

煤层气——方兴未艾的新能源

Seam Gas —— A New Energy

孙茂远

(中国煤炭科技信息所, 副研究员 北京 100713)

一、释放煤层气的危害及其开发的意义

煤层气是与煤共生伴生,以甲烷为主的气体,俗称煤矿瓦斯。煤矿瓦斯自有采煤业以来就为世人所熟知,被视为一种对煤矿安全构成重大威胁的可怕气体,导致了无数起惨烈的矿毁人亡的事故。综而言之,煤炭开采活动中释放的煤层气主要有三重危害。

1. 诱发煤矿重大事故,影响煤矿社会形象

我国煤矿高瓦斯矿井比例大,国有重点煤矿中高瓦斯矿井占 47%,煤矿瓦斯事故频繁发生,平均 6.3 天发生一起瓦斯爆炸或突出事故,造成严重的人员伤亡和经济损失。1950~1990 年,我国已发生煤与瓦斯突出事故(即煤与瓦斯突然喷发造成的矿井灾害)15 000 余次,约占世界同期瓦斯突出事故总数的 40%。1983~1994 年,国有重点煤矿发生瓦斯与煤尘爆炸重大事故 675 起,死亡 4 571 人,造成经济损失 150 亿元以上。历年来因瓦斯事故(包括瓦斯爆炸、瓦斯煤尘爆炸、煤与瓦斯突出等)而死亡的人数,约占煤炭行业工伤事故总死亡人数的 30~40%。再加上日益严重的乡镇煤矿瓦斯爆炸事故,造成的人员伤亡和经济损失更为惊人。煤矿瓦斯一直是严重影响我国煤矿安全生产的四害之首,对煤矿的社会形象产生了巨大的负面作用。

2. 污染大气,破坏人类生存环境

甲烷的温室效应大约是二氧化碳的 20 倍以上,对臭氧层的破坏能力是二氧化碳的 7 倍。向大气排放煤层气无疑会污染全球环境,加剧全球的温室效应。据联合国的调查报告,目前我国采煤过程中排放的甲烷量约为 194 亿立方米(每年随煤炭产量递增),占世界采煤排放甲烷总量的 1/3,已引起国际社会的关注。

3. 浪费能源

中国能源生产和消费有两大特点:一是人均能源消费低,仅 27.8 吉焦耳/人,远低于发达国家(如

日本为 161 吉焦耳/人,澳大利亚为 224.7 吉焦耳/人),仅为世界平均值的 47%。从长远看,中国现代化建设将面临能源问题的挑战。二是能源结构不理想,煤炭占一次能源生产与消费的 75%左右,洁净的天然气比重仅占 2%,而世界一次能源生产结构中,天然气占 25%,消费构成中天然气占 22%。我国制定的能源发展战略包括了节约优先、加强石油天然气勘探开发、能源开发与环境治理并重的原则。煤层气是一种特殊形式的优质天然气,是一种洁净的能源,也是不可再生的资源。大量排放煤层气,无疑造成这种优质洁净能源和资源的浪费。我国煤层气资源量与常规天然气相当,开发煤层气有助于改善我国的能源结构。

由于认识到开发煤层气在改善煤矿安全、保护全球环境和增加新能源方面的重要意义,世界主要产煤国越来越重视这项工作。澳大利亚煤层气资源主要分布在悉尼煤田和鲍恩煤田。在悉尼煤田,一些矿井已广泛应用水平钻孔、斜交钻孔和地面采空区垂直钻孔抽放技术。其中特雷斯塔尔公司钻了 15 口井,6 号井产气量达 6.5 万立方米/日。鲍恩煤田煤层气井产气量都很高,其中 2 号井产气量最高达 7.08 万立方米/日。

德国主要采用井下长孔抽放煤层气,1991 年抽放量达 4.8 亿立方米,抽出率为 48.8%。1992 年,德国鲁尔煤炭公司、鲁尔煤气公司 and 美国康纳科公司组建煤层气集团,计划应用新的地面钻井技术开发鲁尔煤田的煤层气。

