

国外钢铁工业的技 术经济概况

编译室金光照编

东北工学院

一九七七年十一月

一、生产水平

1976年世界钢的总产量为6亿8300万吨^{*}，比1975年的6亿4730万吨增加了3570万吨，即增长了5.5%。但是与1974年的7亿0980万吨比，仍低3.8%。

表1 几个主要产钢国的钢产量(万吨)

	1976	1975	增长率%
苏联	14570.0	14132.5	3.1
美国	11900.0	10825.0	9.9
日本	10737.7	10231.3	4.9
欧洲共同体九国	13413.2	12523.5	7.1
其中：西德	4241.5	4041.5	4.9
意大利	2341.6	2183.7	7.2
法国	2322.6	2153.0	7.9
英国	2239.7	1978.0	13.2

1976年几个产钢国的钢产量见表1。其中苏联较比上年增加了3.1%，但未能达到第一个五年计划规定的增长率指标(3.6%)，据分析主要是炼铁部门不顺，设备平衡差，连续化落后。美国去年钢产量有了一点回升，日本和西德回升迟缓，主要是国内市况不振。

实际上，这些国家的生产能力比实际产量要高得多，由于资本主义经济的固有规律，它们的生产能力受到危机、国内外市场需求等影响，不能充分发挥，开工率很低。例如，1976年美国钢铁工业的开工率仅有81%，其产钢能力有1亿6465万吨，实际产钢量1亿1900万，欧洲共同体做开工率在1976年是67.7%，其中英国为82.5%，法国68.2%，意大利68.1%，西德64.1%，比利时63.4%。

^{*}根据日本铁钢联盟统计。国际钢铁协会最近公布的数字为6亿7600万吨，西德《铁与钢》公布为6亿8130万吨。

1977 年上半年中的钢产量与去年同期比较略有升降，苏联为 100.4% ，美国为 96.3% ，日本为 102.2% ，欧洲共同体为 96.3% ，其中西德 92.7% ，意大利 104.6% ，法国 100.7% ，英国 91.1% 。

按人口平均的钢产量在一定程度上反映了一个国家的工业化水平。据统计，1975 年按人口平均的钢产量最高的是卢森堡，为 12989 公斤，其次为比利时，为 1175 公斤。在主要产钢国中，日本（931 公斤）高于苏联（547 公斤），又高于美国（508 公斤），又高于欧洲共同体（484 公斤）。第三世界国家按人口平均的钢产量普遍都低。

表 2 几个主要产钢国 1975 年按人口平均钢产量

	钢产量(万吨)	按人口平均 钢产量(公斤)
日本	10221.0	931
苏联	14020.0	547
美国	10841.0	508
欧洲共同体九国	12547.5	484
其中：西德	4041.5	651
法国	2152.4	406
意大利	2185.2	391
英国	2001.2	356

在 6 亿多吨钢产量中，绝大多数是由氧气转炉生产的，其次才是平炉、电炉。据国际钢铁协会的统计，1976 年主要产钢国各种炼钢方法的比例见表 3。

主要发展氧气炼钢，最突出的典型就是日本。战后日本发展钢铁工业，开始是恢复、改造原有企业。五十年代初美国发动侵朝战争后，钢铁需求大大增加，这就促使他们加速钢铁工业的投资，但是受到了废钢不足的限制，于是不得不大量进口铁矿石走发展大高炉的道路。正好那时

表3 1976年主要产钢国各种炼钢方法的比较

	总产量(万吨)	氧气转炉 %	平炉 %	电炉 %	其他 %	註
苏联	14130	24.6	64.7	9.9	0.8	75年数
美国	11630	62.5	18.3	19.2	—	
日本	10740	80.9	0.5	18.6	—	
西德	4240	71.9	14.3	12.4	1.4	
法国	2320	68.4	5.6	14.2	11.8	
意大利	2340	45.6	8.4	46.0	—	
英国	2230	51.5	18.1	30.3	0.1	

