

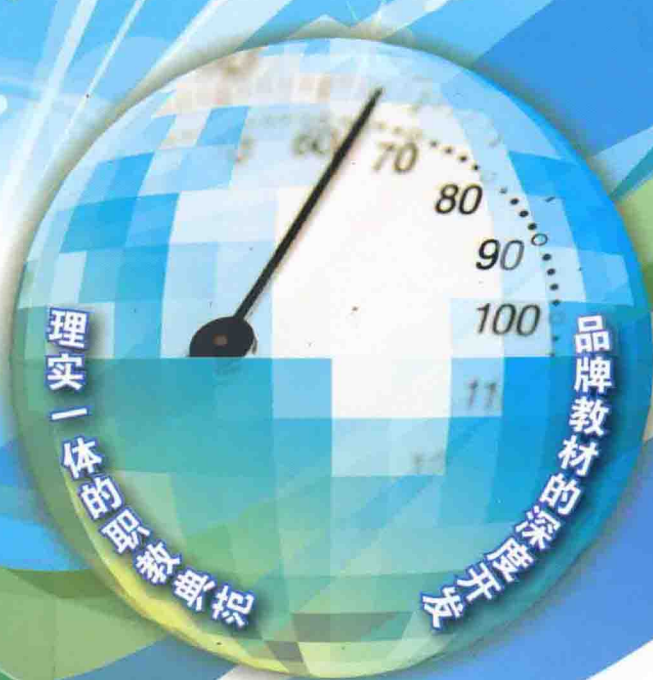


工业和信息化部职业教育指导委员会“十二五”规划教材
全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材

生产过程自动化仪表 识图与安装

(第2版)

李 駢 主 编
姜秀英 王锁庭 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

工业和信息产业职业教育教学指导委员会“十二五”规划教材
全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材

生产过程自动化仪表 识图与安装（第2版）

李 駘 主 编
姜秀英 王锁庭 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书主要介绍生产过程自动化仪表安装基础知识,仪表工程图例符号与控制室平面布置图的识读,仪表施工基本图的识读,传感器及取源部件的识读与安装,常用仪表安装工程设施和施工材料,生产过程自动化仪表管路的安装,自动化仪表盘的安装及配线,生产过程自动控制设备的安装,生产过程自动化仪表安全防护,仪表辅助设备的制作、安装与工程验收以及仪表安装综合实训等内容。

本书注重操作技能,每章都设有相关的实际技能训练。本书既可作为高职高专和成人教育工业生产自动化类专业相关课程的教材,也可供化工、炼油、冶金、轻工、石油、制药、电力等院校及相关企业职工教育学校作为参考教材,还可作为仪表工识图与安装的简易手册。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

生产过程自动化仪表识图与安装 / 李骥主编. —2版. —北京: 电子工业出版社, 2011.8

工业和信息化部职业教育指导委员会“十二五”规划教材

全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材

ISBN 978-7-121-14294-9

I. ①生… II. ①李… III. ①生产过程—自动化仪表—识图—高等职业教育—教材②生产过程—自动化仪表—安装—高等职业教育—教材 IV. ①TH86

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 159577 号

策划编辑: 王昭松

责任编辑: 王昭松

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 19 字数: 486.4 千字

印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 32.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

“生产过程自动化仪表识图与安装”是生产过程自动化技术、仪表维修技术、电气自动化技术、热工仪表自动化技术、自动控制技术等专业必不可少的专业课，是一门重要的理论与实践相结合的综合性技能型课程。随着我国大中型生产企业自动化生产线水平的日益提高，许多企业都采用了先进的自动化控制系统，因此编写适合高职高专学生，并以现代先进的安装手段及工程图的识读为目标的应用型教材，对培养掌握生产过程自动化技能的人才，具有非常重要的意义。

