

TB

团 体 标 准

T/CSGPC XXX—XXXX

导航电子地图公交数据生产技术规范

Technical specification for production of public transportation
data in navigation electronic map

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025 年 6 月）

联系人：于迅文 18911984448

202X — XX — XX 发布

202X — XX — XX 实施

中国测绘学会 发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	1
4.1 时空基准.....	1
4.2 要素组成.....	1
4.3 数据组织.....	2
5 数据内容.....	2
5.1 公交线路.....	2
5.2 公交路线.....	5
5.3 公交线段.....	6
5.4 公交车站.....	8
5.5 公交点.....	9
5.6 公交连接点.....	10
5.7 公交换乘区.....	10
5.8 公交出入口.....	11
6 生产流程.....	12
7 资料收集与分析.....	12
7.1 资料收集方式.....	12
7.2 资料收集内容.....	13
7.3 资料分析要求.....	13
7.4 资料下发要求.....	13
8 实地采集.....	13
8.1 采集内容.....	13
8.2 采集方式.....	13
8.3 资料种类.....	13
8.4 资料要求.....	13
9 预处理.....	15
10 数据制作.....	15
10.1 概述.....	15
10.2 公共汽电车.....	15
10.3 轨道交通.....	16
10.4 客运轮渡.....	16
10.5 缆车索道.....	17

11 数据更新..... 17

12 质量检查..... 17

 12.1 检查原则..... 17

 12.2 检查方法..... 17

 12.3 资料检查..... 17

 12.4 采集检查..... 18

 12.5 预处理检查..... 18

 12.6 内业检查..... 18

 12.7 检查报告..... 18

参考文献..... 19

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：北京百度智图科技有限公司等。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

导航电子地图公交数据生产技术规范

1 范围

本文件规定了导航电子地图公交数据生产的基本要求、数据内容、生产流程、资料收集与分析、实地采集、预处理、数据制作以及质量检查。

本文件适用于导航电子地图公交数据（以下简称公交导航数据）的生产过程和质量控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2260—2007 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 19711—2021 导航地图数据模型与交换格式
- GB/T 24356—2023 测绘成果质量检查与验收
- GB/T 35640—2017 公交导航数据模型与交换格式

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公共交通 public transportation

公交 bus

运用公共汽电车、轨道交通、客运轮渡、缆车索道等运载工具和有关设施，按照核定的线路、站点、时间、票价运营，为公众提供基本出行服务的城市客运方式。

[GB/T 35640—2017, 3.1，有修改]

4 基本要求

4.1 时空基准

4.1.1 空间基准采用2000国家大地坐标系（CGCS 2000），平面坐标采用经纬度表达，单位为度，精确至小数点后6位。

4.1.2 时间基准采用世界协调时(UTC)东八区，北京时间。

4.2 要素组成

公交导航数据由公共汽电车、轨道交通、客运轮渡以及缆车索道数据四类组成。每类数据的要素构成如图1所示。要素定义要求如下：

- a) 公交线路、公交路线和公交线段为线要素，公交车站、公交点、公交连接点和公交换乘区为点要素，具体定义符合GB/T 19711的规定；公交出入口为点要素，是地铁站或公交场站的出入口，是关联的公交车站与外界交通接驳的主要经由地点，一般位于道路边侧的地面或大型商场、交通枢纽、火车站、民航航站楼等室内通道口；
- b) 要素内容为具有固定路线的地面公共交通要素，不包含出租汽车站以及公共自行车站等不具备固定线路的公共交通要素。

