我国无缝钢管生产现状、差距及发展建议

江永静，成海涛
（攀钢集团成都钢铁有限责任公司，四川 成都 610066）

摘 要：简要介绍了我国无缝钢管的生产现状，分析了在生产能力、装备水平、品种质量、标准等方面比之国际先进水平存在的差距；针对近年产能盲目扩张，管坯供应能力不足，产品结构不尽合理，科研滞后，创新缓慢等问题，提出了应适度控制投资和增长速度，淘汰落后机组，加快生产工艺、装备的研发和品种结构调整，建立供坯基地，实现企业间的资源共享等建议。

关键词：无缝钢管生产；现状；差距；建议
中图分类号：T-1；TG335 **文献标识码**：A **文章编号**：1001-2311（2004）03-0001-06

Current Production Situation and Technical Deficiency of and Development Proposals for Domestic Seamless Steel Tube Industry

Jiang Yongjing Cheng Haitao
（Pangang Group Chengdu I & S Co., Ltd., Chengdu 610066, China）

Abstract: Current production situation of domestic seamless steel tube-making sector is briefed. Also analyzed here in the paper are the gaps between the said domestic industry and the international advanced level of seamless steel tube production in terms of production capacity, equipment technical level, product types & quality and applicable standards, etc. In addition, pinpointing the problems as concerned and identified over recent years in the domestic sector like pell-mell expansion, material (billet) short supply, inadequacy of product mix, insufficiency in R & D and slow progress in new product development, suggestions are proposed, including properly control of investment in and growth of the industry, obsoleting out-of-date pipe mills, speeding up adjustment of product mix, setting up major billet sources as well as source-sharing commonly by tube-makers.

Key words: Seamless steel tube; Current situation; Deficiency; Proposal

0 前 言

我国无缝钢管的生产从无到有、从小到大，已经走过了50多年的历程。2003年全国无缝钢管产量为699.5万t，出口56.3万t，进口53.1万t，成为世界上无缝钢管第一生产、消费大国和净出口国。目前，我国无缝钢管品种结构方面的矛盾已得到基本缓解，产品质量已基本上能满足国内需求，产品无特色的“以冷代热”小直径无缝钢管生产方式及落后的生产机组正逐步被淘汰。已经拥有了世界上无缝钢管生产的各种典型机组。主要机组（产能超过一半）的装备水平、主要生产技术指标和主要品种(如油井管、轴承管和不锈钢管)的产量居世界领先水平，我国的无缝钢管正在从生产大国走向强国。

1 我国无缝钢管生产的现状与差距

1.1 生产能力

我国无缝钢管的生产企业呈现两大特点：一是以天津钢管有限责任公司（简称天津钢管）、宝钢钢管分公司（简称宝钢无缝）、包钢无缝钢管厂和连轧钢管厂（简称包钢无缝）、攀钢集团成都钢铁有限责任公司（简称攀成钢）、衡阳华凌钢管（集团）有限公司（简称衡阳钢管）以及鞍钢新钢铁公司（简称鞍钢无缝）等六大钢管生产企业为首的国

江永静(1936-)，男，国家级专家，教授级高工，原中国金属学会轧钢学会钢管学术委员会秘书长。

有企业，主要以生产专用无缝钢管和中大直径无缝钢管为主，总产量超过了全国总产量的一半(2003年达到了362万t)，生产水平和集中度都比较高，它们是我国无缝钢管生产的主力军、国家队。二是近几年来民营无缝钢管生产企业异军突起，发展速度十分惊人，这些企业主要集中在江苏、浙江一带，大都以生产小直径无缝钢管和轴承钢、不锈钢无缝管为主，各厂的生产规模均不大，一般都在10万t以下，装备水平正在不断提高，机制十分灵活，生产成本较低，是我国无缝钢管生产的新生力量。这两支队伍相辅相成、并肩作战，推动了我国无缝钢管生产的快速发展。

