

# 露天矿山边坡感知数据接入规范

(试行)

国家矿山安全监察局

2023年11月

# 目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 数据接入规范.....	2
附录 A .....	25

# 露天矿山边坡感知数据接入规范

## 1 范围

本规范规定了露天矿山边坡（含排土场）在线监测、视频监控等感知数据联网接入内容、方式、更新频率等方面的要求。

本规范适用于国家矿山安全监察局、省级矿山安全监管监察部门和露天矿山企业的边坡监测感知数据接入工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是标注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规范。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB 51016 非煤露天矿边坡工程技术规范

GB 51214 煤炭工业露天矿边坡工程监测规范

GB 50421 有色金属矿山排土场设计标准

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 37697 露天煤矿边坡变形监测技术规范

GB/T 39610 倾斜数字航空摄影技术规程

AQ/T 2063 金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范

CH/T 3005 低空数字航空摄影规范

CH/T 8024 机载激光雷达数据获取技术规范

## 3 术语和定义

### 3.1 在线安全监测 online safety monitoring

采用网络通信、智能控制及计算机技术，通过监测仪器设备对露天矿山边坡和周围环境安全状况进行连续自动监测。

### 3.2 监测频率 frequency of monitoring

单位时间内的监测次数。

### 3.3 表面变形 surface deformation

监测对象表面岩土体出现位移、沉降、隆起、倾斜、裂缝等现象产生的变化量。

### 3.4 预警等级 alarm level

预警等级依据边坡变形失稳灾害发生的概率和可能发生的时间来进行划分。预警等级应为四级，分别用红、橙、黄、蓝标示。短时间内滑坡可能性非常大，极易造成人员伤亡的定为一级红色预警；短时

间内滑坡可能性大，容易造成人员伤亡的定为二级橙色预警；滑坡可能性较大，可能造成人员伤亡的定为三级黄色预警；有滑坡可能性且影响正常生产的定为四级蓝色预警。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

VPN 虚拟专用网络（Virtual Private Network）；

Gzip 自由软件的文件压缩程序（GNU zip）。

## 5 数据接入规范

### 5.1 接入数据分类

#### 5.1.1 静态基础数据

指系统对数据获取、使用无高时效性要求的数据。主要包括露天矿山基础信息、边坡基础信息、边坡雷达设备信息、GNSS监测设备信息、视频监控设备信息。

#### 5.1.2 边坡监测数据

包含边坡雷达监测数据、GNSS监测数据、无人机航测建模数据等。

#### 5.1.3 视频监控数据

通过连接视频交换机或移动布控球获得的摄像头信息与视频流。

### 5.2 静态基础数据

#### 5.2.1 矿山基础信息

矿山基础信息包括露天矿山名称、露天矿山编号、露天矿山类型、露天矿山地址、矿区范围、监管主体编号等，具体数据项见表1。

##### 5.2.1.1 数据项说明

表 1 矿山基础信息表

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	open_pit_no	露天矿山编号	字符	c36	是	见附录 A“A.2 露天矿山编号”
2	open_pit_name	露天矿山名称	字符	c..200	是	/
3	classification	露天矿山类型	数值	n1	是	1 代表煤矿/2 代表金属矿山/3 代表非金属矿山/4 代表其他
4	address	露天矿山详细地址	字符	c..500	是	/
5	open_pit_boundary	矿区范围	字符	u1	是	矿区范围拐点坐标,包含拐点编号,东坐标,北坐标,坐标系使用CGCS2000

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
6	supervising_subject	监管主体编号	字符	c6	是	监管主体可能和行政区划归属不一致，见附录 A“A.1 监管主体编号”
7	enterprise_legalperson	企业主要负责人姓名	字符	c..20	是	/
8	legal_person_phone	企业主要负责人联系电话	字符	c11	是	11 位手机号码
9	control_center_landline_phone	调度室座机号码	字符	c12	是	区号-号码
10	enterprise_state	运行状况	数值	n1	是	1 代表生产，2 代表建设，3 代表停产，4 代表停建
11	filler	填表人姓名	字符	c..60	是	/
12	filler_phone	填表人电话	字符	c11	是	11 位手机号码
13	create_time	创建时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss
14	update_time	修改时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss

### 5.2.1.2 接入方式

#### 5.2.1.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为 UTF-8（无 BOM 头），命名规则为露天矿山编号\_pitbaseinfo\_数据上传时间\_随机 4 位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录 A.2；pitbaseinfo 为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中 send\_time；随机 4 位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.1.2.2 数据库方式

