

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T XXXX-202X

备案号：J×-202×

建筑安装分项工程施工工艺规程  
第 20 部分：电梯系统工程

Technological specifications for construction engineering

Part 20: Elevator system engineering

(送审稿)

202×-××-××发布

202×-××-××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

建筑安装分项工程施工工艺规程  
第 20 部分：电梯系统工程

Technological specifications for construction engineering

Part 20: Elevator system engineering

编 号：DB11/T XXXX-202X

备案号：J× -202×

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：20××年×月×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，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包括：1 总则；2 基本规定；3 曳引式电梯、液压电梯样板架安装；4 曳引式电梯、液压电梯导轨安装；5 曳引式电梯、液压电梯对重安装；6 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装；7 曳引式电梯、液压电梯层门安装；8 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装；9 曳引式电梯、液压电梯其它辅助设备安装；10 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装；11 扶梯建筑结构交楼检验及基准线放设；12 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整；13 扶梯梯路系统安装；14 扶梯扶手系统的安装；15 扶梯围裙板、盖板的安装；16 电气装置安装；17 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：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

# 目 次

1 总 则.....	1
2 基本规定.....	2
3 曳引式电梯、液压电梯样板架安装.....	5
4 曳引式电梯、液压电梯导轨安装.....	13
5 曳引式电梯、液压电梯对重安装.....	19
6 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装.....	23
7 曳引式电梯、液压电梯层门安装.....	29
8 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装.....	33
9 曳引式电梯、液压电梯其它辅助设备安装.....	41
10 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装.....	47
11 扶梯建筑结构交接检验及基准线放设.....	50
12 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整.....	53
13 扶梯梯路系统安装.....	58
14 扶梯扶手系统的安装.....	61
15 扶梯围裙板、盖板的安装.....	65
16 电气装置安装.....	68
17 调整、试验、试运行.....	81
本规程用词说明.....	103
引用标准名录.....	104
条文说明.....	105

# Contents

1	The general.....	1
2	The basic rules.....	2
3	Traction drive, hydraulic elevator template rack installation.....	5
4	Traction drive, hydraulic elevator guide-rail installation.....	13
5	Traction drive, hydraulic elevator counterweight installation.....	19
6	Traction drive, hydraulic elevator car installation.....	23
7	Traction drive, hydraulic elevator layer door installation.....	29
8	Traction drive, hydraulic elevator installation of mechanical equipment in equipment room.....	33
9	Traction drive, hydraulic elevator other auxiliary equipment installation.....	41
10	Traction drive, hydraulic elevator wire rope installation.....	47
11	Escalator building structure handover inspection and setting of reference line.....	50
12	Escalator installation connection lifting and adjustment of truss.....	53
13	Escalator ladder system installation.....	58
14	Escalator installation of handrail system.....	61
15	Escalator installation of apron board and cover plate.....	65
16	Electrical installation.....	68
17	Adjustment, test, trial run.....	81
	Explanation of wording in this standard .....	103
	List of quoted standards .....	104
	Addition:Explanation of provisions	

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强北京市建筑工程电梯安装工程施工管理工作，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中额定载重量 5000kg 及以下、额定速度 6.0m / s 及以下曳引式电梯安装工程；额定载重量 5000kg 及以下、额定速度 1.0m / s 及以下液压电梯安装工程；理论输送能力 13500 人/h 以下，名义宽度为 1000mm、800mm、600mm，自动扶梯额定速度 0.75m/s 及以下、自动人行道额定速度 0.9m/s 及以下，倾角 35°以下自动扶梯和自动人行道安装工程。本规程不包括消防电梯、防爆电梯、斜行电梯及可变行程曳引式电梯。

**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 基本规定

**2.0.1** 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国家现行标准的规定。

**2.0.2** 电梯安装单位应根据设计文件、技术参数、厂家要求和施工现场的条件制定具体的施工方案，并应经监理单位或相关方审核批准后组织实施。

**2.0.3** 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。

**2.0.4** 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（如有）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、安全交底以及必要的培训；

4 现场施工用电、照明用电必须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的规定。

**2.0.5** 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、安装单位共同参加的设备进场验收，验收项目应包括符合下列规定：

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，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、控制柜、梯级或者踏板等承载面板、梯级（踏板）链；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；

2 设备零部件应与设备供应合同的规定相符，并与装箱单内容相符；

3 设备外观不应存在明显的损坏。

**2.0.6** 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。

**2.0.7** 电梯的安装、调试的方法和要求，应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范 第一部分：乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1、《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，并应符合电梯生产厂家的产品要求。电梯的安装、调试应符合下列规定：

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，并留存相关证据，方可进行下道工序；

4 出现险情时，应及时启动应急措施。

**2.0.8** 电梯安装工程施工过程和完成后，均应采取成品保护措施。

**2.0.9** 电梯安装施工应符合项目质量、安全及环境保护管理体系要求，施工中用火需要满足现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

**2.0.10** 电梯电气装置安装通用规则应符合下列规定：

1 电梯电气设备的设计、制造和安装，应保证在使用中能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  $4\Omega$ ；厂家对接地电阻值有特殊要求的按厂家要求施工，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 导体之间和导体对地之间的绝缘电阻应大于  $1k\Omega$ ，并应符合下列规定：

1) 动力电路和电气安全装置电路不应小于  $0.5M\Omega$ ；

2) 其它电路（控制、照明、信号等）不应小于  $0.25M\Omega$ 。

4 对于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厂家的对设备正常运行的规定值；

5 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。当电缆芯接地时，不应少于两根；

5) 电气设备金属外壳应有良好接地。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，其金属不带电部分均按上述要求做保护接地；

6 在曳引式电梯及液压电梯机房中，每台电梯都应单独装设一只切断该电梯所有供电电路的主开关，该开关应具有切断电梯正常使用情况下最大电流而不损坏的能力。该开关不应切断下列供电电路：

1) 轿厢照明或通风；

2) 轿顶电源插座；

3) 机房和滑轮间照明；

4) 机房、滑轮间和底坑电源插座；

5) 电梯井道照明；

6) 报警装置。

7 自动扶梯在驱动主机附近、转向站中或控制装置旁，应装设一只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必须的照明电路的电源；

8 电梯机房主电源开关安装位置，应能从机房入口处方便、迅速地接近主开关的操作机构；机房为多台电梯所共用，各台电梯主开关的操作机构应易于识别；

9 每台电梯应配置断相、错相保护装置。

**2.0.11** 根据现行国家行业《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、《电梯监督检验和定期检验规则--液压电梯》TSG/T 7005、《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 7006 的规定，对于电梯按照项目进行验收检验和试验时，A、B 类项目检验应全部合格，C 类项目资料审查应无疑问，并符合检验的要求。

**2.0.12** 曳引式电梯安装工程应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范 第一部分：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；自动扶梯安装工程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；液压电梯安装工程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 的规定进行检验、验收：

1 电梯的工作条件应符合国家相关标准及厂家的要求；

2 提交验收的电梯应具备制造企业和安装企业提供的必要资料、文件；

3 提交验收的电梯应能正常运行，各安全设施和安全保护功能正确有效；

4 电梯验收人员应熟悉所验收的电梯产品的检验内容、方法和要求；

5 电梯供电电源的接地应符合现行国家标准《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 的规定。

**2.0.13** 无脚手架的安装工艺可依据不同厂家的安装方法进行施工，检验和验收规则应符合本规程的规定。

**2.0.14** 无机房电梯在施工中根据不同的曳引形式，可依据厂家的安装方法进行施工，检验和验收规则应符合本规程的规定。

### 3 曳引式电梯、液压电梯样板架安装

#### 3.1 材料要求

**3.1.1** 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 3.1.1 要求。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 3.1.1 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。

**3.1.2** 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，20#~22#铅丝，8#铅丝等。

#### 3.2 主要机具

**3.2.1** 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。

**3.2.2** 主要测量工具应包括水平尺、直角尺、钢板尺、钢卷尺等。

#### 3.3 作业条件

**3.3.1** 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。

**3.3.2** 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。

**3.3.3** 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，板厚不应小于 50mm，板与板之间应铺满铺严，如有空隙不应大于 50mm，所留的上人孔要相互错开，留孔一侧要搭设一道护身栏杆；

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

**3.3.4** 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，不影响电梯部件组装。

**3.3.5** 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。

**3.3.6** 脚手架搭设完后，应经搭设单位及使用单位共同验收。

**3.3.7** 电梯机房检查应符合下列规定：

**1** 机房（如有）内部、井道土建（钢架）结构及布置必须符合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) 主电源开关应能够切断电梯正常使用情况下最大电流；

2) 有机房电梯该开关应设置在机房入口处，便于操作；

3) 无机房电梯该开关应设置在井道外，便于操作，并应有安全防护。

**3** 井道应符合下列规定：

1) 当底坑地面下有人员能到达的空间存在，且对重（或平衡重）上未设有安全钳装置时，对重缓冲器应安装在平衡重运行区域的下边，并一直延伸到坚固地面上的实心桩墩上；

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，不能上下开启；

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才能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，可不执行本款。

**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。机房门应为外开防火门且净高不应小于 2000mm，净宽不应小于 600mm；

2) 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控制机房照明电源；

3) 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；

4) 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；

5) 电梯工作人员应能方便地进入机房或滑轮间，而不应借助其它辅助设施；

6) 在一个机房内，当有两个以上不同平面的工作平台，且相邻平台高度差大于 500mm 时，应设置楼梯或台阶，并应设置高度不小于 900mm 的安全防护栏杆。当机房地面有深度大于 500mm 的凹坑或槽坑时，均应盖住。供人员活动空间和工作台面以上的净高度不应小于 1800mm；

7) 供人员进出的检修活板门应有不小于 800mm×800mm 的净通道，开门到位后应能自行保持在开启位置。通道活板门,当处于关闭位置时,应能承受作用于其任何位置且均匀分布 200mm×200mm 面积上的 2000N 的静力，不得有永久性变形；

8) 门或检修活板门应装有带钥匙的锁，它应从机房内不用钥匙打开，只供运送器材的活板门，可只在机房内部锁住；

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。

### 3.3.8 电梯井道还应符合下列规定：

1 井道尺寸是指垂直于电梯设计运行方向的井道截面沿电梯设计运行方向投影所测定的井道最小净空尺寸，该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，且不应易产生灰尘；

3 当底坑深度大于 2500mm 且建筑物布置允许时，应设置一个符合安全门要求的底坑进口；当没有进入底坑的其它通道时，应设置一个从层门进入底坑的永久性装置，且此装置不得凸入电梯运行空间；

4 井道应为电梯专用，井道内不得装设与电梯无关的设备、电缆等。井道内可装设火灾探测器、灭火器及采暖设备，但不得采用蒸汽和水作为热源，且采暖设备的控制与调节装置应装在井道外面；

5 井道内应设置永久性电气照明，应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范 第一部分：乘客电梯和载货电梯》GB/T 7588.1 中 5.2.1.4.1 条的规定；

6 装有多台电梯的井道内各电梯的底坑之间，应设置最低点离底坑地面不大于 300mm，且至少延伸到最低层站楼面以上 2500mm 高度的隔障，在隔障宽度方向上隔障与井道壁之间的间隙不应大于 150mm。当轿顶边缘和相邻电梯运动部件（轿厢、对重或平衡重）之间的水平距离小于 500mm 时，隔障应延长贯穿整个井道的高度，隔障的宽度不应小于被保护的运动部件（或其部分）的宽度每边再各加 100mm；

7 底坑内应有良好的防渗、防漏水保护，底坑内不得有积水；

8 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。

## 3.4 施工工艺

3.4.1 搭设样板架宜按图 3.4.1 规定的流程进行：



图 3.4.1 搭设样板工艺流程

3.4.2 搭设样板架应符合下列规定：

1 井道顶板下面 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，并且端部固定；

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。

3.4.3 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。一般两线间距为门净开度；

2 根据井道测量结果来确定基准线时，应符合下列规定：

1) 井道内安装的部件不应妨碍轿厢运行，如限速器钢绳、限位开关、中线盒、随线架等。同时应考虑到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建筑结构净距离不得小于 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；支架高度可按下列式计算：

$$H = L - A - B - C$$

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（3mm~4mm）；

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) 对于前后开门（贯通门）的电梯，井道深度 $\geq$ [(地坎宽度 $\times$ 2) + (与轿厢地坎间隙 $\times$ 2) + 轿厢深度（含轿厢地坎宽度）]，并考虑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) 对于层门是装有大门套的电梯，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，且同时应利于门套及电梯厅前面的施工；

7) 对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，使其高度一致；

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

9) 确定基准线时，还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。

#### 3.4.4 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 3.4.4.1 及对重侧置式样板架 3.4.4.2，样板加工制作应符合下列规定：

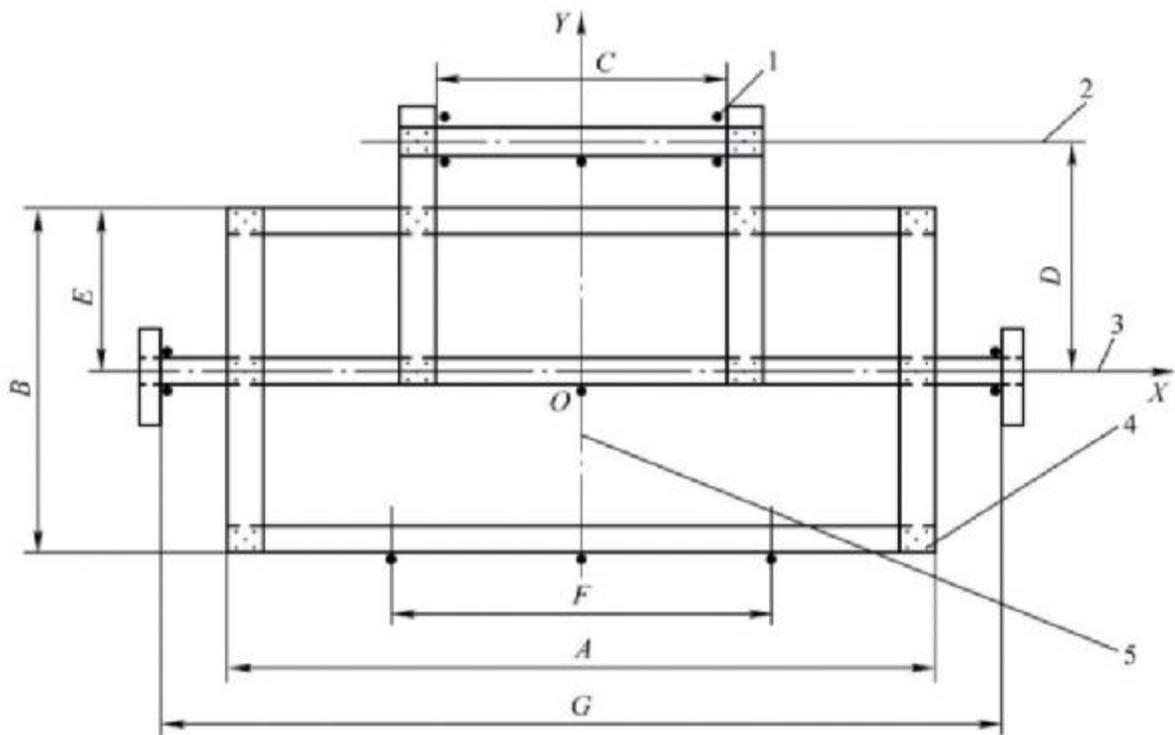


图 3.3.4.1 对重后置式样板架

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

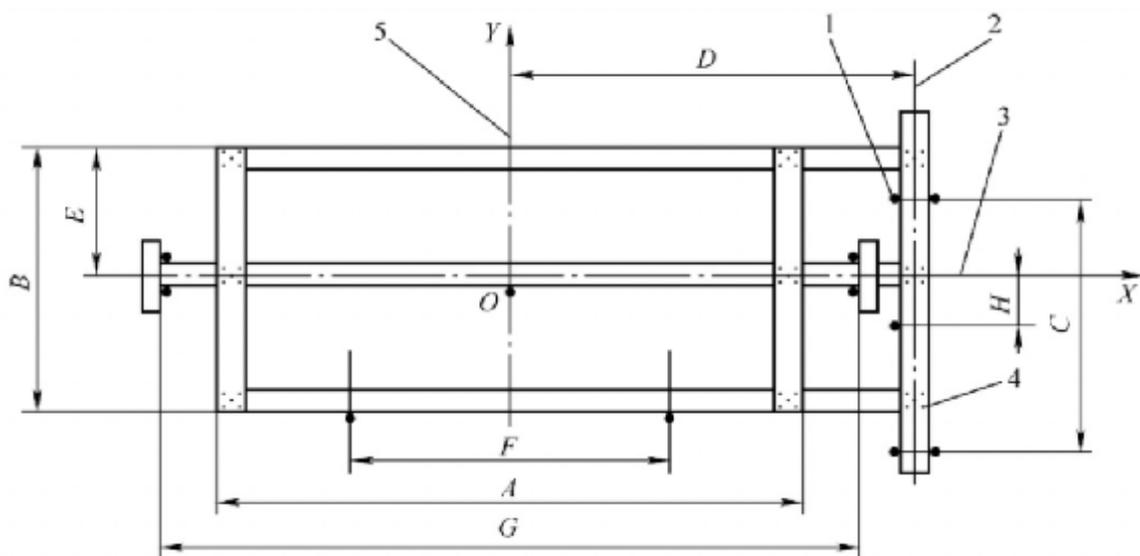


图 3.3.4.2 对重侧置式样板架

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) 对于对重侧置电梯,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,而采用在木方上直接钉木条法。但所采用材料应符合本规范 3.1 的规定。

