

第一章 电梯的分类、结构及土建要求

第一节 电梯的分类

电梯可以从不同的角度进行分类，表1-1为电梯按用途进行分类。

表1-1 电梯按用途分类

类型	品种	特征	备注
乘客电梯	<ol style="list-style-type: none"> 1.普通交流梯 2.交流调速梯 3.直流调速梯 4.高速梯 5.超高速梯 6.住宅梯 	用于一般高层 用于一般高层 较高级装饰 高级装饰 高级装饰 一般高层	一般交流 一般交流快速 快速、高速 速度2m/s以上 速度5m/s以上 速度1m/s包括1m/s以下
载货电梯	<ol style="list-style-type: none"> 1.一般货梯 2.冷库梯 3.车库梯 	有单开门、两面开门 多为两面开门 多为两面开门	一般装饰，0.5m/s、0.25m/s 轿厢较大，载重大，特殊装饰 大型轿厢，载重量大，速度慢
医梯	<ol style="list-style-type: none"> 1.交流病床梯 2.直流病床梯 	多为两面开门、运行平稳 多为两面开门	轿厢窄而深

续表

类型	品种	特征	备注
杂货梯	1. 食菜梯 2. 杂物梯	小型井道, 小型轿厢 中型井道, 中型轿厢	载重多为200kg以下 严禁人员进入轿厢载重量200~500kg
简易载货电梯	货物梯	按厂房条件设计规格; 结构简单	速度慢, 严禁乘人
观光电梯	直流调速梯	透明轿厢	附墙式
建筑施工用电梯	1. 单笼梯 2. 双笼梯	齿条传动	附墙式
自动扶梯	1. 全透明无支撑梯 2. 全透明有支撑梯	分为重型、轻型, 适用于机场、车站、码头 适用于大型商场、大楼	速度0.5m/s以上

一、按用途分类

(一) 乘客电梯: 代号KT, 用于运送乘客。必要时, 在载重能力及尺寸许可的条件下, 也可运送家用物件和货物。一般用于办公大楼、招待所及部分生产车间。

(二) 载货电梯: 代号HT, 用于运送货物, 乘载箱容积较大, 载重量较大。由于使用场合不同, 又有一般货梯、冷库梯、车库梯之分。有一种载货电梯有司机驾驶, 装卸人员可随电梯上下, 具有足够的载货能力, 又具有客梯所具备的各种安全装置, 所以又称客货两用电梯。另一种载货电梯是专门载货的, 无司机驾驶, 不准乘人, 厢外操作。

