

ICS 07.040

CCS A 75

# 团 体 标 准

T/CAGIS 13—2024

## 高级辅助驾驶地图技术审查 送审数据规格

Specification of submission data for advanced assistant driving  
map technical examination

2024-10-10 发布

2024-10-10 实施

中国地理信息产业协会 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.....	1
4 符号和缩略语.....	1
5 一般要求.....	1
5.1 坐标框架.....	1
5.2 数据分幅.....	1
5.3 文件格式.....	1
5.4 目录结构.....	2
5.5 坐标表达.....	2
6 道路数据表结构.....	2
7 车道数据表结构.....	6
8 车道边界数据表结构.....	8
9 点状道路设施数据表结构.....	10
10 线状道路设施数据表结构.....	11
11 面状道路设施数据表结构.....	12
附录 A（规范性）数据分幅及图幅号计算方式.....	14
附录 B（资料性）JSON 文件表达示例.....	15
参考文献.....	17



## 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。

本文件由中国地理信息产业协会提出并归口。

本文件起草单位：自然资源部地图技术审查中心、清华大学、北京四维图新科技股份有限公司、腾讯大地通途（北京）科技有限公司、北京华为数字技术有限公司、高德软件有限公司、北京百度智图科技有限公司、湖北亿咖通科技有限公司、沈阳美行科技股份有限公司。

本文件主要起草人：刘杰、邹辉东、梁宇、陈会仙、杨蒙蒙、朱大伟、王月明、杨眉、石一慧、李宏利、耿东伶、冯景林、倪平、刘艳杰、刘鹤、张甜田、刘秋平、于迅文、付艳芬、王璐行、许筱、张民岗、张建平。

## 引 言

高级辅助驾驶地图是一种含有空间位置地理坐标，能够与空间定位系统和感知设备等结合，辅助智能汽车实现定位、感知、规划、导航和决策等 2 级和 3 级驾驶自动化功能，引导智能汽车从出发地到达目的地的数据集。高级辅助驾驶地图是导航电子地图的新型种类和重要组成部分，是现阶段实现智能汽车自动驾驶的关键数据支撑，随着智能汽车的商业化和产业化进程不断演进，对高级辅助驾驶地图更新的时效性需求极为迫切。

地图审查是高级辅助驾驶地图公开使用前的关键环节，为推动智能汽车产业发展，提高地图审查效率，提升地图更新时效性，实现在线自动化审查，规范各地图服务商在线送审数据的一致性和规范性，依据相关政策和标准制定本文件。

# 高级辅助驾驶地图技术审查送审数据规格

## 1 范围

本文件规定了高级辅助驾驶地图技术审查送审数据的一般要求以及道路、车道、车道边界、点状道路设施、线状道路设施和面状道路设施的数据表结构。

本文件适用于高级辅助驾驶地图技术审查的在线送审活动。

## 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 20257.1—2017 国家基本比例尺地图图式 第 1 部分：1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式

