






UWINTEK 优稳

UW500集散控制系统安装手册

优质稳定——打造优秀的控制系统产品
Excellent Automation System Help U Win

标志符定义

下表列出了当前文档中特定条件下使用的标志符号及其定义。

符号	定义
	警告：标示有可能导致人身伤亡或设备损坏的信息。 WARNING: Indicates information that a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in serious injury or death.
	电击危险：标示有可能产生电击危险的信息。 Risk of electrical shock: Indicates information that Potential shock hazard where HAZARDOUS LIVE voltages greater than 30V RMS, 42. 4V peak, or 60VDC maybe accessible.
	防止静电：标示防止静电损坏设备的信息。 ESD Hazard: Indicates information that Danger of an electro-static discharge to which equipment maybe sensitive. Observe precautions for handling electrostatic sensitive devices.
	注意：提醒需要特别注意的信息。 ATTENTION: Identifies information that requires special consideration.
	提示：标记对用户的建议或提示。 TIP: Identifies advice or hints for the user.

声 明:

严禁转载本手册的部分或全部内容。

在不经预告和联系的情况下，本手册的内容有可能发生变更，请谅解。

本手册所记载的内容，不排除有误记或遗漏的可能性。如对本手册内容有疑问，请与我公司联系，联系方式：400-007-0089。

2016年3月28日再印刷。

设备安全警示标志

标志符描述

下表列出了在设备中使用的安全警示标志符号及描述。

编号	符号	描述
1		直流（电）。文档可使用缩写DC
		Direct current
2		交流（电）。文档可使用缩写AC
		Alternating current
3		工作接地端子
		Ground (Earth) terminal
4		保护接地端子
		Protective earth (ground) terminal
5		机架或机箱端子。
		Frame or chassis
6		等电位。
		Equipotentiality
7		通（电源）。
		On(power)
8		断（电源）。
		Off(power)
9		警告，电击危险。
		Caution,risk of electric shock
10		警告，热表面。
		Caution,hot surface
11		警告，危险。
		Caution,risk of danger
12		静电敏感器件（ESD）
		Electro static sensitive devices

目 录

第一章 概述	1
1.1 基本知识	1
1.2 编制依据	1
1.3 现场实施工作流程.....	1
第二章 包装、运输、储存与开箱	2
2.1 包装注意事项.....	2
2.1.1 机柜的包装.....	2
2.1.2 配件的包装.....	2
2.1.3 包装的标志.....	2
2.2 装卸、运输注意事项.....	2
2.2.1 装载、卸载.....	2
2.2.2 车辆运输.....	3
2.3 储存条件、储存期限及注意事项.....	3
2.4 开箱注意事项及检查内容.....	3
第三章 控制系统环境规范	4
3.1 控制室位置选用原则.....	4
3.2 布置和面积.....	4
3.2.1 操作站布置.....	4
3.2.2 机柜布置.....	4
3.2.3 面积估算.....	4
3.3 环境条件	5
3.4 建筑、结构设计的要求.....	6
3.4.1 独立建筑物.....	6
3.4.2 控制室墙面.....	6
3.4.3 机柜室地面和顶面.....	6
3.4.4 控制室门窗.....	6
3.5 采光和照明.....	6
3.5.1 控制室照度.....	6
3.5.2 控制室灯具.....	6
3.6 进线、电缆敷设和设备安装.....	7
第四章 控制系统接地规范	8
4.1 接地规范	8
4.1.1 接地目的.....	8
4.1.2 接地分类.....	8
4.1.3 接地系统和接地原则.....	9
4.2 接地连接方法.....	9
4.2.1 现场仪表的接地连接方法.....	9
4.2.2 盘、台、柜的接地连接方法.....	9
4.2.3 接地干线、槽钢、接地标识.....	10
4.3 联结电阻和接地电阻.....	10
4.4 接地联结的规格及结构要求.....	10
4.4.1 接地连线规格.....	10
4.4.2 接地汇流排、联接板规格.....	10
4.4.3 接地连接结构要求.....	10
4.4.4 接地线颜色要求.....	11
第五章 控制系统布线规范	12
5.1 盘、台、柜外部电线电缆的选用.....	12
5.1.1 盘、台、柜外部的线芯截面积.....	12
5.1.2 电线、电缆的类型.....	12

5.2 电线、电缆的一般敷设.....	13
5.2.1 一般规定.....	13
5.2.2 汇线桥架敷设方式.....	13
5.2.3 护管敷设方式.....	14
5.2.4 电缆直埋敷设方式.....	14
5.3 线缆敷设的防雷要求.....	15
5.4 控制柜内的配线.....	15
第六章 控制系统供电规范	16
6.1 负荷分类及供电方式.....	16
6.1.1 负荷分类.....	16
6.1.2 各类负荷的供电方式.....	16
6.2 电源质量和容量.....	16
6.2.1 电源质量.....	16
6.2.2 电源容量.....	16
6.3 供电系统的设计.....	16
6.3.1 普通电源供电系统.....	17
6.3.2 不间断电源供电系统.....	17
6.4 供电系统的配线.....	17
6.4.1 线路敷设.....	17
6.4.2 线路压降.....	17
6.4.3 电源线截面积.....	18
6.5 功率消耗	18
6.5.1 控制站.....	18
第七章 控制系统标识规范	18
7.1 操作站标识.....	19
7.2 控制站标识.....	19
7.3 通讯网络标识.....	19
7.3.1 通信线缆标识.....	19
7.4 DCS 辅助设备的编号	19
第八章 系统硬件安装	21
8.1 开箱	21
8.2 安装指导	21
8.3 控制站机柜安装.....	22
8.4 系统部件安装.....	22
第九章 UWinTech 软件安装指南	29
9 电脑系统中 UWinTech 软件安装.....	29
第十章 安装质量检查	31
10.1 检查控制室环境.....	31
10.2 接地系统检查.....	31
10.3 供电系统检查.....	32
10.4 信号线安装情况检查.....	33

第一章 概述

《安装手册》是规范集散控制系统（DCS）工程现场实施的用户应用手册，全面介绍了DCS产品从包装到现场投运整个过程中应遵循的行为守则，适用于杭州优稳自动化系统有限公司UW500系统产品。

1.1 基本知识

集散控制系统的硬件上主要由控制站、操作站、通信网络三部分组成。大多数情况下，控制站和操作站安装在专用的中央控制室（包括控制室和操作室），通过信号线缆与现场仪表相连。

集散控制系统的安装分硬件安装和软件安装。硬件安装包括控制站硬件安装、操作站硬件安装、通信网络安装和电源安装。软件安装为UWinTech控制工程应用软件平台的安装。

集散控制系统的控制室和操作室要求高于常规仪表的中控室，对室内温度、湿度、清洁度都有严格的要求。在安装前，控制室和操作室的土建、安装、电气、装修工程必须全部完工，室内装饰符合设计要求，空调启用，并配有吸尘器。其环境温度、湿度、照明以及空气的净化程度必须符合集散控制系统运行条件，才可开箱安装。

集散控制系统的安装对安装人员也有严格的要求，安装人员必须保持清洁，到控制室或操作室工作必须换上干净的专用拖鞋，以防带灰尘进入集散系统控制装置内。有条件时，要尽量避免静电感应对元器件的影响。调试时，不穿化纤等容易产生静电的织物。

1.2 编制依据

- GB9969.1-1998 《工业产品使用说明书总则》
- GB50093-2002 《自动化仪表工程施工及验收规范》
- HG/T20573-95 《分散型控制系统工程设计规定》
- HG-20508-90 《控制室设计规范》
- JB/T6808-93 《模拟量输入输出通道模板通用技术条件》
- JB/T6809-93 《数字量输入输出通道模板通用技术条件》
- GB/T13639-92 《工业过程测量和控制系统用模拟输入数字式指示仪》
- GB/T15464-1995 《仪器仪表包装通用技术条件》
- GB50052-95 《供配电系统设计规范》
- GB50168-92 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》
- GB50169-92 《电气装置安装工程接地装置施工及验收标准》
- GB50524-92 《电气装置安装工程低压电器施工及验收标准》

1.3 现场实施工作流程

DCS的现场实施工作一般可分为安装、调试、联调、投运验收几个环节，其工作流程如图1.3-1所示：

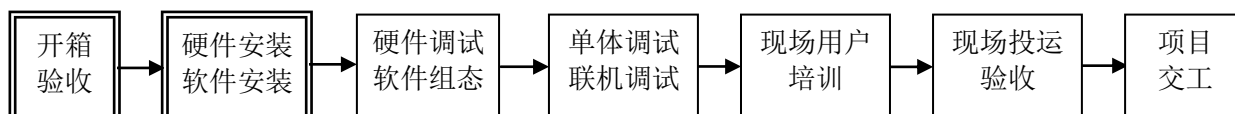


图1.3-1 DCS的工程实施流程图

第二章 包装、运输、储存与开箱

DCS完成设备出厂调试之后，在现场开始安装之前，要经过包装、运输、储存、开箱四个过程。在此过程中，应遵守设备厂商提出的操作规范。

2.1 包装注意事项

系统设备在制造厂装配、检查和测试完之后，应为运输进行保护性包装。

2.1.1 机柜的包装

控制站内的交流配电组件、直流电源、交换机、功能模件配套端子座等，均已安装在机柜内，并已完成接线。控制站机柜、操作台台体、操作站计算机需要在尼龙袋套封后，与所有电缆及网络附件等包装在四面环绕有包装内芯的木板箱内。木板箱底部设计留有可以用叉车或链条电动葫芦移动的空间。工程施工所涉及的安装、接线图纸等也放在机柜中，一般放在系统柜中。

2.1.2 配件的包装

1) I/O模件（模件）的包装

- 模件及端子座套入专用透明塑料包装袋；
- 装有透明塑料包装袋的模件及端子座使用发泡防震模架固定并装入模件箱，一般箱内放3个模件，若放置不满时要使用填充物；
- 将模件箱装入大纸箱，并贴上装箱清单。

2) 操作员键盘的包装

- 盖上薄膜装入含包装内芯的操作员键盘包装盒中；
- 多个时将包装盒一起用打包带包好；

3) 随机文件的包装

随机文件一般包括系统手册、合格证、装箱单（包括总装箱单和分装箱单）等。产品分多箱包装时，系统手册、合格证、总装箱单一般放在附件箱内，分装箱单放在相应的包装箱内。

2.1.3 包装的标志

运输包装应注明：

- 模件包装箱端面印有“箱号/总箱数”，箱号采用分数表示，分子为箱序号，分母为总箱数，需字迹清楚的填写；并注明箱内模件的“型号数量”；并用不干胶打印“发往：”的地址贴在包装箱指定位置。
- 成套的机柜使用木箱包装，其上印有制造单位和商标，用户单位名称和项目名称等信息。并在木箱外箱号上方以塑料袋封装用品清单以方便客户查看。
- 所有包装箱与木箱上均印有“向上”、“小心轻放”和“怕湿”的标志。

