

总 论

钢管生产技术的发展开始于自行车制造业的兴起。19 世纪初期石油的开发，两次世界大战期间舰船、锅炉、飞机的制造，第二次世界大战后火电锅炉的制造，化学工业的发展以及石油天然气的钻采和运输等，都有力地推动着钢管工业在品种、产量和质量上的发展。

钢管不仅用于输送流体和粉状固体、交换热能、制造机械零件和容器，它还是一种经济钢材。用钢管制造建筑结构网架、支柱和机械支架，可以减轻重量，节省金属 20~40%，而且可实现工厂化机械化施工。（天津钢管公司加工车间由于采用了钢管网架结构，实际节约钢材达 42.9%）^[14]，用钢管制造公路桥梁不但可节省钢材、简化施工，而且可大大减少涂保护层的面积，节约投资和维护费用。所以，任何其他类型的钢材都不能完全代替钢管，但钢管可以代替部分型材和棒材。钢管对国民经济发展和人类生活品质的提高关系甚大，远胜于其他钢材。从人们的日常用具、家具、供排水、供气、通风和采暖设施到各种农机用具的制造、地下资源的开发、国防和航天所用枪炮、子弹、导弹、火箭等都离不开钢管。正由于钢管与人类生活、生产活动密不可分，钢管工业的生产技术不仅发展迅速，而且推陈出新，钢管生产在钢铁工业中占有不可替代的位置。

1. 我国钢管工业的发展历程及达到的生产能力。

新中国建立之初，在幅员辽阔的祖国大地上，仅有一套简陋的拉拔式炉焊钢管机和十几套分散在几个城市的拉管成型，人工手焊或简易机械排焊的焊管机。其中，现在有史可查的，我国最早的焊管厂是 1921 年建的上海荣泰管子厂〔冶金史料 89.1〕。后来，在上海陆续建了生产床架管、方棚管、电线管和水管等的焊管厂，上海解放时全市共有十几家焊管厂，年产量仅数百吨。那套简陋的拉拔式炉焊钢管机是日本侵略者在我国东北的鞍山，于 30 年代建的。另外，在上海还有几台冷拔管机，最早的是建于 30 年代后期的李茂昌机器厂（1939 年改名为永大铁工厂，1941 年又改名为永大拉拔厂），安装有一台螺丝式拉拔机和 1940 年建的三禾制管厂，安装有一台链式拉拔机。当时，因我国还没有无缝钢管生产厂，所以这些拉拔机，主要是用进口料管和拆船旧管进行改制加工（大改小，小扩大，厚改薄，短拔长等）。原来，日本侵略者在我国东北的鞍山，建有的两个热轧无缝钢管车间（建于 1935 年 10 月，生产直径为 70—150mm，最高年产为 1.14 万吨—1940 年）的设备，解放后全部被原苏联拆走，另一个正在建设的无缝钢管车间的进口设备全部沉没于大海（第二次世界大战期间）。解放了的中国人民就是在这原有三个热轧车间的一片瓦砾、颓垣断壁的厂房中建起我国第一套无缝钢管轧机，时在 1953 年。现在我国已是钢管生产大国，居世界第一位。回顾 50 年来的发展历程可分为三个阶段。

1. 1. 50 年代奠基期。

鞍钢是中国钢管工业的摇篮，国家在鞍钢恢复建设设计文件中拟定：由苏联全套供应设备在鞍钢将建设热轧无缝钢管（ $\Phi 140\text{mm}$ 自动轧管机组）、冷拔无缝钢管、电阻焊管、炉焊管和螺旋焊管五个钢管生产车间。以后由于国家计划调整，取消了炉焊管车间，迁建 $\Phi 60\text{mm}$ 和 $\Phi 102\text{mm}$ 电阻焊管机组及 $\Phi 650\text{mm}$ 螺旋焊管机组。但这三套机组建设施工前的一切先期工作都是在鞍钢完成的。鞍钢聘请了苏联设计专家和生产专家，还派人到国苏联学习，因此在钢管生产技术各方面培养了一大批人才，为我国的钢管工业的发展在技术上和管理上奠定了基础。

鞍钢 $\Phi 140\text{mm}$ 自动轧管机组 1953 年 12 月 26 日建成投产，到 1956 年就达到了设计产量（6.19 万 t/a）。1954 年就生产出石油油管，并开始向地质、化工、军工等部门提供管材。鞍钢第二冷拔车间是应国家急需由我国自己设计、建设的，于 1957 年 2 月建成投产。鞍钢第一冷拔无缝钢管车间于 1958 年 7 月 1 日建成投产。迁到外地的电阻焊管机组于 1958 年在北京、天津建成投产，螺旋焊管机组于 1959 年在宝鸡建成投产。

1958 年为了满足国家需要大量无缝钢管的问题，鞍钢无缝钢管厂先后参照苏家屯铜管厂的设备图纸，利用废旧材料和设备，设计和制造了 4 套（红旗 1、2、3 号） $\Phi 76\text{mm}$ 穿孔机，后来（1959 年）这些设备分别被调往四川、云南、山西等地。这样除鞍钢建成 $\Phi 140\text{mm}$ 自动轧管机组外，在北京、天津、陕西、湖南等地都播下了钢管生产的种子，鞍钢提供了人力和技术支援，鞍钢堪称中国钢管工业的摇篮。

另一方面，上海解放后，随着国民经济的发展，钢管生产也得到了蓬勃发展，到 1956 年全行业实行公私合营时焊管生产企业已有 85 家，合营后改组为 24 家。1958 年上海经国家批准决定，用上海自己研制成功的低频焊管机和仿制从原苏联引进的 $\Phi 60\text{mm}$ 焊管机组的其他设备，新建一家年产焊管 2.4 万吨的专业钢管厂—上海焊接钢管厂。2 个月后，又决定扩大规模为年产焊管 5.6 万吨和无缝钢管 2.0 万吨，并更名为上海钢管厂，该厂建厂当年，就建成投产了我国自制的第一条低频焊管生产线，并生产了 526 吨焊管。

与此同时，上海永鑫无缝钢管厂（即上海异型钢管厂的前身）为了解决自用冷拔管的管料管问题，工厂自己试制出了 $\Phi 76\text{mm}$ 穿孔机，于 1958 年 3 月 8 日建成投产，率先解决了上海冷拔无缝管的自用管料管问题。1958 年上海为了解决国家急需的小直径薄壁无缝钢管的品种问题，成立了上海冷拔钢管厂（后来并入上钢五厂）和上海钢铁研究所。1959 年初上海钢管厂和冷拔钢管厂的 $\Phi 76\text{mm}$ 穿孔机建成投产。到 1960 年上海的焊管产量已达到 3.24 万吨，无缝钢管 4.42 万吨，其中热轧无缝钢管 0.53 万吨。

1. 2. 60~70 年代生产技术普及期

我国的钢管工业在这期间得到了一定的普及和发展，当然在其中的文化大革命时期也遭到了相当的破坏。先是，上海第一钢铁厂于 1960 年 5 月 1 日建成投产了由我国技术人员参照鞍钢 $\Phi 140\text{mm}$ 自动轧管机组（原形缩小）设计，制造的 $\Phi 100\text{mm}$ 自动轧管机组。

1963 年北京石景山钢铁厂（现首钢）在 102mm 电阻焊管机组上为长春汽车厂试制出了 $\Phi 89 \times 2.5\text{mm}$ 的汽车传动轴管。有力地支援了我国汽车工业的发展[冶金技术 63. 8]。

自 1963 年起，上海钢管厂等利用上海自己研制的高频发生器，开始将低频焊管机组改为高频焊管机组，使焊速从每分 30 米提高到 80 米。至 1970 年，我国原来的手工气焊和交流电焊管机已全部淘汰。

随后，由国家组织编制了 $\Phi 76\text{mm}$ 无缝钢管车间和 $\Phi 76\text{mm}$ 电焊管车间的通用设计，在全国推广。设计所采用的设备结构比较简单，一般机电设备制造厂可以制造，投资少，适合当时我国的实际情况，于是先后在安阳、无锡、重钢、常州、北京、天津、锦西、广州、青岛、张家口等地都有了电阻焊管和无缝钢管生产能力，原从苏联引进的钢管生产技术在我国普遍推广。尽管这些设备在技术上不是先进的，还落后于国际水平，但这些钢管生产技术和设备在国内各地的普及，为我国的国民经济发展和生产建设提供的急需的管材，提高了我国广大钢管从业人员的技术素质，这为此后的技术进步和生产发展奠定了基础。

