

移动道路测量在高速公路养护中的应用研究

张延波¹, 曲林¹, 于曼竹², 殷福忠¹

(1. 黑龙江省测绘科学研究所 黑龙江 哈尔滨 150081; 2. 武汉大学 遥感信息工程学院 湖北 武汉 430079)

摘要: 阐述了移动道路测量系统在高速公路养护应用中的关键部分, 包括高速公路发展现状的总结、数据采集的作业准备、实测的采集过程、对测区数据的集成处理以及养护系统研发要点等。除总结研究理论外, 还对系统研发的各模块组成进行了探讨, 为后续实际应用和功能定制打下良好实验基础。

关键词: 移动道路测量; 公路养护; MMS

中图分类号: P228 文献标识码: B 文章编号: 1672-5867(2011)05-0065-02

Research on the Application of Mobile Mapping System in Highway Maintenance

ZHANG Yan-bo¹, QU Lin¹, YU Man-zhu², YIN Fu-zhong¹

(1. Heilongjiang Research Institute of Surveying and Mapping, Harbin 150081, China;

2. School of Remote Sensing and Information Engineering, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

Abstract: Elaborated the key parts of Mobile Mapping System (MMS) in the highway maintenance applications, including the highway development status summary, data collection operations to prepare, the acquisition process, the data integration processing of surveying area, and the R & D highlights of maintenance system. In addition to summary of the theory, it also discussed various modules of the system components and practical applications for the following features custom to lay a good experimental basis.

Key words: Mobile Mapping System; highway maintenance; MMS

0 引言

随着我国高速公路建设的发展和高速公路网的逐渐形成, 高速公路的养护管理问题越发突显, 由于路面问题引起交通拥挤并导致交通延误、环境污染及能源消耗等问题严重阻碍着高速公路的效率提高。研究与实践表明, 对高速公路进行养护管理系统的建设是解决上述问题的有效途径。系统应包括路面状况评价、路面性能预测、管理策略优化等一系列过程。

1 高速公路发展概况与路面特征

我国从20世纪70年代开始规划修建高速公路, 截至2003年底, 全国公路通车总里程达 180.98×10^4 km, 其中高速公路 2.9745×10^4 km, 居世界第二位。随着高速公路的不断建设, 养护与管理的问题也接踵而来。在交通荷载和自然环境的综合作用下, 路面性能会逐年下降, 影响车辆行驶和路面使用寿命。主要原因有气象、交通、排水等路面材料、施工水平、养护管理水平等因素, 如沥青

路面常见的网状裂缝、横向裂缝、平整度降低与车辙加深等。这些都严重影响着高速公路的行车安全, 需要定期对高速公路进行检测与数据更新, 防患于未然。

2 高速公路路面使用性能评价与养护管理

路面使用性能是指路面为保障公路运输车辆的安全正常行驶所应具备的能力与属性。分析研究高速公路路面使用性能, 是满足车辆高速、安全、舒适行驶的前提, 也是高速公路路面养护管理决策的基础。公路养护管理的目的是充分保证公路网的完好畅通, 实现公路的使用功能。

2.1 高速公路路面使用性能评价

即在路面检测数据的基础上, 对路面各种性能满足使用要求的程度进行分析评价。反映在系统中就是对道路平整度、破损、弯沉、抗滑能力等各参数动态评估。根据数据结果了解道路的现状服务水平和质量, 进行路面使用性能预测, 制订路面养护维修计划和资金分配方案,

