中国煤层气开发利用新进展及项目机会

Recovery and Utilization of CBM/CMM in China

黄盛初　博士 院长

国家安全监管总局信息研究院（煤炭信息研究院）

Mr. Huang Shengchu, Ph. D, President

China Coal Information Institute

Tel:0086-10-84657818

Email: huangsc@coalinfo.net.cn

概要 Outlines

1. 中国煤层气资源
2. 煤层气排放量
3. 煤矿井下煤层气抽采
4. 煤层气地面钻井开采
5.煤矿煤层气利用
6.煤层气鼓励政策
7. CDM项目进展
8. 结论与建议

1. CBM/CMM resources in China
2. Coal mining and CBM/CMM emission
3. Underground CMM drainage
4. CBM recovery with surface wells
5. CBM/CMM utilization
6. Preferential policies for CBM/CMM
7. CDM projects
8. Conclusions

煤炭信息研究院
CCII and its work scope

- 是国家安全生产监督管理总局直属国家级科研事业单位，成立于 1959年。
- 主要业务涉及
  - 煤炭
  - 能源
  - 环境
  - 职业安全与健康

- About CCII
  - National research organization with 600 staff, established in 1959.
  - Scope of work
    - **Coal**
    - **Energy**
    - **Environment**
    - **Occupational safety and health**

煤炭信息研究院
CCII and its work scope

- CBM/CMM领域开展国际合作
  - 1994年与美国环保局合作成立煤层气信息中心
  - CBM/CMM项目预可研报告
  - IPCC报告
  - 与世界银行、亚洲开发银行合作开展煤层气领域项目
  - 其他国际组织，政府机构和外国公司合作项目
  - 组织煤层气国际会议
- Experiences in CBM/CMM
  - China Coalbed Methane Clearinghouse established with support of USEPA in 1994
  - Prefeasibility studies on CBM/CMM projects
  - IPCC report
  - Projects with World Bank and Asian Development Bank
  - Projects with other international organizations, governments and companies
  - Organizing CBM/CMM Conferences

2007 Methane to Markets Expo

- 4 Sectors
  - CMM
  - Landfill Gas
  - Natural Gas and Oil
  - Agriculture

- 830 participants from 34 countries attended the Expo on Oct. 30 to Nov. 1, 2007, Beijing
- Co-hosted by NDRC and USEAP, organized by CCII

Jinnian Hotel, Jincheng

- CBM/CMM定义
  - 赋存于煤层或邻近煤层的非常规天然气 ,主要成分为甲烷
  - 在煤炭开采过程中被释放出来, 可造成瓦斯爆炸事故，
  - 一种温室气体
  - CMM，通常指煤矿井下钻孔抽采的煤层气，甲烷浓度30% -- 50%
  - CBM 通过地面钻井从原始煤层中抽采出来，甲烷浓度90%以上

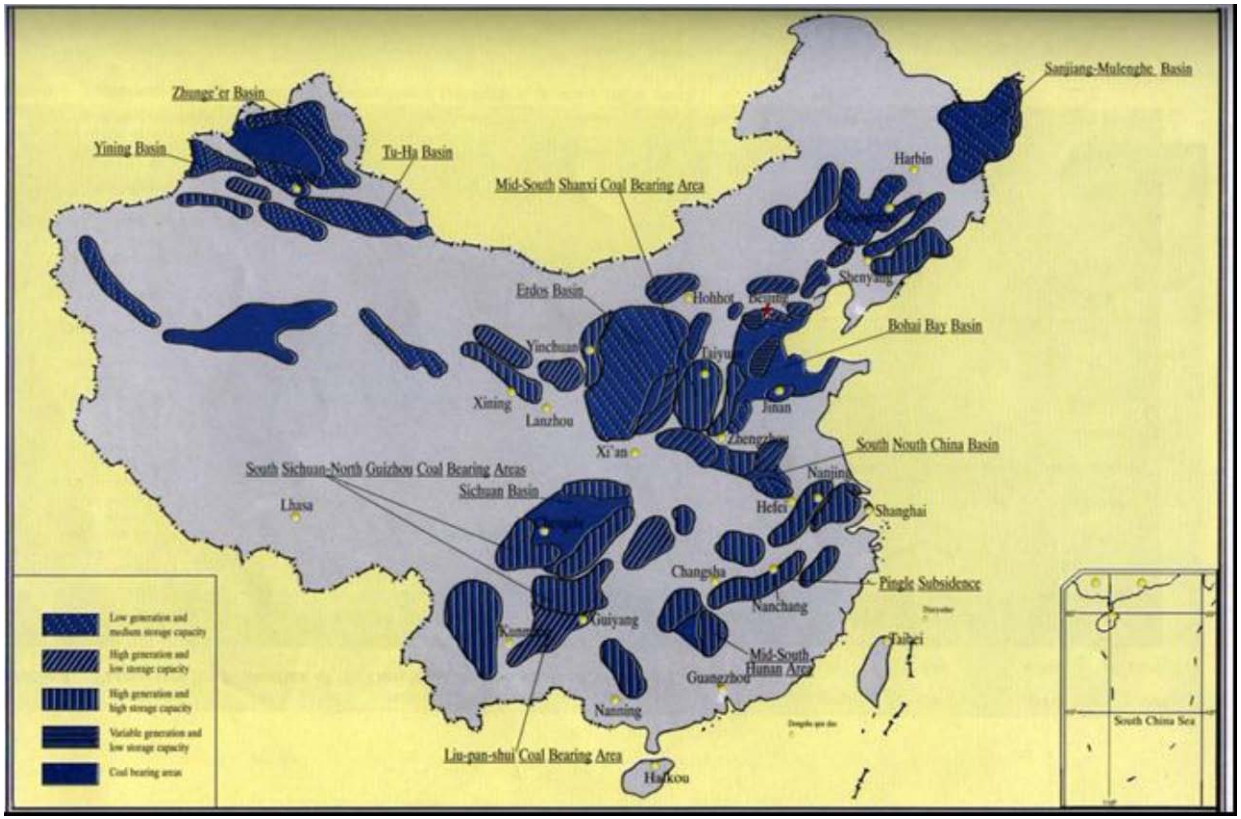
- What is CBM and CMM?
  - Non-traditional natural gas absorbed in coal seams and neighbor strata
  - Explosive gas emitted during coal mining
  - Greenhouse gas
  - CMM, emitted or recovered from active coal mines
  - CBM, recovered from virgin coal seams with surface wells

1. 中国煤层气资源
CBM/CMM resources in China

中国在埋深300～2000m煤田范围内，煤层气资源总量为36.81万亿m^3，相当于我国常规天然气资源总量（30万亿m^3）。

36.81 trillion m^3 of CBM/CMM resources contained in coal fields in depth of 300-2000 m, as much as the total amount of conventional natural gas resources in China (30 trillion m^3).

