



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24803.2—XXXX  
代替 GB/T 24803.2—2013

## 电梯安全要求 第2部分：满足电梯基本 安全要求的安全参数

Safety requirements for lifts — Part 2: Safety parameters meeting essential safety requirements

(ISO/TS 8100-21:2018, Lifts for the transport of persons and goods -Part 21: Global safety parameters (GSPs) meeting the global essential safety requirements (GESRs), (MOD)

(征求意见稿)

**请注意：**

在提交反馈意见时，请将所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为GB/T 24803《电梯安全要求》的第2部分。GB/T 24803《电梯安全要求》已经发布以下部分：

- 第1部分：电梯基本安全要求
- 第2部分：满足电梯基本安全要求的安全参数
- 第3部分：电梯、电梯部件和电梯功能符合性评价的前提条件
- 第4部分：评价要求

本文件代替GB/T 24803.2—2013《电梯安全要求 第2部分：满足电梯基本安全要求的安全参数》，与GB/T 24803.2—2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了部分术语（见2013年版的3.2、3.5、3.7~3.14、3.18、3.26、3.29~3.32、3.34、3.35）；
- b) 增加了良好的工程实践的内容（见5.4、表2中6.1.1的说明）；
- c) 增加了使用人员和非使用人员不可接近设备的说明（见表2中6.1.3的说明）；
- d) 增加了运载装置和工作区域的地面的安全参数（见表2中6.1.4的[P5]）；
- e) 增加了因相对运动引起的危险的安全参数和说明（见表2中6.1.5的[P4]~[P6]和对[P4]的说明）；
- f) 增加了锁闭层门和关闭运载装置门的安全参数（见表2中6.1.6的[P3]）；
- g) 更改了运载装置和层站照明的安全参数（见表2中6.1.11的[P2]、[P3]，见2013年版的表2中6.1.11的[P2]、[P3]）；
- h) 更改了地震影响的安全参数（见表2中6.1.12的[P1]）；
- i) 增加了环境影响的说明（见表2中6.1.14的说明）；
- j) 更改了坠入井道的安全参数（见表2中6.2.1的[P1]，见2013年版的表2中6.2.1的[P1]）；
- k) 增加了坠入井道的安全参数（见表2中6.2.1的[P2]）；
- l) 增加了进入和离开的安全参数（见表2中6.3.1的[P6]）；
- m) 更改了运载装置的平层的安全参数（见表2中6.3.3的[P1]，见2013年版的表2中6.3.3的[P1]）；
- n) 更改了从运载装置自行疏散的安全参数（见表2中6.3.4的[P1]~[P3]，见2013年版的表2中6.3.4的[P1]、[P2]）；
- o) 增加了从运载装置坠落的安全参数（见表2中6.4.4的[P6]）；
- p) 增加了运载装置失控运行的安全参数（见表2中6.4.6的[P3]）；
- q) 增加了工作区域的强度的安全参数（见表2中6.5.4的[P2]）。

本文件使用重新起草法修改采用ISO/TS 8100-21:2018《用于运送人员和货物的电梯 第21部分：满足全球电梯基本安全要求的全球安全参数》。

本文件与ISO/TS 8100-21:2018的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本文件做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用GB/T 20900代替了ISO 14798;
  - 增加了GB/T 24803.1—2009;
  - 用GB/T 24807代替了ISO 22199;
  - 用GB/T 24808代替了ISO 22200;
  - 增加了GB/T 31095—2014。
- 表2的6.1.5中,用“门关闭后,门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙不应大于6mm,由于磨损,间隙值可以达到10 mm”代替了“由于磨损,门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙不应大于10 mm”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;
- 表2的6.1.11 [p2]中,用“100 lx”代替了“50 lx”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;
- 表2的6.1.11 [p3]中,用“5 lx”代替了“2 lx”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;
- 表2的6.2.1 [p1] a)用“能承受350 J的冲击能量,在保持整体结构情况下,允许永久变形。”代替了ISO 8100-21:2018表2序号15 [p1]的“应能承受质量100 kg速度3 m/s物体的冲击,考虑75%的能量吸收率。”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;另外,增加了[p1] b)关于1000 N垂直作用力的要求,以提高安全;
- 表2的6.2.1 [p2]用“井道围壁高度符合以下要求:1)在层门侧的高度不小于3.50 m;2)在其余侧,当围壁与电梯运动部件之间的水平距离为最小允许值0.50 m时,高度不应小于2.50 m;如果该水平距离大于0.50 m,高度可随着水平距离的增加而降低;当水平距离为最大允许值1.50 m时,高度可减至最小值1.60 m。”代替了ISO 8100-21:2018表2序号15 [p2]的“井道围封的最小高度宜为1100 mm。”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;
- 表2的6.3.3 [p1]中,用“运载装置平层保持精度小于等于20 mm。平层准确度小于等于10 mm”代替了“运载装置离开层站地坎水平面小于或等于20 mm”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;
- 表2的6.3.4 [p3]中,用“如果由于任何原因电梯停在开锁区域,应能在下列位置用不超过300N的力,手动打开运载装置门和层门:a)运载装置所在层站,用三角钥匙或通过运载装置门使层门开锁后;b)运载装置内。”代替了“使用手动门的电梯,应能用不大于300N的力手动打开层门和轿门”,以便与GB/T 7588.1—2020一致;
- 表2的6.3.5 [p2]中,用“150 mm”代替了“100 mm”,以便与GB/T 7588.1—2020一致。
- 附录A表A.1序号1、序号2、序号8~序号10、序号14~序号16、序号18、序号20、序号22~序号24、序号26~序号28、序号30、序号32、序号42~序号46、序号48和序号49用我国国家标准对应的数据代替了ISO 8100-21:2018附录A表A.1对应的数据,以适合我国国情。

本文件与ISO/TS 8100-21:2018相比,做了下列编辑性改动:

- 修改了标准名称。
- 对第6章表2进行了重新编号,该编号与GB/T 24803.1—2009对应电梯基本安全要求的编号相同,以便于条文表达和使用。
- 在表2的“本文件所涉及的安全参数”和“说明”列中,用国家标准的案例代替了国际标准的案例,并用对应的国家标准代替了国际标准,以适应我国国情。
- 更改了部分参考文献。

本文件由全国电梯标准化技术委员会(SAC/TC 196)提出并归口。

本文件起草单位:(暂空)

本文件主要起草人：（暂空）

征求意见稿

## 引 言

0.1 新技术、新材料及新工艺层出不穷，它们未包括在现行的电梯标准中。为了保证电梯安全，推动电梯技术进步，我国已建立了支撑电梯安全的国家标准体系。GB/T 24803电梯安全要求是我国电梯的基础标准，拟由以下四部分组成：

- 第1部分：电梯基本安全要求。目的是通过分析电梯上所遇到的危险和风险，规定了基本安全要求，然而，基本安全要求仅规定了电梯的安全目标；
- 第2部分：满足电梯基本安全要求的安全参数。目的是通过规定在电梯上应用与实施的安全参数，为符合基本安全要求提供了指导和准则，以便消除基本安全要求中所述及的危险或降低基本安全要求中所述及的风险。然而，安全参数并不是强制性的。
- 第3部分：电梯、电梯部件和电梯功能符合性评价的前提条件。规定了申请符合性评价需要满足的前提条件。
- 第4部分：评价要求。规定了电梯、电梯部件和电梯功能符合性评价的程序，以及符合性评价机构的条件。

0.2 GB/T 24803（所有部分）的目的是：

- a) 为所有使用电梯或与电梯相关的人员规定通用的安全水平；
- b) 为了促进现行的国家安全标准没有涉及的电梯技术创新，同时保证维持同等安全水平，如果这种创新变成应用技术，那么以后它们就可能被列入到描述性安全标准中；
- c) 帮助消除贸易壁垒。

0.3 本文件的制定是为了响应对电梯安全参数的需要。

0.4 GB/T 24803.1—2009针对电梯上所能遇到的危险和风险，规定了电梯基本安全要求。然而，电梯基本安全要求仅规定了电梯的安全目标。

本文件通过规定在电梯上应用与实施的安全参数，为符合电梯基本安全要求提供了指南和准则，以便消除电梯基本安全要求中所述及的危险或降低电梯基本安全要求中所述及的风险。然而，安全参数并不是强制性的。

0.5 本文件的第4章描述了用于制定本文件的目的和途径；第5章给出了应用和实施安全参数的指南；第6章按照GB/T 24803.1—2009电梯基本安全要求的顺序列出了相应的安全参数。

# 电梯安全要求 第2部分：满足电梯基本安全要求的安全参数

## 1 范围

### 1.1 本文件：

- 规定了电梯、电梯部件和电梯功能的安全参数；
- 为降低电梯在运行、使用或作业过程中可能产生的安全风险，补充了 GB/T 24803.1—2009 规定的系统和方法。

### 1.2 本文件适用于下列情况的电梯，这些电梯可：

- a) 安装在任何永久的和固定的结构内，该结构在建筑物内或附着于建筑物，安装在下列地方的除外：
  - 1) 私人住宅（单一家庭）；或
  - 2) 运输设备上，如：轮船。
- b) 具有任何
  - 1) 额定载重量、运载装置的尺寸和速度；以及
  - 2) 运行距离和一定数量的层站。
- c) 受地震、气候、洪水或运载装置内失火的影响。
- d) 可合理预见的误使用（如：超载），但不考虑故意破坏。

