

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

室内无线定位软件系统技术规范

Technical specifications for indoor wireless positioning software systems

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	1
4 软件系统概述	3
5 定位要求指标	3
6 系统总体要求	4
7 定位要求指标	7
8 系统架构	7
9 整机产品配置要求	8
10 质量检测要求及方法	9
参 考 文 献	13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国通信企业协会团体标准管理委员会提出并归口。

本文件主要起草单位：中通服咨询设计研究院有限公司。

本文件参加起草单位：重庆智石网络科技有限公司。

本文件主要起草人：张兴晔、何升强、孔跃钢、周伟、杨发、钱东海、李柯。

本文件为xxx发布。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到……[条]……与……[内容] ……相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：……

地址：……

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

室内无线定位软件系统技术规范

1 范围

本标准规定了导航型应用软件的基本功能、技术指标、质量检测方法和质量评定。本标准适用于基于室内无线定位的导航软件的设计、生产、测试和评定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12504 计算机软件质量保证计划规范

GB 20263—2006 导航电子地图安全处理技术基求

GB/T 35766—2017 地图导航定位产品通用规范

GB/T 8566 信息技术 软件生存周期过程

GB/T 8567 计算机软件文档编制规范

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

B/T 35766—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

质量元素 quality element

产品满足用户要求和使用目的的基本特征。

3.1.2

完整性 integrality

要素、属性和要素关系的多余或者遗漏的程度。

3.1.3

一致性 consistency

要素、属性和要素关系符合逻辑规则的程度。

3.1.4

准确性 accuracy

要素、属性与其真值的接近程度。

3.1.5

无线网 access/location network

用于定位的无线网络，移动通信终端可以接入并且借助此定位网络进行定位。

3.1.6

定位时间 positioning time

导航接收装置开机后至获得首次定位结果，或中断后重新获得有效定位的时间。

3.1.7

兴趣点 point of interesting;POI

能标识特定的服务与活动的点位。

3.1.8

实景图 real picture of bifurcation or cross, junction panorama view

用于真实地表现室内场景或室外场景的道路交叉形状和行进去向的路口放大图。包括背景图一张、相搭配的箭头图若干。每个真实的路口对应一张 3D 实景图片。

3.1.9

室内定位引擎 indoor positioning engine

计算室内实时定位终端位置的软件或组件。

3.1.10

融合定位引擎 fusion positioning engine

将多个定位引擎（例如 GPS 定位、蓝牙定位等）的结果根据融合定位算法进行最优估计，以获得更佳定位结果的模块

3.1.11

实时定位终端 real-time positioning terminal

依附于资产（物品、人体等）目标上的位置信号采集与发送的智能终端

3.1.12

无缝定位软件技术 seamless positioning technology

实现各种环境下定位技术、定位算法、定位精度和覆盖范围的平滑过渡和无缝连接的技术

3.1.13

方向标线图 lane turn information picture for Intersection

道路在路口的各个人行或车辆导航路线的转向信息示意图。

3.1.14

地图数据 map data

包含墙体、门、电梯、距地面高度、楼层数、房间名称等信息的建筑平面图，并且同时关联了其他信息如店面等标识点。

3.1.15

地图匹配 map matching

导航型应用软件根据一定规则将卫星定位信号和室内无线定位信号的观测位置匹配到车辆或行人所在道路对应地图上道路路段的过程。

3.1.16

定位精度 positioning accuracy

定位结果与真实位置之间的标准差

3.2 缩略语

POI —— Point of Interest, 兴趣点

AOI —— Area of Interest, 兴趣面

GNSS -- Global Navigation Satellite System, 全球卫星导航系统

LBS -- Location Based service, 基于位置的服务

LPP -- LTE Positioning Protocol, LTE 定位协议

RSSI -- Received Signal Strength Indicator, 接收信号强度指示

PDR -- Pedestrian Dead Reckoning, 行人航迹推测

4 软件系统概述

室内无线定位系统是基于分布式蓝牙定位技术和蜂窝网无线数据传输技术, 在需要定位的应用场景内(如室内等)布设分布式蓝牙信标, 形成无线定位环境, 人员或物品佩戴定位器(内嵌于对讲机、安全帽、胸牌等), 从而能够实现对现场人员、车辆、重要物资以及现场作业的全方位可视化管理, 从而有效提升安全管理水平。

