



湖南石油化工职业技术学院
Hunan Petrochemical Vocational Technology College

学生毕业设计成果

设计题目： 加热炉项目 DCS 总体设计

专业名称： 工业过程自动化

班级名称： 仪表 3171

学生姓名： 丁轶夫

指导教师： 黄婷婷

责任领导： 蒋丹

二零一九年十一月

学生毕业设计成果真实性承诺书

本人郑重承诺：我所递交的毕业设计材料，是本人在指导老师的指导下独立进行完成的；除文中已经注明引用的内容外，不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。对本设计的共同完成人所做出的贡献，在对应位置已以明确方式标明。若被查出有抄袭或剽窃行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切后果。

学生（确认签字）：丁赫夫

签字日期：2019.11.25

指导教师关于学生毕业设计成果真实性审核承诺书

本人郑重承诺：已对该生递交的毕业设计材料中所涉及的内容进行了仔细严格的审核，其成果是本人在的指导下独立进行完成的；对他人成果的引用和共同完成人所做出的贡献在对应位置已以明确方式标明。不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。若查出该生所递交的材料有学术不端的行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切责任。

指导教师（确认签字）：黄琦琦

签字日期：2019.11.30

目 录

一、成果简介.....	1
(一) 系统结构配置.....	1
1、DCS 型号.....	1
2、系统单元.....	2
(二) 用户授权.....	2
二、设计思路.....	3
(一) 系统结构配置.....	3
1、IO 清单.....	3
2、测点统计.....	3
3、卡件选择.....	4
4、测点分布.....	6
(二) 用户授权.....	7
三、设计过程.....	8
(一) 系统结构配置.....	8
1、IO 清单.....	8
2、测点统计.....	10
3、卡件选择.....	10
4、测点分布.....	11
5、主机设置.....	12
(二) 用户授权.....	13
四、成果特点.....	16
(一) 系统结构配置.....	16
(二) 用户授权.....	17
五、收获与体会.....	17
参考文献.....	18

加热炉项目 DCS 总体设计

一、成果简介

(一) 系统结构配置

1、DCS 型号

浙大中控公司的 DCS 产品主要有 JX-300XP、ECS-100、ECS-700。

其中 JX-300XP 做出 I/O 清单，做出测点分类统计表，做出卡件布置图，做出测点分布表，确定系统规模、系统结构，设置授权用户：特权用户“系统维护”、设置 1 个控制节点，IP 地址为 2。

ECS-100 系统具有数据收集、控制输出输入、控制运行的状态、设备的完善和状态探视、安全报警、清晰通讯、实时在线数据的处理和显示、记录历史数据的完善、每日日志的记录、事故发生顺序、事故追忆记录、图形整体显示、控制器的调节、报表打印、高级计算结果。

ECS-700 系统它是具备完善的工程系统管理，其中它包括很多工程师在协同工作、系统组态的完整性管理功能、单点系统组态在线下载等等，并提供系统组态完善的操作记录和故障诊断记录。

