

东营宝莫环境工程有限公司

反应釜控制系统迁移及流化床自控改造施工工程

技术要求

东营宝莫环境工程有限公司

# 仪表技术方案

## 目录

一、工程内容及说明

二、自控仪表范围

三、仪表检验

四、调试及试运转部分

五、调试应急预案部分

## 一、工程内容及说明：

本项目建设在东营宝莫环境工程有限公司厂区内，根据我厂现有生产控制的需要以及安全整改的要求，结合设计单位对以下几部分内容提出改造、整改申请：

单体车间现使用的 DCS 系统为 2002 年的和利时 MACS II 系统，由于使用年限过长，所需的各种维护及配件已经无法及时到位，且该系统也无法满足当前生产控制、安全监控等各方面的需求，申请将现有和利时 DCS 系统停用，并将单体催化工段、AM 罐区工段相关仪器仪表接入抗爆控制室新上的中控 DCS 系统中，重新组态并投入使用，使得 DCS 系统能够满足当前生产各种需求。具体施工内容如下：

流化床区域移装

北线流化床包含

温度点 9 个、

压力点 5 个、

变频器频率控制点 4 个、

流量点 1 个、

调节阀 2 个、

变频器控制 4 个、

变频器启停 4 个、

变频器状态 8 个、

变频器故障 4 个。

南线流化床包含

温度点 9 个、

压力点 3 个、

变频器频率点 4 个、

流量点 1 个、

调节阀 2 个、

变频器启停 4 个、

变频器控制 4 个、

变频器状态 8 个、

变频器故障 4 个。

AM 罐区区域移装

1、150 方水罐附近储罐（6 个罐）包含

温度点 6 个、

液位点 6 个、

流量点 1 个。

2、生化池区域包含

液位点 1 个、

流量点 1 个、

PH 点 1 个、

机泵启停 3 个、

机泵状态 6 个。

AM 罐区区域（1-5 号 AM 储罐）包含

温度点 5 个、

液位点 5 个、

流量点 3 个、

阀门控制点 2 个、

阀门反馈点 4 个。

催化反应釜区域移装

根据现有设备情况整理如下

冷媒水调节阀 9 台

AN 调节阀 6 台

液位 6 个

温度 8 个

浓度 8 个

浓度配电 8 个

流量 10 个

压力 1 个

变频启停 6 个

变频控制 6 各

变频状态 12 个

变频故障 6 个

聚合釜安全改造

温度点 24 个、

压力点 24 个、

阀门控制点 24 个、

阀门状态反馈点 48 个

综上所述，中控 DCS 系统测点合计 AI 点 154 个，AO 点 33 个，DI 点 104 个，DO 点 43 个。

根据以上数据点及技改内容，需要采购如下硬件设备：

浙江中控系统卡件 XP233 两块，XP258 两块，XP372H（冗余）五块，XP367 五块，操作站两台，加密授权 PRO111 两套，维修授权 PRO153 一套。

压力传感器 24 台：量程 0-1.6MPa，M20\*1.5 螺纹连接，工作温度 0—80℃

切断阀 24 台：DN80PN16，单作用气关阀，工作温度 0-160℃，硬密封材质（具体参数可参考南线聚合釜设计方案）

施工要求：按照设备分布情况，拟定将阳离子 3 号线 5 号线各设备接入阳离子控制室中控 DCS 系统；单体全区域、聚合北线及聚合流化床区域设备接入抗爆控制室中控 DCS 系统，所有线缆依托现有主桥架进行敷设。针对本次改造，需要有专业资质的施工队伍对全部工程量、施工材料进行核算并安装施工，在确保各车间正常生产的同时进行施工作业，并组态调试开车成功。

根据安环部提出的安全整改的要求，针对聚合车间及阳离子车间需要增设氨气报警器，分厂结合设计院得出相关设计。按照设计要求，需要采购十四台氨气传感器，分别安装于聚合（十台），阳离子（四

