

中国铸造协会《球墨铸铁管离心铸造单元数字化技术要求》团体标准编制说明（征求意见阶段）

1. 工作简况

1) 任务来源

本项目是依据中国铸造协会于 2023 年 3 月份下发，沈阳亚特重型装备制造有限公司成立标准起草组对该文件于 2023 年 5 月份提出编制申请。沈阳亚特重型装备制造有限公司成立标准起草组于 2023 年 7 月 11 日收到中国铸造协会批复文件（中铸协标〔2023〕48 号）并确定标准计划号：T/CFA 2023014《球墨铸铁管离心铸造单元数字化技术要求》的任务。

2) 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

沈阳亚特重型装备制造有限公司为主要编制单位，负责本文件的具体编制工作，负责对各方面的意见及建议进行归纳、整理，并相应对本文件进行修改。

本文件主要起草人员：孙新、仇家忠、裴文艳、李彦方、张闯

主要工作：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，进行本文件起草工作。查找规范性引用文件中的国家标准对应的 ISO 标准，并对采用方式进行标注。

本文件主要主导起草单位：沈阳亚特重型装备制造有限公司。制定周期 12 个月。

3) 工作简要过程

起草（草案、调研）阶段：

沈阳亚特重型装备制造有限公司标准起草组成员于 2023 年 8 月初完成

初稿，8月20日提交给中国铸造协会进行审阅并提出意见和建议。2023年9月3日中国铸造协会标准委在沈阳举行《球墨铸铁管离心铸造单元数字化技术要求》研讨会。中国铸造协会以及参加研讨会的各位专家对本文件初稿版本进行详细研究与深入讨论，对本文件提出改版给予了意见，共提出24条意见，1条未采纳，2条部分采纳，其余为采纳，详见意见汇总表。沈阳亚特重型装备制造有限公司按照研讨会上给出的意见，再次对本文件进行修改。并于2023年10月末完成修改工作。并向中国铸造协会提交本文件征求意见稿和编制说明，中国铸造协会标准化委员会秘书将对本文件进行网上公开征求社会意见。

2. 制修订标准的原则

1) 制修订标准的依据或理由

本文件在遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修改、不断完善”的原则，注重标准修改与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，以产品的先进性、合理性、经济性和可操作性以及标准的统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本文件的制定工作。本文件的修改，与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进，符合产业发展的原则。

2) 制修订标准的原则

本着以下的依据和原则：

(1) 积极采用国内外先进的国家或国际标准，并对国内标准对应的国际标准的引用方式加以注明。

(2) 保证团体标准版本的高度一致性。

(3) 团体标准的结构和内容应符合国际标准要求,保证其他国家的相关专家和技术人员查阅、理解。

本标准在结构编写和内容编排等方面依照 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》、GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分 产品标准》等文件要求进行格式、结构编排。

3. 标准化对象简要情况

球墨铸铁管离心机是生产球墨铁管的重要设备,其整体性能直接关系到球墨铸铁管的质量。为保证球墨铁管生产的质量和效率,国内已经制定了一些相应团体标准,使球墨铸铁管离心机的生产有据可查,但对于球墨铸铁管离心铸造生产的数字化方面标准一直欠缺,此次提出球墨铸铁管离心铸造单元数字化团体标准的编制,对球墨铸铁管企业一方面提高生产效率:实现自动化生产线和智能化设备,提高生产线的灵活性和效率,从而提高生产效率。能大大减少人工介入,提高了生产力;另一方面可以降低成本:减少人工错误和原材料浪费,从而降低生产成本。依靠球墨铸铁管离心铸造单元对铸管生产过程的管控,可以从全局精益化管控生产资料,更加科学、合理的降低成本;再有可以提高产品质量:球墨铸铁管离心铸造单元实现对生产过程的实时监控和控制,从而保证产品质量的稳定性和一致性。最后,在企业生产过程中对采集的大量数据进行科学的,合理的算法分析,指导企业有计划的优化生产,避免因设备原因造成非计划性停产,从而避免不必要的浪费,节约成本。通过球墨铸铁管离心铸造单元数字化也极大的推动了球墨铸铁管生产行业从数字化走向信息化,最终实现智能化迈出坚实的一步。

