内电气设备电气性能应满足下列条件:**

系统电压	<b>10KV</b>
额定电压	<b>12KV</b>
<b>1min 工频耐压</b>	<b>42KV</b>
雷电冲击耐压	<b>75KV</b>



额定热稳定电流值(4s 有效值)	不小于 31.5KA
额定动稳定电流 (峰值)	80KA
母线额定电流	1250A
防护等级	IP4X

### 5.2.1.2 总体结构

开关柜采用金属铠装中置移开式结构。开关柜由固定的柜体和可移开部件两大部分组成，根据柜体电气设备的功能,分成四个不同单元:母线室、主开关（断路器）室、电缆室、低压室；断路器室、电缆室、母线室及低压室应相互独立且为全封闭铠装结构。开关柜各个隔室的故障不应影响其他隔室的连续运行。

开关柜宽度不大于 0.8 米，深度不大于 1.5 米，高度不大于 2.3 米。

柜体采用防腐蚀性强的敷铝锌钢板，厚度不小于 2.0mm，经机床加工和折弯之后在专用夹具上组装栓接而成，整个柜体无任何焊缝。元件板、门、罩子和构架的总装配应平整，无波纹出现，开关柜框架的设计和装配能保证整个柜体的整齐和牢固。柜架的所有外折边都应呈圆角形，柜体钣金和内部零件进行去毛刺处理，连接处和接地处平滑，不允许出现裂缝接点和断裂。

开关柜的防护等级为 IP4X，断路器室门打开时为 IP2X。

开关柜能在最大短路故障时安全运行，并能承受由此引起的热应力和机械应力；在断路器室、母线室和电缆室的上方均设有压力释放装置，当发生内部故障电弧时，伴随电弧的出现，开关柜内部气压升高，顶部装设的压力释放金属板将被自动打开，释放压力和排泄气体，以确保操作人员和开关柜安全。

柜前方中门、下门及柜后下门上均设有观察窗，便于巡查及观察柜内重点部位情况。观察窗玻璃为高强度防爆玻璃，可有效防止内部故障时电弧喷出伤人。

开关柜的所有门板均通过铰链安装在框架上，装有设备的门不应由于重量和大小而引起下垂。可转动开启的门采用工具或钥匙操作的紧固件来固定。超过 0.5 平方米面积的门板应备有提升把手。

开关柜的门板表面采用环氧树脂粉末喷涂，表面抗冲击，耐腐蚀并保证外形的美观；

高压开关柜外壳颜色应得到业主的同意并与变压器外柜、低压开关柜一致。

开关柜内手车的推进、抽出应灵活方便，不产生冲击力，相同规格的手车具有良好的互换性。

开关柜柜内各相间与对地间净距均符合相关标准的规定。

柜内装设可在主回路带电时更换的照明装置。

断路器具有可靠的“防跳”功能，所有操作机构各辅助开关的接线，除特殊要求外，同规格均采用相同的连线以保证手车的互换性；手车上配有机械式计数器，用于分闸时计数，计数器应安装在手车面板上，并有观察孔；断路器手车面板上设有机械式分合闸状态指示、弹簧储能状态指示和手动分合闸按钮，指示器易于观察。

开关柜的各组件，符合它们各自的技术标准，同类型产品额定值和结构相同的组件可实现互换。

开关柜的结构保证工作人员的安全和便于运行、维护、检查、检修和试验。

开关柜在工作状态及进行维修时，应防止操作人员与带电部分接触。手车式断路器开断时，要具有带自动锁扣的金属防护板，可同时自动隔离电缆侧和母排侧。

**★开关柜应具有防止误操作的机械联锁装置(简称"五防"要求):**

- 可防止误分、合断路器。
- 可防止带负荷推拉可移开部分。
- 可防止带电合接地开关。
- 可防止接地开关处在接地位置送电。
- 可防止误入带电间隔。

包括但不限于以下具体联锁内容:

- 只有当断路器手车完全到达试验和工作位置时，断路器才能合闸；
- 只有当断路器手车在试验位置或隔离位置，接地开关才能合闸；
- 只有当接地开关及断路器分闸时，手车才能从试验位置移向工作位置；
- 当接地开关或断路器合闸时，手车不能从试验位置移向工作位置；
- 当手车处于工作位置时，二次插头被锁定，不能拔除；
- 只有接地开关合闸时,电缆室门才允许打开（同时带有紧急解锁装置）；只

有关闭电缆室门后，接地开关才允许分闸；

- 手车在试验位置时，遮蔽一次静触头的上下活门会自动关闭；当手车拉出柜外后，活门机构上可加挂锁用来分别锁住上下活门。

### 5.2.1.3 柜内主要元器件

安装在开关柜内的设备依照所附电气主接线，并按照用途选择。在正常工作及故障情况下均应能保证供货商提出的性能及功能。

所有设备应为新颖的，为有关种类第一流的技术和质量，产品应由专业厂生产，保证质量及产品的合格额定值，并应具有标牌，标牌上应说明容量，操作特性，型式及序号。

工作成为一体的装置应选用相似的设备，不允许有不必要复杂接口的设备。

各功能单元应适应所需的额定电流，电压，寿命，开关容量及短路故障容量等，并结合所需的操作特点，辅件，联锁等。断路器和隔离开关，接地开关应具备足够数量的辅助接点，以满足本柜与其他柜的闭锁。

#### 1) 真空断路器

本工程采用智能型开关柜（配智能断路器）。对断路器智能模块，相应功能单元应接入本地/后台系统显示。应为著名品牌的产品。

真空断路器应符合 IEC62271-100、IEC60694、GB1984-2003 标准要求。

★断路器应满足下列主要技术参数：

额定电压	kV	12
额定频率	Hz	50
额定电流	A	630, 1250
额定短时耐受电流（有效值）	kA	25/31.5
额定短路开断电流开断次数	次	100 次
机械寿命	真空断路器	≥30000

真空断路器极柱采用环氧树脂材料，中标后提供针对本工程的承诺书并加盖原厂公章。

断路器应选用拥有中国环境标志（II型）产品认证的产品，中标后需提供环境

认证证书复印件并加盖原厂公章。

1.1 断路器（六点测温）触臂内嵌测温传感器，传感器位于断路器护套内，不能影响外绝缘。传感器为自供电方式，无需电池及外加电源。传感器与接收器之间通过无线传输。温度数据可上传至后台监控系统或本地彩色触摸屏。

1.2 断路器极柱阻燃等级不低于 V0 级【提供厂家盖章的极柱阻燃说明函】。配一体化弹簧操作机构。

1.3 真空断路器主要部件，如灭弧室等，采用与断路器同一品牌的进口产品或者与断路器同一工厂生产的产品。不接受外购，贴牌的产品。

1.4 真空灭弧室出厂时必须经过老炼实验，需经过电流老炼及电压老炼。需提供出厂报告或证明。

1.5 断路器的机械寿命不少于 30000 次，需提供型式试验报告复印件并加盖制造商公章。【针对 10KV 1250A 31.5KA 及以下】

1.6 操作机构应自带机械防跳功能，断路器同时需具备机械防跳及电气防跳。

1.7 开关柜内所配置的断路器，额定短路开断电流开断次数 $\geq 100$ 次，需提供型式试验报告复印件并加盖制造商公章。

1.8 断路器的温度监测等智能附件，需要与真空断路器配合进行过相关的型式试验验证，并提供相应的型式试验报告。

## 2) 避雷器

应为氧化锌避雷器或具有串联有间隙组合式氧化锌避雷器，其型式应符合 IEC 标准的有关要求。避雷器应能起到限制雷电过电压、操作过电压以及相间过电压的保护作用。

## 3) 电流互感器

电流互感器应按 IEC60185 以及 GB1208 标准的有关要求设计及其选用,并应考虑到装置使用处的特殊要求。

电流互感器应满足初级额定短路电流的初级额定负载电流，除分段柜外电流互感器均应装置在馈电回路侧。

电流互感器采用环氧树脂型,应符合规定的电流比要求，其精度等级及负载应配合继电器、仪表仪器的运行要求。

供货商应提供电流互感器的磁场特性曲线。

计量用电流互感器精度为 0.2S 级，其余电流互感器精度为 0.5 级，保护用电流互感器精度为 10P15。

每组电流互感器应有一点经可分接的试验端子接地。

#### 4) 电压互感器

电压互感器按 IEC60186 以及 GB1207 标准的一般要求进行设计及选用,并考虑到每个装置的特殊要求。

电压互感器选用环氧树脂型,初级采用高压熔断器保护,要求可带电调换熔丝,熔丝调换在板前进行。电压互感器的次级绕组应有可靠的绝缘,并加熔断器保护。

计量用电压互感器精度为 0.2 级,其余电压互感器精度为 0.5 级。

#### 5) 微机综合保护测控单元

微机保护测控单元应与每个开关柜的特殊要求相匹配,其型式应符合 IEC 标准的有关要求,并获得当地供电部门当年的入网许可。应为著名品牌的产品。

微机综合保护测控单元应满足下列技术要求:

##### 1. 工作电源:

直流 110V,允许偏差-20%~+10%

##### 2. 过载能力:

- 交流电流回路: 4 倍额定电流,连续工作;100 倍额定电流,允许 1S.
- 交流电压回路: 1.2 倍额定电压,连续工作.
- 装置经受过载电流电压后,应无绝缘损坏,并符合 DL/T670 3.10 规定

##### 3. 微机保护单元应具有但不限于下述功能:

● 采用模块化标准化,插件应插拔灵活,接触可靠,可通用互换到同一系列中不同用途的机箱中,方便维修及备件的准备

● 控制保护单元应能适用于电流互感器变比不一致的场合,应内含补偿措施,并应调整方便且准确。

● 控制保护单元应具有在线自检功能,且能自动显示故障的原因

● 控制保护单元面板上应采用液晶显示器,可显示中文操作界面。

● 面板应具备 RS232 接口,以便连接便携电脑通过专用软件进行操作。面板

应具备 9 个可自由定义的报警灯给用户使用。

- 各回路控制保护单元应具有不少于 10 路功能可自定义的状态量输入接口和 4 个的控制输出、信号输出。

- 控制保护单元应具备故障录波功能，可存储总长 20 秒的波形和 50 条故障事件 SOE 信息，同时在单元失去直流电源的情况下不应丢失。

- 具有逻辑编程能力；
- 支持远方和当地在线查看数据，修改参数；
- 应有较强的温度适应能力，能在-25℃~+70℃下稳定运行。
- 保护动作及信号具有独立输出。
- 控制保护单元应具有 Modbus 通信接口，通信规约符合系统要求。
- 电力参数测量应包括电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数

## 6) 高压开关柜的智能操控装置和温度检测

每面开关柜须配置智能操控装置一台，装置采用无线无源的测温方式。应为著名品牌的产品。

### 1. 智能操控装置主要技术参数：

#### 1) 电气参数

- 工作电源：DC90~375V 或 AC85~265V
- 功耗：≤5W
- 介质强度：≥AC2000V
- 绝缘性能：≥100MΩ
- 抗电磁干扰性能：符合 GB/T 17626 四级的标准规定。中标后需提供电磁兼容（EMC）四级证书。

#### 2) 环境数据测量

- 环境湿度测量范围：0~100%RH
- 环境温度测量范围：-40~+123.8℃
- 环境湿度测量精度：±3%RH
- 环境温度测量精度：±0.4℃

### 3) 电气接点数据测量

- 电气接点温度测量范围：0~+125℃
- 电气接点温度测量精度：±1℃
- 电气接点温度测量点数：12点
- 告警事件存储：≤40条
- 数据存储时间：≥10年

### 4) 数据通讯

- 通讯方式：RS485接口
- 通讯协议：MODBUS
- 通讯波特率：1200bps、2400bps、4800bps、9600bps
- 数据格式：8个数据位，1个终止位，无奇偶校验位

### 5) 其它

- 人体接近感应时间：≤3秒
- 人体接近语音提示时间：0s~29s
- 开关量输入端子和LED数码显示关联关系：动态配置
- 动态闪烁频率：两次/秒

## 2. 智能操控装置机械机构要求：

- 模块化结构，各种结构件应紧密结合。
- 开关柜智能测显单元面板上除接线端子、功能按键、显示屏、指示灯以外，

其它任何影响功能的操作机构均应安装在箱体内部或背面。

- 开关柜智能测显单元外壳的防护等级应符合 GB4208 中 IP20 的规定。

➤ 开关柜智能测显单元接线端子应用数字或字符标志其功能。接线端子还应有防止转动和松动的措施。

➤ 开关柜智能测显单元接线端子应用数字或字符标志其功能。接线端子还应有防止转动和松动的措施。

- 显示液晶需具有 5° 向下倾斜角度。

## 3. 智能操控装置的功能要求：

### 1) 运行过程

➤ 开机上电 LCD 显示器点亮自检，如电路无异常，1 秒后进入正常显示状态；否则出现告警指示，自检通过后，LCD 显示器将自动轮显各项电参数内容，同时发光模块指示一次电路状态对其进行动态模拟显示。

## 2) 动态显示

能够动态模拟柜内一次系统图，并对其断路器状态、手车位置、接地状态等做出指示和相关防误语音提示，详述如下：

➤ 当断路器退出运行时，所有的动态功能将关闭，无语音提示。

➤ 断路器处于合闸状态，误将小车从试验位置推至工作位置时，语音提示“请分断路器”，同时断路器的分指示条闪烁。

➤ 断路器处于合闸状态、接地开关合闸状态，误将小车从试验位置推至工作位置时，语音提示“请分断路器、请分接地开关”，同时断路器的分指示条、接地开关的分指示条闪烁。

➤ 当有人站在柜前停留时，自动启动柜内照明、液晶屏背光，高压回路带电时有“请注意，本柜已送电”、断电时有“本回路已断电”的语音提示。操作者离开后，自动停止。

## 3) 储能显示：

无源触点闭合，黄色储能指示灯发光，显示断路器已储能。

## 4) 带电显示、闭锁功能

➤ 带电显示 LED 启辉电压 (KV)：额定相电压 $\times 0.15$ ~额定相电压 $\times 0.65$

➤ 闭锁启控电压 (KV)：额定相电压  $\times 0.65$

➤ 当三相同时不带电时，闭锁解除灯亮，电磁闭锁将由常开变为常闭。

## 5) 自动加热除湿控制

可带 1-2 路温湿度传感器及加热器，可显示现场的温湿度数值，并且用户可根据需要自行设置加热/除湿/排风的上下限。当环境湿度大于上限值或其温度小于下限值时，启动加热，湿度小于下限值或温度大于上限值时，停止加热；当环境温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 时，无条件停止加热，防止过热损伤。

## 6) 排风

当环境温度高于设定的排风上限时，系统启动排风，当温度低于排风设定下限



时，排风停止。

#### 7) 人体感应

当有人站在柜前停留时，自动启动柜内照明、液晶屏背光，高压回路带电时有“请注意，本柜已送电”、断电时有“本回路已断电”的语音提示，操作者离开后，自动停止。

#### 8) 分合闸功能

面板上设有分闸/合闸转换开关（或按钮）、远方/就地转换开关、储能开关。

#### 9) 电气接点测温功能

➤ 测温名称可选择

➤ 测温接口采用 I2C 总线接收温度数据，接收模块与发射模块采用无线射频 2.4GHz 传输，无线传输距离为 6 米。

➤ 可测量 12 个温度点，接收模块与装置采用有线传输，有效传输距离为 8 米。本工程进线柜与出线柜配置 9 点测温（母线室、断路器室、电缆室各 3 点），母联柜与隔离柜 6 点测温（母线室、断路器室），PT 柜 3 点测温（母线室）。

➤ 传感器采用红外探测温度（-40-125 度范围正负 1 度）无线传输数据，传感器供电：无电池免维护，电流感应式自供电，启动电流  $\geq 3A$ ，寿命大于 10 年。