(三) 医梯: 代号BT, 医院用来运送病员及医疗器械等。轿厢窄而深, 起动、停车平稳。

(四) 杂货梯：代号 **ZT**，专门用于运送 **500kg** 以下的物件，不准乘人。

(五) 建筑施工用电梯：代号 **JT**，供运送建筑施工人员和材料之用。

此外，还用观光梯、矿用梯、船用梯等。

二、按驱动方式分类

(一) 钢丝绳式：又分两种：**(1)** 钢丝绳，曳引轮摩擦曳引式；**(2)** 卷筒，钢丝绳拖带式。

(二) 链条式：用链轮和链条起重运输。

(三) 液压式：用液压油缸顶升，有垂直柱塞顶升式和侧柱塞顶升式。

(四) 齿轮齿条式：用齿轮与齿条传动提升。

三、按提升速度分类

(一) 低速梯，速度为 **0.25、0.5、0.75、1m/s**，以货梯为主。

(二) 快速梯：速度为 **1.5、1.75m/s**，以客梯为主。

(三) 高速梯；速度为 **2、2.5、3m/s**，用作高层客梯。

四、按曳引电机分类

(一) 交流电梯：有单速、双速、调速之分，一般用于低速梯、快速梯，采用交流电动机。

(二) 直流电梯：一般用于快速、高速电梯，采用直流发电机和直流电动机，或交流电整流设备和直流电动机组成的机组。

五、按操纵方式分类

(一) **KP**，轿内手柄开关操纵，自动平层，手动开关门。

(二) **KPM**：轿内手柄开关操纵，自动平层，自动开

关门。

(三) AP(XP)：轿内按钮选层，自动平层，手动开关门。

(四) XPM：轿内按钮选层，自动平层，自动开关门。

(五) KJX：集选控制（可以有司机驾驶，也可以无司机驾驶），自动平层，自动开关门。

(六) KJQ：交流调速集选控制（可以有司机驾驶，也可以无司机驾驶），自动平层，自动开关门。

(七) ZJQ：直流快速集选控制（可以有司机驾驶，也可以无司机驾驶），自动平层，自动开关门。

(八) TS：门外按钮控制一般用于简易电梯或有特殊用途电梯。

六、按有无蜗轮减速器分类

(一) 有齿轮电梯：采用蜗轮蜗杆减速器，用于低速梯和快速梯。

(二) 无齿轮电梯：曳引轮和制动轮直接固定在电动机轴上，用于高速、超高速电梯。

七、按机房位置分类

(一) 机房设置在井道的顶部：钢丝绳驱动电梯，机房一般都设置在井道的顶部。

(二) 机房设置在井道的底部：例如液压式或场地有特殊要求的钢丝绳驱动式电梯。

八、其它类别

(一) 自动扶梯：分轻型和重型两类，每类又按装饰分为透明无支撑、全透明有支撑、半透明或不透明有支撑、室外用自动扶梯等几种，一般用于大型商场、大楼、机场、港口等处。

(二) 自动人行道：主要用于机场、车站和码头、工厂生产自动流水线等处。

(三) 液压梯：用液压作为动力以驱动轿厢升降，有乘客梯、载货梯之分，一般用于速度低、载重量大的情况下。

(四) 气压梯：用压缩空气作为动力以驱动轿厢升降，也有乘客梯、载货梯之分。

第二节 电梯的结构

根据电梯的结构，包括机房、井道、厅门、轿厢、操纵等部分。图1-1为电梯外形示意图。

一、机房部分

(一) 曳引机

曳引机是电梯的起升机构，安装在承重钢梁上。曳引机的组成如下：

1. 驱动电动机：交流客梯、客货梯、医梯上采用JTD系列鼠笼式双速感应电动机。

2. 电磁制动器：通常使用闭式双瓦块直流电磁制动器，在电动机接通时松闸，在电梯停止时制动。

3. 减速器：采用蜗轮蜗杆减速，无齿轮电梯无减速器。

4. 曳引轮：具有V型或半圆形带切口的绳槽轮，靠摩擦力曳引起重。

(二) 限速器

限速器的作用，是限止轿厢或对重铁下降的速度。当下降速度超过规定时，限速器将限速绳夹住，使安全钳动作，将轿厢夹在导轨上，确保人物安全。

(三) 控制屏

在操纵装置的指令下，控制屏上的元件起预期的作用，使电动机运转或停止，正转或反转，快速或慢速，以及达到预期的自动性能和安全动作。

（四）选层屏

当层站在7站以上时，电梯增设选层屏。选层屏内装有层楼指示、召唤、选层等作用的继电器，以确定轿厢的位置，召唤信号登记与消失，指令选层工作等。层站在7站以下时，选层屏一般并入控制屏而成为一个屏。

