

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX
代替 GB/T 31094-2014

防爆电梯制造与安装安全要求

Safety rules for the construction and installation of lifts for
explosive atmospheres

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2026-08-24）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 VI

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 重大危险列清单 4

5 安全要求和/或保护措施 6

 5.1 建筑与环境的要求 6

 5.2 防爆电梯的基本要求 6

 5.3 电气部件的防爆要求 9

 5.4 非电气部件的防爆要求 10

 5.5 安装 11

 5.6 标志 14

6 安全要求和/或保护措施的验证 15

 6.1 技术符合性文件 15

 6.2 设计验证 16

 6.3 交付使用前的检查 17

7 使用信息 19

 7.1 通用要求 19

 7.2 使用维护说明书 20

 7.3 日志 21

附录 A（规范性） 电气部件与非电气部件点燃危险评定 22

 A.1 通则 22

 A.2 危险评定涉及的点燃源 22

 A.3 电气部件与非电气部件点燃危险评定 22

 A.4 电气部件与非电气部件点燃危险评定表 22

附录 B（规范性） 防爆电气部件电缆引入装置 27

 B.1 通则 27

 B.2 结构要求 27

附录 C（规范性） 防爆电梯日常维护和定期检查 30

C.1	通则	30
C.2	防爆电梯日常维护的要求	30
C.3	防爆电梯定期检查的要求	30
C.4	日常维护与定期检查记录	31
参考文献		33
图 B.1	电缆引入装置示意图	28
图 B.2	可弯曲电缆进线口圆角	29
表 1	重大危险清单——建筑与环境	5
表 2	重大危险清单——电气部件	5
表 3	重大危险清单——非电气部件	5
表 4	重大危险清单——安装与其他	5
表 5	防爆电梯适用的防爆类别	7
表 6	防爆电梯适用的温度组别	7
表 7	防爆电梯适用的设备保护级别	7
表 8	防爆电气部件的防爆型式与保护等级	8
表 9	防爆非电气部件的防爆型式	8
表 10	本质安全系统故障表	9
表 11	防粉尘点燃外壳电气部件的防护等级要求	10
表 12	附加技术文件	15
表 13	提供防爆合格证的防爆电气部件	15
表 14	安全要求和/或保护措施验证方法	16
表 A.1	非电气部件机械火花危险评定表	22
表 A.2	非电气部件热表面危险评定表	24
表 A.3	电气部件与非电气部件静电危险评定表	25
表 A.4	电气部件电磁辐射危险评定表	26
表 A.5	电气部件光辐射危险评定表	26
表 C.1	防爆电梯定期检查表	30

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》给出的规则起草。

本文件代替 GB/T 31094-2014《防爆电梯制造与安装规范》，与 GB/T 31094-2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了本文件的适用范围（见 1.1、1.2 的注，2014 年版的 1.1、1.3）；
- 更改了规范性引用文件（见第 2 章，2014 年版的第 2 章）；
- 更改了术语和定义的引导语（见第 3 章，2014 年版的第 3 章）；
- 更改了部分术语和定义（见 3.2、3.4、3.8、3.9、3.10、3.11、3.12、3.13、3.16 和 3.17，2014 年版的 3.2、3.4、3.8、3.9、3.10、3.11、3.12、3.13、3.16 和 3.17）；
- 删除了术语“机器空间”的定义（见 2014 年版的 3.18）；
- 增加了术语“简单装置”的定义（见 3.18）；
- 增加了术语“本质安全系统”的定义（见 3.19）；
- 更改了重大危险清单（见第 4 章 4.1、表 1、表 2、表 3 和表 4，2014 年版的第 4 章 4.1、表 1、表 2、表 3 和表 4）；
- 更改了机器空间、井道及底坑内使用的建筑材料的要求（见 5.1.1，2014 年版的 5.1.1）；
- 增加了防爆电梯设计的基本要求（见 5.2.1.1）；
- 更改了防爆电梯与环境适应性的要求（见 5.2.2.1，2014 年版的 5.2.2.1）；
- 更改了防爆电梯防爆类别的选用要求（见 5.2.2.2，2014 年版的 5.2.2.2）；
- 更改了防爆电梯温度组别的选用要求（见 5.2.2.3，2014 年版的 5.2.2.3）；
- 更改了防爆电梯设备保护级别的选用要求（见 5.2.2.4，2014 年版的 5.2.2.4）；
- 更改了防爆电气部件与防爆非电气部件的防爆型式的选用要求（见 5.2.2.5、表 8 和表 9，2014 年版的 5.2.2.5、表 9）；
- 更改了爆炸性粉尘环境用防爆电气部件与防爆非电气部件测定的最高表面温度的要求[见 5.2.2.6 b)，2014 年版的 5.2.2.8 b)]；
- 更改了爆炸性环境发生变化时的要求（见 5.2.3，2014 年版的 5.2.2.6、5.2.2.7）；
- 更改了电气部件的防爆要求（见 5.3.1，2014 年版的 5.3.1）；
- 更改了爆炸性环境下打开外壳的时间和警告标志的要求（见 5.3.4，2014 年版的 5.3.4）；
- 增加了本质安全型电气部件和关联装置的要求（见 5.3.5）；
- 增加了简单装置的要求（见 5.3.6）；
- 更改了本质安全系统故障状态的描述（见 5.3.7、表 10，2014 年版的 5.2.1.3、表 5）；
- 更改了对具有潜在静电与电磁辐射（含光辐射）点燃源的电气部件的点燃危险评定要求（见 5.3.9，2014 年版的 5.3.5）；
- 增加了爆炸性粉尘环境下的防粉尘点燃外壳电气部件的防护等级要求（见 5.3.10）；
- 增加了爆炸性粉尘环境下的本质安全型电气部件的防护等级要求（见 5.3.11）；
- 更改了非电气部件应采用的防爆防燃措施要求（见 5.4.2，2014 年版的 5.4.2）；
- 增加了非电气部件的静电防护措施（见 5.4.3）；
- 增加了非电气部件材料限制的要求（见 5.4.4）；

- 更改了防爆电梯安装的通用要求（见 5.5.1.1，2014 年版的 5.5.1.1）；
 - 增加了防爆电梯安装用工具的要求（见 5.5.1.2）；
 - 更改了防爆电气部件电气配线的要求（见 5.5.2.1、5.5.2.2、5.5.2.4 和 5.5.2.6，2014 年版的 5.5.2.1、5.5.2.3）；
 - 更改了本质安全电路的隔离要求（见 5.5.3.1，2014 年版的 5.5.3.1）；
 - 更改了本质安全电路线缆和截面积的要求（见 5.5.3.2、5.5.3.3，2014 年版的 5.5.3.2、5.5.3.3）；
 - 更改了本质安全电路对电缆护套标识的要求（见 5.5.3.5，2014 年版的 5.5.3.5）；
 - 更改了非本质安全电路中电缆引入装置的要求（见 5.5.4.1，2014 年版的 5.5.4.1）；
 - 增加了非本质安全电路采用电缆布线的要求（见 5.5.4.3）；
 - 增加了非本质安全电路采用导管布线的要求（见 5.5.4.4）；
 - 增加了防爆电气部件外壳未使用引入孔的封堵和防护等级要求（见 5.5.4.5）；
 - 更改了非本质安全电路电缆线芯最小截面积的要求（见 5.5.4.6，2014 年版的 5.5.4.3）；
 - 更改了防爆电气部件外壳接地的要求（见 5.5.5.1，2014 年版的 5.5.5.1）；
 - 更改了防爆电气部件的接地导体与连接件的要求（见 5.5.5.2，2014 年版的 5.5.5.2）；
 - 增加了铠装电缆的接地要求（见 5.5.5.3）；
 - 增加了本质安全电路的接地要求（见 5.5.5.4）；
 - 更改了本质安全电路中电缆屏蔽层的接地要求（见 5.5.5.5）；
 - 增加了防爆电气部件紧固螺栓的要求（见 5.5.6.1）；
 - 增加了接合面的防锈要求（见 5.5.6.2）；
 - 增加了增安型防爆电气部件引入装置的要求（见 5.5.6.3）；
 - 增加了液浸型防爆电气部件的安装要求（见 5.5.6.4）；
 - 增加了爆炸性粉尘环境下的插座引出端的安装要求（见 5.5.6.5）；
 - 增加了正压外壳防爆电气部件通风系统的要求（见 5.5.6.6）；
 - 增加了浇封型防爆电气部件的安装要求（见 5.5.6.7）；
 - 增加了充砂型防爆电气部件的安装要求（见 5.5.6.8）；
 - 增加了采用正压房间保护的防爆电气部件的安装要求（见 5.5.6.9）；
 - 更改了防爆电梯入口处设置“Ex”字符的要求（见 5.6.1，2014 年版的 6.1.1）；
 - 更改了防爆电梯轿厢内设置标牌和防爆标志的要求（见 5.6.2，2014 年版的 6.1.2）；
 - 更改了技术符合性文件的要求[见 6.1.1、6.1.2 和表 12、表 13，2014 年版的 7.1 a) 和表 10、表 11]；
 - 更改了防爆电梯的设计验证要求[见 6.2、表 14，2014 年版的 7.1 b) 和表 12]；
 - 更改了交付使用前的检查与记录要求（见 6.3，2014 年版的 7.1）；
 - 更改了防爆电梯使用、维护与检查的要求（见 7.2.2、7.2.3，2014 年版的 7.2、7.3）；
 - 增加了防爆电梯的日志要求（见 7.3）；
 - 更改了附录 A 电气部件与非电气部件的点燃危险评定的内容（见附录 A，2014 年版的附录 A）；
 - 更改了附录 B 防爆电气部件电缆引入装置的内容（见附录 B，2014 年版的附录 B）；
 - 更改了附录 C 防爆电梯日常维护检查的内容（见附录 C，2014 年版的附录 C）。
- 请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电梯标准化技术委员会（SAC/TC 196）提出并归口。

本文件起草单位：东南电梯股份有限公司、申龙电梯股份有限公司、菱王电梯有限公司、深圳市特种设备安全检验研究院、巨立电梯股份有限公司、巨人通力电梯有限公司、宁波奥德普电梯部件有限公司、中国特种设备检测研究院、浙江优迈重工机械有限公司、贵州省特种设备检验检测院、北京市朝阳区特种设备检测所、上海三荣电梯制造有限公司、泰安市特种设备检验研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院、广东省特种设备检测研究院、安徽建工检测科技集团有限公司、江西省检验检测认证总院特种设备检验检测研究院、阜阳市特种设备监督检验中心、康力电梯股份有限公司、林肯电梯（中国）有限公司、西子电梯科技有限公司、建研机械检验检测（北京）有限公司、浙江省特种设备科学研究院、福建省特种设备检验研究院、宁波欧菱电梯集团有限公司、河北省特种设备监督检验研究院、宁波申菱机电科技股份有限公司、杭州西奥电梯有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院有限公司、重庆市特种设备检测研究院、苏迅电梯有限公司、通力电梯有限公司、杭州奥立达电梯有限公司、亚洲富士电梯有限公司、上海三菱电梯有限公司、永大电梯设备（中国）有限公司、沈阳三洋电梯有限公司、广东省特种设备检测研究院东莞检测院、上海德圣米高电梯有限公司。

本文件主要起草人：赵震、包鸣晓、丁端芹、马国鹏、王保卫、王银银、王煜祥、白卫宏、冯云、冯斌、刘志鹏、刘铁、汤后明、李记叶、李杰锋、李桦、余瑞木、汪有韬、宋阳、张效瑞、张惠文、陈俊、金治勇、金俊、郑仲浪、屈华慧、孟闯、姜宗军、姚华、姚俊、贾海军、倪鹏飞、高文、黄利洪、黄晓明、梁佳杰、斯伟泽、蒋铁松、蔡延彬、裴肖。

