

中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 25216—2010

煤与瓦斯突出危险性区域预测方法

Regional prediction methods for the danger of coal and gas outburst

2010-09-26 发布

2011-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发 布

前 言

本标准附录A为规范性附录。

本标准由中国煤炭工业协会提出并归口。

本标准主要起草单位：煤炭科学研究总院沈阳研究院。

本标准主要起草人：王魁军、孙波、曹垚林、富向、王耀锋、仇海生、杜泽生、何晓东、杨东

煤与瓦斯突出危险性区域预测方法

1 范围

本标准规定了突出煤层区域预测的组织与实施、开拓前和开拓后的区域预测方法、区域预测报告的内容及格式要求等。

本标准适用于突出煤层的煤与瓦斯突出危险性区域预测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T15663.8	煤矿科技术语 第8部分： 煤矿安全
GB/T 23249	地勘时期煤层瓦斯含量测定方法
GB/T 23250	煤层瓦斯含量井下直接测定方法
AQ/T 1047	煤矿井下煤层瓦斯压力的直接测定方法
AQ1080	煤的瓦斯放散初速度指标（ ΔP ）测定方法
MT 49	煤的坚固性系数测定方法

3 术语和定义

GB/T15663.8 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

区域预测 Regional prediction

在突出煤层中预测某一区域的突出危险性，其范围由煤矿企业根据突出矿井的开拓方式、巷道布置等情况划定。

区域预测分为新水平、新采区开拓前的区域预测（以下简称开拓前区域预测）和新采区开拓完成后的区域预测（以下简称开拓后区域预测）。

经区域预测后，突出煤层划分为突出危险区和无突出危险区。未进行区域预测的区域视为突出危险区。

4 区域预测的组织与实施

对已确切掌握煤层突出危险区域的分布规律（开采深度、地质构造、煤层软分层、瓦斯压力、瓦斯含量、突出预测指标等与突出危险性的关系），并有可靠的预测资料的，区域预

测工作可由煤矿技术负责人组织实施。参数测定应严格按照 GB/T 23249、GB/T 23250、AQ/T 1047、AQ1080、MT 49 等标准执行。

由有煤与瓦斯突出危险性鉴定资质的单位进行的区域预测，在接受委托后，应指派不少于 2 名专业技术人员，严格按照 GB/T 23249、GB/T 23250、AQ/T 1047、AQ1080、MT 49 等标准执行相关测试任务，在进行现场勘查、相关资料收集、参数测定和综合分析的基础上，编写区域预测报告，其结论应明确。

