

公路平面交叉设计规范

Specifications for Design of Highway At-grade Intersections

2026-07-16 发布

2026-10-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

前 言

根据交通运输部公路工程行业标准制修订项目计划的要求，由交通运输部公路科学研究院承担《公路平面交叉设计规范》制定工作。

本规范的编制工作遵循“立足国情、提升理念、突出路权、强化安全”的基本原则，在全面总结国内外相关标准规范、科研成果和先进理念与技术的基础上，以突出功能、保障安全为主线，在《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）框架规定下，细化了平面交叉的设计原则，以及功能区、视距三角区、转弯设计等主要控制要素，提出了环形交叉和道路接入的设计要求。

本规范包括7章和2个附录：1 总则，2 术语，3 基本规定，4 十字和T形交叉，5 环形交叉，6 公路与铁路平面交叉，7 接入设计，附录A 十字和T形平面交叉分类设计图例，附录B 环形交叉分类设计图例。

本标准由周荣贵、刘洪启、张杰、荣建负责起草第1、2章，周荣贵、刘洪启、贾岩、杜战军、邬洪波、钟连德负责起草第3章，刘洪启、周荣贵、刘汉雷、温学钧、房锐、刘子剑负责起草第4章，刘洪启、刘汉雷、周荣贵、王芳负责起草第5章，陈瑜、周建、白如月、狄胜德负责起草第6章，矫成武、周荣贵、刘洪启、赵娜乐、王浩、李民伟、朱作云负责起草第7章，刘洪启、刘汉雷、荣建负责起草附录A、附录B。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本规范日常管理组，联系人：周荣贵（地址：北京市海淀区西土城路8号，交通运输部公路科学研究院；邮政编码：100088；电话：010-62361962；邮箱：rg.zhou@rioh.cn），以便修订时参考。

主 编 单 位：交通运输部公路科学研究院

参 编 单 位：北京中交华安科技有限公司

江苏省徐州市公路事业发展中心

河南省中工设计研究院集团股份有限公司

广州大学

云南省交通规划设计研究院有限公司

云南省交通运输综合行政执法局工程质量监督支队

主 编：周荣贵

主要参编人员：刘洪启 张 杰 赵娜乐 矫成武 贾 岩 杜战军
邬洪波 钟连德 荣 建 温学钧 房 锐 刘汉雷

刘子剑 陈 瑜 周 建 白如月 狄胜德 王 芳
王 浩 李民伟 朱作云

主 审：汪双杰

参与审查人员：廖朝华 霍 明 成 平 聂承凯 孙芙灵 周玉波
汪 波 沈国华

交通运输部信息公开
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	设计范围	6
3.3	设计车型	7
3.4	通行能力与服务水平	8
3.5	间距控制	8
3.6	非机动车与行人	9
4	十字和 T 形交叉	11
4.1	一般规定	11
4.2	交叉分级	11
4.3	交通控制方式	13
4.4	视距与视距三角区	14
4.5	交通组织	20
4.6	平面线形	22
4.7	纵断面线形	24
4.8	立面设计	26
4.9	转弯设计	30
4.10	左转弯车道	32
4.11	右转弯附加车道	37
4.12	交通岛	37
4.13	标志标线	39
5	环形交叉	43
5.1	一般规定	43
5.2	交叉分类	45
5.3	设计速度	47
5.4	视距与视区	48
5.5	进出口设计	50
5.6	环形道设计	55
5.7	交通岛	56

5.8	标志标线	58
5.9	非机动车与行人	62
5.10	照明	63
6	公路与铁路平面交叉	65
6.1	一般规定	65
6.2	线形	66
6.3	路基路面	67
6.4	标志标线	67
7	接入设计	69
7.1	一般规定	69
7.2	接入位置与间距	70
7.3	接入道路条件	72
7.4	辅道	73
7.5	标志标线	73
附录 A	十字和 T 形平面交叉分类设计图例	74
附录 B	环形交叉分类设计图例	79
	本规范用词用语说明	81

1 总则

1.0.1 为指导公路平面交叉设计，合理确定平面交叉形式，细化几何设计指标，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改扩建公路的平面交叉设计。

1.0.3 公路平面交叉设计应遵循路权明确、功能清晰、系统全面、安全畅通的原则。

条文说明

功能清晰指平面交叉的规模、形式、控制方式要与路网通行需求匹配，与相交公路的功能定位匹配。系统全面指平面交叉设计要系统考虑不同流向车辆及行人通行或转弯需求。安全畅通指平面交叉设计要通过冲突控制、视距保障、交通管理等措施实现交叉口安全畅通的最终目标。

1.0.4 公路平面交叉设计应统筹考虑路网现状与规划，节约土地资源，减少对周边环境的影响。

1.0.5 公路平面交叉设计应根据相交公路区位特征、功能、技术等级、交通量、交通组成，结合地形地物等选取交通控制方式和交叉等级，减少冲突点、缩小冲突区。

1.0.6 公路平面交叉几何线形设计应与相交公路前后路段协调，并满足视距和视距三角区通视要求。

1.0.7 公路平面交叉分期修建时，应统筹规划、总体设计，使前期工程在后期仍可充分利用，并为后期工程建设留有余地。

1.0.8 公路平面交叉设计除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和行业现行有关强制性标准的规定。

2 术语

2.0.1 平面交叉功能区 functional area of intersections

车辆驶入、通过及驶出平面交叉所需的操作区域及其影响范围，由实际物理区、上游功能区和下游功能区组成，见图 2.0.1。

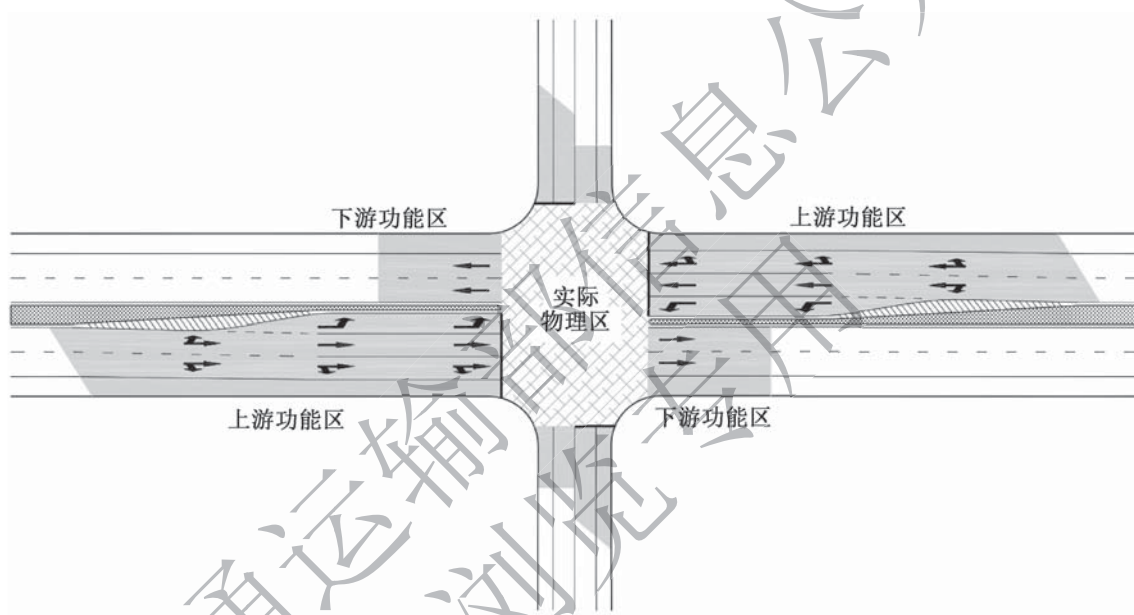


图 2.0.1 平面交叉功能区示意图

2.0.2 上游功能区 upstream functional area

上游车道内车辆为驶入平面交叉进行操作的区段及其影响范围，由驾驶人感知反应距离、车辆减速行驶距离及车辆停车等待长度组成。

2.0.3 下游功能区 downstream functional area

车辆驶离平面交叉物理区后，进行加速、车道调整、恢复正常行驶的操作区域及其影响范围。

2.0.4 实际物理区 real physical area

各进口道停止线及其延长线与缘角相连围合成的虚拟区域，见图 2.0.1。

2.0.5 理论物理区 basic physical area

相交公路重叠部分。

2.0.6 路权 right-of-way

由道路交通法律法规、交通控制设施明确，在一定空间、时间内，一方或多方道路使用者拥有的通行权利。

2.0.7 渠化设计 channelization design

在平面交叉范围内，通过交通岛、标志标线等设施分隔、引导车辆和行人行进路线，减少冲突点、控制冲突角度、规范交通秩序。

2.0.8 接入道路 access

公路两侧耕地、厂矿企业和沿线住宅、商业与公路连接的人行、车行通道。

2.0.9 接入口 access point

公路主线侧向开设的，不承担路网联通和交通转换功能，仅服务沿线耕地、厂区、居民区车辆进出的接入道路开口。

2.0.10 接入设计 access design

结合公路几何设计，管控沿线接入道路开口位置、间距，平衡过境交通与沿线进出需求，减少交通冲突和延误。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 公路平面交叉分为公路与公路平面交叉、公路与铁路平面交叉，以及其他道路与公路相接形成的平面交叉。

3.1.2 公路与城市道路相交时，城市主干路宜视同一级公路，城市次干路宜视同二级或三级公路，城市支路宜视同四级或等外公路。

3.1.3 平面交叉设计应考虑区位特征、物理特征、交通特征和道路使用者特性，并满足下列条件：

1 平面交叉应根据交叉区域路网规划、环境特征和相交公路功能、技术等级与交通特征合理设置。

2 平面交叉应首先满足安全的目标，合理分配通行路权，让车辆、非机动车和行人均可安全且方便通过。

3 交叉口相交公路的功能级差不宜大于2级。

4 公路与公路平面交叉角应考虑驾驶任务难度，避免出现畸形交叉。

5 在工程可行性研究阶段，应结合交叉分级和进口道车道数进行用地预留；转弯附加车道应设置减速段与必要的转向等候空间。

6 应适配各转向高峰流量运行需求，复杂平面交叉宜开展交通冲突分析。

7 应统筹非机动车、行人通行需求，完善道路使用者交通指引设施。

8 应系统性考虑与交叉路口邻近的接入道路，接入口应设置在平面交叉功能区范围之外。

9 城镇化地区和行人非机动车出行量大的地区，宜合理配置夜间照明。

3.1.4 公路与公路平面交叉按照几何形状，可分为T形、十字形和环形交叉。

3.1.5 新建项目中，公路与公路平面交叉交叉角度应不小于 70° ；受地形及其他特殊条件限制时，最小交叉角度不得小于 45° ，并应进行专项论证。

3.1.6 交叉角度小于 45° 的现状X形、Y形交叉及分道转弯交叉，在改建时应调整

交叉形式或交叉角度；满足环形交叉设置条件时，可采用环形交叉。

条文说明

分道转弯交叉（图 3-1）在国内较为常见，部分分道转弯交叉存在中心岛面积过大，驾驶人难以判断冲突点的位置和冲突形式等问题，易形成事故易发路段。因此，建议在改建时将此类交叉调整为规范的 T 形交叉或环形交叉。

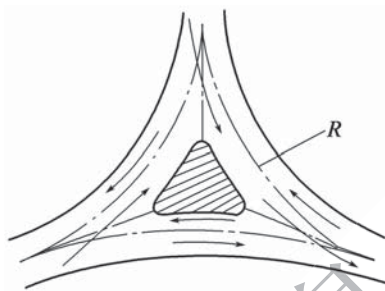


图 3-1 分道转弯交叉

3.1.7 平面交叉岔数不应多于 4 条；岔数多于 4 条时，可采取下列措施改善：

- 1 封闭次要公路或斜交公路。
- 2 将次要或斜交公路提前并入相交道路。
- 3 改扩建交叉岔数为 5 条时，可经论证后设置为环形交叉。
- 4 次要或斜交公路可改为单向行驶公路。

条文说明

平面交叉岔数多于 4 条时，交通组织复杂、运行安全性降低。本条沿用《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）的有关规定，并补充多岔交叉的改善措施。当环形交叉岔数为 5 条时，为满足交织需求，环岛直径需相应增大，易导致行驶速度提高，对安全运行不利，因此规定经论证后方可采用。

3.1.8 新建公路不应直接与已建的 4 岔或 4 岔以上平面交叉相连接。

3.1.9 公路平面交叉设计应根据公路路线连续性确定主要流向，并按主要流向布设主线。当主要流向与主线方向不一致时，可参照图 3.1.9 优化布置。不具备优化条件时，应通过强化交通标志、标线进行指引。

3.1.10 平面交叉设计应按照下列规则明确路权：

- 1 相交公路中，干线公路优先于次要公路，主要公路交通流具有优先通行权。
- 2 无信号控制平面交叉，次要公路车辆应让行主要公路车辆。

- 3 同一公路上，直行交通流优先于左转、右转交通流。
- 4 左转交通流与对向直行交通流相遇时，左转车辆应让行直行车辆。
- 5 右转车辆不得干扰直行、左转车辆及行人正常通行，必要时应让行。
- 6 行人在人行横道上具有优先通行权，车辆应避让行人。

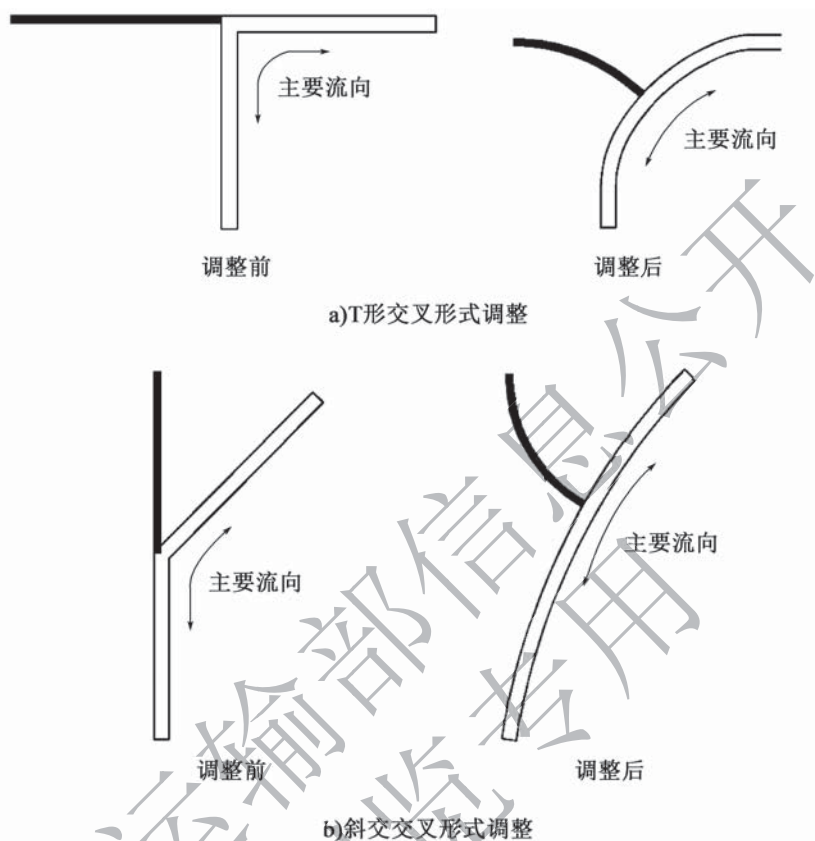


图 3.1.9 交叉形式根据主要流向调整

3.1.11 平面交叉的几何设计应与交通标志标线和信号控制设施一并考虑，统筹布设。

3.1.12 平面交叉改建时，除应调查交通量、交通控制方式、几何构造及现有设施状况以外，还应分析交通延误以及交通事故数量、严重程度及成因等使用状况，合理确定改建方案。

3.2 设计范围

3.2.1 公路与公路平面交叉设计范围不应小于平面交叉功能区范围。

3.2.2 公路与公路平面交叉上游功能区和下游功能区最小长度不宜小于表 3.2.2 的规定值。

表 3.2.2 平面交叉上、下游功能区最小长度

设计速度（km/h）	80	60	40	30	20
上游功能区长度（m）	150	100	60	45	35
下游功能区长度（m）	110	75	40	30	20

条文说明

根据交通运输部科技项目“公路交通安全应用技术研究”子课题“公路平交路口交通安全技术研究”成果，平面交叉上游功能区长度由驾驶人感知—反应时间内行驶的距离、车辆减速距离及车辆排队长度组成。感知—反应时间取 1.5s，减速度取 2.5m/s²；排队长度结合交叉控制方式、交通量综合确定，最小取值为 20m。下游功能区最小长度按对应设计速度的停车视距确定。

3.3 设计车型

3.3.1 平面交叉直行道设计车型应与对应公路路段设计车型一致；转弯设计车型宜按等级较低的相交公路设计车型确定，也可按表 3.3.1 确定。当交通组成中存在大于设计车型的车辆时，宜采用铰接列车作为验算车型。

表 3.3.1 设计车型选取

类别		设计车型	验算车型
十字和 T 形交叉	无单独右转道交叉	载重汽车	铰接列车
	设置单独右转道交叉	铰接列车	—
环形交叉	单车道环形交叉	载重汽车	铰接列车
	双车道环形交叉	载重汽车	铰接列车

条文说明

高等级公路与低等级公路交叉时，高等级公路大型车多以直行为主，转弯比例较低，因此规定转弯设计车型按等级较低的相交公路确定。无法明确设计车型时，可参照表 3.3.1 确定。设置单独右转道交叉系通过设置转角交通岛实现直行与右转交通分离的交叉，通常用于右转流量大、大型车比例高的场景。其转弯设计车型采用铰接列车。

3.3.2 十字、T 形平面交叉设计车型以转弯设计速度转弯时，不应占用相邻或对向车道；验算车型在确保安全前提下，可占用相邻或对向车道低速转弯。

条文说明

未设置单独右转道的交叉，若按照铰接列车设计，易导致交叉范围偏大，经济性与

安全性不佳。因此，无调查数据时，可采用载重汽车作为转弯设计车型，铰接列车可在确保安全的前提下借用相邻或对向车道空间完成转弯。

3.3.3 连接厂矿、港区等的公路，宜根据厂矿、港区等主要出入车型确定转弯设计车型。

3.4 通行能力与服务水平

3.4.1 平面交叉设计服务水平应根据项目所处区位特征，结合公路功能确定，并符合下列规定：

1 承担干线功能的一级公路平面交叉，设计服务水平应不低于三级；承担集散功能的一级公路及二级公路、三级公路平面交叉，设计服务水平应不低于四级。

2 三级及三级以上公路的平面交叉，应进行通行能力和服务水平分析验算。

3.4.2 相交公路均是三级及三级以上公路的平面交叉，应根据车道流向分别进行通行能力与服务水平分析。

3.5 间距控制

3.5.1 平面交叉的间距应根据公路功能、技术等级及其对行车安全、通行能力和交通延误的影响确定。

3.5.2 公路与公路平面交叉最小间距应符合表 3.5.2 的规定。

表 3.5.2 平面交叉最小间距

公路技术等级	一级			二级	
公路功能	干线公路		集散公路	干线公路	集散公路
	一般值	最小值			
平面交叉间距/(m)	2 000	1 000	500	500	300

3.5.3 一级干线公路应采取排除纵、横向干扰的措施，加大平面交叉间距，必要时可设置立体交叉。路段中有行人过街需求时，应设置天桥或通道，条件受限时可设置信号控制的人行横道。

3.5.4 一级集散公路和二级干线公路应通过接入设计减少平面交叉的数量。路段中有行人过街需求时，一级集散公路可设置信号控制的人行横道，二级公路应与接入口人行横道统筹设计。

3.5.5 三级、四级公路的平面交叉间距宜不小于 150m，最小间距应大于相邻平面交叉口上、下游功能区长度之和。

3.5.6 公路与公路平面交叉与隧道口间距宜考虑隧道出口 3s 行程及平面交叉上游功能区长度，最小间距应符合表 3.5.6 的规定；当间距仅满足极限值要求时，应在隧道前或隧道内对平面交叉进行预告。

表 3.5.6 平面交叉与隧道口最小间距

设计速度 (km/h)		80	60	40	30	20
间距 (m)	一般值	215	165	100	80	50
	极限值	175	115	70	55	35

条文说明

设计速度为 100km/h 的干线公路，设置平面交叉是严格限制的，因此不对其平面交叉与隧道间距进行规定。本条文中平面交叉与隧道口间距不含物理区长度。

3.6 非机动车与行人

3.6.1 非机动车和行人流量较大的平面交叉，交叉设计范围内硬路肩宽度应不小于路段硬路肩宽度；设置机非隔离设施时，非机动车道净宽不宜小于 2.5m。

条文说明

根据实际调查，非机动车和行人流量较大的平面交叉，与机动车道隔离的非机动车道较窄时，部分非机动车会在机动车道内行驶，影响机动车道的通行效率，也会产生一定的交通安全问题，所以非机动车道需要保持足够宽度。

3.6.2 非机动车通行路线上设有实体交通岛时，交通岛边缘应设置供非机动车通行的无障碍平坡或斜坡。

3.6.3 平面交叉处行人穿越交叉的设施应根据行人流量、公路技术等级和交通控制方式等设置人行横道、人行天桥或人行地道。

3.6.4 人行横道宜设置在靠近人流通行方向且车辆驾驶人易识别的位置。

3.6.5 干线公路人行横道长度大于 16m 时，宜设置有防护的二次过路设施；条件允许时，可设置人行天桥或人行通道。

条文说明

参照《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012),当人行横道长度大于16m时,应在分隔带或中心线附近的人行横道处设置行人二次过路安全岛,安全岛宽度应不小于2.0m,困难情况下应不小于1.5m。

交通运输部信息公开
浏览专用

4 十字和 T 形交叉

4.1 一般规定

4.1.1 平面交叉根据相交公路功能、技术等级、交通量等，采用主路优先、无优先、信号三种交通控制方式。

4.1.2 公路与公路平面交叉角宜为直角。受条件限制斜交时，交角为 $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的平面交叉宜加强视距核查和安全设施布设。

4.1.3 平面交叉应控制交叉范围面积，实际物理区与理论物理区的面积比不宜大于 1.5。

4.1.4 二级及二级以上公路的平面交叉必须进行渠化设计；三级公路的平面交叉应进行渠化设计；四级公路的平面交叉宜进行渠化设计。

4.1.5 平面交叉设计应满足相交公路对应设计车辆的通行要求。有特殊通行需求时，应根据实际通行车型检验平面交叉通行条件。

4.1.6 公路过城镇路段，夜间通行非机动车和行人较多的平面交叉宜设置照明。

条文说明

公路平面交叉设计不对照明设计做强制性要求，夜间通行非机动车和行人较多的平面交叉，合理地设置路灯有助于提升交叉口安全。

4.2 交叉分级

4.2.1 十字和 T 形公路平面交叉按几何构造分为三级，分级规定见表 4.2.1，各级平面交叉示意图见附录 A。

表 4.2.1 十字和 T 形平面交叉分级

交叉级别	名称	几何构造
I	简单交叉	非展宽式交叉，不设置左转、右转专用车道及转角交通岛
II	设左转弯车道交叉	展宽式交叉，进口道拓宽并设置左转弯车道
III	设转角交通岛交叉	进口道拓宽并设置左转弯车道，转角设置交通岛分隔的右转道

条文说明

平面交叉分级有助于统一设计标准，便于驾驶人快速识别交叉形式，准确理解交叉设计意图，从而提升交叉运行安全性。同时，在公路设计初期和线形设计阶段确定平面交叉类型，也有利于后续渠化设计或交通工程设计的实施。借鉴加拿大、英国等国家相关分类方法，将十字和 T 形交叉划分为三级。

(1) I 级

交叉范围内仅加铺转角及设置必要的交通标志、标线，不设置转弯辅助车道和转角交通岛，适用于相交公路等级较低、流量较小、不具备设置转弯车道条件的交叉。转弯设计车型以载重汽车为主，兼顾铰接列车，转角线形采用多心圆曲线或设直线渐变段的单曲线。

(2) II 级

左转车辆对直行车辆畅通安全与效率影响较大时，通过拓宽进口道、设置专用左转弯车道，能够将左转弯车流与直行车流分离，进而提升平面交叉的通行安全和运行效率，此类交叉划分为 II 级。II 级交叉重要程度虽然高于 I 级平面交叉，但其主要转弯服务车型与 I 级平面交叉一致，且增加转弯车道后，左转车辆可以从容减速进行转弯，因此转角线形和半径与 I 级平面交叉保持一致。

(3) III 级

对于大型或复杂平面交叉，为引导车辆规范行驶、提高通行效率，需增大转弯半径以满足大型及超大型车辆顺利通行，同时适配路段运行速度，提升小型车转弯速度。此种情况下，交通岛为渠化设计的必备设施，通过设置交通岛可有效规范车辆行驶轨迹、分离交通冲突点，将此类交叉划分为 III 级。

4.2.2 十字和 T 形交叉等级宜根据表 4.2.2 选取，并符合下列规定：

- 1 出现 III、II 两个可选交叉等级类型时，宜结合转弯设计相关要求确定交叉等级。当需要设置经渠化分隔的右转弯车道时，选用 III 级。
- 2 出现 II、I 两个可选交叉等级类型时，宜根据左转弯车道设置相关要求确定交叉等级。当需要设置左转弯车道时，选用 II 级。

表 4.2.2 十字和 T 形交叉等级选取

主要公路功能分类 与设计速度 (km/h)		次要公路功能分类与设计速度 (km/h)			
		次干线	主要集散	次要集散	地方公路
		80、60	60、40	40、30	30、20
次干线	80、60	Ⅲ	Ⅲ，Ⅱ	Ⅲ，Ⅱ	Ⅱ
主要集散	60、40	—	Ⅲ，Ⅱ	Ⅲ，Ⅱ	Ⅱ，Ⅰ
次要集散	40、30	—	—	Ⅱ，Ⅰ	Ⅰ
地方公路	30、20	—	—	—	Ⅰ

