ICS 91.140.90
CCS Q 78

中　国　电　梯　协　会　标　准

T/CEA 3002—2024

中型自动扶梯技术要求

Technical Requirements for Medium Load Escalators

全国团体标准信息平台

2024-5-27 发布　　2024-9-1 实施

中国电梯协会　　发布

全国团体标准信息平台

目　　次

目　　次 I
前　　言 II
引言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本要求 2
5 电气设备(装置)及其连接 10
6 安全要求和（或）保护措施的验证 11
7 文档与使用信息 13

全国团体标准信息平台

前　言

本标准按GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国电梯协会提出并归口。

本标准负责起草单位：蒂升电梯（中国）有限公司

本标准参加起草单位:蒂升扶梯有限公司、上海三菱电梯有限公司、广东省特种设备检测研究院中山检测院、西子电梯科技有限公司、奥的斯机电电梯有限公司、浙江省特种设备科学研究院、快客电梯有限公司、石家庄五龙制动器股份有限公司、巨龙电梯有限公司、奥的斯电梯制造有限公司、康力电梯股份有限公司、通力电梯有限公司、苏州飞格立工程塑料有限公司、广州广日电梯工业有限公司、苏州通润驱动设备股份有限公司、迅达（中国）电梯有限公司、快意电梯股份有限公司、国家电梯质量检验检测中心、建研机械检验检测（北京）有限公司、山东省特种设备检验研究院集团有限公司、广东广菱电梯有限公司、西尼机电集团有限公司、申龙电梯股份有限公司、苏州远志电梯培训有限公司、日立电梯(广州）自动扶梯有限公司、杭州西奥电梯有限公司、杭州奥立达电梯有限公司、秦川机床工具集团股份公司、四川康力维轨道交通设备有限公司、弗兰德传动系统有限公司、南通江中光电有限公司、西尼机电集团有限公司、快意电梯股份有限公司、江西省特种设备检验检测研究院。

本标准主要起草人：黄新宇、孙元满、肖一帆、孙锦行、姚萃、彭成淡、许开胜、陈向俊、周敏、贾从进、何根盛、林如锡、尚睿、王果、石丹超、陆洋、蒋华东、韩正方、姚春、黄思立、衡铮、刘晶、王新宇、黄晓诚、徐伟华、沈华强、黄成建、张贺、陈成强、顾德仁、涂平昊、何星泉、李文全、张增强、汤光伟、陈华平、李冬竹、高兴达、王昌荣、刘敏、郑达、刘立锐、李检、赵琳娜、傅亮。

引言

0.1 总则

随着供给侧改革的不断深入和人民生活水平的不断提高，中型自动扶梯产品不仅满足人民出行的基本需求，还要满足大家对公共场所高质量、高安全性和高可靠性的需求。中型自动扶梯是指通常用于民航、铁路、水路航运、地铁、公交汽车等多种方式单独或组合存在的场所。它具有人流量大、工作时间长、可靠性要求高、易于被误用等多种特征，因此需要特别的中型自动扶梯满足社会对安全和可靠的需求。影响交通系统乘客流量的因素很多，既包括位置、路网等客观因素，也包括服务水平、交通组织等软环境因素。中型自动扶梯需要依据相应场站规划和预期流量进行配置。

0.2 概述

本文件对自动扶梯在中型负载工况下的高可靠性、高安全性、易被误用性等方面提出了相应要求，并建议一些措施满足这些工况的特殊要求。因为交通场所位置和条件差异，本文件中未涉及或未明确的要求，业主应与制造商之间协商达成一致。

因中型自动扶梯可靠性、安全性的提高，可能会导致建造成本的增加。但中型自动扶梯作为交通系统的一部分，其使用寿命较长。可靠性的提升可以大大的减少在整个寿命周期内的维护成本，对全寿命周期而言，中型自动扶梯可能会更加节省成本。

全国团体标准信息平台

全国团体标准信息平台

中型自动扶梯技术要求

1 范围

本标准适用于除重载型自动扶梯外的交通场所，其他场所（如商业）的自动扶梯也可参照本标准要求进行设计。

本标准规定了中型自动扶梯的技术要求、检验方法、检查规则、标志、随行文件及包装运输和贮存。

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（包括所有的修订单）适用于本文件。

GB 16899—2011自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范

GB 50223 建筑工程抗震设防分类标准

TSG T7007 电梯型式试验规则

T/CEA 301—2023 地铁用自动扶梯技术规范

T/CEA 3011自动扶梯和自动人行道主机测试方法

T/CEA 3012自动扶梯和自动人行道减速机设计、计算和测试

GB/T 14048.1—2012低压电器第1部分：通用规定

GB/T 20900—2007电梯、自动扶梯和自动人行道和降低的方法风险评价

3 术语和定义

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。

3.2 中型自动扶梯 medium duty escalator

属于交通系统的一部分，用于输送人群的自动扶梯，其载荷定义如4.1.2.1所述。

3.3 重型自动扶梯 heavy duty escalator

乘客载荷按每天工作 20 h，每周七天连续工作，在任何 3 h 间隔内，其载荷达到 100 % 的制动载荷的持续时间为 1 h，其余 2 h 的载荷为 60 % 的制动载荷。

