

冷轧工作辊弯窜装置  
通用技术规范

Cold rolling work roll bending and shifting device  
General technical conditions

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

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 型式与性能参数 ..... 2

    4.1 型式 ..... 2

    4.2 性能参数 ..... 3

5 技术要求 ..... 3

    5.1 一般要求 ..... 3

    5.2 固定式弯辊横移装置主要零部件技术要求 ..... 3

    5.3 装配技术要求 ..... 8

6 试验方法 ..... 8

    6.1 试验要求 ..... 8

    6.2 空负荷试车 ..... 9

    6.3 负荷试车 ..... 9

7 检验规则 ..... 9

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 9

图 1 固定式弯辊横移装置(横移缸安装在轧机机架上)典型布置型式 ..... 2

表 1 固定式弯辊横移装置的性能参数 ..... 3

表 2 固定式弯辊横移装置横移缸组件技术要求 ..... 3

表 3 固定式弯辊横移装置横移缸块技术要求 ..... 4

表 4 固定式弯辊横移装置横移缸活塞杆技术要求 ..... 5

表 5 固定式弯辊横移装置卡板装置技术要求 ..... 5

表 6 固定式弯辊横移装置弯辊缸块技术要求 ..... 5

表 7 固定式弯辊横移装置固定弯辊缸块技术要求 ..... 7

表 8 弯辊装置装配技术要求 ..... 8

表 9 相关设备装配技术要求 ..... 8

## 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专利的责任。

本文件由全国冶金设备标准化技术委员会（SAC/TC409）提出并归口。

本文件起草单位：一重集团大连工程技术有限公司、中国第一重型机械股份公司、天津一重电气自动化有限公司。

本文件主要起草人：孙剑亭、王霞、李春生、耿小琳、宋晓东。

# 冷轧工作辊弯窜装置

## 1 范围

本文件规定了冷轧工作辊弯窜装置的结构型式与性能参数、主要零部件的尺寸与几何偏差、力学性能、无损检测以及装配等技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、产品标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于冷连轧机中工作辊弯窜装置的设计和制造。

## 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 1031—2009 产品几何量技术规范(GPS) 表面结构轮廓法 表面粗糙度参数及其数值
- GB/T 1176 铸造铜及铜合金
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1800.2—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
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB 15735 金属热处理生产过程安全、卫生要求
- GB/T 24743 技术产品文件 钢铁零件热处理表示法
- GB/T 33084 大型合金结构钢锻件 技术条件
- GB/T 33223 轧制设备 术语
- GB/T 37400.1 重型机械通用技术条件 第1部分：产品检验
- GB/T 37400.3 重型机械通用技术条件 第3部分：焊接件
- GB/T 37400.6 重型机械通用技术条件 第6部分：铸钢件
- GB/T 37400.8—2019 重型机械通用技术条件 第8部分：锻件
- GB/T 37400.9 重型机械通用技术条件 第9部分：切削加工件
- GB/T 37400.10 重型机械通用技术条件 第10部分：装配
- GB/T 37400.11 重型机械通用技术条件 第11部分：配管
- GB/T 37400.12 重型机械通用技术条件 第12部分：涂装
- GB/T 37400.13 重型机械通用技术条件 第13部分：包装
- GB/T 37400.14—2019 重型机械通用技术条件 第14部分：铸钢件无损探伤
- GB/T 37400.15—2019 重型机械通用技术条件 第15部分：锻钢件无损探伤
- JB/T 6398 大型不锈钢、耐酸、耐热钢锻件 技术条件
- JB/T 8555 热处理技术要求在零件图样上的表示方法

## 3 术语和定义

GB/T 33223界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**冷轧工作辊弯窜装置** cold rolling work roll bending and shifting device

