

## ● 新设备

## 新型高精度管材矫直机

李文刚

(710032 西安重型机械研究所)

**摘 要** 介绍了西安重型机械研究所开发研制的“十一辊高精度管材矫直机”和“复合辊框架矫直机”的结构、布置、工作原理、机组型号、参数以及国内厂家的使用情况。实践证明，新开发的矫直机结构合理、紧凑，矫直精度高，适用材质广泛，生产效果良好。其中“十一辊高精度管材矫直机”获发明专利。

**关键词** 十一辊管材矫直机 复合辊框架矫直机 结构 原理 参数

## A NEWLY DEVELOPED STRAIGHTENER FOR HI-PRECISION TUBULAR PRODUCTS

Li Wengang

(Xi'an Heavy-duty Machinery Research Institute)

**Abstract** The paper covers main aspects of the 11-roll straightener for hi-precision tubular products and the complex roll-framed straightener developed by Xi'an Heavy-duty Machinery Research Institute, including structure, arrangement, working principles, mill type and parameters as well as operations of the mills by domestic customers. Relevant operational practices show that the newly developed straighteners have such advantages as compact, logic structure, high straightening accuracy, suitability for straightening of a great variety of materials and satisfactory production performances. The said 11-roll straightener for hi-precision tubular products has been invention-patented.

**Key words** 11-roll straightener for hi-precision tubular products Complex roll framed straightener Structure Principle Parameters

## 前言

管材矫直机是管材生产线上重要的精整设备，对提高管材的直度和圆度起着重要的作用。目前国内企业使用的管材矫直机主要为老式的五辊、六辊和七辊式，其辊子布置形式为2-1-2，2-2-2，2-2-2-1，3-1-3，其矫直精度一般为1‰~4‰，是五六十年代的水平。随着经济的发展和市场竞争

的日益激烈，老式矫直机严重制约了管材出口和企业经济效益的提高，因此一些企业不得不引进国外设备。针对这种情况，西安重型机械研究所加大了对矫直机的研制力度，开发研制出了多种新型高精度管材矫直机。本文主要介绍了十一辊高精度管材矫直机和复合辊框架矫直机。

## 1 十一辊高精度管材矫直机

该矫直机的矫直辊布置方式见图1( 辊距

$T_1 > T_2 > T_3$ )。它是将传统的五、六辊矫直机结合为一体,使管材在矫直辊孔型中进行预矫、精矫、均整,从而得到高的直线度(0.08%~0.25%)和圆度(提高30%~50%)。该矫直机由前后导卫、机架、主传动装置、辊缝调节机构等组成,其机架是由上、下横梁与6根立柱联接而成的方箱型结构;辊缝调节是

由电机通过减速机驱动丝杆旋转,带动6个上矫直辊和第二个下矫直辊上、下移动来实现的,移动距离由表盘指示,指示精度为0.05mm/刻度;主传动装置由两台直流电机、齿轮分配箱、万向联轴器组成,用于驱动5个上矫直辊和5个下矫直辊,上、下矫直辊的同步由电气控制系统保证。

