

电梯 安装技术

DIANTI ANZHUANG JISHU

上海市电梯行业协会 编著
上海市电梯培训中心

 中国纺织出版社

电梯 安装技术

DIANTI ANZHUANG JISHU

上海市电梯行业协会
上海市电梯培训中心 编著

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了电梯及自动扶梯、自动人行道的安装、调试工艺,并对现场作业中的质量控制重点、安全技术等做了具体的阐述。本书还以独到的见解对无脚手架电梯安装工艺作了较为细致的叙述。

本书可作为电梯专业教学或培训机构的教科书,也可作为从事电梯或自动扶梯(自动人行道)工程技术研发、安装维修及相关人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电梯安装技术/上海市电梯行业协会,上海市电梯培训中心编著. —北京:中国纺织出版社,2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5064 - 9903 - 3

I. ①电… II. ①上… ②上… III. ①电梯—安装
IV. ①TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 168180 号

策划编辑:朱萍萍 责任编辑:范雨昕 张晓蕾 责任校对:梁颖
责任设计:何建 责任印制:何艳

中国纺织出版社出版发行
地址:北京朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124
邮购电话:010—67004461 传真:010—87155801
<http://www.c-textilep.com>
E-mail:faxing@c-textilep.com
北京通天印刷有限公司印刷 各地新华书店经销
2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:13.75
字数:236 千字 定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

■ 前言

电梯作为机电一体化的垂直运输设备,以快捷、便利的特点服务于社会生活的各个方面,已与人们的日常出行休戚相关,电梯的功能决定了其运行应满足安全性、可靠性、舒适性等基本要求。由于电梯是以部件的形式在现场安装后才能成为具有使用价值的产品,因此,现场安装电梯的质量至关重要。

为进一步推动电梯安装技术的普及、提高与发展,上海市电梯行业协会、上海市电梯培训中心邀请了长期从事电梯工程技术工作的专家参与编著工作。编写时以实用性为指导思想,以规范性为原则,引用了大量现行的电梯规范,结合现场安装作业的特点,汲取、归纳了以往的实践经验,从电梯安装的准备工作起,直到调试、竣工验收,本书详细地叙述了电梯及自动扶梯安装的工艺以及质量控制与安全技术,其中包括了无脚手架电梯安装工艺,并对诸多具有创新性的安装技术作了较为全面、细致的阐述。同时,还对每一工艺流程作了安全作业提示,并提出了质量控制的关键点。本书根据电梯安装作业的特点,以大量的插图配合了详尽的文字描述,图文并茂,具有较强的可读性。每章结尾都作了专门的归纳小结并留有思考题,以便读者尽快掌握电梯及自动扶梯的安装技术。

本书共分为十一章。第一章为工程前期准备工作,包括土建勘察、施工方案设计与计划编制、零部件的開箱验收以及脚手架搭设等。第二章至第六章较详细地叙述了从样板线的设置到电梯各部件的安装工艺流程,并结合引用了现行电梯规范中的相关参数,对每一工序都做了具体的描述。第七章为电梯调试与检测,对调试前应具备的基本条件及通用性的调试、检测工作做了叙述。第八章为无脚手架电梯安装工艺,包括安装工艺全流程概述以及工装、设备的准备,并对各安装工序尤其是与有脚手架安装工艺不同处做了尤为详细的介绍。第九章对自动扶梯与自动人行道安装工艺包括现场吊装、部件安装及调试、检测等都做了较详细的阐述。第十章为电梯安装质量分析与控制,针对安装作业易产生的质量问题,列举了典型案例并进行了剖析,提出了具体的解决方案。第十一章重点围绕电梯安装安全技术进行阐述,对现场安装所涉及的各类作业安全技术做了详细叙述。

本书的第一章至第三章由陶黎明编写,第四章和第五章由杨荣明编写,第六章和第七章由王逸民编写,第八章由宋永安编写,第九章由杨勇编写,第十章和第十一章由丁毅敏编写。韩志和、张智敏负责全书的审稿,杨荣明负责统稿。

