

钢铁工业发展的几个重大问题

Some Important Problems in Developing Iron and Steel Industry

傅建国

(国家计委国土规划研究所, 助理研究员)

提 要 本文着重讨论了钢铁工业发展中的资源问题、钢材的品种质量问题、钢铁工业的布局调整问题和新建大型钢铁基地布点问题。认为, 解决我国铁矿资源不足的方针应是合理利用国内资源, 充分利用国外资源; 协调钢铁工业发展规模与钢材品种质量的方针应是保持钢产量适度增长, 把重点放在改善钢材的品种质量上; 通过对现有大中型钢铁企业的改、扩建和布点新建来改善我国钢铁工业的宏观布局。新建大钢铁基地以东南沿海和北方沿海地区为宜。

钢铁工业是国民经济的基础产业。钢铁工业的发展直接影响着国民经济各个部门的发展和整体素质的提高。

建国以来, 我国钢铁工业得到了迅速发展, 到1990年, 已建成大小钢铁企业1 598家, 钢产量达6 635万吨, 一跃成为继原苏联、日本、美国之后世界第四产钢大国; 此外, 钢材的品种、质量明显改善, 已可以生产14个大类833个品种的钢材, 国民经济各部门所需100个关键钢材品种中, 近半数可以自己生产, 长期短缺的板、管材的产量也已达到1 900万吨左右, 按国际质量标准生产的钢材比例已达40%, 基本保证了技术进步, 特别是国防军工和尖端技术的用材需要。

我国钢铁工业当前存在问题是钢铁生产的数量规模, 特别是钢材的品种、质量仍然不能适应国家经济建设的进程。据统计, 1979~1990年12年间, 为弥补国内生产不足, 累计进口钢材1.18亿吨, 共用汇398.6亿美元, 相当于同期国家出口创汇的六分之一。即使1990年, 钢材消费的自给率也不足85%, 其中板、管材消费的40%依靠进口, 钢材进口量达770万吨。从我国经济所处的发展阶段来看, 到2000年甚至更长时间, 我国经济发展仍将处于以发展原材料工业和加工组装工业为重心的重工业化过程; 而且, 由于我国整个经济的基础比较薄弱, 今后不仅要大力发展能源、交通、原材料等基础产业, 还要大力加强建筑、水利等基

础设施建设, 并将面临着农业现代化和老工业企业更新改造任务。这些, 都需要大量高性能的钢材。预计到2000年, 将需要粗钢约1亿吨, 而届时钢产量按计划安排只能达到8 000万吨左右, 缺口约2 000万吨, 即使按冶金部预测的钢产量8 500~9 000万吨计算, 仍将有1 000~1 500万吨的缺口。可见, 我国钢铁工业所面临的形势是严峻的。因此, 今后钢铁工业发展必须立足现有基础, 利用有限资金, 以维持国民经济正常运转为目的, 分层次、有重点地进行。为此, 就必须解决好钢铁工业发展中一系列重大问题。

一、资源问题

我国钢铁工业发展中的资源问题主要是铁矿石和煤炭。其他资源如溶剂、耐火材料和合金原料等, 我国的贮量都很丰富(个别合金元素如铬除外), 且用量较少, 比较容易解决, 不会制约钢铁工业的发展。

我国铁矿资源条件不佳, 铁矿石生产已成为钢铁工业发展的重要制约因素。1973年以前, 国内铁矿石生产基本上可以保证钢铁工业发展的需要, 每年进口量不到100万吨。1974年以后进口量逐年增加, 据统计, “七五”期间我国共进口铁矿石约6 000万吨, 平均每年进口铁矿石约1 200万吨左右, 国内矿石生产只能满足炼铁需要的85%左

右。“八五”期间,宝钢4 063立方米、武钢3 200立方米、马钢2 500立方米三座大高炉及邯钢1 200立方米、上钢一厂750立方米等一批高炉相继投产,将使国内铁矿石的供应问题更加突出。预计到2000年,钢产量将达到8 500~9 000万吨,相应地需要生铁7 600~8 100万吨,需要矿石量2.9~3.1亿吨。按现有矿山生产规模17 934万吨计算,扣除老矿山能力自然消失1 300万吨规模,要满足2000年钢铁工业发展,约需增产铁矿石1.24~1.44亿吨,“八五”、“九五”期间平均每年需扩大1 200~1 400万吨左右的生产规模。这是根本不可能实现的,原因是:

1. 铁矿资源储量不足,难以保证钢铁工业发展的需要

我国铁矿资源虽有500亿吨探明储量,但其中97.3%的储量是贫矿,平均含铁品位只有约30%,可以直接入炉的富矿只占2.4%,加上交通和开采条件的限制,目前全国可供开采利用的铁矿储量只有257亿吨,若同时按最大规模建成时,将形成年产3.2亿吨的矿山规模,可保证年产8 000万吨生铁的需要。但根据近年的调查,由于地方群采的不合理开发和现有矿山能力的衰减等因素,减少了年产3 450万吨的矿山建设规模。这样,目前可供开发利用的铁矿储量的最大可建规模将只有2.85亿吨。再考虑建成矿山的达产率按80~85%框算,国内铁矿生产将只能保证6 000万吨左右生铁的矿石需要,缺口20~25%。

2. 钢铁企业分布比较分散,而铁矿资源储量分布集中,受交通条件的限制,铁矿石难以在全国范围内进行调配

我国现有铁矿石资源工业储量的60%以上集中分布在鞍本地区、冀东地区和攀西地区,这三个地区的铁矿资源基本上可以保证所在地区内钢铁工业发展的需要,其中冀东铁矿除供应华北地区外还可有少量富余。而占全国现有钢铁生产能力1/3和到本世纪末将负担钢铁增产任务1/3的长江中下游地区,探明的铁矿储量不足全国的1/3,产矿自给率目前只有52.4%,预计今后十年将降到20~25%左右,需要从区外大量调入铁矿石。但是,一方面国内其他地区铁矿石调量十分有限,目前只有海南石碌、冀东地区可少量调出;另一方面铁路运输、港口吞吐能力及配套设施严重不足,也不可能进行大运量的调配,长江中下游地区的矿石缺口只能依赖进口弥补。

3. 从目前的资金条件看,可开发利用的铁矿储量也难以充分开发利用

目前我国在建矿山吨矿采选能力平均投资为220元,若每年扩大1 200~1 400万吨的矿山生产规模,则需投资26.4~30.8亿元,十年共需投资

264~308亿元,大体上相当于钢铁工业一个五年计划基建投资的总额,这是国家经济难以承受的。根据钢铁工业十年规划和“八五”计划的初步安排,到2000年只能安排新增矿石采选能力3 400万吨左右,达到年产2亿吨矿石的生产规模,届时只能保证炼铁需要的65~70%左右,供矿缺口将达0.9~1.1亿吨。

从长远发展来看,我国钢铁工业的生产规模还将进一步扩大,估计最终规模要达到1.2~1.5亿吨钢,而国内铁矿资源,特别是可供开采利用资源的格局基本上不会有太大变化。因此,我国钢铁工业的发展必须坚持利用国内、国外两种资源的基本方针。在这一点上,各方面的意见是一致的。但对如何摆正利用两种资源的关系,是加大投资强化国内资源开发,不足部分由进口矿石弥补,还是根据比较经济利益的原则,区别各地情况,积极合理开发利用国内资源,充分利用国外资源,以获得较好的经济效益,却存严重分歧。笔者倾向于后一种观点,理由是:

1. 随着国内铁矿资源开发利用程度的提高,铁矿开采逐步向贫、散、深方向发展,矿石的采选难度逐年增大,新建矿山的投资水平、矿石生产成本逐年提高,矿山的建设周期逐年拉长,矿山企业的经济效益不断下降。而且,由于国内铁矿资源平均品位只有30%左右,每炼一吨铁需要铁矿石4~4.2吨,剥离的矿岩量是国外富矿的4~5倍,这势必将占用大量的土地(特别是耕地)面积,并将带来严重的环境问题。此外,为了维持矿山生产,矿山的维简资金1990年已达9亿元左右,今后还将逐年提高。因此,要提高国内矿山的供矿水平,代价是相当大的。

