

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： 交流变频调压调速电梯轿厢结构设计

学生姓名： 王彰北

学 号： 201810300231

系 部： 电梯工程学院

专 业： 电梯工程技术

班 级： 电梯 1182

指导老师： 邓霜梅

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、绪论.....	3
(一) 设计的目的与意义.....	3
(二) 设计类型的选择介绍.....	3
二、曳引机的选择.....	4
(一) 曳引系统.....	4
(二) 曳引机的分类.....	4
(三) 曳引机的选择.....	5
三、轿厢结构设计.....	7
(一) 轿厢介绍.....	7
(二) 轿厢架.....	8
(三) 轿厢体.....	10
(四) 轿厢与钢丝绳的连接.....	11
(五) 电梯门系统.....	11
(六) 电梯导向系统.....	15
(七) 轿厢的超载装置.....	16
四、成果.....	20
参考文献.....	21
致谢.....	22

交流变频调压调速电梯轿厢结构设计

[摘要]

电梯，是指动力驱动，利用刚性导轨运行的箱体或者沿固定线路运行的梯级（踏步），进行升降或者平行运送人、货物的机电设备，包括人（货）电梯、自动扶梯、自动人行道。习惯上不论其驱动方式如何，将电梯作为建筑物内垂直交通运输工具的总称。

随着电机技术的发展，从直流电机的改进，交流异步单速，双速交流电梯，乃至生产专用的交直流电梯电机，开口电机等，显著改善了电梯的工作性能。随着控制技术的发展，特别是电子技术的发展，PC机和电子计算机技术成功地应用到电梯的电气控制系统中，电梯的自动化程度，性能，可靠性，运行效果得到更为显著提高。本设计主要是对 1000kg 交流变频调压调速电梯（VVVF）的设计，重点涉及电梯的机械部件轿厢的设计。

[关键词] 电梯 轿厢 结构设计 工艺流程

一、绪论

（一）设计的目的与意义

电梯的发展经历了从简单到复杂的过程。可靠性不强，高故障率，维修很困难等是原始电梯最大缺点，远远不能满足现代社会生产、生活的需要。在 20 世纪 80 年代前期至 90 年代初，据有关资料统计，在所有交通工具中，电梯故障率居首位，随着科学技术的发展，这一切都已成为过去，现代电梯应用先进技术，大幅提高其运行平稳性及乘坐舒适感，使故障得到有限控制。

电梯轿厢系统从最初的简陋到现在的功能齐全、装饰豪华，已经经历过了一个非常大的技术跃进，产品也已固定成型，而且性能相当稳定，然而这并不能满足用户对电梯不断增长的需求。现今用户对电梯的舒适性、安全性等追求越来越高，于是便对电梯智能化运行也提出了更高的要求。

（二）设计类型的选择介绍

1. 电梯类别的选择

根据设计的要求，我们可以确定此次设计的电梯为乘客电梯，因此必须有完善的安全装置；使用交流异步电动机曳引驱动，所以属于交流电梯；又因为其额定的速度为 1.6m/s ，根据有齿轮曳引机和无齿轮曳引机特点的分析很容易知道，有齿轮曳引机更适合用在这次设计的电梯中；客梯只需乘客自己操作，非常简便，因此属于无司机电梯；根据其额定速度为 1.6m/s ，又可知其为中速电梯。总的来说此次设计的电梯属于交流中速客梯。

2. 电梯的设计介绍

本人的毕业设计主要内容是电梯的轿厢部分，包括电梯轿厢结构的设计（如：轿厢门系统、轿厢架的选择、轿厢的超载装置等）；以及相关设计的验算（如：轿厢架上、下梁，承重梁等的验算）；还有导向系统的设计等。

二、曳引机的选择

（一）曳引系统

当今世界上电梯产业广泛采取运用的提升形式是曳引式提升机构。

输出和传递动力是曳引系统主要的功能，从而使电梯运行。曳引系统主要是由曳引机、曳引钢丝绳，导向轮以及反绳轮这几部分组成的。

曳引钢丝绳的作用原理是通过曳引轮一端与轿厢连接，另外一端则与对重装置连接，让井道中的轿厢和对重能够各自沿着井道中的导轨自由运行并且不发生蹭撞，在曳引机上通常放置一个导向轮使他们分开。轿厢与对重装置的重力使得曳引钢丝绳与曳引轮槽产生摩擦力。于是电动机转动带动着曳引轮转动，驱动着钢丝绳，使轿厢和对重作相对运动。从而实现轿厢在井道中沿导轨上、下往复运行以及电梯执行垂直运送任务。如图（2-1）所示：

