
目录

摘要	3
Abstract	4
前言	5
第一章 绪论	6
1.1 市场调查	6
1.2 背景介绍	7
1.2.1 电梯的发展史	7
1.2.2 我国电梯发展现状	8
1.3 本次设计内容	8
第二章 电梯导轨系统介绍	9
2.1 电梯系统的介绍	9
2.2 导向系统简介	10
第三章 电梯导轨的计算	11
3.1. 方案的确立	11
3.2 导轨强度和变形的要求	12
3.3 各轿厢导轨横截面的力学参数	12
3.4 各 2 轿厢导轨许用应力和变形要求计算	13

3.5 各轿厢导轨强度和挠度校核计算.....	13
3.5.1 当安全钳动作时的电梯导轨强度及挠度校核计算.....	14
3.5.2 当电梯处于正常使用运行工况时的电梯导轨强度及挠度校核计算:	17
3.5.3 当电梯处于正常使用装载工况时的电梯导轨强度及挠度校核计算:	18
3.6 结论.....	20
3.7 导轨参数确定.....	20
3.8 绘制导轨零件图.....	21
第四章 导轨的加工	22
4.1 制造与材料.....	22
4.2 导向面粗糙度.....	22
4.3 榫的对称度	22
4.4 直线度与扭曲度.....	22
第五章 安全钳和导靴	23
5.1 安全钳.....	23
5.1.1 安全钳简介与选取	23
5.1.2 安全钳工作原理	23
5.1.3 安全钳与导轨的配合图	24
5.2 导靴.....	24
5.2.1、导靴的分类与选取	24
5.2.2、滚动导靴与导轨的装配	24
参考文献	26

摘 要

电梯是机电一体化的结合，是高层建筑的必备交通工具。主要用于宾馆、商厦、高层住宅、医院等场合。导轨系统是电梯的核心部件。导轨系统的可靠性、舒适度决定电梯的好坏。目前我国电梯的使用量已经跃居世界第一，并且还在加速增长中，电梯导轨系统作为电梯系统的重要组成部分，其重要性不言而喻。

本文一共分为五个章节，第一章分析了电梯的发展史和发展情况；第二章介绍了电梯结构和导向系统，第三章中根据国家标准，通过计算导轨的许用应力，变形要求，导轨强度和挠度等数据，确定电梯导轨型号并作出 CAD 图；第四章介绍了导轨的加工要求，第五章介绍了导轨与导靴，安全钳的装配情况。

关键词：电梯导轨，许用应力，挠度，强度

作 者： 指导老师：

Abstract

Lifts are the products of Mechatronics which are widespread used as a vertical

transportation in high-rise buildings. They are mainly used in hotels, office buildings, residential buildings and hospitals and so on. Guild rail system is the core part in lift because its reliability and stability decide the level of lift. The amount of lift in China has leaped to first place in the world at present.

It is significant to study the important part of lift -- guild rail system.

The thesis falls into five parts. Chapter one introduces the history and development of lift. Chapter two focuses on the structure of lift and the guild system. Chapter three determine the model of guild rail and draw CAD by calculating the data of permissible stress, deformation, intensity and deflection which based on the standard. Chapter four analyzes the processing requirement of guild rail. Chapter four introduces the assemblage between guild rail, guild shoe and installation pliers.

Keywords: Elevator guide; Allowable stress; Deflection; Strength

Written by

Supervised by

前言

电梯导轨是安装在电梯井道中的刚性轨道，用来保证对重和轿厢作上下运动和自动扶梯和自动人行道梯级作倾斜或水平运动，为电梯轿厢或梯级提供导向。导轨是自动电梯、垂直电梯、自动人行道梯级的组成部件，它控制着自动扶梯、自动人行道梯级和电梯轿厢运行轨迹，保障信号的传递，它又是保障电梯安全和运行舒适度的重要部件。本文重点研究了导轨的受力与选用标准。通过阅读本文，能充分了解到导轨系统在电梯系统中的作用，导轨的计算方法，提高对导轨系统的认识。

第一章 绪论

1.1 市场调查

2007、2013 年我国电梯销量分别为 21.6、72 万台，全球电梯销量分别为 45.3 和 113 万台，国内电梯产销量占全球比例已从 2007 年的 48% 上升到 2012 年的 64%，我国的电梯使用量持续攀高。2007-2013 年我国电梯持有分别为 102、280 万台，同期全球电梯保有量分别为 870、1265 万台，国内电梯保有量占全球比例分别为 10% 和 23%，我国的电梯保有量已经世界第一。于此同时，电梯导轨的销售量也屡创新高。电梯变得越来越重要，电梯系统也变得更加具有研究价值，这是苏州某商厦的观光电梯图片：