1. 中国煤层气资源
CBM/CMM resources in China



中国煤层气资源分布图

Geographical distribution of China CBM/CMM resources

2. 煤炭开采与煤层气排放量
Coal mining and CMM emission in China

2007年，温家宝接见煤炭工业劳模时强调：

——煤炭是我国能源主体，有力地支撑了国民经济发展

——要把煤矿安全作为政府和企业的重要责职，要作为头等大事来抓

2005年，国务院决定：

——开展煤矿瓦斯治理攻坚战

Premier Wen Jiabao:

－Coal strongly supports economic growth as main energy source in China

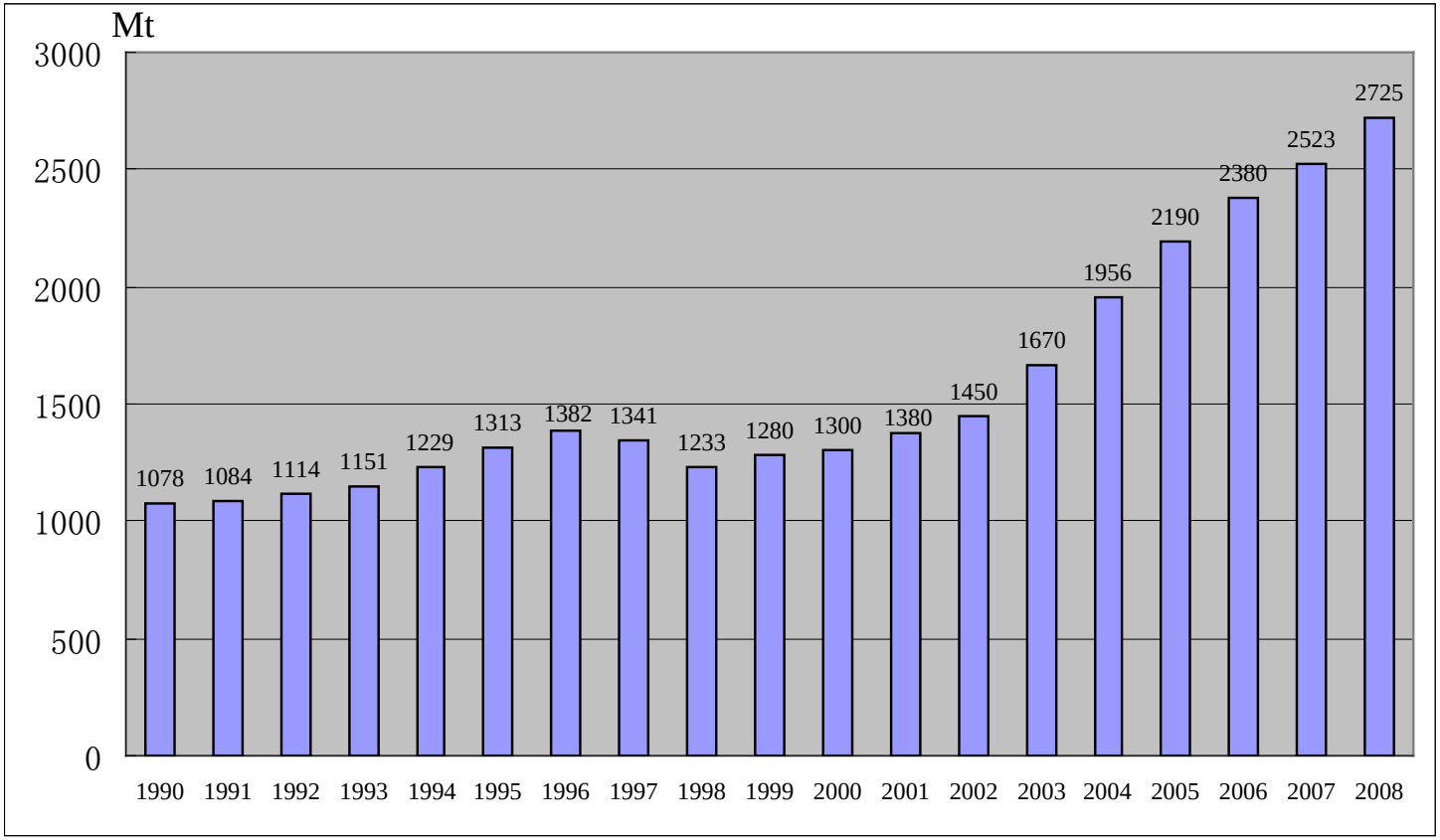
－Coal safety is top priority of government and coal companies

State Council decided:

－Controlling of coal mine gas for mine safety

2. 煤炭开采与煤层气排放量

Coal mining and CMM emission in China



中国煤炭产量增长趋势

Growth of Coal Production in China

2.煤炭开采与煤层气排放量
Coal mining and CMM emission in China

- 国有重点煤矿瓦斯等级鉴定结果表明：高瓦斯(每吨煤瓦斯含量10立方米以上）及煤与瓦斯突出矿井占矿井总数的46%。
- 煤矿安全规程规定：高瓦斯及煤与瓦斯突出矿井必须实行瓦斯抽采
- 煤矿安全两个攻坚战：瓦斯治理和整顿关闭
- **According to survey of major state-owned coal mines, 46% of the coal mines are high gassy or prone to outburst.**
- **Coal Mine Safety Regulations require recovering methane through boreholes before mining coal.**
- **Priorities for coal mine safety: 1) Gas control; 2) Closing down coal mines which can not meet safety standards**

2. 煤炭开采与煤层气排放量
Coal mining and CMM emission in China

瓦斯灾害严重的45户国有重点煤矿

45 key state-owned coal mining companies with potential serious gas accidents

省（Province）	煤矿（Coal Mine）
河北（Hebei）	开滦、峰峰（Kailuan, Fengfeng）
山西（Shanxi）	山西焦煤、大同、阳泉、晋城（Shanxi Coking Coal, Datong, Yangquan, Jincheng）
内蒙古（Neimenggu）	包头、乌达、平庄（Baotou, Wuda, Pingzhuang）
辽宁（Liaoning）	抚顺、阜新、沈阳（Fushun, Fuxin, Shenyang）
吉林（Jilin）	辽源、通化（Liaoyuan, Tonghua）
黑龙江（Heilongjiang）	鸡西、鹤岗、七台河、双鸭山（Jixi, Hegang, Qitaihe, Shuangyashan）
陕西（Shaanxi）	铜川、韩城（Tongchuan, Hancheng）

2. 煤炭开采与煤层气排放量
Coal mining and CMM emission in China

省（Province）	煤矿（Coal Mine）
安徽（Anhui）	淮北、淮南（ Huaibei, Huainan ）
江苏（Jiangsu）	徐州（Xuzhou）
江西（Jiangxi）	丰城、乐平（Fengcheng, Leping）
河南（Henan）	平顶山、郑州、焦作、义马、鹤壁（Pingdingshan, Zhengzhou, Jiaozuo, Yima, Hebi）
湖南（Hunan）	资兴、白沙、涟邵（Zixing, Baisha, Lianshao）
四川（Sichuan）	攀枝花、达竹、广旺、芙蓉、华蓥山、南桐、天府、松藻（Panzhihua, Dazhu, Guangwang, Furong, Huayingshan, Nantong, Tianfu, Songzao）
贵州（Guizhou）	盘江、水城（Panjiang, Shuicheng）
甘肃（Gansu）	窑街（Yaojie）
宁夏（Ningxia）	宁夏煤业（ Ningxia Coal Group）

