ICS 91.140.90
Q 78

中华人民共和国国家标准

GB/T 24474.2—2020

乘运质量测量
第2部分:自动扶梯和自动人行道

Measurement of ride quality—Part 2:Escalators and moving walks

(ISO 18738-2:2012,MOD)

2020-09-29 发布　　2021-04-01 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 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　测量仪器 …… 3
4.1　总则 …… 3
4.2　特性 …… 3
4.3　振动数据处理 …… 4
4.4　环境影响 …… 4
4.5　声音测量要求 …… 4
4.6　校准要求 …… 4
5　测量和报告 …… 4
5.1　基本测量条件 …… 4
5.2　基本程序 …… 5
5.3　振动测量 …… 5
5.4　声音测量 …… 9
5.5　结果的报告 …… 11
附录A（资料性附录）　乘运质量修正声压的估算 …… 13
参考文献 …… 15

前　言

GB/T 24474《乘运质量测量》分为以下2部分：

——第1部分：电梯；

——第2部分：自动扶梯和自动人行道。

本部分为GB/T 24474的第2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 18738-2：2012《乘运质量测量　第2部分：自动扶梯和自动人行道》。

本部分与ISO 18738-2：2012相比做了下列结构调整：

——在4.6中，增加了悬置段的编号和标题“4.6.1 总则”，将原“4.6.1 振动测量系统”调整为“4.6.2 振动测量系统”，原“4.6.2 声音测量系统”调整为“4.6.3 声音测量系统”，以满足GB/T 1.1—2009有关规定。

——在5.4中，增加了悬置段的编号和标题“5.4.1 总则”，以及下级编号。将原“5.4.1 特殊测量条件”调整为“5.4.2 特殊测量条件”。原“5.4.2 传声器的位置”调整为“5.4.3 传声器的位置”，并增加了下级编号。原“5.4.3 声音测量的程序”调整为“5.4.4 声音测量的程序”，并增加了下级编号。以满足GB/T 1.1—2009有关规定和便于应用。

——将原“5.4.3.1 乘运质量声压级测量”调整为“5.4.4.2 乘运质量声压级测量”，原“5.4.3.2 发射声压级测量”调整为“5.4.4.3 发射声压级测量”，以满足GB/T 1.1—2009有关规定。

——在4.2、4.3、4.5、5.1和5.2中，增加了下级编号，以便于应用。

本部分与ISO 18738-2：2012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：

- 用等同采用国际标准的GB/T 2298代替了ISO 2041(见第3章)；
- 用等同采用国际标准的GB/T 3785.1代替了IEC 61672-1(见表2、4.5.1)；
- 用等同采用国际标准的GB/T 3785.2代替了IEC 61672-2(见4.6.3)；
- 用等同采用国际标准的GB/T 17248.2代替了ISO 11201(见第3章、表2、5.4.4.1、5.4.4.3及表3、A.1)；
- 用等同采用国际标准的GB/T 17248.6代替了ISO 11205(见第3章、表2、5.4.4.1、5.4.4.3及表3、A.1)；
- 用等同采用国际标准的GB/T 17561代替了IEC 61043(见表2、4.5.1、4.6.3)；
- 用等同采用国际标准的GB/T 23716代替了ISO 8041(见表1、4.3.1～4.3.4、4.4、4.6.2、5.3.1、5.5)。

——在表2中，将“发射声压级”列和“频率范围”行的“不要求”修改为“倍频带：125 Hz～8 000 Hz，1/3倍频带：100 Hz～10 000 Hz”，以便与GB/T 17248.2—2018有关要求协调一致。

本部分做了下列编辑性修改：

——在引言中，删除了不适合我国国情的内容，因为其存在与否并不影响本部分的使用；

——在第1章“范围”中补加了本部分的适用性陈述；

——在3.6中，将符号L_p修改为L，以便本系列标准的第1部分与第2部分协调一致，并符合GB/T 3102.7—1993要求；

——在3.7中，将符号L_{pAeq}修改为L_{Aeq}，以便本系列标准的第1部分与第2部分协调一致，并符合GB/T 3102.7—1993要求；

——在表1中，删除了“运载装置的振动”列和“准确度”行的“1类”，删除了“扶手带的振动”列和“准确度”行的“1类”，以便与GB/T 23716—2009一致；

——在表1和4.3中，将“rms”修改为“r.m.s.”，在5.5 e)中，将“RMS”修改为“r.m.s.”，以便与GB/T 23716—2009一致；

——在表2中，将“乘运质量声压级”列和“测量时段”行的“快速”修改为“F(快)”，将“发射声压级”列和“测量时段”行的“快速”修改为“F(快)”，以便与GB/T 3785.1—2010一致；

——在表3中，将“GB/T 17248.2要求”列和“背景噪声级”行的“6 dBA”更正为“6 dB”，将“GB/T 17248.6要求”列和“背景噪声级”行的“10”更正为“10 dB”；