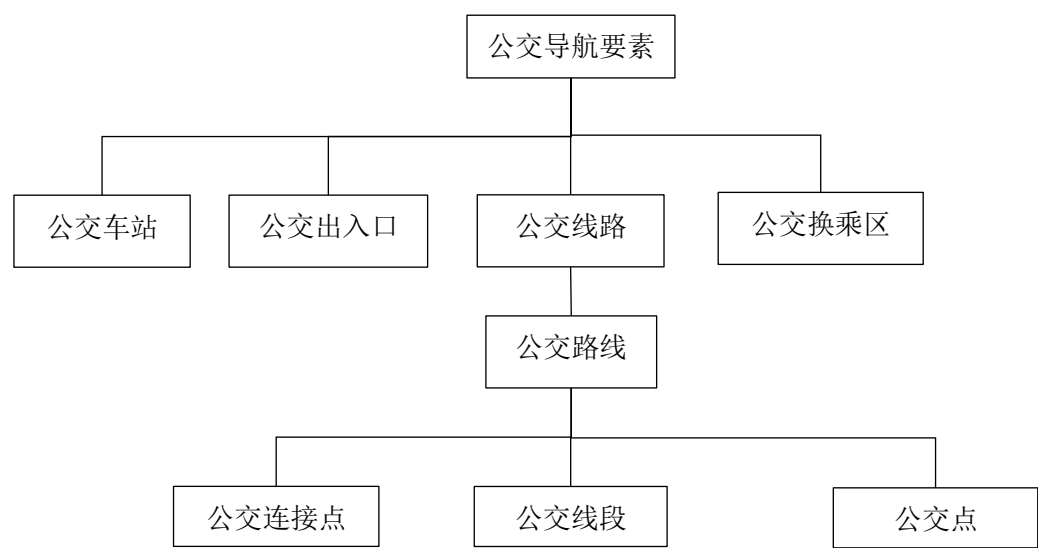


图1 公交导航数据要素组成

4.3 数据组织

公交导航数据各类公交导航要素以地级市（含）以上城市为单位建立文件夹存储。跨城公交线路归属于其运营公司所在的城市。

5 数据内容

5.1 公交线路

5.1.1 线路编号

线路的唯一性编码。

5.1.2 线路名称

线路名称应与官方发布的专名名称一致，同时还需要进行以下规范化处理：

- a) 同一类型的名称应统一：
 - 1) 公共汽电车线路名称应以“路”或“线”作为通名结尾，规范结构为专名+通名；
示例：“118路”“川沙线”。
 - 2) 轨道交通线路名称应以“地铁”作为专名前缀，后接线路编号以及“线”“号线”通名结尾，规范结构为“地铁”+线路编号+通名；
示例：“地铁1号线”“地铁亦庄线”。

- 3) 客运轮渡线路名称应以“轮渡”通名结尾，规范结构为专名+通名，实地无具体专名时，记录通名；

示例：“东复线轮渡”“轮渡”。

- 4) 缆车索道线路名称应以对应工具性质作为通名结尾，包括“索道”、“缆车”、“扶梯”等，规范结构为专名+通名。

示例：“皇冠大扶梯”“凯旋路电梯”“长寿索道”“长江索道”。

- b) 在建或者规划中的线路名称应在名称末尾以括号注明状态，注明“在建中”或“规划中”；
示例：地铁14号线(在建中)、地铁1号线(规划中)。

- c) 在地级市范围内，公交线路名称需要唯一，当出现重名情况时，应在名称后添加括号区分，括号内优先使用行政区名称；

示例：88路（奉贤）、88路（浦东）。

- d) 若一条线路存在多种运行方式（如延伸线、区间线以及支线等），则应根据不同方式在常规路线名称后加方括号进行区分命名。

示例：501路[支线]、1049路[区间]。

5.1.3 线路类型

公交线路类型如下：

——公共汽电车

- 公交巴士；
- 旅游（观光）巴士；
- 机场巴士；
- 快速公交（BRT）；
- 无轨电车；
- 其他。

——轨道交通

- 地铁；
- 轻轨；
- 磁悬浮；
- 云轨；
- 单轨列车；
- 其他。

——客运轮渡

- 水上公交（轮渡）；
- 其他。

——缆车索道

- 客运索道；
- 客运缆车；
- 客运电梯（扶梯）。
- 其他。

5.1.4 运行状态

公交运行状态如下：

T/CSGPC XXXX—XXXX

- 运行中；
- 停运；
- 在建中；
- 规划中。

5.1.5 开通时间

官方公布的路线开通时间，记录格式为YYYYMMDDHHMM，具体含义如下：

- YYYY：四位年份，如，2025表示2025年；
- MM：两位月份，如，03表示3月份；
- DD：两位日期，如，05表示5日；
- HH：两位小时，24小时制，如，14表示下午2点；
- MM：两位分钟，如，30表示30分钟。

5.1.6 配对的公交线路

一条公交线路应有一条或者多条公交线路。

5.1.7 线路颜色

各城市官方公布的公交线路颜色，应以16进制RGB值或者CMYK值进行存储，具体要求如下：

- a) 填写格式为“RGB”或“CMYK”后接对应的数组；
- b) 每个城市采用的记录方式应统一。

示例：图2为重庆市轨道交通的线路识别色规范，在属性制作时，根据每条轨道交通线路标注的颜色值进行记录。如：1号线，采用RGB的记录方式，那么对应的线路颜色填写为RGB228, 0, 43。



图1重庆市轨道交通线路识别色

5.1.8 公交企业

公交企业指负责公交线路和系统运营的公司。

示例：北京一路公交汽车路线由“北京公共交通控股（集团）有限公司”运营，该路线公交企业记录为“北京公共交通控股（集团）有限公司”。

5.2 公交线路

5.2.1 路线编号

路线的唯一性编码。

5.2.2 路线组成

应顺序记录构成公交线路的各个公交线段的唯一性编码，线段编码间用半角“,”分隔。

5.2.3 路线名称

公交线路名称要求如下：

- a) 应包含方向信息，方向信息用公交车站点首、末站名称进行区分；
- b) 应按照结构化格式来表达，格式为“线路名称（起点站名称—终点站名称）”。

示例：如图 3 所示，118 路为线路名称，起始站点名称为红庙路口，终点名称为紫竹院南，路线名称录入为 118 路（红庙路口—紫竹院南门）。



图3 公共汽电站牌示例

5.2.4 跨城标识

用于区分跨城市公交线路的标识，0表示不跨城，1表示跨城。

5.2.5 环线标识

用于区分公交线路是否为环线的标识，0表示不是环线，1表示是环线。

5.2.6 票价信息

公交线路的票价信息可以分为一票制票价和阶梯式票价。具体内容如下：

- a) 一票制票价包含以下三类：
 - 1) 单一票价，整条路线只有一个票价，起步票价和全程票价相同，递增价为0；
 - 2) 免费票价，免费的公交，起步票价、全程票价和递增价均赋值为0；
 - 3) 定价式票价，因车型、季节等不同，每条线路有固定票价，起步票价赋值为最低票价，全程票价赋值为最高票价，递增价为0。

