

设计说明

1、采用规程、规范

民用建筑电气设计标准《GB51348-2019》；

低压配电设计规范《GB50054-2011》；

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

2、本工程建筑为既有建筑物，防雷系统采用既有防雷系统，供电电源利用现状配电系统（电压380/220V，TN-S系统），业主单位在施工前应核实既有配电柜进线开关、母线容量能否满足本工程改造需要。

3、动力设备电缆采用交联聚氯乙烯绝缘电力电缆，采用桥架或穿管直埋敷设，桥架安装高度不低于2.5m，直埋深度不小于0.7m，如遇管线交叉，予以避让。

4、本设计区域位于抗震设防烈度8度区，所有电气设备安装按照《建筑电气设施抗震安装》（16D707-1）施工，动力配电柜挂墙/落地安装，底边距地面不低于0.3米。

5、本工程采用等电位联结，换热站设等电位端子箱。所有进出建筑物的金属管道，电缆金属外皮在进入建筑物处就近与预留接地端子箱或通过混凝土侧壁墙内主筋与接网连接。所有金属进出管道应与现有接地板可靠连接。所有电气设备正常工作不带电的金属部分均应与PE线连接，单相、三相插座的接地孔与PE线可靠连接。所有接地与建筑物总接地可靠连接，接地电阻应不大于1欧姆。本项目利用现场原有接地网，施工时应实测，若实测结果不能满足要求，按照《接地装置安装》（14D504）第16页以及相关内容做法，补打接地极及接地线。

6、换热站控制采用就地PLC控制与远程集控中心控制相结合的模式，就地PLC控制可以实现手动/自动控制。远程集控中心控制采用SCADA系统对换热站群进行集中控制，可由业主方自建服务器组（或云服务器）对换热站数据进行采集，并远程对换热站控制点进行单独控制。远程集控中心除实现上位机操作外，还应根据业主方需求，开发手机端访问控制，并设置不同的管理权限。并根据业主单位需求考虑是否采用显示大屏。换热站为无人值守换热站，站内重要工艺运行参数、远传仪表数据在工程师站及现场触摸屏上综合显示、控制、连锁、报警，可满足本换热站就地控制、远传监控的要求。通过对电动调节阀、水泵等的运行参数调节、控制，保证供热需求。通过对现场各运行参数的监控，实现耗热量、补水量、用电量的统计、调节，达到节能运行的目的。

7、控制系统采用水泵控制器(变频器)+PLC控制主机+触摸屏HMI+有线/无线网络远传装置，达到现场就地控制和控制中心联网的控制要求。PLC存储不少于4个月的历史数据。PLC系统除具备控制功能外，还需开放可供编辑后台接口，供后期工程师站编

辑扩展使用。其中PLC监控具备以下具体功能：

(1).监控装置具备调节全网平衡的技术能力。

(2).监控装置具备换热站控制精度分析的功能，用以判断整网的供热效果及整网的供热能力。

(3).具备专家检测系统，用以判断换热站机组的控制策略是否合理、换热器的效率是否过低、除污器是否堵塞等异常情况。

(4).控制设备的防护等级应达到IP54及以上。

(5).换热站监控装置必须具有气候补偿和恒温供水功能，即根据气候的变化自动调节二次侧供热温度和直接设定二次供水温度，即可实现气候补偿功能。

(6).换热站监控装置必须能实现自动水箱补水，并且具备水箱水位过高过低报警及自动控制安全运行。

(7).换热站监控装置必须具备开机自检功能：二次侧回水压力设定具有一个超低限保护值，当二次侧压力没有达到此值时，不能启动循环泵而只能开启补水系统补水，待达到设定值后方可启动循环泵。


(8).换热站监控装置必须具备顺序启动及泵阀联锁：三套水循环系统，当热负荷不足时，只运行一套系统或两套系统，当一套系统的循环水泵发生故障时，应自动启动另一套系统的循环水泵。换热站循环水泵运行后电动调节阀才自动开启；当正在运行的循环水泵发生故障时，输出报警信号，循环泵停机，电动调节阀关闭。

(9).换热站监控装置必须具备失压保护功能：二次侧回水压力低于超低限设定值时，自动停止循环泵运行，并关闭电动调节阀，自动补水系统投入运行，开始补水。自动补水系统投入运行后二次侧回水压力仍继续降低即发声光信号报警（该信号远传调度中心）。

(10).换热站监控装置必须具备断电保护功能：现场配备UPS，当停电后现场控制器自动关闭电动调节阀，切断热源，控制器及变频器自动复位，并使各种设定参数和运行状态参数保持原断电前设置。

