

JTG

中华人民共和国行业标准

JTG XXXX—20XX

涉路工程安全评价规范

Specifications for Safety Audit of Accommodating Structures and Utilities
within Highway Right-of-Way or Building Control Zone

(征求意见稿)

附 条文说明

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国行业标准

涉路工程安全评价规范

Specifications for Safety Audit of Accommodating Structures and
Utilities within Highway Right-of-Way or Building Control Zone

JTG xxxx-xxxx

主编单位：交通运输部公路科学研究院

批准部门：中华人民共和国交通运输部

实施日期：20xx年xx月xx日

前 言

根据交通运输部交公路函[2017]387号《交通运输部关于下达2017年度公路工程行业标准制修订项目计划的通知》的要求，由交通运输部公路科学研究院作为主编单位承担《涉路工程安全评价规范》的制定工作。

本规范的编制总结了国内涉路工程设计、施工、安全评价、路政审批的成熟经验，借鉴了其他行业的相关标准和技术成果，总结提炼既有规范性文件和技术标准要求，确定了涉路工程安全评价主要内容，提出涉路工程安全技术标准要求，以指导涉路工程的设计、施工。

本规范包括9章，分别为：1总则；2术语；3基本规定；4跨越式涉路工程；5穿越式涉路工程；6平交与接入式涉路工程；7并行式涉路工程；8利用公路结构物的涉路工程；9施工交通组织。

本规范隶属于《公路工程标准体系》(JTG 1001-2017)通用板块的安全模块，是确定涉路工程设计、施工等环节安全评价的基础性标准。

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：李伟（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，邮编：100088；电话：010-82019599；传真：010-62370567；电子邮箱：255344@qq.com），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：

主 编：李 伟

主要参编人员：

主 审：郜玉兰

参与审查人员：

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
3.1	一般规定	3
3.2	结构安全控制标准	3
3.3	评价方法	4
3.4	评价程序	4
3.5	评价结论	4
3.6	应急预案	5
4	跨越式涉路工程	6
4.1	桥梁跨越	6
4.1.1	一般规定	6
4.1.2	评价内容	6
4.1.3	评价标准	6
4.2	电力线、通讯广播线跨越	8
4.2.1	一般规定	8
4.2.2	评价内容	8
4.2.3	评价标准	8
5	穿越式涉路工程	11
5.1	道路、铁路穿越桥梁	11
5.1.1	一般规定	11
5.1.2	评价内容	11
5.1.3	评价标准	11
5.2	隧道下穿	13
5.2.1	一般规定	13
5.2.2	评价内容	13
5.2.3	评价标准	14
5.3	管线穿越	14
5.3.1	一般规定	14
5.3.2	评价内容	15

5.3.3	评价标准.....	15
6	平交与接入式涉路工程	18
6.1	道路平面交叉.....	18
6.1.1	一般规定.....	18
6.1.2	评价内容.....	18
6.1.3	评价标准.....	18
6.2	沿线单位接入.....	22
6.2.1	一般规定.....	22
6.2.2	评价内容.....	22
6.2.3	评价标准.....	23
6.3	加油加气站接入.....	24
6.3.1	一般规定.....	24
6.3.2	评价内容.....	24
6.3.3	评价标准.....	25
7	并行式涉路工程.....	27
7.1	铁路并行.....	27
7.1.1	一般规定.....	27
7.1.2	评价内容.....	27
7.1.3	评价标准.....	27
7.2	管线并行.....	29
7.2.1	一般规定.....	29
7.2.2	评价内容.....	29
7.2.3	评价标准.....	29
8	利用公路结构物的涉路工程.....	31
8.1	利用桥梁敷设管线.....	31
8.1.1	一般规定.....	31
8.1.2	评价内容.....	31
8.1.3	评价标准.....	31
8.2	利用隧道涵洞敷设管线.....	32
8.2.1	一般规定.....	32

8.2.2	评价内容.....	33
8.2.3	评价标准.....	33
9	施工交通组织	34
9.1	一般规定.....	34
9.2	评价内容.....	34
9.3	评价标准.....	36
附件 《涉路工程安全评价规范》（征求意见稿）条文说明		39
1	总则	40
2	术语	41
3	基本规定	42
4	跨越式涉路工程.....	44
5	穿越式涉路工程.....	49
6	平交与接入式涉路工程	52
7	并行式涉路工程.....	58
8	利用公路结构物的涉路工程.....	59
9	施工交通组织	61

1 总则

- 1.0.1 为规范涉路工程安全评价技术工作，制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于二级及以上等级公路的涉路工程安全评价。
- 1.0.3 本规范适用于涉路工程设计和施工方案阶段。
- 1.0.4 涉路工程安全评价除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 涉路工程 structures and utilities within highway right-of-way or building control zone

在公路、公路用地范围或公路建筑控制区内，构筑结构物或公共设施的建设工程。

2.2 跨越式涉路工程 aerial crossing engineering over highway

从公路路面（含桥面）以上架空通过的涉路工程。

2.3 穿越式涉路工程 underground engineering crossing highway

从公路路面（含桥面）以下通过的涉路工程。

2.4 接入式涉路工程 driveway access engineering

与公路平面接入的涉路工程。

2.5 并行式涉路工程 longitudinal engineering along highway

在公路两侧或一侧并行公路设置的涉路工程。

2.6 利用公路结构物的涉路工程 installations on highway structures

依附桥梁、涵洞、隧道等公路结构物的涉路工程。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 涉路工程建设按两个阶段进行勘察设计的，应在初步设计阶段和施工图阶段分别开展涉路工程安全评价；只进行一个阶段施工图设计的，应在施工图设计阶段开展涉路工程安全评价。

3.1.2 涉路工程可行性研究或方案论证阶段可依据实际情况，选择本规范中相应评价内容开展涉路工程安全评价。

3.1.3 涉路工程设计阶段的安全评价应针对涉路部分的设计方案是否满足公路行业技术标准、涉路工程是否对公路结构安全产生影响、涉路工程对公路交通安全是否产生影响等方面进行评价，并提出明确结论。

3.1.4 涉路工程施工阶段的安全评价应针对涉路工程施工过程对公路结构安全的影响、施工交通组织方案和施工期应急预案的合理性等方面进行评价，并提出明确结论。

3.1.5 涉路工程建设和运行对既有公路附属设施有影响的，应在评价结论中明确调整建议。

3.2 结构安全控制标准

3.2.1 涉路工程建设和运行对既有公路桥梁结构安全的影响，必须符合下列规定：

- 1 相邻墩台间不均匀沉降差值，不应使桥面形成大于 0.1%的附加纵坡（折角）。
- 2 桩顶水平位移不大于 3mm。
- 3 外超静定结构桥梁墩台间不均匀沉降差值，应满足结构的受力要求。

3.2.2 涉路工程建设和运行对既有公路路基的影响，必须保证路基的最大沉降量不大于 20mm。

3.3 评价方法

3.3.1 涉路工程安全评价可采用规范符合性检验法、安全检查清单法、经验分析法、数值分析法、交通仿真法、定量计算法等。

3.3.2 对于设计方案、施工方案中涉及结构安全的内容，可采用数值分析法、经验分析法、安全检查清单法等进行评价。

3.3.3 对于设计方案、施工方案中涉及交通安全的内容，可采用规范符合性检验法、安全检查清单法、交通仿真法、经验分析法、定量计算法等进行评价。

3.4 评价程序

3.4.1 涉路工程安全评价程序可分为：准备阶段、评价阶段、评审阶段等 3 个阶段。

3.4.2 准备阶段的工作包括：资料收集、现场踏勘、类似工程调研等。

3.4.3 评价阶段的工作包括：开展设计方案或施工方案评价、确定评价结论、形成评价报告。

3.4.4 评审阶段的工作包括：评审前准备、公路管理机构组织评审、形成评审意见。

3.5 评价结论

3.5.1 涉路工程安全评价应形成评价结论，评价结论应综合考虑涉路工程是否满足本规范评价内容中的强制性要求和一般性要求，可分为：通过、完善后通过、不通过 3 种类型。

3.5.2 评价内容中强制性要求和一般性要求均满足时，评价结论为通过。

3.5.3 评价内容中强制性要求满足，其他一般性要求不满足时，评价结论中应逐条总结评价内容与评价标准相比较存在的问题，并提出改进建议，明确方案调整具体要求，评价结论为完善后通过。

3.5.4 强制性要求有一项不满足的，评价结论为不通过。

3.6 应急预案

3.6.1 涉路工程施工险情和意外事故的应急预案编制应符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）的要求。

3.6.2 涉路工程施工期应急预案的评价可参照国家《生产经营单位生产安全事故应急预案评审指南》进行，评价内容包括但不限于：危险源辨识与风险分析的针对性、组织机构和处置方案的科学性、应急响应程序和保障措施的可操作性等。

全文免费阅读

4 跨越式涉路工程

4.1 桥梁跨越

4.1.1 一般规定

4.1.1.1 本部分技术内容适用于桥梁（包括公路桥梁、城市道路桥梁、铁路桥梁等）及以桥梁形式（渡槽、廊道、管道等）跨越既有公路的路基或者桥梁的涉路工程安全评价。

4.1.1.2 上跨桥梁桥孔跨径应满足公路现状及远期规划的建筑限界要求，并留有足够的侧向余宽，满足公路视距和对前方公路识别的要求。

4.1.1.3 本节有关跨越位置、净空、排水、防护设施的规定为强制性要求。

4.1.2 评价内容

4.1.2.1 应对上跨桥梁设计方案开展规范符合性评价，包括：跨越位置、平纵线形指标、交叉角度、视距、净空、排水、交通标志、防护设施等。

4.1.2.2 应对上跨桥梁设计荷载安全系数进行复核评价。

4.1.2.3 应评价上跨桥梁的基础施工（含承台）对既有公路路基稳定性、公路桥梁基础（墩台）沉降及桩顶水平位移的影响程度；应评价施工控制措施（含加固）对既有公路路基稳定性、公路桥梁基础（墩台）沉降及桩顶水平位移的控制效果是否满足要求。如果有施工监测方案，应评价施工监测方案中监测指标和控制阈值的合理性。

4.1.2.4 应评价上跨桥梁施工对既有公路交通的影响以及安全防护措施的合理性。

4.1.3 评价标准

4.1.3.1 上跨桥梁跨越位置应避开如下区域：

- 1 不满足视距要求的平面交叉口范围内。
- 2 平曲线半径小于 250m 的弯道路段（特殊情况下经视距验算，可加大跨径跨越）。
- 3 小于行车视距需要的竖曲线半径的竖曲线底部。

4 隧道口附近（按停车视距控制）。

5 互通立交区（按停车视距控制）。

4.1.3.2 平纵线形指标评价应核查上跨公路或铁路的平面线形指标和纵断面线形指标是否符合相关规范的一般要求。

4.1.3.3 交叉角度应符合《公路路线设计规范》（JTG D20）的有关规定，当交角小于 45°时，应开展专题论证。

4.1.3.4 视距应符合《公路工程技术标准》（JTG B01）、《公路路线设计规范》（JTG D20）的有关规定。

4.1.3.5 净空应满足如下要求：

1 上跨桥梁与路面的最小垂直净空应符合现行《公路工程技术标准》（JTG B01）、《公路路线设计规范》（JTG D20）的有关规定。

2 上跨桥梁墩柱与行车道间的水平净空应满足公路未来的拓宽改造规划要求。

4.1.3.6 上跨桥梁桥面排水，不应影响公路原有排水系统或采取相应措施保证公路原有排水能力。

4.1.3.7 上跨桥梁不得影响公路既有交通工程设施，否则应调整交通工程设施。

4.1.3.8 上跨桥梁不应有坠落物影响公路，否则应设置防护设施。上跨桥梁在公路两侧的桥墩应按照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）设置防护设施。

