

团 体 标 准

T/CFA 04021—2023
替代T/CFA 0402.01—2018

金属型离心球墨铸铁管管模 使用维护保养规则

Use and maintenance rules of pipe mold
for metal type centrifugal ductile iron pipe

(公告稿)

2023-09-01 发布

2023-12-01 实施

中国铸造协会 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 技术条件..... | 2 |
| 5 使用流程中的维护保养..... | 2 |
| 6 管模产管数量..... | 3 |
| 7 待机管模的维修保养..... | 3 |
| 8 管模的运输及存储..... | 4 |
| 9 建立管模数据库..... | 5 |
| 10 培训管理..... | 5 |
| 图 1 金属型离心球墨铸铁管管模打点方式示意图..... | 4 |
| 表 1 金属型离心球墨铸铁管管模初、中期磨合拔管参数..... | 3 |
| 表 2 金属型离心球墨铸铁管管模的打点球径与深度..... | 4 |

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这些专利的责任。

本文件代替 T/CFA 0402.01--2018《水冷金属型离心球墨铸铁管管模使用维护保养规则》，并把《第 1 部分：水冷金属型离心球墨铸铁管管模使用维护保养规则》和计划制定的《第 2 部分：预热涂料法离心球墨铸铁管管模使用维护保养规则》合并编制。

本文件与 T/CFA 0402.01—2018 相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 本文件名称更改为《金属型离心球墨铸铁管管模使用维护保养规则》；
- 更新了 1 范围的内容，增加了涂料热模金属型的表述（见 1，2018 版的 1）；
- 更新 2 规范性引用文件信息，增加了 GB/T 26081、T/CFA0203011-2019 和 T/CFA0203141-2021 共 3 项规范性引用文件（见 2，2018 版的 2）；
- 修改了 3 术语与定义的引导语（见 3，2018 版的 3）；
- 修改了 3.2，删除了 3.4 和 3.5（见 3，2018 版的 3）；
- 修改了 4 的标题，增加了 T/CFA 0203011.1-2019（见 4，2018 版的 4）；
- 删除了 4.1、表 1、4.2 和表 2（2018 版的 4）；
- 修改了 5.1 的标题（见 5.1，2018 版的 5.1）；
- 重新编辑了 5.1.1 ~ 5.1.7 的内容，拓展为 5.1.1 ~ 5.1.8（见 5，2018 版的 5）；
- 重新编辑了 5.2.1 的内容（见 5，2018 版的 5）；
- 增加了 5.3 及内容（见 5.3，2018 版的 5）；
- 修改了使用过程中的要求的条款（见 5.3.1 ~ 5.3.7，2018 版的 5.2.2 ~ 5.2.8）；
- 修改了 6 标题和内容，将原内容并入 5.3.5，表 3 序号修改为表 1，增加了部分内容（见 6，2018 版的 5.3）；
- 增加了 7.2.1 内容、表 2 和图 1（见 7，2018 版的 7）；
- 修改了 7.3 标题，重新编辑了 7.3.1 ~ 7.3.4 的内容（见 7，2018 版的 7）；
- 修改了 7.4 标题（见 7.4，2018 版的 7）；
- 修改了 8 标题（见 8，2018 版的 8）；
- 编辑替换了 9 标题和内容（见 9，2018 版的 10）；
- 编辑替换了 10 标题和内容（见 10，2018 版的 11）；
- 删除了 11（见 2018 版的 11）；
- 删除了附录 A（见 2018 版的附录 A）。

本文件由中国铸造协会标准工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：沈阳亚特重型装备制造有限公司、内蒙古北方重工业集团有限公司（北重安东机械制造有限公司）、国铭铸管股份有限公司、安徽达特智能科技有限公司、河南中原辊轴有限公司、新兴铸管股份有限公司、圣戈班管道系统有限公司、湖北翊通铸业有限公司。

