



急倾斜厚煤层矿井安全高效集约化生产的技术集成与管理创新

<http://www.firstlight.cn> 2008-07-08

特厚煤层放顶煤开采方法,是我国近20年发展起来的具有国际领先水平的先进技术。随着高效集约化矿井建设的深入开展,近年来,我国缓倾斜与近水平煤层矿井大都通过放顶煤开采,形成规模生产优势,产量、效率均达到国际先进水平,而倾角在 $35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的急-倾斜厚煤层矿井高产高效建设步伐则相对较慢,这类煤层开采难度大,尽管倾角在 50° 以上时,采用水平分段放顶煤开采技术已十分成熟,但其工作面长度受煤层厚度限制,综合机械化效能难以发挥。据统计,这类煤层储量占国内煤炭总储量的17%,在西部地区约占30%左右,如何实现这类煤层矿井安全、高效集约化生产,对煤炭工业持续、稳定、健康发展具有十分重要的现实意义。靖远煤业有限公司王家山煤矿进行了大量的探索,实现了一系列技术和管理创新,走出了一条适合急-倾斜厚煤层矿井高效集约化发展的道路。

王家山煤矿由5对片盘斜井开拓生产,设计生产能力180万t/a,井田内煤层倾角一般为 $25^{\circ}\sim 72^{\circ}$,可采煤层两层,煤2平均厚度13.98m,煤4平均厚度14.79m。开采方法以水平分段综放顶煤为主,其工作面长度一般为15~25m,机械化效能得不到充分发挥,单产水平低(平均月产1.6万t左右)。尽管在各井中同时布置两个以上工作面,全矿井配备8~10个采煤队生产,矿井生产能力仍徘徊在100万t左右,而且万吨掘进率高,采掘接续紧张,管理难度大,是典型的广种薄收型生产模式。

1 加大技术创新力度,全面提升矿井技术水平

1.1 攻克急-倾斜厚煤层走向长壁综放开采技术难题,形成自主知识产权的创新技术

急倾斜厚煤层矿井实现高产、高效,首先必须解决开采方法问题,与水平分段综放开采技术相比,采用走向长壁式布置,增加工作面长度实现综放开采,无疑是一条有效途径。走向长壁综放开采,其技术难点是工作面支护系统稳定性控制,特别是大放高形成的大变形、倾斜方向的动载荷造成运输设备的下滑问题。为了攻克这些难题,一是独创了工作面开切眼“异面渐变曲线”布置方式,改善了支架受力状况(基本支架与端头支架由线接触变为面接触)和设备运行条件,减少了斜面基本支架对端头支架的侧向推力,有效地遏制了以支架为主的开采装备在工作面的倾倒下陷,提高了支护系统的稳定性及安全程度,并为高产、高效创造了条件。二是创新研制的基本支架特殊的稳定机构、后部燕尾形防滑装置、端头支架内置伸缩式侧护梁结构及端头支架锚固防滑装置,是实现安全、高效综放开采的关键。三是运用流程再造(BPR)理论,突破传统的综放工艺程序,借助离散元数值模拟及相似材料模拟实验等研究手段,结合顶煤运移及矿压显现规律观测结论,通过对采放工艺多方案对比优化,总结出了“多工种平行作业,以采促放,以放为主”的安全、高效的回采工艺。四是系统地研究了该开采条件下顶煤、顶板运移和矿压显现的规律,运用了先进的K GJ-B型综合监测系统以及采空区注氮、架间网管式注浆防灭火技术集成的安全保障体系,提高了综放工作面的安全保障程度,确保了安全生产。

急倾斜厚煤层走向长壁综放开采技术的研究试验成功,解决了矿井实现安全、高效、集约化生产的核心技术,工作面长度由水平分段的20m左右增加到120m,平均月产达到86403t,最高月产达到99681t,是水平分段放顶煤开采的5倍多,工作面回采率达到82.27%,回采工效达到41.3t/工.日以上,回采工作面效率达到45.6t/工.日。急-倾斜厚煤层走向长壁综放开采技术获煤炭工业协会科技进步特等奖,甘肃省科技进步一等奖,同时有9项创新技术获得了国家专利授权,成为靖远煤业公司首批具有自主知识产权的专利技术。

