

团 体 标 准

T/CCMI XXXXX—XXXX

热挤压成型冷轧工作辊锻件 技术条件

Hot extrusion of forged steel work rolls for cold rolling technical
specification

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中 国 锻 压 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 制造要求 2

5 试验方法 4

6 检验规则 5

7 标志、清洁、包装和储运 6

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。

本文件由中国第一重型机械股份公司提出。

本文件由中国锻压协会归口。

本文件起草单位：天津重型装备工程研究有限公司、常州市华冶轧辊股份有限公司、河北宏润核装备科技股份有限公司。

本标准主要起草人：牛广斌、刘凯泉、张国利、时立佳、张金珠、XXXXXX

本文件为首次发布。

热挤压成型冷轧工作辊锻件 技术条件

1 范围

本文件规定了热挤压成型冷轧工作辊锻件的术语和定义、制造要求、试验方法、检测规则、标志、清洁、包装、运输及储运。

本文件适用于棒坯（连铸坯或者模铸坯预制）采用热挤压成型工艺生产冷轧工作辊成品，其辊身最大直径700mm。

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 223 （所有部分）钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法（GB/T 226-1991¹⁾， neq ISO 4969: 1980）
- GB/T 1184-1996 形状和位置公差 未注公差值（eqv ISO 2768-2: 1989）
- GB/T 1299-2014 合金工具钢
- GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差（eqv ISO 2768-1: 1989）
- GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证（GB/T 9445-2005 idt ISO 9712: 1999）
- GB/T 8541 锻压术语
- GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测（GB/T 12604.1-2005 idt ISO 5577: 1999）
- GB/T 13313 轧辊肖氏、里氏硬度试验方法
- GB/T 13314 锻钢冷轧工作辊通用技术条件
- GB/T 15546 冶金轧辊术语
- GB/T 15547 锻钢冷轧辊辊坯
- JB/T 10061 A型脉冲反射式超声波探伤仪 通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 8541、GB/T 15546界定的以及下列术语和定义适用本文件。

3.1

热挤压成型冷轧工作辊锻件 hot extrusion of forged steel work rolls for cold rolling

冷轧工作辊锻件采用热挤压成型工艺方式在大型水压（油）机、挤压模锻压力机等设备上利用专用挤压模具获得。

3.2

机械加工余量 machining allowance

T/CCMI XXX-XXXX

在机械加工过程中，为改变工件的尺寸和形状而切除的金属厚度。本文件中机械加工余量由基础余量和附加余量组成。

3.3

尺寸公差 dimensional tolerance

允许尺寸的变动量。冷轧工作辊锻件公差是描述冷轧工作辊锻件实际尺寸与设计公称尺寸偏差的最大允许范围。

3.4

冷轧工作辊公称尺寸 nominal dimensional of work rolls for cold rolling

冷轧工作辊零件尺寸加上余量后的尺寸。

4 制造要求

4.1 化学成分

表1 冷轧辊用钢及化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	Cu	S	P
9Cr2	0.80~ 0.95	≤0.40	≤0.40	1.30~ 1.70	—	—	—	—	≤0.030	
8Cr2MoV	0.80~ 0.90	0.15~ 0.40	0.30~ 0.50	1.80~ 2.40	0.20~ 0.40	0.05~ 0.15	≤0.25		≤0.025	
9Cr2Mo	0.85~ 0.95	0.25~ 0.45	0.20~ 0.35	1.70~ 2.10	0.20~ 0.40	—				
9Cr2MoV				2.50~ 3.50	0.20~ 0.30	0.10~ 0.20				
9Cr3Mo					0.20~ 0.40	—				
9Cr3MoV	0.78~ 1.10	0.40~ 1.10	0.20~ 0.50	2.80~ 3.20	0.20~ 0.60	0.05~ 0.15	≤0.80	≤0.25	≤0.025	
8Cr5MoV	0.78~ 0.90	0.40~ 1.10	0.20~ 0.50	4.80~ 5.50	0.20~ 0.60	0.10~ 0.20			≤0.020	