2 采用样板法或直钉木条法,首先应按照第 3.4.3 条规定进行测量计算后,确定出电梯井道中心线、轿厢架中心线、对重中心线,进而确定各基准线的放线点,核对无误后,再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,将钢丝一端悬线坠,顺序缓缓放下至底坑。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,作为悬挂固定铅垂线之用。使 V 型槽顶点为放线点,将钢丝线放入,以防基准线移位造成误差,并在放线处注明此线名称,把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。如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,然后再检查样板上各放线点的固定点的各部尺寸、对角线等尺寸不应有偏差,确定无误后,方可进行下道工序。

#### 3.4.5 机房放线应符合下列规定:

1 井道样板完成后,还要进行机房放线工作,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 根据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。

### 3.5 质量标准

#### 3.5.1 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 基准线必须应保证垂直。

检查方法:吊线、尺量。

#### 3.5.2 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。

### 3.6 成品保护

- 3.6.1 长形部件及材料应平放，不应立放。
- 3.6.2 各层门厅防护栏应保持良好，非工作人员不应随意出入。
- 3.6.3 作业时应防止物体坠落，避免砸坏样板。
- 3.6.4 井道内作业时，尤其电焊作业应保护基准线。

### 3.7 注意事项

- 3.7.1 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。不一致时应以实物尺寸为基准，并通过有关部门核验。
- 3.7.2 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。
- 3.7.3 放钢丝线时，钢丝线上临时所拴重物不应过大，应捆扎牢固，放线时下方不应站人。
- 3.7.4 每次作业前，均应复查一次基准线，确认无误，方可作业。
- 3.7.5 挂放铅垂线井道偏斜较大时，则应根据实际情况，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，宜减少剔凿作业。
- 3.7.6 对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。
- 3.7.7 进入施工现场，应执行现场的安全管理制度。操作时应精神集中，不应饮酒、抽烟，着装整齐，并按规定穿戴个人防护用品。
- 3.7.8 电梯施工操作作用的手持电动工具应安全有效。
- 3.7.9 电梯井道内操作人员应系安全带、操作使用的工具应装入工具袋、物料不应抛投。
- 3.7.10 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。
- 3.7.11 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。
- 3.7.12 安全风险分析和主要控制措施应符合表 3.7.12 要求。

表 3.7.12 安全风险分析和主要控制措施

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
	在脚手架上使用手工工具、冲击钻等，放样板线，安装导	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

轨支架和安装层门	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	配备口罩，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，配备口罩	
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

## 4 曳引式电梯、液压电梯导轨安装

### 4.1 材料要求

4.1.1 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。

4.1.2 导轨安装使用的材料均应有检验合格证或检验资料。

### 4.2 主要机具

4.2.1 主要工具应包括小型卷扬机、电焊工具、电锤、麻绳（提导轨用）、钢丝绳索（固定滑轮用）、滑轮、榔头、导轨刨刀等。

4.2.2 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、校导尺等。

### 4.3 作业条件

4.3.1 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。

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

4.3.3 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。

4.3.4 上、下通讯联络设备应调试至满足设计及使用要求。

4.3.5 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。

4.3.6 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。

4.3.7 将导轨用煤油擦洗油污后，整齐码放在首层门口处。

4.3.8 在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。

### 4.4 施工工艺

4.4.1 导轨安装宜按图 4.4.1 规定的流程进行：

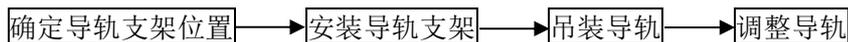


图 4.4.1 导轨安装工艺流程

4.4.2 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，应按符合下列规定：
  - 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 在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。

**4.4.3** 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。

电梯井道壁预留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, 若其位置偏移, 达不到安装要求, 可在预埋铁上补焊钢板。钢板厚度 $\delta \geq 16\text{mm}$ , 长度一般不超过 300mm。当长度超过 200mm 时, 端部用不小于 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, 两线间距一般为 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, 为保证导轨支架平面与导轨接触面严实, 支架端面垂直误差应小于 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的情况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。若厂家无要求, 膨胀螺栓的规格不小于 M16mm, 膨胀螺栓的埋入深度不应小于 120mm。

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

3) 导轨支架编号加工;

4) 导轨支架就位, 并找平找正后将膨胀螺栓紧固。

5 用穿钉螺栓固定导轨支架:

1) 若电梯井道壁较薄, 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,  $\delta \geq 16\text{mm}$ 。穿钉在井道壁外侧要加 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井道壁有预埋铁的规定执行。

**4.4.4** 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。

**4.4.5** 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，必须应找平垫实，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 采用油润滑的导轨，需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，一般吊装总重不超过 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，避免与脚手架碰撞。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 顶层末端导轨的安装前应将导轨截至所需要的实际尺寸后再进行吊装。

#### 4.4.6 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 部位在同一直线上，两指针应同时指正基准点；
  - 3) 校核两样尺对应平面的平行度，其误差应在 0.2mm 以内。校核方法：把找道尺夹紧在台钳或固定在一平台上，然后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，然后再用找道尺进行细找；
- 3 用找道尺检查、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；
  - 2) 导轨支架和导轨背面间的衬垫厚度应小于等于 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，可分段校正导轨后将此处基准线定位，待定位拆除再进行精校导轨；

- 5) 调整导轨垂直度和中心位置：调整导轨位置，使其端面中心与基准线相对，并保持规定间隙；
- 6) 每列导轨工作面（包括侧面与顶面）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：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，其偏差在导轨整个高度上应符合表 4.4.6 的要求。

表 4.4.6 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)	+1 0	+2 0	+2 0	+3 0

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，轿厢导轨和设有安全钳的对重导轨工作面接头处不应有连续缝隙，导轨接头处台阶不应大于 0.05mm。如超过应修平，用刨刀、锉刀或油石进行修平，修光长度不应小于 300mm；
- 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。

## 4.5 质量标准

### 4.5.1 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 4.5.1 的要求；

表 4.5.1 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：3.0m/s <v ≤ 6.0 m/s；
- 乙类：1.0m/s <v ≤ 3.0 m/s；
- 丙类：v ≤ 1.0 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<sup>2</sup> (m) 的进一步制导行程。

检验方法：尺量检查。

### 4.5.2 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。锚栓（如膨胀螺栓、穿钉）固定应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 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 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	用钢板尺、塞尺检查	
		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	

## 4.6 成品保护

- 4.6.1 导轨及其他附件在露天放置应有防雨、防雪措施。
- 4.6.2 运输导轨时不应碰撞，不应拖动或用滚杠滚动运输。
- 4.6.3 在剔凿层灯盒、按钮盒、导轨支架孔洞等作业时剔出主钢筋或预埋件，不应私自破坏，应找土建、设计单位等有关部门协商解决。
- 4.6.4 在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。
- 4.6.5 井道中作业应系好安全带，穿戴好工作服和防护用品。交叉作业时应作好安全防护工作。
- 4.6.6 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。
- 4.6.7 安装导轨时下方不得有人，操作时专人指挥，信号清晰、规范，操作者分工明确。
- 4.6.8 导轨吊装中导轨未固定好时，不得摘下索具；导轨入榫时操作要稳，防止挤伤。

## 4.7 注意事项

- 4.7.1 用膨胀螺栓固定的导轨支架若松动，要向上或向下改变导轨支架的位置，重新打膨胀螺栓进行安装。
- 4.7.2 不应在调整轨道后再补焊，以防影响调整精度。
- 4.7.3 组合式导轨支架在导轨调整完毕后，应将其连接部分点焊。
- 4.7.4 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。
- 4.7.5 调整导轨时，为保证调整精度，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。
- 4.7.6 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。
- 4.7.7 电梯导轨码放在层门口时，应符合楼板的承重能力。
- 4.7.8 安全风险分析和主要控制措施应符合表 4.7.8 的规定。

表 4.7.8 安全风险分析和主要控制措施

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、冲击钻等，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	配备口罩，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，配备口罩		

## 5 曳引式电梯、液压电梯对重安装

### 5.1 材料要求

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

### 5.2 主要机具

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

### 5.3 作业条件

- 5.3.1 对重导轨安装、调整、验收合格后，在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。
- 5.3.2 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。

### 5.4 施工工艺

- 5.4.1 对重安装宜按图 5.4.1 规定的流程进行：

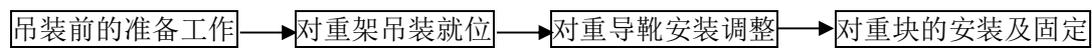


图 5.4.1 对重安装工艺流程

- 5.4.2 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 依照厂家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，并了解对重各部分零部件的装配位置；
- 3 在脚手架上相应位置（以方便吊装对重架和装入对重块为准）搭设操作平台；
- 4 在适当高度（以方便吊装对重为准）的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 在对重缓冲器两侧各支一根 100mm×100mm 方木，且应符合下列规定；

$$L=A+B+C;$$

- 1) L 为方木高度
- 2) A 为缓冲器高度；
- 3) B 为对重缓冲座的高度（见厂家安装要求）；
- 4) C 为缓冲距离见表 5.4.2（新装电梯一般取最大值）。
- 6 导靴为弹簧式或固定式时，应将同一侧的两导靴拆下；导靴为滚轮式时，应将四个导靴均拆下。缓冲距离应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 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	按电梯土建布置图要求
速度不限	耗能型	按电梯土建布置图要求

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; 并且该垂直距离不超过最大允许值。

5.4.3 对重架吊装应就位。

5.4.4 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, 若不满足要求应用垫片进行调整, 同时应按厂家要求调整导轨和导靴间的工作间隙;

2 在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, 便于安装;

3 若靴衬上、下与导轨端面间隙不一致, 则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 滚动式导靴安装要平整, 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。如无规定则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。

5.4.5 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及对重和轿厢的曳引绳安装工作;

2 装入对重块的数量应按下式计算:

$$\text{装入的对重块数} = [\text{轿厢自重} + \text{额定荷重} \times (0.4 \sim 0.5) - \text{对重框重}] / \text{每块对重块的重量}$$

3 如果轿厢未拼装完成, 则首次加载对重块的数量应是上述公式计算出数量的一半, 待轿厢全部拼装完成后再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实验确定;

5 装上对重块压紧装置, 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规范要求。

5.4.6 当有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。若防护装置是网孔状, 则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 中的要求。防护装置只有在下列情况才能拆除:

1) 更换钢丝绳或链条;

2) 更换绳轮或链轮;

3) 重新加工绳槽。

**5.4.7** 当对重设有安全钳时，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。

**5.4.8** 对重安全护栏的底部距底坑地面不应大于 300mm，护栏的最高点距地面不应小于 2500mm，且其宽度不应小于对重宽度两边各加 0.10mm，如果这种隔障为网孔型，则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。特殊情况，为了满足底坑安装电梯部件的位置要求，允许在该隔障上开尽可能小的缺口，一般用扁铁制作。

## 5.5 质量标准

**5.5.1** 主控项目：上、下导靴应在同一垂直线上，不应有歪斜、偏扭现象。

**5.5.2** 导靴组装应符合以下规定：

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  $2.5\text{mm}\pm 1.5\text{mm}$ ；

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 滚轮导靴不应歪斜，压力均匀；说明书有规定则按规定调整，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。

**5.5.3** 具有能够快速识别对重（平衡重）块数量的措施。

## 5.6 成品保护

**5.6.1** 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。

**5.6.2** 施工时应在井道中架设防护网，以防物体坠落砸坏导靴或伤害施工人员。

**5.6.3** 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、墙面及导轨和其他设施，必要时应采取相应的保护措施。

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

**5.6.5** 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，以免对重块断裂。

## 5.7 注意事项

**5.7.1** 导靴安装调整后，所有螺栓应紧固防松。

**5.7.2** 吊装对重过程中，不应碰触基准线，以免影响安装精度。

**5.7.3** 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。

**5.7.4** 当使用滚轮导靴时，不应用润滑油润滑导轨。

**5.7.5** 吊装对重架时，不应将钢丝绳固定在导轨上。

**5.7.6** 安全风险分析和主要控制措施应符合表 5.7.6 的规定。

表 5.7.6 安全风险分析和主要控制措施

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

## 6 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装

### 6.1 材料要求

6.1.1 轿厢零部件应完好无损，数量齐全，规格符合要求。

6.1.2 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。

6.1.3 方木（200mm×200mm）或工字钢（20#），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。

### 6.2 主要机具

6.2.1 主要工具应包括电锤、手电钻、手拉葫芦（3t 以上）、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。

6.2.2 主要测量工具应包括水平尺、钢板尺、钢卷尺、线坠、塞尺等。

### 6.3 作业条件

6.3.1 机房装好门窗，门上加锁。非作业人员不得出入，机房地面应无杂物。

6.3.2 顶层脚手架拆除后应有足够作业空间。

6.3.3 施工照明应满足作业要求。

6.3.4 导轨安装、调整完毕。

6.3.5 顶层层门口无堆积物，应具有满足搬运大型部件的通道。

### 6.4 施工工艺

6.4.1 轿厢安装宜按图 6.4.1 规定的工艺流程进行：

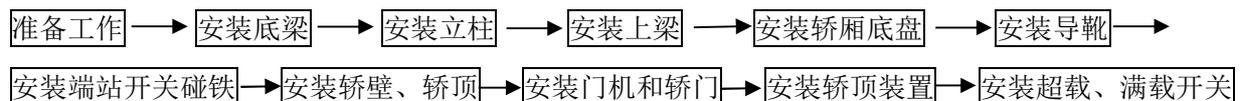


图 6.4.1 轿厢安装工艺流程

6.4.2 准备工作应符合下列规定：

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角钢托架（用 L100mm×100mm 角钢），每个托架用三个 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。载重客梯及货梯应根据电梯井道尺寸计算来确定方木及型钢尺寸、型号；

3 若井道壁为砖结构，则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 如果电梯厂家提供专用的轿厢安装夹具，则需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，并挂一个3t手拉葫芦，以备安装轿厢使用。

#### 6.4.3 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，如电梯厂家图纸有具体规定尺寸，则应按图纸要求，同时调整底梁的水平度，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（或按厂家规定），且四个楔块距导轨侧工作面间隙应一致，后用厚垫片塞于导轨侧面与楔块之间，使其固定，同时将安全钳嘴和导轨端面用木楔塞紧。

6.4.4 安装立柱应将立柱与底梁连接，连接后应使立柱垂直，其垂直度在整个高度上不大于1.5mm，不得有扭曲，若达不到要求则应用垫片进行调整。

#### 6.4.5 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，同时再次校正立柱垂直度偏差不大于1.5mm。装配后的轿厢架确认无扭曲应力存在后，分别紧固连接螺栓；

3 上梁带有绳轮时，应调整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 安装轿厢滑轮的防跳挡绳装置及防护罩，其要求按本规程第5.4.6条。

#### 6.4.6 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。同时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、底梁用螺栓连接但不将螺栓拧紧。装上斜拉杆并进行调整，使轿厢底盘水平度偏差不大于2/1000后，将斜拉杆用双螺母拧紧，再将各连接螺栓紧固；

2 若轿底为活动结构时，则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。若达不到要求则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致相互摩擦或误动作。同时，应进行模拟动作试验，保证左右安全钳拉杆动作同步，其动作应灵活无阻。达到要求后，拉杆顶部用双螺母紧固。

#### 6.4.7 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，应复核标准导轨间距；

2 要求上、下导靴中心与安全钳中心三点在同一条垂线上，不应有歪斜、偏扭现象；

3 固定式导靴要调整其间隙一致，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  $2.5\text{mm}\pm 1.5\text{mm}$ ;

4 弹簧式导靴应随电梯的额定载重量不同而调整,使内部弹簧受力相同,保持轿厢平衡;

5 滚轮导靴应安装平正,两侧滚轮对导靴的初压力相同,调节弹簧的压缩尺寸应按制造厂规定调整。若厂家无明确规定,则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  $1\text{mm}$ ,顶面滚轮水平移动量为  $2\text{mm}$ 。允许导轨顶面与滚轮外圆间保持间隙值不大于  $1\text{mm}$ ,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。

**6.4.8** 安装端站开关磁铁应符合下列规定:

1 安装前对磁铁进行检查,有扭曲、弯曲现象应调整;