2.2 装卸、运输注意事项

2.2.1 装载、卸载

- 准备好专门的装载、卸载设备，禁止在雨雪天操作；
- 工作场所要有足够的空间和足够的地面强度（大于5000N/m²），无强电场和强磁场；
- 不要在设备包装箱的上部施力或侧向扭曲，应从底部向上施力；
- 操作时保持设备垂直；

- 避免碰撞、冲击和跌落。

2.2.2 车辆运输

- 应由专业单位承担运输任务以保证DCS系统各种精密设备的运输条件；
- 严禁运输车辆经过有强烈腐蚀性气体、强电场或强磁场的区域；
- 严禁系统设备与可能对系统设备构成影响或损害的设备或物品一起混装运输；
- 注意做好运输设备防雨淋工作。

2.3 储存条件、储存期限及注意事项

系统装运日期应依据系统安装日程而定，避免系统设备贮存时间超过3个月。若贮存时间超过3个月，请事先通知供方以便提供更好的防护和必要的检验。

储存条件如下：

- 避免水溅雨淋和阳光直射；
- 储存温度、湿度满足要求；
- 避免腐蚀性气体或含盐分空气；
- 避免强电场或强磁场；
- 储存场所无强烈振动、冲击及无虫鼠；
- 包装箱距离地面大于10cm，距离墙壁大于50cm；
- 在带有包装情况下，请参照表2.3-1列出的系统运输储存条件来进行系统的相关工作。

影响因素		运输储存条件
气候环境	环境温度	(-40~70) °C
	相对湿度	5%~95%，无凝露。
	大气压力	(62~106) KPa，即海拔 ≤ 4000m
机械环境	震动	在包装运输的条件下，水平方向的加速度 < 5m/s ² ；垂直方向的加速度 < 10m/s ² 。
	碰撞	峰值加速度 < 100m/s ²
	冲击	在包装运输的条件下，水平方向的加速度 < 50m/s ² ；垂直方向的加速度 < 100m/s ² 。
	跌落	跌落高度为250mm且底面朝下，水平着地。

表2.3-1 UW500系统运输储存条件

2.4 开箱注意事项及检查内容

当设备到达现场时，用户首先应对设备的包装外观进行检查，查看外包装是否损坏。如有损坏应及时让运输单位人员确认，同时通知系统设备供方有关人员。

请将包装箱件数与箱上说明与发货单对照，以防止任何漏件。拆箱后的设备和附件应认真与装运设备时包装箱内所附的装箱单内容相对照。有问题及时通知供方。设备开箱应使用适当工具，按层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打。

开箱检验应按装箱单逐一清点，并应符合下列要求：

- 所有硬件、备件、随机工具的数量、型号、规格均应与装箱单一致；
- 设备及备件外观良好，无变形、破损、油漆脱落、受潮、锈蚀等缺陷；
- 资料齐全，软件媒体外包装应完好无损。

第三章 控制系统环境规范

控制室是指安装控制系统设备（包括控制站和操作站）的房间，控制系统运行需要特定的控制室环境，控制系统运行的好坏与控制室设计关系紧密。控制室设计一般要考虑总图位置选择、建筑结构设计要求、环境条件要求、电气设计要求等内容。

3.1 控制室位置选用原则

- 控制室应靠近所控制的主要装置和操作较频繁的区域。
- 控制室的位置应选择在非爆炸、无火灾危险的区域内；对于有爆炸和火灾危险的工艺装置，控制室的门应通向无爆炸、无火灾危险的方向。
- 在特定的情况下，当控制室位于危险区内，为防止可燃蒸汽、气体或灰尘的进入，可采用清洁空气的正压通风系统，室内压力不应低于25Pa。
- 对于易燃、易爆、有毒、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜布置在本地区全年主导风向的上风侧或全年最小频率风向的下风侧。
- 控制室不宜与高压配电室毗邻布置，如无法避免与高压配电室相邻，应采取屏蔽措施。
- 控制室不应与压缩机室和化学药品库毗邻布置。
- 单独设置的控制室不宜靠近厂区交通主干道，如不能避免时，控制室最外边轴线距主干道中心的距离不应小于20m。
- 采用自然采光的控制室的座向宜座北朝南，其次是朝北或朝东，不宜朝西，如不能避免时，应采取遮阳措施。

3.2 布置和面积

具有中等规模以上的控制室应分别设置操作室和机柜室，必要时还应设置工程师站室。操作室与机柜室、工程师站室应相邻设置，并应有门直接相通。

3.2.1 操作站布置

操作室中设备的布置应突出操作站，便于操作人员观察和处理，操作室应有足够的操作空间并留有适当的余地：

- 操作站可按直线或弧线布置。当为两个或两个以上的相对独立的工艺装置时，操作站可分组布置；
- 打印机可布置在操作站的两侧或其他适当的位置；
- 有供操作作用的其它操作按钮时，可布置在操作台台面或其他适当的位置。

3.2.2 机柜布置

机柜室内的控制系统机柜、端子柜、配电柜、继电器柜、安全栅柜等宜成排布置，根据机柜数量可排成一排或数排。成排布置的机柜室，应留有安装、接线、检查和维修所需的足够空间：

- 端子柜宜靠近信号电缆入口处；
- 配电柜宜位于电源电缆入口处；
- 布置控制系统机柜时，端子柜和相应的系统柜应该相邻安装；
- 机柜布置时应避免机柜间连接电缆过多的交叉。

3.2.3 面积估算

新建装置操作室所需面积的估算：

1) 两个操作站的操作室，其建筑面积宜为（40~50）m²，每增加一个操作站再增加（6~10）m²；

2) 操作室的面积还应根据其它硬件和供操作仪表盘的数量以及布置方式等加以修正。

如果控制室内的墙、柱钢筋有作为防直击雷装置的引下线时，所有的盘、台、柜离引下线的距离应根据【GB50057-1994建筑物防雷设计规范（2000年版）】第3.4.8条款进行计算，一般情况下，与引下线的距离不小于2m。

控制室的布置还应满足如下要求：

- 操作站前面离墙的净距离宜为（3.5~5）m，操作站后面离墙的净距离宜为（1.5~2.5）m；
- 操作站侧面离墙的净距离宜为（2~2.5）m；
- 成排机柜之间净距离宜为（1.5~2）m；
- 机柜侧面离墙净距离宜为（1.5~2）m。

3.3 环境条件

要保证系统长期、安全、稳定运行所需的控制室环境条件如表3.3-1所示。

项目		规格	备注
温度	运行	-20~60℃	避免阳光直射
	运输/贮存	-40~70℃	
湿度	运行	10~90%RH	没有凝露
	运输/贮存	5~95%RH	
电源	电压	220VAC±10%	在额定供电电压下
	频率	50±1Hz	
	失真	10%或更小	
	峰值	264V	
	瞬间失效	<20ms	
耐压		1500VAC，持续1分钟	电源与接地端之间
绝缘电阻		20MΩ/500VAC	电源与接地端之间
接地电阻		≤4Ω	单独接地
噪声	电场	1W（27-300MHz）射频源天线，0.5m距离	
	磁场（CRT除外）	100A/m（AC,DC）	
	静电	6KV（直接放电）	
振动	连续振动	幅度：<5mm（1~14Hz），3个互相垂直方向	持续时间30分钟
	短暂振动	幅度：<5mm（1~7Hz），加速度：<5m/s ² （7~100Hz）	持续时间小于5秒
	运输振动	水平：<5m/s，垂直：<10m/s	在包装下
	运输冲击	水平：<50m/s，垂直：<100m/s	在包装下
灰尘		<0.2mg/m ³	
腐蚀性气体			普通办公室水平
大气压力		86-108KPa	

表3.3-1 控制室环境条件

3.4 建筑、结构设计的要求

3.4.1 独立建筑物

控制室若系独立的建筑物，应满足：

- 对于存在爆炸危险的工艺装置，控制室应按抗爆结构设计。
- 其防直击雷的要求应按【GB50057-1994建筑物防雷设计规范（2000年版）】规定的第三类防雷建筑物考虑。

3.4.2 控制室墙面

控制室内的墙面应满足：

- 平整，不积灰，易于清洁且不反光，墙面宜涂以无光漆；
- 墙壁颜色应以浅色为宜，如白色、乳白色或淡黄色，色泽调和自然。

3.4.3 机柜室地面和顶面

机柜室地面应采用防静电活动地板；操作室地面宜采用水磨石地面，也可采用活动地板。

- 地板平均负荷不应小于5000N/m²；
- 活动地板水平度应为 $\pm 1.5\text{mm}/3\text{m}$ ；
- 活动地板下方的基础地面宜为水磨石地面；
- 活动地板离基础地面高度宜为（300~800）mm；
- 控制室应做吊顶，吊顶距地面的净高宜为（2.8~3.3）m。吊顶上方的净空应满足敷设风管、电缆、管线和暗装灯具的空间要求。

3.4.4 控制室门窗

控制室的门应满足使用安全和易于清洁的要求：

- 控制室长度若超过15m应设置两个通向室外的门，并应设置门斗作为缓冲区；
- 机柜室不应设置直接通向室外的门；
- 操作室不宜开窗或只开少量密封窗。

3.5 采光和照明

控制室的照明应以人工照明为主。

3.5.1 控制室照度

在距地面0.8m工作面上的不同区域照度标准值（Lx）可选用下列数值：

- 操作室、工程师站室：300；
- 机柜室：500；
- 一般区域：300。

3.5.2 控制室灯具

灯具的选择与布置原则如下：

- 照明灯具宜用荧光灯；
- 光源不应对显示屏幕直射和产生眩光；
- 灯具的布置宜为暗装、吸顶、格栅式，可以按区域或按组分别设置开关以适应不同照明的需要；

- 必须设置事故应急照明系统，照度标准值宜为（30~50）Lx。

3.6 进线、电缆敷设和设备安装

控制室进线可采用架空进线方式或地沟进线方式：

- 电缆架空敷设时，穿墙或穿楼板的孔洞必须进行密封处理，在寒冷区域应采取防寒措施；
- 地沟进线时，电缆沟的室内沟底标高应高于室外沟底标高300mm以上并由内向外倾斜，入口处和墙孔洞必须进行密封处理，室外沟底应有泄水设施。
- 电缆进入活动地板下应在基础地面上敷设，信号电缆与电源电缆应分开，避免平行敷设。若不能避免平行敷设时，电源电缆和非本安信号电缆的间距不应小于150mm，电源电缆和本安信号电缆的间距不应小于600mm，或采取相应的隔离措施；
- 操作室若采用水磨石地面，电缆应在电缆沟内敷设，对电源电缆应采取隔离措施。
- 采用活动地板时，工作站（台）和机柜应固定在型钢制作的支撑架上，该支撑架固定在地面上。采用水磨石地面时，工作站（台）和机柜应通过地脚螺钉固定在槽钢上。
- 支撑架和安装槽钢应和接地系统进行等电位联接。