西方国家无缝钢管的产量从1981年的顶峰一路下滑，到1994年下降了1/3。与西方国家形成鲜明对比的是，我国无缝钢管的产量从1981年的92万t持续增长，1994年达到了304万t，跃居世界第一位（比1996年我国粗钢产量超过1亿t而成为世界钢和材第一大国提前2年）[1,2]。改革开放20多年来，我国无缝钢管以年平均约10% 的速度稳定增长，2003年产量为1978年82万t的8.5倍。特别是近3年来，每年的钢管产量约以100万t的速度增加。由此可见，我国无缝钢管进入了新一轮快速增长时期，如表1所示。预计2004年，我国无缝钢管产量将超过750万t。随着天津钢管 Φ168 mm机组、攀成钢Φ340 mm机组和衡阳钢管Φ273 mm机组等3套新机组的相继投产以及部分其他机组的扩能改造完成，预计未来3 年我国无缝钢管每年的产能将达到900 万t以上。

表1 我国无缝钢管生产和消费情况

年 度	钢材表观消费量/万t	无缝钢管				
		表观消费量/万t	生产量/万t	进口量/万t	出口量/万t	消费比例/%
1995	9 784	377.6	327.0	66.7	16.1	3.9
1996	10 514	338.6	334.0	28.0	23.4	3.2
1997	10 847	380.5	360.5	40.5	20.5	3.5
1998	11 623	374.3	346.7	48.5	20.9	3.2
1999	13 220	371.3	353.5	35.8	18.0	2.8
2000	14 121	418.9	415.8	36.0	32.9	3.0
2001	16 993	504.7	500.4	45.2	41.0	3.0
2002	19 218	614.3	608.5	44.5	38.7	3.2
2003	25 051	696.3	699.5	53.1	56.3	2.8

1.2 装备水平

我国约有200套（台）轧管（或只有单独的穿孔机)机组，设计能力约500万t。其中有24家钢管厂的工艺设备比较完整配套，可直接热轧成品无缝钢管的轧管机组35套（台），设计能力约380万t。其中具有世界先进水平的轧管机组设计能力约250万t。由此可见，我国无缝钢管的生产装备水平参差不齐，先进机组的设计能力仅占一半，在热轧成品管机组中超过100万t产能的机组的装备水平比较落后，近100万t的生产能力只能通过冷轧（拔）的方式生产成品管。

20世纪80年代以前，我国无缝钢管的产能较低，机组水平也比较落后。但从80年代末宝钢无缝引进Φ140 mm浮动芯棒连轧管机组开始，相继天津钢管引进了Φ250 mm限动芯棒连轧管机组，攀成钢引进了Φ177 mm精密轧管机组，大冶钢厂引进了Φ170 mm Assel三辊轧管机组，衡阳钢管引进了Φ89 mm半浮动芯棒连轧管机组，包钢无缝引进了Φ180 mm少机架限动芯棒连轧管机组以及鞍钢无缝引进了Φ159 mm限动芯棒连轧管机组等。这些机组均代表了当今世界无缝钢管的先进水平。近两年，天津钢管又引进了Φ168 mm三辊式轧辊可调连轧管机组（半浮动芯棒的PQF)，它是世界上第1台全面改进传统的二辊式限动芯棒连轧管机组（MPM、MINI-MPM）的新型连轧管机组；攀成钢引进了Φ340 mm连轧管机组；衡阳钢管引进了Φ273 mm连轧管机组。上述机组生产能力充分发挥后，产量将达到500万t。经过多次改造的攀成钢周期轧管机组和包钢无缝Φ400 mm自动轧管机组的装备水平和生产能力均居世界同类机组的前列。

上钢五厂和长城协和钢管公司为生产中小直径合金钢管及不锈钢管而引进的挤压机、冷轧管机生产线也具有世界水平。不难看出，我国汇聚了全世界各种类型的轧管机组，并且还建成和掌握了许多国外没有的最先进的无缝钢管机组和生产技术。

另外，近几年还出现了上百家以生产小直径轴承钢管、不锈钢管、油井管和高压锅炉管等品种的小型民营无缝钢管厂。在这些厂中，有些生产设备达到了较高水平并具有特色。如江都诚德钢管厂的“巨龙”穿孔机（锥形轧辊中径1 800~2 200 mm）为世界之最；南通特种钢厂从俄罗斯引进的Φ450 mm三辊冷轧管机及自制的10 MN液压拉拔机为全国之最，该厂还建成了国产第1套连轧管机组（Φ177 mm MINI– MPM）。

