《电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法》

编制说明

**一、任务来源**

根据《广东省特种设备行业协会<航站期间特种设备安全运行管理规范>等团体标准立项公告》（粤特协[2023]15号）决定，《电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法》团体标准列入广东省特种设备行业协会团体标准制定计划，由广东省特种设备检测研究院珠海检测院、广东省特种设备检测研究院江门检测院、日立电梯（中国）有限公司珠海分公司、广东省特种设备检测研究院肇庆检测院、广东省特种设备检测研究院云浮检测院、珠海市安粤科技有限公司共同制定该标准。

**二、编制背景、目的和意义**

随着我国经济的飞速发展和城镇化趋势的不断深入，垂直电梯作为一种交通工具，进入寻常百姓的生活。人们在享受电梯快捷服务的同时,对电梯乘坐舒适性与安全性也提出了更为苛刻的要求，而垂直电梯在运行过程中产生的机械振动以及由振动所导致的噪声会降低乘客的舒适感，强烈的振动甚至会引起乘客的恐惧。乘运质量测量仪是评估垂直电梯综合运行状况的重要仪器。传统的电梯乘运质量测量仪器多采用模拟量型加速度传感器，存在体积较大、集成度不高等特点，较难使仪器自身体积小型化，限制了该类仪器的测试功能。

微机电系统（MEMS）三轴加速度传感器是MEMS传感技术发展较为成熟的领域，该传感器在惯性导航、自然灾害监测、人体姿态识别、交通工具测速等领域已经得到大量应用。本标准研究基于MEMS三轴加速度传感器的电梯乘运质量综合测量仪，该仪器充分利用了MEMS加速度传感器体积小巧、集成度高、兼容振动分析、运动参数分析的技术特点，实现垂直电梯涉及安全和舒适性方面多个功能参数的现场快速在线测量。

因此，制定一项团体标准规范电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法，有利于提升广东省行政区域内地区各电梯相关单位电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价的规范化、便利化水平，为检验检测单位提供一种新颖的电梯轿厢振动在线测量方法，并对电梯轿厢舒适度进行评价，该规则的编写是非常有必要的。

**三、编制思路及原则**

1. **编制思路**

本标准是以GB/T 24474.1-2020《乘运质量测量 第一部分：电梯》等相关技术规范为基础，结合我省特种设备检验检测机构、电梯维修保养单位电梯轿厢乘运质量测量的现状，将电梯轿厢振动测试技术用于电梯制造、安装、维修保养、电梯检验及事故调查等领域，提出了电梯轿厢舒适度在线测量的一般要求以及舒适度评价方法，对电梯安装和维保质量具有促进作用，加强电梯轿厢振动原因分析，可方便安装维保单位进行针对性的检查和维修，提高服务质量和效率，提升交付电梯和在用电梯的质量，提高电梯使用寿命，为电梯使用者提供更优质的服务。

1. **编制原则**

**本标准编制过程中严格遵循了以下原则：**

**1、基础性原则**

本标准的主要内容来源于电梯乘运质量及振动舒适度相关技术规范，基础性强，覆盖面广，具有较强的操作性。

**2、协调性原则**

本标准符合国家的政策，贯彻国家的法律法规，与检验检测的相关标准协调一致、衔接配套，符合检验检测服务的基本要求和过程要求，能够满足检验检测服务的需要。

**3、合理性原则**

本标准从全局出发，综合考虑广东省特种设备检验检测机构检验检测业务的实际，并涉及电梯制造、安装、维修保养、电梯检验及事故调查等领域，合理可行，便于实施与监督。

**4、规则性原则**

本标准按照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》规定的格式进行编写。

**四、编制过程与内容的确定**

为了规范广东省内电梯检验检测机构以及电梯制造、安装、维修保养单位电梯轿厢振动在线测量和舒适度评价，提升电梯检验检测工艺和监测诊断水平，发现电梯振动原因，采取减振措施，提高电梯乘坐的舒适性和降低事故发生的可能性，广东省特种设备检测研究院珠海检测院、广东省特种设备检测研究院江门检测院、日立电梯（中国）有限公司珠海分公司、广东省特种设备检测研究院肇庆检测院、广东省特种设备检测研究院云浮检测院、珠海市安粤科技有限公司经协商，协同制定《电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法》，规范广东省各电梯相关单位电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价的规范化、便利化水平，为检验检测单位提供一种新颖的电梯轿厢振动在线测量方法。

**（一）编制过程**

2022年11月组织成立了《电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法》团体标准起草组，并明确了分工。

各阶段基本工作情况如下：

（1）2022年11月，在前期资料搜集和初步调研的基础上起草小组进行了探讨分析，形成了标准制定工作方案和内容大纲。

（2）2022年12月，标准起草小组召开工作会议，明确了标准制定的基本原则与要求、计划进度、各参加单位及人员的工作分工，并收集相关技术标准，标准正式进入起草阶段。

（3）2023年1月，对相关技术标准进行梳理研究，经过多轮讨论，并形成标准草案，于2023年2月报送广东省特种设备行业协会申请立项。

（3）2023年3月，《电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法》团体标准参与立项汇报。

（4）2023年4月3日，广东省特种设备行业协会下发立项通告文件，《电梯轿厢振动在线测量及舒适度评价方法》团体标准正式立项。

（5）2023年4月，召开多次起草小组会议，经过反复研讨和修改，明确了对标准框架和内容的要求，形成征求意见稿初稿。

（6）2023年4月18日-20日，标准起草小组进行了两轮内部审定，根据科研室内部审定建议，对征求意见稿初稿进行了修改。

（7）2023年4月25日，标准起草小组对修改后形成的标准征求意见稿再次进行了内部讨论和审定，确定无异议后，向广东省特种设备行业协会提交了团体标准征求意见相关材料。

