

煤炭产能扩张引发中西部环境隐忧

□中国工程院院士 钱鸣高

我国是产量占世界46%的煤炭大国,为国家提供了70%的能源,支撑了国民经济高速发展。理应有世界上最优秀的科研队伍去形成先进的开采理念和技术,理应有最安全的生产环境,解决好开采对生态环境的影响,理应有最现代化的矿井和技术设备,理应有科学的管理体制和最精干的管理人员。行业理应有对社会的尊重。但现实的答案并不是肯定的。

近10年来,煤炭每年以近2亿吨(相当于一个产煤大国的产量)的增量发展,虽然部分也依靠了先进的适应国情的技术和创建了世界一流的煤矿。但相当部分并不是依靠科技进步,而是市场的刺激。在这期间机械化水平低,不注意环境保护和安全控制能力低(死亡人数占70%)的乡镇煤矿产量一度达到40%以上。而且一些历史老矿也在艰难的经济环境下提高产能。

由于受赋存条件的影响,产能的实现是依靠大规模超能力生产,超越了对安全和环境的控制能力。煤炭行业形象不佳,受到了国内外社会巨大的责难,对行业造成了巨大的隐性社会成本。显然,为了适应如此大规模的区域性产能,行业要实现全面健康发展需要在科技、管理和经济各方面作出巨大努力。

科学产能改变煤炭工业形象

煤炭产业具有强烈的负外部性,主要表现在:赋存的煤质与沉积条件密切相关而与科技投入无关,物流成本决定于区位,企业无法选择;煤炭是稀缺资源,但又易于取得而难以定价,导致无偿、廉价使用,过度开发;产地为环境付出巨大代价;煤炭开采是高危行业,煤矿工人工作环境恶劣,行业社会地位低下,人才难以聚集。另外,煤炭企业大部分在经济不发达地区,经济发展的冲动往往不顾环境和安全开发资源。企业背负着沉重的劳动就业压力,机械化进展缓慢。

煤炭产业的负外部性与科学发展相悖,难以由市场解决。由市场经济形成的管理模式使企业以市场为导向,以追求利润为目的,煤炭企业和地方就可能利用行业的负外部性形成不完全成本,就可能将相当的内部成本转化为社会成本,导致安全投入严重不足;开采破坏环境;资源得不到珍惜;企业技术力量和设备不足;企业间不公平竞争和以农民工为劳动力的乡镇煤矿大量开发。

显然,煤炭行业在满足经济发展的同时,必须解决行业负外部性带来的一系列问题。由此,提出了科学采矿(Sustainable mining)理念,主要体现在:高效——机械化开采以减少井下人员;安全——保护人身作业安全;绿色——保护环境;高回收——提高资源采出率;经济——采用先进科学技术以降低成本。由于产能巨大,这些问题的解决涉及在各类开采条件下采矿科学与技术的前沿问题。

由科学采矿进而提出了科学产能理念,科学产能应该是指:“在持续发展的相应条件下,具有与环境容量相匹配、和相应的安全和环保标准相符合的技术,将资源最大限度高效采出的能力。”

煤炭未来需求与产能分布

根据预测,按照可再生能源发展的情况,若能形成低碳和强化低碳情况,则到2050年煤炭的需求将可以维持在25亿~30亿吨,仍然占能源总量的34%~38%。事实是2010年的实际产量已达到32亿吨。在可再生能源未能形成相当规模前,能源相当部分仍然要靠煤炭,除非降低经济发展速度。有关预测到“十二五”末煤炭需求可能突破40亿吨/年。

我国煤炭储量分布是北方占90%,而且65%集中在晋陕蒙三省(区);南方占10%;集中分布在贵州和云南省(占南方区的77%);而东部由于历史上高强度开发仅剩下799.94亿吨(为全国资源量的7%)。

40亿吨年产能若按照储量分配,情况为:晋、蒙、新、宁、陕、甘六省,年产能可能达到30亿吨(75%),煤炭储量占全国的65%,但其水资源总量仅占全国的8.3%,生态十分脆弱。其中:山西10亿吨;陕西5亿吨(主要在榆林地区);内蒙占10亿吨(鄂尔多斯地区5亿~6亿吨);宁夏占2亿吨;新疆2.5亿吨。

