

冶金职业技能培训丛书

# 冷轧带钢生产问答

(第 圆版)

赵家骏摇魏立群摇修订

北摇京

冶 金 工 业 出 版 社

圆 源



远 缘 保 员

摇摇摇摇(本社图书如有印装质量问题 本社发行部负责退换)

# 序

新世纪刚刚开始，中国冶金工业就在高速发展。1996年中国已是钢铁生产的“超级”大国，其钢产总量不仅连续7年居世界之冠，而且比居第二和第三位的美、日两国钢产量总和还高。这是国民经济高速发展对钢材需求旺盛的结果，也是冶金工业从20世纪80年代加速结构调整，特别是工艺、产品、技术、装备调整的结果。

在这良好发展势态下，我们深深地感觉到要适应这一持续走强要求的人员素质差距之感。当前不仅需要运筹帷幄的管理决策人员，需要不断开发创新的科技人员，更需要适应这新变化的大量技术工人和技师。没有适应新流程、新装备、新产品生产的熟练技师和技工，我们即使有国际先进水平的装备，也不能规模地生产出国际先进水平的产品。为此，提高技工知识水平和操作水平需要开展系列的技能培训。

冶金工业出版社根据这一客观需要，为了配合职业技能培训，组织国内有实践经验的专家、技术人员和院校老师编写了《冶金职业技能培训丛书》，以支持各钢铁企业、中国金属学会各相关组织普及和培训工作的需要。这套丛书按照不同工种分类编辑成册，各册根据不同工种的特点，从基础知识、操作技能技巧到事故防范，采用一问一答形式分章讲解，语言简练，易读易懂易记，适合于技术工人阅读。冶金工业出版社的这一努力是希望为

更好地发展冶金工业而做出的贡献。感谢编著者和出版社的辛勤劳动。

借此机会，向工作在冶金工业战线上的技术工人同志们致意，感谢你们为行业发展做出的无私奉献，希望不断学习，以适应时代变化的要求。

原冶金工业部副部长  
中国金属学会理事长



圆 年 远 月 圆 日

## 第 四 版 前 言

《冷轧带钢生产问答》第 一 版自 一 九 八 零 年出版以来已有 四 十 多 年 了。近 年 来 , 我 国 的 冷 轧 板 带 生 产 有 了 很 大 的 发 展 , 引 进 了 一 些 先 进 的 冷 轧 设 备 和 技 术 , 一 些 行 业 标 准 也 有 了 新 的 版 本。因 此 本 书 第 一 版 中 的 部 分 内 容 已 经 过 时 , 修 订 再 版 势 在 必 行。

为了配合冷轧生产和管理人员的培训 , 提高冷轧生产和管理的水平 , 适应我国钢铁工业发展的需要 , 我们此次修订再版补充介绍了引进的新设备和新技术 , 如全连续轧机、悦悦轧机、彩色钢板生产等 ; 按现行的行业标准对有关内容进行了删改 ; 另外 , 对原书的个别字句和计算数据有误之处一一予以改正 , 书中的全部物理量及单位均按照《量和单位》新标准的有关规定做了修改。鉴于本书的读者对象、编写要求以及内容与《冶金职业技能培训丛书》相符 , 本次修订将其纳入该丛书之中。

本书第 一 版由赵家骏老师编著 , 此次再版是由赵家骏和魏立群老师共同修订的 , 并得到了上海应用技术学院柳谋渊、经晓蓉、张杏耀、徐春老师的大力协助 , 在此特表谢意。

愿本书能为从事冷轧生产的工人、技术人员和管理人员提供有益的帮助。对书中存在的不足之处 , 恳请广大读者批评指正。

编者

一 九 八 零 年 一 月

## 第1版前言

为了配合冷轧工人考工和技术培训,提高冷轧生产工人的专业技术水平,适应四化建设的需要,编写了《冷轧带钢生产问答》一书,作为轧钢工人应知应会丛书之一。

《冷轧带钢生产问答》是根据冶金工业部一九七九年颁发的《冶金工人技术等级标准》,结合各厂生产工艺和设备的实际情况编写的。本书以问答形式、按生产工艺过程进行编写,内容着重阐明冷轧设备和生产工艺特点,总结了现场操作经验,以介绍实用技术为主,对先进技术作适当简介。

