

武钢技术进步卅年

1958—1988

湖北省科学技术出版社

76.136
8807443

武钢技术进步卅年

《武钢技术》编辑委员会
湖北省科学技术出版社

武钢技术进步三十年

《武钢技术》编委会 编

*

湖北科学技术出版社出版

(武汉市东亭二路)

湖北省新华印刷厂印刷

(武汉市解放大道79号)

武汉钢铁公司科学技术情报研究所发行

(武汉市青山区红钢城十街坊)

1988年第一版 开本: 787×1092 1/16

1988年第一次印刷 印张: 20 3/4 插页: 精8

字数: 550千字 印数: 1—3000册

ISBN 7—5352—0789—3/G·0029

精装本12.00元

定价: 平装本10.00元

(限国内发行)

武钢技术进步三十年

(代 序)

张寿荣

一、三十年的曲折历程

自武钢一号高炉 1958 年 9 月 13 日投产出铁到今年已是三十年了。1954 年 3 月国家批准利用鄂东地区铁矿资源建立钢铁联合企业,并列为苏联援建的第一个五年计划的重点建设项目。经过多处选择厂址,最后确定建在武汉地区并命名为武汉钢铁公司,从批准建设到现在已是 34 个春秋。从 1 号高炉开炉以来,武钢经历了大跃进、三年国民经济困难和调整时期以及十年“文化大革命”三个阶段。随着政治形势的变化,武钢生产波动起伏,直到“六五”初期,武钢的生产一直未能摆脱不稳定的被动局面。武钢 1958 年以来历年产量的变化见图 1。

从图 1 可以明显地看出,三年困难时期生产水平大幅度下降。贯彻调整方针后,随着国民经济总形势的好转,特别是贯彻“工业七十条”以后生产逐步上升,到 1966 年武钢生产创开工以来的最好水平。“文化大革命”期间随着政治运动生产起伏波动。除了以上原因外,武钢生产长期被动还有其他原因,例如:

1. 从总体上讲,苏联列宁格勒黑色冶金设计院为武钢做的设计是成功的,就当时的技术水平看是合理的而且是留有余地的。但在某些具体技术问题上是不成功的,如:

铁山混合精矿的选矿流程不完善,一部分精矿含铜、含硫高;

缺乏原料的混匀和配矿设施,中间储存能力小,对“精料方针”极不重视;

烧结矿冷却工艺和设备都不过关,使烧结厂生产长期被动且使高炉生产水平长期落后;

环保问题没有解决,如烧结机粉尘,高炉通风除尘,焦化副产污染及污水,高炉煤气洗涤水,平炉除尘,主电室及主控室夏季温度过高等,带来许多长期难以解决的问题;

最终产品过于单一,只有中厚板和大型材,相当一部分产品要以初轧坯形式出售。

BA28/1047

2. 武钢一期工程建设从1号高炉系统工程开始。实践证明1号高炉系统工程的建设是成功的。然而从武钢建设总体布署上看,重冶炼轻两头(矿山及成材厂),重主体轻辅助,在进度安排上缺乏系统观念,如:

一期工程中1号高炉于1958年9月投产,而与其配套的一烧车间和平炉车间分别到1959年9、10月份才投产。2号高炉于1959年7月投产,使烧结矿、生铁与钢的生产严重不平衡。

初轧厂及成材厂的建设与平炉的投产也不同步。初轧厂1960年7月开始轧钢,在此之前平炉产出的钢只能以钢锭出售。大型厂于1960年8月投产,轧板厂于1966年8月投产。在这两座成材厂投产前,初轧厂的钢坯全部外销。由于大型厂与轧板厂的生产能力小于平炉炼钢和初轧厂的能力,武钢生产的钢不能全部成材,因而自1958年武钢投产以来,连年亏损,直到1962年才扭亏为盈。

3号高炉1969年4月投产。与其相配套的二烧车间选用了技术不过关的球团工艺,且投产时间为1970年5月。由于二烧工艺不过关,高炉供料没有保证,致使炼铁生产长期被动。在3座高炉供料无保证的情况下,1970年又建设了当时国内最大的4号高炉(2516米³)并于当年9月30日投产。4号高炉投产后原料供应更加被动。与4号高炉相配套的三烧车间直到1972年12月才投产一个系列,而两个系列全部建成则是1973年7月。

