

附件3:



国家环境保护总局

国家《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》 编制说明

《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》编制组

二〇〇七年十月

目 录

§1、本标准制订背景和依据.....	2
§1.1 标准制订必要性.....	2
§1.2 标准制定依据.....	3
§2 本标准制订思路.....	4
§2.1 适用范围.....	4
§2.2 标准制订原则和方法.....	4
§2.3 规范性引用文件.....	4
§3 本标准技术内容制订依据.....	6
§3.1 煤炭矿井瓦斯抽放要求.....	6
§3.1.1 必须进行瓦斯抽放的矿井.....	6
§3.1.2 煤矿瓦斯抽放原则.....	7
§3.1.3 煤矿瓦斯抽放率限值.....	错误！未定义书签。
§3.1.4 煤矿瓦斯抽放基本指标和技术要求.....	8
§3.2 煤层气排放限值制订依据.....	8
§3.2.1 煤层气地面开发系统.....	8
§3.2.2 地面煤层气排放限值.....	9
§3.3 煤炭矿井瓦斯排放限值制订依据.....	10
§3.3.1 煤矿瓦斯抽放技术概述.....	10
§3.3.2 煤矿瓦斯抽放问卷调研.....	11
§3.3.3 低浓度瓦斯排放限值.....	12
§3.3.4 高浓度瓦斯利用情况分析.....	12
§3.3.5 高浓度瓦斯焚烧控制技术.....	14
§3.3.6 高浓度瓦斯排放限值.....	15
§4 成本及环境效益.....	17
§4.1 达标成本.....	17
§4.1.1 煤层气抽放成本.....	17
§4.1.2 高浓度瓦斯处理成本.....	17
§4.1 社会环境效益.....	17
附表一 标准问卷调查企业名单及反馈情况.....	19
附表二 我国46处矿井低浓度瓦斯抽放、利用及排放情况.....	22
附表三 我国56处矿井高浓度瓦斯抽放、利用及排放情况.....	24

§ 1、本标准制订背景和依据

§ 1.1 标准制订必要性

1、为控制煤矿瓦斯事故，促进煤层气（煤矿瓦斯）抽放，有必要对煤层气（煤矿瓦斯）抽放提出强制性要求。

我国煤炭生产以井工开采为主，其产量占煤炭总产量的95%。2004年，国有重点煤矿中，有高瓦斯矿井152处、煤与瓦斯突出矿井154处，高瓦斯、突出矿井数量约占49.8%，煤炭产量约占42%，主要分布在安徽、四川、重庆、贵州、江西、湖南、河南、山西、辽宁、黑龙江等省区。由于高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井开采深度大、地质条件复杂，煤层瓦斯压力高，煤层透气性低，瓦斯事故已成为煤矿生产过程中最大的安全隐患。

根据统计，新中国成立以来，全国煤矿共发生一次死亡百人以上事故19起，死亡3162人。其中，18起是瓦斯爆炸、瓦斯煤尘爆炸、煤尘爆炸、煤与瓦斯突出等，死亡3052人，事故起数和死亡人数分别占94.74%和96.52%¹。2006年，全国煤矿共发生瓦斯事故327起、死亡1319人，其中，一次死亡10人以上特大瓦斯事故26起、死亡490人²。

为有效控制瓦斯事故，切实推进高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井的瓦斯抽放工作，有必要制订标准对煤矿瓦斯抽放提出强制性要求。

2、煤层气（煤矿瓦斯）作为一种清洁能源，有必要制定强制性标准促进其抽放和利用。

由于煤层气（煤矿瓦斯）主要成分为甲烷，具有一定热值，是一种清洁能源。根据地质勘探结果，我国陆上埋深2000米以浅的煤层瓦斯资源量为31.46万亿立方米，相当于天然气的资源量，居世界第三位。煤层瓦斯主要分布于24个省区，山西、贵州、新疆、陕西、内蒙、甘肃、川黔滇边界、两淮等地区最丰富。如果能对煤矿瓦斯积极开发利用，用于瓦斯发电、民用燃气、汽车燃料、工业热水和蒸汽锅炉等，这不仅可以减少我国煤矿安全隐患，也可变害为利，有效利用了能源。

2006年全国煤矿瓦斯累计抽放32.4亿立方米，利用11.5亿立方米，利用率仅为

¹国家发展和改革委员会副主任张国宝，《在全国煤矿瓦斯防治工作现场会上的讲话》，2005年4月26日

²国家安全生产监督管理局局长李毅中，《坚定信心、狠抓落实、推进煤矿瓦斯防治工作再上新台阶—在煤矿瓦斯先抽后采经验交流会上的讲话》，2007年4月23日

35.5%³，综合利用率较低。为促进煤矿瓦斯抽放，提高煤矿瓦斯的利用率，有必要制订专门的控制标准。

3、煤矿瓦斯主要成分甲烷为温室气体，由于甲烷对全球变暖影响较大，需要对其排放进行限制。

瓦斯的主要成分为甲烷。大气中甲烷的浓度仅次于CO₂，是重要的温室气体，其温室效应比CO₂大20多倍。近100年来大气中甲烷浓度上升了一倍多。目前大气甲烷平均浓度为 1.72×10^{-6} ，并且每年以0.8%~1.0%的速度增加⁴。目前引起温室效应的仍以二氧化碳为主，但根据估计，按目前甲烷产生的速度，几十年后，甲烷在温室效应中将起主要作用。

根据有关资料报道，2000年我国煤矿的瓦斯排放量达96.25亿m³（甲烷纯量），约占全球的60%⁵，相当于排放1.38亿吨CO₂。为控制瓦斯排放，缓解全球温室效应，有必要制订煤层气(煤矿瓦斯)排放标准。

§ 1.2 标准制定依据

为进一步加大煤层气抽放利用力度，强化煤矿瓦斯治理，减轻煤矿瓦斯灾害，2006年6月19日，国务院办公厅发布了《关于加快煤层气（煤矿瓦斯）抽放利用的若干意见》（国办发〔2006〕47号）。该《意见》第七条要求：

“……限制企业直接向大气中排放煤层气，环保总局要研究制订煤层气大气污染物排放的具体标准，并对超标准排放煤层气的企业依法实施处罚。”