数据库表字段详见 5.2.1.1 矿山基础信息表。

#### 5.2.1.2.3 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_pit\_baseinfo

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.1.3 数据格式样例

见表 2。

表 2 矿山基础数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流JSON格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{
  "send_time": "2023-11-0114:09:08",
  "data": [
    {
      "open_pit_no": "540127010001",
      "open_pit_name": "某某某露天矿",
      "classification": "2",
      "address": "矿山详细地址",
      "open_pit_boundary": "[1,4433179.4678,37399442.6033],[2,4437199.5279,37399992.5737],[3,4436359.5445,37403522.6358],[4,4433309.4874,37401612.6302],[5,4432879.4667,37400112.6152]",
      "supervising_subject": "540127",
      "enterprise_legalperson": "张某某",
      "legal_person_phone": "130*****",
      "control_center_landline_phone": "010-*****",
      "enterprise_state": "1",
      "filler": "吕某某",
      "filler_phone": "139*****",
      "create_time": "2023-11-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    },
    {
      "open_pit_no": "540127010002",
      "open_pit_name": "某某某露天矿",
      "classification": "1",
      "address": "矿山详细地址",
      "open_pit_boundary": "[1,4397416.20,40391732.53],[2,4397416.19,40392078.54],[3,4397000.18,40393063.55],[4,4396956.19,40393763.55],[5,4395227.15,40393523.56],[6,4392806.12,40393913.58],[7,4392806.11,40393263.58],[8,4393384.12,40392581.57],[9,4394489.15,40392311.55],[10,4395215.15,40392152.55],[11,4395960.17,40391958.55],[12,4396964.19,40391862.54],[13,4397141.19,40391699.54]",
      "supervising_subject": "540127",
      "enterprise_legalperson": "张某某",
      "legal_person_phone": "130*****",
      "control_center_landline_phone": "010-*****",
      "enterprise_state": "1",
      "filler": "吕某某",
      "filler_phone": "139*****",
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    }
  ]
}
```

#### 5.2.1.4 接入频率

静态基础数据产生变动后须立即更新。

### 5.2.2 边坡基础信息

边坡基础信息包括露天矿山编号、边坡名称、边坡编号、设计边坡高度、设计边坡角、现状边坡高度和现状边坡角组成，具体数据项见表3。

#### 5.2.2.1 数据项说明

表3 边坡基础信息表

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	open_pit_no	露天矿山编号	字符	c12	是	见附录 A“A.2 露天矿山编号”
2	slope_name	边坡名称	字符	c..100	是	/
3	slope_no	边坡编号	字符	n4	是	见附录 A“A.3 边坡编号”
4	design_slope_height	设计边坡高度	数值	n..8,3	是	单位：m
5	design_slope_angle	设计边坡角	数值	n..4,1	是	单位：°
6	current_slope_height	现状边坡高度	数值	n..8,3	是	单位：m
7	current_slope_angel	现状边坡角	数值	n..4,1	是	单位：°
8	analysis_conclusion	边坡稳定性分析结论	字符	c..1000	否	取自边坡稳定性分析报告
9	create_time	创建时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss
10	update_time	修改时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss

#### 5.2.2.2 接入方式

##### 5.2.2.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为UTF-8（无BOM头），命名规则为露天矿山编号\_slopebaseinfo\_数据上传时间\_随机4位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录A.2；slopebaseinfo为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.2.2.2 数据库方式

数据库表字段详见5.2.2.1边坡基础信息表。

#### 5.2.2.2.3 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_slope\_baseinfo

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.2.3 数据格式样例

见表4。

表 4 边坡基础信息数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{
  "send_time": "2023-11-0114:09:08",
  "data": [
    {
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_name": "边坡***1号",
      "slope_no": "0201",
      "design_slope_height": 1.234,
      "design_slope_angle": 23.1,
      "current_slope_height": 1.321,
      "current_slope_angle": 23.2,
      "analysis_conclusion": "边坡稳定性分析结论.....",
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    },
    {
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_name": "边坡***2号",
      "slope_no": "0101",
      "design_slope_height": 2.234,
      "design_slope_angle": 33.1,
      "current_slope_height": 2.321,
      "current_slope_angle": 33.2,
      "analysis_conclusion": "边坡稳定性分析结论.....",
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    }
  ]
}
```

#### 5.2.2.4 接入频率

静态基础数据产生变动后须立即更新。

#### 5.2.3 边坡雷达设备信息

边坡雷达设备信息包括雷达编号、雷达名称、露天矿山编号、安装日期、现场安装描述、经度、纬度、高程等，具体数据项见表5。

##### 5.2.3.1 数据项说明

表 5 边坡雷达设备信息表

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	radar_no	雷达编号	字符	C20	是	见附录 A“ A.4 监测设备编号”
2	radar_name	雷达名称	字符	c..100	是	/
3	radar_location	设备安装位置	字符	c..200	是	对设备安装位置进行简单描述。
4	open_pit_no	露天矿山编号	字符	c12	是	见附录 A“ A.2 露天矿山编号”
5	slope_no	边坡编号	字符	c4	否	设备安装位置所在的边坡，见附录 A“ A.3 边坡编号”
6	installation_date	安装日期	日期	d8	是	格式：yyyy-MM-dd
7	longitude	经度	数值	n..10,7	是	CGCS2000 坐标，经度
8	latitude	纬度	数值	n..10,7	是	CGCS2000 坐标，纬度
9	altitude	高程	数值	n..13,8	是	1985 国家高程基准
10	manufacture	生产厂家	字符	c..100	是	/
11	radar_range	量程	数值	n..6,2	是	系统不将大于等于量程值的数据作为有效形变量，单位：mm。例如，当量程为 100 时，有效值范围为(-100,+100)，如果有异常值，应该使用量程以外的数字进行表达。
12	in_use	在用状态	数值	n1	是	在用为 1，不在用为 0
13	breakdown	故障状态	数值	n1	是	故障为 1，正常为 0
14	index_file	索引文件	字符	u1	是	边坡雷达索引文件为非结构化文本文件，用于储存监测范围内所有点的索引。每个点包含经度、纬度、高程、东坐标、北坐标和高程。边坡雷达监测范围变更后，索引文件需要同步更新。默认分辨率为 1m，当索引文件大小超过 40MB 时，分辨率降低为 2m。
15	create_time	创建时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss
16	update_time	修改时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss

### 5.2.3.2 接入方式

#### 5.2.3.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为 UTF-8（无 BOM 头），命名规则为露天矿山编号\_sloperadarinfo\_数据上传时间\_随机 4 位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录 A.2；sloperadarinfo 为常量；数据上传时间为