台)，将相关传感器接入抗爆控制室 GDS 系统中，需要有专业资质的施工队伍对全部工程量、施工材料进行核算安装施工，同时组态调试上传。

## 二 仪表施工范围

编制依据

GB50093-2013 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》

GB 50339-2013 《智能建筑工程质量验收规范》

JGJ184-2009 《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》

GB50720-2011 《建筑工程施工现场消防安全技术规范》

JGJ46-2005 《施工现场临时用电安全技术规范》

JGJ80-1991 《建筑施工高空作业安全技术规范》

DGJ08-19903-2003 《施工现场安全生产保证体系》

JGJ59-2001 《建筑施工安全检查标准》

GB50303—2015 《建筑电气工程施工质量验收规范》

GB50257-2014 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》

- 业主提供的招标文件及设计图纸。
- 国家和当地现行最新的法律、法规和工程技术标准、规范和规程。
- 《建筑安装工程质量检验评定统一标准》
- 国家其他有关设备安装标准

2、乙方施工内容如下：

一、 施工期间相关设备最大可能保持正常生产，不进行长时间停工，

施工时间为 45 天；

二、 程序调试与施工同步进行；

三、 施工方必须按照安全规范进行施工，特种作业工作内容定期申报，相关资质必须明晰；

四、 施工完成后质保期为一年。

### 施工内容

序号	物品名称	规格	供货方式	数量	单位	位置
1	温度变送器		甲方提供	9	台	北线流化床
2	压力变送器		甲方提供	5	台	北线流化床
3	变频器频率		甲方提供	4	台	北线流化床
4	变频器转速控制调节 调节		甲方提供	4	台	北线流化床
5	变频器启停调节调节		甲方提供	4	台	北线流化床
6	变频器运行状态显示		甲方提供	8	台	北线流化床
7	变频器故障显示显示		甲方提供	4	台	北线流化床
8	涡街流量计		甲方提供	1	台	北线流化床
9	气动调节阀		甲方提供	2	台	北线流化床
10	铝合金桥架盖-揭 (盖)		甲方提供	87	米	北线流化床
11	自动化线缆敷设 电 缆终端头制作、安装	2*1.5	施工方	82	个	北线流化床

	≤3 芯					
12	镀锌管	DN20	施工方	155	米	北线流化床
13	角铁	∠40×40×4	施工方	60	米	北线流化床
14	防爆穿线盒		施工方	98	个	北线流化床
15	防爆挠性连接管	NPT1/2" (外) )-G3/4" (内) )L=1000	施工方	41	根	北线流化床
16	自动化电缆	ZR-DJYVRP2 *1.5	施工方	12800	米	北线流化床
17	端子板校接线 端头 压接式	1.5	施工方	182	个	北线流化床
18	温度变送器		甲方提供	9	台	南线流化床
19	压力变送器		甲方提供	3	台	南线流化床
20	变频器频率		甲方提供	4	台	南线流化床
21	变频器转速控制调节		甲方提供	4	台	南线流化床
22	变频器启停调节		甲方提供	4	台	南线流化床
23	变频器运行状态显示		甲方提供	8	台	南线流化床
24	变频器故障显示		甲方提供	4	台	南线流化床
25	涡街流量计		甲方提供	1	台	南线流化床

						化床
26	气动调节阀		甲方提供	2	台	南线流化床
27	铝合金桥架盖-揭(盖)		甲方提供	238	米	南线流化床
28	自动化线缆敷设 电缆终端头制作、安装 ≤3 芯	2*1.5	施工方	82	个	南线流化床
29	镀锌管	DN20	施工方	158	米	南线流化床
30	角铁	∠40×40×4	施工方	58	米	南线流化床
31	防爆穿线盒		施工方	95	个	南线流化床
32	防爆挠性连接管	NPT1/2"(外)-G3/4"(内) L=1000	施工方	39	根	南线流化床
33	自动化电缆	ZR-DJYVRP2 *1.5	施工方	12200	米	南线流化床
34	端子板校接线 端头压接式	1.5	施工方	168	个	南线流化床
35	温度变送器		甲方提供	6	台	AM 罐区 150 方 水罐
36	单法兰液位计		甲方提供	6	台	AM 罐区 150 方 水罐
37	涡街流量计		甲方提供	1	台	AM 罐区 150 方

