

一、本工程建筑施工图设计依据

各市政主管部门批准的初步设计及审批意见

建设单位提出的设计任务书及设计要求。

国家现行主要标准及法规：

《自动化仪表选型设计规定》HG/T 20507-2014

《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513-2014

《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014

《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T5137-2001

《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2013

《自动化仪表安装工程质量检验评定标准》GB50131-2007

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

二、系统构成

本工程设计中的仪表及自控系统由仪表检测系统和自动控制系统两部分组成。

仪表检测系统为整个自动控制系统提供必要的现场检测参数，其中包括所有

生产工艺流程检测量和主要用电设备电气参数检测量。

自动控制系统由一整套以工业PLC(可编程控制器)为核心的分布式计算机

监控网络构成，该系统包括1个PLC监控主站、5个PLC监控子站和1个中央数据处理站。

按照集中管理、分散控制的原则,实现三级监控。即PLC现场监控子

站、PLC现场监控主站和全厂系统联网监控(水厂中控室集中监控)。

仪表及自控系统最终实现在水厂中央控制室对全厂生产工艺设备的运行进行

行全自动监测和调度。

三、设计方案

1、采用分散控制系统，利用计算机技术、自动控制技术、数字通信技术、显示技术、自动检测及分析技术，

使其生产过程中的信息能够实时采集、优化控制、集中管理。同时，也使得控制危险分散，提高系统可靠性。

2、由可编程控制器(PLC)及自动化仪表组成的检测控制系统-----现场分控站，对净水处理厂各生产过程

进行分散控制；再由通讯系统、数据服务器、监控计算机组成的中央控制系统-----中央控制室，对全厂实行

集中管理。现场控制站与中央控制室之间由工业以太网进行数据通信。

3、该自动化系统是由检测执行级、设备控制级、中央监控管理级组成的三级计算机分散控制系统。主要电控设备

的控制采用就地控制、现场控制、中央控制的三层控制模式，控制级别由高到低为：手动控制、遥控控制、自动控制。

V型滤池冲洗过滤控制按照“以时间控制为主，压力控制优先”的原则进行，控制过程过程为：当设定冲洗间隔时间

(一般按24h考虑，运行时根据实际情况调整)和设定过滤水头损失(一般按2.2m考虑，运行时根据实际情况调整)

两项条件中任一条件达到时，即进行冲洗。需要冲洗的滤格按照时间顺序排队依次冲洗，达到设定过滤水头损失条件的滤格优先冲洗。

4、现场控制站

本厂的现场控制站在配电间值班室现场控制站(PLC1)、送水泵房现场控制站(PLC2)、加氯加药间控制站(PLC3)、

取水泵房现场控制站(PLC4)、现状加泵站现场控制站(PLC5)，主要功能如下：

a. 按控制程序对所辖工段内的工艺过程、电气设备进行自动控制，同时采集工艺参数，电气参数及电气设备运行状态。

b. 通过通信总线与中央控制室的监控管理系统进行通信。向监控管理系统传送数据，并接受监控管理系统发出的开停机命令。

c. 在操作屏上显示所辖工段的工艺流程图，工艺参数，电气参数，及设备运行状态。通过功能键盘设定工艺参数，控制电气设备。

d. 采集的主要工艺参数有：水位差、水位、流量、压力、温度、酸度、浊度，电流，电压，功率等。

e. 与带有通信接口的就地控制柜进行通信，采集电气设备运行状态，向就地控制柜发送开停机命令。

f. 设不间断电源，保证在停电故障时系统仍能安全可靠地运行。

分控制室内分别配置以下主要控制设备：1)可编程逻辑控制器(PLC)；2)可编程终端(触摸屏)；3)光纤交换机；

4)不间断电源(UPS)及过电压防雷保护装置。

可编程逻辑控制器分别对所辖工段内的工艺过程进行控制，采集工艺参数、电气参数、设备运行状态。

5、远程终端信号采集站

通过远程终端单元模块通过GPRS网络点对点方式采集加泵站的压力、流量信及设备的运行、故障等信号。主要配置以下主要设备：

1)可编程逻辑控制器(PLC)；

2)远程终端单元模块(RTU-104系列，带GPRS通讯接口及天线)；

3)不间断电源(UPS)及过电压防雷保护装置。

6、中央数据处理站

控制室设在综合楼，在控制室内设置2套监控管理计算机操作站，包括1套工业数据库服务器、1套工程师站、1套操作员站、2套打印机、

1套不间断电源、4台55寸LED显示屏、1台硬盘录像机及1套工业以太网交换机等，构建自动化数据采集及监控管理系统---SCADA系统。

其中工程师站和操作员站可以分别侧重监控或管理功能，故障时互为备用，具有灵活的运行方式。

7、放水塔房现场控制站(PLC5)

现状加泵站现场控制站(PLC5)配置GPRS模块，通过GPRS无线网络传送至中控室。

四、设计选型

(1)自动化仪表

仪表是现场采集工艺参数的主要仪器，是本厂实施科学管理的主要因素之一。为了便于计算机系统连接和维护管理的方便，

仪表全部采用智能型测量仪表；考虑到水质及现场环境的条件，为防止探头结垢，尽量选用非接触式、无阻塞隔膜式、自清洗式的传感器，

且户外安装的仪表变送器保护等级应达到P65，浸设在水下的仪表传感器保护等级应达到P68。为了保证仪表信号的可靠性，仪表应带有

温度补偿且采用4~20mA的输出信号，并带足专用电缆和安装附件。

现场转换器一般都选配带数字显示的现场安装型。

(2)可编程控制器PLC

选用分布式控制系统，且支持符合国际标准的现场总线协议。各个输入模块全部为隔离型，输出模块均有隔离保护，模拟信号的分辨率不小于

12位。各种模块可带电插拔。

配置工业以太网接口模块、通讯总线接口模块、串行数据通信接口模块、触摸式现场操作显示面板。

(3)远程终端单元模块(RTU-104系列)

