

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25715—2023

代替 GB/T 25715—2010

## 离心铸造球墨铸铁管用管模

Pipe mould for centrifugal ductile iron pipe

2023-11-27发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 ..... Ⅲ

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 规格、结构型式与尺寸公差 ..... 2

    4.1 规格 ..... 2

    4.2 结构型式 ..... 2

    4.3 尺寸公差 ..... 4

5 技术要求 ..... 5

    5.1 总体要求 ..... 5

    5.2 化学成分 ..... 5

    5.3 力学性能 ..... 5

    5.4 低倍组织 ..... 6

    5.5 金相组织 ..... 6

    5.6 无损检测 ..... 6

    5.7 尺寸精度 ..... 6

    5.8 使用寿命 ..... 6

6 试验方法 ..... 7

    6.1 化学成分 ..... 7

    6.2 力学性能 ..... 7

    6.3 低倍组织 ..... 7

    6.4 金相组织 ..... 7

    6.5 无损检测 ..... 7

    6.6 尺寸精度 ..... 7

    6.7 使用寿命 ..... 7

7 检验规则 ..... 8

    7.1 检验分类 ..... 8

    7.2 出厂检验 ..... 8

    7.3 型式检验 ..... 8

8 标志、包装、运输与贮存 ..... 9

    8.1 标志 ..... 9

    8.2 包装 ..... 9

    8.3 运输 ..... 9

8.4 贮存 ..... 9

附录 A（规范性） 管模可制造的球墨铸铁管总数量（寿命） ..... 10

参考文献 ..... 11

图 1 水冷金属型管模典型结构型式示意图 ..... 3

图 2 热模涂料型金属管模典型结构型式示意图 ..... 4

表1 管模的主要规格 ..... 2

表 2 主要尺寸公差 ..... 5

表 3 化学成分 ..... 5

表 4 力学性能 ..... 6

表5 检验项目、抽样（取样）部位及数量 ..... 8

表 A.1 管模可制造的球墨铸铁管总数量（寿命） ..... 10

## 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。

本文件代替GB/T 25715—2010《离心球墨铸管管模》。本文件与GB 25715—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了本文件的规定内容和适用范围(见第1章，2010年版的第1章)；
- 删除了术语“球墨铸铁”“插口”“承口”(见2010年版的第3章)，增加了“管模”“水冷型金属管模”“热模涂料型金属管模”术语和定义(见第3章)；
- 更改了管模的主要规格(见表1，2010年版的表1)；
- 更改了部分规格的管模的尺寸公差(见表2，2010年版的表2)；
- 更改了管模的结构型式示意图，增加了热模涂料型金属管模典型结构型式示意图(见图1、图2，2010年版的图1)；
- 将“冶炼方法”更改为“总体要求”，并增加了对锻造钢锭、锻造比、锻造毛坯余量的相关规定(见5.1，2010年版的5.2.1)；
- 删除了材质牌号(见2010年版的表3)；
- 增加了氢、氧、氮3种化学成分的气体含量要求(见表3)；
- 更改了化学成分允许偏差要求(见5.2.2，2010年版的表4)；
- 更改了管模毛坯调质热处理后的抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、断面收缩率、冲击功、硬度等力学性能的指标值，以及对硬度差的要求(见表4，2010年版的表5)；
- 更改了低倍组织应符合的标准及级别要求(见5.4，2010年版的5.2.3.2、5.2.3.3)；
- 删除了金相组织中部分高倍组织的检验要求(见2010年版的5.2.3.4)；
- 更改了管模试样的非金属夹杂物的级别及要求(见5.5.1，2010年版的5.2.4)；
- 增加了晶粒度的要求、调质后组织的要求(见5.5.2、5.5.3)；
- 更改了磁粉检测所执行的评定标准及质量等级级别(见5.6.2，2010年版的5.2.5)；
- 更改了超声波检测所执行的评定标准及质量等级(见5.6.3，2010年版的5.2.5)；
- 删除了对管模毛坯的外形尺寸、交货状态、标志的规定(见2010年版的5.2.6、5.2.7、5.2.8)；
- 更改了尺寸精度的要求(见5.7，2010年版的5.3.1)；
- 更改了对管模成品使用寿命的要求(见5.8，2010年版的5.3.4)；
- 更改了管模化学成分的相关检测方法(见6.1，2010年版的6.1)；
- 更改了管模的力学性能检验试样的取样位置(见6.2.1，2010年版的5.2.2.1)；
- 增加了对硬度的检验位置的要求(见6.2.3)；
- 增加了晶粒度、金相组织的检验方法(见6.4.2、6.4.3)；
- 更改了对管模表面粗糙度的要求(见6.5.1，2010年版的5.3.2.1)；
- 增加了管模磁粉检测位置的要求(见6.5.2)；
- 更改了尺寸精度的测试方法(见6.6，2010年版的6.6)；
- 增加了对管模径向跳动及同轴度测定方法(见6.6.2)；
- 更改了对管模的标志、包装、运输和贮存的要求(见第8章，2010年版的第8章)。