3.4 使用寿命 life time

自动扶梯或部件在按设计者或制造者规定的使用及维护条件下，保持安全工作能力的期限。

3.5 预定使用 intended use

按照使用说明书提供的信息使用机器。

3.6 自动扶梯可靠性 escalator reliability

自动扶梯在按设计者或制造者规定的使用及维护条件下和约定的时间内完成既定功能的能力。

4 基本要求

4.1 工作环境与工况

4.1.1 工作环境

4.1.1.1 总则

自动扶梯在不同气候环境应采取不同的保护措施以保证自动扶梯能保持安全性能。

4.1.1.2 室内工作环境

室内环境温度为 0℃～40℃,相对湿度 45%～70%，无淋水影响，无日光照射，环境空气中不应含有可造成金属腐蚀和电气元件故障的有害气体和粉尘以及易燃、易爆气体，污染等级不应大于 GB/T 14048.1—2012 规定的 3 级。

4.1.1.3 半室外工作环境

半室外工作环境是指自动扶梯安装于室外，但有雨棚可以防止雨水直接影响自动扶梯，典型环境要素为：

a) 环境温度-50℃～50℃；

b) 空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过 50%，在较低温度下可以有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过 25℃，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%；

c）自动扶梯正面和侧面不受雨水直接淋湿影响，但出入口受雨水飘、溅影响；

d) 部件受粉尘影响；

e) 不直接接受日光的照射，局部有可能受日光照射；

4.1.1.4 全室外内陆地区工作环境

内陆地区是指不受海洋大气影响的工作环境，通常指距离海岸线 20 海哩以外的陆地工作环境，其具有以下特征：

a) 环境温度-50℃～50℃；

b) 空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过 50%，在较低温度下可以有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过 25℃，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%；

c) 雨水直接淋到自动扶梯，无浸泡；

d) 部件受粉尘影响；

e) 直接受日光照射；

f) 受最大 10 级台风的影响；

4.1.1.5 海洋大气工作环境

海洋大气工作环境是指距离大海涨潮淹没区沿线 20 海哩以内的区域，工作环境有以下特征：

a) 环境温度-30℃～50℃；

b) 空气相对湿度最高达到 95%；

c) 受到海洋气候高盐、高湿的影响；

d) 受日光暴晒和雨水直接影响，无浸泡；

e) 受最大 12 级台风直接影响；

4.1.1.6 其他使用环境使用由使用方与制造方协商确定。

4.1.2 使用工况

4.1.2.1 总则

符合下列工况之一即为中型自动扶梯的使用工况：

a)是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 140h，且在任何 3h 的间隔内，其载荷达 100%制动载荷的持续时间不少于 0.5 h，其余 2.5 h 载荷 25%～72%制动载荷。

注 1:地铁重载工况不包括在内。

注 2:关于“制动载荷”见 GB16899-2011 的 5.4.2.1.3.1 和 5.4.2.1.3.3。

4.1.2.2 零部件寿命会因为载荷工况不同而变化时，应采用 4.1.2.3 计算当量工况系数进行寿命计算。

4.1.2.3 工况系数(当量载荷系数)计算 γ_{eqv}

$$\gamma_{eqv}=\sqrt[3]{\frac{P_1^3\times T_1+P_2^3\times T_2+\cdots+P_n^3\times Tn}{T_1+T_2+\cdots+Tn}} \quad \cdots\cdots\cdots(1)$$

P_1、P_2、P_n在某时段内，负载与制动载荷的比值；

T_1、T_2、T_n某负载情况下的时间段长度；

4.1.2.4 中型自动扶梯工况系数 γ_{eqv} 应在 0.564～0.782 之间。

4.1.2.5 中型自动扶梯的使用方与制造商之间应就载荷条件充分协商并达到成一致。

4.2 安全要求和（或）保护措施

4.2.1 驱动主机

4.2.1.1 一台驱动主机不能驱动一台以上的自动扶梯或自动人行道。驱动主机功率选取应能满足自动扶梯在最大工况系数下长时间运行，且在最大制动载荷下满负载运行 30 分钟不能出现过热保护。

4.2.1.2 工作制动器与梯级间所有元件按照动自动扶梯承受 5000 N/㎡ 的额定结构载荷计算时，静安全系数不应小于 5。上述安全系数是驱动元件的破断力与驱动元件所受静力之比，静力是指自动扶梯或倾斜式自动人行道承受 5000 N/㎡的载荷，同时还承受张紧装置所产生的张力。

4.2.1.3 中型自动扶梯应设置一个或多个附加制动器，附加制动器应能满足 GB 16899—2011 5.4.2.2 要求。在 4.1.1.3，4.1.1.4，4.1.1.5 的气候条件下应采取相应的措施保证附加制动器能正常工作。