						水罐
38	单法兰液位计		甲方提供	1	台	AM罐区 生化池
39	涡街流量计		甲方提供	1	台	AM罐区 生化池
40	PH计分析仪		甲方提供	1	套	AM罐区 生化池
41	机泵启停		甲方提供	3	台	AM罐区 生化池
42	机泵运行		甲方提供	6	台	AM罐区 生化池
43	温度变送器		甲方提供	5	台	AM罐区
44	单法兰液位计		甲方提供	5	台	AM罐区
45	涡街流量计		甲方提供	3	台	AM罐区
46	切断阀控制		甲方提供	2	台	AM罐区
47	切断阀显示		甲方提供	4	台	AM罐区
48	铝合金桥架盖-揭 (盖)		甲方提供	288	米	AM罐区
49	自动化线缆敷设 电 缆终端头制作、安装 ≤3芯	2*1.5	施工方	90	个	AM罐区
50	镀锌管	DN20	施工方	238	米	AM罐区
51	角铁	∠40×40× 4	施工方	88	米	AM罐区
52	防爆穿线盒		施工方	110	个	AM罐区
53	防爆挠性连接管	NPT1/2"(外) )-G3/4"(内) )L=1000	施工方	45	根	AM罐区
54	自动化电缆	ZR-DJYVRP2	施工方	18800	米	AM罐区

		*1.5				
55	端子板校接线 端头 压接式	1.5	施工方	196	个	AM 罐区
56	气动调节阀		甲方提供	15	台	催化反 应釜
57	单法兰液位计		甲方提供	6	台	催化反 应釜
58	温度变送器		甲方提供	8	台	催化反 应釜
59	浓度在线分析仪信号		甲方提供	8	台	催化反 应釜
60	浓度在线分析仪配电		甲方提供	8	台	催化反 应釜
61	涡街流量计		甲方提供	10	台	催化反 应釜
62	压力变送器		甲方提供	1	台	催化反 应釜
63	变频器频率		甲方提供	6	台	催化反 应釜
64	变频器转速控制调节		甲方提供	6	台	催化反 应釜
65	变频器启停调节		甲方提供	6	台	催化反 应釜
66	变频器运行状态显示		甲方提供	6	台	催化反 应釜
67	变频器故障显示		甲方提供	6	台	催化反 应釜
68	铝合金桥架盖-揭 (盖)		甲方提供	310	米	催化反 应釜

69	自动化线缆敷设 电 缆终端头制作、安装 ≤3 芯	2*1.5	施工方	180	个	催化反 应釜
70	镀锌管	DN20	施工方	496	米	催化反 应釜
71	角铁	∠40×40× 4	施工方	155	米	催化反 应釜
72	防爆穿线盒		施工方	201	个	催化反 应釜
73	防爆挠性连接管	NPT1/2" (外 )-G3/4" (内 )L=1000	施工方	88	根	催化反 应釜
74	自动化电缆	ZR-DJYVRP2 *1.5	施工方	38900	米	催化反 应釜
75	端子板校接线 端头 压接式	1.5	施工方	366	个	催化反 应釜
76	温度变送器		甲方提供	12	台	阳离子 聚合釜
77	压力变送器		甲方提供	12	台	阳离子 聚合釜
78	切断阀控制		甲方提供	12	台	阳离子 聚合釜
79	气动切断阀状态		甲方提供	24	点	阳离子 聚合釜
80	铝合金桥架盖-揭 (盖)		甲方提供	188	米	阳离子 聚合釜
81	自动化线缆敷设 电 缆终端头制作、安装 ≤3 芯	2*1.5	施工方	120	个	阳离子 聚合釜

82	镀锌管	DN20	施工方	366	米	阳离子聚合釜
83	角铁	∠40×40×4	施工方	99	米	阳离子聚合釜
84	防爆穿线盒		施工方	133	个	阳离子聚合釜
85	防爆挠性连接管	NPT1/2" (外) )-G3/4" (内) )L=1000	施工方	60	根	阳离子聚合釜
86	自动化电缆	ZR-DJYVRP2 *1.5	施工方	15500	米	阳离子聚合釜
87	端子板校接线 端头 压接式	1.5	施工方	242	个	阳离子聚合釜
88	温度变送器		甲方提供	12	台	聚合车间聚合釜
89	压力变送器		甲方提供	12	台	聚合车间聚合釜
90	切断阀控制		甲方提供	12	台	聚合车间聚合釜
91	气动切断阀状态		甲方提供	24	点	聚合车间聚合釜
92	铝合金桥架盖-揭 (盖)		甲方提供	282	米	聚合车间聚合釜
93	自动化线缆敷设 电	2*1.5	施工方	120	个	聚合车