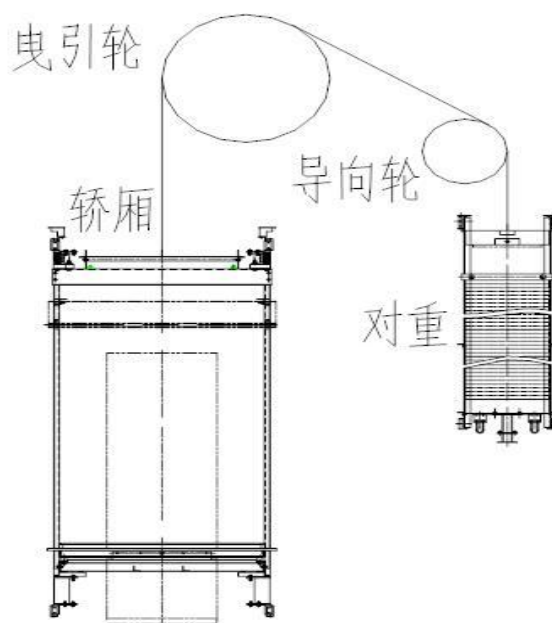


图 2-1 曳引系统示意图

曳引式提升机构和卷扬式（或称强制式）提升机构相比较具有以下优点：

- 1) 更加安全、性能更加可靠
- 2) 允许提升高度更大
- 3) 结构更加紧凑
- 4) 选用得是价格更加便宜、结构更紧凑的高转速电动机

（二）曳引机的分类

1. 按照减速方式分类

1) 有齿轮曳引机: 动力是通过中间减速器传递至曳引轮上的曳引机, 其减速箱通常采用的是蜗轮蜗杆传动 (也有使用斜齿轮传动), 这种曳引机使用的电动机既有交流的, 也有直流的, 一般运用在低速的电梯上。曳引比一般为 35: 2。要是电动机动力是通过减速箱从而传送至曳引轮上, 这种曳引机则被称为有齿轮曳引机, 一般运用在速度为 2.5m/s 以下的低中速电梯当中。

2) 无齿轮曳引机: 动力不需要用中间的减速器而是直接传递至曳引轮上的曳引机。这种曳引机以前大多运用的是直流电动机作为动力, 当今国内已研发出的交流永磁同步无齿轮曳引机。其曳引比一般是 2: 1 或者是 1: 1。通常载重 320kg~2000kg, 电梯速度大致为 0.3m/s~4.00m/s。如果动力并不通过减速箱而是直接传动至曳引轮上就被称为无齿轮曳引机, 一般运用在速度为 2.5m/s 以上的电梯当中。

3) 柔性传动机构曳引机

2. 按照驱动电动机分类

1) 直流曳引机 可分为直流有齿曳引机以及直流无齿曳引机两类。

2) 交流曳引机 可分为交流有齿曳引机、交流无齿曳引机和永磁曳引机三类。

3. 按照用途分类

可分为双速客货电梯曳引机,, VVVF 客梯曳引机等。

4. 按照速度高低分类

可分为四类: 低速度曳引机 ($v < 1$ 米/秒), 中速曳引机(快速曳引机) ($v = 1$ 米/秒~2 米/秒), 高速曳引机 ($v = 2$ 米/秒~5 米/秒) 以及超高速曳引机 ($v > 5$ 米/秒)。

(三) 曳引机的选择

此次电梯设计的额定速度为 1.6m/s, 则需要有变速器的曳引机, 即用有齿轮曳引机。常用的曳引比为 1: 1 绕法的有齿轮传动应用非常广泛, 运用一般的交流客梯和载重小的货梯。1: 1 的曳引比是指曳引钢丝绳的速度与轿厢的速度比为 1: 1。这种传动结构比较简单, 详见传动简图, 如图 2-1 所示。

电梯起动加速度和制动减速度: $a \leq 0.9 \text{ m/s}^2$

钢丝绳与绳轮间摩擦系数: $\mu = 0.09$

钢丝绳许用安全系数: $[S] = 12$

钢丝绳总重量: $W_4 = 230\text{kg}$

曳引传动总效率: $\eta = 0.68$

1. 电动机功率计算及选用曳引机

根据主要技术性能参数

额定载荷: $Q=1000\text{kg}$

额定速度: $V=1.6\text{m/s}$

平衡系数: 取 0.45

提升高度: $H=70\text{m}$ (20 层)

轿厢总质量: $G=1400\text{kg}$

电缆重量: $W_2=80\text{kg}$

平衡链质量: $W_1=220\text{kg}$ (3kg/m)

对重总质量: $W_3=1850\text{kg}$

钢丝绳规格: GB8903-88 $8\times 19\text{S}+\text{NF}$ $\Phi 13\times 5$ (根)

$$P = \frac{(1-\Phi) \cdot Q \cdot V}{102 \cdot \eta} = \frac{(1-0.45) \times 1000 \times 1.6}{102 \times 0.68} \approx 12.69\text{KW}$$

