

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T XXX—XXXX
代替 SZDB/Z 117—2014

电梯安全评估规程

Safety evaluation procedure for lifts

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 安全评估程序 3

6 安全评估方法和内容 5

7 安全评估项目和报告处理 6

附录 A（规范性） 安全评估方法说明 7

附录 B（规范性） 电梯整体更新条件计算方法 12

附录 C（规范性） 曳引驱动电梯和液压电梯安全评估项目及要求 23

附录 D（规范性） 自动扶梯和自动人行道安全评估项目及要求 47

附录 E（规范性） 使用管理和专项评估项目及要求 63

附录 F（规范性） 曳引驱动（液压）电梯安全评估报告（格式） 68

附录 G（规范性） 自动扶梯和自动人行道安全评估报告（格式） 76

附录 H（资料性） 电梯安全评估仪器设备 83

参考文献 835

引 言

在深圳市市场监督管理局的指导下，深圳市特种设备安全检验研究院组织修订了《电梯安全评估规程》。本文件根据近年发布实施的与电梯安全评估相关的标准规范，汲取了本市电梯安全评估工作经验、相关省市电梯安全评估实践活动的成功经验，对SZDB/Z 117—2014进行了全面修订。

深圳市特种设备安全技术委员会在本文件使用过程中，可根据电梯相关标准和安全技术规范修订的要求，对本文件中的相关项目进行修订。

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。

本文件代替SZDB/Z 117—2014《电梯安全评估规程》，与SZDB/Z 117—2014相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 将标准英文名称变更为“safety evaluation procedure for lifts”；
- b) 在术语和定义中，增加了部分术语和定义（见3.2、3.3、3.4和3.6）；
- c) 修改了安全评估机构和安全评估人员要求的规定（4.2.1和4.2.2）；
- d) 安全评估程序中增加了“评估与整改的闭环管理”要求（见5.6）；
- e) 修改了电梯安全评估综合分析的内容，增加了需要参照本文件附录B规定的计算方法、结合现行电梯施工类别划分的规定、提出相应评估意见的规定（见7.2.1）；
- f) 修改了安全评估结论的规范表述（见7.2.2）；
- g) 增加了“电梯整体更新条件计算方法”（见附录B）；
- h) 增加了“自动扶梯和自动人行道围裙板刚度、滑动性能，承载面板防滑性能，自动扶梯围裙板防挤夹性能”专项评估要求（见附录E2.3）；
- i) 更改了电梯安全评估内容中各个系统的项目及具体要求（见附录C、附录D和附录E），并对应修改曳引驱动（液压）电梯安全评估报告（见附录F）、自动扶梯和自动人行道安全评估报告内容（见附录G）。

本文件由深圳市市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市特种设备安全检验研究院。

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2014年首次发布为SZDB/Z 117—2014。

——本次为第一次修订。

电梯安全评估规程

1 范围

本文件规定了电梯安全评估机构和安全评估人员的基本规定、电梯安全评估程序、安全评估方法和内容、安全评估项目和报告处理原则等内容。

本文件适用于曳引驱动电梯、液压电梯、自动扶梯和自动人行道的安全评估。

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 7024 电梯、自动扶梯和自动人行道术语
GB/T 7588.1 电梯制造与安装安全规范
GB/T 10058—2023 电梯技术条件
GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
GB 16899—2011 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
GB/T 20900—2007 电梯、自动扶梯和自动人行道 风险评价和降低的方法
GB/T 24478—2023 电梯曳引机
GB/T 24804—2023 提高在用电梯安全性的规范
GB/T 30692—2014 提高在用自动扶梯和自动人行道安全性的规范
GB/T 31821—2015 电梯主要部件报废技术条件
GB/T 37217—2018 自动扶梯和自动人行道主要部件报废技术条件
GB/T 42615—2023 在用电梯安全评估规范
GB/T 44843—2024 在用自动扶梯和自动人行道安全评估规范
TSG T5002—2017 电梯维护保养规则
TSG T7001 电梯监督检验和定期检验规则
TSG T7008 电梯自行检测规则
DB44/T 2531—2024 在用乘客电梯和载货电梯风险评价规范
DB44/T 2532—2024 在用自动扶梯和自动人行道风险评价规范
DB4403/T 7—2019 公共建筑电梯性能和选型配置要求

3 术语和定义

GB/T 7024、GB/T 7588.1、GB/T 15706、GB 16899、GB/T 20900和GB/T 24804界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电梯安全评估 safety evaluation of lifts

按照本标准采用风险评价的方法，对电梯的安全性、可靠性和节能环保状况进行综合性分析和判断，提出降低风险的措施，以消除不可接受风险的活动。

3.2

可靠性 reliability

机器、机器的零、部件或设备在规定的条件下和规定的期限内执行规定的功能且不出现故障的能力。

[来源：GB/T 15706—2012, 3.2]

3.3

电梯故障 malfunction of lifts

电梯不能完成要求功能的状态。预防性维护或其他计划性活动或因缺乏外部资源的情况除外。

[来源：GB/T 15706—2012, 3.33和GB/T 5226.1—2019, 3.1.30, 有修改]

注：故障通常是电梯自身失效（3.4）引起的，但即使失效未发生，故障也可能存在。

3.4

失效 failure

电梯、电梯的零、部件执行要求功能的某项能力的终结。

[来源：GB/T 15706—2012, 3.34和GB/T 5226.1—2019, 3.1.29, 有修改]

注1：失效后，电梯的该功能项处于故障状态。

注2：“失效”与“故障”的区别在于，失效是一次事件，故障是一种状态。

注3：这里定义的“失效”，不适用于仅由软件构成的功能项目。

3.5

重复性故障 repeated malfunction

同一部件（位）在30日内（非人为）出现达到2次以上（含2次）的同类故障。

3.6

特种设备重大事故隐患 major accident potential of special equipment

在特种设备使用过程中，存在的危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的潜在不安全情形。

[来源：GB 45067—2024, 3.1]

4 基本规定

4.1 评估机构要求

4.1.1 基本要求

评估机构应当同时具备以下能力条件。

a) 具有一定的专业技术力量。

1) 机构负责人，具有较强的管理水平和组织领导能力，熟悉特种设备的法律、法规和评估业务；

2) 技术负责人，从事电梯相关工作15年以上，具有机电类高级工程师资格和相应的业务水平、组织能力；

3) 有15名以上符合本标准4.2.2要求的评估人员。

b) 有与其承担的安全评估工作相适应的场地、装备和评估试验手段。

- 1) 使用面积不少于150m²的固定办公场所;
 - 2) 使用面积分别不少于10m²的档案室、资料室;
 - 3) 满足存放要求的专用仪器设备室;
 - 4) 有必要的检验仪器、信息化管理系统、通信工具及办公设施。
- c) 有健全的电梯评估管理体系和相关管理制度, 并且有效实施。

4.1.2 人员

4.1.2.1 安全评估人员应同时具备以下条件:

- a) 应具有电梯检验、设计、制造、安装、修理(至少1项)相关的专业技术工作经历, 并有与所评估的电梯相适应的技术能力和经验;

注: 取得国家特种设备安全监督管理部门颁发的电梯检验员及以上资格且持该资格证后从事电梯检验工作2年以上的检验人员, 或者取得特种设备相关的中级技术资格(或电梯技师)及以上资格且持该资格证后从事电梯专业技术工作2年以上的电梯技术人员, 视为满足本款所述相适应的技术能力和经验要求。

- b) 持有评估机构为其出具的从事相关技术工作未出现过失职、渎职等行为的承诺书。

4.1.2.2 评估机构应成立评估小组, 评估小组至少由2名符合4.1.2.1所述条件的人员组成。

4.1.2.3 评估小组设组长一名, 负责现场安全评估的主检工作。组长应同时符合本文件4.1.2.1条件和以下基本要求:

- a) 理解掌握电梯的技术要求和相关法规标准;

注: 取得国家特种设备安全监督管理部门颁发的电梯检验师资格, 或电梯检验员持证后从事电梯检验工作满4年, 或持有特种设备相关专业高级工程师及以上职称, 或持有特种设备相关专业工程师职称(或电梯技师)满4年的, 视为满足本款所述理解掌握电梯的技术要求和相关法规标准的要求。

- b) 了解电梯安全评估的流程和方法;
- c) 不受任何偏见影响;
- d) 具有保障安全评估公正实施的组织能力;
- e) 当评估不能达成一致时具有仲裁能力。

4.1.3 仪器设备

评估机构应配备能够满足安全评估需要的仪器设备, 仪器设备的测量范围和精度应满足评估的要求。属于法定计量检定范畴的, 必须经检定或校准合格, 且在有效期内。

4.1.4 质量保证体系

4.1.4.1 评估机构应制定安全评估作业指导文件。

4.1.4.2 评估机构应建立制度对电梯安全评估质量实施控制, 对安全评估结果的真实性、公正性负责。评估机构应参照CNAS-Cl01《检验机构能力认可准则》或TSG Z7001《特种设备检验机构核准规则》建立质量管理体系, 并持续改进。

5 安全评估程序

5.1 通则

安全评估包含了成立评估小组、评估准备、现场安全评估、出具安全评估报告、评估与整改的闭环管理等程序, 如图1所示。

5.2 成立评估小组

评估机构在接到委托并签订书面协议后，选派评估人员组成评估小组，并指定评估组组长。评估小组成员和组长应符合4.2.2的要求。评估过程中需临时更换评估人员的，应进行记录。

5.3 评估准备

5.3.1 评估小组做好以下准备工作：

- a) 评估小组应采用评估机构根据本文件制定的作业指导文件进行安全评估工作，如有特殊情况应制定专项评估方案；
- b) 评估小组应提前准备安全评估仪器设备、评估记录和相关资料，并与委托方共同确定现场评估日期。

5.3.2 委托方应提前做好以下准备工作：

- a) 近1年的电梯修理和维护保养资料；
- b) 近1年电梯的故障情况记录；
- c) 电梯的改造、重大修理相关资料（如有）；
- d) 随机资料（包括电气原理图和维护保养使用说明书等）；
- e) 业主的使用情况调查表（必要时）；
- f) 准备试验所需的砝码及搬运人员（必要时）；
- g) 通知维保单位安排熟悉本电梯的专业技术人员参与配合工作；
- h) 其他需要明确的事项。

5.4 现场安全评估

5.4.1 评估小组依据安全评估作业指导文件和专项评估方案（如果有）的要求，听取委托方对电梯使用情况的介绍，查阅委托方提供的资料，对电梯设备进行安全评估工作。

5.4.2 评估工作中，评估小组应参照附录A在评估记录中列出所评估电梯部件（部位）的风险要素，并且按照附录B的要求，形成每个系统的评估小结。常规评估项目应包括使用管理、设备系统、专项评估三个方面内容，其中设备系统应符合附录C和附录D、使用管理应符合附录E1。不满足本文件要求的主要项目，指出电梯系统和电梯使用管理及维保等工作应防范的重大风险因素，提出应采取的安全措施及节能环保方面的改进建议，结合现行电梯施工类别划分的规定，形成安全评估意见。

5.4.3 评估机构应当对评估活动实施过程进行全程视频记录，记录应至少保存五年。

5.5 出具安全评估报告

5.5.1 评估机构在完成现场安全评估工作后10个工作日内或者双方约定的时间出具安全评估报告。安全评估报告应有安全评估人员、审核人员、批准人员的签字，并加盖安全评估机构专用章或者公章。具体报告格式和内容见附录F和附录G。

5.5.2 安全评估机构在出具评估报告后五日内，将评估报告及相关数据上传至市场监管部门电梯安全评估信息系统。

5.6 评估与整改的闭环管理

电梯安全评估过程中如果发现电梯存在重大事故隐患，立即书面报告电梯安全监管部门。安全评估机构应当指导电梯使用管理人对照整改，并对整改情况进行复核。整改完成后，电梯使用管理人应将整改材料交由评估机构复核。评估机构经复核确认已有效整改的，应将整改材料上传至市场监管部门电梯安全评估信息系统。

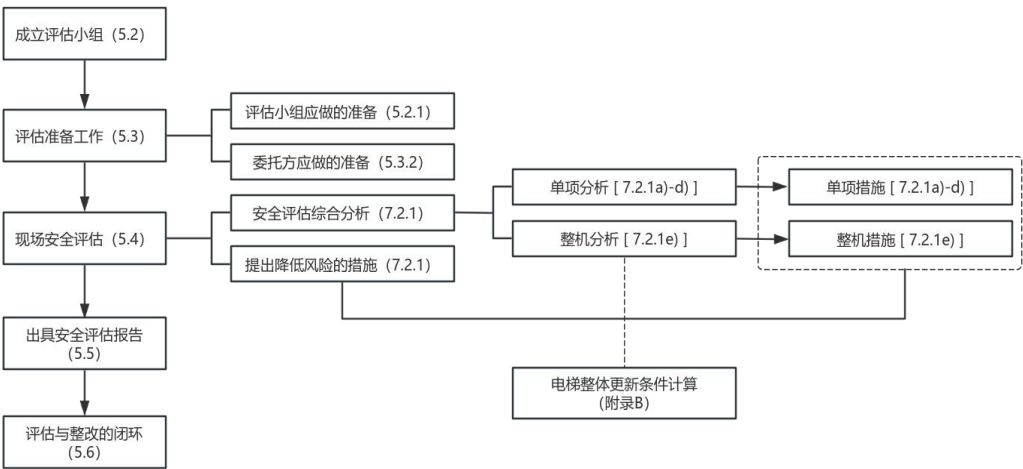


图1 安全评估程序

6 安全评估方法和内容

6.1 安全评估方法

本文件中的安全评估方法，是对评估的项目依据伤害的严重程度及伤害发生的概率进行风险分析，确定风险等级；依据评估的风险等级进行风险评定，给出对应降低风险的措施。具体的安全评估方法应符合附录A规定的要求。

6.2 安全评估内容

6.2.1 本文件将曳引驱动电梯和液压电梯、自动扶梯和自动人行道分为若干系统，并对各个系统中部件（部位）或功能等可能存在风险的安全评估项目进行分析和评估。安全评估内容见表 1。

表 1 电梯安全评估内容一览表

序号	曳引驱动电梯和液压电梯	具体要求	序号	自动扶梯和自动人行道	具体要求
1	使用管理	附录 E. 1	1	使用管理	附录 E. 1
2	电气系统	附录 C. 1	2	电气系统	附录 D. 1
3	曳引系统	附录 C. 2	3	支撑结构（桁架）和围板	附录 D. 2
4	导向系统	附录 C. 3	4	梯级（踏板或胶带）	附录 D. 3
5	轿厢系统	附录 C. 4	5	驱动装置	附录 D. 4
6	门系统	附录 C. 5	6	扶手装置	附录 D. 5
7	重量平衡系统	附录 C. 6	7	扶手带	附录 D. 6
8	安全保护装置	附录 C. 7	8	出入口	附录 D. 7
9	工作区域与土建	附录 C. 8	9	机房驱动站和转向站	附录 D. 8
10	曳引驱动电梯试验与功能测试	附录 C. 9	10	自动扶梯和自动人行道试验与功能测试	附录 D. 9

6.2.2 附录 E.2 和 E.3 为委托单位需要时，可选取的专项评估项目和附加评估项目。

6.2.3 附录 C 和附录 D 的表格中，未能满足“相关项目及要求”栏中要求时，按该项中严重程度、概率等级和风险类别进行评估。

7 安全评估项目和报告处理

7.1 安全评估项目处理

7.1.1 安全评估机构应依据本文件，对曳引驱动电梯、液压电梯、自动扶梯和自动人行道的安全评估项目及相关资料进行现场检查、试验及查阅，给出相应单个项目的评估结果，项目评估结果分为“存在风险”“未发现风险”或者相关说明。

7.1.2 现场评估时，鉴于评估和定期检验的处理原则不同，定期检验项目中已经包括的项目，评估时可以直接引用相关项目的检验结论。

7.2 安全评估报告处理

7.2.1 安全评估报告处理基本要求

安全评估机构应根据曳引驱动电梯、液压电梯、自动扶梯和自动人行道各项目的评估结果，对存在安全风险隐患的电梯，结合零部件更换的情况、技术条件和成本，提出对电梯采取加强使用管理和维护保养、一般修理、重大修理、改造或者更换新电梯的建议。如果电梯存在风险类别为 I 和 II 的风险，可以通过修理改造消除或者降低风险的，建议只对其进行修理（含重大修理）或者改造；如果电梯存在风险类别为 I 和 II 的风险，且无修理改造价值的，影响安全运行，建议更换新电梯。

安全评估机构按 7.2.2 所列的相应内容给出评估结论。

7.2.2 安全评估综合分析内容

电梯安全评估综合分析内容应当包括：

- a) 结合电梯使用安全管理情况、维护保养情况，提出加强电梯安全管理与维护保养的建议；
- b) 电梯状况分析和电梯故障分析；
- c) 分析每个系统存在风险类别为 I 和 II 项目的风险，在评估小结中明确相应的降低风险措施；
- d) 分析专项评估试验（如有），提出改善措施；
- e) 参照附录 B 规定的各种风险所采取措施的经济性权重、电梯整体更新条件计算方法，结合现行电梯施工类别划分的规定，提出相应的评估意见。

7.2.3 安全评估结论

安全评估报告中使用时使用下列结论：

- a) 经安全评估，未发现存在本文件所列的风险要素；
- b) 经安全评估，×××系统或者部件存在风险，结合零部件更换的情况、技术条件和成本，建议：
 - 1) 更换新电梯；
 - 2) 进行改造；
 - 3) 进行重大修理；
 - 4) 进行一般修理；
 - 5) 加强使用管理和维护保养。

附录 A
(规范性)
安全评估方法说明

A.1 风险要素

A.1.1 与特定的情节有关的风险源自下列要素的组合：

- a) 伤害的严重程度；
- b) 伤害发生的概率，它随下列因素而变：
 - 1) 人员暴露于危险中的频次和持续的时间；
 - 2) 情节发生的概率；
 - 3) 技术和人为避免或限制伤害发生的可能性。

A.1.2 风险要素如图A.1所示。关于风险要素，可能伤害的严重程度和伤害发生的概率的评估过程的更多细节见A.2和A.3，最后，依据A.5确定风险等级。

注：在许多情况下，这些要素不能被准确地确定，只能估计。这尤其适用于可能发生伤害的概率。

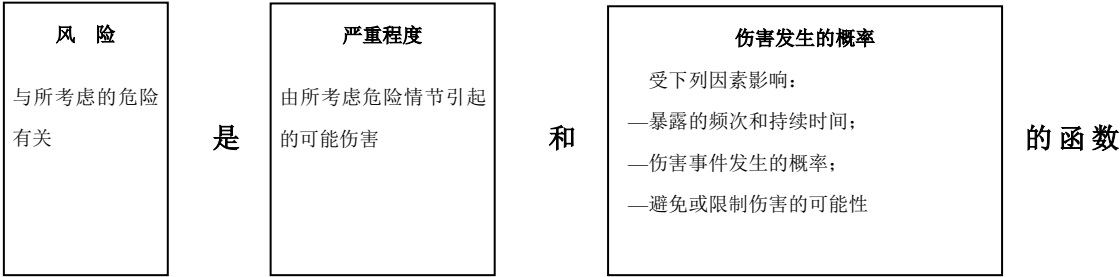


图 A.1 风险要素

A.2 伤害的严重程度

A.2.1 通过考虑对人身、财产或环境造成的后果，根据风险评价的目的和主题，在一个情节中可能发生伤害的严重程度应评估为表A.1严重程度之一

表 A.1 严重程度

严重程度	说 明
1 - 高	死亡、系统损失或严重的环境损害
2 - 中	严重损伤、严重职业病、主要的系统或环境损害
3 - 低	较小损伤、较轻职业病、次要的系统或环境损害
4 - 可忽略	不会引起伤害、职业病及系统或环境的损害
注：根据风险评价的目的和主题，可能需要修正表A.1所规定的严重程度的定义。	

A.2.2 当评估伤害程度时，应考虑下列所有因素：

- a) 所影响对象的性质：
 - 1) 人员；
 - 2) 财产；
 - 3) 环境；

- 4) 其他因素。
- b) 在电梯上可能发生伤害的范围：
 - 1) 一个人；
 - 2) 多个人。

A.3 伤害发生的概率

A.3.1 概率等级

通过考虑A.3.2~A.3.4所规定的因素，可以评估伤害发生的概率。伤害发生的概率等级应评估为表A.2概率等级之一（见表A.2）。

表 A.2 概率等级

概率等级	说 明
A - 频繁	在使用寿命内很可能经常发生
B - 很可能	在使用寿命内很可能会发生数次
C - 偶尔	在使用寿命内很可能至少发生一次
D - 极少	未必发生，但在使用寿命内可能发生
E - 不大可能	在使用寿命内很不可能发生
F - 几乎不可能	概率几乎为零

A.3.2 情节发生的概率

当评估伤害事件（原因和后果）发生的概率和伤害事件发生时人员暴露于危险状态中的概率时，可能会用到下列因素：

- a) 电梯部件和电梯系统作为一个整体的可靠性。当评价一个过程（如：维护电梯或培训维护技工）时，宜考虑该过程的可靠性和有效性；
- b) 统计数据；
- c) 事故的记录；
- d) 伤害性质和程度的记录；
- e) 与类似的电梯装置、部件或过程的比较。

注1：触发伤害事件的原因可能是技术上的、自然的或人为的因素。

注2：当评估情节发生的概率时，可以考虑区域性的统计数据，因为概率可能受区域性的操作规程和法规的影响，如：涉及电梯系统的安装、维护、定期测试、检查等规程和法规。

A.3.3 暴露于危险中的频次和持续时间

当评估伤害发生的概率时，宜考虑下列因素：

- a) 考虑在电梯上工作或使用电梯的所有人员暴露于与特定的电梯状况或事件相关的危险中。评估电梯使用者或技工在危险中的暴露宜对一台电梯而言，而不是多台；
- b) 暴露和持续时间可能是连续的；

示例：当乘客进入或离开轿厢时，即使轿厢地坎与层站地坎间平层很好时，也可能存在乘客绊倒或坠落后果的危险；

- c) 危险状态继续存在，但是可能不是经常暴露于危险中并且持续时间短，这意味着概率等级比较低。

示例：电梯井道内电梯部件间的相对运动对于在轿顶工作的技工可能存在危险，这可能引起剪切或挤压后果。然而，因为技工不常在电梯轿顶上工作，且当技工在轿顶上时，轿厢并非总是运动的，所以暴露于这些危险中的频次很少且持

