



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 31822—2015

公共交通型自动扶梯和自动人行道的 安全要求指导文件

Study report on the safety requirements of public service escalators and
moving walks

2015-07-03 发布

2016-02-01 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	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 公共交通型自动扶梯和自动人行道的业主与制造商之间协商的内容	3
4.1 总则	3
4.2 用途	3
4.3 使用时间	3
4.4 载荷条件	4
4.5 所适用的公共交通系统设计规范	4
5 公共交通型自动扶梯和自动人行道安全性设计的指南	4
5.1 总则	4
5.2 基于良好工程实践的设计	5
6 公共交通型自动扶梯和自动人行道的选择与规划、安全要求和(或)保护措施以及使用	6
6.1 总则	6
6.2 选择与规划	6
6.3 安全要求和(或)保护措施	6
6.3.1 支撑结构(桁架)和围板	6
6.3.2 梯级和踏板	6
6.3.3 驱动装置	7
6.3.4 扶手带系统	7
6.3.5 出入口	7
6.4 使用信息	8
附录 A (资料性附录) 判断自动扶梯是否属于公共交通系统组成部分的示例	9
附录 B (资料性附录) 公共交通系统规范中与自动扶梯和自动人行道相关的要求	14
附录 C (资料性附录) 公共交通型自动扶梯和自动人行道设计标准清单	18
参考文献	20

前 言

本指导性技术文件按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本指导性技术文件由全国电梯标准化技术委员会(SAC/TC 196)提出并归口。

本指导性技术文件负责起草单位:上海三菱电梯有限公司。

本指导性技术文件参加起草单位:江南嘉捷电梯股份有限公司、中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、奥的斯电梯(中国)投资有限公司、迅达(中国)电梯有限公司、日立电梯(广州)自动扶梯有限公司、通力电梯有限公司、西子奥的斯电梯有限公司、永大电梯设备(中国)有限公司、蒂森克虏伯扶梯(中国)有限公司、东芝电梯(中国)有限公司、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、深圳市特种设备安全检验研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院苏州分院、巨人通力电梯有限公司、上海交通大学、康力电梯股份有限公司、广州广日电梯工业有限公司、苏州帝奥电梯有限公司、菱王电梯股份有限公司、上海现代电梯制造有限公司、宁波力隆企业集团有限公司、优耐德电梯有限公司、昆山通祐电梯有限公司、森赫电梯股份有限公司。

本指导性技术文件主要起草人:竺荣、沈吟、张志雁、陈凤旺、陈燕英、高翔、梁家生、尚睿、李俊、张同波、李海宏、曲承成、张捷、秦宜奋、陈江、叶亮、顾家栋、冯宏景、张利春、耿鹏、唐林钟、陈冬、倪伟博、彭年俊、汪伟强、王明福、沈建学。

引 言

0.1 在现行国家标准 GB 16899—2011 中,公共交通型自动扶梯和自动人行道是指适用于下列情况之一的自动扶梯和自动人行道:

- a) 是公共交通系统包括出口和入口处的组成部分;
- b) 高强度的使用,即每周运行时间约 140 h,且在任何 3 h 的间隔内,其载荷达 100%制动载荷的持续时间不少于 0.5 h。

公共交通系统是民航、铁路、水路航运、地铁、轻轨、公交汽车等多种公共交通方式组成的有机总体,已成为现代社会人们日常生活不可或缺的出行方式,一般需要长期、几乎不间断的运行。作为公共交通系统组成部分的自动扶梯和自动人行道需要满足所属公共交通系统的功能要求。

0.2 按照定义,公共交通型自动扶梯和自动人行道是一种在特定条件下使用的自动扶梯和自动人行道,其使用条件的主要特征是长期、几乎不间断的运行以及高强度的使用,其中“高强度的使用”也包含了公共交通型自动扶梯和自动人行道的附近尤其是出入口处可能出现拥挤人群的使用条件特征。由于不同公共交通系统存在显著的差异,例如:城市地铁车站与民航机场的交通流量差异较大,这些场所使用的公共交通型自动扶梯和自动人行道的载荷条件也存在较大差异,因此公共交通型自动扶梯和自动人行道的需求也不尽相同。

影响公共交通系统交通流量的因素很多,既包括土地规划(例如:相关地区开发的成熟程度等)、交通政策(例如:票价调整等)、运营服务水平(例如:发车间隔等),也包括各种交通方式之间运营协调程度,此外还需考虑公共交通系统的预期交通流量。公共交通系统的交通流量是确定公共交通项目所涉及各部分的建设规模、运营模式等的重要依据。

0.3 GB 16899—2011 中 H.2 规定,对于公共交通型自动扶梯和自动人行道,制造商和业主应根据实际交通流量确定载荷条件和附加安全功能。

根据交通流量确定载荷条件和附加安全功能,对于业主是将交通流量转化为载荷条件和附加安全功能等对公共交通型自动扶梯和自动人行道的产品要求,对于公共交通型自动扶梯和自动人行道制造商是确定产品设计输入的相关内容。

除交通流量外,影响公共交通型自动扶梯和自动人行道相关功能和性能要求的因素还包括适用的法律、法规、标准、规范、环境条件(例如:公共交通型自动扶梯和自动人行道运行地点的空气温度、空气相对湿度、污染等级等)、土建工程问题以及具体公共交通系统项目的特定要求。

对于特殊的运行条件(例如:在露天环境下运行、在高海拔地区运行、公共交通型自动扶梯和自动人行道用作紧急出口等),需要采用与这些特殊运行条件相适应的设计准则、零部件、材料和使用说明。

0.4 基于产品设计输入的要求进行设计、制造、安装并最终交付符合各项要求的公共交通型自动扶梯和自动人行道是产品实现的过程。这一过程涉及设计与开发、采购、生产、监视和测量等方面的质量控制,因此制造商需要具备良好的质量管理体系。此外,按照基于产品特点、运行工况等制定的维修计划、维修工艺开展维修工作,也是公共交通型自动扶梯和自动人行道在其预期使用寿命内满足预期要求的基本条件。

注:质量管理体系的相关要求参见 GB/T 19001。自动扶梯和自动人行道维修规范参见 GB/T 18775。

0.5 公共交通型自动扶梯和自动人行道所在的场所(例如:火车站)经常会有人员携带笨重行李的情况,而携带笨重行李使用自动扶梯和自动人行道容易导致危险。对于这些人员,使用电梯是更好的交通方式。由这些场所的管理单位在适当的位置设置禁止使用自动扶梯和自动人行道运输笨重行李的安全标志、建议使用电梯的指示以及电梯位置的导向标志,引导这些人员使用电梯。

一些公共交通型自动扶梯和自动人行道所在的场所(例如:地铁站)人员密集,一旦发生突发事件,可能会影响公共交通型自动扶梯和自动人行道的安全运行,甚至发生次生事故,由这些场所的管理单位制定应急预案可有效预防和控制可能发生的事故。

注:应急预案的相关要求参见 GB/T 29639。

0.6 本文件基于公共交通型自动扶梯和自动人行道的定义以及 GB 16899—2011 的相关规定,对业主与制造商之间协商的内容进行了研究,并在 GB 16899—2011 相关规定的基础上给出了公共交通型自动扶梯和自动人行道相应的安全性设计指南、选择与规划、安全要求和(或)保护措施以及使用等方面的附加要求。

公共交通型自动扶梯和自动人行道的 安全要求指导文件

1 范围

本指导性技术文件给出了公共交通型自动扶梯和自动人行道业主与制造商之间协商的内容以及公共交通型自动扶梯和自动人行道的安全性设计指南、选择与规划、安全要求和(或)保护措施、使用方面的相关要求。

