

# 小方坯连铸直轧技术

米科峰

(河钢集团宣钢公司 一钢轧厂 河北 宣化 075100)

摘要: 结合当前钢铁市场形势, 简要介绍了小方坯连铸直轧技术的概念、分类、技术优势和关键技术等内容, 对国内已实施的连铸直轧技术进行了简要对比和分析。同时, 对如何充分发挥小方坯连铸直轧技术优势提出了见解。

关键词: 小方坯; 连铸; 直轧

中图分类号: TF777.3

文献标识码: B

文章编号: 1006-5008(2016)11-0042-02

doi: 10.13630/j.cnki.13-1172.2016.1111

## CONTINUOUS CASTING DIRECT - ROLLING TECHNIQUE FOR BILLET

Mi Kefeng

(No. 1 Steel Rolling Mill, Hesteel Group Xuansteel Company, Xuanhua, Hebei, 075100)

Abstract: Combined with the present situation of iron and steel market, the concept, classification, technical superiority and key technique of continuous casting direct - rolling technique for billet are introduced in simple, the technique already utilized in our country is simply compared and analyzed. At the same time, some opinions about how to make the best of superiority of this technique are proposed.

Key Words: billet; continuous casting; direct rolling

### 0 引言

当前, 我国钢铁产能严重过剩, 钢材市场竞争日趋激烈, 钢铁企业要想在激烈的市场竞争中生存和发展, 要么有自己的品种优势, 要么有自己的成本优势。而在棒线材尤其是建材领域, 千方百计降低生产成本成为众多钢铁企业追求的目标。热轧中的加热炉是钢材生产中能源消耗和污染物排放比较高的设备, 虽然单位能耗在逐年下降, 但沿用传统工艺还是无法达到大幅度节约能源的目标<sup>[1]</sup>。近年来, 国内诸多钢铁企业尤其是民营企业尝试连铸坯不用加热炉直接轧制及连铸坯补热轧制工艺, 并取得成功, 且目前有多家企业已形成规模化生产。

### 1 连铸直轧技术

连铸坯直轧技术分连铸坯直接热轧(简称 CC-HDR)和连铸坯直接轧制(简称 CC-DR)<sup>[2]</sup>, 前者是钢坯不经过加热炉, 仅经电磁感应装置补热, 然

后直接送入轧机进行轧制; 后者是钢坯既不需要加热, 也不需要补热, 直接送入轧机进行轧制。

### 2 连铸直轧技术优点

(1) 省去了加热炉, 没有了加热炉燃料消耗, 实现了节能减排, 经济效益、环境效益及社会效益非常明显。

(2) 避免了铸坯因在加热炉长时间停留造成的烧损, 提高了钢材成材率。

(3) 减少了加热炉运行成本和维护成本。

### 3 连铸直轧技术要点

实施热送热装和直接热轧生产工艺, 涉及到炼钢、连铸、轧钢各工序的协调操作, 质量一贯保证, 机电设备可靠性, 生产调度和企业管理机制等方面, 是一项综合系统工程<sup>[3]</sup>。概括来讲, 连铸直轧技术要点主要包括以下 4 个方面:

#### 3.1 保证连铸坯质量稳定

连铸直轧要求将铸坯尽可能热地送到轧机, 这就要求连铸坯质量要稳定, 包括铸坯成分控制及表面质量控制的稳定, 这是连铸直轧工艺中的最关键技术。

收稿日期: 2016-08-30

作者简介: 米科峰(1978-)男, 高级工程师, 2000年毕业于华东冶金学院金属压力加工专业, 现在河钢集团宣钢公司一钢轧厂从事轧钢技术工作, E-mail: 65654525@qq.com

### 3.2 保证出坯温度并快速输送

连铸直轧技术的核心就是将高温铸坯快速输送到轧机进行轧制,尽可能地减少中间环节的热损失。这就要求:一是连铸坯切割后要有足够高的温度;二是将切割后的连铸坯快速输送至轧机进行轧制,必要时采取保温措施。这是实施连铸直轧工艺的前提条件。

### 3.3 保证冶、铸、轧各工序的协调

连铸直轧工艺涉及到从冶炼、连铸到轧制整个生产过程,没有中间缓冲环节,在生产过程中,当条件变化时,各工序间也要协调一致,以保证生产的顺利进行。

### 3.4 保证设备运行稳定

连铸直轧是从冶炼、连铸到轧制的一个刚性生产过程,其中任何一个环节出问题,将打乱整个生产过程的连续性。因此,从冶炼、连铸到轧制各个工序的设备必须保证运行稳定,出现故障要及时排除,以保证生产的顺行和效率。