改善板形、扩大板带凸度控制范围、改变轧机横向刚度、减少和消除辊间两端部的不良接触区和达到工作辊均匀磨损的装置。

### 3.2

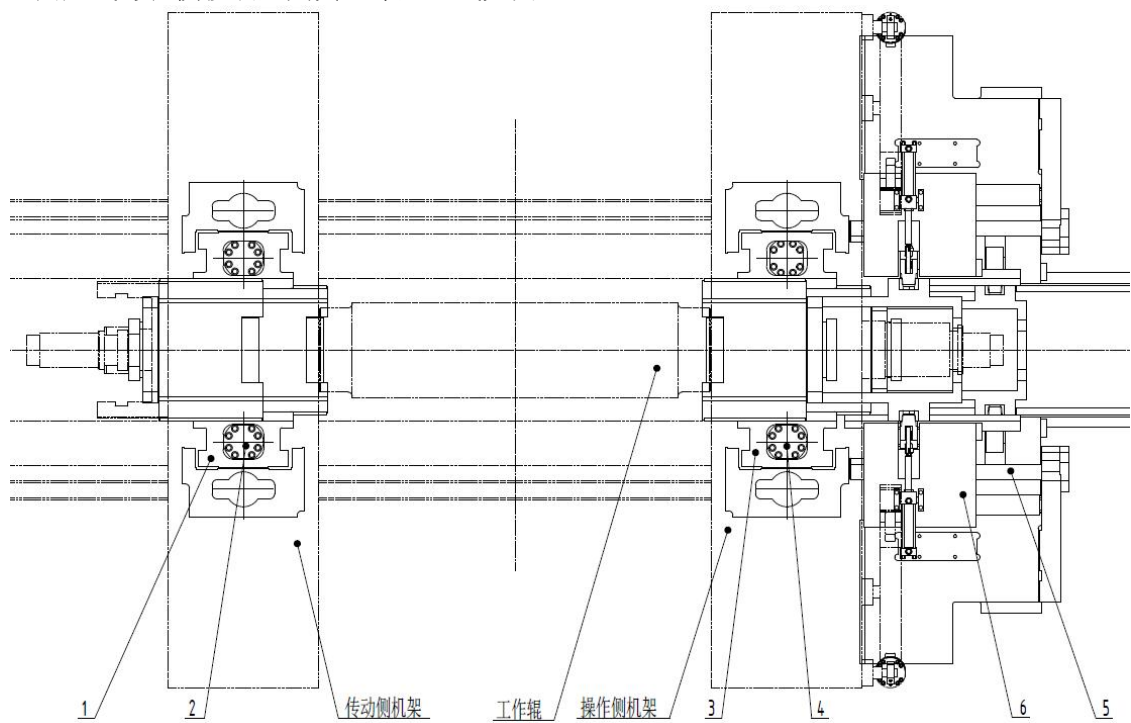
**固定式弯辊横移装置** fixed work roll bending and shifting device

通过安装在弯辊块上(或轧机机架上)的横移缸推(拉)轧辊轴承座实现轧辊横移,弯辊块内装有弯辊缸,弯辊缸实现弯辊功能的装置。在工作过程中,弯辊块是固定的,不进行横移。

4 型式与性能参数

4.1 型式

固定式弯辊横移装置其典型布置型式见图1。



标引序号说明：  
1——传动侧弯辊块；2——传动侧弯辊缸；3——操作侧弯辊块；4——操作侧弯辊缸；5—横移缸组件  
6——卡板装置。

图 1 固定式弯辊横移装置(横移缸安装在轧机机架上)典型布置型式

4.2 性能参数

4.2.1 固定式弯辊横移装置的性能参数应符合表 1 的规定。

表 1 固定式弯辊横移装置的性能参数

轧机公称规格/mm	1250	1450	1550	1780	2030
工作辊规格 (最大/最小直径) /mm	405/355	435/385	445/395	455/405	475/425
弯辊缸规格 (活塞/活塞杆直径)/mm	120/60	130/65	130/65	150/85	150/85
横移缸规格 (活塞/活塞杆直径)/mm	150/70	160/70	160/70	200/90	200/90
单侧最大弯辊力/kN	360	480	500	550	600
最大横移力/kN	600	700		900	
横移工作行程 <sup>a</sup> /mm	±150				
<sup>a</sup> 横移工作行程表示轧辊在换辊零位位置向操作侧或传动侧横移的工作距离，±表示移动方向。					