4.2.1.4 中型自动扶梯的驱动主机所有运动部件（除轴承外）计算寿命不低于 146000 h，轴承计算寿命 L_{10h}寿命不低于 146000 h。

4.2.1.5 驱动主机应设置制动检测装置（制动力矩检测装置等选装）和闸瓦磨损检测装置。

4.2.1.6 驱动主机应能变频驱动，绝缘等级 F，能效等级应不低于 GB 18613—2020 规定的 3 级。

4.2.1.7 当中型自动扶梯驱动主机载荷 50%～100%制动载荷时，驱动主机效率不应小于 75%。

4.2.1.8 减速箱 4.1.2.1 工况下工作时，使用合成油温度不应超过 130℃，矿物油温度不应超过 100℃。

4.2.1.9 驱动主机在 4.1.1.2 工作条件下依据 GB/T 4208—2017 定义防护等级不应低于 IP21，在 4.1.1.3 工作条件下依据 GB/T 4208—2017 定义防护等级不应低于 IP54，其他气候条件下应采取合理的措施保证驱动主机正常工作。

4.2.1.10 驱动主机固定应安全可靠，宜采取适当的冗余设计，当一个紧固元件失效时，其他部件仍能保持主机正常工作至下次常规维保。

4.2.1.11 宜设置主机移位检测装置，当主机位移影响正常运行时，能自动停止自动扶梯。

4.2.1.12 传动中需要润滑的齿轮或蜗轮设计换油间隔时间不应小于 7500 h，第一次换油时间间隔除外。

4.2.1.13 主机及主驱动系统中如果使用弹性非金属元件传动，且在常规维保中不能更换，其寿命不应小于设备大修周期。

4.2.1.14 中型自动扶梯速度不宜大于 0.65 m/s。

4.2.1.15 中型自动扶梯乘运质量

a) 提升高度小于等于 10 m 且速度不超过 0.65 m/s 时，依据 GB/T 24474.2—2020 测得梯级加速度不应大于 31.5 mg（0.315 m/s^2），扶手带加速度不应大于 45 mg (0.45 m/s^2)，测得噪声不应大于 65 dB(A)。

b) 提升高度大于 10 m 时且速度不超过 0.65 m/s 时，依据 GB/T 24474.2—2020 测得梯级加速度不应大于 31.5 mg（0.315 m/s^2），扶手带加速度不应大于 45 mg (0.45 m/s^2)，噪声不应大于 70 dB(A)。

4.2.2 传动元件技术要求

4.2.2.1 主驱动链

a) 主驱动链应采用符合 GB/T 1243 标准套筒滚子链：

b) 驱动装置与主驱动轴之间采用链条传动时，驱动链至少为双排。按照自动扶梯承受 5 000N/m^2 的额定结构载荷计算，驱动链安全系数不应小于 5。安全系数计算按 T/CEA 301 相关条款。

c) 端部驱动自动扶梯驱动链的链节不应使用过渡链节；

d) 应设置驱动链断裂检测装置，当驱动链断裂时，附加制动器动作，使自动扶梯停止。该检测装置动作并使自动扶梯停止时，只有在故障锁定被手动复位后，才能重新启动自动扶梯。驱动链检测装置的位置调节应有防错设计，超过允许位移量后不可调节。

e) 驱动链条计算磨损寿命不应小于 110,000 h。

f) 驱动链条的张紧装置应采用防错设计，以保证链条磨损伸长到设计极限前不能继续张紧，并应有链条过度松弛检测。

g) 4.1.1.5 气候环境下宜采取闭式传动，减少气候对驱动系统的影响。

4.2.2.2 主驱动其他传动方式

a) 主驱动如果采用其他传动方式，应满足 GB 16899—2011 5.4.1.3.1 的要求，所有驱动元件静力计算的安全系数应至少为 5。

b) 如果采用齿轮或传动轴传动，应采用无限疲劳寿命设计，疲劳安全系数不应小于 1.3。

c) 传动过程中，如果采用除钢材或铁以外的其他材料，这些材料在破坏后应仍能保证自动扶梯的主制动器与乘客间的连结有效。

4.2.2.3 自动扶梯的梯级链

梯级链应采用符合 T/CEA 3020 要求：

a） 应采用套筒滚子链；

b） 梯级链与梯级应可靠连接且连接部件应有足够的强度；

c） 按照自动扶梯承受 5000 N/m^2 的额定结构载荷，同时还承受张紧装置所产生的张力时计算的梯级链安全系数不小于 5。

d） 按照自动扶梯每个可见梯级承受的当量载荷，同时还承受张紧装置所产生的张力时计算的梯级链销轴比压不大于 27 MPa。

e） 梯级链轮、轮毂和轴承的 L_{10h}寿命应达到 146,000 h；

f） 4.1.1.4 主 4.1.1.5 室外型自动扶梯应采取梯级链防护，满足不同气候条件下耐蚀寿命 20 年。

4.2.2.4 中间驱动自动扶梯的梯级齿条

梯级齿条应符合：

a） 梯级齿条与梯级应可靠连接且连接部件应有足够的强度；

b） 梯级轴及梯级齿条的设计应能在不拆除梯级齿条的情况下更换梯级齿条滚轮；

c） 按照自动扶梯承受 5000N/m^2 的额定结构载荷，同时还承受张紧装置所产生的张力时计算的梯级齿条安全系数不小于 5，安全系数是梯级齿条破断力与所受工作拉力 F_1 之比，其中 F_1 的计算见公式（4）；

d） 按照自动扶梯每个可见梯级承受当量载荷，同时还承受张紧装置所产生的张力时计算的梯级齿条销轴比压不大于 27 MPa。销轴比压 P_V 是梯级齿条所受工作拉力 F 与梯级齿条销轴承载面积之比。

