



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 41305.2—2022/IEC TR 62131-5:2015

环境条件 电子设备振动和冲击 第 2 部分：设备的贮存和搬运

**Environmental conditions—Vibration and shock of electrotechnical equipment—
Part 2: Equipment during storage and handling**

(IEC TR 62131-5:2015, Environmental conditions—Vibration and shock of
electrotechnical equipment—Part 5: Equipment during storage and handling, IDT)

2022-04-15 发布

2022-11-01 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	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 数据源和质量	2
4.1 Hoppe 和 Gerock 完成的集装箱搬运测量	2
4.2 美国铁路协会的联运集装箱搬运	3
4.3 瑞典集装箱码头的联运集装箱搬运	3
4.4 斯德哥尔摩和纽约机场的空运货盘搬运	4
4.5 叉车搬运	4
4.6 非悬挂手推车的移动	5
4.7 补充数据	5
5 数据源内部比较	5
5.1 概述	5
5.2 Hoppe 和 Gerock 完成的集装箱搬运测量	6
5.3 美国铁路协会的联运集装箱搬运	6
5.4 瑞典集装箱码头的联运集装箱搬运	6
5.5 斯德哥尔摩和纽约机场的空运货盘搬运	7
5.6 叉车搬运	7
5.7 非悬挂手推车的移动	8
6 数据源之间的比较	8
7 环境描述	10
8 与 IEC 60721 比较	10
9 建议	11
参考文献	46
图 1 通过桥式起重机将集装箱装载和卸载到铁路火车时的振动 ^[2]	15
图 2 通过侧装机将集装箱装载和卸载到铁路火车时的振动 ^[2]	15
图 3 在港口搬运 ISO 集装箱时的振动-纵向 ^[3]	17
图 4 在港口搬运 ISO 集装箱时的振动-横向 ^[3]	17
图 5 在港口搬运 ISO 集装箱时的振动-垂向 ^[3]	18
图 6 在港口搬运 ISO 集装箱时的幅值概率密度-垂向 ^[3]	18
图 7 在港口搬运 ISO 集装箱时的幅值概率密度-横向 ^[3]	19

图 8	在港口搬运 ISO 集装箱时的幅值概率密度-纵向 ^[3]	19
图 9	在港口搬运 ISO 集装箱时的冲击-纵向 ^[3]	20
图 10	在港口搬运 ISO 集装箱时的冲击-横向 ^[3]	20
图 11	在港口搬运 ISO 集装箱时的冲击-垂向 ^[3]	21
图 12	由飞机移动引起的空运货盘振动严酷度-垂向 ^[4]	22
图 13	由飞机移动引起的空运货盘振动严酷度-纵向/横向 ^[4]	23
图 14	四台叉车的带通振动幅值-垂向 ^[5]	23
图 15	四台叉车的带通振动幅值-横向 ^[5]	24
图 16	四台叉车的带通振动幅值-纵向 ^[5]	24
图 17	1 000 kg 叉车的冲击响应谱 ^[5]	25
图 18	1 500 kg 叉车的冲击响应谱 ^[5]	25
图 19	2 000 kg 叉车的冲击响应谱 ^[5]	26
图 20	3 500 kg 叉车的冲击响应谱 ^[5]	26
图 21	小型手推车车轮处的振动-垂向 ^[6]	27
图 22	小型手推车车轮处的振动-横向 ^[6]	27
图 23	小型手推车车轮处的振动-纵向 ^[6]	28
图 24	中型推车车轮处的振动-垂向 ^[6]	28
图 25	中型推车车轮处的振动-横向 ^[6]	29
图 26	中型推车车轮处的振动-纵向 ^[6]	29
图 27	大型推车车轮处的振动-垂向 ^[6]	30
图 28	大型推车车轮处的振动-横向 ^[6]	30
图 29	大型推车车轮处的振动-纵向 ^[6]	31
图 30	小型手推车车轮处的幅值分布-垂向 ^[6]	32
图 31	小型手推车车轮处的幅值分布-横向 ^[6]	32
图 32	小型手推车车轮处的幅值分布-纵向 ^[6]	33
图 33	小型手推车车轮处的冲击响应谱-垂向 ^[6]	33
图 34	小型手推车车轮处的冲击响应谱-横向 ^[6]	34
图 35	小型手推车车轮处的冲击响应谱-纵向 ^[6]	34
图 36	最大冲击的加速度和推导的速度的比较 ^[1]	35
图 37	最大冲击的加速度和推导的跌落高度的比较 ^[1]	35
图 38	IEC 60721-3-2-稳态随机振动严酷度	36
图 39	IEC TR 60721-4-2-稳态随机振动严酷度	36
图 40	IEC 60721-3-2-冲击严酷度	37
图 41	IEC TR 60721-4-2-IEC 60068-2-29 试验程序的冲击严酷度	37
图 42	IEC TR 60721-4-2-IEC 60068-2-27 试验程序的冲击严酷度	38
图 43	Hoppe&Gerock ^[1] 推导的冲击与 IEC 60721-3-2 的比较	38
图 44	非悬挂小推车 ^[6] 冲击与 IEC 60721-3-2 的比较	39

