

ICS 91.140.90
Q 78
备案号: 41882-2014

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 2670-2014

电梯安全技术评价规范

Specification for Safety Technology Assessment of Elevator

2014 - 03 - 30 发布

2014 - 04 - 30 实施

江苏省质量技术监督局 发布

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准的附录A、附录B和附录C为规范性附录。

本标准由南京市质量技术监督局提出，江苏省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：南京市特种设备安全监督检验研究院。

本标准主要起草人：庆光蔚、张军、冯月贵、任诗波、王鹏程、金严、谢卿阳、米涌。

电梯安全技术评价规范

1 范围

本标准规定了电梯安全技术评价的适用范围、总则、评价程序、评价指标、评价方法和评价结论判定原则等。

本标准仅适用于在用曳引驱动乘客电梯。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 7588 电梯制造与安装安全规范

GB/T 10058 电梯技术条件

GB/T 10059 电梯试验方法

GB/T 10060 电梯安装验收规范

GB/T 18775 电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范

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

AQ 8001 安全评价通则

3 术语和定义

GB/T 7024、GB 7588、GB/T 20900和AQ 8001确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

定性评价 qualitative assessment

不采用数学的方法，而运用风险评价的原理和方法，借助于评价者专业的经验和知识，以及对事故可能发生的途径和变化规律的把握，对电梯的安全性能作出评价结论的过程。

3.2

模糊定量评价 fuzzy quantitative assessment

采用模糊数学方法，收集和处理数据资料，构造数学模型，对评价对象电梯做出定量结果的价值判断，以量化分值和安全级别归属判定电梯设备整体安全状态的过程。

3.3

评价指标 assessment index

根据评价目标和评价方法的需要，按照电梯危险与有害因素类别，将系统划分为若干有限、相对独立、确定和需要评价的项目范围。

3.4

隶属度 membership grade

用[0,1]区间内的一个数值分别表征评价单元属于五个“好、较好、中、较差、差”安全评分等级的程度高低。越接近于1，表示评价指标属于该等级的程度越高，越接近于0表示程度越低。

3.5

电梯安全分级 elevator safety class

根据电梯的模糊定量评价情况而评定的电梯整机安全状态高低的分级。

4 总则

4.1 安全评价应由依法取得特种设备安全监督管理部门核准资质的电梯检验检测机构进行。

4.2 在用电梯有下列情形之一的，电梯使用单位可以提请电梯安全评价：

- 故障频率高，影响正常使用的；
- 使用期限超过十年的；
- 使用单位认为需要更新、改造、重大维修的。

4.3 安全评价机构应组成评价组。评价组应由五名（含）以上取得电梯检验检测人员证书的检验人员或电梯相关领域技术专家组成。组长应具有电梯检验师资格。

4.4 安全评价机构应编制安全评价过程控制文件，规范安全评价过程和行为，保证评价质量。

4.5 安全评价机构应统一制定电梯安全技术评价原始记录，明确格式及其要求，并在本单位正式发布使用。

4.6 进行安全评价时，使用单位应向电梯安全评价机构提供相关技术资料 and 运行管理资料，并安排专业人员配合。

5 评价程序

5.1 评价前期准备

5.1.1 组成评价组

评价机构受理安全评价提请后，按4.3的规定组成评价组。

5.1.2 收集技术资料

收集整理待评价电梯相关技术资料。

5.1.3 制定评价方案

评价机构应根据被评价电梯实际情况制定评价方案，参考附录A规定项目明确评价指标，并根据所确定评价指标配备必要检测设备。评价方案应按安全评价过程控制文件要求履行审核批准手续，通过后方可使用。

