

# 北京市地方标准 **DB**

编 号：DB11/T 1832.20—2022

---

## 建筑工程施工工艺规程 第 20 部分：电梯系统工程

Technological specifications for construction engineering  
Part 20: Elevator system engineering

2022—08—18 发布

2022—10—01 实施

---

北京市住房和城乡建设委员会  
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

建筑工程施工工艺规程  
第 20 部分：电梯系统工程

Technological specifications for construction engineering

Part 20: Elevator system engineering

编 号：DB11/T 1832.20-2022

主编部门：北京城建科技促进会  
北京中铁电梯工程有限公司  
北京中海兴达建设有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2022 年 10 月 01 日

# 前 言

根据原北京市质量技术监督局《2018 年北京市地方标准制修订项目计划》（京质监发[2018]20 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 曳引式电梯、液压电梯样板架安装；5 曳引式电梯、液压电梯导轨安装；6 曳引式电梯、液压电梯对重（或平衡重）安装；7 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装；8 曳引式电梯、液压电梯层门安装；9 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装；10 曳引式电梯、液压电梯其它装置安装；11 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装；12 扶梯土建交接检验及基准线放设；13 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整；14 扶梯梯路系统安装；15 扶梯扶手系统的安装；16 扶梯围裙板、盖板的安装；17 电气装置安装；18 调整、试验、试运行。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，由北京城建科技促进会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城建科技促进会（地址：北京市西城区广莲路 1 号建工大厦 A 座 9 层，邮编：100055；电话：010-63989081 转 833 电子邮箱：[307696058@qq.com](mailto:307696058@qq.com)）。

本规程主编单位：北京城建科技促进会

北京中铁电梯工程有限公司

北京中海兴达建设有限公司

本规程参编单位：北京北安时代电梯安装工程有限公司

北京燕园图新电梯自动化技术有限公司

巨人通力电梯有限公司

沃克斯迅达电梯有限公司

北京中联环建设工程管理有限公司

中航天建设工程集团有限公司

中盛万安建设集团有限公司

中昌泰（北京）建设集团有限公司

北京八达岭金宸建筑有限公司

天拓建设集团有限公司

北京当代创新建设工程有限责任公司

中企万业建设发展有限公司

北京金捷嘉业机电设备有限公司

北京建工集团有限责任公司

北京城建亚泰建设集团有限公司

北京楚海力建筑装饰工程有限公司

北京房修一建筑工程有限公司

忠信博艺建设集团有限公司

北京大龙顺发建筑工程有限公司

南通建工集团股份有限公司

北京晨鑫建设工程有限公司

华城建设集团股份有限公司

本规程主要起草人员：陶建伟、李 磊、刘伟杰、黄 亚、朱洪波、曹志峰、高云龙、  
惠文生、刘俊丽、刘尔亮、张 立、刘振东、姚 臣、高一高、  
王海竞、刘 萍、韩志国、余振飞、董海峰、肖小等、庞治安、  
朱如雪、张万虎、李璋玉、廖德新、王国良、梅崇康、王小朋、  
赵双全、王恩帅、李 佳、汪 智、王士祥、印东泰、杨 颖、  
王军帅、缪步升、周 涛

本规程主要审查人员：郭建国、王小轮、杨化乾、张惟京、白阳、颜勇、徐丽鑫

# 目 次

1 总 则 .....	1
2 术 语 .....	2
3 基本规定 .....	4
4 曳引式电梯、液压电梯样板架安装.....	7
5 曳引式电梯、液压电梯导轨安装.....	16
6 曳引式电梯、液压电梯对重（或平衡重）安装.....	22
7 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装.....	26
8 曳引式电梯、液压电梯层门安装.....	33
9 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装.....	37
10 曳引式电梯、液压电梯其它装置安装.....	44
11 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装.....	51
12 扶梯土建交接检验及基准线放设.....	54
13 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整.....	57
14 扶梯梯路系统安装 .....	62
15 扶梯扶手系统的安装 .....	65
16 扶梯围裙板、盖板的安装.....	69
17 电气装置安装 .....	72
18 调整、试验、试运行 .....	84
附录 A 曳引式电梯安装工序.....	105
附录 B 液压电梯安装工序.....	106
附录 C 自动扶梯与自动人行道安装工序.....	107
附录 D 设备进场验收记录表.....	108
本规程用词说明 .....	109
引用标准名录 .....	110
附：条文说明 .....	111

# Contents

1	The general .....	1
2	Terms .....	2
3	The basic rules .....	4
4	Traction drive, hydraulic elevator template rack installation.....	7
5	Traction drive, hydraulic elevator guide-rail installation.....	16
6	Traction drive, hydraulic elevator counterweight installation.....	22
7	Traction drive, hydraulic elevator car installation.....	26
8	Traction drive, hydraulic elevator layer door installation.....	33
9	Traction drive, hydraulic elevator installation of mechanical equipment in equipment room .....	37
10	Traction drive, hydraulic elevator other equipment installation.....	44
11	Traction drive, hydraulic elevator wire rope installation.....	51
12	Escalator civil engineering handover inspection and setting of reference line....	54
13	Escalator installation connection lifting and adjustment of truss.....	57
14	Escalator ladder system installation.....	62
15	Escalator installation of handrail system.....	65
16	Escalator installation of apron board and cover plate.....	69
17	Electrical installation .....	72
18	Adjustment, test, trial run .....	84
	Appendix A Installation procedure of traction elevator.....	105
	Appendix B Installation procedure of hydraulic elevator.....	106
	Appendix C Escalator and moving walk .....	107
	Appendix D Equipment mobilization acceptance record.....	108
	Explanation of wording in this standard.....	109
	List of quoted standards .....	110
	Addition: Explanation of provisions .....	111

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强北京市建筑电梯安装工程的管理，规范工艺做法，保证工程质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于北京市行政区域内建筑工程曳引式电梯、液压电梯、扶梯的安装工程。

**1.0.3** 建筑工程电梯安装工程的施工工艺除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 曳引式电梯 traction lift

指额定载重量 5000KG 及以下、额定速度 6.0m / s 及以下，通过悬挂钢丝绳与驱动主机曳引轮槽的摩擦力驱动力的电梯。

### 2.0.2 液压电梯 hydraulic lift

指额定载重量 5000KG 及以下、额定速度 1.0m / s 及以下提升动力来自电力驱动的液压泵输送液压油到液压缸，可使用多个电动机、液压泵和(或)液压缸，直接或间接作用于轿厢的电梯。

### 2.0.3 直接作用式液压电梯 direct acting hydraulic lift

柱塞或缸筒与轿厢或轿架直接连接的液压电梯。

### 2.0.4 间接作用式液压电梯 indirect acting hydraulic lift

柱塞或缸筒通过悬挂装置(绳或链条)与轿厢或轿架连接的液压电梯。

### 2.0.5 自动扶梯 escalator

指名义速度不大于 0.75m/s、倾斜角不大于 35°，带有循环运行的梯级，用于向上或向下倾斜运输乘客的固定电力驱动设备。

### 2.0.6 自动人行道 moving walk

指名义速度不大于 0.9m/s、带有循环运行（板式或带式）走道，用于水平或倾斜角不大于 12° 运输乘客的固定电力驱动设备。

### 2.0.7 额定载重量 rated load

电梯正常运行时预期运载的载荷，可以包括装卸装置。

### 2.0.8 额定速度 rated speed

电梯设计所规定的速度。自动扶梯和自动人行道在额定载荷时的运行速度。

### 2.0.9 名义速度 nominal speed

由制造商设计确定的，自动扶梯或自动人行道的梯级、踏板、胶带在空载（无人）情况下的运行速度。

### 2.0.10 倾斜角 angle of inclination

自动扶梯和自动人行道的梯级、踏板、胶带运行方向与水平面构成的最大角度。

### 2.0.11 平衡重 balancing weight

用于强制驱动电梯或液压驱动电梯，为节能而设置的平衡全部或部分轿厢质量的部件。

### 2.0.12 对重 counter weight

具有一定质量，用于保证曳引能力的部件。

### 2.0.13 型式试验证书 type examination certificate

由被批准机构进行型式试验后出具的文件，该文件证明产品样品符合相应的规定。

#### **2.0.14 扶梯 Escalator**

自动扶梯与自动人行道简称为扶梯。

### 3 基本规定

**3.0.1** 电梯安装工程施工所使用的设备、材料等，质量应符合设计要求和现行有关国家标准的规定。

**3.0.2** 电梯安装单位应根据设计文件、技术参数、制造单位要求和施工现场的条件编制具体的施工方案，经施工单位相关责任人员审核、批准后，再经监理单位或相关方审批后组织实施。

**3.0.3** 电梯安装工程施工前应依据现场条件、环境条件、设计参数等合理选择施工机具。

**3.0.4** 电梯安装工程施工前，作业条件应符合下列规定：

1 安装前，建设单位或监理单位、土建施工单位、电梯安装单位应共同对电梯井道和机房进行检查，对电梯安装条件进行确认；

2 根据现场条件和工序特点，制定相应的安全技术措施；

3 熟悉设计图纸和施工方案，并完成方案交底、技术交底、安全交底及必要的培训；

4 现场施工用电、照明用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定；

5 曳引式电梯机房、液压电梯机房应符合相应技术规范，机房门应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的防火规定。

**3.0.5** 电梯安装作业开始前，应由建设单位、监理单位或相关方、设备供应单位、安装单位共同参加设备进场验收，验收项目应符合下列规定：

1 随机文件应包括土建布置图；制造许可证明文件；产品质量证明文件；整机型式试验证书、安全保护装置和主要部件的型式试验证书，限速器与渐进式安全钳调试证书；液压电梯破裂阀的调试证书和调整图表；高压软管的质量证明文件；扶梯玻璃护壁板的钢化玻璃证明；装箱单；安装使用维护说明书（含紧急救援操作说明）；主要部件现场安装示意图；动力电路和连接电气安全装置的电气原理图；进口电梯应提供商检证明，其随机文件应使用中文或附中文译本等；

2 设备零部件应齐全，并与装箱单内容相符；

3 设备外观不应存在明显的损坏；

4 需要时，制造单位还应提供下列文件：

1) 主要部件型式试验合格证书及有关资料；

2) 桁架的静应力分析资料或等效证明文件；

3) 梯级的型式试验报告复印件；

4) 公共交通型扶梯的扶手带断裂强度证书。

**3.0.6** 电梯安装工程各工序的施工，应在前一道工序质量检查合格后方可进行，安装全过程应进行自检、交接检验和隐蔽工程的质量验收。施工单位应保证施工资料真实、有效、完整和齐全。

**3.0.7** 电梯的安装、调试的方法和要求，应符合下列规定：

1 应按方案施工，调整方案时，应履行变更程序；

- 2 做好施工记录，按规定进行质量检验；
- 3 隐蔽工程应经过监理或相关方验收签字，并留存相关资料，方可进行下道工序；
- 4 出现险情时，应及时启动应急措施。

**3.0.8** 电梯安装工程施工过程和完成后，均应采取成品保护措施。

**3.0.9** 电梯安装施工中用火应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。焊接动火应办理用火证，备好灭火器材，执行消防制度。施焊完毕应检查火种，确认已熄灭方可离开现场。

**3.0.10** 电梯电气装置安装应符合下列规定：

1 电梯电气设备的安装，应保证在使用中可防护因电气设备本身引起的危险，或防止因外界对电气设备影响所可能引起的危险；电气设备应维修方便；

2 电梯供电系统中零线与地线应始终分开，其接地电阻不应大于  $4\Omega$ ；制造单位对接地电阻值有特殊要求的按制造单位要求施工，有防护要求的外壳防护等级不应小于 IP2X；扶梯在分离的机房、分离的驱动站和转向站内的，应采用防护罩壳以防止直接接触，有防护要求的外壳防护等级不应小于 IP2X；

3 控制电路和安全电路，导体之间或导体对地之间的直流电压平均值或交流电压的有效值，不应超过电气装置设计制造单位的对设备正常运行的规定值；

4 接地应符合下列规定：

- 1) 所有电气设备的金属外壳均应有易于识别的良好接地，其接地电阻值不大于  $4\Omega$ ；
- 2) 接地线宜为黄绿双色绝缘铜芯导线；
- 3) 接地线压线用螺栓连接应有平垫圈和弹簧垫圈；
- 4) 轿厢接地采用钢芯电缆时，可利用该钢芯作为接地线；当采用电缆线接地时，不应少于两根；
- 5) 电线管、电线槽及箱、盒连接处的跨接地线应连接牢固，无遗漏；
- 6) 36V 以上的电气装置中，其金属外露可导电部分应与保护导体可靠连接。

5 在曳引式电梯及液压电梯机房中，每部电梯均应单独设置可切断该电梯所有供电电路的主开关；该开关应符合现行国家标准《机械电气安全机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》GB/T 5226.1/IEC 60204-1 的相关规定；主开关不应切断下列供电电路，并应符合下列规定：

- 1) 轿厢照明和通风；
- 2) 轿顶电源插座；
- 3) 机器空间和滑轮间照明；
- 4) 机器空间、滑轮间和底坑电源插座；
- 5) 井道照明。

6 扶梯在驱动主机附近、转向站中或控制装置旁，应装设一个可切断电机、制动器释放装置和控制电源的主开关，该开关不应切断电源插座或检修所需的照明电路的电源；

7 电梯机房主电源开关安装位置，应可从机房入口处直接接近主开关的操作机构；当机房为多

部电梯所共用时，各部电梯主开关的操作机构应易于识别；

**8** 每台电梯应配置断相、错相保护装置。

**3.0.11** 曳引式电梯安装应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1、《电梯安装验收规范》GB/T 10060的规定；液压电梯安装应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1的规定；扶梯安装应符合现行国家标准《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899的规定。

**3.0.12** 应按现行安全技术规范《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》TSG T7001、《电梯监督检验和定期检验规则——液压电梯》TSG T7004、《电梯监督检验和定期检验规则——自动扶梯与自动人行道》TSG T7005的规定进行验收。

**3.0.13** 井道内采用不搭设脚手架施工时，可按照电梯制造单位的安装要求进行，检验和验收规则除应符合本规程的规定外，还应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

**3.0.14** 无机房的电梯施工安装，可按照制造单位的安装要求进行施工，检验和验收规则除应符合本规程的规定外，还应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

**3.0.15** 其他方式悬挂装置的施工安装，可按照制造单位的安装要求进行，检验和验收规则除应符合本规程的规定外，还应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

**3.0.16** 进入施工现场，应执行现场的安全管理制度。

## 4 曳引式电梯、液压电梯样板架安装

### 4.1 材料要求

**4.1.1** 材料应包括样板木、加工横断面不应小于 100mm×100mm 的木方、角钢、M16 膨胀螺栓、U 形卡钉、钉子、Φ0.4mm~Φ1mm 钢丝、8#铅丝、20#~22#铅丝等。

**4.1.2** 样板木应选用无节不易变形、经过烘干处理的木材，且应四面刨光、平直方正，其横断面尺寸应符合表 4.1.1 的规定；当提升高度增高，木材厚度应相应增大，或采用不小于 L40mm×40mm 角钢制作。

表 4.1.1 样板木横断面要求

提升高度(m)	厚度(mm)	宽度(mm)
<20	40	80
20~60	50	100
>60	60	100

注：表中数字为样板木加工后的净尺寸。

### 4.2 主要机具

**4.2.1** 主要工具应包括电锤、切割机、榔头、錾子、扳子、线坠、木工锯、墨斗、铅笔等。

**4.2.2** 主要测量工具应包括水平尺、直角尺、钢板尺、钢卷尺等。

### 4.3 作业条件

**4.3.1** 井道内脚手架搭设应符合下列规定：

1 搭设应使用钢管，搭设标准应按电梯安装单位提出的使用要求，按照扣件式钢管脚手架有关规定搭设；

2 脚手架高度超过 30m 时，应有卸载措施。

**4.3.2** 脚手架立管应符合下列规定：

1 脚手架立管的最高点宜位于井道顶板下 1500mm~1700mm 处；

2 顶层脚手架立管宜采用四根短管，拆除此短管后，余下的立管顶点应在最高层层门入口处楼板平面下 500mm 处，以便轿厢安装。

**4.3.3** 脚手架排管应符合下列规定：

1 脚手架排管档距宜为 1400mm~1700mm；

2 每层入口处楼板平面下 200mm~400mm 处应设一档横管，两档横管之间应加装一档横管，脚手架每步最少铺 2/3 面积脚手板，板与板之间应铺满铺严，空隙不应大于 50mm，所留的上人孔相互错开，留孔一侧搭设一道护身栏杆；

3 脚手板两端探出排管 150mm~400mm，用 8#铅丝将其与排管绑牢。

**4.3.4** 脚手架在井道内的平面布置尺寸应结合轿厢、轿厢导轨、对重、对重导轨、层门等之间的相对位置，不得影响电梯部件组装。

**4.3.5** 为防止脚手架摇摆，应在每 5m 或每 3 层脚手板的间隔及脚手架顶部做抵住支撑。

**4.3.6** 脚手架搭设完成后，应经搭设单位、监理单位及电梯安装单位共同验收。

**4.3.7** 电梯机房检查应符合下列规定：

1 机房内部、井道土建（钢架）结构及布置应符合电梯土建布置图的要求；

2 主电源开关应符合下列规定：

1) 主电源开关应能切断电梯正常使用情况下的最大电流；

2) 有机房电梯该开关应设置在机房入口处；

3) 主开关应具有稳定的断开和闭合位置，并在断开位置时，可用挂锁或其他等效装置锁住，有效防止误操作；

4) 无机房电梯主开关的设置应当符合表 4.3.7-1 的规定：

表 4.3.7-1 无机房电梯主开关的设置

序号	主开关设置要求
1	控制柜安装不在井道内时，主开关应安装在控制柜内
2	控制柜安装在井道内时，主开关应设置在紧急操作和动态测试装置上
3	当从控制柜处不容易直接操作主开关时，该控制柜应设置可分断主电源的断路器
4	在电梯驱动主机附近 1m 内，应有可接近的主开关或符合要求的停止装置，并应方便的进行操作

3 井道应符合下列规定：

1) 当井道下方确有人可到达的空间，井道底坑的底面应至少按 5000N/m<sup>2</sup> 载荷设计，且对重(或平衡重)上应设置安全钳；

2) 电梯安装前，所有层门预留孔应设有高度不小于 1200mm 的安全护栏，并应保证有足够的强度，护栏下部应有高度不小于 100mm 的踢脚板，并应采用左右开启方式，不得上下开启；

3) 当相邻两层门地坎间的距离大于 11m 时，其间应设置井道安全门，井道安全门的高度不应小于 1800mm，宽度不应小于 500mm，井道安全门不应向井道内开启，且应装有安全门处于关闭时电梯方可运行的电气安全装置；当相邻轿厢间有相互救援用轿厢安全门时，可不执行本项。

4 机房应符合下列规定：

1) 机房门窗应装配齐全，并应防雨、防盗，且机房应有良好的防渗、防漏水保护；进入机房通道门应为外开防火门且净高不应小于 2000mm，净宽不应小于 600mm；进入滑轮间的通道门的高度不应小于 1400mm，宽度不应小于 600mm；

2) 进入机房通道门和进入滑轮间的通道应符合表 4.3.7-2 的规定：

表 4.3.7-2 进入机房通道门和进入滑轮间的通道要求

序号	进入机房通道门和进入滑轮间的通道要求
1	不向机房或滑轮间内开启
2	设置用钥匙开启的锁，开启后不用钥匙亦能关闭并锁住

3) 供人员进出机房和滑轮间的通道活板门，其净尺寸不应小于 800mm×800mm，且开门后应保持在开启位置；通道活板门，当处于关闭位置时，可承受作用于其任何位置且均匀分布在 200mm×200mm 面积上的 2000N 的静力；活板门不应向下开启；门上具有铰链时，应为不脱钩的型式；仅用于运送材料的通道活板门，可只从里面锁住；当活板门开启时，应具有防止人员坠落的措施，并应防止活板门关闭造成挤压危险；

4) 在一个机房内，机房地面高度不一且相差大于 500mm 时，应设置楼梯或符合规定的固定的梯子，并设置护栏；机房地面有任何深度大于 50mm，宽度在 50mm~500mm 之间的凹坑或槽坑时，均应盖住；本要求仅适用于需要有人工作的区域或在不同工作地点移动时的区域；供人员活动区域的净高度不应小于 1800mm；

5) 机房内应设有固定电气照明，地板表面的照度不应低于 200lx；机房内应设置电源插座；在机房内靠近入口的适当高度处设有一个开关或类似装置，用以控制机房照明电源；

6) 机房内应通风，从建筑物其他部分抽出的陈腐空气，不得排入机房内；

7) 应根据产品供应商的要求，提供设备进场所需要的通道和搬运空间；

8) 电梯工作人员应能方便地进入机房或滑轮间，不应借助其它辅助设施；

9) 电源零线和接地线应分开；机房内接地装置的接地电阻值不应大于 4Ω；

10) 机房或滑轮间不应用于电梯以外的其他用途，也不应设置非电梯用的线槽、电缆或装置。

#### 4.3.8 电梯井道还应符合下列规定：

1 井道尺寸应和土建布置图所要求的一致，允许偏差应符合下列规定：

1) 当电梯行程高度小于等于 30m 时为 (0~+25) mm；

2) 当电梯行程高度大于 30m 且小于等于 60m 时为 (0~+35) mm；

3) 当电梯行程高度大于 60m 且小于等于 90m 时为 (0~+50) mm；

4) 当电梯行程高度大于 90m 时，允许偏差应符合土建布置图要求。

2 全封闭或部分封闭的井道，井道的隔离保护、井道壁、底坑底面和顶板应具有安装电梯部件所需要的足够强度，应采用非燃烧材料建造，且不易产生灰尘；

3 进入底坑，应符合下列规定：

1) 底坑深度大于 2500mm 时，设置通道门；

2) 底坑深度不大于 2500mm 时，设置通道门或在井道内设置人员从层门容易进入底坑的梯子；

3) 底坑通道门高度不应小于 2000mm，宽度不应小于 600mm；

4) 梯子应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范 第 1 部分：乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1 的相关规定；梯子在展开位置存在与电梯运动部件发生碰撞的危险时，梯子应配置一个符合规定的电气安全装置，当梯子未在存放位置时，应防止电梯运行；该梯子存放在底坑地面上，处于存放位置时，应保持底坑的所有避险空间；

4 井道不应用于电梯以外的其他用途，也不应设置非电梯用的线槽、电缆或装置；

**5 电梯井道可设置下列设备及装置：**

1) 这些空间的空调或采暖设备，不包括以蒸汽或高压水加热的采暖设备，且采暖设备的控制与调节装置应在井道外；

2) 火灾探测器或灭火器，应具有高的动作温度(80°C 以上)，适用于电气设备且有合适的防意外碰撞保护；使用喷淋系统，应仅当电梯静止在层站且电梯电源和照明电路由火灾或烟雾探测系统自动切断时，喷淋系统方可动作。

**6 井道应设置永久安装的电气照明装置，即使所有的门关闭时，轿厢位于井道内整个行程的任何位置应达到表 4.3.8 的照度要求；**

**表 4.3.8 井道电气照明装置要求**

序号	井道电气照明装置要求
1	轿顶垂直投影范围内轿顶以上 1.0m 处的照度至少为 50lx
2	底坑地面人员可以站立、工作和(或)工作区域之间移动的任何地方，地面以上 1.0m 处的照度至少为 50lx
3	在表中 1 和 2 规定的区域之外，照度至少为 20lx，轿厢或部件形成的阴影除外

注：为了达到该要求，井道内应设置足够数量的灯，必要时在轿顶可设置附加的灯，作为井道照明系统的组成部分，并应防止照明器件受到机械损坏。

**7 装有多台电梯的井道中，不同电梯的运动部件之间应设置隔障，隔障应至少从轿厢、对重(平衡重)行程的最低点延伸到最低层站楼面以上 2500mm 的高度，且有足够的宽度以防止人员从一个底坑通往另一个底坑；任一电梯的护栏内边缘与相邻电梯运动部件与轿厢、对重(或平衡重)之间的水平距离小于 500mm，隔障应贯穿整个井道；在整个井道高度，其宽度应至少等于运动部件的宽度每边各加 100mm；**

**8 底坑内应有良好的防渗、防漏水保护，底坑内不得有积水；**

**9 每层应有最终完成地面基准标识，多台并列和相对电梯应提供门口装饰基准标识。**

## 4.4 施工工艺

**4.4.1 搭设样板架宜按图 4.4.1 规定的流程进行：**

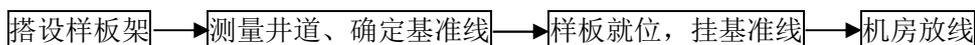


图 4.4.1 搭设样板工艺流程

**4.4.2 搭设样板架应符合下列规定：**

**1 井道顶板下 1000mm 处，用膨胀螺栓将角钢水平牢固地固定于井道壁上；**

**2 当井道壁为砖墙，应在井道顶板下 1000mm 处沿水平方向剔洞，稳放样板木支架，且端部固定；**

**3 样板支架方木端部应垫实找平，水平度误差不得大于 3/1000。**

**4.4.3 测量井道、确定标准线应符合下列规定：**

**1 放两根门口线测量井道，两线间距宜为门净开度；**

**2 根据井道测量结果确定基准线时，应符合下列规定：**

**1) 井道内安装的限速器钢绳、限位开关、中线盒、随线架等部件不应妨碍轿厢运行；门上滑道**

及地坎等与井道距离、对重与井道壁距离，应保证在轿厢及对重上下运行时，其运动部分与井道内静止的部件及土建净距离不得小于 50mm；

2) 确定轿厢轨道位置时，应根据导轨支架高度要求，安装位置应准确；支架高度可按下式计算：

$$H = L - A - B - C \quad (4.4.3)$$

式中：H——支架高；

L——轿厢中心至井道内壁距离；

A——轿厢中心至安全钳内表面距离；

B——安全钳与导轨顶面距离；

C——导轨高度及垫片厚度之和。

3) 导轨中心线确定时应考虑对重宽度（包括对重块、最突出部分），距墙壁及轿厢应有不小于 50mm 的间隙；

4) 前后开门（贯通门）的电梯，井道深度大于等于 2 倍的轿厢地坎宽度和 2 倍厅门轿门地坎间隙和轿厢深度之和，井道壁垂直情况应满足安装要求；

5) 各层地坎位置的确定，应根据所放线测出每层墙面或牛腿与该线的距离；

6) 层门装有门套的电梯，确定基准线时，除按照上述 5 项实施外，还应参照建筑施工图，且同时利于门套及电梯厅前面的施工；

7) 两台或多台并列电梯安装时，各电梯中心距离与建筑图应相符，且根据井道建筑情况，对所有指示灯，按钮盒位置整体定位，高度一致；

8) 多台相对并列电梯确定基准线时，除应符合上述的事项外，两列电梯层门口相对应一致；

9) 确定基准线时，应复核机房的平面位置；曳引机、工字钢、限速器、极限开关等电气设备的布局应合理。

#### 4.4.4 样板就位、挂基准线应符合下列规定：

1 样板加工制作示意图见对重后置式样板架 4.4.4-1 及对重侧置式样板架 4.4.4-2，样板加工制作应符合下列规定：

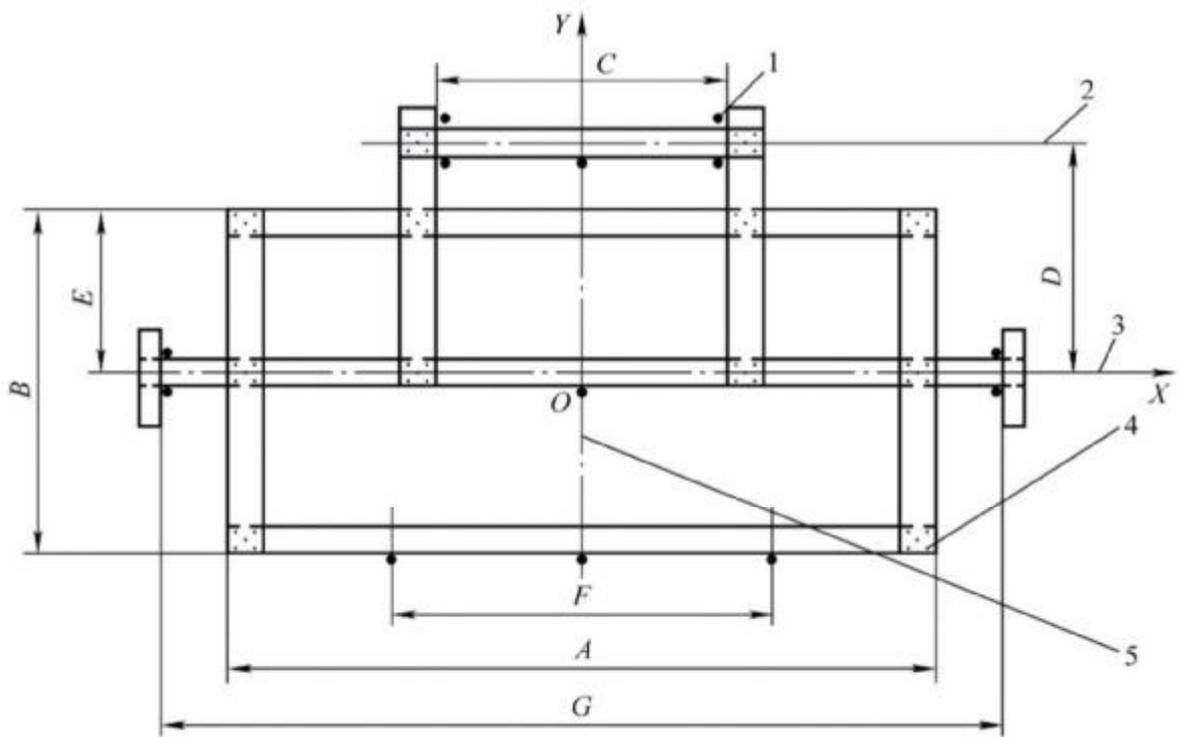


图 4.3.4-1 对重后置式样板架

1—样线；2—平衡重架中心线；3—轿厢 x 向中心线；4—连接铁钉；5—轿厢 Y 向中心线；A—轿厢宽；B—轿厢深；  
C—平衡重导轨架间的距离；D—轿厢架中心线与平衡重架中心线的距离；E—轿厢 x 向中心线至轿厢后沿的距离；  
F—开门净宽；G—轿厢导轨架间的距离

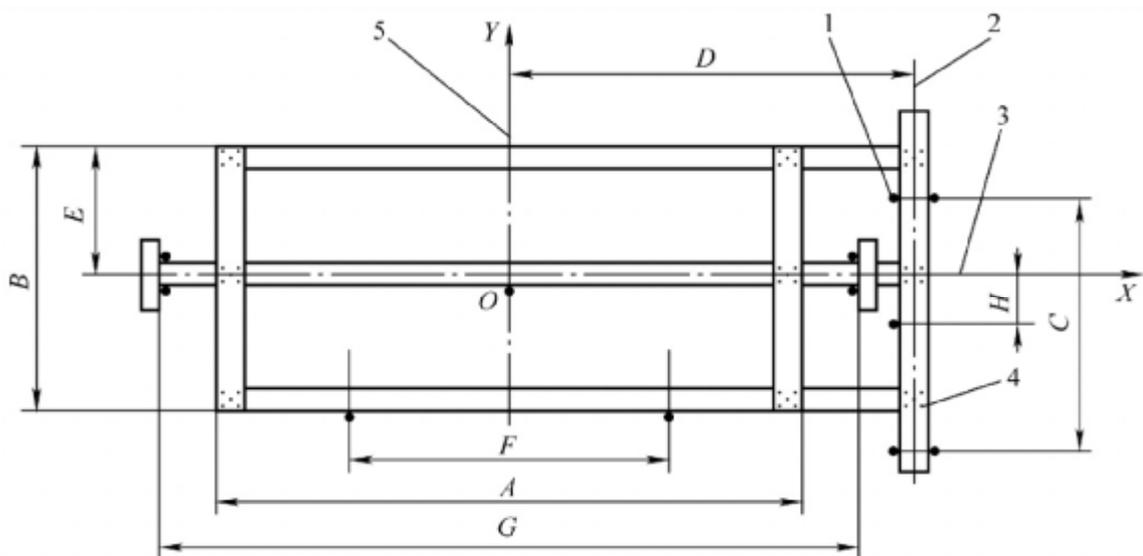


图 4.3.4-2 对重侧置式样板架

1—样线；2—平衡重架中心线；3—轿厢 x 向中心线；4—连接铁钉；5—轿厢 Y 向中心线；A—轿厢宽；B—轿厢深；  
C—平衡重导轨架间的距离；D—轿厢架中心线与平衡重架中心线的距离；E—轿厢 x 向中心线至轿厢后沿的距离；  
F—开门净宽；G—轿厢导轨架间的距离；H—轿厢与平衡重块的偏心距离

1) 对重侧置电梯,应根据土建布置图确定对重中心与轿厢中心的偏心距离;  
2) 简化施工时,挂基准线可不采用整体样板,可采用在木方上直接钉木条法,采用的材料应符合本规程第 4.1 节的规定。

2 采用样板法或直钉木条法时,应按本规程第 4.4.3 条规定进行测量计算后,确定电梯井道中心线、轿厢架中心线、对重中心线后,确定各基准线的放线点,核对无误后,复核各对角线尺寸应相等,偏差不应大于 0.3mm;

3 样板的水平度偏差在全平面内不得大于 3/1000;为便于安装时观测,在样板架上应用文字注明轿厢中心线、层门和轿门中心线、层门和轿门口净宽、导轨中心线等;

4 在样板处,钢丝一端悬线坠,顺序缓慢放下至底坑;垂线中间不应与脚手架或其他物体接触,不应有钢丝死结现象;

5 在放线点处,用锯条或电工刀垂直锯划一 V 型小槽,钉一铁钉,用作悬挂固定铅垂线;以 V 型槽顶点为放线点,将钢丝线放入,防止基准线移位造成误差,在放线处注明此线名称,并将尾线在固定铁钉上绑牢;

6 放线到底坑后,用线坠替换放线时悬挂的物体,任其自然垂直静止;当行程较高或有风线坠不易静止时,可在底坑放一水桶,将线坠置于水中,增加其摆动阻力,使线坠尽快静止;

7 在底坑上 800mm~1000mm 处,用木方支撑固定下样板,待基准线静止后用 U 形卡钉将线固定在样板木上,样板上各放线点的固定点的各部尺寸、对角线尺寸等不应有偏差,检查确定无误后,方可进行下道工序。

#### 4.4.5 机房放线应符合下列规定:

1 井道样板完成后,应进行机房放线,校核确定机房各预留孔洞的准确位置,为曳引机、限速器等设备定位安装做好准备;

2 线坠通过机房预留孔洞,将样板上的轿厢、对重导轨轴线、轨距中心线(门中线)等引到机房地面上;

3 以图纸尺寸要求的导轨轴线、轨距中线、两垂直交叉十字线为基础,弹划出各绳孔的准确位置;

4 根据弹划线的准确位置,修正各预留孔洞,确定承重钢梁及曳引机的位置。

## 4.5 质量标准

#### 4.5.1 主控项目应符合下列规定:

1 基准线尺寸应符合图纸要求,各线偏差不应大于 $\pm 0.3\text{mm}$ ;

检查方法:尺量。

2 基准线应保证垂直。

检查方法:吊线、尺量。

#### 4.5.2 一般项目应符合下列规定:

1 样板架水平度偏差不得大于 3/1000;

2 并列电梯、层门中心距离偏差不应超过 20mm;

3 相对电梯、层门中心距离偏差不应超过 20mm。

## 4.6 成品保护

4.6.1 长形部件及材料应平放，不应立放。

4.6.2 作业时防止物体坠落，避免砸坏样板。

4.6.3 电焊作业时保护已经设置的基准线。

## 4.7 注意事项

4.7.1 确定轿厢导轨基准线时，应先复核图纸尺寸与实物尺寸，两者应一致。

4.7.2 样板应牢固、准确；制作样板时，样板架托架木质、强度应符合相关规定要求，应牢固地安装在井道壁上，不应作其它承重。

4.7.3 放钢丝线时，钢丝线上临时所拴重物不应过大，应捆扎牢固，放线时下方不得站人。

4.7.4 每次作业前，均应复查一次基准线，确认无误后，方可作业。

4.7.5 挂放铅垂线井道偏斜较大时，应根据实际情况，在保证运动部件距井道壁不小于 50mm 的前提下，将上、下样板架做适当移位补偿，并照顾多数，减少剔凿作业。

4.7.6 钢门套及大理石门套的电梯，应根据门套及土建施工尺寸，确定层门位置，使门套与墙面平行一致。

4.7.7 电梯施工操作使用的手持电动工具应安全有效。

4.7.8 操作使用的工具应装入工具袋，物料不应抛投。

4.7.9 设备拆箱、搬运时，拆箱板应及时清运码放指定地点，拆箱板钉子应打弯。抬运重物前后呼应，配合协调。

4.7.10 各层门厅防护栏应保持良好，非工作人员不应随意出入。

4.7.11 安全风险分析和主要防范措施应符合表 4.7.11 的规定。

表 4.7.11 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施	
井道作业	井道脚手架的搭设、验收	踩空/失足	坠落	由专业架子工队伍搭设，使用安全绳/安全带，监护，正确的操作	
		坠落的物料或工具	砸伤	由专业架子工队伍搭设，使用安全帽	
		漏电的照明灯具	触电	漏电保护器，有护罩的灯具	
	在脚手架上使用冲击钻、手工工具等，放样板线	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	漏电保护器，绝缘良好，定期检查	
		坠落的物料或工具	砸伤	不立体交叉作业，使用安全帽，隔离	
		冲击钻/电锤的噪音	听力损伤	配备耳塞	
		冲击钻/电锤产生的粉尘	肺部损伤	配备防护用具，加强通风	
		电焊作业的弧光	视力损伤/皮肤损伤	配备电弧焊面罩和防护服，减少使用	
	井	在脚手架上使用冲击	电焊作业的焊渣	烫伤	电焊手套和防护服

道 作 业	击钻、手工工具等, 放样板线	电焊作业的焊渣	引起火灾	持证上岗、清理易燃物、配备挡渣板、灭火器、交底、看火、监护
		电焊作业的有害气体	肺部损伤	加强通风, 配备防护用具
		失足	坠落	安全带、脚手板、安全网, 精力充沛
		坠落的工具	砸伤	放置好, 安全防护, 不交叉作业

## 5 曳引式电梯、液压电梯导轨安装

### 5.1 材料要求

**5.1.1** 导轨安装设备应包括电梯导轨、导轨支架、压导板、连接板（接道板）、导轨基础座及相应的连接螺栓等，规格、数量应与装箱单相符。产品应有配套且完整的出厂检验合格证及技术文件。

**5.1.2** 导轨安装使用的材料均应有检验合格证或检验资料。

### 5.2 主要机具

**5.2.1** 主要工具应包括小型卷扬机、电焊工具、电锤、麻绳、钢丝绳索、滑轮、榔头、导轨刨刀等。

**5.2.2** 主要测量工具应包括钢板尺、平直尺、钢卷尺、水平尺、塞尺、导轨校正仪、找道尺等。

### 5.3 作业条件

**5.3.1** 电梯井道墙面施工完毕，其宽度、深度（进深）、垂直度应符合施工要求。底坑应按设计标高要求打好地面。

**5.3.2** 电梯施工用脚手架应符合有关的安全要求，承重能力 $\geq 2500\text{N}/\text{m}^2$ （ $\approx 250\text{kg}/\text{m}^2$ ），还应符合安装导轨支架和安装导轨的操作要求。

