



技巧与禁忌系列丛书

电梯安装维修 技巧与禁忌

李向东 张广明 主编

取材实践 正反对比
寻求捷径 避免失误



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书较全面地阐述了电梯安装维修及检验的技巧与禁忌,对提高电梯安装维修检验人员的操作技能、有效防止各类起重作业事故的发生具有一定的指导意义。主要内容有:基础知识、安全操作知识、电梯的安装与调试、电梯的维修和保养、电梯的检验与试验、液压电梯及自动扶梯的安装与调试等部分。

本书可供电梯安装维修检验人员及电梯管理人员使用,也可作为电梯作业人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

电梯安装维修技巧与禁忌/李向东,张广明主编. —北京:
机械工业出版社, 2007.3
(技巧与禁忌系列丛书)
ISBN 978-7-111-21007-8

I. 电… II. ①李…②张… III. ①电梯-安装②电梯-
维修 IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 030054 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 王英杰

责任编辑: 王振国 版式设计: 张世琴 责任校对: 吴美英

封面设计: 饶薇 责任印制: 洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

140mm×203mm·6.875 印张·182 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-21007-8

定价: 15.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

进入 21 世纪，我国已成为“制造业大国”，制造业的主力军——技能型人才，尤其是高技能人才的严重缺乏正成为我国向“世界制造强国”转变的瓶颈。为此，劳动和社会保障部制定了“新技师培养带动计划”，其重点是“5 年培养 190 万技师和高级技师，700 万高级工”。图书在培养技能型人才中的作用是毋庸置疑的，但综观目前图书市场上的技术图书大多不是侧重理论，就是针对性不强，不能解决生产中出现的问题。

基于此，我们组织一批作者编写了本套“技巧与禁忌系列丛书”。这些作者有的是企业中的高级工程师，有的是职业培训机构和高职院校执教多年的老师，与岗位联系密切。他们既有丰富的实践经验，又有深厚的理论基础。本套丛书从正反两方面编写技术工人在实际工作中经常要用到的内容（加工、装配、维修、检验、编程、施工等），正面写技巧方法，反面写禁忌事宜，使读者读后知道应该怎样做，不该怎样做，十分明晰。

技巧部分选择一些中级工经常接触的操作技术，将工作要求、加工方法、操作步骤等中的技巧加以总结。禁忌部分以相关工种的加工操作、安全和质量检验以及相关技术文献为依据，对“不宜做”、“不应做”、“禁止做”和“必须注意”的事情，以反向思维，用具体的事例，加以说明和表达，并总结出操作过程中具有典型性的禁忌问题，旨在为读者提供一本具有指导意义的工具



书，从加工操作和安全方面给人们一些告诫，提示操作者注意，使操作者在工作中少一些失误，保证加工质量，减少废品，避免出现事故。

本套丛书的内容取材于实践，以中级工要求的内容为主，兼顾初级工和高级工，基础知识的内容占 10% 的比例。

在本套丛书的编写过程中，得到了许多企业的领导、专家、技术人员的大力支持和帮助，在此谨向为本套丛书的出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

前 言

据统计, 2005 年我国安装验收电梯 124465 台, 截止到 2005 年底, 全国在用电梯总数已达 651794 台, 我国已成为电梯生产和使用大国。电梯的快速发展对我国的电梯安装维修检验工作提出了新的要求和新的挑战。为了进一步提高电梯安装维修人员的操作技能和水平, 防止电梯安装维修事故的发生, 我们编写了本书。

本书主要述及了电梯安装维修过程中需要掌握的基本技巧和操作禁忌, 旨在提高电梯安装维修检验等作业人员的实际技能、防止电梯安装维修等过程中的事故发生, 具有较强的实用性和指导性。该书对电梯管理人员也有一定的参考价值。

本书由李向东、张广明担任主编, 并由李向东负责统稿, 具体各部分编写人员如下:

- 一、基础知识: 张广明。
- 二、安全操作知识: 李向东、胡晓。
- 三、电梯的安装与调试: 程晓东。
- 四、电梯的维修和保养: 周兴。
- 五、电梯的检验与试验: 李向东、胡晓。
- 六、液压电梯和自动扶梯的安装与调试: 张一辉、原徐成。

