

电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书

弱电系统的 安装调试及运行

RUODIAN XITONG DE
ANZHUANG TIAOSHI JI YUNXING

白玉岷 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电气工程 安装调试 实用技术技能丛书
运行维护

弱电系统的安装调试及运行

白玉岷 等编著



机械工业出版社

TU85
B154

本书以工程实践经验为主,并辅以扎实的理论知识,详细讲述弱电系统及其配套装置的安装调试、运行维护、故障排除等工艺方法、程序要求、质量监督、注意事项及弱电装置在电气工程、自动化工程中的应用,是从事弱电工程及电气工作的必读之物。

本书主要内容有弱电工程总体要求及准备工作、火灾自动报警及自动消防系统、通信广播系统、有线电视系统、保安防盗系统、智能建筑及综合布线系统、微机系统的要求、元件测试、线路敷设、安装调试、故障处理、系统调试及试运行、注意事项等实用技术技能、质量标准等。

本书适合从事电气工程、弱电工程安装调试、运行维护的技术人员、电气技师阅读,也可作为青年电工的培训教材以及工科院校、职业技术学院电气专业师生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

弱电系统的安装调试及运行/白玉岷等编著. —北京:机械工业出版社, 2010.1

(电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书)

ISBN 978-7-111-29471-9

I. 弱… II. 白… III. ①房屋建筑设备:电气设备—建筑安装工程②房屋建筑设备:电气设备—调试③房屋建筑设备:电气设备—电力系统运行 IV. TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第001782号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:牛新国 责任编辑:闫洪庆 责任校对:李秋荣

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2010年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14印张·346千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-29471-9

定价:37.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版



电气工程 安装调试
运行维护 实用技术技能丛书

低压发电设备的安装调试

主 编 白玉岷

编 委

刘 洋 宋宏江 陈 斌 高 英

张艳梅 田 明 桂 垣 董蓓蓓

武占斌 王振山 赵洪山 张 璐

莫 杰 田 朋 谷文旗 李云鹏

刘晋虹 白永军 赵颖捷

主 审 悦 英 赵颖捷 桂 垣

土 建 工 程

顾 问 李志强

编写人员

冯永志 黄小河 于 江 王世东

张小峰 吕英华 刘 凯 董仁辉

前 言

当前，我们的国家正处于改革开放、经济腾飞的伟大转折时代。在这样的大好形势下，我们可以看到电工技术突飞猛进的发展，新技术、新材料、新设备、新工艺层出不穷、日新月异。电子技术、计算机技术以及通信、信息、自动化、控制工程、电力电子、传感器、机器人、机电一体化、遥测遥控等技术及装置已与电力、机械、化工、冶金、交通、航天、建筑、医疗、农业、金融、教育、科研、国防等行业技术及管理融为一体，并成为推动工业发展的核心动力。特别是电气系统，一旦出现故障将会造成不可估量的损失。2003年8月美国、加拿大大面积停电，几乎使整个北美瘫痪。我国2008年南方雪灾，引起大面积停电，造成1110亿人民币的经济损失，这些都是非常惨痛的教训。

电气系统的先进性、稳定性、可靠性、灵敏性、安全性是缺一不可的，因此电气工作人员必须稳步提高，具有精湛高超的技术技能，崇高的职业道德以及对专业工作认真负责、兢兢业业、精益求精的执业作风。

随着技术的进步、经济体制的改革、用人机制的变革及市场需求的不断变化，对电气工作人员的要求越来越高，技术全面、强（电）弱（电）精通、精通技术的管理型电气工作人员成为用人单位的第一需求，为此，我们组织编写了《电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书》。

编写本丛书的目的，首先是帮助读者在较短的时间里掌握电气工程的各项实际工作技术技能，使院校毕业的学生尽快地在工程中能够解决工程实际设计、安装、调试、运行、维护、检修以及工程质量管理、监督、安全生产、成本核算、施工组织等技术问题；其次是为工科院校电气工程及自动化专业提供一套实践读物，亦可供学生自学及今后就业参考；第三是技术公开，做好电气工程技术技能的传、帮、带的交接工作，每个作者都是将个人几十年从事电气技术工作的经验、技术、技能毫无保留，公之于众，造福社会；第四是为刚刚走上工作岗位的电气工程及自动化专业的大学生尽快适应岗位要求提供一个自学教程，以便尽快完成从大学生到工程师的过渡。

本丛书汇集了众多实践经验极为丰富、理论知识精通扎实、能够将科研成果转化为实践、能够解决工程实践难题的资深高工、教授、技师承担编写工作，他们分别来自设计单位、安装单位、工矿企业、高等院校、通信单位、供电公司、生产现场、监理单位、技术监督部门等。他们将电气工程及自动化工程中设计、安装、调试、运行、维护、检修、保养以及安全技术、读图技能、施工组织、预算编制、质量管理监督、计算机应用等实践技术技能由浅入深、由易至难、由简单到复杂、由强电到弱电以及实践经验、绝活窍门进行了详细的论述，供广大读者，特别是青年工人和电气工程及自动化专业的学生们学习、模仿、参考，以期在技术技能上取得更大的成绩和进步。