本书难免会有不妥或有待进一步完善之处,恳请读者谅解与批评指正。

编著者

2013年6月

■ 目录

第一章 工程前期准备工作	(001)
第一节 现场土建勘测	(001)
一、土建规格确认	(001)
二、开工条件确认	(003)
三、勘测问题整改	(004)
四、勘测的安全防护	(004)
五、电梯井道勘测记录	(004)
第二节 施工方案设计与计划编制	(004)
一、项目计划进度编制	(005)
二、工程准备	(005)
第三节 现场管理	(006)
一、施工现场管理网络图	(006)
二、施工安全管理网络图	(007)
三、施工质量管理网络图	(007)
四、现场作业要素	(007)
五、现场监管	(008)
六、安全和质量控制	(009)
第四节 现场工程交接	(009)
一、施工技术资料交接	(009)
二、施工技术交接	(009)
三、安全工作交接	(010)
第五节 开箱检查及安全存放	(010)
一、开箱检查	(010)
二、零部件安全存放	(010)
第六节 脚手架搭设及作业安全	(011)
一、脚手架搭设	(011)
二、作业安全	(013)
本章小结	(013)
思考题	(013)
第二章 电梯安装常规工艺	(015)
第一节 电梯安装工艺流程、样板架搭设及放样线	(015)

一、电梯安装工艺流程	(015)
二、样板架搭设及放样线	(015)
第二节 质量控制及作业安全	(018)
一、质量控制	(018)
二、作业安全	(019)
本章小结	(019)
思考题	(019)
第三章 机房设备安装	(020)
第一节 曳引机安装	(020)
一、曳引机位置的确定	(020)
二、曳引机搁机承重梁安装	(020)
三、机架避振及机架安装	(021)
四、曳引机和导向轮的安装	(021)
五、曳引机和导向轮的调整	(021)
第二节 限速器及张紧装置的安装	(022)
一、限速器的安装	(022)
二、限速器张紧装置的安装	(023)
三、悬挂限速钢丝绳	(023)
四、限速器动作夹紧力试验	(024)
第三节 质量控制及作业安全	(024)
一、质量控制	(024)
二、作业安全	(024)
本章小结	(024)
思考题	(025)
第四章 井道部件安装	(026)
第一节 导轨安装	(026)
一、作业工具准备	(026)
二、导轨支架安装工艺	(027)
三、导轨安装工艺	(030)
四、导轨安装质量控制	(033)
五、作业安全	(033)
第二节 轿厢拼装	(035)
一、作业工具准备	(035)

二、轿厢拼装工艺流程	(035)
三、轿厢拼装质量控制	(042)
四、作业安全	(043)
第三节 门机及轿门安装	(043)
一、门机安装工艺流程	(043)
二、门机安装质量控制	(046)
三、作业安全	(046)
第四节 对重安装	(046)
一、作业工具准备	(046)
二、对重安装工艺流程	(046)
第五节 补偿装置的安装	(048)
一、补偿链安装工艺流程	(048)
二、补偿绳装置安装工艺流程	(050)
第六节 缓冲器及底坑爬梯的安装	(053)
一、缓冲器的安装	(053)
二、底坑爬梯的安装	(054)
第七节 钢丝绳悬挂作业	(054)
一、作业工具准备	(054)
二、钢丝绳穿挂工艺流程	(055)
第八节 质量控制及作业安全	(063)
一、质量控制	(063)
二、作业安全	(063)
本章小结	(064)
思考题	(065)
第五章 层门安装	(066)
第一节 层门地坎安装	(066)
一、有土建预留牛腿条件下的地坎安装	(066)
二、采用钢牛腿(钢支架)的地坎安装	(067)
第二节 门立柱(小门套)及大门套安装	(068)
一、门立柱(小门套)安装	(068)
二、大门套安装	(069)
第三节 层门挂架安装、吊挂层门板、门锁闭合及调整	(070)
一、层门立柱与挂架安装	(070)
二、吊挂层门板	(070)
三、门锁闭合及调整	(071)

第四节 质量控制及作业安全	(072)
一、质量控制	(072)
二、作业安全	(072)
本章小结	(072)
思考题	(073)
第六章 电气装置及部件安装	(074)
第一节 电气装置及部件安装工艺	(074)
一、作业工具准备	(074)
二、电气装置及部件安装工艺流程	(074)
三、电梯电气装置及部件的安装	(076)
第二节 机房电气部件安装	(076)
一、电源开关柜(箱)的安装	(076)
二、电梯控制柜(屏、箱)的安装	(078)
三、电线导管、电线线槽、金属软管的安装和布线	(080)
四、导线的连接	(085)
五、其他电气部件的安装	(086)
六、接地(零)保护系统简介	(086)
第三节 井道电气安装	(088)
一、随行电缆安装	(088)
二、轿厢电气部件安装	(089)
第四节 井道层站电气部件安装	(095)
一、井道电气部件安装	(095)
二、层站电气部件安装	(097)
本章小结	(098)
思考题	(099)
第七章 电梯调试与检验	(100)
第一节 通电前、后的检查测量工作	(100)
一、通电前的检查测量工作	(100)
二、通电后的检查测量工作	(100)
第二节 检测方法	(101)
一、电梯有司机操作运行状态的检查	(101)
二、消防开关功能检查	(101)
三、称量装置功能测试	(102)
四、电梯运行舒适性测试	(102)