4.2.2.5 端部驱动自动扶梯的扶手驱动链

扶手驱动链应符合：

a） 按照所驱动扶手带运行阻力计算的扶手驱动链安全系数不小于 5。安全系数是扶手驱动链破断力与扶手驱动链工作承受载荷的比值。

b） 扶手驱动链应有合理的检测方式和防止扶手驱动链张得过紧或过松的措施。

4.2.2.6 其他部件计算要求

4.2.2.6.1 传动中采用平键时在 GB 16899—2011 5.2.5 规定载荷下，键剪切安全系数不应小于 5；

4.2.2.6.2 在自动扶梯加载 5000 N/m^{2}时，轴类零件应按照经过证明可行的计算方法校核静强度，静载安全系数不应小于 5。

4.2.2.6.3 在当量载荷情况下，轴类零件按经过证明可行的计算方法计算动载疲劳安全系数不应小于 1.3，并考虑温度、轴肩、退刀槽、零件粗糙度、硬度和材料性能等对安全系数的影响。

4.2.2.6.4 其他部件计算应依据其对应的标准，满足 4.2.2.6.2 和 5.2.2.6.3 规定的载荷和安全系数要求。

4.2.2.6.5 传动件部件采用非金属材料时，非金属材料的失效应不会导致安全事故的发生。

4.2.3 支撑结构（桁架）和围板

4.2.3.1 支撑结构（桁架）强度和刚度要求

4.2.3.1.1 中型自动扶梯支撑结构设计静载荷5000 N/m^2，在该载荷下计算或实测其导致的最大挠度，不应大于支承距离的1/1000。

注1：支撑结构的设计计算方法应依据GB 50017。

注2：承载面积=自动扶梯名义宽度×两支承之间的距离。

4.2.3.1.2　支撑结构（桁架）在1.35倍自重和1.4倍静载荷下不应出现塑性变形，计算应力不应超过支撑结构（桁架）材料的许用应力。

4.2.3.1.3　中型扶梯支撑结构（桁架）倾角不应大于30°,桁架倾角角度误差宜小于0.2°。

4.2.3.2　支撑结构（桁架）一般要求

4.2.3.2.1　桁架应采用优质结构钢制造，材料性能应满足服务场所温度要求，同时设计应满足GB 50017要求。

4.2.3.2.2　桁架底部应有封板，厚度不应小于3 mm。

4.2.3.2.3　桁架分段合理，分段处连接后强度不应小于桁架其他位置，分段处应有方便运输吊装的装置或结构，每段桁架应具有标识，方便现场组装。

4.2.3.2.4　桁架最大支撑水平距离不宜大于18 m，如有中间支撑时，中间支撑宜均匀布置，且相邻支撑水平距离不宜大于15 m。

4.2.3.2.5　超过4.2.3.2.4支撑距离要求时，宜增加侧向固定约束。

4.2.3.3　支撑结构（桁架）焊接要求

4.2.3.3.1　所有焊缝设计应符合GB 50017关于焊缝要求。

4.2.3.3.2　焊缝施工应符合设计要求，焊接质量应满足GB 50017—2017 第11.1章要求。

4.2.3.3.3　焊缝应进行外观检查，关键位置（如上、下段与支撑梁联接处，上、下段弦杆与中间段联接处以及上段主轴或主机机架与桁架连接处）焊缝宜100%进行无损探伤检测。

4.2.3.4　支撑结构（桁架）防腐要求

4.2.3.4.1　桁架防腐设计寿命应根据使用环境进行设计，设计寿命不少于40年。

4.2.3.4.2　4.1.1.3、4.1.1.4和4.1.1.5的气候条件整体宜采用热浸锌处理，主弦杆锌层厚度不应小于80 μm。

4.2.3.4.3　采用其他防腐处理，应能够提供满足设计防腐寿命要求证明。

4.2.3.5　检修盖板和楼层板

4.2.3.5.1　中型自动扶梯楼层板应满足T/CEA 3016要求。

4.2.3.5.2　检修盖板和楼层板防滑等级不应低于R10要求,安装于室外或半室外的中型自动扶梯还应考虑雨水对防滑性能的影响，采取合理的措施防止乘客滑倒。

4.2.3.5.3　如果采用楼层板作为提升机房防护等级的部件，楼层板应具有相应的防护功能，如防水、减噪等。

4.2.4　梯级和滚轮

4.2.4.1　总则

中型自动扶梯梯级是乘客直接接触的部件，应识别预期使用寿命内潜在的失效模式、失效原因及其对系统性能的影响，通过合理的设计或测试来消除或减少失效模式和影响。梯级应有良好的互换性。