5 技术要求

5.1 一般要求

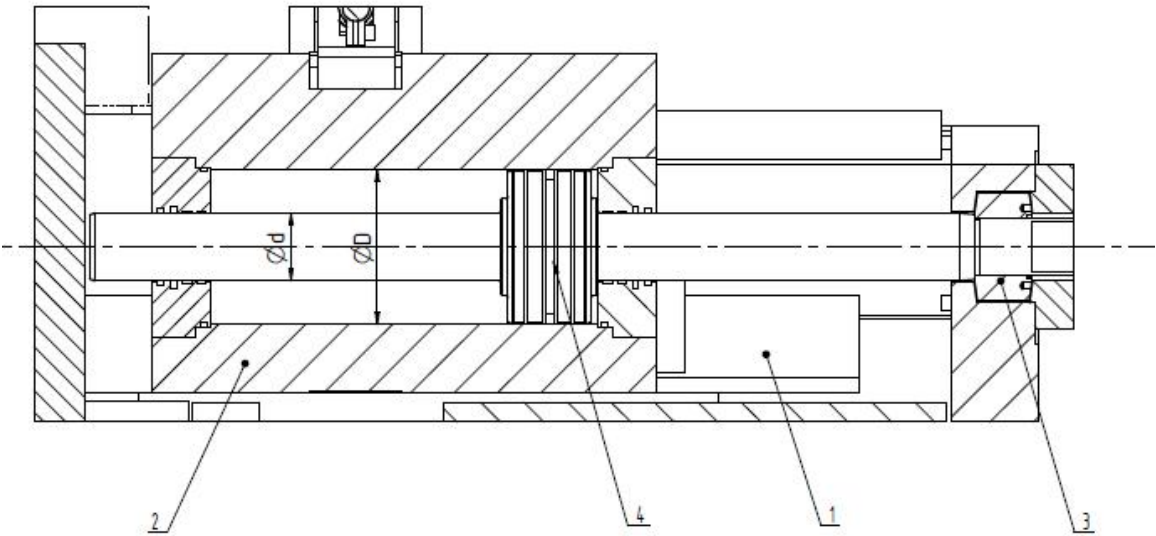
- 5.1.1 铸钢件应符合 GB/T 37400.6 的规定。
- 5.1.2 锻件应符合 GB/T 37400.8 的规定。
- 5.1.3 切削加工件应符合 GB/T 37400.9 的规定。
- 5.1.4 焊接件应符合 GB/T 37400.3 的规定。
- 5.1.5 装配件应符合 GB/T 37400.10 的规定。
- 5.1.6 配管应符合 GB/T 37400.11 的规定。
- 5.1.7 热处理零件设计、生产应符合 GB/T 24743、JB/T 8555 及 GB 15735 的要求。
- 5.1.8 产品涂装应符合图样和相关技术文件的要求，没有明确要求的，应符合 GB/T 37400.12 的规定。