5.2 现场评价

5.2.1 听取使用单位介绍，查阅运行管理资料，考查电梯使用环境和管理机制。

5.2.2 现场检查，实施评价方案，完成评价原始记录。

5.3 处理与分析

基于现场评价原始记录，按照附录B.2和B.3规定的评价方法进行定性评价和模糊定量评价。

5.4 形成评价结论

列出主要风险因素及严重程度，明确评价电梯所属安全级别，形成评价结论，提出应采取的安全措施及改善安全状态的建议。

5.5 编制评价报告

5.5.1 电梯安全技术评价报告是评价过程的具体体现和概括性总结，文字应简洁、准确。应根据客观、公正、真实的原则，严谨、明确地做出评价意见。

5.5.2 电梯安全评价报告的结论页应有评价组成员、组长、编制、审核、评价机构技术负责人或授权签字人的签字和安全评价机构的评价专用章或公章。电梯安全评价机构和委托单位应将评价报告存档保存，保存期至少为 3 年。

5.5.3 出具综合评价结论的要求见本标准附录 C。

5.5.4 评价报告格式见本标准附录 D。

附 录 A
(规范性附录)
电梯安全技术评价指标与检测方法

电梯安全技术评价指标与检测方法见表A.1。

表 A. 1 电梯安全技术评价指标与检测方法

序号	I 级 指标	II 级 指标	III 级 指标	最低级指标	检测方法
1	电梯 设备 U	曳引 系统 U1	制动器 U11	制动器应动作灵活，工作可靠（动作灵活——打开和闭合时制动臂、线圈的铁心响应迅速，没有明显的滞后，动作时施加力的制动部件无卡阻现象） U111	目测
2				制动时两侧闸瓦应紧密、均匀地贴合在制动轮工作面上，松闸时应同步离开，制动轮与闸瓦不发生摩擦 U112	目测，必要时测量
3				制动器元件应齐全，无损坏 U113	目测
4				制动器需设置松抱闸到位检查装置 U114	目测
5				所有参与向制动轮或盘施加制动力的制动器机械部件应当分两组装设 U115	目测
6				电梯正常运行时，切断制动器电流至少应当用两个独立的电气装置来实现，当电梯停止时，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，应当防止电梯再运行 U116	由电气原理图，检查切断制动器电流的电气装置数量和独立性，并通过运行试验判断制动状况
7				制动器起动或换速时不应有“二次开闸”现象 U117	目测
8				曳引机轴与蜗杆轴联轴器工作时应无异响 U118	目测
9			减速器 U12	油量应符合规定的油线位置（即最大和最小刻度之间） U121	检查油标油位确定油量
10				减速器应无严重渗油 U122	目测

序号	I 级 指标	II 级 指标	III 级 指标	最低级指标	检测方法
11	电梯 设备 U	曳引 系统 U1	减速器 U12	润滑油的质量 U123	目测
12				工作时无异常声响及振动 U124	目测
13				工作时蜗杆轴应无轴向窜动 U125	目测
14			曳引轮 U13	曳引轮槽不得有不均匀或其它严重磨损 U131	目测
15				运行部件防护应符合标准规定；防跳、挡绳装置固定应可靠，挡绳装置与绳之间的间隙应符合要求 U132	目测
16			钢丝绳 U14	曳引钢丝绳、限速器钢丝绳表面无严重油腻 U141	目测
17				曳引钢丝绳、限速器钢丝绳应无扭曲、锈蚀 U142	目测
18				曳引钢丝绳不应有断股、过度磨损、断丝等缺陷，无严重变形 U143	目测，必要时用游标卡尺测量（过度磨损——钢丝绳直径减少 10% 以上；过度断丝——整条钢丝绳，任何一个捻距内单股的断丝数大于 4 根；或者断丝集中在钢丝绳某一部位或一股，一个捻距内断丝总数大于 12 根（对于股数为 6 的钢丝绳）或者大于 16 根（对于股数为 8 的钢丝绳）。
19				每根曳引绳张力与平均值偏差均不大于 5% U144	将轿厢停在行程的适宜位置处，用张力检查装置测量每根钢丝绳的张力，计算张力偏差
20				绳头组合与绳头板情况应符合要求 U145	目测