4.2.4.2　梯级踏面上接近前一个梯级踢面的一边至少 38 mm 宽的警示黄边和靠近裙板的两边应有至少 25 mm 宽的警示黄边。

4.2.4.3　在自动扶梯显著位置应粘贴图一标识，提醒乘客站立于黄色边框内。

4.2.4.4　梯级踏面防滑等级应至少为 GB 16899—2011 附录 J 规定的 R10 级。

4.2.4.5　梯级应能满足 T/CEA 301—2023 5.8.2 要求。

4.2.4.6　梯级与乘客接触部位应能承受直径 6 mm 圆面积上垂直加载 1500 N 不产生破坏，该圆中心应在齿槽或齿的中心，因设计原因采用更小的面积加载时，载荷可以等比例降低。

4.2.4.7 梯级滚轮应由滚动轴承加上耐水、耐油的轮缘和或轮毂构成，梯级滚轮 L_{10h} 寿命不应小于146000 h。

4.2.4.8 梯级滚轮应满足 T/CEA 3018 中重载型自动扶梯滚轮要求。

4.2.4.9 梯级防腐设计寿命不应小于 20 年。在 4.1.1.4 和 4.1.1.5 气候条件下，应采用铝合金梯级。

4.2.4.10 梯级按照 GB/T 16899—2024 5.3.3.2.1 条固定方法测试，垂直施加载荷至 15 kN 时，变形与载荷大小应是一次线性函数关系。

4.2.4.11 梯级的导向

梯级应在固定的导轨上运行，梯级导向应满足 GB 16899—2011 5.3.4 要求。应设置梯级链和梯级防跳装置，保证在工作区段不能有大于 4 mm 的上跳，断链时还应确保梯级不会下溜。

4.2.4.12 两个相邻梯级间设计间隙应在 2 mm～5 mm 之间，测量间隙任何情况下不应大于 6 mm。

4.2.4.13 在驱动站和转向站应设置梯级缺失检测装置以检测梯级的缺失，并应在缺口从梳齿板位置出现之前停止自动扶梯。

4.2.4.14 在驱动站和转向站应设置梯级翻转脱落检测装置，当梯级脱落时能停止自动扶梯。

4.2.5 扶手装置

4.2.5.1 总则

中型自动扶梯两侧应装设扶手装置，该装置有一定的强度和刚度，对乘客乘坐自动扶梯起到支撑作用。

4.2.5.2 护栏

4.2.5.2.1 护栏应满足GB 16899—2011 5.5.2要求。

4.2.5.2.2 扶手装置应能分别承受静态1 kN/m的与自动扶梯运行方向垂直并朝向外侧的水平载荷和1.2 kN/m的竖直向下载荷，且在这两个载荷同时作用下，扶手装置顶端变形不大于30 mm。

4.2.5.2.3 扶手带顶面距梯级前缘之间的垂直距离 h_1 不应小于1 m，也不应大于1.10 m，如果有其他防止坠落装置时该距离也不应小于0.9 m。

4.2.5.2.4 在护壁板表面任何部位，垂直施加一个500 N的力作于25 cm^2的方形或圆形面积上，不应产生大于30 mm的变形，且不得产生大于4 mm的缝隙。

4.2.5.2.5 玻璃护栏中玻璃设计应满足GB 15763.2-2005要求，且单层玻璃名义厚度不应小于6 mm。

4.2.5.2.6 安装于临空区域的中型自动扶梯如果采用玻璃护栏应当考虑适当的措施防止玻璃自爆带来的风险，玻璃碎裂后扶栏功能不能整块跌落。

4.2.5.2.7 安装于4.1.1.3、4.1.1.4和4.1.1.5的室外中型自动扶梯，护栏金属材质防腐性不能低于06Cr19Ni10。

4.2.5.2.8 如果采用金属护栏的中型自动扶梯且安装于室外环境，在护栏明显位置应提示“注意烫伤”的警示语。

4.2.5.3 围裙板

4.2.5.3.1 围裙板应满足GB 16899—2011 5.5.3要求。

4.2.5.3.2 安装于4.1.1.3、4.1.1.4和4.1.1.5的室外中型自动扶梯，应采用耐腐蚀性能不低于GB/T 20878－2007 中4.1规定的06Cr19Ni10的不锈钢，名义厚度不小于2 mm；

4.2.5.3.3 围裙板防夹装置应由柔性毛刷和铝合金底座组成。毛刷应至少采用双排结构，底座安装应采用有效方式保证多次拆装。拆装围裙板防夹装置宜在不拆除护壁板、盖板等部件的前提下进行。

4.2.5.3.4 应配置围裙板变形检测装置，当围裙板与梯级之间有异物卡入时，该装置应使运行的自动扶梯在该梯级到达梳齿板前自动停止运行。裙板变形检测装置应至少在从倾斜区段到上、下水平区段过