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。

本文件由全国铸造机械标准化技术委员会(SAC/TC 186)归口。

本文件起草单位：通裕重工股份有限公司、山东省标准化研究院、国铭铸管股份有限公司、沈阳亚特重型装备制造有限公司、南安市中机标准化研究院有限公司、山西多智管模制造有限公司、福建省闽旋科技股份有限公司、济南铸锻所检验检测科技有限公司、青岛中智达环保熔炼设备有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、青岛安泰重工机械有限公司、青岛三锐机械制造有限公司、威海工友铸造机械有限公司、山东杰创机械有限公司、青岛青力环保设备有限公司、青岛凯捷重工机械有限公司、青岛辉鸿亮泰智能装备有限公司。

本文件主要起草人：刘宝钢、刘春霞、曹智勇、孙玉亭、员文武、许春红、张学来、孙伟、孙新、柯珍珍、任里、高年生、宋丽娟、杨后雷、郭通通、王璐、王正强、黄宝辉、陈惠玲、李琛、王华、段金挺、曹雪枫、王青峰、闫作修、赵鹏、侯永振、赵智坤、宿立国、陈亮、聂宇涵。

本文件于2010年首次发布，本次为第一次修订。

# 离心铸造球墨铸铁管用管模

## 1 范围

本文件规定了离心铸造球墨铸铁管用水冷型金属管模和热模涂料型金属管模的规格、结构型式、尺寸公差，化学成分、力学性能、低倍组织、金相组织、无损检测以及尺寸精度，描述了相应的试验方法、检验规则、标识、包装、运输与贮存。

本文件适用于以合金钢为原料制成的离心铸造球墨铸铁管用管模的设计、制造与验收。

## 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 222 钢的成品化学成分允许偏差  
GB/T 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰性气体熔融-热导或红外法  
GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法  
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法  
GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法  
GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法  
GB/T1184—1996 形状和位置公差 未注公差值  
GB/T1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差  
GB/T1979—2001 结构钢低倍组织缺陷评级图  
GB/T4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)  
GB/T 6394—2017 金属平均晶粒度测定方法  
GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法  
GB/T11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法  
GB/T 13295 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件  
GB/T 13320 钢质模锻件 金相组织评级图及评定方法  
GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件  
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法  
GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)  
GB/T37400.15—2019 重型机械通用技术条件 第15部分：锻钢件无损探伤