根据系统规模需求和系统特点，本项目选择 JX-300XP 进行 DCS 设计。

2、系统单元

JX-300XP 的基本构架为：

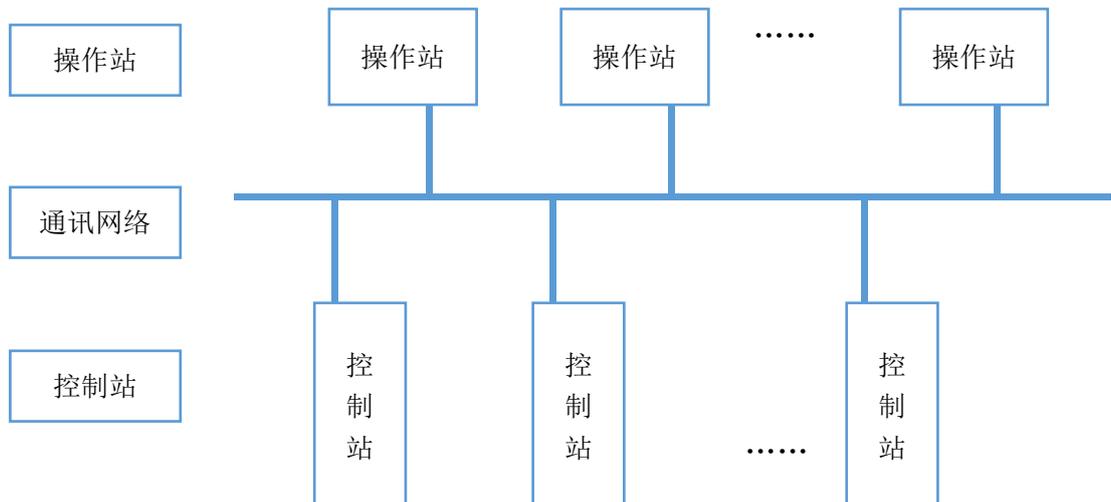


图 1 JX-300XP 的基本构架

根据分析，确定系统单元如下：

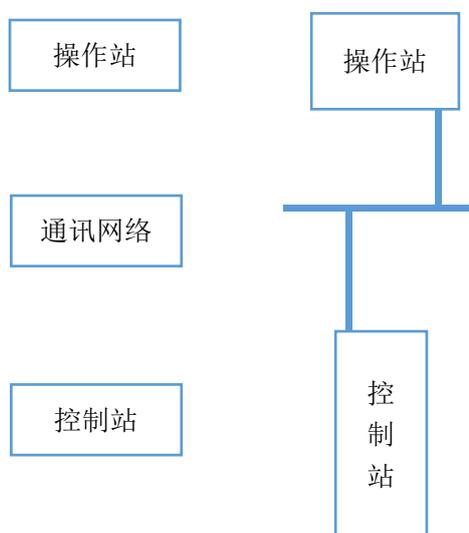


图 2 本系统的基本构架

(二) 用户授权

根据系统配置要求设置了授权用户，如下表所示：

表 1 授权用户要求

权限	用户名	用户密码	相应权限
工程师+	工程师	1111	PID 参数设置、报表打印、报表在线修改、报警查询、报警声音修改、报警使能、查看操作记录、查看故障诊断信息、查找位号、调节器正反作用设置、屏幕拷贝打印、手工置值、退出系统、系统热键屏蔽设置、修改趋势画面、重新组态、主操作站设置
操作员	原料组操作	1111	重新组态、报表打印、查看故障诊断信息、屏幕拷贝打印、查看操作记录、修改趋势画面、报警查询
操作员	反应物组	1111	重新组态、报表打印、查看故障诊断信

	操作		息、屏幕拷贝打印、查看操作记录、修改趋势画面、报警查询
--	----	--	-----------------------------

二、设计思路

(一) 系统结构配置

1、IO 清单

IO 清单表示生产过程中全部工艺设备的位号。

IO 清单需包括序号、位号、描述、I/O、类型、量程、单位、报警要求、趋势要求，如下表所示：

表 2 IO 清单格式

序号	位号	描述	I/O	类型	量程	单位	报警要求	趋势要求

2、测点统计

根据 IO 清单进行测点统计，如下表所示：

表 3 测点统计表

	信号类型	点数	卡件类型	卡件数目
AI	4-20mA（配电）			
	4-20mA（不配电）			
	热电偶			
	热电阻			
AO	4-20mA			
DI	开入			
DO	开出			

PI	脉冲量输入			
----	-------	--	--	--

3、卡件选择

简述控制站机构

(1) 机柜

现场控制站的机柜内部基本上有很多层分布的机架,可以提供安装电源和各种模件的使用。机柜要可靠接地,在地面铺设安全的防护,接地电阻应小于 4Ω ,保证机柜的安全措施。

(2) 电源

电源是具有效率高和稳定性好和无干扰的交流供电系统。保证每一个现场控制站采用交流双电源供电,可以提高稳定性。机柜内是直流稳压电源,一般分为有 $+5V$ 、 $+15V$ (或 $\pm 12V$)、 $\pm 24V$ 等。