1.2 优化矿井开拓布局,实现集中生产

王家山煤矿是计划经济体制下兴建的,采用片盘斜井、运输大巷、石门、边界上山联合开拓的小井群生产方式,岩巷工程量大,生产系统复杂,工作面可采走向短,搬家频繁。为了适应高效集约化生产需要,在开展技术攻关的同时,对矿井的开拓布局进行了大刀阔斧的优化改造,从1550水平以下利用四号井的一对斜井开拓全部井田,将原来5对片盘斜井优化为1对集中斜井开拓延伸,水平垂高由原来的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,东西大巷及采区边界上山均布置在煤层中,一巷多用,以煤代岩,与各井单独延伸相比,共减少岩巷工程97133m,减少投资7151.9万元。同时,通过开拓布局的优化,实现集中生产后工作面可采走向由原来最大500m增加到目前1500m,全矿井装备3个急-倾斜长壁综放工作面开采,采煤队个数由8个减少为3个,矿井年产量可达到300万t,生产系统简化,生产集中。

1.3 改造制约矿井安全生产的瓶颈环节

随着工作面及矿井生产能力的提高,与原四号井30万T/a设计生产能力相配套的双箕斗主提升系统成了制约矿井生产能力的瓶颈。矿及时对主提升系统及地面煤流系统进行技术改造, 25° 倾角的主井筒采用JSOIP型强力胶带运输,突破了皮带上行运输最大倾角 17° 的禁区,运输能力达到400万t/a;地面煤流系统由原来架线式电机车配合3t矿车运输至储煤场,然后集中筛选的方式改为井筒

皮带直接上选煤楼筛选。同时将工作面运输顺槽刮板输送机全部改为胶带输送机，实现了从井下到地面“一条龙”的连续运输方式，减少了设备占用量，简化了生产环节，实现了能力配套。

1.4走可持续发展道路，不断延伸产品、产业链

在建设高效集约化矿井，作强作大煤炭生产主业的同时，遵循可持续的科学发展观。一是投资1800万元兴建年入洗能力90万吨的洗煤厂，结束了靖远煤业公司无精洗煤的历史，是煤炭产品向洁净型、效益型方向发展；二是结合所在地区大型企业和行业特点，申请立项在建的王家山矿2×30万KW劣质煤(煤矸石)电厂，按照“资源-产品-废弃物-再生资源”的闭环反馈式循环经济模式，实现了废弃物的再生利用和可持续发展，维护生态平衡，延伸拓展了产品和产业链，促进了经济增长方式的转变。

2开拓思路，更新理念，创新管理模式

2.1走“产、学、研”相结合的科技创新之路，边生产边技改，促进了核心技术成果尽快转化为现实生产力

在实现高效集约化生产核心技术研究过程中，先后与4家著名院校和科研机构，4个煤机生产厂家合作，充分发挥科研院所先进的研究手段和雄厚的信息、技术资源优势，互联互通，优势互补，促进了核心技术成果的研究成功并尽快转化为现实生产力，是理论与实践相结合的成功典范。产、学、研相结合的项目管理方法，通过与专家教授的合作，培养和带动了一大批煤矿自己的专业技术人才，优化和更新了煤矿专业技术人员和管理人员的知识结构，提高了创新意识，为企业的可持续发展提供了人才支持。同时，将科研攻关、矿井技术改造、深部井田开发有机的结合起来，在3年内，将年产100万左右的矿井技改为年产300万吨的矿井，投资仅为新建相同规模矿井的。