为了落实国务院《关于加快煤层气（煤矿瓦斯）抽放利用的若干意见》的精神，国家环境保护总局2006年下达了《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》的制订计划。

根据标准制定计划，本标准由国家环境保护总局环境标准研究所牵头，煤炭科学研究总院北京煤化工分院、中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司以及中国矿业大学（北京）参与，组成标准编制组，承担《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准》的编制工作。

³ 国家发展改革委，《关于2006年全国煤矿瓦斯事故控制指标和煤矿瓦斯抽采利用目标完成情况的通报》

⁴ Milich.Lenard. The role of methane in global warming: where might mitigation strategies be focused? Global Environmental Change, 1999, 9(3)

⁵ 煤炭信息研究院洁净能源与环境中心，《中国煤炭开发与利用的环境影响研究》，2003年8月6日

§ 2 本标准制订思路

§ 2.1 适用范围

本标准适用于井工煤矿和煤层气地面开发系统。

对于井工煤矿，本标准只对瓦斯抽放系统的度瓦斯排放规定限值。由于井工煤矿瓦斯排放分为通风和抽放。通风排放的瓦斯浓度低于0.5%，浓度低，按现有技术无法对其进行有效利用，也无法削减其排放；同时也考虑到《煤矿安全规程》对通风排放已有明确和具体的规定，故本标准不对瓦斯通风规定要求。

本标准的适用于建立永久性瓦斯抽放系统的现有矿井及煤层气地面开发系统的瓦斯排放控制管理以及新建、改建、扩建瓦斯抽放煤矿及煤层气地面开发系统项目的环境影响评价、设计、竣工验收及其建成后的瓦斯排放控制管理。

§ 2.2 标准制订原则和方法

本标准制订，应遵循如下几个基本原则：

- (1) 本标准应确保煤矿安全生产的前提下，对煤矿瓦斯抽放后的瓦斯排放行为进行限制。
- (2) 贯彻落实先抽后采、以风定产的瓦斯治理方针，控制瓦斯事故的发生。
- (3) 本标准应根据煤矿瓦斯可行的抽放工艺和利用技术，制订污染物排放限值。
- (5) 适当区分新旧煤矿，在标准实施时间上，新建矿井在实施之日起要求达标；对现有矿井达标留出一定的过渡时间。

§ 2.3 规范性引用文件

本标准主要引用了如下几项行业标准：

- (1) AQ 1026《煤矿瓦斯抽放基本指标》。由于该标准规定了煤矿瓦斯抽放应达到的指标和测算方法，对煤层瓦斯含量、煤层瓦斯压力、采煤工作面瓦斯抽放率、煤层可解吸瓦斯量、回风中瓦斯浓度、矿井瓦斯抽放率等多项指标加以控制，突出煤层瓦斯含量、采煤工作面瓦斯抽放率、采煤工作面回采前煤的可解吸瓦斯量等瓦

斯抽放基本指标作了详尽的规定。通过引用该标准，可保证和促进瓦斯的抽放。

（2）AQ 1027《煤矿瓦斯抽放规范》。该标准规定了建立矿井瓦斯抽放系统的条件和工程设计要求、瓦斯抽放方法、瓦斯抽放管理及瓦斯利用、瓦斯抽放系统的报废程序，以及瓦斯抽放基础参数的测算方法、各类瓦斯抽放方法的抽放率、瓦斯抽放监控系统监测参数的指标要求和瓦斯抽放工程设计有关计算方法。通过引用该标准，有利于规范煤矿瓦斯抽放，促进煤矿瓦斯抽放和利用。

（3）AQ 1025《矿井瓦斯等级鉴定规范》。绝对瓦斯涌出量参照该标准执行。

（4）甲烷和一氧化碳监测分别按《瓦斯抽放用热导式高浓度甲烷传感器》（AQ 6204）、《煤矿用电化学式一氧化碳传感器》（AQ 6205）规定的要求执行。

§ 3 本标准技术内容制订依据

§ 3.1 煤炭矿井瓦斯抽放要求

§ 3.1.1 必须进行瓦斯抽放的矿井

矿井瓦斯抽放，是指为了减少和解除煤矿瓦斯对煤矿安全生产威胁，为了有效利用瓦斯，利用机械设备和专用管道造成的负压，将煤层中存在或释放出来的瓦斯抽出来，输送到地面或其他安全地点的方法。

统计资料表明，2006年，我国有5227处高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井，其中67个国有重点煤矿企业有286处高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井。据国家安全生产监督管理总局统计，在原国有重点煤矿286处高瓦斯和瓦斯突出矿井中，实际开展瓦斯抽放的矿井有264处，占原国有重点煤矿286处高瓦斯和瓦斯突出矿井的92.3%。2006年1~12月，国有重点煤矿286处高瓦斯和瓦斯突出矿井累计抽放瓦斯26.14亿m³，详见表1所示。

通过本条规定，可以进一步促进全国煤矿瓦斯的抽放工作。

表 1 2006 年国有重点煤矿瓦斯抽放情况表

编号	省市	高突矿井 (处)	已抽矿井 (处)	瓦斯抽放量 (万 m ³)
1	河北	15	11	5739.56
2	山西	29	29	60018.22
3	辽宁	18	18	29414.51
4	吉林	11	11	3726.43
5	黑龙江	24	21	18491.16
6	江苏	4	3	607.3
7	安徽	25	24	25178.44
8	江西	13	13	7226.62
9	山东	2	2	31
10	河南	38	35	17738.9
11	湖南	24	17	481.86
12	四川	14	14	7223.32
13	重庆	23	21	25005.68
14	贵州	19	19	33548.22
15	云南	2	2	863.2

16	陕西	6	6	3380
17	甘肃	7	6	5439.56
18	中煤集团	1	1	6439.67
19	神华集团	11	11	10805.13
合 计		286	264	261359