**（二）内容的确定**

本标准规定了电梯轿厢振动在线测量测量要求、测量仪器、测量数据、测量步骤以及舒适度评价等。

**五、内容说明**

**（一）关于标准的适用范围**

本标准适用于广东省行政区域内各电梯相关单位对乘客电梯和载货电梯轿厢振动在线测量和轿厢舒适度评价。

**（二）关于标准的属性**

本标准为技术规范，综合标准的使用目的，本标准建议为推荐性团体标准。

**（三）有关条款的说明**

**1、范围**

本本标准规定了电梯轿厢振动在线测量方法和轿厢舒适度评价方法，适用于乘客电梯和载货电梯。

**2、术语和定义**

对GB/T 2298、GB/T 15619、GB/T 24474.1—2020界定的术语和定义适用于本文件。

为了便于使用，以下重复列出了GB/T 24474.1—2020中的某些术语和定义。主要有加速度、振动、A95、速度、V95、测量轴、加加速度、振动峰峰值；本标准针对标准具体内容对在线测量和舒适度进行了定义。

**3、轿厢振动在线测量**

本章节对电梯轿厢振动在线测量作出了规定，包括从测量要求、测量仪器、测量数据、测量步骤、测试记录格式等方面进行了说明。

（1）测量要求

电梯轿厢振动测量均在线完成，所以数据的采集、分析和测量结果符合性判断均在线完成；电网输入电压正常，且在±7%的范围内波动是参照GB/T 10058-2009《电梯技术条件》要求确定；测量环境因素参照GB/T 24474.1-2020《乘运质量测量 第一部分：电梯》要求确定，测量时应排除非电梯运行引起的振动干扰，保证测量结果的真实有效性；测量位置参照GB/T 24474.1-2020《乘运质量测量 第一部分：电梯》要求确定，规定了测量时仪器放置的位置，即测量点，我们所需要的数据是X轴、Y轴和Z轴，所以也规定了测量仪器方向应与测量轴相对应；测量时，对地板的材质也进行了规定，应使传感器与被测表面的接触压强不低于60kPa；为避免轿厢内人员多而导致轿厢不平衡，测量也对人员数量进行了规定，不应超过2人，而且站立位置也进行了规定；因异常或意外事件而使试验被认为是非正常运行的应重新测量，非正常的数据应作废，应重新进行测量。

（2）测量仪器

测量仪器的功能及技术参数应符合GB/T 24474.1-2020《乘运质量测量 第一部分：电梯》条款4.2的要求，规定了振动在线测量所需的仪器性能要求。我们在进行轿厢振动在线测量时，采用了珠海市安粤科技有限公司生产的电/扶梯乘运质量测量仪，测量仪器主机可通过无线传输方式把现场测试数据实时传输至手持式智能终端设备，通过专用软件实时显示测量数据及曲线，测量仪器软件应现场自动分析采集的数据，并能直接得出测量结果；测量仪器对采集的数据在线分析后，应显示测量轴振动频率计权曲线、速度曲线、z轴加速度曲线、加加速度曲线；测量仪器应能输入电梯基本参数并自动导入、在线生成测试记录表。

（3）测量步骤

测量步骤按照现场测量的顺序规定。测量时首先要确定现场符合测量条件，条件符合后再选取测点，然后布置仪器和校准仪器，再进行测量。测量仪器是在线完成测量，所以测量结束后，立即通过专用软件得出的测量数据及曲线判断测量过程的规范性，确认测量过程规范后，在手持式智能终端设备上生成“测试记录表”，如测量过程不规范，重复4.3.4的步骤。

（4）测量数据

本条款参照GB/T 24474.1-2020《乘运质量测量 第一部分：电梯》和 GB/T 10058-2009《电梯技术条件》的要求，对测量数据进行了规定，应至少测量电梯运行一个上行和一个下行过程的值，包括：

a)运行特性：

1）最大速度和V95速度；

2）最大加、减速度和A95加、减速度；

3）最大加加速度。

b)振动峰峰值：

1）电梯运行期间x 轴和y 轴的最大振动峰峰值和A95振动峰峰值；

2）电梯运行在变加速度区域内，z 轴最大振动峰峰值；

3）电梯运行在恒加速度区域内，z 轴最大振动峰峰值和A95振动峰峰值。

（5）测试记录格式

测试记录格式主要是制定了测试记录应包括的内容，主要包括一般性基础信息、测量数据以及舒适度评价等级，测试记录格式化，也可避免测量数据遗漏。

**4、振动舒适度评价**

电梯轿厢振动在线测量结束后，应对振动舒适度进行评价。乘客对振动舒适度的反应主要参照GB/T 10058—2009《电梯技术条件》的要求，符合标准要求的，判断为振动舒适度合格，不符合标准要求的，判断为振动舒适度不合格。

**（四）与现有相关标准的关系**

本标准参考GB/T 24474.1—2020《乘运质量测量 第一部分：电梯》、GB/T 10058—2009《电梯技术条件》、GB/T 13441.1—2007《机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价》等规定进行编写。

**（五）贯彻标准的要求和措施建议**

本标准发布后，建议对广东省特种设备检验检测机构，电梯制造、安装、维修保养单位进行宣贯和培训，便于相关单位对电梯轿厢振动进行原因分析，可方便电梯安装、维修保养单位进行针对性的检查和维修，提高服务质量和效率，

**（六）其他情况的说明**

1、本标准没有直接引用国外标准。

2、本标准为第一次编制。

3、本标准没有涉及重大分歧意见。

4、本标准没有涉及废止现行有关标准。