序号	I 级 指标	II 级 指标	III 级 指标	最低级指标	检测方法
21	电梯 设备 U	曳引 系统 U1	钢丝绳 U14	限速器钢丝绳不应有断股现象，不应有过度的断丝和磨损 U146	参考 U143 的检测方法
22				限速器钢丝绳端部连接良好可靠 U147	目测
23			紧急 操作 装置 U15	盘车手轮电气开关设置符合 GB7588 电气安全装置规定，并最迟应在盘车手轮装上电梯驱动主机时动作 U151	目测
24				松闸扳手和可以拆卸的盘车手轮放置在机房内容易接近的明显部位 U152	目测
25				在电梯驱动主机接近盘车手轮处或盘车手轮上，明显标出轿厢运行方向 U153	目测
26				易于观察轿厢是否在开锁区 U154	目测
27				应急救援程序清晰方便可见且可正确有效指导实际操作 U155	目测
28				能够通过操纵手动松闸装置松开制动器，并且需要以一持续力保持其松开状态 U156	手动试验
29				紧急电动运行装置依靠持续掀压来控制轿厢运行，此按钮有防止误操作的保护，按钮上或就近标出运行方向。一旦进入检修运行，紧急电动运行装置控制轿厢运行的功能由检修控制装置所取代 U157	手动试验
30		导向 系统 U2	/	每根导轨应当至少有 2 个导轨支架，其间距一般不大于 2.50m（如果间距大于 2.50m 应当有计算依据），端部短导轨的支架数量应满足设计要求 U21	目测
31				支架应当安装牢固，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 U22	目测
32				两列导轨顶面的距离偏差,轿厢导轨为 0~+2mm 对重导轨为 0~+3mm U23	至少取井道中的上中下三点测量

序号	I 级 指标	II 级 指标	III 级 指标	最低级指标	检测方法
33	电梯 设备 U	导向 系统 U2	/	每列导轨工作面每 5m 铅垂线测量值间的相对最大偏差，轿厢导轨和设有安全钳的 T 型对重导轨不大于 1.2mm，不设安全钳的 T 型对重导轨不大于 2.0mm U24	使用激光垂准仪或 5m 长磁力线锤沿导轨侧面和顶面测量，对每 5m 铅垂线分段连续检测，每面不少于 3 段
34		轿厢 U3	轿顶 U31	轿顶应设置易于接近的检修运行控制装置和急停装置，并符合设置相关要求；轿顶应装设 2P+PE 型电源插座 U311	目测并手动试验
35				井道内的导向滑轮、曳引轮和轿架上固定的反绳轮，应设置防护装置，以避免悬挂绳脱槽伤人和进入杂物 U312	目测
36				顶层空间符合 GB 7588 要求 U313	测量
37				轿顶防护栏设置符合要求并安全可靠 U314	目测
38				导靴（滚轮）接触部(转动部)的磨损不应太大、润滑良好 U315	目测
39				轿顶照明应符合安全电压 U316	测量
40			轿厢 体 U32	轿厢不应有严重锈蚀和变形 U321	目测
41				轿厢有效面积应符合相关规定，超载装置动作可靠 U322	外观检查，必要时卷尺测量轿厢面积；试验超载装置
42				轿厢内操纵按钮动作灵活，信号显示清晰，控制功能正确有效 U323	手动试验
43				轿厢内应装有紧急报警装置和应急照明，并符合 TSG T7001 要求 U324	手动试验
44				轿厢地坎上应装设护脚板，并符合要求 U325	目测，必要时测量
45				轿门或门框的间距应符合 GB 7588 的有关要求 U326	测量
46				随行电缆不应有老化断芯情况 U327	目测、测量
47				轿厢吊顶完好无损坏 U328	目测
48				轿厢内须张贴乘客须知 U329	目测