冶炼设备建设速度远高于原料系统及矿山建设速度。大冶铁矿能力在达到高峰后开始下降,而后续矿山建设速度跟不上,建成后达不到设计能力,武钢矿石自给率随着冶炼能力的增长不断降低。由于矿山能力不适应,自产矿严重不足成为武钢发展的一大矛盾,为此不得不依赖进口铁矿石。

公用辅助设施落后于主体厂的建设。如供水、供汽、压缩空气、氧气都出现过许多薄弱环节,冬季缺蒸汽,夏季缺冷水、生活水和压缩空气,使生产受损失。在备件加工、设备检修方面也有不少薄弱环节。

3. 1974年国家决定将从国外引进的具有七十年代先进水平的一米七轧机系统工程建在武钢。实践证明这一决定是正确的。一米七系统三厂一车间于1980年试生产,到1985年即达到核定设计能力,1986年全面超过设计能力。一米七轧机系统工程的引进改变了我国钢材产品结构,提高了钢材自给能力,替代了进口,而且提高了武钢整体工艺技术水平。但是一米七系统建设本身也有不足之处,尤其对在五、六十年代水平的老厂中引进七十年代新设备的复杂性认识不足,从而带来一些问题,如:

炼钢能力小于一米七轧机的能力。与一米七轧机配套的第二炼钢厂转炉选型太小,仅为50吨公称能力,二炼钢设计年产量为150万吨,远不能满足一米七轧机要求;

对为保证一米七产品质量要求的技术手段认识不足,而不得不在一米七系统投产后增加新的技术措施,如铁水脱硫,真空脱气,活性石灰等等;

对冷轧厂的工艺方案要求不切合实际。要求五机架连轧机是万能的,既能轧普冷板又能轧极薄板(0.3~0.2毫米),而轧制油选用两种(矿物油及棕榈油),使连轧机轧普冷板或轧极薄板必须使用不同的程序,每换一次程序要停轧2~3天,使轧机作业率大大降低,且后工序各生产线无法均衡生产。实践证明这种工艺方案是不可行的。

对七十年代先进水平设备对能源介质的质量要求认识不足。如对水质、煤气热值、空气质量、电压及周波的稳定性、环境温度要求等重视不够,影响了一米七轧机正常生产;

对老厂产品与一米七轧机对钢坯的质量要求的差距认识不足。一米七轧机投产后,轧钢前工序与一米七系统要求的不适应成为突出矛盾,而不得不对老厂进行一系列的技术改造。

对我国管理水平和人员技术操作水平与掌握七十年代先进设备要求的差距估计不足。这在一米七投产初相当长一段时间内,成为一米七系统达到设计水平的重要障碍。

十一届三中全会路线的贯彻使武钢由乱到治,并走向良性循环健康发展的道路。现在武钢已成为我国最大的板材生产基地,按国际标准和国际先进标准生产的产品产量已超过75%,相当一部份产品实物质量已达到国际先进国家的同类产品水平。武钢相当一部分技术经济指标已在国内领先。

武钢投产以来走过的三十年是曲折的三十年。其中有政治上的曲折,也有技术上的曲折。从总体上看,政治上的曲折曾起着主导作用。武钢投产以来三十年的技术进步就是在政治和技术上的曲折中走过来的。现在,回顾这三十年的曲折历程,总结经验教训,对今后武钢的发展和较快地赶上国际先进水平是十分必要的。

二、三十年来的技术进步

由于武钢建厂以来从设计、建设及其引进技术和消化掌握上,都存在或大或小的技术问题,为克服由此而带来的困难,三十年来武钢广大职工做了大量工作,取得一系列技术进步。

1. 引进一米七系统工程以前的技术进步

这一阶段的特点:矿石以武钢自产矿为主,含铜含硫高;烧结矿冷却工艺不过关被迫打水冷却,烧结矿强度低粉末多;二烧车间球团工艺不过关,不能正常生产;平炉用煤气作燃料;成材厂只有型材和中厚板,大量生产钢坯。

这一阶段技术进步主要围绕以下课题：

1) 含铜钢的开发

根据当时苏联的观点，含铜高对钢的性能有不利影响，要求钢中含铜 0.35%。但由于当时选矿工艺不过关，有时钢中含铜在 0.4% 以上。能否使钢中铜变为有利因素？为此开展了含铜钢的研究，开发出含铜钢系列，这在我国是首创。含铜钢的开发从理论上和实践上提高了我国含铜低合金钢的水平。