CH/T 4026—2023 道路高精导航电子地图数据规范

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 符号和缩略语

下列符号适用于本文件。

┆：数据表结构中的一级层级字段

┆┆：数据表结构中的一级层级字段且包含有下属二级层级字段

┆┆┆：数据表结构中的二级层级字段，与“┆┆”符号配套使用

┆┆┆┆：数据表结构中的二级层级字段且包含有下属三级层级字段

┆┆┆┆┆：数据表结构中的三级层级字段，与“┆┆┆┆”符号配套使用

## 5 一般要求

### 5.1 坐标框架

采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）。

### 5.2 数据分幅

送审数据应进行分幅处理，文件名为图幅号，数据分幅及图幅号计算方式应符合附录 A 的规定。

### 5.3 文件格式

送审数据文件格式应为 JSON 文件，且应满足如下要求：

- a) 文件内容不能为空；
- b) 英文字符区分大小写；

- c) 文件内容以送审数据记录为单位，两条记录间用回车换行符分隔；
- d) 每条记录为一个紧凑型的 JSON 字符串，字符串无缩进，字符间无空格。

### 5.4 目录结构

送审数据分为三级目录存放，目录结构如图 1 所示。

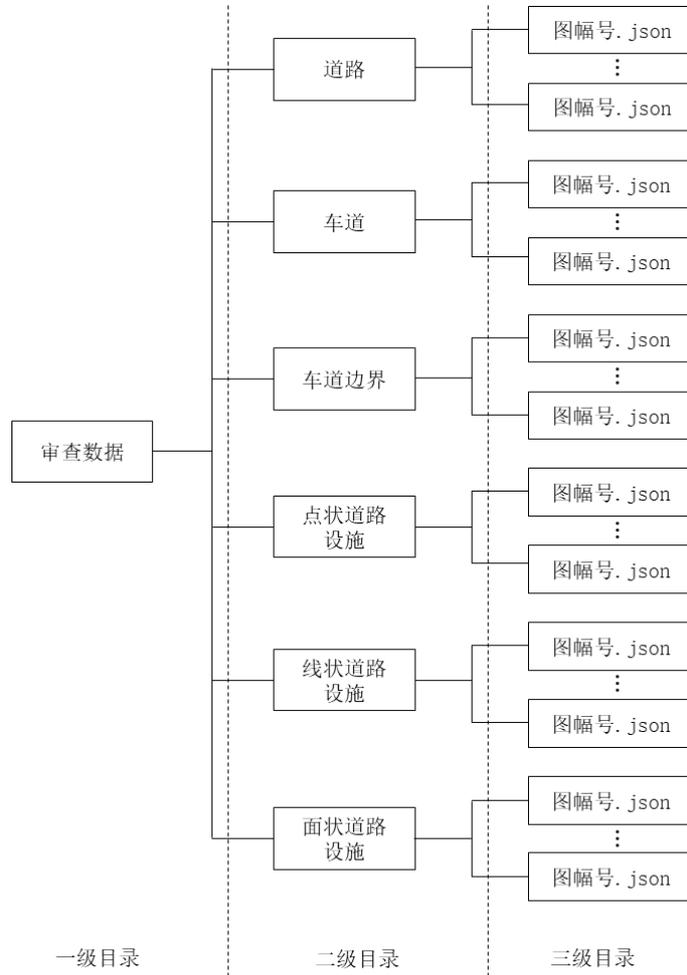


图 1 送审数据目录结构

### 5.5 坐标表达

高级辅助驾驶地图技术审查送审数据以三维坐标表达，应符合下列要求：

- a) 经度：单位为度，最多保留小数点后 8 位；
- b) 纬度：单位为度，最多保留小数点后 8 位；
- c) 高程：单位为米，最多保留小数点后 2 位。

## 6 道路数据表结构

道路数据表结构见表 1，相关示例见附录 B。

表 1 道路数据表结构

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
I	唯一标识	pid	数值	记录当前道路要素的唯一标识，值域为[1, 2 <sup>63</sup> -1]。

表 1 道路数据表结构 (续)