在这期间国家还为了满足对大直径无缝钢管的需要，从苏联引进了一整套 $\Phi 400\text{mm}$ 自动轧管机组和相应的石油套管加工设备，于 1972 年在包钢建成投产。利用匈亚利供应的主轧机（ $\Phi 318$ 、216mm 周期轧管机组和 $\Phi 133\text{mm}$ 顶管机组），由我们自己设计制造的其他全部热轧系统的设备和国内最大（ $\Phi 200\text{mm}$ ）的冷拔、冷轧钢管车间的全部设备，建成了全国产品品种、规格最全的（ $\Phi 480-10\text{mm}$ ，壁厚 1—30mm）可成系列的专业化无缝钢管生产厂—成都无缝钢管厂，并于 1962（顶管车间）—1966（大型周期轧管车间）年陆续建成投产，开始生产石油、航天、舰船、锅炉等部门所需的专用管材。在过去计划经济年代里，鞍钢无缝厂、成都无缝钢管厂和上海市一直承担了供应全国各行各业所需无缝钢管的主要任务，尤其是在当时国际上对我国实行经济封锁的年代里，国家民用和军工生产建设所需的管材品种，只要在这两厂—市产品规格范围内，他们都承担并完成了供货任务，有力地支援了当时的国防和经济建设。

在这期间，国家为了满足建设石油、天然气管线的需要，还先后在锦州钢管厂、资阳钢管厂和胜利油田钢管厂等建设和投产了大直径螺旋焊管机组。

1. 3. 提高与发展期

自 80 年代始，由于国家改革开放政策的实施，生产力要发展，生产技术要提高，不满足于那种低技术和低质量的产品生产，于是广泛参与国际交流，引进了先进技术。从宝钢的 $\Phi 140\text{mm}$ 芯棒全浮式连轧机组的引进开始，先后建设了天津 $\Phi 250\text{mm}$ 芯棒限动式连轧管机组、大冶 $\Phi 177\text{mm}$ 阿塞尔轧管机

组、成都 $\Phi 180\text{mm}$ 精密轧管机组和衡阳 $\Phi 89\text{mm}$ 芯棒半限动式连轧管组。运转了近 30 年的包钢 $\Phi 400\text{mm}$ 自动轧管机组也进行了国际水平的技术改造，同时还引进了 $\Phi 250\text{mm}$ 少机架（5 架）芯棒限动式连轧管机组。这几套轧管机组的投产，使我国无缝钢管热轧装备水平提高到了当代的国际水平。

在焊管方面引进了数十套装备水平属当代水平的设备^[13]，其产品范围包括中小直径 ERW 管、不锈钢管、薄壁喷灌管、锥形管、邦迪管、不锈复合管、大直径直缝埋弧焊管、油井管以及 UOE 大直径不锈钢焊管等。使我国的焊管工业在品种方面达到了前所未有的广度。如 1985 年宝鸡钢管厂全线引进德国的 $\phi 426\text{mm}$ ERW 机组；1986 年太钢不锈钢管厂从瑞典引进连续成型直缝不锈钢焊机组 3 套和 $\phi 820$ UOE 成型不锈钢焊管机组 1 套、1989 年凌钢集团锦西钢管厂引进德国的 $\phi 508\text{mm}$ ERW 机组；上海中轻石油钢管公司和广西北海、本溪北源、辽宁海安、广州番禺先后从台湾（耕安公司）引进 JS-323mm 焊管机组五套；徐州光环钢管公司从日本引进的 $\phi 219\text{mm}$ ERW 机组；吉原钢管公司从意大利引进的 $\phi 219\text{mm}$ ERW；宁远钢管厂从德国引进的 $\phi 114\text{mm}$ ERW；沈阳、广州和北源钢管厂（公司）从日本引进的 $\phi 114\text{mm}$ ERW；山东齐鲁英克莱集体总公司钢管厂从德国引进 P3-160-11RS-TIG 氩弧焊管机组；广州顺德华丰不锈钢焊管厂有限公司引进德国 $\phi 426\text{mm}$ 不锈钢直缝氩弧焊管机组；1994 年广州中山市钢管工业集团公司从澳大利亚引进 sru1600 螺旋焊机；1998 年广州番禺珠江钢管有限公司从澳大利亚引进了 HU-METAL 大直径直缝焊管生产线（ $\phi 406.4-1626\text{mm}$ ）等。近两年，为了满足我国建设大直径输送油、气管线的需要，番禺珠江钢管有限公司和辽阳钢管有限公司先后建成了 UOE 大直径焊管机组，河北清县巨龙钢管有限公司的 JCOE 大直径焊管机组正在建设之中。

2. 50 年的主要成就

2.1 钢管生产能力已跃居世界第一位

我国经过 50 年的发展历程，现在拥有各种类型的不同技术水平的无缝钢管生产设备 104 台套，电焊管机组约 2000 套，总生产能力当在 1650 万 t/a 以上，分布于 28 个省市。

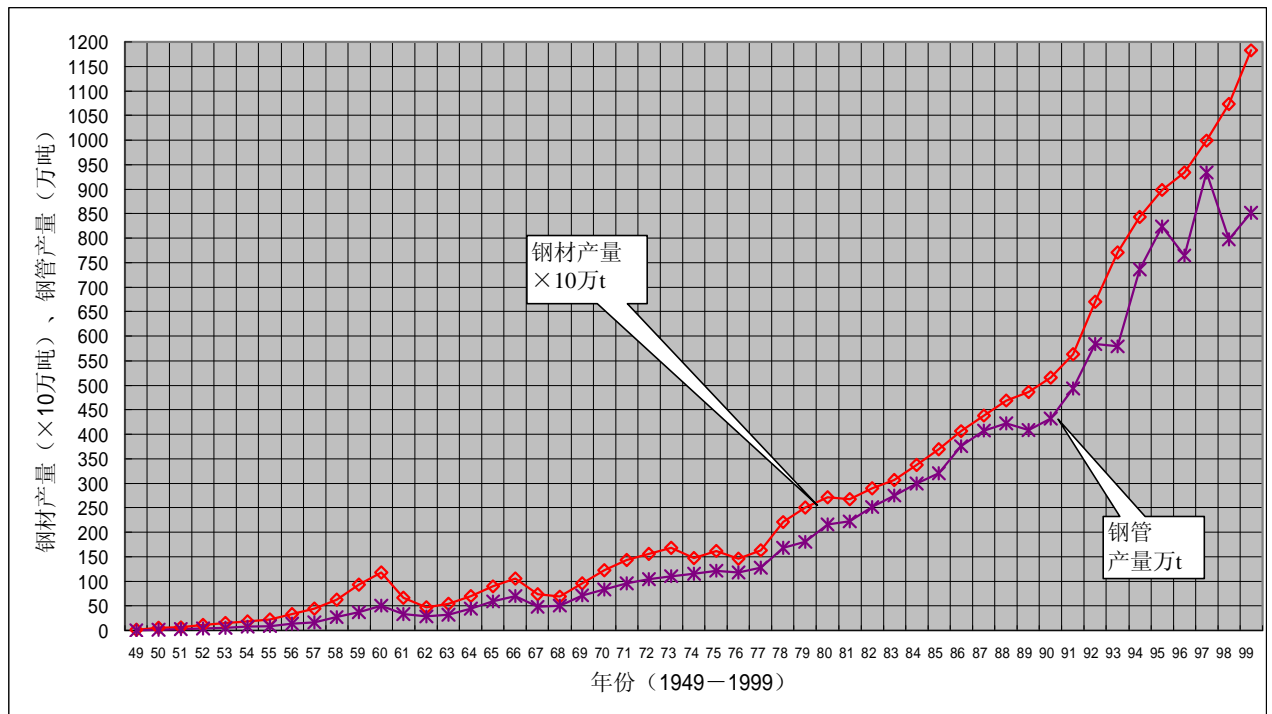


图 1：我国 1949~1999 年间钢材及钢管的产量增长情况图

表 1: 1949~1999 年间我国钢材、钢管的产量和钢管占钢材总产量的比例及焊管占钢管的比例表

年份	钢材产量 10 ⁴ t	钢管产量 10 ⁴ t	钢管占钢材 %	焊管占钢管比 %
1949	14	0.4	2.9	100.0
1950	40.9	0.8	2	100.0
1951	66.9	2	3	100.0
1952	112.9	3.7	3.3	100.0
1953	151.3	5.1	3.4	94.1
1954	179.9	7.4	4.1	67.6
1955	226.2	8.9	3.9	60.7
1956	327.4	12.9	3.9	50.4
1957	436.4	16	3.9	51.3
1958	620.2	27	4.4	43.3
1959	935.4	36.5	3.9	44.7
1960	1175	58.4	5	50.7
1961	658.1	33.4	5.1	49.7
1962	468.5	28	6	43.2
1963	539.3	32.1	6	42.7
1964	697.1	44.6	6.4	48.9
1965	894.9	59.3	6.6	51.1
1966	1051	70.1	6.7	51.2
1967	740.2	47.7	6.5	52.4
1968	687.1	49.9	7.3	54.5
1969	956.4	71.7	7.5	52.3
1970	1223	83.1	6.8	53.3
1971	1441	95.5	6.6	52.7
1972	1561	104.8	6.8	52.9
1973	1684	110	7.1	60.2
1974	1467	114.9	7.9	58.4
1975	1622	121.4	7.5	53.7
1976	1466	118.6	8.1	58.3
1977	1633	128	7.8	51.1
1978	2208	168.2	7.6	51.5
1979	2497	180.1	7.2	49.5
1980	2716	216.5	7.9	55.6
1981	2670	221.5	8.3	58.5
1982	2902	251	8.7	59.7
1983	2072	274.6	9	58.1
1984	3372	299.8	8.9	57.4

