



中华人民共和国国家标准

GB/T 35850.1—2018

电梯、自动扶梯和自动人行道 安全相关的可编程电子系统的应用 第 1 部分：电梯 (PESSRAL)

**Programmable electronic systems in safety-related applications for
lifts (elevators), escalators and moving walks—
Part 1: Lifts (elevators) (PESSRAL)**

(ISO 22201-1:2017, MOD)

2018-02-06 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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 符号与缩略语	5
5 要求	6
5.1 总则	6
5.2 扩展应用	6
5.3 安全功能的 SIL 要求	6
5.4 SIL 相关和非 SIL 相关安全状态要求	8
5.5 SIL 符合性验证的实现和证明	14
附录 A (规范性附录) 实现、验证和保持 SIL 符合性的技术和措施	15
附录 B (资料性附录) 适用的电梯规范和标准	28
附录 C (资料性附录) 风险降低决策表的示例	30
参考文献	31

前 言

GB/T 35850《电梯、自动扶梯和自动人行道安全相关的可编程电子系统的应用》拟由下列几部分组成:

- 第 1 部分:电梯(PESSRAL);
- 第 2 部分:自动扶梯和自动人行道;
- 第 3 部分:PESSRAL 和 PESSRAE 相关的可编程电子系统的生命周期指南(技术报告)。

本部分为 GB/T 35850 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 22201-1:2017《电梯、自动扶梯和自动人行道安全相关的可编程电子系统的应用 第 1 部分:电梯(PESSRAL)》。

本部分与 ISO 22201-1:2017 的技术性差异及其原因如下:

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

- 用 GB/T 4721、GB/T 4723、GB/T 4724、GB/T 4725 代替了 IEC 61249(所有部分);
- 用修改采用国际标准的 GB 4943(所有部分)代替了 IEC 60950(所有部分);
- 用 GB/T 16261 代替了 IEC 62326-1;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20438.1 代替了 IEC 61508-1;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20438.2 代替了 IEC 61508-2;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20438.3 代替了 IEC 61508-3;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20438.5 代替了 IEC 61508-5;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20438.6 代替了 IEC 61508-6;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20438.7 代替了 IEC 61508-7;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 24808 代替了 ISO 22200。

——基于 GB 7588—2003 + XG1—2015 中的表 A.1 和 GB 21240—2007 中的表 A.1,并参考 EN 81-20:2014,本部分做了以下修改:

- 在术语与定义中,删除了 3.1 和 3.2,因为表 1 中相关内容已删除;
- 在表 1 中,删除了第 1 项、第 3 项、第 6 项、第 8 项、第 10(a,b,c,⋯i)项、第 10(i).1 项、第 10(a,d,g,h).2 项、第 10(e).3 项、第 26 项、第 34 项、第 35 项、第 37 项、第 43 项、第 45 项、第 51 项,以便与 GB 7588—2003 + XG1—2015 和 GB 21240—2007 以及 EN 81-20:2014 一致;
- 在表 1 中,增加了下述电梯安全功能(装置):第 1 项底坑停止装置、第 2 项滑轮间停止装置、第 3 项检查底坑梯子的存放位置、第 4 项检查通道门、安全门和检修门的关闭位置、第 6 项检查机械装置的非工作位置(轿厢内或轿顶上的工作区域)、第 19 项轿顶停止装置、第 20 项检查轿厢或对重的提升、第 29 项检查安全绳的断裂或松弛、第 30 项检查触发杠杆的收回位置、第 35 项检测门开启情况下轿厢意外移动保护装置的动作、第 42 项检查与检修运行配合使用的按钮、第 45 项检修运行停止装置、第 46 项电梯驱动主机上的停止装置、第 47 项紧急和测试操作屏上的停止装置、第 49 项检查液压缸柱塞位置传递装置的张紧(极限开关),以便与相关标准一致;
- 在表 1 中,把电梯安全功能(装置)第 39 项检查减行程缓冲器的减速状况的安全完整性等

级(SIL)由 SIL2 提高为 SIL3,以便与相关标准一致;