对人员的定位应用场景主要包括人员实时定位、室内导航指引、位置数据分析(人员流动分析)、访问控制/地理围栏(基于位置的预警通知、报警通知等)、基于位置的信息推送、基于位置的营销推送展示、基于位置的共享房间设计和社交行为等。

对于物品的定位应用场景主要包括物体实时定位、货物追踪、机器人指引、位置数据分析等, 定位的物品分为成品货物和生产流水上的物件; 或者博物馆和旅游景区中具有历史和文化意义的文物定位和保护。

5 定位要求指标

5.1 人员定位应用场景的关键指标要求:

a) **人员实时定位:** 定位精度宜在3米以下, 能正常区分楼层、场所等, Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s;

b) **室内导航指引:** 定位精度宜在3米以下, 根据不同应用场景应能区分相应POI(比如室内场所、展台、停车位、商铺、公共设施、出入口等)。Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s;

c) **位置数据分析(人员流动分析):** 定位精度宜在3米以下, 根据不同的应用场景应能区分相应POI(比如室内场所、展台、停车位、商铺、公共设施、出入口等)。Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s;

d) **访问控制/地理围栏(基于位置的预警和报警):** 定位精度宜在3米以下, 能正常区分楼层、场所等, Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s;

e) **基于位置的信息推送:** 定位精度宜在5米以下, 能正常区分楼层、场所等, Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s;

f) **基于位置的互动(营销、社交):** 定位精度宜在5米以下, Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s。

g) **基于位置情景感知:** 定位精度宜在1米以下, Android平台定位延时控制在3~5s, ios平台定位延时控制在1s。

5.2 物品定位应用场景的关键指标要求：

- a) **物体实时定位：**定位精度宜在 50 厘米以下，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s。
- b) **位置数据分析：**定位精度宜在 50 厘米以下，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s。

6 系统总体要求

6.1 显示

6.1.1 道路显示

- a) 应具有显示室内导航电子地图中道路数据的功能，显示的道路应满足下列要求：
- b) 完整地显示道路路网，不应缺失该场景室内道路和出现多余道路或孤立道路；
- c) 准确地显示道路的位置、几何形状、属性特征和空间关系；
- d) 保持相邻比例尺等级下道路显示的连续性，不应出现间歇性的显示效果；
- e) 道路与其他要素的图形和注记的位置关系协调，不应重叠显示；
- e) 图面载负量合理，任一比例尺等级下显示道路路网的密度适中。

6.1.2 注记显示

应具有显示导航电子地图中注记数据的功能，显示的注记数据应满足下列要求：

- a) 完整地显示室内重要地名、地标物和重要场所的注记；
- b) 准确地显示注记的位置、图符和名称；
- c) 保持相邻比例尺等级下注记显示的连续性，不应出现间歇性的显示效果
- d) 注记和注记之间不应出现重叠显示的现象；
- e) 图面载负量合理，任一比例尺等级下显示注记的信息量适中。

6.2 查询

6.2.1 查询对象

查询对象应包括下列各项：

- a) POI；
- b) 命名的室内场所；

6.2.2 名称输入

6.2.2.1 查询对象名称的人机交互输入方式支持下列各项：

- a) 应支持手写识别输入；
- b) 应支持键盘拼音输入；
- c) 在线导航模式下宜支持人工智能的语音输入方式。

6.2.2.2 查询对象名称的检索方法应支持下列各项：

- a) 模糊查询方法；
- b) 联想查询方法。

6.2.3 检索

6.2.3.1 查询对象的检索结果应满足下列要求：

- a) 检索的结果与导航电子地图数据一致；

- b) 在检索结果的列表中选择一个记录，并在地图上标定其地理位置和特征值；
- c) 选中的记录可引导到出发地、目的地或者途经地设定，周边检索和收藏等操作。

6.2.3.2 周边检索应满足下列要求：

- a) 检索结果的列表包括与当前位置相对的距离和方位；
- b) 在检索结果的列表中选择一个记录，并在地图上标定其地理位置和特征值；
- c) 选中的记录可引导到出发地、目的地或者途经地设定和收藏等操作。

