

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目：           导向机构的安装工艺          

学生姓名：                   苏文清                  

学    号：                   201810300219                  

系    部：                   电梯工程学院                  

专    业：                   电梯工程技术                  

班    级：                   电梯 1181 班                  

指导老师：                   肖炜                  

二 0 二 一 年 六 月 一 日

# 目 录

一、 安装前的准备工作 .....	2
(一) 安全作业要求 .....	2
(二) 井道测量检查 .....	2
(三) 设备、材料及工具准备 .....	2
二、 导向机构的安装 .....	4
(一) 工艺流程 .....	4
(二) 确定导轨支架的安装位置 .....	4
(三) 安装导轨支架 .....	5
(四) 安装导轨 .....	8
三、 导轨安装注意事项 .....	14
(一) 成品保护 .....	14
(二) 应注意的质量问题 .....	14
四、 导轨安装质量要求 .....	15
(一) 保证项目 .....	15
(二) 基本项目 .....	15
(三) 允许偏差项目 .....	15
五、 成果 .....	17
参考文献 .....	18
致谢 .....	19

# 导向机构的安装工艺

## [摘要]

随着我国高层建筑的日益增多。电梯的使用越来越普及。目前，我国电梯数量在不断增加，业内的行话说：‘七分安装，三分质量（这里的质量是指设备的质量），而安装质量就占了很大一部分。看来一部电梯运行的舒适性、安全性、可靠性，都是和安装质量紧密联系在一起的。安装的质量离不开安装工艺，安装流程，安装人员的素质培养和责任意识。安装工艺的分析是电梯安装最重要的一环，安装质量要求，施工前的准备，施工要求，样板的制作，安装工艺流程，以及安装质量验收规范，安装后的自检。在本设计中都会有很详细的说明。

**[关键词]** 导轨安装 安装工艺流程 导轨支架 导靴

# 一、安装前的准备工作

## （一）安全作业要求

1. 进入施工现场，必须戴安全帽，穿合适的工作服和防护鞋；在井道脚手架上工作中，上下爬行时要注意站稳抓实，当工作高度超过 1.5 米，必须系安全带，并紧系在牢固的物体上。自己所携带的工具应放在工具袋内，大工具要用保险绳扎好，妥善改善。当拆除脚手架时，必须把附在木板上的钉子除去或弄弯。

2. 厅门未安装前，必须在预留洞处设置防护栏，其高度不低于 1.2 米，并张贴醒目的安全警示标志。

3. 导轨应自下而上地安装，严禁立体作业，上下一起开工，这样容易发生事故。

4. 井道墙上凿墙洞时不允许用重 2.5 磅以上的大锤，凿通孔时，应由两边向中心凿，不许用大锤猛击而破坏墙面。

5. 导轨安装劳动强度较大，必须配备人力，由专人负责统一指挥，做好安全防护措施。吊装导轨时，应该用白棕绳打背扣结后用卸扣与滑车绳连结，安全地吊装。

## （二）井道测量检查

1. 根据电梯土建图复核测量：井道内的净平面尺寸（宽和深）、井道留孔、井道垂直度、预埋件位置、底坑深度、顶层高度、层站数、提升高度、牛腿、和吊钩位置等是否与图纸相符，并将测量结果按层数列表做好记录。当土建与图纸不符时，应书面通知甲方和土建方确认，并及时要求甲方和土建方尽快按图纸要求进行修改，同时将井道勘查记录表反馈电梯公司安装部，由安装部及时协调解决。

国标规定的电梯井道水平尺寸是铅垂测定的最小净空尺寸，允许偏差为：

高度	铅垂测定的最小净空尺寸允许偏差
≤30m	0~+25mm
≤60m	0~+35mm
≤90m	0~+50mm

2. 检查井道杂物、积水是否清理完毕，井道及楼板的合子板是否拆净等。

3. 检查样板架样线尺寸误差是否达标。

## （三）设备、材料及工具准备

1. 设备：电梯导轨、导轨支架、压道板、接道板、导轨基础座及相应的连接螺丝等规格、数量要和装箱单相符。产品要有出厂检验合格及技术文件。

2. 材料：凡使用的材料应有检验合格证或检验资料。使用的材料见表 1-1，根据电梯设计不同分别采用。

安装导轨支架和导轨所使用的材料 表 1-1

材料名称	规格	要求
镀锌膨胀螺栓	根据设计要求决定	
过墙穿钉	根据设计要求决定一般直径 $\geq\delta$ 20	
钢板	$\delta$ =16 或 $\delta$ =20 的普通低碳钢	
电焊条	3. 2mm 或 4. 0mm 结 T-422 普通低碳钢焊条	
水泥	标号不小于 325 号普通硅酸盐水泥	
砂子	中沙	含泥量小于 5%
石子	豆石	用水冲洗