本指导性技术文件考虑了下列人员的安全：

- a) 乘客；
- b) 公共交通型自动扶梯和自动人行道外部(但在紧邻处)的人员；
- c) 被授权人员(包括维护及检查人员)。

本指导性技术文件不适用于：

- a) 公共交通型自动扶梯和自动人行道运输、安装、修理和拆卸期间的安全；
- b) 螺旋式公共交通型自动扶梯；
- c) 加速式公共交通型自动人行道。

但是,本指导性技术文件可作为参考。

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 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB/T 7826—2012 系统可靠性分析技术 失效模式和影响分析(FMEA)程序

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 21562—2008 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例

GB/T 31200—2014 电梯、自动扶梯和自动人行道乘用图形标志及其使用导则

3 术语和定义

GB/T 7024、GB 16899—2011界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公共交通系统 public transport system

由多种公共交通方式(例如:民航、铁路、水路航运、地铁、轻轨、公交汽车等)组成的有机总体。

注:改写 GB/T 5655—1985,定义 1.3。

3.2

公共交通型自动扶梯(自动人行道) public service escalator (moving walk)

适用于下列情况之一的自动扶梯或自动人行道:

- a) 是公共交通系统包括出口和入口处的组成部分;
- b) 高强度的使用,即每周运行时间约 140 h,且在任何 3 h 的间隔内,其载荷达 100%制动载荷的持续时间不少于 0.5 h。

注:关于“制动载荷”见 GB 16899—2011 的 5.4.2.1.3.1 和 5.4.2.1.3.3。

[GB 16899—2011, 定义 3.1.30]

3.3

使用寿命 life cycle

一个自动扶梯或自动人行道系统或一个部件的使用期限。

注:改写 GB/T 20900—2007, 定义 2.7。

3.4

预定使用 intended use

按照使用说明书提供的信息使用机器。

[GB/T 15706—2012, 定义 3.23]

3.5

可合理预见的误用 reasonably foreseeable misuse

不是按设计者预定的方法而是按照常理可预见的人类习惯来使用机器。

[GB/T 15706—2012, 定义 3.24]

3.6

安全性 safety

免除不可接受的风险影响的特性。

[GB/T 21562—2008, 定义 3.35]

3.7

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。

[GB/T 15706—2012, 定义 3.2]

3.8

可用性 availability

在要求的外部资源得到保证的前提下,产品在规定的条件下和规定的时刻或时间区间内处于可执行规定功能状态的能力。

[GB/T 21562—2008, 定义 3.4]

3.9

维修性 maintainability

按照规定的做法并采用规定的方法采取必要措施(维修)的情况下,机器保持在预定使用条件下能够实现其功能的状态或恢复至此状态的能力。

[GB/T 15706—2012, 定义 3.3]

3.10

失效 failure

产品完成要求功能能力的中断。

[GB/T 15706—2012, 定义 3.34]

3.11

失效模式 failure mode

产品失效的表现形式。

[GB/T 7826—2012, 定义 3.5]

3.12

失效影响 failure effect

失效模式对产品运行、功能或状态导致的后果。

[GB/T 7826—2012, 定义 3.4]

4 公共交通型自动扶梯和自动人行道的业主与制造商之间协商的内容

4.1 总则

公共交通型自动扶梯和自动人行道的业主与制造商之间协商的内容对于制造商是产品设计输入的一部分,而产品设计输入的内容对于公共交通型自动扶梯和自动人行道产品的安全性、可靠性、可用性和维修性非常重要,因此业主与制造商之间应就每个项目进行充分协商。由于公共交通系统项目建设是复杂的系统工程,业主与制造商之间的协商过程应从公共交通系统项目最初阶段开始。

GB 16899—2011 的引言已给出了自动扶梯和自动人行道业主与制造商之间协商的一般内容,根据 GB 5226.1—2008 附录 B 的规定可进一步细化双方所协商的内容。本章基于公共交通型自动扶梯和自动人行道的定义,列出了业主与制造商之间应协商的、体现公共交通型自动扶梯和自动人行道主要特征的相关内容。

4.2 用途

公共交通型自动扶梯和自动人行道的使用条件特殊,一些标准对其有专门的规定(例如:GB 16899—2011),因此业主与制造商之间应就自动扶梯和自动人行道是否是公共交通型达成一致意见。

根据 3.2 公共交通型自动扶梯和自动人行道的定义,其中一个判断条件为是否“是公共交通系统包括出口和入口处的组成部分”,对此判定的关键是自动扶梯和自动人行道是否是公共交通系统的一部分,附录 A 给出的示例可有助于对此的理解;另一个判断条件为是否是“高强度的使用,即每周运行时间约 140 h,且在任何 3 h 的间隔内,其载荷达 100%制动载荷的持续时间不少于 0.5 h”,对此判定的关键是业主给出的自动扶梯和自动人行道的“载荷条件”是否达到该判断条件,其中的“载荷条件”是业主根据交通流量以及对自动扶梯和自动人行道的安全性、可靠性、可用性以及维修性等的预期所确定的,可能是自动扶梯和自动人行道实际的载荷条件也可能是业主规定的自动扶梯和自动人行道应满足的载荷条件。

4.3 使用时间

使用时间反映公共交通型自动扶梯和自动人行道使用的频繁程度,由公共交通型自动扶梯和自动人行道使用寿命期内的运行时间确定,用公共交通型自动扶梯和自动人行道每年的平均运行天数以及每天的平均运行时间表示。

使用时间是影响公共交通型自动扶梯和自动人行道的安全性、可靠性、可用性、维修性以及使用寿命的重要参数。

如果实际使用时间与业主给出的数值有较大差异,则公共交通型自动扶梯和自动人行道实际的安全性、可靠性、可用性、维修性以及使用寿命与设计预期可能会有较大的出入。

4.4 载荷条件

载荷条件反映使用时间内公共交通型自动扶梯和自动人行道的载荷特性,由规定时间区间内公共交通型自动扶梯和自动人行道运送的或业主规定的载荷确定,用规定时间区间内公共交通型自动扶梯和自动人行道载荷的状况表示。业主可用下述方法之一来规定公共交通型自动扶梯和自动人行道的载荷条件:

a) 用文字描述表示;

