

# 煤矿瓦斯灾害防治科技发展对策 (2014)

国家安全监管总局  
国家煤矿安监局

2014年11月

# 目 录

一、瓦斯灾害危险性时空分布特点与趋势 .....	1
1.1 瓦斯灾害危险性区域分布特点 .....	1
1.2 瓦斯灾害危险性变化趋势 .....	4
1.3 瓦斯事故时空分布特点 .....	4
1.4 瓦斯事故原因分析 .....	8
二、煤矿瓦斯防治技术现状与存在的主要问题 .....	12
2.1 瓦斯防治技术与装备现状及发展成果 .....	12
2.2 现有技术与装备的瓦斯防治效果分析 .....	15
2.3 存在的主要问题 .....	16
三、瓦斯防治科技发展对策 .....	19
3.1 瓦斯防治对策思路 .....	19
3.2 基础理论研究 .....	19
3.3 关键技术与装备研究 .....	21
3.4 推广应用对策 .....	23
四、工作建议 .....	21
4.1 项目支持 .....	27
4.2 政策支持 .....	27
4.3 资金支持 .....	28

# 一、瓦斯灾害危险性时空分布特点与趋势

## 1.1 瓦斯灾害危险性区域分布特点

瓦斯灾害危险性区域分布特点是我国煤层瓦斯赋存规律、技术装备和管理水平、经济发展水平的综合体现。研究分析瓦斯灾害危险性区域分布特点对指导瓦斯灾害防治措施具有重要的指导意义。

### 1.1.1 全国瓦斯赋存区域分布特点

由于我国煤田构造演化和煤层瓦斯生成与保存条件变化大，煤中瓦斯含量在空间上存在较大差异。根据全国煤层瓦斯地质图（见图 1），全国可划分 20 个瓦斯区，其中有 8 个高瓦斯区、12 个低瓦斯区，矿区瓦斯赋存总体上表现为南高北低、东高西低的趋势。东北地区，矿井普遍进入深部开采，以地应力为主导的瓦斯动力灾害较为严重；西北地区，瓦斯灾害危险程度相对较小，特别是新疆地区瓦斯灾害近年来才开始显现；中东部华北板块地区，煤层逐渐进入深部开采，瓦斯灾害相对严重；西南和江南扬子板块地区地质构造复杂，瓦斯灾害严重，进入深部开采后呈现突出-冲击地压复合型灾害特点。

### 1.1.2 全国不同瓦斯等级矿井分布特点

根据 2012 年煤矿瓦斯等级鉴定资料，我国煤矿瓦斯等级以瓦斯矿井为主（见图 2），主要呈现两大特点：一是高瓦斯及煤与瓦斯突出矿井数量多、分布广。全国 3284 个高瓦斯及煤与瓦斯突出矿井在全国 26 个主要采煤省份大多都有分布（见图 3），只有北京、福建、广西、青海 4 个省（区、市）没有煤与瓦斯突出矿井，仅北京和福建没有高瓦斯矿井。二是西南和中东部地区的高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井分布较多。从图 4、图 5 可见，贵州、四川、湖南、山西、云南、江西、重庆、河南 8 省（市）高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井 2865 处、占全国高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井总数的 87.2%。

