

GONGCHENGJIAN SHE
BIAOZHUNNIANCE

(2008) · 下 ·
工程建设标准年册

住房和城乡建设部标准定额研究所 编

中国建筑工业出版社
中国计划出版社

工程建设标准年册 (2008)

(下)

住房和城乡建设部标准定额研究所 编

中国建筑工程工业出版社
中国计划出版社

前 言

建设工程，百年大计。认真贯彻执行工程建设标准，对保证建设工程质量和安全，推动技术进步，规范建设市场，加快建设速度，节约与合理利用资源，保障人民生命财产安全，改善与提高人民群众生活和工作环境质量，全面发挥投资效益，促进我国经济建设事业健康发展，具有十分重要的作用。当前，全国上下对认真贯彻执行标准已形成共识，企业执行标准的自觉性进一步增强，极大地推动了工程建设标准化工作的发展。

为了全面地配合工程建设标准的贯彻实施，适应各种不同用户的需要，更好地为大家服务，我们将 2008 年全年建设部批准发布并出版发行的工程建设国家标准 66 项（其中含 2006 年批准发布、2008 年出版发行的国家标准 1 项），行业标准 32 项，共计 98 项，汇编成年册出版。

2008 年，我部对 2000 年及以前的标准进行了复审，有的确认继续有效，有的废止，有的予以修订，为使大家掌握最新情况，本年册附工程建设国家标准与住房和城乡建设部行业标准最新目录，以便广大用户查阅。

广大用户在使用中有何建议与意见，请与住房和城乡建设部标准定额研究所联系。

联系电话：(010) 58934084

住房和城乡建设部标准定额研究所

2009 年 5 月

目 录

(上 册)

一、工程建设国家标准

1	建筑抗震设计规范 GB 50011—2001 (2008 年版)	1—1—1
2	锅炉房设计规范 GB 50041—2008	1—2—1
3	工业建筑防腐蚀设计规范 GB 50046—2008	1—3—1
4	3~110kV 高压配电装置设计规范 GB 50060—2008	1—4—1
5	电力装置的继电保护和自动装置设计规范 GB/T 50062—2008	1—5—1
6	电力装置的电测量仪表装置设计规范 GB/T 50063—2008	1—6—1
7	烟囱工程施工及验收规范 GB 50078—2008	1—7—1
8	地下工程防水技术规范 GB 50108—2008	1—8—1
9	工业设备及管道绝热工程施工规范 GB 50126—2008	1—9—1
10	给水排水构筑物工程施工及验收规范 GB 50141—2008	1—10—1
11	工业建筑可靠性鉴定标准 GB 50144—2008	1—11—1
12	工程结构可靠性设计统一标准 GB 50153—2008	1—12—1
13	石油化工企业设计防火规范 GB 50160—2008	1—13—1
14	电子信息系统机房设计规范 GB 50174—2008	1—14—1
15	建筑工程抗震设防分类标准 GB 50223—2008	1—15—1
16	并联电容器装置设计规范 GB 50227—2008	1—16—1
17	给水排水管道工程施工及验收规范 GB 50268—2008	1—17—1
18	飞机库设计防火规范 GB 50284—2008	1—18—1
19	水力发电工程地质勘察规范 GB 50287—2006	1—19—1
20	水泥工厂设计规范 GB 50295—2008	1—20—1
21	城市轨道交通工程测量规范 GB 50308—2008	1—21—1
22	工业金属管道设计规范 GB 50316—2000 (2008 年版)	1—22—1
23	钢质石油储罐防腐蚀工程技术规范 GB 50393—2008	1—23—1
24	纺织工业企业环境保护设计规范 GB 50425—2008	1—24—1
25	高炉炼铁工艺设计规范 GB 50427—2008	1—25—1
26	带式输送机工程设计规范 GB 50431—2008	1—26—1
27	开发建设项目水土保持技术规范 GB 50433—2008	1—27—1

28	开发建设项目水土流失防治标准 GB 50434—2008	1—28—1
29	炼钢工艺设计规范 GB 50439—2008	1—29—1
30	城市公共设施规划规范 GB 50442—2008	1—30—1
31	建筑灭火器配置验收及检查规范 GB 50444—2008	1—31—1
32	村庄整治技术规范 GB 50445—2008	1—32—1
33	盾构法隧道施工与验收规范 GB 50446—2008	1—33—1
34	实验动物设施建筑技术规范 GB 50447—2008	1—34—1
35	水泥基灌浆材料应用技术规范 GB/T 50448—2008	1—35—1
36	城市容貌标准 GB 50449—2008	1—36—1
37	煤矿主要通风机站设计规范 GB 50450—2008	1—37—1
38	煤矿井下排水泵站及排水管路设计规范 GB 50451—2008	1—38—1
39	古建筑防工业振动技术规范 GB/T 50452—2008	1—39—1
40	石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准 GB 50453—2008 ...	1—40—1
41	航空发动机试车台设计规范 GB 50454—2008	1—41—1
42	地下水封石洞油库设计规范 GB 50455—2008	1—42—1
43	医药工业洁净厂房设计规范 GB 50457—2008	1—43—1
44	跨座式单轨交通设计规范 GB 50458—2008	1—44—1
45	油气输送管道跨越工程施工规范 GB 50461—2008	1—45—1
46	石油化工静设备安装工程施工质量验收规范 GB 50461—2008	1—46—1
47	电子信息系统机房施工及验收规范 GB 50462—2008	1—47—1
48	隔振设计规范 GB 50463—2008	1—48—1
49	视频显示系统工程技术规范 GB 50464—2008	1—49—1
50	煤炭工业矿区总体规划规范 GB 50465—2008	1—50—1
51	煤炭工业供热通风与空气调节设计规范 GB/T 50466—2008 ...	1—51—1
52	微电子生产设备安装工程施工及验收规范 GB 50467—2008 ...	1—52—1
53	焊管工艺设计规范 GB 50468—2008	1—53—1
54	橡胶工厂环境保护设计规范 GB 50469—2008	1—54—1
55	油气输送管道线路工程抗震技术规范 GB 50470—2008	1—55—1

