附件 1

# 煤矿入井人数 AI 视频识别系统建设技术指引（试行）

2026 年 11 月

# 目 次

1 总体架构 ..... 8
2 安装点位及功能技术要求 ..... 8
2.1 摄像仪通用技术要求 ..... 8
2.2 人员出入井口 ..... 8
2.3 其他井口 ..... 11
3 企业端软件功能要求 ..... 13
3.1 数据接入 ..... 13
3.2 视频识别 ..... 13
3.3 多维比对 ..... 13
3.4 报警推送 ..... 13
3.5 数据上传 ..... 13
3.6 处置闭环 ..... 13
3.7 统计分析 ..... 13
3.8 运维保障 ..... 13
4 接入内容及更新频率 ..... 14
4.1 当前井下人数 ..... 14
4.2 通道进出人数 ..... 15
4.3 视频质量报警数据 ..... 17
4.4 人数偏差报警数据 ..... 19
5 接入流程 ..... 21
5.1 接入方式 ..... 21
5.2 接入方式说明 ..... 21
5.3 断点续传要求 ..... 22
5.4 系统时间要求 ..... 22
5.5 数据安全要求 ..... 22
**附 录** A ..... 23

# 煤矿入井人数 AI 视频识别系统建设技术指引
# （试行）

## 1　总体架构

系统基于视频 AI 识别技术，以煤矿工业视频监控系统和煤矿人员定位系统为数据源，构建矿端入井人数 AI 视频识别能力。在人员出入井口、其他井口部署摄像仪，视频流通过工业视频监控系统统一接入，同时接入人员定位系统数据作为比对基准，由入井人数 AI 视频识别系统进行统一分析处理。通过人员定位系统出入井人数和入井人数 AI 视频识别出入井人数交叉核验，及时发现无卡入井、一人多卡等异常线索。

