

# 面向车道级导航电子地图的设计与方法

孙 静

北京六分科技有限公司 北京 100094

**摘要:**近年来,导航电子地图已成为快速帮助人们寻找目的地和规划行程的重要手段。随着汽车科技的快速发展,驱动人们对驾驶安全性和舒适性需求不断提升。作为汽车高频应用的车载导航也开始呈现新的发展特征,朝着具备更高信息精细度、定位准确性和更具象的信息显示方向发展。高精度地图可以高度还原驾驶场景,同时配合更加详细的水系绿地、建筑物等信息,使驾驶者沉浸感更强。文章对此进行深入研究。

**关键词:** 车道级; 导航电子地图; 设计; 方法

## Design and Method of Electronic Map for Lane-level Navigation

SUN Jing

Beijing Liufen Technology Co., Ltd., Beijing 100094

**Abstract:** In recent years, navigation electronic maps have become an important means to quickly help people find their destination and plan their itinerary. With the rapid development of automotive technology, driving people's demand for driving safety and comfort continues to increase. As a high-frequency application of automobiles, in-vehicle navigation has also begun to show new development characteristics, and it is developing in the direction of higher information precision, positioning accuracy and more vivid information display. The high-precision map can highly restore the driving scene, and at the same time cooperate with more detailed water system green space, buildings and other information to make the driver feel more immersive. The article delves into this.

**Keywords:** Lane level; Navigation electronic map; Design; Method

### 引言:

导航电子地图虽然给我们的生活带来很多便利,但其是现实世界的抽象表达,随着智能汽车发展,人们对驾驶安全性及舒适性的需求不断提升。传统导航电子地图是道路级的,关注路径规划及引导。而高精度地图可以帮助实现车道级导航,辅以路面标志标线及路侧设施,再渲染丰富的背景信息,可以高度还原驾驶场景,使驾驶者沉浸感更强。

### 1、用以车道级导航的电子地图设计与制作的发展概况

#### 1.1 我国车道级导航发展背景

**作者简介:** 孙静, 1978.12.10, 汉, 女, 陕西, 北京六分科技有限公司, 质量总监, 中级, 硕士, 邮箱: sunjing@sixents.com, 面向车道级导航电子地图的设计与方法。

传统的导航电子地图能够支持在高速、城市中为我们提供全路况的导航服务,有放大图、实景图提示以帮助驾驶员提前选择车道去往正确的道路。但是在不熟悉或者复杂的路段,或者是高架立交桥部分,导航不能精准定位,语音提示很容易产生歧义,从而驾驶员仍然会发生在高速上错过匝道,在市区内路口想拐弯却来不及变道的问题。这种问题不但会让我们严重浪费时间,而且会让人情绪变得暴躁、产生「路怒症」,对自己和社会都是极大的安全隐患产生源。而导致产生这个问题的原因之一就是目前大多数导航软件都不支持高精度的车道级导航,它们只会告诉驾驶员该走哪条路,但是不会告诉驾驶员当前在什么车道,以及该什么时候准备变道防止错过变道机会。因此车道级导航应运而生。

车道级导航将是人车共驾阶段驾驶者和汽车交互的主界面。借助3D渲染技术,车道级导航界面不仅可以为驾驶者提供精准定位和更直观、清晰的车道级别的导航

指引,还能让车辆与车辆、行人、障碍物等周边环境的空间位置关系呈现更加具象的效果。<sup>[1]</sup>

### 1.2 重视车道级导航电子地图设计与制作的必要性

车道级导航电子地图具有很高的精准性以及丰富性,这与其设计及制作有着直接的关系。重视导航电子地图设计与制作在我国未来发展中十分必要,能够优化导航电子地图的各项功能,同时利用新型有效的技术手段来简化设计与制作的方法,这能在保证导航电子地图功能稳定性的基础上节约成本,使其更好的投入到生活及生产的使用中,发挥其特有的地位及导航的优势,为我国更好的发展与建设起到积极作用<sup>[2]</sup>。