远程终端模块集成模拟量模块、串口通讯模块(modbus)、GPRS模块及天线。远程终端数据采集站集成串口通讯模块(modbus)、GPRS模块及天线。

(4)软件配置

系统选配的主要软件不少于下述内容：WINDOWS XP SP2中文系统软件 控制管理组态软件、工业数据库软件、仿真调试程序、故障诊断程序 可编程序

控制器专用编程及监控软件 实时监控软件、实时通讯软件、软硬件测试和故障诊断程序。

五、安防监视系统：

安防监控系统主要由摄像、传输、控制、显示、记录等五个主要部分组成，厂区设置22台室外云台式摄像机，通过视频控制线传送至视频输入、输出光端机

，控制、显示及记录设备设置在中控室内的硬盘录像机及体管理主机。要求存储时间不小于90天，一期、二期监控系统分别建设。二期监控系统数据可传入一期

系统中。

六、电力监控系统：

水厂的高压环网柜配置多功能表，低压柜配置PWZ系列网络多功能电力仪表，通过电力监控数据集线器接口与工业交换机实现数据交换。

将电力监控系统中的数据库管理、在线及离线计算、运行监视控制、各图表曲线的生成、数据报表等系统监测功能上传至控制室上位机。

七、注意事项

1. 土建施工时，自控施工人员应与电气施工人员、土建施工人员一道紧密配合，预留好穿线孔洞，预埋好穿线管。

2. 设备供货图纸与本设计图不符之处，应按本图改线，并以本图为准。

六、特别注意事项

1. 当PLC编号自控图纸与电气图纸不一致时以自控图纸为准。

2. 所有自控控制电缆均应与强电电缆分管、分架、分层敷设。

3. 所有PLC柜接地线应直接接至接地板，不通过电气的接地干线，接地电阻≤1Ω，屏蔽电缆的屏蔽层必须在PLC柜端与柜内接地端子可靠连接，

不可两端接地，避免干扰形成回路。如果接地电阻大于1Ω，增打接地板。抗干扰采用标准：CECS81.96《工业计算机监控系统抗干扰技术规范》。

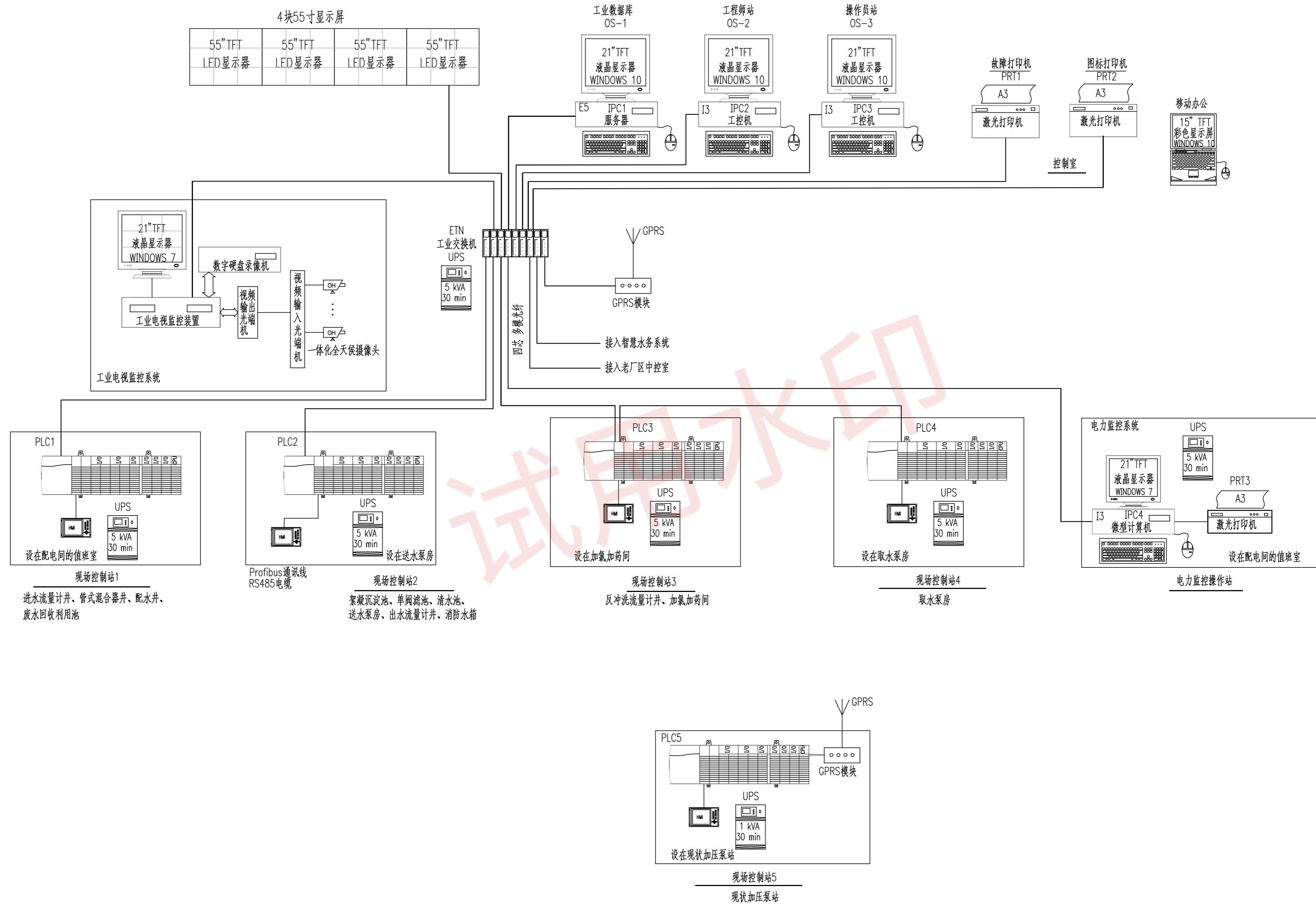
4. 距接地板较远的仪表，应就近制作单独接地板，接地电阻小于1Ω。

5. 自控系统安装验收按《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013执行。

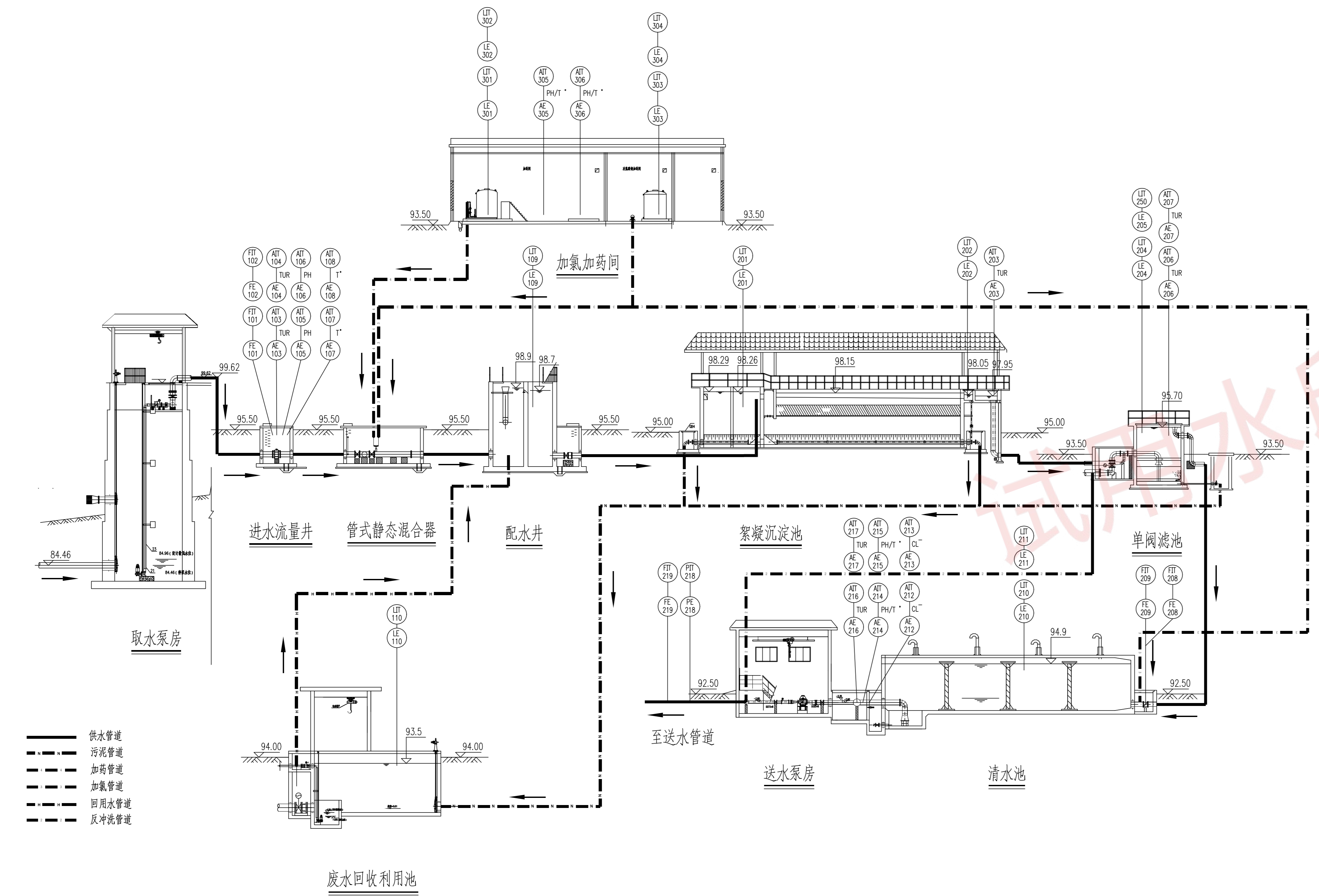
6. 特别提示：《电缆配置表》中“电缆长度”为参考长度，施工时须按实际所需下料。