**5.3.3** 井道施工应采用 36V 及以下的低压电照明，每部电梯井道应单独供电，采用独立开关控制，且光照亮度应满足设计及使用要求。

**5.3.4** 上、下通讯和联络设备应调试至满足设计及使用要求。

**5.3.5** 层门口、机房、脚手架上、井道壁上无杂物，层门口、机房孔洞应采取相应的防护措施，以防物体坠落。

**5.3.6** 检查预埋件应牢固可靠，不应遗漏，位置尺寸应正确，预留孔洞的位置及几何尺寸应正确。

**5.3.7** 导轨上的油污应清洗干净。

**5.3.8** 调整支架位置及导轨时，应选择在无风和无其他干扰情况下作业。

### 5.4 施工工艺

**5.4.1** 导轨安装宜按图 5.4.1 规定的流程进行：



图 5.4.1 导轨安装工艺流程

**5.4.2** 导轨支架安装位置的确定，应符合下列规定：

- 1 在无导轨支架预埋铁的电梯井道壁上，应以图纸要求的导轨支架间距尺寸及安装导轨支架的垂线为依据，确定导轨支架在井道壁上的位置；
- 2 当图纸上无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，应符合下列规定：
  - 1) 最下一排导轨支架安装在底坑地面以上不宜大于 1000mm 的相应位置；

2) 最上一排导轨支架安装在井道顶板以下不宜大于 500mm 的相应位置。

3 确定导轨支架位置时, 应确保导轨连接板与导轨支架不相互碰撞; 错开的净距离不应小于 30mm;

4 导轨支架的布置应满足每根导轨两个支架, 其间距不大于 2500mm。

**5.4.3** 导轨支架安装可根据每部电梯的设计要求及具体情况, 选用不同的安装方法。电梯井道壁预埋铁应符合下列规定:

1 清除预埋铁表面混凝土;

2 依据安装导轨支架垂线核查预埋铁位置, 其位置偏移达不到安装要求时, 可在预埋铁上补焊钢板; 钢板厚度不应小于 16mm, 长度不应大于 300mm; 当长度大于 200mm 时, 端部应用不小于 M16 的膨胀螺栓固定于井道壁, 加装钢板与原预埋铁搭接长度不应小于 50mm, 且应三面满焊;

3 安装导轨支架应符合下列规定:

1) 安装导轨支架前, 应复核由样板上放下的基准线, 基准线距导轨支架平面 1mm~3mm, 两线间距宜为 80mm~100mm;

2) 测量出每个导轨支架距墙的实际距离, 并按顺序编号进行加工;

3) 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、找正后, 再进行焊接;

4) 导轨支架水平度偏差不应大于 15/1000, 导轨支架平面与导轨接触面应严实, 支架端面垂直误差应小于 1mm。

4 采用膨胀螺栓固定导轨支架, 混凝土电梯井道壁无预留预埋铁时, 应采用膨胀螺栓直接固定导轨支架的方法, 砖墙上不得用膨胀螺栓固定; 使用的膨胀螺栓规格, 应符合电梯厂图纸要求; 当制造单位无要求, 膨胀螺栓的规格不应小于 M16, 膨胀螺栓的埋入深度不应小于 120mm; 膨胀螺栓固定应符合下列规定:

1) 打膨胀螺栓孔时, 位置要准确且应垂直于墙面, 深度应适当; 应以膨胀螺栓被固定后护套外端面和墙壁表面相平为宜;

2) 墙面垂直误差较大时, 可局部剔修, 使之与导轨支架接触面间隙不应大于 1mm, 后用薄垫片垫实;

3) 导轨支架应编号加工;

4) 导轨支架就位, 找平、找正后, 将膨胀螺栓紧固。

5 穿钉螺栓固定导轨支架应符合下列规定:

1) 当电梯井道壁较薄, 其厚度小于 150mm 且无预埋铁时, 不宜采用膨胀螺栓固定导轨支架, 可采用井道壁打透眼, 用大于  $\phi 16\text{mm}$  的穿钉固定钢板, 钢板应大于等于 16mm; 穿钉在井道壁外侧应加 100mm×100mm×12mm 的垫铁, 以增加强度, 并将导轨支架焊接在钢板上;

2) 加工及安装导轨支架的方法和要求, 按本规程第 5.4.3 条的规定执行。

**5.4.4** 导轨支架，宜按导轨支架上的长孔规格尺寸进行前后左右的调节，使导轨支架向适当的位置移动，调整定位后将螺栓紧固，并将可调部位焊接两处以防移位。

**5.4.5** 安装导轨应符合下列规定：

- 1 从样板上放基准线至底坑，基准线距导轨端面中心 2mm~3mm，并进行固定；
- 2 底坑架设导轨基础座，应找平垫实，其水平误差不大于 1/1000；
- 3 检查导轨的直线度偏差不应大于 1/6000，且单根导轨全长偏差不大于 0.7mm，不符合要求的导轨可用导轨校正器校正或更换；
- 4 采用滑动导轨的导轨，应在立基础导轨前，将其下端部地平 40mm~60mm 高处增加硬质底座；
- 5 在电梯井道顶层楼板下挂一滑轮并固定牢固，在顶层的层门口安装并固定一台 0.5T 的卷扬机；
- 6 每根符合要求的导轨应在樨头端装上连接板，吊装导轨时应采用 U 形卡或双钩勾住导轨连接板；
- 7 导轨较轻且提升高度不大时，可采用人力方式提升，使用不小于  $\phi 25\text{mm}$  麻绳代替卷扬机吊装导轨；
- 8 采用人力提升时，应由下而上逐根立起；采用小型卷扬机提升时，应符合吊装用具的承载能力，吊装总重不超过 3kN( $\approx 300\text{kg}$ )；
- 9 安装导轨时，每根导轨的凸樨头应朝上；
- 10 导轨吊运时应扶正导轨，不得与脚手架碰撞；导轨在逐根立起时，应用连接板相互连接牢固，并用导轨压板将其与导轨架临时压紧，待校正后再正式紧固；
- 11 顶层末端导轨安装前，应将导轨截至所需的实际尺寸后，再进行吊装。

**5.4.6** 调整导轨应符合下列规定：

- 1 找道尺的制作、调整应符合下列规定：
  - 1) 将样尺固定在尺寸合适的钢管上；
  - 2) 用拉紧的细线检测两指针与导轨接触的部位应在同一直线上，两指针应同时指正基准点；
  - 3) 校核两把样尺对应平面的平行度，其误差应在 0.2mm 以内；校核方法，将找道尺夹紧在台钳或固定在平台上，测量两把样尺的垂直度，其误差均应在 0.2mm 以内；
  - 4) 找道尺调整后，应拧紧样尺与钢管之间的紧固螺栓。
- 2 用钢板尺对导轨端面与基准线的间距和中心距离进行检查，不符合要求的应调整导轨前后距离和中心距离，再用找道尺进行细找；
- 3 用找道尺检查和找正导轨应符合下列规定：
  - 1) 扭曲调整，应将找道尺端平，并使两指针尾部侧面和导轨侧工作面贴平、贴严，两端指针尖端应指在同一水平线上；
  - 2) 导轨支架和导轨背面间的衬垫厚度不应大于 3mm，衬垫厚度大于 3mm 且小于等于 7mm 时，应在衬垫间点焊；当衬垫厚度大于 7mm 时，应先垫入与导轨支架宽度相等的钢板垫片后，再用较薄的衬垫调整；
  - 3) 导轨可自下而上或自上而下调整，当自上而下校正时，应确保导轨底座高度可调整；

4) 高层电梯因风吹或其他原因造成基准线摆动时,可分段校正导轨后定位基准线,待定位拆除后再进行精校导轨;

5) 调整导轨垂直度和中心位置时,调整导轨位置,其端面中心应与基准线相对,并保持规定间隙;

6) 每列导轨的侧面、顶面等工作面与安装基准线每 5m 的偏差为轿厢导轨和设有安全钳的对重导轨不应大于 0.6mm; 不设安全钳的对重导轨不应大于 1.0mm;

7) 校验导轨间距时,先在找正点处将找道尺端平,后用塞尺测量找道尺与导轨端面间隙,找正点在导轨支架处及两支架中心处; 两导轨端面间距,其偏差与导轨整个高度应符合表 5.4.6 的规定。

表 5.4.6 两导轨端面间距的偏差要求

电梯速度	2m/s 以上		2m/s 及以下	
轨道用途	轿厢	对重	轿厢	对重
偏差不大于 (mm)	0~+1	0~+2	0~+2	0~+3

4 导轨接头处工作面的修正应符合下列规定:

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上后,用塞尺对缝隙处进行检查测量;工作面接头处不应有连续缝隙,局部缝隙不应大于 0.5 mm;工作面接头处台阶用直线度为 0.01/300 的平直尺或其他工具测量,不应大于 0.05 mm;

2) 不设安全钳的对重导轨接头处缝隙不应大于 1.0mm,导轨工作面接头处台阶不应大于 0.15mm。

## 5.5 质量标准

5.5.1 主控项目应符合下列规定:

- 1 导轨安装位置应符合电梯土建布置图要求;
- 2 导轨安装牢固,导轨间距的偏差应符合表 5.5.1 的规定;

表 5.5.1 轨距偏差和导轨的相互偏差

项次	项 目		偏差值 (mm)	检 验 方 法	
1	导轨间距	甲	轿厢	0~+1	用找道尺、塞尺每 2m~3m 检查一点
			对重	0~+2	
		乙、丙	轿厢	0~+2	
			对重	0~+3	

注: 电梯额定速度分为三类: 甲类:  $3.0\text{m/s} < v \leq 6.0\text{m/s}$ ; 乙类:  $1.0\text{m/s} < v \leq 3.0\text{m/s}$ ; 丙类:  $v \leq 1.0\text{m/s}$ 。

3 当对重(或轿厢)将缓冲器完全压缩时,轿厢(或对重)导轨长度应有不小于  $0.1+0.035v^2$  (m) 的进一步制导行程。

检验方法: 尺量检查。

5.5.2 一般项目应符合下列规定:

1 导轨支架在井道壁上的安装应牢固可靠、位置正确、横平竖直;焊接应双面均匀满焊;预埋件应符合电梯土建布置图要求;膨胀螺栓、穿钉等锚栓应固定在井道壁的混凝土构件上使用,其连接强度与承受振动的能力应满足电梯产品设计要求,混凝土构件的压缩强度应符合电梯土建布置图要求;

检验方法: 观察检查。

2 导轨组装的允许偏差、尺寸要求和检验方法应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 轨距偏差和导轨的相互偏差

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		
		修光长度	甲	≥300	尺量检查
			乙、丙	≥200	
3	顶端导轨架距导轨顶端的距离		≤500	尺量检查	

## 5.6 成品保护

- 5.6.1 导轨及其他附件在露天放置时，应有防雨、防雪措施。
- 5.6.2 运输导轨时不应碰撞、拖动或用滚杠滚动运输。
- 5.6.3 剔凿层灯盒、按钮盒、导轨支架孔洞等作业时，剔出主钢筋或预埋件，不应破坏。
- 5.6.4 安装导轨过程中，对已安装好的导轨及支架应保护到位，不应碰撞。
- 5.6.5 脚手板上不应放置杂物，导轨支架应随装随取，不应大量放置在脚手板上。

## 5.7 注意事项

- 5.7.1 用膨胀螺栓固定的导轨支架有松动时，应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。
- 5.7.2 不应在调整轨道后再补焊，以防影响调整精度。
- 5.7.3 组合式导轨支架在导轨调整完毕后，应将其连接部分点焊。
- 5.7.4 固定导轨用的压导板、紧固螺栓应与导轨配套使用；不应采用焊接或直接用螺栓固定（不用压导板）的方法将导轨固定在导轨支架上。
- 5.7.5 调整导轨时，应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，确保调整精度。
- 5.7.6 与电梯安装相关的预埋铁、金属构架及其焊口，均应做好清除焊渣、除锈防腐工作，不得遗漏。
- 5.7.7 电梯导轨码放在层门口时，应符合楼板的承重能力。
- 5.7.8 安装导轨时下方不得有人，操作时应专人指挥，信号清晰、规范，操作者分工明确。
- 5.7.9 导轨吊装中导轨未固定好时，不得摘下索具，导轨入榫时操作应平稳，防止挤伤。
- 5.7.10 安全风险分析和主要防范措施应符合表 5.7.10 的规定。

表 5.7.10 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施	
井道作业	在脚手架上使用手工工具	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	漏电保护器，绝缘良好，定期检查
		坠落的物料或工具	砸伤	不立体交叉作业，使用安全帽，隔离
		冲击钻/电锤的噪音	听力损伤	配备耳塞
		冲击钻/电锤产生的粉尘	肺部损伤	配备防护用具，加强通风

	电焊作业的弧光	视力损伤/皮肤损伤	配备电弧焊面罩和防护服
	电焊作业的焊渣	烫伤	电焊手套和防护服
	电焊作业的焊渣	引起火灾	持证上岗、清理易燃物、配备挡渣板、灭火器、交底、看火、监护
	电焊作业的有害气体	肺部损伤	加强通风，配备防护用具

## 6 曳引式电梯、液压电梯对重（或平衡重）安装

### 6.1 材料要求

- 6.1.1 对重架规格应符合设计要求，完整、坚固，无扭曲及损伤现象。
- 6.1.2 对重导靴和固定导靴使用的螺栓规格、质量、数量应符合要求。

### 6.2 主要机具

- 6.2.1 主要工具应包括手拉葫芦、钢丝绳扣、方木、扳手、榔头、吊索、钢锉、撬棍等。
- 6.2.2 主要测量工具应包括钢板尺、平直尺、钢卷尺、水平尺、塞尺等。

### 6.3 作业条件

- 6.3.1 对重导轨安装、调整、验收合格后，底层拆除局部脚手架排挡，以对重能进入井道就位为准，并对此处脚手架进行加固。
- 6.3.2 应清理电梯井道、底坑内杂物，具备相应的施工作业条件，便于施工人员底坑内作业。

### 6.4 施工工艺

6.4.1 对重安装宜按图 6.4.1 规定的流程进行：



图 6.4.1 对重安装工艺流程

6.4.2 吊装前的准备工作应符合下列规定：

- 1 依照高度基准线确定底坑深度，且深度合格；
- 2 依照制造单位提供的对重架装配图检查对重轨道和对重架尺寸，两者应相配，并确定对重各部分零部件的装配位置；
- 3 在脚手架上方便吊装对重架和装入对重块的位置搭设操作平台；
- 4 在方便吊装对重的适当高度，相对的对重轨道两支架上，架设具备足够强度的钢管，并在钢丝绳扣中央悬挂手拉葫芦后，将钢丝绳扣拴在架好的钢管上；
- 5 对重缓冲器两侧各支一根 100mm×100mm 的方木，方木的高度应按下式计算：

$$L=A+B+C \quad (6.4.2)$$

式中：L—方木高度；

A—缓冲器高度；

B—对重缓冲座的高度（见制造单位安装要求）；

C—缓冲距离见表 6.4.2。

- 6 导靴为弹簧式或固定式时，应将同一侧的两个导靴拆下；导靴为滚轮式时，应将四个导靴均拆下；缓冲距离应符合表 6.4.2 的规定；

表 6.4.2 缓冲距离

电梯额定速度 (m/s)	缓冲器形式	缓冲距离 (mm)
不大于 1.0	蓄能型	按制造单位设计图要求
速度不限	耗能型	按制造单位设计图要求

7 对重缓冲器附近应当设置永久性的明显标识, 标明当轿厢位于顶层端站平层位置时, 对重装置撞板与其缓冲器顶面间的最大允许垂直距离; 并且该垂直距离不得超过最大允许值。

6.4.3 对重架吊装应就位。

6.4.4 对重导靴的安装、调整应符合下列规定:

1 固定式导靴安装时, 应保证内衬与导轨端面间隙上、下一致; 不满足要求时, 应用垫片进行调整, 同时应按制造单位要求调整导轨和导靴之间的工作间隙;

2 安装弹簧式导靴前, 应将导靴调整螺母紧到最大限度, 使导靴和导靴架之间无间隙, 以便于安装;

3 当靴衬上、下与导轨端面间隙不一致时, 在导靴座和对重架间用垫片进行调整, 调整方法同固定式导靴;

4 滚动式导靴安装应平整, 两侧滚轮对导轨的初压力应相等, 压缩尺寸应按制造厂规定; 无规定时, 根据使用情况调整压力适中, 正面滚轮应与道面压紧, 轮中心对准导轨中心。

6.4.5 对重块的安装及固定应符合下列规定:

1 加载对重块前, 应完成轿厢架的组装、对重和轿厢的曳引绳安装工作;

2 装入对重块的重量应按下式计算:

$$G=A+B(0.4\sim 0.5)-C \quad (6.4.5)$$

式中: G—装入的对重重量;

A—轿厢自重;

B—额定载重量;

C—对重框重。

3 轿厢未拼装完成时, 首次加载对重块的数量应为上述公式计算出数量的一半, 待轿厢全部拼装完成后, 可按上述数量全部加载;

4 最终加载对重块的数量应在调试时, 由平衡系数试验确定;

5 装对重块压紧装置, 防止对重块在电梯运行时移位发出撞击声;

6 对重下撞板处宜加装缓冲补偿墩 2 个~3 个, 当电梯的曳引绳伸长时, 可用其调整的缓冲距离应符合相关标准的规定。

6.4.6 滑轮固定在对重装置上时, 应设置有效装置, 防止出现伤害人体、悬挂绳松弛脱离绳槽、绳与绳槽之间落入杂物的情况。网孔状的防护装置, 其孔洞尺寸应符合现行国家标准《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》GB/T 23821 的规定。防护装置仅在下列情况时方可拆除:

1) 更换钢丝绳或链条;

- 2) 更换绳轮或链轮;
- 3) 重新加工绳槽。

**6.4.7** 对重设有安全钳时,应在对重装置进入井道前,将与安全钳有关的部件安装完成。

**6.4.8** 对重(或平衡重)的运行区域应采用隔障防护。该防护应符合下列规定:

1 当隔障为网孔型,应符合现行国家标准《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB/T 23821 的相关规定;

2 隔障应从对重完全压缩缓冲器位置时或平衡重位于最低位置时的最低点起延伸到底坑地面以上最小 2000mm 处;

3 从底坑地面到隔障的最低部分不应大于 300mm;

4 宽度应至少等于对重(或平衡重)宽度;

5 对重(或平衡重)导轨与井道壁的间距超过 0.30m 时,该区域也应按照本条第 2 款和第 3 款防护;

6 隔障上允许有尽可能小的缺口,以使补偿装置能够通过或供目测检查;

7 隔障应具有足够的刚度,以确保承受垂直作用于任何位置且均匀分布在  $5\text{cm}^2$  的圆形或正方形面积上的 300N 的静力,且所产生的变形不会导致与对重(或平衡重)碰撞;

8 轿厢及其关联部件与对重(或平衡重及其关联部件)之间的距离应至少为 50mm;

9 缓冲器随对重运行时,缓冲器应设置在轿厢和对重的行程底部极限位置;缓冲器固定在轿厢上或对重上时,在底坑地面上的缓冲器撞击区域应设置高度不小于 300mm 的障碍物(缓冲器支座);符合本条规定的隔障延伸至距底坑地面 50mm 以内的,则对于固定在对重下部的缓冲器不必在底坑地面上设置障碍物。

## 6.5 质量标准

**6.5.1** 主控项目应符合下列规定:

- 1 上、下导靴应在同一垂直线上,不应有歪斜、偏扭现象;
- 2 应具有快速识别对重(或平衡重)块数量的措施。

**6.5.2** 导靴组装应符合下列规定:

1 刚性结构应保证电梯正常运行,轿厢两导轨端面与两导靴内表面间隙之和应符合电梯制造单位的规定;

2 弹性结构应保证电梯正常运行,导轨顶面和导靴滑块面无间隙,导靴弹簧的伸缩范围应符合电梯制造单位的规定;

3 滚轮导靴不应歪斜,压力均匀;说明书有规定按规定调整,中心接近一致,且在整个轮缘宽度上与导轨工作面均匀接触。

检验方法:观察和尺量检查。

## 6.6 成品保护

**6.6.1** 对重导靴安装后,应用旧布等进行保护,以免尘渣进入靴衬中影响其使用寿命。

6.6.2 施工时应在井道中架设防护网，防止物体坠落砸坏导靴或伤害施工人员。

6.6.3 对重架的运输、吊装和装对重块的过程中，不应碰坏已装修好的地面、墙面、导轨和其他设施，必要时应采取相应的保护措施。

6.6.4 手拉葫芦应带防脱钩装置，搬运潮湿的对重块前，应先用棉纱或干布擦干净。

6.6.5 搬运对重块时，应两人同时作业。搬运过程中，对重块应扣手向下，且作业人员应抓紧把牢，防止其松脱滑落。码放时，应轻搁轻放。

## 6.7 注意事项

6.7.1 导靴安装调整后，所有螺栓应紧固防松。

6.7.2 吊装对重过程中，不应碰触基准线，以免影响安装精度。

6.7.3 使用橡胶滚轮导靴时，不应用汽油或柴油直接擦拭滚轮表面。

6.7.4 使用滚轮导靴时，不应用润滑油润滑导轨。

6.7.5 吊装对重架时，不应将钢丝绳固定在导轨上。

6.7.6 安全风险分析和主要防范措施应符合表 6.7.6 的规定。

表 6.7.6 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
井道作业	使用起重工具等，吊拉导轨、曳引机（无机房）、钢丝绳、对重支架	漏电的卷扬机	触电	持证上岗，配备漏电保护器，绝缘
		操作失误/失足	坠物砸伤或坠落	安全网、安全绳、安全带、安全帽，脚手板，有效沟通，精力充沛、检查
		坠落的物料或吊具、失效的锚位	坠物砸伤	持证上岗，器具使用前检查，安全帽，绑扎牢固，正确的操作，巡查
		偶尔的交叉作业	坠物砸伤	减少交叉时间，安全防护，有效沟通
	使用手工工具等，安装小型电器安全开关等	失足	摔伤	安全带、脚手板、安全网，精力充沛
		坠落的工具	砸伤	放置好，安全防护，不交叉作业
对重装置	放置对重块	对重块砸伤	砸伤	安全防护，有效沟通，精力充沛
底坑作业	进出底坑安装和调整底坑部件	不良照明、滑的底坑爬梯或无梯	摔伤/磕伤	手电照明，安全鞋、安全帽，慢下
		底坑部件和工具绊人	砸伤、划伤	照明良好，安全鞋、安全帽，远离
		底坑油漆及杂物	火灾	预先清理、严禁吸烟，照明良好
		井道上方坠落物体	砸伤	不立体交叉作业，头顶防护板，使用安全帽，预先检查清除

## 7 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装

### 7.1 材料要求

7.1.1 轿厢零部件应完好无损，数量齐全，规格符合要求。

7.1.2 各传动、转动部件应灵活、可靠，安全钳装置应有型式试验报告结论副本，渐进式安全钳还应有调试证书副本。

7.1.3 材料应包括 200mm×200mm 的方木、20#工字钢、M16 膨胀螺栓、L100mm×100mm 角钢、直径大于 50mm 的圆钢或  $\phi 75\text{mm}\times 4\text{mm}$  的钢管、8#铅丝等。

### 7.2 主要机具

7.2.1 主要工具应包括电锤、手电钻、3T 及以上手拉葫芦、撬棍、钢丝绳扣、钢丝钳、梅花扳手、活扳手、榔头、圆锉、钢锯、螺丝刀、木锤等。

7.2.2 主要测量工具应包括水平尺、钢板尺、钢卷尺、线坠、塞尺等。

### 7.3 作业条件

7.3.1 机房应装好门窗，门上加锁。非作业人员不得出入，机房地面应无杂物。

7.3.2 顶层脚手架拆除后，应有足够作业空间。

7.3.3 安装现场施工用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 47 的规定。

7.3.4 导轨安装、调整完毕。

7.3.5 顶层层门口无堆积物，应具有满足搬运大型部件的通道。

### 7.4 施工工艺

7.4.1 轿厢安装宜按图 7.4.1 规定的工艺流程进行：

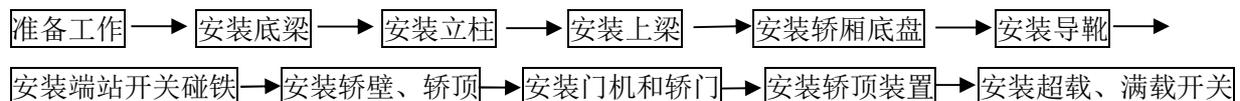


图 7.4.1 轿厢安装工艺流程

7.4.2 准备工作应包括下列内容：

1 按照制造厂的轿厢装配图，了解轿厢各部件的名称、功能，安装部位及尺寸要求；复核轿厢底梁的宽度与导轨距应相配，不相配时应按图检查并做出调整；在脚手架的相应位置搭设操作平台；

2 在顶层层门口对面的混凝土井道壁相应位置上安装两个 L100mm×100mm 角钢托架，每个托架用 3 个 M16 膨胀螺栓固定；在层门口处横放一根方木，在角钢托架和横木上架设两根 200mm×200mm 方木或两根 20#工字钢；测量确认两横梁的水平度偏差不大于 2/1000 后，将方木端部固定；货梯应根据电梯井道尺寸的计算确定方木及型钢尺寸、型号；

3 井道壁为砖结构时，应在层门口对面的井道壁相应的位置上，剔两个与方木大小相适应、深

度超过墙体中心 20mm 且不小于 75mm 的墙洞，用以支撑方木一端；

4 当由电梯制造单位提供专用的轿厢安装夹具时，应检查此夹具的规格与导轨型号相配，且其附属配件齐备后，按照使用说明正确使用；

5 在机房承重钢梁上相应位置，当承重钢梁在楼板下时，应在轿厢绳孔旁横向固定一根直径不小于  $\phi 50\text{mm}$  圆钢或规格  $\phi 75\text{mm}\times 4\text{mm}$  的钢管，由轿厢中心绳孔处放下不小于  $\phi 13\text{mm}$  钢丝绳扣，宜悬挂一个手拉葫芦，安装轿厢时使用。

#### 7.4.3 安装底梁应符合下列规定：

1 将底梁放在架设好的方木或工字钢上，调整安全钳口与导轨面间隙，按照电梯制造单位图纸规定的尺寸要求，调整底梁的水平度，使其横、纵向水平度均不大于 1/1000；

2 安全钳楔块距导轨侧工作面的距离调整至 3mm~4mm 或按制造单位规定，且四个楔块距导轨侧工作面间隙应一致，用厚垫片塞于导轨侧面与楔块之间，使其固定，并将安全钳嘴和导轨端面用木楔塞紧。

7.4.4 安装立柱应将立柱与底梁连接，连接后立柱应垂直，其垂直度在整个高度上不大于 1.5mm，不得有扭曲，达不到要求时，应用垫片进行调整。

#### 7.4.5 安装上梁应符合下列规定：

1 用手拉葫芦将上梁吊起与立柱相连接，顺序安装所有的连接螺栓，不得拧死；

2 调整上梁的横、纵向水平度，偏差不大于 0.5/1000，再次校正立柱垂直度，偏差不大于 1.5mm；装配后的轿厢架经确认无扭曲、无应力存在后，方可分别紧固连接螺栓；

3 上梁带有绳轮时，绳轮与上梁间隙均相等，其相互尺寸误差不大于 1mm，绳轮自身垂直偏差不大于 0.5mm；

4 轿厢滑轮的防跳挡绳装置及防护罩的安装，应按本规程第 6.4.6 条执行。

#### 7.4.6 装轿厢底盘应符合下列规定：

1 用手拉葫芦将轿厢底盘吊起，放于相应位置；依据基准线进行前后左右的位置调整，调整完成后，将轿厢底盘与立柱、底梁用螺栓连接，螺栓不可拧紧；装上斜拉杆并进行调整，轿厢底盘水平度偏差不大于 2/1000 后，用双螺母拧紧斜拉杆，再将各连接螺栓紧固；

2 轿底为活动结构时，先按上述要求将轿厢底盘托架安装并调好，再将减震器及称重装置安装在轿厢底盘托架上；用手拉葫芦将轿厢底盘吊起后，缓缓就位，使减震器上的螺栓逐个插入轿底盘相应的螺栓孔中，再调整轿底盘的水平度偏差不大于 2/1000；达不到要求时，可在减震器的部位加垫片进行调整；

3 安装调整安全钳拉杆，拉起安全钳拉杆，使安全钳楔块轻轻接触导轨时，限位螺栓应略有间隙，以保证电梯正常运行时，安全钳楔块与导轨不发生相互摩擦或误动作；还应进行模拟动作试验，保证左右安全钳拉杆动作同步，动作应灵活无阻；达到要求后，拉杆顶部用双螺母紧固。

#### 7.4.7 安装导靴应符合下列规定：

1 安装导靴前，应先按制造厂要求，检查导靴型号及使用范围；调整前，还应复核标准导轨间距；

- 2 上、下导靴中心与安全钳中心三点应在同一条垂线上，不应有歪斜、偏扭；
- 3 固定式导靴应调整其间隙一致，内衬与导轨两工作面间隙各为 0.5mm~1mm，与导轨端面间隙两侧之和为 2.5mm±1.5mm；
- 4 弹簧式导靴应随电梯的额定载重量不同而调整，内部弹簧受力相同，轿厢应保持平衡；
- 5 滚轮导靴应安装平正，两侧滚轮对导靴的初压力应相同，调节弹簧的压缩尺寸应按制造厂规定调整；当制造单位无明确规定时，应根据使用情况调整各滚轮的限位螺栓，使侧面方向两滚轮的水平移动量为 1mm，顶面滚轮水平移动量为 2mm；允许导轨顶面与滚轮外圆间保持间隙值不大于 1mm，并使各滚轮缘与导轨工作面保持相互平行无歪斜且接触均匀。

#### 7.4.8 安装端站开关碰铁应符合下列规定：

- 1 安装前应对碰铁进行检查，有扭曲、弯曲现象应调整；
- 2 碰铁安装应牢固，应采用加弹簧垫圈的螺栓固定。

#### 7.4.9 轿壁、轿顶的安装应符合下列规定：

- 1 轿厢壁板表面出厂时贴有的保护膜，装配前应清除其折弯部分的保护膜；
- 2 先将轿顶组装好，用绳索悬挂在轿厢架上梁下方作临时固定，待轿壁全部安装完成后，再将轿顶放下，并按设计要求与轿厢壁定位固定；
- 3 根据井道内轿厢四周的净空尺寸情况拼装轿壁，应预先在层门口将单块轿壁组装成几大块；先安放轿壁与井道间隙最小的一侧，并用螺栓与轿厢底盘初步固定，再依次安装其他各侧轿壁；待轿壁全部安装完后，紧固轿壁板间及轿底间的固定螺栓，并将各轿壁板间的嵌条和与轿顶接触的上平面整平；
- 4 轿壁底座和轿厢底盘的连接、轿壁与底座之间的连接应紧密；各连接螺栓应加弹簧垫圈；轿厢底盘局部不平，轿壁底座下有缝隙时，应在缝隙处加调整垫片垫实；
- 5 轿壁可逐扇安装，也可根据实际情况将几扇先拼在一起后再安装；
- 6 先轿壁安装，再安装轿顶；轿顶和轿壁穿好连接螺栓后，先不紧固，调整轿壁垂直度偏差不大于 1/1000 时，再逐个将螺栓紧固；
- 7 安装完后，接缝紧密、间隙一致且嵌条整齐，轿厢内壁应平整一致，各部位螺栓垫圈应齐全、紧固牢靠；
- 8 无障碍电梯轿厢的侧壁上应设高 900mm~1100mm 带盲文的选层按钮，盲文宜设置于按钮旁；轿厢的三壁上应设高 850mm~900mm 扶手；轿厢正面高 900mm 处至顶部应安装镜子或采用有镜面效果的材料。

#### 7.4.10 安装门机和轿门应符合下列规定：

- 1 门机的安装应按照制造单位要求进行，并应做到位置正确，运转正常，底座牢固，且运转时无颤动、异响及刮蹭；
- 2 轿门安装要求按层门安装要求；
- 3 安全触板（或光幕）安装后应进行调整，确保其垂直；轿门全部打开后，安全触板端面和轿门端面应在同一垂直平面上；安全触板的动作应灵活，功能可靠；其碰撞力不大于 5N；光幕的工作

表面应清洁，功能应可靠；

4 轿门门扇和开关门机构安装调整完毕后，安装开门刀；开门刀端面和侧面的垂直偏差全长均不大于 0.5mm，且应达到制造单位规定的其他要求；

5 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距不大于 150mm，局部高度不大于 500mm 或者采用垂直滑动门的载货电梯，该间距可增加到 200mm；当轿厢装有机械锁紧的门且门只能在开锁区内打开时，上述间距不受限制；轿厢在锁紧元件啮合不小于 7mm 时方可启动。

#### 7.4.11 安装轿顶装置应符合下列规定：

1 轿顶接线盒、槽盒、电线管、安全保护开关等应按制造单位安装图安装。若无安装图根据便于安装和维修的原则进行布置；

2 安装、调整开门机构和传动机构，使门在开启与关闭过程中应有合理的速度变化，且能在起止端不发生冲击，并符合制造单位的有关设计要求；制造单位无明确规定时，按其传动灵活、功能可靠的原则进行调整；开关门时间应符合表 7.4.11 的规定；

表 7.4.11 开关门时间

开门宽度 B(mm)		B≤800	800<B≤1000	1000<B≤1100	1100<B≤1300
中分	开关门时	3.2S	4.0S	4.3S	4.9S
旁开	间开	3.7S	4.3S	4.9S	5.9S

3 轿顶护栏的安装应符合下列规定：

- 1) 当井道壁距轿顶外侧边缘水平方向有超过 300mm 的自由距离时，轿顶应架设护栏；
- 2) 护栏应由扶手、100mm 高护脚板和位于护栏高度一半的中间护栏组成；
- 3) 当护栏扶手内侧边缘与井道壁之间的水平净距离不大于 500mm 时，扶手高度不小于 700mm；当该距离大于 500mm 时，扶手高度不小于 1100mm；
- 4) 护栏装设在距轿顶边缘最大为 150mm 之内，且其扶手外侧边缘与井道中的对重(或平衡重)、开关、导轨、支架等任何部件之间的水平距离应不小于 100mm；
- 5) 在护栏顶部的任意点垂直施加 1000N 的水平静力，弹性变形不应大于 50mm；
- 6) 安装护栏时，护栏各连接螺栓应加弹簧垫圈紧固以防松动，护栏上有关于俯伏或斜靠护栏危险的警示符号或须知；

4 平层感应器和开门感应器应根据感应铁的位置定位调整，且应横平竖直，各侧面应在同一垂直平面上，其垂直偏差不大于 1mm。

#### 7.4.12 安装护脚板应符合下列规定：

1 每一轿厢地坎上均应设置护脚板，护脚板的宽度应至少等于对应层站入口的整个净宽度；其垂直部分以下应以斜面延伸，斜面与水平面的夹角应至少为 60°，该斜面在水平面上的投影深度不应小于 20mm；护脚板上的任何凸出物(如紧固件)，不应超过 5mm；超过 2mm 的凸出物应倒角成与水平面至少为 75°；

2 护脚板垂直部分的高度不应小于 750mm；

3 护脚板应能承受从层站向护脚板方向垂直作用于护脚板垂直部分的下边沿的任何位置，并且

均匀地分布在 50mm<sup>2</sup> 的圆形(或正方形)面积上的 300N 的静力,同时永久变形应不大于 1mm,弹性变形不大于 35mm;

4 护脚板安装应垂直、平整、光滑、牢固;可增加固定支撑,以保证电梯运行时不抖动,且应防止与其它部件摩擦撞击。

**7.4.13** 轿厢内扶手、照明灯具、风扇、对讲、紧急报警装置、应急灯、视频监控等其他部件的安装,可根据各自的位置进行安装。

## 7.5 质量标准

**7.5.1** 主控项目应符合下列规定:

1 轿厢地坎与层门地坎间距应为 30mm~35mm 或符合制造单位规定;

检验方法: 尺量检查。

2 轿门门刀与层门地坎,层门锁滚轮与轿厢地坎的间隙应不小于 5mm。

检验方法: 尺量检查。

**7.5.2** 一般项目应符合下列规定:

1 轿厢组装牢固、轿壁结合处应平整,开门侧壁的垂直度偏差不大于 1/1000;轿厢应洁净、无损伤;

检验方法: 观察和吊线、尺量检查。

2 导靴组装应符合下列规定:

1) 刚性结构应能保证电梯正常运行,且轿厢两导轨端面与两导靴内表面间隙之和为 2.5mm±1.5mm;

2) 弹性结构应能保证电梯正常运行,且导轨顶面和导靴滑块面无间隙,导靴弹簧的伸缩范围不大于 4mm;

3) 滚轮导靴应不歪斜,压力均匀;按说明书规定调整,中心应接近一致,且在整个轮缘宽度上与导轨工作面均匀接触。

检验方法: 观察和尺量检查。

3 门扇应平整、洁净,无损伤;启闭轻快、平稳;中分式门关闭时,上、下部应同时闭合,门缝一致;

检验方法: 做启闭观察检查。

4 安全钳楔块面与导轨侧面间隙应为 3mm~4mm,各间隙相互差值不大于 0.5mm;当制造单位有要求时,应按制造单位产品要求进行调整;

检验方法: 用塞尺或专用工具检查。

5 安全钳钳口与导轨顶面间隙不小于 3 mm~4mm,间隙差值不大于 0.5mm;制造单位有要求时,应按制造单位产品要求进行调整;

检验方法: 用塞尺或专用工具检查。

6 检查超载开关应最迟在在轿厢内的载荷超过 110%额定载重量时动作,应能防止电梯正常启动及再平层,并且轿内有音响或者发光信号提示,动力驱动的自动门完全打开,手动门保持在未锁状

态；

检验方法：试验检查。

7 碰铁安装应垂直，垂直偏差不大于 1/1000，最大偏差不大于 3mm，碰铁的斜面除外。

检查方法：吊线、尺量检查。

## 7.6 成品保护

7.6.1 轿厢组件应放置于防雨、非潮湿处。

7.6.2 轿厢组装完毕，应尽快挂好层门，非工作人员不得出入。

7.6.3 轿门、轿壁的保护膜在交工前，除弯折部分不应撕下，必要时可加薄木板、牛皮纸等保护层；工作人员离开应锁好梯门。

## 7.7 注意事项

7.7.1 安装立柱时，应自然垂直。达不到要求时，应在上、下梁和立柱间增加垫片进行调整，不应强行安装。

7.7.2 轿厢底盘调整水平后，轿厢底盘与底盘座之间、底盘座与下梁之间的连接处应接触严密，存在缝隙时，应用垫片垫实，不应使斜拉杆过分受力。

7.7.3 斜拉杆应上双螺母拧紧，轿厢各连接螺栓应紧固，垫圈齐全。

7.7.4 吊轿厢用的吊索钢丝绳与绳卡的规格应相互匹配，绳卡压板应安装在钢丝绳受力的一边，对  $\Phi 16\text{mm}$  以下的钢丝绳，使用的绳卡不应少于 3 只，被夹绳的长度应大于钢丝绳直径的 15 倍，且最短长度不小于 300mm，每个绳卡间的间距应大于钢丝绳直径的 6 倍。

