

上海市地方标准

《增材制造用钛及钛合金粉末材料通用规范》

编制说明

一、任务来源

按照上海市市场监督管理局关于下达 2021 年度第二批上海市地方标准制修订项目计划的通知（沪市监标技〔2021〕341 号）要求，本标准是 2021 年上海市地方标准制定计划项目，由上海市经济和信息化委员会提出，由上海市增材制造标准化技术委员会归口。

二、制定标准的必要性和意义

随着我国制造业进一步转型升级，传统钛合金加工方法已经很难满足不断提高的使用需求，利用增材制造技术制造结构复杂的钛合金零件，是近年来先进制造业的发展趋势，与传统的加工相比，增材制造技术可以实现零件一体化加工，后续的加工余量小，大大提高了材料的利用率和生产效率，未来会产生更多的应用需求和市场价值。

目前，上海市在增材制造钛合金应用方面取得了显著的进展，但是在材料方面，尚无统一、科学的增材制造用钛及钛合金粉末材料通用规范，不同生产企业制备出的金属粉末没有统一的验收要求，出现产品质量参差不齐的现象，阻碍了增材制造技术的进一步规模化应用，需要通过制定地方性标准予以规范。

本标准项目以上海市航空航天、生物医药等产业需求为牵引，通过制定增材制造用钛及钛合金粉末材料通用规范，明确粉末的技术要求和验收要求，加强对增材制造专用材料的质量控制，提升材料品质和性能稳定性，促进增材制造钛及钛合金材料的应用发展，进一步推动上海市航空航天等高端制造产业的发展提升。

三、标准制定原则

本标准的编写主要遵循了以下原则：

——在结构和编写规则上遵循 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》的相关要求；

——注意标准内容的完整性，按需编写，结构合理、条理清晰、内容全面；

——标准条文清楚、准确、相互协调的要求，内容尽可能简明易懂，避免标准使用者误解；

——力求实用性和可操作性。

本标准内容的起草主要参考 GB/T 1479.1、GB/T 1480、GB/T 1482、GB/T 3620.1、GB/T 3620.2、GB/T 4698、GB/T 5162、GB/T 5314、GB/T 19077、YS/T 1262、YS/T 1297 等国家、行业标准，所涉及的相关标准均是现行有效版本，确保标准达到统一性的要求。

四、主要起草过程

自 2021 年 6 月立项任务下达后，项目承担单位成立了标

准起草工作组，制定工作计划，落实工作任务与分工，具体过程如下：

（1）调查准备阶段

2021 年 7 月，标准起草工作组对本市增材制造企业进行调研，收集了相关资料，为标准的起草提供基础性资料。

（2）讨论起草阶段

2021 年 8 月～10 月，标准起草工作组根据工作计划，按照标准编写要求，起草了标准讨论稿，并于 2021 年 9 月 2 日组织召开线上研讨会，对标准草案进行逐条研究讨论并完善，组织 4 家验证单位对草案中的通用要求进行验证，起草单位根据验证试验结果进一步修改完善标准草案，形成征求意见稿。

（3）征询意见阶段

2021 年 11 月 5 日，标准工作组通过电子邮件、网站宣传等方式公开征求意见，共向 26 家上海市增材制造行业有关单位、科研院所、大专院校发函征求意见。

2021 年 12 月 16 日，通过上海市市场监督管理局网站公开征求意见，工作组对反馈意见进行整理和分析，并与专家沟通，最终采纳了全部反馈意见，并对标准征求意见稿进行了修改完善。

2022 年 6 月 15 日提交至上海市增材制造标准化技术委员会，标委会进行标准进行技术审查，并提出审查意见，工作组按照技术审查意见对标准进一步修改，完善，形成标准

送审稿。

（4）审定阶段

2022 年 9 月 27 日，上海市市场监督管理局组织召开标准审定会，审定会专家对标准文本及编制说明提出相应的修改意见。起草工作组采纳了上述意见，并在此基础上，形成标准报批稿。

五、主要条款说明

（1）关于标准名称的说明。为明确标准的定位，加强标准的适用性，结合本市增材制造发展需求，同时考虑到标准主要是通用性的质量验收，起草工作组根据专家建议，将标准题目由《增材制造用钛及钛合金粉末材料通用技术要求》变更为《增材制造用钛及钛合金粉末材料通用规范》。

（2）在第 3 章术语和定义中，根据增材制造行业常规检验操作，给出球形颗粒及球形率、空心粉及空心粉率的定义。解决了目前增材制造用粉末材料在检测过程中缺乏统一定义的问题。

（3）第 4 章通用要求中规定了增材制造用钛及钛合金粉末涉及的牌号包括：TA0、TA1、TA2、TA7、TA15、TA19、TB6、TC4、TC4 ELI、TC11、TC17、TC18、TC21 等，粉末化学成分参考了 GB/T 3620.1《钛及钛合金属牌号和化学成分》中规定的化学成分，其中根据增材制造领域的应用要求对氧元素含量另外作出规定，所有氧含量指标要求均高于国家标准，体现了本标准的技术先进性及适用性，其他技术指标粒

度、流动性、送装密度、振实密度均符合相关国家、行业标准及增材制造行业实际应用需求。

(4) 第 5 章试验方法中规定了增材制造用钛及钛合金粉末通用要求的相应检测方法，化学成分、粒度、流动性、送装密度、振实密度、球形率的测定均直接引用相关国家、行业标准。空心粉率是增材制造粉末材料的重要技术特性，本标准结合增材制造行业一般做法总结出空心粉率的测定方法并给出计算公式，这在现行增材制造材料标准中尚属首次，体现了本标准的创新性。

(5) 第 6 章检验项目及取样中规定了检验流程及项目，并对不同批量的粉末测试给出明确的取样方法作出规定，确保不同应用单位在使用本标准时具有实际可操作性。

(6) 第 7 章对标志、包装和质量证明文件给出相应规定。

针对标准规定的内容，标准工作组进行了大量的试验，验证结果表明标准中的通用要求科学合理，试验方法具有可行性和可靠性，证明了本标准均有广泛的适用性。

六、与现行法律法规及标准的关系

本标准符合国家有关法律法规及强制性国家标准，与现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准相协调。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中秉持协商一致原则，无重大分歧意见。

八、实施地方标准的措施建议

本标准作为增材制造的钛及钛合金粉末材料通用规范，对于提升上海市增材制造产业应用发展具有积极意义。本标准为推荐性标准，标准发布后，建议广泛深入开展标准应用实施的宣传和培训，同时将标准相关内容纳入增材制造技术专业人才培养内容，为标准的贯彻实施打下良好的基础。

九、其他需要说明的情况

无。

《增材制造用钛及钛合金粉末材料通用规范》标准工作组

2022 年 11 月 2 日