➤ 温度数据除可在装置通过液晶屏显示外，还可以通过装置的 RS485 通讯接口上传到后台进行监控。

#### 7) 隔离开关与接地开关

隔离开关应能承载连续的负载电流，并能承受指定的故障条件。隔离开关在开断时母排和馈电回路之间应保证隔离，并能承受试验电压。

接地开关与隔离开关在开关柜前操作，接地开关应为快速接地开关，与操作人员的动作快慢无关，接地设备的容量在接地开关闭合时应能承受短路电流，接地开关在闭合，断开两个位置时均能锁扣，接地与否应能在柜前辨别。隔离开关、接地开关应具有机械联锁性能，以防止误操作，例如防止断路器合闸时闭合接地开关，接地开关闭合时推进断路器等。

#### 5.2.1.4 金属部分的接地

所有开关柜要采用铜质接地排并连成一体。铜质接地排应能承受 4 秒钟不小于 31.5KA 的短路电流。断路器手车应具有滑动触头，并在任何位置接入接地铜排，滑动触头与滑动触头座配合成套，触头座与主接地排采用铜材连接。低压多级插座也宜接地。

#### **5.2.1.5 分格结构**

柜内设有金属的安全帘板，当可移开部分推进或拉出时，帘板自动升降，使带电母排和插接头在手车抽出后自动封闭，可同时自动隔离电缆侧和母排侧，防止接触带电体和灰尘侵入插接头。手车和帘板应有效机械连锁。通过观察窗应能看到手车在柜内所处的位置，还应能看到断路器手车上的关/合按钮及断路器机械位置指示器以及弹簧的储能/释放状态指示器。

电缆连接点高于地坪，以便电缆终端盒的安装，电缆室底板应采用可拆卸的不锈钢板并配置相应的电缆固定夹及变径密封圈，底板应适用于引入电缆终端盒的形式。

电缆室门板一旦打开，就可以装修电缆终端盒，电缆室内备有有色旗子，显示接地开关闭合与否。

接地开关位于电缆室，在开关柜前操作。接地开关的容量在接地开关闭合时应能承受短路电流。接地开关在开合两个位置均能锁扣，接地开关应带有分合闸位置指示器，接地与否应能在柜前辨别。接地开关与断路器手车进行连锁，同时还应加装闭锁电磁铁，实现电气连锁，以防止误操作，防止断路器闭合时闭合接地开关，接地开关闭合时推进断路器。另外接地开关应带有足够的辅助接点，提供接地开关分合闸状态。

为防止温度变化时产生凝露，柜内应设置电加热装置。柜内还应装设照明装置。

每台高压开关柜的功能单元，附件和终端盒应设置标记。

#### **5.2.1.6 10KV 高压开关柜内的动力线及辅助导线**

10KV 高压开关柜内应供有进线，主回路，功能单元之间的相互联接，动力系统应根据要求是母排或电缆，且适应每个装置的额定电压，额定电流和最大故障

条件。

母排系统应符合 IEC60694 要求，所有母排绝缘采用环氧树脂型或空气型，并符合高压开关柜的操作额定电压值。母排应选用刚性硬拉高导电的电解铜材料，符合 IEC60431。

每根母排的截面在整体长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流，母排的接点应确保有效的导电和牢固的连接，不同金属的联接处应防止腐蚀。母排的洞应钻得光洁，无毛口，母排的夹紧螺栓应采用高拉伸的不锈钢。

母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其它材料的应有合格的性能，以适应机械及电气的要求。

开关柜内的动力电线，应是硬拉的高导电的多股芯线，能耐高温，符合 IEC 有关标准。

电缆应整齐地排列和牢固地支撑，以承受指定的故障条件。

开关柜应具有满足系统要求的中性和接地母排，上述母排要预先钻孔便于连接。

开关柜内的动力线均采用相色识别，颜色可以是连续的或有规律的间隔，动力线的两端漆 50mm 宽的色带。色标可采用油漆或正常绝缘的浸漆。

联接控制，保护及仪表设备的小线应为截面不小于 2.5 平方毫米的多股铜导线，绝缘等级为 0.6KV。

柜内小线应整齐地编织夹紧，柜外小线应穿金属导管或线槽。所有不与主回路连接的小线应采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的符合 IEC446 标准的标记。

每个功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，柜内留有 25%的备用端子。每根导线将固定在专用的端子上，并可根据需要采用连接线进行多根导线连接，每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

#### **5.2.1.7 常规检查和试验**

常规试验应包括但不限于：

- a) 视觉检查--设备的质量、结构、防护等级总装配和油漆。
- b) 所有手动机能、小车、导轨、插头系统、门板等的机械操作。
- c) 所有控制、保护和监测设备的电器操作。

- d) 功能性试验包括模拟操作和所有自动和可编程序控制的程序试验.
- e) 熔断器的型式及额定值的视觉检查.

### 5.2.1.8 试验设备

为了进行初次投入运行试验或电缆绝缘试验，考虑到人工打开防护板接近电缆不方便，故每个变电所应该配置一台可移动的试验车，该车结合接地开关即可进行试验。

采用试验车应可完全胜任试验，该车通过导体接入有关位置，可替代断路器或接触器插入。

试验车应具有下列功能:

- 电缆接地、母排接地、施加电流、电压(用于试验及寻找故障)
- 电缆接地和母排接地的选择，只要将车上的连接夹颠倒即可。

## 4.2.2 10kV 环网柜

### 1. 技术要求

10kV 环网柜应在中标后提供国家级型式试验机构发布的型式试验报告。为了方便维护，10kV 环网柜与 10kV 高压开关柜采用同一生产厂家的产品。

10kV 环网柜应符合 GB3804、GB3906、GB11022 以及 IEC60298、IEC60694、IEC60265、IEC60129、IEC60420 等相关标准的要求，采用空气绝缘。

环网柜内负荷开关采用真空负荷开关。负荷开关采用三工位负荷开关。负荷开关应能够电动及手动操作。

负荷开关应满足下列性能:

额定电压	12kV
1min 工频耐压	42kV
雷电冲击耐压	95kV
额定电流	630A
额定闭环开断电流	630A

5%额定有功负载开断电流	31.5A
短时峰值耐受电流	50kA
短时耐受电流（3秒）	25kA
机械寿命	2000次

柜体采用防腐蚀性强的敷铝锌钢板，防护等级 IP41。外壳颜色应得到业主的同意并与变压器外柜、低压开关柜一致。

## 2. 出厂验收

中标人应发出工程进度及检查时间的通知，并且要提供所需要的设备和最终用户的代表进行出厂检查和试验。

### 4.2.3 干式变压器

#### 1. 范围

该章节涉及到本合同 10/0.4kV 变压器的设计、制造、供应、安装、试验及试运转的总要求。

#### 2. 制造商的技术资格能力

变压器制造商必须在中国供应与本章类似容量规格的产品，且近三年来有成功运行经验的业绩，同一品牌不同产地的业绩将不被承认。制造商应提供在给排水行业中成功运行业绩的文件，应为国内外知名品牌。

#### 3. 参考标准

除本标书提出的技术规定外，所有设备还应符合下列标准。

本节的有关标准包括但不限于以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

IEC60076-11 《国际电工委员会标准-干式电力变压器》

GB1094.11-2007 《电力变压器》第 11 部分 干式变压器

GB/T10228-2015 《干式电力变压器技术参数和要求》

GB1094.1-2013 《电力变压器》第 1 部分 总则

GB1094.2-2013 《电力变压器》第 2 部分 温升

GB1094.3-2017 《电力变压器》第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验

GB1094.5-2008 《电力变压器》第 5 部分 承受短路的能力

GB/T1094.12-2013 《干式电力变压器负载导则》  
GB20052-2020 《电力变压器能效限定值及能效等级》  
GB4208-2008 《外壳防护等级（IP 代码）》  
GB 311.1-2012 《高压输变电设备的绝缘配合》  
JB/T 10088-2016 《6~220KV 级变压器的声级》  
GB/T10228-2015 《干式电力变压器技术参数和要求》  
JB/T3837-2016 《变压器类产品型号编制方法》  
IEC 439—2 汇流排系统的特殊要求  
IEC431 铜母排  
BS5486 母线中继系统（母线通道）的特殊要求

上述所有的规范、标准应是现行的有效版本。

承包人使用的替代标准，就应对所用的标准进行说明。只有当所用的标准和实施规则等效于或优于技术标书的要求时，该标准才可能为工程师接受，承包人应清楚地说明用于替代的标准或实际使用的标准，并提交所用标准或实施的规范，明显的差异点要说明。

除上述标准外，低压电气设备必须是有国家实施强制性认证，必须具备“3C 认证”的认证书。

#### 4. 提交

在批准前按照标书有关章节的要求提交业主所提出的需承包人澄清的问题。

#### 5. 干式变压器

变压器为 SCB18 型三相环氧树脂浇注干式电力变压器。所有变压器有连续运行下的额定值。

##### (1) 性能和特性

A. 变压器在 GB1094 规定的使用条件下，应能正常地满负荷连续运行并达到本标书中规定的负载及特殊要求。

B. 绝缘等级：H 级

C. 变压器在额定输出功率，施加电压在正常电压的 $\pm 10\%$ 范围内波动时，变压器应能连续输出额定电流而不超出规定的温升限值。变压器的温升限值如下：

部件温升限值：

- 绕组温升，绝缘的耐热等级为 H 级 125K（电阻法测量）
- 铁心使相邻绝缘材料不损伤的温升
- 壳内温度+40℃

D. 变压器应能在 GB1094 规定的条件下，2 秒钟内承受外部短路的动稳定效应和热稳定效应而不损伤。

E. 局放量不大于 10pc。

F. 变压器应能满足电机带负荷直接频繁启动的需要，变压器在电动机启动时间内应能承受电动机的启动电流，并对使用寿命无影响。

G. 变压器应允许有 1.4 倍额定电流的偶发性过载。

H. 声功率级:≤72

## (2) 变压器外壳

变压器应安装在通风的优质钢板保护外壳内，防护等级不低于 IP2X。与低压柜并排布置的变压器柜由 0.4kV 开关柜供应商统一制造，采用与 0.4kV 开关柜相同的材质和处理方式；布置在单独变压器室内的变压器柜体由变压器供货商成套提供。壳体应设计成不需切断变压器的动力和监控电缆即可方便地检修端子，变压器外壳应供有起吊环，箱底应设有耐用的安装底座并装有滚轮。外壳的门应能保证方便地拆装变压器。

## (3) 变压器铁心

变压器铁芯应采用高导磁性能、低耗、冷轧晶粒取向的优质硅钢片制造，45 度全斜接缝，多级步进叠接结构。铁轭采用旁螺杆夹紧结构，芯柱采用绝缘带绑扎，铁芯表面采用特殊树脂密封以防潮防锈。夹件及紧固件经表面处理以防锈蚀。铁芯应具有低空载损耗、低空载电流及低噪音性能。

变压器铁心和支架上应装有容易检修的接地端子。

## (4) 绕组和绝缘

绕组的设计和装配采用高质量的导体（至少采用 99.9% 的无氧铜）和绝缘材料以提供最佳运行特性，按 GB1094 进行试验。

高压和低压绕组的中间不应有接头，所有连接点的绝缘和机械支持能承受在运

行时由于短路电流或其它瞬态条件产生的机械应力以及在运输途中产生的机械应力，高低压绕组按 **GB1094** 进行短路试验时不应发生机械移动。

变压器的高压侧绕组形式为线绕式，层式结构且带通风散热孔。层间为多层绝缘薄膜，内外缠绕多层玻璃纤维网格布增强，在高真空状态下浇注添加石英粉填料的环氧树脂，经固化形成密封整体。低压侧绕组采用箔绕或线绕方式，引线母排用自动气体保护焊接，内外缠绕 **DMD** 预浸料，半固化绝缘材料作层间绝缘，端部填充环氧树脂，经固化形成密封整体。高、低压线圈分开绕制后套装而成，要求铁芯与高、低压线圈三者之间结合紧密，具有较强的抗短路能力。变压器绝缘系统的耐热等级为 **H** 级。

绝缘材料的选用应使变压器具有免维护、防潮、抗湿热、阻燃和自熄特性。

(5) 绕组与铁芯及压紧装置采用弹性固定装置，防止机械共振，使变压器低噪音运行。

#### (6) 冷却系统

变压器冷却方式的设计应适应于在指定环境条件下运行。变压器为空气自然冷却型，为满足变压器的保护和过载要求，变压器应配有一套带轴流风扇的通风冷却系统，冷却系统的风扇电源电压应为交流三相 **380V**。

变压器应同时配有微电子温度监测装置及膨胀式温控器，配置温度报警和跳闸的无源输出触点，并带有 **MODBUS** 规约通讯接口，将变压器绕组温度等信号以及报警信号等传输至监控系统。

温度测控仪应显示变压器线圈温度，并根据温度自动控制低噪音轴流风机的开启和关闭。温度测控仪面板上同时设有轴流风机的手动启停按钮，可手动控制轴流风机的开停。

#### (7) 终端装置

高压终端装置应便于电缆的连接，低压绕组终端装置应便于母排系统的连接，并有允许安全检修的分接头转换装置、保护和监控设备。保护和监控终端装置应位于与主电源连接相隔的方便的地点，并且不需要切断动力电缆或母排就能方便地检修，终端装置的设计应能连接最小为  $2.5\text{mm}^2$  **750V** 绝缘铜电缆。

变压器终端装置排列为：



面对高压终端装置，从左到右高压分别为 L1、L2、L3，相色分别为黄、绿、红。低压分别为 N、L1、L2、L3，相色分别为淡兰、黄、绿、红。

变压器低压中性终端装置及其连线应与三相终端装置及其连线同截面。

#### (8) 保护和通信

变压器三相次级线圈内和铁芯应设置热电阻 PT100 及带电接点的温度指示仪，电接点容量为 220V，3A，温度指示仪应能自动检测线圈和铁芯的温度，当超过设定温度时进行自动强迫通风冷却，如温度继续升高至预设报警温度时，报警并输出开关量信号，温度再上升至预设跳闸温度则跳闸。温度控制和显示系统安装在变压器外壳上。

变压器温控仪预留通讯接口将温度信号传输至监控系统。

#### (9) 零件及附件

为了确保变压器的正常安全运行，便于监视和检测、维护和修理，提高运行的可靠性，变压器应根据需要配备完整的高质量的零件和附件。

零件和附件应包括但不限于：

- 铭牌
- 端子标记板
- 变压器支架接地端子
- 变压器支架的起吊环
- 温度指示器
- 热电阻
- 风扇及其控制系统
- 外壳

(10) 运行寿命：变压器在正常运行情况和环境下的运行寿命不应少于 30 年。

#### (11) 变压器技术参数

##### ★SCB18 干式变压器技术参数

序号	名称	产品型号
----	----	------

		SCB18- 2500/10	SCB18- 1250/10	SCB18- 800/10
一	变压器基本技术参数			
1	额定电压 (kV)	10/0.4		
2	分接范围	±2×2.5% (以电业批复为准)		
3	额定容量(kVA)	2500	1250	800
4	短路阻抗(%)	6	6	6
5	联结组标号	D,yn11		
6	额定频率(Hz)	50		
7	绝缘耐热等级	H		
8	高压侧	雷电冲击耐受电压峰值(kV)	75	
		短时工频耐受电压有效值(kV)	35	
	低压侧	短时工频耐受电压有效值(kV)	3	
9	损耗	空载损耗(W)	满足一级能效标准	
		负载损耗(W 145℃)	满足一级能效标准	
10	局部放电量(PC)	10		
11	噪声水平(dB)	72		

## 6. 在制造厂的检查和试验

所有的变压器应按总要求在制造厂进行检查和试验，以表明其运行性能以及设备、材料和结构在电气、机械上的完整性。

### 1) 检查的通知及试验所需的设备

承包人应发出工程进度及检查时间的通知，并且要提供所需要的设备和业主的助手进行检查和现场试验。

### 2) 型式试验

3年内已鉴定过的型式试验(且符合现行有效规范的型式试验)可供业主复查和确认，所制造的变压器与型式试验的设备具有相同的质量和标准。

### 3) 批准的证书

在制造厂检查和试验之前，一切有关权力机构和专业的试验实验室批准的证

书，应提交业主研究。

#### **4) 试验的范围和方法**

每台变压器应按照 GB1094、GB311 和中国规范的总要求以及有关每只部件的标准进行型式试验，所有的试验方法应在上述中国标准中涉及到。

#### **5) 常规检查和试验**

常规试验应包括但不限于：

- (1) 视觉检查——设备的质量、结构、防护等级、总装配和面漆。
- (2) 所有控制、保护和监控设备的电气运行。
- (3) 按 GB311 的要求进行电气试验。