本标准规定：有下列情况之一的矿井，必须建立地面永久抽放瓦斯系统或井下临时抽放瓦斯系统：

a) 一个采煤工作面的瓦斯涌出量大于 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 或一个掘进工作面瓦斯涌出量大于 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ ，用通风方法解决瓦斯问题不合理时；

b) 矿井绝对涌出量达到以下条件的：

——大于或等于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$ ；

——年产量 $1.0 \sim 1.5 \text{ Mt}$ 的矿井，大于 $30 \text{ m}^3/\text{min}$ ；

——年产量 $0.6 \sim 1.0 \text{ Mt}$ 的矿井，大于 $25 \text{ m}^3/\text{min}$ ；

——年产量 $0.4 \sim 0.6 \text{ Mt}$ 的矿井，大于 $20 \text{ m}^3/\text{min}$ ；

——年产量等于或小于 0.4 Mt ，大于 $15 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

c) 开采有煤与瓦斯突出危险煤层。

凡符合上述条件，并同时具备以下两个条件的矿井，应建立地面永久瓦斯抽放系统：

a) 瓦斯抽放系统的抽放量可稳定在 $2 \text{ m}^3/\text{min}$ 以上；

b) 瓦斯资源可靠、储量丰富，预计瓦斯抽放服务年限在五年以上。

§ 3.1.2 煤矿瓦斯抽放原则

根据国务院办公厅发布了《关于加快煤层气（煤矿瓦斯）抽放利用的若干意见》（国办发〔2006〕47号）以及发改委等八部委颁布的《关于印发煤矿瓦斯治理与利用实施意见的通知》（发改能源[2005]1119号）等文件均对煤矿开采瓦斯管理提出了原则性的要求，根据这些文件的精神，本标准规定了如下煤矿瓦斯抽放原则：

“煤矿开采应遵循“可保尽保、应抽尽抽、先抽后采、煤气共采”以及“以抽定产、以风定产”的原则”。

§ 3.1.3 煤矿瓦斯抽放基本指标和技术要求

由于AQ 1026《煤矿瓦斯抽放基本指标》和AQ 1027《煤矿瓦斯抽放规范》对煤矿瓦斯抽放规定了详尽的指标要求、工程设计要求和方法，本标准引用了这两项标准，煤矿瓦斯抽放基本指标和技术要求参照这两项标准执行。

根据标准编制组的问卷调查，在97处进行瓦斯抽放矿井中，达到AQ 1026规定要求的矿井46处，占47.4%；达不到的51个，占52.6%。本标准全面实施后，如果现有矿井都达标，将规范我国煤矿的瓦斯抽放，提高矿井的瓦斯抽放率。

§ 3.2 煤层气排放限值制订依据

§ 3.2.1 煤层气地面开发系统

煤层气开采和利用在我国还处于试验和示范阶段，采用的抽放技术是地面钻井和井下钻孔，设备包括：井下钻机、普通地面钻机（见图1）、压缩机、泵和其它设备。其技术方案分为采空区抽放和采前抽放，参见表2。其中，采空区抽放煤层气甲烷浓度在30%~80%之间，采前抽放甲烷浓度在90%以上。可见，开采获得的煤层气浓度甲烷浓度均大于30%。



图1 煤层气地面钻井

表 2 煤层气地面钻井抽放技术

技术方案	采空区抽放	采前抽放
抽放技术	井下钻孔 地面钻井	井下钻孔 地面钻井
设备	井下钻机 普通地面钻机 压缩机、泵 和其它设备	井下钻机 先进地面钻机 压缩机、泵 和其它设备
煤层气质量	中等质量 甲烷浓度 30%~80% 2670~7120kcal/m ³	高质量 甲烷浓度 90%以上 8000~8900kcal/m ³
用途	井口电站 进入天然气管道 工业应用	化工原料 电站 进入天然气管道 工业应用
技术状况	现有技术 一般技术	现有技术 先进技术
所需投资	较少	较多
抽 出 率	50%	70%
应用范围	广泛	取决于技术、资金和矿区条件

§ 3.2.2 地面煤层气排放限值

根据《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十一五”规划》，2010年，全国将建成煤层气生产能力70亿立方米，产量达到50亿立方米（见表3）。

表 3 “十一五”煤层气地面开发规划 （单位：亿 m³）

省（区、市）	2006 年		2007 年		2008 年		2009 年		2010 年	
	产能	产量	产能	产量	产能	产量	产能	产量	产能	产量
山西	3.3	2.3	12.3	8.3	24.6	18.2	38.8	29.1	53.5	39.5
辽宁	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5	0.3	0.9	0.4	1	0.5
黑龙江					0.2	0.1	0.3	0.2	0.5	0.2
安徽					0.2	0.1	0.7	0.3	1	0.3
河南					0.2	0.1	0.7	0.2	1	0.3
重庆			0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5
四川							0.1	0.1	0.2	0.2
贵州					0.3	0.2	0.5	0.3	1	0.5
云南					0.1	0.1	0.3	0.2	0.5	0.2
陕西	0.1	0.1	0.4	0.4	0.7	0.7	2.5	2	4	2
新疆					1	0.5	3	2	5	4
其它					1	0.5	1	1	2	2
合计	3.5	2.5	13	9	29	21	49.1	36.1	70.2	50.2

根据《关于印发2007年煤矿瓦斯防治工作要点的通知》（发改能源[2007]140号），2007年地面煤层气抽采利用目标是“产能达到13亿立方米，抽采9亿立方米，利用7亿立方米”。可见，目前抽采后的煤层气并未得到完全的利用。制约煤层气利用有如下几个因素：

（1）在煤层起开发区域，没有与之配套的长输管线，致使开发与市场脱节；

（2）瓦斯发电上网难，入网价格低，发电企业无利可图，限值了煤层气的抽放利用。

（3）煤层气综合利用缺乏安全管理规范、行业标准和监管法规，影响煤层气产业健康有序的发展。

考虑到：

（1）目前国家将煤层气开发列为能源发展战略目标，确定了开发战略重点；并将陆续制定税收、价格、引进外资等方面的优惠政策；并将加强行业管理和对科研的支持等措施。

（2）根据《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十一五”规划》，到2010年，地面抽采煤层气50亿立方米，利用率为100%。

