

中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXXX—XXXX

道路高精导航电子地图
数据规范

Data specification

for road high definition navigation electronic map

(报批稿)

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部

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 缩略语..... 4

5 基本规定..... 4

 5.1 大地坐标系..... 4

 5.2 高程基准..... 4

 5.3 时间基准..... 4

 5.4 几何精度..... 4

 5.5 协同应用..... 4

6 框架数据模型..... 4

 6.1 数据内容..... 4

 6.2 数据组织方式..... 5

 6.3 数据属性说明..... 6

 6.4 基础数据..... 6

 6.5 要素数据..... 10

 6.6 其他数据..... 12

7 道路网图层组..... 12

 7.1 概述..... 12

 7.2 几何..... 13

 7.3 属性..... 17

 7.4 关系..... 23

8 车道网图层组..... 24

 8.1 概述..... 24

 8.2 几何..... 24

 8.3 属性..... 28

 8.4 关系..... 33

9 道路标线图层组..... 33

 9.1 概述..... 33

 9.2 几何..... 34

 9.3 属性..... 40

 9.4 关系..... 45

10 道路设施图层组..... 45

 10.1 概述..... 45

 10.2 几何..... 46

 10.3 属性..... 51

10.4 关系..... 63

11 其他图层组..... 63

11.1 动态信息图层组..... 63

11.2 自定义图层组..... 64

12 数据表达..... 64

12.1 图形符号..... 64

12.2 符号库构建..... 64

附录 A（规范性） 打断规则 65

附录 B（规范性） 车道编号规则 67

附录 C（规范性） 无车道线区域 68

附录 D（规范性） 几何网络 70

附录 E（资料性） 数据库概念模型 98

参考文献..... 100

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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会（SAC/TC 230/SC2）归口。

本文件起草单位：武汉大学、北京建筑大学、同济大学、武汉中海庭数据技术有限公司、上海图趣信息科技有限公司、北京华为数字技术有限公司、北京四维图新科技股份有限公司、高德软件有限公司、北京百度网讯科技有限公司、腾讯大地通途（北京）科技有限公司、上海市测绘院、浙江省测绘科学技术研究院、易图通科技（北京）有限公司、北京初速度科技有限公司、车百智能网联研究院（武汉）有限公司、弈人（上海）科技有限公司。

本文件主要起草人：刘经南、郭迟、詹骄、吴杭彬、黄鹤、杜博、刘春、姚连璧、李必军、衣鹏军、薛艺舟、孟维明、屈宜琪、罗跃军、陈梦竹、郭念祖、刘子鹏、张飞、伍勇、乔得志、张民岗、朱大伟、王淼、于立志、魏涛、王海平、李宏利、王健、谷小丰、孟德翠、魏娜、李杨、顾建祥、杨常红、袁振超、毛卫华、汤咏林、马琛、谷伟伟、李柱、卫杨、吴广君。

道路高精导航电子地图数据规范

1 范围

本文件规定了道路高精导航电子地图数据的基本规定、框架数据模型、要素内容与数据表达。
本文件适用于道路高精导航电子地图数据的组织、管理与使用。

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 14543 标志用图形符号的视觉设计原则

GB/T 16900 图形符号表示规则 总则

GB/T 16903.1 标志用图形符号表示规则 第1部分 公共信息图形符号的设计原则

GB/T 28443 导航电子地图图形符号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

导航电子地图 navigation electronic map

含有空间位置地理坐标，能够与空间定位信息系统结合，准确引导人或交通工具从出发地到达目的地的电子地图或数据集。

[来源：GB 20263-2006，3.2]

3.2

道路高精导航电子地图 road high definition navigation electronic map

含有道路网、车道网、道路标线以及道路设施的几何、属性与关系，支持道路动态数据与自定义数据的接入，辅助道路交通工具自主智能运动与道路交通精细化管理，能够与通用导航电子地图协同应用的电子地图或数据集。

3.3

要素表达类型 feature category

要素表达的类型，如点要素、线要素、面要素或体要素。

[来源：GB/T 19711-2021，3.4.10，有修改]

3.4

点要素 point feature

一个0维要素，指定了一个由二元或三元坐标确定的几何位置。

[来源：GB/T 19711-2021，3.2.1，有修改]

3.5

线要素 line feature

一个1维要素，由一个或多个边定义。

[来源：GB/T 19711-2021，3.2.4，有修改]

3.6

面要素 area feature

一个2维要素，由一个或多个面定义。

[来源：GB/T 19711-2021，3.2.9，有修改]

3.7

体要素 solid feature

一个3维要素。

3.8

图幅 mesh

按一定的规则（如矩形、经纬等）将地图切分成规则的制图区域。

[来源：GB/T 35645-2017，2.10，有修改]

3.9

图层 layer

具有某种相同专题特征的要素组成的集合，如用于传递引导、限制、警告或指示信息的各类道路交通标志组成的道路交通标志层。

3.10

图层组 layer group

多个图层组成的集合。

3.11

道路 road

供各种车辆（无轨）和行人通行的工程设施，包括街道、公路、高速公路、高架道路、隧道、车行立交桥、与道路相连的桥梁等。

[来源：GB/T 35645-2017，5.1]

3.12

车道 lane

在车行道路上供单一纵列车辆行驶的部分。

3.13

车道组 lane section

沿道路通行方向一定距离的横截面上所有车道的组合，组内各个车道交通流方向一致。

3.14

交通限制 traffic restriction

指道路或车道上存在某些限制条件（如限制高度、限制车型）下禁止通行、限速通行或限制转向的交通限制场景。分为道路限制、车道限制。

3.15

匝道 ramp

一小段供车辆进出主干线与邻近的辅路、或其他主干线的陆桥/斜道/引线连接道与集散道等的附属接驳路段。

3.16

无车道线区域 no lane marking area

道路上无车道线或未刷车道线的区域，包括收费站、收费广场、低等级道路、临时无车道线道路等。

3.17

路口 intersection

道路汇合的部分，车辆可在此改变行驶道路、车道和方向。分为普通路口、复合路口、环岛、分合流路口、主辅路出入口、掉头口、其他路口。

3.18

普通路口 ordinary intersection

指进入或离开路口的道路不存在允许机动车通行的辅路、掉头车道或转向引道的路口。

3.19

复合路口 compound intersection

进入或离开路口的道路存在有允许机动车通行的辅路、掉头车道或转向引道的路口。复合路口通常可以看作多个普通路口、分合流路口、主辅路出入口或掉头口的组合，并遵循各个路口拓扑连接的规定。

3.20

环岛 roundabout

在路口建设的圆形地物，多在多个交通路口交汇处设置。

3.21

分合流 split and mergence

道路交通中一股车流分为多股车流或多股车流合为一股车流的现象。

3.22

出入口 entrance and exit

进入或退出主干线的附属接驳路段。

3.23

掉头口 U-turn

存在掉头车道但不具有复杂路口其他特征的路口，车辆可在此转向相反的行驶方向。

3.24

渡口 ferry

道路越过河流以船渡方式衔接两岸交通的地点，即摆渡起止的地方，包括码头、引道及管理设施。

3.25

铁路道口 railroad crossing

道路与铁路平面相交处。

3.26

几何网络 geometric network

由一组相连的边和交汇点组成的网络系统，用于表达实体间的拓扑空间关系。

3.27

绝对精度 absolute accuracy

道路高精导航电子地图上某要素的轮廓点（对于点要素，轮廓点为其自身）的地理位置值与其在现实世界中对应的真实位置值之差的统计值。

[来源：GB/T 39267-2020，2.3.23，有修改]

3.28

相对精度 relative accuracy

道路高精导航电子地图上两个要素的轮廓点（对于点要素，轮廓点为其自身）之间的绝对距离与其

在现实世界中对应的真实距离之间的差值。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BRT: 快速公交系统 (Bus Rapid Transit)

CGCS2000: 2000 国家大地坐标系 (China Geodetic Coordinate System 2000)

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)

DOM: 数字正射影像图 (Digital Orthophoto Map)

DTM: 数字地面模型 (Digital Terrain Model)

GDF: 地理数据文件 (Geographical Data File)

GMT: 格林尼治时间 (Greenwich Mean Time)

HOV: 多乘员车辆 (High-Occupancy Vehicle)

UTC: 协调世界时 (Coordinated Universal Time)

5 基本规定

5.1 大地坐标系

道路高精导航电子地图采用CGCS2000。

5.2 高程基准

道路高精导航电子地图采用1985国家高程基准。

5.3 时间基准

道路高精导航电子地图采用UTC。

5.4 几何精度

道路高精导航电子地图要素数据几何精度要求如下:

- a) 绝对精度: 平面位置绝对精度应小于等于1 m;
- b) 相对精度: 平面位置相对精度每100米范围内应小于等于0.5 m。

5.5 协同应用

道路高精导航电子地图可与通用导航电子地图建立协同应用关系。

6 框架数据模型

6.1 数据内容

道路高精导航电子地图的数据内容应包括:

- a) 基础数据: 包括地图基础数据、区域数据、图幅数据、图层组数据与图层数据;
- b) 要素数据: 包括要素共性数据与要素专有数据;
- c) 其他数据: 包括动态数据与自定义数据。

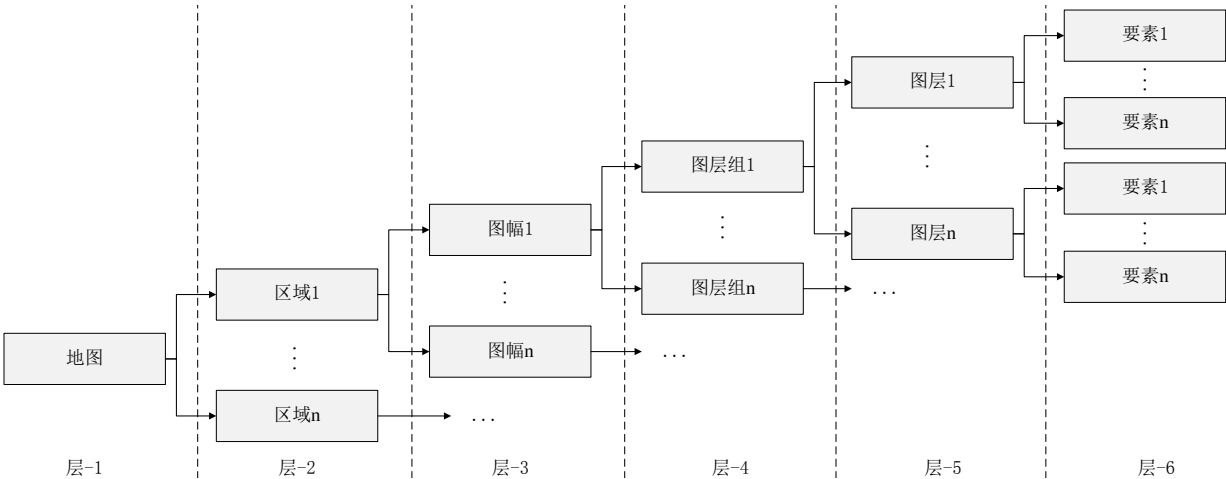
6.2 数据组织方式

6.2.1 分区

道路高精导航电子地图数据在水平方向采用分区方式，可按区域（行政级别）、图幅进行分区。

6.2.2 分层

道路高精导航电子地图数据在垂直方向采用分层方式，按多个维度抽象地图数据。道路高精导航电子地图数据可按图 1 “地图-区域-图幅-图层组-图层-要素” 分层组织。



注1：其他数据可根据内容存储至相应层。

注2：道路高精导航电子地图数据应存储在数据库中，相关规定见附录E。

图 1 道路高精导航电子地图数据分层组织结构

道路高精导航电子地图的地图信息分为：

- a) 层-1 地图：对图集进行管理，存储地图属性数据，应包含坐标系统、版本号等信息。地图可包含多个区域；
- b) 层-2 区域：对区域进行管理，存储区域数据，应包含区域代码、行政区划等级等信息。区域可包含多个图幅；
- c) 层-3 图幅：对图幅进行管理，存储图幅数据，应包含图幅代码、分幅形式等信息。图幅可包含多个图层组。图幅可对应多个区域，示意图如图2所示（区域1与区域2以黑线为边界，图幅3、图幅8、图幅13同时对应区域1与区域2）；
- d) 层-4 图层组：对图层组进行管理，存储图层组数据，应包含图层组代码等信息。图层组可包含多个图层；
- e) 层-5 图层：对图层进行管理，存储图层数据，应包含图层代码、图层标识等信息。图层可包含多个要素；
- f) 层-6 要素：对要素进行管理，存储要素数据，应包含要素代码、空间序列等信息。

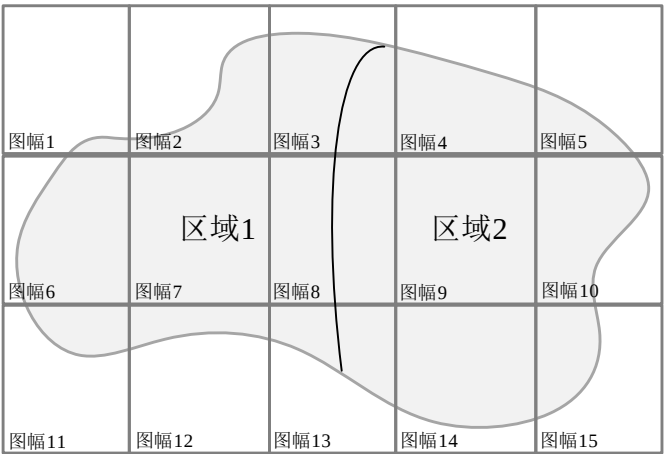


图2 区域与图幅对应关系示意图

6.3 数据属性说明

属性可分为不同的属性项，数据属性项格式定义采用表的形式，表头包括如下栏目，示例见表 1：

- a) 名称：描述当前属性项的名称；
- b) 数据类型：描述当前属性项的数据类型，包括整数、字符串、浮点数；
- c) 说明：描述当前属性项的值域及所需描述的事项。属性可能的取值范围称为属性的值域；
- d) 必选项：描述当前属性项是必选属性还是可选属性，必选属性用“√”表示，可选属性用“-”表示。

表 1 属性表示例

名称	数据类型	说明	必选项
属性名称 1	整数	1 未调查（默认值） 2 是 3 否	√
属性名称 2	字符串	记录名称，如珞喻路	-

6.4 基础数据

6.4.1 地图基础数据

应包括索引代码、地图代码、大地坐标系、高程基准等地图基础属性信息。地图基础属性见表 2。

表 2 地图基础属性

名称	数据类型	说明	必选项
索引代码	整数	记录地图的索引代码	√
地图代码	整数	记录地图的代码	√
大地坐标系	字符串	记录地图采用的大地坐标系，默认为 CGCS2000	√
高程基准	字符串	记录地图采用的高程基准，默认为 1985 国家高程基准	√
时区	字符串	记录地图表达区域的时区，默认为 UTC/GMT+08:00	√
绝对精度	字符串	记录地图几何精度中的绝对精度，默认为≤1m	√
相对精度	字符串	记录地图几何精度中的相对精度，默认为≤0.2m	√

表 2 地图基础属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
区域数量	整数	记录地图所包含最高行政区划等级的区域数量	-
区域集合	字符串	记录地图所包含最高行政区划等级的代码，采用字符串进行记录，各区域代码之间用半角“,”隔开	-
版本号	浮点数	记录地图的版本号	√
地图层数	整数	记录地图所包含图层的总数	-

6.4.2 区域数据

应包括索引代码、区域代码、行政区划等级、图幅数量等区域属性信息。区域属性见表 3。上级行政区域可包含多个下级行政区域，下级行政区域所覆盖的地理范围应小于相应的上级行政区域所覆盖的地理范围。

表 3 区域属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联地图代码	整数	记录关联地图的代码	√
索引代码	整数	记录区域的索引代码	√
区域代码	整数	记录区域的代码	√
行政区划等级	整数	记录区域的行政区划等级，值域包括： 1 省级 2 地级 3 县级 4 乡级	√
上级区域代码	整数	记录与该区域相关联，比该区域高一个行政区划等级的区域的代码	-
下级区域代码	整数	记录与该区域相关联，比该区域低一个行政区划等级的区域的代码	-
图幅数量	整数	记录区域所包含图幅的数量	-
图幅集合	字符串	记录区域所包含图幅的代码，采用字符串进行记录，各图幅代码之间用半角“,”隔开	-
版本号	浮点数	记录区域的版本号	-

6.4.3 图幅数据

应包括索引代码、分幅形式等图幅属性信息。图幅属性见表 4。

表 4 图幅属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联区域代码	字符串	记录关联区域的代码，可关联多个区域，采用字符串进行记录，各区域代码间用半角“,”隔开	√
索引代码	整数	记录图幅的索引代码	√

表 4 图幅属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
图幅代码	整数	记录图幅的代码	√
分幅形式	整数	1 矩形分幅 2 经纬分幅 0 其他	√
图层组数量	整数	记录图幅所包含图层组的数量	-
图层组集合	字符串	记录图幅所包含图层组的代码，采用字符串进行记录，各图层组代码间用半角“,” 隔开	-
版本号	浮点数	记录图幅的版本号	-

6.4.4 图层组数据

应包括图层组代码、图层组名称、图层总数等图层组属性信息。图层组属性见表5。

表 5 图层组属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联图幅代码	整数	记录关联图幅的代码	√
索引代码	整数	记录图层组的索引代码	√
图层组代码	整数	记录图层组的代码	√
图层组名称	整数	1 道路网图层组 2 车道网图层组 3 道路标线图层组 4 道路设施图层组 5 动态信息图层组 6 自定义图层组 注 1：编号 7-20 为保留编号，便于后续文件内容的扩展 注 2：可根据实际情况进行自定义扩展，编号从 21 起始	√
图层数量	整数	记录图层组所包含图层的数量	-
图层集合	字符串	记录图层组所包含图层的代码，采用字符串进行记录，各图层代码之间用半角“,” 隔开	-
附加信息标识	字符串	记录图层组是否包含有可独立存储的附加信息，值域为： 1 否（默认值） 2 交通限制信息 3 拓扑连接信息 4 车道组信息 0 其他 注 3：可同时记录多个，属性值之间以半角“,” 隔开	-

6.4.5 图层数据

应包括图层代码、图层名称、图层标识等图层属性信息。图层属性见表6。

表 6 图层属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联图层组代码	整数	记录关联图层组的代码	√
索引代码	整数	记录图层的索引代码	√
图层代码	整数	记录图层的代码	√
图层名称	整数	1 道路结点层 2 道路网路口层 3 道路参考线层 4 道路虚拟连接线层 5 车道结点层 6 车道网路口层 7 车道参考线层 8 车道虚拟连接线层 9 车道线特征点层 10 车道线层 11 停止线层 12 待转区层 13 突起路标层 14 轮廓标层 15 人行横道层 16 面状交通标线层 17 紧急电话亭层 18 消火栓层 19 道路感知设施层 20 线状分离设施层 21 交通路障层 22 线状跨路设施层 23 杆状物层 24 道路交通标志层 25 交通信号灯层 26 减速丘层 27 收费站层 28 检查站层 29 面状跨路设施层 30 桥梁层 31 隧道层 32 路侧建筑物层 33 停车场层 34 路内停车位层 35 安全岛层 36 立杆无棚站台层 37 一般公交站台层	√

表 6 图层属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
图层名称	整数	注 1：编号 38-99 为保留编号，便于后续文件内容的扩展 注 2：可根据实际情况进行自定义扩展，编号从 100 起始	√
要素数量	整数	记录图层所包含要素的数量	-
要素集合	字符串	记录图层所包含要素的代码，采用字符串进行记录，各要素代码之间用半角“,” 隔开	-

6.5 要素数据

6.5.1 要素模型

6.5.1.1 概述

现实道路网络中的要素由属性与几何两个方面构成，要素间具有某些特殊关系。如图3所示。

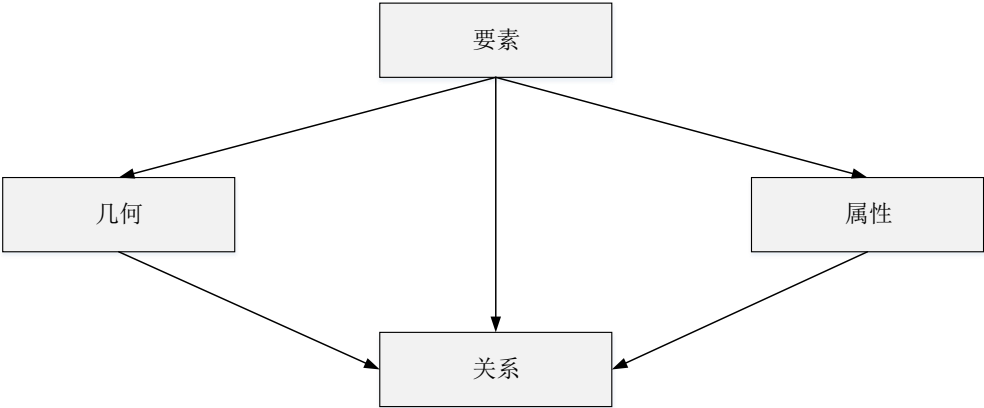


图 3 要素及其关系

- a) 要素：每个要素都具有空间几何信息，具有一个或多个属性，可以与一个或多个其他要素建立关系。根据要素在现实道路网络中的作用与特性，可将其划分大类，分属于不同的图层组。
- b) 几何：对要素几何表达、空间序列以及要素间拓扑关系的记录。几何表达包括表达形态与表达位置。表达形态根据要素表达类型的不同可分为点、线、面、体。要素表达形态的形状点的地理位置信息记录为空间序列。文中定义了道路网与车道网两种几何网络，用于记录相应要素之间的拓扑关系。
- c) 属性：分为空间属性、描述属性和关系属性。空间属性是指与空间位置相关的属性。描述属性是指与空间位置无关或无直接关系的属性。关系属性是记录与本要素存在关联的其他要素的属性。属性可分为多个属性项，属性项用属性名称和属性值来标识。属性项具有一个或多个属性值。属性可随要素一起存储，也可独立存储，并建立与要素或图层的关联关系。
- d) 关系：一个要素所具有的涉及其他要素的特性，表达要素之间的非拓扑关系（语义关系）。关系可以存在于同一图层组内，也可以存在于不同图层组之间，是要素与要素、要素与图层、要素与图层组、图层与图层组、图层组与图层组之间的关系。文中主要记录图层组与图层组、图层组与通用导航电子地图之间的关联关系。

6.5.1.2 要素划分与表达类型

表7记录文件定义的道路高精导航电子地图图层组及其内容。

表 7 道路高精导航电子地图图层组及其内容

序号	图层组名称	图层名称	要素名称	要素表达类型
1	道路网图层组	道路结点层	道路结点	点要素
2		道路网路口层	道路网路口	
3		道路参考线层	道路参考线	线要素
4		道路虚拟连接线层	道路虚拟连接线	
5	车道网图层组	车道结点层	车道结点	点要素
6		车道网路口层	车道网路口	
7		车道参考线层	车道参考线	线要素
8		车道虚拟连接线层	车道虚拟连接线	
9	道路标线图层组	车道线特征点层	车道线特征点	点要素
10		车道线层	车道线	线要素
11		停止线层	停止线	
12		待转区层	待转区	
13		突起路标层	突起路标	
14		轮廓标层	轮廓标	
15		人行横道层	人行横道	面要素
16		面状交通标线层	面状交通标线	
17	道路设施图层组	紧急电话亭层	紧急电话亭	点要素
18		消火栓层	消火栓	线要素
19		道路感知设施层	道路感知设施	
20		线状分离设施层	线状分离设施	
21		交通路障层	交通路障	
22		线状跨路设施层	线状跨路设施	面要素
23		杆状物层	杆状物	
24		道路交通标志层	道路交通标志	
25		交通信号灯层	交通信号灯	
26		减速丘层	减速丘	
27		收费站层	收费站	
28		检查站层	检查站	
29		面状跨路设施层	面状跨路设施	
30		桥梁层	桥梁	
31		隧道层	隧道	
32		路侧建筑物层	路侧建筑物	
33		停车场层	停车场	
34		路内停车位层	路内停车位	
35		安全岛层	安全岛	
36		立杆无棚站台层	立杆无棚站台	体要素
37		一般公交站台层	一般公交站台	

6.5.2 要素共性数据

应包括各要素的共性属性信息，例如关联图层代码、索引代码、空间序列等。要素共性属性见表8。

注 1：单独列出要素共性数据是为了避免文件出现过多重复。要素共性数据中已定义的内容，要素专有数据中不再重复定义。

注 2：实际应用中，要素的共性属性信息可直接存储在相应要素的属性中。

表 8 要素共性属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联图层代码	整数	记录关联图层的代码	√
索引代码	整数	记录要素的索引代码	√
空间数据格式	整数	记录要素的表达形态，值域包括： 1 点 2 线 3 面 4 体	√
空间序列	字符串	记录要素表达形态的形状点的地理位置信息，地理位置信息可采用“(经度，纬度，高程)”的形式记录，形状点之间用半角“,”按顺序依次隔开。若要素表达为多个点或多条线，各点(线)的位置信息使用方括号“[]”围起来并用半角“,”依次隔开	√
跨区域集合	字符串	记录该要素所关联区域的代码，采用字符串进行记录，区域代码之间用半角“,”隔开	-
跨图幅集合	字符串	记录该要素所关联图幅的代码，采用字符串进行记录，图幅代码之间用半角“,”隔开	-

6.5.3 要素专有数据

应包括各要素专有的属性信息。文件以图层组为划分标准，对要素及其关联关系进行详细规定，实现对道路高精导航电子地图要素专有数据的组织与管理。具体内容见第7章、第8章、第9章、第10章。

6.6 其他数据

见第11章。

7 道路网图层组

7.1 概述

道路网图层组用于描述由道路组成的相互联络、交织成网状的道路网络系统。道路网图层组应包含下列要素：

- a) 道路结点：道路参考线或道路虚拟连接线的起止点，并标识道路上发生的结构或属性变化；
- b) 道路网路口：用于描述道路层面上的路口，以多个道路结点的形式进行表达，并记录该路口关联的道路结点的代码；
- c) 道路参考线：表示实际道路（具有明确几何形状与车行道分界标线的道路）上，沿道路通行方向的两个相邻道路结点之间的道路几何形态，并记录道路名称、道路方向、道路等级、车道数量等信息。道路参考线是对现实世界中实际道路的抽象；

- d) 道路虚拟连接线：表示存在于无车道线区域、路口、铁路道口等的非实际道路上或渡口区域内，沿道路通行方向的两个相邻道路结点之间的道路几何形态，并记录道路名称、道路方向、道路等级等信息。道路虚拟连接线是基于交通规则、安全驾驶规则、道路拓扑关系规则生成的虚拟线，不代表实际道路。

7.2 几何

7.2.1 几何表达

7.2.1.1 概述

道路网图层组应使用点线模型进行抽象表达。

注：本章给出部分示意图，其他相关示意图可见附录D.1。

7.2.1.2 道路结点

道路结点表达为点，表达要求如下（本章示意图中，道路结点均以红色圆点表示）：

- a) 道路结点表达位置为道路打断处，道路打断规则见附录A.1；
b) 道路网路口表达位置为路口关联的道路结点的位置。道路网路口以多个道路结点的形式进行表达，示意图见图4。