### 1.3 本文件未考虑：

- a) 残障使用人员的所有的需求<sup>1)</sup>；或
- b) 由下列情况引起的风险：
  - 1) 电梯制造、安装、试验、改装或拆除期间的作业；
  - 2) 消防、紧急疏散时电梯的使用；
  - 3) 故意破坏；
  - 4) 运载装置外部发生火灾；
  - 5) 爆炸性环境；
  - 6) 危险物品的运输。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20900 电梯、自动扶梯和自动人行道 风险评价和降低的方法 [GB/T 20900—2007，ISO/TS 14798:2006，IDT]

GB/T 24803.1—2009 电梯安全要求 第1部分：电梯基本安全要求（ISO/TS 22559—1:2004，IDT）

1) 虽然通过风险评价本部分所述及的电梯基本安全要求已经被识别和评定，但是没有必要考虑使用人员的所有残障或残障的组合。

GB/T 24807 电磁兼容 电梯、自动扶梯和自动人行道的产品系列标准 发射 (GB/T 24807—2021, ISO 8102—1:2020, MOD)

GB/T 24808 电磁兼容 电梯、自动扶梯和自动人行道的产品系列标准 抗扰度 (GB/T 24808—2022, ISO 8102—2:2021, MOD)

GB/T 31095—2014 地震情况下的电梯要求

### 3 术语和定义

GB/T 20900界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**被授权人员** authorized person

为了检查、试验、修理和维护电梯 (见3.8), 或从停止的运载装置 (见3.9) 中救援使用人员, 被授权进入受限制的电梯区域 [如: 机器空间、井道 (见3.5) 和运载装置顶] 进行作业的人员。

#### 3.2

**对重** counterweight

有助于保证曳引电梯 (见3.8) 的曳引能力的部件, 或平衡全部或部分运载装置 (见3.9) 重量和额定载重量 (见3.15) 来节省能量的部件。

注: 本文件中的对重是GB/T 7024—2008 所定义的对重和平衡重的统称。

#### 3.3

**门** door

用于保证运载装置 (见3.9) 或层站 (见3.7) 入口安全的机械装置 (包括部分或全部封闭开口的装置)。

#### 3.4

**电磁兼容性** electromagnetic compatibility (EMC)

电气装置对外来电磁辐射的抗扰度和发射电磁辐射的水平。

#### 3.5

**井道** well, hoistway

运载装置 (见3.9) 和相关设备运行的路径 (见3.19), 以及底层端站 (见3.7) 以下和顶层端站以上的空间。

#### 3.6

**井道围封** well enclosure, hoistway enclosure

将井道 (见3.5) 与其他区域或空间隔离开的固定结构件。

#### 3.7

**层站** landing

用于人员或货物从运载装置进出的地板、阳台或运载装置底 (见3.14)。

#### 3.8

**电梯** lift, elevator

由一个层站 (见3.7) 到另一个层站运送乘客或运送乘客和货物的提升设备, 其运载装置由动力驱动, 并借助于与水平面夹角大于75° 的固定导向系统导向。

注: 电梯不包括移动式或其他型式的运载装置底 (见3.14) 或吊篮, 也不包括在建筑物或建筑结构建造过程中使用的提升设备。

#### 3.9

**运载装置** load-carrying unit (LCU)

**轿厢 car**

被设计用于运载需要运送（见3.18）的人员和/或其他货物的电梯（见3.8）部件。

## 3.10

**机器空间 machinery space**

井道（见3.5）内部或外部放置电梯（见3.8）机械设备以及直接与电梯相关的电气设备的空间。

注：该空间也可放置电力驱动设备、液压驱动主机或紧急操作装置。

## 3.11

**维护 maintenance**

在电梯（见3.8）安装完成后及在其使用寿命内，为了确保电梯安全及其部件的正常工作，对电梯部件进行检查、润滑、清洁、调整和更换的过程。

## 3.12

**非使用人员 nonuser**

在电梯（见3.8）附近，但并不打算进入或使用电梯的人员。

## 3.13

**超载 over load**

运载装置（见3.9）内的载荷超过了电梯（见3.8）的额定载重量（见3.15）。

## 3.14

**运载装置底 platform**

运载装置（见3.9）中支撑被运送（见3.18）人员和货物的部分。

## 3.15

**额定载重量 rated load**

电梯（见3.8）设计和安装确定的运送载荷。

## 3.16

**相对运动 relative movement**

一个电梯（见3.8）部件在另一个静止的、或以不同速度运动的、或以不同方向运动的其他电梯部件附近运动的状态。

注：这也可能发生在当电梯部件在可能有人员存在的结构附近运动的状态下，如：电梯井道周围的建筑物楼层。

## 3.17

**安全参数 safety parameter (SP)**

具有定量单位，其值为数值或参照国家标准或其他标准确定，它提供了与电梯（见3.8）行业中所使用的现行有关标准以及良好工程实践相一致的安全水平。

## 3.18

**运送 transportation**

人员进入或货物被运入运载装置（见3.9），被提升或下降到另一层站（见3.7），然后人员离开运载装置或从运载装置中移出货物的过程。

## 3.19

**运行路径 travel path**

在电梯（见3.8）的两端站之间，运载装置（见3.9）运行的路径和相关的空间。

注：在端站以上和以下的“空间”，见3.5。

## 3.20

**失控移动 uncontrolled movement**

指运载装置（见3.9）的以下状态：

—— 根据电梯（见3.8）设计运载装置本来需保持静止时，运载装置却在移动；或



——在电梯运行过程中，运载装置超过其速度控制装置所控制的速度运行。

**示例1：**当使用人员（见 3.21）正在进入或离开运载装置时，由于电梯部件（如：速度控制、驱动或制动系统）故障或失效，运载装置开始离开层站（见 3.7）。

**示例2：**由于电梯部件（如：速度控制、驱动或制动系统）故障或失效，运载装置的速度超过其设计速度，或不能按预期减速或停止。

### 3.21

#### 使用人员 user

在没有任何帮助和监督的情况下，为通常运送（见3.18）目的而使用电梯（见3.8）的人员，包括搬运货物的人员和使用特殊设计的操作系统来运送货物或载荷的人员。

注：使用特殊设计的操作系统，如运送医院病人的“独立服务”，此时电梯的运行只受病人随行人员的控制。

### 3.22

#### 故意破坏 vandalism

没有明显的利益或原因，对财产的有意破坏或损害。

### 3.23

#### 工作区域 working area

#### 工作空间 working space

被授权的人员（见3.1）进行电梯（见3.8）维护（见3.11）、修理、检查或试验所需的区域或空间。

## 4 安全参数的制定

### 4.1 安全参数的目的

4.1.1 为了能验证电梯、电梯部件和电梯功能达到基本安全要求的安全目标，本文件提供了安全参数（如强度、间隙、加速度或减速度等数值），这些参数以数值或参考国家标准（或其他标准）的形式体现。

注：基本安全要求（ESR）的定义见GB/T 24803.1—2009中的3.8。

4.1.2 依据 GB/T 24803.1—2009 中的 5.1.5，一项电梯基本安全要求只规定安全目标，或应做或完成“什么”，但没有规定“如何”实现。因此，为了达到一项电梯基本安全要求的安全目标，应选择适当的电梯部件和电梯功能的设计，并应证实它们符合该电梯基本安全要求。GB/T 20900 规定了风险评价程序，它能够帮助确定具体设计或电梯配置是否完全符合电梯基本安全要求。在风险评价过程中，可使用特定的部件、功能或安全参数来降低所识别的特定风险。

4.1.3 GB/T 24803.1—2009 和本文件均没有强制规定电梯部件和电梯功能的具体设计（如：安全钳、门锁或弹簧缓冲器的具体设计）的应用，因为通常在描述性电梯标准中对它们进行了规定和要求。那些部件和功能在本文件中均不是强制的，因为那会阻碍设计创新。

4.1.4 无论本文件是否规定了安全参数，均应符合 GB/T 24803.1—2009 规定的所有适用的电梯基本安全要求。

### 4.2 途径

4.2.1 与 GB/T 24803.1—2009 一样，本文件的制定采用了来自各地专家的研究成果。

4.2.2 通过对现行标准、人体测量数据、间隙、力等方面的独立研究以及主要标准的比较，不同的专家和任务小组获得了安全参数。包含在本文件中的安全参数被确定为足以能够降低与电梯基本安全要求相关的风险。

## 5 安全参数的理解和实施

### 5.1 总则

5.1.1 与 4.1 描述的目的一致，第 6 章规定了与每项电梯基本安全要求相关的安全参数。

5.1.2 第 6 章安全参数的目的是：

- a) 提出参数，说明符合电梯基本安全要求的通用方法；和
- b) 促进现行国家标准中的安全参数的协调。

5.1.3 为了实现电梯基本安全要求的安全目标，尽管安全参数不是强制性的，但是可能是实现目标的适当方法。表 2 中的安全参数是不详尽的。

表 2 规定了确定的最小或最大值。如果在相关的国家标准中，安全参数给出了可能的取值范围，需要根据所使用的环境选择正确的值，以便适合特定的危险状况。

5.1.4 所列的安全参数不宜理解为符合电梯基本安全要求的唯一方法。只要采用其他等效的保护措施能够降低相应的风险，可以通过偏离所列的安全参数的方法达到符合电梯基本安全要求。可以使用与良好的工程实践相一致的参数（见 5.4 和表 2 中对于安全参数的说明）或选自适用标准的参数。在这种情况下，应证明所选择参数：