(3) 主控卡

一个智能化的可独立运行的数据采集与控制系统可以作为我们主控卡的现场控制站,作为现场控制站的主要核心,主控卡必须由 CPU、存储器、总线、IO 通道等基本几个部分组成。

(4) I/O 通道

模拟量输入通道(AI)生产过程中各种物理量(如温度、压力、压差应力、电流、电压等)和化学量(如 pH 值、浓度等)。

(5) JX-300XP 现场控制站

控制站是 JX-300XP 系统实现过程控制的主要设备之一,其核心是主控制卡。

(6) 控制站组成

控制站主要是由 4 个部分主要构成:控制卡、数据转发卡、IO 卡件、供电单元构成。

(7) 卡件类型

主控制卡(XP243)

主控制卡又称主控卡,它是控制站的软硬件核心,主要作用总协调控制站内的软硬件关系和各项控制任务。

综上,对控制站的设计主要是 IO 卡的选择。

• 机笼 (正面)

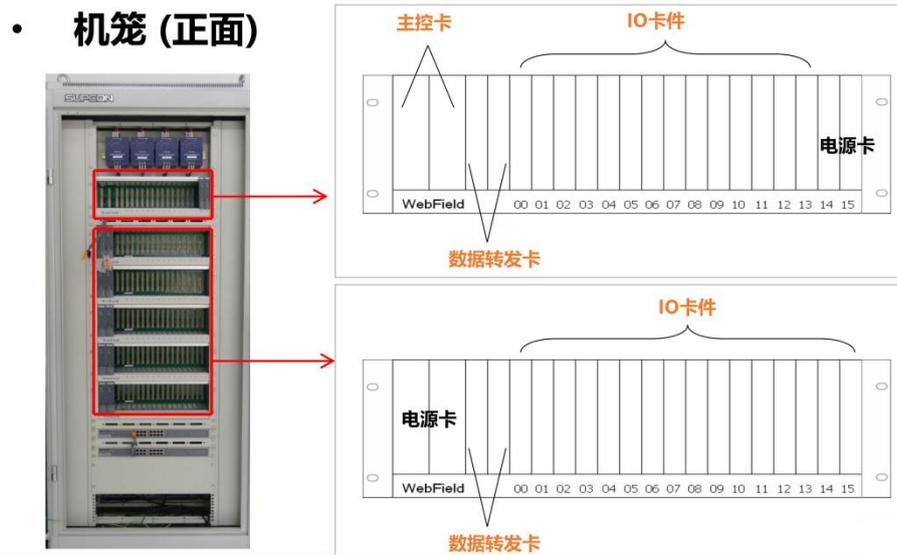


图 3 控制站结构

表 4 卡件布置图

所以根据测点统计表确定卡件后，要填写卡件布置图，如下表所示：

1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
冗余	冗余																		冗余

4、测点分布

每块 IO 卡需要分配测点，除了 IO 清单上列出的 IO 点，若通道不满，还要组上备用位号。

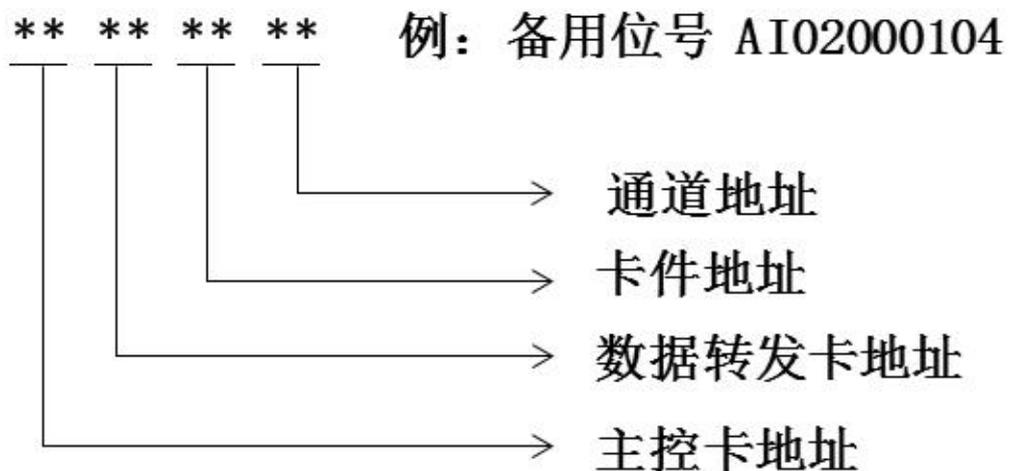
备用位号的命名规则是：

模拟量输入点位号名：AI*****，描述：备用；

模拟量输出点位号名：AO*****，描述：备用；

数字量输入点位号名：DI*****，描述：备用；

数字量输出点位号名：DO*****，描述：备用；



测点分布表格式如下：

表 5 测点分布表

序号	卡件 型号	卡件通道							
		00	01	02	03	04	05	06	07
00	XP313								
01	XP314								
02	XP314								
03	XP316								
04	XP322								
05	XP363								
06	XP362								

(二) 用户授权

分散控制结构是针对集中控制可靠性差的缺点而提出的。分散控制系统是由一个自治(Autonomous)的闭环结构,它有垂直型和水平型以及两种形态混合的复合型。

三、设计过程

(一) 系统结构配置

1、IO 清单

通过对流程图的分析，得到 IO 清单如下表所示：

表 6 IO 清单

序号	位号	信号			属性			趋势要求	
		描述	I/O	类型	量程	单位	报警要求	周期(秒)	压缩方式和统计数据