- 在表 2 中,删除了第 1 项、第 3 项、第 6 项、第 8 项、第 10(a,b,c,⋯i)项、第 10(i).1 项、第 10(a,d,g,h).2 项、第 10(e).3 项、第 26 项、第 34 项、第 35 项、第 37 项、第 43 项、第 45 项、第 51 项,以便与 GB 7588—2003 + XG1—2015 和 GB 21240—2007 以及 EN 81-20:2014 一致;
- 在表 2 中,增加了下述电梯安全功能(装置):第 1 项底坑停止装置、第 2 项滑轮间停止装置、第 3 项检查底坑梯子的存放位置、第 4 项检查通道门、安全门和检修门的关闭位置、第 6 项检查机械装置的非工作位置(轿厢内或轿顶上的工作区域)、第 19 项轿顶停止装置、第 20 项检查轿厢或对重的提升、第 29 项检查安全绳的断裂或松弛、第 30 项检查触发栏杆的收回位置、第 35 项检测门开启情况下轿厢意外移动保护装置的动作、第 42 项检查与检修运行配合使用的按钮、第 45 项检修运行停止装置、第 46 项电梯驱动主机上的停止装置、第 47 项紧急和测试操作屏上的停止装置、第 49 项检查液压缸柱塞位置传递装置的张紧(极限开关)。同时增加了相应的安全状态要求;
- 在表 2 安全状态要求栏的第一列中,增加了强制式电梯,修改为“切断电机和制动器电源(曳引式电梯、强制式电梯)”,以提高适用性;
- 在表 2 安全状态要求栏中,删除了“阻止(防止)井道进入操作”,以便与相关标准一致;
- 在表 2 安全状态要求栏中,增加了“转换到紧急电动运行操作”,以便与相关标准一致;
- 在表 2 中,删除了 R1、R18、R19,因为其对应的电梯安全功能(装置)已删除;
- 在表 2 中,删除了 R10、R20、R25,因为与我国的实际应用不符;
- 在表 2 中,修改了 R17,改为 R12:
当启用时,应允许下列一个或多个装置失效:
 - a) 用于检查绳或链松弛的电气安全装置(序号 22);
 - b) 轿厢安全钳上的电气安全装置(序号 25);
 - c) 超速的电气安全装置(序号 26、序号 27);
 - d) 轿厢上行超速保护装置上的电气安全装置(序号 33);
 - e) 缓冲器上的电气安全装置(序号 36);
 - f) 极限开关(序号 50)。
- 在表 2 中,修改了 R23,改为 R15“平层和再平层与预备操作时,忽略此项检查”,以便与相关标准一致;
- 在表 2 中,增加了 R26“仅当机械装置处于非工作位置时,忽略此项检查”;
- 在表 2 中,增加了 R27“轿厢速度不应超过 0.3 m/s”。

本部分与 ISO 22201-1:2017 相比还做了下列编辑性修改:

- 删除了 ISO 22201-1:2017 引言中与本部分无关的内容,因为其存在与否对本部分的理解和使用没有任何影响;
- 对表 1 和表 2 中的电梯安全功能(装置)的序号进行了调整,对表 2 中的 R 注释的序号进行了调整,以便于应用;
- 删除了附录 B(资料性附录)中表 B.1 中 ASME A17.1-2007/CSA B44-07 和日本建筑法规相关条款及内容,因为与我国的实际应用不符;
- 在表 B.1 中增加了电梯安全功能对应 GB 7588—2003 + XG1—2015、GB 21240—2007 和 EN 81-20:2014 的条款号,以便于应用;
- 在参考文献中,用国家标准代替了对应的国际文件,以便于应用。

本部分由全国电梯标准化技术委员会(SAC/TC 196)提出并归口。

本部分起草单位:上海新时达电气股份有限公司、中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、奥的

斯机电电梯有限公司、上海三菱电梯有限公司、日立电梯(中国)有限公司、江南嘉捷电梯股份有限公司、永大电梯设备(中国)有限公司、迅达(中国)电梯有限公司、通力电梯有限公司、上海交通大学、广东省特种设备检测研究院、上海市特种设备监督检验技术研究院、奥的斯高速电梯(上海)有限公司、苏州汇川技术有限公司、蒂森克虏伯电梯(上海)有限公司、广州广日电梯工业有限公司、康力电梯股份有限公司、国家电梯质量监督检验中心、华升富士达电梯有限公司、东芝电梯(中国)有限公司、巨人通力电梯有限公司、沈阳远大智能工业集团股份有限公司、苏州帝奥电梯有限公司、申龙电梯股份有限公司、东南电梯股份有限公司、上海爱登堡电梯集团股份有限公司、森赫电梯股份有限公司、菱王电梯股份有限公司、苏州莱茵电梯股份有限公司。

