

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—XXXX

高速线棒材双模块轧机

Twin Block Mill for High Speed Wire And Bar Line

（征求意见稿）

（2023.6.16）

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

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言..... II

引 言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 结构型式及基本参数 ..... 2

5 技术要求 ..... 5

6 试验方法..... 10

7 检验规则 ..... 10

8 标志、包装、运输和储存..... 11

9 保证期..... 12

附录 A（资料性） 高速线棒材双模块轧机结构（外形）简图和检测部位图..... 13

附录 B（规范 性） 双模块轧机振动测试..... 14

附录 C（规范性） 双模块轧机温升测试..... 15

附录 D（规范性） 双模块轧机噪音测试..... 16

图 1 双模块轧机结构简图 1..... 3

图 2 双模块轧机结构简图 2..... 3

图 3 双模块轧机结构简图 3..... 4

图 4 Φ230/Φ250 轧辊箱装配检测示意图..... 7

图 5 双模块锥箱入口侧装配检测示意图..... 8

图 6 双模块锥箱出口侧装配检测示意图..... 8

图 A.1 双模块轧机测温及测振位置示意图一..... 13

图 A.2 双模块轧机测温及测振位置示意图二..... 13

表 1 基本参数..... 4

表 2 圆钢产品尺寸公差公差..... 5

表 3 重要零件推荐材料..... 6

表 4 各结合面螺栓（螺钉）预紧力矩 ..... 7

表 5 日常维护项目..... 9

表 B.1 精轧机组轧机振动测试值记录..... 14

表 C.1 精轧机组轧机温升测试值记录..... 15

表 D.1 精轧机组轧机噪音测试值记录..... 16

## 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。

本文件符合 GB/T 37400《重型机械通用技术条件》。

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。

本文件由全国冶金设备标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：哈尔滨广旺机电设备制造有限公司、中国重型机械研究院股份公司、哈尔滨众有交通技术开发有限公司。

本文件主要起草人：杨海波、左爱清、王俊敏、董娜

本文件为首次发布。

## 引 言

高速线棒材双模块轧机为钢铁行业线棒材轧制设备升级换代的必选设备，其特点：降低设备空转率、降低能耗，提高轧制产品范围及质量，降低钢材的合金元素含量，设备实现模块化。

工作模式：以两架轧机为一个模块，每个模块由一台大功率电机带动，可根据生产需要灵活选择参与工作的模块，其余模块可停止运行（例如：电机1、3、5工作，电机2、4、6可停止工作）。

能够实现：

- 1) 模块化互换；
- 2) 低温工作；
- 3) 延伸率高（比传统冶金高速线材五代精轧机延伸系数高）
- 4) 分组独立驱动。

高速线材双模块轧机比较传统冶金高速线材五代轧机：配置230轧辊箱时，其轧制力可达到330kN，配置250轧辊箱时，其轧制力可达到390kN。轧制线材规格为 $\Phi 5.5$ 或 $\Phi 6$ 时，保证轧制速度为110m/s，尺寸公差可控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ ，轧制产品的表面质量、组织性能进一步提高。

高速线材双模块轧机是借鉴国外 Danieli 公司的 TMB 双模块轧制系统和 MORGAN 公司的减定径机组技术成功研发的一款新型线材轧机，因其结构强度高、轧制力大，国内将其成功运用到线棒材轧制生产领域。

目前国内生产制造双模块轧机的厂家较多，其结构型式和技术指标不尽相同，产品质量存在一些问题，但该产品尚无对应的标准类文件，为提高设计合理性、稳定提高产品质量，降低损耗，进一步规范市场，有必要制定一项高速线材双模块轧机相关的行业标准。

# 高速线棒材双模块轧机

## 1 范围

本文件规定了高速线棒材双模块轧机（以下简称为双模块轧机）的术语和定义、结构型式及基本参数、技术要求、检验与试验、检验规则及标志、包装运输和贮存的要求。

本文件适用于高速线棒材双模块轧机的设计、生产制造、试验检验、质量评定和用户使用等。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB/T 4879 防锈包装
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 6075.1-2012 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动 第1部分：总则
- GB/T 9239.1-2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 10095.1-2022 圆柱齿轮 精度制 第1部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值
- GB/T 10095.2-2008 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 33223 轧制设备 术语
- GB/T 11365-2019 锥齿轮 精度制
- GB/T 37400.3-2019 重型机械通用技术条件 第3部分：焊接件
- GB/T 37400.6-2019 重型机械通用技术条件 第6部分：铸钢件
- GB/T 37400.7-2019 重型机械通用技术条件 第7部分：铸钢件补焊
- GB/T 37400.8-2019 重型机械通用技术条件 第8部分：锻件
- GB/T 37400.9-2019 重型机械通用技术条件 第9部分：切削加工件
- GB/T 37400.10-2019 重型机械通用技术条件 第10部分：装配
- GB/T 37400.12-2019 重型机械通用技术条件 第12部分：涂装
- GB/T 37400.13-2019 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
- NAS 1638 油品清洁度分级标准

