

导航电子地图位置精度及检测方法

赵 莹

北京朗歌科技有限公司 北京 102208

摘 要: 随着社会的不断发展, 导航电子地图已经逐渐融入到我们生活的各个方面, 现在变得越来越基础和重要, 地图的准确性和丰富度也越来越受到导航行业的重视。目前, 用户对电子地图的需求日益增加, 不再满足于传统电子地图的表现内容和形式, 而是希望地图具有更多的“内涵”, 使地图的内容更加深入和详细。例如, Point Of Interest (POI) 深度信息是面向精细导航电子地图的一种新型数据。

关键词: 导航电子地图; 位置精度; 检测方法

Position accuracy and detection method of navigation electronic map

Ying Zhao

Beijing Lange Technology Co., Ltd. Beijing 102208

Abstract: With the continuous development of society, the navigation electronic map has been gradually integrated into all aspects of our life, and now it has become more and more basic and important. The accuracy and richness of the map have also been paid more and more attention by the navigation industry. At present, users' demand for electronic maps is increasing day by day. They are no longer satisfied with the content and form of traditional electronic maps but hope that the maps have more “connotation” to make the contents map more in-depth and detailed. For example, point of interest (POI) depth information is a new type of data for fine navigation electronic maps.

Keywords: navigation electronic map; Position accuracy; test method

引言:

导航电子地图在车载导航、PND (便携式自动导航系统) 等移动导航中具有举足轻重的地位和非常重要的作用, 并且它也是导航服务与位置服务产品的核心部分。这使得我们必须确保导航电子地图的数据质量与技术水平。对导航电子地图产品进行有效的评测, 并保证导航电子地图产品质量的正常审核, 有利于提升数据质量, 提高导航系统商家的竞争力, 为社会提供高质量的地理信息产品服务。

1 导航电子地图的空间位置精度概念

地图位置精度对于传统的纸质地图, 通常人眼能分辨的两点间的最小距离是约0.1mm, 把地形图上0.1mm所能代表的实地水平距离称为比例尺精度, 因此, 只要测量地物的位置精度小于比例尺精度, 就能满足该比例尺地图制图的数据源要求。由于地形图制作是一个复杂的过程, 从大地控制点成果、航测成图到编绘、印刷出

版整个过程中的每一道工序, 都可能存在误差, 因此, 最后成图的地图位置精度, 定义为地图上某一地点或地物轮廓点偏离它们真实位置的程度。通常需要对整个地图进行均匀采样, 统计计算出地图位置精度的中误差^[1]。

2 导航电子地图的空间位置精度分析

2.1 用户可获得定位服务精度

用户可获得位置服务精度的定义为, 导航电子地图及其服务系统为用户提供的用户可获得的定位服务精度, 该指标由导航电子地图数据和支持服务系统共同决定。导航电子地图的导航服务与地图数据通常都是集成在一起提供的, 用户使用导航电子地图时, 实际上是使用导航电子地图软件系统提供的、基于地图数据的分析服务, 导航电子地图所展示的仅仅是地图数据和分析结果的综合提示信息。因此, 用户可获得定位服务精度是从用户应用的角度来定义的导航电子地图位置精度^[2]。导航电子地图定位服务实际上是一个大系统, 当用户启用全球

卫星导航系统定位时, 导航电子地图软件系统将获得当前实际位置坐标, 并将位置信息发送到后台云端服务器, 并且通过云计算完成相关空间数据分析, 然后将结果发送到导航电子地图软件前端显示, 导航电子地图显示的位置与用户实际位置之间存在一定偏差, 当采用高精度GNSS(全球导航卫星系统)定位时, 可忽略GNSS定位误差和系统处理导致误差的条件, 因此用户获得的定位服务精度就是用户所在位置与用户图面显示位置之间差值的统计均方差。

2.2 地图图面位置偏差

地图图面位置偏差定义为地图图面坐标与实测位置的偏差, 就是将导航电子地图视为传统地图, 按导航电子地图的空间位置精度概念定义地图位置精度, 将人为的非线性偏转偏移量视为地图空间位置的点位误差, 按照图面图解坐标与实测坐标的差值统计地图的精度。所以, 地图上一点的图面位置偏差包含了地图本身的位置误差和非线性偏转引入的误差^[3]。由于人为的非线性偏差在一定的范围内表现为系统性偏差, 而非随机误差, 且数值远大于地图本身的位置精度; 尽管非线性位置偏转后的坐标可以公开, 但导航电子地图图面一般不支持用户直接获取坐标, 用户只能通过导航电子地图服务系统提供的专用接口获取偏转后的地图位置坐标数据。

3 导航电子地图精度检测方法

3.1 用户可获得定位服务精度检测方法

用户可获得定位服务精度检测, 需要通过导航电子地图软件系统的定位服务进行采样来完成。在导航电子地图上选取道路及重要设施的特征点, 如道路交叉点、建筑拐角、公交车站、天桥楼梯转角等作为特征点, 在选取的特征点上, 通过手机的GNSS定位软件实地获取手机GNSS接收机的定位结果, 同时记录导航电子地图软件定位的位置, 由于导航电子地图上特征点的位置与特征点实地位置存在一定偏差, 通过手持测距仪、皮尺、测量杆等方式, 测量距离偏差^[4]。为了降低GNSS定位误差, 需进行多次测量, 对多组测量结果取平均值, 获得检测点的平均定位结果和偏差平均值。实际应用中, 每个检测点的测量次数不少于20次, 通过观测数据取平均, 计算最终的精度。