（五）层楼指示器

层楼指示器又称走灯盘，它通过曳引轮输出端的连轴，由链轮、链条带动，接通各层层楼的规定接触点，显示轿厢运行状态和所处层站。

（六）电源接线盒（板）

电源接线盒（板）装置有机器所用动力、照明电源的熔断器、开关，以及电梯越程极限开关和检修备用电源插座。

（七）其它

电梯机房为了在晚间或光线较差时便于检修，要安装照明灯；为了降温，要增加排风设备；机房往往处于厂房的最高层，为了避免雷击，要安装避雷设施。

二、井道部分

（一）极限开关

当轿厢在井道上下端站超越极限工作位置时，装在轿厢上的撞弓，使通过井道内设置的钢丝绳和碰轮装置动作，从而切断驱动电动机的总电源。

（二）导轨

导轨分为轿厢导轨和对重导轨，用于限制轿厢和对重，使其严格按照垂直轨迹运动，保持相互之间以及与井道壁之

间的一定距离。而当安全钳起作用时，导轨具有足够的强度，以承受轿厢及其载荷被夹住在导轨上的冲击力。

（三）对重

对重由曳引钢丝绳通过浇铅和锥套或对重轮悬挂之，用以平衡轿厢的自重和电梯额定载重量40%~50%的重量。

（四）曳引钢丝绳

曳引钢丝绳在曳引机的传动下，通过曳引轮带动轿厢和对重作上升下降。

（五）限速器钢丝绳

限速器钢丝绳（简称限速绳）联结于轿厢，经限速轮、涨紧装置又回到轿厢并固定之。

（六）缓冲器

缓冲器分轿厢缓冲器和对重缓冲器两种。低速梯选用弹簧缓冲器，高速梯选用液压缓冲器。缓冲器装于井道底坑内，在轿厢架和对重架的下面。当轿厢在超载10%和以限速器允许最大速度下降时，缓冲器应能承受相应的冲击。

（七）控制电缆

控制电缆联结于轿厢操纵箱和井道中间接线盒之间，用挂线架固定，是操纵信号及轿厢的照明、自动门机构动力的连接线。

（八）平衡钢丝绳或平衡链

平衡钢丝绳或平衡链联结于轿箱底与对重架底之间，用以平衡和补偿在轿厢升降中因曳引钢丝绳在曳引轮两边重量变化所引起的不平衡，一般在提升高度大于40m时采用。

（九）限位开关

限位开关装在井道上下端站处，由装在轿厢上的限位撞弓碰撞端站限位开关，使电梯到达端站后，在正常的停站控

制失灵时，自动切断控制线路，迫使轿厢停止。

（十）其它

1.接线盒：有井道中间接线盒和各层站接线盒，以及各种线管敷设不同用途的电线。

2.停层隔磁板：每一层站设一块，起停层作用。

3.层楼显示开关：永磁干簧继电器，通过装在轿厢的隔磁铁板，插入其空隙，显示出轿厢停的层站。

三、厅门部分

（一）厅门

电梯井道每层停站处都设有厅门。厅门只有当轿厢停在该层位置时，才允许开启。厅门还装有电器机械连锁及连锁触头，只有当厅门关闭时，才能允许电梯起动；而当厅门开启时，运动中的轿厢立即停止。轿厢离该层停站时，厅门只能从井道内打开，外面是不能打开厅门的。厅门还包括有厅门框、厅门地坎组件等。

（二）召唤按钮箱

召唤按钮箱装在每站厅门旁，有单按钮和双按钮两种，上下端站用单按钮，中间层站用双按钮。基层站厅门旁均增加一钥匙开关，供司机上下班开启和锁闭轿厢用。按一下某站的上钮或下钮，可在轿厢内操纵箱上燃亮该站向上或向下的召唤信号灯，以便司机将电梯开到该站。

（三）层楼显示装置

电梯停站在2站以上的，要装设层楼显示装置。它装设在井道外每站厅门的上面或旁边，有时与召唤按钮结合在一起。层楼显示装置的面板上有代表停站层楼的数字和表示电梯运行方向的箭号，燃亮的数字表示轿厢在井道中的位置，燃亮的箭号表示电梯轿厢运行的方向。

四、轿厢部分

(一) 轿厢

电梯的轿厢是一种金属结构的、有一定容量的厢框，一般由轿厢架、轿底、轿壁、轿顶等主要部件组成。轿厢由曳引钢丝绳、锥套、连接杆或轿顶轮悬挂。轿厢架上装有导靴，滑行于导轨上。轿厢有门，门上有连锁触头，只有当门密闭时，才允许电梯启动；而当门开启时，在运动中的轿厢就立即停止。轿顶结构应有能承受不少于 $100\text{kg}/\text{m}^2$ 的集中载荷的能力。

(二) 安全窗

轿顶上应留有不小于 $300 \times 500\text{mm}$ 的长方形安全窗，以备在电梯发生事故或平时检修时，供有关人员从此处出去到轿顶，进行检修和撤离轿厢、井道之用。此外，还应装有电气连锁，保证只有安全窗关闭时电梯才能运行。