（下 册）

56	煤矿瓦斯抽采工程设计规范 GB 50471—2008	1—56—1
57	电子工业洁净厂房设计规范 GB 50472—2008	1—57—1
58	钢制储罐地基基础设计规范 GB 50473—2008	1—58—1
59	隔热耐磨衬里技术规范 GB 50474—2008	1—59—1

60	石油化工全厂性仓库及堆场设计规范 GB 50475—2008	1—60—1
61	混凝土结构耐久性设计规范 GB/T 50476—2008	1—61—1
62	地热电站岩土工程勘察规范 GB 50478—2008	1—62—1
63	冶金工业岩土勘察原位测试规范 GB/T 50480—2008	1—63—1
64	石油化工建设工程施工安全技术规范 GB 50484—2008	1—64—1
65	水利水电工程地质勘察规范 GB 50487—2008	1—65—1
66	建设工程工程量清单计价规范 GB 50500—2008	1—66—1

二、工程建设行业标准

67	早期推定混凝土强度试验方法标准 JGJ/T 15—2008	2—1—1
68	民用建筑电气设计规范 JGJ 16—2008	2—2—1
69	蒸压加气混凝土建筑应用技术规程 JGJ/T 17—2008	2—3—1
70	电影院建筑设计规范 JGJ 58—2008	2—4—1
71	建筑桩基技术规范 JGJ 94—2008	2—5—1
72	塑料门窗工程技术规程 JGJ 103—2008	2—6—1
73	建筑工程饰面砖粘结强度检验标准 JGJ 110—2008	2—7—1
74	建筑照明术语标准 JGJ/T 119—2008	2—8—1
75	擦窗机安装工程质量验收规程 JGJ 150—2008	2—9—1
76	建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程 JGJ/T 151—2008	2—10—1
77	混凝土中钢筋检测技术规程 JGJ/T 152—2008	2—11—1
78	镇（乡）村文化中心建筑设计规范 JGJ 156—2008	2—12—1
79	建筑轻质条板隔墙技术规程 JGJ/T 157—2008	2—13—1
80	蓄冷空调工程技术规程 JGJ 158—2008	2—14—1
81	施工现场机械设备检查技术规程 JGJ 160—2008	2—15—1
82	镇（乡）村建筑抗震技术规程 JGJ 161—2008	2—16—1
83	建筑施工模板安全技术规范 JGJ 162—2008	2—17—1
84	城市夜景照明设计规范 JGJ/T 163—2008	2—18—1
85	建筑施工木脚手架安全技术规范 JGJ 164—2008	2—19—1
86	建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范 JGJ 166—2008	2—20—1
87	城镇道路工程施工与质量验收规范 CJJ 1—2008	2—21—1
88	城市桥梁工程施工与质量验收规范 CJJ 2—2008	2—22—1
89	聚乙烯燃气管道工程技术规程 CJJ 63—2008	2—23—1
90	建设领域应用软件测评通用规范 CJJ/T 116—2008	2—24—1
91	城市公共交通工程术语标准 CJJ/T 119—2008	2—25—1

92	城镇排水系统电气与自动化工程技术规程 CJJ 120—2008	2—26—1
93	风景名胜区分类标准 CJJ/T 121—2008	2—27—1
94	游泳池给水排水工程技术规程 CJJ 122—2008	2—28—1
95	镇（乡）村给水工程技术规程 CJJ 123—2008	2—29—1
96	镇（乡）村排水工程技术规程 CJJ 124—2008	2—30—1
97	环境卫生图形符号标准 CJJ/T 125—2008	2—31—1
98	城市道路清扫保洁质量与评价标准 CJJ/T 126—2008	2—32—1

三、附录 工程建设国家标准与住房和城乡建设部行业标准目录

99	工程建设国家标准目录.....	3—1—1
100	工程建设住房和城乡建设部行业标准目录	3—2—1

2

中华人民共和国国家标准

煤矿瓦斯抽采工程设计规范

Code for design of the gas drainage
engineering of coal mine

GB 50471—2008

主编部门：中 国 煤 炭 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 0 9 年 6 月 1 日

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 192 号

关于发布国家标准 《煤矿瓦斯抽采工程设计规范》的公告

现批准《煤矿瓦斯抽采工程设计规范》为国家标准，编号为 GB 50471—2008，自 2009 年 6 月 1 日起实施。其中，第 3.1.1、3.2.1、7.1.2 (2)、7.1.4 (1、2)、7.2.3、8.1.4 条 (款) 为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
二〇〇八年十二月十五日

前 言

本规范是根据建设部“关于印发《2005 年工程建设标准规范制订、修订计划 (第二批)》的通知”(建标〔2005〕124 号)的要求，由中煤国际工程集团重庆设计研究院会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中，编制组进行了调查研究，广泛征求意见，参考国内外有关资料，反复修改，最后经审查定稿。

本规范共 8 章，主要内容包括总则，术语，建立矿井瓦斯抽采系统的条件及抽采系统选择，瓦斯抽采设计参数，瓦斯抽采方法，抽采管路系统选择，计算及抽采设备选型，瓦斯抽采泵站，安全与监控等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国煤炭建设协会负责日常管理工作，由中煤国际工程集团重庆设计研究院负责具体技

术内容的解释。本规范在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，注意积累资料，如发现需要修改或补充之处，请将意见及有关资料寄交中煤国际工程集团重庆设计研究院《煤矿瓦斯抽采工程设计规范》管理组 (地址：重庆市渝中区长江二路 177—8 号，邮政编码：400016；传真：023—68811613)，以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主 编 单 位：中煤国际工程集团重庆设计研究院