4.3 交通控制方式

4.3.1 满足下列条件之一，应采用信号控制方式：

- 1 两条交通量均大，且功能、技术等级相同的公路相交，难以用“主路优先”的规则管理。
- 2 两相交公路虽有主次之别，但交通量均较大，采用“主路优先”交通控制方式会出现较频繁的交通事故和不可接受的交通延误。
- 3 主要公路交通量相当大，次要公路尽管交通量不大，但采用“主路优先”交通控制方式，次要公路上的车辆由于难以遇到可供驶入的主流间隙而引起不可接受的交通延误，或出现冒险驶入长度不足的主流间隙而危及安全。
- 4 位于城镇路段的平面交叉，两相交公路的交通量虽未达到上述程度，但由于有相当数量的行人和非机动车穿越交叉，频繁拥堵、多发交通事故。

条文说明

此处对信号交叉的设置条件进行了定性规定，定量规定可参考现行《道路交通信号灯设置与安装规范》(GB 14886) 执行。

4.3.2 公路功能、技术等级、交通量有明显差别的两条公路相交，或交通量较大的 T 形交叉，应采用“主路优先”交通控制方式，并符合下列规定：

- 1 相交公路功能级别高的应为主要公路；功能级别相同时，技术等级高的应为主要公路；功能级别和技术等级相同时，交通量大的应为主要公路。
- 2 相交公路中，其中任一岔路为一级公路或二级干线公路时，应采用停车让行控制方式。
- 3 平面交叉不满足减速让行交叉视距三角区要求时，应采用停车让行控制方式。

条文说明

本条在《公路路线设计规范》(JTG D20—2017) 规定的基础上细化了相交公路优

先通行权选取依据及停车让行和减速让行适用条件。平面交叉要为功能和技术等级高或交通量大的公路分配优先通行权。T形平面交叉为直行公路分配通行优先权更合理且符合驾驶人习惯,转弯流向为主要流向时,较为安全的处置方式是调整交叉形式,使主要交通流向直行。从交通安全角度考虑,对于一级公路交叉,被交公路车辆需要穿过的车道数较多,对于干线二级公路,车辆速度较高,两者都需要采用停车让行控制。

4.3.3 相交公路均为三级及三级以下等级公路或支线公路,且两相邻岔路间由各自停车视距所组成的三角区内不存在有碍通视的物体,经论证满足安全要求后,可选用无优先交叉交通控制方式。

条文说明

本条在《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)有关交通控制方式规定的基础上,对无优先交叉交通控制方式的适用条件进行了细化,明确了相交公路技术等级,增加了视距要求。

4.4 视距与视距三角区

4.4.1 平面交叉相交公路线形设计应满足引道视距的要求,引道视距应符合下列规定:

- 1 每条岔路上均应提供驾驶人能够识别前方公路交叉口的引道视距。
- 2 引道视距在数值上等于停车视距,各设计速度所对应的引道视距及凸形竖曲线最小半径应符合表4.4.1的规定。

表 4.4.1 引道视距及相应的凸形竖曲线最小半径

设计速度 (km/h)	100	80	60	40	30	20
引道视距 (m)	160	110	75	40	30	20
凸形竖曲线最小半径 (m)	10 700	5 100	2 400	700	400	200

4.4.2 平面交叉设计应使车辆驶近平面交叉时,驾驶人能看清整个交叉物理区及沿相交公路足够长度路段,视距三角区内不得存在有碍通视的物体。

4.4.3 平面交叉视距三角区几何尺寸,应根据交叉的交通控制方式及相交公路采用的设计速度确定。

4.4.4 无优先平面交叉视距三角区由两相交公路各自停车视距组成,如图 4.4.4 所

示。条件受限不能保证由停车视距所构成的视距三角区时，应采用主路优先或信号控制方式。

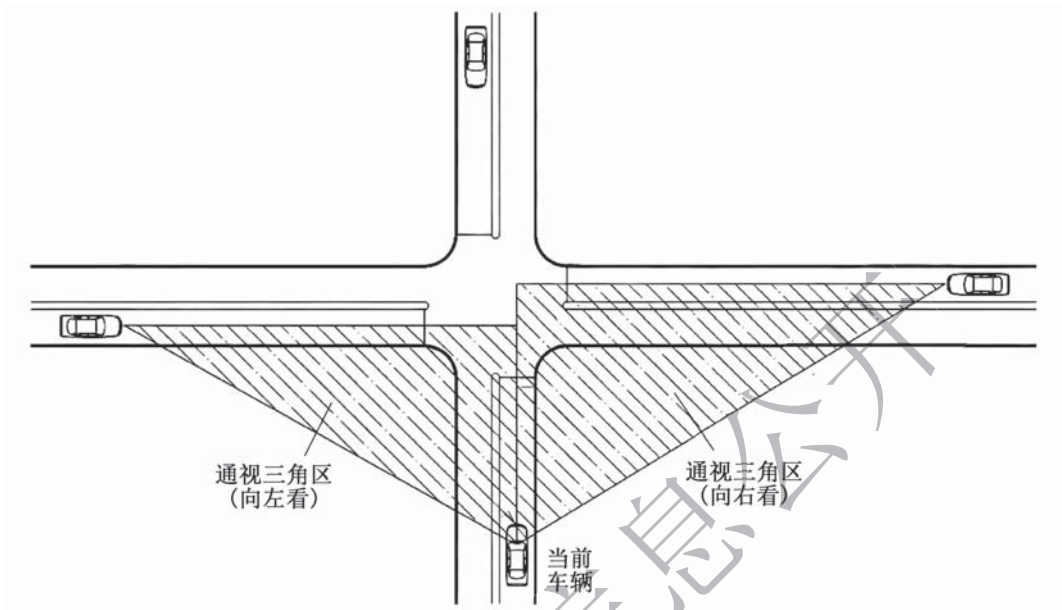


图 4.4.4 无优先交叉视距三角区

4.4.5 停车让行控制的平面交叉，应按次要公路车辆左转、直行和右转分别校核次要公路车辆相应的视距三角区，并符合下列规定：

1 视距三角区设计应让次要公路驾驶人有足够的视距，使车辆从停车状态启动并安全通过主要公路或转弯驶入主要公路。次要公路车辆不同行驶方向视距三角区如图 4.4.5 所示。



图 4.4.5 次要公路车辆右转、直行和左转视距三角区

2 视距三角区沿次要公路长度由两部分组成：第一部分是次要公路车辆驾驶人距离主要公路路面边缘的距离，按 2 ~ 3m 确定；第二部分是主要公路车道中心线至路面边缘的距离。

3 视距三角区沿主要公路长度应根据公路等级按表 4.4.5-1、表 4.4.5-2 选取。表中车辆类型应根据次要公路技术等级及交通组成确定：次要公路为一级、二级公路时，宜采用汽车列车；次要公路为三级、四级公路，且大型车及以上车型比例大于 5% 时，宜采用大型车；其他情况下可采用小客车。

表 4.4.5-1 主要公路为一级公路时视距三角区沿主要公路长度

次要公路设计 车辆类型	主要公路设计速度 (km/h)	视距三角区沿主要公路长度 (m)		
		次要公路左转	次要公路直行	次要公路右转
小客车	80	145	135	90
	60	110	100	70
大型车	80	190	180	115
	60	145	135	85
汽车列车	80	200	180	125
	60	150	135	95

表 4.4.5-2 主要公路为二级、三级、四级公路时视距三角区沿主要公路长度

次要公路设计 车辆类型	主要公路设计速度 (km/h)	视距三角区沿主要公路长度 (m)		
		次要公路左转	次要公路直行	次要公路右转
小客车	80	125	115	70
	60	95	85	50
	40	65	60	35
	30	50	45	25
	20	35	30	20
大型车	80	170	160	90
	60	125	120	70
	40	85	80	45
	30	65	60	35
	20	45	40	25
汽车列车	80	180	160	100
	60	135	120	75
	40	90	80	50
	30	70	60	40
	20	45	40	25

条文说明

停车让行平面交叉视距三角区的确定依据如下：

(1) 次要公路车辆行驶方向不同，所需要的临界穿插间隙也存在差异，由此导致视距三角区大小和位置也有所不同，在设计中应该根据次要公路允许的行驶方向逐一校核。

(2) 英国规范 *Geometric Design of Major-Minor Priority Junctions* 规定，停车让行平面交叉视距三角区沿次要公路的距离为驾驶人停车位置至主要公路外侧边缘的距离，一般为 4.5~9m，极限条件下可取 2.5m。换算后，我国《公路路线设计规范》(JTG D20—

2017) 中规定的次要公路至主要公路边车道中心线 5~7m 的指标是合理的。

(3) 视距三角区沿主要公路长度, 依据次要公路车辆临界穿插间隙及主要公路设计速度确定。本规范参照美国《公路与城市道路几何设计政策》、我国“九五”攻关项目“国道主干线道路通行能力研究”、交通部科技项目“公路平交路口交通安全技术研究”相关成果, 确定不同车型、不同车道数对应的临界穿插间隙, 并结合车道布设、中央分隔带等条件予以修正。主要公路四车道情况下, 次要公路各行驶方向车辆临界穿插间隙取值详见表 4-1。实测表明, 车辆横穿单条车道所需时间为 0.5~1.0s。当主要公路增加或减少车道时, 临界间隙值要增加或减少跨越车道的的时间。

表 4-1 各方向临界穿插间隙的建议值

车型	小客车	中型车	大型车	拖挂车
支路左转 (s)	6.5	7.5	8.5	9.0
支路直行 (s)	6.0	7.0	8.0	8.0
支路右转 (s)	4.0	4.5	5.0	5.5

4.4.6 停车让行控制平面交叉, 应使次要公路驾驶人在距离交叉点 20m 的位置识别交叉类型和交叉范围内主要设计要素布局。

条文说明

参照英国相关规范要求, 使次要公路驾驶人在到达主要公路前, 提前识别交叉形式及主要设计要素布局, 可以让驾驶人对交叉形式、可能的行驶路线、潜在交通冲突及需采取的操作提前预判, 有利于平面交叉安全运行。

4.4.7 减速让行控制平面交叉的视距三角区, 应根据次要公路车辆进入交叉后的直行和转弯行为分别确定次要公路车辆的视距三角区。

4.4.8 减速让行控制平面交叉直行视距三角区应符合下列规定:

- 1 直行视距三角区沿主要公路长度宜按式 (4.4.8) 计算。

$$S_{\text{主}} = 0.278v_{\text{主}} \left(t_a + \frac{w + L_a}{0.167v_{\text{次}}} \right) \quad (4.4.8)$$

式中: $S_{\text{主}}$ ——视距三角区沿主要公路长度 (m);

$v_{\text{主}}$ ——主要公路设计速度 (km/h);

$v_{\text{次}}$ ——次要公路设计速度 (km/h);

t_a ——次要公路车辆从决定不减速直接通过主要公路的决策点至主要公路边缘的行驶时间, 取值按表 4.4.8-1 确定;

w ——次要公路车辆穿过平面交叉的理论物理区的宽度 (m);

L_a ——车辆长度 (m)。

表 4.4.8-1 从决策点至主要公路边缘的行驶时间 t_a

次要公路设计速度 (km/h)	60	40	30	20
从决策点至主要公路的行驶时间 t_a (s)	4.8	4.0	3.6	3.2

2 直行视距三角区沿次要公路长度宜按表 4.4.8-2 选取。

表 4.4.8-2 视距三角区沿次要公路长度

次要公路设计速度 (km/h)	60	40	30	20
视距三角区沿次要公路长度 (m)	65	35	25	15

条文说明

减速让行控制平面交叉主要公路交通流临界间隙由两部分组成：一是次要公路车辆从决定不减速直接通过主要公路的决策点至主要公路边缘的行驶时间，在这个时间段内，次要公路车辆减速至路段设计速度的 60%；二是次要公路车辆以减速后的速度匀速通过交叉点的时间。

4.4.9 减速让行控制平面交叉，次要公路车辆转弯视距三角区沿次要公路长度宜取 25m，沿主要公路长度宜按表 4.4.9 选取。

表 4.4.9 次要公路车辆转弯视距三角区沿主要公路长度

次要公路设计 车辆类型	主要公路设计速度 (km/h)	视距三角区沿主要公路长度 (m)			
		一级公路		二级公路	
		次要公路左转	次要公路右转	次要公路左转	次要公路右转
小客车	80	178	123	113	103
	60	135	95	85	75
	40	—	—	57	52
	30	—	—	43	38
	20	—	—	28	28
大型车	80	223	148	113	123
	60	170	110	85	95
	40	—	—	57	62
	30	—	—	43	48
	20	—	—	28	33
汽车列车	80	238	158	113	133
	60	175	120	85	100
	40	—	—	57	67
	30	—	—	43	53
	20	—	—	28	33

条文说明

视距三角区沿主要公路的长度按照次要公路车辆接受的临界可插间隙计算，在此种情况下临界可插间隙取值比停车让行情况增加 1.5s。

4.4.10 主路优先控制平面交叉口，主要公路宜提供与防御驾驶匹配的安全交叉停车视距，安全交叉停车视距值应符合表 4.4.10 的规定。

表 4.4.10 安全交叉停车视距

设计速度 (km/h)	100	80	60	40	30	20
安全交叉停车视距 (m)	250	175	115	70	55	35

4.4.11 信号控制平面交叉，每个进口任一条车道停止线前的第一辆车，应能被其他方向进口道第一辆车看到，视距三角区见图 4.4.11。

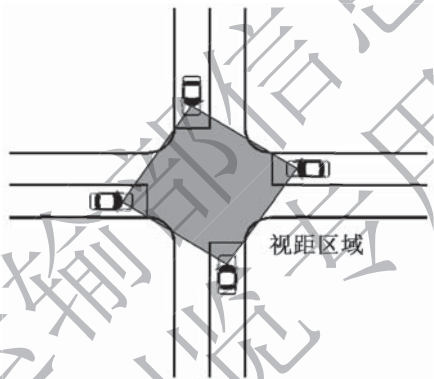


图 4.4.11 信号控制平面交叉视距三角区

4.4.12 在主路优先交叉和无左转专用相位信号交叉，主要公路左转车辆视距三角区见图 4.4.12，视距三角区长度可按表 4.4.12 取值。

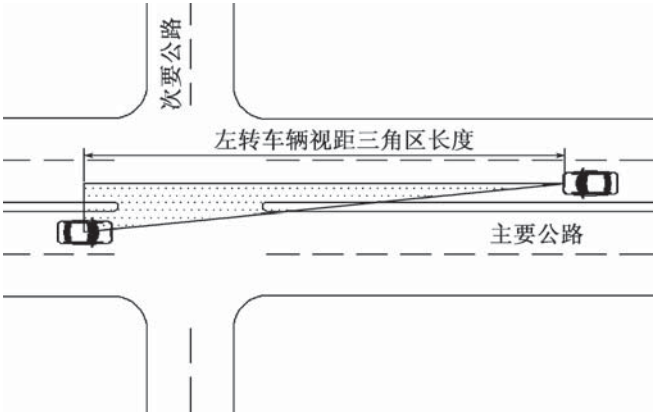


图 4.4.12 左转车辆视距三角区示意图

表 4.4.12 左转车辆视距三角区长度

主要公路设计速度 (km/h)	视距三角区长度 (m)					
	一级公路			二级公路		
	小客车	大型车	汽车列车	小客车	大型车	汽车列车
100	170	225	225	—	—	—
80	135	180	180	115	160	160
60	100	135	135	90	120	120

条文说明

左转车辆视距不满足要求的情况，通常发生在中央分向带绿植、隔离栏杆高度过高或存在桥墩等障碍物时。若视线障碍物只能遮挡车辆的一部分（如中央分向带内的标志立柱等），则不受此视距三角区的限制。

4.4.13 平面交叉范围内绿化应符合下列规定：

- 1 平面交叉视距三角区及引道视距范围内，路侧及分向带上的绿化高度不应高于路面 60cm。
- 2 行道树的树干及枝叶不得遮挡驾驶人对交通信号灯与交通标志的视线。
- 3 T 形平面交叉宜在次要公路入口引道对向位置设置遮挡视线绿植。

条文说明

绿植是现有公路平面交叉主要的视距障碍物，因此需要从视距保障的角度，对平面交叉范围内绿植的设置提出具体要求。在 T 形平面交叉，可以设置绿植遮挡被交公路驾驶人视线，辅助驾驶人提前判断该交叉为 T 形交叉。

4.5 交通组织

4.5.1 平面交叉进口车道和出口车道设置应符合下列规定：

- 1 进出口车道设置应结合不同转向交通量需求确定。
- 2 进口引道直行车道数宜与上游路段车道数保持一致。
- 3 出口车道数宜与相应进口直行车道数保持一致。
- 4 出口车道位置宜与相应进口直行车道位置对应，保持直行车辆轨迹顺畅。
- 5 十字交叉某一进口设置左转弯车道时，对向进口未达到左转弯车道设置交通量条件的，宜设置左转弯车道；经论证对向左转交通量极小、确无设置必要的除外。

条文说明

进口直行车道数小于路段车道数，或出口车道数小于进口直行车道数时，车辆需要在交叉范围内并线以适应车道分布；进出口车道位置不对应的，驾驶人需要在平面交叉内调整车辆轨迹以适应出口位置，易与相邻车道车辆发生冲突。

针对 T 形平面交叉因设置专用转弯车道导致进出口位置不对应的情况，可以在出口增设中间分向带予以解决。对于十字平面交叉，若某一进口设置左转弯车道，则对向进口即使没有达到设置左转弯车道的交通量条件，也需要设置左转弯车道，以保持直行车道进出口位置对应。

4.5.2 平面交叉主要公路进口引道直行车道宽度宜与上游路段车道宽度保持一致，需要压缩车道宽度增加进口车道数量时，应符合下列规定：

- 1 进口引道车道宽度可比上游路段车道宽度小 0.25m。
- 2 大型车和汽车列车比例小于 5% 的路段，进口引道车道宽度可比上游路段车道小 0.5m。
- 3 压缩后的车道宽度不应小于 3.0m。
- 4 通过压缩车道宽度增加进口道车道数时，应设置长度不小于 30m 的渐变段，且渐变段标线应连续。

条文说明

从保障主要公路直行车辆优先权角度，需要降低平面交叉的存在对主要公路直行车辆的影响。参考国外规范规定和国内工程经验，公路平面交叉直行车道宽度通常不低于路段车道宽度 0.25m。次要公路通过压缩车道宽度降低车辆速度，能够向驾驶人传递该进口交通流为次要交通流的信息。

4.5.3 无信号控制交叉或未设置左转专用相位的信号控制交叉，同一进口左转弯车道和右转弯车道数量均不宜大于 1 条。

条文说明

在无信号控制交叉或未设置左转专用相位的信号控制交叉中，若同一进口设置 2 条及 2 条以上左转弯车道，左转交通流与对向直行交通流形成的冲突点间距较近，且存在车辆遮挡等因素，易发生交通事故，因此不宜设置 2 条及 2 条以上专用转弯车道。右转弯车道同理，且右转弯延误相对较小，设置 2 条右转弯车道的必要性较低。

4.5.4 设置左转专用相位的信号控制交叉，同一进口左转弯车道数量不宜大于 2 条。当左转弯交通流中大型车及汽车列车比例大于 5% 时，转弯设计应满足 2 辆铰接列车并行左转的轨迹需求。

4.6 平面线形

4.6.1 平面交叉功能区范围内，两相交公路的平面线形宜顺直，相邻路段指标应均衡。

4.6.2 平面交叉功能区范围内，平面线形宜为直线或大半径圆曲线，不宜采用需设置超高的圆曲线。

条文说明

平面交叉位于小半径弯道路段会加重驾驶人操作负担，且易导致视距不良；从设计角度，弯道设置超高时，交叉竖向设计难度较大，因此公路平面交叉不宜位于设超高的曲线路段。

4.6.3 公路与等级较低的既有次要公路以小于 70° 交叉角斜交时，宜对次要公路在交叉前后一定范围内作局部改线；交叉角小于或等于 45° 时，应对次要公路进行局部改线。局部改线后，应在改线曲线前方设置交叉预告、警告和视线诱导设施，并加强弯道内侧视距核查。

条文说明

条文中“等级较低的既有次要公路”指二级及二级以下等级公路。次要公路车辆在接近交叉位置时，需要减速、停车让行或根据信号情况调整驾驶行为，因此其路段线形指标可适当降低。公路线形局部改线时，易造成视距不足，因此需要在曲线前方设置交叉预告、警告、视线诱导等设施，必要时需要清除弯道内侧的视距障碍物。

4.6.4 T 形交叉宜按照下列两种方式改线设计：

1 交叉点改变时，可采用图 4.6.4-1 所示方式，在次要公路增设一处曲线。当次要公路为二级公路时，次要公路曲线的半径宜不小于 80m；当次要公路为三级及三级以下公路时，该曲线半径宜不小于 40 ~ 50m。

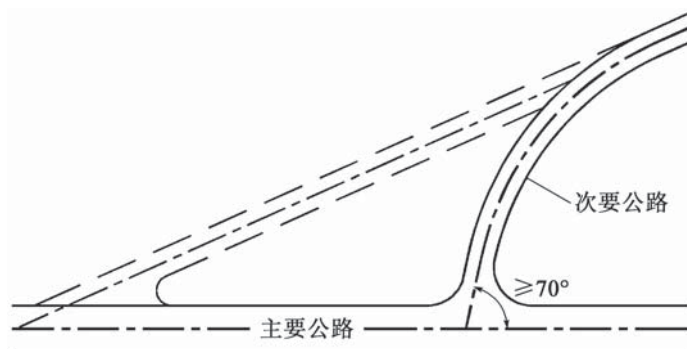


图 4.6.4-1 T 形交叉，改变交叉点时的改线示意图

2 交叉点不可改移时,可采用图 4.6.4-2 所示方式,在次要公路增设两个曲线。距离交叉较远的曲线,其半径宜不小于该公路的一般最小半径,并按要求设置缓和曲线;靠近交叉的曲线,其半径宜不小于 45m,并在远离交叉一端设置缓和曲线。

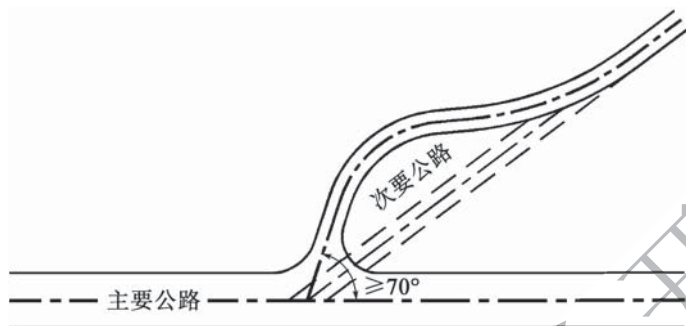


图 4.6.4-2 T 形交叉,不改变交叉点时的改线示意图

4.6.5 十字交叉宜按照下述方式改线设计:

1 交叉点改变时,可采用图 4.6.5-1 所示方式,在次要公路中的一岔增设两个曲线。



图 4.6.5-1 十字交叉,改变交叉点时的改线示意图

2 交叉点不可改移时,可采用图 4.6.5-2 所示方式,在次要公路每一岔增设两个曲线。

3 距离交叉较远的曲线,其半径应不小于该公路的一般最小半径,并按要求设置缓和曲线;靠近交叉的曲线,其半径应不小于 45m,并在远离交叉的一端设置缓和曲线。

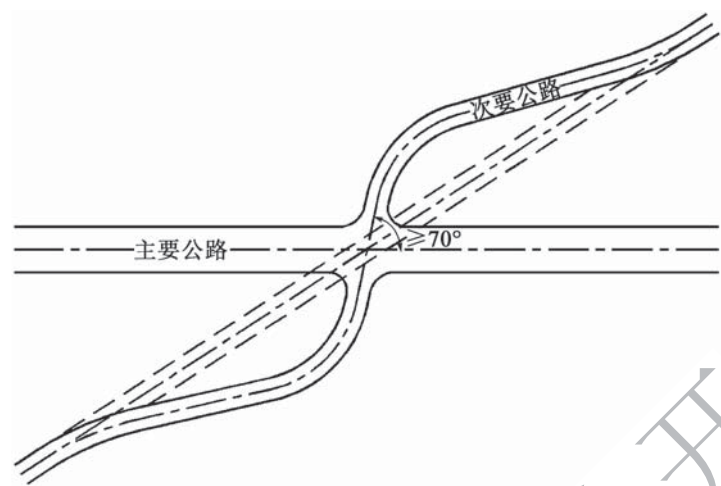


图 4.6.5-2 十字交叉，不改变交叉点时的改线示意图

4.6.6 受条件限制，无法按照 4.6.5 条规定调整线形，且次要公路直行交通量比例小于 30% 时，可采用图 4.6.6 所示方式调整为错位交叉。两个 T 形交叉间距宜根据交通量、主要公路设计速度确定，且不应小于 40m，两个交叉应进行总体渠化和交通组织设计。采用逆错位交叉时，次要公路直行交通量比例宜小于 15%，且应在主要公路设置左转弯车道。

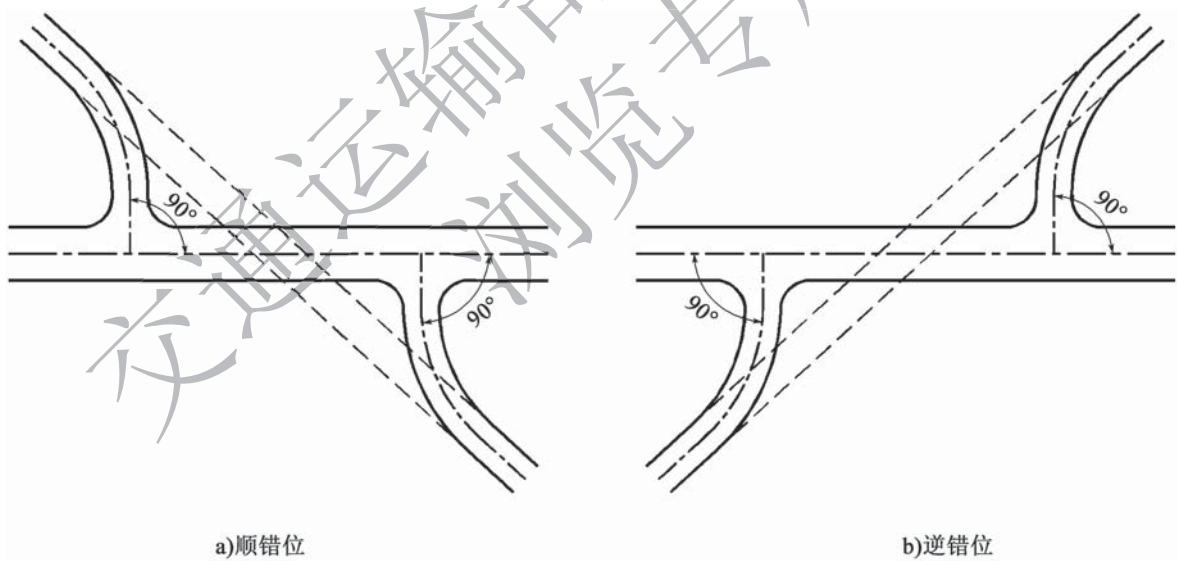


图 4.6.6 错位交叉示意图

4.7 纵断面线形

4.7.1 平面交叉功能区范围内，两相交公路的纵面宜平缓。纵面线形应满足停车视距要求。

4.7.2 主要公路在交叉功能区范围内的纵坡应在 $0.15\% \sim 3\%$ 。对于非机动车流量较大的平面交叉，功能区范围内主要公路最大纵坡不宜大于 2.5% 。

