

## 研究推广关键开采技术，加快建设高产高效矿井

陈虎

【摘要】介绍了靖远煤业公司王家山煤矿依靠科技创新的发展历程与总体构想，以及在矿井高产高效建设、开采技术研究推广和配套项目建设等方面的成功经验。

【关键词】煤矿；开采技术；高产高效矿井随着现代工业化步伐的进一步加快，科技发展日新月异，依靠科技创新，不断革新煤炭开采技术，已成为煤炭企业现代化建设的动力。靖远煤业有限责任公司在加快建设高效矿井过程中，紧紧围绕“深化改革，调整结构，统筹兼顾，协调发展”的工作思路，坚持走新型工业道路，通过实施科技兴煤、人才强企、综合经营战略，加快从单一煤炭生产销售向资源综合利用的转变，有效改善了企业发展的质量和效益。特别是针对王家山煤矿深部集中生产项目的实施，积极开展核心开采技术研究和推广，取得瞩目的成效。

### 1 王家山煤矿科技发展历程和实施关键开采技术

#### 1.1 王家山煤矿基本情况和科技发展历程与现状

王家山煤矿是靖远煤业公司所属的骨干矿井之一，位于甘肃省白银市平川区境内，于1982年至1992年9月陆续建成投产，原设计浅部(1550水平以上)由5对片盘斜井组成，深部为1对竖井集中开拓，设计能力为180万180万t/a，井田走向长8.5km，倾斜宽3.5km，面积约25Km<sup>2</sup>，探明煤炭地质储量3.8亿t，急倾斜煤层储量占总储量的60%以上。可采煤层为二、四层煤，二层煤平均厚度13.94m，倾角28~45°，四层煤平均厚度14.79m，倾角32~70°，自燃发火期为3~5个月。属低瓦斯矿井，煤质为低灰、低硫、高热量的优质动力煤。

王家山煤矿主采煤层60%以上为倾角在45°以上的急倾斜特厚易燃煤层，开采地质条件极为复杂，制约了矿井的发展。为提高矿井生产能力和经济效益，建设高效集约化矿井为目标，坚持走科技兴矿之路，大力推广应用新技术、新工艺和新材料，积极开展科技攻关和技术革新，不断改善矿井生产条件，努力提高技术装备水平和安全保障能力，实现了二次技术跨越。1987年在全国率先进行了急倾斜特厚煤层滑移支架放顶煤采煤方法的试验攻关，取得了成功，较好地解决了原采煤方法掘进率高、产量低、回采工效低、支护困难、事故频繁、采掘接续紧张等问题。在认真总结第一次技术创新成功经验的基础上，于1991年进行了急倾斜特厚易燃煤层轻型支架综采放顶煤采煤方法的攻关试验并取得成功，初步解决了困扰矿井发展的急倾斜难采煤层开采工艺难题。工作面平均单产达到2.0285万t，回采工效达到13.04t，工作面回采率达到81.4%，整体提升了矿井开采的技术含量，有效改善了矿井安全生产技术条件，减轻了工人劳动强度，提高了回采工效，改变了王家山煤矿无综采的历史，使机械化程度达到60%。同时按简化生产系统、合理集中生产的要求，进行技术设计优化和生产布局调整，于1998年将三号井并入二、四号井进行集中生产，达到了减面增产、有序开采的目的。之后又完成了二号井

### 安全科普知识

- ◆ 不断发展的三维地震勘探技术
- ◆ 钻探勘查技术
- ◆ 中国煤炭能源新产业发展现状
- ◆ 中国煤炭煤质特征
- ◆ 中国煤炭煤质特征1
- ◆ 中国煤炭分类国家标准中各类煤
- ◆ 怎样做好煤矿新工人安全教育培训
- ◆ 我国煤矿职业危害的防治对策
- ◆ 数字解读山西煤炭
- ◆ 数字化矿井筑起安全保障线