本书按照“十二五”人才培养的时代要求，突出工程类高职高专教育的特色，以培养技能应用型人才为目标，注重培养学生的实际工作能力和对工程施工规范标准的理解和掌握，提高其专业应变能力和综合专业素质，为学生适应生产过程自动化岗位建立平台。本书严格执行国家生产过程自动化仪表安装规范标准，在内容上，介绍具体原则较多，原理较少，主要介绍实际安装工程及施工图纸的识读，其内容都经过实践检验。本书可以指导学生敢于实践，灵活运用，并在技改及新项目中有创造性的发展。本书突出指导性、实用性和可操作性，着重培养学生的动手安装能力，以达到培养高技能人才的目的。

本书具有以下三个特点。

1. 实用性：本书内容接近实际生产过程中的自动化仪表安装工程和生产企业仪表工的日常工作，涉及的专业技术面广，综合运用性强，着重培养学生的动手能力。
2. 先进性：为适应高等职业教育的要求，本书知识点力争体现先进性，尽量收集反映生产过程自动化仪表安装的先进技术，如 DCS、FCS、PLC 等先进系统的安装。
3. 通俗性：本书内容以具体原则为主，原理尽量少，充分考虑技能型人才的培养目标，严格执行国家生产过程自动化仪表安装的规范和标准。

本书的第 1 版于 2007 年出版后，受到了不少高职和大专院校的欢迎，被选为教材，也得到了许多自动化技术人员的肯定。再版时我们征求了部分教师与工程师的建议，为方便教学与课程的改革，特增加了“生产过程自动化仪表识图与安装”课程标准；还与仪表公司配合制作了与本教材配套的“仪表自动化识图与安装综合实训装置”。根据设计完成仪表与仪表之间、仪表与工艺管道、现场仪表与中央控制室、现场控制室之间的种种安装与系统调试。

本仪表安装综合实训装置的设计结合了目前职业院校《生产过程自动化仪表识图与安装》、《自动化装置安装与维修》、《过程仪表安装与维护》、《传感器与自动检测仪表》、《过程控制工程实施》、《过程控制工程设计》及《自动检测仪表与控制仪表》等课程实训大纲的要求。学员使用本仪表安装实训装置，工作后可以面向石油、制药、化工、冶金、热电、纺织等行业的大、中型企业，从事自动化仪表工程的安装、维护、调试、验收以及工业自动化仪表维修等工作。

本仪表安装综合实训装置的设计思想主要是：通过使用本实训装置，全面培养学员的动手能力和操作技能，对自动化仪表具有一定程度的识读和安装能力；对过程装置安装调试有一个全面的掌握；能依据工业自动化仪表工程施工及验收规范进行工程验收实训；形成基本解决实践问题的能力体系。即通过使用本实训装置，使学员能从事仪表自动化工程项目的识图安装、仪表选型、精度调校、回路测试、系统联校、运行调试、交工验收等工作。

本书共分 11 章，第 1 章为生产过程自动化仪表安装概述，介绍生产过程自动化仪表的安装特点、安装术语与施工图形符号以及仪表安装前的程序等；第 2 章介绍仪表工程图例符号与控制室平面布置图的识读；第 3 章介绍仪表施工基本图的识读；第 4 章介绍传感器及取源部件的识读

与安装；第5章介绍常用仪表安装工程设施和施工材料；第6章介绍生产过程自动化仪表管路的安装；第7章介绍自动化仪表盘的安装及配线；第8章介绍生产过程自动控制设备的安装；第9章介绍生产过程自动化仪表安全防护；第10章介绍仪表辅助设备的制作、安装与工程验收；第11章给出仪表安装综合实训。

本书使用了大量的工厂应用实例，在编写过程中聘请企业的专家给予指导，结合工厂的应用实际，对仪表图纸识读及仪表安装方法进行了详尽的阐述。

本书的再版工作由天津渤海职业技术学院的李骅、姜秀英以及天津石油职业技术学院的王锁庭老师完成。希望再版后的教材能为读者理解本书内容提供帮助，同时对原作者李小平、董会英、姜涛以及原主审张德泉老师表示深深的敬意。感谢他们付出的辛勤劳动，并对他们深厚的专业知识表示崇高的敬意。本书配套的电子课件及《工业自动化仪表工程施工及验收规范》等，可登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）免费下载。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者指正。