(三) 安全钳

安全钳装置在轿厢架下横梁的两旁，处于下导靴之上。当电梯超速下降时，限速器将限速器钢丝绳夹住，拉动连杆，通过连杆机构使两旁安全钳夹住在导轨上，同时安全钳开关起作用，切断控制电路，迫使轿厢停止运行。

(四) 导靴

导靴装置在轿厢上下横梁两侧端站与导轨接触，它是轿厢上下运动时与导轨的接触件，迫使轿厢只能沿着导轨上下移动，也是定位件，对重上下也分别装有导靴。

(五) 自动门机

自动门机采用直流分激电动机驱动自动开关门机构，并利用对电枢进行串、并联电阻的方法，对电动机进行调速。在开关门中，有的通过杠杆系统，有的通过链轮系统，带动轿

门开启或关闭；同时，通过轿门开门刀等机构，带动厅门开启或关闭。

（六）平层装置

平层装置由平层永磁干簧感应器及隔磁板等组成，装设在轿顶旁，由装在井道内每一层站感应隔磁板的隔磁作用，接通或切断有关控制电路，起到自动平层和开关门的作用。

（七）轿内指示灯

轿内指示灯装于轿门上方或操纵箱上方，其作用和厅门外指示灯一样。

（八）其它

轿厢为了提高司机的工作条件，还装有电扇、照明等。客梯还有吊顶灯，高级电梯还有自动闭路电话、音响设备、轿厢超载保护、厅轿门碰撞保护及监控装置等。

五、操纵部分

操纵部分装设操纵屏（箱），有手柄操纵屏和按钮操纵屏两种，由各种担负不同动作要求的拨动开关和按钮开关组合而成。它具备接通电源、发出电梯上下快慢行驶指令信号、开关厅门和轿门、开关照明、报警等功能，保证电梯按工作要求妥善地完成各种动作，确保人和货物运输安全。

第三节 电梯的土建要求

电梯的土建结构必须在整个建筑物的土建工程中统一加以考虑。具体设计时，应达到下列要求。

一、机房

电梯机房一般设置在井道的正上方，也有因特殊要求和条件的限制而设置在井道侧面和底部的。由于机房接受阳光

照射，机器在工作中也要发热，因此机房要考虑适当的通风；以降低机房的温度。同时，机房要有防雨、防风的能力。电梯机房应专用，不能同其它种类的机房共同使用或作为工作生活的场所。为了便于维护检修，机房必须设置能够锁住的门，使非维护检修和管理人员不能自由进出机房。机房应和水箱、烟道隔离，不允许有非电梯用水管、煤气管、电缆等其它设备。

（一）机房的大小

机房的大小与放置于房中的设备的结构尺寸和放置部件的多少有关，与设备检修的位置要求有关。各电梯厂产品的安装位置不同，机房的大小也就不一样。

一般机房的有效底面积为井道截面积的2倍以上，交流低速梯为2~2.5倍，直流快速梯为2.5~3.5倍。大型轿厢的电梯，在不妨碍设备维护检修和管理的情况下，机房大小可以不受上述限制。

（二）机房的高度

机房的高度是指从机房地面到机房顶端或梁的下梁面之间的垂直净空距离，它和安装于机房内的部件结构尺寸有关。客梯、医梯机房的高度大于3m，货梯机房的高度大于2.5m，杂物梯机房的高度大于1.8m。

（三）机房设备安装的安全要求

1. 主机、控制屏应尽量远离门窗，与门窗正面的距离不小于600mm，以防止雨水浸入。

2. 曳引机与墙壁之间的距离应大于500mm，以便于检修。

3. 控制屏的前面应有800mm的间距，后面和侧面应有大于700mm的间距，以便于维修和检查。

4.机、屏的距离不小于 500mm。

5.电梯的照明、动力总电源的总开关应装在机房出口处，其高度应离地面1.3~1.5m。

(四) 机房的承重

机房的地板要能承受 $600\text{kg}/\text{m}^2$ 以上的均布载荷。在机房的井道平面范围内，应设有承重钢梁，以承受整个传动系统及其负载的全部荷重。在井道范围的机器顶部应设有吊钩，其承载能力为3t以下电梯不小于2000kg，以便于在检修时吊运部件、设备。另外，还要根据曳引机的规格、摆设方向，留好承重钢梁的位置。承重钢梁采用工字钢或槽钢，摆设位置分为楼板上或楼板下两种，应分别距楼板50mm以上，以免机器运转时引起的震动影响建筑物的强度。钢梁两端要埋设在井道的承重墙上，其端部应超过承重墙中心线20mm且大于75mm。如果承重墙是砖墙，则钢梁应垫以能承受其重量的钢筋混凝土过梁或金属过梁。