#### **6) 拒收**

如果工程试验中产生以下情况，则业主有权拒收变压器。

- (1) 空载损耗和负载损耗不满足一级能效要求。
- (2) 阻抗电压偏离规定值的 5%以上。
- (3) 温升超过规定值。
- (4) 噪声超过规定 2db 以上。

#### **7) 记录**

所有试验应按照预定的程序安排表进行，记录报告要由试验人员和制造厂质量控制人员签字。

### **7. 制造厂证书**

在每台变压器最终试验和试运转之前，制造厂要提交安装完善的证书。

#### **4.2.4 低压开关柜**

##### **1) 简要说明**

本节适用于 0.4kV 低压开关柜。

低压开关柜应选用知名品牌，并获得当地供电部门本年度的入网许可证。

低压开关柜制造厂必须通过 ISO9001 系列质量保证体系认证以及 ISO14001 环境管理体系认证。

承包商提供的整套低压开关柜应采用全型式试验产品，应提交国家级型式试验机构发布的型式试验报告和 CCC 认证（或 CQC 认证）证书。

投标厂家需具备并在投标文件中提供额定电流 6300A 的低压柜第三方型式试验报告；

投标厂家需具备并在投标文件中提供包含整机盐雾、燃弧、抗震、高海拔试验合格的低压柜第三方试验报告，其中整机盐雾试验时间不低于 72h，抗震烈度不低于 9 级；

投标厂家需同时具备并在投标文件中提供低压柜的第三方型式试验报告；

低压开关柜采用固定分隔式。低压开关柜应符合 IEC60439-1、IEC60529 标准要求。

当承包商投标选用的工艺设备功率和数量与招标文件中的参考功率和数量有变化时，允许增加开关柜及馈电回路的数量，但是不允许减少开关柜的数量，并且每台开关柜的备用回路不允许减少。

开关柜柜体结构及柜内电气设备电气性能应满足下列条件：

额定绝缘电压	1KV
额定运行电压	400V
额定脉冲耐受电压	12KV
内部燃弧耐受	AS3439/1
主母线额定电流	5000A
配电母线额定电流	3200A
母线短时耐受电流（1S）	65KA
母线峰值耐受电流	150KA

低压开关柜和控制柜的设计应包括功能单元，控制保护以及仪表设备等，对每个设备位置留有适当的空间便于进线和出线，利于接线扩展，固定件的维修及部分元件的调换。

## 2) 结构

1、开关柜采用标准模块化设计，由各种标准单元组成，相同规格的单元具有良好的互换性。一旦发生故障，可在系统通电情况下更换故障开关，迅速恢复供电。

2、开关柜型式为直立式、落地安装的金属封闭型低压开关柜，综合考虑可靠性、便捷性和经济性要求，配电回路安装在固定柜中，采用固定分隔式接线配装插

拔式开关。柜体可前后开门检修。柜体外形尺寸应满足变电所的布置。柜体做成易于吊运及易于铲入底部运输的形式。

3、每个开关柜的主母线室、支母线室、功能单元室和电缆室以及功能单元室之间均应严格分隔，柜体内部分隔要求采用金属分隔板达到 **Form 3b**，防止故障扩散。

4、低压开关柜采用固定分隔式结构，柜内每个装置应连续运行，其防护等级应达到 **IP41**。

5、为了保证柜体的整体强度，柜内分隔板、柜体门板以及功能单元均采用金属板材。

6、除非特殊说明，开关柜深度不大于为 **1000mm**。

7、开关柜应符合 **IEC61641** 试验要求，当出现内部燃弧故障时，开关柜隔室的结构应能承受三相短路产生的电弧或游离气体所产生的压力而不造成损坏，并且防止电弧对操作人员造成伤害，投标方应能提供国内权威机构的相应试验报告。

8、安装在开关柜上的断路器延伸操作手柄，应有明确的开关跳闸显示位置，防止开关跳闸状态下，延伸操作手柄误显示为合闸状态。

9、柜体采用防腐蚀性强的热镀锌钢板或覆铝锌板，型钢支架，框架的结构件用螺栓紧固连接而成。所有框架零件应为免维护型。开关柜内部划分为四个区域：水平母线区，垂直母线区，电器设备区和电缆区，区域之间应采用敷铝锌钢板或阻燃性材料隔开成为相互独立的全封闭结构，应严格防止开关元件因故障引起的飞弧造成电气设备的短路。

10、低压开关柜应在最大短路故障时安全运行，并应能承受由此引起的热应力和机械应力，在故障条件下，压力释放的通道不允许面向操作人员。

11、元件板，门，罩子和框架的总装配应平滑嵌装，无波纹出现，应提供所必需的肋和支架以减小敲击，保证功能单元装配既整齐又牢固。

12、应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应呈圆角型，连接处和接地处要求平滑，不允许出现裂缝接点和断裂。

13、曲拐，手柄，表计和附件的切割处应锐利平净，门应装有铰链和锁，装有设备的门不应由于重量和大小而引起下垂。

14、可移动的门和框架应安装在铰链，销子或托架上，并且采用工具或钥匙操作的紧固件来固定，超过 0.5 平方米面积的门板应备有提升把手。

15、低压开关柜功能单元之间及内部小室之间均应分隔。一旦发生故障电弧，应能在极短时间内灭弧。每个功能单元在故障条件下应能承受由此引起的热应力和机械应力。开关柜隔室的结构应能承受三相短路产生的电弧或游离气体所产生的压力而不造成损坏，具有防内部电弧故障的能力。

16、一次接插件应保证连接的可靠。

17、柜体表面处理采用静电粉末喷涂，要求面板喷涂均匀平滑外表观美，结构合理匀称，平直度高，颜色要得到业主的同意。

18、设备的布置应方便操作，在任何情况下不应妨碍良好的运行性能，柜内空间应满足电缆接线、检修要求、以及相关通信组件的安装。开关柜端部结构、母线排和电线电缆敷线槽的布置，应考虑便于扩建及通信回路的电磁兼容要求。

### 3) 标记

每面开关柜均应备有一个铭牌，其安装在控制柜表面显而易见的位置，并由防气候和防腐材料制作，字样、符号应清晰耐久，铭牌应符合 IEC 56 的规范，而且至少必须包括以下内容：制造商名称、设备型号、系列号、购买定单号、工程目标标识号、重量。

在每面开关柜上部易于看到的地方都应贴上字迹清楚的永久耐腐标识，上面应标明开关柜的编号及用途。

每个箱门上应有一块刻印电路名称的铭牌，铭牌应为浅灰底黑字体，用耐腐钢质自攻螺钉固定。

每面低压开关柜的功能单元，附件及终端盒应设置标记。

### 4) 低压开关柜内动力线

低压开关柜的动力线应供有进线出线的主回路，功能单元之间相互连接，动力线应根据要求采用线排或电缆，并适应每个装置的额定电压，额定电流和最大故障条件。

母排系统应符合 IEC60439，并且全封闭在低压开关柜的分舱内。母排应镀镍锌处理。母排绝缘采用空气或环氧树脂，并符合开关柜的工作电压。母排应按

IEC431 采用钢性硬拉，高导电的电解铜，铜含量不小于 99.99%。母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流。母排的接触点应确保有效的导电和牢固的连接，不同金属的连接处应防止腐蚀。母排的孔应钻得光洁，母排夹紧螺栓应用高拉伸的不锈钢。母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其他材料应有合格的性能，以适应机械及电气要求。母排的排列应便于电缆连接，检查及维修。为便于扩展，母排的终端应钻孔，并支撑，以能承受故障条件。铜排应浸润镀锡防腐。验收时，须提交铜排的出厂报告。

承包商应提供满足系统要求的中性和接地母排。

上述母排要预先钻孔便于连接。

低压开关柜内的动力线采用相色识别：

A 相	-----	黄
B 相	-----	绿
C 相	-----	红
中性线	-----	淡蓝色
接地线	-----	黄绿相间

颜色可以是连续的或有规律的间隔，动力线两端漆 50mm 宽的色带。

联接控制，保护及仪表设备的小线应为截面不小于 2.5 平方毫米的多股铜导线，绝缘等级为 0.6KV。

柜内小线应整齐地编织夹紧，柜外小线应穿金属导管或线槽。

所有不与主回路连接的小线应采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的符合 IEC60446 标准的标记。

每个功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，柜内留有 25%的备用端子。每根导线将固定在专用的端子上，并可根据需要采用连接线进行多根导线连接。

## 5) 柜内主要设备

630A 以上的断路器为框架式断路器，630A 及以下的断路器为塑壳开关。

### (1) 框架断路器

框架断路器应负荷符合 IEC60947-2,3 断路器、隔离开关以及负荷开关特性要

求，并应符合低压开关柜的操作要求。

框架断路器应满足以下技术要求：

- A. 额定绝缘电压：1KV
- B. 额定工作电压：400V
- C. 额定冲击耐受电压：12KV
- D. 框架断路器极限短路分断能力 $\geq 65\text{KA rms}$ （690V）
- E. 框架断路器运行短路分断能力 $\geq 65\text{KA rms}$ （690V）
- F. 框架断路器短时耐受电流（1S） $\geq 65\text{KA rms}$
- G. 框架断路器机械寿命(维护) $\geq 20000$  次
- H. 框架断路器机械寿命(免维护) $\geq 10000$  次
- I. 控制器应为带液晶显示的电子微处理脱扣器
- J. 具有长延时、短延时、瞬时及接地四段保护
- K. 长延时保护整定值调节范围不小于  $I_r=0.4\sim 1I_n$
- L. 短延时保护整定值调节范围不小于  $I_{sd}=1.5\sim 10I_r$
- M. 瞬时保护整定值调节范围不小于  $I_i=2\sim 15I_n$
- N. 灭弧室设有不锈钢过滤金属罩，分断电流零飞弧
- O. 可上进行或下进线，两种进线方式均无需降容使用
- P. 板面数字显示工况信号，整定值，电能测量值及存储的故障值
- Q. 控制器应带有电压、电流测量功能，保护功能与测量功能分开
- R. 控制器模块化设计，所有控制单元可替换，可随时增加控制器通信功能
- S. 控制器需配套外部供电电源，脱扣后能维持显示故障电流值，同时能够对事故记时。
- T. 控制器元需配置 Modbus 通讯模块。
- U. 框架断路器电动操作。
- V. 低压框架断路器控制单元具有触头磨损、机械寿命测量功能，配置通信模块，并提供开放的 Modbus RTU 和 TCP/IP 通信接口，向低压配电柜智能管理单元和电力监控系统上传电气参量、以及断路器老化数据。

## （2） 塑壳断路器



塑壳断路器应负荷符合 IEC60947-2,3 断路器、隔离开关以及负荷开关特性要求，并应符合低压开关柜的操作要求。

塑壳断路器应满足以下技术要求：

- A. 额定绝缘电压：800V
- B. 额定工作电压：400V
- C. 额定冲击耐受电压：8KV
- D. 塑壳断路器极限短路分断能力  $I_{cu} \geq 65KA$  (~415V)
- E. 塑壳断路器使用短路分段能力  $I_{cs} = 100\% I_{cu}$
- F. 250A 及以下塑壳断路器机械寿命不小于 20000 次，电气寿命不小于 10000 次。400A 及以上塑壳断路器机械寿命不小于 15000 次，电气寿命不小于 7000 次。
- G. 配电回路断路器均配置电子脱扣器，同时具有 LSI 三段保护，提供长延时、短延时、瞬时短路保护功能，不接受 LS 或 LI 两段保护。配电回路短路保护器件兼做接地故障保护，如果灵敏度不能满足要求，需配置 LSIG 四段保护，并且不得为此增加费用。
- H. 200A 及以上的采用电动操作。
- I. 为满足用电设备的可能变化，断路器应可以现场更换,带载整定。在相同极数的情况下，100A~250A 应为相同尺寸，400A~630A 应为相同尺寸。
- J. 塑壳断路器采用双旋转、头双断点分断技术以及压力脱扣技术
- K. 采用操作手柄进行手动操作，特殊要求时可设计成遥控分励脱扣器，带附件及辅助设备。
- L. 有可靠隔离性能，触头机械指示符合 IEC60947-3 有关要求。
- M. 具有良好的联锁，合闸状态下不能插拔断路器。
- N. 固定件及接头应适应低压开关柜的箱壳
- O. 所有配电回路断路器均配置电子脱扣器，带通信接口，断路器的状态信号和回路的电量信号通过通信接口上传电力监控系统

### (3) 隔离开关和熔丝开关

隔离开关和熔丝开关应按 IEC 有关标准设计和制造，符合低压开关柜的操作要

求；开断和闭合应借助于弹簧进行手动操作,并带动相同单元在断开或闭合位置进行联锁。

熔丝应从熔丝开关处快速拆装并防止装置过大熔管；熔管应按 IEC269 标准设计与制造并符合每个装置的特殊要求。

#### (4) 浪涌保护器

1、浪涌保护器及其专用后备保护装置应选用知名品牌产品。浪涌保护器 SPD 须具备 CQC 认证证书以及第三方检测报告。浪涌保护器专用后备保护装置 SCB 须具备第三方检测报告。

2、低压进线柜安装 I 级浪涌保护器，中标后应提供浪涌保护器的型式试验报告。主要参数应满足：

- 最大持续工作电压  $U_c$ :  $\geq 385V$
- 冲击电流  $I_{imp}$ :  $\geq 25kA(10/350\mu s)$
- 保护水平:  $U_p < 2.5 kV$
- 响应时间:  $25ns$
- 工作温区:  $-40^{\circ}C—+80^{\circ}C$
- 模块化结构，便于运行维护
- 具有遥信输出可选功能
- 寿命: 5 年

浪涌保护器前应设置 T1“浪涌保护器专用后备保护装置（SCB）”。主要参数应满足：

- 标称电压  $U_n$ :  $230V/$ 单极
- 冲击电流  $I_{imp}$ :  $25kA(10/350\mu s)$
- 分断能力  $I_{sc}$ :  $65kA$
- 工频动作电流:  $3A$
- 工作温区:  $-40^{\circ}C—+70^{\circ}C$
- 独立开关手柄，可每一极单独开闭

#### (5) 智能型多功能电力仪表

#### A 智能型仪表必须满足的基本要求

- 1) 400V 配电系统所有回路均一对一配置电力监控仪表。
- 2) 投标方需要提供多功能电力监控仪表的 CE、UL 相关认证文件；
- 3) 投标单位必须提供产品原厂授权。

#### B 0.4kV 低压进线、联络、电容回路多功能电力仪表的详细技术要求：

- 1) 全电气参数测量，包括电流、电压、有功、无功、频率、谐波畸变率、最大值、最小值等，具有多种报警功能。有功电能精度不小于 0.5S 级。
- 2) 输入输出要求，不少于 4DI 和 2RO，以满足断路器合、分开关状态监测并进行控制，能实现遥控、遥信、遥测。
- 3) 电能质量分析，电压/电流总谐波畸变率 THD，可以测量 31 次单次谐波。
- 4) 具有标准 Modbus RS-485 通讯接口，支持抗反光宽视角 LCD 液晶屏中文显示。
- 5) 具有需量区间同步功能及用户设定计算模式。
- 6) 复费率：不低于 2 段。
- 7) 安装方式：面板开孔安装。

#### C 0.4kV 低压柜馈线回路多功能电力仪表的详细技术要求：

- 1) 全电气参数测量，包括电流、电压、有功、无功、频率、谐波畸变率、最大值、最小值等，具有报警功能。有功电能精度不小于 0.5S 级。
- 2) 输入输出要求，2DI 和 2RO，以满足断路器合、分开关状态监测并进行控制，能实现遥控、遥信、遥测。
- 3) 电能质量分析，电压/电流总谐波畸变率 THD。
- 4) 具有标准 Modbus RS-485 通讯接口。
- 5) 具有需量区间同步功能及用户设定计算模式。
- 6) 安装方式：面板开孔安装。

