

电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书

电梯安装调试 及运行维护

DIANTI ANZHUANG TIAOSHI
JI YUNXING WEIHU

白玉岷 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电气工程 安装调试 运行维护 实用技术技能丛书

电梯安装调试及运行维护

白玉岷 等编著



机械工业出版社

本书以工程实践经验为主,并辅以扎实精湛的理论知识,由浅入深详细讲述电梯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、注意事项等及微机控制系统在电梯中的应用,是从事电气工程及电梯工作的人员的必读之物。

本书主要内容有电梯工程总体要求、准备工作及施工组织、机防设备安装调试、井道设备安装调试、厅门安装调整、电气设备安装与接线、微机控制交流变频调速电梯的安装调整、电梯安装质量检测、电梯的调试及试运行、电梯工程安装质量监督及标准等。

本书适合从事电气工程、电梯工程安装调试、运行维护的电气技术人员、电气技师阅读,也可作为青年电工的培训教材及工科院校、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

电梯安装调试及运行维护/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 978-7-111-29473-3

I. 电… II. 白… III. ①电梯—安装②电梯—调试③电梯—运行④电梯—维护 IV. TU857

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第002039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:林 楨 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(兴文装订厂装订)

2010年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.5印张·1插页·309千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-29473-3

定价:38.00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

电梯安装调试及运行维护

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	李志强				
顾问					
编写人员	宋 琴	徐 阳	王大志	刘小环	
	王玉洁	胡志朋	郝海东	王 强	

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

目 录

前言

第一章 总体要求	2
一、安装单位施工现场的质量管理	2
二、对土建工程施工质量的控制和验收	2
三、电梯安装前按规范进行电梯设备进场验收	2
四、电梯安装分项工程质量控制	3
五、电梯安装工程质量验收	3
六、施工中的安全技术措施	3
第二章 准备工作及施工组织	4
一、开工条件及机房和井道土建工程的验收	4
二、熟悉图样及厂商提供的资料	5
三、编制施工方案及施工组织	5
四、设备的清点、堆放和试验验收	8
五、施工用电	9
六、搭设脚手架	10
七、样板制作与安装	10
八、井道测量及标准线的确定	12
第三章 机房设备的安装及调整	15
一、放线确定设备的安装位置	15
二、曳引机承重梁的安装	15
三、曳引机的安装	16
四、导向轮和复绕轮的安装	20
五、限速装置的安装	21
六、选层器的安装	23
第四章 井道设备的安装及调整	25
一、导轨的安装	25
二、轿厢的安装	30
三、对重的安装	35
四、缓冲器的安装	36
五、补偿装置的安装	38

六、穿挂曳引钢丝绳	39
七、轿门及自动门机构的安装	42
第五章 厅门的安装及调整	46
一、厅门地坎的安装	46
二、门框及门套的安装	47
三、厅门导轨的安装	47
四、门扇的安装	48
五、轿门与厅门联动机构的安装	48
六、门锁的安装	50
第六章 电气设备的安装与接线	52
一、机房电气设备的安装与接线	52
二、井道布线	60
三、井道及轿厢电气设备及元件的安装和接线	64
四、控制柜与控制线路的接线	73
五、接地系统的安装	75
第七章 微机控制交流变频调速电梯的安装调整	77
一、图样分析及安装接线要点	77
二、布线技术总体要求	102
三、电梯初步调整	107
第八章 电梯安装质量的检测	118
第九章 电梯调试及试运行	129
一、电梯调试总体原则	129
二、交流双速电梯的调试（货梯）	130
三、交流调速电梯的调试要点	139
四、直流调速电梯的调试要点	142
五、微机控制交流变频调速电梯的调试要点	146
六、整机调整及试运行中的检测	164
第十章 电梯工程安装质量监督及标准	168
参考文献	193