2 磁铁安装要牢固,应采用加弹簧垫圈的螺栓固定。

**6.4.9** 轿壁、轿顶的安装应符合下列规定:

1 轿厢壁板表面在出厂时贴有保护膜,在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 拼装轿壁可根据井道内轿厢四周的净空尺寸情况,预先在层门口将单块轿壁组装成几大块。首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,同时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及轿壁与底座之间的连接应紧密。各连接螺栓应加弹簧垫圈(以防因电梯震动而使连接螺栓松动)。若因轿厢底盘局部不平而使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,也可根据情况将几扇先拼在一起后再安装;

6 轿壁安装后再安装轿顶。轿顶和轿壁穿好连接螺栓后先不紧固,在调整轿壁垂直度偏差不大于  $1/1000$  的情况下再逐个将螺栓紧固;

7 安装完后要求接缝紧密、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。

**6.4.10** 安装门机和轿门应符合下列规定:

1 门机的安装应按照厂家要求进行,并应做到位置正确,运转正常,底座牢固,且运转时无颤动、异响及刚蹭;

2 轿门安装要求参见层门安装的有关条文;

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  $5\text{N}$ 。在关门行程  $1/3$  之后,阻止关门的力不应超过  $150\text{N}$ 。光幕检查其工作表面应清洁,功能应可靠;

4 在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  $0.5\text{mm}$ ,且达到厂家规定的其他要求;

5 轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距不大于  $150\text{mm}$ ,对于局部高度不大于  $500\text{mm}$  或者采用

垂直滑动门的载货电梯，该间距可以增加至 200mm。如果轿厢装有机械锁紧的门并且门只能在开锁区内打开时，则上述间距不受限制；轿厢在锁紧元件啮合不小于 7mm 时才能启动。

**6.4.11 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厂家安装图安装。若无安装图则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，并符合厂家的有关设计要求。若厂家无明确规定则按其传动灵活、功能可靠的原则进行调整。开关门时间应符合表 6.4.11 的规定；

表 6.4.11 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	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) 因考虑护栏扶手外缘的水平自由距离，故护栏的高度应为不小于 700mm（水平自由距离不大于 850mm）或不小于 1100mm（水平自由距离大于 850mm）；
- 4) 安装护栏时，护栏各连接螺栓应加弹簧垫圈紧固以防松动，并应按照厂家及国标要求在护栏适当位置标识危险警示信号。

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。

**6.4.12 安装护脚板应符合下列规定：**

1 每一轿厢地坎均应装设护脚板。其宽度等于相应层站入口净宽，护脚板垂直部分的高度不小于 750mm，并向下延伸一个斜面，与水平面夹角应大于 60 度，该斜面在水平面上的投影深度不应小于 20mm；

2 对接操作的货梯，护脚板垂直部分的高度应在轿厢处于最高装卸位置时延伸至层门地坎下不小于 100mm；

3 护脚板安装后应垂直、平整、光滑、牢固。必要时增加固定支撑，以保证电梯运行时不抖动，且应防止与其它部件摩擦撞击。

**6.4.13 轿厢内其他部件安装：**轿厢内设有扶手、照明灯具、风扇、对讲、紧急报警装置、应急灯、视频监控等，可根据各自的位置进行安装。

## 6.5 质量标准

**6.5.1 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；

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当不小于 5mm。

检验方法：尺量检查。

#### 6.5.2 一般项目应符合下列规定：

1 轿厢组装牢固、轿壁结合处平整，开门侧壁的垂直度偏差不大于 1/1000。轿厢洁净、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：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  $2.5\text{mm}\pm 1.5\text{mm}$ ；

2) 弹性结构：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：滚轮导靴不歪斜，压力均匀；说明书有规定则按规定调整，中心接近一致，且在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 门扇平整、洁净、无损伤。启闭轻快、平稳。中分式门关闭时上、下部同时合拢，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 2mm~3mm，各间隙相互差值不大于 0.5mm。如厂家有要求时，应按产品要求进行调整；

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 3mm，间隙差值不大于 0.5mm；

检验方法：用塞尺或专用工具检查；

6 检查超载开关应在电梯额定载重量 110%时动作，满载开关应在电梯额定载重量时动作；

检验方法：实验检查；

7 碰铁安装要垂直，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。

## 6.6 成品保护

6.6.1 轿厢组件应放置于防雨、非潮湿处。

6.6.2 轿厢组装完毕，应尽快挂好层门，以免非工作人员随意出入。

6.6.3 轿门、轿壁的保护膜在交工前不应撕下，必要时再加保护层，如薄木板、牛皮纸等。工作人员离开应锁好梯门。

## 6.7 注意事项

6.7.1 安装立柱时应使其自然垂直，达不到要求时应在上、下梁和立柱间加垫片进行调整，不应强行安装。

6.7.2 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，若存在缝隙应用垫片垫实，不应使斜拉杆过分受力。

6.7.3 斜拉杆应上双螺母拧紧，轿厢各连接螺栓应紧固，垫圈齐全。

6.7.4 吊轿厢用的吊索钢丝绳与绳卡的规格应相互匹配，绳卡压板应装在钢丝绳受力的一边，对Φ16mm 以下的钢丝绳，所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。

6.7.5 在轿厢对重全部装好，且钢丝绳安装完毕后，在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，才能拆除支撑横梁。

6.7.6 在安装轿厢过程中，如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。

6.7.7 安全风险分析和主要控制措施应符合表 6.7.7 的规定。

表 6.7.7 安全风险分析和主要控制措施

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、冲击钻等，放样板线，安装导轨支架和安装层门	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	配备口罩，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，配备口罩	
	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

## 7 曳引式电梯、液压电梯层门安装

### 7.1 材料要求

- 7.1.1 层门部件应与图纸相符，数量齐全。
- 7.1.2 门锁装置应有出厂合格证及型式试验报告结论副本。
- 7.1.3 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。

### 7.2 主要机具

- 7.2.1 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。
- 7.2.2 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。

### 7.3 作业条件

- 7.3.1 各层脚手架横杆不应妨碍层门安装。
- 7.3.2 各层层门口及脚手板上应干净、无杂物。
- 7.3.3 防护门应安全可靠。
- 7.3.4 各层层门口建筑结构墙壁上，应有土建提供并确认的楼层装饰标高线。
- 7.3.5 对层门各部件进行检查，如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。

### 7.4 施工工艺

7.4.1 层门安装宜按图 7.4.1 规定的流程进行：



图 7.4.1 层门安装工艺流程

7.4.2 安装地坎应符合下列规定：

- 1 放两根层门安装基准线（高层梯宜放三条线，即门中一条线，门口两边两条线），依据基准线确定地坎及支架的安装位置；
- 2 在预埋铁件上焊支架安装钢牛腿来稳放地坎，分下列两种情况：
  - 1) 电梯额定载重量在 1000kg 及以下的各类电梯，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（或按厂家要求）；
  - 2) 电梯额定载重量在 1000kg 以上的各类电梯（不包括 1000kg）宜采用 $\delta=10\text{mm}$  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（或按厂家要求）。
- 3 电梯额定载重量不大于 1000kg 的各类电梯，安装地坎牛腿支架不少于 3 个（或按厂家要求）；电梯额定载重量大于 1000kg 的各类电梯，安装地坎牛腿支架不少于 5 个（或按厂家要求）；
- 4 防止因层门基准线被碰造成误差，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。

#### 7.4.3 安装门套、门立柱、门上坎应符合下列规定：

按厂家产品要求安装、调整门套、门立柱、门上坎的水平度、垂直度和相应位置。

1 用水平尺测量门导轨水平，如是侧开门则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  $X$  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；

2 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。

#### 7.4.4 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（用锉刀）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，对于乘客电梯不大于 6mm；对于载货电梯不大于 7mm；

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。

#### 7.4.5 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。若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，使其达到以下要求：只有当两扇门（或多扇门）关闭达到有关要求后才能使门锁电触点和副门锁开关接通，一般应使副门锁开关先接通，层门门锁电触点再接通，如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，如果层门无论因为何种原因而开启，则应具有有一种装置（重块或弹簧）能确保该层门关闭和锁紧；

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。

#### 7.4.6 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 井道壁应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，宽度不应小于门入口的净宽度各加 25mm；

2 垂直表面应是连续的且应由光滑而坚硬的材料构成。如金属薄板，它能承受垂直作用于其上任何一点均匀分布在 5cm<sup>2</sup>圆形或方形截面上 300N 的力，且永久变形不大于 1mm、弹性变形不大于

15mm;

3 井道壁任何凸出物均不应超过 5mm，超过 2mm 的凸出物应倒角，倒角与水平面的夹角不应小于 75°;

4 井道壁应连接到下一个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不应小于 60°，斜面在水平面的投影不应小于 20mm。

## 7.5 质量标准

7.5.1 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不铅垂度偏差不应大于 0.5mm；

检查方法：吊线、尺量检查。

2 层门门扇垂直度偏差不大于 2mm，在门扇最不利的点用 150N 的力扒开时，中分门间隙不应大于 45mm，旁开门间隙不应大于 30mm，偏心轮对滑道间隙不大于 0.5mm；

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(图 7.5.1-2)，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。

7.5.2 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 7.5.2 的规定。

表 7.5.2 层门地坎及门套安装、允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差或尺寸要求	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

## 7.6 成品保护

- 7.6.1 门扇、门套贴附的保护膜应在竣工后再去除，必要时增加保护层。
- 7.6.2 在施工过程中对层门组件应保护到位，不应将其碰坏，保证外观平整光洁，无划伤、撞伤痕迹。
- 7.6.3 层门门扇及门套安装完毕后，缝隙封闭时应采取措施防止门套变形。
- 7.6.4 动用电焊时应有防火措施，设专人看火。
- 7.6.5 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。
- 7.6.6 门锁防尘罩应在每次调整门锁后及时安装。

## 7.7 注意事项

- 7.7.1 固定钢门套时，钢筋要焊接在门套的加强板上，不应在门套上直接焊接。
- 7.7.2 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。
- 7.7.3 层门各部件不应有损伤、变形。
- 7.7.4 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，防止位移。
- 7.7.5 防腐要求应符合本规程第 4.7.6 条的规定。
- 7.7.6 安全风险分析和主要控制措施应符合表 7.7.6 的规定。

表 7.7.6 安全风险分析和主要控制措施

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、冲击钻等，放样板线，安装导轨支架和安装层门	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	配备口罩，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，配备口罩		
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
	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，使用口罩

## 8 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装

### 8.1 材料要求

#### I 曳引式电梯

**8.1.1** 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。

**8.1.2** 承重钢梁和各种型钢的规格、型号、尺寸应符合设计要求。

**8.1.3** 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。所有钢板表面应平整、光滑。

**8.1.4** 安装用的螺栓、膨胀螺栓、防锈漆等规格、标号要符合设计要求。

#### II 液压电梯

**8.1.5** 驱动主机（泵站）、油管应符合下列规定：

1 驱动主机（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。

**8.1.6** 辅材应符合下列规定：

1 各种型钢的规格、型号、尺寸要符合设计要求；

2 焊接采用普通低碳钢电焊条，电焊条要有出厂合格证；

3 螺栓、膨胀螺栓、防锈漆等规格、标号要符合设计要求。

### 8.2 主要机具

#### I 曳引式电梯

**8.2.1** 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。

**8.2.2** 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

**8.2.3** 主要机具应包括电焊机、电锤、吊链、钢锯、扳手、螺丝刀等。

**8.2.4** 主要测量工具应包括水平尺、线坠、钢板尺、盒尺等。

### 8.3 作业条件

#### I 曳引式电梯

**8.3.1** 机房的预留孔洞应按照电梯土建布置图完成。

**8.3.2** 机房门应为外开防火门，且钥匙应由专人保管。

**8.3.3** 机房窗应能锁闭，且密封、防雨防尘。

**8.3.4** 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。

- 8.3.5 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。
- 8.3.6 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。
- 8.3.7 机房顶部应按有关标准设置承重吊钩，并标注最大吊重。
- 8.3.8 当机房地面高度不一且相差大于 500mm 时，应按相关标准设置楼梯（或台阶），并设置护栏。

## II 液压电梯

- 8.3.9 机房屋顶涂料、墙体装饰面、室内地面、门窗等应施工完毕，有固定的机房照明。
- 8.3.10 机房不应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。
- 8.3.11 机房墙面油管孔洞预留位置、尺寸及防水等符合设计图纸要求。
- 8.3.12 当驱动主机（泵站）直接安装在地面上时，地面应抹平、抹光。
- 8.3.13 进入机房的门高度不应小于 2000mm，宽度不应小于 600mm，并且门不得向房内开启。门应当装有带钥匙的锁。

## 8.4 施工工艺

### I 曳引式电梯

8.4.1 机房机械设备安装宜按图 8.4.1 规定的流程进行：

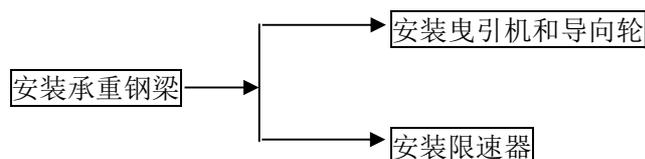


图 8.4.1 机房机械设备安装流程

8.4.2 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 4.3.2 要求，其两端应放于井道承重墙（承重梁）上，埋入承重墙内则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（或梁）应找平垫实；
- 3 设备与钢梁连接若使用螺栓时应按钢梁规格在钢梁翼下配一合适斜垫，为保证开孔规矩和钢梁强度，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，承重钢梁两端焊牢，用混凝土灌实抹平。

8.4.3 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、位置应按厂家的要求布置安装。减震胶垫应按规定找平垫实；
- 2 曳引机底座与承重梁采用减震垫安装示意；

8.4.4 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裝位置确定方法：在机房上方沿对重和轿厢中心拉一水平线（钢丝），在这根线上挂上 Q、R 两根垂线以确定曳引机位置；挂 P、S 两根垂线，以确定导向轮位置；

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) 首先要确定曳引轮和导向轮的拉力作用中心点，应根据引向轿厢或对重的绳槽确定；

2) 安装位置的确定，导向轮及曳引机已由制造厂家组装在同一底座上时，只需移动底座使曳引轮作用中心点吊下的垂线对准轿厢（或轿轮）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，然后将底座固定；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，在其未挂曳引绳时，曳引轮外端面应向内倾向且倾斜值 E 视曳引机轮直径及载重量而定，一般为 0mm~1mm；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。

**8.4.5 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厂家图纸要求，限速器和底座用螺栓固定；

2 限速器也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，该钢板与承重钢梁应用螺栓或焊接固定；

3 调整限速轮的垂直度偏差不宜大于 2/1000，具体操作应在限速器底面与底座间加垫片进行调整；

4 当限速器就位后，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

**8.4.6 机房机械设备安装宜按图 8.4.6 规定的流程进行：**

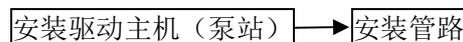


图 8.4.6 机房机械设备安装工艺流程

**8.4.7 驱动主机（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、液压泵电动机进线确定驱动主机（泵站）的安装位置，将驱动主机（泵站）底座用防震垫块垫起，驱动主机（泵站）水平度偏差 $\leq 3/1000$ ；

2 驱动主机（泵站）油管接口及电气线路接口位置应距墙不小于 300mm，驱动主机（泵站）周围至少一面有一块不小于 600mm×1200mm 的空间；

3 冷却器应在离驱动主机（泵站）2500mm 距离内的地面上，通过温控器设定、调节驱动主机（泵站）内的油温；

4 清洗泵站油箱出口及泵站出口，加油前油箱内必须保持干燥。

**8.4.8 管路的安装应符合下列规定：**

**1** 测量机房内驱动主机（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 $\leq 4000\text{mm}$ 时，可全部采用胶管连接；

2) 当距离 $> 4000\text{mm}$ 时，机房内驱动主机（泵站）管路接口处用一根不小于 $1000\text{mm}$ 的胶管，其它接口部位采用冷拔（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) 将胶管接头旋入驱动主机（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 $\leq 32\text{MPa}$ ，工作温度应 $25^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

**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，厂家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，使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，然后继续旋紧锁紧螺母 $1/2 \sim 1$ 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 $5\text{mm}$ 左右的卡套刃口切入痕迹，检查时不应使卡套的位置变动，并检查卡套刃口的切入痕迹是一个均匀的圆环，表示卡套刃口已切入油管外壁；

9) 旋紧并锁紧锁紧螺母。

**4** 液压油经过滤后（过滤精度为 $0.02\text{mm}$ ）注入油箱，注意观察油尺的最大最小油位标记。

**5** 将液压油注入液压缸，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。

**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、油管与驱动主机（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** 液压缸到机房驱动主机（泵站）之间的管路宜采用最近距离，并应避开钢丝绳位置，油管连接完毕后应将其固定在井道壁上。