7.7.5 轿厢对重全部装好，且钢丝绳安装完毕后，拆除上端站所架设的支撑轿厢的横梁和对重的支撑前，应先将限速器、限速钢丝绳、张紧装置、安全钳拉杆、安全钳开关等装接完成后，方可拆除支撑横梁。

7.7.6 安装轿厢过程中，当需将轿厢整体吊起后用手拉葫芦悬空或停滞时间较长时，应用两根钢丝绳做承载，使手拉葫芦处于完全不承担荷载的状态。

7.7.7 安全风险分析和主要防范措施应符合表 7.7.7 的规定。

表 7.7.7 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施	
井道作业	在脚手架上使用冲击钻、手工工具等，安装轿门	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	漏电保护器，绝缘良好，定期检查
		坠落的物料或工具	砸伤	不立体交叉作业，使用安全帽，隔离
		冲击钻/电锤的噪音	听力损伤	配备耳塞
		冲击钻/电锤产生的粉尘	肺部损伤	配备防护用具，加强通风
		电焊作业的弧光	视力损伤/皮肤损伤	配备电弧焊面罩和防护服，减少使用
		电焊作业的焊渣	烫伤	电焊手套和防护服
			引起火灾	持证上岗、清理易燃物、配备挡渣板、灭火器、交底、看火、监护
	电焊作业的有害气体	肺部损伤	加强通风，配备防护用具	

使用手工工具等， 安装轿底、拼装轿 厢	电梯部件或工具坠落	砸伤/划伤	配备安全帽、手套，不交叉作业
	漏电的照明灯具	触电	配备漏电保护器，绝缘良好的灯具
	失足	摔伤	安全带、脚手板、安全网，精力充沛
	坠落的轿厢	砸伤/摔伤	吊起的轿厢多重保护，良好吊持系统
使用手工工具等， 安装小型电器安全 开关等	失足	摔伤	安全带、脚手板、安全网，精力充沛
	坠落的工具	砸伤	放置好安全防护，不交叉作业
放置安装随行电 缆、补偿缆等	坠落的电缆、随行电缆、工具	砸伤	正确的放置方法，安全帽，不交叉作业

## 8 曳引式电梯、液压电梯层门安装

### 8.1 材料要求

- 8.1.1 层门部件应与图纸相符，数量齐全。
- 8.1.2 门锁装置应有出厂合格证及型式试验报告结论副本。
- 8.1.3 地坎、门导轨、层门扇应无变形、损坏。其它各部件应完好无损，功能可靠。
- 8.1.4 当电梯层门为耐火层门时，耐火极限不应低于 1.00h，电梯制造单位并同时提供电梯层门耐火检验报告。

### 8.2 主要机具

- 8.2.1 主要工具应包括台钻、手电钻、电锤、电焊工具、榔头、錾子、漆刷等。
- 8.2.2 主要测量工具应包括水平尺、钢板尺、直角尺、钢卷尺、线坠、斜塞尺等。

### 8.3 作业条件

- 8.3.1 各层脚手架横杆不应妨碍层门安装。
- 8.3.2 各层层门口及脚手板上应干净、无杂物。
- 8.3.3 防护门应安全可靠。
- 8.3.4 各层层门口土建墙壁上，应有土建提供并确认的楼层装饰标高线。
- 8.3.5 对层门各部件进行检查，发现不符合要求处应及时修整，对转动部分应进行清洗加油，做好安装准备。

### 8.4 施工工艺

8.4.1 层门安装应按图 8.4.1 规定的流程进行：



图 8.4.1 层门安装工艺流程

8.4.2 安装地坎应符合下列规定：

- 1 放两根层门安装基准线，依据基准线确定地坎及支架的安装位置；
- 2 预埋铁件上焊支架、安装钢牛腿和稳放地坎应符合下列规定：
  - 1) 电梯额定载重量在 1000KG（含）及以下的电梯，宜采用不小于 L75mm×75mm×7mm 角钢做支架进行焊接，并稳装地坎，牛腿支架不少于 3 个或按制造单位要求；
  - 2) 电梯额定载重量在 1000KG（不含）以上的电梯，宜采用 10mm 的钢板及槽钢制作牛腿支架进行焊接，并稳装地坎；牛腿支架不少于 5 个或按制造单位要求；
- 3 依据基准线安装地坎的过程中，应用校正好的轿厢导轨检验层门地坎安装位置。

8.4.3 安装门套、门立柱、门上坎应符合下列规定：

1 按制造单位产品要求安装、调整门套、门立柱、门上坎的水平度、垂直度和相应位置；

2 用水平尺测量门导轨水平，侧开门两根门导轨上端面应在同一水平面上，用门口样线检查门导轨中心与地坎槽中心的水平距离应符合图纸要求，偏差不大于 1mm，检查门导轨的垂直度以及门上坎的对中情况，用线坠调整门立柱的垂直度，确认合格后紧固门立柱、门上坎支架、门上坎及地坎之间的连接螺栓；

3 用门口样线校正门套立柱的垂直度，确定全高应对应垂直一致后将门套与门上坎之间的连接螺栓紧固，采用钢筋与打入墙中的钢筋和门套加强板进行焊接固定，应将钢筋弯成弓形后再焊接，以免焊接变形导致门套的变形。

#### 8.4.4 安装层门门扇、调整层门应符合下列规定：

1 清除层门门套焊接部分的焊渣和层门口两侧井道墙壁上的水泥块、砖块（用榔头）等凸出物，并清理地坎槽内的杂物；

2 将门吊板上的偏心轮调到最大值后将门吊轮挂到门导轨上，调小偏心轮与门导轨的间距以防止门吊板坠落；

3 门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙，乘客电梯不大于 6mm；载货电梯不大于 8mm；

4 层门入口净宽度比轿厢入口净宽度在任一侧的超出部分均不应大于 50mm。

#### 8.4.5 层门门锁、副门锁、强迫关门装置及紧急开锁装置安装应符合下列规定：

1 安装前应对门锁进行检查、调整，应使其灵活可靠；

2 层门锁和副门锁开关应按图纸规定的位置进行安装；当设备上安装螺孔不符合图纸要求应进行修改；

3 调整层门锁和副门锁开关，并应符合下列规定：

1) 只有当两扇门（或多扇门）关闭达到有关要求后，门锁电触点和副门锁开关方可接通；

2) 应使副门锁开关先接通，层门门锁电触点再接通；

3) 当门锁固定螺孔为可调者，螺栓应加平垫片、弹簧垫片且连接紧固，防止门锁移位。

4 当轿门与层门联动时，钩子锁应无脱钩及夹刀现象，在开关门时应运行平稳，无抖动和撞击声；

5 在门扇装完后，应将强迫关门装置装上，使层门具有自闭功能，当轿厢在开锁区域之外时，应安装确保该层门关闭和锁紧的装置；

6 层门手动紧急开锁装置应灵活可靠且每个层门均应设置此装置，门开启后三角锁应能自动复位。

#### 8.4.6 层门地坎下的防护，每个层门地坎下的电梯井道壁应符合下列规定：

1 形成一个与层门地坎直接连接的垂直表面，其高度不应小于 1/2 的开锁区域加上 50mm，宽度不小于门入口的净宽度两边各加 25mm；

2 表面应为连续的由光滑而坚硬的金属薄板等材料构成；可承受垂直作用于任何位置且均匀分布在 50mm<sup>2</sup> 圆形或正方形面积上的 300N 的静力，且永久变形不大于 1mm，弹性变形不大于 15mm；

3 任何凸出物均不超过 5mm；超过 2mm 的凸出物应倒角，倒角与水平面的夹角至少为 75°；

4 该井道壁应连接到下一个层门的门楣；或采用坚硬光滑的斜面向下延伸，斜面与水平面的夹角至少为 60°，斜面在水平面上的投影深度不应小于 20mm。

## 8.5 质量标准

8.5.1 主控项目应符合下列规定：

1 层门导轨中心与地坎槽中心的水平距离及导轨本身的铅垂度偏差不应大于 0.5mm；

检查方法：吊线、尺量检查。

2 在水平移动门和折叠门主动门扇的开启方向，以 150N 的人力施加在一个最不利的点，门的间隙允许增大，旁开门不大于 30mm，中分门其总和不大于 45mm；

检查方法：吊线、尺量检查。

3 门扇安装、调整应达到门扇平整、洁净、无损伤；启闭轻快平稳，无噪声，无摆动、撞击和阻滞；中分门关闭时上下部同时合拢，门缝一致；

检查方法：做启闭观察检查。

4 层门框架立柱的垂直度偏差和层门导轨的水平度偏差均不应超过 1/1000；

检查方法：吊线、尺量检查。

5 层门闭合后，层门门锁能锁紧层门，锁紧元件啮合尺寸不小于 7mm 才能启动电梯，锁紧动作由重力、永久磁铁或者弹簧来产生和保持，即使永久磁铁或者弹簧失效，重力亦不能导致开锁；

检查方法：尺量和观察检查。

6 层门闭合后，门锁电气装置接触应良好，手动扒门时不应使触点断开；

检查方法：观察检查。

7 门扇与门扇的间隙、层门门扇下端与地坎面的间隙、门套与门扇的间隙：客梯不大于 6mm，货梯不大于 8mm。

检查方法：尺量检查。

8.5.2 一般项目，层门地坎及门套安装的尺寸要求、允许偏差和检验方法应符合表 8.5.2 的规定。

表 8.5.2 层门地坎及门套安装尺寸要求、允许偏差和检验方法

项次	项目	尺寸要求或允许偏差	检查方法
1	层门地坎高出最终地面 (mm)	2~5	尺量检查
2	层门地坎水平度	1/1000	尺量检查
3	层门门套垂直度	1/1000	吊线、尺量检查
4	中分门关闭时缝隙不大于 (mm)	2	尺量检查

## 8.6 成品保护

- 8.6.1 门扇、门套贴附的保护膜应在竣工后再去除，可增加保护层。
- 8.6.2 施工过程中，对层门组件应保护到位，不应将其碰坏，外观应平整光洁，无划伤、撞伤痕迹。
- 8.6.3 层门门扇及门套安装完毕后，缝隙封闭时应有防止门套变形的措施。
- 8.6.4 动用电焊时，应有防灭火措施，设专人看火。
- 8.6.5 层门扇安装后，门锁功能未投入使用前，不应拆除井道安全护栏。
- 8.6.6 门锁防尘罩应在每次调整门锁后及时安装。

## 8.7 注意事项

- 8.7.1 固定钢门套时，钢筋应焊接在门套的加强板上，不应在门套上直接焊接。
- 8.7.2 所有焊接连接和膨胀螺栓固定的部件应牢固可靠。砖墙上不应采用膨胀螺栓固定。
- 8.7.3 层门各部件不应有损伤、变形。
- 8.7.4 层门上坎与井道固定连接件，在层门调整合格后，应固定牢固，不得位移。
- 8.7.5 应做好清除焊渣、除锈防腐工作，不得遗漏。
- 8.7.6 安全风险分析和主要防范措施应符合表 8.7.6 的规定。

表 8.7.6 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施	
井道作业	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	漏电保护器，绝缘良好，定期检查	
	坠落的物料或工具	砸伤	不立体交叉作业，使用安全帽，隔离	
	冲击钻/电锤的噪音	听力损伤	配备耳塞	
	冲击钻/电锤产生的粉尘	肺部损伤	配备防护用具，加强通风	
	电焊作业的弧光	视力损伤/皮肤损伤	配备电弧焊面罩和防护服，减少使用	
	电焊作业的焊渣	烫伤	电焊手套和防护服	
	电焊作业的焊渣	引起火灾	持证上岗、清理易燃物、配备挡渣板、灭火器、交底、看火、监护	
电焊作业的有害气体	肺部损伤	加强通风，配备防护用具		
轿厢及层门	安装轿内照明及控制装置	坠落的轿顶天花	安全帽、手套、监护、正确的操作	
	安装层门外呼外显	未防护的层门口、不良层门地面	安全带，良好的梯子，监护，防护良好的层门口，清除门口的杂物	
	层门重新喷漆	防护不良的层门口	坠落	随时锁闭层门，不准短接层门安全回路，采用快速风干的漆，监护
		漏电的空压机	触电	配备漏电保护器，绝缘良好的设备
		油漆	引起火灾	严禁吸烟、配备灭火器
		油漆	损伤肺部	加强通风，使用防护用具

## 9 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装

### 9.1 材料要求

#### I 曳引式电梯

9.1.1 机房机械设备的规格、型号、数量应符合图纸要求，设备外观完好无损。限速器应有型式试验报告结论副本。

9.1.2 承重钢梁和各种型钢的规格、型号、尺寸应符合设计要求。

9.1.3 曳引机基座采用钢板制作时，钢板厚度不应小于 20mm。限速器基座使用的钢板厚度不应小于 12mm。钢板表面应平整、光滑。

9.1.4 安装用的螺栓、膨胀螺栓、防锈漆等规格、标号应符合设计要求。

#### II 液压电梯

9.1.5 液压泵站、油管应符合下列规定：

1 液压泵站、油管规格、型号、数量应符合图纸要求，出厂合格证和随带技术文件应齐全，外观无损伤；

2 铭牌标注的规格、型号等技术参数应清晰。

9.1.6 辅材应符合下列规定：

1 各种型钢的规格、型号、尺寸应符合设计要求；

2 焊接采用普通低碳钢电焊条，电焊条应有出厂合格证；

3 螺栓、膨胀螺栓、防锈漆等规格、标号应符合设计要求。

### 9.2 主要机具

#### I 曳引式电梯

9.2.1 主要工具应包括电焊机、油枪、手拉葫芦、钢丝绳扣、扳手、榔头、撬杠、钢锯、电锤、螺丝刀等。

9.2.2 主要测量工具应包括水平尺、线坠、钢板尺、钢卷尺、塞尺等。

#### II 液压电梯

9.2.3 主要机具应包括电焊机、电锤、吊链、钢锯、扳手、螺丝刀等。

9.2.4 主要测量工具应包括水平尺、线坠、钢板尺、盒尺等。

### 9.3 作业条件

9.3.1 机房的预留孔洞应按照电梯土建布置图完成。

9.3.2 机房门应为外开防火门，且钥匙应由专人保管。

9.3.3 机房窗应能锁闭，且密封、防雨防尘。

9.3.4 机房应设计有通风设施，宜优先设计安装空调设备，室内温度应保持在 5℃~40℃之间。

- 9.3.5 机房地面应平整，机房内不应安装与电梯无关的设备、管道等。
- 9.3.6 机房应设置永久性电气照明装置及电源插座。照明开关应设在门口附近，机房内照度不应小于 200lx。
- 9.3.7 机房顶部应按有关标准设置承重吊钩，并标注最大吊重。
- 9.3.8 机房地面高度不一且相差大于 500mm 时，应设置楼梯或符合规定的固定的梯子，并设置护栏。
- 9.3.9 机房屋顶涂料、墙体装饰面、室内地面、门窗等应施工完毕，且有固定的机房照明。
- 9.3.10 机房不应具有用于电梯以外的其他用途，也不应设置非电梯用的槽盒、电缆或装置。
- 9.3.11 机房墙面油管孔洞预留位置、尺寸及防水等应符合设计图纸要求。
- 9.3.12 当液压泵站直接安装在地面上时，地面应抹平、抹光。
- 9.3.13 进入机房的门高度不应小于 2000mm，宽度不应小于 600mm，且门不得向房内开启。门应当装有带钥匙的锁，开启后不使用钥匙也能关闭并锁住，即使在锁闭状态，也可在机房内不用钥匙打开。

## 9.4 施工工艺

### I 曳引式电梯

9.4.1 机房机械设备安装宜按图 9.4.1 规定的流程进行：

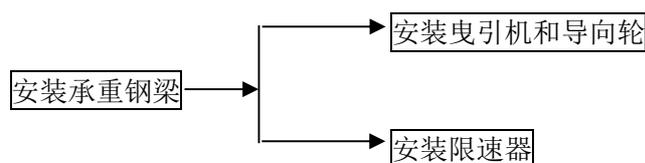


图 9.4.1 机房机械设备安装流程

9.4.2 曳引机承重钢梁的安装应符合下列规定：

- 1 按安装图确定承重钢梁位置；
- 2 安装曳引机承重钢梁时，应符合现行国家标准《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310 中的相关规定，其两端应放于井道承重墙或承重梁上，埋入承重墙内支撑长度应超过墙中心至少 20mm，且支撑长度不应小于 75mm，作业时应由相关方确认后方可进行隐蔽；曳引机承重钢梁与承重墙或承重梁应找平垫实；
- 3 使用螺栓连接设备与钢梁时，应按钢梁规格在钢梁翼下配合斜垫，不应使用气割、电焊切割圆孔或长孔，应用电钻钻孔；
- 4 曳引机承重钢梁安装找平、找正后，承重钢梁两端应焊牢，用混凝土灌实抹平。

9.4.3 曳引机减震胶垫的布置安装应符合下列规定：

- 1 曳引机减震件的数量、位置应按制造单位的要求布置安装；减震胶垫应按规定找平垫实；
- 2 曳引机底座与承重梁应采用减震垫安装。

9.4.4 曳引机及导向轮安装、找正和调整应符合下列规定：

- 1 单绕式曳引机和导向轮的安装位置确定方法，在机房上方沿对重和轿厢中心拉一水平线（钢丝），线上挂两根垂线，确定曳引机位置；挂两根垂线，确定导向轮位置；
- 2 复绕式曳引机和导向轮安装位置的确定应符合下列规定：

- 1) 根据引向轿厢或对重的绳槽，确定曳引轮和导向轮的拉力作用中心点；
- 2) 安装位置的确定，当导向轮及曳引机已由制造单位组装在同一底座上时，移动底座使曳引轮作用中心点吊下的垂线对准轿厢或轿厢轮中线点，使导向轮作用中心点吊下的垂线对准对重或对重轮中心点，即可确定安装位，再固定底座；当曳引机与导向轮需在工地安装成套时，曳引机与导向轮的安装定位应同时进行；当曳引轮与导向轮的宽度及外形尺寸完全一致时，可通过找两轮的侧面延长线进行。

3 在吊装曳引机时，吊装钢丝绳应穿在曳引机底座吊装孔上，不应绕在电动机轴上或吊环上；曳引机座采用防震胶垫时，未挂曳引绳时，曳引轮外端面应向内倾向且倾斜值可根据曳引机轮直径及载重量确定，宜为 1mm~2mm；待曳引轮挂绳承重后，再检测曳引机水平度和曳引轮垂直度且应满足相关标准要求；

4 曳引机安装调整后，曳引机与底座的连接螺栓应向上用双螺母锁紧。

#### 9.4.5 限速器安装应符合下列规定：

- 1 限速器钢丝绳预留孔洞位置，应符合制造单位图纸要求，限速器和底座用螺栓固定；
- 2 限速器可通过在其底座设一块钢板作为基础板，固定在承重钢梁上，基础钢板与限速器底座用螺栓固定，钢板与承重钢梁应用螺栓或焊接固定；
- 3 限速绳轮轮缘端面相对水平面的垂直度偏差不宜大于 2/1000，应在限速器底面与底座间加垫片进行调整操作；
- 4 限速器就位后，绳孔应穿导管（钢管）固定，钢丝绳和导管的内壁均应有不小于 5mm 的间隙；
- 5 限速器绳孔洞均应有高于机房地面 50mm 以上的圈框；
- 6 限速器上应标明与电梯相应的运行方向。

## II 液压电梯

#### 9.4.6 机房机械设备安装宜按图 9.4.6 规定的流程进行：



图 9.4.6 机房机械设备安装工艺流程

#### 9.4.7 液压泵站的安装应符合下列规定：

- 1 根据机房结构、出口管路走向和液压泵电动机进线，确定液压泵站的安装位置，将液压泵站底座用防震垫块垫起，液压泵站水平度偏差小于等于 3/1000；
- 2 液压泵站油管接口及电气线路接口位置应距墙不小于 300mm，液压泵站周围至少一面有一块不小于 600mm×1200mm 的空间；
- 3 冷却器应在离液压泵站 2500mm 距离内的地面上，并通过温控器设定、调节液压泵站内的油温；
- 4 清洗泵站油箱出口及泵站出口，加油前油箱内应保持干燥。

#### 9.4.8 管路的安装应符合下列规定：

- 1 测量机房内液压泵站管路接口至井道内液压缸管路接口间的长度，应符合下列规定：
  - 1) 当距离小于等于 4000mm 时，可全部采用胶管连接；

2) 当距离大于 4000mm 时, 机房内液压泵站管路接口处用一根不小于 1000mm 的胶管, 其它接口部位采用冷拔或冷轧无缝钢管进行电焊焊接, 其焊接强度不应低于母体强度, 且不应出现油液渗漏;

3) 将胶管接头旋入液压泵站的接头体内, 两者的端面采用组合密封垫圈密封;

4) 焊接钢管直通接头旋入胶管接头内, 直通接头体与胶管接头之间用 O 形密封圈密封, 直通接头体的另一端和系统中的钢管焊接;

5) 焊接钢管采用普通级精度的 10 号、15 号冷拔(冷轧)无缝钢管; 工作压力应小于等于 32 MPa, 工作温度应 25℃~80℃。

2 管路安装前, 应使用煤油清洗管路及接头, 管路清洗可用洁净毛巾浸透煤油塞入管路内用线类物来回拉洗, 最后用煤油冲入管路内冲洗, 制造单位配置的免清洗管路除外。

3 管路接口安装应符合下列规定:

1) 将油管按所需长度截取, 油管的断面与油管中心线垂直度偏差不应大于 1/2 油管壁厚;

2) 清洗油管, 清除管端内、外周边的毛刺以及管内的金属屑、锈蚀及污垢等;

3) 除去卡套接头各零件的防锈油及污垢;

4) 在卡套的刃口、螺纹及各接触部位涂少量的润滑油;

5) 按顺序先将锁紧螺母套在管壁上, 依次套上卡套, 卡套的刃口对着接头处;

6) 将油管插入接头体内锥孔, 油管端面应紧靠在接头体内的反作用孔上, 并放在卡套上;

7) 用加长的扳手旋紧锁紧螺母, 同时转动油管直至不动为止, 并做出标记, 继续旋紧锁紧螺母 1/2 圈~1 圈, 使卡套刃口切入油管外壁;

8) 旋松锁紧螺母, 从油管外壁检查约 5mm 左右的卡套刃口切入痕迹, 检查时不应使卡套的位置变动, 当卡套刃口的切入痕迹为一个均匀的圆环时, 卡套刃口切入油管外壁;

9) 旋紧并锁紧锁紧螺母。

4 液压油经过滤后, 注入油箱, 过滤精度为 0.02mm, 并标记观察油尺的最大最小油位;

5 液压油注入液压缸, 待液压缸的柱塞将轿厢提升至最高层站时, 柱塞全部伸出液压缸, 油箱内的油位不应低于油尺的最小油位标记处;

6 液压缸安装完毕后, 安装管道截止阀, 管道截止阀与液压缸、油管与截止阀、油管与油管、油管与液压泵站均应用管接头连接, 管接头内应放有密封圈, 密封圈安装时, 宜在表面涂少许黄油作为粘接剂放入管接头内, 便于安装;

7 液压缸到机房液压泵站之间的管路, 宜采用最近距离, 并应避免钢丝绳位置, 油管连接完毕后应将其固定在井道壁上。

## 9.5 质量标准

### I 曳引式电梯

9.5.1 主控项目应符合下列规定:

1 曳引机承重钢梁的两端应放于井道承重梁或墙上; 承重钢梁端应超过墙中心 20mm, 伸入墙内长度不应小于 75mm;

检验方法: 观察检查或检查安装记录。

2 承重钢梁水平度偏差不大于 1/1000，横向水平偏差小于 0.5mm，距中心线偏差小于 3mm，相互水平偏差小于 1mm；

检验方法：水平尺、尺量检查。

3 曳引轮和导向轮轮缘端面相对水平面的垂直度应在空载或满载工况下均不宜大于 4/1000；

4 限速器绳轮、导向轮安装应牢固，转动灵活。

检验方法：观察和操作检查。

**9.5.2** 一般项目应符合下列规定：

1 曳引机底座水平度偏差均不应大于 1/1000；

2 制动器闸瓦应抱合紧密动作灵活，松闸时同步离开间隙均匀，且两侧四角间隙均不大于 0.7mm；

检验方法：观察和用塞尺检查。

3 通过曳引轮（或导向轮）中心线切点的垂线和通过轿厢中心的垂线偏差，曳引轮（或导向轮）轮缘端面相对水平面的垂直度在空载或满载工况下均不宜大于 4/1000；设计上要求倾斜安装者除外；

检验方法：吊线、尺量检查。

4 在电梯正常运行时，限速器钢丝绳不应触及夹绳制动块且不应有死弯及断丝现象；

5 在曳引机盘车手轮、曳引轮、限速器轮处，应明显标出电梯运行上下方向。

## II 液压电梯

**9.5.3** 主控项目应符合下列规定：

1 液压泵站应设过载保护，溢流阀的调定工作压力不应超过满载压力的 140%；考虑到液压系统过高的内部损耗，可以将溢流阀的压力数值整定得高一些，但不得高于满载压力的 170%，在此情况下应当提供相应的液压管路(包括液压缸)的计算说明；

2 液压系统的管路宜采用最近距离；

3 液压泵站以外的刚性管路连接应采用焊接、焊接法兰或螺纹管接头，不应采用压紧装配或扩口装配；

4 用于液压缸与单向阀或下行阀之间的高压胶管，破裂压力相对于满载压力的安全系数不应小于 8，胶管上应印有制造厂名、弯曲半径、试验压力和试验日期的标记；

5 液压油过滤精度为 0.02mm；

6 软管固定时，软管的弯曲半径不应小于软管制造单位标明的允许弯曲半径；

7 当轿厢上装有安全钳的液压电梯，应当永久性地安装手动泵，使轿厢能够向上移动；

8 手动泵应当连接在单向阀或下行方向阀与截止阀之间的油路上；

9 手动泵应当装备溢流阀，溢流阀的调定压力不应超过满载压力的 2.3 倍。

**9.5.4** 一般项目应符合下列规定：

1 压力表显示应清晰、准确；

2 液压泵站油位显示应清晰、准确；

3 液压管路应可靠连接、固定，且无渗漏现象；

4 液压油应符合现行国家标准《润滑剂、工业用油和相关产品（L 类）的分类 第二部分；H 组

(液压系统)》GB/T 7631.2 的相关规定;

- 5 截止阀应安装在液压缸与单向阀和下行方向阀之间的油路上;
- 6 单向阀应安装在液压泵与截止阀之间的油路上;
- 7 溢流阀应安装在液压泵与单向阀之间的油路上。

## 9.6 成品保护

### I 曳引式电梯

- 9.6.1 机房的机械设备在运输、保管和安装过程中, 不应受潮、碰撞。
- 9.6.2 机房的门窗应齐全、牢固, 机房应上锁。非有关人员不得进入机房。
- 9.6.3 现场施工用电、照明用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的相关规定, 正确使用防护用品用具。
- 9.6.4 施工用电焊时, 应按要求开动火证并配备消防用品及专人看火。
- 9.6.5 机房预留孔洞应采取遮挡措施, 防止人员及物品坠落。

### II 液压电梯

- 9.6.6 机房设备在搬运、安装过程中, 不应发生碰撞、受潮。
- 9.6.7 机房门窗应齐全、牢固, 机房门上锁。
- 9.6.8 非作业人员不得进入机房。

## 9.7 注意事项

### I 曳引式电梯

- 9.7.1 隐蔽工程应检查合格后, 方可进行下一道工序。
- 9.7.2 曳引机在调试中, 发现有异常现象需拆开检修调整时, 应由制造单位来人检查处理, 不应私自拆卸。
- 9.7.3 限速器铅封应完好无损。
- 9.7.4 安装过程中, 曳引机承重钢梁应正确放置在承重梁上, 防止承重钢梁变形。吊装曳引机时应有专项技术措施。
- 9.7.5 曳引轮、导向轮、盘车轮、限速器轮等旋转部件外侧均应涂成黄色, 制动器手动松闸扳手应涂成红色, 紧急操作装置应挂在机房墙上明显位置。
- 9.7.6 安全风险分析和主要防范措施符合表 9.7.6 的规定。

表 9.7.6 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
机房作业	使用起重工具安装固定曳引机、钢丝绳	操作失误	坠物砸伤或挤伤	持证上岗, 精力充沛, 正确的操作
		坠落的物料或吊具、失效的锚位	坠物砸伤	持证上岗, 器具锚位使用前检查, 安全帽, 不待在危险区域, 正确的操作
	主机高台上下及作业	楼梯及护栏不牢固	摔伤	安全带、安全帽, 防护栏围栏, 良好照明, 小心操作
	使用电动工具安装	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	配备漏电保护器, 绝缘良好

固定控制柜、限速器、槽盒等	旋转的切割机	割伤/撞击	保护罩、防护眼睛，正确的操作
	切割机火星	火灾	清除可燃物、灭火器、看护

## II 液压电梯

9.7.7 使用电焊时应有防灭火措施，并设专人看火。

9.7.8 油管的安装应避免钢丝绳安装位置，并固定在井道壁上。

9.7.9 可用洁净毛巾浸透煤油，在管路内用线类物来回拉扯对管路进行清洗，清洗完成后还应使用煤油进行二次冲洗。

9.7.10 未使用油浸电机或螺杆泵的液压电梯，可采取隔音和吸音措施，用以降低机房噪音。

9.7.11 液压电梯的液压泵站、控制柜及其它附属设备应安装在同一空间，且该空间应具有顶、墙壁、地板和通道门。

9.7.12 安装过程中，应避免管路因紧固、扭转或振动产生任何非正常受力。

9.7.13 油箱位置应安装在方便检查油箱中油液高度、注油和排油处。

9.7.14 安全风险分析和主要防范措施应符合表 9.7.14 的规定。

表 9.7.14 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
机房作业	使用起重工具安装固定曳引机、钢丝绳	操作失误	坠物砸伤或挤伤	持证上岗，精力充沛，正确的操作
		坠落的物料或吊具、失效的锚位	坠物砸伤或挤伤	持证上岗，器具锚位使用前检查，安全帽，不待在危险区域，正确的操作
	主机高台上下及作业	楼梯及护栏不牢固	摔伤	安全带、安全帽，防护栏围栏，良好照明，小心操作
	使用电动工具安装固定控制柜、限速器、槽盒等	漏电的照明灯具和电动工具备	触电	配备漏电保护器，绝缘良好
		旋转的切割机	割伤/撞击	保护罩、防护眼睛，正确的操作
		切割机火星	火灾	清除可燃物、灭火器、看护
	搬运液压缸	砸伤	坠物砸伤	穿戴劳保用品，精力充沛
	液压油倒出	油污洒落	火灾、摔伤	注意倒落地面
	有限空间	缺氧窒息、中毒	火灾、爆炸	通风

## 10 曳引式电梯、液压电梯其它装置安装

### 10.1 材料要求

#### I 曳引式电梯

- 10.1.1 各部件的规格、型号、数量应符合有关要求，外观无损伤且具有产品合格证。
- 10.1.2 液压缓冲器活塞杆表面应无锈蚀且备有防尘罩。
- 10.1.3 补偿绳（链）不应存在影响安全使用的缺陷。穿绳型补偿链应按要求穿好消音绳。
- 10.1.4 各设备的活动部件应活动灵活，且功能可靠。
- 10.1.5 地脚螺栓、膨胀螺栓及其他各连接螺栓的规格、质量均应符合有关规定，并配齐各种规格金属垫片。

#### II 液压电梯

- 10.1.6 液压油缸应符合下列规定：
  - 1 液压油缸出厂试验记录、合格证和随带技术文件应齐全；
  - 2 铭牌标注的规格、型号等技术参数应清晰；
  - 3 设备外观不应存在明显损坏，部件应活动灵活，功能可靠。
- 10.1.7 辅材应符合下列规定：
  - 1 各种型钢应无明显锈蚀；
  - 2 液压油型号应符合说明书要求。

### 10.2 主要机具

- 10.2.1 主要工具应包括电焊机、扳手、套筒扳手、榔头、錾子、钢丝钳、线坠等。
- 10.2.2 主要测量工具应包括钢卷尺、水平尺、钢板尺等。

### 10.3 作业条件

#### I 曳引式电梯

- 10.3.1 井道施工应采用 36V 及以下的低压电照明，每部电梯井道应单独供电，采用独立开关控制，且光照亮度应满足设计及使用要求。
- 10.3.2 各层层门应安装完毕且调整好，门锁作用应安全可靠。

#### II 液压电梯

- 10.3.3 设计图纸和技术资料应齐全完整、核对无误。
- 10.3.4 设备安装位置通道应畅通，场地应整洁、无杂物。
- 10.3.5 施工机具应检验合格，计量器具应在检验合格周期内。

10.3.6 井道应符合下列规定：

- 1 各层层门处应设置安全防护装置；
- 2 井道施工应使用 36V 以下的低压电照明，每部电梯井道应单独供电，采用单独的开关控制，且光照亮度应满足设计及使用要求；
- 3 井道应由无孔的墙、底板和顶板完全封闭，井道内应清洁，无渗、漏水现象；
- 4 非剪力墙井道固定导轨支架的圈梁位置及高度应符合设计要求。

## 10.4 施工工艺

### I 曳引式电梯

10.4.1 其它辅助设备安装宜按图 10.4.1 规定的流程进行：

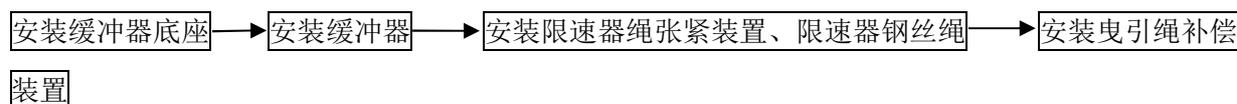


图 10.4.1 其它辅助设备安装流程

10.4.2 测量底坑深度，按制造单位图纸确认缓冲器安装位置及安装高度，并进行试组装。

10.4.3 安装缓冲器应符合下列规定：

- 1 应同时考虑缓冲器的中心位置、垂直偏差、水平度偏差等指标；确定缓冲器中心位置方法，在轿厢（或对重）撞板中心放一线坠，使缓冲器中心对准线坠来确定缓冲器的位置，两者在任何方向的偏移不应超过 20mm；
- 2 用水平尺测量缓冲器顶面，其水平度偏差不应大于 4/1000；
- 3 作用于轿厢（或对重）的缓冲器由两个组成一套时，两个缓冲器顶面应在一个水平面上且相差不应大于 2mm；
- 4 液压缓冲器的活塞柱垂直度偏差不大于 5/1000；
- 5 缓冲器底座应按要求在混凝土或型钢基础上，接触面应平正严实，采用金属垫片找平时，其面积不应小于底座的 1/2，地脚螺栓应紧固，丝扣应露出 3 扣~5 扣，螺母加弹簧垫或用双螺母锁固；
- 6 缓冲距离应符合制造单位要求。

10.4.4 安装限速绳张紧装置及限速器钢丝绳应符合下列规定：

- 1 安装限速器张紧装置，其底部距底坑平面距离应符合制造单位要求；
- 2 根据现场实际情况测量确定限速器钢丝绳长度，将绳头与安全钳拉杆连接固定，做绳头的方法与曳引绳绳头相同；
- 3 限速器钢丝绳与电梯导轨的距离 a、b 在整个高度上的偏差不应超过 10mm，其中 a 为钢丝绳至导轨纵向对称面的垂直距离，b 为钢丝绳至导轨底平面的垂直距离；
- 4 张紧轮距底坑地面距离应符合表 10.4.4 要求：

表 10.4.4 张紧轮与底坑地面距离

电梯额定速度 (m/s)	$v \geq 1.75$	$1.0 < v \leq 1.75$	$v \leq 1.0$

距底坑地面距离 (mm)	750±50	550±50	400±50
--------------	--------	--------	--------

注：制造单位规定的按制造单位规定要求进行安装。

#### 10.4.5 曳引补偿装置的安装应符合下列规定：

- 1 将补偿链(绳)放置于底坑后，轿厢慢车运行到底坑上方适当位置；
- 2 补偿链(绳)在轿厢上安装固定完毕，并校核无误后，轿厢慢车运行到最高层站，补偿链(绳)自然悬挂消除扭力后，再进行在对重上安装；
- 3 补偿链(绳)距离底坑地面距离应在 100mm 以上；补偿链(绳)不应与其他部件相碰撞；
- 4 补偿链应用不小于  $\phi 6\text{mm}$  的钢丝绳做二次保护，且二次保护装置不应与补偿链(绳)固定在同一受力点；
- 5 对于额定速度不大于 3.0m/s 的电梯，可采用链条、绳或带作为补偿装置；对于额定速度大于 3.0m/s 的电梯，应使用补偿绳，采用符合规定的电气安全装置检查补偿绳的张紧状态；对于额定速度大于 3.5m/s 的电梯，还应增设防跳装置，防跳装置动作时，符合规定的电气安全装置应使电梯驱动主机停止运转；对于额定速度大于 1.75m/s 的电梯，未张紧的补偿装置应在转弯处附近进行导向。

## II 液压电梯

#### 10.4.6 井道机械设备安装宜按图 10.4.6 规定的流程进行：



图 10.4.6 井道机械设备安装工艺流程

#### 10.4.7 缓冲器安装按本规程第 10.4.3 条曳引式电梯缓冲器规定执行。

#### 10.4.8 液压缸架安装应符合下列规定：

- 1 清理底坑杂物，测量液压缸预埋钢板位置应符合图纸要求；
  - 2 依据液压电梯井道布置图及导轨中心线确定液压缸架位置；
  - 3 液压缸架就位时，宜以缸架上绳头板为基准；
  - 4 拆除液压缸导向装置上的驱动轮及其它零件，安装板用螺栓固定在液压缸架上；
  - 5 将液压缸架导靴固定在安装板上，并放入导轨；校正液压缸架中心相对液压缸中心位移偏差
- 不大于 2mm、垂直度偏差不大于 0.4/1000、水平度偏差不大于 0.5mm；
- 6 校正完毕后，将导靴卡死在导轨上，液压缸架与底坑预埋钢板进行焊接；
  - 7 在液压缸上端往下约 150mm 处安装固定架，固定架一端用 M16 膨胀螺栓固定在井道壁上，另一端与液压缸架用电焊连接，液压缸架应具有良好的刚度。

#### 10.4.9 液压缸安装应符合下列规定：

- 1 将缸筒吊放进井道内或在井道封顶前，应将缸筒预置在井道内，在缸筒垂线上悬挂一个提升装置，当缸筒为两节时，提升位置宜靠近层门门口；
- 2 起吊缸筒时，应防止缸筒发生碰撞，注意缸筒的上下位置；
- 3 使用提升装置提升缸筒，将缸筒放在液压缸座上安装缸筒固定架及抱箍，缸筒进出油口处应朝向机房入口处；缸筒进出油口处与井道壁或其它物体的间距，应有足够位置安装破裂阀，同时便于破裂阀与软管连接；