5.2 固定式弯辊横移装置主要零部件技术要求

5.2.1 固定式弯辊横移装置横移缸组件的技术要求应符合表 2 的规定。

表 2 固定式弯辊横移装置横移缸组件技术要求

序号	名称	项目	技术指标



标引序号说明：  
1—滑轨；2—移动缸体；3—螺母；4—缸杆

1	滑轨	滑动面表面粗糙度 <i>Ra</i> 值/ $\mu\text{m}$	不大于1.6
2	移动缸体	力学性能	$R_{p0.2} \geq 317 \text{ MPa} \sim 388 \text{ MPa}$ ， $R_m \geq 655 \text{ MPa} \sim 758 \text{ MPa}$ ， $A \geq (10 \sim 16)\%$ ，硬度不低于179HBW~207HBW
		$D_i$ 尺寸表面粗糙度 <i>Ra</i> 值/ $\mu\text{m}$	不大于1.6
3	螺母	材质	应符合GB/T 3077、GB/T 33084
		力学性能	$R_{el}$ （或 $R_{p0.2}$ ） $\geq 650 \text{ MPa}$ ， $R_m \geq 900 \text{ MPa} \sim 1100 \text{ MPa}$ ， $A \geq 13\%$ ， $Z \geq 50\%$ ， $KU_2 \geq 40\text{J}$
		表面处理要求	表面氧化或磷化处理

5.2.2 固定式弯辊横移装置弯辊块的技术要求应符合表3的规定。

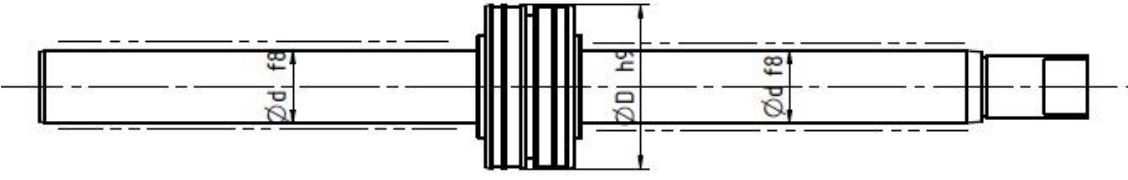
表3 固定式弯辊横移装置横移缸块技术要求

项目	技术指标
材质力学性能	$R_{el}$ (或 $R_{p0.2}$ ) $\geq 460\text{MPa}$ ， $R_m \geq 690\text{MPa} \sim 840\text{MPa}$
锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
超声检测	整个工件：

	a) 表面区域（最小1/3，最大100mm厚）：不低于GB/T 37400.15—2019中的质量等级2级 b) 芯部区域：不低于GB/T 37400.15—2019中的质量等级3级
--	--

5.2.3 固定式弯辊横移装置横移缸活塞杆的技术要求应符合表 4 的规定。

表 4 固定式弯辊横移装置横移缸活塞杆技术要求

项目	技术指标
	
材质力学性能	$R_{eL}(\text{或 } R_{p0.2}) \geq 500 \text{ MPa}$ , $R_m \geq 750 \sim 900 \text{ MPa}$ , $A \geq 13\%$ , $Z \geq 50\%$ , $KU_2 \geq 35\text{J}$
锻件验收	按 GB/T 37400.8—2019 IV组执行
表面处理要求	工件上标有“— — — — —”处镀铬，厚度(0.03~0.05)mm，硬度(900~1000)HV
$d_1$ 尺寸偏差 mm	符合GB/T 1800.2—2020中的h9
$d_2$ 尺寸偏差 mm	符合GB/T 1800.2—2020中的f8
$d_1$ 尺寸表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于3.2
$d_2$ 尺寸表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于0.8
$d_2$ 尺寸表面直线度/mm	按GB/T 1184—1996中7级精度执行
$d_2$ 尺寸表面圆度/mm	按GB/T 1184—1996中8级精度执行
$d_1$ 尺寸轴线相对 $d_2$ 尺寸轴线的同轴度公差/mm	按GB/T 1184—1996中8级精度执行