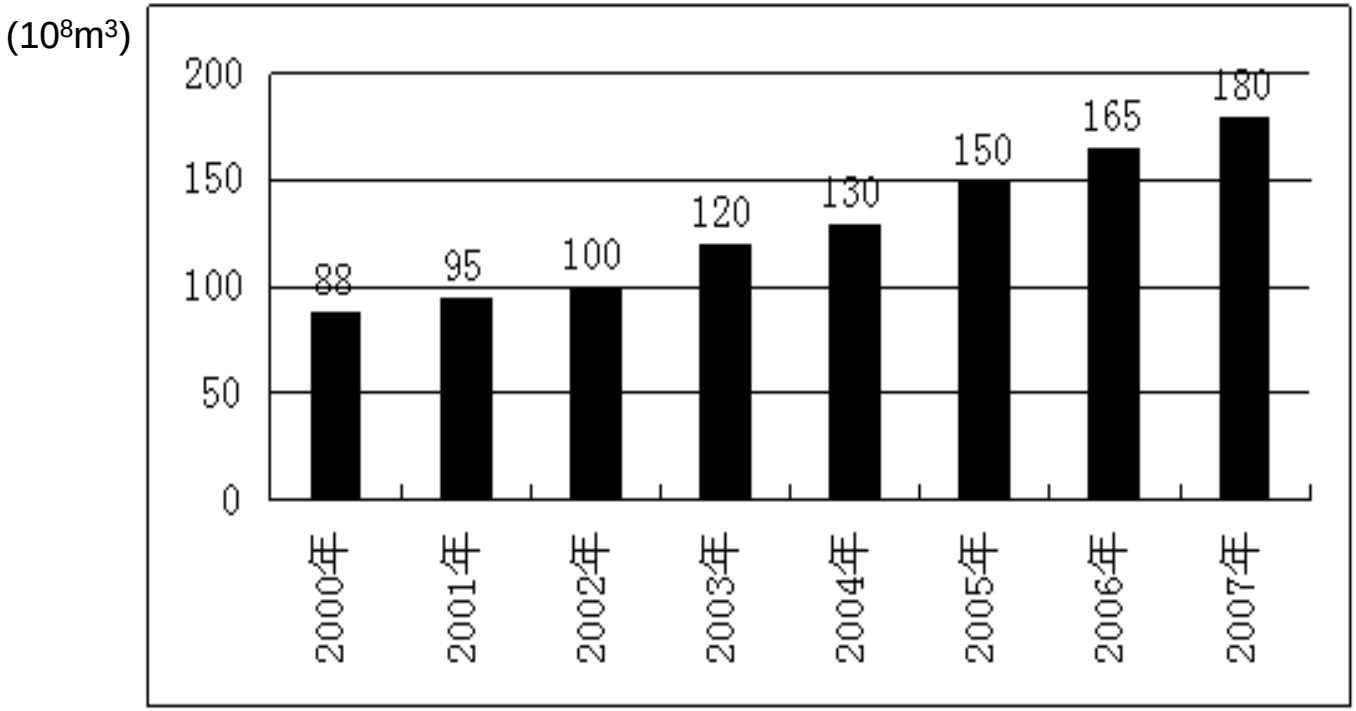
煤矿瓦斯事故
Coal mine gas accidents

- 煤矿事故死亡人数由2003年6434人减少到2008年3215人，减少了3219人，下降了50%. 同期瓦斯事故死亡人数由2061人减少到759人，减少了1302人，下降了63%
- 瓦斯事故依然是煤矿安全的最大威胁，2008年2月22日山西焦煤集团屯兰煤矿发生瓦斯爆炸事故，已死亡74人

- **Fatalities in coal mine accidents were reduced from 6434 in 2003 to 3215, dropped by 50%, and fatalities in mine gas accidents reduced from 2061 to 759, dropped by 63% in the same period.**
- **Mine gas is main threat to coal miners. 74 miners were killed in gas explosion accident at Tunlan Coal Mine of Shanxi Cooking Coal Company on 22nd Feb.2008**

2. 煤炭开采与煤层气排放量
Coal mining and CMM emission in China

- 随着煤炭产量增加，煤矿区煤层气排放量呈现逐年增长趋势2007年，中国煤矿区甲烷排放量超过 180亿m^3 。（ 相当于2.8亿t二氧化碳当量)
- Coal mine methane emissions has been increasing with increased coal output, emitting 18 billion m^3 annually in 2007. nearly 280 million tons CO_2E ）



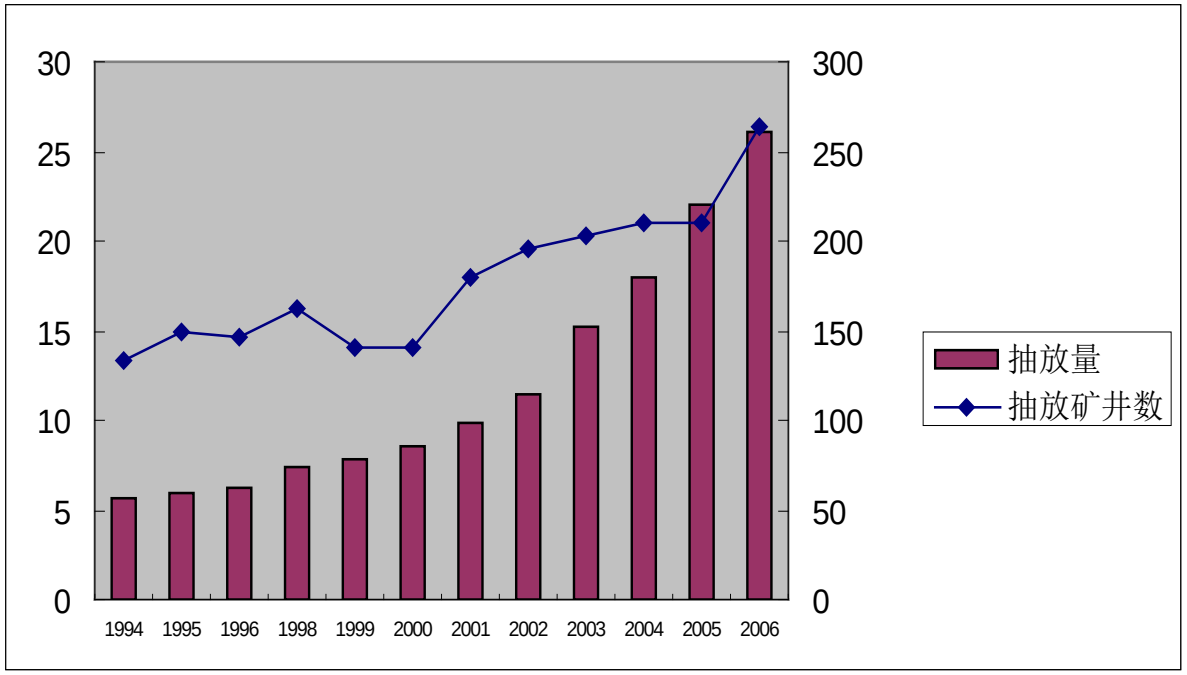
中国煤矿区甲烷排放量

CMM Emissions from Coal Mines in China

3. 煤矿井下煤层气抽采

Underground CMM drainage in China

- **2008**年，中国煤矿区煤层气抽采量达**56.7**亿m^3。
- 5.67 billion m^3 of CMM recovered in 2008.