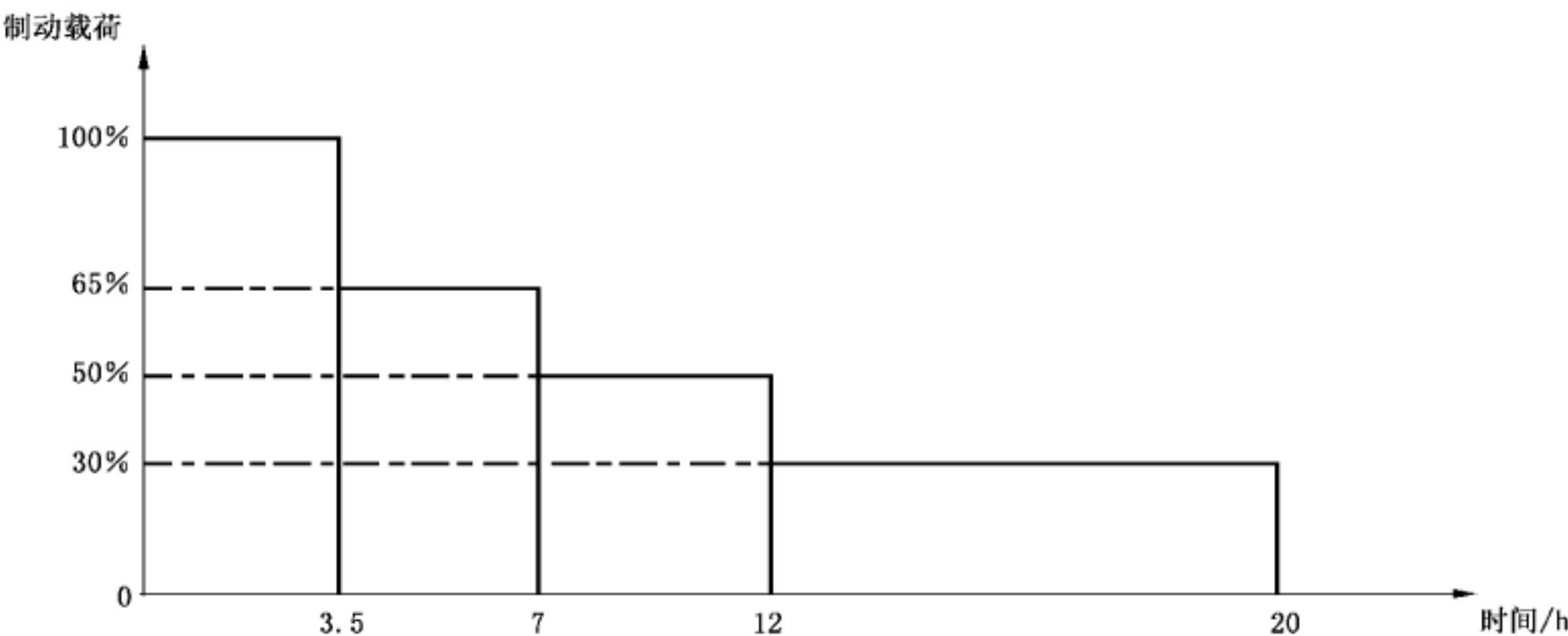
示例:

每天 20 小时时间区间内,载荷达 100%制动载荷的时间合计为 3.5 小时、达 65%制动载荷的时间合计为 3.5 小时、达 50%制动载荷的时间合计为 5 小时、达 30%制动载荷的时间合计为 8 小时。

注:制动载荷的含义见 GB 16899—2011 的 5.4.2.1.3.1 和 5.4.2.1.3.3。

b) 用载荷-时间图表示,见图 1。

示例:



注:图中各载荷对应的时间长度为合计时间。

图 1 载荷-时间图

载荷条件是进行公共交通型自动扶梯和自动人行道相关零部件的功率计算、发热量校核以及选型等设计工作的重要参数,而这也将会影响公共交通型自动扶梯和自动人行道的安全性、可靠性、可用性、维修性以及使用寿命。

如果实际载荷条件与业主给出的数值有较大差异,则公共交通型自动扶梯和自动人行道实际的安全性、可靠性、可用性、维修性以及使用寿命与设计预期可能会有较大的出入。

4.5 所适用的公共交通系统设计规范

在公共交通系统设计规范等相关标准中,规定了用于这些场所的自动扶梯和自动人行道的选择与规划、技术以及与建筑接口等方面的要求。公共交通型自动扶梯和自动人行道的业主与制造商之间应就相关标准的适用内容进行充分协商并达成一致意见。附录 B 列出了公共交通系统设计规范中与自动扶梯和自动人行道相关的要求。

5 公共交通型自动扶梯和自动人行道安全性设计的指南

5.1 总则

公共交通型自动扶梯和自动人行道与非公共交通型自动扶梯和自动人行道所应达到的安全目标是

相同的。

公共交通型自动扶梯和自动人行道制造商应根据业主规定的载荷条件等要求,按照 GB/T 20900—2007 所规定的风险评价及降低的方法,在预定使用以及可合理预见的误用的条件下,对所设计的公共交通型自动扶梯和自动人行道进行风险评价、采取相应的降低风险的措施,并基于良好工程实践的设计、选择合适的部件和功能,使公共交通型自动扶梯和自动人行道达到 GB 16899—2011 的安全目标。

注:安全目标的概念可参见 GB 24803.1—2009 的第 5 章。

5.2 基于良好工程实践的设计

基于良好工程实践的设计对于确保公共交通型自动扶梯和自动人行道的安全是必不可少的。该设计应考虑公共交通型自动扶梯和自动人行道系统、部件以及功能设计的所有方面,尤其是所有可能的工况以及失效模式。以下是基于良好工程实践的设计要点:

- a) 应定义所有可能的载荷情况(包括载荷组合),并据此确定载荷类型(例如:常规载荷、特殊载荷等)、最恶劣的载荷工况以及哪些载荷可能对公共交通型自动扶梯和自动人行道的零部件产生疲劳等失效。
 - b) 应明确必要的假定(例如:计算相关零部件寿命时假定一个稳定的负载条件),这些假定应基于通用的技术知识、标准、设计规范、工程理论和实践以及设计者的经验等。
 - c) 应研究材料的特性(例如:强度、硬度、延展性、脆性、抗腐蚀、抗老化、抗磨蚀、抗磨损、毒性以及易燃性等),根据零部件的应用场合以及所承受的载荷条件,合理选择零部件材料,并且应注意材料在加工完成并投入使用后的特性(例如:金属材料在机械加工、热处理后的特性以及环境对材料的影响等),必要时应选择适当的防护方法以保证零部件在预定使用条件下能够实现其功能。
 - d) 应注意限制零部件所受的应力(例如:对螺栓连接装配和焊接装配等采用正确的构造或紧固方法,或对相关零部件借助过载保护等方法)。
 - e) 如果特定零部件的可靠性对于安全起关键作用(例如:工作制动器与梯级、踏板或胶带驱动装置之间的连接件等),则其应力限值应乘以适当的工作系数。
 - f) 应遵循人类工效学原则,考虑公共交通型自动扶梯和自动人行道预定使用人群的人体尺寸、力量和姿势、运动幅度等,合理设计人机界面的所有元件(例如:控制装置、信号或数据显示等)。
 - g) 应考虑以下使公共交通型自动扶梯和自动人行道易维护的维修性因素:
 - 可接近性,考虑环境和人体尺寸,包括工作服和所使用工具的尺寸;
 - 易于搬运,考虑人的能力或采用适当的搬运工具;
 - 专用工具和设备的数量限制。
 - h) 应采用系统可靠性分析技术对公共交通型自动扶梯和自动人行道系统进行分析,以识别预期使用寿命内的潜在失效模式、失效原因及其对系统性能的影响,通过合理的设计来消除或减少失效模式和失效影响。
- 注:当确定因零部件失效而发生特定事件的概率时,应考虑包含该部件的系统的使用寿命。例如:如果预计公共交通型自动扶梯和自动人行道的使用寿命为 20 年,则零部件的寿命应至少与此相匹配,以避免发生失效和特定事件发生的概率偏高。然而,如果在零部件发生失效前,通过预防性维修(例如:该部件被更换),则特定事件发生的概率会降低。具体可参见 GB/T 20900—2007 的 4.3.2.2。
- i) 应建立设计技术规范(例如:标准、设计规范以及计算规则等),其内容应来源于相关国家标准或行业标准、设计手册、专业书籍、工程理论和实践等。附录 C 给出了供参考的公共交通型自动扶梯和自动人行道设计标准清单。
 - j) 应建立良好的开发与设计质量控制体系(包括:开发与设计评审、验证、确认以及更改控制等)。

