

我国无缝钢管生产技术进步 20 年

李 群¹, 田 军¹, 江永静², 庄 钢¹

(1. 天津钢管有限责任公司, 天津 300301; 2. 攀钢集团成都钢铁有限公司, 四川 成都 610066)

摘 要: 分析了我国近 20 年来新建、改造、在建各种类型无缝钢管机组的装备水平、生产能力、产品结构特点; 综述了我国无缝钢管生产的发展历程并对今后的发展提出建议。同时, 简要介绍了无缝钢管生产新技术——三辊限动芯棒连轧管机组的优点。

关键词: 无缝钢管生产; 发展历程; 三辊限动芯棒连轧管机 (PQF); 工艺特点

中图分类号: TG335.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9996(2004)06-0031-06

Progress in technology of seamless steel pipe production during the last twenty years in China

LI Qun¹, TIAN Jun¹, JIANG Yong-jin², ZHUANG Gang¹

(1. Tianjin Steel Pipe Co., Ltd., Tianjin 300301, China; 2. Chengdu Iron & Steel Co., Panzhihua Iron & Steel Group, Chengdu 610066, China)

Abstract: The equipment level, productivity and products structure of all kinds of seamless steel pipe mill of China are summarized. The development processing of seamless steel pipe production in China is analyzed, and some suggestions to develop it in the future are put forward. Meanwhile, the advantages of PQF is introduced, which is the new technology to produce seamless steel pipe.

Key words: seamless steel pipe production; development history; PQF; technology characteristics

障大多因其不当不良而发生。

目前我国生产工装、导卫的企业大多将工作重点着眼于对引进导卫的国产化, 而缺乏针对不同产品、不同轧机、不同孔型系统的系列开发。因此希望能尽快建起我国的工装、导卫系列产品, 同时也包括控轧控冷的水冷器、导槽、活套器等工装件的生产厂, 只有专业生产才能提高工装、导卫的水平。

7.4 注意工艺参数的变化和新技术的应用

在轧机技术开发中常常受到原有条件的限制, 所以在新设计或轧机改造时要留有余地, 为今后应用新技术打下基础, 尤其要注意以下几点。

(1) 注意主机参数变化。为适应坯料断面的增大和低温轧制的需要, 应强化粗轧机设计, 粗轧机辊径已达 $\Phi 650\text{mm}$, 主电机功率也有大幅度增加。小型轧机由于采用切分轧制技术及高速精

轧机, 电机功率也有大幅度增加。目前有采用双电机驱动的想法。

(2) 注意轧机平面布置的变化。采用控轧控冷工艺给轧机布置提出了新要求, 一是要放置水冷器; 二是冷却后要有一定的均温时间, 即要有一段运行距离, 使轧件内外温度一致; 三是要考虑变形热的积累会使轧件温度升高, 冷却后再轧道次一般不得多于 4 道, 所以要考虑冷却水箱的设置, 因为它会影响轧机分组及组成。目前不少线材轧机使用定径机, 使精轧机道次也有减少的趋向。

(3) 注意扩大轧机品种。过去我国线材、小型轧机品种较少, 专业化轧机效率高, 但对市场适应性较差。今后随着我国经济的发展, 市场对钢材品种的需求会有很大变化, 轧机应有更大的市场适应能力。

收稿日期: 2004-01-10

作者简介: 李 群 (1958-), 男 (汉族), 天津人, 教授级高级工程师, 从事无缝钢管生产技术管理工作。

1 前言

近20年来,我国无缝钢管生产飞速发展,取得了举世瞩目的成就,钢管产量增长4.49倍,钢管品种结构方面的矛盾已得到基本缓解,产品质量已基本满足国内市场需求;2003年全国无缝钢管产量达699.5万t,出口56.1万t,进口53.1万t,成为世界上无缝钢管生产、消费第1大国和净出口国。目前,世界上无缝钢管生产领域的各种先进机型,我国都已拥有并掌握了其技术诀窍,能生产各种管材,主要品种(如油井管)的产量已处于世界领先地位,生产技术指标正努力赶超世界先进水平。