序号	I 级 指标	II 级 指标	III 级 指标	最低级指标	检测方法
49	电梯 设备 U	门 系 统 U4	/	层、轿门运行不应卡阻、脱轨或在行程终端时错位 U401	运行试验
50				设置层门紧急开锁装置警示且该装置有效、自动关闭层门装置工作可靠 U402	目测并手动试验
51				防止门夹人保护装置工作有效 U403	手动试验
52				门间隙符合 GB7588 要求 U404	测量
53				层、轿门机电联锁保护符合要求 U405	手动试验
54				层门地坎与轿门地坎的水平距离不大于 35mm U406	直尺测量
55				门刀、门锁滚轮与地坎间隙满足要求 U407	测量
56				门刀门球啮合深度大于等于 5mm，且滚轮不应严重磨损 U408	直尺测量
57				井道安全门、检修门设置、开启、电气安全开关符合要求 U409	手动试验
58				门机及传动装置运行平稳、无撞击，接线端子标记清晰、固定可靠、接触良好，无明显氧化及锈蚀 U410	目测
59				层门、层门地坎、轿门不应严重锈蚀和变形 U411	目测
60				层门滑块无过度磨损 U412	手动试验
61				门的锁紧符合 GB7588 的要求 U413	手动试验
62				门的闭合符合 GB7588 的要求 U414	手动试验
63		重量平 衡系统 U5	/	对重固定可靠 U51	目测
64				补偿绳（链）无严重磨损且其相关电气开关符合要求 U52	目测，手动试验
65				补偿绳（链）与轿厢、对重连接固定可靠 U53	目测，手动试验
66		电力 拖动 系统 U6	/	电动机运转时平稳轻快，工作无异常无异味，轴承及润滑情况良好 U61	目测
67				定子绕组对地的绝缘电阻不低于 0.50MΩ U62	测量
68				停止驱动主机以及检查其停止状态的电气安全装置应符合 GB7588 相关要求 U63	由电气原理图，检查装置设置数量和独立性，并由运行试验判断
69				直接与主电源联接的电动机应有短路、过载保护 U64	查看电气原理图

序号	I级 指标	II级 指标	III级 指标	最低级指标	检测方法
70	电梯 设备 U	电气 控制 系统 U7	/	电气线路标识清晰，接线柱接插件牢固；继电器、接触器外观完好，工作稳定 U71	目测
71				主回路及控制回路绝缘符合要求，断错相保护功能有效（电梯运行与相序无关时，可以不装设错相保护装置）U72	测量，手动试验
72				电源中性线（N）与保护线（PE）始终分开，所有电气设备及线管、线槽的外露可以导电部分应当与保护线（PE）可靠连接 U73	目测
73				机房检修装置功能可靠 U74	手动试验
74				呼梯系统、显示系统，要求应正确、可靠 U75	运行试验
75				轿顶电气布线规范 U76	目测
76		安全 保护 系统 U8	/	限速器动作速度合格，各销轴转动灵活，电气安全开关功能可靠有效 U81	目测，手动试验
77				上行超速保护装置动作速度合格，电气安全开关功能可靠有效 U82	目测
78				端站保护开关功能可靠有效 U83	运行试验
79				各急停开关设置、功能符合要求 U84	手动试验
80				限速器张紧轮装置和电气安全装置工作正常 U85	目测，手动试验
81				底坑缓冲器固定无松动；耗能缓冲器电气安全保护开关功能可靠有效 U86	目测，手动试验
82		整机 性能 试验 U9	/	限速器安全钳联动试验、上行超速保护装置试验 U91	运行试验
83				轿厢滞留工况试验 U92	
84				空载上行制动试验 U93	
85				消防返回功能试验、耗能缓冲器复位试验 U94	
86				电梯整机运行试验（速度、加减速等）U95	
87				平衡系数试验 U96	