波兰有 18 座矿井拥有瓦斯抽放系统。1993 年共抽出 2.13 亿立方米煤层气。俄罗斯和乌克兰也十分重视煤层气资源的开发。1991 年,顿巴斯、库兹巴斯和沃里夫—沃伦三个煤田共生产煤层气 7.41 亿立方米。

特别值得注意的是美国煤层气产业的迅速崛起。80 年代初,美国开始试验应用常规油气井(即地面钻井)开采煤层气并获得突破性进展,政府又及时采取税收优惠等政策扶持,使煤层气产量从 1983 年的 1.7 亿立方米,猛增至 1994 年的 215 亿立方

米,超过我国同年常规天然气的产量。目前美国有 5 个州 14 个煤田开采煤层气,约有 6 600 座煤层气井,其中圣胡安和黑勇士两个煤田的煤层气开发规模最大,年产气量分别在 123 亿和 26 亿立方米以上。美国有完善的天然气管道系统,生产的煤层气直接进入天然气管道进行销售,煤层气产业已形成规模,预计 2000 年产气量将达 350 亿立方米。虽然井下打长孔抽放瓦斯已有几十年的历史,但是一般规模小,技术上没有大的突破。美国率先在煤层气开发利用上取得的成就,使世界主要产煤国对煤层气利用刮目相看。目前主要产煤国在继续改进井下抽放技术的同时,大力推广地面钻井技术回收煤层气,这标志着世界煤层气开发进入一个新的阶段。

二、政府的扶持对煤层气产业的发展起关键作用

由于煤层气在煤层中的赋存状况、含量及技术因素,在目前条件下,对煤层气开发企业而言是微利,甚至带有较大风险。但煤层气开发利用具有显著的社会、经济综合效益。因此在发展煤层气产业的过程中,特别是在初期阶段,政府的意志和采取有效的扶持政策至关重要。美国煤层气产业从 1983 至 1994 年的突飞猛进,最具有说服力。

为了鼓励非常规燃料生产,美国政府制订了《1980 年原油意外获利法》。根据该法案,制订了第 29 条税收优惠条款,使得在石油跌价时期,包括煤层气在内的非常规燃料生产具有竞争力。该项政策规定,从 1980 年至 1992 年钻成的煤层气井,以及于 1992 年 12 月 31 日以前开钻的煤层气井可享受税款补贴政策,并延续到 2002 年。

美国对煤层气生产实行“先征后返”的政策,即先按联邦税法征收所得税,然后根据第 29 条税收优惠政策规定给予税款补贴。在大多数情况下,煤层气生产者得到的税款补贴比上交的税额多,因而得到实惠,生产积极性很高(1989 年每采 1 立方米煤层气可获补贴 2.82 美分,每年依通胀系数上浮)。据不完全统计,在上述 11 年间,各煤层气公司仅投入的煤层气开发研究、试验费用总额达 30~40 亿美元。近期,美国环保局还确定了 60~75 个大型高瓦斯矿井煤层气回收项目,为了鼓励投资,正在研究新的优惠政策,以增加企业边际利润。

根据美国国会《1992 年能源政策法》1605(6)条款,抽放和利用煤层气的煤矿,由于减少向大气排污量,可以获得优惠贷款。美国政府还有一系列对煤层气开发利用项目的资助、软贷款、贷款担保等优惠政策,在煤层气关键技术、咨询、培训方面也有资助。如美国农业部结合小城镇建设资助煤层气项目,1993~1995 财政年度总计 9 140 万美元,提供

项目担保资金总额 3.49 亿美元,通过中介机构向煤层气项目直接贷款,利率仅 1%,最长贷款期可达 30 年。商业部提供周转性贷款基金,1992~1994 年度总计 4.51 亿美元。小企业管理局也提高优惠贷款,1993~1995 年度总额为 39.14 亿美元。根据改善大气环境变化 39 款,美国为煤层气研究与开发项目提供资助基金。能源部可提供所需项目资金的一半,另一半由私人机构提供。