## 3 术语和定义

GB/T13295 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**管模** pipe mould

用以生产离心球墨铸铁管的模具。

3.2

水冷型金属管模 water cooled metal pipe mould

采用无湿涂料、水冷却的方式离心铸造铸铁管的金属模具。

3.3

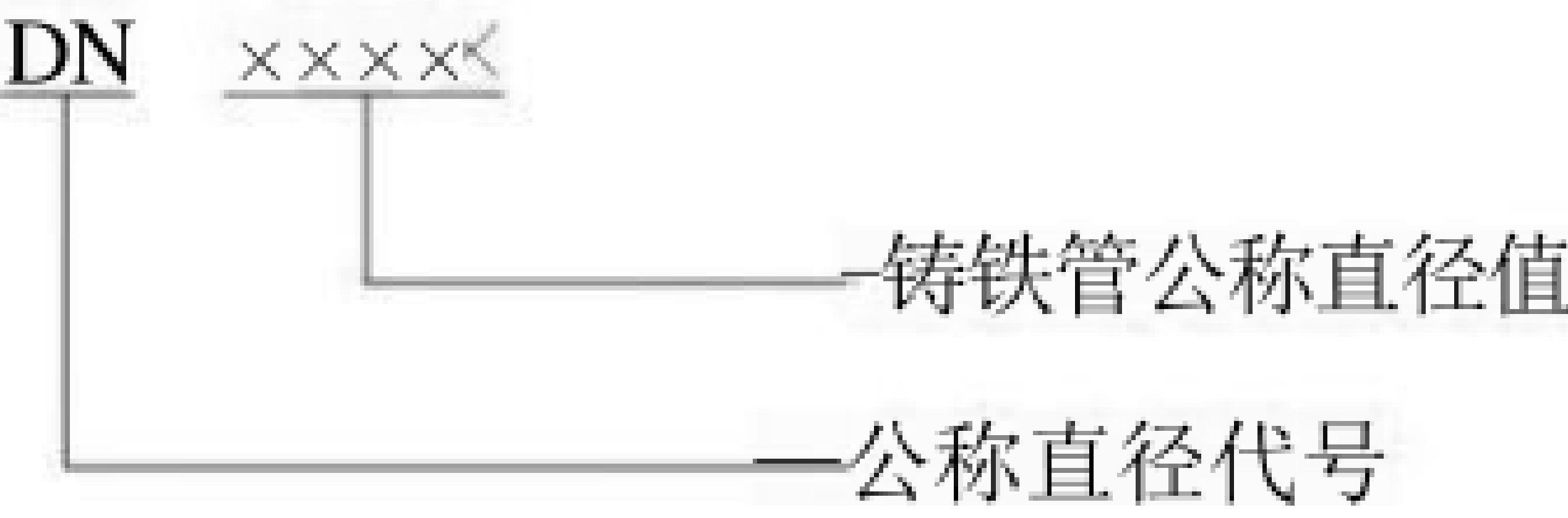
热模涂料型金属管模 preheated wet-coating metal pipe mould

采用湿涂料、水冷却的方式离心铸造铸铁管的金属模具。

4 规格、结构型式与尺寸公差

4.1 规格

4.1.1 离心铸造球墨铸管用管模(以下简称“管模”)的规格以其生产的球墨铸铁管的公称直径值为依据，用公称直径代号“DN”和代表铸铁管口径大小的数值表示，单位为毫米(mm)，表示形式如下：