2 无缝钢管生产机组新建和改造情况

20年来我国兴建和改造了多套无缝钢管机组,下面按机型重点予以介绍。

2.1 连轧管机组

(1) 宝钢无缝钢管厂 $\Phi 140\text{mm}$ 浮动芯棒连轧管机组

1986年建成投产的宝山钢铁公司无缝钢管厂,是我国从德国引进的第1套先进的无缝钢管连轧机组,主要用于生产油井管和锅炉管,具有现代化的管理模式和全自动化生产方式。该机组的特点是生产节奏快,每分钟可轧4支30多米长的钢管;它的建成大幅度提高了我国油井管、锅炉管的各项技术指标(钢管的内外表面质量、壁厚精度、综合性能、成材率等)及自给率,是我国现代化无缝钢管发展的一个里程碑。

(2) 天津钢管公司 $\Phi 250\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组(MPM)

1992年建成投产的天津钢管公司 $\Phi 250\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组是由意大利引进的,主要产品定位于当时国内紧缺的石油套管。该机组的最大优点是所轧钢管的壁厚精度比用浮动芯棒工艺生产的钢管高1~2个百分点,可轧制 $D/S > 40$ 的薄壁钢管,并配备了在线测量钢管壁厚、外径和长度的仪器,因此能及时监控钢管的几何尺寸。该机组的投产大幅度提高了我国在世界石油套管市场占有的份额。其产品不仅能满足国内各油田的要求,而且近几年每年出口欧美、中东10万t以上。它的建成使我国从石油套管净进口国变成净出口国,全面提升了我国无缝钢管生产的地位。

(3) 衡阳钢管厂 $\Phi 89\text{mm}$ 半浮动芯棒连轧管

机组

1997年建成投产的衡阳钢管厂 $\Phi 89\text{mm}$ 半浮动芯棒连轧管机组是由德国引进的,主要产品为高压锅炉管。其锥形辊穿孔机的传动轴布置在入口侧,辗轧角为 10° (一般锥形辊穿孔机的传动轴布置在出口侧,辗轧角为 15°);所采用的半浮动芯棒连轧工艺既有限动芯棒连轧管机壁厚精度高的特点,又有浮动芯棒连轧管机轧制节奏快的特点,适于生产小口径无缝钢管。该机组具有较大的减壁延伸功能,且生产的钢管表面质量和尺寸精度较好,生产率高。

(4) 包钢连轧管厂 $\Phi 180\text{mm}$ 少机架限动芯棒连轧管机组(MINI-MPM)

2000年包钢钢铁股份有限公司连轧管厂 $\Phi 180\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组,即少机架限动芯棒连轧管机组建成投产。该机组是由意大利引进的,主要产品为油井管和锅炉管。该机组既保留了MPM的特点,又大大降低了机电设备投资和基建费用;由于连轧机轧辊调整用全液压压头代替传统的机电系统调整轧机,因而可实现在线辊缝调整,也可根据预设位置,适时调整辊缝,使钢管的头尾轧成锥形,以改善钢管头尾的壁厚偏差,提高成材率。该机组的另一特点是,12架微张力定径机与24架张力减径机串列布置。

(5) 鞍钢无缝钢管厂 $\Phi 159\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组

2002年鞍钢集团无缝钢管厂通过对灵山 $\Phi 140\text{mm}$ 轧管机组的技术改造,建成一套 $\Phi 159\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组。该连轧机由德国引进,其穿孔机为锥形辊卧式、带导板,辗轧角仅为 3° ,完全由国内设计制造。

(6) 天津钢管公司 $\Phi 168\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组(PQF)

2003年天津钢管公司为使产品系列化,填补市场短缺的钻杆、油管等缺口,建成了由世界最先进的三辊连轧管机(PQF)、FQS脱管机、带导盘锥形辊穿孔机,及24架张力减径机组成的 $\Phi 168\text{mm}$ 限动芯棒连轧管机组。这是世界上第1套PQF机组。采用3辊设计的孔型比传统的2辊设计的孔型圆度好,且孔型半径差小,有利于轧件的均匀变形和轧辊的均匀磨损。轧槽底部和轧槽顶部之间的圆周速度差较小,从而能在稳定条件下使轧制时的金属变形更加均匀。凸缘