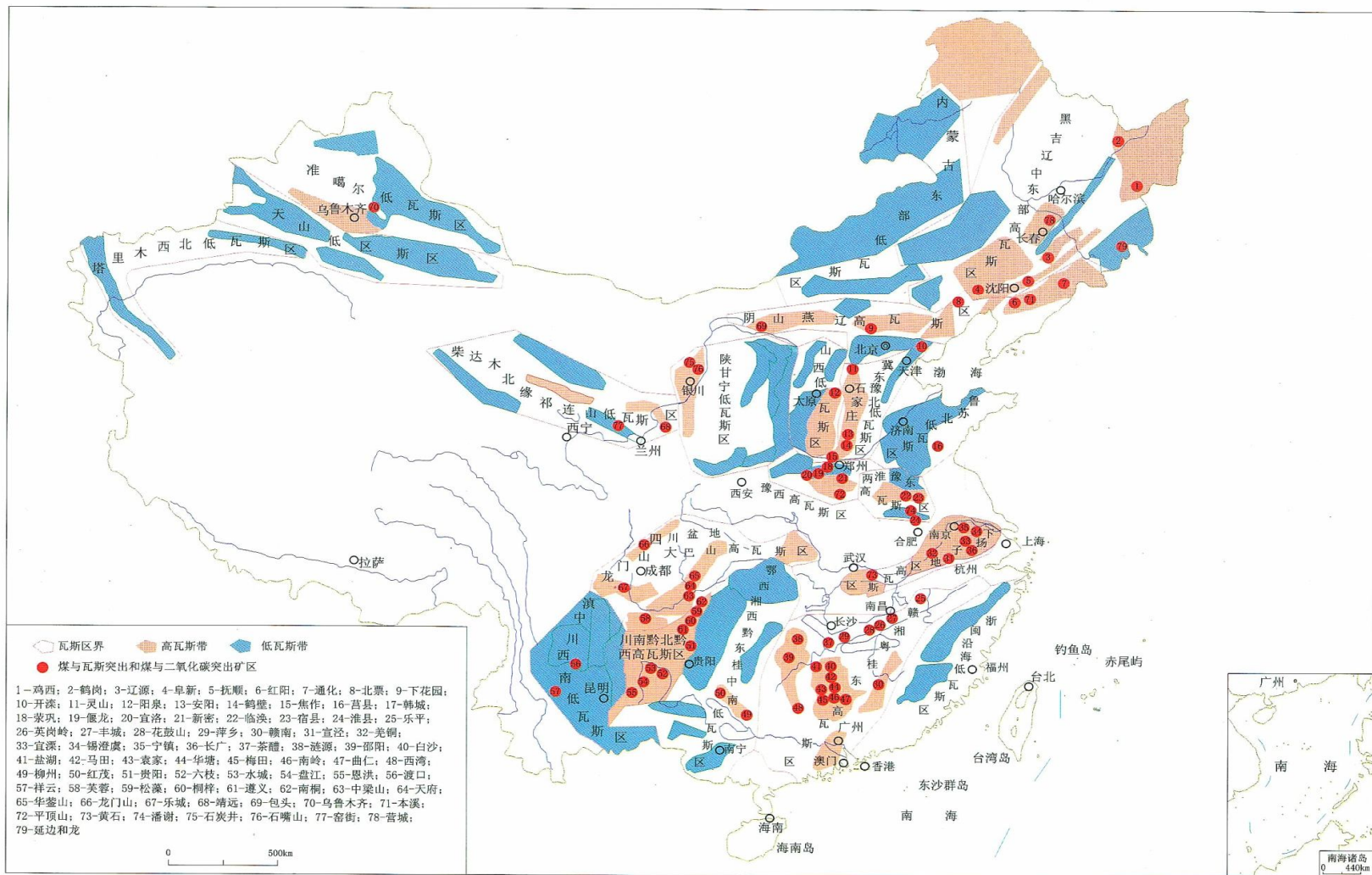


图1 全国煤矿瓦斯分区图

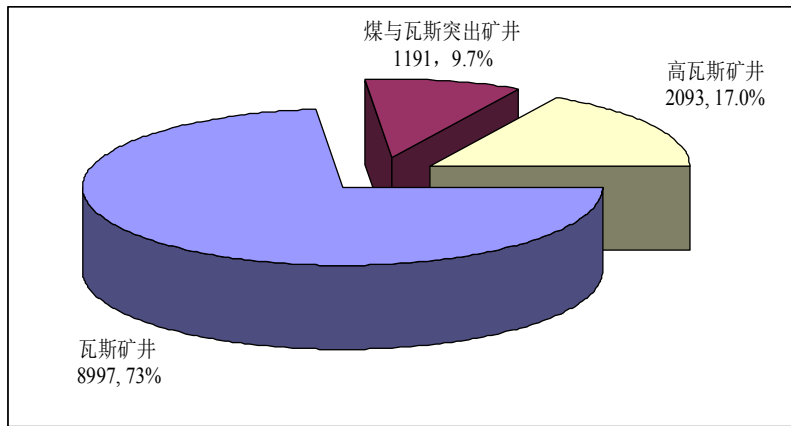


图2 全国矿井瓦斯等级分布

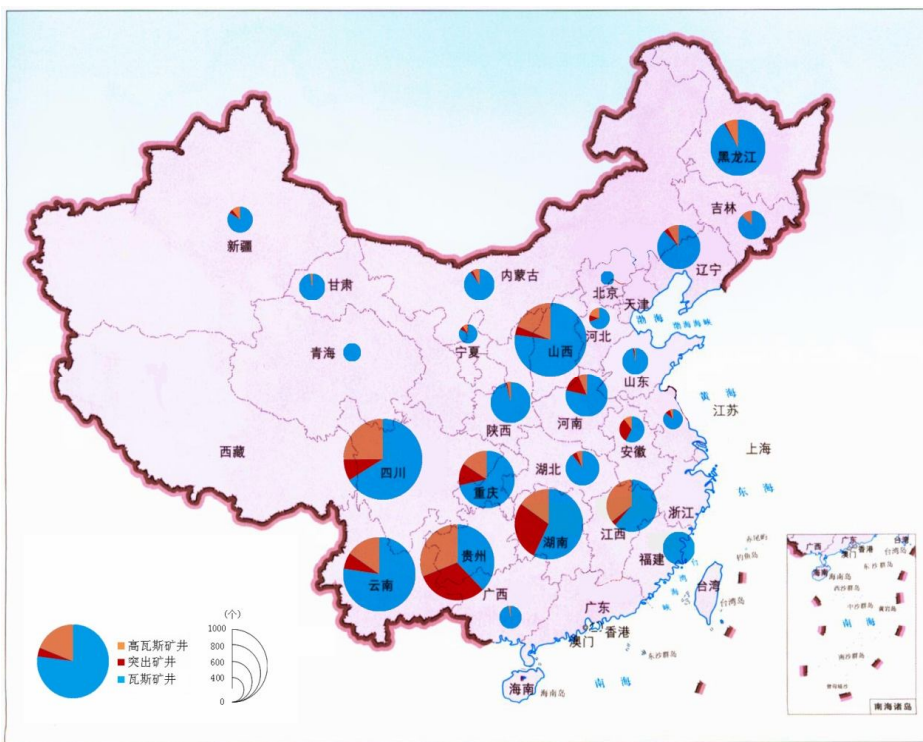


图3 全国各产煤省区中不同瓦斯等级矿井分布

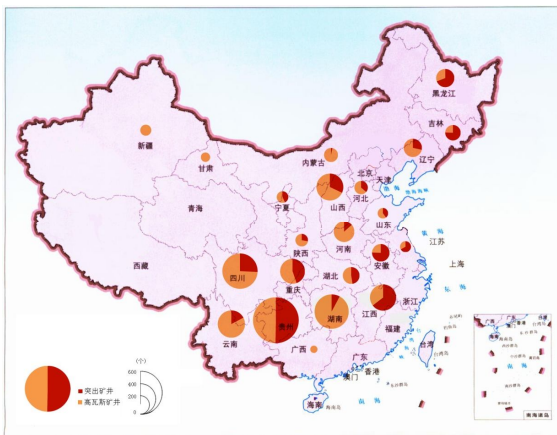


图4 各省(区、市)高瓦斯和突出矿井分布

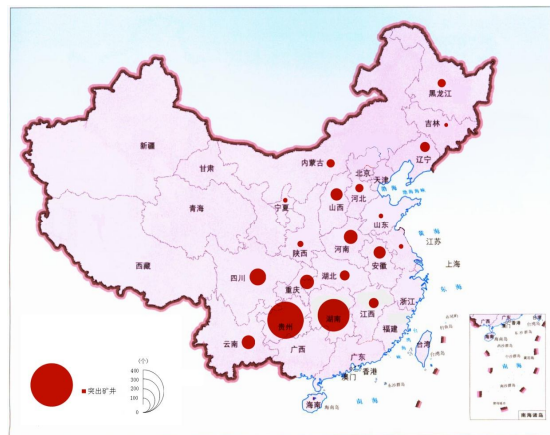


图5 各省(区、市)突出矿井分

布

## 1.2 瓦斯灾害危险性变化趋势

随着矿井开采深度的增加（每年平均开采深度增加 10~30m），煤层瓦斯压力、瓦斯含量、地应力和瓦斯涌出量不断增大。据有关资料表明，2007 年突出矿井数量为 647 对，2012 年增加至 1191 对，平均每年相对瓦斯涌出量增加  $1\text{m}^3/\text{t}$  左右，呈现出矿井瓦斯等级上升、突出矿井数量逐年攀升的态势（见图 7）。尤其在东北及东部地区，许多矿井已进入深部，以地应力为主导的瓦斯动力灾害更趋严重，防治难度日益增大；中部地区矿井逐步进入深部，煤层瓦斯含量和瓦斯压力较大，瓦斯灾害将日趋严重；煤炭产能逐步西移，新疆将成为煤炭生产新的主战场，瓦斯防治将成为重点地区。

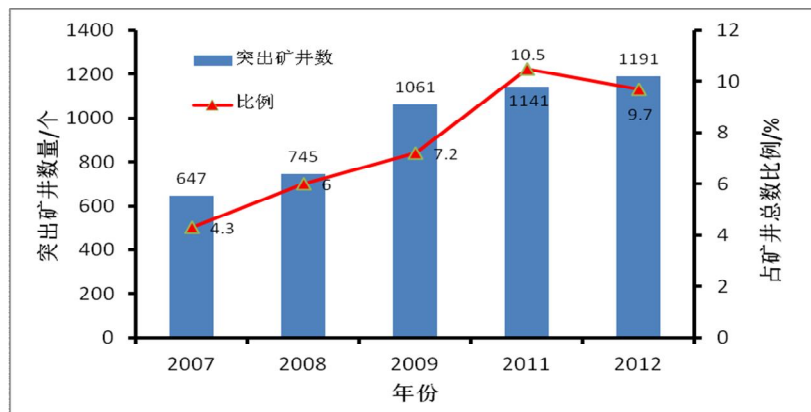


图 7 突出矿井数量变化趋势

## 1.3 瓦斯事故时空分布特点

### 1.3.1 总体情况

瓦斯事故起数及死亡人数逐年下降，但占煤矿事故的比例基本没有变化（见图 8、9）。

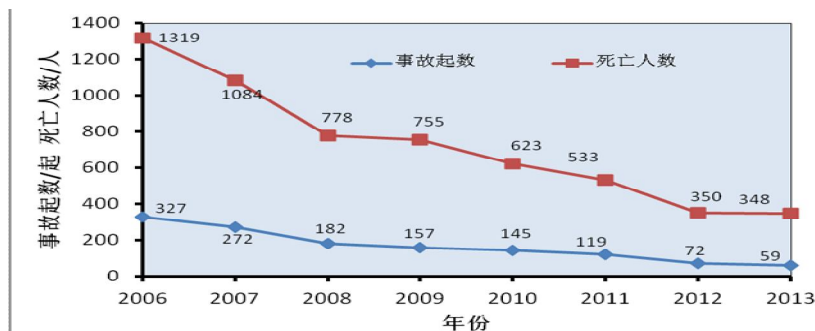


图 8 “十一五”以来瓦斯事故情况

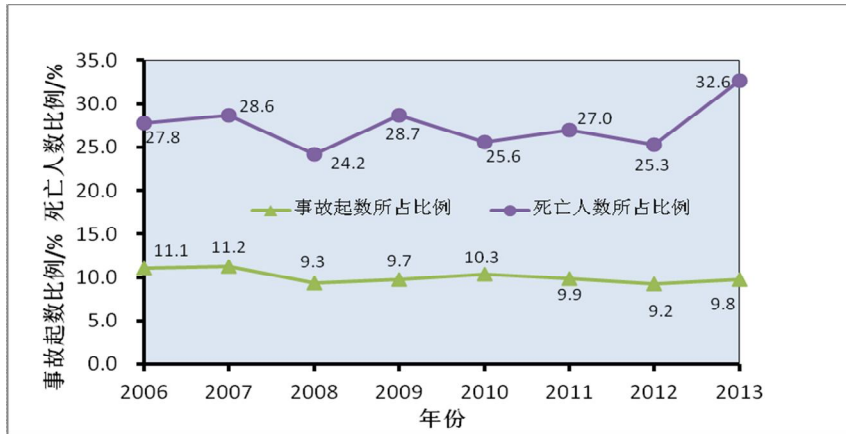


图9 瓦斯事故起数及死亡人数在煤矿事故中的比例

### 1.3.2 瓦斯事故是较大以上煤矿事故的主要类型，瓦斯爆炸及突出事故又是瓦斯事故的主要类型

2006年以来，瓦斯事故在煤矿较大事故中的起数及死亡人数平均分别占55.7%和53.5%（见图10），在重大、特别重大煤矿事故中平均分别占58.0%和61.9%（见图11）。在瓦斯事故中，瓦斯爆炸及突出事故占较大事故起数和死亡人数的79.1%和81.6%（见图12），占重大、特别重大煤矿事故的95.7%和96.9%（见图13）。