但也必须清楚地看到，由于我国无缝钢管生产起步晚、起点低，目前还有占25%左右的产量是由机组配套不完整的小无缝钢管厂生产的。这类企业的机组大多数是Φ76 mm以下的小机组，不仅规模相当小，且没有稳定的原料供应渠道，热轧设备仅有穿孔机（少部分机组配有自动轧管机或二辊、三辊斜轧延伸机，但都没有定径机），只能靠冷拔（轧）出成品管，工艺落后，设备陈旧，产品质量差。在20世纪90年代后期，钢材市场疲软，国家进行总量控制时，有部分机组已被淘汰；另有部分机组虽经过改造，但装备水平仍然较低。

1.3 标准、品种、质量

1.3.1 标　准

我国无缝钢管的标准，以前基本上是参照原苏联的ГОСТ标准体系制订的。在钢管分技术委员会的组织下，经过主要钢管生产企业和用户的共同努力，通过直接采用或等同、等效采用国际先进标准，制（修）订现行标准和淘汰落后标准等方式，逐步建立起一个包括基础标准和产品标准的较完善的标准体系。标准中涉及的产品标准基本覆盖了我国无缝钢管生产和使用的各个品种。现行的无缝钢管国家标准（包括冶金、石油天然气等行业制订的）22项。其中，基础标准2项，产品标准20项。在这些标准中，等同采用国际标准的有4项，与国际先进标准有对应关系非同效标准的有6项。目前，大多数标准的主要技术指标已达到国外通用标准的水平，部分指标还高于国外同类标准的水平[3]。

尽管我国无缝钢管标准取得了长足的进步，但与世界钢管生产强国相比，在标准的数量、涉及到的钢种（钢级）和部分技术指标上还存在明显的差距。

1.3.2 品种、质量

经过50多年的努力，我国无缝钢管无论是在产量方面，还是在品种质量方面，已基本满足国内需求，部分产品已出口到国外。数量上的矛盾已经解决，低附加值、技术含量低的产品供需基本平衡（略有过剩），少部分高端产品尚需进口，如表2所示。

表2　我国2002年和2003年管材进出口情况

品　种	出口量/ t		出口增长比例/%	进口量/t		进口增长比例/%
	2002年	2003年		2002年	2003年	
钢铁管材合计	960 516	1 445 577	50.50	1 370 800	1 184 371	–13.60
无缝钢管	414 631	563 484	35.90	517 291	530 740	2.60
冷轧一般管	7 079	9 203	30.00	7 508	11 705	55.90
热轧一般管	72 668	61 985	–14.70	12 641	68 643	443.00
石油管	206 799	326 949	58.10	362 586	270 852	–25.30
合金管	9 542	13 148	37.80	3 974	7 023	76.70
不锈钢管	9 544	14 841	55.50	5 621	5 452	–3.00
锅炉钢管	2 993	3 242	8.30	114 776	156 439	36.30
地质钻管	411	221	–46.30	3 717	2 014	–45.80
其他钢管	105 513	133 895	26.90	6 765	8 612	27.30
焊接管	260 319	512 568	96.90	754 546	552 328	–26.80
铸铁管	264 901	309 934	17.00	3 575	3 857	7.90
其他钢铁管	20 464	59 591	191.20	94 884	97 446	2.70

下面就几个主要品种进行分析。在无缝钢管的品种中，石油管（包括油、气钻探用的油井管和油、气田的集输用管）是最大的专用管材，约占我国无缝钢管消费量的1/4（全球约占1/3），其生产技术水平基本上代表了无缝钢管的总体水平。1949~1994年，我国共进口油井管1 150万t，其间，国内总生产量约120万t，总自给率不足10%[4]。自原国家经贸委组织油井管国产化攻关以来，我国油井管的生产得到了快速发展，自给率已达到85%左右。能生产Q125以下的所有钢级的产品，基本覆盖了API标准系列，目前，正在开发更高钢级的产品。从规格上讲，可生产从 Φ60.3 mm小直径油管到Φ339.7 mm大直径套管。根据油井的情况，可生产抗H_2S、CO_2及Cl^-腐蚀及特殊扣型、抗挤毁的非API标准油井管。根据不同钢级的要求，采取了合金化、在线常化、正火及调质等方式的生产工艺。

虽然我国油井管的开发取得了举世瞩目的成就，但在深井、超深井、高压气井、热采井、大曲率定向井、高腐蚀油气井等条件下使用的高强度、高抗挤、耐腐蚀、防泄漏等非API标准油井管还不能满足国内需求，尚需进口。而挠（柔）性油井管，国外已投入使用，我国尚属空白。