(11).换热站监控装置必须具备超温保护功能：二次供水温度超过设定值时，一次侧电动调节阀关闭。一回水温度超过设定值时启动高限保护，以一次回水温度为目标控制电动调节阀门开度。

(12).换热站监控装置必须具备超压保护功能：二次供水压力超过设定超高限值（操作面板可调设定值），循环泵停止运行并关闭一次侧电动调节阀。

<div><div>西安市市政设计研究院有限公司</div><div>XI'AN MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.</div></div>	咸阳市热力公司利用热电联产热网新建及改建项目二期工程				项目负责人					阶段	施工图	工程编号	
	七厂一区换热站工程				审核					专业	电气	子项名称	
	电气设计说明（一）				专业负责					日期	2023.02	图号	E-02

设计说明

(13).热量计量装置安装在供热支管网回水管（换热站出口）处，并满足热力公司远程监控要求，换热站要具有远传和就地显示功能的压力表和温度表，需安装在便于观察处。

8、本换热站优先采用光纤宽带通讯，带宽不低于50MB，提供虚拟固定IP地址，与热力公司控制中心服务器/云平台联网。若不具备开通有线通讯，可采用4G等无线通讯，但需满足信号传输带宽要求。

9、通讯网络继续使用现有本地通信线路，并远传数据到控制中心。本图按换热站内无燃气设施和管道设计，燃气设施和管道不得进入本工程设计范围，否则本图作废，须另行设计图纸。

10、站内需覆盖光纤或者4G信号。

11、一体式温度变送器安装详见图集《自控安装图册》（HGT21581-2012）。

12、压力变送器安装详见图集《自控安装图册》（HGT21581-2012）。

13、等电位连接安装详见图集《等电位联结安装》（15D502）。

14、其余仪表安装详见仪表厂家提供安装说明书。

15、除热量表（流量表），本工程仪表采用两线制。

16、电动阀的接线图详见图集《建筑设备管理系统设计与安装》（19X201）第142页相应设备接线端子图。

17、本工程所有自控仪表的安装及调试，严格按照施工标准《自动化仪表工程施工及验收规范》（GB50093-2013）进行。

18、站房内照明灯具及开关利用原有设备。若为普通型改为防水防尘型或密闭型产品，若亮度不满足国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034-2013），对现有灯具进行更换，若未配应急照明加配一套应急照明灯具。