可以选用型号为 YJVF180 型 VVVF 电梯曳引机。

三、轿厢结构设计

本次毕业设计的主要部分是电梯轿厢部分，轿厢是电梯用来运载客、物轿体部件。

(一) 轿厢介绍

轿厢一般由轿厢架、轿壁、轿底、轿门、轿顶及开门机组成。其基本结构示意图如图(3-1)所示：

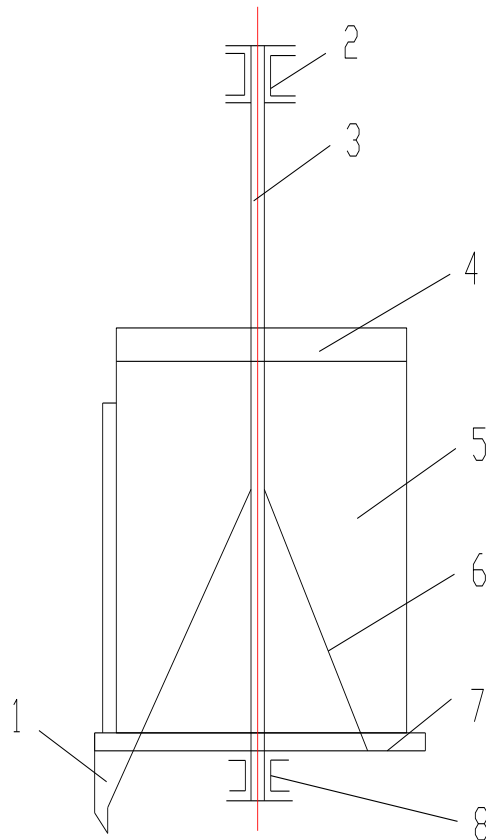


图 3-1 轿厢的构成示意图

- 1-护脚板 2-上梁 3-轿厢架 4-轿厢顶
5-轿厢壁 6-拉条 7-轿厢底 8-下梁

轿厢必须具有足够的机械强度，轿厢内装置一般有操纵箱、通风装置、照明、停电应急照明、报警和通信等装置。

轿厢总体结构及其有关构件如图(3-2)所示：

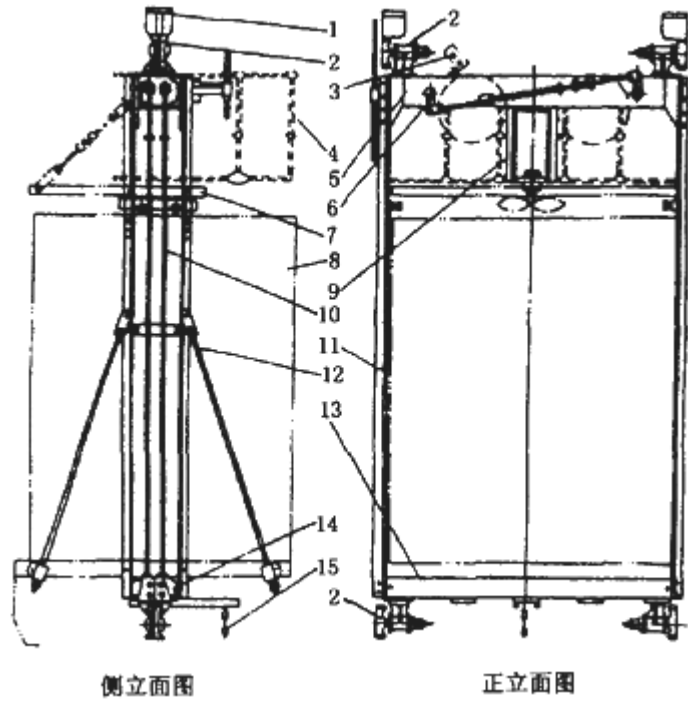


图 3-2 轿厢总体结构及其有关构件示意图

- 1-导轨加油壶 2-导靴 3-轿顶检修箱 4-轿顶安全栅栏 5-轿架上梁
 6-安全钳传动机构 7-开门机架 8-轿厢 9-风扇架 10-安全钳拉条
 11-轿架立柱 12-轿架拉条 13-轿架底梁 14-安全钳嘴 15-补偿链

(二) 轿厢架

轿厢架是个承重构架，其钢材的强度和构架的结构，要求都很高，牢固性要好。

1. 轿厢架的构造及其构件的作用

轿厢架一般由上梁、立柱、底梁和拉条（调节轿底水平度，防止底板倾翘）等组成。

其基本结构如图（3-3）所示：

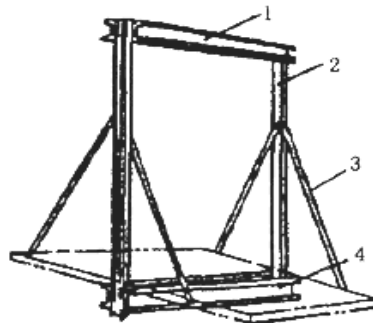


图 3-3 轿厢架的基本构件

- 1—上梁； 2—立柱； 3—拉条； 4—底梁

轿厢架的主要作用是固定和悬吊轿厢体，其立柱在轿厢体两侧，下梁用以安装轿厢底，直接承受轿厢的重量。

2. 轿厢架型式分类

轿厢架有两种基本类型，如图（3-4）和（3-5）所示。

1) 对边形轿厢架：适用于具有一面或对面设置轿门的电梯。这种类型的轿厢受力较好，当轿厢有偏心载荷作用时，只会在轿架支撑的范围内发生拉力，或者在立柱处发生推力，这种类型是多数电梯所采用的构造方式，如图（3-4）所示：

