

钢铁工业新技术应用 及发展战略研究 专题报告

国家计划委员会 冶金工业部

钢铁工业新技术 应用及发展战略研究

(专题报告)

国家计划委员会
冶金工业部

《钢铁工业新技术应用及发展战略研究》编委会

课题领导小组：组长：叶青

副组长：刘淇 王春正

成员：白洁 马成全 汪肇平 单尚华

李尚诣

课题工作小组：组长：马成全

副组长：汪肇平 单尚华 李尚诣

成员：牛栋春 聂大志 延吉生 廖世波

赵国强 杨德泽 高怀

课题研究专家小组：成员：张信传 王泽田 吴启常 邱向东

关克正 王三云 邓开文 王先进

刘正才 徐矩良 焦玉书 蔡嗣经

胡仁安 赵先存 杨金岱 黄锡槐

董海 李嘉泰 薛传钊

课题研究综合小组：组长：张信传

顾问：徐矩良

成员：杨金岱 赵先存 李嘉泰 薛传钊

编辑出版组：张信传 徐矩良 杨金岱 薛传钊

李嘉泰 杨德泽 赵国强

《钢铁工业新技术应用及发展战略研究》

课题评审专家委员会

主任：张寿荣

副主任：王淀佐 陆祖廉

顾问：邵象华

委员：陈先霖 陆钟武 柴天佑 王喆 林滋泉 马家源

杨树森 熊志军 史嵩寿 谢建国 王大光 卓悌邦

刘云彩 汪建业 翁宇庆 葛红林 孙一康

前 言

1995年5月,国家计委、冶金工业部联合下达了“钢铁工业新技术应用及发展战略研究”的课题任务,由叶青同志兼任组长,刘淇、王春正同志兼任副组长。马成全、汪肇平、单尚华、李尚诣同志任工作组组长。

一、课题的基本任务和要求是:为适应国际钢材市场激烈竞争和钢铁新技术日益发展的新形势,由国家计委和冶金部,邀请一批钢铁技术和经济专家,通过调查和集体研究,从战略高度上提出一批国际上成熟的钢铁工业重大先进技术,以及一批有待开发和探索的跨世纪前沿技术,根据中国国情和国力,进行技术经济分析和比较,供我国钢铁企业在1996~2010年间,分别根据实际情况加以选用,以便把科技转化为现实的生产力,使中国钢铁工业尽快转移到新的技术基础上来,转移到集约型增长方式上来,从世界钢铁大国迈向钢铁强国。

二、第一阶段的研究工作。从1995年6月制定研究工作计划到1995年11月底提出了约50万字的综合研究和专题研究报告(初稿),是第一阶段。

1995年6月14至15日,工作小组马成全、汪肇平、单尚华、李尚诣在北京密云召开了第一次专家小组会议,讨论并确定了“课题工作计划”。6月16日,国家计委原材料司、科学技术司,冶金部发展规划司、科学技术司,以原材函(1995)13号文,正式下达了“工作计划”。

1995年8月30日,在北京钢铁研究总院又召开了第二次专家小组会议,检查进度并讨论、解决研究中的问题。从8月下旬到9月底,各子课题专家组,分别按采矿、选矿、焦化、耐火、炼铁、炼钢连铸、轧钢、钢铁生产新流程、电子信息技术、技术装备、科研开发等专题,陆续提交了12份专题研究报告(初稿),约45万字左右。

1995年9月到11月,综合小组在上述专题研究的基础上,又先后召开了三次小型学术研讨会,编写了综合研究报告(初稿),约5万字。报告分总论、分论、建议三章。报告的主体是分论。即按矿山、炼铁、炼钢连铸、轧钢、钢铁生产新流程、关键钢材品种、电子信息技术等七个系

统,有选择、有重点、有分析地推荐了可应用和推广的国际成熟先进技术,需开发和探索的跨世纪前沿技术。

三、第二阶段的评议和修订工作。从1995年12月到1996年2月17日,是研究工作的第二阶段,即请高层专家评议并由原专家小组对综合研究报告(初稿)和专题研究报告(初稿)进行修订、补充的阶段。