本丛书的特点是实用性强，可操作性强，通用性强。但需要说明，本丛书讲述的技术技能及方法不是唯一的，也可能不是最先进、最科学的，然而按照本丛书讲述的方法，一定能将各种工程，包括复杂且难度大的工程顺利圆满地完成。读者及青年朋友们在遇到技术难题

时，只需翻阅相关分册的内容便可找到解决难题的办法。

从事电气工作是个特殊的职业，从前述分析可以得知电气工程及自动化工程的特点，主要是：安全性强，这是万万不容忽视的；专业理论性强，涉及自动控制、通信网络、自动检测及复杂的控制系统；从业人员文化层次较高；技术技能难度较大，理论与实践联系紧密；工程现场条件局限性大，环境特殊，如易燃、易爆等；涉及相关专业广，如机、钳、焊、铆、吊装、运输等；节能指标要求严格；系统性、严密性、可靠性、稳定性要求严密，从始至终不得放松；最后一条是法令性强，规程、规范、标准多，有150多种。电气工作人员除了技术技能的要求外，最重要的一条则是职业道德和敬业精神。只有高超的技术技能与高尚的职业道德、崇高的敬业精神结合起来，才能保证电力系统及自动化系统的安全运行及其先进性、稳定性、可靠性、灵敏性和安全性。

因此，作为电气工程工作人员，特别是刚刚进入这个行业的年轻人，应该加强电工技术技能的学习和锻炼，深入实践，不怕吃苦、不怕受累；同时应加强电工理论知识的学习，并与实践紧密结合，提高技术水平。在工程实践中加强职业道德的修养，加强和规范作业执业行为，才能成为电气行业的技术高手。

在国家经济高速发展的过程中，作为一名电气工作者肩负着非常重要的责任。国家宏观调控的重要目标就是要全面贯彻落实科学发展观，加快建设资源节约型、环境友好型社会，把节能减排作为调整经济结构、转变增长方式的突破口。在电气工程、自动化工程及其系统的每个环节和细节里，每个电气工作者只要能够尽心尽责，兢兢业业，确保安装调试的质量，做好运行维护工作，就能够减少工程费用，减小事故频率，降低运行成本，削减维护开支；就能确保电气系统的安全、稳定、可靠运行。电气工作人员便为节能减排、促进低碳经济发展，保增长、保民生、促稳定做出巨大的贡献。

在这中华民族腾飞的时代里，每个人都有发展和取得成功的机遇，倘若这套《电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书》能为您提供有益的帮助和支持，我们全体作者将会感到万分欣慰和满足。祝本丛书的所有读者，在通往电工技术技能职业高峰的道路上，乘风破浪、一帆风顺、马到成功。

白玉岷

2010年元月

1	1	1	1
105	105	105	105
106	106	106	106
107	107	107	107
108	108	108	108
109	109	109	109
110	110	110	110
111	111	111	111
112	112	112	112
113	113	113	113
114	114	114	114
115	115	115	115
116	116	116	116
117	117	117	117
118	118	118	118
119	119	119	119
120	120	120	120
121	121	121	121
122	122	122	122
123	123	123	123
124	124	124	124
125	125	125	125
126	126	126	126
127	127	127	127
128	128	128	128
129	129	129	129
130	130	130	130
131	131	131	131
132	132	132	132
133	133	133	133
134	134	134	134
135	135	135	135
136	136	136	136
137	137	137	137
138	138	138	138
139	139	139	139
140	140	140	140
141	141	141	141
142	142	142	142
143	143	143	143
144	144	144	144
145	145	145	145
146	146	146	146
147	147	147	147
148	148	148	148
149	149	149	149
150	150	150	150

目 录

前言		第五章 保安系统的安装	105
第一章 总体要求及准备工作	2	一、开工条件及元件设备的检查、测试和试验	105
一、总体要求	2	二、线路敷设及要求	106
二、准备工作	4	三、可视一对讲—电锁门系统的安装	106
第二章 火灾自动报警及自动消防系统的安装	5	四、闭路电视保安系统的安装	107
一、开工条件及元件的检查测试	5	五、保安防盗报警系统的安装	119
二、线路敷设及要求	8	六、出入监控系统安装要点	128
三、探测器的安装及编码	9	七、电子巡更系统安装要点	133
四、区域报警控制器的安装接线	25	八、停车场管理系统安装要点	134
五、集中报警控制器的安装接线	32	九、保安集中监控系统的安装	140
六、消防控制室控制设备的安装	32	十、系统调整试验及试运行	141
七、系统调试及试运行	47	第六章 智能建筑及综合布线系统的安装	144
第三章 通信广播系统的安装	51	一、概述及总体要求	144
一、开工条件及元件的检查、测试及试验	51	二、开工条件	145
二、电话系统的安装	51	三、综合布线系统的安装测试	145
三、广播音响系统的安装	58	四、楼宇及其机电设备自控系统的安装	163
四、通信广播系统室外线路及光缆的安装	64	五、三表计量及远程传输系统安装要点	195
五、公共场所通信广播系统的安装	77	六、小区信息网络智能化服务管理系统安装要点	195
第四章 有线电视系统的安装	82	七、家居智能信息平台安装要点	200
一、开工条件与元件的检查、测试及试验	82	八、小区物业管理自动化系统安装要点	200
二、线路敷设	82	九、系统调试及投入试运行	200
三、天线及天线的安装	84	第七章 微机系统安装要点	202
四、前端设备的安装	91	一、安装要点	202
五、机房设备的安装	93	二、调整测试要点	207
六、分配系统元件的安装	96	参考文献	217
七、系统调试	99		
八、常见故障及处理方法	102		