1985	3692	320.6	8.7	56.6
1986	4058	375.4	8.7	61.1
1987	4386	407.7	8.3	60.0
1988	4689	402.5	9	55.7
1989	4859	408.3	8.4	52.5
1990	5153	431.9	8.4	51.1
1991	5638	493	8.7	53.1
1992	6694	583.6	8.8	54.6
1993	7708	578.8	7.6	44.8
1994	8338	736.2	8.7	58.7
1995	8980	822.8	9.1	60.3
1996	9338	764	8.2	56.3
1997	9987	934.3	9.4	61.4
1998	10738	797.3	7.4	56.5
1999	10102	852	7	58.5

图 1 示出我国 1949~1999 年间钢材及钢管的产量增长情况。表 1 列出了 1949~1999 年间我国钢材、钢管的产量和钢管占钢材总产量的比例及焊管占钢管的比例。我国钢管生产的发展情况同钢材生产的发展情况非常相似，详见图一（为了，缩小图形和便于对比，图中的钢材数量，被缩小 10 倍）。

从图中可看出，1988 年前，两条发展曲线非常相似，都出现了：60 年的三年大跃进的第一个高峰；66 年的五年调整后的第二个高峰和继后的十年文化大革命的波动以及 78 年开始的持续发展。但 1989 年后，出现了不同的发展情况，钢材仍然保持着持续发展；而钢管则出现了波动发展的态势。89、93、96、98 年出现了四次低谷，92、95、97 出现三次高峰，1997 年的高峰，至今还保持着最高的记录。

图 2 示出我国 1949~1999 年钢管年产量增长情况同世界主要钢管生产国的对比情况。我国已于 1986 年超过美国，1990 年超过德国，1997 年钢管产量达到 934 万吨超过日本，跃居世界第一位，成为世界钢管生产第一大国。但第二年也就是 1998 年，生产下降到 797 万吨，又被日本（846 万吨）赶上，退为第二大国。但接着 1999 年生产回升到 852 万吨，又超过了日本（766 万吨），第二次成为世界第一钢管生产大国。

表 2 列出了 1971~1999 年间我国钢管进出口及自给率情况，我国钢管的自给率逐年上升，从 1989 年起都在 80% 以上，95 年开始上升到 90% 以上，自 1982 年起开始向国外出口。

表 3 列出了我国与几个主要产钢国家钢管占钢材总产量的比例，可以看出：我国钢管产量占钢材总产量的比例，从 1949 年的 2.9%，逐年上升的 1997 年的 9.9%，然后开始下降，下降到 1999 年的 6.7%，50 年的平均比例为 8.2%；日本的钢管比例在此期间波动在 6.8（1955 年）~12.6（1991 年）%，平均为 10.5%；德国波动在 6.4（1992 年）~15.3（1985 年）%，平均为 11.2%；原苏联波动在 11（1955 年）~17.9（1985 年）%，俄罗斯波动在 6（1994 年）~10.4（1999 年），平均为 14.6%；美国波动在 5.3（1992、1993 年）~13.6（1949 年）%，平均为 8.5%。从我国钢管占钢材的最高和平均比例都低于其他 4 国来看，我国的钢管生产还有发展空间的！。

表 4 列出了我国与几个主要产钢国家的无缝钢管与焊管的比例，数字表明，无缝钢管的比重我国和德、美、俄大体相当，但高于日本。

1996 年与 1999 年按六大地区分布的钢管产量示于图 3。可以看出我国钢管的生产能力主要集中在华北和华东地区（华北占 35~43%、华东占 27~32%），中南地区位居第三位（占 9~14%），东北和西南地区基本相当（西南占 9~10%、东北占 7~9%），西北地区最低，仅占 2~4% 左右，这种趋

势与西部大开发的要求不相适应。

1996~1999年各省、市、区的钢管产量见图4。可见我国超过百万吨级的省市只有天津市一个，超过50万吨级也只有上海、江苏四川和辽宁四个。还有海南、西藏和青海三个省、区是空白。

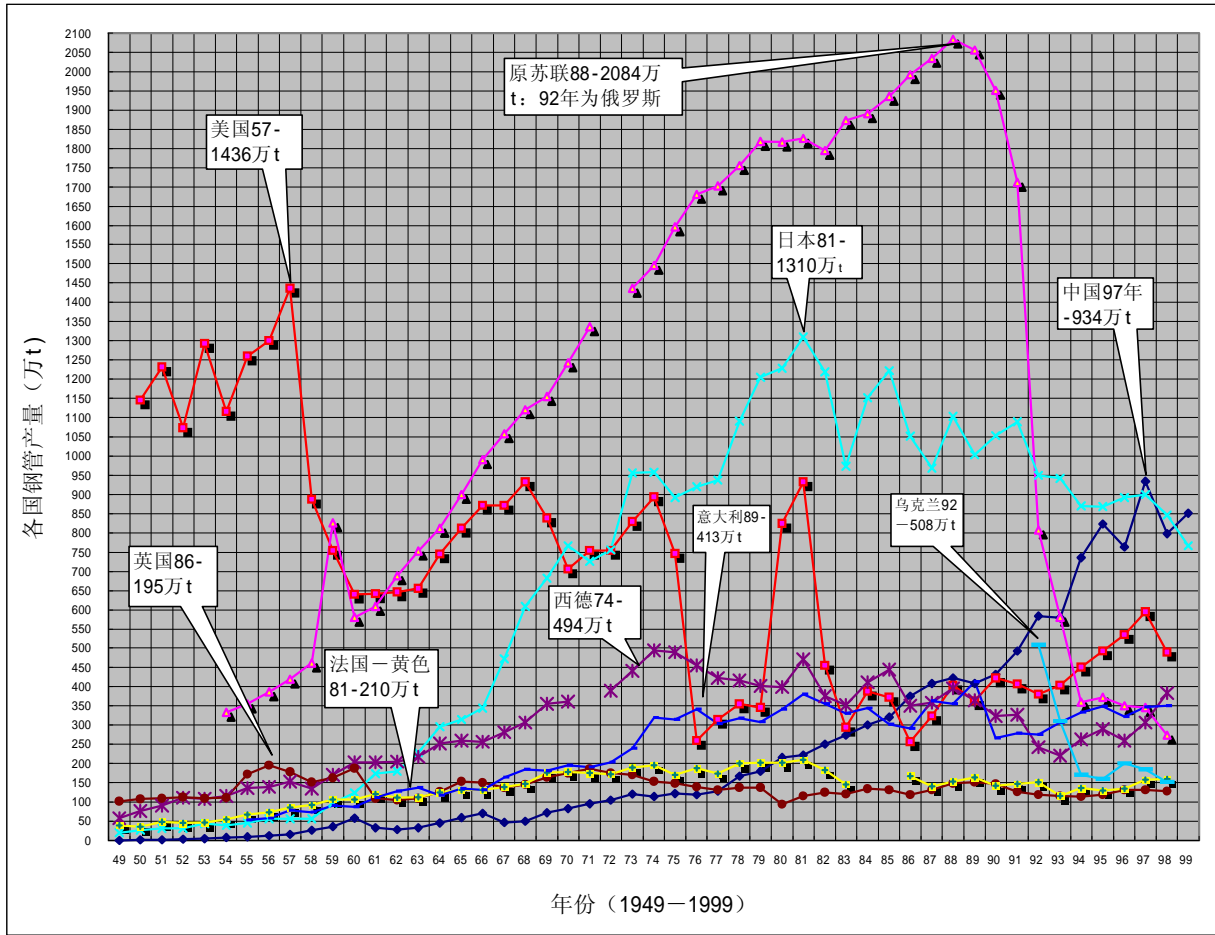


图 2：我国 1949~1999 年钢管年产量增长情况同世界主要钢管生产国的对比情况图

表 2：1949~1999 年间我国钢管生产、进出口及自给率情况表

年份	生产量 104t	进口量 104t	出口量 104t	表观消费量 104t	自给率 %
1949	0.4			0.4	100.0
1950	0.8	0.6		1.4	57.1
1951	2.0	5.6		7.6	26.3
1952	3.7	6.4		10.1	36.6
1953	5.1	17.8		22.9	22.3
1954	7.4	8.2		15.6	47.4
1955	8.9	3.0		11.9	74.8
1956	12.9	0.8		13.7	94.2
1957	16.0	2.6		18.6	86.0
1958	27.0	19.4		46.4	58.2

