

中厚板设备状态维护与检修技术

◆上海五冶检修公司 编著



上海交通大学出版社

焦化设备状态维护与检修技术系列丛书

中厚板设备状态维护与检修技术

上海五冶检修公司 编 著

上海交通大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中厚板设备状态维护与检修技术/上海五冶检修公司编著. —上海:上海交通大学出版社,2009

(焦化设备状态维护与检修技术系列丛书)

ISBN978-7-313-05812-6

I. 中... II. 上... III. ①中板轧制—金属压力加工设备—维修 ②厚板轧制—金属压力加工设备—维修 IV. TG335.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 077383 号

中厚板设备状态维护与检修技术

上海五冶检修公司 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海交大印务有限公司 印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:12.75 字数:307 千字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

印数:1~2030

ISBN978-7-313-05812-6/TG 定价:29.00 元

版权所有 侵权必究

本书编委会

主 编	程并强	周 青	徐永锋	王 平	
副主编	童成明	朱丽琴			
委 员	彭运佳	王一科	鲁 宁	刘建林	冉隆亮
	郑还祥	兰世剑	邢成智	郭铁梁	陈文中
	李志明	倪大鹏	胡一平	于学明	李清勇
	叶 伟	王芍芳	刘 瑜	刘天俊	薛中全
	周生友	刘 洁	丁 川	晏有为	蔡 斌
	刘贤荣	杨兆根	梁德生		

序

在我国新一轮经济发展中,现代制造业及相关行业面临着前所未有的发展机遇,而设备管理作为柔性生产力的组成部分,在企业生产经营中起着重要的作用。当今企业新产品的开发、质量的提高、成本的下降等越来越取决于设备及其维修手段的先进性,因此,企业应当十分重视设备及其维修新技术的应用与开发,在设备的运行管理、故障诊断、设备改造与维修中积极采用高新技术提高装备素质,并力争形成一批具有自主知识产权的专利技术,为企业的持续发展提供技术和装备上的支持。

随着冶金行业设备自动化程度和生产效率的不断提高,传统的事后故障维修已不能适应现代企业生产运行的要求,因而实时把握设备运行状态,对设备进行科学的状态监测和维护,提高设备完好率与利用率,已成为提升企业竞争力的重要因素。

上海五冶检修公司从事国内外冶金设备维修已有二十多年,在中厚板及类似板带热轧机组设备的维护、检修及运行管理上积累了丰富的经验,并在一些关键工艺上形成了具有自主知识产权的专利技术。《中厚板设备状态维护与检修技术》是业界第一套有关中厚板机组及类似板带热轧机组设备状态维修的专著,从日常点检和巡检路线、内容及方法、设备故障诊断以及检修方法等几方面对中厚板机组设备状态维护及检修技术作了详细的介绍,力求科学性、系统性的实用性的结合,在国内目前尚无中厚板机组设备维修标准的情况下,对中厚板机组设备管理人员、检修人员等具有较大的参考价值和启迪作用,对其他行业设备检修管理也具有借鉴的意义。

设备维修是量大面广的一种技术性很强的专业,但是,长期以来人们对它缺乏足够的重视和研究,使得维修在相当长的时期内被看作纯经验性的技艺,许多在实践中形成的知识和经验未能得到总结、提炼和整合,不能形成系统化的知识体系,阻碍了维修工程技术的发展。有些企业虽然在某些专业领域拥有相当的技术优势,但所积累的维修技术往往局限在企业内部,使宝贵的维修资源得不到充分的共享,不利于设备维修行业的发展以及维修人员的培养。

近年来,上海市设备管理协会为培育和促进社会化、专业化设备维修市场的建设,积极开展有关设备维修技术标准、质量管理标准等规范的制订以及经验的交流,取得较大成效。但由于各行业设备门类繁多,维护、修理、改造和运行管理各具特点,这一工作更多地需要各行业的骨干企业和专家的支持及参与,交流的平台也需突破地域和时空的限制。设备维修专业知识和实践经验的结集出版,对促进设备维修工程技术的繁荣发展具有积极的作用,我们希望有越来越多的企业和专家学者投身于这一有益的工作,不断优化设备维修资源,为提高设备维修行业的整体竞争力而共同努力。