——在5.3.2、5.3.3、5.4.3、图1、图3中，将“相交线”修改为“梳齿与踏面相交线”，以便与GB 16899—2011一致；

——在图2说明1中，将“倾斜段或行进路径”修改为“倾斜段”，以便说明与图2协调一致；

——在图3中，将图题“自动人行道的术语”修改为“自动人行道的术语和坐标轴”，以便与图1的图题协调一致；

——在5.4.3.1、5.4.3.2、附录A.2中，删除了“dBA”，以便符合GB/T 3102.7—1993有关要求；

——在参考文献中，用国家标准代替了对应的国际文件，并补加了GB 16899—2011。

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：康力电梯股份有限公司、西子电梯集团有限公司、中国建筑科学研究院有限公司建筑机械化研究分院、上海三菱电梯有限公司、通力电梯有限公司、广州奥的斯电梯有限公司、迅达(中国)电梯有限公司、苏州江南嘉捷电梯有限公司、日立电梯(中国)有限公司、广东省特种设备检测研究院、东南电梯股份有限公司、永大电梯设备(中国)有限公司、杭州西奥电梯有限公司、福建省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苏州分院、上海市特种设备监督检验技术研究院、森赫电梯股份有限公司、巨人通力电梯有限公司、甘肃省特种设备检验检测研究院、国家电梯质量监督检验中心、东芝电梯(中国)有限公司、广州广日电梯工业有限公司、菱王电梯股份有限公司、广东铃木电梯有限公司、上海爱登堡电梯集团股份有限公司、西子电梯科技有限公司、昆山通祐电梯有限公司、申龙电梯股份有限公司、福州鑫奥特纳科技有限公司。

本部分主要起草人：孟庆东、朱森峰、林建杰、陈凤旺、姚姚、蔡晓亮、蒋庆东、王永胜、张志雁、梁永乐、董宇刚、郑庆辉、张同波、邵卫锋、邓剑鹏、叶亮、冯双昌、牛有权、胡鹏飞、马晓奭、韩超、陈艳、尹政、马国鹏、范奉和、蔡富军、孙锦行、王琰、李伟、张伟。

引　言

0.1　GB/T 24474 的本部分的目的是鼓励全行业对构成自动扶梯和自动人行道乘运质量的振动和噪声信号的定义、测量、处理和表述进行统一。

统一的目的是通过减少因信号采集和量化方法的不同而引起的乘运质量测量结果的差异，使自动扶梯和自动人行道用户受益。

0.2　本部分主要用于对下列方面感兴趣的群体提供指导：

a）　完善仪器制造规范和校准方法；

b）　在合同中约定自动扶梯和自动人行道乘运质量技术指标的范围；

c）　根据国家标准来测量自动扶梯和自动人行道乘运质量。

0.3　本部分旨在提出这样的自动扶梯和自动人行道乘运质量测量方法：

a）　易于没有噪声和振动分析方面专业知识的人员理解；

b）　与人体响应紧密关联，以确保能更真实地反映人体的感受；

c）　可通过溯源到国家标准的校准程序确保测量结果的计量溯源性。

0.4　自动扶梯和自动人行道行业的经验表明，在自动扶梯或自动人行道运行时，乘客的感知和所测的声压级会受到外部噪声源和设备安装地环境的声学特性的影响。另外，邻近自动扶梯或自动人行道的具有强烈反射表面的物体，如墙壁、天花板或斜对的自动扶梯和自动人行道，也会对所测声压级产生影响。这些影响会导致所测声压级比自动扶梯或自动人行道单独发射的声压级显著提高。

0.5　为了解决 0.4 中的问题，本部分规定了符合乘客感知的测量声压级的方法。另外，如果需要对结果进一步的理解，本部分还规定了量化噪声所使用的方法，以比较背景噪声或环境噪声对自动扶梯和自动人行道发射噪声的影响。

乘运质量测量
第2部分:自动扶梯和自动人行道

1 范围

GB/T 24474的本部分规定了测量和报告自动扶梯和自动人行道乘运质量的要求和方法,本部分未规定可接受的或不可接受的乘运质量指标。

本部分适用于自动扶梯和自动人行道。

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 2298 机械振动、冲击与状态监测 词汇(GB/T 2298—2010,ISO 2041:2009,IDT)

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分:规范(GB/T 3785.1—2010,IEC 61672-1:2002,IDT)

GB/T 3785.2 电声学 声级计 第2部分:型式评价试验(GB/T 3785.2—2010,IEC 61672-2:2003,IDT)

GB/T 17248.2 声学 机器和设备发射的噪声 在一个反射面上方可忽略环境修正的近似自由场测定工作位置和其他指定位置的发射声压级(GB/T 17248.2—2018,ISO 11201:2010,IDT)

GB/T 17248.6 声学 机器和设备发射的噪声 声强法现场测定工作位置和其他指定位置发射声压级的工程法(GB/T 17248.6—2007,ISO 11205:2003,IDT)

GB/T 17561 声强测量仪 用声压传声器对测量(GB/T 17561—1998,idt IEC 61043:1993)

GB/T 23716 人体对振动的响应 测量仪器(GB/T 23716—2009,ISO 8041:2005,IDT)

3 术语和定义

GB/T 2298、GB/T 17248.2和GB/T 17248.6界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