五、工况测试	(102)
六、电梯运行曲线图	(102)
七、平层准确度的测试	(103)
八、超速安全保护装置试验	(103)
九、上行超速保护装置的试验	(103)
十、曳引性能试验	(103)
十一、电梯负荷运行试验	(104)
本章小结	(104)
思考题	(104)
第八章 无脚手架的电梯安装	(105)
第一节 无脚手架电梯安装工艺概述及工艺条件	(105)
一、无脚手架电梯安装概述	(105)
二、工艺条件	(105)
第二节 工装准备	(106)
第三节 安装工艺流程	(107)
一、工艺流程图	(107)
二、工艺流程表	(108)
三、无脚手架施工曳引机慢车拖动示意	(110)
四、工程事项说明	(111)
第四节 安装作业设备	(111)
一、顶层工作平台	(111)
二、全部楼层门洞封堵围护	(113)
三、机房开孔作业(用水钻或电锤代替)	(113)
四、移动平台头顶保护	(114)
五、导轨校正工装	(115)
六、对重架稳定装置	(116)
七、轿厢升降及与对重交会作业	(116)
第五节 样板架制作及放样板线	(117)
一、机房放样方法	(117)
二、样板架制作	(117)
三、上样板架放设	(117)
四、下样板架放设	(118)
第六节 电梯安装	(118)
一、机房设备安装	(118)
二、底坑设备安装	(119)

三、首层拼装轿厢(龙门)架	(119)
四、顶层吊装对重架	(121)
五、悬挂曳引钢丝绳	(122)
六、随行电缆悬挂	(123)
七、慢车调试	(123)
八、导轨安装	(123)
九、安装层门及其他设备	(124)
十、快车调试	(124)
十一、验收移交	(124)
第七节 质量控制	(125)
一、电梯施工质量控制的一般要求	(125)
二、无脚手架施工质量控制要求	(125)
第八节 作业安全	(125)
一、施工安全要求	(125)
二、调试慢车安全要求	(126)
本章小结	(127)
思考题	(127)
第九章 自动扶梯与自动人行道安装	(128)
第一节 安装前的准备	(128)
一、安装资料的收集	(128)
二、编制施工方案	(128)
三、现场土建跟踪	(128)
四、人员资质及施工交底	(129)
五、土建交接	(130)
第二节 运输、拼接、吊装及调整定位	(130)
一、自动扶梯运抵工地现场	(130)
二、平面运输时注意事项	(131)
三、多段拼接	(131)
四、吊装	(133)
五、调整定位	(134)
第三节 机械部件、电气系统及安全保护装置安装	(135)
一、机械部件的安装	(135)
二、电气系统与安全保护装置的安装	(138)
第四节 调试与检验	(139)
一、调试	(139)
二、检验	(139)

第五节 质量控制及作业安全	(143)
一、质量控制	(143)
二、作业安全	(144)
本章小结	(145)
思考题	(145)
第十章 电梯安装质量控制	(146)
第一节 导轨支架的安装质量缺陷	(146)
一、支架安装未达横平、竖直	(146)
二、支架中心偏差使整体受力不均	(147)
三、框式支架整列偏差大	(147)
四、基面不平产生扭曲	(148)
五、安装固定未达到相应强度要求	(148)
六、壁上螺栓倾斜,紧固未吻合	(148)
七、支架位置装反	(149)
八、整列支架与墙体连接强度不足	(149)
第二节 导轨的安装质量缺陷	(150)
一、非支架固定部位导轨的标准值超差	(150)
二、导轨内部存在内弯曲内应力	(150)
三、导轨接头处直线度差	(151)
四、轿厢两导轨相互平行度差	(152)
五、待装电梯导轨的检验与校正	(152)
六、导轨安装过程中的校正与检查	(152)
七、电梯乘载品质及通常存在缺陷的改进	(153)
第三节 层门的安装质量缺陷	(153)
一、层门的安装位置墙体间距过大	(153)
二、地坎支架与地坪悬臂过大	(155)
三、地坎支架安装面不平	(156)
四、紧固件未达强度要求	(157)
五、安装在建筑物上的支架无法紧固	(157)
六、各部件尺寸未达要求	(158)
第四节 曳引绳悬挂的质量缺陷	(159)
一、在安装过程造成缺陷	(159)
二、曳引钢丝绳受损伤	(160)
三、运输或现场库存不当造成缺陷	(160)