示例：公交站牌上显示空调车2元，普通车1元，则起步票价为1元，全程票价为2元。

b) 阶梯式票价包含以下两类：

1) 距离递增票价，根据乘客实际乘坐的公里数收费；

示例：站牌标识或站内标识给出“10公里以内（含）票价2元，每增加5公里以内（含）加价1元，全程6元。”记录为起步价“2元/10公里”，全程价为6元，递增价填报为“1元/5公里”。

2) 站点递增票价，根据乘客实际经过的站点数量为计价依据，通常设定一定的起步站点范围及对应票价，超过起步范围后按站点数量分段计程收费。

示例：某市地铁规定“5站以内（含）票价2元，每增加5站以内（含）加价1元，全程6元。”，记录为起步价“2元/5站”，全程价为6元，递增价填报为“1元/5站”。

5.2.7 运营模式

公交线路的运营模式根据不同的运营形式和服务特点分为以下六种类型：

- a) 常规车，在固定线路和站点之间运行的公交车辆，按照固定的发车时刻表和路线进行运营；
- b) 区间车，在一条常规公交线路的部分区间内运行的车辆；
- c) 直达车，从起点到终点中途不停靠其他站点的公交车；
- d) 大站快车，在部分重点站点之间运行的公交车，通常停靠较少的站点，能够提供更高的运输效率；
- e) 夜班车，在夜间（通常为夜间时段或夜深时段）提供服务的公交车；
- a) 跨线运营车，跨越多条公交线路的运营车辆，提供连接不同线路的服务，方便乘客在不同线路之间换乘。

5.2.8 运营时间

公交营运的时间，填写格式为“首班车时间+‘—’+末班车时间”，如：8:00—17:00；当有多个时间段存在时，按照时间段先后顺序记录，中间用半角“,”隔开。

示例：某公交汽车，早高峰首班07:00，末班08:30，晚高峰首班17:00，末班18:30，填写运营时间为：07:00—08:30, 17:00—18:30。

5.3 公交线段

5.3.1 公交线段几何

公交线段的几何，应视不同的交通方式区别对待，总体上需要依靠现有道路交通网络、公交车辆运行轨迹、公交站牌、地铁运行轨迹、地铁出入口位置以及水系等数据绘制。具体要求如下：

- a) 公共汽电车几何是在道路交通网络上单向行驶的路线，其几何位置需要与道路路网的弧段重合，具体要求如下：
 - 1) 公交线路应呈现一条完整且连续的由起始站、终止站、中间停靠站和公交连接点构成的公交线段顺次组成。若是起始站和终点站重合，则路线应形成闭环，首尾相连；
 - 2) 公交线段的端点应是公交线路的各个停靠站点、公交线路的起讫站点或公交线路并线或分开时的公交连接点；
 - 3) 当多条公交线路两站间顺向一致时，只绘制一条公交线段，线段的端点位置为公交点位置；
 - 4) 公交线段起点到终点的方向应与公交行驶方向保持一致，形状上应与道路网络一致，中间的形状点间距应大于5 m；
 - 5) 当多方向来的多条公交线路并线成顺向一致或重叠路线分开时，应在并线开始处或路线分开处设置公交连接点；

- 6) 若在建路线为已开通线路的延长部分，应将在建路线和原路线分开绘制，但两条路线的首尾结点必须实现无缝连接；
- 7) 各个公交点或公交连接点连接后应确保线条平滑，避免出现回绕、折线、飞线、逆行等不合逻辑的情况发生，公交线段除穿越隧道外，不能压盖地面建筑物。
- b) 轨道交通线段要求：
- 1) 公交线段由公交点或公交连接点组成，按单向行驶方向绘制，上下行路段重合；
 - 2) 两条以上路线共线同站台换乘时，每条路线的公交线段应单独绘制，线段的端点应是同一位置且同一站名的站点；
 - 3) 两条以上路线非共线不同层同站换乘时，每条路线的公交线段应单独绘制，线段的端点应是不同位置同一站名的站点；

示例：如图4所示，9号线与10号线在T站不同层换乘，对10号线需要制作“T—10B1”和“T—10B2”两个站点，对9号线需要制作“T—9B1”和“T—9B2”两个站点，“T—9B1”和“9A1”、“9A2”和“T—9B2”、“T—10B1”和“10A1”、“10A2”和“T—10B2”分别形成四条轨道交通公交线段。