续时间短。只有轿厢移动且技工的身体凸出到轿顶边缘时，才存在对技工伤害的可能性。技工的培训和危险意识一定会降低事件和后果的概率；

d) 虽然暴露频次可能是较少的，但是持续的时间可能不同；

示例：如果层门或其附件的强度不足以满足任何可预见的误用，如：当轿厢离开层站时，人员撞击关闭的层门并撞开，就存在门被损坏和人员坠入井道的风险。同时，人员会暴露于可能坠入井道伤害后果的危险中并遭受严重的伤害。然而，如果门被撞坏后入口仍无防护，则危险状态将会继续存在，使用者和过路人将会继续暴露于坠入井道的潜在的危险中。

e) 通常，当评估暴露的频次和持续时间时，应尽可能考虑所有相关的因素，如：接近潜在的不安全区域的需要和频次，以及在该区域花费的时间。

示例：将为了维护电梯而进入电梯井道与为了乘运而进入轿厢两种情节相比较。

A.3.4 影响、避免或限制伤害的可能性

当评估伤害发生的概率时，宜考虑下列要素：

- a) 谁是电梯的使用者，例如：
 - 1) 公众，包括各年龄段的人员和身体残障人员；
 - 2) 知道特定风险的经过训练的货物搬运人员或消防人员。
- b) 谁在电梯上进行工作：
 - 1) 熟练的技工；
 - 2) 检查人员；
 - 3) 具有有限电梯知识的被授权人员；
 - 4) 不熟练的人员。
- c) 是否向 a) 和 b) 中的人员提供所有必要的对策，以协助他们避免或限制伤害，例如：
 - 1) 必要的培训、操作程序和经验；
 - 2) 控制轿厢运行；
 - 3) 提示风险的方法，如：报警信号、指示装置；
 - 4) 适当的工作空间；
 - 5) 逃离危险状态的程序和方法。
- d) 是否充分地考虑了所有人为因素，例如：
 - 1) 人和电梯设备的相互作用；
 - 2) 人员之间的相互配合，例如：当进行复杂的维护作业时；
 - 3) 心理方面，例如任务的复杂性和幽闭恐怖；
 - 4) 人类工效学的影响，例如工作空间；
 - 5) 在特定的情形下，人员意识到风险的能力，这取决于他们的培训、经验和技能；
 - 6) 不遵守指定的和必需的安全工作规程的诱惑；
 - 7) 人员不按预定程序操作的可能性；
 - 8) 所提供的降低某个危险的保护措施是否可能引起另外的危险。

示例：如果轿厢运行进入顶层空间，护栏扶手接近井道顶板时，防止技工从轿顶跌落的护栏扶手可能将他们挤伤。

e) 培训、经验和技能能够影响风险发生的概率和伤害程度，但是，当由设计或安全防护来消除危险或降低风险的措施可实现时，培训、经验和技能不宜被用作代替这些安全措施。

A.4 其他要素

A.4.1 安全功能的可靠性

风险评估应考虑部件和系统的可靠性,应识别可能导致后果和最终导致伤害的情况,例如部件失效、供电系统故障、电气干扰等。

如果一个以上的与安全有关的装置对安全功能产生影响,当考虑这些装置的可靠性时,这些装置的选择应使它们具有一致的性能。

当保护措施包括工作方式、特定行为、警示、个人防护装备的应用、技能或培训时,在风险评估中应考虑这些措施与已证实的技术保护措施相比具有较低的可靠性。

A. 4. 2 使保护措施失去作用或不采取保护措施的可能性

风险评估应考虑使保护措施失去作用或不采取保护措施的可能性和动机。

示例: 保护措施可能减慢在电梯上的工作,例如查找故障,或可能对工人较喜欢的工作方法有所妨碍,另外,保护措施可能不易使用。

使保护措施失去作用的可能性取决于保护措施的设计特性和类型,例如选择可调整的或可移去的防护装置,选择可编程的安全装置而不选择非可编程的安全装置。

A. 4. 3 维持保护措施的能力

风险评估应考虑保护措施所提供的保护是否能保持在有效的状态,以达到需要的保护等级。

注: 如果保护措施不易保持在其正确的工作状态,则可能促使人员取消或不采取保护措施,并继续使用电梯而不进行必要的修理。

A. 4. 4 可预见的误用、故意损坏行为和人为错误的影响

基于与普通电梯或特殊电梯场所有关的经验,风险评估应考虑电梯或其部件对于可预见误用和故意损坏行为的敏感性。这适用于设计、符合性评定程序或任何其他程序的风险评估。可预见误用和故意损坏行为包括:强行进入、超载、拆除部件、点火、喷漆、水浇入井道、撞坏层门及使井道入口无防护等。

在任何评估中应考虑人为错误的可能性,例如忘记执行安全程序。

A. 5 风险等级

通过综合衡量严重程度和概率等级来确定风险等级(见表A.3)。

示例: 根据表A.3,如果严重程度和概率等级分别评估为“1”等和“B”等,则风险等级为“1B”。

表 A. 3 风险评估和评定

概率等级	严重程度			
	1 - 高	2 - 中	3 - 低	4 - 可忽略
A - 频繁	1A	2A	3A	4A
B - 很可能	1B	2B	3B	4B
C - 偶尔	1C	2C	3C	4C
D - 极少	1D	2D	3D	4D
E - 不大可能	1E	2E	3E	4E
F - 几乎不可能	1F	2F	3F	4F

A. 6 风险评定

A. 6. 1 一旦风险等级被评估,就可进行风险评定,以决定是否需要采取保护措施来降低风险。基于所评估的风险等级,通过确定对应的“风险类别”来评定风险。

A. 6.2 风险类别和风险等级按表A. 4分类：

表 A. 4 风险类别和风险等级

风险类别	风险等级	所采取的措施
I	1A、1B、1C、1D, 2A、2B、2C, 3A、3B	需要采取保护措施降低风险
II	1E, 2D、2E, 3C、3D, 4A、4B	需要采取合适措施降低风险，如有需要可复查 ^a
III	1F, 2F, 3E、3F, 4C、4D、4E、4F	不需要任何行动
^a 公共场所使用的设备，不应残留某些特定的风险。然而，进一步的措施可能使电梯的使用、维护等成为不切实际的或不可能的，此时可复查该项。		

A. 6.3 当选择要评定的风险时，风险评价组应选择最高的风险等级，而不必是最高严重程度。

示例：导致风险被评估为 2C（风险类别“ I ”）的情节比“ 1E”（风险类别“ II ”）的风险高。即使被评估为 1E 的风险等级具有较高的严重程度，也应首先考虑有关 2C 风险的保护措施。但是，风险 1E 仍应被关注（见表 A. 4）。

A. 7 降低风险——保护措施

A. 7.1 降低风险的过程应按以下方式进行：

- a) 如果可能，通过修改电梯设计或更换电梯部件来消除危险；
- b) 如果依照 a)，被识别出的危险不能消除，则宜进一步采取与设计有关的措施来降低风险。这些措施包括：
 - 1) 重新进行设备设计，例如提高其可靠性、减少暴露；

示例：提高可靠性的措施可包括：提高安全系数；对于有故障倾向的部件采用冗余法设计，例如电磁继电器、电子和软件部分、冗余的制动系统、使用寿命试验等。

- 2) 减少暴露于危险中的频次和（或）持续时间；
- 3) 根据具体情况，改变使用、维护、清洁程序；
- 4) 增加保护或安全装置，一旦电梯部件发生故障，这些装置将起作用；

示例：保护装置包括与安全钳、缓冲器、安全制动器、人员探测器等类似的装置。

- 5) 增加将人员与危险设备或空间隔离的防护装置。

示例：这些防护装置包括隔离电梯设备与公众可到达区域的井道围壁；运动部件上防止人员意外接触的护罩。

- c) 如果依照 a) 或 b)，所识别的危险不能被消除或降低，应告知使用者该装置、系统或过程的遗留风险。这些措施包括：
 - 6) 信息；
 - 7) 培训的必要性和范围；
 - 8) 增加警告标志；
 - 9) 使用个人防护装备，等等。
- d) 消除或降低使保护措施（例如防护装置、安全装置等等）失去作用或不采取保护措施的可能性。

A. 7.2 值得强调的是：附加保护装置、人员防护装备、提供给用户的信息不宜替代根据A. 7. 1a) 进行的设计改进。

附 录 B (规范性) 电梯整体更新条件计算方法

B.1 概述

本文件风险类别主要是从安全性和可靠性来考虑的,但降低风险的具体行动措施要受到经济因素的制约,由于降低每种风险所采取的措施其费用各有不同。因此,本文件制定了电梯各零部件经济性权重、部件更换条件和电梯整体更新条件计算公式(见表B.3、表B.6),为评估人员对电梯设备本体提出更新、改造、重大修理的评估意见提供了经济性指标参考。本附录适用于曳引驱动电梯、自动扶梯和自动人行道。

B.2 曳引驱动电梯整体更新条件计算方法

B.2.1 如果不考虑 B.2.3 所述的使用年限因素,曳引驱动电梯整机更新指标按公式(B.1)计算。

$$UC_1 = \sum_{i=1}^{39} (P_i \cdot e_i) + \sum_{j=1}^9 (P_j \cdot e_j) + \sum_{k=1}^5 \left\{ \alpha_k \cdot \left[U_k - \sum_{i \in k} (P_i \cdot e_i) - \sum_{j \in k} (P_j \cdot e_j) \right] \right\} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

UC_1 ——曳引驱动电梯整机更新指标之一,仅考虑拟更换各部件或零部件对应的经济性权重算术之和;

$P_i(P_j)$ ——各零部件各拟定预防措施对应的经济性权重(见表B.3);

$e_i(e_j)$ ——预防措施的拟定因子,当某序列的预防措施被拟定,则 $e_i(e_j) = 1$; 否则 $e_i(e_j) = 0$;

$i(j)$ ——各拟定预防措施的序列代号(见表B.3);

k ——按部件或分布区间进行划分的序列代号(见表B.3);

$i(j) \in k$ ——等效排气筒高度,单位为米(m);

α_k ——部件整体更换的条件因子,当被评估设备满足该部件的更换条件,或由于其他不可量化因素、经评估认为该部件需整体更换的,则 $\alpha_k = 1$; 否则 $\alpha_k = 0$;

U_k ——部件整体更换对应的经济性权重。

B.2.2 由于电梯驱动主机、控制柜、轿厢、轿门、机房内其他部件(限速器、ARD等)和井道底坑部件的经济性权重,均直接受电梯额定速度、额定载重量的影响;而满层站配置的层门、井道内导轨、随行电缆、悬挂装置和补偿装置的经济性权重,均直接受电梯提升高度的影响。为更科学合理地计算,需要引入提升高度的修正因子 β ,而该修正因子 β 取决于被评估电梯的额定速度、额定载重量。修正因子 β 可通过查表B.1得出。

对于仅更换部分层门的情况,则层门的修正因子需要进一步修正,引入修正因子 γ 。当拟更换的层门数 $x = 1$ 时,则 $\gamma = 1$;当拟更换的层门数等于总层数,即 $x = m$ 时,则 $\gamma = \beta$ 。建立线性方程,则拟更换任意层门数所对应的层门经济性权重修正因子按公式(B.2)计算。

$$\gamma = \frac{(x-1)\beta + (m-x)}{m-1} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：
x ——涉及更换层门或其（零）部件的门数；
m ——被评估电梯的总层数；
γ ——层门修正因子；
β ——提升高度修正因子。

表 B.1 曳引驱动电梯经济性权重提升高度修正因子 β 取值表

载重量 kg	速度 m/s				
	v<1.0	1.0≤v<2.5	2.5≤v<4.0	4.0≤v<6.0	v≥6.0
Q<1000	1.1	1.05	1.0	0.9	0.8
1000≤Q<2000	1.05	1.0	0.9	0.8	0.7
2000≤Q<3500	1.0	0.9	0.8	0.7	0.65
Q≥3500	0.9	0.8	0.7	0.65	—
注：对于双轿厢（非双子梯）电梯，Q 取两个轿厢额定载重量之和					

B.2.3 电梯的部分部件或零部件经历机械损伤、非正常磨损、锈蚀、材料老化、电气故障和电气元件破损等问题，即便没有达到报废技术条件，也会因为使用年限的影响而产生不同程度的老化，从而导致维护修理成本的提高，因此，老化因素应一并列入整机更新指标计算。老化因素对应的电梯整机更新指标按公式（B.3）计算：

$$UC_2 = \delta \cdot (A + B + C) \dots\dots\dots (B.3)$$

$$A = \sum_{k=1,i \in k}^3 [P_i \cdot (1 - e_i) \cdot (1 - \alpha_k)] + \sum_{25}^{39} [P_i \cdot (1 - e_i)] \dots\dots\dots (B.4)$$

$$B = \sum_{k=4,i \in k}^4 \left\{ (1 - \alpha_k) \cdot P_i \cdot \left[(1 - e_i) \cdot \frac{y}{x} + e_i \cdot \frac{y-x}{x} \right] + \alpha_k U_k \cdot \frac{y-x}{x} \right\} \dots\dots\dots (B.5)$$

$$C = \sum_{k=5,i \in k}^5 \left\{ (1 - \alpha_k) \cdot P_i \cdot \left[(1 - e_i) \cdot \frac{w}{z} + e_i \cdot \frac{w-z}{z} \right] + \alpha_k U_k \cdot \frac{w-z}{z} \right\} \dots\dots\dots (B.6)$$

式中：
UC₂ ——曳引驱动电梯整机更新指标之一，仅考虑非拟更换的部件或零部件老化对应的经济性权重算术之和；
A ——除层门、轿门外其他部件或区间中，非拟更换部件或零部件的经济性权重算术之和，计算方法见公式（B.4）；
B ——非拟更换的层门或其零部件的经济性权重算术之和，计算方法见公式（B.5）；
C ——非拟更换的轿门或其零部件的经济性权重算术之和，计算方法见公式（B.6）；

- y ——被评估电梯的层门总数；
 z ——涉及拟更换轿门或其（零）部件的门数；
 w ——被评估电梯的总轿门数；
 δ ——部件老化因子，查表 B.2 得出。

表 B.2 电梯使用年限与老化因子对应表

使用年限 SL / (年)	$0 \leq SL < 5$	$5 \leq SL < 10$	$10 \leq SL < 15$	$SL \geq 15$
老化因子 δ	0	0.15	0.2	0.3
电梯使用年限的修约说明：1. 当某些部件在电梯生命周期内实施了更换，该部件对应的老化因子理论上应予以下调。为便于计算，评估人员应结合已更换部件的经济性权重、更换后的使用年限，对电梯使用年限向下修约；2. 对于存在本标准表 E.1 中 1.6 电梯使用量风险时，电梯使用年限向上修约。				

B.2.4 电梯整机更新指标需要设置一个基准值，用于界定评估是否需要进行整体更新，一般情况下：

$$UC_{\text{基准1}} = \left(\sum_{k=1}^3 U_k + U_4 \cdot \frac{y}{x} + U_5 \cdot \frac{w}{z} + \sum_{i=25}^{39} P_i + \sum_{j=8}^9 P_j \right) \times 0.5 \dots\dots\dots (B.7)$$

式中：

$UC_{\text{基准1}}$ ——曳引驱动电梯整机更新指标基准值，即全零部件更新所对应的权重之和与更新指标系数的乘积；

0.5 ——更新指标系数。

B.2.5 综合 B.2.1 至 B.2.4，曳引驱动电梯整体更新条件可按公式（B.8）进行分析：

无修理价值，建议整体更新，

$UC_1 + UC_2 \geq UC_{\text{基准1}}$

按施工类别划分提出对应建议，

$UC_1 + UC_2 < UC_{\text{基准1}}$

$\dots\dots\dots (B.8)$

表 B.3 曳引驱动电梯各零部件经济性权重参照表（第 1 页/共 3 页）

序列 k	序列 i	序列 j	部件/区间	权重 U	零部件（功能/故障）	评估项目序号	拟定预防措施	权重 P	部件整体更换条件
1	1	-	驱动主机	3.5/ β	电动机	2.1.1 2.1.2	更换电动机	1.6/ β	$\Sigma P_i e_i +$ $\Sigma P_j e_j$ $> 3.0/$ β
	2	-			减速箱	3.1.1 3.1.2	更换减速箱或蜗轮蜗杆	2.5/ β	
	3	-			制动器	3.1.3	整体更换若干组制动器（不含制动衬块、电磁器）	0.7/ β	
	4	-				★3.1.4	更换制动衬块	0.25/ β	
	5	-					更换电磁器	0.24/ β	
	6	-			曳引轮	3.1.5	更换曳引轮	0.34/ β	
	7	-			联轴器	3.2.1	更换联轴器	0.40/ β	

表 B.3 曳引驱动电梯各零部件经济性权重参照表（第 2 页/共 3 页）

序列 k	序列 i	序列 j	部件/ 区间	权重 U	零部件（功能/故障）	评估项 目序号	拟定预防措施	权重 P	部件 整体 更换 条件
1	—	1			重复性故障（相关）	2.2.9	调整或更换对应（零）部件	$0.15/\beta$	
	—	2			驱动主机（UCMP 制 停、自监测子系统、 ACOP 制停元件）	★8.1.6	更换驱动主机	$3.5/\beta$	
2	8	—	控制 柜	$3.0/\beta$	印制电路板（主板）	2.1.4	更换主板	$0.9/\beta$	Σ $P_i e_i +$ $\Sigma P_j e_j$ $>$ $2.0/\beta$
	9	—			接触器	2.1.5	更换若干接触器	$0.24/\beta$	
	10	—			变频器	2.1.6	更换变频器	$1.3/\beta$	
	11	—			可编程控制器	2.1.7	更换可编程控制器	$0.7/\beta$	
	12	—			变压器	2.1.8	更换变压器	$0.15/\beta$	
	—	3			重复性故障（相关） 线路老化	2.2.9	调整或更换对应（零）部件	$0.35/\beta$	
	—	4			UCMP 检测子系统	★8.1.6	加装检测模块	$0.3/\beta$	
	—	5			门回路检测功能	★8.1.9	增加该功能	$0.3/\beta$	
3	13	—	轿厢	2.2	轿厢架	5.1.1	更换若干组轿架组件	1.2	$\Sigma P_i e_i$ > 1.3
	14	—			轿壁、轿顶和轿底	5.1.2	更换若干轿壁、轿顶、轿底组 件	0.5	
	15	—			轿厢照明及通风	5.3.4	更换通风设备、照明	0.15	
4	16	—	层门	$0.8x$ γ	层门门扇	6.1.1	更换 x 组门扇	$0.4x\gamma$	Σ $P_i e_i / x$ $+ \Sigma$ $P_j e_j$ > 0.5 γ
	17	—			地坎及其支架	6.1.3	更换 x 组地坎	$0.05x\gamma$	
	18	—			层门固定件	6.2.2 6.3.3	更换若干门挂轮、门滑块等固 定件	$0.05x\gamma$	
	19	—			门的锁紧装置	6.3.6	更换 x 组门锁	$0.08x\gamma$	
	—	6			重复性故障（相关）	2.2.9	调整或更换对应（零）部件	0.15γ	
5	20	—	轿门	$1.3z$	轿门门扇	6.1.1	更换 z 组门扇	$0.4z$	Σ $P_i e_i +$ $\Sigma P_j e_j$ $>$ $0.8z$
	21	—			门的锁紧装置	6.3.6	更换 z 组轿门机械锁	$0.08z$	
	22	—			地坎及其支架	6.1.3	更换地坎	$0.05z$	
	23	—			门入口保护装置	8.1.4	更换一体光幕	$0.15z$	
	24	—			门机	★6.1.2	更换无极调速门机马达	$0.6z$	
	—	7			重复性故障（相关）	2.2.9	调整或更换对应（零）部件	0.15	
6	25	—	机房 其他		印制电路板（门机控制板）	2.1.4	更换门机控制板	0.7	—
	26	—			含有电子元件的安全电路和 可编程电子安全相关系统 （PESSRAL）	2.1.13	更换含有电子元件的安全电 路和可编程电子安全相关系 统（PESSRAL）	0.5	
	27	—			限速器	8.1.1	更换限速器	0.1	
	—	8			夹绳器（ACOP/UCMP 执行元件）	★8.1.6 ★8.1.7	加装或更换夹绳器	0.35	

表 B.3 曳引驱动电梯各零部件经济性权重参照表（第 3 页/共 3 页）

序列 k	序列 i	序列 j	部件/ 区间	权重 U	零部件(功能 /故障)	评估项目 序号	拟定预防措施	权重 P	部件整 体更换 条件
6	-	9		ARD（选配）	★2.1.11	★2.1.11	因紧急操作不便需加装 或原 ARD 存在风险需更 换	1.0	
	28	-		紧急电源装 置	3.1.9	3.1.9	更换电源	0.1	
	29	-		编码器	2.1.9	2.1.9	更换编码器	0.20	
	30	-		滑轮（如反绳 轮、导向轮）	3.1.6	3.1.6	更换 1—2 个滑轮	0.5	
7	31	-	井道 （涉 h）	导轨		4.1.1	整体更换实心（空心） 轨	$0.04h\beta$	—
	32	-		随行电缆		2.1.10	整体更换随行电缆	$0.08h\beta$	
	33	-		补偿链		7.1.3	更换整组补偿链	$0.04h\beta$	
	34	-		悬挂装置及补偿装置（绳、 带）		3.1.11 3.1.12 7.1.4	更换整组 n 根钢丝绳/ 钢带	$0.003\omega nh\beta$ （钢丝绳） $0.006\omega nh\beta$ （钢带）	
8	35	-	井道 及底 坑	端接装置		3.1.10	整体更换绳头组合	0.2	
	36	-		导靴		4.1.2	更换导靴	0.05	
	37	-		安全钳		8.1.2	更换安全钳	0.3	
	38	-		对重架		7.1.1	更换对重架	0.35	
	39	-		缓冲器		8.1.3	更换若干缓冲器	0.15	
<p>注 1：本表格评估项目序号与附录 C 项目序号一致。</p> <p>注 2：表格中的 x 表示涉及更换层门或其（零）部件的门数，z 表示涉及更换轿门或其（零）部件的门数，h 表示电 梯的提升高度（米），n 表示拟更换整组钢丝绳/带的根数，ω 表示电梯悬挂绕绳比，β 表示相关部件的提升 高度修正因子，γ 表示层门修正因子。</p>									

B.3 自动扶梯和自动人行道整体更新条件计算方法

B.3.1 如果不考虑 B.3.2 所述的使用年限因素，自动扶梯或自动人行道整机更新指标按公式（B.9）计算：

$$UC_3 = \sum_{i=1}^{34} (P_i \cdot e_i) + \sum_{j=1}^4 (P_j \cdot e_j) + \sum_{k=1}^6 \left\{ \alpha_k \cdot \left[U_k - \sum_{i \in k} (P_i \cdot e_i) - \sum_{j \in k} (P_j \cdot e_j) \right] \right\} \dots\dots (B.9)$$

