

## 美国无缝钢管工业的 60 年<sup>(1)</sup>

——《无缝钢管百年史话》(12-2)

摘要：分阶段介绍了美国从 1891~1950 年间无缝钢管工业的发展过程，主要钢管企业的兴衰，钢管品种开发的历史条件，几种主要轧管机的诞生过程等，以及两次世界大战对无缝钢管工业的影响。

关键词：美国；无缝钢管；发展过程

中图分类号：TG3712-09；TG333.8 文献标识码：E 文章编号：1001-2311(2001)02-0051-06

### 1.3 1911~1920 年

对美国无缝钢管工业而言，20 世纪第 2 个 10 年始自 1911 年 Milwaukee Globe Steel Tube Co. 的投产。同年 Pittsburgh Steel Products Co. 决定改造自动轧管机和购入连轧管机，自动轧管机在 1913 年 8 月投产，原设计是生产  $\Phi 101.6\text{mm}$  热轧锅炉管，但很快就改造为生产  $\Phi 139.7\text{mm}$  机车过热蒸汽管。同年连轧管机也建成投产，它是德国设计的七机架二辊式连轧管机。

1913 年匹兹堡的 Standard Steel Tube Co. 组成，轧机安装在靠近宾州的 Economy 镇。1914 年 Pittsburgh Steel Tube Co. 对设在 Beaver Falls 的轧机进行更新改造，新轧机可轧制  $\Phi 101.6\text{mm} \times 4 \sim 4.25\text{mm}$ 、长 6.09m 的热轧锅炉管，这一机组配有盘式穿孔机。同年 National Tube Co. 在 Ellwood 市 Standard 厂(现称 Ellwood 市 Plant A)轧制第一柱列的钻探无缝管坯。早在 1911 年 National Tube Co. 就对重新设计斯蒂弗尔盘式穿孔机以适应生产直径较大的钢管进行了研究，直到 1915 年才根据研究成果提出了制造设备的要求。当时 National Tube Co. 的领导层已经清楚地认识到以下两点：①油井的回转钻探会导致钻探更深的油井；②需要无缝钢管而不是焊管来作钻杆、套管和油管。并且认为斯蒂弗尔穿孔机不适合生产  $\Phi 152\text{mm}$  以上的钢管，故计划采用曼内斯曼穿孔机，这就是 5 号轧机。该轧机可生产的管子最大直径为 273mm，安装工程于 1916 年完成。在 1915 年还有一个独立的钢管厂投产，即 Ohio, Canton 市 Timken Roller Bearing Co. 建造的钢管厂，该厂本是生产滚动轴承的机械结构管的大用户，后建造自己的轧管机以生产用作轴承内外套的管材。

在第一次世界大战期间，Pittsburgh Steel Products Co. 的发展比任何一个独立的钢管厂都快，但 Monessen 可供发展的余地不大，因此购进了位于 Monessen 东南几英里的 Allenport 河谷区域。原设想只建冷拔车间，管坯在 Monessen 轧制，购进后不久，因美国参加欧战的威胁日趋逼近及美国海军部的要求而改变了计划，增加了热轧机组。1917 年破土动工，1918 年第一套轧机投产，厂房的另两跨安装有冷拔机以及必要的退火、酸洗、精整设备。

1917 年 National Tube Co. 在 5 号轧机建成后又进行了进一步的扩建，按照 5 号轧机再建了 2 套即 7 号、8 号热轧管机组，轧管的上限尺寸是  $\Phi 127\text{mm}$ 。同时增设了冷拔机，这些冷拔机由电机驱动，可变速，链条速度最高可达 12m/min。

根据美国政府的指示，宾州 Bridgeport 的 Summerill Tubing Co. 在 1917 年将其生产能力扩大了 1 倍；Pittsburgh Steel Tube Co. 在 1917~1918 年建造了第二套轧机，用于生产  $\Phi 84.6\text{mm}$  热轧锅炉管，并配有斯蒂弗尔穿孔机。

1915~1920 年间生产的需要成型加工<sup>(13)</sup>(如加厚、卷边、锤头、胀口等)的钢管量达到了峰值，这些特殊产品用于如气瓶、机车锅炉、船舶锅炉、固定式锅炉、金刚石芯的钻探设备等，以及汽车制造业。