7. 本自控工程实施前，需由中标的专业自控公司按工艺要求及电气控制要求作二次深化设计后方可施工。

计算机综合管理控制系统



设计
说明
图例
表



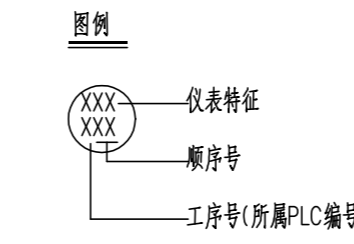
仪表位号标注

第一个字母(被测量)标注	后续字母(读出或输出功能)区域编号
A: 分析	L: 液位
E: 电压	P: 压力
F: 流量	T: 温度
I: 电流	W: 重量
J: 功率	Z: 位置
	Q: 累计
	T: 温度
	PH-PH值
A: 报警	T: 变送
d: 差值	S: 开关
E: 检测	TUR-油度
CL-余氯或氯氨	

在线检测仪表自控材料表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	超声波电磁流量计	DN400, 含泥沙含量<10%	台	2	流量计井
2	SS浊度分析仪	0~500mg/l, 4~20mA 230VAC	台	2	流量计井
3	PH检测仪	PHZB-25 自动温度补偿	套	2	流量计井
4	温度传感器	0~20mA, 数量	套	2	流量计井
5	超声波液位计	0~10m, 4~20mA 230VAC	台	1	配水井
6	超声波液位计	0~10m, 4~20mA 230VAC	台	2	絮凝沉淀池
7	SS浊度分析仪	0~500mg/l, 4~20mA 230VAC	台	1	絮凝沉淀池
8	超声波液位计	0~10m, 4~20mA 230VAC	台	2	单阀滤池
9	SS浊度分析仪	0~500mg/l, 4~20mA 230VAC	台	2	单阀滤池
10	电磁流量计	DN400, 含泥沙含量<10%	台	2	清水池
11	SS浊度分析仪	0~10mg/l, 4~20mA 230VAC	台	2	送水泵房
12	出水余氯检测仪	SYL-1, 4~20mA 230VAC	台	2	送水泵房
13	PH检测仪	PHZB-25 自动温度补偿	套	2	送水泵房
11	超声波电磁流量计	DN400, 含泥沙含量<10%	台	1	出水
12	压力传感器	STRANS P DSH 0~1.0MPa	台	1	出水
13	压力变送器	IFC300R 4~20mA 230VAC	台	1	出水
14	超声波液位计	0~10m, 4~20mA 230VAC	台	1	废水回收池
15	超声波液位计	0~10m, 4~20mA 230VAC	台	4	加氯加药间
16	PH检测仪	PHZB-25 自动温度补偿	套	1	加氯加药间
17	温度传感器	0~20mA, 数量	套	1	加氯加药间
18	电磁流量计	DN400, 含泥沙含量<10%	台	1	反冲洗流量计井

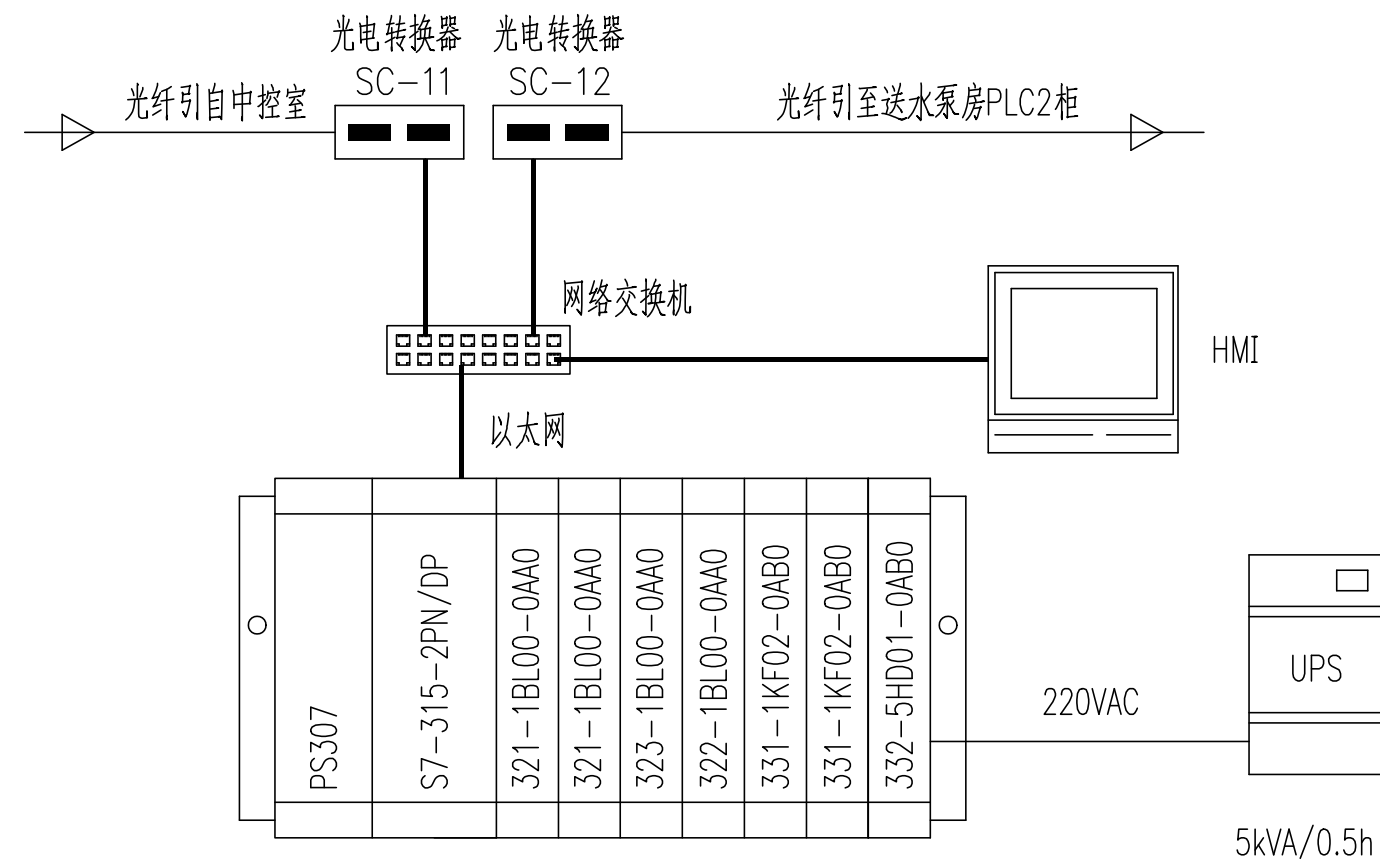
供水管道
污泥管道
加药管道
加氯管道
回用水管道
反冲洗管道



说明:
1. 本图仅用于表示工艺流程及水力标高。
2. 本图管径单位: mm, 高程单位: m, 85国家高程系。
3. 管道标高均为管中心标高。

配电间值班室主站PLC1点位表

场所	设备	DI 输入	DO 输出	AI 输入	AO 输出	通讯	备注
进水流量计井	总进水电磁流量计			2			
	SS浊度分析仪			2			
	PH检测仪			2			
	温度传感器			2			
配水井	超声波液位计			1			
	超声波液位计			1			
废水回收利用池	废水回用潜水泵控制箱	3	1	1	1		
	电动葫芦控制箱	3	1	1	1		
	电动蝶阀(DN600)控制箱	6	2	2	2		
总计		12	4	14	4		