式中：

UC_3 ——自动扶梯或自动人行道整机更新指标之一，仅考虑拟更换各部件或零部件对应的经济性权重算术之和；

- $P_i(P_i)$ ——各零部件各拟定预防措施对应的经济性权重（见表 B.6）；
- $e_i(e_i)$ ——预防措施的拟定因子，当某序列的预防措施被拟定，则 $e_i(e_i)=1$ ；否则 $e_i(e_i)=0$ ；
- $i(j)$ ——各拟定预防措施的序列代号（见表 B.6）；
- k ——按部件或分布区间进行划分的序列代号（见表 B.6）；
- $i(j) \in k$ ——表示序列 i 或序列 j ，均在序列 k 对应的序列代号内取值（见表 B.6）；
- α_k ——部件整体更换的条件因子，当被评估设备满足该部件的更换条件，或由于其他不可量化因素、经评估认为该部件需整体更换的，则 $\alpha_k=1$ ；否则 $\alpha_k=0$ ；
- U_k ——部件整体更换对应的经济性权重。

B.3.2 由于自动扶梯和自动人行道的驱动主机、控制柜部件的经济性权重，均直接受自动扶梯提升高度、自动人行道使用区域长度及其倾斜角的影响。为更科学、合理、便捷地计算，需要将自动扶梯提升高度转换为使用区域长度，并引入使用区域长度的修正因子 η 。修正因子 η 可通过查表 B.4 得出。

表 B.4 自动扶梯和自动人行道经济性权重使用区域长度修正因子 η 取值表

倾斜角 (°)	区域长度 (m)			
	$L < 12$	$12 \leq L < 20$	$20 \leq L < 30$	$L \geq 30$
$\theta \leq 6$	0.7	0.8	0.9	1.0
$6 < \theta \leq 12$	0.8	0.9	1.0	1.1
$\theta \geq 30$	0.9	1.0	1.1	1.2

B.3.3 根据本文件 B.2.3 所述背景，老化因素对应的自动扶梯或自动人行道整机更新指标按公式(B.10) 计算：

$$UC_4 = \delta \cdot (D + E + F) \dots\dots\dots (B.10)$$

$$D = \sum_{k=3, i \in k}^6 [P_i \cdot (1 - e_i) \cdot (1 - \alpha_k)] + \sum_{i=34}^{34} [P_i \cdot (1 - e_i)] \dots\dots\dots (B.11)$$

$$E = \sum_{k=1, i \in k}^1 [(U_k - P_i) \cdot (1 - \alpha_k)] \dots\dots\dots (B.12)$$

$$F = \sum_{k=2, i \in k}^2 \left\{ (1 - \alpha_k) \cdot P_i \cdot \left[(1 - e_i) \cdot \frac{s}{r} + e_i \cdot \frac{s - r}{r} \right] + \alpha_k U_k \cdot \frac{s - r}{r} \right\} \dots\dots\dots (B.13)$$

式中：

UC_4 ——自动扶梯或自动人行道整机更新指标之一，仅考虑非拟更换的部件或零部件老化对应的经济性权重算术之和；

D ——除承载单元、驱动主机外其他部件或区间中，非拟更换部件或零部件的经济性权重算术之和，计算方法见公式（B.11）；

E ——非拟更换的承载单元的经济性权重算术之和，计算方法见公式（B.12）；

F ——非拟更换的驱动主机或其零部件的经济性权重算术之和，计算方法见公式（B.13）；

- r ——涉及拟更换的驱动主机或其（零）部件的数量；
 s ——被评估自动扶梯或自动人行道的驱动主机总台数；
 δ ——部件老化因子，查表 B.5 得出。

表 B.5 电梯使用年限与老化因子对应表

使用年限 SL /（年）	$0 \leq SL < 5$	$5 \leq SL < 10$	$10 \leq SL < 15$	$SL \geq 15$
老化因子 δ	0	0.15	0.2	0.3

电梯使用年限的修约说明：特殊的，当某些部件在电梯生命周期内实施了更换，该部件对应的老化因子理论上应予以下调。为便于计算，评估人员应结合已更换部件的经济性权重、更换后的使用年限，对电梯使用年限向下修约。

B.3.4 自动扶梯或自动人行道整机更新指标需要设置一个基准值，用于界定评估是否需要整体更新，一般情况下：

$$UC_{\text{基准2}} = \left(\sum_{k=1}^6 U_k + \sum_{i=34}^{34} P_i \right) \times 0.5 \dots\dots\dots (B.14)$$

$UC_{\text{基准2}}$ ——自动扶梯或自动人行道整机更新指标基准值，即全零部件更新所对应的权重之和与更新指标系数的乘积；

0.5 ——更新指标系数。

B.3.5 综合 B.3.1 至 B.3.4，电梯整体更新条件可按公式（B.15）进行分析：

$$\begin{cases} \text{无修理价值，建议整体更新，} & UC_3 + UC_4 \geq UC_{\text{基准2}} \\ \text{按施工类别划分提出对应建议，} & UC_3 + UC_4 < UC_{\text{基准2}} \end{cases} \dots\dots\dots (B.15)$$

表 B.6 自动扶梯和自动人行道各零部件经济性权重参照表（第 1 页/共 3 页）

序列 k	序列 i	序列 j	部件/区间	权重 U	零部件（功能/故障）	评估项目序号	拟定预防措施	权重 P	部件整体更换条件
1	1	—	承载单元	0.68L	梯级/踏板/胶带	5.1.1	更换 t 个梯级/踏板/胶带	0.13t	$t > 4.2L$
2	2	—	驱动主机	$2.8r\eta$	电动机	2.1.1	更换 r 个电动机	$1.1r\eta$	$\Sigma P_i e_i / r + \Sigma P_j e_j > 2.0\eta$
	3	—			减速箱	3.1.1	更换 r 个减速箱	$1.3r\eta$	
	4	—			制动器/附加制动器	3.1.2 3.1.3	整体更换 r 组制动器（不含制动衬块、电磁器）	$0.7r\eta$	
	5	—					更换 r 组制动衬块	$0.25r\eta$	
	6	—					更换 r 个电磁器/辅助抱闸电磁器（含控制模块）	$0.24r\eta$	
	7	—			驱动链/皮带（主机）	3.1.4 3.1.7	更换 r 组驱动链/皮带（主机）	$0.2r\eta$	
	8	—			驱动链轮（主机）	3.1.5	更换 r 个驱动链轮（主机）	$0.2r\eta$	

表 B.6 自动扶梯和自动人行道各零部件经济性权重参照表（第 2 页/共 3 页）

序 列 k	序 列 i	序 列 j	部件/ 区间	权重 U	零部件（功能/故障）	评估项 目序号	拟定预防措施	权重 P	部件整 体更换 条件
3	9	-			弹性联轴器	3.1.6	更换 r 个弹性联轴器	$0.3r\eta$	
	-	1			重复性故障（相关）	2.2.3	调整或更换对应（零）部件	0.15η	
	10	-	控制 柜	2.2η	印制电路板	2.1.3	更换主板	0.7η	$\Sigma P_i e_i + \Sigma P_j e_j > 1.3\eta$
	11	-			接触器（继电器）	2.1.4	更换若干接触器	0.24η	
	12	-			变频器	2.1.5	更换变频器	0.9η	
	13	-			可编程控制器（PLC）	2.1.6	更换 PLC	0.2η	
	14	-			变压器	2.1.7	更换变压器	0.15η	
	15	-			导线和电缆	2.1.8	整体更换导线和电缆	0.2η	
	16	-			传感器和检测开关	2.1.9	更换若干传感器	0.25η	
	17	-			安全开关	2.1.10	更换若干安全开关	0.1η	
	18	-			含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）	2.1.11	更换含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）	0.5η	
	-	2			重复性故障（相关）	2.2.3	调整或更换对应（零）部件	0.15η	
4	19	-	梯路	$0.5+0.3L$	梯路导轨	5.1.2	更换梯路导轨（含直线导轨型材、弯弧段导轨及其部件、回转导轨）	$0.06L$	$\Sigma P_i e_i + \Sigma P_j e_j > 0.2+0.16L$
	20	-			梯级链	5.1.4 5.1.5	更换梯级链（双排链）	$0.25L$	
	21	-			梯级链轮	3.1.5 5.1.6	更换梯级链轮	0.4	
	-	3			重复性故障（相关）	2.2.3	调整或更换对应（零）部件	0.15	
5	22	-	扶手 装置	$1.5+0.4L$	围裙板	6.1.1	整体更换围裙板（两侧）	$0.13L$	$\Sigma P_i e_i + \Sigma P_j e_j > 1+0.2L$
	23	-			围裙板防夹装置	6.1.2	整体更换围裙板防夹装置	$0.01L$	
	24	-			护壁板	6.1.3	整体更换护壁板（两侧，不锈钢护壁板权重×2）	$0.06L$	
	25	-			内、外盖板	6.1.4	整体更换内盖板（两侧）	$0.06L$	
	26	-					整体更换外盖板（两侧）	$0.06L$	
	27	-			扶手带	7.1.1 7.1.4	更换扶手带（含扶手带拼接人工成本，或包含扶手带导轨）	$0.40+0.08L$	

表 B.6 自动扶梯和自动人行道各零部件经济性权重参照表（第 3 页/共 3 页）

序列 k	序列 i	序列 j	部件/ 区间	权重 U	零部件（功能/故障）	评估项 目序号	拟定预防措施	权重 P	部件整 体更换 条件
	28	-			扶手带驱动装置	7.1.2	更换扶手带驱动装置 （含驱动轮、摩擦带、 驱动链、回转链）	0.49	
	29	-				7.1.5	更换扶手带张紧轮（压 轮组）	0.29	
	30	-			扶手带出入口装置	7.1.3	更换扶手带出入口装置	0.25	
	-	4			重复性故障(相关)	2.2.3	调整或更换对应（零） 部件	0.15	
6	31	-	出入 口	1.8	检修盖板、楼层板	4.1.2	更换检修盖板、楼层板	1.0	$\sum P_i e_i$ >1.1
	32	-			梳齿支撑板	4.1.2	更换梳齿支撑板	0.6	
	33	-			梳齿板	5.1.3	整体或部分更换梳齿板	0.15	
7	34	-	其他		支撑结构（桁架）及主要连接 件	4.1.1	更换整组桁架	4.5	—
注 1：本表格评估项目序号与附录 D 项目序号一致。									
注 2：表格中的 L 代表人行道的使用区域长度、扶梯提升高度 h 折算过来的倾斜段长度， η 代表 L 的修正因子，t 代表拟更换的 梯级或踏板数量（对于踏板宽度小于 0.2m 的，视 2 块为 1 块计算），r 代表拟更换的驱动主机或其（零）部件的数量，s 代表被评估 自动扶梯或自动人行道的驱动主机总台数									

B.4 电梯整体更新条件计算示例

本节是对一组特定数据的一个计算示例，并不包含某部件经评估认为该部件需整体更换的情况。

评估人员对某曳引驱动乘客电梯实施安全评估，相应风险已完整填写在评估记录中，应如何给出评估结论。

计算示例如下：

a) 根据设备基本信息、现场评估情况可生成已知数据和假设数据（见表 B.7 和表 B.8）。

表 B.7 受评估电梯的基本参数信息

已知数据（基本参数）			
额定速度 v (m/s)	1.75	额定载重量 Q (kg)	1000
提升高度 h (m)	30	总层数 m (层)	8
层门总数 y (个)	8	轿门总数 w (个)	2
拟更换层门数 x (个)	5	拟更换轿门数 z (个)	1
悬挂装置类型	钢丝绳	悬挂装置根数 n (根)	6
悬挂绕绳比	2:1	使用年限 SL (年)	12

表 B.8 受评估电梯的拟定预防措施

部件/区间	假设数据（拟定预防措施）
驱动主机	更换电动机、整体更换1-2组制动器（含制动衬块、电磁器）、更换曳引轮、调整对应零部件以消除重复性故障
控制柜	更换若干接触器、更换变频器、更换对应零部件以消除重复性故障
轿厢	/
层门	更换x组门扇、更换x组地坎、更换x组门锁、调整对应零部件以消除重复性故障
轿门	更换z组门扇、更换无极调速门机马达
机房其他	更换门机控制板
井道（涉h）	/
井道及底坑	/

b) 各主要部件整体更换条件的计算:

1) 由表 B.7、表 B.8 和表 B.3，计算驱动主机拟更换部件经济性权重之和:

$$1.6 \times 1 + 2.5 \times 0 + (0.7 + 0.25 + 0.24) \times 1 + 0.34 \times 1 + 0.40 \times 0 + 0.15 \times 1 + 3.5 \times 0 = 3.28$$

查表B.3可知，驱动主机整体更换条件为“拟更换部件经济性权重之和”大于3.0，可以得出该驱动主机需要整体更换;

2) 由表 B.7、表 B.8 和表 B.3，计算控制柜拟更换部件经济性权重之和:

$$0.9 \times 0 + 0.24 \times 1 + 1.3 \times 1 + 0.7 \times 0 + 0.15 \times 0 + 0.35 \times 1 + 0.3 \times 0 + 0.3 \times 0 = 1.89$$

查表B.3可知，控制柜整体更换条件为“拟更换部件经济性权重之和”大于2.0，可以得出该控制柜不需要整体更换。

3) 由表 B.7、表 B.8 和表 B.3，计算单个层门拟更换部件经济性权重之和:

$$0.4 \times 1 + 0.05 \times 1 + 0.05 \times 0 + 0.08 \times 1 + 0.15 \times 1 = 0.68$$

查表B.3可知，单个层门整体更换条件为“拟更换部件经济性权重之和”大于0.5，可以得出该层门需要整体更换。

4) 由表 B.7、表 B.8 和表 B.3，计算单个轿门拟更换部件经济性权重之和:

$$0.4 \times 1 + 0.08 \times 0 + 0.05 \times 0 + 0.15 \times 0 + 0.6 \times 1 + 0.15 \times 0 = 1.0$$

查表B.3可知，单个轿门整体更换条件为“拟更换部件经济性权重之和”大于0.8，可以得出该轿门需要整体更换。

c) 修正因子 β 、 γ 、老化因子 δ 的计算:

1) 由表 B.7 的基本参数信息，查表 B.1，可得提升高度修正因子 $\beta = 1.0$;

2) 由表 B.7 的基本参数信息，以及查表得知的 β 值，由附录 B 公式 (B.2) 计算层门修正因子 γ :

$$\gamma = [(5-1) \times 1.0 + (8-5)] \div (8-1) = 1.0;$$

3) 由表 B.7 的基本参数信息，查表 B.2，可得老化因子 $\delta = 0.2$ 。

d) UC_1 的计算:

由附录B中公式（B.1）计算曳引驱动电梯整机更新指标 UC_1 ：

$$UC_1 = 3.5 \times 1 + (0.24 + 1.3 + 0.35) \times 1 + 2.2 \times 0 + 0.8 \times 5 \times 1.0 \times 1 + 1.3 \times 1 \times 1 + 0.7 = 11.39$$

e) UC_2 的计算

由附录B中公式（B.3）计算各非拟更换的部件或零部件的经济性权重算术之和：

$$A = 0 + (0.9 + 0.15) + (1.2 + 0.5 + 0.15) + (0.5 + 0.1 + 0.1 + 0.2 + 0.5) + (0.04 + 0.08 + 0.04 + 0.003 \times 2 \times 6) \times 30 \times 1.0 + 1.05 = 11.23$$

$$B = 0 + 1 \times 0.8 \times 1.0 \times (8 - 5) = 2.4$$

$$C = 0 + 1 \times 1.3 \times (2 - 1) = 1.3$$

$$UC_2 = 0.2 \times (11.23 + 2.4 + 1.3) = 2.986$$

f) $UC_{\text{基准}}$ 的计算

由附录B中公式（B.7）计算曳引驱动电梯整机更新指标基准值：

$$UC_{\text{基准}} = (3.5 + 3.0 + 2.2 + 0.8 \times 1.0 \times 8 + 1.3 \times 2 + 3.45 + 0.196 \times 30 \times 1.0 + 1.05) \times 0.5 = 14.04$$

g) 电梯整体更换条件的计算和判定

由附录B中公式（B.8）对电梯整机更换条件进行分析：

$$UC_1 + UC_2 = 11.39 + 2.986 = 14.376 > UC_{\text{基准}}$$

评估人员可以参考上述分析结果，按照本文件7.2.2的要求提出建议更换新电梯的评估意见。

附 录 C
(规范性)

曳引驱动电梯和液压电梯安全评估项目及要求

C.1 电气系统

本部分的内容主要是对曳引电动机、控制柜、调速装置、位置显示、操纵装置、平层装置、导线等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 C.1）。

表 C.1 电气系统相关项目（第 1 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
2.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
2.1.1	电动机	GB/T 31821: 4.2.1	电动机未出现下列情况： a) 电动机外壳或基座有影响安全的破裂； b) 电动机轴承出现碎裂或影响运行的磨损而产生异常的噪声、振动、温升； c) 电动机定子与转子发生碰擦而产生异常的噪声、振动； d) 电动机绝缘电阻不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.10.1.3 的要求； △e) 永磁同步电动机磁钢出现严重退磁，导致在超过 110%额定载重量范围内不能全行程运行； f) 永磁同步电动机磁钢脱落而产生异常的噪声、振动。 g)电动机三相电流不平衡而产生异常的噪声、振动、温升。	2, 3	C, D	I , II
2.1.2	曳引直流电动机	—	☆电动机不属于以下情况： 使用年限超过 15 年的高耗能的直流电动机。	3	D	II
2.1.3	控制柜（柜体、电气）	GB/T 31821: 4.12.1.5 4.12.1.6 4.12.1.7	控制柜未出现下列情况： a) 控制柜柜体严重锈蚀变形、损坏，导致柜内元器件无法固定和正常使用； b) 控制柜内电气元件失效导致电梯不能运行，无法更换为同规格参数的元件，或更换替代元件后仍无法正常运行； c) 控制柜内电气绝缘不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.10.1.3 的要求； d) 变压器、变频器、电路板、接触器、制动电阻等因老化出现电阻增大、短路、过载、载荷不平衡等情况，导致其工作温度异常升高。	1, 2	B, C	I

表 C.1 电气系统相关项目（第 2 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
2.1.4	印制电路板	GB/T 31821: 4.12.1.4	印制电路板未出现下列情况： a) 受潮进水、被酸碱等严重腐蚀、铜箔拉弧氧化、 元件焊盘受损或脱落等，导致功能失效； b) 外力折裂； c) 严重烧毁碳化； d) 型式试验规定的安全功能失效或误动作； e) 外壳防护破损，导致防护等级下降； f) 电路板发生短路、断路、元器件脱落等。	2	B	I
2.1.5	接触器（继电器）	GB/T 31821: 4.12.1.1 GB/T 42615: 表 A16 16.5	接触器（继电器）未出现下列情况： a) 外壳破损存在触电危险，或导致其外壳防护等 级不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.11.2.2.3 或 5.11.2.2.4 要求； b) 当切断或接通线圈电路时，接触器不能正确、 可靠地断开或闭合； c) 接触器、继电器触点严重磨损和锈蚀； d) 接触器（继电器）工作时异常噪声。	1, 2	B, C	I
2.1.6	变频器	GB/T 31821: 4.12.1.2 GB/T 42615: 表 A16 16.3	a) 变频器未出现下列情况： b) 外壳破损存在触电危险； c) 输入输出主回路电路板铜皮断裂； d) 直流母线电容鼓包、漏液或明显烧坏； e) 输入或输出、制动单元及制动电阻的接线端子 和铜排出现严重的过热变形、拉弧氧化或腐蚀； f) 变频器与电动机功率不匹配，工作温度不正常， 有异响。	1, 2	C, D	I, II
2.1.7	可 编 程 控 制 器 (PLC)	GB/T 42615: 表 A16 16.2	可编程控制器（PLC）未出现下列情况： a) 外壳破损存在触电危险； b) 主要单元、模块失效。	1, 2	D	I, II
2.1.8	变压器	GB/T 31821: 4.12.1.3	变压器未出现下列情况： 变压器绝缘电阻不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.10.1.3 要求。	2	B	I
2.1.9	编码器	GB/T 31821: 4.13 GB/T 42615: 表 A4 4.5	编码器未出现下列情况： a) 编码器信号输出异常； b) 编码器结构破损。	3	C, D	II

表 C.1 电气系统相关项目（第 3 页/共 5 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
2.1.10	随行电缆（含监控线）	GB/T 31821: 4.12.2	随行电缆未出现下列情况： a) 护套出现开裂，导致线芯外露； b) 绝缘材料发生破损、老化，导致线芯外露或绝缘电阻不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.10.1.3 要求； c) 线芯发生断裂或短路，电缆的备用线无法满足需要； d) 电缆严重变形、扭曲。	1, 2	C, D	I, II
2.1.11	自动救援操作装置	TSG T7001: A1.2.3.7	★自动救援操作装置（如果有）应当符合以下要求： a) 当电网电源中断时，至少等待 3s 该装置才能自动投入救援运行；完成自动救援运行后，维持自动门的开门状态不小于 10s 再退出自动救援状态，关闭层门和轿门，恢复主电源回路； b) 处在检修运行、紧急电动运行状态，以及主开关断开、电气安全装置动作时，不能投入自动救援操作。	2	C, D	I, II
2.1.12	安全开关	GB/T 31821: 4.11.6 GB/T 42615: 表 A16 16.6	安全开关未出现下列情况： a) 驱动安全触点的结构失效； b) 安全触点复位失效； c) 触点烧灼或接触不良； d) 出现严重锈蚀，影响正常运行； e) 安全开关的外壳破损，存在触电风险。 注： 触发安全开关的机械装置失效时，该装置视为达到报废技术条件。	1, 2	C, D	I, II
2.1.13	含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）	DB44/T 2531: 表 A15 15.1	含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）未出现下列情况： a) 外壳防护破损，导致防护等级下降； b) 型式试验规定的安全功能失效或误动作； c) 电路板未出现本文件表 C.1 中 2.1.4 所述情况； d) 传感器和检测开关出现本文件表 C.1 中 2.1.4 所述情况。	1, 2	C, D	I, II
2.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
2.2.1	触电保护	GB/T 24804: 表 A.1 9.2	a) 电气设备的防护罩壳，防护等级最低为 IP2X b) 如果电梯的主开关或其他开关断开后，一些连接端子仍然带电，则它们应与不带端子明显隔开，且当电压超过交流 25V 或直流 60V 时，对于仍带电的端子应设置永久的警告标志； c) 在群控电梯控制柜中某一控制柜的主开关断开	1, 2	D	I, II