面积(不与轧辊或芯棒接触的管子面积,即辊缝处壁厚/外径的凸起面积)有所减小,流向凸缘的金属量减少。这一优点在轧制不受外端及其他机架约束的钢管尾端时尤为重要。事实上,钢管尾端在三辊轧管机上轧制时受控是由于凸缘面积较小(比二辊式小30%左右),以及轧槽底部与轧槽顶部间的圆周速度差较小的缘故。因此,能避免或大大减少管端折叠和飞翅形成。因圆周压应力较高,从而轧制时使辊缝处产生纵向拉应力的危险大大降低。孔型中芯棒的稳定性较高。PQF机组投产后以生产高强度(P110以上)和具有自主知识产权的特殊钢级油井用管、高压锅炉管及不锈钢管为主,还成功轧制了13Cr、304L等不锈钢无缝管,满足了国内外市场的需求。该机组的最大优势:一是由于3辊孔型的半径差小于2辊,因此轧件变形更加均匀、平稳,使产品的壁厚精度和表面质量高于MPM轧制的钢管;二是采用了在线脱棒工艺,使机组轧制节奏可达24s/支;三是既保留了限动芯棒工艺壁厚精度高、不用脱棒机的优点,又具有半浮动芯棒工艺生产节奏快的长处。

2.2 自动轧管机组

自动轧管机组在20世纪90年代前是我国无缝钢管生产的主要机型,但在80年代中后期各自动轧管机组都进行了不同程度的改造,取得了很好的效果。其中,包钢无缝钢管厂 $\Phi 400\text{mm}$ 自动轧管机组的改造成效最大。1994年该厂与德国曼内斯曼公司合作对整条生产线进行了一系列技术改造,增添了管坯头尾定心机、穿孔机架内定心辊、轧管机的顶头自动更换装置;将定径机由原7架二辊式更换为12架三辊式;重新设计了轧制工具,使变形量前移;轧管机采用了GC辊缝控制技术,实现了在线控制,使机组的作业率、成材率、产量及产品的尺寸精度和表面质量都有很大提高,目前可年产无缝钢管50万t。

2.3 精密轧管(Accur-Rool)机组

(1) 烟台鲁宝无缝钢管厂 $\Phi 114\text{mm}$ 轧管机组

1989年建成的烟台鲁宝无缝钢管厂 $\Phi 114\text{mm}$ Accur-Rool机组是世界上第1套 Accur-Rool轧管机组, Accur-Rool轧管机由美国A/S公司提供。Accur-Rool轧管机是一种采用锥形辊、辗轧角、旋转式大导盘和限动芯棒的技术密集型

斜轧延伸机;锥形轧辊可减小金属的扭转变形及圆周切应力。该机组的 Accur-Rool 轧管机为卧式。其工艺特点是产品质量好,壁厚偏差可达到 $\pm(3\%\sim 5\%)$,钢管 D/S 可达35,比自动轧管机组减少1个工序(轧管、均整工序合并为1个轧管工序),使轧后管长达到16m,因而成本低;轧制过程中轧件温度不断升高,轧后荒管温度达 $1050\sim 1150^\circ\text{C}$,所以在机组平面布置设计时,不必担心荒管的定径温度,可不设置再加热炉或预留再加热炉位置,可节省项目投资。

(2) 攀钢集团成都无缝钢管厂 $\Phi 180\text{mm}$ 机组

1997年攀钢集团成都无缝钢管厂建成1套 $\Phi 80\text{mm}$ Accur-Rool轧管机组,以生产石油用管为主,另还生产锅炉管、船舶用管、合金结构管、不锈钢管。机组关键部件和自动控制部分由国外引进,穿孔机、轧管机及定径机三大主机为中国华美钢管工程公司与美国ITAM公司联合设计、合作制造。工艺特点是生产灵活性大,轧管机调整方便,能用等径、扩径和减径3种方式进行批量生产,即用1种规格的管坯(或毛管)生产不同规格的成品管,并以生产高精度管为特长。