6.2.3.3 检索结果的收藏应满足下列要求：

- a) 支持对收藏的检索信息做提取和删除操作；
- b) 提取出的检索信息可引导到出发地、目的地或者途经地设定和周边检索等操作。

6.2.4 查询结果列表

查询检索的结果显示列表应满足下列要求：

- a) 信息检索的结果按照关键字的连贯性排列表；
- b) 周边检索的结果按照从近到远的距离排列表；
- c) 与关键字作同音同字匹配的名称连续排列。

6.2.5 查询效率

- a) 查询响应时间符合 GB/T 35766—2017 中5.4.6 的规定；
- b) 响应时间超时，能退出操作。

6.3 路径规划

6.3.1 路径地点设置

路径地点设置应满足下列要求：

- a) 支持当前位置默认为出发地、目的地或者途经地；
- b) 支持在地图上选定位置作为出发地、目的地或者途经地；
- c) 支持 5.2.2 中的检索结果作为出发地、目的地或者途经地。

6.3.2 路径规划策略

路径规划时宜采用下列各项策略：

- a) 最优路线，起算点指向终止点方向的合理区域内根据所有路线方式计算最优路线推荐给用户；
- b) 扶梯路线，起算点指向终止点方向的合理区域内规划包含扶梯路线推荐给用户；
- c) 电梯路线，起算点指向终点方向的合理区域内规划包含电梯路线推荐给用户；
- d) 优化策略，依约定的配权参数选择合理的优化路线。

6.3.3 路径计算

6.3.3.1 计算结果应符合下列要求：

- a) 遵守室内场所禁行的条件；
- b) 符合预设的规划策略；
- c) 路径走向合理；
- d) 行驶偏离初始计算路径后，依当前位置和方向自动重新计算路径。

6.3.3.2 计算效率应满足下列要求：

城根据室内场景复杂度，路径计算时间不超过 1s；

6.3.4 模拟导航

规划的路径宜进行模拟导航过程，并满足下列要求：

- a) 全程模拟行进过程，产生与实际导航过程一致的引导信息；
- b) 通过人工干预操作，中途能退出模拟导航过程；
- c) 设置模拟行驶速度，控制模拟时间。

6.4 路径引导

6.4.1 文字引导

选定一条规划路径，行驶过程中应提供文字引导功能，文字引导路径应满足下列要求：

- a) 显示当前道路及下一道路的名称；
- b) 显示到达前方转向路口和目的地的距离值；
- c) 显示预计到达时间值。

6.4.2 图案引导

选定一条规划路径，行驶过程中出现前方转向的路口，应显示引导路径的图案，图案应满足下列要求之一：

- a) 箭头示意图；
- b) 矢量放大图；
- c) 二维或三维模式图和叠加方向箭头；
- d) 三维实景图 and 叠加方向箭头；
- e) 车道方向标线图。

6.4.3 语音引导

选定一条规划路径，行驶过程中应提供语音引导功能，语音引导路径应满足下列要求：

- a) 适时播放到达目的地和途经地的提示音；
- b) 适时播放偏航的提示音；
- c) 适时播放与前方路口转向有关的提示音；
- d) 提示当前道路的限速信息；
- e) 提示道路前方出现的电子眼；
- f) 提示处于或将进入的行政区域。