运载装置 load carrying unit

自动扶梯或自动人行道上用于运输的载人部分。

示例:梯级、踏板或胶带。

3.2

乘运质量 ride quality

与乘客感知有关,和自动扶梯或自动人行道运行相关联的指定位置的声压级、运载装置和扶手带的振动。

3.3

加速度 acceleration

速度的变化率。

注1:方向参见图1~图4。

注2:用米每二次方秒(m/s^2)或伽利略(Gal)表示。1 Gal=0.01 m/s^2,1 m/s^2=100 Gal。

3.4

振动　vibration

加速度值随时间的变化。

注：用米每二次方秒(m/s^2)或伽利略(Gal)表示。1 Gal=0.01 m/s^2，1 m/s^2=100 Gal。

3.5

速度　velocity

位移的变化率。

注 1：方向参见图 1～图 4。

注 2：用运行方向的速度来报告，用米每秒(m/s)表示。

3.6

声压级　sound pressure level

L

声压的平方与基准声压平方之比的以 10 为底的对数乘以 10。

注：采用 A 频率计权的声压级，$L_A=10\lg(p_A^2/p_0^2)$dB。

式中：

p_0——基准声压，为 20 μPa(2×10^{-5} Pa)；

p_A——测量的声压，使用 A 计权，单位为帕斯卡(Pa)。

3.7

等效声压级　equivalent sound pressure level

L_{Aeq}

平均 A 计权声压级。

3.8

发射声压级　emission sound pressure level

L_{pA}

在指定位置的 A 计权声压级，排除背景噪声和现场环境的空间特性(反射)的影响。

注：用分贝(dB)表示。

3.9

背景噪声修正值　background noise correction

K_{1A}

在 A 计权情况下，背景噪声对被测机器指定位置发射声压级的影响。

注：在 A 计权的情况下的修正是在 A 计权测量值的基础上进行的。

3.10

环境修正值　environmental indicator

K_{2A}

因测试空间特性引起的反射声对发射声压级影响的修正值。

3.11

测量速度　measured speed

在启动程序完成后，所测的空载条件下自动扶梯或自动人行道的速度。

3.12

名义速度　nominal speed

由制造商设计确定的，自动扶梯或自动人行道的梯级、踏板或胶带在空载(例如：无人)情况下的运行速度。

[GB 16899—2011，定义 3.1.21]

4 测量仪器

4.1 总则

测量仪器应包括以下部分：

a） 能分别测量三个正交坐标轴加速度并带有数据采集系统的传感器；

b） 测量声压级和/或声强级的传感器。

4.2 特性

4.2.1 振动测量仪器的特性应符合表 1 的规定。

表 1 振动测量仪器的特性

性能参数	运载装置的振动	扶手带的振动
频率计权	全身(GB/T 23716)	手传(见 GB/T 23716)
带限	见 GB/T 23716	见 GB/T 23716
准确度[a]	见 GB/T 23716	见 GB/T 23716
时间计权	1 s 的 r.m.s.(均方根)(见 GB/T 23716)	1 s 的 r.m.s.(见 GB/T 23716)
环境	见 GB/T 23716	见 GB/T 23716
分辨力	0.005 m/s^2	0.005 m/s^2
测量范围	最小瞬时加速度以下 20%到最大瞬时加速度以上 20%[b]	最小瞬时加速度以下 20%到最大瞬时加速度以上 20%[b]
[a] 信号应经滤波以消除混叠。 [b] 在－1.5 m/s^2～＋1.5 m/s^2 应可以满足上述要求。		

4.2.2 声学测量仪器的特性应符合表 2 规定。

表 2 声学测量仪器的特性

测量	乘运质量声压级	发射声压级	
性能参数	—	GB/T 17248.2	GB/T 17248.6
方法	声压	声压	声强 (见 GB/T 17248.6)
频率计权	A 计权 (见 GB/T 3785.1)	A 计权 (见 GB/T 3785.1)	A 计权 (见 GB/T 17561)
频率范围	不要求	倍频带：125 Hz～8 000 Hz 1/3 倍频带：100 Hz～10 000 Hz	倍频带：63 Hz～8 000 Hz 1/3 倍频带：50 Hz～6 300 Hz
准确度[a]	2 级(见 GB/T 3785.1)	1 级(见 GB/T 3785.1)	1 级(见 GB/T 17561)
测量时段	≥15 s，F(快)	≥15 s，F(快)	≥15 s
环境	见 GB/T 3785.1	见 GB/T 3785.1	见 GB/T 17561
分辨力	0.7 dB	0.7 dB	0.7 dB
测量范围	35 dB～90 dB，A 计权	35 dB～90 dB，A 计权	见 GB/T 17561
[a] 信号应经滤波以消除混叠。			

4.3 振动数据处理

4.3.1 应按照 GB/T 23716 的要求对振动数据进行计权，以模拟人体对振动的响应。

4.3.2 应采用 GB/T 23716 定义的全身组合滤波器和带限对在运行的运载装置上测得的 x、y 和 z 轴的加速度信号进行频率计权。计权信号以时间常数 1 s 的 r.m.s.值表示，并以矢量和评价。

4.3.3 应采用 GB/T 23716 定义的手传滤波器和带限对运行的扶手带上测得的 x_h 轴向的加速度信号进行频率计权，并以时间常数为 1 s 的 r.m.s.值表示。

