

ICS 13.100

CCS D 09

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 3447—2025

采煤工作面采空区自然发火“三带”分布
测定指南

2025 - 06 - 03 发布

2025 - 09 - 03 实施

山西省市场监督管理局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 仪器设备	2
5 采空区自然发火“三带”分布测定方法	2
附录 A（规范性） 气体采样器保护装置	4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由山西省应急管理厅提出、组织实施和监督实施。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西安全生产标准化技术委员会（SXS/TC01）归口。

本文件起草单位：太原理工大学、山西省应急管理研究院、山西工程职业学院、山西安标检验认证有限公司、山西地宝煤炭综合检测中心有限公司、太原中瑞德矿山科技有限公司、山西中科宏安检测技术有限责任公司、中安瑞智（太原）科技有限公司。

本文件主要起草人：王飞、郝晓芳、朱国宏、赵捷、任绍良、范忠贤、李祝、王焱、王刚、霍金龙、杨柯。

采煤工作面采空区自然发火“三带”分布测定指南

1 范围

本文件给出了采煤工作面采空区自然发火“三带”分布测定的术语和定义、仪器设备和采空区自然发火“三带”分布测定方法。

本文件适用于山西省内采煤工作面采空区自然发火“三带”分布测定工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 15663.8 煤矿科技术语 煤矿安全

GB/T 44819 煤层自然发火标志气体及临界值确定方法

MT/T 757 煤矿自然发火束管监测系统通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿井内因火灾

发生在矿井内的由于煤或其他易燃物质自身氧化蓄热,发生燃烧而引起的火灾。

[来源: GB/T 15663.8-2008,7.3, 有修改]

3.2

煤的自燃倾向性

煤在常温下氧化能力的内在属性。

[来源: GB/T 15663.8-2008,7.4]

3.3

自然发火煤层

矿井中曾发生过内因火灾或有可能自燃的煤层。

[来源: GB/T 15663.8-2008,7.5]

3.4

采煤工作面

煤矿井下煤层回采的场所。

3.5

自然发火标志气体

由于自然发火而产生或因自然发火而变化的,能够在一定程度上表征自然发火状态和发展趋势的火灾气体。

[来源: GB/T 44819,3.4]

3.6

采空区自然发火“三带”

采煤工作面由切顶线向采空区方向形成的散热带、氧化带和窒息带。

[来源：GB/T 15663.8-2008,7.28，有修改]

4 仪器设备

4.1 采空区温度检测系统

采空区温度检测系统用来测定采空区温度变化情况。采空区温度检测系统可采用分布式光纤测温系统，也可采用测温导线和温度传感器组成的测温系统。

4.2 采空区气体检测系统

4.2.1 采空区气体检测系统用来测定采空区气体组分。

4.2.2 采空区气体检测系统包括采空区气体分析系统、气样束管、气体采样器、抽气泵、取样气囊等。

4.2.3 采空区气体分析系统可采用气相色谱仪、激光分析仪或红外分析仪。

4.2.4 采空区气体检测系统能够分析以下气体产物成分： O_2 、 N_2 、 CO 、 CO_2 、 CH_4 、 C_2H_2 、 C_2H_4 和 C_2H_6 以及该煤层的自然发火标志气体。自然发火标志气体确定应按照 GB/T 44819 要求进行。

4.2.5 气样分析需要的标准气宜采用国家二级标准物质。

5 采空区自然发火“三带”分布测定方法

5.1 采空区自然发火“三带”分布判定准则

采空区自然发火“三带”分布主要依据采空区的 O_2 浓度和采空区温升速率来判定，具体判定准则为：

- a) 散热带： O_2 浓度 $> 18\%$ ，且采空区温升速率 $< 1^\circ C/d$ ；
- b) 氧化带： $18\% \geq O_2$ 浓度 $\geq 5\%$ ，或采空区温升速率 $\geq 1^\circ C/d$ ；
- c) 窒息带： O_2 浓度 $< 5\%$ 且采空区温升速率 $< 1^\circ C/d$ 。