2. 世界铁矿资源的保证程度很高,国际市场上自80年代以来铁矿石供应一直供过于求,并且由于西方主要工业国家钢铁工业生产规模萎缩,为我国利用国外铁矿资源提供了良好的机会。目前,我国进口的铁矿石主要来自蕴藏有丰富富铁矿的澳大利亚(约占进口总量的60%以上)和巴西,铁精矿(TFe65%,下同)的到岸价平均为每吨30美元(用10万吨以上的大船运输),与国内成品矿比较,高于调拨价(124元),而与议价(184元)大体相当。这说明,利用进口矿经济上是合算的。所需外汇,可以通过出口钢铁产品来解决。

3. 从保护国内资源,造福子孙角度,也应该创造条件,抓住机会利用世界资源来发展我国原材料工业。比如,日本基本上是完全依赖进口矿来发展钢铁工业;美国尽管铁矿资源很丰富,但每年也大约进口铁矿石2 000万吨左右。

总之,解决我国铁矿资源问题的方针应当是利用两种资源,即以经济效益为前提,既合理开发

国内资源,又充分利用国外资源。建议内陆地区的钢铁企业应立足于国内资源,按所在地区的供矿水平确定发展规模,除攀西二基地外,原则上不再上大的钢铁企业;沿海、沿江(中下游地区)的钢铁企业在利用国内矿石的同时,应考虑充分利用进口矿石,并根据可能调剂出部分国内矿石供内陆地区使用。条件成熟时,沿海、沿江还可考虑利用进口矿石新上大型企业。利用废钢也可部分解决铁矿资源不足的问题,但由于废钢资源有限,加上能源不足,我国利用废钢搞电炉炼钢的规模不可能太大。

钢铁工业是耗煤大户,平均每吨钢综合用煤在3吨左右,其中直接用煤约1.5吨。全国煤炭供求总体上基本平衡,但地区间差别很大。钢铁工业集中的东部地区,如安徽、江苏、上海、山东、辽宁等省市对煤的需求量很大,但煤的可采资源逐年递减,煤的产量难以提高。煤炭资源开发潜力大的山西、陕西、内蒙古西部、宁夏等省区,受运输、水资源不足等条件限制,短时间内又难以充分满足东部地区对煤炭的需要。同时,我国炼焦用的肥煤、焦煤(约占吨钢煤耗的1/3)资源,并不十分丰富,仅占煤炭总储量的4%左右,且75%的储量集中在山西、贵州两省,利用条件比较差。因此,必须重视钢铁工业发展中的煤炭问题。解决途径,一是从布局上考虑使钢铁生产尽量靠近产煤区,二是通过技术进步,包括提高连铸比等,节能降耗。我国吨钢能耗目前水平比先进国家高出30~40%,潜力很大,经过努力可以增产而不增加煤耗。

二、钢材品种、质量问题

我国钢铁工业发展面临数量不足和品种、质量不适应的双重压力,后者与国民经济发展需求之间的矛盾更为突出。

我国钢材品种基本上以型钢、线材为主,其比重高达63%(1990年,下同),电力、铁路、石油、汽车、轻工等产业急需的板、管材比重只有37.0%,严重地制约着这些行业的发展。目前,我国钢材进口总量中65%以上的是板、管材,国内板管材消费的近40%靠进口。例如冷轧板年消费量约465万吨,国内自产仅174万吨,自给率37.4%;油井管消费96万吨,国内自产8.6万吨,自给率仅9%;冷轧硅钢片需要80万吨,自产仅8.6万吨,自给率仅11%;轻工用的镀锡板需51万吨,自产仅2.9万吨,自给率5.7%;大型发电机组用的大轴、转子、定子用材基本依靠进口。钢材的质量与国际先进水平也有很大差距。1990年,我国能够用国际标准生产的钢材虽已占钢材总量的40%,其中按国际标准生产的钢材占12%,但钢材实物质量能够

达到国际先进水平的只有约60万吨,占钢材总产量的1%左右。存在主要问题是成分波动大,性能不稳,钢材尺寸精度不够,表面存在缺陷等。由于质量不过关,国产轴承的寿命只及国外的1/5~1/2,国产高速钻头使用寿命只有美国的1/3,硅钢片、石油用管、优质型钢、冷轧不锈钢板达国际质量标准的只有18%,这就大大增加了我国钢材的消耗量。据统计,国民经济15个主要部门所需100个关键钢材品种中,质量可基本满足要求的只有42种,不足一半;有47种可以生产,但质量不过关,还有11个品种根本不具备生产条件。