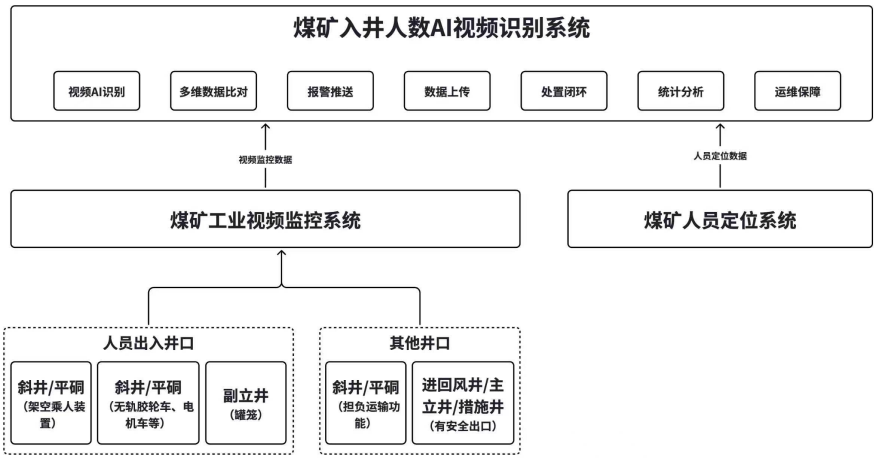



图 1　系统架构图

## 2　安装点位及功能技术要求

### 2.1 摄像仪通用技术要求

a)　分辨率要求：摄像仪分辨率不低于 1080P，帧率不低于 25FPS。

b)　图像及视频参数：低照度彩色不大于 0.005lux，黑白不大于 0.0025lux，具备可见光或红外补光功能。

c)　补光要求：当现场光线不足时，应安装补光照明设施，保证画面质量。

d)　通讯与画质要求：摄像仪应稳定接入煤矿工业视频监控系统，视频流连续无中断，画面无遮挡、无虚焦、无过曝过暗。

### 2.2 人员出入井口

#### 2.2.1　安装要求

2.2.1.1 斜井/平硐（架空乘人装置）

安装位置：在井口内 10-20 米处的出入井方向各安装一台摄像仪，摄像仪应正对人员通行方向，可互相监视。

安装方式：摄像仪应稳固安装于井口壁面或支架上，安装高度以画面能够完整覆盖可行人区域为宜，安装位置不得妨碍正常作业。

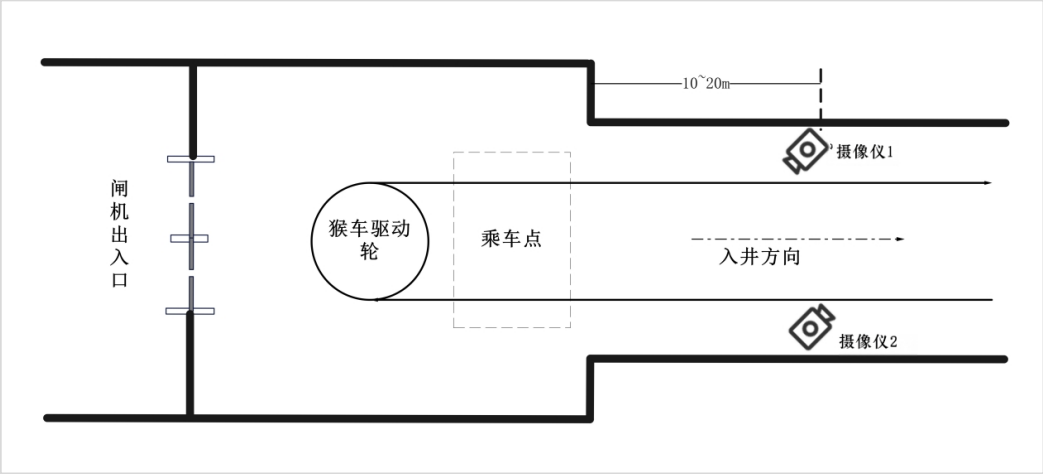



图 2 安装示意图

2.2.1.2 斜井/平硐（无轨胶轮车、电机车等）

方式一：有固定乘车点的煤矿。

安装位置：①在井口内 10-20 米处的出入井方向各安装一台摄像仪，可互相监视；②固定乘车点及下车点各安装 2 台摄像仪。

安装方式：摄像仪应稳固安装于壁面或支架上，井口摄像仪画面覆盖井口全断面，固定乘车点摄像仪画面覆盖上下人区域。安装位置不得妨碍正常作业。

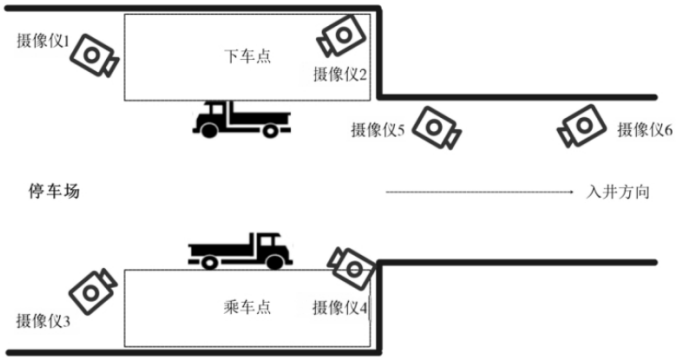



图 3 安装示意图

方式二：无固定乘车点的煤矿。

确因特殊情况，不具备固定乘车点的，应满足以下要求：

安装位置：①在井口内 10-20 米处的出入井方向各安装一台摄像仪，可互相监视，监测不乘车的下井人员；②停车场安装摄像仪，画面覆盖整个停车场及停车场到出入井口区域。