上海市设备管理协会

2009年3月

前 言

本书是上海五冶检修公司集多年中厚板机组设备安装与维修经验,在不断消化吸收设备维修行业先进的设备管理、点巡检与检修技术以及有关维修、安装标准的基础上编著而成的。本书编委由上海五冶检修公司多年从事中厚板机组设备维护的专业工程技术人员和管理人员组成,他们具有丰富、系统的理论知识,对中厚板机组生产工艺、设备结构以及维护和检修非常了解。本书编撰过程中,编者收集和分析了大量的相关著作与文献资料,查阅了上海五冶检修公司已实施的大量的中厚板机组维修和大修实例等档案资料,力求使编著科学性、系统性和实用性相结合。本书图文并茂,内容丰富,叙述通俗,实用性较强,是一本高质量、高水准的中厚板机组设备专业维修的指导性书籍。同时,书中介绍的中厚板机组设备规范化日常巡检、点检,值得其他行业设备维修人员借鉴。

书中如有不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者:上海五冶检修公司

地 址:上海市宝山铁力路 2501 号

邮 编:201900

电 话:021—36214500 021—36212505

传 真:021—36211492

网 址:<http://www.mcc5mc.com>

E-mail:jxgs@sh5mcc.com

编 者

2009 年 3 月

目 录

第 1 章 中厚板热轧机组概述	1
1.1 中厚板生产工艺流程	1
1.2 中厚板主要机械设备	3
第 2 章 加热炉区机械设备状态维护与检修技术	5
2.1 概述	5
2.2 板坯移栽装置状态维护与检修技术	5
2.3 装钢/出钢装置状态维护与检修技术	9
2.4 加热炉步进装置状态维护与检修技术	11
2.5 炉门及提升装置状态维护与检修技术	15
2.6 推钢机装置状态维护与检修技术	22
第 3 章 热轧区机械设备状态维护与检修技术	25
3.1 概述	25
3.2 推床状态维护与检修技术	26
3.3 高压水除鳞系统状态维护与检修技术	28
3.4 入/出口卷取炉状态维护与检修技术	33
3.5 立辊轧机状态维护与检修技术	45
3.6 四辊轧机状态维护与检修技术	52
3.7 回转式飞剪状态维护与检修技术	88
3.8 层流冷却系统状态维护与检修技术	93
3.9 卷取机状态维护与检修技术	97
3.10 热矫直机状态维护与检修技术	104
第 4 章 冷床区机械设备状态维护与检修技术	110
4.1 概述	110
4.2 冷床上、下料装置状态维护与检修技术	110
4.3 冷床步进装置状态维护与检修技术	114
4.4 链式检查台上、下料装置状态维护与检修技术	118
4.5 链传动装置状态维护与检修技术	122
4.6 翻板机状态维护与检修技术	126

第5章 剪切区机械设备状态维护与检修技术	130
5.1 概述	130
5.2 预堆垛装置状态维护与检修技术	130
5.3 切头剪状态维护与检修技术	136
5.4 双边剪状态维护与检修技术	159
5.5 定尺剪状态维护与检修技术	169
5.6 冷矫直机状态维护及检修技术	175

第 1 章 中厚板热轧机组概述

中厚板是国家现代化建设不可缺少的钢种,被广泛应用于大直径输送管的制作材料以及压力容器、锅炉、桥梁、船舶、车辆、建筑材料等,现代中厚板成品厚度达 380mm,宽度达 5 500mm。中厚板热轧机组是生产中厚板的设备,由于中厚板应用的广泛性,中厚板热轧机组的建设与维护越来越得到钢铁企业的重视。

1.1 中厚板生产工艺流程

中厚板生产工艺流程如图 1-1 所示。

1.1.1 板坯原料选择

板坯原料选择的种类、尺寸和质量是保证机组优质高产的基础。板坯原料的厚度、宽度和长度直接影响着轧机的生产率、坯料的成材率以及钢板的力学性质。原材料选择原则是:原料的厚度尺寸在保证钢板压缩比的前提下应尽可能小,同时原料选择还需满足轧机设备和加热炉的各种限制条件。

1.1.2 板坯加热

板坯加热的目的是使板坯在轧制时有好的塑性和低的变形抗力。对于高合金钢锭,通过加热可以使钢中化学成分得到均匀扩散。目前中厚板轧机板坯加热方式主要是推钢式连续加热炉和步进梁式连续加热炉。优质的板坯加热要选择合理的加热炉型外,还要有合理的加热制度来保证,确定加热温度、加热速度、加热时间、炉温制度和炉内气氛等。确保能够提供满足轧机产量需求、温度均匀、不产生各种加热缺陷、表面氧化铁皮最少的轧制坯料。