安全难以控制区域:如东部深井高应力开采;大部分采深达到千米,产能4.86亿吨(12%);南方地质复杂、高应力和高瓦斯地区:产能4.12亿吨(10%)。

另外,东北的产能为1.6亿吨。由此,面对未来能源对晋陕蒙地区如此大规模的煤炭需求,要实现科学产能,环境容量如何?能否解决对生态脆弱区的环境保护?按目前的发展回答是否定的,以山西为例,每年的产量是全国的1/4,由于经济和技术原因开采引起的环境日益恶化。其次是地质复杂、高应力和高瓦斯区域能否实现安全生产,而这两方面都是技术难题,都没有先例可以借鉴。

绿色开采技术

全国96个重点矿区中,缺水矿区占71%。发展绿色开采技术应得到特别

关注。为此近期提出开采的技术原则:(环境损害/单位资源产量)=最小

1)充填(条带)开采技术
充填开采技术对岩层扰动最小,是应该扩大使用的绿色开采重要技术。目前发展了矸石、膏体和超高压充填技术以置换煤炭。将来还可以在一些地区发展以沙漠的沙置换煤炭。

推广的主要阻力是成本,因此应研究如何降低材料成本,同时应研究以最小的充填量达到岩层控制和保护地面环境的目的。

2)开采和地下水
采矿最大的破坏是地下水系和地面环境。在有些开采并不破坏地下水系的情况下,此时环境保护的原则应该是:村庄下和建筑物保护可依靠充填和条带开采解决;大量破坏的农田则需依靠复垦解决,由此必须在矿区全面实现“开采—充填—复垦”体系。

在开采破坏地下水系的情况下,目前正在研究与实践各种保护生态的开采技术。

例如:富煤的鄂尔多斯地区和陕北榆林地区,部分沟谷地区是长时期地质变动形成的生态区域。因此形成了该地区居民依赖的“潜水渗流补给的沟谷网水系”生态。开采引起的岩层松动和地貌改变,改变潜水流场,破坏了补给网,影响沟谷的水量,甚至枯竭,最终破坏该地区的生态。榆林地区张家湾井田内原来有115处泉水,采煤后102处干涸,总流量衰减95.8%;神木北部一带湖洋数量由开发前的869处减少到2008年的79处。显然在这些地区开采必须实行“无塌陷开采”,否则大规模开采形成的环境损失将无法弥补。

显然,在无法实现保护水资源时应限制大规模开采,或者采用避免沉降的条带开采,而条带则留待将来采用充填置换。

另外相当多的情况是开采影响水系,但经过一段时间有可能恢复,此时需要进行评估和决定改善措施。

在水资源贫乏地区,应该研究:开采后可能引起的上覆岩层水文地质变化;隔水层的破坏和重新恢复(充填等技术)的可能性以及再建隔水层的条件;在没有隔水层或者无法修复的条件下,应该考虑避免地下水的全部流失,将其保存和再利用;在上述条件都不能满足时应定为暂不可采资源。

显然,在这些问题上没有得到成熟解决以前,大规模开采是不合适的。

3)抽采瓦斯
基于瓦斯是比二氧化碳高20倍的温室气体;治理不安瓦斯又是开采煤炭过程中重大安全隐患;瓦斯是煤炭伴生的清洁能源,储量31.46万亿m³,相当于天然气储量。近年来正在逐步形成相应的开采和利用技术。

高透气性煤层可采用地面钻井抽采瓦斯技术,如晋城煤业;而面对大量的低透气性煤层,由于瓦斯是吸附在煤炭上,吸附量占90%,游离瓦斯不到10%。吸附瓦斯难于采集,只有降低应力才能使吸附变成游离瓦斯。因此,可以利用井下开采工程改变顺序造成应力释放以抽采瓦斯(例如保护层开采),为此形成了开采调控应力场的“煤与瓦斯共采”技术,这种技术在淮南矿业集团得到成功应用。但全面推广还需进一步降低成本和形成规范与技术标准。