编 者

2011年7月

目 录

《生产过程自动化仪表识图与安装》课程标准	(1)
第 1 章 生产过程自动化仪表安装概述	(7)
1.1 仪表识图与安装工作的特点	(7)
1.2 仪表安装术语与图形符号	(8)
1.2.1 仪表安装术语	(8)
1.2.2 仪表安装常用图形符号及字母代号	(9)
1.3 施工准备阶段	(15)
1.4 施工安装阶段	(21)
1.5 试车、交工阶段	(22)
思考题	(24)
第 2 章 仪表工程图例符号与控制室平面布置图的识读	(25)
2.1 常用生产过程自动化安装工程图例符号	(25)
2.1.1 图形符号的识读	(25)
2.1.2 字母代号	(29)
2.1.3 仪表位号的表示方法	(30)
2.2 DCS 仪表控制室平面布置图例	(32)
2.3 仪表控制室仪表盘图例	(33)
2.4 管道仪表流程图	(35)
实训课题	(38)
思考题	(38)
第 3 章 仪表施工基本图的识读	(40)
3.1 仪表供电、供气系统的相关规定及系统图识读	(40)
3.1.1 仪表供电系统的相关规定及系统图识读	(40)
3.1.2 仪表供气系统的相关规定及系统图识读	(42)
3.2 电缆、管缆平面敷设图识读	(43)
3.3 仪表回路图及接地系统图识读	(47)
3.3.1 仪表回路图识读	(47)
3.3.2 接地系统图识读	(48)
实训课题	(49)
思考题	(50)
第 4 章 传感器及取源部件的识读与安装	(51)
4.1 温度传感器与取源部件的安装	(51)
4.1.1 温度取源部件的安装位置	(51)
4.1.2 测温组件的安装	(52)
4.1.3 测温组件安装注意事项	(57)
4.1.4 测温仪表分类	(57)

4.1.5	连接导线与补偿导线安装注意事项	(58)
4.2	压力传感器与取源部件的安装	(59)
4.2.1	压力传感器与取源部件的安装要求	(59)
4.2.2	压力管路连接方式与安装图	(61)
4.2.3	压力计及管路安装注意事项	(62)
4.3	流量取源部件的安装	(64)
4.3.1	流量取源部件的安装要求	(64)
4.3.2	节流装置的取压方式	(66)
4.3.3	节流装置安装注意事项	(69)
4.3.4	导压管安装注意事项	(70)
4.3.5	节流装置安装图例	(71)
4.4	物位取源部件的安装	(72)
4.4.1	常用的物位检测方法	(72)
4.4.2	物位取源部件的安装要求	(74)
4.4.3	双室平衡容器的安装	(74)
4.4.4	电接点水位计测量筒的安装	(76)
4.4.5	物位取源部件安装图例	(78)
4.5	分析取源部件的安装	(79)
4.5.1	常用的生产过程分析检测方法	(79)
4.5.2	生产过程分析仪器取样系统的安装	(81)
	实训课题	(84)
	思考题	(84)
第5章	常用仪表安装工程设施和施工材料	(85)
5.1	常用安装设施	(85)
5.1.1	施工现场的设置	(85)
5.1.2	安装工具、机械及其使用	(86)
5.2	常用仪表施工安装材料	(87)
5.2.1	仪表安装常用管材	(87)
5.2.2	仪表安装常用电线电缆	(91)
5.2.3	仪表安装常用型钢	(96)
5.3	仪表安装常用阀门	(97)
5.3.1	阀门型号的标志说明	(98)
5.3.2	常用阀门的选用	(100)
5.3.3	气动管路用阀	(103)
5.3.4	仪表检测管路用阀	(103)
5.3.5	仪表安装专用阀组	(105)
5.4	仪表安装中其他材料及其保管	(108)
	实训课题	(111)
	思考题	(111)