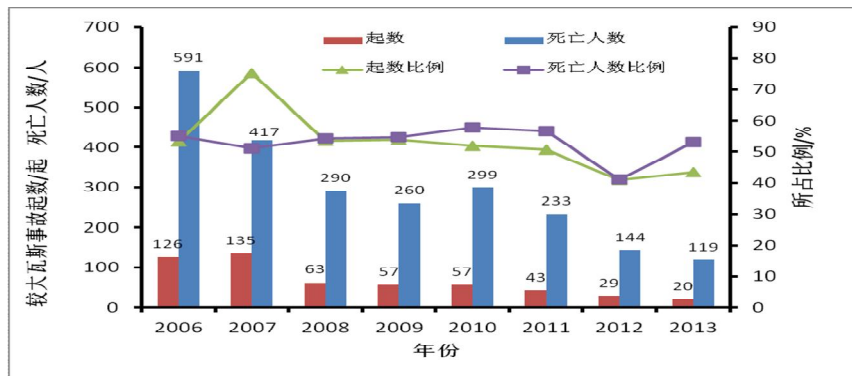


图10 较大瓦斯事故及其占煤矿较大事故比例

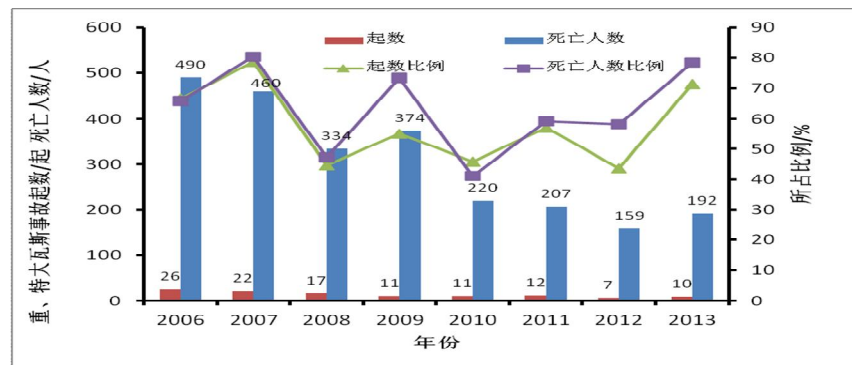


图11 重大、特别重大瓦斯事故及其占煤矿重特重大事故比例

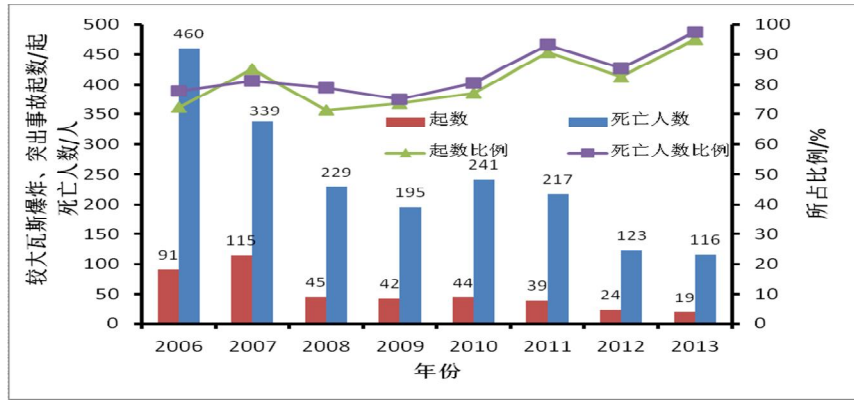


图 12 在较大瓦斯事故中瓦斯爆炸和突出事故及其比例

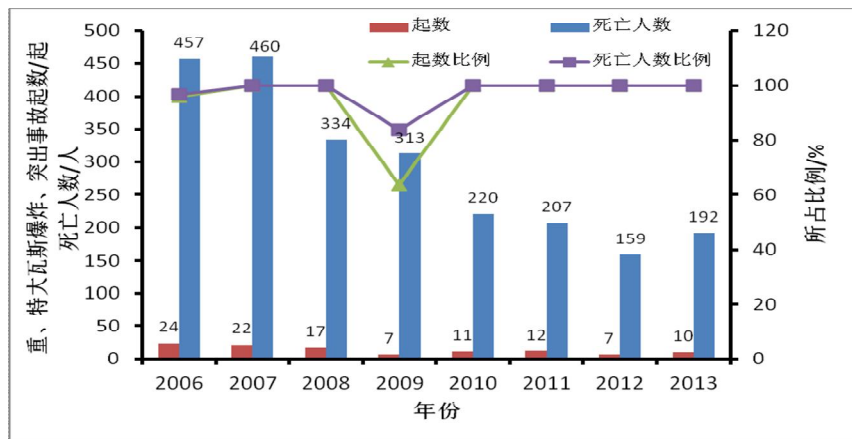


图 13 在重大、特别重大瓦斯事故中瓦斯爆炸和突出事故及其比例

### 1.3.3 西南及中部地区为瓦斯事故重灾区

2006 年以来，西南地区的贵州、云南、四川、重庆和中部地区的河南、湖南、山西 7 省市瓦斯事故最为严重（见图 14）。瓦斯事故发生次数排前 5 位的贵州、湖南、云南、四川、重庆，事故总和占全国的 58.8%；瓦斯事故死亡人数排前 5 位的贵州、湖南、山西、河南、云南，死亡人数总和占全国的 54.6%。

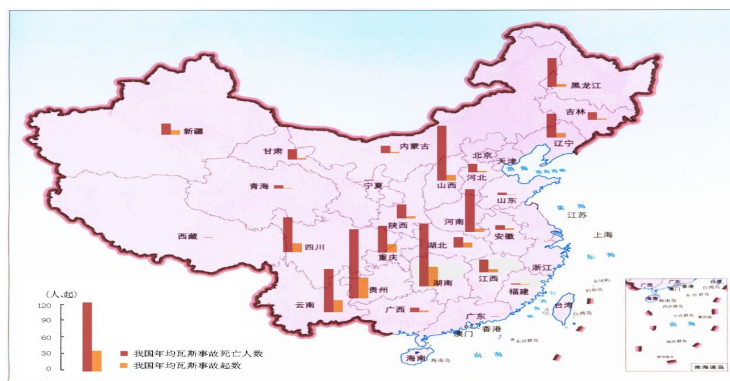


图 14 各省（区、市）2006 年以来年均瓦斯事故起数及死亡人数分布



### 1.3.4 乡镇煤矿是瓦斯事故高发矿井

在 2013 年的 30 起较大及以上瓦斯事故中，乡镇煤矿事故起数和死亡人数分别占 66.7%和 56.9%，国有地方煤矿分别占 10.0%和 12.9%，国有重点煤矿分别占 23.3%和 30.2%（见图 15）。

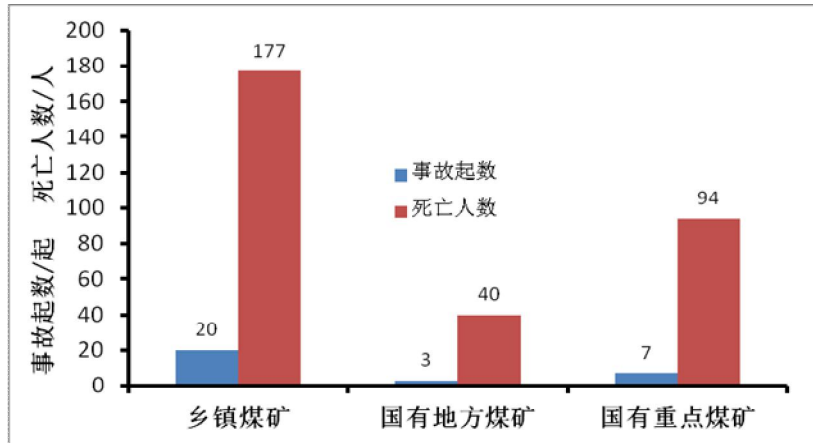


图 15 2012 年按矿井所有制的瓦斯事故分布

### 1.3.5 煤矿瓦斯事故主要分布于高瓦斯区及低瓦斯区中的高瓦斯带

2006 年以来，仅川南黔北黔西高瓦斯区、赣湘粤桂东高瓦斯区、龙门山大巴山高瓦斯区、山西低瓦斯区中的高瓦斯带、滇中川西南低瓦斯区中高瓦斯带 5 个区域的瓦斯事故发生次数及死亡人数占全国的比重就超过一半，各瓦斯区的平均事故起数及死亡人数见表 1、其分布见图 16。从发生瓦斯事故矿井的瓦斯等级来看，煤与瓦斯突出矿井及高瓦斯矿井发生瓦斯事故的危险性最大，占矿井总数 26.7%的突出矿井及高瓦斯矿井，占发生较大瓦斯事故中的比例达 53.4%，占重大瓦斯事故中的比例达 60.3%。

**瓦斯灾害发展趋势。**随着矿井机械化开采程度的不断提高，工作面的掘进、回采速度大大增加，工作面瓦斯涌出量及突出危险性增大，现有技术、装备和管理的适用性、安全保障性可能降低，瓦斯灾害的危险性和防治难度呈日益增大的趋势。同时，由于深部开采、高强度开采所带来的一些瓦斯防治的新问题没能解决，以及受社会经济发展波动的影响，煤炭企业效益和安全投入将随之发生变化，特别是企业经济效益下降导致安全投入面临削弱的可能性，瓦斯事故下降的幅度将会放慢，甚至可能出现反弹。