本文件主要起草人：孙 伟、王正强、宋茂林、申 浩、张玉湖、王朋朋、李 军、尹长光、李 军、何 根、蔡 敏。

本文件所代替的历次版本发布情况：

——2018 年首次发布为T/CFA 0402.01--2018 ；

——本次为第一次修订。

金属型离心球墨铸铁管管模使用维护保养规则

1 范围

本文件规定了金属型离心球墨铸铁管管模使用维护保养的术语和定义、技术条件、使用流程中的维护保养、管模产管数量、待机管模的维护保养、管模的运输与存储，以及建立管模数据库和培训管理。

本文件适用于水冷金属型和涂料热模金属型离心铸造球墨铸铁管用模具（以下简称管模）的使用维护保养和管理。

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/T 5611 铸造术语

GB/T 13295 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件

GB/T 25715 离心球墨铸管管模

GB/T 26081 排水工程用球墨铸铁管、管件和附件

YB/T 4179 水冷金属型离心铸造球墨铸铁管管模

T/CFA 0203011.1—2019 离心球墨铸铁管管模通用技术条件

T/CFA 0203141—2021 绿色铸造设计产品 球墨铸铁管水冷金属型离心机通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 5611、GB/T 13295、GB/T 26081 和 T/CFA 0203011.1-2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水冷金属型离心球墨铸铁管管模 water-cooled metal type centrifugal ductile iron pipe mould

一种采用水冷却无湿涂料的离心铸造球墨铸铁管的金属型模具。

3.2

涂料热模金属型离心球墨铸铁管管模 coated hot metal type centrifugal ductile iron pipe mould

在一定工艺温度下涂覆湿涂料的离心铸造球墨铸铁管的金属型模具。

3.3

材料的力学性能 mechanical properties

是指材料在不同环境（温度、介质、湿度）下，承受各种外加载荷（拉伸、压缩、弯曲、扭转、冲击、交变应力等）作用下表现出的宏观力学特征。

4 技术条件

水冷金属型和涂料热模金属型离心铸造球墨铸铁管用模具（以下简称管模）技术要求应符合GB/T 25715、YB/T 4179 和T/CFA 0203011.1 的规定。

5 使用流程中的维护保养

5.1 上机前的检查和安装

- 5.1.1 新管模初次使用时，应采用磨削、打点来缓解管模制造过程中产生的残余应力。
- 5.1.2 管模本体应无延伸裂纹，过渡曲线宜圆滑平缓。
- 5.1.3 管模尺寸形位公差应符合产品图样要求，避免工作中产生偏心、震动等现象。
- 5.1.4 管模内外表面清洁，避免管模内表面划伤和定期清理管模外表面水垢，管模表面应具备良好的散热条件。
- 5.1.5 离心机冷却系统应在浇注前开启，检查循环水流量正常。
- 5.1.6 应检查离心机组托轮表面磨损及光洁度情况。
- 5.1.7 上机安装前应保持管模温度均匀，各区域无明显差异。
- 5.1.8 应认真检测管模规格和尺寸，符合机器要求；外观及内孔质量，应满足生产工艺要求。

5.2 安装后的检查

5.2.1 管模安装

管模安装应符合以下要求：

- a) 管模应储存在室内，可水平放置在枕木上，切忌两端着地，要在长度方向 1/5 两端点处进行支撑，并垫稳、垫实，最低点距地面要留有足够空间；
- b) 管模应呈水平卧式状态使用钢丝绳或吊带进行吊装，切忌使用吊钳等易损伤管模的工具吊运；
- c) 水冷金属型管模安装时应预先调整好机壳内V型托辊的水平高度，借助拔管车将管模平稳推入离心机内；
- d) 借助仪器调整好托辊组、压轮组与管模滚带的接触状态，确保各轮组受力均匀，管模运转平稳；
- e) 检测浇注装置、冷却系统及喷嘴，保证各部位运转正常和通畅，应检查循环水流量正常。

5.3 使用过程中的要求

5.3.1 管模粉和涂料

浇注铁液前，在水冷金属型管模型腔壁上应均匀喷涂管模粉；在预热金属型管模型腔壁上应均匀喷涂耐火涂料。

5.3.2 管模预热

5.3.2.1 水冷法管模首次浇注使用时，应严格控制铁液温度，尽可能接近可浇注成型的铁液温度下限；浇注成型后，可利用铸出管坯的余热能量蓄积，依次浇注逐步达到管模升温预热目的。

