《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》

编制说明

团标制定工作组

二零二五年二月

**一、工作简况**

**（一）任务来源**

中国中小企业协会下达的2024年团体标准修订编制计划，将《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》列为标准编制项目，并于2024年12月在全国团体标准信息平台上进行了立项公告。

**（二）编制背景及目的**

涡旋盘是涡旋式压缩机的核心部件‌，主要用于气体压缩。涡旋式压缩机被誉为免维修压缩机，广泛应用于各种需要气体压缩的场合。在新能源汽车空调系统中，涡旋盘的高质量加工精度直接关系到压缩机的性能和使用寿命。

涡旋盘的主要材料为ADC12、4032、AWT-2、AWT-7及4Y32等铝合金，其中ADC12铝合金的成型方式为压铸，4032、AWT-2、AWT-7及4Y32铝合金为其铸棒或挤压棒经模锻成型。目前国内外涡旋盘材料的连铸工艺一般使用传统连铸工艺，由于金属顺序凝固的特性，铸棒心部往往组织较为粗大，且径向上存在化学成分不均匀的现象，这也是涡旋盘性能不稳定的因素之一，会使涡旋盘的工作寿命降低、运行安全风险增高，其中由于挤压棒通常采用更大规格的铸棒进行挤压成型，所以挤压棒中此类现象更为严重。

采用半固态连续铸造工艺可解决上述问题。半固体连续铸造工艺是指液态金属凝固过程中剧烈搅拌，使枝晶结构被打碎，形成非枝晶、呈颗粒状分散的组织形态，获得固相组分均匀悬浮在液态金属母液中的一种固液混合浆液，即半固态金属（SSM），再采用铸造工艺将半固态金属浇注进入铸型凝固成型即可获得各种零部件。由于半固态金属具有优良流变性、填充性，浇注时无湍流、无飞溅问题，填充平稳，凝固时收缩较小，可铸造形状、结构复杂的零部件。利用半固态连续铸造工艺可细化晶粒组织，能够解决传统铸造工艺存在的晶粒粗大问题，并且成型温度低、凝固速度快、模具使用寿命长、生产效率高，获得的铸件表面光滑、组织致密、内部缺陷少，具有力学性能高、质量高、尺寸精度高优点，是最具发展前景的近净成型工艺之一。

因此，采用半固态连续铸造工艺可以实现低成本、机械性能好、细晶均质、制成的产品能适应长期运行的汽车空调压缩机铝合金铸件材料生产。《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》的制定，通过对采用半固态连续铸造工艺制造的涡旋盘用铝合金铸棒的技术指标进行规范，可以涡旋盘用铝合金半固态铸棒的生产和检验提供指导。

**（三）编制过程**

2024 年12月，完成《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》的立项。标准立项计划下达后，根据相关文件的要求，明确小组成员工作任务并制定了详细的工作计划。

2024 年 12月-2025年2月，标准编制组对国内外的相关行业、标准、科研成果、专著等开展广泛、深入的调研，在此基础上完成《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》的草案。随后标准制定小组与相关专家经多次研究、讨论对草案进行数次修改，于2025年2月下旬提交《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》标准征求意见稿及征求意见稿编制说明，拟定在网上公示征求意见稿，广泛征求各方意见和建议。

制定小组将根据各方意见和建议对标准进行修改后形成送审稿。

**（四）主要起草单位及起草人所做的工作**

由湖南文昌新材科技股份有限公司牵头，湖南工程学院、通标亿泽标准化技术服务（北京）有限公司等相关单位的专家成立的标准制定小组，在广泛调研、查阅和研究国际、国内的现行标准，结合行业现行技术痛点和空白，组织、协调和策划了标准征求意见稿的草拟和修改过程。

**二、 标准编制原则和主要内容**

**（一）标准制定原则**

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、 统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，严格按照 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》的要求进行编写。

**（二） 标准主要技术内容**

1、规范性引用文件：列出了本文件引用的其他规范性文件。

2、术语和定义：GB/T 8005.1界定的术语和定义适用于本文件。

3、牌号、供应状态及规格：对涡旋盘用铝合金半固态铸棒的牌号、供应状态及规格进行规范。

4、技术要求：对化学成分、表面质量、尺寸偏差、针孔度、低倍组织、显微组织、超声探伤和有害物质限值的技术条件进行规定。

5、试验方法：对技术要求相应的试验方法进行描述。

6、检验规则：包括出厂检验、型式检验。

7、标志、包装、运输和贮存。

8、质量证明文件的要求。

**（三）主要试验（或验证）情况分析**

结合国内外行业情况及公司的实践进行验证。

**（四）标准中涉及专利的情况**

本文件第 5 章涉及与下列相关的专利的使用。

1. ZL202011637976.1，高合金化合金铸棒的铸造结晶器及其制备方法
2. ZL202011641974.X，高硅铝合金半固态铸棒的铸造结晶器及其制备方法

**（五）预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况**

中国自新世纪以来就已成为世界上最大的铝合金锻造大国，并自2011年800 MN锻造机投产起，中国就是全球铝合金锻造引领者，同时中国是生产汽车大国，更是生产新能源汽车的“领头羊”。铝合金锻造技术在汽车工业中的应用正逐渐增多，随着汽车轻量化和电动化的不断发展，全球汽车厂商面临越来越激烈的竞争和成本压力，越来越多的铝锻产品将直接在中国本土生产，涡旋盘用铝合金半固态铸棒作为新能源汽车核心部件的主要材料，具有广阔的应用前景。

**（六）在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

符合现行相关法律、法规、规章及相关标准，与强制性标准协调一致。

**（七）重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**（八）标准性质的建议说明**

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

**（九）贯彻标准的要求和措施建议**

1、组织线下宣传活动、线上渠道推广，进行标准的内容宣传。

2、组织相关专家进行培训和讲座，介绍本标准并进行答疑。

3、与相关协会、机构、企业等合作伙伴共通普及和推广。

**（十）废止现行相关标准的建议**

无。

**（十一）其他应予说明的事项**

无。

《涡旋盘用铝合金半固态铸棒》起草组

2025年02月19日