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
├	几何信息	geometry	对象	记录当前道路要素的几何信息。
├├	几何类型	type	字符串	记录当前道路要素的几何类型, 值为“LineString”。
├├	坐标信息	coordinates	数组	记录当前道路要素的形状点的坐标信息, 1 个道路要素应由 2 个或更多个形状点组成。示例: [[90.50386165,9.26107414,3594.99],[90.50384303,29.26107486,3594.97],[90.50382441,29.26107558,3594.95],[90.50380580,29.26107630,3594.92]]。
├	属性信息	properties	对象	记录当前道路要素的属性信息。
├├	纵坡	slope	数组	记录当前道路要素的纵坡信息。纵坡信息通过一系列属性点表示, 每个点均由 2 个下级字段组成。包括纵坡分档值和属性点的坐标。 如果当前道路要素没有纵坡信息时, 该属性应保留, 且值为空数组。
├├├	纵坡分档值	value	数值	记录当前属性点的坡度角度值, 它表达道路在数字化方向上相对于水平面的正切角。上坡为正值, 下坡为负值。赋值分级不优于 0.1 度。值域为[-900, 900]。
├├├	属性点的坐标	coordinate	数组	记录当前属性点的坐标值。示例: [90.50386165,9.26107414,3594.99]。
├├	曲率	curvature	数组	记录当前道路要素的曲率信息。曲率信息通过一系列属性点表示, 每个点均由 2 个下级字段组成。包括曲率分档值和属性点的坐标。 如果当前道路要素没有曲率信息时, 该属性应保留, 且值为空数组。
├├├	曲率分档值	value	数值	记录当前属性点的曲率值, 表达道路的弯曲程度, 为转弯半径的倒数。沿着数字化方向, 向逆时针方向弯曲时为正值, 向顺时针方向弯曲时为负值。赋值时应将曲率值 (1/米) 乘上 100000 进行曲率分档。赋值时不优于 0.00001/米, 值域为[-500000,500000]。
├├├	属性点的坐标	coordinate	数组	记录当前属性点的坐标值。示例: [[90.50386165,9.26107414,3594.99]]。
├├	横坡	bank	数组	记录当前道路要素的横坡信息。横坡信息通过一系列属性点表示, 每个点均由 2 个下级字段组成。包括横坡分档值和属性点的坐标。 如果当前道路要素没有横坡信息时, 该属性应保留, 且值为空数组。
├├├	横坡分档值	value	数值	记录当前属性点的坡度角度值, 表达车道在垂直于数字化方向上相对于水平面的正切角。右侧高于左侧为正值, 左侧高于右侧为负值。赋值分级不优于 0.1 度。值域为[-900, 900]。
├├├	属性点的坐标	coordinate	数组	记录当前属性点的坐标值。示例: [90.50386165,9.26107414,3594.99]。

表 1 道路数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
┣	桥梁	is_bridge	数组	记录当前道路要素是否有桥梁信息，每个区段均由 7 个下级字段组成。包括开始位置和结束位置。 如果当前道路要素没有桥梁信息时，该属性需保留，且值为空数组。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该的起点的距离占该的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	限高	height_limit	数值	记录当前桥梁的限高值，以米为单位，保留小数点后 1 位，如 2.8。若无限高信息，则置为 0.0。
	限宽	width_limit	数值	记录当前桥梁的限宽值，以米为单位，保留小数点后 1 位，如 3.5。若无限宽信息，则置为 0.0。
	净空	clearance_limit	数值	记录当前桥梁的高度净空值，以米为单位，保留小数点后 1 位，如 3.5。若无净空信息，则置为 0.0。
	载重量	load_capacity	数值	记录当前桥梁的载重量值，以米为单位，保留小数点后 1 位，如 2.8。若无载重量信息，则置为 0.0。
┣	隧道	is_tunnel	数组	记录当前道路要素是否有隧道信息，每个区段均由 2 个下级字段组成。包括开始位置和结束位置。 如果当前道路要素没有隧道信息时，该属性需保留，且值为空数组。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该的起点的距离占该的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	高度	t_height	数值	记录当前隧道的高度值，以米为单位，保留小数点后 1 位，如 7.0。若无高度信息，则置为 0.0。
	宽度	t_width	数值	记录当前隧道的宽度值，以米为单位，保留小数点后 1 位，如 5.0。若无高度信息，则置为 0.0。
┣	路面铺设材料	pavement	数组	记录当前道路要素的路面铺设材质，每个区段均由 3 个下级字段组成。包括材料的类型，开始位置和结束位置。 如果当前道路要素没有铺设材料信息时，该属性需保留，且值为空数组。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该的起点的距离占该的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。