参 编 单 位：煤矿瓦斯治理国家工程研究中心

煤炭科学研究总院重庆分院

煤炭科学研究总院抚顺分院

主要起草人：卢溢洪 卿恩东 袁 亮 张 刚

王学太 李旭霞 龙伍见 李 平

万祥富 胡仕俸 肖代兵 何大忠

刘 林 杜子健 罗海珠 王魁军

目次

1 总则	1—56—4	6.2 抽采管路管径、壁厚计算 及管材选择	1—56—8
2 术语	1—56—4	6.3 管路阻力计算	1—56—8
3 建立矿井瓦斯抽采系统的条件 及抽采系统选择	1—56—5	6.4 管路布置及敷设	1—56—8
3.1 建立矿井瓦斯抽采系统的条件 ...	1—56—5	6.5 抽采附属装置及设施	1—56—9
3.2 抽采系统选择	1—56—5	6.6 抽采设备选型	1—56—9
4 瓦斯抽采设计参数	1—56—5	7 瓦斯抽采泵站	1—56—9
5 瓦斯抽采方法	1—56—6	7.1 地面固定瓦斯抽采泵站	1—56—9
5.1 一般规定	1—56—6	7.2 井下固定瓦斯抽采泵站	1—56—10
5.2 瓦斯抽采方法选择	1—56—6	7.3 井下移动瓦斯抽采泵站	1—56—10
5.3 专用瓦斯抽采巷道	1—56—6	8 安全与监控	1—56—10
5.4 钻场及钻孔布置	1—56—7	8.1 安全设施及措施	1—56—10
5.5 封孔	1—56—7	8.2 矿井瓦斯抽采监测监控系统	1—56—11
5.6 地面钻孔	1—56—7	附录 A 煤层瓦斯抽采难易 程度分类	1—56—11
6 抽采管路系统选择、计算 及抽采设备选型	1—56—8	本规范用词说明	1—56—11
6.1 抽采管路系统选择的原则	1—56—8	附：条文说明	1—56—12

1 总 则

1.0.1 为适应科学技术的发展,保证我国煤矿瓦斯抽采事业健康发展,提高瓦斯抽采设计技术,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建、扩建及生产煤矿的瓦斯抽采工程设计。

1.0.3 凡国家政策、法规等规定要求进行瓦斯抽采的矿井均应建立瓦斯抽采系统,并应编制专项瓦斯抽采工程设计。

1.0.4 对于新建矿井,瓦斯抽采设计应依据批准的勘探地质报告并参考邻近生产矿井实际的瓦斯、地质资料进行;对于改建、扩建和生产矿井,应以实测的瓦斯基础参数作为设计依据。

1.0.5 设计的瓦斯抽采规模应保证矿井安全生产,并使使抽采量保持相对稳定。

1.0.6 煤(岩)层瓦斯抽采应当按“应抽尽采、先抽后采、煤气共采”的原则进行;抽采系统设计应采用“泵站用备结合,高低负压管路相区别”的原则进行,并应因地制宜地采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