收稿日期: 2011-04-20

作者简介: 张延波(1960-) 男, 黑龙江双鸭山人, 高级工程师, 硕士, 2002年毕业于武汉大学测绘工程专业, 主要从事测绘科研管理工作。

并有针对性地建立一套相应的路面使用性能评价标准。各项评价标准指标如图1所示。

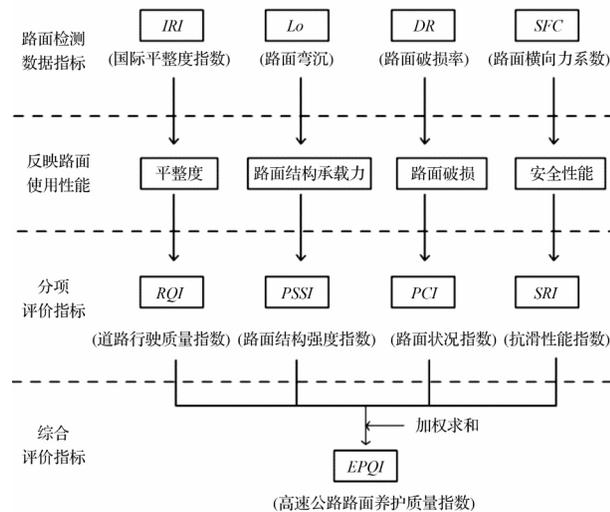


图1 我国高速公路路面使用性能评价体系

Fig.1 China expressway pavement performance evaluation system

2.2 高速公路养护管理

高速公路养护管理包括路基路面养护、桥梁养护、沿线设施养护、绿化养护等内容。对路基、路面、桥梁、涵洞、立交和其他沿线设施的建设信息、结构等基础数据进行编码,建立从空间数据到属性数据库的联系。可将高速公路路线以每500m作为一个基本单元,每个基本单元内除包括路面平整度、路面破损、路面弯沉等基本属性信息外,还应包括该路段的实景影像数据、GPS坐标数据、视频数据,作为养护管理的现实依据。

3 高速公路路面及POI信息采集

对一个养护系统而言,制定管理规范后最重要的就是收集高速公路的基本情况和路面检测数据的收集。高速公路基本情况包括里程、车道数、路面类型等技术指标,还有道路周边地物的相对位置,如房屋、商服、绿化带等POI信息,这些信息都为道路的养护管理提供数据支持。这些数据的获取均可采用立得移动道路测量系统来实现。

3.1 立得移动道路测量系统简介

立得移动道路测量系统(MMS)是指在机动车上装配GPS(全球定位系统)、CCD(视频系统)、INS/DR(惯性导航系统或航位推算系统)等先进的传感器和设备,在车辆高速行进中快速采集道路及两旁地物的空间位置数据和属性数据,并同步存储在车载计算机中,经软件的编辑处理,形成各种有用的专题数据成果。它的优势有:①独立的测成图系统;②可视化数据成果;③与航片、卫片的无缝链接;④数据更新速度快。

3.2 信息处理与整合

移动道路测量系统所采集的道路信息需经过内业软件进行处理,去除不合格影像,检查坐标匹配,地物点实

名化等,经处理的数据可作为成果应用在养护管理系统开发中。这些MMS数据成果除测绘要素外,还包含大量匹配地理状况的社会、经济和人文信息,并能够与卫片、航片结合起来,搭建一个从宏观到微观都能对道路情况了如指掌的管理养护平台。MMS数据处理后可提交的最终结果为路面及沿线设施(包括:道路中心线、边线、里程碑、绿化带、护栏、收费站、报警点等)的影响库、设施数据库(设施的位置坐标、属性、图片)和道路电子地图。

4 高速公路养护管理系统技术构成

4.1 高速公路养护管理系统设计

该系统是利用GIS技术、GPS技术、网络安全技术、中间件技术和数据处理技术,整合高速公路管理部门业务管理信息资源,按一定标准规范完成多源异构数据的接入、存储、处理和交换等功能。系统采用VisualStudio 2005开发套件围绕属性数据库、图形数据库与影像数据库进行底层开发,能够实现高速公路养护管理系统的功能需求。系统采用C/S结构,按结构分为客户层、数据库层、后台处理层。客户层负责不同权限的客户接入系统,按角色功能执行查询、浏览、修改等访问操作;数据库层(SQLServer 2008)负责存放道路属性数据、航片数据、MMS影像数据;后台处理层负责组织各种数据有效显示,并使各种功能模块化,如各种浏览方式、查询检索功能、报表输出功能、分析功能等。

4.2 建立高速公路养护数据库

1) 基础信息库

首先要将高速公路路网及沿线设施、行政区划图、交通专用图、地形图等,通过扫描进行数字化,按照管理需求分类存放。

2) 属性信息库

如路面平整度、路面破损度、路面弯沉和路面抗滑信息等,将其整理入库并与MMS实景影像库相关联。

3) MMS影像库

MMS采集的道路及周边影像,经过内业处理后入库。包含图片信息、影像信息、坐标信息、轨迹信息等。

4.3 养护管理系统基本功能要求

高速公路养护管理系统的基本功能要求包括:

1) 浏览功能

浏览路段属性、影像信息。

2) 图形与属性数据维护

对地图、属性数据进行编辑和修改与备份操作。

3) 道路管理和查询

提供工具可查询路面平整度、损坏度、平滑度等信息,查询结果可定位并高亮显示。

4) 数据统计和分析

提供直方图、饼图等多种专题图对所选数据进行分析。

5) 结果输出

(下转第70页)