由于编者的水平有限, 书中肯定有许多不足之处, 敬请读者批评指正。

编 者

目 录

丛书序

前言

一、基本知识	1
1. 电梯的分类	1
2. 电梯的主要参数	7
3. 电梯的基本结构	9
4. 电梯常用名词术语	17
二、安全操作知识	27
1. 安装维护人员的基本安全要求与禁忌	27
2. 安全护栏与围栏的要求与禁忌	28
3. 安全着装的要求与禁忌	30
4. 工作区照明的要求与禁忌	30
5. 对危害人员健康作业的要求与禁忌	31
6. 绳结的技巧与禁忌	32
7. 搬运重物的技巧与禁忌	33
8. 安全用电的要求与禁忌	34
9. 焊接、切割工作的要求与禁忌	35
10. 使用爬梯的要求与禁忌	36
11. 机房工作的要求与禁忌	37
12. 进出轿顶的要求与禁忌	37
13. 轿顶工作的要求与禁忌	39
14. 进出底坑的要求与禁忌	39
15. 底坑作业的要求与禁忌	40
三、电梯的安装与调试	41
1. 电梯安装的基本顺序与禁忌	41



2. 电梯开箱验收的技巧与禁忌	44
3. 脚手架架设的技巧与禁忌	46
4. 样板架制作与架设的技巧与禁忌	48
5. 施工中起重作业的技巧与禁忌	51
6. 承重梁安装的技巧与禁忌	53
7. 曳引机安装的技巧与禁忌	54
8. 导向轮安装的技巧与禁忌	57
9. 限速器安装的技巧与禁忌	57
10. 编码器安装的技巧与禁忌	60
11. 导轨支架安装的技巧与禁忌	61
12. 导轨安装的技巧与禁忌	64
13. 轿厢安装的技巧与禁忌	66
14. 斜拉杆安装的技巧与禁忌	69
15. 安全钳安装的技巧与禁忌	70
16. 导靴安装的技巧与禁忌	72
17. 门锁安装的技巧与禁忌	74
18. 门驱动装置安装的技巧与禁忌	75
19. 层门安装的技巧与禁忌	77
20. 强迫关门装置安装的技巧与禁忌	82
21. 对重装置安装的技巧与禁忌	84
22. 曳引钢丝绳安装的技巧与禁忌	86
23. 平衡补偿装置安装的技巧与禁忌	91
24. 缓冲器安装的技巧与禁忌	93
25. 随行电缆敷设的技巧与禁忌	94
26. 强迫减速开关/限位开关/极限开关安装的技巧与禁忌	95
27. 平层装置安装的技巧与禁忌	97
28. 底坑停止开关安装的技巧与禁忌	98
29. 井道照明安装的技巧与禁忌	98
30. 轿顶检修箱、轿厢操纵箱、层楼召唤箱、 消防按钮箱安装的技巧与禁忌	99
31. 轿门安全保护装置安装调试的技巧与禁忌	100
32. 轿顶防护栏安装的技巧与禁忌	101
33. 层站电气线路安装的技巧与禁忌	101



34. 底坑电气装置安装的技巧与禁忌	102
35. 调试前的准备工作与禁忌	103
36. 临时短接线使用的技巧与禁忌	105
37. 慢速运行调试的技巧与禁忌	106
38. 门锁调试的技巧与禁忌	108
39. 门机调试的技巧与禁忌	109
40. 正常运行调试的技巧与禁忌	110
41. 接地线安装的技巧与禁忌	111
42. 电梯电源安装的技巧与禁忌	112

四、电梯的维修和保养 114

1. 曳引交流电动机维修保养的技巧与禁忌	114
2. 曳引直流电动机维修保养的技巧与禁忌	119
3. 电磁制动器维修保养和调整的技巧与禁忌	121
4. 蜗杆减速器维修保养的技巧与禁忌	125
5. 曳引钢丝绳维修保养的技巧与禁忌	127
6. 曳引轮、导向轮和轿顶轮维修保养的技巧与禁忌	132
7. 轿厢维修保养的技巧与禁忌	135
8. 导轨和导靴维修保养的技巧与禁忌	138
9. 限速器维修保养的技巧与禁忌	141
10. 安全钳维修保养的技巧与禁忌	144
11. 缓冲器维修保养的技巧与禁忌	147
12. 终端超越安全保护装置维修保养的技巧与禁忌	149
13. 平衡补偿装置维修保养的技巧与禁忌	151
14. 电梯控制屏维修保养的技巧与禁忌	153
15. 电梯振动排除的技巧与禁忌	155
16. 电梯紧急情况处理的技巧与禁忌	160