1.0.7 瓦斯抽采工程的建设应与矿井建设实现设计、施工、投入生产和使用三同时,并应保证有足够的预抽时间。

1.0.8 在进行煤矿瓦斯抽采设计时,除应对瓦斯抽采的必要性和可行性进行论证外,还应论证瓦斯利用的可行性,在年抽采量大于 1Mm^3 时应提出加以利用的方案。

1.0.9 煤矿瓦斯抽采工程设计除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关政策及法规的规定。

2 术 语

2.0.1 地面固定瓦斯抽采系统 gas drainage system with ground-fixed pump station

采用地面固定抽采泵站的瓦斯抽采系统。

2.0.2 井下固定瓦斯抽采系统 gas drainage system with underground-fixed pump station

采用井下固定抽采泵站的瓦斯抽采系统。

2.0.3 井下移动瓦斯抽采系统 gas drainage system with underground movable pump station

采用井下可移动式抽采泵站的瓦斯抽采系统。

2.0.4 卸压瓦斯抽采 gas drainage with pressure relief

抽采受采动影响和经人为松动卸压煤(岩)层的瓦斯。

2.0.5 开采层瓦斯抽采 gas drainage from extracting seam

抽采开采煤层的瓦斯。

2.0.6 围岩瓦斯抽采 gas drainage from surrounding rock

抽采开采层围岩内的瓦斯。

2.0.7 地面钻孔瓦斯抽采 gas drainage on ground
在地面向井下煤(岩)层打钻孔抽采瓦斯。

2.0.8 综合瓦斯抽采 combined gas drainage

在一个抽采瓦斯工作面同时采用两种及以上方法进行抽采瓦斯。

2.0.9 强化抽采 forced gas drainage

针对一些透气性低、采用常规的预抽方式难以奏效的煤层而采取的特殊抽采方式。

2.0.10 矿井瓦斯储量 gas reserves

指矿井可采煤层的瓦斯储量、受采动影响后能够向开采空间排放的不可采煤层及围岩瓦斯储量之和。

2.0.11 瓦斯抽采量 gas drainage volume

指矿井抽出瓦斯气体中的纯瓦斯量。

2.0.12 可抽瓦斯量 drainable gas quantity

指瓦斯储量中在当前技术水平下能被抽出来的最大瓦斯量。

2.0.13 煤层透气性系数 gas permeability coefficient of coal seam

表征煤层对瓦斯流动的阻力、反映瓦斯沿煤层流动难易程度的系数。

2.0.14 钻孔瓦斯流量衰减系数 damping factor of gas flow-rate per hole

表示钻孔瓦斯流量随时间延长呈衰减变化的系数。

2.0.15 煤层预抽 gas drainage from virgin coal seam

在煤层未受到采动以前进行的瓦斯抽采。

2.0.16 邻近层卸压抽采 gas drainage from released near coal seam

回采工作面采动后因采空区垮落而造成邻近煤(岩)层瓦斯卸压解析,对该类瓦斯进行抽采的方法。

2.0.17 边采边抽 gas drainage while extraction

抽采采煤工作面前方卸压煤(岩)体的瓦斯或厚煤层开采时抽采未采分层卸压煤体的瓦斯。

2.0.18 边掘边抽 gas drainage with drivage

掘进巷道的同时,抽采巷道周围卸压煤体内的瓦斯。

2.0.19 穿层钻孔 crossing hole

在岩石巷道或煤层巷道内向相邻煤层施工的钻孔。

2.0.20 顺层钻孔 hole drilled along seam

在煤层巷道内,沿煤层布置的钻孔。

2.0.21 斜交钻孔 inclined cross hole

与采煤工作面开切眼方向呈一定夹角布置的顺层钻孔。

2.0.22 平行钻孔 parallel hole

与采煤工作面开切眼方向平行布置的顺层钻孔。

2.0.23 交叉钻孔 cross holes

平行钻孔与斜交钻孔交替布置的钻孔。

2.0.24 高位钻孔 highly-located hole

指在风巷向开采煤层顶板施工的抽采钻孔（进入裂隙带）。

2.0.25 高抽巷 highly-located drainage roadway

在开采层顶部处于采动影响形成的裂隙带内掘进的专用抽采瓦斯巷道。

2.0.26 水力压裂 hydraulic cracking

在钻孔内以高压水作为动力，在无自由面的情况下使煤体裂隙畅通的一种措施。

2.0.27 水力割缝 hydraulic cutting

在钻孔内运用高压水射流对钻孔两侧的煤体进行切割，形成一定深度的扁平缝槽的一种措施。

2.0.28 深孔预裂爆破 deep-hole pre-splitting blasting

在工作面采掘前施工一定深度的钻孔，并在钻孔内装填炸药，利用炸药爆破作为动力，使煤体裂隙增大，提高煤层透气性的一种措施。

2.0.29 高负压抽采系统 high negative-pressure drainage system

抽采瓦斯钻孔或高抽巷口处抽采负压大于等于10kPa的抽采系统。

2.0.30 低负压抽采系统 low negative-pressure drainage system

抽采瓦斯钻孔或高抽巷口处抽采负压小于10kPa的抽采系统。

3 建立矿井瓦斯抽采系统的条件及抽采系统选择

3.1 建立矿井瓦斯抽采系统的条件

3.1.1 凡符合下列情况之一时，必须建立瓦斯抽采系统：

1 高瓦斯矿井。

2 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 $3\text{m}^3/\text{min}$ ，且用通风方法解决瓦斯问题不合理的矿井。

3 矿井绝对瓦斯涌出量达到下列条件时：

1) 大于或等于 $40\text{m}^3/\text{min}$ ；

2) 年产量（1.0～1.5）Mt的矿井，大于 $30\text{m}^3/\text{min}$ ；

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

4) 年产量（0.4～0.6）Mt的矿井，大于 $20\text{m}^3/\text{min}$ ；

5) 年产量小于或等于0.4 Mt的矿井，大于 $15\text{m}^3/\text{min}$ 。

4 开采有煤与瓦斯突出危险煤层的矿井。

3.1.2 分期建设、分期投产的矿井，瓦斯抽采工程可一次设计、分期建设、分期投入使用。

3.2 抽采系统选择

3.2.1 凡符合下列情况之一时，应建立地面固定瓦斯抽采系统：

1 开采有煤与瓦斯突出危险煤层的矿井。

2 瓦斯抽采系统设计抽采量大于或等于 $2\text{m}^3/\text{min}$ 的矿井。

3.2.2 地面固定瓦斯抽采系统宜根据下列具体情况分别布置高负压或低负压瓦斯抽采系统：

1 采用采空区抽采等抽采方法的矿井宜采用低负压抽采系统。

2 采用本煤层预抽、边采边抽、边掘边抽、邻近层卸压抽采等抽采方法的矿井，宜采用高负压抽采系统。

3 本条第1、2款的抽采方法均采用的矿井，且矿井设计抽采量大于或等于 $10\text{m}^3/\text{min}$ 时，宜采用两套管路分别建立高、低负压抽采瓦斯系统。

3.2.3 当地面抽采泵产生的负压不能满足要求时，可在井下安设瓦斯抽采系统与地面瓦斯抽采系统串联工作，同时应对瓦斯抽采系统网络进行分析计算，并应做好井上、井下瓦斯抽采系统的匹配选择。

4 瓦斯抽采设计参数

4.0.1 矿井瓦斯储量可按下列公式计算：

$$W = W_1 + W_2 + W_3 \quad (4.0.1-1)$$

$$W_1 = \sum_{i=1}^n A_{1i} X_{1i} \quad (4.0.1-2)$$

$$W_2 = \sum_{i=1}^n A_{2i} X_{2i} \quad (4.0.1-3)$$

$$W_3 = K (W_1 + W_2) \quad (4.0.1-4)$$

式中 W ——矿井瓦斯储量（ Mm^3 ）；

W_1 ——可采煤层的瓦斯储量（ Mm^3 ）；

W_2 ——受采动影响后能够向开采空间排放的不可采煤层的瓦斯储量（ Mm^3 ）；

W_3 ——受采动影响后能够向开采空间排放的围岩瓦斯储量（ Mm^3 ），实测或按式（4.0.1-4）计算；

A_{1i} ——矿井可采煤层 i 的资源量（Mt）；

X_{1i} ——矿井可采煤层 i 的瓦斯含量（ m^3/t ）；

A_{2i} ——受采动影响后能够向开采空间排放的不可采煤层 i 的资源量（Mt）；

X_{2i} ——受采动影响后能够向开采空间排放的不可采煤层 i 的瓦斯含量（ m^3/t ）；

K ——围岩瓦斯储量系数，可取0.05～0.20；

当围岩瓦斯很小时,可取 $W_3=0$;若含瓦斯量较多时,可按经验取值或实测确定。

4.0.2 可抽瓦斯量可按下列公式计算:

$$W_c = W \cdot K \quad (4.0.2-1)$$

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (4.0.2-2)$$

$$K_1 = K_4 (M_y - M_c) / M_y \quad (4.0.2-3)$$

式中 W_c ——可抽瓦斯量 (Mm^3);

K ——可抽系数;

K_1 ——瓦斯涌出程度系数;

K_2 ——负压抽采时的抽采作用系数,可取1.2;

K_3 ——矿井瓦斯抽采率(%).预抽煤层瓦斯时,可取25%~35%;抽采上下邻近层瓦斯时,可取35%~45%;

K_4 ——煤层瓦斯排放率(%);

M_y ——煤层原始瓦斯含量 (m^3/t);

M_c ——运到地面煤的残余瓦斯含量 (m^3/t).