#### (6) 智能型马达保护器的技术要求

低压开关柜内的 MCC 电动机控制回路均应配置智能型马达保护器。智能型马达保护器应采用国内广泛应用的知名品牌产品。

马达保护器应满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求；必须通过型式试验，具有中国质量认证中心的 CCC 认证（或 CQC 认证）证书、电磁兼容认证报告，并满足国家标准 GB/T14598.303-2011 及 GB/T14048.4-2006 的规定。

### 1) 基本要求

电动机保护控制器由三部分组成：控制器主体、保护型电流互感器模块和显示模块；控制器主体和互感器可一体安装，也可分体安装。控制器主体可以独立运行，实现实时测量、保护、电动机起/停控制和通信等功能；显示模块能为控制器提供友好的人机界面。

### 2) 具体技术要求

电动机保护器功能要求必须具备：启动超时保护、速断电流保护(跳开主回路断路器)、堵转保护、过负荷保护、不平衡度保护、零序电流保护(剩余电流)、断相保护、相序保护、欠流、欠功率保护、短路保护（保护动作出口跳断路器）、低电压保护、晃电自启动、过电压保护、欠电压保护、温度保护、工艺联锁、tE 保护。支持各种电机运行方式：保护模式、直接起动、双向双速电机、星三角起动方式等。工程最终调试投入的保护功能以甲方业主根据现场实际情况的要求为准。

#### 测控功能:

装置应具备友好的人机界面，采用中文点阵式液晶界面，直观显示和指示各种参数、信息和状态。菜单可切换成英文显示；允许直接从人机界面上读取数值，并进行相关参数的设定。装置应具备显示实时的监视和控制功能如下：三相电流、热容量、有功功率、无功功率及有功电度，电流不平衡度显示、剩余电流、模拟量输入显示。

#### 管理功能:

装置具备 20 次故障记录，12 次开入量变位记录，12 次起动记录，12 次停车记录，当前的运行和停车时间，累计运行时间和停车时间，起动电流、起动时间。

至少应具备 12 路开关量输入，7 路继电器输出，2 路 4-20mA 模拟量输出。所有开入开出具备可编程功能，满足现场不同的保护要求，所有功能可同时设置报警值和动作值，并可分别投退。

装置电源:

在规定的装置电源电压变化范围内（AC80V~ 270V），装置应能可靠工作。装置电源中断允许时间不小于 500ms。当装置电源电压中断后，该电动机回路应仍能自动维持运行。

通信功能:

标准通信接口，可选 Modbus-RTU 通讯协议，波特率可调。

## （7） 低压配电柜智能管理单元

### 1. 智能管理单元说明

A. 智能管理单元应基于各厂家的技术手段，通过不同的方式实现，如配置智能管理单元，或配置智能监控模块，或者配置智能专家系统等。为便于低压开关柜在配电室内的便利运行维护，配电柜应按照配电室，或者按照母线段配置就地的监测运维单元，应提供不小于 18 英寸的数据显示单元，对配电室内部的数据进行集中的采集、分析和呈现。

B. 智能管理单元应采用软硬件一体化的运维单元，避免重复组态造成的配置错误，实现对配电室内的资产的运行维护管理功能。监测运维单元监测能力不低于 200 个设备，应支持在配电柜内直接集成安装，应支持工厂预成安装。

C. 智能管理单元主要用以实现提高配电系统可靠性、连续性、安全性。对关键回路实现故障预警、故障诊断及关键设备操作指导。

D. 智能管理单元应采用分布式的部署，至少在每个变电所内独立配置一套，完成该变电所内回路的智能管理。

E. 智能管理单元应提供触控的操作方式，以便运维人员随时查阅。图形化、可视化地呈现电力设备运行情况，以便运维人员清晰理解，做出正确的分析与判断。

### 2. 软件功能要求:

A. 应通过单线图的形式，清晰呈现关键回路上下级关系，实现单线图动态着色，表征断路器开关位置变化信息。提供配电站的柜面视图，动态表征断路器开关的位置变化信息，柜面视图与单线图之间形成导览式快速跳转。

B.，应按照设定的参数，进行断路器的上下游开关保护的校验检查分析界面，提供分析报告，供运维人员进行判定。

C. 应基于配电站房场景构建配电箱布局 3D 效果模型，对柜内设备告警，提供高亮着色。用户能够自行操作旋转画面，选择所需要的视角，查看站内盘柜。

D. 应提供全配电室内关键断路器的维护分析，应提供对关键智能断路器的老化分析功能，分析数据应综合评判断路器的运行数据，包括分合次数、跳闸次数、短路分断电流大小、负载率运行时长等数据，根据断路器的运行特性，通过数学模型评估断路器的老化程度，并支持订阅和自动导出相关报告，帮助进行预测性维护、实现视情合理运维；

E. 应提供全配电室内关键断路器的容量分析，应根据负载信息，结合实际运行参数信息，提供断路器的容量分析判定，分析数据断路器运行电流、需量电流等数据，结合断路器的分断能力的大小，运行时长等数据，提供直观可视的容量分析柱状图；

F. 应提供故障预警功能：系统应能提供丰富的预警功能，提前对断路器及系统的隐患进行警示；应提供关键指标参数的运行偏差提示，如开关状态、运行电流、断路器容量、进线回路电压谐波畸变率以及功率因数等。

G. 应提供故障诊断工具，于已经发生的故障，可以对统一类型报警进行聚合筛选分析，实现快速事件根源追溯；

H. 应提供恢复供电指导功能：发生故障，并在排除相应的故障以后，系统应提供按步骤恢复供电指导操作功能；

I. 提供运维知识库检索功能：汇总原厂关键配电设备的技术类材料，提供全站模糊搜索及精准搜索等方式，可在现场快速完成检索，找到常见问题表征对应的处理方案。

K. 对于接入的仪表设备提供自动的能耗抄表，抄录内容包括各回路每小时的电能表底值、每小时电能量、三相电流、功率因数。

## （8） 变频器

本标书内所要求之变频器，必须经过了特殊设计专用于水工业的，既能处理变转矩负载也能处理恒转矩负载，不接受普通工业变频器及普通水泵、风机变转矩之变频器。应采用在市政泵站或污水处理厂成功运行多年的品牌。

### 1) 变频器（110kW 以下）

变频器必须是国际知名电气公司工程型的产品，并且考虑到选型和维护方便，该系列产品具有轻、重载兼容的选型特性，并能驱动异步电机和同步电机。

(1) 技术要求：

★变频器应适用于工业环境，其主要负载为压缩机、泵类和风机等，变频器驱动性能必须满足负载的要求。

★变频器的额定容量原则上比电机容量须放大一档，重要进料泵等重要负荷须放大二档。

变频器的功能特性（包括运行特性、故障监控和状态指示）、额定值、控制性能（包括稳态性能和动态性能等）、保护和主要部件、安全和警告标志应符合 GB/T12668.2（IEC61800-2）的规定；电磁兼容性应符合 GB/T12668.3（IEC61800-3）的规定；安全性能（包括电、热、能量和功能）应符合 IEC61800-5-1 和 IEC61800-5-2 的规定。

★现场环境条件标准：

为适应现场气候变化，变频器须满足以下指标：

工作温度范围：-15℃~50℃无需降容。如果运行温度高达 50℃~60℃，允许降容使用。

为满足现场高海拔运行要求，变频器满足以下指标：

工作海拔：最高可运行于 4800m，超过 1000 m 海拔允许降容，1000m 以下无需降容。

变频器额定值的选择应符合 GB/T12668.2（IEC61800-2）的要求，同时应考虑加装正弦波滤波器后容量的修正。在所有规定的工作条件下，变频器输出容量应能保证连续地供给配用电动机额定电流。在电动机起动期间，变频器应至少能提供 150%的电动机额定转矩。

变频器能在环境 50℃时长期满载运行，变频器不能因温度过高而降容。如变频器运行温度不满足 50℃条件，需按降容后的重载选型。

变频器应按 GB/T3859.1（IEC60146-1-1）规定的 I 类工作制等级设计。

变频器应能承受热应力，动应力以及由于短路等引起的暂态转矩的影响。由于短路或内部故障引起的任何损坏将限制在有关的元件内。

变频器须选用矢量控制及以上功能的变频器，在不带其他测速设备的开环控制模式下能满足使用精度要求。

变频器标配内置直流电抗器或交流输入电抗器，其对电源谐波影响满足 GB 和 IEC 相关标准要求。

变频器至现场电机的电缆长度按不小于 600 米考虑，变频器应满足此长度下的输入输出谐波含量、电压升高等符合 GB 和 IEC 相关标准的要求，卖方应根据现场电缆实际长度配置输出电抗器或滤波器。

为减少备品备件，简化维护和修理，相同的元件，组件和模块应尽可能地可互换。

不应使用对环境持续有毒的或国际上认为致癌的材料。

所有变频器元件布局应可从正面接近和维护。

变频器必须配置 EMC 滤波器，以减少对周边其他电器及传感器的干扰。

变频器必须支持内置的自动组态功能，即更换设备后无需通过用户编程系统便能自动还原原来的参数设置，确保参数设置的准确性。

变频器必须具有可编程控制器功能，以应对 DCS 出现通信故障或其他异常情况时，变频器仍可依靠该功能保证安全运行。

考虑到电网电压波动较大，变频器额定电压范围应在  $380-15\% \sim 480V+10\%$  间，运行中允许欠压 45% 以上维持运行

为增强抗环境能力，变频器控制板须具有防护涂层。为抵御现场的化学气体和粉尘侵蚀，须满足 IEC/EN60721-3-3 中的 3C3 和 3S3 的规范要求

为减少 EMC 干扰影响，变频器须内置有原厂减少 EMC 干扰的滤波器。

为减少谐波影响并遵循谐波规范 IEC / EN 61800-3-12，变频器须内置有原厂抑制谐波的电抗器，可有效抑制变频器产生的谐波污染。

考虑到全厂监控的便利性，变频器须配置 Modbus TC 和 Ethernet IP 工业以太网双网口通讯以及 Modbus 串口通讯协议，且集成有内嵌网络服务器功能，无需安装任何软件或插件，客户即可使用网页浏览器对变频器进行调试及监测。

变频器 IO 口不少于 8 个逻辑量输入、3 路继电器输出、1 个晶体管输出，3 路模拟输入、2 路模拟输出，且 ATV 御程系列具有 I/O 扩展的能力及其他可选扩展通



讯协议卡。

变频器具有实时时钟、方便历史故障查询、排除。

变频器具有输入输出缺相、过流、过压、4~20mA 信号丢失、电机过热、变频器过热、限制电机尖峰电压和 IGBT 诊断等完善的保护和诊断能力。

变频器具有电机温度保护输入：PT100、PT1000

为严格遵循环境保护的法规，变频器以生态环保为设计理念，符合国际环保认证 REACH、RoHS -2、EoLI 及 PEP，产品整体回收率可高达 70%。

## （2）控制、保护和自检系统

控制方式变频器至少具备以下三种控制方式

- A. 远控（端子控制）：通过输入端子控制变频器起停和转速。
- B. 本地控制：通过变频器面板控制变频器起停和转速
- C. 总线控制

变频器应带故障自诊断功能，并能对所发生的故障时间、类型、故障位置等提供指示，并可就地显示及远方报警。为方便维护及缩短故障存在时间，当出现故障或报警时，变频器标配的中文面板可生成相应的动态故障二维码，便于客户通过扫描该二维码链接到故障排除的指导界面，迅速解决故障。

变频器宜带故障录波功能，能记录故障前后变频器运行数据和状态。

变频器的自检和保护系统应监视和保护整个电气传动系统（包括电动机）。

变频器信号灯和按钮等的颜色应符合 IEC60073 的要求。

系统内部故障应跳停，应由手动复位装置以允许重新启动变频器。

变频器应具有自动再启动与捕捉再启动的功能。

变频器具有限制减速过电压、加速过电流功能，并能自动计算电动机阻抗、漏抗等参数。

变频器应具有间断自动跳跃功能，即具有能够使整套动设备（即电动机及被其驱动的负荷）迅速越过临界速度点的程控功能，以避免动设备以任何临界速度运行。

变频器内置 PID 可以方便地控制温度、压力或流量等。

变频器具备直流制动、复合制动功能。

变频器参数设置应具有密码锁功能。

过载能力：

A. 恒转矩过载（根据设定） $\geq 150\%/1$  分钟。

B. 变转矩过载（根据设定） $\geq 110\%/1$  分钟。

操作面板：

A. 考虑到现场使用、维护人员基本情况及使用维护需要，每台变频器需配独立中文操作面板，方便使用和维护。

B. 操作面板带中文参数说明。

C. 操作柜面板上应设有电源指示灯，变频器工作、停止、故障指示灯。

D. 操作柜面板可通过图文界面监视变频器状态、电机电流、电机电压、电机转速、输出频率、速度给定、电机力矩、能耗报表、工作曲线图和运行过程量等各种参数，用户也可根据需要改变显示参数。

E. 在本地控制模式下，可就地进行人工起动、停止变频装置，以及调节频率、电流、再起时间等参数的设置。

F. 操作面板具有带电插拔和拷贝参数功能。

G. 操作面板应通过延

## 2) 低谐波变频器（110kW 及以上）

110kW 及以上的变频器必须采用低谐波变频器柜。变频器整机柜要求为由变频器原厂生产的低谐波变频柜，变频柜必须包含进线隔离开关及快速熔断器、LCL 滤波器、IGBT 整流单元、逆变单元。低谐波变频器整柜应采用著名品牌产品。

低谐波变频器除了满足《变频器（110kW 以下）》章节的所有条款，还必须满足下述技术要求：

变频器必须符合 IEEE519 标准，其中包括所有偶次谐波小于奇次谐波的 25% 要求（系统电网不平衡小于 3% 时），使总畸变电流小于 5%（在满载情况下）。

变频器柜防护等级不低于 IP41。

## （9）软启动器

软起动器应符合相关国际国内标准，并应通过 CCC 认证（或 CQC 认证）。软起动器应采用国际著名品牌的产品。

★所有软起动器的输出电流必须比所控电动机的额定电流大，并且所有软起动器的额定输出功率必须比所控电动机的额定功率至少大一档。

- 运行环境温度为-5~+60℃，40℃以下不降容。
- 允许最大相对湿度为 95%无凝露。
- 动力电源：三相 230/415V（+10%-15%），50/60Hz（+/-20%）
- 控制电源：交流 220 至 415V（+10%-15%），50/60Hz；
- 电流设定范围：电机额定电流可以在起动器额定电流的 0.4 至 1.3 倍范围内调整，最大起动电流在电机  $I_n$  的 1.5 至 7 倍范围内调整，且限于起动器额定电流 5 倍以内
- 软起动器必须为转矩控制型或电流闭环型软起动器
- 软起动器不可采用两相控制方式
- 软起动器能设定初始转矩和转矩积分时间，结合电流限幅，在起动和软停过程中可根据负载类型提供线性变化的转矩，以期达到最平滑的起动或停止曲线；
- 软起动器应能对电机提供缺相、过载、过流、欠载、堵转等保护，能根据电机额定电流和电路中的实际电流持续计算电机的温升，以提供对电机精确的热保护。为防止电机在温升过高的情况下重新被起动。
- 软起动器必须具有至少一路 PTC 传感器输入，方便实现大电机热保护。
- 电动机控制回路设计时，软起动器故障继电器要能控制主接触器可靠断开主电路，形成明显的物理断点，以保护设备和线路不受损害。
- 软起动器应能对软起动器提供过热、起动时间过长、连续起动间隔等保护。
- 软起动器应自带冷却风扇；为了提高风扇的使用寿命，风扇的起停应由软起动器的内部温度控制。
- 电动机控制回路设计时必须设计旁路接触器，设置起动过程结束后，软起动器必须能够自动提供旁路信号给旁路接触器，旁路后，软起动器的电动机保护功能如电机过载保护，过流保护，欠载保护，缺相保护、堵转保护等必须保持有效，无需额外设置热继电器。

- 软起动器必须提供足够的可编程的输入输出口，以便实现远程控制：应配置至少 3 个继电器输出、应配置除起停控制外至少 2 个逻辑输入端子；应配置至少 1 个模拟输出。