	缆终端头制作、安装 ≤3 芯					间 聚 合 釜
94	镀锌管	DN20	施工方	301	米	聚 合 车 间 聚 合 釜
95	角铁	∠40×40× 4	施工方	88	米	聚 合 车 间 聚 合 釜
96	防爆穿线盒		施工方	122	个	聚 合 车 间 聚 合 釜
97	防爆挠性连接管	NPT1/2" (外) )-G3/4" (内 )L=1000	施工方	60	根	聚 合 车 间 聚 合 釜
98	自动化电缆	ZR-DJYVRP2 *1.5	施工方	16900	米	聚 合 车 间 聚 合 釜
99	端子板校接线、端头 压接式	1.5	施工方	242	个	聚 合 车 间 聚 合 釜
96	中控系统机架		施工方	2	个	
97	卡件	AI	施工方	15	个	
98	卡件	DI	施工方	9	个	
99	卡件	AO	施工方	4	个	
10 0	卡件	DO	施工方	4	个	
10 1	数据转发卡		施工方	4	个	
10	继电器集成板		施工方	9	个	

2						
103	有毒气体报警器	氨气传感器		10	套	聚合
104	铝合金桥架盖-揭(盖)		甲方提供	288	米	聚合
105	自动化线缆敷设 电缆终端头制作、安装 ≤3 芯	3*1.5	施工方	20	个	聚合
106	镀锌管	DN20	施工方	99	米	聚合
107	角铁	∠40×40×4	施工方	55	米	聚合
108	防爆穿线盒		施工方	22	个	聚合
109	防爆挠性连接管	NPT1/2"(外)-G3/4"(内) L=1000	施工方	10	根	聚合
110	自动化电缆	ZR-DJYVRP3*1.5	施工方	2993	米	聚合
111	端子板校接线 端头压接式	1.5	施工方	60	个	聚合
112	有毒气体报警器	氨气传感器		4	套	阳离子
113	铝合金桥架盖-揭(盖)		甲方提供	760	米	阳离子
114	自动化线缆敷设 电缆终端头制作、安装 ≤3 芯	3*1.5	施工方	8	个	阳离子
11	镀锌管	DN20	施工方	46	米	阳离子

5						
116	角铁	∠40×40×4	施工方	26	米	阳离子
117	防爆穿线盒		施工方	22	个	阳离子
118	防爆挠性连接管	NPT1/2" (外) )-G3/4" (内) )L=1000	施工方	4	根	阳离子
119	自动化电缆	ZR-DJYVRP3 *1.5	施工方	3100	米	阳离子
120	端子板校接线 端头 压接式	1.5	施工方	24	个	阳离子

#### A、DCS 系统安装

- 环境温度应保持在 15-30℃，相对湿度 40-80%；
- 检查外观应无损伤现象，数量、型号、规格应正确；
- 内部插件连接顺序正确，电源正确；
- 对自动化系统防干扰非常重要，必须严格按设计图要求进行，以确保接地系统质量；
- 信号电缆屏蔽层在各自现场控制站端经接地母线汇接至屏蔽接地装置上；
- 仪表、控制盘、柜的外壳经电气接地母线接至装置上；
- 施工时严格按技术说明书及国家有关规范进行；小心轻放。