1959	36.5	7.2		43.7	83.5
1960	50.1	6.0		56.1	89.3
1961	33.4	1.2		34.6	96.5
1962	28.0	1.0		29.0	96.6
1963	32.1	0.2		32.3	99.4
1964	44.6	50.0		94.6	47.1
1965	59.3	4.8		64.1	92.5
1966	70.1	6.8		76.9	91.2
1967	47.7	5.8		53.5	89.2
1968	49.9	8.8		58.7	85.0
1969	71.7	12.4		84.1	85.3
1970	83.1	13.0		96.1	86.5
1971	95.5	53.2		148.7	64.2
1972	104.8	50.8		155.6	67.4
1973	120	76.0		196.0	61.2
1974	114.9	71.7		186.6	61.6
1975	121.4	71.3		192.7	63.0
1976	118.2	97.7		216.1	54.7
1977	128.4	100.4		228.8	56.1
1978	168.7	127.4		296.1	57
1979	180.1	163.5		343.6	52.4
1980	216.4	82.0		298.4	72.5
1981	221.6	33.4		255.0	86.9
1982	250.8	51.2	0.8	301.2	83.3
1983	274.5	148.6	1.9	421.1	65.2
1984	300.1	187.03	1.1	486.1	61.7
1985	320.3	226.4	1.4	545.9	58.7
1986	375.2	184.1	1.1	558.2	67.2
1987	407.8	127.5	2.5	532.8	73.1
1988	402.2	129.1	5.3	526	76.5
1989	408.2	127.6	7.8	508	80.4
1990	431.8	71.3	8.8	488.4	88.4
1991	492.8	124.2	13.9	603.1	81.7
1992	583.4	89.1	7.1	645.4	90.4
1993	579.2	112.6	3.7	688.1	84.2
1994	736.3	136	6.4	865.9	85
1995	822.8	90.1	26.4	885.5	92.9
1996	764	51.2	36.9	778.3	98.2
1997	934.8	70.3	43.5	961.6	97.2
1998	797.6	76.1	61.1	812.6	98.2
1999	852.5	61.4	35.6	878.3	97.1

表 3: 我国与几个主要产钢国家钢管占钢材总产量的比例表

年 份	我国钢管占钢材 的比例%	相应参考值 %			
		日本	美国	德国	(苏) 俄国
1949	2.9	-	13.6	8.7	-
1950	2.0	7.2	12.1	8.9	13
1955	3.9	6.8	11.1	8.4	11.1
1960	4.3	7.4	9.9	7.8	13.0
1965	6.7	9.5	9.0	9.1	14.1
1970	6.8	10.0	8.6	10	15.1
1975	7.5	10.2	10.3	14.9	15.9
1980	7.9	11.0	10.9	12.8	17.6
1985	8.7	10.2	5.6	15.3	17.9
1990	8.4	12.0	5.5	15.2	16.5
1991	8.7	12.6	5.9	11.4	16.9
1992	8.7	10.4	5.3	6.4	8.9
1993	8.1	10.2	5.3	9.1	7.7
1994	8.8	9.7	5.7	9.7	6.0
1995	9.2	9.3	8.3	10.3	9
1996	8.2	9.8	8.8	10	8.8
1997	9.9	8.9	9.3	10	9.2
1998	7.6	9.3	9.3	10.2	10.4
1999 平均	6.7 8.2				
		10.5	8.5	11.2	14.6

表 4: 我国与几个主要产钢国家的无缝钢管与焊管的比例表

年 份	我国无缝管 / 焊管 %	相应参考值 %			
		日本	美国	德国	俄国 (苏)
1953	50.9/49.1	47.7/52.3*	28.3/61.7*	77.4/22.6*	46.1/33.9*
1960	56.3/44.7	33.8/46.2	35.4/64.6	70.5/29.5	56.3/43.7
1965	48.9/51.1	23.2/76.8	40.4/59.6	61.5/38.5	47.2/52.8
1970	46.7/53.3	21.8/78.2	40.7/59.3	50/50	43.4/56.6
1975	46.3/53.7	25.8/74.2	48.5/51.5	42.3/57.7	40.5/59.5
1980	44.4/55.6	31.7/68.3	46.8/53.2	42.2/57.8	38.8/61.2
1985	43.4/56.6	25.5/74.5	41.1/58.9	40.5/59.5	40.3/59.7
1990	48.9/51.1	26.5/73.5	33.6/60.4	42.3/57.7	40.8/59.2
1991	46.9/53.1	28.3/71.7	33.7/66.3	38.1/61.9	41/59
1992	45.4/54.6	24.5/75.5	32.5/67.5	46.8/53.2	37/63
1993	49/51	26.4/73.6	39.5/60.5	35.8/64.2	44.7/55.3
1994	41.3/58.7	26.4/73.6	37.6/62.4	37.2/62.8	51.5/48.5
1995	39.7/60.3	23.7/76.3	39.7/60.3	41.2/58.8	52.2/47.8
1996	43.7/56.3	21.7/78.3	38.7/61.3	39.2/60.8	47.4/52.6

1997	38.6/61.4	22.8/77.2	37.9/62.1	40.8/59.2	48.4/51.6
1998	43.5/56.5	24.6/75.4	34.5/65.5	38.1/61.9	53.6/56.4
1999	43.4/56.6				