4.3.4 数字测量系统的采样率应符合 GB/T 23716 测量范围的要求。

4.4 环境影响

仪器应符合 GB/T 23716 规定的机械振动、温度范围和湿度范围的要求。

4.5 声音测量要求

4.5.1 声音测量系统应符合以下要求：

a) 对于乘运质量的声压测量系统，应符合 GB/T 3785.1 中 2 级声级计的要求；

b) 对于发射声压测量系统，应符合 GB/T 3785.1 中 1 级声级计的要求，或 GB/T 17561 中 1 级声强计的要求。

4.5.2 测量结果应以基准声压 20 μPa 有关的 A 计权分贝表示。

4.6 校准要求

4.6.1 总则

所有的仪器校准应能溯源到有关国家标准。

4.6.2 振动测量系统

振动测量系统应按照 GB/T 23716 的要求进行校准。

4.6.3 声音测量系统

对于乘运质量的声压测量，声音测量系统的校准应按照 GB/T 3785.2 中 2 级声级计的要求进行。

对于发射声压，声音测量系统的校准应按照 GB/T 3785.2 中 1 级声级计或 GB/T 17561 中 1 级声强计的要求进行。

5 测量和报告

5.1 基本测量条件

5.1.1 应测量自动扶梯或自动人行道的两个运行方向，如果仅设计一个方向运行，在这种情况下，仅测量该方向即可。

5.1.2 被测设备应在下列条件下测量：

a) 按照操作手册完成组装、调试和运行。

b) 达到正常的工作温度。

c) 在空载条件下测量。

d) 在启动程序完成后进行测量。如果设备可以以不同的速度运行，那么所有的速度条件都要测量。这里仅涉及运送乘客的速度。

e) 如果使用星三角转换技术,为了避免测量值错误,测量应在转换完成后开始。

5.2 基本程序

5.2.1 自动扶梯或自动人行道的具体数据应按照 5.5 进行采集。

5.2.2 测量工作宜在有关各方商定的时间进行,以避免因环境噪声可能产生的影响而带来争议。

5.3 振动测量

5.3.1 特殊的测量条件

自动扶梯或自动人行道之外的振动可能不会影响到测量。

应关闭干扰源。如果不能关闭,应在自动扶梯或自动人行道停止运行后,在运载装置和扶手带上进行参考测量并报告。

传感器与被测量物体的接合不应影响在使用频率范围内(GB/T 23716 的滤波器)的测量结果。

5.3.2 运载装置振动测量的程序

运载装置振动测量的程序应按下列规定:

a) 当运行的自动扶梯或自动人行道的运载装置通过梳齿与踏面相交线后,在运载装置(见图 1 和图 3)的中心线上使用传感器或测量装置进行测量。

b) 将传感器的坐标轴与整个自动扶梯或自动人行道的坐标轴对齐(见图 1 和图 3)。

c) 在整个测量过程中,传感器或测量装置应与被测表面保持稳定的接触,传感器或测量装置与被测表面的接触压强不应低于 60 kPa,该压强近似于人脚产生的压强(参见 GB/T 24474.1—2020 中 6.2.2)。

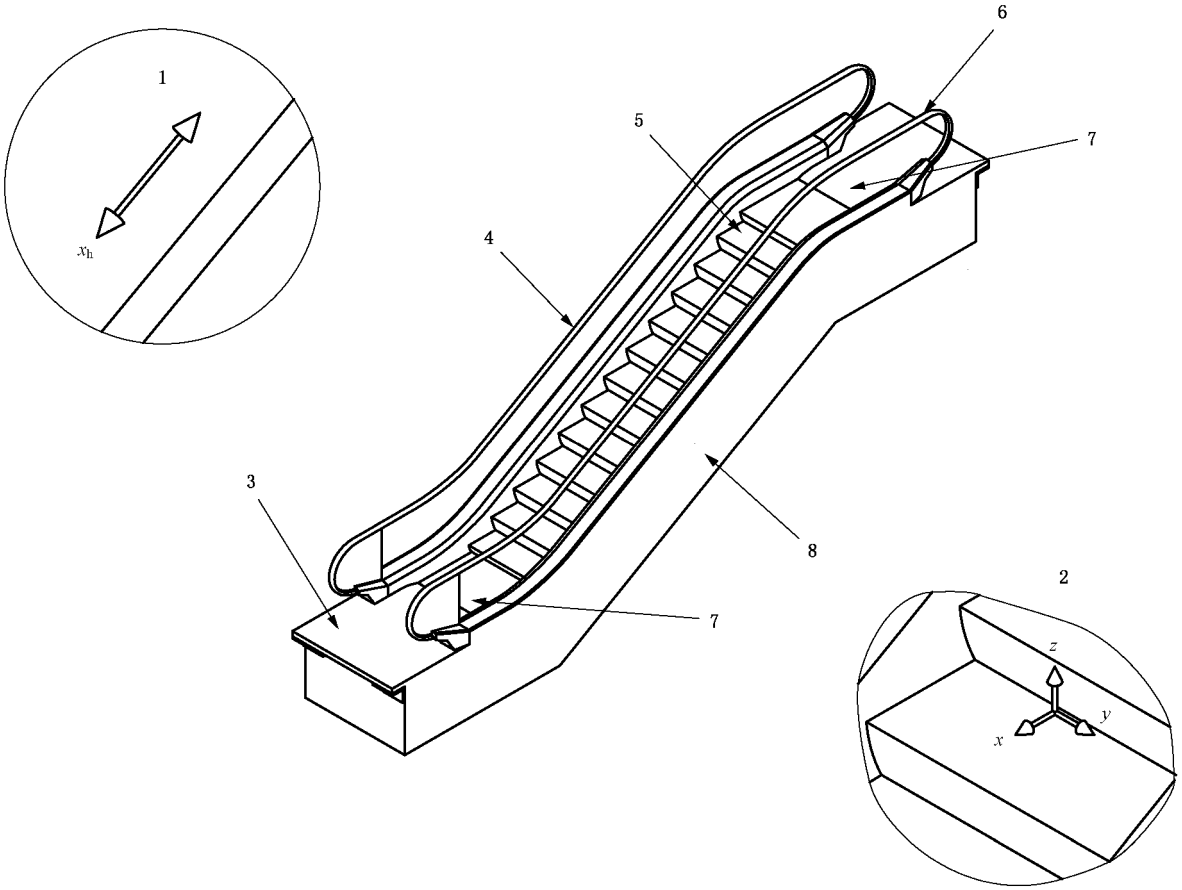
d) 测量者应站立在被测梯级/踏板后面的那个梯级/踏板的踏面上。在测量胶带时,测量者不应站在距离传感器 300 mm 之内的区域。