渡区段内配置，且该装置之间的距离不应大于10m。

4.2.5.4 盖板

4.2.5.4.1 扶手盖板应采用耐腐蚀性能不低于GB/T 20878－2007 中4.1规定的06Cr19Ni10的不锈钢，名义厚度不小于1.5 mm；

4.2.5.4.2 内、外盖板应采用耐腐蚀性能不低于GB/T 20878－2007 中4.1规定的06Cr19Ni10的不锈钢，名义厚度不小于1.5 mm。

4.2.5.4.3 扶手导轨应采用耐腐蚀性能不低于GB/T 20878－2007 中4.1规定的06Cr19Ni10的不锈钢，名义厚度不小于1.5 mm。

4.2.6 扶手带系统

4.2.6.1 扶手带

4.2.6.1.1 扶手带名义宽度应在70 mm至90 mm之间，扶手带截面总高度不应小于20 mm。

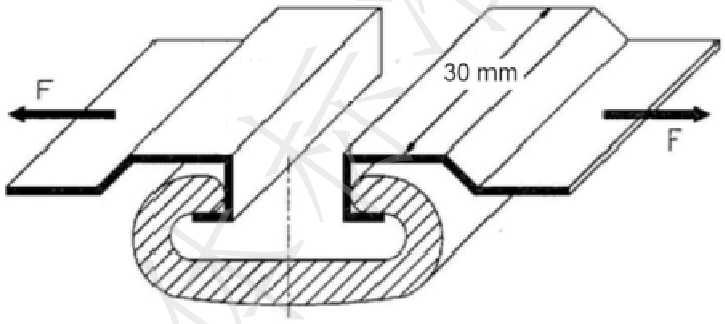
4.2.6.1.2 扶手带应只有一个接头。

4.2.6.1.3 应是闭合型扶手带，不应现场拼接。

4.2.6.1.4 整根扶手带的破断力不应小于25 kN；

4.2.6.1.5 唇口强度要求及测试方法：

在20℃时，用30 mm长的夹具张开不小于1000 mm长度扶手带的唇口7 mm（见图），测量点距离扶手带端部不小于400 mm，所需的力在扶手带投入使用初期应不小于100 N，使用寿命期间应不小于70 N；



4.2.6.1.6 扶手带各层间剥离强度应不小于5 N/mm；

4.2.6.1.7 扶手带应尽可能采用在火灾时不会产生附加风险的材料制造，扶手带的材料应至少能满足GB8624中，燃烧等级不低于B1 (C-s2,d0,t1)的要求。

4.2.6.2 扶手带驱动及返回

4.2.6.2.1 扶手带正弯直径宜大于等于500 mm，反弯直径宜大于等于700 mm；

4.2.6.2.2 中型自动扶梯应配置静电去除装置；

4.2.6.2.3 扶手带端部回转应采用滚轮支撑或惰轮支撑以减少运行阻力。

4.2.7 出入口

4.2.7.1 梳齿支撑板

4.2.7.1.1 梳齿板与梯级之间应具有色彩、图案或材质的视觉差异。

4.2.7.1.2 在梳齿支撑板上垂直施加6000 N/m^2的均匀分布力，梳齿支撑板的弹性变形不应大于3 mm，允许测量误差0.5 mm。

4.2.7.1.3 任何200 mm x 300 mm区域内施加1600 N集中载荷，梳齿支撑板的弹性变形不应大于3 mm，允许测量误差0.5 mm。

4.2.7.2 出入口水平移动距离

4.2.7.2.1 如果名义速度小于0.65 m/s梯级从梳齿板出来的梯级前沿和进入梳齿板的梯级后缘应有一段不小于1.2m长的水平移动距离。

4.2.7.2.2 如果名义速度大于等于0.65m/s，则该水平移动距离不应小于1.6m。测量方法见GB16899—2011的5.7.2.1。

4.2.7.3 倾斜区段到水平区段过渡的曲率半径

注：曲率半径是指梯级链滚轮中心通过圆弧时形成的半径。

4.2.7.3.1 提升高度小于10 m时，从倾斜区段到上水平区段过渡的曲率半径应不小于2.6 m。

4.2.7.3.2 提升高度大于等于10 m时，从倾斜区段到上水平区段过渡的曲率半径应不小于3.6 m。

4.2.7.3.3 从下水平板到倾斜区段过渡的曲率半径应不小于2.0 m。

4.2.7.4 梳齿支撑板和楼层板在所有方向上的防滑等级应至少为GB16899—2011附录J规定的R10，梳齿支撑板与楼层板在工作时不应产生引起乘客对安全担忧的异响。

