

○ 齐瑞普

首钢矿业公司的“数模”魔力

如果您有幸来到素有“百里矿区”之称的首钢矿业公司（以下简称“首矿”），就会对那里的人们痴迷于“数模”研究感到诧异。也许您不敢相信那是真的，或许认为那是不可能的事。因为您的第一个反应会是：建立数学模型是那些高等院校教授和社会研究机构的专家们的事情。然而，在首矿建立数模确实是一件深入人心的事。伴随着首矿 ERP 项目的成功上线，特别是随着信息化、自动化管理水平的提升，数据在生产经营管理中得到了更加广泛的应用。为此，他们引导员工学习“数模”理论，提高思想认识，认真摸索规律，大胆研究实践，探索出了一条现代科学理论与生产经营实际紧密结合的“数模”应用的新路子。

强化培训竞赛，点燃建模激情

数学模型（简称“数模”）是数学理论与实际问题相结合的一门科学。它将现实问题归结为相应的数学问题，并在此基础上利用数学的概念、方法和理论进行深入分析和研究，从而从定性或定量的角度来刻画实际问题，并为解决现实问题提供精确的数据或可靠的指导。

2006 年以来，首矿按照建设“数字化矿山”的构想，结合数字化工程的开展，举办了一系列数模知识培训和竞赛活动，一次次实实在在的培训，一场场生动活泼的竞赛，点燃了员工建模的激情，促进了数学建模活动的蓬勃开展。

让我们把日历翻回到 2006 年。

2006 年 5 月 1 日，首矿 ERP 项目

成功上线后，为提升企业创新、创优、创业求发展的能力，逐步培养和建立数字化思维模式，推进精细化管理，使企业的科技工作始终保持行业先进水平，首矿决定在全公司范围内开展“数学模型竞赛”活动。

数学建模是一项全新的工作。各部门、各单位十分重视建模工作，积极开展数模知识的普及培训，让员工在潜移默化中接受这一新鲜事物。

2006 年第一次（2006 年 8 月 23 日上午）培训时，教室座无虚席，就连几排桌子间的人行道上也摆上了椅子，坐满了人。在容纳 80 多人的教室，一下子挤进了近百人。在接下来的 8 月 24 日和 9 月 11 日的培训中，依然是场场爆满。主讲人是河北理工大学刘善军教授，内容是“数学模型知识讲座”。

2006 年 11 月 24 日，围绕提升 ERP 应用水平，提升全员数字化思维能力，首矿举行了一次由基层各单位领导亲自参与、有 150 多人参加的大型“数学模型和计算机比赛竞赛优秀作品展示和颁奖”活动。

2007 年 1 月 20 日至 21 日，首矿培训部门再次邀请河北理工大学教授，又举办了两次专题培训。老师围绕什么是数学模型、如何建立数学模型、建模方法等，举办了近 200 人参加的数学模型基础知识讲座。

2007 年 7 月下旬，首矿还聘请了首都经贸大学教授，举办了数学模型提高培训班。重点学习 SPSS、Project、Lingo 等软件和数模案例，组织的互动学习和讲座 11 次，436 人次参加，促进了数模课题的顺利开展。

2007 年 12 月下旬，大石河铁矿、水厂铁矿等 18 个单位的 100 余名专业人员，相继参加了数理统计知识理论和上机培训。

据统计，2006 年以来，首矿有 9600 多人次参加了信息化和数学模型的学习培训，从而提高了企业的管理效率和科学决策水平。

深化数模认识，激发创造活力

数字化思维、精细化管理，是企业变革顺应时代发展的必然选择。运用数字化思维加强各项管理工作，就是变经验为科学，变定性为定量，对各项工作进行量化分析，使各项管理工作更加科学化、系统化、精细化、规范化。首矿基层各单位紧密结合实际，采取知识竞赛、辩论赛和研讨会等灵活多样的形式，深化了对数模的认识。

2006 年 12 月 27 日下午，首矿举行了由各单位行政一把手，技术、培训、工会等专业的负责人及数学建模骨干，各处室的领导和相关专业人员共 150 余人参加的数学模型推进大会。这次大会，既是前期全公司数学模型竞赛的阶段性总结会，也是数模工作的推进会。会上，8 名职工展示了各自的数学模型作品，专家针对展示的数模作品逐一点评，激发了基层组织职工建模的热情。比如，烧结厂举办的数学模型竞赛，从选题、建模、验证三个环节入手，采取老中青相结合的方式，结合生产经营实际，突出实用性，注重培养数学建模的骨干，有《烧结终点模糊控制》、《皮带系统清扫保洁人员优化配置模型》和《烧结配料专家系

统模型》等 11 件作品参加现场演示,达到了预期目的。

之后,首矿又举办了首届数学建模辩论赛,来自基层单位的 9 支代表队激情满怀地参加了比赛。数学建模辩论赛上,选手们的表现非常出色,论辩双方你来我往,辩论有理有据,针对数学建模中的过程、方法、应用工具的科学性与合理性进行了激烈辩论,让参赛者和观众对数学建模意义、应用中问题的认识更加深刻和明了,对推进数学建模工作的开展,调动大家学习数学建模知识的积极性,用数字化思维理念,建设数字矿山起到了积极的推动作用。通过开展“数学建模”培训、竞赛,选出有代表性作品,召开现场演示会,邀请专家点评,消除了职工心理上神秘感,使职工对数字化管理有了认识,理解不断加深,为数字化管理建立了基础,推动了工作的开展。