1	PI102	原料加热炉烟气压	AI	不配电 4-20mA	-100 -0	Pa	90%高报	1	低精度并记录
2	LI101	原料油储罐液位	AI	不配电 4-20mA	0-10 0	%	100%高高报	2	低精度并记录
3	FI001	加热炉原料油流量	AI	不配电 4-20mA	0-50 0	M3/h	跟踪值 250 高偏差 40 报警	60	低精度并记录
4	FI104	加热炉燃料气流量	AI	不配电 4-20mA	0-50 0	M3/h	下降速度 10%/秒报警	60	低精度并记录
5	TI106	原料加热炉炉膛温度	TC	K	0-60 0	℃	上升数度 10/秒报警	2	低精度并记录
6	TI107	原料加热炉辐射段温度	TC	K	0-10 00	℃	10%低报	1	低精度并记录
7	TI102	反应物加热炉炉膛温度	TC	K	0-60 0	℃	跟踪值 300 高偏 100 报警低偏 80 报警	2	低精度并记录
8	TI103	反应物加热炉入口温度	TC	K	0-40 0	℃	跟踪值 300 高偏 30 报警低偏 20 报警	2	低精度并记录
9	TI104	反应物加热炉出口温度	TC	K	0-60 0	℃	90%高报	2	低精度并记录
10	TI108	原料加热炉烟囱段温度	TC	E	0-30 0	℃	下降速度 15%/秒报警	2	低精度并记录

11	TI111	原料加热炉热风道温度	TC	E	0-200	°C	上升速度15%/秒报警	2	低精度并记录
12	TI101	原料加热炉出口温度	RTD	Pt100	0-600	°C	90%高报	1	低精度并记录
13	PV102	加热炉烟气压力调节	AO	正输出					
14	FV104	加热炉燃料气流量调节	AO	正输出					
15	LV101	1号冷凝器液位A阀调节	AO	正输出					
16	LV1012	1号冷凝器液位B阀调节	AO	正输出					
17	KI301	泵开关指示	DI				OFF报警	1	低精度并记录
18	KI302	泵开关指示	DI				变化频率大于2秒报警,延时3秒	1	低精度并记录
19	KI303	泵开关指示	DI					1	低精度并记录
20	KI304	泵开关指示	DI					1	低精度并记录
21	KI305	泵开关指示	DI					1	低精度并记录
22	KI306	泵开关指示	DI					1	低精度并记录
23	K0302	泵开关操作	DO					1	低精度并记录
24	K0303	泵开关操作	DO					1	低精度并记录
25	K0304	泵开关操作	DO					1	低精度并记录
26	K0305	泵开关操作	DO					1	低精度并记录
27	K0306	泵开关操作	DO					1	低精度并记录
28	K0307	泵开关操作	DO					1	低精度并记录