## 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

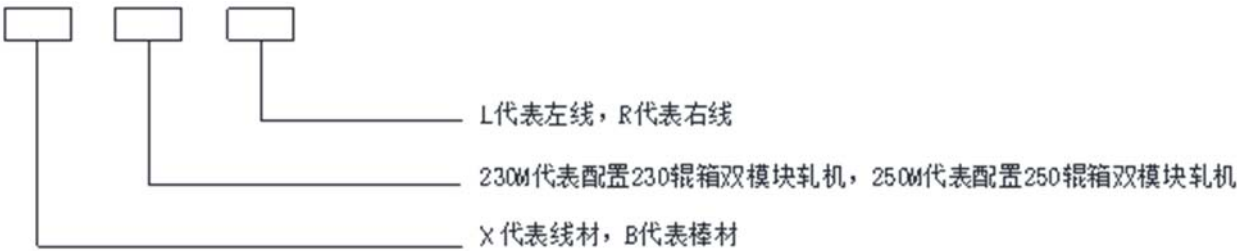
高速线棒材双模块轧机 Twin Block Mill for High Speed Wire And Bar Line

双模块轧机是将生产线前序来料轧制成规定规格尺寸的光面盘圆及带肋盘螺产品或棒材的终轧设备。

4 结构型式及基本参数

4.1 型号及标记

4.1.1 型号表示方法：



4.1.2 标记示例：

示例：模块配置230轧辊箱的左线线材双模块轧机 标记为：  
高速线材左线230双模块轧机 X-230M-L JB/T ××××—××××

4.2 结构型式

4.2.1 主要部件

双模块轧机的主要部件：包括入口侧轧辊箱、双模块轧机锥齿轮箱、出口侧轧辊箱。系统设置稀油润滑系统、冷却水系统、油气润滑系统、电器传感器系统等（图中未示出）。

4.2.2 布置

结构为顶交 45°，对称布置轧辊箱，轧辊位于双模块轧机顶部的高速重载无扭轧机。在高线生产线中布置于传统精轧机组后，夹送辊及吐丝机之前，其作用是通过双模块轧机将上游输送过来的轧件进一步的轧制，提高轧制速度、轧制精度及产品质量；在高棒生产线中布置于预精轧机组后，高速倍尺剪之前，其作用将上游输送过来的轧件进一步的轧制，提高轧制速度、轧制精度及产品质量。

4.2.3 结构简图

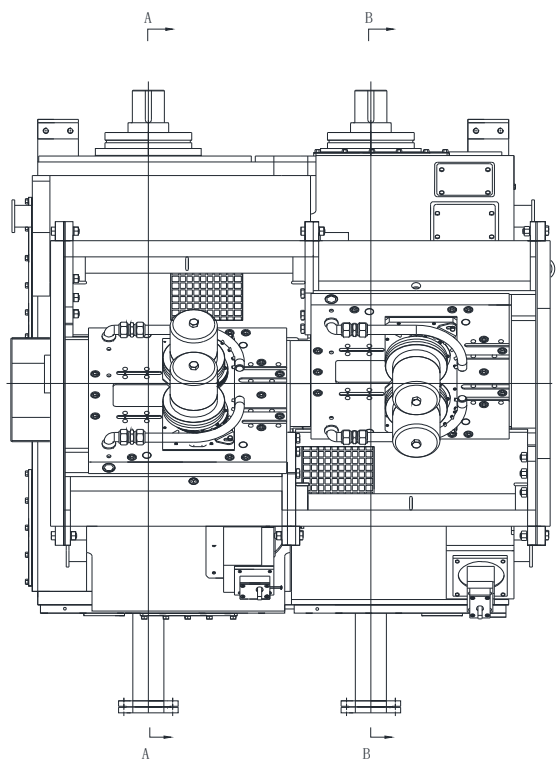
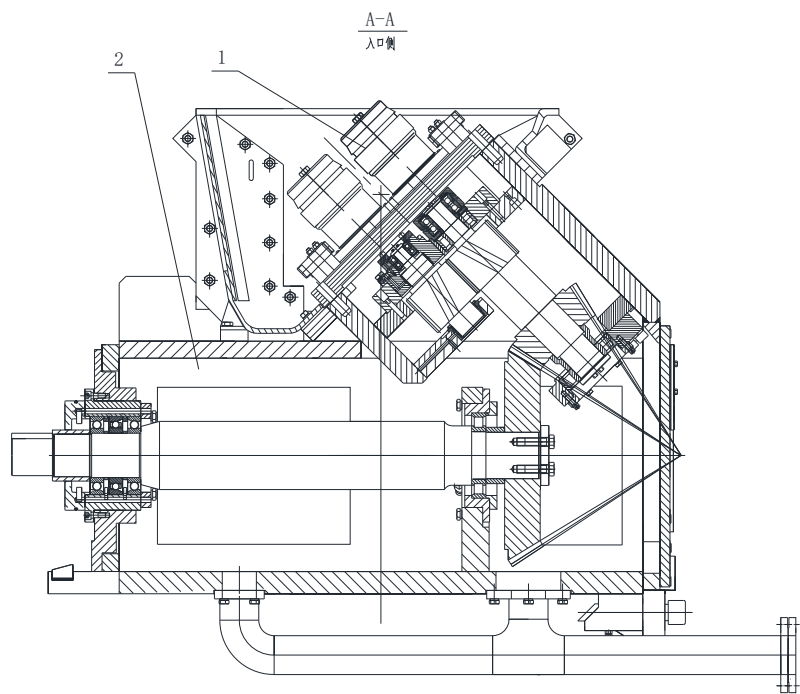
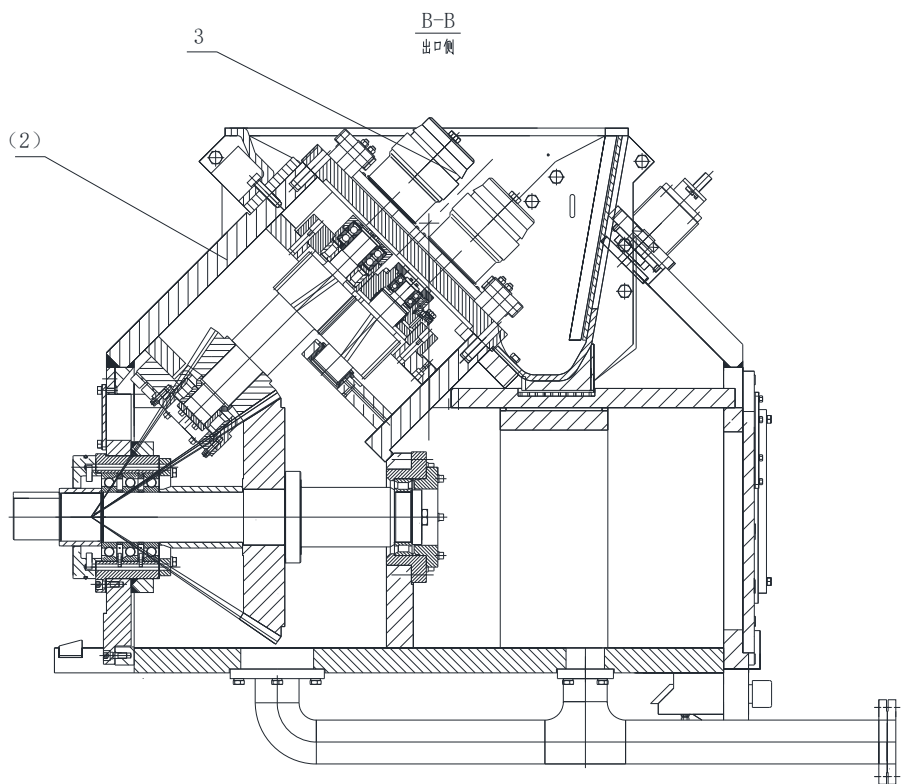