4.0.3 设计瓦斯抽采率,可根据煤层瓦斯抽采难易程度、瓦斯涌出情况、采用的瓦斯抽采方法等因素综合确定,也可按邻近生产矿井或条件类似矿井数值选取;并应符合国家现行标准《煤矿瓦斯抽采基本指标》AQ 1026的有关规定,同时应满足采、掘工作面的通风要求。

4.0.4 设计瓦斯抽采规模可根据目前的抽采技术水平预计的瓦斯抽采量和按矿井通风能力计算需要抽采的最低瓦斯量综合分析确定。

4.0.5 矿井瓦斯抽采量预计可根据预测的矿井瓦斯涌出量和确定的矿井瓦斯抽采率计算,也可根据选用的瓦斯抽采方法分别计算抽采量。

4.0.6 矿井设计瓦斯年抽采量可按下式计算:

$$Q_N = 1440 \times 365 \times Q / 1000000 \quad (4.0.6)$$

式中 Q_N ——矿井设计瓦斯年抽采量 (Mm^3);

Q ——矿井设计瓦斯抽采规模 (m^3/min).

5 瓦斯抽采方法

5.1 一般规定

5.1.1 瓦斯抽采方法,应根据煤层赋存条件、瓦斯来源、巷道布置、时间配合、瓦斯基础参数、瓦斯利用要求等因素经技术经济比较确定,并应符合下列要求:

- 1 宜利用开采巷道抽采瓦斯,必要时可设布置钻场、钻孔的专用瓦斯抽采巷道。
- 2 应能适应煤层的赋存条件及开采技术条件。
- 3 应有利于提高瓦斯抽采率。
- 4 抽采效果应好,抽采的浓度宜满足利用要求。
- 5 宜采用综合瓦斯抽采方法。

6 瓦斯抽采工程系统宜简单,并宜有利于维护和安全生产,投资宜省,抽采成本宜低。

5.2 瓦斯抽采方法选择

5.2.1 开采层瓦斯抽采方法选择应符合下列规定:

1 容易抽采及可以抽采的煤层,宜采用本层预先抽采的抽采方法,可采用沿层或穿层布孔方式。

2 可以抽采及较难抽采的煤层,宜采用边采边抽的抽采方法。煤层抽采难易程度可按本规范附录A划分。

3 单一较难抽采的煤层,可选用密集顺层钻孔、密集网格穿层钻孔、交叉钻孔、水力割缝、水力压裂、松动爆破、深孔预裂爆破、高压水射流扩孔等方法强化抽采。

4 对煤与瓦斯突出危险严重的煤层,宜选择穿层网格布孔方式。

5 煤巷掘进时瓦斯涌出量较大的煤层,可采用边掘边抽或先抽后掘的抽采方法。

5.2.2 邻近层瓦斯抽采方法选择应符合下列规定:

1 可采用从开采层回风巷或专用排放瓦斯巷向邻近层打穿层钻孔进行抽采。

2 当邻近层或围岩瓦斯涌出量较大时,可采用顶(底)板抽采巷道进行抽采,也可在工作面回风侧沿开采层顶板布置水平长钻孔或高位钻孔抽采上邻近层瓦斯。

5.2.3 采空区瓦斯抽采方法选择应符合下列规定:

1 老采空区应采用全封闭式抽采方法。

2 现采空区可根据煤层赋存条件和巷道布置情况,采用顶(底)板钻孔法、有煤柱及无煤柱钻孔法、插(埋)管法等抽采方法,并应采取提高抽采瓦斯浓度的措施。

5.2.4 在开采的厚煤层、煤层群瓦斯涌出量较大时,可选用“高抽巷”的抽采方法,也可选择直径为300~500mm的顶板水平长钻孔进行抽采,不易自燃煤层也可选择尾抽巷进行抽采。