1.1.3 除鳞

除鳞是将坯料加热时产生的氧化铁皮去除干净,以免轧制时压入钢板表面形成表面缺陷。现代化的中厚板轧机生产线上普遍采用高压水除鳞箱来满足清除初生氧化铁皮的需求。为了清除轧制过程中生成的次生氧化铁皮,在轧机前后都安装有高压水喷头,清除粗轧、精轧过程中次生氧化铁皮。

1.1.4 粗轧

粗轧功能是将板坯料展宽到所需宽度进行大压缩延伸。粗轧是根据板坯原料条件和产品的要求,来选择粗轧的方法,粗轧的方法有:全纵轧法(这种方法现在生产中已很少使用)、综合轧制法(常用轧制法)、全横轧制法(适用于板坯长度大于或等于钢板厚度)、角轧-纵轧法(只适用于钢锭作原料的三辊劳特式轧机)。

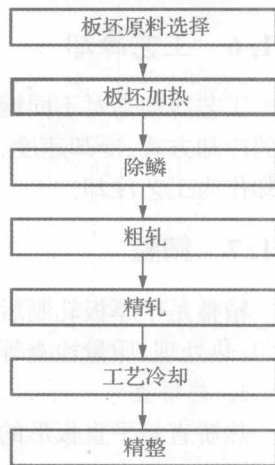


图 1-1 中厚板生产工艺流程

中厚板生产最常用粗轧方法综合轧制法,即横轧-纵轧法。它的优点是板坯宽度不受钢板宽度的限制,可以根据原料情况任意选择,比较灵活;而且它在轧制过程中横向有一定延伸,改善了钢板横向性能。但也有它的不足,因从横轧到纵轧轧件有两次 90° 旋转,造成产量有所降低,并容易使钢板形成桶形,增加切边损耗,降低成材率。质量方面由于板坯横向伸长率还不够大,使钢板组织性能各向异性改善不够明显,横向性能仍然容易偏低。

1.1.5 精轧

精轧功能主要是控制厚度、板形、表面质量和性能控制,粗轧与精轧之间没有明显界限。

1.1.6 工艺冷却

工艺冷却是对不同钢号的钢板,根据不同的化学成分、厚度、轧制工艺和性能要求,采取不同的冷却方式、冷却速度、开冷和终冷温度,达到控制组织结构和综合性能,目前普遍采用层流冷却作为工艺冷却。

1.1.7 精整

精整是中厚板轧制后重要工序,包括热矫直、自然冷却、钢板表面检查、划线与剪切、检查、打印、热处理、质量检查等工序。

1. 热矫直

热矫直是平直板形的重要工序,现代中厚板生产厂基本上都采用四重 9~11 辊式矫直机,矫直温度一般在 $600\sim 750^\circ\text{C}$ 。如矫直温度过高,矫直后的钢板在冷床上冷却时还可能发生翘曲;矫直温度过低,钢的屈服强度上升,矫直效果不好,而且矫直后钢板表面残余应力高,降低了钢板的性能,特别是冷弯性能。

2. 自然冷却

自然冷却一般指经过热矫直后的钢板在空气中的自然冷却,冷却设备是冷床。

3. 钢板表面检查

主要对冷却后的钢板表面缺陷进行检查,原来检查时大部分靠肉眼对上下表面进行检查,下表面检查设有翻板机翻板后检查,目前基本上在操作室内利用反光镜和灯光对上下表面进行检查。近年来国外由于板坯质量可靠、氧化铁皮清除干净、冷床设备改进等使钢板表面缺陷很小,取消了翻板检查工作,偶尔发现缺陷时进行离线补救处理。

4. 划线与剪切

是对轧制冷却后的钢板进行切头、切尾、切边、定尺剪切和取样。中厚板轧制线划线剪切布置形式有:中厚板圆盘剪剪切线、左、右剪布置的中厚板剪切线、双边剪中厚板剪切线等。

5. 打印

就是在每块钢板的规定部位上清晰地打上厂家标志、钢种、规格、批号、生产日期等。现在中厚板精整线基本上都配置了自动滚印机,实现全自动操作,准确无误地在规定位置打印上必需的标志。

6. 热处理

主要是对机械性能有特殊要求的钢板还需要进行热处理。中厚板生产中常用的热处理有常化、淬火、回火、退火四种,前两种可利用一种热处理炉,回火温度低,可以分开也可以与前两