3. 工具：根据导轨安装所需准备好工具、索具、保护用品（重要工具等在使用前应进行检查）。

小型卷扬机、电焊机、手砂轮、电锤、尼龙绳（提轨道用）、钢丝绳索（固定滑轮用）、滑轮、电焊工具、榔头、扳子、錾子、钢板尺、钢盒尺、塞尺、找道尺、铁锹、小铲、水桶、不灰桶、油石、对讲机（或耳机电话）。

## 二、导向机构的安装

电梯导向机构由导轨、导轨支架、导靴组成。

### （一）工艺流程：

1. 样板架安装、挂基准线→导轨架及导轨安装→机房机械设备安装→对重安装→轿厢安装→层门安装→井道机械设备安装钢丝绳安装→电气装置安装→整机调试

2. 导轨架及导轨安装：确定导轨支架位置→安装导轨支架→安装导轨→调整导轨→安装导靴

### （二）确定导轨支架的安装位置

1. 没有导轨支架预埋铁的电井井壁，要按照图纸要求的导轨支架间距尺寸及安装导轨支架的垂线来确定导轨支架在井壁上的位置。

2. 当图纸上没有明确规定最下一排导轨支架和最上一排导轨支架的位置时应按以下规定确定：最下一排导轨支架安装在底坑装饰地面上方 1000mm 的相应位置。最上一排道架安装在井道顶板下面不大于 500mm 的相应位置。

3. 在确定导轨支架位置的同时，还要考虑导轨连接板（接道板）与导轨支架不能相碰。错开的净距离不小于 30mm（图 2-1）。

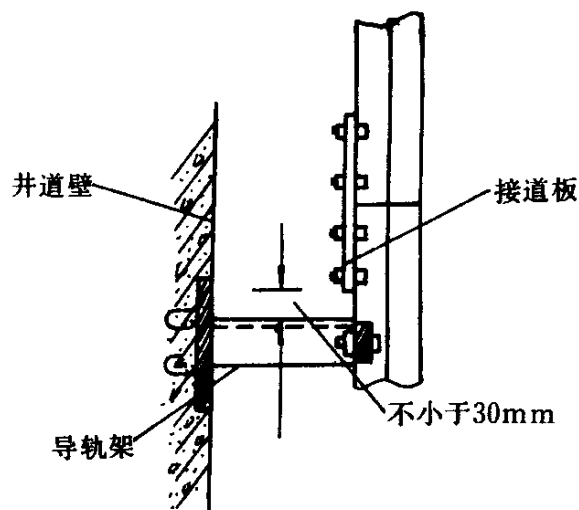


图 2-1 导轨支架安装

3. 若图纸没有明确规定，则以最下层导轨支架为基点，往上每隔 2000mm 为一排导轨支架。个别处（如遇到接道板）间距可适当放大，但不应大于 2500mm。

4. 长为 4m 以上（包含 4m）的轿厢导轨，每根至少应有两个导轨支架。4m 至 3m 长的轿厢导轨可不受此限，但导轨支架间距不得大于 2m。如厂方图纸有要求则按其要求施工。

### (三) 安装导轨支架

根据每部电梯的设计要求及具体情况选用下述方法中的一种。

#### 1. 电梯井壁有预埋铁:

(1) 清除预埋铁表面混凝土。若预埋铁打在混凝土井壁内, 则要从混凝土中剔出。

(2) 在预埋铁上补焊铁板。铁板厚度 $\delta \geq 16\text{mm}$ , 长度一般不超过 300mm。当长超过 200mm 时, 端部用不小于 $\phi 16$  的膨胀螺栓固定于井壁。加装铁板与原预埋铁搭接长度不小于 50mm, 要求三面满焊 (图 2-2)。

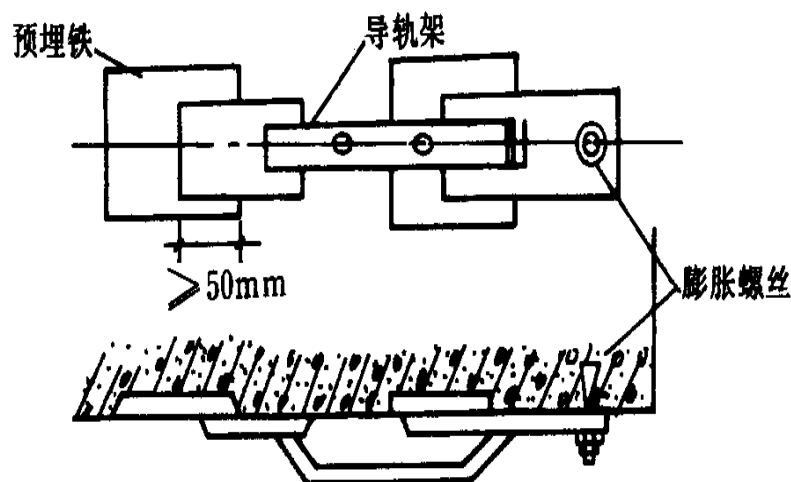


图 2-2 导轨支架满焊

#### (3) 安装导轨支架:

a 安装导轨支架前, 要复核由样板上放下的基准线 (基准线距导轨支架平面  $1\sim 3\text{mm}$ , 两线间距一般为  $80\sim 100\text{mm}$ , 其中一条是以导轨中心为准的基准线, 另一条是安装导轨支架辅助线 (图 2-3)。)