(3) 其他机组

华美公司还以与上述相同的方式新建了北满 $\Phi 140\text{mm}$ 轧管机组,设计年产 $\Phi 89\sim \Phi 159\text{mm}$ 、壁厚 $4\sim 20\text{mm}$ 无缝钢管7万t;改造了上海钢管厂 $\Phi 100\text{mm}$ 轧管机组,设计年产 $\Phi 76\sim \Phi 108\text{mm}$ 无缝钢管4万t。

2.4 三辊轧管(ASSEL)机组

(1) 大冶钢厂 $\Phi 170\text{mm}$ 机组

大冶钢厂从德国引进1套 $\Phi 170\text{mm}$ 三辊轧管机组(ASSEL),1995年建成投产。该机组包括:高性能锥形辊穿孔机、带液压快开装置的阿塞尔轧管机、12架单独传动的二辊减径机、回转定径机等热轧设备,其穿孔机是我国引进的第1套现代化的锥形辊穿孔机;产品定位于轴承管及结构管。该机组最大特点是轧制的厚壁管壁厚精度高,可达 $\pm(3\%\sim 5\%)$,是我国重要的厚壁无缝钢管生产基地。

(2) 其他机组

1995年天津市无缝钢管厂从德国引进 $\Phi 140\text{mm}$ ASSEL轧机;1996年无锡西姆莱斯从西班牙引进二手 $\Phi 100\text{mm}$ ASSEL机组;2001年

投产的西宁钢厂 $\Phi 140\text{mm}$ 机组 ASSEL 轧机为国内设计制造。

2.5 顶管机组

(1) 武汉 471 厂 $\Phi 1100\text{mm}$ 机组

该厂于 1990 年开始研制电站锅炉用耐高温高压特大口径、特厚壁无缝钢管。1995 年通过对原有生产线进行技术改造并从日本住友公司引进了相关技术, 1996 年建成了顶管生产线。产品品种有: 电站锅炉用耐高压高温钢管, 电力、化工用钢管, 机械结构、压力容器用管及离心铸造的管模。

顶管所需管坯为八角形钢锭, 最大管坯锭重 26t。工艺特点为根据产品规格多道次加热、顶伸, 最后经机加工达到要求尺寸。

(2) 其他机组

1988 年常州钢铁厂将 $\Phi 76\text{mm}$ 机组改造为 $\Phi 102\text{mm}$ 新型顶管机组 (CPE), 其工艺特点是使用三辊穿孔机, 钢管内壁缺陷少。1993 年武钢汉口轧钢厂从德国引进 $\Phi 114\text{mm}$ CPE 热轧管机组二手设备, 该设备是曼内斯曼-德马克公司 20 世纪 80 年代初在传统顶管机基础上开发的。

2.6 其他机型

(1) 皮尔格轧管机组及热扩管机组

攀钢集团成都无缝钢管厂 $\Phi 216$ 、 $\Phi 318\text{mm}$ 皮尔格轧管机组及 $\Phi 650\text{mm}$ 热扩机组都进行了多次技术改造, 工艺和装备水平、产量和质量均有很大提高, 为我国大口径无缝钢管生产做出了突出贡献。

(2) 冷拔、冷轧机组

上钢五厂钢管分公司是我国最早生产不锈钢无缝钢管的企业之一。20 世纪 80 年代后期进行技术改造和大规模引进国外先进技术后 (如高速冷轧机等), 曾生产过电站用 TP347H 管和超长 (21350mm) “尿素级” 化肥用管、核电用燃料包复管、堆内结构管、控制棒用管并研制成功核电站蒸发器用 U 形管。生产钢管的主要设备是分别从德、美、英国引进的, 可生产 $\Phi 6 \sim \Phi 159\text{mm}$ 小直径管, 年生产能力约 1 万 t。

南通市特殊钢厂从国外引进了代表世界先进水平的、带支撑辊的 $\Phi 400\text{mm}$ 三辊冷轧机, 其他主要设备还有: $\Phi 200\text{mm}$ 冷轧机 1 台, $\Phi 120\text{mm}$ 多辊冷轧机 2 台、 $\Phi 90\text{mm}$ 环孔冷轧机 1 台、 $\Phi 80\text{mm}$ 冷轧机 2 台、1000t 冷拔机 1 台、

