ICS 25.030
CCS J 09

JB

中华人民共和国机械行业行业标准

JB/T 14280—2022

增材制造　桌面级材料挤出成形设备安全技术规范

Additive manufacturing—Safety specification for material extrusion desktop machines

（报批稿）

工业和信息化部标准报批公示

××××－××－××发布　　××××－××－××实施

中华人民共和国工业和信息化部　　发布

目　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 安全技术要求 2
4.1 一般要求 2
4.2 机械安全 2
4.3 电源适应性 3
4.4 高温防护 3
4.5 噪声 3
4.6 电磁兼容 3
4.7 挥发性物质排放防护 3
4.8 电气和防火安全 3
5 试验方法 4
5.1 一般检查 4
5.2 机械安全 4
5.3 电源适应性 4
5.4 高温防护 4
5.5 噪声 4
5.6 电磁兼容 4
5.7 挥发性物质排放防护 4
5.8 电气和防火安全 5

工业和信息化部标准报批公示

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。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国增材制造标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中机生产力促进中心、山东创瑞增材制造产业技术研究院有限公司、无锡市产品质量监督检验院、珠海天威飞马打印耗材有限公司、北京工业大学、中国计量大学。

本文件主要起草人：薛莲、吕忠利、朱应陈、张涛、陈继民、朱培武、李海斌。

本文件为首次发布。

工业和信息化部标准报批公示

增材制造　桌面级材料挤出成形设备安全技术规范

1　范围

本文件规定了增材制造桌面级材料挤出成形设备的安全技术要求和试验方法。

本文件适用于单相额定电压不超过250 V的桌面级材料挤出成形设备安全的检验。

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。

GB 4943.1　信息技术设备　安全　第1部分：通用要求

GB/T 5226.1—2019　机械电气安全　机械电气设备　第1部分：通用技术条件

GB 9254—2008　信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 17618—2015　信息技术设备抗扰度限值和测量方法

GB 17625.1—2012　电磁兼容　限值　谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)

GB/T 18313　声学　信息技术设备和通信设备空气噪声的测量

GB/T 35351　增材制造　术语

3　术语和定义

GB/T 35351界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

材料挤出　material extrusion

将材料通过喷嘴或孔口挤出的增材制造工艺。

注：典型的材料挤出工艺如熔融沉积成形（Fused Deposition Modeling，FDM）等。

[来源：GB/T 35351-2007，2.2.3]

3.2

桌面级材料挤出成形设备　material extrusion desktop machine

机身长、宽、高均不超过1 m或重量不超过50 kg，采用材料挤出成形工艺，并预定安装或使用在普通工作台、书桌或单独的台架上的增材制造设备。

3.3

成形室　build chamber

增材制造系统中制造零件或实物的空间。

注：某些情况又可称作成形腔。

［来源：GB/T 35351-2007，2.3.1］

3.4

操作者　operator

对桌面级材料挤出成形设备进行安装、使用、调整、维护、修理的人员。

3.5

原材料　feedstock

增材制造成形过程中使用的材料。

注：材料挤出成形工艺通常使用丝材、颗粒料两种类型的原材料。

［来源：GB/T 35351-2007，2.5.6，有修改］

3.6

安全防护　safeguarding

使用特殊装置保护人员远离那些不能合理清除的危险或者通过本身安全设计措施无法充分减小的风险的保护措施。

4　安全技术要求

4.1　一般要求

4.1.1　在设计增材制造桌面级材料挤出成形设备（以下简称“桌面机”）预定功能、预定用途、预期寿命时，应考虑安全防护措施。桌面机按规定条件制造、安装、调试、维护、修理和使用时，不应对人身构成危险和造成伤害。

4.1.2　应尽可能通过设计排除或减小风险，包括单独或组合使用以下措施：

——选用适当的设计结构避免或减小风险；

——减少操作者介入危险区的需要，以限制其面临危险。

4.1.3　通过设计不能避免或充分限制的危险，应采用安全防护装置对人员加以防护。

4.1.4　对于因防护装置不足而残留的风险以及某些不便防护的危险，应通过有效方式告知操作者。如可在产品使用说明书中说明，必要时还应在危险部位设置警告标志或标牌。

4.1.5　喷头加热系统宜采用可靠的温度控制装置，防止温度过高，并考虑温度监测反馈单元失效时，可能带来的高温风险。

4.1.6　桌面机运动部件的控制及操纵系统应功能可靠，并确保所有功能不相互干扰。应能承受预期的工作负荷和外来影响，控制信息载体的中断和损坏，不应导致危险局面的出现。