种共用一炉,退火炉一般要另设。中厚板目前应用最广的热处理是连续式炉和车底式炉。

7. 钢板的质量检验

目的是验证钢板能否满足有关技术条件,正确评价钢板质量水平。质量检查内容包括:力学性能、工艺性能、内部组织检验、外形尺寸检验、表面质量检验和内部缺陷无损探伤等。我国中厚板生产厂钢板探伤目前基本上采用人工离线操作。

1.2 中厚板主要机械设备

中厚板机组是生产中厚板的设备,机组的主要机械设备有:加热炉、高压水除鳞系统、立辊轧机、入口卷取炉、四辊可逆式轧机、出口卷取炉、飞剪、层流冷却系统、地下卷取机、热矫直机、冷床、双边剪、定尺剪、垛板横移装置、翻板机等。其中入口卷取炉、出口卷取炉仅在炉卷轧机生产线上设置,如果不生产钢卷,则不设置地下卷取机。

1.2.1 加热炉

加热炉的作用是将冷的钢坯原料加热到适合轧制的温度,加热炉主要有推钢式连续加热炉和步进梁式连续加热炉两种,目前比较普遍使用的是后者。步进梁式加热炉的步进梁分预热段和加热段,有的还设置缓冲段,机械设备主要包括:装钢机、装料炉门、炉底机械、出料炉门、出钢机和风机。

1.2.2 高压水除鳞系统

高压水除鳞系统的作用是将加热炉出来的热板坯表面的氧化铁皮去除。高压水除鳞过程,就是利用水的急冷,铁皮与钢坯体产生温差,使表面的氧化铁皮龟裂的机械脱鳞和靠高压水产生的打击力铲除钢坯表面的氧化铁皮。机械设备主要包括:高压除鳞泵、除鳞箱、高压阀和喷射阀等。

1.2.3 立辊轧机

立辊轧机是轧边的轧机,立辊轧机的宽度控制通过液压缸低速动作来进行的,带辊缝测量系统以保证宽度的准确性。机械设备主要包括:AWC 液压缸(宽度控制液压缸)、伞齿轮箱、主传动减速机等。

1.2.4 入/出口卷取炉

入/出口卷取炉用于保持正在轧制中的板带处于要求的轧制温度。入口卷取炉布置在可逆式轧机的入口侧,出口卷取炉布置在可逆式轧机的出口侧。卷取炉的外壳是个重型的刚性钢结构,分成两半,上半部对于两个卷取炉而言是可以互换的。机械设备主要包括:转鼓、夹送辊道、导向辊道和导向板等。

1.2.5 四辊轧机

四辊轧机是中厚板机组的核心设备,一般一条中厚板轧线上只设置一台四辊轧机,这台四辊轧机是可逆式的,它同时完成粗轧和精轧。

1.2.6 飞剪

飞剪的作用将轧制完成的钢带切头、切尾和分段,一般选用回转式飞剪,飞剪位于轧机出口侧输出辊道之后,层流冷却系统之前。

1.2.7 层流冷却系统

层流冷却系统是控制进入热矫直机的热轧钢板温度的设备,它是通过向钢板表面喷水(水量可以根据温度控制)来实现控制钢板冷却温度的。

1.2.8 地下卷取机

有些中厚板机组可以生产成张的钢板,也能生产钢卷,生产钢卷的机组一般配置地下卷取机卷取钢板。地下卷取机由助卷辊、夹送辊、芯轴等主要部件组成。

1.2.9 热矫直机

热矫直机的作用是对进入冷床自然冷却的成张的成品钢板逐张矫正,使板形符合要求。热矫直选用辊式矫直机,热矫直机的矫直辊数量一般为9~11个,钢板通过热矫直机的上、下矫直辊时经过多次反复弯曲而得到矫直。