相关要求见 GB/T 19001。

6 公共交通型自动扶梯和自动人行道的选择与规划、安全要求和(或)保护措施以及使用

6.1 总则

公共交通型自动扶梯和自动人行道应符合 GB 16899—2011 的规定,并应根据交通流量确定载荷条件、合理的选择和规划,确定相应的附加安全要求和(或)保护措施以及合理的使用要求。对于所采用的附加安全要求和(或)保护措施,应按照 GB/T 20900—2007 的规定进行风险评价,以证实没有产生新的风险。

6.2 选择与规划

应根据所在场所的交通流量、公共交通型自动扶梯和自动人行道预期的使用方案、紧急情况下的疏散预案等,合理选择公共交通型自动扶梯和自动人行道的设置数量、名义速度以及名义宽度。

公共交通型自动扶梯和自动人行道的最大输送能力宜按 GB 16899—2011 的表 H.1 确定。

6.3 安全要求和(或)保护措施¹⁾

6.3.1 支撑结构(桁架)和围板

6.3.1.1 倾斜角

公共交通型自动扶梯的倾斜角 α 不应大于 30° 。

6.3.1.2 检修盖板和楼层板

在检修盖板和楼层板上垂直施加 $5\,000\text{ N/m}^2$ 的均匀分布力,检修盖板和楼层板的弹性变形不应大于 4 mm ,且应无永久变形(可给定允差值)。

检修盖板和楼层板踏面的防滑等级应至少为 GB 16899—2011 的附录 J 规定的 R10 级。

6.3.2 梯级和踏板

6.3.2.1 通则

梯级和踏板的踏面的防滑等级应至少为 GB 16899—2011 的附录 J 规定的 R10 级。

6.3.2.2 梯级

6.3.2.2.1 动载载荷试验

梯级动载载荷试验应按 GB 16899—2011 的 5.3.3.3.1.1 的规定。如果业主有特殊要求,可与制造商协商提高梯级动载载荷试验的载荷循环次数。

6.3.2.2.2 动载扭转试验

梯级动载扭转试验应按 GB 16899—2011 的 5.3.3.3.1.2 的规定。如果业主有特殊要求,可与制造商协商提高梯级动载扭转试验的载荷循环次数。

1) 在 GB 16899—2011 相关规定的基础上,6.3 给出了公共交通型自动扶梯和自动人行道的附加安全要求和(或)保护措施。为便于对照,6.3 的第二层次的条的标题与 GB 16899—2011 第 5 章对应的第一层次的条的标题一致。

6.3.2.3 踏板

6.3.2.3.1 动载载荷试验

踏板动载载荷试验应按 GB 16899—2011 的 5.3.3.3.2.1 的规定。如果业主有特殊要求,可与制造商协商提高踏板动载载荷试验的载荷循环次数。

6.3.2.3.2 动载扭转试验

踏板动载扭转试验应按 GB 16899—2011 的 5.3.3.3.2.2 的规定。如果业主有特殊要求,可与制造商协商提高踏板动载扭转试验的载荷循环次数。

6.3.3 驱动装置

6.3.3.1 驱动主机

应根据业主给出的载荷条件(见 4.4)以及驱动装置所驱动的其他载荷(例如:梯级、踏板及其牵引元件的自重、阻力等形成的载荷)确定驱动主机的额定功率。计算时宜按式(1)求得载荷的等效功率,驱动主机的额定功率不应小于该等效功率。

$$P_{eq} = \sqrt{\frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + P_3^2 t_3 + \cdots + P_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \cdots + t_n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}} \quad \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中:

P_{eq} ——等效功率值;

$P_1, P_2, P_3, \cdots, P_i, P_n$ ——各运行区间载荷对应的功率值;

$t_1, t_2, t_3, \cdots, t_i, t_n$ ——各运行区间时间。

驱动主机应能在 100%制动载荷工况下正常工作且持续时间应与载荷条件相匹配。

6.3.3.2 超速保护和非操纵逆转保护

监测超速和运行方向非操纵逆转的部件应直接监测:

- a) 梯级、踏板或胶带;或
- b) 梯级链(或梯级齿条)或踏板链(或踏板齿条);或
- c) 梯级、踏板或胶带的驱动装置(例如:主轴或主链轮)。

6.3.3.3 附加制动器

附加制动器应直接作用于梯级、踏板或胶带的驱动装置(例如:主轴或主链轮)。

6.3.4 扶手带系统

扶手带的破断强度不应小于 25 kN。

6.3.5 出入口

6.3.5.1 梳齿支撑板

在梳齿支撑板上垂直施加 5 000 N/m² 的均匀分布力,梳齿支撑板的弹性变形不应大于 3 mm,且应无永久变形(可给定允差值)。

梳齿支撑板踏面的防滑等级应至少为 GB 16899—2011 的附录 J 规定的 R10 级。

6.3.5.2 梯级的水平移动距离

梯级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 1.2 m 长的水平移动距离。如果公共交通型自动扶梯的名义速度大于 0.65 m/s,则该水平移动距离不应小于 1.6 m。测量方法见 GB 16899—2011 的 5.7.2.1。

6.3.5.3 倾斜区段到水平区段过渡的曲率半径

公共交通型自动扶梯从倾斜区段到上水平区段过渡的曲率半径应符合下列规定:

- a) 名义速度 $V \leq 0.65$ m/s 时,不小于 1.50 m;
- b) 名义速度 $V > 0.65$ m/s 时,不小于 2.60 m。

6.4 使用信息

6.4.1 根据公共交通型自动扶梯和自动人行道所在场所的客流特点,宜按 GB/T 31200—2014 的规定在公共交通型自动扶梯和自动人行道出入口增加适当的安全标志,例如:“禁止运输笨重物品”(见 GB/T 31200—2014 的表 3 的序号 09)、“禁止将物品放在扶手带上”(见 GB/T 31200—2014 的表 3 的序号 10)。在公共交通型自动扶梯和自动人行道出入口畅通区域内及周围邻近处不应设置除安全标志外的广告、告示、指示牌等易使人员停留的信息发布形式。

