

# 《连铸坯直锻成型热作模具圆钢 第 1 部分:圆钢》 团体标准编制说明

## 一、任务来源

工模具被誉为“现代工业之母”，在现代工业中具有重要作用。作为模具最重要的组成部分，也是模具材料中应用最为广泛的原材料，工模具钢的规格、质量等指标对工模具的性能、使用寿命和制造周期起着决定性的作用。为满足热作模具钢产业的高速发展，江阴华润制钢有限公司提出《连铸坯直锻成型热作模具圆钢第 1 部分:圆钢》团体标准制定项目，并邀请下游客户共同参与，根据用户使用情况制定该产品技术指标要求，确保该标准具有较高的适用性和先进性。

## 二、制定本标准的意义

采用连铸坯直锻成型方法生产的热作工模具钢，具有均质化、高韧性、高等向性的特点，同时拥有较小的抗变形能力和较好的成型性，目前行业内采用直锻成型工艺生产的热作模具圆钢主要执行《工模具钢》GB/T 1299-2014 标准，作为基础性标准，未能针对连铸直锻成型工艺生产的圆钢产品提出指标细化要求。制定本标准有助于下游客户充分了解工模具圆钢产品的质量性能，发挥企业先进工艺制造优势，达到较好的使用效果。

本标准将在现行国标 GB/T 1299-2014 的基础上，进一步提高、细化相关技术要求。化学成分方面，本标准结合企业和下游客户需

求，加严 P、S 元素含量，降低其对钢材的塑韧性影响；此外，尺寸规格、允许偏差、晶粒度、低倍组织、非金属夹杂物合格级别等指标也在本标准中进行加严或补充。本标准的制定，有利于采用标准化手段控制热作工模具圆钢产品性能指标，为工模具产业提供高质量原材料。

### 三、标准编制过程

江阴华润制钢有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《连铸坯直锻成型热作模具圆钢第 1 部分圆钢》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工，并开展工作。在《连铸坯直锻成型热作模具圆钢第 1 部分圆钢》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外直锻成型热作工模具钢生产情况，以及产品下游用户提出的性能要求和相关产品标准等，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2019 年 8 月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见；

2019 年 9 月，团标委正式下达《连铸坯直锻成型热作模具圆钢第 1 部分圆钢》团体标准立项计划。由江阴华润制钢有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作；

2019 年 10-12 月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资

料收集等准备工作；

2020年1月：完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论；

2020年4~5月：受疫情影响，召开标准视频启动会，围绕标准草案进行讨论，并按照与会意见和建议作进一步修改，形成征求意见稿，发出征求意见；

2020年5~6月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2020年6~7月：计划完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2020年8月：计划完成该标准发布、实施。

#### **四、标准编制原则**

本标准的制定一是坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，尽可能使标准满足多目标要求；二是充分考虑连铸坯直锻成型热作工模具圆钢对原材料的使用需求，在充分调研交流基础上开展标准编制工作，尽可能使该标准符合实际现状和满足未来发展要求；三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现产品的技术特点。

#### **五、主要技术内容**

##### **（一）标准编写格式**

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准规定的主要内容：连铸坯直锻成型热作模具圆钢的尺寸、

外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

## （二）关于适用范围

本标准在范围界定方面，适用于采用连铸坯直锻成型工艺生产的公称直径在 100mm~500mm 的热作模具圆钢（以下简称“圆钢”）。

## （三）关于订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括：标准编号、产品名称、牌号、尺寸规格、交货长度、重量、其他特殊要求等。

## （四）关于尺寸、外形、重量及允许偏差

本标准针对圆钢产品提出尺寸、外形、重量及允许偏差要求。主要内容为：圆钢的尺寸外形及允许偏差应符合 GB/T 908—2019 中 2 组的精度要求。圆钢的外形应符合 GB/T 908—2019 中相关要求。圆钢按实际重量交货。经供需双方协商并在合同中注明，也可按理论重量交货。技术指标与 GB/T 1299 的对比情况如下表所示。

表 1 圆钢的直径及允许偏差对比情况单位为毫米

圆钢	公称直径	允许偏差
本标准	>100~300	GBT 908—2008
	>300~400	
	>400~500	+13.0 —3.0
GB/T 1299	>100~400	GBT 908—2008

## （五）关于技术要求

1. 本标准选取了圆钢的 5 个常用牌号，其中 3Cr3MoV 为对 GB/T 1299 的补充牌号。标准中规定了 C、Si、Mn、P、S、Cr、Mo、V、

Cu、Ni 等化学元素的含量，具体指标如下表所示。

表 2 牌号及化学成分单位：%

牌号	化学成分（质量分数）									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Cu	Ni
5CrNiMo	0.50~0.60	≤0.40	0.50~0.80	≤0.030	≤0.020	0.50~0.80	0.15~0.30	-	≤0.25	≤0.25
4Cr5MoSiV	0.33~0.43	0.80~1.20	0.20~0.50	≤0.030	≤0.020	4.75~5.50	1.10~1.60	0.30~0.60	≤0.25	≤0.25
4Cr5MoSiV 1	0.37~0.41	0.95~1.20	0.30~0.50	≤0.018	≤0.005	4.80~5.10	1.30~1.40	0.90~1.00	≤0.25	≤0.25
4Cr5Mo2V	0.35~0.42	0.25~0.50	0.40~0.60	≤0.020	≤0.008	5.00~5.50	2.30~2.60	0.60~0.80	≤0.25	≤0.25
3Cr3MoV	0.27~0.35	0.30~0.70	0.30~0.70	≤0.018	≤0.005	2.80~3.50	0.40~0.70	0.30~0.40	≤0.25	≤0.25