4.1.3.9 上跨桥梁施工期既有公路结构安全应符合本规范 3.2 节的规定。

4.1.3.10 上跨桥梁施工应满足如下要求：

1 优先采用不占用公路路面的施工方案。

2 除分离式路基外，中央分隔带内不宜设置上跨桥梁桥墩。

3 跨线临时结构应进行稳定性验算，并采取安全防护、警示等措施。

4.2 电力线、通讯广播线跨越

4.2.1 一般规定

4.2.1.1 本部分技术内容适用于电力线、通讯广播线跨越既有公路的涉路工程安全评价。

4.2.1.2 电力线、通讯广播线跨越既有公路不得影响公路改扩建。

4.2.1.3 各种线路跨越公路的设施，不得侵入公路建筑限界，不得妨碍公路交通安全、损害公路设施。

4.2.1.4 本节有关最小水平距离、最小垂直距离的规定为强制性要求。

4.2.2 评价内容

4.2.2.1 应评价跨越位置、最小水平距离、最小垂直距离、交叉角度。

4.2.2.2 应评价跨越杆塔类型是否满足抗倾覆要求。

4.2.2.3 应评价跨越公路的安全防护设施。

4.2.2.4 应评价牵引绳索通过公路的方案。

4.2.3 评价标准

4.2.3.1 跨越位置宜选在既有公路线形为直线的路段，或平纵线形技术指标高且通视良好的路段。

4.2.3.2 杆塔距离公路的最小水平距离应符合下列规定：

1 杆塔内缘距离公路路肩外缘宜大于 1 倍塔高。

2 杆塔内缘距离公路边沟的距离应符合《公路路线设计规范》(JTG D20-2017) 12.5.4 的要求。

3 在公路建筑控制区内不宜设置杆塔拉线、基础墩、支撑杆塔和其它突出路面的结构物。

4.2.3.3 线路距离公路的最小垂直距离应符合下列规定：

1 电力线与公路路面的距离，应根据导线运行温度情况或覆冰无风情况求得的最大弧垂，以及根据最大风速情况或覆冰情况求得的最大风偏进行计算确定。最大弧垂应避开公路路面上方。

2 所有电力线距离路面的最小垂直距离不应小于 6m，不同标称电压电力线

的最小垂直距离应符合《公路路线设计规范》(JTG D20-2017) 12.5.2 的要求。

3 通讯线与公路路面的最小垂直距离应满足表 4.2.3.3-1 的规定值。

表 4.2.3.3-1 通讯线距路面的最小垂直距离

位置	距离 (m)
平交交叉口	6.0
其它路段	5.5

4 电力线与公路行道树之间的距离, 不应小于 4.2.3.3-2 所列数值。同时应考虑行道树在修剪周期内生长的高度。

表 4.2.3.3-2 电力线与公路行道树之间的最小距离

最大弧垂情况的垂直距离										最大风偏情况的水平距离								
标称电压 kV	1 以下	10	110	220	330	500	750	800	1000	1 以下	10	110	220	330	500	750	800	1000
最小距离 m	1.0	1.5	3.0	3.5	4.5	7.0	8.5	15	16	1.0	2.0	3.5	4.0	5.0	7.0	8.5	13.5	16

5 电力线与交通信号灯、交通标志、照明灯具等公路附属设施间的最小距离, 不应小于 4.2.3.3-3 所列数值。

表 4.2.3.3-3 电力线与公路附属设施之间的最小距离

标称电压/kV	最小距离/m
0-1	1.0
10-66	3.0
110	3.0
220	4.0
330	5.0
500	8.5
750	12
800	13
1000	18

4.2.3.4 电力线、通讯广播线路跨越公路宜采用垂直交叉，若斜交，其交角不应小于 45 度。

4.2.3.5 电力线跨越二级及以上等级公路，路侧杆塔应采用耐张型杆（塔）；跨越二级以下等级公路宜采用耐张型杆（塔）。

4.2.3.6 电力线、通讯广播线跨越公路的安全防护应符合下列规定：

1 对于除高速公路外的其他等级公路，跨越杆塔如设置拉线，应设置拉线警示杆、紧线器警示罩。

2 线路在跨越高速公路、一级公路时，不得在跨越档设置导线接头，并应进行邻近档断线情况的检验。

4.2.3.7 牵引绳索通过公路施工应符合下列规定：

1 应选择车辆少、天气良好的时段进行。

2 应优先采用对公路行车干扰小的施工方案。

3 需要采取临时限速、限行的交通管制措施时，应得到公安交通管理、公路路政部门的批准。

4 跨越高速公路、一级公路时，导线应有防跑线措施。

5 支架法施工应进行临时结构稳定性验算、采取安全防护措施。

5 穿越式涉路工程

5.1 道路、铁路穿越桥梁

5.1.1 一般规定

5.1.1.1 本部分技术内容适用于公路、城市道路、铁路以路基、U型槽、框架结构、桥梁形式下穿既有公路桥梁的涉路工程安全评价。

5.1.1.2 严禁穿越桥梁总体技术状况评定等级为三类及以下等级的桥梁。

5.1.1.3 新建公路、城市道路、铁路穿越应满足既有公路桥梁未来改扩建的要求。

5.1.1.4 本节有关建筑限界、既有桥梁结构安全的规定为强制性要求。

5.1.2 评价内容

5.1.2.1 应评价穿越位置、下穿道路平纵线形指标、交叉角度、视距、建筑限界、路侧安全净区、排水等。

5.1.2.2 应评价下穿道路、铁路施工对既有桥梁基础的影响及监测方案。

5.1.2.3 应评价施工方案的合理性，施工过程中对既有桥梁墩台基础、上部结构的保护措施。

5.1.2.4 应对运营期安全保障措施进行评价，评价内容包括：护栏、立面标记、限高架等交通安全设施，检修空间等。

5.1.3 评价标准

5.1.3.1 穿越位置的选择应符合下列规定：

- 1 宜选择桥下净空较高、跨径较大的位置。
- 2 应选择地形平缓、起伏变化小、地质条件相对较好、对既有桥梁运营影响较小的位置。

5.1.3.2 下穿道路的平、纵面线形应保持直捷、顺适，纵面线形不应过于弯曲、起伏，下穿附近平面线形宜为直线或不设超高的大半径曲线。

5.1.3.3 下穿工程宜采用正交穿越既有桥梁，斜交时可根据下穿结构的规模，既有桥梁跨径、桥下净空调整相交角度。

5.1.3.4 下穿道路的视距应符合现行公路、城市道路视距标准的规定。

5.1.3.5 下穿道路、铁路的建筑限界应符合现行公路、城市道路、铁路建筑限界标准的规定。电气化铁路穿越公路桥梁时，其电力线距离桥梁梁底距离不应小于 2.0 米。

5.1.3.6 下穿道路路侧安全净区应符合现行公路、城市道路路侧安全净区标准的规定。

5.1.3.7 下穿道路、铁路及既有公路的排水除应符合现行《公路排水设计规范》(JTG/T D33)、《室外排水设计规范》(GB50014)的相关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 被穿越桥梁的桥面雨水，应通过管道引至桥下道路、铁路的排水沟，不得散排于桥下道路、铁路。

- 2 下穿的道路、铁路宜采用自流排水，下穿范围内应设置完整通畅的排水系统。

- 3 下穿的 U 型槽和框架结构宜设泵站进行排水。

5.1.3.8 当 U 型槽和框架结构底板埋深低于承台底面时，U 型槽和框架结构与既有公路桥梁承台边净距不宜小于 3m。

5.1.3.9 下穿工程施工期既有桥梁结构安全应符合本规范 3.2 节的规定。

5.1.3.10 下穿施工过程中，对既有桥梁的监测应符合下列规定：

- 1 既有桥梁变形的监测应提供具体的监测方案，包括监测位置、监测频率和预警值。

- 2 变形监测内容应包括墩台横向、纵向水平位移及竖向位移。

- 3 应明确变形监测超过预警值时采取的安全措施。

5.1.3.11 下穿施工应符合下列规定：

- 1 应对既有桥梁墩柱采取安全防护措施，防止施工车辆、机械、材料碰撞。

- 2 应选择合理的地基处理方案及路基填筑方案，减少对桥墩周围土层的扰

动。

3 应做好现场排水工作，防止产生积水影响原有结构安全。

4 公路建筑控制区范围内下穿工程不应采用挤土桩，钻孔桩施工不宜采用冲击钻。

5.1.3.12 应在公路既有桥梁两侧设置桥梁防护网等安全防护设施。

5.1.3.13 下穿道路、铁路应与既有桥梁桥墩保持一定的安全距离。下穿道路应设置护栏，并保证合理的侧向余宽。

5.1.3.14 U型槽和框架结构的侧墙应能承受车辆撞击荷载。

5.1.3.15 道路下穿既有桥梁的交通安全设施的设置应符合下列规定：

1 应设置限制高度标志和限高架，下穿道路净高符合相关法律法规和标准规范规定的道路不需要设置此标志和限高架。

2 设置限制高度标志和限高架的路段，在进入此路段前的路口适当位置要设置相应的指路标志提示，使装载高度超过标志所示数值的车辆能够提前绕道行驶。

3 既有桥梁墩柱和主梁侧面、下穿道路护栏应设置立面标记。

5.1.3.16 应保证既有桥梁检测通道通畅，满足检测作业人员、机械设备空间要求。

5.2 隧道下穿

5.2.1 一般规定

5.2.1.1 本部分技术内容适用于道路、铁路、水利设施、轨道交通等以隧道形式下穿既有公路路基或者公路桥梁的涉路工程安全评价。

5.2.1.2 本节有关既有路基和桥梁结构安全的规定为强制性要求。

5.2.2 评价内容

5.2.2.1 隧道下穿既有公路路基施工，应评价隧道开挖对既有公路路基结构安全的影响，包括：横坡、纵坡、沉降等。

5.2.2.2 隧道下穿既有公路路基施工，应评价隧道开挖产生的振动、交通导改等对既有公路交通安全的影响，包括：通行能力、行车安全等。

5.2.2.3 隧道下穿既有公路桥梁工程施工，应评价隧道开挖对既有桥梁结构安全的影响，包括：桩基承载力、桩基横向位移、桩基纵向位移、支座稳定性等。

5.2.2.4 隧道下穿既有公路桥梁工程施工，应评价隧道开挖产生的振动、交通导改等对既有公路交通安全的影响，包括：通行能力、行车安全等。

5.2.2.5 应评价隧道下穿的专项施工方案，评价内容包括：

- 1 专项施工方案内容是否完整，安全控制措施是否可行。
- 2 专项施工方案计算和验算依据是否符合有关标准规范。
- 3 安全施工的基本条件是否具备，是否符合现场实际情况等。
- 4 施工过程中对公路本身及行车安全的保护措施是否可行。
- 5 监控量测点设置、量测频率、预警值等是否可行。
- 6 施工后的恢复措施，是否满足既有道路运营条件。

5.2.3 评价标准

5.2.3.1 隧道下穿既有公路结构安全应符合本规范 3.2 节的规定。

5.2.3.2 隧道下穿既有公路路基，对既有公路纵坡产生的影响应满足：选取路基沉降量与受影响范围的公路长度（1.5 倍隧道埋深）之比为判定参数，判定参数不大于 10%。

5.2.3.3 隧道下穿桥梁，桩基负摩阻力对桩基承载力的影响应满足既有桥梁设计文件中对桩基承载力的要求。

5.2.3.4 隧道下穿不宜采用爆破施工，若确需使用，应确保爆破振动对桥梁影响应符合现行《爆破安全规程》（GB 6722）中关于爆破振动安全允许值的规定。

5.3 管线穿越

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 本部分技术内容适用于油气、给排水、热力、通信、电力等管线穿越既有公路桥梁、路基的涉路工程安全评价。

5.3.1.2 禁止利用自然地面以上的公路桥下空间铺（架）设油气管线。

5.3.1.3 穿越工程的建设应满足既有公路未来改扩建的要求。

5.3.1.4 穿越二级及以上等级公路、高速公路施工宜采用非开挖方式。

5.3.1.5 本节有关覆土深度、保护套管的规定为强制性要求。

5.3.2 评价内容

5.3.2.1 应对管线穿越设计方案开展规范符合性评价，包括：穿越位置、交叉角度、覆土深度、管线结构、安全措施等。

5.3.2.2 应评价具体施工方案的合理性，包括施工工艺、施工安全规定，施工过程中对公路路面、公路路基及边坡、桥梁墩台的保护措施等。

5.3.2.3 应评价施工对于公路桥梁桩基（墩台）、路基路面沉降影响，可通过理论分析、计算进行核查，评价施工控制措施（含加固）、监测方案的合理性。

5.3.2.4 应评价运营期安全保障措施的合理性，包括：桥下空间、公路路基路面及边坡恢复，警示标志设置，管线两端的应急设施设置等。

5.3.3 评价标准

5.3.3.1 管线穿越公路桥梁和路基，应根据公路现状及远期规划的公路用地要求，为公路桥梁拓宽的桥墩位置、承台扩大、路基加宽等预留空间，且应考虑桥梁养护及施工安全的需求。

5.3.3.2 管线不宜与同一条公路反复交叉穿越；穿越点宜远离公路桥梁锥坡及桥台、墩柱；穿越宜避开可液化土、湿陷性土、高灵敏度软土等土层路基以及高填方（大于 20m）、高路堑（高于 10m）、陡坡地段，当无法满足上述要求时，应采取提高管材等级或增加埋深等措施，并相应增强管材防腐措施。