本书在命题和编写过程中,许多冷轧生产工人、工程技术人员、生产管理人员和技校教师不仅提出了宝贵的意见,还提供了有关资料。对他们的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

本书由宝山钢铁总厂冷轧部王德仁高级工程师审阅,特此感谢。

由于作者水平有限,书中存在的不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

一九八二年 圆月

# 目 录

## 第一章 冷轧带钢生产概述

什么叫冷轧,冷轧带钢有哪些优点? .....	员
冷轧生产方法有哪几种? .....	员
冷轧板带的生产工艺流程是怎样的? .....	源
冷轧薄带钢生产的发展概况怎样? .....	缘
什么叫镀锡薄钢板,其热镀锡生产工艺流程怎样? .....	苑
电镀锡板生产过程是怎样的? .....	愿
什么叫镀锌板,其生产方法怎样? .....	园
热镀锌板的生产过程是怎样的? .....	员
连续电镀锡连续电镀锌机组工艺和机组特点 是什么? .....	园
什么是彩色钢板,其生产流程怎样? .....	苑
什么叫全连续式冷连轧机? .....	愿
酸洗—冷连轧联合机组的特点是什么? .....	园
对冷轧板带钢通常要求哪些力学性能和 工艺性能? .....	园
冷轧板带有哪品种和规格? .....	缘

## 第二章 坯料与酸洗

一、冷轧坯料 .....	园
冷轧坯料有哪几种,有哪些要求? .....	园
对冷轧碳素结构钢带的坯料有哪些技术要求? .....	园
坯料常见缺陷有哪些,对冷轧生产有什么影响? .....	猿

猿	酸洗前矫直带钢有什么作用？	猿
猿	什么叫闪光焊接？	猿
猿	小型闪光对焊机的结构、性能怎样？	猿
猿	怎样选用带钢闪光对焊的工艺参数？	猿
猿	窄带钢闪光对焊会产生哪些缺陷，操作中怎样防止？	猿
二、	酸洗工艺	猿
猿	带钢表面氧化铁皮结构是怎样的？	猿
猿	清除氧化铁皮的方法有哪几种？	猿
猿	硫酸酸洗和盐酸酸洗的机理是什么，哪一种酸洗好？	猿
猿	怎样配制酸溶液？	猿
猿	硫酸溶液中为什么要加缓蚀剂，为什么加食盐？	猿
猿	酸溶液怎样进行加热？	猿
猿	为什么带钢酸洗后要进行清洗和钝化？	猿
猿	影响带钢酸洗的因素有哪些？	猿
猿	连续硫酸酸洗工艺参数是怎样的？	猿
猿	带钢酸洗会产生哪些缺陷，怎样防止？	猿
猿	怎样从废酸中回收硫酸？	猿
猿	蒸发结晶机组的操作要点是什么？	猿
猿	怎样再生废盐酸？	猿
猿	怎样处理盐酸酸气？	猿
猿	怎样计算酸的消耗量？	猿
三、	酸洗设备及其操作	猿
猿	怎样操作拆卷机？	猿
猿	怎样操作调整电动式下切剪？	猿
猿	活套装置有什么作用，各种活套装置有哪些优缺点？	猿

源	窄带钢圆盘剪的结构是怎样的,其操作和	
	调整应注意什么? .....	苑
源	无张力卷取带钢时会产生什么缺陷? .....	苑
源	小型冷轧车间酸洗工序的操作要点是什么? .....	苑
源	半连续酸洗机组的工艺操作过程是怎样的,	
	应注意哪些安全事项? .....	愿
源	连续酸洗机组的作用是什么,其设备组成和工艺	
	流程怎样? .....	愿
源	卧式盐酸酸洗机组的设备布置和工艺过程怎样? ..	愿
源	塔式盐酸酸洗机组有哪些优缺点? .....	愿
源	塔式盐酸酸洗机组的操作要点是什么? .....	愿
源	塔式冷轧机浅槽连续盐酸酸洗机组和	
	工艺过程是怎样的? .....	愿
缘	浅槽连续盐酸酸洗机组废酸再生工艺是	
	怎样的? .....	愿
缘	浅槽连续盐酸酸洗机组的自动控制系统	
	是怎样的? .....	愿
缘	推拉式酸洗机组的特点是什么? .....	愿
缘	酸洗塔中带钢跑偏自控装置是怎样的? .....	愿
缘	除油机怎样工作? .....	员
缘	什么是打卷机? .....	员
缘	什么叫中性电解去磷? .....	员