(五) 机房的绳孔

机房楼板顶要留绳孔，具体根据电梯对重铁安装位置和轿厢开门方向来确定。电梯主绳孔按曳引机绳轮和导向轮绳槽引下钢绳位置预留。选层器、限速器、极限开关等钢丝绳孔要根据机房设备布置图确定，电气控制线路管道、电缆也要根据布置图确定。在钢丝绳孔孔口，均应在四周筑有高75mm以上、距绳25~50mm、宽度适宜的台阶，防止油水流入井道，防止检修时小零件坠入井道伤人。

(六) 机房的防尘、防火

在纺织厂，生产车间有棉尘、飞花，而电梯井道有自然拔风的特性，因此棉尘、飞花容易被吸入机房。机房内安装着各种电气开关元件，在频繁的起中易产生电火花，这就

容易点燃飞花、棉尘，引起火灾事故。为此，机房必须采用一些必要的防尘措施，例如堵塞绳孔、加盖、加罩等。同时，机房内安装的电动机、继电器及接触器等，在频繁的运转中可能产生高热，也可能引起火灾事故。这些都要求机房装备防火灭火设备，其灭火材料应按照电气灭火时应遵循的避电原则选用，一般应用1211、干粉、二氧化碳等电气灭火材料。

（七）机房的通道

通往机房的通道要设置安全的倾斜扶梯，一般不采用直扶梯。倾斜扶梯的踏步高差应小于230mm，踏面宽度应大于150mm，扶梯宽度应大于1200mm，每格踏步应能承受一个检修工的自身重量和肩负重量。在扶梯的两侧，必须设置侧壁或扶手栏杆，不低于1200mm，并有良好的照明。

（八）机房的避雷

电梯机房一般都建筑在厂房最高层，在雷雨季节就可能受到雷击，发生房屋炸塌、设备损坏，人员伤亡的恶性事故。为此，在建造时就要按照低压用电安全规程，安装符合国家要求的、安全可靠的避雷设施。

二、井道

电梯井道多采用钢筋混凝土结构、框架砖砌的井道。多层楼的井道，井道壁应是垂直的，每层小于5mm，全高小于10mm，强度和宽度要与电梯轿厢和对重的规格相配合。一般井道内壁与轿厢外壁的距离不小于200mm，与对重则不小于350mm。电梯井道的孔洞和预埋铁件，要根据导轨架的分布情况和按钮、指示灯的规格预留。井道的高度要考虑电梯总的行程高度和梯井全高。为了保证电梯安全运行，避免电梯在运行中的“超位”冲顶，避免检修人员在轿厢上被挤压

4.机、屏的距离不小于 500mm。

5.电梯的照明、动力总电源的总开关应装在机房出口处，其高度应离地面 1.3~1.5m。

(四) 机房的承重

机房的地板要能承受 $600\text{kg}/\text{m}^2$ 以上的均布载荷。在机房的井道平面范围内，应设有承重钢梁，以承受整个传动系统及其负载的全部荷重。在井道范围的机器顶部应设有吊钩，其承载能力为 3t 以下电梯不小于 2000kg，以便于在检修时吊运部件、设备。另外，还要根据曳引机的规格、摆设方向，留好承重钢梁的位置。承重钢梁采用工字钢或槽钢，摆设位置分为楼板上或楼板下两种，应分别距楼板 50mm 以上，以免机器运转时引起的震动影响建筑物的强度。钢梁两端要埋设在井道的承重墙上，其端部应超过承重墙中心线 20mm 且大于 75mm。如果承重墙是砖墙，则钢梁应垫以能承受其重量的钢筋混凝土过梁或金属过梁。

