

《环境试验设备检验方法 第 22 部分：声振试验用混响场试验设备》编制说明

（一）工作简况

1、任务来源

本项目列入国家标准化管理委员会《2022 年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划》，项目编号为 20220622-T-469，技术归口单位是全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会，完成报批日期是 2023 年 7 月 19 日。

2、制定背景

随着我国国防及高科技产业的发展，高声强噪声环境引起的振动影响日益得到重视，声振试验是验证产品环境适应性、提高产品研制可靠性的重要方法。目前我国尚未发布声振试验用混响场试验设备检验方法方面的标准，而该方面与产品是否承受声振环境息息相关，因此有必要开展该方面标准的制定。

3、起草过程

本项目的任务是制定《环境试验设备检验方法 第 22 部分：声振试验用混响场试验设备》指导性国家标准，主要起草过程如下：

- a) 2022 年 7 月编制任务下达后，编制组深入分析和总结声振试验用混响场试验设备的设计和试验使用经验。同时开展了大量的调研工作，包括国内外的有关标准、文献，以及国内外混响场试验设备的情况。
- b) 2022 年 12 月完成了标准草案稿的编制。
- c) 2022 年 12 月 16 日，线上召开环标委机械分会年会，共有 53 人参与，其中委员 49 名，对标准草案稿进行详细的讨论，提出修改意见。
- d) 2023 年 9 月，标准起草组对标准草案进行了详细的讨论，根据委员及专家提出的意见对标准草案进行了仔细的修改，形成了征求意见稿。

4、起草单位和主要起草人

起草单位：由北京卫星环境工程研究所、工业和信息化部电子第五研究所、北京强度环境研究所等单位起草。

主要起草人：向树红、方贵前、张俊刚、耿丽艳、纪春阳、杨剑锋、韦冰峰、齐江龙。

起草单位分工：北京卫星环境工程研究所负责本文件的主要起草工作，包括文件的编写，工业和信息化部电子第五研究所负责校对工作，北京强度环境研究所负责图、表校对工作。

起草人分工：向树红负责本文件的主要起草工作，包括文件的编写、校对等；方贵前负责本第六章和第七章的编写工作；张俊刚负责本第八章和第九章的编写工作；耿丽艳负责本附录 A 的编写工作；纪春阳、杨剑锋负责工业和信息化部电子第五研究所的校对工作；韦冰峰、齐江龙负责北京强度环境研究所的校对工作。

（二）国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

1、标准的编制原则

本标准坚持先进性、可操作性、协调性、统一性的原则。

2、标准的主要内容

声振试验用混响场试验设备是用来产生高频噪声激励的一种环境试验设备，用于对试件进行预先规定条件的噪声试验。为了标准化的目的，试验结果不应依赖于试验系统的类型，其检验方法是质量表征的基本手段，可靠一致的检验方法是检验数据可比性的保证。根据 GB/T 2423.47 试验要求，文件对声振试验用混响场试验设备的检验项目、检验条件、检验矩阵、检验方法、检验结果和检验周期等内容做了规定。

- a) 第三章术语中根据检验项目给出了相关定义，包括混响时间、最低可用频率和空间变化等。
- b) 第四章对混响场声振试验设备的声振试验设备的用途，组成和工作原理进行了介绍。与 GB/T 21229-2007/ISO5135 1997《声学 风道末端装置、末端单元、风道闸门和阀噪声功率级的混响室测定》，GB/T 21228.1-2007《声学 表面声散射特性混响室无规则入射 声散射系数测量》，GB/T 6881.1-2002《声学 声压法测定噪声源声功率级混响室精密法》等标准中定义的混响室不同，本标准的设备主要是产生均匀的高声强声场，对产品进行环境适应性或可靠性验证。设备的组成与用于声功率测试、材料吸声测试等声学特性测试设备有很大区别。
- c) 第 5.1 中根据 GB2423.47 和 GJB150 给出了一般混响场声振试验设备的谱成型能力测试条件；
- d) 由于混响场声振试验设备设计声压级较高，最大声压级一般超过 150dB。为保证试验人员健康，根据 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值》等国家相关标准，对设备周围的环境噪声进行了规定。
- e) 根据现有测量仪器设备的能力，6.2 中对检验适用的仪器进行了规定；