5.2.4 固定式弯辊横移装置卡板装置的技术要求应符合表 5 的规定。

表 5 固定式弯辊横移装置卡板装置技术要求

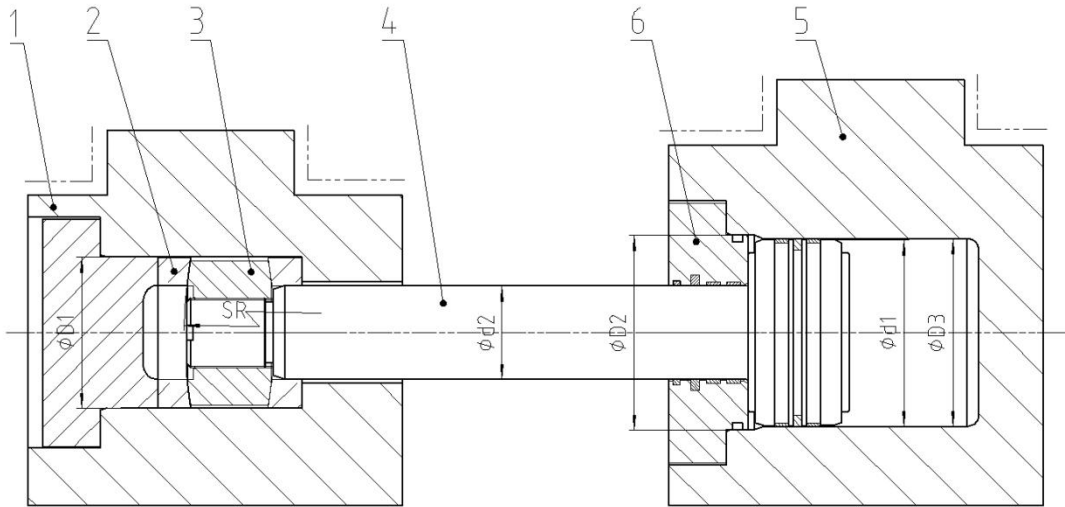
项目	技术指标
与工作辊卡板接触两面堆焊硬质合金	硬度不低于175HBW~225HBW
材质	应符合GB/T 3077、GB/T 33084
调质硬度	241HBW~286HBW
锻件验收	按 GB/T 37400.8—2019规定的III组执行
未注尺寸公差等级	应符合GB/T 1804—2000中的m级
几何公差 $t$ /mm	图示中所注几何公差 $t$ 值应按GB/T 1184—1996中7级精度执行

5.2.5 固定式弯辊横移装置弯辊块的技术要求应符合表 6 的规定。

表 6 固定式弯辊横移装置弯辊缸块技术要求

序号	名称	项目	技术指标
----	----	----	------





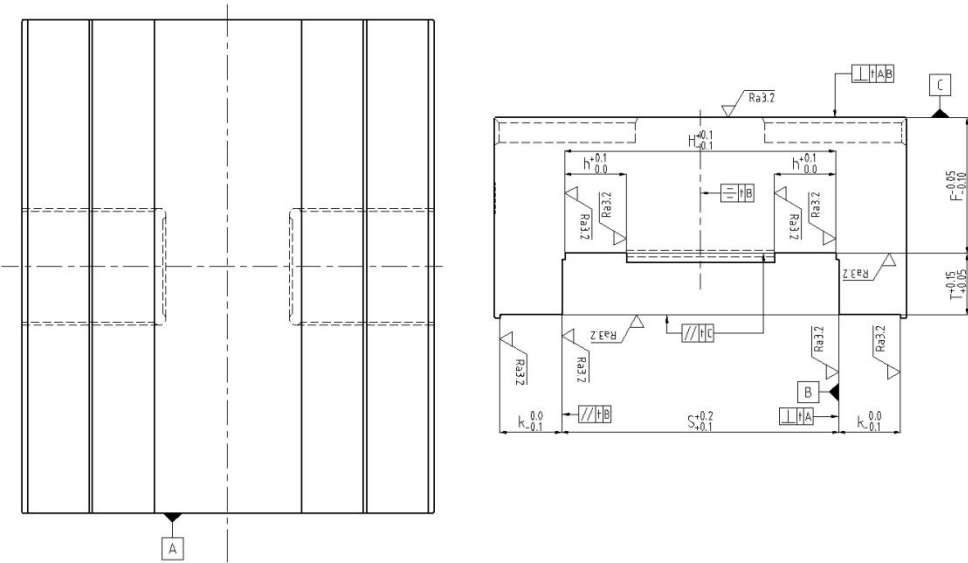
标引序号说明：  
1—上缸体；2—盖；3—球面垫；4—螺母；5—活塞杆；6—缸盖；7—下缸体。