6.4.4 退出引导

应符合 GB/T 35766—2017 中 5.6.3 的规定。

6.5 移动定位

6.5.1 文字提示

在行驶过程中不使用 5.4 功能时，应显示当前道路的名称。

6.5.2 语音提示

在行驶过程中不使用 5.4 功能时，应播报以下语音：

- a) 附近设置的 POI 介绍或活动信息；

6.6 软件性能

6.6.1 地图匹配

应符合 GB/T 35766—2017 中 5.3.1 的规定。

6.6.2 运行无故障时间

不断电连续运行时间 8 小时的条件下，应满足以下要求：

- a) 死机现象；
- b) 突然退出运行程序，或者其他异常运行的现象。

6.6.3 异常处理

人工误操作不应引起运行异常。

7 定位要求指标

7.1 人员定位应用场景的关键指标要求：

- a) **人员实时定位**：定位精度宜在 3 米以下，能正常区分楼层、场所等，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s；
- b) **室内导航指引**：定位精度宜在 3 米以下，根据不同应用场景应能区分相应 POI（比如室内场所、展台、停车位、商铺、公共设施、出入口等）。Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s；
- c) **位置数据分析（人员流动分析）**：定位精度宜在 3 米以下，根据不同的应用场景应能区分相应 POI（比如室内场所、展台、停车位、商铺、公共设施、出入口等）。Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s；
- d) **访问控制/地理围栏（基于位置的预警和报警）**：定位精度宜在 3 米以下，能正常区分楼层、场所等，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s；
- e) **基于位置的信息推送**：定位精度宜在 5 米以下，能正常区分楼层、场所等，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s；
- f) **基于位置的互动（营销、社交）**：定位精度宜在 5 米以下，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s。
- g) **基于位置情景感知**：定位精度宜在 1 米以下，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s。

7.2 物品定位应用场景的关键指标要求：

- a) **物体实时定位**：定位精度宜在 50 厘米以下，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s。
- b) **位置数据分析**：定位精度宜在 50 厘米以下，Android 平台定位延时控制在 3~5s，ios 平台定位延时控制在 1s。

8 系统架构

室内无线定位软件系统的系统架构如图 1 所示。该系统架构支持以移动通信为中心的定位模式。支持通过定位网络获取室内蓝牙 Beacon 数据，然后传递给移动通信终端，移动通信终端在基于地图 SDK 获取室内地图数据库，将位置信息显示在移动通信终端室内地图上。

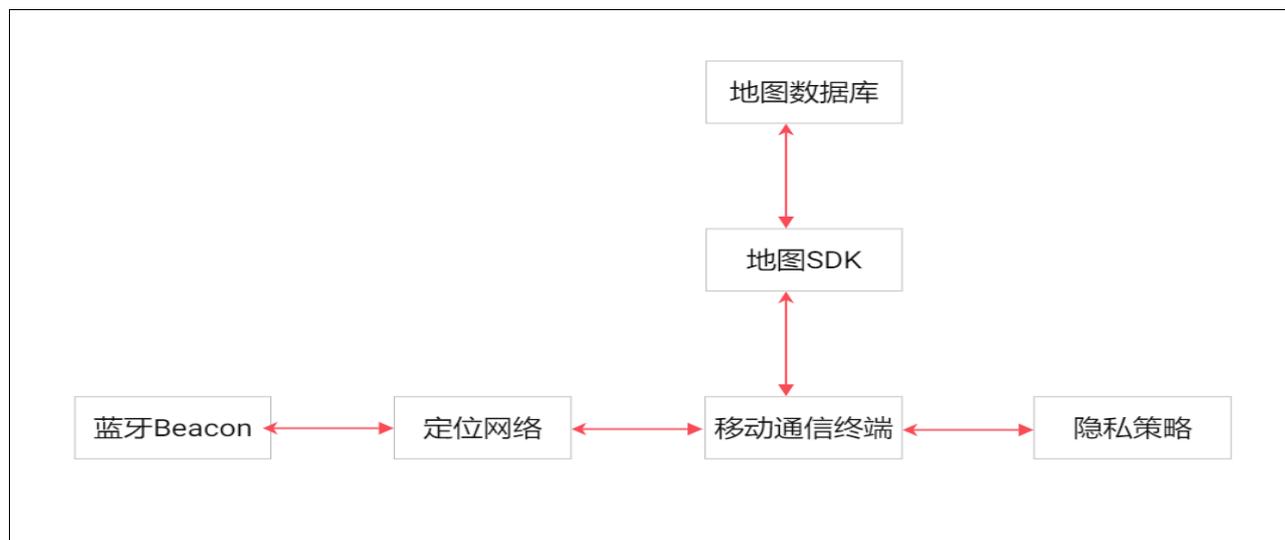


图 1 室内无线定位软件系统架构

9 整机产品配置要求

9.1 总则

整机产品应满足第 5 章和第 6 章规定的各项要求外，并应符合本章规定。

9.2 室内无线定位信号接收装置

室内定位需要现场定位硬件设备的支持，采集现场定位指纹数据后，方可实现室内定位。目前室内普遍采用硬件 Beacon、UWB 等，室内场景现场铺设了硬件后，经过安排人员现场采集编译后上传至服务器，便可实现室内定位。