6.4.2 在公共交通型自动扶梯和自动人行道出入口畅通区域的地面宜设置“请勿停留”标志(参见 GB 5768—1999 的 19.10)。

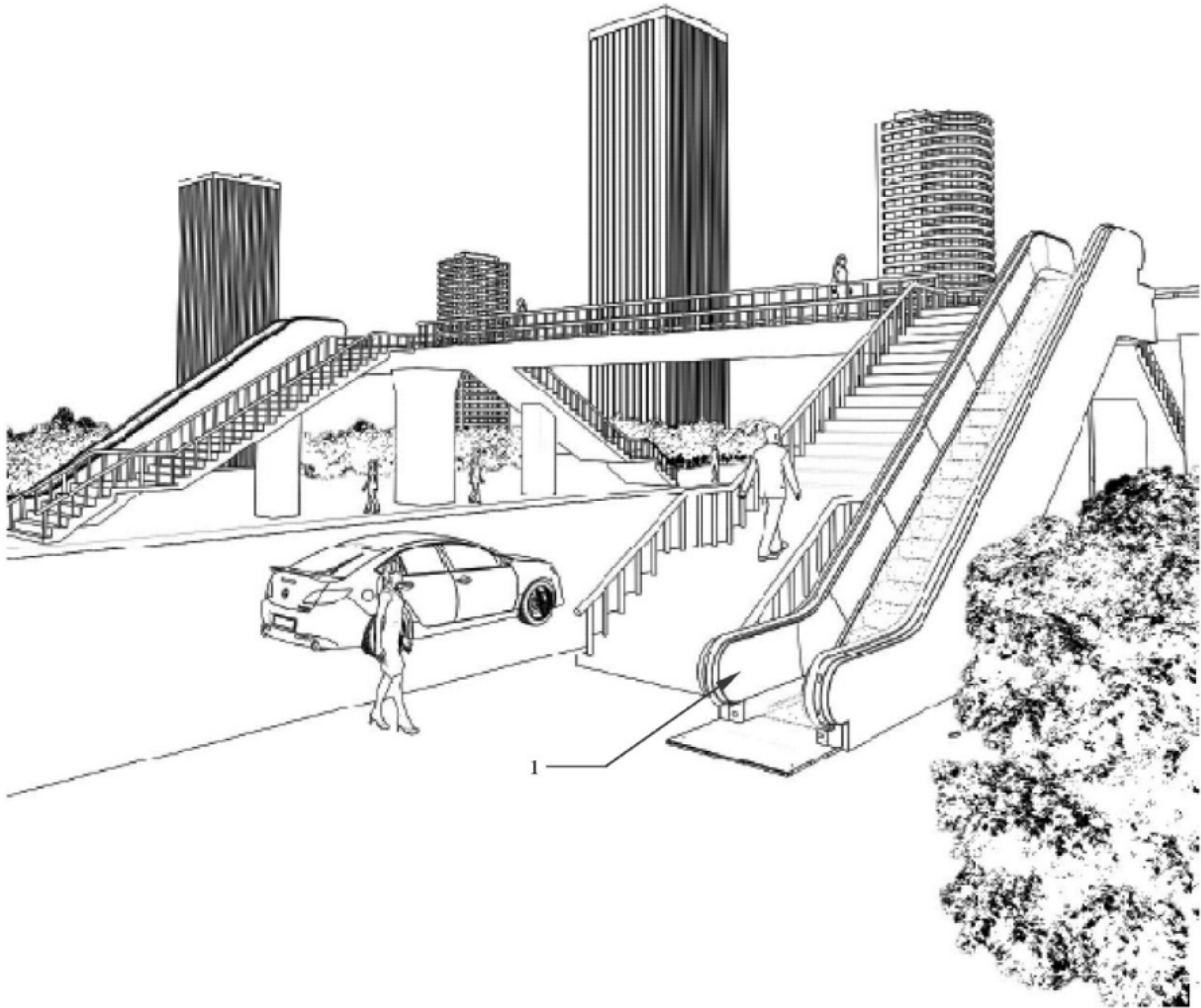
6.4.3 在公共交通型自动扶梯和自动人行道入口处宜设置以下或类似用语的语音提示:

- a) “请握紧扶手,注意脚下”;
- b) “请不要在出入口区域停留”。

附录 A
(资料性附录)