19、本图按换热站内无燃气设施和管道设计，燃气设施和管道不得进入本工程设计范围，否则本图作废，须另行设计图纸。

20、本工程所列主要材料表工程量仅供参考，以实际施工发生量为准。

21、本图纸需经相关部门审核通过，我院按照审核意见修改完善图纸后，方可施工。

22、需施工方自购图集

(1)、《建筑电气设施抗震安装》（16D707-1）

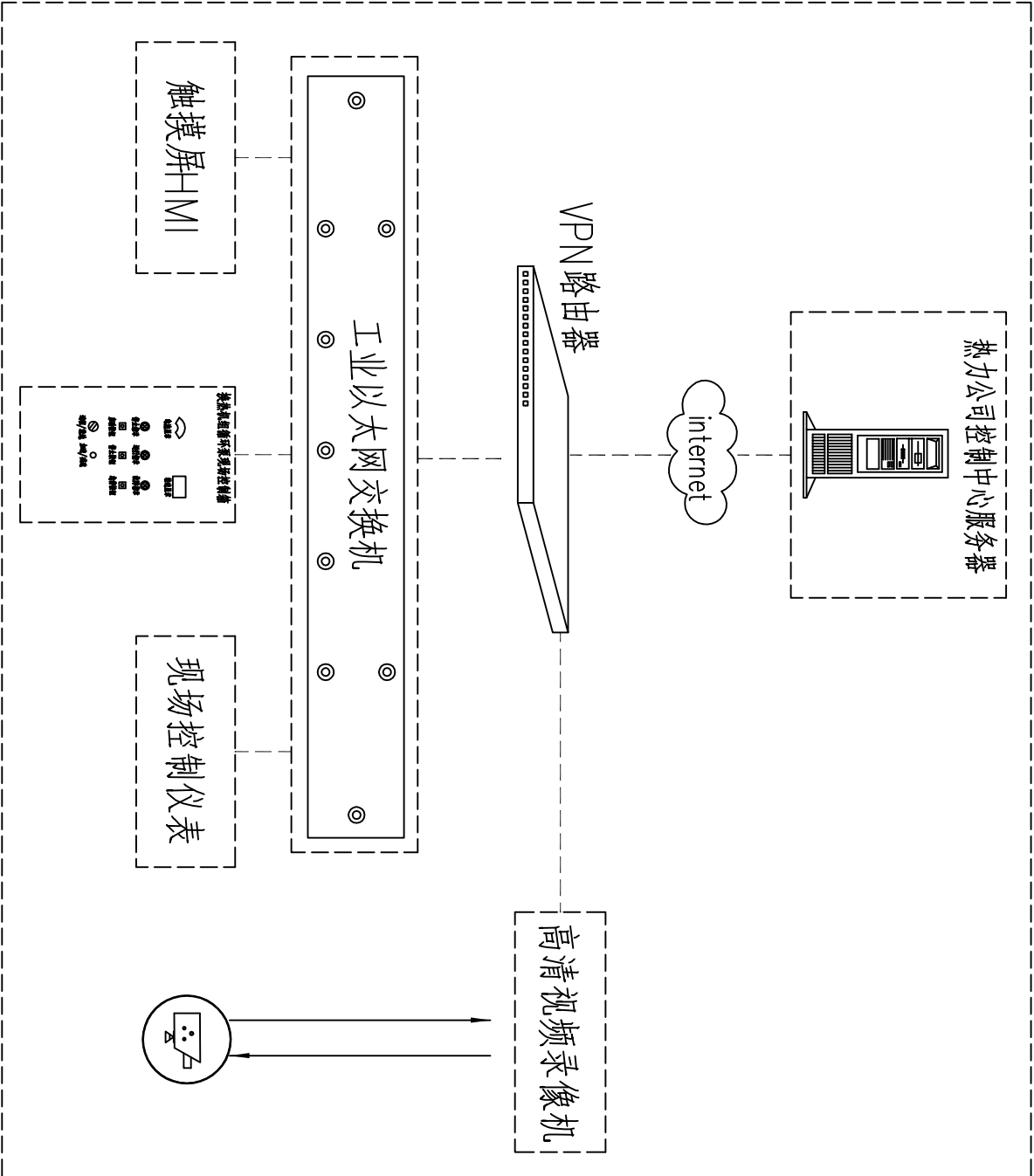
(2)、《接地装置安装》（14D504）

(3)、《电力线路敷设及安装》（陕09D3）

(4)、《自控安装图册》（HGT21581-2012）

(5)、《建筑设备管理系统设计与安装》（19X201）

23、本换热站对设置一套视频监控系統，采用红外高清网络摄像机对换热站内工艺设备、配电设备以及安防进行监控，摄像机就近设置在换热站工艺设备附近。控制室就地设置一台4路网络硬盘录像机，对视频数据进行就地/远程存储。就地视频连续存储时间不小于4个月，暂定配备4T×2硬盘。