- 软起动器应具备 LCD 或 LED 编程与显示界面，还应提供外接界面以便在电控柜柜面（无需打开柜门）编程和显示，所有的参数调整必须能够在界面上实现，软起动器的界面应能显示输出电流、功率因数、负载率、电能、运行时间、软起动器及电机的温度等参数。

- 软起动器应具有 Modbus-RTU 通讯总线接口。

- 软起动器检测到本身或电机及其负载的故障后，应能够显示相应的故障代码，并将其存储备查。能够区分可复位故障和不可复位故障，作不同方式处理。

- 软起动器对厂区电网的谐波影响应不大于国家规范以及当地电业的要求，如不能达到上述要求时，承包人需加装相应的谐波消减设备，直至到达相应的要求，且工程结算时，不应因此在本合同投标价格上增加额外的费用。

- 软起动器必须具有 Modbus-RTU 通讯接口。通过 Modbus-RTU 通讯接口向 PLC 系统传输设备常规工况状态、功率因数、有功功率、无功功率以及电流、软启动器状态等各项参数信号，并且通过 Modbus-RTU 通讯接口可设定、修改和读取软启动器的各项参数，Modbus-RTU 通讯接口还可作为备用控制通道控制软启动器开、停（主控制通道采用 IO 接线方式控制）。软起动器必须提供 USB 接口方便系统调试。

#### （10）低压开关柜仪表指示设备

所有电流、电压表计应采用数显表，测量精度 0.5 级。

所有仪表设备，辅件及附件应按有关 IEC 标准及规范制造并经型式及常规试验。

#### （11）电流互感器

按 IEC185 或相关 GB 标准进行选用，也应考虑到使用时的特殊要求。电流互感器应满足初级额定短路电流及初级额定负载电流，除分段柜外，电流互感器均装在馈电回路侧。电流互感器采用环氧树脂型，应符合规定的电流的要求。精度等级及负载应配合继电器、仪表仪器的运行要求。

电流互感器输出为 0~5A，测量用电流互感器精度为 0.5 级，保护用电流互感器准确级 5P20，次级端接地。

电流互感器严禁次级开路通电。

#### (12) 控制设备

所有控制、保护及仪表回路应与主回路隔离，低压开关柜的控制回路电压采用交流 220V 并加以不大于 10A 的熔丝保护。

控制及保护回路应与仪表回路分开，主开关控制回路单独采用熔丝保护，所有按键、指示器、选择器必须匹配，定型设计易于维修并考虑余量。

#### (13) 按钮和指示灯

按钮和指示灯式样应协调，起动按钮及指示灯采用绿色，停止按钮采用红色，急停按钮及指示灯采用红色，自锁型。所有按钮、指示灯配中文，标牌，文字最小高度为 3mm。

#### (14) 控制继电器

产品应符合 IEC60065、IEC60435 标准。

继电器辅助触点最小额定值为 220V，10A。

继电器采用积木式结构，相似于接触器的结构。继电器带可见指示器，用于指示继电器是否带电。时间继电器采用电子可调式。继电器和定时器应安装在导轨上，便于维修和保养，导轨上留 25% 的空位置，以便将来增加继电器。

#### (15) 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。

用于电源进线和馈出线的端子采用铜螺母和馈紧螺母连接，端子的尺寸和空档应适应电缆的规格和连接片。

相线之间用隔板分隔，电源端子进线上加保护板，上面用黄底黑字作警告标志。

每一节端子配清晰、持久的、与施工图相符合的回路名称标记。端子的安装高度离柜底大于 300mm，小于 700mm。应提供电缆支架及夹件(装在底板和端子之间)。

所有二次控制回路中的外接端子和内接端子必须分开安装和接线。每一节端子

应预留 25% 的备用端子。

(16) 0.4KV 低压功率因数补偿装置

低压调谐电抗器与电容器组必需由同一品牌或同一厂家所提供。

A. 补偿柜深度不大于 1000mm

B. 调谐滤波电容器组采用干式自愈合电容器、调谐滤波电抗器、可控硅复合开关、自动功率因数控制器所组合而成，以自动控制电容器的投入与切离，达到所设定的功率因数并有效抑制谐波电流。

C. 三相电容器额定工作电压：480V。单相电容器额定工作电压 280V。

D. 电容器采用一次成型冲压圆柱型铝罐且整体为全铝不锈无压痕一体外壳圆柱形电容器，顶盖不能采用马口铁，无任何开裂的锈蚀风险。

E. 电容器必须采用内置过压分离装置，无日常失效及突发瞬间爆裂风险。

F. 电容器在过压力、过热或过载等情况达到极限前可安全分离，以避免可能由此而产生电容器爆炸和燃烧事故

G. 每台电容器必须带有放电器，能在 5S 内将电容器组上的剩余电压降至 50V 及以下；

H. 电容器的连续过电流能力不小于  $1.8 \times IR$ 、抗浪涌电流能力不小于  $100 \times IR$ ；

I. 电容器使用寿命超过 180000 小时，每年最大投切次数可达到 7500 次。

J. 电容器运行环境温度  $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$

K. 电容器损耗小于 0.25W/Kvar

L. 电抗器采用内置过热保护装置的调谐电抗器；

a) 结构：干式外绕式绕制电抗器；

b) 温度保护：内置热敏保护装置，在过热时提供热保护。

c) 主要参数：线性度  $L \geq 0.95L_r$ 。

d) 主要技术标准：EN61558/VDE0532/EN60289。

e) 单相不要求独立的电抗器，能用三相一体式电抗器接入系统做单相电抗器使用；

- M. 采用可控硅复合开关投切。
- N. 电容器柜检修时须有隔离电器保证安全
- O. 开关设备在电容器组通电时能承受其所产生的浪涌电流
- P. 电容器组与开关连接处开关开断电流不小于系统的短路故障电流
- Q. 功率因数控制器具有以下功能：

控制功能：智能混补投切（控制三相及单相可控硅复合开关）功能

测量及显示功能：目标功率因数、实时功率因数、有功、无功、视在功率、系统电压、投入段数，谐波电流畸变率 THD<sub>I</sub> 等参数；带液晶显示器。

报警输出功能：欠/过补偿、欠/过电流、欠/过电压、过温度、谐波电压过大等。

通信功能：自动无功补偿控制装置应具有 Modbus 通讯总线接口。

#### （17）有源滤波器装置要求

低压有源滤波器装置柜与低压开关柜并列放置，柜体应采用与低压开关柜同一品牌同一系列柜子。

投标人为保证工艺性能增加变频设备时，有源滤波容量应相应增加。

性能要求：变压器低压侧谐波电压和谐波电流满足 GB/T14549 规定。

有源滤波器产品供应商须通过符合相关国际国内标准，中标后提供 ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、ISO45001 职业健康安全管理体系影印件；出具有源电力滤波器的国家检验中心检验报告；应选用知名品牌产品。

#### A. 参考标准(不同标准间取高要求确认设备要求)

GB/T 2900.1 电工术语 基本术语

GB/T 2900.32 电工术语 电力半导体器件

GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术（IEC 60050-551：1998，IDT）

GB/T 3797 电气控制设备

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

EN61000-2-4 class 1

IEEE519

#### B. 技术参数

### (1) 电气特征要求

带电导体配电系统的型式：三相四线

额定电压：AC380V

额定频率：50Hz/60Hz

采用全数字、模块化控制方式，CPU 采用 FPGA 全数字控制系统、模块化设计，主控中心做全封闭防尘处理；

有源柜 CT 的要求：要求盘柜厂提供 3 个 0.5 级精度的电流互感器，输出：5A；

滤波范围：在整体补偿模式下能滤除 2~51 次谐波，在选择补偿模式下能补偿 5、7、9、11、13 次谐波；

谐波补偿方式：可设定选择谐波治理和无功补偿优先模式。

谐波补偿建立时间：≤15ms；

无功建立时间：≤20ms；

有源滤波器效率：≥96%

多台并联运行方式：允许不少于 5 台

### (2) 控制特征要求

等效开关频率：16KHz

控制方式：直接谐波控制

通信功能：采用 MODBUS RTU 通讯协议，通信接口 RS485

显示界面：中英文操作界面。触摸屏采用 7 寸大屏。

### (3) 结构特征要求

结构：采用下进线方式，IP20 防护等级

连接要求：柜内主回路必须经开关和快熔与开关柜的 400V 母排连接

防护等级：IP20 以上

冷却方式：根据柜体温度强制风冷

安装环境条件要求

环境温度：0℃~+40℃（24 小时连续额定输出电流）

海拔高度：≤1000 米（每升高 1000 米降容 5%）



#### (4) 电磁兼容要求

具有电磁兼容报告；可包含在型式试验报告中；

#### C、设备资料

投标方需向招标方提供技术文件、图纸、手册等文件。所有文件的交付时间在投标方中标后与招标方具体讨论决定。所有技术文件均为中文版，并按招标方规定统一编制，若设备有多种分册，在总编码一致的情况下，分册编制。

提交的设备资料包括有：

设备的规格

用户手册（包含安装、运行和操作说明）

产品质量合格证书

装箱清单

设备的安装接线图

外形尺寸图

紧急维修中心的电话、地址及负责人的联系方式。

#### D、设备供应、包装与运输要求

设备供应

投标方保证准备足够的存货或及时提供货源，并保证产品的正常运行。

设备包装及运输

1) 设备的包装符合国家标准的规定，并采取防雨、防水、防潮、防锈、防震等措施。保证设备各组成元件在运输过程中不致遇到破坏、变形、丢失及受潮，对于外露的密封面，应有预防腐蚀和损坏的措施。

2) 遵循适于运输、便于安装和查找及装卸的原则，包装具有足够的强度，有安全起吊标志，能保证搬运和装卸防损性，安全可靠的抵达目的地。

3) 设备的包装保证适合于仓储，并符合国际、国内关于海运、空运、内陆运输的有关规定。

4) 包装箱上有运输、贮存过程中必须注意的明显标志和符号（如上部位置、防潮、防雨、起吊位置等），以便于用户组装。

5) 包装箱内包含有下列资料：产品合格证明书（包括出厂试验数据）、装箱单、安装使用说明书和调试大纲等。

6) 在设备运输前投标方须向招标方提供设备运输方式和运输过程中防范措施等有关资料，待需方确认后进行发货。

7) 投标方需指定专人负责产品在供应渠道任何环节的运输、仓储、保护等，在此期间所发生的一切损坏都由投标方负责，直至运抵买方指定的交货地点且验收合格为止。

8) 设备运抵现场后，在需方指定人员的监督下进行设备开箱验收，达到合格验收后进行安装。

#### **E、技术服务**

##### **1) 全程技术支持：**

售前：前期技术交流、现场电能质量诊断、制定整体解决方案；

售中：现场安装、调试、效果验证、操作培训；

售后：产品故障处理、产品维护、产品软件免费升级。

2) 全天候响应服务：接到用户的申请后，1 个小时内响应，24 小时内赶到现场。

3) 产品终身维修服务：提供质保期内的免费保修服务，以及终身维修服务。

#### **6) 联锁**

变电所低压成套开关柜的进线柜及分段柜低压断路器应设电气和机械联锁。

#### **7) 常规检查和试验**

常规试验应包括但不限于：

A. 视觉检查—设备的质量、结构、防护等级总装配和油漆。

B. 所有手动机能、抽屉、导轨、插头系统、门板等的机械操作。

C. 所有控制、保护和监测设备的电器操作。

D. 功能性试验包括模拟操作和所有自动和可编程序控制的程序试验。

E. 熔断器的型式及额定值的视觉检查。

#### 4.2.5 低压密集型母线槽

低压密集型母线槽符合 GB7251.1/2 以及 IEC60439.1/2 标准要求，并应具有 3C 强制认证标记，提供型式试验报告。

所供母线槽应包括铜母排,连接法兰，转向部件，插接箱，固定安装支架、吊架等所有附件，价格包括在投标总价内。

为使母线槽与低压开关柜匹配良好，低压密集型母线槽应由低压开关柜制造商供货。

主要性能指标如下：

额定绝缘电压	1KV
额定工作电压	400V
额定工作电流	按图纸要求
母线短时耐受电流（1S）	65KA
母线峰值耐受电流	105KA

母线槽防护等级 IP4X。带电导体采用高纯度电解铜，铜含量不低于 99.99%，表面全长镀银。B 级绝缘材料，低烟无卤，绿色环保。

母线槽安装角度，不应影响母线槽散热效率，不应降容。

#### 4.2.6 模拟屏

模拟屏为静态设计，模拟显示变电所主接线图。模拟屏由网络型模块构成，每个模块单元为 25mmx25mm，工程塑料。模拟屏应符合电业部门的要求。模拟屏尺寸不得小于 4m×2.25m。

#### 4.2.7 直流屏

##### 1. 主要标准和规范

直流屏制造商必须通过 ISO9001 系列质量保证体系认证，直流屏应采用国内知名品牌的优质产品。

投标人应保证提供符合工业标准和本协议的优质产品。设备及材料的设计和制造应遵循相应的中国国家标准（GB）和 IEC 标准。只有当无相应的中国国家标准时，才能采用特殊标准。主要的标准及规范如下（但不限于此）：

GB/T19826 《电力工程直流电源通用技术条件及安全要求》

DL/T637 《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》

DL/T724 《电力系统蓄电池直流装置运行与维护技术规程》  
DL/T781 《电力用高频开关整流模块》  
DL/856 《电力用直流电源监控装置》  
DL/T857 《发电厂、变电站蓄电池用整流逆变设备技术条件》  
DL//T5044 《电力工程直流系统设计技术规程》  
DL/T5120 《小型电力工程直流系统设计规程》  
GB/T13384 《机电产品包装通用技术条件》

## 2. 环境条件

除非另有规定，应按下列环境条件设计及制造。

### (1) 周围空气温度

最高温度：+45℃；

最低温度：-25℃；

日平均：+30℃；

年平均：+20℃；

### (2) 海拔高度：小于 1000 米。

(3) 环境相对湿度(在 25℃时)：日平均值不大于 95%，月平均值不大于 90%

### (4) 地震烈度：不超过 8 度

### (5) 污秽等级：IV 级

### (6) 安装地点：户内；

## 3. 直流电源装置技术参数

交流输入电压：三相 380V±15%；交流电源应引自双电源自切屏。

交流电源频率：50±5Hz；

直流额定电压：110V；

直流输出电压：96V~143V 连续可调；

稳流精度：<±0.5%（在 10%~100% I<sub>e</sub> 时）；

稳压精度：<±0.5%（在 10%~100% I<sub>e</sub> 时）；

纹波系数：≤±0.2%

模块并机均流不平衡度： $\leq \pm 5\%$

模块过热保护：散热器温度超过  $75 \pm 5^\circ\text{C}$  时关机并报警；

模块工作电压：三相  $380\text{V} \pm 20\%$ ；

效率： $>92\%$ ；

噪声： $\leq 50\text{dB}$ ；

通信接口：满足自动化系统要求（如 RS-232、RS-485）；

蓄电池容量：应满足合闸电源，控制电源，信号电源等操作要求，并且不小于 100Ah。

#### 4. 直流系统构成

直流电源屏由充电/整流装置、监控系统、交流配电单元、直流馈线单元、蓄电池组及电池检测、直流绝缘检测等装置构成。

采用 N+1 备份方式。充电整流装置采用智能型高频开关电源模块；模块具备完善的保护功能，具备自主均流技术，单模块输出 10A。模块可热插拔。

直流输出电流应不小于直流母线持续负载电流与均（浮）充电流之和的 1.2 倍。

直流系统主接线采用单母线接线形式，一组充电器、一组蓄电池。

含四个高频开关充电模块，合母上二个，控母上二个。

馈线开关应采用国际著名品牌的优质产品。

#### 4.2.8 交流屏（箱）

##### 1. 总体要求

交流屏配置 PC 级 ATSE 自切开关。ATSE 短路电流耐受能力应满足系统要求。交流屏落地安装。

交流配电箱为挂墙或支架安装，配置 PC 级 ATSE 自切开关。ATSE 短路电流耐受能力应满足系统要求。

电缆引至交流屏（箱）的开孔部位应根据进出电缆的外径、数量要求，配置电缆密封件。密封模块采用无卤橡胶材质，多芯层可变直径密封技术，模数化组合。密封装置要求防水、防尘、防火、防烟雾、防爆、防震动、防鼠啮。