2) 烧结矿冷却攻关

对一烧冷却盘工艺组织攻关，由于原设计极不合理而未成功。1970 年提出“扒掉冷却盘，产量翻一番”的口号，但是由于设计方案不合理也未能成功。直到 1978 年第二次改造为带式冷却机取得成功，才彻底改变了一烧车间的面貌。

3) 高炉布料规律的研究

由于烧结矿粉末多，平均粒径小，给高炉生产带来一系列困难。其中之一是布料规律反常。为了解反常的原因进行了一系列研究，最后了解到是因矿石布料特性的变化在一次布料时形成的。在相当长期间内，这些研究结果指导着高炉操作。

4) 带式烧结机生产球团工艺攻关

由于对球团工艺了解不透，二烧球团设计是不成功的。虽经多次攻关仍不能正常生产。研究证明，武钢鄂东精矿不宜于生产球团矿。1980 年 3 月决定将二烧球团车间停产并改建为烧结车间。

5) 炼焦配煤的研究

对中南、华东和华北炼焦用煤进行系统的调查研究，以获得满足大型高炉需要的冶金焦。

6) 高炉高氧化镁渣的研究与推广

为适应武钢原料特点，提高高炉渣中氧化镁含量，以改善炉渣性能而获得低硫低硅铁水。在此成果的基础上将白云石加入烧结料中，在烧结工艺上也取得了良好效果。现在使用高氧化镁渣已成为武钢的高炉正常操作制度。

7) 平炉改为重油平炉

苏联设计平炉使用焦炉与高炉混合煤气作燃料，平炉冶炼时间长。为缩短冶炼时间，从 1965 年起，改为使用重油，冶炼时间可缩短 1~2 小时。

8) 大型厂轧机改造

为扩大大型厂型钢的品种，在轧机总布置不变的条件下对轧机进行改造，将大型厂品种范围扩大到可生产 43 公斤重轨，满足了国家急需。

9) 高炉长寿的研究

1958 年投产的 1 号高炉是国内第一座长寿高炉。为研究长寿原因，1978 年利

用大修机会进行了系统的研究。随着高炉容积扩大,高炉长寿已成为炼铁方面重点课题。这项工作仍在继续进行中。

2. 引进一米七系统工程后的技术进步

如前所述,一米七系统工程引进后突出的矛盾是“两个不适应”,即:前工序和老厂的生产条件与一米七轧机不适应;人员技术水平、管理水平与一米七系统七十年代技术要求不适应。为解决“两个不适应”,自七十年代末起特别是在“六五”期间,一方面从管好用好一米七系统设备入手消化掌握引进技术,一方面对老厂进行技术改造,重点对前工序和能源介质进行改造。这期间重点技术进步项目有:

1) 选矿工艺的进步

由于原设计选矿工艺不过关,铁精矿硫高、铜高、铁低。为保证满足一米七系统所需的冶炼低硫铁水的要求,大冶铁矿改革磁选工艺流程,程潮铁矿采用细筛再磨工艺,各矿不断改进浮选工艺降低精矿硫含量,提高有色金属及贵金属的回收率。

2) 大冶铁矿东露天扩帮工程

为延长东露天保持已达到的年产量水平的期限,改变原设计进行了东露天扩帮。现在这项工程已开始发挥效益。

3) 工业港的建设和发展

如前所述,武钢原设计无混匀料场,只在武东有一个矿石堆场。一米七工程占用了武东矿石堆场场地,将矿石堆场迁至工业港。1977年因要使用进口澳矿,开始在工业港建卸矿码头。1980年起开始在工业港设块矿筛分及粉矿混匀设施,并扩建卸矿码头及钢坯码头。从1982年起入高炉块矿均经过筛,大部分粉矿经工业港中和后进烧结厂。现正在进行工业港技术改造工程,工程投产后工业港将成为现代化的原料加工厂。

4) 一烧车间冷却系统改造

1970年一烧车间拆去了苏联设计的冷却盘,但冷却问题仍未解决,烧结矿仍靠打水冷却,皮带寿命只有20余天。1978年将一烧车间两台烧结机改为采用两台126米²带式冷却机,取得良好效果,冷却后烧结矿温度可降至100℃,完全取消了打水,烧皮带问题也获得了解决。1980年4台烧结机全部改完。改造后烧结矿的粒度组成大为改善。