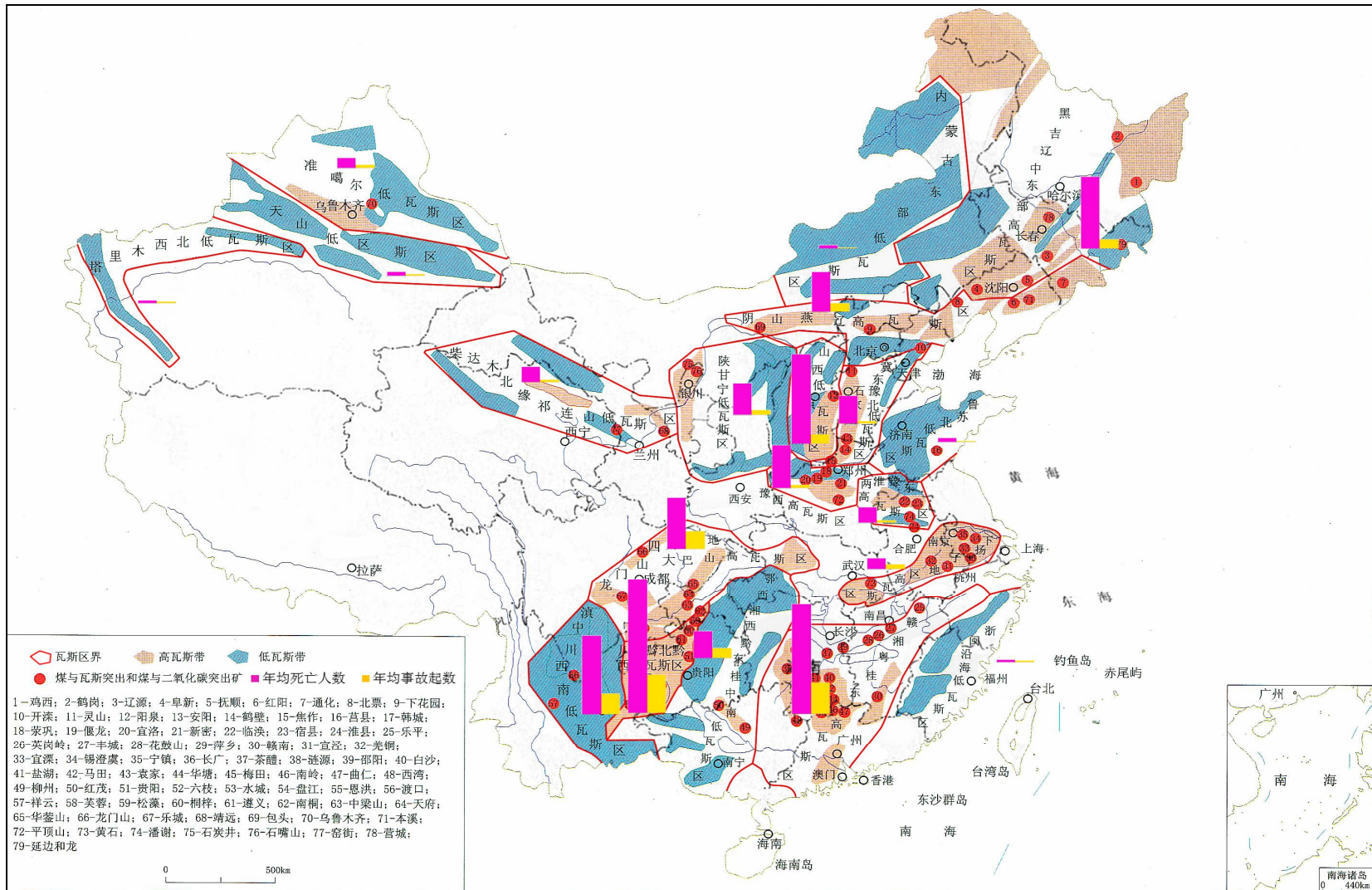
表 1 各瓦斯区 2006 年以来年均瓦斯事故起数及死亡人数

序号	瓦斯区	年均死亡人数/人	年均事故起数/起
1	川南黔北黔西高瓦斯区	153	44
2	赣湘粤桂东高瓦斯区	125	36
3	山西低瓦斯区	102	11
4	滇中川西南低瓦斯区	90	24
5	黑吉辽中东部高瓦斯区	82	11
6	龙门山大巴山高瓦斯区	59	20
7	豫西高瓦斯区	50	4
8	阴山燕辽高瓦斯区	46	10
9	陕甘宁低瓦斯区	36	6
10	冀东豫北低瓦斯区	32	3
11	鄂西湘西黔东桂中南低瓦斯区	31	12
12	柴达木北缘祁连山低瓦斯区	18	3
13	两淮豫东高瓦斯区	18	3
14	下扬子地区高瓦斯区	13	6
15	准噶尔低瓦斯区	12	4
16	天山低瓦斯区	5	2
17	鲁苏北低瓦斯区	5	1
18	塔里木西北低瓦斯区	4	2
19	内蒙古东部低瓦斯区	4	1
20	浙闽沿海低瓦斯区	3	2

## 1.4 瓦斯事故原因分析

### 1.4.1 煤层地质资源条件决定了瓦斯灾害的严重性

我国煤矿开采的突出煤层约 95.4%位于石炭二叠系海陆交互相沉积地层，这类煤层地质年代久远，封闭性好，瓦斯含量大、压力高，尤其经历过多次构造运动，使煤层受到严重的挤压搓揉破坏，煤层赋存不稳定、结构松软破碎、地质构造复杂，开发这类煤层的矿井极易发生瓦斯事故，如事故多发的贵州、湖南、四川、重庆、云南、河南、山西、江西、安徽等基本上都是开发构造极其复杂的高瓦斯突出石炭二叠系煤层。此外，由于这类煤层普遍受到挤压搓揉等构造运动的影响，封闭性好、裂隙不发育，因而透气性普遍较低，而且近半数煤层没有保护层开采条件，给区域性瓦斯治理增加了极大的难度，瓦斯抽采效果差、防灾难度大。



由于煤层资源条件的限制，我国煤炭产量的90%依靠井工开采，目前大中型煤矿的平均开采深度超过600m，最深达到1501m，千米深井47对。随着开采强度不断加大、延伸速度的加快，开采深度越来越大，使得开采煤层承受的地应力增大、煤层内瓦斯压力和瓦斯涌出量不断增大，瓦斯灾害的复杂性和危险性显著增加，瓦斯矿井转变为高瓦斯矿井，高瓦斯矿井转变为突出矿井，甚至转变为突出-冲击地压复合矿井（见表2）。

表2 部分产煤省份突出矿井瓦斯灾害危险性参数

省份	开采深度		最大瓦斯压力 (MPa)	国有重点矿井中突出矿井比例	冲击地压危险性
	范围(m)	平均(m)			
江苏	800-1200	1000	3.4	15%	冲击地压严重
河北	720-1400	933	2.71	12%	冲击地压
安徽	530-1200	806	6.2	70%	突出-冲击地压复合
黑龙江	445-800	685	3.4	8%	突出-冲击地压复合
山东	560-1501	660	2.05	2%	冲击地压严重
山西	160-1235	624	2.7	4%	突出-冲击地压复合
四川	400-1000	596	5.88	38%	突出-冲击地压复合
河南	90-1100	550	6.6	38%	突出-冲击地压复合
江西	420-900	512	7.9	42%	突出冲击地压复合
陕西	140-749	489	2.0	4%	
云南	300-660	473	3.53	33%	
重庆	200-900	434	13.6	56%	突出-冲击地压复合
宁夏	324-510	423	4.8	11%	

#### 1.4.2 技术装备和管理水平决定了瓦斯防治的能力

已有技术装备主要针对浅部瓦斯主导型突出和瓦斯灾害治理，一些应力主导型突出、冲击地压、突出-冲击地压复合型动力现象等目前仍缺乏有效预防手段；对煤与瓦斯突出、冲击地压及其复合动力现象的定量化作用机理研究仅处于探索阶段，难以达到有效指导安全生产的程度，难以实现对这些动力现象的准确预测和实时监测预警；高强度机械化采矿技术的广泛应用，使得传统的粗放型局部预防瓦斯灾害的技术装备无法满足安全生产的要求；瓦斯抽采钻孔施工深度、轨迹测定和定向纠偏，超长距离和高精度构造带超前探测技术，低渗透煤层高效预抽瓦斯技术，高强度机械化作业的防突出安全保障技术和无人工作面技术研究等都刚刚起步，远不能满足高效、安全生产的要求。

成熟技术在一些地区特别是在中小煤矿没有得到大面积推广应用或者没有按照技术标准进行有效推广应用，一些矿井预防瓦斯事故的技术力量非常薄弱，不能有效应用先进的预防瓦斯技术装备，致使矿井瓦斯防治技术装备水平低、安全保障能力差。

另外，我国不同性质、不同区域煤矿的安全管理水平极度不平衡，一些煤矿的瓦斯防治理念、认识、制度、手段落后，技术人员缺乏，从业人员素质较低，决策和现场管理满足不了规范化管理的要求。

### **1.4.3 社会经济发展水平与煤矿瓦斯防治的矛盾依然突出**

近十年来我国经济社会对煤炭供应需求急剧增加，煤炭产量快速增长。然而，保障煤炭安全生产的资源、技术、装备、人才等条件以及管理水平却难以与其相适应，出现了大量不安全、不科学、以牺牲生命和环境为代价的煤炭产量和产能。

## 二、煤矿瓦斯防治技术现状与存在的主要问题

### 2.1 瓦斯防治技术与装备现状及发展成果

经过几十年的研究和实践，我国煤矿瓦斯防治技术和装备得到较大发展，为保障煤矿安全发挥了重要作用。随着通风技术与装备的改进，井下用风地点的有效风量保障性得到大幅提高，瓦斯超限次数大幅减少；适用于不同开采、地质条件下的多种瓦斯抽采方式和抽采装备在全国主要矿区得到广泛应用，矿井瓦斯抽采量大幅提高；绝大多数矿井都安装了煤矿安全监控系统，实现了对井下瓦斯浓度、设备运行状态等的监控；包括突出危险性预测、防突措施、防突措施效果检验和安全防护措施在内的“四位一体”的综合防突技术体系及相应的防突装备在绝大多数突出矿井得到应用；被动式隔抑爆技术及装备在多数矿井得到使用。

近年来，煤矿瓦斯防治技术与装备取得了新的进展。

#### 2.1.1 物探技术与装备

①在对地质构造的地面探测方面，高分辨率三维地震勘探可以查出1000 m 深度以内落差3~5 m 以上的断层和直径20 m 以上的陷落柱。

②在采煤工作面的地质构造探测方面，井下无线电透视技术与设备，探测距离达250m。

③在工作面超前探测方面，瑞利波超前探测技术及装备，超前探测能力可达到50m；高精度超前探测的探地雷达技术与装备，超前探测距离达30m；井下地震波超前探测技术与装备，超前探测距离达150m。

#### 2.1.2 煤与瓦斯突出防治技术与装备

①形成了以区域综合防突措施为主、局部防突措施为辅的“两个四位一体”防突技术体系。

②瓦斯含量直接测定技术解决了井下煤层瓦斯含量直接、快速、准确测定的技术难题，特别是在深孔定点取样和损失量补偿模型方面取得了突破，取样孔深达到100m 以上，取样时间小于3min，测量误差小于7%。

③结合注浆、补气的主动快速测压技术，有效解决了直接法现场测定瓦斯压力的技术难题，克服了裂隙、地层承压水等不利因素的影响，可实

现 3 天内准确测定瓦斯压力。

④从客观危险性、防突措施缺陷、安全管理缺陷、灾变辨识四方面，建立了煤与瓦斯突出预警指标体系和模型，研发了煤与瓦斯突出综合管理和预警平台，实现了多因素全过程综合预警。