4.1.2 管模主要包括水冷型金属管模和热模涂料型金属管模，主要规格见表1。

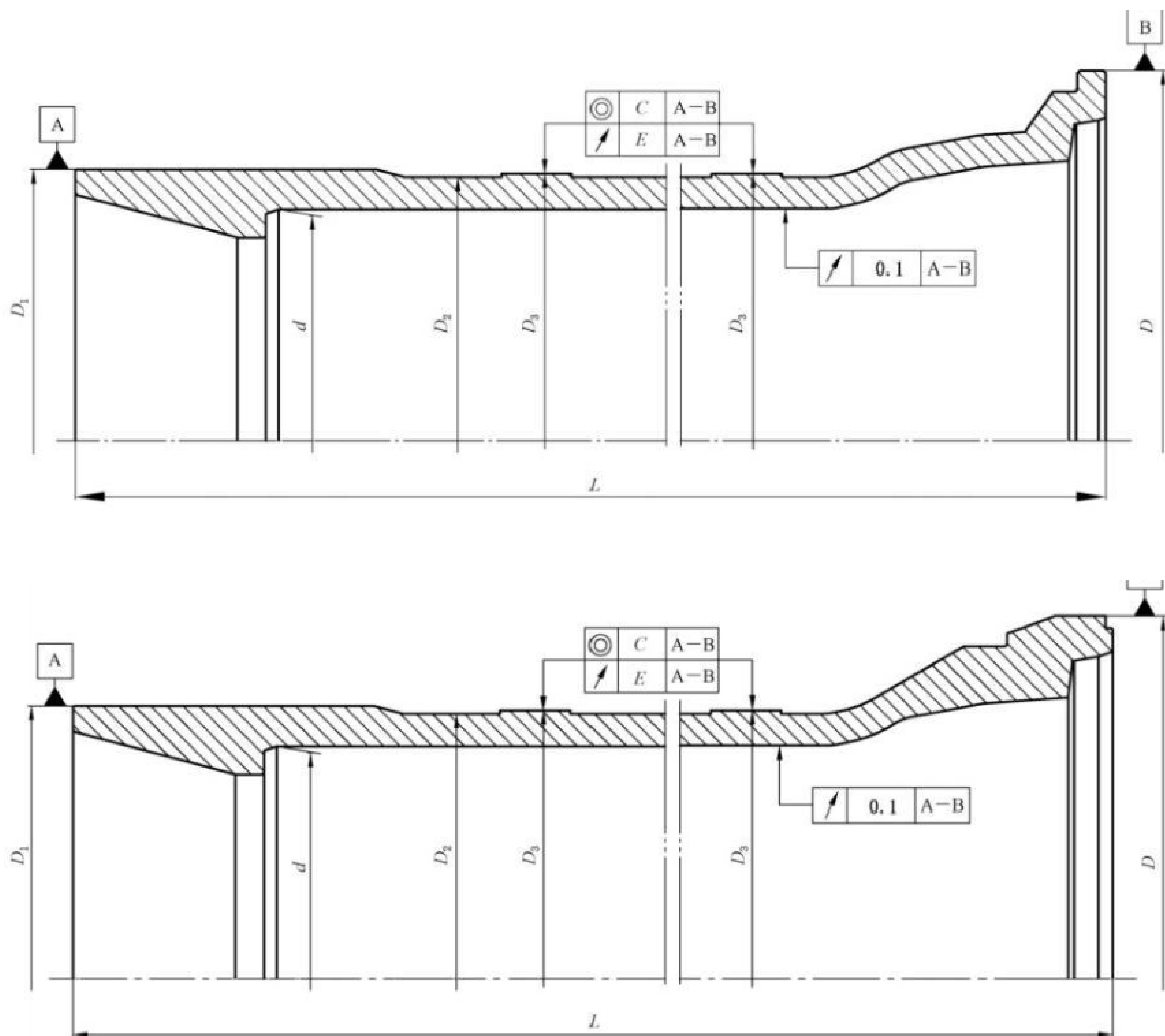
表 1 管模的主要规格

类型	规格								
水冷型 金属管模	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400
	DN450	DN500	DN600	DN700	DN800	DN900	DN1000	DN1100	DN1200
热模涂料型 金属管模	DN900	DN1000	DN1100	DN1200	DN1400	DN1500	DN1600	DN1800	DN2000
	DN2200	DN2400	DN2600	DN2800	DN3000		—		—
注：管模的具体规格也能按照供需双方合同的规定执行。									