序号	I级 指标	II级 指标	III级 指标	最低级指标	检测方法
88	使用 环境 W	/		使用场所需符合产品设计标准要求 W1	目测
89				机房通道畅通，通道门、控制屏安全空间、地面开口、主开关、照明与插座等设置符合要求，机房门窗完好 W2	目测
90				底坑环境清洁，无渗水、积水；底坑照明正常 W3	目测、手动试验
91				使用频繁程度、载荷情况 W4	查看使用单位记录
92				电梯使用环境温度是否在 5℃~40℃允许范围内 W5	测量
93				机房是否有降温设备 W6	目测
94	运行 管理 X	使用 单位 X1	/	电梯技术资料齐全（随机资料、验收、定期检验报告、维保合同等） X11	查看资料
95				须制订紧急救援预案并进行演练 X12	
96				应有以岗位责任制为核心的电梯使用运行管理规章制度 X13	
97				应建立电梯安全技术档案和日常巡检记录 X14	
98				安全管理人员必须持证上岗 X15	
99				零配件供应情况 X16	
100		维保 单位 X2	/	维保须由厂家或厂家授权的有资质单位进行 X21	查看资料
101				具有完备的维保方案 X22	
102				维保记录 X23	
103				每月至少两次现场维保 X24	
104				维保质量抽查记录 X25	
105				维保单位星级评定情况 X26	

附 录 B
(规范性附录)
评价指标与评价方法

B.1 评价指标

B.1.1 附录A给出了曳引驱动乘客电梯风险评价指标及要求, 本标准的使用者可根据被评价电梯实际情况予以增减。

B.1.2 评价指标选取增减可依据以下几个方面:

- a) 国家现行的法律、法规、安全技术规范和标准。
- b) 电梯设备设计、制造、安装、改造原始资料文件。
- c) 电梯检验检测机构电梯监督检验和历年定期检验报告。
- d) 使用维修保养记录、事故和故障记录。

B.2 定性评价方法

B.2.1 风险情节识别(危险状态、原因和后果)

附录A给出了曳引驱动乘客电梯风险评价指标及要求, 本标准的使用者可根据被评价电梯实际情况选择增减, 进行危险状态识别。

B.2.2 风险情节要素记录

在风险要素评估和风险评定进行之前, 评价组的所有成员应对危险状态、原因和后果达成一致意见。

B.2.3 风险评估

风险评估应符合GB/T 20900中的规定。

B.2.4 风险评定

风险评定应符合GB/T 20900中的规定。

B.2.5 纵向统计

风险评定获得风险类别后, 分别统计I、II、III类风险的条数。

注: 风险类别为第I类的项目采取更换或改造、修理等进一步的保护措施以降低风险; 风险类别为第II类的项目在考虑解决方案和社会价值的实用性后, 确定是否需要采取更换或改造、修理等进一步的保护措施来降低风险; 风险类别为第III类的项目采取相应的措施防止风险扩散。

B.2.6 横向统计

根据附录A中电梯各子系统(U1~U8)不合格项目统计结果, 分析安全隐患横向分布情况, 得出存在严重隐患的部件与子系统, 作为整改重点。

B.2.7 降低风险措施

根据每个项目风险评定结果,结合纵向和横向统计结果,总结电梯部件及系统存在的问题和安全隐患,并按GB/T 20900中的规定,提出为降低风险而采取的保护措施。

B.3 模糊定量评价方法

B.3.1 各层次指标权重确定及一致性检验

在表A.1中,同层次指标之间进行两两比较以确定相对重要性标度值。即指标 u_i 与 u_j 相比,其重要性标度为 a_{ij} 。标度赋值按表B.1所定义,评价组的所有成员经协商应形成一致意见。

表B.1 重要性标度值

标度	含义
1	表示两个指标相比,具有同样重要性
3	表示两个指标相比,前者比后者稍重要
5	表示两个指标相比,前者比后者明显重要
7	表示两个指标相比,前者比后者强烈重要
9	表示两个指标相比,前者比后者极端重要
2, 4, 6, 8	表示上述相邻判断的中间值
备注	若指标 u_i 与 u_j 的重要性之比为 a_{ij} ,则指标 u_j 与指标 u_i 重要性之比为 $a_{ji} = 1/a_{ij}$; $a_{ii} = 1$