### 2.1.3 瓦斯抽采及安全输送技术与装备

①煤矿井下千米定向瓦斯抽采技术及装备填补了国内空白，钻孔深度达 1816m，创出国内新记录，在轨迹测定仪供电、通缆钻杆等方面的技术达到国际先进水平。

②研制出适合于突出松软煤层的顺层钻孔钻机，在坚固性系数  $f \leq 0.5$  条件下煤层钻孔深度达到 168m，钻孔深度超过 150m 的成孔率达到 70%。

③研制出松软煤层钻护一体化技术，开发了磁吸翻转式通管钻头和高强度衬管式钻杆，实现了随钻随护和全孔深下筛管，有效降低了钻孔坍塌、变形造成瓦斯抽不出的风险，提高了煤层瓦斯抽采率。

④研制出的井下 500m 以远操作控制的和地面操作控制井下施工的瓦斯抽采远控钻机，在自动上下钻杆技术、远控技术等方面取得了突破，实现了煤矿井下无人化的钻孔作业。

⑤在增加煤层透气性技术方面，高压水射流割缝、水射流扩孔和井下水力压裂等方面取得了新进展。

⑥在瓦斯抽采钻孔密封方面，开发了颗粒封孔技术及装备，有效解决了孔外裂隙场漏气造成瓦斯抽采浓度大幅度下降的难题，单孔平均瓦斯抽采浓度达到 45%以上。

⑦形成了集资源评估、井位优选、井型结构优化设计、钻完井适用性控制、采动钻井防护、抽采及监控、集输安全防控等技术于一体的采动区地面井抽采成套技术。

⑧开发了低浓度瓦斯输送安全保障系统，并颁布了相关系列行业标准。

### 2.1.4 瓦斯灾害监控技术与装备

①安全生产综合监控技术实现升级换代，井下易爆环境用以太网+现场总线、宽带接入设备、大容量本安电源设备、异常联动控制等技术实

现了大面积应用。

②开发出的红外甲烷传感器实现了工业性应用，误差 $\leq$ 真值的 $\pm 10\%$ ，响应时间 $\leq 12\text{s}$ ，工作稳定性 $\geq 12$ 个月，寿命 $\geq 5$ 年；开发出了激光甲烷传感器，测量精度 $\pm 0.05\%$ ，响应时间 $< 12\text{s}$ ，预期寿命 $\geq 5$ 年。

### 2.1.5 应急救援技术与装备

①开发了人员精确定位技术，井下目标移动速度不大于  $1\text{m/s}$  的条件下，定位精度达  $2\text{m}$ 。

②研制出了采用无线传输和无线中继技术的矿井无线救灾通讯系统，实现井下指挥基地与救援现场之间的灾区图像、语音、环境参数（ $\text{CO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、温度等）“三位一体”的实时并行传输，井下无线传输距离达到  $2\text{km}$ 。

③建立了移动式矿井重大灾害应急救援指挥系统，可完成气体采集、监测、危险性判别等信息处理、救援方案制定、应急措施执行等。

④研发的井下移动式救生舱、避难硐室配套设备等煤矿紧急避险重大装备已实现系列化，丰富了矿井避险系统的选择性。

⑤研制了大直径地面救援钻机，填补了国内空白，最大开孔直径可达  $1.2\text{m}$ 、最大终孔直径能达  $0.8\text{m}$ 。

### 2.1.6 瓦斯灾害防治技术示范工程建设

依托国家科技项目，建立了适合不同灾害类型技术特点的煤矿灾害治理技术示范工程。据统计，“十一五”期间，共建立各类科技示范工程 15 项。如在淮南矿区建立了地面钻孔抽采采动影响煤层及采空区瓦斯技术集成与示范，在松藻矿区建立了煤与瓦斯突出预测与防治技术集成示范，在淮北矿业集团建立了煤矿重大灾害预警及综合监控系统示范。以淮南淮北、松藻、晋城三大煤矿企业为例，“十一五”期间煤炭产量比“十五”期间年增长 59%，煤矿百万吨死亡率下降 33%，矿井瓦斯超限次数下降了 93%。各类示范项目在实施中逐渐探索和试验得到了适合不同地质条件下的瓦斯治理技术体系和管理经验，成为全国类似条件煤矿借鉴和学习的典范。

### 2.1.7 瓦斯防治政策法规及标准建设



“十一五”以来，先后制修订了《煤矿安全规程》、《防治煤与瓦斯突出规定》、《煤矿瓦斯等级鉴定暂行办法》、《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等行业规章。此外，研制了一系列瓦斯防治方面的管理、方法和产品标准，如《煤矿瓦斯抽采基本指标》、《煤与瓦斯突出矿井鉴定规范》、《保护层开采技术规范》、《煤矿井下煤层瓦斯含量直接测定方法》、《煤矿安全监控系统通用技术要求》、《煤矿瓦斯抽采（放）监控系统通用技术条件》等，为煤矿瓦斯防治的标准化、规范化管理和防治技术落实提供了科学的依据。

## 2.2 现有技术与装备的瓦斯防治效果分析

近年来瓦斯事故大幅下降，瓦斯防治取得了明显成效，不仅得益于煤矿安全管理的不断强化，更得益于瓦斯防治技术与装备的发展和推广应用。但是，随着矿井开采深度的增加和开采强度的加大，出现了现有技术和装备尚不能满足瓦斯防治要求的新问题，从技术角度来说，瓦斯事故尚达不到根本杜绝的目的。

瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息事故依靠现有技术与装备和有效管理，能在很大程度上得到控制，但由于在通风系统稳定性监测、电气设备的运行与故障诊断、人的不安全行为的监测监控技术方面仍有待进一步提高，该类事故在一定条件下仍有可能发生。

在一些深部矿井、地质构造特别复杂的矿井、突出-冲击地压复合的矿井、突出危险性特别严重的矿井，已有防突技术措施对煤与瓦斯突出事故的针对性和有效性不足，不能满足这类矿井安全生产的要求。所以，依靠现有技术与装备还很难实现全面有效防止突出事故的目的，突出事故尚不能完全杜绝。

现有瓦斯防治技术与装备还不能完全满足区域瓦斯治理的需要，矿区瓦斯灾害危险性评估、矿井合理采掘部署、地质构造超前探测、煤层瓦斯参数测定、抽瓦斯钻孔施工、煤层增加透气性、高地应力卸压等技术与装备在进行区域瓦斯治理能力和效果方面还需要更深入地研究，瓦斯防治效果尚得不到根本体现。

目前煤矿安全的信息化和智能控制技术的研究和应用处于起步阶段，煤矿安全技术、装备和管理尚达不到信息化、智能化、规范化、精细化的

要求，井下作业人员多的特点还非常明显，因而发生重特大瓦斯事故的可能性依然存在。

## **2.3 存在的主要问题**

### **2.3.1 基础理论研究不够**

#### **(1) 煤与瓦斯突出防治的基础理论尚不完善**

煤与瓦斯突出是一种非常复杂的多因素耦合的动力现象，研究手段的局限性和过程复制的困难性，世界上至今对煤与瓦斯突出发生、发展及致灾机理等基础理论问题未取得突破性进展，现有的认识多数处于定性描述阶段，缺乏量化的结论，对突出预测及防治关键技术的研发指导性不强。

#### **(2) 瓦斯抽采流动的基础理论薄弱**

煤岩层的非均质性和富含瓦斯煤的非达西流特性，使得在煤层和采掘影响空间的瓦斯富集与流动理论方面的研究进展不大，主要局限于数学分析，缺乏大量实验和工程试验支撑，使得瓦斯涌出量预测、抽采产能预测、通风状态预测等技术多依靠经验数据，应用效果不理想。

#### **(3) 瓦斯爆炸机理及传播过程方面的研究尚不满足现实需要**

在瓦斯、煤尘、环境温度、压力、湿度、点火能量等多因素耦合条件下的爆炸特性，巷道网络条件下的瓦斯爆炸传播过程中各场量（压力、温度、速度）分布规律及其相互作用机制，井下隐蔽性引爆火源（如材料的撞击与摩擦、电磁波或高能光源、高分子聚合物的使用等）的安全特性等基础理论研究不足，认识处于模糊状态，难以研发相应的有效控制措施，是目前亟待研究的重点。

### **2.3.2 技术与装备方面存在的问题**

#### **(1) 实现“通风可靠”的技术保障手段不完备**

缺乏对整个巷道网络系统中的通风参数、网络稳定性、设施可靠性、隐患诊断等实时动态监测和评价控制技术，未能实现与生产系统的自动匹配和调整，缺乏低噪（ $\leq 85\text{dB}$ ）、高效（ $\geq 85\%$ ）通风机。使得对通风系统运行状态和通风网络的可靠性难以进行动态评价和超前控制，更不能准确掌握和预测灾变期间通风运行状态。

#### **(2) 煤与瓦斯突出防治技术与装备还处于不完备状态，不能满足复**

## 杂条件煤矿安全高效生产的需求

矿区、矿井和煤层的突出危险性预测技术、地面超深度或井下长距离超前精确探测地质小构造技术、采掘工作面突出危险性实时监测预报技术等还满足不了大面积推广应用的要求，给矿井生产系统合理布局、防灾措施的合理设计、采掘工作面危险地质因素的超前准确判定、危险信息的实时采集和判识带来困难。

提高预抽瓦斯效果的增透技术、适用于高强度开采和深部开采的瓦斯突出防治技术、薄煤层或软岩保护层开采技术与装备、瓦斯防治专用巷道快速掘进施工技术与装备等没有取得重大突破，使得瓦斯抽采效果差、瓦斯治理时间长、抽掘采接替紧张，不能有效消除瓦斯事故隐患。自救器、避难所、压风自救系统、反向风门等安全防护措施对瓦斯事故的应急实用性、可靠性等也需进一步完善。