4)在绿色开采技术中还包矿并地热利用和煤炭地下气化。

由上分析,完整的绿色开采技术框架及其可操作的评估标准和技术规范并未跟上实际产能的需要。

科技是保证煤炭安全开采的主题

由于管理上的努力,我国由2005年产量21亿吨死亡近6000人,百万吨死亡率为2.836,到2010年产量增至近32亿吨,死亡降至2433人,百万吨死亡率降至0.749。但与国际水平仍有较大差距,在各种事故中,瓦斯占31.7%,顶板占38%。而瓦斯事故由于一次性死亡量大,社会影响最为突出。

近期机械化装备的进展使高产高效矿井发展迅速,但若按百万吨死亡率0.04作为国际先进标准,从安全开采方面论,2007年仅有1/3的产能是科学的。

但机械化受煤层赋存条件限制,乡镇煤矿和复杂地质煤矿(如南方十多个省)生产方式落后,死亡率高的原因之一是没有相应的机械化手段。高产高效矿井的产量90%集中在晋陕蒙宁和华东地区地质条件较好的地区。而华南地区极少,仅占0.49%。

据统计:全国现有生产煤矿中:综合采的煤矿715处仅占5.27%;高档普采和普采363处占2.67%;而地采11118处占到81.87%;手工采煤1384处占10.19%。由此必然导致兼井乡镇和小煤矿,进行大基地建设,为机械化开采奠定基础。但要完成全部机械化开采由于煤层赋存条件限制还任重而道远。

当前对由于地应力引起的动力现象(冲击地压、煤与瓦斯突出和突水等)的探测与预防技术可靠度仍然很低。深部开采高应力导致巷道难以维护;冲击地压预警;高瓦斯煤层的瓦斯由于应力得不到释放难以抽采;井下突水常常与开采引起应力场改变有密切关系,难以控制。

南方煤层赋存地质条件差,而且很多地区是高地应力和高瓦斯。未来在东

部地区向千米以下延伸,由高地应力引起的动力灾难使安全生产难以保证。由此,将是产能的主要约束因素。

影响安全的百万吨死亡率的主要因素是:经济上安全的投入是否到位;科技上机械化、瓦斯和地应力引起的动力事故等控制能力是否解决;管理上是否根据对矿井安全生产条件评估、科技对安全的控制能力和经济发展需求达到最优配置,由此确定企业进入的门槛。

显然,在控制百万吨死亡率方面管理作用重大,但当能源需求产能的科技和经济条件都不能到位时,管理并不是控制安全的万全手段。

按照“十二五”规划产能将大量向晋陕蒙地区集中,而南方与东部的产量比例进一步缩小。经过整合提高进入门槛和大基地的形成,有可能逐步形成高度机械化的特大型矿井,开采安全生产条件进一步改善,按照近期这些地区的安全生产记录,可使全国煤矿百万吨死亡率进一步下降,到“十二五”末可望降至0.5以下,甚至达到0.3。但与我国在世界上的经济地位仍然不相称。

另外,由于高地应力和高瓦斯引起的动力事故,近期在基础理论与科技研究的资金和人力投入严重不足,进展缓慢,至今解决手段缺乏可靠性,必须加大研究形成具体的可靠的科技成果。

煤矿事故使行业与国家付出巨大的社会成本。近期虽然行业作出了巨大努力,但由于目前缺乏世界领先的科技能力使事故由难控转变成易控。因此在大规模产能情况下百万吨死亡率难以与国际水平相衔接。为此必须加强科技在人力与资金上的投入,而且必须形成专职队伍进行研究并提出可靠的措施,才能满足当前产能要求。

完全成本与经济管理

由于采矿在环境与安全上的负外部性,导致形成不完全成本。其程度随着开采条件和企业区位不同而存在很大差别,由此影响内部成本向社会成本转化的数量。

实现完全成本的难度包括:
1)资源、安全(以人为本)、资源产地环境损失(尤其是舒适型环境资源)难以量化评估。产产地环境损失得不到补偿,导致产量(超过环境容量)越大,环境的环境损失越大。