表 C.1 电气系统相关项目（第 4 页/共 5 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
			后，如果仍有电压存在，应标示出注意事项，警告维修保养人员。	1, 2	D	I, II
2.2.2	电动机保护	GB/T 24804: 表 A.1 9.3	a) 直接与主电源连接的电动机应进行短路保护； b) 直接与主电源连接的电动机应采用自动断路器进行过载保护，该断路器应切断电动机的所有供电； c) 采用温控装置进行过载保护的，在符合下列要求时才能切断电动机的供电： 1) 温度超过其设定温度，电梯不能再继续运行； 2) 此时电梯轿厢应停在层站。 电梯应在充分冷却后才能自动恢复正常运行。	3	C, D	II
2.2.3	导线及接线端子	/	导线无明显老化、裂纹；接线端子及标记完好，不影响维修工作。	1, 2	B, C	I
2.2.4	位置显示	GB/T 7588.1: 5.12.4.3	对于集选控制的情况，从停靠层站应能清楚地看到一种发光信号，向该层站的使用者指出轿厢下一次的运行方向。 对于群控电梯，不宜在各停靠层站设置轿厢位置指示器，宜采用一种先于轿厢到站的听觉信号来指示。	3	C	II
2.2.5	操纵装置	/	各项功能正常，指示正确清晰。	3	C	II
2.2.6	检修控制装置和停止装置	GB/T 24804: 表 A.1 10.4 TSG T7001: A1.2.3.8 A1.2.6.1	轿顶应配置检修控制装置和停止装置： a) 装置的开关应是双稳态的，且带有防意外操作保护； b) 装置无明显损坏，标记清晰，动作可靠； c) 检查轿顶上距入口不大于 1m 处是否设有易于接近的停止装置，并且功能有效；该装置也可以是距入口不大于 1m 的检修控制装置上的停止装置。	1, 2	C, D	I, II
2.2.7	轿厢紧急报警装置	GB/T 24804: 表 A.1 3.8 TSG T7001: A1.2.3.11	轿厢配备一个能双向对讲的紧急报警装置，功能有效。	1	C, D	I
2.2.8	轿厢与机房对讲	GB/T 7588.1: 5.12.3.2	如果电梯行程大于 30m 或轿厢内与进行紧急操作处之间无法直接对话，则在轿厢内和进行紧急操作处应设置本文件表 C.2 中 3.1.9 所述的紧急电源供电的对讲系统或类似装置。	3	D	II
2.2.9	故障情况（含机械故障）	/	未出现重复性故障。	3	C, D	II

表 C.1 电气系统相关项目（第 5 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
2.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
2.3.1	主开关锁住	TSG T7001： A1.2.3.1	主开关从机器空间入口处易于直接接近，并且在断开位置上能够被锁住。	2	D	II
2.3.2	供电断错相保护	TSG T7001： A1.2.3.2	每台电梯应当具有断相、错相保护功能；电梯运行与相序无关时，可以不装设错相保护装置。	3	C	II
2.3.3	无机房电梯的紧急和测试操作屏	TSG T7001： A1.2.3.10	无机房电梯的紧急和测试操作屏应当符合以下要求： a) 紧急操作和动态测试功能有效； b) 设有显示装置或者观察窗，以获得轿厢运行方向、速度以及是否到达开锁区域的信息； c) 设有停止装置，除非在其附近 1m 之内有可以直接接近的主开关或者其他停止装置。	2,3	D	II
2.3.4	接地保护措施	TSG T7001： A1.2.3.3	接地保护措施应当符合以下要求： a) 供电电源自进入机器空间起，中性导体（N，零线）与保护导体（PE，地线）始终分开； b) 机器空间的电气设备及线管、线槽的外露可导电部分与保护导体（PE，地线）可靠连接； c) 含有电气安全装置的电路发生接地故障时，驱动主机立即停止运转，或者在第一次正常停止运转后，能够防止驱动主机再启动；恢复电梯运行只能通过手动复位。	1,2	C,D	I，II
<p>注 1：相关项目及要求栏中带△项目，评估组可根据现场情况选用检查。下同；</p> <p>注 2：相关项目及要求栏中带☆项目为节能环保项目。下同；</p> <p>注 3：相关项目及要求栏中带★项目为涉及标准规范更迭的项目。随着安全技术规范的修订或更新，评估机构还应根据新规范对带★项目进行适当的调整。下同</p>						

C.2 曳引系统

本部分的内容主要是对曳引机、导向轮、反绳轮、曳引钢丝绳等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表C.2）。

表 C.2 曳引系统相关项目（第 1 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
3.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
3.1.1	减速箱	GB/T 31821: 4.2.2	减速箱未出现下列情况： a) 减速箱体出现裂纹； b) 减速箱轴伸出端每小时渗漏油面积超过 25cm ² 。	2, 3	D	II
3.1.2	减速箱传动	GB/T 31821: 4.2.2	减速箱未出现下列情况： a) 蜗轮副、斜齿轮、行星齿轮出现影响安全运行的轮齿永久变形、折断、裂纹、齿面点蚀、胶合或磨损等形式的严重失效； b) 传动轴、轴承、法兰、联轴器或键出现影响安全运行的损坏； c) 减速箱蜗轮通过传动套与曳引轮连接，当钢丝绳脱槽后，有可能磨断传动套，而未设置有效保护装置的； d) 对于高铝锌基合金材料铸造的蜗轮，存在蜗轮断齿等异常现象； e) 减速箱体出现裂纹。	1, 2	C, D	I, II
3.1.3	制动器	GB/T 31821: 4.2.3 GB/T 42615: 表 A5 5.2	制动器未出现下列情况： a) △制动器制动力矩不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.9.2.2.2 要求，或响应时间不符合 GB/T 24478—2009 中 4.2.2.3 要求； b) 制动衬块（片）严重磨损或制动弹簧失效，导致制动力不足； c) 受力结构件（例如：制动臂、销轴等）出现裂纹或严重磨损； d) 制动器电磁线圈铁芯动作异常，出现不同步、卡阻现象； e) 制动器电磁线圈防尘件破损； f) 制动器绝缘电阻不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.10.1.3 要求； g) 电梯运行时，制动器的制动衬块（片）与制动轮（盘）不能完全脱离。	1, 2	B, C	I
3.1.4	机—电式制动器设置	GB/T 24804: 表 A.1 8.1	★所有参与向制动面施加制动力的制动器机械部件应至少分两组设置（如单铁芯、单弹簧等）。	1	C	I

表 C.2 曳引系统相关项目（第 2 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
3.1.5	曳引轮	GB/T 31821: 4.2.4	a) 曳引轮未出现下列情况: b) △绳槽磨损造成曳引力不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.5.3 或 b) 要求; c) 绳槽有缺损或不正常磨损（磨损量超过使用说明 书规定值）; d) 出现裂纹。	2, 3	B, C	I, II
3.1.6	滑 轮（如反绳 轮、导向轮）	GB/T 31821: 4.4.6 DB44/T 2531: 表 A.3 3.13	滑轮（如反绳轮、导向轮）未出现下列情况: a) 绳槽严重磨损; b) 绳槽缺损或不正常磨损磨损量超过使用说明 书规定值）; c) 轮毂与轴承、轴与轴承出现明显滑移、间隙或 位移; d) 出现裂纹; e) 非金属材料轮出现严重变形或老化龟裂; f) 轴承出现碎裂或影响运行的磨损而产生异常的 噪声、振动、温升; g) 滑轮支撑结构出现严重变形或明显裂纹。	2, 3	B, C	I, II
3.1.7	手动松闸装置	GB/T 31821: 4.3.1	手动松闸装置未出现下列情况: a) 制动器扳手出现严重变形或裂纹; b) 制动器扳组件出现严重锈蚀、变形或裂纹; c) 松闸钢丝绳严重锈蚀、卡阻或断裂。	2	D	II
3.1.8	手动盘车装置	GB/T 31821: 4.3.2	手动盘车装置未出现下列情况: a) 盘车手轮出现严重锈蚀、变形、裂纹或缺损; b) 结构焊接部位出现裂纹; c) 盘车齿轮副啮合失效; d) 盘车齿轮出现裂纹或断齿。	3	D	II
3.1.9	紧急电源装置	GB/T 31821: 4.3.3	紧急电源装置未出现下列情况: a) 蓄电池出现漏液; b) 蓄电池无法充电; c) 充电后蓄电池电压低于正常工作电压; d) 充电后蓄电池电量不满足轿厢移动距离、持续 时间等要求。	2	D	II
3.1.10	绳头组合	DB44/T 2531: 表 A.3 3.9 表 A.3 3.10 表 A.3 3.11 表 A.3 3.12	a) 绳头组合未出现下列情况: b) 锥套、楔形套、楔块与钢丝绳或包覆带松脱, c) 拉杆无法锁紧或固定; d) 锥套、楔形套、楔块、拉杆、钢丝绳、包覆带 e) 出现裂纹或永久变形; f) 弹簧出现断裂、永久变形或压并圈;	1, 2	C, D	I, II

表 C.2 曳引系统相关项目（第 3 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别																							
			d) 严重锈蚀。	1, 2	C, D	I , II																							
3.1.11	曳引钢丝绳	GB/T 31821: 4.4.2 GB/T 42615: 表 A12 12.5	钢丝绳未出现下列情况： a) 断丝：钢丝绳外层绳股在一个捻距内断丝总数大于表 1 的规定； 表 1 一个捻距内允许最多断丝数 <table><tr><th rowspan="2">断丝的形式</th><th colspan="3">钢丝绳类型</th></tr><tr><th>6X19</th><th>8X19</th><th>9X19</th></tr><tr><td>均布在外层绳股上</td><td>24</td><td>30</td><td>34</td></tr><tr><td>集中在—根或两根外层绳股上</td><td>8</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>—根外层绳股上相邻的断丝</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>股谷（槽）断丝</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> 注：上述断丝数的参考长度为一个捻距，约为 $6d$ （ d 表示钢丝绳的公称直径）。 b) 绳径减小：因磨损、拉伸、绳芯损坏或腐蚀等原因导致钢丝绳直径小于或等于公称直径的 90%； c) 变形或损伤：钢丝绳出现笼状畸变、绳股挤出、扭结、部分压扁或弯折； d) 锈蚀：钢丝绳严重锈蚀，铁锈填满绳股间隙 e) 表面不应有明显的油污。	断丝的形式	钢丝绳类型			6X19	8X19	9X19	均布在外层绳股上	24	30	34	集中在—根或两根外层绳股上	8	10	11	—根外层绳股上相邻的断丝	4	4	4	股谷（槽）断丝	1	1	1	1, 2	C, D	I , II
断丝的形式	钢丝绳类型																												
	6X19	8X19	9X19																										
均布在外层绳股上	24	30	34																										
集中在—根或两根外层绳股上	8	10	11																										
—根外层绳股上相邻的断丝	4	4	4																										
股谷（槽）断丝	1	1	1																										
3.1.12	包覆带或包覆 钢丝绳（以下统 称包覆带）	GB/T 31821 4.4.4（a、b、 c、d、e）	扁平复合曳引钢带未出现下列情况： a) 包覆带出现裂纹、压痕、折痕、穿刺、凹陷或鼓包； b) 钢带中任意一个绳股断裂； c) 钢带表面因磨损或外力损坏导致内部承载体外露或刺出； d) 承载体出现严重锈蚀； e) △钢带曳引力不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.5.3 a) 或 b) 要求； f) 电梯配置包覆带承载体实时监测装置并在该装置有效监测情况下，该装置显示包覆带已达到电梯制造单位给出的报废条件； g) 包覆带达到制造单位声明的使用年限或者驱动主机启动次数。	1.2	C	I																							
3.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目																													
3.2.1	电动机与减速 箱联轴器	TSG T5002: A3(1) GB/T 42615: 表A3 3.3	连接固定可靠无松动，弹性元件外观无过度磨损、开裂、严重变形和老化等现象。	3	C, D	II																							

表 C.2 曳引系统相关项目（第 4 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
3.2.2	停止电梯驱动主机及检查其停止状态	GB/T 7588: 5.9.2.5	由交流或直流电源直接供电的电动机： 应采用两个独立的接触器切断电源，接触器的触点应串联于电源电路中。电梯停止时，如果其中一个接触器的主触点未打开，最迟到下一次运行方向改变时，应防止电梯再运行。即使该监测功能发生固定故障，也应具有同样结果。 其他供电方式的电动机，按 GB/T 7588.1—2020 中 5.9.2.5.3 和 5.9.2.5.4 的要求	1, 2	C	I
3.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
3.3.1	紧急操作	TSG T7001: A1.2.4.7	检查其是否符合以下要求： a) 能够通过持续手动操作的机械装置或者由自动充电的紧急电源供电的电气装置打开驱动主机制动器，★并且该装置的失效不会导致制动功能的失效； b) 手动松开制动器后仅在重力作用下轿厢不能移动时，能够通过手动机械装置、独立于主电源供电的手动操作电动装置或者其他措施将轿厢移动到附近层站； c) 如果电梯的移动可能带动手动机械装置，该装置是平滑和无辐条的轮子； d) ★如果手动机械装置可以从驱动主机上拆卸或者脱出，设有最迟在其连接到驱动主机时起作用的电气安全装置； e) 在紧急操作处，易于检查轿厢是否在开锁区域。	2, 3	D	II
3.3.2	制动器动作	TSG T7001: A1.2.4.3 (2)	制动器动作灵活，制动时制动闸瓦（制动钳）紧密、均匀地贴合在制动轮（制动盘）上，电梯运行时制动闸瓦（制动钳）与制动轮（制动盘）不发生摩擦，制动闸瓦（制动钳）以及制动轮（制动盘）工作面上无油污	1	C	I
3.3.3	制动器状态监测	TSG T7001: A1.2.3.6	★检查其是否能够监测制动器的每组制动力或者每次动作时每组机械部件的正确动作（松开或者制动），当监测到失效时，是否能够防止电梯的正常运行。	1, 2	D	I, II

表 C.2 曳引系统相关项目（第 5 页/共 5 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
3.3.4	旋转部件的防护	TSG T7001: A1.2.5.8	曳引轮、滑轮、限速器和张紧轮应设置防护装置，以避免： a) 人身伤害； b) 钢丝绳（包覆带）因松弛而脱离绳槽（带槽）。 c) 异物进入钢丝绳（包覆带）与绳槽（带槽）之间，并且防护装置与运动部件无碰擦 d) ★检查是否在钢丝绳（包覆带）入槽和出槽位置附近各设有一个防脱槽装置；钢丝绳（包覆带）在轮轴水平以下的包角大于 60° 并且整个包角大于 120° 的，检查是否至少还设有一个中间防脱槽装置。	3	C, D	II

C.3 导向系统

本部分的内容主要是对轿厢和对重导轨、导轨支架、导靴等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 C.3）。

表 C.3 导向系统相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
4.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
4.1.1	导轨	GB/T 31821: 4.10.1 和 4.10.2	a) T 型导轨未出现下列情况： 1) 出现永久变形，影响电梯正常运行； 2) 导轨工作面严重损伤，影响电梯正常运行； 3) 出现严重锈蚀现象。 b) 空心导轨未出现下列情况： 1) 出现永久变形，影响电梯正常运行； 2) 防腐保护层出现起皮、起瘤或脱落； 3) 出现严重锈蚀现象； 4) 严重磨损，对重（平衡重）存在脱轨风险	2, 3	C, D	I, II
4.1.2	导靴	GB/T 31821: 4.10.3	导靴未出现下列情况： a) 出现开裂； b) 出现永久变形，影响电梯正常运行或对重（平衡重）存在脱轨风险	2	E	II

表 C.3 导向系统相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
4.1.3	导轨支架	GB/T 42615: 表 A11 11.5	导轨支架应安装牢靠，焊接支架的焊缝满足设计要求，锚栓（如膨胀螺栓）固定只能在井道壁的混凝土构件上使用，应无异常开裂或松动。	2	E	II

C.4 轿厢

本部分的内容主要是对轿厢架、轿壁、轿厢地板、轿顶、轿顶装置等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 C.4）。

表 C.4 轿厢系统相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
5.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
5.1.1	轿厢架	GB/T 31821: 4.6.1	轿厢架未出现下列情况： a) 轿架变形导致轿底倾斜大于其正常位置 5% b) 轿架严重变形，导致导靴或安全钳不能正常工作 c) 轿架出现脱焊或材料开裂，影响电梯安全运行； d) 轿架严重腐蚀。	1, 2	C, D	I, II
5.1.2	轿壁、轿顶和轿底	GB/T 3182: 4.6.2	轿厢未出现下列情况： a) 轿壁、轿顶本体结构严重锈蚀穿孔、或破损穿孔，孔的直径大于 10mm； b) 轿壁、轿顶严重变形、破损，加强筋脱落； c) 轿底严重变形、开裂、锈蚀或穿孔； d) 玻璃轿壁、轿顶出现裂纹； e) 玻璃轿壁的玻璃固定件在两个方向运行时受到冲击（包括安全装置动作）器件，玻璃脱出； f) 轿厢吊顶的装饰固定结构破损，出现跌落风险。	2	C, D	I, II
5.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
5.2.1	轿厢面积	GB/T 24804: 5.8.1	a) 轿厢有效面积与额定载重量或乘客人数的关系应符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.4.2 的要求； b) 汽车电梯或超面积载货电梯，不按设计用途使用，视为达到报废条件。	1, 2	C, D	I, II
5.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						

表 C.4 轿厢系统相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
5.3.1	轿厢护脚板	TSG T7001: A1.2.6.10	检查其是否符合以下要求： a) ★从层站处，在护脚板垂直部分下边沿 5cm ² 的圆形或者方形面积上施加 300N 的静力，其弹性变形不大于 35mm； b) 轿厢护脚板的垂直部分高度不小于 0.75m，宽度不小于层站入口宽度	1, 2	B, C	I
5.3.2	安全窗	TSG T7001: A1.2.6.3	检查其是否符合以下要求： a) 设有手动锁紧装置，能够不用钥匙从轿厢外开启，用规定的三角钥匙从轿厢内开启； b) 不能向轿厢内开启，并且开启位置不超出轿厢的边缘； c) 安全窗的锁紧由电气安全装置验证，该装置动作后能够使电梯停止运行	1, 2	C, D	I, II
5.3.3	轿顶上的防护	TSG T7001: A1.2.6.2	轿顶外侧边缘与井道壁之间的水平方向净距离大于 0.30m 的，应设置符合要求的护栏。	1, 2	C, D	I, II
5.3.4	轿厢照明及通风	TSG T7001: A1.2.6.8	检查其是否符合以下要求： a) 轿厢正常照明和通风有效； b) 在正常照明电源发生故障的情况下，由紧急电源供电的应急照明能够自动投入工作。	2, 3	C, D	I, II

C.5 门系统

本部分的内容主要是对轿门、层门、开关门装置、门间隙、地坎等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表C.5）。

表 C.5 门系统相关项目（第 1 页/共 4 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
6.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
6.1.1	层门、轿门门扇	GB/T 31821: 4.8.2	层门、轿门未出现下列情况： a) 门扇严重锈蚀穿孔或破损穿孔； b) 门扇背部加强筋脱落； c) 门扇严重变形； d) 门扇外包层脱离（落），导致开关门受阻； e) 玻璃门扇出现裂纹或玻璃门扇边缘出现锋利缺口。	1, 2	B, C	I

表 C.5 门系统相关项目（第 2 页/共 4 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
6.1.2	门机	GB/T 31821: 4.8.6 DB/T 4403: 4.2.2.2	a) ★对于乘客电梯，开门机应采用无级调速方式； b) 开启轿门的力符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.15 要求； c) 动力驱动的水平滑动门阻止关门力符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.6.2.2.1 要求	1, 2	C, D	I, II
6.1.3	地坎及其支架	GB/T 31821: 4.8.4	地坎及其支架未出现下列情况： a) 地坎变形，与门扇间隙不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.1.4 的要求； b) 地坎变形使层门地坎与轿厢地坎水平距离大于 35mm； c) 地坎滑槽变形，影响门扇正常运行或导致门导靴脱轨； d) 地坎出现变形、断裂、开焊、严重磨损或锈蚀，影响层门和轿门正常工作； e) 地坎支架严重变形或锈蚀，影响地坎正常使用。	2, 3	C, D	I, II
6.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
6.2.1	无孔的门	GB/T 24804: 表 A.1 4.1	按照 GB/T 7588.1—2020 中 5.3.1.2 的要求设置无孔层门	1	D	I
6.2.2	导向装置、保持装置和门悬挂机构	GB/T 7588: 5.3.3	导向装置、保持装置和门悬挂机构存在下列情况之一，视为达到报废技术条件： a) 有裂纹或活动部件不灵活； b) 严重磨损、变形或脱焊； c) 导向装置与导向结构出现导向严重阻滞、配合异位，或导向过程异常声响且无法修复； d) 保持装置出现严重锈蚀、磨损或变形，或保持结构出现配合异位，无法满足设计啮合尺寸要求。	1	D	I
6.2.3	层门耐火性能	GB/T 24804: 表 A.1 4.18	若建筑物需要层门具有防火性能，该层门的防火应符合国家有关标准的相关要求，如果现有的层门不符合国家消防法规，则应按照 GB/T 24480 的要求设置层门	1	E	II
6.2.4	具有多个门扇的滑动门	GB/T 24804: 表 A.1 4.17	带有多个门扇的滑动门应符合 GB/T 7588.1—2020 的 5.3.11 要求	1	E	II
6.2.5	轿门和层门之间的间距	GB/T 24804: 表 A.1 2.19	应防止人员夹在关闭的轿门和层门中间，或进入打开的轿门和层门中间。当轿门与层门的水平距离符合 GB/T 7588.1—2020 的 5.3.4.2 或 5.3.4.3 要求时，认为满足上述规定	1	D	I

表 C.5 门系统相关项目（第 3 页/共 4 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
6.2.6	层站上的照明	GB/T 24804：表 A.1 4.13	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应小于50lx，以便使用者在打开层门进入轿厢时，即使轿厢照明发生故障，也能看清其前面的区域。	3	D	II
6.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
6.3.1	门间隙	TSG T7001：A1.2.7.2	门关闭后，应当符合以下要求： a) 门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙，对于乘客电梯不大于 6mm；对于载货电梯不大于 8mm，使用过程中由于磨损，允许达到 10mm； b) 在水平移动门和折叠门主动门扇的开启方向，以 150N 的人力施加在一个最不利的点，前条所述的间隙允许增大，但对于旁开门不大于 30mm，对于中分门其总和不大 45mm。	2, 3	C, D	I, II
6.3.2	玻璃门防拖曳措施	TSG T7001：A1.2.7.3	层门和轿门采用玻璃门时，应当有防止儿童的手被拖曳的措施。	2, 3	C, D	I, II
6.3.3	门的运行与导向	TSG T7001：A1.2.7.5	检查其是否符合以下要求： a) 层门和轿门正常运行时无脱轨、机械卡阻或者错位现象； b) 层门导向装置失效时，层门保持装置能够使层门保持在原有位置； c) ★在层门底部保持装置上或者其附近设有识别保持装置最小啮合深度的标记，并且层门底部保持装置的啮合深度不小于标记所示的最小啮合深度。	1, 2	B, C	I
6.3.4	水平滑动层门的自动关闭	TSG T7001：A1.2.7.6	检查其是否符合以下要求： a) 在轿门驱动层门的情况下，当轿厢在开锁区域之外时，自动关闭层门装置能够使开启的层门关闭； b) 自动关闭层门装置采用重块的，其防止重块坠落的措施保持有效。	1	B, C	I
6.3.5	紧急开锁装置	TSG T7001：A1.2.7.7	检查其是否符合以下要求： a) 每个层门均能够被专用钥匙从外面开启；紧急开锁后，在层门闭合时门锁装置未保持在开锁位置； b) ★如果只能通过层门进入底坑，则从底坑爬梯并且在高度1.80m 内和最大水平距离0.80m 范围内能够安全地触及门锁，或者能够通过永久设	3	C, D	II