1995年12月14日至15日,由工作小组聘请冶金界高层次的专家,在冶金部建筑研究总院对第一阶段的研究报告进行了评议。课题评审专家委员会由张寿荣院士、王淀佐院士、陆祖廉教授级高工主持,参加评审的委员还有邵象华院士、陈先霖院士、陆钟武教授、柴天佑教授、孙一康教授、王大光研究员,以及王哲、林滋泉、马家源、杨树森、熊志军、史嵩寿、谢建国、卓梯邦、刘云彩、汪建业、翁宇庆、葛红林等专家,共21人。

专家委员会首先一致认为:国家计委、冶金部在世纪之交,设立这一课题具有重要的现实意义和长远的战略意义。它是我国钢铁工业实施两个根本性转变,并依靠科技进步发展钢铁工业的一项重大举措。

专家委员会还一致肯定了半年来课题研究的成果,给予了相当高的评价。《专家委员会评议意见》(见附件2)指出:课题组在短短半年之内集中了一批专家,进行了大量调查和集体研究,提供了方针明确、内容丰富的中间课题报告。该课题对我国钢铁工业的发展和科技开发,转变为集约型增长方式并迈向钢铁强国具有重要的指导意义,也为政府部门和企业领导提供了决策的参考依据。专家委员会认为本课题研究具有先进水平。

专家委员会还提出了补充、修订研究报告的七项建设性建议。一是要充分强调应用和开发新技术的目的是为了:扩大品种、提高产品质量、降低消耗、降低成本、提高效益。二是应强调新技术不是孤立的单项技术,只有系统地应用和开发才能实现既定目标。并建议先抓住若干条优势生产线,使之成龙配套,先强起来,才能抓住主要矛盾,带动全行业迈向钢铁强国。三是要使综合报告的《建议》部分更加强化和具体化。四是建议增补节能技术和环境保护两个分论,并在总论和专题研究中强

化资源综合利用和开发关键钢材品种的意义。五是对新技术要按：成熟新技术、钢铁生产新流程、有待开发的前沿新技术等三个层次来进行分析。六是适当扩大综合小组的专家队伍，进一步修订、补充有关分论。七是建议国家计委和冶金部进一步给课题组以人力和经费的大力支持，以便提出最终研究成果。

评议会议结束以后，课题组适当扩大了专家组队伍，并按照评议意见的要求，进行了紧张的补充、修订工作。这一工作于1996年2月12日基本完成，并于2月17日完成了综合研究报告(修订稿)及其摘要、专题研究报告(修订稿)的打印工作，并在1996年春节前送请叶青、刘淇、王春正同志审核批示。

四、第三阶段的编辑出版工作。从修订稿送审(2月17日)起到1996年5月底，是本课题的第三阶段，即进一步修订并编辑出版最终成果的结束阶段。

根据有关领导和专家的指示，1996年3月19日由马成全等同志召开了工作小组和综合专家小组的联席会议，决定将本课题的全部成果，经过修订，统一体例，编辑成书，发行到各冶金机关、冶金企业、冶金院校和冶金设计研究部门，作为1996年—2010年发展钢铁新技术的指南。

为此专门成立了七人编辑出版小组，于1996年4月完成了编辑工作，经终审定稿后由冶金部信息标准研究院出版发行。由于时间仓促，水平有限，诚恳希望读者批评、指正。

目 录

一、我国钢铁工业技术装备现状

1. 我国钢铁工业技术装备现状	1
1.1 提高技术装备水平提高钢铁产品竞争力的关键	1
1.2 我国钢铁工业技术装备水平现状及分析	2
1.3 提高钢铁工业技术装备水平所面临的几个问题	7
1.4 提高我国钢铁工业技术装备水平的几点意见	9
2. 钢铁企业主要生产工序和辅料生产的技术 装备现状及分析	9
2.1 炼铁生产技术装备现状和分析	9
2.2 烧结、球团生产技术装备现状和分析	13
2.3 机械化焦炉技术装备水平现状	15
2.4 炼钢生产技术装备水平现状及分析	18
2.5 轧钢设备技术装备水平现状及分析	25
2.6 冶金工业耐火材料生产技术装备现状	41
2.7 炭素制品生产技术装备水平现状	42
2.8 铁合金生产技术装备水平现状	43