安装方式：摄像仪应稳固安装于壁面或支架上，井口摄像仪画面覆盖井口全断面，停车场摄像仪画面覆盖所有乘车点的各个上下人角度。安装位置不得妨碍正常作业。

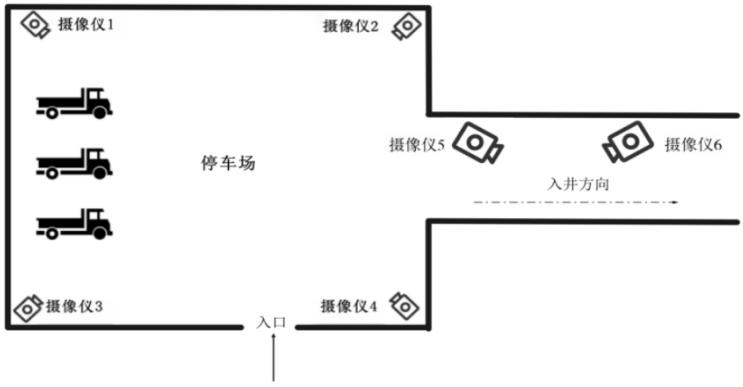



图 4 安装示意图

2.2.1.3 副立井（罐笼）

安装位置：井口罐笼入口、出口处各安装至少 2 台摄像仪，可实现互相监视。

安装方式：摄像仪应稳固安装于罐笼出入口附近的壁面或支架上，摄像仪到罐笼出入口之间应无遮挡，画面能够覆盖罐笼各出入口整体区域。安装位置不得妨碍正常作业。

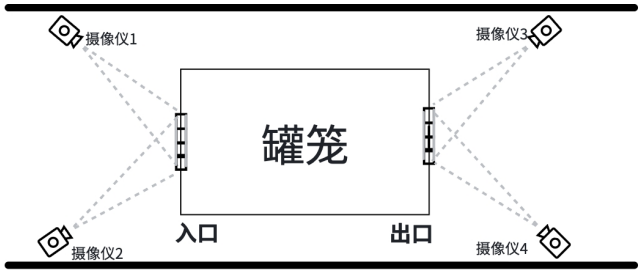



图 5 安装示意图

2.2.1.4 闸机

安装位置：有条件的煤矿可在人员唯一性检测装置处的出入闸机方向各安装一台摄像仪，摄像仪应正对人员通行方向。

安装方式：摄像仪应稳固安装于闸机附近的壁面或支架上，画面能够完整覆盖闸机通道及其

附近可绕行的区域，安装位置不得妨碍正常作业。

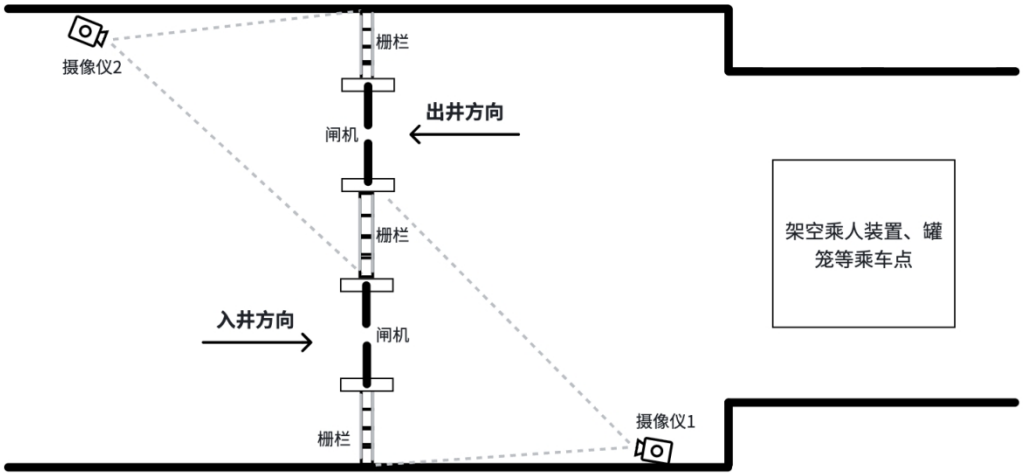



图 6 安装示意图

### 2.2.2 功能技术要求

a) 主要拍摄内容：出入井人员通行画面，覆盖入井方向与出井方向，人员通过摄像仪前方时画面应完整看到人员头肩。

b) 支撑 AI 场景：本类摄像仪主要支撑出入井人员计数、异常抓拍录像。

## 2.3 其他井口

### 2.3.1 安装要求

#### 2.3.1.1 斜井/平硐（担负运输功能的通道）

安装位置：在井口处的出入井方向分别安装至少一台摄像仪，画面覆盖井口人员可通行的区域，可互相监视。如存在运输作业影响画面覆盖的情况，应增补摄像仪。

安装方式：摄像仪应稳固安装于井口壁面或支架上，正对人员通行方向，安装位置不得妨碍正常作业。