5.3.3.3 油气管线与公路相交叉时，宜为正交；必须斜交时，交叉角度不应小于 30°，交叉角度小于 30°时，应开展专项安全论证。

5.3.3.4 管线穿越公路的覆土深度应符合下列要求规定：

1 油气管线穿越公路时，套管顶部最小覆土深度应符合表 5.3.3.4 的要求。

表 5.3.3.4 套管顶部最小覆土深度

位置	最小覆盖层 (m)
公路路面以下	1.2
公路边沟底面以下	1.0

2 穿越公路的其他管线顶面距路面底基层的底面不应小于 1.0m。

5.3.3.5 核查穿越公路段管线壁厚、强度、稳定性、承载能力的验算，相关验算应结合车辆荷载等级、公路荷载进行。

5.3.3.6 保护套管（涵洞）设置应符合下列规定：

1 套管的设置应为公路交通规划发展预留空间。

2 油气管线与各级公路相交叉且采用下穿方式时，应设置涵洞或套管，采用非开挖方式埋设的管线，埋设套管难度较大时，应进行专项论证，并采取保障公路安全的保护措施。

3 核查套管或涵洞结构的验算，套管或涵洞结构验算应考虑施工期荷载及运营期荷载。

5.3.3.7 其它安全措施应符合下列规定：

1 管线穿越公路应在公路两侧设置地面标识和警示牌，且宜设置在公路用地以外。

2 管线接头应设置在公路用地范围外，且应在公路两侧设置紧急切断阀。

5.3.3.8 采用非开挖穿越施工，应根据公路路基结构、地质条件、穿越管径、穿越长度、管线埋深和弹性敷设条件确定施工工艺，并应符合下列规定：

1 定向钻不宜在卵石层、松散状砂土或砂层、砾石层与破碎岩石层中穿越。当出土管段穿过一定的卵石、砾石层时，宜选择采取套管隔离、注浆固结措施。

2 顶管穿越施工应考虑穿越土层岩土性质、顶进管管径和材质、地下水位、周边地上与地下建筑物、构筑物和各种设施因素。

3 穿越管段应根据土层的稳定性和密实性，采取防止路基路面破损的措施。

4 工作井、接收井与公路边沟的净距不小于 2 倍的井深。

5 工作井、接收井应根据开挖深度、地质条件、地下水位等条件明确支护措施。

5.3.3.9 管线下穿施工期既有公路路基的安全应符合本规范 3.2.2 条的规定。

5.3.3.10 施工方案除满足相关规定外，还应符合下列规定：

1 施工方案中应明确针对公路桥梁、路基的安全防护措施。

2 桥梁结构及路基沉降监测，应提供具体监测方案，包括监测位置、监测频率和预警值、报警值等，监测宜由第三方负责实施。

3 涉路工程施工完成后应恢复公路原状，路基路面恢复方案应与原有路基路面结构保持一致。

6 平交与接入式涉路工程

6.1 道路平面交叉

6.1.1 一般规定

6.1.1.1 本部分技术内容适用于等级公路、高速公路连接线、集散功能以上城市道路与现有等级公路平面交叉的涉路工程安全评价。

6.1.1.2 道路平面交叉的涉路工程安全评价应围绕设计方案、施工方案、养护管理对交通运行安全和公路结构安全的影响进行评价。

6.1.1.3 本节有关交叉间距、视距、纵断面线形、交叉角度和岔数的规定为强制性要求。

6.1.2 评价内容

6.1.2.1 应根据相交公路等级、设计速度、交通管理方式等因素对平面交叉选位、线形和视距等内容进行评价。

6.1.2.2 应根据设计速度、转向流量、转弯车型等因素对转弯辅助车道设置及转弯线形进行评价。

6.1.2.3 应根据转向交通量、交通管理方式和车道布置对平面交叉服务水平进行评价。

6.1.2.4 应对平面交叉渠化设计进行评价。

6.1.2.5 应对平面交叉路基、路面及排水进行评价。

6.1.2.6 应对施工方案进行评价。

6.1.3 评价标准

6.1.3.1 平面交叉选位、线形和视距除满足《公路路线设计规范》(JTG D20)相关规定外,还应符合下列规定:

1 既有公路为一、二级公路时,相邻平面交叉最小间距应符合表 6.1.3.1 的规定。

表 6.1.3.1 平面交叉最小间距

公路等级	一级公路			二级公路	
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			
交叉间距 (m)	2000	1000	500	500	300

2 一级公路中央分隔带开口不宜设置于设置超高的平曲线路段和纵坡大于 3% 的路段，用于车辆通行的中央分隔带开口间距应不小于平面交叉最小间距。

3 无控制平面交叉和减速让行控制平面交叉视距三角由各岔路停车视距组成，视距三角如图 6.1.3.1-1 所示。

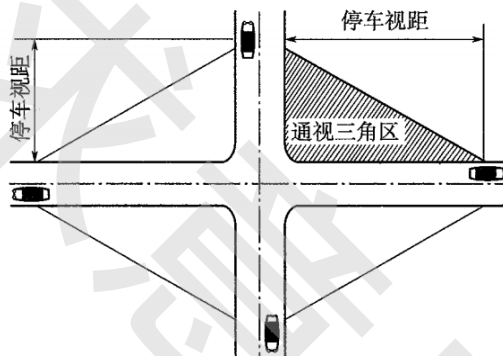


图 6.1.3.1-1 通视三角区

4 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它方向进口道第一辆车看到，视距三角区域如图 6.1.3.1-2 所示。

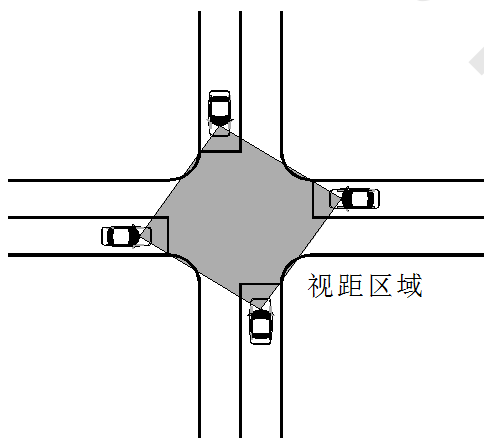


图 6.1.3.1-2 信号控制平面交叉视距区域

5 停车让行控制平面交叉视距三角区为主要道路的安全交叉停车视距和次要道路至主要道路边车道中心线 5~7m 所组成的区域，视距三角区域如图 6.1.3.1-3 所示。

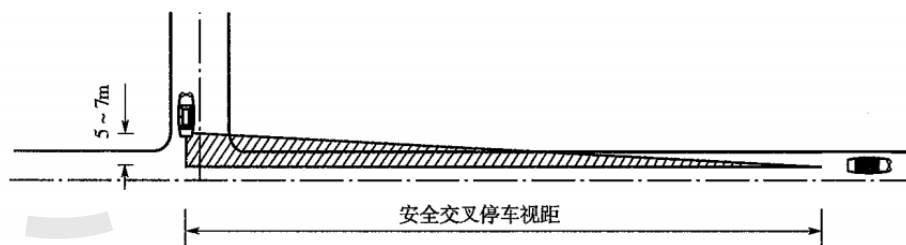


图 6.1.3.1-3 安全交叉停车视距通视三角区

6.1.3.2 平面交叉转弯辅助车道设置和转弯线形应满足《公路路线设计规范》(JTG D20) 相关规定要求。

6.1.3.3 承担干线公路的一级公路平面交叉的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、三级公路的平面交叉的设计服务水平应不低于四级。

6.1.3.4 平面交叉渠化设计除满足现行《公路路线设计规范》(JTG D20)、《道路交通标志和标线》(GB 5768)、《公路安全设施设计规范》(JTGD 81)、《公路交通标志和标线设置规范》(JTGD 82) 等相关规定外，还应符合下列规定：

1 在无照明的平面交叉，实体交通岛不宜设置于车辆直行方向上，且实体交通岛边缘与直行车道边缘线横向距离不应小于对应路段硬路肩宽度。车道边缘线与实体交通岛之间宜设置斑马式渠化标线，实体交通岛边缘宜采用凸起路标、反光涂料等反光或主动发光设施标识轮廓。

2 实体交通岛通常由路缘石围成。在无照明的平面交叉，实体交通岛路缘石应做成倾斜式，有照明的平面交叉可采用垂直式。路缘石高度不宜大于 15cm。

3 平面交叉入口引道直行车道数应不小于上游路段车道数，出口车道数应不小于对应的入口直行车道数。

4 应保持出口车道位置与入口直行车道位置对应，使直行车辆得以不采取转向或偏移措施而直接驶入出口车道。

6.1.3.5 平面交叉路基、路面及排水除满足相关规定外，还应符合下列要求：

- 1 新旧路面横向交界处，应分层铣刨一定宽度台阶，使各基层的接缝错开，并在新旧基层的接缝上铺设玻纤土工布，拉紧并固定。
- 2 新铺沥青面层应高于旧路面 3~5mm 左右，新旧路面结构层厚度不同时，应进行厚度渐变。
- 3 原道路为沥青混凝土路面而新接入道路为水泥混凝土时，新接入道路距离原道路路面边缘 50m 范围应采用沥青混凝土路面，且路面材料宜与原道路路面结构相同或相近。
- 4 新接入道路为两车道及以下道路时，新接入道路纵坡应服从于原道路横坡，否则应对平面交叉面域进行竖向排水设计。接入道路为四车道及以上道路时，接入点交叉面域应进行竖向排水设计。
- 5 公路排水系统应综合考虑交叉公路排水和工程环境相适应，防排结合，形成完善的排水系统。

6.1.3.6 平面交叉施工方案除满足相关规定外，还应符合下列要求：

- 1 施工前应查明接入点下方是否有通信光缆、油气管道等设施。
- 2 施工前宜先完成临时排水设施，先截断流向拓宽作业区的水源，开挖临时排水沟，施工期间经常维护临时排水设施，保证排水通畅。
- 3 老路堤与新路堤交界的坡面挖除清理的法向厚度不宜小于 30cm，从老路堤坡脚向上挖设台阶，台阶宽度不小于 1 米，当加宽拼接宽度小于 0.75m 时，可采取超宽填筑或翻挖原有路基等工程措施，当路堤高度超过 3m 时，可在新老路基间横向铺设土工格栅。
- 4 允许夜间施工时，对无照明路段应采取措施降低施工照明对驾驶人影响。
- 5 工程完成应及时清理施工现场，运走施工产生的建筑垃圾，并将公路边坡以及施工破坏的其它设施恢复原貌。

6.2 沿线单位接入

6.2.1 一般规定

6.2.1.1 本部分技术内容适用于沿线单位接入公路的涉路工程安全评价。

6.2.1.2 沿线单位接入的涉路工程安全评价应围绕涉路工程的设计方案、施工方案、养护管理对交通运行安全和公路结构安全的影响。

6.2.1.3 沿线单位接入公路，应遵守以下规定：

- 1 遵循减少交通冲突点、干线优先等原则。
- 2 高速公路、一级公路禁止沿线单位在其上开口。
- 3 沿线单位接入国道、省道公路宜按照先辅道再支路，最后连接到主路上的顺序进行接入。

6.2.1.4 接入道路影响原公路排水系统的，应重新设置排水构造物。

6.2.1.5 沿线单位应按相关标准规范要求在主线和接入道路设置安全设施。

6.2.1.6 本节有关接入规模、接入公路等级、间距、出入口平纵面指标的规定为强制性要求。

6.2.2 评价内容

6.2.2.1 应对沿线单位接入公路等级及接入顺序、视距、接入段道路等级等指标进行评价。

6.2.2.2 应对接入点平面线形、纵断面线形等指标进行评价。

6.2.2.3 应对标志、标线、附加车道设置合理性进行评价。

6.2.2.4 应对道路接入后对原路侧边沟排水的影响，并对排水设施进行评价。

6.2.2.5 应对接入点新旧路面衔接和新老路堤衔接进行评价。

6.2.2.6 应对施工方案的合理性、施工安全规定进行评价。

6.2.3 评价标准

6.2.3.1 沿线单位接入公路等级及接入顺序、接入段道路等级评价原则应符合本规范 6.2.1.3 条的规定。

6.2.3.2 接入口平面线形、纵断面线形设置要求应符合下列规定：

- 1 接入口宜设置在公路平缓路段上，且前后两个相邻的接入口的间距应大于 300m。
- 2 接入道路在公路边缘应有不小于 10m 的水平段，紧接水平段的纵坡不宜大于 3%。
- 3 在沿线单位距交叉口不小于 20m 范围内，与主线公路的停车视距长度所构成的三角形区域内，应保证通视。
- 4 相交公路在平面交叉范围内的路线宜采用直线；当采用曲线时，其半径宜大于不设超高的圆曲线半径。