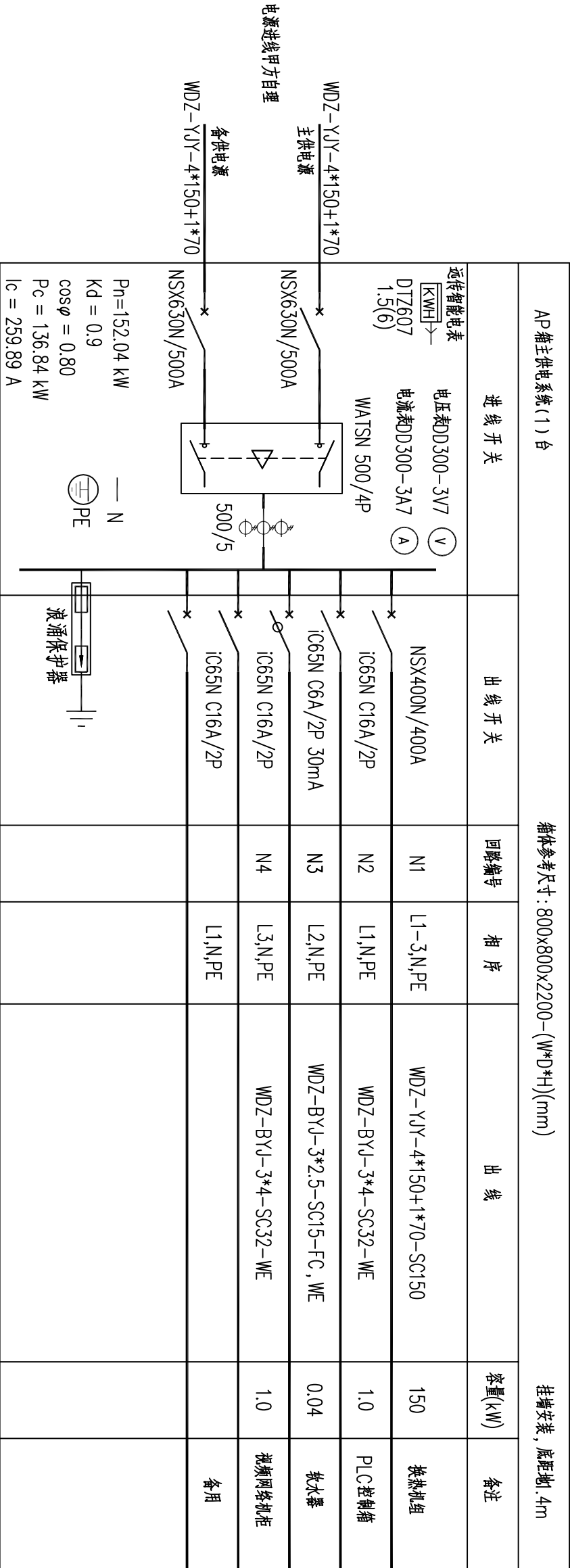


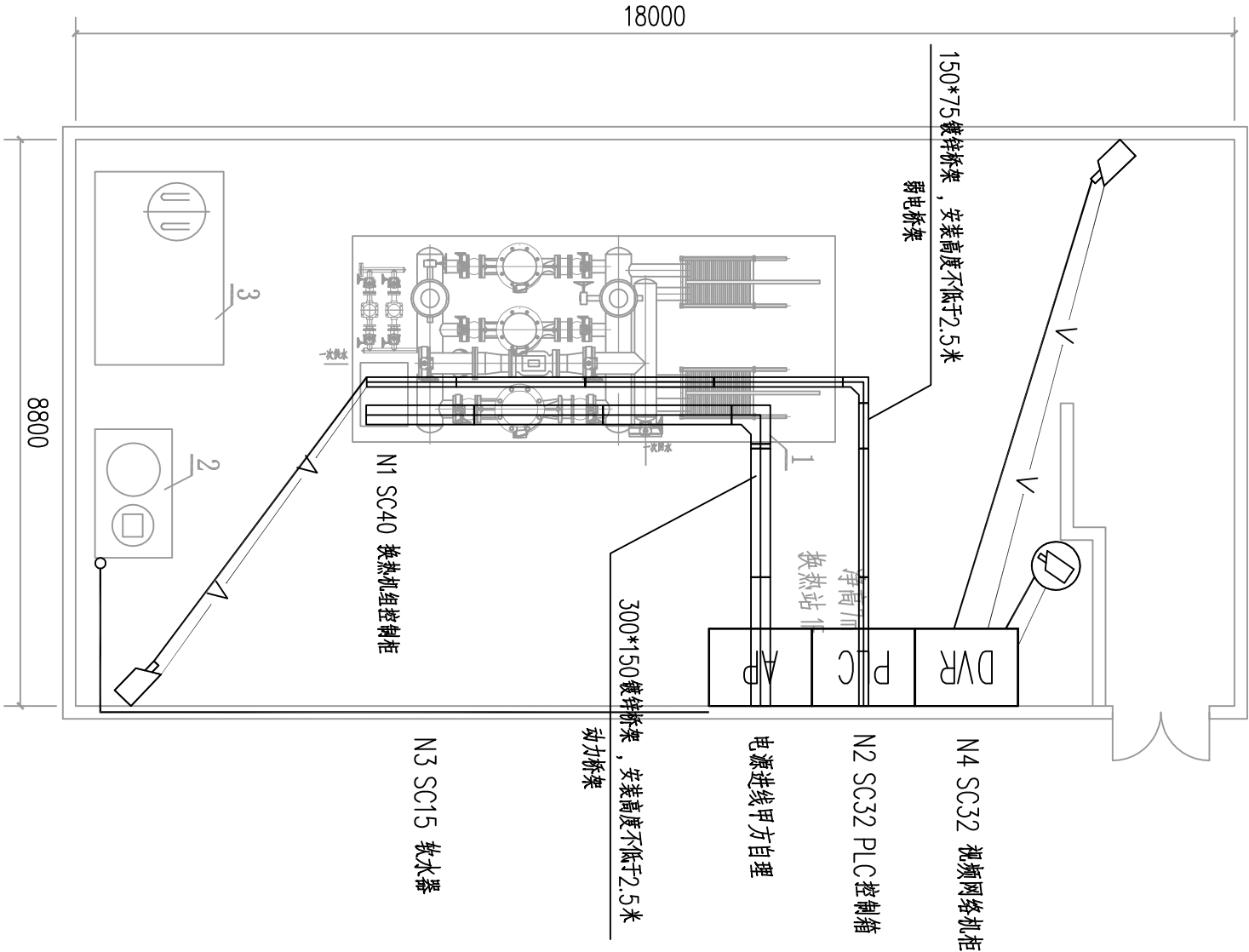
换热站设备管理系统图


<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div></div></div><div>西安市市政设计研究院有限公司</div><div><div>Xi'an Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.</div></div></div>	咸阳市热力公司利用热电联产热网新建及改建项目二期工程											
	七厂一区换热站工程											
	电气设计说明（二）											
项目负责人			校核			阶段	施工图	工程编号				
审核						专业	电气	子项名称				
专业负责			设计			日期	2023.02	图号				E-03
制图												


