

片块钨、钼板全自动可逆轧制设备及其控制系统

祝根莲, 刘德华

(中冶陕压重工设备有限公司, 陕西 西安 710119)

摘要: 简要叙述了目前国内钨、钼轧制设备的状况, 着重介绍了具有我国自主知识产权的片块钨、钼板全自动可逆轧机的结构特点及其控制系统的特点。

关键词: 钨钼板轧机; 物料跟踪检测; 程序控制软件; 自动可逆轧制

中图分类号: TG333.7⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1006-2602(2007)06-0048-03

TUNGSTEN AND MOLYBDENUM BAR & PLATE FULLY AUTOMATIC REVERSING ROLLING MILL EQUIPMENT & CONTROL SYSTEM

ZHU Gen-lian, LIU De-hua

(MCC-SFRE Heavy Industry Equipment Co., Ltd. Xi'an 710119, Shaanxi, China)

Abstract: The article briefly introduced the situation of main tungsten and molybdenum bar & plate rolling mill at domestic. It is mainly introduced the control and construction features of the fully automatic tungsten and molybdenum bar & plate reversing rolling mill with nation property right.

Key words: tungsten and molybdenum plate hot rolling mill; bar tracing detector; programming control software; automatic reversing rolling

0 前言

随着现代科学技术的迅猛发展, 新材料的研究和应用在众多领域越来越多地体现出其重要价值。钨作为一种难熔重金属材料, 以其熔点高(2 618 ℃)、密度大(10.2 g/m³)、耐温性能高、防辐射、抗蚀性能好等特性, 被航天航空、医疗器械、电子、照明、真空镀膜、玻璃纤维等行业大量应用。但由于坯料小、热轧温度高, 金属钨、钼在室温下呈脆性, 加工困难, 工艺复杂, 极大地限制了钨、钼产品的广泛应用。随着国民经济、国防建设的不断发展, 钨、钼板坯的需求量逐年增大, 给钨、钼板加工技术和加工设备带来了新的机遇。

以往钨、钼热轧机均为二辊轧机。人工喂料, 劳动强度大, 环境恶劣, 轧制最大坯料为20~35 kg, 宽度小于400 mm。轧一道次, 回炉加热一次。能耗损耗高, 效率低。钨在加热到1 000 ℃以上时, 氧化很快, 二氧化钨(MoO₂)粉尘有害, 影响工人健康, 污染环境。

我国拥有丰富的钨资源, 但因加工能力差, 大多

加工成坯料出口。提高我国钨产品的深加工能力, 特别是大坯料(100 kg以上的坯料)的深加工, 提高成材率, 开发节能高效的轧制工艺、实现连续自动化、信息化生产, 显得尤为重要。

1 钨、钼板材加工设备现状

我国在20世纪60年代进口了钨、钼板轧机, 辊面宽度为380 mm, 中冶陕压重工有限公司(原陕西压延设备厂、陕西压延技术工程公司)从80年代开始生产钼板轧机, 2002年与东北大学重点实验室和西部材料股份有限公司技术人员合作开发了550 mm钨钼板轧机, 2004年为601厂开发生产了800 mm冷热轧机, 2005年至2006年吸收日方相关技术(80年代末90年代初), 开发了具有自主知识产权的800 mm全自动片块可逆钨、钼板轧机。

目前国内部分用户钨钼板轧机的投产年代和设备生产厂情况列于表1。

在表1所列设备中, 中冶陕压为国内提供了数台设备, 以2006年某中日合资钼业有限公司的φ380 mm/φ960 mm×800 mm四辊可逆全自动热轧机控制自动化水平为最高。其余轧机设备均为人工手动操作。