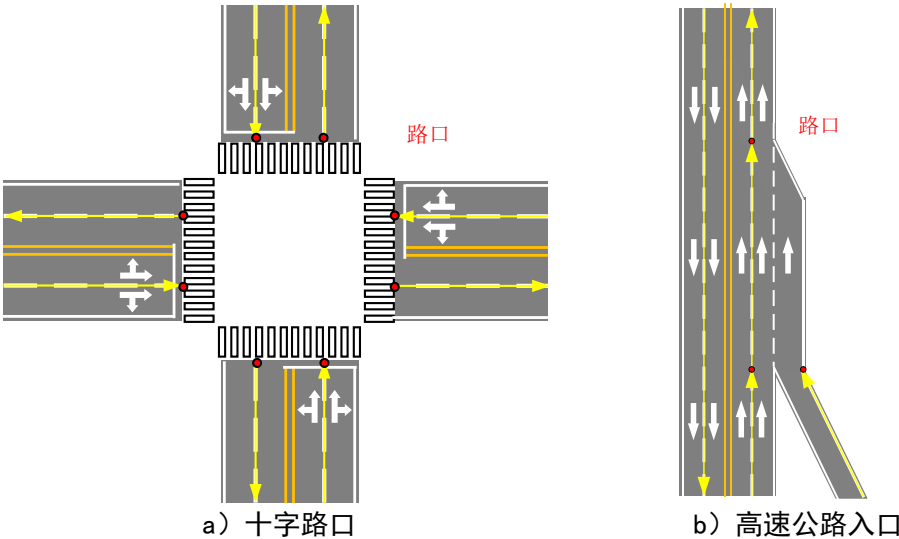


图 4 道路网路口示意图

7.2.1.3 道路参考线

道路参考线表达为线，表达要求如下（本章示意图中，道路参考线均以黄线表示）：

- a) 表达位置为沿道路通行方向，内侧第1车道的外侧车道边界线中心位置，示意图见图5；

注1：沿道路通行方向，道路通行规则为靠右行驶时，道路内侧为道路的左侧；道路通行规则为靠左行驶时，道路内侧为道路的右侧。

注2：本文件主要适用于右行规则（靠右行驶），示意图均基于右行规则绘制。

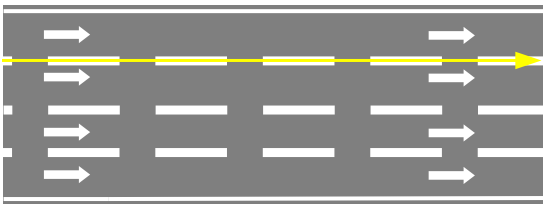


图 5 道路参考线示意图

- b) 道路参考线应延续与前后道路参考线或道路虚拟连接线的连续性;
- c) 任何双向通行道路(包括单车道双向道路,以及通过双黄线、单黄线等用以分隔对向行驶的交通流的道路)都被设定为两个方向相反的道路参考线,示意图见图6、图7;

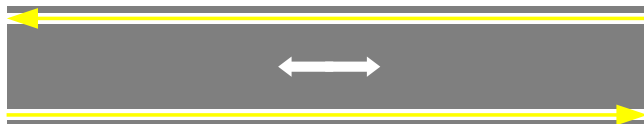


图 6 单车道双向道路道路参考线示意图

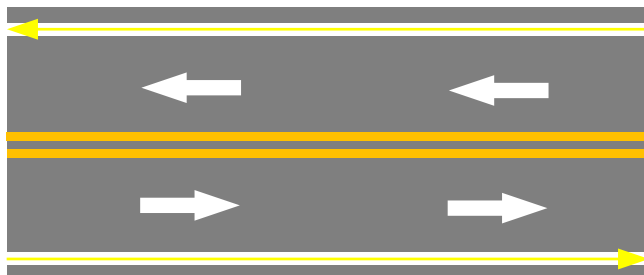


图 7 多车道双向道路道路参考线示意图

- d) 如遇沿道路通行方向,道路内侧增加或减少车道,应更改道路参考线表达位置至道路内侧第1车道的外侧边界中心。可在道路车道数变化处引一条直线来延续前后参考线间或参考线与虚拟连接线间的连续性,示意图见图8 a)。也可引一条近似曲线来延续连续性,示意图见图8 b);

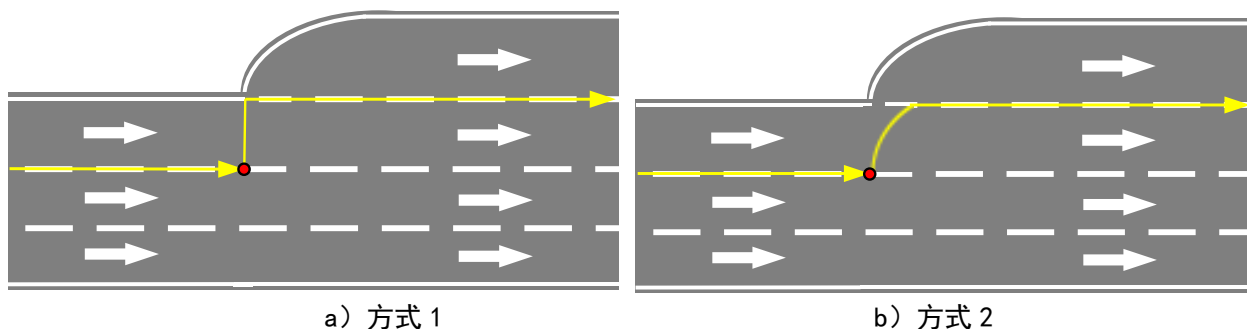


图 8 道路车道数增加时道路参考线示意图

- e) 路口内的实际道路上,道路参考线表达位置为沿道路通行方向的道路内侧第1车道的外侧边界中心。示意图见图13,3个道路结点构成的路口区域内,黄线表示路口内的道路参考线;
- f) 如遇短距离(具体的值可自定义)、无车道数变化的无车道线区域(如车道线磨损不清晰的区域),不进行道路打断,道路参考线应保持连续性。示意图见图9,绿框内是短距离、无车道数变化的无车道线区域。

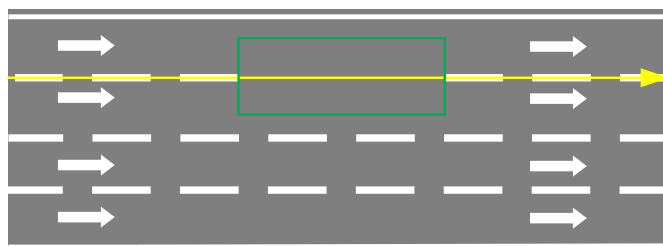


图 9 无车道线区域道路参考线示意图

7.2.1.4 道路虚拟连接线

道路虚拟连接线表达为线，表达要求如下（本章示意图中，道路虚拟连接线均以红线表示）：

- a) 道路虚拟连接线表达位置基于道路拓扑关系规则、交通规则及安全驾驶规则决定；
- b) 道路虚拟连接线应延续与前后道路参考线或道路虚拟连接线的连续性；
- c) 铁路道口处，需构建道路虚拟连接线，采用直线形式来表达，示意图见图10 a)；
- d) 渡口处，需构建道路虚拟连接线，采用直线形式来表达，示意图见图10 b)；

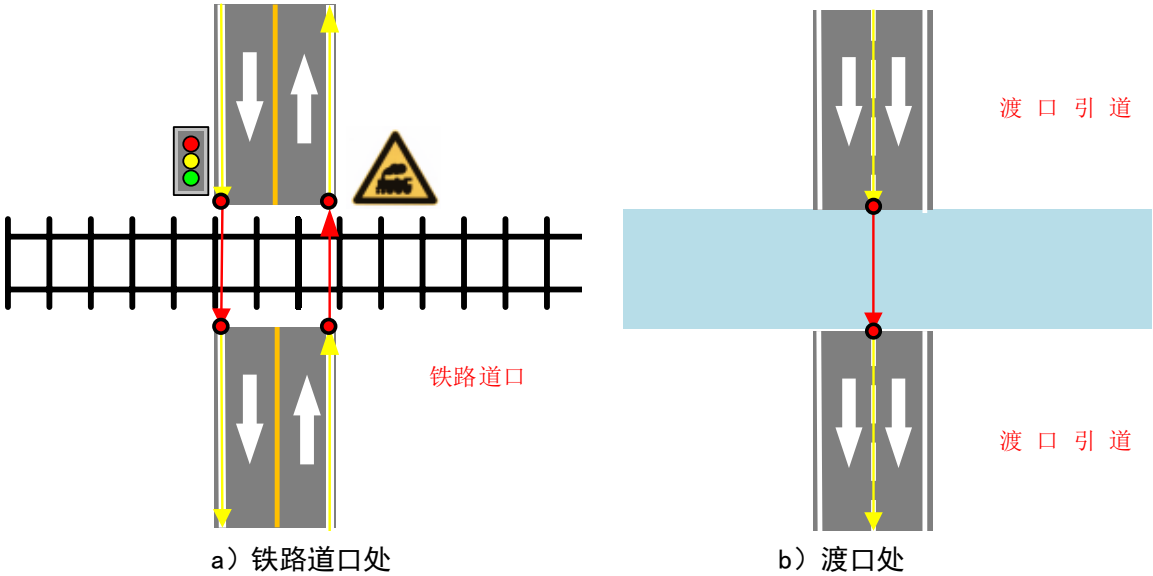
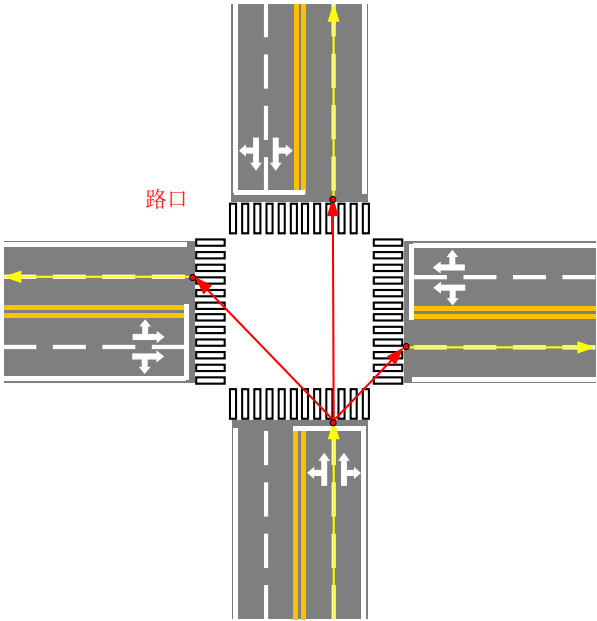


图 10 铁路道口与渡口处道路虚拟连接线示意图

- e) 路口内非实际道路处，应设置道路虚拟连接线，用以保证道路网络的连续性。道路虚拟连接线可表达为一条直线，示意图见图11。也可表达为一条近似曲线，示意图见图12；



注：文中其他相关示意图采用该方式进行表示。

图 11 十字路口处道路虚拟连接线示意图 1

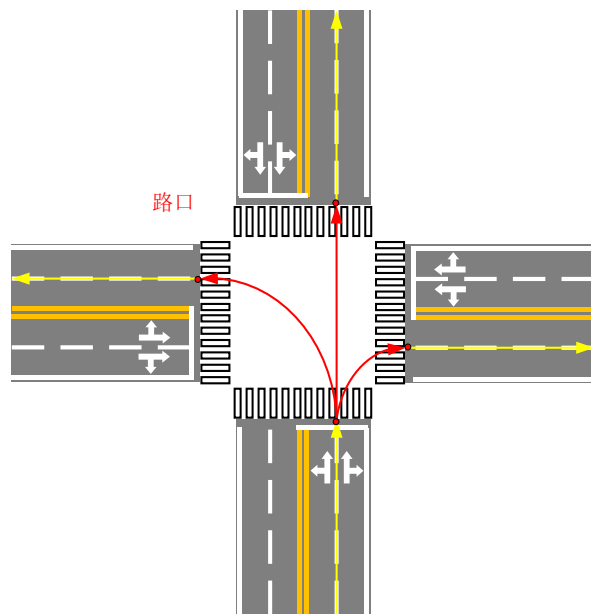
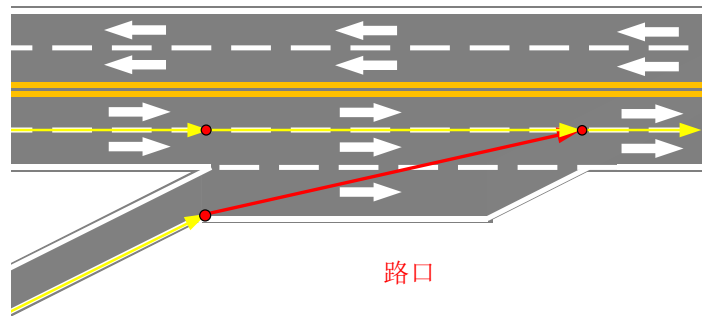


图 12 十字路口处道路虚拟连接线示意图 2

- f) 路口（如分合流路口）内非实际道路处，道路虚拟连接线表达为一条直线时，采用斜连式进行连接，示意图见图13；



注：文中其他相关示意图采用斜连式进行表示。

图 13 有加速车道的合流路口处道路虚拟连接线示意图 2

- g) 如遇长距离（具体的值可自定义）、车道数变化或有特殊标注的无车道线区域（包括收费站、收费广场、低等级道路、临时无车道线道路等），需构建道路虚拟连接线。示意图见图14，绿框内是长距离、无车道数变化的无车道线区域。详细规定见附录C。

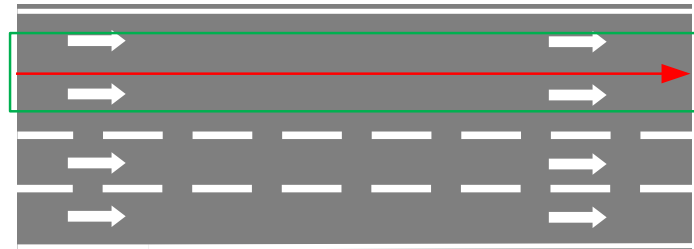


图 14 长距离无车道线区域道路虚拟连接线示意图

7.2.2 空间序列

道路结点、道路网路口、道路参考线与道路虚拟连接线几何表达形态的形状点地理位置信息记录为空间序列。

7.2.3 几何网络

道路网由道路结点、道路参考线、道路虚拟连接线组成。道路网相关规定见附录 D. 1。

7.3 属性

7.3.1 道路结点

道路结点属性见表9。

表 9 道路结点属性

名称	数据类型	说明	必选项
道路结点代码	整数	记录道路结点的代码	√
结点类型	字符串	1 车道数量变化点 2 道路等级变化点 3 特殊结构变化点 4 路面材质变化点 5 导航数据变化点 6 区域分界点 7 地图分幅点 0 其他 注 1：道路结点表达位置为道路打断处，道路打断规则见附录 A. 1 注 2：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	√
结点子类	字符串	详细标识道路上发生的结构或属性变化，值域包括： 1 路口结点 2 非路口结点 3 轮渡结点 4 平面匝道入口结点 5 平面匝道出口结点 6 立体匝道入口结点 7 立体匝道出口结点 8 高速公路入口结点 9 高速公路出口结点 10 高速公路临时停车点 11 主路驶出结点 12 主路驶入结点 13 辅路驶出结点 14 辅路驶入结点 15 分流路口驶入结点 16 分流路口驶出结点 17 合流路口驶入结点 18 合流路口驶出结点 19 掉头口结点 20 环岛结点	√

表9 道路结点属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
结点子类	字符串	21 普通路口结点 22 复合路口结点 23 停车场入口结点 24 停车场出口结点 25 院落入口结点 26 院落出口结点 27 车道增加处（沿道路通行方向） 28 车道减少处（沿道路通行方向） 29 铁路道口点 30 隧道起始点 31 隧道终止点 32 桥梁起始点 33 桥梁终止点 34 断头路点 35 无车道线区域点 36 收费站结点 37 检查站结点 0 其他 注3：可同时记录多个，属性值间以半角“,”隔开	√
关联路口	整数	记录结点关联的道路网路口的代码	-
驶出侧区域代码	整数	若结点为区域分界点，记录以当前道路结点作为终止点的道路（车辆可由该道路驶出当前区域）所在区域的代码	-
驶入侧区域代码	整数	若结点为区域分界点，记录以当前道路结点作为起始点的道路（车辆可由该道路驶入当前区域）所在区域的代码	-
驶出侧图幅代码	整数	若结点为地图分幅点，记录以当前道路结点作为终止点的道路（车辆可由该道路驶出当前图幅）所在图幅的代码	-
驶入侧图幅代码	整数	若结点为地图分幅点，记录以当前道路结点作为起始点的道路（车辆可由该道路驶入当前图幅）所在图幅的代码	-

7.3.2 道路网路口

道路网路口属性见表10。

表10 道路网路口属性

名称	数据类型	说明	必选项
路口代码	整数	记录道路网路口的代码	√

表 10 道路网路口属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
结点集合	字符串	记录路口关联道路结点的代码,采用字符串进行记录,道路结点代码之间用半角“,”隔开	√
路口类型	整数	1 普通路口 2 环岛 3 分合流路口 4 主辅路出入口 5 掉头口 6 复合路口 0 其他	√
分合流路口标识	整数	1 分流路口 2 合流路口	-
主辅路出入口标识	整数	1 单向出入口 2 双向出入口	-
掉头口标识	整数	1 单向掉头口 2 双向掉头口	-
环岛路口集合	字符串	组成环岛的路口代码集合	-
环岛内道路集合	字符串	环岛内道路的代码集合	-

7.3.3 道路参考线

道路参考线属性见表11。

表 11 道路参考线属性

名称	数据类型	说明	必选项
道路参考线代码	整数	记录道路参考线的代码	√
抽样点序列	字符串	记录道路参考线上的抽样点信息,抽样点信息可采用“(横坡、纵坡、曲率、航向)”的形式记录,抽样点之间用半角“,”按顺序依次隔开	-
路面轮廓序列	字符串	记录道路参考线所关联道路路面轮廓的形状点的地理位置信息,地理位置信息可采用“(经度,纬度,高程)”的形式记录,形状点之间用半角“,”按顺序依次隔开 注 1: 道路面是对现实世界中实际道路路段或路口的面表达	-
道路名称	字符串	记录道路的名称	-
道路拼音名称	字符串	记录道路的拼音名称,可用于检索	-
道路方向	整数	表示道路通行方向与数字化方向的关系,值域包括: 1 正向(道路通行方向与数字化方向一致) 2 逆向(道路通行方向与数字化方向相反)	√
双向标识	整数	道路为单车道双向道路时,道路应设置两个方向相反的道路参考线,制作双向标识属性,记录与该道路参考线相反方向的道路参考线的代码	-

表 11 道路参考线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
上下行分隔	整数	通过物理隔离物（如防护栏、绿化带）、单黄实线、双黄实线等进行道路分隔的上下行方向道路，需将双向道路分成两条单独道路，在数据中制作为两条不同行驶方向的道路参考线，值域包括： 1 否 2 是 3 未调查（默认值）	√
道路等级	整数	1 高速公路 2 城市快速路 3 城市主干路 4 城市次干路 5 城市支路 6 国道 7 省道 8 县道 9 乡道 10 内部道路 0 其他	√
道路通行状态	整数	1 正常通行（默认值） 2 建设中（尚未投入使用） 3 维护中（已投入使用但处于维护保养状态） 4 禁止通行	√
高程等级	整数	记录道路高程等级，用以描述实体之间的相对高度，辅助地图渲染和导航系统判断车辆是否位于高架桥或隧道	-
内侧车道线	字符串	沿道路通行方向，内侧道路边界线的代码 注 2：可同时记录多个，代码间以半角“,” 隔开	-
外侧车道线	字符串	记录沿道路通行方向，外侧道路边界线的代码 注 3：可同时记录多个，代码间以半角“,” 隔开	-
起始结点	整数	记录沿道路通行方向，道路参考线起点所关联道路结点的代码 注 4：起始结点应与道路参考线起始点相重合	-
起始朝向	浮点数	记录沿道路通行方向，道路起始结点的切线方向 注 5：正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	-
终止结点	整数	记录沿道路通行方向，道路参考线终点所关联道路结点的代码 注 6：终止结点应与道路参考线终止点相重合	-
终止朝向	浮点数	记录沿道路通行方向，道路终止结点的切线方向 注 7：正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	-

表 11 道路参考线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
长度	浮点数	道路参考线的长度，精确到小数点后 2 位，单位：米	√
车道数量	整数	记录沿道路通行方向，常规车道、应急车道、路肩等所有车道的总车道数	√
匝道类型	整数	1 不适用（默认值） 2 平面匝道 3 立体匝道	-
匝道子类	字符串	1 不适用（默认值） 2 进口匝道（进入主干线的附属接驳路段） 3 出口匝道（驶出主干线的附属接驳路段） 4 上匝道（进入高架道路的附属接驳斜道） 5 下匝道（驶出高架道路的附属接驳斜道） 6 直接式匝道（将右转车道设于右方） 7 非直接式匝道（将左转车道设于右方，设置环道衔接其他公路） 8 半直接式匝道（以路线较长、起伏较大的高架道路作为连接匝道） 9 回转匝道（U 型转向的匝道） 注 8：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	-
主辅路标识	整数	1 不适用（默认值） 2 主路 3 辅路	-
关联路口	字符串	记录道路所关联路口的代码，一条道路可关联多个路口，路口代码之间以半角“,” 隔开	-
特殊结构	整数	记录道路使用性质或结构性质，值域包括： 1 普通地面道路（默认值） 2 下嵌道路 3 桥梁 4 隧道 5 环岛内道路	√
路面材质	整数	记录道路路面的材质，值域包括： 1 沥混 2 泥混 3 碎石 4 金属 5 塑料 6 橡胶 0 其他	-
通行规则	整数	1 靠右行驶（默认值） 2 靠左行驶	√

7.3.4 道路虚拟连接线

道路虚拟连接线属性见表12。

表 12 道路虚拟连接线属性

名称	数据类型	说明	必选项
道路虚拟连接线代码	整数	记录道路虚拟连接线的代码	√
位置标识	整数	描述道路虚拟连接线所处位置，值域包括： 1 铁路道口 2 轮渡 3 路口 4 无车道线区域	√

道路虚拟连接线属性其他属性项（如抽样点序列、道路方向、道路等级、通行规则）可见表11。

7.3.5 道路限制

道路限制属性可独立存储，可通过多个属性项组合描述实际道路限制场景。道路限制属性见表13。

表 13 道路限制属性

名称	数据类型	说明	必选项
道路限制信息代码	整数	记录道路限制信息的代码	√
关联图层组代码	整数	记录关联图层组的代码	√
关联道路代码	字符串	记录受道路限制信息影响的道路所对应的道路参考线或道路虚拟连接线的代码 注 1：可同时记录多个，属性值间以半角“，”隔开	√
限制类型	字符串	1 限制车速 2 限制转向 3 限制驶入 4 限制驶出 5 限制重量 6 限制尺寸 0 其他 注 2：可同时记录多个，属性值间以半角“，”隔开	√
限制时间	字符串	记录道路限制信息的时间作用域，采用标准 GDF 时间域格式，由 0-9 的数字、字母（M（大写），y、w、d、f、l、t、h、m、s、z（小写）），符号（,,{}",,,[]",,,()",",,*",",,+",",,-”）组成，采用半角形式	-
限制车型	字符串	1 全部车辆 2 小轿车 3 微型车 4 小型卡/货车 5 大卡/货车 6 拖/挂车	-

表 13 道路限制属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
限制车型	字符串	7 小型客车 8 大型客车 9 公交车 10 出租车 11 自行车/人力车 12 摩托车（4 轮以下） 13 行人 0 其他 注 3：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	-
限制天气	字符串	1 晴天 2 雨（雪）天 3 路面结冰 4 雾天 5 风 0 其他 注 4：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	-
限制转向	字符串	1 禁止左转 2 禁止右转 3 禁止直行 4 禁止掉头 注 5：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	-
限制重量	整数	记录道路上可通行车辆的限制重量，单位：千克	-
限制高度	浮点数	记录道路上可通行车辆的限制高度，精确到小数点后 1 位，单位：米	-
限制宽度	浮点数	记录道路上可通行车辆的限制宽度，精确到小数点后 1 位，单位：米	-
限制长度	浮点数	记录道路上可通行车辆的限制长度，精确到小数点后 1 位，单位：米	-
最高速度限制	整数	记录道路上可通行车辆的最高速度限制，单位：千米每小时	-
最低速度限制	整数	车辆的最低速度限制，单位：千米每小时	-
信息优先级	整数	记录限制信息优先级，高优先级的限制信息会覆盖低优先级的限制信息，同一优先级较新的限制信息会覆盖旧的限制信息	-

7.4 关系

道路网图层组可与通用导航电子地图建立关联关系。

8 车道网图层组

8.1 概述

车道网图层组用于描述由各种车道组成的相互联络、交织成网状的车道网络系统，以表示车道间的拓扑连通关系（包括左右车道间的并道关系和前后车道间的连通关系）。车道网图层组应包含下列要素：

- a) 车道结点：车道参考线或车道虚拟连接线的起止点，并标识车道上发生的结构或属性变化；
- b) 车道网路口：用于描述车道层面上的路口，以多个车道结点的形式进行表达，并记录该路口关联的车道结点代码；
- c) 车道参考线：表示实际车道（具有明确几何形状与车行道分界标线的车道）上，沿车道通行方向的两个相邻车道结点之间的车道几何形态，并记录车道方向、车道类型、车道通行状态等信息。车道参考线是对现实世界中实际车道的抽象；
- d) 车道虚拟连接线：表示存在于无车道线区域、路口、铁路道口等非实际连接车道上或渡口区域内，沿车道通行方向的两个相邻车道结点之间的车道几何形态，并记录车道方向、车道类型、车道通行状态等信息。车道虚拟连接线是基于交通规则、安全驾驶规则、车道拓扑关系规则生成的虚拟线，不代表实际车道。

8.2 几何

8.2.1 几何表达

8.2.1.1 概述

车道网图层组应使用点线模型进行抽象表达。

注：本章给出部分示意图，其他相关示意图可见附录D.2。

8.2.1.2 车道结点

车道结点表达为点，表达要求如下（本章示意图中，车道结点均以红色圆点表示）：

- a) 车道结点表达位置为车道组端点处，即车道组边界与车道参考线或车道虚拟连接线的交点。车道组打断规则见附录A.2；
- b) 车道网路口表达位置为路口关联的车道结点的位置。车道网路口以多个车道结点的形式进行表达。示意图见图15。

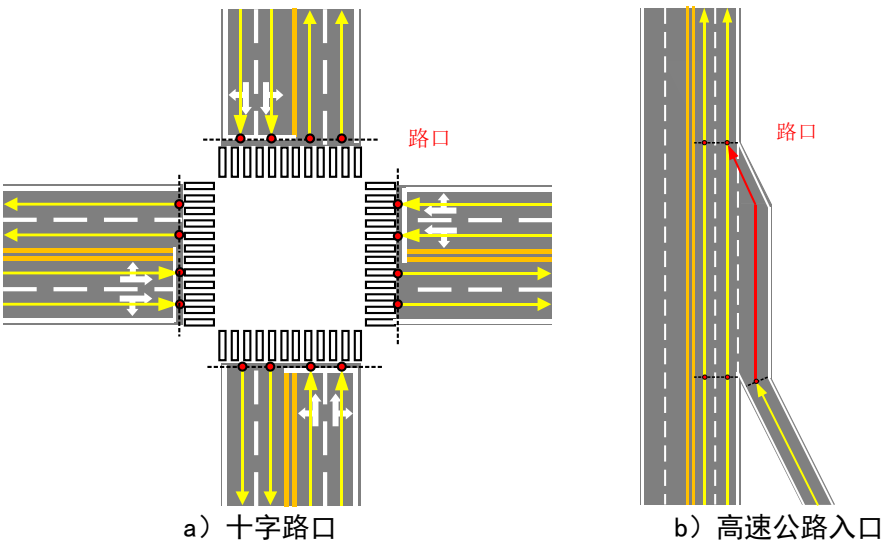


图 15 车道网路口示意图

8.2.1.3 车道参考线

车道参考线表达为线，表达要求如下（本章示意图中，车道参考线均以黄线表示）：

a) 车道参考线表达位置为车道中心线处，示意图见图16；

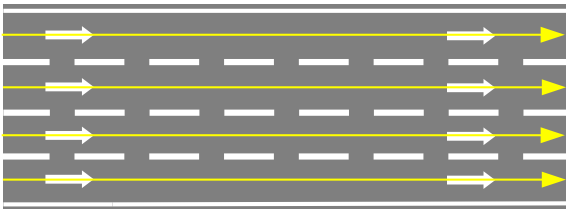


图 16 车道参考线示意图

b) 车道参考线应延续与前后车道参考线或虚拟连接线的连续性，并保持曲率连续，便于路径规划；
c) 如遇单车道双向道路，在车道中心线处设置车道参考线，车道方向为双向，示意图见图17；



