# 系统架构

## 车载台外部接口



## 车载台网络规划

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **通信模块** | **业务** | **接口说明** | **接口类型** | **端口** |
| 信道机（751） | 上联口（WAN） | 核心网分配（固定地址） | 信道机WAN地址 |  |
| 下联口（LAN） | 721地址 | 信道机LAN地址 |  |
| 车载台终端 | 集群业务 | 终端地址以信道机LAN地址为缺省网关 | 终端地址 | 22000~40000 |
| 与主机通信 | DBA接口地址 | 终端地址 | 64001 |
| SA接口地址（转发给DIS的消息） | 终端地址 | 64101 |
| DMA接口地址 | 终端地址 | 64013 |
| ADB服务 |  | 终端地址 | 5566 |
| 车载台主机 | DMA模块 | EOAS、DMS接口地址 | 状态数据接口地址 | 10011 |
| 文件传输接口地址 | 10021 |
| DBA模块 | APP接口地址 | 主机地址 | 64002 |
| SA接口地址 | 主机地址 | 64010 |
| LIS接口地址 | 主机地址 | 42000 |
| ATO/ATP接口地址 | 连接ATO1地址 | 5000 |
| 连接ATO2地址 |
| SA模块 | PIS接口地址 | PA控制面地址 | 50001 |
| PA数据面地址 | 53000 |
| DIS接口地址 | 主机地址 | 40002 |
| OMA模块 | OMC接口地址 | 主机地址 | 161 |
| Telnet服务 |  | 主机地址 | 23 |
| ftps服务 |  | 主机地址 | 21000 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **地址类别** | **ta30配置项** | **地址取值** |
| 信道机LAN地址 | 开局配置 | 192.168.42.129 |
| 终端地址 | cfg\_app\_ip | 192.168.42.130 |
| 主机地址 | 开局配置，非ta30配置，network.lan.ipaddr | 192.168.42.131 |
| 主机EOAS接口地址 | cfg\_connect\_dms\_addr | 172.17.51.131 |
| 主机连接ATO1地址 | cfg\_connect\_sig\_addr1 | 10.15.128.30 |
| 主机连接ATO2地址 | cfg\_connect\_sig\_addr2 | 10.15.128.130 |
| 主机PA地址 | cfg\_pa\_ip | 192.168.42.131 |

# 车载台配置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **配置项** | **配置说明** | **取值** |
| network.lan.ipaddr | 主机地址 |  |
| network.lan.gateway | 主机网关 |  |
| oma\_ntpcfg\_ntpaddr | NTP服务器地址 |  |
| oma\_ntpcfg\_ntpport | NTP服务器端口 |  |
| oma\_ntpcfg\_syncperiod | NTP同步周期 |  |
| cfg\_train\_type | 1：普通车 2：工程车 3：作业车 |  |
| cfg\_cir\_train\_type | 与应用接口服务器接口中的列车类型 |  |
| cfg\_train\_unit\_id | 车体号 |  |
| cfg\_tc\_id | TC编号，车头为1，车尾为2 | 1、2 |
| cfg\_dis\_ip | DIS地址 |  |
| cfg\_dis\_id | DU接口分配给DIS的唯一用户标识 |  |
| cfg\_sa\_recv\_dis\_port | 接收DIS数据端口，端口缺省40002 |  |
| cfg\_user\_id | DU接口分配给车载台的唯一用户标识，车载台采用集群号码 |  |
| cfg\_omc\_ip | OMC地址 |  |
| cfg\_app\_ip | 终端地址 | 192.168.42.130 |
| cfg\_pis\_if\_ip | 连接广播系统的接口地址 | 192.168.42.131 |
| cfg\_pis\_if\_mask | 连接广播系统的接口地址掩码 | 255.255.255.0 |
| cfg\_pa\_ip | 广播服务器地址 |  |
| cfg\_lis\_addr1 | 应用接口服务器地址1 |  |
| cfg\_lis\_addr2 | 应用接口服务器地址2 |  |
| cfg\_lis\_recv\_dba\_port | LIS接收DBA的UDP端口，缺省40001 |  |
| cfg\_dba\_recv\_lis\_port | DBA接收LIS（LTE应用接口服务器）UDP端口，缺省40000 |  |
| cfg\_connect\_sig\_addr1 | 连接ATO/ATP设备1的地址 | 10.15.128.30 |
| cfg\_connect\_sig\_addr2 | 连接ATO/ATP设备2的地址 | 10.15.128.130 |
| cfg\_connect\_sig\_mask | 连接ATO/ATP设备的地址掩码 | 255.255.255.0 |
| cfg\_sig\_addr1 | ATO/ATP设备1的地址 | 10.15.128.31 |
| cfg\_sig\_addr2 | ATO/ATP设备2的地址 | 10.15.128.131 |
| cfg\_check\_sig\_timeout | DBA检测信号ATO/ATP设备是否正常的最大时长，缺省15秒 |  |
| cfg\_dms\_addr | EOAS、DMS服务器地址 | 172.17.51.6 |
| cfg\_dms\_file\_addr | EOAS、DMS文件传输服务器地址 | 172.17.51.16 |
| cfg\_dma\_port | DMA TCP客户端端口，缺省10011 |  |
| cfg\_dma\_file\_port | DMA传输文件的TCP客户端端口，缺省10011 |  |