更多>>

### 专家答疑

- ◆ 主井的防腐处理
- ◆ 上隅角瓦斯治理
- ◆ 请问有没有办法让烟煤变成无烟煤变无烟煤
- ◆ 请问缺失挥发份的值怎么计算
- ◆ 证件
- ◆ 皮带断带的问题
- ◆ 抽出式局部风机的用途
- ◆ 为什么挖煤前要请测量人员测
- ◆ 请问YBK2系列防爆电机和

更多>>

1600水平中央石门集中开拓和通风系统改造,研究应用了岩巷光爆锚喷技术、煤巷锚网支护技术以及网管式注氮注浆防灭火和综合机械化掘进等先进适用的新技术、新工艺,2003年全矿锚网支护率达到85.7%,掘进机械化达到20%以上,原煤产3年跨了3大步,2002年至2004年每年递增50万t,为实现矿井跨越发展目标奠定了良好的基础。

## 1.2 高产高效矿井关键技术与推广

随着开采深度的不断延伸,浅部(1550水平以上)地质储量逐年减少,制约了矿井的持续稳定发展,同时现有采煤方法布点分散、高耗低效的问题日益突出。为了紧紧抓住西部大开发和甘肃省委、省政府“发展抓项目,改革抓企业”战略实施的有利时机,为彻底解决急倾斜特厚易燃煤层实现安全、高效集约化生产的开采技术难题,靖煤公司从2000年起对企业发展形势做广泛的调查研究,实施了跨越发展战略,确定了《王家山煤矿深部集中生产技术改造方案》,通过对急倾斜厚煤层核心开采技术的研究与推广,并按照“新、创、精、高”标准,争取用3~5年时间把王家山煤矿建设成为环保型高度现代化的新型矿井,实现“采区设备现代化、机电设备一体化、煤流运输连续化、辅助运输联动化、管理监控信息化、地面布置人性化和后勤管理市场化”目标,最终达到年产300万t模、实现高产高效集约化生产和跨越发展目标。

## 1.3 急倾斜厚煤层长壁综放开采技术研究

在确定实施《王家山煤矿深部集中生产技术改造方案》之后,靖煤公司针对急倾斜煤层实现高效集约生产的核心开采技术难题,坚持“高起点、高要求、高效率、高效益”的原则,成立了多个课题小组,从2000年开始着手对王家山煤矿的急倾斜易燃厚煤层长壁综放开采技术进行3可行性论证与技术研究,先后赴石炭井、乎煤集团十三矿等条件类似的矿井考察、调研,委托天地科技股份有限公司和西安科技大学分别进行可行性论证、相似材料模拟实验及数值分析计算,为全面实施急倾斜厚煤层长壁综放开采技术研究奠定了坚实的基础。

在取得大量理论依据的基础上,确定了“急-倾斜特厚易燃煤层综放开采技术研究”课题,创造性地提出并采用了“倾斜-圆弧-水平”的工作面切眼布置形式,并通过特殊的设备选型设计解决了急倾斜厚煤层综放开采支护系统防倒防滑的关键技术难题,确保了工作面支护系统的稳定性;研制了相应的成套综放开采设备,解决了设备抗偏载、抗扭等技术难题;研究了相应的回采工艺,使急倾斜厚煤层成功实现了长壁综放开采,同时通过长壁式布置,有效增加工作面长度,实现采放平行作业。该项目该方案经煤业公司和省煤炭工业局审查同意后被列为国家第7批国债重点支持项目,煤炭工业技术委员会重点科技攻关项目和甘肃省2003年第4批重点科研项目及“211调产工程技术改造”项目。2001年6月开始试验工作面的设计、设备选型研究等前期准备工作,并在四号井进行了近1年的试生产和工业性试验,对巷道布置、液压支架等技术进行创新,有效解决了急倾斜特厚易燃煤层实现高效集约开采的关键技术难题,于2003年12月顺利通过省科委组织的科技成果鉴定,达到国际领先水平,并取得了7项具有自主知识产权的国家专利(一是临界大倾角特厚煤层综放工作面下段设计;二是综放工作面端头支架放顶煤尾梁装置;三是综放工作面液压支架;四是综放工作面端尾支架侧梁装置;五是综放工作面端尾支架锚固装置;六是综放工作面液压支架燕尾装置;七是综放