注：本件暂按起草人姓氏笔画列出了主要起草人及对应单位（起草单位），并不是标准报批时的排序。

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 GB 31094—2014；
- 2017 年根据《中国国家标准公告》（2017 年第 7 号）变更为 GB/T 31094—2014；
- 本次为第一次修订。

引 言

0.1 根据 GB/T 15706 的分类，本文件属于 C 类标准。

本文件尤其与下列与机械安全有关的利益相关方有关：

- 机器制造单位；
- 健康与安全机构。

其他受到机械安全水平影响的利益相关方有：

- 机器使用人员；
- 机器所有者；
- 服务提供人员；
- 消费者（针对预定由消费者使用的机械）。

上述利益相关方均有可能参与本文件的起草。

当本 C 类标准的要求与 A 类标准或 B 类标准中的要求不同时，对于已按照本 C 类标准设计和制造的机器，本 C 类标准中的要求优先于其他标准中的要求。

0.2 研究了防爆电梯的各种可能危险，重大危险清单见第 4 章。

0.3 按本文件设计、制造和安装的防爆电梯还需符合 GB/T 7588.1-2020 或 GB 25194-2010 的要求，当本文件的规定和上述标准的要求不同时，优先考虑本文件的规定。

0.4 本文件基于以下假设：

a) 建筑结构满足以下要求：

- 1) 防止雨雪和水进入防爆电梯井道及机器空间；
- 2) 防止有毒气体和腐蚀性气体进入防爆电梯井道和机器空间；
- 3) 机器空间具有良好的通风；
- 4) 建筑物具有防雷击措施；
- 5) 建筑物的耐火等级符合建筑设计防火规范的要求。

b) 买方与供应商之间就下列内容已进行了协商，并达成了一致：

- 1) 防爆电梯的预定用途；
- 2) 防爆电梯的使用条件（包括爆炸性环境区域、防爆类别与温度组别、环境条件、预计使用的装卸装置的类型和质量）；
- 3) 土木工程问题（如建筑法规）；
- 4) 与安装地点相关的其他事宜（如接地干线、环境监测）；
- 5) 为了防爆电梯部件或设备的散热，对井道和/或机器空间、设备安装位置的通风要求；
- 6) 与设备所引起的噪声和振动相关的信息；
- 7) 井道和机器空间内配置电力设施的防爆要求；
- 8) 与防爆电梯救援有关的事宜；
- 9) 在防爆电梯内装卸的安全作业规范。

防爆电梯制造与安装安全要求

1 范围

1.1 本文件规定了 GB/T 25285.1-2021 中定义的爆炸性气体环境 1 区、2 区和爆炸性粉尘环境 21 区、22 区中使用的防爆电梯制造与安装应遵守的附加安全准则。

1.2 本文件适用于额定速度不大于 1 m/s，电力驱动的曳引式、强制式防爆电梯和液压式防爆电梯的设计、制造、安装、检查和维护。

注：特殊情况（如恶劣的气候状况和地震情况等）使用的防爆电梯，除本文件的要求外，可能要根据相应标准考虑特殊要求。

1.3 本文件不适用于：

- a) GB/T 25285.1-2021 中定义的爆炸性气体环境 0 区和爆炸性粉尘环境 20 区中使用的防爆电梯；
- b) 由可燃物质与除大气中氧气外的其他氧化剂反应产生爆炸，或由其他危险反应产生爆炸，以及非大气条件产生爆炸的危险场所中使用的电梯；
- c) 本文件实施之前制造和安装的防爆电梯。

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 786.1 流体传动系统及元件 图形符号和回路图 第 1 部分：图形符号

GB/T 3836.1-2021 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求

GB/T 3836.2-2021 爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的設備

GB/T 3836.3 爆炸性环境 第 3 部分：由增安型“e”保护的設備

GB/T 3836.4-2021 爆炸性环境 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的設備

GB/T 3836.5 爆炸性环境 第 5 部分：由正压外壳“p”保护的設備

GB/T 3836.6 爆炸性环境 第 6 部分：由液浸型“o”保护的設備

GB/T 3836.7 爆炸性环境 第 7 部分：由充砂型“q”保护的設備

GB/T 3836.8 爆炸性环境 第 8 部分：由“n”型保护的設備

GB/T 3836.9 爆炸性环境 第 9 部分：由浇封型“m”保护的設備

GB/T 3836.13 爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造

GB 3836.15-2024 爆炸性环境 第 15 部分：电气装置设计、选型、安装规范

GB 3836.16 爆炸性环境 第 16 部分：电气装置检查与维护规范

GB/T 3836.17-2019 爆炸性环境 第 17 部分：由正压房间“p”和人工通风房间“v”保护的設備

GB/T 3836.18-2024 爆炸性环境 第 18 部分：本质安全电气系统

GB/T 3836.22 爆炸性环境 第 22 部分：光辐射设备和传输系统的保护措施

GB/T 3836.28-2021 爆炸性环境 第28部分：爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求

GB/T 3836.29 爆炸性环境 第29部分：爆炸性环境用非电气设备 结构安全型“c”、控制点燃源型“b”、液浸型“k”

GB/T 3836.31-2021 爆炸性环境 第31部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的设备

GB/T 7024 电梯、自动扶梯和自动人行道术语

GB/T 7588.1-2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯

GB/T 7588.2-2020 电梯制造与安装安全规范 第2部分：电梯部件的设计原则、计算和检验

GB/T 18775 电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范

GB/T 24478-2023 电梯曳引机

GB 25194-2010 杂物电梯制造与安装安全规范

GB/T 25285.1-2021 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分：基本原则和方法

GB 25286.2 爆炸性环境用非电气设备 第2部分：限流外壳型“fr”

GB 25286.3 爆炸性环境用非电气设备 第3部分：隔爆外壳型“d”

GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范

GB 50257 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

3 术语和定义

GB（/T）3836（所有部分）、GB/T 25285.1、GB 25286.2、GB 25286.3、GB/T 7024、GB/T 7588.1、GB/T 7588.2和GB 25194中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防爆电梯 lift for explosive atmospheres

由若干电气部件和非电气部件组成，并按规定条件设计、制造和安装而不会引起周围爆炸性环境燃烧或爆炸的电梯。

3.2

电气部件 electrical apparatus

全部或部分利用电能可达到其预定功能的电梯部件。本文件的电气部件分为防爆电气部件和其他电气部件。

示例：控制柜、驱动主机。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.26.1，有修改]

3.3

防爆电气部件 electrical apparatus for explosive atmospheres

按规定条件设计、制造和安装而不会引起周围爆炸性环境燃烧或爆炸的具有点燃危险的电气部件。

3.4

非电气部件 non-electrical equipment

不使用电能可达到其预定功能的电梯部件。本文件的非电气部件分为防爆非电气部件和其他非电气部件。

示例：安全钳、缓冲器。

[来源：GB/T 3836.28—2021，3.7，有修改]

3.5

防爆非电气部件 non-electrical equipment for explosive atmospheres

按规定条件设计、制造和安装而不会引起周围爆炸性环境燃烧或爆炸的具有点燃危险的非电气部件。

3.6

可燃性物质 flammable substance

当被点燃时，会与空气发生放热反应的气体、蒸气、液体、固体形式或这些形式的混合状态的物质。

[来源：GB/T 25285.1—2021, 3.1]

3.7

爆炸性混合物 explosive mixture

在大气条件下，气体、蒸气、薄雾、粉尘或纤维状的易燃物质与空气混合，点燃后燃烧将在整个范围内快速传播形成爆炸的混合物。

3.8

爆炸性环境 explosive atmosphere

大气条件下，可燃性物质以气体、蒸气或粉尘的形式与空气形成的混合物，被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

[来源：GB/T 3836.1—2021, 3.33]

3.9

爆炸性气体环境 explosive gas atmosphere

在大气条件下，可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的混合物，被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

[来源：GB/T 3836.1—2021, 3.35]

3.10

爆炸性粉尘环境 explosive dust atmosphere

在大气条件下，可燃性物质以粉尘的形式与空气形成的混合物，被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

[来源：GB/T 3836.1—2021, 3.34]

3.11

最高表面温度 maximum surface temperature

在最不利运行条件下（但在规定的容差范围内）工作时，防爆电梯的任何部件或任何表面所达到的最高温度。

[来源：GB/T 3836.1—2021, 3.46, 有修改]

3.12

防爆型式 type of protection

为防止点燃周围爆炸性环境而对设备采取的各种专门措施。

[来源：GB/T 3836.1—2021, 3.71]

3.13

点燃源 ignition source scenarios

出现在防爆电梯上的能引起燃烧或爆炸的能量来源。

3.14

正常运行 normal operation

防爆电梯在电气上和机械上符合设计规范，并在制造单位规定的范围内使用的运行状况。

注 1：制造单位规定的范围包括持续运行条件。

注 2：电源电压的变化在规定范围内和任何其他运行容差都属于正常运行。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.50，有修改]

3.15

预期故障 expected malfunction

在正常运行中出现的防爆电梯损坏或失效。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.45.1，有修改]

3.16

罕见故障 rare malfunction

可能出现但仅在罕见情况下才会出现的故障类型。

注：两个独立的可预见故障，单独出现时不产生点燃危险，但共同出现时产生点燃危险，它们被视为一个罕见故障。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.45.2]

3.17

关联装置 associated apparatus

包含本质安全电路和非本质安全电路，且在结构上使非本质安全电路不能对本质安全电路产生不利影响的电气部件。

示例：齐纳式安全栅、隔离式安全栅。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.4，有修改]

3.18

简单装置 simple apparatus

电气参数严格定义且符合使用电路本质安全性能的电气元件或结构简单的元件组合。

[来源：GB 3836.15—2024，3.5.5]

3.19

本质安全系统 intrinsically safe system

用于爆炸性环境的电路或部分电路是本质安全电路的装置互连的组合。

[来源：GB/T 3836.18—2024，3.1，有修改]

4 重大危险列清单

4.1 本章包括了重大危险、危险状态和事件，凡是本文件中涉及的且通过危险评定被识别为重大危险的，均应采取措施消除或降低该危险。

4.2 本文件所涉及的重大危险清单在表 1、表 2、表 3 和表 4 中列出。

表 1 重大危险清单——建筑与环境

序号	危险源	重大危险、危险状态和事件	相关条款号
1	气体	腐蚀性介质进入井道/机器空间对防爆电梯产生腐蚀效应（轻度），有毒介质进入井道/机器空间对使用者造成健康危害	0.4 a) 2)、0.4 b) 2)
2	气体、粉尘	可燃性物质改变，对防爆电梯类别与温度组别的影响	0.4 b) 2)、5.2.3.1
3	气体、粉尘	可燃性物质释放源、积聚状态的变化引起的爆炸性环境区域的改变	0.4 b) 2)、5.1.3、5.2.3.2
4	易燃物、可燃物	建筑材料及制品对井道/机器空间的影响，如建筑构件采用了可燃材料	0.4 a) 5)、5.1.1
5	易燃物、可燃物	井道/机器空间存放易燃物品，如油布、油纸等	5.1.1
6	温度、压强、氧含量、雨雪、雷电等气候	气候对爆炸性环境的影响，如风向、温度、湿度等，雨雪、雷电对防爆电梯的影响，以及通风对防爆电梯部件或设备散热的影响	0.4 a) 1)、0.4 a) 4)、0.4 b) 2)、0.4 b) 5)、5.1.4