收稿日期: 2007-05-09

作者简介: 祝根莲(1961-), 女, 高级工程师, 长期从事冶金电气传动、自动化设计、安装与调试工作。

表 1 国内钨钼板生产厂部分轧机技术参数

轧机类型	轧辊规格/mm	来料厚度/mm	成品厚度/mm	轧速/ $m \cdot min^{-1}$	总轧制力/t	用户	设备生产厂	投产年代
四辊冷热可逆轧机	$\phi 110/150/\phi 420 \times 380$	28	0.1	230	300	西部材料	英国	1979
四辊冷热可逆轧机	$\phi 110/160/\phi 610 \times 550$	60	0.1	90	700	西部材料	陕压	2002
二辊可逆热轧机	$\phi 610 \times 800$	60	4	64	800	601 厂	陕压	2004
四辊可逆冷轧机	$\phi 130/190/\phi 760 \times 800$	4	0.2	90	600	601 厂	陕压	2004
二辊可逆热轧机	$\phi 610 \times 650$	80	3	60	500	宝鸡有色金属加工厂	上海	70 年代初
四辊可逆冷轧机	$\phi 120/190/\phi 450 \times 550$	4	0.2	120	300	宝鸡有色金属加工厂	上海	70 年代初
四辊可逆热轧机	$\phi 380/\phi 960 \times 800$	100	1.5	60	1 000	某中外合资铝业公司	陕压	2006
四辊可逆冷轧机	$\phi 110/160/\phi 640 \times 700$	4	0.2	60	450	某中外合资铝业公司	陕压	2006

2 片块钨、钼板全自动可逆轧制设备

自动化高的轧制设备,能使影响成品的人为因素降到最低,并尽量降低工人的劳动强度。钨、钼轧制时的轧制温度范围窄,变形抗力大,加工硬化快,这一切对轧制设备提出了较高的要求。在以往的钨、钼板轧制中,特别是钼板轧制中,机前或机后加热炉的温度高,当坯料出炉时温度降低很快,且有浓烟,烟中含有钼粉,对人体有害;此外手动轧制时,尽管坯料在炉子里加热的温度可控,当坯料出炉后,在同样的轧制工艺规程要求下,坯料轧制为成品的工作,除与坯料的质量相关外,受操作工人技能影响因素大。全自动可逆钨、钼轧机从炉子到整个轧制过程,从根本上降低了人工技能因素影响。

随着科学技术的发展,网络、全数字传动装置、计算机信息处理的广泛应用,使得钨、钼轧机满足生

产需要,降低工人劳动强度成为现实。

$\phi 380 \text{ mm}/\phi 960 \text{ mm} \times 800 \text{ mm}$ 全自动块片式钨、钼板可逆热轧机组,具有坯料自动入炉、出炉,自动上料、输送,自动对中、自动判断长短料,用机械手向轧机喂料,自动多道次可逆轧制以及轧制力、温度、位置自动检测、记录等功能,对于不同的来料,选择不同的轧制规程,并且在轧制过程中可不断优化轧制规程,记忆存储、调用轧制规程,采用了机械、液压、电气及自动化控制的一体化技术,实现了热轧钨、钼板的全自动可逆轧制。

2.1 机械设备

本机组机械设备由坯料入炉辊道与出炉辊道、机前机后运输辊道、工作辊道、导位对中装置、物料检测装置、机械手喂料装置、四辊可逆热轧机等单体设备组成。此外在机前、机后均有加热炉。单体设备如图 1 所示。