## 车载台NAT策略

车载台采用NAT模式，方便部署及跨线接入其他线路。

车载台启动时，APP设置缺省NAT策略如下：

* 集群业务端口：22000-40000，NAT到终端；
* ADB服务端口：5566，NAT到终端；
* 其他端口：NAT到主机；

注：

车载台终端与DIS之间的业务均通过车载台SA模块进行转发。

# 市域线路特有业务

## 列车定位

市域线路采用CTCS制式的信号系统，列车位置信息通过应答器编号和公里标数据进行定位，应答器在本线路上有唯一的编号，可以通过应答器编号来判断列车归属的车站区域。

公里标是相对于某坐标原点或相对与当前应答器的位置偏移，单位是米，可以通过结合应答器编号和公里标，来判断同一站管区下各列车的前后位置。

调度系统需要提供应答器的增删改查功能。

## 列车行车信息更新

市域线路采用CTCS制式的信号系统，列车行车信息（车次号、应答器编号和公里标）是由车载ATO/ATP设备向车载台同步，车载台再向LIS和CAD同步。

在ATO/ATP设备异常离线后，车载台可以人工设置列车位置的功能，并可同时设置车次号。

## 车次号校核

车载台发送给LIS的车次号消息将由LIS转发给CTC子系统，CTC子系统将车次号校核结果通过LIS再转发给车载台。

## 列车换端

车载ATO/ATP设备向车载台发送的列车行车信息包括本段的激活状态标记，当列车换端后，相应的激活状态将会切换，原激活状态将变成非激活状态，原非激活状态将变成激活状态。

车载台在非激活状态时，将处于静音模式，不显示车次号信息。

在ATO/ATP设备异常时，车载台可以人工设置激活、非激活状态。

调度台界面可以查看到列车TC1、TC2的激活状态。

## 调度命令

CTC子系统可以通过LIS向列车发送调度命令，车载台收到调度工单后，将自动向LIS发送自动接收应答消息。司机可以通过APP向LIS发送手动签收命令。

APP将本地存储调度命令，重启后可以显示历史调度命令。

## EOAS/DMS接口功能

动车组司机操控信息分析系统(EOAS)、列控设备动态监测系统(DMS)主要监控列车司机的设备操作动作、列车主要设备工作状态，在车载台入网、呼叫、调度、操作维护时，需要向EOAS/DMS发送以下信息：

1. 车载台主要工作状态
2. 车载台集群业务；
3. 呼叫业务产生的录音文件；
4. 调度命令收发信息，包括命令正文；
5. 自检结果；

车载EOAS、DMS通常合并部署为一个子系统，提供2个TCP接口，分别接收一般状态信息和文件上传数据。

# 车载台跨线运行

## DU接口

在列车跨线驶入其他线路时，车载台需要从原线路注销，同时，接入新线路的调度系统，接收新线路调度台的调度，因此，车载台与调度系统（CAD）之间的接口（DU接口）需要标准化，保证不同线路的车载台和CAD之间能互联互通。