判断自动扶梯是否属于公共交通系统组成部分的示例

图 A.1～图 A.5 给出了判断自动扶梯是否属于公共交通系统组成部分的示例。

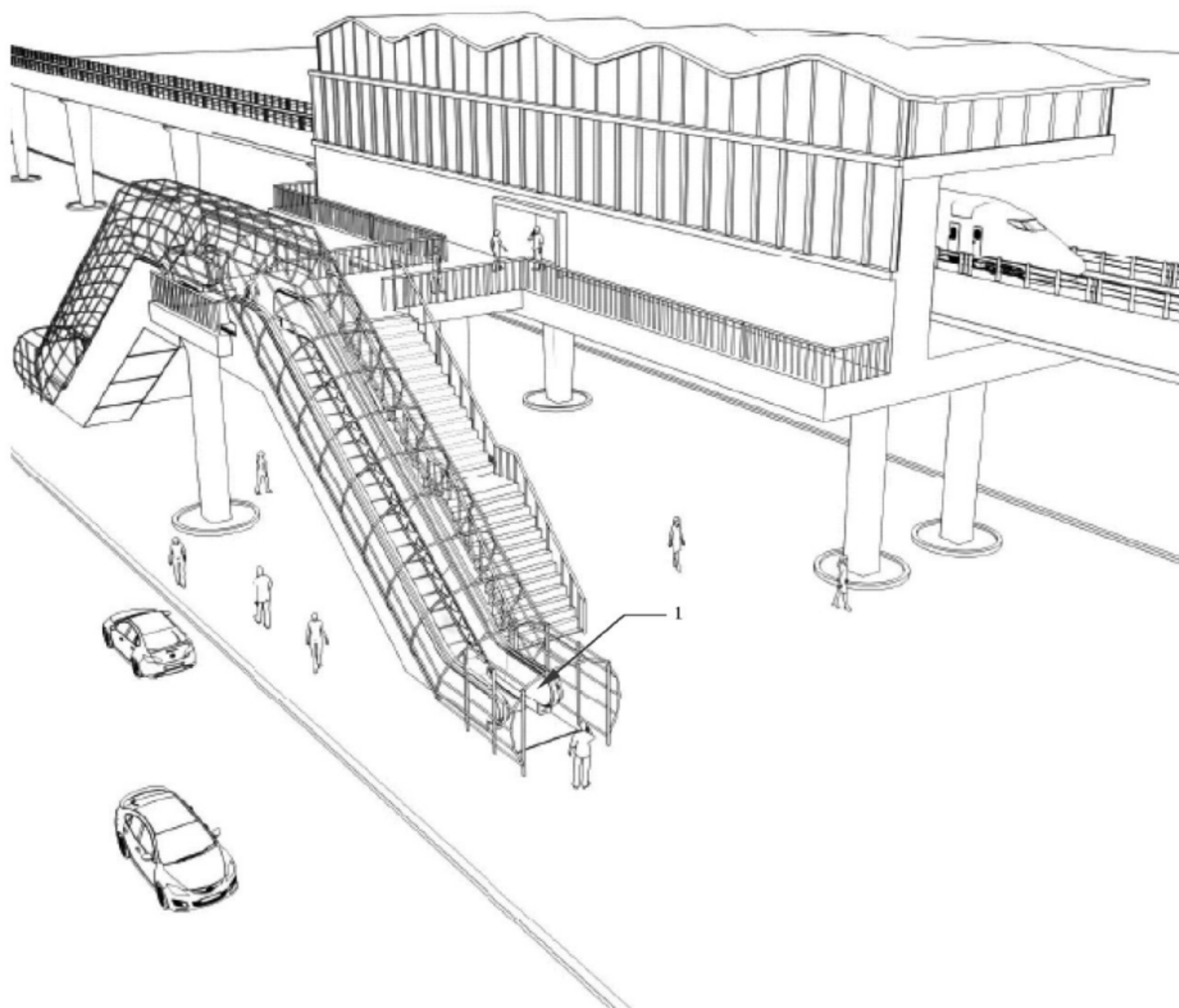


说明：

1——连接地面人行道路与人行天桥的自动扶梯。

该自动扶梯是公共交通系统的组成部分。

图 A.1 人行天桥的自动扶梯

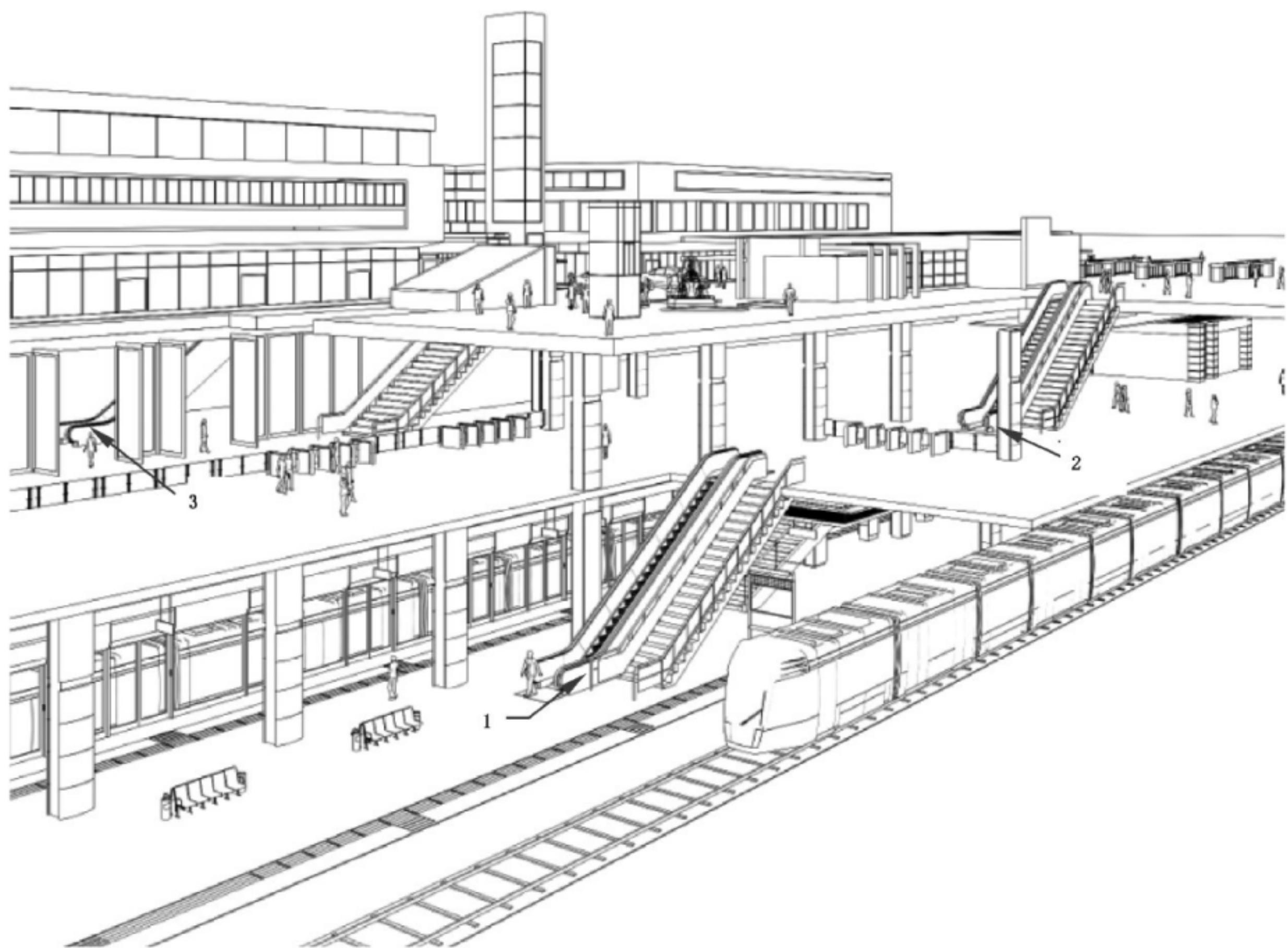


说明：

1——连接地面人行道路与进入轻轨车站站厅通道的自动扶梯。

该自动扶梯是地面道路与轻轨交通连接的组成部分，属于公共交通系统的一部分。

图 A.2 轻轨车站的自动扶梯

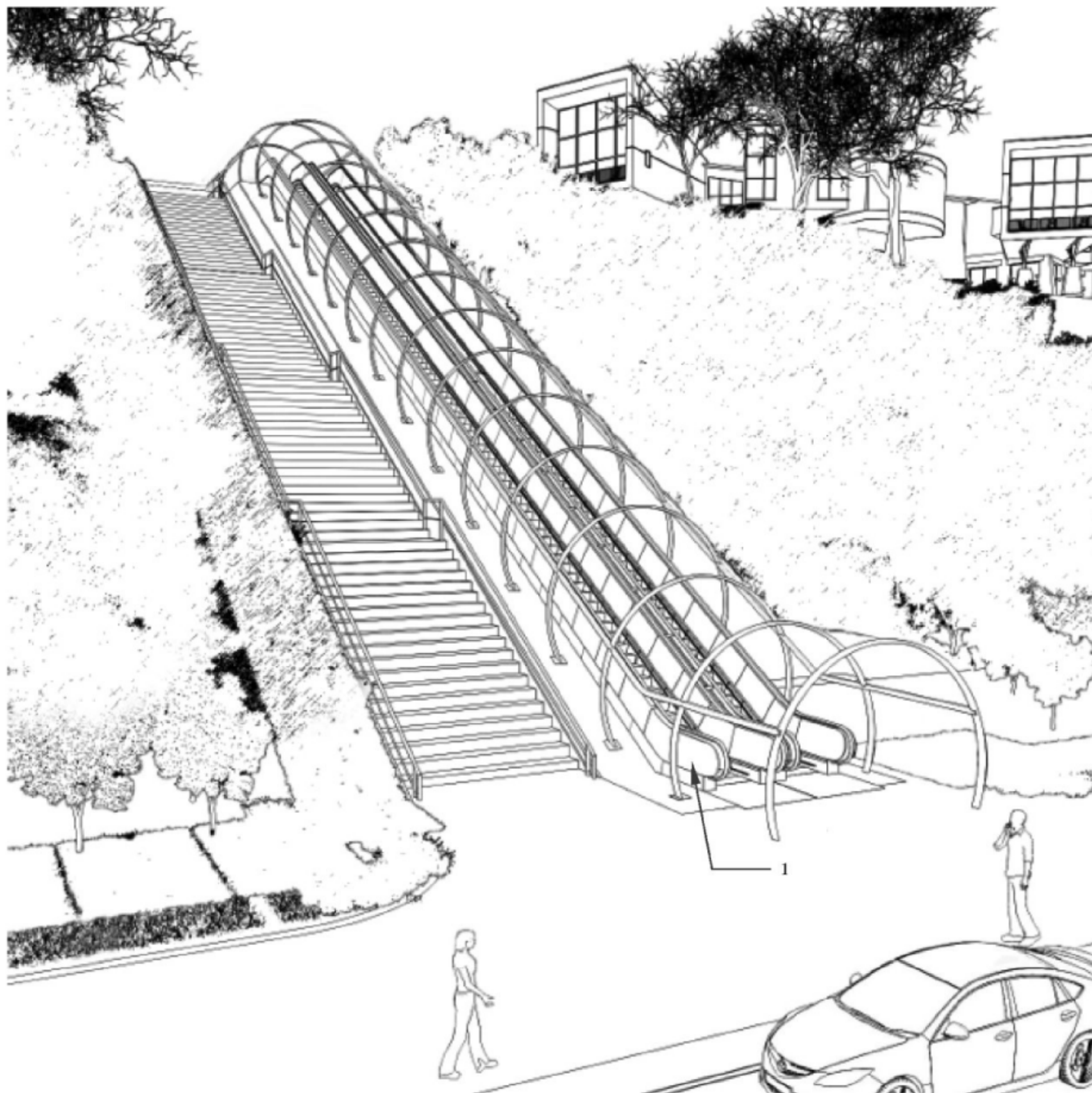


说明：

- 1——连接地铁车站站台与站厅的自动扶梯；
- 2——连接地铁车站站厅与地面道路的自动扶梯；
- 3——连接地铁车站站厅层与临近建筑其他楼层的自动扶梯(位于地铁车站站厅范围外)。

自动扶梯 1 和自动扶梯 2 是地铁车站站台、站厅以及地面道路连接的组成部分,属于公共交通系统的一部分。如果自动扶梯 3 计入地铁车站站厅与外界连接的客流输送能力,则应视为公共交通系统的一部分,否则不应视为公共交通系统的一部分。

