

热轧板板形控制的优化

卞 皓 谭耘宇 张永雪

(梅山钢铁公司热轧板厂 南京 210039)

摘要:梅山 1422 mm 热连轧经过 2002 年技术改造,采用 CVC 辊型、弯辊和窜辊来控制板形,并运用 GE 提供的板形设定模型,通过对数学模型和工艺参数的优化,有效地控制板形,提高板形质量。

关键词:板形;弯辊;模型;凸度;平直度

Optimization of Profile Control of Hot Rolled Plate

Bian Hao Tan Yunyu Zhang Yongxue

(Hot Rolling Plant of Meishan Iron & Steel Corp., Nanjing 210039)

Key Words: Profile; Roll bending; Model; Crown; Flatness

梅山热轧是从日本引进的 20 世纪 60 年代二手设备,经过 2002 年技术改造,运用了先进的 CVC 辊型、弯辊、窜辊等板形控制技术,在控制系统上采用了相应的板形设定模型(SSU)、自动平直度控制(AFC)和板形维持控制(SM),为更好地实现板形控制提供了条件。另外,操作人员也可以根据现场的实际板形情况(主要是平直度状况),手动调整各机架的弯辊,以保证带钢的平直度。

梅山热轧的产品主要以供冷轧材为主,冷轧原料占总产量的 50 % 左右,且薄规格比例也较大,占总产量的 60 % 以上。因此,对带钢的平直度要求较高,否则很难保证冷轧产品的质量,所以,板形质量是带钢的一项关键质量指标。

1 现场状况简介

1.1 现场工艺与设备

梅山热轧为全连续式轧机,2002 年对精轧和卷取区域进行了技术改造。现精轧区域由 F0~F6 共 7 个机架组成,F0 虽与 F1 之间形成连轧关系,但 F0 和 F1 之间间距达 14.7 m,只能称之为中间机架,且 F0 未进行改造。F1~F3 工作辊采用 CVC 辊型,而 F4~F6 工作辊采用平辊(一般带有一定的凹度)辊型,在 F1~F6 都具有窜辊、弯辊功能。

1.2 数学模型情况

梅山热轧所运用的模型中,只有精轧设定 FSU 模型和板形设定 SSU 模型影响板形,在一级自动控制中,自动平直度控制 AFC 功能和板形维持控制 SM 功能也直接控制板形。

(1)FSU 模型设定精轧区域的各个参数,包括各机架负荷、轧机速度、机架间张力等,其中轧机负荷分配的合理性直接影响到带钢板形质量。

(2)SSU 模型主要是设定 F1~F3 窜辊位置和各机架弯辊力,SSU 模型中的 ROP 模型(轧辊计算模型),计算轧辊的热膨胀和轧辊的磨损,这是 SSU 模型计算的前提,该模型根据 ROP 模型提供的数据计算各机架出口带钢的凸度,根据凸度的计算值再计算各机架的窜辊位置和弯辊力。

(3)AFC 功能主要是根据 F6 出口平直仪测量出的带钢平直度情况,对 F6 的弯辊力进行动态调整,以保证 F6 出口板形正常。SM 功能主要根据轧制过程中各机架轧制压力的变化情况,对弯辊力进行动态调整,以保证机架间板形正常。

2 生产过程中的问题

自 2002 年技术改造后,在这段时间的生产过程中,主要存在以下几个问题。

(1)精轧 F6 的弯辊力设定较小,基本在下限,没有调整的空间,很难保证带钢的凸度和平直

度。且 F4 和 F5 的弯辊力经常设定较大,不仅影响板形调整,而且也对系统的稳定运行造成一定地影响。

(2)目标凸度值偏大,轧制过程中,经常有实际凸度值达不到目标凸度的情况,而且影响带钢的平直度。

(3)精轧各机架负荷分配不合理,特别是 F6 的负荷,不仅影响精轧出口凸度和平直度,而且也容易造成机架间的平直度不好。

3 板形优化的实施和结果

3.1 优化 F4~F6 工作辊型

由于精轧 F1~F3 工作辊采用 CVC 辊型,能满足带钢平直度和凸度的要求,而 F4~F6 采用平辊,要满足平直度和凸度的要求,必须合理设置辊型。由于受气温、水温等因素影响,在每年的各个不同时期须采用不同的辊型。通过一段时期的摸索和试验,总结出的一套适合现场生产的辊型,具体见表 1。

表 1 不同季节的辊型情况 mm

季节	F4	F5	F6
冬季	-0.05	-0.04	-0.03
夏季	-0.10	-0.10	-0.08
春、秋季	-0.06	-0.06	-0.08

3.2 优化目标凸度值

在原先的生产过程中,经常出现 F6 出口凸度仪测量的凸度值比目标凸度值要小的情况,这样模型中就出现会凸度达不到,凸度的自学习功能就不工作,影响对机架内各机架出口带钢凸度的计算,从而造成机架内板形差。通过大量的数据统计,按照成品厚度不同,适当地降低了带钢的目标凸度。

3.3 优化精轧机负荷分配

梅山热轧在技术改造前,已有过 7~8 年的生产经验,在精轧负荷分配上有一定的经验,特别是 F0~F5 上,也较为合理,但改造后,采用先进的设备和控制系统后,原先的理念与现在有一定的差别,这主要表现在 F6 的负荷分配上。在技改前,操作人员设定 F6 负荷时,为了能更好地控制好精轧出口板形,总是尽可能的减少 F6 轧机负荷,而现在,如果减小 F6 轧机负荷,F6 的轧辊挠度就减小,模型计算的 F6 出口凸度值就小,根据模型