- a) 能充分地降低电梯基本安全要求所涉及的风险；和
- b) 确保能充分地降低由于参数的实施而产生的任何新风险。

注：参见 GB/T 20900—2007 中的 4.4.1.3。

### 5.2 安全参数的特性与应用

#### 5.2.1 安全参数

5.2.1.1 安全参数见表 2。

注 1：安全参数的制定采用了适用的国家标准或其他标准，因为这些标准在电梯安全方面拥有了很长的历史，或者这些标准的科研数据在安全相关的领域已经应用了一定时间。其他标准包括电梯安全标准、电气标准、人体测量数据标准和各种材料标准。在所有情况下，相关标准的应用是为了帮助本文件的使用者。

注 2：在世界范围内，为确保电梯安全运行的相关安全标准中所采用的数值略有不同或不完全等同，例如：安全系数、防止人体进入的空间尺寸、允许人体进入的空间尺寸、力、减速度和照度等。在许多情况下，这些值仅略有不同（如：测量结果由英制转换成国际单位制或由于单位的不同起源）。然而，这些略有不同的数值多年来已经被证明能够保证电梯的安全运行。

5.2.1.2 基于良好的工程实践（见 5.4 和表 2 中 6.1.1 对于安全参数的说明），安全系数被认为与所使用的材料及其应用有关。

5.2.1.3 电子安全装置和与安全相关的可编程电子系统（如：电梯安全相关的可编程电子系统）已在许多工业中广泛应用。对于在电梯安全方面的应用，GB/T 35850.1 提供了安全完整性等级（SILs）的指导。

对于采用机电或非可编程的电子系统的装置，宜采用适当的方法 [如失效模式与影响分析（FMEA）] 来建立安全等级。

5.2.1.4 表 2 中的值是基于现行的国家或相关标准的协调值，同时也认识到有些值实际上不是绝对的。

5.2.1.5 当现行电梯安全标准被修订时，宜采用这些安全参数（即这些数值和通用国家标准）。

#### 5.2.2 实施安全参数的程序

为了评定电梯系统或电梯部件符合特定的电梯基本安全要求，应依据GB/T 20900采用以下风险评价和风险降低的程序：

- a) 阐述风险情节（包括在电梯基本安全要求中提及的危险状态和伤害事件）；
- b) 评估、评定和评价风险；
- c) 如果需要降低风险等级，则提出保护措施。保护措施消除危险或降低风险。降低风险的措施可包括实施安全参数；
- d) 在应用保护措施后，应重新评价风险。重复步骤 5.2.2 c) 直至风险被充分地降低；
- e) 如果在降低指定风险的过程中产生了新危险，则采用上述程序充分降低由新危险导致的风险。

### 5.2.3 电梯基本安全要求和安全参数的使用方法

5.2.3.1 对于某一影响电梯安全的具体任务（如：设计电梯或电梯部件），可以通过下列两种方式之一使用电梯基本安全要求和相关的安全参数：

- a) 为了识别所适用的电梯基本安全要求和相关的安全参数，可从与任务相关的情节的风险评价开始，见 5.2.3.2；
- b) 为了识别对该任务适用的电梯基本安全要求，可从检查所有的电梯基本安全要求开始，见 5.2.3.3。

注：除设计外，任务还包括安装、维修或制定电梯或电梯部件的描述性安全标准。

5.2.3.2 在设计电梯或电梯部件时，宜对预期用途、可合理预见的误使用（见 GB/T 20900—2007 中 4.5.5.4）和设计进行检查。在该过程中，阐述所有可能的风险情节，并进行风险评价，以便识别适用于该设计的电梯基本安全要求和相关的安全参数（如果有）。应识别在电梯的运行、使用以及维护、修理或检查过程中所有可能发生的风险情节。

风险情节应包括所有危险状态与所有伤害事件组合的特征（即：伤害的原因、后果和可能的等级）。按照GB/T 20900规定的方法，某一情节的风险分析后应进行风险评估和评定。只要某一风险被评价为没有被充分地降低，所推荐的设计就应继续改进直至完全符合适用的电梯基本安全要求。

示例：按照该程序，能够阐明类似表 1 的 1.1 或 1.2 的风险情节，可以断定存在对暴露于剪切、挤压或擦伤危险下的人员伤害的可能性。风险评价表明需要进一步降低风险，这需要通过改变设计来达到。如果这是不可行的，可以通过采用其他保护措施进一步降低风险，以便符合 GB/T 24803.1—2009 中 6.1.5 的基本安全要求和本文件表 2 规定的对应的安全参数。

注1：对于电梯基本安全要求的特定应用，见GB/T 24803.1—2009中的5.2。

注2：在表2中每项电梯基本安全要求后面的说明所给出的电梯基本安全要求的基本原理，旨在提供对电梯基本安全要求的目的和应用的进一步理解。

5.2.3.3 该程序可从检查电梯基本安全要求开始。在这个过程中，需考虑电梯或电梯部件的设计或实际安装，以便识别那些适用于该电梯或电梯部件的设计与安装的电梯基本安全要求。应评价是否符合所识别的每项电梯基本安全要求。如果符合性并非显而易见，则应进行风险评价来证明其符合性。

示例：对于 GB/T 24803.1—2009 中 6.1.5 的基本安全要求，在表 1 的序号 1.1 或序号 1.2 中，需研究电梯设计或电梯系统，以发现是否存在任何人员在运行的运载装置内、进出运载装置、在电梯运行的路径（或井道）周围或在类似的状态下，这些人员可能暴露于剪切、挤压、擦伤或能导致伤害的类似危险中。

### 5.2.4 电梯基本安全要求和安全参数的适用性

在分析电梯设计或电梯部件的安全性时，或者在制定描述性设计要求或标准时，需要确定所有电梯基本安全要求的适用性。只有系统地描述所有风险情节，并结合所有情节（见GB/T 20900）的风险评价，才能确定每项电梯基本安全要求和有关安全参数的适用性。

表2描述了在特定电梯基本安全要求中的安全风险。针对某一电梯基本安全要求给定的相关安全参数不一定能降低某一特定电梯、电梯部件或电梯功能的所有风险。然而，可考虑通过其他电梯基本安全要求和有关的安全参数来降低这些风险。

### 5.2.5 安全参数的安全目标

5.2.5.1 在设计电梯时，应依据特定的安全参数（见表2），例如：大小、尺寸、强度、力、能量、材料和加速度等，来选择适当的部件和功能。应建立与安全相关部件功能的可靠性（如果适用）及其消除或充分降低风险达到符合电梯基本安全要求所规定目标的能力。

5.2.5.2 表1包含了一些示例，这些示例说明了5.2.3.1所述的方法。它们与GB/T 24803.1—2009表1中对应的示例是一致的。

- a) 序号1.1、1.2、2.1和2.2举例说明了5.2.3.1 a)所述的方法，电梯基本安全要求和对应的安全参数用于降低风险。
- b) 序号3和4举例说明了5.2.3.1 b)所述的方法，识别所适用的电梯基本安全要求并针对特定的情节进行风险评价。安全参数用于降低该风险。
- c) 这些示例是不全面的，未涉及与这些情节有关的其他风险。完整的风险评价需针对所有风险。

5.2.5.3 在表1序号1.1或1.2中，为了消除或降低在运载装置内、电梯入口区域内及运载装置运行路径周边区域内人员的风险，应确定：

- a) 运载装置底上的防护栏或围封的最小高度，以避免剪切、挤压和擦伤的危险；
- b) 运载装置上的防护栏或围封的最大开孔或开口（如果有）；
- c) 门关闭过程中，对人员最大允许的门的撞击、力、速度、动能（如果有）；
- d) 隔离运载装置运行路径和其他运动部件与层站和电梯周围楼层区域之间的防护栏或围封的最小高度；
- e) 运行路径周围的防护栏或围封的最大开孔或开口（如果有）。

注1：有附加的电梯基本安全要求适用于运载装置周边（见表2中对应GB/T 24803.1—2009中6.4.4的基本安全要求的安全参数）和运载装置运行路径或井道周边（见表1的序号2.1或2.2以及表2中对应GB/T 24803.1—2009中6.2.1的基本安全要求的安全参数）的防护。它们涉及人员从运载装置中坠落运行路径或从层站周围坠落运行路径的风险。

注2：所有GB/T 24803.1—2009中电梯基本安全要求的标题以及它们相关的安全参数对应列在表2中。

征求意见稿

表1 使用 5.2.3.1 所述方法分析与电梯基本安全要求和安全参数相关的风险情节的示例

序号	适用的基本安全要求 (ESR)	情节			风险要素评估		保护措施 (风险降低措施)	实施保护措施后		遗留风险
		危险状态	伤害事件		S	P		S	P	
			原因	后果						
1.1	—	使用人员在运动的运载装置上，该运载装置周边具有较矮的或有孔的防护装置	使用人员伸手或伸脚超出运载装置的周边；手或脚与外部的电梯部件接触	使用人员的手或脚被剪切、挤压或割破	2	B	<p>注意：本危险在GB/T 24803.1—2009中6.1.5的基本安全要求中涉及。</p> <p>依照6.1.5的安全参数：</p> <p>[p1] 在未设置全封闭无孔的围封时，见GB/T 23821—2022。</p> <p>[p2] 在周边均设置围封，但有孔时，见GB/T 23821—2022表5和表6以及4.2.2和4.2.3。</p> <p>[p3] 在周边未全部设置围封时，见GB/T 23821—2022的表2中<math>h_n</math>、<math>h_{ps}</math>和<math>s_h</math>的值、图1和图2及4.2.2和4.2.3。</p>	4	E	无
1.2	—	当入口门正在关闭时，使用人员在电梯的入口区域准备进入运载装置	门撞击正在进入运载装置的使用人员	使用人员被挤压、剪切或失稳，可能由于摔倒导致伤害	2	A	<p>注意：本危险在GB/T 24803.1—2009中6.1.5和6.3.1的基本安全要求中涉及。</p> <p>依照6.1.5和6.3.1的安全参数。</p>	3	E	无
<p>说明：</p> <p>1. 由于通过改变为符合相关国家标准的设计，有效地消除了危险，因此，序号1.1伤害的严重程度从2级降至4级，伤害发生的概率等级从B级降至E级。</p> <p>2. 由于作用力和动能被降低，但并没有消除，因此，序号1.2伤害的严重程度从2级降至3级，伤害发生的概率等级从A级降至E级。</p> <p>3. 该示例是不全面的，未涉及与这些情节有关的其他风险（如从运载装置坠落），完整的风险评价需针对所有风险。</p>										