变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

### 5.2.3.2.2 数据库方式

数据库表字段详见5.2.3.1边坡雷达信息表。

### 5.2.3.2.3 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_slope\_radarinfo

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

### 5.2.3.3 数据格式样例

见表6。

表 6 边坡雷达设备信息数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{
  "send_time": "2023-11-0114:09:08",
  "data": [
    {
      "radar_no": "54012701000101000003",
      "radar_name": "***雷达 3",
      "radar_location": "南采坑雷达",
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_no": "0201",
      "installation_date": "2018-09-19",
      "longitude": 116.331398,
      "latitude": 39.897445,
      "altitude": 57.000,
      "manufacture": "*****厂",
      "radar_range": "100",
      "in_use": 1,
      "breakdown": 1,
      "index_file": "[21.9319449246,44.4085031799,97.299004,7574659.837,4918631.71,97.299],[21.9319446388,44.408485182,97.727997,7574659.837,4918629.71,97.728],[21.931944353,44.4084671842,98.046997,7574659.837,4918627.71,98.047].....",
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    },
    {
      "radar_no": "54012701000101000004",
      "radar_name": "***雷达 4",
      "radar_location": "北采坑雷达",
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_no": "0201",
      "installation_date": "2018-09-19",
      "longitude": 116.331398,
      "latitude": 39.897445,
      "altitude": 57.000,
      "manufacture": "*****厂",
      "radar_range": "100",
      "in_use": 1,
      "breakdown": 0,
      "index_file": "[21.9319440672,44.4084491863,98.059998,7574659.837,4918625.71,98.06],[21.9319437814,44.4084311885,98.162003,7574659.837,4918623.71,98.162],[21.9319434956,44.4084131906,98.557999,7574659.837,4918621.71,98.558].....",
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    }
  ]
}
```

### 5.2.3.4 接入频率

静态基础数据产生变动后须立即更新。

### 5.2.4 GNSS 设备信息

GNSS设备信息包括设备编号、设备名称、露天矿山编号、安装日期、经度、纬度、高程、生产厂家、设备在用状态等，具体数据项见表7。

### 5.2.4.1 数据项说明

表 7 GNSS 设备信息表

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	equip_no	设备编号	字符	c20	是	见附录 A“A.4 监测设备编号”
2	equip_name	设备名称	字符	c..100	是	/
3	equip_location	设备安装位置	字符	c..200	是	对设备安装位置进行简单描述。
4	open_pit_no	露天矿山编号	字符	c12	是	外键，见附录 A“A.2 露天矿山编号”
5	slope_no	边坡编号	字符	c4	否	设备安装位置所在的边坡，见附录 A“A.3 边坡编号”
6	installation_date	安装日期	日期	d8	是	格式：yyyy-MM-dd
7	longitude	经度	数值	n..10,7	是	CGCS2000 坐标，经度
8	latitude	纬度	数值	n..10,7	是	CGCS2000 坐标，纬度
9	altitude	高程	数值	n..13,8	是	1985 国家高程基准
10	manufacture	生产厂家	字符	c..100	是	/
11	equip_range	量程	数值	n..6,2	是	系统不将大于等于量程值的数据作为有效形变量，单位：mm。 例如，当量程为 1000 时，有效值范围为(-1000,+1000)，如果有异常值，应该使用异常值以外的数字进行表达。
12	in_use	在用状态	数值	n1	是	在用为 1，不在用为 0
13	breakdown	故障状态	数值	n1	是	故障为 1，正常为 0
14	create_time	创建时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss
15	update_time	修改时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss

### 5.2.4.2 接入方式

#### 5.2.4.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为UTF-8（无BOM头），命名规则为露天矿山编号\_gnssbaseinfo\_数据上传时间\_随机4位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录A.2；gnssbaseinfo为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.4.2.2 数据库方式

数据库表字段详见5.2.4.1GNSS设备信息表。

### 5.2.4.2.3 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_gnss\_baseinfo  
数据格式及内容参考“数据格式样例”。

### 5.2.4.3 数据格式样例

见表8。

表 8 GNSS 设备信息数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{
  "send_time": "2023-11-01 14:09:08",
  "data": [
    {
      "equip_no": "54012701000102000001",
      "equip_name": "****设备 1",
      "equip_location": "东边坡 1022 台阶",
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_no": "0201",
      "installation_date": "2018-09-19",
      "longitude": 116.331398,
      "latitude": 39.897445,
      "altitude": 57.000,
      "manufacture": "*****厂",
      "equip_range": 1000,
      "in_use": 1,
      "breakdown": 0,
      "create_time": "2023-10-01 14:00:01",
      "update_time": "2023-11-01 14:00:01"
    },
    {
      "equip_no": "54012701000102000002",
      "equip_name": "****设备 2",
      "equip_location": "西边坡 3-2 测点",
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_no": "0201",
      "installation_date": "2018-12-19",
      "longitude": 116.321398,
      "latitude": 39.837445,
      "altitude": 52.000,
      "manufacture": "*****厂",
      "equip_range": 1000,
      "in_use": 0,
      "breakdown": 0,
      "create_time": "2023-10-01 14:00:01",
      "update_time": "2023-11-01 14:00:01"
    }
  ]
}
```

### 5.2.4.4 接入频率

静态基础数据产生变动后须立即更新。

### 5.2.5 视频监控设备信息

视频监控设备信息包括设备编号、设备名称、露天矿山编号、经度、纬度、高程、生产厂家、ip地址、端口、在用状态等，具体数据项见表9。

#### 5.2.5.1 数据项说明

表 9 视频监控设备信息

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	equip_no	设备编号	字符	c20	是	见附录 A“A.5 视频监控设备编号”
2	equip_name	设备名称	字符	c..100	是	/
3	equip_location	设备安装位置	字符	c..200	是	对设备安装位置进行简单描述。
4	open_pit_no	露天矿山编号	字符	c12	是	见附录 A“A.2 露天矿山编号”

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
5	slope_no	边坡编号	字符	c4	否	设备安装位置所在的边坡, 见附录 A“A.3 边坡编号”
6	video_area	视频监控区域	字符	c2	是	视频监控区域见表 22
7	installation_date	安装日期	日期	d8	是	格式: yyyy-MM-dd
8	longitude	经度	数值	n..10,7	是	CGCS2000 坐标, 经度
9	latitude	纬度	数值	n..10,7	是	CGCS2000 坐标, 纬度
10	altitude	高程	数值	n..13,8	是	1985 国家高程基准
11	manufacture	生产厂家	字符	c..100	是	/
10	in_use	在用状态	数值	n1	是	在用为 1, 不在用为 0
11	breakdown	故障状态	数值	n1	是	故障为 1, 正常为 0
12	ptz_enable	是否支持云台	数值	n1	是	支持云台为 1, 不支持为 0
13	create_time	创建时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss
14	update_time	修改时间	数据时间	d14	是	yyyy-MM-dd HH:mm:ss

### 5.2.5.2 接入方式

#### 5.2.5.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统, 要求如下:

上传的文件编码为 UTF-8 (无 BOM 头), 命名规则为露天矿山编号\_video\_baseinfo\_数据上传时间\_随机 4 位正整数.json。其中露天矿山编号为变量, 参考附录 A.2; video\_baseinfo 为常量; 数据上传时间为变量, 是指“数据格式样例”中 send\_time; 随机 4 位正整数为变量, 防止同一秒生成多个文件, 导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.5.2.2 数据库方式