e) 对于水平自动人行道,应在传感器或测量装置放置好后立即开始测量。

f) 对于自动扶梯或倾斜式自动人行道,应在倾斜段起始部位开始测量。

g) 对于水平自动人行道,应尽可能在接近对面出入口时停止测量。

h) 对于自动扶梯或倾斜式自动人行道,应在倾斜段与过渡曲线刚要相交前停止测量。



说明：

1——扶手带的坐标轴；

2——自动扶梯的坐标轴；

3——下出入口；

4——左侧；

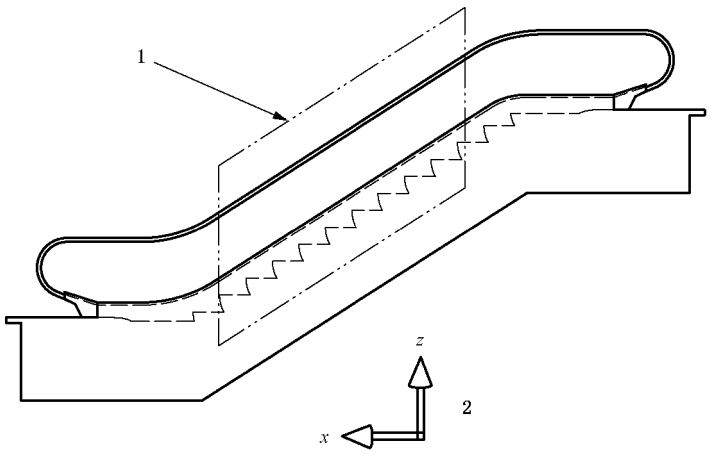
5——运载装置；

6——上出入口；

7——梳齿与踏面相交线；

8——右侧。

图 1　自动扶梯的术语和坐标轴



说明：

1——倾斜段；

2——自动扶梯的坐标轴。

图 2　倾斜段

5.3.3　扶手带振动测量的程序

扶手带振动测量的程序应按下列规定：

a)　在出入口区域，将传感器放置于运行的自动扶梯或自动人行道一侧的扶手带；

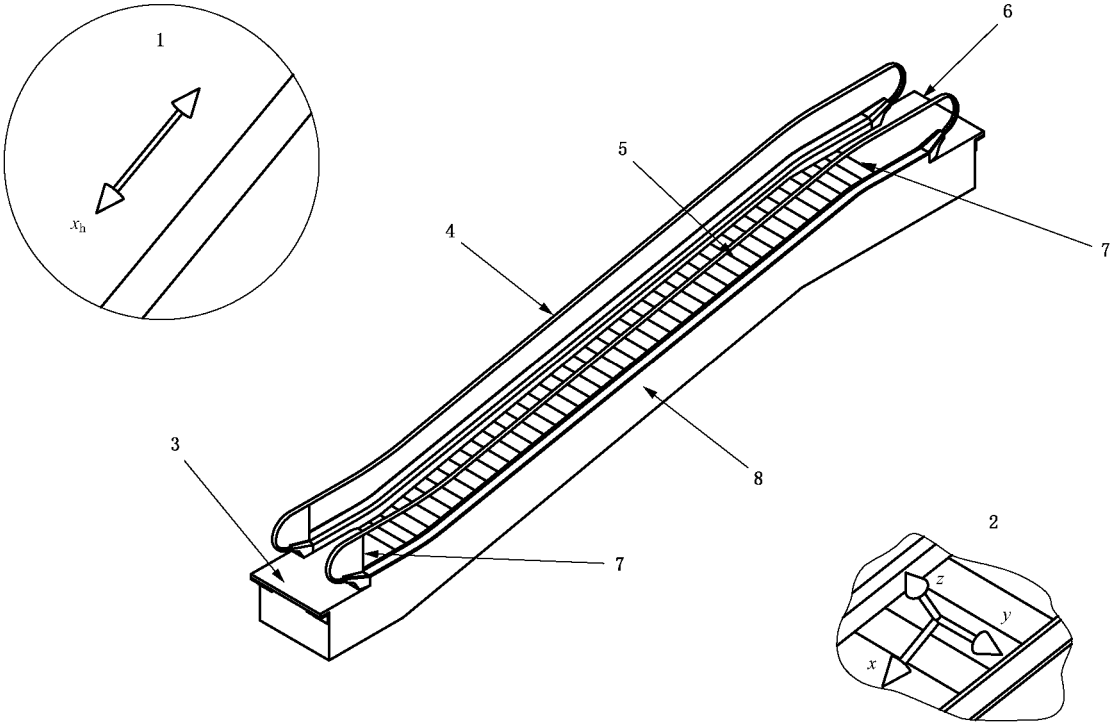
b)　将传感器的 x 轴与扶手带的 x_h 轴对齐(见图 1 和图 3)；

c)　用手固定传感器；

d)　对于自动扶梯或倾斜式自动人行道，应在倾斜段起始部位开始测量(见图 2 和图 4)；对于水平自动人行道，在将传感器固定在扶手带上后立即开始测量；

e)　对于自动扶梯或倾斜式自动人行道，应在倾斜段的末端停止测量；对于水平自动人行道，当传感器通过梳齿与踏面相交线上方时停止测量。

重复上述程序对另外一侧的扶手带进行测量。



说明：

1——扶手带坐标轴；

2——自动人行道坐标轴；

3——下出入口；

4——左侧；

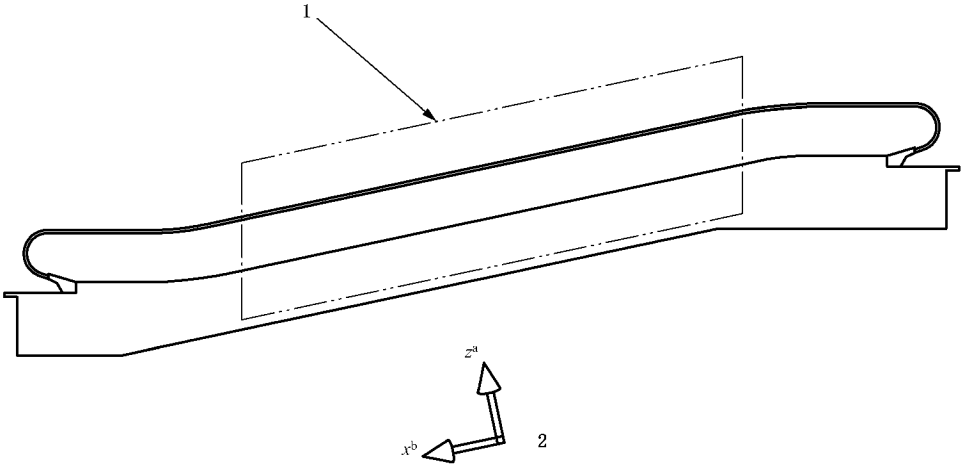
5——运载装置；

6——上出入口；

7——梳齿与踏面相交线；

8——右侧。

图 3　自动人行道的术语和坐标轴



说明：

1——倾斜段或行进路径；

2——自动人行道的坐标轴；

[a] 垂直于踏面表面(z 轴)；

[b] 平行于踏面表面(x 轴)。

图 4　倾斜段

5.4　声音测量

5.4.1　总则

5.4.1.1　在下述定义的指定位置测量的声级确定了乘客所感知的与噪声级有关的乘运质量。所测量的声级是下述的总和：

a)　自动扶梯或自动人行道的发射声级；

b)　背景噪声级；

c)　设备所安装空间的声学特性(例如，整个空间的声音混响特性)；

d)　来自于测量声压附近地面以外坚硬表面的声学反射。