#### B、仪表设备的安装

- 就地安装仪表的安装位置，应符合下列规定：

- 光线充足，操作和维修方便；不宜安装在振动、潮湿，易受强磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的地方；
- 仪表的中心距地面的高度宜为 1.2m—1.5m。就地安装的显示仪表应安装在手动操作阀门时便于观察仪表示值的位置；
- 仪表安装前应外观完整、附件齐全，并按设计规定检查其型号、规格及材质；
- 仪表安装时不应敲击及振动，安装后应牢固、平正；
- 设计规定需要脱脂的仪表，应经脱脂检查合格后方可安装；
- 直接安装在工艺管道上的仪表，宜在工艺管道吹扫后压力试验前安装，当必须与工艺管道同时安装时，在工艺管道吹扫时应将仪表拆下。仪表外壳上箭头的指向应与被测介质的流向一致。仪表与工艺管道连接时，仪表上法兰的轴线应与工艺管道轴线一致。固定时应使其受力均匀；
- 直接安装在工艺设备或管道上的仪表安装完毕，应随同工艺系统一起进行压力试验；
- 仪表及电气设备上接线盒的引入口不应朝上，以避免油、水及灰尘进入盒内，当不可避免时，应采取密封措施。

### C、取源部件安装

- 对于安装在高压、负压、高温、易燃、有毒介质的取源部件，应全部检验。对于通常（中、低压常温无害）的取源部件，必须按取源种类分别抽检 30%；
- 取源部件的开孔与焊接工作必须在工艺管道或设备防腐保温筑炉

工程之前进行，当无法做到时应予留安装孔，且开孔不应在焊缝及其边缘上开孔和焊接；

- 对于温度取源部件应按图纸坐标点选定，位置应选在介质温度变化灵敏且有代表性的地方，不宜选在阀门等阻力部件的附件和介质流束死角处，以及振动较大的地方。总体符合下列要求：
- 与工艺管道垂直安装时取源部件轴线与工艺管道轴线垂直；
- 在工艺管道拐弯处安装时宜逆着介质流向，且取源部件轴线应与工艺管道轴线重合；
- 与工艺管道倾斜安装时宜逆着介质流向，取源部件轴线与工艺管道轴线相交，且热电偶宜远离强磁场；
- 对于压力取源部件应按图纸坐标点选定，且位置应选在介质流束稳定的地方。压力取源部件的端部不应超出工艺设备或管道的内壁，如和温度取源部件在同一管段上，应安装在温度取源部件的上游侧，当测量带有灰尘，固体颗粒或沉淀物等混蚀介质压力时取源部件应倾斜向上安装。在水平的工艺管道上，宜顺流束成锐角安装。当测量温度大于 30℃ 液体或可凝性气体压力时，应有 U 型冷凝弯，另外在水平或倾斜工艺管道上安装时，取压口定位还应符合下列规定：
- 测量气体压力时在工艺管道的上半部；
- 测量液体压力时在工艺管道下半部与水平中心线成 0—45° 夹角范围内；
- 测量蒸汽压力时，在工艺管道的上半部与水平中心线成 0—45°

夹角范围内；

- 流量取源部件应按施工图的坐标点定位，同时应满足节流件所规定的最小直管段，其内表面应清洁无凹坑。在节流件的上游侧安装温度计时，温度计和节流件间直管距离应符合规范规定，在下游侧时直管距离不应小于 5 倍管道内径；
- 物位取源部件应安装在物位变化灵敏且不使检测元件受到物料冲击的地方。分析取源部件应选在压力稳定，灵敏反映真实，成分具有代表性的被分析介质的地方；
- 对国外设备应依据外方资料为准，具体定位由外方专家或其技术代理来确定。

#### D、仪表盘、箱、柜安装及接线

- 安装前应依据设计图纸确定各盘、柜具体安装位置，核对各盘、柜的型号是否与设计图纸相符。如果盘、柜基础非我方制作，则在盘、柜安装前对其基础进行交接检查，然后将盘、柜运到位并找平找正。按规范（GBJ93-83）规定，仪表箱安装垂直度允许偏差为 3mm；单独的仪表盘安装垂直允许偏差为每米 1.5mm；成排盘安装相邻两盘顶部高度允许偏差 2mm，盘间接缝间隙不大于 2mm；
- 控制柜安装应在土建工程施工完成后进行。要确保环境条件符合说明书要求，控制室应具备安全、通风、防潮、防尘条件；
- 接线前必须将线校对正确，套入与施工图和操作相符的号码。接线时选派有经验的技术人员在场，保证接线正确、整齐美观；
- 具备施工条件后，项目经理部施工技术员向施工班组下发任务单，