图1 双模块轧机结构简图1



标引序号说明：  
1-入口侧轧辊箱；2-双模块轧机锥齿轮箱；

图2 双模块轧机结构简图2



标引序号说明：  
3-出口侧轧辊箱。

图3 双模块轧机结构简图3

4.3 基本参数

双模块轧机的基本参数见表 1。

表1 基本参数

参数	数值
布置方式	顶交45°，无扭轧制，每个双模块2个轧制道次
Φ230辊环尺寸	Φ228mm/Φ205mm (辊环最大使用外径/辊环最小使用外径)
Φ250辊环尺寸	Φ247mm/Φ222mm (辊环最大使用外径/辊环最小使用外径)
Φ230轧机轧制力	330 kN
Φ230轧机轧制力矩	6.4kN.m
Φ250轧机轧制力	390 kN
Φ250轧机轧制力矩	7.5kN.m
高线轧机设计速度	120 m/s <sup>a</sup>
高线轧机保证速度	110 m/s <sup>b</sup>
高棒轧机设计速度	50 m/s <sup>c</sup>
高棒轧机保证速度	40 m/s <sup>d</sup>
高线成品规格	光面：Φ5.5mm～Φ20mm，螺纹：Φ6mm～Φ16mm

表1 基本参数（续）

参数	数值
高棒成品规格	光面或螺纹：Φ10mm～Φ22mm
轧制钢种	碳钢、优质碳素钢、低合金钢、合金钢、焊条钢、冷镦钢、不锈钢、弹簧钢、工具钢
圆钢产品尺寸公差	见表 2
设备噪音	不大于 85dB（距设备外沿 1.5 米处测量）
振动允许值	≤4mm/s
双模块轧机润滑方式	稀油集中润滑
保护罩开启方式	液压
辊环装卸方式	液压
装辊工作压力	最大 49.5MPa
卸辊工作压力	最大 70 MPa
a 用于高线，设计速度 120m/s 是指理论设计双模块轧机轧制 Φ5.5 或 Φ6 规格产品时出口侧辊环最大线速度 b 用于高线，保证速度 105m/s 是指双模块轧机轧制 Φ5.5 或 Φ6 规格产品时保证长期稳定运行状态下出口侧辊环最大线速度 c 用于高棒，设计速度 50m/s 是指理论设计双模块轧机轧制 Φ10 或 Φ12 规格产品时出口侧辊环最大线速度 d 用于高棒，保证速度 40m/s 是指双模块轧机轧制 Φ10 或 Φ12 规格产品时保证长期稳定运行状态下出口侧辊环最大线速度	