### (3) 井下隔抑爆技术与装备的实用性效果不明显

现有被动式隔爆技术与装备由于安装工艺、数量、爆源不确定性等问题，瓦斯爆炸的隔爆效果不明显，主动隔抑爆技术与装备由于动作可靠性、应用环境的高污染性、推广应用的经济可行性等原因使得在煤矿没有得到大面积推广，也有待于实践检验。

### (4) 瓦斯灾害监控预警机制尚不完善

瓦斯防治技术装备的信息化、智能化和管理规范化、精细化手段刚起步，与瓦斯事故隐患密切相关信息的采集、传输、隐患智能辨识模型尚不完备，主要依靠人工进行数据采集和隐患辨识，使得瓦斯灾害监控预警技术的有效性大打折扣，出台强制性法规与标准受阻，瓦斯灾害预警和应急响应机制尚有待完善。

### (5) 瓦斯灾害救援技术与装备满足不了快速救援的需求

灾区环境侦测技术、透地通讯技术、大直径快速钻井技术与装备等仅处于研发试验阶段，不能有效支撑事故后的抢险救援。

### (6) 部分瓦斯防治技术与装备同国外发达国家存在较大差距

我国瓦斯抽采地面钻机、地面瓦斯抽采评价技术、地面钻井技术、煤储层改造与增产技术、千米钻机孔底马达技术、随钻无线测量技术、井下

参数监测传感技术、井下自动化智能化技术、地质构造物理勘探技术等与国外发达国家存在较大差距，阻碍了相关技术和设备的研发与推广应用。

#### **(7) 瓦斯防治实用技术与装备的推广应用步伐较慢**

大量有效的瓦斯防治技术和装备在不少地区，特别是在中小煤矿没有得到大面积推广应用，使得这些矿井技术与装备的保障能力较差，相关技术法规难以得到有效落实，一些具备条件的矿井没有开采保护层，区域性防突措施没有得到有效落实，不少高瓦斯、突出矿井不知道如何实现抽采达标，不知道如何采取区域防治瓦斯措施。

## 三、瓦斯防治科技发展对策

### 3.1 瓦斯防治对策思路

瓦斯灾害防治坚持以基础理论研究为先导、关键技术研究为重点、转化推广应用为目的、法规标准升级为保障。努力向措施区域化、施工地面化、决策智能化、服务专业化的方向发展。整体设计见下页图 17。

### 3.2 基础理论研究

通过重大重点基金和 973 计划等，对瓦斯灾害危险性区域分布的地质作用机理及预测、瓦斯动力灾害发生机理及控制、瓦斯高效抽采、瓦斯煤尘爆炸机理及控制等关键科学问题进行研究，为瓦斯防治新技术和装备的研发奠定基础。

#### ——瓦斯灾害危险性区域分布的地质作用机理及预测基础

核心目标：揭示瓦斯灾害危险性区域分布的地质作用机理，为矿井建设之前有效预测及探测突出危险性新技术研发奠定基础。

研究项目包括：典型地质条件煤层瓦斯分布的地质作用机理、深部矿井瓦斯赋存参数预测技术基础、煤矿瓦斯危险性区域分布预测理论及探测技术基础等。

考核指标：形成基于地质构造演化、沉积演化、热演化及生烃史等因素的区域瓦斯灾害分布地质作用机制，得到深部矿井瓦斯赋存规律，提出煤层瓦斯危险性分布预测及探测技术方法。

#### ——煤岩瓦斯动力灾害演化致灾机理及控制基础

核心目标：量化揭示煤与瓦斯突出、冲击地压及其复合灾害的演化过程、作用机制、致灾机理等，提出监测控制的方法原理。

研究项目包括：煤与瓦斯突出机理的量化模拟研究、煤与瓦斯突出致灾机理研究、应力主导型瓦斯动力灾害演化作用机理研究、多因素耦合条件下的煤岩动力灾害演化作用机理研究、煤与瓦斯突出预警基础理论研究、应力主导型煤与瓦斯突出的监测基础理论研究、深部矿井煤岩瓦斯动力灾害监测与控制技术基础研究等。

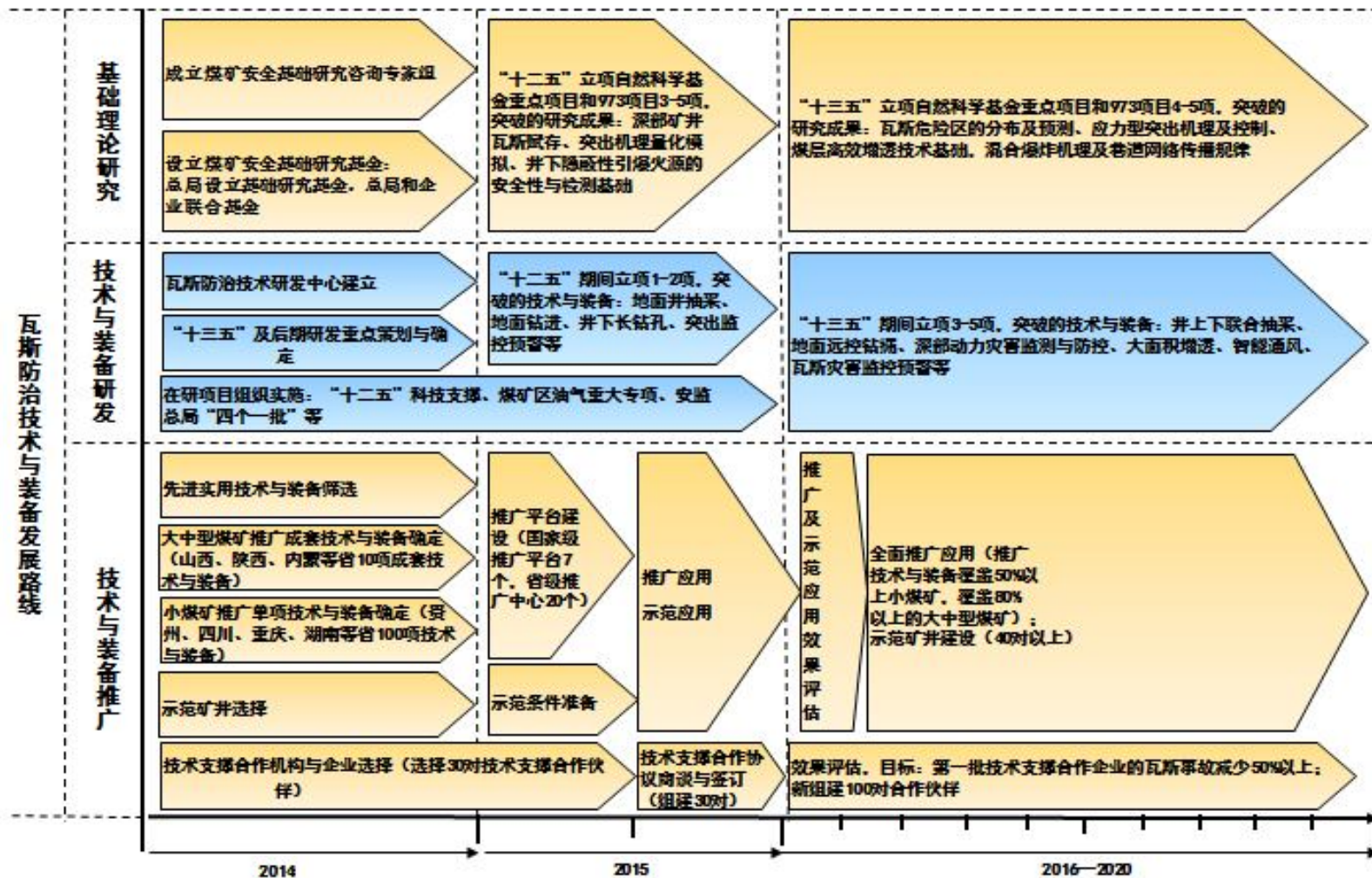


图 17 瓦斯防治技术及装备发展路线图

考核指标：研究得出煤岩瓦斯动力灾害的量化分析模型，煤岩瓦斯动力灾害的发生、发展、演化及致灾机理，揭示瓦斯灾害预测与控制的原理，提出深部矿井瓦斯动力灾害的控制原理，形成瓦斯动力灾害监测技术方法。

#### ——低渗透性煤层增透机理及高效瓦斯抽采基础

核心目标：揭示井上下联合瓦斯抽采机理，提出高效抽采瓦斯原理。

研究项目包括：含瓦斯煤的渗透规律及透气性测定技术基础、采动影响及抽采条件下瓦斯流动规律、低渗透性煤层高效增透技术基础、含瓦斯煤水力压裂增透机理、大功率重复脉冲冲击波条件下煤层增透机理、煤层对特殊物理场的响应及增透技术原理、井上下联合瓦斯抽采机理及模式等。

考核指标：提出几种典型的大面积提高煤层透气性的方法原理，形成井上下联合高效抽采瓦斯机理及模式，建立低渗透性煤层的高效抽采方法。

#### ——瓦斯煤尘爆炸机理、传播规律及控制基础

核心目标：揭示瓦斯爆炸多因素耦合作用机理、瓦斯煤尘混合爆炸机理、巷道网络环境下瓦斯爆炸传播规律，隐蔽火源安全性及其检测方法。

研究项目包括：瓦斯爆炸多因素耦合作用机理、瓦斯煤尘混合爆炸机制、井下隐蔽性引爆火源的安全性与检测技术基础、巷道网络条件下的瓦斯爆炸传播规律及控制基础研究等。

考核指标：得到瓦斯爆炸环境因素耦合关系、瓦斯煤尘混合爆炸机制、巷道网络条件下的瓦斯爆炸传播过程中各场量（压力、温度、速度）分布规律及其相互作用机制，提出井下隐蔽性引爆火源（如材料的撞击与摩擦、电磁波或高能光源、高分子聚合物的使用等）的安全性判识与检测方法，提出巷道网络条件下实用的瓦斯爆炸控制技术方法。