表 2 重大危险清单——电气部件

序号	危险源	重大危险、危险状态和事件	相关条款号
1	高温的物体或材料	正常工作中电气发热，如变频器、电动机、照明电器、变压器、泄流电阻等产生的表面热量	5.2.2.6、5.3.1、5.3.4
2	高温的物体或材料	故障状态下的发热，如接线装置接线端接触不良，电动机、电气线路等过载、短路时产生热量	5.2.2.6、5.3.1
3	电火花或电弧	工作火花，如继电器、接触器、断路器动作及有电感、电容的电气部件工作时产生的火花	5.3.1、5.3.4、5.3.10
4	电火花或电弧	故障状态下产生的火花，绝缘性能下降引起短路、接点松动等电路故障时的弧光放电	5.3.1
5	静电	电气部件外部静电放电	5.3.9、5.5.5.5、表 A.3
6	电磁辐射	周围导体可能因电磁辐射产生热量或感应电火花	5.3.9、表 A.4
7	选型错误	防爆电气部件不适用于所处的爆炸性环境	5.2.2、5.2.3、5.5.2.1、5.5.2.2
8	光辐射	电气部件光辐射能量可产生点燃	5.2.2.5、5.3.9、表 A.5

表 3 重大危险清单——非电气部件

序号	危险源	重大危险、危险状态和事件	相关条款号
1	机械火花	由撞击产生的火花	5.4.2、5.5.1、表 A.1
2	热表面	由摩擦产生的高温	5.2.2.6、5.4.2、表 A.2
3	静电	非电气部件外部静电放电	5.4.2、5.4.3、表 A.3
4	选型错误	防爆非电气部件不适用于所处的爆炸性环境	5.2.2、5.4.2 d)

表 4 重大危险清单——安装与其他

序号	危险源	重大危险、危险状态和事件	相关条款号
1	电弧、火焰、电火花或机械火花	防爆电梯安装、检修或维护过程中的明火或火花（如焊接、切割、钻孔等）	5.5.1.1、5.5.1.2、表 A.1 序号 2

表 4 重大危险清单——安装与其他（续）

序号	危险源	重大危险、危险状态和事件	相关条款号
2	机械火花	运输工具或货物进入轿厢时碰撞	表 A.1 序号 10
3	机械火花	违规作业造成火花	5.5.1.1、5.5.1.2、表 A.1 序号 2
4	机械火花	可能产生碰撞火花的物质坠落到轿顶、轿底、底坑、机器空间地面	5.5.1.1、5.5.1.2、表 A.1 序号 2、表 A.1 序号 4
5	安装不规范	敷设电缆不合规，未使用电缆引入装置或引入装置失效，紧固件缺失或未拧紧，接合面破坏等	5.5.2.3、5.5.2.6、5.5.3.2～5.5.3.5、5.5.4.1～5.5.4.5、5.5.6.1～5.5.6.3
6	电弧、电火花或高温的物体、材料	存在爆炸性混合物情况下暴露带电防爆电气部件（本质安全电路除外）进行安装或检修	5.5.1.1、5.3.4、5.3.7、附录 C
7	热表面、电弧或电火花	本质安全与非本质安全电路混装，液浸型设备保护失效，粉尘堆积造成高温，浇封或充砂密封失效，正压系统发生故障等	5.5.3.1、5.5.6.4、5.5.6.5、5.5.6.6、5.5.6.7、5.5.6.8、5.5.6.9
8	静电、电火花或带电电气部件漏电	电缆保护措施不足，非带电裸露金属部分接地不规范或失效等	5.5.2.4～5.5.2.6、5.5.5

4.3 本文件未涉及由于建筑物内的火灾、其他设备或容器爆炸引起的建筑物坍塌形成的危险。

5 安全要求和/或保护措施

5.1 建筑与环境的要求

- 5.1.1 机器空间、井道及底坑内使用的建筑材料应为不燃材料或阻燃材料。机器空间和底坑内不应存放易燃物品，如油布、油纸等。
- 5.1.2 机器空间、井道及底坑内应采取措施防止粉尘堆积，并便于清扫。
- 5.1.3 当可燃性物质密度大于空气密度时，应防止可燃性物质在底坑内大量积聚；当可燃性物质密度小于空气密度时，应防止可燃性物质在井道顶部和机器空间顶部大量积聚。
- 5.1.4 防爆电梯的工作环境：
- 机器空间的环境温度为+5℃～+40℃；
 - 井道的环境温度为-20℃～+40℃；
 - 整机工作场所的大气压强为 80 kPa～110 kPa；
 - 整机工作场所的空气中标准氧含量（体积比）不大于 21%。
- 对超出以上工作环境使用的防爆电梯应作特殊考虑，并可要求增加评定和试验。

5.2 防爆电梯的基本要求

5.2.1 通则

- 5.2.1.1 防爆电梯的设计应符合 GB/T 7588.1-2020 或 GB 25194-2010 的要求，并符合本文件规定的防爆要求。
- 5.2.1.2 防爆电梯的低压配电系统的接地形式应为 TN-S 系统。
- 注：本文件中的低压是指交流 500V 及以下的工频电压。
- 5.2.1.3 防爆电梯应具有在爆炸性环境中救援电梯内被困人员的措施。

5.2.2 防爆电梯和防爆部件的选用

5.2.2.1 防爆电梯应与使用环境的爆炸性混合物相适应。同一区域内存在两种或两种以上不同防爆要求的爆炸性混合物时，应选择与防爆要求最高的爆炸性混合物相适应的防爆电梯。如果是气体与粉尘都存在的情况下，防爆电梯应同时满足爆炸性气体环境与爆炸性粉尘环境的要求。

5.2.2.2 防爆电梯的防爆类别应按照表 5 选用。

表 5 防爆电梯适用的防爆类别

可燃性物质分类	防爆电梯适用的防爆类别
IIA	IIA、IIB 或 IIC
IIB	IIB 或 IIC
IIC	IIC
IIIA	IIIA、IIIB 或 IIIC
IIIB	IIIB 或 IIIC
IIIC	IIIC
注：本表中对防爆电梯的防爆类别的分类见 GB/T 3836.1-2021 第 4 章。	

5.2.2.3 应根据可燃性物质的点燃温度确定防爆电梯的温度组别。用于爆炸性气体环境的防爆电梯，其温度组别应按照表 6 选用。用于爆炸性粉尘环境的防爆电梯，其最高表面温度通常直接标温度值，或按表 6 标温度组别。如果标温度值，则应符合 GB 3836.15-2024 中 5.4.3 的要求。

表 6 防爆电梯适用的温度组别

场所分类要求的温度组别	可燃性物质的点燃温度/℃	防爆电梯适用的温度组别
T1	> 450	T1~T6
T2	> 300	T2~T6
T3	> 200	T3~T6
T4	> 135	T4~T6
T5	> 100	T5~T6
T6	> 85	T6
注：本表中对防爆电梯的温度组别 T1~T6 的分组基于 GB 3836.15-2024 中表 4。		

5.2.2.4 防爆电梯的设备保护级别应按照表 7 选用。

表 7 防爆电梯适用的设备保护级别

区域	防爆电梯适用的设备保护级别
1 区	Gb
2 区	Gb 或 Gc
21 区	Db
22 区	Db 或 Dc
注：本表中防爆电梯的设备保护级别的选用基于 GB 3836.15-2024 中表 1。	

5.2.2.5 防爆电梯的防爆型式与保护等级应按照表 8 和表 9 选用。防爆电气部件与防爆非电气部件的防爆类别、温度组别和设备保护级别应与防爆电梯适应。

表 8 防爆电气部件的防爆型式与保护等级

防爆型式	爆炸性气体环境			爆炸性粉尘环境		
	Ga	Gb	Gc	Da	Db	Dc
本质安全型	ia	ia、ib	ia、ib、ic	ia	ia、ib	ia、ib、ic
隔爆外壳	da	da、db	da、db、dc	—	—	—
增安型	—	eb	eb、ec	—	—	—
液浸型	—	ob	ob、oc	—	—	—
正压外壳	—	pxb、pyb	pxb、pyb、pzc	—	pxb、pyb	pxb、pyb、pzc
正压房间	—	pb	pb、pc	—	pb	pb、pc
浇封型	ma	ma、mb	ma、mb、mc	ma	ma、mb	ma、mb、mc
充砂型	—	q	q	—	—	—
防粉尘点燃外壳	—	—	—	ta	ta、tb	ta、tb、tc
“n”型	—	—	nC、nR	—	—	—
光辐射点燃保护	op is、op sh	op is、op sh、op pr	op is、op sh、op pr	op is、op sh	op is、op sh、op pr	op is、op sh、op pr
特殊型	sa	sa、sb	sa、sb、sc	sa	sa、sb	sa、sb、sc
注 1：防爆电气部件的防爆型式与保护等级见 GB 3836.15-2024 中 5.2.2。						
注 2：“—”表示无此项。						

表 9 防爆非电气部件的防爆型式

防爆型式	爆炸性气体环境			爆炸性粉尘环境		
	Ga	Gb	Gc	Da	Db	Dc
隔爆外壳	d	d	d	—	—	—
液浸型	—	k	k	—	k	k
正压外壳	—	p	p	—	p	p
防粉尘点燃外壳	—	—	—	t	t	t
控制点燃源型	b	b	b	b	b	b
限流外壳型	—	—	fr	—	—	fr
结构安全型	c	c	c	c	c	c
注：“—”表示无此项。						

5.2.2.6 防爆电气部件与防爆非电气部件工作时的最高表面温度应满足下列要求。

- a) 爆炸性气体环境用防爆电气部件与防爆非电气部件测定的最高表面温度不应超过：
- 防爆电梯的温度组别；或
 - 设计规定的防爆电气部件与防爆非电气部件最高表面温度；或
 - 使用环境中具体气体的点燃温度。

- b) 爆炸性粉尘环境用防爆电气部件与防爆非电气部件测定的最高表面温度不应超过：
- 防爆电梯的最高表面温度；或
 - 防爆电梯的温度组别；或
 - 设计规定的防爆电气部件与防爆非电气部件最高表面温度；或
 - 使用环境中具体可燃性粉尘云和沉积于其外壳的粉尘层的点燃温度。

5.2.3 爆炸性环境发生变化时的要求

- 5.2.3.1 爆炸性混合物改变，应重新确定防爆电梯的防爆类别及温度组别；
- 5.2.3.2 建筑物布局或可燃性物质释放源的位置改变，应重新界定防爆电梯安装地点的爆炸性环境区域及适用的设备保护级别。
- 5.2.3.3 出现 5.2.3.1 或 5.2.3.2 的情况后，必要时应按新的爆炸性环境对防爆电梯进行改造。

