

# 团体标准

T/ITS XXXX. 3—2021

## 智慧矿山 矿用车辆自动驾驶协同作业系统 第3部分：云控平台要求

Intelligent mining vehicle automated driving cooperative operation system—  
Part 3: Cloud control platform requirements

(征求意见稿)

本草案完成日期 2021 年 12 月

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国智能交通产业联盟 发布



中国智能交通产业联盟



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 云控平台概述..... 1

5 车辆调度系统要求..... 1

6 作业管理系统要求..... 2

    6.1 作业数据管理..... 2

    6.2 历史数据回放..... 2

7 生产管理系统要求..... 2

8 地图管理系统要求..... 2

    8.1 地图显示..... 2

    8.2 地图编辑..... 2

    8.3 地图查询..... 2

    8.4 地图更新..... 2

9 设备管理系统要求..... 2

    9.1 自动驾驶矿用车辆管理..... 2

    9.2 协同作业设备管理..... 2

    9.3 路侧设备管理..... 2

    9.4 故障状态管理..... 3

10 用户管理系统要求..... 3

11 远程驾驶系统要求..... 3

    11.1 远程控制..... 3

    11.2 数据传输..... 3

    11.3 网络通信..... 3

    11.4 通信安全..... 3

12 云控平台安全要求..... 4

    12.1 系统安全管理..... 4

    12.2 网络安全管理..... 4

    12.3 数据安全..... 4

13 云控平台运行维护要求..... 4

    13.1 云控平台通信运行维护要求..... 4

    13.2 云控平台功能运行维护要求..... 4

    13.3 系统稳定性要求..... 5

## 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。

本文件由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 智慧矿山 矿用车辆自动驾驶协同作业系统

## 第 3 部分：云控平台要求

### 1 范围

本文件规定了智慧矿山用矿用车辆自动驾驶协同作业系统云控平台的车辆调度系统、作业管理系统、生产管理系统、地图管理系统、设备管理系统、用户管理系统和远程驾驶系统的要求。

本文件适用于对智慧矿山用自动驾驶车辆和其他协同作业设备进行管理的云控平台。

### 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 35273-2020 信息安全技术个人信息安全规范

GB/T 37092-2018 信息安全技术 密码模块安全要求

### 3 术语和定义

T/ITS 0198.1所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**云控平台** cloud control platform

负责矿山自动驾驶系统管理和调度的云端系统。

#### 3.2

**作业面** working plane

矿山里直接开采矿物或岩石的工作地点，随着采掘进度而移动。

#### 3.3

**作业面产量** yield of working plane

矿山内一个作业面的工作产量。

#### 3.4

**数据发送周期** data transmission cycle

描述周期性发送数据的时间间隔。

### 4 云控平台概述

云控平台是矿山协同作业系统的核心，包含车辆调度系统、作业管理系统、生产管理系统、地图管理系统、设备管理系统、用户管理系统和远程驾驶系统。

### 5 车辆调度系统要求

车辆调度系统应符合如下要求：

- a) 具备实时获取车辆调配相关信息的能力，包括路段、区域、关键节点等；
- b) 具备采集装载点和卸载点位置并对数据进行更新维护的能力，且支持人工维护位置信息；
- c) 根据车辆上报的位置、状态等信息进行车辆调度管理和任务分配，并实时规划车辆与挖掘机的匹配方式。

## 6 作业管理系统要求

### 6.1 作业数据管理

应具备对作业面、岗位、负责人、交接班时间、生产计划等作业数据的管理能力，并能够生成数据报表。

### 6.2 历史数据回放

应具备存储自动驾驶矿用车辆和协同作业设备的运行数据（至少包括位置、姿态、速度、感知内容等）的能力，用于历史数据查询和设备运行轨迹回放，数据存储周期不应低于三个月。