- 4 两节缸筒及柱塞连接时，先在井道内配备一个水平板，再在两个不同高度准备两个固定架；
- 5 将缸筒下段放在井道底部与下固定架可靠固定，检查垂直度；
- 6 将缸筒上段垂直吊起后，旋入缸筒下段螺纹内，并将其固定在上固定架上，在固定前不应拧紧，以防损坏螺纹；
- 7 用金刚砂布磨光螺纹，用专用清洗剂清洗螺纹，并将两个螺纹上涂上防松胶，校正两个部件成一直线后，方可拧紧螺纹；
- 8 两个螺纹部件应同时旋进，拧紧时加速拧紧螺纹；
- 9 修光柱塞螺纹连接处毛刺，柱塞的连接方法与缸筒的连接方法相同，柱塞杆安装好后，检查联结部分应完好平滑，在不平滑处，宜使用金刚砂布包在扁平木棒上将不平处磨平；
- 10 液压缸垂直度校正时，先在液压缸上端横轴、纵轴方向上挂两条铅垂线，通过抱箍及安装调节板校正垂直度，液压缸的垂直度不大于 0.4/1000，液压缸中心位移偏差不大于 2mm；
- 11 多级柱塞缸节之间应设置限位停止装置，防止柱塞脱离其相对应的缸筒；
- 12 直接作用式液压电梯，轿厢与柱塞(缸筒)之间应为挠性连接；
- 13 间接作用式液压电梯，液压缸校正完毕后，应用液压缸固定架及抱箍将液压缸固定，安装液压缸导向装置。

#### 10.4.10 导向轮组安装应符合下列规定：

- 1 液压缸安装完后，把导向轮组吊放至液压缸上部，检查导向轮组与液压缸连接位置，拧紧螺栓并固定，安装导靴及油杯；
- 2 导向轮组位置校正、调整过程中，导向轮组端面垂直度偏差不应大于 0.5mm；
- 3 两导靴与导轨面间的间隙和不应大于 2mm；
- 4 调整挡绳装置，距钢丝绳的间隙宜为 2mm~4mm。

#### 10.4.11 限速器安装应符合下列规定：

- 1 依据机房平面布置图，将限速器安装位置在机房地面上做出标记；
- 2 当限速器安装在机房地面上时，应使用膨胀螺栓，将限速器底座或限速器本身进行固定；
- 3 当限速器安装在曳引机承重梁上时，应使用螺栓固定限速器。

## 10.5 质量标准

### I 曳引式电梯

#### 10.5.1 主控项目应符合下列规定：

- 1 限速器安全开关应动作可靠；

检查方法：观察检查。

- 2 当限速绳张紧装置下落大于 50mm 时，应保证张紧装置电气开关动作；

- 3 补偿链（绳）、限速绳、曳引绳、随行电缆及其它运动部件在运行中不应与其它任何部位碰撞或摩擦。

10.5.2 一般项目应符合下列规定：

- 1 限速绳张紧装置应保证钢丝绳拉直，防止误动作；
- 2 其它项目见表 10.5.2。

表 10.5.2 缓冲器安装允许偏差

项次	项目	允许偏差或尺寸要求	检查方法
1	缓冲器中心距轿厢（或对重）撞板中心	$\leq 20\text{mm}$	吊线、尺量检查
2	两个缓冲器顶面（组成一套时）应在同一水平面上	$\leq 2\text{mm}$	尺量检查
3	缓冲器顶面水平度	$\leq 4S/1000\text{mm}$	尺量检查
4	缓冲器活塞柱垂直度	$\leq 5\text{‰}$	吊线、尺量检查

## II 液压电梯

10.5.3 主控项目应符合下列规定：

- 1 液压缸架的中心相对液压缸中心位移偏差不大于 2mm；
- 2 液压缸及液压缸架的垂直度偏差不应大于 0.4/1000；
- 3 液压缸的水平度偏差不应大于 0.5mm；
- 4 液压缸中心位移偏差不应大于 2mm；
- 5 软管固定时，其弯曲半径不应小于制造单位标明的允许弯曲半径。

10.5.4 一般项目应符合下列规定：

- 1 液压缸应安装牢固、稳定；
- 2 安全开关、限位开关动作时，不应造成自身的损坏或接点接地、短路等现象；
- 3 井道应设置永久安装的电气照明装置，当所有的门关闭时，轿厢位于井道内整个行程的任何位置时，照度要求应符合下列规定：
  - 1) 轿顶以上 1000mm 处的照度不应小于 50lx；
  - 2) 底坑地面人员可以站立和工作区域之间移动的任何地方，地面上 1000mm 处的照度不应小于 50lx；
  - 3) 在本款上述规定的区域之外，照度不应小于 20lx。

## 10.6 成品保护

### I 曳引式电梯

10.6.1 应防止杂物向井道内坠落，以免砸伤电梯部件。

10.6.2 液压缓冲器应有防尘措施。

### II 液压电梯

10.6.3 液压缸应有可靠的防尘措施。

10.6.4 液压缸的保护物应在工程完工后再去除，可加保护层。

10.6.5 装好的机械部件应注意保护，保证外观平整光洁、无划伤、撞伤痕迹。

## 10.7 注意事项

**10.7.1** 现场施工用电、照明用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定，正确使用防护用品用具。

**10.7.2** 施工用电焊时，应按要求开动火证，并配备看火人及消防用品。

### I 曳引式电梯

**10.7.3** 张紧轮及缓冲器开关功能应可靠。

**10.7.4** 限速器绳应无断丝、锈蚀、油污及死弯现象。

**10.7.5** 液压缓冲器在使用前应保证油路畅通，并按制造单位说明书要求注入指定缓冲器油。

**10.7.6** 液压缓冲器在完全压缩后的复位时间不应大于 120s。

**10.7.7** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 10.7.7 的规定。

表 10.7.7 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
底坑作业	进出底坑	不良照明、滑的底坑爬梯或无梯	摔伤/磕伤	手电照明，安全鞋、安全帽，慢下
	安装和调整底坑部件	底坑部件和工具绊人	砸伤、划伤	照明良好，安全鞋、安全帽，远离
		底坑油漆及杂物	火灾	预先清理、严禁吸烟，照明良好
		井道上方坠落物体	砸伤	不立体交叉作业，头顶防护板，使用安全帽，预先检查清除

### II 液压电梯

**10.7.8** 应防止杂物向井道内坠落，以免砸伤施工人员和安装的电梯部件。

**10.7.9** 安装柱塞时，不得损伤柱塞外表面。

**10.7.10** 当使用多个液压缸驱动时，液压缸之间应采用液压并联连接，所有液压缸的压力应相同。

**10.7.11** 当底坑深度大于 1600mm 时，应设置 2 个停止装置，上部停止装置应安装在距底层端站地面以上最小垂直距离 1000mm，距层门框内侧边缘最大水平距离 750mm 处，下部的停止装置设置在距底坑地面以上最大垂直距离 1200mm 的位置。

**10.7.12** 当轿厢在最高位置时，井道顶最低部件与上行柱塞顶部组件的最高部件之间的净垂直距离不应小于 100mm。

**10.7.13** 底坑地面与直接作用式液压电梯轿厢下的多级液压缸最低导向架之间的净垂直距离不应小于 500mm。

**10.7.14** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 10.7.14 的规定。

表 10.7.14 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
轿顶作业	进出轿顶	不良层门地面、未在平层位置的轿顶、短接的层门轿门的电梯	坠落/剪切	短接要求严格执行，清理清除，严格执行进出井道轿顶要求

井道作业	使用电动工具	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	漏电保护器，绝缘良好，定期检查
		坠落的物料或工具	砸伤	不立体交叉作业，使用安全帽，隔离
		冲击钻/电锤的噪音	听力损伤	配备耳塞
		冲击钻/电锤产生的粉尘	肺部损伤	配备防护用具，加强通风
		电焊作业的弧光	视力损伤/皮肤损伤	配备电弧焊面罩和防护服，减少使用
		电焊作业的焊渣	烫伤	电焊手套和防护服
		电焊作业的焊渣	引起火灾	持证上岗、动火证、清理易燃物、配备挡渣板、灭火器、交底、看火、监护
		电焊作业的有害气体	肺部损伤	加强通风，配备防护用具
		电梯部件或工具坠落	砸伤/划伤	配备安全帽、手套，不交叉作业
		漏电的照明灯具	触电	配备漏电保护器，绝缘良好的灯具
		失足	摔伤	安全带、脚手板、安全网，精力充沛
		坠落的轿厢	砸伤/摔伤	吊起的轿厢多重保护，良好吊持系统
	使用手工工具等，安装小型电器安全开关等	失足	摔伤	安全带、脚手板、安全网，精力充沛
		坠落的工具	砸伤	放置好，安全防护，不交叉作业
	放置安装随行电缆、补偿缆等	坠落的电缆、随行电缆、工具	砸伤	正确的放置方法，安全帽，不交叉作业

## 11 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装

### 11.1 材料要求

- 11.1.1 钢丝绳规格型号应符合设计要求及现行国家标准《电梯用钢丝绳》GB/T 8903 的规定；
- 11.1.2 绳头杆及其组件的数量、质量、规格应符合设计要求。

### 11.2 主要机具

- 11.2.1 主要工具应包括电焊机、榔头、断线钳、扳手、大绳等。
- 11.2.2 主要测量工具应包括钢卷尺、测力计等。

### 11.3 作业条件

- 11.3.1 安装钢丝绳前，应先确认对重架及轿厢框架已经组装完成，且绳头板已安装到位。
- 11.3.2 钢丝绳消除应力的场地应洁净、宽敞，保证钢丝绳表面不受污染。

### 11.4 施工工艺

11.4.1 安装钢丝绳应符合下列规定：

1 单绕式钢丝绳安装宜按图 11.4.1-1 规定的流程进行：



图 11.4.1-1 单绕式钢丝绳安装流程

2 复绕式钢丝绳安装宜按图 11.4.1-2 规定的流程进行：



图 11.4.1-2 复绕式钢丝绳安装流程

11.4.2 确定钢丝绳长度可根据制造单位的电梯土建布置图，结合现场实际情况计算确认曳引钢丝绳长度，应确保对重缓冲距离及轿厢进一步制导行程。

11.4.3 放、断钢丝绳前，应检查钢丝绳无死弯、锈蚀、断丝等情况，从距钢丝绳断口两端 5mm 处用 20#铅丝绑扎 15mm 宽度，钢丝绳不应散股。

11.4.4 做绳头、挂钢丝绳应符合下列规定：

- 1 绳头做法采用自锁紧楔形绳套；
- 2 做绳头、挂绳前，应先将钢丝绳放开消除内应力；不对钢丝绳直接进行清洗，防止润滑油脂被洗掉；

3 单绕式电梯挂绳前，在机房应先做好钢丝绳两端绳头，并将一侧绳头放置在轿顶固定牢固，再将钢丝绳另一绳头绕过曳引轮、导向轮送至对重架上绳头板并固定牢固；复绕式电梯挂绳方法与单绕式原理相同，挂绳时应确保钢丝绳头不影响穿绳施工；

4 自锁紧楔形绳套安装应符合下列规定：

- 1) 钢丝绳头向下穿出拉直、弯回，留出足够装入楔块的弧度后，再从绳头套前端穿出；
- 2) 将楔块放入绳弧处，向下拉紧钢丝绳使楔块卡在绳套内，同时敲击绳套，使楔块在绳套内卡牢；
- 3) 全部曳引钢丝绳安装完毕，调节钢丝绳张力后，安装绳套开口销及钢丝绳卡；
- 4) 电梯试运行期间，应再次对钢丝绳张力进行检测调整。

**11.4.5** 钢丝绳张力可采用下列方法调整：

- 1 测量调整绳头弹簧高度，应使其一致，其高度误差不应大于 2mm；
- 2 将轿厢停在井道高度的 2/3 处，人站在轿厢顶上，用测力计将各根对重侧钢丝绳横向拉出相同距离，测出各钢丝绳的张力并取其平均值；比较实测值与平均值，其张力差不应大于 5%；
- 3 钢丝绳张力调整后，绳头上双螺母应拧紧，开口销钉穿好且销尾部开口角度不应小于 60°。

**11.4.6** 防止钢丝绳的侧捻（扭松），应用  $\phi 6\text{mm}$  或  $\phi 8\text{mm}$  的钢丝绳将各钢丝绳绳套相互之间扎结在一起，用钢丝绳卡子连接固定，同时起到安全保护作用。

**11.4.7** 钢丝绳孔的保护台应符合下列规定：

- 1 钢丝绳孔洞均应有高于机房地面 50mm 以上的圈框；
- 2 钢丝绳和圈框内壁之间间隙均应在 20mm~40mm 范围内。

## 11.5 质量标准

**11.5.1** 主控项目，钢丝绳应擦拭干净，不应有死弯，松股、锈蚀、断丝现象。

检验方法：观察检查。

**11.5.2** 一般项目，各钢丝绳的张力相互差值不大于 5%。

检查方法：将轿厢停在井道高度的 2/3 处，人站在轿厢顶上，用测力计将各根对重侧钢丝绳横向拉出相同距离，测出各钢丝绳的张力并取其平均值。比较实测值与平均值，其张力差不应大于 5%。

## 11.6 成品保护

**11.6.1** 钢丝绳、绳头组件等在运输、保管及安装过程中，不应有机械性损伤。不应在露天潮湿的地方放置。曳引钢丝绳应保持清洁。

**11.6.2** 使用电焊时不应损伤钢丝绳，不应将钢丝绳作导线使用。

## 11.7 注意事项

**11.7.1** 断绳时不应使用电气焊，不得破坏钢丝绳强度。

**11.7.2** 断绳时应扣除钢丝绳伸长量。

**11.7.3** 安装悬挂钢丝绳前，应使钢丝绳自然垂直于井道。

**11.7.4** 曳引钢丝绳应采用编码法用黄漆做平层标记，曳引机座上应做中文标识，对应的平层标记表应悬挂在机房明显位置。

**11.7.5** 钢丝绳受污染应使用专用清洗剂进行清洁。

**11.7.6** 进行钢丝绳作业时，应佩戴手套。

**11.7.7** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 11.7.7 的规定。

表 11.7.7 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
井道作业	使用起重工具等，吊拉导轨、曳引机（无机房）、钢丝绳、对重支架	漏电的卷扬机	触电	持证上岗，配备漏电保护器，绝缘
		操作失误/失足	坠物砸伤或坠落	安全网、安全绳、安全带、安全帽，脚手板，有效沟通，精力充沛、检查
		坠落的物料或吊具、失效的锚位	坠物砸伤	持证上岗，器具使用前检查，安全帽，绑扎牢固，正确的操作，巡查
		偶尔的交叉作业	坠物砸伤	减少交叉时间，安全防护，有效沟通
轿顶检修	进出轿顶	不良层门地面、未平层位置的轿顶、短接的层门轿门的电梯	坠落/剪切	短接要求严格执行，清理清除，严格执行进出井道轿顶要求

## 12 扶梯土建交接检验及基准线放设

### 12.1 材料要求

12.1.1 尼龙细线、 $\phi 0.4\text{mm} \sim \phi 1.0\text{mm}$  的钢丝。

12.1.2 扶梯支撑预埋铁应为厚度 $\geq 20\text{mm}$ ，宽度 $\geq 200\text{mm}$  的低碳钢板，长度应符合制造单位设计要求。

### 12.2 主要机具

12.2.1 主要工具应包括榔头等。

12.2.2 主要测量工具应包括水平尺、钢板尺、钢卷尺、线坠、墨斗等。

### 12.3 作业条件

12.3.1 扶梯井道施工已完结。

12.3.2 汇同建设单位、监理单位、制造单位进行开箱清点工作，检查随机文件应齐全，机械部件、电气部件及备品备件应完好，无缺损情况，并填写设备进场验收记录表，记录表可按附录 D 表 D 记录。

12.3.3 扶梯现场周围应设有良好的可搭拆的防护栏，其高度不应小于 1200mm。

12.3.4 扶梯井道周围应保持干净，基坑应保持干燥，无杂物。

12.3.5 建设单位或土建单位应提供最终地面的标高及建筑物轴线，并填写交接记录。

12.3.6 施工现场的照明照度不应小于 200lx。

12.3.7 核实土建尺寸，检查提升高度、水平跨度、支撑梁、底坑等应与图纸相符，且应满足安装要求。

### 12.4 施工工艺

12.4.1 土建交接检验及基准线放设宜按图 12.4.1 规定的流程进行：

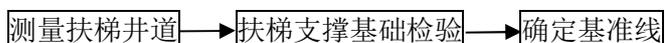


图 12.4.1 土建交接检验及基准线放设工艺流程

12.4.2 测量扶梯井道应符合下列规定：

1 扶梯井道所有必要的尺寸、扶梯间的相互位置以及扶梯到墙面的位置，应按照布置图中的数据进行检查；

2 支撑间的距离检验，上支撑的边线用铅锤投影到支撑水平面上，再用卷尺测量其水平距离；

3 净空水平尺寸的检验，上支撑的边线用铅锤投影到下支撑面的水平面上，上支撑相对楼层边线用铅锤投影到下支撑面的水平面上，再用卷尺测量其水平距离；

4 提升高度的检验，测量现场业主提供的最终两楼层的标高之间的垂直距离来确定提升高度；

5 基坑深度与长度检验应符合下列规定：

1) 基坑深度的检验,应用卷尺现场测量业主提供的下支撑最终楼面的标高与基坑之间的垂直距离确定基坑深度;

2) 基坑长度的检验,应用卷尺现场测量下支撑边线的铅垂线到对面基坑边线铅垂线间的水平距离。

6 支撑间的对角线检验,可检查上下支撑的平行度及井道偏扭,对角线相互差值应 $\leq 10\text{mm}$ 。

## 12.5 质量标准

**12.5.1** 土建交接检验及基准线放投主控项目应符合下列规定:

1 扶梯支撑基础预埋铁的受力应符合图纸要求;

检查方法:检查土建设计图纸及支撑预埋铁埋设记录。

2 净空水平距离的偏差应保证扶梯的梯级踏板上空与最近楼板最小垂直净空高度不应小于2300mm;

3 桁架两端支撑角钢与支撑基础搭接长度应大于100mm,并应符合产品设计要求。

检查方法:吊线、尺量检查。

**12.5.2** 土建交接检验及基准线放投,一般项目应符合下列规定:

1 支撑间距离偏差为(0~+15)mm;

检查方法:吊线、尺量检查。

2 提升高度的尺寸偏差为 $\pm 15\text{mm}$ ;

检查方法:吊线、尺量检查。

3 基坑深度不得小于土建布置图规定的数值;

4 基坑长度不得小于土建布置图规定的数值;

5 支撑间对角线相差不得超过10mm;

检查方法:吊线、尺量检查。

6 支撑梁预埋铁应保持水平,其水平度偏差不应大于1/1000;

检查方法:水平尺、尺量检查。

7 上、下支撑梁与扶梯端部配合的侧面应垂直,垂直度偏差不应大于5mm;

8 桁架安装位置中心线偏差不应大于1mm。

检查方法:吊线、尺量检查。

## 12.6 成品保护

**12.6.1** 扶梯周围防护栏应保持良好的。

**12.6.2** 扶梯桁架安装中心线定位后,应加覆盖保护。

## 12.7 注意事项

**12.7.1** 扶梯安装在最底层时，应设置混凝土基坑，基坑应有防水措施，不得渗水。

**12.7.2** 基坑底部应为直角，当为圆角尺寸太大时，桁架安装时无法落底。

**12.7.3** 扶梯吊点在土建勘察时，应重点检查其承受起吊时的受力。

**12.7.4** 多台扶梯垂直纵向或交叉布置时，为保证多台扶梯外沿垂直中心线，可适当移动补偿，应照顾多数，且保证桁架外沿搭设在预埋铁上。

**12.7.5** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 12.7.5 的规定。

表 12.7.5 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施
土建基坑测量	踩空/失足	坠落	使用安全绳/安全带，监护，正确的操作
	坠落的物料或工具	砸伤	使用安全帽

## 13 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整

### 13.1 材料要求

13.1.1 桁架应符合设计要求，完整坚固，无扭曲及损伤现象。

13.1.2 桁架连接用的螺栓规格、质量、数量应符合要求。

### 13.2 主要机具

13.2.1 主要工具应包括吊车、倒链、卷扬机、龙门架、方木、滚杠、铁托、木板、滑轮、滑轮组、撬棍、千斤顶、木榔头、橡皮榔头等。

13.2.2 主要测量工具应包括直角尺、钢板尺、钢卷尺、水平尺、线坠等。

13.2.3 吊线用的架子、吊线钢丝等。

### 13.3 作业条件

13.3.1 扶梯运输线路应通畅，运输所经地面和敷设的临时盖板其负载能力应满足要求，且应进行加固。

13.3.2 扶梯的悬挂受力点应符合图纸规定的承载能力，设置的位置应正确。

13.3.3 在建筑上临时搭装龙门架等起吊装置时，应检查建筑上有供起重用的基础，当受力过于集中时，可采取分散受力的方法。

13.3.4 在吊装、拼接现场周围，应设置防护栏杆，并设有警示标志，闲人不得入内。

13.3.5 安装现场，应有充足的照明。现场施工用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

### 13.4 施工工艺

13.4.1 桁架的安装连接、起吊和调整宜按图 13.4.1 规定的流程进行：

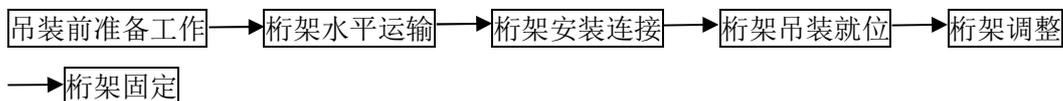


图 13.4.1 桁架的安装连接、起吊和调整工艺流程

13.4.2 吊装前的准备工作应符合下列规定：

1 应结合扶梯土建图上吊点的要求及吊装方案，在各吊点挂装钢丝绳、倒链、滑轮组等装置，固定卷扬机，卷扬机在受力时不得倾覆；

2 上、下支撑预埋铁上，应结合图纸尺寸要求，安装垫板及减震橡胶应按安装手册要求预固定。

13.4.3 桁架的水平运输应符合下列规定：

1 吊装或拼接时，周围环境应满足长度要求，水平运输应满足拐弯的要求，上下左右不应有障碍；

2 桁架到达现场后，受建筑物的影响时，不得直接在安装现场卸货，应在室外或入口处卸下，进行一段水平运输至井道附近；

3 桁架水平运输时，用千斤顶顶起，应在桁架底部加装铁托、滚杠、木板，在机头或允许挂绳的部位，用卷扬机水平拉动至井道安装现场或拼接现场。

#### 13.4.4 桁架的安装连接应符合下列规定：

1 拆箱后，应将扶梯的分段金属框架按次序运至拼接现场，且应在金属框架端部标注对接顺序标记；

2 将其内部的梯级逐一拆下卸出，牵引链条包括梯级主轴，应从接头处拆开卸出，并进行清洗、上油；

3 桁架连接应采用端面配合连接，在每个接合面上用若干只高强度螺栓连接；个别制造单位的连接螺栓在端部有一段锥形销，插入后应用铁锤打紧；

4 受压面和受拉面上使用的高强度螺栓，应采用专用工具达到紧固要求；

5 桁架的连接可在地面上进行，也可在悬吊半空的情况下进行。

#### 13.4.5 桁架的吊装就位应符合下列规定：

1 扶梯起吊时应在制造单位预设的起吊点进行吊装；

2 根据扶梯起吊点的结构，可采用吊环或绳头固定套环悬挂钢丝绳；

3 可用卷扬机、倒链、滑轮、滑轮组等将扶梯桁架送至井道；

4 机头部分可用卷扬机、滑轮、滑轮组垂直牵引，机尾部分可用手拉葫芦垂直起吊，机尾可用卷扬机拉引，防止机头提起桁架突然前移，操作应“一提一放”；大跨度扶梯，为防止桁架长度过长变形，应加设中间辅助吊点，吊点可承受桁架部位自重，且吊挂点应符合桁架受力点要求；

5 当桁架机头高于上支撑位置后，机尾部分应先落入下支撑安装垫板上，机头部分缓慢落在上支撑安装垫板上，且上下支撑搭接长度应基本相等。

#### 13.4.6 桁架的调整应符合下列规定：

1 桁架的支座应符合布置图上所给定的受力要求；支座表面应保持平整、干净和水平；桁架上下支撑支座的调整应符合下列规定：

1) 支撑座由上、下两个扁钢和中间橡胶减震衬垫及部分调整垫片组成，用两个辅助螺钉固定扶梯桁架支撑角钢；

2) 当桁架放置于支撑座上后，应去掉两个辅助螺钉，换用四个调节螺钉，将水平尺置于前沿板梳板后沿上，将扶梯的桁架调整到精确水平，其水平度不应大于 1/1000；

3) 调整时，中间两个螺钉应松开，将两边两个螺钉旋紧或放松使桁架顶起落下，通过加减垫片的方法使桁架不受外力落在支撑座上后达到精确水平，中间两个螺钉拧紧至上层扁

钢。

**2** 桁架与最终地面高差的调整应符合下列规定：

1) 应用水平尺测定桁架上、下支撑处最终地面与梳齿前沿板接平或高出地面 2mm~5mm；

2) 当不水平、不重合时，应调节桁架两端的高度，直至满足上述要求；调节过程中应保证桁架上、下支撑的水平，桁架边框高出地面处时应采取措施平缓过渡。

**3** 扶梯桁架中心线与井道安装中心的调整应符合下列规定：

1) 在扶梯两端架设两个支架，其高度应使连线位置不低于扶梯扶手高度；

2) 支架竖起后，在近扶梯的中心位置上空，两支架上放一条钢丝线，并在此线近扶梯两端处放两线坠，将线调至线坠中心与端部定位块上标记重合，此线即为扶梯中心线；

3) 左右调整桁架位置，扶梯中心线与井道安装中心线应重合。

**4** 扶梯所在位置的调整应符合下列规定：

1) 从建筑物柱体的坐标纵轴开始，测量和调整纵轴与梳齿板后沿的距离，横梁至桁架端部间的距离应为 40mm~60mm；

2) 从建筑物柱体的坐标横轴开始，测量和调整横轴与梳齿板中心的距离，两者大小应相等。

**5** 并列或并靠扶梯前后距离的调整，当在同一层楼有多台扶梯并列或并靠组装时，分别调整扶梯上、下两端前后位置偏差、高低位置偏差，前后偏差不应大于 15mm，高低偏差不大于 8mm；

**6** 当提升高度大于 6m 的扶梯安装时，应在中部加装中间支撑或其它增强措施；扶梯中间支撑的安装调整应符合下列规定：

1) 桁架落座于上、下支撑座后，应按照布置图要求，立即加装中间支撑或其他增强措施；

2) 待桁架全部调整完毕，应拉钢丝测量扶梯桁架的挠度。

**13.4.7** 桁架的固定应符合下列规定：

**1** 将桁架位置及水平调试准确后，将桁架支撑角钢上的两侧调节螺栓松开，并将桁架两端支撑角钢与承重梁上安装垫板中的上层扁钢焊接牢固，不应与预埋铁焊接；

**2** 扶梯安装中，当桁架两侧要求与土建搭接时，搭接方式可依土建情况确定；当两台靠近时，相邻一侧桁架允许侧向连接；为保证桁架的减震性能，不得与建筑物形成硬连接；

**3** 桁架前后方向与支撑基座的间隙，可用减震橡胶或胶泥进行填充。

## 13.5 质量标准

**13.5.1** 桁架的安装连接、起吊和调整主控项目应符合下列规定：

**1** 扶梯桁架两端支撑角钢与支撑基础搭接长度应大于 100mm，并应符合产品设计要求；

检查方法：尺量检查。

2 段与段连接螺栓紧固力矩应符合产品设计要求。

**13.5.2** 桁架的安装连接、起吊和调整一般项目应符合下列规定：

1 桁架两端支撑处应保持水平，其水平度偏差不大于 1/1000；

2 楼层板与楼层地面持平，且不应高出地面 5mm；

检查方法：水平尺、尺量检查。

3 扶梯桁架中心线与井道中心线的偏差不应大于 1mm；桁架上下端部与支撑基础边缘间的距离应为 40mm~60mm；

检查方法：尺量检查。

4 二台或二台以上并列或并靠的扶梯上、下两端前后偏差不大于 15mm；高低偏差不大于 8mm；

检查方法：水平尺、尺量检查。

5 根据 5000N/m<sup>2</sup> 的载荷计算或实测的最大挠度，不应大于支撑距离的 1/750；

6 公共交通型扶梯挠度根据 5000N/m<sup>2</sup> 的载荷计算或实测的最大挠度，不应大于支撑距离的 1/1000。

检查方法：水平尺、吊线、尺量检查。

## 13.6 成品保护

**13.6.1** 桁架在水平运输时，底部不得直接接触地面。

**13.6.2** 桁架个别油漆腐蚀剥落，可在桁架就位后依原色修补。

**13.6.3** 吊装前将梯级部分卸出，防止吊装时桁架受力将梯级挤压损坏。

**13.6.4** 对梯级踏板表面保护，防止物件坠落，避免砸坏梯级表面。

**13.6.5** 吊装时，应检查吊点、钢丝绳、倒链的受力状况并试吊，防止因钢丝绳倒链等断裂、滑脱造成桁架摔坏变形。

**13.6.6** 卷扬机的固定应用双钢丝绳分别绕过建筑物柱子连接，防止卷扬机受力时倾覆。

## 13.7 注意事项

**13.7.1** 桁架起吊时不应采用单根钢丝绳悬吊，四点固定，钢丝绳之间夹角应小于 120°。

**13.7.2** 在非特别标注的情况下，不得用桁架中间部分起吊。

**13.7.3** 应在桁架上下支撑座保持水平的前提下进行桁架高度、位置等的调整。

**13.7.4** 垂直布置的扶梯就位，应按先上后下的原则起吊、就位。

**13.7.5** 垂直或纵向布置的扶梯应从上向下放基准线，调整多台扶梯桁架的外沿垂直度，达到基本垂直、美观的要求。

**13.7.6** 支撑基座采用调整垫片调整的，应将调整垫片与安装垫板点焊连接。

**13.7.7** 多段桁架连接时，当连接螺栓根部为销钉式，应注意螺栓穿插方向，方向相反时，螺栓与桁架配合可能会不紧密。旋紧力应使用专用工具检测。

**13.7.8** 从事吊装作业的人员应具有相应的从业资格。

**13.7.9** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 13.7.9 要求。

表 13.7.9 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施
扶梯起吊	踩空/失足	坠落	使用安全绳/安全带，监护，正确的操作
	坠落的物料或吊具、失效的锚位	坠物砸伤	持证上岗，器具使用前检查，安全帽，绑扎牢固，正确的操作，巡查
	漏电的卷扬机	触电	持证上岗，配备漏电保护器，绝缘
	偶尔的交叉作业	坠物砸伤	减少交叉时间，安全防护，有效沟通

## 14 扶梯梯路系统安装

### 14.1 材料要求

14.1.1 梯级规格应符合设计要求，完整、坚固，无损伤现象。

14.1.2 调整垫片应符合相关要求。

### 14.2 主要机具

14.2.1 主要工具应包括扳手、榔头、内六角扳手、钢锉、油石等。

14.2.2 主要测量工具应包括钢板尺、塞尺等。

### 14.3 作业条件

14.3.1 桁架安装应就位调整合格。

14.3.2 安装现场施工用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

### 14.4 施工工艺

14.4.1 梯路系统安装宜按图 14.4.1 规定的流程进行：



图 14.4.1 梯路系统安装工艺流程

14.4.2 梯路系统的安装调整应符合下列规定：

1 驱动主轴的调整，用水平尺放在主轴上测量，调整两侧固定螺栓，调整中可使用垫片，调试好后其水平度偏差要求不应超过 1/1000；

2 梯路张紧装置的调整，将张紧弹簧的备母松开，用扳手调整弹簧的压缩长度至制造单位规定的尺寸要求，后将备母锁紧；

3 梯级导轨部分的检查调整应符合下列规定：

1) 调整梯级导轨的平直，用目视检查导轨不应有弯曲、变形的情况；

2) 用扶梯桁架中心线悬挂线坠，用钢卷尺检查左右导轨与中心的对称度尺寸，其相互偏差应小于 1mm；

3) 导轨各接头处（包括转向端接头）应保证平直、紧密，不得有毛刺凸出现象。

14.4.3 梯级的安装应符合下列规定：

1 梯级的装入，将需要安装梯级的空缺处，运行到转向导轨的装卸口，先将梯级辅助

轮装入，后将整个梯级缓慢装入装卸口；

2 梯级的调整固定，梯级装入后，将梯级的两个固定装置推向梯级牵引轴，并卡在牵引轴上，调整梯级左右位置，将踏板中心调至与扶梯中心重合，调试好后可用内六角扳手旋紧螺栓；

3 现场安装梯级时，应按照制造单位的要求进行安装。

**14.4.4** 梯级应能平滑通过末端回转部分，接触终端导轨时，梯级滚轮的噪声和振动应很小；牵引轴通过末端环形导轨时应平稳，停止运行后，方可用手拉梯级，查看有无间隙；若无间隙，可用手转动辅轮，不能转动时，应重新调整，按此方法检查每一个梯级；

**14.4.5** 在梯级安装盘车时，应口令、动作一致，防止回转梯级损坏。

## 14.5 质量标准

**14.5.1** 梯路系统安装主控项目应符合下列规定：

- 1 导轨内表面应光滑、平整，不得有异物凸出现象；
- 2 导轨应保证工作分支的每个梯级踏板水平且不晃动。

检查方法：观察检查。

**14.5.2** 梯路系统安装一般项目应符合下列规定：

- 1 导轨内表面对接台阶不应大于 0.2mm，接缝间隙不应大于 0.1mm；
- 2 左右两侧导轨之间的水平度偏差不应大于 1/1000，左右两侧导轨对中心线偏差不应大于 1mm；
- 3 两个相邻梯级的间隙不应超过 6mm；
- 4 围裙板与梯级任何一侧的水平间隙不应大于 4mm，两边的间隙之和不应大于 7mm；
- 5 梳齿板梳齿与踏板面齿槽的啮合深度应当至少为 4mm，间隙不超过 4mm 。

检查方法：尺量检查。

## 14.6 成品保护

**14.6.1** 梯级在安装、搬运过程中应轻拿、轻放，不得用力敲击、摔打，防止梯级表面的损坏。

**14.6.2** 在梯级安装后，防止硬物坠落，砸坏梯级。

## 14.7 注意事项

**14.7.1** 梯级导轨在安装梯级前，应清扫干净。

**14.7.2** 梯级安装时，应先装 2 个~3 个，装完后用手盘车运转无刮蹭及异响情况后，方可安装剩余梯级。

**14.7.3** 梯级调整时，适当旋紧固定螺栓，不得用金属设备敲击。

**14.7.4** 张紧弹簧可先预调至规定的最小压缩量，待扶梯整个系统安装完毕后，再调至适当位置。

**14.7.5** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 14.7.5 的规定。

表 14.7.5 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施
梯级安装	踩空/失足	坠落	监护，正确的操作
	梯路中作业时扶梯启动	绞伤	监护，正确操作，减少交叉作业，有效沟通

## 15 扶梯扶手系统的安装

### 15.1 材料要求

- 15.1.1 扶手应符合设计要求，设有编号，完整、平整、无损伤现象。
- 15.1.2 扶手带表面干净、平整、无毛刺、无割伤。
- 15.1.3 玻璃衬垫的质量、规格、数量应符合要求。
- 15.1.4 扶手导轨应符合设计要求，齐全并设有编号。
- 15.1.5 扶手驱动装置各链轮、压紧装置、各轮转动应良好。

### 15.2 主要机具

- 15.2.1 主要工具应包括手动吸盘、专用扶手安装工具、扳手、木块、橡皮榔头、钢锉、油石等。
- 15.2.2 主要测量工具应包括塞尺等。

### 15.3 作业条件

- 15.3.1 扶梯上部梯级应全部装齐，不得有空梯级。
- 15.3.2 扶梯外沿应为无遮挡的环境，并应设有围挡。
- 15.3.3 扶梯两侧应装设脚手架，脚手架应与扶梯桁架相适应，安装及装饰应预留作业空间。
- 15.3.4 脚手架应搭制成斜坡、阶梯状，排管档距宜为 1200mm~1500mm。脚手架每步应铺满脚手板，板厚不应小于 50mm，板与板之间空隙不应大于 50mm。
- 15.3.5 脚手板两端应探出排管 150mm~200mm，用 8#铅丝将其与排管绑牢。

### 15.4 施工工艺

15.4.1 扶手系统的安装宜按图 15.4.1 规定的流程进行：

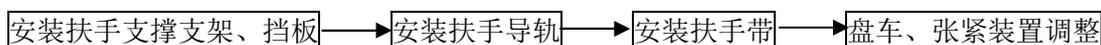


图 15.4.1 扶手系统的安装工艺流程

15.4.2 安装扶手支撑支架、挡板全透明无支撑扶手装置（玻璃+扶手型材）的安装、调整应符合下列规定：

- 1 扶手驱动系统的安装应从下机头圆弧处开始，按照标记用吸盘将下机头圆弧段玻璃缓慢放入主承座凹槽内，内、外和底面均应垫塑料衬板，防止硬接触，并将夹紧螺母预固定；
- 2 安装扶手带回转滚轮支架，扶手带滚轮支架应按照装配图要求，加入塑料衬板插入圆弧段玻璃的顶面，并预固定螺栓；滚轮支架预固定后，应检查其与圆弧玻璃的配合程度；

- 3 同时检查左右两侧回转装置的平行度，平行度偏差不应超过 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 4 玻璃安装时应按制造单位标记顺序进行，并在相邻两块玻璃之间，装入柔性填充物；
- 5 安装玻璃时，用塑料衬板调整相邻两块玻璃的高度、间隙及端面平整度，使相邻两块玻璃的错位小于  $2\text{mm}$ ，各玻璃之间的间隙应基本相等，并应符合制造单位设计要求，待全部玻璃调整完毕，方可用扳手将全部螺母锁紧；
- 6 上部转向端回转滚轮支架安装方法与下部相同，并检查其平行度不超标；
- 7 装入扶手型材，将制造单位配置的橡皮件按尺寸要求安装在玻璃板的上端，在玻璃的全长范围内，将玻璃嵌入扶手型材，按制造单位设计要求进行安装；
- 8 装入扶手导轨，并将其揩净；扶手导轨连接处，应光滑无尖棱，必要时可用手工修磨平整，扶手导轨装完后，将其固定螺钉紧固。

#### 15.4.3 安装扶手支撑支架、挡板不透明支撑扶手装置安装应符合下列规定：

- 1 不透明支撑装置的支架宜采用角钢制作，其安装应从下机头支撑支架的第一标记点开始安装支架；
- 2 机头扶手回转滚轮支架与透明无支撑扶手装置应相同，并检查其左右两侧水平度偏差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 3 第一根扶手支撑支架安装完毕后，按制造单位标记依次装入其余支架；
- 4 上部扶手回转滚轮支架与下部相同，并检查左右平行度偏差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 5 支架全部安装完毕后，检查扶手支撑支架与桁架中心线对称度及高低位置；
- 6 支架全部调整完毕后，将扶手支撑型材装入，固定；
- 7 装入扶手导轨，并揩净，扶手导轨连接处应光滑无尖棱，必要时可用手工修磨平整；扶手导轨装完后，紧固其螺钉。