表 1 道路数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	材料的类型	value	数值	记录当前路面的铺设材料，按照 CH/T 4026—2023，取值如下： 1 沥混 2 泥混 3 碎石 4 金属 5 塑料 6 橡胶 7 其他
└	道路类型	kind	数组	记录当前道路要素的道路类型信息，每个区段均由 3 个下级字段组成。包括道路类型的值，开始位置与结束位置。 如果当前道路要素上没有道路类型信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	道路类型的值	road_type	数值	记录当前道路类型，取值如下： 1 高速公路 2 城市快速路 3 城市普通道路（1 和 2 之外的有路面铺设的面向社会公众开放的道路） 4 内部道路（单位及住宅区的内部道路） 5 边海防执勤路 6 专用道路 7 乡村路 8 大车路 9 其他道路 如果存在其他道路类型，统一转出为其他道路。对于乡村路和大车路的描述按照 GB/T 20257.1—2017 执行。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
└	预留属性 1	reserved_1	数组	记录当前道路要素的分区段预留属性信息，每个区段均由 3 个下级字段组成。包括预留属性的值，开始位置和结束位置。 如果当前道路要素上没有此预留属性信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	预留属性的值	value	数值	记录当前预留类型的具体值，取值如下： 1 属性值 1 2 属性值 2 3 属性值 3 4 属性值 4 5 属性值 5

表 1 道路数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
┌	预留属性 2	reserved_2	数组	记录当前道路要素上的分区段预留属性信息，每个区段均由 2 个下级字段组成。包括开始位置和结束位置。 如果当前道路要素上没有此预留属性信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该道路的起点的距离占该道路的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。

## 7 车道数据表结构

车道数据表结构见表 2。

表 2 车道数据表结构

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	唯一标识	pid	数值	当前车道要素的唯一标识，值域为[1,2 <sup>63</sup> -1]。
┌	几何信息	geometry	对象	记录当前车道要素的几何信息。
	几何类型	type	字符串	记录当前车道要素的几何类型，值为“LineString”。
	坐标信息	coordinates	数组	记录当前车道要素的形状点的坐标信息，1 个车道要素应由 2 个或更多个形状点组成。示例： [[90.50446021,29.26076603,3595.37],[90.50448074,29.26076690,3595.39],[90.50450126,29.26076777,3595.40]]。
┌	属性信息	properties	对象	记录当前车道要素的属性信息。
┌	纵坡	slope	数组	记录当前车道要素的纵坡信息。纵坡信息通过一系列属性点表示，每个点均由 2 个下级字段组成。包括纵坡分档值和属性点的坐标。 如果当前车道要素没有纵坡信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	纵坡分档值	value	数值	记录当前属性点的坡度角度值，它表达车道在数字化方向上相对于水平面的正切角。上坡为正值，下坡为负值。赋值分级不优于 0.1 度，值域为[-900, 900]。
	属性点的坐标	coordinate	数组	记录当前属性点的坐标值。示例： [90.50446021,29.26076603,3595.37]。

表 2 车道数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
└	曲率	curvature	数组	记录当前车道要素的曲率信息。曲率信息通过一系列属性点表示，每个点均由 2 个下级字段组成。包括曲率分档值和属性点的坐标。 如果当前车道要素没有曲率信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	曲率分档值	value	数值	记录当前属性点的曲率值，它表达车道的弯曲程度，为转弯半径的倒数。沿着数字化方向，向逆时针方向弯曲时为正值，向顺时针方向弯曲时为负值。赋值时应将曲率值（1/米）乘上 100000 进行曲率分档。赋值时不优于 0.00001/米，值域为[-500000,500000]。
	属性点的坐标	coordinate	数组	记录当前属性点的坐标值。示例： [90.50446021,29.26076603,3595.37]。
└	横坡	bank	数组	记录当前车道要素的横坡信息。横坡信息通过一系列属性点表示，每个点均由 2 个下级字段组成。包括横坡分档值和属性点的坐标。 如果当前车道要素没有横坡信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	横坡分档值	value	数值	记录当前属性点的坡度角度值，它表达车道在垂直于数字化方向上相对于水平面的正切角。右侧高于左侧为正值，左侧高于右侧为负值。赋值分级不优于 0.1 度。值域为[-900,900]。
	属性点的坐标	coordinate	数组	记录当前属性点的坐标值。示例： [90.50446021,29.26076603,3595.37]。
	车道类型	lane_type	数值	记录当前车道要素的类型，取值如下： 1 常规车道 2 路肩车道 3 停车车道 车道类型是 1,2,3 中的任意 1 个值，不应为空。非路肩车道、停车车道类型统一转出为常规车道。
└	预留属性 1	reserved_1	数组	记录当前车道要素的分区段预留属性信息，每个区段均由 3 个下级字段组成。包括预留属性的值，开始位置和结束位置。 如果当前车道要素上没有此预留属性信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	预留属性的值	value	数值	记录当前预留类型的具体值，取值如下： 1 属性值 1 2 属性值 2 3 属性值 3 4 属性值 4 5 属性值 5
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该车道的起点的距离占该车道的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。