5.3.2.2 热模管模首次浇注使用前应按工艺要求进行预热。

注：管模首次浇注是指冷态（室温、循环水）的管模。

5.3.2.3 铁液浇注过程的影响

过高的浇铸温度会降低管模使用寿命，管模未达到规定的旋转速度时，不应注入铁液，防止铁液堆积损伤管模。

5.3.4 循环水温度

水冷金属型离心机循环水入口温度和出口温度应按T/CFA 0203141 的规定执行。

5.3.5 生产节奏的连续性

生产节奏应连续、稳定，拔管应连续匀速；拔管连续性宜达到离心机设计生产效率的 90% 以上，各磨合期连续拔管生产节奏与实际生产效率的关系见表 1。

表 1 金属型离心球墨铸铁管管模初、中期磨合拔管参数

| 公称直径 mm | 离心机设计 拔管效率 支/时 | 实际生产效率 支/时 | 中期修磨连续 拔管参数 | 初期前三个修磨期每期连续拔管参数 | | |
|--|----------------------|---------------|----------------------|------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | 第一修磨期 | 第二修磨期 | 第三修磨期 |
| DN | A | 90%A | 2 个~3 个正 常班次 90%A | 1 个正常班次 90%A | 1个~1.5 个 正常班次 90%A | 1.5 个~2 个正常 班次 90%A |
| 注：1. 管模缓慢预热后方可使用。 2. 涂料预热管模A值可按 2h或 4h累计拔管效率确定。 3. 初期:新管模初次使用 1 个~3 个修磨尺寸量或消除因机械制造等因素存在的残留内应力的期限。 4. 中期:管模正常修磨尺寸量至规定值 3/4 或管模表面出现较多龟裂前的期限。 5. 应重视初期磨合的前三期拔管数量，宜使管模适应冷热交变的工作环境，发挥管模材质的特性，中期连续拔管数量宜根据离心机生产效率设计值调整，中期磨合应是在正常生产时期进行。 | | | | | | |

5.3.6 热膨胀间隙调整

应随时观察金属管模连续浇注会产生热膨胀现象，并及时微调管模轴向和径向的间隙，加强管模、离心机的保护。

5.3.7 停机前的降温

铸管生产结束后，水冷离心管模应保持离心机管模旋转，使管模均匀降温至冷却水温；涂料热模管模宜采取适当封堵保温措施，应保持管模内外温度均匀，防止产生残留内应力。

6 管模产管数量

正常使用和维护情况下，管模可制造的球墨铸铁管总数量，包括维修后，可参考T/CFA 0203011.1 - 2019 附录A的规定。

7 待机管模的维修保养

7.1 待机管模

管模随水冷离心机降至水温后，应及时卸载封口，宜采取保温措施送至维修部门，以防与环境的温

差形成气流对流，导致内应力集中。

7.2 时效去应力

7.2.1 应及时对管模进行震动打点或锤击非工作面，消除并释放内应力；应清理管模内外表面，预防锈蚀，封口（冬季长距离运输宜保温）送至下道工序。

- a) 根据管模规格不同，打点头球径宜控制在 $\Phi 2\text{ mm}\sim\Phi 6.5\text{ mm}$ ，打点深度宜控制在 $0.20\text{ mm}\sim 0.55\text{ mm}$ ，不同规格管模的打点球径与深度可参考表 2；