注:同层次指标指隶属于同一个上级指标的同级指标。如制动器U11、减速器U12、曳引轮U13、钢丝绳U14、紧急操作装置U15同为III级指标,且同属于II级指标曳引系统U1,则该5项为同层次指标,需要进行两两比较。

同一层次所有指标标度值 a_{ij} 构成该层次判断矩阵 A 。

$$A = (a_{ij})_{n \times n} \dots\dots\dots (1)$$

求解判断矩阵 A 的特征根问题:

$$A\omega = \lambda_{\max}\omega \dots\dots\dots (2)$$

式(2)中:

$\lambda_{\max}$ —— 判断矩阵 A 的最大特征根

ω —— $\lambda_{\max}$ 对应的特征向量

计算一致性指标 $C.I.$:

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (3)$$

平均随机一致性指标 $R.I.$ 根据判断矩阵 A 的矩阵阶数按表B.2查取。

表B.2 平均随机一致性指标 R. I.

矩阵阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$R.I.$	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

计算一致性比例 $C.R.$:

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \dots\dots\dots (4)$$

当 $C.R. \leq 0.1$ 时, 认为该层次的所有判断具有整体满意的一致性, 可以接受; 当 $C.R. > 0.1$ 时, 说明该层次指标之间两两重要性比较时存在逻辑错误, 应该对标度赋值做适当修正。

通过一致性检验的特征向量 ω 进行归一化后即为该层次权重向量。

示例1: 以曳引系统 U1 为例, 下属同层次指标有制动器 U11、减速度器 U12、曳引轮 U13、钢丝绳 U14、紧急操作装置 U15。若认为制动器 U11 与减速度器 U12 相比强烈重要、与曳引轮 U13 相比明显重要、与钢丝绳 U14 相比稍重要、与紧急操作装置 U15 相比稍重要, 即可按表 B.2 中规定数值标度填写判断矩阵第一行。其余依此类推, 建立如下判断矩阵。

重要性标度	U11	U12	U13	U14	U15
U11	1	7	5	3	3
U12	1/7	1	1/3	3	1/5
U13	1/5	3	1	1/2	1/4
U14	1/3	1/3	2	1	1/5
U15	1/3	5	4	5	1

求解该矩阵最大特征根 $\lambda_{\max}$ 和其对应的特征向量 ω :

$$\lambda_{\max} = 5.4672 ;$$

归一化后 $\omega = [0.4434 \quad 0.0885 \quad 0.0916 \quad 0.0943 \quad 0.2853]$;

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5.4672 - 5}{5 - 1} = 0.1168 ;$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} = \frac{0.1168}{1.12} = 0.1 ;$$

满足一致性比例。

B.3.2 建立评价单元评价矩阵

评价单元的安全风险高低划分为5级, 分别赋值为80、70、60、45、30, 对应的评价语言见表B.3。

表B.3 安全评分等级表

分数 e	80	70	60	45	30
评价语言	好	较好	中	较差	差

每项评价指标的评价向量为:

$$R_{ij} = [b_1 \quad b_2 \quad b_3 \quad b_4 \quad b_5] \dots\dots\dots (5)$$

式 (5) 中:

$b_1, \dots, b_5$ 为评价单元 U_{ij} 依次对 “好、较好、中、较差、差” 五个安全评分等级的隶属度;
 $b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 = 1$ 。

对有具体数据要求的评价单元，对照标准尺寸和允许误差以插值法归类，其检测点数按检验细则规定数量计算。对无数据要求的评价单元，按其内在质量划分，专家组按上述五个安全评分等级标准投票，记录隶属度。同一层次评价指标的各评价向量形成该层次评价矩阵 $\tilde{R}_i$ 。