二、钢铁工业国内外研究开发技术的分析与评价

1. 前 言	46
2. 炼铁专业	48
2.1 国外炼铁技术发展现状与趋势	48
2.2 我国炼铁生产技术与国外的差距	53
2.3 国内外研究开发的炼铁新技术的分析与评价	54
3. 炼钢连铸专业	73
3.1 高纯净钢冶炼技术	73
3.2 高效连铸技术	76
3.3 近终形异形坯连铸技术	77
3.4 薄带钢连铸冷轧技术	79

3.5 连铸钢品种的开发	82
3.6 电磁连铸技术	84
4. 轧钢专业	87
4.1 连铸坯热送/热装直接轧制技术	88
4.2 薄板坯连铸—直接轧制技术	90
4.3 高精度轧制技术	91
4.4 控制轧制和控制冷却技术	92
4.5 H 型钢和万能轨梁轧机	93
4.6 小型型钢轧制连续化	94
4.7 涂镀层板带生产技术	96
4.8 钢管关键技术	97
4.9 半凝固加工技术	93
5. 在线质量、性能分析检测技术	100
5.1 炼钢平台成分快速响应系统	101
5.2 钢液成分直接分析技术	102
5.3 钢材组织、性能在线检测技术	102
5.4 对国内研究开发建议	103
6. 关键钢材品种	103
6.1 国外钢铁材料和金属功能材料发展的总趋势	103
6.2 国外成熟应用的关键钢材品种和军工配套材料 以及对国内研制情况	105
6.3 国外研究与开发的关键钢材品种和军工配套材料 以及对国内开展预研工作的建设	109
6.4 我国关键钢材品种现状、存在主要问题分析及评价 ...	112
6.5 加速我国关键钢材品种和军工配套材料 研究的对策	114
6.6 重视关键钢材品种基础理论研究	116
7. 几点建议	116

三、冶金矿山成熟应用技术及开发技术

1. 露天矿成熟应用技术	120
1.1 露天矿分期过渡开采技术(鞍山冶金设计研究院)	120

1.2 汽车—铁路联合运输技术(鞍山冶金设计研究院)	130
1.3 间断—连续运输工艺(鞍山冶金设计研究院)	135
1.4 以车代厂的混装炸药技术(鞍山冶金设计研究院)	140
1.5 露天矿山自动调度系统(鞍山冶金设计研究院)	142
2. 坑内矿成熟应用技术	145
2.1 联合开拓技术(鞍山冶金设计研究院)	146
2.2 优化阶段高度技术(鞍山冶金设计研究院)	148
2.3 高强度采矿方法技术(鞍山冶金设计研究院)	149
2.4 多级机站通风技术(鞍山冶金设计研究院)	151
3. 冶金矿山开发技术	152
3.1 高效选矿技术及尾矿资源综合利用(北京科技大学)	125
3.2 全尾砂胶结充填采矿及充填工艺 (鞍山冶金设计研究院)	157
3.3 当代海洋采矿技术(北京科技大学)	159

四、炼铁专业成熟应用技术

1. 前 言	163
2. 高炉富氧喷煤技术	165
3. 高炉长寿技术	174
4. 炼铁原料混匀技术	180
5. 气基和煤基直接还原技术	184
6. COREX 熔融还原技术	190
7. 高炉热风炉烟气余热回收技术	193
8. 高炉炉顶煤气余压发电(TRT)技术	196

五、炼钢连铸专业成熟应用技术

1. 铁水预处理技术	200
2. 超高功率电炉技术	202
3. 电炉热装铁水炼钢技术	207
4. 双壳电炉技术	209
5. EOF 炉技术	210
6. 不锈钢三步法生产工艺	212