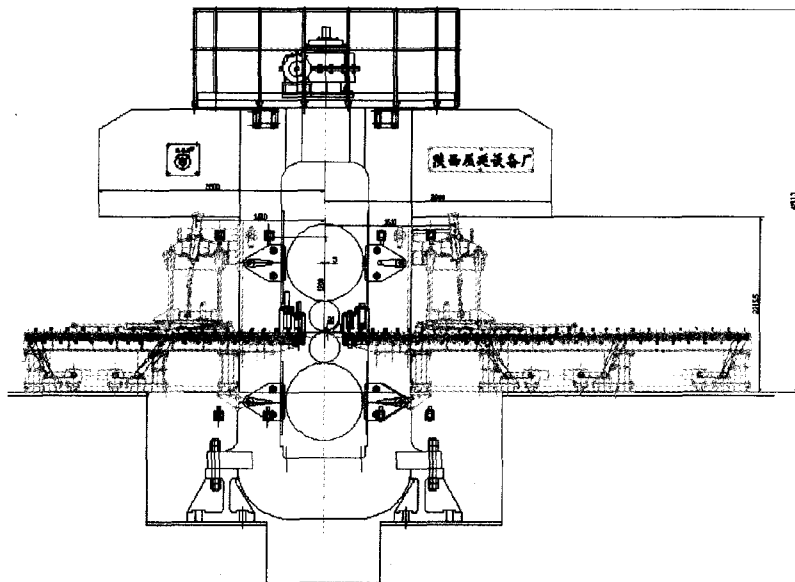


图 1 800 mm 全自动四辊块片式钨、钼板可逆热轧机

2.2 全自动轧制

整个机组设备全自动轧制过程的实现与机组设置的各个环节的传感器是不可分开的。控制系统传感器设置见图2。

如图2所示,与以往的轧机相比,除设有轧制力检测、压下位移传感器外,本轧机设有机前、机后机械手喂料装置,来料检测传感器 No1 ~ No4,其到来料的

长短和位置进行检测与判断。根据来料规格和位置的变化,轧制程序自动选择符合轧制工艺要求的工作指令,并自动确定机前、机后推、喂料装置是否动作,自动压下摆辊缝,自动确定可逆轧制的是否换向。以往的轧机,可逆轧制时,人为轧向选择,手动压下,当料短时,人工喂料,轧机换向周期时间受人因素影响大,工人的劳动强度很大。

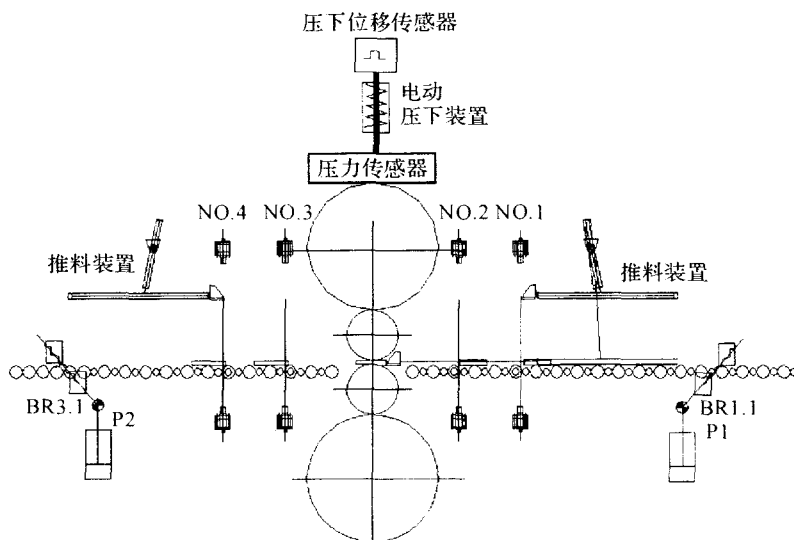


图2 控制系统传感器设置示意图

2.3 机组全自动工作工况

整个机组具有全自动、半自动、手动控制功能。可从轧机的入口、出口分别开始进行全自动轧制。在本热轧机的入口与出口处,坯料加热炉与轧机机组形成自动联动,在轧机机组处于自动、自动暂停、手动状态时,都可实现坯料的入炉与出炉加热。

系统设置有自动启动、自动暂停、继续自动、自动中断等操作。在自动暂停状态下,可实现轧机的任意手动操作,当手动状态结束后,再次回到暂停时的自动工作状态时,轧机压下道次可自动回复到自动暂停时的道次与辊缝开口度位置。全自动轧制程序可分60个道次、10个轧制段,根据轧制工艺要求可对其进行设置。在每个轧制段结束时轧件可自动回炉;根据实际的操作情况,也可人为干预选择轧件不回炉。在自动轧制过程中,也可操作暂停,进行轧

件回炉操作。

灵活的控制程序设计,使得到不同规格、不同材质的优化轧制规程成为可能。

3 结束语

该全自动轧机机组从机械设备、液压、润滑系统到电气传动和自动化控制系统,技术成熟、先进、实用。尤其是电气的软件程序设计灵活,经过现场的调试、试生产,其工作稳定、运行可靠,提高了劳动生产率,产品批量性质量优越稳定,大幅度提升了产品合格率。

参考文献

- [1] 巨建辉,王国栋,赵鸿磊,等.我国钨铜板加工技术装备的现状与发展趋势[J].中国铝业,2006,30(4):13.
- [2] 殷为宏,刘建章.钨板加工技术的现状与发展.中国铝业,2004,5(19):44~47.

《中国铝业》杂志2008年每本定价12元,全年定价72元(含邮寄费),欢迎订阅!