4.2 结构型式

4.2.1 管模的承口/插口内部尺寸应按照GB/T13295 的规定进行设计。

4.2.2 水冷金属型管模典型结构型式示意图如图1所示。



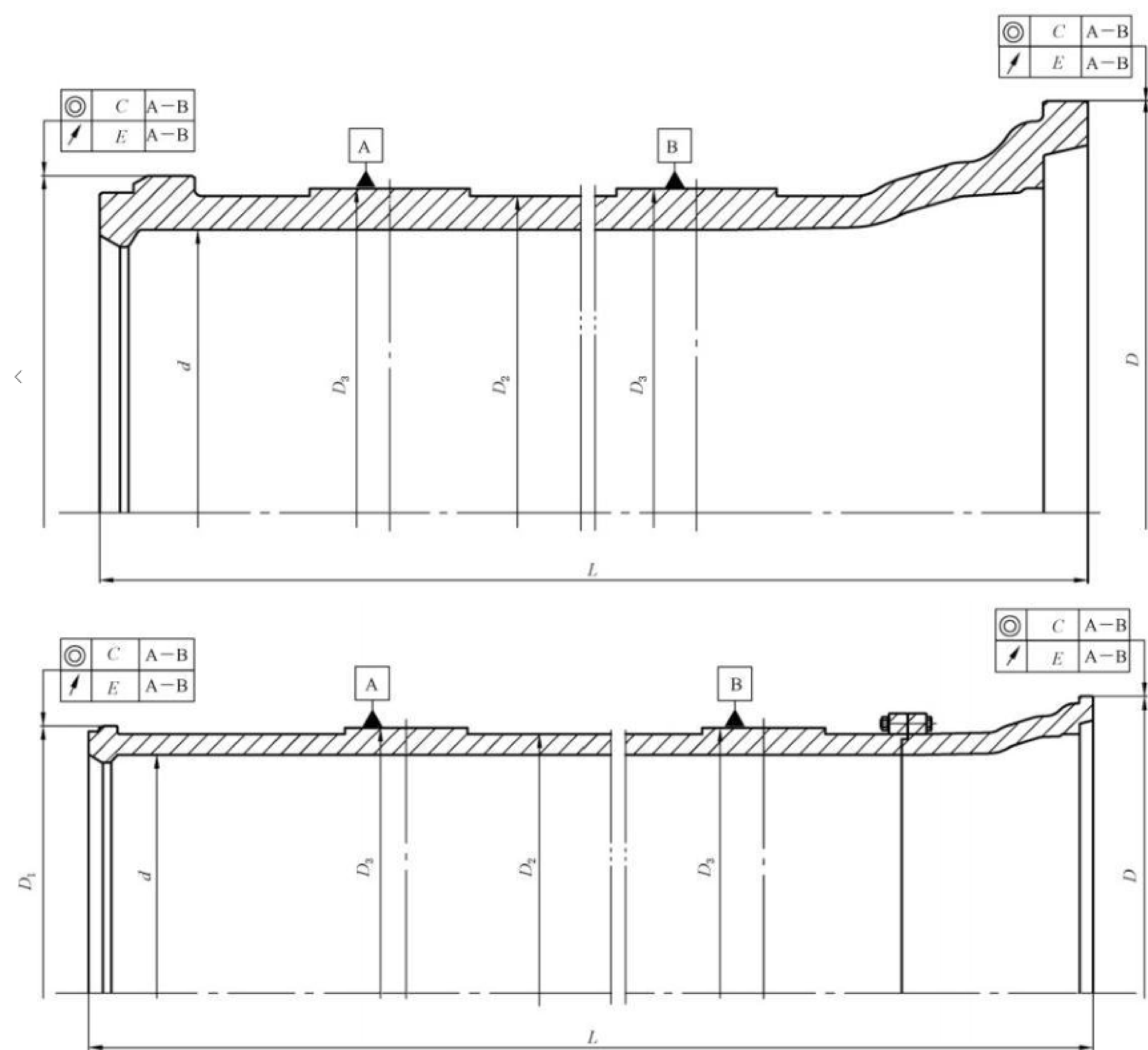
标引符号说明：

- D —— 管模承口端外径；
- $D_1$  —— 管模插口端外径；
- $D_2$  —— 管模管身外径；
- $D_3$  —— 管模滚带外径；
- $d$  —— 管模内径；
- $L$  —— 管模长度；
- $C$  —— 管模同轴度；
- $E$  —— 管模径向跳动。

