

国家标准

《电子收费 专用短程通信 第 4 部分：设备应用》

（征求意见稿）

编制说明

《电子收费 专用短程通信》标准编写组

2017 年 3 月 21 日

1 工作简况

1.1 任务来源

国家标准《电子收费 专用短程通信 第4部分：设备应用》，列入《2014年第二批国家标准制修订计划》，计划编号 20142118-T-469。

本标准由全国智能运输系统标准化技术委员会（SAC/TC 268）提出并归口，标准编制单位为交通运输部公路科学研究院。

1.2 协作单位

北京聚利科技股份有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司、北京速通科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、深圳成谷科技有限公司、广州埃特斯通讯设备有限公司、北京北大千方科技有限公司、北京握奇数据系统有限公司...等。

1.3 工作过程

2013年12月，启动 GB/T 20851.1~5-2007《电子收费 专用短程通信》修订申报相关工作。

2013年12月23日，国家标准委下达了2014年第二批国家标准制修订计划的通知，下发标准修订任务。

2014年1月~2014年3月，公路院召集聚利、埃特斯、金溢、万集、东海、北大千方、成谷等厂商，成立标准起草组，开展对全国高速公路ETC技术的发展、产业发展趋势、应用情况及需求等进行了充分的调研，通过工作总结、现场调研、技术交流、调查问卷等方式，总结ETC工程应用中的经验，结合当前ETC技术发展状况以及未来拓展应用，就ETC关键技术指标、通信协议、互操作性等进行讨论，分析总结了国家标准中拟调整的技术指标、拟删除不符合现状的内容及新增内容。

2014年4月~2014年12月：依据初步修改内容，征求行业内相关设备厂商、集成商及部分业主的意见，在梳理各方反馈意见的基础上，组织召开研讨会，统一

意见，确定部分技术指标参数。

2015 年 1 月～2015 年 12 月，依据已经确定结果，修订标准相关内容，并对其部分待讨论和确定内容组织召开研讨会，讨论是否采纳及具体修订内容。

2016 年 11 月～至今，根据前期工作，结合 ETC 全国联网工作中新的需求和测试中遇到的问题，对标准文档进行了修编，形成征求意见稿。

1.4 标准主要起草人

XXX。

2 标准编制原则和主要内容论据

2.1 编制原则

2.1.1 兼容性原则

标准在原 ETC 国家标准的基础上进行修订，考虑到全国已经发行了大量的高速公路电子标签，为避免终端设备的重复投资，应保证已经发行的高速公路电子标签用户能够继续应用。

2.1.2 适用性原则

标准内容要符合交通运输行业需求，建立全国的统一框架，同时为不同地区根据应用需求提供一定的自由扩展空间。

2.1.3 开放性原则

标准充分考虑高速公路电子不停车收费产业发展的需求，在现有技术水平的基础上进行方向性引导，制定基本功能规定，给予产业更大的自由度。

2.1.4 适度超前原则

标准的制定应充分体现当前 ETC 核心技术发展水平，应适用于公路电子收费和城市道路收费，为汽车前装、多义性路径精确识别、路网运行状态信息采集等留有空间。

2.2 确定主要内容论据

本部分内容在 GB/T 20851.1~5-2007 颁布以来，颁布实施以来，极大促进了我国收费公路电子收费技术的规模应用及相关产业发展，该系列标准迄今已颁布实施近 7 年的时间，在这近 10 年的发展过程当中，积累了丰富的实践经验，ETC 核心技术也得到很大提升，结合当前 ETC 技术发展状况以及未来拓展应用，对原国家标准中的部分技术指标、通信协议、设备应用等做进一步调整和完善，从而提升我国 ETC 技术整体水平。

2.2.1 技术方案选择

标准编制组通过召集 ETC 关键设备厂家、运营方等，总结近几年 ETC 工程应用中的经验，结合当前 ETC 技术发展状况以及未来拓展应用，就 ETC 关键技术指标、通信协议、互操作性等进行讨论，提出修改建议。标准编制单位在梳理各方反馈意见的基础上，多次召开研讨会，统一意见，确定部分技术指标参数修改、RSU 应支持多种安全模块形式、支持国密算法、增加现有 ETC 车道交易流程等内容。

2.2.2 技术方案确定

依据编制组提出的标准修订内容，公路院组织展开了开展测试验证工作，对部分关键指标、PCI 加密卡、国密算法等进行测试验证，分析其适用性和可行性，对于 OBU 的防拆机制、PSAM 卡形式、RSU 具备网络监测接口、安全部分算法由 3DES 修改为 SM4 国密算法等内容进行了修订。

2.2.3 主要内容确定

编制组结合这近10年的ETC核心技术发展情况、需求以及未来拓展应用，确定本标准主要修改内容：

- 1、修改了标准的适用范围，在适用于公路电子收费系统基础上，增加了适用于城市道路电子收费系统；
- 2、PSAM卡形式，支持多种形式的安全终端，修改为RSE应内置PSAM安全认证模块为安全访问模块或者达到同样安全等级的芯片、板卡或辅助设备等规定；
- 3、为实现对RSE的状态监控和维护，增加了RSE具备网络监测接口及功能定义。
- 4、将安全算法由原有的3DES算法修改为SM4。

- 5、增加了当前国内ETC车道使用的交易流程的详细规定。
- 6、增加了RSE的等效全向辐射功率调节功能规定；
- 7、从产品一致性和汽车玻璃影响的角度，增加了OBE的唤醒灵敏度和等效全向辐射功率可调功能的规定；
- 8、原有标准中与现有ETC实际工程应用中不一致的地方，如与ESAM数据格式不一致的地方。