#### 15.4.4 安装扶手支撑支架、挡板照明装置的安装应符合下列规定：

- 1 按灯管的排列要求，先装好灯座连接板，灯罩托架板，日光灯应先从上弧形及下弧形灯管装起，再由上下一起往中间装，两端部应同时装，弧形灯管较长直线段一端应在  $30^\circ \sim 35^\circ$  倾斜区段内；
- 2 灯脚可边接线边固定在灯座连接板上，连接板预放入支架槽中的螺栓与支架固定，灯罩托架板也应利用预放入支架槽中的螺栓与支架固定。

#### 15.4.5 安装扶手带应符合下列规定：

- 1 手动盘车检查，扶手驱动轮在导轨上应能自由上、下滑动；
- 2 滑轮群组及防偏轮的各轴承处应转动灵活，发现有卡死或脱落，应随时调换；
- 3 整根环状出厂的扶手带，安装前里外应清洁，安装时应将扶手带下分支绕过驱动端滑轮群，嵌入扶手驱动轮下部绕过导向轮组，扶手驱动应位于最高位置，中间放在托辊上，再用扶手带安装专用工具将扶手带套入上下头部转向滑轮群组；
- 4 在上、下扶手转角处各站一人，朝下方向拉扶手带，中间一人用手将扶手带移动到

扶手导轨系统上;

5 适当调节扶手驱动滑轮、扶手压紧带托轮及张紧装置,反复上、下盘车,调节滑轮群组、导向轮组及张紧弹簧,扶手带应能顺利通过不碰擦,扶手带自身张紧力应适当,不可过紧或过松;

6 调整传动辊与扶手内侧间的间隙,每边应在 0.5mm 以上。

## 15.5 质量标准

**15.5.1** 扶手系统的安装主控项目应符合下列规定:

1 扶手导轨连接处应光滑无尖棱;

检查方法:观察检查。

2 朝向梯级一侧的扶手装置应光滑,压条或镶条的装设方向与运行方向不一致时,其凸出高度不应超过 3mm,应坚固且具有圆角和倒角的边缘;

3 扶手护壁板边缘应倒圆或倾角,玻璃之间的间隙不应大于 4mm,玻璃间隙上下应一致,玻璃厚度不应小于 6mm;

4 两护壁板之间下部位置的水平距离应小于等于上部位置的水平距离,扶手栏板之间任何位置的距离应小于扶手中心线之间的距离;

5 扶手带开口处与导轨或扶手支架之间的距离不应超过 8mm;

6 相邻两块玻璃之间的错位应小于 2mm。

检查方法:尺量检查。

**15.5.2** 扶梯系统的安装一般项目应符合下列规定:

1 扶手系统机头回转装置左右两侧扶手回转滚轮架平行度偏差不应超过 $\pm 1\text{mm}$ ;

检查方法:水平尺、尺量检查。

2 相邻两块玻璃之间的间隙应上下一致,并符合制造单位设计尺寸;

3 扶手带安装后应有适当的张紧度;

4 电缆、软管的敷设应可靠固定,且固定均匀,端头处固定距离不大于 300mm,中间段间距不应大于 1m,金属槽盒、管的出入口应有专用户口或其他保护措施;

5 左、右扶手导轨与中心线偏差不应大于 1mm;

6 玻璃的夹紧力不可过大或过松,应适度。

检查方法:吊线、尺量检查。

## 15.6 成品保护

**15.6.1** 玻璃及扶手带安装后,在玻璃上粘贴警示标识防止磕碰。

**15.6.2** 为防止焊接火花和摩擦粘贴在扶手护壁板及玻璃表面的保护纸,应保持到向客户移

交前撕去。

## 15.7 注意事项

**15.7.1** 钢化玻璃安装时，应注意使用手动吸盘，大块玻璃应两人以上搬动。固定玻璃时，应缓慢旋紧螺钉，玻璃受力应均匀，旋紧力不得过紧或过松。搬运玻璃时应注意安全，应配置防滑手套，并保证通道畅通。

**15.7.2** 扶手带在最后约 150mm 部分装入时，可采用专用工具将其别入扶手导轨，不应用螺丝刀，不得损坏扶手带和刮伤抛光栏杆表面。

**15.7.3** 整个扶手装置为扶梯的外观，大部分零件的表面材料为装饰材料，安装时应精细，接头应平整光滑，并不得将表面碰损。

**15.7.4** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 15.7.4 要求。

表 15.7.4 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施
扶手带安装	踩空/失足	坠落	监护，正确的操作
	梯路中作业时扶梯启动	绞伤	监护，正确操作，减少交叉作业，有效沟通

## 16 扶梯围裙板、盖板的安装

### 16.1 材料要求

**16.1.1** 围裙板、内盖板、外盖板应完好无损，表面平整，无划痕，数量齐全，且围裙板应具有防夹装置。

**16.1.2** 应采用非常规型外露紧固件。

### 16.2 主要机具

**16.2.1** 主要工具应包括手电钻、橡皮锤、丝锥、改锥、开口扳手、钻头、棘轮扳手等。

**16.2.2** 主要测量工具应包括直尺、塞尺、磁力线坠等。

### 16.3 作业条件

**16.3.1** 桁架、扶手系统应安装完毕，剩余六节梯级不安装。

**16.3.2** 已安装的部件应清洁完毕。

**16.3.3** 安装现场应有充足的照明。现场施工用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

### 16.4 施工工艺

**16.4.1** 围裙板、盖板的安装宜按图 16.4.1 规定的流程进行：

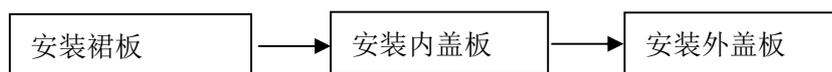


图 16.4.1 围裙板、盖板的安装工艺流程

**16.4.2** 安装裙板应符合下列规定：

- 1 安装裙板时应先装上、下两头，再装中间段；
- 2 将裙板背面的夹具卡入围裙角钢，裙板与角钢面应贴牢，且无松动现象；
- 3 拼装裙板时，接缝处应严密平整，裙板与角钢面应平直，不得有凹凸不平和弯曲。

装裙板时，应用橡皮锤将裙板敲正；

- 4 调整裙板与梯级的间隙应符合下列规定：

- 1) 梯级停止状态的侧面和裙板表面的间隙左右尺寸的安装调试标准，单边间隙 1mm~4mm，两边间隙之和不大于 7mm；

- 2) 在标准规定的尺寸范围内，可微调裙板安装尺寸，以便升降梯级时，使梯级靠近导轨部分，与裙板的间隙均不得有超越标准的部分，且应保证梯级与裙板之间产生接触和摩擦

的现象；

3) 调试时，可用移动围裙角钢的方法进行调整。

5 安装、调整完裙板后，应手动盘车至少一周，以保证无刮蹭、异响；

6 裙板防夹装置应符合下列规定：

1) 由刚性和毛刷、橡胶型材等柔性部件组成；

2) 从围裙板垂直表面起的突出量最小为 33mm，最大为 50mm；

3) 刚性部件有 18mm 到 25mm 的水平突出，柔性部件的水平突出量最小为 15mm，最大为 30mm；

4) 在倾斜区段，刚性部件最下缘与梯级前缘连线的垂直距离在 25mm 和 30mm 之间；

5) 在过渡区段和水平区段，刚性部件最下缘与梯级表面最高位置的距离在 25mm 和 55mm 之间；

6) 刚性部件的下表面与围裙板形成向上不小于 25°的倾斜角，上表面与围裙板形成向下不小于 25°倾斜角；

7) 末端部分逐渐缩减并且与围裙板平滑相连，其端点位于梳齿与踏面相交线前(梯级侧)不小于 50mm，最大 150mm 的位置

**16.4.3** 安装内、外盖板应符合下列规定：

1 不锈钢盖板安装时，各接缝处应严密平整，不应有凹凸和弯曲；

2 先装内盖板封条，找好位置后，在裙板上钻攻螺丝孔，用螺钉将内、外盖板固定在裙板和封条上；

3 装好转角处扶手栏杆后，先装转角部分盖板和弯曲部分的内、外盖板，再装中部的盖板；

4 内盖板和护壁板与水平面的倾斜角均不应大于 25°。该要求不适用于直接与护壁板相接的内盖板水平部分。

**16.4.4** 当扶梯与墙壁相邻，且外盖板的宽度大于 125mm 时，在上下端部应安装阻挡装置防止人员进入外盖板区域。当扶梯相邻平行布置，且共用外盖板宽度大于 125mm 时，应安装阻挡装置，阻挡装置应当延伸到高度距离扶手带下缘 25mm~150mm 处。

**16.4.5** 当扶梯与相邻墙壁之间装有接近扶手带高度的扶手盖板，且建筑物和扶手带中心线之间的距离大于 300mm 时，或者相邻扶梯的扶手带中心线之间的距离大于 400mm 时，应在扶手盖板上装设无锐角或锐边的防滑行装置。该装置应包含固定在盖板上的所有部件，与扶手带外边缘的距离不应小于 100mm，且防滑行装置之间的间隔不应大于 1800mm，高度不小于 20mm。

**16.4.6** 扶梯扶手带外缘与障碍物距离小于 400mm 时，或障碍物会引起人员伤害时，应在与楼板交叉处及各交叉设置的扶梯之间，在扶手带上方放置一个无锐利边缘的垂直封闭固定防护挡板，其高度不应小于 300mm，且至少延伸至扶手带外缘下 25mm 处。

**16.4.7** 为防止人员跌落，应在自动扶梯或者自动人行道的的外盖板上装设的防爬装置应位于地平面上方 1000mm±50mm，下部与外盖板相交，平行于外盖板方向上的延伸长度不得小于 1000mm，且确保在此长度范围内无踩脚处。该装置的高度应至少与扶手带表面齐平。

## 16.5 质量标准

**16.5.1** 围裙板、盖板的安装主控项目应符合下列规定：

- 1 围裙板与梯级任何一侧的水平间隙不应大于 4mm，两边的间隙之和不应大于 7mm；
- 2 内盖板、外盖板、围裙板接缝处的凸台不应大于 0.5mm。

检查方法：尺量检查。

**16.5.2** 围裙板、盖板的安装一般项目应符合下列规定：

- 1 围裙板、盖板应安装牢固、平整，接缝处应严密，不得有凹凸和弯曲的现象，且应是对接缝；
- 2 围裙板的最不利部位，垂直施加一个 1500N 的力于 250mm<sup>2</sup> 的面积上，其凹陷不应大于 4mm，且不应由此导致永久变形。

检查方法：观察检查。

## 16.6 成品保护

**16.6.1** 建筑物有其它专业同时施工时，人员应戴好安全帽。

**16.6.2** 拼装外盖板时，应使用安全带，以防坠落。

**16.6.3** 裙板、盖板在运输过程中，应轻拿轻放，不应磕碰，不得用铁锤敲打。

**16.6.4** 安装完毕后，正式使用前，不得撕掉保护膜，防止划伤。

## 16.7 注意事项

**16.7.1** 拼装裙板、盖板前，应保持扶手系统下部、扶梯内部的清洁卫生。

**16.7.2** 拼装裙板、盖板时，当裙板、盖板与其它部件间隙不合适时，应采取加垫片等其它方法调整。

**16.7.3** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 16.7.3 的规定。

表 16.7.3 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施
围裙板、盖板安装	尖锐的不锈钢边缘	划伤、割伤	带安全手套，正确操作
	梯路中作业时扶梯启动	绞伤	监护，正确操作，减少交叉作业，有效沟通

## 17 电气装置安装

### 17.1 材料要求

#### I 曳引式电梯、液压电梯

**17.1.1** 各电气设备及部件的规格、型号、质量应符合有关要求，各种开关应动作灵活可靠；控制柜应具备型式试验报告。

**17.1.2** 槽钢、角钢、膨胀螺栓、螺丝、电焊条、尼龙卡带、绝缘带、黑胶布、槽盒等规格、性能应符合图纸及使用要求。

#### II 扶梯

**17.1.3** 各电气设备及部件的规格、型号、质量应符合有关要求，各种开关动作应灵活可靠。

**17.1.4** 角钢、螺丝、电焊条、尼龙扎带、绝缘带、黑胶布、防锈漆等规格性能应符合设计图纸及使用要求。

### 17.2 主要机具

#### I 曳引式电梯、液压电梯

**17.2.1** 主要工具应包括电焊机、电焊工具、电锤、电烙铁、扳手、钢锯、榔头、开孔器、压线钳、电钻、漆刷、对讲机、剥线钳等。

**17.2.2** 主要测量工具应包括线坠、钢板尺、水平尺、钢卷尺、万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等。

#### II 扶梯

**17.2.3** 主要工具应包括电焊机、手电钻、电烙铁、扳手、钢锯、铁锤、开孔器、压线钳、丝锥、钢丝刷、油漆刷、线坠剥线钳等。

**17.2.4** 主要测量工具应包括钢板尺、水平尺、盒尺、万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等。

### 17.3 作业条件

#### I 曳引式电梯、液压电梯

**17.3.1** 机房、井道的土建施工包括粉刷等工作已完成，机房门窗应装配齐全。

**17.3.2** 机房、井道的照明应符合有关要求。

**17.3.3** 开慢车进行井道内安装工作时，各层层门关闭，门锁良好、可靠，层门确保不可用手扒开。制动器应调整完毕。限速器安全钳安装完毕，联动可靠。

**17.3.4** 动力电路、照明电路和电气安全装置电路的绝缘电阻应符合表 17.3.4 的规定

表 17.3.4 动力电路、照明电路和电气安全装置电路的绝缘电阻

标准电压/v	测试电压（直流）/v	绝缘电阻/M $\Omega$
安全电压	250	$\geq 0.25$
$\leq 500$	500	$\geq 0.50$
$> 500$	1000	$\geq 1.00$

## II 扶梯

**17.3.5** 扶手系统、裙板、盖板应安装完毕。

**17.3.6** 与扶梯配套的土建、装饰部分已完成。

**17.3.7** 现场应有充足的照明，应使用 36v 的低压电照明，且光照亮度符合设计要求。

**17.3.8** 扶梯上、下出入口位置应有明显的警示标志，防止乘客的出入。

**17.3.9** 动力电源引至机箱，应独立供电，并设有专用的配电盘。

**17.3.10** 动力电路、照明电路和电气安全装置电路的绝缘电阻应符合表 17.3.10 的规定。

表 17.3.10 动力电路、照明电路和电气安全装置电路的绝缘电阻

标准电压/v	测试电压（直流）/v	绝缘电阻/M $\Omega$
安全电压	250	$\geq 0.25$
$\leq 500$	500	$\geq 1.00$
$> 500$	1000	$\geq 1.00$

## 17.4 施工工艺

### I 曳引式电梯、液压电梯

**17.4.1** 电气装置安装应按图 17.4.1 规定的流程进行：

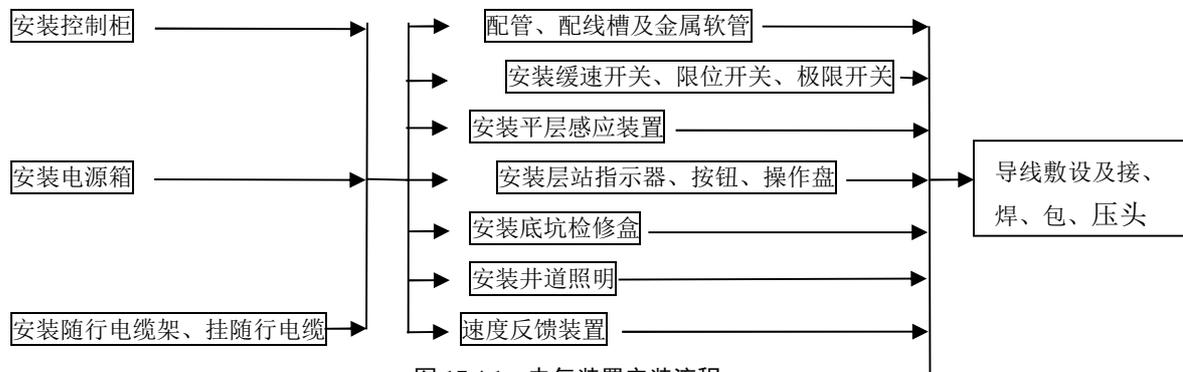


图 17.4.1 电气装置安装流程

**17.4.2** 安装控制柜应符合下列规定：

**1** 机房应有足够的尺寸，允许对有关设备进行作业；工作区域的净高不应小于 2100mm，且应符合下列规定：

1) 在控制柜（控制屏）前应有一块净空面积，该面积的深度，从控制柜（屏）的外表面测量时不应小于 700mm，宽度应为 500mm 或控制柜（屏）全宽的较大值；

2) 对运动部件进行维修和检查，在必要的地点以及需要人工紧急操作的地方，应有一块不小于 500mm×600mm 的水平净空面积。

**2** 控制柜应与机房地面固定可靠；

3 多台控制柜安装时均可观察到相应曳引机的工作状态。

**17.4.3** 安装电源配电箱时，电源配电箱应安装在机房门口附近底边距地宜 1300mm～1500mm。

**17.4.4** 安装随行电缆架和挂随行电缆应符合下列规定：

1 安装随行电缆架应符合下列规定：

1) 固定随行电缆架应按照制造单位图纸要求安装，保证其牢固；  
2) 随行电缆架固定位置应超过井道总高度的 1/2 加 1.5m 处，防止电梯轿厢冲顶时造成随行电缆发生抻拉损坏；

3) 随行电缆架安装时，应保证随行电缆在运行中不与井道内部件发生刚蹭；

4) 轿底电缆架的安装方向应与井道随行电缆架一致，轿厢压缩缓冲器后，电缆不应与底坑地面和轿厢底边框接触。

2 挂随行电缆应符合下列规定：

1) 随行电缆的长度应根据井道高度，加上两头电缆支架绑扎长度及接线余量确定；应保证在轿厢蹲底和冲顶时随行电缆不得拉紧，在正常运行时不刚蹭轿厢，轿厢压缩缓冲器后，随行电缆不应与底坑地面和轿厢底边接触；

2) 随行电缆安装前，应将电缆自由悬挂，消除内应力，不应有打结和波浪扭曲现象，其弯曲半径符合制造单位要求；

3) 扁平型随行电缆可重叠安装，重叠根数不应超过 3 根；每两根之间应保持 30mm～50mm 的活动间距；扁平型电缆的固定应使用楔形插座或专用卡子；

4) 当随行电缆距导轨支架过近时，为防止随行电缆损坏，宜自底坑向上每个导轨支架外角处至高于井道随线架之间采取保护措施。

**17.4.5** 机房和井道内的配线，应使用电线管和线槽保护。电线管和线槽敷设应符合下列规定：

1 电梯机房或滑轮间不应用于电梯以外的其他用途，也不应设置非电梯用的线槽、电缆或装置；

2 线槽、线管敷设前，应放好基准线，安装后应横平竖直，接口严密、槽盖齐全、平整无翘角；

3 动力线与控制线应该分开敷设，当动力线与控制线在同一线槽内敷设时，应做隔离处理，减少控制线路信号受到干扰。电梯制造单位有明确要求的，应严格按照制造单位线路敷设要求施工；

4 线槽拐弯、线管出口处应按要要求加装橡胶套对线路进行有效保护；

5 软管固定间距不应大于 1000mm，端头固定间距不应大于 100mm；

6 线槽内导线总截面积不应大于槽内净截面积的 60%，线管内导线总截面积不应大于管内净截面积的 40%；

7 配线应绑扎整齐，并有清晰接线编号。

**17.4.6** 安装强迫减速开关、限位开关、极限开关及碰铁，应符合下列规定：

1 碰铁安装应无扭曲、变形，表面应平整光滑；安装后调整其垂直度偏差不大于 1/1000，最大偏差不大于 3mm，碰铁的斜面除外；

2 强迫减速开关、限位开关、极限开关的安装及要求应符合下列规定：

1) 强迫减速开关安装在井道两端，电梯失控冲向端站时，应先碰触强迫减速开关；电梯顺方向停止运行，可反方向启动运行；

2) 极限开关在轿厢或者对重接触缓冲器前起作用，且在缓冲器被压缩期间保持其动作状态；强制驱动电梯的极限开关动作后，应以强制的机械方法直接切断驱动主机和制动器的供电回路；开关安装应牢固，不应焊接固定，安装后进行调整，使其动作可靠。

**17.4.7** 安装平层感应装置应符合下列规定：

1 装在轿厢上的平层感应装置安装应横平竖直，各侧面应在同一垂直面上，其垂直度偏差不大于 1mm；

2 隔磁板安装应保证垂直，其偏差不大于 1/1000，隔磁板插入位置、插入深度应符合制造单位要求；

3 隔磁板调节后螺栓应可靠锁紧，电梯正常运行时不应与感应器产生刮蹭、碰撞；

4 感应装置安装完毕启用时，应将封闭磁路板取下；

5 不同的电梯制造单位采取的感应装置不相同，应根据制造单位的安装手册进行安装。

**17.4.8** 层站显示、召唤盒、消防盒及操纵盘的安装应符合下列规定：

1 层站显示盒的安装应横平竖直，其偏差不大于 1mm；层站显示盒中心与门中心偏差不大于 2mm；呼梯按钮盒应装在距地 1200mm~1400mm 处，无障碍电梯呼梯按钮盒应装在距地 900mm~1100mm 的墙壁上；群控、集选电梯的召唤盒宜装在两台电梯的中间位置；

2 同一候梯厅有 2 台及以上电梯并列或相对安装时，各层站指示灯盒的高度偏差不应大于 2mm；各召唤盒的高度偏差不应大于 2mm，相对安装的各层指示灯盒和各召唤盒的高度偏差均不应大于 2mm；

3 具有消防功能的电梯，应在基站或撤离层设置消防开关；消防开关盒应装在召唤盒的上方，其底边距地面高度宜为 1600mm~1700mm，或按设计要求；

4 各层站指示灯、召唤按钮及开关的面板安装后，应与墙壁装饰面贴实，不应有明显的凹凸变形和歪斜，并保持洁净、无损伤；

5 操纵盘面板的固定方法可采用螺钉固定或搭扣固定两种形式，操纵盘面板与操纵盘轿壁间的最大间隙应在 1mm 以内；

6 层站显示、按钮、操纵盘的指示信号清晰、明亮、准确，不应有漏光、串光现象；按钮及开关应灵活可靠，不应有阻卡现象；消防开关应工作可靠。

**17.4.9 安装轿顶及底坑检修盒应符合下列规定：**

- 1 停止装置可设在检修运行控制装置上；
- 2 轿顶停止装置安装的位置应操作方便，距检查或维修人员入口不应大于 1m；
- 3 底坑停止装置应安装在打开门进入底坑时，在底坑地面上可见且容易接近，装置的位置应符合下列规定：

1) 底坑深度小于或等于 1600mm 时，停止装置应安装在底层端站地面以上最小垂直距离 400mm 且距底坑地面最大垂直距离 2000mm，距层门框内侧边缘最大水平距离 750mm 处；

2) 底坑深度大于 1600mm 时，应设置 2 个停止装置，上部的停止装置设置在底层端站地面以上最小垂直距离 1000mm 且距层门框内侧边缘最大水平距离 750mm 处，下部的停止装置设置在距底坑地面以上最大垂直距离 1200mm 的位置；

3) 当通过底坑通道门（非层门）进入底坑时，应在距通道门门框内侧边缘最大水平距离 750mm，距底坑地面 1100mm~1300mm 高度的位置设置一个停止装置。

4 底坑检修盒用膨胀螺栓或塑料胀塞固定在井道壁上；检修盒、电线管、线槽之间均应跨接地线；

5 停止装置应为红色非自动复位的双稳态开关，并标以“停止”字样加以识别，检修盒上各开关、按钮应有中文标识；

6 在检修盒上或附近适当的位置应装设照明和电源插座，照明应采用 36V 电压并加装控制开关。

**17.4.10 安装井道照明应符合下列规定：**

- 1 井道应设置永久安装的电气照明装置；
- 2 井道照明开关或等效装置应分别设置在底坑和主开关附近，以便在这两个地方均能控制井道照明；

**3 照度应符合下列规定：**

- 1) 轿顶垂直投影范围内轿顶以上 1000mm 处的照度不小于 50lx；
- 2) 底坑地面人员可以站立、工作和(或)工作区域之间移动的任何地方，地面以上 1000mm 处的照度不小于 50lx；
- 3) 在规定的区域之外，照度不小于 20lx，轿厢或部件形成的阴影除外。

**17.4.11 速度反馈装置的安装应符合下列规定：**

- 1 检查速度反馈装置轴转动灵活、无异响、无磕碰；
- 2 速度反馈装置线缆应与主电源线分开敷设。

**17.4.12 导线敷设及接、焊、包、压头应符合下列规定：**

1 穿线前应将电线管或线槽内清扫干净，不应有积水及污物；电线管要检查各个管中的护口应齐全，有遗漏和破损，均应补齐和更换；

- 2 电梯电气安装中的配线应使用额定电压不低于 750v 的铜芯导线；
- 3 穿线时不应出现损伤线皮、扭结等现象，并留出适当备用线，其长度应与箱、盒、柜内最长的导线相同；
- 4 导线应按布线图敷设，电梯的供电电源应单独敷设；动力和控制线路应分别敷设，在同一线槽中敷设时应加隔板；
- 5 在线槽的内拐角处及出入口应垫橡胶板等软物，以保护导线；导线在线槽的垂直段应用尼龙绑扎带绑扎成束，并固定在线槽底板下，以防导线下垂；
- 6 控制盘（柜）压线前应将导线沿接线端子方向整理成束，排列整齐并用尼龙扎带绑扎，做到横平竖直，整齐美观，出入口应垫橡胶板等软物，以保护导线；
- 7 导线终端应有清晰的线路编号；
- 8 导线压接用压线钳或涮锡应严实，不得有松脱、虚接现象。

## II 扶梯

17.4.13 电器装置安装宜按图 17.4.13 规定的流程进行：

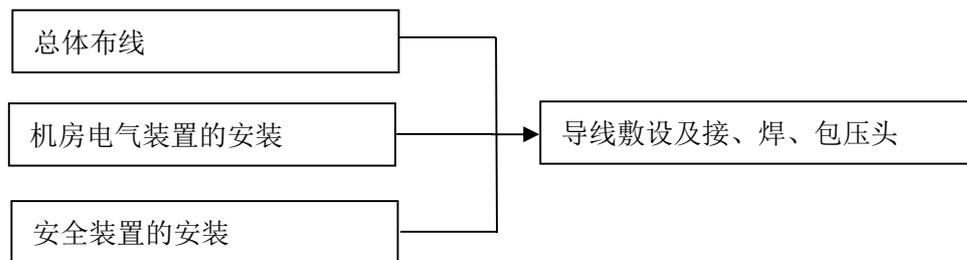


图 17.4.13 电器装置安装工艺流程

17.4.14 总体布线宜采用全电缆接线。整个系统分为两部分敷线：

- 1 靠近上机房的接线经上机房接线盒进控制柜；
- 2 靠近下机房的接线经下机房接线盒进控制柜。

17.4.15 机房的主要电气装置应包括控制柜、主开关、检修盒、接线盒、插座、变压器等，机房电气装置的安装应符合下列规定：

1 控制柜的安装应符合下列规定：

- 1) 控制柜为可移动的，应注意接入控制柜导线的长度，应能使控制柜被方便的提出、接线和维修；
- 2) 控制柜为固定的，控制柜的前方应有一个面积不小于 0.3m<sup>2</sup> 自由空间，较小边长度不小于 500mm，以便于维修。

2 检修盒的安装应符合下列规定：

- 1) 应在上、下机房各提供一个用于便携式检修盒连接的检修插座，检修插座的设置应能使检修盒到达扶梯的任何位置；
- 2) 便携式检修盒的电缆长度至少为 3000mm；

- 3) 检修开关应是可自动复位的, 并标识有“上”、“下”的字样;
- 4) 检修盒上的停止开关的操作装置应为红色非自动复位, 并标识有“急停”的字样。

**3 主开关的安装应符合下列规定:**

1) 驱动主机机房内应装设一只只能切断电动机、制动器释放装置和控制电路电源的主开关, 且开关不应切断电源插座或检修所需的照明电路的电源;

2) 当加热装置、扶手照明装置和梳齿板照明等辅助设备为分开供电的, 主开关不应切断它们, 各相应的开关应位于主开关近旁, 并有明显标志;

3) 主开关处于断开位置时应当可被锁住或者处于“隔离”位置, 在打开门或者活板门后能够方便操纵。

**4 接线盒的安装应符合下列规定:**

1) 接线盒应位于打开上机房的盖板时方便接线和维修的位置;

2) 进、出线应分开, 低压信号应用蛇皮管与高压线分开。

**5 桁架内的驱动站、转向站及机房中, 应配备符合下列要求之一的电源插座:**

1) 2P+PE 型 250V, 由主电源直接供电;

2) 当确定无需使用 220V 的电动工具时, 应符合安全特低电压的供电要求。

**6 变压器的安装应安装稳固, 且应有防止触电的外壳, 外壳应接地。**

**17.4.16** 扶梯的安全装置应包括工作制动器、附加制动器、速度监控装置、驱动链条伸长或断裂保护装置、梳齿板保护装置、扶手带入口防异物保护装置、梯级塌陷保护装置、裙板保护装置、电机保护、相位保护、急停按钮、扶手带断带保护开关等, 安全装置的安装应符合下列规定:

**1** 自动扶梯或者自动人行道应当在速度超过名义速度的 1.2 倍之前自动停止运行。如果采用速度限制装置, 该装置应当在速度超过名义速度的 1.2 倍之前切断自动扶梯或者自动人行道的电源; 如果自动扶梯或者自动人行道的设计能够防止超速, 则可以不考虑上述要求;

**2 驱动链条伸长或断裂保护装置的安装应符合下列规定:**

1) 链条张紧装置的张紧弹簧端部, 当链条因磨损或其它原因变长或断裂时, 此开关动作;

2) 驱动链条伸长或断裂保护装置的工作距离应符合制造单位的要求。

**3 梳齿板保护装置的安装应符合制造单位的要求;**

**4 扶手带入口保护装置:** 在扶手转向端的扶手带入口处应当设置手指和手的保护装置, 该装置动作时, 驱动主机应当不能启动或者立即停止;

**5 梯级塌陷保护装置的安装应符合制造单位的要求;**

**6 裙板保护装置的安装应符合下列规定:**

1) 扶梯正常工作时, 围裙板与梯级任何一侧的水平间隙不应大于 4mm, 两边的间隙

之和不应大于 7mm;

2) 调节裙板保护开关支架的伸出长度, 裙板保护开关与 C 型钢或围裙板背部间隙应为 0.5mm。

7 紧急停止装置的安装, 应当设置在自动扶梯或自动人行道出入口附近、明显且易于接近的位置; 紧急停止装置应当为红色, 并有清晰的永久性中文标识; 紧急停止装置位于扶手装置高度的 1/2 以下时, 应在扶手装置 1/2 高度以上醒目位置张贴直径至少为 80mm 的红底白字“急停”指示标记, 箭头指向紧急停止装置; 为方便接近, 必要时应当增设附加紧急停止装置; 紧急停止装置之间的距离应符合下列规定:

- 1) 自动扶梯, 不超过 30m;
- 2) 自动人行道, 不超过 40m;

3) 当扶梯出入口可能被闸门、防火门等建筑结构阻挡时, 在梯级、踏板或胶带到达梳齿与踏面 2000mm~3000mm 处, 在扶手带高度位置增设附加紧急停止开关; 该开关能从扶梯乘客站立区域操作。

## 17.5 质量标准

### I 曳引式电梯、液压电梯

**17.5.1** 主控项目应符合下列规定:

1 安全保护开关位置正确、固定牢固、功能可靠, 不应采用焊接;

检验方法: 观察和实际运行检查。

2 轿厢自动门安全触板、光电保护、关门力限制等应灵活可靠;

检验方法: 在轿门关闭过程中, 用轻推触板、遮挡光线、测力计等方法检查。

3 电梯的供电电源线应单独敷设;

检验方法: 观察检查。

4 保护接地(接零)系统应良好, 电气设备的金属外壳有良好的保护接地(接零); 电线管、槽及箱、盒连接处的跨接地线应紧密牢固、无遗漏;

检验方法: 观察检查和安装记录。

5 电梯的随行电缆应绑扎牢固、排列整齐、无扭曲, 其敷设长度应保证轿厢在极限位置时不受力、不拖地。

检验方法: 观察检查。

**17.5.2** 一般项目应符合下列规定:

1 机房内的控制屏、柜、盘的安装应布局合理, 横平竖直, 整齐美观;

检验方法: 观察检查。

2 配电盘、柜、箱、盒的设备配线应连接牢固, 接触良好, 包扎紧密, 绝缘可靠, 标志清楚, 绑扎整齐美观;

检验方法：观察检查。

3 电线管、槽安装应牢固，无损伤，布局走向合理，出线口准确，槽盖齐全平整，电线管、槽与箱、盒及设备连接正确；

检验方法：观察检查。

4 电气装置的附属构架，电线管、槽等非带电金属部分的防腐处理应涂漆均匀、无遗漏；

检验方法：观察检查。

5 其它一般项目应按表 17.5.2 电气装置安装的允许偏差、尺寸要求和检验方法执行。

表 17.5.2 电气装置安装的允许偏差、尺寸要求和检验方法

项次	项 目	允许偏差或尺寸要求	检 验 方 法	
1	机房控制柜、屏的垂直度	$\leq 1.5/1000$	吊线、尺量检查	
2	电线管、槽的垂直度、水平误差	机房内	$\leq 2/1000$	吊线、尺量检查
		井道内	$\leq 5/1000$ $\leq 50\text{mm}$	
3	轿厢上配管的固定点间距	$\leq 500\text{mm}$	尺量检查	
4	金属软管的固定点间距	直线段	$\leq 1000\text{mm}$	尺量检查
		端头处	$\leq 100\text{mm}$	

## II 扶梯

17.5.3 电气装置安装主控项目应符合下列规定：

1 各种安全保护开关的固定应可靠，且不得采用焊接。

检验方法：观察检查。

2 扶梯的供电电源应单独敷设；

检查方法：观察检查。

3 保护接地（接零）系统应良好，电气设备的金属外壳应有良好的保护接地（接零）。电线管、槽及箱、连接处的跨接地线应紧密牢固、无遗漏；

检查方法：观察检查和检查安装记录。

4 安全装置应安装正确，动作灵活可靠，并应符合下列规定：

1) 应当设置断相、错相保护装置；当运行与相序无关时，可不装设错相保护装置；

2) 电动机短路过载保护装置应能切断电动机所有供电、手动复位；

3) 梯级链断裂或过分伸长保护装置；

4) 当动力电源或控制电路断电时，工作制动器应可靠制动；

5) 超过名义速度 140%之前或在梯级、踏板、胶带改变规定运行方向时，附加制动器应起作用；

6) 上下行开关应能明显识别运行方向；

7) 当手指或异物进入入口护罩时，扶手带入口保护装置应动作；

8) 当有异物卡入，并且梳齿与梯级或者踏板不能正常啮合，导致梳齿板与梯级或者踏

板发生碰撞时，自动扶梯或者自动人行道应当自动停止运行；

9) 当异物夹入梯级和裙板间，阻力超过允许值时，裙板保护开关应动作；

10) 当速度超过名义速度 120%之前，超速保护装置应动作；

11) 自动扶梯或者倾斜角不小于 6°的倾斜式自动人行道应当设置一个装置，使其在梯级、踏板或者胶带改变规定运行方向时，自动停止运行；该装置动作只有手动复位故障锁定，并且操作开关或者检修控制装置才能重新启动自动扶梯或者自动人行道。即使电源发生故障或者恢复供电，此故障锁定应当始终保持有效；

12) 当梯级或者踏板的任何部分下陷导致不再与梳齿啮合时，应当有安全装置使自动扶梯或者自动人行道停止运行；该装置应当设置在每个转向圆弧段之前，并且在梳齿相交线之前有足够距离的位置，以保证下陷的梯级或者踏板不能到达梳齿相交线；该装置动作后，只有手动复位故障锁定，并且操作开关或者检修控制装置才能重新启动自动扶梯或者自动人行道；即使电源发生故障或者恢复供电，此故障锁定应当始终保持有效；不适用于胶带式自动人行道；

13) 检修控制装置的操作元件应当能够防止发生意外动作，自动扶梯或者自动人行道的运行应当依靠持续操作。使用检修控制装置时，其他所有启动开关都不起作用；当连接一个以上的检修控制装置时，所有检修控制装置都不起作用。

检查方法：实际操作和模拟检查。

#### **17.5.4 电气装置安装一般项目应符合下列规定：**

**1** 上、下机房内的配电柜、控制柜等电气设备应布局合理，整齐美观；

检查方法：观察检查。

**2** 配电盘、柜、箱、盒及设备配线应连接牢固，接触良好，包扎紧密，绝缘可靠，标志清楚，绑扎紧密可靠；

检查方法：观察检查。

**3** 电线管、槽安装应牢固、无损伤，局部走线合理，出线口准确，槽盖齐全平整，与箱盒及设备连接正确；

检查方法：观察检查。

**4** 电气装置的附属构架，电线管槽等非带电金属部分的防腐处理应涂漆均匀、无遗漏。

检查方法：观察检查。

## 17.6 成品保护

### I 曳引式电梯、液压电梯

- 17.6.1** 施工现场应有防范措施，以免设备被盗或被破坏。
- 17.6.2** 机房、脚手架上的杂物、尘土应随时清除，以免坠落井道砸伤设备或影响电气设备功能。
- 17.6.3** 轿内操纵盘及所有的层站指示、召唤按钮的面板应加强保护，防止损伤。

### II 扶梯

- 17.6.4** 施工现场应有防范措施，以免被盗或被破坏。
- 17.6.5** 扶梯的梯路系统、上、下机房，应保持清洁、无杂物，以免扶梯运转时损坏设备。

## 17.7 注意事项

### I 曳引式电梯、液压电梯

- 17.7.1** 在脚手架上工作时应系安全带，戴安全帽，穿防滑绝缘鞋。
- 17.7.2** 检修运行作业时，工作人员应相互配合，调试时应有呼有应。
- 17.7.3** 槽盒、盒等不应用电气焊切割或开孔。
- 17.7.4** 易受外部信号干扰的电子线路，应有防干扰措施。
- 17.7.5** 电线管、槽及箱、盒连接处的跨接地线不应遗漏，使用铜线跨接时，连接螺丝应加弹簧垫。各接地线应分别直接接到专用接地端子上，不应串接后再接地。
- 17.7.6** 随行电缆敷设前应消除应力，方可固定。
- 17.7.7** 各安全保护开关应固定可靠，安装后不应因电梯正常运行碰撞。
- 17.7.8** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 17.7.8 安全风险分析和主要防范措施

表 17.7.8 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
井道作业	使用手工工具等，安装小型电器安全开关等	失足	摔伤	安全带、脚手板、安全网，精力充沛
		坠落的工具	砸伤	放置好，安全防护，不交叉作业
	拆除脚手架	拆除脚手架发生坍塌	坠落/砸伤/碰伤/坍塌	有资质人员，使用安全绳/安全带/安全帽，从上向下的顺序，配合良好
底坑作业	进出底坑	不良照明、滑的底坑爬梯或无梯	摔伤/磕伤	手电照明，安全鞋、安全帽，慢下
	安装和调整底坑部件	底坑部件和工具绊人	砸伤、划伤	照明良好，安全鞋、安全帽，远离
		底坑油漆及杂物	火灾	预先清理、严禁吸烟，照明良好
机房作业	使用起重工具安装固定曳引机、钢丝绳	操作失误	坠物砸伤或挤伤	持证上岗，精力充沛，正确的操作
		坠落的物料或吊具、失效的锚位	坠物砸伤	持证上岗，器具锚位使用前检查，安全帽，不待在危险区域，正确的操作