随着国家经济的发展,人民生活水平的提高,电梯也越来越贴近人们的生活,在社区住宅、商贸场所、机场车站、写字楼办公楼、旅游宾馆中,越来越多的电梯使人们生活更加便捷,加快了生活的节奏,提高了工作的效率。电梯已成为人们生活中必不可少的一部分。然而由于制造、安装、运行维护等原因,电梯往往也会给人们带来一丝不便。因此,电梯的运行质量不是一个简单的事情,必须引起制造商、安装单位、使用单位、乘坐人员的高度注意和重视。

电梯作为一种特殊的电气装置,在建筑物中,特别是在高层建筑中有着重要的地位。它的安装不同于常规机械设备和电气工程的安装,它有机电一体的特点,安装人员的分工往往也不明晰,由两名电工和两名安装钳工起主导作用,由起重工、焊工辅助作业。一部电梯的安装一般由五六个人完成,至多不超过10人。为了保证电梯机电一体的完整性和安装质量体系,本书将侧重讲述常用电梯机械部分的安装和调试,同时也将讲述电梯电气设备的安装和调试。

电梯的控制方式有继电器逻辑控制、晶体管—集成电路逻辑控制及微机控制三种,就电梯的作用区分,有客梯、货梯、客货两用梯、医用梯、杂物梯、消防梯、观光梯、住宅梯和扶梯等;就品种而言,有直流梯、交流梯之分。随着电子技术及自动化技术的发展,电梯系统已趋向人工智能化,越来越多功能齐全、自动化程度很高的电梯出现在市场上,因此导致了制造、安装、调试和使用上的困难。由于制造厂商采用的部件型号规格不同,控制电路、控制方式、自动化程度也有很大的差别,同一厂商不同规格的产品也不尽相同,这里不可能一一讲述。因此,本书将着重讲述传统的继电器逻辑控制的电梯和交流微机变频调速电梯的安装调试方法,其他电梯除控制系统外基本与之相同,这里只列出了直流调速、交流调速和微机控制的交流调速电梯的调试方法,以供读者参考,至于安装可根据继电器双速电梯安装方法及厂商提供的技术资料进行,一般均会有令人满意的效果。需要强调的是,安装电梯的安全是最重要的,也是电梯安装及使用要求中的头等大事,万万不能忽视。

电梯的安装主要包括准备工作、机房设备的安装、井道设备的安装、厅门的安装、电气设备的安装、电梯安装质量的检测、电梯调试及试运行等。

电梯的安装应符合电气工程施工验收规范的要求,同时应符合设备安装工程施工验收规范的要求以及电梯的专业标准等的要求。

由于各种型号的电梯其结构及电气控制系统不尽相同,特别是新型电梯层出不穷,这里仅以最常见的为例进行讲述,读者可根据实际情况酌情阅读。

电梯安装主要的标准有GB 50310—2002《电梯工程施工质量验收规范》等。

第一章 总体要求

一、安装单位施工现场的质量管理

- 1) 具有完善的验收标准、安装工艺及施工操作规程。
- 2) 具有健全的安装过程及质量控制制度。
- 3) 有专职质量检验员。
- 4) 全过程有监理工程师在场。

二、对土建工程施工质量的控制和验收

1) 电梯安装前应按规定进行土建交接检验。与电梯电气装置有关的建筑物和构筑物的建筑工程质量,除应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范中的有关规定外,还应符合现行国家标准《电梯主参数及轿厢、井道、机房的形式与尺寸》的有关规定。

2) 电梯电气装置安装前,建筑工程应具备下列条件:

- ① 基本结束机房、井道的建筑施工,包括完成粉刷工作;
- ② 电梯机房的门窗应装配齐全;
- ③ 预埋件及预留孔符合设计要求。

三、电梯安装前按规范进行电梯设备进场验收

1) 设备和器材的运输、保管应符合国家有关物资运输、保管的规定。当产品有特殊要求时,还应符合产品的要求。

2) 采用的设备及器材均应符合国家现行技术标准的规定,并应有合格证,设备应有铭牌。

3) 设备及器材到达现场后,应及时按下列要求验收检查:

- ① 包装及密封应完好;
- ② 开箱检查清点,规格应符合设计要求,附件、备件应齐全,外观应完好;
- ③ 下列文件应齐全:
 - a. 文件目录;
 - b. 装箱单;
 - c. 产品出厂合格证;
 - d. 电梯机房、井道和轿厢平面布置图;
 - e. 电梯使用、维护说明书;
 - f. 电梯电气原理图、符号说明及电气控制原理说明书;
 - g. 电梯电气接线图;
 - h. 电梯部件安装图;
 - i. 安装、调试说明书;
 - j. 备品、备件目录。

4) 电梯的专用电气设备和继电器、选层器、随行电缆等附件在更换时,必须符合原设计参数和技术性能的要求。

5) 电气装置的附属构架、电线管、电线槽等非带电金属部分，均应涂防锈漆或镀锌。

四、电梯安装分项工程质量控制

电梯安装的各分项工程应按企业标准进行质量控制，每个分项工程应有自检记录。

五、电梯安装工程质量验收

- 1) 参加安装工程施工和质量验收的人员应具备相应的资格。
- 2) 承担有关安全性能检测的单位必须具有相应的条件，仪器设备应满足精度要求，并应在检定有效期内。
- 3) 分项工程质量验收均应在电梯安装单位自检合格的基础上进行。
- 4) 分项工程质量应分别按主控项目和一般项目检查验收。
- 5) 隐蔽工程应在电梯安装单位检查合格后，于隐蔽前通知有关单位检查验收，并得到验收文件。

六、施工中的安全技术措施

施工中的安全技术措施应符合安全规范和现行有关安全技术标准及产品技术文件的规定。对重要工序，还应事先制定安全技术措施。

第二章 准备工作及施工组织

一、开工条件及机房和井道土建工程的验收

1) 机房井道的土建工程基本完工，粉刷工作已完成，并符合建筑工程施工及验收规范和《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸》中的有关规定。

2) 电梯机房的门窗应装配齐全并能锁门。

3) 预埋件、预留孔洞应符合设计要求。标高位置正确、牢固。

4) 主机承重梁两端埋入机房墙内时，其埋入深度应超过墙厚中心线 20mm，且不应小于 75mm。对于砖墙，梁下应垫以能承受其重量的钢筋混凝土过梁或金属过梁，如图 2-1 所示。

5) 钢丝绳与机房楼板孔洞每边的间隙均应为 21~50mm，如图 2-2 所示。

6) 凡机房通往井道的孔洞，均应在四周筑起高 75mm 以上、宽度适当的台阶，以防止油、水流入井道，如图 2-2 所示。

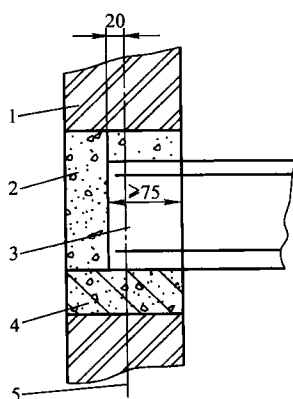


图 2-1 承重梁的预埋

1—砖墙 2—混凝土 3—承重梁 4—钢筋混凝土过梁或金属过梁 5—墙中心线

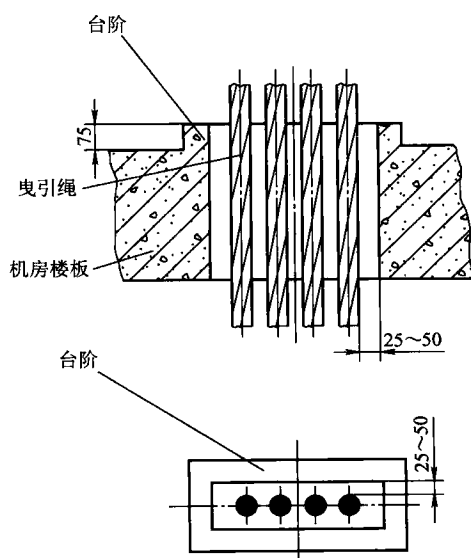


图 2-2 楼板孔洞和台阶

7) 井道的截面积应与轿厢底面积相适应，并留有足够的裕度；井道的垂直度应符合设计要求，顶部和底部的偏差一般应小于 50mm；井道与厅门衔接的牛腿应符合设计要求，各层牛腿的端面应在同一条铅垂线上，其偏差一般为 $\pm 5\text{mm}$ 。垂直度一般由铅垂线或仪器测量。