- f) 为避免边界效应的影响,参考 GB2423.47、GJB150、GJB1027A 以及 ISO354 对声传感器的位置进行了规定,既安装位置离声源的距离一般不小于 2m,离混响场边界的距离不小于 1m,声传感器测点间的距离不小于所测频段最低中心频率的 1/2 波长;
- g) 声振试验用混响场试验设备一般采用气流调制声源,若采用设备的声源进行测试,气流产生的噪声较高,且开关时间较长,容易造成测试结果不准确。因此混响时间的测试参考了标准 GB/T36075.2—2018/ISO3382-2:2008《声学 室内声学参量测量 第 2 部分:普通房间混响时间》的规定进行。本标准建议优先采用标准声源,可以使混响时间的测量更加便利。
- h) 由于声振试验用混响场试验设备声源位置在设计建造时位置已确定,因此 8.5 中声压空间变化检验采用设备的声源进行测试。对测试用声谱、量级以及测点数量进行了规定。

3、确定依据

IEC60068-2-65、GB/T2423、GJB150、GJB1027 等标准中均对声振试验提出明确需求和规定,参考 ISO3471 中规定和实际应用情况,本标准对声振试验用混响场试验设备的检验方法进行了规定。

(三) 试验和验证的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效益、社会效益和生态效益

1、试验和验证的分析、综述报告

北京卫星环境工程研究所完成了 112m³、660m³、1070m³、2163m³ 和 4000m³ 混响场声振试验设备的研制和应用,对本标准中规定的方法进行了试验验证,为本标准的编制提供了基础。

2、技术经济论证

无。

3、预期的经济效益、社会效益和生态效益

本文件可以为利用声振试验用混响场试验设备进行声振试验的企业及单位提供较强的技术指导,便于相关企业和单位开展声振试验用混响场试验设备研制与试验,对于确保对电子设备进行声振环境考核具有决定性意义,因此具有较好的经济效益和显著的社会效益。

(四) 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

- a) 本标准制定中调研并参考了 GB/T 6881.1/ISO 3741《声学声压法测定噪声源声功率级 混响室精密法》，GB/T36075.2—2018/ISO3382-2:2008《声学 室内声学参量测量 第2部分：普通房间混响时间》中声场空间变化、混响时间等参数的测量方法和要求，并结合了 GB/T 2423.47-2018/IEC 60068-2-65: 2013《环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fg：声振》、GJB150.17A、GJB1027A 等标准要求。
- b) 此外，调研了美国军用标准 MIL-STD-810H “Environmental Engineering consideration and laboratory tests”；NASA 标准 NASA-STD-7001B “Payload Vibroacoustic Test Criteria”，NASA-HDBK-7005 “Dynamic Environmental Criteria”，NASA-HDBK-7008 “Spacecraft Dynamic Environments Testing”；欧洲标准 ECSS-E-ST-10-03C “Space engineering- testing”。这些标准规定了声振试验方法，并对试验设备提出了要求，作为本标准的参考资料。
- c) 本文件是制定的第一版标准，国内尚无类似标准。

（五）以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本文件无国际标准引用和采用。

（六）与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准是协调一致的。

（七）重大分歧意见的处理经过和依据

本部分起草设定过程中未产生重大分歧意见。

（八）涉及专利的有关说明

本标准某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

（九）实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

1、实施国家标准的要求

建议本标准的性质为指导性国家标准。本标准规定的技术内容符合我国国情，规定的策略具有可操作性，因此，建议本标准发布半年后即可实施。

2、组织措施、技术措施、实施日期

- a) 通过标准研讨会、宣贯会的方式开展技术交流，达到标准宣贯的目的。
- b) 建议各大企业、大学与科研机构优先采用本标准为技术指南与作业指导。
- c) 本文件为《环境试验设备检验方法》的第 22 部分：声振试验用混响场试验设备，建议与相关试验方法共同开展宣传贯彻工作。建议本部分能及时发布并实施，实施日期建议在 20XX 年 XX 月 XX 日左右。

(十) 其他应当说明的事项

无。

2023 年 9 月