表 C.5 门系统相关项目（第 4 页/共 4 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
			置的装置从底坑中打开层门。	3	C, D	II
6.3.6	门锁装置	GB/T 24804: 表 A.1 4.14	门锁装置存在下列情况之一，视为达到报废技术条件： a) 门锁机械结构变形，导致不能保证7 mm的最小啮合深度； b) 出现裂纹、锈蚀或旋转部件不灵活； c) 门锁触点严重烧蚀造成接触不良，影响电梯正常开关门。 d) 层门锁紧装置未达到GB/T 7588.1—2020中5.3.8和5.3.9.1的要求。	1	C, D	I
6.3.7	门的闭合	TSG T7001: A1.2.7.8 (4)	a) 正常运行时应当不能打开层门，除非轿厢在该层门的开锁区域内停止或者停站；如果一个层门或者轿门（或者多扇门中的任何一扇门）开着，在正常操作情况下，应当不能启动电梯或者不能保持继续运行； b) 每个层门和轿门的闭合均由电气安全装置验证；如果滑动门是由数个间接机械连接的门扇组成，则未被锁住的门扇上设有电气安全装置以验证其闭合状态；与门的驱动部件直接机械连接的轿门门扇可以不设置电气安全装置。	1	B, C	I

C.6 重量平衡系统

本部分的内容主要是对对重、重量补偿装置等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表C.6）。

表 C.6 重量平衡系统相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
7.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
7.1.1	对重（平衡重）架	GB/T 31821: 4.7.1	对重（平衡重）架未出现下列情况： a) 对重（平衡重）架出现严重变形，导致导靴或对重（平衡重）安全钳不能正常工作； b) 对重（平衡重）架直梁、底部横梁发生变形，不能保证对重（平衡重）块在对重（平衡重）架内的可靠固定； c) 对重（平衡重）架严重腐蚀。	1, 2	C, D	I, II

表 C.6 重量平衡系统相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
7.1.2	对重（平衡重）块	GB/T 31821: 4.7.2	对重（平衡重）块未出现下列情况： a) 对重（平衡重）块出现开裂、严重变形或断裂； b) 对重（平衡重）块外包材料出现破损且内部材质可能向外泄漏	2, 3	B, C	I, II
7.1.3	补偿链（缆）及导向装置	GB/T 31821: 4.5.1	补偿链（缆）及导向装置未出现下列情况： a) 全包覆型补偿链（缆）表面包裹材料出现脱落、严重开裂或磨损； b) 补偿链（缆）导向装置滚轮变形、缺损、严重磨损或出现卡阻； c) 链环表面有严重的锈蚀或脱焊，存在破断风险	2, 3	C, D	I, II
7.1.4	补偿绳及张紧装置	GB/T31821: 4.5.2	a) 补偿绳及张紧装置未出现下列情况： b) 补偿钢丝绳达到本文件表 C.2 中 3.1.11 所述的 c) 报废技术条件； d) 补偿绳端接装置达到本文件表 C.2 中 3.1.10 所述的报废技术条件； e) 述的报废技术条件； f) 张紧轮达到本文件表 C.2 中 3.1.6 所述的报废技术条件。	2, 3	D	II

C.7 安全保护系统

本部分的内容主要是对限速器、安全钳、缓冲器、端站保护装置、门锁、上行超速保护装置等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 C.7）。

表 C.7 安全保护系统相关项目（第 1 页/共 5 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
8.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
8.1.1	限速器	GB/T 31821: 4.11.3.1 4.11.3.3	限速器未出现下列情况： a) 限速器触发装置动作不灵活，夹持装置动作不可靠； b) 限速器轴承损坏导致限速器轮转动不灵活； c) 限速器电气动作速度和机械动作速度不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.6.2.2.1.1 的要求； d) 限速器钢丝绳未满足本文件表 C.2 中 3.1.11 的情况； e) 限速器外壳发生变形、严重锈蚀或开裂；	1, 2	C, D	I, II

表 C.7 安全保护系统相关项目（第 2 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风 险 类 别
			f) 限速器绳轮出现裂纹，绳槽缺损或严重磨损； g) 用于触发轿厢上行超速保护装置或轿厢意外移动保护装置的限速器，动作时不能有效触发； h) 限速器动作时，不能有效提拉安全钳	1, 2	C, D	I, II
8.1.2	安全钳及其提拉装置	GB/T 31821: 4.11.4.1 4.11.4.2	安全钳及其提拉装置未出现下列情况： a) 安全钳钳体、夹紧件（楔块或滚柱等）出现裂纹或严重永久变形； b) 夹紧件出现磨损或严重锈蚀，无法有效制停轿厢或对重（平衡重）； c) 弹性元件出现塑性变形，无法有效制停轿厢或对重（平衡重）； d) 导向件出现变形或脱落，钳块无法正常工作、有效制停轿厢或对重（平衡重）； e) 提拉装置锈蚀、变形、开裂、卡阻或螺纹失效等，不能有效提拉安全钳或提拉装置不能复位	1, 2	C, D	I, II
8.1.3	缓冲器	GB/T 31821: 4.11.8	a) 蓄能型缓冲器未出现下列情况： 1) 弹簧严重锈蚀或出现裂纹； 2) 非金属材料出现开裂、剥落等老化现象； 3) 缓冲器动作后，有影响正常工作的永久变形或损坏； 4) 非金属材质非线性缓冲器使用年限达到 10 年。 b) 耗能型缓冲器（液压缓冲器）未出现下列情况： 1) 缸体有裂纹； 2) 漏油，不能保证正常的工作液面高度； 3) 柱塞锈蚀，影响正常工作； 4) 复位弹簧失效，缓冲器复位不符合 GB/T 7588.1—2020 中 5.5.3.1.6.2 要求； 5) 缓冲器动作后，有影响正常工作的永久变形或损坏	2	B, C	I
8.1.4	门入口保护装置	GB/T 31821: 4.11.2	门入口保护装置未出现下列情况： a) 保护功能失效； b) 保护装置出现破损或严重变形	1, 2	B, C	I

表 C.7 安全保护系统相关项目（第 3 页/共 5 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
8.1.5	减 速 元 件 (ACOP、UCMP)	GB/T 31821 : 4.11.7.2	<p>★上行超速保护装置或轿厢意外移动保护装置的减速元件应符合下列要求：</p> <p>a) 作用于钢丝绳系统的减速元件</p> <p>夹绳器或作用于悬挂绳的其他减速元件未出现下列情况：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 触发联动机构损坏； 2) 嵌体或制动弹簧出现塑性变形、裂纹； 3) 夹紧件出现严重磨损、锈蚀，无法使上行超速的轿厢有效制停或减速； 4) 复位装置卡阻或损坏； <p>b) 作用于轿厢或对重的减速元件</p> <p>安全钳作为减速元件时，不符合本文件表 C.7 中 8.1.2 的要求；</p> <p>c) 作用于只有两个支撑的曳引轮轴上的减速元件</p> <p>曳引机制动器作为减速元件时，不符合本文件表 C.2 中 3.1.3 的要求</p>	1, 2	C, D	I, II
8.1.6	轿厢意外移动 保护装置	GB/T 7588.1 : 5.6.7	<p>★防止轿厢意外运动的保护装置满足下列要求：</p> <p>a) 在层站外检测层门未锁紧且轿门未关闭时的非控制运行；</p> <p>b) 最迟当轿厢离开开锁区域时保护装置应被触发，触发装置应不存在以下情况：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 抱闸接触器发生严重拉弧、触点粘连、响应时间过长； 2) 当触发装置为限速器+拉索时，电磁铁顶杆卡死、顶杆折断或变形、拉索卡死； 3) 当触发装置为限速器+限速器钢丝绳时，报废技术条件见本文件表 C.7 中 8.1.1 和标准表 C.2 中 3.1.11。 <p>c) 作用于轿厢、对重、钢丝绳系统、曳引轮或只有两个支撑的曳引轮轴上；</p> <p>d) 在驱动主机制动器不起作用时使停在任何层站载有不超过 100%额定载重量的任何载荷的轿厢保持静止，或者在轿厢移动距离不超过 1.2m 的范围内使轿厢速度不大于 0.3m/s；</p> <p>e) △该装置的制停部件不应使轿厢减速度超过，空载轿厢向上意外移动时为 1.0gn 和向下意外移动</p>	1, 2	C, D	I, II

表 C.7 安全保护系统相关项目（第 4 页/共 5 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
			时为自由坠落保护装置动作时允许的减速。 f) 要求经过训练的胜任人员进行释放。			
8.1.7	上行超速保护装置	GB/T24804: 表 A.1 6.5	★按照 GB/T 7588.1—2020 中 5.6.6 的要求设置轿厢上行超速保护装置	1	E	II
8.1.8	安全钳及其触发装置	GB/T7588.1: 5.6.2	所有在用曳引驱动电梯应安装由限速器触发的安全钳	2	C	I
8.1.9	门回路检测功能	TSG T7001: A1.2.3.5	★检查当轿厢停在开锁区域内、轿门开启并且层门门锁释放时，门回路监测系统是否对检查轿门关闭位置的电气安全装置、检查层门锁紧装置锁紧位置的电气安全装置，或者轿门电气安全装置和层门电气安全装置所构成的电路，以及监控信号的正确动作进行监测，监测到故障时是否能够防止电梯的正常运行。	1	D	I
8.1.10	层门和轿门旁路装置	TSG T7001: A1.2.3.4	★检查其是否符合以下要求： a) 层门和轿门旁路装置上或者附近标明“旁路”字样； b) 处于旁路状态时，能够旁路层门关闭触点、层门门锁触点、轿门关闭触点、轿门门锁触点，但不能同时旁路层门和轿门的触点；对于手动层门，不能同时旁路层门关闭触点和层门门锁触点； c) 处于旁路状态时，取消正常运行（包括自动门的任何运行），并且只有在检修运行控制或者紧急电动运行控制下电梯才能运行，轿厢上的听觉信号和轿底的闪烁灯在运行期间起作用； d) 提供独立的监控信号证实轿门处于关闭位置。	1	D	I
8.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
8.3.1	限速器绳张紧装置	GB/T 7588 5.6.2.2.1.6	a) 限速器绳断裂或过分伸长，应通过一个电气安全装置的作用使电动机停止运转 b) 张紧轮变形或开裂； c) 张紧轮轴承损坏； d) 张紧轮绳槽缺损或严重磨损； e) 张紧装置的机械结构严重变形	1	D	I
8.3.2	极限位置限制装置	TSG T7001: A1.2.2.18	检查极限位置限制装置是否能够在轿厢（运载装置）、对重接触缓冲器之前或者柱塞接触缓冲停止装置之前起作用，并且在缓冲器被压缩或者柱塞在缓冲停止区的期间能够保持其作用状态	1, 2	C	I

表 C.7 安全保护系统相关项目（第 5 页/共 5 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
8.3.3	超载保护装置	GB/T7588.1 ： 5.12.1.2	a) 轿厢超载时，电梯上的一个装置应防止电梯正常启动及再平层。对于液压电梯，该装置不应妨碍再平层运行； b) 应最迟在载荷超过额定载重量的 110%时检测出超载； c) 在超载情况下： 1) 轿厢内应有听觉和视觉信号通知使用者； 2) 动力驱动自动门应保持在完全开启位置； 3) 手动门应保持在未锁紧状态； 4) GB/T 7588.1—2020 中 5.12.1.4 所述的预备操作应取消	2	D	II
8.3.4	其他制动装置	TSG T7001： A1.3.12.3	★对于曳引驱动非斜行电梯配置的其他制动装置（功能），在驱动主机机电式制动器失效的情况下进行其制动性能试验，观察、测量其是否能够使停靠在任意层站的发生意外移动的轿厢在 1.2m 的移动距离范围内运行速度不大于 0.3m/s。	1, 2	C	I

C.8 工作区域与土建

本部分的内容主要是对机房出入口、检修作业场地、井道顶层空间、底坑空间、井道壁和底坑下面有人员到达空间等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表C.8）。

表 C.8 工作区域与土建相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
9.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
9.3.1	井道封闭	GB/T 24804： 表 A.1 2.3	除必要的开口外井道应完全封闭；当建筑物中不要求井道在火灾情况下具有防止火焰蔓延的功能时，允许采用部分封闭井道，但在人员可正常接近电梯处应当设置无孔的高度足够的围壁，以防止人员遭受电梯运动部件直接危害，或者用手持物体触及井道中的电梯设备	1	C, D	I
9.3.2	井道内的防护	TSG T7001： A3.2.1.6	人员可以进入井道下部的，检查对重（平衡重）运行的区域是否具有下列防护措施之一： a) 采用刚性隔障防护，该隔障从对重（平衡重）位于最低位置时的最低点延伸到底坑地面以上最小 0.00m 处，其宽度至少等于对重（平衡重）宽度；	2, 3	C, D	I, II

表 C.8 工作区域与土建相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
			b) 在井道内设置可移动装置，该装置能够将对重（平衡重）的运行行程限制在底坑地面以上不小于 1.80m 或者行程允许最大高度处。			
9.3.3	通道与通道门	TSG T7001: A1.2.1.1 A1.2.1.2	通道与通道门的要求及尺寸符合相关标准	3	C, D	II
9.3.4	工作区域尺寸	TSG T7001: A1.2.1.5	维修检查以及人工紧急操作空间符合相关要求	2	D	II
9.3.5	顶部空间	TSG T7001: A1.2.2.11	顶层空间各尺寸符合相关要求	1, 2	D, E	I, II
9.3.6	底坑空间	TSG T7001: A1.2.2.12	底坑空间各尺寸符合相关要求	1, 2	D, E	I, II
9.3.7	轿厢与井道壁距离	TSG T7001: A1.2.2.3	检查其是否符合以下要求： a) 轿厢（运载装置）与面对轿厢（运载装置）入口的井道壁的间距不大于0.15m，对于采用垂直滑动门的载货电梯或者局部高度不大于0.50m的，该间距可以增加至0.20m； b) 轿门设有门锁装置并且只能在开锁区域内打开的，本条第（1）项的间距不受限制。	1, 2	D, E	I, II
9.3.8	检修门、井道安全门、检修活板门	GB/T7588.1 ： 5.2.3	井道安全门、检修门的设置、尺寸、锁紧及电气安全装置符合相关要求	1, 2	C, D	I, II
9.3.9	底坑防渗、漏水	TSG T7001: A1.2.2.14 (2)	☆底坑底部应当平整，无渗水、积水	2, 3	C, D	I, II
9.3.10	轿厢工作区域	TSG T7001: A1.2.1.6	对于设在轿顶上或轿厢内用于维护和检查驱动主机、控制柜的工作区域，其安全措施应当符合相关要求（详见 TSG T7001 附件 A 中 A1.2.1.6 项）	2	D	II
9.3.11	底坑工作区域	TSG T7001: A1.2.1.7	对于设在底坑用于维护和检查驱动主机、控制柜的工作区域，如果检查、维护工作需要移动轿厢或可能导致轿厢的失控和意外移动，其安全措施应当符合相关要求（详见 TSG T7001 附件 A 中 A1.2.1.7 项）	2	D	II
9.3.12	平台工作区域	TSG T7001: A1.2.1.8	当用于维护和检查驱动主机、控制柜的工作区域设置在平台上时，检查平台是否为永久性装置，并且设置护栏；如果该平台位于轿厢或者对重的运行通道中，其安全措施应当符合相关要求（详见 TSG T7001 附件 A 中 A1.2.1.8.2 项）	2	D	II

C.9 曳引驱动电梯试验与功能测试

本部分的内容主要是对上行超速保护装置、耗能缓冲器、轿厢（对重）限速器—安全钳联动、空载曳引力、运行、消防返回功能、上行制动、下行制动、电梯速度、平衡系数、静态曳引等试验与功能测试的相关项目进行风险分析和评估（见表 C.9）。

表 C.9 曳引驱动电梯试验与功能测试相关项目

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
10.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
10.3.1	轿厢上行超速保护装置试验	TSG T7001: A1.3.7	如果电梯配置了轿厢上行超速保护装置，其功能应有效，符合相关要求	1	C, D	I
10.3.2	轿厢意外移动保护装置试验	TSG T7001: A1.3.8	如果电梯配置了轿厢意外移动保护装置，其功能应有效，符合相关要求	1	C, D	I
10.3.3	空载轿厢（对重）限速器—安全钳联动试验	TSG T7001: A1.3.4.3 A1.3.5.2	轿厢侧：轿厢空载，以检修速度下行，制停有效； 对重侧：轿厢空载，以检修速度上行，制停有效	1	C, D	I
10.3.4	空载运行	TSG T7001: A1.3.13	轿厢空载，以额定速度上、下运行，观察呼梯、楼层显示等信号系统是否功能有效、指示正确、动作无误，轿厢是否平层良好，无异常现象发生。	2, 3	C, D	I, II
10.3.5	空载曳引检查	TSG T7001: A1.3.11.1(1)	轿厢空载，当对重压在缓冲器上而驱动主机按电梯上行方向旋转时，观察悬挂装置是否相对曳引轮打滑，或者驱动主机停止运转	1	B, C	I
10.3.6	上行制动工况曳引检查	TSG T7001: A1.3.11.1(2)	轿厢空载，以额定速度上行至行程上部，切断电动机与制动器供电，观察轿厢（运载装置）是否完全停止	1	B, C	I

C.10 液压系统及其试验与功能测试

本部分的内容主要是对溢流阀、紧急下降阀、手动泵、截止阀、破裂阀、油缸低压保护、防自由坠落、超速和沉降保护等试验与功能测试的相关项目进行风险分析和评估（见表 C.10）。

表 C.10 液压电梯试验与功能测试相关项目（第 1 页/共 3 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
11.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
11.1.1	液压缸	GB/T 31821: 4.14.1	液压缸未出现下列情况： a) 柱塞严重锈蚀、磨损或损伤导致漏油； b) 柱塞受外力导致变形； c) 缸筒严重锈蚀或变形；	1, 2	C	I

表 C.10 液压电梯试验与功能测试相关项目（第 2 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风 险 类 别
			d) 对接式柱塞连接失效； e) 对接式缸筒连接失效； f) 缓冲制停失效； g) 多级式液压缸内置液压同步机构失效	1, 2	C	I
11.1.2	管路	GB/T 31821: 4.14.2	a) 液压硬管未出现下列情况： 1) 严重腐蚀、变形或漏油； 2) 管接头漏油。 b) 液压软管未出现下列情况： 1) 管接头漏油； 2) 软管表面破损、老化或开裂，钢丝编织层 破损或钢丝穿透胶层	3	C, D	II
11.1.3	液压泵站	GB/T 31821: 4.14.3	液压泵站未出现下列情况： a) 电动机线圈出现短路、断路、接地或烧毁； b) 潜油泵出现外壳破裂、主螺杆断裂或壳体内腔 磨损； c) 阀组出现阀体开裂、阀组功能失效或漏油； d) 手动泵功能失效； e) 截止阀手柄断裂、阀芯磨损导致泄漏； f) 液压油出现进水、浑浊或乳化、高温氧化导致 油液发黑或油泥析出； g) 油箱严重锈蚀、变形或破损	1, 2	B, C	I
11.1.4	限速切断阀	GB/T 31821: 4.14.4	破裂阀未出现下列情况： a) 调节螺杆断裂； b) 破裂阀功能失效； c) 漏油	1	B, C	I
11.1.5	滤油器	GB/T 31821: 4.14.5	滤油器未出现下列情况： a) 破损； b) 堵塞。	1	B, C	I
11.2 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
11.2.1	溢流阀试验	TSG T7001: A1.2.4.4	检查通常情况下溢流阀的调定工作压力是否不超过 满载压力的140%，最大不高于满载压力的170%[在此 情况下应当提供相应的液压管路（包括液压缸）的 计算说明]	1	B, C	I
11.2.2	紧急下降阀试 验	TSG T7001: A1.2.4.7 (5)	液压驱动电梯设有手动操作的紧急下降阀，以在失 电时操纵该阀使轿厢向下移动至层站	3	C, D	II

表 C.10 液压电梯试验与功能测试相关项目（第 3 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
11.2.3	手动泵试验	TSG T7001： A1.2.4.7 (6)	对于轿厢上装有安全钳或者夹紧装置的液压驱动电梯，永久性地安装手动泵，以通过操纵该泵使轿厢向上移动	3	D	II
11.2.4	破裂阀试验	TSG T7001： A1.3.9	对于配置破裂阀作为防止轿厢坠落、超速下降的液压电梯，轿厢空载下行，当达到破裂阀的动作速度时，轿厢应当能够被可靠制停	1	B	I
11.2.5	液压系统油温监控装置	TSG T7001： A1.2.4.5	检查液压系统液压油的油温超过预定值时，监控装置是否能够将电梯停靠在平层位置并且打开层门和轿门，只有经过充分冷却之后电梯方可以自动恢复上行方向的正常运行	3	C	II
11.2.6	空载轿厢（对重） 限速器—安全钳 联动试验	TSG T7001： A1.3.4.3 A1.3.5.2	轿厢侧：轿厢空载，以检修速度下行，制停有效； 对重侧：轿厢空载，以检修速度上行，制停有效	1	C, D	I
11.2.7	其他类防止轿厢 坠落措施试验	TSG T7001： A1.3.9	除破裂阀或限速器—安全钳联动以外的防止轿厢坠落、超速下降措施，参照标准表C.10中11.2.4的载荷要求进行试验。 注： 其试验方法应当由制造单位在其附近标识。	1	B, C	I
11.2.8	空载运行	TSG T7001： A1.3.13	轿厢分别空载，以额定速度上、下运行，观察呼梯、楼层显示等信号系统是否功能有效、指示正确、动作无误，轿厢是否平层良好，无异常现象发生。	2, 3	C, D	I, II
11.2.9	液压油油位	TSG T7001： A1.2.4.6	检查油箱中液压油的油位是否符合要求	3	C	II