## 2、面向车道级导航电子地图的设计

### 2.1 车道级导航电子地图设计方案

车道级导航电子地图数据包括高精度道路数据、精细化背景数据、丰富的POI数据等。高精度道路数据,其生产过程需要经过外业实地采集作业、点云分类及自动化提取、内业编辑处理等过程;精细化背景数据,其生产过程需要高分辨率影像数据,自动化影像提取、人工确认等工作;丰富的POI数据,需要更多合作生态、情报信息收集、数据聚合处理等工作。三类数据汇聚在一起,进行转换、编译,以及地图数据发布。

### 2.2 要素数据模型设计

高精度道路数据,包括道路级信息及车道级信息。道路级信息有道路等级、道路名称、道路限速等;车道级信息包括路面上车道数、车道类型、车道边线、车道中心线、车道分隔类型、路面文字、路面箭头类型;路口处的红绿灯、人行横道、停止线、待转线、待转停止线等;路侧以及路面上方的各类交通标牌、灯杆等。精细化的背景数据,包括传统导航中的河流、湖泊、海洋等水系;公园、绿化带、草地、森林等绿地;各类建筑物底面,不同楼层高度分别制作;以及针对各类面状设施的功能面,例如学校、医院、酒店、交通枢纽等等。需要制作背景数据的名称、分类、显示等级等。从而支持使用时针对分类分别渲染,在不同比例尺分别显示。丰富的POI信息,包括吃穿住行等各类POI,包括POI名称、分类、地址、电话、父子关系等信息。另外包括方便POI检索用的标签,例如输入“身份证”,可以将办理身份证业务的派出所等信息进行显示。针对餐饮、停车等,制作POI的深度信息。例如某餐厅的菜系、价位、营业时间、评分等。

## 3、制作流程与方法

车道级导航电子地图所需要的数据量很大,数据信

息的种类很多,所以在进行数据的采集与编辑的过程中有一定难度。为了保证数据的准确性与有效性,需要使用多种方式进行相关数据的采集,主要包括专业车辆采集、影像获取、情报获取、合作伙伴等,这些方式具有各自的特点与优势,所以能够很好的起到互补作用进而提高数据的准确性。另外要特别注意各类数据之间的逻辑关系与完整性。

### 3.1 高精度道路数据的采集与编辑

高精地图的采集生产是一个非常复杂的行为。它要依赖各种传感器,要依赖各种各样的算法,最终才能生成可用的高精地图。目前高精度地图的生产包括数据采集,数据处理、要素识别、人工验证。高精度地图需要由专业采集车现场采集,采集车需要配备采集点云数据的激光雷达装置,进行高精定位的RTK装置,以及获取车辆角度和加速度的惯导系统等。在采集之前要确保传感器是正常工作的,是已经被标定了的。在采集过程中,车辆不能随意变道,双向车道要采集多遍。采集结束后,将点云、图像等回传给平台制图。因为是高精度作业,作业时以点云为主。点云数据回传后,有专业处理软件对点云数据进行去噪、拼接、优化,点云处理后得到一个高精度图像,基于图像可以做精确的车道线识别,获得车道线的形状特征等。之后进行点云分类、自动化提取等工作,例如从点云中提取车道线、灯杆、红绿灯、交通标牌等等。自动化处理的数据还不能百分百准确,需要人工在进行最后一步的确认和完善。对于修正后的数据,需要上传到云端,最终形成的高精度地图也通过云平台进行分发。<sup>[3]</sup>