五、电梯的检验与试验 163

1. 对电梯现场检验条件确认的技巧与禁忌	163
2. 万用表使用的技巧与禁忌	164
3. 绝缘电阻测量的技巧与禁忌	164



4. 额定速度测量的技巧与禁忌	165
5. 井道顶部空间测量的技巧与禁忌	165
6. 限速器测试的技巧与禁忌	166
7. 极限开关检验的技巧与禁忌	167
8. 电梯平衡系数测量的技巧与禁忌	167
9. 电梯紧急操作装置检验的技巧与禁忌	168
10. 电梯噪声测量的技巧与禁忌	168
11. 门锁锁钩锁紧元件最小啮合长度测量的技巧与禁忌	169
12. 断相和错相检验的技巧与禁忌	169
13. 曳引钢丝绳检验的技巧与禁忌	170
14. 电梯起动、制动加速度测量的技巧与禁忌	170
15. 液压电梯溢流阀检验的技巧与禁忌	171
16. 液压电梯对重导轨进一步制导行程测量的技巧与禁忌	171
17. 液压电梯柱塞行程限位装置检验的技巧与禁忌	172
18. 液压电梯超载保护装置检验的技巧与禁忌	172
19. 液压电梯额定速度测量的技巧与禁忌	173
20. 液压电梯手动控制下降阀检验的技巧与禁忌	173
21. 液压电梯手动泵检验的技巧与禁忌	174
22. 液压电梯液压系统油温监控装置检验的技巧与禁忌	175
23. 液压电梯极限位置保护开关检验的技巧与禁忌	175
24. 液压电梯底坑安全空间测量的技巧与禁忌	176
25. 液压电梯对重安全钳试验的技巧与禁忌	177
26. 液压电梯耐压试验的技巧与禁忌	177
27. 液压电梯堵转安全装置检验的技巧与禁忌	178
28. 液压电梯额定载重量轿厢沉降试验的技巧与禁忌	178
29. 液压电梯限速切断阀检验的技巧与禁忌	179
30. 自动扶梯零线和地线检验的技巧与禁忌	179
31. 自动扶梯电动机电源控制检验的技巧与禁忌	180
32. 自动扶梯过载保护检验的技巧与禁忌	180
33. 自动扶梯制动系统供电检验的技巧与禁忌	180
34. 自动扶梯梯级或踏板保护装置检验的技巧与禁忌	181
35. 自动扶梯额定速度测量的技巧与禁忌	181
36. 自动扶梯或自动人行道制停距离测量的技巧与禁忌	182



六、液压电梯和自动扶梯的安装与调试	184
1. 液压缸安装的技巧与禁忌	184
2. 液压泵站安装的技巧与禁忌	186
3. 液压缸顶轮组安装的技巧与禁忌	187
4. 液压油管安装的技巧与禁忌	187
5. 液压电梯额定速度运行调试的技巧与禁忌	189
6. GMV3010 型液压阀调整的技巧与禁忌	190
7. 安全破裂阀调整的技巧与禁忌	192
8. 液压系统试车的技巧与禁忌	194
9. 自动扶梯安装前土建测量的技巧与禁忌	195
10. 自动扶梯框架结构的安装技巧	197
11. 自动扶梯梯级装拆的技巧与禁忌	199
12. 自动扶梯扶手装置装拆的技巧与禁忌	200
13. 自动扶梯传动链条垂度调整的技巧与禁忌	202
14. 自动扶梯牵引链条调整和润滑的技巧	202
15. 自动扶梯扶手装置传动链轮调整的技巧	203
16. 自动扶梯裙板与梯级间隙的调整和检测技巧	204
17. 自动扶梯驱动机轴承安装的技巧与禁忌	205
参考文献	209