条文说明

平面交叉功能区范围内主要公路纵坡的规定，与现行《公路路线设计规范》（JTG D20）一致。穿城镇路段及非机动车较多路段，与其他路段相比，相同安全条件下对纵坡的要求也较高，结合工程经验，本条对穿城镇路段平面交叉主要公路纵坡作出补充规定。

4.7.3 次要公路紧接交叉的引道部分，应以 $0.5\% \sim 2.0\%$ 的上坡通往交叉；条件受限时，次要公路紧接交叉的引道部分可下坡通往交叉，但坡度不应大于 2.0% ，且应加强排水设计。引道长度应大于 25m 。

条文说明

本条文在现行《公路路线设计规范》（JTG D20）规定基础上进行细化。平面交叉次要公路平坡段长度，应满足 1 辆小客车和 1 辆货车排队等待通行的需求，所需长度约为 25m 。受条件限制，可采用下坡方式接入主要公路，但应做好排水设计，避免次要公路雨水流入主要公路，对主要公路交通运行产生不利影响。

4.7.4 主要公路在交叉范围内的圆曲线设置超高时，次要公路的纵坡应服从主要公路的横坡。若次要公路在交叉前后的纵坡与主要公路的横坡相反，则次要公路宜设置 S 形竖曲线，如图 4.7.4 所示。

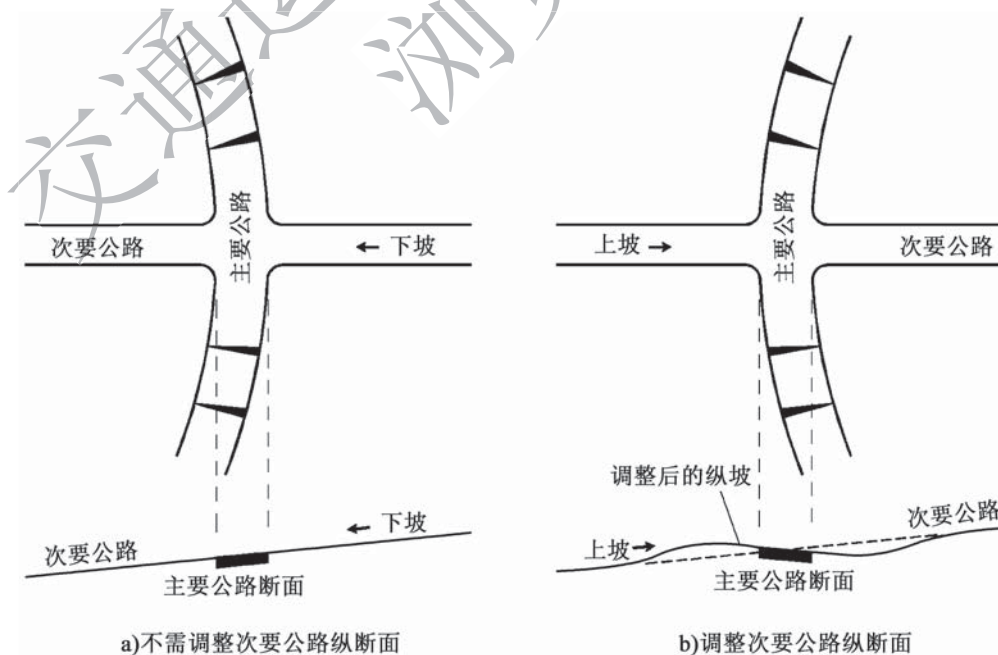


图 4.7.4 主要公路设超高时次要公路引道纵坡

4.8 立面设计

4.8.1 平面交叉的两相交公路共有部分的立面形式及其引道横坡,应根据两相交公路的功能、等级、平纵线形、交通控制方式等因素确定。

4.8.2 采用主路优先控制的平面交叉,应使主要公路的横断面贯穿交叉,而调整次要公路的纵断面以适应主要公路的横断面,见图 4.8.2-1;当调整纵断面有困难时,应同时调整两公路的横断面,见图 4.8.2-2。

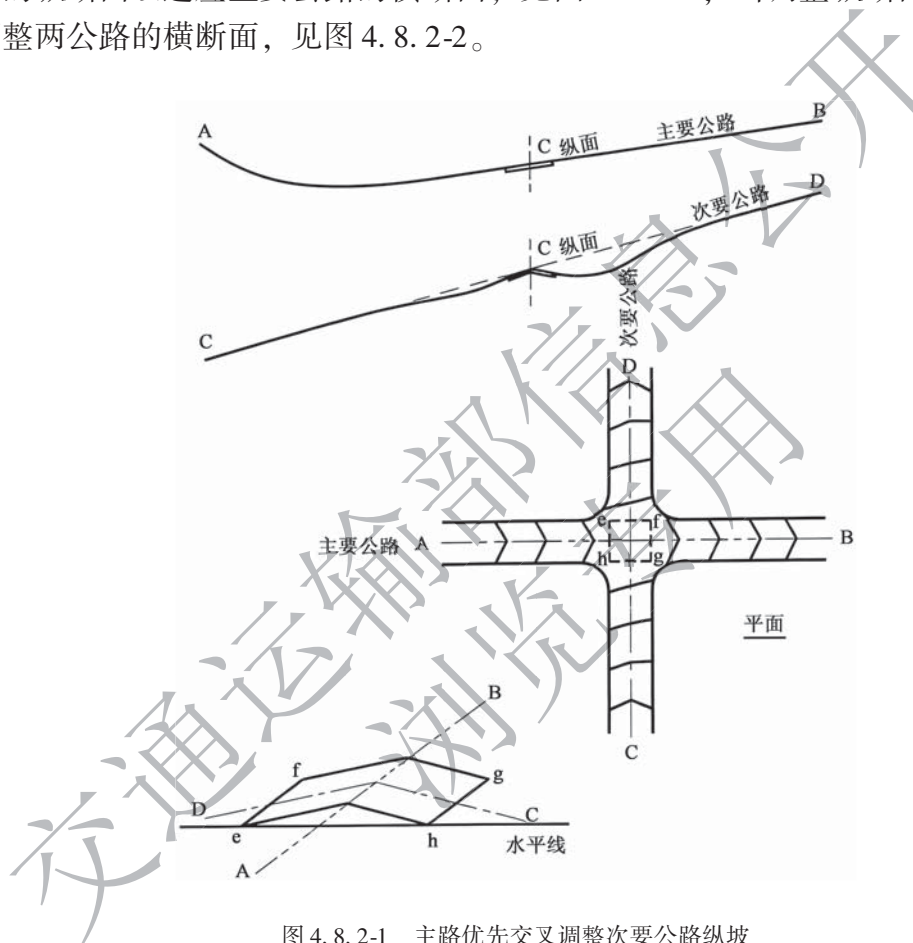


图 4.8.2-1 主路优先交叉调整次要公路纵坡

4.8.3 两相交公路技术等级相同或相近,并采用信号控制时,两公路横坡均应做适当调整,见图 4.8.3。

4.8.4 主要公路超高路段与次要公路坡顶相交时,次要公路的纵面应服从主要公路的横坡而将竖曲线置于主要公路横坡以外,且坡度代数差不宜大于 4%,条件受限时不应大于 6%。

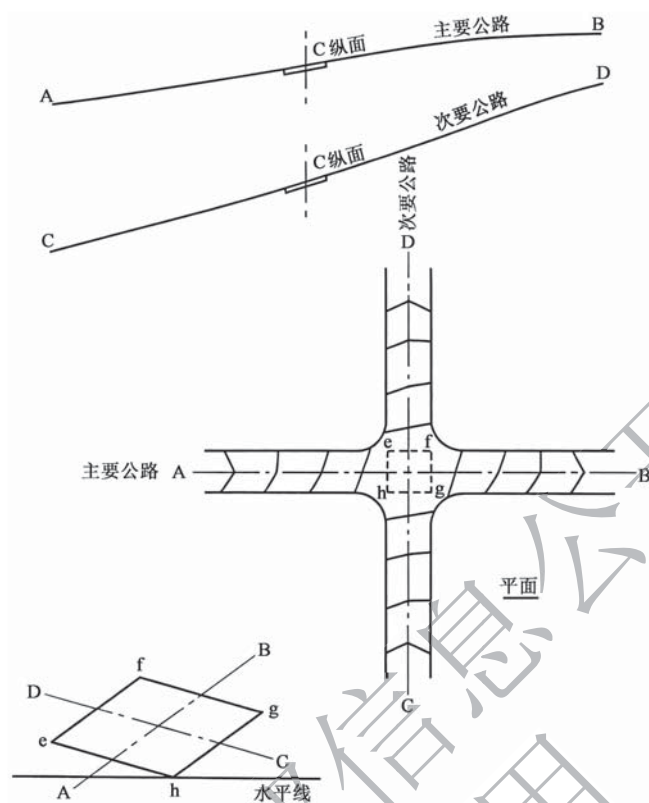


图 4.8.2-2 主路优先交叉同时调整主要公路和次要公路横坡

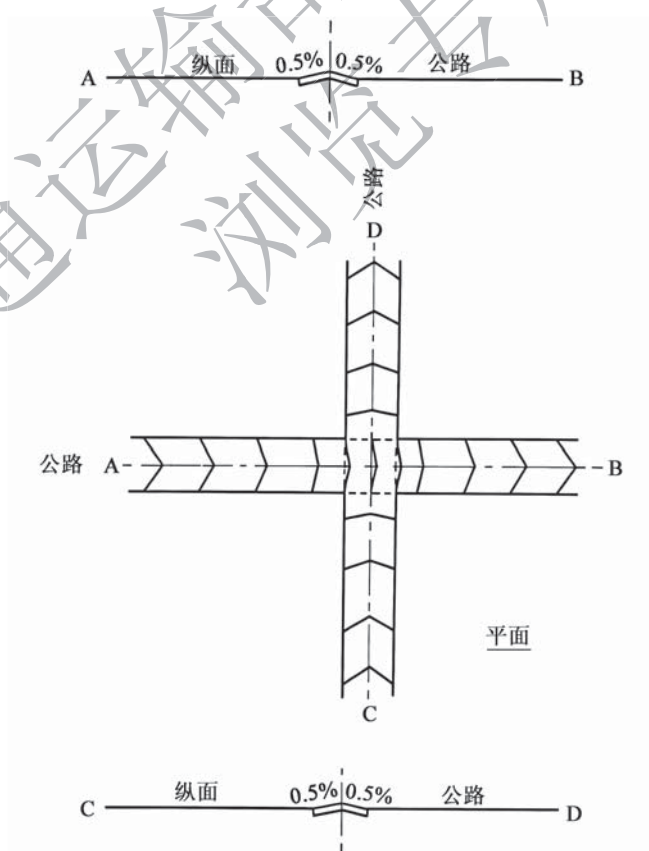


图 4.8.3 信号交叉或两功能相近交叉立面设计

4.8.5 分隔的右转弯车道或右转附加路面的高程、横坡，应满足相交公路共有及相邻岔路立面、转弯超高、交叉路面排水与路容要求，具体规定如下：

- 1 分隔的右转弯车道应以符合立面设计要求的左路缘线的高程作为设计控制；
- 2 分隔的右转弯车道较长时，可按独立路段进行平、纵、横设计，但应做好分、汇流处立面处理；
- 3 当以左路缘线高程控制设计导致右转弯曲线车道内缘出现影响路容的“下陷”或造成边沟设计困难时，可在不妨碍路面排水的前提下，适当调整左路缘线的高程；
- 4 右转弯车道或右转弯附加路面应按表 4.8.5 设置超高。

表 4.8.5 右转弯车道超高

转弯速度 (km/h)	< 15	20	25	30	40
转弯半径 (m)	15	20 (15)	25 (20)	30 (25)	45 (40)
最小超高 (%)	2	2	2	2	3
最大超高 (%)	一般值 6, 极限值 8				

注：条件受限时采用括号内的数值。

5 转弯曲线的超高过渡方式规定见图 4.8.5-1 和图 4.8.5-2。

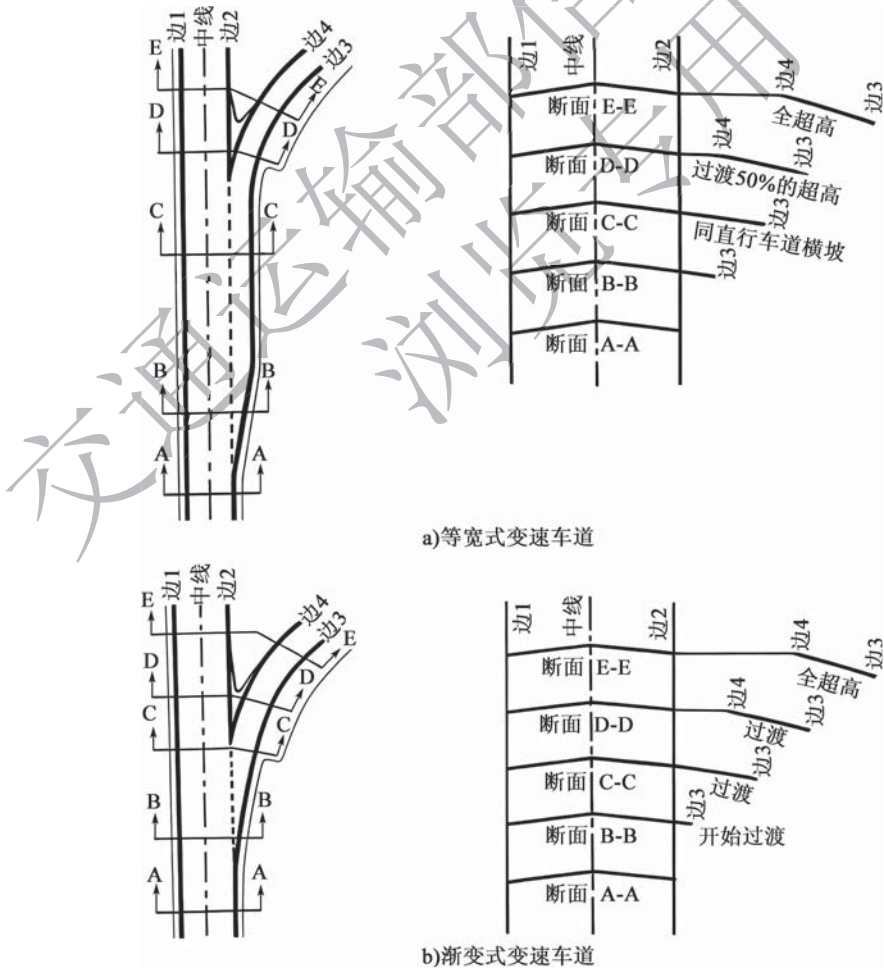


图 4.8.5-1 公路为直线时转弯曲线的超高过渡

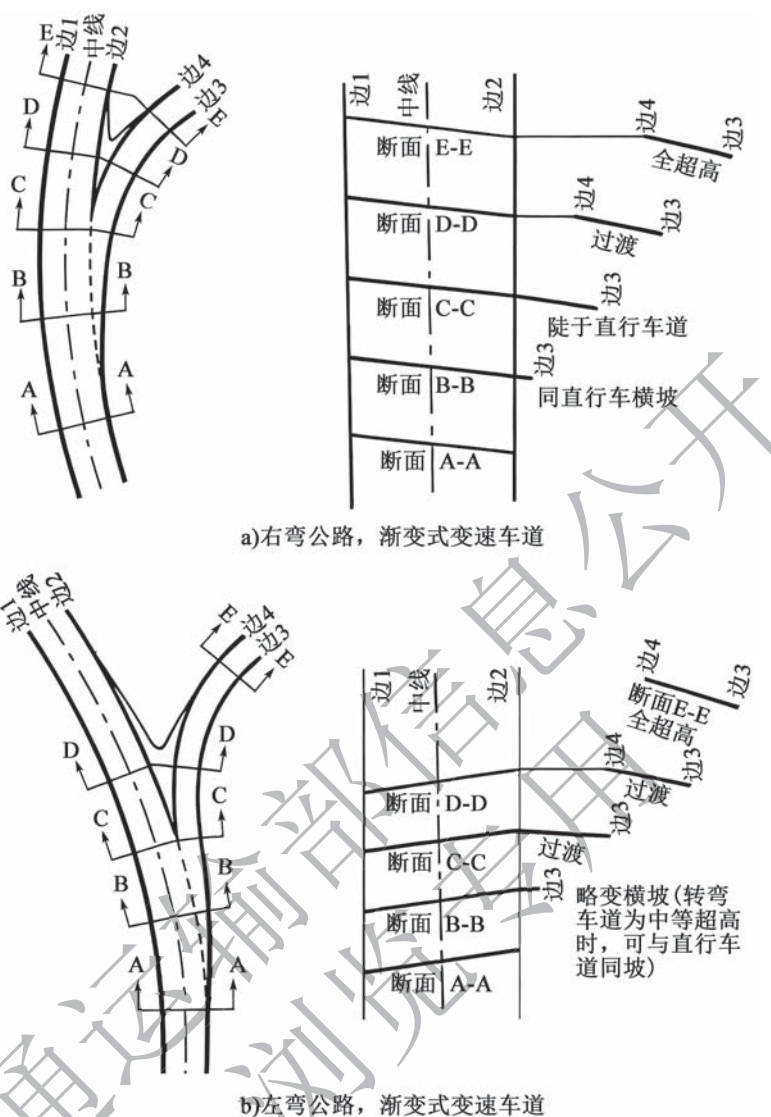


图 4.8.5-2 公路为曲线时转弯曲线的超高过渡

4.8.6 平面交叉物理区范围内路面排水应顺畅，排水设计应作为立面设计的主要控制因素之一。包括交通岛在内的路面任何区域不得积水，并应符合下列规定：

1 设计时宜至少有一条公路的纵坡背离交叉点；受特殊地形限制，所有公路均向交叉点下坡时，应在相交公路重叠区域周边设置雨水口及排水管道，保证排水顺畅。

2 一条公路的雨水不应流经平面交叉人行横道或流入另一条公路；雨水口应布置在人行横道上游或路面低洼处。

3 在平坦城镇化地区路段，平面交叉立面设计的形式宜采用伞形，由交叉中心高程向四周倾斜。

4 平面交叉立面设计可采用控制网等高线法。

4.9 转弯设计

4.9.1 平面交叉转弯曲线的线形及路幅宽度，应根据设计车辆的转弯轨迹确定，必要时应对弯道的路面加宽、转向净空等进行检验。

4.9.2 平面交叉转弯设计速度应结合交叉类型、路段运行速度、交通量和设计车型确定。左转弯设计速度应取低值，可按 15km/h 设计；右转弯设计速度宜符合下列规定：

- 1 I 级交叉右转弯设计速度不宜大于 20km/h。
- 2 II 级交叉右转弯设计速度不宜大于 30km/h，在穿城镇及非机动车、行人密集路段，不宜大于 20km/h。
- 3 III 级交叉右转弯设计速度不宜大于 40km/h，在穿城镇及非机动车、行人密集路段，不宜大于 20km/h。

4.9.3 右转弯线形可采用单心圆曲线、三心圆曲线、直线渐变段与圆曲线组合的线形。

条文说明

转弯线形中，单心圆曲线比较简单，主要用于小客车比例较高的交叉；三心圆曲线、直线渐变段与圆曲线组合线形与转弯轨迹拟合较好，其他线形应用较少。图 4-1 为三心圆曲线与车辆轨迹拟合图。

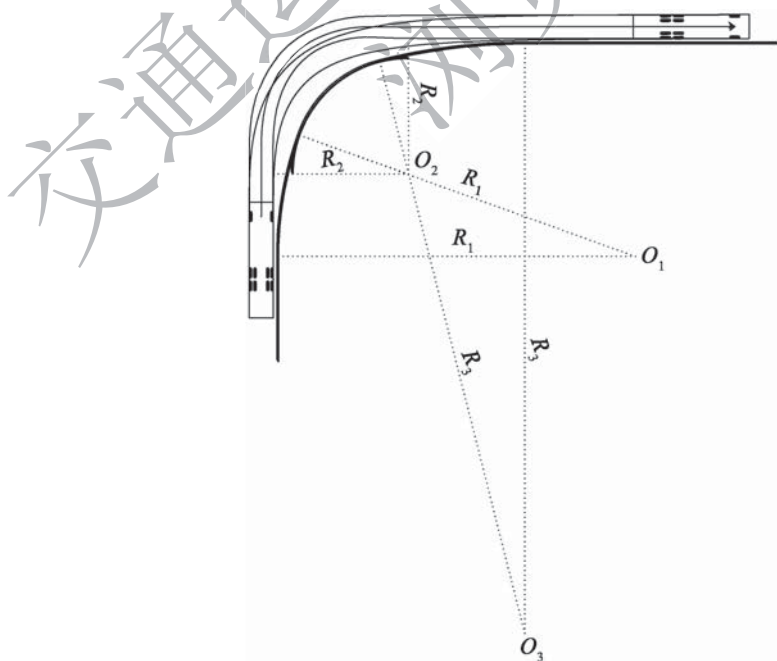


图 4-1 三心圆曲线与车辆轨迹拟合图

4.9.4 采用载重汽车、铰接列车作为转弯设计车型时，无渠化分隔的右转弯车道，其转弯曲线线形宜采用三心圆曲线、直线渐变段与圆曲线组合线形，见图 4.9.4。

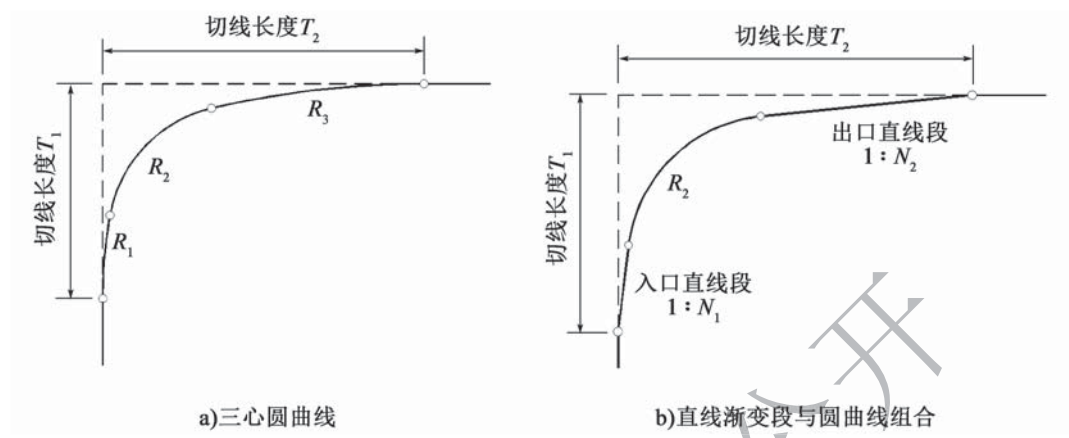


图 4.9.4 右转弯线形

4.9.5 采用载重汽车作为转弯设计车型时，最小转弯半径可按表 4.9.5-1 选取；采用铰接列车作为设计车型时，最小转弯半径可按表 4.9.5-2 选取。若转角线形采用直线渐变段与圆曲线组合线形，圆曲线半径可参考三心圆曲线中 R_2 半径值。

表 4.9.5-1 以载重汽车为转弯设计车型时转弯线形与指标要求

转弯角度 (°)	三心圆曲线半径 (m)			直线渐变段与圆曲线组合渐变率		切线长度 (m)	
	R_1	R_2	R_3	入口直线渐变率 $1:N_1$	出口直线渐变率 $1:N_2$	T_1	T_2
70	40	14	70	1:17	1:10	14	21
80	40	12	70	1:15	1:10	15	22
90	35	10	70	1:12	1:9	16	24
100	30	9	60	1:11	1:6	17	29
110	30	9	60	1:9	1:6	20	29

表 4.9.5-2 以铰接列车为转弯设计车型时转弯线形与指标要求

转弯角度 (°)	三心圆曲线 (m)			直线渐变段与圆曲线组合渐变率		切线长度 (m)	
	R_1	R_2	R_3	入口直线渐变率 $1:N_1$	出口直线渐变率 $1:N_2$	T_1	T_2
70	50	16	80	1:24	1:8	16	26
80	45	14	80	1:22	1:8	17	29
90	40	11	70	1:18	1:7	17	29
100	35	10	60	1:15	1:6	18	29
110	30	9	60	1:14	1:6	19	31

条文说明

本条根据车辆轨迹、拟合线形及转弯半径值分析结果，结合国内外相关标准规范规

定,用于施划右转弯边缘线。表中关键指标为三心圆曲线中 R_2 半径值, R_1 和 R_2 值可在一定范围内调整。

4.9.6 两条一级公路相交或一级公路与交通量大的二级公路相交时,其右转应设置经渠化分隔的右转弯车道。

4.9.7 一级公路、二级公路的平面交叉中,符合下列情况之一时应设置经渠化分隔的右转弯车道:

- 1 斜交角接近于 70° 的锐角象限。
- 2 交通量较大,右转弯交通会引起不合理的交通延误。
- 3 右转弯车流中大型车比例较大。
- 4 右转弯行驶速度大于 30km/h 。
- 5 互通式立体交叉连接线中的平面交叉右转弯交通量较大。