b 测出每个导轨支架距墙的实际高度, 并按顺序编号进行加工;

c 根据导轨支架中心线及其平面辅助线, 确定导轨支架位置, 进行找平、找正。然后进行焊接;

d 整个导轨支架不平度应不大于 5mm;

e 为保证导轨支架平面与导轨接触面严实, 支架端面垂直误差小于 1mm (图 2-4); (f) 导轨支架与预埋铁接触面应严密, 焊接采取内外四周满焊, 焊接高度不应小于 5mm。

焊肉要饱满, 且不能夹渣、咬肉、气孔等。

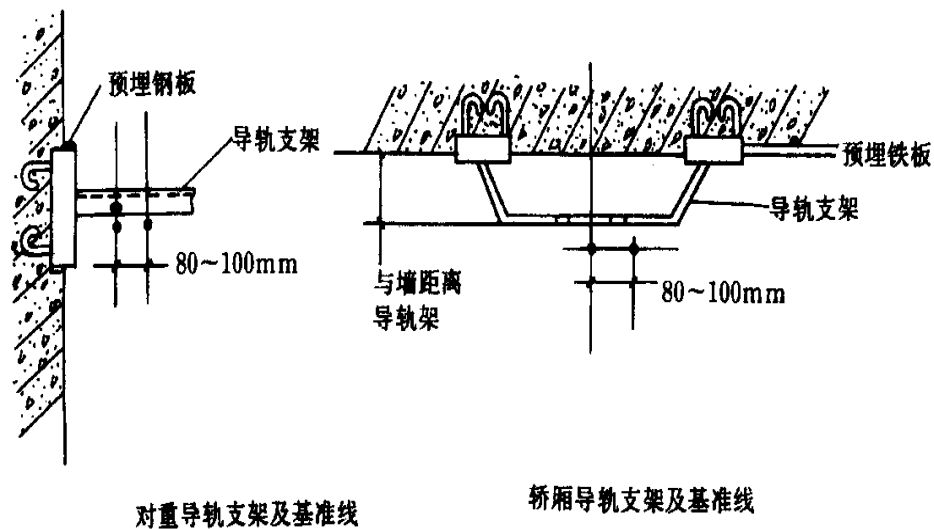


图 2-3 安装导轨支架的样线

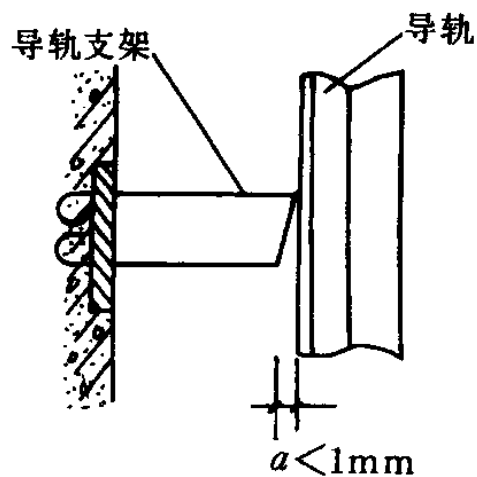


图 2-4 导轨安装

## 2. 用膨胀螺栓固定导轨支架：

混凝土电梯井壁没有预埋铁的情况多使用膨胀螺栓直接固定导轨支架的方法。

使用的膨胀螺栓规格要符合电梯厂图纸要求。若厂家没有要求，膨胀螺栓的规格不小于 $\varnothing 16\text{mm}$

(1) 打膨胀螺栓孔，位置要准确且要垂直于墙面，深度要适当。一向以膨胀螺栓被固定后，护套外端面和墙壁表面相平为宜（图 2-5）。



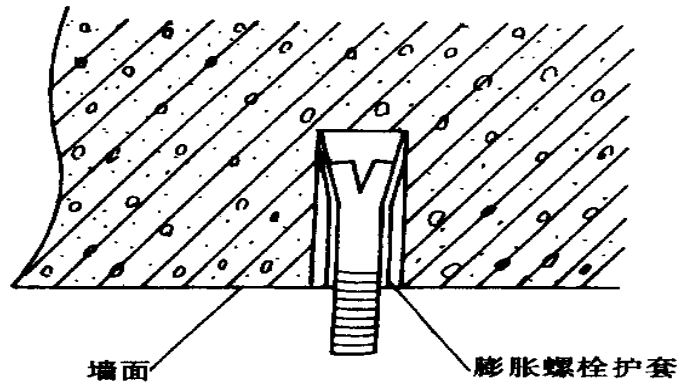


图 2-5 固定膨胀螺栓

(2) 若墙面垂直误差较大，可局部剔修，使之和导轨支架接触面间隙不大于 1mm，然后用薄垫片垫实（图 2-6）。

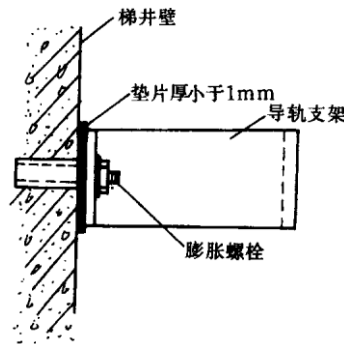


图 2-6 导轨支架导轨的连接