配电箱生产厂家必须是持有国家相关机构颁发的 CCC 认证（或 CQC 认证）的

专业生产此类产品的厂家,并符合相关国家标准和 IEC 标准。

箱体采用玻璃纤维加强聚碳酸酯材质时,箱体应具有防水、防尘、防腐蚀、耐 UV 紫外线等特点,中标后需提供壳体检验报告、盐雾腐蚀检验报告、无卤素检验报告、耐老化检验报告等相关检验报告和证明文件。箱体整体成套后的防护等级应不低于 IP65,耐冲击性为 IK08,颜色为 RAL7035。箱体密封材质为聚氨酯,箱体材料应不含重金属、不含卤素、硅素等有毒有害成分,温度稳定性范围应达到  $-35^{\circ}\text{C}$  ~  $+80^{\circ}\text{C}$ ,燃烧性能符合 UL94V-2(5VA 级别),灼热丝  $960^{\circ}\text{C}$ ,绝缘等级为 II 级,即全绝缘,保证操作人员人身安全。

对于需要经常频繁操作的按钮、微断、塑壳等箱体需设置二层门,外门为透明带铰链可开门操作,二层门为绝缘酚醛板,只漏出元器件可操作按钮及开关手柄部分,其余开关本体及电缆接线均在二层绝缘板下面,确保箱体的绝缘等级和防护等级以及操作人员的人身安全。断路器、按钮、指示灯等需要观察其动作状态的部分,需选用透明盖子,便于直接判断其通断状态。

箱体内需设防凝露装置。

配电箱应按 IEC439-1 或 GB7251 标准设计,额定短时耐受电流(1 秒)不小于 40kA 并满足工程要求。

配电箱能在最大短路故障时安全运行,应能承受由此引起的热应力和机械应力,即在故障出现时,有独立的压力释放通道,压力释放通道不允许面向操作人员。

箱前上方设仪表窗和信号灯,能实现对电路进行控制保护和监测等功能。配电箱的各回路开关都要有防水指示灯。

输出插座或端子都应带机械连锁机构,保证无电才能插拔(连接),不同的电压或电流有不同的定位,防止误插,插接可靠。

采用前检修前开门的结构形式,正面开门操作及维护。落地安装时应可靠墙安装。

采用跳出式门把,并应带防水锁。

配电箱的中性线(N)及接地线(PE)均应通过铜排连接。

清晰的标注使用该产品时特别注意的警示语:不得带负荷拔插插头,标识要具

有永久性。

配电箱的门内应附有不易损坏的电气接线图。

配电箱的各分路应有明显的“回路名称”标志框，检修插座的各分路应有明显的回路“额定电流”标志框。

电缆进出线方式采用下部或上部进、出线，进线孔含预接配件，备用孔口预留防护盖板。进线孔预接配件采用防锈、防腐材质，可与金属软管配套连接，各进线孔电缆分配均匀，并预留 30%位置。当电缆数量较多只能采用一个大的进出线孔时，进出线孔处应作防火封堵。箱内电缆有固定支架。进线电缆截面按施工图要求。

## 2.柜内主要设备

交流屏（箱）配置 PC 级 ATSE 自切开关。ATSE 短路电流耐受能力应满足系统要求。

柜内元器件应符合本标书“低压开关柜”章节“柜内主要设备”的技术要求，并应与低压开关柜内主要设备采用同品牌同系列产品。

除本标书“低压开关柜”章节“柜内主要设备”中所提及的电气元件外，动力配电柜（箱）内其他主要元件技术要求如下：

### （1）微型断路器

微型断路器应与塑壳断路器采用同品牌产品。

微型断路器应负荷符合 IEC60898 以及 GB10963 标准要求。

微型断路器应满足以下技术要求：

额定工作电压：230/440VAC

额定分断能力：普通微断的分断能力 6kA，10kA，15kA 三种规格可选，高分断能力的微断分断能力 36kA，50kA 两种规格可选。

级数：1P，1P+N，2~4P 可选

脱扣曲线：C 型或 D 型可选

快速闭合使相线接通间隙时间小于 2ms

脱扣速度快，跳闸时间小于 5ms

机械寿命：20000 次

具有隔离功能。

## （2）浪涌保护器

交流屏（箱）电源进线处应按规范装设浪涌保护器，并应与低压开关柜内主要设备采用同品牌同系列产品。

## （3）插座

电源插座必须选用国际知名品牌产品，具有防尘、防潮、防震、防腐、阻燃、耐高温、抗老化的特点。在短路的情况下没有爆炸的危险。

插座选用触点式连接式工业插座，带笼式弹簧接触工艺。插头和插座插接后自动达到 IP67 防护等级。200A 及以上插座必须带电气连锁机构、防止带电插拔，避免在脏、湿、滑的环境下拆卸困难。

## （4）接线端子板

柜（箱）内的接线端子板应采用优质产品，应为国际知名品牌产品。接线端子板应为高品质的物理性能组合式端子，需确保现场持久稳定的电气连接，可在恶劣气候和有腐蚀性气体环境中长期可靠使用。端子板应具有以下特点：

### 1) 接触压力高且有螺钉自锁功能

端子具有与导线横截面无关的、长期稳定的高接触压力，接触压力是由螺钉通过压线块传到导线上的。夹线体采用升降筒式结构，紧固螺钉时，螺钉顶在电流条上面而使夹线体向上运动，由此使夹线体中的导线贴紧电流条并被夹紧，而不直接和螺钉接触而损坏导线，并防止端子螺钉自松脱。

### 2) 导线无须预处理，气密性的连接耐腐蚀。

可以不用防导线分叉的管状端头和铜压接端头。由于接触压力高，能可靠将单股、多股和细导线压紧，使有害气体不能侵入，这种气密性的连接保证接触面不受腐蚀。

### 3) 铜材料

螺钉用高强度铜合金制成，电流条用电解铜制成，夹线体用抗应力裂缝腐蚀的铜合金制成，这些金属另件的表面还镀锡或镀镍保护。不用钢材料，以免钢制另件与铜导线在潮湿情况下产生电池效应而产生锈蚀。

### 4) 绝缘体为阻燃热塑性塑料



绝缘体外壳采用热塑性塑料尼龙 6.6 制成，该材料的耐压强度要求达到 600kV/cm。

### 3. 安装支架

交流屏应配套供应热浸锌槽钢基础，交流配电箱应按实际施工安装方式按需配套供应 304 不锈钢支架。

## 4.2.9 电力监控系统

### 4.2.9.1 系统概述

变配电所综合自动化系统由站控层、间隔层以及连接两层的通讯网络组成一套分散控制、集中管理的计算机自动化系统。整套变配电所综合自动化系统负责完成对厂区变配电所供配电系统的测量、监视、保护等功能。电力系统监控计算机作为厂区自控系统子站通过厂区自控工业以太网接入厂区自控系统。

#### 1 站控层

站控层主要由电力系统监控计算机以及其他辅助设备组成。本工程配置一台工业级计算机。监控计算机设置在综合楼控制室内，主要完成以下功能：

- 数据采集功能：采集变电所内各主要回路开关状态以及电力参数等信息。
- 数据管理功能：建立各种数据实时数据库，保存电气参数、开关设备运行记录、报警、故障等数据，自动生成历史数据库，并做出趋势曲线（历史数据），完成数据传送和报表打印。
- 监视功能：通过监控管理计算机 CRT 动态（有动态的实时参数值）显示变电所供电系统图，以及各电气参数、开关状态、事故报警显示的各种数据图表。
- 报警功能：系统对实时数据进行监控分析，供配电系统发生故障时发出警报，显示故障点和故障状态，按照故障等级做出相应反应，记录故障信息，提供的报警日志，对相应内容进行归档，触发相应动作等。
- 能量管理功能：对厂区的主要用电负荷能源消耗情况进行分析，提供能耗报表并为运行管理提供节能依据；
- 设备管理功能：可按需自动生成电力系统设备运行、维护所需的各类报表。

#### 2 间隔层

间隔层由安装于高低压开关柜上的微机综合保护测控单元、智能操控装置、智

能测量仪表单元以及前置通讯处理设备组成。

微机综合保护测控单元分别安装在各个开关柜上，对每个回路实施数字综合继电保护、断路器控制以及电力参数测量等功能，所有的保护、测量、报警等信号均在就地转换成数字信号后，通过 Modbus-RTU 通讯总线与前置通讯处理机实时通讯。

变电所中 0.4KV 低压进线柜、母联以及重要出线回路均装设三相智能型多功能电力仪表，具有 LCD 显示、全电量测量、复费率电能计量、四象限电能计量、最大需量统计；2DI 及带 RS485 通讯接口、Modbus 通讯协议。

变电所中 0.4KV 普通出线回路均装设单相交流检测仪表，具有 LCD 显示、测量三相或单相电流；2DI 及带 RS485 通讯接口、Modbus 通讯协议。

变电所中 0.4KV 无功功率补偿柜装设功率因数自动补偿控制器，具有 6~12 路控制、过压保护、谐波保护、投切延时设定；12DI 及带 RS485 通讯接口、Modbus 通讯协议。

关键低压断路器：老化分析，通过通讯采集断路器触头磨损情况，操作次数与环境信息，实现低压开关的老化程度分析预测。同时提供对应的断路器老化分析报告以及断路器配置信息报告

电能质量监测装置：电能质量监测、事件捕捉和合规分析，对于扰动方向检测（DDD）兼容设备所捕获的电能质量报警或事故，以清晰的图形显示扰动的方向（设备上游或下游）；

所有间隔层测控以及保护设备均应采用 Modbus—RTU 通讯协议，地址 1~255 可设定，传输速率 4800、8600、19200、38400bps 可设定，奇偶校验可设置为奇校验、偶校验或无校验。物理接口采用 2 线制 RS485 接口,通讯介质采用屏蔽双绞线。

前置通讯处理机（属于本标范围）负责对本站间隔层设备采集的电力系统数据的信号进行处理、储存、调配以及 Modbus 至 TCP/IP 的通信协议转换，然后通过厂区工业以太网上传至自控系统通讯网络。

### 3 通讯网络

利用自控系统通讯网络

## 4.2.9.2 系统总体要求

### 1. 系统设计

系统设计应符合以下规范标准

- 远端终端通用技术条件 GB/T 13729
- 电力系统的继电保护和自动装置设计规范 GB50062
- 配电自动化系统功能规范 DL/T 814
- 户内交流高压开关柜订货技术条件 DL/T 404
- 配电自动化系统远方终端 DL/T 721

系统设计应力求简洁可靠，应确保系统整体的安全性和可靠性，并符合电力系统运行、维护和管理的需要，在一定时期内保持其先进性。

系统设计应充分考虑系统内各设备之间以及与相关系统或设备之间的相互通信，确保各设备之间通信接口的统一以及数据通信的通畅。

厂家提供配套的电力监控系统，包括监控用计算机、通讯管理机、电力监控软件等满足功能需求的相关硬件。

系统设备（软件和硬件）的配置应满足本工程使用的实际需要，保证系统的完整性和经济性，并具有一定的可扩展性和开放性。

### 2. 设备

- 应采用业界先进的技术，做到安全可靠、管理方便；
- 应按标准化和模块化设计，便于工程的灵活配置；
- 应充分考虑日后维修的方便，做到零部件、易损部件容易拆卸、更换；
- 要防止由于意外接触、沙尘和生物的危害而造成的设备故障；
- 电子元器件应能长期稳定、正常地工作，抗电磁干扰能力强。
- 设备制造工艺必须符合中华人民共和国、生产国和国际的相关标准。

### 3. 通信规约

所有间隔层测控以及保护设备（如微机综合保护测控单元、智能操控装置以及各类低压电力测量控制仪表等）均应采用 Modbus—RTU 通讯协议，地址 1~255 可设定，传输速率 4800、8600、19200、38400bps 可设定，奇偶校验可设置为奇校验、偶校验或无校验。物理接口采用 2 线制 RS485 接口,通讯介质采用屏蔽双绞

线。

站级层采用工业以太网，利用自控系统通讯网络

#### 4. 其他

在满足本招标文件所有技术要求的前提下，承包商应结合现场条件和相关设备的特点，对本招标文件所提出的电力监控系统的设计和系统配置提出更详细、优化的系统方案，并用文字和图纸作详细说明，同时分别给出单项报价和总价。承包商的报价应该包括电力监控系统安全、完整运行所需要的所有软、硬件设备及其附件（如后备电池、电源模块、安装支架、总线接口等），以及安装调试、培训费用。

需要提交的资料：

- 设计、施工说明
- 监控系统图
- 微机综合保护测控等单元二次接线图
- 设备平面布置图、线缆平面布置图
- 控制机柜布置图

所有图纸均需同时提交打印件以及以.dwg 为后缀名的 CAD2010 版文件。所有的说明均需同时提交打印件以及以.doc 为后缀名的 OFFICE 文件。

#### 4.2.9.3 系统主要性能指标

##### 1. 信号状态及测量值指标：

- 电流电压测量值综合误差 $\leq 0.5\%$ ；功率测量值综合误差 $\leq 1\%$
- 越死区传送整定最小值 $\geq 0.5\%$ 额定值；
- 测量数据存档时间不少于 2 年
- 遥信信号响应率 100%；
- 数据采集及保护单元事件顺序记录（SOE）分辨率 $\leq 2\text{ms}$ 。
- 遥控动作正确率 100%

##### 2. 系统实时响应指标：

- 事件分辨率 $< 10\text{ms}$
- 从数据采集及保护单元输入模拟量越死区到工作站显示 $\leq 2$  秒；
- 从数据采集及保护单元输入状态量变位到工作站显示 $\leq 1$  秒；

- 控制及调节命令传送时间 $\leq 1$ 秒；
- 全系统实时数据扫描周期: 2-5秒；
- 画面实时调用响应时间: 实时画面 $\leq 2$ 秒, 其它画面 $\leq 3$ 秒；
- 画面实时数据刷新周期: 2-5秒, 可调；
- 后台监控单元的 CPU 运行平均负荷率:  $\leq 30\%$
- 内存占用率:  $\leq 30\%$

### 3. 可靠性指标

- 系统可用率 $\geq 99.98\%$ ；
- 监控操作员站平均无故障时间 MTBF $>9000$ 小时；
- 数据采集及保护单元、主控单元平均无故障时间 MTBF $>20000$ 小时。

#### 4.2.9.4 系统一般电气性能要求

1. 射频电磁场辐射抗扰度: GB/T17626.3-1998 3级
2. 抗静电干扰: GB/T17626.2-1998  $\geq 3$ 级
3. 对输入信号回路应采取必要的抗干扰措施: 采用光电或电磁隔离, 使电气设备与通信设备互相隔离; 采用硬件滤波、抑制短暂的脉冲干扰, 防止出现误信号。采用数字滤波, 保证采集的量值和信号的正确性。

4. 对灰尘、潮湿、有害气体及强磁场干扰等恶劣环境有较强的适应能力。

#### 5. 状态量输入

- 状态量输入有光电隔离, 隔离电压 $\geq 2000V$
- 状态量采集要求无源接点
- 状态量输入有滤波措施, 用于防止输入接点的抖动和干扰误动

#### 6. 模拟量输入

- 交流输入: 100V、400V、5A,
- 直流输入: 110V、4-20mA
- A/D 转换分辨率: 11位加1位符号位,
- A/D 转换精度:  $<0.2\%$  (0 $^{\circ}C$ -45 $^{\circ}C$ )

#### 4.2.9.5 电力系统监控计算机

采用基于工业环境的高性能工业级控制计算机，应包括主机硬件设备的提供、安装以及软件的安装以及调试。

电力监控计算机应不低于以下要求配置：

- i7-13700 配 27 英寸升降旋转 IPS 显示器
- RAM:64G
- 硬盘：1TBSSD+2T 独立显卡
- 预装 64 位 Win10 专业中文版操作系统软件以及最新版 MS Office 办公软件