四、安装过程工序颠倒使之受损	(161)
五、张力误差产生的影响	(161)
第五节 安装自检内容	(162)
本章小结	(162)
思考题	(162)
第十一章 电梯安装安全技术	(163)
第一节 安全规程	(163)
一、安装作业人员资格	(163)
二、安装作业的基本要求	(163)
第二节 责任区危险部位防护	(164)
一、危险部位防护与安全警示	(164)
二、物件的正确放置	(165)
三、易产生事故的行为	(165)
第三节 脚手架搭设及使用的安全	(165)
一、脚手架搭建的一般要求	(166)
二、脚手架施工的危险源	(167)
三、危险控制措施	(167)
四、安全拆除脚手架	(169)
五、易产生的错误行为	(169)
第四节 井道安全索与安全带	(170)
一、安全索与安全带的使用	(170)
二、脚手架上作业安全	(171)
三、安全索的安装与拆除	(172)
四、进、出井道脚手架安全	(172)
五、易产生的错误行为	(173)
第五节 施工用电安全技术	(173)
一、现场临时用电的原则与要点	(173)
二、临时用电系统的设置规则	(174)
三、供电电源性能的检测	(174)
四、施工场所的安全照明	(174)
第六节 井道作业安全	(175)
一、井道脚手架作业安全	(175)
二、作业的不安全行为	(176)
三、作业的不安全状态	(176)
第七节 起重与吊装安全	(176)

一、起吊操作规则	(177)
二、安全防范要求	(177)
三、不同角度提升重物的受力分析	(177)
四、起重与吊装作业	(178)
五、起重设备的使用与管理	(179)
六、千斤顶的操作	(179)
第八节 动火作业与防火措施	(180)
一、安全措施	(180)
二、动火作业的防范要求	(181)
三、动火人员责任	(181)
四、防火人员责任	(181)
五、电焊作业安全措施	(182)
六、井道脚手架上动火作业安全	(183)
第九节 电气作业安全	(183)
第十节 调试作业安全	(185)
一、作业基本要求	(185)
二、进入轿顶操作	(186)
三、退出轿顶操作	(186)
四、轿顶操作规程	(187)
五、机房作业安全	(187)
六、进入底坑操作	(188)
七、退出底坑操作	(188)
八、底坑作业安全	(188)
第十一节 现场库房安全	(189)
一、潜在危险	(189)
二、危险的预防与控制	(190)
本章小结	(190)
思考题	(190)
参考文献	(191)
附录	(192)

第一章 工程前期准备工作

第一节 现场土建勘测

一、土建规格确认

1. 勘测责任 勘测中的甲方指用户,乙方指具备电梯制造资质的供货方,应以乙方电梯现场专业人员为主,由甲方建设单位监理及安装单位共同参与勘测。

2. 勘测工具及相关资料

(1)勘测工具见表 1-1。勘测工具表中的工具可由制造方专业人员或安装公司安装队准备。

(2)所使用的量具必须处于计量检测合格周期内(包含下文所提及的必须计量的测量工具)。

表 1-1 勘测工具表

序号	工具名称	规格	单位	数量	用途
1	钢卷尺	100~150m	把	1(视井道高)	测井道总高度、提升高度
2	钢卷尺	5m	把	1	测井道、机房深宽及机房高度
3	钢丝	Φ1mm	m	(视井道高)	测井道垂直误差
4	吊锤(重砵)	3~5kg	个	1	测井道垂直误差时绷直钢丝用
5	强光手电	—	个	1	勘测照明用
6	电阻表	—	个	1	测接地排对地阻值
7	油桶(或涂料桶)注水	10L	个	1	阻尼钢丝吊锤晃动

(3)项目的井道图纸及合同。

3. 勘测工艺流程 (表 1-2)