8) 电梯及其配套设备元件、材料运到现场，并经各方验收。

9) 施工方案经审批符合要求，准予实施。

10) 安全设施及装置经验收合格。

11) 开工报告已经当地技术监督部门审核批准，准予开工。

12) 施工组织设计的到位情况, 参见新版《电气工程安装及调试技术手册》, 与照明电路基本相同。

二、熟悉图样及厂商提供的资料

1) 土建梯井结构及有关电梯各部位的预埋件图、预留洞图。

2) 制造厂梯井放线及机械安装图、电气安装图、原理图、调试大纲和说明书等。

3) 电梯安装的有关规程规范标准等, 包括

① GB/T10058—1997《电梯技术条件》;

② GB/T10059—1997《电梯试验方法》;

③ GB10060—1993《电梯安装验收规范》;

④ GB7588—2003《电梯制造与安装安全规范》;

⑤ GB50310—2002《电梯工程施工质量验收规范》;

⑥ GB50231—1998《机械设备安装工程施工及验收通用规范》;

⑦ GB7025.1—2008; GB7025.2—2008; GB7025.3—1997《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸》。

还有制造厂随机技术文件及资料等。

4) 根据上述文件核对电梯、机房、顶层、底坑、梯井等平面几何尺寸是否符合安装要求。

三、编制施工方案及施工组织

电梯施工方案的主要内容有电梯安装工程的概况, 施工程序的安排, 施工方法及技术措施, 施工进度计划, 材料机具计划, 施工平面图、技术及安全交底等, 具体编制方法参见本丛书《怎样编制电气及自动化工程施工组织设计》, 这里只强调说明一下电梯安装工程中安全措施的一些特殊要求。

(一) 安全资质

1) 电梯安装单位应取得省部委及国家技术监督部门颁发的《起重机械制造安装修理安全许(认)可证》; 没有取得安全许可证的, 应向当地技术监督部门申请, 由其审查验收合格并报上级技术监督部门批准后, 方可安装首部电梯, 在安装第二部电梯前应取得安全许可证。

2) 所有参与电梯安装的人员, 必须经过安全技术培训, 熟悉安全操作技术规程, 并经省劳动部门考核合格, 取得与作业内容相关的特殊作业人员操作证。操作人员进入作业区后, 应随身携带操作证。

3) 安装人员应身体健康, 凡不适应登高作业或患有高血压、心脏病的, 不得从事电梯安装工作。

4) 施工方案中的安全技术措施应向所有人员交底, 并在作业中坚决执行, 不得随意修改。若现场遇到新问题或遇到在施工方案中没有涉及的安全问题, 应报请安全管理部门, 并采取相应措施。

(二) 准备工作中的安全措施

1. 清扫安装现场的进出通道、每层厅门门口及机房等, 严禁杂物落入井道或阻碍通道。机房门窗完好, 应上锁并悬挂“非电梯安装人员严禁入内”的警告牌。

2. 设备及材料堆放要求

1) 重型设备及部件不可集中放置在楼板或屋顶上,应垫好枕木分散放置,并置于建筑物结构的承重梁上。

2) 长型部件,如导轨、立杆、门框、型钢、底盘等不得立放,以防止倾倒伤人。

3) 堆放时不得阻碍通道。

3. 脚手架的搭设

1) 清理井道内的杂物和底坑积水,特别要注意井道内由于土建施工遗留的铁丝、钢筋或其他凸出物,必须清理干净。

2) 用钢管搭设,其扣件应与管子配套并连接牢固,严禁用铁丝绑扎钢管。用木棒搭设,一般应用直径不小于 100mm 的杉杆并用 8# 铁丝双扣捆扎牢固,脚手架顶部承重力应大于 $2500\text{N}/\text{m}^2$ 。