随着球墨铁管行业的竞争越来越激烈，提高球墨铁管生产的质量和效率已成为球墨铁管生产企业急需解决的重点矛盾，而大力推行工厂企业的设备从自动化向数字化转型，可以提升企业内部生产的有序化，组织合理化，生产节拍最优化，从而提高生产效率。对球墨铁管生产过程中采集的大量的数据进行科学的，合理的算法分析，指导企业优化生产，从而避免不必要的浪费，节约成本。

推行本文件的目的，指导球墨铸铁管生产企业组建数字化单元，为球墨铁管生产企业质量优良的铸管产品提供技术支撑。并且为球墨铁管生产行业走向智能化提供稳固的基石。

为使本文件草案在球墨铁管生产行业更具通用性与实用性，在中国铸造协会标准工作委员会的组织下，将本文件草案分发到相关行业内专家，知名企业征求意见，以求本文件草案更细致，覆盖面更广，适用性更强。

4. 与国际、国外、国内标准对比情况及标准水平分析

1) 采用国际标准和国外先进标准的项目，应当详细地说明采用该标准的目的、意义，标准程度及理由。

国际、国外尚无相同或类似产品标准。

2) 与国际、国外、国内同类标准的主要差异，或与测试的国外样品的有关数据对比情况等。

经查新发现国外、国内尚无此类标准，本标准制定过程中未测试国外样品、样机。

报告编号：2023-1597

科技查新报告

项目名称：铸造数字化工厂技术要求-球墨铸铁管离心铸造单元

委托人：沈阳亚特装备制造有限公司

委托日期：2023年12月13日

查新机构：中国科学院文献情报中心
(科技查新专用章)

查新完成日期：2023年12月25日

心铸造数字化控制单元的技术内容，与该查新项目不同。

经对相关文献进行比较分析，可得出查新结论如下：

该查新委托项目“铸造数字化工厂技术要求-球墨铸铁管离心铸造单元”中，开展的“一种球墨铸铁管离心铸造数字化控制单元，单元内设备通过控制器、网关模块等与 OPC Server 对接，实现设备、生产、质量、成本等数据的交互，利用组建的数字化管理与控制系统完成计划管理、生产准备、工艺下达、作业准备、作业运行、数据存储、数据应用等功能”研究内容，在国内外公开文献（含专利）中未见相同报道。

查新员（签字）：陆俊峰
审核员（签字）：彭皓

查新员职称：研究员
审核员职称：馆员

2023年12月25日

中国科学院文献情报中心
查新专用章
(科技查新专用章)