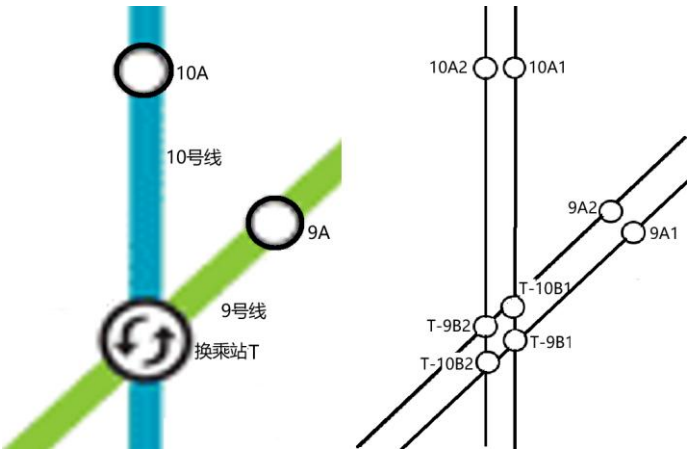


图 4 轨道交通公交线段示例

- 4) 应保障和道路网络的位置关系正确，避免压盖水系，除非现实中路线确实位于水系之上的桥梁或者水系之下的隧道。
- c) 客运轮渡线段要求：
- 1) 应按公交行驶航线的走向绘制，往返式航线应上下行各绘制一条公交线段；
 - 2) 当公交航线需要停靠多个码头，各个码头之间应绘制公交线段；
 - 3) 当公交航线遇到岛屿、陆地需绕行时，应避开岛屿、陆地绘制。
- d) 缆车索道线段要求：
- 1) 应在缆车的起、末、停靠站之间做直线连接成公交线段；
 - 2) 扶梯、楼梯类的路线应在各层的停靠站之间做3D直线连接成公交线段；
 - 3) 往返式路线应上下行各绘制一条公交线段。

5.3.2 线段编号

线段的唯一性编码。

5.3.3 线段类型

公交线段类型如下：

- 公共汽电车；
- 轨道交通；

- 客运轮渡；
- 缆车索道。

5.3.4 通行方向

公交线段通行方向如下：

- 正向通行，公交路线的行驶方向和线段绘制的数字化方向一致；
- 反向通行，公交路线的行驶方向和线段绘制的数字化方向不一致；
- 不可通行，公交路线未开通运行。

5.3.5 路线编号集合

记录公交线段对应的公交路线的编号集合，多个编号之间以半角逗号“,”分隔。

5.4 公交车站

5.4.1 公交车站几何

公交车站几何表达要求如下：

- a) 公共汽电车车站要求：
 - 1) 当同一公交站台仅设有一个公交站牌时，公交车站应表达在对应站牌实际位置，位置精度应优于20 m；
 - 2) 沿同一行驶方向设置的多个同名公交站牌，若相邻站牌间距 ≤ 20 m且未被物理隔离，宜合并为单个公交车站，位置取各站牌连线中点坐标；
 - 3) 当同名站牌之间存在道路、天桥、地道等物理隔离设施时，应分别制作公交车站，位置与各站牌实际位置对应；
 - 4) 实地没有站牌，但是可以上或者下乘客，应按照公交车停靠的位置制作。
- b) 轨道交通车站要求：
 - 1) 站点位置应制作在月台中央位置；
 - 2) 往返路线应制作同名的两个站点，同一月台位置相同。
- c) 客运轮渡车站要求：
 - 1) 站点位置应在码头与船接驳的位置；
 - 2) 往返路线应制作同名的两个站点。
- d) 缆车索道车站要求：
 - 1) 站点位置应在索道、缆车进出站台的位置；
 - 2) 往返路线应制作同名的两个站点。

5.4.2 站点编号

公交车站的唯一性编码。

5.4.3 站点名称

公交车站站点名称为公交站牌名称或者报站名称，具体要求如下：

- a) 当站牌名称和报站名称不一致时，以报站名称为准；
- b) 除交通枢纽、客运站、火车站、枢纽站、地铁站、加油站等特殊场景外，站名后不添加“站”字；
- c) 当站点名称存在副站名时，表达格式为“站名(副站名)”，若存在多个副站名，选第一个副