图 45	美国叉车 ^[5] 冲击与 IEC 60721-3-2 的比较	40
图 46	瑞典港口 ^[3] 冲击(侧装机)与 IEC 60721-3-2 的比较	40
图 47	瑞典港口 ^[3] 冲击(移动式起重机)与 IEC 60721-3-2 的比较	41
图 48	瑞典港口 ^[3] 冲击(跨车)与 IEC 60721-3-2 的比较	41
图 49	瑞典港口 ^[3] 冲击(运输拖船)与 IEC 60721-3-2 的比较	42
图 50	瑞典机场 ^[4] 振动与 IEC 60721-3-2 的比较	42
图 51	非悬挂手推车 ^[6] 振动与 IEC 60721-3-2 的比较	43
图 52	瑞典港口 ^[3] 振动(运输拖船)与 IEC 60721-3-2 的比较	43
图 53	瑞典港口 ^[3] 振动(侧装机)与 IEC 60721-3-2 的比较	44
图 54	瑞典港口 ^[3] 振动(移动式起重机)与 IEC 60721-3-2 的比较	44
图 55	瑞典港口 ^[3] 振动(跨车)与 IEC 60721-3-2 的比较	45
表 1	在集装箱码头搬运 ISO 集装箱时的最大振动加速度和位移 ^[1]	12
表 2	通过跨车搬运 ISO 集装箱时的最大冲击 ^[1]	12
表 3	ISO 集装箱转运到铁路火车时的最大冲击 ^[1]	13
表 4	ISO 集装箱转运到船上时的最大冲击 ^[1]	14
表 5	ISO 集装箱转运到美国铁路车辆时的最大冲击 ^[2]	14
表 6	ISO 集装箱在港口移动期间的振动均方根值汇总 ^[3]	16
表 7	ISO 集装箱在港口移动期间的峰值冲击严酷度汇总 ^[3]	16
表 8	空运货盘地面作业的冲击量值汇总 ^[4]	21
表 9	空运货盘地面作业的峰值振动量值汇总 ^[4]	21
表 10	总振动严酷度的汇总 ^[6]	31

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件是 GB/Z 41305《环境条件 电子设备振动和冲击》的第 2 部分。GB/Z 41305 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：动力学数据的验证过程；

——第 2 部分：设备的贮存和搬运。

本文件等同采用 IEC TR 62131-5:2015《环境条件 电子设备振动和冲击 第 5 部分：设备的贮存和搬运》，文件类型由 IEC 的技术报告调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——为了与现有标准协调，将标准名称改为《环境条件 电子设备振动和冲击 第 2 部分：设备的贮存和搬运》。