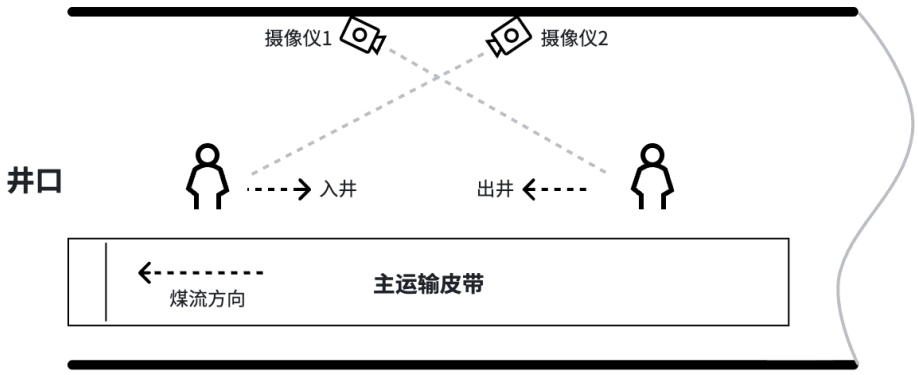



图 7 安装示意图

2.3.1.2 进回风井、主立井及其他措施井

安装位置：井口（或安全出口）外安装 2 台摄像仪，画面覆盖出口区域，可互相监视。如 2 台摄像仪无法覆盖全部区域，应增设摄像仪。

安装方式：摄像仪应稳固安装于井口或安全出口附近的壁面或支架上，安装位置不得妨碍正常作业。

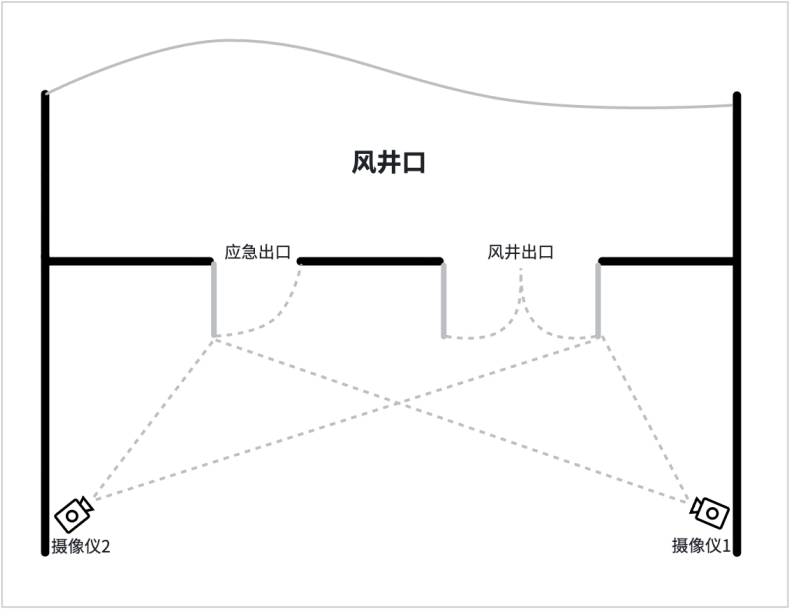



图 8 安装示意图

2.3.2 功能技术要求

a) 主要拍摄内容：井口或安全出口人员通行画面，能完全看到人员头肩。

b) 支撑 AI 场景：本类摄像仪主要支撑非主要出入井通道的人数识别、异常抓拍录像。

## 3　企业端软件功能要求

以煤矿工业视频监控系统和煤矿人员定位系统为数据源，实现数据接入、视频识别、多维比对、报警推送、数据上传、处置闭环、统计分析与运维保障全流程管理。

### 3.1 数据接入

统一接入煤矿人员定位系统数据、煤矿工业视频监控系统数据。支持多源异构数据的时空对齐，为后续多维比对提供数据基础。

### 3.2 视频识别

基于 AI 识别模型，在系统中对人员出入井口、其他井口摄像仪进行人员计数、违规入井识别、异常行为抓拍录像。

### 3.3 多维比对

将视频识别结果与人员定位数据进行交叉核验，可按照小时、天等时间跨度进行比对，重点识别入井人员不带卡、一人多卡等异常线索并及时报警。

### 3.4 报警推送

系统弹窗实时展示报警信息（含异常类型、发生时间、事发地点、证据图片/视频），同步推送至煤矿相关责任人。

### 3.5 数据上传

系统将识别的出入井人数数据和报警数据（含报警时间、事发地点、报警类型、证据文件、处置情况等）联网上传至省级煤矿安全监管监察部门和国家矿山安全监察局矿山安全风险监测预警系统，确保数据真实、完整、准确。