5) 高碱度烧结矿的生产及高炉合理炉料结构的研究

为改善烧结矿强度,七十年代即进行加MgO及提高碱度的研究。研究表明,烧结矿碱度对其强度影响很大。当碱度(CaO/SiO_2)在1.0~1.3范围时强度最低。从1.3起提高碱度,碱度愈高强度愈高。1980年以前高炉所用的烧结矿碱度在1.3左右,正处于强度最低区。为改善烧结矿强度,1980年在一烧车间和两座高炉上进行

高碱度烧结矿生产性试验,取得良好效果。使用高碱度烧结矿及块矿两种料搭配,高炉取消石灰石入炉,促使焦比降低。试验成功后即在烧结厂全面推广,并将高碱度烧结矿与块矿(或部分酸性球团)搭配,取消石灰石入炉,作为高炉的正常炉料结构。

6)三烧车间整粒系统技术改造

为改善烧结矿粒度组成并提高强度,1984年利用大修机会,在三烧车间增设成品整粒系统,将 <5 毫米粉末作为返矿,5~12毫米粒级作为铺底料,将台车料层厚度加高到500毫米。改造后烧结矿强度和粒度大为改善,且产量提高,为高炉提高生产水平创造了条件。

7)焦炉大修改造

由于“文化大革命”期间焦炉多次被迫减产,到七十年代末,焦炉炉体状况严重恶化,不得不进行大修。利用大修机会进行改造,采用了双集气管、汽化冷却、水冷炉盖、高压氨水喷射装煤等。大修后改善了焦炉热工制度,提高了焦炭质量。同时对回收系统和酚水处理也进行了改造,改善了环境条件。

8)高炉槽下烧结矿过筛

由于烧结矿含粉量多,高炉料柱透气性差,导致高炉冶炼强度低,焦比高。为使生铁产量和铁水质量满足后工序要求,对高炉沟下进行改造,1、2、3号高炉取消矿石称量车,改为皮带机,并在4座高炉增加了槽下过筛设施。在未改造前入炉烧结矿 <5 毫米、粉末含量为15~20%,过筛后减至10%以下。随着烧结厂技术改造的实现,目前入炉烧结矿 <5 毫米粉末一般为5~7%。高炉产量大幅度提高,目前利用系数已达到1.8水平。

9)高炉内碱金属行为的研究

武钢矿山精矿中碱金属含量高,每吨铁入炉碱金属量在7~9公斤。七十年代后期开始对此问题加以研究,逐步弄清其在高炉内的行为。现在采取的对策是采用高MgO渣,低碱度 CaO/SiO_2 ,冶炼低硅铁,这有利于炉渣排碱,减少碱的危害,同时还可以得到低硫低硅铁水。

10)平炉改吹氧

一米七系统所需要的钢基本上为含碳0.12%以下的低碳钢。用重油平炉生产低碳钢十分困难。在一米七系统建成前只有一座吹氧平炉,由于耐火材料不适应,吹氧平炉寿命短。在一米七建成后,为适应冶炼低碳钢需要,将7座平炉逐步改造为吹氧平炉,原8座平炉改造后成为6座顶吹氧平炉,同时改进了炉体结构、耐火材料质量和平炉操作管理。与重油平炉相比,吹氧平炉产量增加1倍,且热效率提高能耗降低。现在平炉钢质量已基本适应一米七轧机需要。

11)平炉除尘

吹氧平炉带来吹氧红色浓烟对环境的污染。“六五”期间着手治理。先采用喷淋法降温,电除尘收尘。从1号平炉改造开始采用余热锅炉代替喷淋,到今年5号平炉大修,6座吹氧平炉的电除尘器均已装完。平炉吹氧“红龙”已完全消灭。

12) 转炉复合吹炼工艺

二烧钢厂转炉原设计为LD转炉。七十年代后期国际上出现顶底复合吹炼工艺。1984年武钢与武汉钢铁设计院合作开发了转炉顶底复吹工艺,底吹采用氩气,取得延长寿龄,提高金属收得率,减少钢中气体含量,减少合金及脱氧剂消耗等良好效果。