主要设备材料表


编号	设备名称及规格	单位	数量	备注	编号	设备名称及规格	单位	数量	备注
1	配电箱	面	1	IP54	10	可挠金属导管	m	若干	数量按需
	800x800x2200(尺寸仅供参考，以中标厂家设备尺寸为准)					公称口径 15mm 25mm 32mm 150mm			
2	智能综合型电表	个	1		11	接地线	m	若干	数量按需
	以业主单位或供电部门提供为准					镀锌扁钢-40x4			
3	PLC控制柜（配套触摸屏，含3kVA UPS）	面	1	IP54	12	LEB接地板	套	1	见图集15D502 见图集14D504
	600x600x2200(尺寸仅供参考，以中标厂家设备尺寸为准)					见标准图14D504, 4个端子, M10螺栓			
3a	PLC控制器	套	1	含成套配件	13	铜芯导体交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃聚烯烃护套电力电缆	米	若干	数量按需
	SIEMENS S7-1200（型号仅供参考）					WDZ-YJY-0.6/1kV-4x150+1x70mm ²			
3b	AI端子	个	若干	参见/O清单	14	无卤低烟阻燃交联聚乙烯绝缘铜芯线	米	若干	数量按需
	16端口					WDZ-BYJ-0.45/0.75kV-3x4.0mm ²			
3c	A0端子	个	若干	参见/O清单	15	无卤低烟阻燃交联聚乙烯绝缘铜芯线	米	若干	数量按需
	16端口					WDZ-BYJ-0.45/0.75kV-3x2.5mm ²			
3d	DI端子	个	若干	参见/O清单	16	铜芯聚氯乙烯绝缘护套编织屏蔽控制电缆	米	若干	数量按需
	16端口					KVVP-0.45/0.75kV-4x1.0mm ²			
3e	D0端子	个	若干	参见/O清单	17	铜芯聚氯乙烯绝缘护套编织屏蔽控制电缆	米	若干	数量按需
	16端口					KVVP-0.45/0.75kV-10x1.0mm ²			
4	温度变送器	个	若干	参见仪表清单	18	铜芯聚氯乙烯绝缘护套屏蔽软电缆	米	若干	数量按需
						RVP-0.45/0.75kV-1x2x1.0			
5	压力变送器	个	若干	参见仪表清单	19	交联聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆	米	若干	数量按需
						KVV-2x1.0			
6	交换机及V/PN路由器	套	1		20	计算机控制屏蔽电缆	米	若干	数量按需
	4端口					DJYPVP-2x2X1.5			
7	电信网络接入设备	套	1		21	监控系统	套	1	数量按需
	同时支持无线和有线接入					含机柜，高清视频录像机等成套视频监控设备及线缆，中标厂家成套提供			
8	热镀锌桥架	m	若干	数量按需	22				
	150*75,300*150								
9	热镀锌钢管	m	若干	数量按需					
	公称口径 15mm 25mm 32mm 150mm								