数据库表字段详见 5.2.5.1 视频监控设备信息表。

#### 5.2.5.2.3 消息队列方式

消息队列名称: open\_pit\_video\_baseinfo

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.2.5.3 数据格式样例

见表 10。

表 10 视频监控设备信息数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间, 格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{
  "send_time": "2023-11-0114:09:08",
  "data": [
    {
      "equip_no": "54012702411310036101",
      "equip_name": "***监控 1",
      "equip_location": "采场北帮",
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_no": "0201",
      "video_area": "01",
      "installation_date": "2018-12-19",
      "longitude": 116.331398,
      "latitude": 39.897445,
      "altitude": 57.000,
      "manufacture": "*****厂",
      "in_use": 1,
      "breakdown": 0,
      "ptz_enable": 1,
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    },
    {
      "equip_no": "54012702411310036102",
      "equip_name": "***监控 2",
      "equip_location": "采场南帮",
      "open_pit_no": "540127010001",
      "slope_no": "0201",
      "video_area": "02",
      "installation_date": "2019-12-19",
      "longitude": 116.321398,
      "latitude": 39.837445,
      "altitude": 52.000,
      "manufacture": "*****厂",
      "in_use": 0,
      "breakdown": 0,
      "ptz_enable": 0,
      "create_time": "2023-10-0114:00:01",
      "update_time": "2023-11-0114:00:01"
    }
  ]
}
```

#### 5.2.5.4 接入频率

静态基础数据产生变动后须立即更新。

### 5.3 边坡监测数据

#### 5.3.1 边坡雷达监测数据

边坡雷达监测数据是监测范围内所有点的变形量，见表 11。

##### 5.3.1.1 数据项说明

表 11 边坡雷达监测数据

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	radar_no	雷达编号	字符	c20	是	见附录 A“A.4 监测设备编号”
2	monitor_time	数据时间	日期	d14	是	格式: yyyy-MM-dd HH:mm:ss
3	monitor_data	变形量	字符	u1	是	位移量, 单位: mm, monitor_data 为 base64 编码文件流, 格式参考数据格式样例。变形量二进制数据在做 base64 编码前须使用 gzip 进行压缩, 压缩等级设置为等级 9。

##### 5.3.1.2 接入方式

###### 5.3.1.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为 UTF-8（无 BOM 头），命名规则为露天矿山编号\_slope\_radarrealtime\_数据上传时间\_随机 4 位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录 A.2；slope\_radarrealtime 为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中 send\_time；随机 4 位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

###### 5.3.1.2.2 消息队列方式

消息队列名称: open\_pit\_slope\_radarrealtime

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

### 5.3.1.3 数据格式样例

见表12。

表 12 边坡雷达监测数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```

{"send_time":"2023-11-0114:09:08","open_pit_no":"540127010001","data":[{"radar_no":"54012701000101000001","monitor_time":"2023-11-0114:08:00","monitor_data":"H4sIAAAAAAAAAALPTE6m2a5Xbsf8AA8OhEwwMDlm2hXbhXLZgtm7BEgA9pEqeIAAAAA=="},{"radar_no":"54012701000101000002","monitor_time":"2023-11-0114:07:00","monitor_data":"H4sIAAAAAAAAAALPTE6m2a5Xbsf8AA8OhEwwMDlm2hXbhXLZgtm7BEgA9pEqeIAAAAA=="}]}

```

注：monitor\_data 为 base64 二进制文件流，将真实数据（float 类型）【0.17、0.26、-1.5、-100、3.66、0.21、-100、2.71】写入二进制文件，使用大端存储，每个数据四字节，然后由 gzip 等级 9 压缩，最后由 base64 编码的文件流。为便于理解转换提供如下 Java 编码和解码示例代码以供参考。

示例代码：

```

public class DiffFormat {

    public void diffFormat() {
        float[] floats = new float[]{0.17f, 0.26f, -1.5f, -100f, 3.66f, 0.21f, -100f, 2.71f};
        String outputPath = "E:\\_shareFile\\log\\导出数据";
        Path path = Paths.get(outputPath, "test.diff");
        try (DataOutputStream dataOutputStream
            = new DataOutputStream(
                Files.newOutputStream(path))) {
            for (float aFloat : floats) {
                dataOutputStream.writeFloat(aFloat);
            }
        } catch (IOException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }

        float[] inputFloats = new float[floats.length];
        try (DataInputStream dataInputStream = new DataInputStream(
            Files.newInputStream(path));
            ByteArrayOutputStream byteArrayOutputStream = new ByteArrayOutputStream());

```

```

        DataOutputStream dataOutputStream
            = new DataOutputStream(byteArrayOutputStream);
        ByteArrayOutputStream gzipOutput = new ByteArrayOutputStream();
        GZIPOutputStream gzipOutputStream = new GZIPOutputStream(
            gzipOutput) {{
                def.setLevel(9);
            }} {
int i = 0;
while (dataInputStream.available() > 0) {
    float v = dataInputStream.readFloat();
    inputFloats[i++] = v;
}
for (float inputFloat : inputFloats) {
    dataOutputStream.writeFloat(inputFloat);
}
byte[] byteArray = byteArrayOutputStream.toByteArray();
String byteArrayString = new String(byteArray, StandardCharsets.UTF_8);
System.out.println("float 数组转 byte 数组的字符串为: " + byteArrayString);
gzipOutputStream.write(byteArray);
gzipOutputStream.finish();
byte[] gzipData = gzipOutput.toByteArray();
String gzipDataString = new String(gzipData, StandardCharsets.UTF_8);
System.out.println("gzip 压缩: " + gzipDataString);
String s = Base64.getEncoder().encodeToString(gzipData);
System.out.println("base64 编码后结果为: " + s);
byte[] decode = Base64.getDecoder().decode(s);
String decodeString = new String(decode, StandardCharsets.UTF_8);
System.out.println("base64 解码后结果为: " + decodeString);
try (ByteArrayInputStream byteArrayInputStream = new ByteArrayInputStream(decode
e);

        ByteArrayOutputStream out = new ByteArrayOutputStream();
        GZIPInputStream gzipInputStream = new GZIPInputStream(byteArrayInputStrea
m)) {

        byte[] buffer = new byte[256];
        int n;
        while ((n = gzipInputStream.read(buffer)) >= 0) {
            out.write(buffer, 0, n);
        }
        byte[] unGzipData = out.toByteArray();
        String unGzipDataString = new String(unGzipData, StandardCharsets.UTF_8);
        System.out.println("gzip 解压: " + unGzipDataString);
        float[] unGzipFloats = new float[floats.length];
        try (ByteArrayInputStream bb = new ByteArrayInputStream(unGzipData);

```

```

        DataInputStream dataInputStream1 = new DataInputStream(bb) {
        for (int j = 0; j < floats.length; j++) {
            unGzipFloats[j] = dataInputStream1.readFloat();
        }
        for (int j = 0; j < unGzipFloats.length; j++) {
            System.out.println("解压后解析的 float 数组为[" + j + "]: " + unGzipF
loads[j]);
        }
    } catch (IOException e) {
        throw new RuntimeException(e);
    }
    } catch (IOException e) {
        throw new RuntimeException(e);
    }
    } catch (IOException e) {
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
}