一、基础知识

1. 电梯的分类

(1) 电梯的种类

根据国家标准 GB/T7024—1997《电梯、自动扶梯、自动人行道术语》，电梯是服务于规定楼层的固定式升降设备。它至少具有一个轿厢，运行于至少两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。轿厢的尺寸与结构形式应便于乘客出入或装卸货物。

可见，电梯是一种间歇性地沿垂直方向运行的，并由电力驱动的，能够完成方便载人或运送货物任务的升降设备。电梯在建筑设备中属于起重机械。而在机场、车站、大型商场等公共场所普遍使用的自动扶梯和自动人行道，按专业定义则属于一种在倾斜或水平方向上完成连续运输任务的输送机械，它是电梯家族中的一个分支。目前，美、日、英、法等国习惯于将电梯、自动扶梯和自动人行道统归为垂直运输设备。

由于建筑物的用途不同，客、货流量也不同，需配置各种类型的电梯，因此各个国家对电梯的分类有不同的办法。根据我国的行业习惯，电梯通常可按用途、速度、拖动方式和控制方式进行分类。

1) 按用途分类

①乘客电梯。为运送乘客而设计的电梯，主要用于宾馆、饭店、办公大楼、高层公寓等场所，要求运行平稳、舒适安全，对乘客可见部分的装饰比较讲究。

②载货电梯。主要为运送货物而设计的通常有人伴随的电梯，其轿厢面积和载重量较大，但自动化程度和运行速度不高，通常在大型商场、货仓和生产车间使用得较多。



③客货电梯。主要用于运送乘客，但也可运送货物的电梯。它与乘客电梯的区别在于轿厢内部装饰结构不同。如宾馆、饭店员工使用的工作梯（常兼作消防时使用）大多采用此类电梯。

④病床电梯（医用电梯）。为运送病床而设计的电梯，通常轿厢窄而深，且要求前后贯通开门，有司机操纵，运行应平稳。

⑤住宅电梯。供住宅楼使用的电梯，一般应能满足运送家具、物品的要求。

⑥杂物电梯。这是一种只运送图书、文件、食品等，但不允许人员进入的电梯，主要用于图书馆、办公楼、饭店等场所。

⑦观光电梯。供乘客观光用的电梯，其特点是轿厢壁透明，乘客在轿厢内可以观看、欣赏周围风光。

⑧其他专用电梯。如用于船舶的船舶电梯，专作运送车辆的车辆电梯，以及矿井电梯、建筑施工用电梯等。这些专用电梯通常运行速度较低（ 1m/s 及以下），轿厢面积根据用途制作，专用性较强。

2) 按额定速度分类

①低速梯。运行速度小于或等于 1m/s 的电梯。如速度为 0.25m/s 、 0.5m/s 、 0.75m/s 、 1m/s 的电梯均属于低速梯。

②快速梯。运行速度大于 1m/s 而小于 2m/s 的电梯，如速度为 1.5m/s 、 1.75m/s 的电梯均为快速梯。

③高速梯。运行速度在 $2\sim 3\text{m/s}$ 的电梯。对于速度超过 3m/s 的电梯，我国目前常称为超高速电梯。现在世界上已有 12m/s 的电梯投入使用。

3) 按拖动方式分类

①交流电梯。采用交流电动机拖动的电梯。如交流单速电梯、交流双速电梯、交流调压调速（ACVV）电梯、交流变压变频调速（VVVF）电梯等。

②直流电梯。采用直流电动机拖动的电梯。如采用直流发电机—电动机组拖动的电梯和直流晶闸管励磁拖动的电梯，整流器供电的直流拖动电梯。



③液压电梯。靠液压驱动的电梯。根据柱塞式液压缸设置的方式不同，目前有以下两种：

a. 柱塞直顶式液压电梯。液压缸柱塞直接支撑轿厢底部，使轿厢得以升降。

b. 柱塞侧置式液压电梯。液压缸设置在井道的侧面，借助曳引绳或链通过滑轮组与轿厢相连接，使轿厢得以升降。

④齿轮齿条式电梯。这种电梯无需曳引钢丝绳，其电动机及齿轮传动机构直接安装在轿厢上，依靠齿轮与固定在构架上的齿条之间的啮合来驱动轿厢上下运行。如建筑工程用的电梯（又称为施工升降机）即为此种电梯。