5.3 电气部件的防爆要求

- 5.3.1 在正常运行和预期故障状态下可能产生火花、电弧或危险温度的电气部件应采用下列防爆措施：
- a) 用于爆炸性气体环境的防爆电气部件，应按 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4、GB/T 3836.5、GB/T 3836.6、GB/T 3836.7 和/或 GB/T 3836.9 的要求采用隔爆外壳“d”、本质安全型“i”、正压外壳“p”、液浸型“o”、充砂型“q”、浇封型“m”等；
 - b) 用于爆炸性粉尘环境的防爆电气部件，应按 GB/T 3836.1、GB/T 3836.4、GB/T 3836.31、GB/T 3836.9 和/或 GB/T 3836.5 的要求，采用本质安全型“i”、防粉尘点燃外壳“t”、浇封型“m”、正压外壳“p”等。
- 5.3.2 在正常运行条件下不会产生火花、电弧或危险温度的爆炸性气体环境用防爆电气部件除采用 5.3.1 中规定的防爆型式外，可按 GB/T 3836.3 的要求采用增安型“e”。
- 5.3.3 仅 2 区内使用的防爆电气部件可采用 GB/T 3836.8 规定的“n”型。
- 5.3.4 除本质安全型电气部件外，在爆炸性环境中打开外壳时具有点燃危险的防爆电气部件，其外壳应延迟至 GB/T 3836.1-2021 中 6.3 规定时间后方可打开，并应在外壳明显位置设置符合 GB/T 3836.1-2021 中 29.13 表 18 a) 要求的警告标志。
- 5.3.5 本质安全型电气部件应通过关联装置连接到危险区域，关联装置和本质安全型电气部件（简单装置除外）应按 GB/T 3836.18-2024 第 12 章的要求通过本质安全系统评定取得防爆合格证。
- 5.3.6 简单装置应符合 GB/T 3836.4-2021 中 5.7 的要求。简单装置与设备保护级别无关，但应通过增加耐久的标签清楚标示为简单装置。
- 5.3.7 防爆电梯应具有在爆炸性环境中，不打开控制柜的情况下检测和排除控制柜外部本质安全系统故障的功能，故障范围应至少包含表 10 中的项目。故障状态可通过控制柜窥视窗或外部显示器查看。

表 10 本质安全系统故障表

序号	故障描述
1	安全回路和门锁电路故障
2	检修运行电路、紧急电动运行电路和紧急报警电路故障
3	门系统控制电路故障
4	操纵箱和召唤盒电路故障
5	锁梯、消防和称重装置等电路故障

表 10 本质安全系统故障表 （续）

序号	故障描述
6	轿厢位置信息反馈装置（如限位、门区开关等）电路故障

- 5.3.8 本质安全系统应满足 GB/T 3836.18 的要求。
- 5.3.9 对于具有潜在静电与电磁辐射（含光辐射）点燃源的电气部件应按照表 A.3、表 A.4 和表 A.5 进行点燃危险评定。对于附录 A 中未列出的新的重大危险和危险状态，并确认具备点燃危险的电气部件，制造单位也应按照 GB/T 3836.28 的要求进行点燃危险评定，并采取防爆防燃措施。
- 5.3.10 防粉尘点燃外壳电气部件的防护等级应至少符合表 11 的要求。

表 11 防粉尘点燃外壳电气部件的防护等级要求

保护等级	IIIC 类	IIIB 类	IIIA 类
ta	IP6X	IP6X	IP6X
tb	IP6X	IP6X	IP5X
tc	IP6X	IP5X	IP5X

- 5.3.11 本质安全型电气部件应用于爆炸性粉尘环境时，外壳防护等级应符合 GB/T 3836.4-2021 中 6.1.3 的要求。

5.4 非电气部件的防爆要求

5.4.1 通则

对于具有潜在点燃源的非电气部件，应按照附录 A 的要求进行点燃危险评定。对于附录 A 中未列出的重大危险和危险状态，并确认具备点燃危险的非电气部件，制造单位也应按照 GB/T 3836.28 的要求进行点燃危险评定。

5.4.2 防爆防燃措施

对于确认具备点燃危险的非电气部件，应采用下列一项或多项防爆防燃措施：

- a) 潜在点燃源为机械火花时，使用无火花材料配合；
- b) 潜在点燃源为热表面时，部件表面最高温度不超过防爆电梯的温度组别或允许的最高表面温度。对于 Ga、Gb、Da、Db 级，避免铝或镁与铁或钢之间的摩擦，避免钛或锆与任何硬质材料之间的摩擦和冲击；
- c) 潜在点燃源为静电时，按 5.4.3 的要求；
- d) 按 GB/T 3836.28、GB 25286.2、GB 25286.3 和/或 GB/T 3836.29 的要求，采用限流外壳型“fr”、隔爆外壳型“d”、结构安全型“c”、控制点燃源型“b”或液浸型“k”等；
- e) 其他有效的防爆防燃措施。

5.4.3 静电防护措施

- 5.4.3.1 对 II 类防爆电梯，应采用下列一项或多项措施，防止静电电荷在电梯的结构和防护部件表面积聚。

- a) 所选材料的表面绝缘电阻在相对湿度(50±5) %下不大于 1 GΩ，或在相对湿度(30±5) %下不大于 100 GΩ。

- b) 限定外壳非金属部件的表面积，IIA 和 IIB 类不大于 10000 mm²，IIC 类不大于 2000 mm²。如果非金属材料表面被接地导电表面围住并接触，表面积可增至 4 倍；如果非金属材料表面在最长的相对边与导电接地表面接触，表面积可增至 2 倍；如果为长条形非金属部件，限定其直径或宽度，IIA 和 IIB 类不大于 30 mm，IIC 类不大于 20 mm。
- c) 限制涂覆在导体或耗散表面的非金属层厚度，该非金属层与地连接的电阻小于 1 GΩ。IIA 和 IIB 类非金属层的厚度不大于 2 mm，IIC 类非金属层的厚度不大于 0.2 mm，或者击穿电压不大于直流 4 kV。
- d) 如果结构和防护部件在装置中的使用方式使静电放电的风险降至最低，在这些部件上设置警告标志：

“警告：潜在静电电荷危险”

5.4.3.2 对 III 类防爆电梯，应采用下列一项或多项措施，防止静电电荷在电梯的结构和防护部件表面积聚：

- a) 同 5.4.3.1 a)；
- b) 选择击穿电压不大于直流 4 kV 的材料；
- c) 同 5.4.3.1 d)。

5.4.4 材料限制

5.4.4.1 制造用于不同设备保护级别的部件外壳材料，以及金属安装材料（如线槽、安装板、防护罩和外壳等）的成分（质量分数），应符合下列要求：

- a) 对于 Ga 级，铝、镁、钛和锆的总含量不超过 10%，且镁、钛和锆不超过 7.5%；
- b) 对于 Gb、Da、Db 级，镁、钛和锆的总含量不超过 7.5%；
- c) 对于 Gc、Dc 级，风扇、风扇罩和通风孔挡板符合 b) 的要求。

5.4.4.2 含乙炔的潜在爆炸性环境，部件外壳和用于外部安装的 Ex 元件外壳，如果由铜或铜合金制成，应符合下列要求之一：

- a) 涂锌、镍或其他涂层；
- b) 合金中最高铜含量不超过 65%。

符合 GB/T 3836.1-2021 附录 A 要求的电缆引入装置、封堵件、螺纹式管接头和绝缘套管不被视为是要求涂层或铜含量限制的外壳表面。

注：限制在乙炔环境使用铜是由于可能在外表面形成能被摩擦或撞击点燃的乙炔化物。

5.5 安装

5.5.1 通用要求

5.5.1.1 防爆电梯的安装作业不应使安装地点的爆炸性环境具有点燃隐患，当不可避免时（如需要现场焊接或切割等），应采取措​​施确保现场不形成爆炸性环境，施工应符合 GB 30871 的规定。

5.5.1.2 防爆电梯安装用工具应符合 GB/T 25285.1-2021 附录 C 的要求。

5.5.1.3 防爆电梯电气部件的安装除满足本文件的要求外，还应符合 GB 50257 和 GB 3836.15-2024 的规定。

5.5.2 电气配线

5.5.2.1 防爆电气部件的固定电缆应与使用中的环境条件相适应，并具有阻燃或防止火焰传播措施。电缆类型应为热塑性护套电缆、热固护套电缆、合成橡胶护套电缆或矿物绝缘金属护套电缆。

5.5.2.2 移动电缆（本质安全电路除外）应采用加厚的氯丁橡胶或其他与之等效的合成橡胶护套电缆、具有加厚的坚韧橡胶护套电缆或具有同等坚固结构的电缆。

5.5.2.3 电缆的连接应采用有防松措施的螺栓固定，或用压接、钎焊和熔焊的方式固定，不应采用绕接方式固定。

5.5.2.4 易受到机械或其他损伤的电缆应使用导管或线槽保护，或采用铠装电缆、矿物绝缘金属护套或半刚性护套电缆等。

5.5.2.5 敷设电缆线路时，因电缆管道穿过不同爆炸性环境区域而在区域交界墙面开设的孔洞，应采用不燃材料严密封堵。

5.5.2.6 在危险场所内，除电源箱、控制柜、接线箱的内部接线或金属导管的内部布线，无护套的电线不应作为供配电线路。

5.5.3 对本质安全电路的附加要求

5.5.3.1 本质安全电路与非本质安全电路电缆应有效隔离，分开束扎固定，不得共用同一电缆或导管。如果本质安全电路或非本质安全电路采用金属护套或屏蔽，则可不隔离。

5.5.3.2 本质安全电路的多芯电缆应符合 GB 3836.15-2024 中 7.3.1.2 的规定。

5.5.3.3 本质安全电路导线线芯的截面积应不低于 GB/T 3836.4-2021 中 8.8 的要求。

5.5.3.4 本质安全电路与非本质安全电路接线端子之间应保持不小于 50 mm 的距离，或采用隔离板隔离。

5.5.3.5 本质安全电路的电缆护套应有标志，如果采用颜色作为标志，则应为淡蓝色。如果所有本质安全电路或所有非本质安全电路电缆采用铠装、加金属护套或屏蔽，则本质安全电路可不设置标志。在电源箱、控制柜等部件内部，如果有蓝色中性导线，本质安全电路电缆与非本质安全电路电缆存在辨识混淆时，应采取下列措施之一：

- 将导线组合到共用的浅蓝色线束中；
- 标牌标明；
- 清楚地布置和空间隔离。

5.5.3.6 本质安全电路的关联装置应安装在爆炸性环境区域外，或具有隔爆外壳。

5.5.4 对非本质安全电路的附加要求

5.5.4.1 电气线路应采用附录 B 规定的电缆引入装置引入。电缆直径与电缆引入装置应相匹配，不应使用其他材料使电缆与电缆引入装置相匹配。电缆引入装置的选择应符合 GB 3836.15-2024 中表 9 的规定。

5.5.4.2 电气线路的敷设不应出现中间接头，不可避免时应使用防爆分线盒或防爆接线盒连接。

5.5.4.3 采用电缆布线时，符合下列规定：

- a) 电缆外护套穿过弹性密封圈或密封填料时，应被弹性密封圈挤紧或被密封填料封固；
- b) 电缆引入装置内的弹性密封圈的一个孔应仅能密封一根电缆，且被密封的电缆断面应近似圆形；
- c) 电缆引入装置的弹性密封圈及金属垫应与电缆的外径匹配，弹性密封圈压紧后，应将电缆沿圆周均匀挤紧；
- d) 电缆配线引入防爆电源箱、防爆电动机等需挠性连接的部位，可采用挠性连接管，其与这些部件的接线盒之间，应按防爆要求加以配合，不同的使用环境条件应采用不同材质的挠性连接管。

5.5.4.4 采用导管布线时，符合下列规定：

- a) 配线导管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管；
- b) 钢管与钢管、钢管与电气部件、钢管与钢管附件之间的连接，应采用螺纹连接，不得采用套管焊接，钢管密封应符合 GB 3836.15-2024 中 6.3.3、6.3.4 的规定；
- c) 钢管配线应在电机的进线口处、与电气部件直接连接有困难处、管路通过建筑物的伸缩缝或沉降缝等位置装设防爆挠性连接管，防爆挠性连接管应无裂纹、孔洞、机械损伤、变形等缺陷，安装时弯曲半径不应小于管外径的 5 倍；
- d) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线，当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不应超过钢管截面的 40%；
- e) 导管和外壳间应有密封措施（如密封垫圈或螺纹密封剂）以及导管与导线间的密封措施（如密封附件）。

