**RTDB与FES内部接口实现**

# 消息上报

FES给RTDB上报从设备、系统采集到的监控数据。数据上报分为总招（定时上报）和变化上报。接口需要提供总招和变化上报两种类型接口。

## DI

### 数据定义

FES上报的DI消息数据内容：消息类型、点路径、FES标识、点号、值、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 点号

32位无符号整数。DI数据点的标号。通道内唯一（DI与AI单独编号）。

* 值

32位整数。DI点的值。

* 时间戳

64位无符号整数。DI数据点的采样时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

#### 单比特DI点

DI点对应一个比特位，FES把DI点对应的比特位的值截取出来上报给RTDB。

#### 多比特DI点

DI点对应多个比特位（两比特位、三比特位等），FES上报DI消息给RTDB：

##### 按分量上报

FES把DI点对应的每一个比特位当做一个DI分量点，分别上报给RTDB。

## AI

### 数据定义

FES上报的AI消息数据内容：消息类型、点路径、FES标识、值、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 值

32位浮点数。AI点的值。

* 时间戳

64位无符号整数。AI数据点的采样时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

FES把AI点（对应多个比特位）的值作为一个值上报给RTDB。 AI点定义例子见表1-2-1。

表1-2-1 AI点定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 信号描述 | PLC地址 | 点类型 | 标签/点号 |
| 温度 | %R00501 | AI |  |
| 湿度 | %R00503 | AI |  |

## ACC

### 数据定义

FES上报的ACC消息数据内容：消息类型、点路径、FES标识、值、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 值

64位浮点数。ACC点的值。

* 时间戳

64位无符号整数。AI数据点的采样时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

FES把AI点的值作为一个值上报给RTDB。

## SOE

### 数据定义

FES上报的SOE消息内容：消息类型、点路径、FES标识、值、时间、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 值

字符串。SOE的值。

* 时间

字符串。SOE的时标。

* 时间戳

64位无符号整数。SOE的采样时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

FES把一个SOE作为一个消息上报给RTDB。

## 报警

### 数据定义

FES上报的报警消息内容：消息类型、点路径、FES标识、值、报警描述、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 值

字符串。导致报警的值。

* 报警描述

字符串。报警描述信息。

* 时间戳

64位无符号整数。报警产生的时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

FES把一条报警作为一条消息上报给RTDB。

## ATS列车位置

### 数据定义

FES上报的列车位置信息消息内容：消息类型、FES标识、列车位置消息、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 列车位置消息

二进制数据块。从ATS系统获取的消息包。

* 时间戳

64位无符号整数。收到ATS列车位置的UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

列车位置是从ATS获取的特定格式的消息，FES对该消息不做解析处理，直接上报给RTDB，由ATS业务服务进行处理。

## ATS列车运行时刻表（计划表、实际时刻表）

### 数据定义

FES上报的列车运行时刻表消息内容：消息类型、FES标识、运行时刻表、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 通道号

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 运行时刻表

二进制数据块。从ATS系统获取的消息包。

* 时间戳

64位无符号整数。FES收到列车运行时刻表的UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

列车运行时刻表是从ATS获取的特定格式的消息，FES对该消息不做解析处理，直接上报给RTDB，由ATS业务服务进行处理。

## 时间表

### 数据定义

FES上报的时间表消息内容：消息类型、FES标识、时间表、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 时间表

二进制数据块。从ATS系统获取的消息包。

* 时间戳

64位无符号整数。FES查询时间表的UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据上报

特殊处理（时间表业务模块）。从PLC下载指定的时间表，上传模式ID、时间。FES对该消息不做解析处理，直接上报给RTDB，由时刻表业务服务进行处理。

# 指令下发

## DO指令

### 数据定义

RTDB下发的DO消息内容：消息类型、点路径、FES标识、控制类型、点号、值、标签。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 控制类型

32位无符号整数。

* 点号

32位无符号整数。DO的标号。通道内唯一（DO与AO单独编号）。

* 值

32位无符号整数。DO配置的值。

* 标签

字符串。DO点的标签。

### 数据下发

一个DO作为一条消息下发给FES。

## AO指令

### 数据定义

RTDB下发的AO消息内容：消息类型、点路径、FES标识、控制类型、点号、值、值位数。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 控制类型

32位无符号整数。

* 点号

32位无符号整数。DO的标号。通道内唯一（DO与AO单独编号）。

* 值

32/64位浮点数（或用32/64位无符号整数表示，浮点数转成整数传递发）。HMI设置的值。

* 值位数

32位无符号整数。命令值的位数（32位、64位）。

* 标签

字符串。AO点的标签。

### 数据下发

一个AO作为一条消息下发给FES。

## PA指令

### 数据定义

RTDB下发的PA指令消息内容：消息类型、FES标识、广播类型、车站标签、设备标签、广播内容。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 广播类型

32位无符号整数。预录制语言广播、话筒广播、背景音乐、TTS广播等。

* 车站标签

字符串。车站的标签。

* 设备标签

字符串。设备的标签。

* 广播内容

字符串。由广播类型决定。

### 数据下发

HMI的一次广播操作（单播、组播）作为一条广播下发给FES。

## PIS指令

### 数据定义

RTDB下发的PIS指令消息内容：消息类型、FES标识、控制类型、车站标签、设备标签、PIS信息内容。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* PIS控制类型