图 A.3 地铁车站内及附近的自动扶梯



说明：

1——连接地面人行道路与山坡上区域的自动扶梯。

该自动扶梯是地面人行道路与山坡上区域连接的组成部分，可视为地面道路交通沿山坡的延伸，属于公共交通系统的一部分。

图 A.4 山坡上的自动扶梯(示例 1)



说明：

1——连接地面人行道路与山坡上区域的自动扶梯；

2——将自动扶梯所在区域与外界人行道路等交通系统隔断的围栏。

如果该自动扶梯所在的围栏内区域的出入有专门的管理规定，则该自动扶梯不能作为地面道路交通沿山坡的延伸，因此不属于公共交通系统的一部分。

图 A.5 山坡上的自动扶梯(示例 2)

附录 B
(资料性附录)

公共交通系统设计规范中与自动扶梯和自动人行道相关的要求

B.1 概述

本附录列出了公共交通系统设计规范中与自动扶梯和自动人行道相关的要求。

B.2 地铁设计有关要求

下列要求摘自 GB 50157—2013《地铁设计规范》。

- 9.1.3 车站的站厅、站台、出入口通道、楼梯、自动扶梯和售、检票口(机)等部位的通过能力,应按该站超高峰设计客流量确定;出入口通道、楼梯、自动扶梯的通过能力应按本规范第 28.2.11 条的要求进行校核。超高峰设计客流量为该站预测远期高峰小时客流量或客流控制期高峰小时客流量乘以 1.1~1.4 超高峰系数。
- 9.3.4 站台上的楼梯和自动扶梯宜纵向均匀布置。
- 9.3.7 售票机前应留有购票乘客的聚集空间,聚集空间不应侵入人流通行区。出站检票口与出入口通道边缘的间距不宜小于 5 m,与楼梯的距离不宜小于 5 m,与自动扶梯基点的距离不宜小于 8 m。进站检票口与楼梯口的距离不宜小于 4 m,与自动扶梯基点的距离不宜小于 7 m。
- 9.3.13 自动扶梯的设置位置应避开结构诱导缝和变形缝。
- 9.3.14 车站各部位的最大通过能力宜符合表 9.3.14 的规定。

表 9.3.14 车站各部位的最大通过能力(节选)

部位名称		每小时通过能力(人次/h)
1 m 宽自动扶梯	输送速度 0.5 m/s	6 720
	输送速度 0.65 m/s	不大于 8 190
0.65 m 宽自动扶梯	输送速度 0.5 m/s	4 320
	输送速度 0.65 m/s	5 265

9.3.15 车站各部位的最小宽度和最小高度,应符合表 9.3.15-1、表 9.3.15-2 的规定。

表 9.3.15-2 车站各部位的最小高度(节选)

名 称	最小高度 m
公共区楼梯和自动扶梯(踏步面沿口至吊顶面)	2.3

9.7.2 车站出入口、站台至站厅应设上、下行自动扶梯,在设置双向自动扶梯困难且提升高度不大于 10 m 时,可仅设上行自动扶梯。每座车站应至少有一个出入口设上、下行自动扶梯;站台至站厅应至少设一处上、下行自动扶梯。

- 9.7.3 车站出入口自动扶梯的倾斜角度不应大于 30° , 站台至站厅自动扶梯的倾斜角应为 30° 。
- 9.7.4 当站台至站厅及站厅至地面上、下行均采用自动扶梯时, 应加设人行楼梯或备用自动扶梯。
- 9.7.5 车站作为事故疏散用的自动扶梯, 应采用一级负荷供电。
- 9.7.6 自动扶梯扶手带外缘与平行墙装饰面或楼板开口边缘装饰面的水平距离, 不得小于 80 mm, 相邻交叉或平行设置的两梯(道)之间扶手带的外缘水平距离, 不应小于 160 mm。当扶手带外缘与任何障碍物的距离小于 400 mm 时, 则应设置防碰撞安全装置。
- 9.7.7 两台相对布置的自动扶梯工作点间距不得小于 16 m; 自动扶梯工作点与前面影响通行的障碍物间距不得小于 8 m; 自动扶梯与楼梯相对布置时, 自动扶梯工作点与楼梯第一级踏步的间距不得小于 12 m。
- 15.4.1 系统采用的电力电缆应符合下列规定:
- 1 地下线路应采用无卤、低烟的阻燃电线和电缆;
 - 2 地上线路可采用低卤、低烟的阻燃电线和电缆。
- 25.1.1 地铁应采用公共交通型自动扶梯和自动人行道。
- 25.1.2 自动扶梯及自动人行道应具备变频调速的节能功能。
- 25.1.3 设置于室外的自动扶梯应选用室外型产品, 上下平台应配有防滑措施; 严寒地区应配有防止冰雪积聚设施。
- 25.1.4 自动扶梯和自动人行道应接受环境与设备监控系统的监控。
- 25.1.5 自动扶梯和自动人行道布置处应设置摄像监视装置。
- 25.1.6 事故疏散用自动扶梯, 应按一级负荷供电。
- 25.1.7 自动扶梯和自动人行道机坑内应采用重力流排水。无重力流排水条件时, 应在机坑外设集水坑和配备排水设施。自动扶梯应配置油水分离设备。
- 25.1.8 自动扶梯和自动人行道连续运行时间, 每天不应少于 20 h, 每周不应少于 140 h, 每 3 h 应能以 100% 制动载荷连续运行 1 h。
- 25.1.9 自动扶梯和自动人行道应设就地级和车站级控制装置。
- 25.1.10 自动扶梯和自动人行道的传输设备应采用阻燃材料。
- 25.1.11 自动扶梯和自动人行道的电线、电缆的采用应符合本规范第 15.4.1 的规定。
- 25.1.12 自动扶梯和自动人行道的额定速度不应小于 0.5 m/s, 宜选用 0.65 m/s。
- 25.1.13 自动扶梯的倾斜角度不应大于 30° ; 自动人行道的倾斜角度不应大于 12° 。
- 25.1.14 自动人行道的梯级净宽度不宜小于 1 m。
- 25.1.15 当自动扶梯额定速度为 0.5 m/s, 且提升高度不大于 6 m 时, 上、下水平梯级数量不得少于 2 块; 当额定速度为 0.5 m/s, 且提升高度大于 6 m 时, 上、下水平梯级数量不得少于 3 块; 当额定速度等于 0.65 m/s 时, 上、下水平梯级数量不得少于 3 块; 当额定速度大于 0.65 m/s 时, 上、下水平梯级数量不得少于 4 块。
- 25.1.16 自动扶梯从倾斜区段到上水平段过渡的曲率半径不宜小于 2 m, 从倾斜区段到下水平段过渡的曲率半径不宜小于 1.5 m。
- 25.1.17 当自动扶梯和自动人行道采用分离机房时, 应符合现行国家标准《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899 的有关规定。
- 25.1.18 自动扶梯和自动人行道的各支点应按产品要求设置预埋件和预留吊装条件。
- 25.1.19 自动扶梯和自动人行道安装位置, 宜避开结构诱导缝和变形缝, 跨越时应采用相应的构造措施。

28.2.11 车站站台公共区的楼梯、自动扶梯、出入口通道,应满足当发生火灾时在 6 min 内将远期或客流控制期超高峰小时一列进站列车所载的乘客及站台上的候车人员全部撤离站台到达安全区的要求。

28.2.12 提升高度不超过三层的车站,乘客从站台层疏散至站厅公共区或其他安全区域的时间,应按下式计算:

$$T = 1 + \frac{Q_1 + Q_2}{0.9[A_1(N-1) + A_2B]} \leq 6 \text{ min}$$

式中:

Q_1 ——远期或客流控制期中超高峰小时 1 列进站列车的最大客流断面流量(人);

Q_2 ——远期或客流控制期中超高峰小时站台上的最大候车乘客(人);

A_1 ——一台自动扶梯通过能力[人/(min·m)];

A_2 ——疏散楼梯的通过能力[人/(min·m)];

N ——自动扶梯数量;

B ——疏散楼梯的总宽度(m),每组楼梯的宽度应按 0.55 m 的整倍数计算。

28.6.5(节选) 下列部位应设置应急疏散照明:

1 车站站厅、站台、自动扶梯、自动人行道及楼梯。

28.6.6(节选) 下列部位应设置疏散指示标志:

1 车站站厅、站台、自动扶梯、自动人行道及楼梯口。

B.3 铁路旅客车站建筑设计有关要求

下列要求摘自 GB 50226—2007《铁路旅客车站建筑设计规范》。

5.2.3 特大型、大型站的站房内应设置自动扶梯和电梯,中型站的站房宜设置自动扶梯和电梯。

6.2.3(节选) 设置在站台上通向地道、天桥的出入口应符合下列规定:

2 特大型、大型站应设自动扶梯,中型站宜设自动扶梯。

B.4 城市轨道交通技术有关要求

下列要求摘自 GB 50490—2009《城市轨道交通技术规范》

7.3.2 车站的站厅、站台、出入口通道、人行楼梯、自动扶梯、售检票口(机)等部位的规模应与通过能力相互匹配。当发生事故或灾难时,应保证将一列进站列车的预测最大载客量以及站台上的候车乘客在 6 min 内全部撤离到安全区。

7.3.4 站台应设置足够数量的进出站通道、楼梯或自动扶梯,同时应满足站台计算长度内任一点距离道口或梯口的距离不大于 50 m。

7.3.6 当车站出入口的提升高度超过 6 m 时,应设置上行自动扶梯;当车站出入口的提升高度超过 12 m 时,应设置上行和下行自动扶梯。站厅与站台间应设置上行自动扶梯,当高度差超过 6 m 时,应设置上行和下行自动扶梯。当上行和下行全部采用自动扶梯时,应加设人行楼梯或备用自动扶梯。

7.3.21 换乘通道、换乘楼梯(含自动扶梯)应满足预测高峰时段换乘客流的需要;当发生火灾时,设置在该部位的防火卷帘应能自动落下。

7.3.26 车站的站厅和站台公共区、自动扶梯、自动人行步道和楼梯口、疏散通道及安全出口、区间隧道、配电室、车站控制室、消防泵房、防排烟机房以及在发生火灾时仍需坚持工作的其他房间、应设置应急照明。

7.3.27 车站的站台、站厅公共区、自动扶梯、疏散通道、安全出口、楼梯转角等处应设置灯光或蓄光型疏散指示标志;区间隧道应设置可控制指示方向的疏散指示标志。

8.1.10 在地下使用的电气设备及材料,应选用低损耗、低噪声、防潮、无自爆、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品。

8.9.1 自动扶梯、电梯的配置及数量应满足最大预测客流量的需要。

8.9.2 自动扶梯应符合下列规定:

1 自动扶梯应采用公共交通型重载扶梯²⁾,其传动设备、结构及装饰件应采用不燃材料或低烟、无卤、阻燃材料。

2 自动扶梯应有明确的运行方向指示。

3 自动扶梯应配置紧急停止开关。

2) 公共交通型自动扶梯和自动人行道的载荷条件由业主给出,制造商据此进行相应的设计。本文件 3.2 给出了公共交通型自动扶梯和自动人行道的定义,不再划分“重载”或“轻载”,因此术语“公共交通型自动扶梯和自动人行道”包含了“公共交通型重载扶梯”。

附录 C

(资料性附录)

公共交通型自动扶梯和自动人行道设计标准清单

C.1 概述

本附录列出了部分公共交通型自动扶梯和自动人行道设计标准清单,对于特定对象,还可能涉及所列标准之外的其他标准的条款。

C.2 通用设计

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
GB 12265.3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距
GB 12668.3 调速电气传动系统 第3部分:电磁兼容性要求及其特定的试验方法
GB 12668.501 调速电气传动系统 第5-1部分:安全要求 电气、热和能量
GB/T 12668.502 调速电气传动系统 第5-2部分:安全要求 功能
GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
GB/T 16855(所有部分) 机械安全 控制系统有关安全部件
GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验
GB 17888(所有部分) 机械安全 进入机械的固定设施
GB/T 20438(所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
GB/T 20900 电梯、自动扶梯和自动人行道 风险评价和降低的方法
GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
GB 28526 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全

C.3 人类工效学设计

GB/T 10000 中国成年人人体尺寸
GB 18209(所有部分) 机械电气安全 指示、标志和操作
GB/T 18717(所有部分) 用于机械安全的人类工效学设计
GB/T 26158 中国未成年人人体尺寸

C.4 可靠性设计

GB/T 7826 系统可靠性分析技术 失效模式和影响分析(FMEA)程序

C.5 环境技术设计

GB/T 14093(所有部分) 机械产品环境技术要求
GB/T 19355 钢铁结构耐腐蚀防护 锌和铝覆盖层 指南
GB/T 20644(所有部分) 特殊环境条件 选用导则

- GB/T 20852 金属和合金的腐蚀 大气腐蚀防护方法的选择导则
- GB/T 24807 电磁兼容 电梯、自动扶梯和自动人行道的产品系列标准 发射
- GB/T 24808 电磁兼容 电梯、自动扶梯和自动人行道的产品系列标准 抗扰度

C.6 钢结构设计

- GB 50017 钢结构设计规范

C.7 相关零部件设计

- GB 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 3480 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法
- GB/T 3480.5 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第5部分:材料的强度和质量
- GB/T 6391 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命
- GB/Z 6413(所有部分) 圆柱齿轮、锥齿轮和准双曲面齿轮 胶合承载能力计算方法
- GB/T 10062(所有部分) 锥齿轮承载能力计算方法
- GB/T 13799 双圆弧圆柱齿轮承载能力计算方法
- GB 14048(所有部分) 低压开关设备和控制设备
- GB 16899 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
- GB/Z 22559(所有部分) 齿轮 热功率
- JB/T 7511 机械式联轴器选用计算
- JB/T 8545 自动扶梯梯级链、附件和链轮
- ISO 6336-1 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第1部分:基本原理、概述和通用影响系数
- ISO 6336-2 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第2部分:齿面接触疲劳强度(点蚀)计算
- ISO 6336-3 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第3部分:轮齿弯曲强度计算
- ISO 6336-6 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第6部分:变载荷条件下的使用寿命计算

参 考 文 献

- [1] GB/T 5655—1985 城市公共交通常用名词术语
 - [2] GB 5768—1999 道路交通标志和标线
 - [3] GB/T 18775—2009 电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范
 - [4] GB/T 19001—2008 质量管理体系 要求
 - [5] GB 24803.1—2009 电梯安全要求 第1部分：电梯基本安全要求
 - [6] GB/T 29639—2013 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
 - [7] GB 50157—2013 地铁设计规范
 - [8] GB 50226—2007 铁路旅客车站建筑设计规范
 - [9] GB 50490—2009 城市轨道交通技术规范
-

中 华 人 民 共 和 国
国家标准化指导性技术文件
公共交通型自动扶梯和自动人行道的
安全要求指导文件

GB/Z 31822—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2015年8月第一版

*

书号: 155066 · 1-52104

版权专有 侵权必究



GB/Z 31822-2015