翻开近 200 年的世界历史，除了战争以外，人类的技术进步和文明的发展都围绕着一个核心，这个核心就是电及电工技术的进步和发展。自从 1895 年世界上第一台无线电通信设备的发明、1904 年和 1906 年世界上分别诞生了第一只电子二极管和电子三极管、1920 年世界上第一座无线电广播电台开始广播、1940 年世界上第一台模拟电子计算机问世、1943 年世界上第一台数字电子计算机问世、1948 年世界上第一只晶体三极管问世、1958 年世界上第一块集成电路投入使用、1960 年世界上第一台单片运算放大器问世、1971 年世界上第一台微处理器（微机）生产问世，到 1982 年以来机器人技术和传感器技术、微机技术进入普及领域，电工技术、电子技术、自动控制技术突飞猛进，引领了各个学科和产业的发展 and 进步。而电子技术、自动控制技术、微机技术越来越受到人们的重视，为了与电工技术区别，人们提出了弱电和强电的概念。作为当今的电气技术人员及工作人员，原来的传统电工技术已远远不能适应社会和生产的需求了，必须学习电工新技术，特别是电子技术、自动控制技术和微机技术，才能立足于电工技术这个领域。如果仅仅满足于传统的电工技术，则会在今后的工作中遇到难以攻克的技术难题和不可逾越的障碍，将会限制技术的发展。因此，新技术、弱电技术对于每个从事电气工作的人员来讲，无论其职位大小、职称高低、技术好坏、年龄大小，都是必须学习的。当然，弱电技术的范围很广，也很杂，本书也不可能面面俱到。

所谓弱电是相对于强电而言的，其中弱电系统传递的是低电压、小电流信号，电压一般为 mV 级，电流为 mA 或 μA 级，且为直流信号、数字信号或脉动信号。弱电信号主要是用于通信、广播、检测和测量、自动控制、智能装置、微机及网络系统以及防火、防盗等系统的控制系统。而强电则为高电压、大电流，电压一般为 0.11 ~ 500kV 级、电流为 A ~ kA 级，且为交流电流；即便是直流，电压一般也为 110 ~ 400V 级，电流为 0 ~ kA 级。强电主要用于动力、照明及工业设备的电源上。随着电子技术、微机技术的发展，自动控制技术越来越普及，在强电的控制系统中弱电的成分越来越多，有以弱控强的趋势。以柔制刚，以弱制强，这也是技术发展的必然。在本丛书《低压动力电路及设备安装调试》、《变配电装置及变配电所的安装调试》、《电梯安装调试及运行维护》中也已详细地介绍了控制系统中以弱控强的内容。

本书所指的弱电系统包括火灾自动报警及自动消防系统、通信广播系统、电视系统、安全警务系统、楼宇自动控制系统、停车场管理系统、智能建筑及综合布线系统和微机控制及管理系统的应用技术，本书将讲述各个系统的安装及调试方法。

第一章 总体要求及准备工作

一、总体要求

(一) 总则

- 1) 弱电系统工程质量验收应包括工程实施及质量控制、系统检测和竣工验收。
- 2) 弱电系统工程应包括通信网络系统、信息网络系统、建筑设备监控系统、火灾自动报警及消防联动系统、安全防范系统、综合布线系统、智能化系统集成、电源与接地、环境和住宅(小区)智能化等子分部工程(支系统);子分部工程又分为若干个分项工程(子系统)。
- 3) 弱电系统工程质量验收应按“先产品,后系统;先各系统,后系统集成”的顺序进行。
- 4) 工程的现场质量管理应符合 GB 50339—2003 的规定,包括施工图会审、施工组织设计/方案、施工安全技术措施/方案、施工技术质量标准及规范、施工用检测设备、仪器仪表检定校验、质量管理体系、质量检查检验制度、现场管理制度、施工人员资格证书及技能评价制度、设备元件材料检验、保管制度以及开工报告审批等。
- 5) 火灾自动报警及消防联动系统、安全防范系统、通信网络系统的检测验收应按国家现行标准和国家及地方的相关法律法规执行;其他系统的检测应由省市级以上的建设行政主管部门、质量技术监督部门及消防部门、电信部门认可的专业检测机构组织实施。

