

ICS 91.140.90  
Q 78



# 中华人民共和国国家标准

GB 21240—2007

---

## 液压电梯制造与安装安全规范

**Safety rules for the construction and installation of hydraulic lifts**

(EN 81-2:1998, Safety rules for the construction and installation of lifts—  
Part 2: Hydraulic lifts, MOD)

2007-11-01 发布

2008-01-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	VII
EN 81-2 引言 .....	IX
0.1 总则 .....	IX
0.2 原则 .....	IX
0.3 假设 .....	X
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 单位和符号 .....	5
4.1 单位 .....	5
4.2 符号 .....	5
5 井道 .....	5
5.1 总则 .....	5
5.2 井道的封闭 .....	5
5.3 井道壁、底面和顶板 .....	8
5.4 面对轿厢入口的层门与液压电梯井道壁的结构 .....	9
5.5 位于轿厢或平衡重下部空间的防护 .....	9
5.6 井道内的防护 .....	9
5.7 顶层空间和底坑 .....	9
5.8 井道的专用 .....	11
5.9 井道照明 .....	11
5.10 紧急解困 .....	11
6 机房和滑轮间 .....	11
6.1 总则 .....	11
6.2 通道 .....	11
6.3 机房的结构和设备 .....	12
6.4 滑轮间的结构和设备 .....	13
7 层门 .....	14
7.1 总则 .....	14
7.2 门及其框架的强度 .....	14
7.3 层门入口的高度和宽度 .....	14
7.4 地坎、导向装置和门悬挂机构 .....	15
7.5 与层门运动相关的保护 .....	15
7.6 局部照明和“轿厢在此”信号灯 .....	16
7.7 层门锁紧和闭合的检查 .....	16
7.8 动力驱动的自动门的关闭 .....	18

8	轿厢和平衡重	18
8.1	轿厢高度	18
8.2	轿厢的有效面积、额定载重量、乘客人数	18
8.3	轿壁、轿厢地板和轿顶	20
8.4	护脚板	21
8.5	轿厢入口	21
8.6	轿门	21
8.7	轿门运动过程中的保护	22
8.8	关门过程中的反开	22
8.9	验证轿门闭合的电气装置	23
8.10	机械连接的多扇滑动门	23
8.11	轿门的开启	23
8.12	轿厢安全窗和轿厢安全门	23
8.13	轿顶	24
8.14	轿厢上护板	24
8.15	轿顶上的装置	24
8.16	通风	24
8.17	照明	24
8.18	平衡重	25
9	悬挂装置,防止坠落、超速下降及轿厢沉降的预防措施	25
9.1	悬挂装置	25
9.2	滑轮的绳径比,钢丝绳或链条的端接装置	25
9.3	各钢丝绳或链条之间的载荷分布	25
9.4	滑轮和链轮的防护	26
9.5	防止轿厢坠落、超速下降及沉降的预防措施	26
9.6	防止平衡重坠落的预防措施	28
9.7	(略)	28
9.8	安全钳	28
9.9	夹紧装置	29
9.10	安全钳和夹紧装置的触发方式	30
9.11	棘爪装置	32
9.12	电气防沉降系统	33
10	导轨、缓冲器和极限开关	33
10.1	导轨的通则	33
10.2	轿厢和平衡重的导向	34
10.3	轿厢缓冲器	34
10.4	轿厢缓冲器的行程	34
10.5	极限开关	35
11	轿厢与面对轿厢入口的井道壁,以及轿厢与平衡重的间距	36
11.1	总则	36
11.2	轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距	36

11.3	轿厢与平衡重的间距 .....	37
12	驱动主机 .....	37
12.1	总则 .....	37
12.2	液压缸 .....	37
12.3	管路配置 .....	39
12.4	停止驱动主机及检查其停止状态 .....	40
12.5	液压控制及安全装置 .....	40
12.6	液压系统压力检查 .....	42
12.7	油箱 .....	42
12.8	速度 .....	42
12.9	紧急操作 .....	42
12.10	液压缸上的滑轮或链轮的保护 .....	43
12.11	机械部件的防护 .....	43
12.12	电动机运转时间限制器 .....	43
12.13	间接作用式液压电梯的松绳(或松链)安全装置 .....	43
12.14	液压系统液压油的过热保护 .....	43
13	电气安装与电气设备 .....	43
13.1	总则 .....	43
13.2	接触器、继电器、安全电路元件 .....	44
13.3	电动机和其他电气设备的保护 .....	45
13.4	主开关 .....	45
13.5	电气配线 .....	45
13.6	照明与插座 .....	46
14	电气故障的防护、控制、优先权 .....	47
14.1	故障分析和电气安全装置 .....	47
14.2	控制 .....	50
15	注意、标记及操作说明 .....	52
15.1	总则 .....	52
15.2	轿厢内 .....	52
15.3	轿顶上 .....	53
15.4	机房及滑轮间 .....	53
15.5	井道 .....	54
15.6	限速器 .....	54
15.7	底坑 .....	54
15.8	缓冲器 .....	54
15.9	层站识别 .....	54
15.10	电气识别 .....	54
15.11	层门开锁钥匙 .....	54
15.12	报警装置 .....	54
15.13	门锁装置 .....	54
15.14	安全钳 .....	54

