

团 体 标 准

T/CCTAS XX—2023

射频视频一体化 ETC 路侧单元技术要求

Technical Requirements for Radio Frequency - Video Integrated ETC
Roadside Unit

征求意见稿

2024 年 8 月

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国交通运输协会 发布

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 分类和组成	2
4.1 一体化 ETC 路侧单元的分类	2
4.2 ETC 门架系统一体化路侧单元	2
4.3 收费车道系统一体化路侧单元	2
5 功能	2
5.1 一体化路侧单元通用功能	2
5.2 ETC 门架系统一体化路侧单元功能	3
5.3 收费车道系统一体化路侧单元功能	3
6 性能要求	3
6.1 一体化路侧单元通用性能要求	3
6.2 ETC 门架系统一体化路侧单元性能要求	3
6.3 收费车道系统一体化路侧单元性能要求	4
7 技术要求	4
7.1 通用指标	4
7.2 视频技术指标	4
7.3 ETC 技术指标	4
7.4 雷达技术指标	4
7.5 补光灯技术指标	5
7.6 接口及人机交互技术指标	5
7.7 电源适应性	5
7.8 接口协议	5
8 试验方法	6
8.1 性能要求试验方法	6
8.2 技术要求试验方法	7
9 安装和维护要求	9
9.2 维护要求	9
附录 A（规范性） 第三方平台接口协议	0
A.1 通用规定	0
A.2 计费信息帧（B4）	0
参考文献	2

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。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：北京中交国通智能交通系统技术有限公司、北京信路威科技股份有限公司、黑龙江省高速公路集团有限公司、湖北交投科技发展有限公司、浙江交投高速公路运营管理有限公司、中交资产管理有限公司、山东高速信息集团、云南云通数联科技有限公司、新疆交通规划勘察设计研究院有限公司、河南交通投资集团有限公司、北京云星宇交通科技股份有限公司、重庆高速公路路网管理有限公司、江西省交通设计研究院有限责任公司、黑龙江大广高速公路大庆实业发展中心、广西交通投资集团柳州高速公路运营有限公司、北京聚利科技有限公司等。

本文件主要起草人：李汉魁、胡中华、李鹏、徐明礼、罗如意、刘松荣、朱波、朱馥君、郎晓礼、张庆滨、尹凯旋、张虎、葛涛、王正琼、魏小军、武彬、张特森、潘朝雷、全嘉辉。

射频视频一体化 ETC 路侧单元技术要求

1 范围

本文件规定了射频视频一体化ETC路侧单元的分类和组成、功能、性能要求、技术要求、试验方法、安装和维护要求。

本文件适用于射频视频一体化ETC路侧单元在ETC门架系统和收费车道系统的应用。

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 20851.5-2019 电子收费 专用短程通信 第5部分：物理层主要参数测试方法

GB/T 21255 机动车测速仪

GA 36-2018 中华人民共和国机动车号牌

GA/T 497 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA_T 1202—2014 交通技术监控成像补光装置通用技术条件

JT/T 604 汽车号牌视频自动识别系统

JTG 6310—2022 收费公路联网收费技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车辆捕获率 vehicle image capture ratio

系统记录的有效车辆数与实际通过车辆数的百分比。

3.2

号牌识别正确率 recognition accuracy of vehicle license plate

号牌信息识别正确的车辆数与号牌信息记录有效车辆数的百分比。

3.3

电子不停车收费 electronic toll collection (ETC)

利用车辆自动识别技术实现不停车收费的全电子收费方式。

3.4

车载单元 on-board unit (OBU)

安装在车辆上并且支持与路侧单元进行信息交换的设备。

3.5

复合通行卡 compound pass card (CPC)

集5.8GHz和13.56MHz通信功能于一体，具备无线读写功能，可重复使用的通行介质，简称CPC。

3.6

路侧单元 roadside unit (RSU)