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专利的责任。

本文件由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(SAC/TC 8)提出并归口。

本文件起草单位：芜湖赛宝信息产业技术研究院有限公司、重庆赛宝工业技术研究院有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、上海阿泰可检测技术有限公司、广东莱伯通试验设备有限公司、苏州阡创检测有限公司、广州赛宝腾睿信息科技有限公司、北京航空航天大学、北京强度环境研究所、中国航空综合技术研究所、北京卫星环境工程研究所、安徽赛宝工业技术研究院有限公司、芜湖赛宝机器人产业技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：孙立军、阳川、李明峻、杨剑锋、史晓雯、李盛峰、唐斯亮、王妙、吴飒、韦冰峰、孙建勇、张俊刚、童靓、卫能。

引 言

GB/Z 41305《环境条件 电子设备振动和冲击》首先建立了动力学数据验证过程的三个阶段和准则,然后应用到固定翼喷气式飞机、铁路车辆、公路车辆、搬运等条件下的动力学数据审查,并形成环境条件,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。本系列标准拟由 7 个部分组成。

- 第 1 部分:动力学数据的验证过程。目的在于建立动力学数据验证过程的三个阶段及其准则。
- 第 2 部分:设备的贮存和搬运。目的在于审查电子设备搬运过程中可获得的动力学数据,形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。
- 第 3 部分:利用固定翼喷气式飞机运输。目的在于审查固定翼喷气式飞机运输条件下可获得的电子设备动力学数据,形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。
- 第 4 部分:利用轨道车辆运输。目的在于审查轨道车辆运输条件下可获得的电子设备动力学数据,形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。
- 第 5 部分:利用公路车辆运输。目的在于审查公路车辆运输条件下可获得的电子设备动力学数据,形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。
- 第 6 部分:利用螺旋桨式飞机运输。目的在于审查螺旋桨式飞机运输条件下可获得的电子设备动力学数据,形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。
- 第 7 部分:利用旋翼飞机运输。目的在于审查旋翼飞机运输条件下可获得的电子设备动力学数据,形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。

环境条件 电子设备振动和冲击

第 2 部分:设备的贮存和搬运

1 范围

本文件评估了电子设备搬运过程中可获得的动力学数据。其目的是从所有可用数据中形成环境描述,并与 IEC 60721(所有部分)中的数据进行比较。

对于每个识别的数据源,数据的质量都已经进行了评估,并且检查其自洽性。数据质量检查和各种数据源分类按照 IEC TR 62131-1 中规定执行。

本文件主要涉及从多个不同来源提取的数据,这些数据的质量和有效性具有一定程度的可信性。文件还给出了一些无法实际验证质量和有效性的数据,给出这些数据是为了验证其他来源的信息。本文件还清楚地注明何时利用这一类别的信息。

本文件涉及一系列数据采集工作中的数据,这些采集的数据数量和质量随着所覆盖的状态范围变化大。

并非所有检验的数据都以电子化形式提供,为了进行比较,在本评估中对许多原始(非电子)数据进行手动数字化。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

IEC 60068-2-27¹⁾ 环境试验 第 2-27 部分:试验 试验 Ea 和导则:冲击(Environmental testing—Part 2-27: Tests—Test Ea and guidance: Shock)

注: GB/T 2423.5—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(IEC 60068-2-27:2008, IDT)

IEC 60068-2-64 环境试验 第 2-64 部分:试验 试验 Fh:振动,宽带随机和导则(Environmental testing—Part 2-64: Tests—Test Fh: Vibration, broadband random and guidance)

注: GB/T 2423.56—2018 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fh:宽带随机振动和导则(IEC 60068-2-64:2008, IDT)

IEC 60068(所有部分) 环境试验(Environmental testing)

注: GB/T 2423(所有部分) 环境试验[IEC 60068-2(所有部分)]

IEC 60721(所有部分) 环境条件分类(Classification of environmental conditions)

注: GB/T 4798(所有部分) 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级[IEC 60721(所有部分)]

IEC 60721-3-2 环境条件分类 第 3-2 部分:环境条件及严酷度分类:运输(Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities—Section 2: Transportation)

注: GB/T 4798.2—2021 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第 2 部分:运输和装卸(IEC 60721-3-2:2018, IDT)

1) 国际标准引用的 IEC 60068-2-29 已废止,内容整合到 IEC 60068-2-27。