3) 脚手架横杆的一端应与井壁顶死,以保持架体牢固;每个工作面均应铺设脚手板,木板的厚度应不小于 50mm,宽度不小于 300mm,两端应与横杆绑紧,探头长度应小于 300mm。

4) 钢脚手架应采取接地保护措施;必要时要搭设安全网,以免坠落。

5) 采用无脚手架工艺时,应按安全规范要求制作吊笼。

6) 无论采用哪种方式,脚手架搭好后,应由安全部门及安装负责人检查验收。

4. 每层厅门门口必须装设外开防护门,以防止坠落。防护门应标有“井道、危险、勿进、勿投杂物”的警示牌。防护门应按门口宽度制作,高度应大于 1.8m,一般应用钢管、铁皮制作,并安装牢固。防护门应在层门装好且试验完好后拆除。

5. 安装临时用电应符合设备安装临时用电要求,一律采用橡胶电缆,照明用 36V 及 36V 以下电压,动力和照明分设开关,进线装设漏电保护,禁止用工作零线代替保护地线。保护地线的装设应符合要求,接地电阻应小于 4Ω 。配电箱一般应设在首层,且应上锁,行灯变压器应装在配电箱内,两侧均应有熔断器保护。井道内的线路应与脚手架保持一定距离。禁止使用塑料线,灯头上应有防护罩。手持电动工具必须有接地保护线。