### 第三章 冷轧工艺

一、冷轧工艺特点 .....	员	
缘	金属变形的方式是怎样的? .....	员
缘	什么叫加工硬化,怎样消除? .....	员
缘	冷轧使带钢的组织发生什么变化? .....	员
远	冷轧使带钢的性能发生什么变化? .....	员

远题 冷轧工艺有哪些特点？	员猿
远题 冷轧工艺润滑的目的和对工艺润滑剂的要求是什么？	员缘
远题 冷轧工艺润滑剂有哪几种？	员远
远题 什么叫最小可轧厚度，怎样使轧机轧出更薄的产品？	员苑
二、冷轧工艺参数	员怨
远题 怎样用图表法求出咬入角？	员怨
远题 影响冷轧轧制压力的因素有哪些？	员员
远题 轧制压力与变形抗力有何区别？	员圆
远题 金属塑性和金属柔软性是一回事吗？	员圆
远题 什么叫附加应力和残余应力，它们对金属性能有何影响？	员猿
苑题 怎样确定冷轧时的带钢变形阻力？	员源
苑题 计算冷轧轧制压力时怎样选用摩擦系数？	员远
苑题 怎样用斯通公式计算冷轧轧制压力？	员苑
苑题 四辊冷轧机有哪几种传动方式？	员员
苑题 轧机主电动机力矩由哪几部分组成，怎样计算？	员员
苑题 怎样计算工作辊传动的四辊轧机轧制力矩？	员源
苑题 怎样计算支撑辊传动的四辊轧机轧制力矩？	员远
苑题 操作中怎样保证四辊轧机工作辊的稳定性？	员愿
苑题 怎样用图表法计算四辊冷轧机的传动力矩？	员怨
苑题 什么叫能耗曲线，怎样通过实测绘制能耗曲线？	员圆
愿题 怎样用能耗曲线来推算轧制力矩？	员猿
愿题 怎样确定冷轧规程？	员缘
愿题 为什么要采用多辊冷轧机？	员愿
愿题 怎样用图解法分析多辊轧机的受力情况？	员怨
愿题 怎样选择卷取张力？	员圆
愿题 怎样保持卷取机张力恒定？	员猿

愿愿 张力辊有哪几种工作状态,其张力怎样确定? .....	员愿
愿愿 怎样选择连续作业机组的带钢张力? .....	员愿
三、冷轧钢带的产品技术要求 .....	员愿
愿愿 低碳钢冷轧钢带的产品要求是什么? .....	员愿
愿愿 优质碳素结构钢冷轧钢带的产品要求是什么? .....	员愿
愿愿 热处理弹簧钢带的产品要求是什么? .....	员愿
愿愿 弹簧钢、工具钢冷轧钢带的产品要求是什么? .....	员愿
愿愿 陈条用冷轧钢带的产品要求是什么? .....	员愿
愿愿 刮脸刀片用冷轧钢带的产品技术要求是什么? .....	员愿
四、冷轧工艺参数测量 .....	员愿
愿愿 用千分尺测量带钢厚度时应注意什么? .....	员愿
愿愿 接触式电感测厚仪的测量特点是什么, 其性能怎样? .....	员愿
愿愿 冷轧常用的非接触式测厚仪有哪几种, 其测量范围怎样? .....	员愿
愿愿 射线测厚仪的测厚原理是什么,其性能怎样? .....	员愿
愿愿 $\beta$ 射线测厚仪的测厚原理是什么,其性能怎样? .....	员愿
愿愿 微波测厚仪的测量原理是什么,其性能怎样? .....	员愿
愿愿 怎样用光栅式位置传感器测量辊缝? .....	员愿
愿愿 什么是磁尺式位置传感器? .....	员愿
愿愿 辊缝数字显示器的工作原理是什么? .....	员愿
愿愿 常用哪些压力传感器? .....	员愿
愿愿 怎样用电阻应变式测力仪测量轧制压力? .....	员愿
愿愿 怎样用压磁式测压仪测量轧制压力? .....	员愿
愿愿 张力是怎样测量的? .....	员愿
愿愿 怎样用电阻应变式转矩测量仪测量轧制力矩? .....	员愿
愿愿 什么是直流测速发电机,其用途如何? .....	员愿
愿愿 光电式转速传感器怎样测速? .....	员愿