表 1-2 勘测工艺流程表

工艺流程		作业计划	
1	井道土建技术条件勘测确认	[Gantt chart bar]	
2	开工条件及合同条款落实检查	[Gantt chart bar]	
3	提供勘测结果及整改意见	[Gantt chart bar]	
4	整改复查	[Gantt chart bar]	

4. 井道土建技术条件确认

(1) 机房。

- ①测量和检查机房尺寸:机房深度与宽度,机房工作区域高度不小于2m。
- ②承重吊钩:吊钩的位置与机房平面图一致,并与其承重设计相符。
- ③通风设施:机房采用开窗或强排风通风形式,开窗(孔)位置应避免雨雪飘淋电梯设备。
- ④机房门:机房门须由里向外推开,门距须大于主机宽度10%(不小于0.60m),门高不低于1.80m。
- ⑤动力电源:三相五线制,供电线排至机房近门口的供电箱内。
- ⑥接地极:已将接地排引入机房,便于安装接地。接地电阻应不大于 4Ω 。
- ⑦机房预留孔:检测预留绳孔、电缆孔等开孔位置及尺寸,应符合图纸要求。
- ⑧台阶形机房:机房地面高度不一且相差大于0.5m的,必须设置固定的带扶手的爬梯或设置土建踏步,并设置护栏。
- ⑨机房照明:机房应设有永久性的电气照明,地面上的照度不应小于200lx。
- ⑩设有检修活板门时:如机房设有检修活板门,则活板门不得向下开启,门尺寸、承重及防护可参照GB 7588—2003中的6.3.3.2、6.3.3.3的要求。

(2) 井道。

- ①井道深度与宽度:实测井道深度与宽度,相对的开门位置与土建图一致。
- ②井道总高度/提升高度:根据电梯井道(立)剖面图,复核总高度及提升高度。
- ③顶层高度:根据电梯井道剖面图,测量顶层的高度。
- ④底坑深度:测量底坑深度,与井道立面图底坑深尺寸一致。
- ⑤预留孔洞:检查各类预留孔、门洞尺寸,核实合同—订货尺寸,做出产品安装预留(含层门门洞、召唤盒留孔、消防开关留孔、层楼显示留孔、检修门孔、活板门孔等)。
- ⑥层站门数:检查实际层站门数,与合同的层、站、门数一致(含贯通门)。
- ⑦牛腿尺寸(若有):与井道土建设计图一致,不影响层门地坎安装。
- ⑧门中心偏差度:通过门垂线检查每一预留层门洞的中心偏差度,不影响门框的直线度。
- ⑨井道结构:检查井道结构及预埋件或圈梁位置,应与井道设计图一致,能满足二档支架固定一根导轨且间距不大于2.5m的要求。
- ⑩井道的垂直偏差具体的测量方法参见图1-1~图1-3。

在井道顶端放下一根钢丝铅垂线,使吊锤下至底坑,不触地,吊锤可浸设在水桶内,待吊锤基本静止后测量井道顶层部位的垂线距井壁与井底部位垂线距同侧井壁水平距离,测出垂直偏差。根据国家标准GB/T 7025.1—2008《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸》的规定,井道垂直偏差值为:

井道深度垂直偏差量: $|A - B| = C$

井道宽度垂直偏差量: $|X - Y| = L$

C 或 L 的允许偏差值为:

高度 $\leq 30\text{m}$ 的井道 $0 \sim +25\text{mm}$;

30m < 高度 ≤ 60m 的井道 0 ~ +35mm;