配电间值班室主站PLC1

说明:

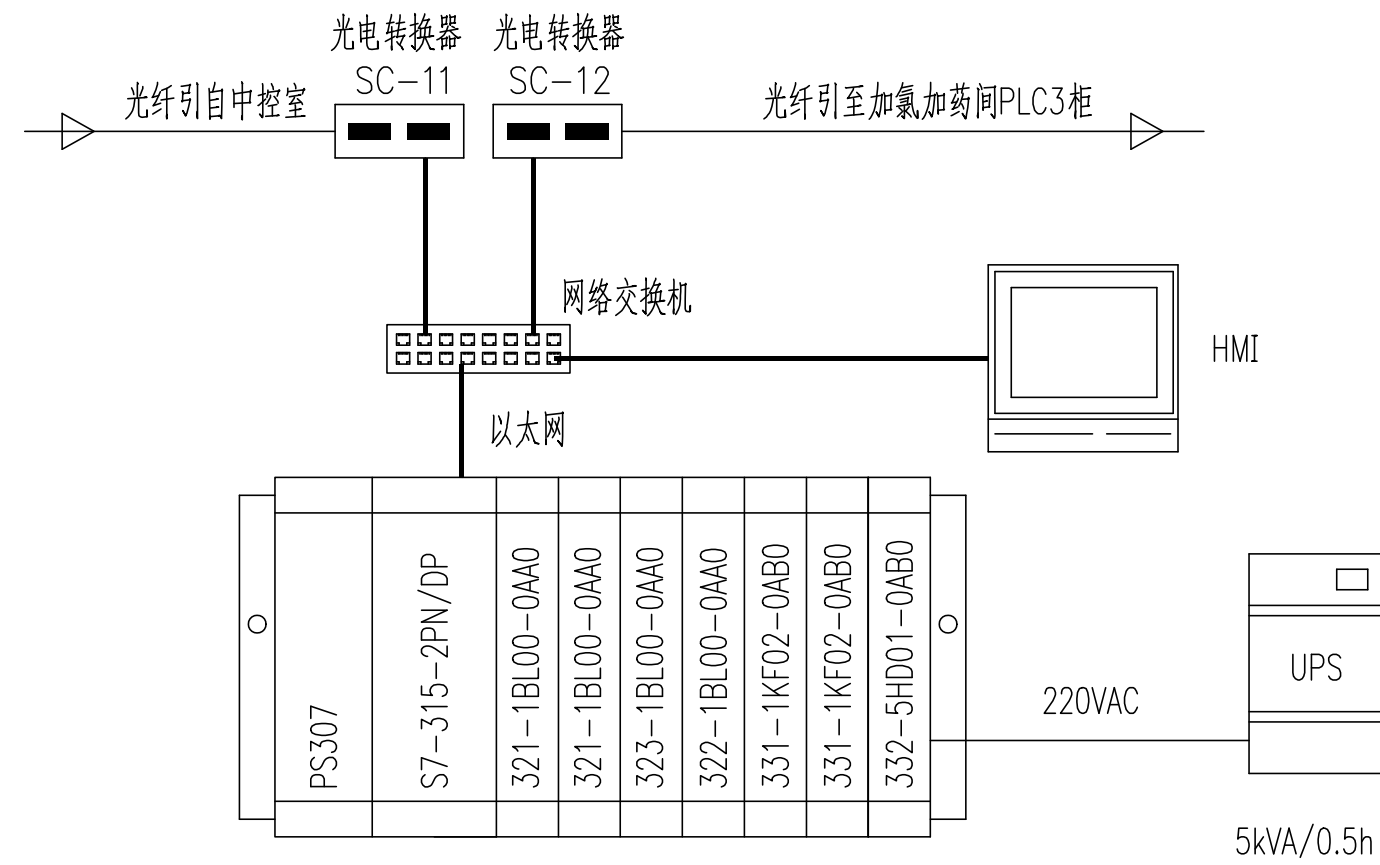
1. 配电间值班室主站PLC1控制系统的安装于值班室。
2. PLC1系统的通信方式为以太网通信，通过光纤环网，形成一个安全、可靠的局域网。
3. 变电所值班室设有一台上位机，对整个工艺过程进行监控。
4. 控制电缆敷设时应与电力电缆分开敷设。

PLC1主要自控材料表

项目代号	名称	型号规格	单位	数量	备注
监控主站PLC1	DI: 92 DO: 40 AI: 22 AO: 6				
	PLC1控制柜	L800XD600XH2200	个	1	
CPU	CPU	CPU 315-2PN/DP	块	1	
PS	电源模块	PS307	块	1	
DI	数字量输入模块	321-1BL00-0AA0	块	4	32点数字量输入模块
DO	数字量输出模块	322-1BL00-0AA0	块	2	32点数字量输出模块
AI	模拟量输入模块	331-1KF02-0AB0	块	3	8点模拟量输入模块
AO	模拟量输出模块	332-5HF00-0AB0	块	2	4点模拟量输出模块
IM360	扩展模块	360-3AA01-0AA0	个	1	
IM361	扩展模块	361-3CA01-0AA0	个	1	
HMI	触摸屏	10寸	块	1	
UPS	不间断电源	2kVA/0.5h	块	1	
SW	网络交换机	EDS 208A	个	1	8网口
PS1	开关电源	NDR-75-24	块	1	

送水泵房主站PLC2点位表

场所	设备	DI 输入	DO 输出	AI 输入	AO 输出	通讯	备注
絮凝沉淀池	超声波液位计			2			
	SS浊度分析仪			1			
单阀滤池	超声波液位计			2			
	SS浊度分析仪			2			
	电动蝶阀(DN200)控制箱	6	2	2	2		
	电动蝶阀(DN500)控制箱	6	2	2	2		
	电动放空阀(DN100)控制箱	6	2	2	2		
清水池	电磁流量计			1			
送水泵房	SS浊度分析仪			2			
	余氯检测仪			2			
	PH检测仪			2			
	卧式离心泵机旁操作箱	9	3	3	3		
	卧式离心泵变频器	9	3	3	3		
	电动单梁悬挂起重机控制箱	3	1	1	1		
	潜污泵控制箱	3	1	1	1		
出水流量计井	总出水电磁流量计			1			
	压力传感器			1			
	压力变送器			1			
消防水箱	消防水泵机旁操作箱	3	1	1	1		
	消防水泵变频器	3	1	1	1		
	总计	48	16	30	16		



送水泵房主站PLC2

说明:

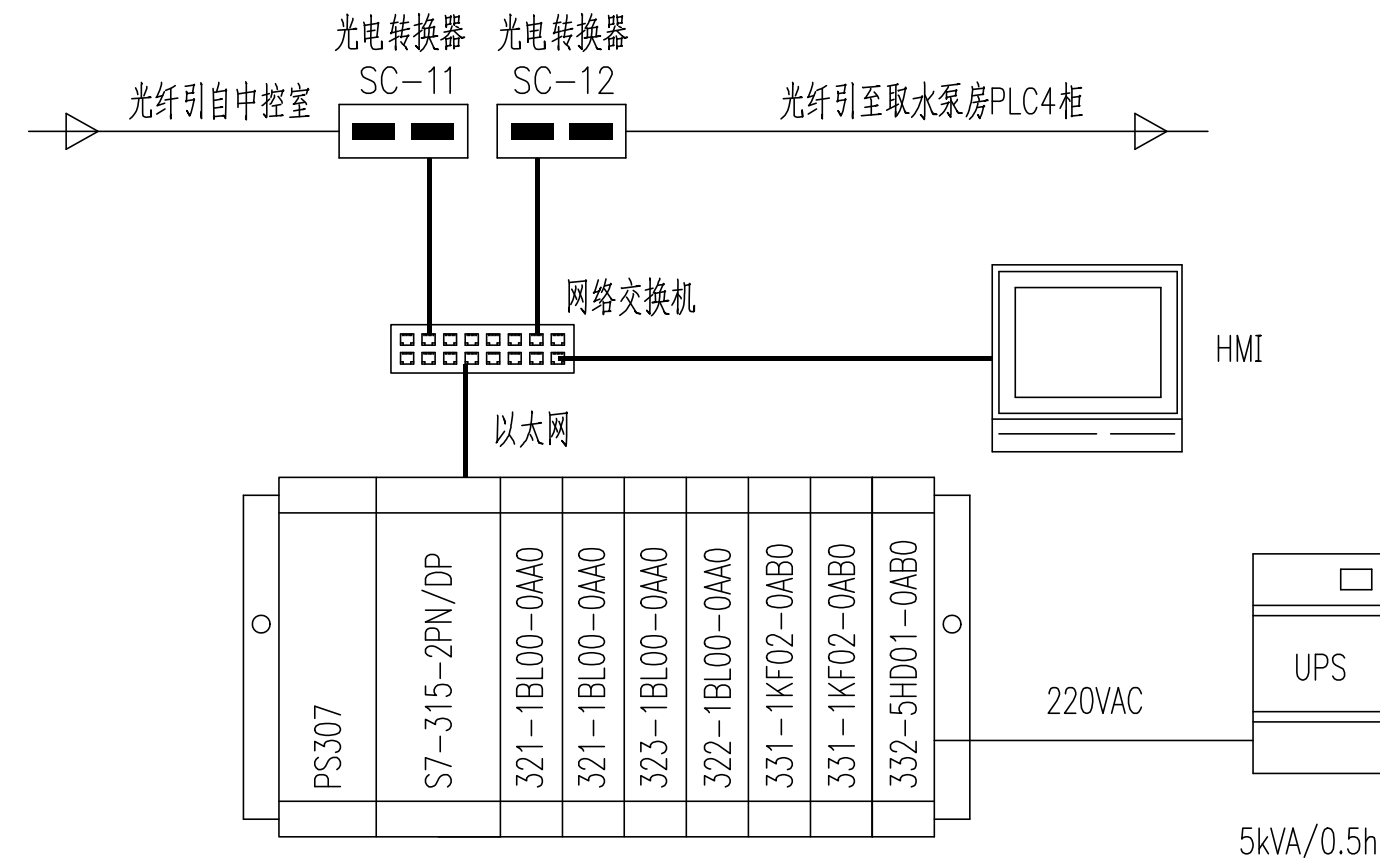
- 1.送水泵房主站PLC2控制系统安装于低压配电间。
- 2.PLC2系统的通信方式为以太网通信，通过光纤环网，形成一个安全、可靠的局域网。
- 3.变电所值班室设有一台上位机，对整个工艺过程进行监控。
- 4.控制电缆敷设时应与电力电缆分开敷设。

PLC2主要自控材料表

项目代号	名称	型号规格	单位	数量	备注
监控主站PLC1	DI: 92 DO: 40 AI: 22 AO: 6				
	PLC1控制柜	L800XD600XH2200	个	1	
CPU	CPU	CPU 315-2PN/DP	块	1	
PS	电源模块	PS307	块	1	
DI	数字量输入模块	321-1BL00-0AA0	块	4	32点数字量输入模块
DO	数字量输出模块	322-1BL00-0AA0	块	2	32点数字量输出模块
AI	模拟量输入模块	331-1KF02-0AB0	块	3	8点模拟量输入模块
AO	模拟量输出模块	332-5HF00-0AB0	块	2	4点模拟量输出模块
IM360	扩展模块	360-3AA01-0AA0	个	1	
IM361	扩展模块	361-3CA01-0AA0	个	1	
HMI	触摸屏	10寸	块	1	
UPS	不间断电源	2kVA/0.5h	块	1	
SW	网络交换机	EDS 208A	个	1	8网口
PS1	开关电源	NDR-75-24	块	1	

加氯加药间主站PLC3点位表

场所	设备	DI 输入	DO 输出	AI 输入	AO 输出	通讯	备注
反冲洗流量计井	超声波液位计			1			
加氯加药间	超声波液位计			4			
	PH检测仪			1			
	温度传感器			1			
	PAC隔膜计量泵控制箱	6	2	2	2		
	PAC卸料泵控制箱	6	2	2	2		
	次氯酸钠隔膜计量泵控制箱	6	2	2	2		
	次氯酸钠卸料泵控制箱	6	2	2	2		
	MD1型电动葫芦控制箱	6	2	2	2		
	卸料泵控制箱	6	2	2	2		
轴流风机控制箱	6	2	2	2			
总计		42	14	21	14		



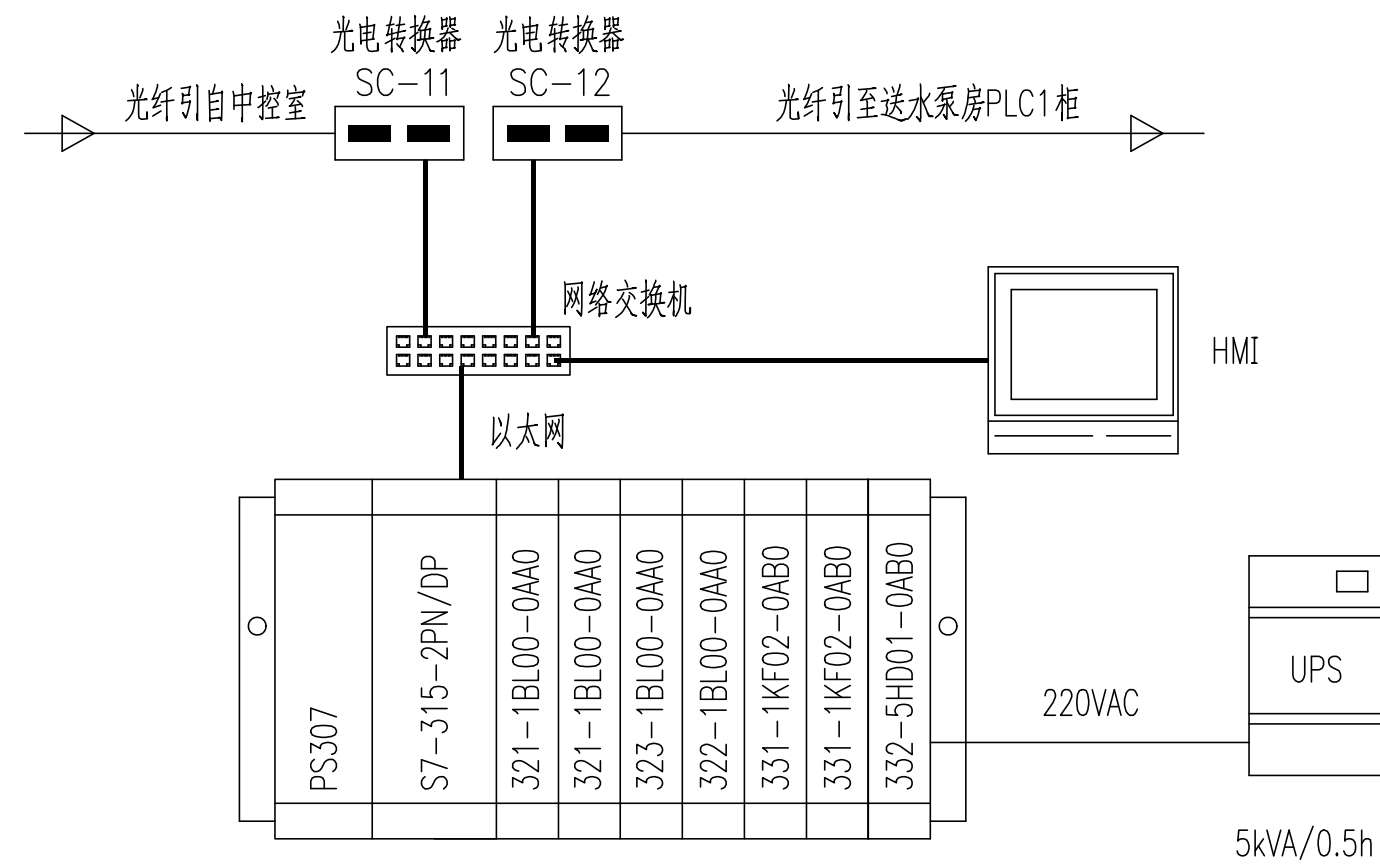
加氯加药间主站PLC3

说明:

1. 加氯加药间主站PLC3控制系统安装于低压配电间。
2. PLC3系统的通信方式为以太网通信，通过光纤环网，形成一个安全、可靠的局域网。
3. 变电所值班室设有一台上位机，对整个工艺过程进行监控。
4. 控制电缆敷设时应与电力电缆分开敷设。

PLC3主要自控材料表

项目代号	名称	型号规格	单位	数量	备注
监控主站PLC3	DI: 14 DO: 6 AI: 15, AO: 2				
	PLC3控制柜	L800XD800XH2200	个	1	
CPU	CPU	CPU 315-2PN/DP	块	1	
PS	电源模块	PS307	块	1	
DI	数字量输入模块	321-1BL00-0AA0	块	1	32点数字量输入模块
DO	数字量输出模块	322-1BL00-0AA0	块	1	32点数字量输出模块
AI	模拟量输入模块	331-1KF02-0AB0	块	2	8点模拟量输入模块
AO	模拟量输出模块	332-5HF00-0AB0	块	1	4点模拟量输出模块
HMI	触摸屏	10寸	块	1	
UPS	不间断电源	2kVA/0.5h	块	1	
SW	网络交换机	EDS 208A	个	1	8网口
PS1	开关电源	NDR-75-24	块	1	



取水泵房主站PLC4

说明:

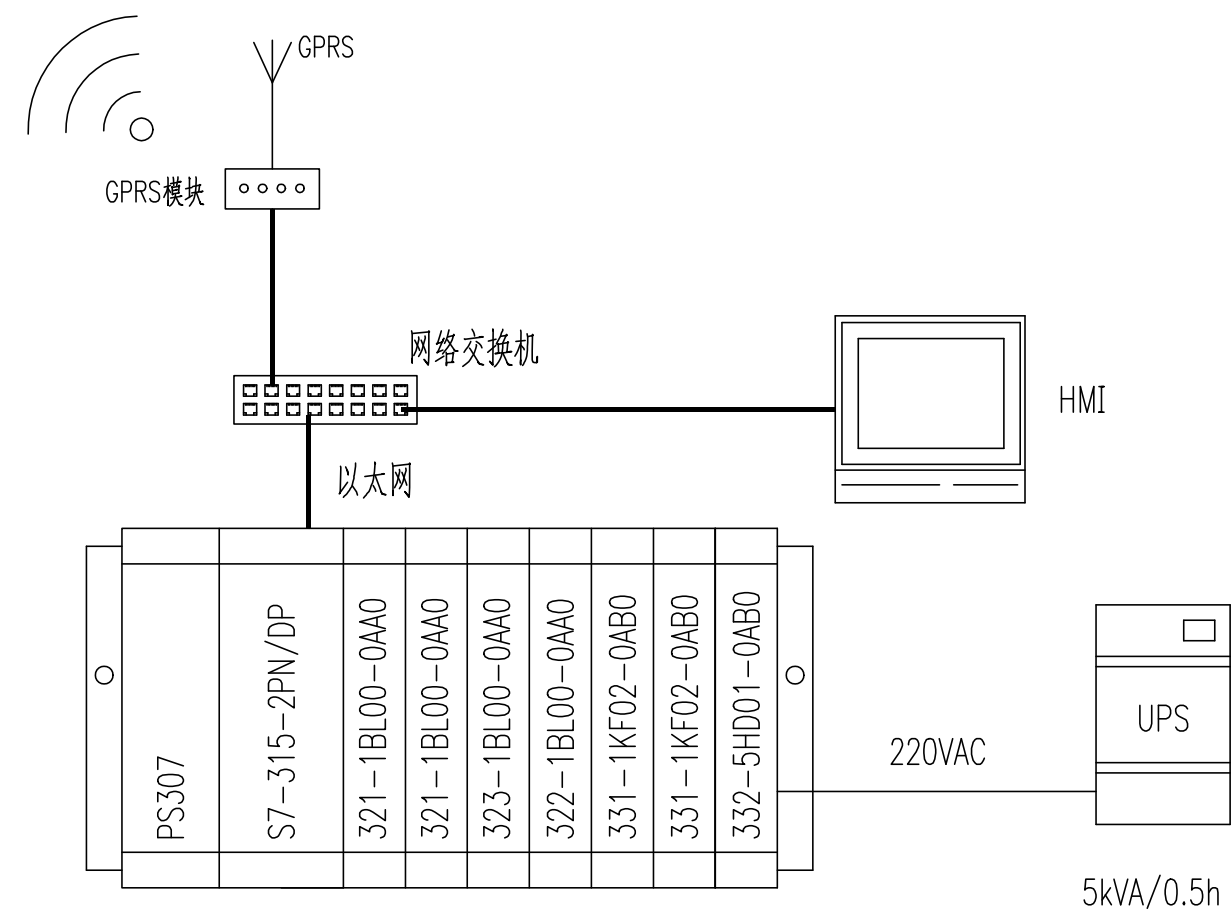
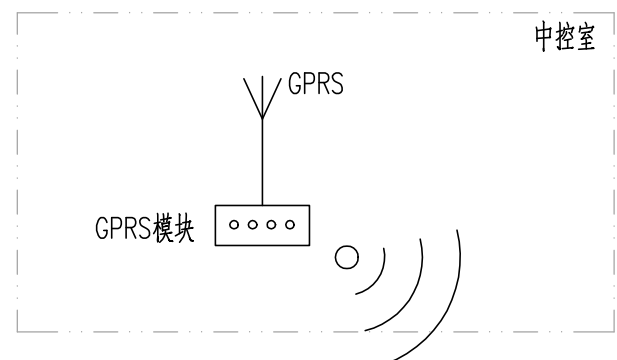
1. 取水泵房主站PLC4控制系统安装于低压配电间。
2. PLC4系统的通信方式为以太网通信，通过光纤环网，形成一个安全、可靠的局域网。
3. 变电所值班室设有一台上位机，对整个工艺过程进行监控。
4. 控制电缆敷设时应与电力电缆分开敷设。

取水泵房主站PLC4点位表

场所	设备	DI 输入	DO 输出	AI 输入	AO 输出	通讯	备注
取水泵房	潜水给水泵水器旁操作箱	9	3	3	3		
	潜水给水泵变频器	9	3	3	3		
	电动单梁悬挂起重机控制箱	3	1	1	1		
	排空潜水泵控制箱	3	1	1	1		
	超声波液位计			1			
	总计	25	8	9	8		

