

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统 设计规范

Code for design of three-dimensional seismic observation system in mining area
under karst geomorphology

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中关村绿色矿山产业联盟 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 观测系统设计	2
5 观测系统评价	5
6 前期资料准备	6
7 野外采集应对措施	7
8 观测系统设计成果	7
附 录 A	9
附 录 B	10
参 考 文 献	11
附件	12

前 言

本标准参照GB/T 33684—2017 地震勘探资料解释技术规程、DZ/T 0300—2017 煤田地震勘探规范、NB/T 10002—2014 煤层气地震勘探规范、SY/T 5481-2009 地震勘探资料解释技术规程制订。

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》的规则起草。

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揽识别专利的责任。

本标准由中关村绿色矿山产业联盟提出。

本标准由中关村绿色矿山产业联盟归口。

本标准起草单位：中国矿业大学（北京）。

本标准主要起草人：彭苏萍、邹冠贵、顾雷雨、殷裁云、韩成阳、石婧媛。

本标准于****年**月**日首次发布。

本标准于****年**月**日实施。

喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统设计规范

1 范围

本标准规定了岩溶喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统设计规范。

本标准适用于岩溶喀斯特地貌下煤田地震勘探野外采集观测系统的设计，其它地貌条件及能源勘探可参考执行。

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 6722 爆破安全规程

GB 12950 地震勘探爆炸安全规程

GB 16625 地震勘探电雷管

GB/T18314-2009 全球定位系统(GPS)测量规范

DZ/T 0069 地球物理勘查图图式图例及用色标准

DZ/T 0215 煤、泥炭地质勘查规范

DZ/T 0300-2017 煤田地震勘探规范

NB/T 51025 煤炭资源勘查工程测量规程

SY/T 5314—2011 陆上石油地震勘探资料采集技术规范

Q/SH 0184—2013 山地地震勘探测量规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

喀斯特地貌 Karst Landform

地下水与地表水对可溶性岩石溶蚀与沉淀，侵蚀与沉积，以及重力崩塌、坍塌、堆积等作用形成的地貌。

3.2

观测系统 Acquisition Geometry

地震波激发点与接收点相互位置关系。

3.3

面元 Bin

在三维地震勘探中，炮点与检波点对分布的基本单元，通常为矩形或正方形。

3.4

覆盖次数 Fold Number

被追踪的界面观测的次数。

3.5

炮检距 Offset

激发点（炮）点到接收（检）点的距离。

3.6

偏移距 Offset

炮点和测线第一个检波点之间的距离。

3.7

道集 Trace

道集就是地震道的集合。常见的一般有共炮点道集（CSP）、共接收点道集（CRP）、共反射点道集（CDP）、共中心点道集（CMP）等。

3.8

道间距 Group Interval

道间距定义为相邻2个中心道之间的距离。

3.9

优度 Goodness

一个不含单位的量，用于比较地震叠加优劣的指标。

3.10

聚焦射束 Focus beam

通过电场和磁场的作用，将离子束或电子束聚焦到极小的尺寸（亚微米甚至纳米量级），并用于对样品进行加工、分析或成像的技术。

3.11

组合检波器 Geophone Array

多个同类型检波器（如速度型、加速度型）按特定空间规则（线性、面积、立体）组合，通过同步采集、信号叠加，提升有效波信噪比的采集单元。

3.12

组合震源 Source Array

多个点震源（如炸药震源、气动震源、重锤震源等）按特定空间规则（线性、面积、立体）排布，并通过精确延时控制（微秒级），使各震源激发的地震波在目标方向上相干叠加，非目标方向相消干涉，形成具有方向性的聚焦波场。

4 观测系统设计

4.1 观测系统设计原则

在实际三维地震勘探过程中，设计的观测系统必须科学、合理，以便获得高质量的野外采集资料。设计观测系统时应尽量遵循以下原则：

- a) 面元道集内炮检距分布均匀；
- b) 勘探区域内覆盖次数分布均匀；
- c) 线距小、线束滚动距离小；
- d) 不同域相邻道有连续的波长采样；
- e) 观测系统、组合图形对称采样；
- f) 应采取小道距、大排列、高覆盖的布线方式，保证地震资料的品质；
- g) 合理的避开障碍物（河流、沟、村庄、陡坡等），避免数据开天窗。