(3) 导轨支架编号加工。

(4) 导轨支架就位，并打正找平。将膨胀螺栓紧固。

3. 用穿钉螺栓固定导轨支架：

(1) 若电梯井壁较薄，不宜使用膨胀螺栓固定导轨支架且又没有预埋铁，可采用井壁打透眼，用穿钉固定铁板（ $\delta \geq 16\text{mm}$ ）。穿钉处，井壁外侧靠墙壁要加  $100 \times 100 \times 12$  (mm) 的垫铁，以增加强度。见图 2-7，将导轨支架焊接在铁板上。

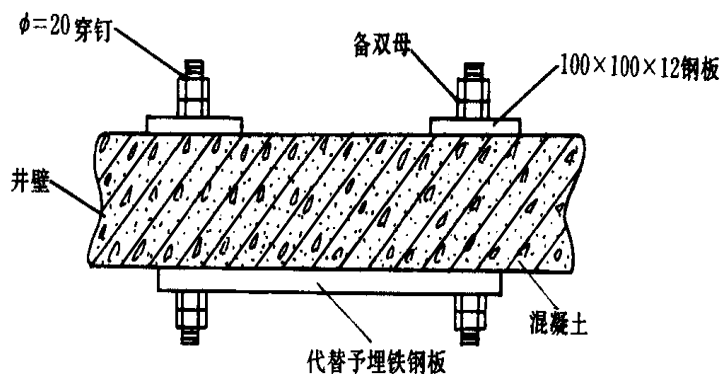


图 2-7 导轨支架焊接在铁板上

(2) 加工及安装导轨支架的方法和要求完全同有预埋铁的情况。

#### 4. 用混凝土筑导轨支架:

若电梯井壁是砖结构, 一般采用剔凿导轨支架孔洞, 用混凝土筑导轨支架的方法。

(1) 轨支架孔洞应剔成内大外小, 深度不小于 130mm (图 2-8)。

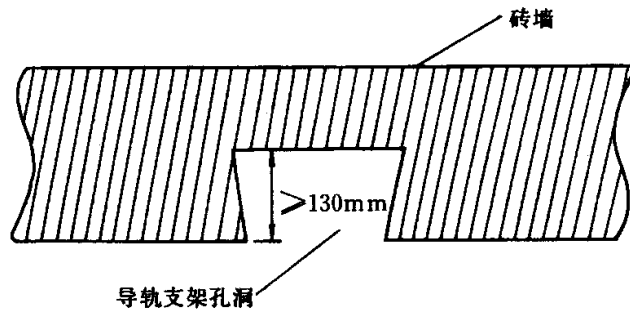


图 2-8 导轨支架孔

(2) 导轨支架编号加工, 且入墙部分的端部要劈开燕尾 (图 5-19)。

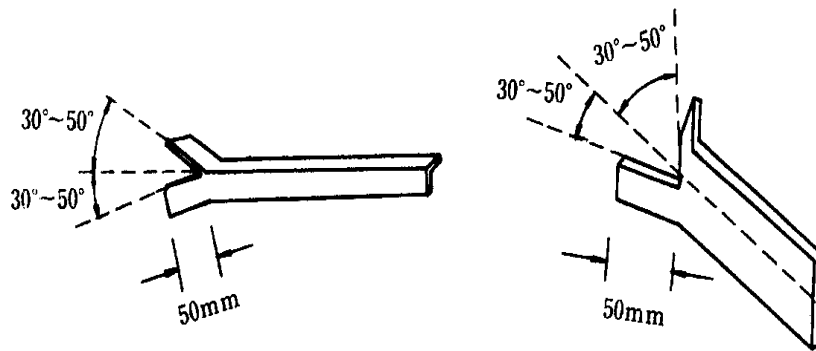


图 2-9 导轨支架开燕尾

(3) 用水冲洗孔洞内壁, 使尘渣被冲出, 洞壁被淋湿。

(4) 稳筑导轨支架用的混凝土用水泥、砂子、豆石按 1: 2: 2 的体积比加入适量的水搅拌均匀制成。稳筑导轨支架时要用此混凝土将孔洞填实。支架埋入墙内的深度不小于 120mm, 且要找平找正。