6.2.3.3 标志、标线、附加车道设置应符合下列规定：

- 1 根据相交公路的功能、等级、交通量等，沿线单位接入可采用主线优先交叉、无优先交叉或信号交叉三种不同的交通管理方式。
- 2 沿线单位接入四车道及以上的多车道公路时必须设置左、右转弯的附加车道，四车道以上公路接入应设置信号灯。
- 3 接入道路上可以根据实际情况设置减速丘等物理减速设施，设置时应按 GB 5768.2 配置相应交通标志、标线。
- 4 主线和接入道路上的相关标志标线应定期维护。

6.2.3.4 排水系统设置应符合下列规定：

- 1 接入道路影响原公路排水系统的，应按照现行《公路排水设计规范》（JTG/T D33）的规定设置排水管涵。
- 2 设计时应注意各种排水设施的功能和相互之间的衔接，防排结合，形成完善的排水系统，做好进出口位置的选择。
- 3 施工前宜先完成临时排水设施，先截断流向拓宽作业区的水源，开挖临时排水沟，施工期间经常维护临时排水设施，保证排水通畅。

6.2.3.5 接入点路面和路基衔接，接入部分的搭接施工要求应符合规范 6.1 节的规定。

6.3 加油加气站接入

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 本部分技术内容适用于加油加气站接入公路的涉路工程安全评价。

6.3.1.2 加油、加气站接入的涉路工程安全评价应围绕涉路工程的设计方案、施工方案、养护管理对交通运行安全和公路结构安全的影响。

6.3.1.3 接入一级及以下等级公路的加油加气站，应设置在公路建筑控制区外。

6.3.1.4 县级以上公安交通管理部门或县级以上安全生产监督管理部门认定为易发生交通拥堵或交通事故、弯道、长大下坡下半段、视距不良、临近互通、人口密集的路段，不宜接入加油加气站。

6.3.1.5 加油加气站接入后不应影响既有公路的排水。

6.3.1.6 本节有关安全距离、间距、出入口平纵面指标的规定为强制性要求。

6.3.2 评价内容

6.3.2.1 应对加油、加气站的设备及其它燃油设备与站外建（构）筑物的安全间距进行评价。

6.3.2.2 应对加油、加气站的防火设计进行复核性评价。

6.3.2.3 应对接入口设置合理性进行评价。

6.3.2.4 应对主线标志标线改造和新设置情况进行评价。

6.3.2.5 应对加油加气站接入后对原路侧边沟排水的影响，并对排水设施进行评价。

6.3.2.6 应对施工方案的合理性、施工安全规定进行评价。

6.3.3 评价标准

6.3.3.1 加油站、加油加气合建站的汽油设备及其它燃油设备与站外建(构)筑物的安全间距、柴油等其它类型加油加气站或设备距离公路用地的安全间距应符合现行《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB 50156)及《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183)的相关规定。

6.3.3.2 防火要求应符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183)的相关规定。

6.3.3.3 接入口设置应满足本规范 6.3.1.4 条的规定,尚应符合下列规定:

- 1 沿线加油加气站接入口之间距离不宜小于 300m。
- 2 加油加气站车辆出入口应分开设置,不能分开设置的应分别设置出口车道和入口车道。
- 3 公路与加油加气站间应设置隔离设施。
- 4 出入口引道不宜高于公路路肩标高,否则,应设置排水设施。
- 5 出入口引道单车道宽度不应小于 3.5m,双车道宽度不应小于 6m。
- 6 出入口引道转弯半径根据行驶车型确定,且不宜小于 9m。
- 7 出入口引道坡度不应大于 3%,困难地段不应大于 4%,且坡宜向站外。
- 8 出入口引道路面应符合现行《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156)的有关规定,不采用一般沥青路面,应采用不发火花的路面材料,如水泥路面或在沥青中加入阻燃材料。

6.3.3.4 标志、标线、附加车道设置应符合下列规定:

- 1 进出口公路路段应设置禁止超车标线及禁止超车禁令标志。
- 2 加油加气站的接入口右侧设置蓝底白字内容为“进口”、“出口”的反光标志,出入口路面设置导向箭头。
- 3 加油加气站预告标志设置位置:一级公路在加油加气站前 1km,二级及以下国省道在加油加气站前 500m 处,三级以下县乡公路在加油加气站前 100m 处。标志设置必须保证行车视距良好。
- 4 没有开辟附加车道的加油加气站接入口两侧应设置道口示警桩。道口示警桩一般沿主线方向, $L \leq 5m$ 路口两侧各设置一根道口桩, 5m 以上路口两侧各设置二根道口桩。

5 加油加气站出口行车方向与主线公路行车方向相同时，应在出口附近设置减速让行标志。

6 加油加气站出口行车方向与主线公路行车方向相反时，应在出口附近设置停车让行标志。

7 加油加气站接入相关的标志标线应定期维护。

8 排水设施的设置应符合现行《公路排水设计规范》(JTG/T D33)的有关规定。

征求意见稿

7 并行式涉路工程

7.1 铁路并行

7.1.1 一般规定

7.1.1.1 本部分技术内容适用于铁路桥梁与既有公路并行的安全评价。其它构筑物与既有公路并行可参照执行。

7.1.1.2 铁路工程应在设计全过程加强安全性设计。

7.1.1.3 新建铁路位置应满足公路现状及远期规划的建筑限界要求。

7.1.1.4 本节有关间距的规定为强制性要求。

7.1.2 评价内容

7.1.2.1 应从受力、变形、沉降等因素针对铁路对公路的影响进行评价。

7.1.2.2 应从防护等级、护栏过渡段、防护工程等因素可能的撞击影响进行评价。

7.1.2.3 应从间距、运行安全等因素对隔离栅的设置进行评价。

7.1.2.4 应从间距、纵坡、长度、结构、断面等因素对排水系统进行评价。

7.1.2.5 应评价公路交通标志标线设置情况。

7.1.2.6 应从间距、高程、照度等因素对防眩设施进行评价。

7.1.2.7 应从间距、音量等因素对声屏障设施进行评价。

7.1.2.8 应从噪声、眩光及其它可能影响公路行车的因素评价施工活动对公路行车安全的影响。

7.1.3 评价标准

7.1.3.1 铁路用地界与高速公路用地界间距不宜小于 30m，与一、二级公路用地界间距不应小于 15m。

7.1.3.2 护栏应符合下列规定：

1 应对并行段公路护栏按照不低于《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）规定的防护等级进行重新设计、施工。

2 公铁并行段公路路侧护栏与一般路段护栏相衔接处为不同防撞等级、或不

同结构形式时，应设置过渡段，使护栏的刚度逐渐过渡，并形成为一个整体。

7.1.3.3 隔离栅应符合下列规定：

- 1 在满足公路与铁路建筑限界及运行安全要求的前提下，应设置隔离栅。
- 2 并行间距较小时，论证后可设置共用隔离栅。

7.1.3.4 排水应符合现行《公路铁路并行路段设计技术规范》（JT/T 1116）要求。

7.1.3.5 公路交通标志标线应符合下列规定：

- 1 应在并行段前设置告示标志，提示驾驶员“前方公铁并行，严禁超速”。
- 2 应在并行段前设置警告标志，警告驾驶员“公铁并行，谨慎驾驶”。
- 3 宜在该段的公路路面上设置严禁跨越同向车行道分界线或严禁跨越对向车行道分界线。

7.1.3.6 防眩设施应符合下列规定：

- 1 分析公路与铁路的位置关系，铁路列车光源对公路行车的眩光影响，设置、调整有效的防眩设施。
- 2 防眩设施的设置高度与设置位置应满足遮光的要求。

7.1.3.7 声屏障设施应符合下列规定：

- 1 分析高速运行列车产生的噪声对公路行车的影响，设置有效的声屏障设施。
- 2 当公路已设置声屏障时，应验算公路和铁路声源合并后的影响，其声源超过噪声标准时，对既有噪声防护设施进行改造或采取治理措施。

7.1.3.8 施工安全应符合下列规定：

- 1 夜间施工照明不应对驾驶员视线、驾驶行为造成影响。
- 2 施工噪音不应对驾驶员驾驶行为造成影响。
- 3 施工机械、施工围挡不应对驾驶员视线、驾驶行为造成影响。
- 4 禁止占用高速公路硬路肩。

7.2 管线并行

7.2.1 一般规定

7.2.1.1 本部分技术内容适用于电缆（含通讯等）、管道等以埋设的形式与既有公路并行的安全评价。

7.2.1.2 管线并行应满足公路现状及远期规划的建筑界限要求和公路养护管理需求。

7.2.1.3 本节有关间距的规定为强制性要求。

7.2.2 评价内容

7.2.2.1 应对并行间距、排水、埋深、警示标志进行评价。

7.2.2.2 应从噪声、眩光及其它可能影响公路行车的因素评价施工活动对公路行车安全的影响。

7.2.3 评价标准

7.2.3.1 并行间距应符合下列规定：

1 与公路并行的管线路由宜在公路用地范围外缘 3m 以外。

2 石油、天然气管道的中心线与公路用地范围外缘之间的距离应符合下列规定：

1) 设计压力 $P \geq 10.0\text{MPa}$ 的石油管道或石油长输管道、设计压力 $P \geq 2.5\text{MPa}$ 的天然气管道或天然气长输管道，安全距离不应小于 10m。

2) 如地形受限或其它条件限制的局部地段不满足要求时，应进行论证。

7.2.3.2 管线施工不应应对公路排水系统造成影响。

7.2.3.3 管线覆土深度应大于 1m，在不能满足要求的并行段应采取保护措施。

7.2.3.4 警示标志

1 并行段管道应加密设置警示带、标识桩和警示牌，并应在管顶上方连续埋设警示带。

2 标志在管道新建、改线和大修施工时，随管体回填埋入地下，位于管顶上方 500mm。

7.2.3.5 施工安全应符合下列规定：

- 1 夜间施工照明不应对驾驶员视线、驾驶行为造成影响。
- 2 施工噪音不应对驾驶员驾驶行为造成影响。
- 3 施工机械、施工围挡不应对驾驶员视线、驾驶行为造成影响。
- 4 禁止占用高速公路硬路肩。

征求意见稿

8 利用公路结构物的涉路工程

8.1 利用桥梁敷设管线

8.1.1 一般规定

8.1.1.1 本部分技术内容适用于利用公路桥梁敷设的电力线、通讯广播线、热力管、供水管等管线工程的安全评价。

8.1.1.2 严禁污水管、有毒有害、易燃易爆、高压等管线设施利用或通过公路桥梁。

8.1.1.3 不应利用公路桥梁总体技术状况评定等级为三类及以下的桥梁敷设管线。

8.1.1.4 利用公路桥梁敷设管线时，涉路项目申请人应提供具有相关资质单位出具的桥梁载荷验算资料。

8.1.1.5 本节有关利用桥梁敷设管线类型的规定为强制性要求。

8.1.2 评价内容

8.1.2.1 应根据管线类型、净空、敷设位置、附加结构、防护措施等因素对设计方案进行评价。

8.1.2.2 应对涉路评价申请人提供的桥梁载荷验算资料进行审查，必要时可根据管线敷设位置、附加结构安装等进行公路桥梁结构安全性符合验算。

8.1.2.3 应对施工方案进行评价。

8.1.3 评价标准

8.1.3.1 利用公路桥梁敷设的管线设施不得侵入公路桥梁净空限界，不得妨害桥梁交通安全，并不得损害桥梁的构造和设施。

8.1.3.2 利用公路桥梁敷设的管线的敷设位置和附加结构安装应保证公路桥梁结构安全。

8.1.3.3 管线敷设位置应符合下列规定：

- 1 不应设置在桥面上。
- 2 不应设置在行车道下。

- 3 输送液体的管道应敷设于公路桥梁构件体外。
- 4 相互间能引起危险后果的管线应分别安装在桥梁的两侧。
- 5 多条管线在桥梁上应配重平衡。
- 6 不应影响桥梁正常的检测维修。

8.1.3.4 利用公路桥梁敷设的管线附加结构安装应符合下列规定：

- 1 不应在预应力混凝土梁上钻孔。
- 2 不应将各类管道附加结构焊入桥梁部件中。
- 3 附加结构应予钢桥电绝缘。

8.1.3.5 管线应有可靠的防护措施防止管线发生事故影响桥梁结构及运营安全，防止因交通事故引发二次事故，应符合下列规定：

- 1 利用公路桥梁敷设的管线应直线布置，供水管道在桥梁上不应设置阀门，桥梁两端安装的阀门应远离桥梁 10m 以上，并应有控制水锤冲击力的措施。
- 2 高地震烈度区的桥梁上管道应安装压力敏感型的可自动关闭的阀门，管道应有防震措施。
- 3 应充分考虑管线的热胀冷缩，输送液体的管道应做保温防冻处理。