安装在路侧收费设施上的与过往车辆上的车载单元进行通信的天线及相应的控制设备。

3.7

一体化路侧单元 integration roadside unit

安装在路侧收费设施上的与过往车辆上的车载单元进行通信的射频视频一体化天线及相应的控制设备。

3.8

ETC门架系统 ETC gantry system

在收费公路沿线断面建设的具备通行费分段计费、车牌图像识别等功能的专用系统及配套设施。

3.9

PSAM卡 Pin secure access module card

用于高速公路领域，可以存储加密算法、密钥、证书等安全信息，并提供安全认证、加密解密、数字签名等功能。

4 分类和组成

4.1 一体化ETC路侧单元的分类

一体化ETC路侧单元可分为ETC门架系统一体化路侧单元和收费车道系统一体化路侧单元。

4.2 ETC门架系统一体化路侧单元

ETC门架系统一体化路侧单元由射频视频一体化天线单元、电源单元和控制单元等组成，其中射频视频一体化天线单元含高清摄像机、ETC模块、补光模块、雷达模块等。

4.3 收费车道系统一体化路侧单元

收费车道系统一体化路侧单元由射频视频一体化天线单元、控制单元等组成，其中射频视频一体化天线单元含高清摄像机、ETC模块、补光模块、定位模块等。

5 功能

5.1 一体化路侧单元通用功能

5.1.1 车辆号牌/号牌颜色识别

应符合GA 36-2018规定的机动车号牌和号牌颜色自动识别的功能。

5.1.2 与OBU的交易流程

应具备与双片式/单片式OBU完成收费系统所规定的交易流程。

5.1.3 与CPC的计费流程

应具备与CPC完成收费系统所规定的计费流程。

5.1.4 数据融合

应具备车辆视频数据、雷达数据、ETC数据的实时融合功能，对车辆各类数据进行分析处理。

5.1.5 异常状态输出

应具备车辆异常行为的实时判断功能，并实时输出异常信息。

5.1.6 供电自启动

应具备供电自启动功能。

5.1.7 远程管理

应具备远程参数调整、状态监控、免拆卸在线程序更新的功能。

5.1.8 状态自检

应具备对射频工作状态、PSAM卡工作状态、视频识别工作状态、雷达工作状态等自检功能，并显示自检结果。

5.1.9 自我恢复

应支持系统异常时自动恢复至正常状态运行，不需要人为干预。

5.2 ETC 门架系统一体化路侧单元功能

- 应支持并发通信，同一时间支持与多个 OBU 或 CPC 进行交易或计费，形成相对应的流水记录。
- 应具备去重机制，确保同一时间段、同一车辆仅形成一条流水记录，并实现对通行车辆识别车牌、抓拍图像、交易流水数据的分析处理，形成车辆流水记录。