1	上缸体	材质力学性能	$R_{el}(\text{或} R_{p0.2}) \geq 460\text{MPa}$ , $R_m \geq 690\text{MPa} \sim 840\text{MPa}$ , 调质硬度229-269HBW
		锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
		表面处理要求	图样上标有“— — — — —”处表面淬火处理, 硬度不低于70-75HS, 深度不小于2mm
		$D_1$ 尺寸偏差/mm	符合GB/T 1800.2—2020中的H8
		$D_1$ 尺寸表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于3.2
		超声检测（内部状况）	整个工件： 表面区域（最小1/3, 最大100mm厚）：按GB/T 37400.15—2019中的质量等级2级 芯部区域：按GB/T 37400.15—2019中的质量等级3级
		磁粉检测	工件上标有“— — — — —”处不低于GB/T 37400.15—2019的质量等级1级
2	球面垫	材质力学性能	$R_{el}(\text{或} R_{p0.2}) \geq 650\text{MPa}$ , $R_m \geq 900\text{MPa} \sim 1100\text{MPa}$ , $A \geq 12\%$ , $KU_2 \geq 35\text{J}$
		锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
		表面处理要求	氮化处理, 厚度不小于2mm, 硬度50~60HRC SR尺寸面接触率大于80%
		SR尺寸面表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于1.6
3	螺母	材质力学性能	$R_{el}(\text{或} R_{p0.2}) \geq 430\text{MPa}$ , $R_m \geq 650\text{MPa} \sim 800\text{MPa}$ , $A \geq 17\%$ , 调质硬度229-269HBW
		锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
		表面处理要求	SR尺寸面接触率大于80%； 螺纹处需要与螺母配作。
		SR尺寸面表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于1.6
4	活塞杆	力学性能	$R_{el}(\text{或} R_{p0.2}) \geq 650\text{ MPa}$ , $R_m \geq 1100\text{ MPa}$ , $A \geq 12\%$ , $KU_2 \geq 40\text{J}$ , 调质硬度241-286HBW
		锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
		$d_2$ 表面处理要求	表面渗碳淬火处理, 硬度58-60HRC, 深度1-1.2mm； 表面镀铬, 厚度0.03-0.05mm, 硬度800-1000HV； 螺纹处于螺母配作。
		$d_1$ 尺寸偏差 mm	符合GB/T 1800.2—2020中的h9
		$d_2$ 尺寸偏差 mm	符合GB/T 1800.2—2020中的f8
		$d_1$ 尺寸表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于1.6
		$d_2$ 尺寸表面粗糙度Ra值/ $\mu\text{m}$	不大于0.4
		$d_2$ 尺寸表面直线度/mm	按GB/T 1184—1996中7级精度执行

5	下缸体	$d_2$ 尺寸表面圆度/mm	按GB/T 1184—1996中8级精度执行
		$d_1$ 尺寸轴线相对 $d_2$ 尺寸轴线的同轴度公差/mm	按GB/T 1184—1996中8级精度执行
		材质力学性能	$R_{el}(\text{或 } R_{p0.2}) \geq 460\text{MPa}$ , $R_m \geq 690\text{MPa} \sim 840\text{MPa}$ , 调质硬度229-269HBW
		锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
		表面处理要求	图样上标有“—...—...—...”处表面淬火处理, 硬度不低于70-75HS, 深度不小于2mm
		$D_2$ 尺寸偏差/mm	符合GB/T 1800.2—2020中的H8
		$D_3$ 尺寸偏差/mm	符合GB/T 1800.2—2020中的H8
		$D_1$ 、 $D_2$ 尺寸轴线相对 $D_3$ 尺寸轴线的同轴度公差/mm	按GB/T 1184—1996中8级精度执行
		$D_2$ 、 $D_3$ 尺寸表面粗糙度 $Ra$ 值/ $\mu\text{m}$	不大于0.8
		超声检测（内部状况）	整个工件： a) 表面区域（最小1/3，最大100mm厚）：按GB/T 37400.15—2019中的质量等级2级 b) 芯部区域：按GB/T 37400.15—2019中的质量等级3级
6	压盖	磁粉检测	工件上标有“—...—...—...”处不低于GB/T 37400.15—2019的质量等级1级
		材质力学性能	$R_{el}(\text{或 } R_{p0.2}) \geq 430\text{MPa}$ , $R_m \geq 650\text{MPa} \sim 800\text{MPa}$ , $A \geq 17\%$ , 调质硬度229-269HBW
		锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
		与密封接触的表面粗糙度 $Ra$ 值/ $\mu\text{m}$	不大于1.6