工作面刮板输送机), 工作面平均月产达到6万t, 最高月产达到8.64万t, 直接工效达到45.6t/工, 工作面回采率达到82.27%, 综合成本为48.68元/t, 与水平分段综放开采技术相比, 吨煤成本降低46.24元, 年可创利润4062.96万元。

急倾斜厚煤层走向长壁综放开采技术的试验成功, 不仅解决了王家山矿深部集中生产技术改造的关键问题, 也为急倾斜厚煤层实现高效规模化开采提供了可靠的技术保障, 这项技术已成为王家山矿实现集中生产、集约经营和建设高产高效矿井的主导技术。该技术被列为“2003年度煤炭工业十大科技成果”之首, 并被评为“2004年中国煤炭工业协会科学技术特等奖”, 为大幅度提升矿井综合生产能力奠定了坚实的技术基础。为急倾斜厚煤层实现高效集约生产创出了1条全新途径, 有力地推动了煤炭工业科学技术进步。

## 2 王家山煤矿深部集中生产改造

2.1 优化生产布局, 合理集中生产在改革采煤方法的同时, 针对小井群开采、点多面广、管理分散的状况, 王家山矿以简化生产系统, 减少生产环节, 合理集中生产为目标, 先后实施完成了二、三、四号井集中生产方案, 急倾斜煤层上、下山开采系统改造以及二号井1660中央石门集中开拓和通风系统改造工程, 优化调整了生产布局, 减少了大量采准巷道。仅二、三、四号井合并集中生产技术改造一项就减少岩巷工程1405m。并使全矿5对生产井口减化为4对矿井, 矿井年产量达到100万t以上, 工作面平均单产达到了1.5万t, 从而迈出了向高效集约化矿井发展的第一步。同时在急倾斜厚煤层长壁综放开采技术取得成功的基础上, 王家山矿紧紧围绕高产高效矿井建设目标, 全面实施深部集中生产技术改造, 加快岩巷开拓和水平延伸及系统准备, 在1550水平以下通过1个过渡水平将现有的4对片盘斜井(一、二、四、五号井)集中为四号井1射集中斜井延伸, 水平阶段高度由原来的50m增加到200m, 开拓方式改为石门集中开拓, 全井田划分为东、中、西3个采区, 采区运输大巷及边界上山均布置在煤层中, 实现以煤代岩, 一巷多用, 减少各类岩巷工程105719m。同时回采工作面可采走向由原来的最大500m增加到1500m, 全矿装备3个大倾角高效综放队, 采煤队个数由6个减少为3个, 形成了以大倾角高效综放为主导、本平分段放顶煤为配套的开采体系, 矿井生产能力初步达到300万t规模。

### 2.2 加大技术改造力度, 提高生产系统的配套能力

在不断优化回采工艺、提高工作面生产能力的同时, 结合矿井发展实际, 适时对各井运输、提升系统进行了配套改造: 一是在急倾斜放顶煤工作面运输顺槽配备皮带输送机, 减少了设备影响, 提高了运输能力。二是为了满足四号井急倾斜厚煤层长壁综放工作面生产能力的需要, 解决制约生产的主井提升能力不足的问题, 自2002年起对四号井箕斗主提升系统及地面选运系统相应进行了技术改造, 实现了主井高速高效皮带运输, 提升能力达到686t/h, 为300万t井型建设目标提供了保障。同时, 筹资兴建了入洗能力达95万t高效节能洗煤厂, 并通过对选运系统的技术改造, 形成了集中提升、集中筛选, 不仅增加了煤炭品种, 提高了煤炭质量和经济效益, 也为工作面高产高效创造了良好的运输条件。