表2 圆钢产品尺寸公差

轧制规格	尺寸精度 mm
Φ6～Φ10	±0.1
Φ10.5～Φ15	±0.15
Φ15.5～Φ22	±0.2

5 技术要求

5.1 使用环境要求

- 5.1.1 最高环境温度：不超过+40℃。
- 5.1.2 最低环境温度：不低于-15℃。
- 5.1.3 相对湿度：不大于 90%。

5.2 双模块轧机工作介质及电控设置

- 5.2.1 稀油集中润滑：工作压力：0.5Mpa~0.6Mpa，系统排量：300L/min，油品洁净度要求：7（NAS 1638 标准），供油温度：38℃~42℃，系统设置油压及油温传感器。
- 5.2.2 集中供水冷却：工作压力 0.4 Mpa~0.6Mpa，系统排量：50m³/h，系统设置水压及水温传感器。
- 5.2.3 液压系统排量：7L/min，油品洁净度要求：7（NAS 1683 标准），工作压力：14Mpa~16Mpa，系统设置压力传感器。
- 5.2.4 机上海位及辊箱双唇密封圈需油气润滑，空气压力：0.3 Mpa~0.5Mpa；空压油压比：1:25，每个润滑点油耗量 5mL/h,空气耗量 1800L/h。

5.3 入口进料规格及温度

- 5.3.1 入口进料规格：Φ7 mm~Φ28mm。
- 5.3.2 进料温度≥780℃。

5.4 重要零件技术要求

- 5.4.1 焊接件应符合GB/T 37400.3的规定。
- 5.4.3 铸钢件应符合GB/T 37400.6的规定。
- 5.4.4 锻件应符合GB/T 37400.8的规定。
- 5.4.5 切削加工件应符合GB/T 37400.9的规定。
- 5.4.6 铸钢件无损探伤应符合GB/T 37400.14的规定。
- 5.4.7 锻钢件无损探伤应符合GB/T 37400.15的规定。
- 5.4.8 齿轮轴动平衡应符合GB/T 9239.1 中的G1级。
- 5.4.9 原辅材料及配件要求应符合相应标准 GB/T 37400.3、GB/T 37400.8、GB/T 37400.9 相关规定，进货时应有合格证及报告单，合格方可投入生产。
- 5.4.10 重要零件材料技术要求详见表3：

表 3 重要零件推荐材料

名称	推荐材料牌号	适用标准
双模块锥箱箱体	Q355	GB/T 1348
锥齿轮	20CrNi2Mo	GB/T 3077
圆柱齿轮	12CrNi3	GB/T 3077
传动轴	42CrMo	GB/T 3077
偏心套	ZG35CrMo	GB/T 37400.6
轧辊轴	12CrNi3	GB/T 3077
辊环		GB/T 5242-2017
油膜轴承		轧机专用轴承
滚动轴承		轧机专用轴承

- 5.4.11 重要零件材料：箱体为焊接件执行标准 GB/T 37400.3；传动轴、锥齿轮、齿轮轴材料均为锻件执行标准 GB/T 37400.8；偏心套材料为铸钢件执行标准 GB/T 37400.14；其余零件见相应标准。

5.5 重要零件加工精度要求

- 5.5.1 齿轮箱安装面的平面度、平行度应符合GB/T 1184中的5级公差。
- 5.5.2 齿轮箱轴承孔的圆度、圆柱度、同轴度应符合GB/T 1184中的5级公差。
- 5.5.3 齿轮箱轴承孔端面与其轴线的垂直度应符合GB/T 1184中的5级公差。
- 5.5.4 锥齿轮的制造精度应符合GB/T 11365中的5级。
- 5.5.5 圆柱齿轮制造精度应符合GB/T 10095.1中的5级和GB/T 10095.2中的5级。

## 5.6 重要部件技术要求

- 5.6.1 轧辊箱、双模块锥齿轮箱装配应符合GB/T 37400.10的规定。
- 5.6.2 箱体内配管应符合GB/T 37400.11的规定。
- 5.6.3 箱体外表面涂装应符合GB/T 37400.12 的规定。
- 5.6.4 各结合面螺栓（螺钉）按规定的预紧力矩拧紧，预紧力矩详见表4。

表4 各结合面螺栓（螺钉）预紧力矩

螺栓直径 d/mm	M8	M10	M12	M16	M20
预紧力矩 M/ (N·m)	26	63	95	215	300

## 5.6.5 $\Phi 230$ 轧辊箱装配检测要求

### 5.6.5.1 $\Phi 230$ 轧辊箱装配检测点见图4。

### 5.6.5.2 $\Phi 230$ 轧辊箱装配检测要求如下：

- 1) 轧辊轴与油膜轴承径向间隙合格限值均为：0.25mm~0.36mm。

测量方法：测量百分表 A 数值，测量百分表 B 数值，将 A 数值减 B 数值即为合格限值。

测量方向：沿油膜轴承分离面测量最大径向间隙 0.36mm，垂直油膜轴承分离面测量最小径向间隙 0.25mm；

- 2) 轧辊轴轴向位移（C、D）合格限值均为：0.015 mm~ 0.04mm；
- 3) 轧辊轴最大中心距（ $M_{\max}$ ），合格限值：234mm；
- 4) 轧辊轴最小中心距（ $M_{\min}$ ）合格限值：205mm；
- 5) 手动盘轧辊轴转动轻松自如。