	主机高台上下及作业	楼梯及护栏不牢固	摔伤	安全带、安全帽, 防护栏围栏, 良好照明, 小心操作
	使用电动工具安装固定控制柜、限速器、槽盒等	漏电的照明灯具和电动工具设备	触电	配备漏电保护器, 绝缘良好
		旋转的切割机	割伤/撞击	保护罩、防护眼睛, 正确的操作
		切割机火星	火灾	清除可燃物、灭火器、看护
轿厢及层门	安装轿内照明及控制装置	坠落的轿顶天花	砸伤/碰伤	安全帽、手套、监护、正确的操作
	安装层门外呼外显	未防护的层门口、不良层门地面	坠落	安全带, 良好的梯子, 监护, 防护良好的层门口, 清除门口的杂物

## II 扶梯

**17.7.9** 槽盒、盒等不应用电、气焊切割或开孔。

**17.7.10** 低压信号线, 应用蛇皮管与高压线分开。

**17.7.11** 槽盒、盒等连接处的跨接地线不可遗漏, 使用铜线跨接, 连接处的螺丝应加垫片, 各地线应直接连接到接线柱端子, 不可串接。

**17.7.12** 各安全开关应固定可靠, 不得因扶梯正常运转使其产生位移, 损坏和误动作。

**17.7.13** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 17.7.13 的规定。

表 17.7.13 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施
电气安装	踩空/失足	坠落	监护, 正确的操作
	底坑油污及杂物	火灾	预先清理、严禁吸烟, 照明良好
	底坑部件和工具绊人	砸伤、划伤	照明良好, 安全鞋、安全帽, 远离
	漏电的带电部件和电动工具设备	触电	配备漏电保护器, 绝缘良好
	梯路中作业时扶梯启动	绞伤	监护, 正确操作, 减少交叉作业, 有效沟通

## 18 调整、试验、试运行

### 18.1 材料要求

#### I 曳引式电梯

- 18.1.1 电梯整梯安装完成，相关土建配合完成。
- 18.1.2 电梯整机型式试验合格证书或报告书，其内容应能覆盖所提供电梯相应参数。
- 18.1.3 产品质量证明文件，注有制造许可证明文件编号、该电梯的产品出厂编号、主要技术参数，以及安全保护装置和主要部件的型号和编号等资料文件应齐全。
- 18.1.4 各元器件出厂编号与安装设备编号应一致。

#### II 液压电梯

- 18.1.5 液压电梯整梯应安装完成，相关土建配合完成。
- 18.1.6 液压电梯整机型式试验合格证书或报告书，其内容应能覆盖所提供液压电梯相应参数。
- 18.1.7 产品质量证明文件，注有制造许可证明文件编号、该液压电梯的产品出厂编号、主要技术参数，以及安全保护装置和主要部件的型号和编号等资料文件应齐全。
- 18.1.8 各元器件出厂编号与安装设备编号应一致。

#### III 扶梯

- 18.1.9 扶梯整梯安装完成，相关土建配合完成。
- 18.1.10 扶梯设备及附属装置应有出厂证明，并全面检查，确认符合要求后方可进行调试工作。

### 18.2 主要机具

- 18.2.1 测量用的各仪器仪表和量具应在校验合格有效期内。

#### I 曳引式电梯

- 18.2.2 主要工具应包括对讲机、试电笔、专用延伸线路板、测试线夹组合螺丝刀、扳子、内六角扳手、套筒螺丝刀、套筒扳子、钢丝钳、斜口钳、扁嘴钳、尖嘴钳、电烙铁、焊锡、试电笔、手电筒等。
- 18.2.3 主要测量工具应包括加速度测试仪、绝缘电阻测试仪、万用表、钳型电流表、数字转速表、声级计、点温计、测力计、深度卡尺、卡尺、钢板尺、钢卷尺、塞尺、砝码等。

#### II 液压电梯

- 18.2.4 主要工具应包括组合对讲机、螺丝刀、扳手、钢丝钳、试电笔、手电筒等。
- 18.2.5 主要测量工具应包括绝缘电阻测试仪、数字万用表、钳型电流表、声级计、加速度测试仪、钢丝绳张力仪、卡尺、钢板尺、钢卷尺、砝码、塞尺等。

### III 扶梯

**18.2.6** 主要工具应包括 棘轮扳手、组合螺丝刀、活扳手、内六角扳手、套筒扳手、钢丝钳、斜口钳、扁嘴钳、尖嘴钳、剥线钳、电烙铁、焊锡、手电筒、试电笔等。

**18.2.7** 主要测量工具应包括测力仪、游标卡尺、塞尺、钢板尺、钢卷尺、摇表、万用表、钳流表、数字转速表、声级计、半导体点温计、示波器等。

**18.2.8** 测试仪器、仪表和量具精度要求，速度、时间和长度要求为 $\pm 1\%$ ，加速度、减速度为 $\pm 2\%$ ，电压、电流为 $\pm 5\%$ 。测试用的仪器、仪表和量具应在法定的计量部门校验的有效期内。

## 18.3 作业条件

### I 曳引式电梯

**18.3.1** 机房、井道、底坑、轿顶、层门等各部位应清理完毕，孔洞应封堵完毕。

**18.3.2** 电网输入电源电压正常，电压波动在 $\pm 7\%$ 范围内。

**18.3.3** 各安全开关、层门锁闭功能正常，油压缓冲器按要求加油，接地保护良好。

**18.3.4** 机房照明应充足，地面照度不低于 200lx。

**18.3.5** 机房温度控制在  $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  之间，在  $25^{\circ}\text{C}$  时环境相对湿度不应大于 85%。

**18.3.6** 电气系统、机械系统应具备运转条件。

### II 液压电梯

**18.3.7** 机房、井道、底坑、轿顶、层门等各部位应清理完毕。

**18.3.8** 电网输入电源电压正常，电压波动在 $\pm 7\%$ 范围内。

**18.3.9** 各安全开关、层门锁闭功能正常，油压缓冲器按要求加油，接地保护良好。

**18.3.10** 机房照明应充足，地面亮度不低于 200lx。

**18.3.11** 机房温度控制在  $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  之间，在  $25^{\circ}\text{C}$  时环境相对湿度不应大于 85%。

**18.3.12** 电气系统、机械系统、液压系统应具备运转条件。

**18.3.13** 测试用的各仪器仪表和量具应在校验合格有效期内。

### III 扶梯

**18.3.14** 桁架、扶手系统、梯级、护壁板、围裙板、盖板、电气装置等均应已安装完毕，具备运转条件，并进行了分项验收。

**18.3.15** 上、下机房、梯路系统等应已清理完毕。

**18.3.16** 各安全保护装置功能应齐全有效。

**18.3.17** 输入电源应正常可靠，电压波动应在 $\pm 7\%$ 范围内。

**18.3.18** 扶梯及其周边，尤其在梳齿板的附近应有足够和适当的照明，在出入口附近的光照度应大于 50lx。

**18.3.19** 扶梯全部调整完成后，扶梯周围地面敷设时，对扶梯应具有防水防污等防护措施。

**18.3.20** 桁架的外装饰板的材质宜采用不锈钢或阻燃型木质装饰夹板等，不应采用易碎易燃材料，外装饰板的重量不应大于 150N/m<sup>2</sup>。

## 18.4 施工工艺

### I 曳引式电梯

**18.4.1** 按产品说明书的要求进行，调整试验、试运行调整、试验、试运行宜按图 18.4.1 规定的流程进行：

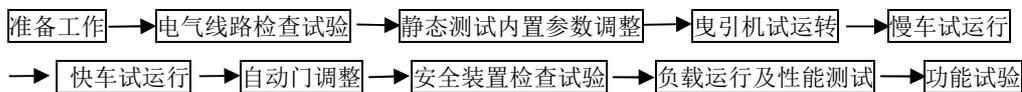


图 18.4.1 调整试验、试运行调整、试验、试运行流程

**18.4.2** 准备工作应符合下列规定：

- 1 随机文件电气原理图、安装使用维护说明书等有关资料应齐全；
- 2 对全部机械设备、电气设备进行清洁除尘；各部位螺栓、平垫、弹簧垫、双螺母、卡圈等安装齐全、紧固，销钉开尾合适；
- 3 全部机械设备的润滑系统，均应按制造单位规定加好润滑油，齿轮箱应冲洗干净，加好齿轮油。

**18.4.3** 电气线路检查试验应符合下列规定：

- 1 按照电梯制造单位随机文件提供的电气原理图、接线图进行接线检查；
- 2 测试各有关、线路的绝缘电阻值均应符合本规程第 16.3.4 条的规定，并做好测试记录；当电梯采用微机控制时，应采取适当措施，避免烧毁元器件；
- 3 所有电气设备的外露金属部分均应可靠接地并与控制柜中性线连接；
- 4 电动机过电流、短路等保护的整定值应符合设计和产品要求；
- 5 控制柜（控制屏）内各电器元件应外观良好，标识齐全，安装牢固，所有接线接点接触良好，继电器、接触器动作灵活可靠；
- 6 微机插件电子元器件应无损伤、不松动，各焊点无虚焊、漏焊；
- 7 插接件接触应可靠，插接后锁定正常，标志符合设计和产品要求；
- 8 对电梯热保护等元件进行检查；
- 9 在机房控制柜（控制屏）处，检查继电器及接触器的吸合状况，检查电梯的选层、定向、换速、截车、平层、停止等程序动作应正确。

**18.4.4** 静态测试调整应符合下列规定：

- 1 静态测试调整应在电气系统接线正常无误的前提下进行；电气线路与电动机不连接，

曳引机不带轿厢；

2 根据电气原理图，测量电路静态值，检查电源电压，变压器的初级及次级电压，整流及稳压电路输出电压，输出状态、门电机等，确认其装置部件性能及参数应正常；

3 按电机具体参数等调整变频器内置参数。

#### 18.4.5 曳引机试运转应符合下列规定：

1 制动器试验调整时，闸瓦与制动轮间隙应符合电梯制造单位技术要求，不应有摩擦，线圈的接头应可靠无松动，线圈外部应绝缘良好，制动器弹簧应调整适当，制动器的松闸装置应试验可靠，各调整螺丝、锁紧螺母不得松动，各销轴应转动自由；制动轮和闸瓦应无油污或油漆；

2 曳引式电梯应设有电动机运转时间限制功能，当启动电梯曳引机不转和向下运行的轿厢（或对重）因障碍物停止，导致曳引绳在曳引轮上打滑时，应在规定时间内切断驱动主机的供电并保持其非供电状态；

3 电动机运转时间限制功能的动作时间 T 应符合下列规定：

1) 电梯全程运行时间不小于 35s 时，T 不大于 45s；

2) 电梯全程运行时间小于 35s 但不小于 10s 时，T 不大于全程运行时间加 10s；

3) 电梯全程运行时间小于 10s 时，T 不大于 20s。

4 电动机运转时间限制器动作后，恢复电梯正常运行只可通过手动复位；恢复断开的电源后，曳引机无需保持在停止位置；

5 电动机运转时间限制器不应影响轿厢检修运行和紧急电动运行；

6 曳引机的试运转可在悬挂钢丝绳前完成。

#### 18.4.6 慢车试运行应符合下列规定：

1 检查电动机电源接线正确；

2 验证电梯电源断、错相功能正常；

3 变频器按制造单位要求检查设置参数；

4 制动器机械部分调好后，方可进行制动器的电气开关调整；

5 检验轿顶急停开关有效、检修运行优先、方向按钮与运行方向相同；

6 检修慢车运行时，应检查轿厢地坎与各层门地坎间隙、层门锁轮间隙、平层装置与遮磁板间隙、限位开关、强迫缓速开关与磁铁的位置、轿厢最外端与井道壁间隙、轿厢部件与导轨支架、线槽的间隙，随行电缆、安全绳等与井道各部件无任何卡阻碰撞现象。

#### 18.4.7 快车试运行应符合下列规定：

1 检修状态试运行正常后，各层层门关闭，机械电气门锁可靠；

2 以检修运行速度将轿厢停在中间层，轿厢内不应载人，在机房控制柜（屏）处手动快车运行；先单层，后多层，上下往返数次；进入轿厢进行实际操作，快车试运行中对电梯信号系统、控制系统进行测试、调整，应动作正常安全可靠；

3 对电梯的起动、加速、换速、制动、平层及强迫缓速开关、限位开关，极限开关、安全开关等位置进行调整，应动作准确、安全可靠；

4 外呼按钮、消防开关和其它指令按钮均应动作可靠；

5 平层感应器初步调整时，轿厢顶安装的上、下平层感应器的距离可取井道内装的隔磁板长度再加约 100mm；精准调整时以基站为标准，调整感应器的位置，其它层站调整井道内各隔磁板的位置；平层隔磁板与上下两个平层感应器的距离越小，平层准确度越高。

**18.4.8 门系统调试应符合下列规定：**

1 按制造单位的安装工艺进行调整，所有电气安全装置动作灵活可靠；

2 开、关门时间应符合表 18.4.8 的规定；

**表 18.4.8 开、关门时间**

开门宽度 B (mm)		B≤800	800<B≤1000	1000<B≤1100	1100<B≤1300
中分	开门时间≤(s)	3.2	4.0	4.3	4.9
旁开		3.7	4.3	4.9	5.9

注：开门宽度超过 1300mm 时开门时间由制造单位与客户协商确定。

3 安全触板和光幕应功能可靠；

4 层门和轿门正常运行时，不得出现脱轨、机械卡阻或者在行程终端时错位；

5 轿门开门限制装置，当轿厢停在开锁区域外时，应能防止轿厢内的人员打开轿门离开轿厢。

**18.4.9 安全装置检查试验应符合下列规定：**

1 过负荷及短路保护应符合下列规定：

1) 电源主开关应具有切断电梯正常使用情况下最大电流的能力；

2) 该开关不应切断轿厢照明、通风、机房照明、电源插座、井道照明、报警装置等供电电路；

3) 开关的接线应正确可靠，位置标号及编号标志一致。

2 相序与断相保护、断相和错相保护应可靠；

3 方向接触器、开关门继电器机械联锁保护应灵活可靠；

4 极限保护开关应在轿厢或对重接触缓冲器之前起作用，在缓冲器被压缩期间，应保持其接点断开状态；极限开关不应与限位开关同时动作；

5 限位开关，当轿厢地坎超越上、下端站地坎平面至极限开关动作之前，电梯应停止运行；

6 检修开关及操作按钮应符合下列规定：

1) 轿顶的检修控制装置应易于接近，并设有无意操作的防护；检修开关应为双稳态；

2) 检修运行时应取消正常运行和自动门的操作、紧急电动运行；电梯运行仍应依靠安全装置；

3) 轿厢运行应依靠持续按压按钮，防止意外操作；

4) 当轿顶和轿内及机房均设检修装置时, 应保证轿顶控制优先的形式, 在轿顶检修接通后, 轿内和机房的检修开关应失效。

**7** 紧急电动运行装置应符合下列规定:

1) 紧急电动运行开关及操作按钮应设置在易于直接观察到驱动主机的位置;

2) 该开关本身或通过另一个电气安全装置可使限速器、安全钳、缓冲器、极限开关、上行超速保护装置的电气安全装置失效, 轿厢速度不应超过  $0.3\text{m/s}$ ;

3) 门锁的电气安全装置安全有效。

**8** 限速器触发安全钳的限速器动作速度应至少等于额定速度的 115%, 但应小于下列值:

1) 对于除了不可脱落滚柱式以外的瞬时式安全钳, 为  $0.80\text{m/s}$ ;

2) 对于不可脱落滚柱式瞬时式安全钳, 为  $1.00\text{m/s}$ ;

3) 对于额定速度小于或等于  $1.00\text{m/s}$  的渐进式安全钳, 为  $1.50\text{m/s}$ ;

4) 对于额定速度大于  $1.00\text{m/s}$  的渐进式安全钳, 为  $1.25v+0.25/v(\text{m/s})$ 。

**9** 安全钳动作, 安全钳应能在下行方向动作, 且能使载有额定载重量的轿厢或对重(或平衡重)达到限速器动作速度时制停, 或在悬挂装置断裂的情况下, 能夹紧导轨使轿厢、对重(或平衡重)保持停止;

**10** 设有安全窗(门), 应当符合下列规定:

1) 设有手动上锁装置, 能够不用钥匙从轿厢外开启, 用规定的三角钥匙从轿厢内开启;

2) 轿厢安全窗不能向轿厢内开启, 并且开启位置不超出轿厢的边缘, 轿厢安全门不能向轿厢外开启, 并且出入路径没有对重(平衡重)或者固定障碍物;

3) 其锁紧由电气安全装置予以验证。

**11** 安全门保护开关应符合下列规定:

1) 安全门不应朝井道内开启, 可不用钥匙从井道内开启, 用钥匙从井道外开启;

2) 当安全门松动打开或关闭失效时, 安全开关应使电梯立即停止运行;

3) 安全门不应设置在对重运行或有固定障碍物的路径上。

**12** 张紧轮保护开关, 限速绳断裂或过分伸长时, 保护开关应使电梯立即停止运行;

**13** 耗能型缓冲器在压缩动作后, 应在  $120\text{s}$  内恢复正常位置;

**14** 安全触板、光幕保护, 关门力限制保护, 在轿门关闭期间, 人被门撞击时, 应有一个灵敏的保护装置自动使门重新开启, 且阻止关门所需的力不得超过  $150\text{N}$ ;

**15** 层、轿门锁闭装置, 切断电路的接点与机械锁紧之间应直接连接, 应易于检查, 宜采用透明盖板, 检查锁紧啮合长度应至少  $7\text{mm}$  时, 电梯方可起动;

**16** 制动器行程开关, 当磁铁按要求动作后, 制动器行程开关闭合, 当磁铁复位时, 行程开关应有足够的断开间隙;

**17** 设置当轿厢内的载荷超过额定载重量时, 应能发出警示信号, 并使轿厢不能运行的超载保护装置; 该装置最迟在轿厢内的载荷达到  $110\%$  额定载重量时动作, 防止电梯正常启

动及再平层，且轿内有音响或发光信号提示，动力驱动的自动门完全打开，手动门应保持在未锁状态；

**18** 轿内报警装置应符合下列规定：

- 1) 为使乘客在需要时能有效向外求援，轿厢内应提示紧急报警装置的使用方法或说明；
- 2) 应采用警铃、对讲系统、外部电话或类似装置；
- 3) 正常电源发生故障时，应自动接通可自动充电的紧急电源；当电梯行程超过 30m 时，应在轿厢和机房（或紧急操作地点）之间装设紧急电源供电的对讲装置；
- 4) 采用多局总线制对讲系统的紧急报警装置，应在中心控制室张贴控制主机的使用操作说明；
- 5) 采用外线拨号呼叫或分机拨号呼叫的紧急报警装置，应在明显位置张贴紧急报警号码；
- 6) 采用 GSM 卡电梯对讲系统的紧急报警装置，应预存不少于 3 个号码并且在紧急报警装置启动后能够依次呼叫预存号码；
- 7) 紧急报警装置采用的对讲系统不应采用临时接线连接方式；
- 8) 紧急报警装置在通话期间，应保持双方声音清晰、无明显振鸣现象。

**19** 自动救援装置应符合下列规定：

- 1) 在外电网断电至少等待 3s 后自动投入救援运行，电梯自动平层并开门；
- 2) 当电梯处于检修运行、紧急电动运行、电气安全装置动作或主开关断开时，不得投入救援运行；
- 3) 设有一个非自动复位的开关，当该开关处于关闭状态时，该装置不能启动救援运行。

**20** 地震紧急操作应符合下列规定：

- 1) 感应器检测到低等程度地震时，全部电梯将立即在最近楼层停靠并打开门，若 1min 内再没发生严重地震时，电梯自动恢复正常运行；
- 2) 当感应器检测到严重地震时，电梯的紧急操作情况同上，需专业人员把感应器人工复位后，电梯方能正常运行。

**21** 制动系统试验，轿厢以 125% 额定载荷，以额定速度下行时，切断电机和制动器的供电，轿厢应停止运行；同时轿厢的减速度不应超过安全钳动作或轿厢撞在缓冲器上所产生的减速度；

**22** 曳引能力检查试验应符合下列规定：

- 1) 电梯的平衡系数应在 40%~50% 的范围内；
- 2) 试验应分别在空载轿厢、行程上部范围内上行和轿厢载有 125% 额定载荷、行程下部范围内下行，两种情况急停 3 次以上，轿厢应被可靠地制停，下行不考核平层要求；
- 3) 将对重支撑在被其压缩的缓冲器上时，空载轿厢不应被曳引绳提起；

**23** 限速器、安全钳的检查试验应符合下列规定：

1) 限速器的产品性能与实际相符, 运转时不应出现碰擦、卡阻、转动不灵活等现象, 动作正常;

2) 瞬时安全钳试验, 轿厢有均匀分布的额定载荷, 以检修速度下行时, 使限速器动作, 安全钳应将轿厢停于导轨, 曳引绳应在绳槽内打滑;

3) 渐近式安全钳试验, 轿厢有均匀分布的 125% 额定载荷, 以检修速度下行时试验来检验安全钳安装调整应正确, 轿厢组装、导轨与建筑物连接的牢固程度;

4) 限速器动作时, 限速器绳的张紧力至少应取 300N 与安全钳起作用所需力的两倍比较大值; 该张紧力应能将安全钳及其联动机构提起, 使安全钳动作; 安全钳结构不同时, 其提拉力也应不同;

5) 安全钳动作期间, 制动距离大于计算值, 限速器绳及其附件也应保持完整无损; 即保证足够的张紧力, 且不应因限速器绳张紧力增加造成钢丝绳的损伤;

6) 井道下方确有人能够到达的空间, 井道底坑的底面应至少按 5000N/m<sup>2</sup> 载荷设计, 且对重(或平衡重)上应设置安全钳。

#### **24 缓冲器的检查试验应符合下列规定:**

- 1) 蓄能型缓冲器试验, 轿厢(或对重)完全压实缓冲器, 恢复后检查缓冲器不变形;
- 2) 耗能型缓冲器试验, 轿厢(或对重)完全压实缓冲器 5min 后, 恢复后检查缓冲器不变形, 复位时间不应大于 120s。

#### **25 上行超速保护装置应符合下列规定:**

1) 控制柜或紧急操作和动态测试装置上, 标注电梯整机制造单位规定的轿厢上行超速保护装置动作试验方法;

2) 当轿厢上行速度失控时, 轿厢上行超速保护装置应当动作, 使轿厢制停或至少使其速度降低至对重缓冲器的设计范围; 该装置动作时, 应当使一个电气安全装置动作。

#### **26 轿厢意外移动保护装置应符合下列规定:**

1) 控制柜或紧急操作和动态测试装置上, 标注电梯整机制造单位规定的轿厢意外移动保护装置动作试验方法, 该方法与型式试验证书所标注的方法应一致;

2) 层门未被锁住且轿门未关闭的情况下, 轿厢离开层站的意外移动, 电梯钢丝绳或曳引轮应能防止该移动或使移动停止; 下列失效除外: 悬挂钢丝绳; 驱动主机的曳引轮;

3) 在井道上部空载, 以型式试验证书所给出的试验速度上行并触发制停部件, 仅使用制停部件能够使电梯停止, 轿厢的移动距离在型式试验证书给出的范围内;

4) 电梯采用存在内部冗余的制动器作为制停部件时, 当制动器提起(或者释放)失效, 或制动力不足时, 应当关闭轿门和层门, 并防止电梯的正常启动。

#### **27 层门和轿门旁路保护装置应符合下列规定:**

1) 在层门和轿门旁路装置上或其附近, 标明“旁路”字样, 并标明旁路装置的“旁路”状态或“关”状态;

2) 旁路时取消正常运行,包括动力操作的自动门的任何运行,应在检修运行或紧急电动运行状态下,轿厢方可运行;运行期间,轿厢上的听觉信号和轿底的闪烁灯应起作用;

3) 应能旁路层门关闭触点、层门门锁触点、轿门关闭触点、轿门门锁触点;不能同时旁路层门和轿门的触点;对于手动层门,不能同时旁路层门关闭触点和层门门锁触点;

4) 提供独立的监控信号证实轿门处于关闭位置。

#### **18.4.10 安装、调整超载满载开关应符合下列规定:**

1) 对超载、满载开关进行检查,其动作应灵活,功能应可靠,安装应牢固;

2) 调整超载开关,应最迟在载荷超过额定载重量的 110%时检测出超载;

3) 采用其它形式的称重装置时,应按制造单位要求进行安装、调整,并应保证其安装牢固,功能可靠,动作灵活。

#### **18.4.11 负载运行及性能测试应符合下列规定:**

1) 运行试验应符合下列规定:

1) 轿厢分别以空载和额定载荷下,按产品设计规定的每小时启动次数和负载持续率各运行 1000 次(每天不少于 8h);电梯应运行平稳、制动可靠、连续运行无故障;

2) 电梯在起动、运行和停止时,轿厢应无剧烈振动和冲击,制动可靠;

3) 制动器线圈、减速机油的温升均不应超过 60℃且温度不应超过 85℃;

4) 盘根式曳引机减速箱蜗杆轴伸出端,渗漏油面积平均每小时不超过 150cm<sup>2</sup>,其余各处不应有渗漏油。

2) 超载试验应最迟在载荷超过额定载重量的 110%时检测出超载;在超载情况下,轿厢内应有听觉和视觉信号通知使用者;动力驱动自动门应保持在完全开启位置;手动门应保持在未锁紧状态;预备操作应取消;

3) 平衡系数测试应符合下列规定:

1) 轿厢以额定载重量的 30%、40%、45%、50%、60%进行上、下全程运行,当轿厢和对重运行到同一水平位置时,记录电动机的电流值,绘制电流负荷曲线,以上、下行运行曲线的交点确定平衡系数;

2) 平衡系数偏大或偏小,应增加或减少对重块使平衡系数处于 40%~50%,或符合制造(改造)单位的设计值。

4) 额定速度试验,当电源为额定频率,电动机施以额定电压时,轿厢装载 50%额定载重量,向下运行至行程中段(除去加速和减速段)时的速度,不得大于额定速度的 105%,不宜小于额定速度的 92%;

5) 轿厢平层准确度测试,轿厢的平层准确度应为 $\pm 10\text{mm}$ ;平层保持精度超过 $\pm 20\text{mm}$ 时,应校正至 $\pm 10\text{mm}$ ;

6) 噪声测试方法应按现行国家标准《电梯试验方法》GB/T 10059 的规定测量,噪音测量数值应符合下列规定:

1) 额定速度 $\leq 2.5\text{m/s}$ , 运行中轿厢内噪音 $\leq 55\text{dB(A)}$ ;  $2.5\text{m/s} < \text{额定速度} \leq 6.0\text{m/s}$ , 运行中轿厢内噪音 $\leq 60\text{dB(A)}$ ;

2) 开关门过程最大噪音 $\leq 65\text{dB(A)}$ ;

3) 额定速度 $\leq 2.5\text{m/s}$ , 机房内平均噪音 $\leq 80\text{dB(A)}$ ;  $2.5\text{m/s} < \text{额定速度} \leq 6.0\text{m/s}$ , 机房内平均噪音 $\leq 85\text{dB(A)}$ ;

7 电梯加减速度和轿厢运行的垂直、水平振动加速度试验应符合下列规定:

1) 乘客电梯起动加速度和制动减速度最大值均不应大于  $1.5\text{m/s}^2$ ;

2) 电梯额定速度为  $1.0\text{m/s} < v \leq 2.0\text{m/s}$  时, 按现行国家标准《电梯乘运质量测量》GB/T 24474 的规定测量, A95 加速度、A95 减速度不应小于  $0.50\text{m/s}^2$ ;

3) 电梯额定速度为  $2.0\text{m/s} < v \leq 6.0\text{m/s}$  时, 按现行国家标准《电梯乘运质量测量》GB/T 24474 的规定测量, A95 加速度、A95 减速度不应小于  $0.70\text{m/s}^2$ 。

**18.4.12** 电梯的功能试验应根据电梯的类别、控制方式的特点, 按照产品说明书逐项进行, 电梯功能试验应包括安全、控制、信息及乘客舒适等功能。

## II 液压电梯

**18.4.13** 调整、试验、试运行除应按产品说明书的要求进行外, 尚宜按图 18.4.13 规定的流程进行:

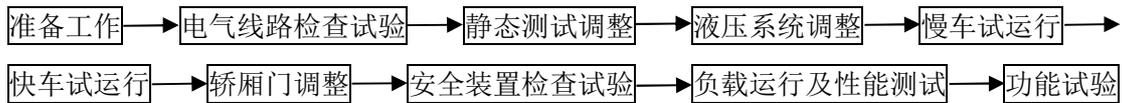


图 18.4.13 调整、试验、试运行工艺流程

**18.4.14** 准备工作应符合下列规定:

1 随机文件电器原理图、液压系统原理图、安装使用维护说明书等有关资料应齐全;

2 对全部机械设备、液压设备、电气设备进行清洁除尘; 各部位螺栓、平光垫、弹簧垫、双螺母、卡圈等安装齐全、紧固, 销钉开尾合适;

3 检查液压设备、油泵、液压缸、压力表、阀门等有无损坏漏油现象, 元器件应完好无损;

4 在调试过程中发现问题应停止调试工作。

**18.4.15** 电气线路检查试验应符合下列规定:

1 按照电梯制造单位随机文件提供的电气原理图、接线图进行接线检查;

2 在采用安全措施的情况下, 对电气设备及线路的绝缘进行测试, 测试结果应符合表

18.4.15 的规定:

表 18.4.15 电压及绝缘测试

额定电压 V	测试电压 V	绝缘电阻 MΩ
大于 100VA 的 SELV 和 PELV	250	$\geq 0.5\text{M}\Omega$
$\leq 500$ 包括 FELV	500	$\geq 1.0\text{M}\Omega$

>500	1000	$\geq 1.0M\Omega$
SELV: 安全特低电压		
PELV: 保护特低电压		
FELV: 功能特低电压		

3 所有电气设备的外露金属部分均应可靠接地并与控制柜中性线连接；  
4 液压泵站电动机过电流、短路等保护的整定值应符合设计和产品要求；  
5 控制柜（控制屏）内各电器元件应外观良好，标识齐全，安装牢固，所有接线接点接触良好，继电器、接触器动作灵活可靠；

6 微机插件电子元器件应无损伤、不松动；

7 插接件接触可靠，插接后锁定正常，标志符合设计和产品要求；

8 摘掉液压泵站的电气线路，对热保护等元件进行检查；

9 在机房控制柜（控制屏）处，检查继电器及接触器的吸合状况，检查电梯的选层、定向、换速、截车、平层、停止等程序动作应正确。

#### 18.4.16 静态测试调整应符合下列规定：

1 静态测试调整应在电气系统接线正常无误的前提下进行，电气线路不得连接油泵；

2 根据电气原理图、测量电路静态值、检查电源电压、变压器的初级及次级电压、整流及稳压电路输出电压、输出状态、门电机等，确认其装置部件性能参数应正常。

#### 18.4.17 液压系统调整应符合下列规定：

1 液压油箱顶盖应密闭，油位应在刻度线内，油箱内的温度应在  $5^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$  之间，当液压油达到产品设计温度时，温升保护装置应动作，使液压电梯停止运行；

2 检查液压缸、油管及各管路与缸体连接装置密封完好；

3 检查各阀体动作应可靠，手动下降阀应在人力不断的作用下，使电梯以不大于  $0.3\text{m/s}$  的速度下降，手动停止时，电梯停止下降；

4 调整流量感应器在系统允许范围内；

5 在机房将截止阀关闭，检修点动上行，让液压泵站系统压力缓慢上升，当设备上压力表的压力值不再上升时，压力表显示压力值即为溢流阀的工作压力值；溢流阀调定压力应不超过额定工作载荷时压力的  $140\%$ ；由于管路较大的内部损耗等原因，必要时溢流阀可调高压值，但不应超过满载压力的  $170\%$ ，在此情况下应当提供相应的液压管路(包括液压缸)的计算说明；

6 破裂阀应安装在便于直接从轿顶或底坑进行调整和检查的位置；

7 液压缸与破裂阀（或节流阀）应整体连接，或采用法兰直接刚性连接、焊接、螺纹连接；液压缸与破裂阀（或节流阀）之间不得使用压入或锥形等其他连接型式；

8 液压电梯具有几个并联工作的液压缸时，可共用一个破裂阀；几个破裂阀应相互连

接使之同时闭合，以避免轿厢地板由其正常位置倾斜 5% 以上；

9 液压电梯破裂阀应能制停超速下行的装有额定载重量的轿厢，并使其保持停止状态；破裂阀最迟在轿厢下行速度达到下行额定速度加上 0.30m/s 时动作；

11 节流阀应安装在便于直接从轿顶或底坑检查的位置，载有额定载重量的轿厢的下行速度不得超过下行额定速度加上 0.30m/s。

#### 18.4.18 慢车试运行应符合下列规定：

1 应在液压电梯进入检修状态的前提下进行；

2 连接液压泵站及各电磁阀线路，应按照制造单位接线图检测，在机房将检修开关打到检修运行位置，点动上、下方向按钮，液压泵站及各单向电磁阀应相应导通使电梯运行；当松开方向按钮后，电梯停制运行；确认液压电梯运行方向无误、电梯被有效控制；

3 调试人员上轿顶检验轿顶急停开关有效、检修运行优先、方向按钮与运行方向相同后，方可进入检修慢车试运行；

4 检修慢车运行时，应检查轿厢地坎与各层门地坎间隙、层门锁轮间隙、平层装置与遮磁板间隙、限位开关、强迫缓速开关与磁铁的位置、轿厢最外端与井道壁间隙、轿厢部件与导轨支架、线槽的间隙、随行电缆、安全绳等与井道各部件的距离，应符合相关标准的规定。

#### 18.4.19 快车试运行应符合下列规定：

1 检修状态试运行正常后，各层层门关闭，机械电气门锁可靠，方可进行快车状态运行；

2 以检修运行速度将轿厢停在中间层，轿厢内不应载人，按照操作规程，在机房控制柜（控制屏）处手动快车运行；先单层，后多层，上下往返数次，不宜到上、下端站；符合要求后，调试人员进入轿厢，进行实际操作；快车试运行中对电梯信号系统、控制系统、液压系统进行测试和调整，应动作正常，安全可靠；

3 对电梯的起动、加速、换速、制动、平层及强迫缓速开关、限位开关、极限开关、安全开关等位置进行调整，应动作准确、安全可靠；

4 外呼按钮、消防开关和其它指令按钮均应动作可靠；

5 调试人员在机房，对液压泵站等设备进行进一步检查测试；

6 平层感应器初步调整时，轿厢顶安装的上、下平层感应器的距离可取井道内装的隔磁板长度再加约 100mm；精准调整时以基站为标准，调整感应器的位置，其它层站调整井道内各隔磁板的位置；平层隔磁板与上下两个平层感应器的距离越小平层准确度越高。

18.4.20 轿厢门调整按本规程第 18.4.8 条电梯轿厢门调整执行。

18.4.21 安全装置检查试验按本规程第 18.4.9 条电梯安全装置检查试验执行。

#### 18.4.22 负载运行及性能测试应符合下列规定：

1 液压电梯安装后应进行运行试验，轿厢在额定载重量工况下，按产品设计规定的每

小时启动次数运行 1000 次，每天不少于 8h，观察电梯运行中各部件的工作情况，记录油温变化等情况，均应在正常范围内；

**2** 液压电梯速度试验时，空载轿厢上行的速度不应超过额定上行速度的 8%，载有额定载重量的轿厢下行速度不应超过额定下行速度的 8%；以上两种情况下，速度均与液压油的正常温度有关；

**3** 超压静载试验时，液压电梯在上端站平层，将带有溢流阀的手动泵接入液压系统中单向阀与截止阀之间的压力检测点上，系统已含手动泵除外，调节手动泵上的溢流阀工作压力为满载压力值的 200%，操作手动泵使轿厢上行直至柱塞完全伸出，并且系统压力升至手动泵溢流阀的工作压力，停止操作，保持 5min，观察并且记录液压系统压力的下降值。

**4** 超载静负荷试验时，轿厢停在底层位置，在轿厢中连续平稳、对称地施加 150%的额定载重，保持 10min；观察各部件应没有发生永久变形和损坏，钢丝绳接头无松动，液压装置各部件无渗漏，轿厢应无不正常沉降；

**5** 沉降试验时，额定载重量的轿厢停靠在最高层站时，停梯 10min，沉降量不应大于 10mm，因油温变化引起的油体积缩小所造成的沉降不包括在 10mm 内；

**6** 电气防沉降试验时，轿厢装载均匀分布的额定载重量，系统应当符合下列规定：

1) 当轿厢位于平层位置以下最大 120mm 至开锁区下端的区间内时，层门和轿门处于任何位置，液压电梯的驱动主机均应驱动轿厢上行；

2) 液压电梯在前次正常运行后停止使用 15min 内，轿厢应自动运行到最低停靠层站；

3) 轿厢内装有停止装置的液压电梯，应当在轿厢内提供声音信号装置；当停止装置处于停止位置时，该声讯装置应工作；该声讯装置的供电可使用紧急照明电源或其他等效电源；

4) 采用手动门或关门过程在使用人员的持续控制下进行的动力操纵门，轿厢内应设有“请关门”的标识。

**7** 额定速度试验时，空载轿厢上行速度和载有额定载重量的轿厢下行速度，均应与对应的额定速度差值不大于 8%；

**8** 设置棘爪装置时，其伸展位置应能将向下运行的轿厢停止在固定的支撑座上；当具有多个棘爪装置时，应保证轿厢下行期间，供电中断的情况下，所有棘爪装置作用在其相应的支撑座上；

**9** 棘爪装置仅在轿厢下行时动作，应能使轿厢制停，并在固定的支撑座上保持静止状态；

**10** 具有节流阀(或单向节流阀)的液压电梯，棘爪装置在轿厢下行速度达到下行额定速度加上 0.30m/s 时动作，其它液压电梯，棘爪装置在轿厢下行速度达到下行额定速度的 115% 时动作；

**11** 棘爪装置应将载有 125%的额定载重量的轿厢制停在每一层站上，试验后应目测检查确认未出现对液压电梯正常使用有不利影响的损坏；

12 液压电梯的机房噪声不应大于 85dB (A)，运行中轿内噪声不应大于 55dB (A)，开关门过程噪声不应大于 65dB (A)；

13 液压电梯在手动操作紧急下降阀的近旁应设置标志，标明“注意紧急下降”，操作轿厢的下行速度不应大于 0.30m/s；

14 当油温超过设计温度时，液压电梯应就近停靠平层位置上，打开轿门，充分冷却后，液压电梯方可自动恢复正常运行；

15 轿厢平层准确度测试时，轿厢平层保持精度应为 $\pm 20\text{mm}$ 。

18.4.23 电梯的功能试验应根据电梯的类别、控制方式的特点，按照产品说明书逐项进行，电梯功能试验应包括安全、控制、信息及乘客舒适等功能。

### III 扶梯

18.4.24 扶梯调整、试验、试运行应按产品说明书的要求进行，并宜按图 18.4.24 规定的流程进行：

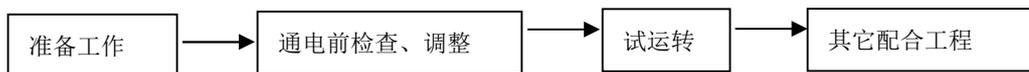


图 18.4.24 调整、试验、试运行工艺流程

18.4.25 准备工作应符合下列规定：

1 随机文件、有关图纸、说明书、合格证应齐全，调试人员应读懂该电梯的全部随机文件，熟悉该电梯的性能特点和测试仪器的使用方法；

2 应对全部电气、机械设备进行清洁，检查全部部件的螺栓、平光垫、弹簧垫、卡簧等应齐全并紧固，开口销应开尾正确。检查设备、元器件应完好无损；

3 上、下出入口位置应封闭并设立警示标志，非专业人员不得进入。

18.4.26 通电前检查、调整应符合下列规定：

1 应对照随机发放的电气图纸，检查各处接线以及本系统连接的外部接线；

2 一般制动器的结构；

3 电磁制动器的制动力矩在出厂时，应已调试好；

4 当空载或有载下行的停止距离不在规定范围内时，应重新调整；电磁制动器调整的步骤如下：

1) 松开防松螺母后，转动调整螺栓调整转距，顺时针方向时，力矩应增加；逆时针方向时，力矩应减少；

2) 应以相等距离按同一方向转动每一只调整螺栓，使每一只弹簧的作用等同；

3) 重复上述调整，停止距离应控制在 200mm~1000mm 范围内。

4) 制造单位有其它调整方法按制造单位要求进行调整

5 裙板和梯级间隙的调整应符合下列规定：

1) 梯级（停止状态）的侧面和裙板表面的间隙左（L）右（R）尺寸应符合表 18.4.26

的规定；

表 18.4.26 裙板与梯级的间隙左右尺寸

间隙	标准	补充规定
右	$1 \leq R \leq 4.0\text{mm}$	老化（外损变形）产生的间隙允许规定如下： $R+L \leq 7\text{mm}$ ， $R=L=0.5 \sim 4.0\text{mm}$
左	$1 \leq L \leq 4.0\text{mm}$	
	$R=L$ ， $R+L \leq 7\text{mm}$	