### 3.6 处置闭环

系统具有报警信息处置闭环功能。

### 3.7 统计分析

系统具备各类统计分析报表自动生成功能。

### 3.8 运维保障

系统具备对接入摄像仪的在线状态、画面质量、人为损坏与干扰等进行监测的功能。

a)　通讯及画质保障：分时段自动巡检摄像仪通讯状态与视频画质，对信号中断、画面模糊、偏移等异常自动报警。

b)　断点续传保障：摄像仪或网络中断恢复后，系统自动补传中断期间数据，确保数据连续完整。

c) 人为损坏与干扰识别：通过 AI 识别摄像仪被人为遮挡、移动、调整角度、破坏等行为，发现即报警并记录事件，联动现场声光报警制止。不得擅自关闭、挪动相关设备和断开传输网络，确因计划内断电、断网、挪动及更换设备等情况，应提前向省级煤矿安全监管监察部门报备并留存记录。

## 4 接入内容及更新频率

### 4.1 当前井下人数

当前井下人数数据项包括煤矿编码、AI 视频识别当前井下总人数、当前离线通道数、人员定位系统当前井下总人数、入井人员唯一性检测总人数、当前离线通道集合（摄像仪离线集合）、数据生成时间。

#### 4.1.1 数据项说明

**表 1 当前井下人数数据项说明**

| 序号 | 中文名称 | 参数名称 | 数据类型 | 长度 | 采集约束 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 煤矿编码 | mine_code | 数值 | n12 | 必选 | 参考附录 A.1 煤矿编码 |
| 2 | AI 视频识别当前井下总人数 | ai_cn | 数值 | n | 必选 | |
| 3 | 当前离线通道数（摄像仪离线数量） | offline_channel_cn | 数值 | n | 必选 | 具备人员计数功能摄像仪 |
| 4 | 人员定位系统当前井下总人数 | location_cn | 数值 | n | 必选 | |
| 5 | 入井人员唯一性检测总人数 | unique_personnel_cn | 数值 | n | 可选 | |
| 6 | 当前离线通道集合（摄像仪离线集合） | offline_channel_list | 字符 | c..500 | 必选 | 参考附录 A.2 摄像仪编码，多个编码用&隔开，无离线通道时传空字符。 |
| 7 | 数据生成时间 | data_time | 日期 | d14 | 必选 | |

#### 4.1.2 消息队列方式接入

a) 消息队列名称

minedata__video__totallocationai

b) 消息内容

```
{
  "mine_code": "煤矿编码",
```

```
  "ai_cn": "AI 视频识别当前井下总人数",
  "offline_channel_cn": "当前离线通道数（摄像仪离线数量）",
  "location_cn": "人员定位系统当前井下总人数",
  "unique_personnel_cn": "入井人员唯一性检测总人数",
  "offline_channel_list": "当前离线通道集合（摄像仪离线集合）",
  "data_time": "数据生成时间 yyyy-MM-dd HH:mm:ss"
}
```

c) 数据格式示例

```
{
  "mine_code": 140121020034,
  "ai_cn": 148,
  "offline_channel_cn": 1,
  "location_cn": 148,
  "unique_personnel_cn": 148,
  "offline_channel_list":"14012102003400010101&14012102003400010102",
  "data_time": "2026-06-26 14:00:00"
}
```

#### 4.1.3 接入频率

每 5 分钟上传一条（每个煤矿一条）。

### 4.2 通道进出人数

通道（井口位置）进出人数的数据项包括煤矿编码、通道编号、通道名称、该通道单个统计周期内入井总人数、该通道单个统计周期内出井总人数、数据生成时间等。每个统计周期不大于 5 分钟。

#### 4.2.1 数据项说明

**表 2 通道（井口位置）进出人数数据项说明**

| 序号 | 中文名称 | 参数名称 | 数据类型 | 长度 | 采集约束 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 煤矿编码 | mine_code | 数值 | n12 | 必选 | 参考附录 A.1 煤矿编码 |
| 2 | 通道编号 | channel_code | 字符 | c..50 | 必选 | 参考附录 A.2 摄像仪编码 |
| 3 | 通道名称 | channel_name | 字符 | c..500 | 必选 | 摄像仪安装位置 |

| 序号 | 中文名称 | 参数名称 | 数据类型 | 长度 | 采集约束 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 该通道单个统计周期内入井总人数 | in_cn | 数值 | n | 必选 | |
| 5 | 该通道单个统计周期内出井总人数 | out_cn | 数值 | n | 必选 | |
| 6 | 统计周期开始时间 | start_time | 日期 | d14 | 必选 | |
| 7 | 统计周期截止时间 | end_time | 日期 | d14 | 必选 | |
| 8 | 数据生成时间 | data_time | 日期 | d14 | 必选 | |