### 3.2 精细化背景数据的采集与编辑

精细化背景数据,更多是采用影像获取的方式。利用高分辨率影像、图像识别的方法,进行水系、绿地、建筑物底面、功能面的制作。以建筑物为例,利用0.5米/1米高分辨率影像提取建筑物底面,之后进行人工确认。其中不同楼层需要分别绘制,并人工判读楼层高度,根据周边POI信息赋建筑物属性,例如酒店、医院、大厦等等。在进行导航时,可以进行3D渲染拔高显示,基于建筑物属性进行各类纹理贴图。例如功能面,根据POI类型选择学校、景区、交通枢纽、小区等面状POI,叠加高分辨率影像,人工识别、绘制该面状POI的范围,并赋以相应的类型及名称。后续导航时,根据类型进行渲染显示,同时显示名称。方便驾驶员更快识别定位,让驾驶感觉更舒适。

### 3.3 POI数据的采集与编辑

传统的POI采集,是需要作业员去现场采集的,但这种方法无法保证数据量以及鲜度。大数据时代,各类数据源、合作伙伴非常重要。例如利用某平台信息快速更新餐饮、娱乐等POI。一旦有新店开业,就能够快速获取信息,根据该设施地址进行geocoding定位,制作简单的名称、地址、分类信息,迅速在导航端应用上线。另外也需要有情报系统获取,对于重要POI,例如机场火车站等交通枢纽、重要景点等设施,新开业或者临时封闭等信息,都能够从情报渠道获取并及时在数据中更新。但是必要的现场采集也是很重要的,特别是针对交通枢纽等复杂场所,停车场出入口位置及关联道路信息就尤其重要,需要专业人员确认。情报获取对于道路也具有较好的补充与完善作用,例如新路建成通车、或发生突发性事故时,使用互联网搜集到该信息,可以手工开通道路或者封闭道路,进而可以在最终的导航效果上体现。

#### 4、应用效果展示

基于车道级定位和车道级高精度数据,可以将导航路线规划和引导从道路级精细化到车道级。车道级导航可以为用户提供更恰当、更精准的车道级引导,在行驶过程中,可以明确定位当前在哪条车道,提前明确告知车道选择和变线,以避免驾驶员出现变道不及时导致绕路或者引发安全风险等烦恼。例如,一些城市的道路设计,掉头车道在最右侧车道,若是没有车道级导航的指引,很容易习惯性的选择最左侧车道,这是车道级导航一个典型的应用场景。车道级导航还可以将高精度车道级定位、图像识别技术融合,实现轨迹线与现实道路的

完美贴合,将路线引导信息、ADAS信息等集成在驾驶者视角画面内。车道级导航不仅可以提供所见即所得的路线指引,还能实现行人提醒、弯道提醒、防碰撞预警等一系列驾驶辅助功能,提升导航体验和驾驶安全性。另外车道级导航将是人车共驾阶段驾驶者和汽车交互的主界面。借助3D渲染技术,车道级导航能让车辆与车辆、行人、障碍物等周边环境的空间位置关系呈现更加精细化的效果,让驾驶者沉浸感更强。同时车辆大屏渲染显示丰富的背景信息,更加人性化的POI检索,使导航体验更舒适、更便利。

#### 5、结束语

随着汽车科技的快速发展,智能驾驶时代来临,车载高精度定位、各类感知传感器的增强,车道级导航应运而生。车道级导航最大的特征便是可以实现车道级定位和车道级引导,相较传统导航能够给予用户更精细化的导航指引。正是基于这一点,当前包括大众、奔驰、宝马、本田等在内的车企纷纷开始将车道级导航作为一项重要配置在新车上搭载,汽车导航因此迈入向车道级导航进阶的新时代,面向车道级导航的高精度地图也迎来了新的发展契机。

#### 参考文献:

- [1]车道级导航成为行业发展新航标,主流车企加速量产上车,盖世汽车,2021-07-14.
- [2]负敏.卫星导航定位产品之瓶颈——电子地图[J].卫星应用,2017(9):13-15.
- [3]刘静华.导航电子地图基础数据库道路和POI信息点的采集[J].浙江测绘,2019(1):45-46.