(二) 产品质量检查检验

- 1) 工程所涉及的产品应包括各弱电系统中使用的材料、硬件设备、软件产品和工程中应用的各种系统接口。
- 2) 产品质量检查应包括列入《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》或实施生产许可证和上网许可证管理的产品,未列入强制性认证产品目录或未实施生产许可证和上网许可证管理的产品应按规定程序通过产品检测后方可使用。
- 3) 产品功能、性能等项目的检测应按相应的现行国家产品标准进行;供需双方有特殊要求的产品,可按合同规定或设计要求进行。
- 4) 对不具备现场检测条件的产品,可要求进行工厂检测并出具检测报告。
- 5) 硬件设备及材料的质量检查重点应包括安全性、可靠性及电磁兼容性等项目,可靠性检测可参考生产厂家出具的可靠性检测报告。
- 6) 软件产品质量检查:
 - ① 商业化的软件,如操作系统、数据库管理系统、应用系统软件、信息安全软件和网管软件等应做好使用许可证及使用范围的检查;
 - ② 由系统承包商编制的用户应用软件、用户组态软件及接口软件等应用软件,除进行功能测试和系统测试之外,还应根据需要进行容量、可靠性、安全性、可恢复性、兼容性、自诊断等多项功能测试,并保证软件的可维护性;
 - ③ 所有自编软件均应提供完整的文档(包括软件资料、程序结构说明、安装调试说

明、使用和维护说明书等)。

7) 系统接口的质量检查:

- ① 系统承包商应提交接口规范,接口规范应在合同签订时由合同签订机构负责审定;
- ② 系统承包商应根据接口规范制定接口测试方案,接口测试方案经检测机构批准后实施。系统接口测试应保证接口性能符合设计要求,实现接口规范中规定的各项功能,不发生兼容性及通信瓶颈问题,并保证系统接口的制造和安装质量。

(三) 工程实施及质量控制

1) 工程实施及质量控制应包括与前期工程的交接和工程实施条件准备,进场设备和材料的验收、隐蔽工程检查验收和过程检查、工程安装质量检查、系统自检和试运行等。

2) 工程实施前应进行工序交接,做好与建筑结构、建筑装饰装修、建筑给水排水及采暖、建筑电气、通风与空调和电梯等分部工程的接口确认。

3) 工程实施前应准备:

① 检查工程设计文件及施工图的完备性,弱电系统工程必须按已审批的施工图设计文件实施;工程中出现的设计变更,应填写设计变更审核表,并进行审批。

② 完善施工现场质量管理检查制度和施工技术措施。

4) 必须按照合同技术文件和工程设计文件的要求,对设备、材料和软件进行进场验收。进场验收应有书面记录和参加人签字,并经监理工程师或建设单位验收人员签字。未经进场验收合格的设备、材料和软件不得在工程上使用和安装。经进场验收的设备和材料应按产品的技术要求妥善保管。

5) 设备及材料的进场验收应填写设备材料进厂检验表并经双方检证,具体要求如下:

- ① 保证外观完好,产品无损伤、无瑕疵,品种、数量、产地符合要求;
- ② 设备和软件产品的质量检查应按(二)的规定进行;
- ③ 依规定程序获得批准使用的新材料和新产品除符合本条规定外,尚应提供主管部门规定的相关证明文件;

④ 进口产品除应符合本规范规定外,尚应提供原产地证明和商检证明,配套提供的质量合格证明,检测报告及安装、使用、维护说明书等文件资料应为中文文本(或附中文译文)。

6) 应做好隐蔽工程检查验收和过程检查记录,并经监理工程师签字确认;未经监理工程师签字,不得实施隐蔽作业,并应填写隐蔽工程(过程检查)验收表。

7) 采用现场观察、核对施工图、抽查测试等方法,对工程设备安装质量进行检查和观感质量验收,并由监理工程师或质量监督站认可,并填写质量验收记录。

8) 系统安装调试完成后,应对系统进行自检,自检时要求对检测项目逐项检测。

9) 根据各系统的不同要求,应按周期对系统进行连续不中断试运行。填写试运行记录并提供试运行报告。

(四) 系统检测

1) 系统检测时应具备的条件:

- ① 系统安装调试完成后,已进行了规定时间的试运行;
- ② 已提供了相应的技术文件和工程实施及质量控制记录。

2) 建设单位应组织施工单位及其他相关人员依据合同技术文件和设计文件,以及国家

标准规范规定的检测项目、检测数量和检测方法，制定系统检测方案并经相应检测机构批准实施。

3) 检测机构应按系统检测方案所列检测项目进行检测。

4) 系统检测不合格应限期整改，然后重新检测，直至检测合格，重新检测时抽检数量应加倍；系统检测合格，但存在不合格项，应对不合格项进行整改，直到整改合格，并应在竣工验收时提交整改结果报告。