13) 铁水预处理及钢水精炼工艺

为生产低硫钢,在转炉前工序增设了KR脱硫装置,可将铁水硫脱至0.005%以下。在转炉后增设RH脱气装置,可将钢水中[H]脱至4ppm以下,[N] 30ppm以下,[C] 50ppm以下,并可进行合金微调。

14) 全连铸及连铸坯热送工艺

1985年二炼钢在完善了一系列相关技术之后实现了全连铸,并彻底拆除了模铸设施,成为我国第一家全连铸的炼钢厂。同年又完成了连铸坯热送试验并转入正常生产。这对提高一米七钢材质量和热轧机的产量起了重要作用。

15) 硅钢生产工艺的改进

硅钢生产技术是从日本引进的。引进专利签合同是1974年。七十年代后期及八十年代硅钢生产工艺有很大发展,而我们的专利是七十年代中期水平。为此我们在消化掌握专利的基础上开发了新的工艺,并根据武钢的条件自行开发了低硅电工钢。

16) 炼钢耐火材料的技术进步

炼钢和铸锭以及连铸工艺的进步离不开耐火材料的技术进步。一米七投产后在滑板、水口、镁碳砖、复吹透气元件、活性石灰、镁砖、补炉材料等方面都有明显改进,保证了生产水平的提高和钢质的改进。

17) 炼钢品种质量的进步

为适应一米七轧机需要,必须对已有钢种改善质量,并要生产一米七需要而武钢以往不生产的钢种。为此对平炉和转炉冶炼、铸锭和连铸工艺进行了长期大量的技术攻关。与此同时为满足国家需要开发了新产品系列,如耐大气腐蚀车辆用钢、高压油气管线钢、采油平台钢、CF钢、工程机械用钢、高强度汽车深冲钢以及军工用钢等。开发新品种的目的是提高产品质量,增加品种,满足国家需要。

18) 轧钢工艺的技术进步

三座老轧钢厂改进了设备,并采用新工艺,以提高产品质量。一米七系统新厂则

是在消化掌握引进技术的基础上对原设备、工艺加以改进的。

19) 能源系统的技术进步

这些技术进步包括:提高供电可靠性和电的质量的技术进步;供水系统和改善水质的技术进步;废水处理系统的技术进步;供氧、氩、氮、空气系统的技术进步;节能和利用余热的技术进步等。

20) 设备系统的技术进步

这些技术进步包括:机电设备的技术改造;自动化及计算机的采用;设备维护管理推行 TPM 等等。

由于三十年来的技术进步,武钢经过曲折的历程,终于走上了生产良性循环、健康发展的道路。1985 年武钢钢、铁年产能能力和一米七系统各厂均已达到设计水平。1986 年全面超设计。到 1986 年上半年武钢上缴利税已全部偿还国家对一米七系统的全部投资。1987 年武钢主要技术经济指标除资金利税率外均已达到国家一级企业以上水平。1988 年 5 月,经冶金部、湖北省、武汉市联合考评,确认武钢为国家二级企业。如以一米七系统投产前的 1978 年与 1987 年相比,可以说变化是巨大的。(见表 1)

武钢 1978 年和 1987 年主要技术经济指标比较

表 1

年 别	产 量,万吨/年			高炉利用 系数	炼铁焦比	平炉利用 系数	平炉重油 消耗
	钢	铁	材	吨/米 ³ ·日	公斤/吨	吨/米 ³ ·日	公斤/吨
1978	247.04	319.80	125.60	1.337	532.7	7.69	99.68
1987	441.30	445.71	417.60	1.779	489.1	12.70	48.83

续表 1

转炉利用系数 吨/公称 容量·日	钢铁料消耗 公斤/吨		转炉坯产量 万吨/年	吨钢能耗 公斤/吨	综合成材率 %	按国际标准生产 产量比率 %
	平 炉	转 炉				
11.03	1097.23	1236.0	0.9	1225	78.60	/
32.89	1117.04	1099.93	180.0	1177	86.80	73.75

续表 1

年利税 亿元	人均利税 元/人·年	全员生产率 元/人·年	产 品 结 构				
			大型材 万吨/年	中厚板 万吨/	热轧材 万吨/年	冷轧材 万吨/年	硅钢片 万吨/年
3.58	/	11825	65.04	60.55	/	/	/
14.7638	13672	31520	50.32	52.77	331.70	105.0	13.48