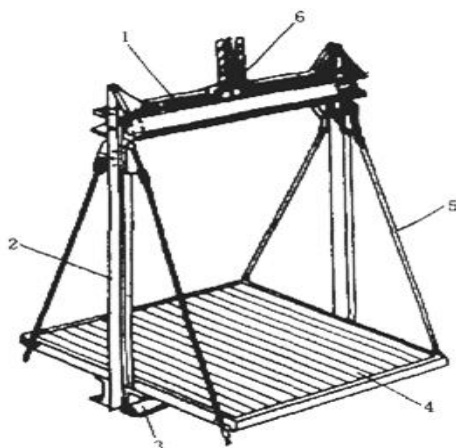


图 3-4 对边形轿厢架

1-上梁 2-立柱 3-底梁 4-轿厢底 5-拉条 6-绳头组合

2) 对角形轿厢架：适用于在相邻两边设置轿门的电梯上，这类轿厢架在受到偏心载荷作用时不但各构件受到偏心弯曲，而且其顶架也会受到扭转作用的影响。受力较差，如图（3-5）所示：

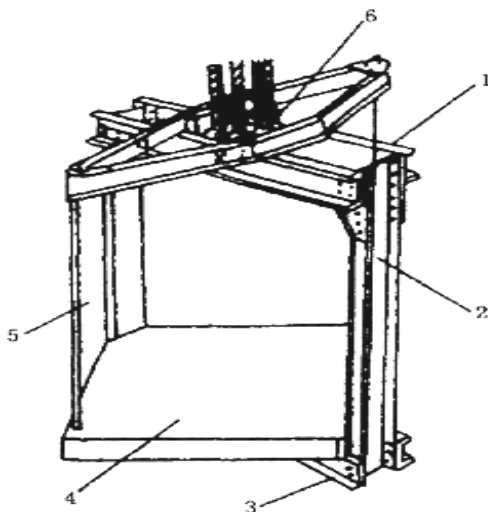


图 3-5 对角形轿厢架

1-上梁 2-立柱 3-底梁 4-轿厢底 5-拉条 6-绳头组合

根据这两种轿厢架型式的分析，对角型轿厢架受力情况较差些，因此我们选择对边形轿厢架为这次设计的轿厢架型式。

（三）轿厢体

1. 轿厢体构造及其构件的作用

轿厢体由轿厢底、轿厢壁、轿厢顶、轿门和护脚板（有称防护板）等组成，如图（3-6）所示：

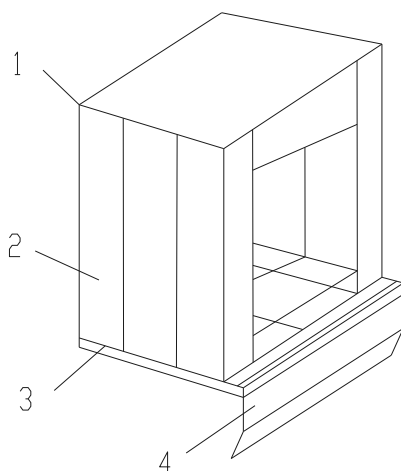


图 3-6 轿厢体

1-轿厢顶 2-轿厢壁 3-轿厢底 4-护脚板

1) 轿厢顶

轿厢顶可选用薄钢板制成。出于在安装、检修和营救的需要的考虑，轿厢顶需要设计有站人的位置，其弯曲挠度应不大于跨度的 $1 / 1000$ 。

2) 轿厢壁

为了保证使用安全，轿壁必须有足够的强度。轿厢壁可用 $1.2 \sim 1.5\text{mm}$ 的薄钢板制成，每个面壁由多块折边的钢板拼装而成。通常在轿厢壁板后面粘附夹层材料或抹上减振的粘子。

3) 轿厢底

轿厢底是直接支撑负载的部分，它由框架和底板组成，框架一般用 $6 \sim 8$ 槽钢或角钢按设计要求的尺寸焊接而成。底板可以是钢板也可以是木板。为了防止箱体振动，经常采用框架式底梁，在底框、轿底之间加入几块专门制造的橡皮块。此次设计的电梯为客梯，因此底板可用薄钢板，面层再铺设塑胶板或地毯等。

4) 护脚板

在轿底的前沿应该设置有轿门地坎及护脚板，以防止人在层站不小心将脚板插入轿厢底部从而造成挤压。

(四) 轿厢与钢丝绳的连接

曳引式的电梯，曳引钢丝绳一端和轿厢相连，另一端和对重相连。本次设计的曳引系统曳引比为 1: 1，其连接方式如图（3-7）所示：

钢丝绳直接与轿厢顶部相连，把曳引绳的末端固定在轿厢的上梁部分。连接时将绳头板 6 焊接固定在轿架的上梁，有 5 根曳引钢丝绳，就对应的在绳头板上钻 5 个孔，然后用绳头组合装置的拉杆穿过绳头板，进行紧固，拉杆的另一端用巴氏合金将钢丝绳与拉杆的锥孔溶合。

