

ICS 070.60
CCS A47

T/GZQXXH

贵州省气象学会团体标准

T/GZQXXH 0025—2025

矿业开采气候可行性论证技术规范

Technical Specification for Climate Feasibility Demonstration of Mining Operations

2025 - 10 - 27 发布

2026 - 02 - 01 实施

贵州省气象学会 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 调研与参证站的选取	2
5 资料收集与处理	3
6 论证内容	4
7 论证结论及建议	6
附录 A（资料性附录） 室外空气计算参数及其统计方法	7
附录 B（规范性附录） 矿区淹没分析	8
附录 C（资料性附录） 《矿业开采工程气候可行性论证技术报告》编写提纲	9
参考文献	11

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专利的责任。

本文件由贵州省气候中心提出。

本文件由贵州省气象学会归口。

本文件起草单位：贵州省气候中心。

本文件主要起草人：向儒萱毅、赵宝筑、韦昕辰、黄晨然、李霄、朱军、王星、曹蔚。

贵州省气候中心
贵州省气象学会

矿业开采气候可行性论证技术规范

1 范围

本标准规定了矿业开采气候可行性论证参证气象站选取要求、资料收集与处理、论证内容和论证结论及建议等内容。

本标准适用于贵州省的矿业开采气候可行性论证工作，类似气候背景区域项目气候可行性论证技术也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 50014 室外排水设计规范
 - GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
 - GB 50215 煤炭工业矿井设计规范
 - GB 50810 煤炭工业给水排水设计规范
 - GB 50451 煤矿井下排水泵站及排水管路设计规范
 - GB/T 50417 煤矿井下供配电设计规范
 - GB/T 50554 煤炭工业矿井工程建设项目设计文件编制标准
 - GB/T 35221 地面气象观测规范 总则
 - JTG/T D33 公路排水设计规范
 - GBJ 22-87 厂矿道路设计规范
 - QX/T 469-2018 气候可行性论证规范 总则
 - QX/T 423 气候可行性论证规范 报告编制
 - QX/T 426 气候可行性论证规范 资料收集
 - QX/T 457 气候可行性论证规范 气象资料加工处理
 - QX/T 529 气候可行性论证规范 极值概率统计分析
 - QX/T 118 气象观测资料质量控制 地面
 - QX/T 449 气候可行性论证规范 现场观测
- 住房和城乡建设部、中国气象局 城市暴雨强度公式编制和设计暴雨雨型确定技术导则（2014年）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿业 mining industry

矿物的勘探、采取及附属的选矿、制炼等其他事业。

3.2

气候可行性论证 climatic feasibility demonstration

是指对气候条件密切相关的规划和建设项目进行气候适宜性、风险性以及可能对局地气候产生影响的分析、评估活动。

[来源：QX/T 469-2018，定义3.1]

3.3

气象灾害 meteorological disaster

由于气象条件超出承灾体的承受能力而产生灾损的事件。

3.4

参证气象站 reference meteorological station

气象分析计算所参照或引用的具有长年代气象观测数据的国家气象观测站。

[来源：QX/T 469-2018，定义3.2]

3.5

专用气象站 dedicated meteorological station

为工程项目选址或者其建设项目获取气象要素值而在工程项目区设立的气象观测站。

[来源：QX/T 469-2018，定义3.3]

3.6

高影响天气 high impact weather

对矿业开采的工程建设或运营有重要影响的天气现象。

[来源：QX/T 423—2018，3.4，有修改]

3.7

工程气象参数 engineering meteorological parameter

用于规划和建设矿业开采设计的气象特征值。

[来源：QX/T 469—2018，3.7，有修改]

3.8

暴雨强度 rainstorm intensity

单位面积上某一历时降水的体积。

注：单位表述可使用升/（公顷·秒）或L/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{s}$ ）。

3.9

暴雨强度公式 rainstorm intensity formulas

表征暴雨强度、降雨历时和重现期三者之间函数关系的数学表达式。

3.10

气象灾害风险 meteorological disaster risk

气象灾害造成人员伤亡、财产损失以及对社会和环境产生不利影响的可能性和量级。

[来源：GB/T 36742—2018，3.4]

4 调研与参证站的选取

4.1 前期调研

开展矿业气候可行性论证前应进行项目情况及需求调查，必要时对项目区域进行现场踏勘，了解项目所在地的自然地理环境、地形地貌特点、地质环境、人文环境、下垫面特征、土壤特性和植被环境等，拍摄现场不同方向（至少4个方位）照片，进行现场踏勘分析。全面掌握矿业开发工程规模及发展规划要求、矿业开采和安全生产要求。