钢材品种、质量上存在的问题,对我国国民经济产生了极为不利的影响。

1. 由于钢材品种结构不对路,产品质量不过关,不得不大量进口钢材,增加了外汇的负担。我国钢材进口量最大的1987年,共进口1 803万吨,耗用外汇58.1亿美元,与宝钢(年产钢670万吨)的建设总投资61.6亿美元几乎相当;

2. 由于品种、质量上不去,1吨钢材不能顶1吨用,进一步加剧了量的矛盾。目前我国钢材的有效利用率只有70%左右,6 600万吨的钢产量只发挥4 600万吨钢的作用;

3. 由于品种结构和质量适应不了用户的要求,使我国钢铁工业在总量不足的情况下,还有2 500万吨钢材的库存,相当于当年钢材总产量的一半以上;

4. 钢材品种结构和质量不适应,严重影响国民经济各部门的技术进步。如汽车工业从国外引进的“奥迪”、“雪铁龙”生产线国产化率的提高,大型火力发电机组(300、600兆瓦)的国产化,以及规模巨大的老企业的更新改造都需要高质量的、品种对路的钢材予以保证。

因此,我国钢铁工业发展的战略重心应放在改善钢材的品种结构,提高产品质量上,重点是增加板、管、带材的比重和合金钢的生产规模。

根据国民经济对钢材品种结构的需求和供给保证程度分析,今后十年主要是提高国民经济急需的100个关键钢材品种的自给率,以适应重点发展产业的需要,如以冷轧深冲薄板、镀锌板、齿轮钢、气阀钢等合金钢材为主的汽车用钢,以精密合金丝、带为主的电子工业用钢,以轴承钢、模具钢、高速工具钢、紧固件钢为主的机械工业用钢,以不锈钢板和钢管为主的化工用钢,以高压锅炉板管、汽轮机叶片钢为主的大型发电设备用钢,以及海上采油平台钢板等。解决途径是在投资上实行倾斜政策,在保持钢铁工业生产规模适当增长的前提下,把有限资金用于改善钢材的品种质量方面。“八五”期间通过对一批老企业改、扩建,提高板管材的生产比重,基本上解决厚板、热轧板和

大部分管材的供应,提高我国短缺品种的自给率。“九五”期间,围绕重点大型企业配套扩建,进一步扩大板管材的生产比重,安排大厂专业化生产难度较大的镀锡板、硅钢片、不锈钢板的生产,不足部分可以考虑新建大厂生产。争取到2000年,板管材的生产比重提高到45%(1990年为37%,1995年为40%),基本上适应国家经济发展对板管材消费需求(预计板管材消费比重为47%左右)。

三、钢铁工业布局调整问题

我国钢铁工业布局的大框架已经形成,由于煤炭、铁矿资源地区分布的差异,交通、能源和社会经济发展水平的不同,钢铁工业地区发展的不平衡是客观存在的。从钢材的合理流向和钢铁工业布局来看,我国钢铁工业大致可以划分为东北、华北、晋陕蒙能源基地、中南、华东、华南、西北、西南八个产销区。总的来看,我国钢铁工业的地区布局基本是合理的,钢铁工业的布局与各地区的发展条件、经济需求基本是一致的。第一,现有钢铁工业生产能力的布局,与资源的分布基本吻合。我国的铁矿资源主要集中在鞍本、冀东、攀西、包头-白云鄂博、五台-岚县、宁芜-庐枞、鄂西七个特大型矿区,以此为基础形成了鞍钢、本钢、首钢、唐钢、攀钢、包钢、太钢、马钢、武钢九个大型钢铁联合企业,1990年其钢产量占全国的43.7%。第二,钢铁企业布局与消费市场吻合。长江中下游是我国钢材消费的主要市场,但这一地区发展钢铁工业的煤、铁资源条件比较差。鉴于我国铁矿资源有效供矿条件不佳,利用这一地区临江近海,交通便利的优势,进口铁矿石在这一地区建成了宝钢,并扩大了武钢、马钢、上钢的生产规模。目前,长江中下游地区已成为我国钢铁生产技术水平最高,产品品种最多,质量最好的生产区,1990年钢产量占全国1/3左右。第三,依据资源、交通条件和国民经济发展的需求,我国钢铁工业形成了以鞍钢、本钢、首钢、天钢、唐钢、包钢、太钢、武钢、马钢、宝钢、上钢、攀钢十二大钢铁基地为主体的大、中、小型企业相结合的布局结构。这与我国煤炭和铁矿石资源大、中、小型并存,加之钢铁产品规格繁多、需求批量多寡悬殊,以及我国地域辽阔,地区经济发展不平衡等特点所构成的对钢铁产品多层次的社会需求是相适应的。