⑤螺旋式电梯。通过螺杆旋转带动安装在轿厢上的螺母使轿厢升降的电梯。

4) 按控制方式分类

①手柄操纵控制电梯。此种电梯由司机操纵轿厢内的手动开关，实现轿厢运行的控制。电梯轿门和厅门的开关有自动和手动两种型式。对于自动门电梯，当轿厢运行到平层区域时，司机将手柄开关回到零位，电梯就会换速自动平层，自动开门；对于手动门电梯，则需由司机手动将门关闭或打开。

②按钮控制电梯。这是一种通过操纵层门外侧按钮或轿厢内按钮发出指令，使轿厢停靠层站的电梯。这种电梯也有自动和手动两种型式。自动门电梯具有自动平层、开关门功能。对于手动门电梯，在电梯到站平层后，需要有人将门打开，并通过人工将门关闭以后，电梯得到按钮指令才可运行。

③信号控制电梯。这是一种由电梯司机操纵轿厢运行的电梯，具有将层门外上下召唤信号、轿厢内选层信号和其他各种专用信号加以综合分析判断的功能，因而自动控制程度较高。

④集选控制电梯。此种电梯自动控制程度更高，可以实现将层门外上下召唤信号、轿厢内选层信号和其他各种专用信号加以综合分析判断后自动决定轿厢运行，无需司机控制。

集选控制电梯一般均设“有/无司机”操纵转换开关，可根



据使用需要灵活选择。如人流高峰或特殊需要时，可转换为有司机操纵，从而成为信号控制电梯。在其他情况下作正常行驶时，可转为无司机操纵，即为集选控制电梯。

⑤向下集选控制（向下集中控制）电梯。这种电梯的特点是，对于各层站的呼梯信号，轿厢只有在向下运行时才能顺向应答召唤停靠。

⑥并联控制电梯。将两三台电梯集中排列，共用层门外召唤信号，按规定顺序自动调度，确定其运行状态。采用此种控制方式的电梯，在无召唤信号时，在主楼面有一台电梯处于关门备用状态，另外一台或两台电梯停在中间楼层随时应答厅外呼梯信号，前者常称为基梯，后者称为自由梯。当基梯起动运行后，自由梯可自动起动至基站等待。若厅外其他层站有呼梯信号时，自由梯则前往应答与其运行方向相同的所有召唤信号。对于与自由梯运行方向相反的召唤信号，则由基梯前往应答。如果两台（或三台）电梯都在应答两个方向的呼梯信号时，先完成应答任务的电梯返回主楼面备用。这种控制方式有利于提高电梯运输效率，节省乘客候梯时间。

⑦群控电梯。将多台电梯进行集中排列，并共用层门外按钮，按规定程序集中调度和控制的电梯。采用此种控制方式，是基于建筑物内不同时段客流量不均匀。一般早、晚和中午会出现客流高峰，平时上下往返交错为中等客流量，夜间、清晨客流量少。利用轿厢底下的负载自动计量装置及其相应的计算机管理系统，进行轿厢负载计算，并根据上下方向的停站数、厅外呼梯信号和轿厢所处位置，选择最适合客流量的输送方式，避免轿厢轻载起动运行、满载中途呼梯停车和空载往返。在客流量逐渐减少的夜间和清晨，还可实现电梯运行台数的相应减少，在返回基站后，不运行的电梯经过一定时间可切断电源。因此，这种控制方式有利于增加电梯的运输能力，提高效率，缩短乘客候梯时间，减少电能消耗，适用于配用电梯在3台以上的高层建筑中。

⑧智能控制电梯。这是一种先进的应用计算机技术对电梯进



行控制的群控电梯。其最大特点是，它能根据厅外召唤，给梯群中每部电梯作试探性的分配，以心理性等候时间最短为原则，避免乘客长时间等候和将厅外呼梯信号分配给满载性较大的电梯，使乘客候梯失望，从而提高了预告的准确性和运输效率，达到电梯的最佳服务。此外，由于电梯采用了微机控制，取代了大量的继电器，使故障率大大降低，控制系统的可靠性大大增强。