表 2 车道数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该车道的起点的距离占该车道的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
└	预留属性 2	reserved_2	数组	记录当前车道要素上的分区段预留属性信息，每个区段均由 2 个下级字段组成。包括开始位置和结束位置。 如果当前车道要素上没有此预留属性信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该车道的起点的距离占该车道的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该车道的起点的距离占该车道的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。

## 8 车道边界数据表结构

车道边界数据表结构见表 3。

表 3 车道边界数据表结构

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	唯一标识	pid	数值	记录当前车道边界要素的唯一标识，值域为[1,2 <sup>63</sup> -1]。
└	几何信息	geometry	对象	记录当前车道边界要素的几何信息。
	几何类型	type	字符串	记录当前车道边界要素的几何类型，值为“LineString”。
	坐标信息	coordinates	数组	记录当前车道边界要素的形状点的坐标信息，1 个车道边界要素应由 2 个或更多个形状点组成。示例： [[123.3051934,41.7246679,3594.81],[123.30516155,41.72472557,3594.74],[123.30512648,41.72478891,3594.7]]。
└	属性信息	properties	对象	记录当前车道边界要素的属性信息。
└	边界类型	boundary_type	数组	记录当前车道边界要素的边界类型信息。如果当前车道边界要素不同区段的边界类型的值不一致，应分区段表示。每个区段均由 3 个下级字段组成。包括车道边界类型的值，开始位置与结束位置。 如果当前车道边界要素上没有边界类型信息时，该属性应保留，且值为空数组。

表 3 车道边界数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	边界类型的值	type	数值	记录当前区段范围内车道边界的类型，取值如下： 1 虚拟边界 2 标线 3 路牙 4 护栏 5 墙 6 铺设路面边缘 7 虚拟三角岛 8 障碍物 9 其他
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该车道边界的起点的距离占该车道边界的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该车道边界的起点的距离占该车道边界的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
┐	预留属性 1	reserved_1	数组	记录当前车道边界要素上的分区段预留属性信息，每个区段均由 3 个下级字段组成。包括预留属性的值，开始位置和结束位置。 如果当前车道边界要素上没有此预留属性信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	预留属性的值	value	数值	记录当前预留类型的具体值，取值如下： 1 属性值 1 2 属性值 2 3 属性值 3 4 属性值 4 5 属性值 5
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该车道边界的起点的距离占该车道边界的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该车道边界的起点的距离占该车道边界的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。
┐	预留属性 2	reserved_2	数组	记录当前车道边界要素上的分区段预留属性信息，每个区段均由 2 个下级字段组成。包括开始位置和结束位置。 如果当前车道边界要素上没有此预留属性信息时，该属性应保留，且值为空数组。
	开始位置	s_offset	数值	记录当前区段的开始位置到该车道边界的起点的距离占该车道边界的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。

表 3 车道边界数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	结束位置	e_offset	数值	记录当前区段的结束位置到该车道边界的起点的距离占该车道边界的总长度的比例（不考虑高程值），最多保留小数点后 5 位，值域为[0,1]。