4.2 面元划分

在满足地震资料横向分辨率的情况下，确保无混叠频率。绝大部分的绕射能量收敛情况下，合理的面元划分可以获得分布均匀的覆盖次数或者减弱覆盖次数的振荡现象。面元划分按照以下公式进行，

$$b = \frac{v_{\text{int}}}{4 \cdot f_{\text{max}} \sin \alpha} \quad (1)$$

式中： b 为面元边长，单位 m ； v_{int} 为层速度，单位 m/s ； α 为地层倾角； f_{max} 为最高无混叠频率，单位 Hz 。

面元边长也可以用炮检距和纵横波速比计算，

$$b = \frac{\Delta r}{1 + \frac{V_s}{V_p}} \quad (2)$$

式中： b 为面元边长，单位 m ； Δr 为检波点距，单位 m ； V_p 为纵波速度，单位 m/s ； V_s 为横波速度，单位 m/s 。

4.3 高覆盖次数

三维观测系统的覆盖次数为纵向覆盖次数×横向覆盖次数。

一般认为沿测线方向为纵向。

二维观测系统覆盖次数的计算公式：

$$n = \frac{N \cdot S}{2m} \quad (3)$$

式中：

N -排列中的接收道数；

S -1端放炮时等于1，2端放炮时等于2；

M -排列和炮点向前移动的道数。

$$\text{炮排距} = \text{移动的道数} \times \text{道间距} \quad (4)$$

由公式（3）和公式（4）可以得到三维观测系统中的纵向覆盖次数的计算公式：

$$\text{纵向覆盖次数} = \frac{\text{单线接收道数}}{2 \times \frac{\text{炮排距}}{\text{道距}}}$$

$$\text{横向覆盖次数} = \frac{\text{单线炮数} \times \text{线数}}{2 \times \frac{\text{横向搬家距离}}{\text{炮间距}}}$$

面元为5m×5m的采区覆盖次数应不少于60次，针对极端复杂矿区可以适当增加。

4.4 最大炮检距

最大炮检距的选择应重点考虑以下因素：

- a) 动校拉伸不宜超过 12.5%；
- b) 速度分析的精度误差不宜高于 6%；
- c) 切除干扰波时有效波不被切除掉；
- d) 保证反射系数稳定。

4.5 覆盖次数递减带

在设置覆盖次数递减带时应重点考虑以下因素：

- a) 梯度递减率≤15%/100m；
- b) 以目的层顶面深度为基准，取目的层顶面深度的 20%；
- c) 梯度与深度严格匹配，确保深层能量不低于浅层 60%；
- d) 通过采集参数优化（如变观、变组合）实现平滑过渡。

4.6 偏移孔径

偏移孔径应满足以下要求：

- a) 为了确保地震资料的横向分辨率，要求偏移孔径大于第一菲涅尔带半径，具体计算公式如下：

$$d = \sqrt{\frac{1}{2} \lambda h + \frac{\lambda^2}{16}} \quad (5)$$

式中： h 为激发点和接受平面的最小距离，单位 m ； λ 为地震波长，单位 m 。

- b) 绕射波能量收敛较好；
- c) 偏移孔径大于倾斜目的层偏移的横向移动距离。

4.7 观测系统方位角

在地层倾角较大的地区，观测系统方位角限定应考虑当前资料处理的能力，检查因方位角不同产生的动校正时差，限定横向最大炮检距和观测系统方位角的变化。

观测系统的方位角由放炮模板的横纵比（最大非纵距与纵向最大炮检距之比值）来表征，纵横比应 ≥ 0.5 。

4.8 震检协同因子

震源组合基距 D_s 与检波器组合基距 D_g 的波长匹配关系，需满足 $D_s \geq \frac{\lambda}{4}$ 且 $D_s \leq \frac{\lambda}{4}$ 。 λ 为目的层主频波长。