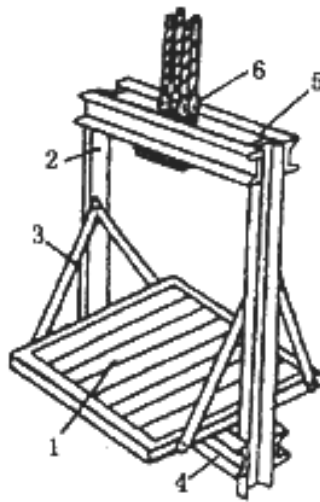


图 3-7 钢丝绳和轿厢架的连接

1-轿底 2-立柱 3-拉杆 4-底梁 5-上梁 6-绳头板及绳头组合

(五) 电梯门系统

电梯的门系统主要包括轿门（轿厢门）、厅门（层门）等。为了防止发生危险，门系统是不可或缺的安全保护设施。

1. 门系统的组成及作用

电梯门系统可以分为两种：厅门和轿厢门。

轿门是设置在轿厢入口的门，是设在轿厢靠近层门的一侧。用手操作开关门的为手动门。一般的电梯由装在轿厢顶部的自动开门机来开门和关门，我们称这种门为自动门。

厅门是设置在层站入口处的门。厅门的开与关，是由轿门带动而完成的。为了将轿门的运动传递给厅门，轿门上设有系合装置(如门刀)，门刀通过与厅门门锁的配合，使轿门

能带动厅门运动。。

为保证电梯的安全运行，只有在确保轿门、厅门完全关闭后，电梯才能运行。因此应在厅门上装设有电气联锁功能的自动门锁。为了防止电梯在关门时不小心夹住人，在轿门上还常设有关门安全装置。

2. 门的类型及其结构选择

为了方便客、物进出层门和轿厢，门的型式和结构必须满足不仅能进出方便，而且结构要简单，构造要科学的要求。

(1) 门的类型

电梯门主要有两种类型：滑动门和旋转门。本次设计选择的是滑动门，因为它是现在普遍采用的类型。滑动门根据开门方向分类又可以分为中分式、旁开式以及直分式三种，层门和轿门必须保持是同一类型的。

1) 中分式门

中分式门的门是由中间向两侧分开的。开门时，门扇以相同的速度向两侧滑动；关门时，则以相同的速度合拢，如图（3-8）所示：

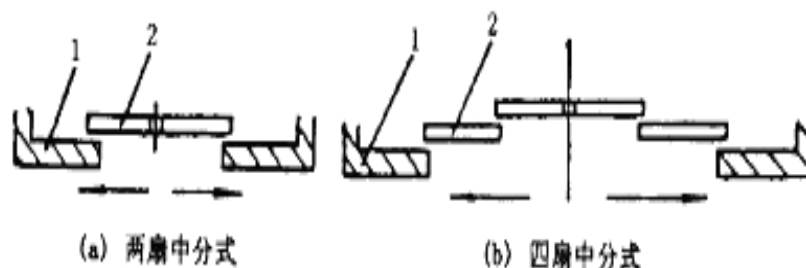


图 3-8 中分式门（平面图）

1-井道墙 2-门

2) 旁开式门

门由一侧向另一侧推开或由一侧向另一侧合拢，如图（3-9）所示。按照门扇的数量，常见的有单扇、双扇和三扇旁开门。

2) 直分式门

门由下向上推开，称直分式门。又可可分为单扇、双扇和三扇等。如图（3-10）所示：

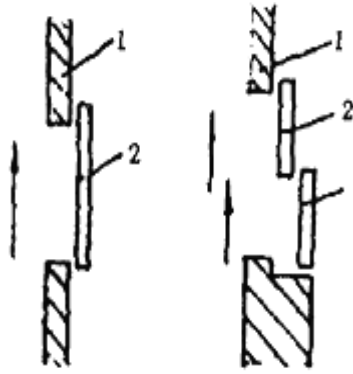


图 3-10 直分式门（平面图）

1-井道墙； 2-门

3) 门的分析和选择:

中分式门具有出入方便、工作效率高、可靠性好的优点，一般客梯多选用中分式门；旁开式门具有开门宽度大，对井道宽度要求小的优点，一般要求电梯开门宽度大以方便货物装卸的货物电梯选用旁开式门；由于直分式门的门扇不占用井道及轿厢宽度，能使电梯具有最大的开门宽度，一般的杂物梯和大吨位的货梯选直分式门。因此，这次设计的电梯应选中分式门。

(2) 门的结构和组成

电梯的门一般均由门扇、门靴、门滑轮、门导轨架以及门地坎等组成。如图（3-11）所示:

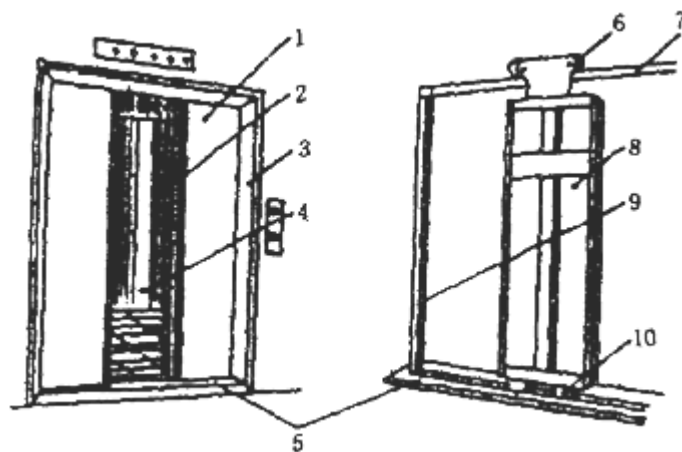


图 3-11 门的结构与组成

1-厅门； 2-轿厢门； 3-门套； 4-轿厢； 5-门地坎； 6-门滑轮；
7-厅门导轨架； 8-门扇； 9-厅门门框立柱； 10-门滑块(门靴)