管线管在无缝钢管中占有相当比例。一般有10%左右的输送管线（美国2001年为12.5%[5]）采用无缝钢管，主要用于陆上特殊地段、海底管线、加压站进出地段、城市主干线以及煤浆、矿粉输送等。目前，我国的管线管一般都采用API 5L标准和与国际标准等同的GB/T 9711.1、GB/T 9711.2、GB/T 9711.3及与国际先进标准有对应关系的非同效标准GB 8163-1999组织生产，品种、钢级、性能、质量等基本上能满足要求。但在提高管端尺寸、大直径钢管的壁厚及外径精度，开发“经济型”抗腐蚀钢管，提高矿物输送钢管的耐磨性等方面应加大投入。

锅炉和电站用管是无缝钢管的关键专用管之一，特别是高压锅炉管和核电用管在无缝钢管品种中技术含量最高。按电站性质又分为火电用管和核电用管。据测算，2020年以前电站用高压锅炉管年均需求量在50万t左右。目前，我国低、中压锅炉管无论是在规格上还是在品种质量上均能满足国内需求。Φ159 mm以下的高压锅炉管已基本国产化；Φ159 mm以上的高压锅炉管国内仅能供一小部分，大部分尚需进口。我国核电站发展很快，但核电用管研制滞后，核岛用管全部依赖进口。常规岛用管大部分依赖进口，只有电厂配套设施用管由国内供应。在高压锅炉管的钢种开发中，我国已可批量生产20G、A106B、12Cr1MoV、钢102、T91、P91、P22等钢种的高压锅炉管，WB36也进行了小批量生产。但由于有些厂受炼钢及轧管装备水平的限制，在高压锅炉管用钢的有害元素控制及管体几何尺寸精度控制和性能稳定性以及大直径厚壁管的供货长度等方面还存在较大差距，这也是造成高压锅炉管大量进口的主要原因。

石化用管随着我国石油用量的迅速扩大而得到快速发展，主要用于炼油、石化、化肥、化纤、化工等行业，其质量要求、生产水平等与高压锅炉管类似，这里不赘述。

机加工用管和结构用管占无缝钢管总量的1/3以上，我国这类钢管的质量水平与国际水平相当。近年来，在机加工用管方面，除传统的用于机械零部件制造，如制造筒（环）形件、传动轴、缸体、缸筒、轴承等大量使用热轧和冷轧（拔）精密管外，目前轻工机械（如瓦楞辊等）和火车车轴等新领域的使用值得关注。机加工用管的钢号一般为20~45优质碳素钢，Si-Mn和Cr-Mo系低、中碳的低合金结构钢，在化学成分的控制上通过各种精炼方法达到机加工和结构用管钢质要求。结构用管因为钢结构作为新兴产业会得到高速发展。除传统的20、16Mn钢外，目前应大力开发生产Q345A、Q345B、Q345C、Q345D、Q345E和更高钢级的系列产品，并加快耐火、耐候等新品种和方、矩形热轧管的研发。

虽然我国不锈钢无缝管 2003 年生产量达到17万t以上，且出口大于进口，但质量有待提高。还存在品种、规格较少，工业用不锈钢管缺口较大，一般用途的不锈钢管又供大于求的现象。因此，我国不锈钢管也急需进行品种结构调整。

2 对发展我国无缝钢管的建议

除在上述无缝钢管的现状分析中已经涉及到的几个有代表性的产品及其品种、质量上的差距之外，我国无缝钢管生产中还存在以下几个突出问题，应尽快加以解决。

2.1 适度控制投资和增长速度，加快品种结构调整

近年来，我国改造和新建了数套水平较高的无缝钢管生产机组，每年产能将达到900万t，但目前

不少地方还在建和准备新建较低装备水平的机组，这一强劲的发展势头仍没有得到有效控制。从品种结构上分析，在我国现有机组和在建机组中，小直径轧管机组（特别是Φ76 mm以下）水平较低，能力过剩；而Φ219 mm以上轧管机组水平较高，一旦产能发挥，产品将出现极度供大于求的状况。而大于Φ426 mm的轧管机组不仅能力差，而且水平太低，靠拉拔和推制方式生产，质量难以满足需求。另一方面，我国低附加值的无缝钢管生产能力过剩，而质量要求高的产品又需进口。因此，应加大品种结构的调整力度，适度控制投资规模，坚决淘汰配套不齐，水平低下的落后轧管机组。有必要改造或新上1套产能在10万t左右的特大直径无缝钢管机组。