5 观测系统评价

5.1 面元属性评价指标

面元属性的计算包括面元大小、面元基准点坐标和工区方位角。

5.1.1 面元大小

面元的纵向大小 B_y 为最长接收线平均接收点距的一半，面元横向大小 B_h 为平均接收线距和平均炮线间距的较小者。

5.1.2 面元基准点位置

三维工区面元基准点的坐标：找到观测系统中最长的炮线和接收线，在最长炮线中找到炮点号最小的炮点 $S_{\min}$ ，在最长接收线中找到接收点号最小的接收点 $R_{\min}$ 。面元基准点 X 坐标为 $R_{\min}$ 的 X 坐标。面元基准点的 Y 坐标按照以下公式计算，

$$B_y = y_{S_{\min}} + \text{int}\left(\frac{y_{R_{\min}} - y_{S_{\min}}}{B_h}\right) * B_h \quad (6)$$

5.1.3 工区方位角

工区方位角按照以下公式计算，

$$A = 90 + \frac{\sum_{i=1}^n \arctan \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i}}{n} \quad (7)$$

式中：

n —观测系统中最长的接收线接收点数；

x_i —观测系统中最长的接收线接收点的x坐标；

y_i —观测系统中最长的接收线接收点的y坐标；

i —观测系统中最长的接收线第*i*个接收点。

5.2 优度评价指标

优度计算公式，

$$GN = \frac{\frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \bar{P}_m}{\bar{P}_{\max} - \bar{P}_{\min}} \quad (8)$$

式中： M 为角元的个数； $\bar{P}_m$ 为第 m 角元上的平均叠加响应。

$$\bar{P}_m = 20 \log_{10} \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \overline{Q_m(n\Delta q)} \quad (9)$$

其中：

$$\overline{Q_m(n\Delta q)} = \frac{1}{K} \sqrt{\left(\sum_{k=1}^K \cos 2\pi f X_k n\Delta q\right)^2 + \left(\sum_{k=1}^K \sin 2\pi f X_k n\Delta q\right)^2}$$

式中：\$f\$为反射波频率，单位 Hz；\$K\$为角元内的炮检距个数；\$X_k\$为该角元内的第 \$k\$ 个炮检距值，单位 \$m\$；\$q\$ 为多次波剩余时差系数；\$N\$ 为 \$q\$ 的采样个数；\$\Delta q\$ 为 \$q\$ 的采样间隔；\$\overline{Q_m(n\Delta q)}\$ 为某个多次波剩余时差系数 \$n\Delta q\$ 对应的平均叠加响应；\$\overline{p_{\max}}\$ 和 \$\overline{p_{\min}}\$ 为 \$M\$ 个角元中最大与最小压制量。

5.3 聚焦射束评价指标

聚焦射束分析由以下公式确定，

$$\Delta p_{ij}(z_m) = F_i^+(z_m, z_0)P(z_0)F_j^-(z_0, z_m) \quad (10)$$

其中 \$F_i^+(z_m, z_0)\$ 为检波器聚焦算子，\$F_j^-(z_0, z_m)\$ 为震源聚焦算子，\$P(z_0)\$ 为炮记录。

5.4 面元熵评价指标

面元熵（即联合熵）可由下式计算，

$$B(k) = -\sum_{n=1}^{XN} \left[\sum_{m=1}^{AM} p_{n,m} \log_2 p_{n,m} \right] \quad (11)$$

其中 \$XN\$ 和 \$AM\$ 分别为炮检距段总数和方位角元总数，\$p_{n,m}\$ 是联合分布概率。

5.5 震检协同参数评价指标

震检协同参数由下式计算，应保证误差应小于 15%。

$$\frac{D_s}{D_g} = \frac{V_p}{V_s} \cdot \frac{f_g}{f_s} \quad (12)$$

其中：

- \$V_p\$：纵波速度；
- \$V_s\$：横波速度；
- \$f_g\$：检波器主频；
- \$f_s\$：震源主频。

6 前期资料准备

6.1 自然地理、气象、测绘及人文地理资料

地震观测系统设计前收集的自然地理、气象、测绘及人文地理资料包括：

- a) 自然地理资料：地形、河流、湖泊、海洋潮汐资料，动植物分布及地表覆盖物类型、分布范围；
- b) 气象资料：气候特点、温度、风季、雨季及洪水期、冰冻期等；
- c) 测绘资料：大比例尺地形图、GPS 控制点成果、数字地形图、地表高程数据、卫星遥感数据、航空照片等；
- d) 人文地理资料：行政区划、居民点分布、公路、铁路、通信电缆、工业电网、工业地面及地下设施、油水气管线、水利设施、农作物、水产养殖、文物古迹、民族风俗等。