第一次世界大战时，制造飞机的主要结构部件采用杉木、织物钢绳等，临近战争结束时管材才开始得到应用。航空用管<sup>(14)</sup>的主要生产厂家有：费城的 Ellwood Ivins 钢管厂、宾州 Bridgeport 的 Summerill 钢管公司和 Shelby Ohio 钢管公司。航空用管的钢种是含碳量 0.10%~0.20% 的低碳钢，沿用

的钢号是 1015；临近战争结束时改用含碳量为 0.20% ~ 0.30% 的碳钢，钢号是 1025，并开始了航空用高强度合金钢的研究。美国国防部和海军部都在进行研究，他们分别倾向于采用 Cr-V 钢和 Cr-Mo 钢。当时 Glenn L Martin 飞机制造公司在俄亥俄州克利夫兰，离 Shelby 很近，因此和其他钢管公司相比，Ohio 钢管公司在研究合金钢管<sup>(15)</sup>方面所做的工作较多，第一根 Cr-Mo 合金钢管是该厂生产的。

1919 年 1 月，Pittsburgh 钢管公司 Allenport 厂的 Group E 轧机投产，这是一套七机架二辊式连轧管机组，除轧辊为 508mm 和采用滚动轴承之外，其余均按 Monessen Group C 轧机进行设计。同年 Milwaukee 的 Globe Steel Tube Co. 建造了 1 台新轧管机，被称作 Oblique Mill<sup>(16)</sup>。该轧机由多机架的互成倾斜角的锥形辊组成，压下发生在跟着管子一起通过轧机的芯棒上，经多次试轧，该轧机不成功，但它预示了 Assel Mill 的出现。

1920 年，National Tube Co. 已具有油井用管<sup>(17)</sup>大批量生产的能力，当年共生产油井管 2.4 万 t。

#### 1.4 1921 ~ 1930 年

无缝钢管工业在 1905 ~ 1920 年间的 15 年中生产能力有了很大的提高，钢管需要量维持在高水平上，价格也是有利可图的，存在的问题在很大程度上与生产有关。除了 1919 年钢铁工人大罢工以外，所有的轧管机的生产均令人满意，即便是停战以后，经济在由战时向和平过渡的时期，也没有对生产造成危害。但是发生在 1921 年的战后大萧条却对所有工业产生了影响，对无缝钢管工业的打击也很大。此外对无缝钢管业的影响还有以下三方面：①电焊管工艺过程的完善，可以以冷轧带钢为原料，以相当低的成本(与无缝管工艺相比)生产优质管，因此夺走了一大部分冷拔薄壁无缝管市场；②汽车工业需要的各种无缝管下降(这是因为汽车后轴箱用的机械结构管、汽车大梁的车架横梁用管、传动轴轴套管、方向盘用长柱管等因采用如冲压件、冷拔炉焊搭接管等而使所需的无缝管量大大降低)；③工业动力由蒸汽动力向电力的转变对无缝钢管工业造成很大的冲击，当每家工厂设有自己的蒸汽机和锅炉时，用于制作新锅炉和替换件的钢管数量相当大，当电机、汽油机、柴油机取代蒸汽动力后，这一市场对无缝管的需求几乎为零。

工业发展对无缝钢管工业带来的影响发生在 1921 ~ 1926 年，相对来说对小型动力锅炉用管的影响稍缓慢一些。

Pittsburgh Steel Products Co. Allenport 厂的 Group C 轧机于 1921 年 3 月 1 日投产，设计生产  $\Phi 83 \sim 140$ mm 的钢管，后扩大到  $\Phi 168$ mm。1922 年 12 月 29 日，B & W 公司接管在 Beaver Falls 的匹兹堡钢管公司，并将其易名为 B & W Tube Co.。

1922 年 R. E. Brock 在俄亥俄州 Wooster 建立了 Weldless Tube Co.，他原在 Shelby 钢管公司工作，后来是匹兹堡钢管公司 Monessen 厂的车间主任。该厂于 1922 年 7 月 10 日破土动工，1923 年 3 月 19 日轧机投产，设备组成为：穿孔机、轧管机、10 机架减径机、4 台冷拔机及相配套的热处理炉和精整设备。轧机生产的最大管径为 89mm，主要品种是汽车工业用管。

National Tube Co. 1923 年的 OCTG(油井用管)的产量是 5.8 万 t<sup>(18)</sup>。U. S. Steel 在 1916 年创建 Gary 分厂，到 1920 年仍处于基建阶段，原计划由 Gary 分厂生产焊管，后因无缝油井管需求量迅速增大，1923 年又决定增设无缝轧管机组，这一机组和 Ellwood 市的 5 号轧机相类似，其轧管最大直径为 273mm，于 1925 年投产。

