

## 日本 JFE 钢铁公司钢管简介

日本 JFE 钢铁公司是 2003 年川崎钢铁公司 (Kawasaki Steel) 和日本钢管公司 (NKK) 合并成立的。在新成立的公司中, 钢管生产业务扩大到 4 个厂生产, 即东日本钢厂所属的千叶厂和京滨厂, 西日本钢厂属的福山厂和生产特殊钢管的知多厂。JFE 钢铁公司生产的无缝管和焊管产品包括: 无缝管、直缝焊管、电阻焊管、UOE 管和螺旋焊管。在 2004 财年, JFE 钢铁公司各种钢管产量总计达到 185 万吨。

为了满足用户的各种需求, JFE 钢铁公司运转着许多无缝管和焊管生产设备。该公司与众不同的产品包括用于管线的大直径、厚壁电阻焊管, 高强、高性能的 UOE 管以及用于汽车零部件的高成形性焊管。本文将介绍 JFE 钢铁公司独特的钢管生产工艺和具有代表性的钢管产品。

### ● JFE 钢管的独特特点:

#### 1. 钢管生产系统

JFE 钢铁公司在东日本钢厂、西日本钢厂和知多钢厂运转着许多钢管生产设备。根据生产工艺的不同, 焊管生产可以分为 3 类, 即电弧焊生产工艺、电阻焊生产工艺和直缝焊接生产工艺。JFE 钢铁公司的钢管生产设备包括: 东日本钢厂和西日本钢厂各有一条 UOE 管生产线, 东日本钢厂有一条电阻焊管生产线, 知多厂有 4 条电阻焊管生产线, 西日本钢厂有 1 条螺旋焊管生产线, 知多厂有 2 条无缝管生产线。

#### 2. 无缝钢管生产技术

JFE 钢铁公司在知多厂有 2 条无缝管生产线, 采用曼内斯曼的穿孔机 / 芯棒式无缝管轧机生产小直径无缝管, 采用曼内斯曼的穿孔机 / 自动轧管机生产中等直径无缝钢管。小直径钢管外径最大为 177.8mm, 而中等直径无缝管外径规格范围 177.8~426.0mm。

生产无缝管所用原料—碳钢、低合金钢是在西日本钢厂冶炼和轧制, 然后送到知多厂; 高合金钢, 如含 13%Cr 的高合金钢是在东日本钢厂冶炼和连铸成板坯。

高 Cr 无缝管主要用于油田, 而锅炉管是 JFE 钢铁公司主要的钢管品种之一, 该公司在生产上述产品方面有很多技术诀窍。过去高 Cr 合金无缝管和不锈钢管是采用热挤压工艺的穿孔机生产, 随后进行轧制。JFE 是世界上第一家采用曼内斯曼穿孔机生产无缝管且产品质量稳定的厂家。产品质量稳定主要是因生产原料在铸坯阶段的加工使坯料性能改进, 以及采用了许多钢管生产新技术, 包括轧制过程的温度控制、穿孔生产条件的最佳化、芯棒式无缝管轧机生产道次程序最佳化。

#### 3. 电阻焊管生产工艺

JFE 钢铁公司的每一条电阻焊管生产线都有独特的特点, 因而使其可以采用最佳的工艺生产出满足用户要求的钢管。

##### 1) 大直径厚壁电阻焊管

知多厂可以生产世界上外径最大的电阻焊管。通过充分发挥设备的特点, JFE 钢铁公司可以商业化生产超壁厚电阻焊管和套管, 并作为传统 UOE 管的替代品。为了使电阻焊管的强度、韧性和可焊接性与 UOE 管相同, 对生产电阻焊管的热轧薄