表 2 金属型离心球墨铸铁管管模的打点球径与深度

| DN | 80-200 | 250-350 | 400-1000 | 700-1100 | 1200-2200 | 2300-3000 |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 球径/mm | 2~3 | 2.5~3 | 3.5~4.0 | 4~6 | 4~6.5 | 5~6.5 |
| 深度/mm | 0.20~0.30 | 0.20~0.30 | 0.30~0.50 | 0.35~0.45 | 0.45~0.50 | 0.50~0.55 |

b) 常用的打点方式分为重叠打点和相切打点两种，见图 1，宜采用 15%重叠打点方式，不应采用点与点相分离的打点方式；

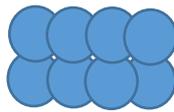


图 1a. 重叠打

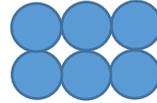


图 1b. 相切

图 1 金属型离心铸铁管管模打点方式示意

- c) 管模内壁打点前，应先进行内磨处理；
d) 宜采用两遍打点工艺，避免一次打点过深产生微小裂纹。

7.2.2 管模去应力前，应检查裂纹延伸源现象，并应及时实施阻止裂纹延伸的措施，可采用手工挖补或车削等方式彻底清除。

7.3 修复焊补工艺

7.3.1 焊补前应检查并确定缺陷部位，进行机械加工，根据缺陷状态制定补焊工艺。

7.3.2 焊体与焊剂的预热要求：

- a) 管模焊剂使用前应在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右烘焙 2 h；
b) 管模本体应不低于 $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
c) 补焊应严格执行焊前预热、焊后保温规定，焊接时应尽量降低焊接应力，避免焊接变形。

7.3.3 补焊材料应与管模本体材质相同或接近，热膨胀系数应基本一致。

7.3.4 管模实施补焊工艺时，应确保管模型腔空气无对流。

7.3.5 管模在焊接过程中和焊接结束后，应实施去除焊接应力措施。

7.4 及时修复

7.4.1 水冷金属型管模拆下后应立即送去维修，防止应力集中释放，形成裂纹急剧扩展。

7.4.2 修后及时封口、冬季应采用保温措施储存备用。

7.4.3 修复的管模形位公差应符合产品图样要求。

8 管模运输及存储

8.1 管模运输

管模运输时，应平放在挂车垫木上，严禁两端直接接触车板，要确定好支点，宜在长度方向 1/5 两端点处进行支撑，做到垫稳，垫实，与底面要留有足够空间。

8.2 管模存储

8.2.1 管模应储存在室内，应摆放在木质支架上，防止管模划伤或受到外力挤压，垫稳、垫实，最低点距地面要留有足够空间。

8.2.2 中大口径管模应定期旋转，防止自重产生的变形，宜设置盘车装置。

8.2.3 管模的存放环境应避开通风口并封闭承插口。刚修复过的管模宜采用覆盖等保温措施，尤其是使用周期在中、后期的和大修的管模应存放在室内。

8.2.4 冬季寒冷和沿海地区应特别注意管模的防腐保存，宜选择带有取暖、保温设施的库房存放，应严禁露天存放。

8.3 防腐措施

库存管模应做好防锈、防晒和防尘措施，延缓表面氧化、锈蚀等现象发生。

9 建立管模数据库

9.1 管模制造数据库

管模制造商应建立管模制造数据库，包括原材料的冶炼方式、化学成分、锻造热处理工艺以及管模合格证等数据，建立管模使用数据档案。

9.2 管模使用数据库

管模使用企业应建立管模使用数据库，包括管模使用流程中的维护保养、管模浇注次数、管模拔管参数、待机管模的维修保养、管模的存储等管理文件、数据的统计分析和各规格管模制造技术参数等，规划各规格管模使用、维护、保养的最佳方案，规范和提高产业链使用水平。

10 培训管理

管模设备的使用操作人员应经过专业培训，上岗操作应严格遵守安全技术操作和使用维护规程，严禁违规运行。各类设备操作人员应做到：

- a) “三好”：应管好、用好、修好管模；
- b) “四会”：应会使用、会维护、会检查、会排除故障；
- c) “五项纪律”：应合理使用设备，遵守操作规程；保持设备清洁，合理润滑冷却；遵守设备交接班制度；管理好工具、附件不得遗失；发现异常及时停车处理；
- d) 日常维护的十字方针：清洁、润滑、紧固、调整、防腐；
- e) 应保持管模良好的技术状况，最大限度地发挥管模功能和使用寿命，保障生产顺利进行。