第四章 控制系统接地规范

正确合理的接地是保证集散控制系统安全可靠运行，系统网络通信畅通的重要前提。正确的接地既能抑制外来干扰，又能减小设备对外界的干扰影响。而错误的接地反而会引入干扰，严重时甚至会导致集散控制系统无法正常工作。因此接地问题不仅在系统设计时要周密考虑，在工程安装投运时也必须以最合理的方式加以实现。

4.1 接地规范

4.1.1 接地目的

集散控制系统接地有两个目的：一是为了安全；二是为了抑制干扰。

1、安全

包括人身安全和系统设备安全。与一般用电设备一样，根据安全用电法规，电子设备的金属外壳必须接大地，以防在事故状态时金属外壳出现过高的对地电压而危及操作人员安全和导致设备损坏。

2、抑制干扰

包括两部分：一是提高系统本身的抗干扰能力；二是减小对外界的影响。

集散控制系统的某些部分与大地相连可以起到抑制干扰的作用。如静电屏蔽层接地可以抑制变化电场的干扰，因为电磁屏蔽用的导体在不接地时会增强静电耦合而产生“负静电屏蔽”效应，加以接地能同时发挥静电屏蔽作用；系统中开关动作产生的干扰，在系统内部（如各操作站及控制站间）会产生相互影响，通过接地可以抑制这些干扰的产生。

4.1.2 接地分类

系统中有许多需要接地的部分。由于回路性质和接地目的的不同，需要分成若干独立接地子系统，然后连在一起实行总接地。

接地按其功能可分为保护接地、工作接地、防静电接地和防雷接地等。

1) 保护接地

根据一般的人体电阻，已对各种环境下允许直接接触的安全电压值作出规定：直流电压小于70伏，交流电压有效值小于33伏，潮湿环境与手持设备适当减小。凡工作电压超出上述安全电压的用电设备，其接触部位金属部件都必须接地，称为保护接地。

控制系统的机柜、操作台、仪表柜、配电柜、继电器柜等用电设备的金属外壳及控制设备正常不带电的金属部分，由于各种原因（如绝缘破坏等）而有可能带危险电压者，均应作保护接地。

2) 工作接地

控制系统的工作接地包括：信号回路接地、屏蔽接地和本质安全仪表接地。

隔离信号可以不接地。这里的“隔离”是指输入/输出信号与其它输入/输出信号的电路是隔离的、对地是绝缘的，其电源是独立的、相互隔离的。

非隔离信号通常以直流电源负极为参考点，并接地。信号分配均以此为参考点。

凡用以降低电磁干扰的部件如电缆的屏蔽层、排扰线、控制设备上的屏蔽接地端子，均应作单点（或一端）的屏蔽接地。

采用齐纳式安全栅的本质安全系统应设置接地连接系统。采用隔离式安全栅的本质安全系统，不需要专门接地。

控制系统工作接地的原则为单点接地，即通过唯一的接地基准点组合到接地系统中去。

3) 防静电接地

为了抑制变化电场的干扰，控制系统中广泛采用多种静电屏蔽，如变压器的静电屏蔽层、线路的屏蔽层或局部空间的屏蔽罩等。所有作静电屏蔽用的导体都必须良好接地才能发挥作用。

安装控制系统的控制室、机柜室，应考虑防静电接地。这些室内的防静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。

已经做了保护接地和工作接地的设备，不必再另做防静电接地。

4) 防雷接地

当控制系统的信号、通信和电源等线路在室外敷设或从室外进入室内的（如安装浪涌吸收器SPD、双层屏蔽接地等），需要设置防雷接地连接的场合，应实施防雷接地。

控制系统的防雷接地不得与独立的防直击雷装置共用接地系统。

4.1.3 接地系统和接地原则

接地系统由接地联接和接地装置两部分组成：

1) **接地联接包括：**接地连线、接地汇流排、接地分干线、接地汇总板、接地干线。

2) **接地装置包括：**总接地板、接地总干线、接地极。

具体接地系统的设计按实际情况可以是其中的一部分。

控制系统的接地联接采用分类汇总，最终与总接地板联接的方式。

应将建筑物（或装置）的金属结构、基础钢筋、金属设备、管道、进线配电箱的PE（保护接地线）母排、接闪器引下线形成等电位联结，控制系统各类接地应汇总到该总接地板，实现等电位联结，与电气装置合用接地装置并与大地连接。但控制系统在接地网上的接入点应和防雷地、大电流或高电压设备的接入点保持不小于10m的距离。

如现场条件所限，确实无法形成等电位联结，则控制系统可以采用单独接地，但与电气专业接地体须相距10m以上，和独立的防直击雷接地体须相距20m以上。在采用单独接地时，仍采用分类汇总的联结方式。

在各类接地联结中严禁接入开关或熔断器。

4.2 接地连接方法

4.2.1 现场仪表的接地连接方法

金属电缆槽、电缆的金属保护管应做保护接地，其两端或每隔30m可与就近已接地的金属构件相连，并应保证其接地的可靠性及电气的连续性。

严禁利用储存、输送可燃性介质的金属设备、管道以及与之相关的金属构件进行接地。

现场仪表的工作接地一般应在控制室侧接地。

对于要求或必须在现场接地的现场仪表，如接地型热电偶、PH计、电磁流量计等应在现场侧接地。

对于现场仪表要求或必须在现场接地，同时又要求将控制室接受端的控制系统在控制室侧接地的，应将信号的收发端之间作电气隔离。

现场仪表接线箱两侧的电缆的屏蔽层应在箱内跨接。

4.2.2 盘、台、柜的接地连接方法

在控制室内的盘、台、柜内应分类设置保护接地汇流排、信号及屏蔽接地汇流排（工作接地汇流排），如有本安设备还应单独设置本安接地汇流条。控制系统的保护接地端子及屏蔽接线端子通过各自的接地连线分别接至保护接地汇流排和工作接地汇流排。各类接地汇流排经各自接地分干线接至保护接地汇总板和工作接地汇总板。

由于计算机在出厂时已将工作接地和保护接地连在一起，将外壳上的任一颗螺丝连在操作台内的工作接地汇流排上即可。

如果系统的通信线路上无电气隔离装置（包括电气中继和光中继），远程站（控制站或操作站）的工作接地汇流排应汇总到控制系统的工作接地汇总板；保护接地汇流排可汇总到就近的电气保护地上。如果系统的通信线路上设有电气隔离装置，远程站的工作接地汇流排和保护接地汇流排宜汇总到就近的总接地板。

齐纳式安全栅的每个汇流条（安装轨道）可分别用两根接地分干线接到工作接地汇总板。齐纳式安全栅的每个汇流条也可由接地分干线于两端分别串接，再分别接至工作接地汇总板。

保护接地汇总板和工作接地汇总板经过各自的接地干线接到总接地板。

用接地总干线连接总接地板和接地极。

在控制室内，可设置接地汇总箱。箱内设置工作接地汇总板和保护接地汇总板。接地汇总箱通过接地分干线联结各盘、台、柜的工作接地汇流排、本安汇流条、保护接地汇流排。接地汇总箱通过各接地干线联结总接地板。

4.2.3 接地干线、槽钢、接地标识

接地干线长度如超过10m或周围有强磁场设备，应采取屏蔽措施，将接地干线穿钢管保护，钢管间连为一体；或采用屏蔽电缆，钢管或屏蔽电缆的屏蔽层应单端接地。如接地干线在室外走线并距离超过10m，应采用双层屏蔽，内层单点接地，外层两端接地，以防雷击电磁脉冲的干扰。

固定控制柜的安装槽钢等应作等电位联接。

对隐蔽工程，包括在接地网上的接入点和接地极位置应设置标识。

4.3 联结电阻和接地电阻

联结电阻指的是从控制系统的接地端子到接地极之间的导线与连接点的电阻总和。控制系统的接地联结电阻不应大于 1Ω 。

接地电阻指的是接地极对地电阻与接地联结电阻之和。控制系统的接地电阻为工频接地电阻，应不大于 4Ω 。

4.4 接地联结的规格及结构要求

4.4.1 接地连线规格

接地系统的导线应采用多股绞合铜芯绝缘电线或电缆。

接地系统的导线应根据连接设备的数量和长度按下列数值范围选用：

接地连线：（2.5~4） mm^2

接地分干线：（4~16） mm^2

接地干线：（10~25） mm^2

接地总干线：（16~50） mm^2

4.4.2 接地汇流排、联接板规格

接地汇流排宜采用截面积为 $25\times 6\text{mm}^2$ 的铜带制作。

接地汇总板和总接地板应采用铜板制作。铜板厚度不应小于6mm，长宽尺寸按需要确定。

4.4.3 接地连接结构要求

所有接地连线在接到接地汇流排前均应良好绝缘；所有接地分干线在接到接地汇总板前均应良好

绝缘；所有接地干线在接到总接地板前均应良好绝缘。

接地汇流排（汇流条）、接地汇总板、总接地板应用绝缘支架固定。

接地系统的各种连接应保证良好的导电性能。接地连线、接地分干线、接地干线、接地总干线与接地汇流排、接地汇总板的连接应采用铜接线片和镀锌钢质螺栓，并采用防松和防滑脱件，以保证连接的牢固可靠。或采用焊接。