1.2.10 冷床

冷床的作用是使经过热矫直的钢板在空气中冷却的设备,一般采用滚盘式和步进式冷床。

1.2.11 双边剪

双边剪作用是对钢板修边,主要包括双边剪辊体、钢板提升、磁力对中、激光划线、废边运输、取样等设备。

1.2.12 定尺剪

定尺剪一般选用滚切式剪切机,作用是剪切钢板头尾和钢板定尺剪切,主要包括定尺剪前钢板对中装置、定尺剪本体、升降辊道等。

第 2 章 加热炉区机械设备状态维护与检修技术

2.1 概述

中厚板热轧的第一道工序是对冷的板坯加热,板坯加热在加热炉区域进行,加热炉区的设备主要有板坯移栽机、装钢机、加热炉、出钢机、推钢机等。

2.2 板坯移栽装置状态维护与检修技术

2.2.1 板坯移栽装置主要结构及功能

板坯移栽装置作用是将由板坯上料辊道运送来的长板坯移到与板坯上料辊道平行的二次切割辊道上。

板坯移栽主要由多列相同的运输机构组成,图 2-1 为板坯移栽装置的一列运输机构结构示意图,每列运输机构主要由提升装置、平移装置等构成,板坯的提升是通过提升液压缸左右动作迫使提升装置做上下运动实现的,平移是通过平移卷筒收放钢丝绳牵引平移装置左右运动实现的,而钢坯就放置在平移装置上,从而实现了钢坯移栽的目的。板坯移栽装置的多列运输机构统一由一台电动机驱动、一个液压阀台控制。

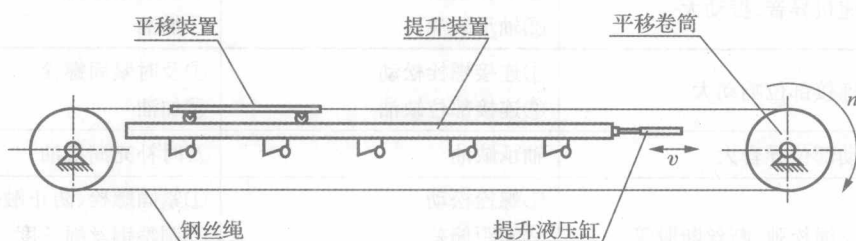


图 2-1 一列板坯移栽机构示意图

2.2.2 板坯移栽装置状态维护内容及周期

板坯移栽装置状态维护内容及周期如表 2-1 所示。

表 2-1 板坯移栽装置的维护

序号	名称	检查项目及标准	检查周期	检查手段
1	减速机	无异音、振动小、油位在规定油位线内	1 周	目视检查、手摸、听音棒听音
2	联轴器	螺栓无松动、润滑良好	4 小时	目视检查、点检锤敲击

(续表)

序号	名称	检查项目及标准	检查周期	检查手段
3	轴承座	无异音、温度 $<70^{\circ}\text{C}$	1 天	听音棒听音、测温仪测温
		螺栓无松动	4 小时	目视检查、点检锤敲击
4	抱闸	连接部位无松动,间隙值符合要求	1 周	目视检查、点检锤敲击、塞尺测量
5	同步轴	连接螺栓无松动	1 周	目视检查、点检锤敲击
6	连接钢丝绳	各部位连接可靠、运行平稳、销轴定位良好、润滑良好	1 天	目视检查
7	移钢小车	运行平稳、无卡阻、无摆动	4 小时	目视检查
		连接螺栓无松动	1 周	目视检查、点检锤敲击
8	行走轨道	焊缝无开裂、平直	2 周	目视检查
9	抬升滚轮	转动灵活、滚轮润滑良好	1 天	目视检查
10	抬升滚轮面、斜辊面	滚轮面润滑良好、斜辊面固定螺栓无松动	2 天	目视检查、点检锤敲击
11	抬升本体	各钢结构无扭曲变形、各连接螺栓无松动	1 月	目视检查、点检锤敲击

2.2.3 板坯移载装置常见故障与处理对策

板坯移载装置常见故障与处理对策如表 2-2 所示。

表 2-2 板坯移载装置常见故障与处理

序号	故障现象	故障原因	处理方法
1	减速机异音、振动大	①螺栓松动 ②轴承缺油	①及时紧固螺栓 ②加油
2	各连接部位响动大	①连接螺栓松动 ②连接部位缺油	①及时紧固螺栓 ②加油
3	转动部位异音大	轴承缺油	及时补充润滑油
4	钢丝绳松弛、断丝断股等	①螺栓松动 ②间距偏差 ③缺油	①紧固螺栓、防止触碰 ②调整钢丝绳长度 ③补充油脂
5	移钢小车运转不灵活、有声响	①机构卡阻、变形、碰撞 ②螺栓松动	①修整变形的地方 ②紧固螺栓

2.2.4 板坯移载装置定(年)修的主要施工内容

板坯移载装置定(年)修的主要施工内容有:

- (1) 钢丝绳长度调整。
- (2) 联轴器检查。
- (3) 减速机加/换油。

- (4) 抱闸调整。
- (5) 提升机构滚轮工作面更换。
- (6) 行走轨道调整或更换。

2.2.5 板坯移栽装置主要零部件的检修参数

板坯移栽装置主要零部件的检修参数如表 2-3 所示。

表 2-3 板坯移栽装置的检修

序号	零部件名称	允许值	测量方法	检查周期
1	钢丝绳	钢丝绳直径减少量小于 7%，无断股、无异常变形	游标卡尺测量、目视检查	6 个月
2	平移卷筒	卷筒壁厚减少量小于 20%，无裂纹	板尺测量、着色检查	1 年
3	轨道直线度、平行度、标高	按照 GB50278—98* 标准执行	经纬仪、水准仪、钢卷尺测量	每年

* 起重设备安装工程施工及验收规范

2.2.6 板坯移栽装置的主要检修方法

1. 提升机滚轮工作面更换

1) 提升机滚轮工作面更换的目的

提升机提升运动是由于提升液压缸水平拉动提升装置的台架，安装在台架上的轨道在滚轮上运动实现的(见图 2-2)。由于提升装置提升的高度有限，导致滚轮始终只有一段圆弧工作面(小于 $1/2$ 圆周)与轨道接触，并在多次提升运动中被磨损，而其他非接触圆弧面不磨损，对应的滚轮轴承内外圈滚道也只是一小段长期处于工作状态而磨损。如果长期使用已经磨损的部分与轨道之间接触，则它们之间的摩擦会进一步加剧，轴承局部磨损也会加剧，且不能保证各列板坯移栽机构同步升降；如果更换整个滚轮及轴承，则维修成本加大；如果采取将非接触圆弧面转动一定角度使其与轨道接触而成为工作面，则可以成倍地提高滚轮的使用周期，节约维修费用。

提升机滚轮工作面更换就是将非接触的滚轮圆弧面替换已经磨损的工作圆弧面。

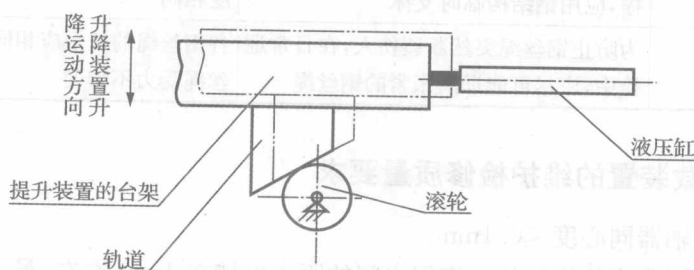


图 2-2 提升机升降运动示意

2) 施工方法

(1) 提升机滚轮工作面更换应该逐列进行。

(2) 施工前必须做好以下准备工作:①先在滚轮上做好标记,以便确认滚轮转动的角度(如图 2-3)。②应确认设备处于非工作状态,特别是移钢小车上不得有钢坯。

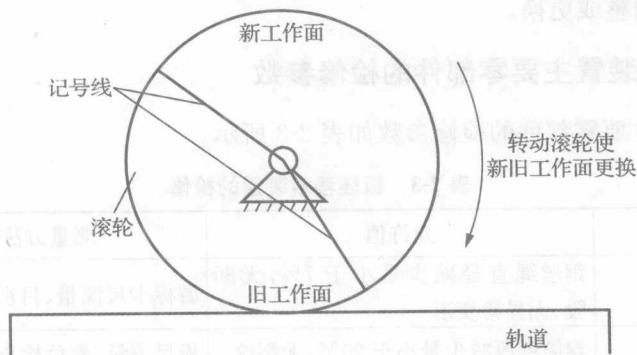


图 2-3 滚轮上做标记示意

(3) 更换滚轮工作时,先用千斤顶逐一将滚轮部位的提升装置的台架顶起,顶起高度以能够使滚轮自由转动为宜,并用事先准备的钢结构支撑将提升部位逐一支撑住。然后转动滚轮,使已经磨损的工作圆弧面退出工作,而使未工作过的圆弧面进入工作部位,在施工过程中要使所有的滚轮转动角度要相同。最后逐一拆掉钢结构支撑,使滚轮与轨道接触。

(4) 试车检查时,让提升装置升降几次,检查滚轮与轨道接触情况及运转情况,个别滚轮可能与轨道之间有间隙而不运转,这时应适当调整滚轮的轴承座调整螺钉,直到滚轮与轨道接触。