5.2.6 固定式弯辊横移装置固定弯辊块的技术要求应符合表7的规定。

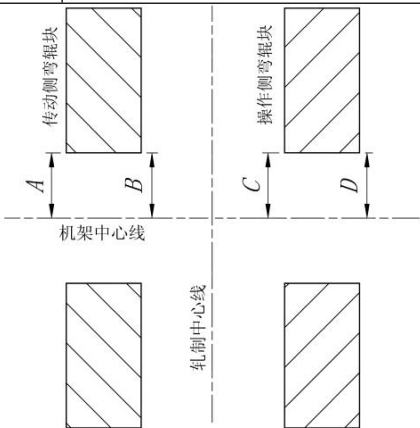
表7 固定式弯辊横移装置固定弯辊缸块技术要求

项目	技术指标
	
材质力学性能	$R_{el}(\text{或 } R_{p0.2}) \geq 460\text{MPa}$ , $R_m \geq 690\text{MPa} \sim 840\text{MPa}$ , 调质硬度229-269HBW
锻件组别	按GB/T 37400.8—2019规定的III组
未注尺寸公差等级	应符合GB/T 1804—2000中的m级
几何公差 $t$ /mm	图示中所注几何公差 $t$ 值应按GB/T 1184—1996中7级精度执行
超声检测	整个工件： a) 表面区域（最小1/3，最大100mm厚）：按GB/T 37400.14—2019中的质量等级1级 b) 芯部区域：按GB/T 37400.14—2019中的质量等级3级
磁粉检测	图样上标有“—...—...—...”处按GB/T 37400.14—2019中的质量等级01级

5.3 装配技术要求

5.3.1 弯辊横移装置装入轧机装配技术要求应符合表 8 的规定。

表 8 弯辊装置装配技术要求

项目	技术指标
	
单个弯辊块扭斜/mm	$ A-B  \leq 0.05,  C-D  \leq 0.05$
两侧弯辊块扭斜/mm	$ (A+B)/2 - (C+D)/2  \leq 0.15$
滑板窗口垂直度允许偏差/mm	$\leq 0.05/1000$ , 总的垂直度允许偏差 $\leq 0.15$