并针对气体含量和杂质元素提出“圆钢中全氧含量应不大于 0.0020%，氢含量应不大于 0.00015%，氮含量应不大于 0.010%，杂质元素铅、锡、砷、锑、铋含量均不大于 0.010%。”

2. 冶炼方法和交货状态。采用钢采用转炉（或电炉）+LF 精炼+真空脱气+连铸的工艺进行冶炼制造。根据需方需求，并在合同中注明，也可以其他冶炼方法。圆钢一般以退火状态交货。根据需方需求，并在合同中注明，也可以预硬化状态交货。

3. 硬度。本标准参照 GB/T 1299 的要求提出硬度要求，对退火、淬火硬度分别进行规范，并补充 3Cr3MoV 牌号产品的相关硬度指标。

4. 低倍组织。本标准中圆钢产品选取了一般疏松和锭型偏析两项较为常用的低倍合格级别提出指标要求，与 GB/T 1299 相比，指标提升明显，已严于标准中精度较高的 1 组要求，具体指标如下表所示。

表 3 圆钢酸浸低倍组织合格级别

标准名称	直径 mm	一般疏松	锭型偏析
		不大于	
本标准	>100~300	2.0	2.0
	>300~400	2.5	2.5
	>400~500	3.0	3.0
GB/T 1299	直径 mm	中心疏松	锭型偏析
	>80~150	2.5	2.5
	>150~250	3.0	3.0
	>250~400	3.5	3.5
	>400	协议	协议

5. 非金属夹杂物。本标准中圆钢产品的非金属夹杂物合格级别指标与 GB/T 1299 相比提升明显，对比情况如下表所示。

表 4 圆钢产品非金属夹杂物合格级别对比

	A		B		C		D	
	合格级别，不大于							
本标准	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系
		0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0
GB/T 1299	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	2.0	1.5

6. 晶粒度与锻造比。本标准与 GB/T 1299 相比，补充提出圆钢产品的晶粒度和锻造比的指标要求，具体为“圆钢应检验奥氏体晶粒度，其合格级别应 $\geq 6.0$ 级。锻造比应不小于 3。”

7. 无损检测。本标准根据直径范围提出不同的无损检测指标要求，其中 350mm 以下的圆钢产品，检测方法应按 GB/T 6402—2008 中 3 级进行，探伤位置在距离表面 100mm 处；350mm 以上的圆钢产品，检测方法应按 GB/T 6402—2008 中 2 级进行，探伤位置在距离表面 50mm 处。并要求圆钢内部不应有白点、夹渣、分层、内裂、缩孔等冶金缺陷。

8. 表面质量。本标准按照产品加工方式提出不同的表面质量要求。其中供压力加工用圆钢表面不应有目视可见的裂缝、折叠、结疤和夹杂。如有上述缺陷应清除，清除深度从圆钢实际尺寸算起不应超过圆钢公称截面尺寸的 4%，清除宽度不小于深度的 5 倍。深度在公差之半范围内的其他轻微表面缺陷可不清除。供压力加工用圆钢表面不应有目视可见的裂缝、折叠、结疤和夹杂。如有上述缺陷应清除，清除深度不应超过圆钢公称截面尺寸的 4%，清除宽度不小于深度的 5 倍，修磨处应平滑无棱角。深度在公差之半范围内的其他轻微表面缺陷可不清除。

供切削加工用圆钢表面允许有从圆钢公称尺寸算起深度不大于公差的局部缺陷存在。

#### （六）试验方法

圆钢的化学成分试验方法应按 GB/T 222、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.13、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.37、GB/T 223.47、GB/T 223.48、GB/T 223.50、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.69、GB/T 223.79、GB/T 223.82、GB/T 11261、GB/T 20125 进行，仲裁时应按 GB/T 222、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.13、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.37、GB/T 223.47、GB/T 223.48、GB/T 223.50、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.69、GB/T 223.79、GB/T 223.82、GB/T 11261 的规定进行。

圆钢的检验项目、取样方法、取样数量、试验方法应符合下表

的规定。

表 5 圆钢取样部位与试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1个/炉	GB/T 20066	6.1
2	硬度	2个/批	GB/T 231.1	GB/T 231.1
3	低倍组织	2个/批	GB/T 226	GB/T 226
4	非金属夹杂	2个/批	不同圆钢	GB/T 10561—2015
5	晶粒度	1个/批	整支圆钢	GB/T 6394
6	无损检测	逐支	整支圆钢	GB/T 6402—2008
7	表面质量	逐支	整支圆钢	目视、量具
8	尺寸、外形	逐支	整支圆钢	目视、量具

### （七）检验规则

1. 检查和验收。圆钢的检查与验收由供方技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检查项目进行检查和验收。
2. 组批规则。圆钢应成批验收，每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一规格的圆钢组成。
3. 复验和判定。圆钢的复验与判定规则应符合 GB/T 17505 的规定。
4. 数值判定和修约。圆钢各项检验结果的数值修约应符合 YB/T 081 的规定。

### （八）包装、标志和质量证明书

圆钢的包装、标志、质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

## 六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

## 七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

## 八、标准水平及预期效果

该标准的制定能有效规范连铸坯直锻成型热作工模具圆钢的生产、销售和使用，对其健康有序发展具有重要意义。同时该标准该系列产品的技术创新具有较高的指导意义，有利于促进该类产品的质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

## 九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在连铸坯直锻成型热作工模具圆钢的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。

《连铸坯直锻成型热作模具圆钢第 1 部分:圆钢》

标准编制工作组

2020 年 4 月