图 17 单车道双向道路车道参考线示意图

d) 如遇沿道路通行方向，道路两侧增加或减少车道，需要引一条近似曲线来延续车道参考线的连续性，并尽量保持曲率连续。示意图见图18；

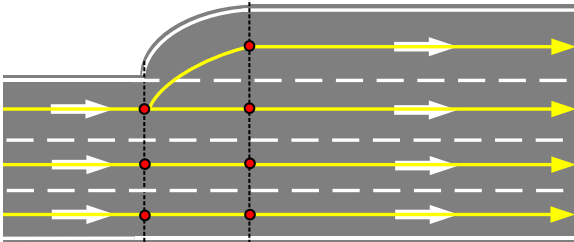


图 18 道路内侧增加车道的情况下车道参考线示意图

e) 如遇待转区（设置于路口内的车辆直行或转弯等待区域），车道参考线表达位置为待转区的中心线处。示意图见图19；

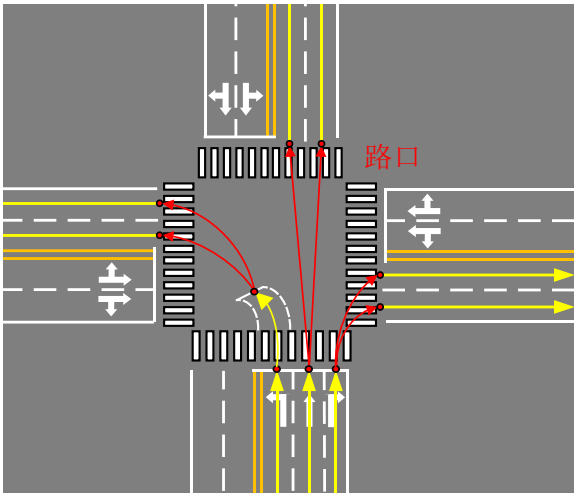


图 19 无车道线区域车道参考线示意图

- f) 路口内的实际车道上, 车道参考线表达位置为该车道的车道中心线处, 示意图见图22、图23 b);
- g) 如遇短距离(具体的值可自定义)、无车道数变化的无车道线区域(如车道线磨损不清晰的区域), 不进行道路打断, 车道参考线应保持连续性。示意图见图20, 绿框内是短距离、无车道数变化的无车道线区域。

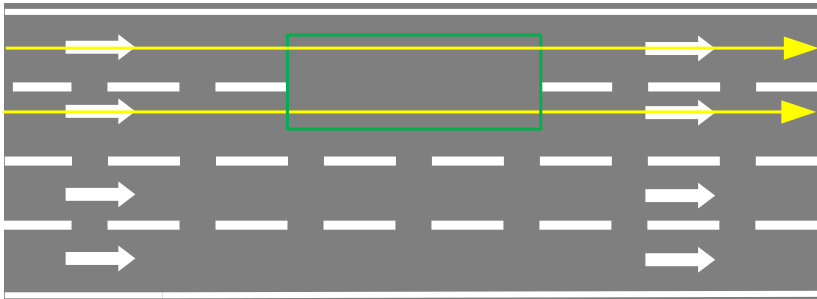


图 20 无车道线区域车道参考线示意图

8.2.1.4 车道虚拟连接线

车道虚拟连接线表达为线, 表达要求如下(本章示意图中, 车道虚拟连接线均以红线表示):

- a) 车道虚拟连接线表达位置基于道路拓扑关系规则、交通规则及安全驾驶规则决定;
- b) 车道虚拟连接线应延续与前后车道参考线或虚拟连接线的连续性, 并保持曲率连续, 便于路径规划;
- c) 铁路道口处, 需构建车道虚拟连接线。可将结点间的近似轨迹作为车道虚拟连接线, 示意图见图21 a);
- d) 渡口处, 需构建车道虚拟连接线。可将结点间的近似轨迹作为车道虚拟连接线, 示意图见图21 b);

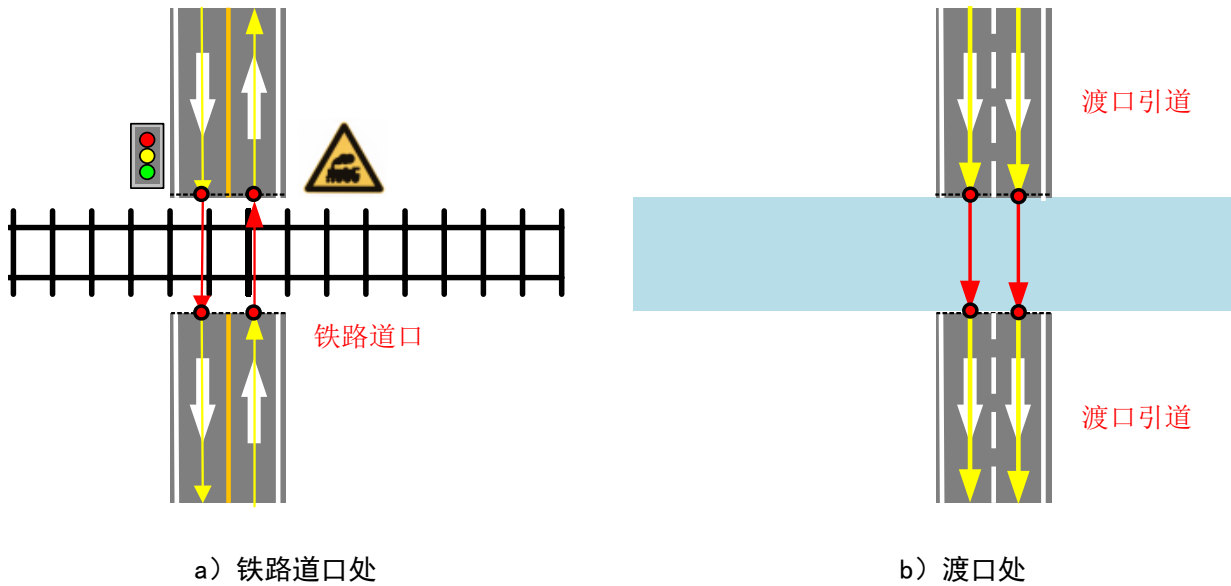


图 21 铁路道口与渡口处车道虚拟连接线示意图

- e) 路口内非实际车道处, 应设置车道虚拟连接线来延续车道网络的连续性, 并尽量保持曲率连续。可将车道网路口结点间的近似轨迹作为车道虚拟连接线, 示意图见图22、图23;

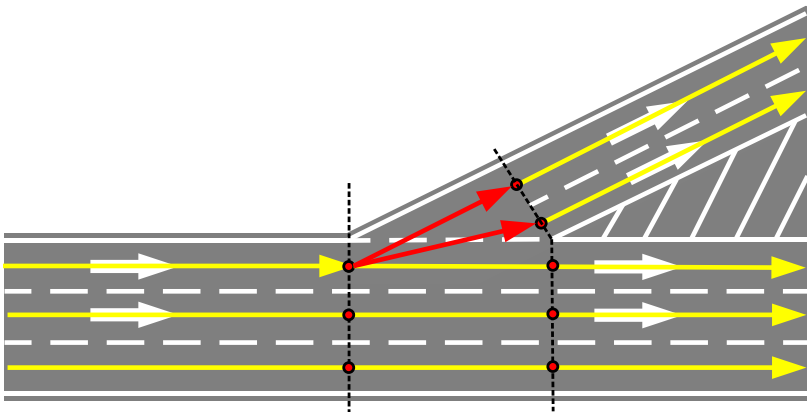


图 22 道路中间增加车道的情况下车道虚拟连接线示意图

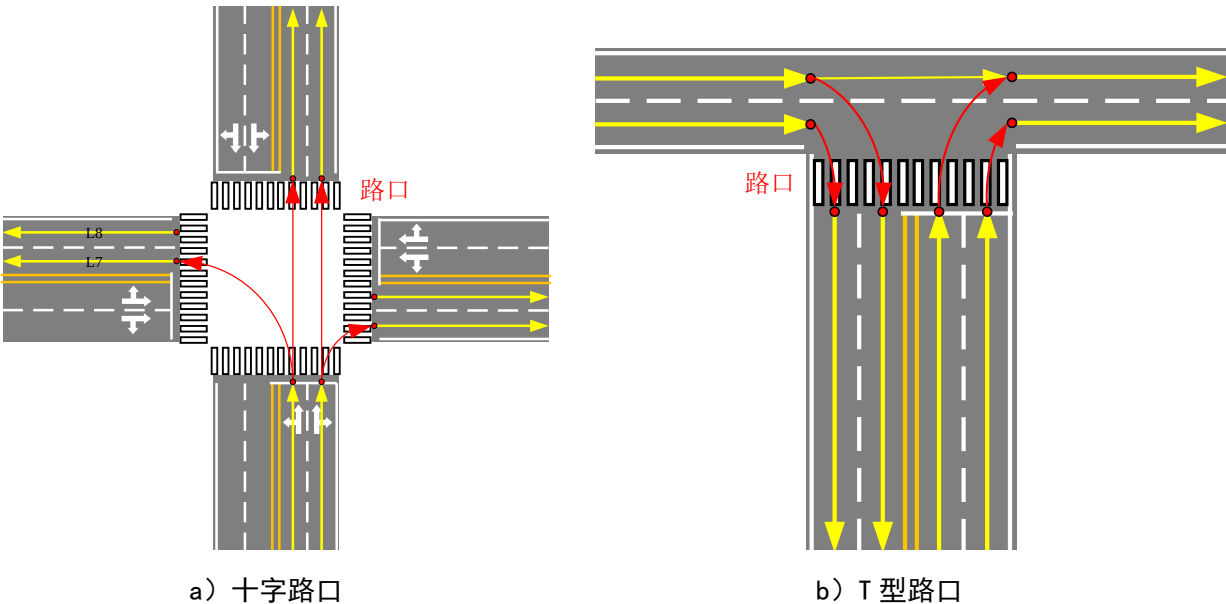


图 23 路口处车道虚拟连接线示意图

- f) 如遇长距离（具体的值可自定义）、车道数变化或有特殊标注的无车道线区域（包括收费站、收费广场、低等级道路、临时无车道线道路等），需构建车道虚拟连接线。示意图见图24，绿框内是长距离、无车道数变化的无车道线区域。详细规定见附录C。

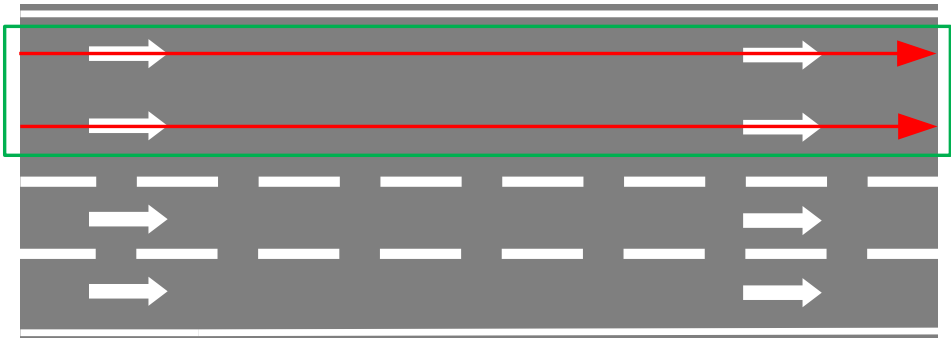


图 24 长距离无车道线区域车道虚拟连接线示意图

8.2.2 空间序列

车道结点、车道网路口、车道参考线与车道虚拟连接线几何表达形态的形状点地理位置信息记录为空间序列。

8.2.3 几何网络

车道网由车道结点、车道参考线、车道虚拟连接线组成。车道网相关规定见附录 D.2。

8.3 属性

8.3.1 车道组

车道组属性可独立存储。一条道路内可定义一个或多个车道组。车道组属性见表 14。

表 14 车道组属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道组代码	整数	记录车道组的代码	√
关联图层组代码	整数	记录关联图层组的代码	√
关联道路代码	整数	记录车道组所对应的道路参考线或道路虚拟连接线的代码	√
车道组起始结点集合	字符串	记录该车道组起始边界上所包含的车道结点的代码,采用字符串进行记录,各车道代码间用半角“,”隔开	-
车道组终止结点集合	字符串	记录该车道组终止边界上所包含的车道结点的代码,采用字符串进行记录,各车道代码间用半角“,”隔开	-
车道集合	字符串	记录该车道组所包含车道的代码,采用字符串进行记录,各车道代码间用半角“,”隔开	√
车道组起点距道路起始点的距离	浮点数	值为 0 时,表示车道组起点即为道路起始端点,精确到小数点后 2 位,单位:米	√
车道组终点距道路终止点的距离	浮点数	值为 0 时,表示车道组终点即为道路终止端点,精确到小数点后 2 位,单位:米	√
车道组编号	整数	记录道路内车道组的编号,可沿道路通行方向从 1 开始编号	-
前方车道组	整数	沿道路通行方向,当前车道组的前方车道组代码	-
后方车道组	整数	沿道路通行方向,当前车道组的后方车道组代码	-
打断规则	整数	记录车道组的打断规则,默认为单边打断 注:详细规定见附录 A.1	√

8.3.2 车道结点

车道结点属性见表15。

表 15 车道结点属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道结点代码	整数	记录车道结点的代码	√
结点类型	字符串	1 道路打断点 2 车道线型变化点	√

表 15 车道结点属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
结点类型	字符串	3 车道类型变化点 4 车道数变化开始点 5 车道数变化结束点 6 导航数据变化点 0 其他 注 1：车道结点表达位置为车道组端点处，车道组打断规则见附录 A. 2 注 2：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	√
结点子类	字符串	详细标识车道上发生的结构或属性变化，值域包括： 1 路口结点 2 非路口结点 3 轮渡结点 4 平面匝道入口结点 5 平面匝道出口结点 6 立体匝道入口结点 7 立体匝道出口结点 8 高速公路入口结点 9 高速公路出口结点 10 高速公路临时停车点 11 主路驶出结点 12 主路驶入结点 13 辅路驶出结点 14 辅路驶入结点 15 分流路口驶入结点 16 分流路口驶出结点 17 合流路口驶入结点 18 合流路口驶出结点 19 掉头口结点 20 环岛结点 21 普通路口结点 22 复合路口结点 23 停车场入口结点 24 停车场出口结点 25 院落入口结点 26 院落出口结点 27 车道增加开始点（沿道路通行方向） 28 车道增加结束点（沿道路通行方向） 29 车道减少开始点（沿道路通行方向） 30 车道减少结束点（沿道路通行方向） 31 铁路道口点	√

表 15 车道结点属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
结点子类	字符串	32 隧道起始点 33 隧道终止点 34 桥梁起始点 35 桥梁终止点 36 断头路点 37 收费站结点 38 检查站结点 0 其他 注 3：可同时记录多个，属性值间以半角“，”隔开	√
区域分界标识	整数	记录是否为区域分界处的车道结点 1 否 2 是	—
地图分幅标识	整数	记录是否为地图分幅处的车道结点 1 否 2 是	—
关联路口	整数	记录结点关联的车道网路口的代码	—

8.3.3 车道网路口

车道网路口属性见表16。

表 16 车道网路口属性

名称	数据类型	说明	必选项
路口代码	整数	记录车道网路口的代码	√
结点集合	字符串	记录路口关联车道结点的代码，采用字符串进行记录，车道结点代码之间用半角“，”隔开	√
关联路口代码	整数	记录车道网路口关联的道路网路口的代码	√

8.3.4 车道参考线

车道参考线属性见表17。

表 17 车道参考线属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道组代码	整数	记录车道关联车道组的代码	√
车道参考线代码	整数	记录车道参考线的代码	√
抽样点序列	字符串	记录车道参考线上的抽样点信息，抽样点信息可采用“（横坡、纵坡、曲率、航向）”的形式记录，抽样点之间用半角“，”按顺序依次隔开	—
车道编号	整数	按照参考线数字化方向从内侧到外侧、从 1 开始编号 注 1：详细规定见附录 B.1	√

表 17 车道参考线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
车道方向	整数	1 正向（表示车道通行方向与数字化方向一致） 2 逆向（表示车道通行方向与数字化方向相反） 3 双向（表示车道通行方向与数字化方向无关）	√
车道导向	字符串	描述车辆在车道上的通行方向，值域包括： 1 直行 2 左转 3 右转 4 掉头 注 2：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	√
起始结点	整数	记录沿车道通行方向，车道参考线起点所关联车道结点代码 注 3：起始结点应与车道参考线起始点相重合	-
起始朝向	浮点数	记录沿车道通行方向，车道起始结点的切线方向 注 4：以正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	-
终止结点	整数	记录沿车道通行方向，车道参考线终点所关联车道结点代码 注 5：终止结点应与车道参考线终止点相重合	-
终止朝向	浮点数	记录沿车道通行方向，车道终止结点的切线方向 注 6：以正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	-
车道类型	字符串	1 普通车道 2 入口车道 3 出口车道 4 连接车道 5 应急车道 6 停车道 7 紧急停车道 8 加速车道 9 减速车道 10 避险车道 11 路口车道 12 收费站车道 13 检查站车道 14 掉头车道 15 可变车道 16 自行车道 17 非机动车道 18 左转待转区车道 19 直行待转区车道 20 人工收费车道 21 ETC 收费车道 0 其他 注 7：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	√

表 17 车道参考线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
车道通行状态	整数	1 正常通行（默认值） 2 建设中（尚未投入使用） 3 维护中（已投入使用但处于维护保养状态） 4 禁止通行	√
内侧车道线	整数	记录沿数字化方向，车道内侧车道边线的代码	-
外侧车道线	整数	记录沿数字化方向，车道外侧车道边线的代码	-
车道材质	整数	记录车道路面材质，值域包括： 1 沥混 2 泥混 3 碎石 4 金属 5 塑料 6 橡胶 0 其他	-
长度	浮点数	记录车道参考线长度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
宽度	浮点数	记录车道的平均宽度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-

8.3.5 车道虚拟连接线

车道虚拟连接线属性见表18。

表 18 车道虚拟连接线属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道虚拟连接线代码	整数	记录车道虚拟连接线的代码	√
位置标识	整数	描述车道虚拟连接线所处位置，值域包括： 1 铁路道口 2 轮渡 3 路口 4 无车道线区域	√

车道虚拟连接线属性其他属性项（如抽样点序列、车道导向、车道类型、车道通行状态）可见表17。

8.3.6 车道限制

车道限制属性可独立存储。车道限制也包括车道通行方向根据实时交通流发生变化的可变车道场景。可通过多个属性项的组合描述实际车道限制场景。车道限制属性见表19。

表 19 车道限制属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道限制信息代码	整数	记录车道限制信息的代码	√
关联图层组代码	整数	记录关联图层组的代码	√

表 19 车道限制属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
关联车道代码	字符串	记录受车道限制信息影响的车道所对应的车道参考线或车道虚拟连接线的代码 注 1：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	√
限制类型	整数	1 公交车专用车道（专为公交车设置的独立路权车道） 2 HOV 车道（交通管理中仅供乘坐至少某一规定乘客数的车辆通行的车道） 3 潮汐车道（对有条件的道路设置一个或多个车辆行驶方向随时段变化的车道） 0 其他	√
通行方向	字符串	1 正向 2 逆向 3 左转 4 右转 5 掉头 注 2：可同时记录多个，属性值间以半角“,” 隔开	-
信息优先级	整数	记录限制信息优先级	-

车道限制属性其他属性项（如限制时间、限制车型、限制天气、限制高度、限制宽度、最高速度限制、最低速度限制）可见表 13。

8.4 关系

车道网图层组可与道路网图层组建立关联关系。

9 道路标线图层组

9.1 概述

道路标线图层组是对现实世界中设置于道路上的各种线条、箭头、文字、图案、立面标记、实体标记、突起路标、轮廓标等道路交通标线，及无标线情况下人工构筑线情况的记录。道路标线图层组应包含下列要素：

- 车道线特征点：车道线形态（包括车道线的类型、颜色等）开始发生变化的位置生成的点；
- 车道线：现实世界客观存在的或思维构筑的用以描述道路或车道的物理可行驶区域边界的线；
- 停止线：是在路口车道分隔线结束位置横向设置的白色单实线、双实线或双虚线，车辆见此标志需停止或减速让行；
- 待转区：设置于路口内的车辆直行或转弯等待区域；
- 突起路标：固定于路面上起标线作用的突起标记块，可用于标示车行道分界、车行道边缘、分合流、弯道、危险路段、路宽变化、路面障碍物位置等；
- 轮廓标：安装于道路两侧，用以指示道路的方向、车行道边界轮廓的反光柱（或片）；
- 人行横道：是在车道上用斑马线等标线或其他方法标示的规定行人横穿车道的步行范围，是防止车辆快速行驶时对行人人身安全造成威胁而在车行道上指定需减速让行或停车让行的区域；

- h) 面状交通标线：施划于路面上的文字、数字及各种图形、符号，用于管制和引导交通，可以与道路交通标志配合使用，也可单独使用。

9.2 几何

9.2.1 车道线特征点几何表达

车道线特征点应表达为点，表达要求如下（本章示意图中，车道线特征点以红点表示）：

- a) 车道线类型变化处，需记录车道线特征点。类型变化包括车道线的单双变化、虚实变化等，车道线类型详见表21。示意图见图25、图26；

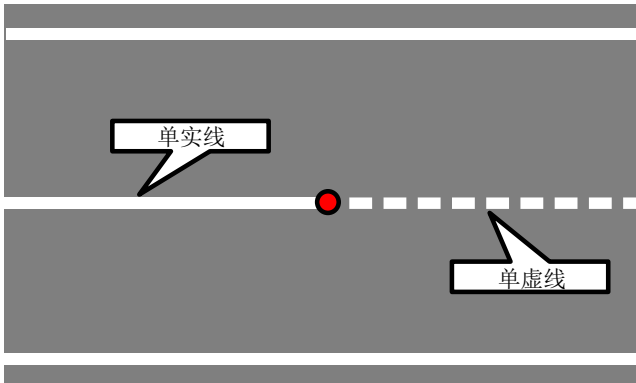


图 25 车道线特征点示意图 1

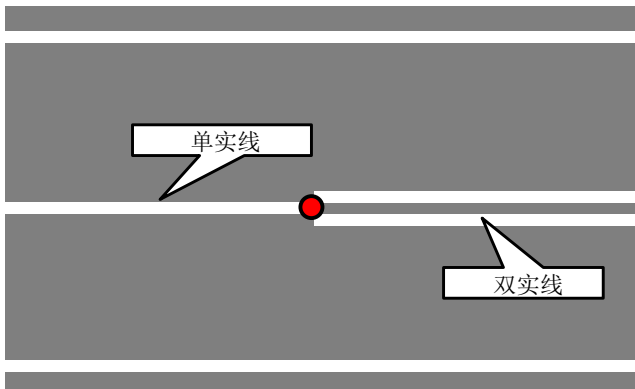


图 26 车道线特征点示意图 2

- b) 车道线颜色发生变化的位置，需记录车道线特征点，示意图见图27；

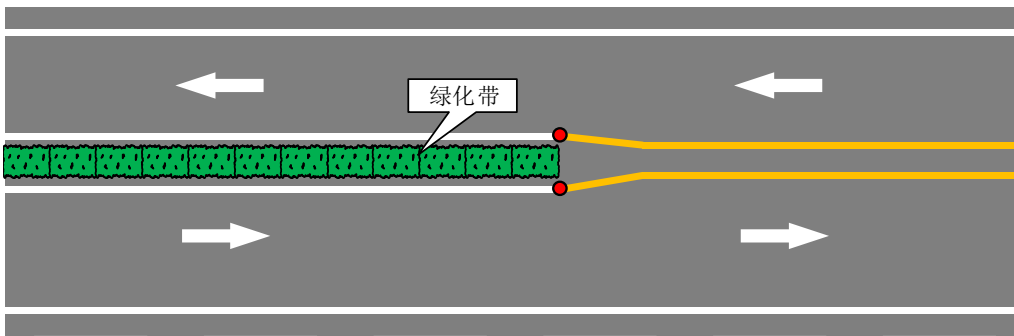


图 27 车道线特征点示意图 3

c) 车道数发生变化的位置，需记录车道线特征点，示意图见图28;

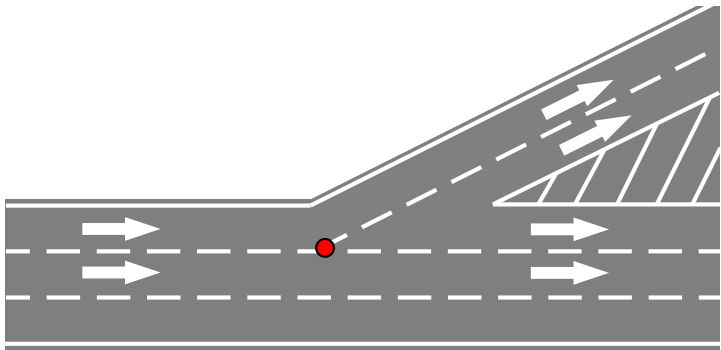


图 28 车道线特征点示意图 4

d) 车道线材质发生变化时，需记录车道线特征点，示意图见图29;

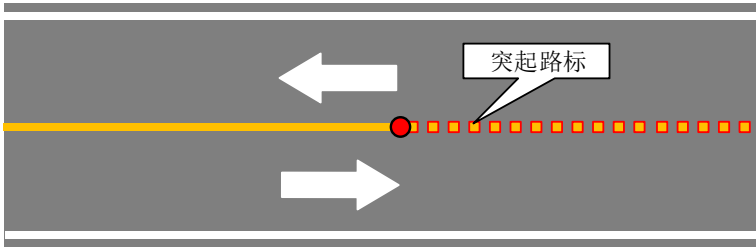


图 29 车道线特征点示意图 5

e) 车道宽度发生变化时，需记录车道线特征点。示意图见图30。

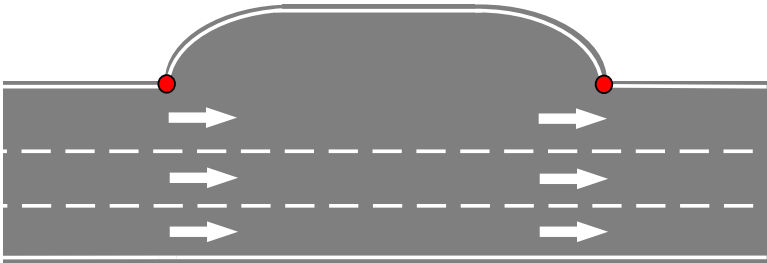


图 30 车道线特征点示意图 6

9.2.2 车道线几何表达

9.2.2.1 概述

车道线应表达为线，线型一般为单线或双线。根据表达位置的不同，可分为中央分隔线、道路边界线与车道边界线。

9.2.2.2 中央分隔线

中央分隔线表示用来分隔对向行驶的交通流的车行道分界标线（如单黄实线、双黄实线），表达要求如下（本条的示意图中中央分隔线表达为红线）：

a) 中央分隔线为分隔上下行道路的双黄线时，在双线的中轴线处分别绘制，示意图见图31；

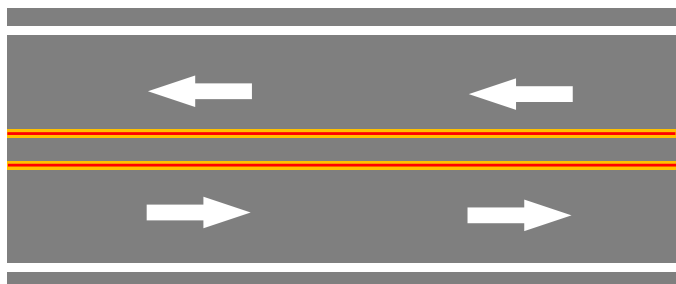


图 31 中央分隔线表达位置示意图 1

b) 中央分隔线为分隔上下行道路的单黄线时，覆盖至单线的中心位置，示意图见图32；

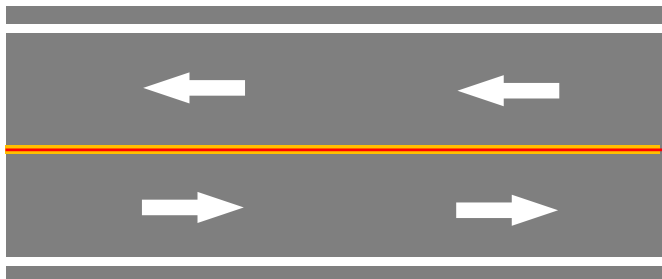


图 32 中央分隔线表达位置示意图 2

c) 中央分隔线为车行道分界标线，且标线上（包括放置于双线中间的空白位置）存在道路交通安全设施（如防护栏）时，将道路交通安全设施与车行道分界标线分别处理，中央分隔线覆盖至车行道分界标线的中心位置；

9.2.2.3 道路边界线

道路边界线表示由于物理障碍（如防护栏、路缘石）导致车辆无法通行的道路物理可行驶区域边界或道路面材质变化处，表达要求如下（本条的示意图中道路边界线表达为红线）：

a) 道路边缘存在物理隔离设施（包括路缘石、绿化带、防护栏等）时，取物理隔离设施与路面的交线作为道路边界线，示意图见图33。若存在多种物理隔离设施时，选取更靠近道路的物理隔离设施（如路缘石在防护栏的外侧时，防护栏更靠近道路，制作防护栏），取该物理隔离设施与路面的交线作为道路边界线；