5.5.4.5 对于防爆电气部件外壳上未使用的引入孔，应使用符合 GB 3836.15-2024 中表 9 规定的封堵件封堵，其防护等级应满足所处环境的要求，至少为 IP54。

5.5.4.6 电缆线芯的最小截面积应符合 GB 3836.15-2024 中 6.3 的规定。

5.5.5 接地

5.5.5.1 防爆电气部件的金属外壳、金属构架、金属配管及其配件、电缆保护管、金属线槽、电缆的金属护套等非带电裸露金属部分均应等电位联结，且有效接地，接地电阻值不应大于 $4\ \Omega$ 。

5.5.5.2 防爆电气部件的接地导体应采用截面积不小于 $4\ \text{mm}^2$ 的铜导线，不应互相串联，应分别独立与接地干线连接。接地导体连接件应符合 GB/T 3836.1-2021 中 15.3 的要求。对于本质安全电路的接地导体应采用至少 2 根截面积不小于 $1.5\ \text{mm}^2$ 的铜导线或采用至少 1 根截面积不小于 $4\ \text{mm}^2$ 的铜导线。

5.5.5.3 采用铠装电缆引入电气部件时，其接地线应与部件内接地螺栓连接，金属护套应与电气部件外壳的接地螺栓连接。

5.5.5.4 本质安全电路的接地应满足下列要求之一：

- a) 与地隔离；
- b) 连接在等电位联结系统上的一点，如果该等电位联结系统分布在本质安全电路安装的整个场所内。

对于对地隔离的本质安全电路，需避免静电放电引起的危险。由于安全需要（如安装齐纳式安全栅时），本质安全电路应接地，接地应符合 GB 3836.15-2024 中 7.3.1.3 的要求。

5.5.5.5 本质安全电路的电缆如果有屏蔽层，屏蔽层的接地应符合 GB 3836.15-2024 中 7.3.1.2.3 的规定。

5.5.6 其他安装要求

5.5.6.1 防爆电气部件的紧固螺栓不得任意变更型号规格，应有防松措施，螺栓、垫圈应齐全，无松动和锈蚀。安装时应防止损伤接合面，防止水进入接合间隙。

5.5.6.2 防爆电气部件的接合面应进行防锈处理，但不应涂漆或喷塑。防锈油脂（如矿脂、皂稠化矿物油）可在装配前涂敷在接合面上。如果涂敷防锈油脂，应不老化变硬、不含汽化溶剂，并且不引起接合面锈蚀。应按照油脂制造单位的说明书检查其适应性。

5.5.6.3 增安型防爆电气部件的引入装置应与电缆相适应，使电缆与增安型电气部件有效连接，并能保持增安型防爆电气部件的防护等级不低于 IP54。

- 5.5.6.4 液浸型防爆电气部件的箱体、液位标尺应无裂纹及渗液漏液，液面应在液位标线要求范围内。液浸型防爆电气部件安装应垂直，倾斜度不大于 5°。
- 5.5.6.5 在爆炸性粉尘环境 Db、Dc 级的场所内，插座引出端的安装不应使粉尘进入插座。插座引出端的安装角度应与垂直线不大于 60°，且开口向下。
- 5.5.6.6 采用正压外壳“p”的防爆电气部件的通风、排气系统应畅通，所有与外壳连接的电缆和导管应密封，如果正压系统发生故障应采取 GB 3836.15-2024 中 7.4.3 的措施。
- 5.5.6.7 浇封型防爆电气部件的浇封复合物不应有明显影响防爆型式的损坏，例如，复合物裂缝，浇封件暴露，粘结失效（任何粘结部分的分离），不允许的收缩、膨胀、分解或软化。使用复合物固定永久连接电缆时，应采用适当的方式对连接电缆进行保护，防止弯曲受到损害。
- 5.5.6.8 充砂型防爆电气部件应确保箱体密封，无裂纹、损伤、腐蚀。电缆的引入应是箱体的一部分，不应降低箱体的密封性。对于可打开的箱体，进行重新填充、密封时，采用的密封方法应不会对箱体造成损坏。
- 5.5.6.9 采用正压房间保护的防爆电气部件，电缆、电气管道和其他穿透件进出房间应密封。在正压房间初始试运行以及没有正压或气流时，应对房间进行换气或清洁，清除可燃性气体或可燃性粉尘。在正压房间所有出口（不包括门）50%打开的情况下，正压系统应能维持房间内至少 25 Pa 的压力，如果正压系统发生故障应采取 GB/T 3836.17-2019 中 6.1.9、6.1.10 的措施。

5.6 标志

5.6.1 在防爆电梯入口处的明显位置（如召唤箱上）应设置“Ex”字符：

Ex

字符颜色采用红色，字体采用黑体，第一个字母“E”大写，第二个字母“x”小写，字符的最小高度为 15 mm。

5.6.2 在防爆电梯轿厢内明显位置应设置永久性标牌，标牌上除了标出 GB/T 7588.1-2020 中 5.4.2.3.2 或 GB 25194-2010 中 15.2 规定的内容外，还应标出符合 GB/T 3836.1-2021 中 29.4~29.7 要求的爆炸性环境防爆标志。

示例 1：

用于爆炸性气体环境的 IIB 类防爆电梯，采用了隔爆外壳“d”（Gb 级）和本质安全型“i”（Gb 级）的防爆型式，最高表面温度不超过 135℃：Ex db ib IIB T4 Gb

示例 2：

用于爆炸性粉尘环境的 IIIC 类防爆电梯，采用防粉尘点燃外壳“t”（Db 级）和本质安全型“i”（Db 级）的防爆型式，最高表面温度不超过 130℃：Ex tb ib IIIC T130℃ Db

示例 3：

用于爆炸性气体环境的 IIC 类防爆电梯，采用了隔爆外壳“d”（Gb 级）、增安型“e”（Gb 级）和本质安全型“i”（Gb 级）的防爆型式，最高表面温度不超过 135℃；和/或用于爆炸性粉尘环境的 IIIC 类防爆电梯，采用防粉尘点燃外壳“t”（Db 级）和本质安全型“i”（Db 级）的防爆型式，最高表面温度不超过 135℃：Ex db eb ib IIC T4 Gb / Ex tb ib IIIC T135℃ Db

5.6.3 防爆电气部件（简单装置除外）在外壳明显位置应设置防爆标志。

6 安全要求和/或保护措施验证

6.1 技术符合性文件

6.1.1 应提供技术符合性文件以按 6.2 进行验证。该文件应包含必要的信息，以确认相关部件设计正确以及防爆电梯符合本文件的规定。

注：技术符合性文件所包含信息的指南见 GB/T 7588.1-2020 附录 B。

6.1.2 防爆电梯还应按表 12 提供附加技术文件，如果具有表 13 中的防爆电气部件应提供防爆合格证复印件。

表 12 附加技术文件

文件名称	说明
防爆电梯配置说明（出厂合格证）	防爆电梯类别（见表 5）、温度组别（见表 6）、设备保护级别（见表 7）、防爆电气部件和防爆非电气部件的防爆型式（见表 8 和表 9）应适用于安装地点的爆炸性环境
防爆电气部件明细表及防爆合格证	防爆电气部件的类别、温度组别、保护级别和防爆型式应适用于安装地点的爆炸性环境
点燃危险评定	对超出附录 A 的部件的点燃危险评定
电气原理图、电气布线图	标明本质安全电路部位
电缆引入装置位置图（本质安全型电气部件除外）	应有安装位置、数量和冗余量
安装使用维护说明书	指导防爆电梯安装、使用、维护和保养的内容

表 13 提供防爆合格证的防爆电气部件

防爆电梯类型	防爆电气部件名称
曳引式、强制式或液压式	控制柜、滤波柜、门机控制箱、其他防爆箱
	门机电动机、风扇或空调
	安全栅或本质安全电源
	照明开关、灯具、插座
	接线箱、接线盒或分线盒、填料式电缆引入装置
	动力电路和照明电路断路器
	报警装置、通话装置、监控装置
	光幕、有源传感器、电梯用智能识别装置
	轿厢上行超速保护装置和轿厢意外移动保护装置相关电气部件（如钢丝绳制动器电动机、钢丝绳制动器电磁铁、检测子系统控制箱）
曳引式、强制式	驱动主机电动机
	制动器
	驱动主机隔离开关
	电阻箱
	旋转编码器
液压式	液压泵站
	电磁阀

表 13 提供防爆合格证的防爆电气部件 （续）

防爆电梯类型	防爆电气部件名称
注：如果上述部件（安全栅或本质安全电源除外）作为子部件包含在其他防爆电气部件中，可以不提供防爆合格证（如旋转编码器设置在驱动主机隔爆外壳内）。	

6.2 设计验证

表 14 列出了第 5 章规定的安全要求和/或保护措施验证方法。未列出的下一级子条款应作为上一级条款的一部分进行验证。例如，条款 5.5.2.1 作为 5.5.2 的一部分进行验证。

表 14 安全要求和/或保护措施的验证方法

条款	安全要求和/或保护措施	目测 ^a	性能检查或试验 ^b	测量 ^c	图样或计算书 ^d	使用信息 ^e
5.1.1	建筑材料和物品存放要求	√				√
5.1.2	防止粉尘堆积与清扫要求	√				√
5.1.3	防止可燃性物质积聚	√		√		√
5.1.4	工作环境			√		√
5.2.1.1	设计通用要求		√	√	√	
5.2.1.2	配电系统的接地形式	√			√	√
5.2.1.3	救援措施		√		√	√
5.2.2.1~ 5.2.2.5	选型原则	√			√	
5.2.2.6	最高表面温度			√	√	√
5.2.3	爆炸性环境发生变化时的要求				√	√
5.3.1~5.3.3	电气部件防爆要求	√			√	√
5.3.4	打开外壳的时间要求与标志	√			√	√
5.3.5	关联装置和本质安全型部件	√			√	√
5.3.6	简单装置	√			√	√
5.3.7	本质安全系统故障的检测与排除		√		√	
5.3.8	本质安全系统	√			√	
5.3.9	电气部件的点燃危险评定				√	
5.3.10	防粉尘点燃外壳的防护等级	√			√	
5.3.11	本质安全部件应用于爆炸性粉尘环境的防护等级	√			√	
5.4.1	非电气部件的点燃危险评定				√	
5.4.2	非电气部件的防爆防燃措施	√		√	√	√
5.4.3	静电防护措施	√		√	√	√
5.4.4	材料限制				√	
5.5.1	安装通用要求	√		√	√	
5.5.2	电气配线	√			√	

表 14 安全要求和/或保护措施验证方法（续）

条款	安全要求和/或保护措施	目测 ^a	性能检查或试验 ^b	测量 ^c	图样或计算书 ^d	使用信息 ^e
5.5.3.1~ 5.5.3.5	本质安全电路电缆、隔离与标志	√		√	√	√
5.5.3.6	关联装置的安装	√			√	
5.5.4.1、 5.5.4.2	非本质安全电路的引入与连接	√		√	√	√
5.5.4.3、 5.5.4.4	电缆布线和导管布线	√		√		
5.5.4.5	未使用的引入孔	√			√	
5.5.4.6	非本质安全电缆线芯截面积	√			√	
5.5.5	接地	√		√	√	√
5.5.6.1	外壳螺栓紧固要求	√		√		
5.5.6.2	接合面的防锈	√			√	√
5.5.6.3	增安型部件的引入装置	√		√	√	
5.5.6.4	液浸型部件的安装	√		√	√	
5.5.6.5	爆炸性粉尘环境中插座的安装	√		√		
5.5.6.6	正压外壳部件的安装	√			√	
5.5.6.7	浇封型部件的安装	√				
5.5.6.8	充砂型部件的安装	√				
5.5.6.9	正压房间保护的部件安装	√		√		
5.6	标志	√				√
注 1：“√”表示考虑该项。 注 2：如果采用经过型式试验的产品，则按产品文件进行测试和检查。 ^a 目测是通过对所提供的零部件的外观检查以验证所要求的必要特征是否符合要求。 ^b 性能检查或试验是验证所提供的部件是否按要求实现其功能。 ^c 测量是通过使用仪器来验证是否满足要求。 ^d 用图样或计算来验证零部件的设计是否满足要求。 ^e 验证相关要点是否包含在使用维护说明书或标记中。						