国外氧气顶吹转炉技术已发展到工业生产阶段，1953年奥地利氧气顶吹转炉投产了，这种技术正好同大高炉配套。于是他们就确定了大高炉与氧气顶吹转炉的途径。1957年八幡钢铁厂首先采用氧气顶吹转炉，1959年开始兴建大高炉。以后，氧气转炉在钢产量中的比重不断增加，1963年就超过了平炉钢产量，1976年已达80.9%，而平炉钢的产量已降到0.5%。预计到今年年底，平炉将最终被淘汰。

苏联的情况有点不同，1975年平炉钢的比重占了64.7%，因为在战后初期，他们发展钢铁工业基本上沿用原有平炉的途径。二次世界大战前，苏联产钢能力已达1800万吨，但在战争中毁坏了1/3。战后主要是恢复与扩建原有厂，1951年钢产量就超过3000万吨，一些新建企业的工艺大体上是原有技术的延伸。1956年以后世界上氧气转炉的发展，他们也受到影响，一方面在苏赫伯彼得洛夫斯基及克里沃罗格钢铁厂建立三、四万吨的小转炉，从理论与实践上进行研究；一方面在国内掀起了“平炉手，氧气转炉手？”的争论。1961年结束了这场争论，确定了今后发展氧气转炉的路线，所以起步较晚。但其发展速度也很快。在苏九个国家计划中增加的炼钢设备中，80%以上是250-300吨

氧气顶吹转炉。1970年他们的氧气转炉钢产量为1940万吨，1975年的计划指标为4000万吨。据苏联冶金技术研究所所长夏利莫夫谈，今后苏联钢铁生产发展的主要方向是“高炉—氧气转炉—连铸”方式，重点是提高单机能力。

总的趋势是氧气转炉的比重也在不断增加。1960年世界氧气转炉钢还只有4%，今天已在一半以上，成为主要炼钢方法。平炉钢已由1960年的70%降到了30%以下，电炉钢稳步上升，由11%增加到18%左右。有人估计，本世纪末氧气转炉钢的比重将达75%，电炉钢占25%，平炉淘汰。

铁钢比是钢铁工业中的一个重要比例关系，它也反映了国家工业化的程度，因为工业发达，积累的钢铁量多，回收废钢也多。这样，炼钢原料中废铁的比重就降低了。当然这不是绝对的，因为铁钢比还同炼钢方法有关，此外还有废钢的进出口问题。1975年世界主要产钢国每炼一吨钢消耗的废钢量为：美国527公斤，日本282公斤，西德403公斤，意大利619公斤，法国341公斤，英国555公斤。1976年这些国家的铁钢比见表4。

表4 1976年主要产钢国的铁钢比

	钢产量(万吨)	生铁产量(万吨)	铁钢比%
苏联	14570.0	10550.0	0.72
美国	11900.0	7915.0	0.66
日本	10737.7	8650.0	0.80
欧洲共同体	13413.2	9441.5	0.70
其中：西德	4241.5	3184.9	0.75
意大利	2341.6	1169.4	0.50
法国	2322.6	1903.5	0.82
英国	2239.7	1385.9	0.62
世界总计	68300.0	48790.0	0.71

特殊钢的比重，随着工业技术的迅速发展而不断提高。特别是由于海洋开发、宇宙航行及能源开发而出现的尖端技术，要求金属材料适应高速、高温、高压、超低温及耐蚀的要求。为了提高钢材的综合性能，或者向钢中加入合金元素，使钢材组织和性能发生变化，或者改进冶炼和浇铸的工艺和设备，减少钢中的夹杂物和含气量，提高钢的纯洁度，使钢材更致密均匀。1974年主要产钢国特殊钢产量见下表。

表5 1965、1974年主要产钢国特殊钢的产量

	1965		1974	
	产量(万吨)	%	产量(万吨)	%
苏联*				
美国*	1343.5	11.3	1724.1	13.1
日本	378.6	9.2	1318.7	11.3
欧洲共同体中西德	310.8	8.4	775.0	14.6
法国	176.5	9.0	339.5	12.6
英国*	197.6	7.2	208.7	9.3
瑞典	102.9	2.8	—	24.7

*：仅为合金钢产量

可以看出，各国特殊钢的比重均有提高，这里包括碳结、碳工、合金工、轴承、不锈钢、耐热、合金铸、特铸及其他特殊钢，一般在钢产量中占百分之十几。其中瑞典的比例最高，占24%，这是因为他的特殊钢65%出口。不锈钢的产量约占总钢产量的1%左右。瑞典因出口多，高达7%。