并做好发放记录。同时，对班组进行技术交底，做好交底记录。技术交底内容应按分部分项进行，括设计图的具体要求，施工方案的实施、技术措施及注意事项；具体的质量要求，工序交接的自检、互检标准方法；隐蔽工程的记录，安全注意事项等。施工班组根据任务单和技术交底要求提出领料单报施工技术员批准，施工班组向保管员领取设备材料。

## E、桥架的安装

- 槽式电缆桥架应有排水孔；
- 可先在两头依据建筑物标高固定一根细钢丝并拉直；如果桥架较长时，可分段进行；
- 中间所有支架上层平面以钢丝为基准线，逐个固定；
- 桥架之间、桥架与仪表盘柜和仪表箱之间、桥架与盖板之间、盖板之间的连接处，应接合严密。槽式电缆桥架的端口宜封闭；
- 支（托）架及连接板的螺栓应紧固，螺母应位于桥架外侧；
- 玻璃钢电缆桥架的直线长度 15m 时，宜采取热膨胀补偿措施；
- 电缆桥架全长均应有良好的接地。接地线应满足设计要求。支架直线差每 5 米不得超过 10mm。敷设电器线路的沟道、电缆桥架、或导管，所穿过的不停区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞确保符合防爆要求。电缆桥架的连接、固定、开孔、切割严禁使用电气焊，破坏原有的保护层，连接螺栓须采用镀锌螺栓。电缆槽做弯须两个 45 度做成 90 度弯。在架空、桥架敷设时，电缆宜采用阻燃电缆；电缆敷设时，电缆应从盘上端引出，

应避免电缆在支架上及地面摩擦拖拉。电缆外皮不能破损，打结。

电缆敷设时的弯曲半径大于电缆直径的 6 倍，电缆敷设时不宜交叉，应排列整齐并加以固定，及时装设标志牌。标志牌注明线路编号，字迹清晰不易脱落，且挂装牢固。

## F、管路敷设

- 敷设管路有以下几种方式：单根敷设和预制排管（完全装配好的排管）敷设；
- 单根导管敷设：
- 管路应沿着被连接的仪表与设备之间的最短距离敷设；敷设的位置应便于安装、维护和修理；转弯和交叉的数量应最少；敷设处周围的空气温度应无剧烈的波动；管路不应受到强热或强冷的作用；尽可能远离工艺设备和电气设备以及可能产生振动和机械损伤的地方；
- 单根导管、成组管路和它们的承力结构，可以沿着墙壁、楼板、沟槽和其他建筑构件以及栈桥，能承力的工艺管道等敷设。各种管道到墙壁和楼板的距离一般应为 25—30mm；
- 成组管路敷设：
- 成组管路可以敷设在公共承力构件、桥形架、角钢、矩形支架和导管束支架上；
- 禁止在抹灰层、浇灌的混凝土楼板中或直接在地里敷设管路；在必须沿着地坪通往仪表和设备的情况下，应当把管路敷设在有可打开的盖子的管沟内；

- 当在离地面低于 2.5m，温度超过 80℃的管路应当加以保护，以避免可能被人接触。所有通过高温区的管路和测温导压毛细管，必须用隔热罩可靠地加以防护；
- 在多尘的厂房内，所有的管路敷设成一层，管路到墙壁的距离应保证能用刷子、水或压缩空气除去灰尘。在特别潮湿的厂房内，管路的承力构件应能拆卸，以便清理、涂漆和更换。在不可能采用可拆结构的情况下，固定安装的承力构件应由厚度不小于 4mm 的型钢材制成；
- 管路的试验：
- 在交付使用以前，所有安装好的管路均应进行强度和密封性试验；
- 在试验以前，先要沿着管路的全长进行外观检查，同时检查可拆接头、堵塞、堵帽固定的正确性和可靠性。在外观检查过程中，必须打开所有的窗门、断开所有仪表和设备上的管路，断开不参与试验的管路；
- 在完成上述工作之后，用压缩空气吹洗每条管路，以清除管路内部的灰尘、脏污和固体微粒；
- 电缆管及管内穿线 电缆管明敷设时，应先放线后敷设。电缆管的敷设应牢固排列整齐，弯曲宜采取弯管器或滑轮弯管器。半径应在于电缆外径 6 倍以上。与其它线路，设备连接必须用丝扣连接。丝扣长度不宜小于管接头长度的 1 / 2。丝扣不少于 5 扣，镀锌线管的固定要用专用的管卡子固定在支架上，不得采用焊接固定。预埋管敷设后，应进行封口，以防异物进入管内。穿线前，应在