2、测点统计

根据 IO 清单进行测点统计，如下表所示：

表 7 测点统计表

	信号类型	点数	卡件类型	卡件数目
AI	4-20mA（配电）	0		
	4-20mA（不配电）	4	XP313	1
	热电偶	5+2	XP314	2
	热电阻	1	XP316	1
AO	4-20mA	4	XP322	1
DI	开入	6	XP363	1
DO	开出	6	XP362	1
PI	脉冲量输入	0		

3、卡件选择

根据测点统计表确定卡件，填写卡件布置图，如下表所示：

表 8 卡件布置图

1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2
4	4	3	3	1	1	1	1	2	6	6	0	0	0	0	0	0	0	5	5
3	3	3	3	3	4	4	6	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	8	8

X	X			((((-	-
				I	I	I	I											2	2
))))												
冗余		冗余																冗余	

4、测点分布

每块 IO 卡需要分配 IO 清单上的测点，除此之外，有几块 IO 卡通道不满，还要组上备用位号，分别是：

XP313(00)：6 通道余 2 通道，需补上备用位号 AI02000004、AI02000005。

XP314(01)：6 通道余 1 通道，需补上备用位号 AI02000105。

XP314(02)：6 通道余 4 通道，需补上备用位号 AI02000202、AI02000203
AI02000204、AI02000205。

XP316(03)：4 通道余 3 通道，需补上备用位号 AI02000301、AI02000302
AI02000303。

XP322(04)：4 通道余 0 通道，需补上备用位号

XP363(05)：8 通道余 2 通道，需补上备用位号 DI02000506、DI02000507。

XP362(06)：8 通道余 2 通道，需补上备用位号 D002000606、D002000607。

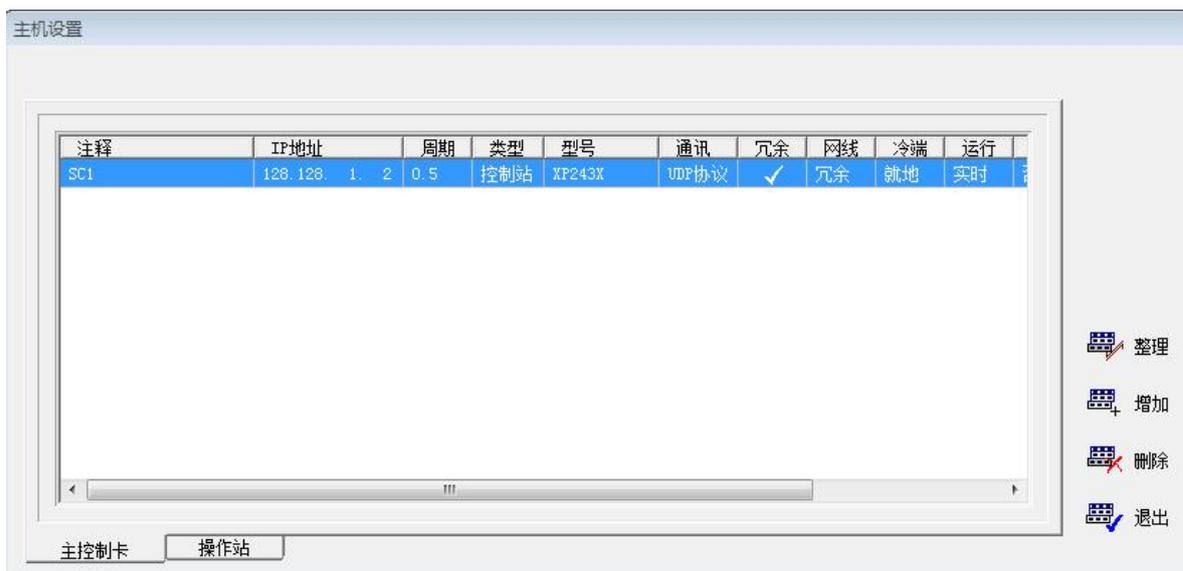
测点分布表格式如下：

表 9 测点分布表

序号	卡件 型号	卡件通道							
		00	01	02	03	04	05	06	07
00	XP313	PI102	LI101	FI001	FI104	AI020 00004	AI020 00005		

01	XP314	TI106	TI107	TI102	TI103	TI104	AI020 00105		
02	XP314	TI108	TI111	AI020 00202	AI020 00203	AI020 00204	AI020 00205		
03	XP316	TI101	AI020 00301	AI020 00302	AI020 00303				
04	XP322	PV102	FV104	LV101 1	LV101 2				
05	XP363	KI301	KI302	KI303	KI304	KI305	KI306	DI020 00506	DI020 00507
06	XP362	K0302	K0303	K0304	K0305	K0306	K0307	D0020 00606	D0020 00607