表1 (续)

序号	适用的基本安全要求 (ESR)	情节			风险要素评估		保护措施 (风险降低措施)	实施保护措施后		遗留风险
		危险状态	伤害事件		S	P		S	P	
			原因	后果						
2.1	—	在运载装置的运行路径与其周围楼层之间，高于井道底部处未设置防护装置。人员正站在临近井道处。	人员倾斜超过楼层的边缘或打开的入口的地坎	人员坠入井道	1	A	注意：序号2.1所述的危险在GB/T 24803.1—2009中6.2.1的基本安全要求中涉及。 依照6.2.1的安全参数。	1	F	无
2.2	—	设置了序号1.1所述的防护装置，但不具有足够的强度。人员在运载装置中。	人员靠在该防护装置上	人员穿过防护装置而坠入井道	1	C	[p1] 层门能承受350J的冲击能量，在保持整体结构情况下，允许永久变形。 注：350 J相当于(45±0.5) kg软摆锤冲击装置从800 mm高度跌落的冲击能量。 [p2] 设置具有足够高度和强度的井道围封。 注：关于表2中的静态力和动态力，也见6.2.1的说明。	1	F	无
<p>说明： 在运载装置和井道周围设置防护栏或围封后，并没有改变伤害的严重程度，因为层站与井道底坑地面的高度是不变的（即：坠落危险依然存在）。但是，伤害发生的概率等级降至F级。</p>										

表1 (续)

序号	适用的基本安全要求 (ESR)	情节			风险要素评估		保护措施 (风险降低措施)	实施保护措施后		遗留风险
		危险状态	伤害事件		S	P		S	P	
			原因	后果						
3	使用人员和非使用人员不可接近的设备 (GB/T 24803.1—2009 6.1.3) 由于触电风险引起的危害 (GB/T 24803.1—2009 6.1.9)	使用人员或非使用人员接近用于驱动或控制运载装置的机器和/或设备	人员可能无意或故意地接触移动或旋转的机器或电气设备	如果该人员被卷入或接触机器，这可能导致死亡或严重的伤害；或者，如果其接触裸露的电气设备，则可能被电击	1	C	依照 6.1.3的安全参数： [p1] 在未设置全封闭无孔的围封时，见GB/T 23821—2022； [p2] 在设备周边被封闭，但有孔时，见GB/T 23821—2022中表5和表6关于机械的防护。 [p3] 在设备周边未被全部封闭时，见GB/T 23821—2022的表2中 $h_h$ 、 $h_{ps}$ 和 $s_h$ 的值以及图1和图 2； [p4] 对于电气防护，见GB/T 24803.1—2009中6.1.9的基本安全要求。按照6.1.9的安全参数。	1	E	危险空间可能开着并未锁紧，非授权人员可能进入，因此暴露于危险中。
说明： 风险等级1E属于风险类别II（见 GB/T 20900—2007中表D.2），但是，通过对遗留风险的检查得不需要提供进一步的防护措施的结论。										



表1 (续)

序号	适用的基本安全要求 (ESR)	情节			风险要素评估		保护措施 (风险降低措施)	实施保护措施后		遗留风险
		危险状态	伤害事件		S	P		S	P	
			原因	后果						
4	工作区域的强度 (GB/T 24803.1—2009 6.5.4)	被授权的人员在运载装置顶上或在其他工作空间内工作	工作空间没有足够的强度支撑被授权人员和工具。工作表面坍塌	该被授权人员跌入运载装置或井道内, 遭受严重伤害	2	B	依照6.5.4的安全参数: [p1] 按照 GB/T 17888.2设置工作平台。 [p2] 按照 GB/T 17888.3或GB/T 17888.4设置梯子。	2	F	无
<p>说明: 恰当地设计工作区域的强度和尺寸后, 伤害发生的概率等级从B级降至F级。</p> <p>S — 伤害的严重程度<sup>a</sup>: 1—高; 2—中; 3—低; 4—可忽略</p> <p>P — 伤害出现的概率等级<sup>a</sup>: A—频繁; B—很可能; C—偶尔; D—极少; E—不大可能; F—几乎不可能</p> <p><sup>a</sup> 见 GB/T 20900—2007 中 4.5.3.1 和 4.5.4.1。</p>										

### 5.3 GB/T 24803.1—2009 和本文件的使用者

在规定统一的评价电梯安全的程序中，本文件是对GB/T 24803.1—2009的补充。电梯基本安全要求和安全参数供下列对象使用：

- a) 电梯安全或安全相关的标准的制定者；
- b) 电梯的设计者、制造单位、安装单位与维修和服务组织；
- c) 独立的符合性评价机构（第三方）；
- d) 检验和试验机构以及类似的组织。

注：上述使用对象所遵照的程序见GB/T 24803.1—2009中的5.3.2~5.3.5。对于与电梯子系统有关的基本安全要求的概述，见GB/T 24803.1—2009的附录A。

### 5.4 良好的工程实践

5.4.1 良好的工程实践对于确保电梯设备的安全至关重要，应考虑所有运行条件和失效模式，包括电梯部件设计的预期及需要考虑的因素。以下是一些相关的因素。

- a) 设计时任何计算均需要确定所有可能的荷载工况，并针对所考虑的因素做出多个假设。这些假设基于公认的技术和工程理论、实践以及设计专家的经验。例如：安全钳制停空载轿厢时对重回弹的动态冲击系数、安全钳动作时通过导轨压板传递至导轨支架的摩擦力，以及支撑驱动主机的钢结构组件依据的挠度标准。
- b) 确定不同荷载工况下的载荷谱和载荷频率。从而确定哪些是持续应力/疲劳应力，哪些是临时荷载产生的应力。
- c) 考虑零件公差、摩擦系数和装配时可能的变化，例如确定紧固件的拧紧扭矩。
- d) 在某些情况下，考虑所有最恶劣假设的简单组合可能导致不必要的过度设计，需确定在所有影响中最恶劣情况组合出现的概率。
- e) 考虑材料的特性，并相应地选择安全裕度。
- f) 可以使用现有的分析和相关的标准，以及教科书和手册进行设计，或者利用其提供必要的设计输入（包括材料、参数、安全系数等）来验证设计。
- g) 进行计算时，无论使用传统的计算方法还是有限元分析方法，均可适当考虑常用简化和误差的影响，以及任何假设条件。例如，设计标准是基于已知的许用应力而不是极限抗拉强度。
- h) 根据应用情况和荷载条件选择合适的材料是非常重要的。考虑在最终使用条件下的材料特性，例如：经过机加工、热处理、磨削等，以及使用和环境影响（如磨损、腐蚀）。在评估应力因素时，重要的是考虑尺寸、形状、截面变化、截面变化时倒圆和倒角尺寸和几何形状、表面粗糙度、材料硬度等。
- i) 考虑材料特性也是重要的，例如：极限抗拉强度、屈服强度、断裂前的伸长率、冲击强度、断裂韧性、疲劳强度等（如适用）。
- j) 需要根据应用情况确定适用的失效准则，例如：第三强度理论（Tresca 屈服准则）、第四强度理论（Von Mises 屈服准则）、八面体剪应力、畸变能、低周疲劳、高周疲劳、弹性稳定性理论（Euler 和 Rankine 弹性稳定性准则）等。

5.4.2 设计者还应确认所进行的分析和计算是否充分，以及是否需要额外的耐久性和/或破坏性试验。

5.4.3 良好的工程实践还需要相关的专家进行后续的设计审查。此类做法也可能包含在设计组织的质量保证体系中，参见 GB/T 19001。

注：参见5.1和5.2.1，以及表2中6.1.1对于安全参数的说明。

## 6 安全参数

应按照第5章应用表2所给出的安全参数。

表2中安全参数的分组与GB/T 24803.1—2009对应的电梯基本安全要求的相同，均基于人员可能暴露于危险的位置，例如：邻近电梯的空间、电梯出入口、运载装置内的空间和工作区域。对于那些基于电梯子系统将基本安全要求和相关的安全参数再分组的本文件使用者，宜使用GB/T 24803.1—2009表A.1。