钢管口先装上管螺母，防穿线时损伤导线绝缘层。防爆挠性管与设备连接（防爆区域），电缆敷设穿管完成后孔洞缝隙要用防堵料堵上。电气线路的接线盒、分线盒、活接头、隔离密封件等连接件的选型，应符合现行国家标准 GB50257-2014 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》的要求。槽、管、盒、柜的接地，应采用专用接地线，连接后用万用表检查导通性。

#### G、自控线路敷设及接地

- 电气线路应沿着被连接的仪表与自动化设备之间的最短路径敷设，与墙壁、楼板和柱子平行，转弯和交叉尽量少，位置便于安装和维护，适当远离高温场所、工艺设备、电气设备、动力和照明线路，避免与其他电气线路和工艺管道交叉。选择敷设路线时应考虑使导线和电缆的用量最少。电气线路应加以保护，以防止机械损伤、锈蚀、振动和过热；相对于建筑结构的位置应固定。电气线路所走的路线应与工艺设备的安装、供电设备和电力设备电气线路的敷设协调；
- 电缆导管与检测元件或现场仪表之间，宜用挠性管连接，应设有防水弯。与现场仪表箱、接线箱、接线盒等连接时应密封，并应固定牢固；
- 对于本工程而言，电缆线路应尽量敷设在电缆沟或有盖的电缆桥架内，并与电力电缆分层敷设，当条件不具备需靠近电力电缆时，要用隔板隔开，出电缆沟和桥架后穿钢管敷设；

- 明敷设的仪表信号线路与具有强磁场和强静电场的电气设备之间的净距离，宜大于 1.50m；当采用屏蔽电缆或穿金属电缆导管以及玻璃钢槽式电缆桥架内敷设时，宜大于 0.80m；
- 其它按设计或规范要求实施；
- 本工程自动化系统的接地，应设专用接地装置，各现场站和控制室分别设置屏蔽接地母排，并用专用电缆与中控室屏蔽接地母线连接。信号电缆屏蔽层在箱盘一端接至屏蔽接地母线上；
- 计算机系统的接地按设计或制造厂要求设置；
- 仪表箱盘的金属外壳应单独接至电气接地保护母线上；
- 集中检测、监视及装置的安装：
- 集中控制系统主要安装于中控室和各控制室内，包括电视监测系统、气体分析系统、模拟监视系统、配料及巡回监控系统、集中控制系统等。

## K、光缆敷设和连接

### a、光缆敷设应符合下列规定：

- 1 光缆敷设前应进行外观检查和光纤导通检查；
- 2 光缆的弯曲半径不应小于光缆外径的 15 倍；
- 3 光缆敷设时，光缆应由绕盘上方放出，保持松弛弧形，光缆敷设过程中应无扭结现象发生；
- 4 光缆敷设时，在线路的拐弯处、电缆沟内以及终端处应预留适当的长度，并应有标识；
- 5 光缆敷设完毕，光缆端头应做密封防潮处理，不得浸水；

3 光缆线路中间不宜有接头

**b、光缆连接应符合下列规定：**

1 光纤连接前应根据接头位置预留足够长度；

2 光纤连接环境应整洁，光缆各连接部件、工具及材料应清洁；

3 光纤连接前和光纤连接后均应对光纤进行测试；

4 光纤连接应采用专用设备进行熔接；

5 光纤连接时，应按光纤排列顺序对应连接，并应标识清晰；

3 光纤连接应连续作业；

7 光纤连接操作中不得损伤、折断光纤；

8 室外光缆接头套（管、箱）应按设计文件规定进行密封，并应标识清晰。

#### **四、调试及试运转部分**

##### **调试及试运转**

调试条件：整个安装工程基本完成。

##### **A、仪表单体调校**

● 由于种种原因可能造成仪表失调，因此安装前应在试验室进行检查和校验，并进行仪表的始点、终点和非线性等的调整，以使仪表达到规定的精度等级。仪表校验点应在全刻度范围均匀选取，且不应少于 5 点。校验时，应按刻度