2)这类成本存在很大的弹性和相对性。

3)企业以赢利为目的,而面对的开采条件和区位优势差异很大。行业内部不公平竞争缺乏协调管理,制约企业成本的合理投入。

完全成本是保护环境和安全生产的经济基础,也意味着科学采矿的实现。

市场经济是利益的博弈,煤炭企业的经济效益严重受开采条件、煤质和区位优势的影响,由于缺乏行业协调和管理不公平竞争,由此导致开采条件好的企业大量赢利,而开采条件差的企业必然以减少应有的投入弥补可能的亏损。煤矿工人要达到体面而又有尊严的劳动还需要作出巨大的投入和努力。负责任的企业在获得经济效益的同时对产地造成的环境破坏加以修复,而且着力于改善矿工的劳动条件和提高矿工的安全生产可靠性和合理收入,帮助矿工生活的产产地由资源优势变成经济优势。

一些具有区位优势 and 良好开采条件的企业在获得了经济效益后,为了扩大更多利润,在行业自身科技问题没有解决的情况下延长产业链。但缺乏风险评估、技术与信息优势和行业协调,几乎很难赢利。

据报道,全国规模以上煤炭企业实现年利润总额达到数千亿元,造成行业经济状态的假象。这些利润显然与不完全成本和有些企业的区位和优越的开采条件有关,并不是整体行业的反映。而另一方面矿工的安全生产保证条件、劳动环境和收入在行业排行上仍然处于劣势状态。显然,煤炭行业应该用科技发展研究资源经济,以协调企业、需求、社会和地方经济的关系,促进行业健康发展。

结论

第一,为了适应国民经济需求,必须以科学发展观审视煤炭工业,全社会必须在科技、经济和管理上给予足够的重视。

第二,煤炭开采业具有明显的负外部性。因此产能的确定必须以满足实现安全生产和环境容量为前提。

第三,不久的将来在有限的晋陕蒙宁生态十分脆弱区域内,将集中30亿吨年产能。如此高的开发强度,若不能做到资源与环境协调开采,则造成的环境损失难以估量。煤炭行业将再次受到社会进一步的责难。

第四,根据未来能源的需求,煤炭产能将进一步向晋陕蒙宁地区集中。由于向大型煤矿高度机械化发展,全国安全有望进一步好转,但高地应力引起的动力事故的预防仍然是科技的难点。

另外,必须不断理顺行业“经济—科技—管理”的关系,使行业健康发展。

第五,煤炭行业科学发展,人才是关键。在争取社会力量支持外,必须自身培养一支强大的懂得科技、经济和管理的队伍。由此,必须改变行业形象,凝聚社会的人才来为我国的能源基础——煤炭服务。

我国政府对于煤矿安全极其重视。党的十六大以来,胡锦涛、温家宝等中央领导对煤矿安全工作的重要批示就多达90多件、120多条。对矿难事故的处理也不可谓不严厉;不断加大矿难死亡人员的赔偿金额;最近国家安监总局又作出矿领导必须跟班下井的决定。尽管采取了种种防患措施和严厉的惩治办法,矿难事故仍然频发不止。人们不禁要问,矿难频发的原因到底在哪里?为什么采取了那么多的措施,成效并不显著?频发的矿难可否能被遏制?显然,频发的矿难还有未被我们认识的更深层次原因。

1998,转折之年

纵观60年来煤炭工业发展的历程和煤矿矿难发生率变化过程,有助于分析认识当前矿难频发的原因。

自1978年改革开放到1998年的20年间,虽然我国的煤炭工业管理体制几经、局称谓之变换和开始一些市场化的运作,但是基本上没有跳出国家对煤炭资源的垄断开采、经营、管理的框架。这种集中统一管理体制的明显弊端是:限制了地方和个人办矿的积极性、政企不分、有碍市场竞争机制的形成、生产效率低下,煤炭生产发展缓慢。但也不能否认,在这种自上而下的集中统一管理下,煤炭生产的各个环节能比较有序的运行,也比较有效地保证了煤炭的安全生产和矿难事故的频发。