我国历年煤层气抽采量及建立抽放系统矿井数

The amounts of CMM drainage and numbers of coal mines with drainage systems in China in past years

3. 煤矿井下煤层气抽采

Underground CMM drainage in China

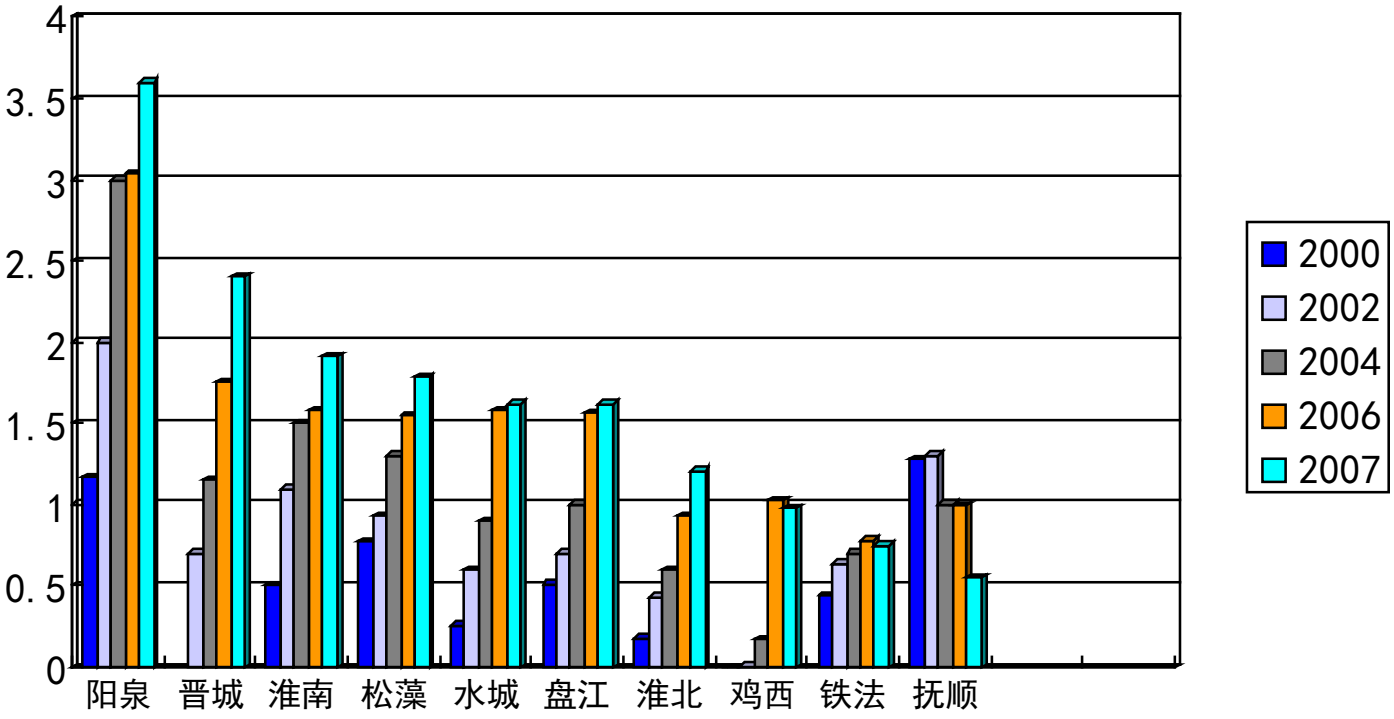


图 国有重点煤矿煤层气抽放量最大的十个矿区（亿m^3）

Fig. 10 Key State Owned coal mining companies with annual CMM recovery over 100 million m^3

3. 煤矿井下煤层气抽采

Underground CMM drainage in China

- 山西省抽采量超过24亿，占全国抽采量的43. 36%。辽宁、黑龙江、安徽、河南、贵州、重庆6个省（市）抽采量超过2亿。
- 瓦斯抽采以采动卸压抽采为主，预抽量较低。
- 主要问题是渗透率低，抽出率低。

- 2 billion m^3 CMM drained in Shanxi, accounting for 43. 36%. More than 240 million m^3 CMM drained in each province including Shanxi, Liaoning, Heilongjiang,Anhui, Henan, Guizhou and Chongqing.
- Gas drainage is mainly carried out under released pressure during mining and before mining.
- Main problems: low permeability and low recovery rate.

3. 煤矿井下煤层气抽采

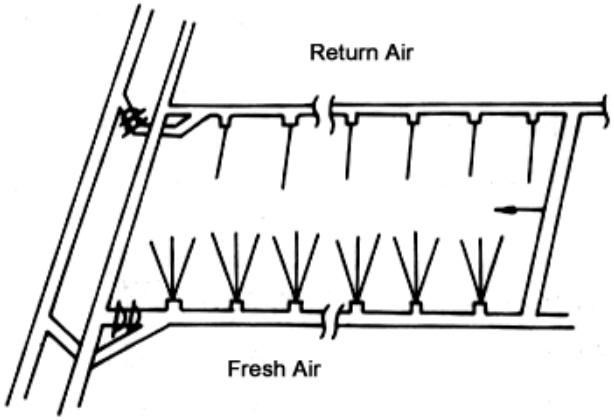
Underground CMM drainage in China

- 煤矿井下煤层气抽放技术
  - 水平定向长钻孔
  - 穿层钻孔
  - 淮南矿区Y型通风和瓦斯抽采方法

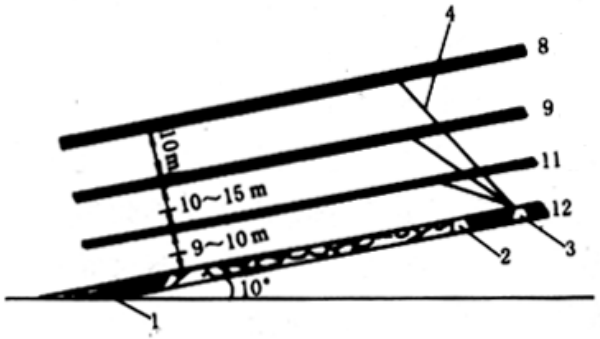
- **CMM drainage technologies**
  - Horizontal directional drilling
  - Across-seam drilling
  - Y-Ventilation and CMM drainage system at Huainan coal mines