```

#### 5.3.1.4 接入频率

60分钟（内）上传一次。

### 5.3.2 边坡雷达预警信息

#### 5.3.2.1 数据项说明

边坡雷达预警信息包括雷达编号、雷达名称、预警级别、预警时间等，具体数据项见表 13。

表 13 边坡雷达预警信息

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	radar_no	雷达编号	字符	c20	是	规则：见附录 A“A.4 监测设备编号”
2	alarm_time	预警创建时间	日期	d14	是	预警开始时间，格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
3	alarm_update_time	预警更新时间	日期	d14	是	预警等级变化时间，格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
4	alarm_level	预警级别	数值	n1	是	1 代表红/2 代表橙/3 代表黄/4 代表蓝/0 代表预警结束
5	warning_parameters	预警参数	字符	u1	是	预警参数不要求统一，以下字段供选择性响应（格式参考接入方式样例）： 1. 累计变形量，单位：mm，字段名为 deformation 2. 变形速度，单位：mm/h，字段名为



序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
						velocity 3.变形加速度，单位：mm/h <sup>2</sup> ，字段名为 acceleration 4.变形曲线切线角，单位：°，字段名为 tangent_angle 5.预警面积，单位 m <sup>2</sup> ，字段名为 area 6.预警持续时间，单位：h，字段名为 duration
6	alarm_points	预警点集合	字符	u1	否	所有预警点的位置信息，包含经度、纬度、高程，CGCS2000 平面坐标系，1985 国家高程基准，预警级别为 0 时为空
7	alarm_area	预警区域面积	数值	n..10,3	否	单位：m <sup>2</sup>

注：边坡雷达预警等级分为红、橙、黄、蓝四级，各露天矿山企业按照有关要求、边坡实际情况进行阈值划分。

### 5.3.2.2 接入方式

#### 5.3.2.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为UTF-8（无BOM头），命名规则为露天矿山编号\_slope\_radaralarm\_数据上传时间\_随机4位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录A.2；slope\_radaralarm为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.3.2.2.2 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_slope\_radaralarm

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.3.2.3 数据格式样例

见表14。

表 14 边坡雷达预警信息数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

注：数据示例为边坡雷达报警信息，其中warning\_parameters数据类型为double，顺序为“累计变形量、变形速度、变形加速度、变形曲线切线角、预警面积、预警持续时间”，单位分别为“mm、mm/h、mm/h<sup>2</sup>、°、m<sup>2</sup>、h”若没有该预警参数则为空。

具体消息的数据流JSON格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{
  "send_time": "2023-11-01 14:09:08",
  "open_pit_no": "540127010001",
  "data": [
    {
      "radar_no": "54012701000101000001",
      "alarm_time": "2019-01-01 00:00:00",
      "alarm_level": 1,
      "warning_parameters": {
        "velocity": 6,
        "area": 350,
        "duration": 3
      },
      "alarm_points": "112.1234567894,37.1234567892,100.246,112.1234567894,37.1234567892,100.246,112.1234567894,37.1234567892,100.246.....",
      "alarm_area": 4392
    },
    {
      "radar_no": "54012701000101000002",
      "alarm_time": "2019-01-01 00:00:00",
      "alarm_level": 1,
      "warning_parameters": {
        "velocity": 6,
        "area": 350,
        "duration": 3
      },
      "alarm_points": "112.1234567894,37.1234567892,100.246,112.1234567894,37.1234567892,100.246,112.1234567894,37.1234567892,100.246.....",
      "alarm_area": 4392
    }
  ]
}
```

#### 5.3.2.4 接入频率

预警等级变更时上传一次。

### 5.3.3 GNSS 监测数据

#### 5.3.3.1 数据项说明

GNSS监测数据主要为监测点的坐标，具体数据项见表15。

表 15 GNSS 监测数据

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	equip_no	设备编号	字符	c20	是	/
2	monitor_time	采集时间	日期	d14	是	预警开始/等级变化时间，格式： yyyy-MM-dd HH:mm:ss
3	longitude	经度	数值	n..10,7	是	GNSS 实时经度，CGCS2000 坐标，
4	latitude	纬度	数值	n..10,7	是	GNSS 实时纬度，CGCS2000 坐标，
5	altitude	高程	数值	n..12,8	是	GNSS 实时高程，1985 国家高程基准
6	x_disp	东方向位移	数值	n..6,1	是	单位：mm
7	y_disp	北方向位移	数值	n..6,1	是	单位：mm
8	z_disp	高程方向位移	数值	n..6,1	是	单位：mm
9	x_speed	东方向速度	数值	n..6,1	否	单位：mm/h
10	y_speed	北方向速度	数值	n..6,1	否	单位：mm/h
11	z_speed	高程方向速度	数值	n..6,1	否	单位：mm/h
12	x_acc_speed	东方向加速度	数值	n..6,1	是	单位：mm/h <sup>2</sup>
13	y_acc_speed	北方向加速度	数值	n..6,1	是	单位：mm/h <sup>2</sup>
14	z_acc_speed	高程方向加速度	数值	n..6,1	是	单位：mm/h <sup>2</sup>

### 5.3.3.2 接入方式

#### 5.3.3.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为UTF-8（无BOM头），命名规则为露天矿山编号\_gnssrealtime\_数据上传时间\_随机4位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录A.2；gnssrealtime为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

#### 5.3.3.2.2 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_gnss\_realtime

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

### 5.3.3.3 数据格式样例

表 16 GNSS 监测数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{"send_time":"2023-11-0114:09:08","open_pit_no":"540127010001","data":[{"equip_no":"54012701000102000001","monitor_time":"2023-11-0112:23:21","longitude":116.331398,"latitude":39.897445,"altitude":57.000,"x_disp":1.1,"y_disp":1.2,"z_disp":1.3,"x_speed":1.4,"y_speed":1.5,"z_speed":1.6,"x_acc_speed":1.7,"y_acc_speed":1.8,"z_acc_speed":1.9}],"equip_no":"54012701000102000002","monitor_time":"2023-11-0210:29:51","longitude":116.321398,"latitude":39.837445,"altitude":52.000,"x_disp":2.1,"y_disp":1.3,"z_disp":4.3,"x_speed":1.7,"y_speed":2.5,"z_speed":1.8,"x_acc_speed":5.7,"y_acc_speed":3.6,"z_acc_speed":7.2}]}
```