4.9.8 设置经渠化分隔的右转弯车道时,右转弯线形可采用三心圆曲线、直线渐变段与圆曲线组合线形。转弯半径和转弯道宽度根据转弯设计车型和设计速度确定。

4.9.9 平面交叉转角路面内缘与右转弯外侧车道线之间距离,不宜小于相连公路硬路肩的最小宽度,且不应小于 0.75m 。转角路面内缘线形可随右转弯线形确定,也可采用单心圆曲线。

4.10 左转弯车道

4.10.1 左转弯车道设置宜根据交叉等级选取。交叉等级为I级且满足下列条件之一时,应设置左转弯车道:

- 1 与高速公路或一级公路互通式立体交叉连接线相交的平面交叉。
- 2 非机动车较多的二级公路平面交叉。
- 3 交通事故多发的改建公路平面交叉。

4.10.2 左转弯车道应由渐变段、减速段和等候段组成。左转弯车道全宽段宽度宜与进口直行车道保持一致,且不应小于 3.25m 。

4.10.3 左转弯车道设置方式应符合下列规定:

- 1 中央分向带宽度大于或等于 3.5m 路段,可不拓宽进口,利用中央分向带宽度设置左转弯车道,如图4.10.3-1所示。
- 2 中央分向带宽度小于 3.5m 的路段,可同时采用进口道拓宽和利用中央分向带宽度的方式设置偏移式左转弯车道,如图4.10.3-2所示。

3 无中央分向带路段，应采用进口道拓宽的方式设置偏移式左转弯车道，如图 4.10.3-3 所示。

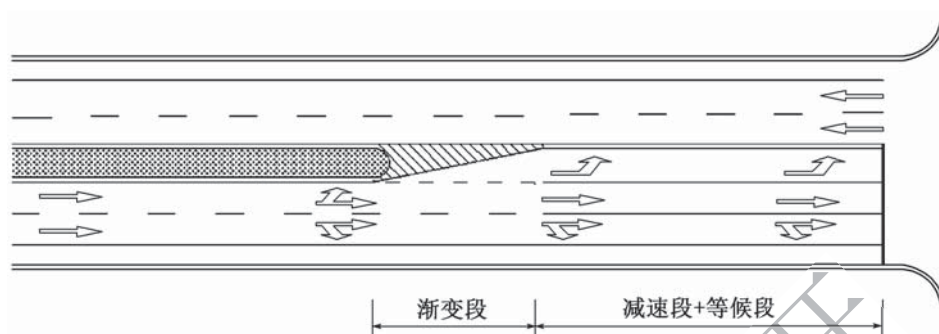


图 4.10.3-1 利用中央分向带宽度设置左转弯车道

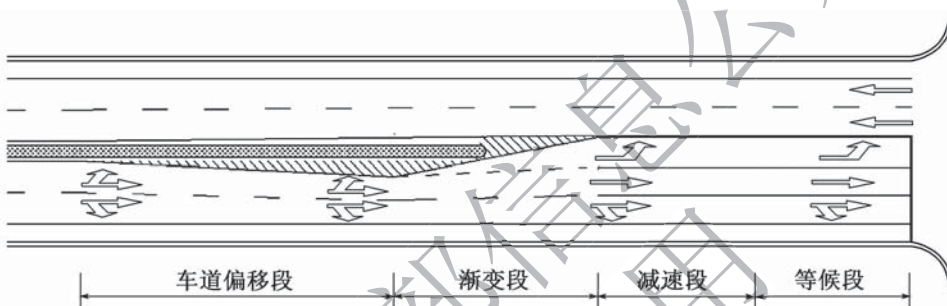


图 4.10.3-2 进口道拓宽和利用中央分向带宽度设置偏移式左转弯车道

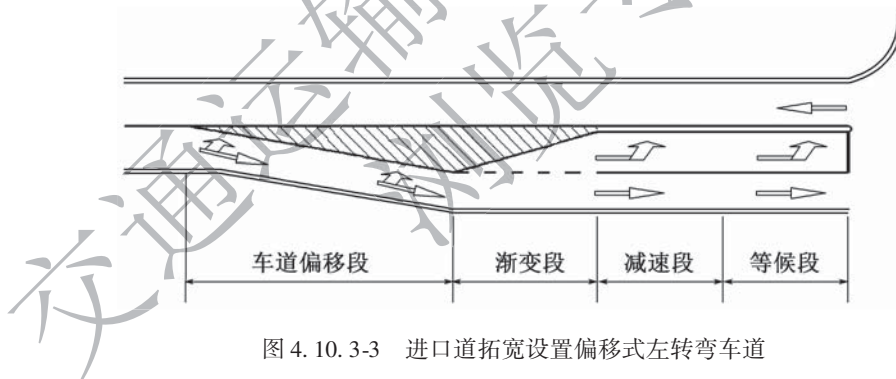


图 4.10.3-3 进口道拓宽设置偏移式左转弯车道

4 改建公路平面交叉条件受限时，可采用压缩硬路肩的方式设置左转弯车道，但硬路肩宽度压缩后不得小于现行《公路路线设计规范》（JTG D20）规定的路段最小硬路肩宽度。

条文说明

当公路无中央分向带或中央分向带宽度不足以设置左转弯车道时，应设置车道偏移段，将直行车道偏移，以留出设置左转弯车道的空间。

4.10.4 公路平面交叉偏移式左转弯车道应优先采用双侧偏移的方式，如图 4.10.4-1

所示。交叉口一侧临崖、傍山或有不可移动的固定障碍物,或为保持进出口车道对齐时,可采用单侧偏移式左转弯车道,见图 4.10.4-2 和图 4.10.4-3。

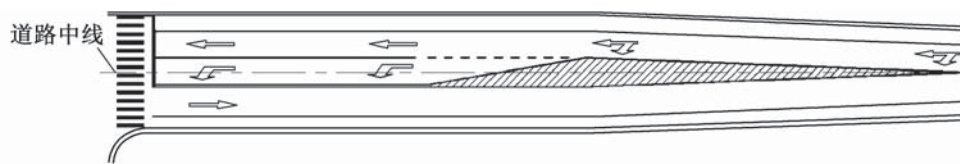


图 4.10.4-1 双侧偏移式左转弯车道

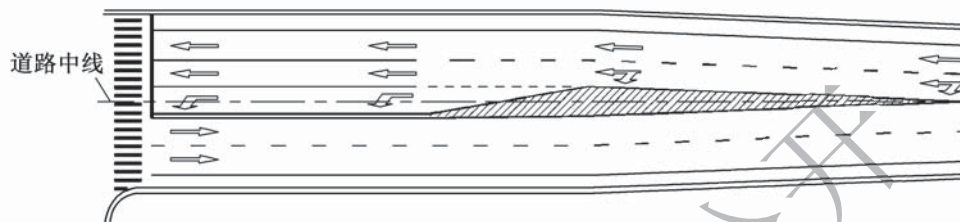


图 4.10.4-2 左侧偏移左转弯车道

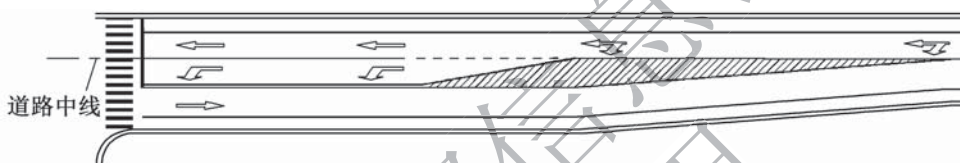


图 4.10.4-3 右侧偏移左转弯车道

条文说明

双侧偏移方式渐变段长度短、占地少,是偏移式左转弯车道优先选择的方式。

4.10.5 车道偏移段长度 L 宜按式 (4.10.5) 确定。计算结果大于表 4.10.5 数值时,采用计算值;反之采用不小于表 4.10.5 的数值。

$$L = \begin{cases} \frac{v^2 W}{155} & (v \leq 60 \text{ km/h}) \\ 0.625 \times v W & (v > 60 \text{ km/h}) \end{cases} \quad (4.10.5)$$

式中: L ——偏移段长度 (m);
 v ——设计速度 (km/h);
 W ——宽度变化值 (m)。

表 4.10.5 车道偏移段最小长度

设计速度 (km/h)	最小值 (m)	设计速度 (km/h)	最小值 (m)
20	20	60	40
30	25	70	70
40	30	80	85
50	35	> 80	100

4.10.6 减速段长度应根据相交公路类别、设计速度和减速条件等，按表 4.10.6 确定。左转弯受信号控制或需要穿插对向直行交通流时，末速度取 0km/h；条件受限时，集散公路进口左转弯车道末速度可取 20km/h。无须等待信号和可插间隙时，末速度可根据实际情况选取。

表 4.10.6 减速段长度

公路类别	公路设计速度 (km/h)	末速度 (km/h)		
		0	20	40
主要公路	100	100	95	70
	80	60	50	32
	60	40	30	20
	40	20	10	—
次要公路	80	45	40	25
	60	30	20	10
	40	15	10	—
	30	10	—	—

4.10.7 平面交叉左转弯车道渐变段长度不应小于表 4.10.7 规定值。信号控制平面交叉渐变段长度可适当缩短，但不应小于 30m，且减速段应相应延长。

表 4.10.7 渐变段最小长度

设计速度 (km/h)	100	80	60	40
渐变段最小长度 (m)	60	50	40	30

条文说明

渐变段适宜的设置长度由车辆行驶轨迹需求确定，过长的渐变段易诱使直行车辆进入左转弯车道，过短的渐变段驾驶人通常不会遵守，使得部分路面空间浪费。信号控制平面交叉采用较短的渐变段可在高峰期容纳更多的等候车辆，流量较小时则不作此考虑。

4.10.8 渐变段过渡方式分为直线型和曲线型两种。直线型过渡段宜用于标线渠化方式设置的左转弯车道；曲线型过渡段宜用于左转弯车道一侧设有路缘石的情况。

条文说明

直线型过渡段设计方式见图 4-2。曲线型过渡方式分为三种形式：部分切线过渡（图 4-3）、对称反向曲线过渡（图 4-4）、非对称反向曲线过渡（图 4-5）。部分切线过渡是在过渡段的末端设置短曲线，相切的部分占总长度的 $1/3 \sim 1/2$ ；对称反向曲线过渡是采用半径相同的曲线连接过渡的方式；非对称反向曲线过渡是一条转向曲线的半径为另一条曲线半径的 2 倍。部分切线过渡与对称反向曲线过渡适用于运行车速较低的情况，非对称反向曲线过渡适用于运行车速较高的情况。

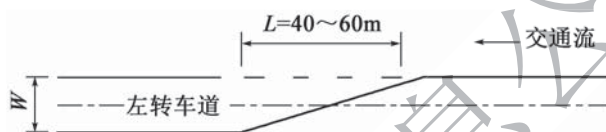


图 4-2 直线型过渡设计



图 4-3 部分切线过渡设计



图 4-4 对称反向曲线过渡设计



图 4-5 非对称反向曲线过渡设计

4.10.9 左转弯车道应设置等候段，其长度应符合下列规定：

1 信号控制平面交叉等候段应能容纳一个信号周期内停车等待的车辆，其长度根据左转流量和信号配时计算确定。改建平面交叉左转排队出现溢出情况时，应考虑延长等候段长度。

2 主路优先交叉中主要公路左转弯车道等候段最小长度，应根据对向进口交通量、本向交通左转流量或左转比例确定。

3 等候段长度应不小于 30m。当左转弯交通量很小时，可不设置等候段。

4.11 右转弯附加车道

4.11.1 右转弯减速分流车道宜采用平行式。平行式减速分流车道包括渐变段和全宽段，渐变段和全宽段长度可参照左转弯减速车道渐变段和减速段长度取值，减速段末速度应根据右转弯设计速度确定。

条文说明

根据平面交叉进口引道车辆速度特性调查，在无干扰条件下，右转弯车辆和左转弯车辆速度及加速度特性基本一致，因此右转弯减速分流车道减速段长度取值参照左转弯车道选取。

4.11.2 右转弯减速分流车道全宽段宽度宜与同一进口直行车道宽度相同，最小宽度不宜小于 3.5m。

4.11.3 右转弯加速汇流车道宜采用平行式。平行式加速汇流车道包括渐变段和全宽段，渐变段可参照左转弯加速车道渐变段长度取值，全宽段长度按表 4.11.3 确定，加速汇流车道初始速度根据右转弯设计速度确定。

表 4.11.3 加速汇流车道全宽段长度 (单位: m)

公路类别	公路设计速度 (km/h)	初始速度 (km/h)		
		0	20	40
主要公路	100	250	230	190
	80	140	120	80
	60	100	80	40
	40	40	20	—
次要公路	80	90	80	50
	60	65	55	25
	40	25	15	—
	30	10	—	—

4.12 交通岛

4.12.1 平面交叉交通岛设计应符合下列规定：

1 需专辟右转弯车道时，应设置转角交通岛。转角交通岛设置宜便于右转弯车辆驾驶人在合流点观察相交公路上游来车。

2 干线公路左转弯车道与对向的相邻直行车道间宜设置中央分向岛；集散公路可采用双黄线，不设中央分向岛。

4.12.2 交通岛的选型应符合下列规定：

- 1 交通岛面积较大，或需要在交通岛中设置标志、信号柱时，应采用路缘石围成的实体交通岛。
- 2 交通岛面积较小，或不需要、不宜采用强行分隔时，宜采用路面标线示出的标线岛。
- 3 风雪较大的地区，不宜采用实体交通岛。
- 4 可将部分分隔岛、分向岛、导流岛改造作为安全岛使用。

条文说明

平面交叉宜利用交通岛空间设置标志及信号控制设施，减少车辆碰撞此类设施的概率。实体交通岛通常是由路缘石围成、高出路面的交通岛，相比较于采用标线示出的交通岛，采用实体交通岛能够有效规范车辆行驶轨迹。可将部分交通岛用作安全岛，为行人和非机动车提供安全避让空间，缩短非机动车和行人暴露于交通冲突区域的时间，提升通行安全性。

4.12.3 夜间交通量大且交通岛复杂的渠化交叉，宜设置照明设施。在无照明的平面交叉，实体交通岛不应设置在车辆直行方向上，且交通岛边缘应采用反光或自发光设施标识轮廓。

4.12.4 平面交叉交通岛尺寸应符合下列规定：

- 1 平面交叉可根据行人和非机动车通行需求设置安全岛，用于安全岛功能的交通岛宽度应不小于 1.8m，且应具有良好的视距。
- 2 设照明的平面交叉，实体交通岛偏移距 (S) 可参照图 4.12.4 和表 4.12.4-1 选取。

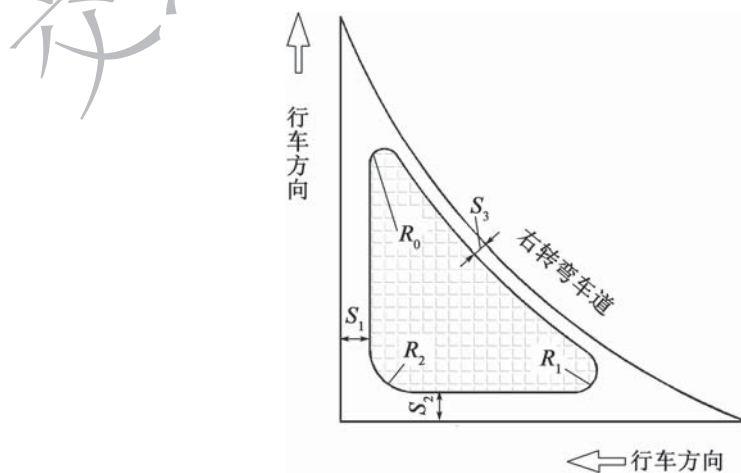


图 4.12.4 交通岛尺寸示意图

表 4.12.4-1 设有照明平面交叉实体交通岛偏移距

设计速度 (km/h)	S_1, S_2 (m)	S_3 (m)
80	1.0	0.5
60	0.75	0.5
50 以下	0.5	0.5

3 无照明的平面交叉，实体交通岛偏移距 (S) 应不小于对应路段硬路肩宽度。

4 实体交通岛端部半径可参照图 4.12.4 和表 4.12.4-2 选取。

表 4.12.4-2 实体交通岛端部半径

R_1 (m)	R_0 (m)	R_2 (m)
0.5 ~ 1.0	0.5	1.0 ~ 2.0

5 交通岛的面积应不小于 7m^2 ，细长型实体交通岛宽度应不小于 1m。

6 交通岛路缘石宜采用倾斜式，路缘石高度不宜大于 15cm。

4.13 标志标线

4.13.1 平面交叉交通标志、标线应根据几何设计、交通控制方式统筹布设。

4.13.2 用于规范车辆行驶的交通标志主要包括：停车让行标志、减速让行标志、两侧通行标志、禁止驶入标志、人行横道标志等。

4.13.3 用于规范车辆行驶的交通标线主要包括：停止线、停车让行标线、减速让行标线、导向车道线、导向箭头、路口导向线、人行横道线等。

4.13.4 交通标志宜设置于车辆前进方向的右侧或上方；用于禁令和指示的标志应设置于禁止、限制或遵循路段开始的位置。

4.13.5 交通标志设置于交通岛上时，标志的边缘与行车道边缘线距离不应小于 0.5m，与实体交通岛边缘线的距离不应小于 0.25m。

4.13.6 停车让行标志与标线设置应符合下列规定：

1 停车让行线应满足设计车型在设计转弯速度条件下的转弯需求，且不应影响相交公路直行交通流产生影响。设有人行横道时，停车让行线宜设于人行横道后 1 ~ 3m 处。

2 停车让行标志应设置于停车让行标线的右侧、靠近停车让行线位置。

3 设有左转弯车道的进口，当左转弯半径较小时，左转弯车道停车让行线可较同向进口直行车道结束位置后退 2 ~ 3m 设置。

4 在设有交通岛的平面交叉, 停车让行标志可设置于交通岛上。

条文说明

停车让行标志与标线是路权划分的关键设施。虽然目前国内驾驶人尚不能严格按照标志标线指示停车让行, 但完善这些设施设置有助于驾驶人路权意识的培养。平面交叉左转弯设计通常按照车辆最小轨迹确定, 以使停车让行线的位置尽量靠近交叉点, 方便驾驶人观察相交公路交通状况, 缩短车辆通过冲突区域的时间。

4.13.7 减速让行标志与标线设置应符合下列规定:

- 1 减速让行标志标线的设置位置选取原则与停车让行标志标线相同。
- 2 分离的右转弯车道与直行道汇流时, 减速让行标志应设置于次要交通流汇入主要交通流前, 且与次要交通流行驶方向垂直的位置, 如图 4.13.7 所示。

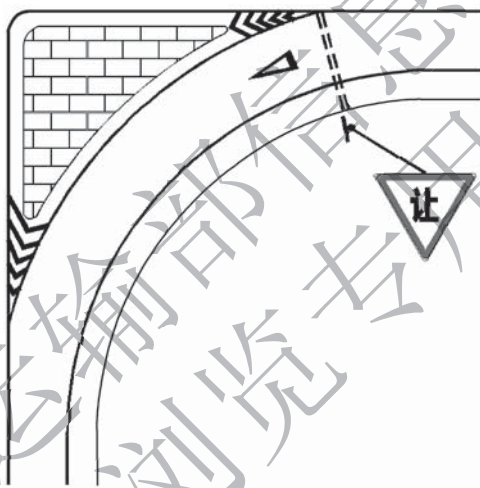


图 4.13.7 汇流点减速让行标志位置示意图

条文说明

减速让行标志标线主要应用于汇流位置。次要交通流车辆可减速观察冲突交通流的交通状况, 然后选择是否通行。在这种情况下, 应该对次要交通流实施减速让行控制。

4.13.8 信号控制平面交叉进口车道末端应设置停止线。

4.13.9 两侧通行标志设置应符合下列规定:

- 1 平面交叉转角实体交通岛分流端端头应设置两侧通行的标志。
- 2 两侧通行标志应靠近导流岛的端头设置, 且不得影响车辆行驶, 设置位置如图 4.13.9 所示。

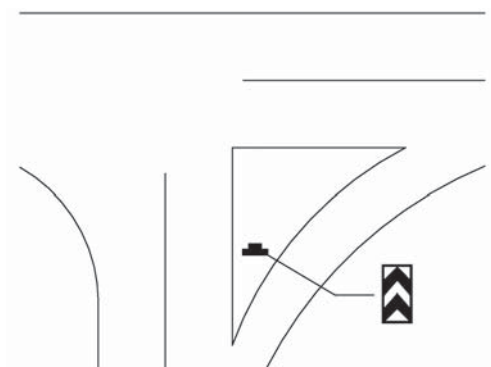


图 4.13.9 两侧通行标志设置示意图

条文说明

与标线式的交通岛相比，平面交叉采用实体交通岛有很多优点，比如实体交通岛在路面上突出路面一定的高度，能够更有效地规范车辆行驶轨迹，提高渠化效率，而且还可为岛内设置的设施提供保护。实体交通岛的缺点是分流端端头容易受到碰撞，为了给驾驶人以足够的提示，应在实体交通岛分流端的端头设置两侧通行的标志。

4.13.10 实体交通岛分离的右转弯车道出口，易发生车辆逆行闯入时，应设置禁止驶入标志，见图 4.13.10。

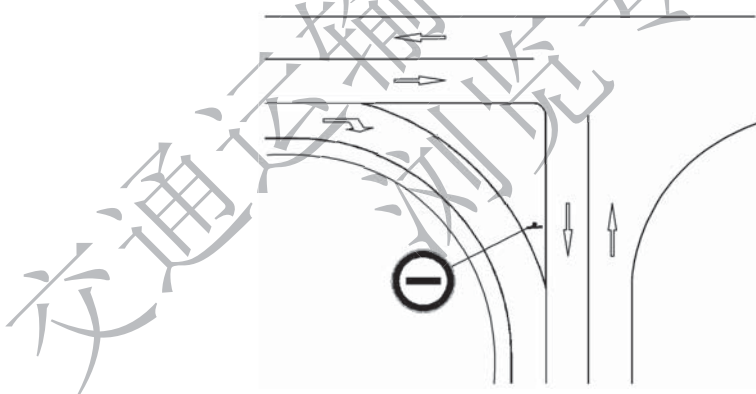


图 4.13.10 禁止驶入标志设置示意图

条文说明

右转道半径较大时，相交公路左转车辆驾驶人易误判驶入，为此应在半径较大的右转道出口位置设置禁止驶入标志。

4.13.11 导向箭头设置应符合下列规定：

- 1 平面交叉进口引道宜设置不少于两组导向箭头。
- 2 以停止线或进口车道末端为基准，距交叉口最近的第一组导向箭头宜在距停止

线 1~5m 处, 第二组应在导向车道的起始位置, 箭头起始端部与导向车道线起始端部平齐。根据实际需要可设置第三组作为预告, 第三组箭头与第二组箭头间距为 30~50m, 指示方向应与前方导向车道行驶方向保持一致, 如图 4.13.11-1 所示。

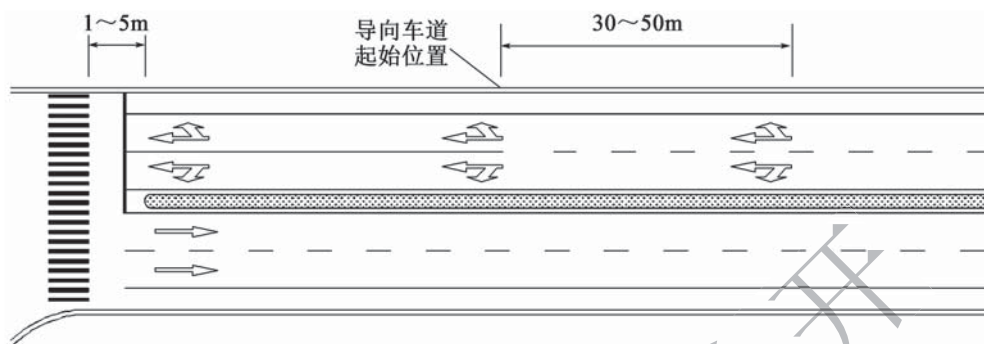


图 4.13.11-1 进口引道导向箭头设置示意图

3 设置偏移式左转弯车道时, 可在车道偏移段起点和左转弯车道渐变段起点增设导向箭头, 如图 4.13.11-2 所示。

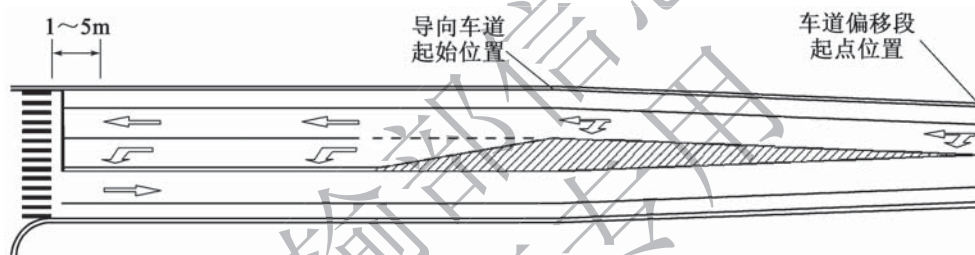


图 4.13.11-2 偏移式左转弯车道导向箭头设置示意图

4 若平面交叉位于弯道或上坡道后方等视线不良路段, 应增设导向箭头。

条文说明

导向箭头的设置是平面交叉设计中的重要内容, 为加强对进口车辆的引导, 进口引道导向箭头应至少设置两组, 如设置三组, 第三组导向箭头可作为预示导向箭头, 告知驾驶人前方车道划分情况, 便于驾驶人提前选择车道。

导向箭头间距根据路段设计速度和进口交通量选取, 排队车辆越多, 第一组与第二组导向箭头间距越大, 以使导向车道容纳更多车辆; 路段车辆速度较高时, 需延长第三组与第二组导向箭头之间的距离, 让驾驶人看到预示导向箭头后有足够的时间按照指示选取车道。

4.13.12 平面交叉视距不良、驾驶人不能及时发现交叉时, 可采取下列标志标线措施:

- 1 在交叉前方设置警告标志或预告标志。
- 2 在交叉前方设置路面文字标记, 预告交叉位置。

5 环形交叉

5.1 一般规定

5.1.1 公路与公路平面交叉满足下列条件之一时，宜经论证采用环形交叉：

- 1 几何形状不规则的畸形交叉。
- 2 公路特征和环境发生明显变化的城乡过渡区交叉。
- 3 高速公路出口后需要控制车速的第一个平面交叉。
- 4 旅游公路或旅游景区公路平面交叉。

条文说明

环形交叉具有其自身的适用特性，在如下条件下选用环形交叉可有助于提高安全和运行效率：

1 不规则几何形状平面交叉包括 Y 形交叉、小角度交叉、多路交叉、间距很小的两个交叉等。

2 环形交叉使所有车辆需要经历减速—绕行—加速过程，该过程在一定程度上能够改变驾驶人在进入交叉之前的行驶惯性，适用于交叉前后道路特征和交通特征差异明显的场景，如技术等级变化、横断面变化、进出城区行驶环境变化等。

3 在高速公路出口设置环形交叉，强制驶出高速公路车辆降低行车速度，有利于调整驾驶人驾驶状态，适应地方公路行驶环境。

4 旅游公路车型较为单一，非机动车和行人较少，适宜设置环形交叉；另外，环形交叉中间的环岛还可用作景观、绿化的载体，在合适情况下旅游区的公路可选择环形交叉作为交叉形式。

5.1.2 环形交叉应按照入口让行、避免加剧环岛内交织的交通规则进行设计，并符合下列规定：

- 1 进口车辆应让行环岛内所有的交通。
- 2 进口引道应渠化。
- 3 绕环行驶速度不宜大于 50km/h。
- 4 利用分向岛分隔进出车流，并为行人提供过街安全空间。

5.1.3 新建环形交叉岔数不宜多于4条；既有交叉改建为环形交叉时，岔数不宜多于5条，且应使各岔路夹角尽量平衡。

条文说明

为避免环岛内发生拥堵，进口车辆需在驶入环岛前减速或停车，观察并利用环内车流间隙完成汇入。交叉岔数超过4条时，需增大环岛规模，易导致车辆绕行速度偏高。已有五岔路交叉改建为环形交叉时，应使各岔路夹角尽量一致，便于交通组织。

5.1.4 公路与公路平面交叉存在下列条件之一时，不宜采用环形交叉：

- 1 其中一岔路为设计速度大于或等于80km/h的一级公路。
- 2 交叉区域整体坡度较大或空间狭小、不能满足环形交叉最小外径要求。
- 3 行人和非机动车交通量较大。
- 4 大型货车比例超过20%或大型货车日交通量大于500pcu/d。

条文说明

下列条件下选用环形交叉可能会产生不利影响：

1 干线一级公路交叉间距长、车辆速度高，若采用环形交叉需要对引道线形进行设计以实现逐级减速的目的。目前现代环形交叉在国内还处于推广应用阶段，尚不宜在干线一级公路上应用。

2 环形交叉内接圆直径由设计速度、设计车型、服务流量等因素确定，刻意压缩环形交叉外径容易引起速度差过大、车辆转弯空间不足、通行能力降低等问题。

3 环形交叉行人和非机动车绕行距离较长，行人和非机动车流量较大时不宜设置。

4 大型货车绕环行驶速度低、需要转弯空间大、大型货车比例高或流量大时，将影响环形交叉半径选取和速度差的控制。此处大型货车指总长大于或等于12m的载重汽车、铰接列车及其他类型货车。

5.1.5 环形交叉在实际运行中经常发生拥堵时，可设置信号控制设施。

条文说明

国内外工程实践表明，交通量达到一定水平后，环形交叉易发生拥堵且疏散困难，主要原因包括交叉总流量超过通行能力、各进口流量不均衡、驾驶人遵守入环让环行的规定等。对于后两类情况，可设置信号控制，规范车辆流入和驾驶行为，提升通行效率。

5.1.6 环形道和进出环设计应满足设计车型转弯或绕环行驶要求；验算车型可使用货车缓冲区或相邻车道转弯或绕环。

条文说明

货车缓冲区是在环形交叉环形道内侧围绕中心岛铺设的供大型货车使用的圆环形带状区域。货车缓冲区通常与环行车道采用不同的路面结构，以抑制小型车使用。

5.2 交叉分类

5.2.1 根据环形道车道数，环形交叉分为单车道环形交叉和双车道环形交叉两种类型，分别见图 5.2.1-1 和图 5.2.1-2。不同类型环形交叉内接圆直径宜按表 5.2.1 选取。

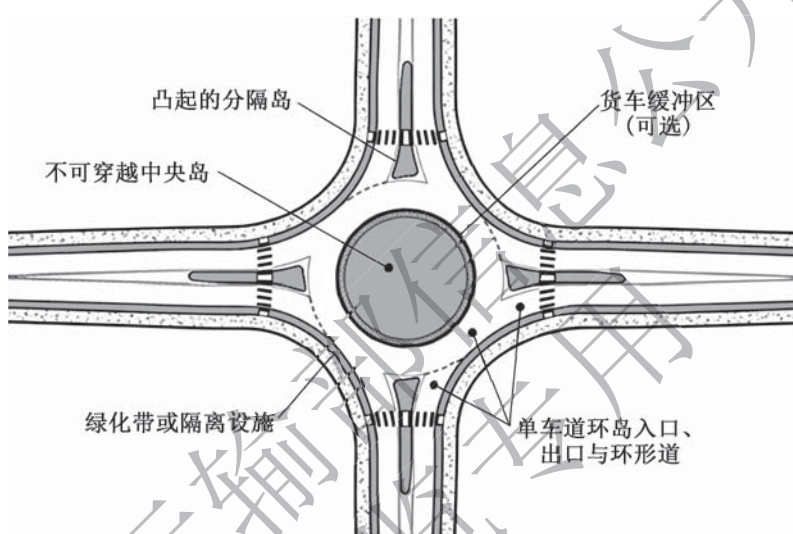


图 5.2.1-1 单车道环形交叉图例

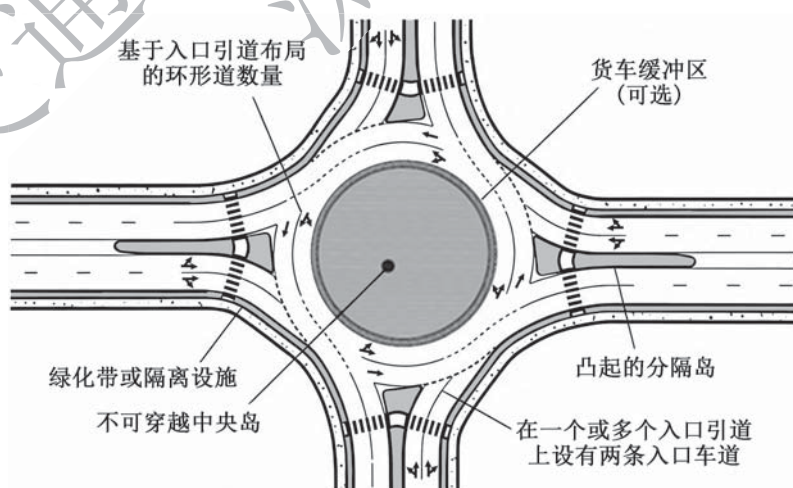


图 5.2.1-2 典型双车道环形交叉图例

表 5.2.1 90°岔路交角条件下环形交叉内接圆直径

环形交叉分类	设计车型	验算车型	内接圆直径 (m)
单车道	12m 载重汽车	—	27 ~ 46
	12m 载重汽车	18.1m 铰接列车	32 ~ 55
双车道	12m 载重汽车	18.1m 铰接列车	46 ~ 67

条文说明

环形交叉类别划分的考虑因素主要是几何尺寸、车道数量、中心岛形式及辅助控制方式。参考英国、美国等国家规范, 环形交叉主要分为微型环形交叉、紧凑型环形交叉(单车道环形交叉, 小型环形交叉)、常规环形交叉(多车道环形交叉)。从文字直观性角度看, 采用车道数量方式命名更容易被理解和接受。

目前而言, 我国尚未发现微型环形交叉, 微型环形交叉中心岛为可穿越式, 依据我国目前的驾驶行为和习惯, 此种类型中心岛不能规范车辆绕环行驶。因此, 分类中暂不包括此种类型。单车道环形交叉在我国应用也较少, 但根据环形交叉的发展趋势, 单车道环形交叉应用范围将不断扩大, 将我国环形交叉划分为单车道环形交叉和双车道环形交叉两种类型。考虑到三车道及以上环形交叉安全性相对较低, 我国又处于环形交叉的推广应用阶段, 因此暂时不考虑三车道及以上环形交叉。

环形交叉内接圆直径即环形道外侧边缘直径, 其值为环形交叉中心岛直径、两倍货车缓冲区宽度和两倍环形道宽度之和。条文中给出了 90°交叉角条件下内接圆直径推荐值, 其他交叉角度下的值, 根据设计速度、车道数和设计车型确定。

5.2.2 环形交叉类型选取应符合下列规定:

- 1 各进口年平均日交通量之和小于 8 000pcu/d 时, 宜采用单车道环形交叉; 年平均日交通量在 8 000 ~ 12 000pcu/d 之间时, 宜采用双车道环形交叉。
- 2 其中一岔路为集散一级公路时, 宜设置双车道环形交叉。
- 3 其中一岔路进口为三车道及以上时, 不宜采用单车道或双车道环形交叉, 确需要设置环形交叉时, 应在进入交叉前的路段内将车道数渐变过渡为两车道。
- 4 虽然相交公路均是双车道公路, 但其中一进口引道流量较大时, 可拓宽进口, 增加进口车道, 环形车道数量相应调整。
- 5 相交公路中其中一条公路设计速度大于或等于 60km/h 时, 应在交叉之前采取措施将车辆速度控制在 60km/h 以下。

条文说明

环形交叉类型选取应按照以下因素判断:

- (1) 英国规范中, 环形交叉年平均日交通量小于 8 000pcu/d 时, 设置紧凑型环形

交叉，年平均日交通量小于 8 000 ~ 12 000pcu/d 时，设置紧凑型或常规型环形交叉，其他情况下设置常规型环形交叉、信号控制环形交叉等形式。美国规范中，环形交叉年平均日交通量小于 16 000pcu/d 且左转弯比例小于 20% 时，设置单车道环形交叉；年平均日交通量小于 16 000pcu/d 且左转弯比例大于 20% 时，设置单车道环形交叉或双车道环形交叉；平均日交通量在 16 000 ~ 30 000pcu/d 之间且左转弯比例小于 20% 时，设置单车道环形交叉或双车道环形交叉；年平均日交通量在 16 000 ~ 30 000pcu/d 之间且左转弯比例小于 20% 时，设置单车道环形交叉或双车道环形交叉；其他情况下设置多于两车道的环形交叉。结合国内环形交叉通行能力调查成果，同时考虑到现代环岛理念的环形交叉在我国尚处于应用初期，出于审慎控制的考量，确定了本标准中不同类型环形交叉的适用交通量。随着现代环岛理念环形交叉工程应用逐步推广，积累更多实测数据后，可进一步提出更为科学、精准的适用交通量取值。相交公路技术等级或流量差别较大时，不宜采用环形交叉的形式。具体环形交叉类型需要采用通行能力分析确定。

(2) 转向交通量资料齐全时，按照冲突交通量方法或通行能力分析更为可靠。

(3) 环形车道数量要大于或等于任一进口车道数。

(4) 拓宽进口增加进口车道是增加环形交叉通行能力的有效方式。

(5) 受限于单车道环形交叉几何尺寸，车辆入环和环行速度不宜过高，借鉴英国规范规定，进口引道车辆速度不宜高于 60km/h。

5.3 设计速度

5.3.1 环形交叉几何设计应使车辆在通过环形交叉过程中速度稳定、连续、一致，不同流向之间速度差不宜超过 20km/h。

条文说明

车辆在通过环形交叉过程中保持速度稳定、连续，有助于驾驶人对速度的控制，提高通行能力和交通安全性。控制不同流向间车辆速度差有利于降低冲突严重程度。

5.3.2 环形交叉进口设计速度应根据路段设计速度按表 5.3.2 选取。路段设计速度与进口设计速度差值高于 20km/h 时，可在进口引道设置曲线或其他速度控制措施，降低车速。

表 5.3.2 环形交叉转弯设计速度

类别		转弯设计速度 (km/h)	
		进口设计速度	绕环速度
环形交叉	单车道环形交叉	25 ~ 40	25 ~ 50
	双车道环形交叉	35 ~ 50	

条文说明

环形交叉绕环速度保持在 25 ~ 50km/h，车辆行驶效率和安全水平最高。环形交叉进口设计速度是指车辆在忽略环形车道标线指示、以最大的半径通过进口时的速度。多车道环形交叉不宜采用过低的设计速度，避免相邻车道车辆轨迹在出口处重叠，降低通行能力、增加冲突数量，影响车辆安全通行。环形交叉进口与路段速度差过大不符合驾驶人预期，易发生交通事故。

5.3.3 环形交叉车辆轨迹半径可按表 5.3.3 选取，并按设计车型对车辆轨迹和设计速度进行验证。

表 5.3.3 车辆轨迹半径与设计速度对应关系表

设计速度 (km/h)	20	30	40	50
轨迹半径 (m)	12	35	75	135

条文说明

本条参照美国 AASHTO 《公路与城市道路几何设计政策》中提供的车辆速度与转弯半径关系式确定，如式 (5-1) 所示。

$$v = 3.4614R^{0.3673} \tag{5-1}$$

式中： v ——设计速度 (mph)；
 R ——曲线半径 (ft)。

在国内实际观测中发现，此公式在速度较低时与实际偏差过大，而对于计算环岛半径所需要的设计速度通常不超过 50km/h，因此此处提供的半径和速度对应关系仅供设计时参考。此外，不同车型在相同速度条件下需要的转弯半径也有较大差异，在转弯半径小时更是如此。综合以上两方面考虑，建议环形平面交叉设计完成后，采用轨迹分析模型和软件对车辆在设计速度条件下的行驶轨迹进行核查。

5.4 视距与视区

5.4.1 环形交叉设计中以下三个关键点的停车视距应满足表 5.4.1 的要求：

- 1 进口引道处，看到前方人行横道和减速让行线的停车视距，见图 5.4.1-1。
- 2 减速让行线处，看到右转出口人行横道的停车视距，见图 5.4.1-2。
- 3 环形道内的绕环停车视距，见图 5.4.1-3。

表 5.4.1 停车视距

设计速度 (km/h)	80	60	40	30	20
停车视距 (m)	110	75	40	30	20

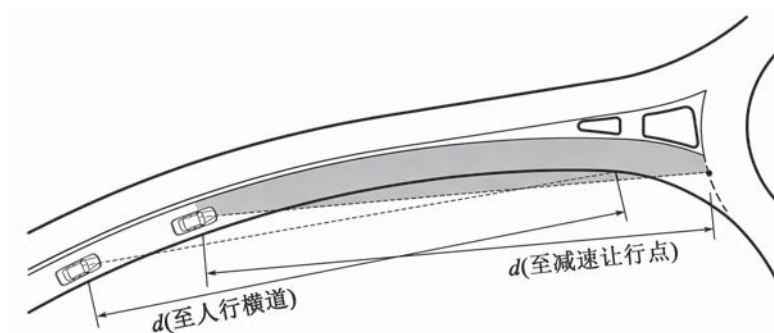


图 5.4.1-1 进口引道停车视距示意图

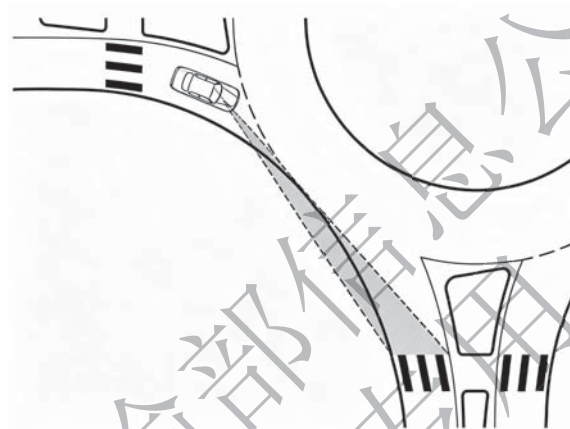


图 5.4.1-2 右转出口人行横道停车视距示意图

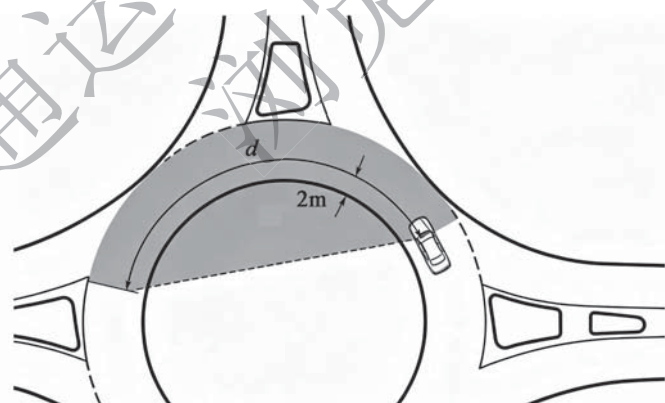


图 5.4.1-3 环形道内绕环停车视距示意图

条文说明

设计速度不是表 5.4.1 所示整数时，可依据《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）停车视距对应的说明计算停车视距。

5.4.2 环形交叉进口引道距离减速让行线 15m 处，与上游进口视距、环内视距构成的视距区域内，不应存在任何有碍通视的物体，如图 5.4.2 所示。进口道视距长度 d_1 按式 (5.4.2-1) 计算，环内视距长度 d_2 按式 (5.4.2-2) 计算：

$$d_1 = 0.311v_{\text{进口}}t_c \quad (5.4.2-1)$$

$$d_2 = 0.311v_{\text{环道}}t_c \quad (5.4.2-2)$$

式中： d_1 ——进口道视距长度 (m)；

d_2 ——环内视距长度 (m)；

$v_{\text{进口}}$ ——上游进口车辆速度 (km/h)；

$v_{\text{环道}}$ ——环行道车辆速度 (km/h)；

t_c ——车头时距，取 5s。

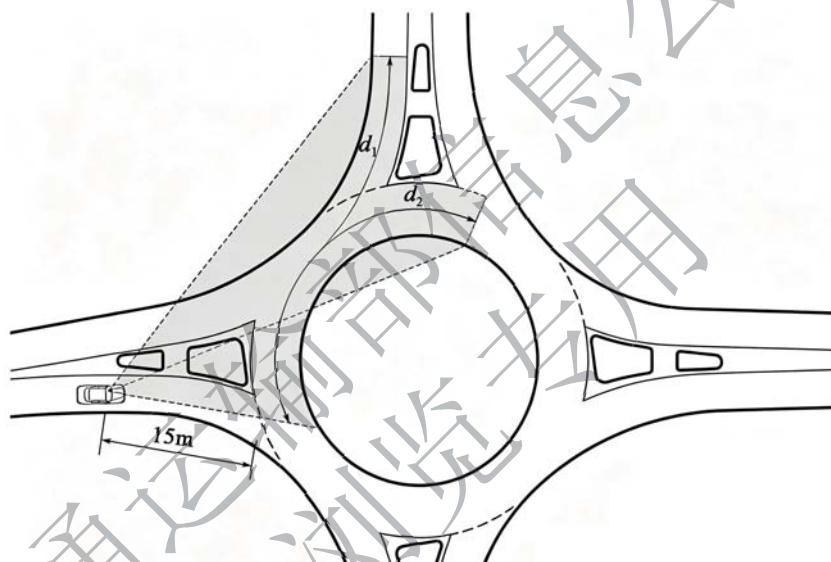


图 5.4.2 环形交叉停车视距区示意图

条文说明

除停车视距之外，应让驾驶人在进口引道距离减速让行线一定距离范围内识别与环形道或其他进口车辆的可能冲突。

5.5 进出口设计

5.5.1 进口道线形设计包括偏左定线、径向定线和偏右定线三种形式，见图 5.5.1。设计中应优先考虑偏左定线，其次是径向定线，偏右定线在平面交叉改造中环岛位置或进口线形不具备调整条件时采用，且应进行速度一致性核查。

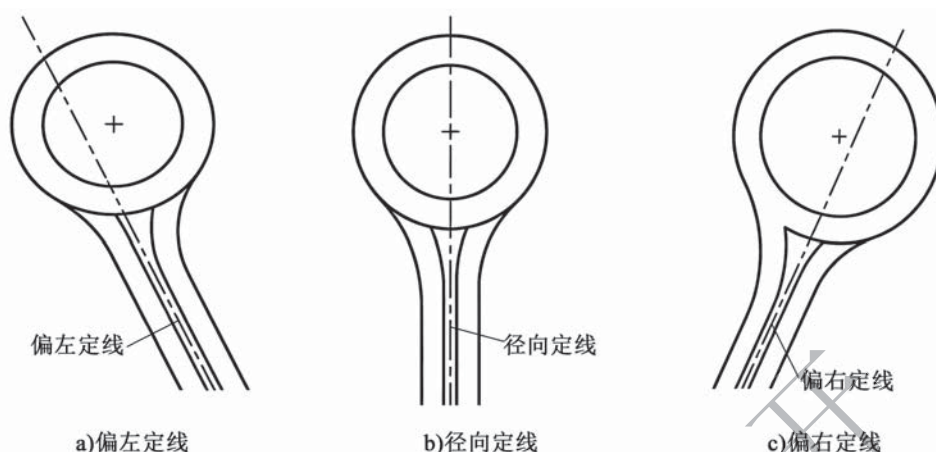


图 5.5.1 进口道线形类型

条文说明

进口道偏左定线具有以下优点：

- (1) 有利于车速控制，尤其在半径较小的环形交叉口。
- (2) 有利于减轻进口处车辆轨迹重叠。
- (3) 可消除出口处车辆轨迹重叠。
- (4) 便于控制右转车速。
- (5) 改善车辆与行人的通视条件。

偏右定线通常会导致车辆入环速度较高，易与环内车辆发生冲突，仅在平面交叉改造中环岛位置或进口线形不具备调整条件时采用，但要进行速度一致性验证，避免因车辆入环速度与环行速度差异过大诱发交通事故。

5.5.2 相邻进口引道交叉角宜为直角或接近直角。进口引道数量多于4条时，各相邻进口引道夹角宜保持相同或相近。

条文说明

相邻进口引道交叉角宜为直角或接近直角，便于车辆在环形道内以较低的稳定速度行驶。交角大于 90° 时易导致车速过高，而交角小于 90° 易导致大型车辆右转弯困难，为增加转弯半径就需要增加内接圆半径，进而会导致环形道内车速过高和安全性降低。进口引道数量多于4条时，进口引道夹角保持相同或相近有利于车辆速度控制。

5.5.3 环形交叉的几何设计指标应连续均衡，符合车辆进出的轨迹，见图 5.5.3。

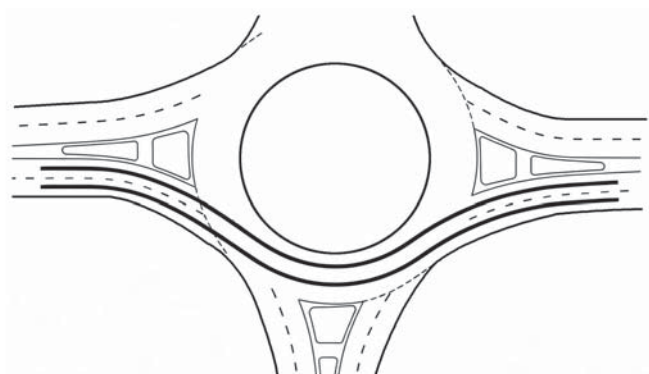


图 5.5.3 车辆通过环形交叉轨迹

条文说明

环形交叉的设计应符合车流进出的轨迹，以保证通行能力、交通安全和畅通。

5.5.4 双车道环形交叉设计应避免不同车道车辆轨迹重叠，见图 5.5.4，车辆轨迹存在重叠时可通过增加进出口路缘曲线半径调节。

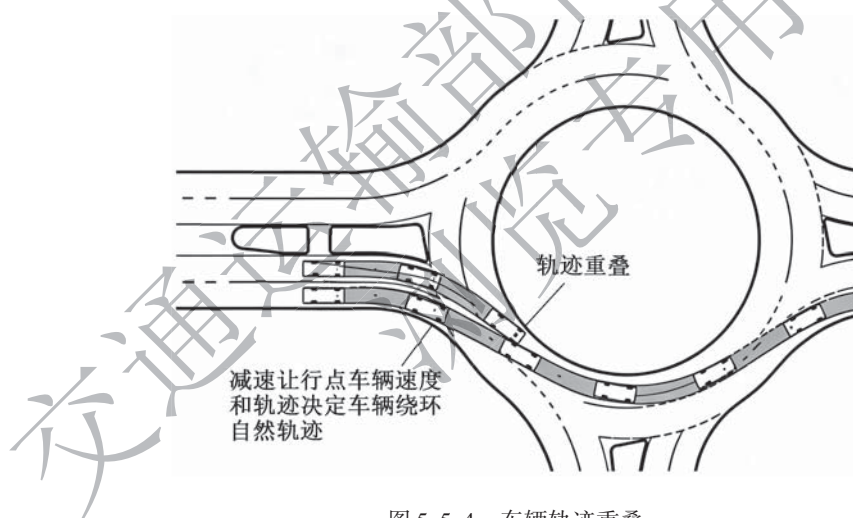


图 5.5.4 车辆轨迹重叠

条文说明

不同车道车辆轨迹重叠时容易发生交通冲突，不仅会减小通行能力，而且会导致较高的事故率，车辆轨迹重叠通常是由进出口路缘曲线限制造成，可通过调整路缘曲线半径解决。

5.5.5 环形交叉主要行车轨迹和半径如图 5.5.5 所示，各行车轨迹半径及对应的设计速度应符合下列规定：

- 1 进口轨迹半径 R_1 所对应的设计速度，不宜高于表 5.3.2 的进口设计速度。
- 2 环行轨迹半径 R_2 应大于进口轨迹半径 R_1 。
- 3 出口轨迹半径 R_3 应大于环行轨迹半径 R_2 。
- 4 左转轨迹半径 R_4 和右转轨迹半径 R_5 应大于进口轨迹半径 R_1 。
- 5 出口轨迹半径过大时，应采取措施保障出口行人横穿的安全。

