

● 齐瑞普/王世忠/陈庆恒/蒋文利

## 探索精细化集成管理之路

——关于首钢矿业公司实施“001”工程的调查

2006年四季度以来,首钢矿业公司(以下简称首矿)紧紧围绕首钢转变发展方式、实施品牌战略的大局,以稳定熟料产品质量、为高炉稳产高产输送“精料”为主攻目标,以ERP信息系统为管理创新平台,集成目标管理、流程管理、精细化管理等先进的管理思想、管理方法和管理技术,提出新课题,确立新目标,积极探索实施有自身特色的“001”质量稳定工程,收到了显著成效。

一、解放思想,挑战极限,把“001”确立为创新创优创业的目标追求

实施“精料”方针,是炼铁高炉稳定顺行、降低焦比、提高利用系数的前提、基础和保障。多年来,首矿始终以保证钢铁主流程、保高炉稳产顺行为己任,严格贯彻“精料”方针,输出烧结矿品位 $\pm 0.5\%$ 稳定率99%以上;输出球团矿品位 $\pm 0.5\%$ 稳定率保持在100%。目前,首矿的球团矿和烧结矿,在迁钢金属炉料中所占比例达80%以上,在首钢总公司占近20%,矿产品质量的稳定对炼铁生产有着直接的影响。

伴随首钢“三步走”发展战略的实施,钢铁主流程迎来了生产的高峰。2007年,首矿经营生产面临前所未有的压力和考验:一是烧结矿、球团矿供应“一业三地”,总量计划达到1126万吨,其中烧结矿781万吨,球团矿345

万吨,均是超历史、超设计的水平,如何确保钢铁主业长期稳定运行面临新的考验;二是由于部分采矿点处于由露天转地下开采的过渡期,自产矿石量严重不足,选矿吃“百家饭”,特别是烧结原料品种多达20个,如何配好矿、保证产品质量稳定面临新的考验;三是国内矿山企业近几年技术进步和指标提升很快,如何进一步增强核心竞争力,在全国同行业继续保持领先优势面临新的考验;四是ERP成功上线后,如何运用信息系统的数据及其强大功能,解决经营生产中的问题,提升现代化管理水平,面临着新的考验;五是总公司提出“创品牌”战略,作为首矿来讲,如何把品牌战略落实到发展目标和发展质量上,通过创产品品牌、技术品牌、管理品牌,促进企业竞争力不断提高,对他们新的考验。

为适应新形势、新任务的要求,在贯彻首钢总公司党委扩大会议和职代会精神中,首矿从解放思想、更新思维方式入手,对干部职工广泛进行“创新创优创业、更好更快发展”的主题教育,在深入理解“抓结构、保质量、打品种、提效益、创品牌”十五字方针上下功夫,同时,提出实施“001质量稳定工程、矿山可持续发展工程、资源回收工程、产品创新工程、数字化管理工程”。其中的“001”质量稳定工程是“五项工

程”之首,即:球团矿、烧结矿月平均品位波动范围控制在目标值的 $\pm 0.01\%$ 以内,“001”即0.01%,用分数表达是万分之一。

围绕实施“001”工程,首矿先后14次组织专题会议,统一认识,树立信心,明确思路。“001”工程是在钢铁主流程生产处于高峰,而矿石生产处于低谷、原料多品种、组织生产难度大的形势下提出来的,实施“001”工程是转变发展方式、提升发展质量的需要,是创新的目标、创优的标准、创业的更高境界,是挑战自我、挑战极限、持续奋进的信念和追求,也是对职工队伍学习力、创新力、执行力又一新的考验。

二、集成先进,系统设计,构建科学严谨的“001”管控体系

技术集成是创新,管理集成也是创新。“001”工程,贯穿采矿、选矿、球团和烧结生产全过程,涉及生产、计划、技术、质量、机动、质检、物资、运输、供应等方方面面,是一项十分复杂、具体的系统工程,是集成先进的管理理念、管理方法、管理手段、管理技术的创新工程。总结前段的实践,他们的主要做法是:做到六个必须坚持,抓好四个重点环节:

六个必须坚持:

一是“001”工程的出发点和落脚点是钢铁流程稳产高产创造条件,

必须坚持满足用户需求、生产精品、为用户创造效益服务的价值导向；

二是“001”工程贯穿采矿、选矿、球团、烧结和物资储运供应的全过程，是以“001”为纲，全面平衡、协调、控制，必须坚持系统化的思维；

三是“001”工程将与之密切相关的每个环节，都纳入同一个流程中进行控制，上道工序服从下道工序，打破条块、分割式管理，必须坚持流程化的管理；

四是“001”工程从原料进厂、生产加工、产品下线以及出厂销售，每道工序、每一个岗位都不能是“短板”，必须坚持标准化的控制；

五是“001”工程是以数字化、信息化为组织、监测、控制平台，用数据说话，依据数据分析、决策、控制，必须坚持信息化的手段；

六是“001”工程每一道工序、每一个岗位都必须按标准超前控制，快速调整，精密组织、精准操作，必须坚持精细化的作风。

抓好四个重点环节：

1.围绕“001”管控目标，对主流程指标体系进行优化、平衡和设计。围绕“001”管控目标，优化质量节点目标。通过全面反复计算、分析、平衡，他们对11种外购原燃料，对不同品位的自产精矿粉确定了44个节点目标。大石河铁矿高、低品位的精矿粉，水厂铁矿高、低品位的精矿粉根据烧结、球团配料要求，标准误差控制范围由 $\pm 0.5\%$ 缩小到 $\pm 0.3\%$ 。物资公司对精矿粉、石灰石等6种大宗原燃料采购不但强调质量合格，同时要求合格基础上的质量稳定率。抓主要矛盾和关键环节，确立工序控制点位和标准。围绕“001”节点目标，确立了50个质量控制关键点，其中采矿系统10个，选矿系统11个，烧结系统14个，球团系统9个，其他相关系统6个。每个点位都制定质量控制目标、控制标准、岗位职责、调整手段、控制措施，通过强化工序链中控制点，保证产品的质量管控达标。水厂铁矿从生产源头抓起，强化供配矿计

划管理，确定了爆破设计、穿孔作业、爆破施工、采掘作业、供配矿、破碎供料、磨矿分级、磁选过程、贮存发运等9个质量控制点位，制定控制标准57条、控制措施166条。球团厂对两个系列10项指标进行了全面优化，确定了皂土加工、原料准备、配料、造球、生球干燥预热、煤粉制备喷吹、焙烧、冷却、储运等9个过程质量控制点，修订了23项质量控制标准、规定和措施。烧结厂确定原燃料储存、配料、混合、烧结以及成品工序等14个质量控制点位，修订了30项质量标准、80条规定和措施。

2.层层组织“001”创新团队，持续不断地“找差”，突破流程中的“短板”。为扎实有效地推进“001”工程，首矿成立了领导小组和相应的工作小组，负责组织与协调。同时，在总结以往组织学习创新团队，开展课题研讨、科研攻关、数学建模等工作经验的基础上，有关厂矿处室、车间科室成立由主管领导挂帅的“001”课题小组31个，确立课题75个。大石河铁矿是一个老矿，大部分采点已到服务晚期，供矿紧张，配矿选择余地小，“001”工程对选矿生产组织是个严峻的挑战。他们制定了35项措施，对每一个影响质量稳定的环节进行精细化管理，针对伴生赤铁矿加工稳定率波动大的问题，组织对4台二次旋流器溢流再筛分工艺进行改造，使品位稳定率由36.47%提高到72.41%，提高幅度达到35.94%。烧结厂围绕“001”工程引导职工更新思维方式，树立“用户第一、指标先进，系统思考、整体优化，精细管理、精心操作，预测趋势、超前控制，一丝不苟、管理到位”的五种理念，制定了8个方面、82项措施的推进方案，对每项工作内容、标准、时限都提出了具体要求。在企业管理中，任何一项指标、标准的提升，都是对生产、技术和管理现状的挑战。“找差”既包括主动发现问题、及时解决问题，也涵盖了超前预测，提出新目标，推出新举措。实施“001”的过程，是不断自我“找差”、自我完善、自我提升