2.2 逐步解决科研滞后，创新速度过慢的问题

我国无缝钢管生产工艺研究、品种开发以及装备国产化方面的进度远落后于无缝钢管生产的发展和市场对无缝钢管的需求。高等院校从事无缝钢管生产工艺、设备教学的师资严重不足，甚至已到无人开课的地步。研究院所从事无缝钢管方面课题研究的人员也越来越少。目前，无缝钢管生产工艺与品种的实用技术开发工作主要依靠各大厂的工程技术人员。这也是我国无缝钢管高端产品不得不依赖进口的原因之一。

另外，我国已拥有世界上主要无缝钢管生产机组，并且最近几年全世界最先进的几套轧管机组也建在国内。但是，这些机组基本上是全面引进，吸收、消化、国产化和创新速度十分缓慢。在先进机组的设计、制造方面，我国仅能做到与国外联合设计，主要工艺技术软件和关键设备仍依赖进口，形成了“引进-再引进”的模式，未能形成引进促国内发展的良性局面。

因此，我国必须重视培养无缝钢管技术人才，推动品种开发、工艺研究和装备国产化工作。

2.3 加速标准与国际接轨的步伐

钢管工业的发展离不开用户的支持，要突出“用户的要求就是标准”这一主题，在采标上虽然钢管分技术委会做了大量工作，但真正等同采用或直接使用国际先进标准的仍然不多，这也限制了钢管产品的出口。另外在标准的制（修）订过程中，要坚决杜绝“生产厂说了算”的现象，让重要用户参与标准的起草工作，体现用户要求，使标准既是生产型标准又是贸易型标准，紧跟和引导市场发展的要求。

2.4 逐步解决无缝钢管供坯矛盾

无缝钢管因其品种规格多，质量要求高而对管坯要求十分苛刻。我国规模较大的生产厂，管坯生产自成体系，这有利于保证产品质量和组织生产；但还有很多厂均无管坯生产条件，依赖外购管坯，这对产品质量是不利的。由于近几年国内无缝钢管产量迅速上升，致使管坯供应十分紧张，价格一路上扬，而质量却难以保证。因此，对于这些靠外购管坯的企业,应采取联合投资或入股等方式,与管坯生产厂建立战略联盟，确保管坯供应渠道稳定。

2.5 迎接替代品挑战，充分发挥产品优势

无论是焊接钢管还是钢-塑复合管，以及铸铁管等正在不断替代一些传统领域使用的无缝钢管，这些产品在价格上占有一定优势，尤其是焊接钢管因焊接技术和钢板质量的不断提高，在一般用途的流体输送管、低钢级石油套管、低中压锅炉用管和结构用管等领域显示出咄咄逼人的态势。因此，一般用途的无缝钢管应采取低成本战略，有条件的厂可采用转炉炼钢工艺或电炉加铁水冶炼工艺，以降低坯料成本，并不断提高成材率，使其在性价比上具有竞争优势。对于那些替代品所不能替代的用途特殊的专用管材，应在提高质量，增加产品附加值上下功夫，并顶替进口产品。同时还应立足国内国际两个市场，充分体现无缝钢管的质量优势，并积极开拓无缝钢管的潜在应用领域。

2.6 加强学 (协) 会作用，实现企业间的资源共享

无缝钢管品种规格多，变形工艺复杂，产品质量要求高，使用领域广泛，设备投资巨大，往往一个专用钢种的选定（特别是锅炉用管），一项工艺的变革，一个品种的开发都需要较长时间，花费较多资源。因此，应加强学会、协会的作用，搭建有利于各企业先进技术交流的信息平台，加强企业间的技术交流与协作，促进相关企业不断采用高新技术改造传统工艺和装备，使各企业的研究成果能够有条件的共享。充分发挥学（协）会在各企业间的协调作用，根据各机组的特点，进行产品的合理化分工，充分发挥专业化、大批量生产优势，不断推动行业技术进步，规范市场行为，使无缝钢管行业健康协调发展。