附 录 D
(规范性)
自动扶梯和自动人行道安全评估项目及要求

D.1 电气系统

本部分的内容主要是对电动机、控制柜、主开关、供电断错相保护、导线、触电防护等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表D.1）。

表 D.1 电气系统相关项目（第 1 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
2.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
2.1.1	电动机	GB/T 37217: 4.4.1	电动机未出现下列情况： a) 外壳或基座有影响安全的破裂； b) 轴承失效； c) 定子与转子发生碰擦； d) 定子绕组的绝缘电阻在热态时或温升试验结束时 小于0.5 MΩ，或冷态绝缘电阻小于5 MΩ。	2, 3	C, D	I, II
2.1.2	控制柜（柜体、 电气）	GB/T 37217: 4.8.1.7 4.8.1.8 4.8.1.9	控制系统未出现下列情况： a) 控制柜柜体严重锈蚀变形、损坏，导致柜内元器件 无法固定和正常使用； b) 控制柜内电气元件失效导致自动扶梯和自动人行 道不能正常运行，无法更换为同规格参数的元件， 或更换替代元件后仍无法正常运行； c) 控制柜电气绝缘不符合以下要求：在动力电路导线 和保护联结电路间施加500V d. c测得绝缘电阻不应 小于1MΩ。	1, 2	B, C	I
2.1.3	印制电路板	GB/T 37217: 4.8.1.4	印制电路板未出现下列情况： a) 受潮进水、被酸碱等严重腐蚀、铜箔拉弧氧化、元 件焊盘受损或脱落等，导致功能失效； b) 外力折裂； c) 烧毁碳化。	1, 2	C, D	I, II
2.1.4	接触器(继电器)	GB/T 37217: 4.8.1.1	接触器（继电器）未出现下列情况： a) 外壳破损存在触电危险，或导致其外壳防护等级不 符合 GB 16899 — 2011 中 5.12.1.2.2.2 或 5.12.1.2.2.3 的要求； b) 当切断或接通线圈电路时，接触器（继电器）触点 不能可靠地断开或闭合。	1, 2	B, C	I

表 D.1 电气系统相关项目（第 2 页/共 3 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
2.1.5	变频器	GB/T 37217: 4.8.1.2	变频器未出现下列情况： a) 外壳破损存在触电危险； b) 输入或输出主回路电路板铜箔断裂； c) 直流母线电容鼓包、漏液或明显损坏； d) 输入或输出、制动单元及制动电阻的接线端子和铜排出现严重过热变形、拉弧氧化或腐蚀。	1, 2	C, D	I, II
2.1.6	可编程控制器（PLC）	GB/T 37217: 4.8.1.5	可编程控制器（PLC）未出现下列情况： a) 外壳破损存在触电危险； b) 主要单元、模块失效。	1, 2	D	I, II
2.1.7	变压器	GB/T 37217: 4.8.1.3	变压器未出现下列情况： a) 线圈绝缘电阻不符合以下要求：在动力电路导线和保护联结电路间施加 500V d. c 测得绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ ； b) 外壳破损存在触电危险； c) 输出电压超出负载正常工作的电压范围。	1, 2	C, D	I, II
2.1.8	导线和电缆	GB/T 37217: 4.8.2	导线或电缆未出现下列情况： a) 护套出现开裂，导致导线外露； b) 绝缘材料发生破损、老化，导致导体外露或绝缘电阻不符合以下要求：在动力电路导线和保护联结电路间施加 500V d. c 测得绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。 对于电气设备的某些部件，如母线、汇流线、汇流排系统或汇流环装置，允许绝缘电阻最小值低一些，但不能小于 $0.5\text{M}\Omega$ ； c) 导线发生断裂或短路。	1, 2	B	I
2.1.9	传感器和检测开关	GB/T 37217: 4.9.1	传感器或检测开关未出现下列情况： a) 输出信号异常，引起功能失效或误动作； b) 外壳严重破损或变形。	1, 2	C, D	I, II
2.1.10	安全开关	GB/T 37217: 4.9.2	安全开关未出现下列情况： a) 安全开关传动机构（如摆动杆等）脱落或破裂； b) 动作机构不能达到动作行程的要求； c) 动作机构不能达到动作力的要求； d) 安全开关的动作不能使其触点强制地机械断开，不符合 GB 16899—2011 中 5.12.1.2.2.1 的要求； e) 外壳的防护等级低于设计要求； f) 严重锈蚀，影响正常运行； g) 触点严重烧灼或接触不良； i) 触发安全开关的机械装置失效时。	1, 2	C, D	I, II

表 D.1 电气系统相关项目（第 3 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
2.1.11	含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）	DB44/T 2531: 表 A15 15.1	含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）未出现下列情况： a) 外壳防护破损，导致防护等级下降； b) 型式试验规定的安全功能失效或误动作； c) 电路板未出现表 D.1 中 2.1.3 所述的情况； d) 传感器和检测开关出现表 D.1 中 2.1.9 所述的情况。	1, 2	C, D	I, II
2.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
2.2.1	直接接触的防护	GB/T 30692: 5.11.1.2.2	如果自动扶梯和自动人行道的主开关或其他开关断开后，一些连接端子仍然带电，则它们应与不带电端子明显隔开，且当电压超过 50V 时，对于仍带电的端子应注适当标记。	1, 2	D	I, II
2.2.2	静电防护	GB/T 30692: 5.11.3	应采取适当措施来释放扶手带、梯级的静电（例如：静电刷）。	2	F	III
2.2.3	故障情况（含机械故障）	—	未出现重复性故障。	3	C, D	II
2.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
2.3.1	主开关	TSG T7001: A2.2.1.3	a) 能够切断电动机、工作制动器和控制电路的电源，但是不能切断电源插座以及维护和检查所必需的照明电路的电源； b) 在断开位置上能够被锁住或者使其处于“隔离”位置； c) 多台设备的主开关设置在同一个机器空间内时，各主开关的操作机构易于识别。	2, 3	C, D	I, II
2.3.2	接地	TSG T7001: A2.2.1.2	a) 供电电源自进入机房或者驱动站、转向站起，中性导线（N，零线）与保护导线（PE，地线）应始终分开； b) 电气设备及线管、线槽的外露可导电部分与保护导体（PE，地线）可靠连接； c) 含有电气安全装置的电路发生接地故障时，驱动主机立即停止运转。	1, 2	C, D	I, II
2.3.3	停止运行	TSG T7001: A2.2.2.10	a) 受检设备出入口附近设有紧急停止开关，必要时增设附加紧急停止开关，以使紧急停止开关之间的距离不超过 30m（适用于自动扶梯）或者 40m（适用于自动人行道）； b) 各紧急停止开关标识清晰，对于位于扶手装置高度 1/2 以下的紧急停止开关，在扶手装置高度 1/2 以上的醒目位置还设有直径至少为 80mm 的红底白字“急停”指示标记，箭头指向该开关。	2, 3	C, D	I, II

D.2 驱动装置系统

本部分的内容主要是对减速箱、机—电式制动器、附加制动器、驱动链（主机）、超速保护和非操纵逆转保护等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 D.2）。

表 D.2 驱动装置系统相关项目（第 1 页/共 3 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
3.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
3.1.1	减速箱	GB/T 37217: 4.4.2	减速箱未出现下列情况： a) 涡轮副、齿轮副等出现影响安全运行的轮齿塑性变形、折断、裂纹、齿面点蚀、胶合或严重磨损等形式的失效； b) 传动副、轴承或键出现影响安全运行的损坏； c) 减速箱体出现裂纹； d) 减速箱固定脚及固定结构锈蚀严重，或出现影响安全运行的损坏； e) 电梯正常工作时，减速箱轴伸出端每小时渗漏油面积不应超过 25cm ² 。	1, 2	C, D	I, II
3.1.2	工作制动器	GB/T 37217: 4.4.3	工作制动器未出现下列情况： a) 工作制动器制动力矩不符合GB 16899—2011中 5.4.2.1.3.2或5.4.2.1.3.4的要求； b) 设备运行时，制动器的制动衬块（片）与制动轮（盘）不能完全脱离； c) 制动衬块（片）、制动轮（盘）严重磨损或制动弹簧失效； d) 受力结构件（例如：制动臂、销轴等）出现裂纹或严重磨损； e) 电磁线圈铁芯动作异常，出现卡阻等现象； f) 电磁线圈防尘件破损； g) 在制动器电磁线圈和保护联结电路间施加500 V d. c时，测得的绝缘电阻小于1 MΩ。	1, 3	B, D	I, II
3.1.3	附加制动器	GB/T 30692: 5.4.2.5 GB/T 37217: 4.4.4	a) 在下列任何一种情况下，自动扶梯和倾斜式自动人行道应设置一个或多个附加制动器： 1) 工作制动器与梯级、踏板或胶带驱动装置之间不是用轴、齿轮、多排链条或多根单排链条连接的； 2) 工作制动器不是机—电式制动器； 3) 提升高度大于 6m； 4) ★公共交通型自动扶梯以及公共交通型倾斜式自动人行道； b) △附加制动器应功能有效；	1, 3	B, D	I, II

表 D.2 驱动装置系统相关项目（第 2 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
			c) 附加制动器未出现本文件表 D.2 第 3.1.2 中 c) ~f) 的情况。	1, 3	B, D	I, II
3.1.4	驱动链（主机）	GB/T 37217: 4.4.6	驱动链（主机）未出现下列情况： a) 采用单排链条； b) 伸长超过设计长度 3%，或超过调整极限； c) 由于链条原因，链条与链轮不能正常啮合； d) 销轴、套筒、链板严重磨损、变形或出现裂纹； e) 严重锈蚀，导致转动卡阻； f) 达到制造厂家规定的报废条件。	1	D	I
3.1.5	链轮	GB/T 37217: 4.4.9	链轮未出现下列情况： a) 出现断齿； b) 齿面或沿齿宽方向出现非正常和严重磨损，导致与链条不能正常啮合； c) 出现严重变形、裂纹、缺损。	2, 3	C, D	I, II
3.1.6	弹性联轴器	GB/T 37217: 4.4.5	弹性联轴器未出现下列情况： a) 非金属缓冲件过度磨损、开裂、严重变形和老化； b) 出现永久变形或者裂纹； c) 运行出现异常振动、噪声； d) 联轴器连接失效。	2, 3	C, D	I, II
3.1.7	驱动皮带（如有）	GB/T 37217: 4.4.7	驱动皮带未出现下列情况： a) 驱动皮带出现严重磨损、开裂，导致内芯外露或表层脱落； b) 伸长量超出张紧装置的调整范围； c) 三角皮带严重磨损，导致在使用时可接触到皮带轮的 V 型槽底； d) 多条（如果有）三角皮带长短明显不一致。 注：对于多条皮带，如果一条皮带报废，则应更换整组皮带。	1	D	I
3.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
3.2.1	手动盘车装置 （如有）	GB/T 30692: 5.4.1.4	a) 如提供手动盘车装置，该装置应易于取用并可安全操作（应附有使用说明书）； b) 对于可拆卸的手动盘车装置，一个符合规定的电气安全装置应在手动盘车装置装上驱动主机之前或装上时动作； c) 不允许采用曲柄或多孔手轮； d) 不允许在操作时存在机械卡阻。	3	C, D	II

表 D.2 驱动装置系统相关项目（第 3 页/共 3 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
3.2.2	梯级（踏板）的驱动	GB 16899：5.4.3.3	梯级（踏板）的驱动链条应能连续地张紧。在张紧装置的移动超过±20mm之前，自动扶梯和自动人行道应自动停止运行。不允许采用拉伸弹簧作为张紧装置。如果采用重块张紧时，一旦悬挂装置断裂，重块应能安全地截住。	3	D	II
3.2.3	胶带的驱动	GB 16899：5.4.4.2	胶带应由滚筒驱动并能连续和自动地张紧，不允许采用拉伸弹簧作为张紧装置。如果采用重块张紧时，一旦悬挂装置断裂，重块应能安全地被截住。	3	D	II
3.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
3.3.1	制动器松闸故障保护	TSG T7001：A2.2.1.7	★检查受检设备启动后而工作制动器没有松开时，电气安全装置是否能够使驱动主机立即停止运行，故障锁定功能是否保持有效。	3	B, C	I, II
3.3.2	非操纵逆转保护	TSG T7001：A2.2.4.4	梯级、踏板或者胶带改变规定运行方向时，非操纵逆转保护装置是否能够使自动扶梯或者倾斜角不小于 6° 的自动人行道自动停止运行；故障锁定功能是否保持有效。	1	D	I

D.3 支撑结构（桁架）和围板

本部分的内容主要是对支撑结构（桁架）及主要连接件、清扫空间、围板、外装饰板、检修盖板和楼层板等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 D.3）。

表 D.3 支撑结构和围板相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
4.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
4.1.1	支撑结构（桁架）及主要连接件	GB/T 37217：4.2	支撑结构未出现下列情况： a) 支撑结构（桁架）焊缝或受力构件出现开裂； b) 支撑结构（桁架）塑性变形严重，导致自动扶梯或自动人行道无法正常运行； c) 支撑结构严重腐蚀，主要受力构件断面壁厚腐蚀达设计厚度的 10%； d) 支撑结构紧固件出现裂纹、严重变形、严重锈蚀； e) 支撑件超出其调整量。	1, 2	B, C	I

表 D.3 支撑结构和围板相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
4.1.2	检修盖板、楼层板、梳齿支撑板	GB/T 37217: 4.7.2	a) 检修盖板和楼层板应设置一个符合要求的电气安全装置； b) 检修盖板、楼层板、梳齿支撑板未出现下列情况： 1) 表面层翘起、破损，存在勾绊危险； 2) 检修盖板、楼层板永久变形超过 4 mm； 3) 梳齿支撑板出现永久变形，影响正常运行； 4) 表面严重锈蚀、断裂； 5) 板与板之间的固定件或啮合槽磨损、断裂，导致连接失效。	2, 3	C, D	I, II
4.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
4.2.1	桁架与围板内的清洁	GB 16899: 5.2.1.4	支撑结构（桁架）和围板内应无积聚的杂物（例如：润滑脂、油、灰尘、纸、水渍等）。	2	D	II
4.2.2	围板	GB 16899: 5.2.1.1	除使用者可踏上的梯级（踏板或胶带）以及可接触的扶手带部分外，自动扶梯或自动人行道的所有机械运动部分均应完全封闭在无孔的围板或墙内。用于通风的孔是允许的。	2, 3	C, D	I, II
4.2.3	外装饰板	GB 16899: 5.2.1.2	在外装饰板上任意点垂直施加 250N 的力作用在 25cm ² 面积上，外装饰板不应产生破损或导致缝隙的变形。固定件应设计成至少能够承受两倍的围板自重。	1	E	II

D.4 梯级（踏板或胶带）系统

本部分的内容主要是对梯级（踏板或胶带）、梯级间或踏板间的间隙、路轨、驱动装置与转向装置之间的距离缩短保护、梯级链与滚轮、梯级或踏板的下陷保护、梯级或踏板的缺失保护等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表D.4）。

表 D.4 梯级（踏板或胶带）系统相关项目（第 1 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
5.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
5.1.1	梯级和踏板	GB/T 37217: 4.3.1	梯级（踏板或胶带）未出现下列情况： a) 表面永久变形，导致梳齿板梳齿和梯级（或踏板）踏面齿槽的啮合深度不符合 GB 16899—2011 中 5.7.3.3 的要求； b) 断齿或者表面有裂纹；	1, 2	C, D	I, II

表 D.4 梯级（踏板或胶带）系统相关项目（第 2 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
			c) 梯级轴安装座出现变形、裂纹或断裂； d) 梯级轴安装座磨损，导致梯级与梯级轴连接松动； e) 梯级随动滚轮轴出现弯曲变形、裂纹、断裂或螺纹破损； f) 梯级防跳钩弯曲变形、出现裂纹或断裂； g) 因磨损，导致齿顶面宽度小于 2.5 mm； h) 支架发生塑性弯曲变形或者产生裂纹； i) 组装式梯级或踏板不锈钢表面磨穿，翘起； j) 组装式梯级或踏板焊点脱焊，导致踏面或踢面变形； k) 嵌入件缺损。			
5.1.2	梯路导轨	GB/T 37217: 4.3.2	梯路导轨未出现下列情况： a) 工作面严重磨损或锈蚀，影响正常运行； b) 工作面出现凹陷，影响正常运行； c) 发生弯曲等塑性变形，影响正常运行； d) 出现裂纹或断裂； e) 紧固件出现裂纹、严重变形或锈蚀。	1, 3	C, D	I, II
5.1.3	梳齿板	GB/T 37217: 4.7.1	梳齿板未出现下列情况： a) 单块梳齿板断齿； b) 梳齿变形，与梯级碰擦； c) 梳齿板变形，造成梳齿板的梳齿与踏面齿槽的啮合深度不符合 GB 16899—2011 中 5.7.3.3 的要求； d) 梳齿板开裂； e) 梳齿严重磨损，导致梳齿的宽度不符合 GB 16899—2011 中 5.7.3.2.1 的要求。	2	B	I
5.1.4	梯级链与滚轮	GB/T 37217: 4.4.8.1 4.3.3	a) 梯级链未出现下列情况： 1) 销轴、套筒严重磨损导致链条伸长引起梯级间或踏板间的间隙不符合 GB16899—2011 中 5.3.5 的要求； 2) 两侧链条伸长不一致，导致运行过程中梯级与梯级（或踏板与踏板）梯级（或踏板）与梳齿板之间存在碰擦； 3) 严重锈蚀，导致转动卡阻； 4) 销轴、套筒、链板断裂或严重变形； b) 滚轮未出现下列情况：	1, 2	B, C	I

表 D.4 梯级（踏板或胶带）系统相关项目（第 3 页/共 3 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
			1) 开裂、破损、变形失圆、严重磨损，影响正常运行； 2) 轴承失效； 3) 轮毂脱落。	1, 2	B, C	I
5.1.5	梯级链和踏板链的驱动轴及轴承	GB/T 37217: 4.4.8.2	梯级链和踏板链的驱动轴及轴承未出现下列情况： a) 驱动轴出现严重磨损或锈蚀，导致无法正常工作； b) 驱动轴出现严重变形、裂纹、缺损； c) 驱动轴轴承出现碎裂或影响运行的磨损而产生异常的噪声、振动、温升； d) 驱动轴焊缝出现开裂。	1, 2	C, D	I, II
5.1.6	梯级链和踏板链的链轮	GB/T 37217: 4.4.9	梯级链和踏板链的链轮未出现下列情况： a) 出现断齿； b) 齿面或沿齿宽方向出现非正常和严重磨损，导致与链条不能正常啮合； c) 出现严重变形、裂纹、缺损。	2, 3	C, D	I, II
5.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
5.2.1	梯级间或踏板间的间隙	GB 16899: 5.3.5	a) 在工作区段内的任何位置，从踏面测得的两个相邻梯级或两个相邻踏板之间的间隙不应大于 6mm； b) 在自动人行道过渡曲线区段，如果踏板的前缘和相邻踏板的后缘啮合，其间隙允许增至 8mm。	2, 3	B, C	I, II
5.2.2	梯级定界线	GB 16899: 5.3.5	在出入口处，应提供突显梯级后缘的定界线（例如：梯级踏面上的槽）。	1	C	I
5.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
5.3.1	梯级或踏板的下陷保护	TSG T7001: A2.2.4.2	a) 检查梯级或者踏板下陷导致不再与梳齿啮合时，电气安全装置是否能够使受检设备自动停止运行，并且下陷的梯级或者踏板不会到达梳齿与踏面相交线； b) ★故障锁定功能是否保持有效。	1	D	I
5.3.2	梯级或踏板的缺失保护	TSG T7001: A2.2.4.3	a) ★检查由梯级或者踏板缺失而导致的缺口从梳齿板位置出现之前，电气安全装置是否能够使受检设备自动停止运行； b) ★故障锁定功能是否保持有效。	1	D	I

D.5 扶手装置

本部分的内容主要是对围裙板防夹装置、围裙板、护壁板、内、外盖板等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 D.5）。

表 D.5 扶手装置相关项目

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
6.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
6.1.1	围裙板	GB/T 37217: 4.5.1	围裙板未出现下列情况： a) 出现锈蚀、开裂、翘边、破损、脱落； b) 表面有大于 4 mm 的永久凹陷； c) 由围裙板变形导致围裙板与梯级（或踏板、胶带）单侧间隙大于 4 mm，或者两侧对称处间隙总和大于 7 mm； d) 如果自动人行道的围裙板位于踏板或胶带上，由于围裙板变形导致踏板面与围裙板下端间的间隙大于 4 mm，或导致横向摆动的踏板、胶带与围裙板垂直投影间产生间隙； e) 本体支撑结构失效（如加强筋脱落）。	2, 3	B, C	I, II
6.1.2	围裙板防夹装置	GB/T 37217: 4.5.2	围裙板防夹装置未出现下列情况： a) 柔性部件脱落、破损，导致不符合 GB 16899—2011 中 5.5.3.4 中 c 条的要求； b) 刚性部件产生脱离、破损和永久变形，导致不符合 GB 16899—2011 中 5.5.3.4 中 c 条的要求； c) 防夹装置边缘出现锐边，尖角。	2, 3	B, C	I, II
6.1.3	护壁板	GB/T 37217: 4.5.3	护壁板未出现下列情况： a) 护壁板之间的间隙大于 4mm，且无法调整； b) 锈蚀、破损、开裂、翘边、脱落； c) 玻璃护壁板出现裂纹或玻璃护壁板边缘出现锋利锐边； d) 玻璃护壁板固定件强度不足，导致玻璃护壁板不能承受 GB 16899—2011 中 5.5.2.3 规定的载荷。	2, 3	C	I, II
6.1.4	内、外盖板	GB/T 37217: 4.5.4	内、外盖板未出现下列情况： a) 锈蚀、破损、开裂、翘边、脱落； b) 内盖板变形，存在勾绊和人身伤害的危险。	2, 3	B, C	I, II

D.6 扶手带系统

本部分的内容主要是对扶手带外缘距离、扶手带距离、扶手带间隙、扶手防攀爬设置和阻挡装置、

扶手带速度偏离保护、扶手带的运行速度偏差等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表 D.6）。

