

## 小型无缝钢管的生产新工艺

介绍了日本一改进后的小型连续轧管机的自动控制系统及长管矫直和高速探伤技术。

**关键词** 小型连轧机 无缝钢管 自动控制系统 高速探伤

### NEW MANUFACTURE PROCESS FOR SMALL-SIZED SEAMLESS STEEL TUBES AND PIPES

The paper deals with a modified small sized mandrel mill auto-control system, long pipe straightening and high-speed pipe detecting techniques developed in Japan.

**Key words** Small-sized mandrel pipe mill Seamless steel tube Auto-control system High-speed flaw detecting

NKK 公司的第一台小型芯棒式无缝管轧机至今已有20年的历史。为了提高产品在市场上的竞争能力, NKK 建立了1条配套完整的新的精整作业线。这条精整线建成后, 使这台小型轧机改建成配有完善在线精整、自动检验和质量控制系统的全自动无缝管轧机。

#### 1 热轧生产线的改建

NKK 改建热轧生产线第二期工程已于1991年7月开始。工程项目有: 在全浮芯棒轧管机之前(紧挨着轧机)安装1台空心减径机; 紧接24机架张力减径机后安装1台回转式热锯。通过改建, 轧管的坯料尺寸也将增大。改建前使用的坯料尺寸为: 100mm, 120mm, 170mm三种; 改建后可以使用120mm, 170mm, 210mm坯料。连铸坯的使用率也将提高。

##### 1.1 产品质量

由于采用连续式轧管机和张力减径机轧制, 带头长管矫直法, 带头长管无损检测法及打印系统, 紫外线喷涂系统和自动包装打捆等技术, 能够生产出外径和壁厚精度高、内外表面光洁度好的产品。

##### 1.2 生产能力

由于改建后的轧管机采用了完全由计算机控制的自动输送系统、检测和精整装置、高速控制长管的矫直和无损检测及每次可同时处理三种不同规格钢管的方法, 使这套轧管机具有极高的生产能力, 其轧制的产品规格范围及生产能力为: 钢管的外径25.4~153.7mm, 壁厚2.5~45mm, 管长4~14m。轧机月产量为25000t。

#### 2 设备及布置

##### 2.1 热轧生产线设备

管坯加热炉(1座)

类型 环形炉

能力 85t/h

燃料 焦炉煤气

穿孔机(1台)

类型 二辊式, 水平型

主电机 3500kW × 1 (AC)

轧辊 直径1130mm, 辊长660mm

空心减径机(1台)

类型 三辊式, 三机架内传动型

主电机 7000kW (DC)

轧辊 直径565mm

再加热炉 ( 1 座 )

类型 步进梁式

能力 85t/h

燃料 焦炉煤气

张力减径机 ( 1 台 )

类型 三辊式, 24机架外传动型

主电机 2350kW ( DC )

轧辊 直径330mm

回转式热锯 ( 1 台 )

类型 回转式热飞锯

曲柄式传动电机 110kW × 1 ( DC )

齿条式传动电机 22kW × 1 ( AC )

冷床

类型 螺旋型

长度 45 m

## 2.2 新精整线设备

矫直机 ( 1 台 )

类型 2-2-2-2

主电机 150kW × 2 ( DC )

能力 45 × 4m/s

无损检测

类型 漏磁

能力 45 × 3.2m/s

测厚仪

类型 电磁超声波法

精确度 0.1mm

能力 45 × 3.2m/s

切割机 ( 1 台 )

类型 摩擦锯

主电机 250kW ( DC )

1号传送系统

类型 步进梁及缓冲链型

长度 4~45m

2号传送系统

类型 步进梁型 ( 3 套装置 )

长度 4~14 m

倒棱机 ( 6 台 )

类型 模头旋转型

主电机 37kW × 6 ( AC )

ATC 模头、管夹盘

切飞边机 ( 2 台 )

类型 行星式钢丝刷

钢刷传动电机 5.5kW × 8 ( AC )