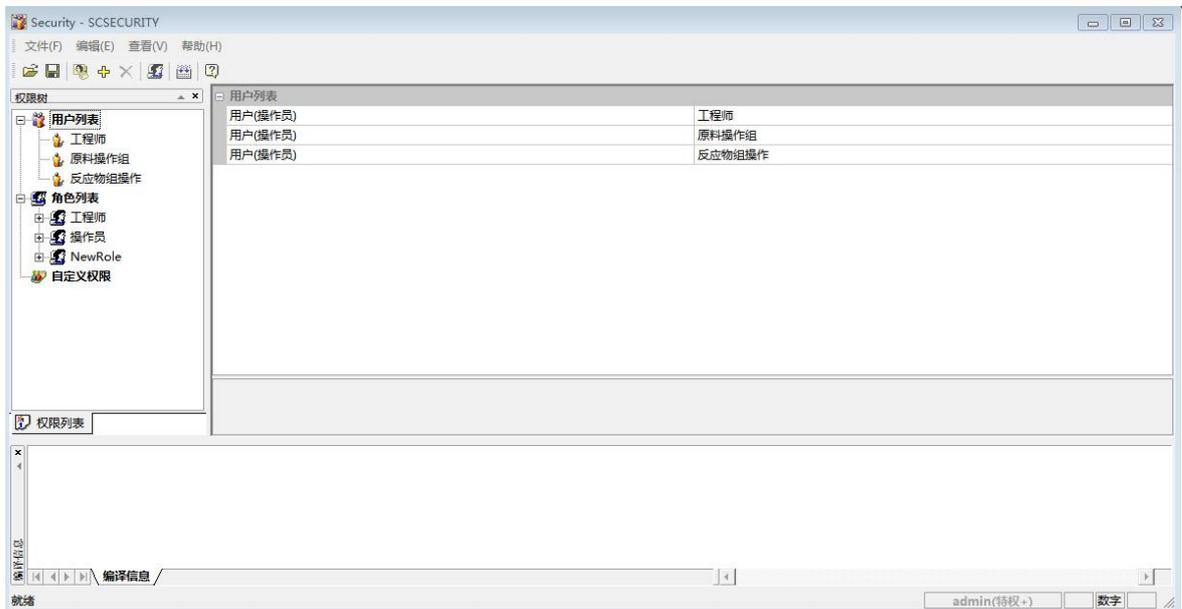
5、主机设置



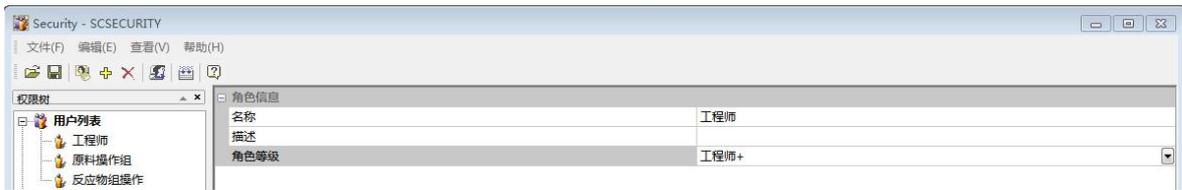


(二) 用户授权

角色创建点击角色列表右键，点击添加出现一个新的角色。



直接在角色信息里面修改名称，角色等级点击修改后面一栏倒三角形选择



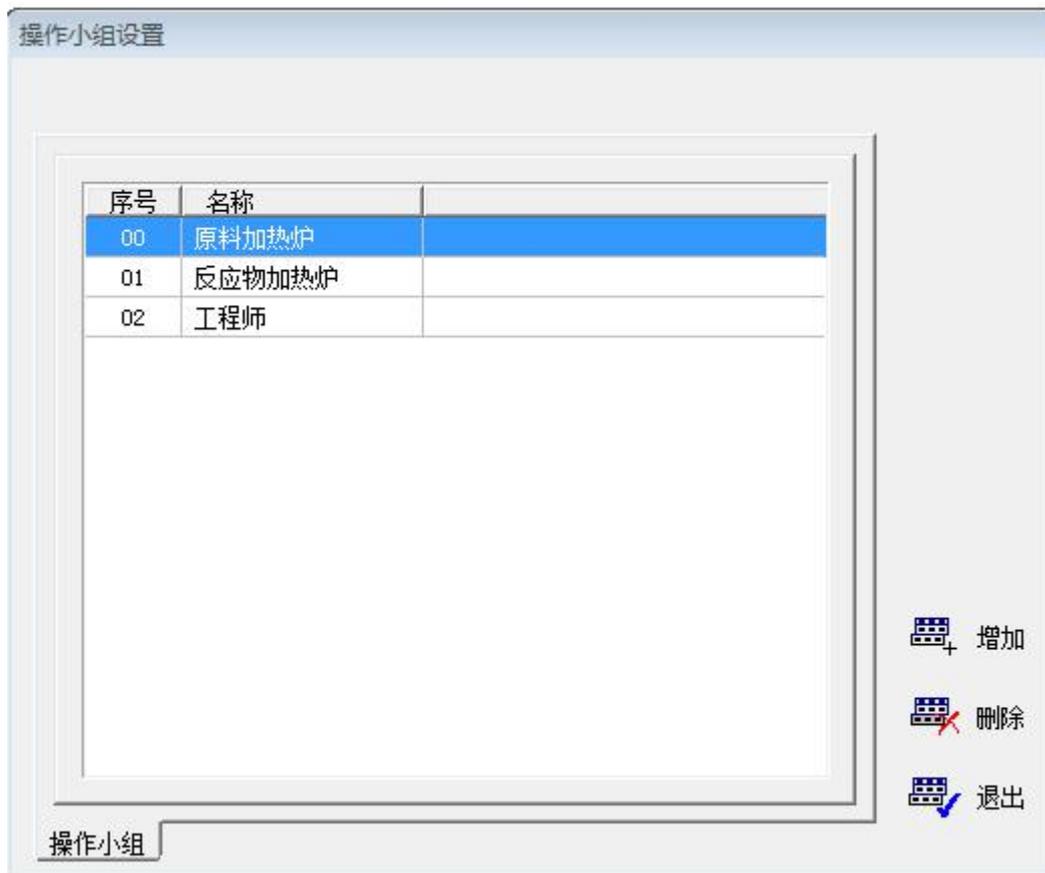
用户列表点击鼠标右键，然后点击向导出现下面界面



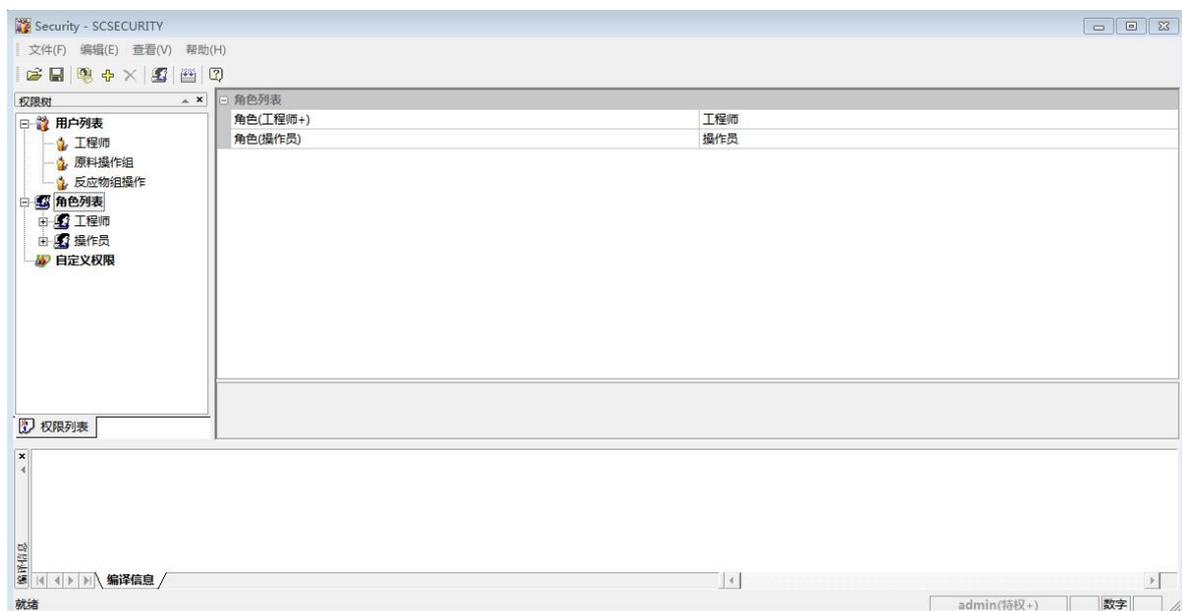
设置用户名，角色和密码



设置操作小组点击增加并修改名称



最后结果如下显示



四、成果特点

(一) 系统结构配置