接地总干线和接地极的连接部分应分别进行热镀锌或热镀锡。

4.4.4 接地线颜色要求

接地系统的标识颜色为绿黄双色。

第五章 控制系统布线规范

为提高控制系统在运行中的抗干扰能力，应正确选用控制系统的电线电缆，掌握电线电缆的敷设方法、线缆敷设的防雷要求和控制柜内的配线等内容。

5.1 盘、台、柜外部电线电缆的选用

5.1.1 盘、台、柜外部的线芯截面积

盘、台、柜外部的线芯截面积应满足检测及控制回路对线路阻抗的要求，以及施工中对线缆机械强度的要求。

盘、台、柜外部的线芯截面积，可按表5.1-1选择。

使用场合	铜芯电线截面积(mm ²)	铜芯电缆截面积(mm ²)	
		二芯及三芯	四芯及以上
控制室总供电箱至机柜	≥2.5	≥2.5	
控制室至现场仪表（信号线）		1.0~1.5	0.75~1.5
控制室至现场仪表（报警联锁线）		1.5	
本质安全电路		0.75~1.5	0.75~1.5
热电偶补偿导线		1.5~2.5	0.75~1.0

表5.1-1 电线、电缆线芯截面积选择表

5.1.2 电线、电缆的类型

一般情况下，电线宜选用铜芯聚氯乙烯绝缘线；电缆宜选用铜芯聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电缆。

寒冷地区及高温、低温场所，应考虑电线、电缆允许使用的温度范围。

火灾危险场所，宜选用阻燃型电缆。

爆炸危险场所，当采用本安系统时，宜选用本安电路用控制电缆，所用电缆的分布电容、电感必须符合本安回路的要求。

对分散型控制系统，信号回路的电缆和屏蔽形式的选择应符合表5.1-2规定。表中*表示需要的屏蔽形式。

序号	电缆规格	连接信号	分屏蔽	对绞	总屏蔽
1	2芯或多芯	模拟量信号		*	*
2	2芯	热电偶补偿电缆			*
3	多芯	热电偶补偿电缆	*		*
4	3芯或多芯	热电阻		*	*
5	2芯或多芯	数字信号		*	*
6	2芯或多芯	轴振动、轴位移微弱信号	*		*

表5.1-2 信号屏蔽电缆的屏蔽形式选择表

热电偶补偿导线的型号，应与热电偶分度号相对应，可按表5.1-3选择。

热电偶类别	分度号	补偿导线名称及型号
铂铑30-铂铑6	B	BC
铂铑10-铂	S	SC
镍铬-镍硅	K	KC、KX
镍铬-铜镍	E	EX
铁-铜镍	J	JX
铜-铜镍	T	TX
镍铬硅-镍硅	N	NC、NX

表5.1-3 热电偶补偿导线的型号与分度号对应表

根据补偿导线使用场所选用补偿导线的型式：一般场所选用普通型；高温场所选用耐高温型；火灾危险场所选用阻燃型；采用分散型控制系统的场所选用屏蔽型；采用本安系统时选用本安型。

5.2 电线、电缆的一般敷设

5.2.1 一般规定

电线、电缆应按较短途径集中敷设，避开热源、潮湿、工艺介质排放口、振动、静电、电磁场干扰，不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的位置。当无法避免时，应采取防护措施。

电线、电缆不宜平行敷设在高温工艺管道和设备的上方或有腐蚀性液体的工艺管道和设备的下方。

不同种类的信号，不应共用一根电缆。电线、电缆宜穿金属保护管或敷设在带盖的金属汇线桥架内。

仪表信号电缆与电力电缆交叉敷设时，宜成直角，由厚度至少为1.6mm带接地的薄钢板隔离。

仪表信号电缆与电力电缆平行敷设时，应在两者之间设置分隔器，且分隔器须接地，如下图所示。若无法设置分隔器，则两者之间的最小距离，应符合表5.2-1的规定。

相互平行敷设的长度 (m)	电力电缆电压与工作电流			
	< 100	< 250	< 500	≥ 500
125V,10A	50	100	200	1200
250V,50A	150	200	450	1200
(200~400)V,100A	200	450	600	1200

表5.2-1 仪表信号电缆与电力电缆平行敷设的最小距离 (mm)

5.2.2 汇线桥架敷设方式

在工艺装置区内宜采用汇线桥架架空敷设的方式。汇线桥架安装在工艺管架上时，应布置在工艺管架环境条件较好的一侧或上方。信号线路与工艺设备、管道绝热层表面之间的距离应大于200mm，与其他工艺设备、管道表面之间的距离应大于150mm。汇线槽应避免强磁场、高温、腐蚀性介质以及施工与检修时经常动火、易受机械损伤的场所。

汇线桥架的材质应根据敷设场所的环境特性来选择。一般情况下可采用镀锌碳钢汇线桥架。含有粉尘、水汽及一般腐蚀性的环境，可采用喷塑或热镀锌碳钢汇线桥架。严重腐蚀的环境，可采用锌镍合金镀层或涂高效防腐涂层的碳钢汇线桥架；也可采用带金属屏蔽网的玻璃钢汇线桥架。同一装置宜采用同一材质的汇线桥架。

汇线桥架内的交流电源线路和安全联锁线路应用金属隔板与信号线路隔开敷设。本安信号与非本安信号线路应用隔板隔开，也可采用不同汇线桥架。

多条汇线桥架垂直分层安装时，线路宜按下列规定顺序从上至下排列：

- 信号线路；
- 安全联锁线路；
- 交流和直流供电线路。

保护管应在汇线桥架侧面高度1/2以上的区域内，采用管接头与汇线桥架连接。保护管不得在汇线桥架的底部或顶盖上开孔引出。

汇线桥架由室外进入室内，由防爆区进入非防爆区或由厂房内进入控制室时，在接口处应采取密封措施。同时，汇线桥架应自室内坡向室外。

汇线桥架内电缆充填系数宜为0.30~0.50。

仪表汇线桥架与电气桥架平行敷设时，其间距不宜小于600mm。

5.2.3 护管敷设方式

下列情况下宜采用保护管敷设：

- 需要集中显示的检测点较少而且电线、电缆比较分散的场所；
- 由汇线桥架或电缆沟内引出的电线、电缆；
- 现场仪表至现场接线箱的电线、电缆。

保护管宜采用架空敷设；当架空敷设有困难时，可采用埋地敷设，但保护管直径应加大一级；埋地部分应进行防腐处理。

保护管宜采用镀锌电线管或镀锌钢管。

保护管内的电线或电缆的充填系数，一般不超过0.40。单根电缆穿保护管时，保护管内径不应小于电缆外径的1.5倍。

不同种类及特性的线路，应分别穿管敷设。

保护管与检测元件或现场仪表之间，宜用挠性连接管连接，隔爆型现场仪表及接线箱的电缆入口处，应采取相应防爆级别的密封措施。

单根保护管的直角弯头超过两个或管线长度超过30m时，应加穿线盒。

电缆沟敷设方式：

电缆沟坡度，不应小于1/200。室内沟底坡度应坡向室外，在沟底的最低点应采取排水措施，在可能积聚易燃、易爆气体的电缆沟内应填充砂子。

电缆沟应避免地上和地下障碍物，避免与地下管道、动力电缆沟交叉。

仪表电缆沟与动力电缆沟交叉时，应成直角跨越，在交叉部分的仪表电缆应采取穿管等隔离保护措施。

5.2.4 电缆直埋敷设方式

室外装置、检测、控制点少而分散又无管架可利用时，宜选用铠装电缆直埋敷设，并采取防腐措施。

直埋电缆穿越道路时，应穿保护管保护。管顶敷土深度不得小于1000mm。

电缆应埋在冻土层以下，当无法满足时，应有防止电缆损坏的措施。但埋入深度不应小于700mm。

直埋敷设的电缆与建筑物地下基础间的最小距离为600mm。与电力电缆间的最小净距离应符合表5.2-1的规定。

直埋敷设的电缆不应沿任何地下管道的上方或下方平行敷设。当沿地下管道两侧平行敷设或与其

交叉时，最小净距离应符合以下规定：

与易燃、易爆介质的管道平行时为1000mm，交叉时为500mm；

与热力管道平行时为2000mm，交叉时为500mm；

与水管或其它工艺管道平行或交叉时均为500mm。

5.3 线缆敷设的防雷要求

年平均雷暴日超过40d/a的地区，控制系统线缆的敷设必须考虑下述有关的防雷措施。

不得使用非金属的玻璃钢汇线桥架。

采用金属或带金属屏蔽网的汇线桥架时，应保证桥架间有良好的电气连接，并须在桥架的两端接地，如果桥架距离较长时，应每隔30m设一个接地点。桥架的接地宜采用等电位联接，也允许就近与地有良好接触的金属设备或金属支架相连。

单独走线的电缆（包括通信电缆）宜选用金属铠装电缆直埋敷设，埋地深度不小于700mm。

若单独走线的电缆（包括通信电缆）为一般电缆，应穿金属保护管敷设；金属保护管宜埋地敷设，埋地深度不小于700mm。若金属保护管架空敷设，应保证金属保护管间有良好的电气连接，并须在金属保护管的两端接地，如果金属保护管的距离较长时，应每隔30m设一个接地点。金属保护管的接地宜采用等电位联接，也允许就近与地有良好接触的金属设备或金属支架相连。

进入控制系统的线缆应离开独立避雷装置引下线（包括用作引下线的建筑配筋），和接地极有不小于2m的距离，如不可避免时，应采用金属屏蔽并接地。

5.4 控制柜内的配线

控制柜内的配线，宜采用小型汇线槽，柜内接地连线宜用（2.5~4）mm²的塑料多股铜芯软线，其它导线宜采用截面积为1.0mm²或0.75mm²的塑料多股铜芯软线。导线应通过接线片与仪表、控制装置及电器元件相接，导线与端子板的连接宜采用压接方式。导线若与压接式端子板连接时，应安装管状端头，控制柜内配线不得存在中接头。

本安仪表与非本安仪表的信号线采用不同汇线槽布线。接线端子板应分别设置，间距应大于50mm。本安仪表信号线和接线端子应有蓝色标志，同一接线端子上的连接芯线，不得超过两根。

220V电源线、继电器信号线不得和其它信号线敷设在同一汇线槽内。

电线的弯曲半径不应小于其外径的3倍。

接线端子上的线路，均应按施工图纸标号。

接线端子板若安装在控制柜底部时，距离基础地面的高度不小于250mm。在顶部或侧面时，与控制柜边缘的距离宜为100mm。多组接线端子板并列安装时，其间隔净距离宜为200mm。