4.1.7　设置控制器件时应考虑到误操作所带来的附加危险。

4.2　机械安全

4.2.1　桌面机易接触到的部位不应有会导致人员伤害的尖棱、尖角、锐边等，以免引起刺伤和割伤危险。

4.2.2　在预定工作条件下，桌面机或其部件不应出现意外倾覆。在相对于水平放置倾斜 10° 的情况下不应翻倒，且设备的门、抽屉等部件应保持关闭。

4.2.3 桌面机的往复运动部件应采取可靠的限位措施，具有超程保护功能，即超程时设备应能自动暂停并报警。

4.2.4 对于采用工作区封闭结构的桌面机，成形室应设联锁的门；对于采用工作区不封闭的桌面机，应贴有警示标识且易于被识别。

4.2.5 喷头夹持装置应安全、可靠，确保不使喷头坠落或在高速运动时被甩出而造成抛射危险。

4.3 电源适应性

4.3.1 采用交流供电的产品，桌面机应能在 GB/T 5226.1—2019 中 4.3.2 规定的电源条件下正常运行。

4.3.2 采用直流供电的产品，桌面机应能在 GB/T 5226.1—2019 中 4.3.3 规定的电源条件下正常运行。

4.4 高温防护

4.4.1 应在桌面机使用说明书中提示不同原材料所需的喷头温度和成形平台温度的精确范围。

4.4.2 操作者可接触区域内的高温零部件应设置高温危险的警示标识。

4.5 噪声

4.5.1 桌面机整机噪声声压级不应超过 50 dB(A) 。

4.5.2 桌面机在运转时不应出现尖叫声和冲击声。

4.6 电磁兼容

4.6.1 总则

桌面机的电磁兼容宜满足4.6.2～4.6.4的要求。

4.6.2 无线电骚扰限值

应符合GB/T 9254—2008中B级设备骚扰限值的要求。

4.6.3 抗扰度

应符合GB/T 17618—2015性能判据A的要求。

4.6.4 谐波电流

应符合GB 17625.1—2012对A类设备的限值要求。

4.7 挥发性物质排放防护

针对桌面机在打印过程中可能排放挥发性物质的情况，设备宜通过以下一种或多种方法来减少操作人员与挥发性物质的接触，从而减小吸入性伤害的危险：

a） 设备采用封闭式外壳，能实现高温态挥发物与操作人员的隔离；

b） 设备采用通风装置，将挥发物质定向排放到远离操作人员的区域；

c） 采用熔融挥发物质较少的材料；

d） 选用低熔点的材料挤出成形工艺。

若设备为开放式结构，熔融挥发物质不能直接与操作人员隔离时，应当在操作说明书中提供声明，并将标记固定到设备上，声明和标记如“警告、高温熔融挥发、注意远离、保持通风”。

4.8 电气和防火安全

桌面机的电气和防火安全应符合GB 4943.1的规定。

5 试验方法

5.1 一般检查

通过安全评估、设计安全分析等检查桌面机是否达到了安全设计的要求及安全措施是否合理。

5.2 机械安全

5.2.1 采用目视法和手动操作法检查桌面机易接触到的部分是否平整，是否有尖棱、尖角、毛刺等。
5.2.2 采用目视法和手动操作法检查桌面机或其部件安装后是否稳固。
5.2.3 快速进给至各运动轴的正负方向极限位置，设备应能自动暂停并报警。
5.2.4 采用目视法和手动操作法检查桌面机的成形室是否设置了联锁的门。联锁的防护装置打开时，桌面机应停止工作，并应确保在防护装置关闭前不能起动。
5.2.5 对喷头夹持装置进行多次快速往复进给，检查夹持装置是否异常晃动、松脱等现象。

5.3 电源适应性

5.3.1 采用交流供电的产品，按照GB/T 5226.1—2019中4.3.2规定的电压、频率上下限范围内运行2 h，桌面机应能正常工作。
5.3.2 采用直流供电的产品，按照GB/T 5226.1—2019中4.3.3规定的电压上下限范围内运行2 h，桌面机应能正常工作。

5.4 高温防护

5.4.1 检查使用说明书中是否提示不同原材料所需的喷头温度和成形平台温度的精确范围。
5.4.2 采用目视法检查是否有高温警示标识。

5.5 噪声

桌面机应在最大噪声工况下进行测试。按照GB/T 18313规定的方法，传声器放在地面以上1.2 m ± 0.03 m高度，于设备前后左右四面距离0.5 m处的中心测量平均发射声压级。

5.6 电磁兼容

5.6.1 无线电骚扰限值

按GB 9254—2008的规定进行试验。

5.6.2 抗扰度

按GB/T 17618—2015的规定进行试验。

5.6.3 谐波电流

按GB 17625.1—2012的规定进行试验。

5.7 挥发性物质排放防护

采用目视法检查是否有封闭式外壳、通风装置、操作说明书声明、标记。经供需双方协商，亦可根据双方约定查验材料熔融时的挥发性物质检测报告。

5.8 电气和防火安全

5.8.1 桌面机电气安全应按照 GB 4943.1 的规定进行试验。

5.8.2 桌面机的外壳、元器件和零部件材料的防火性能按照 GB 4943.1 的规定进行试验。

工业和信息化部标准报批公示