6.2 地质资料

地震设计前收集的地质资料包括：

- a) 区域地质资料：大地构造区划、地层、岩性、构造特征、石油地质和主要探井资料(综合完井和 VSP 测井)；
- b) 探区以往的勘探成果和综合报告。

6.3 地球物理资料

地震设计前收集的地球物理资料包括：

- a) 表层资料：表层岩性、结构、速度、厚度，潜水面及其他水文资料，小折射，微测井、钻井表层声波测井数据等，近地表地质填图资料；
- b) 干扰波调查资料：干扰波类型、速度、频率、波长、分布的范围及能量变化情况；
- c) 非地震资料：重、磁、电等勘探资料；
- d) 以往地震资料：地震测线位置图、典型的水平叠加和偏移剖面、资料采集、处理和研究成果报告及主要附图；
- e) 地质、地球物理参数：勘探目的层的深度、双程旅行时、最大倾角；层速度、平均速度、均方根速度；主要反射目的层主频、最高频率；地层厚度、地质体单元的最小宽度。

6.4 其他有关资料

地震设计前收集的其他有关资料包括：

- a) 收集工区内的大比例尺的城区数字化地图或高精度卫星照片、航空照片等资料；
- b) 收集工区的地面建筑、管线、桥涵、地下设施等分布情况；
- c) 收集道路的宽度、路基和道路两侧等建筑物类型、结构及其抗震性等情况；
- d) 相关技术标准、规范及要求，了解工区所在地的勘探赔偿政策与施工有关的安全环保法规等。

7 野外采集应对措施

在三维地震勘探野外采集工作开展前，应做好室内炮点预设计，将预设计的井炮炮点坐标交测量组实地放样。

- a) 在实际采集过程中，可能会遇到一些特殊情况需要对观测系统进行调整，即所谓的“变观”。如果需要变观，应尽量保持观测系统不变、炮点沿接收线方向整桩号移动；
- b) 完成针对目的层的分析论证，保证覆盖次数与叠次均匀；
- c) 采集时，要充分考虑炮点的安全性、可行性。在选择炮点位置时，要充分考虑周边的地形地貌、地质条件、环境因素等，确保炮点所在位置既能够满足采集技术要求，又能够保障施工人员和设备的安全。

8 观测系统设计成果

观测系统设计成果主要包括文字报告和成果图件两部分。文字报告应简明扼要，简要介绍观测系统的设计思路，包括观测目标、观测方法。同时简要说明涉及的工作量，包括观测点数量、测线长度等关键信息。要求观点明确、文字简练、插图和表格齐全。

成果图件需基于岩溶喀斯特地貌进行设计，图面设计应合理、方便使用。图面要求以相应比例尺地形图为底图，统一坐标系和地物符号，并根据需要对地物进行取舍。直角坐标网格采用 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ （ $1:25000$ 时为 $8\text{cm}\times 8\text{cm}$ ），二维地震测线需标记测线号、桩号和CDP号，三维地震需标注In-Line和Cross-Line线号，间隔不超过 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 。

附 录 A
(规范性附录)
地震工程量的计算与统计

A.1 地震工程量统计内容

野外数据采集的地震工程量按完成的记录道、物理点、测线长长度、炮线长度、剖面长度和勘探面积六个方面统计。

A.2 勘探面积

三维地震勘探面积按施工面积、满覆盖面积和勘探面积(控制面积)、计价条件勘探面积进行统计:

- a) 施工面积: 施工时最外侧工程点连线围成的面积。
- b) 满覆盖面积: 达到设计覆盖次数的面积。
- c) 勘探面积(控制面积): 项目来源单位确定的控制地下构造和煤层的面积。
- d) 计价条件勘探面积: 三维地震勘探 CDP 基本网格是 $10\text{m} \times 10\text{m} \times 10\text{mn}$, 标准叠加次数是 12 次, CDP 网格加密或叠加次数增加时, 可折合计价条件面积, 其计算公式为:
 - 1) CDP 网格为 $5\text{m} \times 10\text{m}$ 时, $S1=S \times 1.4$
 - 2) CDP 网格为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 时, $S1=S \times 1.9$
 - 3) 叠加次数增加或减少时: $S1=S \times [1+(N-12)/12 \times 40\%]$