的过程。围绕“001”组织工序达标升级，优化技术操作。水厂铁矿针对尾砂再选供料不均衡、流量不稳定、质量难控制的问题，实施了预选粗精矿直接进入精选系统改造，为稳定质量打下了坚实基础。球团厂围绕稳定球团矿的粉末含量，对链篦机干返系统进行了改造；针对二系列单独配加润磨返矿，返矿配比波动大、影响造球操作的问题，组织了皮带运输系统改造，实现了润磨返矿分流，稳定了润磨返矿配比；组织“球盘刮刀材质改进”和“二系列生球小皮带降速”工艺技术改造，提高了成球率；以焦炉煤气利用为主题，研究最佳操作控制方法，优化料、风、温之间的匹配，确保窑况稳定运行；组织皂土钠化挤压试验，根据试验结果指导皂土钠化过程中参数的控制，纯碱配比由原来的3.0%降到2.7%。烧结厂为实现精准配料，将品位和碱度调整统一由集控室控制，解决了调整碱度和调整品位互相影响的问题；针对外购石灰、自产石灰质量差异，细化分级入仓办法，降低质量波动对烧结矿质量的影响。

3.按照工序服从和精确、严谨的原则，完善管控制度和考核办法。“001”是产品链、质量链，也是价值链。流程中的每个控制点都把下道工序（即下一个控制点）作为自己的客户，使厂际间、工序间建立起供应商与客户的市场关系，每个控制点既关注自身任务的完成又关注客户的需求，关注下道工序质量的稳定，为下道工序负责，形成了市场化的激励制约机制。

根据“001”质量稳定体系的需求，他们重新修订了《进厂大宗原燃料质量管理办法》、《产品质量事故管理规定》、《产品质量监督检查管理规定》、《产品质量考核办法》、《矿产品及原燃料质量直观考核办法》和《001质量稳定工程控制管理方案》等6项管理规定，日常做到现场岗位生产按小时控制，质量指标班日分析，重点工作按周讲评发布，突出问题按月考核兑现，形成了布置、跟踪、验证、考核、改进的全

过程管控体系。质检中心加强标准化检验工序管理,完善物料检验规定,加大质量检验频次。进口矿粉由每班一个检验批改为每个上料批作为一个检验批;迁钢固体废料中的除尘灰,由原来合并一个物料进行检验,改为按四个品种分别检验。在定员不增加的情况下,每月增加 600 个检验样品。他们还利用 ERP 系统中的质检信息,定期统计分析 16 个料种的检验时限完成情况,排头奖励,排尾处罚,一分钟一分钟地挖潜,确保取样、制样、化验诸环节衔接紧密有序,平均检验时限比过去降低了 10%,为“001”工程的控制提供保证。

4.把数学建模与发挥 ERP 系统功能结合起来,为“001”提供信息网络支撑。实施“001”工程,实质是按照客户需求,从质量到数量、从空间到时间,对各种生产要素运动过程进行科学合理的组织,因此,要保证“001”质量系统的先进性、可靠性、高效性,必须运用数字化、信息化、网络化等先进的管理手段和技术。目前,采、选、球、烧生产过程中运用的系统软件共 18 套,信息资源通过网络实现共享。

运用 ERP 系统分析平衡“001”。利用 MES 系统的质量检验数据、物料消耗数据编制的质量平衡软件,实现了质量数据的在线验证,及时分析不平衡原因,对产品质量及时有序控制;应用 ERP 系统提供的正态分布图、柱状图、趋势曲线等统计分析工具,分析整个质量控制系统与“001”目标之间的差距,制定消除差距的措施,实现了专业管理从简单统计向统计技术转化,提升质量控制能力。

围绕“001”拓展 ERP 系统功能。组织专业人员开发物料按时序倒运控制程序,将球烧所用物料倒运由过去的按班组织改变为按品种、按批次组织,避免因物料品种频繁变化对配料操作的影响;开发的“烧结矿质量预测分析系统”,实现质量控制在线分析预测功能,为岗位操作调整提供技术支持;开发了球团矿质量预测分析系统,实现