(5) 导轨支架稳筑后不能碰撞, 常温下经过 6~7 天的养护, 达到规定强度后, 才能安装导轨 (轨道)。

(6) 对于导轨支架的水平误差要求同前。

### (四) 安装导轨

1. 从样板上放基准线至底坑 (基准线距导轨端面中心 2~3mm), 并进行固定 (图 2-10)。

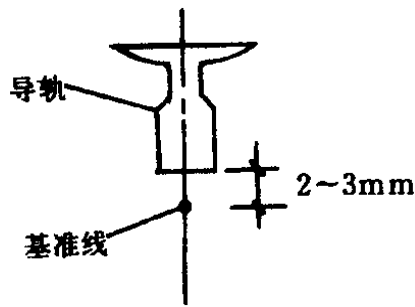


图 2-10 导轨的样线

2. 底坑架设导轨槽钢基础座必须找平垫实，其水平误差不大于 1/1000。槽钢基础座位置确定后，用混凝土将其四周灌实抹平。槽钢基础两端用来固定导轨角钢架，先用导轨基准线找正后，再进行固定（图 2-11）。

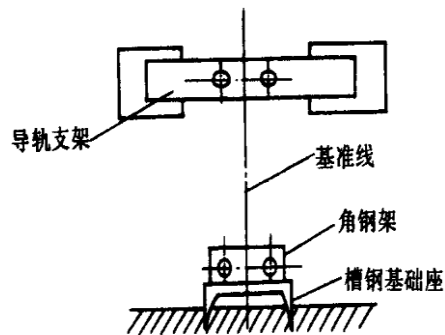


图 2-11 导轨架如固定

3. 若导轨下无槽钢基础座可在导轨下边垫一块厚度 $\delta \geq 12\text{mm}$ ，面积为  $200\text{mm} \times 200\text{mm}$  的钢板，并与导轨用电焊点焊（图 2-12）。

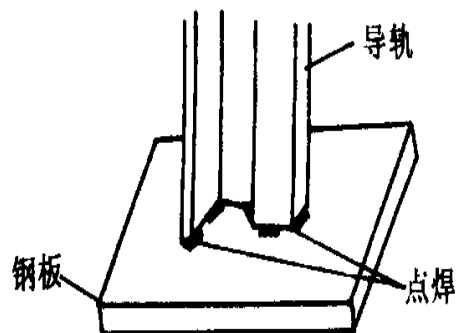


图 2-12 导轨底板

4. 对用油润滑的导轨，需在立危导轨前将其下端距地平 40mm 高的一段工作面部分锯掉，以留出接油盒的位置（图 2-13）。

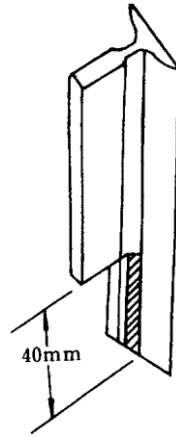


图 2-13 导轨接油位置

5. 在梯井顶层楼板下挂一滑轮并固定牢固。在顶层厅门口安装并固定一台 0.5t 的卷扬机（图 2-14）。

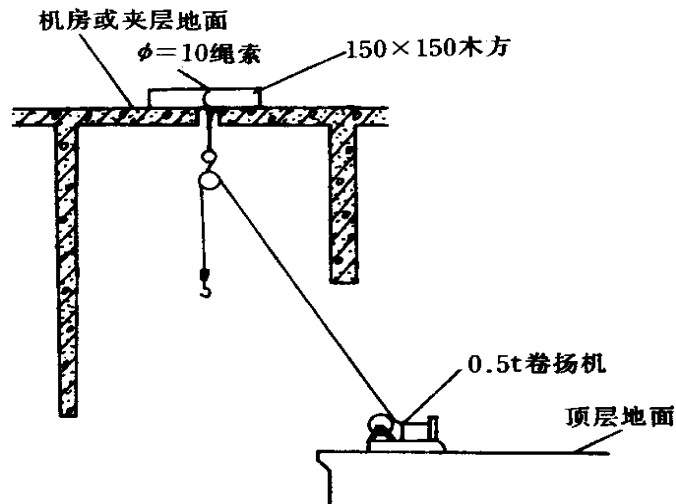


图 2-14 安装卷扬机

6. 吊装导轨时要采用双钩勾住导轨连接板（图 2-15）。

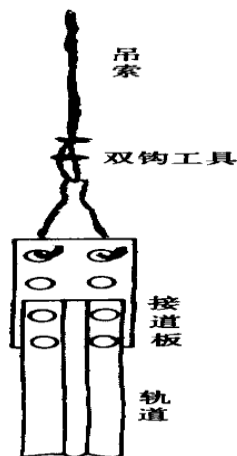


图 2-15 吊导轨

若导轨较轻且提升高度不大，可采用人力，使用 $\delta \geq 16$  尼龙绳代替卷扬机吊装导轨。

7. 若采用人力提升，须由下而上逐根立起。若采用小型卷扬机提升，可将导轨提升到一定高度（能方便地连接导轨），连接另一根导轨。采用多根导轨整体吊装就位的方法，要注意吊装用具的承载能力，一般吊装总重不超过 3kN（ $\approx 300\text{kg}$ ）整条轨道可分几次吊装就位。