5) 检测机构应填写系统检测记录和汇总表并由监理认可。

(五) 分部（子分部）工程竣工验收

1) 各系统竣工验收应包括以下内容：

- ① 工程实施及质量控制检查；
- ② 系统检测合格；
- ③ 运行管理队伍组建完成，管理制度健全；
- ④ 运行管理人员已完成培训，并具备独立上岗能力；
- ⑤ 竣工验收文件资料完整；
- ⑥ 系统检测项目的抽检和复核应符合设计要求；
- ⑦ 观感质量验收应符合要求。

2) 竣工验收发现不合格的系统或子系统时，建设单位应令相应责任单位限期整改，直到重新验收合格。

二、准备工作

准备工作与动力照明系统基本相同，这里仅列出准备工作的主要项目：

- 1) 配合土建工程预埋管路、箱体、铁件等已验收合格；
- 2) 施工组织设计已经审核批准且已开始实施；
- 3) 设备、元件、材料已到位，经检验、测试合格，并已妥善保管；
- 4) 安全设施已到位，安全方案已编制实施；
- 5) 质量管理体系已开始运行；
- 6) 开工报告已审批；
- 7) 现场已清理，具体开工要求已明确；
- 8) 施工用仪器仪表、机具、主要施工人员已到位；
- 9) 技术交底、安全交底已集中学习；
- 10) 其他准备工作均已到位。

第二章 火灾自动报警及自动消防系统的安装

火灾自动报警及自动消防系统（以下简称防灾系统）是现代建筑中必备的消防安全装置，如工业厂房及仓库、高级饭店、办公写字楼、候机（车）楼，影剧院、科研中心、计算机房（中心）、教学楼、军事设施、体育场馆、高层建筑及人员较多的公共场所等都必须装设防灾系统，为预报火灾、减少火灾、减小损失提供可靠的保证。

防灾系统管路设置与照明电路相同，元件及线路安装方法也与照明电路基本相似，但是电源是单独提供的消防电源。防灾系统的效果主要取决于元件的选择、电路的设计及系统的调试。安装人员应熟悉元件的选择，并根据工程的现场情况对设计及图样仔细进行分析，不妥之处应通过设计部门、公安消防部门进行修改。防灾系统的设计及图样必须经当地公安消防主管部门的审批后方可进行安装。防灾系统的安装应符合电气工程施工验收规范的要求。

防灾系统的安装，国家实行法制管理，进行安装的单位必须取得省级以上的安装许可证，未取得安装许可证的单位首次安装须经当地公安消防部门的核准。

一、开工条件及元件的检查测试

（一）开工条件

1. 总则

（1）为保证电气装置配线工程的施工质量，照明电路及单相电气设备安装工程的设计应由具有相应资质的单位进行。

（2）照明电路及单相设备电气安装工程应由具有相应资质的安装单位进行。

（3）配线工程及照线装置、单相设备的施工应按已批准的设计进行。当修改设计时，应经原设计单位同意，方可进行。

（4）采用的设备和器材及其运输和保管，应符合国家现行标准的有关规定；当产品有特殊要求时，尚应符合产品技术文件的规定。

（5）设备和器材到达施工现场后，应按下列要求进行检查：

1) 技术文件应齐全。

2) 型号、规格及外观质量应符合设计要求和规范的规定。

2. 配线工程

（1）配线工程施工中的安全技术措施，应符合国家现行标准规范及产品技术文件的规定。

（2）配线工程施工前，建筑工程应符合下列要求：

1) 对配线工程施工有影响的模板、脚手架等应拆除，杂物应清除。

2) 对配线工程会造成污损的建筑装修工作应全部结束。

3) 在埋有电线保护管的大型设备基础模板上，应标有测量电线保护管引出口坐标和工程用的基准点或基准线。

4) 埋入建筑物、构筑物内的电线保护管、支架、螺栓等预埋件，应在建筑工程施工时预埋。

5) 预留孔、预埋件的位置和尺寸应符合设计要求, 预埋件应埋设牢固。

(3) 配线工程施工结束后, 应将施工中造成的建筑物、构筑物的孔、洞、沟、槽等修补完整。

(4) 电气线路经过建筑物、构筑物的沉降缝或伸缩缝处, 应装设两端固定的补偿装置, 导线应留有余量。

(5) 电气线路沿发热体表面上敷设时, 与发热体表面的距离应符合设计规定。

(6) 电气线路与管道间的最小距离, 应符合有关规定。

(7) 配线工程采用的管卡、支架、吊钩、拉环和盒(箱)等黑色金属附件, 均应镀锌或涂防腐漆。

(8) 配线工程中非带电金属部分的接地和接零应可靠。

(9) 配线工程的施工及验收, 应符合国家现行的有关标准规范的规定。

3. 电气照明装置

(1) 电气照明装置施工前, 建筑工程应符合下列要求:

1) 对灯具安装有妨碍的模板、脚手架应拆除。

2) 顶棚、墙面等抹灰工作应完成, 地面清理工作应结束。

(2) 电气照明装置施工结束后, 对施工中造成的建筑物、构筑物局部破损部分, 应修补完整。

(3) 当在砖石结构中安装电气照明装置时, 应采用预埋吊钩、螺栓、螺钉、膨胀螺栓、尼龙塞或塑料塞固定; 严禁使用木楔。当设计无规定时, 上述固定件的承载能力应与电气照明装置的重量相匹配。

(4) 在危险性较大及特殊危险场所, 当灯具距地面高度小于 2.4m 时, 应使用额定电压为 36V 及以下的照明灯具, 或采取保护措施。

(5) 安装在绝缘台上的电气照明装置, 其导线的端头绝缘部分应伸出绝缘台的表面。

(6) 电气照明装置的接线应牢固, 电气接触应良好; 需接地或接零的灯具、开关、插座等非带电金属部分, 应有明显标志的专用接地螺钉。

(7) 电气照明装置的施工及验收, 应符合国家现行的有关标准规范的规定。

4. 单相设备

单相设备控制较简单, 一般由普通开关、插座控制。因此, 对其安装要求非常严格。

(1) 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时, 应有明显的区别, 且必须选择不同结构、不同规格和不能互换的插座; 配套的插头应按交流、直流或不同电压等级区别使用。单相设备的额定电压一般为 220V, 接线时必须核定电压。

(2) 插座接线应符合下列规定:

1) 单相两孔插座, 面对插座的右孔或上孔与相线连接, 左孔或下孔与零线连接; 单相三孔插座, 面对插座的右孔与相线连接, 左孔与零线连接。

2) 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地(PE)或接零(PEN)线接在上孔。插座的接地端子不与零线端子连接。同一场所的三相插座, 接线的相序一致。

3) 接地(PE)或接零(PEN)线在插座间不串联连接。

(3) 特殊情况下插座安装应符合下列规定:

1) 当接插有触电危险家用电器的电源时, 采用能断开电源的带开关插座, 开关断开相

线。

(2) 潮湿场所采用密封型并带保护地线触头的保护型插座；安装高度不低于 1.5m。

(4) 照明开关安装应符合下列规定：

1) 同一建筑物、构筑物的开关采用同一系列的产品，开关的通断位置一致，操作灵活、接触可靠。

2) 相线经开关控制；民用住宅无软线引至床边的床头开关。

(5) 吊扇安装应符合下列规定：

1) 吊扇挂钩安装牢固，吊扇挂钩的直径不小于吊扇挂销直径，且不小于 8mm；有防振橡胶垫；挂销的防松零件齐全、可靠。

2) 吊扇扇叶距地高度不小于 2.5m。

3) 吊扇组装不改变扇叶角度，扇叶固定螺栓防松零件齐全。

4) 吊杆间、吊杆与电动机间螺纹连接，啮合长度不小于 20mm，且防松零件齐全、紧固。

5) 吊扇接线正确，运转时扇叶无明显颤动和异常声响。

(6) 壁扇安装应符合下列规定：

1) 壁扇底座采用尼龙塞或膨胀螺栓固定；尼龙塞或膨胀螺栓的数量不少于 2 个，且直径不小于 8mm；固定牢固可靠。

2) 壁扇防护罩扣紧，固定可靠，运转时扇叶和防护罩无明显颤动和异常声响。

5. 土建工程及开工应具备的条件

1) 土建工程已基本完工，除装灯时配合的装修工程外，其他装修工程已完，室内已清扫干净，门窗齐全、玻璃和门锁已装。

2) 所有管路、箱盒已在配合土建时按设计要求预埋，铁管与铁箱盒已电焊且点焊牢固，明装线路的木砖、T 形铁杆也按设计要求预埋，否则应修补。

3) 和土建工程有关的孔洞已预留且位置、标高、截面均符合设计要求；箱盒处的抹灰或装修符合设计要求，不妥之处已修复。

4) 管路、箱盒的预埋及其他预埋件的标高、位置、规格、数量等经验收合格；同一元件（如开关、插座、箱）标高不一致的现象应在土建配合下修整合格。

5) 组织工长、班长对土建工程及箱、盒、管的预埋进行验收，不合格的要进行纠正。

(二) 元件的检查和测试

1) 元件外观应完整无损，有产品合格证及公安部颁发的产品制造许可证和安装使用说明书，技术资料完整，数据清晰准确无误，数量规格型号符合设计要求，一般应使用设计指定厂家的产品且由厂家直接进货。

探测元件应和其底座配套，控制元件面板应整洁，元件齐全，内部电路板排列整齐，无松动，标志明显可辨。探测器的线制应与控制器的线制对应，一般情况下应使用同一厂家的配套产品。

2) 测试方法：防灾元件的基本测试方法就是把探测器与报警控制器（箱）暂时按照系统设计的接线原理图接线并接通电源，加上相应的信号或模拟火灾的温度、烟雾、火焰信号等观察元件的功能是否正确，是否符合产品的性能要求，否则应更换。这个方法做起来比较麻烦，往往不被某些安装人员接受，但是这样的做法却给调试带来了极大的方便。