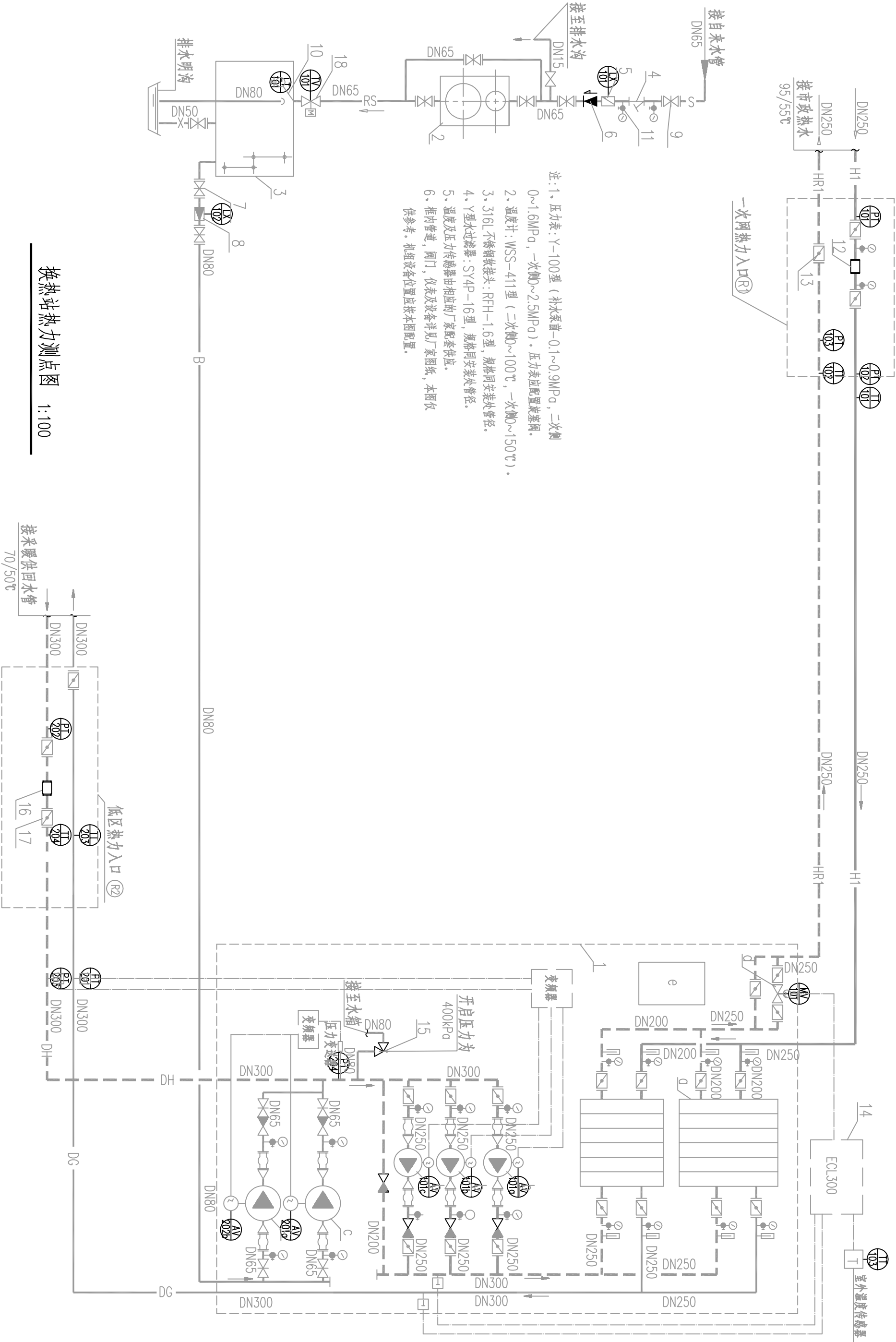
- 

红外高清网络智能枪机、球机，墙面安装，安装高度3.5米，施工时可根据现场实际情况进行调整
- 

网络传输线：超6类双绞线-SC20
- 


监控电源线：KVV-2x1.0-SC15

<div><div></div><div>西安市政设计研究院有限公司</div><div>XI'AN MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.</div></div>				咸阳市热力公司利用热电联产热网新建及改建项目二期工程				阶段		施工图		工程编号	
七厂一区换热站工程				项目负责				专业		电气		子项名称	
换热站电气平面图				审核				日期		2023.02		图号	
				专业负责								E-06	
				制图									



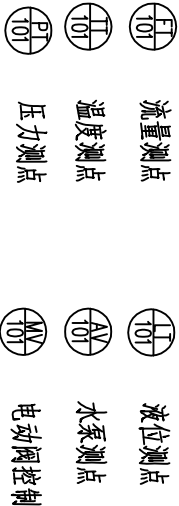
- 注: 1、压力表: Y-100型 (补水泵前-0.1~0.9MPa, 二次侧 0~1.6MPa, 一次侧0~2.5MPa)。压力表应配置旋塞阀。
- 2、温度计: WSS-411型 (二次侧0~100℃, 一次侧0~150℃)。
- 3、316L 不锈钢软接头: RFH-1.6型, 规格同安装处管径。
- 4、Y型水过滤器: SY4P-16型, 规格同安装处管径。
- 5、温度及压力传感器由相应的厂家配套供应。
- 6、框内管道、阀门、仪表及设备详见厂家图纸, 本图仅供参考。机组设备位置应按本图配置。

换热站热力测点图 1:100

<div></div> <div>西安市政设计研究院有限公司</div> <div>XI'AN MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.</div>	咸阳市热力公司利用热电联产热网新建及改建项目二期工程				项目负责		校核		阶段	施工图	工程编号	
	七厂一区换热站工程				审核		设计		专业	电气	子项名称	
	换热站热力测点图				专业负责		制图		日期	2023.02	图号	E-07