3. 煤矿井下煤层气抽采

Underground CMM drainage in China

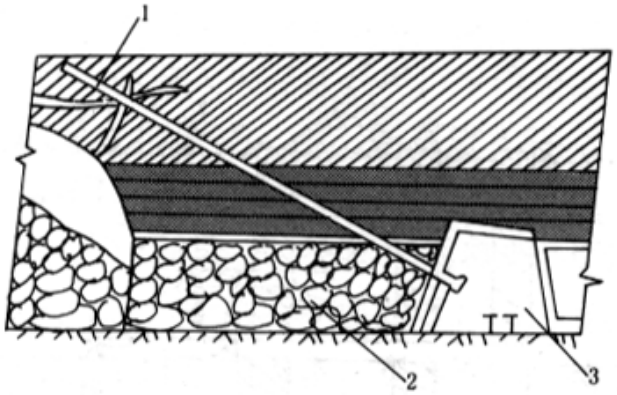


CMM Drainage in Coal Seam



Adjacent seam CMM drainage

1 trans. gateway 2 return air 3 aux. returen air 4 bore hole



CMM Drainage in Gob Area

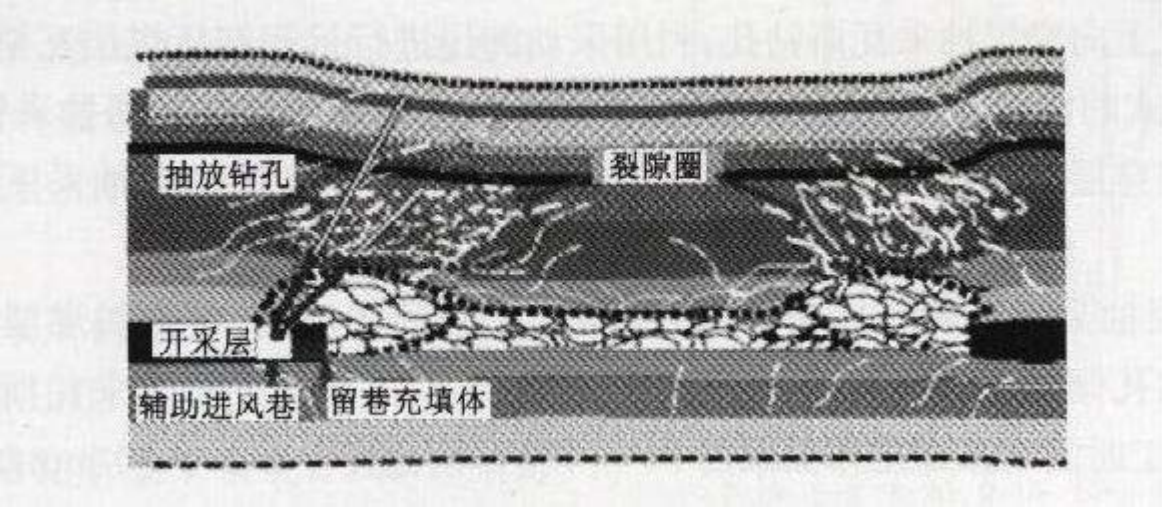
1 Borehole 2 Gob 3 Return Air

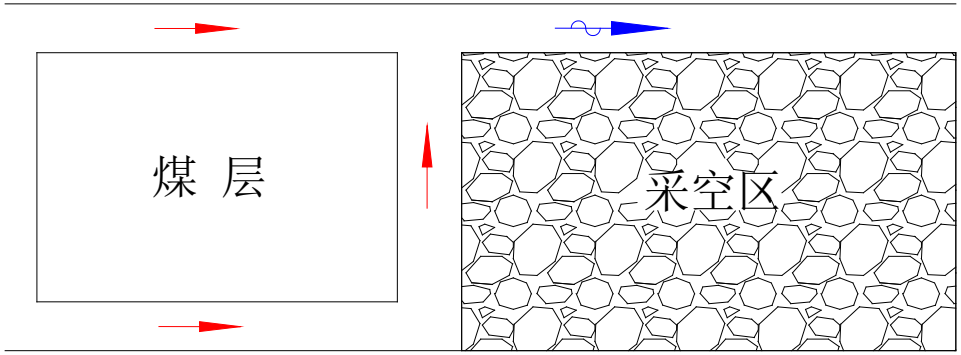
抽放方法示意图

Different methods of underground CMM drainage

3. 煤矿井下煤层气抽采

Underground CMM drainage in China





抽放方法示意图

Different methods of underground CMM drainage

4.煤层气地面钻井开采

CBM Recovery with surface well in China

- 煤层气地面开发
  - **20**世纪**90**年代初开始，中国开始引进地面钻井技术开发煤层气。
  - 2007年底，沁水盆地南部煤层气钻井达到1800口，其中排采生产井达到480口，产量达到4亿立方米 。
- **CBM Recovery with Surface Wells**
  - Since early 90’s in 20century, China began to drill surface wells for CBM recovery.
  - A total of 1800 wells were drilled in south of Qinshui Basin in 2007, of which 480 wells were production wells with the production capacity of more than 400 million m^3.

4.煤层气地面钻井开采

CBM Recovery with surface well in China

- 潘河项目
  - 煤层气探明储量**754**亿m^3。
  - 三期全部建成后，可形成我国第一个产能规
    达**2**亿m^3 /年的煤层气商业开发示范基地。

- Panhe CBM Proejct in Qinnan, Shanxi
  - The proven CBM reserves of the project are 75.4 billion m^3.
  - The largest CBM project in China with the capacity of 200 million m^3 CBM annually

4.煤层气地面钻井开采

CBM Recovery with surface well in China

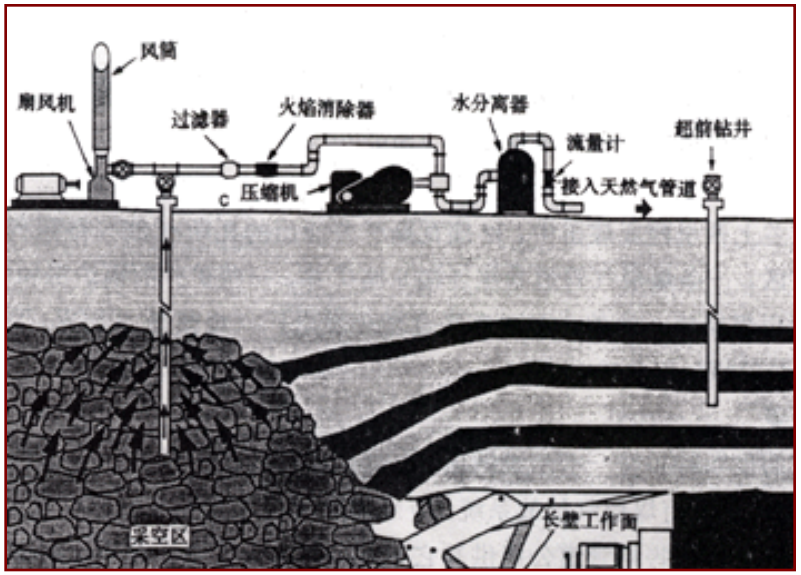
- 煤层气地面开发技术
  - 采前地面垂直井抽放，适合大规模开发
  - 采动区井，增加透气性，适合中国低透气性煤层和井工矿特点
  - 多分支水平井

- CBM recovery technologies
  - Recovery CBM before drainage with surface wells
  - Gob wells in active mining area with increased permeability
  - Multi-lateral horizontal drilling

4.煤层气地面钻井开采

CBM Recovery with surface well in China

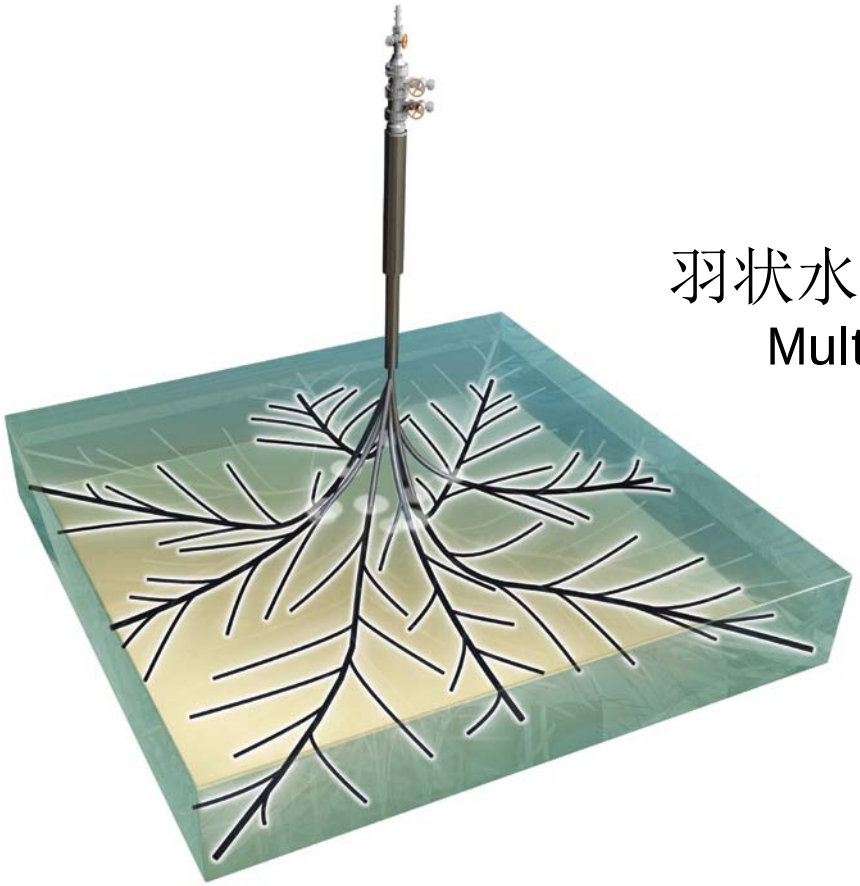
CBM gob wells in Black Warrior mining area，USA