表2 特定的电梯基本安全要求的安全参数

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说 明
6.1 与处于不同位置人员相关的通用电梯基本安全要求 (见GB/T 24803.1—2009中6.1) 和安全参数		
6.1.1 电梯设备的支撑 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.1)	[p1] 该基本安全要求的有关参数在其他电梯基本安全要求 (如可合理预见的超载) 中说明, 见6.4.1的 [p2]。	关于安全系数, 需基于5.4所述的良好工程实践确定, 并考虑下列因素: —— 材料性能; —— 预期用途、载荷情况 (包括可合理预见的超载); —— 使用寿命; —— 动载情况 (如对重跳动)。 对于与建筑物的接口, 需要考虑电梯设备与建筑物的接口, 包括任何的支撑梁、连接井道壁的导轨的支架和附件。
6.1.2 电梯维护 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.2)	不需要参数。	关于“适当的说明”: 维护说明按GB/T 18775编写, 并包括适当的信息, 例如: a) 维护操作的时间计划; b) 需要遵守的任何与电梯维护相关的法规和要求; c) 需要有资质的维护组织雇佣胜任人员进行维护; d) 使用紧急开锁装置的信息。
6.1.3 使用人员和非使用人员不可接近的设备 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.3)	[p1] 在未设置全封闭无孔的围封时, 见GB/T 23821—2022; [p2] 在设备周边被封闭, 但有孔时, 见GB/T 23821—2022表5和表6关于机械的防护; [p3] 在设备周边未被全部封闭时, 见GB/T 23821—2022的表2中 $h_h$ 、 $h_{ps}$ 和 $s_h$ 的值以及图1和图2; [p4] 对于电气防护, 见6.1.9。	围封具有足够的强度和刚度, 以防止使用人员和非使用人员接近危险设备。
6.1.4 运载装置和工作区域的地面 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.4)	[p1] 凸出或不规则凸出物的高度不大于6 mm; [p2] 对于防滑的指南, 参见GB/T 17888.2—2020中的4.2.4.7; [p3] 运载装置地板倾斜度不超过1% (在	对 [p1] 的说明: 许多针对公众和工业应用的地面需要使用花纹地面, 以便通过增大地面和人员的鞋底之间的摩擦提高防滑性能, 或者提供耐磨表面。 许多地板表层通过具有不会造成绊倒危险的均

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说明
	正常运行期间); [p4] 工作区域的倾斜度不超过 5%; [p5] 应盖住任何深度超过 50 mm, 宽度在 50 mm 至 500 mm 之间的凹坑或槽坑。	匀的凹凸结构来达到此目的。 [p1] 不适用于工作区域附近的设备的凸出。
6.1.5 因相对运动引起的危险 (GB/T 24803.1—2009 中的 6.1.5)	[p1] 在未设置全封闭无孔的围封时, 见 GB/T 23821—2022。 [p2] 在周边均设置围封, 但有孔时, 见 GB/T 23821—2022 表 5 和表 6 以及 4.2.2 和 4.2.3。 [p3] 在周边未全部设置围封时, 见 GB/T 23821—2022 的表 2 中 $h_b$ 、 $h_{ps}$ 和 $s_b$ 的值、图 1 和图 2 及 4.2.2 和 4.2.3。 [p4] 门关闭后, 门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙不应大于 6 mm, 由于磨损, 间隙值可以达到 10 mm。 [p5] 动力驱动的自动滑动门的层站侧或运载装置内侧的表面不应有大于 3 mm 的凹进或凸出, 这些凹进或凸出的边缘应在开门运行方向上倒角。 [p6] 在门的开启方向上施加 150 N 的力, 旁开门的间隙小于等于 30 mm, 中分门的间隙总和小于等于 45 mm。	对 [p2] 的说明: 无孔的围封是首选的。但是, 如果设置了有孔的围封, 需注意物体能通过孔并造成伤害。也见 6.3.1。 对 [p4] 的说明: 为了避免拖拽儿童的手指, 需特别注意玻璃门的间隙和缝隙, 例如 GB/T 7588.1—2020 要求最大安装间隙为 4 mm, 因磨损最大间隙为 5 mm。10 mm 的间隙是最大允许值, 包括系统的磨损。为了允许门系统的磨损, 需考虑较小的初始间隙。
6.1.6 锁闭层门和关闭运载装置门 (GB/T 24803.1—2009 中的 6.1.6)	[p1] 当没有施加力的情况下, 如果间隙大于 10 mm, 层门 (井道门) 或运载装置门不是处于关闭状态。 [p2] 当锁紧时, 对于滑动门在开门方向锁紧装置能承受不小于 1000 N 的力, 对于旋转门在开门方向锁紧装置能承受不小于 3000 N 的力。 [p3] 电气安全装置动作前, 锁紧部件啮合不小于 7 mm。	对 [p1] 的说明: 对于旁开门, 10 mm 间隙在门套与门前缘之间测量。 对于中分门, 10 mm 间隙在门前缘与门前缘之间测量。 除 GB/T 24803.1—2009 中 6.1.6 注 2 述及的运行外, 在开门情况下, 不允许任何的运载装置的动力驱动运行。 10 mm 的间隙是最大允许值, 包括系统的磨损。为了允许门系统的磨损, 考虑较小的初始间隙。 对 [p2] 的说明: 参数 [p2] 仅适用于水平滑动门。对于其他类型的门, 可能需考虑不同的参数。 即使门打开到小于 10 mm, 层门 (井道门) 仍然锁紧。
6.1.7 疏散 (GB/T 24803.1—2009 中的 6.1.7)	[p1] 关于进出开口的指南, 见附录 A (人体测量数据)、GB/T 18717.1、GB/T 18717.2 和 GB/T 18717.3。	也见 6.3.4 的安全参数。
6.1.8 锐边 (GB/T 24803.1—2009)	见说明。	如果锐边暴露于人体部位, 锐边会引起割破、剪切或刮擦危险。

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说 明
中的6.1.8)		<p>去除锐边应认为是行动的第一步。足以降低伤害并且满足该基本安全要求的边的圆角半径，取决于下列因素：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—— 边的材料特性；</li> <li>—— 边的表面粗糙度；</li> <li>—— 人体与边接触时的相对速度；</li> <li>—— 人体部位的防护水平，如衣服等。</li> </ul> <p>此外，接触的概率影响该风险。通过避免人员与锐边接触，也可降低该风险。可使用考虑了各种因素的良好工程实践达到安全的目的。</p>
6.1.9 由于触电风险引起的危害 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.9)	<p>[p1] 作为指南，参见： GB/T 5226.1； GB/T 16895.21； GB/T 5465.2—2023 中编号 5036； GB/T 5465.2； GB/T 4208； GB/T 17045；和 GB/T 3805。</p>	<p>考虑下列因素：</p> <p>a) 直接接触防护</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—— 外壳遮拦；</li> <li>—— 使带电部件绝缘；</li> <li>—— 限制能量；</li> <li>—— 保护阻抗；</li> <li>—— 限制电压；</li> <li>—— 电路间的保护分隔；</li> </ul> <p>b) 借助于剩余电流动作保护装置 (RCD) 的附加保护</p> <p>c) 间接接触防护</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—— 双重 (加强) 绝缘；</li> <li>—— 基本绝缘和保护联接；</li> <li>—— 借助于剩余电流动作保护装置 (RCD) 的附加保护。</li> </ul>
6.1.10 电磁兼容性 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.10)	<p>[p1] 抗扰度符合 GB/T 24808； [p2] 发射符合 GB/T 24807。</p>	—
6.1.11 运载装置和层站照明 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.11)	<p>[p1] 层站照明：在层门附近，层站上的自然照明或人工照明在地面上的照度不小于 50 lx；</p> <p>[p2] 运载装置内的照明：控制装置上和轿厢地板以上 1.0 m 且距轿壁至少 100 mm 的任一点的照度不小于 100 lx；</p> <p>[p3] 运载装置紧急照明：容量能够确保在下列位置提供不小于 5 lx 的照度且持续 1 h：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 轿厢内及轿顶上的每个报警触发装置处；</li> <li>b) 轿厢中心，地板以上 1 m 处；</li> <li>c) 轿顶中心，轿顶以上 1 m 处。</li> </ol>	<p>对 [p1] 的说明： 层站照明的规定通常包括在建筑物照明系统中。</p> <p>对 [p1]、[p2] 和 [p3] 的说明： 制造单位设计其产品，在地板和控制装置上达到本参数所述的照度。</p> <p>然而，实践认为：不同的运载装置装饰表面和光源随时间的衰减导致现场光的实际照度发生小的变化。</p> <p>本参数旨在防止绊倒危险以及在正常和紧急操作时观察到控制装置的位置。即使在本文件要求的基础上照度出现小的变化，也是可以实现的。</p>
6.1.12 地震的影响 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.12)	<p>[p1] 符合 GB/T 31095—2014。</p>	—