5.4.1.2　当要求进行发射声压测量时，下述规定的发射方法用于确定由自动扶梯或自动人行道直接发射的声级，发射声压级与背景或空间的声学特性无关。

5.4.2　特殊测量条件

在自动扶梯或自动人行道之外的声音可能不会使测量无效，但外部的干扰源应关闭。

5.4.3　传声器的位置

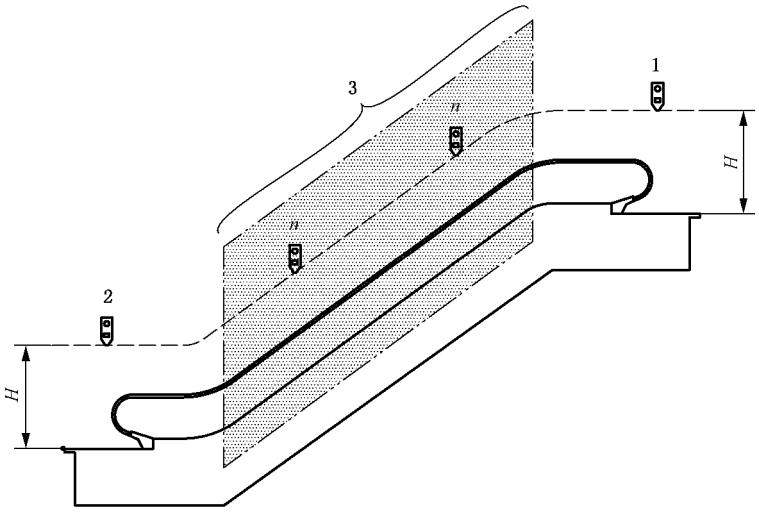
5.4.3.1　通常传声器距楼层板或梯级和踏板的踏面/表面的测量距离 $H=1.55\ \text{m}\pm0.075\ \text{m}$。下述传声器位置在声压测量中需要预先确定：

a)　上出入口。沿中心线向外距梳齿与踏面相交线(见图 1 和图 3)1 m，高度为 H 处。

b)　下出入口。沿中心线向外距梳齿与踏面相交线(见图 1 和图 3)1 m，高度为 H 处。

c)　倾斜段。沿倾斜段的中心线，高度为 H 处(见图 5)。

5.4.3.2　为了确定在倾斜段的发射声压级，需要在额外的位置测量，如下图中的位置($i=n$)。选择适当的位置($i=n$)从而能够直接识别桁架内机器单元发射的噪声。



说明：

1,2,n ——传声器的位置；

3 ——倾斜段；

H ——1.55 m±0.075 m。

图 5 传声器的位置

5.4.4 声音测量的程序

5.4.4.1 总则

声压测量用于评价设备的乘运质量。

发射声压方法用于确定设备对于总声压级的贡献，采用 2 级准确度(参见 GB/T 17248.1)，依据 GB/T 17248.2(满足自由场条件的环境)或 GB/T 17248.6 进行测定。本方法在准确度要求小于 5 dB 的条件下使用。

5.4.4.2 乘运质量声压级测量

乘运质量声压级测量应符合下列要求：

a) 周围环境的测量：在自动扶梯或自动人行道切断电源时，测量如图 5 中($i=1,2,\cdots,n$)每一个传声器位置的背景噪声的声压级。

b) 在自动扶梯或自动人行道正常运行时，测量图 5 中($i=1,2,\cdots,n$)每一个传声器位置的声压级。对于设计为双向运行的设备，应测量两个运行方向的声压级。

c) 背景噪声的限制：$\Delta L_p \geqslant 6$ dB(ΔL 是在测试声源运行的条件下测得的声压级与背景噪声级之间的差)。

d) 附录 A 中给出了一种修正受环境噪声影响的乘运质量声压级的方法。该方法用于评估在较强环境噪声条件下的乘运质量声压级测量，不适用于准确度要求小于 5 dB 的情况。