6.3 交付使用前的检查

6.3.1 通则

6.3.1.1 防爆电梯交付使用前除按 GB/T 7588.1-2020 中 6.3 或 GB 25194-2010 中 16.1 规定的项目进行检查外，还应按 6.3.2~6.3.13 进行检查和试验，结果应符合本文件的规定。

6.3.1.2 检查和试验应由被授权人员完成，所用仪器设备应符合计量要求，并应保存相关检查和试验的记录。

6.3.2 选型

检查防爆电梯的选型，确认其是否符合下列要求：

- a) 与使用环境的适应性符合 5.2.2.1、5.2.3 的规定；
- b) 防爆类别符合 5.2.2.2 的规定；
- c) 温度组别或最高表面温度符合 5.2.2.3 的规定；
- d) 设备保护级别符合 5.2.2.4 的规定；
- e) 防爆型式和/或保护等级符合 5.2.2.5、5.3.1~5.3.3、5.4.2 d) 的规定。

6.3.3 标志

检查防爆电梯的所有标志，确认其是否符合下列要求：

- a) 标志内容正确，清晰易懂，固定牢靠，符合 5.6 的规定；
- b) 防爆电气部件外壳（本质安全型电气部件除外）的警告标志符合 5.3.4 的规定；
- c) 简单装置的标签符合 5.3.6 的规定；
- d) 静电防护的警告标志符合 5.4.3.1 d) 的规定。

6.3.4 电源

检查防爆电梯配电系统的接地形式，确认其是否符合 5.2.1.2 的规定。

6.3.5 电缆

检查防爆电梯所用的电缆，确认其是否符合下列要求：

- a) 电缆的选型符合 5.5.2.1、5.5.2.2、5.5.3.2、5.5.3.3 和 5.5.4.6 的规定；
- b) 电缆的连接符合 5.5.2.3 的规定；
- c) 电缆的防护符合 5.5.2.4 的规定；
- d) 电缆穿越不同爆炸性环境区域开设的孔洞的封堵符合 5.5.2.5 的规定；
- e) 无护套电缆的使用符合 5.5.2.6 的规定。

6.3.6 本质安全电路

检查防爆电梯的本质安全电路，确认其是否符合下列要求：

- a) 与非本质安全电路的隔离符合 5.5.3.1、5.5.3.4 的规定；
- b) 电缆护套符合 5.5.3.5 的规定；
- c) 关联装置的安装符合 5.5.3.6 的规定。

6.3.7 非本质安全电路

检查防爆电梯的非本质安全电路，确认其是否符合下列要求：

- a) 电气线路的引入符合 5.5.4.1 的规定；
- b) 电气线路的敷设符合 5.5.4.2 的规定；
- c) 电缆布线符合 5.5.4.3 的规定；
- d) 导管布线符合 5.5.4.4 的规定；
- e) 未使用的引入孔的封堵符合 5.5.4.5 的规定。

6.3.8 接地

检查防爆电梯不同回路的接地，确认其是否符合下列要求：

- a) 非带电裸露金属部位的接地符合 5.5.5.1 的规定；
- b) 接地导体与接地连接件符合 5.5.5.2 的规定；
- c) 铠装电缆（如果有）的接地符合 5.5.5.3 的规定；

- d) 本质安全电路的接地符合 5.5.5.4 的规定，其屏蔽层（如果有）的接地符合 5.5.5.5 的规定。

6.3.9 本质安全型电气部件

检查现场本质安全型防爆电气部件，确认其是否符合下列要求：

- a) 本质安全型电气部件的连接方式符合 5.3.5 的规定；
- b) 在不打开控制柜的情况下检测和排除控制柜外部本质安全电路的故障符合 5.3.7 的规定；
- c) 应用在爆炸性粉尘环境时的外壳防护符合 5.3.11 的规定。

6.3.10 其他防爆电气部件

检查现场其他防爆电气部件，确认其是否符合下列要求：

- a) 采用隔爆外壳防爆电气部件的紧固螺栓、接合面符合 5.5.6.1、5.5.6.2 的规定；
- b) 采用增安型防爆电气部件的紧固螺栓、电缆引入符合 5.5.6.1、5.5.6.3 的规定；
- c) 采用液浸型防爆电气部件的外壳、液位标尺和液位符合 5.5.6.4 的规定；
- d) 采用防粉尘点燃外壳防爆电气部件的紧固螺栓、电缆引入、接合面，以及插座（如果有）符合 5.3.10、5.5.6.1、5.5.6.2 和 5.5.6.5 的规定；
- e) 采用正压外壳保护的防爆电气部件的通风、排气系统，以及所有与外壳连接部位的密封符合 5.5.6.6 的规定；
- f) 采用浇封型防爆电气部件的表面符合 5.5.6.7 的规定；
- g) 采用充砂型防爆电气部件的外壳符合 5.5.6.8 的规定；
- h) 采用正压房间保护的防爆电气部件，其所在正压房间内外的压差，以及进出房间的穿透件的密封符合 5.5.6.9 的规定；
- i) 在正常运行和预期故障期间具有潜在电磁辐射（含光辐射）点燃源的电气部件（见表 A.4 和表 A.5）符合 5.3.9 的规定。

6.3.11 无火花措施

检查防爆电梯可能引起机械火花或热表面的部位（见表 A.1 和表 A.2）是否采用了无火花材料配合或其他的防爆防燃措施。确认其是否符合 5.4.2 的规定。

6.3.12 静电防护措施

检查防爆电梯可能存在静电积聚的部位（见表 A.3）是否采用了静电防护措施，测量表面绝缘电阻、表面积、覆膜厚度或表面材料的击穿电压。确认其是否符合 5.4.3 的规定。

6.3.13 外壳表面温度

检查防爆电梯完成 110%额定载重量运行试验后驱动主机电机、制动器、控制柜等防爆电气部件外壳的最高表面温度，确认其是否符合 5.2.2.6 的规定。

7 使用信息

7.1 通用要求

文件应包括使用维护说明书和日志。

7.2 使用维护说明书

7.2.1 通则

制造单位（或安装单位）应提供使用维护说明书，防爆电梯的使用维护说明书应至少包含以下内容：

- 防爆电梯的主要结构、性能和特点；
- 正常使用和救援操作说明；
- 培训的要求；
- 维护与检查的要求；
- 已知风险和防护措施；
- 安全使用的特殊条件。

7.2.2 正常使用

使用维护说明书应具有如 GB/T 18775 所述的电梯正常使用和救援操作的必要说明，特别是下列内容。

- a) 防爆电梯的工作环境。
- b) 机器空间、井道及底坑需防止可燃性物质的积聚。
- c) 保持机房和滑轮间的门锁紧。
- d) 安全的装卸载：除一般的安全装卸载规定外，需要强调防爆电梯在装卸载过程中，应防止机械火花和热表面的产生，避免产生静电积聚，使用的运载工具应适用于现场的爆炸性环境。
- e) 采用部分封闭的井道[见 GB/T 7588.1-2020 中 5.2.5.2.3 e)]所采取的防护措施。
- f) 胜任人员需要介入的事项。
- g) 允许在轿顶和底坑进行维护和检修操作的人员数量。
- h) 保持日志更新。
- i) 告知如何识别和使用专用工具（如果有）及其存放位置。
- j) 三角钥匙的使用。详述所采取的重要措施，以防开锁后因未能有效的重新锁上而可能引起的事故。在防爆电梯现场应能取得该钥匙，且仅被授权人员才能取得。该钥匙上应附带标牌，用来提醒人员注意使用该钥匙可能引起的危险，并注意在层门关闭后应确认其已经锁住。
- k) 救援操作：尤其是对于制动器、轿厢上行超速保护装置、轿厢意外移动保护装置、破裂阀和安全钳的释放，包括专用工具（如果有）的识别，应给予详细说明。
- l) 残留风险的警告。
- m) 明确非本质安全型防爆电气部件断电后延迟打开外壳的时间，禁止带电状态下打开非本质安全型防爆电气部件的外壳。
- n) 强调防爆电梯不能用于火灾期间的消防服务和撤离。
- o) 强调防爆电梯所处爆炸性环境发生变化时，应重新确定防爆类别、温度组别和设备保护级别。
- p) 控制装置的使用说明。
- q) 报警装置的使用说明。

7.2.3 维护与检查

使用维护说明书应符合 GB/T 18775 的要求，具有下列内容。

- a) 日常维护和定期检查。防爆电梯交付使用后，为了验证其是否处于良好状态，应按照附录 C 的要求进行日常维护和定期检查，并记录在 7.3 规定的日志中。
- b) 任何特殊要求。防爆电梯在改造、重大修理或发生 5.2.3.3 的情况后，应按 GB/T 7588.1-2020 或 GB 25194-2010 的规定重新对防爆电梯进行检查，并记录在 7.3 规定的日志中。改造和修理所涉及的防爆电气部件与防爆非电气部件应按照第 6 章的要求进行检查。

7.3 日志

7.3.1 应具有日志，记录防爆电梯事故后的修理与检查，以及定期检查，包括制造单位（或安装单位）指定的内容。

7.3.2 防爆电梯的基本特征应记录在日志中，应包括下列内容。

- a) 技术部分。
 - 1) 防爆电梯交付使用的日期。
 - 2) 防爆电梯的基本参数。
 - 3) 钢丝绳和/或链条的技术参数。
 - 4) 需要进行符合性验证的部件的技术参数（见 GB/T 7588.1-2020 附录 B）。
 - 5) 防爆电梯土建布置图。
 - 6) 电气原理图。电气原理图应清晰地标示出本质安全电路与非本质安全电路的分界线，以及简单装置的标志或代码。
 - 7) 液压系统图。使用 GB/T 786.1 的符号，液压原理图可限于能对安全保护有全面了解的范围内。缩写符号应通过术语进行解释。
 - 8) 满载压力。
 - 9) 液压油的特性或类型。
 - 10) 各路电源的规格参数：
 - 额定电压、相数及频率（对于交流电）；
 - 满载电流；
 - 电源输入端的短路容量。
- b) 具有日期的检查和检验报告副本及巡查记录的部分。在下列情况下，应及时更新记录或档案：
 - 1) 钢丝绳或重要部件的更换；
 - 2) 事故。

主管维护的人员和负责定期检查的人员或组织可获得本记录或档案。

附 录 A
(规范性)
电气部件与非电气部件点燃危险评定

A.1 通则

除采用特定防爆型式的电气部件与非电气部件已对自身危险因素有效控制外，防爆电梯在正常运行和预期故障期间，部分电气部件与非电气部件还可能不存在其他点燃源。为确保这些点燃源不具备点燃危险，应对电气部件与非电气部件做点燃危险评定。

A.2 危险评定涉及的点燃源

电气部件与非电气部件除特定防爆型式已控制的点燃源外，还存在以下点燃源：

- 机械火花；
- 热表面（机械运动造成）；
- 静电；
- 电磁辐射（含光辐射）。

A.3 电气部件与非电气部件点燃危险评定

A.3.1 根据防爆电梯运行中电气部件与非电气部件的功能特性和运动方式，确认电气部件与非电气部件中是否存在可能的点燃源，这些点燃源是否是有效点燃源，并判定其成为点燃源时所处的状态（正常运行、预期故障、罕见故障或可忽略）。