三、我国煤层气开发利用现状

煤矿抽放煤层气是从根本上防治瓦斯事故的有效措施。我国煤矿从安全角度考虑,采取井下抽放的方法已有长期历史。目前全国有 110 个煤矿在井下抽放煤层气,近几年年抽放量为 5.3~5.6 亿立方米。1980~1993 年,年抽放量增长 85%。年抽放量 1 000 万立方米的煤矿有 10 个,其中抚顺矿务局和阳泉矿务局抽放量都在 1 亿立方米以上。总的看来我国煤矿煤层气抽放矿井平均抽出率低(仅 16.5%)、技术装备落后、规模小,利用量仅 4 亿立方米/年左右。地面钻井开采煤层气始于 1989 年,至今尚处于试验阶段。

我国具有丰富的煤炭资源,煤炭储量约 1 万亿吨。自 80 年代中期,煤炭产量一直位居世界第一。预计煤炭在我国能源生产和消费中占 70%以上的格局,50 年内不会发生大的变化。这种现状与远景,势将推动煤层气的开发利用。煤层气作为煤炭伴生资源,在我国有可观的储量。预测 2 000 米以浅的陆上煤层气资源量约 35 万亿立方米,是美国煤层气资源量的 3 倍。近些年来,我国政府高度重视煤层气的开发利用。煤层气开发项目已列入《当前产业发展序列目录》,《浅层(<2 000 米)煤层气勘探开发成套工艺技术与装备》的研究课题已列入了国家重点攻关项目。1993 年明确提出把煤层气作为第二资源开发,列为“九五”期间战略性起步工程之一。1994 年初,国务院要求:“我国煤层气工业要有一个大的突破。”从此,我国大规模发展煤层气工业开始起步。在此期间地矿、石油天然气系统及地方政府都积极参与煤层气开发利用项目。国外政府和机构也看好我国煤层气开发利用前景和市场,主动参与合作。1992 年联合国开发计划署拨专款资助《中国煤层气资源开发项目》。1995 年 2 月我国煤炭部又与美国能源部签订了“化石能源研究与开发合作决定书”,就煤层气回收与利用合作的有关问题达成协议。从 1994 年 7 月起开始酝酿,至 1995 年 2 月美国环保局正式资助成立煤炭部煤层气信息中心,之后美国安然公司、西方石油公司、阿莫科公司、德士古公司、美中能源公司和澳大利亚路伟文公司和 BHP 公司等纷纷介入我国煤层气开发项目,目前已

有 20 多个中外合作煤层气项目。但由此也暴露出对外合作方面多头对外、重叠合作、缺乏统一审批程序的种种弊病,不利于维护国家的总体利益。1995 年 2 月,煤炭部和中国石油天然气总公司正式向国务院提出联合组建跨部门、地区的煤层气公司,优势互补,共同开发煤层气。后经国务院正式批准,于 1996 年 3 月 30 日成立了中联煤层气有限责任公司(简称中联公司)。

该公司由煤炭部、地矿部和中国石油天然气公司联合组建,作为我国发展煤层气产业的主干企业,在煤层气的勘探、开发、输送、销售和利用方面,发挥龙头作用。这有利于尽快选择突破口,使煤层气开发利用及早显效并为今后发展打下坚实基础,形成高水平的科研、管理系统,造就高质量、高效益的开发利用专业化队伍。

国务院同时授予中联公司对外合作进行煤层气勘探、开发、生产的专营权。对外合作开发利用煤层气,不仅是企业的商业性行为,而且涉及资源自主权、外交、领土、法律等一系列问题。由中联公司实行煤层气项目的对外合作专营,可以对此进行有效的控制与管理。这意味着在吸引外资开发利用煤层气资源中,在对外招标、谈判、签约、执行时,能够统一尺度,相对合理,更好地吸引外资和维护国家利益。

四、煤层气开发前景可观

美国计划 2000 年煤层气产量达 350 亿立方米/年,俄罗斯、波兰、澳大利亚、德国、印度也都在积极发展地面抽取、开发煤层气。在世界范围内煤层气产业方兴未艾,作为一种新能源的崛起正显示出勃勃生机。我国煤层气开发的战略原则宜采取地面开发为主、井下抽放为辅的方针,走综合开发的路子。重点老矿区煤层气开发与开辟新区相结合,近期计划和远景规划统筹考虑。“九五”期间建设 2~3 个商业化煤层气示范区,钻井 400~600 口,煤层气产量规模达 10 亿立方米/年;到 2010 年,煤层气产量规模达 100 亿立方米/年以上,形成规模生产,使煤层气和常规天然气在我国能源生产与消费构成中占一定地位。