## 8.5 质量标准

## I 曳引式电梯

### 8.5.1 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、导向轮对铅垂线的偏差在空载或满载工况下不宜大于 4/1000，导向轮端面与曳引轮端面的平行度偏差小于 1mm；

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。

### 8.5.2 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 C 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；

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

### 8.5.3 主控项目应符合下列规定：

1 液压驱动主机（泵站）应设有过载保护，溢流阀调定压力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力值，但不应超过满载压力的 170%；

2 液压系统的管路宜采用最近距离；

3 驱动主机（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，相对于爆破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厂家标明的允许弯曲半径；

7 当轿厢上装有安全钳或夹紧装置的液压电梯，应当永久性地安装一手动泵，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;

10 在选用液压缸与单向阀或下行方向阀之间的软管时,其破裂压力相对于满载压力的安全系数不应低于 8。

**8.5.4** 一般项目应符合下列规定:

1 压力表显示应清晰、准确;

2 液压驱动主机(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标《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 的规定执行;

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。

## **8.6 成品保护**

### **I 曳引式电梯**

**8.6.1** 机房的机械设备在运输、保管和安装过程中,不应受潮、碰撞。

**8.6.2** 机房的门窗要齐全、牢固、机房要上锁。非有关人员不应进入机房。

**8.6.3** 施工用电应按照规范要求进行,正确使用防护用品用具。

**8.6.4** 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。

**8.6.5** 机房预留孔洞应按相关要求遮挡,防止人员及物品坠落。

**8.6.6** 吊装曳引机时应有专项技术措施。

### **II 液压电梯**

**8.6.7** 机房设备在搬运、安装过程中不应发生碰撞、受潮。

**8.6.8** 机房门窗齐全、牢固,机房门上锁。

**8.6.9** 非有关人员不能进入机房,以防止意外发生。

## **8.7 注意事项**

## I 曳引式电梯

- 8.7.1** 隐蔽工程在隐蔽前应检查合格后，方可进行下一道工序。
- 8.7.2** 曳引机在调试中，发现有异常现象需拆开检修调整时，应由厂家来人检查处理，不应私自拆卸。
- 8.7.3** 限速器铅封应完好无损。
- 8.7.4** 在安装过程中，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。
- 8.7.5** 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，应急救援装置应挂在机房墙上明显位置。
- 8.7.6** 安全风险分析和主要控制措施符合表 8.7.6 的规定。

表 8.7.6 安全风险分析和主要控制措施

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

## II 液压电梯

- 8.7.7** 使用电焊时应有防火措施，并设专人看火。
- 8.7.8** 油管的安装应避开钢丝绳安装位置，并固定在井道壁上。
- 8.7.9** 可用洁净毛巾浸透煤油，在管路内用线类物来回拉扯来进行管路清洗，清洗完成后应使用煤油进行二次冲洗。
- 8.7.10** 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。
- 8.7.11** 液压电梯的液压驱动主机（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。
- 8.7.12** 在安装过程中，应避免管路由于紧固、扭转或振动产生任何非正常受力。
- 8.7.13** 油箱安装位置，应宜于检查油箱中油液高度和注油、排油。
- 8.7.14** 安全风险分析和主要控制措施应符合表 8.7.14 的规定。

表 8.7.14 安全风险分析和主要控制措施

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
	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

## 9 曳引式电梯、液压电梯其它辅助设备安装

### 9.1 材料要求

#### I 曳引式电梯

- 9.1.1 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；
- 9.1.2 液压缓冲器活塞杆表面无锈蚀且备有防尘罩；
- 9.1.3 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；
- 9.1.4 各设备的活动部件应活动灵活，且功能可靠；
- 9.1.5 地脚螺栓、膨胀螺栓及其他各连接螺栓的规格、质量都应符合有关规定，并配齐各种规格金属垫片。

#### II 液压电梯

- 9.1.6 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。
- 9.1.7 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。

### 9.2 主要机具

- 9.2.1 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；
- 9.2.2 主要测量工具应包括钢卷尺、水平尺、钢板尺等。

### 9.3 作业条件

#### I 曳引式电梯

- 9.3.1 井道内照明的要求同本篇 4.3.3；
- 9.3.2 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

- 9.3.3 设计图纸和技术资料应齐全完整、核对无误；
- 9.3.4 设备安装位置通道应畅通，场地应整洁、无杂物；
- 9.3.5 施工机具应检验合格，计量器具应在检验合格周期内；
- 9.3.6 井道应符合下列规定：
  - 1 井道深度、宽度、底坑深度、顶层高度应符合设计图纸要求；
  - 2 各层层门处应设置安全防护装置；

3 井道施工应用 36V 以下的低压电照明，每部电梯井道应单独供电(用单独的开关控制)，且光照亮度要足够大；

4 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；

5 非剪力墙井道固定导轨支架的圈梁位置及高度应符合厂家图纸要求。

## 9.4 施工工艺

### I 曳引式电梯

9.4.1 其它辅助设备安装宜按图 9.4.1 规定的流程进行：

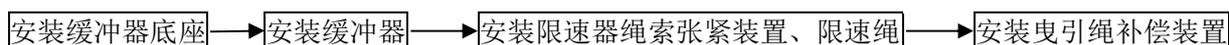


图 9.4.1 其它辅助设备安装流程

9.4.2 测量底坑深度，按厂家图纸确认缓冲器安装位置及安装高度，并进行试组装。

9.4.3 安装缓冲器应符合下列规定：

1 安装时，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：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安装在混凝土或型钢基础上，接触面应平正严实，如采用金属垫片找平，其面积不应小于底座的 1/2，地脚螺栓应紧固，丝扣应露出 3~5 扣，螺母加弹簧垫或用双螺母锁固；

6 缓冲距离应符合厂家要求。

9.4.4 安装限速绳张紧装置及限速绳应符合下列规定：

1 安装限速绳张紧装置，其底部距底坑平面距离应符合厂家要求；

2 根据现场实际情况测量确定限速器绳长度，将绳头与安全钳拉杆连接固定，做绳头的方法与主钢绳绳头相同；

3 限速器钢丝绳至导轨导向面的距离不大于 10mm；

9.4.5 曳引绳补偿装置的安装应符合下列规定：

1 将补偿链放置于底坑后将轿厢慢车运行到底坑上方适当位置；

2 补偿链在轿厢上安装固定完毕，并校核无误后，将轿厢慢车运行到最高层站，使补偿链自然悬挂消除扭力后，再进行在对重上安装；

3 补偿链距离底坑地面距离应在 100mm 以上。补偿链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固定在同一受力点。

## II 液压电梯

9.4.6 井道机械设备安装宜按图 7.4.1 规定的流程进行：



图 7.4.1 井道机械设备安装工艺流程

9.4.7 缓冲器安装按本规程 9.4.3 曳引式电梯缓冲器安装执行。

9.4.8 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，将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 150mm 左右处安装固定架，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，确保液压缸架具有良好的刚度。

9.4.9 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，首先在井道内配备一个水平板，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，开始拧紧螺纹；
- 8 两个螺纹部件同时旋进，在将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，检查连结部分应完好平滑，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，首先在液压缸上端横轴、纵轴方向上挂两条铅垂线，然后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 对于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 对于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。

9.4.10 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，距钢丝绳的间隙为 2mm~4mm。

## 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 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；

9.5.2 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 9.5.2。

表 9.5.2 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	≤20mm	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	≤2 mm	尺量检查
3	缓冲器顶面水平度	≤4S/1000 mm	尺量检查
4	缓冲器活塞柱垂直度	≤5‰	吊线、尺量检查

### II 液压电梯

9.5.3 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。

9.5.4 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，地面以上 1000mm 处的照度不应小于 50lx；
  - 3) 在 1) 和 2) 规定的区域之外，照度不应小于 20lx。

## 9.6 成品保护

### I 曳引式电梯

- 9.6.1 井道施工作业时应防止杂物向井道内坠落。
- 9.6.2 液压缓冲器应有防尘措施。
- 9.6.3 施工用电应按规范要求，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，并配备看火人及消防用品。

### II 液压电梯

- 9.6.5 对于液压缸应有可靠的防尘措施。
- 9.6.6 液压缸的保护物应在工程完工后再去除，必要时需加保护层。
- 9.6.7 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。

## 9.7 注意事项

### I 曳引式电梯

- 9.7.1 张紧轮及缓冲器开关功能应可靠。
- 9.7.2 限速器绳应无断丝、锈蚀、油污及死弯现象。
- 9.7.3 液压缓冲器在使用前应保证油路畅通，并按厂家说明书要求注入指定缓冲器油。
- 9.7.4 缓冲器在完全压缩后的复位时间不应大于 120s。
- 9.7.5 安全风险分析和主要控制措施应符合表 9.7.5 的规定。

表 9.7.5 安全风险分析和主要控制措施

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

- 9.7.6 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。

9.7.7 安装柱塞时，应注意不要损伤柱塞外表面。

9.7.8 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，以使所有液压缸的压力相同。

9.7.9 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。

9.7.10 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。

9.7.11 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。

9.7.12 安全风险分析和主要控制措施应符合表 9.7.12 的规定。

表 9.7.12 安全风险分析和主要控制措施

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	在脚手架上使用手工工具、冲击钻等，放样板线，安装导轨支架和安装层门	漏电的照明灯具和电动工设备	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	配备口罩，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、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，配备口罩	
	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	

## 10 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装

### 10.1 材料要求

**10.1.1** 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，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。

**10.1.2** 绳头杆及其组件的数量、质量、规格应符合设计要求。

### 10.2 主要机具

**10.2.1** 主要工具应包括电焊机、榔头、断线钳、扳手、大绳等。

**10.2.2** 主要测量工具应包括钢卷尺、测力计等。

### 10.3 作业条件

**10.3.1** 安装钢丝绳前，应首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。

**10.3.2** 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。

### 10.4 施工工艺

**10.4.1** 安装钢丝绳应符合下列规定：

1 单绕式钢丝绳安装宜按图 10.4.1-1 规定的流程进行：



图 10.4.1-1 单绕式钢丝绳安装流程

2 复绕式钢丝绳安装宜按图 10.4.1-2 规定的流程进行：



图 10.4.1-2 复绕式钢丝绳安装流程

**10.4.2** 确定钢丝绳长度应符合下列规定：

1 当轿厢和对重安装完成后，轿厢应在最高层平层位置，且对重底面与缓冲器顶面应等于对重缓冲距离。同时核对轿厢和对重的上缓冲量及空程量，此时如果上缓冲量及空程量符合要求，则对重缓冲距离应取最大值；

2 根据厂家的电梯土建布置图，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。

**10.4.3** 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，防止钢丝绳散股。

**10.4.4** 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 在做绳头、挂绳之前，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 挂绳顺序，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，然后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，挂绳时应注意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，同时安装绳套开口销及钢丝绳卡；
- 4) 在电梯试运行期间，应再次对钢丝绳张力进行检测调整。

**10.4.5** 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°。

**10.4.6** 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锥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。

**10.4.7** 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。

## 10.5 质量标准

**10.5.1** 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。

**10.5.2** 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%。

## 10.6 成品保护

**10.6.1** 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。

**10.6.2** 使用电焊时不应损伤钢丝绳，不应将钢丝绳作导线使用。

**10.6.3** 进行钢丝绳作业时应带手套。

## 10.7 注意事项

**10.7.1** 断绳时不应使用电气焊，以免破坏钢丝绳强度。

**10.7.2** 断绳时应扣除钢丝绳伸长量。

**10.7.3** 安装悬挂钢丝绳前应使钢丝绳自然垂直于井道，消除其内应力。

**10.7.4** 曳引钢丝绳应采用编码法用黄漆作出平层标记，曳引机座上应作中文标识，对应的平层标记表应悬挂在机房明显位置。

**10.7.5** 钢丝绳污染较为严重时，应用专用清洗剂进行清洁。

**10.7.6** 安全风险分析和主要控制措施应符合表 10.7.6 规定。

表 10.7.6 安全风险分析和主要控制措施

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

## 11 扶梯建筑结构交接检验及基准线放设

### 11.1 材料要求

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

11.1.2 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，长度应符合厂家设计要求。

### 11.2 主要机具

11.2.1 主要工具应包括榔头等。

11.2.2 主要测量工具应包括水平尺、钢板尺、钢卷尺、线坠、墨斗等。

### 11.3 作业条件

11.3.1 扶梯井道施工已完毕。

11.3.2 汇同建设单位、监理单位、生产厂家进行开箱清点工作，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，并填写设备开箱检查记录表。开箱清点应包括下列内容：

- 1 产品合格证书：原件每台一份，进口设备附中文译件；
- 2 安装使用维护说明，应含使用功能表及润滑汇总表；
- 3 装箱清单及备品备件清单；
- 4 电气原理图、电气接线图及符号代号说明；
- 5 安装调试说明及部件安装图；
- 6 如需要时，厂家还应提供下列文件：
  - 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) 公共交型自动扶梯的扶手带断裂强度证书。

11.3.3 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。

11.3.4 扶梯井道周围应保持干净，基坑应保持干燥，无杂物。

11.3.5 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。

11.3.6 施工现场的照明强度不应小于 200lx。

11.3.7 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。

## 11.4 施工工艺

11.4.1 建筑结构交接检验及基准线放设宜按图 3.4.1 规定的流程进行：

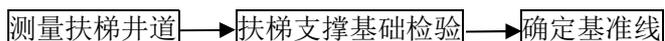


图 11.4.1 建筑结构大楼检验及基准线放设工艺流程

11.4.2 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，都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来确定基坑深度；
  - 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 $\leq 10\text{mm}$ 。

## 11.5 质量标准

11.5.1 建筑结构交接检验及基准线放设主控项目应符合下列规定：

- 1 扶梯支撑基础预埋铁的受力必须符合图纸要求；

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自动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。

11.5.2 建筑结构交接检验及基准线放设一般项目应符合下列规定：

- 1 支撑间距离偏差为  $(0\sim+15)\text{mm}$ ；

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，不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。

## 11.6 成品保护

11.6.1 扶梯周围防护栏应保持良好。

11.6.2 扶梯桁架安装中心线定位后，应加以覆盖保护。

## 11.7 注意事项

11.7.1 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。

11.7.2 基坑底部应为直角，若为圆角尺寸太大时，桁架安装时无法落底。

11.7.3 扶梯吊点在土建勘察时，应重点检查其承受起吊时的受力。

11.7.4 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度其中心线，可适当移动补偿，并应照顾多数，并应保证桁架外沿搭设在预埋铁上。

11.7.5 安全风险分析和主要防范措施应符合表 11.7.5 要求。

表 11.7.5 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

## 12 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整

### 12.1 材料要求

12.1.1 桁架应符合设计要求，完整坚固，无扭曲及损伤现象。

12.1.2 桁架连接用的螺栓规格、质量、数量应符合要求。

### 12.2 主要机具

12.2.1 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。

12.2.2 主要测量工具应包括直角尺、钢板尺、钢卷尺、水平尺、线坠。

12.2.3 吊线用的架子，吊线钢丝。

### 12.3 作业条件

12.3.1 自动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。

12.3.2 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。

12.3.3 自动扶梯的吊挂受力点应符合图纸规定的承载能力，设置的位置应正确。

12.3.4 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，若受力过于集中可采取分散受力的方法。

12.3.5 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。

12.3.6 安装现场，应有充足的照明。现场施工用电、照明用电必须符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的要求。

### 12.4 施工工艺

12.4.1 桁架的安装连接、起吊和调整宜按图 12.4.1 规定的流程进行：

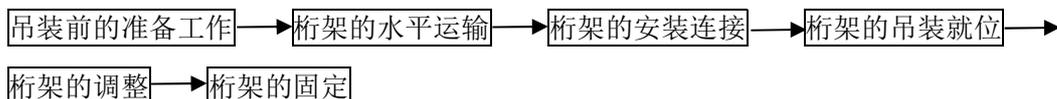


图 12.4.1 桁架的安装连接、起吊和调整工艺流程

12.4.2 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，按安装垫板及减震橡胶按安装手册要求预固定。

**12.4.3** 桁架的水平运输应符合下列规定：

1 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；

2 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。

**12.4.4** 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法，在每个接合面上用若干只高强度螺栓连接（个别厂家的连接螺栓在端部有一段锥形销，在插入后需用铁锤打紧）；

4 由于受压面和受拉面上都用高强度螺栓，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。

**12.4.5** 桁架的吊装就位应符合下列规定：

1 扶梯的起吊点应在其两端的支撑角钢上的起吊螺栓或吊装脚上；

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，机尾部分可用倒链垂直起吊，机尾可用卷扬机拉引，防止机头提起桁架突然前移，做到“一提一放”。对于大跨度扶梯，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，且吊挂点必须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，机头部分缓缓落在上支撑安装垫板上，且上下支撑搭接长度应基本相等。

**12.4.6** 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，中间两个螺钉拧至顶着安装垫板上层扁钢。

**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应接平或高出地面 2mm~5mm；

2) 当出现不水平、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，可用角钢自制，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，在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轴 Y 开始，测量和调整 Y 轴和梳齿板后沿的距离，横梁至桁架端部间的距离应为 40mm~60mm；