图 1 水冷金属型管模典型结构型式示意图



4.2.3 热模涂料型金属管模典型结构型式示意图如图2所示。



标引符号说明：

- $D$  —— 管模承口端外径；
- $D_1$  —— 管模插口端外径；
- $D_2$  —— 管模管身外径；
- $D_3$  —— 管模滚带外径；
- $d$  —— 管模内径；
- $L$  —— 管模长度；
- $C$  —— 管模同轴度；
- $E$  —— 管模径向跳动。

图 2 热模涂料型金属管模典型结构型式示意图

4.3 尺寸公差

管模的主要尺寸公差应符合表2的规定，或按供需双方合同规定执行。

表 2 主要尺寸公差

单位为毫米

类型	规格	尺寸公差							
		d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	C	E	L
水冷型 金属管模	DN80~DN300	H10	h9	js10	±1T10/2	±1T10/2	0.1	0.2	±1
	DN350~DN700	H9		h9	±1T9/2	±1T9/2	0.1	0.2	
	DN800~DN1200						0.1	0.2	
热模涂料型 金属管模	DN900~DN1200						0.1	0.2	
	DN1400~DN1800						0.25	0.5	
	DN2000~DN3000						0.3	0.6	
注：IT为国标公差符号。									

5 技术要求

5.1 总体要求

- 5.1.1 管模用钢应采用电炉冶炼、炉外精炼或真空脱气工艺。经需方同意也可采用保证质量的其他方法冶炼。
- 5.1.2 锻造钢锭应有熔炼单位的产品质量证明书。
- 5.1.3 管模锻件的锻造比不应小于3, 锻件表面不应有裂纹、折叠、锻伤结疤及影响质量的黑皮，局部缺陷可以铲除，但铲除深度不应超过二次粗加工余量的75%。铲除后允许补焊，补焊后的位置应进行无损检测。

5.2 化学成分

- 5.2.1 管模化学成分(熔炼分析)见表3, 或按供需双方合同规定执行。

表3 化学成分

化学成分(质量分数)											
%											
C	Si	Mn	Cr	Mo	Cu	Ni	P	S	H	)	N
0.16~ 0.23	0.20~ 0.40	0.20~ 0.40	2.30~ 2.60	0.30~ 0.45	≤0.20	≤0.30	≤0.015	≤0.010	≤0.00015	≤0.0030	≤0.0080

- 5.2.2 管模成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222 的规定。

5.3 力学性能

管模毛坯完成调质热处理后，其力学性能应符合表4的规定。

表4 力学性能

抗拉强度 (Rm) MPa	屈服强度 (Rpo. 2)* MPa	断后伸长率 (A)	断面收缩率 (Z)	冲击功 (AKU)' J	硬度 HBW
≥750	≥650	≥14%	≥60%	≥150	220~280
“力学性能试验中如出现明显的屈服现象，可按下屈服点作为屈服强度取值，即R。 冲击功取2个冲击试样的平均值。 在管模同一圆弧表面上的硬度差不应超过30 HBW, 同一母线上的硬度差不应超过35 HBW。					

5.4 低倍组织

- 5.4.1 在酸浸低倍试片上不应有肉眼可见的白点、缩孔、分层、裂纹、气泡、夹杂、翻皮、折叠和皮下气泡。
- 5.4.2 一般疏松、锭型偏析和点状偏析不应大于GB/T1979—2001 中规定的2级。

5.5 金相组织

- 5.5.1 A、B、C、D、Ds类各类非金属夹杂物均不应大于GB/T10561—2005 规定的1.5级，且A、B、C、D类夹杂物的级别数总和不大4级。
- 5.5.2 晶粒度不应低于 GB/T6394—2017 规定的5级。
- 5.5.3 调质后显微组织应为回火索氏体或贝氏体。