导线和接线端子板相连时，应留有适当余度。

控制柜内的配线应按下列色标选择塑料包皮的颜色：

配线种类	塑料包皮的颜色
三相电	黄（A相）、绿（B相）、红（C相）
单相电	红（相线）、浅蓝（中线）
接地线	黄绿双色

表5.4-1 柜内配线塑料包皮的颜色

第六章 控制系统供电规范

控制系统的用电负荷属重要负荷，其对供电要求、电源质量、容量、供电系统的设计、供电器材的选择和供电系统的配线等均有较高要求。

6.1 负荷分类及供电方式

6.1.1 负荷分类

根据生产过程对控制系统的重要性、可靠性、连续性的不同要求，控制系统的用电负荷分重要负荷和一般负荷。

重要负荷是指在电源中断后会打乱生产过程，造成设备损坏、人身伤害事故，并造成经济损失。在大多数情况下控制系统的用电负荷属重要负荷。

一般负荷是指在电源中断后不会打乱生产过程，不会造成设备损坏和经济损失。在少数情况下，控制系统的用电负荷属一般负荷。

6.1.2 各类负荷的供电方式

一般负荷采用一路不间断电源（UPS）、一路市电供电。

重要负荷采用两路独立不间断电源（UPS）供电。

6.2 电源质量和容量

6.2.1 电源质量

普通交流电源质量指标如下：

电压：220VAC \pm 10%；

频率：(50 \pm 1) Hz；

波型失真率：小于10%；

电压瞬间跌落：小于10%。

不间断电源（UPS）质量指标如下：

电压：220VAC \pm 5%；

频率：(50 \pm 0.5) Hz；

波型失真率：小于5%；

允许电源瞬断时间： \leq 3ms；

电压瞬间跌落：小于10%。

6.2.2 电源容量

在决定电源装置的输出容量时，必须考虑稳定和冲击两种状态：

1、由于电容器瞬时充电和变压器励磁冲击电流的作用，设备上会有冲击电流通过。因此，在部分设备接通或切断电源时，至少必须保证不会因此而产生对其他设备造成影响的电压波动。

2、在系统上电过程中，应采取分步上电投运的步骤，避免冲击电流过大。

控制系统的交流电源容量应按控制系统电源额定容量总和的1.5倍计算。

6.3 供电系统的设计

6.3.1 普通电源供电系统

普通电源供电系统原则上采用二级供电，即总供电和机柜开关板二级。在二级供电系统中，可设置总供电箱，也可将总供电设置在外配柜等其它箱内。

保护电器的设置，应符合下列规定：

总供电设输入总断路器和输出分断路器；

若机柜和总供电相距很近，机柜开关板输入端可以不设总断路器；

总供电应设置保护接地汇流排（PE）。属于一般负荷的现场设备的供电，如果单独供电有困难时，可由现场邻近低压配电箱供电。

6.3.2 不间断电源供电系统

不间断电源对控制系统供电时，可采用二级供电方式，即设置总供电和机柜开关板。总供电箱可安装在控制室内。

保护电器的设置，应符合下列规定：

➤ 总供电设输入总断路器和输出分断路器；

➤ 若机柜和总供电相距很近，机柜开关板的输入端可以不设总断路器；

➤ 总供电应设置保护接地汇流排（PE）。

UPS应满足以下要求：

➤ 后备电池的供电时间（即不间断供电时间）不小于30min。

➤ 具有故障报警及报警信号输出功能；其报警接点宜引入到控制系统中去。

➤ 具有设备保护功能。

➤ 具有稳压功能。

➤ 在额定工作环境温度下的平均无故障工作时间（MTBF）应大于150,000h。

6.4 供电系统的配线

6.4.1 线路敷设

电源线不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝热层处敷设；当无法避免时应采取保护措施。

交流电源线应与模拟量信号导线分开敷设，当无法分开时应采取金属隔离或屏蔽措施。

交流电源线应与防直击雷的引下线保持不小于2m的距离，当无法避开时应采取金属隔离或屏蔽措施。

控制室内的电源线配线应选用聚氯乙烯绝缘芯线；控制室至装置现场应采用聚氯乙烯护套聚氯乙烯绝缘铜芯电缆；火灾及爆炸危险场所宜采用耐火电缆或阻燃电缆。

交流电源线宜采用三芯绝缘线，分别为相线、零线和地线（机柜内的仪表配线除外）。

6.4.2 线路压降

配电线路上的电压降不应影响用电设备所需的供电电压。

交流电源线上的电压降，应符合以下规定：

1) 电气供电点至控制系统总供电箱或UPS的电压降应小于2.0V；

2) UPS电源间应紧靠控制室，从UPS至控制系统总供电箱的电压降应小于2.0V；3) 控制室内从控制系统总供电箱至用电设备电压降应小于2.0V；4) 从控制系统总供电箱至控制室外用电设备电压降应小于6.0V。

6.4.3 电源线截面积

从控制系统总供电箱至机柜开关板的电源线截面积不小于2.5mm²;

从控制系统总供电箱至现场用电设备电源线截面积不小于1.0mm²;

供电系统接地配线的截面积应符合下列规定:

- 1) 控制系统总供电箱的接地线截面积不小于16mm²;
- 2) 机柜开关板的接地线截面积不小于1.5mm²。

6.5 功率消耗

6.5.1 控制站

控制站的功率消耗与控制站的具体配置及其相关设备有关,主要功耗设备有电源、风扇、网络交换机,其相关功耗见下表。其它设备如模件等功耗可参见硬件说明书中相关内容。

部件名称	最大功率 (W/只)	备注
UW5411	200	选用时参见相应的系统手册
风扇	20	套
网络交换机	0	8口交换机*2 (系统电源供电)

表6.5-1 控制站部件消耗功率

部件名称	消耗功率 (W/台) (MAX)	备注
操作站主机	250	
显示器 (CRT)	110	22"显示器
液晶显示器 (LCD)	30	22"显示器

表6.5-2 操作站部件消耗功率

第七章 控制系统标识规范

7.1 操作站标识

普通操作站A网卡IP地址：192.192.1.129—192.192.1.192；

普通操作站B网卡IP地址：192.192.2.129—192.192.2.192；

计算机名为“OS129”、“OS130”……“OS192”，操作台代号为“OD1”、“OD2”、“OD3”……，打印机台代号为“PD1”、“PD2”、“PD3”……。

工程师站A网卡IP地址：192.192.1.193—192.192.1.254；

工程师站B网卡IP地址：192.192.2.193—192.192.2.254；

计算机名为“ES193”、“ES194”……“ES254”。

7.2 控制站标识

控制站机柜命名为“1#控制柜”，代号“CC1”、模件地址及命名由上到下，从左往右分别为“00地址、01地址……”，代号为“TB00、TB01”；控制站命名以地址为基础，例如：“02地址控制模件”、“03地址控制模件”，代号分别为“CS02”、“CS03”。

7.3 通讯网络标识

7.3.1 通信线缆标识

控制站、工程师站及控制站的线缆标识：

- 地址为02的控制模件，模件A网口至A集线器两端标识为：CS02-A
- 地址为02的控制模件，模件B网口至B集线器两端标识为：CS02-B
- IP地址为129的操作员站，A网卡至A集线器两端标识为：OS129-A
- IP地址为129的操作员站，B网卡至B集线器两端标识为：OS129-B
- IP地址为130的工程师站，A网卡至A集线器两端标识为：ES130-A
- IP地址为130的工程师站，B网卡至B集线器两端标识为：ES130-B

7.4 DCS辅助设备的编号

字母代号	名称	
	中文	英文
CC	控制柜	CONTROL CABINET
AC	辅助柜	AUXILIARY CABINET
OS	操作员站	OPERATOR STATION
ES	工程师站	ENGINEER STATION
OD	操作台	OPERATION DESK
PD	打印机台	PRINTER DESK
CS	控制站	CONTROL STATION
PX	电源接线端子板	TERMINAL BLOCK FOR POWERSUPPLY
SP	系统电源	SYSTEM POWER
RC	继电器柜	RELAY CABINET
SBC	安全栅柜	SAFFTY BARRIER CABINET
SC	供电柜	POWER SUPPLY CABINET

TB	端子板（底座）	TERMINAL BOARD
UPS	不间断电源	UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLIS
QF	空气断路器（空开）	AIR CIRCUIT BREAKER
EPS	开关电源（外部电源）	SWITCHING POWER SUPPLY
GND	接地铜排	GROUND COPPER BARS
KA	继电器	RELAY
FAN	风扇	FAN
LG	照明灯	LIGHTING
FU	保险丝	FUSE
HUB	交换机	SWITCH
	集线器	HUBS
ASK/DX	接线端子（魏德米勒）	TERMINAL BOARD
ZH	双电源切换组件	DUAL POWER SWITCHING COMPONENTS

第八章 系统硬件安装

DCS安装与调试主要是控制站、网络和操作站的安装调试。安装过程应按供方提供的工程施工图进行。

现场硬件安装流程如下图：

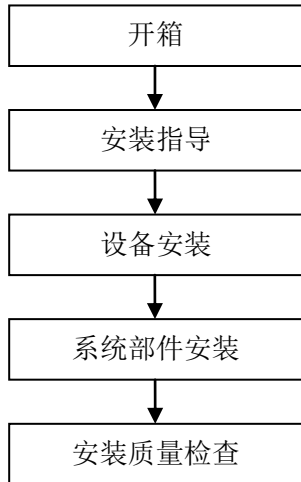


图8.1-1 现场安装流程

8.1 开箱

开箱时，应依据《装箱清单》首先开箱装有供方提供的资料的木箱，以获取安装的资料。

开箱注意事项及检查内容参见2.4节说明。

8.2 安装指导

供方工程人员在现场完成开箱后，必须开展安装指导工作。可根据项目情况，分别进行设备安装、接地、供电、通讯、信号线的安装指导，主要指导对象为系统安装人员、系统维护人员。

对照详细的资料，使用户能通过已提供的资料独立进行正确安装。安装指导的过程需要形成安装指导记录。

安装指导的主要内容如下：

指导用户如何识别厂商提供的图纸，并对接地、供电、I/O布线、通讯电缆敷设等图纸向用户逐一解释。

依据《控制系统环境规范》、《控制室布置示意图》、《系统安装尺寸图》指导机柜、操作台的安装；应重点指导各机柜的布置要求、是否需要拆除侧板等情况。

控制柜在拆除侧板后，可以通过螺栓固定相邻的控制柜。在安装中，防止野蛮施工造成机柜变形，柜门无法关上。安装时，控制柜必须固定在地基中，槽钢必须固定在地基中，并预留足够的进信号线位置。控制柜及操作台所在位置必须能够承受500公斤的重量。操作台没有可以进行互联的开孔，必须进行设备找平。厂商所提供的系统设备中，控制柜、外配柜及操作台随货发绝缘橡胶垫及绝缘螺丝。