15.15	紧急下降阀	54
15.16	手动泵	54
15.17	群控电梯	55
15.18	油箱	55
15.19	破裂阀/单向节流阀	55
16	检验、记录与维护	55
16.1	检验	55
16.2	记录	55
16.3	安装资料	56
附录 A (规范性附录) 电气安全装置表		57
附录 B (规范性附录) 开锁三角形钥匙		58
附录 C (资料性附录) 技术文件		59
C.1	引言	59
C.2	概述	59
C.3	技术详图和平面图	59
C.4	电气原理图和液压系统图	60
C.5	符合性验证	60
附录 D (规范性附录) 交付使用前的检验		61
D.1	检查	61
D.2	试验和验证	61
附录 E (资料性附录) 定期检验、重大改装或事故后的检验		65
E.1	定期检验	65
E.2	重大改装或事故后的检验	65
附录 F (规范性附录) 安全部件的型式试验认证规程		66
F.0	绪论	66
F.1	层门门锁装置	68
F.2	(略)	70
F.3	安全钳	70
F.4	限速器	74
F.5	缓冲器	75
F.6	含有电子元件的安全电路	79
F.7	破裂阀、单向节流阀	80
附录 G (资料性附录) 导轨验算		84
G.1	概述	84
G.2	载荷和外力	84
G.3	载荷工况	85
G.4	冲击系数	85
G.5	计算	86
G.6	许用挠度	90
G.7	计算方法示例	90
附录 H (规范性附录) 电气元件的故障排除		105

附录 J (规范性附录) 摆锤冲击试验	109
J.1 概述	109
J.2 试验架	109
J.3 面板	109
J.4 试验程序	109
J.5 试验结果说明	109
J.6 试验报告	110
J.7 试验的例外情况	110
附录 K (规范性附录) 柱塞、缸筒、硬管和附件的计算	114
K.1 抗过压计算	114
K.2 液压缸抗压弯的计算	115

## 前 言

本标准第1章~第4章以及7.2.1、8.17.1、9.1.2 b)、9.10.6.2 a)、12.6.3、12.8.2、13.1.1.3、15.2.3.2、16.2 a) 6)、16.2 a) 7)中带“宜”字的内容,附录C、附录E、附录G为推荐性条款,其余为强制性条款。

本标准修改采用欧洲标准 EN 81-2:1998《电梯制造与安装安全规范 第2部分:液压电梯》(英文版)。

本标准根据 EN 81-2:1998 重新起草。

本标准与 EN 81-2:1998 的技术性差异及其原因:

- 本标准第2章“规范性引用文件”中用一部分我国标准代替对应的欧洲标准和国际标准,增加 GB/T 7024.1—1997,取消 prEN 81-8:1997。
- 本标准第3章“术语和定义”中不再列入 GB/T 7024 中已有的术语和定义,如护脚板、缓冲器、轿厢、载货电梯、导轨、顶层空间、瞬时式安全钳、具有缓冲作用的瞬时式安全钳、平层、限速器、底坑、渐进式安全钳、安全钳、随行电缆、开锁区、井道,保留了需要特别加以说明的术语和定义。
- EN 81-2:1998 的 7.1 中第 2 段内容,在本标准中用以下内容代替:“对于液压乘客电梯,此运动间隙不得大于 6 mm。对于液压载货电梯,此间隙不得大于 8 mm。由于磨损,间隙值允许达到 10 mm。如果有凹进部分,上述间隙从凹底处测量。”
- 本标准在 EN 81-2:1998 的 8.2.1 中增加以下内容:“对于液压乘客电梯和液压病床电梯,为了允许轿厢设计的改变,对表 1 所列各额定载重量对应的轿厢最大有效面积允许增加不大于表列值的 5%的面积。”以考虑我国液压电梯轿厢面积在设计上的变化情况。
- 本标准在 EN 81-2:1998 的 8.2.2 中增加以下条款:“8.2.2.5 对于专供批准的且受过训练的使用者使用的非商用液压汽车电梯,额定载重量应按单位轿厢有效面积不小于 200 kg(即 200 kg/m<sup>2</sup>)计算。”以考虑我国非商用液压汽车电梯的实际情况。
- EN 81-2:1998 的 8.6.3 中“此运动间隙不得大于 6 mm”,在本标准中用“对于液压乘客电梯,此运动间隙不得大于 6 mm。对于液压载货电梯,此间隙不得大于 8 mm”代替,对于液压载货电梯,此间隙适当放宽。
- 本标准在 EN 81-2:1998 的 9.5.1 表 3(本标准 9.5.1 表 5)的下面增加了说明,以进一步说明该表的涵义。
- 删除 EN 81-2:1998 的 9.8.2.1 b) 中的内容,因为在我国不存在具有缓冲作用的瞬时式安全钳。
- 删除 EN 81-2:1998 的 9.8.6.2 中的内容,原因同第 8 条。
- 删除 EN 81-2:1998 的 10.3.5 b)“具有缓冲作用的蓄能型”,因为我国无此类型的缓冲器。
- EN 81-2:1998 的 10.3.8“非线性蓄能型缓冲器和/或具有缓冲复位运动的蓄能型缓冲器以及耗能型缓冲器……”改为“线性和非线性蓄能型缓冲器以及耗能型缓冲器……”,删去“和/或具有缓冲复位运动的蓄能型缓冲器”,因为我国无此类型的缓冲器。
- 删除 EN 81-2:1998 的 10.4.2 中的内容,因为我国无此类型的缓冲器。
- 本标准在 EN 81-2:1998 中 12.3.3.3 的内容中增加“——允许的弯曲半径”,因为在软管固定时要求其弯曲半径不小于制造厂标明的弯曲半径。
- 本标准在 EN 81-2:1998 中 12.5.7 的内容中增加“手动紧急下降阀的回路中可不设滤油器”,

因为该液压回路中无需设置滤油器。

- EN 81-2:1998 附录 D.2 h) 1) 内容中“瞬时式安全钳或具有缓冲作用的瞬时式安全钳”,在本标准中用“瞬时式安全钳”代替,“安全钳动作应在额定速度下进行”用“安全钳的动作可在检修速度下进行”代替,附录 D.2 h) 1) ii)“轿厢装有 125%额定载重量,除非当额定载重量小于表 1.1(8.2.1)给出值时轿厢载荷不超过相应的表 1.1 的载重量”用“对于 8.2.2 所述的液压载货电梯,轿厢试验载重量按轿厢实际面积根据表 1 确定”代替,以考虑我国液压电梯的实际情况并确保安全。
- EN 81-2:1998 附录 D.2 h)2) 内容中“安全钳的动作在额定速度或较低的速度下进行”,在本标准中用“安全钳的动作可在额定速度或检修速度下进行”代替;EN 81-2:1998 附录 D.2 h) 2) ii)“当额定载重量小于表 1.1(8.2.1)给出的值时,轿厢应装有 125%的额定载重量,除非载荷不超过相应表 1.1 的载重量”,在本标准中用“对于 8.2.2 所述的液压载货电梯,试验载重量为 125%额定载重量与根据轿厢实际面积按表 1 规定所对应的额定载重量两者中的较大值”代替,以考虑到我国液压电梯的实际情况并确保安全。
- 本标准在 EN 81-2:1998 附录 D.2 h) 的内容中增加一段“对于 8.2.2.5 所述非商用液压汽车电梯,须用 150%额定载重量进行安全钳的上述试验”,以考虑到我国液压汽车电梯的实际情况。
- EN 81-2:1998 附录 D.2 i)1) 中“瞬时式安全钳或具有缓冲作用的瞬时式安全钳:动作应由限速器或安全绳触发,试验应在轿厢空载、额定速度下进行”,在本标准中用“瞬时式安全钳:动作应由限速器或安全绳触发,试验应在轿厢空载、检修速度下进行”代替,以避免安全钳动作导致导轨的磨损。
- EN 81-2:1998 附录 D.2 i)2) 中“渐进式安全钳:试验应在轿厢空载、额定速度或较低的速度下进行”,在本标准中用“渐进式安全钳:试验应在轿厢空载、额定速度或检修速度下进行”代替,以避免安全钳动作导致导轨的磨损。
- EN 81-2:1998 附录 F.5.3.1“具有缓冲复位运动的蓄能型缓冲器”,在本标准中用“线性蓄能型缓冲器”代替,因为我国无此类型的缓冲器。