## 9 点状道路设施数据表结构

点状道路设施数据表结构见表 4。

表 4 点状道路设施数据表结构

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	唯一标识	pid	数值	记录当前点状道路设施要素的唯一标识，值域为[1,2 <sup>63</sup> -1]。
┌	几何信息	geometry	对象	记录当前点状道路设施要素的几何信息。
	几何类型	type	字符串	记录当前点状道路设施要素的几何类型，值为“Point”。
	坐标信息	coordinates	数组	记录当前点状道路设施要素的形状点的坐标信息。示例： [123.3060225,41.7229528,3596.62]。
┌	属性信息	properties	对象	记录当前点状道路设施要素的属性信息。
	相对高	relative_high	数值	记录当前点状要素的相对高分级值。相对高默认为 0
	要素类型	type1	数值	记录当前点状道路设施要素的类型，取值如下： 1 道路交通标志 2 交通信号灯 3 杆状物 4 路侧感知与通讯设备 5 轮廓标 6 预留 1 7 预留 2 8 预留 3
	杆状物类型	pole_type	数值	记录当前杆状物的类型，参考 CH/T 4026—2023，取值如下： 0 不应用 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 9 其他 当 type1 字段不为 3 时，该字段值固定为 0，即不应用。
	预留属性 1	reserved_1	字符串	记录当前要素类型为“预留 1”的点状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type1 不为 6 时，该字段固定为空字符串。

表 4 点状道路设施数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	预留属性 2	reserved_2	字符串	记录当前要素类型为“预留 2”的点状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type1 不为 7 时，该字段固定为空字符串。
	预留属性 3	reserved_3	字符串	记录当前要素类型为“预留 3”的点状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type1 不为 8 时，该字段固定为空字符串。

## 10 线状道路设施数据表结构

线状道路设施数据表结构见表 5。

表 5 线状道路设施数据表结构

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	唯一标识	pid	数值	记录当前线状道路设施要素的唯一标识，值域为 $[1, 2^{63}-1]$ 。
└	几何信息	geometry	对象	记录当前线状道路设施要素的几何信息。
	几何类型	type	字符串	记录当前线状道路设施要素的几何类型，值为“LineString”。
	坐标信息	coordinates	数组	记录当前线状道路设施要素的形状点的坐标信息，1 个线状道路设施要素应由 2 个或多个形状点组成。示例： [[123.3889413,41.7110651,3596.57],[123.3889526,41.711027,3596.55]]。
└	属性信息	properties	对象	记录当前线状道路设施要素的属性信息。
	相对高	relative_high	数值	记录当前线状要素的相对高分级值。相对高默认为 0。
	要素类型	type1	数值	记录当前线状道路设施要素的类型，取值如下： 1 停止线 2 物理隔离 3 预留 1 4 预留 2 5 预留 3
	物理隔离类型	physical_isolation_type	数值	记录当前物理隔离的类型，取值如下： 0 不应用 1 新泽西护栏 2 安全护栏 3 围栏 4 路牙 5 沟 6 隧道墙 7 路边墙 8 其他 当 type1 不为 2 时，该字段值固定为 0，即不应用。
	预留属性 1	reserved_1	字符串	记录当前要素类型为“预留 1”的线状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type1 不为 3 时，该字段固定为空字符串。

表 5 线状道路设施数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	预留属性 2	reserved_2	字符串	记录当前要素类型为“预留 2”的线状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type1 不为 4 时，该字段固定为空字符串。
	预留属性 3	reserved_3	字符串	记录当前要素类型为“预留 3”的线状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type1 不为 5 时，该字段固定为空字符串。