式中:

计价条件勘探面积, km^2 。

S-- 控制面积, km^2 。

N-- 叠加次数。

注: 多重计价条件同时满足时, 按以上顺序依次计算, 获得最终计价条件勘探面积。

附录 B

(资料性附录)

说明书的提纲及编写内容

B.1 文字说明书

第一章 概况

叙述项目来源、地质任务、工作范围，勘查区的行政区划、交通位置及自然地理概况等。

第二章 地质及地震地质条件

第一节 地质概况（包括地层、煤层和主要构造情况）

第二节 地震地质条件

第三章 观测系统设计方案

第一节 系统布置及工程量

第二节 系统评价

第四章 施工方案

B.2 附图

设计附图包括：

- a) 地形地质及地震工程布置图
- b) 观测系统设计图
- c) 方位角玫瑰图
- d) 其他有关图件（包括以往地质、物探工作研究程度图）。

参考文献

- [1] GB 6722 爆破安全规程
- [2] GB 12950 地震勘探爆炸安全规程
- [3] GB 16625 地震勘探电雷管
- [4] GB/T18314-2009 全球定位系统(GPS)测量规范
- [5] DZ/T 0069 地球物理勘查图图式图例及用色标准
- [6] DZ/T 0215 煤、泥炭地质勘查规范
- [7] DZ/T 0300-2017 煤田地震勘探规范
- [8] NB/T 51025 煤炭资源勘查工程测量规程
- [9] SY/T 5314—2011 陆上石油地震勘探资料采集技术规范
- [10] Q/SH 0184—2013 山地地震勘探测量规范

附件

团体标准编制说明

喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统设计规范

Code for design of three-dimensional seismic observation system in mining area under karst
geomorphology

起草单位：中国矿业大学（北京）

起草时间：2024年7月1日

一、工作简况

1. 任务来源

我国西南岩溶喀斯特地貌区煤炭资源丰富，但地表断崖、冲沟发育，地下岩溶空洞、地层倾角大（普遍 $>30^{\circ}$ ），常规三维地震观测系统设计方法难以满足勘探精度需求。地震数据采集的好坏直接决定了后期地震数据处理和成果解释的成败，而观测系统的设计又决定着地震采集的结果，但是目前对于复杂地质条件尤其是岩溶喀斯特地貌下的地震观测系统设计并没有相关规范，现行国家标准和行业标准（如DZ/T 0300-2017、SY/T 5314-2011）未针对岩溶地貌特点规范观测系统设计参数及评价指标，导致数据采集质量不稳定，煤层成像误差大，隐蔽致灾体（如断层、溶洞）识别率低。因此有必要提供专门的指导性标准。制定本标准旨在解决岩溶喀斯特地貌区地震观测系统设计的标准化难题，填补行业空白，支撑煤矿安全高效开采。本文件的制定任务主要来源于自选课题“滇东矿区喀斯特地貌条件下高精度三维地震勘探技术研究”。本标准由中关村绿色矿山产业联盟（以下简称中绿盟）提出并归口，基于我国西南地区岩溶喀斯特地貌煤矿采区三维地震勘探的迫切需求而制定。2023年经中绿盟批准立项。

2. 起草单位、参编单位

本文件起草单位：中国矿业大学（北京）、华能煤炭技术研究有限公司、云南滇东矿业分公司

本文件参编单位：中国矿业大学（北京）、华能煤炭技术研究有限公司、云南滇东矿业分公司

3、主要起草人

文件的主要起草人：彭苏萍、邹冠贵、顾雷雨、殷裁云、韩成阳、石婧媛。

表 1 主要起草人所做的主要工作

序号	姓名	工作单位	主要工作
1	彭苏萍	中国矿业大学（北京）	项目负责人
2	邹冠贵	中国矿业大学（北京）	项目主要负责人
3	顾雷雨	华能煤炭技术研究有限公司	负责工程实践
4	殷裁云	华能煤炭技术研究有限公司	负责工程实践
5	韩成阳	中国矿业大学（北京）	负责理论分析与编撰
6	石婧媛	中国矿业大学（北京）	负责标准编撰