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说明
6.1.13 危险材料 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.13)	注：参见有关的国家标准。	—
6.1.14 环境影响 (GB/T 24803.1—2009中的6.1.14)	注：参见有关的国家标准。	需要考虑的因素包括灰尘、雾、湿气、温度、阳光（紫外线）、风、海拔和闪电。
6.2 与接近电梯的人员相关的电梯基本安全要求（见GB/T 24803.1—2009中6.2）和安全参数		
6.2.1 坠入井道 (GB/T 24803.1—2009中的6.2.1)	<p>[p1] 如果层门、围封是可接近的，应满足下列要求：</p> <p>a) 能承受 350 J 的冲击能量，在保持整体结构情况下，允许永久变形。</p> <p>注：350 J 相当于 <math>(45 \pm 0.5)</math> kg 软摆锤冲击装置从 800 mm 高度跌落的冲击能量。</p> <p>b) 能承受分别从井道外侧和内侧垂直作用于任何位置，且均匀地分布在 0.09 m<sup>2</sup> 的圆形或方形面积上 1000 N 的静力，永久变形不大于 1 mm，弹性变形不大于 15 mm</p> <p>注：也可考虑井道壁的有关标准。</p> <p>[p2] 井道围壁高度符合以下要求：</p> <p>a) 在层门侧的高度不小于 3.50 m；</p> <p>b) 在其余侧，当围壁与电梯运动部件之间的水平距离为最小允许值 0.50 m 时，高度不应小于 2.50 m；如果该水平距离大于 0.50 m，高度可随着水平距离的增加而降低；当水平距离为最大允许值 1.50 m 时，高度可减至最小值 1.60 m。</p>	<p>也见 6.1.6 关于层门门锁强度的安全参数。</p> <p>a) 动态力 典型情况是一个人以行走的速度撞击层门。非常少见但不是不可能的情况是：冲击的速度是人员奔跑速度。 对门和围封的动态冲击能量所产生的力是很难评估的，因为其值与能量传递的百分比（回弹系数）相关，也与层门的设计有关。对于正常的电梯应用，运载装置壁遭受高能量冲击的可能性非常小。 通常，人体冲击发生在肩或臀的高度。</p> <p>b) 静态力 可能施加在门或围封上的等效的静态力小于 [p1] 所述的动态力要求。</p>
6.3 与位于入口处人员相关的电梯基本安全要求（见GB/T 24803.1—2009中6.3）和安全参数		
6.3.1 进入和离开 (GB/T 24803.1—2009中的6.3.1)	<p>[p1] 门高度大于等于 2000 mm。</p> <p>[p2] 净开门宽度大于等于 800 mm。</p> <p>[p3] 运载装置地坎与层门地坎之间铅垂距离小于等于 20 mm。</p> <p>[p4] 门平均关门速度的动能小于等于 10 J；以降低的速度关门（强迫关门）时的动能小于等于 4 J。</p> <p>注：平均关门速度的计算不包括旁开门关门末端的 50 mm 或中分门每个关门末端的 25 mm。</p> <p>[p5] 关门力小于等于 150 N，适用于在开始的 1/3 关门行程之后。</p> <p>[p6] 见 6.1.5 的安全参数。</p>	<p>对 [p1] 的说明： 年轻一代身高较高是一种趋势。然而，对于大多数人的安全进出，2000 mm 的电梯门净高度是足够的。</p> <p>对 [p2] 的说明： 800 mm 的净开门宽度能够使按照有关标准设计的大多数轮椅车进入。 适合的开门宽度可根据电梯的预期用途来调整。</p> <p>对 [p3] 的说明： 本参数旨在降低在停止运行、装卸载、平层和再平层过程中因运载装置地坎水平面与层站的地坎水平面之间高度差而产生的绊倒风险。</p> <p>尽管设计者的意图显然是生产使该误差被降低到最小的产品，然而在不同的运行工况下，电梯</p>

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说明
		<p>运行的控制所采用的技术还是不可避免地导致水平面的一些变化,如:绳的伸长,液压油的压缩等。</p> <p>对 [p4] 的说明: 典型的电梯门的正常操作产生平均约为10 J的动能,电梯安全标准中通常规定该值为可接受的门撞击最大值。</p> <p>对 [p5] 的说明: 典型的电梯门的正常操作需要在门扇上作用一个120 N~150 N的拉/推力,电梯安全标准中通常规定该值为可接受的关门力最大值。</p> <p>上述范围内的关门力的大小本身对电梯使用是没有害处的。</p> <p>也见6.1.8的安全参数的说明。</p>
6.3.2 地坎间水平间隙 (GB/T 24803.1—2009中的6.3.2)	<p>[p1] 间隙小于等于 35 mm。 注: 也见6.3.3的安全参数。</p>	<p>对 [p1] 的说明: 本参数的意图是避免由于人员的鞋进入间隙在入口地坎处被绊倒或卡住的风险。</p>
6.3.3 运载装置的平层 (GB/T 24803.1—2009中的6.3.3)	<p>[p1] 运载装置平层保持精度小于等于20 mm。平层准确度小于等于10mm。 注: 也见6.3.2的安全参数。</p>	<p>目前技术发展水平表明可接受的平层准确度为10 mm。参数20 mm包括了装卸载期间的运载装置移动量。</p>
6.3.4 从运载装置自行疏散 (GB/T 24803.1—2009中的6.3.4)	<p>[p1] 运载装置离开开锁区域(最大距离≤350 mm)时,从运载装置内应不能将层门开锁和打开层门。</p> <p>[p2] 运载装置底部(例如护脚板)与层站的垂直距离,包括由于垂直施加 300 N 的力而导致护脚板的任何变形:不大于 200 mm。</p> <p>[p3] 如果由于任何原因电梯停在开锁区域,应能在下列位置用不超过 300 N 的力,手动打开运载装置门和层门:</p> <p>a) 运载装置所在层站,用三角钥匙或通过运载装置门使层门开锁后;</p> <p>b) 运载装置内。</p>	<p>这个场景设想了一系列连续事件,如下所示:</p> <p>a) 运载装置在门打开的情况下意外离开层站,并被意外移动保护装置(见6.4.6的基本安全要求)制停。</p> <p>b) 与6.3.4的基本安全要求一致,例如,GB/T 7588.1—2020 要求当运载装置在开锁区域(在6.3.4 [p1]的安全参数中定义为最大350 mm)外,层门被机械地关闭。</p> <p>然而,该场景设想人离开运载装置的方式是落在轿厢护脚板底部与层站之间。</p> <p>根据多年的经验,这是一种不太可能的发生的场景。但作为额外的预防措施,认为200 mm的最大间隙是合适的。</p> <p>该值与GB/T 7588.1—2020一致。</p>
6.3.5 层门和运载装置门之间的间隙 (GB/T 24803.1—2009中的6.3.5)	<p>[p1] 运载装置门与层门联动的滑动门之间的距离小于等于120 mm。</p> <p>[p2] 运载装置折叠门与铰链层门之间的任何间隙不能放下直径为150 mm的球。</p>	<p>对 [p1] 的说明: 120 mm是典型值,是基于最常用的水平滑动运载装置门和层门的结构。其他型式门的结构也应适当考虑。</p> <p>对 [p2] 的说明: 对于旋转门和折叠式门,在门完全关闭时,门之间的任何距离均需考虑。</p> <p>注: 也见6.1.3。</p>

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说 明
6.3.6 当运载装置在层站时的再开门措施 (GB/T 24803.1—2009中的6.3.6)	该基本安全要求本身已说明。	该基本安全要求意图并不是消除“强迫关门”(即：以减小的速度关门)功能。
6.4 与运载装置内人员相关的电梯基本安全要求(见GB/T 24803.1—2009中6.4)和安全参数		
6.4.1 强度和尺寸 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.1)	<p>[p1] 对于运载装置尺寸和额定载重量的指南, 参见 GB/T 7025.1。</p> <p>[p2] 考虑 125% 额定载重量的超载。 注: 在某些特定的情况下, 如果额定载重量低于典型值时, 可能大幅度地超过额定载重量。在这种情况下, 需考虑根据具体情况调整超载。</p> <p>[p3] 运载装置净高度大于等于 2000 mm。</p>	<p>也见 6.4.3 和 6.4.6 的基本安全要求。</p> <p>对 [p2] 中“超载”的说明:</p> <p>a) 超载的两个概念</p> <p>1) 启动超载 允许电梯启动和运行时的超载, 该点在 6.4.3 说明中述及。</p> <p>2) 静态超载 运载装置实际上可容纳的超载, 作为设计参数, 如: 曳引计算等, 这在 6.4.1 和 6.4.2 的基本安全要求中述及。</p> <p>b) 试验表明 25% 额定载重量的超载可由于人员挤入运载装置中来达到。该值在电梯标准中被广泛使用。</p>
6.4.2 运载装置支撑/悬挂 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.2)	<p>[p1] 考虑 125% 额定载重量的静态超载。</p> <p>[p2] 对于安全系数的指南, 见 5.2.1.2 和 5.4。</p> <p>[p3] 对于液压部件的指南, 参见 ISO/TR 11071-2: 2006 中第 4 章。</p>	见 6.4.1 的说明。
6.4.3 运载装置超载 (GB/T 24803.1—2009中的 6.4.3)	该基本安全要求本身已说明。	该基本安全要求目的是当载荷大于额定载重量时, 防止运载装置启动。但是, 存在一些因素影响电梯的设计, 如 6.4.1 的说明 a) 1) 所述合理的超载允许电梯启动和运行。
6.4.4 从运载装置坠落 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.4)	<p>[p1] 运载装置底和井道防护之间的间隙小于等于 150 mm。</p> <p>[p2] 当间隙大于 150 mm 时, 至少设置永久安装的无孔防护装置。</p> <p>[p3] 防护装置的高度大于等于 1.1 m。</p> <p>[p4] 防护装置的强度。</p> <p>依照 GB/T 17888.3—2020 中的 7.3, 防护装置承受 300 N 静态力作用在 5 cm<sup>2</sup> 的面积上, 变形不超过 30mm。</p> <p>防护装置也能承受质量 100kg 速度 1.5 m/s 的物体的撞击。</p> <p>[p5] 对于防护装置的最大孔径, 见 GB/T 23821—2022。</p> <p>[p6] 当间隙大于 150 mm 时, 运载装置门不应在开锁区域外被开启。</p>	<p>术语“防护装置”通常是指运载装置底周围的隔障、护栏或围壁。</p> <p>对 [p1] 至 [p4] 和 [p6] 的说明: 限制这些参数是为了降低坠落危险, 而不是考虑避免剪切、挤压和其他危险。</p> <p>对 [p2] 的说明: 封闭的运载装置的防护装置是更可取的。</p> <p>对 [p3] 的说明 该参数仅针对正常运行, 而不是恐慌情况、被困或可合理预见的误使用。</p> <p>对 [p4] 的说明 见 6.2.1 的安全参数 [p1] 的说明。</p>
6.4.5 运载装置运行路	[p1] 对于减速度值, 见 6.4.9	避险空间进入行程空间内时, 见 6.5.9。