4.2 参证气象站选取要求

4.2.1 选取原则

4.2.1.1 应优先选用距离较近、具有类似气候特征的不少于 30 a 连续观测的国家气象观测站和不少于 10 a 连续观测的省级气象观测站作为参证气象站，若没有符合条件的参证气象站，可考虑用其他气象站代替，但应在基础建设、观测仪器选型和安装、观测方法等方面符合相关气象观测标准，且其观测资料经过严格审核。

4.2.1.2 参证气象站应与矿业开采工程场区处于同一气候区，下垫面特征相似，对影响项目的关键气象因子具有最优代表性。如设有专用气象站，则应选取与专用气象站的关键气象因子相关性好的气象站作为参证气象站。可根据需要选择一个或多个参证气象站。

4.2.2 选取方法

4.2.2.1 选取周围最近的2~4个国家气象观测站和1~3个省级气象观测站作为备选参证站，收集其地理信息，绘制矿业开采区与周围气象站的相对位置示意图。

4.2.2.2 对备选参证气象站进行“代表性、一致性、可靠性”分析，选取综合代表性较好的国家气象观测站和省级气象观测站作为参证气象站。

4.2.2.3 若没有符合条件的参证气象站，可考虑用其他气象站代替，但应在基础建设、观测仪器和安装、观测方法等方面符合相关气象观测标准，且其观测资料经过严格审核。

4.2.3 专用气象站观测

4.2.3.1 参证气象站与场址地形、地貌、环境差异较大，参证气象站代表性不足时需开展专用气象站观测，专用气象站选址应具有区域代表性，周围环境应相对空旷平坦，应考虑施工建设的可行性、观测运行管理的可操作性等。

4.2.3.2 专用气象站观测应根据矿区场址开发利用工程特性、相关规范要求及当地气候条件和气象灾害特征选取设置观测的气象要素，至少包括气温、降水、相对湿度、湿球温度、风速、风向、气压等。

4.2.3.3 观测场设置、气象仪器选型、检定、观测、记录方法、运维以及数据收集与处理等均须符合GB/T 35221和QX/T 449的相关技术要求和规定。观测时间宜不少于1a，观测时段资料代表性不足或有效数据完整率低于90%时，应延长观测。

5 资料收集与处理

5.1 资料收集

应收集包括气象资料、矿业开采项目及相关行业资料；资料收集应符合QX/T 469、QX/T 426的要求。

5.1.1 气象资料

5.1.1.1 收集的气象站信息应与项目的评价范围地理位置邻近且处于同一气候区，应收集气象站自建站以来的所有资料。

5.1.1.2 收集的气象资料应满足矿业开采的需求，包含常规气象要素资料和极端、灾害性气象要素统计资料，常规气象要素资料包括但不限于气压、气温、降水、相对湿度、风向、风速、日照、地面温度等，极端、灾害性气象要素统计资料主要有极端气温、暴雨、寒潮、雷电、大雾、凝冻等相关灾情资料。

5.1.1.3 工程场址周边历史气象灾害调查资料。

5.1.2 工程项目资料

收集的项目规划资料应含有矿业开采规划图纸、用地布局图纸等，包含实测地形高度资料和矿业开采沿线用地类型建筑图等。

5.1.3 地形资料

5.1.3.1 工程场址及其周边区域数字高程模型（Digital Elevation Model, DEM）资料。

5.1.3.2 DEM同分辨率的坡度（Slope），坡向（Aspect）资料。

5.1.4 全国自然灾害综合风险普查成果资料

收集项目所属县（市）、区暴雨、雷电、大风、高温、低温、冰雹、雪灾等灾种致灾危险性区划资料。

5.2 资料处理

5.2.1 气象资料

应符合QX/T 469的规定，按照QX/T 457的规定开展气象资料的处理与质量控制，按照QX/T 571的规定开展资料合规性分析。

5.2.2 工程项目资料

对开采规划图纸、用地布局图纸等都应处理为带有地图投影的矢量数据，基础坐标系为2000国家大地坐标系（CGCS2000），结合遥感图像选择至少20个控制点进行空间几何校正，最终得到项目场址范围，中心点，井口分布等数据。