500t 冷拔机 1 台, 现可年产 $\Phi 426\text{mm}$ 以下不锈钢无缝管 3 万 t。

(3) 挤压机组

长城协和不锈钢管有限公司是我国中小口径“三化”用管和航空用管的生产基地。主要钢管生产设备有: 3150t 卧式挤压机 1 套; 冷轧机 14 台; 冷拔机 10 台。引进的主要设备有: 管坯矫直机、管坯剥皮机、挤压机、冷轧机、三氯乙烯脱脂装置、马弗管式光亮热处理炉、辊底式光亮热处理炉、辊底式保护气体热处理炉等。产品规格为: 热挤压管 $\Phi 76 \sim \Phi 219\text{mm} \times 4 \sim 30\text{mm}$, 年生产能力为 1.5 万 t; 冷轧拔管 $\Phi 4 \sim \Phi 219\text{mm} \times 0.5 \sim 20.0\text{mm}$ 、长 6~19m, 年生产能力 2 万 t。

3 无缝钢管生产的发展

3.1 产量分析

近 20 年来, 随着新机组的建成投产和老机组技术改造的完成, 无缝钢管产量大幅度增加, 平均年增产 28.59 万 t, 平均年增长率 9.34%。1984~2000 年平均年增加 18.01 万 t, 增长率 8.29%; 而 2000~2003 年, 产量平均年增加 70.93 万 t, 平均年增长率达 18.97%。20 年间发展最快的是 2001~2002 年, 产量增加 108.1 万 t, 年增长率达 21.60%, 只有 1997~1998 年产量出现下滑, 减产 13.8 万 t, 增长率为 -3.83%。

3.2 品种分析

从产品品种看, 我国无缝钢管产品结构不合理, 专用管比例偏低。一般用途无缝钢管超过 60%, 专用管只有 25%~35%, 并且专用管中有 10% 的低中压锅炉管。

(1) 油井管

2003 年我国油井管产量 128.5 万 t, 自给率已达 80%, 占无缝钢管总产量的 18.38%。天津钢管公司 $\Phi 250\text{mm}$ 机组投产后, 不仅生产出按 API 标准要求的 J、K、N、C、P 钢级套管, 而且根据市场需求开发出具有自主知识产权的 TP 系列套管, 如: 抗挤毁系列、抗腐蚀系列、抗高温系列热采井用套管、超深井特殊扣气密性套管等。其中 TP130TT 高抗挤毁套管的抗挤毁强度达 167MPa 以上; TP110TSS 高抗挤毁抗腐蚀套管在酸性腐蚀条件下加载 720h 不断裂; TP140V 套管下井深度已达 6300m; NC-3Cr 抗二氧化碳腐蚀套管也已批量发往塔里木油田下井使用。

另外, 宝钢、成都无缝钢管厂也开发出具有自主知识产权的抗挤毁系列、抗腐蚀系列套管。

(2) 高压锅炉管

2001 年我国高压锅炉管产量近 7 万 t, 约占无缝钢管总产量的 1%; $\Phi 114\text{mm}$ 以下管的自给率较高; 而 $\Phi 273\text{mm}$ 以上钢管 95% 要靠进口。近几年随着电力工业的快速发展, 极大地带动了高压锅炉管生产, 2003 年其产量达 16 万 t, 预计 2004 年产量可超过 30 万 t。随着产量的提高, 品种上也有新突破, 如 60 万 kW 以上机组用 T91 已能批量生产。但与电力、锅炉行业发展相比, 目前高压锅炉管生产在数量、品种上均有一定差距, 主要表现在钢种不全、品种规格不齐、管体表面缺陷多、钢质纯净度不够、组织性能不稳定。

(3) 管线管

随着管线钢板技术的发展及焊管成型、焊接技术的进步, 管线用焊管的应用范围逐步扩大, 特别是在大口径组距范围, 焊管的优势更加明显, 加上成本因素, 焊管已在管线管领域占有主导地位, 并限制了无缝管线管的发展。2003 年无缝管线管产量约 30 万 t, 钢级包括 X42~X65, 品种有陆上管线管和海底管线管。目前高钢级管线管生产采用微合金化加热处理工艺, 无缝管生产成本明显高于焊管, 而且随着钢级的提高, 如 X80 以上钢级管线管对碳当量的限制, 无缝钢管的常规工艺很难满足用户要求。目前各无缝钢管厂都在为提高管线管的抗腐蚀性能, 及低温、高温环境中使用性能的稳定性而开展科研工作。