8.1.3.6 利用公路桥梁敷设管线施工期应符合下列规定：

- 1 施工过程不宜对公路正常运营产生影响。
- 2 管线安装和桥上行车存在相互影响的，应提前对桥上交通进行管制，编制交通组织方案。
- 3 桥下有通行道路或航道的，采取吊装施工时，应对桥下交通及通航进行管制或封闭。

8.2 利用隧道涵洞敷设管线

8.2.1 一般规定

8.2.1.1 本部分技术内容适用于利用隧道和涵洞进行管线敷设工程的涉路工程安全评价。

8.2.1.2 利用既有公路隧道涵洞敷设管线的涉路工程安全评价应围绕涉路部分的设计方案、施工方案、运营期对公路交通安全的影响。

8.2.1.3 本节有关利用既有公路隧道涵洞敷设管线的类型规定为强制标准。

8.2.2 评价内容

8.2.2.1 应对利用既有公路隧道涵洞敷设管线的类型进行评价。

8.2.2.2 应对利用既有公路隧道涵洞敷设管线的安装方式进行评价。

8.2.2.3 应对利用涵洞的结构、安全措施、过水影响和冬季冻胀对敷设管线的影响进行评价。

8.2.2.4 应评价敷设管线施工方案及控制措施的合理性。

8.2.3 评价标准

8.2.3.1 禁止利用公路隧道搭建设施以及铺设高压电线（1kV 及以上）和输送易燃、易爆、有毒有害气体和液体的管道。

8.2.3.2 利用隧道设置管线时，不能将管线直接明敷在路面上。不得开挖隧道两侧检修道或人行道进行管线敷设。

8.2.3.3 利用隧道敷设管线应符合下列规定：

1 在隧道中，管线应沿隧道电缆沟或预留管道敷设，并使其固定在电缆沟或预留管道内。通信、信号电缆必须和电力电缆分槽敷设，不应布置在同一槽内。

2 利用隧道涵洞敷设管道的附件安装不得破坏隧道涵洞主体结构安全，在隧道涵洞两侧应设置紧急切断阀门。

8.2.3.4 利用涵洞敷设管线应符合下列规定：

1 利用具有排水功能涵洞设置管线穿越道路时，应根据涵洞内设置管线及套管所占用涵洞净空面积，保证涵洞净空满足原有设计洪水、漂流物等安全通过，并满足排灌等需要。

2 电力、通讯线缆、输水管道、石油及天然气管道利用现有涵洞穿越公路，应设置保护套管，套管外缘距涵洞墩台边缘应留有不小于 5m 的距离。

3 应充分考虑管线的热胀冷缩，管道内液体不应由于温度过低而冻结。

4 利用具有行车功能涵洞设置管线时，需保证行人行车的安全。

8.2.3.5 利用隧道涵洞敷设管线施工期安全应符合下列规定：

1 沟槽开挖遇到管道、电缆或其它结构物时，应妥善保护并及时与相关单位协商处理。

2 沟槽开挖后，应及时铺管，不得有积水。

9 施工交通组织

9.1 一般规定

9.1.1 本部分技术内容适用于各类涉路工程在施工期间对公路交通安全和通行能力影响的评估，包括占用公路行车道、中央分隔带和应急车道等。

9.1.2 施工交通组织应结合涉路工程总体方案进行，并应考虑施工方案、施工工期和施工工艺等因素制定合理的宏观交通流线。

9.1.3 施工作业期间服务水平可在现有高峰小时服务水平基础之上降低一级，但最低不应低于四级，对于不满足服务水平要求的公路作业路段不宜采取分流部分车辆至区域路网的交通组织方式，应修改施工工艺，使施工作业对交通运营的影响降至最低。上述施工作业期间服务水平不低于四级为强制标准，不满足此项指标时评价结论为不通过。

9.1.4 涉路工程施工作业不宜全幅封闭公路，如确需全幅封闭公路应组织专项交通组织方案论证。

9.1.5 涉路工程施工作业经通行能力和服务水平验算，在正常交通运行情况下如确需进行区域路网分流应组织专项交通组织方案论证。

9.1.6 应分阶段适时适地动态制定交通组织实施方案，交通组织设计中涉及的各种对交通影响较大的施工阶段交通转换、交通管制信息应及时向社会发布通告。

9.1.7 本节有关施工作业期间最低服务水平的规定为强制性要求。

9.2 评价内容

9.2.1 应根据下列规定对施工交通组织方案进行评价：

1 应对作业区各控制区长度取值进行评价，应包括警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、横向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区，各控制区布置方式如下图所示。

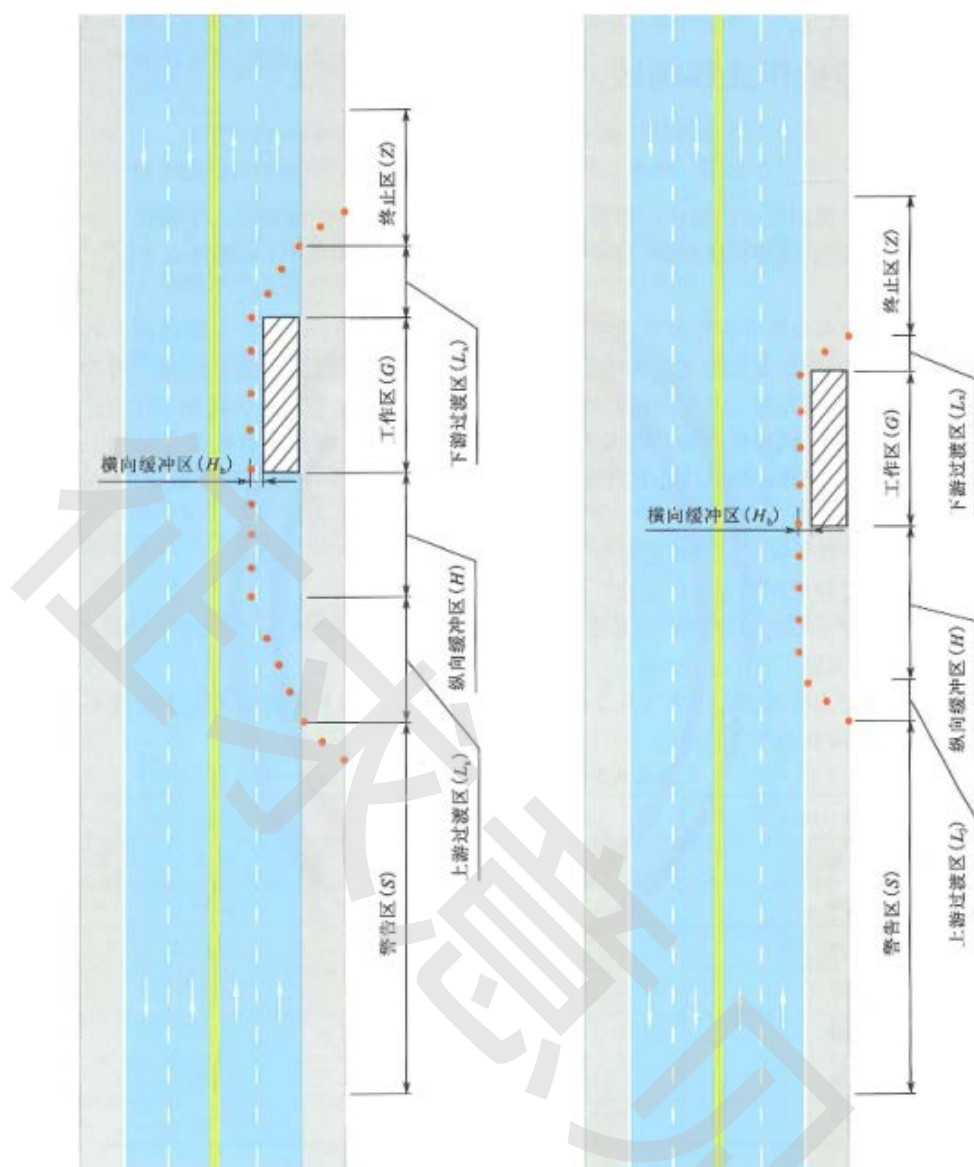


图 9.2.1 占有行车道（左）和占用路肩（右）情况下的作业区各控制区布局

2 应对交通安全设施的空间布局合理性进行评价，应包括限速标志设置、安全锥间距、作业区间距、作业区标志、中央分隔带开口长度、车道数减少标志、其它标志（宜包含改道标志、路栏、可变箭头、作业区长度标志、作业区结束标志、旗手标志、双向通行标志）和作业区标线设置等。

3 应对作业区标志的颜色、大小、尺寸和版面设计合理性进行评价。

4 应对作业区限速策略的合理性进行评价，应包括合流、穿越中央分隔带开口和车道管理情况下的最终限速值，以及限速标志是否梯级过渡设置。

9.2.2 应对实施了车道封闭后原路的通行能力是否受限、服务水平是否满足要求对作业区通行能力进行评价。

9.2.3 应对组织机构设置合理性、不同事件条件下交通组织方案合理性和应急处置的时效性,以及应急交通组织方案的可操作性对作业区应急交通组织方案进行评价。

9.3 评价标准

9.3.1 施工交通组织方案除满足《道路交通标志和标线 第4部分:作业区》(GB5768.4-2017)、《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)和《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014)相关规定外,还应符合下列规定:

1 警告区长度应依据设计速度按照公路标准制定。

2 对于路外施工情况宜参考相关标准规范布设警告区及相应的安全设施,过渡区和缓冲区可省略。

3 对于需要穿越中央分隔带开口的改变交通流方向的交通组织方案,应考虑通行能力和中央分隔带开口距离等因素设置合理的中央分隔带开口长度。

4 作业区标志的颜色、大小、尺寸和版面设计应满足《道路交通标志和标线 第2部分:道路交通标志》(GB5768.2-2009)的相关规定,且设置位置应合理,避免信息过载。

5 作业区标志应设置在明显的位置,严禁遮挡。

6 限速标志的最终限速值确定应考虑交通安全和通行效率两方面因素,不应设置过低。对于需要穿越中分带开口、路侧危险、急弯、陡坡、视距受限等情况可在原来限速基础上适当降低最终限速值。

7 长期作业区,已有交通标志和标线适用于道路作业期间交通通行时,应予以保留并维持整个作业期内良好状态;已有交通标志和标线与作业期间交通组织冲突时,应予以去除或遮挡。

9.3.2 作业区通行能力应依据《公路通行能力手册》对通行能力进行量化计算，数据取值应有据可循，宜包括高峰小时交通需求分析和作业前后的实际通行能力分析，并应依据饱和度、速度等指标查表判断各阶段服务水平分级。

9.3.3 施工应急交通组织方案应符合下列规定：

1 事件条件下的交通组织方案应结合区域路网拓扑结构给出交通诱导和分流方案，方案编制过程中应依据事件发生位置充分利用可变情报板、车道指示灯、应急广播和收费站等外场设施疏散交通流。

2 交通组织应急预案宜包括节假日及重大活动、重大交通事故、恶劣天气和施工意外事件，应明确各类事件的应急处置流程。

本规范用词说明

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的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许选择，在有条件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”。

附件

《涉路工程安全评价规范》

（征求意见稿）

条 文 说 明

1 总则

1.0.1 制定本规范的目的是为了统一涉路工程安全评价的技术要求和评价内容，保证评价的质量。

1.0.2 本规范相应技术内容主要围绕二级及二级以上等级公路展开，主要是因为这些公路交通量大，涉路工程建设对公路影响大。同时这些公路未来升级改造需求旺盛，应重点予以保障。

1.0.3 本规范为预评价非现状评价，所以评估针对方案。考虑到涉路工程管理实际，有些省份大型涉路工程的行政许可会在工程可行性研究阶段、设计阶段开展，有些小型涉路工程在施工阶段开展涉路工程安全评价，因此本规范适用于设计方案和施工方案的涉路工程安全评价。

2 术语

2.1 公路用地范围为公路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或者护坡道坡角）以外，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟为坡顶）以外不小于 1m 范围内的土地；在有条件的地段，高速公路、一级公路不小于 3m、二级公路不小于 2m 范围内的土地为公路用地范围。

《公路安全保护条例》第十一条规定：县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。

公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：

- （一）国道不少于 20 米；
- （二）省道不少于 15 米；
- （三）县道不少于 10 米；
- （四）乡道不少于 5 米。

属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。

公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.5 涉路工程可能对既有公路附属设施，如跨线桥设置对前方道路识认，标志、标线的位置和内容，防护设施设置与否、防护等级是否恰当等产生影响，评价结论必须明确如何调整现有附属设施。