（3）煤层气主要成分甲烷为温室气体。

因此本标准规定：新建煤层气企业自本标准实施之日起、现有煤层气开采企业在2010年1月1日起禁止煤层气直接排空。

§ 3.3 煤炭矿井瓦斯排放限值制订依据

§ 3.3.1 煤矿瓦斯抽放技术概述

目前，我国已形成适应不同复杂地质条件和开采条件的井下开采层、邻近层和采空区的煤矿瓦斯抽放工艺技术。主要瓦斯抽放的煤矿有：辽宁抚顺、铁法、山西阳泉、晋城、安徽淮南、四川松藻、天府、南桐、中梁山、芙蓉、贵州六枝、河南焦作、黑龙江鹤岗、鸡西等矿区。

（1）本煤层瓦斯抽放

本煤层瓦斯抽放就是在煤层开采之前或采掘的同时，用钻孔或巷道进行该煤层的抽放工作。煤层回采前的抽放属于未卸压抽放，在受到采掘工作面影响的抽放属

于卸压抽放。

我国煤矿中普遍采用的煤层气抽放方法是利用钻孔抽放本层煤层气。对于单一煤层，可在工作面顺槽布置钻场，向煤层打平行孔或扇形孔。此法钻孔速度快，费用低，但煤层气抽出率较低，一般仅为20%左右，如采用大直径平行长孔可提高抽出率。对于低透气性煤层，可采用下列强化抽出措施：高效率钻机，密集钻孔，强力抽放，以及人为卸压措施：水力割缝、孔卸压和松动爆破等。对透气性较好的煤层，可采用地面钻孔，水力压裂等措施提高抽出率。

本煤层瓦斯抽放由于单孔抽放流量较小，当煤层透气性差时，钻孔工程量大；在巷道掘进期间由于瓦斯涌出量大，掘进困难。

（2）邻近煤层瓦斯抽放

开采煤层群时，回采煤层的顶、底板围岩将发生冒落、移动和卸压，透气性系数增加。回采煤层附近煤层中的瓦斯向回采煤层的采空区转移。能向开采煤层采空区涌出瓦斯的煤层，叫做邻近层。邻近层瓦斯抽放即是在有瓦斯赋存的邻近层内预先开凿抽放瓦斯的巷道，或预先从开采煤层或围岩大巷内向邻近层打钻，将邻近层内涌出的瓦斯抽出。

邻近层瓦斯抽放按照邻近层的位置分为上邻近层（或顶板邻近层）抽放和下邻近层（或底板邻近层）抽放；按汇集瓦斯的方法分为钻孔抽放、巷道抽放和巷道与钻孔综合抽放三类。

（3）采空区煤层气抽放

我国多数矿井开采煤层群的采空区煤层气储量丰富，据部分矿井的实际调查，约有一半的矿井采区的煤层气涌出量占矿井总涌出量的20%~30%，少数矿井更高。采空区内煤层气一般聚集在冒落空洞的上方，最好从回风巷向冒落拱上方打钻孔，抽出煤层气浓度较高。现已有许多矿井进行采空区抽放以减少空区煤层气涌入矿井通风巷道和利用能源，但目前抽放效果较差，主要原因是不能自动调节抽放负压，以至抽放煤层气浓度较低，或是由于监测手段不完善所致，因此需解决采空区煤层气抽放监控问题。

§ 3.3.2 煤矿瓦斯抽放问卷调研

2007年6月标准编制组对全国115矿区发函问卷调查，其中43矿区共计314处矿井返回了数据，占调查样本总数的37%（见附表一）。

根据返回数据，在这三百多处矿井中，有110多处矿井对瓦斯进行了抽放，总抽放量为162010.3万立方米，其中：低浓度瓦斯62897.6万立方米，高浓度瓦斯101942.7万立方米。在抽放的高浓度瓦斯中，实际利用量为61871.61万立方米，约占瓦斯抽放总量的38%。

§ 3.3.3 低浓度瓦斯排放限值

低浓度瓦斯是指抽出的瓦斯甲烷浓度为30%及其以下的可燃性气体。我国目前大部分（占67%）矿井对抽放出来的低浓度瓦斯直接排空，只有15处矿井对抽放出来的低浓度瓦斯开展了示范性的瓦斯利用工作（参见附表二）。其中，用于发电的有15处矿井，用于居民燃气的6处矿井，低浓度瓦斯利用率只占13.5%。

考虑到如下两点原因，本标准暂不规定低浓度瓦斯排放具体的排放限值。

（1）安全因素的考虑。甲烷的爆炸极限为5%~15%，利用低浓度瓦斯时，安全上存在风险。《煤矿安全规程》第一百四十八条明确规定：“（一）利用瓦斯时，瓦斯浓度不得低于30%，且在利用瓦斯的系统中必须装设有防回火、防回气和防爆作用的安全装置。不利用瓦斯、采用干式抽放瓦斯设备时，抽放瓦斯浓度不得低于25%....”。鉴于目前法规只允许利用浓度超过30%的瓦斯，本标准也不宜规定低浓度瓦斯排放限值。

（2）现有的低浓度瓦斯利用技术不成熟。低浓度瓦斯利用面临输送安全和低浓度瓦斯分离浓缩问题。目前报道的有干法输送技术、绝热氧化法、变压吸附法等低浓度分离浓缩技术，但这些技术仅处在实验中，还存在本身安全、适应性等诸多问题，还有待进一步研究探索。

§ 3.3.4 高浓度瓦斯利用情况分析

高浓度瓦斯是指抽出瓦斯甲烷浓度为30%以上的可燃性气体。

根据问卷调查数据，约有56处矿井进行了高浓度瓦斯抽放和利用（见附表三），高浓度瓦斯抽放量为101942.7万立方米，其中只有61871.6万立方米得到利用，平均利用率是61%，但仍有约39%左右的高浓度瓦斯因各种原因未被利用而直接排空，见图2。