1924 年初，Pittsburgh Steel Products Co. 完成了在 Allenport Group H 轧机的建造工作。这是一套生产小直径管的半自动轧管机组，该机组由 1 台曼式穿孔机、2 台半自动轧管机、4 台均整机和 18 机架减径机组成。同年 9 月，National Tube Co. 将 Ellwood 市 B 厂的资产卖给匹兹堡 - 伊利湖铁路局，厂房和机器不属于买卖范围，因此被拆除，在美国安装的第一台斜轧穿孔机也就结束了生产钢管的生涯，进入了钢管历史的范畴。

1925 年 9 月 1 日 Pittsburgh Steel Products Co. 并入 Pittsburgh Steel Co.，成为公司的钢管分部。合并前，Products Co. 就对 OCTG 市场进行了调研，在 Allenport 厂安装了周期式轧管机，用于轧制  $\Phi 168 \sim 365$ mm 的管子(周期式轧管机在 19 世纪 90 年代曾广泛用于穿孔坯的延伸)。该轧机采用机械方式喂料，采用圆形钢锭而不是轧坯作原料。

1926 年 Youngstown Sheet & Tube Co.<sup>(9)</sup> 安装了 2 套无缝管机组，由此，该公司进入了无缝管生产领域。Youngstown 曾是生产油井用焊管的大户，对油井管采用无缝管的发展趋势比较敏感。在 2 套

机组中，1号轧机为自动轧管机，可生产 $\Phi 89 \sim 178$ mm的管子，配以12机架减径机后可生产的最小管径为60mm；2号轧机为周期式轧管机，差不多和Pittsburgh Steel Co.在同一时期安装的轧机相类似，所轧管子的上限尺寸为 $\Phi 356$ mm。

随着油井用无缝钢管需求量的增长和对大直径油气输送管的需求，National Tube Co.重新拾起1902年在Greenville所作的二次穿孔试验，决定进一步挖掘潜力，并在1926年在Ellwood市的5号轧机增设了二次穿孔机，随后Gary厂的轧管机组也增设了二次穿孔机。在National Tube Co.的5号轧机上， $\Phi 229\text{mm} \times 12.7 \sim 19$ mm的穿孔坯经二次穿孔后，直径达到305~330mm。在Gary厂的轧机上，二次穿孔的毛管直径达到340~508mm，壁厚最小达到6.35mm。若要得到更大直径的管子，可采用三次穿孔工艺，Lorain厂分别在1926，1928，1930年投产的3套轧管机组就运用了Gary厂的二次、三次穿孔经验，National Tube Co.的Mckeesport厂在这期间也安装了采用相同轧管原理的新型无缝轧管机。

1927年4月Michigan州South Lyon的Michigan Seamless Tube Co.成立。Jones & Laughlin Steel Co.在宾州Aliquippa建造了1台轧管机，轧管外径为140~273mm，后来扩大到356mm。该厂于1928年安装了第二台可生产 $\Phi 60 \sim 152$ mm管子的轧机。同年8月，宾州Brackenridge的Allegheny Ludlum Steel Co.购入Auburn的Delaware Seamless Tube Co.。

1928年Timken Roller Bearing Co.购入在俄亥俄州Wooster的Weldless Tube Co., Spang Chalfant & Co.购入宾州Ambridge的Standard Seamless Tube Co.。1930年Youngstown Sheet & Tube Co.在它的2号机组的周期式轧管机之后插入了自动轧管机(Plug rolling mill)，从而将周期式轧管机用作开坯机。在1号轧机的均整机上采用习惯的桶形轧辊，用以取代圆盘式轧辊。

在被称为“黄金时代”的20年代，钢管生产发生了许多变化。1925~1930年间增设了很多轧机，其目的都是为了满足油井和输送管线对无缝钢管的需求。在冷拔管生产方面产量有明显的回落，特别是生产汽车用管的大户。需成型加工的钢管需求在不断减少，至于锅炉管的弯管、油井钻杆和油管的加厚方面的钢管成型加工则以较小