对凸度设定的原理,即每个机架出口的单位凸度基本一致原理,模型中计算 F1~F5 出口凸度值也就会相应地减小,这样 SSU 模型对窜辊和弯辊的设定就会朝着减小凸度的方向进行,由于各机架内的凸度变小,就容易造成机架内产生中间浪,特别是在生产 3.0 mm 以下的薄规格时。针对这一情况,对做了试验,试验结果见表 2。

表 2 F6 的负荷凸度大小关系表

卷号	压下率	设定轧制压力	出口凸度	F6 弯辊力
	%	t	mm	t
40900911031	13.6	618	0.010	20
40900911041	13.7	622	0.013	20
40900911051	14.5	685	0.015	20
40900911061	14.7	696	0.016	20
40900911071	15.3	721	0.017	20
40900911081	15.7	735	0.020	20
40900911091	16.2	750	0.023	20
40900911101	16.3	775	0.024	20

根据试验结果和大量数据统计,对成品厚度 3.0 mm 以下的冷轧材,F6 的压下率要求控制在 12%~17%。在生产过程中操作人员可根据现场实际情况对 F6 负荷进行一定地修正,以保证 F6 出口带钢凸度,从而达到有效控制整个精轧机组板形的目的。

3.4 板形控制优化的结果

在技术改造后前期,梅山热轧板的板形质量有较多问题,通过优化后,板形质量有了较为明显的提高,具体见图 1 和图 2 的平直度曲线。

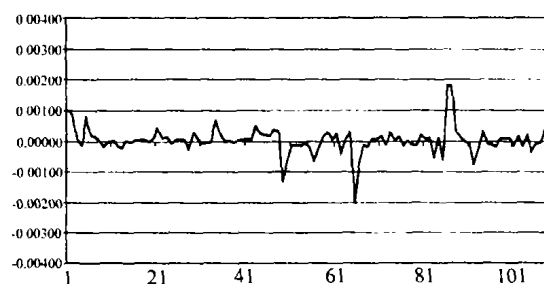


图 1 带钢平直度曲线(板形不良)

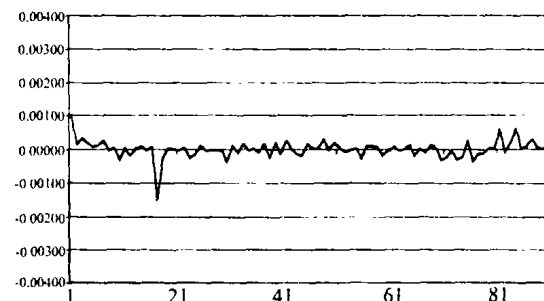


图 2 带钢平直度曲线(板形正常)

(下转第 39 页)

analysis of all potentially available sealing versions, the decision was reached to implement the sealing function by means of an electromagnetic moving field and to integrate therein another magnetic field by means of which the position of the ferromagnetic steel strip can be continuously influenced during operation.

该句的主干是 decision was reached to implement the sealing function and to integrate therein another magnetic field. which 引导的定语从句修饰 another magnetic field, 这里处理为表目的状语。

[参考译文:]通过对所有可用的密封方式进行深入研究和分析,决定采用移动磁场的方式来实行密封功能,并在运行过程中,结合利用另一磁场,这是为了可以不断对铁磁性带钢的位置进行调整。

② To this agreement, Wuppermann made available a hot-dip galvanizing line which had already been operating since 1990 to produce narrow hot strip up to 375 mm wide into which SMS Demag integrated a prototype CVGL line with a project volume of approximately 2.0 million Euro.

该句的主干是 Wuppermann made line. which 引导的两个定语从句都修饰 line, 这时调整语序,把第 1 个 which 引导的从句放在后面单

(上接第 17 页)

图 1 为改造前期某一轧制计划的平直度曲线,图 2 为近期生产的某一轧制计划的平直度曲线,从上图可以清楚看出,现在生产的带钢板形质量要明显好于以前,板形质量有了明显地提高。

4 结 语

独翻译,而把第 2 个 which 引导的从句前置翻译。

[参考译文]:根据协议,Wuppermann 提供热镀锌生产线,SMS Demag 将 CVGL 技术组合到生产线中,工程投资约 2 百万欧元。Wuppermann 热镀锌线于 1990 年投产,生产宽 375 mm 窄带。

4 结 语

科技英语文章逻辑性较强,结构又严密,从而使句子中必然会带有许多修饰、限定及附加的成分。增加这些成分,句子就自然长又难。而加强定语从句在科技英语文章中的阅读、分析及翻译的基本功训练,则是科技翻译工作者懈而不舍地努力方向。由以上例句可知,对于定语从句在科技英语长句中的翻译,要结合具体情况,灵活使用常用的和特殊的翻译策略,同时由于工作在钢铁企业,所接触的多为专业性极强的外文资料,就需要不断加强对专业知识的学习,唯有这样才能使译文严谨精确、通顺流畅、翻译得体。

参 考 文 献

- 1 程洪珍. 英汉语差异与英语长句的汉译. 中国科技翻译, 2003(4)
- 2 王泉水. 科技英语定语从句的非定语化译法. 中国科技翻译, 1999(1)

(编辑:夏 敏)

通过 2 年多的摸索和实践,对轧辊辊型、精轧负荷分配和目标凸度进行优化,梅山热轧板形质量有了较为明显地提高。在以后的工作中,将针对 CVC 辊型以及模型设定原理等方面还需继续研究,进一步改善和提高板形质量。

(编辑:赵 玲)