2) 从柱体的坐标轴 X 开始，测量和调整 X 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** 大跨度扶梯中间支撑的安装调整，当提升高度大于 6m 的自动扶梯安装时，应在中部加装中间支撑或有其它增强措施。大跨度扶梯中间支撑的安装调整应符合下列规定：

1) 在桁架落座于上、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，在扶梯两端支架拉钢丝测桁架的挠度（弯曲度），差值与支撑距离的比值不应超过 1/750，公共交通型扶梯挠度不应超过支撑距离的 1/1000。

**12.4.7** 桁架的固定应符合下列规定：

1) 桁架的固定，将桁架位置及水平调试垫对以后，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) 侧向搭接，扶梯安装中，当桁架两侧要求与建筑结构搭接时，搭接方式可依建筑结构情况确定。若两台靠近时，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) 前后方向的固定，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。

## 12.5 质量标准

**12.5.1** 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。

**12.5.2** 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 梳齿板前沿与楼面接平或高出地面 2mm~5mm 应平缓过渡；

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 普通型扶梯桁架的挠度不应超过支撑距离的 1/750；公共交通型扶梯挠度不应超过支撑距离的 1/1000。

倾角的误差不应大于 0°~0.50°。

检查方法：水平尺、吊线、尺量检查。

## 12.6 成品保护

**12.6.1** 桁架在水平运输时，底部不得直接接触地面。

**12.6.2** 桁架个别油漆腐蚀剥落，可在桁架就位后依原色修补。

**12.6.3** 在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。

**12.6.4** 对梯级踏板表面保护，防止物件坠落，避免砸坏梯级表面。

**12.6.5** 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。

**12.6.6** 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。

## 12.7 注意事项

**12.7.1** 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°。

**12.7.2** 在非特别标注的情况下，不得用桁架中间部分起吊。

**12.7.3** 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。

**12.7.4** 垂直布置的扶梯就位应按先上后下的原则起吊、就位。

**12.7.5** 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。

**12.7.6** 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。

**12.7.7** 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，当方向相反，螺栓与桁架配合不紧密。旋紧力应用专用工具检测。

**12.7.8** 吊装作业应由具有专业从业资格的人员从事。

**12.7.9** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 12.7.9 要求。

表 12.7.9 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

## 13 扶梯梯路系统安装

### 13.1 材料要求

13.1.1 梯级规格应符合设计要求，完整、坚固，无损伤现象。

13.1.2 调整垫片应符合要求。

### 13.2 主要机具

13.2.1 主要工具应包括扳手、榔头、内六角扳手、钢锉、油石等。

13.2.2 主要测量工具应包括钢板尺、塞尺等。

### 13.3 作业条件

13.3.1 桁架安装应就位调整合格。

13.3.2 现场应有充足的照明，应采用 36V 的安全电压单独供电。

### 13.4 施工工艺

13.4.1 梯路系统安装宜按图 13.4.1 规定的流程进行：

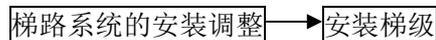


图 13.4.1 梯路系统安装工艺流程

13.4.2 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厂家规定的尺寸要求，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) 查调整梯级导轨的平直，用肉眼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，不允许有毛刺凸出现象，不平处用钢锉挫平，用油石修磨。

13.4.3 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 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，用手拉梯级，查看有无间隙（若有间隙，准确性好）；若无间隙，可用手转动辅轮，如不能转动，则需重新调整，按此方法检查另一个梯级；

4 全部梯级的安装，应分成几次进行。先装入多半数，其余梯级再根据各工序进行安装。

## 13.5 质量标准

13.5.1 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

13.5.2 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 梯级与围裙板之间的间隙单边宜为 1mm~4mm，双边间隙总和不应大于 7mm；
- 5 梳齿板梳齿与梯级齿槽的啮合深度不应大于 6mm；
- 6 梯级至梳齿板梳齿槽根部的垂直距离应大于 4mm。

检查方法：尺量检查

## 13.6 成品保护

13.6.1 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。

13.6.2 在梯级安装后，防止硬物坠落，砸坏梯级。

13.6.3 在梯级安装盘车时，应口令、动作一致，防止回转梯级损坏。

## 13.7 注意事项

**13.7.1** 梯级导轨在安装梯级前，应清扫干净。

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

**13.7.3** 梯级调整时，适当旋紧固定螺栓，用木棍轻撬，调整左右位置，不可用金属榔头敲击，防止损坏梯级两侧硬塑料的黄色警告边缘块。

**13.7.4** 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。

**13.7.5** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 13.7.5 要求。

表 13.7.5 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

## 14 扶梯扶手系统的安装

### 14.1 材料要求

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

### 14.2 主要机具

- 14.2.1 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。
- 14.2.2 主要测量工具应包括：塞尺等。

### 14.3 作业条件

- 14.3.1 扶梯上部梯级应全部装齐，不得有空梯级。
- 14.3.2 扶梯外沿应为无遮挡的环境，并应设有围挡。
- 14.3.3 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。
- 14.3.4 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。
- 14.3.5 脚手板两端应探出排管 150mm~200mm，用 8#铅丝将其与排管绑牢。

### 14.4 施工工艺

14.4.1 扶手系统的安装宜按图 14.4.1 规定的流程进行：



图 14.4.1 扶手系统的安装工艺流程

14.4.2 安装扶手支撑支架、挡板应符合下列规定：

- 1 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，不平行度偏差不应超过 $\pm 1\text{mm}$ ；

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 2mm,各玻璃之间的间隙应基本相等,并应符合厂家设计要求,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,将厂家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;

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。

**2 不透明支撑扶手装置即不锈钢内敷板包覆,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,并检查左右不平行度偏差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ ;

5) 支架全部安装完毕后,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。

**3 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 300 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。

**14.4.3 安装扶手胶带应符合下列规定:**

**1** 用手盘车检查,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,以免将扶手胶带磨坏。

**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(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及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应在 0.5mm 以上。

## 14.5 质量标准

14.5.1 扶手系统的安装主控项目应符合下列规定：

1 扶手导轨必须用发纹不锈钢制成，导轨连接处必须光滑无尖棱；

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，钢化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，扶手栏板之间的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

14.5.2 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不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，并符合厂家设计尺寸；

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，右边段间距不应大于 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、右扶手导轨与中心几何尺寸偏差不应大于 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

## 14.6 成品保护

**14.6.1** 玻璃及扶手带安装后，应加强巡视，防止外物或外来人员损坏，防止玻璃磕碰，并在玻璃上粘贴“小心玻璃”等字样。

**14.6.2** 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。

**14.6.3** 搬运玻璃时应注意安全，应配置防滑手套，并保证通道畅通。

## 14.7 注意事项

**14.7.1** 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，旋紧力不可过紧或过松。

**14.7.2** 扶手支撑型材嵌入玻璃时，橡皮榔头敲击力不可过大，敲实即可。

**14.7.3** 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。

**14.7.4** 整个扶手装置为自动扶梯的外观，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。

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

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
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

## 15 扶梯围裙板、盖板的安装

### 15.1 材料要求

15.1.1 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。

15.1.2 自攻沉头螺丝，沉头螺丝。

### 15.2 主要机具

15.2.1 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。

15.2.2 主要测量工具应包括直尺、塞尺、磁力线坠等。

### 15.3 作业条件

15.3.1 桁架、扶手系统安装完毕，剩余六节梯级不安装。

15.3.2 已安装的部件清洁完毕。

15.3.3 现场应有充足的照明，采用 36V 的安全电压单独供电。

### 15.4 施工工艺

15.4.1 围裙板、盖板的安装宜按图 15.4.1 规定的流程进行：

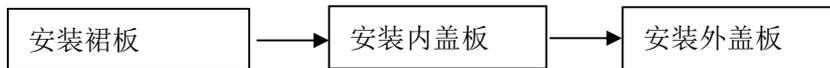


图 15.4.1 围裙板、盖板的安装工艺流程

15.4.2 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，与裙板的间隙均没有超越标准的部分，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来进行调整。

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。

**15.4.3** 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 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，再装中部的盖板，内盖板的水平夹角应大于等于 25°。

## **15.5 质量标准**

**15.5.1** 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。

**15.5.2** 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 25cm<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。

## **15.6 成品保护**

**15.6.1** 建筑物有其它专业同时施工时，人员应戴好安全帽。

**16.1.1** 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。

**15.6.2** 拼装外盖板时，应使用安全带，以防坠落。

**15.6.3** 裙板、盖板在运输过程中，应轻拿轻放，不能磕，不得用铁锤敲打。

**15.6.4** 在安装完毕后，正式使用前，不得撕掉保护膜，防止划伤。

## **15.7 注意事项**

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

**15.7.2** 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。

**15.7.3** 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，也应安装这种阻挡装置。

**15.7.4** 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，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，并且防滑行装置之间的间隔不应大于 1800mm，高度不小于 20mm。相邻布置扶梯，扶手带中心距大于 400mm 时也应装设该装置。

**15.7.5** 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，尤其是在与楼板交叉处以及各交叉设置的自动扶梯或人行道之间，应在扶手带上方放置一个无锐利边缘的垂直防护挡板，其高度不应小于 300mm，且至少延伸至扶手带下缘 25mm 处。

**15.7.6** 当存在人员跌落的风险时，应采取适当措施阻止人员从扶梯外侧爬上扶梯的防爬行装置。该装置安装在外盖板上，自地面 1000mm±50mm 处，高度与扶手带至少齐平，长度不小于 1000mm，并确保该长度内无踩脚处。

**15.7.7** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 15.7.7 要求。

表 15.7.7 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
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

## 16 电气装置安装

### 16.1 材料要求

#### I 曳引式电梯、液压电梯

**16.1.2** 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

**16.1.3** 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。

**16.1.4** 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。

### 16.2 主要机具

#### I 曳引式电梯、液压电梯

**16.2.1** 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。

**16.2.2** 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

**16.2.3** 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。

**16.2.4** 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。

### 16.3 作业条件

#### I 曳引式电梯、液压电梯

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

**16.3.2** 机房、井道的照明应符合有关要求。

**16.3.3** 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。

**16.3.4** 在机房中，每台电梯都应单独装设一只切断该电梯所有供电电路的主开关。该开关应具有切断电梯正常使用情况下最大电流的能力。该开关不应切断下列供电电路：

- 1 轿厢照明或通风；

- 2 轿顶电源插座；
- 3 机房和滑轮间照明；
- 4 机房内电源插座；
- 5 电梯井道照明；
- 6 报警装置。

**16.3.5** 每台电梯应配置断相、错相保护装置。

**16.3.6** 电梯机房主电源开关安装位置，应能从机房入口处方便、迅速地接近主开关的操作机构；机房为多台电梯所共用，各台电梯主开关的操作机构应易于识别。

**16.3.7** 电梯供电系统中中性导体（N）与保护接地导体（PE）应始终分开，其接地电阻不大于  $4\Omega$ ；厂家对接地电阻值有特殊要求的按厂家要求施工。

**16.3.8** 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 轿厢接地如果用钢芯电缆则可利用该钢芯作为接地线。如果电缆芯接地时，不得少于两根，且截面应大于  $1.5\text{mm}^2$ ；
- 5 电气设备金属外壳应有良好接地。电线管、槽盒及箱、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，其金属不带电部分均按上述要求进行保护接地；

**16.3.9** 电气线路绝缘电阻值，导体之间和导体对地之间的绝缘电阻必须大于  $1000\Omega/\text{V}$ ，且其值不得小于：

- 1 动力电路和电气安全装置电路： $0.5\text{M}\Omega$ ；
- 2 其他电路（控制、照明、信号等）： $0.25\text{M}\Omega$ 。

## II 扶梯

**16.3.10** 扶手系统、裙板、盖板应安装完毕。

**16.3.11** 与扶梯配套的土建、装饰部分已完成。

**16.3.12** 现场应有充足的照明，应用 36V 安全电压单独供电。

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

**16.3.14** 动力电源引至机箱，应独立供电，并应设有专用的配电盘。

## 16.4 施工工艺

### I 曳引式电梯、液压电梯

**16.4.1** 电气装置安装宜按图 16.4.1 规定的流程进行：

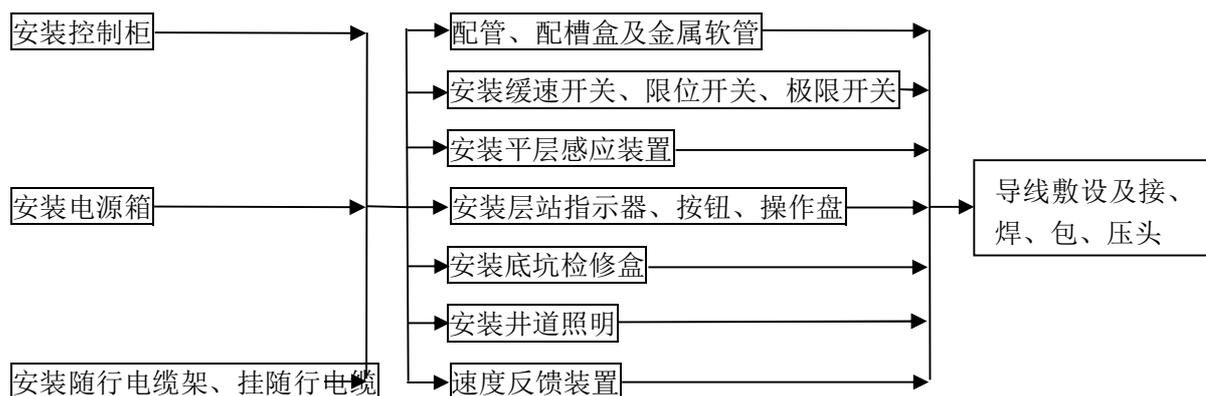


图 16.4.1 电气装置安装流程

#### 16.4.2 安装控制柜应符合下列规定：

1 机房应有足够的尺寸，以允许人员安全和容易地对有关设备进行作业，尤其是对电气设备的作业。工作区域的净高不应小于 2000mm，且应符合下列规定：

1) 在控制屏和控制柜前有一块净空面积，该面积的深度，从屏、柜的外表面测量时不应小于 700mm；宽度应为 500mm 或屏、柜的全宽，取两者中的大者。

2) 为了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，要有一块不小于 500mm×600mm 的水平净空面积。供活动的净高度不应小于 1800mm；

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。

16.4.3 安装电源配电箱时，电源配电箱应安装在机房门口附近便于操作高度距地 1300mm～1500mm 的位置上。

#### 16.4.4 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厂家图纸要求安装，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 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干涉；

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，在正常运行时不蹭轿厢和地面，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) 挂随行电缆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；

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。

**16.4.5** 机房和井道内的配线,应使用电线管和槽盒保护。

电线管和槽盒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槽盒、电缆或装置;

2 槽盒、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,如在同一槽盒内敷设,应做隔离处理,减少控制线路信号受到干扰。如所订电梯厂家有明确要求的,应严格按照厂家线路敷设要求施工;

4 槽盒拐弯、线管出口处应按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 槽盒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。

**16.4.6** 安装强迫减速开关、限位开关、极限开关及其磁铁应符合下列规定:

1 磁铁安装应无扭曲、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,磁铁的斜面除外;

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,首先应碰触强迫减速开关;电梯停止顺方向启动,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,应当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。

**16.4.7** 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、插入深度应符合厂家要求;

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 不同的电梯厂家采取的感应装置各不相同,应跟据厂家的安装手册进行安装。

**16.4.8** 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，或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 在同一候梯厅有 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。消防开关盒应装于召唤盒的上方，其底边距地面高度宜为 1600mm~1700mm，或按厂家要求；

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，并应保持洁净、无损伤；

5 操纵盘的安装：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，不应有漏光和串光现象；按钮及开关应灵活可靠，不应有阻卡现象；消防开关工作可靠。

#### 16.4.9 安装轿顶及底坑检修盒应符合下列规定：

1 停止装置也可设在检修运行控制装置上；

2 轿顶停止装置安装位置应操作方便，距层门口不应大于 1m；

3 底坑停止装置安装在打开门进入底坑时在底坑地面上可见且容易接近，该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；

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，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) 如果通过底坑通道门而非层门进入底坑，应在距通道门门框内侧边缘最大水平距离 750mm，距离底坑地面 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、槽盒之间均应跨接地线；

5 检修盒上或近旁的停止装置的操作装置，应是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、按钮要有中文标识；

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 电压并加控制开关。

#### 16.4.10 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，以便这两个地方均

能控制井道照明；

**3** 能达到下列要求的照度；

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。

**16.4.11** 速度反馈装置的安装应符合下列规定：

**1** 应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。

**16.4.12** 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槽盒内清扫干净，不应有积水及污物。电线管要检查各个管中的护口应齐全，如有遗漏和破损，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** 导线要按布线图敷设，电梯的供电电源必须应单独敷设；动力和控制线路应分别敷设，在同一槽盒中敷设时应加隔板；