表 D.6 扶手带系统相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风 险 类 别
7.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
7.1.1	扶手带	GB/T 37217: 4.6.1	扶手带未出现下列情况： a) 内部钢丝或钢带裸露； b) 内外层材料大面积剥离，表面磨损严重； c) 出现裂纹，裂纹最大宽度大于 3 mm。	3	B, C	I, II
7.1.2	扶手带驱动装置	GB/T 37217: 4.6.2	扶手带驱动装置未出现下列情况： a) 驱动摩擦轮出现断裂、脱胶； b) 摩擦轮、压紧带（链）不能有效驱动扶手带，导致扶手带速度不满足 GB 16899—2011 中 5.6.1 的要求，且无法修复； c) 驱动轴、轴承或键出现裂纹、断裂、严重锈蚀； d) 压紧轮出现卡阻现象，或者压紧轮外圈与轴承剥离； e) 压紧带（链）开裂或者断裂。	1, 2	C, D	I, II
7.1.3	扶手带出入口装置	GB/T 37217: 4.7.3	扶手带出入口装置未出现下列情况： a) 严重磨损，与扶手带之间的间隙无法满足安全要求； b) 毛刷（如果有）脱落； c) 材料开裂，或严重老化、变形。	3	B, C	I, II
7.1.4	扶手导轨	GB/T 37217: 4.6.3	扶手导轨未出现下列情况： a) 严重磨损，导致扶手带开口处与导轨或扶手支架之间的距离小于 8 mm； b) 导向轮出现卡阻； c) 导向轮外圈与轴承剥离； d) 导向轮轴承出现卡阻、剥离、断裂、严重锈蚀。	3	B, C	I, II
7.1.5	扶手带张紧装置	DGB/T 37217: 4.6.4	扶手带张紧装置未出现下列情况： a) 无法正常调节，或调节至极限位置仍不能有效张紧扶手带； b) 张紧滚轮外圈与轴承剥离； c) 压紧弹簧出现永久变形。	3	B, C	I, II
7.2 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
7.2.1	扶手带外缘距离	TSG T7001: A2.2.2.6	墙壁或其他障碍物与扶手带外缘之间的水平距离在任何情况下均不得小于 80mm，与扶手带下缘的垂直距离均不得小于 25mm	3	C, D	II

表 D.6 扶手带系统相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目序号	部件（部位）或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
7.2.2	扶手防攀爬设置	GB 16899: 5.5.2.2	a) 扶手装置应当没有任何部位可供人员正常站立； b) 为防止人员跌落，在自动扶梯和自动人行道的盖板板上应当装设防爬装置： 1) 防爬装置位于地平面上方（1000±50）mm，下部与外盖板相交，平行于外盖板方向上的延伸长度不应小于 1000mm，并应当确保在此长度范围内无踩脚处。该装置的高度应当至少与扶手带表面齐平； 2) 当自动扶梯或自动人行道与墙相邻，并且外盖板的宽度大于 125 mm 时，在上、下端部应当安装阻挡装置防止人员进入外盖板区域。当自动扶梯或自动人行道为相邻平行布置，并且共用外盖板的宽度大于 125mm 时，也应安装这种阻挡装置。该装置应延伸到高度距离扶手带下缘 25mm～150mm； 3) 未有破损、开裂，形成锐边； 4) 未出现变形，不能起有效防护作用时。	1	D	I
7.2.3	防滑行装置	GB 16899: 5.5.2.2	a) 当自动扶梯或倾斜式自动人行道和相邻的墙之间装有接近扶手带高度的扶手盖板，并且建筑物（墙）和扶手带中心线之间的距离大于 300mm 时，应在扶手盖板上装设防滑行装置。该装置应包含固定在扶手盖板上的部件，与扶手带的距离不应小于 100mm，并且防滑行装置之间的间隔距离不应大于 1800mm，高度不应小于 20mm。该装置应无锐角或锐边； b) 对相邻自动扶梯或倾斜式自动人行道，扶手带中心线之间的距离大于 400mm 时，也应满足上述要求。	2	D	II
7.2.4	扶手带速度偏离保护	TSG T7001: A2.2.3.2	★应当设置扶手带速度监测装置，检查当扶手带速度与梯级、踏板或者胶带实际速度偏差最大超过 15%，并且持续时间在 5s～15s 范围内时，扶手带速度监测装置是否能够使受检设备自动停止运行。	2, 3	B, C	I, II
7.2.5	扶手带的运行速度偏差	TSG T7001: A2.3.2	扶手带的运行速度相对于梯级、踏板或胶带实际速度的允许偏差为 0%～+2%。	2, 3	B, C	I, II

D.7 出入口系统

本部分的内容主要是对使用须知、出入口、垂直净高度、防护挡板、梯级、踏板和胶带的位置等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表D.7）。

表 D.7 出入口系统相关项目 (第 1 页/共 2 页)

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
8.1 需要通过修改电梯设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
8.1.1	梯级、踏板和 胶带的位置	GB 16899： 5.7.2.1	a) 自动扶梯梯级在出入口处应有导向，使其从梳齿板出来的梯级前缘和进入梳齿板的梯级后缘应有一段不小于 0.8m 长的水平移动距离； b) 如果名义速度大于 0.50m/s 但不大于 0.65m/s 或提升高度大于 6m，该水平移动距离不应小于 1.2m； c) 如果名义速度大于 0.65m/s，该水平移动距离不应小于 1.6m； d) 在水平运动区段内，两个相邻梯级之间的高度差最大允许为 4mm。	3	D	II
8.1.2	临空部位防止 人员坠落的防 护措施	GB/T 44843	如果自动扶梯或自动人行道扶手装置外侧临空部位设置了附加栏板，应： a) 附加栏板应位于扶手装置外侧，且应符合以下 1)或 2)的技术要求： 1) 距离扶手带外缘不小于 80mm。且不大于 120mm； 2) 在距离扶手带外缘大于 120mm 时，采取防护措施使附加栏板与扶手盖板或外盖板之间的间隙不应通过一个直径为 80mm 的球体； b) 附加栏板从梯级踏面前缘或踏板表面或胶带表面起竖直测量的高度应不小于 1.30m，其下缘至少延伸至扶手带下缘 100 mm 处。	1	B, C	I
			c) 朝向自动扶梯或自动人行道一侧的附加栏板应光滑，齐平，暴露边缘不应存在锋利的边缘和尖锐的角部，附加栏板之间的间隙不应大于 4mm； d) 在附加栏板表面任何部位，朝向自动扶梯或自动人行道外侧垂直施加一个 300N 的力作用在 25 cm ² 的方形或圆形面积上，附加栏板弹性变形应不大于 30mm，且无永久变形； e) 如果采用玻璃做成附加栏板，该种玻璃应是公称厚度不小于 10mm 的夹层钢化玻璃且符合 JGJ 113-2015 的表 7.1.1-1 中夹层玻璃的规定。	3	C, D	II
8.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
8.2.1	垂直净高度	GB/T 30692： 5.13.1.1	a) 自动扶梯的梯级或自动人行道的踏板或胶带上方，垂直净高度不应小于 2.30m。该净高度应当延续到扶手转向端端部； b) 如果上述垂直净高度的要求不切实可行或符合上述要求的垂直净高度是非连续的，则在提供照度至少为 50lx 的照明，消除障碍物和建筑结构的锐边，并设置防护挡板和	3	B	I

表 D.7 出入口系统相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
			（或）警示标志的条件下，上述垂直净高度可减小，但不应小于 2.10m。			
8.2.2	标志与警示装置	GB/T 37217: 4.10 TSG T7001: A2.2.2.10(2)	标志与警示装置未出现下列情况： a) 出现破损、磨损、淡化等，导致不易辨认； b) 出入口的安全标志不符合 GB 16899—2011 中 7.2.1.2 的要求； c) 出入口的紧急停止装置指示标记不符合 TSG T7001—2023 中 A2.2.2.10(2) 的要求。	3	C, D	II
8.3 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
8.3.1	足够的畅通区域	TSG T7001: A2.2.2.2	检查出入口区域是否充分畅通，其宽度至少等于扶手带外缘距离加上每边各 80mm，纵深尺寸从扶手装置端部算起至少为 2.50m；该区域的宽度不小于扶手带外缘之间距离的 2 倍加上每边各 80mm 时，其纵深尺寸允许减少至 2.00m。	3	D	II
8.3.2	防止出入口跌落的保护	TSG T7001: A2.2.2.3	对于人员在出入口可能接触到扶手带的外缘并且引起危险的区域，检查是否设置能够阻止乘客进入该区域的永久固定的防护装置，或者符合以下要求的永久固定的防护装置： a) 至少高出扶手带 100mm，位于扶手带外缘 80mm~120mm 处； b) 从楼层板起高度不小于 1100mm； c) 未有破损、开裂，形成锐边； d) 未出现变形，不能起有效防护作用时。	1	B, C	I
8.3.3	防护挡板	TSG T7001: A2.2.2.5	建筑障碍物会引起人员伤害的，检查是否采取了预防措施。受检设备与楼板有交叉或者受检设备之间有交叉的，检查交叉处是否设有垂直固定、无锐利边缘的封闭防护挡板，其位于扶手带上方的防护高度不小于 0.30m，并且延伸至扶手带下缘以下至少 25mm。扶手带外缘与任何障碍物之间的距离不小于 400mm 的，可以不设置防护挡板。	1	B, C	I

D.8 机房、驱动站和转向站

本部分的内容主要是对维修空间、防护、停止开关等部件（部位）或功能的相关项目进行风险分析和评估（见表D.8）。

表 D.8 机房、驱动站和转向站相关项目

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术 规范及条 款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
9.1 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
9.1.1	停止开关	TSG T7001: A2.2.1.4	检查驱动站和转向站是否均设有停止开关（已经设置了主开关的驱动站除外）。驱动装置安装在梯级、踏板或者胶带的载客分支和返回分支之间或者设置在转向站外部的，检查在驱动装置附近是否另设有停止开关。	2	B, C	I
9.1.2	油污、积水	TSG T5002: 附件 D	☆机房、驱动站和转向站不应有严重油污和积水	3	D	II
9.2 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目						
9.2.1	维修空间	TSG T7001: A2.2.1.5	a) 在机房、桁架内部的驱动站和转向站内，具有一个无任何永久固定设备的、站立面积足够大的空间，站立面积不小于 0.30m ² ，其较短一边的长度不小于 0.50m； b) 主驱动装置或者工作制动器装在梯级、踏板或者胶带的载客分支和返回分支之间时，在工作区段具有一个水平的立足区域，其面积不小于 0.12m ² ，最小边尺寸不小于 0.30m； c) 在分离机房内的控制柜前有一块净空间，其深度不小于 0.70m，宽度不小于 0.50m 与控制柜全宽的较大者，净高度不小于 2.00m； d) 在分离机房内对运动部件进行维护和检查以及紧急操作的地方有一块不小 0.50m×0.60m 的水平净空间，其净高度不小于 2.00m。	3	D	II
9.2.2	旋转部件防护措施	TSG T7001: A2.2.1.6	检查驱动主机的旋转部件、驱动站和转向站的梯级或者踏板转向部分是否设有防护装置和警示标志，以防止人员受到伤害	2, 3	C, D	I, II

D.9 自动扶梯和自动人行道试验与功能测试

本部分的试验内容主要是对运行试验、制停距离等试验与功能测试的相关项目进行风险分析和评估（见表 D.9）。

表 D.9 自动扶梯和自动人行道试验与功能测试相关项目

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别																		
10.1 可以通过法定检验报告予以复核的相关项目																								
10.1.1	运行试验	TSG T7001： A2.3.1	a) 对于由使用者的进入而自动启动或者加速的受检设备，观察在使用者到达梳齿与踏面相交线之前，受检设备是否已经启动和加速，其运行方向标识是否正确并且清晰可见； b) 对于由使用者的进入而自动启动的受检设备，观察、测量当使用者从预定运行方向进入时，是否经过足够的时间（至少为预期输送时间再加上 10s）才能自动停止运行；当使用者从预定运行方向相反的方向进入时，是否仍按照预先确定的方向启动，运行时间不少于 10s； c) 受检设备空载，以正常速度进行两个方向的连续运行，观察其是否运行平稳，无异常碰擦、干涉、松动、抖动和声响。	3	C, D	II																		
10.1.2	空载制停距离	TSG T7001： A2.3.3	a) 空载向下运行的自动扶梯制停距离： <table><tr><td>名义速度</td><td>制停距离范围</td></tr><tr><td>0.50m/s</td><td>0.20～1.00m</td></tr><tr><td>0.65m/s</td><td>0.30～1.30m</td></tr><tr><td>0.75m/s</td><td>0.40～1.50m</td></tr></table> b) 空载水平运行或向下运行的自动人行道制停距离： <table><tr><td>名义速度</td><td>制停距离范围</td></tr><tr><td>0.50m/s</td><td>0.20～1.00m</td></tr><tr><td>0.65m/s</td><td>0.30～1.30m</td></tr><tr><td>0.75m/s</td><td>0.40～1.50m</td></tr><tr><td>0.90m/s</td><td>0.55～1.70m</td></tr></table>	名义速度	制停距离范围	0.50m/s	0.20～1.00m	0.65m/s	0.30～1.30m	0.75m/s	0.40～1.50m	名义速度	制停距离范围	0.50m/s	0.20～1.00m	0.65m/s	0.30～1.30m	0.75m/s	0.40～1.50m	0.90m/s	0.55～1.70m	1, 2	C, D	I , II
名义速度	制停距离范围																							
0.50m/s	0.20～1.00m																							
0.65m/s	0.30～1.30m																							
0.75m/s	0.40～1.50m																							
名义速度	制停距离范围																							
0.50m/s	0.20～1.00m																							
0.65m/s	0.30～1.30m																							
0.75m/s	0.40～1.50m																							
0.90m/s	0.55～1.70m																							

附 录 E
(规范性)
使用管理和专项评估项目及要求

E.1 使用管理

本部分的内容主要是对维保合同、维保记录、故障记录、重大修理及改造记录、电梯定期检验或自行检测报告和电梯使用量等相关项目进行风险分析和评估（见表E.1）。

表 E.1 使用管理相关项目

项目 序号	资料	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风 险 类 别
1.1	检验检测报告	TSG T7001 TSG T7008	最近 1 次的电梯定期检验或自行检测报告（必要时）。	1	F	III
1.2	维保记录	TSG T5002	近 1 年的电梯维修和维护保养记录。	1	E	II
1.3	故障记录	TSG T5002	近 1 年电梯的故障情况记录。	1	E	II
1.4	重大修理及改造 记录	TSG T5002	电梯的重大修理、改造相关资料（如有）。	2	D	II
1.5	日常运行状况	TSG T5002	应有设备运行记录，设备的运行状况应良好。	3	E	III
1.6	电梯使用量	DB4403/T 7	电梯配置与建筑物实际使用性质合理性。	3	E	III
1.7	机构设置和人员 配置	国家市场监 督管理总局 令第 74 号	设置电梯的安全管理机构或者配备电梯安全管理人员，任命安全总监、安全员。	3	E	III
1.8	制度建设	国家市场监 督管理总局 令第 74 号	设置电梯《电梯质量安全总监职责》等 74 号令规定的相关规章制度。	3	E	III
1.9	人员履职	国家市场监 督管理总局 令第 74 号	电梯安全员、安全总监、主要负责人严格落实日管控、周排查、月调度制度。	3	E	III

E.2 专项评估项目

E.2.1 曳引驱动电梯专项评估

委托单位需要对曳引驱动电梯进行更多的专项评估，可以选择本文件表E.2和本文件E.2.4~E.2.8的相关项目进行专项评估试验。

表 E.2 曳引驱动电梯专项相关项目（第 1 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别		
10.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目								
10.2.1	电梯运行加、减 速度	GB/T 10058: 4.3.2 4.3.3	a) 乘客电梯启动加速度和制动减速度最大值均不应大于 1.5m/s^2 ; b) 当乘客电梯额定速度为 $1.0\text{m/s}<v\leq 2.0\text{m/s}$ 时, 按 GB/T 24474.1—2020 测量, A95 加、减速度不应小于 0.50m/s^2 ;当乘客电梯额定速度为 $2.0\text{m/s}<v\leq 6.0\text{m/s}$ 时, A95 加、减速度不应小于 0.70m/s^2 。	4	B	II		
10.2.2	轿厢振动	GB/T 10058: 4.3.5	a) 乘客电梯轿厢运行在恒加速度区域内的垂直（Z 轴）振动的最大峰值不应大于 0.30m/s^2 , A95 峰峰值不应大于 0.20m/s^2 ; b) 乘客电梯轿厢运行期间水平（X 轴和 Y 轴）振动的最大峰峰值不应大于 0.20m/s^2 , A95 峰峰值不应大于 0.15m/s^2 。	4	B	II		
10.2.3	运行噪声	TSG T7001: A1.3.14	电梯的各机构和电气设备在工作时不得有异常振动或撞击声响。乘客电梯噪声值符合下表： <div>单位：dB(A)</div>	3, 4	B	I , II		
			额定速度 v（m/s）				$v\leq 2.5$	$2.5<v\leq 6.0$
			额定速度运行时机房内噪声平均值				≤ 80	≤ 85
			运行中轿厢内最大噪声值				≤ 55	≤ 60
			开关门过程最大噪声值				≤ 65	
			$v>6.0\text{m/s}$ 时，噪声值不超过制造单位的允许值（如未规定的，按照额定速度 6.0m/s 的限值指标判定）。					
			对于无机房电梯： $v\leq 2.5\text{m/s}$ 时，层门处噪声值 $\leq 65\text{dB(A)}$ ； $v>2.5\text{m/s}$ 时，噪声值不超过制造单位的允许值（如未规定的，按照额定速度 2.5m/s 的限值指标判定）。					
10.2.4	平层准确度	GB/T 10058: 4.3.7	电梯轿厢的平层准确度应在 $\pm 10\text{mm}$ 范围内。	2	B	I		
10.2.5	轿厢超载保护装置	TSG T7001: A1.3.3 TSG T7008: A1.3.3	观察是否最迟在轿厢内载荷达到 110%额定载重量时能够检测出超载，防止电梯正常启动及再平层，并且轿厢内有听觉和视觉信号提示，自动门完全开启，手动门保持在未锁紧状态。 对于未按照《电梯监督检验和定期检验规则》对轿厢超载保护装置进行过监督检验的电梯，允许轿厢内只提供听觉信号或者视觉信号。	1, 2	D	I , II		

表 E.2 曳引驱动电梯专项相关项目（第 2 页/共 2 页）

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
10.2.6	平衡系数	TSG T7001： A1.3.2 TSG T7008： A1.3.2	应在 0.40~0.50 之间，并且符合制造（改造）单位的设计值； 对于未按照《电梯监督检验和定期检验规则》对平衡系数进行过监督检验的电梯，应在 0.40~0.50 之间，或者符合制造（改造）单位的设计值。	1	B	I
10.2.7	负载轿厢限速器—安全钳联动	TSG T7001： A1.3.4.3	采用瞬时式安全钳的，轿厢空载，以检修速度上行；采用渐进式安全钳的，轿厢空载，以检修速度上行，或者以较低速度（仅适用于额定速度大于 4.0m/s 的电梯）上行。	1,2	C,D	I, II
10.2.8	满载运行	TSG T7001： A1.3.13	轿厢满载，以正常运行速度上、下运行，呼梯、楼层显示等信号系统功能有效、指示正确、动作无误，轿厢平层良好，无异常现象发生。	2,3	C,D	I, II
10.2.9	电梯速度	GB/T 7588.1： 5.9.2.4	当电源为额定频率，电动机施以额定电压时，电梯轿厢在半载，向上和向下运行至行程中段（除去加速和减速段）时的速度，不应大于额定速度的 105%，不宜小于额定速度的 92%。	2,3	B	I
10.2.10	有载工况曳引能力试验	TSG T7001： A1.3.11.2 A1.3.12.2	轿厢内装载 125%额定载重量的载荷，以额定速度下行至行程下部，切断电动机与制动器供电，观察制动器是否能够使驱动主机停止运转，并且轿厢及其附属部件和导轨等无明显变形和损坏。	1	B	I

E.2.2 液压电梯专项评估

委托单位需要对液压电梯进行更多的专项评估，可以选择本文件表E.3和本文件E.2.4~E.2.6、E2.8的相关项目进行专项评估试验。

表 E.3 液压电梯专项相关项目

项目 序号	部件（部位） 或功能	标准、 安全技术规 范及条款号	相关项目及要求	严 重 程 度	概 率 等 级	风险 类别
11.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
11.2.1	沉降试验	TSG T7001： A1.3.10	装有额定载重量的轿厢停在上端站，10min内的下沉距离应当不超过10mm。	3	C,D	II
11.2.2	破裂阀试验	TSG T7001： A1.3.09	轿厢内装载额定载重量的载荷下行，当达到破裂阀的动作速度时，轿厢应能够被可奥制停。	1	B,C	I
11.2.3	有载其他类防止轿厢坠落措施试验	TSG T7001： A1.3.09	除破裂阀或限速器—安全钳联动以外的防止轿厢坠落、超速下降措施，参照本文件表E.3中11.2.1和11.2.2的载荷要求进行试验。 注：其试验方法应当由制造单位在其附近标识。	1	B,C	I

E.2.3 自动扶梯和自动人行道专项评估

委托单位需要对自动扶梯和自动人行道进行更多的专项评估,可以选择本文件表E.4和本文件E.2.4、E.2.5、E.2.7~E2.10的相关项目进行专项评估试验。

表 E.4 自动扶梯和自动人行道专项相关项目

项目序号	部件(部位)或功能	标准、安全技术规范及条款号	相关项目及要求	严重程度	概率等级	风险类别
11.1 需要通过修改自动扶梯和自动人行道设计、加装或更换部件以降低风险的相关项目						
11.1.1	支撑结构(桁架)挠度	GB 16899: 5.2.5	a) 支撑结构的载荷依据: 自动扶梯或自动人行道的自重加上 5000N/m^2 的载荷; b) 支撑结构的载荷计算方法: 承载面积=自动扶梯或自动人行道名义宽度×两支承之间的距离; c) 支撑结构的试验结果: 1) 根据 5000N/m^2 的载荷计算或实测的最大挠度,不应大于支承距离的 $1/750$; 2) 对于公共交通型自动扶梯和自动人行道,根据 5000N/m^2 的载荷计算或实测的最大挠度不应大于支撑距离的 $1/1000$ 。	1	E	II
11.1.2	围裙板刚度	GB 16899: 5.5.3.3	在围裙板的最不利部位,垂直施加一个 1500N 的力于 25cm^2 的方形或圆形面积上,其凹陷不应大于 4mm ,且不应由此而导致永久变形。	1	E	II
11.1.3	鞋类等物体在围裙板表面的滑动性能	GB 16899: 附录 K	滑动性能试验的程序按照 DIN 51131。三种滑动材料(皮革、PVC 和橡胶)应在干燥条件下在围裙板上进行试验,其中皮革还应在潮湿环境条件下试验。对使用的每一种滑动材料和围裙板,滑动摩擦系数 μ 的平均值是从第 3 次到第 5 次单独测量中计算得到。对所有试验组合,平均滑动摩擦系数 μ 应小于 0.45 ,以满足减小围裙板上滑动摩擦的要求。	1	E	II
11.2 可以通过调整、增加隔离防护、加强使用管理及保养等方式以降低风险的相关项目						
11.2.1	有载制停距离	TSG T7001: A2.3.3	有载向下运行的自动扶梯: 名义速度 制停距离范围 0.50m/s 0.20~1.00m 0.65m/s 0.30~1.30m 0.75m/s 0.40~1.50m	1	C	I
11.2.2	有载附加制动器	/	应依据制造单位的试验要求进行附加制动器的载荷试验,功能有效。	1	E	II