7. 转炉顶底复吹技术	215
8. 炉外精炼技术	216
9. 薄板坯连铸连轧技术(连铸部份)	221
10. 转炉煤气回收技术	223

六、轧钢专业成熟应用技术

1. 无缝钢管生产技术	228
2. 线材生产技术	231
3. 钢轨生产技术	235
4. 厚板生产技术	237
5. 热轧宽带钢生产技术	241
6. 冷轧宽带钢生产技术	245
7. 小型钢材生产技术	249

七、轧钢成熟技术和开发技术

1. 成熟技术	255
1.1 连铸坯热送热装技术	255
1.2 连铸圆管坯生产无缝管及限动芯棒轧管技术	256
1.3 酸洗冷轧联合生产技术	257
1.4 超重负荷轧制技术	258
1.5 高精度轧制技术	258
1.6 高附加值钢材深加工技术	260
1.7 在线热处理技术	261
1.8 轧钢过程计算机控制与过程仿真	263
1.9 薄板坯连铸连轧技术	263
1.10 异形型材近终形轧制工艺技术	264
2. 开发技术	265
2.1 薄带连铸冷轧技术	265
2.2 无缝钢管短流程生产技术	266
2.3 半凝固加工技术	267

八、钢铁生产新流程技术

1. 前 言	268
--------------	-----

2. (废钢+DRI)电炉—薄板坯连铸连轧	269
3. 高炉—(废钢+铁水)电炉—薄板坯连铸连轧	285
4. Corex+DR—(铁水+DRI+废钢)电炉—薄板坯 连铸连轧	287
5. Corex—转炉—薄板坯连铸连轧	296
6. 高炉—转炉—薄板坯连铸连轧	303
7. 中宽度薄板坯连铸连轧技术	305
8. 半凝固加工技术	308
9. 建议	311

九、电子信息技术在钢铁工业中的应用及发展战略

1. 电子信息技术的战略地位及其对发展钢铁工业的作用 ...	314
2. 冶金专用过程检测仪表技术	316
3. 交流调速技术	323
4. 钢铁工业中的基础自动化技术	328
5. 钢铁工业中的过程自动化技术	332
6. 管理信息系统(MIS)和计算机集成制造系统(CIMS)的 开发与应用	336
6.1 MIS 的开发与应用	336
6.2 CIMS 的开发和应用	337

十、炼焦先进技术评介

1. 炼焦工业概要	344
2. 炼焦先进技术应用重点方向	346
3. 各类技术应用评价	346
3.1 捣固装煤炼焦	347
3.2 配型煤炼焦	349
3.3 煤预热装煤炼焦	350
3.4 装炉煤水分调控	351
3.5 型焦	353
3.6 干法熄焦	354
3.7 焦炉大型化	356
3.8 风力选择破碎	357

3.9 直立炉连续炼焦工艺	358
3.10 主要污染控制技术	359

十一、高铝耐火原料生产新技术及钢铁冶炼新技术用耐火材料

1. 钢铁冶炼用高铝耐火原料生产新技术	363
1.1 高铝矾土原料生产和技术对钢铁冶炼用耐火材料的影响	363
1.2 国内高铝矾土生产技术开发情况及应用前景	366
1.3 问题与对策	368
2. 钢铁冶炼新技术用耐火材料	371
2.1 高炉长寿用耐火材料	372
2.2 熔融还原炼铁用耐火材料	373
2.3 超高功率电弧炉用耐火材料	374
2.4 炉外精炼用耐火材料	374
2.5 连铸系统用耐火材料	375
2.6 节能降耗用优质耐火材料	377

十二、中国钢铁工业环境保护与污染治理技术

1. 前言	379
2. 中国钢铁工业环境保护的基本成就	380
2.1 污染治理设施配置达到较高水平	382
2.2 生产快速增长,主要污染物排放量稳中有降, 主要环境保护指标得到改善	381
2.3 “三废”资源综合利用取得良好的经济效益	382
2.4 工矿绿化取得成效	382
3. 中国钢铁工业环境保护的问题和不足	382
3.1 观念上的差距——在环境保护意识和严肃执法等方面 与形势要求的差距	382
3.2 钢铁工业的总体环境改善状况与社会发展的 要求不相适应	383
3.3 地区间和企业间的环境保护工作发展不平衡	384
3.4 宏观控制还欠力度	384