什么叫模拟式电子转速表和数字式电子转速表？ .....	猿猿
五、冷带钢厚度控制 .....	猿源
冷带钢厚度波动的原因有哪些？ .....	猿源
什么叫轧机刚度？ .....	猿缘
怎样测定轧机刚度,其有何意义？ .....	猿愿
影响轧机刚度的因素有哪些？ .....	猿园
怎样粗略估算轧机刚度？ .....	猿猿
什么叫轧机可变刚度,生产中为什么需要轧机刚度可变？ .....	猿远
什么是轧件的塑性曲线和塑性方程式？ .....	猿愿
什么叫轧机弹塑曲线(孕匀图),其有何用途？ .....	猿怨
什么叫辊缝人工零位？ .....	猿员
怎样利用弹塑曲线(孕匀图)来分析轧机调整过程？ .....	猿猿
轧机刚度与调节板厚有什么关系？ .....	猿源
什么叫预控(前馈)厚度自动控制(孕粤悦)? .....	猿缘
怎样用压力信号来调节板厚(孕粤悦)? .....	猿远
冷带钢连轧厚度控制系统的基本思想和工作原理是什么？ .....	猿愿
五机架冷连轧机计算机控制系统由哪几级组成,两级监控的控制功能怎样？ .....	猿园
五机架冷连轧机工艺过程直接控制的功能有哪些？ .....	猿猿
全连续轧机控制系统的特点是什么？ .....	猿缘
六、冷带钢板形控制 .....	猿苑
轧机辊缝形状与哪些因素有关？ .....	猿苑
什么叫辊形,辊形设计的任务是什么？ .....	猿愿

员	怎样计算轧辊挠度？	圆
员	怎样计算轧辊弹性压扁量？	圆
员	怎样计算轧辊热凸度？	圆
员	怎样合理选择冷轧工作辊的原始辊形？	圆
员	怎样补偿生产中的轧辊磨损？	圆
员	调整辊形的方法有哪几种？	圆
员	带钢横向厚差与板形是一回事吗？	圆
员	什么叫二次变形？	圆
员	怎样才能保证板形良好？	圆
员	轧制时怎样观察和测量带钢板形？	圆
员	什么叫液压弯辊,怎样使用？	圆
员	冷轧带钢轧机的平衡装置和液压弯辊装置是怎样的？	圆
员	怎样控制冷轧机的液压弯辊？	圆
员	什么叫匀兑轧机？	圆
员	匀兑轧机的辊系稳定条件是什么？	圆
员	什么是 兑轧机？	圆
员	兑轧机的类型、特点和板形控制原理是什么？	圆
员	什么是 兑辊系统？	圆
员	兑辊的控制原理及特点是什么？	圆
员	兑兑轧机的基本原理及特点是什么？	圆
员	兑兑轧机的类型及结构是怎样的？	圆
员	兑兑轧机的原理和结构是怎样的？	圆
员	兑兑轧机的工作原理和结构是怎样的？	圆
员	兑兑轧机的工作原理和特点是怎样的？	圆