#### 5.3.3.4 接入频率

60分钟（内）上传一次。

### 5.3.4 GNSS 预警信息

#### 5.3.4.1 数据项说明

GNSS预警信息包括设备编号、预警级别、预警时间、预警类型等，具体数据项见表17。

表 17 GNSS 预警信息

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	equip_no	设备编号	字符	c20	是	见附录 A“A.4 监测设备编号”
2	alarm_time	预警创建时间	日期	d14	是	格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
3	alarm_update_time	预警更新时间	日期	d14	是	格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
4	alarm_level	预警级别	数值	n1	是	1 代表红/2 代表橙/3 代表黄/4 代表蓝/0 代表预警结束
5	warning_parameters	预警参数	字符	u1	是	<p>预警参数不要求统一，以下字段供选择性响应(格式参考接入方式样例)：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.累计水平位移预警阈值，单位：mm，字段名为 horizontal_displacement</li> <li>2.累计沉降位移预警阈值，单位：mm，字段名为 settlement_displacement</li> <li>3.水平位移速度（瞬时位移量）预警阈值，单位：mm/h，字段名为 horizontal_velocity</li> <li>4.沉降位移速度（瞬时位移量）预警阈值，单位：mm/h，字段名为 sedimentation_velocity</li> <li>5.水平位移加速度预警阈值，单位：mm/h<sup>2</sup>，字段名为 horizontal_acceleration</li> <li>6.沉降位移加速度预警阈值，单位：mm/h<sup>2</sup>，字段名为 sedimentation_acceleration</li> <li>7.预警持续时间，单位：h，字段名为 duration</li> </ol>

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
6	alarm_value	预警监测值	字符	u1	是	预警监测值单位与预警参数一致

注：GNSS预警等级分为红、橙、黄、蓝四级，各露天矿山企业按照有关要求、边坡实际情况进行阈值划分。

#### 5.3.4.2 接入方式

##### 5.3.4.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为UTF-8（无BOM头），命名规则为露天矿山编号\_gnssalarm\_数据上传时间\_随机4位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录A.2；gnssalarm为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

##### 5.3.4.2.2 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_gnss\_alarm

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

##### 5.3.4.3 数据格式样例

见表18。

表 18 GNSS 预警信息数据格式样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```

{"send_time":"2023-11-0114:09:08","data":[{"equip_no":"54012701000102000001","alarm_time":"2023-11-0102:30:00","alarm_level":1,"warning_parameters":{"horizontal_displacement":10,"horizontal_velocity":1,"horizontal_acceleration":0.5,"duration":1},"alarm_value":{"horizontal_displacement":11,"horizontal_velocity":1.5,"horizontal_acceleration":1,"duration":1}},{"equip_no":"54012701000102000002","alarm_time":"2023-11-0103:40:00","alarm_level":2,"warning_parameters":{"horizontal_displacement":10,"horizontal_velocity":1,"horizontal_acceleration":0.5,"duration":1},"alarm_value":{"horizontal_displacement":11,"horizontal_velocity":1.5,"horizontal_acceleration":1,"duration":1}}]}

```

注：表示该设备同时触发了水平方向位移、速度、加速度预警，预警阈值为10mm，1mm/h，0.5mm/h<sup>2</sup>，持续时间为1h，触发预警时的监测值为11mm，1.5mm/h，1mm/h<sup>2</sup>，持续时间为1h。

#### 5.3.4.4 接入频率

触发预警时上传一次。

#### 5.3.5 预警处置信息

##### 5.3.5.1 数据项说明

预警解除信息包括设备编号、预警时间、预警处置时间、预警闭环说明，具体数据项见表19。

表19 预警处置信息

序号	字段名	中文字段名	数据类型	长度	必填项	备注
1	equip_no	设备编号	字符	c20	是	设备编号为雷达编号或 GNSS 编号，规则见附录 A“A.4 监测设备编号”
2	alarm_time	预警开始时间	日期	d14	是	格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
3	handle_time	预警处置时间	日期	d14	是	格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
4	description	预警闭环说明	字符	u1	/	描述内容应包括但不限于： 1.预警原因； 2.风险判断； 3.处置方案；

##### 5.3.5.2 接入方式

###### 5.3.5.2.1 文本方式

采用文本方式上传数据至数据采集前置系统，要求如下：

上传的文件编码为UTF-8（无BOM头），命名规则为露天矿山编号\_clearalarm\_数据上传时间\_随机4位正整数.json。其中露天矿山编号为变量，参考附录A.2；clearalarm为常量；数据上传时间为变量，是指“数据格式样例”中send\_time；随机4位正整数为变量，防止同一秒生成多个文件，导致重复名称文件覆盖。

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

###### 5.3.5.2.2 消息队列方式

消息队列名称：open\_pit\_clear\_alarm

数据格式及内容参考“数据格式样例”。

##### 5.3.5.3 数据格式样例

见表20。

表20 预警解除信息数据样例

字段名	数据类型	必填项	说明
send_time	string	是	Client 当前系统时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss
data	array	是	指标数据集合
key	string	是	为 data 中 JSON 串的 key 值
value	string	/	为 data 中 JSON 串的 key 对应的 value。是否必填依据具体数据内容中的“必填项”

具体的数据流 JSON 格式如下（实际的数据上报内容，依据各业务系统的数据上报内容确定）：