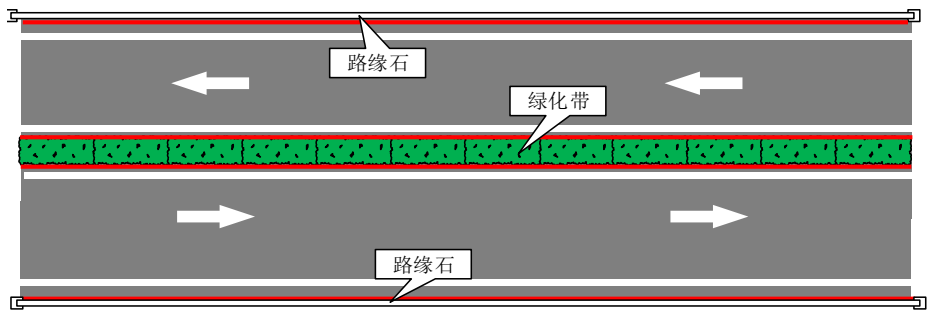


图 33 道路边界线表达位置示意图 1

b) 道路边缘存在道路面材质变化时，沿材质变化处（如混凝土至沙石）与道路面交汇处绘制，示意图见图34；

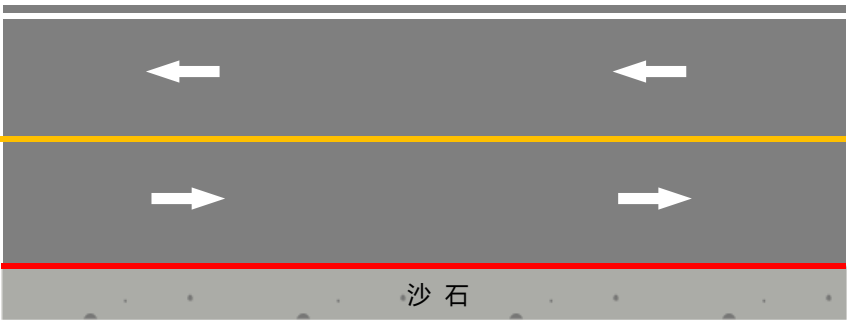


图 34 道路边界线表达位置示意图 2

- c) 道路边缘物理隔离设施与道路面材质变化并存时，选取更靠近道路的绘制道路边界线，示意图见图35；

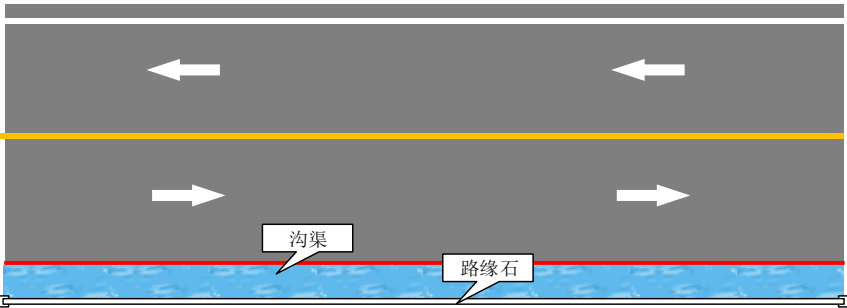


图 35 道路边界线表达位置示意图 3

- d) 铁路道口与渡口间可不设置道路边界线；
e) 无车道线区域，应人为设置道路边界线。详细规定见附录C；
f) 路口处，可不设置道路边界线。若人为设置道路边界线，应延续与前后有车道线区域的道路边界线的连续性。

9.2.2.4 车道边界线

车道边界线用以描述车道物理可行驶区域边界，表达要求如下（本条示意图车道边界线表达为红线）：

- a) 车道边界线为车行道分界标线、且为单线时，覆盖至单线中心位置，示意图见图36。若单线施划于路缘石正面及顶面时（如禁止停车线），在路缘石顶面车道线中心位置绘制；

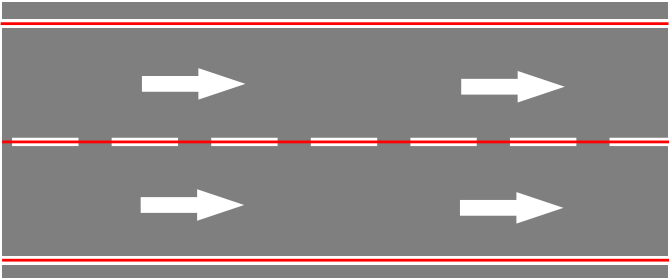


图 36 车道边界线表达位置示意图 1

- b) 车道边界线为车行道分界标线、且为单线时，若发生车道宽度增加的情况，依然覆盖至单线中心位置，示意图见图37；

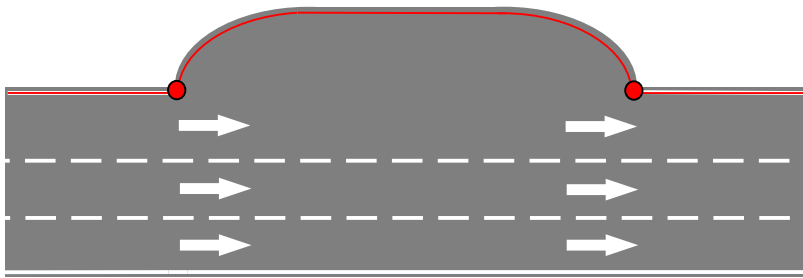


图 37 车道边界线表达位置示意图 2

c) 车道边界线为车行道分界标线、且为双线时，在双线的中轴线处分别绘制，示意图见图38；

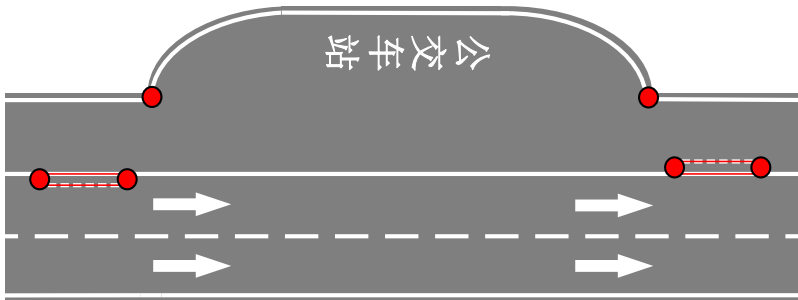


图 38 车道边界线表达位置示意图 3

- d) 车道边缘存在车行道分界标线，且标线上（包括放置于双线中间的空白位置）存在道路交通安全设施（如防护栏）时，将道路交通安全设施与车行道分界标线分别处理，车道边界线覆盖至车行道分界标线的中心位置；
- e) 车道边缘不存在车行道分界标线时，应根据道路边界线或中央分隔线的位置与安全驾驶需求向道路内部推移一定距离构建车道边界线；
- f) 铁路道口与渡口间，可不设置车道边界线；
- g) 无车道线区域，可人为设置车道边界线，详细规定见附录C；
- h) 路口处，可不设置车道边界线。若人为设置车道边界线，应延续与前后有车道线区域的车道边界线的连续性。

9.2.3 其他标线几何表达

a) 停止线应线状表达在标线的中心位置（若为双线也覆盖至双线的中心位置），见图39。

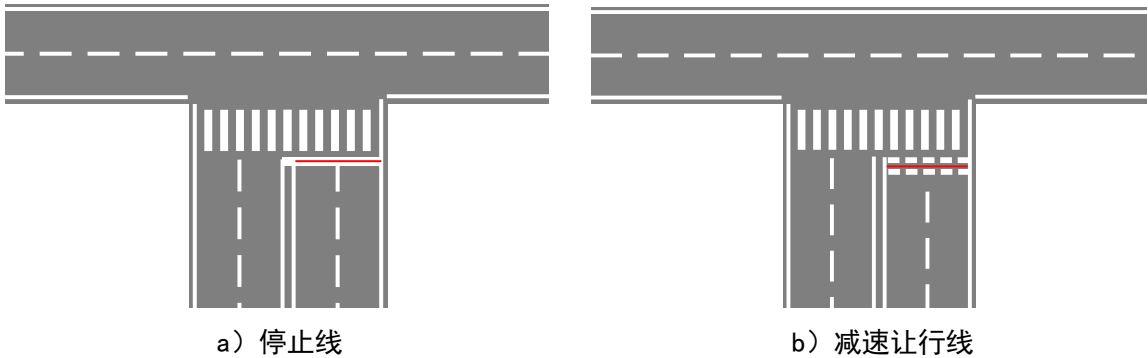


图 39 停止线表达位置示意图

b) 待转区的范围线属于车道线，末尾是停止线，见图40；

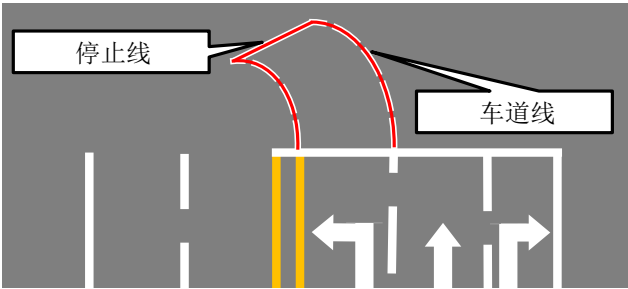


图 40 待转区表达位置示意图

c) 突起路标应线状表达在标线的中心位置，见图41；

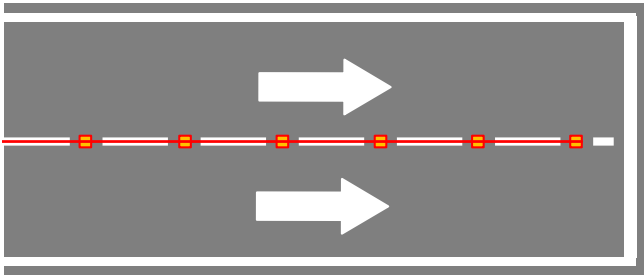


图 41 突起路标表达位置示意图

d) 轮廓标应沿逆反射体中心位置绘制，见图42；

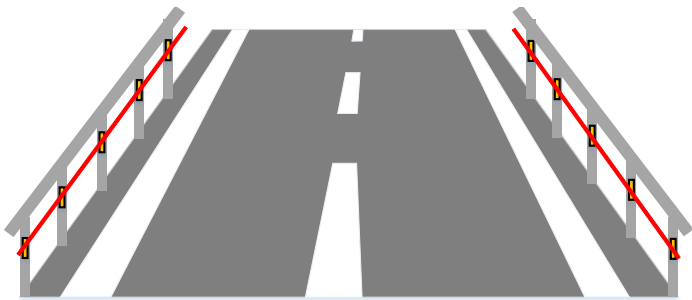


图 42 轮廓标表达位置示意图

e) 人行横道应沿斑马线最外侧区域绘制，见图43；

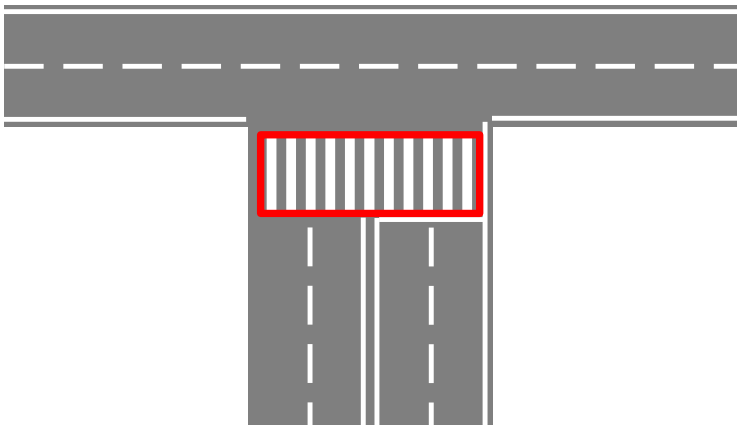


图 43 人行横道表达位置示意图

f) 面状交通标线应表达为路面上或空中（如立面标记）的外接多边形，见图44；

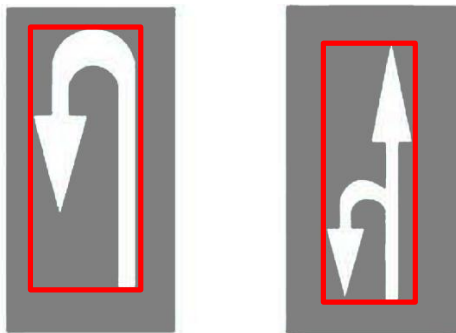


图 44 面状交通标线（箭头）表达位置示意图

9.2.4 空间序列

车道线特征点、车道线、停止线、待转区、突起路标、轮廓标、人行横道与面状交通标线几何表达形态的形状点地理位置信息记录为空间序列。

9.3 属性

9.3.1 车道线特征点

车道线特征点属性见表20。

表 20 车道线特征点属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道线特征点代码	整数	记录车道线特征点的代码	√
类型	整数	1 车道线类型变化处 2 车道线颜色变化处 3 车道线材质变化处 4 车道数变化处 5 车道宽度变化处 0 其他	√

9.3.2 车道线

车道线属性见表21。

表 21 车道线属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道线代码	整数	记录车道线的代码	√
抽样点序列	字符串	记录车道线上的抽样点信息，抽样点信息可采用“(横坡、纵坡、曲率、航向)”的形式记录，抽样点之间用半角“,”按顺序依次隔开	-

表 21 车道线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
车道线位置	整数	1 中央分隔线 2 道路边界线 3 车道边界线	√
共线标识	整数	若车道边界线不内推, 车道边界线与中央分隔线或道路边界线共线时, 记录与当前车道边界线共线的中央分隔线或道路边界线的代码	—
车道线类型	整数	沿数字化方向的车道线类型, 值域包括: 1 单实线 2 单虚线 3 双实线 4 双虚线 5 左实右虚 6 左虚右实 7 人工虚拟线 0 其他 注 1: 1 至 6 是印刷于路面上的车行道分界标线 注 2: 7 是除 1 至 6 之外, 其他人为设定的虚拟线	√
车道线颜色	整数	沿数字化方向车道线的颜色, 值域包括: 1 白色 2 黄色 3 橙色 4 蓝色 5 绿色 6 浅灰 7 深灰 8 左白右黄 9 左黄右白 0 其他	—
车道线材质	整数	1 油漆 2 突起 3 油漆+突起 0 其他	—
车道线宽度	浮点数	记录车道线的平均宽度, 精确到小数点后 2 位。车道线不是路面车行道分界标线时, 宽度为 0。单位: 米	√
参考线标识	整数	是否为道路参考线或道路虚拟连接线所在位置, 值域包括: 1 非参考线 2 参考线	√
可跨越性标识	整数	基于交通规则与安全驾驶规则设定, 用以描述车辆是否可跨越车道线向相邻车道行驶, 沿数字化方向分为: 1 向左跨越	—

表 21 车道线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
可跨越性标识	整数	2 向右跨越 3 双向跨越 4 双向禁止	-
可变导向车道 标线标识	整数	1 无 2 有	-
纵向减速标线 标识	整数	1 无 2 有	-
半圆状车距确 认线标识	整数	1 否 2 是	-
路口导向线标 识	整数	1 否 2 是	-
共享边界线标 识	整数	描述车道线是否为两条道路或车道的共享边界，值域包括： 1 否 2 是	-
关联突起路标	整数	记录关联的突起路标代码。	-
填充物标识	整数	若车道线为双线，记录双线间是否有填充物： 1 否（默认值） 2 是	-
待转区标识	整数	描述车道线是否为待转区的范围线，值域包括： 1 否 2 是	-
物理隔离设施 标识	整数	描述车道线是否为物理隔离设施与路面的交线，值域包括： 1 否 2 防护栏 3 路缘石 4 绿化带 0 其他	-
材质变化处标 识	整数	描述车道线是否为材质变化处，值域包括： 1 否 2 是	-

9.3.3 停止线

停止线属性见表22。

表 22 停止线属性

名称	数据类型	说明	必选项
停止线代码	整数	记录停止线的代码	√
类型	整数	1 停止线 2 停车让行线	√

表 22 停止线属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
类型	整数	3 减速让行线 0 其他	√
颜色	整数	1 白色 2 黄色 0 其他	√
长度	浮点数	横向宽度，精确到小数点后 2 位，单位：米	—
宽度	浮点数	纵向宽度，精确到小数点后 2 位，单位：米	—
关联道路	整数	记录停止线关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	√

9.3.4 待转区

待转区属性见表23。

表 23 待转区属性

名称	数据类型	说明	必选项
待转区代码	整数	记录停止线的代码	√
类型	整数	1 左转待转区 2 直行待转区 0 其他	√
内侧车道线代码	整数	记录沿当前车道通行方向，内侧车道线的代码	√
外侧车道线代码	整数	记录沿当前车道通行方向，外侧车道线的代码	√
关联停止线代码	整数	记录待转区关联停止线的代码	√
关联车道代码	整数	记录待转区关联车道参考线的代码	—
关联路口代码	整数	记录待转区关联道路网路口的代码	—

9.3.5 突起路标

突起路标属性见表24。

表 24 突起路标属性

名称	数据类型	说明	必选项
突起路标代码	整数	记录突起路标的代码	√
形状	整数	1 圆形 2 多边形 0 其他	√
布设	整数	记录突起路标的布设情况，值域包括： 1 车行道分界线上（包括分布在虚线空当中的情况） 2 车行道分界线一侧 3 单独用作车行道分界线	√
宽度	浮点数	记录突起路标的横向宽度，精确到小数点后 4 位，单位：米	√

9.3.6 轮廓标

轮廓标属性见表25。

表 25 轮廓标属性

名称	数据类型	说明	必选项
轮廓标代码	整数	记录轮廓标的代码	√
类型	整数	1 独立式轮廓标 2 附着式轮廓标 0 其他	√
位置	整数	沿道路通行方向轮廓标位置，值域包括： 1 内侧 2 外侧	√
反射器颜色	整数	1 白色 2 黄色 0 其他	√
高度	浮点数	轮廓标的平均铅锤距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-

9.3.7 人行横道

人行横道属性见表26。

表 26 人行横道属性

名称	数据类型	说明	必选项
人行横道代码	整数	记录人行横道的代码	√
类型	整数	1 普通斑马线（默认值） 2 两侧有边界的人行横道 3 立体斑马线 0 其他	√
交通信号灯标识	整数	描述人行横道是否有交通信号灯控制，值域包括： 1 有 2 无	√
关联交通信号灯代码	整数	记录人行横道关联交通信号灯的代码	-
关联路口代码	整数	记录人行横道关联路口的代码	√
长度	浮点数	记录人行横道的长度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
宽度	浮点数	记录人行横道的宽度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-

9.3.8 面状交通标线

面状交通标线属性见表27。

表 27 面状交通标线属性

名称	数据类型	说明	必选项
面状交通标线代码	整数	记录面状交通标线的代码	√
类型	整数	1 导向箭头（表示车辆的行驶方向） 2 导流线区（普通路口、立体交叉匝道口或其他特殊地点依据地形设置的白色 V 形线或斜纹线区域，表示车辆必须按规定路线行驶，不得压线或越线） 3 文字或数字（施划于路面上的文字、数字，如路面限速标记） 4 突起路标（单独用作减速标线、呈面状分布的突起路标） 5 立面标记（用以提醒驾驶员注意，在车行道内或近旁有高出路面的构造物，以防止碰撞） 6 图形符号（除本文已定义的，如导向箭头，其他施划于路面上的各种图形符号，如中心圈、网状线、横向减速标线） 0 其他	√
功能	整数	1 指示标线 2 禁止标线 3 警告标线 0 其他	-
材质	整数	1 油漆 2 突起 0 其他	-
颜色	整数	1 白色 2 黄色 3 蓝色 4 绿色 5 红色 6 黄黑相间 0 其他	√
关联道路	整数	道路交通标线关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
文本	字符串	记录与道路交通标线相关的附加文本（如路面上的文字或数字），用于对标线进行补充说明	-

9.4 关系

道路标线层组可与道路网图层组或车道网图层组建立关联关系。

10 道路设施图层组

10.1 概述

道路设施图层组用于描述路面上、路侧或空中跨路的道路交通设施，地图数据中区分表达为点、线、

面、体四种要素形态。道路设施图层组应包含下列要素：

- a) 紧急电话亭：是用户在高速道路上行驶过程中发生紧急事故，为及时取得帮助，但身边又无其他通讯工具的情况下，与道路管理局（处）中心控制室之间唯一的有线通信设施；
- b) 消火栓：一种固定式消防设施，主要作用是控制可燃物、隔绝助燃物、消除着火源；
- c) 道路感知设施：包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等道路环境感知设施；
- d) 线状分离设施：包括路侧的路缘石、防护栏、隔音墙、物理隔离带等距离最外路面5米以内的道路屏障，以及路面上对应的具有道路分隔作用的线状设施；
- e) 交通路障：包括升降柱、警示柱、路锥、水马、拒马等用来阻挡道路交通的障碍物；
- f) 线状跨路设施：包括横跨路面的龙门架、牌坊等具有一定高度的门框式交通设施；
- g) 杆状物：用于支撑交通标志、广告牌、红绿灯、路灯等物体的圆柱或长方体形物体；
- h) 道路交通标志：用文字和符号传递引导、限制、警告或指示信息的道路交通设施，主要适用于公路、城市道路以及一切专用公路，具有法令的性质，车辆、行人都必须遵守；
- i) 交通信号灯：为加强道路交通管理，减少交通事故的发生，提高道路使用效率，改善交通状况的交通安全产品；
- j) 减速丘：安装在公路上使经过的车辆降低车速的交通设施；
- k) 收费站：用来对通行车辆收取通行费用的设施；
- l) 检查站：位于封闭/非封闭道路上，对进入特定区域的人员及其交通工具与随行物品等进行检查的关卡式机构；
- m) 面状跨路设施：包括横跨路面的桥梁、短距离山洞、隧道顶盖等具有一定高度、且在路面上的铅锤投影呈面状连续分布于一定范围的道路交通设施；
- n) 桥梁：一种架空的人造通道，是为道路跨越天然或人工障碍物而修建的建筑物；
- o) 隧道：埋置于地层内的工程建筑物，是人类利用地下空间的一种建筑形式；
- p) 路侧建筑物：公路两侧一定控制区内，除线状分离设施外所有建筑物和构筑物的总称；
- q) 停车场：机动车可停放场所；
- r) 路内停车位：道路旁边的画线区域，可用于机动车停靠；
- s) 安全岛：位于马路中央或快车道与慢车道之间，供行人暂避车辆并分隔两方向或快慢车道的行人过路设施；
- t) 立杆无棚站台：仅有公交站牌，不带候车亭的公交车辆停靠设施；
- u) 一般公交站台：在公共交通工具运行的道路上，按营运站位置设置的带有候车亭的公交车辆停靠设施。

10.2 几何

10.2.1 点状设施几何表达

表达为点的道路设施称为点状设施，包括紧急电话亭、消火栓与道路感知设施，应采用一个三元坐标来定义相应要素。道路感知设施（摄像头）表达位置示意图见图 45。



图 45 摄像头表达位置示意图

10.2.2 线状设施几何表达

10.2.2.1 表达位置

表达为线的道路设施称为线状设施，包括线状分离设施、杆状物等，应采用一条或多条几何线来定义相应要素，表达要求如下：

- a) 线状分离设施：路缘石、隧道墙、保护墙、防护栏、防护网、隔音墙、水泥墩线状表达在高度纵向连续不变的顶部中心位置（不考虑突起的立柱等物体），绿化带沿其底部近路侧边缘位置绘制（也可沿其底部绘制为一条闭合线）。各要素之间按实际位置表达，不应完全重叠，不应出现交叉等不符合实际位置的拓扑现象；护栏同侧多种类型组合出现且有一定高度差时，使用多条线状表示防护栏；类型发生变化时线状要素断开。示意图见图46；

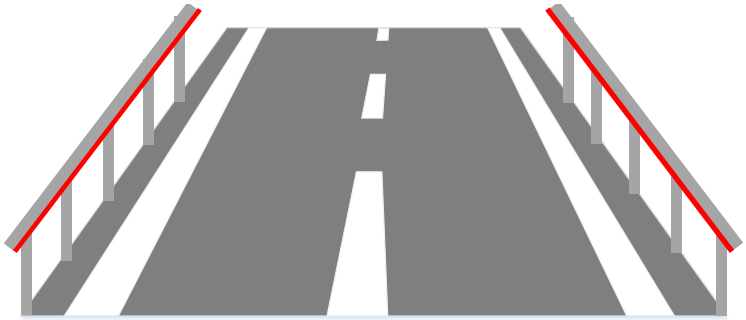


图 46 线状分离设施（防护栏）表达位置示意图

- b) 交通路障：线状表达在高度横向连续不变的顶部中心位置。示意图见图47；

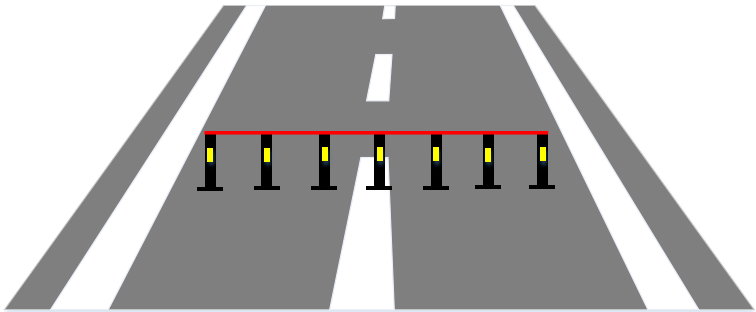


图 47 升降柱表达位置示意图

- c) 线状跨路设施：龙门架立柱部分以杆状物的形式表达，龙门架沿设施顶部横杆内侧中心绘制，牌坊沿设施内侧边缘绘制。示意图见图48。

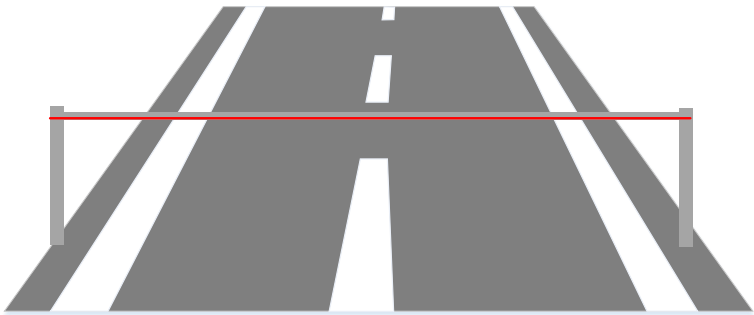


图 48 线状跨路设施（龙门架）表达位置示意图

- d) 杆状物：表达为从杆状物底部至顶部的直线或折线，线的位置在杆子的几何中心，不表达杆上其他附属物以及杆子的周边延伸部分。示意图见图49；



图 49 杆状物表达位置示意图

10.2.3 面状设施几何表达

10.2.3.1 表达位置

表达为面的道路设施称为面状设施，包括道路交通标志、交通信号灯、减速丘等，应采用地面或空中的面来定义相应要素，表达要求如下：

- a) 道路交通标志：表达为空中的外接多边形面或圆面。示意图见图50；



图 50 部分道路交通标志表达位置示意图

- b) 交通信号灯：表达为空中的外接矩形面，示意图见图51；
- c) 减速丘：表达为路面上的外接矩形，示意图见图52；



图 51 交通信号灯表达位置示意图

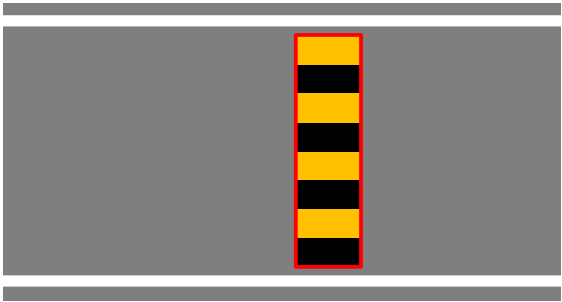


图 52 小型减速丘表达位置示意图

- d) 收费站：收费站表达在收费岗亭最外侧区域，见图53 a) ；
- e) 检查站：检查站表达在检查岗亭最外侧区域，见图53 b) ；

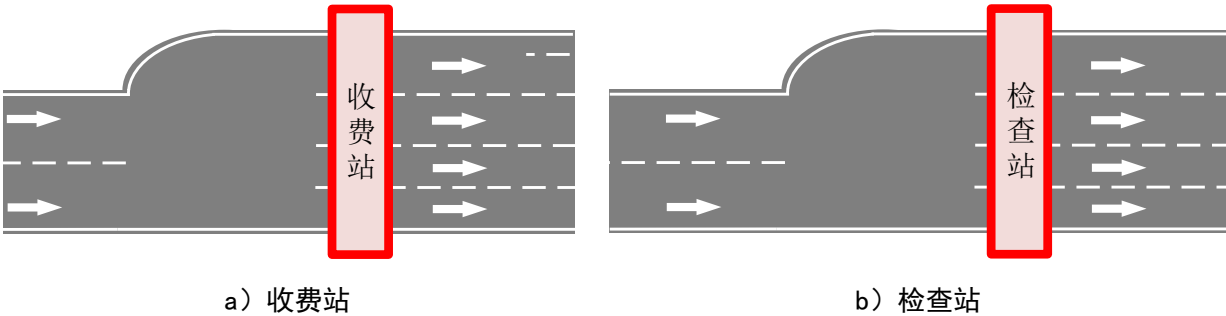


图 53 收费站与检查站表达位置示意图

- f) 面状跨路设施：表达为设施下方道路在设施下底面的铅垂投影的外部多边形，在见图54；
- g) 桥梁：表达在其关联道路的外部轮廓；

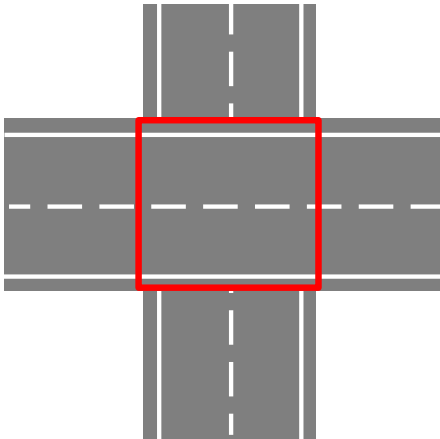


图 54 面状跨路设施表达位置示意图

- h) 隧道：表达在隧道入口或出口处，沿隧道口边缘绘制，见图55；

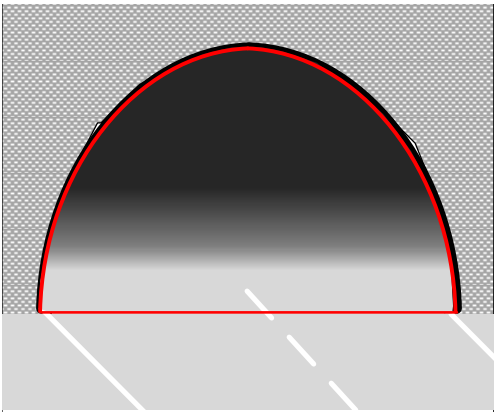


图 55 隧道表达位置示意图

- i) 停车场：由一个或多个停车区组成的多边形设施。停车区是将是否收费、车型限制、时间限制等要求相同的停车位按照整体边缘绘制而成的多边形设施。停车场可包含一个或多个停车区，示意图见图56；