第6章 生产过程自动化仪表管路的安装	(112)
6.1 管路敷设的要求及安装后的检查	(112)
6.2 导管的弯制	(116)
6.3 管路的固定	(117)
6.4 管路的连接	(121)
6.5 气动信号管线敷设	(129)
6.6 电线、电缆的敷设	(131)
6.7 保护管与排污管路的安装	(137)
6.7.1 保护管的安装	(137)
6.7.2 管路的密封试验	(138)
6.7.3 排污管路的安装	(139)
6.7.4 导管的组合安装	(140)
实训课题	(142)
思考题	(142)
第7章 自动化仪表盘的安装及配线	(143)
7.1 仪表控制室盘(箱、柜、操作台)的安装	(143)
7.1.1 仪表盘(箱、柜、操作台)的安装要求	(143)
7.1.2 控制室仪表盘的排列形式	(144)
7.1.3 仪表控制室平面布置图	(146)
7.1.4 仪表盘安装规则	(147)
7.1.5 仪表盘(操作台)底座的安装	(150)
7.1.6 墙挂式箱、盘的安装	(151)
7.2 控制室的电缆敷设	(153)
7.3 控制室仪表导线的敷设	(156)
7.3.1 仪表导线保护管的敷设	(156)
7.3.2 仪表导线在汇线槽内的敷设	(157)
7.3.3 控制室仪表电缆与导线的连接	(158)
7.4 仪表控制室盘内及盘后配线安装	(161)
7.4.1 仪表管线编号方法	(161)
7.4.2 仪表盘背面电气接线安装	(165)
7.4.3 仪表盘盘内配线	(166)
实训课题	(169)
思考题	(169)
第8章 生产过程自动控制设备的安装	(170)
8.1 现场仪表及变送器的安装	(170)
8.1.1 压力测量仪表的安装	(170)
8.1.2 流量测量仪表的安装	(173)
8.1.3 液位测量仪表的安装	(176)
8.1.4 变送器的安装	(179)
8.2 盘装仪表的安装	(182)

8.2.1	盘上仪表的安装固定	(182)
8.2.2	仪表接线端子编号	(184)
8.3	分析仪表的安装	(184)
8.4	执行器的安装	(192)
8.4.1	气动执行器安装的一般要求	(192)
8.4.2	气动执行器结构与安装	(194)
8.4.3	电动执行机构底座制作与安装	(196)
8.5	DCS 系统的安装	(198)
8.5.1	DCS 系统概述	(198)
8.5.2	DCS 系统的安装	(200)
8.5.3	DCS 系统的接线	(201)
8.6	现场总线系统	(203)
8.6.1	现场总线系统概述	(203)
8.6.2	现场总线系统安装	(204)
8.6.3	现场总线系统供电	(208)
	实训课题	(209)
	思考题	(209)
第 9 章	生产过程自动化仪表安全防护	(211)
9.1	防爆、防雨、防冻和接地	(211)
9.1.1	安全防爆	(211)
9.1.2	防雨、防冻及防腐	(215)
9.1.3	仪表接地系统	(217)
9.2	仪表保温与伴热	(219)
9.2.1	保温	(219)
9.2.2	伴热	(220)
9.2.3	保温安装施工	(224)
9.3	仪表隔离、防冻系统的安装	(225)
	实训课题	(229)
	思考题	(229)
第 10 章	仪表辅助设备的制作、安装与工程验收	(230)
10.1	仪表供电、供气、供液系统的安装	(230)
10.2	仪表辅助设备的制作	(232)
10.2.1	仪表管道支架的制作	(232)
10.2.2	管卡制作	(235)
10.2.3	保温箱底座的制作	(236)
10.2.4	辅助容器的制作与安装	(237)
10.3	试车、交工与验收	(239)
10.3.1	仪表的单体調校	(239)
10.3.2	自动化控制仪表的系统调校	(241)