有关接线方法,性能要求将在后面讲述。经过这种试验的元件和设备均为合格品,因此在系统调试时只考虑线路的敷设及接线正确与否,加快了工程进度。有条件时可用单点式探测器试验仪或探测器检验装置进行试验,详见系统调试。

二、线路敷设及要求

线路敷设及要求应符合照明电路中的各条要求,此外应注意以下几点:

- 1) 一律采用铜芯绝缘导线或铜芯电缆,电压等级不低于交流 250V,截面积要求见表 2-1。

表 2-1 铜芯绝缘导线、电缆线芯的最小截面积

类别	线芯的最小截面积/mm ²
穿管敷设的绝缘导线	1.00
线槽内敷设的绝缘导线	0.75
多芯电缆	0.50

- 2) 管路或线槽中的导线有直流电源线、信号线、检测线等,应用不同的颜色或标号区分,以免接线时发生混乱,同时系统内同一功能的导线颜色或标号应统一。

- 3) 导线的根数应根据系统采用的线制决定。若系统采用微处理器的区域或集中报警装置,都采用少线制,一般有两线、四线制两种,这是由报警装置决定的,无论哪个回路只穿两根或四根导线。若系统采用电子逻辑电路的区域或集中报警装置,都采用多线制,导线的根数由探测器线制与报警器的接线方式及探测器个数决定。同时穿线时应加 10% 的余量。

多线制导线根数的计算:

① 四线制探测器

- a. 探测器每一回路至区域报警器的导线根数 N 可用下式计算,即

$$N = 2n + 2 \quad (2-1)$$

式中 n ——回路中探测器的个数;

2——两根公用电源线。

同时在布线中该回路每经过一只探测器,则导线减少两根。

- b. 有时为了控制及维修上的方便,将每 10 只探测器分为一组单独供电,则式 (2-1) 变为

$$N = 2n + n/10 + 1 \quad (2-2)$$

- c. 区域报警器输出导线根数 N_0 可用下式计算,即

$$N_0 = n + n/10 + 3 \quad (2-3)$$

式中 n ——与探测器对应的房号线(火警线)根数;

$n/10$ ——总检线根数;

3——巡检线、故障线、地线各一根。

- d. 集中报警器输入(输出)导线根数 N_j 可用下式计算:

$$N_j = n_1 + n_1/10 + S + 2 \quad (2-4)$$

式中 n_1 ——每台区域报警器监控的房户数;

$n_1/10$ ——集中报警器的总检线数;

S ——集中报警器监控区域报警器台数;

第一根 2——故障线、地线各一根。

② 两线制探测器

对应上述的 4 个公式应为

$$N = n + 1 \quad (2-5)$$

$$N = n + n/10 \quad (2-6)$$

$$N_Q = n + n/10 + 3 \quad (2-7)$$

$$N_j = n_1 + n_1/10 + S + 2 \quad (2-8)$$

这里要说明一点,有时各个厂家的产品不尽统一,配线方式不尽相同,应根据其说明书要求进行配线。

4) 传输线路应采用金属管、硬质塑料管、半硬质塑料管或封闭线槽保护。

5) 消防控制、通信和报警线路,应采用穿金属管保护且暗设在非燃烧体结构内,其保护层厚度不应小于 30mm。当必须明设时,应在金属管上采用防火保护措施,一般应涂防火漆。若采用绝缘或护套为非延燃性材料的电缆时,可不穿金属管,但应敷设在电缆沟内。

6) 不同系统、不同电压、不同电流类别、不同防火区域的线路,不应穿于同一根管内或线槽的同一槽孔内。

7) 导线或电缆在管内的总面积不应大于管内截面积的 40%;槽内不应大于线槽净截面积的 50%。

8) 布线使用的非金属管材、线槽及附件,应采用不燃或非延燃性材料制成。

9) 导线敷设后,应用 500V 绝缘电阻表测量每一回路中导线的绝缘电阻,阻值应大于 20MΩ。

三、探测器的安装及编码

探测器的安装分两步进行:第一步是先把其底座按导线的颜色或编号分别引在相应的端子上(按说明书要求),然后用螺钉将底座固定在屋顶表面预埋的盒上或吊顶部位开好孔内的盒上,最后把线接好。第二步是在调试前将探测器盒旋入或插入底座,如图 2-1 所示,四线探测器接线图如图 2-2 所示。