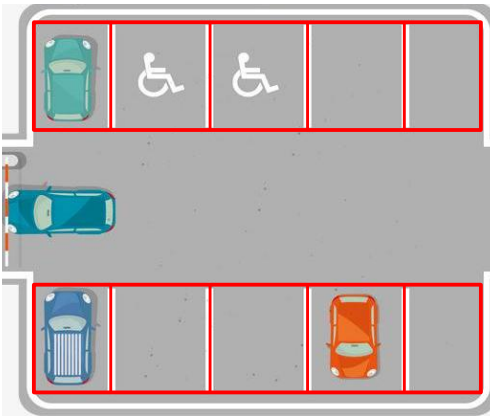


图 56 停车场表达位置示意图

j) 路内停车位：设立在道路一侧或两侧的停车场，遵循停车场的相关规定，示意图见图57；



图 57 路内停车位表达位置示意图

k) 路侧建筑物：沿靠近道路一侧绘制，表达为建筑的侧面多边形面，示意图见图58；

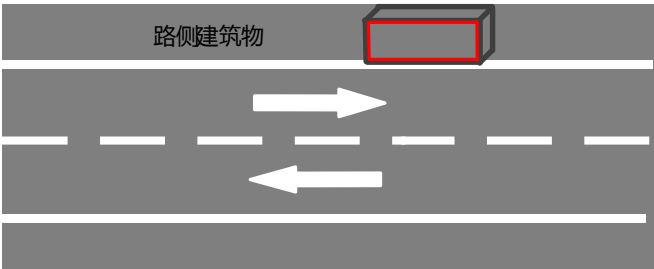


图 58 路侧建筑物表达位置示意图

l) 安全岛：沿安全岛轮廓绘制，示意图见图59；

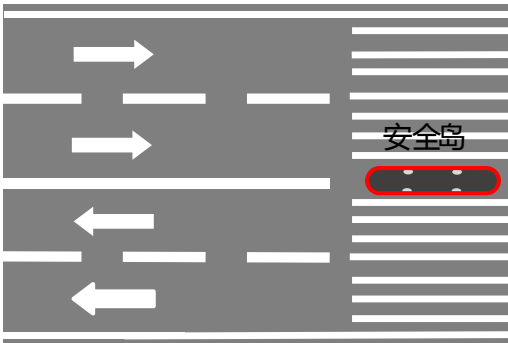


图 59 安全岛表达位置示意图

m) 立杆无棚站台：表达为空中的多边形面，见图60。



图 60 立杆无棚站台表达位置示意图

10.2.4 体状设施几何表达

10.2.4.1 表达位置

表达为体的道路设施称为体状设施，包括一般公交站台，应采用包围盒来表达，示意图见图 61。

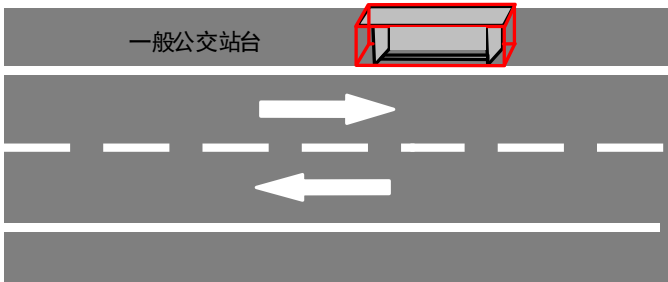


图 61 一般公交站台表达位置示意图

10.2.5 空间序列

点状设施、线状设施、面状设施与体状设施几何表达形态的形状点地理位置信息记录为空间序列。

10.3 属性

10.3.1 紧急电话亭

紧急电话亭属性见表 28。

表 28 紧急电话亭属性

名称	数据类型	说明	必选项
紧急电话亭代码	整数	记录紧急电话亭的代码	√

10.3.2 消火栓

消火栓属性见表 29。

表 29 消火栓属性

名称	数据类型	说明	必选项
消火栓代码	整数	记录消火栓的代码	√

10.3.3 道路感知设施

道路感知设施属性见表30。

表 30 道路感知设施属性

名称	数据类型	说明	必选项
道路感知设施代码	整数	记录道路感知设施的代码	√
道路感知设施类型	整数	记录道路感知设施的类型，值域包括： 1 摄像头 2 激光雷达 3 毫米波雷达 4 超声波雷达 5 复合检测器 6 气象传感器 7 能见度传感器 8 路面状态传感器 0 其他	√
摄像头类型	整数	1 未调查 2 限速摄像头 3 雷达测速摄像头 4 移动式测速 5 交通信号灯摄像头 6 路况监控摄像头 7 单行线摄像头 8 非机动车道摄像头 9 高速公路/城市高速公路出入口摄像头 10 公交车道摄像头 11 禁止左/右转摄像头 0 其他	-
激光雷达类型	整数	1 旋转式激光雷达 2 固态激光雷达 0 其他	-
监控角度	字符串	以正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	-

10.3.4 线状分离设施

线状分离设施属性见表31。

表 31 线状分离设施属性

名称	数据类型	说明	必选项
线状分离设施代码	整数	记录线状分离设施的代码	√

表 31 线状分离设施属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
关联道路代码	字符串	记录线状分离设施关联道路所对应的道路参考线或道路虚拟连接线的代码 注：可同时记录多个，属性值间以半角“,”隔开	√
类型	整数	1 路缘石 2 沟 3 隧道墙 4 自然边界 5 水泥墩 6 防护网 7 隔音墙 8 山体/土坡 9 墙体 10 普通新泽西护栏 11 单管新泽西护栏 12 多管新泽西护栏 13 波形护栏 14 索式护栏 15 梁柱式桥梁护栏 16 网状护栏 17 管式活动护栏 18 隔离桩 19 桥柱 20 闸机 0 其他	√
位置	整数	1 路侧 2 路中	√
边界标识	整数	记录线状分离设施是否为车道线，值域包括： 1 否（默认值） 2 车道边界线 3 道路边界线 4 车道边界线与道路边界线的共线	
材质	整数	1 混凝土 2 石材 3 砖 4 金属 5 土 6 塑料 7 空值，表示无材质 0 其他	√

表 31 线状分离设施属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
纹理	整数	线状分离设施外观图形描述，值域包括： 1 横条纹 2 纵条纹 3 方块 0 其他	-
平均高度	浮点数	记录线状分离设施的平均铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
起点高度	浮点数	记录沿数字化方向，线状分离设施起点处的铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
终点高度	浮点数	记录沿数字化方向，线状分离设施终点处的铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
长度	浮点数	记录线状分离设施的长度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
宽度	浮点数	记录线状分离设施的平均宽度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
关联车道线	整数	记录线状分离设施关联车道线的代码，不为空时，表示线状分离设施位于车道线上，或直接作为车道线。	-
颜色	整数	有纹理的颜色包含黄黑、红白、蓝白与红黄，无纹理的包含红、黄与白色、其他： 1 黄黑 2 红白 3 蓝白 4 红黄 5 红 6 黄 7 白 0 其他	-

10.3.5 交通路障

交通路障属性见表32。

表 32 交通路障属性

名称	数据类型	说明	必选项
交通路障代码	整数	记录线状跨路设施的代码	√
类型	整数	1 升降柱 2 警示柱 3 路锥 4 水马 5 拒马	√

表 32 交通路障属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
类型	整数	6 石墩 0 其他	√
高度	浮点数	记录交通路障的平均铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
宽度	浮点数	记录交通路障与路面交线的长度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-

10.3.6 线状跨路设施

线状跨路设施属性见表33。

表 33 线状跨路设施属性

名称	数据类型	说明	必选项
线状跨路设施代码	整数	记录线状跨路设施的代码	√
名称	字符串	记录线状跨路设施的名称	-
类型	整数	1 龙门架 2 牌坊 0 其他	√
高度	浮点数	记录线状跨路设施在路面铅锤投影的横向宽度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
宽度	浮点数	记录线状跨路设施与路面交线的长度，精确到小数点后 2 位，单位：米	-

10.3.7 杆状物

杆状物属性见表34。

表 34 杆状物属性

名称	数据类型	说明	必选项
杆状物代码	整数	记录杆状物的代码	√
类型	整数	1 路灯杆 2 交通信号灯杆 3 交通标志牌杆 4 电线杆 5 广告牌杆 6 龙门架杆 7 道路感知设施支撑杆 8 道路反光镜支撑杆 0 其他	√

表 34 杆状物属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
高度	浮点数	记录杆状物顶部到地面的铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	√
半径	浮点数	记录杆状物底部外接圆半径，精确到小数点后 4 位，单位：米	√

10.3.8 道路交通标志

道路交通标志属性见表 35。

表 35 道路交通标志属性

名称	数据类型	说明	必选项
道路交通标志代码	整数	记录道路交通标志的代码	√
名称	字符串	记录道路交通标志的名称	-
类型	整数	1 警告标志（警告车辆和行人注意危险地点的标志） 2 禁令标志（禁止或限制车辆、行人交通行为的标志） 3 指示标志（指示车辆、行人行进的标志） 4 指路标志（传递道路方向、地点、距离的标志，如里程桩） 5 旅游区标志（提供旅游景点方向、距离的标志） 6 道路施工安全标志（通告道路施工区） 7 限速标志（警告车辆减速行驶的标志） 8 辅助标志（附设在主标志下，起辅助说明作用的标志） 0 其他	√
可变性	整数	1 可变交通标志 2 固定交通标志（默认值）	√
形状	整数	1 正三角形 2 圆形 3 倒三角形 4 八角形 5 叉形 6 方形/矩形 7 菱形 8 不规则形状	√
半径	浮点数	记录圆形标志的半径，精确到小数点后 4 位，单位：米	-
方向	整数	记录道路交通标志的有效性方向，正向表示标志在道路通行方向为正向的道路上有效，逆向表示标志在道路通行方向为逆向的道路上有效，双向表示标志对所有通行方向的道路有效，值域包括：	√

表 35 道路交通标志属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
方向	整数	1 正向 2 逆向 3 双向	√
朝向	浮点数	记录道路交通标志的朝向方位角 注：以正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	—
文本	字符串	记录与道路交通标志相关的附加文本，用于对标志进行补充说明	—

10.3.9 交通信号灯

交通信号灯属性见表36。

表 36 交通信号灯属性

名称	数据类型	说明	必选项
交通信号灯代码	整数	记录交通信号灯的代码	√
类型	整数	1 机动车信号灯 2 非机动车信号灯 3 人行横道信号灯 4 方向指示指示灯 5 车道信号灯 6 闪光警告信号灯 7 道路与铁路平面交叉道口信号灯 8 倒计时信号灯 9 公交车专用信号灯 10 道路雾灯 0 其他	√
位置	整数	1 永久（默认值） 2 可移动	√
形状	整数	1 矩形（默认值） 2 圆形 3 胶囊形 0 其他	√
朝向	浮点数	记录交通信号灯的朝向方位角 注：以正北方向为起始方向，顺时针旋转方向为正，单位：弧度	—
关联路口代码	整数	记录交通信号灯关联的道路网路口的代码	—
关联道路代码	整数	记录受交通信号灯控制的道路的代码	—
文本	字符串	记录与交通信号灯相关的附加文本，用于对交通信号灯进行补充说明	—

10.3.10 减速丘

减速丘属性见表 37。

表 37 减速丘属性

名称	数据类型	说明	必选项
减速丘代码	整数	记录减速丘的代码	√
类型	整数	1 小型减速丘 2 减速台 0 其他	√
材质	整数	1 混凝土 2 金属 3 塑料 4 沥青 5 橡胶 0 其他	-
高度	浮点数	精确到小数点后 4 位，单位：米	√

10.3.11 收费站

收费站属性见表 38。

表 38 收费站属性

名称	数据类型	说明	必选项
收费站代码	整数	记录收费站的代码	√
高度	浮点数	精确到小数点后 2 位，单位：米	√
长度	浮点数	精确到小数点后 2 位，单位：米	√
宽度	浮点数	精确到小数点后 2 位，单位：米	√
名称	字符串	收费站名称	-
通道数	整数	记录收费站的通道数	√
通道高度	浮点数	记录收费站顶盖最低处的下边缘距离地面的铅锤距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
类型	整数	1 喇叭口式收费站 2 直通式收费站 0 其他	√
ETC 标识	整数	1 无 ETC 通道 2 混合式（含有人工和 ETC） 3 全 ETC 通道	√

10.3.12 检查站

检查站属性见表 39。

表 39 检查站属性

名称	数据类型	说明	必选项
检查站代码	整数	记录检查站的代码	√
高度	浮点数	精确到小数点后 2 位，单位：米	√
长度	浮点数	精确到小数点后 2 位，单位：米	√
宽度	浮点数	精确到小数点后 2 位，单位：米	√
名称	字符串	检查站名称	-
通道数	整数	记录检查站的通道数	√
通道高度	浮点数	记录检查站顶盖最低处的下边缘距离地面的铅锤距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	-
类型	整数	1 超限检查站 2 危险品检查站 3 木材检查站 4 高速检查站 5 防疫检查站 0 其他	√

10.3.13 面状跨路设施

面状跨路设施属性见表40。

表 40 面状跨路设施属性

名称	数据类型	说明	必选项
面状跨路设施代码	整数	记录面状跨路设施的代码	√
名称	字符串	记录面状跨路设施的名称	-
类型	整数	1 人行天桥 2 桥梁 3 山洞 0 其他	√
高度	浮点数	面状跨路设施底部到下底面的最小铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	√
长度	浮点数	面状跨路设施在道路上铅锤投影的外接矩形长度（平行道路方向的距离），精确到小数点后 2 位，单位：米	-
宽度	浮点数	面状跨路设施在道路上铅锤投影的外接矩形宽度（垂直道路方向的距离），精确到小数点后 2 位，单位：米	-

10.3.14 桥梁

桥梁属性见表41。

表 41 桥梁属性

名称	数据类型	说明	必选项
桥梁代码	整数	记录桥梁的代码	√
名称	字符串	记录桥梁的名称	—
类型	整数	1 跨河桥 2 跨谷桥 3 立交桥 4 高架桥 5 栈桥 6 开合桥 0 其他	√
载重	整数	记录桥梁的允许承载能力，单位：吨	—
高度	浮点数	桥梁底部到下底面的最小铅垂距离，精确到小数点后 2 位，单位：米	√
桥梁起点	整数	记录桥梁起点处的道路结点的代码	—
桥梁终点	整数	记录桥梁终点处的道路结点的代码	—
高程等级	整数	记录桥梁的高程等级，用以描述实体之间的相对高度，辅助地图渲染和导航系统判断车辆是否位于高架桥等	—
关联道路	整数	桥梁关联道路的道路参考线或道路虚拟连接线的代码	√

10.3.15 隧道

隧道属性见表42。

表 42 隧道属性

名称	数据类型	说明	必选项
隧道代码	整数	记录隧道的代码	√
名称	字符串	记录隧道的名称	—
类型	整数	1 山岭隧道 2 水底隧道 3 城市隧道（默认值） 0 其他	√
等级	整数	1 短隧道（隧道长度≤500m） 2 中长隧道（500m<隧道长度<1000m） 3 长隧道（1000m≤隧道长度≤3000m） 4 特长隧道（隧道长度>3000m）	√
专用标识	整数	1 汽车专用隧道（默认值） 2 人车共用隧道 0 其他	√
可变性	整数	1 可变方向 2 固定方向（默认值）	√
隧道起点	整数	记录隧道起点处的道路结点的代码	—

表 42 隧道属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
隧道终点	整数	记录隧道终点处的道路结点的代码	—
高程等级	整数	记录隧道的高程等级，用以描述实体之间的相对高度，辅助地图渲染和导航系统判断车辆是否位于隧道	—
关联道路	整数	隧道关联道路的道路参考线或道路虚拟连接线的代码	√

10.3.16 路侧建筑物

路侧建筑物属性见表43。

表 43 路侧建筑物属性

名称	数据类型	说明	必选项
路侧建筑物代码	整数	记录路侧建筑物的代码	√
高度	浮点数	精度到小数点后 2 位，单位：米	—
类型	整数	1 路旁地标性建筑 2 路旁房屋 3 路旁对称建筑物 0 其他	√

10.3.17 停车场

停车场包含一个或多个停车区，一个停车区包含一个或多个停车位。

停车场属性见表 44。

表 44 停车场属性

名称	数据类型	说明	必选项
停车场代码	整数	记录停车场的代码	√
收费	整数	1 否 2 是	√
服务类型	整数	1 公共停车场 2 专用停车场 3 道路停车场 0 其他	√
建筑类型	整数	1 地面停车场 2 地下停车场 3 地上车库 4 多用车库 5 机械式立体停车库 0 其他	√
停放车型	整数	1 机动车（默认值） 2 非机动车	√

表 44 停车场属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
停放车型	整数	3 出租车 4 校车 5 公交车 6 残疾人专用 7 大型卡车 8 危险品车 0 其他	√
时间限制	字符串	限制时长，采用标准 GDF 格式表示	√
车位数量	整数	车位数量	-
文本	字符串	记录与停车场相关的附加文本（如收费标准）	-

停车区属性见表 45。

表 45 停车区属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联停车场代码	整数	关联停车场的代码	√
停车区代码	整数	停车区代码	√
停车区编号	整数	停车区在停车场的顺序编号，从 1 开始编号	√

停车位属性见表 46。

表 46 停车位属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联停车区代码	整数	关联停车区代码	√
停车位代码	整数	停车位代码	√
停车位编号	整数	停车位在停车区的顺序编号，从 1 开始编号	√

10.3.18 路内停车位

路内停车位属性见表 44、表 45、表 46。

10.3.19 安全岛

安全岛属性见表 47。

表 47 安全岛属性

名称	数据类型	说明	必选项
路口代码	整数	关联道路网路口的代码	√
安全岛代码	整数	安全岛代码	√
交通信号灯代码	整数	关联交通信号灯的代码	√

10.3.20 立杆无棚站台

立杆无棚站台属性见表48。

表 48 立杆无棚站台属性

名称	数据类型	说明	必选项
立杆无棚站台代码	整数	立杆无棚站台代码	√
名称	字符串	记录站点名称	-
文本	字符串	记录与公交站台相关的附加文本（如站牌信息），用于对公交站台进行补充说明	√

10.3.21 一般公交站台

一般公交站台属性见表49。

表 49 一般公交站台属性

名称	数据类型	说明	必选项
公交车站代码	整数	公交车站代码	√
名称	字符串	记录站点名称	-
类型	整数	1 普通公交站台 2 港湾式公交站台 3 BRT 公交站台 0 其他	√
材质	整数	1 玻璃 2 不锈钢 3 塑料 4 铝 0 其他	-
高度	浮点数	记录公交站台的最高点到地面的铅锤距离，精度到小数点后 2 位，单位：米	-
文本	字符串	记录与公交站台相关的附加文本（如站牌信息）	-

10.4 关系

道路设施图层组可与道路网图层组、车道网图层组或道路标线图层组建立关联关系。

11 其他图层组

11.1 动态信息图层组

动态信息图层组用于进行动态数据的接入。动态数据更新频率快，通常没有保存下来物理固化的意义，不会长期保存在道路高精导航电子地图中。本文件不规定动态信息图层组的固定图层与要素。

注：本文件不规定动态信息图层组的固定图层与要素。

11.2 自定义图层组

道路高精导航电子地图应支持数据扩展，以满足市场与厂家的不同需求（如三维可视化渲染）。

自定义图层组用于进行自定义数据的接入，主要是用户根据需求发布的、用于特定应用程序、用于特定应用场景或未被本文件已定义的内容所覆盖的数据（如DEM数据、DTM数据、DOM数据），是对现有地图数据的扩展与修改。本文件不规定自定义图层组的固定图层与要素。

注：本文件不规定自定义图层组的固定图层与要素。

12 数据表达

12.1 图形符号

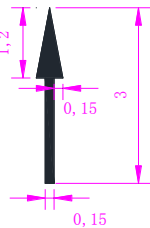
应按照GB/T 14543、GB/T 16900、GB/T 16903.1、GB/T 28443的相关要求。

12.2 符号库构建

道路高精导航电子地图可构建标准化符号库，采用符号表的形式存储。符号表应包括以下内容（示例见表 50）：

- a) 序号：序号是表内所列符号的序号号；
- b) 类型：类型是表内所列符号的类型；
- c) 分类代码：分类代码是表内所列符号的代码号，本文件规定分类代码为十进制4位数字，第1位为一级类码，第2, 3, 4位为二级类码。二级类码从001开始递增。厂家可自行定义代码规则；
- d) 符号名称：符号名称为符号所表达要素的中文名称；
- e) 符号式样与尺寸：符号式样与尺寸给出具体的符号式样以及规定的符号尺寸；
- f) 符号颜色：符号颜色为符号采用的颜色值；
- g) 填充要求：填充颜色为符号的填充方式，分为纹理填充、颜色填充；
- h) 定位基准：定位基准为符号表示在图中的基准，根据它安置符号。

表 50 符号表示例

序号	类型	分类代码	符号名称	符号式样与尺寸	符号颜色	填充要求	定位基准
1	线	1001	绿化带		—	纹理填充	中心线
2	线	1002	双白虚线		(255, 255, 255)	—	中心线
3	面	2001	前方直行		(255, 255, 255)	—	外接多边形

附录 A
(规范性)
打断规则

A.1 道路打断

道路打断的具体规则如下：

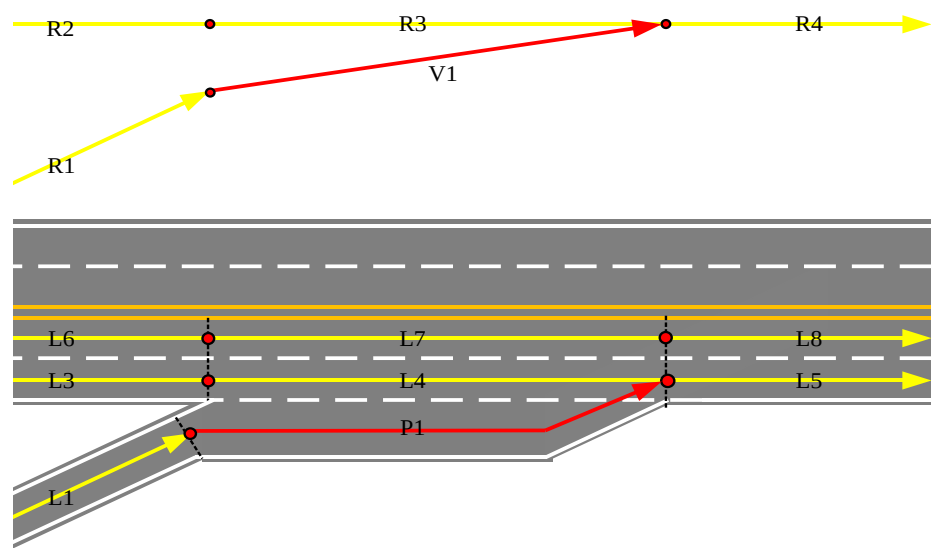


图 A.1 车道数量变化时道路打断示意图

表 A.1 车道数量变化时道路打断示意表

序号	道路代码	车道代码	车道数量
1	R1	L1	1
2	R2	L6/L3	2
3	R3	L7/L4/	2
4	R4	L8/L5	2
5	V1	P1	1

- a) 车道数量变化：在道路的车道数量发生变化的位置（包括路口、断头路与无车道线区域处），以道路参考线为基准进行打断。区别于附录A. 1. 2中的车道数变化开始与车道数变化结束，车道数量变化仅关注于车道数量值的变化（如车道数量由2变为3），不表示车道形态变化。示意图见图A. 1，示意表见表A. 1；
- b) 道路等级变化：在道路等级发生变化的位置，以道路参考线为基准进行打断；
- c) 特殊结构变化：在道路使用性质或结构性质发生变化的位置（包括桥梁、隧道、下嵌道路、环岛内道路），以道路参考线为基准进行打断；
- d) 路面材质变化：在道路路面材质发生变化的位置，以道路参考线为基准进行打断；
- e) 导航数据变化：在导航道路数据对应打断位置（包括数据提供商的地图数据中断处或交通限制处），以道路参考线为基准进行打断；
- f) 区域分界：在区域分界处，以道路参考线为基准进行打断；

g) 地图分幅：在地图分幅处，以道路参考线为基准进行打断。

A. 2 车道组打断

A. 1. 1 基本规则

对沿道路通行方向一定距离的横截面上的所有车道进行单边打断，横截面上交通流方向一致的相邻车道构成车道组。示意图见图 A. 2，图中对上下行分隔道路中同一行驶方向的车道进行打断，构成多个不同的车道组。

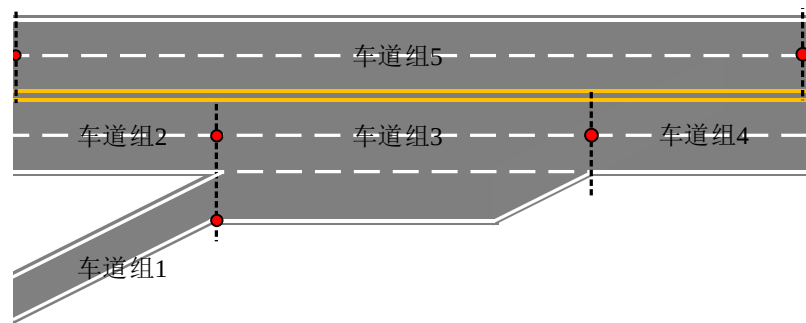


图 A. 2 单边打断示意图

A. 1. 2 具体规则

车道组打断的具体规则如下：

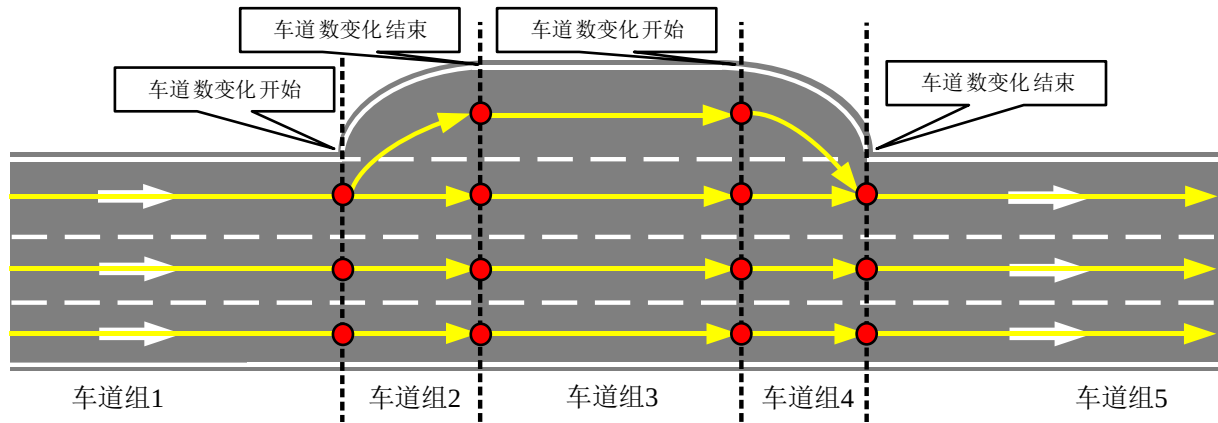


图 A. 3 车道数量变化时车道组打断示意图

- a) 道路打断处：在道路打断处，以道路参考线为基准进行打断；
- b) 车道线型变化：当车道线类型发生变化时（如由虚线变为实线），以道路参考线为基准进行打断；
- c) 车道类型变化：当车道类型发生变化时，以道路参考线为基准进行打断；
- d) 车道数变化开始：道路上（非路口区域）发生车道数量变化的开始位置，应以道路参考线为基准进行打断。示意图见图A. 3；
- e) 车道数变化结束：道路上（非路口区域）发生车道数量变化的结束位置，应以道路参考线为基准进行打断。示意图见图A. 3；
- f) 导航数据变化：在导航车道数据对应打断位置（包括数据提供商的地图数据中断处或交通限制处），以道路参考线为基准进行打断。