1.2 背景介绍

1.2.1 电梯的发展史

电梯分为自动扶梯、垂直运行的轿厢电梯两种。有了电梯，高层建筑才开始普及开来，现代城市才可以向高处发展。调查显示，到 2013 年，世界电梯总保有量在 1000 万台以上，其中曳引电梯占 80 以上的比例。电梯是最常用的建筑内载人运输用具，通过对电梯安全性、舒适度的追求，电梯技术飞快的发展开来。在 19 世纪初蒸汽机的出现，推动了升降机的发展，升降机的动力由蒸汽机提供。1845 年，由水驱动的液压升降机出现，提高了升降机工作效率和载重量。但是即使如此，能大规模用于工业和生活的升降机任然没有出现，

人们都在寻求技术的革新。1889年，电的大规模使用，催生了第一批真正的电梯，宣告了电梯大规模使用的开始！在电梯技术方面，19世纪末，由沃德-伦纳德命名的由沃德-伦纳德直流电梯的出现，极大提升了电梯的载重量。20世纪初，曳引式电梯出现，取代了原先的鼓轮卷筒式电梯，为长行程和高度安全电梯的出现奠定了基础，曳引电梯是电梯史的一个重要分水岭。20世纪初，高速电梯开始采用直流调速作为控制系统。1967年，晶闸管也加入了电梯驱动系统，交流调压调速驱动控制的电梯出现。1983年，具有极佳调速性能和运行舒适度的变压变频控制电梯出现，并且迅速成为电梯主流产品。最近的一次电梯技术革新出现在1996年，由交流永磁同步无齿轮曳引机驱动的无机房电梯出现，方便了电梯的安装，减少了电梯的使用面积，电梯的民用化进一步提升。

1.2.2 我国电梯发展现状

根据国家质检总局的检查报告，目前中国的电梯保有量、产量和产量增长量都是世界第一，中国已经成为名副其实的电梯大国。在电梯安全性方面，2010年电梯万台故障率仅为0.26，万台死亡人数0.17。电梯事故较以往有所下降。报告中指出，截至2010年年底，中国在用电梯162万台，在用电梯增速达20%以上，北上广等城市在用电梯超10万台，其中上海是世界上使用电梯最多的城市。我国的电梯行业正处于高速发展期。

1.3 本次设计内容

本次设计主要是以12~30层写字楼作为对象，两至四部电梯组成的系统。设计导轨系统，确定导轨尺寸外形，加工精度等要素，确定导轨和导靴的装配情况以及导轨与安全钳的装配情况，并画出装配图。

第二章 电梯导轨系统介绍

2.1 电梯系统的介绍

现今市场上的电梯系统主要分如下几大类：

一、曳引系统

所谓曳引系统就是由曳引机和曳引钢丝绳以及导向轮和反绳轮这四大部件组成。

其中曳引机是由电动机、制动器等一些装置组成的，电梯的动力就是来自于曳引机。

曳引钢丝绳是连接轿箱和对重的，其中轿箱的升降是由曳引钢丝绳和拽引绳之间所产生的摩擦力来实现的。

然而分开轿箱和对重之间的间距就是靠导向轮来实现。若想增加拽引力可以采用复绕型的方法，一般情况下导向轮是被安装在曳引机架和承重梁上。

二、导向系统

所谓导向系统，它是由导轨、导靴以及导轨架组成的，通过导轨系统我们能实现对活动自由度的限制，来使它只能沿着导轨的升降做垂直运动。

对导向系统有以下两点要求：

(1) 市面上的导向系统通常是将导轨固定在导架上的，导架作为重要的承重部件要与轨道壁相联接。

(2) 同样，导靴是被安装在轿厢和对重架上，通过与导轨的配合使用使其服从直立方向的运动。

三、门系统

门系统通常包括各种门、门锁和联动机构。

(1) 其中的轿厢门是由门扇、导轨架、门刀等组成，通常设置在轿厢的入口处。

(2) 与轿厢相对的是被设置在层站入口的层门。同样也是由各类门结构组成。

(3) 轿厢和层门的重要动力源开门机是被单独设立在轿厢上的。

四、轿厢

轿厢，简而言之就是用来运送货物和人的电梯部件，作为电梯的重要部件它是由轿厢架和轿厢体两大部分组成。作为轿厢体的承重结构的轿厢架结构，是通过横梁立柱底梁和斜拉杆直接的配合来组成的复杂部件。电梯的重量极限或人数极限将决定轿厢体的空间。