6. 现场应标明火警电话号码和消火栓位置,在首层、机房、顶层、井道中间处均应设置干粉灭火器。

(三) 安全操作规程

1) 严禁酒后或精神恍惚时进入安装现场。

2) 进入井道后,不得穿硬底鞋,要戴好安全帽,系好安全带。小型手用工具要装入工具袋,在井道作业过程中不得乱扔工具或材料。

3) 井道作业时,上下左右要互相照应,并相互提醒和防范。随时注意不要碰击已挂好的铅垂线及刚用水泥铸好的部件。一般情况下,应避免在井道内上下交叉作业。

4) 使用电动工具时,要戴好绝缘手套,工具应良好接地,操作时要先找好站立的位置,用后应立即关掉电源。

5) 井道内的电焊、气焊把线要理顺,随时检查有无破损、拉断、漏气、漏电及打火现象。电气焊作业时,应有专人监护,工作完毕后应彻底消除火灾隐患,防止失火。

6) 使用的油料、氧气、电石或乙炔气等易燃易爆品应分开存放,妥善保管,远离火源。下班时,现场不得存留零散品,一律入库保管。

7) 吊装作业应严格按操作规程进行。安装导轨时,吊装人员应和固定导轨的人员配合

好。吊装其他部件时,不得碰击导轨或已安装好的部件。

8) 对重安装时,手拉葫芦应悬挂牢靠,对重框架下部严禁站人。要防止框架晃动,以免挤压碰击。对重块装入框架后,应立即固定,以防移动滑出。

9) 钢丝绳头及其浇灌时,要戴手套和防护镜,以防喷溅烫伤。钢丝绳安装前后要严格检查,必须经有关人员检查认可后,方可使用。

10) 在多台电梯共用的井道里作业时,应设专人监护其他电梯的动态,及时提醒本组人员注意。

11) 给轴承及其他摩擦滑动部位加注润滑油时,应避免溢出,加油过程中电梯不得运转。

12) 冬雨季安装时,应注意天气变化,机房门窗应关好,以防雨雪侵入。

13) 电梯安装完后,应对各种电气及机械的安全装置进行检查、试验及调整,确认无故障后方可进入试车阶段。安全装置的调整试验及检验应至少由两人进行,不得擅自调整。

14) 拆除脚手架、临时用电线路时,应注意对已安装好的部件进行保护。清理现场时应对电梯进行保护。

(四) 调整试车中的安全注意事项

1) 调整试车前应编写方案,并向所有参加人员交底,分工明确,责任划分清楚,统一指挥,操作人员应服从命令,不得擅自操作。

2) 试车前应复查安全装置、信号回路及保护元件,以防信号错误,造成意外事故。所有安全保护装置不得随意拆除、短接或阻塞。

3) 在轿厢顶部作业时,必须有防护栏杆,照明应充足,轿顶安全开关操作方便可靠。轿厢和对重交错时的距离及轿厢冲顶时与机房地板的距离应符合设计要求。

4) 慢车试验前应检查各级限位开关的可靠性、准确性;层门锁闭完好;层门呼梯、信号截梯可靠正确;厢内选层、定向、急停等工作正常。电气的绝缘电阻良好,保护接地可靠。

5) 试车前应发出通知,并将明显标志“正在试车、切勿靠近”挂于厅门。机房及钥匙应由专人保管好。

6) 试车一般为3人,不准载客,试行中,轿门、厅门关闭及联锁良好。多部电梯共用井道时,电梯的起停应有联络信号,并设专人监护。

7) 慢车试行正常无误后方可进行快车试验。快车试验时,轿顶严禁站人,所有安全装置必须全部投入使用且动作正确、灵敏可靠。电梯应逐步加速,发现故障或有疑问时须在安全条件无误下排除。快车试验应携带步话机,机房、轿厢、厅门应联络正常。

8) 试车过程中,所有人员应遵守试车方案中的规定,任何人不得随意更改。

电梯安装工艺流程如图 2-3 所示。

电梯安装除了具备安全资质外还应具备安装资格,应有技术监督部门颁发的电梯安装许可证。首次安装电梯的单位应在当地技术监督部门办理申请手续,且应具备一定的机械及电气安装的资质,当安装三台以后应正式申请取证。凡没有取得安全资质和安装资格的或者没有得到当地技术监督部门允许的单位,不得从事电梯安装工作。安装单位在进行第二次安装电梯时应具备安装资格证和安全资质证。

(五) 施工组织

电梯安装人员要少而精,应以电工、钳工为主,并配起重工和钳工,其余为壮工,总数

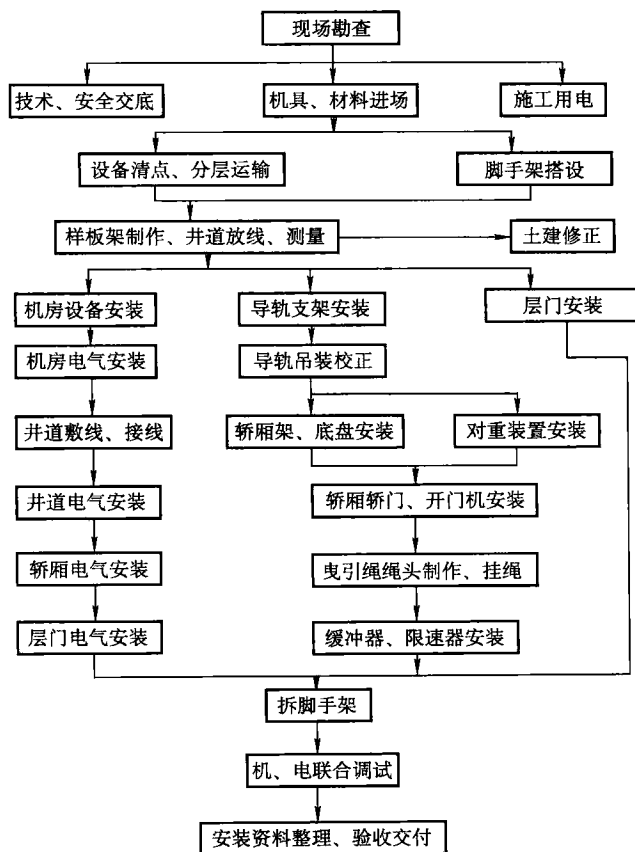


图 2-3 电梯安装工艺流程程序图

不宜太多，应控制在 10 人左右，分工明确，相互合作。

四、设备的清点、堆放和试验验收

（一）设备的清点

电梯设备开箱时，应由工程负责人会同建设单位、电梯厂家有关人员共同进行。开箱的地点一般在井道附近，清点后大件即可直接运到安装地点，小件运至库房。开箱检查主要是查对设备的规格、型号、数量以及包装是否和设计、装箱清单及定货合同相符，外观是否有损、缺件、错发等，并做好记录。