5.3 收费车道系统一体化路侧单元功能

- 应具有车辆实时检测和轨迹跟踪，实现抗干扰功能。
- 宜具备不同路侧单元之间发射信号的同步功能，避免因信号同步问题导致的交易失败。

6 性能要求

6.1 一体化路侧单元通用性能要求

6.1.1 车辆捕获率

车辆捕获昼间应不小于99.5%、夜间应不小于99%。

6.1.2 号牌识别

有效号牌识别正确率昼间应不小于99%、夜间应不小于98%。

6.2 ETC 门架系统一体化路侧单元性能要求

6.2.1 单片式 OBU 交易成功率

在车速不高于120km/h的条件下，且OBU工作正常，交易成功率不小于99%。

6.2.2 双片式 OBU 交易成功率

在车速不高于120km/h的条件下，且OBU工作正常，交易成功率不小于98.0%。

6.2.3 CPC 计费成功率

在车速不高于120km/h的条件下，且CPC工作正常，计费成功率不小于99%。

6.2.4 车辆捕获及车牌识别速度要求

支持车辆行驶速度最高为220km/h，车辆捕获率昼间应不小于96.5%、夜间应不小于96%；有效号牌识别正确率昼间应不小于96%、夜间应不小于95%。

6.3 收费车道系统一体化路侧单元性能要求

6.3.1 单片式 OBU 交易成功率

在车速不高于20km/h的条件下，且OBU工作正常，不低于99.0%。

6.3.2 双片式 OBU 交易成功率

在车速不高于20km/h的条件下，且OBU工作正常，不低于98%。

6.3.3 车辆捕获及车牌识别速度要求

支持车辆行驶速度最高为60km/h，车辆捕获率昼间应不小于98%、夜间应不小于97%；有效号牌识别正确率昼间应不小于97.5%、夜间应不小于96%。

7 技术要求

7.1 通用指标

7.1.1 工作环境温度

工作环境温度范围 $-40^{\circ}\sim+55^{\circ}$ 。

7.1.2 工作环境湿度

工作环境湿度范围5%~95%（无凝结）。

7.1.3 运算性能

运算能力不低于2T INT8的算力，CPU主频不低于1GHz。

7.1.4 设备功耗

设备整体功耗应不高于60W。

7.1.5 平均无故障工作时间

平均无故障工作时间（MTBF）应不小于30000小时。

7.1.6 设备不间断工作要求

应具备7×24小时不间断工作能力。

7.1.7 防护等级

防护等级应不低于IP65。

7.2 视频技术指标

图像分辨率应大于等于 2048×1536 像素。

7.3 ETC 技术指标

技术指标应符合JTG 6310-2022附录 E 的有关规定。

7.4 雷达技术指标

7.4.1 跟踪目标数量

至少可同时跟踪10个目标。

7.4.2 雷达工作频率

雷达工作频率应处于24.00GHz~24.25GHz范围。

7.4.3 发射功率

发射功率：不低于10dBm，不高于20dBm。

7.5 补光灯技术指标

7.5.1 补光灯功耗

在额定电压下，补光装置的额定功耗应小于或等于10W。

7.5.2 基准轴光照度

距离可见光型补光装置20m处，基准轴上光照度应符合表1要求：补光区域内光斑应均匀、无暗区、无明显抖动；补光区域边缘的光照度应大于或等于基准轴上光照度的50%；在基准轴上、下7.5°范围外，光照度应小于或等于5lx。

表1 补光装置基准轴上的光照度

补光装置类型	一级		二级	
	有效光照度	平均光照度	峰值光照度	平均光照度
频闪型	角度 $\leq 20^\circ$	$\leq 5lx$	角度 $\leq 200^\circ$	$\leq 40lx$
脉冲型	$\leq 800lx$		$\leq 4000lx$	
持续点亮型				$\leq 40lx$

收到触发信号后的第一个频闪周期内的有效光照度，一级允许小于80lx，二级允许小于800lx。

7.5.3 补光区域要求

补光装置可见光的补光区域在基准轴上下方向的夹角应不大于 20° ，具体区域由制造商标称。在标称的补光区域内，光照度应均匀、无暗区、无明显抖动，光照度大于等于基准轴上光照度的50%。在基准轴上下方向的 20° 外，可见光光照度应小于等于0.7lx。

7.6 接口及人机交互技术指标

7.6.1 RJ45 网口数量

物理网口数量应不少于2个。

7.6.2 开关量接口数量

应具备至少1路输入接口、1路输出接口。

7.6.3 串行接口数量

应具备至少1路RS232或RS485串行接口。

7.6.4 指示灯

控制器单元应具备设备状态指示灯，显示设备工作状态。

7.6.5 参数控制显示屏

控制器单元应具备设备参数控制显示屏，显示设备工作参数及状态。

7.7 电源适应性

在以下条件下应正常工作：

——电压：交流 220V \pm 44V

——频率：50Hz \pm 2Hz

7.8 接口协议

- ETC 门架系统一体化路侧单元的数据接口协议应符合 JTG 6310—2022 附录 E.5 (ETC 门架系统 RSU 与车道控制器接口) 以及《取消高速公路省界收费站工程 ETC 门架系统 PC-RSU 接口协议》、《取消高速公路省界收费站工程 ETC 门架系统车牌图像识别设备接口协议》的相关规定。
- 收费车道系统一体化路侧单元的数据接口协议应符合 JTG 6310—2022 附录 E.4(车道系统 RSU 与车道控制器接口) 以及高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》附件 3 车道设备接口的相关规定。
- 第三方平台直接获取车辆悬挂车牌信息和通行介质内车牌信息接口协议应符合附录 A 第三方平台接口协议的有关规定。