五、重量平衡系统

重量组成装置和对重构成了此系统机构，同时对重架和对重块组成了对重。对重是起到平衡轿厢的自重和部分额定载量。重量补偿装置是补偿高层电梯中轿厢与对重侧曳引钢丝绳长度变化对电梯平衡设计影响的装置。

六、电力拖动系统

电力拖动系统由供电系统、调速装置、曳引电机、速度反馈装置等组成。用来控制电梯速度。供电系统用来为电机供电。调速装置通控制对曳引机来调控电梯速度。曳引电机分为交流电机和直流电机，是电梯的动力装置。速度反馈装置是用来实时反馈电梯运行速度的装置，分为测速发电机和速度脉冲发生器两种。

七、电气控制系统

电气控制系统主要是对电梯的运行进行操控，是电梯的控制系统。它包含控制屏，操控装置，选层器、平层装置、位置显示装置等装置。

八、安全保护系统

安全保护系统分为两大类，分别是电气类和机械类。

- (1) 电器类的安全保护装置在电梯的哥哥环节都有。
- (2) 机械类：限速器和安全钳，缓冲器，电源切断装置。

2.2 导向系统简介

上文已经指出，导向系统由导轨，导靴和导轨架组成。

电梯导轨是由钢制轨道和连接板组成的电梯构件，主要分为轿厢导轨（主轨）和对重导轨（副轨）两部分。电梯导轨从横截面的形状分为T型，L型和空心型三类。导轨虽然主要起导向作用，但是在还要承受各种冲击力，比如电梯制动冲击力，安全钳制动冲击力。所以对电梯导轨的刚性提出了很大要求。

导靴是用来将导轨固定在导轨上，限制轿厢只能上下移动的尼龙快。导靴主要起导向作用，导靴内有油杯，用来减少运行时的摩擦。通常每台电梯安装四套导靴。

导轨架作为导轨的支承件，被安装在井道壁上。它固定了导轨的空间位置，并承受来自导轨的各种作用力。

第三章 电梯导轨的计算

在《GB/T 22562-2008 电梯 T 型导轨》中已经明确规定了导轨的型号，所以，在本章节中主要是结合论题的要求计算出符合的导轨，并根据经济性和适用性进行比较，来选定导轨。

3.1.方案的确立

在市面上，最常见的导轨是 T75 、 T89、 T127 三种，这里将它们设立为三个方案。

方案一

采用 T75 /B 导轨。

方案二

采用 T89 /B 导轨。

方案三

采用 T127-2/B 导轨。

3.2 导轨强度和变形的要求

1. 根据《GB7588-2003 电梯制造与安装安全规范》的规定的轿厢内额定载荷分布状况，应该对导轨的应力加以限制。

2. 根据《GB7588-2003 电梯制造与安装安全规范》中 10.1.2, 本类型乘客电梯的电梯导轨还应满足以下要求:

a. 根据《GB7588-2003 电梯制造与安装安全规范》中 10.1.2.1 提供的许用应力计算式、安全系数和许用应力值进行相应的导轨变形计算;

b. “T”型导轨的最大计算允许变形, 对于装有安全钳的轿厢、对重导轨, 安全钳动作时, 在两个方向上为 5mm。

3.3 各轿厢导轨横截面的力学参数

型号	S/cm ²	e/cm	I _x /cm ⁴	W _x /cm ³	i _x /cm	I _y /cm ⁴	W _y /cm ³	i _y /cm
T75/B	10.91	1.861	40.29	9.286	1.921	26.47	7.06	1.557
T89 /B	15.77	2.032	59.83	14.35	1.948	52.41	11.78	1.823
T127/B	28.72	2.478	201.7	31.17	2.64	229.9	36.2	2.829

表中:

S 为导轨横截面积

E 为导轨底面到导轨重心的距离

I_x 为导轨横截面对 x-x 轴的惯性矩

W_x 对 x-x 轴的截面模量

i_x 导轨横截面对 x-x 轴的惯性半径

I_y 为导轨横截面对 y-y 轴的惯性矩

W_y 对 y-y 轴的截面模量

i_y 导轨横截面对 y-y 轴的惯性半径

3.4 各 2 轿厢导轨许用应力和变形要求计算

许用应力计算式: $\sigma_{perm} = R_m / S_t$

方程式中:

σ_{perm} 为许用应力

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/758072025103007013>