(2) 电梯的型号 由于电梯的品种及其分类方法比较多，为有利于电梯的设计、制造、销售、选购、安装、使用、维修与管理，加快国产电梯的发展，我国已制订了电梯产品型号的编制方法。

根据我国原城乡建设环境保护部于1986年颁布的JJ45—1986《电梯、液压梯产品型号编制方法》中的规定，电梯、液压梯产品的型号均采用具有代表意义的汉语拼音字母和阿拉伯数字，分别表示其类、组、型（及改型）、主参数和控制方式。图1-1所示为电梯型号的表示方法。表1-1为类别（类）代号，表1-2为品种（组）代号，表1-3为拖动方式（型）代号，表1-4为主参数表示代号，表1-5为控制方式代号。

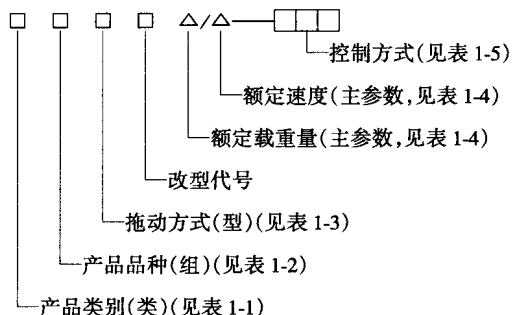


图 1-1 电梯型号表示方法

表 1-1 类别（类）代号

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
电梯	梯	TI	T
液压梯			



表 1-2 品种（组）代号

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
乘客电梯	客	KE	K
载货电梯	货	HUO	H
客货（两用）电梯	两	LIANG	L
病床电梯	病	BING	B
住宅电梯	住	ZHU	Z
杂物电梯	物	WU	W
船用电梯	船	CHUAN	C
观光电梯	观	GUAN	G
汽车用电梯	汽	QI	Q

表 1-3 拖动方式（型）代号

产品类别	代表汉字	拼音	采用代号
交流	交	JIAO	J
直流	直	ZHI	Z
液压	液	YE	Y

表 1-4 主参数表示代号

额定载重量/kg	表示	额定速度/(m/s)	表示
400	400	0.63	0.63
630	630	1.0	1
800	800	1.6	1.6
1000	1000	2.5	2.5

表 1-5 控制方式代号

控制方式	代表汉字	采用代号
手柄开关控制、自动门	手、自	SZ
手柄开关控制、手动门	手、手	SS
按钮控制、自动门	按、自	AZ



(续)

控制方式	代表汉字	采用代号
按钮控制、手动门	按、手	AS
信号控制	信号	XH
集选控制	集选	JX
并联控制	并联	BL
梯群控制	群控	QK

注：控制方式采用微处理机时，以汉语拼音字母 W 表示，排在其他代号的后面。
如采用微机的集选控制方式，代号为 JXW。

现对几个产品型号的示例如下：

1) TKJ 1000/1.6—JX 表示：交流调速乘客电梯，额定载重量为 1000kg，额定速度 1.6m/s，集选控制。

2) THY 1000/0.63—AZ 表示：液压载货电梯，额定载重量为 1000kg，额定速度 0.63 m/s，按钮控制，自动门。

3) TKZ 1000/1.6—JX 表示：直流乘客电梯，额定载重量为 1000kg，额定速度 1.6m/s，集选控制。

目前，我国一些电梯生产厂以引进技术生产的电梯，其产品型号的编制方法与国产梯有所不同，如上海三菱电梯、天津奥的斯电梯、广州日立电梯等，在选购时应予以注意。

2. 电梯的主要参数

电梯的主要参数是电梯制造厂设计和制造电梯的依据。用户选用电梯时，必须根据电梯的安装使用地点、载运对象等，按标准的规定正确选择电梯的类别和有关参数，并根据这些参数设计和建造安装电梯的建筑物，否则会影响电梯的使用效果和安全性能。

电梯的主要参数及规格尺寸包括：

(1) 额定载重量 (kg) 制造和设计规定的，电梯的额定载重量。