3.5 与国外先进水平相比,差距显著	385
4. 提高钢铁工业环境保护的战略目标和对策	385
4.1 钢铁工业环境保护的战略目标	385
4.2 实现上述战略目标的基本指导思想	386
4.3 对 策	386
4.4 政策扶持	388
5. 环境保护重点污染治理技术	389
5.1 二氧化硫和氮氧化物的防治技术	389
5.2 高炉煤气干法除尘技术	394
5.3 转炉煤气干法除尘技术	395
5.4 炼焦生产污水治理脱氮技术	396
5.5 焦炉烟尘治理技术	397

十三、攀枝花钒钛资源综合利用技术

1. 钒钛资源基本情况	399
2. 钒钛资源利用及研究进展情况	399
3. 钒钛工业的发展前景	407
4. 攀西钒钛资源的发展规划	409
5. 市场预测	410
6. 结束语	411

十四、白云鄂博矿稀土资源综合利用技术

1. 概念与背景	412
2. 应用情况和技术经济分析	413
3. 存在的问题	416
4. 对策和建议	418

我国钢铁工业技术 装备现状

冶金工业部规划研究院

1. 我国钢铁工业技术装备现状

我国钢铁企业大部分是 50~60 年代新建,或在原有基础上改造扩建的。限于当时的历史条件,企业布局分散、规模小,在工艺和技术装备上基本是从苏联引进或自力更生自己设计制造的,一般水平都不高。基础薄弱是我国钢铁工业的基本特征。改革开放以后,先后建设了宝钢、天津无缝钢管公司等现代化的钢铁企业,武钢等一大批重点企业和地方骨干企业结合改造和扩建,引进了许多先进的生产线和技术装备,国内自己设计和制造的技术装备水平也有很大提高,这对改变钢铁工业的技术装备结构,提高技术装备水平起了很大作用。但是,从总体来看,我国钢铁工业还处于从粗放式经营方式向集约化经营方式,从数量型向质量型、效益型转变的初始阶段,与钢铁工业发达国家相比,技术装备水平差距较大,产品缺乏竞争力。

1.1 提高技术装备水平是提高钢铁产品竞争力的关键

目前,我国钢铁工业已经形成了从地质、采矿到冶炼、加工以及焦化、耐火、炭素制品、铁合金等完整的生产体系,钢生产能力达 1 亿吨。但是,我国钢铁企业素质普遍不高,综合指标落后。

1.1.1 钢铁产品品种、质量不适应国民经济发展需要

品种结构不合理,1994 年我国钢材板管比为 39%,国民经济各主要产业部门所需要的关键钢材品种,只能满足需要量的三分之二。例如,铁道用 60 公斤重轨只能满足需要量的 60%~70%,石油管、冷轧硅钢片和镀锌板自给率仅为 15%,小轿车用的冷轧深冲板、镀锌板、齿轮钢,化工、化肥和化纤工业用的不锈钢板、不锈钢管,主要靠进口解决。

产品质量差,目前达到世界主要产钢国同类产品实物质量水平的钢材只有 1100 万吨左右,约占钢材总产量的 14%。

1.1.2 主要技术经济指标落后

1994 年我国吨钢可比能耗为 1005 公斤标煤,比发达国家 80 年代末期的平均水平高出 30%左右,吨钢综合能耗 1510 公斤标煤,国内不同企业,差距甚大。如重点钢铁企业平均综合能耗为 1149 公斤/吨,宝钢仅为 785 公斤/吨。