#### （五）调整导轨（轨道）：

1. 用钢板尺检查导轨端面与基准线的间距和中心距离，如不符合要求，应调整导轨前后距离和中心距离，然后再用找道尺进行细找。

2. 用找道尺检查、找正导轨（图 2-16）。

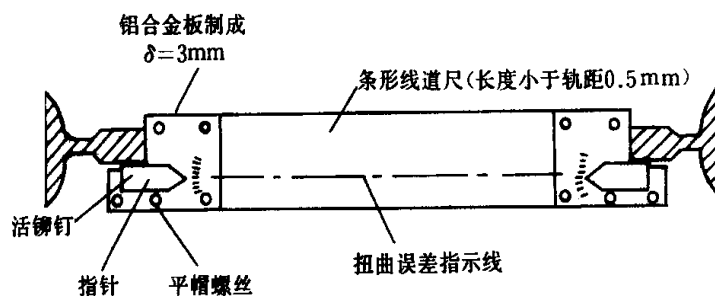


图 2-16 校正导轨

(1) 扭曲调整：将找道尺端平，并使两指针尾部侧面和导轨侧工作面贴平、贴严，两端指针尖端指在同一水平线上，说明无扭曲现象。如贴不严或指针偏离相对水平线，说明有扭曲现象，则用专用垫片调整导轨支架与导轨之间的间隙（垫片不允许超过三片）使之符合要求。为了保证测量精度，用上述方法调整以后，将找道尺反向  $180^\circ$ ，用同一方法再进行测量调整，直至符合要求。

(2) 调整导轨垂直度和中心位置：调整导轨位置，使其端面中心与基准线相对，并保持规定间隙（如规定 3mm）（图 2-17）。

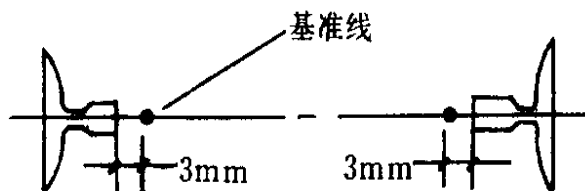


图 2-17 导轨的间隙

(3) 找间距：操作时，在找正点处将长度较导轨间距  $L$  小  $0.5 \sim 1\text{mm}$  的找道尺端平，用塞尺测量找道尺与导轨端面间隙，使其符合要求。（找正点在导轨支架处及两支架中心处。）两导轨端面间距  $L$ （图 2-18），其偏差在导轨整个高度上应符合表 2-2 要求。

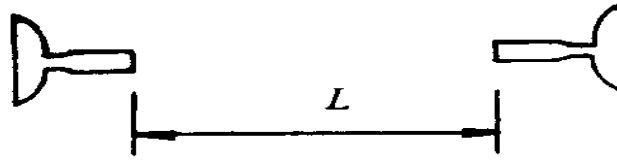


图 2-18 导轨距离

两导轨端面间距的偏差要求

表 2-

电 梯 速 度	2m/s 以上		2m/s 以下	
	轿厢	对重	轿厢	对重
轨道用 途				
偏差不 大于 (mm)	+1 -0	+2 -0	+2 -0	+2 -0

上述三条必须同时调整，使之达到要求。

### 3. 修正导轨接头处的工作面

(1) 导轨接头处，导轨工作面直线度可用 500mm 钢板尺靠在导轨工作面，用塞尺检查 a、b、c、d 处（见图 2-19），均应不大于表 2-3 的规定（接头处对准钢板尺 250mm 处）。