八、查新员、审核员声明

我们按照 GB/T 32003-2015《科技查新技术规范》进行查新和审核，并作出上述查新结论。

九、备注

(1) 本查新报告无查新机构的“科技查新专用章”无效；
(2) 本查新报告涂改无效。

3) 标准水平分析

本标准在国内先进水平。

5. 标准主要技术内容确定的论据

5.1 适用范围

本文件规定了球墨铸铁管离心铸造单元数字化的术语和定义、形式分类、技术条件等要求。

本文件适用于球墨铸铁管离心铸造单元数字化的设计、制造等。

6. 主要试验（或验证）结果的分析报告、技术经济论证，预期达到的经济效果等（（修订部分的内容需要重点分析））

6.1 主要编制点

本文件基于《球墨铸铁管离心铸造单元数字化技术要求》草稿本修订的团体标准，相应的调整了标准的部分结构，使之逻辑性得到加强。

(1) 本次最主要的技术编制内容包括：

(a) 标题

(b) 术语和定义。

(c) 数字化系统架构。

(d) 数字化管理与控制系统

6.2 应用验证

本标准草案主要采用平台验证或现场验证方法或第三方检测验证，辅助采用举证和现场调研的方法进行验证，基于项目的实施情况，分阶段、步骤进行直接有效的验证。其中，平台验证基于沈阳亚特重型装备制造有限公司研发的全流程球管离心铸造系统和智能单元管理和控制系统搭建设计制造协同控制试验验证平台，通过搭建多个验证场景，明确验证场景的输入、输出、验证流程、操作步骤等内容，直接、有效地验证球管离心铸造单元的功能架构和通用技术要求。规范性用文件。可靠性等。在。等部分应用进行举证，（由调查意见反馈表、用户验收单及第三方检验报告进行佐证），用户验证单位分别为印度 TATA 集团、印度 WELSPUN 公司、南京国泰纳米科技公司、达钢集团、新兴铸管芜湖公司等。性能及安全条款由现场验证或由第三方检测机构进行验证，并出具验证结果的方法，针对球管离心铸造单元的功能架构和通用技术要求，通过球管生产线智能离心铸造单元试验验证平台的实际操作流程进行验证。

6.2.1 验证标准的条款及对应的验证方法见下表。

表 1. 验证标准的条款及验证方法

序号	标准内容	验证方法			
		举证	平台验证	第三方检验机构	现场验证
1	范围	√			
2	规范性引用文件	√			
3	术语、定义和缩略语	√			
3.1	术语和定义	√			
3.2	缩略语	√			
4	数字化系统架构		√		√
4.1	数字化单元组成		√		√
4.2	球墨铸铁管离心铸造单元数字化运行流程		√		√
5	单元设备			√	√
5.1	设备组成			√	√
5.2	集成方式		√		√
6	数字化管理与控制系统		√		√
6.1	计划管理		√		√
6.2	过程控制		√		√
6.3	设备管理		√		√
6.4	生产成本管理		√		√
6.5	统计分析		√	√	√
7	数据要求		√	√	√
7.1	数据存储		√	√	√
7.2	数据应用		√		√
资料性附录 A	球墨铸铁管离心铸造单元示例				

6.2.2 验证情况分析

围绕球墨铸铁管离心铸造单元的关键过程集成控制，通过数字化单元系统向上与 MES、ERP、PLM、LIMS 等信息管理系统集成，引入生产计划、维保

计划、质量标准、工艺数据等信息，并反馈设备生产成本、质量等维度数据，向下与底层设备及装置集成，依据标准工艺与参数执行现场作业，同时采集各个维度数据与工艺数据设定值实时比对。经质量判异和过程判稳等在线分析处理形成优化决策后，实现闭环的调整与控制。结合本标准验证以现有项目为依托，验证标准中各项要求的合理性和科学性依据。条款要求进行逐条验证，验证情况见表 2。

表 2. 验证结论

序号	标准内容	验证方法	验证结论
1	范围	举证	符合
2	规范性引用文件	举证	符合
3	术语、定义和缩略语	举证	符合
3.1	术语和定义	举证	符合
3.2	缩略语	举证	符合
4	数字化系统架构	平台验证/现场验证	符合
4.1	数字化单元组成	平台验证/现场验证	符合
4.2	球墨铸铁管离心铸造单元数字化运行流程	平台验证/现场验证	符合
5	单元设备	第三方/现场验证	符合
5.1	设备组成	第三方/现场验证	符合
5.2	集成方式	平台验证/现场验证	符合
6	数字化管理与控制系统	平台验证/现场验证	符合
6.1	计划管理	平台验证/现场验证	符合
6.2	过程控制	平台验证/现场验证	符合
6.3	设备管理	平台验证/现场验证	符合
6.4	生产成本管理	平台验证/现场验证	符合
6.5	统计分析	平台验证/现场验证/第三方	符合
7	数据要求	平台验证/现场验证/第三方	符合