10.3.3 交接验收条件	(242)
10.3.4 交接验收	(244)
实训课题	(246)
思考题	(246)
总思考题	(247)
第 11 章 仪表安装综合实训	(249)
11.1 实训概述	(249)
11.2 实训项目 1: 工艺管路及仪表拆装实训	(255)
实训 1 工艺管路识读与安装	(255)
实训 2 仪表管路敷设与安装方法	(256)
实训 3 PP-R 管路敷设与安装方法	(257)
实训 4 取源部件及导压管的安装	(259)
实训 5 供气气源与气动信号管的安装实训	(261)
实训 6 电气保护管的安装能力目标	(263)
11.3 实训项目 2: 现场仪表与仪表盘的安装实训	(263)
实训 1 热电偶、热电阻的选型与安装	(263)
实训 2 差压变送器与节流装置的安装实训	(265)
实训 3 仪表盘的安装与盘后配线的实训	(266)
实训 4 压力表的选型、安装及使用实训	(268)
实训 5 温度仪表的安装	(270)
11.4 实训项目 3: 仪表控制阀门的安装	(271)
11.5 实训项目 4: 现场仪表设备安装及调试综合训练	(273)
综合训练 1 温度仪表	(273)
综合训练 2 压力仪表	(274)
综合训练 3 流量仪表	(276)
综合训练 4 物位仪表	(277)
综合训练 5 调节阀和执行机构的安装及调试	(278)
综合训练 6 仪表盘(箱、柜、台)的安装	(279)
综合训练 7 仪表线路安装施工	(279)
综合训练 8 仪表连接管路施工	(281)
综合训练 9 仪表系统调试	(283)
综合训练 10 安装质量保证措施	(284)
附录 A 化工仪表维修工国家职业等级标准	(286)
参考文献	(294)

《生产过程自动化仪表识图与安装》

课程标准

一、课程描述

自动化仪表要完成其检测或调节任务，其各个部件必须组成一个回路或组成一个系统。仪表安装根据设计要求完成仪表与仪表之间、仪表与工艺管道、现场仪表与中央控制室、现场控制室之间的种种连接。本课程的主要内容有：生产过程自动化仪表安装基础知识，仪表工程图例符号与控制室平面布置图的识读，仪表施工基本图的识读，传感器及取源部件的识读与安装，常用仪表安装工程设施和施工材料，生产过程自动化仪表管路的安装，自动化仪表盘的安装及配线，生产过程自动控制设备的安装，生产过程自动化仪表安全防护，仪表辅助设备的制作、安装与工程验收以及仪表安装综合实训等内容。

（一）课程定位

生产过程自动化仪表识图与安装就是要识读各种仪表安装图，把控制系统各个独立的部件即仪表、管线、电缆、桥架、附属设备等按设计图纸的要求组成回路或系统完成检测或调节任务。本课程是针对工业生产自动化技术专业学生，走向工作岗位后所从事的仪表自动化识图与安装、仪表校验与仪表自动化维护、自动化控制系统调试与参数整定系统运行等设置的。生产过程自动化仪表识图与安装课程是工业生产自动化技术专业的核心专业技能课程，是为专业操作能力要求而设置的学习领域，是按照国家职业资格鉴定标准的要求，培养学生从事过程控制工程技术工作所需的专业基本技能和职业素质的核心课程。

此课程对培养高素质技能型人才具有重要的作用。通过本课程的学习，学生能够胜任仪表自动化识图与安装、仪表校验与仪表自动化维护、自动化控制系统调试与参数整定系统运行等岗位需求，同时具有较强的岗位适应能力及可持续发展能力。

（二）适合专业、修业年限

适合专业：工业自动化方向（仪表维修工）

修业年限：三年

（三）课程性质、地位

本课程是专业核心课程，是工业生产自动化专业工学结合、教学做一体化课程。

通过学习，培养学生掌握生产过程中温度（T）、流量（F）、压力（P）、物位（L）四大参数中现场仪表的安装与控制室仪表的安装。仪表安装根据设计要求完成仪表与仪表之间、仪表与工艺管道、现场仪表与中央控制室、现场控制室之间的种种连接。这种连接可以用管道连接（如测量管道、气动管道、伴热管道等），也可以用电缆与桥架（包括信号及电源导线和补偿导线）等连接。仪表安装后还要进行自动化系统的调试、运行与维护等，学生需要掌握故障诊断与处理方法，能根据现场情况，解决技术难题，达到生产过程自动化设备安装与维护高级工职业水平，能够完成安装工作计划，编制工艺文件、验收文件等，真正使学生成为适应岗位需求的高素质、高技能型人才。