①集散控制系统的种类繁多,一般是由操作站、控制站和数据通信总线等构成的系统用户可依据自己被控系统的大小和需要,选用或配置不同类型,不同功能,不同规模的集散控制系统。

②集散控制系统都采用分布式结构形式,控制和故障相对分散,从根本上提高了系统抗风险能力及可靠性

(二) 用户授权

由于DCS系统的通用性和复杂性,DCS系统的许多功能及匹配参数需要根据具体的场所由用户设置。例如,系统采集的信号它一般是用什么控制方案来进行运行、我们怎样去控制、我们操作的时候需要显示出什么数据等操作。

五、收获与体会

通过这几周的努力终于把毕业设计完成了。我的毕业设计题目是《加热炉项目DCS总体设计》,我通过查阅了很多相关的资料,与同学交流了经验和向老师请教等方式完成了本次毕业设计。毕业设计也是对知识的一种检验和提高,经历了重重困难,学习到了很多知识,在这次毕业设计过程中学到的东西,使我终身受益。

参考文献

参考文献书写格式应符合 GB7714-2005 《文后参考文献著录规则》。

A. 专著

[序号] 著者. 书名[M]. 译者, 译. 出版地: 出版社, 出版年份.

[1] 吴才章. 集散控制系统[M]. 北京: 中国电力出版社, 2011.

[2] 黄道, 张洪垠. Centum 集散控制系统[M]. 北京: 化学工业出版社, 1955.

[3] 黄道, 张洪垠. I/A S 集散控制系统[M]. 北京: 化学工业出版社, 1997.

[4] 谢彤. DCS 控制系统运行和维护[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2012.

[5] 王树青, 赵鹏程. 集散型计算机控制系统 DCS [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 1994.