## 11 面状道路设施数据表结构

面状道路设施数据表结构见表 6。

表 6 面状道路设施数据表结构

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	唯一标识	pid	数值	记录当前面状道路设施要素的唯一标识，值域为 $[1, 2^{63}-1]$ 。
┌	几何信息	geometry	对象	记录当前面状道路设施要素的几何信息。
	几何类型	type	字符串	记录当前面状道路设施要素的几何类型，值为“Polygon”。
	坐标信息	coordinates	数组	记录当前面状道路设施要素的形状点的坐标信息，1 个面状道路设施要素应由 3 个或更多个形状点组成。示例： [[[123.3104742,41.7130977,3596.23],[123.3104676,41.7131092,3596.23],[123.3104728,41.7130875,3596.23],[123.3104894,41.7130649,3596.23],[123.3104859,41.7130796,3596.23],[123.3104782,41.7130906,3596.23],[123.3104742,41.7130977,3596.23]]]]。
┌	属性信息	properties	对象	记录当前面状道路设施要素的属性信息。
	相对高	relative_high	数值	记录当前面状要素的相对高分级值。相对高默认为 0。
	要素类型	type1	数值	记录面状道路设施要素的位置类型，取值如下： 1 路面类型 2 路侧类型
	路侧类型	type2	数值	记录当前路侧类型，取值如下： 0 不应用 1 跨路设施 2 预留 1 3 预留 2 4 预留 3
	预留属性 1	reserved_1	字符串	记录当前要素类型为“预留 1”的面状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type2 不为 2 时，该字段固定为空字符串。
	预留属性 2	reserved_2	字符串	记录当前要素类型为“预留 2”的面状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type2 不为 3 时，该字段固定为空字符串。

表 6 面状道路设施数据表结构（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	预留属性 3	reserved_3	字符串	记录当前要素类型为“预留 3”的面状道路设施要素的预留属性的信息。 当 type2 不为 4 时，该字段固定为空字符串。

## 附录 A

(规范性)

## 数据分幅及图幅号计算方式

## A.1 数据分幅

送审数据基于 CGCS2000 坐标系，按照  $0.021972656^\circ$  的经差和纬差划分图幅。

## A.2 图幅号计算

图幅号按照如下计算步骤进行计算：

a) 图幅左下点坐标的经度和纬度乘以 8192，再除以 180，向下取整，得到经度 X 和纬度 Y；

b) 经度 X 转换为 16bit 的二进制，并由低到高依次编号，得：

$$X = X_{15}X_{14}X_{13}X_{12}X_{11}X_{10}X_9X_8X_7X_6X_5X_4X_3X_2X_1X_0;$$

c) 纬度 Y 转换为 16bit 的二进制，并由低到高依次编号，得：

$$Y = Y_{15}Y_{14}Y_{13}Y_{12}Y_{11}Y_{10}Y_9Y_8Y_7Y_6Y_5Y_4Y_3Y_2Y_1Y_0;$$

d) 将纬度 Y 和经度 X 的二进制值依次交错组合生成二进制莫顿码 C：

$$C = Y_{15}X_{15}Y_{14}X_{14}Y_{13}X_{13}Y_{12}X_{12}Y_{11}X_{11}Y_{10}X_{10}Y_9X_9Y_8X_8Y_7X_7Y_6X_6Y_5X_5Y_4X_4Y_3X_3Y_2X_2Y_1X_1Y_0X_0;$$

e) 将二进制莫顿码 C 转换为十进制，即为该图幅的图幅号。

示例：

图幅左下点坐标：经度为 116.2902832031，纬度为 40.0231933593；

计算得经度 X 和纬度 Y：X = 1387397119，Y = 477495295；

经度 X 和纬度 Y 转 16bit 的二进制值：X = 0001010010101100，Y = 00000111000111101；

生成二进制莫顿码 C：C = 00000001001110100100011011110010；

莫顿码 C 转十进制，得图幅号：20596466。

## 附录 B (资料性)

### JSON文件表达示例

下面给出了一段道路数据对应的 JSON 文件表达示例，其对应的表内容见附表 B.1。该段道路为常规城市普通路，非隧道，非桥，存在纵坡、曲率，不存在横坡、路面铺设材料以及预留属性 1 和属性 2。