站名填入括号内；

- d) 若当前站点为招呼站，则在站名后加“（招呼站）”，不存在站名的固定停靠点名称为“招呼站”。

5.4.4 站点类型

公交车站点类型如下：

- 公共汽电车；
- 轨道交通；
- 客运轮渡；
- 缆车索道。

5.4.5 关联线段

记录公交车站连接的各个公交线段的编号序列，多个编号之间以半角逗号“，”分隔。

5.4.6 上下车标记

标记站点允许乘客上下车状态，标记类型如下：

- 可上可下，该站点既允许乘客上车又允许乘客下车；
- 只上不下，该站点只允许乘客上车不允许乘客下车；
- 只下不上，该站点只允许乘客下车不允许乘客上车。

5.4.7 站牌标记

标记实地是否有站牌，标记类型如下：

- 无站牌，实地无物理站牌；
- 有站牌，实地有物理站牌。

5.4.8 换乘标记

标记实地是否可换乘，标记类型如下：

- 不可换乘；
- 原地换乘（同一站牌）；
- 同台换乘（站牌相近的一个月台）。

5.4.9 所在楼层

记录站点所在楼层数，按照实地所在楼层记录。

5.4.10 行政区划

所在城市行政区划编码，行政区划编码应采用6位数字代码表示，其编码结构应符合GB/T 2260-2007要求。

5.5 公交点

5.5.1 公交点几何

每个公交点对应一个公交车站，位置要求如下：

- a) 公共汽电车和轨道交通公交点，位置应在公交路线上；

- b) 客运轮渡的公交点在码头与船接驳的位置;
- c) 缆车索道的公交点在公交路线与道路接驳点位置。

5.5.2 公交点编号

公交点的唯一性编码。

5.5.3 关联公交车站

关联公交车站的站点编号，多个站点编号用半角“,”分隔。

5.6 公交连接点

5.6.1 连接点几何

公交连接点几何位置应位于两个或者多个公交路线线段的相交处，或者一个公交路线线段的终点处。当三个或更多的公交路线线段相交时应加入一个公交连接点。

5.6.2 连接点编号

公交连接点的唯一性编码

5.6.3 连接线段

记录连接的各个公交线段的编号序列，多个编号之间以半角逗号“,”分隔。

5.6.4 区划代码

所在城市行政区划编码，行政区划编码应采用6位数字代码表示，其编码结构应符合GB/T 2260-2007要求。

5.7 公交换乘区

5.7.1 换乘区编号

公交换乘区的唯一性编码。

5.7.2 换乘区名称

同一换乘区多个同名公交车站的名称。

5.7.3 换乘区类型

公交换乘区类型包括：

- 公共汽电车间换乘
- 轨道交通间换乘
- 公共汽电车与轨道交通换乘
- 其他换乘。

5.7.4 换乘站集合

换乘站集合由一组临近公交车站组成，记录可换乘的公交车站的“站点编号”，可换乘多个站点时，站点之间用半角“,”分隔。

5.7.5 换乘路线集合

换乘路线集合由一组临近可换乘的公交线路组成，记录可换乘的公交线路的“路线编号”，可换乘多个路线时，路线之间用半角“,”分隔。

5.7.6 换乘方式

公交换乘方式如下：

- a) 同向换乘，同一侧道路或地铁站台同侧同名站点间的同向步行换乘；
- b) 对向换乘，道路两侧或地铁站台两侧的同名站点间异向步行换乘；
- c) 场区换乘，公共汽电车场区内的各个公交站点间的换乘；
- d) 站厅换乘，换乘需在站厅内上下楼才可以到达换乘上车位置，多指轨道交通不同线路间的换乘；
- e) 通道换乘，换乘需要经过较长的通道，到达另一个站厅的换乘。

示例：北京地铁 13 号线和 2 号线，在东直门站换乘，需从 13 号线站台经过一个较长的通道到达 2 号线站台的换乘；

- f) 过闸换乘，地铁站内出闸机后再通过闸机换乘其他线路，即“出闸不出站”式的换乘，需分段计费；
- g) 站外换乘，指不在一个地下空间的两条地铁路线间的换乘，需要先出 A 线的出入口到地面，再入 B 线的出入口到换乘点，需分段计费；
- h) 其他换乘，多种换乘方式共存的场景。

5.8 公交出入口

5.8.1 出入口几何

公交出入口的几何位置制作要求如下：

- a) 公交场站出入口，乘客可进入公交场区内乘车，根据实际出入公交场区的出入口位置制作，一般是在大门所在位置。若是不能进去公交场区，只能在场区公交场门口乘坐公交车，则不制作；
- b) 地铁站，应制作在通道口与地面连接的中心位置。

5.8.2 出入口编号

公交车站出入口点的唯一性编码。

5.8.3 出入口名称

公交车站出入口名称由两部分构成，包括公交车站名称+“—”+出入口编号或方向。

示例：西二旗地铁站—B3南口、东直门地铁站—A口。

5.8.4 出入口类型

公交车站出入口类型如下：

- 出口；
- 入口；
- 出入口。

5.8.5 换乘区编号

关联公交换乘区的换乘区编号。

5.8.6 通道类型

乘客从乘车点至地面层，最末段的通行方式，包括以下类型：

- 斜坡通道；
- 自动扶梯；
- 固定阶梯；
- 垂直直梯；
- 水平通道；
- 其他通道。

5.8.7 关联站点

关联对应的公交车站的站点编号。

5.8.8 区划代码

所在城市行政区划编码，行政区划编码应采用6位数字代码表示，其编码结构应符合GB/T 2260-2007要求。

6 生产流程

公交导航数据的生产流程包括资料收集与分析、实地采集、预处理、数据制作以及成果提交五个环节，每个环节后面应完成质量检查，如图5所示。数据制作内容和要求应符合第5章规定。公交导航数据首次制作时，应以实地采集资料为主完成制作，后续更新时，可综合运用互联网收集资料、合作资料以及实地采集资料等进行更新。