随机文件主要有：

- 1) 装箱清单；
- 2) 产品出厂合格证；
- 3) 电梯机房、井道布置图；
- 4) 电梯使用维护说明书；
- 5) 电梯电气控制原理图及图例；
- 6) 电梯电气布置图；
- 7) 电梯部件安装图；
- 8) 电梯安装调试说明书；

9) 备品备件目录等。

以上文件应妥善保管, 竣工时一并交付建设单位。

(二) 设备的堆放

1. 设备堆放的原则

按安装位置就近堆放, 避免二次搬运。

1) 工字钢、曳引机、选层器、限速器、发电机、控制屏等运至机房。

2) 导向轮、复绕轮、轿厢运至夹层及顶层, 不搭架子施工轿厢运至底层。

3) 对重及框架、缓冲器、轨道运至底层。

4) 厅门、地坎、立柱运至各层厅门处。

5) 其他部件运至库房, 库房一般设在底层附近的房间里。

6) 易变形弯曲的部件如轨道、门扇、轿围扇等应平放垫实; 易损部件、电气原材料应单独存放并妥善保管, 以免丢失。

2. 设备的搬运方法

对于低层建筑, 一般是借助汽车吊直接搬运, 或者借助土建的卷扬机架、塔吊搬运。

对于高层建筑, 一般借助土建的塔吊或建筑室外电梯直接吊运; 也可在屋顶搭设人字抱杆, 沿外墙把设备吊运到屋顶, 运入机房; 还可以从电梯井道内用卷扬机将设备吊运到屋顶, 这种方法是在机房屋地面未封时采用的。

无论哪种方法都应由起重工配合, 做好设备, 人身的安全工作。对于曳引机、发电机应整机吊运, 一般可不开箱吊运, 然后再开箱检查。曳引机、发电机严禁解体吊运。

(三) 设备的试验

1) 电气设备的试验方法和项目参见本丛书《低压动力电路及设备安装调试》。

2) 机械设备按机械试验方法进行, 并做传动试验, 啮合要正常灵活。

3) 轨道要预组对, 每根轨道的垂直度偏差不应大于长度的 $1/6000$, 全长不大于 $0.7\text{mm}/5\text{m}$; 有不符合要求的, 要进行冷调直。

调直的方法一是手工调直, 即用导轨弯曲调整器进行, 将有弯的导轨放入调整器中, 一人操作丝杠, 两人对照弯曲点移动导轨进行顶调。另一种是电动调整, 这种调整设备较贵, 一般由专业厂家完成。经调整仍不合格的应更换。将合格的导轨按阴阳榫进行排列, 检查并清洗接头。阴阳榫及导轨工作面, 如有磕碰等缺陷应进行修复, 然后将轨道编号。

4) 对新产品、不熟悉的设备元件及对质量有怀疑的元部件, 要进行预组对或者运转试运行, 以便及早发现问题。

五、施工用电

1) 电源应设置专用闸箱, 各路负载应有过载、漏电及短路保护, 电源的总容量应包括主机试运转的容量。

2) 梯井内应用 36V 及 36V 以下的安全电压照明, 安全变压器的一、二次侧均应有熔断器保护。

3) 多部电梯施工, 各梯电源要单独设置, 互不影响。

4) 闸箱应上锁, 井道内宜用防水线, 灯头应用安全手把灯头。

5) 临时用电应符合 GB50194—1993《建设工程施工现场供用电安全规范》的要求, 及 JGJ46—2005《施工现场临时用电安全技术规范》的要求。

六、搭设脚手架

1) 搭设前要根据电梯放线及安装图参照各种部件在梯井内的安装位置和施工时的操作距离,例如大小轨道安装位置、剔道架眼的操作距离,限速器钢丝绳、选层器钢带、厅门,电线管、槽、中线盒等安装位置和距离,进行通盘考虑,最后确定脚手架的平面尺寸。一般可搭设单井字形或双井字形的脚手架,如图 2-4 所示。