附 录 B
(规范性)
车道编号规则

B.1 车道编号

按照道路通行方向从内侧到外侧、从 1 开始编号。示意图见图 B.1，示意表见表 B.1。

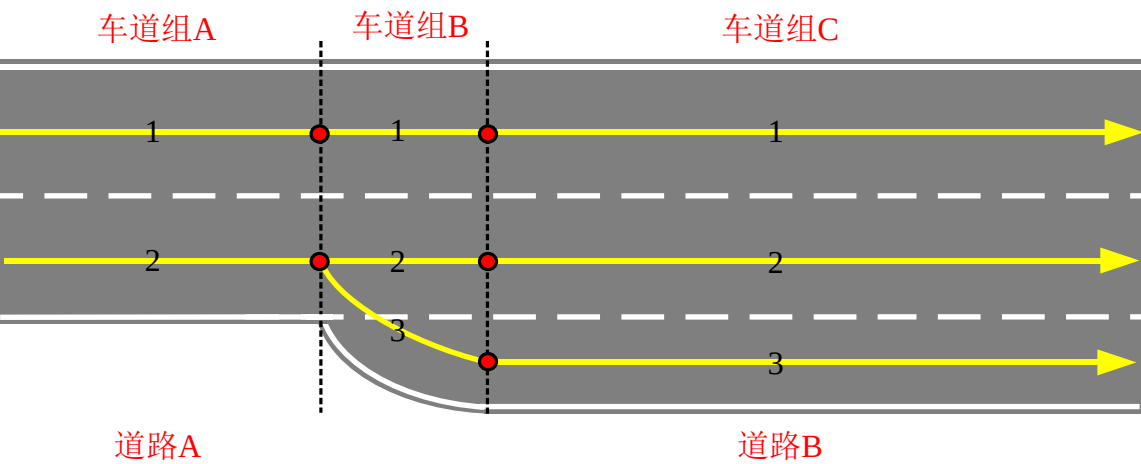


图 B.1 车道编号示意图

表 B.1 车道编号示意表

序号	道路代码	车道组编号	车道编号
1	A	A	1, 2
2	B	B	1, 2, 3
3	B	C	1, 2, 3

附录 C
(规范性)
无车道线区域

C.1 基本规定

无车道线区域应人为设定道路边界线、车道边界线、车道虚拟连接线与道路虚拟连接线，并遵循以下原则：

- a) 应根据实际情况，构建道路边界线与车道边界线，并遵循9.2.2的规定；
- b) 允许机动车通行的道路，人工划分的车道宽度不小于3m（若无公交及大型车辆通过，也可下降至2.8m）；
- c) 车道个数=路面宽度（单位：米）/3，结果保留整数部分；
- d) 应人为设定道路虚拟连接线，道路虚拟连接线的数量与通行方向根据道路宽度、前后路段、实际通行状况综合确定，并延续与前后道路参考线或虚拟连接线的连续性；
- e) 道路虚拟连接线应根据实际情况制作上下行分隔属性；
- f) 应人为设定车道虚拟连接线。车道虚拟连接线的数量与通行方向根据道路宽度、前后路段、实际通行状况与连接方法（包括最大化连接与全连接，连接规则见附录D.2.3）综合确定，并延续与前后车道参考线或虚拟连接线的连续性。收费站处车道最大化连接示意图见图C.1，收费站处车道全连接示意图见图C.2；
- g) 车道虚拟连接线应以安全平滑通行为标准。

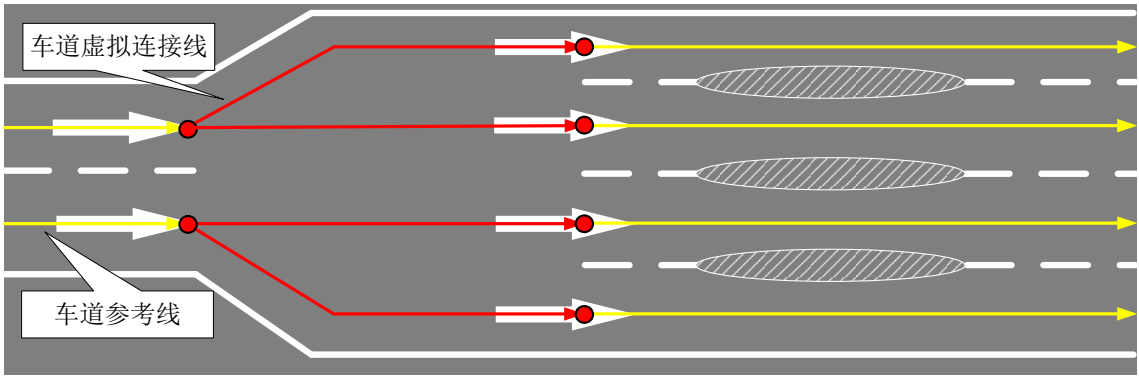


图 C.1 收费站处车道最大化连接示意图

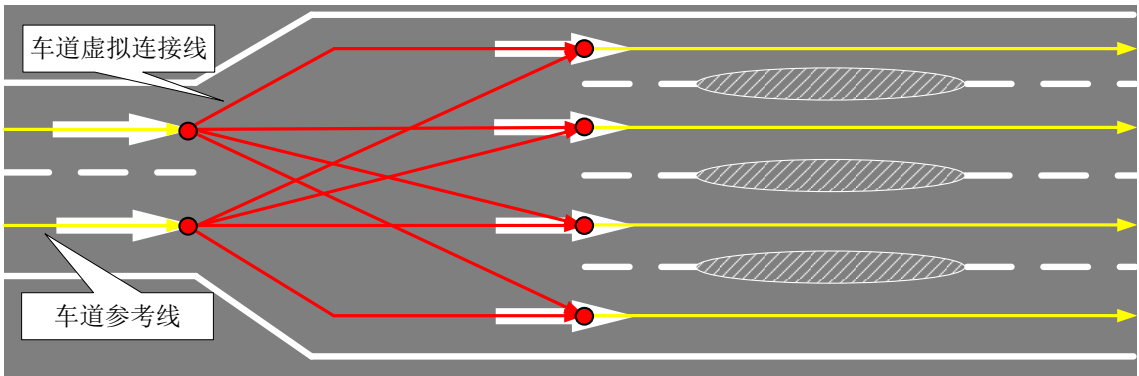


图 C.2 收费站处车道全连接示意图

C.2 主要情况

对于无车道线区域，根据道路宽度与前后有车道线区域的道路通行方向可分为四种情况：单道单向通行、单道双向通行、多道单向通行、多道双向通行：

- a) 单道单向通行：道路只可单向通行，路面宽度大于等于3m且小于6m时，构建单道单向道路，并遵循附录C.1相关规定；
- b) 单道双向通行：道路可双向通行，路面宽度大于等于3m且小于6m时，构建单道双向道路，并遵循附录C.1相关规定；
- c) 多道单向通行：道路只可单向通行，路面宽度大于等于6m时，可构建多道单向道路，并遵循附录C.1相关规定；
- d) 多道双向通行：道路可双向通行，路面宽度大于等于6m时，可构建多道双向道路，并遵循附录C.1相关规定。

附录 D

(规范性)

几何网络

D.1 道路网

D.1.1 基础说明

D.1.1.1 道路分类

道路网络连接中涉及的道路可分为当前道路、邻接道路、驶入道路、驶出道路、连接道路、实际道路、虚拟道路。详细如下所述。

- a) 当前道路：沿道路通行方向，车辆当前所处道路。
- b) 邻接道路：沿道路通行方向，当前道路与内侧道路之间存在单黄虚线、黄色虚实线等表示车辆可双向跨越或单向跨越，并在跨越后能向相反方向行驶的隔离物时，内侧道路称为当前道路的邻接道路。
- c) 驶入道路：沿道路通行方向，当前道路的后方道路，或驶入路口的道路。
- d) 驶出道路：沿道路通行方向，当前道路的前方道路，或驶出路口的道路。
- e) 连接道路：连接驶入道路与驶出道路的道路。
- f) 实际道路：采用道路参考线表达的道路，使用字母R进行表示。驶入道路、驶出道路与连接道路可为实际道路。
- g) 虚拟道路：采用道路虚拟连接线表达的道路，使用字母V进行表示。驶入道路、驶出道路与连接道路可为虚拟道路。

D.1.1.2 道路连接方式分类

道路网络连接可分为道路一般连接、道路邻接连接、道路铁路道口连接、道路轮渡连接、道路路口连接。详细如下列所述（本章示意图中，道路结点表达为红色圆点，实际道路表达为黄线，虚拟道路表达为红线，道路代码记录为道路对应的道路参考线或道路虚拟连接线代码）。

- a) 道路一般连接：车辆从驶入道路通过连接道路到达驶出道路的连通方式，即两个路口之间的道路段间的连通方式。连接道路与驶入道路、驶出道路间存在明确的连接关系，即连接道路的驶入道路与驶出道路唯一。详细规定见附录D.1.2。
- b) 道路邻接连接：车辆从当前道路转向邻接道路，并向相反方向行驶的连通方式。通常存在于通过单黄虚线、黄色虚实线进行隔开的上下行方向道路。详细规定见附录D.1.3。
- c) 道路铁路道口连接：车辆从驶入道路过道口到达驶出道路的连通方式。详细规定见附录D.1.4。
- d) 道路轮渡连接：车辆从驶入道路经轮渡到达驶出道路的连通方式。通常存在于渡口间，通过渡船将旅客、汽车等客货、车辆渡过河流、港湾或海峡。详细规定见附录D.1.5。
- e) 道路路口连接：车辆从驶入道路通过路口到达驶出道路的连通方式。驶入道路或驶出道路分别对应有多种可能的驶出道路或驶入道路。详细规定见附录D.1.6至附录D.1.11。

D.1.1.3 注意事项

实际使用过程中应注意：

- a) 实际应用场景中会涉及道路与院落、道路与停车场等的连接与更多类型、更加复杂的道路路口，可根据具体情况采用合适的道路连接方式进行表达；

- b) 文件默认在区域分界处以道路参考线为基准进行打断，将道路结点标识为道路层面上的区域分界点，并记录该结点关联区域的代码；
- c) 文件不直接记录该连接是否涉及区域间连接（当前连接中存在分属于不同区域的道路），可由道路结点类型进行判断；
- d) 文件默认在地图分幅处以道路参考线为基准进行打断，将道路结点标识为道路层面上的地图分幅点，并记录该结点关联图幅的代码；
- e) 文件不直接记录该连接是否涉及幅间连接（当前连接中存在分属于不同图幅的道路），可由道路结点类型进行判断；
- f) 地图制图过程中，可不记录各种连接的拓扑表。地图应用过程中，可提供各种连接的拓扑表，以加快信息查询与路径计算速率。

D. 1. 2 道路一般连接

道路一般连接见图 D. 1，拓扑表见表 D. 1。

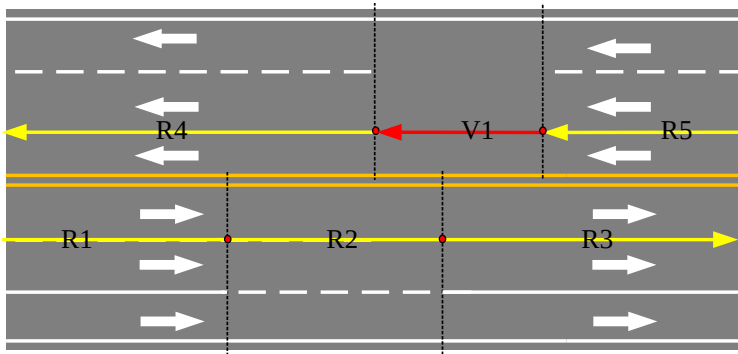


图 D. 1 道路一般连接示意图

表 D. 1 道路一般连接拓扑表

编号	驶入道路代码	连接道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	-	R1	R2	预留
2	R1	R2	R3	预留
3	R2	R3	-	预留
4	R5	V1	R4	预留

D. 1. 3 道路邻接连接

道路邻接连接仅记录连接拓扑表，不表达实际连接路径。道路邻接连接见图 D. 2，拓扑表见表 D. 2。



图 D. 2 道路邻接连接示意图

表 D. 2 道路邻接连接拓扑表

编号	当前道路代码	邻接道路代码	可通行状态
1	R1	R2	预留
2	R2	R1	预留

D. 1. 4 道路铁路道口连接

道路铁路道口连接见图 D. 3，拓扑表见表 D. 3。

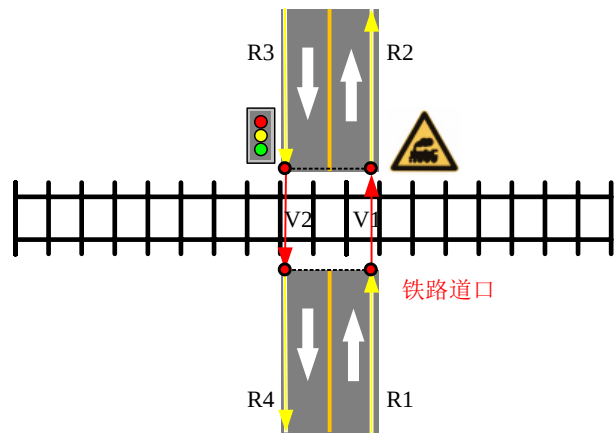


图 D. 3 道路铁路道口连接示意图

表 D. 3 道路铁路道口连接拓扑表

编号	驶入道路代码	连接道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	R1	V1	R2	预留
2	R3	V2	R4	预留

D. 1. 5 道路轮渡连接

道路轮渡连接的驶入驶出道路都应为渡口的引道，道路轮渡连接见图 D. 4，拓扑表见表 D. 4。

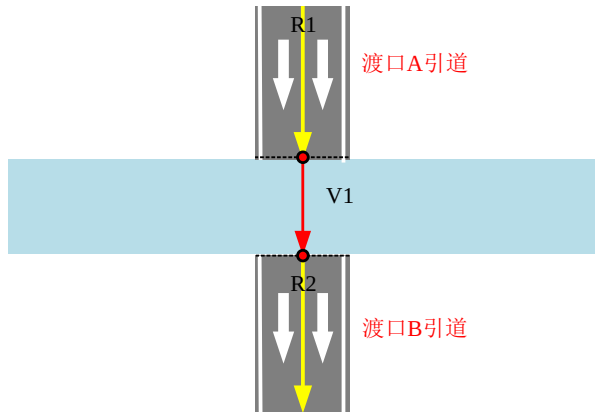


图 D. 4 道路轮渡连接示意图

表 D. 4 道路轮渡连接拓扑表

编号	驶入道路代码	连接道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	R1	V1	R2	预留

D. 1. 6 普通路口道路几何连接

普通路口包括路口内道路和车道，进入路口的道路不存在允许机动车通行的辅路、掉头车道或转向引道。普通路口处，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。示意图见图 D. 5，拓扑表见表 D. 5。

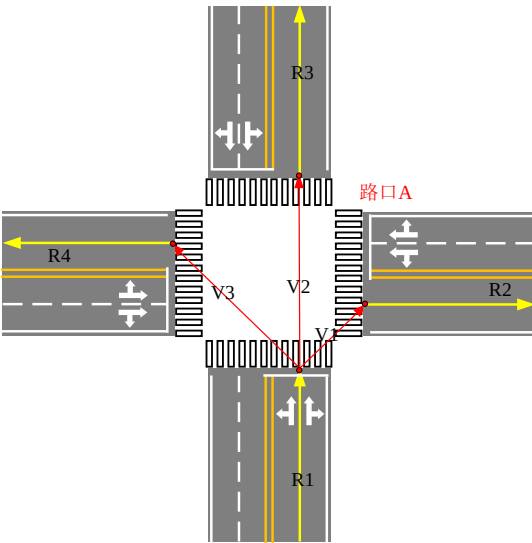


图 D.5 普通路口道路几何连接示意图

表 D.5 普通路口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R2	预留
2	A	R1	R3	预留
3	A	R1	R4	预留

D. 1. 7 环岛道路几何连接

环岛也称环形交通，是由环形车道和中心岛（中心圈）组成的一种特殊路口。环岛可切割为不同路口的组合，示意图见图 D. 6。

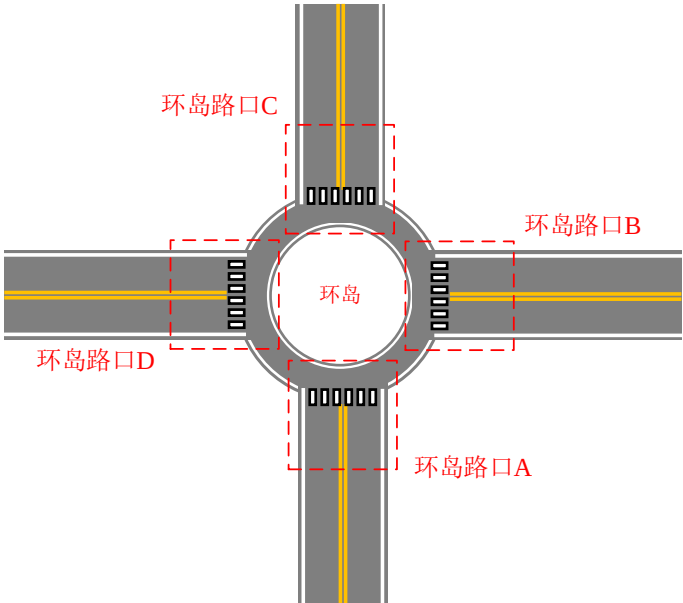


图 D. 6 环岛场景图

以环岛圆心为端点向路口两端作直线将路口抽象成“T”字型路口，两路口之间的环岛内道路遵循道路一般连接规则，示意图见图 D. 7。

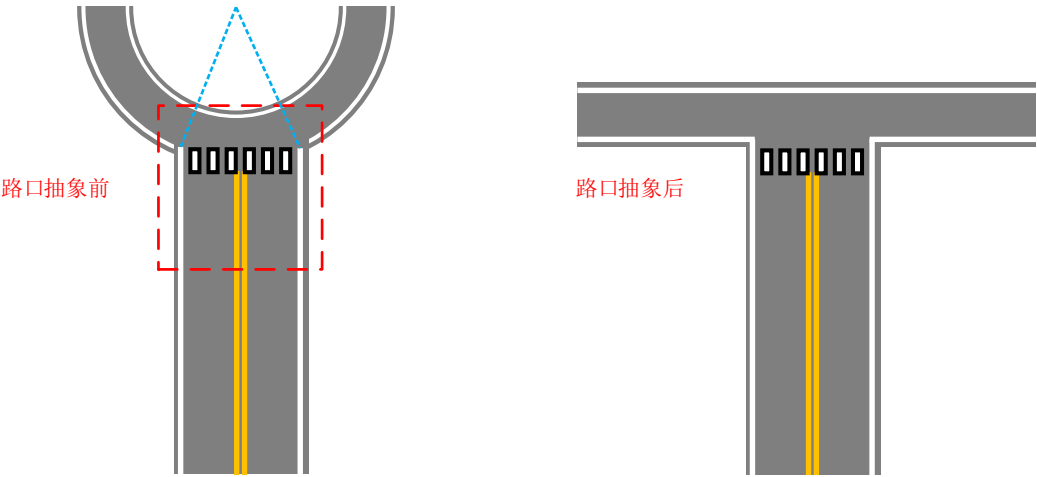


图 D. 7 环岛路口抽象图

环岛内单个路口道路连接遵循普通路口道路连接相关规定。每条独立道路根据通行方向建立同可通行方向上所有独立道路的连接关系。

环岛路口一般表达为四个道路结点，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。环岛路口道路几何连接见图 D. 8，拓扑表见表 D. 6。

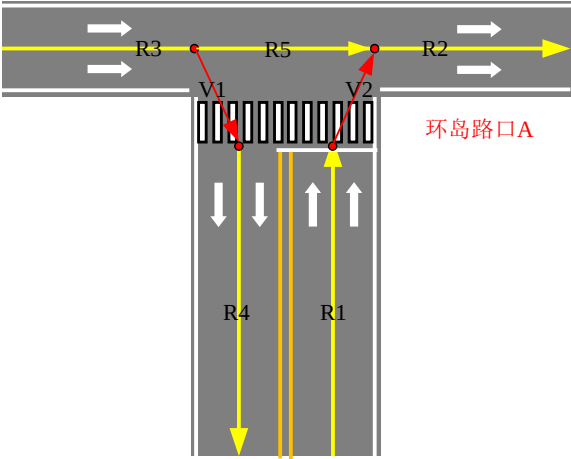


图 D. 8 环岛路口道路几何连接示意图

表 D. 6 环岛路口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R2	预留
2	A	R3	R2	预留
3	A	R3	R4	预留

D. 1. 8 分合流路口道路几何连接

分合流路口可分为分流路口与合流路口。

分合流路口一般表达为三个道路结点，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。无加速车道的合流路口的道路几何连接见图 D. 9，拓扑表见表 D. 7。

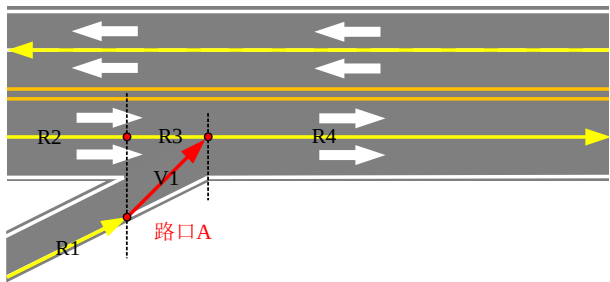


图 D.9 合流路口道路几何连接示意图

表 D.7 合流路口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R4	预留
2	A	R2	R4	预留

有加速车道的合流路口的道路几何连接见图 D.10，拓扑表见表 D.8。

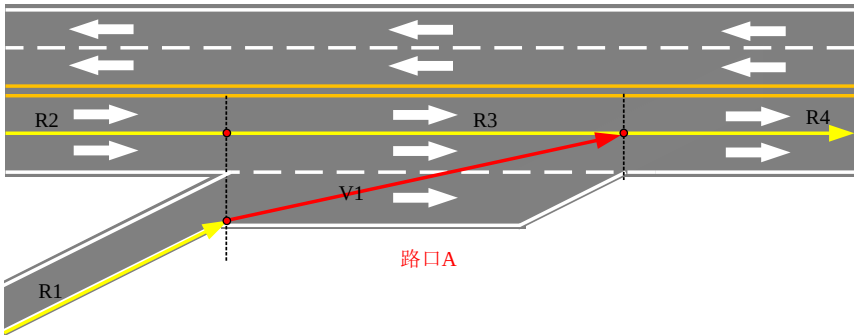


图 D.10 有加速车道的合流路口道路几何连接示意图

表 D.8 有加速车道的合流路口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R4	预留
2	A	R2	R4	预留

D.1.9 主辅路出入口道路几何连接

主辅路出入口分为单向出入口与双向出入口。

单向出入口一般表达为两个道路结点，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。单向出入口道路几何连接见图 D.11，拓扑表见表 D.9。

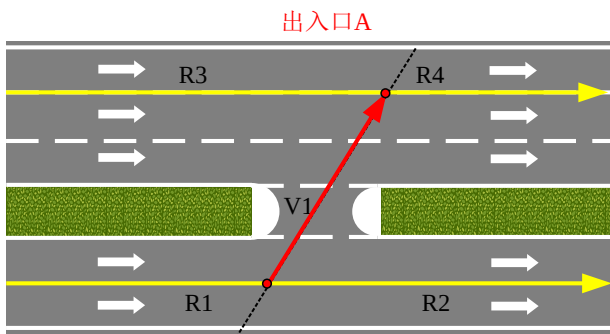


图 D.11 单向主辅路出入口道路几何连接示意图

表 D.9 单向主辅路出入口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R2	预留
2	A	R1	R4	预留
3	A	R3	R4	预留

双向出入口一般表达为四个道路结点，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。双向出入口道路几何连接见图 D.12，拓扑表见表 D.10。

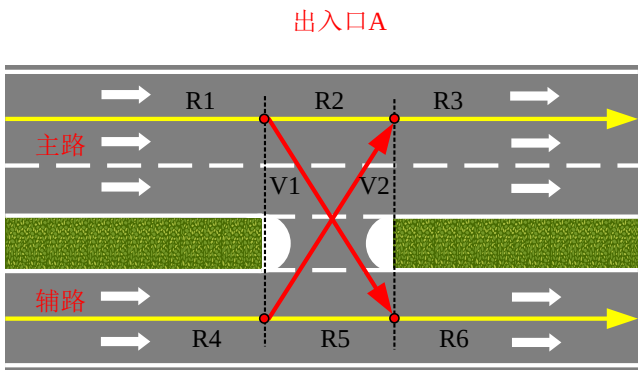


图 D.12 双向主辅路出入口道路几何连接示意图

表 D.10 双向主辅路出入口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R3	预留
2	A	R1	R6	预留
3	A	R4	R6	预留
4	A	R4	R3	预留

D.1.10 掉头口道路几何连接

掉头口可分为单向掉头口与双向掉头口。

单向掉头口一般表达为两个道路结点，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。单向掉头口道路几何连接见图 D.13，拓扑表见表 D.11。

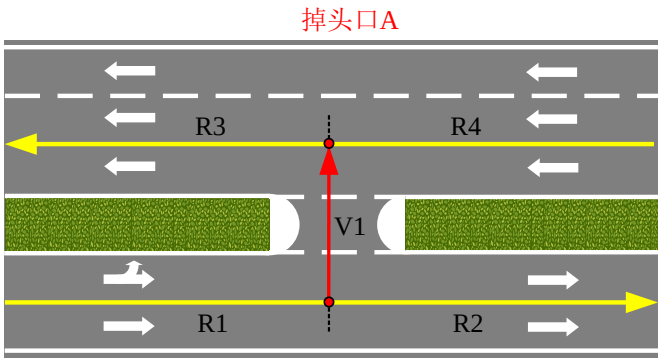


图 D.13 单向掉头口道路几何连接示意图

表 D. 11 单向掉头口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R3	预留
2	A	R1	R2	预留
3	A	R4	R3	预留

双向掉头口一般表达为四个道路结点，仅记录路口驶入道路与驶出道路之间的道路连接关系，不记录路口内的连接道路。双向掉头口道路几何连接见图 D. 14，拓扑表见表 D. 12。

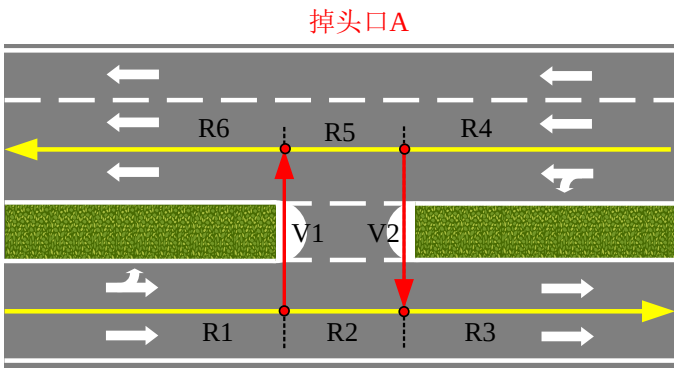


图 D. 14 双向掉头口道路几何连接示意图

表 D. 12 双向掉头口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R3	预留
2	A	R1	R6	预留
3	A	R4	R3	预留
4	A	R4	R6	预留