E.2.4 电梯的能耗分析、电梯供电系统的品质分析

使用功率计、能耗仪等仪器设备，记录分析各类工况下的能耗消耗分配、三相供电系统的电源品质和负载的功率特性。

E.2.5 电梯的运动部件频谱记录分析

使用频谱分析仪器，记录分析各转动部件的频谱，通过测试，建立各电梯的频谱基础数据，以便进行动态观察和比对，及时发现初期的机械部件的失效。

E.2.6 曳引钢丝绳/钢带的破断负荷试验

对曳引钢丝绳/钢带，需要进一步明确其力学性能，对其进行破坏性的试验。

E.2.7 制动器制动性能分析

根据本文件对制动器的要求，对于在用电梯的制动器进行专项检测方案设计，现场采集记录制动器的工作情况，分析采集数据，评估制动器的工作可靠性和失效的概率。

E.2.8 静电放电抗扰度

对选定有可能人手触摸到的控制电路外壳的敏感部位，施加正负 4kV 接触放电或者正负 8kV 空气放电，每点每个极性各十次，每次放电间隔时间为 1 秒钟，被测试的电路应符合电梯电磁兼容抗扰度的相关规定。

E.2.9 梳齿支撑板、楼层板等承载面板的防滑性能

使用自动扶梯、自动人行道承载面板防滑性能测试设备对梳齿支撑板、楼层板、梯级、踏板等承载面板进行承载面板表面覆盖材料防滑等级测试，防滑性能的试验和评价应当符合相关标准或合同约定的要求。

E.2.10 自动扶梯围裙板防挤夹性能的等级评价和测试

使用自动扶梯梯级围裙板性能指数测试装置进行围裙板与梯级之间的负载间隙测量，以及围裙板与标准测试样本之间的滑动摩擦系数测量，使用软件工具对以上测量值进行分析，得出量化指标评价自动扶梯围裙板防挤夹性能，参照相关标准或合同约定进行等级评价。

E.3 附加评估项目

参照《在用电梯安全评估规范》（GBT 42615-2023）7.3.1的要求，评估项目不仅局限于附录C、D、E所列项目，安全评估机构可根据受检电梯的特点（如使用环境、使用频次和时间、故障和事故情况，以及改造、修理、维护保养情况等）、使用状况（如发生民生诉求、困梯频次等）、相关法规标准、生产单位的安装使用维护保养说明书和工艺要求，与使用单位约定增加适用于受检电梯的安全评估内容、要求和方法。

附 录 F
(规范性)
曳引驱动(液压)电梯安全评估报告(模板)

报告编号:

委 托 单 位 :

使 用 单 位 :

设 备 代 码 :

设 备 品 种 :

评 估 日 期 :

(印制安全评估机构名称)

注意事项

1. 本报告依据《电梯安全评估规程》制定，适用于曳引驱动（液压）电梯安全评估。
2. 本报告应当由计算机打印输出，修改无效。
3. 本报告无评估人员、审核人员、批准人员签字和安全评估机构的评估专用章或者公章无效。
4. 本报告一式二份，由安全评估机构、委托单位分别保存。
5. 委托单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起 15 日内，向安全评估机构提出书面意见。

安全评估机构地址：

联系电话：

传真号码：

网址&邮箱：

邮政编码：

曳引驱动（液压）电梯安全评估报告

报告编号：

共 页 第 页

设备代码		产品编号	
设备品种		型号	
制造单位名称			
改造单位名称			
制造日期		改造日期	
安装地点			
使用单位名称			
维护保养单位名称			
设备 技术 参数	额定载重量	kg	额定速度
	层站门数	层 站 门	控制方式
	顶升型式		调速方式
	油缸数量		
评估 依据	《电梯安全评估规程》（XXXXXXX）		
主要检 验仪器 设备			
评估 结论	<p>a) 经安全评估，未发现存在本文件所列的风险要素。</p> <p>b) 经安全评估，×××系统或者部件存在风险，结合零部件更换的情况、技术条件和成本，建议：</p> <p>1) 更换新电梯；</p> <p>2) 进行改造；</p> <p>3) 进行重大修理；</p> <p>4) 进行一般修理；</p> <p>5) 加强使用管理和维护保养。</p>		
备注	由于该电梯是相关新标准/安全技术规范实施前所制造，未配置符合要求的×××装置（功能）。		
评估人员			
现场评估日期			
组 长：日期：		安全评估机构： （安全评估机构公章或专用章）	
审 核：日期：			
批 准：日期：			

报告编号：

共 页 第 页

第一部分：使用管理

序号	资料	相关项目	风险类别	评估结果
1	1 使用 管理	1.1检验检测报告	Ⅲ	
2		1.2维保记录	Ⅱ	
3		1.3故障记录	Ⅱ	
4		1.4重大修理及改造记录	Ⅱ	
5		1.5日常运行状况	Ⅲ	
6		1.6电梯使用量	Ⅲ	
7		1.7机构设置和人员配置	Ⅲ	
8		1.8制度建设	Ⅲ	
9		1.9人员履职	Ⅲ	
使用管理评估小结				

第二部分：设备系统评估

序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
10	2 电气 系统	2.1.1电动机	I、Ⅱ	
11		2.1.2曳引直流电动机	Ⅱ	
12		2.1.3控制柜（柜体、电气）	I	
13		2.1.4印制电路板	I	
14		2.1.5接触器（继电器）	I	
15		2.1.6变频器	I、Ⅱ	
16		2.1.7可编程控制器（PLC）	I、Ⅱ	
17		2.1.8变压器	I	
18		2.1.9编码器	Ⅱ	
19		2.1.10随行电缆（含监控线）	I、Ⅱ	
20		2.1.11★自动救援操作装置	I、Ⅱ	
21		2.1.12安全开关	I、Ⅱ	
22		2.1.13含有电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESRAL）	I、Ⅱ	
23		2.2.1触电保护	I、Ⅱ	
24		2.2.2电动机保护	Ⅱ	
25		2.2.3导线及接线端子	I	
26		2.2.4位置显示	Ⅱ	
27		2.2.5操纵装置	Ⅱ	
28		2.2.6检修控制装置和停止装置	I、Ⅱ	

报告编号：

共 页 第 页

29		2.2.7轿厢紧急报警装置	I	
30		2.2.8轿厢与机房对讲	II	
31		2.2.9故障情况（含机械故障）	II	
32		2.3.1主开关锁住	II	
33		2.3.2供电断错相保护	II	
34		2.3.3无机房电梯的紧急和测试操作屏	II	
35		2.3.4接地保护措施	I、II	
电气系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
36	3 曳引系统	3.1.1 减速箱	II	
37		3.1.2 减速箱传动	I、II	
38		3.1.3 制动器	I	
39		3.1.4★机—电式制动器设置	I	
40		3.1.5 曳引轮	I、II	
41		3.1.6 滑轮（如反绳轮、导向轮）	I、II	
42		3.1.7 手动松闸装置	II	
43		3.1.8 手动盘车装置	II	
44		3.1.9 紧急电源装置	II	
45		3.1.10 绳头组合	I、II	
46		3.1.11 曳引钢丝绳	I、II	
47		3.1.12 包覆带或包覆钢丝绳（以下统称包覆带）	I	
48		3.2.1 电动机与减速箱联轴器	II	
49		3.2.2 停止电梯驱动主机及检查其停止状态	I	
50		3.3.1 紧急操作	II	
51		3.3.2 制动器动作	I	
52		3.3.3★制动器状态监测	I、II	
53	3.3.4 旋转部件的防护	II		
曳引系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
54	4 导向系统	4.1.1 导轨	I、II	
55		4.1.2 导靴	II	
56		4.1.3 导轨支架	II	
导向系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
57	5	5.1.1 轿厢架	I、II	

报告编号：

共 页 第 页

58	轿厢系统	5.1.2 轿壁、轿顶和轿底	I、II	
59		5.2.1 轿厢面积	I、II	
60		5.3.1 轿厢护脚板	I	
61		5.3.2 安全窗	I、II	
62		5.3.3 轿顶上的防护	I、II	
63		5.3.4 轿厢照明及通风	I、II	
轿厢系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
64	6 门系统	6.1.1 层门、轿门门扇	I	
65		6.1.2 门机	I、II	
66		6.1.3 地坎及其支架	I、II	
67		6.2.1 无孔的门	I	
68		6.2.2 导向装置、保持装置和门悬挂机构	I	
69		6.2.3 层门耐火性能	II	
70		6.2.4 具有多个门扇的滑动门	II	
71		6.2.5 轿门和层门之间的间距	I	
72		6.2.6 层站上的照明	II	
73		6.3.1 门间隙	I、II	
74		6.3.2 玻璃门防拖曳措施	I、II	
75		6.3.3 门的运行与导向	I	
76		6.3.4 水平滑动层门的自动关闭	I	
77		6.3.5 紧急开锁装置	II	
78		6.3.6 锁紧装置	I	
79	6.3.7 门的闭合	I		
门系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
80	7 重量平衡系统	7.1.1 对重（平衡重）架	I、II	
81		7.1.2 对重（平衡重）块	I、II	
82		7.1.3 补偿链（缆）及导向装置	I、II	
83		7.1.4 补偿绳及张紧装置	II	
重量平衡系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
84	8 安全保护系统	8.1.1 限速器	I、II	
85		8.1.2 安全钳及其提拉装置	I、II	
86		8.1.3 缓冲器	I	
87		8.1.4 门入口保护装置	I	
88		8.1.5★减速元件（ACOP、UCMP）	I、II	

报告编号：

共 页 第 页

89		8.1.6★轿厢意外移动保护装置	I 、 II	
90		8.1.7★上行超速保护装置	II	
91		8.1.8 限速器触发安全钳，安全钳及其触发装置	I	
92		8.1.9★门回路监测功能	I	
93		8.1.10★层门和轿门旁路装置	I	
94		8.3.1 限速器绳张紧装置	I	
95		8.3.2 极限位置限制装置	I	
96		8.3.3 超载保护装置	II	
97		8.3.4★其他制动装置	I	
安全保护系统评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
98	9 工作区域与土建	9.3.1 井道封闭	I	
99		9.3.2 井道内的防护	I 、 II	
100		9.3.3 通道与通道门	II	
101		9.3.4 工作区域尺寸	II	
102		9.3.5 顶层空间	I 、 II	
103		9.3.6 底坑空间	I 、 II	
104		9.3.7 轿厢与井道壁距离	I 、 II	
105		9.3.8 检修门、井道安全门、检修活板门	I 、 II	
106		9.3.9 底坑防渗、漏水	I 、 II	
107		9.3.10 轿厢工作区域	II	
108		9.3.11 底坑工作区域	II	
109		9.3.12 平台工作区域	II	
工作区域与土建评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
110	10 曳引驱动电梯试验与功能测试	10.3.1 轿厢上行超速保护装置试验	I	
111		10.3.2 轿厢意外移动保护装置试验	I	
112		10.3.3 空载轿厢（对重）限速器—安全钳联动	I	
113		10.3.4 空载运行	I 、 II	
114		10.3.5 空载曳引检查	I	
115		10.3.6 上行制动工况曳引检查	I	
曳引驱动电梯试验与功能测试评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
116	11 液压	11.1.1 液压缸	I	
117		11.1.2 管路	II	

报告编号：共 页 第 页

118	系统 及其 试验与 功能测 试	11. 1. 3 液压泵站	I	
119		11. 1. 4 限速切断阀	I	
120		11. 1. 5 滤油器	I	
121		11. 2. 1 溢流阀试验	I	
122		11. 2. 2 紧急下降阀试验	II	
123		11. 2. 3 手动泵试验	II	
124		11. 2. 4 破裂阀试验	I	
125		11. 2. 5 液压系统油温监控装置	II	
126		11. 2. 6 空载轿厢和平衡重（如有）限速器—安全钳联动	I	
127		11. 2. 7 其他类防止轿厢坠落措施试验（如有）	I	
128		11. 2. 8 空载运行	I 、 II	
129		11. 2. 9 液压油油位	II	
液压系统及其试验与功能测试评估小结				

第三部分：专项评估项目（如有）

序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
130	曳 引 驱 动 电 梯 专 项 相 关 项 目	10. 2. 1电梯运行加、减速度	Ⅱ	
131		10. 2. 2轿厢振动	Ⅱ	
132		10. 2. 3运行噪声	Ⅱ	
133		10. 2. 4平层准确度	Ⅰ	
134		10. 2. 5轿厢超载保护装置	Ⅰ ， Ⅱ	
135		10. 2. 6平衡系数	Ⅰ	
136		10. 2. 7负载轿厢限速器—安全钳联动	Ⅰ ， Ⅱ	
137		10. 2. 8满载运行	Ⅰ ， Ⅱ	
138		10. 2. 9电梯速度	Ⅰ ， Ⅱ	
139		10. 2. 10有载工况曳引能力试验	Ⅰ	
曳引驱动电梯专项 相关项目评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
140	液压电 梯专项 相关项 目	11. 2. 1沉降试验	Ⅱ	
141		11. 2. 2破裂阀试验	Ⅰ	
142		11. 2. 3有载其他类防止轿厢坠落措施试验	Ⅰ	
液压电梯专项相关 项目评估小结				

附 录 G
(规范性)
自动扶梯和自动人行道安全评估报告（模板）

报告编号：

委 托 单 位：

使 用 单 位：

设 备 代 码：

设 备 品 种：

评 估 日 期：

（印制安全评估机构名称）

注意事项

1. 本报告依据《电梯安全评估规程》制定，适用于自动扶梯和自动人行道电梯安全评估。
2. 本报告应当由计算机打印输出，修改无效。
3. 本报告无评估人员、审核人员、批准人员签字和安全评估机构的评估专用章或者公章无效。
4. 本报告一式二份，由安全评估机构、委托单位分别保存。
5. 委托单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起 15 日内，向安全评估机构提出书面意见。

安全评估机构地址：

联系电话：

传真号码：

网址&邮箱：

邮政编码：

自动扶梯和自动人行道安全评估报告

报告编号：共 页 第 页

设备代码		产品编号		
设备品种		型号		
制造单位名称				
改造单位名称				
制造日期		改造日期		
安装地点				
使用单位名称				
维护保养单位名称				
设备 技术 参数	名义速度	m/s	名义宽度	mm
	倾斜角	°	输送能力	P/h
	提升高度	m	使用区长度	m
评估 依据	《电梯安全评估规程》（XXXXXXX）			
主要检 验仪器 设备				
评估 结论				
备注	由于该电梯是相关新标准/安全技术规范实施前所制造，未配置符合要求的×××装置（功能）。			
评估人员				
现场评估日期				
组 长：日期：		安全评估机构： (安全评估机构公章或专用章)		
审 核：日期：				
批 准：日期：				

报告编号：

共 页 第 页

第一部分：使用管理

序号	资料	相关项目	风险类别	评估结果
1	1 使用 管理	1.1检验检测报告	Ⅲ	
2		1.2维保记录	Ⅱ	
3		1.3故障记录	Ⅱ	
4		1.4重大修理及改造记录	Ⅱ	
5		1.5日常运行状况	Ⅲ	
6		1.6电梯使用量	Ⅲ	
7		1.7机构设置和人员配置	Ⅲ	
8		1.8制度建设	Ⅲ	
9		1.9人员履职	Ⅲ	
使用管理评估小结				

第二部分：设备系统评估

序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
10	2 电气 系统	2.1.1电动机	I , II	
11		2.1.2控制柜（柜体、电气）	I	
12		2.1.3印制电路板	I , II	
13		2.1.4接触器（继电器）	I	
14		2.1.5变频器	I , II	
15		2.1.6可编程控制器（PLC）	I , II	
16		2.1.7变压器	I , II	
17		2.1.8导线和电缆	I	
18		2.1.9传感器和检测开关	I , II	
19		2.1.10安全开关	I , II	
20		2.1.11含电子元件的安全电路和可编程电子安全相关系统（PESSRAE）	I , II	
21		2.2.1直接接触的防护	I , II	
22		2.2.2静电防护	Ⅲ	
23		2.2.3故障情况（含机械故障）	Ⅱ	
24		2.3.1主开关	I , II	
25		2.3.2接地	I , II	
26		2.3.3停止运行	I , II	

报告编号：

共 页 第 页

电气系统评估小结				
27	3 驱动 装置 系统	3.1.1 减速箱	I，II	
28		3.1.2 工作制动器	I，II	
29		3.1.3 附加制动器	I，II	
30		3.1.4 驱动链（主机）	I	
31		3.1.5 链轮	I，II	
32		3.1.6 弹性联轴器	I，II	
33		3.1.7 驱动皮带（如有）	I	
34		3.2.1 手动盘车装置（如有）	II	
35		3.2.2 梯级（踏板）的驱动	II	
36		3.2.3 胶带的驱动	II	
37		3.3.1★制动器松闸故障保护	I，II	
38		3.3.2 超速保护和非操纵逆转保护	I	
驱动装置系统评估小结				
39	4 支撑 结构 和 围板	4.1.1 支撑结构（桁架）及主要连接件	I	
40		4.1.2 检修盖板、楼层板、梳齿支撑板	I，II	
41		4.2.1 桁架与围板内的清洁	II	
42		4.2.2 围板	I，II	
43		4.2.3 外装饰板	II	
支撑结构和围板评估小结				
44	5 梯级（踏 板或胶 带）系统	5.1.1 梯级和踏板	I，II	
45		5.1.2 梯路导轨	I，II	
46		5.1.3 梳齿板	I	
47		5.1.4 梯级链与滚轮	I	
48		5.1.5 梯级链和踏板链的驱动轴及轴承	I，II	
49		5.1.6 梯级链和踏板链的链轮	I，II	
50		5.2.1 梯级间或踏板间的间隙	I，II	
51		5.2.2 梯级定界线	I	
52		5.3.1 梯级或踏板的下陷保护	I	
53		5.3.2★梯级或踏板的缺失保护	I	
梯级（踏板或胶带）系统评估小结				
54	6 扶手	6.1.1 围裙板	I，II	
55		6.1.2 围裙板防夹装置	I，II	

报告编号：

共 页 第 页

56	装置	6.1.3 护壁板	I，II	
57		6.1.4 内、外盖板	I，II	
扶手装置评估小结				
序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
58	7 扶手带系统	7.1.1 扶手带	I，II	
59		7.1.2 扶手带驱动装置	I，II	
60		7.1.3 扶手带出入口装置	I，II	
61		7.1.4 扶手导轨	I，II	
62		7.1.5 扶手带张紧装置	I，II	
63		7.2.1 扶手带外缘距离	II	
64		7.2.2 扶手防攀爬设置	I	
65		7.2.3 防滑行装置	II	
66		7.2.4★扶手带速度偏离保护	I，II	
67		7.2.5 扶手带的运行速度偏差	I，II	
扶手带系统评估小结				
68	8 出入口系统	8.1.1 梯级、踏板和胶带的位置	II	
69		8.1.2 临空部位防止人员坠落的防护措施	I，II	
70		8.2.1 垂直净高度	I	
71		8.2.2 标志与警示装置	II	
72		8.3.1 足够的畅通区域	II	
73		8.3.2 防止出入口跌落的保护	I	
74		8.3.3 防护挡板	I	
出入口系统评估小结				
75	9 机房、驱动站和转向站	9.1.1 停止开关	I	
76		9.1.2 油污、积水	II	
77		9.2.1 维修空间	II	
78		9.2.2 旋转部件防护措施	I，II	
机房、驱动站和转向站评估小结				
79	10 试验与功能测试	10.1.1 运行试验	II	
80		10.1.2 空载制停距离	I，II	
试验与功能测试评估小结				

第三部分：专项评估项目（如有）

序号	系统	相关项目	风险类别	评估结果
81	自动扶梯和自动人行道专项相关项目	11.1.1支撑结构（桁架）挠度	II	
82		11.1.2围裙板刚度	II	
83		11.1.3鞋类等物体在围裙板表面的滑动性能	II	
84		11.2.1有载制停距离	I	
85		11.2.2有载附加制动器	II	
自动扶梯和自动人行道专项相关项目评估小结				

附 录 H
(资料性)
电梯安全评估仪器设备

H.1 基本要求

评估机构应配备以下能够满足安全评估需要的仪器设备：

- (1)测量重量、力、距离（长度）、时间和速度的仪器设备；
- (2)测量加速度、减速度的仪器设备；
- (3)测量电源、电流的仪器设备；
- (4)测量温度的仪表；
- (5)测量流量和压力的仪器设备；
- (6)三相电能质量分析仪或者三相电力测试分析仪。

H.2 常用的仪器设备

(1)主要的仪器有：

温湿度计、钳形万用表、秒表、照度计、转速表、推拉力计、宽口游标卡尺、斜塞尺、钢卷尺、钢直尺、角度尺、水平尺、声级计。选用的仪器有：数显阶缝规、激光测距仪、万用表、片塞尺、钢丝绳探伤仪、绝缘电阻测试仪、加、减速度测量仪、限速器动作速度测试仪、导轨垂直度测量仪、钢丝绳探伤仪、电梯振动及起制动加减速速度测量仪。

(2)主要的工具有：

警示牌、手电筒、验电器、执法记录仪、粉笔或记号笔、对讲机、放大镜、相机。

参 考 文 献

- [1] GB 45067-2024 特种设备重大事故隐患判定准则
- [2] GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- [3] GB/T 20438.1—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第1部分 一般要求
- [4] GB/T 20438.2—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第2部分 电气 电子 可编程电子安全相关系统的要求
- [5] GB/T 20438.3—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第3部分 软件要求
- [6] GB/T 20438.4—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第4部分 定义和缩略语
- [7] GB/T 20438.5—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第5部分 确定安全完整性等级的方法示例
- [8] GB/T 20438.6—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第6部分 GB/T 20438.2和GB/T 20438.3的应用指南
- [9] GB/T 20438.7—2017 电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全 第7部分 技术和措施概述
- [10] GB/T 24803.1—2009 电梯安全要求 第1部分：电梯基本安全要求
- [11] 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
- [12] GB/T 24803.3—2013 电梯安全要求 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
- [13] GB/T 24803.4—2013 电梯安全要求 第4部分：评价要求
- [14] GB/T 28621—2023 安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范
- [15] TSG 07—2019 特种设备生产和充装单位许可规则