(4) 气瓶管、蓄能器管

气瓶管、蓄能器管的开发成功, 突破了传统气瓶、蓄能器顶挤生产工艺的束缚, 使气瓶、蓄能器的生产效率大大提高, 且产品表面质量及壁厚精度得到改善。2003 年气瓶管、蓄能器管产量超过 8 万 t, 占无缝钢管总产量的 1%。气瓶管的发展走过了艰难路程, 气瓶管成材率从 20 世纪 80 年代初不足 50%, 提高到目前的 85% 以上。随着城市燃气出租车的兴起, 对气瓶管的需求量还会不断增加。

(5) 不锈钢无缝管

2003 年我国不锈钢无缝管产量为 13 万 t, 用于石化、化肥、电站和航空等行业的约占

20%; 轻工、环保、供水等一般用途管约占 60%, 还有 20% 为不合格品。

从规格组距方面分析, 我国小口径无缝钢管的产能过剩, 总体装备水平低; 中口径无缝钢管生产能力、装备水平和品种质量都能满足市场要求; 大口径尤其是 $\Phi 325\sim\Phi 660\text{mm}$ 厚壁无缝钢管的生产能力严重不足, 且质量差、效率低。

4 技术装备分析

4.1 现状

(1) 机组自动控制水平提高

目前, 大多数机组实现了全生产线的计算机控制与管理, 轧机普遍可进行全自动、半自动和手工操作, 有效地避免了许多人为因素造成的生产事故, 从而确保产品质量稳定在较高水平。一些先进的连轧机组还采用轧辊调整全液压压头代替传统的机电系统调整轧机, 可在轧制过程中实现对辊缝的调整, 也可根据预设位置, 适时调整辊缝, 使钢管的头尾轧成锥形, 以改善钢管头尾的壁厚偏差, 提高成材率; 同时, 计算机网络管理也得到广泛应用。

(2) 在线检测手段齐备

多套机组分别采用了双通道、多通道的射线热测壁厚、激光/超声波热测壁厚和激光热测径、测长等仪器; 实现了在线监控产品质量的目的。成品检测方面, 各机组均配备了无损检测设备, 超声波探伤、漏磁探伤、涡流探伤获得广泛应用; 一些先进检测手段, 如超声波相控阵探伤技术、阵列式涡流探伤技术等也在管材检测方面进行了生产试验, 可有效地防止带缺陷的管子流出生产厂。

(3) 近 20 年来我国新建的多套各种先进的轧管机组, 数量之多、机型之全堪称世界之最; 对各类轧管机也有了较深入的研究; 在产品品种、质量上取得了较大突破, 开发了许多具有自主知识产权的产品, 在世界无缝钢管界占有重要地位。无缝钢管的产量增长了 4.45 倍, 但管坯加热炉的炉型较单一, 各机组均使用环形炉加热管坯。因管坯加热质量的影响, 致使有些高精度轧机未能充分发挥其特长, 有些产品的壁厚精度达不到设计水平。而 1983 年后日本兴建的 4 套无缝钢管机组中, 有 2 套采用步进炉加热管坯; 美国 1983 年后新建的 2 套无缝钢管机组均采用步进炉加热管坯; 俄罗斯 1988 年建造的无缝钢