## 7 生产管理系统要求

应具备对整个系统产量（包括总产量、单位时间产量、单作业面产量、单车产量等）进行统计的能力，并能根据当前生产速度预估未来产量。

## 8 地图管理系统要求

### 8.1 地图显示

地图管理系统应能显示地图图像，并支持手动选择系统的显示内容，包括路段、区域、关键节点等。

### 8.2 地图编辑

地图管理系统应能对矿区地图中的路段、区域、点等内容进行编辑，包括增加、删除、修改等操作，并支持对路段的可通行状态做临时变更。

### 8.3 地图查询

应对路段进行编号，并支持通过路段编号及地理坐标进行搜索。

### 8.4 地图更新

道路数据之间应相互对应，保证数据安全。若道路新增、改变或废弃引起道路距离、车辆通行耗时等发生变化，应及时在地图上进行更改。

## 9 设备管理系统要求

### 9.1 自动驾驶矿用车辆管理

自动驾驶矿用车辆管理系统应符合如下要求：

- a) 具备对车辆信息进行增加、删除、修改和查询的能力；
- b) 具备接收并记录车辆位置、姿态、速度、航向、目的地、装载物等信息的能力；
- c) 具备记录车辆传感器、底盘、软件、剩余油量/电量等状态的能力。

### 9.2 协同作业设备管理

协同作业设备管理系统应符合如下要求：

- a) 具备接收并记录协同作业设备位置、姿态、速度、航向等信息的能力；
- b) 具备对协同作业设备基础信息进行增加、删除、修改和查询的能力；
- c) 具备接收并记录故障信息的能力。

### 9.3 路侧设备管理

路侧设备应接入云控平台，由平台进行统一管理。路侧设施位置和功能发生变化后，应在1分钟内更新云端的相关信息。路侧设备管理系统应符合如下要求：



- a) 具备对路侧设备信息进行增加、删除、修改和查询的能力；
- b) 具备接收并记录路侧设备位置、朝向、故障等信息的能力。

#### 9.4 故障状态管理

应具备接收、记录所管理设备的故障信息的能力，并能展示设备的故障信息。

### 10 用户管理系统要求

云控平台的操作应由已注册的用户进行，用户管理系统应符合如下要求：

- a) 支持用户的增加、删除、修改和查询操作；
- b) 用户至少分为管理员和运行维护人员两个级别。管理员具备对其他用户进行增加、删除、修改和查询的权限，运行维护人员不具备对其他用户进行操作的权限；
- c) 用户具有唯一的用户ID和密码，用户的注册应关联人员的真实身份。

### 11 远程驾驶系统要求

#### 11.1 远程控制

远程驾驶系统应具备远程控制自动驾驶矿用车辆的能力，且应符合如下要求：

- a) 能够接收车辆上传的周边感知信息，并提供给远程驾驶操作人员；
- b) 能够接收远程驾驶操作人员的车辆控制指令，并下发给目标车辆；
- c) 能够控制车辆前进、后退、转向、制动等常规行驶功能，及车辆货箱举升、下降等自有业务功能。

#### 11.2 数据传输

##### 11.2.1 控制指令数据及控制状态数据应符合如下要求：

- a) 在远程控制状态下，云控平台应周期性下发控制指令数据，车辆应对控制状态进行反馈；
- b) 应具有精确到毫秒单位的时间标签或数据包编号等唯一性标识；
- c) 若超过一个数据发送周期没有接收到控制指令，车辆应降低速度。若控制指令超过五个数据发送周期没有接收到，车辆应减速到停车，并提醒远程驾驶员网络异常，待网络恢复正常时进行常规控制。

##### 11.2.2 远程控制数据传输时延应符合如下要求：

- a) 自动驾驶矿用车辆与远程驾驶控制服务器之间基于移动网络的网络通信时延不大于 50 ms；
- b) 远程驾驶系统的控制指令下发到自动驾驶矿用车辆的传输时延不大于 200 ms；
- c) 远程驾驶系统显示车辆所采集图像的时延不大于 300 ms；
- d) 图像清晰度不应低于 1080 P，且应能够清晰查看到正前方 50 米远处的人员。