的规模继续存在。

在这一时期，合金管开始进入无缝管生产领域，在20年代后期汽车工业对某些部件开始要求使用合金管。汽车工程师协会制定了统一的标准，采用SAE号的编号系统，这一系统略加修改后被AISI所采用，即如今的AISI钢号。它采用4位数字的系统，第一位数表示主要合金元素；第二位数表示合金元素含量的百分数；最后两位数则是碳含量的万分数。1000系列代表普碳钢；2000系列代表Ni合金钢；3000系列代表Cr-Ni合金钢；4000系列代表Cr-Mo合金钢，等等。例如SAE 1015是含碳0.15%的普碳钢；SAE 4130为含Cr约1%、含碳0.30%的Cr-Mo合金钢。早期用于自行车工业的含Ni3.5%的合金钢则属于SAE 2300系列。

20年代在炼油工业方面发生了一些变化，由于汽车所用的汽油用量大增，因此要求提高汽油的回收率，这就需要新型的裂化管，使原油可在压力下以更高的温度加热，这就需要壁厚较厚的管子。新型裂化管意味着采用合金元素含量更高的钢制作。随后产生了一系列裂化管用钢，如AISI 501和502系列的不锈钢。最常用的不锈钢管的钢号则为AISI 302和304。

### 1.5 1930~1950年

1929年10月，尽管信用市场的崩溃而引发了大萧条，但在30年代早期钢管界还是完成了两个大项目。颇有名气的轧管工程师Sam Diescher对全新的、独特的斜轧管工艺进行了构思，并取得了专利。从本质上讲Diescher轧管机是和Diescher穿孔机相类似的一种斜轧工艺<sup>(20)</sup>，但具有如下不同点：Diescher穿孔机在轧辊间上下设有导槽或导板以防止工件因垂直运动而越出轧线；Diescher轧管机则采用快速旋转的大直径导盘取代固定导板。在20年代晚期，B & W钢管公司经过一段时间的试验和设计，于1932年在宾州Beaver Falls建成了狄塞尔轧管机，这种轧机被称为Diescher延伸机，至今尚在运转中。这种轧机避免了顶头轧机出现的划痕缺陷，相当程度上改善了壁厚不均，适用于生产较小直径的钢管<sup>(21)</sup>。

1932年Milwaukee的Globe钢管公司安装了1台由该公司工程师Foren设计的轧管机，这是一台21机架的连续轧管机，它代表了无缝钢管历史上第三次遭遇连续轧管机<sup>(22)</sup>。第一次是1904年在Ellwood市进行的连续轧管机试验，那是在五机架

连续轧管机上进行的；第二次是在 Pittsburgh Steel Products Co. 的 Monessen 厂七机架连续轧管机上进行试验的，其时间始自 1913 年，一直到 20 年代早期。虽然上述两种工艺方法不同，但所取得的结果仍有相似之处<sup>(23)</sup>。从轧管工艺的角度看，两者唯一相同之点在于减壁发生在长芯棒上，连续轧管机所轧管子的内表面比较光滑，同样避免了顶头划痕，壁厚也比较均匀，Globe 的 Foren 轧机仍在运转中。

钢管冷轧工艺作为一种新的生产方法出现在 30 年代，这就是 Neuberth 轧机，它采用 Rockrite 工艺，在冷态下轧管以减薄壁厚。Tube Reducing Co. 在 1929 年成立，于 1931 年制造了第一台冷轧管机<sup>(24)</sup>，1934 年第一台这样的轧机被安装于生产现场，30 年代末冷轧管机的应用也就比较普遍了。在这段时间内冷拔管机的设计也有很大改进，如设有自动返回的夹钳小车，采用电钮操作，冷拔速度提高 1 倍等。在 30 年代还出现了连续光亮退火炉（在生产不锈钢管时它具有专门的用途）。

1937 年 Timken 滚动轴承制造公司在 Wooster 钢管厂安装了由 W. J. Assel 设计的轧管机。Assel 轧管机的独特之处在于采用 3 个轧辊，如同多数在芯棒上进行热轧延伸的轧机一样，和顶头轧机相比较，Assel 轧管机所轧管子的壁厚比较均匀，内表面比较光滑。

B & W 钢管公司在 1941 年安装了第四台穿孔机和轧管机，并增建了第二冷拔车间。1942 年 Pacific Tube Co. 组成，在洛杉矶安装了轧管机；同年 2 月，美钢联成立了管材生产公司，Gary 厂专门生产合金管。