8 试验方法

8.1 性能要求试验方法

8.1.1 一体化 ETC 路侧单元通用性能

8.1.1.1 车辆捕获率

该测试在实际通车运营的车道上进行。按产品要求在门架或车道上安装调试好系统,然后由检测人员对系统设置密码进行锁定后开始测试,测试过程中不得对系统进行任何操作。

系统以检测车道上实际通行的车辆为样本进行采集识别,连续测试24h以上。

测试时间达到24h后查看识别记录,如果汽车号牌数量超过2000张,则现场测试结束;如果号牌数量不到2000张,则测试继续进行,直到号牌数量达到2000张后现场测试结束。

将测试时间内所有的汽车号牌识别记录从系统中导出,同时提取车道摄像机在测试时间内拍摄的实际车辆通行录像,检测人员参照录像对每条记录进行逐一比对,判定、统计,计算出车辆捕获率。

8.1.1.2 号牌识别正确率

根据JT/T 604-2011 6.4.2号牌识别正确率 的有关规定进行试验。

8.1.2 ETC 门架系统一体化路侧单元性能

8.1.2.1 单片式 OBU 交易成功率

在车速为0~120km/h的条件下,且OBU工作正常,交易成功率 $\geq 99\%$ (分子为获取到交易凭证的安装单片式OBU的ETC车辆数量,分母为实际通行的安装单片式OBU的ETC车辆总数,除以下因素:OBU拆卸、OBU超出有效期、领取CPC卡的ETC车辆),车辆信息获取成功率 $\geq 99\%$ (分子为获取到车辆信息的安装单片式OBU的ETC车辆数量,分母为实际通行的安装单片式OBU的ETC车辆总数)。

系统以检测车道上实际通行的车辆为样本进行采集识别,连续测试24h以上。

测试时间达到24h后查看识别记录,如果单片式OBU交易流水数量超过2000条,则现场测试结束;如果单片式OBU交易流水数量不到2000条,则测试继续进行,直到单片式OBU交易流水数量达到2000条后现场测试结束。

将测试时间内所有的单片式OBU交易记录从系统中导出,同时提取车道摄像机在测试时间内拍摄的实际车辆通行录像,检测人员参照录像对每条记录进行逐一比对,判定、统计,计算出单片式OBU交易成功率。

8.1.2.2 双片式 OBU 交易成功率

在车速为0~120km/h的条件下,且OBU工作正常,交易成功率 $\geq 98.0\%$ (分子为扣费成功的安装双片式OBU的ETC车辆数量,分母为实际通行的安装双片式OBU的ETC车辆总数,除以下因素:未插卡、非有效卡、OBU拆卸、OBU超出有效期),车辆信息获取成功率 $\geq 99.5\%$ (分子为获取到车辆信息的安装双片式OBU的ETC车辆数量,分母为实际通行的安装双片式OBU的ETC车辆总数)。

系统以检测车道上实际通行的车辆为样本进行采集识别,连续测试24h以上。

测试时间达到24h后查看识别记录,如果双片式OBU交易流水数量超过2000条,则现场测试结束;如果双片式OBU交易流水数量不到2000张,则测试继续进行,直到双片式OBU交易流水数量达到2000条后现场测试结束。

将测试时间内所有的双片式OBU交易记录从系统中导出,同时提取车道摄像机在测试时间内拍摄的实际车辆通行录像,检测人员参照录像对每条记录进行逐一比对,判定、统计,计算出双片式OBU交易成功率。

8.1.2.3 CPC 计费成功率

在车速为0~160km/h的条件下,且CPC工作正常,计费成功率 $\geq 99.9\%$ 。(分子为准确计费的携带CPC卡车辆数量,分母为实际通行的携带CPC卡车辆总数)。