“上升”和“下降”两个方向进行。成套供应的变送器、流量计等和其显示仪表，应按出厂编号成套进行校验。对外方供货仪表，

应先与本工程业主商定好是否由我方承担调校外方仪表多为智能仪表，应严格按说明书等相关技术文件来进行检查、调整。

- 压力仪表采用标准压力源校验；
- 温度仪表采用标准电阻箱（热电阻），毫伏发生器（热电偶）根据分度表调试；
- 料位计可用信号发生器调试，或用厂家专用软件进行调试；
- 对于其他信号，如电流可从一次侧加电流，电压可用调压器加压。

## B、DCS 系统检查

- 常规检查
- 按图纸和设备配置资料，核对检查设备数量、插件位置、部件结构及有无缺损。检查确认 DCS 系统设备的安装是否符合设计及相关资料的技术要求，外部接线是否准确无误，接触是否良好，标志是否清楚，接地系统是否符合设计及有关资料的技术要求，电气回路绝缘电阻应符合规定要求。
- 系统电源设施调试
- 首先核对电源设备的型号、规格、保护装置及保险容量等项技术指标。检查电源装置电源端与机壳之间的绝缘电阻；当符合技术要求后，即可对其电源设备的技术性能进行调试，其主要内容有：保护装置检查与调试；电源投入及电源电压检查；电源设备的技术性能测试，包括稳频稳压及不停电电源自动切换功能等，均应符合有关技术规定。

## C、现场 I/O 检查

- 待上位机整个模拟信号全部正确后，可对照程序清单（梯形图）依次对每一台设备进行“打点”，即在输入备妥情况下，解除其它连锁关系，人为满足其“运行条件”，通过计算机使其运行，观察其输出点是否正确，输出信号是否到位，驱动的继电器或接触器动作是否正常；现场用信号发生器，模拟信号输入，通过上位机观察输入仪表位号，设备 ID 号，地址是否正确。

#### D、现场模拟联动调试：

- 在所有 DCS 单机调试完毕后，并在确认现场控制柜控制回路都已调试完毕且控制回路送电的情况下（主回路不送电），通过人为满足所有连锁后，DCS 可进行模拟联动调试。DCS 模拟联动调试必须多次联动无误后方可结束此项工作。

自控施工部分通电前必须进行绝缘试验，线路校对。通电后应确认零、火。系统投运应按系统功能逐一进行，试验应先进行空投运，确认系统各功能正常后，方可进行空负荷试车并做好记录。

盘装仪表调试：仪表盘安装后，首先对仪表外观和接线进行检查，确认无误后方可通电。通电 2 小时后，观察其稳定性，确认无误后进行校验。校验点数必须达到 5 点。校验时，必须先由小到大，达到最大后升至满量程的停留 2 分钟，在逐步减少至最小值，读取各点值。

系统调试：在仪表安装完，管道清扫完毕，压力试验合格，电缆绝缘检查合格，且电源、气源、液压满足仪表运行要求后进行。①显示回路，有一次仪表输出送，一信号，检查相应的二次仪表的指示，确定接线的正确，并保证系统误差  $\delta = \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \dots + \delta_n^2}$  达到规定要

求。②调节回路：从用调节器的输出由小至大，观察调节阀的动作应无长、平稳、流畅。调节器的输出大小与调节阀开度应吻合。③报警、联锁回路：先在相关的仪表上设定好报警点，逐点在信号源端加模拟信号，观察有无声、光报警状态。然后按消声按，消除音响，光报警依旧。消除模拟信号，光报警停止。联锁回路的调试方法除同上外，还要检查报警继电器的动作情况。经4-8小时无负荷连续运行，即完成调试工作。自控系统调试本自动控制系统调试工作如下：  
进现场后：首先进行硬件设备安装调试系统网落通讯外部设备打点、单体试车各个子控制系统联锁试车（根据外部施工进度进行）整个自控系统联锁试车。