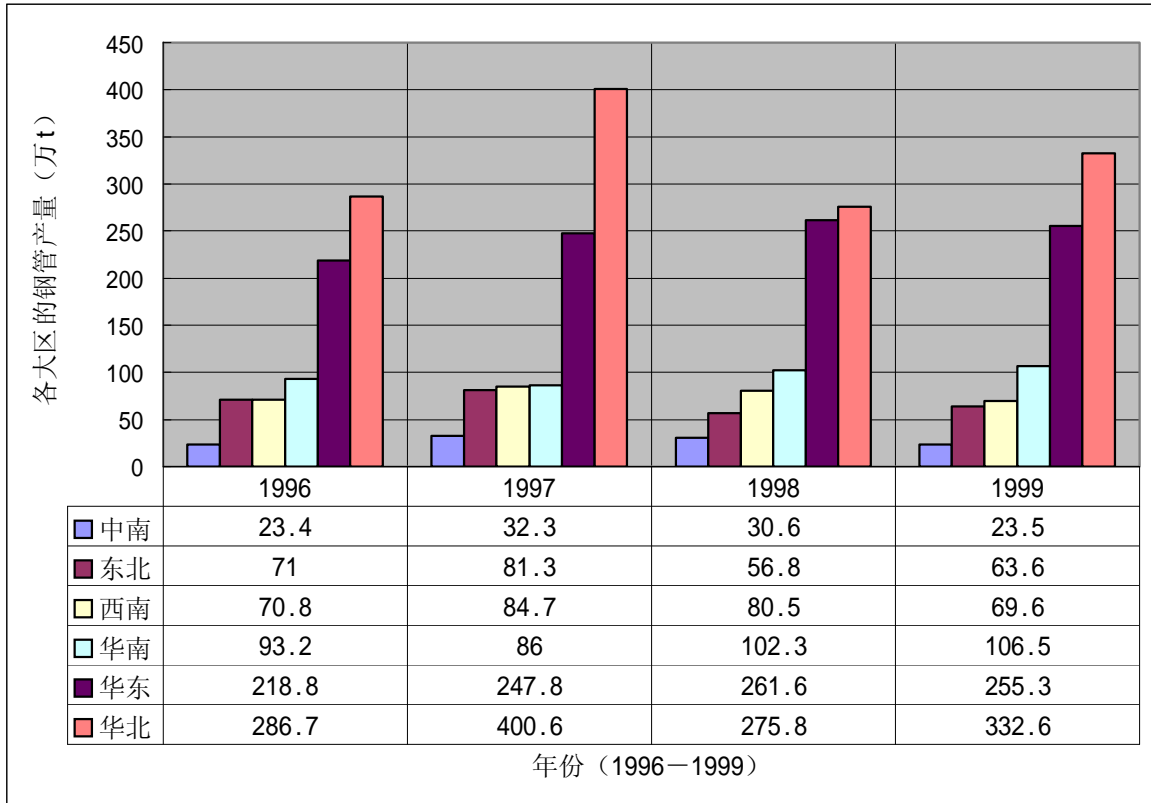


图 3：1996 年与 1999 年按六大地区分布的钢管产量(万 t)图

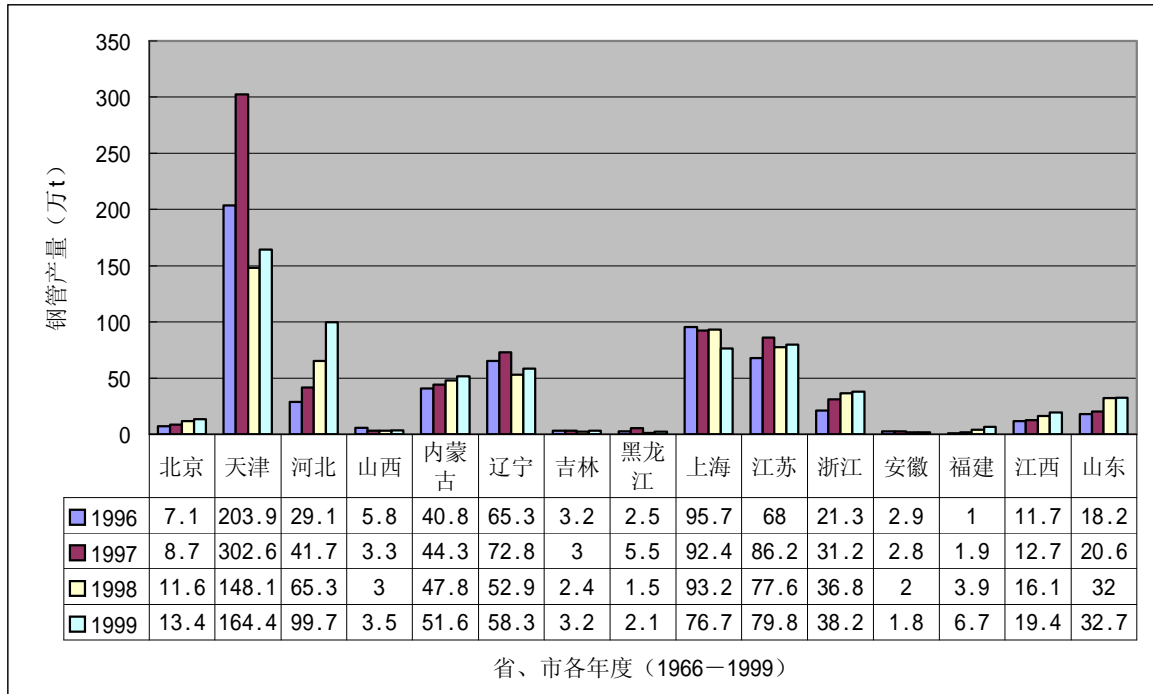


图 4-1：1999 年各省市区的钢管产量(万 t)图（一）

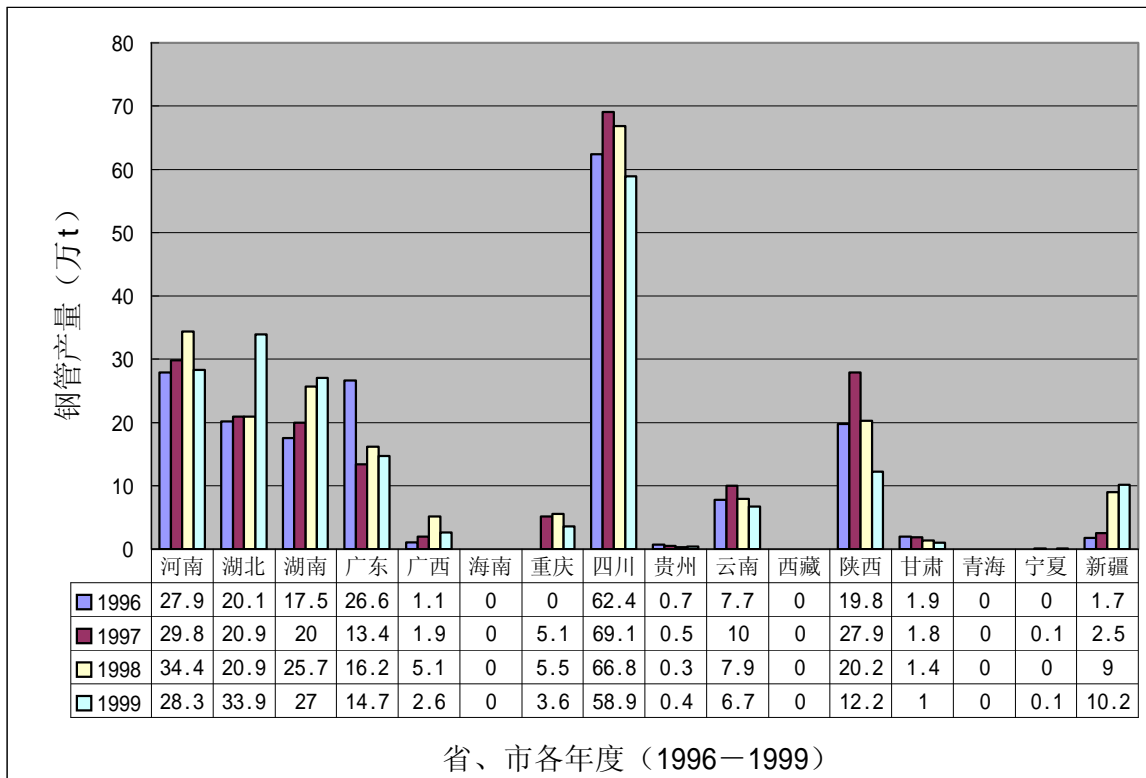


图 4-2：1999 年各省市区的钢管产量(万 t)图（二）

我国对钢管企业按重点企业、地方企业和非冶金系统三大类进行统计，1990~1999年间的统计数据（表5、图5）表明：重点企业和地方企业的产量分别稳定在235~290万t和136~190万t的水平上，而非冶金企业的产量节节上升，1997年已突破500万t大关，占当年钢管总产量的54.5%。其主要原因是近年来电焊管在冶金行业之外发展迅猛，1995~1999年产量都超过300万t。

表5：1989~1999年间接重点企业、地方企业和非冶金系统三大类的统计数据表

年 份	全 国 钢 管 总产量/10 ⁴ t	重点企业		地方企业		系统外企业	
		产量/10 ⁴ t	占全国钢管%	产量/10 ⁴ t	占全国钢管%	产量/10 ⁴ t	占全国钢管%
1989	408.24	225.80	55.3	150.77	36.9	31.67	7.8
1990	431.97	234.64	54.3	165.92	38.4	31.41	7.3
1991	492.94	245.63	49.8	183.59	37.2	63.72	12.9
1992	583.65	274.27	47	181.74	31.1	127.64	21.9
1993	578.83	283.3	48.9	190.1	32.8	105.52	18.2
1994	736.18	283.16	38.5	178.32	24.2	274.69	37.3
1995	822.78	270.41	32.9	135.8	16.5	416.58	50.6
1996	763.93	285.89	37.4	141.03	18.5	337.01	44.1
1997	934.32	288.92	30.9	136.22	14.6	509.17	54.5
1998	797.3	282.3	35.4	159.7	20	355.2	44.6
1999	852.05	286.28	37.1	174	22.5	391.77	40.4