5.2.3 地形资料

数字高程模型基于现有最高精度数据为原始数据，处理后数据空间分辨率不低于15m，坐标系为基于2000国家大地坐标系（CGCS2000）。

5.2.4 全国自然灾害综合风险普查成果资料

分灾种致灾危险性区划数据处理后坐标系为基于2000国家大地坐标系（CGCS2000）。

6 论证内容

6.1 区域气候特征分析

6.1.1 气候背景分析

采用参证气象站最近30 a资料和工程附近代表气象站最近5 a资料，统计分析出与矿业开采设计、建设和运营有关的气象要素（气温、气压、降水、相对湿度、风向、风速、日照、地面温度等常规气象要素）的时空变化规律，分析项目场址大气环流和影响天气系统，掌握项目建设规划地的气候背景特征，给出项目设计所需基本气象要素。

6.1.2 基本气象要素特征分析

分析项目场址及周围区域降水、风向、风速、气温、气压、相对湿度、蒸发量、日照时数等基本气象要素逐年、逐月变化，月际、日际极值等。

6.1.3 主要气象灾害

采用参证气象站建站以来全部时段的资料以及历史灾情记录数据，统计分析项目论证范围内气象灾害种类及状况，重点关注与矿业开采项目关联密切的气象灾害及其风险区划。

6.2 高影响天气

6.2.1 暴雨

统计分析中雨、大雨、暴雨量级降水特征、平均日数、日过程、各月最大降水量，分析矿区场址暴雨致灾危险性等级。针对暴雨致灾危险性较高的矿区，应进行矿区淹没分析，附录B。

6.2.2 大风

分析大风日数年际、月际变化、最大风速及风向、极大风速及风向，分析矿区大风致灾危险性等级。

6.2.3 冰雹

分析冰雹年平均发生次数、冰雹日数年际、月际变化，分析矿区冰雹致灾危险性等级。

6.2.4 雷电

分析雷暴日数年际、月际变化、闪电密度、强度，开展雷电流幅值概率估算，分析矿区雷电致灾危险性等级。

6.2.5 低温

统计分析低温日数、极端低温、雨（雾）淞日数及年际、月际变化，分析矿区低温致灾危险性等级。

6.2.6 高温

统计分析高温日数、极端高温、高温年际、月际变化，分析矿区高温致灾危险性等级。

6.3 矿业开采工程关键气象参数设计

6.3.1 基准降水参数设计

6.3.1.1 一般规定

煤矿工程排水系统设计应遵循《煤炭工业井工矿设计规范》（GB50197）和《室外排水设计规范》（GB50014）的有关规定。井口防洪设计重现期应为100 a。场内雨水管渠设计重现期应根据汇水地区性质、地形和气候特征确定，一般区域宜采用2 a，短期积水可引起严重后果的区域宜采用5 a。

为满足矿区排水系统设计需求，编制暴雨强度公式，推算短历时和长历时（2、5、10、20、30、50、100 a）等不同重现期的极端降水值。

6.3.1.2 暴雨强度公式编制

a) 公式推求：对暴雨强度公式进行参数推求、公式拟合与精度检验。

b) 频率分布模型：采用皮尔逊III型（P-III型）分布曲线进行暴雨强度公式拟合。指数分布和耿贝尔（Gumbel）分布可作为比选验证方法。

c) 参数率定与精度检验：应采用最小二乘法等数学方法进行参数率定。经精度检验，拟合公式的绝对均方差和相对均方差应满足相关技术导则的要求。

d) 公式形式：

$$q = \frac{167A_1(1+C \lg P)}{(t+b)^a}$$

q —设计暴雨强度[L/(s·hm²)]; p —重现期（a）； t —降雨历时，取值范围为5~180 min。

e) 区间参数公式形式：

$$q = \frac{167A}{(t+b)^n}$$

q —设计暴雨强度[L/(s·hm²)]; t —降雨历时，取值范围为5~180 min； A —雨力参数； b 、 n —常数。

6.3.1.3 单一重现期公式与区间参数公式

可根据工程需要，采用经拟合确定的单一重现期公式（重现期P：2、3、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100 a）和区间参数公式（重现期P：2~10、10~100 a）。