上述技术差异已编入正文中,并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。

本标准的附录 A、附录 B、附录 D、附录 F、附录 H、附录 J、附录 K 为规范性附录,附录 C、附录 E、附录 G 为资料性附录。

本标准由全国电梯标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位:中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院。

本标准参加起草单位:迅达(中国)电梯有限公司、上海三菱电梯有限公司、苏州迅达电梯有限公司、杭州西子奥的斯电梯有限公司、长沙建设机械研究院、蒂森电梯有限公司、山东百斯特电梯有限公司、浙江巨人电梯有限公司、苏州江南电梯有限公司、苏州东南液压电梯有限公司。

本标准主要起草人:彭克荣、陈凤旺、蔡金泉、王兴琪、朱健、程斌、喻钢、黄力敏、陈永坚、李金伟、魏山虎、杨英德。



## EN 81-2 引言

### 0.1 总则

0.1.1 本标准从保护人员和货物的观点出发制定液压乘客电梯和液压载货电梯的安全规范,防止发生与使用人员、液压电梯维护和紧急操作相关的事故的危险。

0.1.2 研究了液压电梯在下列方面的多种事故的可能性:

0.1.2.1 可能因下列事故造成危险:

- a) 剪切。
- b) 挤压。
- c) 坠落。
- d) 撞击。
- e) 被困。
- f) 火灾。
- g) 电击。
- h) 由下列原因引起的材料失效:
  - 1) 机械损伤;
  - 2) 磨损;
  - 3) 锈蚀。

0.1.2.2 保护的人员:

- a) 使用人员;
- b) 维护和检查人员;
- c) 液压电梯井道、机房和滑轮间(如有)外的人员。

0.1.2.3 保护的物体:

- a) 轿厢中的装载物;
- b) 液压电梯的零部件;
- c) 安装液压电梯的建筑。

### 0.2 原则

制定本标准时,采用了下列原则。

0.2.1 本标准未重复列入适用于任何电气、机械及包括建筑构件防火保护在内的建筑结构的通用技术规范。

然而,有必要去制定某些为保证有良好构造的要求。一方面,这对液压电梯的制造者而言是特有的要求,另一方面,因为在液压电梯使用中,这些要求可能比其他场合更为严格。

0.2.2 本标准不仅表达了电梯指令(指欧洲电梯指令 the Lift Directive)的基本安全要求,而且另外叙述了液压电梯安装在建筑物或构筑物中的最低限度的规范要求。某些国家(指欧共体某些成员国)的建筑结构等法规也不可忽视。

受此影响的典型条款是:机房、滑轮间高度及它们入口门尺寸的最小值的规定。

0.2.3 当部件因重量、尺寸和/或形状原因用手不能移动时,则这些部件应:

- a) 设置可供提升装置吊运的附件;或
- b) 在设计上可以与上述吊运附件相连接(如:采用螺纹孔方式);或
- c) 在形状上容易被标准型的提升设备缚系吊运。

0.2.4 本标准尽可能只提出所用材料和部件为满足液压电梯安全运行所必须的要求。

0.2.5 顾客和供应商之间所作的协商内容为:

- a) 液压电梯的预期用途;
- b) 环境条件;
- c) 土建工程问题;
- d) 有关安装地点的其他方面的问题。

### 0.3 假设

已考虑到包含在一部完整液压电梯内的每一零部件的可能危险。

已制定了相应规范。

0.3.1 零部件是:

- a) 按照通常工程实践和计算规范设计,并考虑到所有失效形式;
- b) 可靠的机械和电气结构;
- c) 由强度足够和质量合格的材料制成;
- d) 无缺陷。