在这一时期无缝钢管工业界的其他大事是：Timken 滚动轴承公司建造了以无缝钢管为原料的制造大型枪管的轧机；Adrian 的 Brown Fence & Wire Co. 原设有冷拔机，专门生产篱笆桩用的管材，后经改造用于生产航空管；俄亥俄州 Geneva 的 The American Fork & Hoe Co. 原有一座钢管厂，生产钓鱼杆和高尔夫球杆的原料管；American Gas Acc. 钢管公司将所有的 Agaloy 钢管厂扩建以生产航空管；芝加哥的 KHP 钢铁公司组建了 Illinois 钢管公司，其主要产品是喷涂管；匹兹堡钢铁公司在 1944 年订购了 1 台大型轧管机组以取代其在 Allenport 的 3 号机组。在这个时期，这个国家

确实在竭尽全力发展管材生产。

第二次世界大战后钢管界发生的一件事是：National Tube Co. 宣布关闭在 Ellwood 市的钢管厂，将其无缝钢管生产集中在 Gary 厂。1948 年 Gary 厂已部分地停止生产无缝钢管，其后不久 National Tube Co. 在该厂建造新设计的张力减径机项目动工，新轧机的原理和 Lorain 厂在不久前投产的轧机是一样的，从轧制原理上讲，这一轧机是连续轧管想法的复活。在这套轧机中，穿孔坯经过多架轧辊孔型，在长芯棒上轧制延伸。在经过连轧、脱棒后，将热轧管再加热，然后以高速通过减径机，在轧机轧制的尺寸范围内被轧成很长的管子，该轧机已在 1950 年 1 月投产。二战后有些老设备退出无缝钢管生产领域，如底特律钢管公司的设备经过多次转移，最后在 1950 年关闭，设备运往以色列的 Haifa。B & W 钢管公司订购挤压机生产无缝钢管。法国工程师研究发现在钢的锻造温度下玻璃是很好的润滑剂<sup>(25)</sup>。1951 年 Ugine Sejuinet<sup>(26)</sup> 的钢管挤压机在宾州的 Beaver Falls 投产。同时 National Tube Co. 和 Allegheny Ludlum 也在考虑设置挤压机。

自 19 世纪 90 年代以来，无缝钢管的发展经历了漫长的历程，如同钢铁工业的其他分支一样，也经历了盛衰沧桑的不同时期。和其他钢铁产品的轧机相比较，各种无缝钢管轧机的差异更大。Peter Patterson<sup>(27)</sup> 几年前说的话可能至今还是符合实际的，他说“钢铁工业没有一个分支像钢管工业那样为非专业人员了解得如此少的程度”。

## 2 注 释

(13) “管成型”这一分支远没有管加工那么重要，这里列举了 8 个小类，即加厚、扩口和卷边、锤头、胀口、锥形管成型、麻花管成型、胀管、弯管，其中以加厚和弯管最为重要，加厚用于钻杆和油管生产。

(14) 在 1917 年，航空管主要是小于  $\Phi 25.4\text{mm}$  的薄壁低碳钢管，而到 1918 年市场就需要含碳量较高一点的航空管，即 AISI 1025 钢管（含 0.2% ~ 0.3% C）。在合金钢管进入航空用管领域后，航空用管分成了两大类：即碳素钢管（钢号为 AISI 1025）和 Cr-Mo 钢管（钢号为 4130X），而以后者为主。Summerill 钢管公司是生产航空（结构）管的钢管厂，到 1929 年该厂已成为 4130X 航空用管的

主要生产厂。

(15) Ohio Seamless Tube Co. 成立于 20 世纪第一个 10 年, 当时各主要钢管厂均已拥有传统的钢管市场, 而合金结构管由于规格多、钢种杂、批量小, 因此产量高的大钢管厂不考虑生产这种合金结构管, 于是 Ohio Seamless Tube Co. 将其归于机械结构管的生产, 专门从事各种钢号的合金管生产, 并闯出了著名的 “Ostuco” 牌号。

(16) Oblique Mill, 按文字含义可译作斜置式(斜轧式、斜辊式)轧机, 但从轧管技术的角度难以断定究竟是什么轧机, 什么工艺, 因为它仅仅是历史上的过渡轧机。但从上下文看, 它与三辊轧管机有关, 有点像三辊连轧。但 Oblique 一字又作何讲, 尚有待查定。