在总产钢量中，除少量用于铸钢件外，多数轧制成材。1975年各主要产钢国钢材产量与钢产量之比，大体为：苏联72%，美国65%，日本84%，西德71%，法国75%，意大利74%，英国70%。影响成材率的因素是很多的，如连

铸比、钢材结构、钢种等，在一定程度上反映了轧钢的生产水平。各主要产钢国1975年钢材品种结构如下表。

表6 1975年主要产钢国钢材产量(万吨)

	钢轨	型材	棒材	线材	带钢	中厚板	薄板	钢管	轧材总产量
苏联	386	3730	-	820	1010	1880	1860	1590	10236
美国	144	464	1212	313	168	794	3518	746	6985
日本	54	621	1606	652	155	1837	3379	892	8567
西德	65	213	511	302	482	586	603	489	2887
法国	43	121	311	213	202	179	486	179	1620
意大利	19	59	570	111	230	264	328	314	1614
英国	32	201	294	145	101	241	326	147	1390

从品种结构看，中厚板、薄板及带钢的比重较大。一些主要产钢国除苏联外，钢板与带钢的产量占钢材总产量的一半以上，尤其是美国与日本，分别占64%与62%以上，主要因为板带材用途广泛，汽车、造船等工业比较发达，轧机生产能力越来越大。

有色金属产量与钢产量之比是冶金工业内部的一个主要比例关系。1976年国外的八种主要有色金属，包括铝、铜、锡、铅、镍、钴、钨、钼的总产量约为3250万吨，比1975年增长了2.4%。八种主要有色金属产量与钢产量之比为4.8%，与1974年相当。其中美国为6.2%，苏联为3.8%，日本为2.6%。一般认为按消费需求，有色金属与钢产量之比大约5~7%左右比较合适。

从钢铁工业发展的趋势看，第三世界国家的发展越来越快，它们在世界钢产量中所占的比重越来越大。据统计，发展中国家钢产量在世界总产量中的比重，1965年还不到8.3%，1973年已达10.1%。1975年世界钢产量比1974年下降了8%，但拉丁美洲各国的钢产量却增加了4%，超

过了1500万吨。据美国福德汉姆大学工业经济研究所柯贝尔的估计，今后钢铁总产能仍将增长，但因投资及其他方面的困难而放慢。到1980年，钢产量可能达到8亿9700万吨，但发展中国家钢产量将更快地发展，其比重将可能达到12.5%。据日本通商产业省的一份报告估计，到1980年时，钢产量的1/3将来自发展中国家。

关于钢铁工业发展的展望，各国材料估计不一样。但总的看法差不多，认为由于今后钢铁需要量增加不多，设备投资费用高，发展速度将放慢。日本的材料说，1955到1970年各国钢铁消费的平均增长率为5.5%，而1970-1985年预计将降为4.5%，相应地，生产的增长也要放慢。欧洲共同体的一份报告说，1976-1979年间，九国钢铁增长率将分别为每年2.8%，钢为3.2%，钢材2.8%。今年夏天，由联合国工业发展组织召集的有二十个国家有关人士参加的会议估计，到2000年世界钢产量可能达到17亿吨，其中第三世界国家约5亿吨，工业发达国家为12亿吨。

二、资源

钢铁工业是个大量消耗原材料的部门，估计每吨一吨钢需要铁矿石2-3吨，煤1吨左右（1972年全世界平均生产一吨钢耗标准煤1.2-1.3吨，其中工业发达国家约1吨）。资源是钢铁工业发展的物质基础。

据估计，世界已知铁矿储量超过一万亿吨，足够满足钢铁生产的需要。但是它的分布是不平衡的。主要产钢国中，除苏联及美国外，铁矿资源不足，不能满足本国钢铁工业发展的需要，不得不依赖进口。如果说25年前世界的钢铁工业主要靠本国国内矿石（铁矿石国际贸易量只有2300万吨），则到1970年，主要产钢国生产了3亿8000万吨钢，使