1994 年我国综合成材率约为 83%,日本 1990 年已达 94.8%。

1994 年我国连铸比为 40%,世界平均水平已超过 70%,日本、法国、德国、意大利等国已超过 90%

目前我国钢铁企业全员劳动生产率为 30 吨/人·年,仅为发达国家的二十分之一左右。这其中有不可比因素,但总体来看,我国钢铁工业的劳动生产率还处于低水平。

造成我国钢铁工业产品质量差、综合指标落后的原因,除了资源条件(部分铁矿品位低、杂质含量较高、焦炭灰分较高、废钢质量差等)和管理水平低等因素影响外,主要是生产工艺和技术装备水平低所致。只有采用先进的生产工艺和技术装备才能生产出物美价廉的产品

1.2 我国钢铁工业技术装备水平现状及分析

为了对我国钢铁工业技术装备水平现状进行全面分析,我们对全国重点企业和地方骨干企业的主要生产设备逐一进行了调查和分类。根据冶金部 1992 年《钢铁企业主要生产设备水平分等办法》,结合企业设备的具体运行状况,将各主要生产工序的主体设备分为四个等级,即国际水平、国内先进水平、国内一般水平和国内落后水平。

1.2.1 国际水平设备

指达到 70 年代末、80 年代初,经济发达国家同类装备水平的设备。

按生产能力统计,重点企业和地方骨干企业中,达到国际水平的装备炼铁占 25%,烧结占 8%,机械化焦炉占 7.9%,转炉占 9.4%,电炉占 9.7%,轧钢占 11.3%。高炉所占比例相对较大。从全部工序来看,达到国际水平的企业只有宝钢和天津无缝钢管公司,能力约 750 万吨,所占比例不到 8%。

达国际水平的高炉主要是宝钢、武钢、首钢、马钢和鞍钢等企业的 10 座大型高炉,实际能力 1824 万吨。这批高炉容积在 1000m³ 以上,有完善的混匀料场和堆取料设施;有无料钟炉顶或可调炉喉的钟阀炉顶,炉顶压力 0.2Mpa 以上,并配有余压发电装置;有完善的渣铁处理系统和富氧喷吹装置、除尘装置;配置有过程计算机,处理主要过程参数;风温 1200℃ 以上,寿命 8 年以上。

烧结、焦炉、转炉、电炉和轧机达国际水平的比例低。

属国际水平的烧结机只有宝钢的 2 台 450m² 烧结机,能力为 980 万吨。这两台烧结机工艺结构先进,有过程自动控制,烧结机漏风率在 30%以下,机头、机尾和筛分采用电除尘,效率达到 98%以上,配备有废水处理和循环使用设施。

达国际水平的机械化焦炉也是只有宝钢的 8 座焦炉,能力 342 万吨。这类焦炉采用配型煤和干熄焦工艺,装煤和出焦备有完善的消烟除尘设施,主要生产系统运用 PLC 装置,实现程序控制,自动化水平高。

达到国际水平的转炉有宝钢的三座转炉,占转炉钢生产能力的 9.4%,这几座转炉装备有复合吹炼设施,有铁水预处理和 LF、RH 等钢水炉外精炼设施,配备过程计算机系统、烟尘和污水处理设施以及煤气回收、余热回收设施。

目前,我国有 1580 余座电炉,年生产能力 2400 万吨,其中达到国际水平的电炉只有天津无缝钢管公司 150 吨电炉,舞阳钢铁公司 90 吨电炉、成都无缝钢管厂 93 吨电炉和抚顺钢厂 50 吨电炉等 4 座电炉,能力 155 万吨,占电炉能力的 6.5%。实现超高功率大电炉冶炼—炉外精炼—连铸“三位一体”,在线运转的现代化电炉工艺路线,只有天津无缝钢管公司、舞阳钢铁公司、成都无缝钢管厂三条生产线,能力 135 万吨。