60m < 高度 ≤ 90m 的井道 0 ~ +50mm。

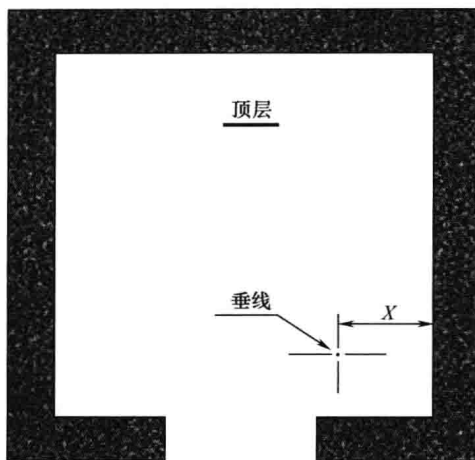


图 1-1 在顶层测侧壁误差

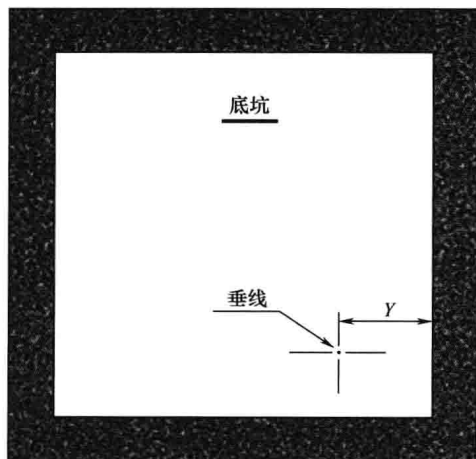


图 1-2 在底坑测侧壁误差

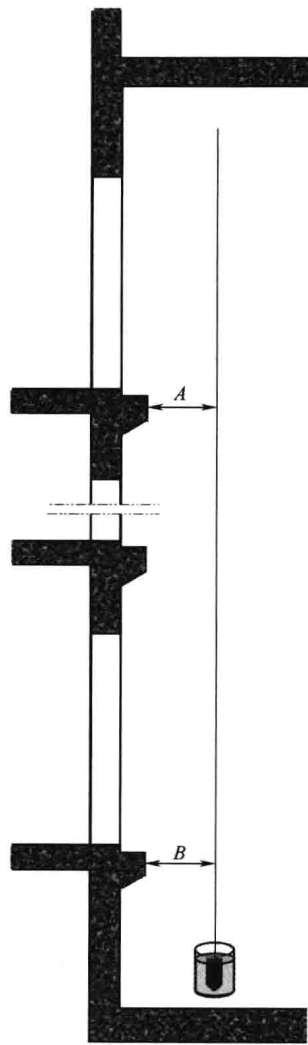


图 1-3 测量牛腿误差

注:若无牛腿则可直接以开门门洞下墙面为测量点。

二、开工条件确认

- (1) 井道符合电梯土建布置图及土建条件要求的,或有整改项且整改后经确认合格的。
- (2) 用户移交的现场,所有预留门洞必须加装护栏并已采取封堵措施。
- (3) 经检查井道内无水、电、煤等管道穿越,无妨碍施工的土建结构。
- (4) 底坑无渗水现象,杂物与渣土清理干净。

- (5) 施工通道及周边没有影响施工的障碍物和危险环境。
- (6) 层门门洞中心偏差不足以造成土建对层门门框直线度的干涉。
- (7) 机房电源已接通(未接通永久性电源的至少有临时电源保证,含照明电源)。
- (8) 机房搁机大梁(承重梁)土建基础已完成。
- (9) 井道照明已安装(甲方提供)。
- (10) 机房门向外开且能锁闭,窗户(通风)已设置。
- (11) 已提供可锁闭、干燥、通风的电梯部件存储库房,并至少配以临时照明。

三、勘测问题整改

(1) 不符合项,尤其是不符合 GB 7588—2003 标准要求的,必须向建设单位书面提出整改意见,并确认整改时限。

(2) 整改意见书送达建设方,须有建设方签收;建设方整改完成应有监理复核签字,再转交乙方存档备查。

(3) 需向建设方告知,若因建设方原因不及时整改,由此造成工期延误应承担责任,或重新协商工程总进度。

四、勘测的安全防护

(1) 土建的安全条件不足以保证勘测人员安全的,不宜进入现场展开土建勘测。

(2) 勘测须有两人及以上进行,协同做好勘测、相互安全监护工作。

(3) 对机房、井道预留孔、开口巡视,确认已封堵,防止勘测过程中发生坠落、砸伤等事故。

(4) 勘测必须启封封堵的入口,勘测时应在入口放置活动护栏及警示标志,勘测结束后仍需恢复原封堵,预防坠落事故发生。

(5) 参与勘测的人员必须穿戴规定的劳防安全用品。

五、电梯井道勘测记录

电梯井道勘测记录(表式)见附录1、附录2。井道实际宽度、深度尺寸应为实际测量的宽度 AH 、深度 BH 尺寸分别减去 L 、 C 尺寸。

整改通知书(表式)见附录3。

第二节 施工方案设计与计划编制

为确保施工项目的质量与进度的控制,应根据项目的实际情况预先设计相应的施工方案,并编制科学、合理的作业计划。此项工作通常由项目经理完成,并按计划组织现场施工及进度协调。施工方案计划编制表见附录表4。