区域预测结果由煤矿企业技术负责人批准确认。

5 区域预测方法

5.1 开拓前区域预测方法

5.1.1 预测方法及预测结果应用范围

新水平、新采区开拓前，当预测区域的煤层缺少或者没有实测瓦斯参数时，可以主要依据地质勘探资料、上水平及邻近区域的实测数据、煤与瓦斯突出记录等进行开拓前区域预测。

其预测方法可用煤层瓦斯参数结合瓦斯地质分析法、多指标综合预测法等。

开拓前区域预测结果仅用于指导新水平、新采区的设计和新水平、新采区开拓工程的揭煤作业。

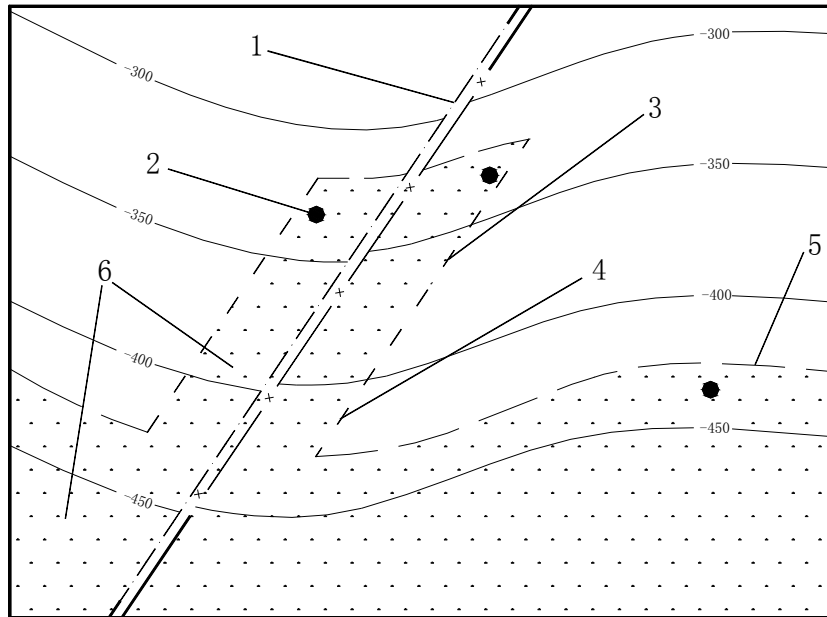
5.1.2 煤层瓦斯参数结合瓦斯地质分析法

5.1.2.1 基本要求：

煤层瓦斯参数结合瓦斯地质分析法的基本要求：

- a) 煤层瓦斯风化带为无突出危险区域；
- b) 根据已开采区域确切掌握的煤层赋存特征、地质构造条件、突出分布的规律和对预测区域煤层地质构造的探测、预测结果，采用瓦斯地质分析的方法划分出突出危险区域。

当突出点及具有明显突出预兆的位置分布与构造带有直接关系时，则根据上部区域突出点及具有明显突出预兆的位置分布与地质构造的关系确定构造线两侧突出危险区边缘到构造线的最远距离，并结合下部区域的地质构造分布划分出下部区域构造线两侧的突出危险区；否则，在同一地质单元内，突出点及具有明显突出预兆的位置以上 20m（埋深）及以下的范围为突出危险区(如图 1)；



- 1—断层；
 2—突出点或具有明显突出预兆的位置；
 3—上部区域突出点在断层两侧的最远距离线；
 4—推测下部区域断层两侧的突出危险区边界线；
 5—推测的下部区域突出危险区上边界线；
 6—突出危险区（阴影部分）

图1 根据瓦斯地质分析划分突出危险区域示意图

c) 在上述 a)、b) 项划分出的无突出危险区和突出危险区以外的区域，应当根据煤层瓦斯压力 P 进行预测。如果没有或者缺少煤层瓦斯压力资料，也可根据煤层瓦斯含量 W 进行预测。预测所依据的临界值应根据试验考察确定，在确定前可暂按表 1 预测；

表1 根据煤层瓦斯压力或瓦斯含量进行区域预测的临界值

瓦斯压力 P (相对压力) (MPa)	瓦斯含量 W (m^3/t)	区域类别
$P < 0.74$	$W < 8$	无突出危险区
除上述情况以外的其他情况		突出危险区

d) 预测所主要依据的煤层瓦斯压力、瓦斯含量等参数为地质勘探资料、上水平及邻近区域的数据资料。其分析方法有瓦斯压力梯度法和瓦斯含量分析法：

1) **瓦斯压力梯度法**：在地质条件不变的情况下，煤层瓦斯压力随深度变化的规律可用式 (1) 描述：

$$P = P_0 + m(H - H_0) \quad (1)$$

式中 P —在深度 H 处的瓦斯压力, MPa;

P_0 —瓦斯风化带 H_0 深处的瓦斯压力, 取为 0.15 MPa — 0.2MPa;

H_0 —瓦斯风化带深度, m;

H —距地表垂深, m;

m —瓦斯压力梯度, MPa / m。

按已有的地质勘探资料、上水平及邻近区域的实测数据, 利用式 (1) 推算出未采区域的瓦斯压力, 绘制瓦斯压力等值线图, 划分出突出危险区域和无突出危险区域。

2) 瓦斯含量分析法: 瓦斯含量分析法有地勘瓦斯含量统计法和瓦斯含量梯度法。

地勘瓦斯含量统计法: 按已有的地勘瓦斯含量资料, 绘制瓦斯含量等值线图, 划分出突出危险区域和无突出危险区域;