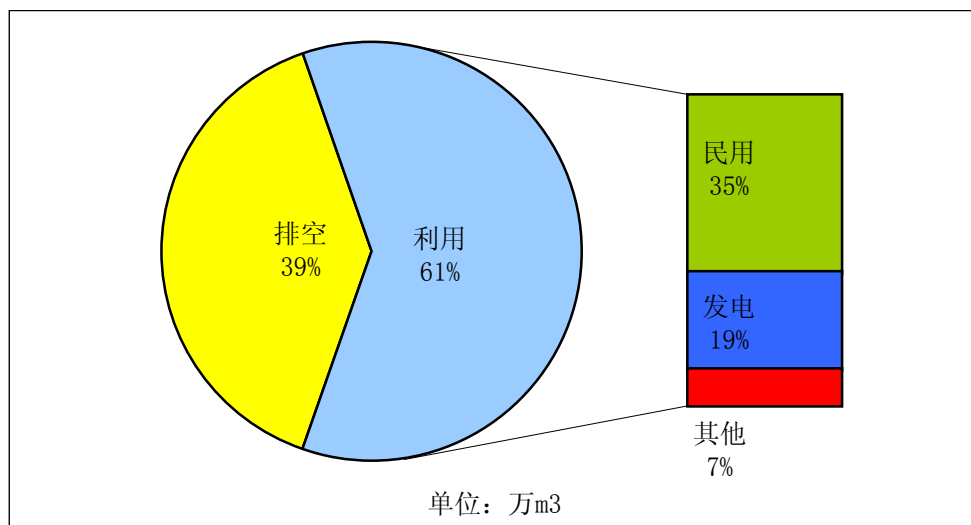


图2 我国部分矿井高浓度瓦斯排放利用情况

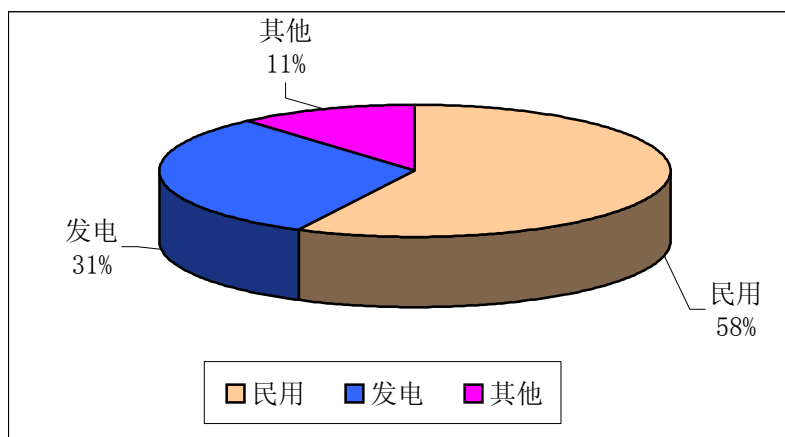


图3 我国高浓度瓦斯利用方式分布情况

根据调研数据，目前高浓度瓦斯主要用于民用燃气（35576.4万立方米）、瓦斯发电（19321.8万立方米）和其他如工业锅炉、工业原料以及汽车燃料等（6973.4万立方米），分别占58%、31%和11%，见图2和图3。

（1）民用瓦斯燃气

民用瓦斯燃气是目前我国高浓度瓦斯利用的主要方式。瓦斯作为燃气民用主要集中在矿区或离矿区距离较近的城镇，一般通过短距离管道供应附近用户，也有的通过CNG（压缩煤层气）技术通过专用煤层气运输槽车向远距离居民用户供应。大部分矿井提供的民用瓦斯燃气接近于天然气的热值，可供居民炊事、采暖及公用事业用气，而平均价格低于天然气价格。例如：阳泉、抚顺、晋城等矿区年利用量在6000万立方米以上；淮南矿区已具备同时向10万户居民供气的储配能力，目前全市约4万户居民采用了煤矿瓦斯作为燃料。

但目前高浓度瓦斯民用仍存在问题。首先，受矿区或附近城镇数量限制，仍有相当部分的高浓度瓦斯民用无法用尽。其次，民用瓦斯使用量受季节（如冬季取暖）和居民作息习惯的变化，仍有相当部分的高浓度瓦斯民用无法用尽。

（2）瓦斯发电。

目前技术成熟的瓦斯发电工艺有：燃气轮机发电、气轮机发电、燃气发电机发电、联合循环系统发电和热电冷联供瓦斯发电。国内如山东某厂斯燃气发电机组，已在淮南、松藻、水城、皖北等矿区应用。国外瓦斯发电设备的厂家主要有：美国的卡特彼勒、奥地利的颜巴赫、英国的能源公司、德国的道依茨、日本的三菱重工等，在国内重点煤矿也广泛采用。目前，瓦斯发电是仅次于民用的第二大瓦斯利用方式。

（3）其他利用方式。

这部分利用目前仅占高浓度瓦斯利用的11%，利用方式包括：

工业瓦斯锅炉：通过设备改造，将燃气锅炉代替燃煤锅炉。例如：晋城、淮南等矿区通过新建燃气锅炉和改造一百多台燃煤锅炉，预计年耗气1亿多立方米。

工业用气：瓦斯作为陶瓷、玻璃等生产企业生产用工业燃料。

汽车燃料：通过建立CNG加气站，为汽车行驶提供燃料。

工业原料：瓦斯气可用于生产炭黑、甲醛等化工产品。

§ 3.3.5 高浓度瓦斯焚烧控制技术

由图1可见，目前约有39%的高浓度瓦斯因各种原因未能得到利用。考虑到煤矿瓦斯的温室效应（甲烷的温室效应是二氧化碳的二十多倍），在尽可能充分利用瓦斯的前提下，需对无法利用的高浓度瓦斯进行处理。

目前，可行的高浓度瓦斯处理技术之一是焚烧处理，见图4。



图4 瓦斯焚烧装置图

一套焚烧设施投资成本约200万元，但目前我国现有煤矿尚无一家安装该类设施。

§ 3.3.6 高浓度瓦斯排放限值

对建有地面永久瓦斯抽放系统的矿井，由于制定本标准的基本目的是促进高浓度瓦斯的利用，因此在标准中规定：“年瓦斯抽放量大于100万 m^3 的矿井，应建立瓦斯储气罐，开展瓦斯利用工作。”对于无法开展利用的，可“采取焚烧等方式进行处理”。通过充分利用和处理，达到本标准规定的“禁止高浓度瓦斯未经过利用和处理直接排空”。

根据标准调研情况，目前大部分矿井，需加大高浓度瓦斯利用力度或增加处理设施，才可达到标准规定的限值。

§ 3.3.7 煤矿风排瓦斯排放限值

2003年国有重点煤矿风排瓦斯量约为62亿立方米，约占瓦斯涌出比例的75%。风排瓦斯仍是煤矿瓦斯涌出的主要形式。

《煤矿安全规程》第一百一十二条规定：“...矿井开拓新水平和准备新采区的回风...为构成通风系统的掘进巷道的回风...2种回风流中瓦斯和二氧化碳都不得超过

0.5%...”