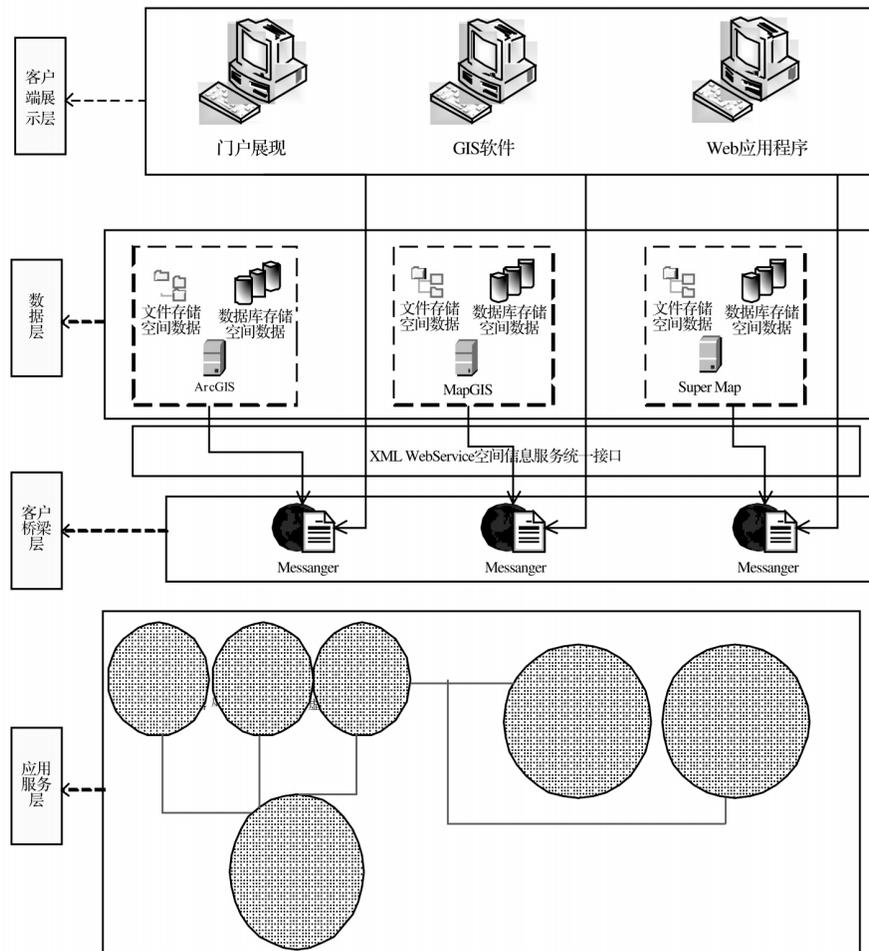


图3 数字城市空间框架结构图
 Fig.3 The structure of digital city spatial framework

参考文献:

[1] 景贵飞. 我国数字城市建设的经济分析[J]. 地理与地理信息科学 2003 ,19(4) : 14 - 17.

[2] 徐冠华. 中国资源与环境信息工程 ,走向 21 世纪的中国地球科学[EB/OL]. HTTP://www. .digitalearth. net. cn.

[3] 史慧珍. 数字城市规划的技术方法研究[D]. 北京: 清华大学 2004.

[责任编辑:王丽欣]

(上接第 66 页)

输出高速公路路段状况图、属性报表等图表,打印查询结果。

6) 决策支持

将数据分析后形成的各种报表、建议和结论,上报高速公路管理部门。

5 结束语

本次研究针对我国高速公路路面养护管理现状,构建了高速公路路面养护管理系统的主框架,研究中得出进行高速公路路面养护管理决策的基础和前提是路面基础数据与 POI 数据,如果在数据的采集与更新上能够有一套快速、便捷的采集方法与措施,如立得移动道路测量系统(MMS),便能够使养护管理系统的研发更具有实际应用价值。

参考文献:

[1] 李明樾,赵晓炜,张义. 基于组件式 GIS 的路面管理系统设计与实现[J]. 交通科技与经济 2009(3) : 54 - 56.

[2] 翟克炳. 高速公路养护管理系统构建与应用[J]. 公路, 2007(2) : 144 - 148.

[3] 周灵芝. 国外高速公路养护管理体制对我国的启示[J]. 交通标准化 2007(1) : 102 - 103.

[4] 崔纪鹏. 基于 GIS 的路面管理系统[D]. 大连: 大连理工大学 2006.

[5] 谢彩香. LBS 移动终端导航电子地图设计与实现[D]. 青岛: 山东科技大学 2006.

[编辑:宋丽茹]