二、制定标准的必要性和意义

随着我国煤炭资源从东部往西部发展、从浅部往深部发展，煤矿对采区地质构造、岩性探查的需求越来越突出，三维地震勘探的需求在不断增大。岩溶喀斯特地貌区域的地表

特征复杂，断崖和冲沟广泛发育，而地下则存在大量的岩溶空洞，地层倾角也较大。这种复杂的地质条件使得常规地震采集技术难以获取高质量的数据。然而，现有的相关标准，如《煤田地震勘探规范》（DZ/T 0300-2017）和《陆上石油地震勘探资料采集技术规范》（SY/T 5314-2011），并未对复杂地貌条件下的观测系统设计参数及评价指标进行明确规范。这导致在实际的地震数据采集过程中，采集方案往往具有较强的主观性，数据质量也参差不齐，难以满足高精度勘探的要求。

所以，本文件提出一套适用于岩溶喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统的设计规范，以规范观测系统设计流程，提升地震数据横向分辨率与信噪比，可为西南矿区隐蔽致灾体探测、煤层稳定性评价提供技术支撑，推动三维地震技术在复杂地貌区的标准化应用，降低勘探成本。

三、主要起草过程

1、前期准备

2023年7月-2023年12月，开展了前期研究与资料收集工作，探讨立项的必要性和结构要点，为本标准编制打下了良好基础。

2、标准立项

2024年2月，在中关村绿色矿山产业联盟的指导下，成立标准起草团队，标准起草团队就《岩溶喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统设计规范》团体标准研制工作召开了专题会议，拟定了标准编制工作方案，对标准编制工作进行总体部署和任务分工，力求科学性和实用性。

3、确定标准编制原则

标准编制团队在充分研究国内现有的绿色矿山发展相关政策及要求，确定了本标准的编制原则。

4、标准起草过程

①立项。2023年7月，成立标准起草团队，召开专题会议，拟定了标准编制工作方案，对标准编制工作进行总体任务部署和任务分工，力求科学性和实用性。

②规范编写启动。2024年2月，组建起草工作组，明确岩溶地貌观测系统设计的技术难点与标准化需求。召开项目启动会，确定中国矿业大学（北京）、华能煤炭技术研究有限公司等参编单位的分工。整理滇东矿区、宁东矿区等工程案例数据，提炼岩溶地貌地震采集共性技术问题。对标DZ/T 0300-2017等现行标准，梳理需补充或细化的技术条款。

③框架设计与章节划分。2024 年 3 月，构建标准框架，明确核心章节的技术逻辑与层级关系。制定标准主体结构，重点规范观测系统设计、评价指标、野外实施等模块。细化二级、三级标题内容等。

④规范编写实施。2024 年 4 月，完成标准技术内容撰写，整合公式、参数表及示意图。编写核心章节，包括观测系统参数设计、面元熵评价方法等 12 项技术条款。结合滇东矿区试验数据，验证参数合理性。

⑤初稿提交与内审。2024 年 5 月，形成规范初稿，完成内部技术审查。汇总编写成果，按 GB/T 1.1-2020 格式要求排版，形成《规范（初稿）》。起草组内部交叉审核，修订公式符号统一性、术语定义准确性。提交至中绿盟标准化委员会，附《编制说明》等支撑材料。

四、制定标准的原则

坚持高起点、严要求与适宜性、可操作性相结合原则。高起点即标准编制所涉及的原材料及产品技术指标，应不低于目前国内外相关行业标准规定的限量指标；严要求即标准的编制应严格遵循 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》的规定及相关法律法规的要求；适宜性既要充分考虑到行业的发展现状与特点，又要有一个适宜的范围与程度，从而提高标准贯彻实施的可操作性。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系。

本标准符合国家环保、安全生产等方面的相关法律；

本标准符合 GB/T 1.1-2020 中的规定；

本标准与其他相关标准化文件无冲突。

六、标准主要内容说明

本标准提出了适用于岩溶喀斯特地貌条件下采区三维地震观测系统的设计规范，主要包括观测系统设计前期工作、主要流程、及成果提交等内容。

七、贯彻标准的措施建议

1. 组织措施

在中关村绿色矿山产业联盟的组织协调下，以标准起草团队成员为主，成立标准宣贯小组。

2. 技术措施

组织撰写标准宣贯材料，组织标准宣贯培训，争取标准颁布实施后尽快在岩溶喀斯特地貌条件下的三维地震观测系统制定中推广应用。