地勘瓦斯含量的取值要求, 应符合 GB/T 23249 规定。

瓦斯含量梯度法: 在同一地质单元内, 瓦斯带内瓦斯含量与开采深度之间的关系, 呈近似线性关系。瓦斯含量梯度 α 数学关系式 (2) 为:

$$\alpha = \frac{H_2 - H_1}{W_2 - W_1} \quad (2)$$

式中:

H_1 —瓦斯带内下水平的开采深度, m;

H_2 —瓦斯带内上水平的开采深度, m;

W_1 —在 H_1 深度的瓦斯含量, m^3/t ;

W_2 —在 H_2 深度的瓦斯含量, m^3/t 。

按已有的瓦斯含量, 利用 (2) 式推算出未采区域的瓦斯含量, 绘制瓦斯含量等值线图, 划分出突出危险区和无突出危险区。

5. 1. 2. 2 区域预测步骤

区域预测应按以下步骤进行:

- a) 收集地质资料: 以矿井地质勘探资料提供的井田范围内较大的地质构造为基础, 在采掘过程中根据揭露的构造情况, 详实收集构造带的位置、属性(正断层、逆断层、褶皱等)、规模(走向变化范围、断距、倾俯角、长度等)、展布方向等资料;
- b) 收集煤层瓦斯基础参数及煤与瓦斯突出资料: 包括瓦斯风化带深度; 已测煤层瓦斯压力、瓦斯含量点位置及测值; 突出地点概况; 突出地点到附近基准巷道的距离、突出煤量、动力破坏情况; 瓦斯涌出量及涌出状况; 突出孔洞及附近的地质构造; 煤层赋存状况、煤的破坏类型; 突出前的作业方式和防突措施; 突出类型;

突出点所处的坐标及埋藏深度等；明显突出预兆与瓦斯涌出、煤质、煤层赋存状况；

- c) 分析已采区域或邻近区域的瓦斯压力、瓦斯含量的变化规律，推测待预测区域的瓦斯变化规律；
- d) 编制区域预测图：以采掘工程平面图作为基础图，将收集到的地质构造、突出点的位置与明显突出预兆的位置绘制在基础图上，结合瓦斯参数分析结果，标明突出危险区和无突出危险区。

5.1.3 多指标综合预测法

多指标综合预测法，应按已开采区域确切掌握的地质、煤层、瓦斯和应力等指标与突出的关系规律，应用数学分析方法来划分出未开采区域的突出危险区与无突出危险区。应按以下步骤进行：

- a) 划分预测单元：通过已开采区域建立突出预测综合指标与各种瓦斯、地质和应力等因素之间的对应关系；因素可包括：地质构造、地应力、煤层瓦斯含量、瓦斯放散初速度（ Δp ）、煤的坚固性系数（ f ）、煤厚变异系数、软分层厚度、基岩厚度、含砂率等；确定突出危险性预测综合指标临界值；
- b) 对比分析：按已开采区域确定的对应关系，将相似构造单元内未开采区域各预测单元影响因素与之对比分析，根据相似条件确定各预测单元突出危险性综合指标；
- c) 确定区域突出危险性：按突出危险性预测综合指标临界值，确定各预测单元的突出危险性。

5.2 开拓后区域预测方法

5.2.1 预测方法及应用范围

开拓后区域预测应主要依据预测区域煤层的井下实测瓦斯资料，并结合地质勘探资料、上水平及邻近区域的实测数据等进行。

其预测方法可用煤层瓦斯参数结合瓦斯地质分析法。也可采用单项指标法和综合指标法等，但应由具有突出危险性鉴定资质的单位进行预测，并在试验前由煤矿企业技术负责人批准。

开拓后区域预测结果用于指导工作面的设计和采掘生产作业。

5.2.2 煤层瓦斯参数结合瓦斯地质分析法

开拓后的煤层瓦斯参数结合瓦斯地质分析法基本同本标准 5.1.2 的方法，但其参数的取得应符合以下要求：

- a) 预测所主要依据的煤层瓦斯压力、瓦斯含量等参数应为井下实测数据；测定煤层瓦斯压力、瓦斯含量等参数的测试点应根据其范围、地质复杂程度等实际情况和条件分别布置；同一地质单元内沿煤层走向布置测试点不少于 2 个，沿倾向不少于 3 个，并有测试点位于埋深最大的开拓工程部位；
- b) 井下实测预测区域内的瓦斯压力或瓦斯含量，应按 AQ/T 1047 和 GB/T 23250 的规定进行。