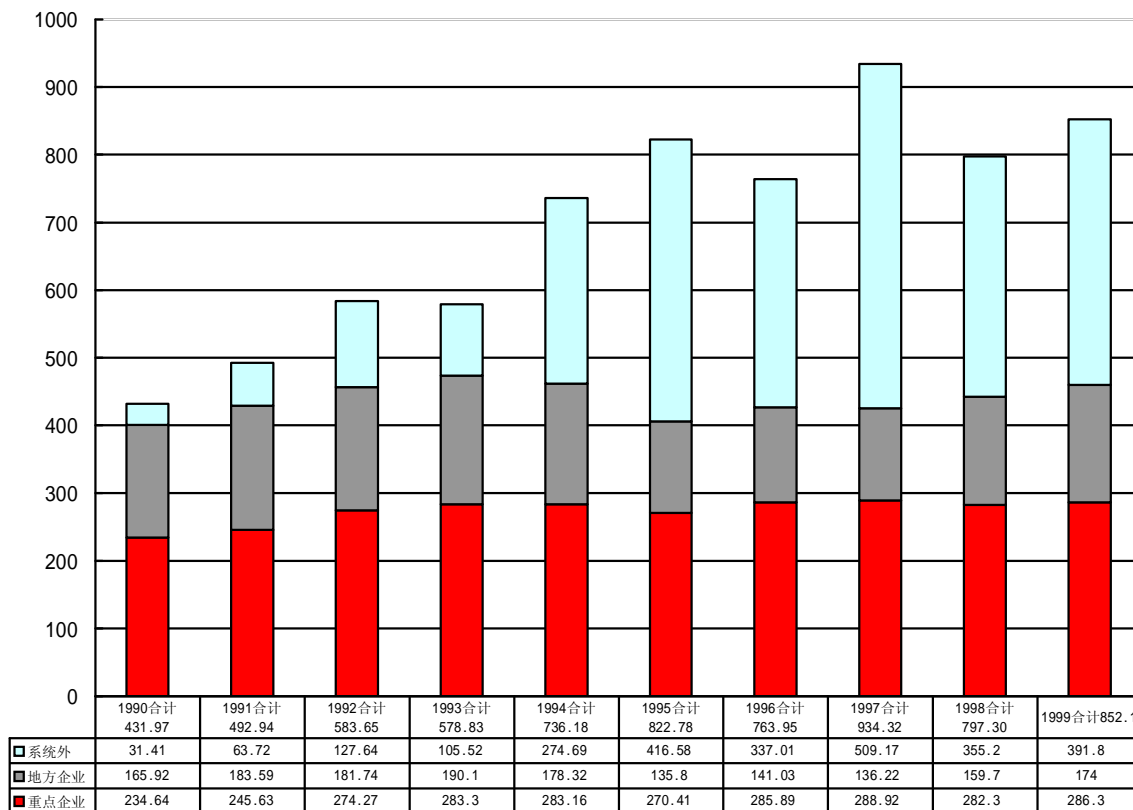


图 5: 1990~1999 年间按重点企业、地方企业和非冶金系统三大类的统计数据图

2.2 品种、规格比较齐全, 基本满足国家需求

我国的钢管生产, 承担并供应了输水、输气、供热、运输、地质、石油、冶金、煤炭、化工、汽车、船舶、电站、交通、建筑、机械、仪器、仪表、电工、家用器具以及武器、航空、航天、核能等各个领域所需要的管材。对我国的国防和经济建设作出了积极贡献。

2.1 油井管

一般来说, 石油管占钢管总产量的比例较大, 统计资料表明, 美国 1966~1974 年间, 油井管产量占钢管总产量的比例逐年提高, 从 15.3% 增至 23%, 1990 年油井管产量约占无缝钢管总产量的 49.7%, 美钢联的无缝钢管总产量中有 62% 为油井管^[12]。油井管的工作条件苛刻, 技术要求较高, 生产工序复杂, 油井管生产技术水平基本上可反映钢管生产的技术水平。

鞍钢无缝钢管厂于 1954 年生产出我国的首批油井管。此后, 成都无缝钢管厂和包钢无缝钢管厂先后生产石油套管。到 80 年代前, 上述三厂约生产油井管共计 40 万 t, 虽然当时产品是按鞍标和冶标(同苏联标准等效) 交货的, 但对大庆、胜利、大港及四川油气田的开发作出了贡献。

随着油气田开发和建设速度的迅速发展, 对油井管的品种和质量提出了新的要求, 上述三厂先后对油井管生产线进行改造, 引进先进专用设备, 按国际通用标准(API) 组织生产, 使我国油井管生产技术基本上达到当时 80 年代的水平, 但品种上和数量上仍满足不了市场要求。1987 年的国产化率不到 10%, 随着宝钢和天津两家无缝钢管厂油井管生产线先后投产, 及有条件生产油井管管体管的机组陆续投产, 特别是由于焊管生产设备和工艺技术的提高, 焊管质量也已达到油井管的管体管质量要求, 开始生产供应焊管油井管, 使油井管生产能力达到 136~140 万 t/a, 国产化率于 1998 年已达 78.2% (见表 6), 并于 1990 年开始向国外出口油井管。1987~1999 年间生产油井管 345.5 万 t, 占 46 年来油井管累计产量 450 多万 t 的 77%。

表 6: 我国油井管生产能力和国产化率表

年 份	表观消费量 10 ⁴ t	进 口 量 10 ⁴ t	国 产 量 10 ⁴ t	出 口 量 10 ⁴ t	自 给 率 %
1987	80.78	66.88	4.25		5.3
1988	88.1	88.35	8.87		10.1
1989	89.14	84.3	9.45		10.6
1990	69.56	55.83	13.74	0.01	19.8
1991	102.94	89.27	13.67	0	13.3
1992	68.57	50.66	17.92	0.01	26.1
1993	69.71	54.43	15.58	0.3	22.3
1994	96.43	79.54	17.05	0.16	17.7
1995	66.46	42.14	27.04	2.72	40.7
1996	60.65	22.46	43.17	4.98	71.2
1997	88.55	38.2	55.29	4.94	62.4
1998	85.12	24.7	66.6	6.18	78.2
1999	73.92	25.6	52.79	4.47	71.4

我国石油套管的生产厂家现已有 10 家(表 7), 生产能力 86.5 万 t/a, 其中取得 API 会标及 ISO9000 认证的厂家有 6 家, 生产能力 75 万 t/a, 产品规格 $\Phi 101.6\sim 339.7\text{mm}$ 。令人鼓舞的是电焊管套管在我国已有 9 万 t/a 的生产能力。油管生产厂家现有 16 家(表 8), 生产能力为 59.5~63.5 万 t/a。但仅

三家取得 API 会标及 ISO9000 认证，生产能力为 19.5 万 t/a，钢级已达 P110、C90。在这 16 家油管生产厂中有 12 家只生产管体管^[26]。

表 7:我国石油套管生产厂家表

	厂名	生产能力 10 ⁴ t/a	规格	钢级	备注
1	天津钢管公司	40	127, 139.7, 27.8, 244.5	H40, J55, K55, N80, L90, C90, T95, M65, R110, Q125, V150, TG60T, TG80T, TG110T, TG110TT	取得 API 会标及 ISO9000 认证
2	宝钢集团钢管分公司	15	101.6, 114.3, 127, 139.7, 177.8	H40, J55, K55, N80, L90, C90, T95, M65, R110, Q125, BG65S, BG80SS, BG110T, BG80T, BG110TT	取得 API 会标及 ISO9000 认证
3	成都无缝钢管公司	5	139.7, 177.8, 244.5, 273, 339.7	H40, J55, K55, N80, L90, C90	取得 API 会标及 ISO9000 认证
4	包钢无缝钢管厂	3	215.8, 224.5, 273, 339.7	H40, J55	取得 API 会标及 ISO9000 认证
5	宝鸡石油钢管厂	5	139.7, 177.8, 244.5, 273, 339.7	H40, J55, K55	取得 API 会标及 ISO9000 认证
6	鞍钢无缝钢管厂	2	139.7	H40, J55	取得 API 会标及 ISO9000 认证
7	鲁宝钢管厂	4	127, 139.7, 177.8	H40, J55, K55	仅供管体
8	大冶钢厂	3.5	114.3, 127, 139.7	H40, J55, K55	仅供管体
9	锦西钢管厂	2	139.7, 177.8	H40, J55	仅供管体
10	现代钢管公司	2	273, 339.7	H40, J55	仅供管体
	合计	81.5			

表 8: 我国油管生产厂家表

	厂名	生产能力 10 ⁴ t/a	规格	钢级	备注
1	宝钢钢管分公司	13	603, 73, 88.9, 101.6, 114.3	H40, J55, K55, M65, N80, L80, C90, T95, P110, BG65S, BG80SS, NU, EU, 特殊扣 BG1, BGT1	取得 API 会标及 ISO9000 认证
2	鞍钢无缝钢管厂	3.5	60.3, 73, 88.9	H40, J55, NU	取得 API 会标及 ISO9000 认证
3	包钢无缝钢管厂	5	60.3, 73, 88.9, 101.6	H40, J55, K55, N80, NU	2005 年投产
4	常州钢铁厂	2.5	60.3, 73	H40, J55, NU	仅供管体
5	成都无缝钢管厂	2	60.3, 73, 88.9	J55, NU	仅供管体
6	北满特钢	3	60.3, 73, 88.9	J55, N80, NU	仅供管体
7	吉林延中焊管厂	1.5	60.3, 73	H40, J55, NU	仅供管体
8	天津市无缝钢管厂	3~5	60.3, 73, 88.9	H40, J55, NU	仅供管体
9	鲁宝钢管厂	4~5	60.3, 73, 88.9	H40, J55, NU	仅供管体
10	江苏诚德钢管公司	3	60.3, 73, 88.9	J55, N80, NU	仅供管体
11	衡阳钢管有限公司	5~6	60.3, 73, 88.9	H40, J55, K55, N80, NU	仅供管体
12	西姆莱斯钢管厂	3	60.3, 73, 88.9, 101.6	J55, N80, NU	仅供管体
13	合肥钢管厂	2	60.3, 73, 88.9	H40, J55, NU	仅供管体
14	吉林盘石钢管厂	2	60.3, 73, 88.9	H40, J55, NU	仅供管体
15	上海钢管厂	3	60.3, 73, 88.9	H40, J55, K55, N80, NU	仅供管体
16	大冶钢厂	4	60.3, 73, 88.9	H40, J55, K55, N80, NU	仅供管体
	计	59.5~63.5			