率领晋城煤业集团考察美国黑勇士盆地煤层气地面采动区井

4.煤层气地面钻井开采

CBM Recovery with surface wells in China



羽状水平井（多分支水平井）

Multi-lateral horizontal well

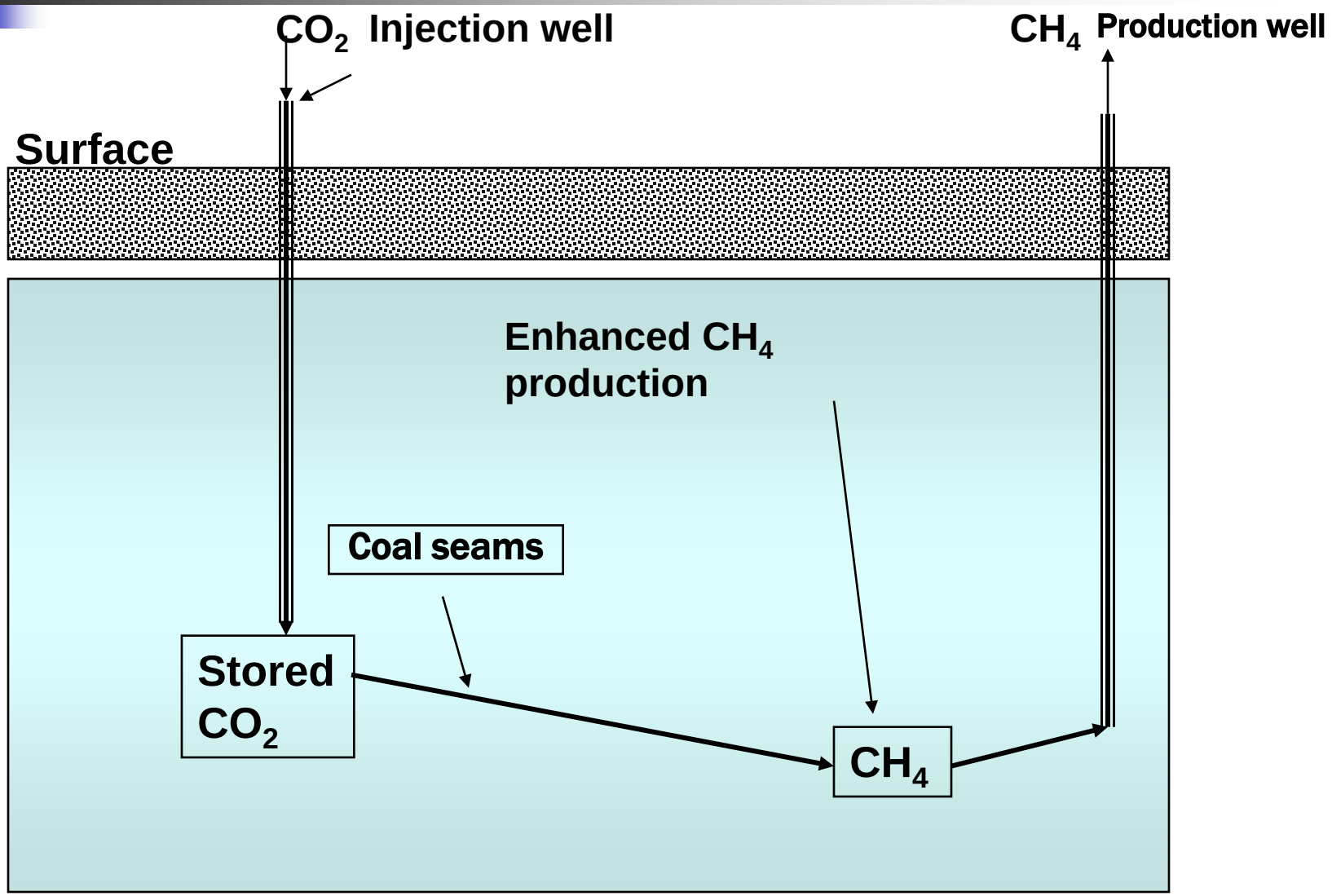
4.煤层气地面钻井开采

CBM Recovery with surface well in China

Pilot CO_2 Injection-Enhanced CBM Project

- Petromin Resources Ltd of Canada and CUCBM of China have been working together on project of CO_2 injection-enhanced CBM production and CO_2 storage with support of Chinese and the Canadian governments.
- Pilot test of CBM well in Qinshui, Shanxi province.

Carbon Capture and Storage



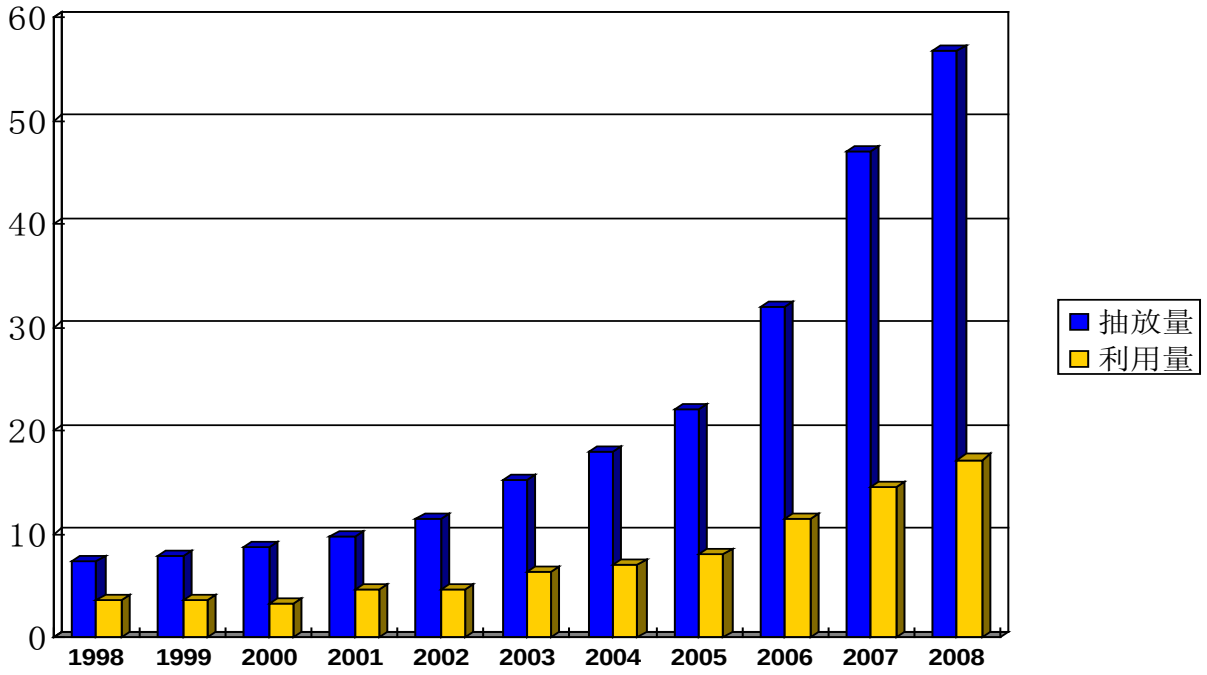
UNECE meeting on Carbon Capture and Storage in Geneve，Nov. 2008