D. 1. 11 复合路口道路几何连接

复合路口包括路口内道路和车道，存在进入或离开路口的道路有允许机动车通行的辅路、掉头车道或转向引道的情况。

复合路口通常可以看作多个普通路口、分合流路口、主辅路出入口或掉头口的组合，并遵循各个路口拓扑连接的相关约定。每条独立道路根据可通行方向建立可通行方向上所有独立道路的连接关系，例如：当进入路口的道路存在允许机动车通行的辅路与掉头车道时，复合路口可以看作普通路口、主辅路出入口与掉头口的组合，道路几何连接示意图见图 D. 15，拓扑表见表 D. 13。

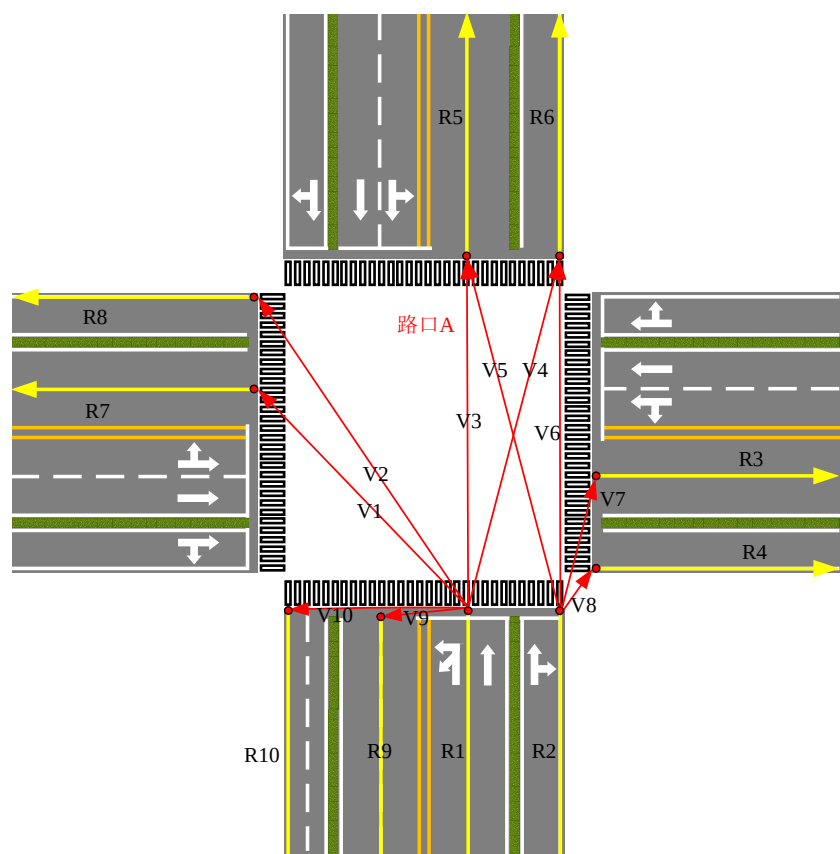


图 D. 15 复合路口道路几何连接示意图

表 D. 13 复合路口道路几何连接拓扑表

编号	路口	驶入道路代码	驶出道路代码	可通行状态
1	A	R1	R7	预留
2	A	R1	R8	预留
3	A	R1	R5	预留
4	A	R1	R6	预留
5	A	R2	R5	预留
6	A	R2	R6	预留
7	A	R2	R3	预留
8	A	R2	R4	预留
9	A	R1	R9	预留
10	A	R1	R10	预留

D. 2 车道网

D. 2. 1 基础说明

D. 2. 1. 1 车道分类

车道网络连接中涉及的车道可分为当前车道、邻接车道、邻近车道、驶入车道、驶出车道、连接车道、实际车道、虚拟车道。详细如下所述。

- a) 当前车道：沿车道通行方向，车辆当前所在的车道。

- b) 邻接车道：沿车道通行方向，当前车道与内侧车道间存在单黄虚线、黄色虚实线等表示车辆可双向或单向跨越，并在跨越后向相反方向行驶的隔离物时，内侧车道称为当前车道的邻接车道。
- c) 邻近车道：在同一车道组内，沿车道通行方向，当前车道的内侧或外侧车道。本文件仅邻近车道表示同一车道组内的车道，其他均表示为不同车道组的车道。
- d) 驶入车道：沿车道通行方向，当前车道的后方车道，或驶入路口的车道。
- e) 驶出车道：沿车道通行方向，当前车道的前方车道，或驶出路口的车道。
- f) 连接车道：连接驶入车道与驶出车道的车道。
- g) 实际车道：采用车道参考线表达的车道，使用字母L进行表示。驶入车道、驶出车道、连接车道可为实际车道。
- h) 虚拟车道：采用车道虚拟连接线表达的车道，使用字母P进行表示。驶入车道、驶出车道、连接车道可为虚拟车道。

D.2.1.3 车道连接方式分类

车道网络连接可分为车道组内连接、车道组间连接（包括车道一般连接、车道邻接连接、车道铁路道口连接、车道轮渡连接、车道路口连接）。详细如下列所述（本章示意图中，车道结点表达为红色圆点，实际车道表达为黄线，虚拟车道表达为红线，车道代码记录为车道对应的车道参考线或车道虚拟连接线的代码）。

- a) 车道组内连接：车辆在车道组内部车道之间的连通关系。详细规定见附录D.2.2。
- b) 车道一般连接：车辆从驶入车道通过连接车道到达驶出车道的连通方式。详细规定见附录D.2.3。
- c) 车道邻接连接：车辆从当前车道转向邻接车道，并向相反方向行驶的连通方式。通常存在于通过黄色虚实线进行隔开的上下行方向道路的、沿道路通行方向最内侧车道间。详细规定见附录D.2.4。
- d) 车道铁路道口连接：车辆从驶入车道过道口到达驶出车道的连通方式。详细规定见附录D.2.5。
- e) 车道轮渡连接：车辆从驶入车道经轮渡到达驶出车道的连通方式。详细规定见附录D.2.6。
- f) 车道路口连接：车辆从驶入车道通过路口到达驶出车道的连通方式。详细规定见附录D.2.7至D.2.12。

D.2.1.4 注意事项

实际应用过程中应注意：

- a) 实际应用中，车道连接应与道路连接结合使用；
- b) 实际应用场景中会涉及车道与院落、车道与停车场等的连接与更多类型、更加复杂的道路路口，可根据具体情况采用合适的车道连接方式进行表达；
- c) 地图制图过程中，可不记录各种连接的拓扑表。地图应用过程中，可提供各种连接的拓扑表，以加快信息查询与路径计算速率。

D.2.2 车道组内连接

车道组内连接仅记录连接拓扑表，不表达连接车道，见图D.16，拓扑表见表D.14。

在实际情况下，车道组内车道间的连通关系由车道类型、车道边线类型、车道限制等综合决定。

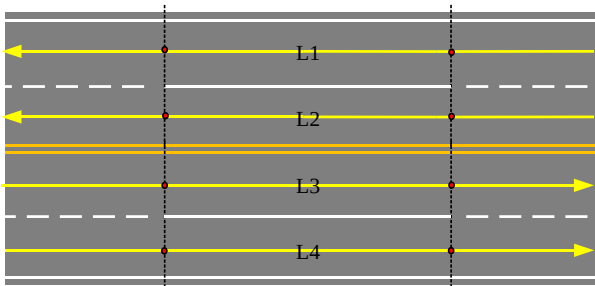


图 D. 16 车道组内连接示意图

表 D. 14 车道组内连接拓扑表

编号	当前车道代码	邻近车道代码	可通行状态
1	L1	L2	预留
2	L2	L1	预留
3	L3	L4	预留
4	L4	L3	预留

D. 2. 3 车道一般连接

车道一般连接是道路一般连接的车道级细化。
当道路车道数不变时，车道一般连接见图 D. 17，拓扑表见表 D. 15。

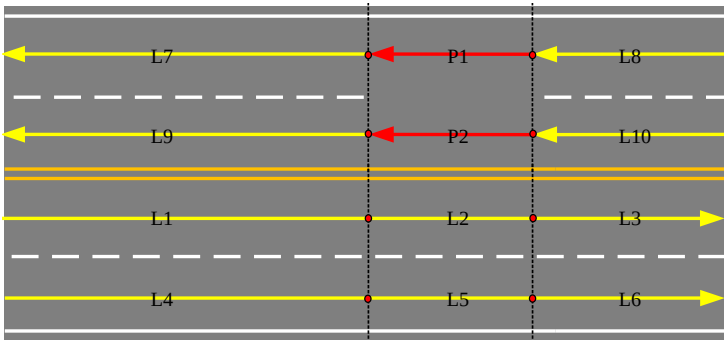


图 D. 17 车道一般连接示意图

表 D. 15 车道一般连接拓扑表

编号	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	—	L1	L2	预留
2	L1	L2	L3	预留
3	—	L4	L5	预留
4	L4	L5	L6	预留
5	L2	L3	—	预留
6	L5	L6	—	预留
7	L8	P1	L7	预留
8	L10	P2	L9	预留

车道组间连接会出现道路车道数变化的特殊情况，可分为有车道线区域（包括道路两侧或道路中间

车道发生增加或减少）与无车道线区域（如收费站、收费广场）的车道数变化情况：

a) 车道线区域的车道数变化情况，车道一般连接见图D. 18，拓扑表见表D. 16。

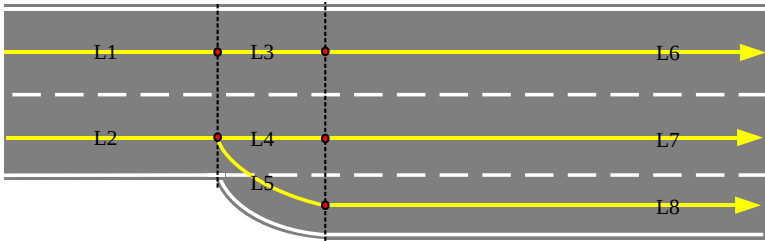


图 D. 18 车道数变化下的车道一般连接示意图

表 D. 16 车道数变化下的车道一般连接拓扑表

编号	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	—	L1	L3	预留
2	L1	L3	L6	预留
3	—	L2	L4	预留
4	—	L2	L5	预留
5	L2	L4	L7	预留
6	L2	L5	L8	预留
7	L3	L6	—	预留
8	L4	L7	—	预留
9	L5	L8	—	预留

b) 无车道线区域的车道数变化情况，可采用最大化连接与全连接两种连接方法来建立车道间的连接。无车道线区域的车道最大化连接应遵循以下原则：①在驶入道路的同一驶出方向上，在无车道线区域内车道不压盖的情况下，保证所有驶入车道与驶出车道均有车道联通；②驶出车道数与驶入车道数相整除，若能整除，为驶入车道分配倍数数量的驶出车道。若不能整除，则采用均分原则为驶入车道分配相同数量的驶出车道，余数从右到左依次为驶入车道分配一个驶出车道；③基于车道数分配结果，驶入车道与驶出车道之间按照从左到右的顺序，建立分配数量的连接关系。无车道线区域的车道全连接应建立所有可能的车道联通关系。车道最大化连接见图D. 19，拓扑表见表D. 17。车道全连接见图D. 20，拓扑表见表D. 18。

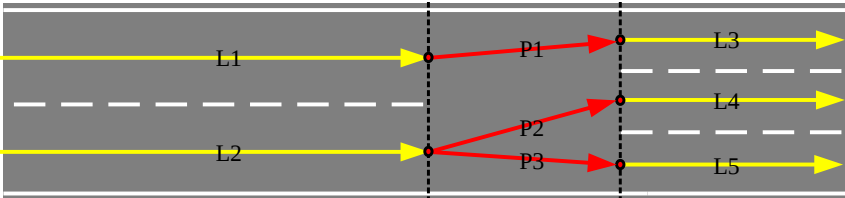


图 D. 19 无车道线区域的车道最大化连接示意图

表 D. 17 无车道线区域的车道最大化连接拓扑表

编号	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	L1	P1	L3	预留
2	L2	P2	L4	预留
3	L2	P3	L5	预留

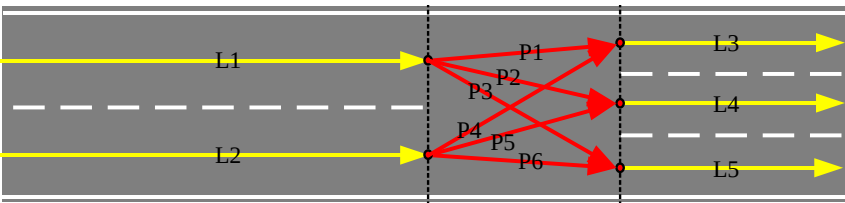


图 D. 20 无车道线区域的车道全连接示意图

表 D. 18 无车道线区域的车道全连接拓扑表

编号	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	L1	P1	L3	预留
2	L1	P2	L4	预留
3	L1	P3	L5	预留
4	L2	P4	L3	预留
5	L2	P5	L4	预留
6	L2	P6	L5	预留

D. 2. 4 车道邻接连接

车道邻接连接是道路邻接连接的车道级细化。仅记录连接拓扑表，不表达连接车道。车道邻接连接见图 D. 21，拓扑表见表 D. 19。



图 D. 21 车道邻接连接示意图

表 D. 19 车道邻接连接拓扑表

编号	当前车道代码	邻接车道代码	可通行状态
1	L1	L3	预留
2	L2	L4	预留
3	L3	L1	预留
4	L4	L2	预留

D. 2. 5 车道铁路道口连接

车道铁路道口连接是道路铁路道口连接的车道级细化。车道铁路道口连接示意图见图 D. 22，拓扑表见表 D. 20。

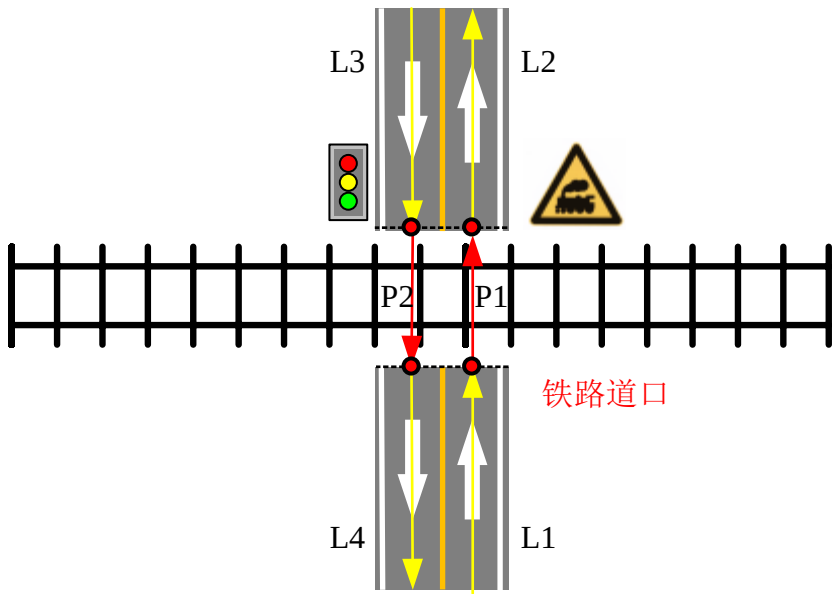


图 D.22 车道铁路道口连接示意图

表 D.20 车道铁路道口连接拓扑表

编号	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	L1	P1	L2	预留
2	L3	P2	L4	预留

D.2.6 车道轮渡连接

车道轮渡连接是道路轮渡连接的车道级细化。车道轮渡连接见图 D.23，拓扑表见表 D.21。

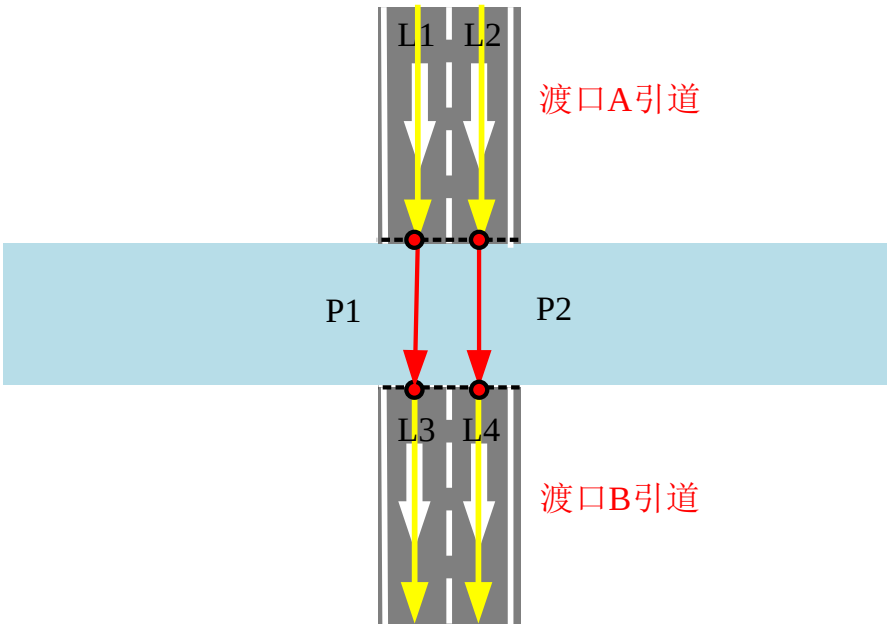


图 D.23 车道轮渡连接示意图

表 D. 21 车道轮渡连接拓扑表

编号	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	L1	P1	L3	预留
2	L2	P2	L4	预留

D. 2. 7 普通路口车道几何连接

根据道路拓扑关系、交通规则、安全驾驶规则构建车道虚拟连接线。若路口内部存在导流线、中心圈等印刷标识,虚拟连接线的形状应需遵照实际引导标识形状制作。本文件定义普通路口车道简化连接、最大化连接、全关系连接三种连接形式:

- a) 普通路口车道简化连接应在符合交通法律法规规定的前提下最小化车道连接,驶入车道与驶出车道之间通过连接车道建立拓扑关系。十字形普通路口车道简化连接示意图见图D. 24, 拓扑表见表D. 22。

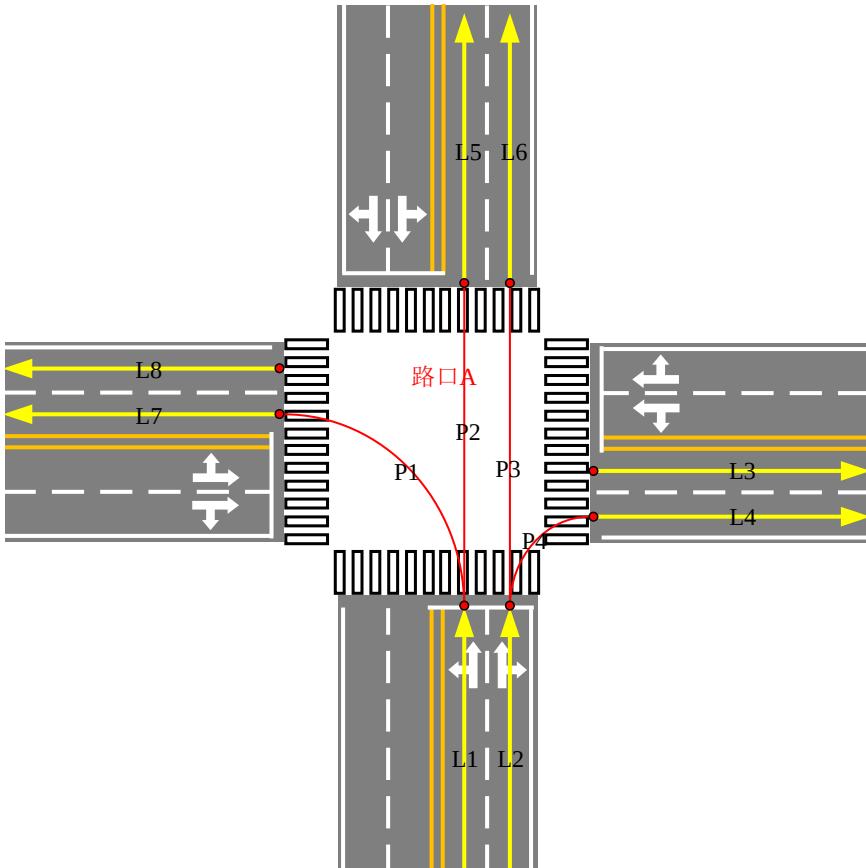


图 D. 24 十字形普通路口车道简化连接示意图

表 D. 22 十字形普通路口车道简化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	P1	L7	预留
2	A	L1	P2	L5	预留
3	A	L2	P3	L6	预留
4	A	L2	P4	L4	预留

- b) 普通路口车道最大化连接指在驶入道路的同一驶出方向上，在路口内车道不压盖的情况下，保证所有驶入车道与驶出车道均有车道联通。驶入车道与驶出车道之间通过连接车道建立拓扑关系。十字形普通路口车道最大化连接见图D. 25，拓扑表见表D. 23。普通路口的车道最大化连接应遵循以下原则：①连接应符合法律规定；②驶出车道数与驶入车道数相整除，若能整除，为驶入车道分配倍数数量的驶出车道。若不能整除，则采用均分原则为驶入车道分配相同数量的驶出车道，余数从右到左依次为驶入车道分配一个驶出车道；③基于车道数分配结果，驶入车道与驶出车道之间按照从左到右的顺序，建立分配数量的连接关系。

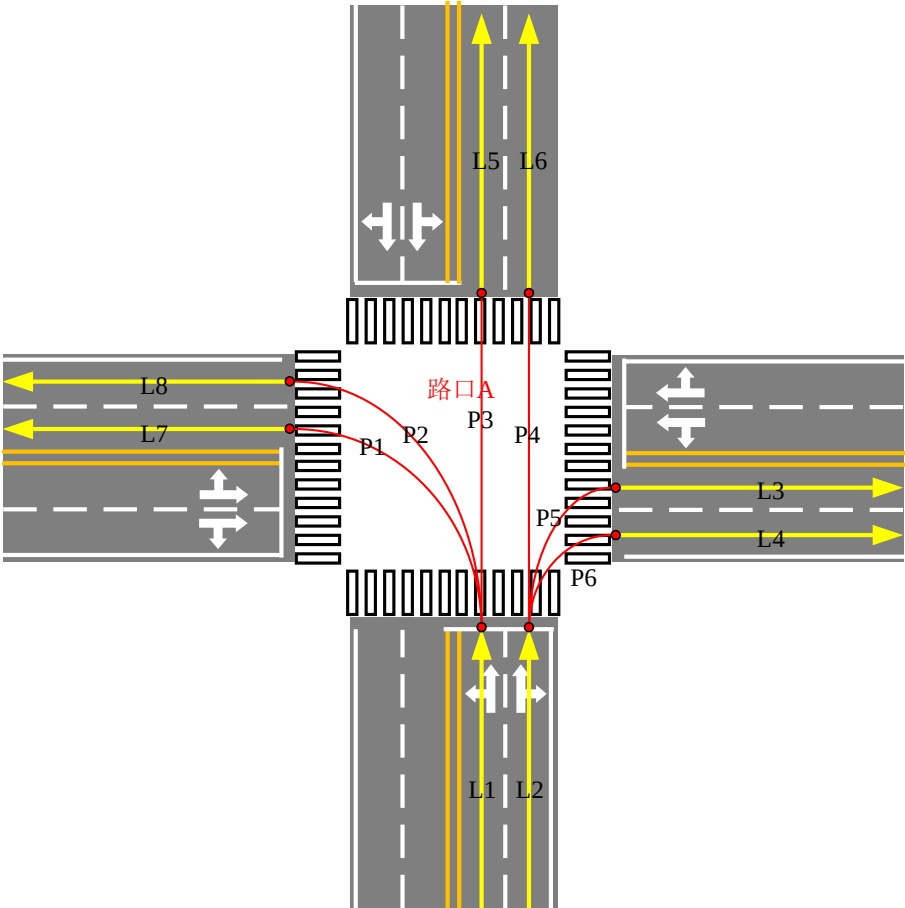


图 D. 25 十字形普通路口车道最大化连接示意图

表 D. 23 十字形普通路口车道最大化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	P1	L7	预留
2	A	L1	P2	L8	预留
3	A	L1	P3	L5	预留
4	A	L2	P4	L6	预留
5	A	L2	P5	L3	预留
6	A	L2	P6	L4	预留

- c) 普通路口车道全关系连接拓扑表记录所有可能的车道联通关系，无需表达路口内连接车道。十字形普通路口车道全关系连接拓扑表见表D. 24。

表 D. 24 十字形普通路口车道全关系连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	L7	预留
2	A	L1	L8	预留
3	A	L1	L5	预留
4	A	L1	L6	预留
5	A	L2	L3	预留
6	A	L2	L4	预留
7	A	L2	L5	预留
8	A	L2	L6	预留

D. 2. 8 环岛路口车道几何连接

环岛路口车道几何连接遵循普通路口车道几何连接相关约定，文件定义环岛路口车道简化连接、最大化连接、全关系连接三种连接形式：

- a) 环岛路口车道简化连接遵循普通路口车道简化连接相关约定。环岛路口车道简化连接见图 D. 26，拓扑表见表D. 25。

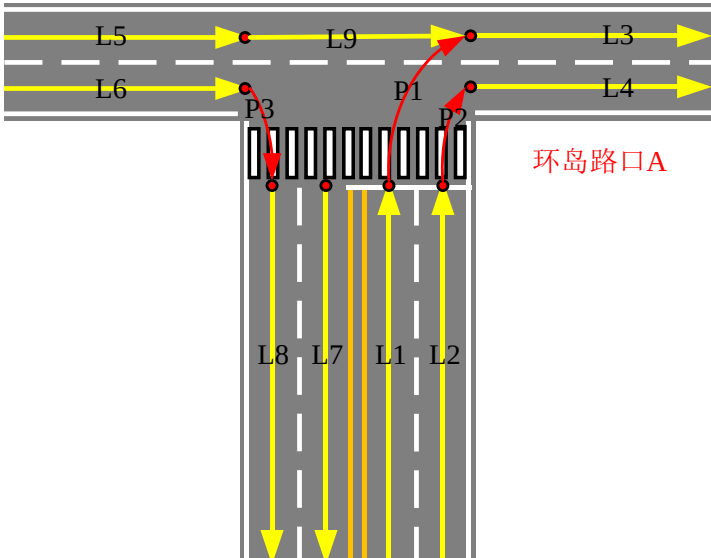


图 D. 26 环岛路口车道简化连接示意图

表 D. 25 环岛路口车道简化连接拓扑表

编号	环岛路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	P1	L3	预留
2	A	L2	P2	L4	预留
3	A	L5	L9	L3	预留
4	A	L6	P3	L8	预留

- b) 环岛路口车道最大化连接遵循普通路口车道最大化连接相关约定。环岛路口车道最大化连接见图D. 27，拓扑表见表D. 26。

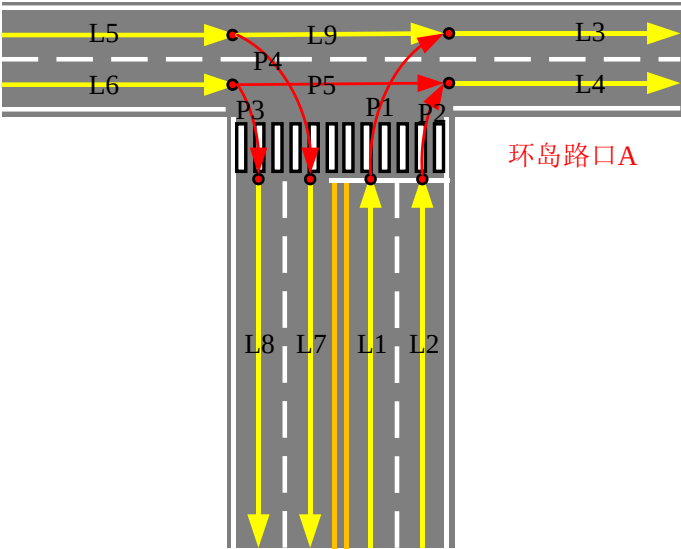


图 D. 27 环岛路口车道最大化连接示意图

表 D. 26 环岛路口车道最大化连接拓扑表

编号	环岛路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	P1	L3	预留
2	A	L2	P2	L4	预留
3	A	L5	L9	L3	预留
4	A	L5	P4	L7	预留
5	A	L6	P5	L4	预留
6	A	L6	P3	L8	预留

c) 环岛路口车道全关系连接拓扑表记录所有可能的车道联通关系，无需表达路口内连接车道。环岛路口车道全关系连接拓扑表见表D. 27。

表 D. 27 环岛路口车道全关系连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	L3	预留
2	A	L1	L4	预留
3	A	L2	L3	预留
4	A	L2	L4	预留
5	A	L5	L3	预留
6	A	L5	L4	预留
7	A	L5	L7	预留
8	A	L5	L8	预留
9	A	L6	L3	预留
10	A	L6	L4	预留
11	A	L6	L7	预留
12	A	L6	L8	预留