系统以检测车道上实际通行的车辆为样本进行采集识别,连续测试24h以上。

测试时间达到24h后查看识别记录,如果CPC通行卡交易流水数量超过2000条,则现场测试结束;如果CPC通行卡交易流水数量不到2000张,则测试继续进行,直到CPC通行卡交易流水数量达到2000条后现场测试结束。

将测试时间内所有的CPC通行卡交易记录从系统中导出,同时提取车道摄像机在测试时间内拍摄的实际车辆通行录像,检测人员参照录像对每条记录进行逐一比对,判定、统计,计算出CPC计费成功率。

8.1.3 收费车道系统一体化路侧单元性能要求

8.1.3.1 单片式 OBU 交易成功率

同8.1.2.1

8.1.3.2 双片式 OBU 交易成功率

同8.1.2.2

8.2 技术要求试验方法

8.2.1 通用指标

8.2.1.1 工作环境温度

——**高温试验**:将一体化路侧单元装置放入高温试验箱,在 $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下连续放置24h,其间一体化路侧单元连续通电工作。

——**低温试验**:将一体化路侧单元装置放入低温试验箱,在 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下连续放置24h,其间一体化路侧单元连续通电工作。

8.2.1.2 工作环境湿度

将一体化路侧单元放入试验箱,在温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $(93 \pm 3)\%$ 的环境中保持24h后,再接通电源工作24h。试验中及试验后检查其外观及功能。

8.2.1.3 运算性能

检查芯片型号并通过芯片官网查看并确认CPU及NPU对应型号性能。

8.2.1.4 设备功耗

以额定电压为补光装置供电,使用功率测量仪器测量补光装置的功耗。

8.2.1.5 设备不间断工作

应具备 7×24 小时不间断工作能力。

8.2.1.6 平均无故障工作时间

采用序贯试验方法4:2,按GB/T 5080.7规定执行。

8.2.1.7 防护等级

按GB/T 4208-2017第13章、第14章规定的方法进行试验。

8.2.2 视频技术指标

用视频测量仪器进行试验。

8.2.3 ETC 技术指标

按照GB/T 20851.5-2019的有关规定进行试验。

8.2.4 雷达技术指标

8.2.4.1 跟踪目标数量

将雷达模块通过上位机程序进行连接，该连接方式允许通过软件对雷达模块进行控制和数据读取，从而实现雷达跟踪目标数量的测试。

测试过程中，模拟多个目标同时存在于雷达的探测范围内，然后观察雷达对不同目标的响应。通过改变目标的数量、位置和运动状态，可以确认目标数的最大值，并通过对上位机程序界面中物体的位置和数量观察获得准确的测试结果。

8.2.4.2 雷达工作频率

按照SJ/T 10443-1993 5.3.1雷达工作频率的有关规定进行试验。

8.2.4.3 雷达发射功率

按照SJ/T 10443-1993 5.3.2雷达发射功率的有关规定进行试验。

8.2.4.4 环境条件

按照SJ/T 10443-1993 5.6环境条件的有关规定进行试验。

8.2.5 补光灯技术指标

8.2.5.1 补光灯功耗

按照GA/T 1202—2022 6.5功耗测试的有关规定进行试验。

8.2.5.2 光照度测量

按照GA/T 1202—2022 6.2.3光照度测试的有关规定进行试验。

8.2.5.3 补光区域

按照GA/T 1202—2022 6.2.4辐照度测试的有关规定进行试验。

8.2.6 接口及人机交互技术指标

8.2.6.1 RJ45 网口数量

目视检查，判断结果是否符合7.6.1的要求。

8.2.6.2 开关量接口数量

目视检查，判断结果是否符合7.6.2的要求。

8.2.6.3 串行接口数量

目视检查，判断结果是否符合7.6.3的要求。

8.2.6.4 指示灯

目视检查，判断结果是否符合7.6.4的要求。

8.2.6.5 参数控制显示屏

目视检查，判断结果是否符合7.6.5的要求。

8.2.7 电源适应性

8.2.7.1 电压波动适应性

用自耦变压器或可调交流电源给一体化路侧单元供电，测试电压分别为 180V—200V—220V—240V—255V—230V—210V→180V。每调整到一档电压并稳定后，都分别开启和关闭一体化路侧单元电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