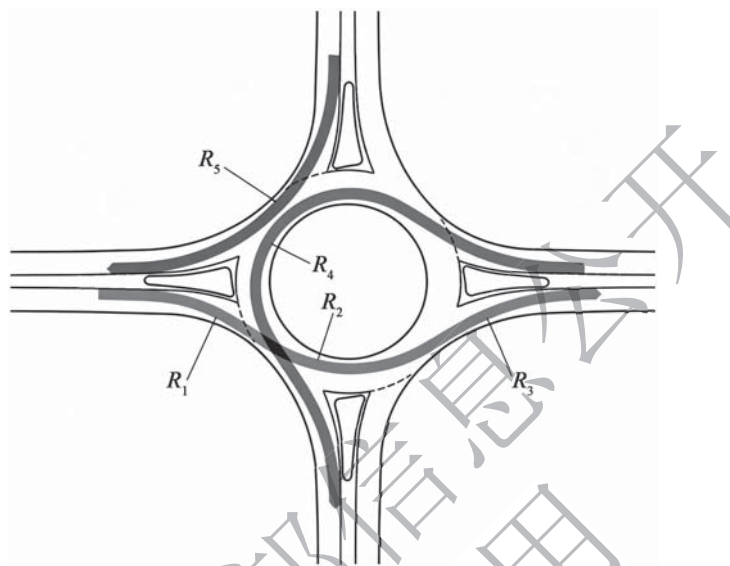


图 5.5.5 环形交叉主要行车轨迹与半径示意图

条文说明

进口轨迹半径是指进口右侧路缘石或右侧路面边缘的曲线半径，其直接影响环形交叉通行能力和运行安全性。进口曲线半径越大，车辆驶入速度越高，进口交通流与环内交通流冲突概率也越大；对通行能力影响方面，进口轨迹半径越大，通行能力也随之增加，但英国的研究表明，进口轨迹半径超过 20m 时，对通行能力提升效果明显降低。

若环形交叉出口轨迹速度小于绕环轨迹速度，出口容易发生交通拥堵，且环行速度过高车辆易冲撞出口交通岛。但如果出口速度过高，则会对出口行人安全造成不利影响。

5.5.6 环形交叉进口道外侧曲线应与环形道外缘相切，进口道内侧曲线应与中心岛边缘相切，如图 5.5.6 所示。进口道宽度宜参照表 5.5.6 取值。

表 5.5.6 环形交叉进口道宽度取值表

环形交叉类型	进口道宽度 (m)	平均每条车道宽度 (m)
单车道环形交叉	4.2 ~ 5.5	—
双车道环形交叉	7.3 ~ 9.1	3.7 ~ 4.6

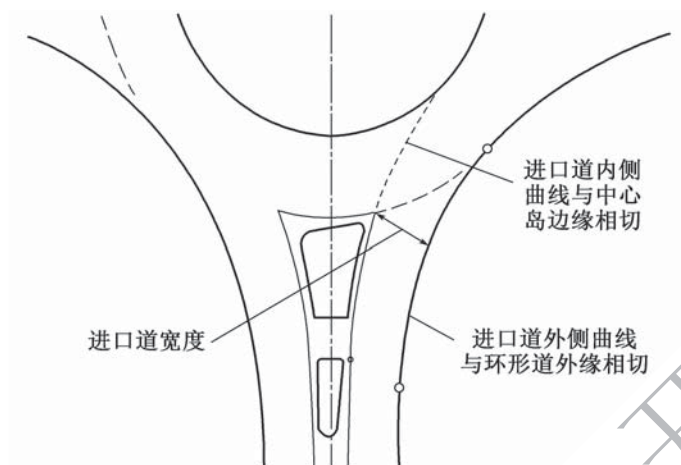


图 5.5.6 单车道环形交叉进口设计

条文说明

进口道宽度是从环形道边缘与进口道左侧边缘线的交点至右侧边缘线垂足之间的距离。进口道宽度主要是由设计车型决定，另外要考虑速度控制、行人横穿等需要。需要满足特殊车辆通行或需要通过调整宽度以有效控制车辆速度和轨迹时，进口道宽度可不按表 5.5.6 的规定取值。新建环形交叉单车道环形交叉进口道宽度最佳值为 4.6m。进口道宽度大于 5.5m 时应采取工程措施，避免驾驶人将进口道误认为两条车道。

5.5.7 环形交叉出口道外侧曲线应与环形道外缘相切，出口道内侧曲线应与中心岛边缘相切，如图 5.5.7 所示。

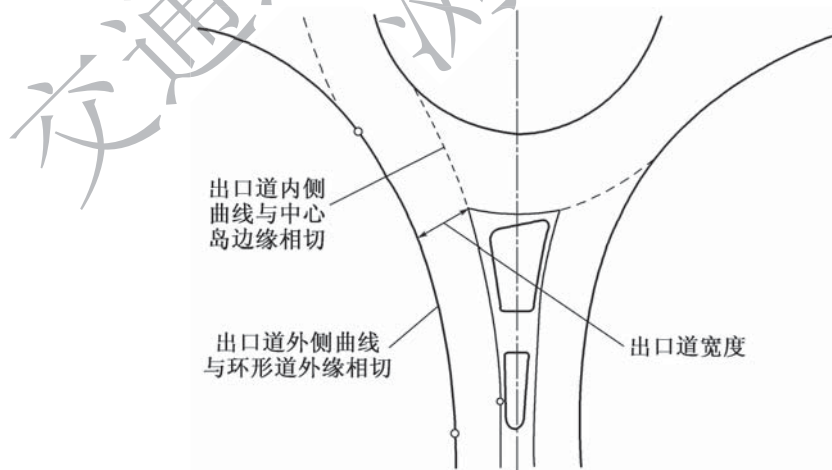


图 5.5.7 单车道环形交叉出口设计

5.5.8 环形交叉进口引道内距离减速让行线停车视距范围内最大纵坡不宜大于 3%。

5.6 环形道设计

5.6.1 环形道车道数应不少于上游紧邻进口车道数，但不宜大于2条。

5.6.2 各类型环形交叉环形道宽度宜参照表 5.6.2 取值，且应大于上游进口道宽度。

表 5.6.2 环形交叉环形道宽度取值表

环形交叉类型	环形道宽度 (m)	平均每条车道宽度 (m)
单车道环形交叉	4.8 ~ 6.0	—
双车道环形交叉	8.5 ~ 9.8	4.3 ~ 4.9

5.6.3 环形交叉交通组成中含有一定比例的大型货车时，宜在中心岛边缘设置货车缓冲区。货车缓冲区的设置应符合下列规定：

1 货车缓冲区路面材料应区别于行车道路面，平整度不宜过高，且对大型货车后轮应具有足够承载力。

2 货车缓冲区宽度由设计货车车型通过环形交叉轨迹需求确定，确定或验证货车缓冲区宽度时，货车车轮轨迹与缓冲区内侧路缘石之间宽度不宜小于0.5m。

条文说明

货车缓冲区是在环形交叉环形道内侧围绕中心岛铺设的供大型货车使用的圆环形带状区域，货车缓冲区通常与环行车道采用不同的路面结构，以抑制小型车使用。交通组成中存在较小比例大型半挂货车，而且其他方面要求的中心岛半径小于大型半挂货车需求时，可设置仅供大型半挂货车转弯过程中后轮使用的缓冲区，以满足大型货车转弯需求。为支撑大型货车后轮质量，缓冲区应为具有足够强度的硬化路面，缓冲区平整度不宜过高，以免小型车辆在正常情况下占用。

5.6.4 环形道宜采用如图 5.6.4 所示单坡型。环形道横坡选取应依据排水需求和排水设施设置情况确定，宜向外倾斜，坡度采用 0.3% ~ 1.5%。货车缓冲区横坡宜向外倾斜，坡度采用 1% ~ 2%。

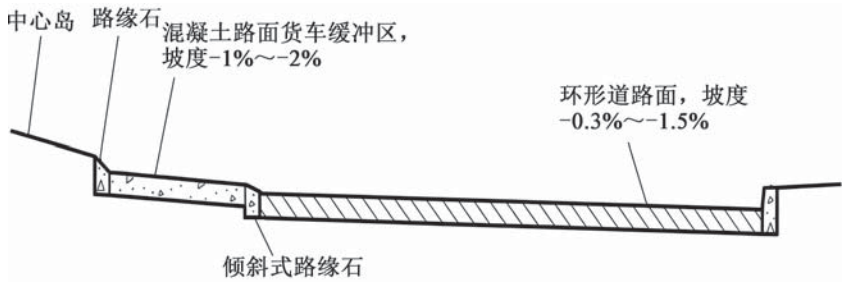


图 5.6.4 单坡型环形道
— 55 —

条文说明

根据现代环岛在国内的示范性应用效果的评估,国内车辆装载不规范等因素,致使向外倾斜坡度不宜大于1.5%。鉴于国内现代环形交叉正处于推广应用阶段,暂时不考虑环形道向内侧倾斜的情况。

5.6.5 环形道纵断面宜为平坡,由于地形等因素或高程控制等因素的限制,环形道纵断面坡度为下坡时,纵坡与横坡的合成坡度不应大于2%。

条文说明

根据现代环岛在国内的示范性应用效果的评估,由于地形限制或周边民居地面高程与路面高程协调等问题,容易导致环形道位于纵坡路段,当合成坡度大于2%时,对绕环车辆驾驶人的舒适度影响较大,货车装载中心较高时也容易发生侧翻事故,因此需要对合成坡度进行规定。

5.6.6 货车缓冲区与环形道之间宜采用倾斜式路缘石分隔。在无非机动车、电动车、摩托车通行区域,货车缓冲区与环形道之间高差宜控制在7.5~10cm之间,路缘石应采用倾斜式实现货车缓冲区与环形道之间高程过渡;其他情况下货车缓冲区与环形道之间应保持高度一致,且货车缓冲区内路面应采用辊压、刻槽等方式降低车辆行驶舒适度。

条文说明

路缘石对保护两侧路面结构具有重要作用。在货车缓冲区与环形道之间保持一定的高差可有利于控制小型车占用货车缓冲区行驶。但依据现代环岛在国内的示范性应用情况,货车缓冲区与环形道之间的高差易导致非机动车、电动车、摩托车摔倒,为此在有非机动车、电动车、摩托车通行路段,货车缓冲区与环形道高度宜保持一致,同时应对货车缓冲区路面采用辊压、刻槽等方式减少没有高差后车辆驶入货车缓冲区的概率。

5.7 交通岛

5.7.1 环形交叉由环形道或货车缓冲区围成的中心岛宜设置为凸起不可穿越式,其形状宜为圆形或椭圆形,其直径由内接圆直径、绕环车道宽度和货车缓冲区宽度确定。

条文说明

中心岛设置为凸起不可穿越式有助于提高中心岛的可视性和约束车辆按照设定路径行驶。圆形或椭圆形中心岛有助于车辆保持稳定的绕行速度,不规则的形状容易促使车

辆在半径大的路段提速，在半径小的路段减速，增加环形道驾驶人控制车速的难度，同时环形道车速差异也增加了进口车辆接入的难度。中心岛直径为内接圆直径减去环形道、货车缓冲区和硬路肩宽度。

5.7.2 环形交叉进出口引道之间的分向岛宜为实体交通岛，分向岛空间很小、不满足交通岛最小尺寸要求的除外。

条文说明

实体分向岛用于分隔对向交通流、控制车辆轨迹和速度，并用作行人安全岛，除非空间很小，否则均应设置实体分向岛。

5.7.3 实体分向岛尺寸应符合图 5.7.3 和下列规定：

- 1 分向岛长度应不小于 15m，路段速度高时可取 45m 以上。
- 2 分向岛应延伸至出口曲线结束位置。
- 3 分向岛在人行横道位置宽度不宜小于 2.0m，人行横道宽度不宜小于 3m。

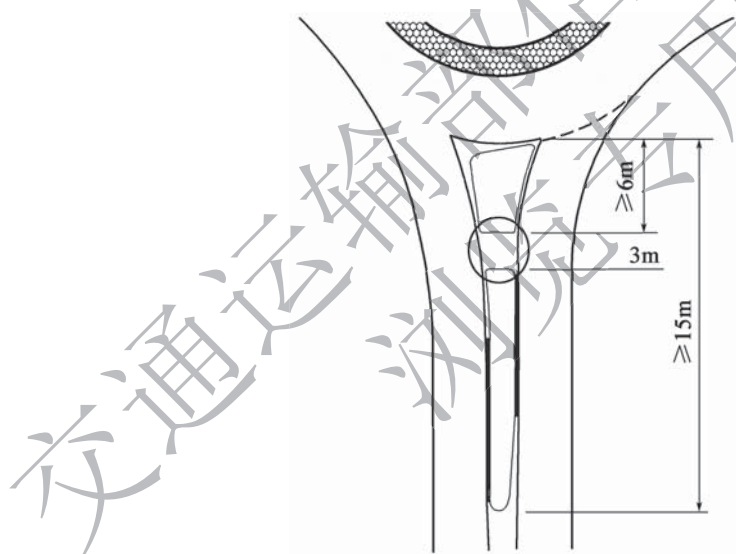


图 5.7.3 分向岛尺寸

条文说明

实体分向岛应延伸至出口曲线结束位置，避免车辆沿着曲线驶入对向车道。在人行横道位置需要保证 2.0m 宽度，以满足行人驻足等待需求和行人推车过路的最小宽度要求。较宽的实体分向岛能被驾驶人及时辨别，有利于降低车辆碰撞实体交通岛概率。

5.7.4 实体分向岛鼻端半径及其与标线偏移距离宜符合图 5.7.4 的规定。

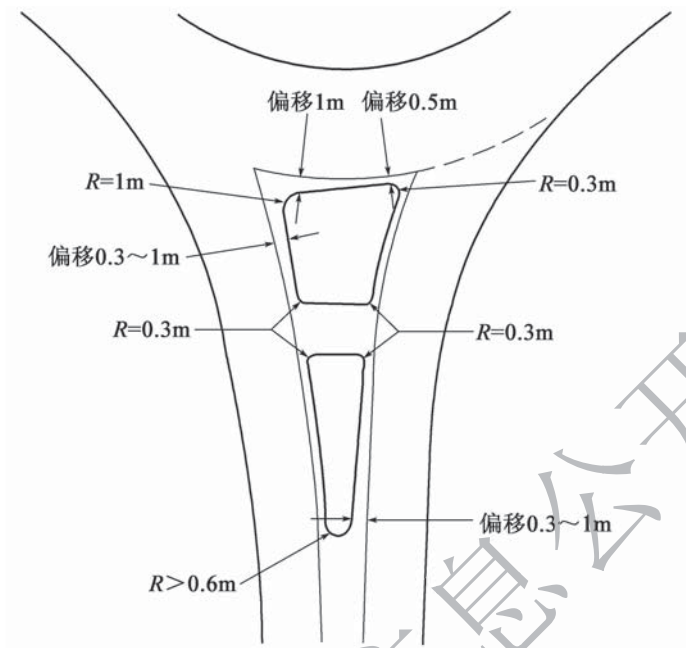


图 5.7.4 实体分向岛鼻端设计及其与标线偏移距离

5.8 标志标线

5.8.1 进口道进入环形道位置应设置停车让行或减速让行标志与标线，双车道环形交叉进口道两车道停车让行线或减速让行线宜错开设置；进口位置环形道边缘线应采用线段长度 60cm、间隔 30cm 的虚线。图 5.8.1-1 和图 5.8.1-2 为单车道和双车道环形交叉进口标志标线设置示意图。

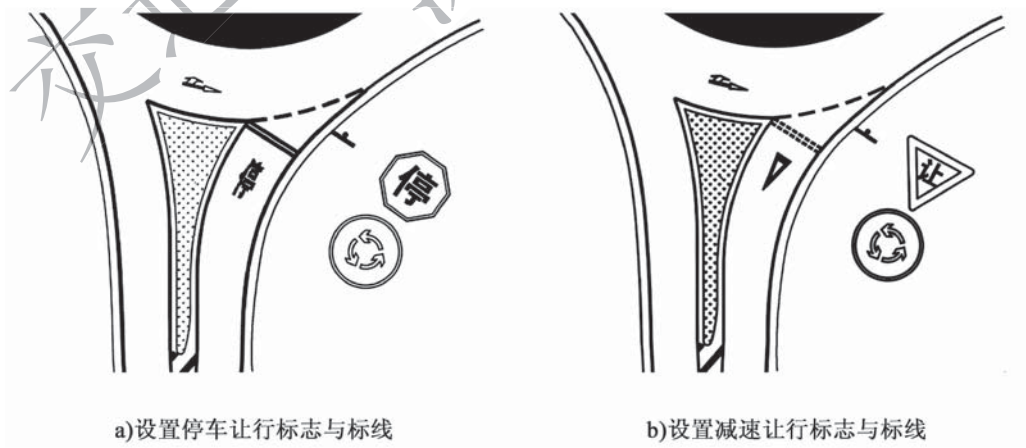


图 5.8.1-1 单车道环形交叉进口标志标线设置示意图

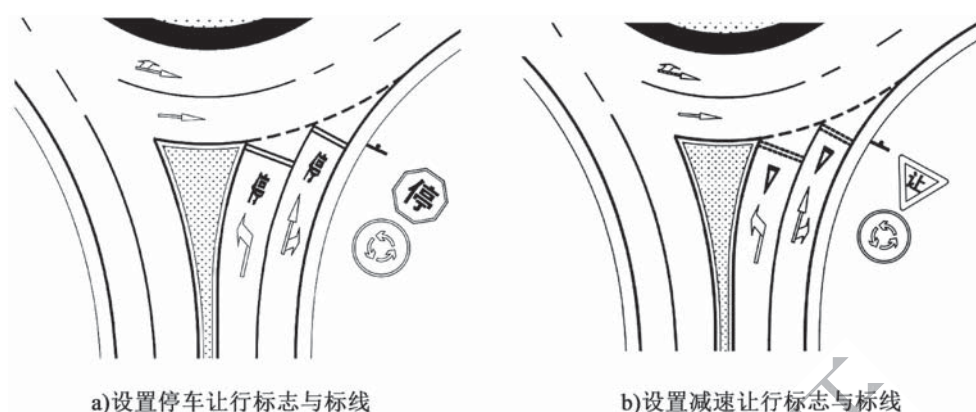


图 5.8.1-2 双车道环形交叉进口标志标线设置示意图

条文说明

双车道环形交叉停车或减速让行线错开设置有利于外侧车道车辆在进口位置观察环形道内车辆运行情况。

5.8.2 在进入环岛前、面向路口来车方向的适当位置设置环岛行驶标志。表示一切车辆只准靠右环行，环内车辆具有优先权，车辆进入环岛时应让环内车辆优先通行。

5.8.3 在环形交叉中心岛边缘应面向进口方向设置线形诱导标，单车道环形交叉应设置由两个基本单元组合的线形诱导标，见图 5.8.3-1；双车道环形交叉应设置由三个或四个基本单元组合的线形诱导标，见图 5.8.3-2。

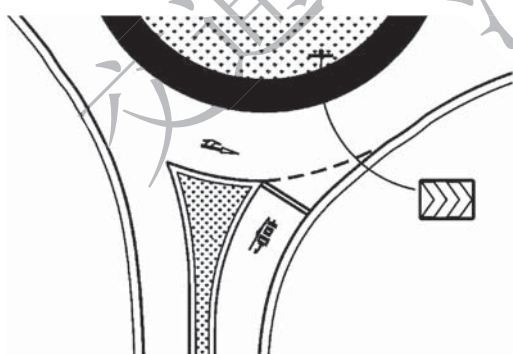


图 5.8.3-1 单车道环形交叉线形诱导标设置示意图

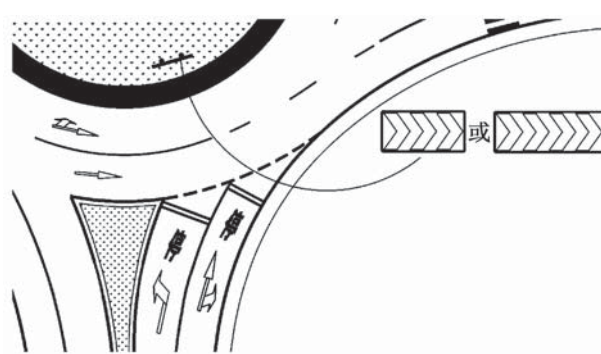


图 5.8.3-2 双车道环形交叉线形诱导标设置示意图

5.8.4 可根据需要设置人行横道，人行横道标志与标线如图 5.8.4 所示。

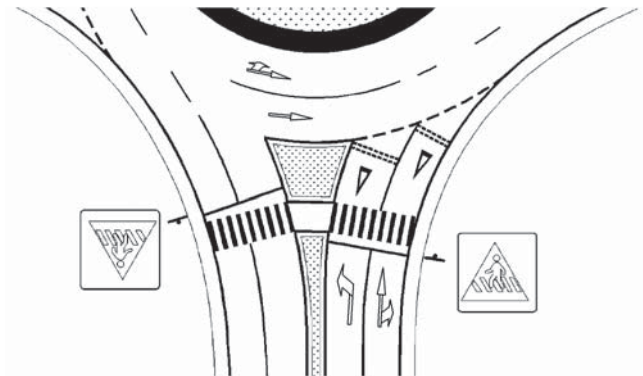


图 5.8.4 人行横道标志与标线设置示意图

5.8.5 实体分向岛端部应设置分隔带右侧行驶标志或分隔带右侧行驶标志与右侧通行竖向线形诱导标组合标志，见图 5.8.5。

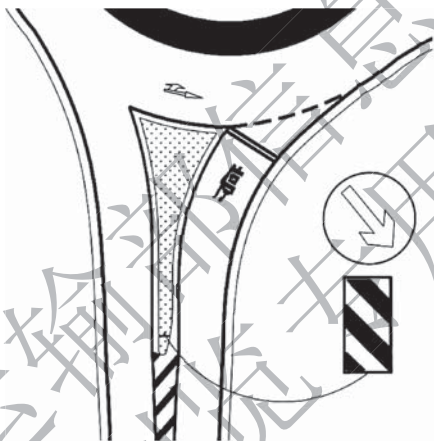


图 5.8.5 分向岛分流端端部标志设置示意图

5.8.6 环形交叉进口设置的指路标志宜含有环形交叉符号，如图 5.8.6 所示，环形交叉符号的高度和宽度均采用 3 倍字高，符号线条宽度采用 1/3 字高。

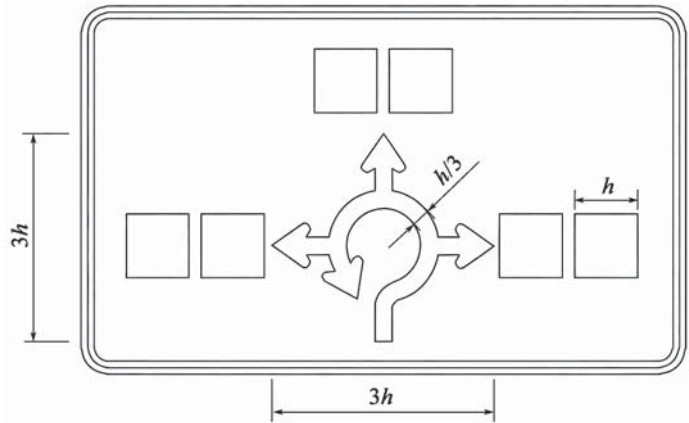


图 5.8.6 环形交叉指路标志示例

5.8.7 环形交叉出口三角端宜设置指引出口的指路标志，如图 5.8.7-1 和图 5.8.7-2 所示，出口指路标志版面形式依据标志所处位置空间、环形交叉复杂程度及是否遮挡视距确定。

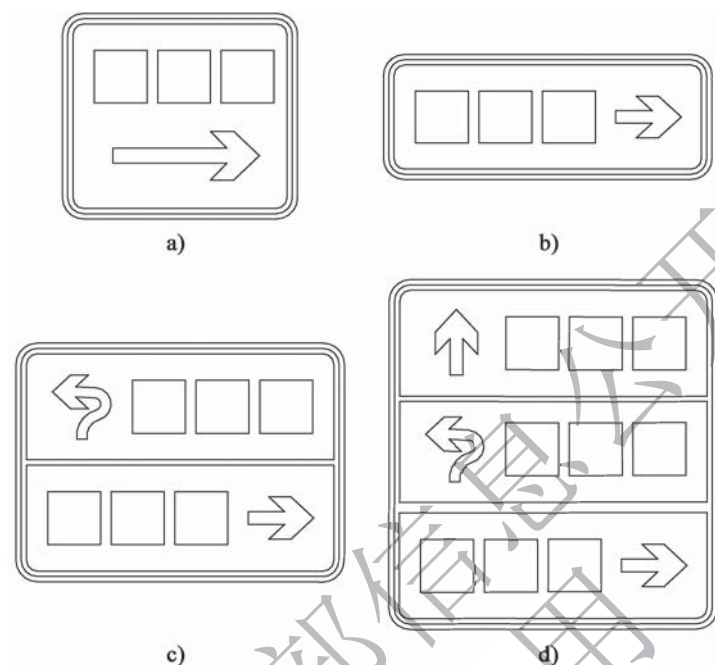


图 5.8.7-1 出口指路标志版面示例

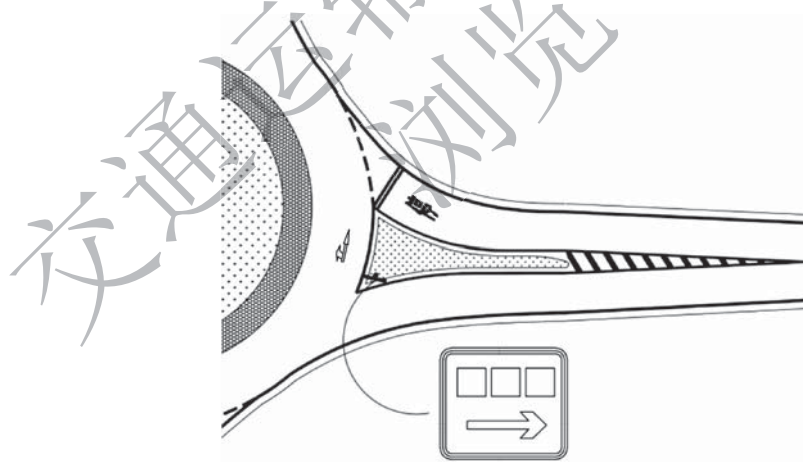


图 5.8.7-2 出口指路标志设置示意图

5.8.8 环形道内宜设置完善的车道边缘线、车道分界线、导流线和导向箭头。环形道内标线渠化方式依据进出口道车道数量、车道划分及转向交通量确定，图 5.8.8-1 和图 5.8.8-2 分别为单车道环形交叉和双车道环形交叉环形道标线设置示意图。