依据《系统接地图》、《系统供电图》、《控制系统接地规范》和《控制系统供电规范》指导用户接地、供电安装。

依据《系统配置图》指导用户进行系统通讯安装。

依据《端子接线图》、外配图纸、《控制系统布线规范》指导用户进行系统及外配的布线及接线。

指导用户在安装结束后应按照供方提供的规范及图纸进行安装检查。

8.3 控制站机柜安装

根据现场总体布局设计，利用叉车或人力把控制站机柜移动到位置。在移动过程中，勿使机柜倾斜超过45°角，以免导致对门和侧表面的损坏。

对控制站机柜应进行固定，防止机柜受到外力时侧翻。机柜固定前应检查机柜门允许的开度是否足够，是否已为维修和检查预留了位置。

机柜柜内安装规范

1、信号分类

电缆的合理布设可以有效地减少外部环境对信号的干扰以及各种电缆之间的相互干扰，提高DCS系统运行的稳定性。

信号分类如下：

- I类信号：热电阻信号、热电偶信号、毫伏信号、应变信号等低电平信号。
- II类信号：（0~5）V、（1~5）V、（4~20）mA、（0~10）mA模拟量输入信号；（4~20）mA、（0~10）mA模拟量输出信号；电平型开关量输入信号；触点型开关量输入信号；脉冲量输入信号；24VDC小于50mA的阻性负载开关量输出信号。
- III类信号：24V~48VDC感性负载或者电流大于50mA的阻性负载的开关量输出信号。
- IV类信号：110VAC或220VAC开关量输出信号，此类信号的馈线可视作电源线处理布线的问题。电源线也属于此类信号。

其中，I类信号很容易被干扰，II类信号容易被干扰，而III和IV类信号在开关动作瞬间会成为强烈的干扰源，通过空间环境干扰附近的信号线。

2、机柜内布线的总体原则

- 对于I类信号，必须在转接时与III、IV类信号分开布线。
- 对于II类信号，必须在转接时与III、IV类信号分开布线。
- 对于IV类信号严禁与I、II类信号捆在一起走线，应作为220V电源线处理，与电源电缆一起走线。
- 对于III类信号，允许与220V电源线一起走线（即与IV类信号相同）。
- 安全栅现场侧的走线必须有独立的汇线槽，严格禁止与其它线混在一起。
- 机柜内的布线应整齐、美观，220VAC线、24VDC线、接地线、信号线应按标准分颜色，以方便检修、维护。

8.4 系统部件安装

在安装检查达到要求及规范后，可以进入控制系统模件安装阶段。根据《机柜布置图》、《系统配置图》、《端子接线图》、外配图纸等资料进行计算机、模件及外配件的安装就位、检查工作。

系统部件安装应要求用户系统维护人员参与，提高维护人员对系统的使用、维护能力；安装完毕后，将安装及检查情况记录在《安装调试报告》上。

分阶段安装的系统模件可以根据现场的情况分步、多次进行，每次需要对安装的设备进行安装及检查，并记录在《安装调试报告》上。

1、控制站机柜部件的安装：

- 交流供电电源检验：普通交流电源质量指标220VAC±10%，不间断电源（UPS）质量指标220VAC±5%；

如图8.4-1 UW5485市电测试图以及图8.4-2 UPS部分测试图所示：



图8.4-1 UW5485市电测试图



图8.4-2 UPS部分测试图

警示:务必在此步骤完成后,才可以安装电源模块;

- 直流系统电源检验: DC直流输出电压质量指标 $24\text{VDC} \pm 5\%$;
测试模块底座V1-,V1+部分,测试方法如图8.4-3所示:

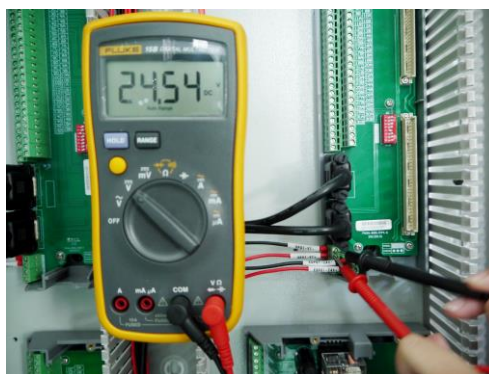


图8.4-3 直流系统电源检验示意图

- 直流配电电源检验: DC直流输出电压质量指标 $24\text{VDC} \pm 5\%$;
测试模块底座P24-, P24+部分,测试方法如图8.4-4所示:



图8.4-4 直流配电电源检验示意图

警示:务必在以上步骤完成后,才可以安装控制模块及其它I/O模块;

➤ 配套端子座地址设置检验:

模件配套端子座模件设置如表8.4-1所示:

模件地址设置						S6-S7	模件地址
S0	S1	S2	S3	S4	S5		
0	0	0	0	0	0	保留	0
1	0	0	0	0	0		1
0	1	0	0	0	0		2
1	1	0	0	0	0		3
0	0	1	0	0	0		4
1	0	1	0	0	0		5
0	1	1	0	0	0		6
1	1	1	0	0	0		7
0	0	0	1	0	0		8
1	0	0	1	0	0		9
0	1	0	1	0	0		10
1	1	0	1	0	0		11
0	0	1	1	0	0		12
...
1	0	1	1	1	0		29
0	1	1	1	1	0		30
1	1	1	1	1	0	31	

表8.4-1 模件配套端子座模件设置表

注: 配套端子座其它设置参照相关资料。

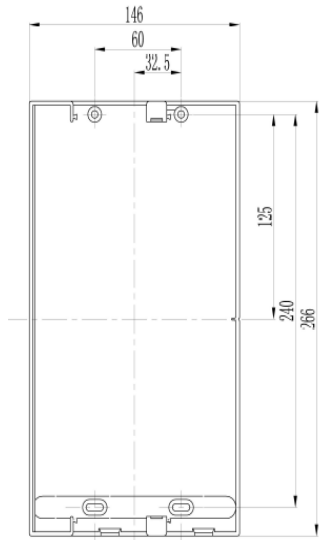
- 功能模件专用通讯线缆按设计要求安装就位, 各控制网络分支的末端配终端匹配模块 UW5141;
- 功能模件安装: 依据设计图纸安装相应位置的配套端子座, 端子座尺寸图及安装示意图如下; UW500 系列产品单单位端子座



- 说明:
- 1、 安装方式: 两颗螺丝固定安装
 - 2、 螺丝规格: M4 * 8
 - 3、 固定位置: 图 8.4-5 中上部圆孔及下部腰孔处

图 8.4-5 UW500 系列单重化端子座尺寸图

UW500 系列产品双单位端子座



双模块底座安装尺寸图

图 8.4-6 UW500 系列双重化端子座尺寸图

- 说明：
- 1、 安装方式：四颗螺丝固定安装
 - 2、 螺丝规格：M4 * 8
 - 3、 固定位置：8.4-7 中上部两个圆孔及下部两个腰孔处

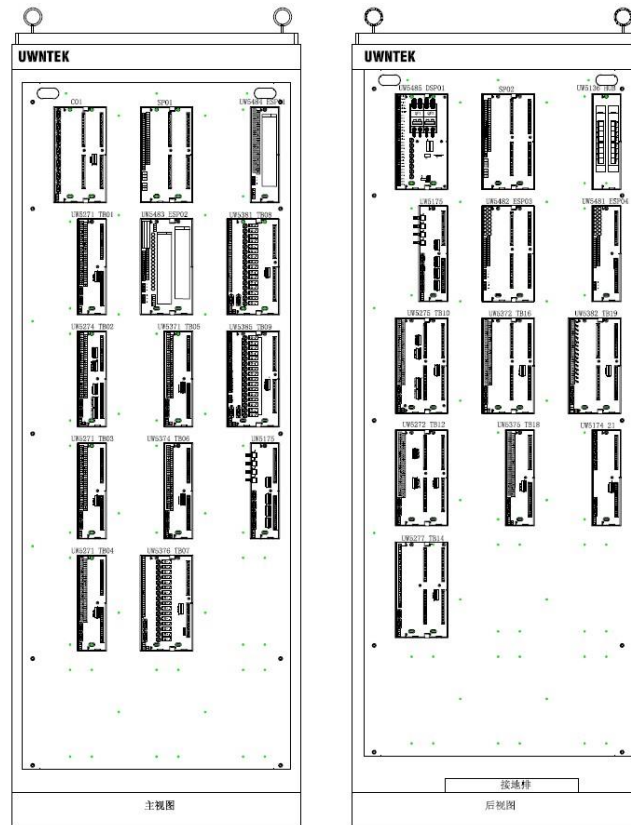


图8.4-7 安装示意图

UW500 系列产品模件安装方法：

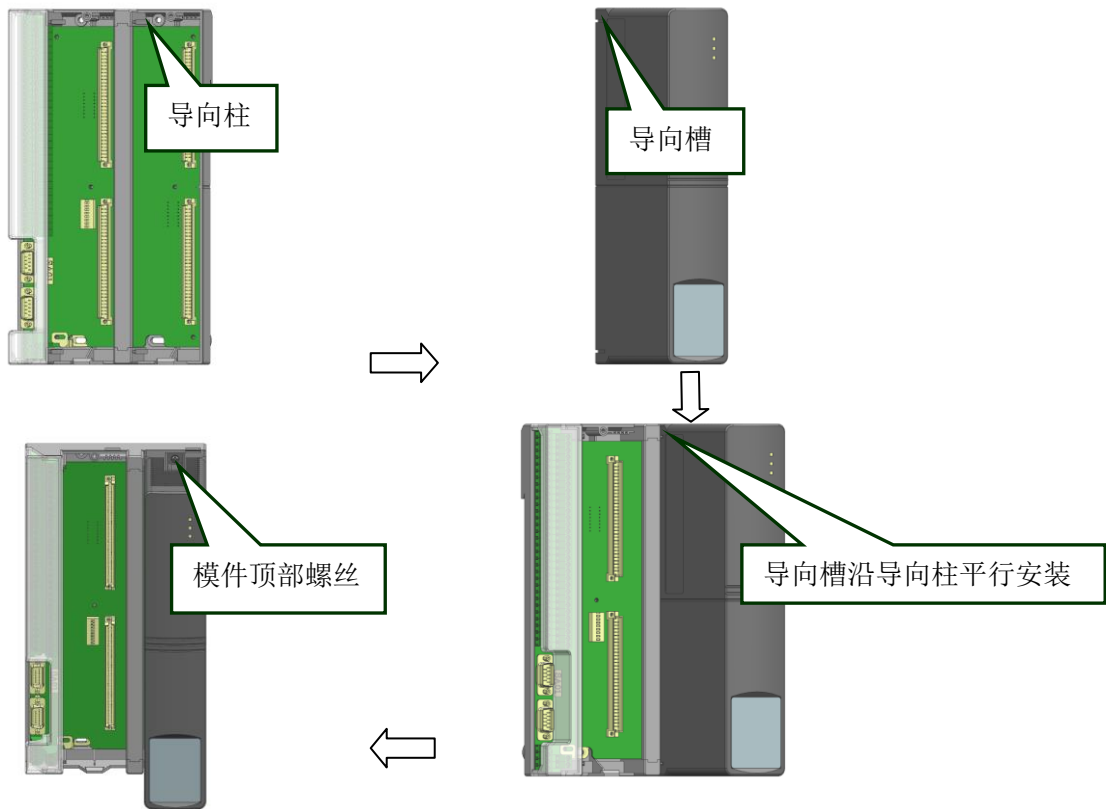


图 8.4-8 UW500 系列产品模件安装示意组图

- 说明：
- 1、 将模件上下两导槽沿端子座上下导轨平行安装；
 - 2、 用手在模件上部（指示灯上端）、下部（模件型号标识处）、中间三位置依次轻拍 1~2 次即可；
 - 3、 用十字螺丝刀将模件顶部螺丝拧紧；