5.2.5 当围岩瓦斯涌出量大,以及溶洞、裂隙带储存有高压瓦斯并喷出时,应采取抽采围岩瓦斯的措施。

5.2.6 煤层埋藏较浅、瓦斯含量较高、地面施工钻孔条件较好的厚煤层或煤层群,可采用地面钻孔预抽开采层瓦斯、邻近层卸压瓦斯或采空区瓦斯的抽采方法。

5.2.7 对瓦斯涌出来源多、分布范围广、煤层透气性差、煤层赋存条件复杂的矿井,应采用多种抽采方法相结合的综合瓦斯抽采。

5.2.8 有煤与瓦斯突出危险的矿井开采保护层时,应同时抽采被保护层的瓦斯。

5.3 专用瓦斯抽采巷道

5.3.1 开采煤层群时的邻近层卸压瓦斯抽采,可设

置专用瓦斯抽采巷道布置钻场和钻孔。

5.3.2 专用瓦斯抽采巷道的位置、数量应能满足选用的抽采方法的要求，并应保证抽采效果。

5.3.3 专用瓦斯抽采巷道应保证有足够的抽采时间和较大的抽采范围。

5.3.4 有人员进入进行工作活动的专用瓦斯抽采巷道的风速不得低于 0.5m/s。

5.4 钻场及钻孔布置

5.4.1 钻场布置应符合下列规定：

1 不应受采动影响，并应避免地质构造带，同时应便于维护、利于封孔、保证抽采效果。

2 宜利用现有的开拓、准备和回采巷道。

3 顶板钻孔或顶板“高抽巷”应布置在顶板上覆岩层裂隙带内；走向高抽巷宜布置在工作面偏回风顺槽 1/3 工作面长度以内的卸压带内。

5.4.2 钻孔布置及进尺应符合下列规定：

1 钻孔开孔部分应圆且光滑。钻孔施工中不得出现三角孔、偏孔、台阶等变形孔。

2 抽采开采层未卸压瓦斯时，钻孔间距应按钻孔抽采半径确定，宜增大钻孔的见煤长度。

3 高位钻孔抽采时，应将钻孔打到采煤工作面顶板冒落后形成的裂隙带内，并应避免开冒落带。

4 强化抽采布孔方式应能取得较好的抽采效果，并宜方便施工。

5 边采边抽钻孔的方向应与开采推进方向相迎（交叉钻孔除外），并应避免采动首先破坏孔口或钻场。

6 抽采采空区瓦斯的钻孔或插管应布置在采空区回风侧。

7 钻场内的钻孔个数应由试验得出，一般顺层钻孔宜采用 3~5 个孔；穿层钻孔宜采用 6~9 个孔。

8 穿层钻孔的终孔位置，应位于穿透煤层顶（底）板 0.5m 处。

9 吨煤钻孔工程量应根据抽采方式、钻孔抽采半径、预抽期、煤层厚度等综合确定。顺层钻孔预抽时，吨煤钻孔工程量可取 0.04~0.1m/t。

10 钻孔直径宜采用 42mm、50mm、64mm、73mm、89mm、110mm、130mm 等规格。

5.5 封 孔

5.5.1 封孔方法的选择应根据抽采方法及孔口所处煤（岩）层位、岩性、构造等因素综合确定。

5.5.2 封孔材料的选择应符合下列规定：

1 穿层钻孔宜采用封孔器封孔。封孔器应满足密封性能好、操作简单、封孔速度快的要求。

2 顺层钻孔宜采用充填材料封孔。封孔材料可选用膨胀水泥、聚氨酯等新型材料。在钻孔所处围岩条件较好的情况下，亦可选用水泥砂浆或其他封孔

材料。

3 不宜采用黄泥封孔。

5.5.3 封孔长度应符合下列规定：

1 孔口段围岩条件好、构造简单、孔口负压较低时，封孔长度不应低于 3m。

2 孔口段围岩裂隙较发育或孔口负压较高时，封孔长度不应低于 5m。

3 在煤壁开孔的钻孔，封孔长度不应低于 7m。

5.5.4 采空区抽采时插管周围应封闭严密，宜减少外部空气漏入，有条件时可设置均压密闭。

5.5.5 当采用地面钻孔抽采瓦斯时，抽采结束后应全孔封实。

5.6 地面 钻 孔

5.6.1 地面钻孔抽采方法选择应符合下列规定：

1 容易抽采的煤层，宜采用竖直钻孔或 L 形钻孔预先抽采瓦斯。

2 可以抽采及较难抽采的煤层，宜采用竖直钻孔或 L 形钻孔抽采邻近层卸压瓦斯或采空区瓦斯。

3 地面钻孔预抽瓦斯可选用压裂方法强化抽采。

5.6.2 钻孔布置应符合下列规定：

1 地面钻孔的布置应便于地面设施维护，并应利于封孔，同时应保证抽采效果。

2 卸压抽采时，沿开采层工作面走向地面钻孔间距宜采用 300~350m；沿倾斜方向应位于开采层工作面中部；两相邻孔抽采瓦斯半径上、下交汇点应超过开采层工作面上、下顺槽 5m。

5.6.3 卸压抽采地面钻孔结构可分为护孔管、生产管、筛管和标志孔，并应符合下列规定：

1 护孔管应符合下列规定：

1) 表土层厚小于或等于 200m 时，可采用 $\phi 216$ 钻孔、管径 $D245 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管，外围水泥浆固孔，护孔管上端与地表平齐，下端超深表土进入基岩 35m。

2) 表土层厚大于 200m 时，可采用 $\phi 216$ 钻孔、管径 $D244.5 \times 11\text{mm}$ （带管箍）石油管，外围水泥浆固孔，护孔管上端与地表平齐，下端超深表土进入基岩 35m。

2 生产管宜由地面进入抽采煤层或煤层群顶层煤顶板 3~5m，管径可采用 $D180 \times 10\text{mm}$ 石油管，管外围宜用水泥浆固孔，上端应比护孔管高 3m。

3 筛管应全段管钻小孔。上端应套入生产管内，套入长度应为开采煤层厚度加 2m，下端应至开采煤层顶板 4~5m，管外可不注水泥浆。

4 标志孔可采用 $\phi 91$ 的裸孔，长度应由筛管下口至开采煤层底板。

5.6.4 地面钻孔的各钻孔口应安装压力表、流量计、瓦斯浓度测孔、闸阀（低压）、放空管、干式灭火器、避雷针、防爆器等装置，在孔口还应增加一段波纹金

属软管。

5.6.5 地面钻孔至瓦斯抽采泵之间输气管路,应根据钻孔单井和同时抽采井的最大混合量计算支管和干管管径、验算管路阻力、选择瓦斯抽采泵。

6 抽采管路系统选择、计算及抽采设备选型

6.1 抽采管路系统选择的原则

6.1.1 抽采管路系统应根据矿井开拓部署、井下巷道布置、抽采地点分布、瓦斯利用要求,以及矿井的发展规划等因素确定,并应避免或减少主干管路系统的改动。

6.1.2 管路的敷设宜减少曲线,并宜使管路的长度较短。

6.1.3 管路宜敷设在矿车不经常通过的巷道中。若必须敷设在运输巷道内时,应采取必要的安全措施。

6.1.4 当抽采设备或管路发生故障时,应使管路内溢出的瓦斯不流入采、掘工作面及机电硐室内。

6.1.5 抽采管路系统应符合管道运输、安装和维护方便的要求。

6.2 抽采管路管径、壁厚计算及管材选择

6.2.1 抽采管路管径可根据主管、干管、分管、支管中不同的瓦斯流量,按下式分别计算:

$$d=0.1457\left(\frac{Q}{V}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (6.2.1)$$

式中 d ——管路内径 (m);

Q ——管路内混合瓦斯流量 (m^3/min); 各类管路的流量应按照其使用年限或服务区域内的最大值确定,并应有 1.2~1.8 的富余系数;

V ——经济流速 (m/s),可取 5~12 m/s 。

6.2.2 管壁厚度计算应符合下列规定:

1 当采用负压抽采时,可不计算管材壁厚。

2 当采用正压输送时,管材壁厚应符合下列规定:

1) 采用聚乙烯类管材时,壁厚应按公称压力选择。

2) 采用金属管材时,壁厚可按下列式计算:

$$\delta=\frac{P \cdot d}{2[\sigma]} \quad (6.2.2)$$

式中 δ ——管路壁厚 (mm);

P ——管路最大工作压力 (MPa);

d ——管路内径 (mm);

$[\sigma]$ ——容许压力 (MPa),可取屈服极限强度的 60%; 缺少此值时,铸铁管可取 20MPa,焊接钢管可取 60MPa,无缝钢管可取 80MPa。