3 主要试验的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

标准编制过程中，除了归纳和总结全国 ETC 系统建设、运营以及联网工程入网测试当中发现的问题外，针对 PCI 加密卡、国密算法开展必要的测试验证，以尽早发现标准编制内容中可能存在的问题，并及时进行调整完善。

1. PCI 加密卡测试验证

由于各种在用 ETC 设备典型交易时间在 200~350ms 之间，ETC 交易时间对于单车道 ETC 通行速度有着较为明显的影响，且未来为了应用于多车道自由流，研究缩短 ETC 交易时间有着积极的意义。受限于目前 PSAM 运算性能，在 ETC 交易流程中 PSAM 操作处理时间基本在 50~70ms 之间，考虑到 PCI 加密卡处理性能强大并能替代 PSAM 完成相关操作，开展了 PCI 加密卡测试验证工作，主要测试内容是分析 PCI 加密卡与使用 PSAM 卡交易时间差异，验证 PCI 加密机的性能。

测试 PCI 加密卡进行密钥分散，解密车辆信息，双向认证鉴别码计算，算 MAC1，校验 MAC2 操作计算时间如表 1：

表 1 校验 MAC2 操作计算时间

内容	平均耗时
密钥分散	77 微秒
解密	31 微秒
密钥分散	79 微秒

计算鉴别码	47 微秒
算 MAC1	111 微秒
校验 MAC2	79 微秒

依据上述数据可知进行同样的操作步骤，PCI 的耗时为 424 微秒（可以减少交易时间 50~70ms），对缩短 ETC 交易时间有明显作用。

2. 国密算法测试验证

国密算法测试验证是为充分验证 SM4 分组密码算法（下文简称“SM4 算法”）和支持 SM4 算法的 ETC 卡片的功能和性能，开展本次测试工作，主要测试内容包括：

（1）对 SM4 算法的功能和性能测试，主要依据 GM/T 0002-2012《SM4 分组密码算法》，验证 SM4 算法外部认证及加解密功能的正确性；

（2）ETC 卡片（SM4 算法）测试，主要依据 GM/T 0002-2012《SM4 分组密码算法》、《PSAM 技术要求 v1.3》《OBE-SAM 技术要求 v1.2》及《CPU 用户卡技术要求》。

通过 SM4 算法测试，软件、样卡与密码机均可正确实现基于 SM4 算法的外部认证和加解密计算，支持 SM4 国密算法的密钥系统从功能上具备相应的改造条件。

通过 ETC 卡片（SM4 算法）测试，基于试验结果可知，基于 SM4 算法交易的 CPU 用户卡和 PSAM 可实现完整的复合消费交易流程。

随着 ETC 应用推广及全国联网实现，用户量快速增加，达到 4000 多万用户，带动了一大批国内 ETC 厂商的发展，形成了 ETC 产业群，产值数十亿，但当前标准仅仅应用在高速公路收费业务上，拓展用户受限，亟待拓展应用范围，为用户提供更多服务，使车载单元成为更有吸引力的电子产品，增加技术的生命力和竞争力，是 ETC 技术可持续发展并引领未来智能交通发展的基础保障，并能扩大 ETC 产业产值，市场空间巨大。

4 采用国际和国外、国家先进标准的程度

标准编写基于现行的国家和金融行业标准，其中参考的国际、国家、行业标准、及部公告见表 2。

表 2 参考标准

标准号（公告号）	标准名称（公告名称）
GB/T 2423	电工电子产品环境测试
GB 4203	外壳防护登记（IP代码）
GB/T 20135-2006	智能运输系统 电子收费 系统框架模型
GB/T 20851.1-XXXX	电子收费 专用短程通信 第1部分：物理层
GB/T 20851.2-XXXX	电子收费 专用短程通信 第2部分：数据链路层
GB/T 20851.3-XXXX	电子收费 专用短程通信 第3部分：应用层
JR/T 0025-2005	中国金融集成电路（IC）卡规范
ISO/IEC 7816	识别卡—带触点的集成电路卡
ISO/IEC 14443	识别卡—非接触卡规范
UL1642	美国锂电池安全标准
UN38.3 2009	（5th Edition）运输安全标准
GB/T 20839-2007	智能运输系统 通用术语
交通部2007-35号公告	《收费公路联网收费技术要求》
交通部2011-13号公告	《收费公路联网电子不停车收费技术要求》

5 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

符合交通运输部现行有效的政策法规及有关规定，协调好与相关标准的关系。
以适用性、可操作性为目的，进行标准研究和编制。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

编制组建议本标准制定为推荐性国家标准。

8 贯彻标准的要求和措施建议

8.1 开展标准宣贯培训

制定标准是标准化工作迈出的第一步，关键是标准的贯彻实施，通过宣贯培训，切实推动标准的实施并产生预期的社会和经济效益。

在全国智能运输系统标准化技术委员会的组织协调下，积极开展本标准的宣贯培训，使得业务人员、管理人员和技术人员及时了解、熟悉本标准，提高采标人员的标准应用水平，充分发挥本标准的规范和指导作用。

8.2 推进标准的有效应用

标准的有效应用和指导实践是标准化工作的根本目的。

在交通运输部相关司局的指导下，做好标准宣贯、实施的全过程工作，积极推进新的 ETC 标准在全国 ETC 工程实际应用中，保障标准在应用中发挥有效作用，促进对标准成果和试点应用经验的宣传与推广，实现技术研发、实际应用与标准研制的有机互动。

9 废止现行有关标准的建议

废止 GB/T20851.4-2007。

10 其他应予说明的事项

无。