### 4.2.2 接入方式

通过消息队列方式上传。

#### 4.2.2.1 消息队列方式

a) 消息队列名称

minedata__video__channelflow

b) 消息内容

```
{
  "mine_code": "煤矿编码",
  "channel_code": "通道编号",
  "channel_name": "通道名称",
  "in_cn": "该通道单个统计周期内入井总人数",
  "out_cn": "该通道单个统计周期内出井总人数",
  "start_time": "统计周期开始时间  yyyy-MM-dd  HH:mm:ss",
  "end_time": "统计周期截止时间  yyyy-MM-dd  HH:mm:ss",
  "data_time": "数据生成时间  yyyy-MM-dd  HH:mm:ss"
}
```

c) 数据格式示例

```
{
  "mine_code": 140121020034,
  "channel_code": "14012102003400010101",
  "channel_name": "副井口",
  "in_cn": 35,
```

```
  "out_cn": 28,
  "start_time": "2026-06-26 14:00:00",
  "end_time": "2026-06-26 14:01:00",
  "data_time": "2026-06-26 14:00:00"
}
```


#### 4.2.3 接入频率

每个统计周期上传一条通道进出人数数据（井口有人员进出时上传，无人员进出时不上传）。

### 4.3 视频质量报警数据

视频质量报警数据项包括煤矿编码、通道编号、通道名称、报警类型、报警开始时间、报警结束时间、报警视频片段名称、数据生成时间等。

#### 4.3.1 数据项说明

**表 3 视频质量报警数据数据项说明**

| 序号 | 中文名称 | 参数名称 | 数据类型 | 长度 | 采集约束 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 煤矿编码 | mine_code | 数值 | n12 | 必选 | 参考附录 A.1 煤矿编码 |
| 2 | 通道编号 | channel_code | 字符 | c..50 | 必选 | 参考附录 A.2 摄像仪编码 |
| 3 | 通道名称 | channel_name | 字符 | c..500 | 必选 | 摄像仪安装位置描述 |
| 4 | 报警类型 | alarm_type | 数值 | n1 | 必选 | 1 模糊，2 遮挡，3 黑屏，4 污损，5 离线，6 偏移，7 其他 |
| 5 | 报警开始时间 | begin_time | 日期 | d14 | 必选 | |
| 6 | 报警结束时间 | end_time | 日期 | d14 | 必选 | 报警解除后，上传一条报警结束时间非空的数据 |
| 7 | 报警视频片段名称 | evidence_name | 字符 | c..100 | 必选 | 视频片段命名规则：煤矿编码_通道编号_报警开始时间_报警类型.mp4，视频片段不大于 20 秒。 |
| 8 | 报警原因 | abnormal_cause | 字符 | c..200 | 可选 | |
| 9 | 处置措施 | handling_measures | 字符 | c..200 | 可选 | |
| 10 | 数据生成时间 | data_time | 日期 | d14 | 必选 | |

#### 4.3.2 接入方式

两种接入方式：结构化数据通过消息队列方式上传；报警视频片段通过 FTP 方式上传。

##### 4.3.2.1 消息队列方式

a) 消息队列名称

minedata__video__anomalyalarm

b) 消息内容

```
{
  "mine_code": "煤矿编码",
  "channel_code": "通道编号",
  "channel_name": "通道名称",
  "alarm_type": "报警类型",
  "begin_time": "报警开始时间 yyyy-MM-dd  HH:mm:ss",
  "end_time": "报警结束时间 yyyy-MM-dd  HH:mm:ss",
  "evidence_name": "报警视频片段名称",
  "abnormal_cause": "报警原因",
  "handling_measures": "处置措施",
  "data_time": "数据生成时间"
}
```

c) 数据格式示例

```
{
  "mine_code": 140121020034,
  "channel_code": "14012102003400010101",
  "channel_name": "副井口",
  "alarm_type": 1,
  "begin_time": "2026-06-26  14:00:00",
  "end_time": "2026-06-26  14:10:00",
  "evidence_name": "140121020034_14012102003400010101_20260626140000_1.mp4",
  "abnormal_cause": "遮挡画面",
  "handling_measures": "",
  "data_time": "2026-06-26  14:00:00"
}
```