6.2.3 抽采管路管材应符合抗静电、耐腐蚀、阻燃、抗冲击、安装维护方便等要求。

6.3 管路阻力计算

6.3.1 管路阻力应由摩擦阻力和局部阻力组成。

6.3.2 管路摩擦阻力应根据每段管路管径、流量的不同分段计算,各段摩擦阻力可按下列公式计算:

$$H=69 \times 10^5 \left(\frac{\Delta}{d} + 192.2 \frac{\nu_0 d}{Q_0} \right)^{0.25} \frac{L \rho Q_0^2 P_0 T}{d^5 P T_0} \quad (6.3.2-1)$$

$$T=273+t \quad (6.3.2-2)$$

$$T_0=273+20 \quad (6.3.2-3)$$

式中 H ——阻力损失 (Pa);

L ——管路长度 (m);

Q_0 ——标准状态下的混合瓦斯流量 (m^3/h);

d ——管路内径 (mm);

ν_0 ——标准状态下的混合瓦斯运动黏度 (m^2/s);

ρ ——管道内混合瓦斯密度 (kg/m^3);

Δ ——管路内壁的当量绝对粗糙度 (mm);

P_0 ——标准大气压力 (101325 Pa);

P ——管道内气体的绝对压力 (Pa);

T ——管路中的气体温度为 t 时的绝对温度 (K);

T_0 ——标准状态下的绝对温度 (K);

t ——管路中的气体温度 ($^{\circ}\text{C}$)。

6.3.3 管路局部阻力可按管路摩擦阻力的 10%~20% 计算。

6.4 管路布置及敷设

6.4.1 抽采管路应具有良好的气密性、足够的机械强度,并应采取防冻、防腐蚀、防漏气、防砸坏、防静电和雷电等措施。

6.4.2 选用金属管材时,在安装前应涂抹防腐蚀剂。防腐蚀材料可采用经过热处理的沥青、油漆和红丹等。

6.4.3 在沿巷道底板敷设管路时,应采用高度 0.3m 以上的支撑墩,并应保证每节管子下面有两个支撑墩。

6.4.4 在敷设倾斜管路时,应采用管卡将管子固定在巷道支架上。在巷道倾角小于或等于 30° 时,管卡间距宜采用 15~20m; 在巷道倾角大于 30° 时,管卡间距宜采用 10~15m。当沿立井敷设管路时,应将管道固定在罐道梁上或专用管架上。

6.4.5 管路宜平直敷设,并宜减少弯头等附属管件,同时应避免急转弯;管路应保持一定的坡度,其坡度应根据巷道的坡度确定,不宜小于 1%。

6.4.6 当管路敷设在运输巷道内时,应将管路牢固地悬挂或架在专用支架上,在人行道侧管路架设高度不应小于 1.8m,管件的外缘距巷道壁不宜小

于 0.1m。

6.4.7 敷设的管路应能排除管路中的积水。

6.4.8 井下敷设管路,宜采用法兰盘或快速接头连接。法兰盘中间应夹有橡胶垫,且垫的厚度不宜小于 5mm。

6.4.9 新敷设的管路应按规定进行漏气检验。

6.4.10 当采用专用管道并敷设管路时,专用管道井的直径应大于管道外形尺寸 200mm。

6.4.11 管路不得与动力电缆敷设在巷道的同一侧。

6.4.12 地面管路布置及敷设应符合下列规定:

1 应避免布置在车辆通行频繁的主干道旁。

2 不得将管路和其他管线敷设在同一条地沟内。

3 主、干管应与城市及矿区的发展规划和建筑布置相结合。

4 管道与地上、地下建(构)筑物及设施的间距,应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

5 管道不得从地下穿过房屋或其他建(构)筑物,一般情况下也不得穿过其他管网,当必须穿过其他管网时,应按有关规定采取措施。

6.5 抽采附属装置及设施

6.5.1 主管、干管、钻场及其他必要地点应装设瓦斯量测定装置。

6.5.2 钻场、管路拐弯、低洼、温度突变处应设置放水器,管路宜每隔 200~300m 设置一个放水器,最大不应超过 500m。

6.5.3 在管路的适当部位应设置除渣装置和测压装置。

6.5.4 管路分岔处应设置控制阀门,阀门规格应与安装地点的管径相匹配。

6.5.5 地面主管上的阀门应设置在观察井内,观察井应位于地表以下,并应采用不燃性材料砌成,且不应透水。

6.5.6 干式瓦斯抽采泵吸气侧管路中,应装设具有防回火、防回气和防爆作用的安全装置。

6.6 抽采设备选型

6.6.1 抽采设备选型应符合下列规定:

1 瓦斯抽采泵应选用湿式。

2 抽采设备应配备防爆电气设备及防爆电动机。

3 备用的抽采泵及附属设备应与抽采设备具有同等能力。

6.6.2 标准状态下抽采系统压力可按下列公式计算:

$$H = (H_r + H_c) \cdot K \quad (6.6.2-1)$$

$$H_r = h_{rm} + h_{rj} + h_k \quad (6.6.2-2)$$

$$H_c = h_{cm} + h_{cj} + h_z \quad (6.6.2-3)$$

式中 H ——抽采系统压力 (Pa);

H_r ——抽采设备入口侧(负压段) 10~15 年

内管路最大阻力损失 (Pa);

H_c ——抽采设备出口侧(正压段)管路阻力损失 (Pa);

K ——抽采系统压力富余系数,可取 1.2~1.8;

h_{rm} ——入口侧(负压段)管路最大摩擦阻力 (Pa);

h_{rj} ——入口侧(负压段)管路局部阻力 (Pa);

h_k ——井下抽采钻孔的设计孔口负压 (Pa);

h_{cm} ——出口侧(正压段)管路最大摩擦阻力 (Pa);

h_{cj} ——出口侧(正压段)管路局部阻力 (Pa);

h_z ——出口侧(正压段)的出口正压 (Pa);
出口进入瓦斯储气罐,可取 3500~5000Pa。

6.6.3 抽采泵工况压力可按下式计算:

$$P_g = P_d - H \quad (6.6.3)$$

式中 P_g ——抽采泵工况压力 (Pa);