PLC4主要自控材料表

项目代号	名称	型号规格	单位	数量	备注
监控主站PLC4	DI: 42 DO: 14 AI: 2 AO: 2				
	PLC1柜	L600XD350XH1000	个	1	PLC柜柜体
CPU	CPU	CPU 315-2PN/DP	个	1	
PS	电源模块	PS307	个	1	
DI01~02	数字量输入模块	321-1BL00-0AA0	个	2	32点数字量输入模块
DO1	数字量输出模块	322-1BL00-0AA0	个	1	32点数字量输出模块
AI	模拟量输入模块	331-1KF02-0AB0	块	1	8点模拟量输入模块
AO	模拟量输出模块	332-5HF00-0AB0	块	1	4点模拟量输出模块
UPS	不间断电源	2kVA/0.5h	块	1	
HMI	触摸屏	10寸	块	1	
SW	网络交换机	EDS 208A	个	1	6网口,两光口
PS1	开关电源	NDR-75-24	块	1	



现状加压泵站PLC5

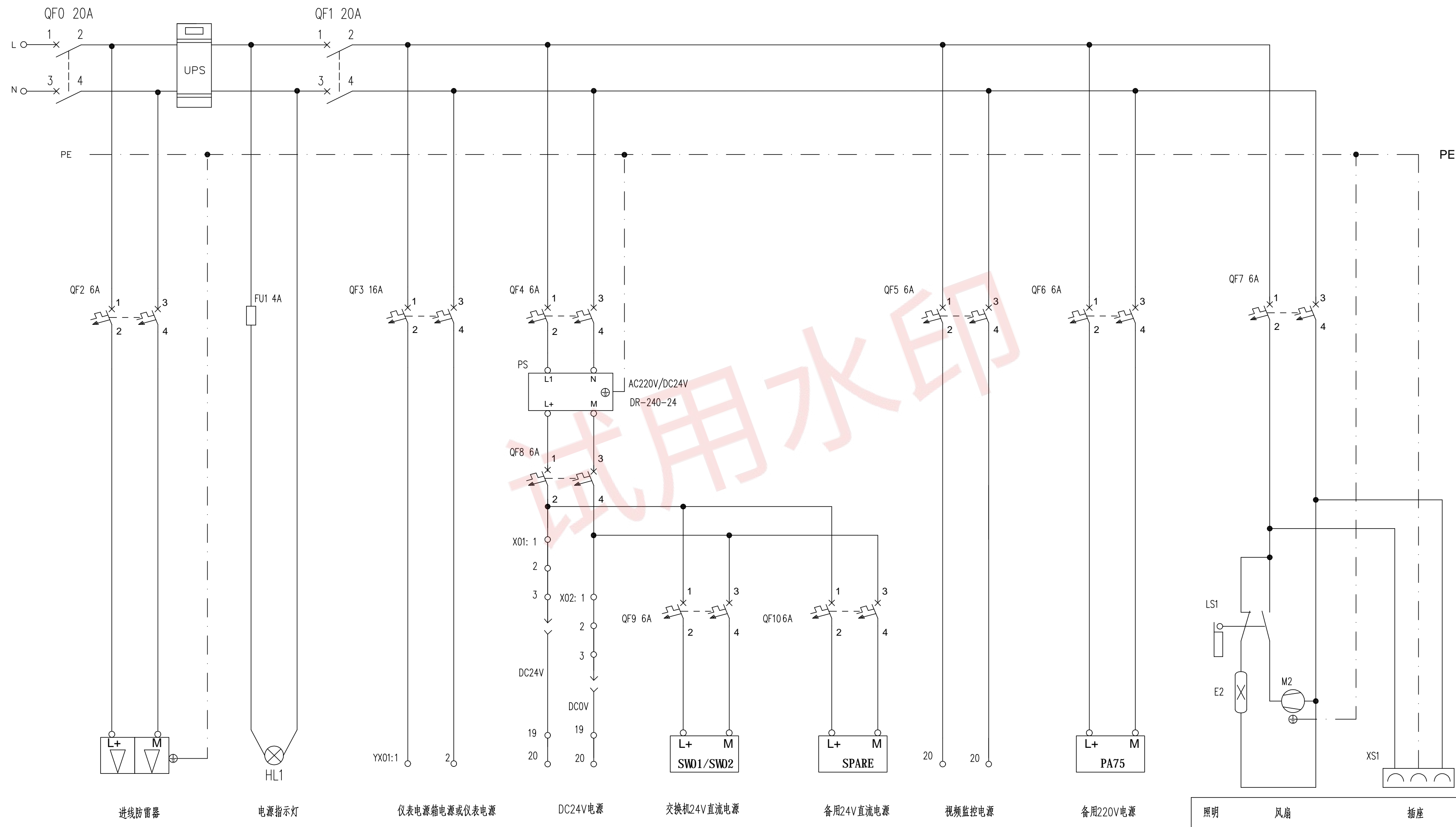
- 说明:
1. 现状加压泵站PLC5控制系统安装于低压配电间。
 2. PLC5系统通过GPRS/GSM无线通讯模块实现自动报警及远程控制功能。
 3. 变电所值班室设有一台上位机，对整个工艺过程进行监控。
 4. 控制电缆敷设时应与电力电缆分开敷设。

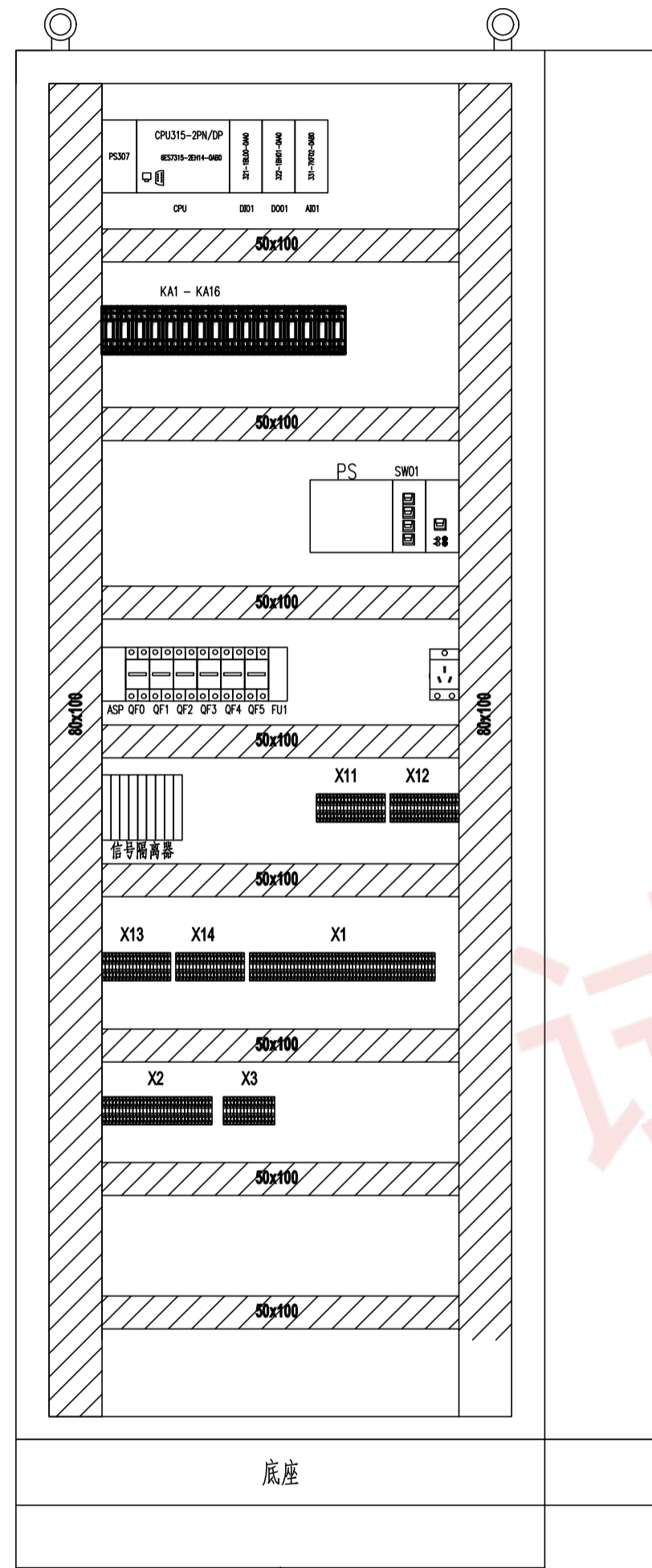
现状加压泵站主站PLC5点位表

场所	设备	DI 输入	DO 输出	AI 输入	AO 输出	通讯	备注
现状加压泵站	1#给水泵控制箱	6	2	2	2		
	2#给水泵控制箱	6	2	2	2		
	3#给水泵控制箱	6	2	2	2		
	电动单梁悬挂起重机控制箱	6	2	2	2		
	排空潜水泵控制箱	6	2	2	2		
	超声波液位计			3			
	总计	30	10	10	10		