三、展望未来

三十年来武钢实现了一系列技术进步,取得了巨大发展,已成为我国按国际标准生产比例最高的板材生产基地。但是我们必须看到,国际上新技术的发展日新月异,武钢目前水平与国际先进水平相比还有很大差距。我国是发展中的社会主义国家,国家需要大量的优质钢材。在全国现有的钢铁企业中武钢具有较强的发展潜力。这是因为:武钢运输条件优越,有长江水运的有利条件,已有的武东潜力很大;武钢厂区有发展余地;武钢已有一支经过锻炼、具有一定技术水平的职工队伍;武钢产品结构属于国家急需。因此,国家已决定武钢进行扩建和技术改造,在1993年形成钢铁双七百万吨规模。根据国家要求,1988年初已完成双七百万吨扩建的可行性研究。研究结果表明,武钢扩建规划是合理的,效益是好的。

武钢双七百万吨规模形成要到1993年。因此在今后技术改造中,必须考虑改造后武钢产品的质量和竞争力一定要赶上国际九十年代先进水平。除新建项目如新3号高炉、三炼钢厂、二冷轧厂必须采用先进实用的工艺,使其产品和消耗达到国际先进水平外,对已有各厂也要进行技术改造,使其赶上九十年代水平。一米七系统各厂虽是七十年代先进水平,现在已经落后了,也必须进行技术改造,否则产品质量就达不到九十年代先进水平。为使新建项目顺利投产并尽快达到设计能力,人员的教育和培训是十分重要的。为了管好先进设备,用好先进技术,必须努力提高管理水平。公司已确定以全面质量管理为中心推行现代化管理,全面提高企业素质,必须坚韧不拔地坚持下去。通过管理水平和人员素质的提高,武钢完全可以做到实现双七百万吨不增人。武钢作为新中国建设的第一座大型钢铁联合企业进入国际先进钢铁企业的行列,是指日可待的。