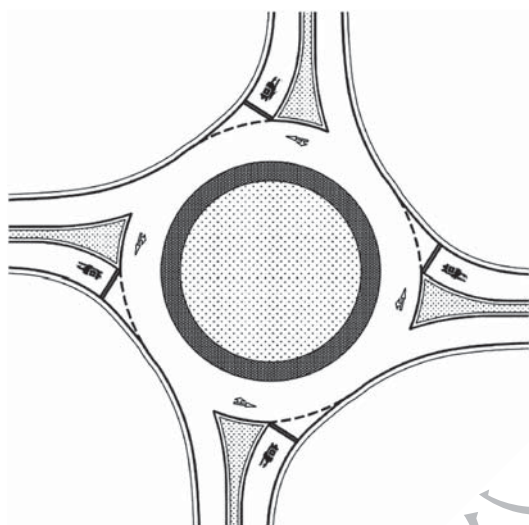


图 5.8.8-1 单车道环形交叉环形道标线设置示意图

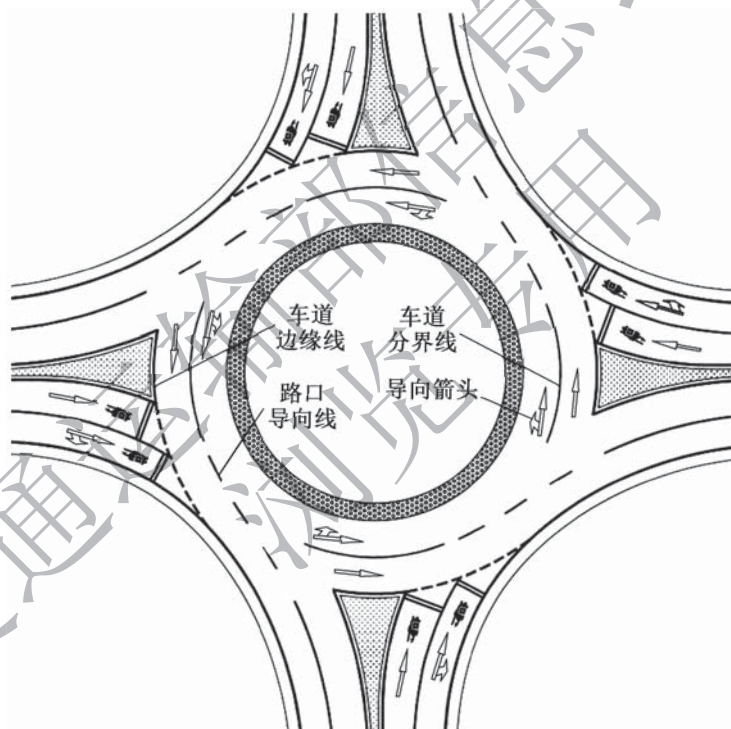


图 5.8.8-2 双车道环形交叉环形道标线设置示意图

5.9 非机动车与行人

5.9.1 环形交叉设计宜通过在车行道与人行道之间设置缓冲区或隔离带引导行人走人行横道。

5.9.2 单车道环形交叉人行横道与环形道边缘距离不宜小于 6m，行人流量较大或为双车道环形交叉时，应延长人行横道与环形道边缘距离。

条文说明

单车道环形交叉人行道与环形道边缘之间保持最小 6m 距离可为驶出环形道而避让行人的车辆提供停车空间，避免车辆在环形道内停车。行人流量较大或为双车道环形交叉时，让行行人的车辆需要更长的等待空间。

5.9.3 单车道环形交叉非机动车可与机动车混行。车速很高或不便于非机动车通行的双车道环形交叉可设置非机动车专用道。为非机动车专用道设置的隔离带开口与人行隔离带开口之间的距离应不小于 15m，非机动车道开口可参照图 5.9.3 设置。

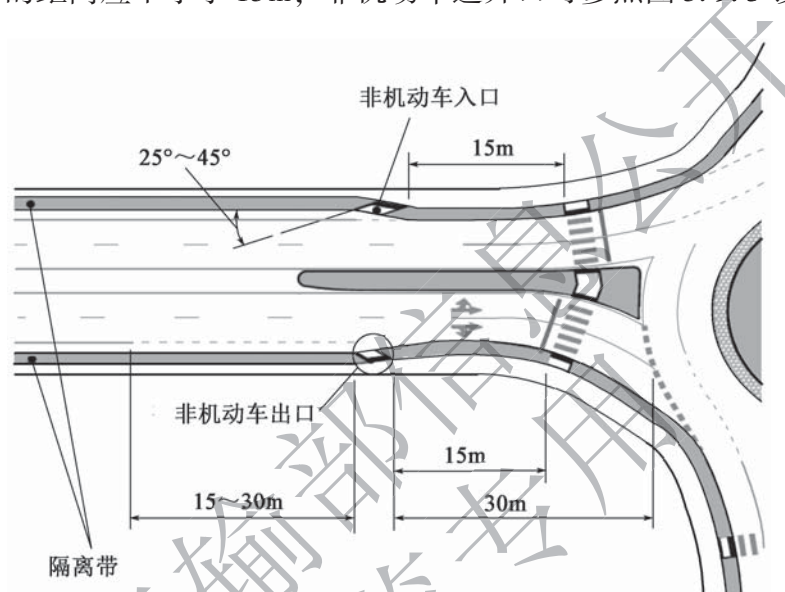


图 5.9.3 非机动车道开口设计示意图

条文说明

单车道环形交叉车辆速度较慢，国外通常不对非机动车做特殊考虑，非机动车与机动车混行。从国内非机动车惯有行为考虑，专用非机动车道绕行距离较长，非机动车通常不会使用，因此单车道环形交叉可将非机动车当作机动车考虑。

5.10 照明

5.10.1 公路环形交叉一条及以上岔路设置照明时，环形交叉宜设置照明；未设置照明时，应加强视线诱导。

条文说明

基于国内以往环形交叉经常被冲撞的情况，有供电条件时设置照明有助于提升环形交叉的视认性，从而提升环形交叉的通行安全性。相交公路其中一条及以上公路设置了

照明, 如果不对环形交叉提供照明, 则环形交叉实体交通岛被冲撞的概率较大。在乡村没有供电条件、设置照明成本较大地区, 采用路缘石涂反光油漆、实体交通岛鼻端设置线形诱导标、提前设置环形交叉预告或警告标志等方式能够提升环形交叉的可视性。

5.10.2 环形交叉设置照明, 而相交公路未设置照明时, 应在岔路上设置照明过渡段。照明过渡段应延伸至出口线形变化结束位置。照明范围应涵盖环形交叉实体交通岛。

条文说明

为帮助驾驶人从有照明地区向无照明地区安全行驶, 需要设置照明过渡段, 过渡段应至少延伸至出口线形结束, 便于驾驶人观察线形变化。

5.10.3 设置照明的环形交叉, 行车道内和凸起路缘石的照度不应低于路段照度。

条文说明

考虑到环形交叉行车道方向及车辆速度频繁变换, 车辆之间冲突及车辆碰撞路缘石的概率相对较高, 因此其照度不应低于路段照度要求。

6 公路与铁路平面交叉

6.1 一般规定

6.1.1 设计速度 120km/h 以下的客货共线铁路与公路的交叉，特殊困难条件下可设置平面交叉。

6.1.2 道口设计使用年限应同时符合公路规划交通量预测年限、铁路设计使用年限的规定，并考虑未来交通量增长趋势进行适当预留。对规划中的项目，应有批准的规划修建年限，以确定预留交叉方式与条件。

6.1.3 道口应根据公路功能与使用要求，处理好与铁路规划、工程衔接的相互关系。重点考虑修建或改建影响。

6.1.4 道口的设置应符合下列规定：

1 应设置在机动车驾驶人侧向瞭望视距不小于表 6.1.4 规定值的地点。

表 6.1.4 机动车驾驶人侧向瞭望视距

铁路设计行车速度 (km/h)	100	80
机动车驾驶人侧向瞭望视距 (m)	340	270

注：机动车驾驶人瞭望视距为机动车在距道口相当于公路停车视距并不小于 50m 处，应能看到两侧铁路上火车的范围。

- 2 不得设置在车站，桥梁、隧道两端及进站信号机外方 100m 范围以内。
- 3 道口附近的铁路路线以直线为宜。
- 4 道口间距离不应小于 2km。

条文说明

据统计，道口事故率与瞭望视距相关，交通量相同时，瞭望视距不足的道口，事故率偏高。为了提高道口的安全度，降低交叉事故率，道口宜设置在瞭望条件良好的地点。

1 本款规定的机动车驾驶人侧向瞭望视距根据《铁路线路设计规范》（TB 10098—2017）确定。机动车驾驶人侧向瞭望视距示意图如图 6-1 所示。其中 L_1 为机动

车驾驶人侧向瞭望视距， L_2 为公路停车视距并不小于 50m。

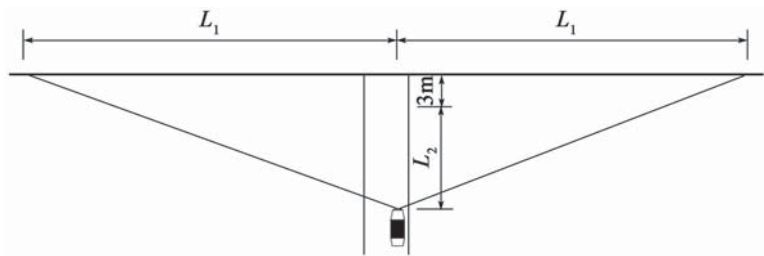


图 6-1 机动车驾驶人侧向瞭望视距示意图

4 根据《铁路道口管理暂行规定》，道口间距离不应小于 2km。

6.2 线形

6.2.1 道口宜为正交。受地形或其他特殊条件限制必须斜交时，其锐角宜大于 45°。

条文说明

尽量缩短交叉区域的长度，减少车辆与行人横穿铁路道口区域的距离和时间。另外，交叉角过小，不利于机动车驾驶人观察火车驶来情况，还可能产生轨枕间缝卡住车辆轮胎等危及安全的情况。

6.2.2 通过道口的公路平面线形应为直线。从最外侧钢轨算起的公路最小直线长度不应小于 50m，困难条件下，不应小于表 6.2.2 规定的值。

表 6.2.2 道口每侧公路的最小直线长度

公路设计速度 (km/h)	≥60	40、30	≤20
最小直线长度 (m)	40	30	20

条文说明

公路上的曲线容易分散驾驶人的注意力，使注意力转向完成转弯操作而不是注意列车，同时曲线路段驾驶人视野与直线路段相比较差，因此通过道口的公路平面线形应为直线。

6.2.3 道口平台长度（不包括竖曲线）不应小于 16m。水平路段宜考虑排水需要。

条文说明

为了有利于公路上的车辆在道口前停车和启动，保证公路铁路相交区域与两侧公路路段平顺相接，道口应设置一段平台路段。

6.2.4 紧接水平路段的公路纵坡，不应大于 0.3%；当受地形条件及其他特殊情况限制时，经论证可增大至 0.5%。

条文说明

考虑到道口附近车辆能够顺利、快速启动，规定与交叉平台相邻的公路路段最大纵坡值。最大纵坡值与《铁路线路设计规范》（TB 10098—2017）一致。

6.3 路基路面

6.3.1 铁路钢轨外侧 50mm 宽度范围内，道口铺面应低于轨面 5mm。

条文说明

从公路车辆通行顺畅的角度看，为减少颠簸，使公路上的车辆能平顺迅速地通过道口，交叉铺面与铁路钢轨轨面的高差应尽量小些。但道口铺面高于轨面会造成铺面垫轮，酿成脱轨事故。

6.3.2 道口范围内应设置坚固、平稳、稳定且易于翻修的铺砌层，其长度应延伸至最外侧钢轨外 2m。

条文说明

考虑铁路拨道和抽换轨枕的需要，道口铺面沿道路的铺砌长度应延长至最外侧钢轨外 2m。

6.3.3 道口两侧公路在距铁路钢轨外侧 20m 范围内，宜铺筑沥青或水泥混凝土路面。

条文说明

道口两侧 20m 范围内的公路上，机动车经常制动和启动，对于各种粒料或当地材料改善土的低等级路面容易造成凹凸不平的坑洼，影响车辆通行，路面破损后，机动车车轮上附着的泥土会脏污铁路道床，堵塞排水孔，因此需铺筑中级以上路面。

6.3.4 道口铺砌宽度不应小于相交公路的路基宽度。

6.4 标志标线

6.4.1 道口宜优先采用信号控制方式。

6.4.2 道口两侧公路交通标线设置应符合下列规定：

- 1 道口前方路段应设置铁路平交道口标线。
- 2 道口两侧公路应设置禁止跨越对向车行道分界线、禁止跨越同向车行道分界线。

6.4.3 道口两侧公路交通标志设置应符合下列规定：

- 1 无人看守铁路道口前应设置无人看守铁路道口标志和斜杠符号。驾驶人不易发现的有人看守铁路道口前宜设置有人看守铁路道口标志。
- 2 宜在道口上游 150m 处重复设置铁路道口标志并辅以辅助标志说明距道口距离，设置斜杠符号警告标志的铁路道口，不重复设置铁路道口标志。
- 3 未设置道口自动信号或道口监护设施的无人看守道口应设置停车让行标志。
- 4 铁路道口上游 30m 左右应设置限速标志，限速值取 30km/h，下游 5m 外解除限速。

6.4.4 其他设施应符合现行《铁路线路设计规范》(TB 10098) 的有关规定。

7 接入设计

7.1 一般规定

7.1.1 道路接入设计应纳入公路平面交叉的总体设计，统筹规划、合理布局，根据被接入公路功能和技术等级，合理确定道路接入的数量、位置、形式和间距。

条文说明

道路接入公路能够为沿线居民和企事业单位交通出行提供便利条件，对沿线经济和社会发展具有积极的促进作用，也是公路基础设施“保民生、促发展”作用的重要体现。从国内外道路交通发展情况来看，公路通过城镇段时道路的接入往往较密集，公路建成后，随着路侧经济的发展，道路接入公路会进一步增加，从而显著改变公路设计时平面交叉的布局，影响公路功能的发挥。因此，有必要在设计阶段对沿线道路接入的发展进行必要的调查和估测，统筹规划，进而做好配套设施的设计。

在认识到道路接入公路对沿线发展益处的同时，还必须注意道路接入公路对公路造成横向干扰，对交通安全和通行效率均造成不利影响的问题。无限制、未经科学论证的道路接入，将导致交通事故增加、通行效率降低、服务水平下降，不利于沿线经济和社会的可持续发展，干线公路设计速度高，这种影响尤其明显。因此，接入设计时，应结合公路的功能，控制道路接入的数量和间距，合理布局。

7.1.2 乡村道路、机耕道路、沿线单位出入道路接入等级公路应进行接入设计。

7.1.3 道路接入分为直接接入和间接接入两种方式。直接接入是接入道路车辆可直接进入公路的接入方式；间接接入是道路不与公路直接相连，而是通过与相邻的其他道路或集散公路相连，迂回接入公路的接入方式。道路接入应遵循以下原则：

- 1 接入道路不宜直接接入次要干线和主要集散一级公路。
- 2 道路直接接入次要干线公路和一级公路应采用右进右出方式，并严格控制接入间距，接入位置的公路几何线形指标应能满足视距要求。
- 3 道路间接接入可采用建设辅助道路，将接入合并后集中接入公路，或通过相邻道路迂回接入。

7.2 接入位置与间距

7.2.1 公路平面交叉附近道路接入宜采取间接接入的方式，优先接入平面交叉的次要公路；受条件限制需接入主要公路时，应采用较大间距。

7.2.2 平面交叉的主要公路设计速度大于或等于 60km/h 时，道路接入与平面交叉的最小间距应符合图 7.2.2 和表 7.2.2 的规定。

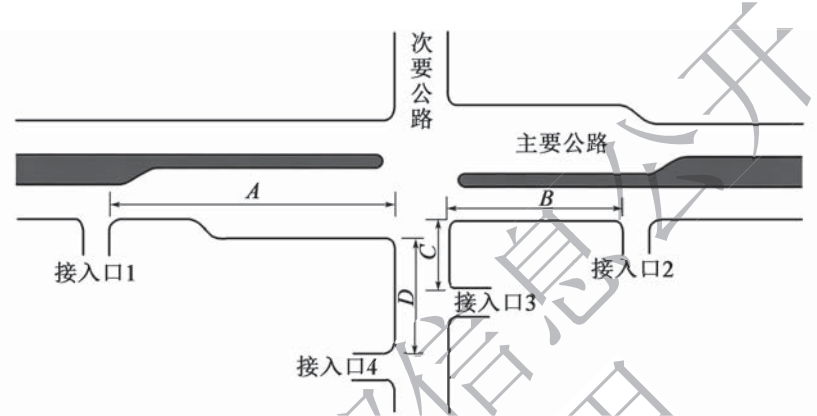


图 7.2.2 道路接入点与平面交叉间距示意图

表 7.2.2 道路接入点与平面交叉最小间距

间距类型	间距控制要求
A-主要公路上游	不应小于平面交叉上游功能区长度
B-主要公路下游	不应小于平面交叉下游功能区长度
C-次要公路进口侧	根据次要公路进口排队长度确定，且不应小于 20m
D-次要公路出口侧	根据转角半径确定。未设置分隔的右转弯车道时，不应小于 30m

条文说明

为避免道路接入严重影响渠化平面交叉的安全与通行效率，应对接入位置与平面交叉的间距加以限制。公路与公路平面交叉时，路权分配、控制方式及交通行为差异较大，故对主要公路和次要公路分别作出规定。本条主要参考美国《接入管理手册》中无信号控制交叉的相关规定，并结合国内研究成果确定。

A 值主要综合考虑驾驶人对平面交叉的视认与反应距离、车辆制动距离及交叉口前排队长度，确保主线车辆驶过接入点后，有充足时间对交叉口功能区内交通状况作出判断与操作。

B 值主要基于停车视距确定，保证主线车辆不减速通过交叉口时，能及时发现并应对下游接入车辆。

C 值主要考虑次要公路车辆接近交叉口时需停车让行，不存在驶过接入点后再减速

停车的情况，按排队长度控制，以减少接入对次要公路交通的干扰。

D 值主要考虑主要公路右转和次要公路直行进入次要公路的车辆对下游接入交通的观察与反应需求。

7.2.3 道路接入位置与隧道出口的间距宜不小于表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 道路接入口与隧道出口最小间距

设计速度 (km/h)	80	60	40	30	20
间距 (m)	175	115	70	55	35

条文说明

道路接入位置与隧道出口的间距，主要考虑车辆驶出隧道时，由于驾驶人对隧道内外光照条件的适应，需要一段时间恢复视认能力，为此该间距主要由车辆以设计速度行驶 3s 的距离加停车视距的方式确定。

7.2.4 次要干线和主要集散公路两相邻道路接入间距应不小于表 7.2.4 的规定，间距起算点按图 7.2.4 规定。其他等级公路应进行接入设计，合理控制接入口的数量、位置和形式。不满足最小间距要求时，宜采用设置辅道的方式合并接入。

表 7.2.4 相邻道路接入口最小间距

设计速度 (km/h)	80	60
间距 (m)	120	80

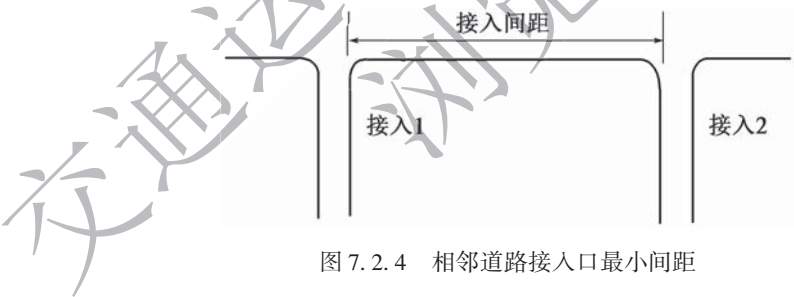


图 7.2.4 相邻道路接入口最小间距

条文说明

道路接入间距对公路路段交通安全和通行效率的影响较大。国内外研究均表明，接入间距越小、接入密度越高，发生交通事故的概率就越大，而过分频繁地接入，会造成严重横向干扰，大幅降低路段通行能力。

在确定道路接入位置与其他道路接入间距的规定时，对次干线公路的接入考虑了接入对通行效率的影响，以“接入影响距离”为主要参考指标确定，规定的指标也兼顾了对安全的影响；对集散公路的接入，主要考虑接入对安全的影响，以停车视距和右转冲突叠加区长度为主要参考指标确定。

7.2.5 道路接入位置不宜设置在圆曲线半径小于一般最小半径的平曲线内侧。

条文说明

我国山区公路设置圆曲线半径小于一般值的平曲线时，往往存在受山体遮挡视距不良的问题，设置于曲线内侧的接入道路有车辆驶出时，平曲线上游车辆通视条件不足，容易导致侧碰或追尾事故。

7.2.6 道路接入位置不应设置在凹形竖曲线最低点。

条文说明

凹形竖曲线最低点往往因雨水汇集和排水不畅导致路面积水，如在此设置道路接入，必将进一步加剧该路段交通复杂性，不利于安全。

7.3 接入道路条件

7.3.1 道路接入公路时，宜采用正交，条件受限必须斜交时，交叉的锐角应不小于 70° ，受地形条件或其他特殊情况限制时，应不小于 45° 。

7.3.2 接入道路应设置不小于20m的直线段，并应分别设置不小于10m的平坡段或纵坡不超过接入公路横坡的缓坡段。与缓坡段相接路段的纵坡不应大于3%，困难地段不应大于6%。缓坡段宜采用路面铺装，并对路基进行加固，经常有履带耕作机械通过时，缓坡段应设置不小于10m的加固段。

7.3.3 道路接入的视距应满足图7.3.3所示要求，保障接入道路驾驶人在距交叉20m处，能看到两侧公路相应停车视距并不小于50m范围内的车辆，通视范围内不应有障碍物。

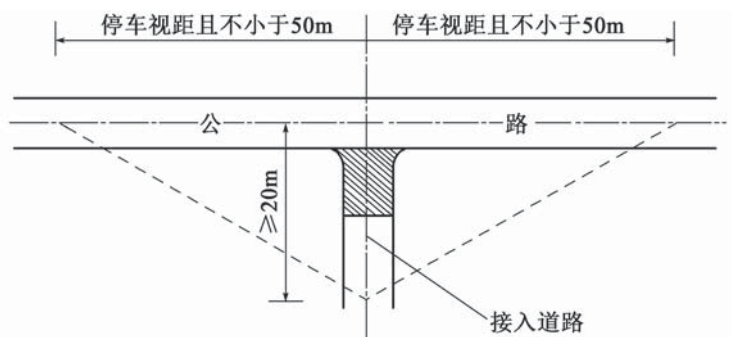


图 7.3.3 道路接入视距

7.3.4 道路接入公路应设置转弯半径不小于5m的加铺转角。

条文说明

道路接入公路时，适当控制交叉角度、线形设计、视距控制和路面处置，有利于车辆平稳顺利地进入公路，降低对公路主线行车的影响。

7.4 辅道

7.4.1 局部路段道路接入密度较大时，宜利用路肩和路侧条件设置辅道合并道路接入。

7.4.2 设置合并道路接入的辅道时，应符合以下规定：

- 1 辅道宜与被接入的公路平行设置。
- 2 辅道道路线形设计指标应不低于四级公路要求。
- 3 辅道与公路净距小于 12m，且未设置防护设施时，应设置隔离设施。
- 4 辅道宜采用铺装路面。