3.2 结构安全控制标准

3.2.1 一般涉路工程涉及的桥梁多为简支梁或连续梁桥，借鉴铁路行业规范和公路行业有关桥梁设计标准确定。既有桥梁经过一段时间的运营，已产生一定的沉降，在涉路施工完成后未来运营过程也将会产生沉降，因此涉路施工引起的沉降，应小于桥梁设计允许的沉降值减去已存在的沉降值和未来运营过程产生的沉降值，并留有一定的安全系数。《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63-2007) 4.3.3 规定，相邻墩台间不均匀沉降差值（不包括施工中的沉降），不应使桥面形成大于 0.2% 的附加纵坡（折角）。考虑运营产生的沉降及安全系数，取其规定值的一半。

当桩基水平位移 6mm 以内，地基土抗力处于弹性范围，为保证桩基结构安全，并留有一定的安全系数，对桩基水平位移的要求取其一半数值。

由于桥梁结构形式的多样性与复杂性，不同桥梁结构对变形的适应性不同，基础的沉降会引起外超静定结构桥梁附加内力，无法用桥梁基础的沉降(或隆起)变形控制指标直接判定桥梁结构的安全性。因此，要求沉降满足外超静定结构桥梁的受力要求。

3.2.2 对既有公路路基的影响主要考虑公路行车安全性影响，借鉴公路桥头跳车的控制要求，考虑沥青路面、混凝土路面的质量要求，路基的最大沉降量控制在 20mm。

3.3 评价方法

3.3.1 本规范涉及的评价方法较多，由评价单位根据实际选用。

3.3.2 数值分析法多用于结构安全性评价，利用经验公式、数值计算软件、模拟软件进行计算，确定结构安全是否需要。安全检查清单法由评价单位根据本规范或者其他研究成果，制定安全检查表，由评价人员对照进行评价。

3.3.3 规范符合性检验法就是利用涉路工程相关专业规范进行对比，看指标是否符合规范要求。交通仿真法主要是利用驾驶模拟器或者交通仿真软件对交通安全问题进行模拟、论证其影响。定量计算法是指利用经典公式对通行能力、安全风险进行定量或半定量计算，进而进行评价。

3.4 评价程序

本规范主要为技术要求，仅对程序中技术管理内容进行要求，有关涉路工程安全评价管理的要求没有涉及，比如评价单位资质。

3.5 评价结论

3.5.1 评价结论由评价单位负责，根据行政许可需要，评价结论分为通过、完善后通过、不通过。对于违反本规范中强制性要求，评价结论为不通过，以此控制技术管理红线。

4 跨越式涉路工程

4.1 桥梁跨越

4.1.3.3 《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)第 12.2.5 条规定:公路与铁路立体相交,以正交为宜。受地形条件或其它特殊情况限制必须斜交时,应结合公路、铁路的线性条件,尽量设置较大的交叉角度。

4.1.3.4 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)第 9.2.5 条规定:公路与公路立体交叉跨线桥下净空应符合本标准第 3.6.1 条的规定,并应满足桥下公路的视距要求,其结构形式应与周围环境相协调。第 9.3.4 条规定:铁路跨越公路上方时,其跨线桥下净空及布孔应符合本标准第 3.6.1 条公路建筑限界、第 4.0.15 条视距的规定,以及对前方信息识别的要求。

《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)第 12.2.5 条规定:公路与铁路立体交叉范围内的公路视距要求为:高速公路、一级公路应满足停车视距;二、三、四级公路应满足会车视距。第 11.7.6 条规定:跨线桥布孔和跨径必须满足主要公路或高速公路的建筑限界、视距和对前方公路识别、通视的要求。

4.1.3.5 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)第 9.2.5 条规定:公路与公路立体交叉跨线桥桥下净空应符合本标准第 3.6.1 条的规定,并应满足桥下公路的视距要求,其结构形式应与周围环境相协调。

《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)第 12.2.7 条规定:铁路跨线桥的跨与净高必须符合公路建筑限界的規定。

根据实际调研情况,目前国内很多省份针对铁路或公路跨越公路的净空高度的控制一般按照:净空符合公路建筑限界及公路养护的要求,高速公路、一级公路、二级公路净高不小于 5.5m,三、四级公路的净高不小于 5.0m。

4.1.3.6 上跨桥桥面排水应符合现行《公路工程技术标准》(JTG B01)、《公路路线设计规范》(JTG D20)、《铁路线路设计规范》(GB 50090)、《公路排水设计规范》(JTG/T D33)的有关规定。

《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)第 11.7.3 条规定:分离式立体交叉跨线桥的桥面雨水,应通过管道引至桥下公路的排水沟,不得散排于桥下公路路面。跨线桥桥下公路的排水宜采用自流排水。

《铁路线路设计规范》(GB 50090-99)第 5.1.5 条规定:立体交叉范围内应形成完整通畅的排水系统。

《公路排水设计规范》(JTG/D33)第 7.3.5 条规定:地下水位较高的平原区下挖段汇集的表面水无法排出时,应设立泵站,使用水泵排水。

4.1.3.8 《铁路线路设计规范》(GB 50090-99)第 5.1.6 条规定:铁路与道路立交桥上应按有关规范要求设置安全防护设施。

《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)第 11.7.6 条规定:主要公路为高速公路、一级公路时:跨线桥必须设置防撞护栏和防护网。

4.2 电力线、通讯广播线跨越

4.2.1 一般规定

4.2.1.1 本条对评价对象进行了划分。

电力线路按输电电压分类,可分为低压配电线路、高压配电线路、高压输电线路、超高压输电线路和特高压输电线路。

低压配电线路是指线对地电压在 1kV 以下的线路;1-10kV 输电线路称高压配电线路;35kV 线路以前归属高压输电线路,但随我国电力工业发展,35kV 线路工程一般都是城市与农村、或在本城市内的联络工程,已不再是电网之间的联络线路,在很多城市中已经成为城市配电网的一部分(有较大城市甚至 110kV 线路也成为城市供配电工程),所以 GBJ 233-90 架空线路施工验收规范已不将它列入;110kV(包括 66kV)到 220kV 线路称为高压架空线路;一般将 330kV 和 500kV 线路称为超高压输电线路;而将 750kV 以上线路称为特高压输电线路。

输电线路的输电电压决定于输电容量和输电距离。电压越高,在一定输送容量下,输送距离可越过;在一定的输送距离下,可输送的容量就越大。但输电电压越高,线路及两端电气设备绝缘强度要求越高,从而使线路和设备的投资增大。因此应通过技术经济比较,确定输电电压与输电容量、距离的合理关系。各级输电电压的合理输电容量和距离如表 4.2.1.1 所列。

表 4.2.1.1 各级输电电压的合理输电容量和距离

送电电压 (kV)	送电容量 (万 kW)	送电距离 (km)
10	0.02-0.2	20-6
35	0.2-1	50-20
110	3-7	150-100
220	12-25	300-200
330	30-60	500-250
500	80-120	1000-600

按线路架设方法可分为架空输电线路和电缆线路。

架空输电是将输电导线用绝缘了和金具架设在杆塔上，使导线对地面和建筑物保持一定距离，架空输电具有投资少、维护检修方便等优点，因而得到广泛应用。其缺点是易遭受风雪、雷击等自然灾害影响，因而发生事故的机会多。

电缆送电就是利用埋在地下或敷设在电缆沟中的电力电缆来输送电力。电缆是包有绝缘层和内外护层的导线。这种送电线路优点是占地少，不受外界干扰，因而比较安全可靠，不影响地面绿化和整洁。缺点是工程造价高，而且事故检查和处理比较困难。电缆线路主要用于一些城市配电线路，以及跨江过海的输电线路。

4.2.1.2 本条对评价内容进行了划分，考虑涉路工程从设计开始到施工以及运营各个阶段。

4.2.1.3 本条明确规定了涉路工程不能对公路设施形成危害。《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 第 9.5.1 条规定：电信线、电力线、电缆、管道等均不得侵入公路建筑限界，不得妨害公路交通安全和人员安全，并不得损害公路的构造和设施。

《公路路线设计规范》(JTG D20-2017) 第 12.5.10 条规定：各种管线跨越公路的设施，不得侵入公路建筑限界，不得妨碍公路交通安全、损害公路设施，也不得对公路及其设施形成潜在威胁。

4.2.2 评价内容

主要从设计指标、施工方案、安全措施等方面全面评估涉路工程的对公路的影响。

4.2.3 评价标准

4.2.3.2 公路路线设计规范 12.5.4 规定架空输电线路杆（塔）内缘距公路边沟外侧的最小水平距离。

表 4.2.3.2 电力线路杆（塔）内缘距公路边沟外侧的最小水平距离

标称电压（kv）	35~110	220	330	500	750	1000	±800 直流
最小水平距离（m）	8				10	15	15

4.2.3.3 公路路线设计规范 12.5.4 规定架空输电线路导线距路面的最小垂直距离

表 4.2.3.3 架空送电线路导线距路面的最小垂直距离

电力线路标称电压（kv）	35~110	154~220	330	500	750	1000		±800 直流
						单回路	双回路 逆相序	
距路面最小垂直距离（m）	7.0	8.0	9.0	14.0	19.5	27.0	25.0	21.5

4.2.3.4 随着基础建设的快速发展，电力线、通讯广播线路跨越公路越来越多，交叉的角度不能完全满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）第 9.5.2 条以及《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）第 12.5.1 条规定，对于不能满足规定的工程应进行专项论证并采取相应的安全保障措施。专项方案论证的应包含：1、专项方案论证内容是否完整、可行；2、专项方案计算书和验算依据是否符合有关标准规范；3、安全施工的基本条件是否满足现场实际情况。

4.2.3.5 杆塔结构应按照 GB 50545 及 GB 50061 的要求进行验算。耐张塔不仅能承受输电线路导地线及线路金具的重力载荷，外界条件引起的附加载荷，更重的是能承受顺线路方向的拉力，以支持事故断线时产生的纵向不平衡张力，以及施工检修时载荷。

4.2.3.6 安全防护评价

3、电力线路跨越一类设施时，除了电力线路、通航河流、索道以外，均应按照相关工艺与技术要求检验邻档断线后跨越档导线对于被跨越物的交叉垂直距离。如果电力线路跨越杆塔采用固定横担形式，导线截面在 150mm 以上时，

可以不进行检验。电力线路跨越二类设施均无需进行检验。

4.2.3.7 各类杆塔的安装情况应考虑风速、无冰，同时还要考虑附加荷载。施工搭设支架要保证结构的强度以及刚度满足要求。

全文意思见稿

5 穿越式涉路工程

5.1 道路、铁路穿越桥梁

5.1.1 一般规定

5.1.1.1 乡村道路、厂矿道路、林区道路穿越公路的工程数量较少，结构相对简单，涉路工程安全评价的相关要求，可参照公路、城市道路、铁路穿越公路桥梁的要求。

桥梁下穿对既有桥梁影响小，但新建公路桥宽较大，修建桥梁施工难度较高，工程实际中当修建路基净空不满足要求时，常采用 U 型槽形式下穿。本规范主要考虑新建道路、铁路以路基或 U 型槽形式下穿既有公路桥梁。既有桥梁桥下净空满足设置桥梁条件时，可采用桥梁下穿。

5.1.2 评价标准

5.1.2.1 实际工程中，新建下穿道路设计易忽视既有公路对下穿道路视距、路侧安全的影响，故评价内容应评价下穿道路本身视距、路侧安全的规范符合性，避免不符合规范要求给行车带来安全隐患。

5.1.3 评价内容

5.1.3.3 下穿结构物采用正交方式与斜交相比，与既有桥梁桥墩及桩基的距离更远，下穿结构物施工与运营对既有桥梁影响更小。

5.1.3.8 当 U 型槽和框架结构底板埋深低于承台底面时，土体开挖、支护和主体结构施工对既有公路桥梁基础影响较大，综合开挖坡率、支护桩和既有公路桥梁桩基距离等因素影响，提出距离要求。

5.1.3.13 为了防止下穿道路车辆碰撞既有桥梁桥墩，危及既有桥梁安全，同时，桥梁支座、梁体检查维修时桥下也需一定空间，下穿结构物须与既有桥梁桥墩保持一定的安全距离，并设置防撞护栏。