自控测量及调节仪表一览表

序号	仪表位号	用 途	仪表名称及参数规格	参 考 型 号	数量	安 装 位 置	备 注
1	①PI100	供热一次侧供水温度指示	热电阻 测量范围: 0~150℃ 铂热电阻: Pt100 线制: 三线制 热电阻	配对铂热电阻, 热量表配套产品, 由热量表厂家提供。	1	一次侧供水管	
2	①TI100	供热一次侧回水温度指示	测量范围: 0~150℃ 铂热电阻: Pt100 线制: 三线制 一体化温度变送器 测量范围: -30~60℃ 铂热电阻: Pt100		1	一次侧回水管	
3	①TI100	室外温度指示	电 源: DC24V 输出: 4~20mA 线制: 两线制	气敏传感器成套提供	1	室外	
4	①PI20	供热一次侧供水压力指示	智能压力变送器 测量范围: 0~1.6MPa 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 线制: 两线制	以中标品牌为准	1	一次侧供水管过滤器前	
5	①PI20	供热一次侧供水压力指示	智能压力变送器 测量范围: 0~1.6MPa 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 线制: 两线制	以中标品牌为准	1	一次侧供水管过滤器后	
6	①PI100	供热一次侧回水压力指示	智能压力变送器 测量范围: 0~1.6MPa 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 线制: 两线制 热电阻	以中标品牌为准	1	一次侧回水管	
7	①TI20	供热一次侧供水温度指示	测量范围: 0~150℃ 铂热电阻: Pt100 线制: 三线制 热电阻	配对铂热电阻, 热量表配套产品, 由热量表厂家提供。	1	二次侧供水管	
8	①TI20	供热一次侧回水温度指示	测量范围: 0~150℃ 铂热电阻: Pt100 线制: 三线制		1	二次侧回水管	
9	①PI20	二次侧供水压力指示	智能压力变送器 测量范围: 0~1.6MPa 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 线制: 两线制	以中标品牌为准	1	二次侧供水管	
10	①PI20 ①PI20 ①PI20	二次侧回水压力指示	智能压力变送器 测量范围: 0~1.6MPa 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 线制: 两线制	以中标品牌为准	3	二次侧回水管过滤器前、后, 循环泵前	
11	①MI100	一次侧供水电动调节阀	直行程电动调节阀 规格: 见工艺设计图 承压: PN1.6MPa 电 源: AC 0~10V 输出: 4~20mA 通讯接口: RS485 IP65	见工艺设计图	1	一次侧供水管	电动阀门本体具体型号 见工艺设计图
12	PLC	现场控制器(含控制器箱)		SIEMENS S7-1200	1	自动控制箱内	配触摸屏, UPS
13							
14							
15	①KA100 ①KA100	远传水表	远传水表 规格: 见工艺设计图 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 通讯接口: RS485 IP65 环境温度: -20~60℃	见工艺设计图	2	见工艺设计图	配套使用, 同一厂家产品 RS485接口, 通讯协议: MODBUS
16	①MI100	远传智能电表			1	配电箱	配电箱配套提供
17	①LI100	液位控制器	液位控制器 规格: 见工艺设计图 电 源: DC24V 输出: 液位报警 通讯接口: RS485 IP65 环境温度: -20~60℃ 电 源: DC24V 输出: 4~20mA 环境温度: -20~60℃	见工艺设计图	1	见工艺设计图	配套使用, 同一厂家产品 RS485接口, 通讯协议: MODBUS
18	①VI100	补水电磁阀		见工艺设计图	1	见工艺设计图	配套使用, 同一厂家产品