2.2.7 板坯移栽装置的检修注意事项

板坯移栽装置的检修注意事项如表 2-4 所示。

表 2-4 板坯移栽装置检修注意事项

序号	检修项目	安全注意事项	技术质量注意事项	备注
1	提升机构滚轮工作面更换	禁止在施工过程中始终用千斤顶做支撑,应用钢结构临时支撑	一定要做好标记,各滚轮转动角度相同	
2	钢丝绳检查	为防止钢丝绳突然断裂伤人,在日常巡检中,应尽可能远离张紧的钢丝绳	各钢丝绳的长短应相同,避免钢丝绳受力不均匀	

2.2.8 板坯移栽装置的维护检修质量要求

(1) 减速机联轴器同心度 $\leq 0.1\text{mm}$ 。

(2) 液压抱闸调节应使抱闸片与抱闸之间的距离保持在 1mm 左右,最大不超过 2mm;闸瓦与制动轮接触应平稳、良好,在宽度和圆弧方向的接触率不小于 80%。

(3) 集中干油润滑系统有效,压力符合设计要求,特别是干油分配器动作灵敏。

(4) 平移装置的牵引钢丝绳张紧合适,在平移卷筒上缠绕有序。

(5) 轨道的直线度、平行度、标高要符合 GB50278—98 标准要求。

2.3 装钢/出钢装置状态维护与检修技术

2.3.1 装钢/出钢机主要结构及功能

一般情况下,一座加热炉配备装钢/出钢机各2台,它们可以同时动作,也可以单独动作。板坯从板坯库运至加热炉入炉辊道上,装钢机动作把板坯平稳地移到炉内步进梁上,经过加热炉后,出钢机动作把高温钢坯从炉内平稳地移出放到出钢炉门辊道上。

装钢/出钢机结构和运动规律相同,结构如图2-4所示,动作主要包括两个运动——平移运动和提升运动。电机驱动经减速机通过齿轮齿条传动,实现装钢/出钢机平移托架的平移运动;电机驱动通过曲柄摇杆机构,实现控制平移托架的升降运动。

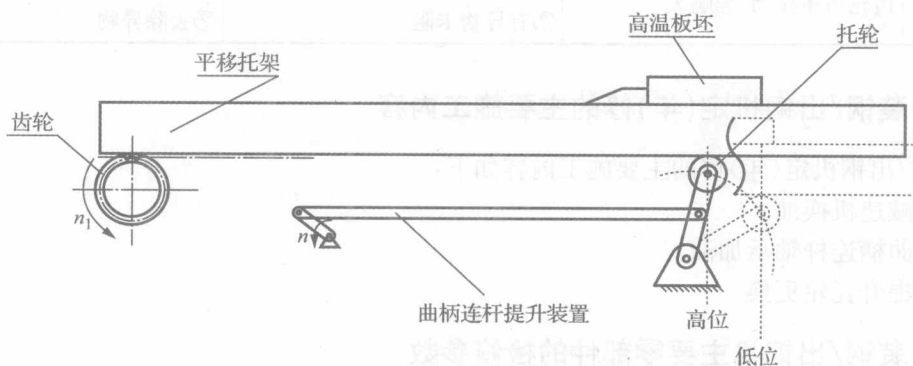


图 2-4 装钢/出钢结构示意图

2.3.2 装钢/出钢机状态维护内容及周期

装钢/出钢机状态维护内容及周期如表2-5所示。

表 2-5 装钢/出钢机维护

序号	名称	检查项目及标准	检查周期	检查手段
1	联轴器	螺栓无松动、润滑良好	4 小时	目视、点检锤敲击
2	曲柄连杆	无异音、转动灵活、滚轮润滑良好	4 小时	目视、耳听音
3	抬升滚轮	无异音、转动灵活、滚轮润滑良好	4 小时	目视、耳听音
4	同步轴	连接螺栓无松动、防护罩壳完好	1 周	目视、点检锤敲击
5	抱闸	连接部位无松动、可靠,松紧适度	1 天	目视
6	齿轮、齿条	传动平稳无异音	4 小时	目视、耳听
		啮合面 $\geq 70\%$ 、齿面润滑良好	1 周	目视
7	干油管路	油脂管接头无泄漏	1 天	目视
8	减速机	油位正常、无异响	4 小时	目视、听音棒听音