(17) 石油工业用管包括: ①油井用管(即油管、套管、钻杆管); ②输油管(管线管); ③炼油用管(裂化管)。其中①类管统称 OCTG。美国油井管的生产发展很快, 以 National Tube Co. 为例, 1920 年的油井管产量为 2.4 万 t, 而 1923 年即达到 5.8 万 t。有的钢管厂形成了热轧作业线、一般精整作业线和油井管精整作业线的生产布局。

(18) 从以下三方面可以看出在 20 世纪 20 年代油井用管对美国无缝钢管生产发展的影响, 即: ① National Tube Co. 的 OCTG 产量 3 年内(1920~1923 年)翻了 1.5 倍; ② Gary 厂决定增设无缝机组; ③ Pittsburgh Steel Products Co. 加强对 OCTG 市场的调研, 瞄准市场, 增设新机组。

应该说 OCTG 对无缝钢管生产发展有巨大的促进作用, 曼内斯曼钢管公司总经理在一篇文章中称: “无缝钢管生产发展的基本动力来自 OCTG, 而 OCTG 的需要量取决于钻井的进尺, 后者则又取决于油价。70 年代石油危机造成了对轧管设备投资的增长, 但这样的年代已一去不复返了, 这是近年来(指 90 年代)无缝钢管生产能力过剩的主要原因”。这也是近年来欧洲无缝钢管工业笼罩着一片阴影的基本原因。

(19) Youngstown Sheet & Tube Co. 成立于 19 世纪末, 主要生产焊管。在 20 世纪 20 年代初, 该公司注意到了在油井用管方面采用无缝钢管的发展趋势, 在 1926 年安装了 2 套轧管机组, 1938 年又对 2 号轧管机组进行了更新改造, 采用二次穿孔工艺和自动轧管机生产  $\Phi 140 \sim 356\text{mm}$  的钢管。

(20) 狄塞尔斜轧工艺和阿塞尔斜轧工艺, 先是在管坯穿孔方面得到应用, 后在 20 世纪 30 年代用于延伸轧管。这就是狄塞尔轧管工艺和阿塞尔轧管工艺。但是在无缝钢管生产的总体方面并不占有重要地位。80 年代后, 行星轧管机的出现再加上经过改进的狄塞尔轧管工艺和阿塞尔轧管工艺的问世, 使得斜轧工艺在延伸轧管方面也具有一席之地。

(21) Diescher 轧管工艺确有书中所讲的优点, 但亦具有下列致命缺点: ①生产率太低; ②延伸能力差; ③  $D/S$  的极限值偏小, 仅 20 左右; ④不适宜生产合金钢管。

(22) 将 Foren 轧机的出现视作钢管历史上第三次遭遇 Conti-mill 似不妥, 因为这样说法只承认了 Ellwood City 的试验轧机和 Monessen 连轧管机, 仅就美国钢管历史而言, 出入不大, 若就世界范围来说, 则相差甚大, 特别是忽视了 Fassl 轧机在连轧管机发展史上的作用, 这是不恰当的。

(23) 文中提到连轧管机和狄塞尔轧管机的异同, 指出两种工艺是完全不同的, 但就结果而言, 并无差异。实际上若将二者加以比较, 真可说是 “小同大异”, 如表 2 所列, 可见相差较大。

表 2 连轧管工艺和狄塞尔轧管工艺的比较

项目	连轧管工艺 (纵轧)	狄塞尔轧管工艺 (斜轧)
长度 $L_{\max}/\text{m}$	33	15
$\mu_{\max}$	4.5	2.5
轧制速度/ $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$	158	38

(24) 周期式冷轧管机由美国首先发明, 美国新泽西州惠灵顿城的 Tube Reducing Co. 对这种工艺进行了研究, 于 1931 年获得专利, 当时这种工艺被称做 Neuberth Process。1932 年第一台冷轧管机由该公司制造成功, 称之为 Rockrite(Rockrighr) 轧机。1935 年德国开始制造这种轧机, 称之为皮尔格冷轧管机。1934 年原苏联从美国进口了第一台 Rockrite 轧机, 1937 年又从德国进口了皮尔格冷轧管机, 同时在乌拉尔重机厂仿制, 称之为 XITT 轧机。

(25) 在钢的热挤压技术中, 玻璃润滑具有特别重要的意义, 现分述如下:

1) 基本特征。玻璃作为润滑剂可使挤压工具与管坯隔离开, 能使金属传给它的热量扩散掉, 并具

有粘性，但它不同时熔化；与管坯接触的玻璃最软，与钢一起形成层状的、有规则的持续流动；不与钢接触的玻璃层并不熔化，只是被金属所带动，逐渐熔化，因此可使较长和较困难的挤压过程得以完成。

2) 玻璃的物理化学性质。玻璃润滑剂具有适当的物理化学性质才能显出积极的效果，Sejournet 推荐的玻璃润滑剂成分如表 3 所列。

表 3 玻璃润滑剂的化学成分

序号	成分 %				
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Na <sub>2</sub> O	其他元素
1	60	5	14	14	7
2	72	4	8	13	3
3	65	4	14	8	9

3) 涂玻璃润滑剂的方法。在石棉板上均匀地铺撒一层 3mm 厚的玻璃粉或 10mm 以下的玻璃棉，将加热到挤压温度的管坯在其上滚动 2 次，利用管坯的温度可使管坯表面粘附厚 0.3 ~ 0.5mm 软熔了的玻璃。

4) 特点。由于摩擦减少可以大大增加变形程度和金属滚动速度；保证断面组织的均匀性和金

属在加工过程中有恒定的温度。同石墨润滑剂相比，玻璃润滑剂的成本较高，粘附在钢管上的玻璃润滑剂去除较困难，对管坯表面质量要求较高，且须无氧化铁皮。

(26) 当 Sejournet 任金属拉拔与轧制工业公司技术部主任时，电化学公司试制成一种耐高温的合金。于仁恩电炉钢公司决定与 Sejournet 的公司合作研究采用这种新材料制造挤压钢用的模子的可能性，试验结果并不满意，进而研究有效的润滑方法，两公司拟定在巴黎附近的拜尔桑合资建立一个新工厂，拟安装 1 台 15MN 挤压机，对采用玻璃润滑剂的挤压工艺进行工业试验，Sejournet 在 1941 年取得该项专利权，至 1961 年共有 32 个公司使用此专利许可权。Sejournet 后任法国 CEFILAC 公司经理。

(27) Patterson 是 National Tube Co. McKeesport 钢管厂的工程师，对无缝钢管生产有丰富的实践经验，是对无缝钢管工业发展作过贡献的人，获有多项专利。

(笺释完)

金如崧译注

## ● 信 息

### 用大口径焊管生产天然气气罐

为平衡短时期用气高峰，供气单位常使用储气罐，其容量为 2 ~ 37 万 m<sup>3</sup>，气压为 7.4 ~ 20MPa，采用大口径焊管对焊法制作。为生产出管筒状气罐，位于德国慕尼黑的 Europipe GmbH 公司采取直缝焊 + 扩径的方法生产出制罐用的 Φ508 ~ 1524mm × 6 ~ 40mm × ~ 18.3m 大口径焊管，焊管表面既涂有三层聚乙烯涂层，又涂有聚丙烯和环氧树脂涂层。

(攀钢集团成都无缝钢管有限责任公司 曾 适)

### 2001 年 2 月份俄罗斯钢管产量继续增长

2001 年 2 月份俄罗斯的钢管生产继续保持增长的态势，总产量达到 40.9 万 t，较去年 2 月份的总产量增长了 14.1%，比上月的钢管总产量增长 3.1%，如按实际工作日计算则比上月增长 14.2%。今年 1 ~ 2 月俄罗斯的钢管总产量已达到 80.5 万 t，比去年同期产量大幅增长，增幅达到 19.4%。2 月份俄罗斯共生产无缝钢管 19 万 t，比去年 2 月份的产量增长 3.2%，比上月产量增长 1.8%。今年 1 ~ 2 月俄罗斯的无缝钢管产量共计 37.7 万 t，比去年同期产量增长 6.3%。2001 年 2 月份俄罗斯的电焊钢管产量为 21.2 万 t，比去年 2 月份的产量增长 28.9%，与上月的产量相比增长 3.6%。今年 1 ~ 2 月俄罗斯电焊钢管的产量达到 41.6 万 t，比去年同期产量增长 36.2%；2001 年 2 月份俄罗斯其他焊管的产量为 0.68 万 t，比去年同期下降 20.9%，但比上月的产量增长 28.4%。今年 1 ~ 2 月的产量为 1.21 万 t，比去年同期下降 14.2%。

(攀钢集团成都无缝钢管有限责任公司 杜厚益)