A.3.2 对于可能存在点燃源的电气部件与非电气部件，应按下列要求消除和降低点燃危险：

- a) 正常运行和预期故障状态下存在潜在点燃源的电气部件与非电气部件应采取相应的措施，防止潜在点燃源成为有效点燃源；
- b) 罕见故障状态下可能成为点燃源的电气部件与非电气部件可通过告知、设置警示标识、加强操作管理等方式降低点燃危险；
- c) 可忽略状态通常不可能成为点燃源，可不考虑点燃危险。

A.4 电气部件与非电气部件点燃危险评定表

防爆电梯在使用过程中可能存在点燃源的电气部件与非电气部件和点燃源出现时所处的状态见表 A.1、表 A.2、表 A.3、表 A.4 和表 A.5，但不限于表中所列的项目，对这些电气部件与非电气部件进行点燃危险评定，并采取相应的防爆防燃措施提高防爆电梯的安全性。

表 A.1 非电气部件机械火花危险评定表

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
1	机械火花	门锁闭合时的摩擦与撞击				√	锁钩锁合时运动元件撞击可能产生火花	根据 GB/T 3836.28—2021 中 6.4，该撞击不会成为有效点燃源，但在摩擦与撞击面采用无火花材料有利于提升防爆安全性

表 A.1 非电气部件机械火花危险评定表（续）

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
2	机械火花	检修工作中产生的碰撞和摩擦		√			维修人员在检修时，使用工具可能产生火花	禁止使用切割或磨削过程中产生火花簇射的工具，采用符合 GB/T 25285.1-2021 附录 C 的工具
3	机械火花	门刀撞击地坎等固定部位			√		门刀过度接近层门地坎等固定部位，可能因摩擦或撞击产生火花	日常维护和定期检查时查看运动部件与固定部件之间的距离，过度接近时及时调整。门刀和地坎等不使用铝、钛和镁与铁素体钢的配合，即使产生火花，根据 GB/T 3836.28-2021 中 6.4，该火花不会成为有效点燃源
4	机械火花	轿厢内风扇的扇叶碰撞			√		异物坠入轿厢风扇内产生火花	风扇向上的开口采用防护罩防护
5	机械火花	安全钳与导轨之间碰撞摩擦		√			安全钳动作时，钳块与导轨之间碰撞摩擦产生火花	楔块表面采用无火花、易导热材料，并限制防爆电梯的额定速度不大于 1m/s
6	机械火花	制动器松闸凸块转动撞击		√			手柄扳动时，制动器内旋转元件撞击可能产生火花	根据 GB/T 3836.28-2021 中 6.4，制动器内旋转元件不使用铝、钛和镁与铁素体钢的配合，该撞击不会成为有效点燃源
7	机械火花	轿厢/对重蹲底时与缓冲器撞击			√		轿厢/对重蹲底时撞板与缓冲器撞击可能产生火花	撞击面采用非金属材料，如聚氨酯
8	机械火花	钢丝绳的断丝端与绳轮槽撞击和摩擦			√		钢丝绳如果有断丝，且断丝尖锐部位以一定角度触碰绳槽壁可能产生火花	根据 GB/T 3836.28-2021 中 6.4，该撞击和摩擦不会成为有效点燃源。并规范钢丝绳检查制度，及时更换不适用的钢丝绳
9	机械火花	层门/轿门闭合时产生的撞击和摩擦				√	层门/轿门闭合时门扇碰撞可能产生火花	根据 GB/T 3836.28-2021 中 6.4，该撞击不会成为有效点燃源
10	机械火花	运输工具或货物撞击轿厢地面或轿壁			√		运输工具或货物撞击轿厢地面或轿壁产生火花	制定防爆电梯内装卸的安全作业规范
11	机械火花	限速器棘爪和棘轮撞击				√	限速器动作时，棘爪与棘轮撞击产生火花	根据 GB/T 3836.28—2021 中 6.4，该撞击不会成为有效点燃源，但在棘爪或棘轮表面采用无火花材料

表 A.1 非电气部件机械火花危险评定表（续）

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
								有利于提升防爆安全性
12	机械火花	补偿装置（如补偿链）与支架碰撞摩擦或断裂			√		补偿装置与支架或其他固定部件碰撞摩擦产生火花	补偿装置采用无火花材料包覆，并采取措施限制补偿装置的运动位置，可能的摩擦与撞击速度不大于 1.5 m/s，不可能成为有效点燃源
13	机械火花	曳引轮、滑轮与防脱槽装置之间的摩擦			√		曳引轮、滑轮与防脱槽装置之间的摩擦产生火花	控制间隙，不小于 2mm，防脱槽装置应采用符合 GB/T 3836.28-2021 有关规定的无火花材料
14	机械火花	钢丝绳与穿绳孔边缘的摩擦			√		钢丝绳与穿绳孔边缘的摩擦产生火花	孔洞内壁应采用符合 GB/T 3836.28-2021 有关规定的无火花材料
15	机械火花	门系统连杆机构之间的摩擦			√		门系统连杆机构之间的摩擦产生火花	门系统连杆机构相对运动速度远小于 1 m/s，根据 GB/T 3836.28-2021 中 6.4，不可能成为有效点燃源
16	机械火花	滑动导靴磨损后与导轨之间的摩擦			√		滑动导靴磨损后与导轨之间的摩擦产生火花	采用不可脱落式靴衬，或采用无火花材料，或加强对靴衬磨损程度的检查
17	机械火花	闭门重锤与导管壁之间的撞击与摩擦	√				闭门重锤在开关门过程中与导管壁之间的撞击与摩擦产生火花	重锤或导管采用符合 GB/T 3836.28-2021 有关规定的无火花材料
注：“√”表示考虑该项。								

表 A.2 非电气部件热表面危险评定表

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
1	热表面	钢丝绳与曳引轮摩擦（紧急制动时）		√			紧急制动时钢丝绳与绳轮滑动摩擦发热	限制防爆电梯的额定速度不大于 1m/s
2	热表面	钢丝绳与曳引轮摩擦（滞留工况时）			√		轿厢或对重运动受阻或蹲底等情况下钢丝绳与曳引轮滑动摩擦发热	限制电动机运转时间符合 GB/T 7588.1-2020 中 5.9.2.7 的要求，不会成为有效点燃源
3	热表面	制动轮（盘）和制动衬摩擦		√			紧急制动时旋转元件制动轮（盘）与制动衬摩擦发热	限制制动轮（盘）转动线速度，通过试验确认温升在安全范围内，依据 GB/T 24478-2023 中

表 A.2 非电气部件热表面危险评定表 （续）

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
								4.3.2.3 检测每组制动器机械部件的工作情况
4	热表面	限速器钢丝绳与限速器轮或夹绳机构之间摩擦			√		限速器动作时限速器钢丝绳与限速器绳轮和/或压绳舌因滑动摩擦而发热	限制防爆电梯额定速度不大于 1m/s
5	热表面	导轨和导靴的摩擦	√				滑动导靴与导轨之间因滑动摩擦而发热	定期检查导靴和导轨之间的润滑及靴衬的磨损情况
6	热表面	轴承部位的异常摩擦			√		轴承间隙过大、冷热变形、润滑不良等原因造成的旋转元件摩擦发热	定期检查轴承部位的润滑
7	热表面	钢丝绳与防脱槽装置摩擦			√		钢丝绳与防脱槽装置接触摩擦并发热	控制钢丝绳与防脱槽装置的间隙不小于 2mm，防脱槽装置采用符合 GB/T 3836.28-2021 规定的无火花材料
8	热表面	钢丝绳与穿绳孔边缘的摩擦			√		钢丝绳与穿绳孔边缘的摩擦并发热	控制钢丝绳与绳孔内壁的间隙
9	热表面	钢丝绳与钢丝绳制动器夹绳板的碰撞摩擦		√			钢丝绳与钢丝绳制动器夹绳板的碰撞摩擦并发热	限制防爆电梯额定速度不大于 1m/s，夹绳板采用符合 GB/T 3836.28-2021 规定的无火花材料
注：“√”表示考虑该项。								

表 A.3 电气部件与非电气部件静电危险评定表

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
1	静电	轿厢内的操作面板及按钮等非金属材质静电放电		√			由乘坐人员导致轿厢内的操作面板及按钮等非金属绝缘材料带电造成静电放电	采用 5.4.3 中的措施
2	静电	操纵箱或召唤盒上的有机材料显示窗静电放电		√			有机材料上容易集聚静电，产生静电放电	采用 5.4.3 中的措施
3	静电	轿底铺设的非导电材料静电放电		√			人员或货物经常接触携带静电引起静电放电	采用 5.4.3 中的措施
4	静电	轿壁、门板等金属外层覆盖的有机层		√			金属外层的有机涂层、有机保护膜等易产生刷形放电	采用 5.4.3 中的措施
5	静电	轿厢缓冲垫等			√		轿厢滑轮和轿架之间设置橡胶缓冲垫，形成两个被绝缘体分开	采用 5.4.3 中的措施

表 A.3 电气部件与非电气部件静电危险评定表（续）

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
							的部件，接地不良可能产生静电	
6	静电	非金属滑轮等的静电积聚			√		大面积非金属材料易于静电积聚，可能产生静电放电	采用 5.4.3 中的措施
7	静电	电气部件外壳静电放电			√		电气部件外壳带静电，且外壳接地不良时，可能产生静电放电	遵守使用维护说明书的规定；外壳如果采用导电材料，则外壳应有效接地
注：“√”表示考虑该项。								

表 A.4 电气部件电磁辐射危险评定表

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
1	电磁辐射	变频器产生的电磁辐射	√				变频器工作时产生的电磁辐射	变频器应置于金属防爆控制柜中，并应可靠接地
2	电磁辐射	无线控制、感应和通话装置	√				接收装置或周围导体吸收无线发射装置的辐射能量而产生发热或感应电火花	防爆电梯不允许使用基于电磁传输方式工作的遥控装置和通话装置，除非其具有防爆认证
注：“√”表示考虑该项。								

表 A.5 电气部件光辐射危险评定表

序号	点燃源类别	说明/基本原因	正常运行	预期故障	罕见故障	可忽略	评定依据	防爆防燃措施
1	光辐射	基于存在光辐射能量的电气设备		√			见 GB/T 3836.22 的有关规定	见 GB/T 3836.22 的有关规定
注：“√”表示考虑该项。								

附 录 B
(规范性)
防爆电气部件电缆引入装置

B.1 通则

B.1.1 本附录规定了电缆引入装置结构的基本要求。

B.1.2 电缆引入装置应通过设在以下位置之一的光孔或螺纹孔来实现：

- a) 外壳壁上；
- b) 装配在外壳壁内或外壳壁上的连接板上。

B.1.3 电缆引入装置不应引起其安装的防爆电气部件性能失效。

B.1.4 选用的电缆引入装置应适合其制造单位规定的全部电缆范围。

B.1.5 对电缆引入装置的要求也适用于电缆贯通装置。

B.1.6 如果电缆引入装置的一个主要元件或部件构成设备外壳不可分离的部分，则可作为设备整体的一部分，在这种情况下，电缆引入装置应与设备一起进行试验。

B.2 结构要求

B.2.1 保证电缆和电缆引入装置主体之间的电缆密封性可采用下列方法之一：

- 弹性密封圈[见图 B.1 a)]；
- 填料[见图 B.1 b)]；
- 金属或复合密封圈；
- 其他合适的方法。

电缆密封圈可由单一材料或复合材料制成，其形状应适合于所用电缆。

B.2.2 填料所用材料应符合 GB/T 3836.1-2021 中 7.1.2.4 粘结材料的规定。

B.2.3 电缆引入装置应能夹紧电缆，以防止电缆受到的拉力或扭矩传到连接件上。这种夹紧措施可通过夹紧组件、密封圈或填料来实现。

B.2.4 安装在隔爆外壳并采用弹性密封圈的电缆引入装置，如果电缆引入装置或导管密封装置能使用具有同样外径但内径尺寸不同的密封圈，则在电缆引入装置壳体与密封圈之间，以及在密封圈与电缆之间，密封圈的最小非压缩轴向密封高度（即间隙长度）应为：