我国煤层气开发重点,“九五”期间宜抓好条件成熟的 4~5 个矿区,争取尽快产生效益。同时抓好煤层气新区建设。根据现有资料,河东煤田和沁水煤田最有前景。河东煤田北起河曲县,南至河津,西靠黄河,东延兴县、柳林,总面积 16 900 平方公里,预测煤炭储量 1 181 亿吨。沁水煤田总面积 29 480 平方公里,预测储量 1 515 亿吨。这两个大煤田煤层气储量丰富,煤层渗透率高,开发条件相对优越。国家拟建一条从延安至天津的输气管道,为这两大煤

田的煤层气开发创造条件。正如美国圣胡安和黑勇士煤田的煤层气开发具有重要的先导作用一样,抓好我国煤层气新区建设 also 具有重要意义。

五、相关的政策应及时出台

我国对煤层气开发利用曾经有过政策优惠。1982 年,国家计委开始把瓦斯利用工程列入国家节能工程基建投资计划。1989 年国务院制订《关于当前产业政策要点的决定》,把煤层气开发列为“当前产业发展序列目录”中“重点支持基本建设的产业和产品”,并提出安排煤层气开发投资贷款并给予贴息。

1985 年国家经委修订《资源综合利用目录》,把瓦斯列入“废弃资源”,享受税收优惠政策,5 年免交所得税和调节税。1984 年国务院颁发的《关于环保工作的决定》中规定,工矿企业为防治污染、开展综合利用所生产的产品利润 5 年不上交。

1986 年国家经委、财政部《关于完善现有综合利用政策的几点补充规定的通知》中规定,综合利用电站入网电量的收购价格,原则上按其发电成本加上所在地区大电网的平均发电利润核定。电网代售的售电价格除加上供电成本、线损、供电税金外,只加收购电价格 5% 的手续费,鼓励发展瓦斯电站,实行热电联产。1989 年国家计委颁布《关于鼓励发展小型热电联产和严格限制凝汽式小火电建设的若干规定》,要求地方政府从征收的能源交通建设基金中按规定划出一定比例作为热电基金,国家从节能技改专项贷款和节能基建贷款中划出一部分专门安排项目。对于联网的小热电站的上网电量,管理部门按市场价代购代销,只收取过网费。

但是,上述政策一是没有形成完整的系统;二是力度不够。鉴于此,国家必须进一步给予足够的政策扶持。现特建议如下:

1. 由于煤层气开发已列入《当前产业发展序列目录》,国家在安排能源投资时,应对煤层气提供低息或贴息贷款。同时,国家要积极支持煤层气开发项目对外争取发达国家以及世行、亚行等国际金融组织的赠款和低息贷款。

2. 煤层气作为新能源,具有明显的社会综合效益。但由于煤层气勘探开发投资大、回收周期长、企业效益微薄,特别是在物价指数高、贷款利率高的情况下,更难于盈利。因此,很多国家在煤层气勘探开发起步阶段,均采取免除税收的扶持政策。我国在发展煤层气产业的初期阶段亦应采取免除增值税、所得税、资源税等鼓励政策,或先征后返,予以税收补贴。这种政策也将有利于吸引外资。

3. 煤层气应实行市场价格。目前天然气由国家(下转第 21 页)

也分别以年均 10% 以上的速度增长。现代生产方式需要人们的定时性集中或疏散以及城市经济活动节奏的加快所导致的城市人口大批量、高频率的出行等原因,使得城市内部客运流量密度在高峰时段出现骤增的特点。

在城市化加速的过程中,人与货物针对城市的空间运动流量规模势必要继续扩大,尽管市内交通网正在逐步建成,交通工具也正逐渐趋向现代化,但城市交通在设施上还存在着不少缺陷和薄弱环节,很多交通运输工具还未得到应有的更新,交通控制指挥系统也不完善。所有这些存在的问题,都是目前城市交通所处发展阶段无法避免的,其中有一些可以通过努力加以解决,还有一些只能等到整体的发展进程进入到下一个时期才能真正见到根本性的改观。因此,我国特大城市及大城市交通问题的爆发是不可避免的,而且今后相当长时期的形势只会日趋严峻。我们必须对城市交通的骤增和集聚加以疏导,通过大力发展公共交通及城市功能区布局的调整等政策手段,尽可能减缓或推迟城市内部交通问题的爆发,而不是使原本形势就非常严峻的城市交通问题由于城市人口骤增和工业化进程加速而进一步激化。