UW500 系列产品模件拆卸方法

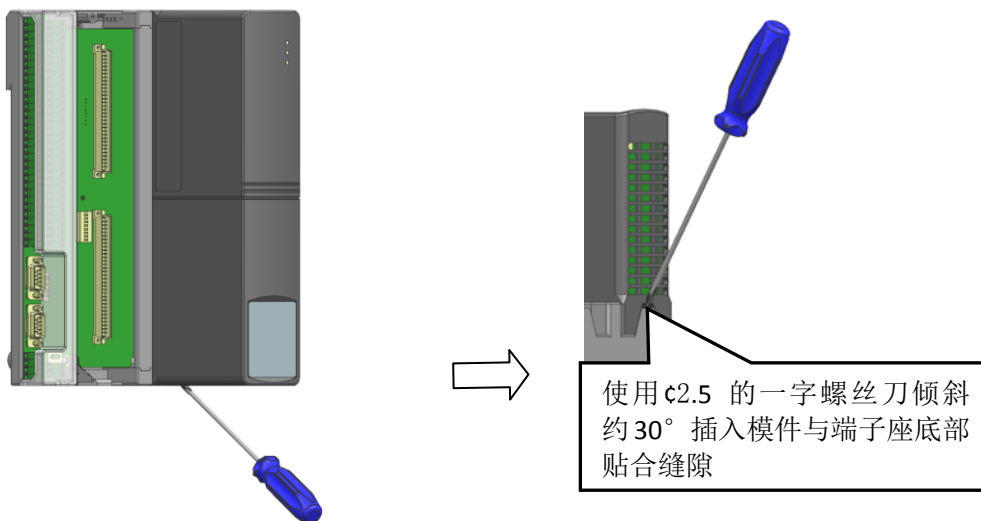


图 8.4-9 UW500 系列产品模件拆卸示意图

- 说明：
- 1、 使用十字螺丝刀将模件顶部螺丝松紧；
 - 2、 使用工具为 $\phi 2.5$ 的一字螺丝刀，与模件地步形成约 30° 角度倾斜插入模件底部与端子座贴合缝隙中，向下压螺丝刀轻轻撬出模件，使模件脱离防呆槽（导轨）后，双手将模件平行取出即可；

UW500 系列产品模块安装方法

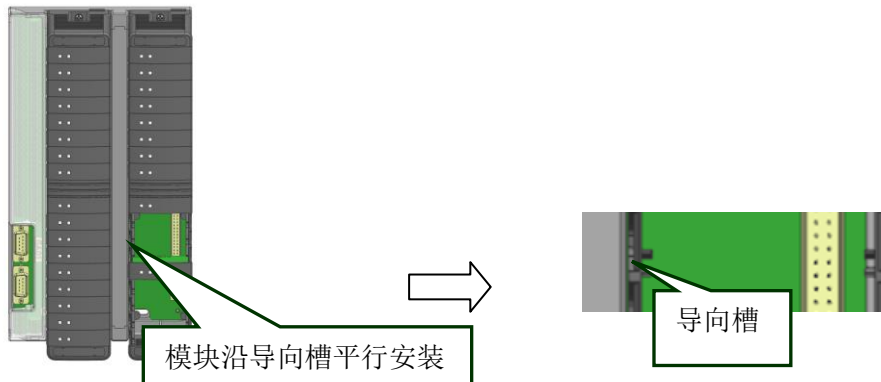


图8.4-10 UW500系列产品模块安装示意图

- 说明：
- 1、 将模块沿两导向槽平行安装；
 - 2、 模块元器件一面朝上，或指示灯与模件保持纵向一致；
 - 3、 拇指将模块向下按压，听到“咔”一声，安装完成；

UW500系列产品模块拆卸方法

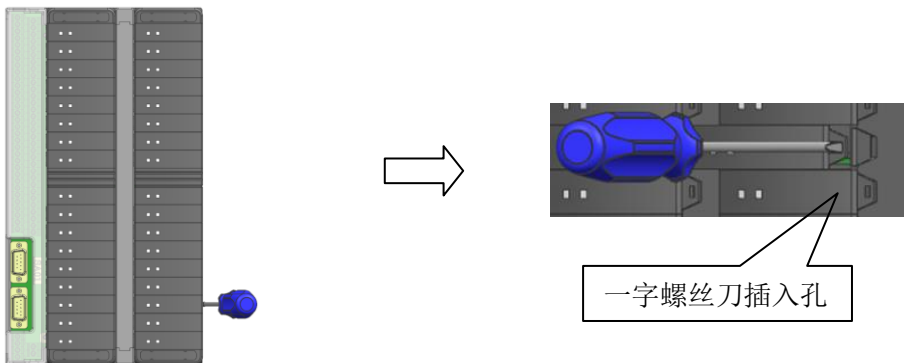


图8.4-11 UW500系列产品模块拆卸示意图

- 说明：
- 1、 使用工具为 $\phi 2.5$ 的一字螺丝刀；
 - 2、 与模块右侧面形成约 15° 角度倾斜插入模块侧面孔中，拇指扣住模块左侧，食指向左按压螺丝刀，同时向上轻轻撬出模块，使模块脱离卡扣后，用手将模块平行取出即可；

➤ 特殊模块（如：SOE模块、MODBUS模块、远程I/O通讯模块）的特殊要求详见相关资料；

2、操作站操作台的安装

➤ 计算机、打印机就位，操作台、打印机台中内部线缆捆扎；计算机就位前，应对内部插件进行重新按插，防止运输中插件松动，造成上电时计算机损坏；

3、系统网络连接

系统网络连接如图8.4-12所示：

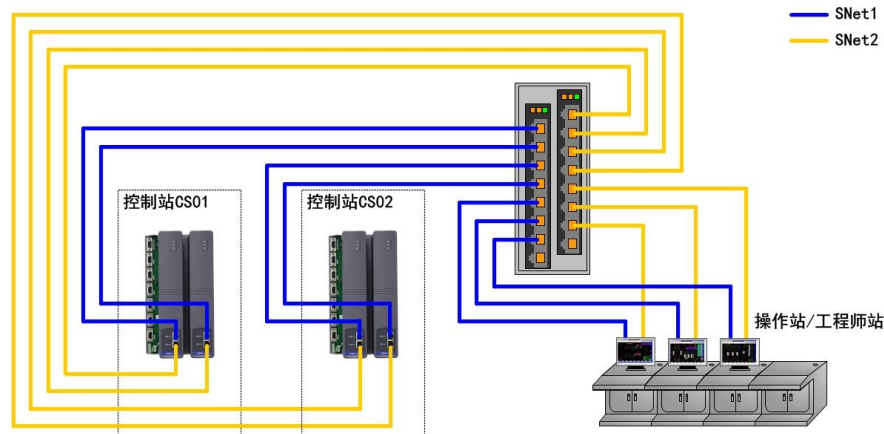


图8.4-12 系统网络连接示意图

系统网络连接注意事项：

- 节点间距离 $\leq 100\text{m}$ 时，可选用双绞线作为连接电缆。一般情况下选用AMP5类或超5类无屏蔽双绞线（UTP），在电磁干扰比较强的环境下选用STP。暴露在地面的双绞线必须使用保护套管；电气干扰较严重的场所，双绞线必须使用金属保护套管，金属保护套管必须可靠接地。
- 节点间距离 $> 100\text{m}$ 时，可选用光纤作为连接电缆。

系统网络采用双冗余模式，A网、B网互为冗余，要求分别连至A交换机、B交换机。

4、其他设备的安装

- 外配设备的安装见相关产品手册；
- 有光缆的，应安排工程外配部负责光缆的熔接，并检查光缆熔接情况；

注意事项：

采用目视法进行检查，主要检查系统部件的安装、标识是否符合相应的图纸、《控制系统标识规范》的要求。应重点检查确认，控制系统网络线(包括总线网络、以太网线、异构系统通讯线)应不易受干扰。网络线应单独走线，若需与强电电源线等并行走线 1m 以上，则至少应保持 15cm 以上间距，否则，网络线应穿金属保护管加以屏蔽，且保护管必须两端接地。

第九章 UWinTech软件安装指南

9 电脑系统中UWinTech软件安装

请按照如下步骤进行UWinTech软件安装（安装软件时，请关闭360杀毒软件）：

1) 插入光盘，光驱读盘后会自行跳出如下窗口,如下图9-1 (a) 所示；鼠标双击文件夹“UWinTech V3.0安装包”，或右键点击“UWinTech V3.0安装包”并选择打开按钮，如下图所示9-1 (b)：



图9-1 (a)

图9-1 (b)

2) 在图9-2画面中，根据您电脑操作系统，选择相应文件夹，鼠标双击打开您需要的文件夹，如下图9-2所示；在窗口中鼠标双击应用程序“Setup”，或右键点击应用程序“Setup”并选择打开按钮，在随后出现的选择安装语音界面中（图9-3），选择简体中文或English，点击确定继续安装。



图9-2

图9-3

3) 在随后出现的安装界面中，点击**继续(N)**进入下一步安装，如图9-4所示。阅读许可协议，在继续安装之前，必须接受此协议，才可进行下一步安装，选择**我接受协议(A)**，点击**继续(N)**进入下一步安装，如图9-5。