```
{"send_time":"2023-11-0114:09:08","data":[{"equip_no":"54012701000101000001","alarm_time":"2023-11-0102:30:00","alarm_level":"1","handle_time":"2023-11-0113:45:00","description":"本次预警原因为****", "equip_no":"54012701000102000002","alarm_time":"2023-11-0103:40:00","alarm_level":"2","handle_time":"2023-11-0113:45:00","description":"本次预警原因为*****，经综合研判预警为误触发"}]}
```

#### 5.3.5.4 接入频率

处置预警时上传一次。

#### 5.3.6 无人机航测建模数据

露天矿山边坡三维模型是监测系统界面可视化的基础底图，是边坡监测数据“一张图”展示的基础。

##### 5.3.6.1 航测要求

航测须符合CH/T 3005、CH/T 8024、GB/T 39610中1:1000比例尺航测相关要求。航测设计应考虑矿区高程起伏大、陡峭边坡易形成阴影的问题。

##### 5.3.6.2 航线设计要求

- a) 航线设计应满足点云、影像成果全摄区无漏洞，航线旁向重叠率优于50%，航向重叠率优于70%；
- b) 航向覆盖超出分区边界不少于两条基线，旁向覆盖超出整个摄区和分区边界线一般应不少于像幅50%；
- c) 航线弯曲度不大于3%；
- d) 测区内实际航高与设计航高之差不超过设计航高的10%。高差较大的测区，应分区飞行或仿地飞行，保证点云密度的均匀分布、影像分辨率的基本一致；
- e) 航测时太阳高度角 $>40^\circ$ ，阴影倍数 $<1.2$ 。

##### 5.3.6.3 航摄精度要求

- a) 影像的地面分辨率优于0.1m，点云密度优于4点/m<sup>2</sup>；
- b) 影像的平面中误差不超过0.5m，高程中误差不大于1m。点云的高程中误差不大于0.5m；
- c) 测区最高点与最低点影像分辨率相差不得超过0.3个像素。

##### 5.3.6.4 航摄质检要求

- a) 影像表观质量应清晰、层次丰富、反差适中、色调柔和、不偏色、无色斑，能辨认矿卡、挖机等采矿设备影像。点云数据航带重叠满足要求，边坡区域无绝对漏洞；
- b) 影像上云及云影不影响地物的特征识别，对台阶线等关键特征的识别影响不超过10%；
- c) 在曝光瞬间因飞机地速的影响造成像点最大位移不超过0.5个像素；
- d) 定位数据记录齐全无缺失。

##### 5.3.6.5 建模要求

基于航测成果，须建立点云模型、数字正射影像（DOM）和数字高程模型（DEM），具体有以下要求：

- a) 平面坐标系采用CGCS2000经纬度坐标系，高程采用1985国家高程基准；
- b) 如矿区面积较大，尤其是外排土场与采场距离较远，应分别进行建模。单个模型覆盖面积不宜超过15平方公里。对同一采场或外排土场建模，点云模型和正射影像模型覆盖范围须保持一致；
- c) 点云模型经过拼接、抽稀后须保证平均点云密度优于1点/平方米，边坡台阶线处点云密度优于1点/米。点云模型输出使用LAS 1.4格式；
- d) 数字正射影像（DOM）经滤波、压缩后，图像分辨率须优于0.36m<sup>2</sup>/像素。数字正射影像可使用GeoTIFF格式。
- e) 数字高程模型（DEM）经滤波、压缩后，图像分辨率须优于1m/像素。数字高程模型可使用GeoTIFF格式。

#### 5.3.6.6 数据上传要求

- a) 单个点云模型文件提交时应进行压缩，单个模型不超过200MB，应以.laz为后缀；
- b) 单个数字正射影像不超过100MB，应当以.tiff为后缀；
- c) 单个数字高程模型（DEM）不超过100MB，应当以.tiff为后缀；
- d) 模型文件命名规则详见附录A“A.6模型编号”。

#### 5.3.6.7 接入方式

文件上传。

#### 5.3.6.8 更新频率

每6个月（内）更新一次。

#### 5.3.7 其他边坡感知数据接入要求

内部变形、应力、爆破振动、降雨量、地下水、地表水等边坡感知数据，暂不作联网要求。

#### 5.3.8 数据接入要求

企业端系统设备将输出数据通过VPN/专线/互联网上传至省级系统平台。  
数据通过文本文件、数据库、消息队列对接方式接入。

##### 5.3.8.1 文本方式

###### 5.3.8.1.1 目录命名

数据采集前置系统服务器，供企业上传数据到地方监管、监察部门业务系统。数据文件按照数据英文简称->露天矿山编号创建目录，并根据数据的分类上传至对应业务系统的对应目录下。前置系统监控这些目录，实时读取目录下的所有数据文件，最后在备份后并清空该目录下的所有文件。

例如 540127010001\_sloperadarrealtime\_20221008112424\_1234.json 文件是边坡雷达监测数据，那么该文件需上传至 open\_pit ->540127010001 目录下。

###### 5.3.8.1.2 文件命名

详见各类数据采集接入方式说明。

###### 5.3.8.2 数据库方式

数据库表字段详见基础数据信息表。



### 5.3.8.3 消息队列方式

按照消息队列接入方式，数据采集系统/数据采集前置系统根据露天矿山的分类提供不同的消息队列名称，具体消息队列的名称和消息体的结构详见各类数据的接入方式。

#### 5.3.8.3.1 消息队列命名

省局数据采集系统中的消息队列统一采用open\_pit\_系统简称\_消息分类编码命名。注意，这里riskdata后面和系统简称后面是两个连续英文下划线而不是一个。其中，系统简称和消息分类编码详见表21。

表21 系统简称与消息分类编码

系统名称	系统简称	消息分类名称	消息分类编码
露天矿山	pit	矿山基础信息	baseinfo
	slope	边坡基础信息	baseinfo
		边坡雷达设备信息	radarinfo
		边坡雷达监测数据	radarrealtime
		边坡雷达预警信息	radaralarm
	gnss	GNSS 设备信息	baseinfo
		GNSS 监测数据	realtime
		GNSS 预警信息	alarm
	video	视频监控设备信息	baseinfo

### 5.3.8.4 数据格式要求

- a) 数据生成时间24小时制表示，格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss;
- b) 除时间外所有数据字段描述中不能包含回车符、换行符、制表符、空格等空白字符。

## 5.4 视频监控数据

### 5.4.1 视频接入区域

视频接入区域见表22。

表 22 视频接入区域要求

序号	分类编码	名称
1	01	采场边坡
2	02	排土场边坡
3	03	采场出入口
4	04	其他