- 日内瓦联合国欧洲经济委员会
- 碳捕集/碳封存和能源安全会议，2008年11月

5. 中国煤矿煤层气利用

CBM/CMM utilization in China

- 2008年，全国煤矿区煤层气利用量17.18亿m^3。
- 可利用潜力很大
- 2008, utilized 1.718 billion m^3
- Great potential

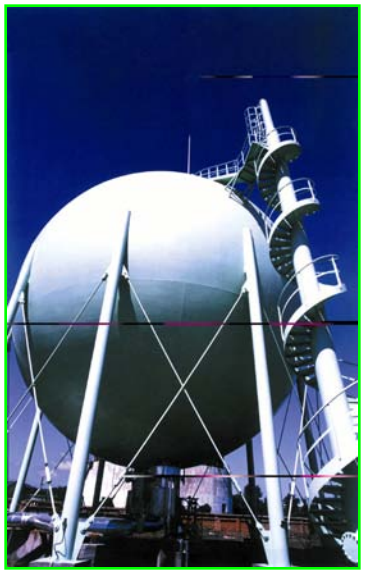


煤层气抽放量和利用量变化情况（亿m^3）

Trends of CMM drainage and utilization (10^8 m^3)

5. 中国煤矿煤层气利用

CBM/CMM utilization in China



- 主要用途：民用、发电、化工原料
  - 民用
    - 辽宁抚顺煤矿区煤层气利用项目，年利用量达1亿m^3，利用率达**100%；**

- CMM utilization methods: Household fuel, Power generation and chemical materials
  - Household fuel
    - CMM utilization project in Fushun Mining Area in Liaoning Province, with the annual utilization of 100 million m^3 and the utilization rate of 100%.

5. 中国煤矿煤层气利用

CBM/CMM utilization in China

- 发电：
  - 截至2008年4月，全国煤层气发电机组1104台，总装机容量71万千瓦
  - 2010年，煤层气发电利用量30亿m^3以上，瓦斯发电装机容量150万千瓦以上。
  - 晋城**120MW**煤层气电厂在建，将成为世界最大的煤层气发电项目。年耗气**1.8**亿m^3，年发电量**7.2**亿千瓦时

- **Power Generation**
  - 1104 sets of CMM power generation with total installed capacity of 710 MW in 2008
  - CMM used for power generation will reach more than 3 billion m^3, and the total installed capacity of generating sets will reach 1500 MW.
  - 120 MW CMM power plant in Jincheng is in operation, the largest CMM power plant in the world, which will consume 180 million m^3 CMM and generate the electricity of 720 million kWh.

5. 中国煤矿煤层气利用
CBM/CMM utilization in China

- 低浓度瓦斯利用(甲烷浓度低于30％）
- **CMM with methane content under 30％**

- 煤炭信息研究院，受美国环保局资助
- 低浓度瓦斯发电示范项目研究
- 可研报告
- CCII , Sponsored by EPA
- Study on Demonstration Projects of Power Generation using CMM with Low Methane Concentration
- Feasibility study report

5. 中国煤矿煤层气利用

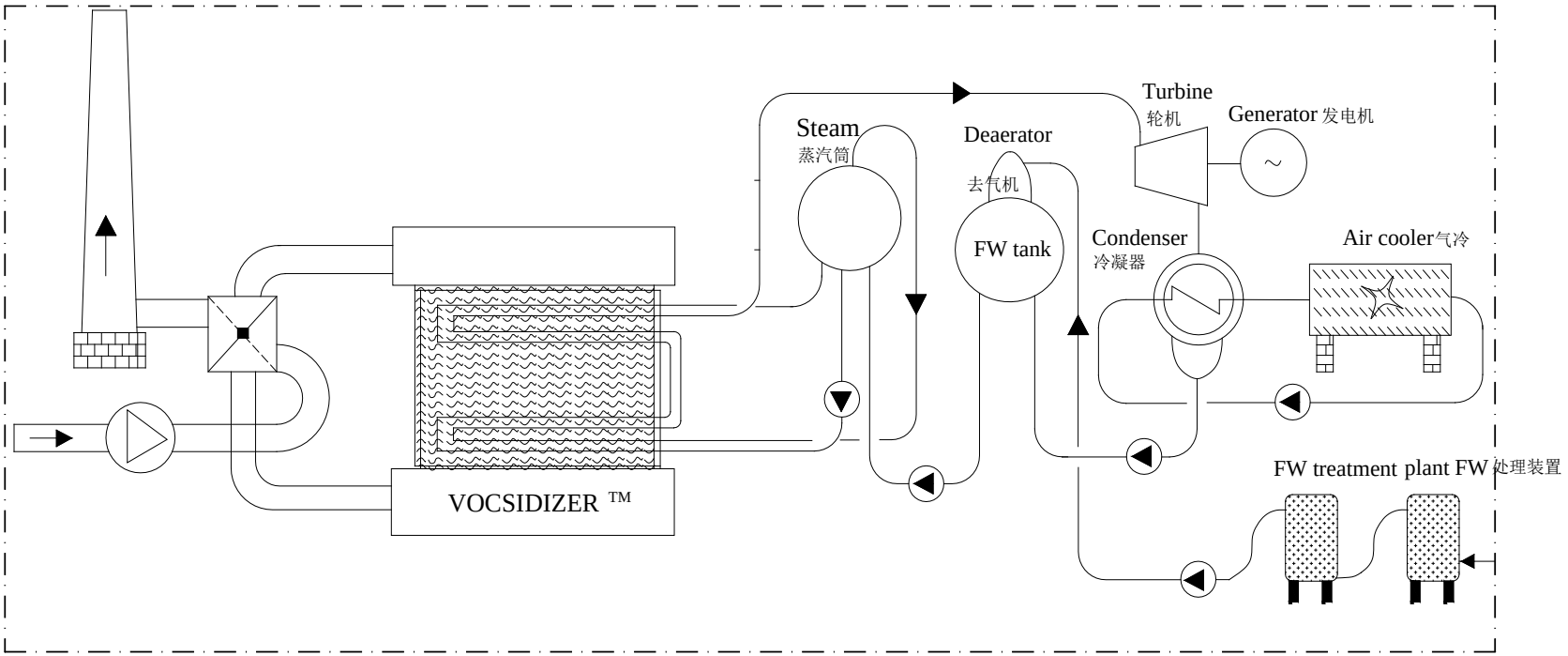
CBM/CMM utilization in China

- 通风瓦斯利用
- Ventilation Air Methane

- 燃气锅炉或燃气发电辅助燃料
- 热氧化和催化剂氧化
- MEGTEC在澳大利亚的示范项目
- Auxiliary Fuels for Gas boilers or Gas Engines
- Heat Oxidation and Catalyst Oxidation
- MEGTEC, demonstration projects in Australia