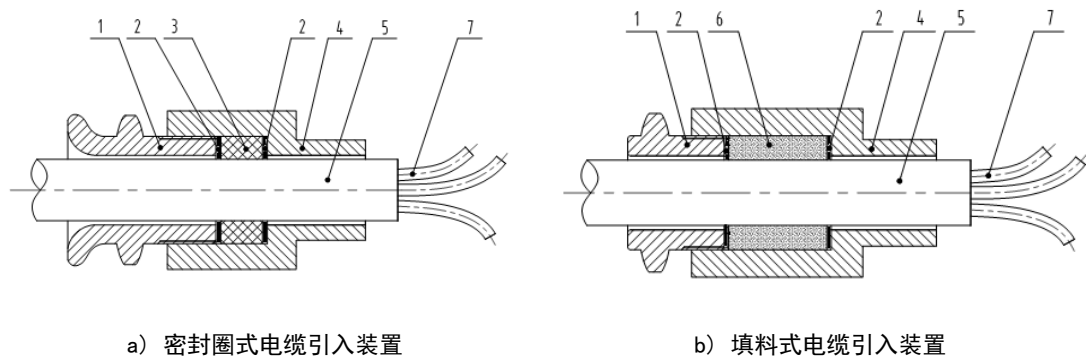
- 对直径不大于 20 mm 圆形电缆或周长不大于 60 mm 的非圆形电缆为 20 mm；
- 对直径大于 20 mm 圆形电缆或周长大于 60 mm 的非圆形电缆为 25 mm。

B.2.5 安装在隔爆外壳并采用弹性密封圈的电缆引入装置，如果电缆引入装置或导管密封装置只能使用专用的弹性密封圈，则在电缆引入装置壳体与密封圈之间，以及在密封圈与电缆之间，密封圈的最小非压缩轴向密封高度应为 5 mm。

B.2.6 安装在隔爆外壳采用填料密封的电缆引入装置和带密封填料的导管密封装置，安装密封填料最小长度应为 20 mm，而且应保证在沿密封填料长度 20 mm 上各点至少应有 20%横截面积被填料充填。电缆引入装置在规定的填料凝固期后应不透水、不收缩并且不受爆炸性环境中化学物质的影响，并能装配到电气设备上，且从设备上拆掉而不破坏填料的密封性。

B.2.7 对于采用隔爆外壳保护的防爆电气部件的电缆引入装置，其隔爆接合面还应符合 GB/T 3836.2-2021 中 C.2.2 的要求。

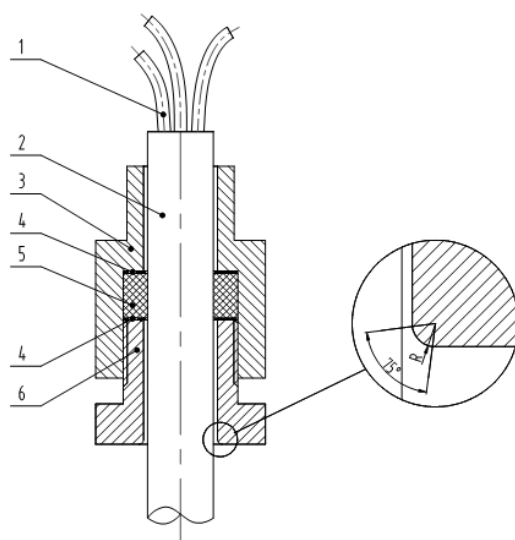
- B.2.8 对于采用防粉尘点燃外壳保护的防爆电气部件的电缆引入装置，其引入孔还应符合 GB/T 3836.31-2021 中 5.2 的要求。
- B.2.9 螺纹引入装置的螺纹形式应在防爆电气部件入口旁标明或应在说明书中说明。
- B.2.10 电缆引入装置不应有损伤电缆的尖锐棱角。
- B.2.11 可弯曲电缆进线口应有一个至少为 75° 的圆弧，半径 R 至少为允许使用电缆最大直径的四分之一，但不必超过 3 mm，见图 B.2。
- B.2.12 电缆引入装置安装之后，应仅通过工具才能拆卸下来。
- B.2.13 冗余电缆入口应采用符合相应防爆型式要求的封堵件封堵或采用与 B.2.7 相对应的螺纹实体有效啮合 5 个螺距以上。



标引序号说明：

- 1——压紧螺母；
2——金属垫圈；
3——弹性密封圈；
4——联锁节；
5——电缆；
6——填料；
7——导线。

图 B.1 电缆引入装置示意图



标引序号说明:

- 1——导线;
- 2——电缆;
- 3——联通节;
- 4——金属垫圈;
- 5——弹性密封圈;
- 6——压紧螺母。

图 B.2 可弯曲电缆进线口圆角

附 录 C
(规范性)
防爆电梯日常维护和定期检查

C.1 通则

- C.1.1 本附录中有关维护的要求同样适用于防爆电梯故障后的检修活动。
- C.1.2 防爆电梯维护和检查工作应由胜任人员进行。
- C.1.3 日常维护和检查前，应由使用单位确认防爆电梯是否仍处于爆炸性环境。
- C.1.4 除本质安全电路外，在爆炸性环境中需进行暴露带电防爆电气部件的维护和检查活动时，应要求该防爆电气部件断电，并确保内部元件的表面温度和/或储存的能量不能引起点燃后方可打开外壳，除非安全评估证明维护和检查过程不具有点燃危险。
- C.1.5 处于爆炸性粉尘环境的防爆电气部件与防爆非电气部件，应采取措施防止维护和检查过程中粉尘大量进入其内部。
- C.1.6 维护和检查所使用的工具应符合 GB/T 25285.1-2021 附录 C 的要求，仪器设备应能满足使用场所的防爆要求。
- C.1.7 维护和检查不能降低或损坏防爆电气部件与防爆非电气部件的防爆性能。
- C.1.8 防爆电梯除应按照 GB/T 18775-2025 进行日常维护和定期检查外，还应符合 C.2、C.3 和 C.4 的要求。

C.2 防爆电梯日常维护的要求

- C.2.1 日常维护活动如果涉及防爆电气部件与防爆非电气部件的更换，应不低于原防爆电气部件与防爆非电气部件的性能，包括防爆类别、温度组别、设备保护级别等。
- C.2.2 在维护防爆电梯的过程中，防爆电气部件的修理应满足 GB/T 3836.13-2021 的要求。

C.3 防爆电梯定期检查的要求

定期检查的内容应涉及防爆电气部件与防爆非电气部件的外部完整性和防爆性能，可采用目测或使用检测仪器对防爆电气部件与防爆非电气部件做定期检查，必要时在防爆电梯停用后可拆下防爆电气部件与防爆非电气部件进行试验以确认防爆性能的保持性。对爆炸性环境用防爆电气部件检查时，还应符合 GB 3836.16 的相关规定。

防爆电梯定期检查的内容和要求见表 C.1。

表 C.1 防爆电梯定期检查表

项目	内容	要 求
环境、作业记录	环境的改变	可燃性物质未发生改变 释放源位置和/或泄露量未发生变化
	作业记录的规范性	防爆电气部件与防爆非电气部件修理、更换记录应符合要求 环境改变后应符合整体防爆要求
接地装置	接地干线	接地干线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处的补偿措施应无异常 接地干线搭接焊处的焊缝应无锈蚀、裂纹等异常状况
	接地线	螺栓连接的接线端子处应无腐蚀、锈蚀，防松装置正常

表 C.1 防爆电梯定期检查表（续）

项目	内容	要 求
电缆布线		屏蔽线接地、铠装接地、防静电接地线、跨接线等的接地状况应良好
	接地电阻	测量接地电阻（应不大于 $4\ \Omega$ ）
	电缆	电缆绝缘护套不应有开裂、老化和机械损伤等异常情况 电缆的敷设方式、路径不应改变原有布局 为避免电缆受到机械损伤而采取的防护措施应无异常
防爆电气部件与防爆非电气部件	电缆引入装置	有电缆引入的进线口处线缆的密封应良好，密封圈不应开裂老化 进线口不应有多股电缆合并接入的情况 无引入电缆的冗余进线口的堵头应处于有效密封状态 永久性停用的防爆电气部件，有关布线应彻底拆除
	电缆连接	电缆线路不应在防爆接线盒（或分线盒）外直接连接 增安型电气部件电缆芯线与接线端子应接触良好且防松措施有效
	外观与表面	应有“Ex”标志，防爆类别、温度组别等标识完好 防爆外壳应无异常变形、损伤 防爆透明件不应出现裂纹、损伤情况 防爆密封衬垫应齐全、完好 防爆密封垫片不应出现老化、裂纹现象 接合面无腐蚀、破损现象 门锁锁钩、安全钳、挡绳杆、绳轮护罩等处的无火花材料应完好 液浸型部件的液面高度应在液位标线范围内，无漏液，表面温度不超过规定值 浇封型部件的表面不应出现复合物裂缝，浇封件暴露，粘结失效，不允许的收缩、膨胀、分解或软化等现象 充砂型部件的箱体应密封完好，无裂纹、损伤或腐蚀 采用正压外壳或正压房间保护的部件，其通风、排气系统应畅通，正压系统压力正常
	安装固定	紧固螺栓应齐全，不应出现腐蚀、锈蚀现象，防松措施有效 垂直安装的液浸型部件，其倾斜度不应超过规定值
本质安全系统	相对运动处	相对运动不应出现碰撞和摩擦，其间隙应符合规定值 防止外部固体坠落物体垂直进入旋转空间的防护措施应完好、有效 运动密封端盖发热处的温度不应超过规定值 滚动轴承不应发出异常声响 轴承端盖或表面不应出现异常温升
	制动器	制动器的各制动元件的动作应同步 制动器的制动弹簧可调整时，应符合规定 制动器各制动衬的磨损不应出现明显差异
	关联装置与本质安全型电气部件	安全栅输入端应可靠接地 本质安全型电气部件应通过关联装置连接 独立供电的本质安全型电气部件，更换电池的型号、规格应与要求一致 本质安全电路和非本质安全电路裸露带电部件的间距符合要求
本质安全系统	标记标识	本质安全电路的电缆应有明显、规范的颜色标识 安全栅输出端应有明显标识 简单装置应有明显标识
	电线电缆	电线电缆的型号、规格和长度应符合规定要求 如果变更电线电缆的型号、规格或长度，应确认其分布电容、电感不超过设计规定的要求 多芯线电缆启用备用芯线时，电路的连接应按照设计规定

C.4 日常维护与定期检查记录

C.4.1 日常维护记录的内容为维护情况说明，如果涉及防爆电气部件与防爆非电气部件的修理或更换则需包含：

- 修理或更换防爆电气部件与防爆非电气部件的目录；
- 修理或更换防爆电气部件与防爆非电气部件后的检测结果；
- 更换防爆电气部件的防爆合格证号。

C.4.2 定期检查记录包括：

- 定期检查的项目；
- 定期检查的结果；
- 定期检查后的整改说明。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
-