四、轨道交通应该成为大城市公共交通的骨干

目前我国正处于城市交通发展的成长期,随着城市化进程的推进及城市经济功能的日益提高,城市内部的客货交通量也会大幅度上升,因此城市内部交通的综合运输能力也必须有相应的提高。为解决我国城市的交通问题,应大力发展公共交通事业,市内交通应完善自行车与公共客运(市内公共汽车、电车、出租车和城市有轨交通等)合理分工配合的交通体系。当然,实现这种客运结构必须使公共客运的能力、速度、方便、舒适程度和服务水平都应该比现在有很大提高,使绝大多数中国人在没有私人小汽车的情况下,仍感觉出行方便,至少是不受罪。为了达到用较少的物质消耗满足几亿城市人口的位移需要,我们在乘载工具的设计制造、燃油、车辆购置、道路使用等税费以及市内道路的规划设计和行车组织上,都应该以服务于大众出行为出发点,采取有利于公共交通的措施和步骤,大力鼓励

它们的发展。

在大城市中,由于人员流动的流量大距离长,所以应大力发展有轨快运交通系统。要有计划地在各大城市规划建设地下铁道或轻轨客运系统,使铁路在城市交通体系中形成骨干,尽可能发挥优势,减轻市内交通的压力。城市有轨交通在节省能源和保护环境方面具有明显优势;采用地下方式或高架方式或二者结合的方式,又可以做到基本不占用土地;而且有轨交通不受道路交通拥挤的干扰,可以高速、大量并准时地完成大城市居民的输送任务。所有这些优点,使得铁路在现代大城市中将成为唯一能够完全符合未来社会对环境保护、节约土地和保证大量人员准时上班要求的运输工具,而这是任何一种其他交通方式都无法做到的。今后我国各类城市居民一次出行的时间应有较大程度的缩减。城市半径为 5~10 公里的城市,居民一次出行的时间应争取压缩在半小时以内,城市半径在 10~20 公里的城市,应压缩在 45 分钟以内。而城市半径在 20~30 公里的城市,只有借助有轨快运系统,才可能将居民的一次出行时间压缩在 1 小时以内。特别是随着大城市向市郊化和卫星城化方向转化,市内交通问题由原来的中心城区交通为主的单一形态,逐步向中心城区、中心城与卫星城、中心城与郊区之间等多种交通形态的方向转变,更需要建设长距离、大容量、快速化的有轨交通系统。因此在百万人以上的大城市和特大城市,都应该及时进行市内及市郊的轨道交通规划,并积极创造条件加快建设步伐。

总之,现在已经到了重视城市交通发展阶段性,重新审视现行汽车工业政策的时候了,必须从总体运输政策的高度着眼认识公共交通和私人交通之间的关系,促进国家运输资源的合理与有效配置,要尽量避免或减缓城市交通问题的恶性爆发,要充分认识轨道交通对现代都市生活的重要意义,不失时机地加快规划与建设。

参考文献

- [1] 荣朝和:《关于经济持续发展和建立资源节约型运输体系的思考》,《中国科协第二届青年学术年会论文集——资源与环境科学分册》,中国科学技术出版社,1995,P233~237
- [2] 曹钟勇:《城市交通的阶段性发展理论》,北京交通大学博士论文,1995 (责任编辑 蔡德诚)

(上接第 61 页)

限价,煤层气只用在矿区,作为职工福利,定价很低。如要发展煤层气产业,原则上应实行市场价格,可根据各地的实际情况以及利用煤层气资源生产的下游产品的市场承受力来具体确定。

4. 国家要大力支持办好煤层气主干企业,在资金、贷款、融资和相关权限方面,给予煤层气主干企业以支持,尽快形成龙头企业,全面带动相关企业的发展。(责任编辑 蔡德诚)