7.1	数据存储	平台验证/现场验证/第三方	符合
7.2	数据应用	平台验证/现场验证	符合

6.3 技术经济论证

本标准基于沈阳亚特重型装备制造有限公司和中国离心装备制造基地在铸管线智能制造和大型铸管项目 EPC 方面的技术和经验基础编制。通过本标准的制定。解决的主要问题，一是规范行业行为，促进行业资源优化配置。引导行业在统一的标准约束下健康快速发展，进而使产品从设计、生产、制造、检验、包装、存储等方面做到统一化、通用化、系列化、组合化，达到对行业的有效指导，以获得产业的最佳秩序和最佳社会效益。二是更好的推广科学技术成果，促进科技成果的转化应用。三是为判定产品是否达到相关要求提供科学和准确的技术评价依据。四是通过标准的制定，还可填补离心球管铸造单元数字化这些方面没有标准可做的空白，解决这一领域标准缺失问题，通过文件的制定和实施推广智能制造技术的应用，可改变传统铸造的生产模式，提高生产效率，降低生产成本，改善铸造生产作业环境，减少对环境的不良影响，同时为推进铸造产业结构调整与优化升级创造条件，为各制造环节实现数字化、网络化、智能化提供借鉴和参考，具有十分可观的社会效益和经济效益。为推进铸造行业转型升级提供技术支持，给未来铸管的生产与管理的网络化和智能化发展建设奠定数字化基础。

6.4 预期的经济效益

近 20 年来，市场对球墨铸铁管离心铸造装备需求量增长迅猛，特别是数字化控制技术的广泛应用，采用数字化控制的智能化离心铸造单元深受铸管企业的喜爱，无论是内销市场还是外销市场，需求量急速增长。从铸管企业

需求来看，数字化控制的离心铸造单元大有全面取代传统离心铸管机的势头。由于市场发展和产品技术的快速进步，标准技术的发展已经滞后于离心铸管机产业的发展，导致市场上生产企业鱼龙混杂，一些缺乏产品质量研究和质量控制的铸机企业也纷纷加入生产环节，不少企业没有专用、精密加工设备、没有测试设备，只要有订单，就开始大采购、快组装、快出货方式进行纯装配生产。由于没有对应而明确的技术标准，粗制滥造大行其道，导致流入市场并铸管企业购买的离心机单元的控制方法和控制技术良莠不一，扰乱了正常的数字化和智能化铸机的市场竞争机制。

本次标准制订，是在数字化控制的离心铸造单元的生产、检验领域有极高的市场需求前景和实用价值的背景下进行，这将大大提升标准的执行主动性，检验检测机构可以更好的质量抽查检验，从而保障产品质量，规范市场秩序，对离心机单元数字化产业的健康、快速发展具有重要的意义，其标准的社会效益将会非常明显。同时标准的实施也有利于提升工业机械行业中骨干企业的技术水平，增强铸机产品在国际市场上的竞争力，扩大市场份额。

本文件旨在将《球墨铸铁管离心机铸造单元数字化技术要求》推向全国，使之成为国内认可的球墨铸铁管离心铸造的设计、制造、检验、运行、考核等的通行标准。同时提升国内铸管设备生产企业的管理水平和技术水平。

另外，本文件的推行，也有助于将球墨铸铁管离心铸造所涉及到的其他相关国家标准推向世界。

7. 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

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

8. 重大分歧意见的处理经过和依据；

无

9. 贯彻标准的要求和措施建议

1) 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准正式发布后。加强宣贯工作，并在产品研发、制造、流通、使用等质量监督检验工作中使用该标准，建议本标准公布之日起。由中国铸协标准化技术委员会牵头，组织相关标准化管理单位、质检机构、生产企业进行标准贯宣，以推动标准实施的广度和深度。

2) 标准的实施日期的建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

10. 废止现行有关标准的建议；

无。

11. 标准涉及专利情况说明

本标准不涉及专利及知识产权问题。

12. 重要内容的解释和其它应予说明的事项

无其它需要解释和说明的事项。

《球墨铸铁管离心铸造单元数字化技术要求》

标准起草组

2023 年 12 月