5.1.3.14 U 型槽和框架结构的侧墙不仅承受土压力，同时兼具防护桥梁墩台的防撞功能。

5.2 隧道下穿

5.2.1.2 隧道下穿既有公路评价，应充分调研并收集既有公路相关资料及充分了解周边施工环境。

5.2.3.2 按照《公路工程技术标准》规定，各公路等级之间纵坡标准仅相差 10%。也就是说，在设计公路纵坡时，因为地基沉降而降低纵坡的标准如果超过了 10%，则会降低公路等级。参照基坑开挖影响范围：当建筑物与基坑的距离小于 $1.5H$ （ H 为基坑深度）时，建筑物的沉降量受影响较大；当建筑物与基坑的距离大于 $1.5H$ 时，建筑物的沉降量受影响不大。以 1.5 倍的隧道埋深作为隧道开挖的影响范围。选取路基沉降量与受影响范围的公路长度之比为判定参数，10%为界定指。受影响的路线长度为 $1.5H$ 。

5.3 管线穿越公路

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 根据管线对公路安全可能存在的影 响，可将管线分类分为两类：一类是危险性较大的管线，例如危化品和有毒有害物质输送管线、高压管线等；一类是对公路安全影响较小的管线，例如给排水管线、通信管线等。涉路工程的范围为建筑控制区内的所有区域。

5.3.1.2 本部分主要确定涉路工程安全评价的主要评价内容，主要体现设计方案的合理性审查，施工方案的安全性，后期运营对公路安全的影响性以及涉路工程对公路交通安全影响的其它因素。

5.3.1.3 按照公路安全保护条例第二十二 条：禁止利用公路桥梁进行牵拉、吊装等危及公路桥梁安全的施工作业。禁止利用公路桥梁（含桥下空间）、公路隧道、涵洞堆放物品，搭建设施以及铺设高压电线和输送易燃、易爆或者其它有毒有害气体、液体的管道。”油气管线穿越公路桥梁（自然地面以下）时，根据交公路发〔2015〕36 号文规定执行，根据《公路路线设计规范》12.5.8 条要求，严禁有毒有害、易燃易爆、高压等管线设施利用公路桥梁跨越河流。

5.3.1.4 无论是何种穿越工程，都必须根据公路交通发展规划，预留相应的实施空间。

5.3.2 评价内容

5.3.2.5 应急措施应包含管线运营期间的事故应急措施。

5.3.3 评价标准

5.3.3.2 管线在穿越公路时，应综合考虑管线走向，尽量避免反复与公路交叉，减少对公路的影响。穿越位置宜从较大跨径的桥下穿越，且尽量远离桥梁墩柱；管线不宜穿越地质不良路段，必须穿越地质不良路段时，经综合论证，应采取防护措施保障穿越位置的桥梁或路基稳定性。另外，管线从桥下空间穿越，尤其是易燃、易爆、高压管线穿越，首先是不被法律和规范允许的，因此在进行涉路工程安全评价时，首先提出，在采用交公路发〔2015〕36 号评价时，应从管线的选线、整体规划等方面对与管线必须通过桥下空间的依据进行充分论证。

5.3.3.3 根据公路相关技术规范要求，交叉角度不宜小于 30 度，确因条件困难无法实施时，应对小角度交叉进行专项论证。

5.3.3.6 在进行保护套管核查时，其应于公路远期规划相协调，设置长度、强度等均应符合公路规划需求。

5.3.3.7 在进行管线与其它管线的净距核查时，其首先应符合管线所处行业的技术标准、规范要求，其次应符合本规范的技术要求。

5.3.3.9 对加固方案、支护方案等的结构安全验算可采用理论计算和数值仿真计算方法进行验证。

6 平交与接入式涉路工程

6.1 道路平交与接入

6.1.1 一般规定

6.1.1.1 本部分内容主要适用于高速公路连接线、集散功能以上的城市道路与现有等级公路平面交叉的涉路工程安全评价，其他等级公路与现有等级公路的平面交叉若有需要也可按照本部门内容规定进行涉路安全评价。本部分内容不包括乡村道路、沿线单位、加油加气站接入的评价。

6.1.1.2 道路平面交叉的涉路工程安全评价应围绕涉路部分的设计方案、施工方案、养护管理对交通运行安全和公路结构安全的影响。对于施工期间的交通组织也是评价重要内容，此部分内容在第 10 章进行专项规定。

6.1.2 评价内容

为保障涉路交叉的运行安全及畅通，依据现行标准规范规定、参照国内现有研究和调研结果，评价内容需要从以下方面进行规定，在具体项目评价中可根据项目特点增加针对性评价内容。

- 1 交叉选位、线形和视距
- 2 辅助车道设置及转弯设计
- 3 通行能力与服务水平
- 4 渠化设计
- 5 路基、路面及排水
- 6 施工方案

6.1.3 评价标准

6.1.3.1 有关平面交叉选位、视距的规定考虑因素如下：

1 通过大量调研发现，一级公路中央分隔带开口是事故的高发点段，在弯道路段的开口受中央分隔带防眩植被或防眩板的影响，主线驾驶人不容易发现开口存在，也不容易发现横穿或掉头的车辆及行人，在纵坡较大的开口，主线车辆在遇到横穿车辆或行人时，车辆刹车距离延长，也容易发生碰撞事故，因此一级公路中央分隔带开口参照平面交叉的平纵线形指标要求，不宜设置于设置超高的平曲线路段和纵坡大于 3% 的路段。另外中央分隔带开口间距过小会导致相邻开

口功能区重叠，不利于驾驶人安全行驶，从功能区分离及降低中央分隔带开口对主线行车影响角度，参照平面交叉间距的规定，中央分隔带开口间距应不小于平面交叉间距。当涉路位置中央分隔带开口间距小于平面交叉最小间距时应采用右进右出控制方式，让车辆在最近的开口掉头或者调整临近开口的位置，换取涉路点位置开口。

2 减速让行控制平面交叉通视三角区计算较为复杂，若在规范中列出计算公式或图表，实际操作较为困难，但从数值上看，减速让行控制平面交叉视距三角与无控制平面交叉视距三角较为接近，因此减速让行控制平面交叉视距三角按照无控制平面交叉确定，若在具体交叉设计中，交叉视距不能满足此要求，但能满足通过计算确定的减速让行停车视距三角要求，也可用于设计。

6.1.3.2 《公路路线设计规范》(JTGD20-2017)第 10.1.8 节规定：承担干线公路的一级公路平面交叉的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、三级公路的平面交叉的设计服务水平应不低于四级。

6.1.3.3 接入点渠化相关规定考虑以下因素：

1 无照明平面交叉，车辆夜间行驶时很容易碰撞实体交通岛发生交通事故。因此对实体交通岛的选位和标识进行明确规定，如实体岛不能设置于直行车道方向上且应与直行车道间保持一定的距离，实体岛应采用标志、反光涂料予以标识等。

2 对实体岛的高度和路缘石型式进行规定，以降低车辆碰撞实体岛事故后果严重程度。

3 在平面交叉设计中应简化平面交叉冲突，避免给驾驶人增加额外驾驶负担。入口直行车道数小于路段车道数和出口车道数小于入口直行车道数时，车辆需要在交叉范围内并线以适应车道分布；出入口车道位置不对应的，驾驶人需要在平面交叉物理区内调整车辆轨迹以适应出口位置，两者均容易与相邻车道车辆发生冲突。针对于 T 型平面交叉设置专用转弯车道导致出入口位置不对应的情况，可在出口增设中间分隔带解决。对于十字平面交叉，若某一入口设置专用左转弯车道，则对向入口即使没有达到设置左转弯车道的交通量条件也应设置专用左转弯车道，以保持直行车道出入口位置对应。从保障主要公路直行车辆优先权角度，应降低平面交叉的存在对主要公路直行车辆的影响，车道宽度不宜大幅缩

减，参考国外规范规定和国内设计经验，公路平面交叉直行车道宽度不宜低于路段宽度 0.25m。次要公路可通过压缩车道宽度降低车辆速度，向驾驶人传递该入口交通流为次要交通流的信息。

6.1.3.4 新接入道路的路面雨水不应流入原到路面增加原道路路面排水的压力，最佳方式是新接入道路纵坡服从原道路的横坡，当不能满足此要求时应进行竖向设计，保证雨水尽快流出路面，当接入点位于凹曲线底部或超高缓和段时更应如此。道路的接入不能对原道路路侧排水设施排水产生影响，避免水流堵塞、溢流、淤积等现象，危害路基、路面和毗邻地带。

6.2 沿线单位接入

6.2.3.1 公路交通的发展，带动了周围经济发展，沿线纷纷建起厂矿、企业、商业、住宅小区、开发区。沿公路两侧的这些单位因生产、生活需要，在满足相应的单位规模和交通量要求的情况下，可在公路上开设交叉口。在沿线单位接入时，主要应考虑接入公路等级及接入顺序、视距、接入段道路等级等指标。

1. 接入公路等级要求

1) 为保障高速公路、一级公路的交通运营畅通，应禁止沿线单位在其上开口。

2) 原则上，国道、省道的接入道路应该按照先辅道再支路、最后连接到主路上的顺序进行接入，以此减少主路上的接入点数量，保障主路的畅通。

3) 考虑沿线单位接入主线时应有一定的人员、车辆规模，合理规划。根据调研江苏、河南、山东、广西、山西省现行执行情况采用人员和车辆规模。接入规模应满足表 6.2.3.1 中的规定。

表 6.2.3.1 沿线单位接入条件

公路等级		国、省道	县道
单位需要满足条件	单位总人数（人）	>100	>50
	车辆数（辆）	>20	>10

6.2.3.3 本条规定接入口要求沿线单位接入公路接入口之间距离不宜小于 300 米。《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）第 9.1.5 节规定：平面交叉的间距应根据其对行车安全、通行能力和交通延误等影响确定。有条件时应尽量通过支路

合并等措施，减少平交口数量，增大平交口间距。二级公路平面交叉最小间距应不小于表 6.2.3.3 规定。

表 6.2.3.3 平面交叉最小间距

公路等级	二级公路	
公路功能	干线公路	集散公路
间距（m）	500	300

6.2.3.3 沿线单位接入时必须保证视距良好，一般禁止在距接入点 20m 长度与被接入公路的停车视距长度所构成的三角形范围内设置障碍物，因此应修剪灌木、清除有关构筑物，保证通视。

6.2.3.5 本条是规定对公路排水系统的设置、恢复。

1) 新接入道路的路面雨水不应流入原到路面增加原道路路面排水的压力，最佳方式是新接入道路纵坡服从原道路的横坡，当不能满足此要求时应进行竖向设计，保证雨水尽快流出路面，当接入点位于凹曲线底部或超高缓和段时更应如此。

2) 道路的接入不能对原道路路侧排水设施排水产生影响，避免水流堵塞、溢流、淤积等现象，危害路基、路面和毗邻地带。

6.2.3.6 接入点路面和路基衔接应做好新接入道路与原有道路路基、路面的衔接，避免实施后路面裂缝或不均匀沉降尤为重要，因此应对施工工艺进行严格控制。本条参照《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）6.3.4 和 6.4.2 条规定制定。

《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）6.3.4 2 拓宽既有路堤时，应在既有路堤坡面开挖台阶，台阶宽度不小于 1 米，当加宽拼接宽度小于 0.75m 时，可采取超宽填筑或翻挖原有路基等工程措施。

《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）6.3.4、6.4.2 新老路基的拼接处理设计，除应符合本规范的 6.3.4 条的规定外，当路堤高度超过 3m 时，可在新老路基间横向铺设土工格栅，以提高路基的整体性，减小不均匀沉降。

6.3 加油加气站接入

6.3.1.4 加油加气站作为公路的服务设施，为路人提供了加油、加水、如厕等

服务。但设计不良的加油加气站也往往是事故或交通拥堵的诱发因素。本条对加油加气站与公路的接入进行了规定，并按照主路运行速度给出了出入口的设计。加油加气站的设计应重点考虑：接入位置、出入口设计、交通工程设施设置等方面。

1. 接入位置

加油加气站的接入位置是最重要的控制指标。规定如下位置禁止接入：

（1）弯道内、外侧。弯道内外侧设置出入，因转弯处视距受限，很容易发生交通事故。应禁止在弯道附近接入，除非各方行车视距满足要求。

（2）影响行车视距的路口。此条为宏观规定，行车视距如果不足，易发生事故。

（3）人口密集区。加油站一般属于重大危险源，国家有关规定明确禁止将加油站设置在人口密集的集镇、小区附近。

（4）交叉口前后 500m。交叉口前后因为各向交通流汇集，常常是加油加气站的首选地点，但交叉口 500m 附近设置加油站常引起交通事故和交通拥堵。美国部分州已明确规定交叉口附近禁止设置加油站。本条规定参考了美国公路部门的有关规定。

（5）长大下坡下半段。长大下坡的下半段，容易发生大货车制动失灵，可能发生直接冲撞加油站的情况，同时车辆出入会车困难，因此禁止接入。有关长大下坡的定义参见交通行业相关规定。