2) 脚手架宜用杉杆、钢管、木脚手板搭设,绑扎应用铅丝、钢卡扣,不准用麻绳,脚手架有效载荷应大于 $250\text{kg}/\text{m}^2$ 。

3) 脚手架立杆最高点以位于井道顶板下面 $1.5 \sim 1.7\text{m}$ 为宜,以便放稳样板。顶层脚手架要考虑轿厢安装时拆除架子的方便,一般是用四根短杆。当其拆除后,余下的立杆顶点应位于最高层厅门牛腿下面 500mm 左右。

4) 脚手架排木(即横杆)间隔以 $1.4 \sim 1.7\text{m}$ 为宜、每层厅门牛腿下面 $200 \sim 400\text{mm}$ 处应为一档排木,并在两层排木间加一横衬作为上下攀登之用。

5) 每一排木要和井壁顶死,脚手板两端伸出排木 $15 \sim 200\text{mm}$,并与排木绑扎牢固。

6) 每层厅门牛腿下面 200mm 处应用脚手板铺设一个作业平台,便于安装地坎、层门立柱和层门;距井道顶板 1.8m 处应用脚手板铺设一个作业平台,便于安装放线样板。

以上各条应和架子工交待清楚,脚手架搭好后,作业负责人应验收检查。

七、样板制作与安装

样板是用木板做成的标准框架,分别置于井道顶板之下及底坑内。它是安装放线的基础,井道内的所有设施部件的安装位置标高都以此为准,因此样板是电梯安装中的关键。

(一) 样板的基本要求和制作

样板的材料应用干燥、韧性强、不易变形的木材,木条应四面刨平,角度垂直,断面及样板的对角线应相等,并用胶粘牢。根据电梯提升高度不同,样板木条的断面尺寸应符合表 2-1 中的规定。样板的平面图如图 2-5 所示。

样板应在平坦地面上制作、相互间位置尺寸的允许误差为 $\pm 0.15\text{mm}$ 。在样板上要清楚地标出轿厢中心线、对重中心点、层门和轿门中心线、层门和轿门门口净宽、导轨中心线等

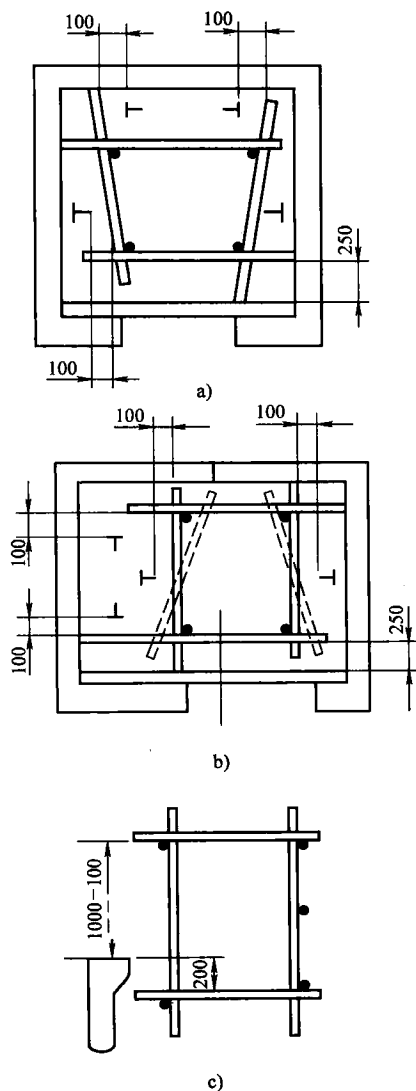


图 2-4 脚手架结构形式

a) 对重装置在轿厢后面 b) 对重装置在轿厢侧面
c) 层门口处脚手架形式(立面图)