5.4.4.3 发射声压级测量

发射声压级测量应符合以下列项及表 3 的要求：

a) 在自动扶梯或自动人行道切断电源时，测量如图 5 中($i=1,2,\cdots,n$)每一个传声器位置的背景噪声的声压级。

b) 在自动扶梯或自动人行道正常运行时，测量如图 5 中($i=1,2,\cdots,n$)每一个传声器位置的声压

级。对于设计为双向运行的设备，应测量两个运行方向的声压级。

c) 计算 ΔL_i。在图 5 中所有位置($i=1,2,\cdots,n$)上测量的运行设备的声压与背景噪声的差。

1) 如果 $\Delta L_i<6$ dB，不能按照 GB/T 17248.2 和 GB/T 17248.6 进行声音测量。

2) 如果 6 dB$\leqslant\Delta L_i<10$ dB，不能按照 GB/T 17248.6 进行声音测量。在这种情况下，确定环境修正值 K_{2A}。如果 $K_{2A}\leqslant 2$ dB，使用 GB/T 17248.2 作为测量方法。

3) 如果 $\Delta L_i\geqslant 10$ dB，使用如下的测试方法：

——GB/T 17248.6 或

——GB/T 17248.2，如果 $K_{2A}\leqslant 2$ dB。

表 3 自动扶梯和自动人行道声音测量方法

性能参数	GB/T 17248.2 要求	GB/T 17248.6 要求
方法	声压	声强
测量环境	平整的户外区域或能提供在一个反射平面上方近似自由场的室内空间：$K_{2A}\leqslant 2$ dB	见 GB/T 17248.6
背景噪声级	$\Delta L\geqslant 6$ dB	$\Delta L\geqslant 10$ dB
背景噪声级修正	依据 GB/T 17248.2	不适用

5.5 结果的报告

按下列要求报告结果：

a) 一般信息：

1) 测量的日期和时间；

2) 参加测量人员的姓名和完成测量的机构名称；

3) 建筑物识别信息，如地址、商场、商场中的位置；

4) 测量原因。

b) 自动扶梯或自动人行道信息：

1) 制造商；

2) 设备号；

3) 安装年月；

4) 自动扶梯或自动人行道型号；

5) 提升高度或倾斜段水平投影长度；

6) 倾斜角；

7) 宽度；

8) 运载装置的名义速度；

9) 仅单方向运行的自动扶梯或自动人行道的运行方向；

10) 其他状况(污染物、最后的维保日期)。

c) 测量仪器信息：

1) 制造商；

2) 设备识别号；

3) 最后一次校准日期；

4) 软件/固件版本号。

d) 自动扶梯或自动人行道外部的干扰(振动、声音)。

e) 振动测量结果：

1) 运载装置振动测量结果：

i) 测量序号；

ii) 运载装置的测量速度；

iii) 运行方向；

iv) 运载装置的振动水平：

平均 r.m.s.值和最大 r.m.s.值计算如下：

——根据 GB/T 23716 中的全身组合滤波器对 x、y、z 轴加速度值进行滤波；

——计算 r.m.s.值(r.m.s.时间常数 1 s)；

——计算 x，y，z 振动值的矢量和；

——确定最大 r.m.s.值并计算平均 r.m.s.值。

2) 扶手带振动测量结果：

i) 测量序号；

ii) 运载装置的测量速度；

iii) 运行方向；

iv) 所测扶手带位置：左侧或右侧；

v) 扶手带的振动水平：

平均 r.m.s.值和最大 r.m.s.值计算如下：

——首先根据 GB/T 23716 中手传滤波器对 x 轴加速度值进行滤波；

——计算 r.m.s.值(r.m.s.时间常数 1 s)；

——确定最大 r.m.s.值并计算平均 r.m.s.值。

f) 声音测量结果：

1) 乘运质量报告：

i) 测量序号；

ii) 传声器位置；

iii) 在每一个传声器位置周围环境的 A 计权声压级；

iv) 运行方向；

v) 在每一个传声器位置运行时的 A 计权声压级。

2) 发射声压级报告：

i) 测量序号；

ii) 传声器位置；

iii) 在每一个传声器位置周围环境的 A 计权声压级；

iv) 运行方向；

v) 在每一个传声器位置运行时的 A 计权声压级；

vi) 在每一个传声器位置运行时的自动扶梯或自动人行道的发射 A 计权声压级；

vii) 使用的发射方法；

viii) 测量不确定度。

附 录 A
（资料性附录）
乘运质量修正声压的估算

A.1 总则

本附录提供了一种使用声压方法估算被测设备本身对所测乘运质量声压级影响的方法。

本方法适用于复现性标准偏差大于 5 dB 的情况，并不推荐在设备的发射声压级准确度要求小于 5 dB 的条件下使用。对于设备的发射声压级要求准确度小于 5 dB 的情况，可以参考使用 GB/T 17248.2 或 GB/T 17248.6。

A.2 修正声压的测量

本附录提供了一种测量修正声压的方法，用于确定在不受空间的混响特性或来自附近的墙体、天花板、自动扶梯和自动人行道的反射影响的被测设备声压级。当现场环境与被测设备发射的声音产生强烈共振时，不推荐使用本方法。