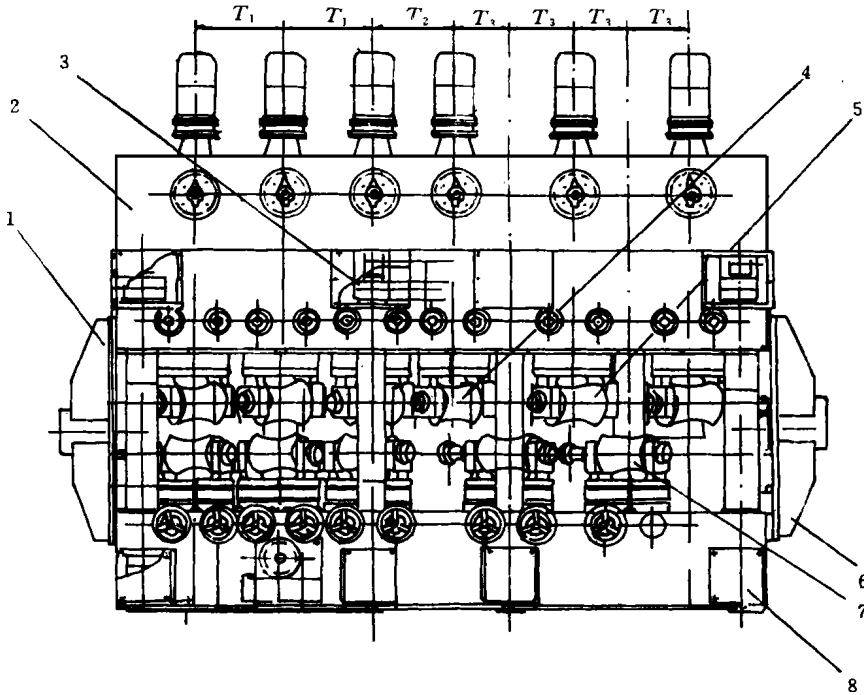


图1 十一辊高精度管材矫直机外貌

- 1—入口导卫 2—上横梁 3—立柱 4—上被动矫直辊 5—上主动矫直辊  
6—出口导卫 7—下主动矫直辊 8—下横梁

该机于1994年12月在山川机械厂调试成功,用于矫直汽车、摩托车减振器管。以前生产汽车、摩托车减振器管,是采用无缝钢管经粗轧—精轧—珩磨加工的生产工艺,而现在采用精密高频直缝焊管经拉拔—退火—矫直的生产工艺(可直接用于高档轿车减振器工作缸等零件的制造,工作表面无需再加工),生产率大大提高,生产成本大大降低。

该矫直机于1994年4月通过专家技术鉴定,获1994年度机械工业部科技进步一等奖

和1995年度国家科技进步三等奖;同时获得发明专利,且已形成系列(见表1)。

## 2 复合辊框架矫直机

复合辊框架矫直机是在一个旋转框架内安装3~4对具有准双曲线辊型的矫直辊和一对大倾角下的凸凹辊型的矫直辊,是将多辊框架矫直机与二辊框架矫直机的矫直原理综合在一起形成的一种新型矫直机。如图2所示,2,7辊是大倾角下的凸凹辊型的矫直辊

表1 十一辊高精度管材矫直机系列

参 数	机组型号		
	GGJ80-Z	GGJ160-Z	GGJ250-Z
管材外径/mm	18~80	40~160	60~250
管材长度/m	2.5~8	3.5~8	3.5~8
管材材质 $\sigma_s$ /MPa	$\leq 460$	$\leq 460$	$\leq 460$
最小壁厚/mm	0.7	1	1.5
径壁比 $D/S$	6~40	6~40	6~40
矫直速度/ $m \cdot min^{-1}$	普通	40	40
	精密	$\leq 25$	$\leq 25$
主电机功率 /kW	$30 \times 2$	$55 \times 2$	$90 \times 2$
原始不直度/ $mm \cdot m^{-1}$	$\leq 3 \sim 4$	$\leq 3 \sim 4$	$\leq 3 \sim 4$
矫后精度 直度/ $mm \cdot m^{-1}$	$\leq 0.25$	$\leq 0.4$	$\leq 0.6$
	降低直径偏差%	30~50	30~50

(相对于准双曲线辊型而言, 即2辊比准双曲线辊型凸出一些, 7辊比准双曲线辊型凹入一些), 其余是准双曲线辊型的矫直辊。每个辊的压下量都可调节, 通过调节2, 7, 3, 6辊的压下量, 使管材在辊系内形成所需要的反弯曲率。当管材由随框架绕管材中心线旋转的矫直辊孔型中通过时, 管材外圆周的纵向纤维都经过了多次递减反弯, 这个过程与多辊框架矫直机相似; 又由于2, 7辊的辊型是按二辊框架矫直机的辊型设计的, 管材通过这对矫直辊时, 在全长范围内都经受了大倾

角下的凸凹矫直辊的矫直, 这个过程又与二辊框架矫直机相似。

采用复合辊框架矫直机矫直的优点是:

(1) 管材在矫直过程中不旋转, 没有甩尾现象, 管材表面不受损伤, 特别适合矫直表面质量要求高的管材。

(2) 由于采用复合辊系, 管材在全长范围内都获得了矫直, 矫直精度高达 $0.2\text{‰} \sim 0.5\text{‰}$ , 解决了多辊框架矫直机头尾矫直精度低的问题; 同时也克服了二辊框架矫直机速度低、侧导板磨损严重和咬入困难的缺点。