2.2创建“三线”、“二量”管理模式

针对急倾斜厚煤层走向长壁综放开采矿井的特点及安全、高效集约化生产要求，运用系统工程的原理及现代企业人力资源管理的相关理论，构建了以劳动组织管理线、机电设备管理线、安全管理线和工程质量、生产质量管理为主要内容的“三线”、“二量”管理模式，其主要创新点一是将原矿、区、队3级管理机构逐步精简为两级管理，形成了职责分明、精干高效的扁平化管理机构，减少了管理层次，提高了管理效能；二是大型综放设备采用招投标的办法，改变了传统的选型配套方式，通过招投标确定设计制造厂家，引入了竞争机制，同时由矿方提出使用要求，与设计制造厂家共同合作研制，做到了理论与实践的有机结合；三是安全管理由上向下形成了“金字塔”式的管理责任制体系，逐级倒挂考核，管理重心下移，形成了严密的监督制约机制；四是工程质量严格执行工序化全过程跟踪管理，始终强调“下道工序是上道工序的用户”这一理念，形成互为因果，互相协作的良性循环模式；五是配备和完善了以现代化网络通讯技术为基础的矿井综合管理信息系统和安全生产调度监测管理系统，实现了全矿各业务部门数据信息的计算机网络化传输以及井下各主要运输系统、安全岗点、作业场所、工作面矿压显现、有害气体变化等的动态适时监测，实现了由传统的经验管理向现代化科学管理的转变。

2.3形成新型人才培养和使用机制

为了实施人才强企战略，提高职工队伍的综合素质，矿上先后与西安科技大学、甘肃煤炭职工大学联合办班，根据不同的层次，开办综采大专班、采矿工程大专班及专升本，计算机应用大专函授班，使职工不脱产接受了高等教育，以在职函授的方式，先后培养了大专以上学历的在职职工及管理人员262人。同时，在综放、综掘队伍的组建过程中，采取在全矿范围内通过文化课、煤矿安全生产知识、专业知识的综合考试，择优录取具备高中以上文化程度、从事井下工作3年以上的在职职工，聘任具有专业技术职称和丰富现场管理经验的人员组成了领导班子，在收入分配、政治待遇上向优秀的专业技术人才倾斜，为他们搭建了学以致用的发展平台。

3经验及体会

3.1先进的煤炭生产技术是实现高效集约化的关键

煤炭企业要想在激烈的市场竞争中站稳脚跟，立于不败之地，必须具有核心竞争力的关键技术。对于特殊难采煤层矿井，要根据自身实际研究开发实用型高新技术，全面提高矿井各个生产环节的技术含量，实现高效集约化生产，才能变资源优势为技术优势，进而转化为效益优势。

3.2科技创新是高效集约化生产的强大动力

高效集约化生产必须以科技创新为动力。王家山煤矿高效集约化生产实践充分证明了这一点，急-倾斜厚煤层走向长壁综放开采技术研究成功，将工作面单产由1.6万吨提高到8.6万吨，工作面长度通过技术改造增加到120m；开拓布局的优化，使工作面走向长度由原来最长500m增加到1500m，搬家次数减少，管理环节简化，现场管理及技术管理的工作量显著减少，工作效率提高。

3.3“以人为本”是高效集约化生产的力量源泉

高效集约化矿井建设必须坚持“以人为本”的理念，大力实施人才战略。一是针对企业自身的人才队伍现状，实施人才资源继续教育工程，着力培养一批矿山实用型人才。二是营造良好的用人环境，构建人尽其才的发展平台，为员工提供充满挑战和希望的职业生涯，增强对所从事事业的认同感，提高企业的凝聚力和向心力，促进企业协调、持续、健康发展。三是积极创造条件，使更多的专业技术人员能够在科研攻关和项目研究实践中得到锻炼，从而开阔视野，拓展了知识面，提高了工作的创新性、预见性和效益性。

3.4科学的发展观是高效集约化生产指导方针

科技创新就是敢为人先，勇于突破，但必须结合自身实际，在对国际、国内市场及国家产业政策、技术发展趋势综合分析研究的基础上进行创新，不能盲目照搬。高效集约化生产必须坚持可持续的发展观，有效提高回采率，不能以资源浪费为代价。