32位无符号整数。文字、视频。

* 车站标签

字符串。车站的标签。

* 设备标签

字符串。设备的标签。

* PIS内容

字符串。由PIS控制类型决定。

### 数据下发

HMI的一次PIS控制操作作为一条PIS控制消息下发给FES。

## 时间表

### 数据订阅

RTDB下发的时间表消息内容：消息类型、FES标识、车站标签、模式号、时间、版本号、序号。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* 车站标签

字符串。车站的标签。

* 模式号

32位无符号整数。

* 时间

32位无符号整数。执行模式的时间。

* 序号

32位无符号整数。

* 版本号

32无符号整数。时间表的版本。

### 数据下发

一个时间表作为一个消息下发给FES。

## CCTV指令

### 数据定义

RTDB下发的CCTV指令消息内容：消息类型、FES标识、控制类型、车站标签、设备标签、CCTV信息内容。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* FES标识

16位无符号整数。ISCS系统内唯一，用来唯一标识FES。

* PIS控制类型

32位无符号整数。文字、视频。

* 车站标签

字符串。车站的标签。

* 设备标签

字符串。设备的标签。

* CCTV内容

字符串。由CCTV控制类型决定。

### 数据下发

HMI的一次CCTV控制操作作为一条CCTV控制消息由RTDB下发给FES。

# 数据转发

数据转发FES转发的数据内容有向外部系统转发ISCS系统的DI/AI数据，接收外部系统发送的DO控制、转发频率控制。

转发DI/AI数据给外部系统。RTDB管理需要转发的DI/AI转发表，定时向FES发送需要转发的DI/AI数据。数据转发FES向外部系统转发RTDB发送的DI/AI数据。

转发DO控制给RTDB。数据转发FES把外部系统的DO控制转发给RTDB，然后由RTDB把DO控制发送给对应的FES。

转发DI/AI召唤给RTDB。外部系统向数据转发FES召唤DI/AI，数据转发FES把请求发送给RTDB。

转发数据转发频率给RTDB。外部系统向数据转发FES设置数据转发频率，数据转发FES把转发频率转发给RTDB。RTDB收到后，新的转发频率在下一个转发周期生效。

## DI

### 数据定义

数据转发FES读取转发DI消息数据内容：消息类型、点路径、点号、类型、值、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* 点号

32位无符号整数。DI数据点的标号。通道内唯一（DI与AI单独编号）。

* 类型

32位整数。单位/双位/三位/…/数字量数据。

* 值

32位整数。DI点的值。

* 时间戳

64位无符号整数。DI数据点的采样时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据读取

数据转发FES从RTDB读取出所需对外转发的DI数据。

## AI

### 数据定义

数据转发FES读取转发AI消息数据内容：消息类型、点路径、点号、值、时间戳。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* 点号

32位无符号整数。AI数据点的标号。通道内唯一（DI与AI单独编号）。

* 值

32位浮点数。AI点的值。

* 时间戳

64位无符号整数。AI数据点的采样时间，UTC时间戳（精度毫秒）。

### 数据读取

数据转发FES从RTDB中读取所需对外转发的AI数据。

## DO指令

### 数据定义

数据转发FES收到外部系统控制指令后先发给RTDB消息内容：消息类型、点路径、点号、值。

数据项含义：

* 消息类型

16无符号整数。本消息的类型（DO控制、召唤/频率变更）

* 点路径

字符串（最大长度128）。点在RTDB内的唯一标识。由域标签、车站标签、专业

系统标签、设备标签、点标签，以及分隔符‘:’构成。例如“zx:njnz:bas:fan:run”。

* 点号

32位无符号整数。DO的标号。通道内唯一（DO与AO单独编号）。

* 值

DO控制的值（对应HMI的DO值）。

RTDB处理后下发给FES的DO消息内容：消息类型、通道号、控制类型、点号、值、标签。

数据项含义如下：

* 消息类型

16位无符号整数。本消息的内容类型。（分上送和下发）

* 通道号

16位无符号整数。FES与RTDB之间的连接标号。ISCS系统内唯一。

* 控制类型

32位无符号整数。

* 点号

32位无符号整数。DO的标号。通道内唯一（DO与AO单独编号）。

* 值

32位无符号整数。DO配置的值。

* 标签

字符串。DO点的标签。

### 数据上送

RTDB先接收来自数据转发FES的转发控制指令。

### 数据下发

经过处理后将一个DO作为一条消息由RTDB下发给FES，[详情见DO指令](#_DO指令)。

## 召唤转发数据

外部系统向数据转发FES发送召唤转发数据。

### 数据定义

数据转发FES向RTDB上送召唤转发数据内容：消息类型。

数据含义：

* 消息类型

16位无符号整数。本条消息的类型标记。

### 数据上送

数据转发FES向RTDB上送外部系统发送的召唤转发数据。

## 设置转发频率

外部系统向数据转发FES发送设置数据转发频率。

### 数据定义

数据转发FES向RTDB发送设置转发频率消息内容：消息类型、转发频率。

数据含义：

* 消息类型

16位无符号整数。本条消息的类型标记。

* 转发频率

32无符号整数。数据转发频率。

### 数据上送

数据转发FES向RTDB发送设置数据转发频率。