（四）课程学时

参考课时为 80 学时

教学时间建议安排在第二学年第 1 学期（4×20）

（五）课程目标

课程目标：培养学生掌握仪表自动化识图与安装的基本理论与相关实践技能。通过一体化的项目式教学，加强学生实际技能的培养，掌握仪表自动化识图与安装的实施过程，培养学生的综合职业能力和职业素养；独立学习及获取新知识、新技能、新方法的能力；与人交往、沟通及合作等方面的态度和能力。

知识目标

1. 熟悉各种典型的带控制点工艺图与工艺设备的基本检测、控制方案；
2. 掌握仪表识图与安装工作特点；
3. 熟悉仪表安装术语与施工图形符号；
4. 识读自动化仪表工程图例符号与控制室平面布置图；
5. 识读自动化仪表供电及供气系统图与仪表盘接线图；
6. 识读电缆、管缆平面敷设图；
7. 识读仪表回路图及接地系统图；
8. 掌握了解控制系统安装后的交接验收标准。

能力目标

1. 会按照生产工艺要求进行工艺参数的测量和取源部件的安装；
2. 能识读并绘制仪表工程施工图（带控制点的工艺流程图，仪表盘正面布置图和背面电气接线图）；



3. 能熟练进行仪表盘背面电气配线;
4. 会现场仪表(传感器、变送器、执行器)的选型与安装;
5. 能根据仪表说明书的要求熟练进行仪表的单体调校;
6. 掌握自动化仪表盘的安裝及配线;
7. 能熟练使用常用工具和专用仪表完成现场仪表的安装、调试、回路联校等工作;
8. 掌握自动化仪表的安全防护。

素质目标

在以安装为主线的一体化教学过程中,锻炼学生的团队合作能力;专业技术交流的表达能力;制订工作计划的方法能力;获取新知识、新技能的学习能力;解决实际问题的能力。

二、课程结构方案

(一) 学习内容与掌握技能

工作与学习内容		
掌握技能 1. 带控制点工艺流程图的识读能力 2. 仪表工程施工图的识读和绘制能力 3. 过程控制系统现场仪表的选型、安装与调校能力 4. 智能调节器的基本操作和参数设置能力 5. 辅助仪表的安装、调校和维护能力 6. 控制系统的投运、运行维护和参数整定能力 7. 控制系统的开发和工程实施能力	主要训练任务 1. 识读带控制点的工艺流程图;系统组成仪表方框图;一次元件及现场仪表安装图;仪表盘后配线图 2. 压力传感器、管路压力的检测仪表的选型、调校与安装 3. 温度传感器的选型;检测仪表的选型、调校与安装 4. 各种流量传感器的应用、选型、调校与安装 5. 执行器的选型、调校、安装图的识读、维护、安装	要求 1. 仪表工程施工图的识读和绘制 2. 能读懂差压变送器、调节器、调节阀的技术说明书,理解基本结构原理,进行基本操作,对仪表进行调校和安装 3. 安装现场仪表与控制室仪表、桥架及电缆等 4. 符合安装规范 5. 符合安全操作要求
	核心技能点 1. 常用仪表测量校验仪器使用能力 2. 常用温度、压力、流量、物位和成分检测仪表选型、调校、安装能力 3. 执行器的选型、调校、安装、维护能力 4. 控制系统的投运、运行维护和参数整定能力	
	核心知识点 1. 常用仪表测量仪器使用方法、注意事项与维护 2. 常用温度、压力、流量、物位和成分检测仪表的原理、应用场合、安装、仪表选型方法 3. 电动执行器和气动执行器的工作原理、结构特点、应用场合及选型方法 4. 控制系统的组成和参数整定方法、PID 调节的作用	