### 2.3 积极推广煤巷锚网支护技术, 实现综合机械化掘进



王家山煤矿在认真总结小井群开采经验基础上,准确把握当代煤炭企业高产高效的发展趋势,在全矿逐步推广应用煤巷锚网支护技术,取得了显著的经济效益和社会效益.到2003年,全矿煤巷锚网支护进尺达884m,锚网支护率达到85.7%。锚网支护技术的推广,减少了巷道失修率,改善了综放工作面端头维护状况,实现了端头支架的快速移设,缩短了工序时间,减轻了工人劳动强度。并且针对急倾斜煤层的赋存特点,研究解决了巷道顶部三角煤的锚固问题;自行研制生产了具有防火防水耐腐蚀等特点的复合材料托板,减少了坑木消耗。特别是充分发挥锚网支护技术无可比拟的优势,在44407大倾角、大跨度切眼及煤层巷道、系统上山成功应用,为急倾斜特厚易燃煤层走向长壁综放开采技术试验成功创造了有利条件。煤巷锚网支护技术的推广运用,也大大促进了煤巷掘进机械化水平。自2000年装备第1套综掘机以来,全矿已装备了2套“综掘机+皮带运输机+转载机+锚杆钻机”的综合机械化掘作业线,第3套综掘作业线也正在紧张筹建,综掘单进达到200m以上,为实现采掘队伍“一保一”奠定了坚实的基础。2003年全矿5个煤巷掘进队中,有2个掘进队达到高产高效等级掘进队。

### 3 建立现代化综合信息管理系统,实现科学化、信息化管理

#### 3.1 改革现场管理模式

在加快现代化高产高效矿井建设的同时,王家山矿针对急倾斜厚煤层长壁综放工作面生产管理的特殊性,根据工作面实际综合分析研究形成了实现工作面高产高效的管理方式,构建了工作面“劳动组织管理线、机电设备管理线、安全管理线、工程质量及生产质量管理”为主要内容的“三线二量”管理模式,实现了由传统的经验管理模式向现代化科学管理的转变,提高了管理效能和工作质量。

#### 3.2 依托信息技术,构建信息管理平台

为了适应高效集约化矿井建设的需要,以现代化网络通讯技术为基础,完成了计算机网络系统、工业电视监控以及安全信息管理等“三大系统”建设,实现了矿各业务部门与公司信息交换即时化管理以及井下各主要运输系统、安全网点、作业场所的适时监测,为矿井管理科学化、信息化、自动化奠定了坚实的基础。

### 4 结束语

王家山煤矿急-倾斜特厚易燃煤层综放开采技术的试验成功,解决了王家山煤矿深部集中生产实现高产高效的关键技术,为矿井实现集约化生产和发展战略的重大转折奠定了坚实的基础,同时通过解决急-倾斜特厚易燃煤层的开采设备及开采技术难题,丰富和完善了煤矿开采方法,为国内外同类条件煤层实现规模化、机械化、高产高效开采创出了1条全新的技术途径。并通过深部集中生产技术改造,矿井生产能力达到300万t,技改总投资1.9亿元,是相同条件下,新建相同规模矿井总投1/10,建设工期3年,工期比建设相同规模矿井缩短2年。王家山煤矿高产高效矿井建设的成功经验,充分体现了科技创新和技术革新是煤炭工业实现跨越发展的动力,对靖远煤业公司的持续发展和王家山煤矿实现第二次创业目标都具有十分重要的现实意义。

主办单位：煤矿与煤炭城市发展工作委员会

协办单位：北京嘉诚禾力广告有限公司

联系地址：北京市海淀区恩济庄18号院4号楼 邮政编码：100036

电话：010-88124838 88127046 传真：010-88127046

E-mail：master@mtsbxnx.com mtsbxnx@163.com

网站备案号：京ICP备05035317号