用了2亿5000万吨进口矿。1974年世界铁矿石产量为8.8亿吨，其中进行国际贸易的达4.13亿吨。

1975年世界铁矿石产量为8亿8150万吨，平均含铁约56.7%，折合成铁量为5亿吨。

表7 1975年_{及1976}主要铁矿石生产国及其他主要产钢国的铁矿石产量(万吨)

	1975年				1976年
	平均含铁%	实物产量	含铁量	占世界% (按含铁量计)	实物产量
苏联	54	23280	12734	25.47	23400
澳大利亚	64	9940	5616	11.23	9200
巴西	68	6964	4944	9.89	9700
美国	58	8135	4573	9.75	7800
印度	61	4027	2577	5.15	4000
加拿大	61	3960	2527	5.05	5600
利比亚	68	3650	2482	4.96	2300
日本	57	895	51.9	0.10	
欧洲共同体		6206.5	1787	3.57	
其中：西德	28	427.3	119.6	0.24	250
法国	31	5014	1451	2.91	4300
意大利	33	73.9	23.6	0.05	50
英国	28	449	125.7	0.25	460

注：1975年产量据西德《铁与钢》，1976年产量据英国《1977年

采矿产评》，两者略有出入。

苏联的铁矿资源比较丰富，平衡表内储量为1110亿吨，A+B+C级储量约602亿吨，平均含铁38%。1975年他开采的铁矿石换算成铁量，占世界产量的25.47%，是世界最大的铁矿石生产国。

美国的铁矿资源也是比较丰富的，2#储量约106亿

吨，加上潜在资源共1006亿吨，佔世界总储量的9%，居世界第七位。美国的铁矿主要分布在苏必利尔湖区，平均含铁25-60%，大部分是露天开采（占产量的96%）。五十年代亦美国主要开采富矿，直接入炉。但由于富矿资源枯竭，1954年以后不得不扩大对含铁30%的贫矿的开采，近年来94%的原矿要经过选矿。美国的贫矿多是细粒散布的铁磁岩，比较难选，由于选别时必须磨得很细，选矿适于造球，所以球团矿产量佔世界首位。现在美国每年采原矿2亿吨以上，生产商品矿石9千万吨。1975年美国消耗的铁矿石量为1.08亿吨，不足矿石靠进口，其进口的4250万吨铁矿中，主要来自加拿大（42.6%）、委内瑞拉（28.2%）、巴西（6.2%）、利比里亚（5.3%）及澳大利亚、智利、秘鲁（7.7%）。

日本的铁矿资源非常贫乏，可采储量只有2200万吨，而且品位低（含铁36.6%）。1975年他生产的铁矿石折合成铁占世界产量的0.10%。为了满足钢铁工业的需要，主要依靠大量进口，还以“贷款买矿”和在国外直接投资开发等形式，掠夺发展中国家资源。目前日本铁矿石的90%以上、炼焦煤的85%以上靠进口，为此建造了运输原燃料的超级货轮，建设现代化的卸料和搬运设施。工厂尽量建在沿海。日本七大钢铁公司的20多个大型钢铁厂都位于太平洋沿岸，有的工厂码头还能停靠十万吨级以上的货轮。所以日本钢铁工业发展的基础是很不稳的。

欧洲共同体的大多数国家，铁矿资源也是非常贫乏的。战后初期西欧是靠传统的原料交换——萨尔和鲁尔供煤，卢森堡和洛林供矿石扩大钢铁工业的。后来，美国的焦煤取代了鲁尔煤，矿石也大量依靠进口，自产矿石比例由1950年的70%下降到现在的30%。1975年所产铁矿石按含铁量计只有1287万吨，佔世界产量的3.57%。

西德铁矿石储量丰富，储量仅29.1亿吨，其中探明储量只有16亿吨，而且大部为含 SiO_2 较高的褐铁矿，平均品位为25~30%，开采条件差，所以主要靠进口。1975年本国开采矿石427万吨，平均品位28%，而进口矿石却有4160万吨，多是富矿。现在进口矿石占消费量的85%左右，本国铁矿实际上意义不大。