本部分主要起草人:王鹏、孙恩涛、陈凤旺、温爱民、翁彬、赖志鹏、赵碧涛、欧其斌、马光桦、王明凯、胡晖、代清友、方良、刘同秋、袁华佑、张伟伦、张研、黄维纲、李新龙、李旭征、姜华、张新华、王福强、唐林钟、唐志荣、蔡状、陈大华、茹晓英、江俊彪、黄波。

引 言

近年来包含电气、电子部件的系统在很多领域被用于执行安全功能。以计算机为基础的系统,一般被划归为可编程电子系统(PE system),在很多领域越来越多地被应用于执行安全功能。安全有效地利用计算机系统技术,关键在于决策者在做安全方面的决策时需要有充分的指导。大多数情况下,安全性由依靠多领域技术(如机械、液压、气动、电气、电子、可编程电子等)的多个保护系统共同完成。因此任何安全策略不仅必须考虑独立系统(如传感器、控制设备和执行器件)内的所有元器件,而且必须考虑所有用来构成完整安全相关系统的安全相关子系统。

本部分阐述了对用于执行电梯安全功能的含有可编程电子部件的系统和可编程电子系统(PE system)产品的具体要求。本部分的目的在于对电梯安全相关的可编程电子系统(PESSRAL)的技术一致性、性能要求和合理性作出具体规定。

风险分析、术语名词和技术解决方案主要参考了 GB/T 20438。对表 1 中每项安全功能的风险分析确定了 PESSRAL 的电气安全功能的等级划分。表 1 和表 2 对每个电气安全功能分别给出了安全完整性等级(SIL)和功能性要求。

电梯、自动扶梯和自动人行道 安全相关的可编程电子系统的应用 第 1 部分：电梯(PESSRAL)

1 范围

1.1 GB/T 35850 的本部分适用于乘客电梯和载货电梯,当可编程电子系统被用于执行电梯电气安全功能时,应采用本部分。当电梯规范、标准中所定义的电梯安全功能应用 PESSRAL 时,应引用本部分。

1.2 本部分也可应用于新的或与本部分描述有差异的 PESSRAL。

1.3 如果电气安全装置符合本部分和其他相关标准的所有要求,则不必考虑其失效的可能性。

1.4 本部分:

- a) 使用了安全完整性等级(SIL)来规定用 PESSRAL 实现安全功能的目标失效量;
- b) 规定了达到某一功能的安全完整性的要求,但没有规定实施和保持该要求的责任主体(如:设计者、制造商、供应商或业主等);
- c) 应用于电梯的可编程电子系统(PE system),符合电梯相关标准(如:GB 7588 等)的最低要求;
- d) 明确了与 GB/T 20438 以及 GB/T 24808 之间的关系;
- e) 说明了电梯安全功能与其安全状态条件之间的关系;
- f) 适用于软件和相关硬件设计的阶段和活动,但不包括设计之后的阶段和活动,如:采购与制造;
- g) 要求 PESSRAL 制造商提供说明书,向实施该电梯组装、连接、调试、维护的组织详细说明如何保持 PESSRAL 的完整性;
- h) 规定了与软硬件安全验证相关的要求;
- i) 为具体的电梯安全功能规定了安全完整性等级;
- j) 规定了达到特定的安全完整性等级所需要的技术和措施;
- k) 提供了应用 PESSRAL 的风险降低的决策表;
- l) 规定了要求的 PESSRAL 最高安全完整性等级为 SIL3,最低安全完整性等级为 SIL1。

1.5 本部分不包含:

- a) PE system 装置自身产生的危险,如电击;
- b) 失效安全的概念,在失效模式定义良好和复杂度相对较低的情况下失效安全可能是有价值的。因为本部分范围内的 PESSRAL 复杂度很高,所以失效安全概念在此是不合适的;
- c) 对电梯安全功能中的 PESSRAL 的完整运用所必需的其他相关要求,如开关、执行器件和传感器的机械结构、安装和标识等。这些要求应符合相关电梯标准;
- d) 由恶意或未授权行为引起的,涉及安全威胁的可预见的误操作。需要考虑某一安全威胁分析时,如果重新评估了特定的 SIL,可以使用本部分。

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/T 4721 印制电路用覆铜箔层压板通用规则