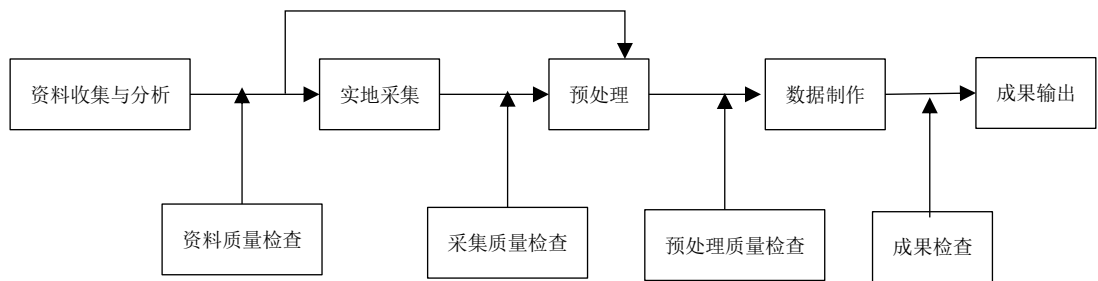


图5 公交导航数据生产流程

7 资料收集与分析

7.1 资料收集方式

资料收集方式如下：

- a) 互联网收集，通过网络收集公交数据的变化信息，例如在微博、微信、知乎等社交媒体上收集官网发布的公交变化信息；
- b) 数据合作，通过企业或者政府合作获取权威数据，例如公交汽车公司、地铁公司以及交管部门等；
- c) 用户主动上报，由公交用户通过移动端主动向运营平台报送公交数据变化信息。

7.2 资料收集内容

资料收集的内容包括第5章中规定的要素内容。

7.3 资料分析要求

资料分析要求如下：

- a) 应对资料进行归类，并剔除其中的冗余部分；
- b) 应利用遥感影像、照片等资料，对收集到的资料进行交叉验证，以确保资料的可靠性。

7.4 资料下发要求

资料下发要求如下：

- a) 收集的资料在室内无法直接制图，应生成采集任务下发数据采集，室内可以直接制图的资料，直接进入数据制作环节；
- b) 公共汽电车、客运轮渡以及缆车索道数据下发的采集任务宜以线路为单位进行下发；
- c) 轨道交通数据下发的采集宜以站点为单位进行下发。

8 实地采集

8.1 采集内容

采集内容应根据下发任务要求进行采集，包括公交车站位置、公交车站名称、公交车站运营信息，公交换乘信息和运行设施信息等。

8.2 采集方式

专业人员携带相关设备进行采集作业。

8.3 资料种类

采集的资料种类包括：

- f) 位置数据：车站位置、站牌位置以及路线轨迹；
- g) 照片数据：车站、线路、换乘区等位置的照片数据；
- h) 示意图。

8.4 资料要求

8.4.1 公共汽电车

公共汽电车数据的资料要求如下：

- a) 应采集公交站牌的实际位置，实地没有站牌，应采集车辆实地上、下客的位置；
- b) 站牌的采集平面绝对精度应优于 20 m；点位相对道路级周边设施位置关系正确。
- c) 应采集站牌照片和站牌周边照片数据，照片要求如下：
 - 1) 公交站牌的首站、末站站牌，应保障拍摄采集，中间停靠站宜至少采集一张；
 - 2) 站牌照片应完整、清晰，能够识别辨识全程车站和线路记录信息；
 - 3) 站牌周边照片应完整、清晰，能够完整展示车站周边情况，应以站牌为中心位置多角度拍摄，且至少有一张照片能清晰展示站牌和道路的关系；
 - 4) 一个公交车站有多个公交站牌时，至少每 20 m 有一组周边环境照片；

- 5) 若首、末站牌信息缺失或者不正确时,应拍摄车内线路图、车站信息图等其他可供参考的资料佐证;
- d) 票价信息应采集完整。

8.4.2 轨道交通

轨道交通导航数据的资料要求如下:

- a) 公交车站应采集在站台的中心位置;
- b) 出入口的几何位置选取在通道口露出地面的中央位置,当同名的出入口分处两地时均应采集;
- c) 在建车站出入口位置,应参考道路的相对位置关系、周边的商场、小区等建筑物的相对位置关系进行选点定位;
- d) 出入口名称标牌应采集完整,若出入口标牌信息无具体的出入口名称时,出入口、只出不进标记为出,只进不出标记为入;
- e) 公交地铁车站结构和内部设施应采集完整,资料应包含以下内容:
 - 1) 应拍摄能够体现地铁站内部结构和出入口通道面的示意图,包括站层图、平面图、街区图、地面示意图、综合资讯图等;

