

斜轧工艺在延伸轧管阶段的进一步应用^(A1)

—— 《无缝钢管百年史话》(续释 5-3)

摘要：Accu Roll 轧管法是由 Diescher 工艺发展而来的二辊斜轧延伸工艺。介绍了 Accu Roll 轧管工艺过程及其优点、生产能力、应用范围。在注释中对 Accu Roll 轧管工艺缺点也给予了介绍。

关键词：Accu Roll 轧管法；发展情况；工艺特点

中图分类号：TG333.8 **文献标识码：**B **文章编号：**1001-2311(2002)06-0055-03

1 Accu Roll 轧管机

“Accu Roll”是一种延伸机⁽¹⁾，它能精确地斜轧生产各种品种规格的优质无缝钢管⁽²⁾，而一次投资少，生产成本低。

1.1 工艺技术

Accu Roll 轧管法是由 Diescher 工艺发展而来的二辊斜轧延伸工艺。其创新之点是，采用限动芯棒，大直径的传动导盘和大型的锥形工作辊。

斜轧工艺可以改善壁厚公差值和壁厚不均程度，只要孔型设计得当，延伸系数选择合适，采取 Accu Roll 斜轧工艺所生产的管子公差尺寸小，内、外表面质量好⁽³⁾。

采用限动芯棒取代全浮动芯棒，使得所轧管子的尺寸范围大大拓宽而设备却可简化，芯棒消耗降低。芯棒由齿轮、齿条系统握住并加以传动，并且和轧制速度同步。芯棒的行程大大短于管子长度，其结果是金属流动更加均匀，轧制速度提高。

采用大直径的传动导盘⁽⁴⁾，提高了轧机效率和轧出速度。由于导盘直径大(最大直径达 2.5m)，所以空心坯在轧制中心线上的导围面积大，导致壁厚公差改善，同时能在长期运行过程中维持良好的毛管尺寸，减少表面缺陷和轧制时的降温。

大直径的工作辊除了喂入角可以调整外，轧辊倾角也可调，通过倾角的调整可以控制轧辊速度，使得在轧管机变形区内的金属流动均匀。

此外，在 Accu Roll 轧管机设计中轧管机具有较高的弹性模度，并设有坚固的入口和出口导槽，从而可以避免颤动和振动，使纵向壁厚均匀，轧制速度提高。

1.2 工艺过程

轧管机的基本结构示于图 1。其组成为：管坯

加热炉、穿孔机、Accu Roll 轧管机、定径机等。当生产 $\Phi 114.3\text{mm}$ 及大于这一尺寸的管子时，不需要再加热炉；当生产小尺寸的管子时，可以设置再加热炉和张力减径机。表 1 示出了生产外径 114.3~244.5mm 的管子的 Accu Roll 轧管机的工艺参数表⁽⁵⁾。

1.3 Accu Roll 工艺的优点

1.3.1 一次投资费用低

由于对设备的要求较低，投产所需时间较短，所以 Accu Roll 轧管机的一次投资费用低，且具有完整的现代技术特征。若要提高产量，可以平行地设置第二台 Accu Roll 轧管机，这可在轧管机平面布置中预留。当不设再加热炉时，管子可以由 Accu Roll 轧管机直接去定径机，这可减少厂房面积和辅助设备，这一机组所需的大功率传动电机较少，因此总的安装功率较小。

1.3.2 生产成本低

因为这种钢管生产工艺的变形阶段已压缩，故 Accu Roll 轧管机可以传统的 Mini 轧管机的方式进行生产，穿孔、延伸和定径可一个工序紧接另一个工序，在大多数情况不需再加热，由此可以看出，这种工艺的工具消耗、能耗、人力需要、换工具时间等等各方面，比其他轧管机更具优越性。

生产效率和成材率高、生产灵活性大是这种工艺的显著特征。

1.3.3 质量好

Accu Roll 轧管机可以生产各种用途的优质管，如轴承管、锅炉管、机械结构管和各种钢级的油井管，产品具有良好的表面质量和均匀的横向、纵向壁厚，管子的尺寸公差可达到 API 标准允许值的一半， D/S 值的范围宽，可以从 4(厚壁管)到 35