推进数模应用,解决实际问题

数学模型作为客观反映分析事物内在规律、改变人们习惯性非量化思维、提升精细化管理水平的有效工具,是推进矿山数字化建设的重要载体,2007 年首矿职代会明确提出“抓住技术、经济两条主线,鼓励和引导面向生产经营实际的建模活动”。

实践是检验真理的唯一标准。2007 年 5 月和 7 月,伴随着数学建模活动的开展,首矿企管部门采取现场实际调研跟踪和组织单位自查相结合的方式,重点对 12 个单位的经济数学模型应用情况进行了调研检查,总结反思找差,讲评分析发布,积极推进数模结论应用。

——运用数模优化控制参数,提高经营生产的经济性。水厂铁矿《矿石可选性与精矿粒度关系数学模型》对 30 组矿石可选性与精矿品位的历史数据分析,经过科学理论推导,得出精矿品位和矿石可选性之间存在的一元线性关系式。此模型有利于相关人员从矿石的可选性数据,快速得出在该矿石性质条件和现有工艺参数下生产的精矿粉品位,当品位达不到预定的质

量标准时,岗位操作人员可及时对现场生产工艺参数或标准进行操作调整,为超前控制品位稳定发挥作用。首矿耐磨材料厂《轧球生产线工艺参数确定模型》依据实际生产数据,利用传热学定理公式,推导出生产过程中较为合理的钢坯加热时间、钢坯出炉温度等工艺参数。数模结论自 2007 年 4 月份应用以来,通过将原来的炉膛内纯加热时间由 38 秒调整为 34 秒,每月大约可提高轧球产量 65100 千克,节省电费约 1.13 万元。球团厂生产氧化球团用的燃料改为煤气后,由于煤气量波动很大,经常出现每小时两、三千立方米的波动,影响正常生产。为了攻克此项难题,这个厂专门成立了气、煤混喷自动控制数模小组。通过深入现场,测量、核实大量数据,提出影响热平衡的 50 项因素,逐项分析、比较,最终确定考虑其中 37 项因素,根据这些因素,建立热平衡数学模型,由计控室编成软件,2007 年 3 月底自动控制系统投入使用后,温度波动幅度较之前减小近 60%,使温度控制更加稳定。建模后的 2007 年二季度,分别比一季度和上一年同期节约燃煤 1080.340 吨和 950.768 吨,按当时计划燃煤价格计算,分别节约燃煤费用 59.4187 万元和 52.2922 万元。

——运用数模实施量化评价,增强管理决策的科学性。烧结厂《水煤浆生产自动配比控制模型》,针对水煤浆生产完全由制备岗位凭经验根据水煤浆化验浓度及黏度对水煤浆原料配比调整,仅有模糊的数据概念,使得水煤浆生产过程调整没有具体的实际理论数据依据,生产过程可控性较差,造成水煤浆产品质量有所波动,并影响了烧结机点火消耗。该厂通过运用质量守恒定律以及现有的理论公式,建立一个水煤浆生产自动配比模型,根据水煤浆计划浓度与实际化验浓度的差值,修正假设的原煤全水含量,使其接近实际值,再将其应用到实际生产配比当中,从而稳定水煤浆生产浓度。协

力公司《职工效益工资系数评定数学模型》对所有班组的职工均按照模型确定的劳动强度、劳动环境、技术含量、岗位责任、技术水平、工作质量、工作态度、多技能、师徒徒等 9 项评定因子,重新逐人核定岗位工资系数,使应用范围由 1 个车间 10 个班组推广到目前的 13 个车间 98 个班组。按照新核定的工资系数开始实施奖励分配,使奖励分配更加科学、公平、合理,较好地调动了班组技术骨干人员的工作积极性。计控室《岗位胜任特征评价及分析数学模型》将岗位胜任指标特征量化为 20 项,按照层次分析法客观地对职工进行多角度、全方位的综合评价。结合模型结论,计控室组织编制了专门的岗位胜任特征评价系统软件,实现了测评人员随机抽取、测评表自动生成、评价结果图形和曲线自动生成三项功能,该软件系统对科级干部、管理人员、班组长和 IT 专业技术人员进行测评和排序,依据排序结果,该室分别确定了软件开发和运行维护专业技术带头人。

首矿积极推进模型的实践应用,对已验证的模型结论,迅速组织推广应用。对于完成模型科学严谨、实事求是,在实际工作中验证,及时发现模型假设与推导过程中的不足,修正完善,确保结论准确,符合实际。他们抓住影响经营生产的关键环节或薄弱点,从最初通过建立模型对简单问题的处置,向实际工作中复杂问题的解决转变,从评价验证类向预报决策、控制优化、规划管理等方面转变。他们围绕生产计划科学编制、人员与设备等资源优化配置、供料组织运输方式改进、工程建设进度合理安排、最大限度降低费用消耗等内容,积极确立模型课题。

迄今为止,首矿发动广大职工提出数学模型研究课题 276 个,其中有 112 个在生产中得到应用,有 31 个课题成果编制成软件,一些制约生产力发展的深层次问题,正在通过数字化思维、精细化管理的方式得到解决。

责任编辑/丛蓉