9.3 硬件要求

蓝牙 Beacon:

- 协议：符合 Beacon 标准协议（详情可以查看苹果专利）；
- UUID、Major、Minor：固定不变，且要求同一建筑不同的蓝牙 Beacon 三个 id 组合唯一；
- 天线：全向天线；
- 是否加密：要求非加密蓝牙 Beacon；
- 信号发射周期：最低要求 100ms~200ms 范围内；
- 功率：要求稳定不变，默认 0db 无增强的设备，信号有效半径 5 米左右，部署间距建议 4~6 米。

9.4 部署规范要求

蓝牙 Beacon:

- 蓝牙 Beacon 离地高度：要求在 2.5 米~3 米范围内，如果室内场景安装位置较高，建议采用地面、墙面部署。
- 蓝牙 Beacon 水平间距：要求在 4 米~6 米范围内，呈三角均匀部署，需要 3 个或 3 个以上的蓝牙 Beacon。

9.5 不同场景的部署要求

室内场景一般，beacon 间距控制在 4 米~6 米范围内，部署需要均匀部署；

- a) 蓝牙beacon的部署需要尽量避开遮挡，部署不要靠近墙角和障碍物；
- b) 室内场景较空旷区域，beacon间距控制在4米~6米范围内，整个空间进行三角网格状交错分布覆盖；
- c) 对于室内场景中房间门口、室内路线路口位置、路线转折位置，需要部署蓝牙beacon，以提升用户体验；
- d) 室内场景内走廊根据宽度可进行蓝牙beacon单列或双列部署。对于比较封闭的走廊（宽度3m左右），建议沿走廊中心线部署，双列交错部署；
- e) 停车场行车道区域在上方尽量在无遮挡处部署，间距5m范围内，可根据宽度选择单列或双列交错部署。对于停车位建议每个车位（一般2.5m*5.5m可根据需要部署1-2个 Beacon。）
- f) 大堂或层高较高（层高>4m）的区域、中空等，不得在顶棚部署。可以按照5m左右间距，沿墙壁或在近地面建筑结构上部署。

10 质量检测要求及方法

10.1 检测方法

指定一个地图检测区域，区域范围内应包含能表现导航软件功能的全部导航电子地图数据内容。指定一台检测设备，该设备加载的导航电子地图数据版本应与被检测导航软件使用的数据版本相同，但不要求数据格式相同。检测设备上运行的软件系统应是能完整且正确地展示和操作地图检测区数据的商业化产品，在检测设备上操作的这个区域数据称为样本数据。指定一台运行被检测导航软件的设备，称为被检测设备。在被检测设备上加载与检测设备相同版本的导航电子地图数据，被检测设备上的地图检测区数据称为检测数据。

根据检测导航软件功能的需要，在室内或室外环境下运行检测设备和被检测设备。以检测设备的地图样本数据为基准数据，用目测、数据比对、计算和统计等手段检测被检测设备上的导航软件的质量。

10.2 室内地图显示检测

10.2.1 概述

运行检测设备，在设备上展示地图样本数据中的道路、背景、注记的空间位置和特征属性。同时运行被检测设备，在设备的地图检测区域范围内执行第5章中各项显示功能。通过目测和对比样本数据与检测数据之间的差异，记录和统计错误。

10.2.2 地图内容展示

- a) 在最大比例尺下显示和拖拽地图，观察道路路网的显示是否有缺失、多余或者孤立的道路；
- b) 检测道路的空间位置、几何形状、属性特征和空间关系是否与样本数据相同；
- c) 执行地图放大、缩小、平移操作，观察是否存在同一条道路的断续性显示现象；
- d) 观察每一种比例尺下的图面负载量是否合理，显示的道路路网密度是否适中；
- e) 观察面状道路的图形边缘是否平滑；
- f) 观察各种比例尺下道路网与其他地图要素的图形和注记的相对位置是否协调。
- g) 观察是否完整和正确地显示场所、地标物和公共设施等的注记；
- h) 检测注记的空间位置、图符、名称是否与样本数据相同；
- i) 执行地图放大、缩小、平移操作，观察是否存在同一注记的间歇性显示现象；
- j) 观察每一种比例尺下的注记负载量是否合理，显示的信息量是否适中；
- k) 观察注记和注记之间是否存在重叠显示的现象。