2. 2. 1 管线管

石油、天然气、成品油、煤浆和矿浆等流体输送管线管，可大体分为：油气田集油气管线管，油气主输送管线管，油气支线输送、城市管网管线管和特种（含有颗粒物）液体输送管线管。

油气田集油气管线管，主要的规格为 $\leq \Phi 219\text{mm}$ ，钢种为 20# 和 16Mn 钢的无缝钢管。我国全部可以自给。

油气主输送管线管，主要采用的规格为 $\Phi 700\sim 1219\text{mm}$ ，壁厚 10~25 mm，钢种为 X42~X80。一般都是用直缝或螺旋焊钢管。而 1998 年以前我国只有螺旋焊管机组，可以生产其所用规格，但由于只能生产 X42~X65 钢级和质量还有差距，虽然生产能力很大（约为 80 万 t/n），但还需大量进口。1998 年我国第一套大直径直缝焊管生产线（ $\phi 406.4\sim 1626\text{mm}$ ）在广州番禺珠江钢管有限公司投产后，结束了不能生产大直径直缝焊管的历史。当然由于近几年产量较低难以满足需要，仍需进口。不过，近 1~2 年投产、在建和拟建（辽宁、巨龙等）的几套大直径直缝焊管机组都建成投产后，将基本满足需要。

油气支线输送、城市管网管线管，主要采用的规格为 $\Phi 200\sim 700\text{mm}$ ，壁厚 8~20mm，钢种为 X42~X80。一般都是用直缝焊管或无缝钢管。1998 年前我国只有 $\leq \Phi 508\text{mm}$ 的直缝焊钢管和无缝钢管机组，所以只能生产供应 $\leq \Phi 508\text{mm}$ ，X42~X65 钢级的焊管和无缝钢管。直径 $> 508\text{mm}$ 钢管，要么用螺旋焊管代替，要么进口。钢级高于 X65 的全部进口。1998 年后，由于我国已有直缝焊管机组并陆续开发出了 X70、X75 等钢级的直径 $> 508\sim 700\text{mm}$ 直缝钢管。所以从规格、品种上看已可全部生产供应，但数量仍难全部满足。

特种（含有颗粒物）液体输送管线管—耐磨管，我国现已能生产的有内表面硬化无缝钢管（成都无缝钢管厂）和内表面复合陶瓷钢管（山东冠中电力除尘设备制造公司）两种，生产的最大直径为Φ426mm。最长的长度为12M（成都）和6M（山东）。

2.2.3 锅炉钢管

我国1954年开始生产10, 20钢低中压锅炉管。1959年生产冷拔高压锅炉管，1962年生产热轧高压锅炉管，七十年代中期后陆续生产我国自己研制的耐650℃高温的G106(10Cr5MoWVTiB)和原西德DIN17175、美国ASME、ASTM标准的部分耐热钢电站用高压锅炉用管。“九五”期间已建成厚壁大直径钢管生产线及6条专供的热处理生产线。

目前国内已具备火电设备所需的Φ16~1066.8×1.2~200mm的高压锅炉管的生产能力，除少数品种外，基本上能满足火电锅炉制造和火电建设用管的需要。

2.2.4 冷拔（轧）钢管

我国冷拔（轧）钢管企业是一个庞大群体。我国的34套Φ76mm自动轧管机组，因没有均整机和定减径机不能出热轧成品，只能以冷拔（轧）方法生产成品；数十台穿孔机生产的穿孔毛管也是以冷拔方法生产成品；另外还有相当数量的冷拔管厂，用购买的穿孔毛管，或没经均整、定减径的荒管，或成品管（含焊管）做坯料管改制生产冷拔管。1995年全国冷拔无缝钢管的产量最高，达87.1万t，占无缝钢管产量的26.6%。1976年冷拔无缝管占无缝钢管产量的比例最大，曾达到42.7%，80年代后，因几套热轧机组的投产，无缝钢管总产量提高，此比例已降至20%左右，但仍高于美、日、苏（俄）等国的相应比例（表9）。我国冷拔（轧）钢管生产的装备水平，除几个国家重点和个别较大无缝钢管厂（鞍钢无缝钢管厂、成都无缝钢管厂、上钢五厂、长钢等）的冷拔、轧分厂（车间）外，基本上都是比较低水平的，如绝大多数企业都是采用锻锤打头，火焰直接热处理，化学酸洗，链式冷拔机人工上料，国产的冷拔机的性能落后，环境污染较重，工作条件较差，即是在这样的条件下，不但能生产各种品种和规格的一般和精密冷拔、轧钢管外，还能生产Φ3~200mm×0.1~22mm的高温合金（GH30、GH984、Incone1718、Incone1690）管、耐蚀合金（00Cr25Ni22Mo2N、316L、00Cr21Ni26Mo7Cu）管、精密合金（3J1、4J29）管、航空用低中合金（15CrMoV、0018Ni10）管、1Cr18Ni9Ti超长管（14~24m）、核工业用新13号合金管、核反应堆控制棒包壳管、化肥用3RE60双相不锈钢管、尿素级316L和2RE69钢管及Φ0.5~4mm毛细管、针头管等，为我国的石油、化工、医疗、仪器、仪表、电工、机械、国防工业及航天航空事业提供了有力的物资支持。

表9：我国冷拔（轧）钢管占无缝钢管的比例同外国的比较表

年份	无缝管中的冷拔比 %	相应参考值		
		美国	前苏联	日本 ^{**}
1957	10.3	10.2*		
1960	29.3	10.2		23.5
1965	32.8	9.3 ^x		25.1
1970	—		13.5	4
1975	41.6		15.4	3.4
1976	42.7			
1980	39.4		14.8	3.8
1982	37.3			
1984	23.6		14.0 ⁺	
1986	35.5		14.0 ⁺	5
1988	31.2		13.6	4.7
1990	28.1			5.6
1992	23.9			5.2
1994	19.6			
1996	20.2			

1997	19.4			
1998	21.1			
1999	22.2			
：冷加工管占钢管总产量；：1955年；×：1962年；+：1985, 1987				

2.2.3 不锈钢管^{[11][19][25]}

不锈钢管在钢管大家族中是一个很重要的成员，它在大型火电站、核电站、炼油、化肥、航天、航海、食品加工、生活用品等领域乃至民用建筑、医药卫生等领域都有不可取代的位置。生活用品、低压流体输送和建筑领域多用焊接不锈钢管，我国近年来引进 TIG 及 ERW 不锈钢管焊管机组约 50 套，生产能力约 2~5 万 t/a，产品规格为 $\Phi 10\sim 650\text{mm}$ 。生产能力约 4~5 万 t/a，大多集中在广东、浙江和江苏三省。而在高温耐压条件下使用的不锈钢管则多为无缝钢管。不锈钢无缝管的生产，按不锈钢的特性，热加工宜采用挤压法，而我国目前只有两台（15000 和 31500kN）挤压管机在生产不锈钢无缝管，且开工率很低，我国的热加工则主要是采用斜轧穿孔。现在主要生产热轧不锈钢是自动轧管机组、三辊轧管机组和周期轧管机组（较大直径），冷拔、轧不锈钢无缝管则主要是延用我国早在 50 年代就掌握了的生产工艺，即用斜轧穿孔机穿制不锈钢冷拔、轧管料毛管的工艺，这是我国的一大创举，得到了国际同行的赞誉，并已成为我国生产不锈钢无缝管的主要方式。热轧不锈钢无缝管，我国现在只有，长城特钢、鞍钢、大冶和成都无缝钢管厂生产，热轧成品不锈钢无缝管的最大规格分别为 $\Phi 180$ 、140、219 和 480mm。

到目前为止，我国还没有一条完整地（从热轧到冷拔、轧）专业化的不锈钢管生产线，多属合金钢企业或无缝钢管企业的一部分。没有从炼钢到管坯完整的不锈钢管坯的制备手段，因此在原料（管坯）的品种、质量和数量上难于得到保证，影响了不锈钢管的发展。

现在我国不锈钢管的年生产能力约 10 万 t。厂家众多，许多乡镇企业难以批量连续生产。只有 6 家（上五、大冶、长城、成都、南通、久立）可批量生产，但年产量仅 2 万 t 左右。