(3) 结构简单, 既可矫直定尺料, 也可矫直盘卷料。

该种矫直机现已形成系列, 并被多家单位选用 (见表2, 表3), 生产效果良好。

### 3 结语

我国对矫直理论和设备的研究起步较晚, 尽管近年来取得了很大进步, 甚至某些技术指标已达到国际先进水平, 但是矫直机的规格和品种及装机水平与国外相比还有一定差距。西安重型机械研究所愿与国内的制管企业和科研单位携手, 共同研制出更好的矫直设备。

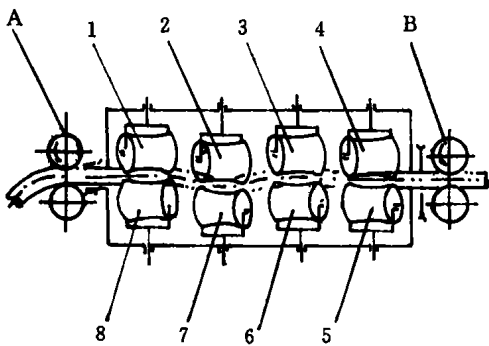


图2 复合辊框架矫直机示意

1, 3, 4, 5, 6, 8—准双曲线辊型

2—浅凹辊型 7—深凹辊型

A—送料辊 B—拉料辊

表2 复合辊框架矫直机系列

参 数	机组型号						
	GKJ10-Ⅰ	GKJ20-Ⅰ	GKJ30-Ⅰ	GKJ30-Ⅱ	GKJ40-Ⅰ	GKJ60-Ⅰ	GKJ100-Ⅰ
管材直径/mm	2~12	6~20	10~30	10~34	15~40	20~60	40~100
管材壁厚/mm	0.1~0.8	0.1~1.0	0.5~2.0	0.5~3.5	0.35~4.0	0.5~4.0	2.0~5.0
管材长度/m	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.3
屈服极限 $\sigma$ /MPa	$\leq 800$	$\leq 460$	$\leq 460$	$\leq 1100$	$\leq 460$	$\leq 600$	$\leq 380$
矫直精度/mm $m^{-1}$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 0.5 \sim 1.0$
矫直速度/m $min^{-1}$	5~10	7~15	7~15	7~15	8~28	20~60	5~30
主电机功率/kW	2.2	4	7.5	22	22	45	40

表3 已投产使用的复合辊框架矫直机

序号	管材直径/mm	矫直精度‰	矫直材质	使用单位	投产年,月
1	6~34	0.2~0.5	不锈钢管	十七冶材料公司	92,2
2	6~20	0.2~0.5	紫铜管	山东莱芜钢厂	93,4
3	20~40	0.2~0.5	紫铜管	山东莱芜钢厂	93,4
4	6~10	$\leq 0.2$	合金钢管	上海有色所	94,4
5	8~22	0.2~1.0	合金钢棒	上海沪昌特钢	94,12
6	6~16	0.2~0.5	铜棒	贵阳花溪钢材厂	95,10
7	3~10	0.2~0.5	不锈钢管	重庆仪表材料所	97,7
8	6~15	$\leq 0.30$	合金钢管	中科院沈阳金属所	98

(收稿日期：1999-05-17)

● 信 息

俄罗斯1998年钢管产量大幅下降

据俄经济部官员最近著文报道，俄罗斯1998年的钢管产量较1997年的347.5万t大幅下降，仅生产了281.6万t，降幅达19%。

钢管品种中产量下降幅度最大的是电焊石油输送管，1997年该品种的产量为36.4万t，1998年仅生产了18万t，降幅为52%；无缝石油输送管的产量从1997年的52.1万t下降到40万t，降幅为23%。

俄罗斯1998年钢管产量大幅下降的主要原因是：①三角债导致的财务危机；②由于石油价格下降和钻探量及油田管道检修量下降，导致对石油系列用管需求量减少了40万t；③对建筑用管和汽车制造用管有支付能力的需求下降。

(成都无缝钢管有限责任公司 杜厚益)