5.6 无损检测

5.6.1 外观

管模表面不应有肉眼可见的裂纹、划伤、压痕、锈蚀等缺陷存在。

5.6.2 磁粉检测

磁粉检测评定级别不应低于GB/T37400.15—2019 中质量等级Ⅱ级要求，或按供需双方合同规定执行。

5.6.3 超声检测

超声检测评定级别不应低于 GB/T37400.15—2019 中质量等级Ⅱ级，或按供需双方合同规定执行。

5.7 尺寸精度

- 5.7.1 管模成品尺寸应符合产品图样的规定，管模成品尺寸公差应符合表2的规定。
- 5.7.2 管模未注线性和角度尺寸的公差应符合GB/T1804—2000 中规定的 m 级要求。
- 5.7.3 管模未注形状和位置公差应符合 GB/T1184—1996 中规定的 K 级要求。

5.8 使用寿命

使用寿命应符合附录A 的规定，或按供需双方合同规定执行。

## 6 试验方法

### 6.1 化学成分

化学成分测定用试样应按照GB/T20066 规定的方法制取，化学成分分析应按照GB/T4336 规定的方法检测，气体含量应按照GB/T223.82、GB/T11261、GB/T 20124 规定的方法检测。

### 6.2 力学性能

6.2.1 力学性能试样应取自管模毛坯的端部。规格小于或等于 DN500 的空心管模毛坯，应在其二分之一壁厚处取样；规格大于DN500 的空心管模毛坯，宜在承口内圆处取样。管模毛坯宜取切向试样，当规格较小不能取切向试样时，取纵向试样。每支管模宜取1个拉伸试样和2个冲击试样。

6.2.2 拉伸试验应按照 GB/T 228.1的规定进行，冲击试验应按照GB/T229 的规定进行。

6.2.3 布氏硬度试验应按照GB/T231.1 的规定进行。沿管模轴向每隔2000 mm 检测一次硬度，规格小于或等于DN500 的管模取1条母线，规格大于DN500 的管模取2条母线(180° 对称)。

### 6.3 低倍组织

6.3.1 在管模毛坯冒口端取1个试样进行低倍组织检验。

6.3.2 低倍组织检验应按照GB/T226 的规定进行，组织评定应按照GB/T1979—2001 的规定进行。

### 6.4 金相组织

6.4.1 金相组织试样取样位置同6.2.1, 或采用力学性能检验残余试样。

6.4.2 非金属夹杂物测定应按照 GB/T 10561—2005 中附录 A 的规定进行。

6.4.3 晶粒度测定应按照GB/T 6394—2017 的规定进行。

6.4.4 金相组织评定应按照 GB/T13320 的规定进行。

### 6.5 无损检测

6.5.1 外观检查采用目视方法。目视检查条件：管模外表面的粗糙度(Ra) 不大于 $6.3\ \mu\text{m}$ ，管模内表面的粗糙度(Ra) 不大于 $1.6\ \mu\text{m}$ ，外表面滚带和承口端口密封处的粗糙度(Ra) 不大于 $3.2\ \mu\text{m}$ ，承口外圆和插口外圆台阶密封圈处的粗糙度都不大于 $1.6\ \mu\text{m}$ 。表面粗糙度采用标准样块对比法或粗糙度仪检验。

6.5.2 磁粉检测应按 GB/T 37400.15—2019 中6.1~6.18 的规定进行。宜在距离管模两端各1000 mm 范围内的管模内外表面进行磁粉检测，或按供需双方合同规定的位置进行检验。

6.5.3 超声波检测应按 GB/T37400.15—2019 中5.1~5.15的规定进行，检测区域应为100%。

### 6.6 尺寸精度

6.6.1 管模内径采用内径千分尺、内径百分表在同一截面圆周均布测量4个位置，管模外径采用外径千分尺在同一截面圆周均布测量4个位置，管模长度采用卷尺测量。

6.6.2 将管模置于2个台架或滚轮沿轴线滚动，台架或滚轮之间的间距不小于管模长度的2/3, 在保证2个台架或滚轮圆跳动不大于 $0.02\ \text{mm}$  的条件下，采用百分表对管身外圆进行径向跳动及同轴度测定。