6.3.2 设计基准气温

6.3.2.1 计算方法

采用P-III型和Gumbel分布对极端气温资料进行拟合，计算不同重现期的设计值。

6.3.2.2 设计值采用

设计值应采用两种分布模型计算值中的最大值。

6.3.3 设计基准风

6.3.3.1 一般规定

煤炭工业地面建（构）筑物的风荷载计算基本风压应采用50 a重现期的风压。建筑外围护结构的防风设计基准期应为50 a。

6.3.3.2 资料处理

高度修正：非标准高度观测的风速数据，应当按照幂指数公式修正至标准高度10 m处。

$$V_{10} = V_z \left(\frac{10}{z} \right)^\alpha$$

V_{10} —10 m高度处风速（m/s）； V_z —观测高度 z 处的风速（m/s）； α —风速切变指数。

对缺测的10 min平均年最大风速，宜采用与定时风速建立相关关系的方法进行插补延长。

6.3.3.3 设计值采用

最大风速采用P-III型和Gumbel分布拟合计算不同重现期10 m高度10 min平均最大风速，并采用拟合值中的较大值；极大风速可由最大风速乘以转换系数推算，转换系数宜取1.5。

6.3.4 建筑供暖通风与空气调节室外气象参数设计

6.3.4.1 统计方法与设计参数

采暖通风与空气调节室外气象参数的统计年限应为近期连续30 a。各参数的具体统计方法应符合《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019）的规定，主要参数统计方法与设计参数见本标准附录A。

6.3.4.2 供暖气候区划分

设计计算供暖期天数应按累年日平均温度稳定低于或等于供暖室外临界温度的总日数确定。工业建筑供暖室外临界温度宜采用5℃。

当该日数 ≥ 90 d时，宜采用集中供暖。当该日数为60~89 d，或虽不足60 d但日平均温度 ≤ 8 ℃的日数 ≥ 75 d时，有余热或经济条件许可时，可采用集中供暖。

6.3.4.3 其他

本标准未列出的其他气象参数，其设计应遵循国家现行有关标准的规定。

7 论证结论及建议

7.1 项目建设与气候变化相互影响评估

采用数值模拟技术模拟矿业开发利用工程建设前后局地气温、降水、风、相对湿度等气象要素的变化，评估矿业开发利用工程对局地气候的影响；采用多种气候模式资料对气温、降水、太阳辐射、相对湿度等关键气象要素的气候变化特征进行数值模拟和统计分析，给出气候变化对矿业工程建设和运营的影响。数值模拟应符合相关气象行业标准及工程领域技术规范。

7.2 气象防灾减灾措施及建议

7.2.1 气候风险分析

应依据区域气候特征与极端气象事件统计，综合评估矿业工程全生命周期内可能面临的暴雨洪涝、地质次生灾害、大风、雷电、高温热浪、低温雨雪冰冻等主要气候风险。

7.2.2 工程规划与设计优化

应在工程规划与设计阶段，根据最大可能降雨、极端气温、设计风压等关键气象参数，对矿区防洪排水系统、采场边坡、尾矿库、重要建（构）筑物及管线设施的设计进行优化与复核，从源头上提升防灾能力。

7.2.3 结构抗风与安全维护

应对井架、廊道、高大厂房等风敏感结构进行专项抗风设计与验算。并建立定期维护检查制度，确保其结构安全性与耐久性。

7.2.4 监测预警与应急体系

应建立完善的矿区气象监测预警信息接收与应急响应机制，配套必要的应急设施与物资。重点加强暴雨、雷电、大风等高影响天气的防御，定期开展应急演练，提升灾害防御与应急处置能力。

附录 A

(资料性附录)

室外空气计算参数及其统计方法

通风与空气调节室外空气计算参数的推算按照表A.1的规定。

表 A.1 通风与空气调节室外空气计算参数推算

计算参数内容		技术依据
年平均温度 (°C)		
室外计算温、湿度	冬季供暖室外计算温度 (°C)	
	冬季通风室外计算温度 (°C)	
	冬季空气调节室外计算温度 (°C)	
	冬季空气调节室外计算相对湿度 (%)	
	夏季空气调节室外计算干球温度 (°C)	
	夏季空气调节室外计算湿球温度 (°C)	
	夏季通风室外计算温度 (°C)	
	夏季通风室外计算相对湿度 (%)	
	夏季空气调节室外计算日平均温度 (°C)	
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	GB 50019、
	夏季最多风向	GB 50736、
	夏季最多风向的频率 (%)	GB 50157、
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	GB/T 51357
	冬季室外平均风速 (m/s)	
	冬季最多风向	
	冬季最多风向的频率 (%)	
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	
	年最多风向	
	年最多风向的频率 (%)	
冬季日照百分率 (%)		
大气压力	冬季室外大气压力 (hPa)	
	夏季室外大气压力 (hPa)	
累年最热月平均相对湿度 (%)		