导轨工作面直线度允许偏差

表 2-3

导轨连接 处	a	b	c	d
不大于 (mm)	0.15	0.06	0.15	0.06

(2) 导轨接头处的全长不应有连续缝隙，局部缝隙不大于 0.5mm（图 2-20）。

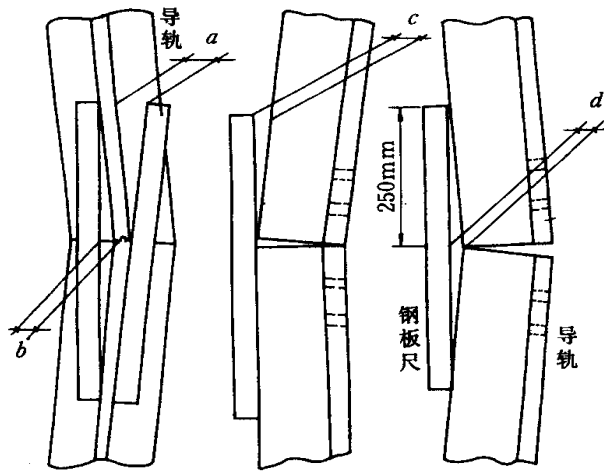


图 2-19 导轨连接板

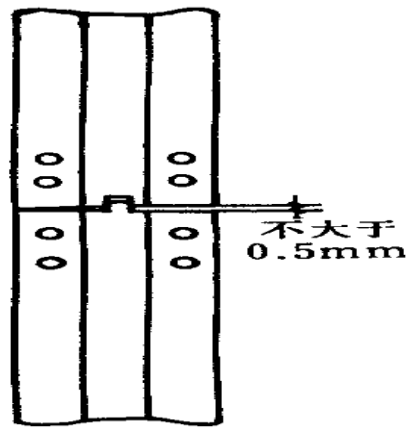


图 2-20 导轨连接板的间隙

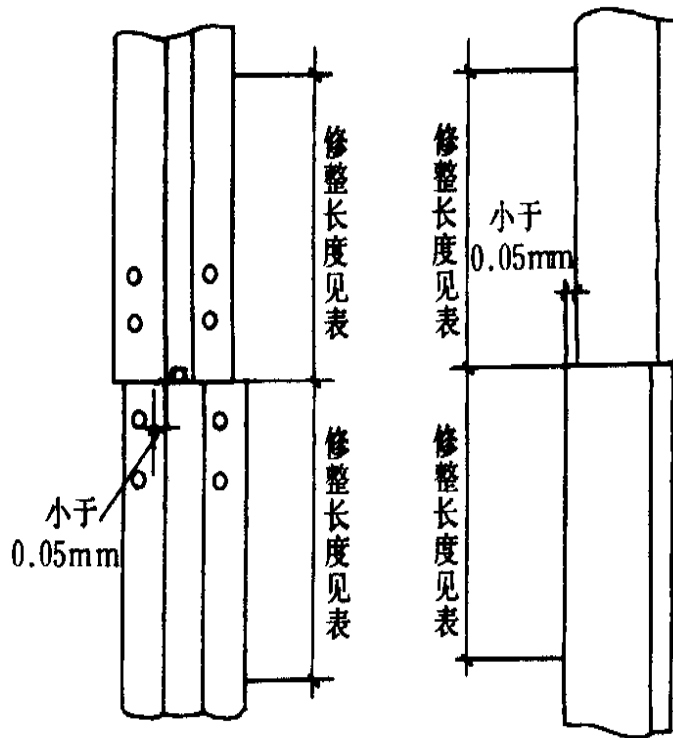


图 2-21 导轨连接板抛光

(3)两导轨的侧工作面和端面接头处的台阶应不大于 0.5mm (图 2-21)。

对台阶应沿斜面用手砂轮或油石进行磨平，磨修长度应符合表 2-4 的要求。

台阶磨修长度

表 2-4

电梯速度 (m/s)	3m/s 以上	3m/s 以下
修整长度 (mm)	300	200

### 三、导轨安装注意事项

#### (一) 成品保护

1. 运输导轨时不要碰撞地面。当地面已做好面层时要用草袋或纤维板等物保护，且要将导轨抬起运输，不可拖动或用滚杠滚动运输。

2. 当导轨较长，遇到往梯井内运输不便的情况，可先用和导轨长、短相似的木方代替导轨，反复进行试验，找出最佳的运输方法。若必须要破坏结构时，要和土建、设计单位协商解决，决不可自行操作。