10.3 查询检测

10.3.1 概述

运行检测设备，在检测设备上的地图样本数据应能显示查询信息的空间位置和特征属性数据。同时运行被检测设备，在被检测设备的地图检测区域范围内执行第5章中各项功能。通过样本数据与检测数据中

查询数据的对比，记录和统计出现的错误。

10.3.2 名称输入检测

在已知的查询数据中任意选择一个查询对象，做以下查询操作：

- a) 用第 5 章中规定的全部输入方式和检索方法执行查询操作，输入一个查询对象名称，观察是否产生与该名称相关的检索结果；
- b) 对于该名称，输入其中的部分字词，观察检索结果中是否实现了模糊查询；
- c) 对于该名称，顺次输入名称的关键字，观察是否顺次出现了联想信息；
- d) 观察查询结果列表，表的排列顺序是否符合第 5 章中的规定；
- e) 输入一个虚假的查询对象名称，出现查询响应时间超时状态，观察是否能退出查询操作。

10.3.3 检索检测

信息检索

在地图检测区中选择位于 3 个行政区域和 3 种查询对象，对其不同的 9 种组合，分别执行 10.3.2 规定的操作。对于产生的每组查询列表，选择其中一个结果项，比对地图样本区中的真实数据，观察结果项在地图上标定的位置和提示的特征属性值是否正确。观察是否提供了可引导到出发地、目的地或者途经地设定，周边检索和收藏等后续操作的操作键。

周边检索

在地图检测区范围内将地图光标移动到任意一个位置，执行周边检索操作。将周边检索结果列表比对地图样本区中对应的真实数据，观察下列各项：

- a) 列表中是否出现了错误的距离和方位角值；
- b) 列表中选择了一个记录，其在地图上标定的位置和提示的特征属性值是否正确；
- c) 是否提供了可引导到出发地、目的地或者途经地设定和收藏等后续操作的操作键。

收藏

执行“信息检索”或者“周边检索”的操作，将结果保存到收藏中。再对收藏中的信息执行第 5 章规定的操作，观察下列各项：

- a) 是否能提取或者删除收藏的信息；
- b) 执行提取操作后是否提供了可引导到出发地、目的地或者途经地设定，周边检索等后续操作的操作键。

10.4 路径规划检测

10.4.1 概述

分别在室内和室外环境下检测。运行检测设备，该设备应能读取道路的交通限制信息和道路设施数据。同时运行被检测设备，在被检测设备上执行第 5 章中各项功能。通过样本数据与检测数据中道路信息的对比，记录和统计出现的错误。

10.4.2 执行路径地点设置操作，观察下列各项结果：

- a) 定位有效的条件下，选择地图当前位置为出发地，执行 5.3.3 规定的功能，观察结果路径的终点是否正确；
- b) 选择地图上任意两个位置作为出发地和目的地，执行 5.3.3 规定的功能，观察结果路径的起点和终点是否正确；
- c) 执行 5.2 的功能，从检索结果列表选定目的地，执行 5.3.3 规定的功能，观察结果路径的终点是否正确；
- d) 执行 5.2.2.3 的功能，从收藏中选定目的地，执行 5.3.3 规定的功能，观察结果路径的终点是否正确；
- e) 执行 5.2 的功能，从检索结果中选定途经地，执行 5.3.3 规定的功能，观察结果路径的途经地是否正确；

确。

10.4.3 执行路径规划策略操作，观察下列各项：

- a) 在有扶梯和电梯路线的区域内，选择 5.3.2 中的 a)，按最优路线策略执行一次 5.3.3 规定的功能，观察结果路径是否最优路线；
- b) 按照扶梯路线和电梯路线执行一次，观察结果路径是否复合现场实测路线。

10.4.4 路径计算

- a) 结果路径是否躲避开了禁行的路口方向；
- b) 结果路径是否躲避开了禁行的道路；
- c) 结果路径的行驶路线走向的合理性是否符合人们的认知；

10.4.5 选择一条规划路径，执行 5.3.4 的模拟导航操作，观察下列各项：

- a) 在全程模拟行驶的过程中产生的引导信息是否与实际导航过程一致；
- b) 能否通过人工操作实现中途退出模拟导航；
- c) 人工调整模拟导航行进的速度值，观察是否有速度变化。