示例 1: 图 6 为深圳罗湖地铁站结构示意图。



图 6 深圳罗湖地铁站结构示意图

- 2) 应采集地铁站台的楼层信息, F1 为地面, B1 为地下一层, B2 为地下二层, F2 为地上一层, 依次类推;
- 3) 应采集站内换乘信息以及乘客通过楼梯、扶梯、直梯、通道设施进行出站或换乘时信息;
- 4) 应采集地铁首末班车时间, 包括发车间隔时间表、首班车时间、末班车时间。
- f) 应能通过地铁车站的出入口位置和通道信息体现方向信息。对地铁站的出口和入口方向进行采集。

8.4.3 客运轮渡

客运轮渡数据的资料要求如下:

- a) 客运轮渡站的站牌照片应完整、清晰, 能够识别辨识全程车站和线路记录信息;
- b) 站牌周边照片应完整、清晰, 能够完整展示车站周边情况, 应以站牌为中心位置多角度拍摄,

且至少有一张照片能清晰展示站牌和道路的关系；

- c) 轮渡线的采集精度应优于 20 m。

8.4.4 缆车索道

缆车索道数据的资料要求如下：

- a) 缆车索道数据站牌照片应完整、清晰，能够识别辨识全程车站和线路记录信息；
- b) 站牌周边照片应完整、清晰，能够完整展示车站周边情况，应以站牌为中心位置多角度拍摄，且至少有一张照片能清晰展示站牌和道路的关系；
- c) 缆车、索道的采集精度应优于 20 m。

9 预处理

资料流入后，应对资料进行以下处理：

- a) 应对已有路线和资料绑定，新增路线根据公交车站生成线路；
- b) 将采集路线信息和数据的成果信息进行对比，将变化的资料进行输出；
- c) 检查回传资料的线路名称、采集区间、车站名称、时间、票价、车站位置、采集轨迹等信息描述的准确性，审查通过后，形成制作资料流入数据制作环节。

10 数据制作

10.1 概述

公交导航数据，根据制作内容和要求的不同，在数据制作中按照站点类型分别完成导航网络的构建，包括公共汽电车导航网络、轨道交通导航网络、客运轮渡导航网络以及缆车索道导航网络。

10.2 公共汽电车

公共汽电车导航数据制作按照“站点定位—站点映射—路径生成”的过程制作。首先通过采集资料，精确制作各公交车站的空间位置与属性，其次依据车站与道路路段的拓扑关联生成公交点，最终通过有序连接公交点形成完整公交路线和线路。多条路线经过同一公交车站时，需要进一步完成公交换乘区的制作。具体制作过程如下：

- a) 站点定位过程：
 - 1) 综合参考道路路网数据、站点实景照片以及车辆轨迹资料确定公交车站位置，按照 5.5.1 a) 要求，对相邻多个站牌合并为一个公交车站；
 - 2) 公交车站位置点和路网的位置关系应与照片资料中对应道路和站牌位置关系一致；
 - 3) 维护公交车站属性，完整记录站点编号，站点名称、上下车标记、换乘标记，所在楼层信息。
- b) 站点映射过程：
 - 1) 将公交车站站点投影至对应路段，在垂足点位置生成公交点；
 - 2) 关联公交点与公交车站点。
- c) 路径生成过程：
 - 1) 依据采集轨迹和公交站牌照片，沿道路拓扑从公交站起点站按照公交站行驶顺序构建路线。每个公交点为路段的首、末端点，连接若干个有向线段；
 - 2) 当公交点和公交点之间，路网发生转向变化，需要在路线上增加公交连接点，保障路线沿

道路行驶的一致性；

- 3) 维护公交线路属性，包括路线名称，跨城标识，环线标识，票价信息，运营模式，运营时间；
- 4) 公交线路的关联几何选取路线中的一条；
- 5) 维护公交线路属性，包括线路名称、线路类型、运行状态，开通时间，公交企业名称。

10.3 轨道交通

轨道交通导航数据的制作过程遵循“线路绘制—站点映射—路径生成”的流程。首先，依据轨道交通路线图和采集到的轨迹线信息，完成公交线路的制作。接着，基于已创建的公交线路和实地采集的公交车站位置数据，映射到数据中公交车站位置，并赋值相关属性信息。此外，还需为每个公交车站补充公交出入口的具体位置和相应属性。最后，依据公交车站点的分布顺序以及轨道交通的实际路线，生成完整的轨道交通路线数据。在多条轨道交通线路交汇的地方，特别制作公交换乘区的详细信息，以确保数据的全面性和准确性。具体制作过程如下：