3. 当剔层灯盒、按钮盒、导轨支架孔洞，剔出主钢筋或预埋件时，不要私自破坏，要找土建、设计单位等有关部门协商解决。

4. 在立导轨的过程中对已安装好的导轨支架要注意保持，不可碰撞。

5. 导轨及其它附件在露天放置必须有防雨、雪措施。设备的下面应垫起，以防受潮。

#### (二) 应注意的质量问题

1. 用混凝土浇筑的导轨支架若有松动，要剔出来，按前述的方法重新浇筑，不可在原有基础上修补。

2. 用膨胀螺栓固定的导轨支架若松动，要向上或向下改变导轨支架的位置，重新打膨胀螺栓进行安装。

3. 焊接的导轨支架要一次焊接成功。不可在调整轨道后再补焊，以防影响调整精度。

4. 组合式导轨支架在导轨调整完毕后，须将其连接部分点焊，以增加其强度。

5. 固定导轨用的压道板、紧固螺丝一定要和导轨配套使用。不允许采用焊接的方法或直接用螺丝固定（不用压道板）的方法将导轨固定在导轨支架上。

6. 调整导轨时，为了保证调整精度，要在导轨支架处及相邻的两导轨支架中间的导轨



处设置测量点。

7. 冬季尽量不采用混凝土筑导轨支架的方法安装导轨支架。在砖结构井壁剔筑导轨支架孔洞时，要注意不可破坏墙体。

## 四、导轨安装质量要求

### （一）保证项目：

1. 导轨安装牢固，两列导轨顶面的距离偏差，轿厢导轨为  $0\sim+2\text{mm}$ ，对重导轨为  $0\sim+3\text{mm}$ 。

2. 每根导轨应当至少有 2 个导轨支架，其间距一般不大于 2.50m（如果间距大于 2.50m 应当有计算依据）

3. 当对重（或轿厢）将缓冲器完全压缩时，轿厢（或对重）导轨长度必须有不小于  $0.1+0.035V$ （以米表示）的进一步制导行程。

### （二）基本项目：

导轨支架应安装牢固，位置正确，横竖端正。焊接时，双面焊牢，焊缝饱满，焊波均匀。锚栓（如膨胀螺栓）固定只能在井道壁的混凝土构件上使用；

检验方法：观察检查。

### （三）允许偏差项目：

导轨组装的允许偏差、尺寸要求和检验方法应符合表 4-1 的规定。

导轨组装允许偏差、尺寸要求和检验方法 表 4-1

项次	项目		允许偏差或尺寸要求 (mm)	检验方法
1	导轨垂直度 (每 5m)		0.6	吊线、尺量检查
2	接头处	局部间隙	0.5	用塞尺检查
		台阶	0.05	用钢板尺、塞尺检查
		修光长度	甲	$\geq 300$
	乙、丙		$\geq 200$	
3	顶端导轨架距导轨顶端的距离		$\leq 500$	尺量检查

注：电梯额定速度分为三类：

甲梯：2、2.5、3m/s（简称高速梯）；

乙梯：1.5、1.75m/s（简称快速梯）；

丙梯：0.25、0.5、0.75、1m/s（简称低速梯）。

## 五、成果

经过这几个月的学习与实习工作，我终于完成了本篇毕业设计，从开始接到毕业设计题目到系统的实现，再到毕业设计文章的完成，每走一步对我来说都是新的尝试与挑战。在这段时间里，通过自己学习查看相关资料、书籍和向指导老师请教，让我学到了很多知识。学习了电梯各部件安装的方法及要求，同时也重点学习了电梯导轨安装的方法及工艺要求等知识。更重要的是有了宝贵的实践操作经验，尤其是通过对学校实训基地导轨模块的安装与学习，让我充分的掌握了导像机构的安装方法，在安装过程中也学会如何进行电梯安装工作。

此次设计是我们在学完规定的全部课程的基础上进行的最后一个实践学习环节，是我们全方面、系统的掌握所学专业知识的的重要组成部分。通过此次电梯安装工艺流程的设计，能够更好的培养我们具有综合运用所学的有关理论安装知识去独立分析、解决实际电梯安装过程中的问题的能力，为我们今后走上工作岗位从事实际安装、维保工作打下一个良好的基础。

## 参考文献

- [1]中华人民共和国国家标准 GB7588-2003 电梯制造与安装安全规范:2015. 16-28
- [2]中华人民共和国国家标准 GBT10060-2011 电梯安装验收规范:2016. 15-24
- [3]中华人民共和国国家标准 GB50310-2002 《电梯工程质量验收规范》:2017. 55-89.
- [4]李秧耕. 何乔治. 何峰. 电梯基本原理及安装维修全书. 北京: 机械工业出版社 2016:35-76
- [5]电梯安装与设计. 王俊青. 中国矿业大学(北京). 机电与信息工程学院 2019. 6:64-78
- [6]电梯维修与操作. 冯国庆. 中国劳动出版社 2017:49-109
- [7]陈家盛. 电梯结构原理及安装维修 (第五版) [M]. 北京: 机械工业出版社. 2017:45-84

## 致谢

三年的大学生活即将完成，而大学毕业对于我的人生却只是一个分号，我的人生将开启另一段征程。在这三年的求学生涯中师长、同窗给与了我最大的帮助，在这个翠绿的季节我将迈开脚步走向远方，怀念，思索，长长的问号一个个在求学的路途中被知识的举手击碎，而人生的思考才刚刚开始。授课的老师治学严谨，学识渊博，思想深邃，视野雄阔，让我学会了很多。置身其间，耳濡目染，潜移默化，这使我不但建立了全新的思想观念，更领悟了学习知识，走向社会的思考方式。

感谢学校的教育，感谢老师的教导，感谢同学在我遇到困境时向我伸出援助之手，同窗之谊我们社会再续；感谢大专学习期间对我帮助给与关怀的其他人，是你们让我看到了人间真情暖人心，激励我时时刻刻努力，奋发向上，排除万难勇往直前。

同时也感谢学院为我提供良好的做毕业设计的环境。

最后再一次感谢我的设计导师肖炜老师和答辩组的各位老师，还有所有在毕业设计中曾经帮助过我的良师益友和同学，以及在设计中被我引用或参考的论著的作者。