P_d ——抽采泵站的大气压力 (Pa)。

6.6.4 标准状态下抽采泵流量可按下式计算:

$$Q_b = \frac{Q}{X\eta} K \quad (6.6.4)$$

式中 Q_b ——标准状态下抽采泵的计算流量 (m^3/min);

Q ——10~15 年内最大的设计瓦斯抽采量 (m^3/min);

X ——抽采泵入口处预计的瓦斯浓度 (%);

η ——泵的机械效率 (%),可取 80%;

K ——抽采能力富余系数,可取 1.2~1.8。

6.6.5 抽采泵工况流量可按下列公式计算:

$$Q_g = Q_b \frac{P_0 T}{P T_0} \quad (6.6.5-1)$$

$$P = P_d - H_r \quad (6.6.5-2)$$

$$T = 273 + t \quad (6.6.5-3)$$

式中 Q_g ——工况状态下的抽采泵流量 (m^3/min);

Q_b ——标准状态下抽采泵的计算流量 (m^3/min);

P ——抽采泵入口绝对压力 (Pa);

T ——抽采泵入口瓦斯的绝对温度 (K);

t ——抽采泵入口瓦斯的温度 ($^{\circ}C$)。

7 瓦斯抽采泵站

7.1 地面固定瓦斯抽采泵站

7.1.1 地面固定瓦斯抽采泵站的设置,应符合下列规定:

1 泵站应设置在不受洪涝威胁且工程地质条件可靠地带,并应避开滑坡、溶洞、断层、破碎带、塌

陷区及高压线等。

2 泵站宜设置在回风井工业场地内,抽采泵站距井口和主要建筑物及居住区不得小于 50m。

3 泵站宜设置在靠近公路和有水源的地点。

4 泵站宜留有扩建的余地。

7.1.2 泵站建筑应符合下列规定:

1 泵站建筑用地应符合国家现行《煤炭工业工程项目建设用地指标》的有关规定。

2 泵站建筑必须采用不燃性材料,耐火等级应为一或二级。

3 泵站周围必须设置栅栏或围墙。

7.1.3 泵站应设置防雷电、防火灾、防洪涝、防冻等附属设施。

7.1.4 泵站的供电、电气和通讯应符合下列规定:

1 抽采泵站应由两个电源供电,并应有双回供电线路。

2 泵房内电气设备、照明、其他电气和检测仪表均应采用矿用防爆型。

3 泵房与不防爆设备和设施之间应采取隔离措施。

4 泵站应设置直通矿井调度室和矿井变电所的电话。

7.1.5 泵站给排水及采暖与通风应符合下列规定:

1 泵站应有供水系统,泵房设备冷却水宜采用开路循环,站内应设置消防水池,且应与循环水池分建。

2 对硬度较大的冷却水应进行软化处理。

3 污水应设置地沟排放。

4 泵站采暖与通风应符合现行国家标准《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215 的有关规定。

7.1.6 泵站消防及环保应符合下列规定:

1 泵站应有消防设施和器材,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2 地面泵房和泵房周围 20m 范围内,严禁堆积易燃物和有明火。

3 废水、噪声和对空排放瓦斯不得超过工业卫生规定指标,超过时,应采取治理措施。

4 泵站场地应绿化。

7.2 井下固定瓦斯抽采泵站

7.2.1 井下固定瓦斯抽采泵站的位置应选择稳定、坚硬的岩层中,并宜避开较大的断层、含水层、松软岩层、煤与瓦斯突出煤层,不应受采动影响,并应采用不燃性材料支护。

7.2.2 泵站与主要巷道及硐室的安全距离应满足下列要求:

1 泵站与井筒、井底车场、主要运输巷道、主要硐室,以及影响全矿井或多个采区通风的风门的法线距离不应低于 60m。

2 泵站与行人巷道的法线距离不应低于 35m。

3 泵站与地面或上、下巷道的法线距离不应低于 30m。

7.2.3 泵站硐室应符合下列规定:

1 必须采用独立通风。

2 必须有两个供人员撤离的安全出口。

3 出口应设置向外开启的防火、防爆门。

4 泵站内除应设置消防管路系统,还应配备消防器材。

5 应设置完备的照明设施。

7.2.4 硐室的规格尺寸应符合泵站设备的运输、安装、工艺系统布置及检修的要求。

7.2.5 泵站的输出管路宜通过矿井回风系统与地面泵房管路系统或放空管路相连接。

7.2.6 当抽采出的瓦斯采用地面直接排空方式时,放空地点应根据矿井抽采系统的具体情况,结合地面的建筑设施确定。放空地点距井口和主要建筑物的距离不应小于 50m,放空地点附近 20m 以内严禁堆积易燃物和有明火。在排空管附近应安设避雷装置和防爆、防回火等安全装置。

7.3 井下移动瓦斯抽采泵站

7.3.1 井下移动瓦斯抽采泵站应安设在抽采瓦斯地点附近的全风压通风新鲜风流中,安设位置应满足泵站运输、安装及检修的要求。

7.3.2 移动泵站抽出的瓦斯不并入矿井固定抽采系统的管道内时,在抽采管路口应设置栅栏和悬挂警戒牌。栅栏设置的位置,上风侧应为管路口外推 5m,上、下风侧栅栏间距不得小于 35m。栅栏内严禁人员通行及作业。

7.3.3 移动泵站抽出的瓦斯排放到地面时,应符合本规范第 7.2.6 条的规定。

7.3.4 移动泵站抽采的瓦斯在井下应引排到总回风巷、一翼回风巷或分区回风巷,并应保证稀释后风流中的瓦斯浓度符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

8 安全与监控

8.1 安全设施及措施

8.1.1 抽采容易自燃或自燃煤层采空区的瓦斯,应采取检测一氧化碳浓度和气体温度变化的措施。

8.1.2 瓦斯抽采泵站应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定,并应设置防雷设施,通往井下的抽采管路应采取防雷电和隔离措施。

8.1.3 抽采管路应采取防腐蚀、防漏气、防砸坏、防带电等措施。