示例：

```
{ "pid":2341871828265041101,"geometry":{"type":"LineString","coordinates":[[90.50386165,9.26107414,3594.99],[90.50384303,29.26107486,3594.97],[90.50382441,29.26107558,3594.95],[90.50380580,29.26107630,3594.92]]},"properties":{"slope":[{"value":2,"coordinate":[90.50386165,9.26107414,3594.99]},{"value":3,"coordinate":[90.50384303,29.26107486,3594.97]},{"value":3,"coordinate":[90.50382441,29.26107558,3594.95]},{"value":0,"coordinate":[90.50380580,29.26107630,3594.92]}],"curvature":[{"value":17,"coordinate":[90.50386165,9.26107414,3594.99]},{"value":17,"coordinate":[90.50384303,29.26107486,3594.97]},{"value":9,"coordinate":[90.50382441,29.26107558,3594.95]},{"value":3,"coordinate":[90.50380580,29.26107630,3594.92]}],"bank":[],"is_bridge":[],"is_tunnel":[],"pavement":[],"kind":{"road_type":3,"s_offset":0.0,"e_offset":1.0},"reserved_1":[],"reserved_2":[]}}
```

附表 B.1 道路数据表内容

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	唯一标识	pid	数值	2341871828265041101
└	几何信息	geometry	对象	
	几何类型	type	字符串	LineString
	坐标信息	coordinates	数组	[[90.50386165,9.26107414,3594.99],[90.50384303,29.26107486,3594.97],[90.50382441,29.26107558,3594.95],[90.50380580,29.26107630,3594.92]]
└	属性信息	properties	对象	
└	纵坡	slope	数组	[{"value":2,"coordinate":[90.50386165,9.26107414,3594.99]},{"value":3,"coordinate":[90.50384303,29.26107486,3594.97]},{"value":3,"coordinate":[90.50382441,29.26107558,3594.95]},{"value":0,"coordinate":[90.50380580,29.26107630,3594.92]}]
	纵坡分档值	value	数值	-2
	属性点的坐标	coordinate	数组	[90.50386165,9.26107414,3594.99]
└	曲率	curvature	数组	[{"value":17,"coordinate":[90.50386165,9.26107414,3594.99]},{"value":17,"coordinate":[90.50384303,29.26107486,3594.97]},{"value":9,"coordinate":[90.50382441,29.26107558,3594.95]},{"value":3,"coordinate":[90.50380580,29.26107630,3594.92]}]
	曲率分档值	value	数值	17
	属性点的坐标	coordinate	数组	[90.50386165,9.26107414,3594.99]
└	横坡	bank	数组	[]
	横坡分档值	value	数值	内容为空
	属性点的坐标	coordinate	数组	内容为空
└	桥梁	is_bridge	数组	[]
	开始位置	s_offset	数值	内容为空
	结束位置	e_offset	数值	内容为空
	限高	height_limit	数值	内容为空

附表 B.1 道路数据表内容（续）

层级	名称	字段名称	数据类型	值域及描述
	限宽	width_limit	数值	内容为空
	净空	clearance_limit	数值	内容为空
	载重量	load_capacity	数值	内容为空
┣	隧道	is_tunnel	数组	[]
	开始位置	s_offset	数值	内容为空
	结束位置	e_offset	数值	内容为空
	高度	t_height	数值	内容为空
	宽度	t_width	数值	内容为空
┣	路面铺设材料	pavement	数组	[]
	开始位置	s_offset	数值	内容为空
	结束位置	e_offset	数值	内容为空
	材料的类型	value	数值	内容为空
┣	道路类型	kind	数组	[{"road_type":3,"s_offset":0.0,"e_offset":1.0}]
	道路类型的值	road_type	数值	3
	开始位置	s_offset	数值	0.0
	结束位置	e_offset	数值	1.0
┣	预留属性 1	reserved_1	数组	[]
	预留属性的值	value	数值	内容为空
	开始位置	s_offset	数值	内容为空
	结束位置	e_offset	数值	内容为空
┣	预留属性 2	reserved_2	数组	[]
	开始位置	s_offset	数值	内容为空
	结束位置	e_offset	数值	内容为空

### 参 考 文 献

- [1] GB 20263 导航电子地图安全处理技术基本要求
  - [2] GB/T 40429—2021 汽车驾驶自动化分级
  - [3] GB/T 42517.1—2023 智能运输系统智能驾驶电子道路图数据模型与表达 第1部分：封闭道路
  - [4] GB/T 42517.2—2023 智能运输系统智能驾驶电子道路图数据模型与表达 第2部分：开放道路
-