序号	编号	I/O点名称	I/O性质	I/O类型	单位	量程	信号来/去	信号用途	报警及控制要求
1	TT101	一次供水温度	AI	4~20mA	℃	0-200	就地/PLC	DAS	温度报警
2	TT102	一次回水温度	AI	4~20mA	℃	0-100	就地/PLC	DAS	温度报警
3	TT103	室外温度	AI	4~20mA	℃	-30-60	就地/PLC	DAS	温度报警
4	TT201	二次供水温度	AI	4~20mA	℃	0-100	就地/PLC	DAS	温度报警
5	TT202	二次回水温度	AI	4~20mA	℃	0-100	就地/PLC	DAS	温度报警
6	PT101	一次供水过滤器前压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
7	PT102	一次供水过滤器后压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
8	PT103	一次回水压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
9	PT201	二次供水压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
10	PT202	二次回水过滤器前压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
11	PT203	二次回水过滤器后压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
12	PT204	二次回水循环泵前压力	AI	4~20mA	Mpa	0-1.6	就地/PLC	DAS	压力报警
17	LX101	自来水流量	AI	通讯	m³/h	见工艺图	就地/PLC	DAS	
18	LX102	补水流量	AI	通讯	m³/h	见工艺图	就地/PLC	DAS	
19	WH101	电量	AI	通讯	kW·h		就地/PLC	DAS	
20	LT101	软化水箱液位	AI	通讯	m	见工艺图	就地/PLC	DAS	
21	LI01HH	xx最高水位报警		NO			就地/PLC	DAS	液位报警
22	LI01L	xx最低液位报警		NO			就地/PLC	DAS	关闭缺水指示灯
23	LI01LL	xx最低液位报警		NO			就地/PLC	DAS	点亮缺水指示灯，低液位报警
24	MM101/AI	电动调节阀开度反馈	AI	4~20mA	%		就地/PLC	DAS	
25	MM101/AO	电动调节阀开度控制	AO	4~20mA	%		PLC/就地	MCS	由气候补偿器调节
26	TV101/MA	补水电磁阀开/关	DO	NO			PLC/就地	SCS	由LT101液位控制，详见工艺图
27	AV101q/MA	1#循环泵启动/停止	DO	NO			PLC/变频器	SCS	
28	AV101q/CS	1#循环泵转速反馈	AI	4~20mA	rpm		变频器/PLC	DAS	
29	AV101q/CE	1#循环泵电流	AI	4~20mA	A		变频器/PLC	DAS	
30	AV101q/AO	1#循环泵转速控制	AO	4~20mA			PLC/变频器	MCS	由PT201/PT203压差控制

序号	编号	I/O点名称	I/O性质	I/O类型	单位	量程	信号来/去	信号用途	报警及控制要求
31	AV101a/YX	1#循环泵运行状态	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
32	AV101a/BJ	1#循环泵故障报警	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
33	AV101a/ZF	1#循环泵手动/自动	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
34	AV101b/MA	2#循环泵启动/停止	DO	NO			PLC/变频器	SCS	
35	AV101b/CS	2#循环泵转速反馈	AI	4~20mA	rpm		变频器/PLC	DAS	
36	AV101b/CE	2#循环泵电流	AI	4~20mA	A		变频器/PLC	DAS	
37	AV101b/AO	2#循环泵转速控制	AO	4~20mA			PLC/变频器	MCS	由PT201/PT203压差控制
38	AV101b/YX	2#循环泵运行状态	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
39	AV101b/BJ	2#循环泵故障报警	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
40	AV101b/ZF	2#循环泵手动/自动	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
41	AV101c/MA	3#循环泵启动/停止	DO	NO			PLC/变频器	SCS	
42	AV101c/CS	3#循环泵转速反馈	AI	4~20mA	rpm		变频器/PLC	DAS	
43	AV101c/CE	3#循环泵电流	AI	4~20mA	A		变频器/PLC	DAS	
44	AV101c/AO	3#循环泵转速控制	AO	4~20mA			PLC/变频器	MCS	由PT201/PT203压差控制
45	AV101c/YX	3#循环泵运行状态	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
46	AV101c/BJ	3#循环泵故障报警	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
47	AV101c/ZF	3#循环泵手动/自动	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
48	AV201a/MA	1#补水泵启动/停止	DO	NO			PLC/变频器	SCS	由PT204压力控制
49	AV201a/CS	1#补水泵转速反馈	AI	4~20mA	rpm		变频器/PLC	DAS	
50	AV201a/CE	1#补水泵电流	AI	4~20mA	A		变频器/PLC	DAS	
51	AV201a/AO	1#补水泵转速控制	AO	4~20mA			PLC/变频器	MCS	见工艺图
52	AV201a/YX	1#补水泵运行状态	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
53	AV201a/BJ	1#补水泵故障报警	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
54	AV201a/ZF	1#补水泵手动/自动	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
55	AV201b/MA	2#补水泵启动/停止	DO	NO			PLC/变频器	SCS	由PT204压力控制
56	AV201b/CS	2#补水泵转速反馈	AI	4~20mA	rpm		变频器/PLC	DAS	
57	AV201b/CE	2#补水泵电流	AI	4~20mA	A		变频器/PLC	DAS	见工艺图
58	AV201b/AO	2#补水泵转速控制	AO	4~20mA			PLC/变频器	MCS	
59	AV201b/YX	2#补水泵运行状态	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
60	AV201b/BJ	2#补水泵故障报警	DI	NO			变频器/PLC	SCS	
61	AV201b/ZF	2#补水泵手动/自动	DI	NO			变频器/PLC	SCS	