## 5.6.6 $\Phi 250$ 轧辊箱装配检测要求

### 5.6.6.1 $\Phi 250$ 轧辊箱装配检测点见图4。

### 5.6.6.2 $\Phi 250$ 轧辊箱装配检测要求如下：

- 1) 轧辊轴与油膜轴承径向间隙合格限值均为：0.28mm~0.39mm

测量方法：测量百分表 A 数值，测量百分表 B 数值，将 A 数值减 B 数值即为合格限值；

测量方向：沿油膜轴承分离面测量最大径向间隙 0.39mm，垂直油膜轴承分离面测量最小径向间隙 0.28mm。

- 2) 轧辊轴轴向位移（C、D）合格限值均为：0.015 mm~ 0.04mm；
- 3) 轧辊轴最大中心距（ $M_{\max}$ ）合格限值：251mm；
- 4) 轧辊轴最小中心距（ $M_{\min}$ ）合格限值：222mm；
- 5) 手动盘轧辊轴转动轻松自如。

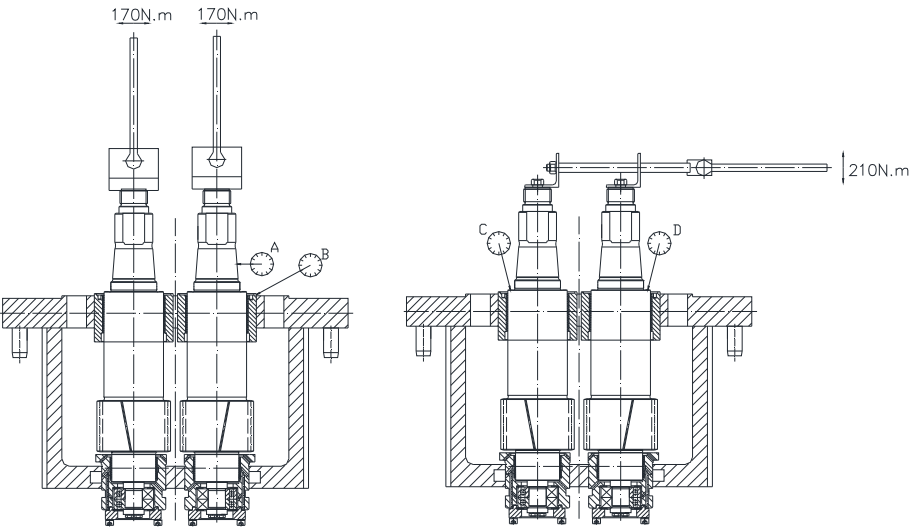


图4 Φ230/Φ250轧辊箱装配检测示意图

5.6.7 双模块锥齿轮箱装配检测要求

5.6.7.1 双模块锥齿轮箱装配入口侧及出口侧检测点见图5、图6。

5.6.7.2 双模块锥齿轮箱装配入口侧及出口侧检测要求如下：

- 1) 输入轴轴向位移 A：0mm～0.05mm；
- 2) 输入轴轴承位置处径向间隙 B：0.04mm～0.1mm；
- 3) 锥齿轮轴轴承位置处径向间隙 E：0.04mm～0.1mm；
- 4) 锥齿轮轴轴向位移 C：0mm～0.04mm；
- 5) 惰轴轴向位移 D：0mm～0.04mm；
- 6) 锥齿轮齿侧隙：0.25mm～0.35mm；
- 7) 斜齿轮齿侧隙：0.3mm～0.39mm；
- 8) 手动盘轧辊轴转动轻松自如。