### 6.7 使用寿命

正常使用和维护下，统计管模全生命周期内实际生产的球墨铸铁管的总数量。

7 检验规则

7.1 检验分类

管模的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目、抽样(取样)部位及数量应符合表5的规定。

表5 检验项目、抽样(取样)部位及数量

序号	检验项目		抽样(取样)部位及数量
	化学成分(熔炼分析)		每一冶炼炉号取一组试样
2	力学性能	拉伸	逐支检验，管模毛坯端部取样，规格小于或等于DN500的空心管模毛坯，应在其二分之一壁厚处取样；规格大于DN500的空心管模毛坯，宜在承口内圆处取样。每支管模宜取1个拉伸试样和2个冲击试样
3		冲击	
4		硬度	逐支检验，沿管模轴向每隔2000 mm检测一次硬度，规格小于或等于DN500的管模取1条母线，规格大于DN500的管模取2条母线(180° 对称)
5	低倍组织		每一冶炼炉号抽取1支，在冒口端取1个试样
6	金相组织		逐支检验，在力学性能检验用试样的取样位置制取1个试样，或采用力学性能检验残余试样作为金相试样
7	无损检测		逐支检验
8	尺寸及公差		逐支检验

7.2.2 每支管模应经制造厂质量检验部门检验合格，并附有产品质量证明书后方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定；
- b) 正式投产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能；
- c) 停产2年以上，恢复正常生产；
- d) 正常生产时，2年检验一次；
- e) 国家质量监督机构提出检验要求。

7.3.2 型式检验时抽检样品的数量：管模每一批抽一支(同一冶炼炉号、同一冶炼条件、同一规格、同一热处理条件的管模为一批)。

7.3.3 型式检验项目应为第4章和第5章规定的内容，所检验项目应全部合格。如果有一项不合格应加抽两支，对不合格项目进行复检，如再有一支不合格，则判定整批为不合格。

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

检验合格品应在管模承口端面处打上钢印标记，其内容应至少包括：

- a) 制造商的识别标记(名称、代号或商标)；
- b) 出厂年月；
- c) 出厂编号；
- d) 产品规格。

### 8.2 包装

8.2.1 管模内外表面应按GB/T 13384—2008 中5.6的规定采取防水、防锈、防尘等防护措施，或按供需双方合同规定执行。

8.2.2 包装内应附有产品质量证明书，产品质量证明书的内容应至少包括：

- a) 生产厂名称、地址；
- b) 材料牌号和冶炼炉号；
- c) 化学成分分析结果；
- d) 出厂检验结论；
- e) 尺寸检验结果；
- f) 产品编号；
- g) 本文件编号；
- h) 质量检验部门印章、检验人员签字和日期。

### 8.3 运输

在运输过程中应保持管模平卧摆放，确定好支撑点，垫稳、垫实，防止其翻转、碰撞，并做好雨雪冰冻等灾害天气防范措施。

### 8.4 贮存

8.4.1 管模存放的场所应保持干燥、通风，并采取防水、防锈、防尘等措施。

8.4.2 管模应平卧摆放，不应挤压堆放，并确定好支撑点，垫稳、垫实。

附 录 A  
(规范性)  
管模可制造的球墨铸铁管总数量(寿命)

管模可制造的球墨铸铁管总数量(寿命)参考值见表 A.1。

表 A.1 管模可制造的球墨铸铁管总数量(寿命)

单位为支

管模规格	管模可制造的球墨铸铁管总数量(寿命)	备注
DN80~DN125	5000	水冷型金属管模
DN150	4500	
DN200	4000	
DN250	3500	
DN300	3500	
DN350	3000	
DN400	2500	
DN450	2500	
DN500	2000	
DN600	2000	
DN700	1700	
DN800	1400	
DN900	1200	
DN1000	1000	
DN1100	900	
DN1200	800	
DN900~DN1200	5000	热模涂料型金属管模
DN1400~DN1800	4000	
DN2000~DN2400	3000	
DN2600~DN3000	3. 000	

### 参 考 文 献

- [1] GB/T1800.1—2020 产品几何技术规范(GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础
- [2] GB/T1800.2—2020 产品几何技术规范(GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第2部分：标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表
-