达到国际水平的轧机比例很低。其中大型轧机、中型轧机、中厚板轧机尚属空白。初轧机、热轧宽带钢轧机、冷轧宽带钢轧机各一套,生产能力分别为 344 万吨、400 万吨、210 万吨,都在宝钢。宽厚板轧机只有上钢三厂一套,能力 75 万吨。首钢、安阳钢铁厂、广钢、上钢五厂、大连二轧厂和系统外 2672 厂等共有 6 套小型轧机属国际水平,能力为 147 万吨,占小型轧机能力的 3.9%。在首钢、唐钢、上钢二厂、马钢、酒钢、鞍钢、邯钢、昆钢、福建马尾等单位有 10 套高速线材轧机属国际水平,能力 407 万吨,占线材轧机能力的 24.5%。在天津无缝钢管公司、宝钢、成都无缝钢管厂、大冶钢厂、衡阳钢管厂等单位有 5 套无缝钢管轧机属国际水平,能力 145 万吨,占无缝钢管生产能力的 37.5%。

1.2.2 国内先进水平设备

国内先进水平设备是指达到国内同行业同类设备先进技术水平的设备。这类设备单体设备能力较大,工艺结构先进,采用比较完善的工艺技术,配备有国内先进的控制系统和检测手段以及净化、回收系统,技术经济指标属国内先进。这类设备主要分布在重点企业中。

重点企业和地方骨干企业中,属国内先进水平的焦炉有 46 座,能力 1803 万吨,占重点企业和地方骨干企业炼焦能力的 41.4%。这类设备包括炭化室高达 5m

以上的大容积焦炉和炭化室高度为 4.3m 的大部分 JN43—80 型焦炉以及部分 58 型焦炉。

属国内先进水平的转炉共 39 座,占转炉钢能力的 38.3%。这批转炉容量在 30 吨以上,有的配备复吹和炉外精炼设施,基本上都配备了烟气净化、煤气回收装置、物料称量和可靠的气体供应,氧枪操作等设备。

属国内先进水平的高炉有 19 座,主要是武钢、太钢、梅山冶金公司、唐钢、攀钢和宣钢的大型高炉,生产能力 1504 万吨,占重点企业和地方骨干企业炼铁能力的 23%。这类水平的高炉,主要是部分 1000m³ 以上的高炉和 2~3 座 750m³ 级的高炉,大部分集中在重点企业。

烧结机占 26.7%,主要是“七五”、“八五”期间建设的 75m³ 以上烧结机,其中 85%集中在重点企业,包括鞍钢 2 台 265m² 烧结机、天津涉县铁厂 1 台 132m² 烧结机、唐钢 2 台 180m² 烧结机、马钢 1 台 300m³ 烧结机、上钢一厂 1 台 130m² 烧结机、包钢 1 台 180m² 烧结机和武钢 1 台 193m² 烧结机。

球团设备有鞍钢的 321.6m² 带式焙烧机,本钢 16m² 竖炉和抚顺钢铁公司的 8m² 竖炉,合计能力 300 万吨,占球团设备能力的 34.4%。

属国内先进水平的轧机占 24.4%,其中宽厚板轧机占 65%,初轧机占 58.3%,无缝管轧机、大型轧机和冷轧宽带钢轧机均占 40%以上。影响轧机总体装备水平的是小型轧机和线材轧机,这两种轧机能力分别为 3800 万吨和 1660 万吨,属先进水平的设备分别为 17.1%和 12.2%。

1.2.3 国内一般水平设备

国内一般水平设备是指那些设备的主要技术经济指标参数可以适应当前生产需要的一般设备。

各生产工序主体设备中属于这类水平的设备所占比例为 26.6%~59.4%,是我国钢铁工业主体设备的重要组成部分。其中轧机、焦炉、球团、转炉所占比例最高。

轧机占 59.4%。其中初轧机占 86.4%,中厚板轧机占 81.5%,小型轧机(含落后水平)占 79%,中型轧机、大型轧机、线材轧机和热轧宽带钢轧机也都在 50%以上。在我国连铸比只有 40%的情况下,初轧机和开坯机仍是目前国内轧钢工业中不可缺少的设备。具有国内一般水平的这类轧机有 91 套,生产能力 2545 万吨,今后随着连铸机的发展,大部分轧机将逐步停产或根据需要改产大中型材,重点特钢企业仍将保留部分开坯机。国内现有中厚板轧机 22 套,能力 634 万吨,已有 21