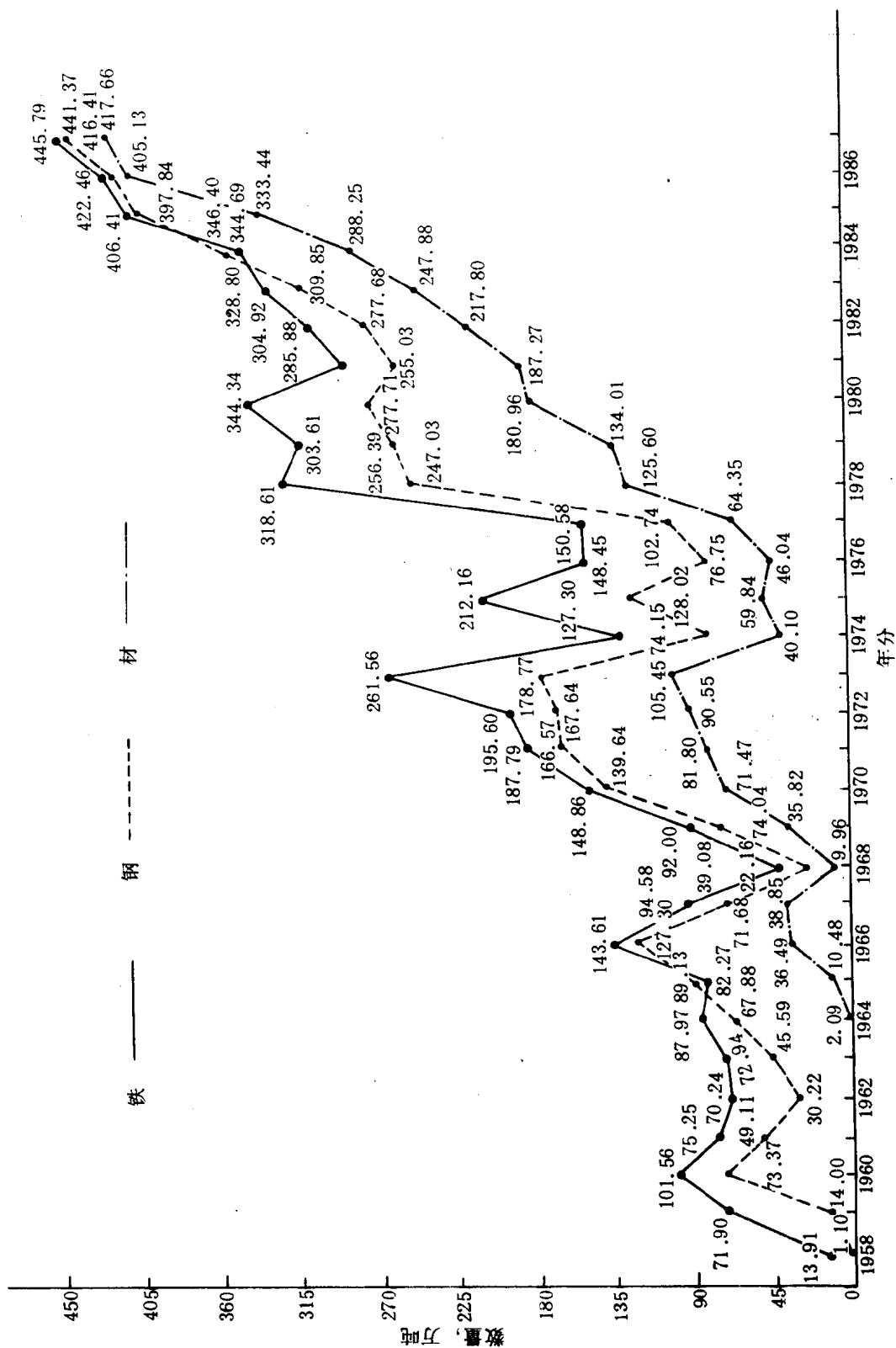


图 1 武钢投产以来历年钢、铁、材产量

目 录

一 采 选 矿 部 分

- 大冶铁矿东露天采场的扩帮工程.....1
大冶铁矿提高有色与稀贵金属的
综合回收率..... 12
细筛再磨工艺的研究与应用..... 19
大冶铁矿磁选流程的改革..... 24

二 工 业 港 部 分

- 工业港的建设改造和发展..... 33

三 能 源 部 分

- 不断完善电网系统确保安全供电..... 41
采用水质综合处理提高供水质量
与水循环利用率..... 46
循环冷却水处理技术的应用和改进
..... 50
武钢高炉煤气净化系统的改进..... 56
武钢煤气及其它燃料的优化供应..... 60
提高余热利用开辟多样化汽源..... 64
热力设备水处理工艺及自动控制技
术..... 70
武钢大型空分设施的技术进步..... 75

四 焦 化 部 分

- 武钢炼焦炉的技术进步..... 83
武钢创红旗焦炉的经验..... 89

武钢历年来配煤方案的研究和发

- 展..... 93
煤沥青系列产品的生产技术..... 99
炼焦化学产品回收与精制及焦化环
保技术.....103

五 烧 结 部 分

- 一烧生产的变革
——冷却系统的技术改造.....109
三烧车间的技术进步及整粒铺底料
系统的改造.....118
武钢烧结矿质量的改进及高碱度烧结
矿的生产.....124
烧结环保的重大技术进步.....130
武钢球团十年生产的经验教训.....137

六 炼 铁 部 分

- 武钢高炉布料研究.....145
高氧化镁渣和高碱原料冶炼的研究
与实践.....150
高炉槽下过筛工艺效果.....156
武钢高炉寿命与高炉结构的技术进
步.....163
武钢高炉炉前技术.....171

七 平 炉 部 分

平炉炼钢工艺技术的改进·····	181
武钢模铸工艺技术的进步·····	187
平炉钢品种质量的增进与提高·····	193
平炉炼钢用耐火材料的技术进步·····	202
平炉环保除尘的技术进步·····	207

八 转 炉 部 分

转炉炉龄的提高及转炉耐火材料的 发展·····	213
武钢复合吹炼转炉的炼钢技术·····	220
实现全连铸的工艺技术·····	228
硅钢冶炼技术的发展·····	235
转炉钢品种质量的提高发展及相关 技术·····	241
连铸坯热送热装新工艺的应用·····	246

九 轧 钢 部 分

初轧厂均热炉的技术改造·····	251
大型厂的轧机技术改造及扩大生产 品种·····	258
2800 中厚板轧机的控制轧制·····	263
为适应一米七前工序的技术改造·····	268
热轧厂消化引进技术生产超过设计 水平·····	272