2) 在标准规定的尺寸范围内，微调裙板安装尺寸，以便升降梯级，梯级靠近导轨任何部分，与裙板的间隙均不应有超越标准的部分，且保证梯级与裙板不产生接触和摩擦的现象；

3) 调试时可采用移动围裙角钢的方法进行调整。

6 扶手带速度的调整应符合下列规定：

1) 调节张紧装置弹簧的长度，扶手带的张力应符合制造单位设计要求；

2) 扶手带的运行速度相对于梯级、踏板或者胶带实际速度的允许偏差为  $0\% \sim +2\%$

7 梳齿板与梯级间隙的调整，打开梳齿板两侧的内盖板，调节梳齿板连杆及每块梳齿板的倾角；

8 按照随机文件的润滑总表，通过加油装置给各部件加油。

18.4.27 试运转应符合下列规定：

1 供电检查应符合下列规定：

1) 相序检查，当相序有提示，应交换供电相序；当提示可行，则相序正常；

2) 电压检查，当电压波动 $\pm 7\%$ 以上，应改变供电条件。

2 试运转应符合下列规定：

1) 将检修开关拨到检修位置，按下（下）按钮，扶梯应按指令上行（下行）；

2) 当发现扶梯有异常现象时，应立即切断电源，排除故障后，方可运行；

3) 将检修开关拨到正常位置，用钥匙将运行开关拨到上行（下行）位置，扶梯应按指令上行（下行）。

## 18.5 质量标准

### I 曳引式电梯

18.5.1 主控项目应符合下列规定：

1 电梯起动、运行和停止时，轿厢内无较大的震动和冲击，制停可靠；

2 运行控制功达到设计要求：指令、召唤、定向、开车、截车、停车、平层等准确无误，声光信号显示清晰正确；

3 制动器及减速器的温升不超过  $60^{\circ}\text{C}$ ，且最高温度不超过  $85^{\circ}\text{C}$ ；

4 超载试验应使电梯保护功能正常有效；

检验方法：实际操作检查或检查试验记录。

5 安全钳试验，轿厢空载以检修速度下降，使安全钳动作，应有效制停轿厢，动作后应能正常恢复。

检验方法：实际操作检查(人为动作限速器)。

18.5.2 一般项目轿厢的平层准确度应为 $\pm 10\text{mm}$ 。平层保持精度超过 $\pm 20\text{mm}$ 时，应校正至 $\pm 10\text{mm}$ 。

## II 液压电梯

18.5.3 主控项目应符合下列规定：

- 1 电梯起动、运行和停止时，轿厢内无较大的震动和冲击，制动可靠；
- 2 运行控制功能应达到设计要求，指令、召唤、定向、程序转换、启动、停止、平层等准确无误，声光信号显示清晰正确；
- 3 油箱中油温最高温度不超过  $70^{\circ}\text{C}$ 。

18.5.4 一般项目液压电梯平层准确度应在 $\pm 10\text{mm}$  的范围内。

## III 扶梯

18.5.5 调整、试验、试运行主控项目应符合下列规定：

- 1 所有梯级应顺利通过梳齿板；
- 2 所有梯级与裙板不得发生摩擦现象，运行平稳，无异常声音发生；相邻两梯级之间的整个啮合过程无摩擦现象；
- 3 空载运行时，梯级及盖板上 1 米处所测的运行噪声不应超过  $68\text{dB}(\text{A})$ ；
- 4 在额定频率和额定电压下，梯级、踏板或者胶带沿运行方向空载时所测的速度与名义速度之间的最大允许偏差为 $\pm 5\%$ ；
- 5 扶手带的运行速度相对于梯级的速度误差为  $0\% \sim +2\%$ ；
- 6 功能试验应按合同规定的各项功能齐全、准确、可靠；
- 7 安全装置试验应按相关国家标准的试验方法进行，动作应灵活可靠；
- 8 制动器制动可靠，间隙均匀，具体间隙值应符合产品要求；
- 9 扶梯空载和有载向下运行制停距离应符合表 18.5.5 的规定。

表 18.5.5 扶梯空载和有载向下运行制停距离

名义速度 $v(\text{m/s})$	制停距离范围(m)
0.50	0.20~1.00 <sup>a</sup>
0.65	0.30~1.30 <sup>a</sup>
0.75	0.40~1.50 <sup>a</sup>
0.90	0.55~1.70 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 不包括端点数值

注：建议在减速范围内实现最短的制停距离。自动人行道进行空载制停试验即可。0.9m/s 参数只适用于自动人行道。

10 运行考核，在空载情况下，扶梯正反转 2h，电动机减速器温升 $<60^{\circ}\text{C}$ ，各部件运

转正常，不得有故障发生；

**11** 运行试验检查内容应符合下列规定：

- 1) 驱动主机运转应平稳、无异常响声和振动，减速箱内温度不得高于 85℃；
- 2) 连接件、紧固件应无松动现象；

**12** 附加制动器应能使具有制动载荷向下运行的扶梯有效减速停止，并使其保持静止状态；减速度不应超过  $1\text{m/s}^2$ ；附加制动器动作时，不必保证对工作制动器所要求的制停距离；附加制动器应为机械式的；附加制动器在速度超过名义速度 1.4 倍之前和在梯级、踏板或胶带改变其运行方向时的两者任意一种情况下都应起作用；附加制动器在动作开始时应强制地切断控制电路；当电源发生故障或安全回路失电，允许附加制动器和工作制动器同时动作，此时停制条件应符合扶梯的制停距离的相关规定。

## **18.6 成品保护**

### **I 曳引式电梯**

**18.6.1** 电梯机房应由安装调试人员管理，其他人员不得随意进入。机房的门窗应齐全，门应加锁。

**18.6.2** 机房应保证通风良好和保温，并保证无雨雪侵入。

**18.6.3** 机房内应保持整洁、干燥、无烟尘及腐蚀性气体，不应放置与电梯无关的其他物品。

**18.6.4** 每日工作完毕时，应将轿厢停在顶层，以防楼内跑水造成电梯故障。将操纵箱上开关全部断开，并将各层门关闭，主电源拉闸断电。

**18.6.5** 电梯轿厢、层门、门套和召唤盒等可见部分的表面，应保持整洁。

### **II 液压电梯**

**18.6.6** 电梯机房未经许可不得随意进入，机房门窗应齐全，门应加锁。

**18.6.7** 机房应整洁干燥，保证通风良好，不受灰尘、有害气体和湿气的损害，温度控制在  $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  之间，不应放置与电梯无关的其他物品。

**18.6.8** 每日工作完毕时，应将轿厢停在顶层，以防楼内跑水造成电梯故障。

**18.6.9** 每日工作完毕时，将配电柜电源全部切断，各层门处于关闭状态。

**18.6.10** 每日工作完毕时，机房门窗应锁好关闭。

**18.6.11** 液压电梯正式投入运行前，轿厢壁、层门、门套、呼梯盒等外保护膜不宜破损，防止装潢面损坏。

### **III 扶梯**

**18.6.12** 试运转前，扶梯上、下、出入口应封闭并设立明显的警示标志，非专业人员不得进入。

**18.6.13** 试运转两人以上配合时，操作人应听准备完毕的信号后方可运转扶梯。

- 18.6.14 检查电压后，应盖好电源的保护盖板。
- 18.6.15 扶梯运行前，专业人员听到警告铃声后应注意安全。
- 18.6.16 扶梯调试完成后没移交客户前，应做好扶梯的防护工作。
- 18.6.17 应保护好室内的扶梯，不得雨淋。

## 18.7 注意事项

### I 曳引式电梯

- 18.7.1 多台电梯在同一机房内，机房中控配电柜、控制柜、驱动主机（泵站）、限速器标识应一致。
- 18.7.2 机房门口应粘贴“电梯机器——危险，未经允许禁止入内”的标识。
- 18.7.3 调试过程中，调试人员不应在轿厢顶进行快车运行。
- 18.7.4 调试过程中，电梯轿厢内无调试人员时，应采取措施防止轿厢人员进入。
- 18.7.5 调试工作依据制造单位电气原理图和调试说明书进行调试，不应随意更改线路或调整可调元件技术参数。
- 18.7.6 控制柜内熔断保险型号应与电气原理图要求一致。
- 18.7.7 电动机回路、熔断器的电流应为额定电流的 2.5 倍~3 倍。
- 18.7.8 电梯试运行前，应试验每个电气安全开关和门锁锁点的安全可靠性，试验合格后方可进行电梯试运行。
- 18.7.9 调试过程中，不应直接用手触摸电气元器件，当需要拆、装线路板时，应先将身体接触接地金属导体进行放电，防止电子器件静电击穿损坏。
- 18.7.10 调试过程中，接触器应吸合良好、释放可靠，不应有噪声及振动。
- 18.7.11 调试过程中，出现设备或零部件不合格时，应立即停止调试工作；当部件更换完成后，再重新进行调试。
- 18.7.12 调试结束后，应填写调试记录或调试报告，功能性试验记录在“施工过程记录”中。
- 18.7.13 电梯动力电源、轿厢照明电源全部切断后，进行紧急报警装置试验及应急照明试验。
- 18.7.14 安全风险分析和主要防范措施应符合表 18.7.14 的规定。

表 18.7.14 安全风险分析和主要防范措施

过程		危险源	危险	主要防范措施
慢车和快车调试	调试前检查	井道内坠落的物体	砸伤/碰伤	预先清除，安全帽、正确的方法
	进出井道、轿顶或在层门口工作	未防护的层门口、不良层门地面、未在乎层位置的轿顶、短接的电梯	坠落/剪切	防护良好的层门口，清除层门口杂物，正确进出井道轿顶要求
	接通电梯运行主电源，轿厢检修电动机初次运行	未完全封闭的井道	剪切/设备损毁	检查确认，封闭，监护，缩短时间
		漏电的部件和控制柜	触电	断电，使用绝缘工具，正确操作
		未撤离井道、轿顶、底坑的人员	撞击/挤压/坠落	检查确认，良好沟通，上锁标识
在控制柜内短接部	绳和轮的意外转动或移动	夹伤/剪切	遵守短接、上锁要求，远离	

	分安全回路	轿厢和对重的意外移动	钩挂/坠落	遵守短接、上锁要求，远离
		门锁失效的厅轿门	剪切/坠落	遵守短接、上锁要求，远离
调整电器机械开关		部件漏电	触电	测试、断电上锁、使用绝缘工具
		井道骑跨作业、井道突出部件	勾挂坠落、挤压	安全帽、去除突出物、站在轿顶护栏内，着装良好，双生确认沟通
往轿厢内搬运砝码，磅机		较重的砝码	砸伤或扭伤	分批运输、轻拿轻放、配合沟通
轿顶检修作业	进出轿顶	不良层门地面、未和平层位置的轿顶、短接的层门轿门的电梯	坠落/剪切	短接要求严格执行，清理清除，严格执行进出井道轿顶要求
	轿顶整理与清洁	漏电的轿顶手提灯及电线	触电	良好的灯具、漏电保护器
	添加导轨油	润滑油	引起火灾	及时擦干净，有效沟通、严禁吸烟
	调整、检查和清洁井道部件，如导轨支架和导轨/对重/层门等	井道部件或坠落的工具	砸伤/划伤	检查清除不遗忘，安全帽、有效沟通
		井道部件和意外运动的轿顶及轿厢	撞击/挤压/坠落	随时按下急停，不短接、配合人员有效沟通、检修运行，不超出校顶范围
	接触井道电气部件，如门锁等	漏电的带电部件	触电	测试，断电上锁、使用绝缘工具
	轿顶慢车运行	井道部件和对重或井道突出物	割伤/撞击/挤压	去除突出物、站在轿顶护栏内，着装良好，配合良好

## II 液压电梯

**18.7.15** 多台电梯在同一机房内，机房中控配电柜、控制柜、驱动主机（泵站）、限速器标识应一致。

**18.7.16** 机房门口应粘贴“电梯机器——危险，未经允许禁止入内”的标识。

**18.7.17** 调试过程中，调试人员不应在轿厢顶进行快车运行。

**18.7.18** 调试过程中，电梯轿厢内无调试人员时，应采取措施防止轿厢人员进入。

**18.7.19** 调试工作依据制造单位电气原理图、液压系统原理图和调试说明书进行调试，不应随意更改线路或调整可调元件技术参数。

**18.7.20** 控制柜内熔断保险型号应与电气原理图要求一致。

**18.7.21** 电动机回路，熔断器的电流应为额定电流的 2.5 倍~3 倍。

**18.7.22** 电梯试运行前，应试验每个电气安全开关和门锁的锁点安全可靠，试验合格后方可进行电梯试运行。

**18.7.23** 调试过程中，不应直接用手触摸电气元器件，当需要取放线路板时，应先将身体接触接地金属导体进行放电，防止电子器件静电击穿损坏。

**18.7.24** 调试过程中，接触器应吸合良好、释放可靠，不应有噪声及振动。

**18.7.25** 调试过程中，出现设备或零部件不合格时，应立即停止调试工作；当部件更换完成后，再重新进行调试。

**18.7.26** 调试结束后，应填写调试记录或调试报告，功能性试验记录在“施工过程记录”中。

**18.7.27** 当轿厢载有 110% 额定载荷时，液压电梯不得启动。

**18.7.28** 电梯动力电源、轿厢照明电源全部切断后，方可进行对讲电话通话试验及应急照明

试验。

**18.7.29** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 18.7.29 的规定。

表 18.7.29 安全风险分析和主要防范措施

过程	危险源	危险	主要防范措施	
慢车和快车调试	调试前检查	井道内坠落的物体	预先清除, 安全帽、正确的方法	
	进出井道、轿顶或在层门口工作	未防护的层门口、不良层门地面、未小平层位置的轿顶、短接的电梯	坠落/剪切 防护良好的层门口, 清除层门口杂物, 正确进出井道轿顶要求	
	接通电梯运行主电源, 轿厢检修电动机初次运行	未完全封闭的井道	剪切/设备损毁	检查确认, 封闭, 监护, 缩短时间
		漏电的部件和控制柜	触电	断电, 使用绝缘工具, 正确操作
		未撤离井道、轿顶、底坑的人员	撞击/挤压/坠落	检查确认, 良好沟通, 上锁标识
	在控制柜内短接部分安全回路	绳和轮的意外转动或移动	夹伤/剪切	遵守短接、上锁要求, 远离
		轿厢和对重的意外移动	钩挂/坠落	遵守短接、上锁要求, 远离
		门锁失效的厅轿门	剪切/坠落	遵守短接、上锁要求, 远离
	调整电器机械开关	部件漏电	触电	测试、断电上锁、使用绝缘工具
		井道骑跨作业、井道突出部件	勾挂坠落、挤压	安全帽、去除突出物、站在轿顶护栏内, 着装良好, 双方确认沟通
往轿厢内搬运砝码, 磅机	较重的砝码	砸伤或扭伤	分批运输、轻拿轻放、配合沟通	
轿顶检修作业	进出轿顶	不良层门地面、未小平层位置的轿顶、短接的层门轿门的电梯	短接要求严格执行, 清理清除, 严格执行进出井道轿顶要求	
	轿顶整理与清洁	漏电的轿顶手提灯及电线	触电 良好的灯具、漏电保护器	
	添加导轨油	润滑油	引起火灾 及时擦干净, 有效沟通、严禁吸烟	
	调节、检查和清洁井道部件, 如导轨支架和导轨/对重/层门等	井道部件或坠落的工具	砸伤/划伤	检查清除不遗忘, 安全帽、有效沟通
		井道部件和意外运动的轿顶及轿厢	撞击/挤压/坠落	随时按下急停, 不短接、配合人员有效沟通、检修运行, 不超出轿顶范围
	接触井道电气部件, 如门锁等	漏电的带电部件	触电	测试, 断电上锁、使用绝缘工具
	轿顶慢车运行	井道部件和对重或井道突出物	割伤/撞击/挤压	去除突出物、站在轿顶护栏内, 着装良好, 配合良好

### III 扶梯

**18.7.30** 扶梯的调试工作应按照产品图纸、调试说明书及有关资料的要求进行, 调试过程中不可随意更改线路或自行盲目调整可调元件, 不得造成意外损失。

**18.7.31** 更换控制柜内的保险时, 其额定的电流与回路的额定电流应相符。

**18.7.32** 接触器、继电器的质量应良好, 其铁芯接触面不得有油污, 断电不应有剩磁;

**18.7.33** 扶梯均应采用微机控制, 不应用手随意接触线路板上的电子元器件; 当需取(存)放线路板时, 应先用身体接触接地金属导体放电, 取下的线路板应放在导电乙烯膜、铝箔或白铁板等可导电的材料上, 防止静电击穿线路板。

**18.7.34** 扶梯调试全过程中, 每项工作均应填写测试记录或调试报告, 并应满足现行国家和北京市有关标准的规定。

**18.7.35** 扶梯调试过程中，发现扶梯的零部件不合格时，应及时找制造单位更换；当安装调试不合格时，应重新调试，直到合格。

**18.7.36** 按检修上行、下行按钮和快车运行前，应有自动提示 1s~2s 的警告铃。

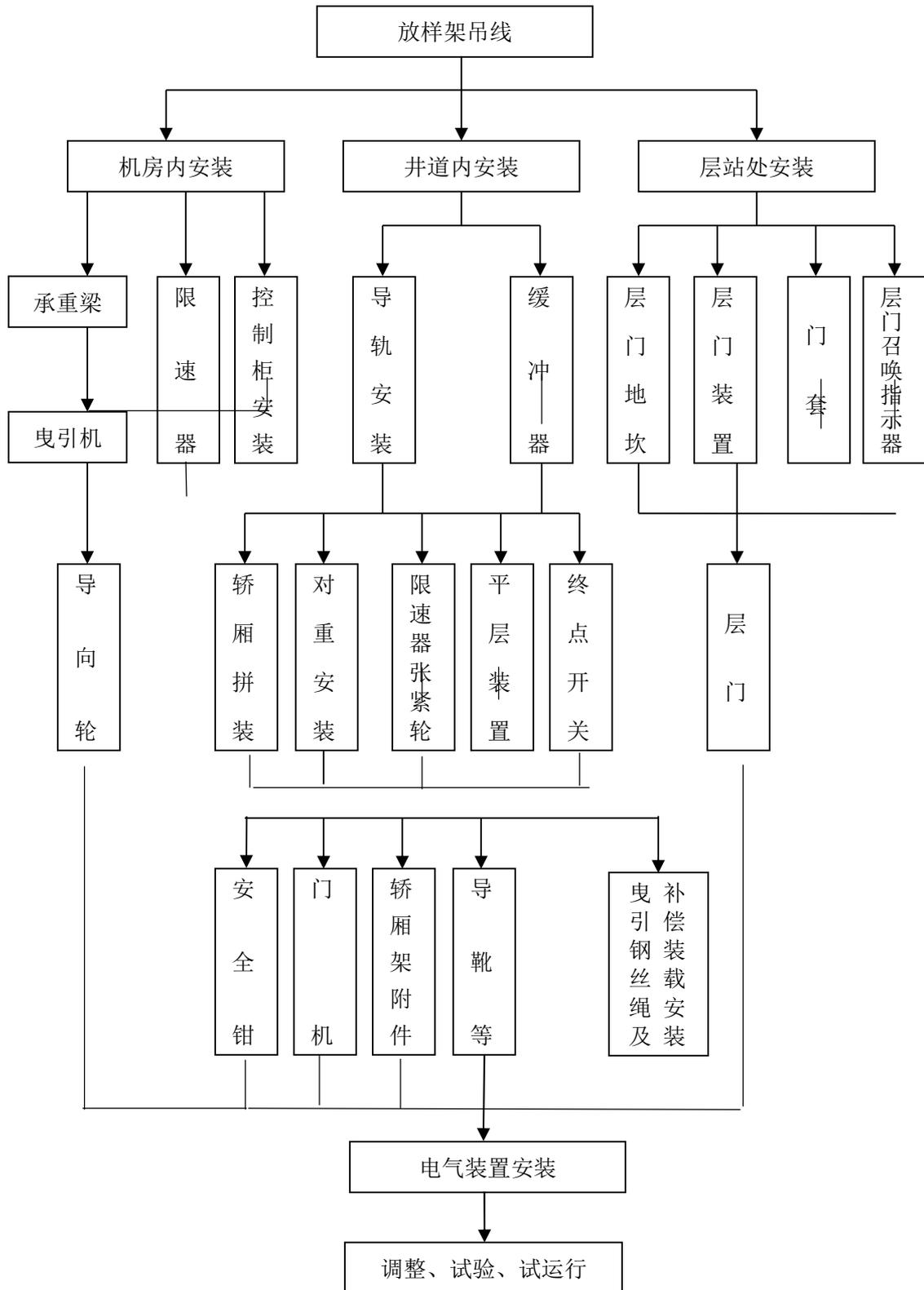
**18.7.37** 在扶梯入口处及附近，应设立扶梯乘坐标牌、标记、使用须知牌等，提示注意事项，以免发生意外事故。

**18.7.38** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 18.7.38 要求。

表 18.7.38 安全风险分析和主要防范措施

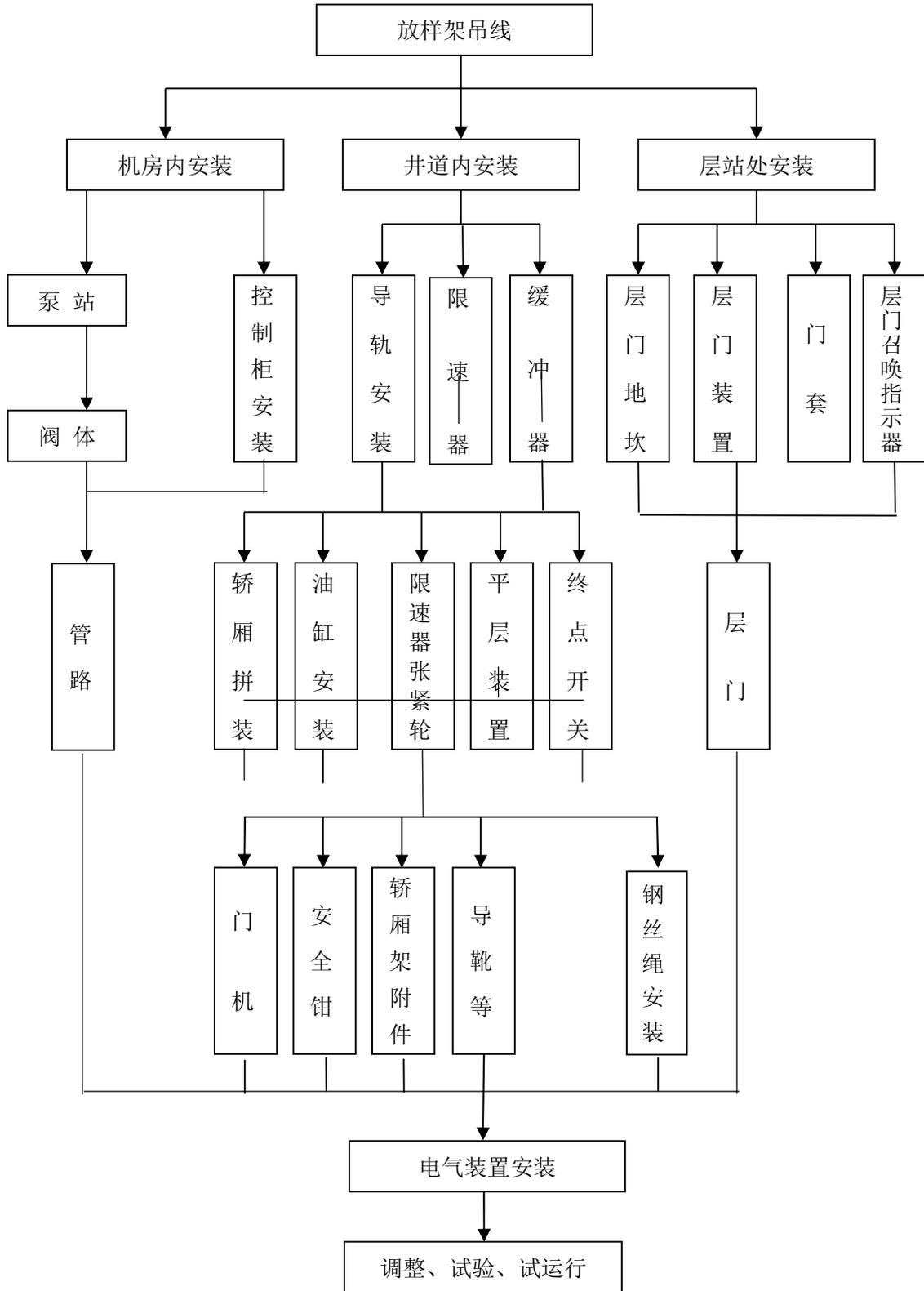
过程	危险源	危险	主要防范措施
调试运行	踩空/失足	坠落	监护，正确的操作
	底坑油污及杂物	火灾	预先清理、严禁吸烟，照明良好
	底坑部件和工具绊人	砸伤、划伤	照明良好，安全鞋、安全帽，远离
	润滑油	引起火灾	及时擦干净，有效沟通、严禁吸烟
	漏电的带电部件和电动工具设备	触电	配备漏电保护器，绝缘良好
	梯路中作业时扶梯启动	绞伤	监护，正确操作，减少交叉作业，有效沟通

## 附录 A 曳引式电梯安装工序



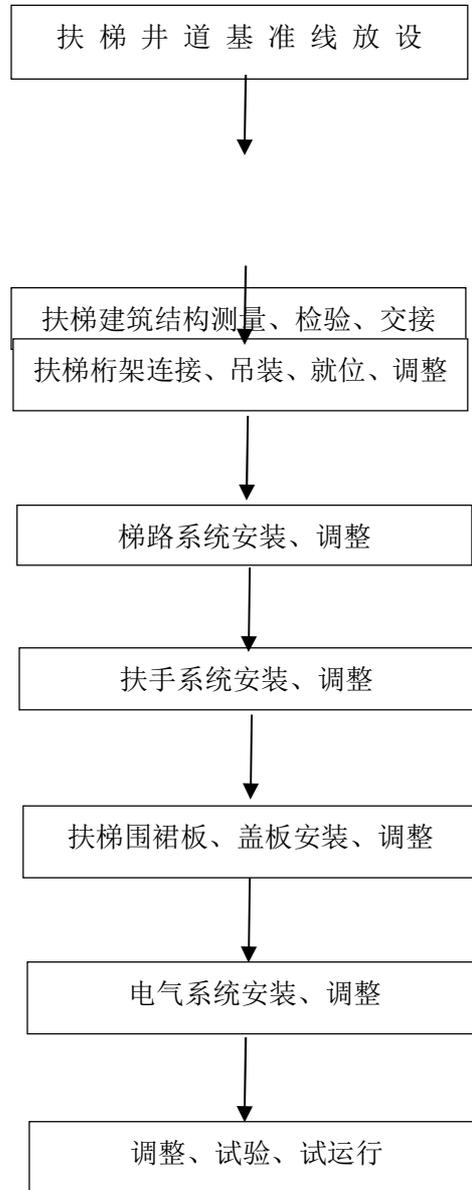
注：施工中还应参照曳引式电梯制造单位的安装说明

## 附录 B 液压电梯安装工序



注：在施工中还参照液压梯制造单位的安装说明

## 附录 C 自动扶梯与自动人行道安装工序



注：施工还应按照扶梯制造单位的安装说明安装

## 附录 D 设备进场验收记录表

表 D 设备进场验收记录表

工程名称			
安装地点			
产品合同号/安装合同号		梯号	
电梯供应商		代表	
安装单位		项目负责人	
监理（建设）单位		监理工程师/ 项目负责人	
执行标准名称及编号			
检验项目		检验结果	
		合格	不合格
主控项目			
一般项目			
验收结论			
参加验收单位	电梯供应商	安装单位	监理（建设）单位
	代表：  年 月 日	项目负责人：  年 月 日	监理工程师： （项目负责人）  年 月 日

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”,

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”,

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”:

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”

2 本规程中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310
- 2 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 3 《机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB/T 5226.1/IEC 60204-1
- 4 《润滑剂、工业用油和相关产品（L类）的分类 第二部分：H组（液压系统）》GB/T 7631.2
- 5 《电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1
- 6 《电梯用钢丝绳》GB/T 8903
- 7 《电梯试验方法》GB/T 10059
- 8 《电梯安装验收规范》GB/T 10060
- 9 《低压电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装接地配置和保护导体》GB 16895.3
- 10 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899
- 11 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB/T 23821
- 12 《电梯乘运质量测量》GB/T 24474
- 13 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 14 《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》TSG T 7001
- 15 《电梯监督检验和定期检验规则——液压电梯》TSG T 7004
- 16 《电梯监督检验和定期检验规则——自动扶梯与自动人行道》TSG T 7005

北京市地方标准

**建筑工程施工工艺规程**  
**第 20 部分：电梯系统工程**

Technological specifications for construction engineering

Part 20: Elevator system engineering

DB11/T 1832.20-2022

附：条文说明

2022 北京

# 1 总则

**1.0.1** 本规程是在《建筑安装分项工程施工工艺规程》DBJ/T01-26-2003（以下简称《工艺规程》）第八分册电梯系统工程的基础上修订而成。由于《工艺规程》自2004年3月1日正式实施至今已17年，已不能满足北京市建筑工程高质量发展的要求。一是《工艺规程》中涉及的许多工艺、材料、设备有了新的发展，缺少了先进性；二是很多新的成熟的施工工艺未能纳入《工艺规程》，全面性不足；三是相关国家标准、行业标准、地方标准已进行更新、完善，降低了协调性；因此修订《工艺规程》、重新建立工艺规程体系十分必要。

本次修订原《规程》第八分册的第17篇曳引式电梯安装工程、第18篇液压电梯安装工程、第19篇自动扶梯安装工程的3篇26章，现规程共18章。

本次编写，本篇增加了：1 总则；2 术语；3 基本规定；条文说明。主要修订和变化如下

——原规程的第四节“主要工具”统一修改为“主要机具”；

——原规程的第四节“操作工艺”统一修改为“施工工艺”；

——原规程的第六节“施工安全及成品保护”统一修改为“成品保护”，增加了成品保护要求；

——原规程中的第七节“应注意的质量问题”修改为“注意事项”，增加了施工安全注意事项；增加“安全风险分析和主要防范措施”的内容；

——原规程液压电梯中的“油缸”，依据新标准统一更改为“液压缸”；

——原规程中液压电梯中的“滑轮组”，依据新标准统一更改为“导向轮组”；

——自动扶梯与自动人行通道安装工程中增加了扶手盖板防滑行装置要求及装置示意图；增加了垂直防护挡板要求及示意图；增加了防爬行装置要求及示意图。

**1.0.2** 本规程为北京市地方标准，主要适用于北京市行政区域内建筑工程施工中电梯系统工程安装，也可供其他省市参照使用。

**1.0.3** 本规程不适用于消防员电梯、防爆电梯、斜行电梯及可变行程曳引式电梯。

### 3 基本规定

**3.0.5-1** 型式试验证书主要部件包括：门锁装置、限速器、安全钳、缓冲器、轿厢上行超速保护装置、轿厢意外移动保护装置、含有电子元件的安全电路、可编程电子安全相关系统、层门和玻璃轿门、驱动主机（泵站）、控制柜、梯级或者踏板等承载面板、梯级（踏板）链；

**3.0.12** 曳引式电梯安装工序见附录 A、液压电梯安装工序见附录 B、扶梯安装工序见附录 C。

## 5 曳引式电梯、液压电梯导轨安装

### 5.4 施工工艺

**5.4.3-3** 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。焊缝要饱满,且不能有夹渣、咬边、气孔等。

**5.4.3-5** 对于空心砖、泡沫砖的墙,不允许埋设固定件,导轨支架的水平误差应与前文一致不大于 15/1000。

**5.4.5-3** 导轨端部的榫头、连接部位加工面的油污毛刺、尘渣均应清除干净后,才能进行导轨连接,以保证安装精度的要求。

**5.4.5-4** 或在导轨下端距地平 40mm~60mm 高的一段工作面部分锯掉以留出接油盒的位置。

**5.4.5-8** 当采用人力提升,须由下而上逐根立起。使用小型卷扬机提升时,可将导轨提升到一定高度(能方便的连接导轨),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。

**5.4.5-9** 每节导轨的凸榫头应朝上,当灰渣落在榫头上以便清除,保证导轨接头处的缝隙符合规范的要求。

**5.4.6-3** 用找道尺检查和找正导轨应符合下列规定:

扭曲调整,应将找道尺端平,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时说明无扭曲现象。如贴不严或指针偏离相对水平线,说明有扭曲现象,则应用专用垫片调整导轨支架与导轨之间的间隙,垫片不应超过 3 片,使其符合要求。为保证测量精度,用上述方法调整以后,将找道尺反向 180°,用相同方法再进行测量调整,直至符合要求。

### 5.6 成品保护

**5.6.3** 当导轨较长,遇到往梯井内运输不便的情况时,可先用和导轨长短相似的木方代替导轨进行试验,找出最佳的运输方法。当必须要破坏结构时,与设计、土建单位协商解决,决不可自行操作。

### 5.7 注意事项

**5.7.2** 焊接的导轨支架要一次焊接成功。

**5.7.3** 组合式导轨支架在导轨调整完毕后,应将其连接部分点焊以防位移。

## 6 曳引式电梯、液压电梯对重（或平衡重）安装

### 6.7 注意事项

**6.7.3** 当使用橡胶滚轮导靴时，不应用汽油或柴油直接擦拭滚轮表面，也应尽量避免用汽油或柴油清洗导轨。

## 7 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装

### 7.4 施工工艺

**7.4.6-2** 调整轿底定位螺栓，使其在电梯满载时与轿底保持 1mm~2mm 的间隙。当电梯安装全部完成后，通过调整称重装置，使其能在规定范围内正常工作。调整完毕，将各连接螺栓拧紧。

## 8 曳引式电梯、液压电梯层门安装

### 8.4 施工工艺

**8.4.4-3** 将门地脚滑块装在门扇上，在门扇和地坎间垫上 6mm 厚的支撑物，将门地脚滑块放入地坎槽内，门吊轮和门扇之间用专用垫片进行调整，保证门缝尺寸和门扇垂直度符合要求，然后将门吊轮与门扇的连接螺栓紧固，将偏心轮调到与滑道间距小于 0.5mm，撤掉门扇和地坎间所垫之物，进行门滑行试验，达到轻快自如为合格单扇门未装开门机构前在任意位置牵引时的阻力应小于 3N。

### 8.5 质量标准

**8.5.1-5** 厅门关好后，机锁应立即将门锁住，锁钩电气触点刚接触，电梯能够起动时，锁紧件啮合长度至少为 7mm。应由重力、弹簧或永久磁铁来产生并保持锁紧动作，而不得由于该装置的功能失效，造成层门锁紧装置开启。厅门外不可将门扒开，可借助于紧急开锁的钥匙开启厅门，每一扇厅门必须认真检查。

## 9 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装

### 9.3 作业条件

**9.3.9** 机房地面最好采用水磨石地面,以防油的污染,照明符合要求,且有足够的作业空间。

### 9.4 施工工艺

**9.4.2-1** 曳引机承重钢梁安装前要除锈并涂刷两道防锈漆。

**9.4.2-2** 此处是隐蔽工程,作业时必须由监理确认,如果机房楼板是加厚承重楼板,承重钢梁或配套曳引机可直接安装在楼板上。

**9.4.4-4** 曳引机安装调整后,在机座轴向安装防止位移的挡板和压板,中间用橡胶垫挤实或安装其他防止位移措施。

**9.4.5-2** 预留孔不合适,在剔楼板时应注意防止破坏楼板强度,剔孔不可过大,用厚度不小于 12mm 的钢板制作一个底座,将限速器和底座用螺栓固定。如楼板厚度小于 120mm,应在楼板下再加一块钢板,与底座采用穿钉螺栓固定。

**9.4.7-1** 驱动主机位置所延伸的管路在不影响阀体操作的情况下应尽可能短。

**9.4.8-2** 安装前准备两个容器倒入煤油,清洗管路和接头,管路清洗可用洁净毛巾浸透煤油塞入管路内用线类物来回拉洗,最后用煤油冲入管路内冲洗。

**9.4.8-3** 将管子按所需长度截取,管子的断面与管子中心线垂直度偏差不得大于管子外径公差之半;清洗管子,清除管端内外周边的毛刺以及管内的金属屑、锈蚀及污垢等;除去卡套接头各零件的防锈油及污垢;在卡套的刃口、螺纹及各接触部位涂以少量的润滑油;按顺序先将锁紧螺母套在管壁上,其次再套上卡套,卡套的刃口对着接头处;将管子插入接头体内锥孔,使管子端面必须紧靠在接头体内的反作用孔上,并放在卡套上;用加长的扳手旋紧锁紧螺母,同时转动管子直至不动为止,并做出标记,然后继续旋紧锁紧螺母 1/2~1 圈,使卡套刃口切入管子外壁。旋松锁紧螺母,从管子外壁检查约 5mm 左右的卡套刃口切入痕迹,检查时不能使卡套的位置变动并检查到卡套刃口的切入痕迹是一个均匀的圆环,这表示卡套刃口已切入管子外壁。