表 1 生产外径为 114.3 ~ 244.5mm 管子的 Accu Roll 轧管机的典型工艺参数

形变管类	变形阶段 参数名称	变形各阶段工艺参数		
		1	2	3
管坯	直径/mm	150	200	250
	重量/kg	167 ~ 625	295 ~ 1 108	480 ~ 1 731
	外径/mm	166	225	275
穿孔坯	壁厚/mm	10.73 ~ 29.95	12.53 ~ 29.46	16.25 ~ 32.35
	最大长度/m	10.0	10.0	10.0
	最大延伸率	1.39 ~ 3.38	1.74 ~ 3.76	1.99 ~ 3.72
	外径/mm	148	205	255
热轧毛管	壁厚/mm	4.33 ~ 21.75	5.33 ~ 20.96	7.25 ~ 23.85
	最大长度/m	15.0	15.0	15.0
	最大延伸率	1.48 ~ 2.68	1.49 ~ 2.33	1.42 ~ 2.34
	外径/mm	114.3 ~ 141.3	168.3 ~ 193.7	219.1 ~ 244.5
定径管	壁厚/mm	4.80 ~ 22.23	5.87 ~ 22.23	7.72 ~ 25.40
	最大长度/m	17.8	17.0	16.5

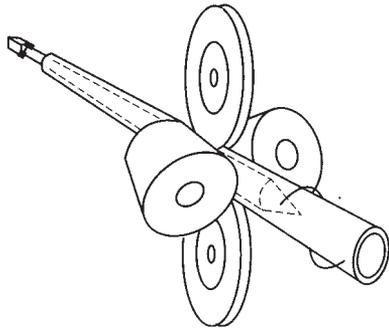


图 1 Accu Roll 轧管机的基本结构图示

(薄壁管)。

1.4 生产能力

Accu Roll 工艺的适应性强, 生产大纲中的品种很多, 诸如油井管、锅炉管、轴承管和机械结构管等。根据生产大纲, 若配置在线的车丝机 Accu Roll 轧管机可年产外径为 114.3 ~ 244.5mm 的钢管 15 万 t; 若车丝机离线布置, 则可用 3 种管坯, 年产 25 万 t 钢管⁽⁶⁾。

1.5 应用场合

由于 Accu Roll 轧管机的适应性强, 所以它是现代无缝钢管厂的最佳选择⁽⁷⁾, 其典型应用场合为:

①新建的中等产量的钢管厂;

②自动轧管机组的更新、改造(其主要优点是节省人力, 改善质量);

③三辊轧管机(包括 Transval 轧管机)的更新改造⁽⁸⁾(其主要优点是扩大产品生产范围, D/S 值可达 35, 增加管材长度, 提高生产能力)。

2 注 释

(A1) 见《钢管》2002 年第 4 期第 56 页。

(1) Aetna - Standard 公司 Pozsgay 在“Accu Roll The Next Generation of Seamless Mills”一文中称:

“Accu Roll 轧管机所采用的斜轧原理与将近 50 年前就已用于生产的狄塞尔轧管机没有什么区别”, 因此, 它是重新包装的狄塞尔轧管机, 在德国的钢管技术文献中称之为“新狄塞尔轧管机”。

(2) Aetna - Standard 公司用“Highest quality”和“Top quality”来描述由 Accu Roll 轧管机轧出的管子的质量。但 New Diescher 工艺轧出的管子的内在质量在三种斜轧工艺中是最差的, 并且 Kümmerling 称(见 A1):

①狄塞尔轧管工艺中大部分的变形是由芯棒产生的(这种轧管机延伸系数偏小的根本原因在此)。

②从狄塞尔轧管机中的均整段起始处的钢管横断面来看, 多角形效应是看得很清楚的。如果采用狄塞尔轧管工艺生产薄壁管, 金属将几乎充满成型段的各个角落, 由于金属频繁的弯曲和管壁在芯棒上高速减薄, 金属遭受严重损坏。结果产生内裂纹(这种轧管机不宜生产难变形钢种、薄壁管的根本原因在此)。

在 MDM 研制发展狄塞尔轧管机时, 除了提到众所周知的这种工艺的优点时, 也提到以下两个致命缺点, 即:

①延伸系数偏小, 轧大管时(如轧外径为 340mm 的管子, 实际上这样大的狄塞尔轧管机从

未诞生过)最大延伸系数为 3。

②在轧合金钢管时,还存在质量问题,在生产中等合金含量的锅炉管时就常常出现微细的内裂纹。

(3)狄塞尔轧管机所轧的管子具有壁厚公差小,内外表面质量好等优点,当然这些优点是斜轧管机所共有的。

(4)狄塞尔轧管机轧辊的成型段比较长,金属更多是在圆周方向流动,因此采用狄塞尔导盘对限制扩径作用是绝不可少的,当然也起到增大纵向拉力,提高轧制效率的作用。

(5)从这个表可以看出这种轧管机的两大缺点:

①延伸系数太小($\mu = 1.42 \sim 2.68$)。

②所轧管子偏短,仅 15m 长。

(6)这种轧管机属于中、小产量轧管机的范围,但令人惊奇的是热轧管机的生产能力居然和车丝机、管加工的布置有联系,而且出入达 70% 之多,据 MDM 提供的数字,以每分钟轧制管子的米数计算,新狄塞尔轧管机的生产能力和 CAM 轧管机差不多,而仅为 CPE 轧管机生产能力的 60%。

(7)“最佳的选择”和“下一代的无缝轧管机”一样,均属溢美之词。Kummerling 博士在斜轧工艺的范围对三种轧制工艺进行了比较,狄塞尔轧管工艺是较差的,更不要说和纵轧工艺相比较了。他在题为“在无缝钢管生产中用于延伸阶段的三种斜轧方法的比较、分析和研究”一文的结论部分关于这种工艺有如下一段话:“在狄塞尔轧管工艺中工具表面速度促使扩径,而不是促进延伸,特别是在轧制薄壁管时,金属的交替弯曲是不可避免的,从而在 D/S 值较大时产生内部缺陷,由于这一原因,并因管壁主要是通过芯棒减薄,故所生产的钢管直径范围是有限的”。

(8)10 余年来,实际情况是:新建钢管厂采用这一工艺是有的,但在钢管厂改造时,用它来取代诸如自动轧管机、三辊轧管机(包括 Transval 轧管机)却没有发生。作为一种工艺,Accu Roll 轧管工艺很可能和它的祖先——老狄塞尔轧机一样“英年早逝”。

(待 续)

金如崧译注

● 信 息

《不锈钢复合管》与《装饰用焊接不锈钢管》国家标准正式实施

由新日钢制品有限公司和冶金工业信息标准研究院起草的《不锈钢复合管》和《装饰用焊接不锈钢管》两个国家标准已由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局分别以 GB/T18704-2002《不锈钢复合管》和 GB/T18705-2002《装饰用焊接不锈钢管》发布,并于 2002 年 10 月 1 日起实施,这是不锈钢行业的一件大事,从此结束了不锈钢复合管和装饰用焊接不锈钢管无统一的国家标准,由生产加工企业各行其是的历史。

这两个国家标准规定了不锈钢复合管、装饰用焊接不锈钢管的分类、代号、尺寸、外形、质量及允许偏差,技术要求,试验方法,检验规则,标志、标签、包装和贮存。适用于市政设施、车船制造、道桥护栏、建筑装饰、钢结构网架、医疗器械、钢制家具、一般机械结构部件等使用的不锈钢复合管和装饰用焊接不锈钢管。

这两个国家标准的发布实施,将有力地推动不锈钢复合管和装饰用焊接不锈钢管行业的发展,促进产品质量不断提高,对于规范不锈钢复合管和装饰用焊接不锈钢管企业的生产行为和市场销售将产生深远的意义。

(新日钢制品有限公司 高家续)

俄钢管冶金公司辛那尔钢管厂油气用管加工生产线投产

俄罗斯钢管冶金公司辛那尔钢管厂新建的油气用管加工生产线近日正式建成投产。该管加工生产线的主要设备从德国的 Benteler 公司进口,设计的年生产能力为 10 万 t。在该管加工生产线不仅可为直径 33~146mm 的钢管加工各种扣型的螺纹,并可自动进行水压试验、超声波探伤、打印和包装工作。该生产线投产后将使俄罗斯钢管冶金公司辛那尔钢管厂所生产的耐低温、耐腐蚀的高强度油气用管的产量和质量有较大幅度的提高。

(攀钢集团成都钢铁有限责任公司 杜厚益)