法国是共同体中铁矿资源比较多的国家，已探明的储量有50亿吨，但品位低，几乎全是含铁30%左右的贫矿。矿的主要集中在洛林地区，开采量占全国95%以上。1975年法国开采的铁矿按含铁量占世界产量的2.91%，其中约70%供给本国需要，其余出口给比利时、西德等，但同时又从巴西等地进口一些富矿，每年有1100-1600万吨，主要供沿海新厂使用。

意大利的铁矿资源只有1亿吨，根本满足不了钢铁工业的需要，所以从五十年代开始^起发展钢铁工业起，就主要靠从国外进口富矿。

英国的铁矿丰富，储量仅47亿吨，大部分是含铁25-30%的贫矿，只有2亿多吨铁矿石的品位在45%左右。95%是褐铁矿，赤铁矿很少。虽然资源条件不好，但很重视本国铁矿对钢铁工业发展的作用，能利用的矿点都进行了开采。同时每年大量进口富矿，1975年进口量为1609万吨。

由于大量进口铁矿，所以共同体各国凡是有条件的，都尽量靠海建厂，以便利用廉价的海运。如意大利、法国、希腊、土耳其都靠近地中海建厂，荷兰也在扩大沿海厂，法国新建的大钢铁厂如敦刻尔克厂、伏斯纳钢铁厂，都建在沿海。

第三世界中一些国家的铁矿资源很丰富，但是本国钢铁工业比较落后，所以成为工业发达国家掠夺的对象，大

量出口矿石。如澳大利亚，其铁矿储量203亿吨，仅次于苏联、加拿大和巴西，居世界第四位，而且多是富矿。仅皮尔巴腊地区，品位在50%以上的铁矿储量就有150亿吨。1975年生产的铁矿按含铁量计占世界总产量的11.23%，但钢产量仅占世界总产量的1.2%，矿石主要出口。1971年向日本出口的铁矿就有4900万吨，占日本进口量的40%。又如巴西，其推定的铁矿储量有500亿吨，居世界第三位，而且品位很高，杂质也少。最大的铁矿在卡拉加斯，储量175亿吨，号称世界最大铁矿，由美国钢铁公司参加投资开发。1975年生产的6900多万吨矿石中出口5220万吨，主要运往日本、西德、美国、法国和意大利。现在巴西正在兴建的三矿二线：全长402公里的世界最长的矿浆运输管道（每年可运一千万吨铁矿运到海边制成球团），卡拉加斯采矿计划（到1985年时采矿5000万吨），伊塔基建设一座钢铁厂（最终年产半成品1600万吨），都是为出口服务的。美国、日本、英国都在积极投资，运往产品都瓜分好了。

在铁矿资源方面一个很大的特点是优先开采富矿。因为开采富矿可以在同样的钢铁生产水平下，消耗矿石少，冶炼设备的指标高，产品质量好，是比较经济的。1975年世界按含铁量计的铁矿产量中，品位在60%以上的产量就占47.17%，品位在54%以上的产量占88.97%，就是一个证明。

世界上铁矿资源是能够满足工世发展需要的，除了陆上资源外，海洋的铁结核储量更多，但由于技术及经济上的原因，估计1985—1990年之前不会大规模开采。据1972年统计，全世界铁矿蕴藏量在百万吨以上的矿产地有在下列国家：苏联、加拿大、南非、巴西、印度和澳大利亚，但是70%以上的钢是由那些不产铁或铁产量甚少的国家出

产的。钢铁工业消耗能源，占能源消耗量的90-95%，生产每吨粗钢约需金属锰75斤，如矿石平均含Mn为43%，则需锰矿石185斤。估计全世界到1980年需锰矿石1820万吨。

钢铁工业需要炼焦煤的供应却不是很充足的。据估计，世界煤的储量约十亿吨，约15%可称为焦煤。这个数量用来冶炼世界上已知的铁矿储量本来是足够的。但在焦煤中只有一部分是挥发分、灰分和硫分都低的优质煤，而且很多焦煤埋藏深，不能经济地开发。所以现在炼焦煤的供应都还是很紧张的，而且价钱越来越昂贵。现在各国都在开辟新的能源供钢铁工业用，但至少在二十世纪末之前，煤仍是钢铁工业的主要能源，所以各国都在努力降低其比，通过配煤、子热、型焦等技术扩大煤源，缓和焦煤的供应情况。