### 5.4.2 图像质量要求

系统内音视频信息的显示、存储、播放具有原始完整性，即在色彩还原性、图像轮廓还原性（灰度级）、事件后继性等方面均将与现场场景保持最大相似性（主观评价），系统运行初期监管画质不低于D1（或4CIF），宜采用网络高清（不低于720P）监管效果，采用GB/T 28181协议对接。

#### 5.4.3 接入方式

视频监控联网系统由国家矿山安全监察局、省级矿山安全监管监察部门、露天矿山企业组成，以国家矿山安全监察局为骨干节点，实现露天矿山工业视频的汇聚联网。省级矿山安全监管监察部门视频管理系统节点为接入节点，实现视频流转，接入露天矿山企业各类图像信息资源，系统逐级级联构成联网系统。具体接入方式如下：

a) 国家矿山安全监察局视频管理系统与省级矿山安全监管监察部门视频管理系统之间通过政务外网传输，采用GB/T 28181国标协议对接。国家矿山安全监察局视频管理系统调取省级矿山安全监管监察部门系统授权的视频资源，包括实时视频与历史视频，其中视频图像存储在露天矿山企业本地。

b) 省级矿山安全监管监察部门视频管理系统与露天矿山企业或下级单位视频管理系统之间通过专线/VPN/互联网等传输，采用GB/T 28181国标协议对接。省级矿山安全监管监察部门视频管理系统可调取各露天矿山视频管理系统授权的视频资源，包括实时视频与历史视频，其中视频图像存储在露天矿山企业本地，且至少保存30天。

#### 5.4.4 更新频率

实时调阅。

### 5.5 数据接入说明

#### 5.5.1 断点续传

当企业、省级矿山安全监管监察部门系统、前置机、网络或服务器等产生故障时，数据缓存到本地，在网络状况恢复后，及时上报数据。

#### 5.5.2 时间同步要求

要求各接入系统设备的时间与北京时间一致。

附录 A  
(规范性附录)  
编码表

A.1 监管主体编号

省、市、县（区）编码规则参照国家统计局《2023 年统计用区划代码和城乡划分代码》执行，以 AA、BB、CC 表示。见表 A-1。

表 A-1 监管主体编号范例

省	市	县/区
AA	BB	CC

例如该矿山归西藏自治区拉萨市墨竹工卡县日常监管时，监管主体编号为 540127。

例如西藏自治区昌都市日常监管时，监管主体编号为 540300。

A.2 露天矿山编号

省、市、县（区）编码规则参照国家统计局《2023 年统计用区划代码和城乡划分代码》执行，以 AA、BB、CC 表示。DD 为矿山类型：01 为露天煤矿，02 为露天金属矿山，03 为露天非金属矿山，04 为其他矿山。EEEE 为露天矿山企业编码，要求保证在县（区）中唯一性。见表 A-2。

表 A-2 露天矿山编号范例

省	市	县/区	矿山类型	露天矿山企业
AA	BB	CC	DD	EEEE

例如西藏自治区拉萨市墨竹工卡县某某铜矿的企业编号为 54012702XXXX。

A.3 边坡编号

边坡编号由边坡类型和边坡编号组成，最低要求保证在露天矿山企业中的唯一性。AA 为边坡类型：01 为采场边坡，02 为排土场边坡，03 为采场出入口，04 为尾矿库坝体边坡，05 为其他。BB 为边坡编号。见表 A-3。

表 A-3 露天矿边坡编号范例

边坡类型	边坡编号
AA	BB

例如某露天矿山排土场 1 号边坡的编号为 0201。

A.4 监测设备编号

视频监控设备编号应按照 GB/T 28181 执行，见 A.5。其他监测设备编号在露天矿山编号基础上进行扩展，由企业编号、监测设备类型和监测设备位号组成，最低要求保证在露天矿山企业中的唯一性。FF 为监测设备类型：01 为边坡雷达，02 为 GNSS。GGGGGG 为设备位号编码(由原系统提供，不能超过 6 位)，按照设备位置从东至西，从北至南的顺序进行编码，要求保证同类设备位号唯一。见表 A-4。

表 A-4 监测设备编号范例

露天矿山编码	监测设备类型	监测设备位号
AABBCCDDEEEE	FF	GGGGGG

例如某露天矿山 3 号边坡雷达的监测设备编号为 54012701000101000003。

#### A.5 视频监控设备编号

视频监控设备编号应按照 GB/T 28181 执行。见表 A-5。

表 A-5 视频监控设备编号范例

监管主体编号	矿山类型	行业编码	设备类型	露天矿山企业	安装位置	设备位号
AABBCC	DD	41	FFF	GGGG	H	II

其中，DD 为矿山类型：01 为露天煤矿，02 为露天金属矿山，03 为露天非金属矿山，04 为其他矿山。FFF 为视频监控设备类型：131 为摄像机，132 为网络摄像机（IPC）。GGGG 为露天矿山企业编码。H 为安装位置类型（建议值，可根据矿山实际情况调整）：1 为采场边坡，2 为排土场边坡，3 为采场出入口，4 为其他。II 为设备位号。

例如西藏自治区拉萨市墨竹工卡县 0036 号露天金属矿山采场边坡的 1 号摄像机，编号为 54012702411310036101。

#### A.6 模型编号

模型编号在露天矿山编号基础上进行扩展，由企业编号、建模对象类型、数据生产时间、生产顺序号等部分组成。FF 为对象类型：01 为采场，02 为排土场，03 为采场出入口，04 为尾矿库坝体边坡，05 为其他。GGGGGGGG 为数据生产时间，以数据采集时间为准，表示方法为 yyyyMMdd。HH 为生产顺序号，采用 2 位自然顺序编号。见表 A-6。

表 A-6 模型编号规则

露天矿山编码	对象类型	生产时间	生产顺序号
AABBCCDDEEEE	FF	GGGGGGGG	HH

以南京市浦口区某露天矿山（XXXX）于 2023 年 3 月 25 日采集生产的第一个采场模型为例，点云模型名称为 320111XXXX01012023032501.laz，数字正射影像的名称为 320111XXXX01012023032501.tiff。

#### A.7 数据格式说明

见表 A-7。

表 A-7 数据格式说明表

基本格式	举例	说明
c	c	中文字符，可以包含汉字、字母字符（a-z,A-Z）和数字字符等
	c12	12 位字符（即 4 个汉字）固定长度的中文字符
	c..12	最多为 12 位字符（即 4 个汉字）长度的中文字符（默认 UTF-8，信息交换用汉字编码字符集、基本集）
a	a	特指字母字符（a、b、c……）

基本格式	举例	说明
	a3	3 位字母字符，定长
	a..3	最多为 3 位字母字符
n	n	数值型字符（0、1、2、3……）
	n2	2 位数字字符，定长
	n3	3 位数字字符，定长
	n..3	最多为 3 位数字字符
	n..9,2	数值型，总长度最多为 9 位数字字符，小数点后保留 2 位数字
an	an	字母和数字字符
	an3	3 位字母数字字符，定长
	an..3	最多为 3 位字母数字字符
d	d	日期型
	d8	日期型，按年、月、日顺序，全数字表示（yyyy-MM-dd）。年用 4 位数字表示，月、日各用 2 位数字表示，彼此之间分隔符“-”
	d14	日期型，按年、月、日、时、分、秒顺序，全数字表示（yyyy-MM-dd HH:mm:ss）。年用 4 位数字表示，月、日、时、分、秒各用 2 位数字表示。如 2022 年 1 月 5 日 15 时 48 分 43 秒，应表示为 2022-01-05 15:48:43
ul	u1	长度不确定的字符或文本