但随着经济的发展,钢铁工业布局也有待进一步调整,而且现有钢铁企业的具体布点也还有不尽合理之处。主要有:

1. 从全国宏观布局看,华南沿海地区,发展迅速,钢材消费量大幅度提高,但目前区内尚没有

一家大型企业,而且现有企业钢材品种也产销不对路,远不能满足其经济发展的需求。

2. 三线建设和“大跃进”时期建设的一批钢铁企业,如兰(州)钢、舞(阳)钢、安(阳)钢、涟(源)钢、江(油)钢等,大部分既无资源保证,又受到交通能源等外部条件的限制,目前还在不断扩大生产规模,极不合理。今后必须严格控制其发展规模,将主要力量用于品种质量的改善。

3. 一些布局在大中城市的钢铁企业,由于盲目扩大规模,带来了严重的环境和社会问题。这部分企业今后的发展一定要视环境容量的大小和水资源、交通、能源等的承受能力大小而定。

4. 钢铁工业内部结构不合理,企业内部能力不配套,造成了中间产品和最终产品在全国范围内相向流动,不仅浪费了能源,提高了产品成本,而且也给交通运输造成了巨大的压力。

钢铁工业是大运量、高耗能工业,是国民经济发展的基础产业。钢铁工业布局是否合理,不仅影响本行业的健康发展,而且将影响到一个地区乃至全国生产力的合理布局和宏观经济效益的提高。针对上述钢铁工业布局中存在问题,解决的途径有二:一是通过对现有企业改、扩建和配套建设调整布局;二是通过新建大厂调整布局。调整布局的基本思路是,在品种结构合理的前提下,对东北、华北、华东地区现有大型骨干企业进行改扩建,重点是尽快上宝钢三期工程,缓解华东地区(主要是江苏省)钢材的缺口,提高全国钢材特别是板、管材的供给水平;考虑在华南沿海地区,利用进口铁矿新建大型钢铁企业,以适应这一地区经济迅速发展和对外经济交流的需要;西北地区的钢材缺口,从长远看应考虑在华北地区新建大厂过陇海线来解决;西南地区应立足本地资源,面向本地区经济发展的需求,自求平衡。

四、新建大型钢铁基地的布点问题

从我国工业化所处阶段、人均钢材消费水平和今后10~20年内经济发展的重点产业来看,我国钢材消费在今后相当长时期内仍将呈增长趋势,供求矛盾将依然存在。初步测算,即使考虑科技进步等因素,在品种结构合理的前提下,我国钢的饱和消费量当在1.2~1.5亿吨左右。因此,要满足国民经济和社会发展的需求,必须进一步扩大钢铁工业的生产规模。

扩大钢铁工业的生产规模,可以从两个方面考虑:一是老企业改、扩建,二是布点新建。根据资源和企业自身的发展条件,到2000年,靠老企业自身发展,钢铁工业最大可形成9400万吨左右

(下转第37页)

然,这一设想也适用于抗支原体、细菌和真细菌等引起的病害。

(2) 核酸酶作为控制病毒核酸功能表达的策略 利用核酸酶来控制病毒核酸的研究尚处于萌芽之中。这一策略的核心是以病毒的外壳蛋白与核酸酶连接在一起构成一融合蛋白。这种融合蛋白能如同外壳蛋白那样包被病毒核酸,又具有核酸酶活性。这种拟外壳蛋白的融合蛋白包壳核酸后,在一定条件下降解核酸,从而达到抑制病毒扩散侵染的效果。我们正以TMV作为实验材料研究这一策略在植物抗病毒基因工程中的可行性。