基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说明
径限制 (GB/T 24803.1—2009 中的6.4.5)	[p2] 对于电气减速装置的指南, 参见5.2.1.3。	
6.4.6 运载装置失控运行 (GB/T 24803.1—2009 中的6.4.6)	<p>[p1] 运载装置在所有门关闭的情况下运行时, 应监测到运载装置的任何危险超速, 并使运载装置以不大于 <math>1.0 g_n</math> 的减速度减速。</p> <p>注: 对于减速度的更多要求, 见6.4.9的基本安全要求。</p> <p>[p2] 运载装置离开层站的意外移动针对挤压危险; 应监测到该移动, 并使运载装置在小于等于 1200 mm 的距离内停止。运载装置底部(如: 护脚板)和层站之间的垂直开口高度小于或等于 200 mm。</p> <p>[p3] 当运载装置载有125%额定载重量的载荷时, 应保持平层状态不打滑。见6.3.3的安全参数。</p>	<p>[p1] 危险超速是指超过安全装置设计的动作速度的速度。</p> <p>如果运载装置速度超过安全装置的设定速度, 该安全装置可能失效或不能正常地动作。因此, 在达到所设定速度之前, 应监测到超速, 并使运载装置开始减速。</p> <p>[p2] 考虑下列因素, 需防止在开门状态下运载装置离开层站的意外移动:</p> <p>a) 在发生挤压危险之前, 停止移动是很重要的。限制移动到 1200 mm 是合适的, 因为这将留出 800 mm 的净高度(针对门高度 2000 mm)</p> <p>b) 在运载装置下面的空间达到人员能够坠入井道(见 6.3.4)之前, 停止运载装置的向上移动。运载装置底部与层站之间的垂直开口小于等于 200 mm。</p> <p>c) 以不大于 <math>1.0 g_n</math> 的减速度停止移动。</p>
6.4.7 运载装置与运行路径中或运行路径外的物体碰撞 (GB/T 24803.1—2009 中的6.4.7)	该基本安全要求本身已说明。	—
6.4.8 运载装置水平和旋转运动 (GB/T 24803.1—2009 中的6.4.8)	<p>[p1] 平均水平加速度小于等于 <math>0.1 g_n</math>;</p> <p>[p2] 不应出现如下水平加速度峰值: 大于 <math>0.1 g_n</math> 且持续时间大于 0.125 s。</p>	<p>对 [p1] 和 [p2] 的说明:</p> <p>由于运载装置前后、左右或旋转方向的速度改变, 站立人员的稳定性易受水平面上合成加速度的大小、方向和暴露时间的综合的影响。参考有关斜行电梯的稳定性的标准, 认为平均合成水平加速度小于等于 <math>0.1 g_n</math> 是合适的, 条件是没有出现大于 <math>0.1 g_n</math> 且持续时间大于 0.125 s 的峰值。对于正常应用的电梯, 本文件规定的这些参数是足够的。</p>
6.4.9 速度和加速度的变化 (GB/T 24803.1—2009 中的6.4.9)	<p>[p1] 平均减速度小于等于 <math>1 g_n</math>。</p> <p>[p2] 不应出现如下减速度峰值: 大于 <math>2.5 g_n</math> 且持续时间大于 0.04 s</p>	—
6.4.10 物体坠落到运载装置上 (GB/T 24803.1—2009 中的6.4.10)	该基本安全要求本身已说明。	关于此危险, 考虑井道中设备和机器的位置。
6.4.11 运载装置的通	该基本安全要求本身已说明。	考虑当地气候条件。

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说 明
风 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.11)		
6.4.12 运载装置中的火/烟 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.12)	该基本安全要求本身已说明。	—
6.4.13 在被淹区域的运载装置 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.13)	该基本安全要求本身已说明。	—
6.4.14 运载装置内的停止装置 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.14)	该基本安全要求本身已说明。	—
6.4.15 层站指示 (GB/T 24803.1—2009中的6.4.15)	[p1] 有关指南, 参见 GB/T 30560。	当提供指示时, 需考虑诸如大小、照度以及字母、数字和符号的位置等因素。 也可能需要考虑其他方面 (如听觉信号及触摸图形和符号)。 另外, 还可能需要考虑有关可接近性的要求。
<b>6.5 与工作区域内人员相关的电梯基本安全要求 (见GB/T 24803.1—2009中6.5) 和安全参数</b>		
6.5.1 工作空间 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.1)	[p1] 人员站立或移动的最小尺寸见 GB/T 18717.1、GB/T 18717.2 和 GB/T 18717.3, 并使用 $P_{eg}$ 值。 [p2] 使用下列措施满足距危险区的最小距离: —— 参见 GB/T 23821—2022 中的 4.2.1 和 4.2.2 和表 1 的防护装置/盖板; 或 —— 参见 GB/T 8196 和 GB/T 18831 的防护装置/盖板。 [p3] 防护结构或防护装置/盖板上的开口, 参见 GB/T 23821—2022。 [p4] 有关电击, 见 6.5.11。	需要维护的设备是易于接近的。
6.5.2 设备可接近性 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.2)	[p1] 有关的指南, 参见 GB/T 12265、GB/T 17888 (所有部分) 和 GB/T 23821。 注: 也见 6.1.9、6.5.1、6.5.4、6.5.9 和 6.5.11。	—
6.5.3 进入和离开井道内的工作空间 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.3)	[p1] 进入处和工作空间之间的垂直距离: —— 依照 GB/T 17888.3—2020 中的 7.1.2, 垂直距离小于等于 0.5 m。 —— 如果该距离大于 0.5 m, 使用符合 GB/T 17888.4 的梯子。	[p1] 为正常进入和离开提供指南。 [p2] 作为指南, 当人员在工作空间时, 能阻止或限制电梯运行, 以防阻碍人员离开。最小的爬行出口高度尺寸 365 mm 来自于成人身体厚度 342 mm (见附录 A 表 A.1 第 20 项) 再加上工作服厚度 20 mm (见附录 A 表 A.1 第 4 项) 的取整。

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说 明
	[p2] 紧急出口 爬行出口高度大于等于365 mm。	
6.5.4 工作区域的强度 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.4)	[p1] 按照 GB/T 17888.2 提供工作平台； [p2] 工作区域应能承受2个人的重量而无永久变形，每个人按在0.20 m×0.20 m 面积上作用1000 N 计算。	[p1] 关于设计载荷的指南，参见GB/T 17888.2—2020中的4.2.5。
6.5.5 电梯空间内设备的限制 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.5)	该基本安全要求本身已说明。	—
6.5.6 从工作区域坠落 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.6)	[p1] 如果坠落高度大于 500 mm，通过限制距离（见图1的C <sub>1</sub> 和C <sub>2</sub> ）小于等于 300 mm 来降低坠落危险 [p2] 如果距离（见图1的C <sub>1</sub> 和C <sub>2</sub> ）大于 300 mm，按照 GB/T 17888.3—2020 中的 7.1 和 7.3，在工作区域周围应设置护栏。 注：对于轿顶工作区域，可按GB/T 7588.1—2020中的5.4.7.2设置护栏。	 <p>图1 距离示意图</p>
6.5.7 在被授权的专业人员控制下的运载装置运行 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.7)	[p1] 当运载装置在被授权人员控制下运行时，运行速度小于等于 0.75 m/s。	<p>该项电梯基本安全要求的目的是通过对被授权人员的指导和培训、合适的工具和设备来实现。</p> <p>通常，在维护期间，运载装置是低速运行的（见 [p1]），因为停止一般由制动器来实现。另外，当设计该类型的控制系统时，也需考虑许多其他的因素，如持续掀压的按钮、断开层站呼梯等。</p>
6.5.8 井道内设备的失控或意外运动 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.8)	[p1] 关于减速度值的指南，参见 6.4.9。 [p2] 关于速度值的指南，参见 6.5.7。	—
6.5.9 防止各种危险的措施 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.9)	[p1] 关于剪切和挤压的防护指南，参见 GB/T 23821和GB/T 12265。	<p>1) 也见 6.4.5。</p> <p>2) 有关可触表面的温度的指南，参见有关标准的要求。</p> <p>3) 关于被困的指南，参见 6.1.7；</p> <p>4) 也见6.1.14。</p>
6.5.10 井道内坠落物 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.10)	该基本安全要求本身已说明。	关于此危险，考虑井道中设备和机器的位置。
6.5.11 工作区域内的触电 (GB/T 24803.1—2009中的6.5.11)	[p1] 有关的指南，参见6.1.9。	—