★供货时，考虑到电子产品更新周期受购货时间的影响，因此，购货时应以当时市场主流配置为准，具体配置与招标要求有异，应和业主沟通后经业主同意后方可予以采购，价格包含在报价。

#### 5.2.9.6 电力系统监控软件

软件应具备良好的开放性，支持 OPC DA、OPC AE、OPC UA 服务端标准接口以方便第三方系统的数据集成，支持不低于 8 万数据点的数据容量，支持不低于每秒 4 万数据点的高效数据刷新。

为实现中低压配电一体化管理，系统软件应兼容 IEC61850 协议，支持基于 IEC61850 协议的继电保护装置和高端电能质量仪表的数据集成，系统软件应通过 DNV（KEMA）IEC61850 ed2 符合性测试认证，并提供认证证书和详细测试报告；

系统软件应具备完善且合规的能源管理体系，软件应满足以下 ISO 相关标准的认证要求：

- a. ISO 50001
  - 能源审计
  - 能源基线（EnB）
  - 能源绩效改进
  - 监视、测量和分析
  - 输入管理审计
- b. ISO 50002
  - 数据收集

- 测量计划
- 分析
- 能源审计报告

c. ISO 50006

- 从能源审计过程总获取能源绩效信息
- 能源绩效改进核算

系统软件应遵循 IEC62443 网络安全规范进行建设：

a. 应遵循 IEC62443-4-1 定义的产品开发生命周期网络安全实践，并通过 IEC62443-4-1 标准认证。

b. 应遵循 IEC62443-4-2 定义的组件安全规范，并通过 IEC62443-4-2 SL2 认证。

c. 应符合网络安全标准 IEC62443-2-4 和 IEC62443-3-3 的规范要求。

## 1.基本要求

(1) 系统应用软件应是专业、专用的电力监控软件。应用软件应支持具有操作权限的使用者通过浏览器对系统进行浏览和操作的功 能，并且不需要额外增加软件和系统开发的费用。

(2) 应用软件模块应根据系统运行和管理要求来配置，可方便、灵活、简单地实现应用软件功能的增减，而且这些改变无需调整和增添管理工作站的硬件配置。

(3) 应用软件不得受监控回路数的限制，即当系统扩容时，无需重购或升级软件。

(4) 应用软件必须具有备份与恢复机制，以保障在系统崩溃或系统维修后能迅速重建整个软件系统。

(5) 运行环境：Win10 专业中文版

(6) 全简体中文界面操作界面。

(7) 具有实时帮助与操作指导功能，使用者可通过此功能完成各项操作；

(8) 密码保护：应具有三级以上的密码保护功能，对操作人员权限作出限

定。进入系统后，若在一段时间内未操作该系统，系统应提供一分钟至一小时的可调校时间段，超过这个时间段，系统自动退出，使系统继续受密码保护，系统应至少可提供 50 个密码供管理人员使用。

(9) 系统可记录系统操作员确认各类报警信息的时间及确认人姓名；

## 2.应用软件功能要求

应用软件至少应包含图形化操作软件、报警管理软件、参数设置软件、历史数据记录与管理及报表生成软件、实时数据库服务软件、通讯组态软件和绘图软件等部件组成。

### 1) 图形化操作软件功能要求

- 应以彩色图形显示受监控电力系统设备的平面图、正视图，系统图等相关图形，图例应为设备实物的模拟图，在图例旁边实时显示系统或设备的动态数据。通过图形、报表等多种方式，表示设备的开 / 关、故障等状态和全电量参数，仅使用键盘或鼠标即可完成对所有设备的在线监测和控制操作(包括增加、删除、修改控制程序和设备运行参数)，但并不中断系统的正常运行。

- 显示实时数据一览表：模拟量一览表显示所有模拟量的实时状态、实时值日最大、最小值、日最大、最小值发生时间、越限时间等。开关量一览表显示所有开关量的实时状态、运行时间、检修时间、变位次数和故障变位次数。电度量一览显示所有电度量的实时值、日电量、日峰谷平电量值。系统状况一览显示系统连接的各子设备和主设备的运行状态及各计算机的运行状态。事件报警一览显示系统最近发生的 100 个以上事件的状态（确认/未确认、消失/未消失）、发生时间和时间描述等。

- 参数设置功能：在一定的权限下可对故障设备、未采集设备的模拟量、开关量进行人工参数设置操作，并将设置数据记入历史数据库。

- 实时趋势图、历史曲线图、棒形图、饼图功能：查看所有模拟量的十分钟的实时趋势图、一天的历史曲线图。查看可设置的 32 个模拟量的一小时的实时趋势图。查看模拟量的实时棒图、电度量的历史棒图。查看电度量一天的峰、谷、平电量饼图、多个电度量一天的用电量饼图。



- 检修设定功能：可对设备信号设置检修标牌，取消检修标牌，统计其月检修时间和运行时间。检修时间内设备变位事件不记录。

- 实时动态显示所集成的各子系统经选择的设备工作状态及报警状态，可显示及设定各种参数值；

- 提供电力系统各回路的能耗统计报表及能耗分析。

- 定时、召唤生成、打印报表功能：数据报表采用通用的电子表格方式组织、显示报表；支持运行日志、月、年统计及特殊统计等各种表格；报表以文本、棒图、饼图等图形直观显示，图文并茂；通过年月日选择，检索历史报表进行查阅、打印输出；可按设定时间自动打印输出报表；并支持各种公式计算；

- 典型操作票制作：提供操作票编辑工具软件,完成典型操作票制作,可在线修改操作票并支持操作票打印输出。

## 2) 报警管理软件功能要求

- 报警优先级别应根据严重性至少分为三级（紧急故障、主要故障、一般故障），按故障类别次序来处理异常事件。

- 应能根据具体功能要求，自定义各项报警事件并设定报警级别

- 应具有系统通讯故障报警功能，当系统任意一条通信链路发生故障时发出相应的报警信息。

- 对于紧急故障和主要故障应可记录故障发生前后共 300 帧的事故变化过程数据；

- 当设备发生故障时，能在显示器上弹出警示红色闪烁对话框，配以声响提示，显示出相应设备的图形界面，所有的报警应显示报警点的详细资料，包括位置、类别、处理方法、时间、日期等，同时能显示维修和处理的方法，并根据报警优先级别和时间专页自动记录备案，建立设备的维修档案，并在打印机上输出打印报告。

- 对报警信号可进行确认操作，并对其进行自动跟踪，消失和未消失的报警信号以不同的图标和颜色进行区分。

- 可按时间、类型查询事件报警记录，或按事件发生的时间、类型或设备分类查询事件报警记录，分析故障、报警原因，可以列表、曲线的方式显示一段时间内

事故的追忆数据。

### 3) 参数设置软件功能要求

- 可方便地建立和配置系统运行的参数数据库。
- 参数数据库包括项目参数表、管理员参数表、日报表和月报表、AI 类型表、DI 类型表、端口表、设备表、AI 表、DI 表、DO 表和线路设置表等。

### 4) 历史数据记录、管理及报表生成软件功能要求

系统可自动记录各受监控设备的运行参数、状态、报警等信号，记录全电量参数及其历史数据，并进行综合处理，提供下列各种数据：系统运行记录、诊断报告、维护管理报告、能耗报告、设备状态和报警报告等。这些记录和报表可分类按时间、日期自动按指令生成，并可随时调阅或打印出来。

- 实时数据库服务软件功能要求
- 实时采集电力系统各设备的实时模拟量和开关量等数据。对模拟量进行处理、统计日最大、最小值，日最大、最小值发生时间、越限/恢复报警等；对开关量记录其变位时间，统计其月变位次数、月故障变位次数、月运行时间；对电度量计算其分段电量。
- 存储事件记录和定时存储历史数据。对发生、统计处理的各种报警、越限、登录、撤销事件进行记录，每五分钟记录一次整个系统的模拟量数据，每十五分钟记录一次整个系统的电度量数据，作为历史数据制作曲线图和日、月报表。
- 系统应提供生产运行信息化管理系统软件报表中关于电量的相关数据，使生产运行信息化管理系统软件中的报表能自动生成所需的电量数据。

#### 5.2.9.7 前置通讯处理机

每个变电所配置一台高性能的通信控制器，实现串口扩展、Modbus 至 TCP/IP 通讯协议转换、通讯管理以及数据缓存等功能：

- 具有良好的开放性，支持多种电力监控系统通信协议；
- 可以方便灵活地进行配置，支持远程维护；
- 串口速率：300bps 至 38.4kbps，可编程设置；
- 变电所通讯处理机至少 12 个 Modbus—RTU 协议 RS485 通讯接口；2 个独

立的工业以太网接口，标准 TCP/IP 协议；

#### 5.2.9.8 以太网交换机

工业冗余以太网交换机是以太网第二层网络设备，可以将网络分割成多个冲突域，提高网络的使用效率，加快个节点之间的传输速度。并可构成冗余以太环网增加网络可靠性。

- (1) 符合标准 IEEE802.3, 802.3u
- (2) 10/100M 自适应
- (3) 冗余以太环网能力，恢复时间 < 300 ms
- (4) 存储和转发交换方式
- (5) 全双工无阻塞交换
- (6) 12 个 10/100BaseTx（接工业以太网屏蔽双绞线），2 个单模 100BaseFX 口
- (7) 24VDC 电源供电
- (8) 平均故障间隔时间（MTBF）≥200,000h。

#### 4.2.10 电缆

电缆应选用著名品牌产品。电缆需符合国家和地方标准的要求，并且需要具备相应的质量认证证书。

承包人投标时需按照电缆规格提供每米单价以及总价，当实际施工电缆长度超出投标所供电缆长度时，超出部分电缆费用应按照投标时所提供的每米单价按实际长度结算。

动力电缆采用 WDZA-YJY 型交联聚乙烯绝缘、聚烯烃护套无卤低烟阻燃电缆，直埋时需采用钢带铠装。控制电缆采用 WDZA-KYJYP 型，直埋时需采用钢带铠装。消防设备的电力电缆采用交联聚乙烯绝缘、聚烯烃护套无卤低烟阻燃耐火电缆（WDZAN-YJY 型），当消防设备的电力电缆与普通电缆在同一电缆沟内敷设时应采用矿物绝缘电缆（WD-BTTYZ 型）。

铜缆的载流量不得小于国标 GB50217-2018 电力工程电缆设计标准附录 C 中相应电缆的载流量。

电缆的各项电气参数应符合其使用条件下的要求，电缆性能应达到国标(GB)以及国际标准（IEC）的要求。

控制电缆的线芯应留有 20%的备用量，但线芯总数不得少于 4 芯。

电压电流测量回路的控制电缆截面不得小于  $2.5\text{mm}^2$ ，其它控制回路的电缆不得小于  $1.5\text{mm}^2$ 。

阻燃电线电缆应符合国家标准 GB / T18380.3 的要求；耐火电线电缆应符合国家标准 GB / T12666.6 的要求

从电缆出厂日期至现场施工安装日期不应超过 12 个月。

#### **4.2.11 电缆（线）接线盒**

当供电电缆截面与机械设备配套电控箱（柜）进线接线端子不匹配而不能直接连接时，承包人有责任提供电缆接线盒。接线盒的数量由承包人根据所供设备的实际情况加以配置，费用应包含在电缆的报价内。

接线盒内应有供电力电缆和控制电缆可靠连接用的铜接线排(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。

所有接线盒要求采购同一生产厂家的同一品牌系列产品。箱体外形、色彩要求全厂统一协调，并须征得业主许可。箱体要求同动力配电箱。

#### **4.2.12 电缆桥架技术要求**

综合楼内电缆桥架采用钢制热浸镀锌，其余电缆桥架材质采用 304 不锈钢材质。电缆托架要采用桥架厂特制的托臂、连接件和弯曲件。与桥架材质和处理方式相同。

为避免相互干扰，动力电缆桥架与控制、信号电缆桥架必须分层设置。

电缆托架和桥架应成为整体，弯头处、拼接处要具有电气连续性。电缆桥架应在电缆敷设前完成。电缆由电缆桥架引入其它场合时，应注意电缆不受应力。电缆敷设完成后，桥架需用配套盖板覆盖。

电缆桥架离终端 600mm 处装有支架并根据桥架负载，其支架中心距最大不超过 2m。

电缆桥架允许的最小板材厚度应符合《钢制电缆桥架工程设计规范》的要求。

电缆桥架至少离建筑物墙面 25mm 安装。

所有电缆桥架的安装附件、支架或托臂、各种桥架接头等均由承包人配套提供。每段桥架的二端须留有供接地软铜线接线用的螺栓孔。

桥架形式有孔托盘式和梯架式，加盖。

#### 4.2.13 电缆穿线管技术要求

电缆穿线管应具有强度高、耐腐蚀、无电腐蚀、非磁性、不变形、不燃烧、耐热性高、耐水性好、重量轻、施工简便及使用寿命长等特性。材质采用各种规格热镀锌钢管，电力排管可采用散热性能好的不需浇注混凝土的高强度复合材料电缆保护管。近设备旁可穿短段防水型可挠金属软管。

电缆过路需穿钢管保护，必须采用热镀锌的厚壁钢管（管径 $\geq 100\text{mm}$ ），埋深 1m 以下。

#### 4.2.14 电缆穿线管技术要求

专业电缆密封模块主要由多径模块、框架、楔形紧固套件等组成。多径模块由 ROXYLON 无卤弹性橡胶体材料制成的，具有极佳的密封特性、高温安全性和无毒无烟性。多径模块带有可剥芯层，可轻易地剥去芯层，以便调整模块的内径，使得每一个多径模块都能适配一定范围内不同规格的电缆。密封模块应满足防水，防火，气密，抗爆，防腐，防老鼠咬等性能。密封系统可以反复打开，便于现场管理以及改造扩容。密封系统的框架和内部适用的压紧件均要求采用 aisi316 不锈钢材质。应为著名品牌的产品。

电缆密封模块的主要性能要求：

- 1) 水压 4bar，气密 2 巴（需提供测试报告）
- 2) 阻燃性——60 分钟到 120 分钟（需提供防火报告）
- 3) 正常使用寿命为 30 年（-50—+70 摄氏度）（需提供老化曲线报告）
- 4) 不含卤素（需提供检测报告）

#### 4.2.15 抗震支吊架

内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。（需计及梯架、槽盒内的电缆重量）

抗震支吊架在地震中应对建筑机电工程设施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用。

组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，连接紧固件的构造应便于安装。

抗震支吊架应根据其承受的荷载进行抗震验算。

抗震支吊架的最大间距应满足下表要求：

抗震支吊架的最大间距			
管道类别		抗震支吊架最大间距 (m)	
		侧向	纵向
电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒	新建工程刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒	12	24
	新建工程非金属材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒	6	12

抗震支吊架材料、规格、要求应符合现行行业标准《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476-2015 的有关规定，并附检验报告和出厂合格证。

抗震支吊架应具有连接部件额定荷载 9kN 和组件初始力值 9kN 的国家级检验报告。

抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，除 C 型槽钢、全螺纹吊杆可进行现场切断外，不得对其他产品进行现场加工。

抗震支吊架连接构件及管道连接构件材料厚度不应小于 5mm，表面宜采用热镀锌再浸、涂高耐腐 VCI 双金属无机涂层的方式处理，涂层厚度 $\geq 30\mu\text{m}$ ，盐雾试验 $\geq 1000\text{h}$  无腐蚀现象，应提供检验报告。

对于用于桥架的抗震支架，应根据不低于 4 层电缆桥架敷设的额定荷载提供抗震方案，桥架安装后的强度应满足模拟抗震试验要求，并提供抗震试验报告。

抗震支吊架生产厂家应具有 ISO9000 质量管理体系系列认证，应具有行业领先

性。不接受因物资质量、供应等问题，被行业主管部门处罚，且在处罚有效期内的供应商。中标后应提供产品的型号、商标和种类号。投标时应提供完整的技术文件，其中包括产品的主要性能、技术参数、结构特点以及与投标产品有关的设计图及照片、原理图等，还应提供所投标物资或同类产品有国家级试验资质单位的检验报告。抗震支吊架采用知名品牌产品。