4.2.7.5 梳齿支撑板和楼层板如果有生产制造商标识或楼层标示时，该标区域也要满足4.2.8.4条。

4.2.7.6 梳齿板安全装置

以下两种情况的任意一种发生时，自动扶梯应停止运行。

a）在梳齿板前端任意一侧施加不超过1500 N的水平力或者在梳齿板中间施加不超过3000 N的水平力；

b）在梳齿板前端的中心施加不超过650 N的垂直向上力；

4.2.7.7 楼层板和检修盖板

4.2.7.7.1 边框应采用铝合金或者不锈钢材质制作，名义厚度不宜小于5 mm；

4.2.7.7.2 检修盖板和楼层板只能通过钥匙或专用工具开启；

4.2.7.7.3 如果检修盖板和楼层板后的空间是可进入的，即使上了锁也应能从里面不用钥匙或工具把检修盖板和楼层板打开；

4.2.7.7.4 检修盖板和楼层板应是无孔的平面，任何情况下不应有大于3 mm的凸起；

4.2.7.7.5 维护保养需要打开的检修盖板或楼层板重量不宜大于25 kg。

4.2.8 机器空间、驱动站和转向站

4.2.8.1 机房、驱动站和转向站只允许放置自动扶梯或自动人行道运行、维修和检查所必需的设备。

对于能有效防止意外损坏的火灾报警器、直接灭火的永久性设备和喷洒头等消防器具，如不会对自动扶梯或自动人行道正常运行和维修作业产生附加风险，则可设置在上述空间内；火灾报警装置或直接灭火装置，应有可靠的防止误触发措施。

4.2.8.2 机器空间、驱动站内不能存放易燃物。

4.2.8.3 根据GB/T 15706.2—2012第5章，如果运动或转动部件易接近并对人员有危害，应设置有效的保护或防护装置。

4.2.8.4 上、下部机房均应设有维修空间。深度超过500 mm时应设置供维修人员使用的踏梯，踏梯应使用固定式或折叠式。当驱动装置或制动器装在梯级、踏板或胶带的载客分支和返回分支之间时，在维修人员工作区段应提供一个水平的立足区域，该立足平台可以是固定的或可移动的。

4.2.8.5 机房内控制柜柜门，应能在不拆除周边其他零部件的条件下开启并操作；如因维修目的，必须移动或提升控制柜，则应提供合适的提升附件，例如：吊环、手柄、吊装设备。

4.2.8.6 如果有人员可以在自动扶梯下方通过，自动扶梯应有防止维修时工具等跌落的防护措施。

4.2.8.7 在并列安装的扶梯之间，上下机房水平段范围内，需采取适当措施，以保证其中一台扶梯检修，另一台扶梯运行时，检修人员的安全，如使用网格，网孔应不大于 20 mm。

4.2.8.8 如采用分离式机房，应满足 GB16899—2011 附录 A.3 的要求。

4.2.9 火灾防护

4.2.9.1 中型自动扶梯应采用非易燃材料制造。

4.2.9.2 由于积聚的杂物（例如：润滑脂、油、灰尘、纸等）存在火灾风险，自动扶梯在设计上应可以确保清扫内部。

4.2.9.3 外盖板和内盖板、桁架、梯级、梯级滚轮、导轨系统、梯级链（或梯级齿条）滚轮、扶手装置（扶手带除外）、围裙板、梳齿板、梳齿支撑板、楼层板（含支撑边框）、外装饰板等材料的燃烧性能应至少达到 GB 8624—2012 中 5.1.1 规定的 B1 级要求。对于上述部件中未明确燃烧性能等级的材料，应根据 GB 8624—2012 进行符合性试验（SBI 试验见 GB/T 20284—2006）。

4.2.9.4 梯级上的塑料嵌件应至少达到 GB 8624－2012 中 5.1.1 规定的 B 1 级要求。对于仅在踏面或踢板上有塑料嵌件的梯级，应由带有塑料部分的梯级形成试验表面,在垂直位置进行此项试验；如果运行方向存在连续布置的塑料嵌件或部件，应单独对形成整个试验表面的塑料嵌件材料进行试验。

4.2.9.5 如果喷淋或水雾系统与自动扶梯集成或固定时，应考虑设计上的特殊要求。

4.2.9.6 围裙板防夹装置的柔性部件（例如：毛刷、橡胶型材）的材料应单独进行试验并至少达到 GB/T 2408—2021 规定的 V-2 级。

4.2.9.7 敷设在桁架内用于连接电气部件的电缆应至少达到 GB/T 19666—2019 中无卤低烟阻燃 C 类的要求。

4.2.9.8 金属软管包塑层应为无卤低烟阻燃材料，其阻燃等级应至少达到 GB/T 2408 规定的 V-0 级。

5 电气设备(装置)及其连接

5.1 通则

中型自动扶梯电气系统应符合 GB 16899—2011 中第 5.11 和 5.12 的规定外,还宜包含以下内容。

5.1.1 欠速保护装置

当扶梯运行在名义速度时，如果实际运行速度低于名义速度的 50%，扶梯应停止运行，该安全装置的类型应满足 GB 16899—2011 5.12.2.6.1 或 5.12.2.6.2 或 5.12.2.6.3（SIL1）。