3 结 语

建国50多年来，我国无缝钢管生产取得了长足

进步，产量居世界首位，品种、质量已基本满足国内需求，出口大于进口。但产能快速扩张的问题应引起高度重视。

品种结构上的矛盾已得到基本缓解，但部分高端产品仍需进口，小直径管材产能过剩且质量参差不齐，特大直径管材质量有待进一步提高。

人才培养、品种开发、工艺研究、装备国产化等工作是当务之急，淘汰落后机组、建立管坯供应基地势在必行，在这些工作中，应充分发挥学(协)会的作用，推动我国无缝钢管行业持续健康的发展。

4 参考文献

1 殷国茂，张之奇. 我国无缝钢管生产的发展（上)[J]. 钢管，2001，30（1)：1~6.

2 金如崧. 限动芯棒连轧管工艺发展简史[J] . 钢管，2004，33（1)：52~58.

3 邬克平，李 志. 结构用钢管标准述评[J] . 钢管，2003，32（1)：41~45.

4 李鹤林. 油井管发展动向及国产化探讨[A] . 迈向21世纪的中国轧钢技术展望（第六届轧钢学术会议论文集)[C]：49~58.

5 Preston Pipe and Tube Report [R] . 2002，（1)：22.

（收稿日期：2004-04-23）

●信 息

天津钢管和包钢新上全自动钢管包装设备

天津钢管有限责任公司（简称天津钢管）在PQF轧管机调试成功后，又向意大利Mair研究中心订购1套全自动钢管包装设备。该设备年包捆钢管能力为15万t，可包捆Φ48~160 mm钢管，包捆断面为正六边形，已于2003年9月完成安装、调试。

继天津钢管后，包钢又向意大利Mair研究中心订购1套全自动钢管包装设备，用于该公司油管及套管生产线。该设备可包捆API 5CT管材，包括管端加厚管，包捆断面为正六边形，预计2004年9月交付使用。

（攀钢集团成都钢铁有限责任公司 黄 颖）

尤科斯石油公司对俄罗斯钢管生产企业的评价

最近，尤科斯石油公司管道运行局经理A. Медвев谈到，2004年第1季度，该公司计划采购约8万t管材，但现有的俄罗斯钢管企业的产品并不能完全满足尤科斯石油公司对管材质量及供货服务质量的要求。该公司对管材质量的要求，主要集中在几何尺寸、化学成分、钢材组织特性（冲击韧性、可焊性等)、特殊加工方法和无损探伤等。俄罗斯的钢管厂家提供给该公司的钢管，有15%不合格。除车里雅宾斯克钢管厂外，其他厂家均未成套供货。从2003年4月到11月，俄罗斯管材价格上涨了10%~45%，预计到2005年第1季度还会上涨3%~23%。

俄罗斯钢管冶金公司的未来发展规划

俄罗斯钢管冶金公司每年的科技投入在6 000万美元以上。该公司副总经理C. Билан谈到，在2006年之前，公司产品出口将增至72万t（2002年为48万t，2003年约为52万t)，主要出口到意大利、伊朗、德国、希腊、印度、荷兰等国，销往70多个国家，主要品种是油气用管。最近计划对建在匈牙利的Sinara Handel厂进行调试，还打算在阿联酋和美国直接建厂，扩大在中东（沙特阿拉伯、科威特、阿联酋)、东南亚（印度尼西亚、马来西亚)、美国和加拿大等市场的份额。

在向波罗的海管网工程第2期项目提供8万t大口径钢管（约占该工程用管量的40%）的基础上，该公司还打算参与第3期管网工程的建设。

哈萨克斯坦新建钢管厂

哈萨克斯坦伊斯巴特-卡尔米特公司在曼格斯塔乌州的阿克塔乌市新建1座钢管厂，用于生产直径在400 mm以上的油气用管，预计2004年底投产。该厂分3期建设，首期建设结束后，生产能力达到年产7万t油气用管，投资大约是6 500万美元；第3期结束后，该厂年生产钢管的能力将达到21万t，整个工程的投资回收期大约是15年，职工人数为180~240人。2003年，哈萨克斯坦共生产各类管材6 234 t，比2002年增长了13%。

（攀钢集团成都钢铁有限责任公司 曾 适）