### 4.3 电气设备的安装

#### 4.3.1 总则

所有电气设备的安装应满足有关设备制造规范，安装验收规范及产品的安装要求，也应符合电气设备详细安装图纸的要求。因提供的产品与设计图纸不符或其它原因需修改设计图纸的工作应在安装工作开始前完成，该工作作为本安装工程的一部分。

高低压开关柜，变压器及各类配电箱控制箱等在搬运和安装时应采用防震，防潮，防止框架变形和漆面受损等措施，必要时将易损元件拆下。当产品有特殊要求时，应根据产品的特殊要求实施。

承包人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，并应从供货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。

承包人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。

承包人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。

承包人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

- 电气设备的调试报告
- 其他必需的附加文件。

上述文件应装订成册。

#### **4.3.2 电气预埋件、预留孔、预埋管等的安装**

所有电气设备安装所需的预埋件、预留孔、穿线管、设备基础应在土建施工时同时完成。中标人的设备安装人员应根据图纸及电气设备的安装要求对土建施工进行核对并书面确认，包括核对电气设备的安全距离，放置面积、朝向、门窗位置、通风防火、温升等要求，并应对土建开设的电缆沟、槽和预留孔的位置尺寸及预埋管、预埋铁的位置尺寸进行核对并书面确认。

中标人的设备安装人员应对电气设备安装所需的预埋件、预留孔、预埋管、设备基础等进行现场安装指导，并进行验收。所有预埋件不符合设备要求引起的返工由承包人自行负责，不得增加任何费用。

#### **4.3.3 高低压开关柜、高压辅助屏及配电柜（箱）的安装**

高低压开关柜、辅助屏及配电柜（箱）到达现场后，承包人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

承包人在进行高低压开关柜及配电屏（箱）的安装前应对土建施工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，承包人有责任作必要的修正。

所有开关柜和配电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，开关柜和配电箱内母线的涂漆颜色应符合规范规定。

开关柜和配电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。

开关柜与配电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

高压手车式开关柜的安装还应符合下列要求：

- 检查防止电气误操作的“五防”装置齐全，并动作可靠
- 手车推拉应灵活轻便，无卡阻及碰撞现象，相同型号的手车应能互换
- 手车推入工作位置后，动触头顶部和静触头底部的间隙应符合产品要求
- 手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好
- 安全隔离板应开启灵活，随手车的进出而相应动作
- 柜内控制电缆的位置不应妨碍手车的进出，并应牢固
- 手车与柜体间的接地触头应接触紧密，当手车推入柜内时，其接地触头

应比主触头先接触，拉出时接地触头应比主触头后断开

- 柜内照明齐全
- 高压配电间的地坪面层应待高压柜基础型钢就位并调平后方可进行，并

须使地坪面层与基础型钢上沿相齐平。

低压抽屉式开关柜的安装应符合下列要求：

- 抽屉推拉应灵活轻便，无卡阻及碰撞现象，相同型号的抽屉应能互换
- 抽屉的机械连锁或电气连锁装置应动作准确可靠，断路器分闸后，隔离

触头才能分开

- 动触头和静触头的中心线应一致，触头接触紧密
- 抽屉与柜体间的二次回路连接插件应接触良好
- 抽屉与柜体间的接触及柜体，框架的接地应良好

凡需悬挂安装的配电箱，应用型钢制作固定支架，将其固定在墙上或栏杆上，安装高度详见图纸说明，安装支架应作必要的除锈及防腐处理。

#### 4.3.4 电力变压器的安装

电力变压器在搬运过程中，不应有冲击或严重振动的情况，利用机械牵引时，着力点应在变压器的重心以下，以防倾倒，搬运时倾斜角不应超过 15 度，否则应采取必要的措施，防止电力变压器内部结构变形。

电力变压器整体起吊时，应将钢丝绳系在电力变压器专供起吊整体的吊环上。

千斤顶布位应准确，受力必须均匀，以防变压器倾倒或应力过度集中损害设备和土建基础。

变压器底座与土建基础间应装设隔振器避震装置，安装流程应严格按照产品要求进行。变压器与避震垫作为一个整体设备提供，承包人应仔细核查。

变压器各部件的安装、接地，应符合有关工程安装验收规定和产品要求。

电力变压器在安装前应作下列检查：

- 技术规格应符合设计要求，制造厂的技术文件应齐全
- 变压器的所有附件应齐全，无锈蚀和机械损伤

变压器及附件应通过所有的常规试验，按 IEC60726 和 GB6450 的有关规定进行，若发生以下情况，业主有权拒收变压器：

- 总的空载及有载损耗超过规定值 10%
- 阻抗电压大于规定值 10%
- 温升超过规定的数值
- 制造性能不满足所要求的标准

电力变压器基础的轨道应水平，轨距与轮距应配合。

电力变压器的滚轮应能转动灵活，在变压器就位后，应将滚轮用能拆卸的制动装置加以固定。

与变压器配套供应的温度信号报警装置应进行必要的校验，信号接点应动作正确，温度的整定应根据制造厂的规定进行。

#### 4.3.5 电缆的安装

(1) 电缆在敷设前应按下列要求进行检查：

- 电缆通道畅通，预留穿线管无堵塞现象
- 电缆型号，电压及规格应符合设计要求
- 电缆外观无损伤，绝缘良好
- 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，避免电缆接头。
- 在带电区域内敷设电缆，应有可靠的安全措施
- 所有电缆应是新颖的，并且应附有制造厂的商标原封包装到现场

(2) 电缆走向应按工程图纸根的要求进行安装：

- 配电干线与其它电缆不能同穿一根穿线管
- 应留有适当的空间以保证电缆间最小的间距、曲率半径、固定件及终端盒的安装，发生故障时所有电缆应能移动和掉换

(3) 电缆应按下述各种使用范畴采取隔离措施。

- 电力电缆（线电压大于 1000V）
- 电力电缆（线电压小于 1000V）
- 仪表/遥测电缆
- 控制电缆
- 电信电缆
- 高压电缆与其它电缆最小间距应不小于 600mm，其它不同使用范畴电

缆的最小间距应不小于 300mm。

(4) 电缆的安装应符合下列要求：

- 所有的电缆不允许有中间接头，只有在项目监理书面同意后才能使用
- 所有的电缆桥架、线夹、吊钩及所有钢结构支架的金属部分均应按照标准镀锌
- 电缆沟内电缆支架的间距，水平方向一般为 800mm，与转弯处适当缩短
- 在电缆安装前应先将穿线管、桥架等安装竣工，电缆及导线在穿管和桥架中夹紧前应事先估计长度，电缆不允许在管内桥架内硬拖
- 在电缆接口处应将电缆编上回路号的持久标志牌
- 电缆抽取后应立即敷设防止机械损伤，电缆的安装应采用支撑、导板绞车、托盘或其它设备等工具

- 电缆在安装进程及最后就位时应保证其曲率半径符合规定的要求，并在各种情况下满足制造商所推荐的要求

- 电缆进入开关柜、设备机壳及电缆盒时，每根电缆应采用合适的铜质夹件来固定

- 采用铠装电缆时应提供夹具将铠装接地，电缆的铠装层在端接过程中不允许松开。

- 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量。

- 缆线应在进户处留有余量。

- 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：

- 1) 采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头；

- 2) 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；

- 3) 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

- 电气管路敷设时应符合下列规定：

- 1) 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架：

- 2) 当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封墙，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；

- 3) 金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。

#### (5) 电力电缆的封头

- 所有电力电缆应采用专业厂制造的压接型接头并应与导体尺寸匹配，应按接头制造商所推荐的要求采用专用工具将接头压接；在接头处应保持电缆绝缘不损伤并以相色收缩套圈加以密封

- 交联绝缘电缆的封头应严格按照制造商所推荐的要求采用专业厂生产的电缆收缩密封材料

#### (6) 电缆接头

- 所有电缆在敷设时应无接头，承包人在各种情况下有责任精确地测定电缆所

需的长度。

- 若电缆太长不可避免中间接头时，应征得项目监理书面同意并决定接头的位置和型式。电缆接头应配合电缆尺寸及结构采用专业生产的冷收缩或环氧树脂塑壳型的接头箱。

#### (7) 直埋电缆

- 在电压等级为 1000V 以下的直埋电缆中，最上层电缆埋深应不小于 700mm；电缆过路时应穿钢管保护，钢管内径应不小于 100mm，埋设深度应不小于 1000mm；钢管用混凝土包封，包封厚度为 150mm。

- 在电压等级为 1000V 以上的电缆在直埋时，其埋设深度应不小于 800mm。

- 在直埋电缆壕沟底部需铺设一层厚为 100mm 的经筛选过的沙层，然后再敷设电缆，完成电缆敷设后再需铺设一层厚为 100mm 的经筛选过的沙层。

- 沙层顶部应盖采用混凝土制作的电缆保护板，保护板尺寸不小于 1M 长和 300mm 宽，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm；保护板上应用英文和本国语刻上“危险-电缆”字样，电缆保护板应贯穿整个电缆壕沟。

- 除非得到项目监理的同意，电缆在敷设时不允许有中间接头或分支接头。

- 直埋电缆回填上前，应经隐蔽工程验收合格。回填土应分层夯实。

#### (8) 直埋电缆标志

- 当直埋电缆进入构筑物时，应在电缆上方高出地坪 300mm 处用黄铜或其它不易腐蚀的材料制成标志牌固定在构筑物外墙墙面上。

- 在直埋电缆所有的接头处、转弯处或直线距离不超过 50M 处均应在地坪上设置电缆标志牌。标志牌应选用高不小于 200mm 的牢固材料制作，标志牌上的图案在提出后应取得项目监理的同意。

- 标志牌上应用中文写“电力电缆”。

#### (9) 电缆敷设的防火措施

电缆在下列情况下敷设时，应采取防火封堵措施：

- 电缆穿越不同的防火分区；

- 电缆沿竖井垂直敷设穿越楼板处，应每层进行封堵；

- 电缆隧道、电缆沟、电缆间的隔墙处；

- 穿越耐火极限不小于 1h 的隔墙处；
- 穿越建筑物的外墙处；
- 至建筑物入口处，或至配电间、控制室的沟道入口处；
- 电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位。

#### 4.3.6 接地的安装

本接地安装的工程范围为，室外接地网及接地网引出线以外的所有电气设备的接地安装。

承包人应在室内接地工程安装之前，对土建单位完成的接地极、接地板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，当接地电阻不符合设计要求时，承包人有责任提出对土建的要求。

(1) 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

(2) 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
- 高压配电间，变电所，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。

#### 4.3.7 安装工程的检验

承包人应根据合同规定的安装计划进行整个工程的安装，包括提供足够的技术工人，材料以及完成合格安装所需的设备与装置等，在规定的日期内完成规定的工程内容。

所有电气设备、电缆、接地系统的测试应由专业有资质的第三方进行，并出具对应的测试报告，随竣工资料一并提供。

承包人在安装工程完成之后，应与项目监理和业主进行联合验收，承包人应准备和完成已经批准的验收报告记录，验收报告是在安装工程的各个部分被验收通过时由承包人和项目监理共同完成并签名。在验收完成后，应提交二份装订过的验收报告复印件给项目监理，承包人应至少在联合验收开始前的 48 小时给项目监理和业主发通知。

所有电气设备在交工验收时应进行下列检查：

- 竣工的安装工程应符合设计要求
- 安装工程的质量应符合标书的规定要求
- 调整，试验项目及其结果应符合规范和规定
- 技术资料和技术文件应齐全
- 提供所有电气设备专用的操作配件、各类配电箱柜门钥匙等

#### 4.3.8 开关柜及配电箱的的检验

(1) 开关柜及配电箱的的安装验收应按下列要求进行：

- 柜（箱）的固定及接地应可靠，柜（箱）漆层应完好，清洁整齐
- 柜（箱）内所装电气元件应齐全完好，安装位置正确，固定牢固
- 所有二次回路接线应准确，连接可靠，标志齐全清晰，绝缘符合要求
- 手车或抽屉式开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁可靠，照明装置齐全
- 柜内一次设备的安装质量验收要求应符合标书规定的要求
- 柜（箱）及电缆管道安装完毕后，应作好封堵
- 操作及联动试验正确，符合设计要求

(2) 开关柜、配电柜（箱）及控制柜（箱）在验收时应提交下列资料 and 文件：

- 安装工程竣工图

- 控制原理图
- 实物接线图
- 变更设计的证明文件
- 制造厂提供的产品说明书，调试大纲，试验方法，试验记录，合格证书及安装图纸等技术文件

- 根据合同提供的备品备件清单
- 安装技术记录
- 调整试验记录

#### 4.3.9 电力变压器的检验

电力变压器的安装验收应按下列要求进行：

- 本体，温度信号报警装置及所有附件应齐全，无缺陷
- 轮子的制动装置应牢固
- 油漆应完整，相色标志正确
- 变压器身上应无遗留杂物
- 测温装置温度显示应正确，整定值符合要求
- 接地引下线及其与主接地网的连接应满足设计要求，接地应可靠
- 分接头的位置应符合运行要求
- 变压器的全部电气试验应合格，保护装置整定值符合规定
- 电力变压器在验收时应提交下列资料 and 文件：
- 安装工程竣工图
- 控制原理图
- 变更设计的证明文件
- 制造厂提供的产品说明书，试验记录，合格证件及安装图纸等技术文件
- 安装技术记录，器身检查记录，干燥记录等
- 试验报告
- 备品备件移交清单



#### 4.3.10 电缆的检验

电缆的安装验收应按下列要求进行：

- 电缆规格应符合规定，排列整齐，无机械损伤，标志牌应装设齐全，正确，清晰
- 电缆的固定，弯曲半径，有关距离及相序排列等应符合国家标准
- 电缆终端及电缆接头应安装牢固
- 电缆终端相色应正确，电缆支架金属部件防腐层应完好，接地应良好
- 电缆沟内无杂物，盖板齐全
- 电缆应有路径标志。路径标志应与实际路径相符，清晰牢固，间距适当，且应符合标书要求

- 隐蔽工程应在施工过程中进行中间验收，并作好签证
- 电缆在验收时应提交下列资料 and 文件：
  - 电缆线路路径的协议文件
  - 设计资料图纸，电缆清册，变更设计的证明文件和竣工图
  - 制造厂提供的产品说明书，试验记录，合格证件及安装图纸等技术文件
  - 隐蔽工程技术记录，电缆线路的原始记录及电缆试验记录

#### 4.3.11 母线的检验

母线的安装验收应按下列要求进行：

- 金属构件加工，配制，螺栓连接，焊接等应符合国家标准
- 所有螺栓，垫圈，闭口销，锁紧销，弹簧垫圈及螺母等应齐全可靠
- 母线配制及安装架设应符合设计规定，相间及对地电气距离符合国家标准
- 瓷件应完整，油漆应完好，相色正确，接地良好
- 母线在验收时应提交下列资料 and 文件：
  - 安装工程竣工图
  - 变更设计的证明文件
  - 制造厂提供的产品说明书，试验记录，合格证件及安装图纸等技术文件
  - 安装技术记录
  - 电气试验报告

- 备品备件移交清单

#### 4.3.12 接地的检验

接地的安装验收应按下列要求进行：

- 整个接地网外露部分的连接可靠，接地线规格正确，防腐层完好，标志齐全明显

- 供连接临时接地线用的连接板的数量和位置符合设计要求

- 工频接地电阻及设计要求的其它测试参数符合设计规定，雨后不应立即测量接地电阻

- 接地在验收时应提交下列资料 and 文件：
  - 实际施工的竣工图
  - 变更设计的证明文件
  - 安装技术记录（包括隐蔽工程记录等）
  - 测试报告

#### 4.3.13 电气设备的保证测试

承包人应对安装工程范围内所有电气设备进行保证测试提供技术服务工作，直至电气设备符合规定的技术性能指标和污水处理厂的运行要求，正常地投入生产性运行为止。

承包人应根据电气安装图，供货商的产品使用说明书和操作说明书，污水处理厂工艺流程要求确定试验方法及试验步骤，制定出电气设备保证测试的方案，并提交项目监理和业主批准。

## 5 设备清单表

### 5.1 电气设备清单

详见图纸及清单。