D. 2. 9 分合流路口车道几何连接

分合流路口内车道几何连接遵循普通路口车道几何连接相关约定，根据道路拓扑关系、交通规则、安全驾驶规则构建车道虚拟连接线。本文件定义分合流路口车道简化连接、最大化连接、全关系连接三种连接形式：

- a) 分合流路口车道简化连接遵循普通路口车道简化连接相关约定。有加速车道的合流路口车道简化连接见图D. 28，拓扑表见表D. 28。

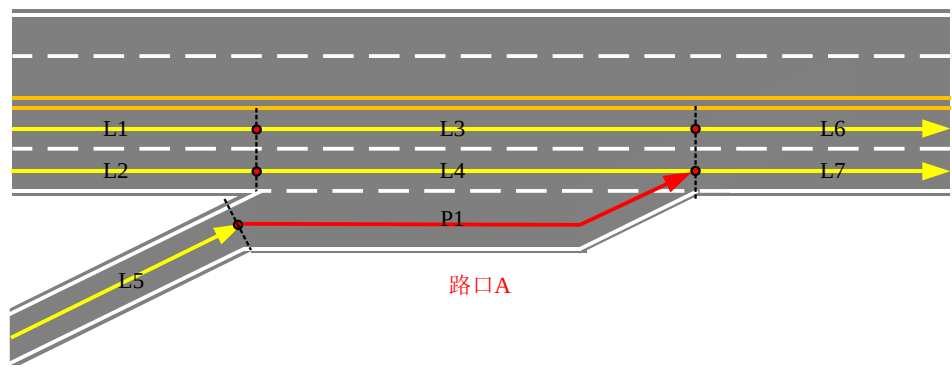


图 D. 28 合流路口车道简化连接示意图

表 D. 28 合流路口车道简化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	L3	L6	预留
2	A	L2	L4	L7	预留
3	A	L5	P1	L7	预留

- b) 分合流路口车道最大化连接遵循普通路口车道最大化连接相关约定。有加速车道的合流路口车道最大化连接见图D. 29，拓扑表见表D. 29。

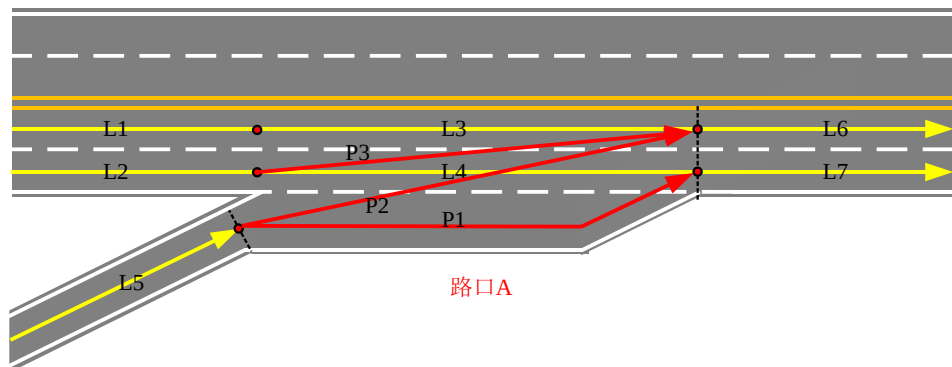


图 D. 29 合流路口车道最大化连接示意图

表 D. 29 合流路口车道最大化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	L3	L6	预留
2	A	L2	L4	L7	预留
3	A	L5	P1	L7	预留
4	A	L5	P2	L6	预留
5	A	L2	P3	L6	预留

- c) 分合流路口全关系连接拓扑表记录所有可能的车道联通关系，无需表达路口内连接车道。合流路口车道全关系连接拓扑表见表D. 30。

表 D. 30 合流路口车道全关系连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	L6	预留
2	A	L1	L7	预留
3	A	L2	L6	预留
4	A	L2	L7	预留
5	A	L8	L6	预留
6	A	L8	L7	预留

D. 2. 10 主辅路出入口车道几何连接

主辅路出入口车道几何连接遵循普通路口车道几何连接相关约定，根据道路拓扑关系、交通规则、安全驾驶规则构建车道虚拟连接线。本文件定义主辅路出入口车道简化连接、最大化连接、全关系连接三种连接形式：

- a) 主辅路出入口车道简化连接遵循普通路口车道简化连接相关约定。双向主辅路出入口车道简化连接见图D. 30，拓扑表见表D. 31。

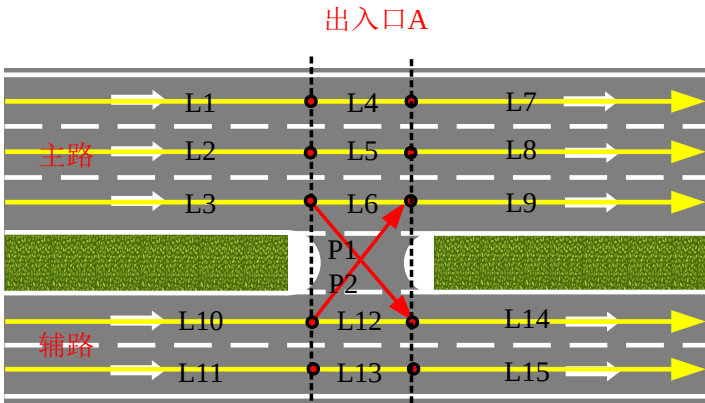


图 D. 30 双向主辅路出入口车道简化连接示意图

表 D. 31 双向主辅路出入口车道简化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L3	L6	L9	预留
2	A	L3	P1	L14	预留
3	A	L10	L12	L14	预留
4	A	L10	P2	L9	预留

- b) 主辅路出入口车道最大化连接遵循普通路口车道最大化连接相关约定。
- c) 主辅路出入口全关系连接拓扑表记录所有可能的车道联通关系，无需表达路口内连接车道。主辅路出入口车道全关系连接拓扑表见表D. 32。

表 D. 32 双向主辅路出入口车道全关系连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L3	L9	预留
2	A	L3	L14	预留
3	A	L3	L15	预留
4	A	L10	L7	预留
5	A	L10	L8	预留
6	A	L10	L9	预留
7	A	L10	L14	预留

D. 2. 11 掉头口车道几何连接

掉头口车道几何连接遵循普通路口车道几何连接相关约定，根据道路拓扑关系、交通规则、安全驾驶规则构建车道虚拟连接线。本文件定义掉头口车道简化连接、最大化连接、全关系连接三种连接形式：

- a) 掉头口车道简化连接遵循普通路口车道简化连接相关约定。单向掉头口车道简化连接见图 D. 31，拓扑表见表D. 33。

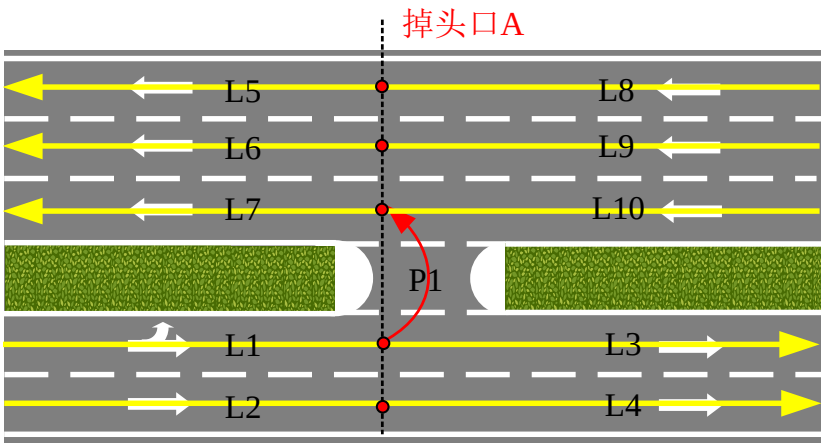


图 D. 31 单向掉头口车道简化连接示意图

表 D. 33 单向掉头口车道简化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	-	L3	预留
2	A	L1	P1	L7	预留

- b) 掉头口车道最大化连接遵循普通路口车道最大化连接相关约定。单向掉头口车道最大化连接见图D. 32，拓扑表见表D. 34。

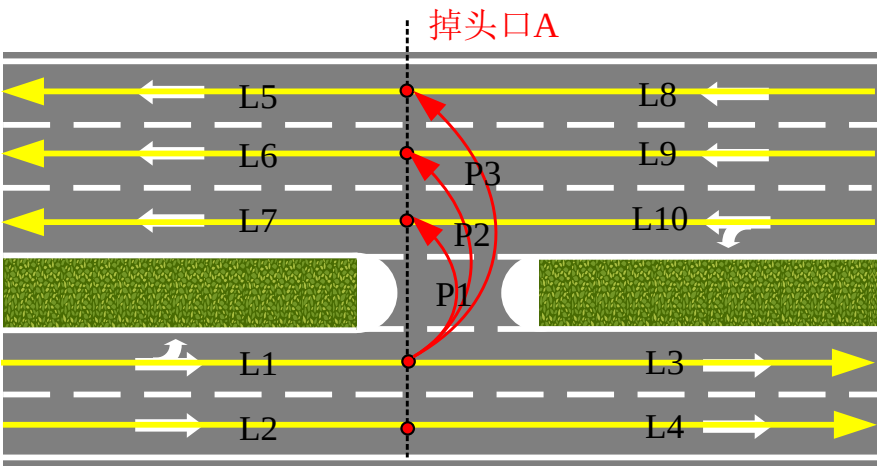


图 D. 32 单向掉头口车道最大化连接示意图

表 D. 34 单向掉头口车道最大化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	—	L3	预留
2	A	L1	P1	L7	预留
3	A	L1	P2	L6	预留
4	A	L1	P3	L5	预留

c) 掉头口全关系连接拓扑表记录所有的车道联通关系，无需表达路口内连接车道。单向掉头口车道全关系连接拓扑表见表D. 35。

表 D. 35 单向掉头口车道全关系连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	L3	预留
2	A	L1	L5	预留
3	A	L1	L6	预留
4	A	L1	L7	预留
5	A	L2	L4	预留
6	A	L2	L3	预留
7	A	L2	L5	预留
8	A	L2	L6	预留
9	A	L2	L7	预留

D. 2. 12 复合路口车道几何连接

复合路口包括路口内道路和车道，存在进入或离开路口的道路有允许机动车通行的辅路、掉头车道或转向引道的情况。复合路口处，驶入车道与驶出车道之间通过连接车道建立拓扑关系，每条独立车道根据可通行方向建立可通行方向上所有车道的连接关系。

本文件定义复合路口车道简化连接、最大化连接、全关系连接三种连接形式：

- a) 复合路口车道简化连接应遵循普通路口、分合流路口、掉头口等车道简化连接相关约定。复合路口车道简化连接应在符合交通法律法规规定的前提下最小化车道连接,驶入车道与驶出车道之间通过连接车道建立拓扑关系。复合路口车道简化连接见图D. 33, 拓扑表见表D. 36;

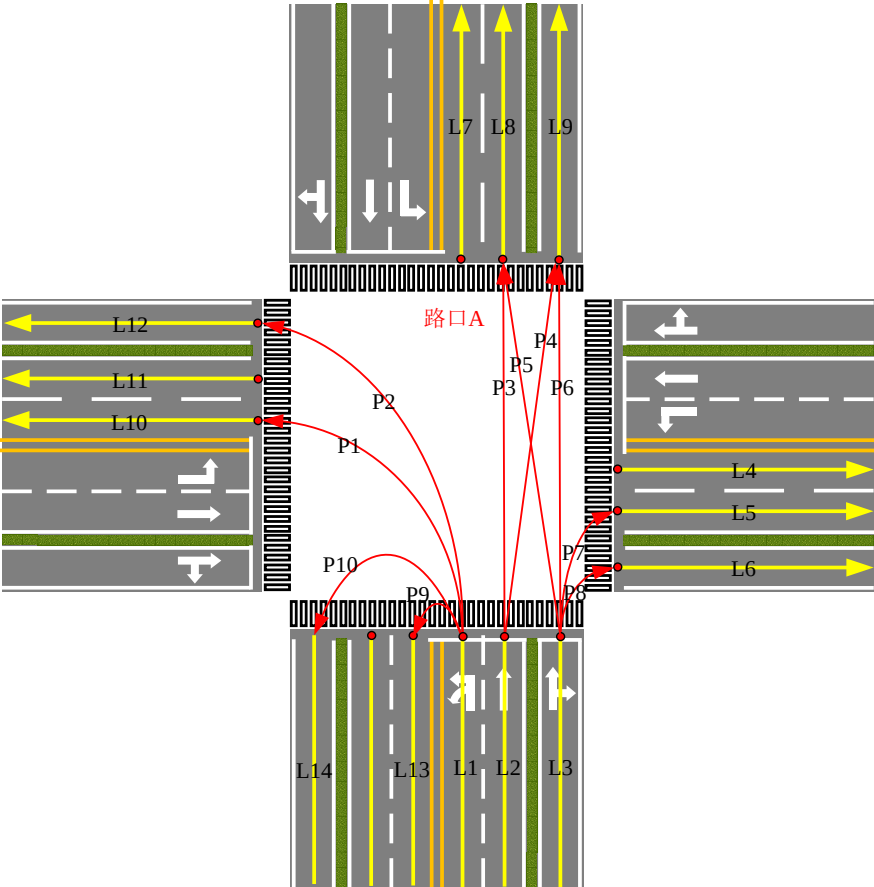


图 D. 33 复合路口车道简化连接示意图

表 D. 36 复合路口车道简化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	P1	L10	预留
2	A	L1	P2	L12	预留
3	A	L2	P3	L8	预留
4	A	L2	P4	L9	预留
5	A	L3	P5	L8	预留
6	A	L3	P6	L9	预留
7	A	L3	P7	L5	预留
8	A	L3	P8	L6	预留
9	A	L1	P9	L13	预留
10	A	L1	P10	L14	预留

- b) 复合路口车道最大化连接遵循普通路口、分合流路口、掉头口等车道最大化连接相关约定。复合路口车道最大化连接见图D. 34, 拓扑表见表D. 37。

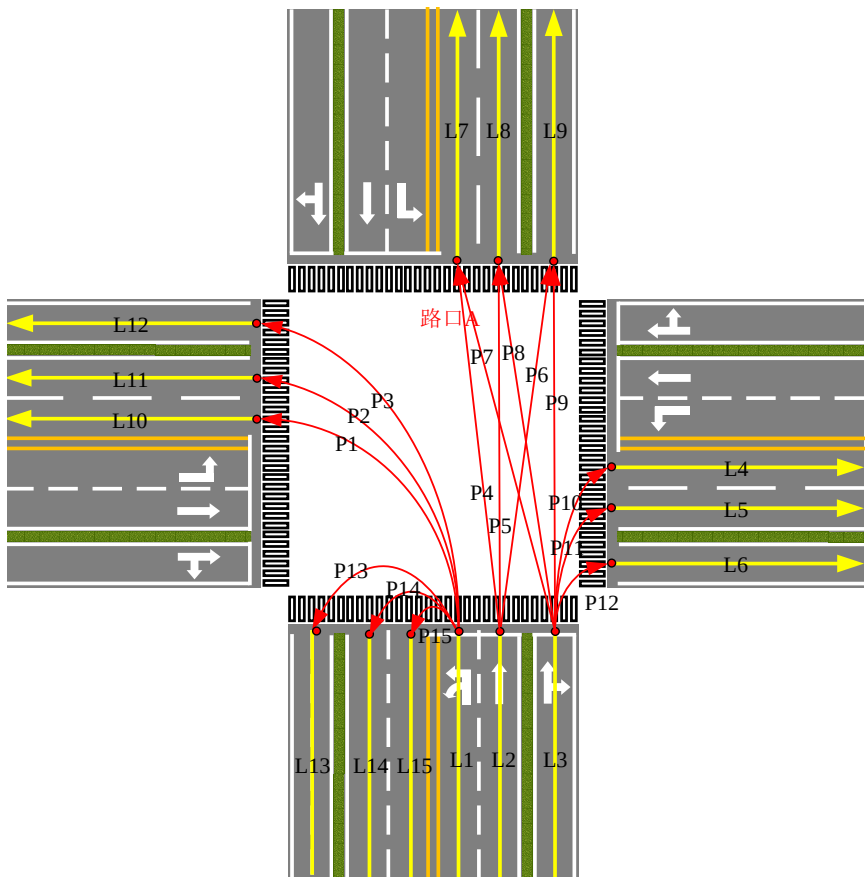


图 D. 34 复合路口车道最大化连接示意图

表 D. 37 复合路口车道最大化连接拓扑表

编号	路口	驶入车道代码	连接车道代码	驶出车道代码	可通行状态
1	A	L1	P1	L10	预留
2	A	L1	P2	L11	预留
3	A	L1	P3	L12	预留
4	A	L2	P4	L7	预留
5	A	L2	P5	L8	预留
6	A	L2	P6	L9	预留
7	A	L3	P7	L7	预留
8	A	L3	P8	L8	预留
9	A	L3	P9	L9	预留
10	A	L3	P10	L4	预留
11	A	L3	P11	L5	预留
12	A	L3	P12	L6	预留
13	A	L1	P13	L13	预留
14	A	L1	P14	L14	预留
15	A	L1	P15	L15	预留

c) 复合路口车道全关系连接拓扑表记录所有可能的车道联通关系，无需表达路口内连接车道。

D.3 连接属性

D.3.1 道路网

道路一般连接、道路铁路道口连接与道路轮渡连接属性见表 D.38。

表 D.38 道路一般连接、铁路道路连接与轮渡连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
连接代码	整数	记录连接的代码	-
类型	整数	1 道路一般连接 2 道路铁路道口连接 3 道路轮渡连接	-
驶入道路	整数	记录驶入道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
连接道路	整数	记录连接道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
驶出道路	整数	记录驶出道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

道路邻接连接属性见表 D.39。

表 D.39 道路邻接连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
邻接连接代码	整数	记录道路邻接连接的代码	-
当前道路	整数	记录当前道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
邻接道路	整数	记录邻接道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

道路路口连接属性见表 D.40。

表 D.40 普通路口道路几何连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
关联路口代码	整数	关联道路网路口的代码	-
道路路口连接代码	整数	记录道路路口连接的代码	-
类型	整数	1 普通路口连接 2 环岛连接 3 分合流路口连接	-

表 D. 40 普通路口道路几何连接属性（续）

名称	数据类型	说明	必选项
类型	整数	4 主辅路出入口连接 5 掉头口连接 6 复合路口连接	-
驶入道路	整数	记录驶入道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
驶出道路	整数	记录驶出道路关联道路参考线或道路虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

D. 3. 2 车道网

车道组内连接属性见表 D.41。

表 D. 41 车道组内连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
车道组内连接代码	整数	记录车道组内连接的代码	-
当前车道	整数	记录当前车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
邻近车道	整数	记录邻近车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

车道邻接连接属性见表 D.42。

表 D. 42 车道邻接连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
邻接连接代码	整数	记录车道邻接连接的代码	-
当前车道	整数	记录当前车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
邻接车道	整数	记录邻近车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

车道一般连接、车道铁路道口连接与车道轮渡连接属性见表 D.43。

表 D. 43 车道一般连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
连接代码	整数	连接代码	-
类型	整数	1 车道一般连接 2 车道铁路道口连接 3 车道轮渡连接	-
特殊标识	整数	1 有车道线区域的车道数变化 2 无车道线区域的车道数变化	-
驶入车道	整数	记录驶入车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
连接车道	整数	记录连接车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
驶出车道	整数	记录驶出车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

车道路口简化连接属性见表 D. 44。

表 D. 44 车道路口简化连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
简化连接代码	整数	车道简化连接代码	-
关联路口代码	整数	关联车道网路口的代码	-
类型	整数	1 普通路口连接 2 环岛连接 3 分合流路口连接 4 主辅路出入口连接 5 掉头口连接 6 复合路口连接	-
驶入车道	整数	记录驶入车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
连接车道	整数	记录连接车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
驶出车道	整数	记录驶出车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

车道路口最大化连接属性见表 D. 45。

表 D. 45 车道路口最大化连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
最大化连接代码	整数	车道最大化连接代码	-
关联路口代码	整数	关联车道网路口的代码	-
类型	整数	1 普通路口连接 2 环岛连接 3 分合流路口连接 4 主辅路出入口连接 5 掉头口连接 6 复合路口连接	-
驶入车道	整数	记录驶入车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
连接车道	整数	记录连接车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
驶出车道	整数	记录驶出车道关联车道参考线或车道虚拟连接线的代码	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

车道路口全关系连接属性见表 D. 46。

表 D. 46 车道路口全关系连接属性

名称	数据类型	说明	必选项
全关系连接代码	整数	车道路口全关系连接代码	-
关联路口代码	整数	关联车道网路口的代码	-
类型	整数	1 普通路口连接 2 环岛连接 3 分合流路口连接 4 主辅路出入口连接 5 掉头口连接 6 复合路口连接	-
驶入车道	整数	驶入车道代码，关联“Lane_ID”或“Virtual_Lane_ID” 1~4294967295	-
驶出车道	整数	驶出车道代码，关联“Lane_ID”或“Virtual_Lane_ID” 1~4294967295	-
可通行状态	整数	0 不可通行 1 可通行 2 预留，待确认	-

附 录 E
(资料性)
数据库概念模型

E.1 概述

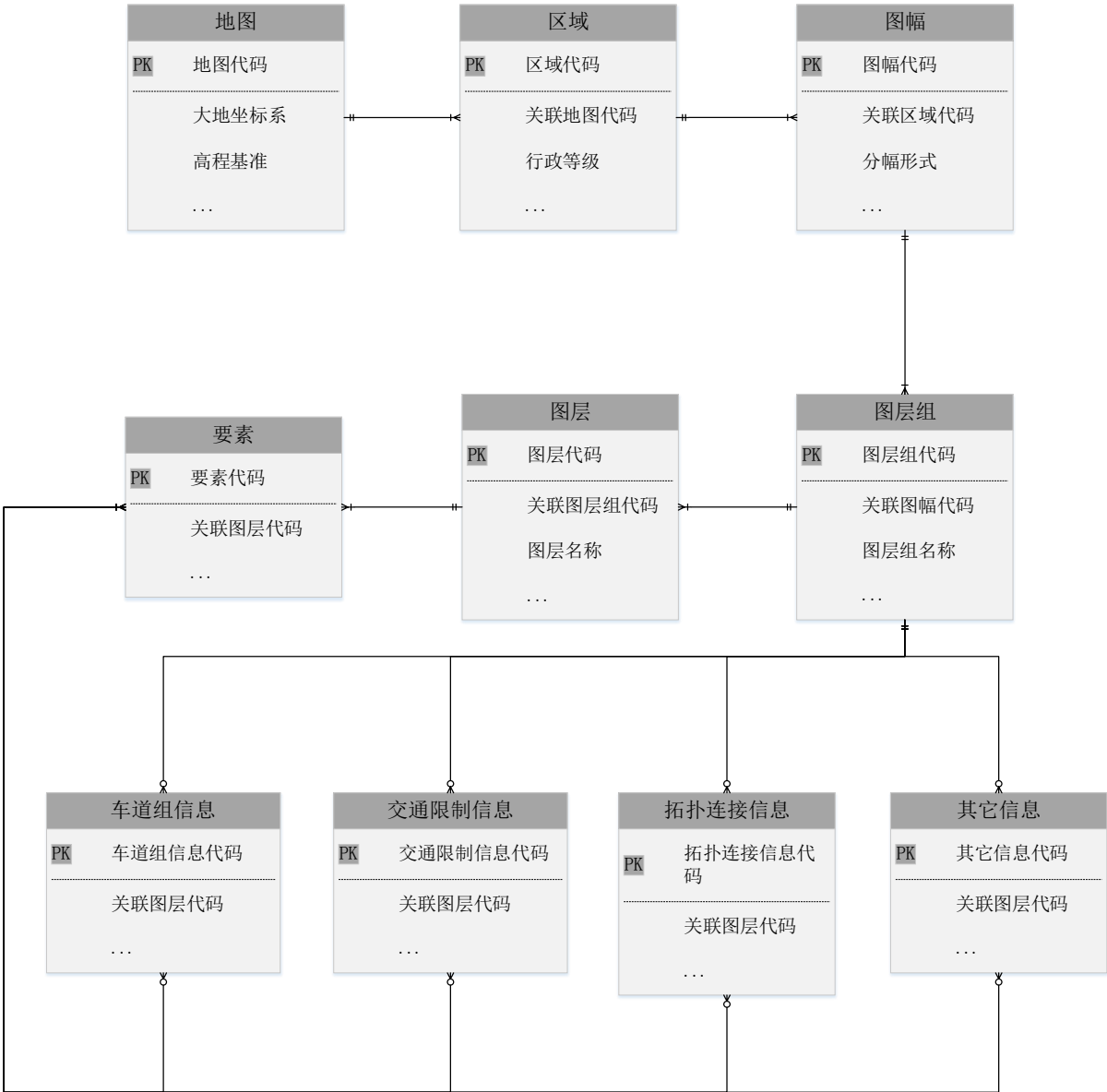
用以确定实体属性关系等，辅助数据库系统的分析与设计。

E.2 模型表示

道路高精导航电子地图的数据库概念模型采用 Crow's Foot（鱼尾纹）数据库表示法，相关说明见表 E.1。道路高精导航电子地图在数据库中应采用“地图-区域-图幅-图层组-图层-要素”的数据组织策略，示意图见图 E.1。

表 E.1 Crow's Foot（鱼尾纹）数据库表示法相关说明

序号	类型	符号	说明
1	实体	实体名称 PK 属性名称 属性名称 属性名称	表示某类事物的集合
2	主键属性	PK 属性名称	唯一标识实体的一个实例
3	主键分隔符	-----	分隔主键属性与属性
4	属性	属性名称	为实体提供详细的描述信息
5	关联基数（用来表示关联实体的数量上限）	⋈ —————	表示零个或者多个
6		≡ —————	表示有且只有一个
7		⋈+ —————	表示一个或者多个
8		+○ —————	表示零个或者一个



图E.1 道路高精导航电子地图数据库概念模型

E.3 注意事项

- 实际使用过程中应注意：
- a) 地图、区域、图幅、图层组、图层、要素在数据库中应以表的形式存储；
 - b) 地图、区域、图幅、图层组、图层、要素的属性在数据库中应以字段的形式存储；
 - c) 地图、区域、图幅、图层组、图层、要素的实例（实例是地图、区域等的具体表示，具有明确的属性信息）在数据库中应以记录的形式存储在相应表中；
 - d) 道路高精导航电子地图的表数据可存储在单个或多个数据文件中；
 - e) 交通限制信息、拓扑信息、车道组信息与其他信息可以以表的形式独立存储，并建立与要素或图层组的关联关系。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5768.2-2009 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志
 - [2] GB/T 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线
 - [3] GB/T 16820-2009 地图学术语
 - [4] GB/T 17695-2006 印刷品用公共信息图形标志
 - [5] GB 18030-2005 信息技术 中文编码字符集
 - [6] GB/T 19711-2021 导航地理数据模型与交换格式
 - [7] GB 20263-2006 导航电子地图安全处理技术基本要求
 - [8] GB/T 20267-2006 车载导航电子地图产品规范
 - [9] GB/T 24354-2009 公共地理信息通用地图符号
 - [10] GB/T 28442-2012 导航电子地图数据分类与编码
 - [11] GB/T 30291-2013 车载导航电子地图物理存储格式
 - [12] GB/T 30699-2014 道路交通标志编码
 - [13] GB/T 35645-2017 导航电子地图框架数据交换格式
 - [14] GB/T 35646-2017 导航电子地图增量更新基本要求
 - [15] GB/T 35764-2017 公开地图内容表示要求
 - [16] GB/T 39267-2020 北斗卫星导航术语
 - [17] GB 50647-2011 城市道路交叉口规划规范
 - [18] CH/T *****-***** 道路高精导航电子地图生产技术规范
 - [19] CJJ 37-2016 城市道路工程设计规范
 - [20] CJJ 129-2016 城市快速路设计规范
 - [21] CJJ 152-2016 城市道路交叉口设计规程
 - [22] JT/G B01-2014 公路工程技术标准
 - [23] JT/T 471-2002 交通客运图形符号、标志及技术要求
-