## 10 曳引式电梯、液压电梯其它装置安装

### 10.3 作业条件

**10.3.3** 设备安装位置通道是指设备搬运所经过的区域。

**10.3.5** 检验合格是指所有设备在检验周期内计量数值准确，并具有相应的合格证明。

**10.3.6-5** 非剪力墙井道是指非钢筋混凝土对齐而成的井道。

### 10.4 施工工艺

**10.4.2** 底坑深度无问题时方可将缓冲器安装在导轨基座上，对于没有导轨底座时，可采用混凝土基座或制造型钢基座。如采用混凝土底座，则必须保证不破坏井道底坑的防水层，避免渗水后患，且需采取措施，使混凝土底座与底坑连成一体。

**10.4.3-4** 缓冲器测量时应在相差 90° 的两个方向进行。

**10.4.3-6** 轿厢在端站平层位置时，轿厢或对重撞板至缓冲器上平面的距离 S 称缓冲距离。

**10.4.4-1** 张紧装置底部距底坑地面距离符合下列规定：

电梯额定速度 (m/s)	$2.0 < V \leq 2.5$	$1.0 < V \leq 2.0$	$V \leq 1.0$
距底坑尺寸 (mm)	750±50	550±50	400±50

**10.4.5** 补偿链装置的结构不应妨碍对滑轮的检查和维护。采用链条的情况下，也要有类似的装置。所采用的防护装置应能见到旋转部件且不妨碍检查与维护工作。

**10.4.5-3** 当电梯轿厢在最高位置时补偿链距离底坑地面距离要求在 100mm 以上。补偿链不允许与其他部件相碰撞，以免发生响声。

**10.4.5-4** 补偿链与随行电缆在轿底的固定位置要考虑到它们的重量平衡，以减轻靴衬与导轨的磨损。

**10.4.8-1** 清理底坑中的油缸预埋钢板，为焊接牢固提供必要的前提。

**10.4.9-1** 必要时拆除油缸导轨底部二根导轨。

**10.4.9-3** 液压缸安装后的位置与软管连接为最佳状态。

**10.4.9-4** 将装好的柱塞杆装在油缸时，不要损伤柱塞外表面。

**10.4.9-10** 油缸校正完毕后，用液压缸固定架及抱箍将油缸固定，把液压缸导向装置安装在油缸上，并安装导靴及油杯。

### 10.6 成品保护

**10.6.2** 防尘措施是指防止粉尘飘落到设备，一般使用制造单位连同设备发出的密封袋。

**10.6.4** 加保护层是为防止施工现场在施工是发生事故造成人员伤害及设备损坏。

## 11 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装

### 11.1 材料要求

**11.1.1** 钢丝绳无死弯、锈蚀、松股、断丝现象，麻芯润滑油脂无干枯现象，保持清洁。

### 11.3 作业条件

**11.3.2** 做绳头的地方应保持清洁，熔化巴氏合金的地方有防灭火措施。

### 11.4 施工工艺

**11.4.4-3** 复绕式电梯其位于机房或隔音层的绳头板位置，必须安装在承重结构上，不可直接稳装于楼板上。

**11.4.5-3** 绳头紧固后，绳头杆上丝扣需留有 1/2 的调整量。

### 11.7 注意事项

**11.7.5** 钢丝绳较脏，要用蘸了煤油且拧干后的棉丝擦拭，不可进行直接清洗，防止润滑脂被洗掉。

## 12 扶梯土建交接检验及基准线放设

### 12.4 施工工艺

**12.4.2** 测量扶梯井道应符合下列规定：

2 支撑间的距离是指两支撑间的水平距离。上支撑的边线用铅锤投影到支撑水平面上，然后用卷尺测量其水平距离。

3 净空水平尺寸是指上支撑与其相对应的本层楼面边缘间的水平距离。上支撑的边线用铅锤投影到下支撑面的水平面上，上支撑相对楼层边线用铅锤投影到下支撑面的水平面上，然后用卷尺测量其水平距离。

4 提升高度是指下支撑最终竣工楼面与上支撑最终竣工楼面之间的垂直距离，测量现场业主提供的最终两楼层的标高之间的垂直距离来确定提升高度。

5 基坑深度与长度检验应符合下列规定：

1) 基坑深度的检验：

基坑深度是指下支撑最终竣工地面与基坑底部之间的垂直距离，用卷尺现场测量业主提供的下支撑最终楼面的标高与基坑之间的垂直距离来确定基坑深度。

2) 基坑长度的检验：

基坑长度是指下支撑边线与基坑对面边线间的水平距离，用卷尺现场测量下支撑边线的铅垂线到对面基坑边线铅垂线间的水平距离。

## 13 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整

### 13.4 施工工艺

#### 13.4.5 桁架的吊装就位应符合下列规定：

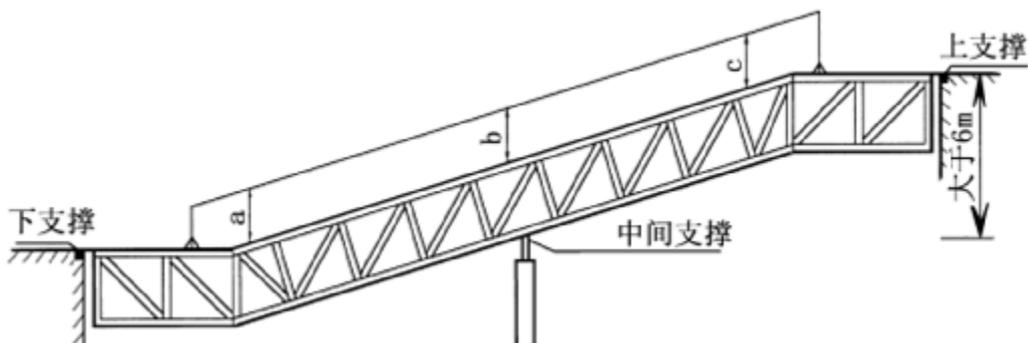
4 机头部分用卷扬机、滑轮、滑轮组垂直牵引，机尾部分用倒链垂直起吊，并在机尾也用卷扬机拉引，防止机头提起桁架突然前移，做到“一提一放”。对于大跨度扶梯，为防止桁架长度过长变形，一般要加设中间辅助吊点，但该点不能拉力过大，一般只承受桁架部位自重即可，且吊挂点必须符合桁架受力点要求。

若扶梯是分段从工厂运往工地的，需要在现场进行拼接连成一个整体，一般分段运输的扶梯桁架分为三个金属框架，即驱动端、中间段、张紧端（个别大跨度扶梯还有一个二次中间段）。

若桁架整体出厂时，本连接工艺省略。

**13.4.6** 调整时，中间两个螺钉应松开，将两边两个螺钉旋紧或放松使桁架顶起落下，通过加减垫片的方法使桁架不受外力落在支座上后能达到精确水平，然后把中间两个螺钉拧至顶着安装垫板上层扁钢为止。

在扶梯两端支架拉钢丝测桁架的挠度（弯曲度），即测量 a、b、c，差值与支承距离的比值不应超过 1/750，公共交通型自动扶梯挠度不应超过支承距离的 1/1000。



## 14 扶梯梯路系统安装

### 14.4 施工工艺

**14.4.2** 梯路系统各部件，在出厂前一般均已在桁架内装好，安装现场一般以调整为主。梯路系统的调整，包括装配工作，可以分上、下两部同时进行。

驱动主轴的调整主要是校正主轴的水平，把水平尺放在主轴上测量，调整两侧固定螺栓，调整中允许使用垫片，调试好后其水平度偏差要求不超过 1/1000。

#### 3 梯级导轨部分的检查调整：

梯级导轨部分，包括上部转向端、下部转向端、上部曲线导轨、下部曲线导轨、直线段导轨、上部喇叭口、下部喇叭口以及上下部梯级压轨等，梯级导轨调整不好将会导致梯级踏面不平，四个转轮中只有三个起作用，运转时一侧偏靠与围裙板、导轨边、梳齿板和紧固件发生摩擦、卡阻等现象。

查调整梯级导轨的平直，用肉眼检查导轨是否有弯曲、变形的情况。

用扶梯桁架中心线悬挂线坠，用钢卷尺检查左右导轨与中心的对称度尺寸，其相互偏差应小于 1mm。

导轨各接头处（包括转向端接头）应保证平直、紧密，不允许有毛刺凸出现象，不平处用钢锉挫平，用油石修磨。

#### 14.4.3 梯级的安装应符合下列规定：

1 梯级的装入，将需要安装梯级的空缺处，运行到转向导轨的装卸口，在此处，先将梯级辅助轮装入，后将整个梯级徐徐装入装卸口。

2 梯级的调整固定：梯级装入后，将梯级的两个固定装置推向梯级牵引轴，并卡在牵引轴上，调整梯级左右位置，将踏板中心调至与扶梯中心重合，调试好后用内六角扳手旋紧螺栓。

3 全部梯级的安装，应分成几次进行。先装入半数稍多些，其余梯级根据各工序进行情况安装。

**14.4.4** 梯级要能平滑通过末端回转部分，接触终端导轨时梯级滚轮的噪声和振动应很小。牵引轴通过末端环形导轨时应平稳，停止运行，用手拉梯级，查看有无间隙（若有间隙，是准确性好）；若无间隙，可用手转动辅轮，如不能转动，需重新调整，然后认真检查另一个梯级；在梯级安装盘车时，一定要口令、动作一致，防止回转梯级挤伤、夹伤、刮伤施工人员。

### 14.6 成品保护

**14.6.1** 由于梯级是整体铸造，在安装、搬运过程中要轻拿、轻放，不能用力敲击、摔打，尤其防止梯级表面的损坏。

**14.6.2** 在梯级安装后防止硬物坠落，砸坏梯级。

## 15 扶梯扶手系统的安装

### 15.4 施工工艺

#### 15.4.2 安装扶手支撑支架、挡板应符合下列规定：

扶梯扶手支撑系统一般分为两种：全透明无支撑扶手装置（即玻璃+扶手型材）、不透明支撑扶手装置（即扶手支撑+不锈钢内敷板装置）。以下分别阐述其安装方法：

##### 1 全透明无支撑扶手装置的安装、调整：

1) 扶手驱动系统的安装一般从下机头圆弧处开始，按照标记用吸盘将下机头圆弧段玻璃慢慢放入主承座凹槽内，内、外和底面均垫塑料衬板，防止硬接触，将夹紧螺母预固定。

2) 安装扶手带回转滚轮支架：扶手带滚轮支架按照装配图要求，加入塑料衬板插入圆弧段玻璃的顶面，并预固定螺栓。在滚轮支架预固定后要检查其与圆弧玻璃的配合程度，在生产过程中制造单位一般留有很小余量，需用手工打磨（钢挫加油石修磨）不可过紧顶住圆弧段玻璃顶部，也不可使玻璃过分晃动。

3) 同时检查左右两侧回转装置的平行度，使其平行度偏差不要超过 $\pm 1\text{mm}$ 。

4) 待第一块玻璃装上后，接着按承座上的标记装第二块、第三块玻璃，并在相邻两块玻璃之间，装入柔性填充物。

5) 在安装玻璃的同时，用塑料衬板调整相邻两块玻璃的高度、间隙及端面平整度，使相邻两块玻璃的错位小于 $2\text{mm}$ ，各玻璃之间的间隙基本相等，符合制造单位设计要求，待全部玻璃调整完毕，用扳手小心地将全部螺母锁紧。

6) 上部转向端回转滚轮支架安装方法与下部相同，并检查其平行度不超标。

7) 装入扶手型材，将制造单位配置的橡皮件按尺寸要求安装在玻璃板的上端，在玻璃的全长范围内，用橡皮榔头（或木质打入工具）以适当的力将扶手型材嵌入玻璃，并砸实。

8) 装入扶手导轨，并将其揩净。扶手导轨连接处，必须光滑无尖棱，必要时可用手工修磨平整，扶手导轨装完后，将其固定螺钉紧固。

##### 2 不透明支撑扶手装置（即不锈钢内敷板包覆）。

1) 不透明支撑装置的支架一般采用角钢制作，其安装一般也从下机头开始，从支撑支架的第一标记点开始安装支架。

2) 机头扶手回转滚轮支架与透明无支撑扶手装置相同，并检查其左右两侧水平度偏差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ 。

3) 第一根扶手支撑支架安装完毕，按规定标记依次装入其余支架。

4) 上部扶手回转滚轮支架与下部相同，并检查左右平行度偏差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ 。

5) 支架全部安装完毕，将角钢支架（自制）放在上下前沿板处，挂钢丝吊线，检查扶手支撑支架与桁架中心线对称度及高低位置。

6) 支架全部调整完毕，将扶手支撑型材装入，固定。

7) 装入扶手导轨，并揩净，扶手导轨连接处必须光滑无尖棱，必要时可用手工修磨平

整。扶手导轨装完后，紧固其螺钉。

### 3 照明装置的安装：

1) 按灯管的排列要求，先装好灯座连接板，灯罩托架板，日光灯应先从上弧形及下弧形灯管装起，再由上下一起往中间装，两端部也同时装，应注意上弧形灯管较长直线段一端应在  $30^{\circ}$  ~  $35^{\circ}$  倾斜区段内。

2) 灯脚可边接线边固定在灯座连接板上，该连接板预放入支架槽中的螺栓与支架固定，灯罩托板架也是利用预放入支架槽中的螺栓与支架固定。

3) 日光灯装好后，应通电检验，待一切正常后可装上灯罩，灯罩的一边嵌入玻璃压板槽内，另一边搁在灯罩托架上。所有电线均在扶手支架中间凹槽内通入机房整流器板架上。

### 15.4.3 安装扶手带应符合下列规定：

1 用手盘车检查，扶手驱动轮在导轨上必须能自由上、下滑动。

2 滑轮群及防偏轮各轴承处 应转动灵活，发现有卡死之托辊，应随时调换，以免将扶手带磨坏。

3 扶手带是整根环状出厂的，安装前里外应清洁，安装时将扶手带下分支绕过驱动端滑轮群，嵌入扶手驱动轮（此时扶手驱动应位于最高位置，中间放在托辊上）下部绕过导向轮组，再用扶手带安装专用工具将扶手带套入上下头部转向滑轮群组。

4 在上、下扶手转角栏处各站一人，朝下方向猛拉扶手带，当开始时阻力很大，不应松手，因为随着扶手带有较长一部分被拉入导轨后，阻力便会大大减小，中间一人用手将扶手带移动到扶手导轨系统上。

5 适当调节扶手驱动滑轮及扶手压紧带托轮及张紧装置，然后反复上、下盘车，调节滑轮群组、导向轮组及张紧弹簧，使扶手带能顺利通过而不碰擦，扶手带自身张紧力适当，不可过紧或过松。

6 调整传动辊与扶手内侧间的间隙每边在 0.5mm 以上。

15.4.4 扶梯的安全装置应包括工作制动器、紧急制动器、速度监控装置、驱动链条伸长或断裂保护装置、梳齿板保护装置、扶手带入口防异物保护装置、梯级塌陷保护装置、裙板保护装置、梯级间隙的照明装置、电机保护、相位保护、急停按钮、扶手带断带保护开关等。

## 16 扶梯围裙板、盖板的安装

### 16.4 施工工艺

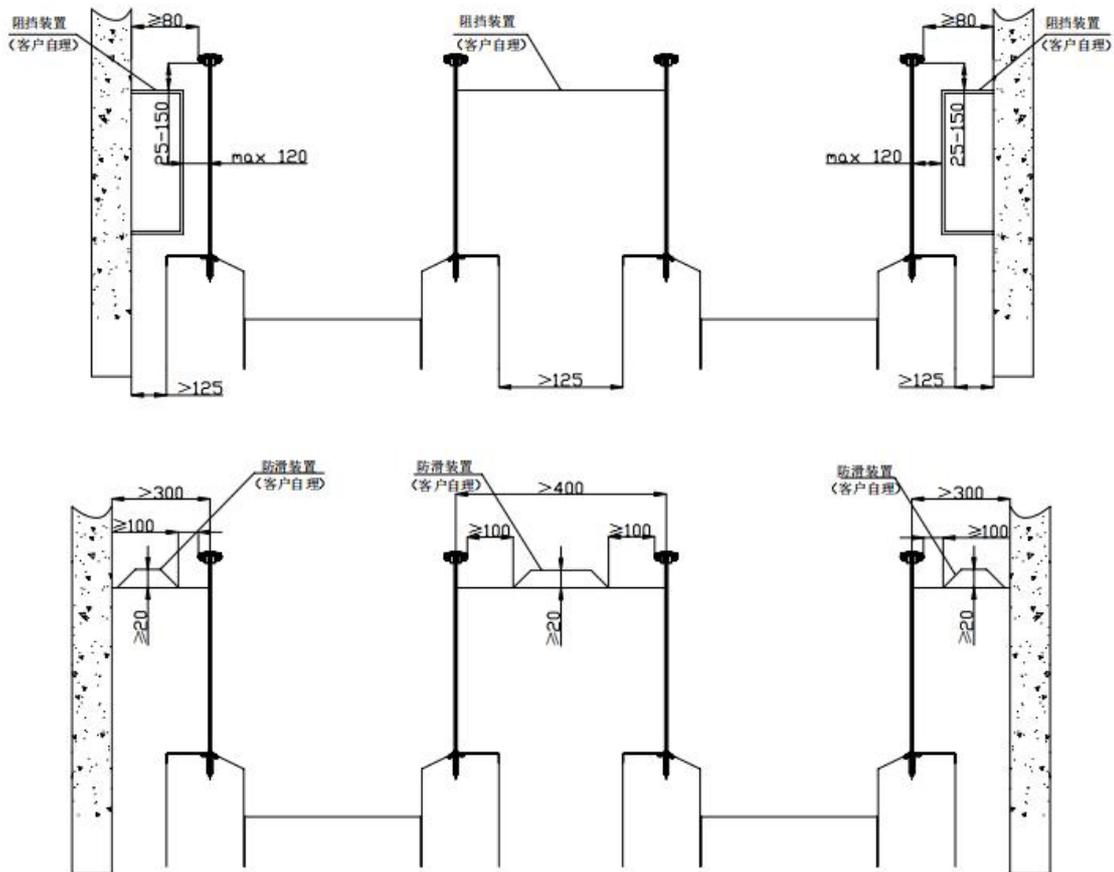
#### 16.4.3 安装内、外盖板应符合下列规定：

1 不锈钢盖板是扶梯的装饰部分，在安装时要特别细心，各接缝处要求严密平整，不应有凹凸和弯曲；

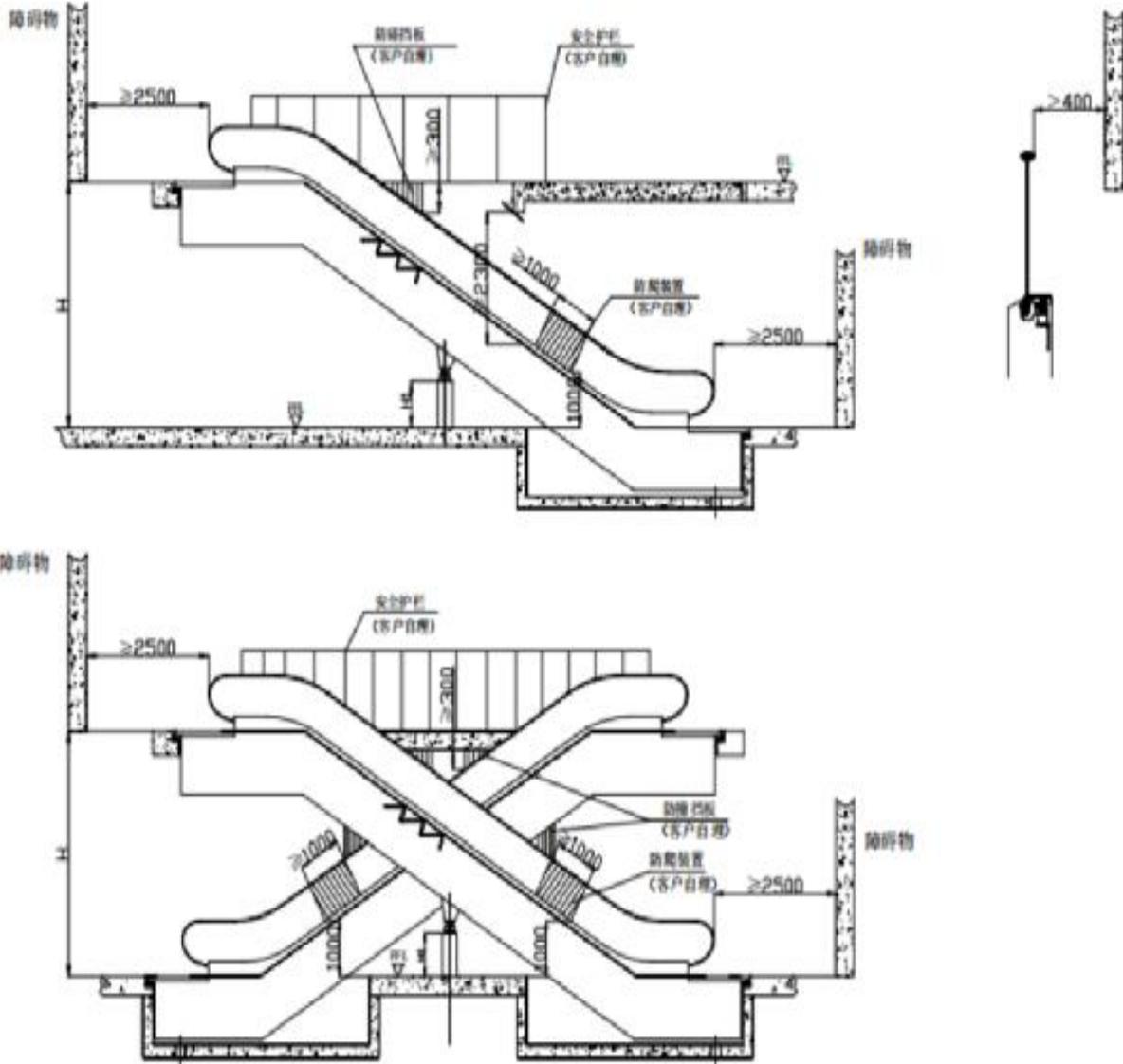
2 首先装内盖板封条，并找好位置，在裙板上钻攻螺丝孔，以便将内、外盖板用螺钉固定在裙板和封条上；

3 在装好转角处扶手栏杆后，先装转角部分盖板和弯曲部分的内、外盖板，然后装中部的盖板，保证内盖板的水平夹角 $\geq 25^\circ$ 。

#### 16.4.4 阻挡装置可参考下图进行安装：



16.4.5 防滑装置可参照下图进行安装:



## 17 电气装置安装

### 17.4 施工工艺

**17.4.15** 机房的主要电气装置应包括控制柜、主开关、检修盒、接线盒、插座、变压器等，主要电气装置的安装应符合下列规定：

**1** 控制柜的安装应符合下列规定：

1) 当控制柜是可移动时，应注意接入控制柜导线的长度，使控制柜能被方便的提出、接线和维修；

当控制柜是固定的，控制柜的前方应有一个面积不小于 0.3m<sup>2</sup> 自由空间，较小边长度不小于 500mm，以便维修。

**2** 检修盒的安装

检修盒的安装应注意：

检修插座：应在上、下机房各提供一个用于便携式检修盒连接的检修插座，检修插座的设置应能使检修盒到达扶梯的任何位置；

便携式检修盒的电缆长度至少为 3000mm；

检修开关应是可自动复位的，并标识有“上”、“下”的字样；

检修盒上的停止开关的操作装置应是红色非自动复位的，并标识有“急停”的字样。

**3** 主开关的安装

在驱动主机房应装设一只切断电动机、制动器释放装置和控制电路电源的主开关，但开关不能切断电源插座或检修所必须的照明电路的电源；

辅助设备（如：暖气装置、扶手照明装置和梳齿板照明）是分开供电的，主开关不应能切断它们，各相应的开关位于主开关近旁，并有明显标志；

在断电状态下应采取有效方式锁闭主开关，以保证不产生误动作。

**4** 接线盒的安装

1) 位置：接线盒应位于当打开上机房的盖板时能方便的接线和维修的位置；

2) 接线：进、出线分开，低压信号应用蛇皮管与高压线分开。

**5** 插座的安装

1) 插座的电源应与主电源分开，并用单独的开关控制电源；

2) 220V 插座：敷设 2P+PE 线。

**6** 变压器的安装

变压器的安装必须稳固，必须有能有效防止触电的外壳，外壳必须接地。

**17.4.16** 扶梯的安全装置包括：工作制动器、附加制动器、速度监控装置、驱动链条伸长或断裂保护装置、梳齿板保护装置、扶手带入口防异物保护装置、梯级塌陷保护装置、裙板保护装置、梯级间隙的照明装置、电机保护、相位保护、急停按钮、扶手带断带保护开关等。

**1** 速度监控装置

速度监控装置作用是当扶梯的运行速度超过规定的名义速度或低于规定速度时,使扶梯自动停止运行。

一般速度监控装置在扶梯出厂时已安装、调整好。

## 2 梯级链条伸长或断裂保护装置的安装

梯级链条伸长或断裂保护装置安装在链条张紧装置的张紧弹簧的端部,当链条因磨损或其它原因变长或断裂时,此开关动作。

链条应连续张紧,在张紧装置的移动超过 $\pm 20\text{mm}$ 之前,扶梯应自动停止运行。

## 3 梳齿板保护装置的安装

梳齿板保护装置就是在梳齿板的下面装一斜块和其前面的一个开关,以防异物夹入梳齿板。开关与斜块的间隙为 $1\text{mm}\sim 2\text{mm}$ ,可用梳齿板下方的螺杆调节。

## 4 扶手带入口异物保护装置的安装

常用的扶手带入口异物保护装置是弹性体套圈防异物保护装置。有异物进入入口处,异物就会使弹性缓冲器变形,当变形达到一定程度时,缓冲器销钉就能触动装在入口处的开关,使扶梯停止运行。

## 5 梯级塌陷保护装置的安装

一般梯级塌陷保护装置有二套,分别装在梯路上、下曲线段处。安装时注意:连杆、角形件、开关连接必须牢固,螺丝拧紧。

开关的立杆与梯级的距离为 $4\text{mm}\sim 6\text{mm}$ 。

## 6 裙板保护装置的安装

扶梯正常工作时,裙板与梯级的间隙单边为 $0.5\text{mm}\sim 4\text{mm}$ ,两边之和不大于 $7\text{mm}$ 。通常裙板保护装置共有4个,分别装在梯路上、下水平与曲线的交汇区段处。调节裙板保护开关支架的伸出长度使裙板保护开关与C型钢或围裙板背部(具体以制造单位设计为准)间隙为 $0.5\text{mm}$ 。

## 7 紧急停止装置的安装

一般急停按钮位于上、下机房、上、下出入口和扶梯提升高度的 $1/2$ 处(当扶梯提升高度大于 $12\text{m}$ 时)。

## 18 调整、试验、试运行

### 18.3 作业条件

**18.3.19** 扶梯全部调整完成后，如果扶梯周围地面敷设完成则要特别注意：因机房在前沿板下一旦水和泥沙进入机房将损坏扶梯部件，另外水泥等物溅到不锈钢装潢表面，会产生腐蚀作用，所以作业时要特别注意，并应有防止水进入机房的土建措施。完成则要特别注意：因机房在前沿板下一旦水和泥沙进入机房将损坏扶梯部件，另外水泥等物溅到不锈钢装潢表面，会产生腐蚀作用，所以作业时要特别注意，并应有防止水进入机房的土建措施。

### 18.4 施工工艺

**18.4.6** 慢车为电梯检修运行。

**18.4.7** 快车为电梯按额定速度正常运行。

**18.4.12** 电梯的功能试验可参照下列表格选配。

安全功能

序号	功能名称	功能简介
1	上行超速保护	当电梯运行速度超出安全范围时，电梯停止运行
2	缓冲器检测	实时检测并反馈缓冲器工作状态
3	电阻制动	通过制动电阻消耗方式消耗停车时的多余能量
4	机房内呼	机房可以登记所有的内呼
5	轿门检测	实时检测轿门开合状态
6	轿门限位	保证轿厢门完全闭合时，电梯才能运行
7	轿厢照明开关	可以在机房控制轿厢照明
8	修正运行	电梯在非平层区域发生故障，自动就近平层停靠
9	门锁检测	保证电梯在门锁正常时才能运行
10	禁止开门	通过此功能开关可以禁止电梯开门
11	下行超速保护	确保当电梯下行速度超出安全范围时，电梯停止运行
12	运行时间检测	保护电梯运行不会超过合理运行时间
13	轿厢出口检测	确保电梯轿厢在封闭环境时才能运行
14	井道出口检测	确保电梯井道在封闭环境时才能运行
15	底坑急停	操作人员在底坑工作时可以通过此功能紧急关停电梯
16	轿顶急停	操作人员在轿顶工作时可以通过此功能紧急关停电梯
17	通讯评价	自动判断并提示通讯状态
18	换站停靠	当目的楼层无法开门时，自动运行至就近楼层开门
19	机房外呼	机房可以登记所有的外呼
20	机房主开关	控制电梯的电源
21	过热保护	实时监测主机温度，防止主机温度过高

22	行程保护	保护电梯运行不会超过安全运行范围
23	限速器安全开关	在超过安全速度时第一时间关停电梯
24	优先放人	电梯发生故障时，在条件允许的情况下，可以自动就近平层，让乘客离开电梯
25	相位检测	保证电梯电源有故障或者缺相时停止运行
26	重复开关门	当电梯门无法关闭时，会自动打开继续尝试关闭
27	救援运行	可以在控制柜操纵电梯运行，放人
28	故障自诊	在电梯发生故障时，系统能自动判断故障原因并提供相应的故障代码
29	安全钳安全开关	在安全钳动作时第一时间关停电梯
30	故障分级	根据故障智能判断的风险等级，并采用相应的应急措施
31	轿厢限速器绳	当限速器钢丝绳松弛，松开或断裂时，使该全开关动作，电梯停止运行
32	张紧安全开关	当限速器钢丝绳松弛，松开或断裂时，使该全开关动作，电梯停止运行
33	轿厢意外移动防护	轿厢在门开启时出现意外移动时立刻关停电梯
34	消防待用	出现消防探测火警信号，电梯运载乘客至撤离层离开后，供消防运行
35	消防停用	出现消防探测火警信号，电梯运载乘客至撤离层离开后，停梯等待火警结束
36	消防运行	出现消防探测火警信号，消防运行功能用将电梯返回到撤离层，供消防员使用
37	同步运行	电梯丢失楼层信号，自动返端站进行位置校验
38	应急照明	电源故障情况下，触发轿厢独立照明灯工作，实现紧急轿厢照明
39	应急电源	电源故障情况下，为警铃和轿厢独立照明系统提供紧急供电
40	紧急电源	电源故障情况下，启动紧急电源，提供一台电梯安全运行
41	应急平层	电梯正常运行状态下断电，可以通过应急电源运行至最近楼层开门放人
42	轿顶警铃	在轿厢按下报警按钮时，警铃也会响起报警
43	五方通话	实现轿厢，轿顶，底坑，机房和控制室间的五方通话功能
44	多方通话	控制室的对讲主机可以与多个电梯对讲机通话，无需一个电梯配置一台主机

#### 控制功能

序号	功能名称	功能简介
1	司机功能	司机服务功能，打开开关后，轿厢操作由司机控制
2	音频接口	轿厢内置音频接口连接线
3	IC卡	用户通过IC卡才可以乘梯，保护用户隐私和安全
4	强制停靠	电梯上行时强制停靠设定楼层，接受检查
5	视频接口	内置视频接口连报线，方便客户加装轿内视频
6	开门延时	开启此功能可以延长轿门开启时间，方便乘客多次搬运
7	地震检测	实时监测地震探测装置，保证在装置触发时强制电梯向下运行至就近平层
8	能量反馈	能量反馈装置，将电梯运行时产生的能量回馈电网，节省能耗
9	快速召回	此功能可以将电梯迅速召回至指定楼层，无论电楼上行或者下行
10	内呼锁定	不响应锁定楼层的内呼
11	外呼锁定	不响应锁定楼层的外呼
12	轿厢退出	退出服务开关在轿厢中，打开开关后，电梯撤销所有内呼，并停靠在下一楼层

13	层站退出	退出服务开关在层站，打开开关后，电梯执行完原有内呼后，停靠在该层站
14	优先服务	打开此功能，电梯优先响应内呼，一般用于贵宾乘梯
15	内呼优先（连续）	通过内呼优先锁控制轿内优先功能，一直保持轿内优先
16	外呼优先	在外呼优先服务楼层等待客户，如有内呼则会直驶目的楼层而不响应任何外呼
17	检修运行	在轿顶可以以安全速度检修运行
18	自动驶离	电梯自动驶离客户选定驶离楼层
19	空闲待客	低客流量时，空闲电梯停靠在主楼层等待运行
20	满载直驶	满载情况下不响应外呼，提升运行效率
21	并联运行	将两台电梯并联运行，自动计算并控制两台电梯运行，减少乘客等梯时间
22	群控运行	控制两台以上电梯运行，计算最快捷的运行方式，减少乘客等梯时间
23	下行高峰服务	控制系统增加派梯频次响应下行高峰，满足乘客短期的下行需求，提升运行效率
24	上下行高峰服务	控制系统均匀派梯响应上、下行高峰，满足乘客需求，提升运行效率
25	上行高峰服务	控制系统增加派梯频次响应上行高峰，满足乘客短期的上行需求，提升运行效率

#### 信息功能

序号	功能名称	功能简介
1	满载显示	电梯满载直驶显示功能，提醒层站乘客当前电梯满载通过
2	轿厢位置，点阵	厅外轿厢位置指示，数字信息以点阵形式显示，提示乘客轿厢实时位置
3	轿厢位置，段码	厅外轿厢位置指示，数字信息以段码形式显示，提示乘客轿厢实时位置
4	运行方向显示	在电梯外用箭头显示轿厢运动方向
5	外呼登记显示	外呼登记指示灯，提示乘客外呼登记成功
6	语音报站	语音报站，提示乘客当前电梯运行状况
7	内呼显示	内呼登记指示灯，提示乘客内呼登记成功
8	轿厢位置，点阵	轿内轿厢位置指示，数字信息以点阵形式显示，提示乘客轿厢实时位置
9	轿厢位置，段码	轿内轿厢位置指示，数字信息以段码形式显示，提示乘客轿厢实时位置
10	内呼蜂鸣	内呼登记蜂鸣，提示乘客内呼登记成功
11	运行方向显示	在电梯操纵器上显示电梯的运行方向
12	到站钟	到站钟，提醒层站乘客电梯到站
13	超载提醒	超载警报功能，防止轿厢超载运行
14	控制柜部件标签	控制柜内部件标签，帮助维保人员准备识别控制柜内各部件
15	位置指示	控制柜内轿厢位置指示，数字信息以段码形式显示
16	启动计数	计算电梯起动次数，为后期维护改进控制程序提供数据支持
17	远程监控	可以监控每天电梯的运行状态，故障等信息，在第一时间进行救援
18	小区监控	可以在小区监控室监控每天电梯的运行状态，故障等信息，可以在第一时间进行救援
19	物联网	通过云端连接，可以在服务器上确定电梯的运行状态、故障等信息，方便技术人员远程排故
20	BA 接口	可以通过此接口读取电梯的运行状态，故障等信息

#### 乘客功能

序号	功能名称	功能简介
1	精确再平层	自动纠正由于乘客进出造成的电梯位置轻微偏离
2	提前开门	电梯运行到目的楼层开门区域时，可以提前缓慢开门，在到达目的层后使乘客可以立即离开电梯
3	检修开关门	在检修状态下，可以单独控制开关门
4	轿内关门	轿内关门按钮，电梯正常状态下可以手动关门
5	轿内开门	轿内开门按钮，电梯正常状态下可以手动开门
6	强制关门	当关门时间大于限定时间，电梯强制慢速关闭
7	快速关门	内呼登记后，电梯立刻响应内招开始关门，节约乘梯时间
8	启动外呼响应	在电梯启动时，运行方向上可以响应外呼

9	外呼重开门	在设定重开门时间内，重新按同方向外呼可以继续响应，电梯重新开门，避免乘客等待时间较长
10	光幕检测	监测是否有人进出轿厢，防止在有人进出时轿门会关闭
11	自救运行	电梯发生故障时，在条件允许的情况下，可以慢速就近平层放人
12	反响内呼	当电梯正常运行时，可以登记当前运行反方向的楼层
13	指令消除	可以消除误操作所造成的无用呼梯
14	内呼防捣乱	自动判断并取消虚假内呼
15	外呼互锁	在单梯情况下，同一楼层外呼时，只能登记一个上行或者下行
16	按钮防粘连	防止因为按钮粘连出现的误操作，粘连解除后自动恢复
17	自动生成曲线	每次运行前计算出合适的运行曲线
18	直接停靠	通过到目的楼层的运行距离自动计算合适的运行曲线
19	轿厢照明节能	电梯空闲时自动关闭轿厢照明
20	轿厢照明控制	轿厢内开关控制照明自动状态，它可将照明长期关断
21	轿厢通风节能	电梯空闲时自动关闭轿厢风扇
22	轿厢通风控制	轿厢内开关控制通风自动状态，它可将通风长期关断
23	启动补偿	启动时，自动计算最优化的启动力矩，保证电梯启动时的平稳

**18.4.26 特别注意：**如果每一个弹簧的作用力由于反复调整而不等同，应完全旋足每一只调整螺栓（使弹簧瓦和芯体接触）；然后尽可能以相等距离，旋足每一只螺栓，使每一个弹簧的作用力相等。

### 3 驱动装置的调整：

扶梯驱动装置在出厂时已调好，在调试时，可采用人力驱动方法，先将人力松闸杆安装在制动器上，然后站在驱动装置侧面，脚踏松闸杆，松开制动器，然后用手转动装在电动机轴上的飞轮，这样就可以用手动方式启动扶梯了，在操作完成后，松开松闸杆。

### 5 裙板和梯级间隙的调整：

梯级（停止状态）的侧面和裙板表面的间隙左右尺寸的安装调试标准见图 7.4.3-4。在标准规定的尺寸范围内，微调裙板安装尺寸，以便升降梯级时，使梯级无论靠近导轨哪一部分，与裙板的间隙均不至于有超越标准的部分，而且保证梯级与裙板不产生接触和摩擦的现象；调试时可用移动围裙角钢的方法来进行调整。

### 6 扶手带速度的调整：

张紧装置：调节张紧装置的弹簧的长度使扶手带的张力符合制造单位设计要求；

压紧装置：调节摩擦带与扶手带的摩擦力，使左、右两根扶手带速度相等，偏差不超过 0%~2%。

### 7 梳齿板与梯级间隙的调整：

打开梳齿板两侧的内盖板，调节梳齿板连杆及每块梳齿板的倾角，使梳齿板与梯级的间隙符合下列要求：

梳齿板的齿应与梯级的齿槽相啮合，啮合深度不小于 4mm、间隙不超过 4mm，在梳齿板踏面位置测量梳齿板的宽度不应超过 2.5mm。

8 参照随机文件的润滑总表，通过加油装置给各部件加油。

## 18.7 注意事项

**18.7.33** 常见的自动扶梯与自动人行道都采用微机控制，必须注意线路板上有些电子元器件易受静电击穿损坏，不能用手随便接触这些电子元器件，当需取放线路板时，首先应使身体接触接地金属导体放电。取下的线路板应放在导电乙烯膜、铝箔或白铁板等可导电的材料上，在存放线路板时也应如此，防止静电击穿线路。