

高速公路ETC车道防邻道及跟车干扰探析

张培毅

福建省高速公路集团有限公司漳州管理分公司

摘要：高速公路发展至今天，日益增长的车流量和交通拥堵问题成了当前公路管理的难题和挑战。随着人们生活水平的提高和社会经济的发展，原有的人工收费车道已经不能满足公路的需要。不停车电子收费系统（ETC）是一种有效的解决公路拥堵问题的方法，但在实施过程中出现了ETC车道邻道干扰和跟车干扰现象问题。本文对ETC系统进行总体分析的基础上，以ETC车道邻道干扰和跟车干扰现象为对象进行研究，提出了一些解决的办法，供大家分享，希望大家在大家遇到类似问题时能有所帮助。

关键词：ETC；邻道干扰；跟车干扰现象

一、邻道干扰

（一）邻道干扰情况

- 1、单一的出口或入口广场：即甲车道的RSU误读到了行驶在乙车道车辆的OBU。
- 2、双向的出入口广场：即甲车道的RSU误读正在同向行驶车辆的OBU，或者误读到反方向行驶车辆的OBU。
- 3、RSU可能读取未通过ETC车道上车辆的OBU。

（二）邻道干扰问题产生的原因分析

1、工程安装问题：

（1）在安装ETC系统中的RSU设备时，没有将RSU安装在ETC车道的正中位置，或者说RSU并未调整好信号通道，则造成RSU信号强度偏向一侧，邻道的信号较强，从而引起对偏向侧车道内行驶的OBU误读而产生错误。

（2）RSU安装高度过高，使其信号覆盖面积增大，而引起RSU误读两侧车道内行驶车辆的OBU产生错误。

（3）车道选择：ETC车道不应该设置在车道的上坡、下坡、拐弯等场合，如果必须在这些场合中安装使用，必须根据具体情况合理设计；在车道天线的前面或侧面存在面积比较大的金属面等反射体，会使天线的副瓣信号反射到旁边车道中去，造成邻道干扰；相邻的车道RSU工作信道相同，出现同频干扰，特别是同向车道；在不同向的车道中，要求相邻的车道使用不同的信道，才能避免邻道干扰；发射功率过大，覆盖区域也会增大，可能会出现邻道干扰；发射功率过小，会造成覆盖区域达不到要求。

2、ETC设备问题

ETC设备问题分为OBU问题和RSU问题。其中天线的设计问题是RSU设备主要问题，如果天线的主宽度与车道宽度设计得不合理就会造成邻道干扰。如果天线的副瓣抑制不好，也会出现副瓣信号过强从而覆盖到相邻的车道中，以至于造成干扰。OBU设备的问题是接收灵敏度的调整问题，RSU的覆盖区域与OBU灵敏度有着密切的关系。若OBU的灵敏度过低，会使得唤醒OBU区域和通信区域变小，易造成读写OBU设备失败。若OBU灵敏度过高，则会造成唤醒OBU的区域和通信区域变大，易造成邻道干扰问题。

（三）邻道干扰的解决方案

由上述分析可以知道产生邻道干扰的原因是多方面的。从产生问题的具体原因进行分析，针对不同的原因采取相应措施来解决邻道干扰问题。具体解决方案如下：

1、规范工程安装

首先熟悉安装工序，掌握安装要点，做好技术交底。RSU必须安装在ETC车道的中间位置，且安装高度要符合设计要求，同时要控制RSU的安装角度在设计值的范围内。要选择平直的车道作为ETC车道，并使RSU避免被大面积金属反射体到。

2、ETC设备解决方法

在设计RSU设备时，采用天线阵列的设计方法。首先加强天线主波束的强度，并且控制天线主波束宽度，使其与车道宽度相适合，从而避免产生邻道干扰。在天线阵列中，每个小阵列单元之间都能够相互作用来抑制天线副瓣的信号强度，使其正好能够满足对本车道内车辆OBU唤醒和相互通信。

二、ETC车道跟车干扰

（一）ETC车道跟车干扰现象描述

在ETC车道交易过程中，通常的跟车干扰有以下两种情况：其一，前车的OBU灵敏度比较弱，后车的OBU灵敏度比较高，此时出现后车OBU先交易，而前车OBU无法交易的现象。由于后车完成了交易，ETC车道抬杆，前车没有交易的通过了，而后车交易成功反而被拦下来；其二，前车没有安装OBU，误闯ETC车道，后车装有OBU，后车OBU成功交易后抬杆，这样，前车通过，而后车反而被拦下来。

（二）跟车干扰主要原因

1、ETC设备原因

随着我国高速公路的不断发展，特别是ETC系统的快速发展，国内已存在众多有关ETC设备的供应商。虽然国家制定了许多有关ETC设备生产国家标准，并且在不断地完善和细化，但是不同厂家成产的设备的互通性和兼容稳定性等方面还有待提高。在设备安装调试方面同样存在一定的差异，例如有的电子标签过于灵敏，这样很容易被邻车道RSU读取从而产生邻道干扰；而有的电子标签又不太灵敏，这样又会造成跟车干扰问题。除此之外，还存在着不同生产厂商的天线存在不同的交易距离等问题。即使是同一厂家的设备，在各个车道安装调试的过程中所产生的误差也可达到1米，当车流量很大的时候，两辆车之间很容易发生车距在2米内的情况，这非常容易发生跟车干扰问题，所以此时的跟车干扰问题尤为突出，跟车干扰不仅会带来更严重的交通阻塞问题，还将为高速公路的运营管理带来更大的难度。

2、人为原因

为使交易失败的车辆顺利离开ETC车道而不影响其后车辆的正常通行，通常会将ETC车道收费岛设计比MTC车道收费岛长，而自动栏杆机设置在MTC车道收费岛头的位置。在部分收费站中，当ETC栏杆抬起时，不法车辆为了逃费，快速插入到ETC车道内抢在正常通行车辆前率先通过，从而利用了此缺口进行插队逃费。还有些车辆尾随前车，在ETC栏杆落下前的瞬间通过，进而达到逃费目的；还有一部分为未安装OBU设备的车户，由于车户对ETC车道还欠缺了解，误入ETC车道，且跟车较紧，造装有OBU设备的车户被识别进行交易，此时栏杆抬起，而未装OBU车设备车户则趁机通过。这些都给高速公路的运营管理造成了相当大的麻烦。

随着我国高速公路的不断发展，ETC系统在高速公路收费系统中的地位越来越重要。本文从理论上阐述了ETC系统中邻道干扰和跟车干扰问题产生的原因，并提出了解决问题的有效措施。要使电子不停车收费系统在使用中达到高效、快捷，解决好邻道干扰和跟车干扰问题是关键。

参考文献

- [1]张勇,周跃华,赵蕊.高速公路电子不停车收费系统(ETC)节能分析探讨[J].交通节能与环保,2011,3.
- [2]陈国华.ETC防跟车干扰问题解决方案[J].中国交通信息化,2010,10.