8.2.7.2 频率波动适应性

用可调频交流电源给一体化路侧单元供电，电源电压为交流220V，测试频率分别为48Hz—49Hz—50Hz—51Hz→52Hz。每调整到一档并稳定后，都分别开启和关闭一体化路侧单元电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

8.2.8 接口协议

按照接口协议的要求进行试验。

9 安装和维护要求

9.1.1 ETC 门架系统一体化路侧单元安装要求

- 安装在 ETC 门架上，本车道居中。
- 应布设在直线段，与互通立交、入/出口匝道端部、被交道路直线距离宜为 1.5km~3km，不具备条件的路段可根据实际情况适当调整。
- 应尽量避免 5.8GHz 相近频点干扰源。
- 应尽量避免交通拥堵严重的路段、避免逆光等干扰，利于提高车牌图像识别准确率。

9.1.2 收费车道系统一体化路侧单元安装要求

- 安装在收费车道简易门架上，本车道居中。
- 应尽量避免 5.8GHz 相近频点干扰源。

9.2 维护要求

9.2.1 日常维护应符合下列规定：

9.2.1.1 通用规定

- 设备状态监测：通过设备运维软件分析射频视频一体化天线单元、牌识单元、雷达单元的工作温度、电压、电流、网络传输是否正常，发现问题应及时处理。
- 电源接口检查：检查电源接口，确保接触良好。
- 确保接地良好：一体化路侧单元的良好接地是保证其正常工作的关键。

9.2.1.2 射频视频一体化天线单元

- 检查和清洁天线单元：检查射频视频一体化天线单元的连接是否牢固，是否有损坏或污染。如果发现天线有污垢或蜘蛛网等遮挡物，应使用柔软的布擦拭干净。

9.2.1.3 视频单元

- 外观检查：检查视频单元的外观情况，检查是否堆积油污、尘土、雪、冰或者其他可以影响号牌识别、视频视野的物体，发现问题应及时处理。

——识别率监测：检查号牌识别正确率是否下降，镜头是否污损、虚焦，发现问题应及时处理。

9.2.1.4 雷达单元

——保持稳定的工作环境：雷达对温度、湿度和振动等环境因素非常敏感，应尽量避免将其暴露在恶劣温度或湿度下。

9.2.2 定期维护宜符合下列规定：

9.2.2.1 通用规定

- 检查电源供电，确保电源正常工作，避免受潮或接口松动。
- 检查电缆和连接器：电缆和连接器是与其他设备之间的重要连接部分，如果出现松动或损坏可能会导致数据传输中断或信号丢失。因此，需要定期检查电缆和连接器的状态，确保其坚固可靠，如有损坏及时更换。
- 检查网线水晶头，如果氧化需要重新钳制水晶头。
- 定期时间以1个月为宜。

9.2.2.2 射频视频一体化天线单元

- 检查天线是否有损坏或物理上的损伤，如裂缝或弯曲。
- 检查天线的清洁度，确保没有灰尘或污垢影响信号接收。
- 确保天线的连接牢固，没有松动或脱落。
- 检查与控制器和其他相关设备的连接是否正确，包括工控机与控制器的连接、DSRC微波天线与控制器的连接、控制器与交流电源的连接等。

9.2.2.3 视频单元

——清洁设备，去除玻璃表面污垢，保持设备干净整洁。

9.2.2.4 雷达单元

——定期进行功能测试和性能评估：通过运行自检程序或特定的测试软件，检查各项功能是否正常，并评估其性能指标是否符合要求。如果发现异常情况，及时进行故障诊断和维修。

附 录 A
(规范性)
第三方平台接口协议

A.1 通用规定

第三方平台接口协议除计费信息帧（B4）外，应符合《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》附件3 车道设备接口规范的有关规定。