## 4 国内连铸直轧技术实例

### 4.1 鞍山兴华钢厂项目

2011年,鞍山兴华钢厂改建了电炉炼钢、小方坯连铸机和轧机,并进行了免加热轧制生产线改造。从2012年5月12日开始生产至2014年2月,鞍山兴华钢铁集团公司共生产螺纹钢15.6万t,直轧率达93.2%。

### 4.2 陕西钢铁集团有限公司

陕西钢铁集团有限公司采用高速变频保温输送和低温柔性轧制技术,实现了高强度抗震钢筋无加热弱降温直接轧制技术的产业化应用,直轧率达95.8%,产品合格率99.87%,成材率提高1.35%,钢材强度提高30 MPa,吨材成本降低147.5元<sup>[4]</sup>。

### 4.3 中天钢铁项目

年产100万t带肋钢筋的中天钢铁二轧厂经免加热直接轧制工艺改造后,1 min内把铸坯从连铸区送到轧机前,铸坯进轧机时的表面温度在950℃以上,芯部温度可达1050℃以上,与热装热送工艺相比吨钢节省标煤20 kg,烧损减少1%。综合考虑加热炉燃料消耗、减少氧化烧损、操作维修成本等,吨钢降低成本近百元。

### 4.4 山东临清盛世钢铁项目

2014年4月,山东临清盛世钢铁进行了感应加热高线生产线改造,150 mm×150 mm×12 m小方坯,热送距离可长达200 m,粗轧采用880℃较低温开轧。

### 4.5 江苏徐州宁峰钢铁项目

2013年11月,江苏徐州宁峰钢铁进行了感应加热高线生产线改造,150 mm×150 mm×12 m小方坯,热送距离长达130 m,粗轧采用900℃较低温开轧。

## 5 国内连铸直轧工艺关键技术

### 5.1 连铸—轧钢短流程工艺

国内目前实现连铸直轧生产的产线,连铸机至轧机距离普遍在100~200 m之间。如山东临清盛世连铸机至轧机距离约180 m,江苏徐州宁峰连铸机至轧机距离约100 m,中天钢铁连铸机至轧机距离为130 m。

### 5.2 铸坯单流输送工艺

连铸坯切割后,采用单流单辊的输送方式,将铸坯快速输送至轧制区,最大限度地减少热损失,进而减少电炉补热造成的电耗损失。

### 5.3 铸坯快速输送工艺

连铸切割后温降速度约为25℃/min,而连铸坯切割后低温端最高温度超不过1000℃。这就要求切割后的连铸坯必须尽快输送到轧机侧进行轧制。因此快的辊道(或链条)速度是必须的。

### 5.4 在线保温缓冲工艺

采用连铸坯直接热轧工艺,当轧线有短时间故障停机时,可将待轧连铸坯暂存于保温缓冲装置内进行保温,待事故处理完毕后,利用电炉对保温后的铸坯进行加热,可大幅减少电量消耗,提高生产产量和生产效率。

## 6 结语

我国钢铁行业目前已进入边际利润时代,节能减排成为硬性指标。连铸直轧技术在大幅降低生产成本的同时,更能实现节能减排,对钢铁企业和社会具有积极的意义。但连铸直轧工艺是一个涉及到从冶炼、连铸到轧制整个生产过程的系统工程,这就要求钢铁企业要结合自身的特点,因地制宜地开展连铸直轧工艺,不断提升企业的管理水平和自动化水平,使连铸直轧技术为企业创造出尽可能大的效益。

### 参考文献

- [1] 罗光政,刘鑫,范锦龙,等.棒线材免加热直接轧制技术研究[J].钢铁研究学报,2014(2):13~16.
- [2] 李桂荣,王宏明.连铸坯热送热装和直接热轧新技术及其效益分析[J].中国冶金,2002(4):30~33.
- [3] 张树堂.连铸坯热送热装系统优化技术[J].连铸,1999(1):20~24.
- [4] 丁波,罗荣,陈其安.2015年度我国轧钢技术的主要进步[J].轧钢,2016(3):1~7.