**5** 在槽盒的内拐角处及出入口应垫橡胶板等软物，以保护导线；导线在槽盒的垂直段应用尼龙绑扎带绑扎成束，并固定在槽盒底板下，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，作到横平竖直，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要严实，不能有松脱、虚接现象。

## II 扶梯

16.4.13 电器装置安装宜按图 16.4.13 规定的流程进行：

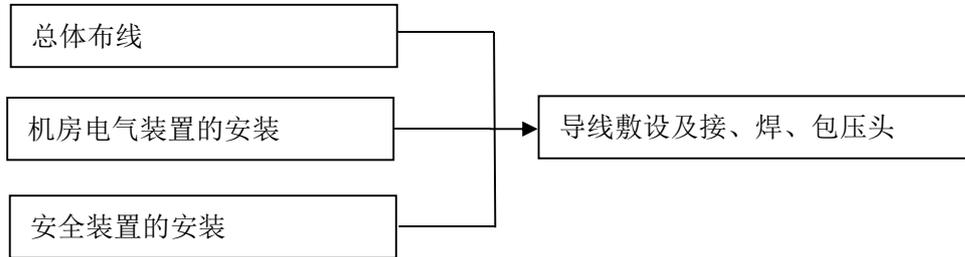


图 16.4.13 电器装置安装工艺流程

16.4.14 总体布线应符合下列规定：

为简化扶梯现场布线，提高系统的可靠性，扶梯通常采用全电缆接线。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，这样可以最大限度减少干扰和故障，以便于维修。

16.4.15 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) 当控制柜为可移动的，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) 当控制柜为固定的，则控制柜的前方应有一个面积不小于  $0.3\text{m}^2$  自由空间，较小边长度不小于  $500\text{mm}$ ，以便维修。

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  $3000\text{mm}$ ；
- 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 主开关的安装应符合下列规定：

- 1) 驱动主机房应装设一只能切断电动机、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必须的照明电路的电源；
- 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，则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) 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 接线盒的安装应符合下列规定:

- 1) 接线盒应位于当打开上机房的盖板时能方便接线和维修的位置;
- 2) 进、出线分开,低压信号应用蛇皮管与高压线分开。

5 插座的安装应符合下列规定:

- 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 插座应敷设 3 根电线(2 级+地线);
- 3) 36V 插座应敷设 2 根电线。

6 变压器的安装应安装稳固,且应有效防止触电的外壳,外壳应接地。

**16.4.16** 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、扶手胶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 工作制动器的调整按本规程第 10 章的规定执行;

2 当扶梯的运行速度超过额定速度或低于额定速度时,速度监控装置应及时切断电源;

3 驱动链条伸长或断裂保护装置的安装应符合下列规定:

1) 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;

2) 驱动链条伸长或断裂保护装置的工作距离应为 2mm~3mm。

4 梳齿板保护装置的安装,应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 1mm~2mm,可用梳齿板下方的螺杆调节;

5 扶手胶带入口异物保护装置为弹性体套圈防异物保护装置。当有异物进入入口处,异物就会使弹性缓冲器变形,当变形达到一定程度时,缓冲器销钉即可触动装在入口处的开关,使扶梯停车。扶手胶带入口异物保护装置应可自动复位;

6 梯级塌陷保护装置的安装应符合下列规定:

1) 一般梯级塌陷保护装置应有二套,分别装在梯路上、下曲线段处。安装时,连杆、角形件、开关应连接牢固,螺丝拧紧;

2) 开关的立杆与梯级的距离应为 10mm~15mm。

7 裙板保护装置的安装应符合下列规定:

1) 扶梯正常工作时,裙板与梯级的间隙单边应为 0.5mm~4mm,两边之和不应大于 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。

8 急停按钮的安装,应位于上、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 12m 时)。

## 16.5 质量标准

### I 曳引式电梯、液压电梯

16.5.1 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。

16.5.2 一般项目应符合下列规定：

1 机房内的配电、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 16.5.2 电气装置安装的允许偏差、尺寸要求和检验方法执行。

表 16.5.2 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	≤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	≤2/1000
		井道内	≤5/1000 ≤50mm
3	轿厢上配管的固定点间距	≤500mm	尺量检查
4	金属软管的固定点间距	直线段	≤1000mm
		端头处	≤100mm

## II 扶梯

### 16.5.3 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) 断任一相电、错相或三相电不平衡时，供电系统应安装断、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) 超过额定速度 140%或改变规定运行方向时，附加制动器应起作用；
- 6) 上下行开关（二个）应能明显识别运行方向；
- 7) 当手指或异物进入入口护罩时，应有扶手带入口保护装置（四个）；
- 8) 当梯级或踏板进入梳齿板有异物夹住时，应有梳齿板保护装置（四个）；
- 9) 出入口急停装置（二个）明显而易于接近；
- 10) 附加急停装置提升高度超过 12m 时增设明显而易于接近；
- 11) 当异物夹入梯级和裙板间，阻力超过允许值时，应安装裙板保护开关（四个）；
- 12) 当速度超过额定速度 120%时，应安装超速保护装置；
- 13) 在梯级或踏板改变运行方向时，应安装非操纵逆转保护装置；
- 14) 当梯级塌陷时，应安装梯级塌陷保护装置；
- 15) 当扶手带断裂或伸长时，应安装扶手带断带保护装置；
- 16) 检修装置，只有持续按压操作按钮时，才可运转。

检查方法：实际操作和模拟检查。

**16.5.4** 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。

## **16.6 成品保护**

### **I 曳引式电梯、液压电梯**

**16.6.1** 施工现场应有防范措施，以免设备被盗或被破坏。

**16.6.2** 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。

**16.6.3** 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**

**16.6.4** 当建筑物有其它专业同时施工时，施工人员应戴好安全帽。

**16.6.5** 施工现场应有防范措施，以免被盗或被破坏。

**16.6.6** 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。

**16.6.7** 施工中应防止扶梯表面被划伤。

## **16.7 注意事项**

### **I 曳引式电梯、液压电梯**

**16.7.1** 在脚手架上工作时应系安全带，戴安全帽，穿防滑绝缘鞋。

**16.7.2** 走慢车作业时，工作人员应相互配合，调试时应有呼有应。

**16.7.3** 槽盒箱、盒等不应用电气焊切割或开孔。

**16.7.4** 对于易受外部信号干扰的电子线路，应有防干扰措施。

**16.7.5** 电线管、槽及箱、盒连接处的跨接地线不应遗漏，若使用铜线跨接时，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。

**16.7.6** 随行电缆敷设前应悬挂松劲后，方可固定。

**16.7.7** 各安全保护开关应固定可靠，安装后不应因电梯正常运行的碰撞。

16.7.8 安全风险分析和主要控制措施应符合表 16.7.8 安全风险分析和主要控制措施

表 16.7.8 安全风险分析和主要控制措施

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 槽盒盖、盒等不应用电、气焊切割或开孔。

17.7.10 对于低压信号线, 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, 若使用铜线跨接, 则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 要求。

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

## 17 调整、试验、试运行

### 17.1 材料要求

#### I 曳引式电梯

- 17.1.1 电梯整梯安装完成，相关土建配合完成。
- 17.1.2 电梯整机型式试验合格证书或报告书，其内容能够覆盖所提供电梯相应参数。
- 17.1.3 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。
- 17.1.4 各元器件出厂编号与安装设备编号一致。

#### II 液压电梯

- 17.1.5 液压电梯整梯应安装完成，相关土建配合完成。
- 17.1.6 液压电梯整机型式试验合格证书或报告书，其内容能够覆盖所提供液压电梯相应参数。
- 17.1.7 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。
- 17.1.8 各元器件出厂编号与安装设备编号一致。

#### III 扶梯

- 17.1.9 扶梯整梯安装完成，相关土建配合完成。
- 17.1.10 扶梯设备应有出厂证明，并全面检查，确认符合要求后方可进行调试工作。
- 17.1.11 扶梯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。

### 17.2 主要机具

#### I 曳引式电梯

- 17.2.1 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、套筒板子、钢丝钳、斜口钳、扁嘴钳、尖嘴钳、电烙铁、焊锡、试电笔、手电筒等。
- 17.2.2 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。
- 17.2.3 测试用各的仪器仪表和量具应在效验合格有效期内。

#### II 液压电梯

- 17.2.4 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。
- 17.2.5 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

**17.2.6** 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。

**17.2.7** 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。

**17.2.8** 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。

## 17.3 作业条件

### I 曳引式电梯

**17.3.1** 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。

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

**17.3.3** 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。

**17.3.4** 机房照明应充足，地面照度不低于 200lx。

**17.3.5** 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%。

**17.3.6** 电气系统、机械系统具备运转条件。

### II 液压电梯

**17.3.7** 机房、井道、底坑、轿顶、层门等各部位应清理完毕。

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

**17.3.9** 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。

**17.3.10** 机房照明应充足，地面亮度不低于 200lx。

**17.3.11** 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%。

**17.3.12** 电气系统、机械系统、液压系统具备运转条件。

**17.3.13** 测试用各的仪器仪表和量具应在效验合格有效期内。

### III 扶梯

**17.3.14** 桁架、扶手系统、梯级、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。

**17.3.15** 上、下机房、梯路系统等应已清理完毕。

**17.3.16** 各安全保护装置功能应齐全有效。

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

**17.3.18** 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。

**17.3.19** 扶梯全部调整完成后，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。

**17.3.20** 桁架的外装饰板的材质宜采用不锈钢或阻燃形木质装饰夹板等，不能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>。

## 17.4 施工工艺

### I 曳引式电梯

**17.4.1** 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 17.4.1 规定的流程进行：

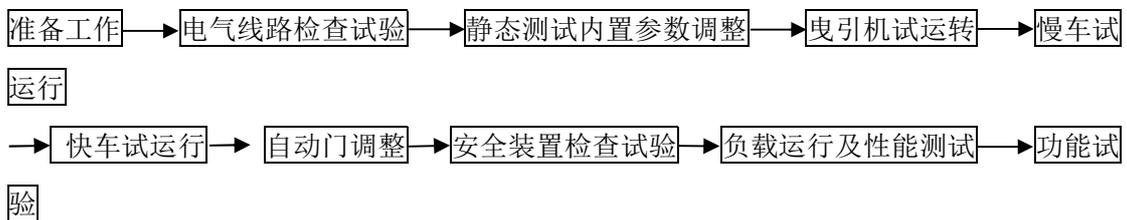


图 17.4.1 调整试验、试运行调整、试验、试运行流程

**17.4.2** 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，均应按规加好润滑油，齿轮箱应冲洗干净，加好齿轮油；
- 4 在调试过程中如发现问题应停止调试工作。

**17.4.3** 电气线路检查试验应符合下列规定：

- 1 按照电梯厂家随机文件提供的电气原理图、接线图进行接线检查；
- 2 测试各有关电气设备、线路的绝缘电阻值均不宜小于 1.0MΩ，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 制柜（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（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。

#### 17.4.4 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。

#### 17.4.5 曳引机试运转应符合下列规定：

1 制动器实验调整时，闸瓦与制动轮间隙应符合电梯制造厂家技术要求，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）由于障碍物而停止，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 响应应符合下列规定：

1) 电梯全程运行时间不小于 35s 时， $T \leq 45s$ ；

2) 电梯全程运行时间小于 35s 但不小于 10s 时， $T \leq$  全程运行时间加 10s；

3) 电梯全程运行时间小 10s 时， $T \leq 20s$ 。

4 电动机运转时间限制器动作后，恢复电梯正常运行只能通过手动复位。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到轿厢检修运行和紧急电动运行；

6 曳引机的试运转可在挂绳前完成。

#### 17.4.6 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 变频器按厂家要求检查设置参数；

4 制动器机械部分调好后，才能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 在检修慢车运行时，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、槽盒的间隙，随行电缆、安全绳等与井道各部件无任何卡阻碰撞现象。

#### 17.4.7 快车试运行应符合下列规定：

1 在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，其它层站则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。

**17.4.8 门系统调试应符合下列规定：**

1 按厂家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 17.4.8 的规定；

**表 17.4.8 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 时开门时间由厂家与客户协商确定。

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，能够防止轿厢内的人员打开轿门离开轿厢。

**17.4.9 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 电机过热保护应符合下列规定：

1) 一般采用过载热保护脱扣的自动空气开关或双金属片式过热断路器，开关动作后应手动复位；

2) 当电动机绕组埋设热敏元件检测温升时，当温升大于规定值即切断电梯的控制电路，使其停止运行，当温度下降至规定值以下时，则自动复位。

4 方向接触器及开关门继电器机械连锁保护应灵活可靠；

5 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保持其

接点断开状态；极限开关不应与限位开关同时动作；

**6** 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；

**7** 紧急停止装置应符合下列规定：

- 1) 电梯应在机房、轿顶、轿内及井道内设置使电梯立即停止的安全开关；
- 2) 安全开关应为双稳态，无意的动作不应使电梯恢复服务；
- 3) 当电梯为无司机运行时，轿内的安全开关应能防止乘客操作。

**8** 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的，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，并标明运检修速度不应超过  $0.63\text{m/s}$ ，不应超过轿厢正常的行程范围；

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，检查时不应有开层门走车的现象。

**9** 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曳引机的位置；

2) 该开关本身或通过另一个电气安全装置可以使限速器、安全钳、缓冲器、极限开关的电气安全装置失效，轿厢速度不应超过  $0.63\text{m/s}$ ；

3) 门锁的电气安全装置安全有效。

**10** 限速器动作保护开关应符合下列规定：

1) 当轿厢运行达到  $115\%$  额定速度时，开关应可靠地切断电机和制动器的电源，使曳引机停止运转；

2) 该开关应是非自动复位的，在限速器未复位前电梯不能起动；凡设有限速器的电梯，均应设置此保护开关。

**11** 安全钳动作保护开关：该开关在安全钳动作前或同时与其联动装置动作，迫使曳引机停止运转；

**12** 安全窗保护开关：安全窗亦称应急活板门；安全窗不应向轿内开启，开启位置不得超过轿厢的边缘，当开启大于  $50\text{mm}$  时，该开关应使检修或快车运行的电梯立即停止；

**13** 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锁紧失效时，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。

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

**15** 耗能型缓冲器保护开关，耗能型缓冲器在压缩动作后，应及时回复正常位置；

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

**17** 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 7mm 时电梯才能起动；

**18** 制动器行程开关，当磁铁按要求动作以后，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；

**19** 满载、超载保护应符合下列规定：

1) 当轿厢内载有 80%~90%的额定载荷时，满载开关应动作；

2) 当轿厢内载有 110%额定载荷时，超载开关动作，操纵盘上超载灯亮铃响，且不应关门，电梯不应起动运行。

**20** 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) 该装置应采用警铃、对讲系统、外部电话或类似装置；

3) 该装置在正常电源一旦发生故障时，应自动接通能够自动充电的紧急电源；当电梯行程超过 30m，应在轿厢和机房之间装设紧急电源供电的对讲装置；

4) 对于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) 对于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) 对于采用 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。

**21** 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，电梯自动平层并且开门；

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者主开关断开时，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。

**22** 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，但需专业人员把感应器人

工复位后，电梯方能正常运行。

**23 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；

**24 曳引能力检查试验应符合下列规定：**

- 1) 电梯的平衡系统数应在 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，空载轿厢不能被曳引绳提起；
- 4) 当轿厢面积不能限制载荷超过额定值时，将轿厢停在底层平层位置，均匀加上 150%额定载荷做曳引静载检查，历时 10min，检查各承重构件应无损坏，曳引绳无打滑现象，制动可靠。

**25 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：在轿厢有均匀分布的 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，以及轿厢组装、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为以下两个值的较大者：a. 300N；b 安全钳起作用所需力的两倍；该张紧力应能将安全钳及其联动机构提起，使安全钳动作；不同的安全钳结构其提拉力不同；为此应对安全钳装置进行实测拉力的两倍与 300N 力相比较，取其较大值来设计、整定限速器的钢丝绳张紧力，以确保安全钳动作；
- 5) 在安全钳动作期间，即使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而造成钢丝绳的损伤；
- 6) 在电梯底坑下方，有人通过的过道空间时，对重也应设置安全钳，其限速器动作速度应高于轿厢安全钳的限速器动作速度，但不得超过 10%。

**26 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 5 分钟后，恢复后检查缓冲器不变形，复位时间不应大于 120s。

**27 上行超速保护装置应符合下列规定：**

- 1) 控制柜或者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) 轿厢空载,以不低于额定速度上行,人为触发原件动作同时切断电动机供电,仅用轿厢上行超速保护装置使轿厢减速;

3) 当轿厢上行速度失控时,轿厢上行超速保护装置应当动作,使轿厢制停或者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。

**28 轿厢意外移动保护装置应符合下列规定:**

1) 控制柜或者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一致;

2) 在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;

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

**29 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者其附近标明“旁路”字样,并且标明旁路装置的“旁路”状态或者“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,在检修运行或者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起作用;