(二) 学习情境主要训练内容

学习情境名称	主要训练项目	核心技能点	核心知识点
仪表管路的安装	1. 管路敷设的要求及安装后的检查 2. 保护管与排污管的管路安装	①工具的使用 ②导管的弯制, 固定管路的连接 ③法兰的选择与安装 ④引压导管的制作与安装 ⑤隔离罐的制作与安装	①掌握安装工具及其他工具的使用方法 ②掌握导管的弯制管路的连接方法 ③掌握法兰取样点的选择方法 ④掌握法兰的安装、检修方法 ⑤掌握金属导管加工、安装方法 ⑥掌握隔离罐的安装方法 ⑦掌握隔离液的灌注方法
温度测量仪表及变送器的安装、校验与调试	温度测量仪表及变送器的安装、校验	①手操器的使用 ②热电偶的标定与安装 ③热电阻的标定与安装 ④温度变送器的选型与安装 ⑤温度测量回路的组成与调试	①掌握万用表、手操器及校验仪器的使用方法 ②掌握热电偶的工作原理、标定方法、安装方法 ③掌握热电阻的工作原理、标定方法、三线制接法 ④掌握热电偶的温度补偿方法 ⑤掌握温度变送器的原理及安装方法 ⑥掌握温度测量回路的调试方法
流量测量仪表及变送器的安装、校验与调试	1. 孔板差压流量计的安装、校验 2. 涡街流量计的安装、校验 3. 电磁流量计的安装、校验	①孔板差压式流量计的选型与安装 ②涡街流量计的选型与安装 ③电磁流量计的选型与安装 ④流量测量回路的组成与调试	①掌握孔板、喷嘴的工作原理与安装 ②掌握差压式流量计的原理与安装方法 ③掌握电磁流量计的原理与安装方法 ④掌握涡街流量计的原理与安装方法 ⑤掌握流量测量回路的调试方法
压力测量仪表及变送器的安装、校验与调试	1. 电接点压力表的安装、校验 2. 电容式差压变送器的安装、校验	①电接点弹簧管压力表的选型与安装 ②压力变送器的选型与安装 ③差压变送器的选型与安装 ④电容式压力变送器的选型与安装	①掌握压力传感器的结构及原理 ②掌握电接点弹簧管压力表的结构与原理 ③掌握电容式差压变送器的结构与原理 ④掌握压力测量回路的调试方法
物位测量仪表及变送器的安装、校验与调试	物位测量仪表及变送器的安装、校验与调试	①单法兰差压变送器的选型与安装 ②双法兰差压变送器的选型与安装 ③磁翻板液位计的选型与安装 ④超声波式液位计的安装 ⑤物位回路的组成与调试	①掌握法兰式差压变送器的结构与工作原理 ②掌握磁翻板液位计的结构原理 ③掌握电容式液位计的结构原理 ④掌握常用物位测量仪表及变送器的调试方法与迁移问题 ⑤掌握物位测量回路的调试方法

续表

学习情境名称	主要训练项目	核心技能点	核心知识点
气动调节阀及 阀门定位器的安 装、校验	气动调节阀及 阀门定位器的安 装、校验与调试	①气动薄膜调节阀的选型 (气开, 气闭) 与安装 ②气动阀门定位器的安装 与维护 ③气动调节阀及阀门定位 器的联校	①掌握气动薄膜调节阀的结构及原理 ②掌握阀门定位器的结构与原理 ③掌握常用气动调节阀及阀门定位器的维护方法
电动调节阀的 安装、校验	电动调节阀的 安装、校验与调 试	①电动调节阀的选型(直 行, 角行) 与安装 ②电动伺服放大器的安装 ③电动调节阀与伺服放大 器的联校	①掌握电动调节阀的原理及安装调试方法 ②掌握电动伺服放大器的原理及安装调试方法 ③掌握常用电动调节阀及伺服放大器的维护方法
信号联锁报警 装置的安装、校 验	信号联锁报警 装置的安装、校 验	①信号联锁报警装置的安 装 ②信号联锁报警装置的校 验与维护 ③信号联锁报警装置上、 下限的选择	①掌握信号联锁报警装置的安装与校验 ②掌握常用信号联锁报警装置的维护方法