1998年成为转折之年。当年,煤炭工业部改组为国家煤炭工业局。虽然在管理机构和名称上由“部”变“局”,但其管理职权和职能却有重大变化。

主要变化之一是企业分离,管理权力下放。新的国家煤炭工业局的主要职责是对煤炭工业的发展进行宏观的规划与管理,而不再直接管理行业的生产、经营活动与投资决策。改组之后,地方政府对煤炭生产的管理权力有了很大的提升。该局在成立之初,并未负有监管煤炭安全生产之职责,也未设立主管安全生产之司(局)。

主要变化之二是将原来中央对煤炭工业的集中、统一管理职责分割开来,由国务院下属的多个相关部门分别承担,或实行市场化运作。如规定煤矿的安全生产管理,主要由采矿企业自己负责,而政府的安全生产监督管理局只负责安全执法、监督、检查和协调指导;原有的各大煤炭设计院,分别归属中煤国际工程集团和能源部的基建司;各煤炭科学研究院改制为科技企业等。实际上,是把一条龙管理模式变成了多头分散管理。

主要变化之三改变国家和地方对煤矿开采与经营的垄断体制,鼓励民营与私人资本进入煤炭采矿业。2006年,全国小煤矿的数量已占全行业的2/3,产量量约占全国产煤总量的1/3,其事故死亡人数约占全国煤矿事故死亡总人数的2/3。小煤窑成为矿难事故多发之地。

改革之弊

煤炭管理机构体制变革的利与弊,体制变革与矿难频发的关系,我们暂且不去细说。但是本着科学发展观的态度,我们不能不实事求是地说,目前矿难多发的局面,至少与原有管理体制改变而新的管理体制又尚未完善和政府对煤矿安全生产监管力度的削弱有着极大的关系,主要表现在以下各个方面。

首先,许多地方政府并没有真正、有效地承担起管理责任。相当一部分的地方政府只愿追求地方财政收入,没有严格把住煤矿开采的准入关口,没有履行对煤矿开采的执法监管责任,甚至官、商勾结以权谋利;二是负责采矿权审批、煤炭生产与安全监管部门的工作人员采矿专业素质不高,难于履行其责。有相当一部分县(市)地矿局和安监局,是在上世纪90年代随着中央下放权力后才组建起来的,专业技术人员少,真正的地质矿产与采矿专家则更为稀少。因此,在采矿权的出让、审批时,往往走形式的一般行政审查过程多,实质性的技术审查内容少;在审查采矿权申请人的资质条件时,重视资金条件而忽视采矿技术资质;甚至收受贿赂或为增加地方财政收入,随意出售不符合出售条件的矿山,为矿山开采事故埋下隐患。

其次,按新的煤炭工业管理局职责,中央和省两级政府实际上是放弃了对煤炭安全生产的直接监管;煤炭生产由原来的煤炭工业部独家管理,变为煤炭工业管理局、国土资源部、能源局、国家安监总局、国资委等多家管理;煤炭的生产和安全实行分管理,主管煤炭生产的煤炭工业局不负责煤矿安全,而负责煤矿安全监管的安监局又不管煤矿的生产。这种多头、分割的煤炭行业管理体制,必然导致权力分散、职能交叉、政出多门、责任不清,从而极大地削弱了国家对煤矿安全生产的监管力度,这也是导致矿难事故多发的主要原因之一。

第三,自煤炭工业的管理体制改变和实行市场化运作后,科学技术对煤矿开采的支撑作用被大大削弱。在新的煤管体制下,煤炭企业是生产和安全管理的主体,国家对煤炭开采的科技经费投入大大减少。原有国家所属的煤炭科研院所、设计院和地质勘探队纷纷改制为企业型,不再必须承担煤炭勘探、设计、开发任务;同时必须自谋出路,不可能主动在科研和技改方面投入较多的经费。例如,原有为保证矿山安全生产、而在矿务局之下设立的专管安全生产的处(室)以及很多安全保障工作,现在多被撤并、取消。对于那些有关煤炭安全的前瞻性的、试验性的