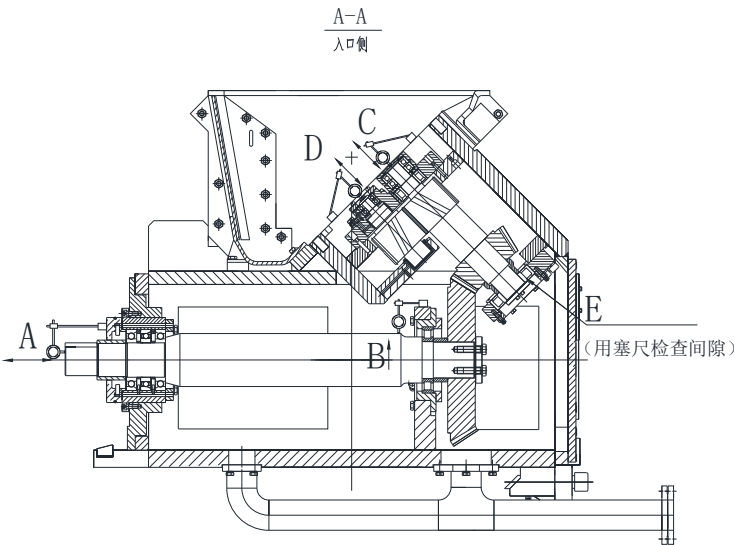


图5 双模块锥箱入口侧装配检测示意图

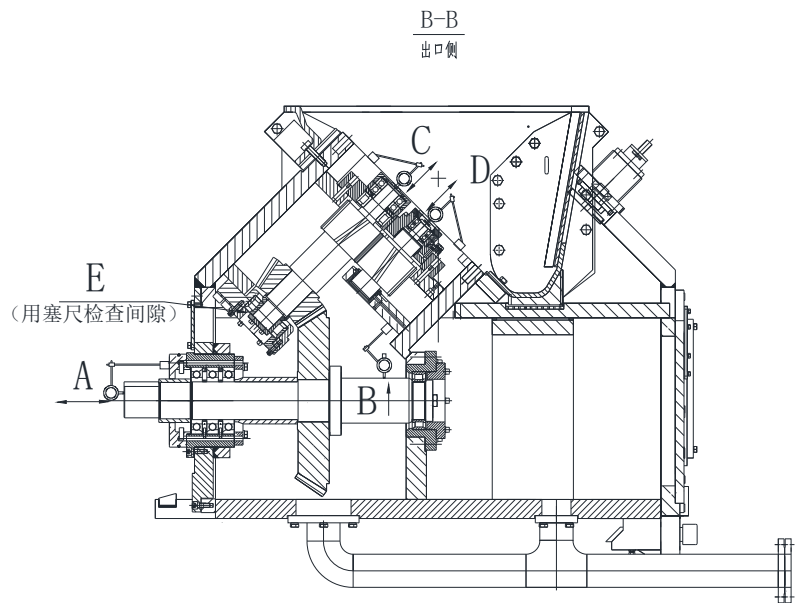


图6 双模块锥箱出口侧装配检测示意图

5.6.8 双模块轧机安装调试要求如下：

- 1) 联轴器连接轴同轴度小于0.1mm。
- 2) 轧机运转噪音观察，齿轮传动无异常噪音。
- 3) 轧机传动轴轴承位置测振，振动值不大于4mm/s。
- 4) 轧机传动轴轴承位置测温，温度值不大于62℃。
- 5) 噪音值不大于85dB，测试距离在距机组1.5m处。
- 6) 冷试车前应进行手动盘车检验，无卡滞现象。

5.6.9 日常维护

表5 日常维护项目

序号	常见故障	原因分析	排除方法
1	轧辊箱滑环处漏油、漏水	滑环处胶圈损坏	更换
		双唇密封圈损坏	更换
2	轧辊箱滑环处有磨擦声	上滑环与密封板接触	修理上滑环与密封板接触平面，使之有 0.1mm 间隙
3	轧辊箱密封板处漏油、漏水	密封板处胶圈损坏	更换
		密封板螺钉处组合密封垫圈损坏	更换
4	轧辊轴转动不灵活	缓冲垫片损坏	更换
		轴承磨损	更换
5	轧辊箱轴向间隙变大	缓冲垫片损坏	更换
		轴承端盖螺栓松动	重新涂紧固胶并用力矩扳手锁紧
序号	常见故障	原因分析	排除方法

6	轧辊箱径向间隙变大	油膜轴承磨损	更换
7	调整辊缝不灵活	铜螺母螺纹损坏	更换
		轴承座松动	重新调整或更换
10	双模块锥齿轮箱噪音变大、 振值升高	锥齿轮齿面接触间隙及咬合 位置变动	更换
		圆柱齿轮齿面接触间隙及咬 合位置变动	更换
		锥齿轮轴弹性垫片损坏	更换
		惰轴弹性垫片损坏	更换
11	双模块锥齿轮箱手动盘车声 音异常	轴承位置无润滑油	检查油路、油管是否通畅
		齿轮上有磕碰伤	用油石将高点去除
12	双模块锥齿轮箱锥齿轮侧隙 有变化	输入轴轴向间隙变大	检查轴端压盖力矩
		锥齿轮轴轴向间隙变大	检查轴端压盖力矩
13	箱体温升异常	轴承磨损	更换
		油路堵塞	检查各箱体油路

5.6.10 产品应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的图样及技术条件制造。

## 5.7 控制要求

- 5.7.1 润滑系统故障主电机不能起动；
- 5.7.2 保护罩未闭合只能点动试辊；
- 5.7.3 弦线检测器信号没接好只能点动试辊；
- 5.7.4 冷却水系统故障，轧机不允许工作；
- 5.7.5 油气润滑系统故障，轧机不允许工作；
- 5.7.6 双模块轧机前卡断剪故障，轧机不允许工作；
- 5.7.7 双模块轧机前设置温度传感器，监测来料温度。