#### 4.3.2.2 FTP 方式

报警视频片段上传 FTP 目录为：/data/videoanomalyalarm，报警视频片段命名规则为：煤矿编码_通道编号_报警开始时间_报警类型.mp4，报警视频片段大小不超过 10MB。

#### 4.3.3 接入频率

当报警发生时，开始上传报警数据，其中报警开始时间非空，报警结束时间为空。报警结束后，上传一条报警结束时间非空的数据，表示该次报警结束。

### 4.4 人数偏差报警数据

人数偏差报警数据项包括煤矿编码、AI 视频识别井下总人数、人员定位系统井下总人数、总人数差值、数据生成时间等。

#### 4.4.1 数据项说明

**表 4 人数偏差报警数据项说明**

| 序号 | 中文名称 | 参数名称 | 数据类型 | 长度 | 采集约束 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 煤矿编码 | mine_code | 数值 | n12 | 必选 | 参考附录 A.1 煤矿编码 |
| 2 | AI 视频识别井下总人数 | ai_personnel | 数值 | n | 必选 | |
| 3 | 人员定位系统井下总人数 | location_personnel | 数值 | n | 必选 | |
| 4 | 总人数差值 | alarm_value | 数值 | n | 必选 | AI 视频识别、人员定位系统井下总人数差值 |
| 5 | 报警开始时间 | begin_time | 日期 | d14 | 必选 | |
| 6 | 报警结束时间 | end_time | 日期 | d14 | 必选 | 报警解除后，上传一条报警结束时间非空的数据 |
| 7 | 报警视频片段名称 | evidence_name | 字符 | c..100 | 必选 | 视频片段命名规则：煤矿编码_通道编号_报警开始时间.mp4，视频片段不大于 5 分钟。 |
| 8 | 报警原因 | abnormal_cause | 字符 | c..200 | 可选 | |
| 9 | 处置措施 | handling_measures | 字符 | c..200 | 可选 | |
| 10 | 数据生成时间 | data_time | 日期 | d14 | 必选 | |

#### 4.4.2 接入方式

两种接入方式：结构化数据通过消息队列方式上传；报警视频片段通过 FTP 方式上传。

##### 4.4.2.1 消息队列方式

a) 消息队列名称

minedata__video__deviationalarm

b) 消息内容

```
{
  "mine_code": "煤矿编码",
  "ai_personnel": "AI 视频识别井下总人数",
  "location_personnel": "人员定位系统井下总人数",
  "alarm_value": "总人数差值",
  "begin_time": "报警开始时间 yyyy-MM-dd HH:mm:ss",
  "end_time": "报警结束时间 yyyy-MM-dd HH:mm:ss",
  "evidence_name": "报警视频片段名称",
  "abnormal_cause": "报警原因",
  "handling_measures": "处置措施",
  "data_time": "数据生成时间 yyyy-MM-dd HH:mm:ss"
}
```

c) 数据格式示例

```
{
  "mine_code": 140121020034,
  "ai_personnel": 190,
  "location_personnel": 100,
  "alarm_value": 90,
  "begin_time": "2026-06-26 14:00:00",
  "end_time": "2026-06-26 14:10:00",
  "evidence_name": "140121020034_14012102003400010101_20260626140000.mp4",
  "abnormal_cause": "",
  "handling_measures": "",
  "data_time": "2026-06-26 14:00:00"
}
```

#### 4.4.2.2 FTP 方式

报警视频片段上传 FTP 目录为：/data/videodeviationalarm，报警视频片段命名规则为：煤矿编码_通道编号_报警开始时间.mp4，报警视频片段大小不超过 100MB。

#### 4.4.3 接入频率

当报警发生时，开始上传报警数据，其中报警开始时间非空，报警结束时间为空。报警结束后，上传一条报警结束时间非空的数据，表示该次报警结束。

## 5 接入流程

### 5.1 接入方式

煤矿入井人数视频 AI 识别数据上传到省级煤矿安全监管监察部门。省级局通过国家局数据采集前置机上传至国家局。实时视频接入煤矿工业视频监控系统，然后联网至省级煤矿安全监管监察部门和国家局。