即时质量分析和预测。水厂铁矿自行开发了质量管理体系软件包括质量预测、质量分析、质量控制和质量应急四个模块,通过人机友好界面,对质量超前预测报警和操作调整,保证指标稳定。

建立“001”质量稳定的数学模型。2007 年以来,各厂矿围绕“001”确定数学模型课题 11 项,目前已完成了 8 项。其中“矿石可选性分析数学模型”为选矿生产精矿粉粒度和品位控制提供可靠的控制依据;“回转窑气煤混喷热平衡数学模型”实现了回转窑温度的自动控制,稳定了热工制度和技术操作,4 月份投入运行后,窑尾温度的波动范围从 50℃左右降到 20℃以内。

三、实施“001”工程的效果和启示  
“001”工程按系统化的思维,提升了全流程的指标水平和工作标准,带动了管理工作创新、工艺流程优化、数学建模、扩展 ERP 系统功能等一系列工作,给首矿的生产和管理工作带来了巨大变化。

1.质量稳定创出国内新纪录。1-6 月份,在多次调整烧结矿碱度、保质量稳定难度增大的情况下,输出首钢总公司和迁钢公司球团矿、烧结矿品位均完成月度“001”的目标,日常品位稳定率比上年大幅度提高,其中:球团矿输出品位 $\pm 0.2\%$ 稳定率由 89.26%提高到 99.67%, $\pm 0.5\%$ 稳定率保持 100%;烧结矿输出品位 $\pm 0.2\%$ 稳定率由 75.34%提高到 88.20%, $\pm 0.5\%$ 稳定率达 99.94 %。

2.提升了全过程的质量管控能力。“001”工程是闭环管理,促使原料采购由到货验质向供应商生产过程延伸;生产组织由终端控制向源头控制延伸;现场操作和管理由定性向用“数据说话”延伸;指标考核由月、旬、周向班日、小时延伸。今年 1-6 月份,“001”工程的 44 个质量稳定节点目标全部达标,均高于去年同期水平,其中有 13 个提高幅度 10%~20%,有 21 个提高幅度超过 20%。

3. 促进了生产组织方式的转型。

“001”工程以顾客需求为第一生产指令,借助信息化手段和数字化思维,实现了准确的物流与时序控制,促进生产管理由数量型向质量、效益型转变,按效益最大化、科学合理组织生产,确保总体质量平衡。这一系统管理的思路和方法,目前已经扩展到电量、水量、金属量的平衡。

4.促进了以自动化、信息化为重点的技术创新。围绕“001”工程,运用数理统计分析工具和信息化手段,解决关键要素,把生产中的实际问题变为数学问题,进而固化为信息系统软件,使数字化、信息化、网络化的功能得到了拓展和提升。水厂铁矿实施了精选机、高频振网筛远程集中控制,不但改善了选别效果,操作调整速度也由原来 1~2 个小时减少到 10 秒钟以内,对提高和稳定精矿品位起到了重要作用。烧结厂与计控室联合开发了烧结主机终点智能控制系统,解决了烧结工对主机参数判断不准确、操作调整不及时的问题。

5.锻炼了队伍严谨、精细的优秀品格。一流的先进指标,精准、高效的流程化管理,必然要求过硬的作风与之相适应。在推进“001”工程中,他们在全体职工中开展了“讲品格、创品牌”的教育。球团厂注重培养职工勤奋好学、理性思考、一丝不苟的品格。二系列溶剂室在对电子称校准的过程中,有时少量皂土散落到地面上,以前岗位是直接清理到皮带称上。今年以来,岗位工认识到:哪怕是半斤皂土也不允许不经过计量就直接进入生产流程影响球团品位的稳定,将散落的皂土回收,重新进入到配料流程。质检中心开展“精、准、快、实”的主题活动,使每名职工认识到,每一个检验数据提前报出一分钟,生产上的配料调整就会及时一分钟,质量波动就会减少一分钟,使“001”深入人心,因此,从取样、化验、数据报出每个环节、每个细节,都追求精准、精确和高效率。

责任编辑/丛容