声压测量修正方法，通过使用声源修正本地环境的混响或反射的影响。测量要求及修正方法如下：

a) 周围环境测量：

在自动扶梯或自动人行道切断电源时，测量每一个传声器位置的背景噪声声压级。

b) 声源测量：

1) 自由场特性：测量自由场中声源的声压级（SPL_{s0}），测量位置在声源正上方，测量高度按 5.4.3 规定。

2) 测试环境特性：在设备安装完成的环境下测量声源声压级，测量位置在声源正上方，测量高度按 5.4.3 规定。除地面外的任何反射面距传声器的距离不宜小于 3 m。

3) 自动扶梯位置特性：在自动扶梯或自动人行道切断电源时，在声源的正上方按照 5.4.3 中规定的传声器位置测量声源的声压级（SPL_{s1}、SPL_{s2}、SPL_{s3} 和 SPL_{sn}）。

c) 确定声压测量的修正值：

1) 自由场声源（SPL_{s0}）和传声器位置 1 和位置 2 声源（分别为 SPL_{s1} 和 SPL_{s2}）的声压差用于表示传声器位置 1（上出入口）和位置 2（下出入口）的修正值。计算公式见式（A.1）和式（A.2）：

$$C_1 = SPL_{s1} - SPL_{s0} \quad \cdots\cdots (A.1)$$

$$C_2 = SPL_{s2} - SPL_{s0} \quad \cdots\cdots (A.2)$$

式中：

SPL_{s0}——自由场声源声压级；

SPL_{s1}——位置 1 声源声压级；

SPL_{s2}——位置 2 声源声压级；

C_1 ——位置 1 声源声压级修正值；

C_2 ——位置 2 声源声压级修正值。

2) 与声源在自由场中沿半球方向随着距离衰减相比，扶手装置的存在会阻碍声源的正常辐射衰减。这种扶手装置效应可以通过分别测量已知声源在自由场中的声压级和扶手装置倾斜段的声压级，并比较结果，或直接使用表 A.1。

表 A.1　扶手装置效应声压级修正值

梯级宽度	600 mm	800 mm	1 000 mm
SPL_B	5.5 dB	5 dB	3 dB

3）　在自由场的声源(SPL_{s0})与在传声器位置 3 或位置 n(分别为 SPL_{s3} 和 SPL_{sn})之间的差，并按表 A.1 定义的扶手装置的局部影响进行修正，作为传声器位置 3 或位置 n(在倾斜段)的修正值。见式(A.3)和式(A.4)。

$$C_3 = SPL_{s0} - SPL_{s3} + SPL_B \quad \cdots\cdots (A.3)$$

$$C_n = SPL_{s0} - SPL_{sn} + SPL_B \quad \cdots\cdots (A.4)$$

式中：

SPL_B ——扶手装置效应声压级修正值；

SPL_{s3} ——位置 3 声源声压级；

SPL_{sn} ——位置 n 声源声压级；

C_3 ——位置 3 声源声压级修正值；

C_n ——位置 n 声源声压级修正值。

4）　在每一个传声器位置(i)测量自动扶梯或自动人行道两个运行方向上的声压级(分别为 SPL_1、SPL_2 和 SPL_n，用 dB 表示)。

i）　传声器位置 1(上出入口)和位置 2(下出入口)的 SPL 值由式(A.5)和式(A.6)决定：

$$SPL_{1c} = SPL_1 - C_1 \quad \cdots\cdots (A.5)$$

$$SPL_{2c} = SPL_2 - C_2 \quad \cdots\cdots (A.6)$$

式中：

SPL_1 ——位置 1 运行声压级；

SPL_2 ——位置 2 运行声压级；

SPL_{1c} ——位置 1 乘运质量声压级修正值；

SPL_{2c} ——位置 2 乘运质量声压级修正值。

ii）　传声器位置 3 和位置 n(倾斜段)的 SPL 值由式(A.7)和式(A.8)决定：

$$SPL_{3c} = SPL_3 - C_3 \quad \cdots\cdots (A.7)$$

$$SPL_{nc} = SPL_n - C_n \quad \cdots\cdots (A.8)$$

式中：

SPL_3 ——位置 3 运行声压级；

SPL_n ——位置 n 运行声压级；

SPL_{3c} ——位置 3 乘运质量声压级修正值；

SPL_{nc} ——位置 n 乘运质量声压级修正值。

5）　声源的特性——声源宜满足下面的要求：

i）　稳定输出的声功率级，不受电源影响；

ii）　宜采用连续的从 100 Hz～8 kHz 的粉色噪声频谱；

iii）　在没有强烈反射的环境中，声源放置在一个坚硬反射表面上方，在与地面成 45°的高度位置，沿声源一周所测得的声压变化不宜超过 3 dB；

iv）　在没有强烈反射的环境中，声源放置在一个坚硬反射表面上方，在声源的正上方(与地面成 90°)到与地面成 45°的圆周上的测试点，在任一倍频带的声压变化不宜超过 10 dB。

参 考 文 献

[1] GB 16899—2011 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范

[2] GB/T 17248.1—2000 声学 机器和设备发射的噪声 测定工作位置和其他指定位置发射声压级的基础标准使用导则(eqv ISO 11200:1995)

[3] GB/T 24474.1—2020 乘运质量测量 第1部分:电梯(ISO 18738-1:2012,MOD)

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
乘运质量测量
第 2 部分:自动扶梯和自动人行道
GB/T 24474.2—2020
*
×× 2
×× 16
2020 年 9 月第一版
*
· 1-65642

GB/T 24474.2-2020