5. 中国煤矿煤层气利用

CBM/CMM utilization in China



- 图 MEGTEC公司VOCSIDIZER的构成与工作原理
- Fig. construct and working theory of VOCSIDIZER

5. 中国煤矿煤层气利用

CBM/CMM utilization in China

- 煤层气液化
- Liquefied CBM

图 建设中的阳泉煤层气液化工厂

Yangquan LNG factory (building)

5. 中国煤矿煤层气利用
CBM/CMM utilization in China

煤层气利用新领域

- 煤层气汽车
- 压缩煤层气
- 煤层气液化
- 通风瓦斯利用
- 低浓度瓦斯利用

New field

- CBM-fueled Vehicles
- Compressed CBM
- Liquefied CBM
- Ventilation Air Methane
- Low concentration CMM

6.煤层气开发利用鼓励政策

6.Policies for BM/CMM Recovery and Utilization

（1）煤矿安全经济政策

- 2005年起，国家每年提供30亿资金用于煤矿安全项目，其中大部分用于瓦斯抽采项目，正在申请今后3年30亿
- 吨煤税前提取15－20元／吨
- 山西40元／吨；安徽淮南60元／吨

- **(1) Economic policies for coal mine safety**
- **Central Government provides 3 billion RMB for coal mine safety projects each year, most of which is used for mine gas recovery projects.**
- **Coal mines can collect 15-20 RMB per ton of coal from coal sales for mine safety projects．40 RMB in Shan Province**

6.煤层气开发利用鼓励政策

6.Policies for BM/CMM Recovery and Utilization

(2)政府补贴政策

- 上网电价比照生物质发电上网电价（当地2005年脱硫燃煤机组标杆上网电价加补贴0.25元/千瓦时）
- 中央财政按**0.2**元/立方米煤层气（折纯）标准对煤层气开采企业进行补贴
- **Higher price of electricity generated by use of CBM/CMM，0.25 RMB/kwh over regular price of electricity with de-sulfur system**
- **Subsidy for methane recovery: 0.2 RMB/m3**

7. 煤层气CDM项目

CMM CDM Projects

- 中国清洁发展机制管理办法
- 中国CDM重点领域
  - 提高能源效率
  - 可再生能源
  - 煤层气

- China CDM Management Methods
- Priority area for CDM
  - Energy Efficiency
  - Renewable Energy
  - CMM

7. 煤层气CDM项目

CMM CDM Projects

- CMM项目引入CDM机制的重要意义
  - 增加新能源
  - 改善环境
  - 煤矿安全
  - 获得低成本高效益的煤层气回收利用技术
  - 获取所需的资金支持

- **Benefits and Targets of Coal Mine Methane CDM projects**
  - New energy source
  - Environment Improvement
  - Coal Mine Safety
  - Development of cost-effective technology for methane recovery
  - Financial assistance for CMM projects

7. 煤层气CDM项目

CMM CDM Projects

- 截止2008年10月8日,国家发改委已经批准煤矿区煤层气回收与利用CDM项目共56个。
- 截至2008年11月28日，11个煤层气利用项目在EB注册成功，还有11个项目正在进行修改中。

- Until Oct.8, 2008, NDRC approved 56 projects for recovery and utilization of CMM.
- Until Nov.28, 2008, 11 projects of recovery and utilization of CMM have been registered in EB. And 11 projects are being modified.

7. 煤层气CDM项目

CMM CDM Projects

表 在EB注册的煤层气CDM项目（截止2008年11月28日）

Table CMM/CBM CDM projects which have been registered in EB (until Nov. 28, 2008)

	项目名称	项目业主	注册时间
1	吉林辽源矿业（集团）梅河煤矿煤层气发电项目	吉林辽源（矿业）集团	2008.09.12
2	河南平煤集团煤矿瓦斯综合利用项目	河南平顶山煤业（集团）有限责任公司	2008.08.22
3	河南省义马煤业（集团）有限责任公司煤矿瓦斯综合利用项目	河南省义马煤业（集团）有限责任公司	2008.08.02
4	山西省煤炭运销总公司阳泉分公司煤矿瓦斯利用项目	山西省煤炭运销总公司阳泉分公司	2008.02.22
5	山西阳城县煤矿瓦斯综合利用项目	阳城县民生燃气有限责任公司	2007.12.11
6	山西柳林煤矿瓦斯利用项目	柳林县晋鼎煤层气有限公司	2007.10.06
7	江西丰城矿务局煤矿瓦斯利用项目	丰城矿务局	2007.09.24
8	阳泉煤业（集团）有限责任公司9万千瓦瓦斯发电项目	阳泉煤业（集团）有限公司	2007.05.22
9	阳泉煤业（集团）有限责任公司煤层气在氧化铝焙烧炉利用项目	阳泉煤业（集团）有限公司	2007.04.07
10	潘三矿抽采煤矿区煤层气（CMM）的利用和销毁项目	淮南矿业集团	2007.03.31
11	安徽淮北海孜、芦岭煤矿瓦斯利用项目	安徽淮北矿业（集团）有限责任公司	2007.02.18

7. 煤层气CDM项目

CMM CDM Projects

- 煤炭信息研究院参与的CDM项目清单
  - 淮南矿区潘三矿煤层气的利用与销毁项目
  - 阳泉煤业（集团）有限责任公司煤层气在氧化铝焙烧炉利用项目
  - 山西晋城120MW煤层气发电项目
  - 松藻煤层气综合发电项目
  - 铁法煤层气利用项目

- List of CDM Project Carried out by CCII
  - Huannan Pansan Coal Mine Methane Destroy and Utilization Project
  - Yangquan Coal Mining (Group) Liability Company CBM Utilization in Alumina Sintering Furnace Project
  - Shanxi Jincheng 120MW CBM Power Generation Project
  - Songzao Coal & Power Co. Ltd. CBM Comprehensive Utilization Power Generation Project
  - CBM Utilization project of Tiefa mine area

8. 结论与建议
Conclusions

（1）中国煤层气资源十分丰富，煤层气开发技术取得重大进展，特别是井下水平长钻孔技术，和水平多分支地面煤层气井
（2）煤层气发电发展迅速
（3）低浓度瓦斯利用和通风瓦斯利用成为新的热点领域，建议国家支持煤层气利用新技术示范工程
（4）建议国家研究制定低浓度煤层气利用相关法规和优惠政策

(1) Abundant CMM/CBM resources in China; great progress in CBM/CMM development, in particular, underground horizontal drilling and surface wells with bilateral branches drilling technologies.
（2）Rapid development in power generation with fuels of CMM/CBM
（3）Utilization of CMM with low methane concentration and VAM become new is attractive for investment; It is suggest to establish demonstration projects
（4）Working out relevant regulations and preferential policies for development and utilization of CMM with low methane concentration

- 欢迎访问信息研究院
- For more information, please contact us and welcome to visit CCII,
- WWW.coalinfo.net.cn

Thank You!

谢　谢!