示例2：轿厢导轨轨距，安全技术规范规定偏差须在 0~+2mm，则可规定测量偏差值若为 0~+0.5mm，定为好（ $R_{ij} = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$ ），+0.6~+1mm 为较好（ $R_{ij} = [0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0]$ ），+1.1~+1.5mm 为中，+1.6~+2mm 为较差，0~+2mm 范围以外为差。其余依此类推。针对“轿厢体锈蚀变形”指标，专家组中 10%的专家认为该项目安全状况为“好”，40%的专家认为其安全状况为“较好”，50%的专家认为其为安全状况为“中”，则该指标对于 5 级评分等级的隶属度分别为 0.1、0.4、0.5、0、0，其评价向量为 $R_{ij} = [0.1 \ 0.4 \ 0.5 \ 0 \ 0]$ 。

B.3.3 综合评价向量计算方法

对底层评价指标进行模糊评判，即将底层评价矩阵 $\tilde{R}_i$ 乘以该层次的权重向量 ω_i ：

$$B_i = \omega_i \cdot \tilde{R}_i \dots\dots\dots (6)$$

按照式（6）层次递推计算综合评价向量。即计算某一层 B_i 时，以下一层各因素的 B_{i-1} 作为该层次评价矩阵 $\tilde{R}_i$ ，与本层次 $\tilde{\omega}_i$ 相乘。最终电梯系统安全状态（即最高层次指标），其综合评价向量记为 $\tilde{B}$ 。

$$\tilde{B} = \tilde{\omega} \circ \tilde{R} \dots\dots\dots (7)$$

B.3.4 定量评价得分计算方法

电梯系统定量评价得分 F 按式（8）计算：

$$F = \tilde{B} \cdot e^T \dots\dots\dots (8)$$

式（8）中：

$$e = [80 \ 70 \ 60 \ 45 \ 30] \dots\dots\dots (9)$$

B.3.5 电梯安全分级

由电梯定量评价得分 F ，从高到低分成I、II、III、IV、V五个等级。评定的电梯安全分级标准见表 B.4：

表B.4 电梯安全分级与安全状态说明表

安全级别	得分 F 范围	安全状态
I	$F \geq 80$	安全
II	$70 < F \leq 79$	较安全
III	$60 < F \leq 70$	异常
IV	$50 < F \leq 60$	较危险
V	$F \leq 50$	危险

附 录 C
(规范性附录)
电梯安全技术评价结论

C.1 评价结论判定原则

安全技术评价机构可以参照下列判定原则得出相应评价结论：

- a) 若该电梯无 I 类和 II 类风险类别的指标存在且整机安全级别为 I 级，可提出安全性能良好，继续使用的评价结论；
- b) 若该电梯无 I 类和 II 类风险类别的指标存在且整机安全级别 II 级，可提出继续使用的评价结论，但应建议使用单位对 III 类风险采取相应的措施防止风险扩散；
- c) 若该电梯无 I 类风险类别指标存在，但存在 II 类风险类别指标，且整机安全级别为 II 级或 III 级，可提出进行维修的评价结论；
- d) 若该电梯有 I 类风险类别指标存在且整机安全级别为 III 级或 IV 级，存在风险指标的零部件通过改造可以恢复其安全功能的，可提出针对该风险指标所涉及零部件进行改造的评价结论；
- e) 如果该电梯的曳引系统、拖动系统、电气控制系统、门系统以及整机性能中共有三项以上（含三项）指标为 I 类风险的，或安全级别为 V 级，或维修更换零部件的费用高于同类整机价值的 70%的，可提出建议更换的评价结论。