1) 门扇

电梯的门扇可以分为封闭式、空格式及非全高式三种：

封闭式门扇一般用 1~1.5mm 厚的钢板制造，中间辅以加强筋。

空格式门扇一般指交栅式门，具有通气透气的特点，只能用于货梯轿厢门。

非全高式门扇常见于专门用途货梯。

封闭式门扇最适合我们的设计，因此，这次设计的电梯门扇选择封闭式门扇。

2) 门导轨与门滑轮

轿门导轨安装在轿厢顶部前沿，厅门导轨架安装在厅门框架上部。对门扇起导向作用。

门滑轮安装在门扇上部。本次设计以两个为一组，每个门扇装一组。

3) 门地坎和门滑块

3. 开关门结构及门安全保护

电梯轿门、厅门的开关结构分手动和自动两种。

(1) 手动开关门结构

手动开关门结构仅在少数的货梯中使用。这种开关门结构不适合在此次设计的电梯中使用。

(2) 自动开门机

自动开门机是使轿厢门(含层门)自动开关的装置。它装设在轿门的上方及轿门的连接处。这次设计的门属于两扇中分式门，所用开门机可同时驱动左、右门，且作同速反向运动

自动中分门开门机可分为双臂和单臂两种，我们选择的是双臂中分式开门机。如图(3-12)所示：

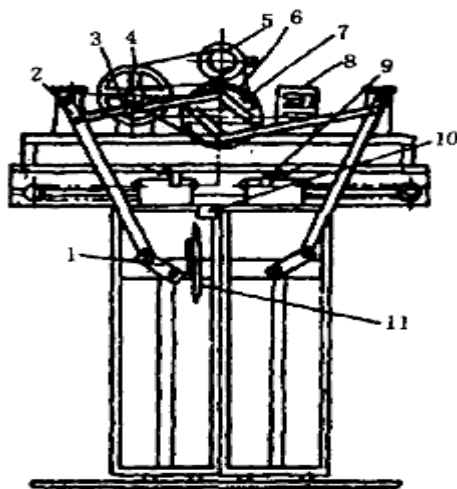


图 3-12 双臂中分式门的开门机构

- 1-门连杆； 2-摇杆； 3-连杆； 4-皮带轮； 5-电机； 6-曲柄轮；
- 7-行程开关； 8-电阻箱； 9-强迫锁紧装置； 10-自动门锁； 11-门刀

(3) 门运动过程中的保护

为了避免在关门过程中有人和东西被撞击或者夹住事故的发生，对门的设计与其运动要求具有保护性。那么就要求电梯门扇面向乘客的一面要光滑不能有过的凹凸。同时还要求是关门的力尽量小（一般来说不大于 150N），以免对被夹持的人造成伤害。如果有乘客或者货物在电梯门关闭的过程中可能被夹或者被撞时，电梯应该做出停止关门动作以起到保护作用，那么需要设置一种保护装置。保护装置通常安装在轿门上，一般可以分为接触式、光电式和感应式这几类：

接触式保护装置实际上就是安全触板。在轿门开口边缘悬挂由控制杆连接两块铝制的触板。当关门时有人被夹住，安全触板将被推入，控制杆触动微动开关，关门电路迅速切断且开门电路接通，使门开启。

部分光电式保护装置是在轿门边上设置两组水平的光电装置，为防止可见光的干扰一般用红外光。两道水平的红外光好似“栏杆”，当有物体挡住了其中的光线门便会重启。

感应式保护装置是根据磁感应的原理，在相关区域装置三组电磁场，当人和物进入保护区造成电磁场的变化，就能通过控制机构使门重开。

(六) 电梯导向系统

导向系统限制轿厢和对重的活动自由度，使轿厢和对重只能各自沿着导轨作升降运动。

导轨、导靴和导轨支架组成电梯的导向系统。

导轨：在井道中确定轿厢与对重的相互位置，起导向作用。

导轨的横截面形状有多种，其中大量使用的一种是具有良好抗弯性能和良好的可加工性的 T 型导轨。因此我们的设计也选用 T 型导轨，如图（3-13）所示：

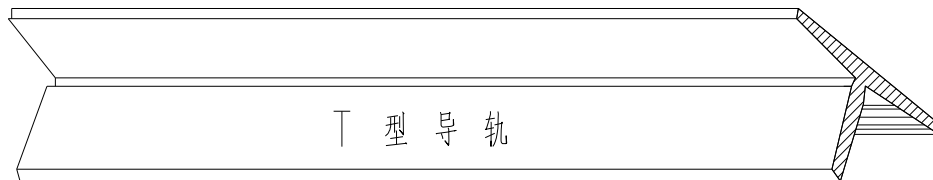


图 3-13 T 型导轨

根据《电梯控制技术》表 2-1 我们可选择 T89/B 型号的导轨。

(七) 轿厢的超载装置

当轿厢超过额定载荷时，超载装置会发出警告信号并且让轿厢不能关门而不能运行。

1. 轿底超载装置

一般轿厢底是活动的，称为活动轿厢式。这种超载装置，一般采用的是橡胶块作为其称量元件。橡胶块均匀的分布在轿底框上，整个轿厢位于橡胶块上，橡胶块的压缩量能直接反映轿厢的重量，如图（3-14）所示：

