高速公路车辆轨迹数据的分析应用

题号B\_022\_张玉昊\_申武跃\_宋文豪

**摘要**

近年来，随着我国经济社会发展和人民群众生活水平提高，高速公路

交通流量大幅增加，高速公路用户对高速公路服务水平的要求也不断提

高，因停车收费造成交通拥堵的现象时有发生。因此为了克服传统的全人

工及半自动收费中存在的种种弊端，以不断提升高速公路通行效率和服务

水平，电子收费系统(ETC)应运而生。该系统最主要的组成部分是建造在高

速公路主线横断面上的门架，主要包含车辆视觉识别、天线、边缘计算服

务单元等关键设备。ETC依托高速公路一定规模区域内密集、连续布设的

门架系统，结合高速公路收费站等其他必要的数据资源，实现车辆行驶轨

迹检测。

针对题目，根据车辆所经过车架的连续性来判断车架是否存在漏录的情况，再根据所给的资料和漏录的情况来给出什么时候需要维修和所漏录的门架编号。

要害词:车架，漏失记录率，应急收费系统，ETC。

1. 题目重述

为了分析某高速路区间的交通状况，对经过该高速路区间车辆的信息进行采集。该区间以收费站13为起点，依次包含收费站12、11、15、10、9、8、14、7、6、5、4、3、2，以收费站1为终点，共15个收费站。区间内同时设有用于车辆识别的ETC门架共15个，依次从门架1至门架15。收费站、门架分布以及以相继两个门架为起、终点进行分段的各路段间距见附件1“高速路段图”。附件2记录了由收费站和门架采集的自2022年2月22日至2月27日的六天时间内经过该高速路区间的全部车辆的轨迹信息。对轨迹表的解释见附件3“轨迹表字段释义”。

请根据这些数据建立数学模型解决下面的问题。

1. 在该段时间内，运维部门对一些ETC门架进行了维修。请描述车流量的时空分布特征，并依据分布指出维修门架的编号和维修的时间。
2. 门架是否会漏失对过路车辆的记录，如果会，请指出各门架的漏失记录率和容易漏失记录的车辆的特征。
3. 说明收费站流量与路段流量的关系，并确定各站收费车道数以及应急收费系统（便携式收费机或移动电站收费车）的数量，使得在保证通行顺畅的前提下达到费用的最省。
4. 预测各路段未来24小时的车流量，并利用交通流时空分布不均衡的特点，依据预测模块实时优化未来24小时各个路段的限速值，以达到最大限度提高路网安全畅通的目的。
5. 模子假设

假设车站的连续性中断，就证明这个间断点是失效的车价。

1. ETC 发展情况简介

自80年代后期，世界各地为减少高速公路的排队交费现象和减少车辆频繁启动排放尾气对周围环境的污染，开始考虑采用不停车收费技术。近几年， ETC 得到了前所未有的发展。

其他国家也非常重视发展 ETC ，美国计划在2010年全面实施电子不停车收费。日本则大力扩展全国范围的 ETC 收费服务， ETC 自20O1年3月在日本投入使用，到2006年5月， ETC 车载终端的安装累计己超过1,200万台， ETC 的平均利用率已经达到60%。可以看出， ETc 作为智能交通系统（ ITs ）的主要服务功能之一，在国外已得到了普遍应用，并且 ETC 应用系统和 E TC 用户数量呈持续不断的增长态势。

ETC 系统在完成收费的同时，在其他方面的应用也开始进入了实质性的应用阶段。如采取分时段折扣优惠，以吸引其他道路的交通流，提高高速公路的使用效率等。

我国 ETC 的发展相对较晚，最近几也进行了大量的实验和研究工作，并取

得了一定的成绩。自1996年北京首都高速公路发展有限公司与美国 Amtech 公司在首都机场高速公路进行 ETC 试验起， ETC 系统也逐步开始建设。1999年，广东省路路通公司和美国的 TI 公司在佛山、顺德．、南海等地建成了40余条不停车收费车道。2001年12月深圳市外围高速公路路网一梅观、机荷两条路成功实现了路网不停车电子收费。2002年4月在天津津滨高速公路开通了华北第一个 ETC 收费系统，11条 ETC 车道。2004年底，广东省高速公路 ETC 收费系统于2004年12月全面正式开通投入使用。鉴于 ETc 具有的一系列优势以及能解决的问题，很多省市都对 ETc 的实施进行了前期的研究。近来，北京、上海、江苏、浙江、山西、河北等省市的有关部门也正在积极考虑高速公路网中 ETC 系统的发展并进行了相关的试验。可见， ETc 作为一种先进的收费技术，代表着收费技术的发展方向，越来越多地受到国内有关部门和机构的关注及应用。

我国出台的政策：

我国关于电子收费的相关标准的制定工作经历了如下的发展过程；

1995年，中国国家技术监督局正式批准交通部承担 I SO /TC204国内归口工作。

1996年，交通部成立了中国交通工程设施（公路）标委会。

1998年2月，在国家技术监督局和交通部的领导下，交通部公路所承担成立I So /TC204中国委员会的工作。

2006年1月，发布了《电子收费基于专用短程通信的应用接口系列标准（征求意见稿）》，包括以下四个部分：

《智能运输系统电子收费基于专用短程通信的应用接口框架》

《智能运输系统电子收费交易服务原语》《智能运输系统电子收费电子标签属性数据存储格式》

《智能运输系统电子收费交易模型》s2).

@ baby 宇程666

其中，《智能运输系统／电子收费／系统框架模型》作为我国智能运输系统领域的第一批国家标准之一于2006年3月10日获得批准，标准号为 GB /T20135一2006。

2006年7月，又有四部关于电子收费的标准征求意见稿发布：

《电子收费专用短程通信5.8GHz微波物理层》

《电子收费专用短程通信应用层》

《电子收费专用短程通信数据链路层：媒质访问与逻辑链路控制》

《电子收费专用短程通信设备应用规范》

1. **参考文献**
2. 豆丁网
3. 百度文库
4. 附录

[轨迹数据](本科组B题附件(1).zip)