总之，从钢铁工业的资源状况看，大多数主要产钢国都靠掠夺国外资源作为自己发展钢铁工业的基础；很多第三世界国家有丰富的资源，却在两个超级大国的掠夺下，不能很好利用自己的有利条件来发展钢铁工业，这种不合理的状况，肯定是要改变的。现在第三世界国家正在资源方面同两个超级大国作斗争，已取得了一些成果。今后，第三世界国家的人民一定能^{利用}自己资源加快钢铁工业发展，发挥越来越大的作用。

三、生产集中化和设备大型化

钢铁企业生产的集中化和钢铁设备的大型化，是国外钢铁工业发展的一个重要趋势。

列宁同志指出：“资本主义最典型的特点之一，就是工业蓬勃发展，生产集中于愈来愈大的企业的过程进行得非

常迅速”，而“集中发展到一定阶段，可以说，就自然而然地走向垄断”，“生产集中引起垄断，则是资本主义发展现阶段一般性的基本的规律。”现在世界主要产钢国，除苏联的钢铁生产掌握在官僚垄断资产阶级手里外，其余各国的钢铁生产都集中在少数垄断资本——财团的手里，企业规模越来越大，少数垄断资本家掌握了钢铁生产的大部。

1976年世界12家大钢铁公司的钢产量达1亿8980万吨，占世界钢产量的28%。其中，美国4家钢铁公司的钢产量占美国总产量的51.5%；日本4家钢铁公司的钢产量占日本总产量的79.3%；英国一家钢铁公司的钢产量占本国总产量的85.3%；意大利一家钢铁公司的钢产量占本国总产量的57.3%；西德一家公司的钢产量占本国总产量的30.2%；法国一家公司的钢产量占本国总产量的34.1%。

表8 1976年世界12家大钢铁公司的钢产量(万吨)

公司名称	产量	公司名称	产量
1. 新日本钢铁公司	3400	7. 日本住友金属工业公司	1330
2. 美国钢铁公司	2570	8. 日本川崎钢铁公司	1330
3. 英国钢铁公司	1910	9. 西德奥古斯特蒂森钢铁公司	1280
4. 美国伯利恒钢铁公司	1710	10. 美国国际钢铁公司	980
5. 日本钢管公司	1470	11. 美国共和钢铁公司	870
6. 意大利芬西伏尔公司	1340	12. 法国于齐诺尔公司	790

与生产集中化的同时，冶金设备的容量越来越大。设备大型化是当前技术发展的重要特点。例如：

焦炉，1960年多数焦炉的碳化室高4米，容量约20米³左右，而现在新建的焦炉，碳化室最高已达7.5米，容量大到50米³。

炼铁机，1960年最大的炼铁机有效炼铁面积只有200米²，日产6000吨，近年来在西德、法国建成的炼铁机炼铁面积

已达400米²，日本出现了500米²和600米²的烧结机，后者日产量达2.3万吨。正在设计中的烧结机，西德有700-750米²的，日本有1000米²的。

铁矿石焙烧方面，近年来焙烧机的有效面积已从278米²提高到470米²，年产量相应自200万吨提高到350万吨。在荷兰、澳大利亚、利比里亚、巴西都已建设了有效面积为430-470米²的焙烧机。美国正在设计一种环形焙烧机，单机年产量达450-600万吨。

高炉：世界最大的高炉在1900年时为日产500吨，1930年为1000吨，五十年代初为2000吨，现在已提高到1.2-1.3万吨。美国1969年最大高炉工作容积为2426米³，1974年达2832米³，目前正在建设两座大高炉，即内陆钢铁公司印第安纳厂3600米³及伯利恒钢铁公司麻雀点厂3680米³高炉。目前国外共有16座有效容积在4000米³以上的高炉，其中日本11座，苏联、西德、荷兰、意大利与法国各一座。最大高炉为日本大分厂的容积为5070米³、日产1.2万吨的高炉。苏联正在建设列波维茨钢厂建设5580米³的高炉，予定1980年投产。