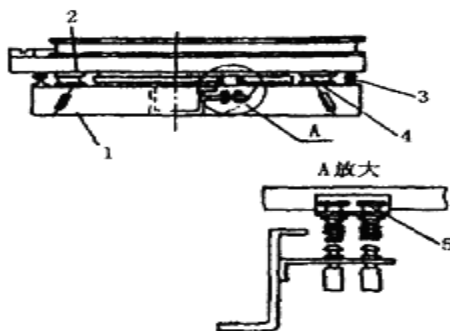


图 3-14 橡皮块式活动超载装置

1-轿底框 2-轿厢底 3-限位螺钉 4-橡胶块 5-微动开关

在轿底框中间设置了两个微动开关，在 80% 负重，其中一个切断电梯外呼载停电路，110% 负重，另外一个起作用并切断电梯控制电路。碰触开关通过螺钉的高度来调节。

这种结构的超载装置有结构简单、动作灵敏等优点，橡胶块既能称量，又可以减振，调节和维护起来都比较容易。

2. 轿顶称量式超载装置

轿顶称量式超载装置可以分为机械式、橡胶块式和负重传感器式三种。

(1) 机械式

如图（3-15）所示，以压缩弹簧组作为称量元件。

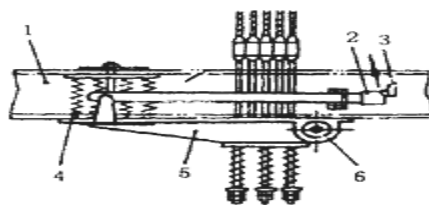


图 3-15 机械式轿顶称量式装置

1-上梁 2-摆杆 3-微动开关 4-压簧 5-称杆 6-称座

称杆的尾部浮支在弹簧座上，头部铰支在轿厢上梁的秤座上。上梁上装有摆杆，其尾部上和上梁铰接。当轿厢负重变化时，秤杆随之上下摆动，带动摆杆也作上下摆动，当轿厢

负重超出可调范围时，就会触动微动开关，并切断电梯的控制电路。

(2) 橡胶块式

如图（3-16）所示，橡胶块安放在上梁的下面，绳头板连接支承在橡胶块上，轿厢负重时，微动开关 2 就会分别和下梁下面的触头螺钉接触并工作，以达到超载控制之目的。

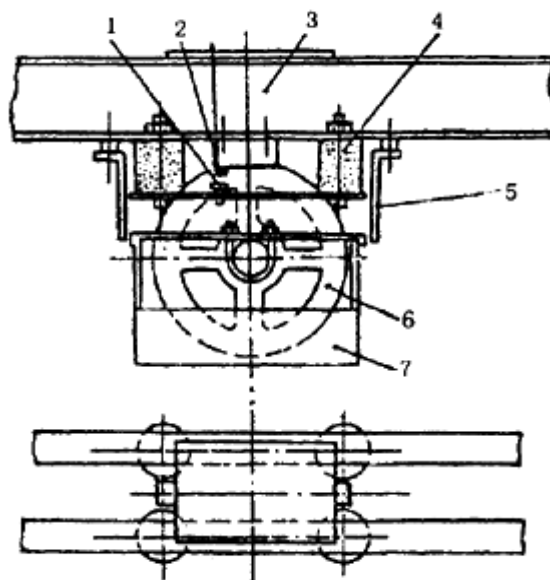


图 3-16 橡胶块式轿顶称量装置

1-触头螺钉 2-微动开关 3-上梁 4-橡胶块 5-限位板 6-轿顶轮 7-防护板

橡胶块式称量装置结构简单且灵敏度高。但橡胶易老化变形，当出现较大称量误差时，需要换橡胶块。

(3) 负重传感器式

前面所述的两种形式的装置不能给出载荷变化的连续信号。为了适应其它的控制要求，特别是计算机应用于群控后，为了让电梯运行能更好的调度，要求对每台电梯的载流量或者容载情况作统计分析以选择最合适的群控调度方式。这时可以采用负重式传感器作为称量元件，它的特点是可以输出载荷变化的连续信号。

现在普遍运用的是应变式负重传感器。图（3-17）所示：

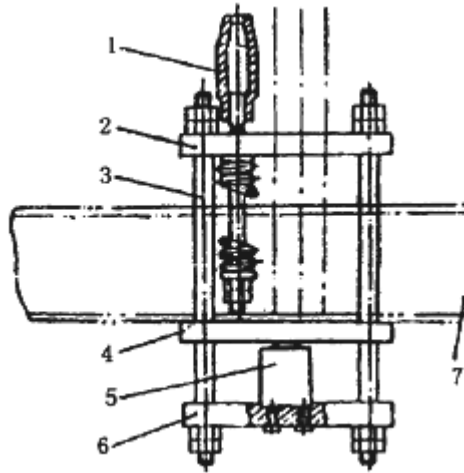


图 3-17 负重传感器称量装置

1-绳头锥套 2-绳吊板 3-拉杆螺栓

4-托板 5-传感器 6-底板 7-轿厢上梁

超载装置的比较和选择:

根据以上阐述,我们得出的结论是选择负重传感器式超载装置。

(3) 轿厢面积

为了防止超载发生危险或者事故,轿厢的有效面积应该有科学的限制。轿厢的有效面积指轿厢内的实用面积。GB7588 对轿厢的有效面积与额定载重量以及乘客人数都做了具体的相关规定。

电梯容量由下述方法确定:

按照公式 $N = \frac{\text{额定载重量}}{75}$ (人) 计算结果向下取整到最近的整数或按表 (1) 取较小的数值。

表 (1) 乘客人数与轿厢最小有效面积的关系表

乘客人数	轿厢最小有效面积(m ²)	乘客人数	轿厢最小有效面积(m ²)	乘客人数	轿厢最小有效面积(m ²)	乘客人数	轿厢最小有效面积(m ²)
1	0.28	6	1.17	11	1.87	16	2.57
2	0.49	7	1.31	12	2.01	17	2.71
3	0.60	8	1.45	13	2.15	18	2.85
4	0.79	9	1.59	14	2.29	19	2.99
5	0.98	10	1.73	15	2.43	20	3.13

注: 超过 20 位乘客时每增加一乘客对应增加 0.115m²。

额定载重量与最大有效面积之间的关系见表（2）。

表（2） 额定载重量与轿厢最大有效面积的关系表

额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)	额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)	额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)	额定载重量 (kg)	轿厢最大有效面积 (m ²)
100 ^①	0.37	525	1.45	900	2.20	1275	2.95
180 ^②	0.53	600	1.60	975	2.35	1350	3.10
225	0.70	630	1.66	1000	2.40	1425	3.25
300	0.90	675	1.75	1050	2.50	1500	3.40
375	1.10	750	1.90	1125	2.55	1600	3.56
400	1.17	800	2.00	1200	2.80	2000	4.20
450	1.30	825	2.05	1250	2.90	2500 ^③	5.00

注：1. 一人电梯的最小值；

2. 二人电梯的最小值；

3. 超过 2500kg 时每增加 100kg 对应的电梯面积就增加 0.16m²，未列出的中间的载重量其面积按线性插入法来确定。

根据上述资料可知：此次设计的电梯额定载重为 1000kg，则：

$$\text{乘客数} N = \frac{1000}{75} \approx 13(\text{人})$$

再根据表（1）、表（2）可知：

电梯的有效面积 S： 2.15 ≤ S ≤ 2.40 m²。

四、成果

本设计根据国内外交流变频调压调速电梯轿厢的研究现状和实际应用，在了解我国现有市场上的变频调压调速电梯轿厢的应用和我国的国情的前提下，从曳引机、轿厢架电梯导向系统、电梯的超载装置整梯设计。主要结论如下：

- 1) 选用型号为 YJVF180 型 VVVF 电梯曳引机。
- 2) 本次设计的曳引系统曳引比为 1: 1
- 3) 超载装置的比较和选择：选择负重传感器式超载装置。

4) 此次设计的电梯额定载重为 1000kg，乘客量为 13 人，电梯的有效面积 S ：
 $2.15 \leq S \leq 2.40 \text{ m}^2$ 。

参考文献

- [1] 赵如福. 金属机械加工工艺人员手册[M]. 上海:上海科学技术出版公司, 2018. 77-89.
- [2] 赵孟栋. 冷冲模具设计[M]. 北京:机械工业出版社. 2017.
- [3] 模具设计与制造教育丛书编委会. 模具结构设计[M]. 北京:机械工业出版社. 2013.
- [4] 史铁梁. 模具设计指导[M]. 北京:机械工业出版社. 2013.
- [5] 王先逵. 机械制造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社, 2010. 44-49.
- [6] 任建伟. 朱自成. 冲压塑压务概论[M]. 辽宁:辽宁科学技术出版社. 2015.
- [7] 翁其金. 冲压工艺与冲模设计[M]. 北京:机械工业出版社. 2009. 77-82.
- [8] 欧圣雅. 冷冲压与塑料成型设备[M]. 北京:机械工业出版社. 2011. 99-103.
- [9] 冯炳尧. 实用模具设计与制造简明手册[M]. 上海:上海科技出版社. 2015.
- [10] 王孝培. 冲压手册[M]. 北京:机械工业出版社. 2010.
- [11] 彭建声. 模具技术回答[M]. 北京:机械工业出版社. 2010.
- [12] 孙凤勤. 冲压与塑压设备[M]. 北京:机械工业出版社. 2010. 77-80.

致谢

本毕业设计是在邓霜梅老师的精心指导下完成的。在此要感谢邓老师对我悉心的指导，感谢老师给我的帮助。在设计过程中，我通过查阅大量有关资料，与同学交流经验和自学，并向老师请教等方式，使自己学到了不少知识，也经历了不少艰辛，但收获同样巨大。在整个设计中我懂得了许多东西，也培养了我独立工作的能力，树立了对自己工作能力的信心，相信会对今后的学习工作生活有非常重要的影响。而且大大提高了动手的能力，使我充分体会到了在创造过程中探索的艰难和成功时的喜悦。虽然这个设计做的也不太好，但是在设计过程中所学到的东西是这次毕业设计的最大收获和财富，使我终身受益。