有害材料(如石棉等)不应使用。

0.3.2 零部件应有良好的维护和保持正常的工作状态,尽管有磨损,仍应满足所要求的尺寸。

0.3.3 选择和配置的零部件,使得在预期的环境影响和特定的工作条件下,不影响液压电梯的安全运行。

0.3.4 承载结构件的设计,应保证在额定载荷的0~100%承载范围内液压电梯均能安全运行。

0.3.5 本标准对于电气安全装置的要求是:一个完全符合本标准要求的电气安全装置失效的可能性不必考虑。

0.3.6 当使用人员按预定方法使用液压电梯时,对因其自身疏忽和非故意的不小心而造成的问题应予以保护。

0.3.7 在某些情况下,使用人员可能做出某种鲁莽动作。本标准没有考虑同时发生的两种鲁莽动作的可能性和/或违反液压电梯使用说明的情况。

0.3.8 如果在维修期间,一个使用人员通常不可接近的安全装置被有意置为无效状态,此时液压电梯的安全运行无保障,则应遵照维修规程采取补充措施去保证使用人员的安全。假设维修人员已经过培训并按照维修规程作业。

0.3.9 所用的水平力:

- a) 静力:300 N;
- b) 撞击所产生的力:1 000 N。

这是一个人可能施加的作用力。

0.3.10 除了下列各项以外,根据良好实践和本标准要求制造的机械装置,在无法检查情况下,将不会损坏至濒临危险状态。

下列机械故障应考虑:

- a) 悬挂装置的破断;
- b) 辅助绳、链和带的所有连接的破断和松弛;
- c) 液压系统(不包括液压缸)中的破裂;
- d) 液压系统(包括液压缸)中的微小泄漏。

- 0.3.11 轿厢从最低层站坠落,在撞击缓冲器之前,允许防坠落或防超速下降的装置不动作。
- 0.3.12 在不发生 0.3.10 所述机械故障的条件下,载有任意载重量(直至额定载重量)的轿厢下行速度应不超过下行额定速度的 8%。
- 0.3.13 装有液压电梯的大楼管理服务,应能有效地响应应急召唤,而没有不恰当的延时(见 0.2.5)。
- 0.3.14 通常应提供用于提升笨重设备的设施见 0.2.5。
- 0.3.15 为了保证机房中设备的正常运行,应考虑设备散发的热量,机房中的环境温度应保持在 5℃~40℃之间。
- 0.3.16 对于装有节流阀/单向节流阀作为防止超速下降预防措施的液压电梯,应考虑到轿厢对缓冲器或棘爪装置的撞击速度为下行额定速度  $v_d + 0.3$  m/s。
- 0.3.17 对于液压载货电梯,其轿厢相对于额定载重量的有效面积大于表 1 规定值时,轿厢内载有人时的向下运行应不会产生危险。

# 液压电梯制造与安装安全规范

## 1 范围

1.1 本标准规定了永久安装的新液压电梯的制造与安装应遵守的安全准则。

本标准适用于轿厢由液压缸支承或由钢丝绳或链条悬挂并在与垂直面倾斜度不大于 15°的导轨间运行,用于运送乘客或货物至指定层站的液压电梯。

1.2 除本标准的要求之外,应考虑在特殊情况下(潜在的爆炸环境、恶劣的气候条件、地震工况、危险物品的运输等)的补充要求。

1.3 本标准不适用于:

a) 1.1 所述驱动方式之外的电梯。

b) 在现有建筑物中不允许安装液压电梯的场所安装的液压电梯。

注: 现有建筑物指已在使用的建筑物或在订购电梯之前已使用的建筑物。建筑物的内部结构全部更新的应考虑为新建筑物。

c) 本标准实施前安装的及已完成重大改造的液压电梯。

d) 升降器械,如链斗式升降机、矿山升降机、舞台升降机、装有自动吊笼和料斗的器械、建筑和公共工程工地升降机、船用升降机、海上开采或钻井平台、建筑和维修器械。

e) 与垂直面倾斜度大于 15°的液压电梯。

f) 运输、安装、修理和拆卸液压电梯期间的安全。

g) 额定速度大于 1 m/s 的液压电梯。

本标准不讨论噪音和振动问题,因为这些问题与液压电梯的安全使用无关。

1.4 本标准未述及在火灾情况下使用液压电梯的必要的附加要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 700—2006 碳素结构钢(ISO 630:1995,NEQ)

GB/T 786.1—1993 液压气动图形符号

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 68-2-27:1987)

GB/T 2423.6 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Eb 和导则:碰撞(GB/T 2423.6—1995, idt IEC 68-2-29:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 68-2-6:1982)

GB/T 2423.22 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化(GB/T 2423.22—2002, IEC 60068-2-14:1984, IDT)

GB/T 4207 固态绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法(GB/T 4207—2003, IEC 60112:1979, IDT)

GB/T 4723 印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板(GB/T 4723—1992, neq IEC 249-2:1985~1988)