A.2 计费信息帧（B4）

计费信息帧（B4）应符合表A.1的有关规定。

表 A.1 计费信息帧（B4）

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	DeviceType	功能模块类型编码,取值为 E1H
1	1	DeviceIndex	功能模块序号
2	1	DeviceFuncType	功能模块功能编号 此处取值 B4H
3	4	MACID	车载单元 MAC 地址
7	8	SerialNumber	OBU 合同序列号/CPC ID (出口预交易时)
15	1	ErrorCode	执行状态代码,取值 00H 时读取成功
16	1	AuthMode	00H-离线密钥, 01H-在线密钥 认证模式 (与初始化帧下发的认证模式相同)
17	8	Random	认证随机数 (如果使用PSAM 卡, 填充00H)
25	1	AlgorithmID	算法标识, 00H-3DES 算法, 04H-SM4 算法, 指定携带的车辆信息使用的解密算法 (仅 ETC 有本字段)
26	96	VehicleInfo	OBU-SAM ETC 应用目录下EF01车辆信息文件; AuthMode=00H, 79字节明文, 后续补00H AuthMode=01H, AlgorithmID=00H, 88 字节密文, 后续补00H AuthMode=01H, AlgorithmID=04H, 96字节密文 (仅 ETC有本字段)
120/25	1	CardStatus	读ETC卡/CPC卡状态: 00H-成功, 01H-失败
123	4	CardRestMoney	卡片余额(仅 ETC 有本字段)
127	50	IssuerInfo	卡片发行信息, 0015文件43字节+后7字节, 不足50字节补00H(仅ETC有本字段)
177/26	43	LastStation	出入口信息, 0019文件43字节

位置	字节数	数据元	数据内容
			CPC卡时：CPC出入口信息文件，不足43字节补00H
220/69	1	ReadEF04Status	封闭出口模式下返回：读取OBU EF04文件或CPC DF01/EF02文件状态：00H-成功，01H-失败
221	N	EF04Info	ETC封闭出口模式下返回：EF04文件内容 (仅ETC有本字段)
221+N	4	VehicleInfoCostTime	读取 OBU 车辆信息文件耗时，单位毫秒（仅 ETC 有本字段）
225+N	4	CPUCostTime	读取 ETC 卡文件耗时，单位毫秒（仅ETC有本字段）
229+N	4	EF04CostTime	读 OBU EF04 文件耗时，单位毫秒(仅ETC有本字段)
70	101	CPCEF02	CPC 卡DF01/EF02文件前101字节(仅CPC卡有字段)
171	2	MatchStatus	视频车牌和OBU匹配状态； Byte[0]:表示车牌颜色是否相同； 车牌颜色相同 1-车牌颜色不同 Byte[1]:表示车牌号是否相同(不含颜色)； 0-无车牌，1-视频车牌与OBU一致，2-车牌相差1位， 3-车牌相差2位，4-车牌相差3位，5-车牌相差4位， 6-车牌相差5位，7-车牌相差6位，8-车牌相差7位
173	13	ObuPlate	OBU车牌[38]字节颜色+12字节车牌，车牌长度不足，后补数值0； 颜色：0-蓝色 1-黄色 2-黑色 3-白色 4-渐变绿色 5-黄绿双拼色 9-未确定 11-绿色 车牌：GBK编码
186	13	LprPlate	牌识车牌[51]字节颜色+12字节车牌，车牌长度不足，后补数值0； 颜色：0-蓝色 1-黄色 2-黑色 3-白色 4-渐变绿色 5-黄绿双拼色 9-未确定 11-绿色 车牌：GBK编码
注：如果ErrorCode 为00H，说明后续用户信息有效；如果ErrorCode为FFH，表示该帧为测试帧；如果ErrorCode 为其他值时，将已读取有效数据填充到B2帧对应位置，其他区域填充00H。			

参 考 文 献

- 《高速公路联网收费系统优化升级收费站标准化专项试点技术方案》交路网函〔2024〕46号
《加快推进高速公路联网收费系统优化升级实施方案》交办公路函【2021】1744号
《收费公路联网收费技术标准》JTG 631——2022
-