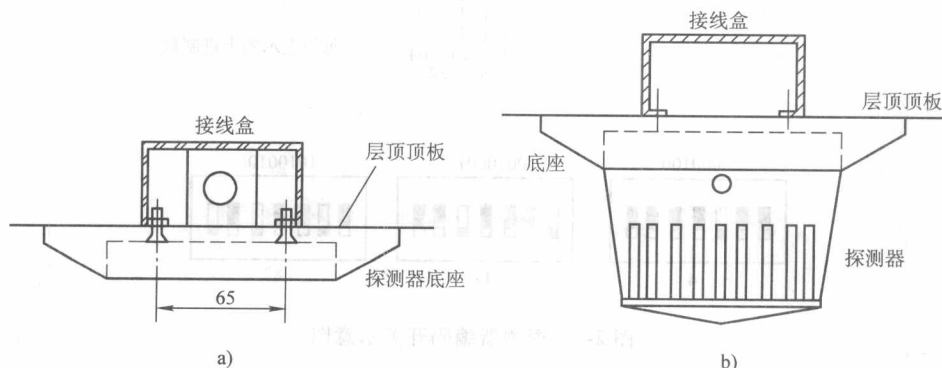


图 2-1 探测器安装示意图

a) 底座安装 b) 探测器旋入底座

系统采用多线制时按上述要求进行即可;系统采用少线制时除按上述要求进行外,还要进行地址编码。有的编码器装在底座上,有的则装在探测器盒上。所谓编码器就是 8 只或 7

只微型开关，每只依次表示二进制数码的位数，可进行二进制、十进制的编码，编码时一般用钟表杆子或细棍拨动微型开关。可用接通表示为“1”，断开表示为“0”，即可编出128组编码，如00000001、00010000、00000011、00000101、10001000等，报警控制的分路数×128即是该系统的容量数。然后将每只探测器的编码标注在图样上，作为该探测器的地址或房号，同时标注在报警器的房号指示灯的标签框处。由于各厂家的产品不统一，编码时应按说明书进行。

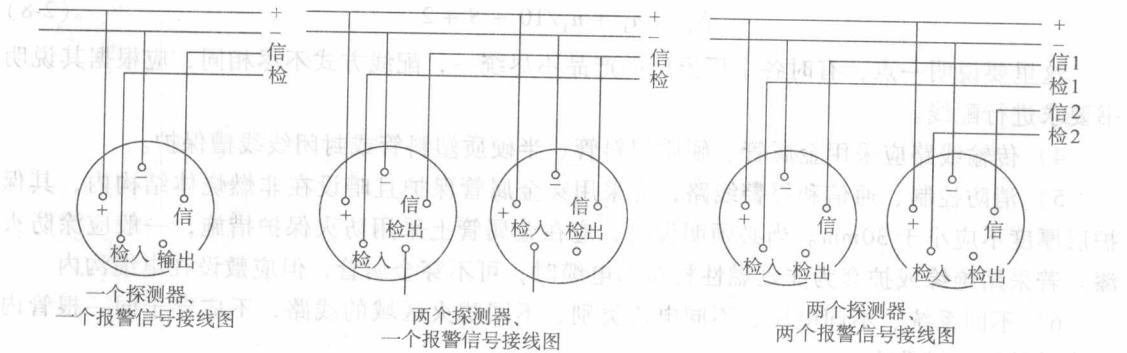


图 2-2 四线制探测器接线图

注：图中“+”、“-”为直流24V，“信”为信号线，“检”为检测线。

(一) 探测器的编码方法

1. 二进制地址编码

拨动8位或7位(个)微型开关，使之分别闭合或断开，形成不同的地址码，如图2-3所示。如果二进制码需与房间号对应，则可进行换算。

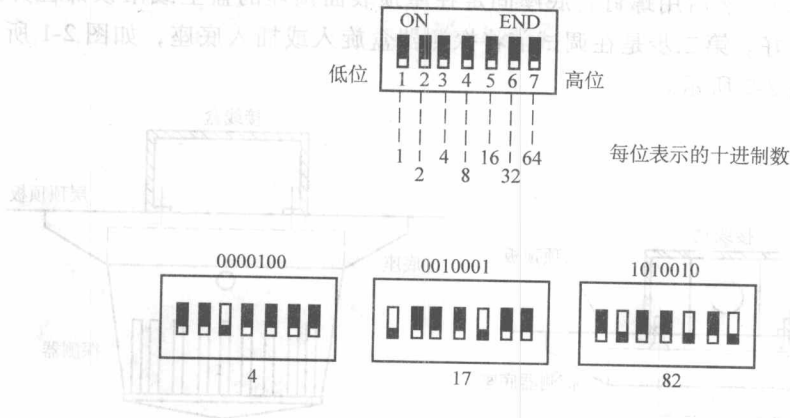


图 2-3 探测器编码开关示意图

二进制码换算成十进制数则从最高位依次用每位的“1”或“0”乘以位数的 $n - 1$ 次方，然后将其结果相加即可，例如

$$(00000110)_2 = 2^{3-1} + 2^{2-1} = 2^2 + 2^1 = 4 + 2 = 6$$

$$(01001010)_2 = 2^{7-1} + 2^{4-1} + 2^{2-1} = 64 + 8 + 2 = 74$$

$$(10101010)_2 = 2^{8-1} + 2^{6-1} + 2^{4-1} + 2^{2-1}$$