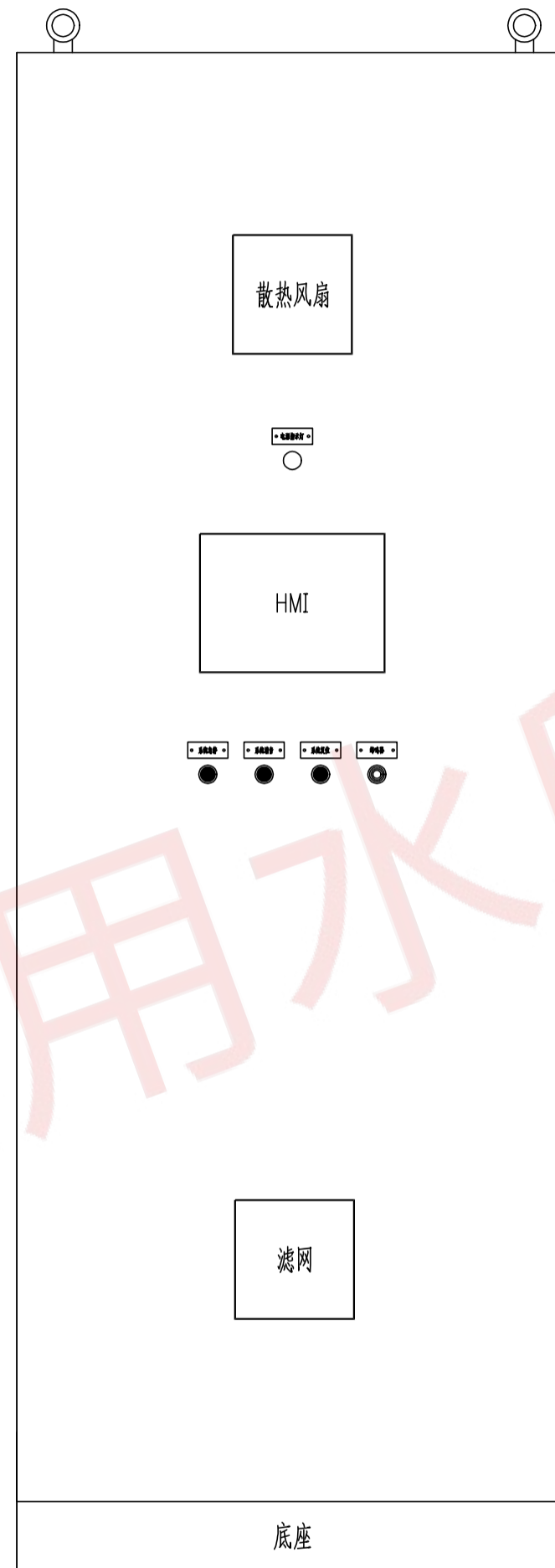
PLC5主要自控材料表

项目代号	名称	型号规格	单位	数量	备注
监控主站PLC5		DI: 42 DO: 14 AI: 2 AO: 2			
	PLC1柜	L600XD350XH1000	个	1	PLC柜柜体
CPU	CPU	CPU 315-2PN/DP	个	1	
PS	电源模块	PS307	个	1	
DI01~02	数字量输入模块	321-1BL00-0AA0	个	2	32点数字量输入模块
DO1	数字量输出模块	322-1BL00-0AA0	个	1	32点数字量输出模块
AI	模拟量输入模块	331-1KF02-0AB0	块	1	8点模拟量输入模块
AO	模拟量输出模块	332-5HF00-0AB0	块	1	4点模拟量输出模块
UPS	不间断电源	2kVA/0.5h	块	1	
HMI	触摸屏	10寸	块	1	
SW	网络交换机	EDS 208A	个	1	6网口,两光口
PS1	开关电源	NDR-75-24	块	1	





PLC1柜内正面布置图



PLC1柜柜面布置图



PLC1柜侧面布置图

仪表系统主要设备材料表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	工业数据库服务器PC1	PowerEdge r720(E5-2609 2×4GB/3×500GB),21'显示器	套	1	以供货商最终提供的型号规格为准
2	工程师站工控机PC2	10T硬盘、8G内存、24寸液晶宽屏	套	1	以供货商最终提供的型号规格为准
3	操作员站工控机PC2	10T硬盘、8G内存、24寸液晶宽屏	套	1	以供货商最终提供的型号规格为准
4	激光打印机	A3	套	2	以供货商最终提供的型号规格为准
5	工业交换机	TP-LINK TL-SG1024DT	个	1	24口全千兆非网管交换机
6	不间断电源	在线式5kVA 30min	个	10	
7	上位机监控软件WINCC	7.4 开发版	个	1	
8	上位机监控软件WINCC	7.4 运行版	个	2	
9	视频监控计算机	XGA1024×768,4000小时,3000lm,2000×2500mm	个	1	
10	55寸显示屏		块	4	
11	55寸显示屏联动软件及辅材		套	1	视频连接线、安装软件、支架等
12	无线收发器GPRS DTU	MD720-3	台	6	
13	网络机柜	1300×400×400	个	1	
14	计算机控制台	非标定制,金属材质,L×B×H=4000×800×700	个	2	
15	工作椅		个	8	
16	MODEM天线		台	2	
17	工业数据库软件	KingHistorian3.1 1000点	个	1	包含组态软件
18	操作系统	正版Windows 10旗舰版64位	套	1	
19	线槽	400×150	米	200	
20	线槽	150×100	米	18	
21	PLC柜		台	9	
22	组态软件	KingSCADA3.1完全版(1000点,WEB用户10)	套	1	
23	联想移动笔记本	联想ThinkPad P15v 2022 15.6英寸	台	1	
24	组态软件	KingSCADA运行版(1000点)	套	1	

仪表系统主要设备材料表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	仪表保护箱	W300XH400XD200	台	91	立柱安装,底边距地1.2m,防护等级IP65
2	控制电缆	RVV-500V 3x2.5	m	2385	局部穿管敷设
3	控制电缆	DJYPVP 2x2x1.5	m	2785	局部穿管敷设
4	控制电缆	DJYPVP 3x2x1.5	m	1485	局部穿管敷设
5	控制电缆	KVVP-12x1.5	m	3445	局部穿管敷设
5	控制电缆	RVVP-6x1.5	m	300	局部穿管敷设
5	4芯多模光纤线		m	4283	
6	热镀锌钢管	SC25	m	9065	
7	热镀锌钢管	SC50	m	4283	
8	热镀锌钢管	SC100	m	1760	
9	人孔井(长×宽×深)	2000X1200X1900	个	20	
10					
11					
12					