称重及测长装置 ( 1 组 )

类型 测压仪和测量车装置

精确度 称重 = 1kg, 测长 = 2 mm

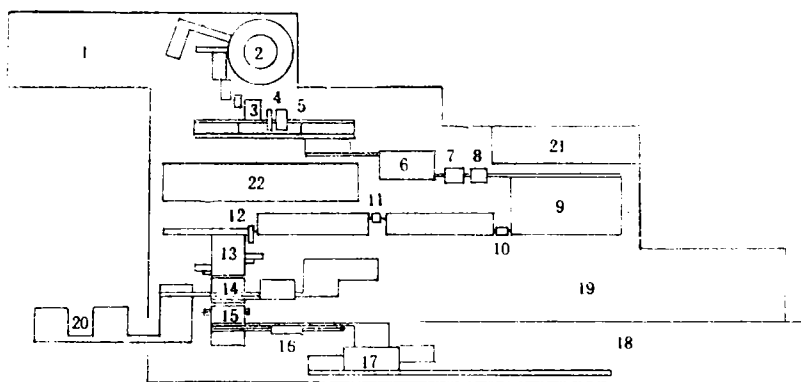


图 1 轧管机平面布置示意图

1—管坯场 2—管坯加热炉 3—穿孔机 4—空心减径机 5—连续式轧管机 6—再加热炉  
7—张力减径机 8—旋转式热锯 9—冷床 10—矫直机 11—无损检测装置 12—切割机  
13—倒棱机 14—检测装置 15—打号装置 16—喷涂装置 17—打捆机 18—成品堆放场 19—  
离线精整场 20—石油管场 21—轧辊车间 22—芯棒存放场

### 打号装置

类型 点式打号法及激光打印法

### 喷涂装置(1组)

类型 UV喷涂法

能力 1.5m/s

### 包装打捆机(4组)

类型 6角形,用窄钢带打捆  
轧管机的平面布置见图1。

## 3 新的矫直技术

该公司开发一种5机架10辊高斜角矫直机和新的矫直技术。这种矫直机的矫直辊斜角角度范围为 $35^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ,2号和3号机架的辊子处于偏移位置。如图2所示,当其他几组辊子达到最大偏移而在一个机架上没有出

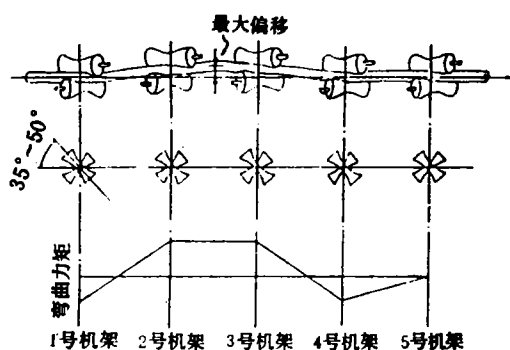


图2 新矫直技术示意

现过度偏移时可将最大的偏移量提高,但过度偏移会导致钢管表面出现螺旋状缺陷。

## 4 自动系统

建立自动操作系统,热轧和精整线上每班只需36名工人。

轧机的自动系统由中心计算机系统、现场计算机系统和控制器组成。

轧机生产线采用自动操作和自动装置便于生产长管,从投料到出成品直接完成。

轧制生产线上的传送装置、自动无损检测装置、各种指示器及包装打捆装置均由程序计算机控制。质量的物流控制装置根据程序计算机提供的运输数据进行自动运行控制。

在这套系统里,程序计算机可搜集大约300种钢管热轧及精整系统的质量数据,将其输入并储存于中心计算机内。

产品质量控制系统采用的在线检验缺陷的探伤仪和测量壁厚的测厚仪可加快检测速度。

该公司最终的目的是:将从轧管到精整的整个生产流程形成一套完整的在线系统。

陈文武 翟润光编译

(收稿日期:1993-11-16)