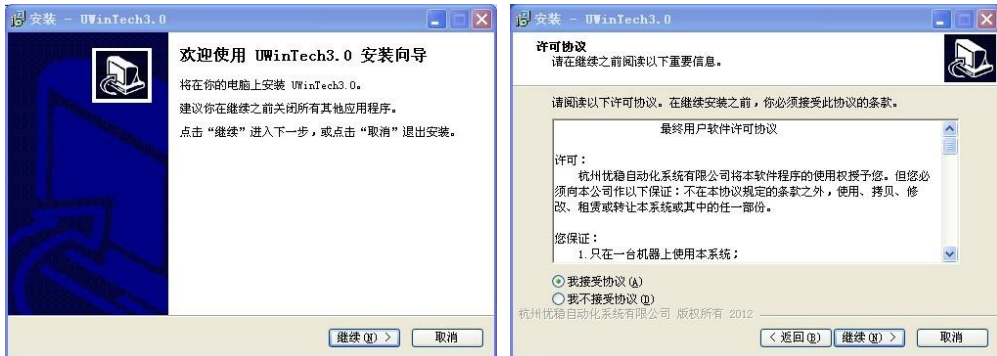


图9-4

图9-5

4) 接下来请选择安装文件的路径，点击**继续**进入下一步。如果你要选择不同的文件夹，请点击**浏览**，如图9-6所示。请选择你要安装的组件，清除你不想安装的组件。准备好后点击**继续**，

进入下一步安装，如图9-7所示。



图9-6



图9-7

5) 选择开始菜单文件夹，安装程序将在以下开始菜单文件夹中创建程序快捷方式。点击**继续**进入下一步。如果你需要选择不同的文件夹，请点击**浏览**，如图9-8所示。请选择在安装UWinTech3.0期间安装程序要执行的附加任务，然后点击**继续**，如图9-9所示。



图9-8



图9-9

6) 安装程序现在准备开始安装UWinTech3.0，点击**安装**继续安装，如果你想要审查或更改设置请点击**返回**，如图9-10所示；接下来的安装过程大概需要一分钟的时间，请稍作等待，如图9-11所示；



图9-10



图9-11

7) 当出现下面所示界面（图9-12）时，表示已经完成安装。点击**完成**按钮重启电脑使设置生效。



图9-12

第十章 安装质量检查

现场机柜、操作台等系统设备安装完成后，项目经理应与用户及时确认现场进度情况，安排合适的工程人员到现场开展安装情况检查。

现场安装检查时项目组成员应实地察看系统接地、供电、信号电缆布线等情况。

10.1 检查控制室环境

逐个检查项目中的每个控制室环境，是否符合《控制系统环境规范》，并将检查情况记录在《安装报告》上。

a. 重点检查内容：

- 控制室总体环境状态：控制室内非我公司的设备是否会影响系统运行；是否处于爆炸、易火灾区域；存在对系统有影响的气体；室门通向无爆炸、无火险方向；操作台、机柜门可以方便打开；
- 控制室的温度及湿度：是否安装空调、温度计及湿度计；
- 控制室的振动：人体感觉振动，没有直接测量的方法；
- 控制室的电磁防护状态：附近是否有大功率的电气设备；控制室是否有屏蔽措施；
- 防鼠害状态：是否有防鼠的手段。

b. 控制室环境的检查方法：

- 温、湿度检查有温度计、湿度计设备或采用空调显示的数据进行检查；
- 采用万用表法，测量系统设备的接地铜条及本体螺丝与槽钢之间的电阻，阻值为50MΩ以上，保证系统设备与槽钢完全隔离；
- 设备的安装位置采用目视法，所有系统设备必须采用φ3以上的绝缘螺丝进行固定，设备不能晃动。排成一列的设备必须平直，不能有突出，两个设备之间必须紧密靠近，不能有中缝。

10.2 接地系统检查

依据《系统接地图》、《控制系统接地规范》检查项目中的接地情况，并将检查情况记录在《安装报告》上。

a. 重点检查内容：

- 接地形式：检查采用的接地方法（等电位接地法、电气地接地法或单独接地法）；接地电阻。
- 接地线的线径、长度、连接方式及标识。
- 接地点附近的大功率设备及其余接地点。
- 桥架、线缆是否接地。
- 槽钢是否与系统设备隔离。
- 每个设备的接地情况：线径、连接方式及标识。
- 对于雷电高发区，需要对防雷情况进行仔细的检查。

b. 接地中必须达到的要求：

- 控制系统必须单点接地，整套控制系统只有一个唯一的接地接入点。即要求控制系统各安全地、工作地分类汇总或统一汇总后，通过唯一的基准点汇总到地网中。
- 控制系统必须整体接地：控制系统中各个控制柜、操作台、打印机台及外配柜均应接地；必须保证各个机柜的所有接地铜排均可靠接地。必须实地确认接地总干线的接地接入点连接可靠；

- 控制系统的接地线应不易受干扰，控制系统的接地线、接地干线及接地总干线应不易受干扰，各类接地线必须单独走线。若需与强电电源线等并行走线1m以上，则至少应保持15cm以上的间距，否则，接地线应穿金属保护管加以屏蔽，且保护管必须两端接地。
-
- 控制柜、外配柜、操作台等设备的接地线根据分类汇总地原则进行连线，每个设备的分类地必须单独拉线到分类汇总铜排上，单根线线径大于等于4mm²，线长小于30m，每根地线必须两端挂牌，挂牌符合《控制系统标识规范》。
- 控制系统的接地端子到接地极之间的导线与连接点的电阻总和，称为接地连接电阻，接地极对地电阻与接地连接电阻之和称为接地电阻。控制系统的接地电阻为工频接地电阻，不应大于4Ω。
- 所有的地线采用铜质接线鼻子进行固定及连接。建议对铜质接线鼻子内部进行灌锡，铜质接线鼻子外部进行镀锡。
- 线缆的屏蔽层必须单端接地。

c. 接地的检查方法:

接地点接地电阻采用接地摇表法、接地线钳表法进行检查。

系统设备各类地与接地铜排的接触情况可采用目视法、人体感觉法及万用表法进行检查。检查铜质接线鼻子在安装完毕后无法摇动；采用目视法检查控制柜内部接地的情况，不能出现系统内部接线鼻子断或未接的现象；用万用表电阻档进行检查，测量设备的接地铜排与分类汇总铜排的电阻，阻值必须小于0.5Ω；操作台接地采用万用表电阻档进行检查，测量操作台铜排与插座接地孔之间的电阻，阻值必须小于0.5Ω。

信号线缆的屏蔽层接地应目测检查：是否采用了有效方式防止屏蔽层与其它接地系统短路；是否使用铜制接线鼻子固定及连接于系统地接地铜排。

10.3 供电系统检查

依据《系统供电图》、《控制系统供电规范》检查，并将检查情况记录在《安装报告》上。

a. 重点检查以下内容:

- 供电形式：是否采用临时电源；两路供电的情况；是否有电源切换装置；UPS情况。
- 供电电缆的线径及标识。
- 系统各种设备的供电安装情况。
- 供电线缆距离及防护措施，走长距离时，需要加保护套管，防止线缆折断；系统DC24V电源线不能走超过3m。

b. 供电中必须达到的要求:

控制系统必须采用两路不同的电源供电，控制系统禁止采用下列方式供电：来自一段母线的电源，经一个UPS后，从UPS后分两路向系统供电，即控制站供电均采用UPS电源供电；来自一段母线的电源，分两路直接向系统供电，即整个系统采用该段母线电源直接供电；在操作站不使用电源切换装置时，操作站数量超过一个且所有操作站采用同一个电源来源供电，如所有操作站采用一个UPS电源供电，或所有操作站采用一段母线电源直接供电。

控制系统必须采用统一的分电装置，控制室应设置统一的分电装置对系统各部件的供电电源进行分配，如对控制柜、操作台均应根据供电回路数提供空开。对外配设备、现场仪表等设备供电也应设置合适的分电装置。同时必须保证上级空开的容量应大于下级空开的容量。

控制系统的电源电压必须合格，用户提供的电源电压值应在控制系统所要求的范围内，即

220V \pm 10%AC。当系统的供电电压大于240VAC时，应引起重视，要求用户增设UPS或稳压电源等设备。

控制柜、外配柜、操作台等设备的供电根据图纸进行检查。

系统的单个设备功率不会大于500W，采用单根线线径大于等于2.5平方毫米的电源线，每根电源线必须两端挂牌，挂牌符合《控制系统标识规范》。

电源线应与信号线分开走线，防止干扰信号线。

远程设备的供电采用就近两路供电。

c. 供电的检查方法：

采用目测法检查供电电缆线径是否符合要求。

- 交流；
- 直流：系统电源，配电电源。（检测方法详见第八章8.4）

10.4 信号线安装情况检查

依据《端子接线图》、外配图纸、《控制系统布线规范》等资料检查，并将检查情况记录在《安装调试报告》上。

a. 重点检查内容：

- 布线情况：有否室外走线；线槽或桥架情况。
- 线缆情况：有否屏蔽；走线规范；标识情况；线缆的干扰情况。

b. I/O接线检查中必须达到的要求：

仪表信号与强电信号应保持合适的距离，应不易受干扰，仪表信号电缆与强电电缆并行走线超过2m以上时，至少应保持15cm以上的间距，且不同类型的信号不能在同一根电缆中传输。在目前国内安装习惯中，习惯将电动阀、电动门等设备的所有信号在一根电缆中传输，这种情况下，应说明上述操作存在的安全隐患，这种操作方式可认为是本规定的例外情况。

信号线应两端做好标识。多芯信号线的安装必须采用针型接线器进行压接后再接线。

备用的AO通道应依据系统的相关要求给予短接。控制室设备安装完毕后，应对控制室、控制柜、操作台等设备及房间的进线孔进行封堵。完成现场开箱、安装指导、安装质量检查、系统部件安装等步骤后，系统具备了上电调试的条件。



UWNTTEK
打造优秀的控制系统产品



浙江大学工业自动化
国家工程研究中心

杭州优稳自动化系统有限公司
HANGZHOU UWNTTEK AUTOMATION SYSTEM CO.,LTD.

总公司地址：

技术中心：浙江大学控制工程国家实验室大楼
生产基地：杭州市西湖科技园西园路1号
技术支持：400-007-0089
电话：0571-88371966
传真：0571-88371967
www.uwntek.com
bd@uwntek.com