5. 2. 3 单项指标预测方法

预测煤层区域突出危险性的指标可用煤的破坏类型、瓦斯放散速度指标 (Δp)、煤的坚固性系数 (f) 和煤层瓦斯压力 (P)，其判断煤层区域突出危险性的临界值，应根据矿井的实测资料确定，如无实测资料时，可参考表 2、附录 A 所列数据划分，只有全部指标达到突出危险指标值时方可划为突出危险区域。

表 2 预测煤层区域突出危险性的单项指标值

煤层区域突出危险性	煤的破坏类型	瓦斯放散初速度 ΔP	煤的坚固性系数 f	瓦斯压力 P (相对压力)(MPa)
突出危险区	III、IV、V	≥ 10	≤ 0.5	≥ 0.74

区域预测应符合下列要求：

- a) 测点布置：测定煤层瓦斯压力等参数的测试点应根据其范围、地质复杂程度等实际情况和条件分别布置；同一地质单元内沿煤层走向布置测试点不少于 2 个，沿倾向不少于 3 个，并有测试点位于埋深最大的开拓工程部位；
- b) 各指标取值：各指标值取预测区域煤层各测点的最高煤层破坏类型、煤的最小坚固性系数、最大瓦斯放散初速度指标和最大瓦斯压力值；
- c) 施工现场煤样采取：如开拓工程已揭露煤层，取样方法为：在煤层断面内尽量选取软分层；如没有软分层，则沿煤层断面上、中、下各取煤样混合在一起取样。如在钻孔中取样，则应采取粒度为 1mm~3mm 的煤样；
- d) 煤的坚固性系数 f 和瓦斯放散初速度 ΔP 的测定：应符合 MT 49 和 AQxxxx-200x 规定。

5. 2. 4 综合指标预测方法

预测煤层区域突出危险性，可按下列两个综合指标判断：

$$\left\{ \begin{array}{l} D = (0.0075H / f - 3)(P - 0.74) \\ K = \Delta P / f \end{array} \right. \quad (3)$$

$$\quad \quad \quad (4)$$

式中 D—煤层的突出危险性综合指标；

K—煤层的突出危险性综合指标；

H—煤层埋藏深度，m；

P—煤层瓦斯压力，取各测点实测瓦斯压力的最大值，MPa；

ΔP —软分层煤的瓦斯放散初速度；

f—软分层煤的平均坚固性系数。

综合指标 D、K 的突出临界指标值应根据本矿区实测数据确定，如无实测资料，可参照表 3 所列的临界值，确定煤层区域突出危险性。

当测定的指标 D、K 值均大于等于临界值，判定为突出危险区域；否则，判定为无突出危险区域（当公式 3 中两个括号内的计算值都为负值时，则不论 D 值大小，都为无突出危险区域）。

表 3 用综合指标 D 和 K 预测煤层区域突出危险性的临界值

煤层突出危险性综合指标 D	煤层突出危险性综合指标 K	
	无烟煤	其它煤种
0.25	20	15

综合指标法参数测定要求：

- 在每一测点应至少向突出煤层施工两个测压钻孔，测定煤层瓦斯压力；
- 在施工测压钻孔的过程中，每米煤孔采取一个煤样，测定煤的坚固性系数（f）；
- 将两个测压钻孔所得的坚固性系数最小值加以平均作为煤层软分层平均坚固性系数；
- 将坚固性系数最小的两个煤样混合后，测定煤的瓦斯放散初速度指标（ ΔP ）。