DU接口主要提供：

* 基于列车位置的调度；
* 列车请呼；
* 列车广播；

APP部分与CAD的接口将由SA模块进行接口协议的转换，将协议报文按照DU接口的要求进行转换。

## 车载台配置文件tx.cfg

由于DU接口的标准是由业主统一规划的，接口功能无法随意扩展，因此，一些二开相关的接口功能需要通过扩展DU接口实现。

车载台在启动时，需要获取本线路调度系统的配置参数，接口功能包含在GetDSCfgReq中。为了实现跨线运行，车载台还需要获取以下配置内容：

* 各线路配置，内容为线路名称、线路CAD服务器地址，广播模式，线路DU接口号码、该线路下的列车通话组、该线路下的列车通播组；
* 各线路车站配置，内容为各线路的车站及车站固定台号码；
* 各线路应答器配置，内容应答器编号，归属车站；

车载台启动时，将从本线路的CAD服务器下载该配置文件，并保存到主机本地。

## 其他线路配置管理

tx.cfg中包含各线路信息、各线路车站信息、各线路应答器信息，车载台启动时需要获取以上信息，调度系统需提供以上信息的增删改查配置功能。

## 其他线路列车管理

为实现多线路列车跨线运行，每个线路均需要将其他线路的列车配置信息纳入本线路管理。列车信息包括列车车体号、编组信息、TC1、TC2车载台集群号码、列车缺省通话组等。

## 列车注册、注销

列车在驶入其他线路时，首先向新线路发送注册消息，新线路调度系统收到注册信息后，将该列车本线路管理，列车将被显示，列车在新线路下的缺省通话组的扫描功能将打开。

列车在新线路注册成功后，将向原线路调度系统发送注销消息，原线路调度系统收到注销消息后，将不再显示该列车，列车在原线路下的缺省通话组的扫描功能将关闭。

列车注册、注销以线路分界点为准，如果为了提高运行的可靠性，可以在分界点附件设立分界区域，在此区域中，列车先向新线路注册，离开该区域后，才向原线路注销。

在分界区域内，原线路和新线路都可以对列车进行调度；车载台在请呼调度时，在请呼界面中，司机将可以选择请呼的线路。

# 八节编组运行

列车编组缺省为4节，在特殊情况下，需要将2列列车连接起来，组成一个8节编组列车，合成后，中间连接初的2个车载台将处于待机状态，不处于正常的业务。

## 列车管理

2列列车在组合成8节编组后，在调度系统将以一个独立的列车出现，原列车A和B将处于组合运行状态，新组成的列车C将处于激活状态。

调度台（维护调度台）提供列车组合管理界面，可以将2列列车组合成8节编组列车，组合时，需要设置新列车的车体号、新列车的TC1、TC2对应的车载台，连接处的2个车载台将处于静默状态。

设置后，调度系统中将列车A、B标识为组合运行状态，调度主界面和列车列表中将不再显示列车A、B；同时，根据ATS数据，组合列车C将能显示，并且TC1、TC2车载台对应原列车A、B的相应的车载台。

## 群组管理

列车A、B在组合成列车C后，原缺省列车组将关闭扫描功能，打开新的列车群组的扫描功能。为了方便列车自由组合，组合后的列车群组和普通列车一样，采用静态组，并且每个车载台都要加入到每个组合列车的缺省群组中。

在列车退出组合状态后，车载台关闭原组合列车的组扫描功能，打开列车缺省通话组的扫描功能。

为了方便在组合模式下进行广播，列车广播统一采用动态组方式广播。

## 地址规划

车载台与ATO/ATP、PIS、EOAS/DMS有接口，接口地址采用固定地址，因此，列车组合时不需要重新配置车载台的接口地址。

## 运行模式

在列车本地管理界面及终端APP上，提供设置列车组合运行模式，可以将本车载台设置、退出组合运行模式，在组合运行模式下，还需要设置组合列车的车体号，以及该车载台是否处于静默模式。

调度系统可以通过DU接口获取车载台的组合状态。