第一百一十四条规定：“对本条规定的串联通风，必须在进入被串联工作面的风流中装设甲烷断电仪，且瓦斯和二氧化碳浓度都不得低于0.5%，”

第一百三十二条规定：“井下个别机电设备硐室，可设在回风流中，但此回风流中瓦斯浓度不得超过0.5%...”

第一百三十五条规定：“矿井总回风巷或一翼回风巷中瓦斯或二氧化碳浓度超过0.75%时，必须立即查明原因，进行处理”。

第一百三十六条规定：“采取回风巷、采掘工作面回风巷风流中瓦斯浓度超过1.0%或二氧化碳浓度超过1.5%时，必须停止工作，撤出人员，采取措施，进行处理。”

根据上述条款，为确保煤矿生产安全，本标准对煤矿通风井口瓦斯排放规定了瓦斯浓度不得高于0.75%的浓度排放限值。

§ 4 成本及环境效益

§ 4.1 达标成本

§ 4.1.1 煤层气抽放成本

煤层气的勘探开发技术的选择取决于煤田、煤层和煤矿的具体情况，因此各个煤矿的煤层气抽放利用成本会有较大的差异，而且，我国煤层气开发利用还处于试验和示范阶段，缺乏经验，成本分析中会有较多的不确定因素。

根据目前煤层气的钻井成本为1000元/m，煤层压裂成本为每层20~50万元，估算每口生产气井的投资约为120万元上下。如果采用先进的技术和设备，达到较高的抽放率，抽放成本会大大增加。根据有关文献，估计抽放1km³煤层气抽放成本为430~750元。根据煤层气发展规划，到2010年产量为50亿立方米计算，年煤层气抽放成本估计为：2.2亿~3.7亿元（注：未考虑运输管道及相关配套设施的一次投资成本）。

§ 4.1.2 高浓度瓦斯处理成本

一套瓦斯焚烧装置一次性投资在200万元左右。按我国现有100处矿井安装该装置，需投入资金约2亿元。

§ 4.1 社会环境效益

本标准实施后，具有显著的社会环境效益：

（1）提高煤矿瓦斯抽放率，减少我国煤矿安全隐患。

目前我国矿井瓦斯平均抽放率仅有23%。本标准通过煤矿瓦斯抽放基本指标、抽放系统工程设计要求、瓦斯抽放方法以及瓦斯抽放管理要求，如果现有煤矿通过调整采掘部署、加大抽放力度等措施，全部达到本标准要求，平均抽放率可提升到40%左右，在一定程度上缓解我国高瓦斯和瓦斯突出矿井的安全隐患。

（2）标准全面实施后，可削减25亿立方米高浓度瓦斯排放，减缓温室效应。

根据《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十一五”规划》，到2010年我国煤层气抽采量将达50亿立方米，利用率由目前的80%提高到100%，故可直接削减瓦斯排放量

10亿立方米；到2010年井下抽采瓦斯50亿立方米，利用率由目前不到30%提高到60%以上，可削减瓦斯排放量15亿立方米。因此，本标准全面实施后，年至少削减25亿立方米的瓦斯排放。

（3）抽放煤层气作为燃料或原料，替代煤炭和天然气，节约了能源。

按抽放的瓦斯（煤层气）平均甲烷浓度为45%计，相应的热值为 4000kcal/m^3 ，相当于 0.57kg 标煤。标准实施后，假设现有矿井95%的高浓度瓦斯都被利用，年瓦斯利用量将为9.7亿 m^3 ，相当于550万吨标煤。到2010年，煤层气开采量达到50亿立方米，相当于2000万吨煤炭。因此，本标准全面实施后，将替代2550万吨煤炭的资源。

附表一 标准问卷调查企业名单及反馈情况

序号	调研煤矿名称	是否返回?	备注
1	北京昊华能源公司	是	
2	北京京煤(集团)公司	是	
3	河北开滦(集团)公司	是	
4	河北峰峰(集团)有限公司	是	
5	河北石家庄井陉矿务局	否	
6	河北承德市兴隆矿务局	否	
7	河北邢台矿业集团	否	
8	河北邯郸矿业(集团)公司	否	
9	河北省怀来县八宝山煤矿	否	
10	河北省张家口盛源矿业(集团)有限公司	否	
11	河北金牛能源股份有限公司	是	
12	山西省大同煤矿(集团)有限责任公司	是	
13	山西阳泉煤业(集团)公司	是	
14	山西省西山煤电(集团)公司	是	
15	汾西矿业(集团)公司	是	
16	山西省潞安矿业(集团)公司	是	
17	山西晋城无烟煤矿业(集团)公司	是	
18	山西省中煤平朔能源有限公司	否	
19	山西兰花煤炭实业有限公司	是	
20	山西省霍州煤电(集团)吕梁市煤电有限公司	是	
21	山西曙光煤焦(集团)有限公司	否	
22	山西高平市申家庄矿业有限公司	否	
23	山西高平市赵庄煤矿	否	
24	山西省平朔煤炭工业公司	否	
25	山西省霍州市煤电集团公司	是	
26	山西沁新煤焦股份有限公司	否	
27	山西省焦煤集团有限责任公司	是	
28	山西省轩岗煤电有限责任公司	否	
29	山西三元煤电股份有限公司	否	
30	山西省霍州煤电(集团)吕梁市煤电有限公司	否	与 20 重复
31	山西国阳新能股份有限公司	否	
32	太原煤气化公司	否	
33	内蒙古自治区通辽霍林河煤业(集团)公司	否	
34	内蒙古平庄煤业(集团)公司	否	
35	内蒙古扎赉诺尔煤业(集团)公司	是	
36	内蒙古自治区呼盟大雁煤业公司	是	
37	内蒙古宝日希勒煤业(集团)公司	否	
38	内蒙古神华包头矿业有限公司	否	
39	内蒙古神华乌达矿业(集团)公司	否	