5.2.5 开拓后区域预测方法的判定准则

当只用瓦斯压力 P 及瓦斯含量 W 值进行区域预测时，则按表 1 确定的临界值划分突出危险区及无突出危险区；

当预测区域煤层瓦斯压力 $P \geq 0.74 \text{ MPa}$ 时，并有充分的数据资料说明采用单项指标法及综合指标法预测、按表 2 及表 3 规定的临界值确定的无突出危险区经实践证明是正确的，则可采用本标准 5.2.3 或 5.2.4 规定的方法划分突出危险区及无突出危险区。

6 区域预测报告的内容与格式

6.1 区域预测报告内容

6.1.1 煤层区域概况

煤层区域概况包括以下内容：

- a) 煤层区域地质概况：所属煤田、成煤时代、地质构造、水文地质情况、火成岩侵入形态及其分布、邻近矿井概况等；煤层赋存条件及其稳定性、煤的结构类型及工业分析、煤层围岩性质及厚度、构造类型及其特征、煤层瓦斯含量、煤层瓦斯成分以及勘探过程中钻孔透煤时的瓦斯涌出动力现象（顶钻、夹钻、喷孔等）；
- b) 煤层区域生产概况：开拓方式、采煤方法、巷道布置、开采顺序、顶板管理方法、生产水平和开拓水平的标高及垂深；
- c) 煤层瓦斯基础参数测定情况；
- d) 矿井通风瓦斯概况：通风方式、风量、瓦斯涌出量、瓦斯抽放方法、设计抽放能力及抽放量等；
- e) 煤与瓦斯动力现象及突出资料等。

6.1.2 区域瓦斯地质状况分析

统计分析预测区域的瓦斯地质资料，包括断层、褶曲、火成岩侵入、瓦斯压力、瓦斯含量、瓦斯涌出量、抽放量及煤与瓦斯动力现象等，得出其与区域突出危险性的关系。

6.1.3 区域突出危险性预测指标测定

包括区域预测范围的确定、测点布置、取样、参数测定、数据分析等。

6.1.4 区域预测结论

按区域内煤层瓦斯地质状况、突出危险性预测指标测定数据等进行分析论证，提出区域预测结论。在采掘工程平面图上标定出突出危险区和无突出危险区。

6.2 区域预测报告的格式

区域预测报告的格式应符合以下要求：

- a) 应采用 A4 纸张，报告内容字体一般采用宋体字，字号为小四号，封面的报告名称应采用二号黑体字；
- b) 封面内容应包括：区域预测报告编号、名称、完成单位和完成日期；
- c) 封一页上应包括区域预测报告编号、名称、鉴定单位法人代表和审批领导人姓名及其职称、工作人员姓名及职称、完成单位和完成日期，并应加盖完成单位公章。

附录 A
(规范性附录)
煤的破坏类型分类表

A. 1 煤的破坏类型分类, 表 A. 1。

表 A. 1 煤的破坏类型分类表

破坏类型	光泽	构造与构造特征	节理性质	节理面性质	断口性质	强度
I 类 (非破坏煤)	亮与半亮	层状构造, 块状构造, 条带清晰明显	一组或二三组节理, 节理系统发达, 有次序	有充填物 (方解石) 次生面少, 节理、劈理面平整	参差阶状, 贝状, 波浪状	坚硬, 用手难以掰开
II 类 (破坏煤)	亮与半亮	1、尚未失去层状, 较有次序 2、条带明显, 有时扭曲, 有错动 3、不规则块状, 多棱角 4、有挤压特征	次生节理面多, 且不规则与原生节理呈网状节理	节理面有擦纹、滑皮, 节理平整, 易掰开	参差多角	用手极易剥成小块, 中等硬度
III 类煤 (强烈破坏煤)	半亮与半暗	1 弯曲呈透镜体构造 2 小片状构造 3 细小碎块, 层理较紊乱无次序	节理不清, 系统不发达, 次生节理密度大	有大量擦痕	参差及粒状	用手捻之可成粉末, 偶尔较硬
IV 类煤 (粉碎煤)	暗淡	粒状或小颗粒胶结而成, 形似天然煤团	节理失去意义, 成粘块状		粒状	用手捻之成粉末, 碎粒
V 类煤 (全粉煤)	暗淡	1 土状构造, 似土质煤 2 如断层泥状			土状	可捻成粉末, 疏松