3) 能够旁路层门关闭触点、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。

**17.4.10 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 调整满载开关,应在轿厢额定载重量时可靠动作。调整超载开关,应在轿厢的额定载重量 110%时可靠动作;

3 采用其它形式的称重装置时,应按厂家要求进行安装、调整,并应保证其安装牢固,功能可靠,动作灵活。

**17.4.11 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、50%额定载荷和额定载荷三个工况,并在通电持续率 40%情况下,到达全行程范围,按 120 次/h,每天不少于 8h,往复升降各 1000 次;电梯完成一个全过程运行行为一次,即关门——额定速度运行——停站——开门;

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) 曳引机减速器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 超载试验应符合下列规定:

1) 轿厢加入 110% 额定载荷, 断开超载保护电路, 通电持续率 40% 情况下, 到达全行程范围;

2) 往复运行 30 次, 电梯应能可靠地起动、运行和停止, 制动可靠, 曳引机工作正常。

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) 如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, 轿厢加入平衡载荷(50% 额定载荷), 向下运行至行程中部, 轿厢与对重到同一水平位置时的速度不应超过额定速度的 92%~105%;

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 $\pm 20\text{mm}$ , 则应校正至 $\pm 10\text{mm}$ ;

6 噪声测试方法应按现行国家标准《电梯试验方法》GB/T 10059 中 4.2.5 方法测量, 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 测量, A95 加、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, A95 加、减速度不应小于  $0.70\text{m/s}^2$ 。

8 可靠性试验: 60000 次/60 天无故障运行。

17.4.12 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

17.4.13 调整、试验、试运行除应按产品说明书的要求进行外, 尚应按图 17.4.13 规定的流程进行:

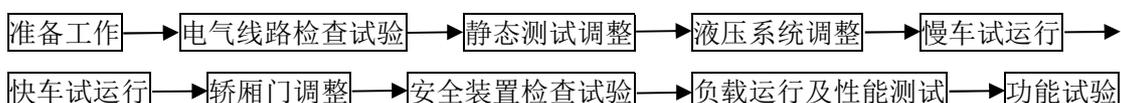


图 17.4.13 调整、试验、试运行工艺流程

**17.4.14** 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 在调试过程中如发现问题应停止调试工作。

**17.4.15** 电气线路检查试验应符合下列规定：

- 1 按照电梯厂家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 17.4.15 的规定：

表 17.4.15 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	≥0.5MΩ
≤500 包括 FELV	500	≥1.0MΩ
>500	1000	≥1.0MΩ
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 液压驱动主机（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 制柜（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 摘掉驱动主机（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（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。

**17.4.16** 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。

**17.4.17** 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℃~70℃ 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 0.3m/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%；

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）为一整体连接，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）之间不允许使用压入或锥形等其他连接型式；

8 如液压电梯具有几个并联工作的液压缸，则可共用一个破裂阀。如使用多个破裂阀应相互连接，使之同时闭合，避免轿厢地板位置倾斜超过 5% 以上；

9 液压电梯破裂阀应能制停下行的轿厢，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；

10 破裂阀的耐压试验应用 5 倍于最大压力的试验压力，历时 2min 以上；

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

#### **17.4.18 慢车试运行应符合下列规定：**

1 本操作过程应在液压电梯能够进入检修状态的前提下进行；

2 连接驱动主机（泵站）及各电磁阀线路应按照厂家接线图检测，在机房将检修开关打到检修运行位置，点动上、下方向按钮，驱动主机（泵站）及各单向电磁阀能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、电梯能够被有效控制；

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，进入检修慢车试运行；

4 在检修慢车运行时，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、强迫缓速开关与碰铁的位置，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，满足规范要求。

#### **17.4.19 快车试运行应符合下列规定：**

1 在检修状态试运行正常后，各层层门关闭，机械电气门锁可靠，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（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、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 同时试车人员在机房，对驱动主机（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，其它层站则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。

**17.4.20** 轿厢门调整按本规程第一篇曳引式电梯轿厢门调整执行。

**17.4.21** 安全装置检查试验按本规程第一篇曳引式电梯安全装置检查试验执行。

**17.4.22** 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，速度均与液压油油的正常温度有关；

3 超压静载试验时，电梯在上端站平层，在单向阀与液压缸之间的液压系统中施加 200%的满载压力，保持 5min，液压系统的压力下降值不应超过厂家设计要求，液压系统仍保持其完整性；

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，但因油温变化而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，无论层门和轿门处于任何位置，液压电梯的驱动主机都应当驱动轿厢上行；

2) 液压电梯在前次正常运行后停止使用 15min 内，轿厢应当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，该声讯装置应当工作。该声讯装置的供电可以来自紧急照明电源或其他等效电

源:

4) 如采用手动门,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”的须知。

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应大于 8%;

8 应至少设置一个可电动收回的棘爪,其伸展位置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 对于具有节流阀(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,对于其他液压电梯,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 当油的温度超过设计温度,则液压电梯就近停靠平层位置上并且打开轿门,只有在充分冷却后,液压电梯才能自动恢复正常运行;

15 轿厢平层准确度测试时,轿厢平层精度应为 $\pm 10\text{mm}$ 。

17.4.23 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

17.4.24 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 17.4.24 规定的流程进行:

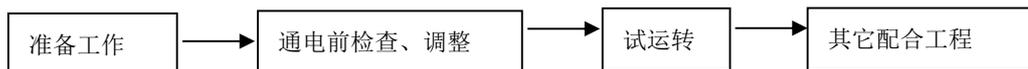


图 17.4.24 调整、试验、试运行工艺流程

17.4.25 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。

**17.4.26 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 若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。

6 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右尺寸应符合表 17.4.26 的规定；

表 17.4.26 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： $R+L \leq 7\text{mm}$ , $R=L=0.5-4.0\text{mm}$
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，以便升降梯级时，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来进行调整。

7 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厂家设计要求；

2) 压紧装置，调节摩擦带与扶手带的摩擦力，左、右两根扶手带速度应相等，偏差不得超过 0%~2%。

8 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，梳齿板与梯级的间隙符合下列要求：

1) 梳齿板的齿应与梯级的齿槽相啮合，啮合深度不应小于 6mm、间隙不超过 4mm；

2) 梳齿板踏面位置测量梳齿板的宽度不应超过 2.5mm。

9 按照随机文件的润滑总表，通过加油装置给各部件加油。

**17.4.27 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, 如相序有提示, 则交换供电相序; 如提示可行, 则正常;
- 2) 电压检查, 如电压波动 $\pm 7\%$ 以上, 则应改变供电条件。

**2 试运转应符合下列规定:**

- 1) 将检修开关拨到检修位置, 按上(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)。

## 17.5 质量标准

### I 曳引式电梯

**17.5.1 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 运行控制功能达到设计要求: 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 超载试验应达到: 电梯能安全起动、运行和停止; 曳引机工作正常;

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)。

**12.5.2 一般项目轿厢的平层准确度应为 $\pm 10\text{mm}$ 。**

### II 液压电梯

**17.5.3 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应超过  $70^{\circ}\text{C}$ 。

**17.5.4 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

**17.5.5 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 68dB（A）；
- 4 空载运行速度与额定速度的最大偏差为±5%；
- 5 扶手带的运行速度相对于梯级的速度误差为 0%~+2%；
- 6 功能试验应按合同规定的各项功能应齐全、准确、可靠；
- 7 安全装置试验应按试验方法进行，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的制停距离应符合表 17.5.5 扶梯空载和有载向下运行的制停距离的规定。

表 17.5.5 扶梯空载和有载向下运行的制停距离

额 定 速 度	制停有效距离
0.50m/s	0.20~1.00m
0.65 m/s	0.30~1.30m
0.75 m/s	0.40~1.50m
0.9m/s	0.55~1.70m
注：如额定速度在上数值之间，制停距离用插入法计算。制停距离应从电气制动装置动作时开始测量。	
0.9m/s 参数只适用于人行道	

10 运行考核，在空载情况下，扶梯正反转 2 小时，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  $85^{\circ}\text{C}$ ；
- 2) 连接件，紧固件应有无松动现象；
- 3) 停机后，应检查密封处、接合处的漏渗油情况，蜗杆轴伸出端每小时渗出油迹面积不得大于  $150\text{ cm}^2$ 。

12 附加制动器试验要求：附加制动器应能使具有制动载荷向下运行的自动扶梯和自动人行道有效地减速停止，并使其保持静止状态，减速度不应超过  $1\text{m/s}^2$ ，附加制动器单独动作时，不必保证对工作制动器所要求的制停距离应符合表 17.5.5 扶梯空载和有载向下运行的制停距离的规定。当附加制动器和工作 制动器同时动作时，制停距离和减速度也应符合表 17.5.5 扶梯空载和有载向下运行的制停距离的规定。

## 17.6 成品保护

### I 曳引式电梯

**17.6.1** 电梯机房应由安装调试人员管理，其他人员不应随意进入。机房的门窗须齐全，门应加锁。

**17.6.2** 机房需保证通风良好和保温，并保证无雨雪侵入。

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

**17.6.4** 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，将主电源拉闸断电。

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

## **II 液压电梯**

**17.6.6** 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。

**17.6.7** 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℃~40℃之间，并不应放置与电梯无关的其他物品。

**17.6.8** 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。

**17.6.9** 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。

**17.6.10** 每日工作完毕时，机房门窗应锁好关闭。

**17.6.11** 液压电梯正式投入运行前，轿厢壁、层门、门套、呼梯盒等外防护膜不宜破损，防止装璜面损坏。

## **III 扶梯**

**17.6.12** 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。

**17.6.13** 试运转，两人以上配合时，操作人应听到所有人的准备完毕的信号后方可运转扶梯。

**17.6.14** 检查电压后，应盖好电源的保护盖板，防止触电。

**17.6.15** 扶梯运行前，专业人员听到警告铃声后应注意安全。

**17.6.16** 扶梯调试完成后没移交客户前，应做好扶梯的防护工作。

**17.6.17** 应保证室内的扶梯，不得雨淋。

## **17.7 注意事项**

### **I 曳引式电梯**

**17.7.1** 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。

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

**17.7.3** 调试过程中调试人员不应在轿厢顶进行快车运行。

- 17.7.4** 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不会有人进入。
- 17.7.5** 调试工作依据厂家电气原理图及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。
- 17.7.6** 控制柜内熔断保险型号应与电气原理图要求一致。
- 17.7.7** 对于电动机回路，熔断器的电流应为额定电流的 2.5 倍~3 倍。
- 17.7.8** 电梯试运行前，应试验每个电气安全开关及门锁锁点安全可靠，试验合格后方可进行电梯试运行。
- 17.7.9** 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，首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。
- 17.7.10** 调试过程中，接触器吸合良好、释放可靠，不应有噪声及振动。
- 17.7.11** 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。
- 17.7.12** 调试结束后，应填写调试记录或调试报告，功能性实验记录在“施工过程记录”中。
- 17.7.13** 电梯动力电源、轿厢照明电源全部切断后，进行紧急报警装置实验及应急照明实验。
- 17.7.14** 安全风险分析和主要控制措施应符合表 17.7.14 的规定。

表 17.7.14 安全风险分析和主要控制措施

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、未在乎层位置的轿顶、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
	调正、检查和清洁井道部件，如导轨支架和导轨/对重/	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

层门等			
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

**17.7.15** 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。

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

**17.7.17** 调试过程中调试人员不应在轿厢顶进行快车运行。

**17.7.18** 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不会有人进入。

**17.7.19** 调试工作依据厂家电气原理图、液压系统原理图及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。

**17.7.20** 控制柜内熔断保险型号应与电气原理图要求一致。

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

**17.7.22** 电梯试运行前, 应试验每个电气安全开关及门锁锁点安全可靠, 试验合格后方可进行电梯试运行。

**17.7.23** 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, 首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。

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

**17.7.25** 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。

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

**17.7.27** 当轿厢载有 120% 额定载荷时液压电梯不得启动。

**17.7.28** 电梯动力电源、轿厢照明电源全部切断后, 进行对讲电话通话实验及应急照明实验。

**17.7.29** 安全风险分析和主要控制措施应符合表 17.7.29 的规定。

表 17.7.29 安全风险分析和主要控制措施

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、未平层位置的轿顶、短接的电梯	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
	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

### III 扶梯

**17.7.30** 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。

**17.7.31** 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。

**17.7.32** 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；

**17.7.33** 接触器、继电器的质量不良会造成扶梯运行故障，其铁芯接触面不得有油污，断电不应有剩磁，当短路环断裂或铁芯接触面不良时将会产生明显的噪音和震动。

**17.7.34** 自动扶梯与自动人行道均采用微机控制，不应用手随便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。

**17.7.35** 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，并应满足北京市建筑安装工程技术资料管理的有关要求。

**17.7.36** 扶梯调试为扶梯安装的最后一道工序，在调试过程中，如发现扶梯的零部件不合格，应及时找厂家更换；如属安装调试不合格，应重新调试，直到合格。

**17.7.37** 在按检修上行、下行的按钮及快车运行前，应有自动提示 1s~2s 的警告铃。

**17.7.38** 标牌、标记及使用须知：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，提示各种注意事项，以免发生意外事故。

**17.7.39** 安全风险分析和主要防范措施应符合表 17.7.39 要求。

表 17.7.39 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

## 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 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 2 《电梯工程施工质量验收规范》 GB 50310
- 3 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB 50720
- 4 《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
- 5 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》 GB 16899
- 6 《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
- 7 《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
- 8 《电梯用钢丝绳》 GB/T 8903
- 9 《电梯试验方法》 GB/T 10059
- 10 《电梯安装验收规范》 GB/T 10060
- 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 7005
- 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 7006

北京市地方标准

建筑安装分项工程施工工艺规程  
第 20 部分：电梯系统工程

Technological specifications for construction engineering  
Part 20: Elevator system engineering

DB11/XXXX-202X

附：条文说明

202X 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16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17章。

本次编写，本篇增加了：1 总则；2 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。

更改并修订了：

——修订前：1.7.2 样板应牢固、准确，制作样板时，样板架托架木质、强度必须符合相关规定要求，保证样板架不会发生变形或塌落事故。

——修订后：3.7.2 样板应牢固、准确，制作样板时，样板架托架木质、强度必须符合相关规定要求，应牢固地安装在井道壁上，不应作其它承重。

——修订前：2.5.1 电梯额定速度分为三类

甲类：2，2.5m/s；

乙类：1.5，1.6，1.75 m/s；

丙类：0.25，0.5，0.63，0.75，1 m/s；

——修订后：电梯额定速度分为三类

甲类：3.0m/s  $<v \leq 6.0$  m/s；

乙类：1.0m/s  $<v \leq 3.0$  m/s；

丙类： $v \leq 1.0$  m/s。

——修订前：5.4.4 安装厅门层门扇、调整厅门层门。

一 清除门套焊接部分的焊渣（用锉刀）和厅门层门口两侧井道墙壁上的水泥块、砖块（用榔头）等凸出物。清理地坎槽内的杂物。

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

三 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。

四 层门进口净宽在轿厢进口宽度方向的任何一侧，均不应大于 50mm。

——修订后：

7.4.4 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（用锉刀）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，对于乘客电梯不大于 6mm；对于载货电梯不大于 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。

——修订前：8.5.1 检验方法：观察检查。

——修订后：10.5.2 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%。

——修订前：8.7.4 曳引钢丝绳应在曳引机座上平面处用黄漆在钢丝绳四周作出平层标记，用编码法准确地表示出轿厢在各层的水平位置。

——修改后：10.7.4 曳引钢丝绳应采用编码法用黄漆作出平层标记，曳引机座上应作中文标识，对应的平层标记表应悬挂在机房明显位置。

——修订前：平衡系数测试：

1 在轿厢以空载和额定载重的 25%、40%、50%、75%、100%、110% 七个工况做上、下运行，当轿厢对重运行到同一水平位置时，分别记录电机定子的端电压、电流和转速各参数。

2 利用上述测量值分别绘制上、下行电流——负荷曲线或速度(电压)——负荷曲线，以上、下运行曲线的交点所对应的负荷百分数即为电梯的平衡系数。

3 如平衡系数偏大或偏小，可在轿内加人或减少称重法码。测试合格后，再将对重的重量相应增加或减少。

——修订后：

17.4.11-3 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) 如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。

第 9 章修订如下：

——“9.5.3 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。

9.5.4 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 1.0m 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 1.0m 处的照度不应小于 50lx；
- 3) 在 1) 和 2) 规定的区域之外，照度不应小于 20lx。”；

机房机械设备安装修订情况如下：

——修订前

“5.3.1 机房、井道土建施工完工，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。

5.3.2 机房建筑结构必须符合承载力的设计要求，墙面孔洞的位置、尺寸、井道垂直度、厅门位置、顶层高度、底坑深度及防水等要符合图纸及规范要求。

5.3.3 若机器在地面上直接安装，地面一定要抹平、抹光。”