5.1.2 围裙板变形检测装置

当围裙板变形检测装置动作时，自动扶梯应停止运行。

5.1.3 电击防护

5.1.3.1 主回路和检修照明回路应物理隔离

5.1.3.2 检修照明回路应安装漏电保护器，泄漏电流的设定不应大于 30 mA。

5.1.4 延迟启动和警告功能

启动钥匙开关需保持 1 秒以上，系统才能启动。启动时，应当有蜂鸣器同步响起警告作用。

5.1.5 远程启动

如有远程启动功能，应满足 GB 16899—2011 中 5.12.2 的规定，供需双方应协调并采取适当的措施防止意外启动。

6 安全要求和（或）保护措施的验证

6.1 总则

中型自动扶梯应符合GB 16899—2011的规定，并应根据中型自动扶梯定义范围确定载荷条件、相应的附加安全要求和（或）保护措施以及合理的验证要求。对于所采用的附加安全要求和（或）保护措施，应根据GB/T 20900—2007的规定进行风险评价，以保证没有产生新的风险。

6.2 验证符合性的方法(依据大家建议后更新)

条款	试验	测量	计算	目测
4.2.1.1	x			
4.2.1.2			x	
4.2.1.3				x
4.2.1.4			x	
4.2.1.5				x
4.2.1.6	x			
4.2.1.7			x	
4.2.1.8	x			
4.2.1.9	x			
4.2.1.10				x
4.2.1.11	x			
4.2.1.12	x			
4.2.1.13			x	
4.2.1.14		x		
4.2.1.15		x		
4.2.2.1			x	
4.2.2.2			x	
4.2.2.3			x	
4.2.2.4			x	
4.2.2.5			x	
4.2.2.6			x	
4.2.3.1.1	X	X	x	
4.2.3.1.2		X		
4.2.3.2.1			X	
4.2.3.2.2		X		
4.2.3.2.3				X
4.2.3.2.4		X		
4.2.3.3.2		X		
4.2.3.3.3		X		
4.2.3.4.1		X		
4.2.3.4.2		X		
4.2.3.4.3			X	

条款	试验	测量	计算	目测
4.2.3.5.2	X	X		
4.2.4.2		X		X
4.2.4.3				X
4.2.4.6	X			
4.2.4.7	X			
4.2.4.9		X	X	
4.2.4.10	X			
4.2.4.11				X
4.2.4.12		X		
4.2.4.13		X		
4.2.4.14				X
4.2.5.2.2	X	X		
4.2.5.2.3		X		
4.2.5.2.4	X	X		
4.2.5.2.5		X		
4.2.5.2.6				X
4.2.5.2.8				X
4.2.5.3.2		X		
4.2.5.3.3				X
4.2.5.3.4		X		
4.2.5.4		X		
4.2.6.1.1		X		
4.2.6.1.2				X
4.2.6.1.4	X			
4.2.6.1.5	X			
4.2.6.1.6	X			
4.2.6.1.7	X			
4.2.6.2.				X
4.2.7.1.1				X
4.2.7.1.2	X	X		
4.2.7.1.3	X	X		
4.2.7.2		X		
4.2.7.3		X		
4.2.7.4				X
4.2.7.5				X
4.2.7.6	X	X		
4.2.8.1				X
4.2.8.2				X
4.2.8.3				X

条款	试验	测量	计算	目测
4.2.8.4				X
4.2.8.5				X
4.2.8.6				X
4.2.8.7		X		
4.2.9.1				X
4.2.9.2				X
4.2.9.3	X			
4.2.9.4				X
4.2.9.6	X			
4.2.9.8				X

6.3 数据、试验报告和证书

制造商应有下列文件：

a) 桁架的应力分析;
b) 直接驱动梯级的具有足够的抗破断强度的计算证明;
c) 梯级链销轴比压计算证明;
d) 梯级链及其部件静强度计算证明;
e) 传动部件动载强度计算证明;
f) 自动扶梯制动距离计算证明或测试证明;
g) 梯级试验证明文件;
h) 裙板摩擦系数和强度证明文件;
i) 踏面和楼层板防滑证明文件;
j) 电磁兼容性的证明文件（如果有）;
k) 梳齿板动作测试证明文件;
l) 防火材料证明文件;
m) 滚轮寿命测试或计算文件;

7 文档与使用信息

中型自动扶梯的使用信息除符合 GB 16899—2011 中 第 7 章 的规定外，还宜包含以下内容：

7.1 标志与警示装置

7.1.1 根据中型自动扶梯所在场所的客流特点，宜按 GB/T 31200 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 16）。

7.1.2 在公共交通型自动扶梯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）。

7.1.3 在中型自动扶梯出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”;

c) “请站在黄色边框内”。

7.2 随行文件

7.2.1 随行文件应满足 GB 16899—2011 7.4 要求。

7.2.2 提供中型扶梯在正常使用过程中容易损坏以及在规定期间必须更换的零部件（易损件）清单。

7.2.3 应提供中型自动扶梯工况使用说明书和对应的维保说明。

全国团体标准信息平台

全国团体标准信息平台

中国电梯协会标准

中型自动扶梯技术要求

T/CEA 3002—2024

*

中国电梯协会

地址：065000 河北省廊坊市金光道61号

Add：61 Jin-Guang Ave.，Langfang，Hebei 065000，P.R. China

电话/Tel：（0316）2311426，2012957

传真/Fax：（0316）2311427

电子邮箱/Email：info@cea-net.org

网址/URL：http://www.elevator.org.cn