4.2 热挤压用钢要求

钢锭可采用“电弧炉（EAF）/转炉（BOF）+精炼炉（LF炉）+真空脱气炉（VD/RH炉）”工艺进行冶炼，用模铸（IC下注）其他保护法浇铸或真空浇铸。

连铸坯采用“电弧炉（EAF）/转炉（BOF）+精炼炉（LF炉）+真空脱气炉（VD/RH炉）+连铸（CCM）”工艺进行冶炼和浇铸。

其他用户认可的冶炼方式也可以。

4.3 热挤压成型要求

采用热挤压模具对坯料进行热挤压可以挤压出棒料，然后采用自由锻拔长工序锻造出成品尺寸；也可以直接热挤压成型出冷轧工作辊成品尺寸。

- a) 模铸钢锭需先制坯，然后进行热挤压成型锻件。采用模铸钢锭的冒口和尾部应切净且保证锭身两端有足够的切除量，以保证锻件不致残留有害缺陷；
- b) 采用连铸坯料可直接进行热挤压成型。应保证挤压后的锻件两端的压余挤压效果不好的部分清除，以保证锻件的质量；
- c) 钢的加热应当在温度、时间、均匀性上保证坯料具有足够的可塑性，钢的加热应当避免钢的氧化、脱碳、过热、过烧以及加热温度不均匀等情况的发生。适当控制加热温度、变形温度、变形条件及冷却等工艺参数；
- d) 选择足够吨位的锻压设备、工装附具及工艺以保证坯料实现挤压，使整个锻件满足成形尺寸并获得良好的表面状态及均匀的组织结构，保证锻件中心线与坯料中心线重合。挤压比辊身满足大于 2.5，辊径挤压比满足大于 6；
- e) 保证挤压前模具预热，挤压后快速脱模，控制挤压后的冷却速度，达到改善锻件的组织状态。

4.4 热挤压锻件余量及公差

热挤压冷轧工作辊锻件余量及公差按照表2进行查询。

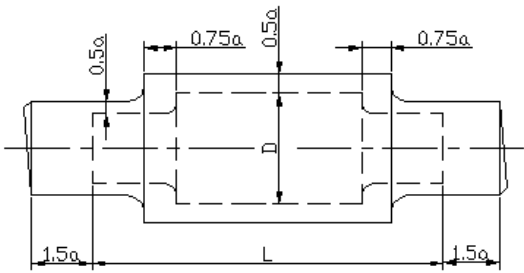


图1 冷轧工作辊锻件公称尺寸

表2 机械加工余量及公差

单位为毫米

零件长度 L	零件直径 D						
	≤200	201~250	251~320	321~400	401~500	501~600	601~700
	余量 a 及公差						
1501~2500	11 ⁺⁴ ₋₆	13 ⁺⁴ ₋₇	15 ⁺⁵ ₋₈	19 ⁺⁶ ₋₁₀	22 ⁺⁷ ₋₁₁	25 ⁺⁸ ₋₁₃	28 ⁺⁹ ₋₁₄
2501~4000		15 ⁺⁵ ₋₈	19 ⁺⁶ ₋₁₀	22 ⁺⁷ ₋₁₁	25 ⁺⁸ ₋₁₃	29 ⁺¹⁰ ₋₁₅	31 ⁺¹⁰ ₋₁₆
4001~6500		19 ⁺⁶ ₋₁₀	22 ⁺⁷ ₋₁₁	25 ⁺⁸ ₋₁₃	29 ⁺¹⁰ ₋₁₅	33 ⁺¹¹ ₋₁₇	35 ⁺¹² ₋₁₈
6501~10000		22 ⁺⁷ ₋₁₁	25 ⁺⁸ ₋₁₃	29 ⁺¹⁰ ₋₁₅	33 ⁺¹¹ ₋₁₇	37 ⁺¹² ₋₁₉	41 ⁺¹⁴ ₋₂₁
注：台阶轴按最大直径D及总长查取余量a及公差。							

4.5 热处理

4.5.1 锻后热处理

锻后热处理应能保证消除热挤压过程中产生的变形应力。

锻后冷却方式应为：采用控冷+退火、正火+高温回火等方式进行。

4.5.2 最终热处理

最终热处理采用感应淬火方式或者供需双方认同的方式获得约定的表面硬度。

4.6 冷轧工作辊质量要求

冷轧工作辊的内部质量、硬度及淬硬层深度及表面质量参见GB/T 13314执行。

4.7 冷轧工作辊交货尺寸

冷轧辊交货尺寸的形位公差和尺寸公差应符合图样规定。图样上辊身未注尺寸公差应执行 GB/T 1804-2000 m 级。辊身一般按圆柱形制造，圆柱度未注公差应执行 GB/T 1184-1996 K 级；如需制成其他形状，由供需双方协商确定。