3.2 地图图面位置偏差检测方法

在导航电子地图上选取一些道路特征点和兴趣点作为检测点, 通过高精度参考数据或外业实地测量的方式, 获得检测点的绝对坐标。同时通过导航电子地图软

件接口, 获取监测点的图面坐标, 采用公式计算相同样本点之间的位置差值, 统计评估导航电子地图图面的均方差。

4 导航电子地图数据质量检测的方法

4.1 逻辑校验法

主要通过数据之间应当具有的各种关系(拓扑关系、几何关系、相联关系等)来限制数据可能出现的质量问题。例如, 当道路要素与POI要素两个图层叠加过程中, 通过地理信息软件计算图形间的重叠关系, 当道路与叠加后的POI同时出现时, 则说明两种数据中必有一种数据质量有问题^[1]。通过这种手段, 我们可对路网的闭合性、道路的连通性、道路限速性等存在逻辑问题进行检测。目前逻辑校验已普遍使用于导航电子地图生产过程数据质量控制和成果检验中, 其检验效率较高, 但检验结果还需人工分析确认, 评估和修正效率受到一定影响。

4.2 传统的人工方法

传统人工方法包括传统的手工方法、整体冒烟方法以及黑盒测试方法三种, 其中传统的手工方法主要是将原始的数据源与进行数字化后的数据进行比较, 图形部分的检查采用目视方法, 将更新后的版本与原图版本或者前一版本进行叠加比较。属性部分的检查一般采用与原属性对比逐个排查的方法, 这就要求测试人员具有较高水平的专业素质和一定的耐心。例如, 在检测地图质量过程中, 不可避免地会出现道路中断、地名缺失等问题。针对这类问题, 目前还是采用传统手工方法的较多^[2]。整体冒烟方法则主要针对改良后的数据进行再次检测, 其数据是经过多次检测后的数据, 利用整体的观察进行单一要素的检测, 其检测效率很高。而黑盒测试方法则主要是针对地图整体功能上的测试, 无论是对用户界面、显示的速度、地图要素、检查索引等内容上进行全面的检测。其检测内容多、涉及面广, 所以要求测试人员需要具备较高的能力和水平。

4.3 元数据法

元数据是从源头追寻数据, 也就是数据的数据, 它包括数据信息、数据质量、数据格式等等。通过元数据法我们可以快速有效的检验数据的完备性, 除此之外也可以有效控制数据中的版本信息以及数据流信息, 追溯到问题的源头。当然利用元数据发要有一定的条件, 那就是要建立较为完善的元数据记录, 其在检验数据完备性上效率较高^[3]。

三种方法相对比而言, 前两种方法目前比较常用,

因为考虑到可操作性、简便性等原因,传统的手工方法得到大多数公司的青睐,但从检验的效率来看,人工的方法就远逊色于其他两种方法了。毕竟在人工目视的过程难免会出现偏差,造成误判或者漏判等现象的出现,但元数据方法根据数据流信息、版本信息可以直接查到源头问题,只在检测数据完备性上优势突出,并不能检测全部。通过目视检测来发现数据的问题,这就要求我们平时需要养成“多积累问题”的好习惯,检测时尽量认真仔细以增加工作效率^[4]。

5 提高导航电子地图位置精度及发展

5.1 行车路线规划

以往比较传统化的行车导航路线无法实现数据的有效更新,很多GPS导航更新时长为半年或者一年。因此,很多人在使用的过程中,由于无法及时更新路线,需要自行进行规划,才能确保所驾驶的行车路线是正确的。可以看出路线规划的误差性会严重影响车辆的行驶。所以在进行互联网离线地图设计的过程中,应当加入新型的理念和设计过程,软件至少可以保存1km的行车路线。因此,通过影像识图的原理,有助于规划出较为合理化的路线^[1]。尽可能优先选择车辆行驶的痕迹及影像,有助于车辆尽快到达目标地点。

5.2 实现接收机的多功能性和智能化

目前在卫星导航信号抗干扰技术方面多为针对特定的一类干扰信号进行研究和应用,缺少同时对多种干扰信号进行抑制的技术。实现接收机抗干扰信号的多功能和智能化是其今后的发展方向和趋势,信息科技的发展为其实现提供了技术保障。

5.3 数字信息化与硬件算法的共同发展进步

随着数字信息的飞速发展,模拟数字转换和数字信号处理技术的进步提高,将来会在很大程度上应用于提高导航卫星接收机的抗干扰技术方面,使其抗干扰能力得到极大提高,也会很大程度上提高定位接收机的数字化程度^[2]。自适应算法目前在硬件设施上的运用存在较困难的现状,随着数据科技的发展,这一难题也将会得到解决,使抗干扰算法向着更加高速、实时的方向发展。

6 结语

导航电子地图的精度是提供高质量导航服务的基础,站在导航电子地图的数据和应用的角度,去定义导航电子地图图面偏差和用户可获得服务精度概念,对我国公开版导航电子地图的位置精度特性进行了描述。结合当前导航电子地图应用的实际,给出了1种基于Android平台的导航电子地图位置精度检测方法。实测数据结果显示,这种方法能够较好地反映当前导航电子地图空间位置精度的情况,可以服务于导航电子地图数据质量及安全监管。

参考文献:

- [1]蔡艳辉,商瑶玲,王晓迪,等.互联网导航电子地图质量检测[J].导航定位学报,2019,7(4):13-18.
- [2]张鹏,贺刘,黄玺.卫星导航信号抗干扰能力分析[J].无线互联科技,2019,16(11):1-2.
- [3]负敏.卫星导航定位产品之瓶颈——电子地图[J].卫星应用,2013(9):13-15.
- [4]王佳林.导航电子地图的生产模式研究[D].上海交通大学,项目管理,2012.