附 录 B
(规范性附录)
矿区淹没分析

B.1 淹没区域模拟

根据矿区周围区域自动站降水资料、数字高程模型DEM、地形糙度等数据进行矿区淹没区域模拟，运用GIS分析计算得到矿区淹没水深。模拟步骤如下：

- a) 结合场区周围地形、气象站距离、区域气候背景等条件选取数据质量完好的区域气象站数据。
- b) 计算气象站逐时平均雨量、总雨量，统计强降水过程，并按照总雨量进行从大到小排序，针对排名靠前的两次强降水过程开展逐时次分析，统计过程累计降水量，进行矿区降水量空间插值，获取降水量空间分布情况。
- c) 将极端降水数据、地形数据输入洪水淹没模型，分析得到矿区最大淹没水深图，进行制图分析。
- d) 叠加矿区井口分布，分析洪水淹没区域影响，洪水倒灌等。

附录 C

(资料性附录)

《矿业开采工程气候可行性论证技术报告》编写提纲

气候可行性论证报告的编写提纲的示例见图 C.1。

- 1 总则
 - 1.1 任务由来
 - 1.2 论证根据
 - 1.3 论证目的
 - 1.4 论证原则
- 2 项目基本情况
 - 2.1 项目概况
 - 2.2 项目所处区域概况
 - 2.3 论证范围和内容
- 3 资料收集及处理方法
 - 3.1 区域周边国家气象观测站、区域自动气象站的情况
 - 3.2 参证气象站选择及其三性分析
 - 3.3 区域自动气象站与参证气象站相关性分析及气象代表站的确定
 - 3.4 资料来源与时段
 - 3.5 计算方法
- 4 区域气候特征分析
 - 4.1 气候背景分析
 - 4.1.1 区域气候背景分析
 - 4.1.1.1 气温
 - 4.1.1.2 气压
 - 4.1.1.3 相对湿度
 - 4.1.1.4 降水
 - 4.1.1.5 风向、风速
 - 4.1.1.6 日照
 - 4.1.1.7 地面温度
 - 4.1.2 矿业开采拟矿井、尾矿库、露天矿业等选址的气候背景分析
 - 4.1.2.1 气温

图 C.1 《矿业开采气候可行性论证报告》编写提纲

- 4.1.2.2 降水
- 4.1.2.3 风向、风速
- 4.2 气象灾害
 - 4.2.1 气象灾害的种类
 - 4.2.2 气象灾害的特征及风险性
- 5 高影响天气情况分析
 - 5.1 高温
 - 5.2 暴雨
 - 5.3 雷电
 - 5.4 雪灾
 - 5.5 大雾
 - 5.6 低温
 - 5.7 大风
- 6 工程气象参数推算
 - 6.1 暴雨强度公式编制
 - 6.2 重现期降水
 - 6.3 重现期风速、风压
 - 6.4 重现期气温
 - 6.5 通风与空气调节室外空气计算参数
- 7 结论与建议
 - 7.1 拟建项目的气候适宜性
 - 7.2 拟建项目的气象灾害风险评估
 - 7.3 拟建项目的工程气象参数估计
 - 7.4 防灾减灾的建议
 - 7.5 拟建项目实施可能对局地气候产生的影响
 - 7.6 论证结果的适用性分析及建议
- 8 图、表、其他补充说明内容等附录

图 C.1 《矿业开采气候可行性论证报告》编写提纲（续）

参 考 文 献

- [1] GB/T 35221—2017 地面气象观测规范 总则
- [2] GB/T 35223—2017 地面气象观测规范 气象能见度
- [3] GB/T 35224—2017 地面气象观测规范 天气现象
- [4] GB/T 35225—2017 地面气象观测规范 气压
- [5] GB/T 35226—2017 地面气象观测规范 空气温度和湿度
- [6] GB/T 35227—2017 地面气象观测规范 风向和风速
- [7] GB/T 35228—2017 地面气象观测规范 降水量
- [8] GB/T 35232—2017 地面气象观测规范 日照
- [9] GB/T 35233—2017 地面气象观测规范 地温
- [10] GB/T 35236—2017 地面气象观测规范 地面状态
- [11] GB 50215-2015 煤炭工业矿井设计规范
- [12] GB 50810-2012 煤炭工业给水排水设计规范
- [13] QX/T 118—2020 气象观测资料质量控制 地面
- [14] QX/T 520—2019 自动气象站
-