(五) 机房的绳孔

机房楼板顶要留绳孔，具体根据电梯对重铁安装位置和轿厢开门方向来确定。电梯主绳孔按曳引机绳轮和导向轮绳槽引下钢绳位置预留。选层器、限速器、极限开关等钢丝绳孔要根据机房设备布置图确定，电气控制线路管道、电缆也要根据布置图确定。在钢丝绳孔孔口，均应在四周筑有高 75mm 以上、距绳 25~50mm、宽度适宜的台阶，防止油水流入井道，防止检修时小零件坠入井道伤人。

(六) 机房的防尘、防火

在纺织厂，生产车间有棉尘、飞花，而电梯井道有自然拔风的特性，因此棉尘、飞花容易被吸入机房。机房内安装着各种电气开关元件，在频繁的起动中易产生电火花，这就

坑工作人员的安全。同时，导靴不能与底坑地面接触。

(二) 底坑形状一般是从井道一直到规定深度都保持不变。但有时因电梯设备和井道的改造会有突出的基础横梁等，就应保证轿厢和对重出现沉底时不产生相碰撞现象。

底坑必须能够防水，并且最好设有排水装置。因底坑内安装多种电气设备，有积水就有可能漏电，而维护检修人员经常进底坑去做清洁保养工作，就可能产生触电事故。

(三) 底坑较深，必须特别考虑缓冲器的固定座，并设有供检修用的梯子或带门的检查口。

电梯的土建尺寸规格，按一机部JB1435—74部标准《电梯及井道机房的型式、基本参数与尺寸》附电梯的轿厢、井道及机房土建规格表和图，见表1-3和图1-2、图1-3。

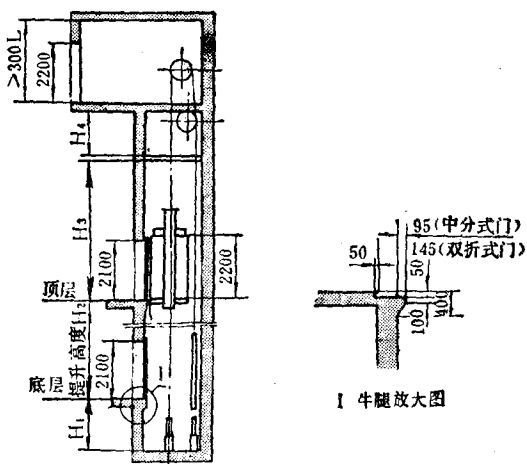


图1-2 电梯、井道、机房剖面图

表 1-3 电梯的轿厢、井道及机房土建规格

额定起重重量 (kg)	轿厢 (mm)			井道 (mm)		机房 (mm)			净门口 (mm)			K (mm)	P (mm)
	宽 (B)	深 (L)	高 (H)	宽 (B ₁)	深 (L ₁)	宽 (B ₂)	深 (L ₂)	宽 (B ₃)		高 H ₃ (mm)			
								双折式 折门、中 分式门	直分 式门		双折中直合 式门		
500	1500	1500	2000	2250	1850	3000	3000	—	—	—	—	—	—
		2000			2350								
1000	2000	2500	2200	2350	2850	3500	3500	—	—	—	—	—	—
		3000			2670								
2000	2500	3000	—	—	3350	—	—	—	—	—	—	—	—
		3500			3850								
3000	3000	3000	—	3400	3350	4000	4000	—	—	—	—	—	—
		3500			3850								
5000	3500	4000	2400	4450	4350	4350	4350	—	—	—	—	—	—
		4500			4170								
												250	340

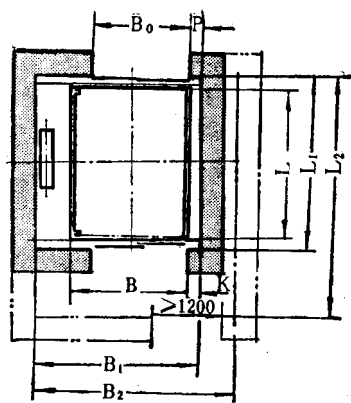


图 1-3 井道、机房平面图