#### 11.3 网络通信

远程驾驶系统的网络通信能力要求如下：

- a) 网络设备应具备保障不低于 5%总车辆数的车辆同时使用远程驾驶控制系统的业务处理能力 & 带宽；
- b) 宜划分不同的网络区域，并为各网络区域分配地址，避免将重要网络区域部署在没有防护措施的网络边界处；
- c) 应提供通信线路和关键网络设备的冗余，保证系统的可用性。

#### 11.4 通信安全

##### 11.4.1 远程驾驶通信应采用校验码技术保证通信过程中数据的完整性，并采用加密技术保证通信过程

中敏感信息字段或整个报文的保密性。

#### 11.4.2 远程驾驶通信安全应符合如下要求：

- a) 对源地址、目的地址、源端口和目的端口进行检查，防止外部数据攻击；
- b) 在关键网络节点处对进出网络的内容进行有害信息过滤，并能提供实时报警。

### 12 云控平台安全要求

#### 12.1 系统安全管理

云控平台系统安全管理的要求如下：

- a) 宜支持用户账户的分级管理，如管理员、运维人员、访客等，不同等级账户应具有不同的管理权限；
- b) 应具备身份鉴别和接入认证能力，支持安全协议、传输加密及完整性保护功能；
- c) 应具有安全报警和安全处理机制；
- d) 应具有安全审计功能，审计信息包括但不限于系统运行、系统更新升级、报警记录、操作日志、网络流量记录、用户行为、配置等信息。审计记录应包括日期、时间、操作用户、操作类型等。审计记录不应被修改，且周期不应低于6个月；
- e) 应具有更新功能，更新时应能够对更新来源进行鉴别，并对更新文件进行完整性校验；
- f) 应具有原始数据备份能力，避免更新失败导致系统崩溃无法使用。

#### 12.2 网络安全管理

云控平台网络安全管理应符合如下要求：

- a) 具备防止认证、标识、口令等敏感数据在传输过程中被获取甚至篡改的能力；
- b) 部署包括安全网关和防火墙在内的安全设备；
- c) 当接收到非法报文时应能够正确处理，防止非预期的异常情况发生。

#### 12.3 数据安全

云控平台数据安全应符合如下要求：

- a) 采用加密技术和数据完整性机制保证数据的安全性，包括但不限于采集、传输、存储、处理、交换、销毁等环节；
- b) 敏感数据采用密码模块保证安全性，密码模块至少符合 GB/T 37092-2018 安全等级的第二级要求并获得国家商用密码产品证书；
- c) 个人信息安全符合 GB/T 35273 的要求。

### 13 云控平台运行维护要求

#### 13.1 云控平台通信运行维护要求

云控平台应定期维护通信系统，且周期不应超过 6 个月。通信系统维护方法如下：

- a) 统计各个终端与云控平台的网络时延，应符合本标准第4部分中的通信时延要求；
- b) 统计云控平台硬盘使用情况，使用率高于80%时应进行数据备份和新硬盘替换或空间扩展；
- c) 计算硬盘读取和写入速度，若读取或写入速度低于设备标准速度的80%，应进行数据备份和新硬盘替换。

#### 13.2 云控平台功能运行维护要求

云控平台功能的运行维护要求如下：

- a) 应预设指令、指令执行结果和执行耗时，通过对比预设指令结果和实际输出指令结果判断功能的有效性，对比执行耗时来判断功能的可靠性；
- b) 若连续 3 次检测到的执行耗时均高于预设执行耗时的 150%，应进行设备维修或更换；

c) 运行维护周期不应超过 6 个月。

### 13.3 系统稳定性要求

13.3.1 数据存储功能平均无故障运行时间不应小于 1 年。

13.3.2 云控平台单个功能模块的平均无故障运行时间不应小于 3 个月。任意功能模块的故障不应影响其他模块正在执行的数据处理任务。

13.3.3 远程驾驶系统平均无故障运行时间不应小于 24 小时。

中国智能交通产业联盟



中国智能交通产业联盟

标准

智慧矿山 矿用车辆自动驾驶协同作业系统 第3部分：云控基础平台要求

T/ITS 0198. 3—2021

北京市海淀区西土城路8号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2021年12月第一版 2021年12月第一次印刷