——修订后

“8.3.9 机房屋顶涂料、墙体装饰面、室内地面、门窗等应施工完毕，有固定的机房照明。

8.3.10 机房不应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。

8.3.11 机房墙面油管孔洞预留位置、尺寸及防水等符合设计图纸要求。

8.3.12 当驱动主机（泵站）直接安装在地面上时，地面应抹平、抹光。

8.3.13 进入机房的门高度不应小于 2.00m，宽度不应小于 0.60m，并且门不得向房内开启。

门应当装有带钥匙的锁。”；

——增加“冷却器应在离驱动主机（泵站）2.50m 距离内的地面上，通过温控器设定、调节驱动主机（泵站）内的油温”；

——删除“液压泵站的管路”；

——液压电梯工程修订前

#### “5.5.1 主控项目

1 液压泵站必须设有过载保护，安全阀的调定压力不应超过额定工作载荷时压力的 120%；

2 液压系统的液压管路应尽量地短。液压站以外的管道联接应采用焊接、焊接法兰或螺纹管接头，不得采用压紧装配或扩口装配；

3 液压系统管路中的刚性管道应采用足够壁厚的无缝钢管。用于液压油缸与单向阀或下行阀之间的高压胶管，相对于爆破压力的安全系数不应小于 8。胶管上应打有制造厂名、试验压力和试验日期的标记。

#### 5.5.2 一般项目

1 显示系统工作压力的压力表应清晰、准确。

2 液压泵站油位显示应清晰、准确。

3 液压管路应可靠联接、固定，且无渗漏现象。4 液压油使用应按厂家规定执行。”

——修订后

#### “8.5.3 主控项目应符合下列规定：

1 液压驱动主机（泵站）应设有过载保护，溢流阀调定压力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力值，但不应超过满载压力的 170%；

2 液压系统的管路宜采用最近距离；

3 驱动主机（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 用于液压油缸与单向阀或下行阀之间的高压胶管，相对于爆破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厂家标明的允许弯曲半径；

7 当轿厢上装有安全钳或夹紧装置的液压电梯，应当永久性地安装一手动泵，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；
- 10 在选用液压缸与单向阀或下行方向阀之间的软管时，其破裂压力相对于满载压力的安全系数不应低于 8。

#### 8.5.4 一般项目应符合下列规定：

- 1 压力表显示应清晰、准确；
- 2 液压驱动主机（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标《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/T7631.2 的规定执行；
- 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。”

第 17 章：调整、试验、试运行主要修订如下：

- 增加了“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”；
- 增加了“液压缸与破裂阀（或节流阀）为一整体连接，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）之间不允许使用压入或锥形等其他连接型式；”
- 增加了“如液压电梯具有几个并联工作的液压缸，则可共用一个破裂阀。如使用多个破裂阀应相互连接，使之同时闭合，避免轿厢地板位置倾斜超过 5% 以上”；
- 增加了“液压电梯破裂阀应能制停下行的轿厢，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”；
- 增加了“破裂阀的耐压试验应用 5 倍于最大压力的试验压力，历时 2min 以上”；
- 增加了“节流阀应安装在便于直接从轿顶或底坑检查的位置，是防止载有额定载重量的轿厢的下行速度超过下行额定速度加上 0.30m/s”。
- 负载运行由原先“4h”修改为“运行 1000 次（每天不少于 8h）”；
- 删除了原文“超载试验”，增加“超压静载试验时，电梯在上端站平层，在单向阀与液压缸之间的液压系统中施加 200% 的满载压力，保持 5min，液压系统的压力下降值不应超过厂家设计要求，液压系统仍保持其完整性；”
- 增加了“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，但因油温变化而引起的油体积缩小所造成的沉降不包括在 10mm 内”；
- 增加了“防沉降试验要求”；
- 增加了“应至少设置一个可电动收回的棘爪，其伸展位置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”；

——增加了“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”；

——增加了“对于具有节流阀(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，对于其他液压电梯，棘爪装置在轿厢下行速度达到下行额定速度的 115%时动作”；

——增加了“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”；

——增加了“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)”；

——增加了“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”；

——增加了“当油的温度超过设计温度，则液压电梯就近停靠平层位置上并且打开轿门，只有在充分冷却后，液压电梯才能自动恢复正常运行”；

——原文平层精度 15mm，修改为 10mm。

**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。

## 4 曳引式电梯、液压电梯导轨安装

### 4.4 施工工艺

**4.4.3-3** 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。

**4.4.3-5** 对于空心砖、泡沫砖的墙,不允许埋设固定件,对于导轨支架的水平误差应与前文一致不大于 15/1000。

**4.4.5-3** 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。

**4.4.5-4** 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盆的位置。

**4.4.5-8** 若采用人力提升,须由下而上逐根立起。若采用小型卷扬机提升,可将导轨提升到一定高度(能方便的连接导轨),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。

**4.4.5-9** 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。

### 4.6 成品保护

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

### 4.7 注意事项

**4.7.2** 焊接的导轨支架要一次焊接成功。

**4.7.3** 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。

## 5 曳引式电梯、液压电梯对重安装

### 5.7 注意事项

**5.7.3** 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。

## 6 曳引式电梯、液压电梯轿厢安装

### 6.4 施工工艺

**6.4.6-2** 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。

## 7 曳引式电梯、液压电梯层门安装

### 7.4 施工工艺

**7.4.4-3** 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。

### 7.5 质量标准

**7.5.1-5** 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。

## 8 曳引式电梯、液压电梯机房机械设备安装

### 8.3 作业条件

**8.3.9** 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。

### 8.4 施工工艺

**8.4.2-1** 曳引机承重钢梁安装前要除锈并涂刷两道防锈漆。

**8.4.2-2** 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。

**8.4.4-4** 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。

**8.4.5-2** 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。

**8.4.7-1** 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。

**8.4.8-2** 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。

**8.4.8-3** 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。

## 9 曳引式电梯、液压电梯其它辅助设备安装

### 9.3 作业条件

**9.3.3** 设备安装位置通道是指设备搬运所经过的区域。

**9.3.5** 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。

**9.3.6-5** 非剪力墙井道是指非钢筋混凝土对齐而成的井道。

### 9.4 施工工艺

**9.4.2** 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。

9.4.3-4 缓冲器测量时应在相差 90° 的两个方向进行。

9.4.3-6 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。

9.4.4-1 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≤2.5	1.0<V≤2.0	V≤1.0
距底坑尺寸(mm)	750±50	550±50	400±50

9.4.5-3 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。

9.4.5-4 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。

**9.4.5** 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。

**9.4.8-1** 清理底坑中的油缸预埋钢板，为焊接牢固提供必要的前提。

**9.4.9-1** 必要时拆除油缸导轨底部二根导轨。

**9.4.9-3** 液压缸安装后的位置与软管连接为最佳状态。

**9.4.9-4** 将装好的柱塞杆装在油缸时，不要损伤柱塞外表面。

**9.4.9-10** 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。

### 9.6 成品保护

**9.6.2** 防尘措施是指防止粉尘飘落到设备，一般使用厂家连同设备发出的密封袋。

**9.6.6** 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

## 10 曳引式电梯、液压电梯钢丝绳安装

### 10.3 作业条件

**10.3.2** 做绳头的地方应保持清洁，熔化巴氏合金的地方有防火措施。

### 10.4 施工工艺

**10.4.5-3** 绳头紧固后，绳头杆上丝扣需留有 1/2 的调整量。

**10.4.7-1** 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。

### 10.7 注意事项

**10.7.5** 若钢丝绳较脏，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。

## 11 扶梯建筑结构交接检验及基准线放设

### 11.4 施工工艺

11.4.2 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。

## 12 扶梯桁架的安装连接、起吊和调整

### 12.4 施工工艺

#### 12.4.5 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。

12.4.6 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。

## 13 扶梯梯路系统安装

### 13.4 施工工艺

**13.4.2** 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。

#### 13.4.3 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。见图 3.4.3-2 所示。

3 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，则需重新调整，然后认真检查另一个梯级。

4 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。

### 13.6 成品保护

**13.6.1** 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。

**13.6.2** 在梯级安装后防止硬物坠落，砸坏梯级。

**13.6.3** 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 扶梯扶手系统的安装

### 14.4 施工工艺

#### 14.4.3 安装扶手胶带应符合下列规定：

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，在生产过程中厂家一般留有很小余量，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，使其不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，符合厂家设计要求，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，将厂家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偏差不得大于 $\pm 1\text{m}$ 。

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，并检查左右不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（即尺寸 X 与 Y）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 300 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。

#### 14.4.3 安装扶手胶带应符合下列规定：

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，以免将扶手胶带磨坏。

4 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。

5 在上、下扶手转角栏处各站一人，朝下方向猛拉扶手带，如果开始时阻力很大，不要松手，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。

6 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。

7 调整传动辊与扶手内侧间的间隙每边在 0.5mm 以上。

14.4.4 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、扶手胶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，安全装置的安装应符合下列规定：

## 15 扶梯围裙板、盖板的安装

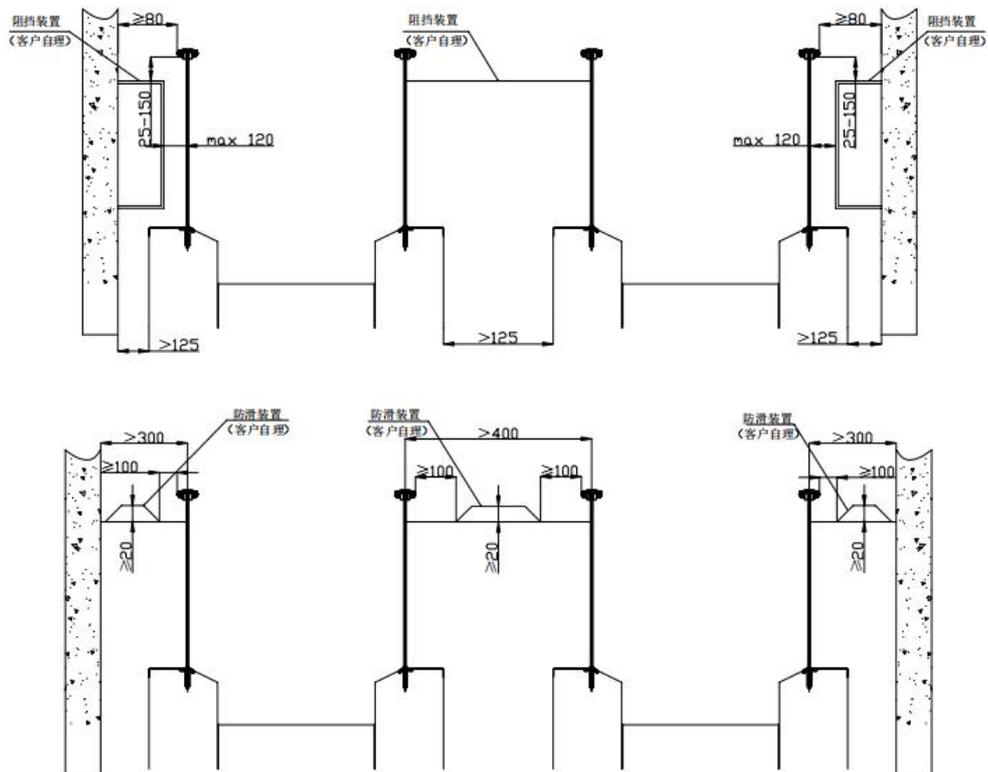
### 15.4 施工工艺

#### 15.4.3 安装内、外盖板应符合下列规定：

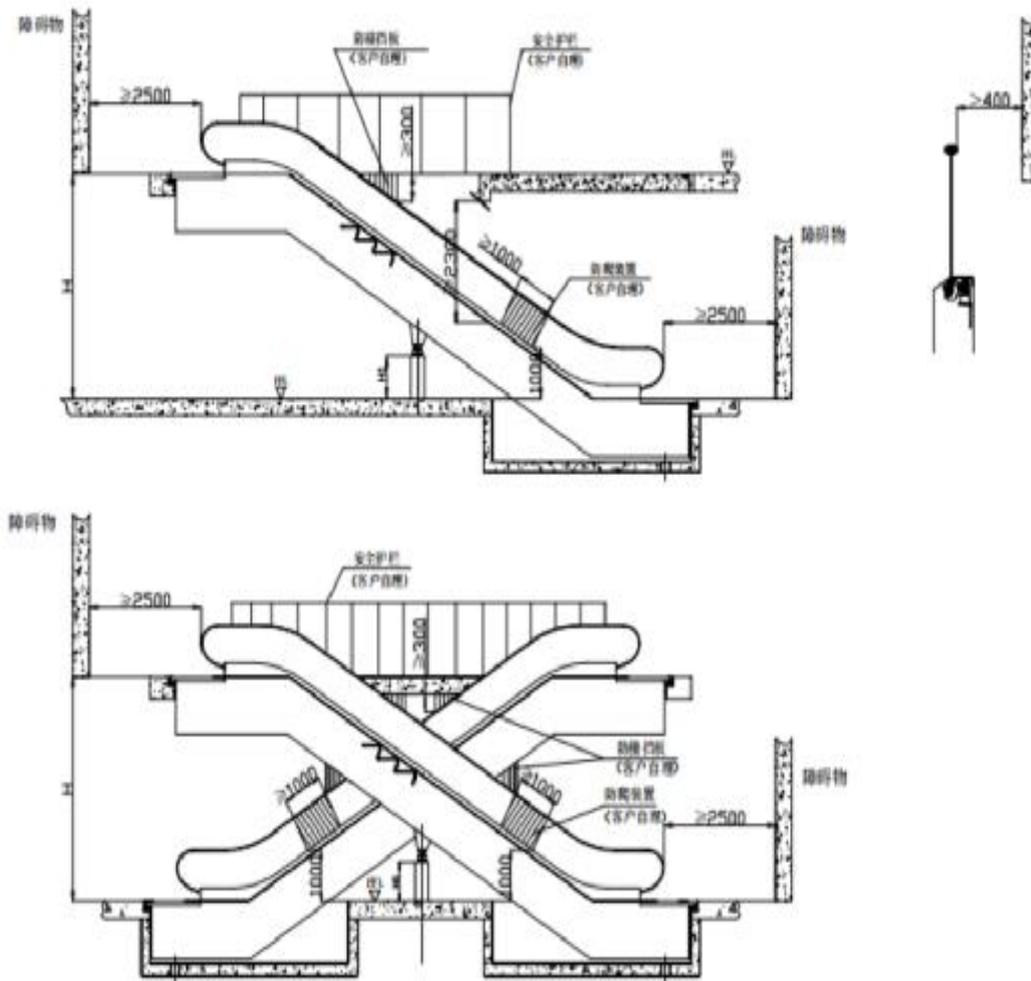
- 1 不锈钢盖板是扶梯的装饰部分，在安装时要特别细心，各接缝处要求严密平整，不应有凹凸和弯曲；
- 2 首先装内盖板封条，并找好位置，在裙板上钻攻螺丝孔，以便将内、外盖板用螺钉固定在裙板和封条上；
- 3 在装好转角处扶手栏杆后，先装转角部分盖板和弯曲部分的内、外盖板，然后装中部的盖板，保证内盖板的水平夹角 $\geq 25^\circ$ 。

### 15.7 注意事项

#### 15.7.3 阻挡装置可参考下图进行安装：



15.7.4 防滑装置可参照下图进行安装：



## 16 电气装置安装

### 16.4 施工工艺

**16.4.15** 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) 如果控制柜是可移动的，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；

如果控制柜是固定的，则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，则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 3 根电线（2 级+地线）；

3) 36V 插座：敷设 2 根电线。

#### 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。

**16.4.16** 扶梯的安全装置包括：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、扶手胶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。

## 2 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额定速度或低于额定速度时，及时切断电源。

一般速度监控装置在扶梯出厂时已安装、调整好。

## 3 驱动链条伸长或断裂保护装置的安装

驱动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。

驱动链条伸长或断裂保护装置的工作距离为 2mm~3mm。

## 4 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 1mm~2mm，可用梳齿板下方的螺杆调节。

## 5 扶手胶带入口异物保护装置的安装

常用的扶手胶带入口异物保护装置是弹性体套圈防异物保护装置。如果有异物进入入口处，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，使扶梯停车。扶手胶带入口异物保护装置是可自动复位的。

## 6 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 10mm~15mm。

## 7 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 0.5mm~4mm，两边之和不大于 7mm。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（具体以厂家设计为准）间隙为 0.5mm。

## 8 急停按钮的安装

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 12m 时）。

## 17 调整、试验、试运行

### 17.3 作业条件

**17.3.19** 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。

### 17.4 施工工艺

**17.4.12** 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	涨紧安全开关	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，停靠在该楼层
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	计算电梯起动力次数，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

**17.4.26 特别注意：**如果每一只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，使每一只弹簧的作用力相等。

#### 1 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。

#### 2 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。

#### 3 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厂家设计要求；

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%。

#### 4 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 6mm、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；

#### 5 参照随机文件的润滑总表，通过加油装置给各部件加油。

## 17.7 注意事项

**17.7.33** 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。