## 5.8 联锁要求

- 5.8.1 润滑系统设置的压力传感器、温度传感器反馈信号正常；
- 5.8.2 冷却水系统设置的压力传感器反馈信号正常；
- 5.8.3 油气润滑系统设置的压力传感器反馈信号正常；
- 5.8.4 液压系统设置的压力传感器反馈信号正常；
- 5.8.5 弦线检测器设置的接近开关反馈信号正常；
- 5.8.6 卡断剪设置的接近开关反馈信号正常；
- 5.8.7 保护罩设置的打开及闭合接近开关反馈信号正常。

## 5.9 安全防护要求

- 5.9.1 保护罩开启后启动自锁装置，防止保护罩意外闭合；
- 5.9.2 联轴器设置保护罩，防止连接螺栓等脱落伤人。

## 6 试验方法

- 6.1 润滑油经循环过滤后采样，检测清洁度，不低于 NAS 7 级，在有检测资质的油品检测中心检测，启动润滑站检查油温表和油压表，在控制柜检查油温及供油压力，并目测检查机组各润滑点及回油情况。
- 6.2 进行联动冷试车前应进行手动盘车检验，无卡滞现象。
- 6.3 双模块轧机试车时振动值应使用便携式测振仪检测，测量值应符合GB/T 6075.1。
- 6.4 轴承处温度测量用红外线测温仪检测。
- 6.5 噪音测量使用噪音测量仪检测
- 6.6 联动冷试车过程中双模块轧机应运行平稳，转动灵活。运转时箱体及各部位平稳，齿轮啮合声音正常，无冲击、异常噪音。
- 6.7 双模块轧机的试验和检验应符合GB/T 37400.1。

## 7 检验规则

### 7.1 双模块轧机试车振动检测

应符合GB/T 6075.1的规定。振动检测对应的输入转速、检测位置以及合格振动值见附录A，测振位置见图A.1、A.2。

### 7.2 双模块轧机试车温度检测

双模块轧机试车温度检测见附录B。

### 7.3 双模块轧机试车噪音检测

按 GB/T 3768，采用反射面上方包络测量面的简易法，双模块轧机试车噪音检测见附录 C，测试距离为距机组 1.5m 处。

### 7.4 双模块轧机部件装配检测

- 7.4.1  $\Phi 230$ 轧辊箱装配检测应符合5.6.5的规定。
- 7.4.2  $\Phi 250$ 轧辊箱装配检测应符合5.6.6的规定。
- 7.4.3 双模块锥齿轮箱装配检测应符合5.6.7的规定。
- 7.5 双模块轧机应按 GB/T 37400.10 进行组装并检验。检测项目包括齿轮啮合间隙、接触区域，轴承径向和轴向间隙等参数。

### 7.6 出厂检验

- 7.6.1 双模块轧机产品须经质检部门按本文件检验合格，并签发产品合格证后，方可出厂。
- 7.6.2 出厂检验项目包括：
  - a) 外观检查；
  - b) 外形及安装尺寸检查。
- 7.6.3 出厂检验项目第 7.6.2 条中的 a) 项必须每台检查，而 b) 项中随机抽检 10%样件，但每批抽检不得少于 5 件。
- 7.6.4 判定规则：
  - a) 检验项目全部符合本文件要求时，判定该产品为合格品。
  - b) 检验项目出现任一项不合格项目时，应加倍抽样，对该项目进行复检。复检未发现不合格，则判定该批产品为合格品，复检仍存在不合格，则判定该批产品为不合格品（安全指标不得复检）。

## 8 标志、包装、运输和贮存

## 8.1 标志

8.1.1 铭牌材料采用铝板或不锈钢板，应保证铭牌上刻录的数据、字迹在产品整个使用时期内不易磨灭，且字迹和内容应清晰无误，颜色和标志应符合 GB/T 13306 的规定，铭牌内容包括：

- a) 企业名称；
- b) 产品名称和型号；
- c) 重量；
- d) 制造年月和制造编号。

8.1.2 产品应可靠接地并设接地标志，此标志应保证在产品整个使用期内清晰明显。

8.1.3 产品的引出线应完整无损,并均应有相应的标志。

## 8.2 包装

8.2.1 双模块轧机的包装应符合GB/T 37400.13 。

8.2.2 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，内容如下：

- 1) 型号及出厂编号；
- 2) 净重及连同包装的毛重；
- 3) 箱子的尺寸；
- 4) 在箱外适当位置应有“小心轻放”、“怕湿”、“向上”等字样，其标志应符合 GB/T 191 的规定；
- 5) 包装应采取防震措施。