2.2.6 异型钢管

上海异型钢管厂，是我国冷拔异型钢管生产最早、规模最大、品种最全、规格最多的异型钢管厂，它拥有挤压、冷拔、冷轧、旋压、滚压、冲压、滚焊等多种工艺设备，年产异型钢管 1.2 万 t，波纹管 5 万只，产品品种规格多达 5000 余种。主要产品有冷拔异型钢管、金属波纹膨胀节、弧形结晶器管、内螺纹锅炉管、强化传热管、双层卷焊管、圆翼片管、机车排气总管等。多种产品获得国家奖励，部分产品已销往香港、日本、法国等国际国内市场。此外，各省市很多冷拔钢管厂和异型钢管厂，都在生产冷拔异型钢管。

1991 年在沈阳成立的沈阳东洋异型管有限公司现已成为我国最大的异型钢管生产公司之一。该公司是东北大学和日本东洋特殊钢业株式会社合资兴办的。建成有七条大中小生产线，年产量为 1.5 万吨。可生产 $20\times 20\sim 400\times 400\text{mm}$ ，壁厚 1~22 mm 的各种规格方、拱、矩、D、扇、椭圆、平椭圆、半圆、三角、八角等各种复杂截面的异型钢管。生产钢种有碳钢、耐候钢、不锈钢和钛合金等。并负责特殊材质、特殊精度（平面度、扭曲度）和特殊规格（超大、超厚、复杂形状）的开发生产，以满足不同用户对异型钢管越来越高的需求。

我国热轧（拔）异型无缝钢管，生产规模最大、品种规格较多和规格最大的钢管厂是成都无缝钢管厂，它的热扩管机组同时也是热拔机组，最大规格可热拔总边长 $\leq 1200\text{mm}$ 的方、矩、扁、三角和椭圆等异型钢管。此外，有的有两辊或三辊定径机的无缝钢管厂，也在生产方和矩型或三角型无缝钢管。

我国现已有多台异型焊管机组，有方、矩和正六角异型焊管机组（如沧州市异型钢管厂、长春冷弯型钢股份有限公司、长春冷弯型钢股份有限公司等），可生产总边长 $\leq 500\text{mm}$ 各种方、矩和正六角异型焊管机；有锥形管焊管机组（江苏宜兴市宏力灯杆灯具厂），可生产壁厚 6~12mm 的各种规格灯杆焊管。

2.2.7 其他品种

轴承管、气瓶管、液压缸、套（含液压支柱）管、复合管和冷冻管等，可见无缝钢管篇。

3. 问题与展望

3.1 当前存在的主要问题

经过 50 年的努力,我国钢管业有了很大地进步,取得了很大成绩,为社会主义现代化贡献了大量管材,但不可讳言,也存在着一些急待解决的问题。不解决这些问题,我国的钢管生产就难以与现代化建设相协调。当前存在的主要问题是:

- 1) 盲目建设,生产能力严重分散,地区分布极不合理。
- 2) 工艺及技术装备参差不齐、落后工艺及技术装备占较大比重。
- 3) 产品结构急待改善,低、中挡质量水平的钢管多,高质量的少;小、中直径钢管多,大直径(无缝管和直缝焊管)少;一般用途钢管多,专用管,特别是高质量的专用管少。
- 4) 技术力量和科研设施分散,开发和创新能力难以集中。

3.2 建议和展望

为了使我国的钢管产品加快与国际先进水平并轨和在国际、国内两个市场中具有更高地竞争能力:

- 1) 终止低水平的重复建设和分散建设。
- 2) 进一步巩固和发展,那些已经营造了良好的销售渠道或与用户已建立了较牢靠的伙伴关系或已闯出了自己的品牌的企业。这些企业,应充分发挥其已有地有利于生存的各种因素和条件,以产品品种、质量和成本取胜,不必追求规模发展。
- 3) 进行企业间和企业内部组织结构、工艺及技术装备结构和产品结构的调整。

A. 首先进行组织结构调整,采取联合(兼并)重组的办法,把一个地区内的分散小企业组成规模较大的企业,淘汰原有的落后工艺和设备,按市场需求选用先进工艺和技术装备。或实现强强(可跨地区、部门)联合,以避免各厂产品互相重复、浪费资源和无谓竞争,组成专门生产系列化、专用品牌产品,分享国内外市场。

B. 在调整钢管企业组织结构时,要兼顾到我国钢管生产能力地区分布不合理的现实。我国西部是钢管生产能力最薄弱的地区,而西部大开发,又需要大量的管材,因此宜在政策上对我国西部发展钢管生产予以照顾和鼓励。

C. 在企业重组过程中宜在条件较好的新企业里建设 2—3 套大规格无缝轧管机组和大中直径直缝焊管机组,以弥补我国在这档规格钢管生产能力的不足。^{[23][33]}

D. 在新组成的无缝钢管企业里务必自建管坯炼钢、连铸系统,从根本上解决长期困扰我们的管坯供应问题。重组的电焊管企业也要注意原料(带钢)的供应问题,要生产技术含量高的产品,必须有相应的原料来保证,如果可能,宜考虑加入板带生产企业。

4) 集中力量、提高我国钢管生产、科研的技术开发和创新能力。我国已有很多套先进工艺、一流装备、配套齐全的制管设备,但生产的产品还没有达到国际上同等设备所达到的水平。

A. 充分利用和发挥我国已引进的张减机机组,大批量、低成本地生产小直径热轧管,以满足市场对小直径热轧管的需要。

B. 加大产品开发力度,提高产品档次与质量标准,使专用管规模化、系列化、深加工化即成品或半成品化:优化产品结构,不断提高油井管、管线管、电站及电站锅炉用管、不锈钢管、轴承管等专用管的装备水平、使产品标准和实物水平等达到国际先进水平的工作,

a 开发生产高档次、高质量的油井管参与国际竞争,目前我国生产油井管的装备水平较高,应将油井管作为一种主要的钢管品种,对其生产工艺装备不断进行更新改造,研究开发满足特殊服役条件的非 API 管材,包括深井用超高强度油井管、高压溃性能、耐腐蚀如耐硫化氢、二氧化碳和氯离子的油、套管,特殊螺纹以及寒冷地区用油井管等。以生产高档次、高质量的油井管参与国际市场竞争。

b 扩大和开发管线管及其防腐、涂敷等新品种钢管:随着国民经济的发展,对于石油、天然气、煤气、煤浆、矿浆等广泛需要管线输送。而且由于石油、天然气输送管线有时是在高温、高 CO₂ 分压和高 Cl⁻ 浓度(特别是含有 H₂S)的工作环境下工作,因此对这些管线管要求具有较高的耐腐蚀性能,国际上已在开发出了具有良好焊接性能和耐腐蚀性能的管线管用 11Cr、12Cr 马氏体不锈钢管,完全可能取代性能不够稳定的腐蚀抑制剂防腐的钢管和价格昂贵的双相不锈钢管和马氏体不锈钢管。

“十五”开始,国家要进行西部大开发,“西气东输”、“中俄管线”等上万公里的特大型及大型管线主干线工程即将建设,从主干线接入各地区与城市的支线管道以及城市中的管网建设也将陆续开始建设。所以直径为 $\phi 200 \sim \phi 1100\text{mm}$ 的各种管线管将大量需要。故扩大生产供应的规格范围、开发新品种和作好新建机组的生产工艺、技术准备将是当前的急迫任务。

c 加速开发各种重要用途的不锈钢管,如不锈钢高压锅炉管、尿素管、核电站蒸发器管等,

以取代进口。

d 加强轴承用管的开发：目前我国轴承用管,主要在民营或乡镇企业中生产，规模小、工艺装备落后、品种少、档次低。所以，迫切需要在现已投产的先进装备上，配套开发高质量、高档次的轴承用管。并达到规模化、系列化的生产水平。。

C. 加强工艺技术研究和发展

a 连铸管坯的研究和开发：进一步研究开发我国自己研制的小直径水平连铸园管坯的生产工艺、技术，以扩大连铸钢种和达到无缺陷连铸水平；进一步掌握和提高进口和自制的电炉炼钢、炉外精炼、弧形园管坯连铸机的工艺和技术，尽快生产出低成本地无缺陷管坯，并扩大钢种，满足钢管用户的全部需要。以达到完全淘汰轧制管坯。

b 在线调质、常化与控冷控轧工艺的研究和开发：热轧钢管在线调质、常化工艺与控冷控轧工艺是近年来发展起来的提高钢管性能、节约能源的一种新工艺。在我国现已掌握和开发的钢种和工艺的基础上改进工艺和调整成份进一步提高性能、降低成本和扩大应用范围。

c 进一步掌握、研究、开发和提高焊管的成型、焊接、去内毛刺以及焊缝热处理等工艺、技术。生产各种规格和品种的高质量、高性能和高档次的三高优质焊接管以提高竞争力和扩大市场。



访问我们的官方网站了解更多内容

扫描二维码关注