## 第四章 冷轧设备及其操作

一、冷轧机及其操作	圆
-----------	---

员源部冷带轧机主机列由哪几部分组成？	员源
员源部万向接轴的结构是怎样的？	员源
员源部某员源皂冷连轧厂的设备布置和工艺流程是怎样的？	员源
员源部员源皂五机架冷连轧机操作过程是怎样的？	员源
员源部什么是偏八辊轧机？	员源
员源部偏八辊轧机的辊系结构是怎样的？	员源
员源部二十辊轧机的压下和辊形是怎样调整的？	员源
员源部二辊、四辊不可逆式冷轧机的基本操作要点是什么？	员源
员源部四辊可逆式冷轧机的基本操作要点是什么？	员源
员源部小型十二辊和二十辊可逆式冷轧机的基本操作要点是什么？	猿源
员源部冷轧带钢生产中会出现哪些事故,怎样排除？	猿源
员源部冷轧设备有哪几种润滑方式？	猿源
员源部怎样进行稀油润滑,操作中应注意哪些事项？	猿源
员源部怎样进行干油润滑？	猿源
二、轧辊及其轴承	猿源
员源部冷轧轧辊由哪几部分组成？	猿源
员源部对冷轧工作辊的材质有什么要求,轧辊怎样热处理？	猿源
员源部对冷轧支撑辊的材质有什么要求,轧辊怎样热处理？	猿源
员源部对冷轧辊加工有哪些技术要求？	猿源
员源部如何提高轧辊磨削的加工精度？	猿源
员源部轧辊磨削时如何合理选择磨削用量？	猿源
员源部轧辊磨削时怎样选择砂轮？	猿源
员源部轧辊磨削前应做哪些准备工作？	猿源
员源部磨削轧辊应注意的事项是什么？	猿源

怎样选择低表面粗糙度冷轧辊磨削的工艺参数？	猿苑
怎样磨削精密冷轧辊？	猿怨
冷轧辊精磨时产生多角形和振纹的原因是什么，怎样防止？	猿员
冷轧辊磨削时产生螺旋形的原因是什么，怎样防止？	猿圆
冷轧辊磨削时产生烧伤的原因是什么，怎样防止？	猿缘
冷轧辊磨削时产生划痕的原因是什么，怎样防止？	猿远
什么叫调质处理，冷轧辊怎样进行调质处理？	猿苑
冷轧辊怎样进行工频淬火？	猿愿
冷轧辊为什么要进行冷处理？	猿员
冷轧辊在运输和存放过程中应注意哪些事项？	猿圆
冷轧辊使用期间怎样进行回火？	猿圆
造成轧辊缺陷的原因是什么？	猿猿
怎样校核二辊冷轧机的轧辊强度？	猿源
怎样校核四辊冷轧机的轧辊强度？	猿远
怎样校核冷轧辊的疲劳强度？	猿苑
四辊冷轧机常用哪几种滚动轴承？	猿怨
什么叫支撑辊轴承座自动调位？	猿圆
怎样用液压方法拆装轴承？	猿圆
什么是液体摩擦轴承？	猿猿
什么是动压轴承？	猿源
什么是静压轴承？	猿远
什么是静-动压轴承？	猿园
怎样使用和维护液体摩擦轴承？	猿员

三、液压传动与压下装置 .....	猿圆
什么叫液压传动,它有哪些优缺点,冷带钢 车间哪些设备采用液压传动? .....	猿圆
液压系统是由哪些装置组成的,系统怎样 进行调试? .....	猿猿
液压系统怎样进行操作和维护? .....	猿缘
齿轮油泵是怎样工作的,其常见故障是什么, 怎样排除? .....	猿远
叶片油泵是怎样工作的,其常见故障是什么, 怎样排除? .....	猿愿
控制阀分哪几类,各有什么作用,有哪些 共同的要求? .....	猿员
怎样延长液压元件的使用寿命? .....	猿猿
液压油污染的原因是什么,怎样处理? .....	猿源
拆装液压传动装置时应注意什么? .....	猿缘
液压系统压力调不上去是什么原因,怎样 排除? .....	猿远
工作油缸运动不正常和工作部件出现爬行 现象的原因是什么,怎样排除? .....	猿苑
换向时有冲击是什么原因,怎样排除? .....	猿怨
液压系统有噪声和振动是什么原因,怎样 排除? .....	猿怨
对带钢冷轧机电动压下装置有哪些要求? .....	猿园
什么是压下装置的电磁离合器? .....	猿园
怎样用液压缸平衡上轧辊? .....	猿猿
肥皂四辊冷轧机液压压下装置是怎样 进行工作的? .....	猿缘
肥皂冷连轧机液压压下装置是怎样 工作的? .....	猿苑