冷轧厂消化引进技术生产超过设计 水平·····	279
硅钢厂消化引进技术赶超世界硅钢生 产水平·····	288

十 耐 火 材 料 部 分

武钢耐火材料技术进步三十年·····	297
不定形耐火材料的研制与生产·····	302
活性石灰的生产技术·····	308

十一 新 产 品 部 分

含铜钢的研究与开发·····	315
低合金钢的研究与开发·····	321
热、冷连轧板的研制与开发·····	327
电工钢的研制与开发·····	333
军工钢的研制·····	340

十二 设 备 部 分

武钢主体厂的机械设备技术·····	345
武钢电气设备的技术进步·····	351
武钢自动化技术的发展·····	355

采选矿部分

1 采选矿部分.....	1
2 工业港部分.....	33
3 能源部分.....	41
4 焦化部分.....	83
5 烧结部分.....	109
6 炼铁部分.....	145
7 平炉部分.....	181
8 转炉部分.....	213
9 轧钢部分.....	251
10 耐火材料部分.....	297
11 新产品部分.....	315
12 设备部分.....	345

大冶铁矿东露天采场的扩帮工程

孙再南 蒋碧君

大冶铁矿是武汉钢铁公司的主要供矿基地,东露天采场又是大冶铁矿的主力采场,设计年采矿石 290 万吨。自 1958 年 7 月建成投产到 1980 年底,共采出矿石 4877 万吨。1967 年开始由山坡露天过渡到凹陷露天开采。当时,由于分层矿量大幅度地减少,年生产能力已逐渐降低到 150 万吨以下,原预计到 1987 年将被迫闭坑。

经 1973 年后的生产勘探表明:32 勘探线位于-100~-200 米的矿体比原圈定范围往北延伸约 30 米;32-1 线位于-48~-84 米的矿体比原圈定范围抬高约 30 米;33~34 线矿体从-150 米处往南倒转延伸至-300 米;34 线位于-84 米处的矿体比原圈定范围往北延伸约 60 米。因此,尖山矿体比原圈定的范围增大了。关于增大部分的矿体是露天开采还是地下开采的问题,经技术、经济对比得出了结果。结果表明,露天开采优于地下开采,其优越性表现在下列四个方面。

1. 延长露天采场的服务年限

若露天开采,年生产能力又保持在 200 万吨水平,则可持续 12 年,每年采出的铁金属量可达 98.94 万吨。而地下开采,每年只能采出铁金属量 40.8 万吨。所以,露天开采对缓和武钢供矿的紧张局面极为有利。同时,该矿已积累 20 多年露天开采的经验,故从维持生产能力出发,露天开采比地下开采更为可靠。

2. 资源回收率高

露天开采的矿石回收率可达 97%,而地下开采只能达到 80%,前者较后者可多回收 17% 的地下资源。此外,露天开采还可多回

收挂帮矿石 316 万吨。所以,露天开采比地下开采能多回收铁金属 268 万吨。铜 2.4 万吨。

3. 经济效益显著

露天扩大到-168 米时,其境界剥采比为 8.8 吨/吨,符合国家规定。如按露天扩大部分的平均剥采比为 6.32 吨/吨计算,其年度纯利润可达 3131 万元,而地下开采只有 519.3 万元。两者相比,其差额为 2611 万元。当然,露天开采要多花基建投资 2550 万元,但仅相当于一年的纯利润值。

4. 提高贫铁菱铁矿的采出质量

在东露天采场的结合矿量中,有混合矿约 838 万吨。其中,贫铁菱铁矿约有 447 万吨,平均含铁量只有 39% 左右。这部分矿石若用露天开采,采出的矿石品位可达 38%。而用地下开采,采出的矿石品位只有 30% 左右。显然,露天开采可以提高精矿质量,降低选矿成本。

为了继续发挥露天开采的优越性,经上级批准并于 1980 年 7 月东露天扩帮工程正式动工。该工程的实质是分期开采,具有以下四个特点。

1. 工艺条件困难

由于扩帮工程系非预见性的,所以,早期已形成的最终边坡不曾预留一台;扩帮最高部位属山坡自然地形;采场下部必须保持一定的供矿能力,不允许停产过渡。

2. 扩帮量大

实行一次性扩帮作业,是不具备调节生产剥采比的性质。其扩帮高度与扩帮量大,在五年内要完成近 6000 万吨的扩帮量。