钢板的成分进行了优化，并加强了热轧线的冷却能力。

同时，知多厂也加强了直径 26 英寸电阻焊管的生产能力，开发了氧化物控制技术和焊缝热处理技术以改进焊缝的韧性。另外，还开发了厚壁钢管焊缝质量保证技术。

## 2) HISTORY（高速焊接和最佳减径技术钢管）钢管

知多厂 4 英寸 HISTORY 钢管轧机是 JFE 钢铁公司独特的钢管生产设备，它可以在电阻焊接后进行温轧生产高强、高延展性钢管。

采用这种生产工艺，钢管强度和延展性通过温轧而有所改善。钢管是在正常电阻焊后加热，而温轧结果导致同时形成织构。

随着晶粒尺寸和碳化物尺寸的细化，钢管材料性能的改善使汽车零部件的重量可以降低 20%~30%。此外，通过温轧可以消除焊缝硬化的问题。

## 3) 外涂层产品

东日本钢厂（京滨厂）的 24 寸钢管轧机配有钢管外涂层设备，可以生产要求有外涂层的钢管。

## 4. 直缝焊接钢管

东日本钢厂的直缝焊管生产设备主要生产 SGP—碳素钢配管。该厂还生产镀锌管，用于城市煤气管道和水管。另外还生产有耐腐蚀树脂涂层的钢管。

## 5. UOE 管

JFE 钢铁公司在西日本钢厂（福山厂）和东日本钢厂（千叶厂）各有一条 UOE 管生产线。这些设备主要生产高级管线。

在生产高质量管线过程中，作为原料的中厚板的性能和质量是非常重要的。该公司生产 UOE 管的大部分原料是由福山厂提供的。福山厂中厚板车间的设备包括超级 OLAC（在线加速冷却）热机械热处理设备，并采用 HOP（热处理在线工艺）工艺，这是世界唯一对中厚板进行在线热处理的设备。

这些设备使 JFE 钢铁公司可以为 UOE 管生产提供高性能的中厚板。

## ● 钢管产品

### 1. 油田用管

用于石油和天然气生产的油田用管要求有较高的强度和耐井中硫化氢及二氧化碳气体的腐蚀。JFE 钢铁公司提供的油田用管等级除了符合美国石油协会的标准（API）外，该公司还生产各种独特的满足公司自身标准的油田管，包括用于深井的高强钢管、抗压管、用于酸性环境的油田用管和用于二氧化碳环境的 13%Cr 油田用管。特别是从 13%Cr 油田用管应用的初期，JFE 钢铁公司就投入很大力量改善钢管的耐腐蚀性能。因此，JFE 钢铁公司现在已成为世界最好的 13%Cr 油田用管生产企业。

除了 13%Cr 钢管外，JFE 公司还生产在高温下耐腐蚀性能更高的 HP1 和 HP2 两种钢管。由于 HP2 钢管的使用温度限于 160℃，因此该公司开发出可在更高温度环境中使用的 UP15Cr 钢管。

## 2. 管线用管

JFE 钢铁公司依托其丰富的产品线，可以提供各种用于管线的钢管。

### 1) 高强、高性能管线用管(UOE 管)

在 UOE 管中，JFE 钢铁公司主要生产大直径、高强度 UOE 管和用于酸性环境中的 UOE 管。最近几年，管线钢的设计已从钢的强度设计转到钢的应变设计。伴随着这种变化，高可塑性已成为管线钢的要求。JFE 钢铁公司开发出了可以满足这一要求的 HIPER 管。

JFE 钢铁公司也开发出了 X100 和 X120 级高强度管线用管(UOE) 预计这将是新一代的产品。特别是该公司是世界第一家可以大批量生产 X100 钢管的厂家，并可以指导这种钢管在管线工程中的试用。

JFE 钢铁公司采用先进技术生产管线钢的实例是可以生产对钢中夹杂物进行严格控制的钢，而采用这种钢生产的管线可以用于酸性环境中。

### 2) 厚壁、高强、高韧性管线用管(电阻焊管)

为了达到用电阻焊管替代生产率非常低的小直径 UOE 管的目的，JFE 钢铁公司利用知多厂 26 英寸电阻焊管生产设备开发出高强度、厚壁钢管，从而使订单大幅增加。

### 3) 马氏体不锈钢(MSS) 12Cr 高耐蚀性管

由于在煤气处理设备等酸性环境中使用的钢管直径相对比较小，而且要求有与油田用管一样的耐蚀性，因此 JFE 钢铁公司开发出耐蚀 12%Cr 无缝管，由于其低碳、添加镍和铬成分，因此改善了耐蚀性，与 13%Cr 相比有较好的焊接性。

## 3 特殊钢管

利用其高铬合金钢生产技术，JFE 钢铁公司开发了 9%Cr 钢 T91 / P91 和添加钨的 T23 / P23，用于核电站锅炉。特别是 JFE 钢铁公司可以生产最大长度达到 22m 的锅炉管。

## 4 汽车用钢管

为了降低重量，汽车悬挂部件使用的钢管越来越多。除了进行材料和产品开发外，JFE 钢铁公司也与用户在钢管的二次成形技术和性能评估技术方面进行密切合作。该公司的高成形性电阻焊管和 HISTORY 管在汽车悬挂中的使用持续增加。

JFE 钢铁公司拥有品种众多的产品和生产设备，因此可以满足不同用户的各种需求。该公司目前还在不断进行各种技术开发，目的是开拓新的市场和新的产品。

2005 年，JFE 向中国出口套管 3 万吨，主要是特殊规格，抗硫，P110，13Cr 和超级 13Cr，N80 及以下基本没有。主要出口到塔里木、大庆和吉林等油田。