5.3.2 相关设备装配技术要求应符合表 9 的规定。

表 9 相关设备装配技术要求

单位为毫米

项目	允许偏差
轧辊轴向锁紧卡板极限位置	$\pm 0.5$
接轴托架极限位置	$\pm 2.0$
装滑板后机架窗口宽度	$+0.4 \sim +1.2$

6 试验方法

6.1 试验要求

- 6.1.1 弯辊横移装置应采用空负荷试车、负荷试车以及相关标准推荐的试验方法。弯辊横移装置中如含有集成油缸部件，除符合 5.2、5.3 的技术要求外，应清洗其活塞、缸体以及回路孔装配时所用液压油，清洁度必须与投产后所用设计要求一致。
- 6.1.2 本装置的油缸和控制阀装置试验及集成后试验应分别在制造厂进行，在用户现场进行负荷试车。
- 6.1.3 弯辊缸无负荷情况下，活塞运行平稳、无爬行，最低启动压力 $\leq 0.05\text{MPa}$ ；操作侧、传动侧以及同侧同一功能油缸间同步。
- 6.1.4 所有系统配管回装前已按清洗检验的规定进行密封及耐压试验，并应符合图样及技术文件和国家标准要求。
- 6.1.5 试验前应检查：螺纹联接件紧固性；液压管路、干油润滑管路的联接接头；液压控制系统管路联接准确性，机上配管符合配管图技术要求，软管连接正常；电气系统和检测元件正常；各运动部件先须人工盘车，运转灵活。
- 6.1.6 向干油润滑点注油，在工作压力下进行通油试验，干油管路及各润滑点应无泄漏。
- 6.1.7 液压系统试验用介质及清洁度必须与投产后所用设计要求一致。且做到：
- 1) 与液压油缸，液压马达相联接的控制系统管路已充分短接，如采用液压软管短接，软管通径与回路管径相适宜；

- 2) 比例阀、伺服阀等精密阀以普通阀或冲洗板代替;
- 3) 冲洗回路中设必要的油流换向环节, 以实现液压油缸, 液压马达回路正反向冲洗;
- 4) 系统回路冲洗效果通过油液清洁度检测判定, 取样点和清洁度等级依据设计要求。

## 6.2 空负荷试车

- 6.2.1 在 1.25 倍工作压力下液压管路及液压缸进行压力试验, 保压 15min 无泄漏;
- 6.2.2 液压缸往复行程 5 次, 运动灵活无卡阻;
- 6.2.3 卡板装置、弯辊装置、横移装置的液压缸极限位置应达到图样要求;

## 6.3 负荷试车

负荷试车在用户现场进行, 在 1.25 倍工作压力下检查:

- 1) 液压元件自身无泄漏;
- 2) 液压阀与阀块结合面处无渗漏;
- 3) 各处的法兰、接头、配管及焊缝无渗漏;
- 4) 各螺塞处不得渗漏。

## 7 检验规则

- 7.1 每台弯辊横移装置应按图样及技术文件的要求进行检查验收, 填写产品出厂合格证明文件。
- 7.2 每台弯辊横移装置均应经制造厂质量检验合格后方能出厂, 并附有出厂合格证和使用说明书。
- 7.3 主要零部件在加工、装配时按表 3~表 11 规定项目逐项检验。
- 7.4 弯辊横移装置装配至轧机时按表 12 规定项目逐项检验。
- 7.5 未注明的检验要求应符合 GB/T 37400.1 的规定。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

每台产品应在明显位置固定铭牌, 铭牌型式和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定, 其内容至少应包括:

- a) 产品名称和型号;
- b) 主要技术参数;
- c) 制造厂名称;
- d) 设计单位名称;
- e) 商标。

### 8.2 包装

- 8.2.1 包装通用技术条件应符合 GB/T 37400.13 的规定。
- 8.2.2 防锈包装应符合 GB/T 4879 的规定。
- 8.2.3 包装箱外面的文字和标志应符合 GB/T 191 的规定。
- 8.2.4 包装箱标记和内容如下:
  - a) 收货单位名称和地址;
  - b) 发货单位名称和地址;
  - c) 产品名称及型号;
  - d) 毛重、净重以及外形尺寸;
  - e) 起吊作业标志和储运图示标志。
- 8.2.5 随同产品提供下列图样、文件:
  - a) 总图;
  - b) 备件、易损件清单;
  - c) 产品使用说明书;
  - d) 产品出厂合格证;
  - e) 产品装箱清单。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 滑板面应涂防锈油，单件用油纸、牛皮纸内外两层捆扎，固定于专用箱内，使其在运输中不应有窜动和变形，冬季应采取防冻措施。

8.3.2 产品在运输过程，不应有雨淋或倒置。

8.3.3 产品在贮存期间，不可放于阳光下暴晒，不存放于潮湿处。

8.3.4 产品出厂防锈期限为六个月，过期后应按本文件 8.2 的规定重新包装。

---