5 试验方法

5.1 化学成分分析方法按 GB/T 223 规定执行。

5.2 成品化学成分偏差按 GB/T 15547 规定及来料按以下分析方法执行。

来料具体的分析方法及要求如下：

a) 连铸坯的成分偏析分析：

制造厂对连铸坯圆坯成分偏析进行分析

取样方法：任意一支连铸坯取样，圆坯横截面按图所示的圆坯取样位置示意均取 9 点，化学成分偏析范围按 GB/T 15547 规定。

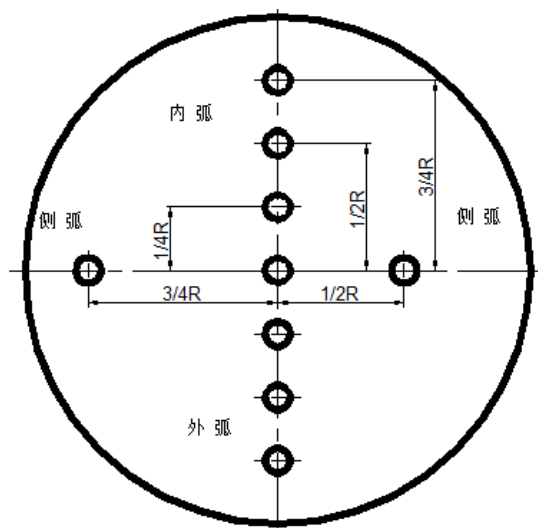


图2 圆坯取样示意图

b) 模铸锭的成分偏析分析

制造厂在首件模铸锭成锻件后对成分偏析进行分析。需检测冒口端的偏析。试样横截面按图所示位置 5 点。化学成分偏析范围按 GB/T 15547 规定。

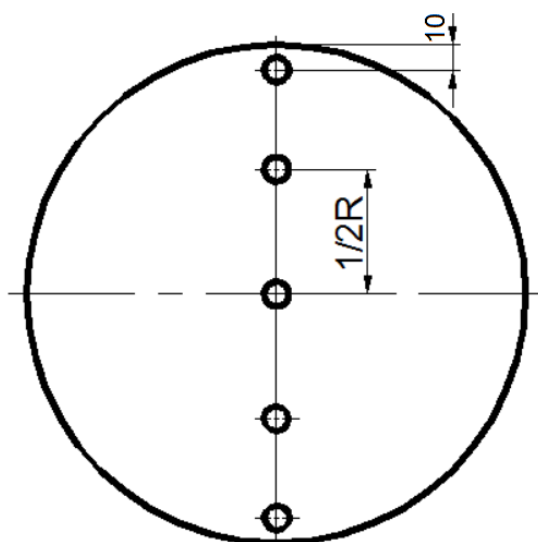


图3 模铸坯化学成分偏析分析取样示意图

- 5.3 低倍组织检验按 GB/T 226 规定执行。
- 5.4 网状碳化物检验按 GB/T 1299-2000 规定执行。
- 5.5 超声波探伤检验按 GB/T 13314 规定执行。
- 5.6 肖氏硬度检验方法按 GB/T 13313 的规定执行。
- 5.7 冷轧辊辊身淬硬层深度的测试，应采用辊身逐层磨削测定表面肖氏硬度值或在使用单位修磨时测定表面肖氏硬度值的方式。
- 5.8 冷轧辊辊身表面裂纹的检验方法由供需双方协商确定。

6 检验规则

- 6.1 冷轧辊质量由制造厂质量检查部门按本标准和供需双方的约定进行检验。
- 6.2 冷轧辊各部位尺寸及表面质量要逐件进行检验。锻件的缺陷通过打磨清除后，尺寸仍应保持在锻件订货图规定的公差范围内。锻件打磨后，不允许有裂纹及目视可见的凹坑、非金属夹杂、气孔和其他影响使用的表面缺陷。锻件制造厂不准许对锻件进行焊补。锻件的尺寸和外形应符合订货合同的要求。
- 6.3 冷轧辊化学成分每炉钢水浇注过程中取样检查，模铸钢应于上端取样检验。当分析不合格时，允许在冷轧辊本体上取样复验，复验合格即为合格。
- 6.4 低倍组织、网状碳化物检验应符合 GB/T 15547 的规定。
- 6.5 冷轧辊应逐支进行超声波探伤检验，
- 6.6 冷轧辊表面硬度、辊身硬度均匀度、软带宽度逐件进行检验。
- 6.7 辊身淬硬层深度由制造厂工艺保证，可用解剖测试相同材质和热处理工艺、直径相近，确有代表性的试验辊的淬硬层判定。若与修磨测量值不同时，应以实测值为准。
- 6.8 需方应在冷轧辊到货后三个月内进行复验。当需方复验或使用中确认冷轧辊质量不符合本标准或供需双方的约定时，应通知制造厂进行会检，根据双方会检或第三方仲裁结果判定是否合格。

7 标志、清洁、包装和储运

- 7.1 锻件的标志、清洁、包装和运输应按订货合同的规定执行。

T/CCMI XXX-XXXX

7.2 锻件表面应没有锈斑及其它污染物。

7.3 其他要求参照 GB/T 13314 的规定执行。