10.5 路径引导检测

10.5.1 概述

在室内环境下的行驶过程中检测。运行检测设备，该设备应能读取道路的引导数据。同时运行被检测设备，在被检测设备上执行第 5 章中各项功能。通过样本数据与检测数据中引导信息的对比，记录和统计出现的错误。

10.5.2 引导信息检测

选择一条规划路径，执行 5.5 的路径引导操作。在行驶过程中观察下列各项：

- a) 文字引导：
 - 1) 当前道路及下一道路的名称提示是否正确，是否随行驶过程实时更新；
 - 2) 前方转向路口和目的地的距离值是否正确，是否随行驶过程实时更新；
 - 3) 依据当前实际车速计算的预计到达时间值是否正确，是否随行驶过程实时更新。
- b) 图案引导：
 - 1) 画面上的转向箭头是否与前方转向的方向相同；
 - 2) 画面出现的前方路口矢量放大图和叠加方向箭头是否与路口实际形状和行驶转向相同；
 - 3) 画面出现的二维或三维模式图、三维实景图是否与路口场景和行驶转向相同；
 - 4) 车道方向标线图是否与路口实际地面标线相同；
 - 5) 评价显示图案的及时性、美观性和醒目性。
- c) 图案引导：
 - 1) 涉及目的地或者途经地等位置信息的播报是否正确；
 - 2) 发生偏航的播报信息是否正确；
 - 3) 抵达前方路口的播报信息是否正确；
 - 4) 播报的预警距离和多级距离提示是否适时；
 - 5) 当车速高于道路限速时是否有超速提醒，播报的限速信息是否准确；
 - 6) 播报前方电子眼的准确性和时间提前量是否合理；

10.5.3 退出引导检测

执行第 5 章的退出引导操作，观察是否能正常退出引导过程。

10.6 移动定位检测

10.6.1 探测终端定位节点能力测试

系统模拟一定数量的定位节点（如 WiFi AP、蓝牙 beacon 等），测试室内无线定位软件系统应能在移动通信终端上要求的时间内检测到定位网络中定位节点的个数。应检查终端上报的所探测到的硬件定位节点的标识码（UUID 等）、信道频率、信号强度、以及时间戳等信息是否准确。

10.6.2 定位测量能力测试

室内无线定位软件系统应能在移动通信终端上能够根据所用的定位网络进行定位测量，并以一定的消息格式上报测量信息到应用程序，或者移动通信终端应能支持被定位网络测量。移动通信终端应向应用程序发送位置测量信息。

10.6.3 混合定位能力测试

室内无线定位软件系统应能在移动通信终端上支持 GNSS、室内定位技术（如 WiFi、蓝牙等）等多种定位技术，移动通信终端应可以同时支持 GNSS、室内定位技术相关测量，并上报到应用程序。

10.6.4 定位精度及定位时延测量

a) 对于指纹定位算法和几何定位算法，可用录制回放设备在各个典型的室内定位应用场景下录制信号（信号强度，如 RSSI），然后再实验室进行信号回放，并测试室内定位软件系统在移动通信终端的定位精度是否满足此应用场景下的定位精度、定位时延要求。在选取应用场景时，可参考 3GPP 的定义场景。

b) 接入第三方定位网络数据库（如高德、百度等），模拟定位网络，测试移动通信终端的定位精度、定位时延是否满足业务应用的要求。

10.7 软件性能检测

10.7.1 地图匹配检测

选择道路路网密集区域，在室外环境下行驶，执行下列各项：

- a) 观察统计地图匹配的正确率；
- b) 选择主辅路区段，观察失配后的自动校正能力；
- c) 若有手动校正按键，执行操作，观察校正效果。

10.7.2 运行无故障时间检测

不断电连续运行时间 8 小时，统计下列各项：

- a) 死机次数；
- b) 程序无故退出运行和其他运行异常的次数。

10.7.3 异常处理检测

人为执行误操作，观察引起的运行异常现象。参考文献

参 考 文 献

- [1] GB/T 28441-2012 车载导航电子地图数据质量规范
 - [2] CH/T 1019—2010 导航电子地图检测规范
 - [3] BD 110001—2015 北斗卫星导航术语
-