管机组也采用步进炉加热管坯,这一现象很值得深思。

4.2 新技术——PQF 优点简介

(1) 工艺上的改进

采用 PQF 技术,可使轧制过程中的稳定性提高,孔型过充满/欠充满之类的现象大大减少或消除。尾端飞翅的消除使工具寿命、金属收得率和轧制稳定性提高。辊缝处的纵向拉应力临界作用减弱,使轧制薄壁管和难变形钢种的能力提高。3 个轧辊上的压力分布基本均匀,且平均值尤其是峰值较低,可通过提高单机架延伸系数来减少机架数量,降低设备投资。钢管离开轧机时其横截面上的温差很小,从而提高了轧辊和芯棒的寿命。轧辊磨损均匀,使孔型在轧辊两次车削加工之间能保持原设计形态。可使用较薄壁的空心内冷芯棒,从而提高了芯棒冷却效果,降低了芯棒消耗。可进行低温轧制,并能使用较少的机架轧制薄壁管。三辊孔型能对同一规格的芯棒进行较大的间隙调整,而不会明显影响管壁的同心度,从而可减少芯棒的规格数。

(2) 使成品管及工具寿命受益

PQF 技术可使壁厚精度显著提高,不仅有较好的内表面质量,而且外表面非常光滑;钢管外径和壁厚精度高;生产的灵活性大大提高;薄壁管(母管 D/S 可达 58)和高合金钢均能轧制;收得率显著提高;成品管的晶粒度较细;生产效率较高;工具消耗大大降低(达 50%)。

4.3 在建机组

目前国内正在建设中的无缝钢管机组有:攀钢集团成都无缝钢管厂 $\Phi 340\text{mm}$ MPM 机组,设计年产 $\Phi 219\sim\Phi 406\text{mm}$ 钢管 50 万 t;衡阳钢管厂 $\Phi 273\text{mm}$ MPM 机组,设计年产 $\Phi 139.7\sim\Phi 361.0\text{mm}$ 钢管 50 万 t。这些机组的自动控制和在线检测水平很高。随着这些机组的投产会进一

步提升我国无缝钢管制造业的整体水平,为我国的无缝钢管发展注入新的活力。

5 结语

(1) 我国能在较短的 20 年取得举世瞩目的成就,主要是在进行经济体制改革的基础上,由国家统一安排,积极引进国外先进实用技术和依靠自己力量大规模地对原有大中型钢管企业进行技术改造,建成了几家年生产能力 50 万 t 以上的具有世界先进技术水平的大型骨干企业。我国无缝钢管行业不仅能成功地应对入世的挑战,而且较好地利用加入 WTO 的有利条件,迅速扩大国外的市场占有率。同时蓬勃发展的中小型企业,不仅对我国无缝钢管产量、品种的迅速增长做出了较大贡献,而且还开发出适于我国现阶段国情的具有中国特色的生产技术和工艺装备。

(2) 为尽快满足飞速发展的电站、建筑结构和石油化工、机械业对特大口径($\Phi 426\sim\Phi 11000\text{mm}$)、厚壁(20~200mm)无缝钢管的需求,改变当前我国特大口径、特厚壁无缝钢管生产能力严重不足且质量差、效率低的局面,及对大口径($\Phi 610\text{mm}$ 左右)、高钢级(X60 以上)无缝管线管的要求,很有必要尽快改造或新建产能在 10 万 t 左右的特大口径无缝钢管机组,以减少进口量。

(3) 目前,我国各无缝钢管生产厂家基本上是各自为政,所有品种都生产,没能真正充分发挥各机组的特长;如果能形成类似日本 JFE 集团、法德 V & M 集团、阿意墨加 TENNARIS 集团那样的战略联盟,各机组既有分工又有合作,最大限度地发挥各自特长,那么我国无缝钢管不但在产量上是世界第一,而且在品种、质量上也会登上一个新高峰,可以早日成为无缝钢管的生产强国。

包钢钢联将新建轨梁轧机

包钢钢联股份有限公司将新建轨梁轧机,由 SMS-MEER 公司提供设备,用于生产钢轨、钢梁、槽钢、角钢和异型材,同时也可生产方坯。轧机的生产能力为 90 万 t/a。将在一紧凑型串列式可逆轧制机组上采用万能轧制法生产钢轨。

生产线由 2 架二辊可逆式粗轧机、2 架二辊万能轧机和 1

架立辊轧机的串列式可逆轧机组成。其后为用来对钢轨进行标号的自动打印机,以及一座带有预矫装置的步进式冷床。

此外, SMS-MEER 公司还将提供过程自动化和工艺控制系统。新项目计划 2005 年中期投产。

谢艳峰摘自《MPT》2004, (4)