- a) 线路绘制过程：
 - 1) 参考实地采集的轨迹，路网数据，按照轨道交通的实际走向绘制公交线路；
 - 2) 每条轨道交通线必须是一条完整的线，只能有两个端点；
 - 3) 维护线路的属性，包括线路编号、线路名称、线路类型、运行状态、开通时间、公交企业信息。
- b) 站点映射过程：
 - 1) 参考采集的公交车站顺序，从首站开始逐个完成公交车站的位置和属性制作；
 - 2) 公交车站制作在线路上，前后位置需要参考遥感影像或轨道交通示意图制作在轨道交通结构的主体中心位置；
 - 3) 维护公交车站的属性信息，包括站点编号、站点名称、站点类型、上下车标记，站牌标记，所在楼层，是否换乘、检索 POI 关联；
 - 4) 每个公交车站对应两个公交点，分别代表上下行两个方向，位置保持和公交车站一致；
 - 5) 公交点编号关联公交车站站点编号；
 - 6) 出入口位置参考实地采集出入口点制作；
 - 7) 维护出入口属性，包括出入口编号、出入口名称、出入口类型以及到达方式；
 - 8) 每个出入口和公交车站点关联。
- c) 路径生成过程：
 - 1) 根据公交线路和公交点，顺序生成上下行两条公交路线，位置、形状和走势与公交线路一致；
 - 2) 维护公交路线属性，包括路线编号、路线名称、跨城标识，环线标识、票价信息、运营模式和运营时间；
 - 3) 维护公交线路和公交路线的配对关系。

10.4 客运轮渡

客运轮渡导航数据的制作过程如下：

- a) 轮渡站制作
 - 1) 根据实地采集资料，制作客运轮渡公交车站的位置；
 - 2) 维护公交车站的属性，包括站点编号，站点名称、上下车标记、换乘标记，所在楼层信息；
 - 3) 参考路网和采集的照片资料，在码头与船接驳的位置制作公交点并维护公交点属性；
 - 4) 关联公交车站点和公交站关系。

- b) 路径生成
 - 1) 根据采集的轮渡轨迹线走向绘制公交路线，两端连接公交站；
 - 2) 维护公交路线属性；
 - 3) 通过公交路线生成公交线路，几何位置和其中一侧的公交路线几何一致；
 - 4) 维护公交线路属性。

10.5 缆车索道

缆车索道导航数据的制作过程同10.4。

11 数据更新

公交导航数据更新时，以实际站牌、路线的变化信息为指引进行作业，具体要求如下：

- a) 更新内容应与变化标记点记录的信息一致；
- b) 要素更新时，应按照几何、属性、关系的顺序进行判断和更新操作，当前步骤无需更新时应直接进行下一步操作；
- c) 要素更新后应保障公交车站、公交站、公交路线的关系正确。

12 质量检查

12.1 检查原则

公交导航数据检查原则如下：

- a) 应按GB/T 24356—2023规定的检查程序和方法进行质量检查，整体采用“两级检查一级验收”的制度。地图数据产品的生产作业部门执行过程检查，质量管理部门执行最终检查，生产委托方或其委托的具有检验资格的质检机构执行成果的验收；
- b) 过程检查应采用全数检查的方式进行，验收检验可采用抽样检查；
- c) 最终验收结束后应编写验收报告。

12.2 检查方法

成果检查应由自动检查和人工抽查共同完成，宜采用自动化检查为主，人工抽查为辅的方式对各阶段数据成果进行质量检查。

12.3 资料检查

资料检查内容和要求如下：

- a) 直接流入内业生产的资料的应满足以下要求：
 - 1) 通过已有的资料可判断站点位置,位置精度优于 20 m；
 - 2) 属性类信息，通过交叉验证可以确定信息属实，在数据中能够对应得到正确修改。
- b) 下发采集任务的资料应满足以下要求：
 - 1) 通过资料无法内业正确制作，需要实地采集补充位置信息或者属性信息；
 - 2) 下发描述信息需要和资料确认信息一致；
 - 3) 同一采集内容的资料不应重复。

12.4 采集检查

实地采集检查内容和质量要求如下：

- a) 公交汽车站站牌、公交地铁出入口的位置精度应优于20 m；
- b) 采集线路任务应包含沿途的停靠车站、公交线路走向、线路运营时间、线路票价信息；
- c) 站牌照片完整、清晰，与途径线路对比，照片拍摄的线路与途径线路一致，照片中的车站名称与任务一致；
- d) 车站周边照片清晰，完整展示车站周边情况。

12.5 预处理检查

中业检查内容和质量要求如下：

- a) 新增的路线，应具备完整的位置资料和属性资料；
- b) 修改、删除的路线，应保障对应的修改数据关联正确；

12.6 成果检查

成果检查内容和质量要求如下：

- a) 应检查数据生产过程中所有更新过的要素；
- b) 更新的数据应符合第5章规定；
- c) 检查内容应包括：
 - 一致性检查；
 - 完整性检查；
 - 准确性检查；
 - 时效性检查；
 - 合法性检查。

12.7 检查报告

检查报告是对数据质量检查与评定过程、方法及结果的综合性描述文件，应包括正文和数据质量评价附表，及关于质量报告的基本信息。

参考文献

- [1] GB/T 32852.1—2016 城市客运术语 第1部分：通用术语
-