转炉：1960年以来，最大的氧气转炉已从100吨增加到400吨，车间最大产钢能力从100万吨增加到1000万吨。近年来西德、意大利、日本、英国等都优先建设容量为300-350吨的大转炉车间，大容量转炉车间在转炉总产量中的比重也在不断提高。如日本1970年250吨以上转炉车间产量占总产量的11.8%，1973年提高到38%；西德相应地从0增加到50%；在美国，1970年就已达38%。苏联也打算建立350-400吨转炉。

电炉：1960年世界上最大的炉子为200吨，1971年在美国西北线材和钢公司投产了360吨电炉，变压器容量达16万千伏安，炉口直径9.7米。苏联也兴建300吨以上电炉。

轧机：1960年以来，板坯轧机最大生产能力从350万吨增到600万吨，方坯轧机从不到200万吨增至300万吨。60年代初美国与日本的热轧宽带钢轧机，最大卷重才10-12万吨，轧速约10米/秒，年产量不超过150-200万吨，而现在的宽带钢轧机卷重已达30-45吨，轧速达20-25米/秒，生产能力达500-600万吨。中厚板轧机在60年代初，最大不超过年产100万吨，现在日本已有250万吨的轧机。一架冷轧机的年产量也从60年代初的100万吨提高到现在的250万吨。苏联在今后10-15年内也计划建年产600-800万吨钢板的热轧机，200-250万吨的厚板轧机及100-150万吨的连续型钢轧机。

为什么近年来冶金设备越来越大？主要因为大设备经济效益大。一般认为建设大设备的优点是：1)能加快钢铁工业发展的步伐；2)单位产品的基建投资和生产费用低；3)各种技术经济指标都比较好，产量、质量高，消耗低；4)劳动生产率高；5)从环境保护角度看，投资效果也比较好。

例如，在炼铁生产中，苏联认为炼铁面积从312米²提高到600米²，单位基建投资和生产费用可以降低10%，劳动生产率可提高约20%。欧洲国家也做过一个比较，生产率按40吨/日计，每年开炉330日，不同规模炼铁机的投资与生产费用为：

表9 不同规模炼铁机的经济效益

有效抽风面积,米 ²	700	600	500	400	300	200	100
投资	100	104	108	120	131	151	193
产量	100	102	104	105	107	112	124

苏联比较过306及520米²球团矿焙烧机的经济效益，结果表明大规格焙烧机的技术经济指标优越得多，如表10所示。高炉大型化的经济效益，据苏联黑色冶金设计学院的

表10 不同规模球团矿焙烧机的比较

焙烧面积, 米 ²	306	520
年产量, 万吨	220	350
1吨球团矿的单位投资, 卢布	14.0	11.5
1吨球团矿的步骤费用(包括燃料), 卢布	3.52	2.92
劳动生产率, 万吨/人·年	1.06	1.21

计称, 在相同技术条件下, 有效容积从2000米³提高到5000米³, 生铁年产量提高到2.3倍, 能耗减少5.2%, 劳动生产率提高40%, 单位基建投资减少13%, 生铁成本降低4%。

表11 不同容积高炉的技术经济指标

有效容积, 米 ³	2000	3200	5000
年产生铁, 万吨	200	300	460
1吨生铁的单耗:			
焦炭, 公斤	395	383	374
天然气, 米 ³	140	133	127
氧, 米 ³	161	153	146
劳动生产率, 万吨/人·年	2.16	2.54	3.03
年产吨铁的二套设备, 台	3.0	2.86	2.46
冶金厂内吨铁基建投资, %	100	94.0	87.1
生铁成本, %	100	98.4	96.1

据日本资料分析, 3000-4000米³高炉与1000-2000米³高炉比, 利用系数可提高15%, 能耗降低5%, 劳动生产率提高80%以上, 基建投资节省20%左右。

在炼钢方面, 苏联比较了新利比茨克冶金厂的两个转炉车间, 设计条件是一样的(如钢种、生铁量、装备水平), 当转炉容量从180吨增加到300吨时, 只需增加2台连接机, 车间生产率也就翻了一番, 劳动生产率提高40%, 单位基建投资降低7%, 步骤费与全厂费用减少9.4%, 单位设备量降低6%。二车间生产费用比一车间少11%, 每年几