### 5.2 接入方式说明

#### 5.2.1 消息队列方式

具体消息队列的名称和消息体的结构详见前文中各类数据的接入方式。

#### 5.2.2 消息队列命名

省级局数据采集系统中的消息队列统一采用 minedata__系统简称__消息分类编码命名。注意，这里 minedata 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下表。

**表 5 消息队列命名编码表**

| 系统名称 | 系统简称 | 消息分类名称 | 消息分类编码 |
|---|---|---|---|
| 入井人数 AI 视频识别系统 | video | 当前井下人数 | totallocationai |
| | | 通道进出人数 | channelflow |
| | | 视频质量报警数据 | anomalyalarm |
| | | 人数偏差报警数据 | deviationalarm |

#### 5.2.3 数据格式要求

消息队列方式上传数据，具体的规则如下：

a) 单个煤矿一次上传的消息队列文件不大于 2MB。

b) 数据生成时间用 24 小时制表示，格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss。

c) “必选”是指如有该项，则必须填写。

d) 数据采用 JSON 的格式，采用 RFC 8259 规范标准，字符编码采用 UTF-8，中文兼容 GB 18030-2022。

e) 当摄像仪故障时，无法识别人数时，对应的数据项上传“-9999”。

### 5.3 断点续传要求

当矿端数据上传系统的软件、网络、服务器等故障时，数据缓存到本地，待故障恢复后补传中断期间的数据。如果中断时长超过 48 小时，只补传最近 48 小时内的数据。

### 5.4 系统时间要求

系统时间与北京时间(+UTC 8)一致。

### 5.5 数据安全要求

系统建设及联网上传应遵循国家网络安全、数据安全相关规定，保障数据在采集、传输、存储、处理全生命周期的安全。涉及入井人员身份信息等个人数据的，应依法予以保护，不得泄露、非法提供或滥用。数据应进行加密传输，具体加密方式见附录 A。

# 附 录 A

## A.1 煤矿编码

煤矿编码使用国家矿山安全监察局煤矿企业基础数据管理子系统中的煤矿编码，每个煤矿编码唯一，共 12 位。

## A.2 摄像仪编码格式

| 码段 | 码位 | 含义 | 取值说明 |
|---|---|---|---|
| 中心编码 | 1、2 | 省级编号 | 由煤矿所在地的行政区划代码确定，符合 GB/T2260 的要求（无所属层级该码位用 00 标识） |
| | 3、4 | 市级编号 | |
| | 5、6 | 县区级编号 | |
| 摄像仪安装位置分类编码 | 7、8 | 摄像仪安装位置分类编码 | 代表摄像仪安装位置分类编码，参见《煤矿工业视频安装及联网接入规范（试行）》 |
| 行业编码 | 9、10 | 行业编码 | 行业编码使用 41 采矿企业编码 |
| 类型编码 | 11、12、13 | 视频设备类型编码 | 符合 GB/T28181 的要求 |
| 附加标识 | 14 | 摄像仪安装位置分类编码附加标识 | 默认为 0 |
| 企业编码 | 15、16、17、18 | 企业编码 | 代表目前煤矿编码的后四位 |
| 设备编码 | 19、20 | 设备编码 | 代表设备编码，用于区分同位置多个摄像仪 |

## A.3 数据格式说明

| 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……） |
| | 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 |

| 基本格式 | 举例 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| 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 |

### A.4 数据加密说明

数据加密采用国家密码管理局发布的商用密码算法标准中的 SM4 分组密码算法和 CBC 工作模式，CBC 工作模式使用 16 字节固定长度密钥 KEY 作为加密凭据。公有 KEY 由国家局为每个煤矿分配，可联系国家局技术支撑单位（010-64464357）获取。煤矿上传数据前，使用公有 KEY 把 JSON 数据加密，将加密数据和煤矿编码组成新的 JSON 数据上传。

| 序号 | 中文名称 | 参数名称 | 数据类型 | 长度 | 采集约束 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 煤矿编码 | mine_code | 数值 | n12 | 必选 | 参考附录 A.1 煤矿编码 |
| 2 | 加密数据 | encrypted_data | 字符 | ul | 必选 | 加密结果 |