基本安全要求 (ESR)	本文件所涉及的安全参数 (SPs) <sup>a</sup>	说 明
6.5.12 工作空间的照明 (GB/T 24803.1—2009 中的6.5.12)	<p>[p1] 井道内, 工作位置以上 1 m 处的照度大于等于 50 lx。</p> <p>[p2] 在机器空间内, 工作位置的照度大于等于 200 lx。</p>	—
<sup>a</sup> 在使用表 2 的任何安全参数前, 应先符合 5.1.3、5.1.4 和 5.2.2, 以确保所有的危险均被充分地考虑。		

征求意见稿

附录 A  
(资料性)

人体测量数据和设计数据摘要

表A.1所列出的尺寸来自于多个出处。给出的尺寸是对人员研究的结果，制定设计标准时，可作为指南。

给定的值是基于P95值，足以避免挤压。然而，为避免人体部位通过特定的间隙，也需考虑P5值。

除非另有说明，否则，本附录中给出的尺寸考虑了95%人口（如：表A.1第6项“足长285 mm”表明95%人口的脚的长度小于等于285 mm）。

当使用本附录的尺寸时，建议查阅参数和尺寸的解释和图表的来源。

表A.1 人体测量数据和设计数据

序号	参数	尺寸 (mm)	来源
人体测量数据			
1	成人胳膊向上伸直的站立高度（指尖能触及的高度）	2266	GB/T 10000—2023
2	成人两臂展开宽（指尖间的跨距）	1806	GB/T 10000—2023
3	成人上肢直握前伸长（向前伸展）	820	GB/T 18717.3—2002
4	“自由”移动的空间裕量	100	GB/T 18717.2—2002
	工作服厚度裕量	20	
5	成人足宽	143	GB/T 18717.3—2002
6	成人足长	285	GB/T 18717.3—2002
7	成人足厚（内踝点高）	96	GB/T 18717.3—2002
8	成人鞋子的长度	311	GB/T 8420—2011
9	成人鞋子的宽度	139	GB/T 8420—2011
10	成人胳膊长度（上臂长+前臂长+手长）	808	GB/T 10000—2023
11	成人前臂直径	120	GB/T 18717.3—2002
12	成人手宽	97	GB/T 18717.3—2002
13	成人掌厚	30	GB/T 18717.3—2002
14	成人手的长度	198	GB/T 10000—2023
15	成人手指直径 <sup>a</sup>	33	GB/T 10000—2023
			GB/T 18717.2—2002
16	成人手指长度（至拇指根手长） P <sub>5</sub>	88	GB/T 18717.3—2002
17	成人身高	1881	GB/T 18717.3—2002
18	成人人体肩部宽度	490	GB/T 10000—2023
19	成人体厚	342	GB/T 18717.3—2002
20	成人人体重量 <sup>b</sup> (kg)	88	GB/T 10000—2023
		71	
21	成人蹲下高度尺寸	1220	GB/T 18717.2—2002
22	成人蹲下厚度尺寸（臀膝距）	687	GB/T 18717.3—2002

23	成人蹲下宽度尺寸（肩）	490	GB/T 10000—2023
24	成人头部宽度	170	GB/T 10000—2023
25	成人鼻尖处头长 （鼻子的顶部到头的后部）	240	GB/T 18717.3—2002
26	成人头的高度（下颚到头顶部）	253	GB/T 10000—2023
27	儿童胸的厚度 P <sub>5</sub>	126	GB/T 26158—2010
28	成人胸的宽度	339	GB/T 10000—2023
29	成人脚步的高度	152~191	人体尺寸 (Humanscale)
30	攀登高度—梯级之间的距离	最小225 最大300	GB/T 17888.4—2020
31	步长（跨距）	284	人体尺寸
32	成人臀部宽度	367	GB/T 10000—2023
33	成人两肘间宽	545	GB/T 18717.3—2002
依据人体测量数据制定的设计标准			
34	避免挤压的最小间隙—成人—身体	500	GB/T 12265—2021
35	避免挤压的最小间隙—成人—头	300	GB/T 12265—2021
36	避免挤压的最小间隙—成人—腿	180	GB/T 12265—2021
37	避免挤压的最小间隙—成人—脚	120	GB/T 12265—2021
38	避免挤压的最小间隙—成人—脚趾	50	GB/T 12265—2021
39	避免挤压的最小间隙—成人—臂	120	GB/T 12265—2021
40	避免挤压的最小间隙—成人—手/腕/拳	100	GB/T 12265—2021
41	避免挤压的最小间隙—成人—手指	25	GB/T 12265—2021
42	避免挤压的最小间隙—儿童—身体（肩膀宽度） <sup>c</sup>	323	GB/T 26158—2010
43	避免挤压的最小间隙—儿童—头 <sup>c</sup>	187	GB/T 26158—2010
44	避免挤压的最小间隙—儿童—腿 <sup>c</sup>	108	GB/T 26158—2010
45	避免挤压的最小间隙—儿童—脚 <sup>c</sup>	53	GB/T 26161—2010
46	避免挤压的最小间隙—儿童—脚趾 <sup>c</sup>	23	GB/T 26161—2010
47	避免挤压的最小间隙—儿童—胳膊	60	儿童人体测量数据库（Anthrokids）
48	避免挤压的最小间隙—儿童—手/手腕/拳头 <sup>c</sup>	65	GB/T 26158—2010
49	避免挤压的最小间隙—儿童—手指 <sup>c</sup>	15	GB/T 26158—2010
注：儿童人体测量数据库（Anthrokids）的P95值是基于4.5至5.5岁的男/女儿童。			
<sup>a</sup> 所给出的手指可通过的值； <sup>b</sup> 基于人体重量 P95 值，适用于强度、冲击和其他相关标准。基于人体重量平均值，适用于确定电梯的运输能力，还需考虑着装重量； <sup>c</sup> 所给出的尺寸值未考虑裕量，可参考 GB/T 18717.2 选取所对应的裕量。			

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 3805 特低电压 (ELV) 限值
- [2] GB/T 4208 外壳防护等级 (IP代码) (GB/T 4208—2017, IEC 60529:2013, IDT)
- [3] GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件 (GB/T 5226.1—2019, IEC 60204—1:2016, IDT)
- [4] GB/T 5465.2—2023 电气设备用图形符号 第2部分:图形符号 (IEC 60417 Database:2023—03, IDT)
- [5] GB/T 7025.1 电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸 第1部分:I、II、III、VI类电梯 (GB/T 7025.1—2023, ISO 8100—30:2019, MOD)
- [6] GB/T 7588.1—2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分:乘客电梯和载货电梯 (ISO 8100—1:2019, MOD)
- [7] GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求 (GB/T 8196—2018, ISO 14120:2015, IDT)
- [8] GB/T 8420—2011 土方机械 司机的身体尺寸与司机的最小活动空间 (ISO 3411:2007, IDT)
- [9] GB/T 10000—2023 中国成年人人体尺寸
- [10] GB/T 12265—2021 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距 (ISO 13854:2017, IDT)
- [11] GB/T 18775 电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范 (GB/T 18775—2009, EN 13015:2001, MOD)
- [12] GB/T 16895.21 低压电气装置 第4—41部分:安全防护 电击防护 (GB/T 16895.21—2020, IEC 60364—4—41:2017, IDT)
- [13] GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分 (GB/T 17045—2020, IEC 61140:2016, IDT)
- [14] GB/T 17888.1—2020 机械安全 接近机械的固定设施 第1部分:固定设施的选择及接近的一般要求 (ISO 14122—1:2016, IDT)
- [15] GB/T 17888.2—2020 机械安全 接近机械的固定设施 第2部分:工作平台与通道 (ISO 14122—2:2016, IDT)
- [16] GB/T 17888.3—2020 机械安全 接近机械的固定设施 第3部分:楼梯、阶梯和护栏 (ISO 14122—3:2016, IDT)
- [17] GB/T 17888.4—2020 机械安全 接近机械的固定设施 第4部分:固定式直梯 (ISO 14122—4:2016, IDT)
- [18] GB/T 18717.1 用于机械安全的人类工效学设计 第1部分:全身进入机械的开口尺寸确定原则 (GB/T 18717.1—2002, ISO 15534—1:2000, NEQ)
- [19] GB/T 18717.2—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第2部分:人体局部进入机械的开口尺寸确定原则 (ISO 15534—2:2000, NEQ)
- [20] GB/T 18717.3—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第3部分:人体测量数据 (ISO 15534—3:2000, NEQ)
- [21] GB/T 18831 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则 (GB/T 18831—2017, ISO 14119:2013, IDT)
- [22] GB/T 19001 质量管理体系 要求 (GB/T 19001—2016, ISO 9001:2015, IDT)

- [23] GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离 (ISO 13857:2019, IDT)
- [24] GB/T 26158—2010 中国未成年人人体尺寸
- [25] GB/T 26161—2010 中国未成年人足部尺寸分型
- [26] GB/T 30560—2014 电梯操作装置、信号及附件 (ISO 4190—5:2006, MOD)
- [27] GB/T 35850.1 电梯、自动扶梯和自动人行道安全相关的可编程电子系统的应用 第1部分: 电梯 (PESSRAL) (GB/T 35850.1—2018, ISO 22201—1:2017, MOD)
- [28] ISO/TR 11071-2:2006 Comparison of worldwide lift safety standards — Part 2: Hydraulic lifts (elevators)
- [29] Anthrokids Web Site <http://www.itl.nist.gov/iaui/ovrt/projects/anthrokids/> (95th percentile-M/F-4.5 5.5 yrs old)
- [30] Humanscale Manual Authors—Niels Diffrient, Alvin R. Tilley and David Harman. Published by MIT Press
-