### 3.3 关键技术与装备研究

围绕瓦斯防治措施区域化、施工地面化、决策智能化等方面进行瓦斯防治关键技术与装备的研究，满足新形势下瓦斯防治的发展要求。

#### ——区域瓦斯治理关键技术与装备研究

核心目标：形成能满足区域瓦斯治理所需的技术和装备。

研究项目包括：深部煤体区域瓦斯参数测定技术及装备，大范围、高精度地质构造超前探测的关键技术及装备，低渗透性煤层井下大范围增透技术及装备的先导性研究，井下千米定向大直径一次成孔钻进技术与装备、突出松软煤层深孔定向钻进、回转钻机钻孔轨迹测定等的井下瓦斯抽采长钻孔施工关键技术及装备，地应力监测、薄煤层及软岩保护层远控机械化开采、顶底板岩巷穿层钻孔增透与卸压抽采瓦斯技术和装备、水力压裂、大功率重复脉冲冲击波等大范围煤层增透关键技术与装备。

考核指标：研制出探测范围 300m 以上、识别 1m 以上断层的地质探测装备，研制出取样深度达到 150m 以上的瓦斯参数测定工艺技术及装备，形成井下一次成孔达到 200mm 的千米定向钻进技术与装备，研制出松软煤层定向钻进 250m 工艺技术与装备，研制出适用于普通钻机轨迹测定技术与装备，研制出适用于深部矿井瓦斯动力灾害监测与防控关键技术与装备。

#### ——地面施工的瓦斯治理关键技术与装备研究

核心目标：形成能从地面施工或远控的瓦斯防治技术和装备，最大程度实现先抽后采、增强施工安全、减少现场作业人员。

研究项目包括：单一煤层、煤层群等典型地质条件下地面井抽采瓦斯关键技术，地面井瓦斯抽采与煤炭开采工程合理部署，低渗透煤层井上下联合抽采瓦斯关键技术与装备，地面远程控制的井下钻掘支技术及装备，地面远距离控制井下钻孔钻进技术及装备，井下生产及安全设施、设备的地面控制关键技术等的研究。

考核指标：研制出施工深度达到 1200m 以上的国产化地面钻井装备，形成地面井预抽瓦斯的增产关键技术，形成采动卸压条件下钻井破坏失效率低于 20% 的地面井关键技术，研制出能自动移机、锚固、定位、上下钻杆、钻孔倾角  $-20^{\circ} \sim 60^{\circ}$  的地面远控井下钻机装备，并达到实用化程度，研制出地面控制的井下钻掘支一体化装备，形成地面控制井下设施、设备的关键技术。

#### ——决策智能化瓦斯灾害防治关键技术与装备研究



核心目标：形成井下安全信息实时采集、智能判识、自动预警与控制的瓦斯防治技术和装备。

研究项目包括：基于物联网的煤矿综合信息化及联动控制技术和系统，瓦斯灾害隐患信息传感技术，瓦斯灾害隐患辨识模型，井下设备设施监控和故障诊断技术，矿井智能通风关键技术与装备。

考核指标：建立 3D GIS、光纤通信、无线扩展、联动控制等功能的综合监控系统，研制得到激光瓦斯浓度、煤层瓦斯含量、采掘应力、构造和软煤、突出预测指标、顶板离层、矿山压力与位移、瓦斯抽采、设备设施运行状态参数、采掘进尺、钻孔轨迹、钻孔动力参数等监测传感器，研究得到瓦斯浓度变化趋势预测模型、突出危险性辨识模型、预防措施缺陷辨识模型、技术管理缺陷辨识模型、灾变辨识模型、人员分布辨识模型等，研制基于风网在线监测、通风和生产设备设施自动控制的智能通风关键技术与设备，实现瓦斯异常涌出以外的瓦斯超限次数降低 30%以上，研制基于井下信息自动采集和智能分析的重大瓦斯灾害预警关键技术与装备，实现煤层瓦斯参数、预测指标、钻孔施工参数、地质构造探测参数、工作面空间位置等信息的动态监测、传输与智能分析，预警准确率达到 90%以上。

### 3.4 推广应用对策

#### 3.4.1 搭建技术推广平台、提供专业化服务、促进技术推广

成立国家级煤矿瓦斯防治先进技术与装备推广领导小组，组织领导煤矿瓦斯防治先进技术与装备的推广工作；各地成立煤矿瓦斯防治安全技术与装备推广中心，负责辖区内煤矿瓦斯防治安全技术与装备的推广组织工作。

建立多种形式的专业化服务模式。对瓦斯防治力量较为薄弱的矿区，鼓励安全工程专业技术研发中心、安全技术创新中心、安全生产技术支撑平台、安全技术工程中心，以及有技术实力的科研单位、高等院校和实力雄厚的煤炭企业合作，以多种方式与煤矿企业建立稳固的技术支撑伙伴关系，创新瓦斯防治安全技术专业化服务模式，将以往以单纯技术和产品的服务模式改变为提供长期、稳固、系统的安全技术工程的成套服务模式。

根据不同瓦斯分区的地域分布、煤层开采及地质条件相似程度、瓦斯

灾害主要特点等，将 20 个瓦斯分区（重点是 8 个高瓦斯区）划分为 8 个技术推广服务区域，拟建立 8 大瓦斯防治专业化服务机构（见表 3），对区域内矿井进行符合区域特点的瓦斯防治技术与装备的研发与推广。

对分区内的大中型煤矿主要推广先进适用的区域瓦斯治理成套技术和信息化技术，对小型煤矿重点实现瓦斯抽采达标和落实“两个四位一体”综合防突技术体系，并推广与之相适应的瓦斯防治成熟技术与装备、先进的管理经验和瓦斯治理模式。

### 3.4.2 建立瓦斯防治示范矿井

示范矿井的建设具有对先进技术与装备的应用示范和对周边矿井的辐射带动作用，针对已有示范矿井“点少、面窄”，尤其是中小煤矿示范点更少的问题，从各地选择一些有代表性的矿井，着重就技术、装备和管理等方面建设综合示范化矿井，强力促进先进、成熟技术与装备的推广和应用。

根据 20 个瓦斯分区，特别是 8 个高瓦斯区的煤层开采及地质条件、瓦斯灾害特征、矿井开采规模、管理水平、矿井分布等特点，选择有代表性的矿井分别对适用的瓦斯防治技术进行示范，发挥对周边矿井瓦斯防治技术的辐射带动作用。

对东北及中东部深部矿区，着重示范高应力条件下的瓦斯防治成套技术、区域瓦斯治理技术等；对西南和华中严重突出矿区，着重示范瓦斯抽采达标、煤与瓦斯突出综合防治、小煤矿瓦斯治理关键技术等；对西北、内蒙古等矿区，着重示范高瓦斯自然发火煤层瓦斯综合治理技术、特殊条件下（厚煤层、岩石与二氧化碳突出）瓦斯治理技术；对山西、两淮等高产、高效矿区，着重示范地面井瓦斯抽采技术、井下长钻孔瓦斯抽采技术等。另外，瓦斯治理与利用、强化瓦斯抽采、瓦斯灾害预警等技术在全国不同矿区也进行示范，示范矿井建设建议见表 4。

表3 区域专业化服务机构及推广技术建议表

序号	专业化服务机构	服务的瓦斯分区	包含的主要高瓦斯带或矿区	推广技术
1	新疆煤矿安全技术工程中心	准格尔低瓦斯区 天山低瓦斯区 塔里木西北低瓦斯区	新疆大部分地区,天山矿区和塔里木西北的焦煤种高瓦斯矿区	推广瓦斯基本参数测定、瓦斯地质分析、瓦斯抽采、防突、通风、监测监控等常规瓦斯治理技术
2	西北地区煤矿安全技术工程中心	柴达木北缘祁连山低瓦斯区 陕甘宁低瓦斯区	含青海,陕西韩城、铜川、彬长,宁夏银北,甘肃窑街、靖远等高瓦斯带	推广地面井瓦斯抽采技术、井下长钻孔抽采技术、保护层开采、卸压瓦斯抽采等区域瓦斯治理技术,两个四位一体综合防突技术、大采高、高强度开采工艺相配套的矿井通风系统技术与装备,瓦斯灾害监控预警技术及系统等
3	东北地区煤矿安全技术研究中心	黑吉辽中部高瓦斯区 阴山燕辽高瓦斯区 内蒙古东部低瓦斯区	含辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古东部主要矿区	推广保护层开采、密集钻孔强化瓦斯抽采技术、水力化瓦斯防治技术等
4	华北煤矿安全技术工程中心	华北高瓦斯区	含山西晋城、阳泉、潞安、大同、西山、柳林、霍州、晋东等高瓦斯矿区,内蒙古中西部矿区	推广地面井抽瓦斯、本煤层递进式抽瓦斯、井下长钻孔抽采瓦斯、高位巷道或钻孔抽瓦斯等立体瓦斯抽采技术与装备,与大采高、高强度开采工艺相配套的矿井通风系统技术与装备,瓦斯灾害监控预警技术及系统,保护层开采、穿层钻孔抽采、松软煤层钻孔施工等技术
5	中原煤矿安全技术工程中心	河南、河北高瓦斯区	含河南焦作、平顶山、鹤壁、义马等高瓦斯矿区,河北冀中、开滦等矿区	推广地面井抽瓦斯、本煤层递进式抽瓦斯、井下长钻孔抽采瓦斯、高位巷道或钻孔抽瓦斯等立体瓦斯抽采技术与装备,瓦斯灾害监控预警技术及系统,保护层开采、穿层钻孔抽采、松软煤层钻孔施工等技术
6	华东地区煤矿安全技术工程中心	两淮豫东高瓦斯区 鲁东苏北低瓦斯区	含安徽淮南、淮北、皖北、新集等高瓦斯矿区,江苏徐州和山东兖州、淄博、济宁等矿区	推广保护层开采、地面井瓦斯抽采、卸压瓦斯抽采、水力化增透、顶板走向长钻孔等技术装备,地质构造物探、区域突出危险性预测等技术装备
7	西南地区煤矿安全技术研究中心	龙门山大巴山高瓦斯区 川南黔北黔西高瓦斯区 滇中川西南低瓦斯区	含贵州、四川、重庆、云南主要矿区	推广地质构造物探、松软煤层钻孔施工、保护层开采技术与装备,两个四位一体综合防突技术体系,强化瓦斯预抽技术与装备,煤与瓦斯突出监控预警技术
8	华南地区煤矿安全技术工程中心	赣湘粤桂东高瓦斯区 下扬子地区高瓦斯区 鄂西湘西黔东桂中南低瓦斯区 浙闽沿海低瓦斯区	含湖南、湖北、江西、福建、广西主要矿区	推广地质构造探测、松软煤层钻孔施工、保护层开采技术与装备,两个四位一体综合防突技术体系,强化瓦斯预抽技术与装备,煤与瓦斯突出监控预警技术