C.2 评价结论描述

在定性与模糊定量评价基础上，综合各子系统（部件）存在的风险和降低风险保护措施的成本，可参照使用下列综合评价结论：

- a) 经安全技术评价，该电梯安全性能良好，可继续使用；
- b) 经安全技术评价，该电梯暂无不可接受风险，可继续使用，建议对×××部件（部位）的×××问题予以关注，防止风险扩散；
- c) 经安全技术评价，该电梯个别安全性指标不合格，×××部件（部位）存在×××问题，建议维修（说明部件、部位）或采取其他措施；
- d) 经安全技术评价，该电梯较多安全指标不合格，×××系统存在×××问题，建议改造（说明部件、部位）；
- e) 经安全技术评价，该电梯评价指标严重偏离安全区域，整体综合风险(值)高且降低风险措施成本过高，建议更换。

附 录 D
(规范性附录)
电梯安全技术评价报告格式

D.1 评价报告的基本格式要求

- a) 封面
- b) 结论报告页
- c) 正文
- d) 附件

D.2 规格

评价报告应采用A4幅面，左侧装订。

D.3 封面格式

D.3.1 封面的内容应包括：

- a) 标题、报告编号；
- b) 委托单位名称、地址、邮政编码；
- c) 评价电梯的设备名称、设备代码、类型；
- d) 评价机构的名称；
- e) 说明。

D.3.2 封面样张

封面样张如图 D.1 所示。

D.4 结论报告页格式

D.4.1 结论报告页的内容应包括：

- a) 评价电梯的信息；
- b) 评价依据；
- c) 评价总体意见；
- d) 评价组成员、组长、批准人签字；
- e) 评价机构的公章或评价专用章。

D.4.2 结论报告页样张

结论报告页样张如图D.2所示。

D.5 报告附页

D.5.1 报告附页的内容应包括：

- a) 被评价电梯的基本状况；
- b) 被评价电梯各子系统被识别出的风险情节；
- c) 被识别出风险情节的检测结果、风险要素评估、风险类别评定、是否需采取措施。
- d) 被评价电梯定量评价得分、安全级别与评价结论。

D.5.2 报告附页样张

附页样张如图D.3所示。

电梯安全技术评价报告

报告编号：

委托单位： _____
地 址： _____
邮政编码： _____
设备名称： _____
设备代码： _____
规格型号： _____

(印制评价机构名称)

说 明

- 1. 本报告未加盖本单位公章或“评价专用章”，无评价组成员、组长、审核、批准人签字或涂改无效。
- 2. 本报告为不可分割的整体，严禁部分复印。复印件未重新加盖本单位公章或“评价专用章”无效。

图 D. 1 封面样张

电梯安全技术评价结论报告

报告编号：

使用单位				
设备使用地点				
设备注册代码			使用单位设备编号	
规格型号			产品编号	
设备 技术 参数	额定载重量	kg	额定速度	m/s
	层站数	层 站	控制方式	
制造单位				
制造日期				
评价 依据	DB32/T ##### 《电梯安全技术评价规范》			
总体 评价 意见				
备注				
评价组 成员			组长	
编 制： 日 期：		(评价机构公章或评价专用章)		
审 核： 日 期：				
批 准： 日 期：				
		年 月 日		

共 页 第 页

图 D.2 结论报告页样张

电梯安全技术评价报告附页

报告编号：

定性评价						
序号	不合格指标 编号	评价内容	严重程度	风险 频率	风险 类别	保护措施 建议
1						
2						
3						
4						
5						
6						
...	...	...	...	...	...	...
定量评价						
评价得分			安全级别			
评价结论						

注：1. “严重程度”为“1”、“2”、“3”、“4”，分别表示伤害的严重程度为高、中、低、可忽略。
2. “风险频率”为“A”、“B”、“C”、“D”、“E”，分别表示伤害发生的概率为频繁、很可能、偶尔、极少、不大可能。
3. “风险类别”为“I”表示需要立即采取保护措施降低风险；“风险类别”为“II”表示需要复查，在考虑解决方案和社会价值的实用性后，确定是否进一步采取适当保护措施。

图 D.3 报告附页样张