条文说明

局部路段道路接入密度较大时，设置辅道，将接入合并，将直接接入转换为间接接入，有利于减少接入对路段交通安全和通行效率的影响。

7.5 标志标线

7.5.1 道路接入公路视距满足要求时，宜在接入道路进口设置停车让行标志标线，示例见图 7.5.1。

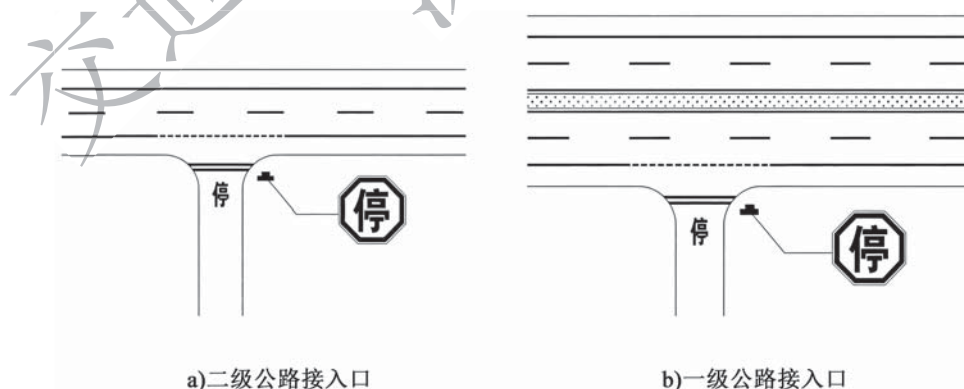
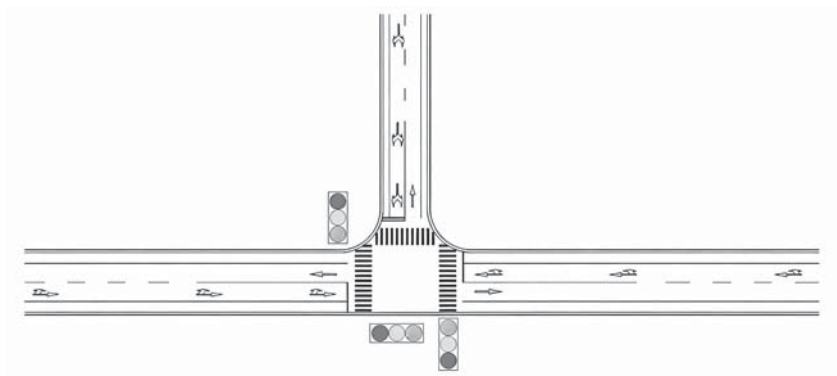
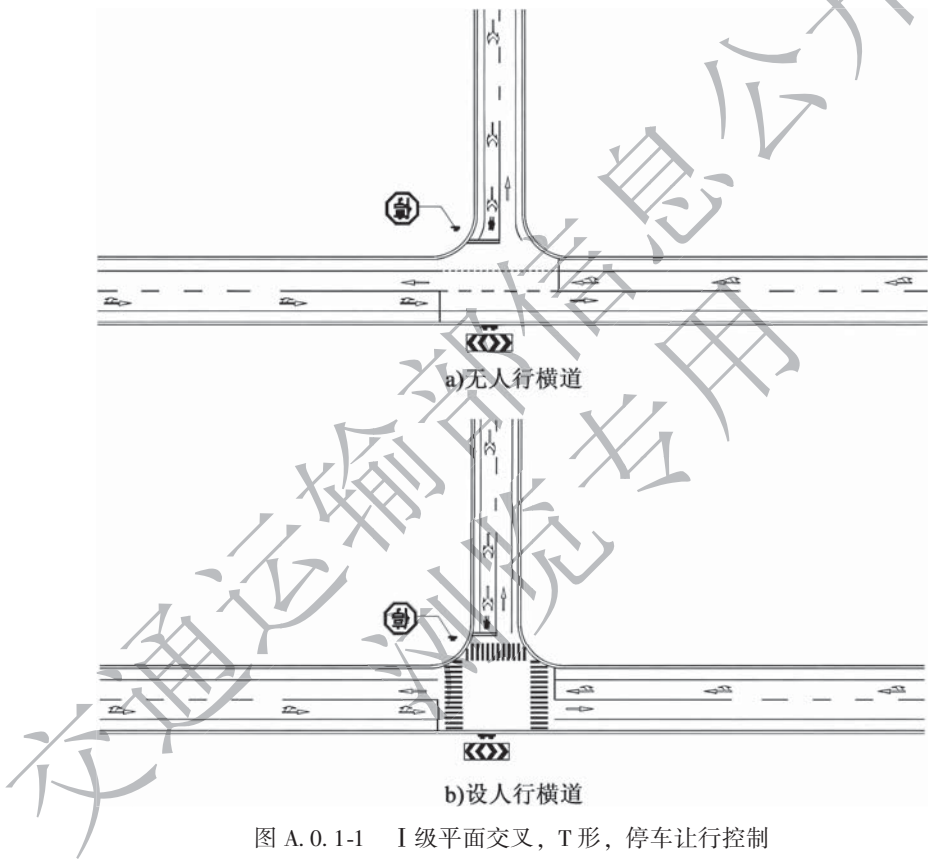


图 7.5.1 道路接入点标志标线设置示意图

7.5.2 视距不满足要求且视距障碍物不具备移除条件或接入点不具备移位条件时，应在接入道路进口引道设置减速丘和停车让行标志标线。

附录 A 十字和 T 形平面交叉分类设计图例

A.0.1 I 级公路平面交叉应根据设计车型低速右转弯轨迹要求加铺转角，并完善渠化标志标线，见图 A.0.1-1 ~ 图 A.0.1-4。



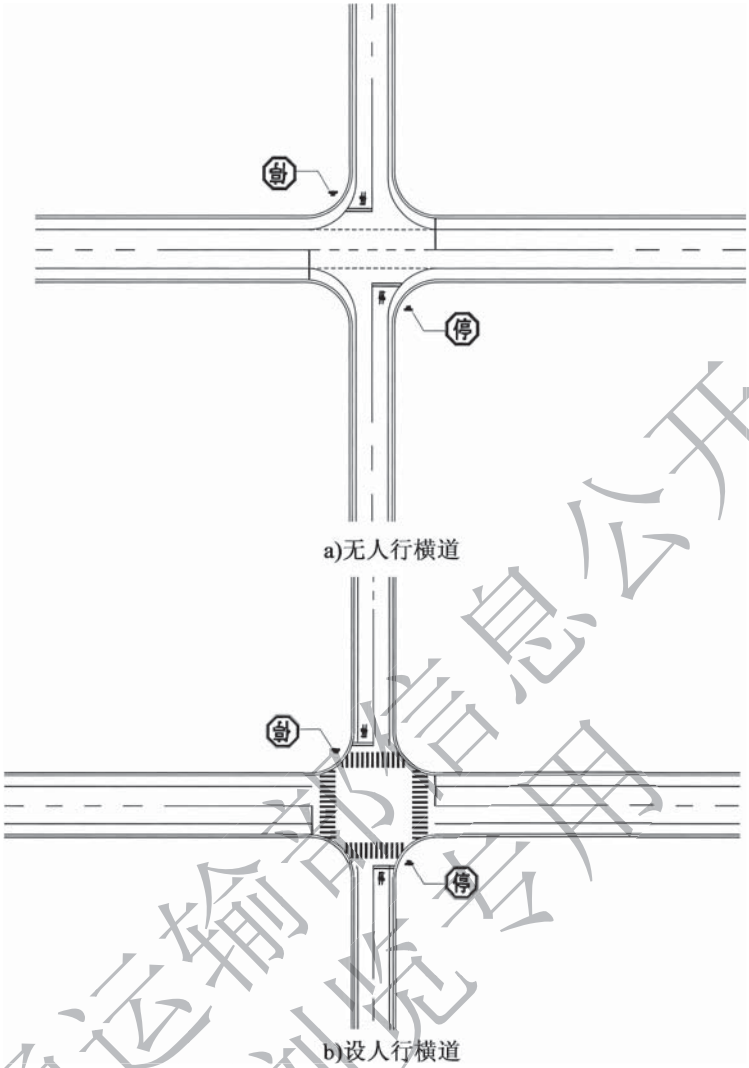


图 A.0.1-3 I 级平面交叉，十字，停车让行控制

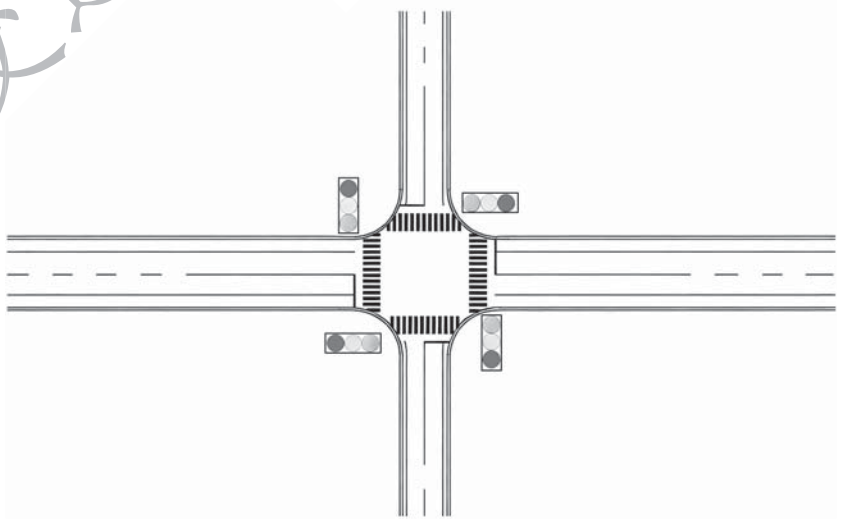


图 A.0.1-4 I 级平面交叉，十字，信号控制

A.0.2 II级平面交叉为设置左转弯车道或专用右转弯车道的平面交叉, 见图 A.0.2-1 ~ 图 A.0.2-4。

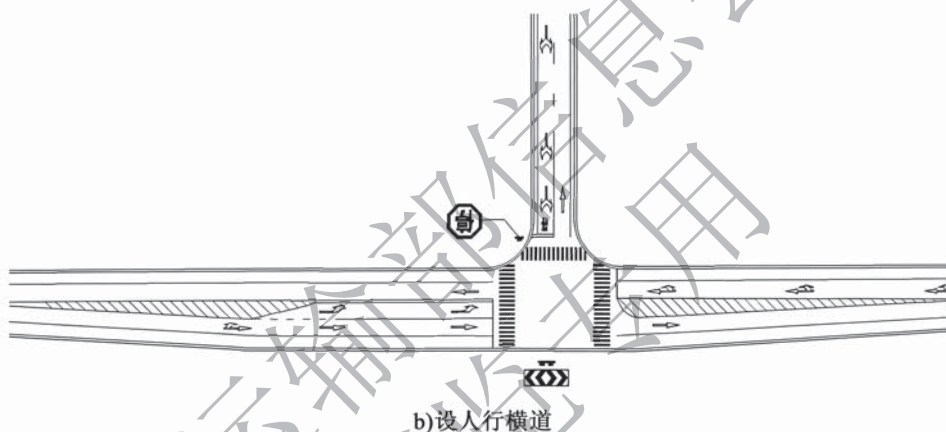


图 A.0.2-1 II级平面交叉, T形, 停车让行控制

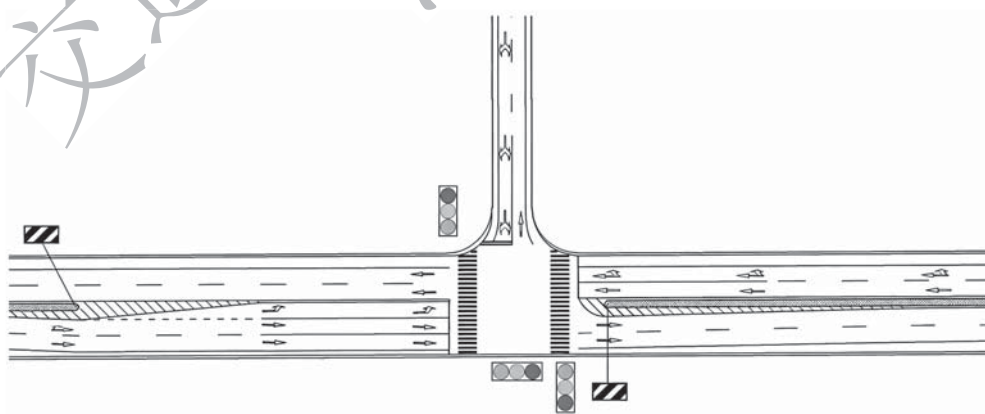


图 A.0.2-2 II级平面交叉, T形, 信号控制

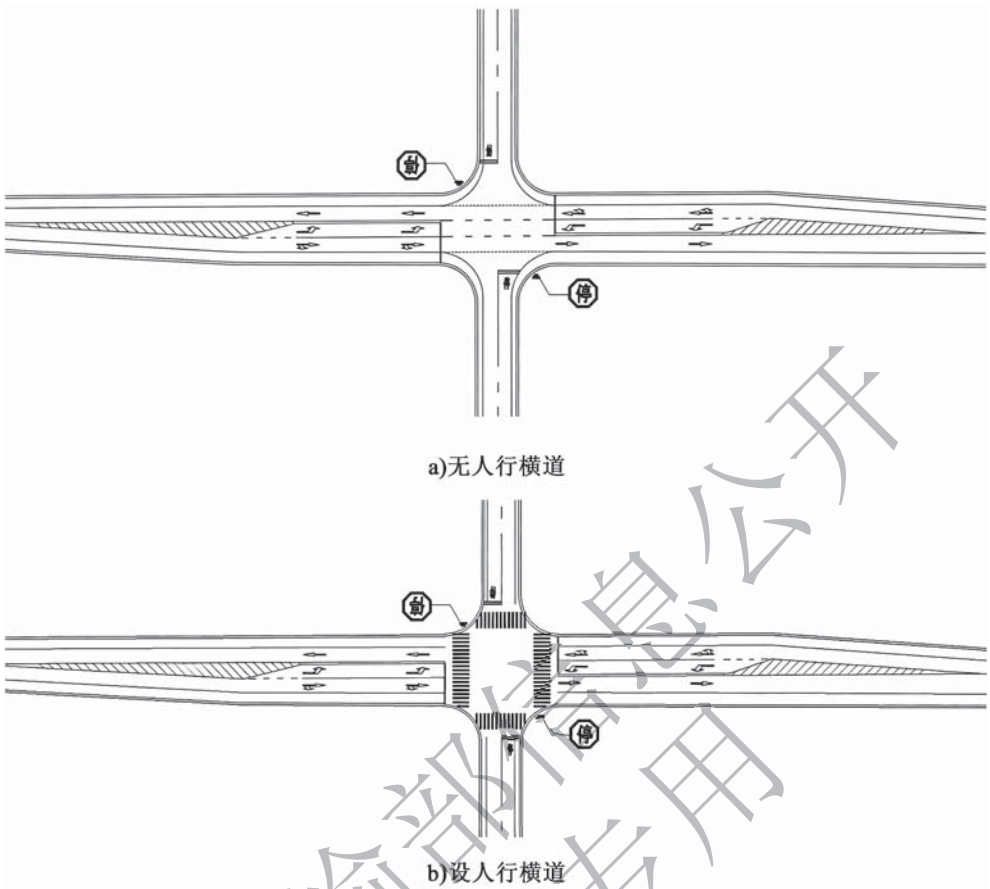
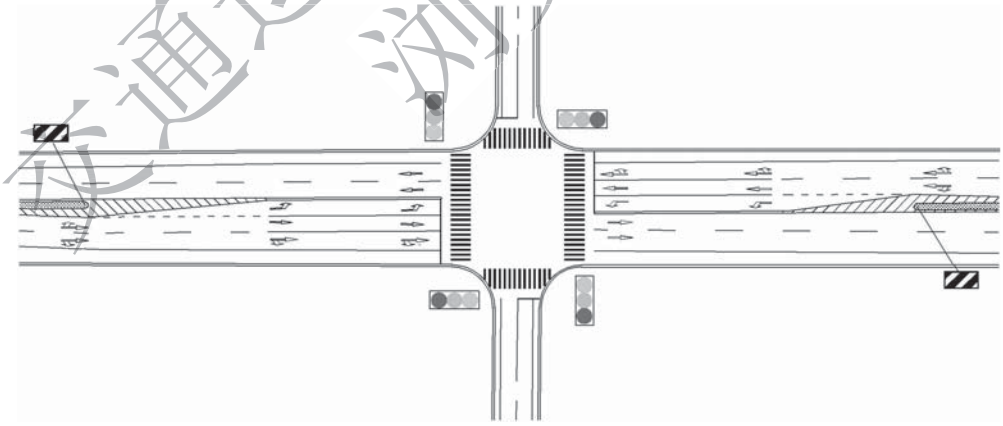


图 A.0.2-3 II 级平面交叉，十字，停车让行控制



A.0.3 III 级平面交叉至少设置一处转角交通岛，且设置左转弯车道或专用右转弯车道，见图 A.0.3-1 ~ 图 A.0.3-3。

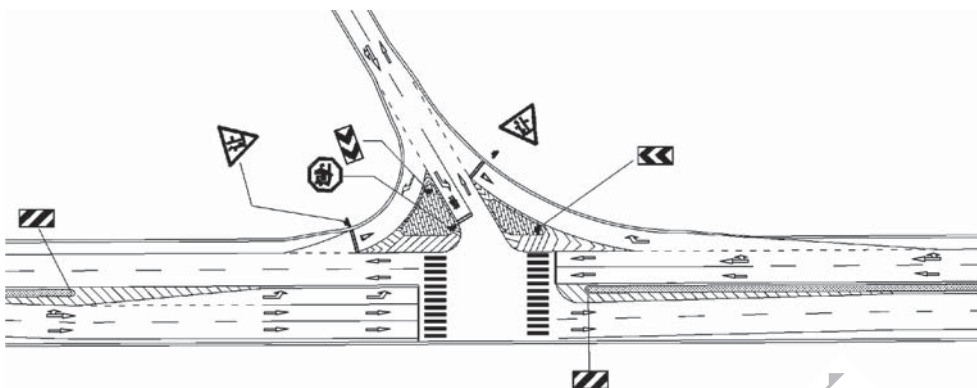


图 A.0.3-1 III级平面交叉，T形，停车让行控制

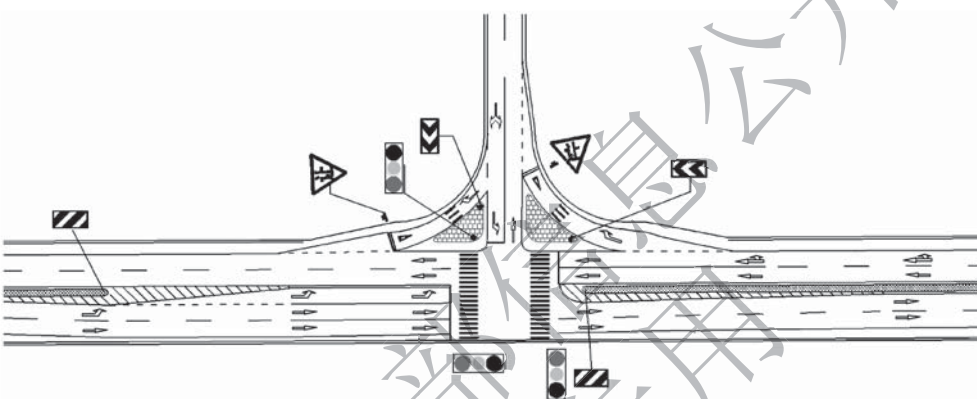


图 A.0.3-2 III级平面交叉，T形，信号控制

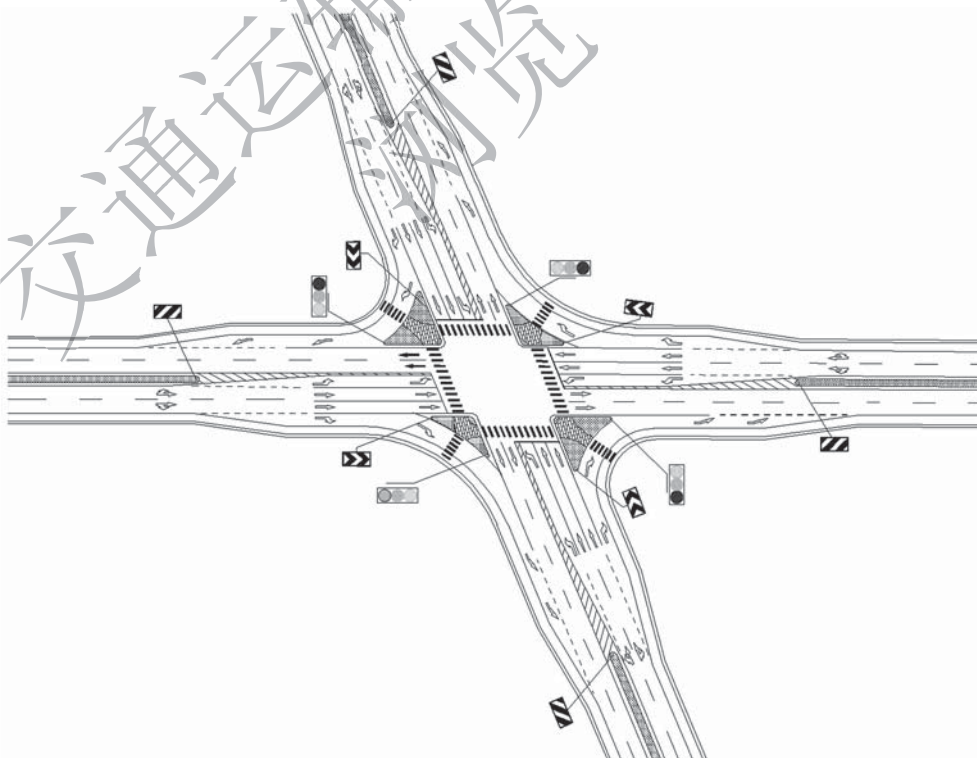


图 A.0.3-3 III级平面交叉，十字，信号控制

附录 B 环形交叉分类设计图例

B.0.1 单车道环形交叉图例，见图 B.0.1。

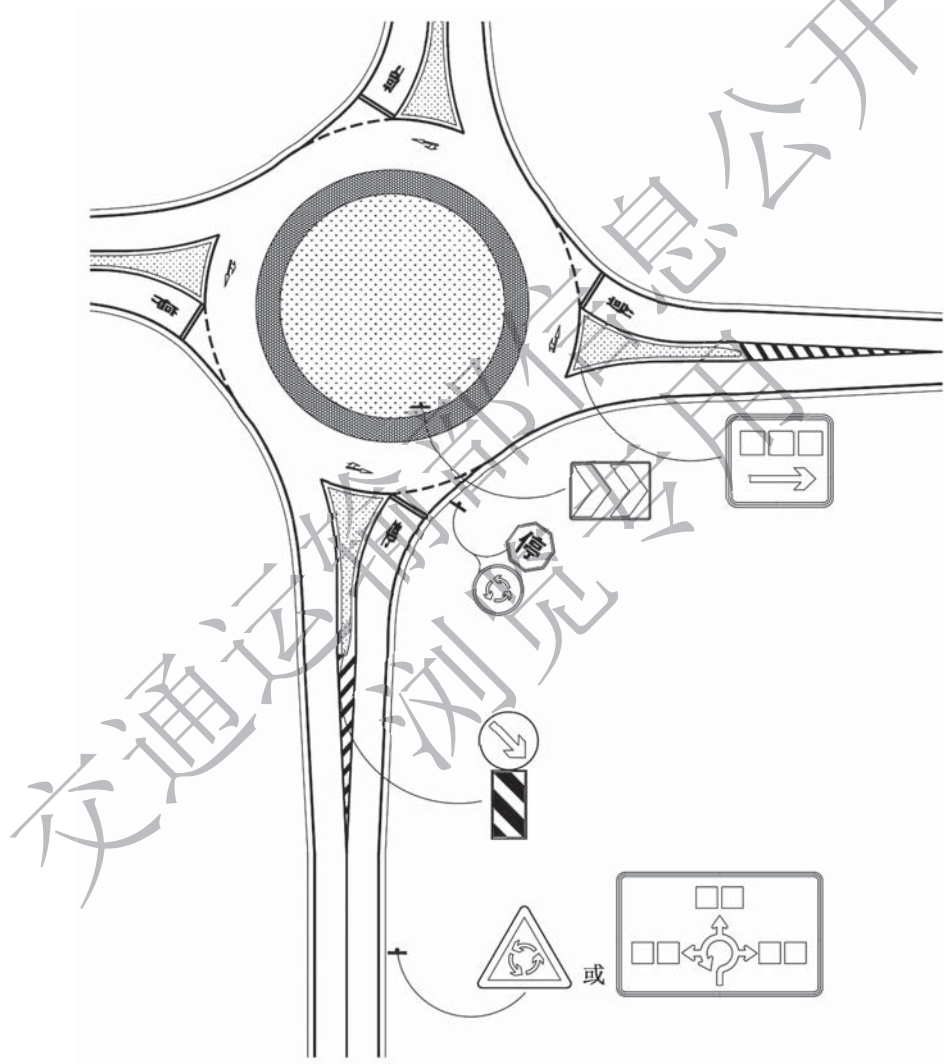


图 B.0.1 单车道环形交叉

B.0.2 双车道环形交叉图例，见图 B.0.2，三车道环形交叉可参照双车道环形交叉设计，但应论证后应用。

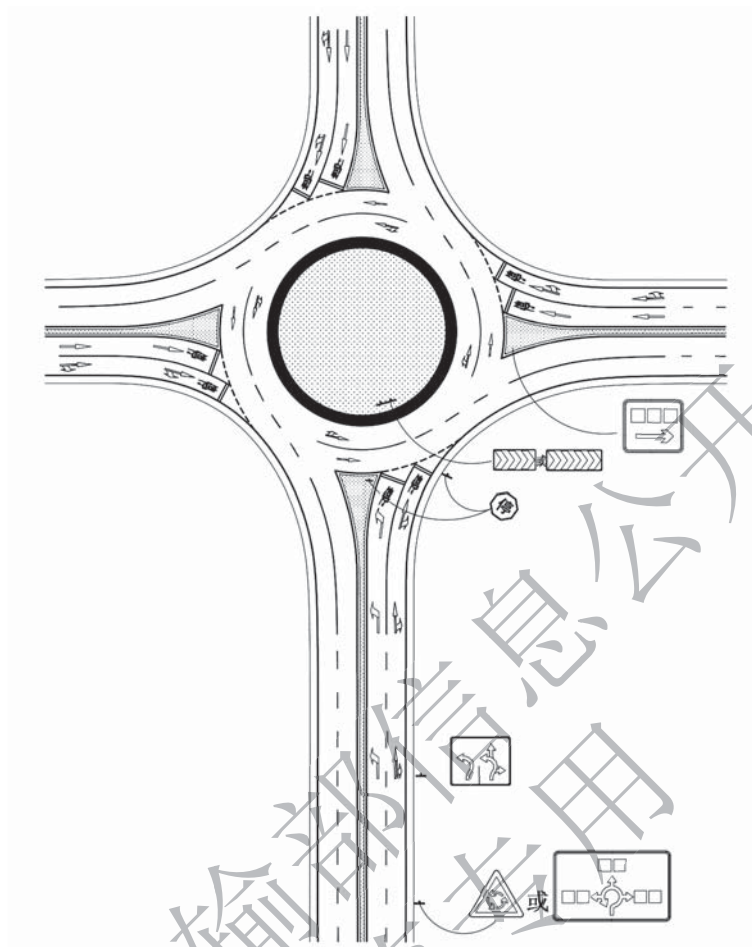


图 B.0.2 双车道环形交叉

本规范用词用语说明

1 本规范执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

- 1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和行业现行有关强制性标准的规定”。
- 2) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合《××××××》(×××)的有关规定”。
- 3) 当引用本规范中的其他规定时，表述为“应符合本规范第×章的有关规定”、“应符合本规范第×.×节的有关规定”、“应符合本规范第×.×.×条的有关规定”或“应按本规范第×.×.×条的有关规定执行”。