(三) 考核评价标准

学生评价表

班级:

姓名:

学号:

考核点及分值(100)		教师评价	互评	自评	得分
知识掌握(20)		√(80%)	√(20%)		
计划方案制作(20)		√(80%)	√(20%)		
操作实施(30)		√(80%)		√(20%)	
任务总结(10)		√(100%)			
公共素质评价	独立工作能力(4)	√(60%)	√(25%)	√(15%)	
	职业操作规范(3)	√(60%)	√(25%)	√(15%)	
	学习态度(4)	√(100%)			
	团队合作能力(3)		√(100%)		
	组织协调能力(3)		√(100%)		
	交流表达能力(3)	√(70%)	√(30%)		

（四）对教师素质、能力的要求及建议

1. 具备双师素质，具有高超的动手操作能力
2. 具有各种仪表自动化基础理论知识
3. 具备仪表自动化的识图、安装与检修技能，具备电工、钳工、管工的安装技能
4. 具备常用仪表的安装与调校操作技能
5. 具有仪表自动控制回路故障排查和处理能力
6. 实践指导教师必须具备企业现场实际工作经历2年以上
7. 具备一体化的教学法课程设计与应用能力
8. 具有良好的职业道德和责任心，勤于动手解决实际问题的工作能力
9. 具有教学组织与管理能力，专业技术交流的表达能能力
10. 具有制定工作计划的方法能力；获取新知识、新技能的学习能力

生产过程自动化仪表安装概述

1.1 仪表识图与安装工作的特点

仪表自动化识图与安装就是要识读各种仪表安装图,把控制系统各个独立的部件即仪表、管线、电缆、桥架、附属设备等按设计图纸的要求组成回路或系统完成检测或调节任务。

生产过程自动化仪表在安装前要完成其检测或调节任务,然后再将各个部件组成一个回路或一个系统。仪表安装就是把各个独立的部件,按设计要求组成回路,使之能完成检测或调节的任务。也就是说,生产过程自动化仪表的安装是根据设计要求完成仪表与仪表之间、工艺设备及工艺管道之间,现场仪表与中央控制室之间的种种连接。这些连接可以用管道(如测量管道、气动管道、伴热管道等)连接,也可以用电缆(包括电线和补偿导线)连接。通常是两种连接的组合。

1. 仪表安装特点

安装技术要求严,工种掌握技能全,基本知识得精通,工艺联系应紧密,施工工期要缩短,安全技术必突出,这些特点构成了仪表安装工作的基础。

(1) 安装技术要求严。这一特点主要是由于仪表品种繁多、形式多样,以及安装对检测的准确性及系统运行质量可能造成重大影响。例如,一个元件安装不符合技术要求,有可能造成很大的检测误差。又如,在高压设备上的施工,任何马虎或不按规程办事,可能引起的生产事故损失更是无法估量。从控制系统本身而言,许多工厂由于仪表安装不合理,以致不能达到设计的预期目的。

(2) 工种掌握技能全。这一特点是显而易见的。例如,安装一块仪表盘,除需要焊工、钳工、管工、电工及仪表工等主要工种外,还需要土木工、油漆工等辅助工种。因此,要求仪表安装队按一定的比例配备多方面的人才。

(3) 基本知识得精通。由于仪表型号众多、品种繁杂,要一一掌握并不容易,因此要求仪表安装人员必须掌握仪表的工作原理、使用方法、注意事项等基本知识,同时还要求他们对工艺有所了解。这对深刻领会仪表安装中的各项技术要求、设计意图很有帮助。

(4) 工艺联系应紧密。仪表是为工艺生产服务的,仪表的安装工作也只是整个安装工作的一个组成部分。在施工中,工艺是主体,仪表安装要从属于工艺。当它们之间发生矛盾时,往往仪表就得让路。例如,仪表管线与工艺管线相碰时就得改道。当然,在一些有关检测质量的