40	内蒙古海勃湾矿业有限公司	否	
41	内蒙古神华准格尔能源有限公司	是	露天矿，无瓦斯抽放
42	内蒙古星光煤炭(集团)公司	否	
43	内蒙古万利煤炭有限责任公司	否	
44	内蒙古华能伊敏煤电公司	否	
45	辽宁铁法煤业(集团)公司	否	
46	辽宁阜新矿业(集团)公司	否	
47	辽宁抚顺矿业(集团)公司	否	
48	辽宁省沈阳煤业(集团)公司	是	
49	辽宁省葫芦岛市南票矿务局	否	
50	吉林省辽源矿业(集团)公司	否	
51	吉林省通化矿业(集团)公司	是	
52	吉林省舒兰矿业(集团)公司	否	
53	吉林省珥春矿业(集团)公司	否	
54	黑龙江双鸭山矿业(集团)公司	是	
55	黑龙江省鹤岗煤矿(集团)公司	是	
56	黑龙江省七台河矿业精煤(集团)公司	否	
57	黑龙江鸡西矿业(集团)公司	否	
58	江苏大屯煤电(集团)公司	是	
59	江苏省徐州矿务(集团)有限公司	是	
60	江苏天能集团公司	是	
61	安徽省淮南矿业(集团)公司	是	
62	安徽省淮北矿业(集团)有限责任公司	否	
63	安徽省国投新集能源股份有限公司	否	
64	皖北煤电集团有限责任公司	是	
65	江西省萍乡矿业(集团)公司	否	
66	江西丰城矿务局	否	
67	江西省英岗岭矿务局	是	
68	江西省乐平矿务局	是	
69	山东兖州矿业(集团)公司	否	
70	山东新汶矿业(集团)公司	是	
71	山东枣庄矿业(集团)公司	否	
72	山东淄博矿业(集团)公司	是	
73	山东肥城矿业(集团)公司	是	
74	山东省临沂矿务局	否	
75	山东龙口矿业(集团)	是	
76	河南省平顶山煤业(集团)公司	否	
77	河南省义马煤业(集团)公司	否	
78	河南省郑州煤炭工业(集团)公司	是	
79	河南省鹤壁煤业(集团)公司	否	
80	河南省焦作煤业(集团)公司	是	
81	河南省永城煤电(集团)公司	否	

82	河南神火(集团)公司	否	
83	湖南涟邵矿业(集团)公司	否	
84	湖南省资兴矿业(集团)公司	否	
85	湖南省白沙煤电(集团)公司	否	
86	贵州省盘江煤电(集团)公司	是	
87	贵州水城矿业(集团)公司	是	
88	贵州省林东矿务局	否	
89	贵州省六枝工矿(集团)公司	是	
90	四川省广旺能源发展(集团)公司	否	
91	四川省芙蓉(集团)实业有限责任公司	否	
92	四川省攀枝花煤业(集团)公司	否	
93	四川省华蓥山广能(集团)公司	否	
94	四川省达竹煤电(集团)公司	是	
95	四川煤炭产业集团公司	否	
96	重庆市天府矿务局	否	
97	重庆市松藻煤电有限责任公司	是	
98	重庆市永荣矿业(集团)公司	否	
99	重庆市南桐矿业(集团)公司	是	
100	陕西铜川矿务局	否	
101	陕西省蒲白煤业公司	否	
102	陕西省澄合矿业有限公司	否	
103	陕西省韩城矿务局	否	
104	陕西省神华集团神东公司	否	
105	甘肃省窑街煤电有限责任公司	否	
106	甘肃靖远煤业有限公司	是	
107	甘肃省华亭煤业(集团)公司	否	
108	宁夏太西煤业集团股份有限公司	否	
109	宁夏煤业(集团)有限公司	否	
110	新疆哈密煤业(集团)公司	是	
111	新疆焦煤(集团)公司	否	
112	新疆能源有限公司	否	
113	云南省东源煤业集团有限公司	否	
114	福建永安煤业有限责任公司	否	
115	福建煤电股份有限公司	否	

附表二 我国46处矿井低浓度瓦斯抽放、利用及排放情况

矿井 编号	低浓度(甲烷浓度<30%) 抽放量 万Nm ³ /a	储存能力 m ³	民用 利用量 万Nm ³ /a	低浓度瓦斯 发电量 万Nm ³ /a	其他 利用量 万Nm ³ /a	瓦斯利用率 %	未利用瓦斯 量 万Nm ³ /a	未利用瓦斯 处理方式
1	240	0	0	0	0	0	240	排空
2	349.25	0	0	0	0	0	349.52	排空
3	85.14	0	0	0	0	0	85.14	排空
4	299.59	0	0	0	0	0	299.59	排空
5	199.73	0	0	0	0	0	199.73	排空
6	1092.9	0	0	50.81	0	8.52	1042.09	排空
7	715.44	0	0	28.437	0	8.25	687.003	排空
8	312.8	5000	128.29	73.513	0	46.66	110.997	排空
9	306.98	5000	0	0	0	0	306.98	排空
10	27.84	0	0	0	0	0	27.84	排空
11	216.22	0	0	0	0	0	216.22	排空
12	124.8	0	0		0	0	124.8	排空
13	470.74	0	0	0	0	0	470.7398	排空
14	550	0	0	0	0	0	550	排空
15	411	0	0	0	0	0	411	排空
16	117	0	0	0	0	0	117	排空
17	0.631	0	0	0	0	0	0.631	排空
18	1726.7	0	0	450	0	26.1	1276.7	排空
19	1391.7	0	0	624.2	0	44.9	767.5	排空
20	1200.9	10000	0	0	0	0	1200.9	排空
21	368.7	0	0	0	0	0	368.7	排空
22	4477.1	0	0	1570	0	35.1	2907.1	排空
23	443.9	0	0	0	0	0	443.9	排空