表 4 瓦斯防治示范矿井建设建议表

序号	瓦斯分区	包含的主要高瓦斯带或矿区	示范矿井
1	准格尔低瓦斯区	新疆大部分地区，天山矿区和塔里木西北的焦煤种高瓦斯矿区	特厚急倾斜煤层瓦斯治理技术示范 新疆地区煤与瓦斯突出防治技术示范
	天山低瓦斯区		
	塔里木西北低瓦斯区		
2	柴达木北缘祁连山低瓦斯区	含陕西韩城、铜川、彬长，宁夏银北，甘肃窑街、靖远等高瓦斯带	高瓦斯自燃发火煤层瓦斯综合治理技术示范 厚煤层瓦斯抽采技术示范 岩石与二氧化碳突出综合防治技术示范 地面井预抽煤层瓦斯技术示范 煤与瓦斯突出防治技术示范 风网在线监测与联动控制技术示范 乏风瓦斯利用技术示范
	陕甘宁低瓦斯区		
3	黑吉辽中部高瓦斯区	含辽宁、吉林、黑龙江主要矿区，内蒙古和河北北部矿区	高应力条件煤岩瓦斯动力灾害防治技术示范 区域瓦斯治理成套技术示范 集约化开采矿井瓦斯治理成套技术示范
	阴山燕辽高瓦斯区		
	内蒙古东部低瓦斯区		
4	豫西高瓦斯区	含河南焦作、平顶山、鹤壁、义马等高瓦斯矿区，山西晋城、阳泉、潞安等高瓦斯矿区，河北峰峰、邯郸等矿区	井上下联合瓦斯抽采成套技术示范 井下长钻孔瓦斯抽采示范 三软煤层瓦斯综合治理成套技术示范 单一煤层大采高、高强度开采瓦斯治理成套技术示范 高效开采瓦斯灾害监控预警技术示范 低渗透性煤层瓦斯强化抽采技术示范 高应力条件煤岩瓦斯动力灾害防治技术示范 低浓度瓦斯直接利用技术示范
	山西低瓦斯区		
	冀东豫北低瓦斯区		
5	两淮豫东高瓦斯区	含安徽淮南、淮北、皖北、新集等高瓦斯矿区，山东淄博、济宁等矿区	煤层群条件下采动区地面井瓦斯抽采技术示范 保护层开采及卸压瓦斯抽采技术示范 深部矿井瓦斯综合治理成套技术示范 高产高效矿井瓦斯灾害监控预警技术示范 地面井抽采老采空区瓦斯技术示范 低渗透性煤层瓦斯强化抽采技术示范 低浓度瓦斯直接利用技术示范
	鲁苏北低瓦斯区		
6	龙门山大巴山高瓦斯区	含贵州、四川、重庆、云南主要矿区	严重突出矿井综合防突技术示范 小煤矿煤与瓦斯突出防治示范 复杂地质条件瓦斯灾害防治成套技术示范 低渗透性煤层瓦斯强化抽采技术示范 中小煤矿瓦斯抽采达标技术示范 地面井抽采老采空区瓦斯技术示范 无保护层开采煤层群条件下瓦斯治理成套技术示范 瓦斯治理精细化管理技术示范 瓦斯灾害监控预警技术示范 煤矿瓦斯灾害治理及瓦斯利用成套技术示范
	川南黔北黔西高瓦斯区		
	滇中川西南低瓦斯区		
7	赣湘粤桂东高瓦斯区	含湖南、湖北、江西、福建、广西主要矿区	严重突出矿井综合防突技术示范 小煤矿煤与瓦斯突出防治示范 复杂地质条件瓦斯灾害防治成套技术示范 中小煤矿瓦斯抽采达标技术示范
	下扬子地区高瓦斯区		
	鄂西湘西黔东桂中南低瓦斯区		
	浙闽沿海低瓦斯区		

## 四、工作建议

通过专项课题攻关研究、法规标准体系的建设、国际合作与交流等，依靠政府引导、市场调节的功能，调动各方力量，加大安全科技投入，以达到降低瓦斯事故总量和遏制重特大瓦斯事故的目的。为此，提出以下工作建议：

### 4.1 项目支持

#### 4.1.1 加大基础理论研究项目支持力度

建议国家有关部门在基础理论研究科技立项方面，通过国家重大科技计划、自然科学基金等给予煤矿安全类项目倾斜，增加项目立项数量、加大项目经费支持力度。

#### 4.1.2 加大对煤矿安全技术与装备研发项目的支持力度

建议国家有关部门在煤矿安全关键技术与装备研发方面，通过国家重大科技计划、科研院所专项等各类科技项目给予大力支持。

#### 4.1.3 增设国家科技重大专项

建议国家设立生产安全重大专项或煤炭重大专项，加大对瓦斯防治关键技术与装备的研发。

### 4.2 政策支持

在对煤炭产业政策、区域发展政策、煤矿安全相关法律法规等研究的基础上，出台相关瓦斯防治政策，淘汰落后产能和落后技术装备，促进先进成熟技术推广和示范工程的建设。

#### 4.2.1 煤炭产业政策支持

在煤炭产业布局方面，优先在煤层赋存条件好、灾害轻的区域规划和部署大型煤炭生产基地；而对地质构造复杂、瓦斯灾害严重的地区，根据当前科学技术水平划定禁开区和限开区。采取激励引导和强制推广相结合的政策措施，促进一批先进实用的瓦斯防治技术与装备的推广，对不能满足法规标准要求的矿井强制进行关闭，将瓦斯防治的技术与装备水平作为产业布局和结构调整考虑的重要条件，作为矿井安全生产许可证颁发的必

要条件。

#### **4.2.2 区域发展政策支持**

对资源条件差、区域经济发展水平低的西南、中东部和东北矿区，国家实行税费优惠政策，提高国债资金支持力度，允许地方收取煤炭出境费建立煤矿安全与环境基金。鼓励地方研究制定适合于不同地区特点的地方性产业和技术政策，做到政策的原则性和灵活性相统一；鼓励各地制定促进符合地区特点的瓦斯防治先进技术和装备的研发、推广政策。

#### **4.2.3 安全科技服务产业政策支持**

建议国家和地方政府制定支持煤矿安全科技服务的产业优惠政策，把安全科技服务机构纳入高新技术企业管理，从科技投入、税收优惠、金融优惠、政府采购等方面予以支持，鼓励先进技术与装备持有单位与瓦斯灾害严重企业建立多种形式的合作关系。对矿井瓦斯防治力量较为薄弱的矿井，探索建立横向合作共赢机制；鼓励先进技术与装备持有单位在主要煤炭生产矿区建立针对该区域煤矿灾害特点的专门化服务机构，发展安全科技服务产业。

#### **4.2.4 瓦斯防治研发平台支持**

针对西南和中东部地区瓦斯灾害特别严重、瓦斯事故多发的现实，建议有关部门依托企业和科研机构在西南地区设立国家能源瓦斯防治技术研发中心（或重点实验室），重点研究解决西南及中东部地区煤与瓦斯突出等瓦斯灾害防治的技术难题，然后逐步建立其它区域中心。

### **4.3 资金支持**

新技术、新装备的研发、推广和使用需要国家、地方政府和企业的共同努力，资金投入是加快科技进步的必要条件，希望国家在财税政策方面给予煤矿安全科技工作更大支持。

#### **4.3.1 国家财政支持**

对于基础性、前瞻性和普适性的瓦斯防治基础理论、关键技术与装备研究，以及法规标准的研究、制修订和宣贯，应当加大财政支持力度。

#### **4.3.2 税收政策支持**

对资源条件差、区域经济发展水平低的西南、中东部和东北矿区减免

资源税，降低增值税率，减免国家收取的费用；对安全科技专业化服务机构享受高新技术企业的税收优惠政策。

### **4.3.3 国债资金支持**

建议改变国债资金的支持方式，由项目申报支持改为瓦斯防治效果的补贴支持；在每年的国债资金中增加瓦斯防治技术装备推广与应用的项目经费，减少矿井建设工程类支持的比例，扩大示范矿井建设的支持面，并建立严格的考核验收机制。

### **4.3.4 调整财政补贴经济政策**

建议将煤矿瓦斯抽采利用的财政补贴额度提高到 0.8~1.0 元/m<sup>3</sup>。