结 束 语

自从1986年比奇等首次将TMV CP基因转入烟草获得第一例抗TMV的工程植株以来,抗病毒的植物基因工程的进展非常迅速。已采用了多种策略来获得抗病毒工程植株。目前使用比较多的策略主要是病毒来源的抗性基因,如病毒的外壳蛋白基因,卫星RNA基因等。这些策略可获得程度不同的抗性。然而,也应该看到,所有这些策略都有局限性与潜在的危险性。就目前的研究进展看,各种抗性基因的作用效果还不足以达到推广应用的水平。也就是说,若要进行大面积推广应用,必须进一步提高工程植株的抗性。往往温室的抗性分析结果非常令人满意,但一旦进入大田实验,则这种抗性水平大为降低。一个不容忽视的因素是,大田条件绝不同于温室条件。例如,大田条件下,病毒的感染往往是多次的,而且经常是两种以上病毒的混合感染。因此,笔者呼请在进行推广作用时,一定要慎重。基于目前国内外研究的现状和多年的工作经验,我们认为,在今后的研究工作中,应该注意以下几个方面。

1. 在现有的抗病毒策略的基础上,进一步提高工程植株的抗性

抗病毒植物基因工程发展到现在,还未有一个成功应用的范例,原因就正如前面谈到的,以目前的策略所获得的抗性还远远不足以达到推广应用的水平。如何进一步提高工程植株的抗性,是目前应该探讨与研究的重点。

2. 开展基础研究,探讨更有效,更安全的新策略

封闭病毒的功能表达则可达到控制病毒复制与传播。如何更有效地封闭病毒的功能表达呢?笔者认为,一个关键的因素是,加强对病毒基因结构与功能之间的关系,以及病毒与寄主之间的相互作用关系的研究。以此作为突破口,方可探索到控制病毒功能表达的更有效的策略。就目前的现状看,有关这方面的基础研究还相当薄弱。

3. 揭示植物自身的防御机制以提高植物的内在抗性

关于这方面的研究相当热门,也积累了丰实的资料,但似乎还未抓到关键性的环节。笔者认为,植物虽然没有动物那样完善的防御系统——免疫系统,但也有相当复杂与完善的防御体系。可以想象,一旦植物的防御机制被揭示,就可以如同动物那样提高植物的内在“免疫力”。

4. 抗病毒植物基因工程应与常规育种系统结合起来

植物的品质是各种性状的综合。因此,抗病毒的工程植株的培育应以推广品种与性状良好的品种为材料加以综合考虑,并纳入常规育种和良种繁育体,才能真正在生产上应用。

(责任编辑 肖庆山)

(上接第47页)

的生产能力,其中约有10%的能力将会因为品种、质量问题闲置,有效生产能力只有8 400万吨左右。因此,在条件成熟时,应尽快考虑新建大的钢铁基地。目前有三种考虑:一是利用国内铁矿资源建设新基地,即攀钢二基地;二是利用进口矿沿海布点建设,可供比选的厂址有石臼所、连云港、北仑港、湄州湾、惠州、湛江六个点;三是利用国内外两种资源,建设冀东钢铁厂。新建大厂布局,既要考虑易于取得矿石和接近消费市场,又要有利于全国钢铁工业布局的调整。因此,2000年前在沿海地区选址布点为宜,2000年以后再考虑利用国内铁矿资源建设攀钢二基地。因为:

1. 新建大型钢铁基地要重视规模经济,侧重解决钢材品种、质量问题,生产规模至少要达到600万吨钢,并留有发展到1 000万吨钢的余地。

2. 从资源条件来看,目前国内可供新上300万吨钢铁企业的铁矿基地只有冀东、鞍本、攀西三处,可供建设600万吨以上钢铁企业的铁矿基地一处也没有。而且,从今后长远发展来看,鞍本基地铁矿仅可供本地区钢铁企业(主要是鞍钢、本钢)改扩建需要;攀西钒钛磁铁矿由于交通和目前利用技术的限制,开发条件尚不成熟;冀东铁矿在保证首钢、唐钢、宣钢和天钢适当发展所需铁矿外,可供建新厂资源也有限。因此,新建大厂必须考虑利用进口铁矿,在沿海港口布点建设。

3. 从钢材消费的供需平衡看,目前钢材缺口最大的地区是华南和西北;而西北由于地处内陆,其自身发展钢铁工业的条件又比较差,从长远看应就近由华北地区钢铁工业的发展来解决。因此,新大厂选址,应在东南沿海和北方沿海地区比选。

(责任编辑 宋义荣)