5.2 测点布置

5.2.1 在采煤工作面的进风侧采空区、回风侧采空区和沿工作面倾向支架后方采空区敷设测温导线和气体取样束管。

5.2.2 气体取样束管宜按照 MT/T 757 的要求配置。

5.2.3 采煤工作面初采结束后，每个采煤工作面沿工作面倾向在支架后方布置一条测试线路，该测试线路上布置不少于 5 个测温测点和不少于 5 个测气测点；在采煤工作面进风侧、回风侧各布置一条测试线路，一般每条测试线路至少各布置 3 个测温测点和 3 个测气测点。随着采煤工作面推进，各测试线路上的测点逐步进入采空区后方可进行测温和气体取样。

5.2.4 一个测温测点宜采用一根测温导线，一个测气测点宜采用一路气体取样束管。

5.3 测温导线和气体取样束管敷设

为了防止测温导线和气体取样束管被采空区冒落的煤岩砸坏，宜将测温导线和气体取样束管设于保护套管内。

5.4 气体采样器保护装置

5.4.1 气体采样器宜进行保护，采样器保护装置宜采用不锈钢材质，顶端封闭，侧面布置通气孔，每个采样器保护装置共计 6 个~12 个通气孔，气体采样器保护装置按附录 A.1 制作。

5.4.2 将气体采样器放置于气体采样器保护装置内，并保持向上抬高至少 0.3 米，以防止浮煤、水、泥浆等堵塞气体采样器。

5.5 测定步骤

5.5.1 采空区自然发火“三带”分布测定工作开始前宜编制工作方案，做好仪器准备、人员组织分工等。

5.5.2 采空区自然发火“三带”分布测定按三条测试线路的各个测点分别进行测定。

5.5.3 测定采样周期为每日采样一次且固定在同一班次，通过抽气泵在井下抽取采空区气样至取样气囊中，送入采空区气体分析系统分析（或者通过束管管路接入采空区气体分析系统）。

5.5.4 每次采样后 12 小时内完成气样分析，并每日测定温度一次。温度测定和气体取样宜同步进行，时间间隔不超过 2 小时。测温测点和测气测点宜每天进行一次数据记录。

5.5.5 测点采样和数据记录宜当进风侧、回风侧和工作面倾向支架后等三条测试线路均至少有一个测点进入窒息带内 3 天后终止。

5.5.6 每次测定时宜记录采煤工作面的回采距离、推进度和瓦斯涌出情况。

5.5.7 根据采煤工作面进风侧、回风侧和工作面支架后方三条测试线路测点的 O_2 浓度和采空区温升速率数据分别判定采空区自然发火三带区间，最终采用综合取值法确定采煤工作面采空区自然发火“三带”分布范围。

5.6 采空区自然发火“三带”分布测定要求

5.6.1 开采容易自燃和自燃煤层时，同一煤层应至少测定一次采煤工作面采空区自然发火“三带”分布范围。

5.6.2 当采煤工作面采煤工艺、巷道布置、通风方式、地质条件等发生重大变化或开采煤层出现火成岩侵入等特殊情况时，应重新测定采空区自然发火“三带”分布范围。

5.6.3 抽采矿井采煤工作面的采空区自然发火“三带”分布测定按照本文件要求进行。

附 录 A
(规范性)
气体采样器保护装置

气体采样器保护装置为不锈钢材质，热传导性能良好。气体采样器保护装置按图A.1制作。

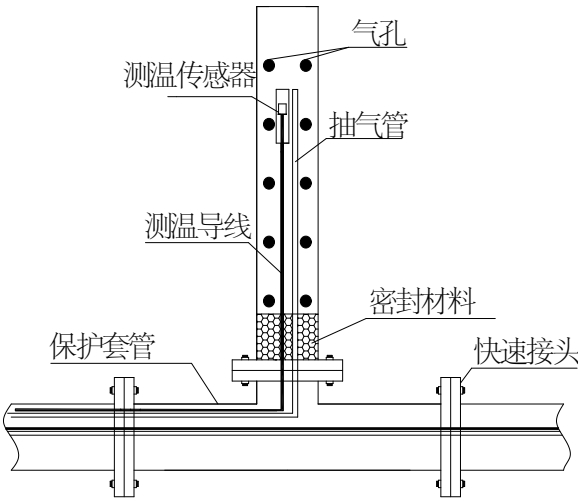


图 A.1 气体采样器保护装置示意图