8.2.3 产品包装应能保证在正常的储运条件下，避免受潮与损坏。

8.2.4 包装箱内随机文件应有使用维护说明书及合格证。且随机文件应另加防护（例如放入塑料袋内）

后再放入包装箱内。

## 8.3 运输

运输过程中不得有机械碰撞和强烈振动。不得与腐蚀物品混运。

## 8.4 贮存

8.4.1 产品贮存地必须保持空气畅通，产品不得露天存放。

8.4.2 产品存放在与地面有一定距离的平面上，且应与墙壁保持不小于 30 mm 的距离，并保持干燥。

8.4.3 存放时应防止有害气体侵入，且禁止与腐蚀性物质放在同一仓库内。

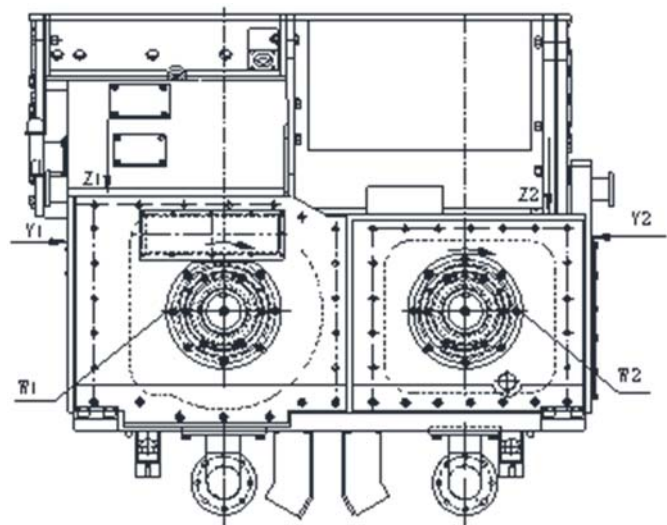
## 9 保证期

在用户按照使用说明书的规定，正确使用与存放产品的情况下，制造厂应保证产品在使用 1 年内，但至制造厂启运的日期不超过 1.5 年时间内，能够良好的运行。如在此规定时间内产品因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应无偿为用户修理、更换零件或产品。

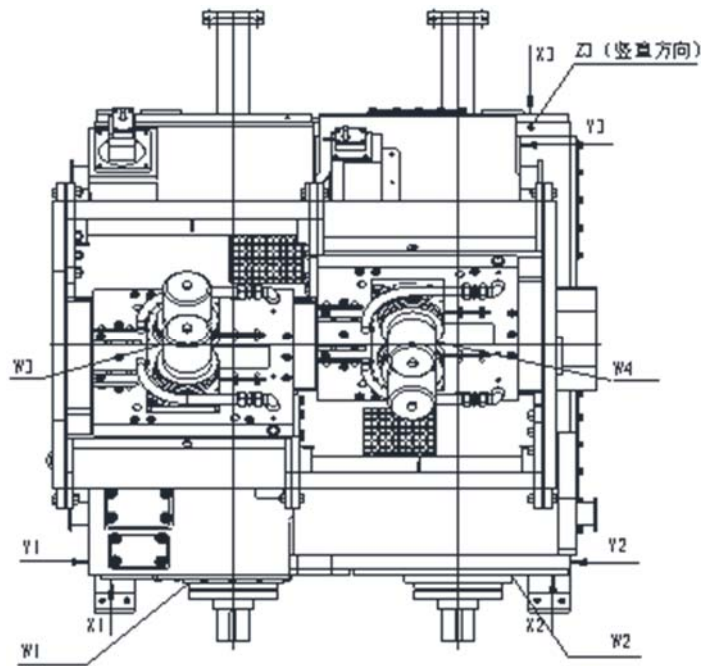
附录 A  
(资料性)

高速线棒材双模块轧机结构（外形）简图和检测部位图

A.1 高速线棒材双模块轧机结构（外形）简图见图A.1和图A.2。X1、Y1、Z1、X2、Y2、Z2、X3、Y3、Z3标记为测振位置及测振方向，W1、W2、W3、W4是温度测点。



图A.1 双模块轧机测温及测振位置示意图一



图A.2 双模块轧机测温及测振位置示意图二

附录 B  
(规范性)  
双模块轧机振动测试

B.1 双模块轧机振动测点记录见图 A.1、图 A.2 和表 B.1。

表 B.1 双模块轧机振动测试记录表

项目	输入轴转速	辊环的线速度	振动允许值 mm/s	实测值								
				X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	X3	Y3	Z3
模块轧机	328r/min	25m/s	≤4									
	525r/min	40m/s	≤4									
	948r/min	69m/s	≤4									
	1194r/min	91 m/s	≤4									
	1378r/min	105m/s	≤4									
	1443r/min	110m/s	≤4									

附录 C  
(规范性)  
双模块轧机温升测试

C.1 双模块轧机温升测点及记录见图 A.1、图 A.2 和表 C.1

表 C.1 双模块轧机温升测试记录表

项目	输入轴转速	辊环的线速度	温度允 许值℃	实测值			
				W1	W2	W3	W4
模块轧机	328r/min	25m/s	≤62				
	525r/min	40m/s	≤62				
	948r/min	69m/s	≤62				
	1194r/min	91 m/s	≤62				
	1378r/min	105m/s	≤62				
	1443r/min	110m/s	≤62				

附录 D  
(规范性)  
双模块轧机噪音测试

D.1 双模块轧机噪音测试记录见表 D.1。

表 D.1 双模块轧机噪音测试记录表

项目	输入轴转速	辊环的线速度	噪 音 允 许 值 dB	实测 值
模块轧机	328r/min	25m/s	85	
	525r/min	40m/s	85	
	948r/min	69m/s	85	
	1194r/min	91 m/s	85	
	1378r/min	105m/s	85	
	1443r/min	110m/s	85	