的、跨部门、区域性的科研课题则更难有人问津。至于地方、民营的中小煤矿,则更无力开展这些安全保障工作。

第四,从政府的管理部门到煤矿企业,有经验、高水平的技术专家和管理专家稀缺,生产第一线工程技术人员严重不足,采掘工人绝大多数是未经过专业技术培训的农民工,整个行业从业人员的科技素质不高。据2006年国家安全生产监督管理局领导的一次讲话,全国有数万座煤矿,而当年只有500多名与矿山地质专业相关的本科学历生到煤矿工作。此外,在煤炭工业管理体制改变的同时,原国务院下属与采矿有关的煤炭、地质、冶金、石油等部,也相继将矿床地质勘探、采矿工程与矿山安全等管理业务,从其主管的职能中剥离;各部的地质和矿业院校多改为综合性大学,归属教育部领导,所设的煤田地质、矿床水文地质、矿床勘探与描述等专业多被撤销。由此导致相关专业的学科发展受到严重影响,专业人才受到严重培养,专业人才的培养与供应严重不足。

第五,现在许多新开发的煤矿,特别是民办的中、小型煤矿,在中办采矿许可证、制定开采方案时,所依据的矿山地质资料多数都是上世纪80年代以前提交的煤田地质勘探成果。这些成果中没有反映最近二三年,由于各种生产活动与自然因素改变对采矿安全产生的影响,以及最新的采矿理念,因此留下了安全隐患。

最后,整个煤炭行业管理体制、隶属关系、执法主体的不断变化,导致矿山安全生产的法制保障体系和技术规章建设的滞后,已颁布的法律法规虽然不少,但仍欠完备和严密。比如,对矿山地质勘察成果的提交与验收,矿山挂牌、招标、出售条件的认定,以及采矿权的审批与收费,都主要集中在国土资源部门,至今没有正式的国家立法来保证其执法的公平、公正性。执法主体的多变和不同法规之间条款内容缺乏协调,亦削弱了法规的威力。例如,关于安全生产执法主体,有关的三部法规就有三种说法。又如,《煤炭法》的第十二条虽然规定“国务院煤炭管理部门依法负责全国煤炭行业的监督管理”,但在具体执行时并没有设置监督检查管理的司(局)。

煤田地质勘探规范是与煤矿安全生产关系最为紧密的一部重要法规,但该内容,亦存在不够严谨、考虑不周、模糊、笼统,导致执行中很难准确把握执法尺度,对矿山安全生产造成的负面影响亦不可忽视。

例如,在2002年12月17日颁发的《煤、泥炭地质勘探规范》仍然继承了1986年老规范中,把煤层气(即瓦斯)主要作为与煤层伴生的有益矿产对待的传统观念,而对其危害性没有给予应有的重视。在各勘察阶段勘查(或勘探)任务与勘察工作程度的要求条款中,以及十项专项工作技术要求附录中,均未提到查清煤层气危害的任务。此外,将煤炭与泥炭这两种埋藏条件和开采技术条件差异极大的地质矿产资源,放在同一勘探规范中也是很不合宜的。该规范还有很多不够严谨之处,如规定对于年产3万吨以下的小煤矿,一般“只须进行地面地质工作”,“不做抽水试验”,“不必进行专门的开采技术方案研究”。此外,还有一些法规的条款(如《矿产资源法》第五章),对集体矿山企业和个体采矿只体现了扶持、鼓励、支持、指导的方针,而无约束、限制和违法惩治的规定,无疑不能起到正确的规范作用。

综上所述分析,当前我国矿难多发又难以扭转的主要原因是多方面的,简单的把矿难频发的原因归结于煤炭企业的市场化和民营煤矿的准入是不够严谨和客观的。我们认为,自1998年我国煤炭工业管理体制改变后,煤炭工业的管理体制一直未能理顺,煤矿安全生产缺乏健全的法制保障体系和严密的技术规程,加之行业管理、从业人员素质不高与科技支撑力量的削弱,才是造成我国当前矿难多发又难于扭转的主要原因。

煤炭工业管理体制未理顺导致矿难频发

□吉林大学教授 廖资生