24	442	0	0	0	0	0	442	排空
25	1231	0	0	0	0	0	1231	排空
26	594	0	0	0	0	0	594	排空
27	7500	0	0	0	0	0	7500	排空
28	107.5	0	0	0	0	0	107.5	排空
29	249.44	0	0	0	0	0	249.44	排空
30	138	0	0	0	0	0	138	排空
31	208	0	0	0	0	0	208	排空
32	354	0	0	0	0	0	354	排空
33	151	0	0	0	0	0	151	排空
34	1407.3	0	0	0	0	0	1407.3	排空
35	284	0	0	30	0	10.6	254	排空
36	733	0	0	240	0	32.7	493	排空
37	403	0	0	150	0	37.2	253	排空
38	656	0	0	350	0	53.4	306	排空
39	216	0	0	30	0	13.9	186	排空
40	279	0	0	240	0	86.0	39	排空
41	300	0	0	276	0	92	23	排空
42	840	0	0	310	0	19.4	530	排空
43	422	0	0	224	0	50.6	198	排空
44	165.4	0	0	0	0	0	165.4	排空
45	1661	0	0	0	0	0	1661	排空
46	1700	0	0	0	0	0	1700	排空
合计	35170.7	/	128.29	4646.96	0	/	30394.72	/

附表三 我国56处矿井高浓度瓦斯抽放、利用及排放情况

矿井 编号	平均瓦 斯浓度 %	地面抽放高浓度 瓦斯量 (浓度>30%) 万 Nm ³ /a	高浓度瓦 斯储存方 式	储存能力 (m ³)	民用 利用量 (万 Nm ³ /a)	发电 利用量 万Nm ³ /a	其他 利用量 万Nm ³ /a	未利用瓦 斯量 万Nm ³ /a	瓦斯总利 用率 %	未利用瓦 斯处理方 式	是否达 标
1	30~40	1500	罐式	10000	0	1500	0	0	100	/	是
2	30~37	1200	罐式	10000	0	1200	0	0	100	/	是
3	33	952	储存罐	20000	760	0	0	192	80	排空	否
4	35	339	储存罐	10000	312	0	0	27	92	排空	否
5	30	520	储存罐	5000	104	0	0	416	20	排空	否
6	30	477	储存罐	10000	100	0	0	377	21	排空	否
7	25	356	储存罐	10000	119	0	0	237	33	排空	否
8	30	56		0	0	0	0	56	0	排空	否
9		85.6	储存罐	5000	50.92			34.68	59.48	放空	否
10		268	储存罐	5000	229.6			38.4	85.67	放空	否
11		630.2	储存罐	5000	593.4			36.8	94.16	放空	否
12		1063.28	储存罐	10000	216.24	741.53		105.51	90.07	放空	否
13	13	201	储气罐	15000	201	0			100	—	是
14	10	196	储气罐	15000	196	0			100	—	是
15	38	462	瓦斯罐	10000	396.61	0	0	2226.69	15	控空	否
16	38	625.1	瓦斯罐	10000	267.1	2152.4	0	848.6	74	排空	否
17	32	624	瓦斯罐	10000	256.84	0	0	968.46	21	排放	否
18	34	5703.2	气柜	30000	156	0	0	5646.3	2.7	排空	否
19	40	14000	气柜	40000	11000	4500	6500	3000	80	排空	否

20	45	2365	气柜	2400	12	0			0.5	排空	否
21	50	1026						1026		排空	否
22	35	371.7						711.7		排空	否
23	42	2250			736.8			1011.2	42.1	排空	否
24	26	631	/	0	0	0			-	-	否
25	25-30	194.59	瓦斯罐		248.13			266.84	57		否
26	25-35	314.25	瓦斯罐		342.37			355.96	49		否
27		248.59	瓦斯罐		245.94			454.07	45		否
28		194.92	瓦斯罐		115.52			364.19	27		否
29	--	1539	储气罐	45000	1100	0		439	71.4	放空	否
30		2661.02	罐储	5000	447.8741		74.3109			放空	否
31		8462.53	罐储	30000	434.8787		127.1143			放空	否
32		7121.98	罐储	5000	522.7355		97.2087			放空	否
33		12609.73	罐储	70000	403.0267		66.1164			放空	否
34		2289.92									否
35		4342.51	罐储	50000	839.7831		23.6643			放空	否
36	29	574.48	储气罐	30000	60	34	0	480.8	16.3	排空	否
37	46	718.32	储气罐	70000	313.6	0	50	354.85	50.6	排空	否
38	24	0	/	0	0	0	0	0	0	排空	否
39	12	1120	储气罐	40000	71.81	538.9	35	474.3	57.6	排空	否
40	18	0	/	0	0	0	0	0	0	排空	否
41	35	1254	储气罐	30000	47.6	491.1	0	715.3	42.9	排空	否
42	15	1178.1	储气罐	10000	0	341	0	837.1	28.9	排空	否
43	14	238.19	储气罐	10000	0	30.1	0	208.09	12.6	排空	否
44	15	92.93	/	0	0	0	0	92.93	0	排空	否
45		90	储气罐	5000	90	0	0	0	100		否

46		3439	瓦斯罐	15000	2259	0		1180	65.7	排空	否
47		4670	瓦斯罐	25000	4344	0		326	92.02	排空	否
48		2470	瓦斯罐	5000	2222	794		248	89.06	排空	否
49		3500	瓦斯罐	5000	2433	511		1067	69.52	排空	否
50		1441	瓦斯罐	5000	1288	907		153	89.39	排空	否
51		1364	无	无	1076	0		288	78.89	排空	否
52		1107	无						0	排空	否
53		1000	无					2700		排空	否
54		1480.74	储气罐	10000	559.53	239.8		681.41	20.54	排空	否
55		215.8	储气罐	10000	215.8				7.9	排空	否
56		108	储气罐	10000	60	48			3.6	排空	否
合计	/	101942.68	/	717400	35448.1	14028.8	6973.41	28646.18	/	/	/