（6）其余交通复杂路段、易引发交通拥堵或交通事故路段。如果已有交通数据和事故数据显示此路段拥堵严重或事故多友，应禁止设置加油站。

2. 出入口设置

加油加气站出入口包括进出加油站的路面以及公路上的引道。一般为了安全起见，保证事故时运送油料和液化气的车辆能迅速驶离现场，加油加气站车辆出口和入口应分开设置。供双向交通使用的加油站，所在主线上应增设进出加油加气站车辆左转车道；同时为方便会车，要求进出口引道单车道宽度不应小于 3.5m，双车道宽度不应小于 6m。

6.3.3.4 标志、标线、附加车道设置应根据相交公路的功能、行政等级和技术等级设置配套的路径指引标志，指引标志设置要求应符合规范要求。要明确主路

的原有标志与新设置标志统一、协调。标志、标线设置措施，条文按照石化行业有关标准及交通行业有关研究成果，规定了接入位置附近的交通工程设施的最低设置标准。

全文征求意见稿

7 并行式涉路工程

并行式涉路工程是指在公路两侧或一侧并行公路设置的涉路工程。它与跨越式涉路工程不同：跨越式涉路工程与公路有交叉，与公路有个交叉角度的问题，而并行式涉路工程是沿着公路线形走向布设的，并无交叉角的问题，所谓平行并不指严格平行公路线形。本标准包括以桥梁形式存在的铁路和埋设的形式存在的电缆（含通讯等）、管道等。

7.2.3.1 并行式涉路工程在间距上主要是路侧安全的问题，原则上并行式涉路工程的附属设施应尽量远离行车道边缘，最好靠近公路建筑用地外边缘，路侧净区外，即使失控车辆也不会受到碰撞威胁，这种冗余设计理念已经在我国公路设计中得到实际应用，本标准也大量采用这种理念。

1978年5月23日交通部、石油部以（78）交公路字698号发布《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定（试行）》，其中：在现有公路两侧敷设油、气管道，或在现有油、气管道附近新（改）建公路时，油、气管道的中心线与公路用地范围外边线之间应保持一定的安全距离。

1. 对于石油管道，安全距离不应小于10米。
2. 对于天然气管道，安全距离不应小于20米。

近年来经济发展、城镇化发展迅速，公路路侧布设管道是必然需求，在保证安全的前提下也应尽量满足其他基础设施建设的需要。本条规定了不宜中断的长输管道（长输管道系指产地、储存库、使用单位间的用于输送商品介质的管道。依据《压力管道安全管理与监察规定》（劳部发[1996]140号）第三十九条第（三）款）和危险性较大的高压管道的要求。同时考虑县道及以上建筑控制区范围，确定对于石油长输管道、设计压力 $P \geq 10.0\text{MPa}$ 管道，对于天然气长输管道、设计压力 $P \geq 2.5\text{MPa}$ 管道，安全距离不应小于10m。

7.2.3.3 参考《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）12.5.7穿越公路的保护套管其顶面距路面底基层的底面应不小于1.0m。

8 利用公路结构物的涉路工程

8.1 利用桥梁敷设管线

8.1.1.1 公路桥梁上不宜敷设管线，仅当管线跨越河流等障碍物的方案不可行时，经专项论证可行后方可考虑在公路桥梁上敷设。

8.2.1.2 本条明确了严禁利用公路桥梁敷设的管线类型。严禁污水管、有毒有害、易燃易爆、高压等管线利用或通过公路桥梁。

《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011)3.0.19 条规定“不得在桥上敷设污水管”。考虑城市化进程加快，且管道一旦破裂对环境的影响，本规范禁止污水管道利用公路桥梁敷设。

《公路安全保护条例》第二十二条第二款规定“禁止利用公路桥梁（含桥下空间）、公路隧道、涵洞堆放物品，搭建设施以及铺设高压电线和输送易燃、易爆或者其它有毒有害气体、液体的管道。”

《公路路线设计规范》(JTG D20-2017) 12.5.8 条规定“严禁有毒有害、易燃易爆、高压等管线设施利用公路桥梁跨越河流。”

对于高压电力线的定义参照《电工术语 发电、输电及配电 通用术语》(GB/T 2900.50-2008) 高压线通常指输送 10kV（含 10kV）以上电压的输电线路，高压通常不含 1000V。

8.1.1.3 《公路桥梁技术状况评定标准》(JTGT H21-2011) 中 3 类有中等缺陷，尚能维持正常使用功能。4 类桥梁主要构件有大的缺陷，严重影响桥梁使用功能；或影响承载能力，不能保证正常使用。5 类桥梁主要构件存在严重缺陷，不能正常使用，危及桥梁安全，桥梁处于危险状态。对于公路桥梁总体技术状况评定等级为 3、4、5 类的，管线不得利用桥梁敷设，建议管线敷设与桥梁维修或改建、重建同时进行。

8.1.3.5 供水管道正常水流对公路桥梁影响较小，水锤的冲击力可能对桥梁产生危害，消除的办法包括：1、桥上管道直线布置，不设置阀门，桥梁梁段装阀门应远离桥梁 10m 以上；2、按规范设置管道支墩，支墩应为简支墩，不能把管道卡死；3、选用柔性管道接口的管道可分散水锤的冲击力；4、在两端桥台部位，用混凝土将管道浇筑，可减少水锤对桥梁的冲击力。

8.2 利用隧道涵洞敷设管线

8.2.1 一般规定

8.2.1.1 本条对评价对象进行了划分。根据《公路隧道设计规范》规定长度小于等于 500 米的为短隧道，大于 500 米小于等于 1000 米的为中隧道，大于 1000 米小于等于 3000 米的为长隧道，大于 3000 米的为特长隧道。

8.2.1.2 本条对评价内容进行了划分，考虑涉路工程从设计开始到施工以及运营各个阶段。

8.2.2 评价内容

主要从设计指标、施工方案、安全措施等方面全面评估涉路工程的对公路的影响。

8.2.3 评价依据

8.2.3.1 本条明确了不能利用隧道敷设管线的类型。严禁石油、天然气输送管道、高压输水管、高压电缆及其它传送易燃、易爆、有毒、有腐蚀作用的管道通过既有公路隧道。水利输水明渠可采用涵洞方式通过；低压电缆、通讯线缆、输水管渠也可利用现有公路隧道涵洞通过。《公路路线设计规范》(JTGD20-2017)第 12.5.9 条规定：严禁有毒有害、易燃易爆、高温高压等管线设施通过公路隧道。

8.2.3.3 利用隧道敷设管线评价

电缆沟是为直埋电缆而挖的沟，一般高速公路隧道通常都预留有管线槽位。

通信电缆与电力电缆必须分槽敷设。当电缆沟与水沟平行时，宜分设盖板。

8.2.3.5 敷设管道时不仅要考虑施工时的安全，还需考虑施工时隧道内的行车安全以及施工对行车的干扰。

《公路工程隧道施工技术规范》(JTGF60-2009)第 18.3.4 条规定：管道工程施工应符合下列规定：

- (1) 管道铺设前必须清除管内污垢、杂物或浮锈，铺设应牢固。
- (2) 吊运管道及下沟时，不得与沟壁或沟底相碰撞，且不得损坏管道的防腐层及保护层。
- (3) 管道接口不得设在砌体内。接口到砌体的距离不应小于 0.6m
- (4) 所有钢管、钢制管件及各种连接附件应符合设计规定。
- (5) 对于压力管道，应进行压力试验。

9 施工交通组织

9.1.3《公路通行能力手册》根据交通流状态，将服务水平分为六级，六级服务水平的定性规定如下：

1 一级服务水平：交通流处于自由流状态。行车密度小，速度高，驾驶的自由度很大，驾驶人能按照自己的意愿选择行驶速度，不受交通流中其它车辆的影响。公路设施为驾驶人提供的舒适度和方便性最优。较小的交通事故或行车障碍的影响容易消除，在事故路段不会产生停滞排队。

2 二级服务水平：交通流基本处于自由流状态，驾驶人基本可按照自己的意愿选择行驶速度，但是开始关注到交通流内有其它参与者，驾驶人身心舒适水平很高，较小的交通事故或行车障碍的影响容易消除，在事故路段会产生轻微停滞排队。

3 三级服务水平：交通流状态处于稳定流的上半段。车辆间的相互影响变大，选择速度受到其它车辆的影响，变换车道时驾驶人要格外小心，较小的交通事故仍能消除，但事故路段的服务质量大大降低，事故路段会形成排队，驾驶人心情紧张。

4 四级服务水平：交通流状态处于稳定流的下半段，但是车辆运行明显地受到交通流内其它车辆的相互影响，速度和驾驶的自由度受到明显限制。交通量稍有增加就会导致服务水平的显著降低，驾驶人身心舒适水平降低，即使较小的交通事故也难以消除，会形成很长的排队车流。

5 五级服务水平：交通流状态处于拥挤流，交通量即将达到饱和状态。任何干扰都会使交通流紊乱甚至交通阻塞，车流行驶的灵活性极端受限，驾驶人身心舒适水平很差。

6 六级服务水平：交通流处于拥堵状态，是通常意义上的强制流或阻塞流。交通需求超过公路设施允许的通过量，车流排队行驶，队列中的车辆出现走走停停现象，运行状态极不稳定，可能在不同交通流状态间发生突变。

连续流公路设施各级服务水平运行状态示意图如图 10.1.3-1~图 10.1.3-6 所示。



图 9.1.3-1 公路一级服务水平下交通流状态



图 9.1.3-2 公路二级服务水平下交通流状态



图 9.1.3-3 公路三级服务水平下交通流状态



图 9.1.3-4 公路四级服务水平下交通流状态



图 9.1.3-5 公路五级服务水平下交通流状态



图 9.1.3-6 公路六级服务水平下交通流状态

9.3.1 《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）和《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）作为交通组织方案合理性评价的基本依据，

规定了作业区的组成、临时交通安全设施的设置功能、作用和布设要求，并给出了不同公路等级、不同路况、不同车道封闭形式下的交通安全设施布设示例，内容全面而详细，可以很好地指导施工交通组织方案设计工作的开展。

1 《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）中对于警告区的最小长度按照城市道路和公路进行了区分，本标准应选取公路的指标开展评价。

3 依据安徽省科技项目《大交通流量下高速公路养护作业区交通组织技术研究》的研究成果，高速公路单向有 2 车道或以上通行的施工区，基准通行能力为 1800pcu/（h·ln），仅有 1 车道通行的施工区，基准通行能力为 1550pcu/（h·ln）。利用中央分隔带开口过渡到对向一幅通行时，不同开口长度作业区的通行能力应按下表取值。

表 9.3.1 中央分隔带开口处施工区通行能力

开口长度（m）		30	50	75	100	150	200
通行能力 （pcu/h）	过渡到对向一条车道通行	1100	1200	1370	1530	1660	1700
	过渡到对向两条车道通行	1220	1400	1890	2210	2650	2880

利用中央分隔带开口过渡到对向一幅通行施工区属通行能力的瓶颈路段，将其作为基本构型讨论其服务水平没有意义，因此仅列出了不同开口长度对应的通行能力值，以分析中央分隔带开口处通行能力是否是施工区路段通行能力的控制因素。

4 《道路交通标志和标线》（GB5768.2-2009）第 3.2.1 中规定：交通标志的设置应综合考虑、布局合理。防止出现信息不足或过载的现象。信息应连续，重要的信息宜重复显示。

第 3.2.3 中规定：为保证视认性，同一地点需要设置两个以上标志时，可安装在一个支撑结构（支撑）上，但最多不应超过四个；分开设置的标志，应先满足禁令、指示和警告标志的设置空间。

第 3.2.4 中规定：原则上要避免不同种类的标志并设。解除限制速度标志、解除禁止超车标志、路口优先通行标志、会车先行标志、会车让行标志、停车让行标志、减速让行标志应单独设置；如条件受限制无法单独设置时，一个支撑结构（支撑）上最多不应超过两种标志。标志板在一个支撑结构（支撑）上并设时，应按禁令、指示、警告的顺序，先上后下，先左后右地排列。

第 3.2.5 中规定：警告标志不宜多设。同一地点需要设置两个以上警告标志时,原则上只设置其中最需要的一个。

第 7.1.6 中规定：指路标志信息选取应遵循以下原则：

a) 关联、有序；

b) 便于不熟悉路网的道路使用者顺利到达目的地；

c) 信息量适中：一块指路标志版面中，各方向指示的目的地信息数量之和不宜超过六个；一般道路交叉路口预告标志和交叉路口告知标志版面中，同一方向指示的目的地信息数量不应超过两个，同一方向需选取两个信息时，应在一行或两行内按照信息由近到远的顺序由左至右或由上至下排列。

综上所述，如果标志设置于同一位置，建议最多不应超过四块标志，且信息总条数不应超过 6 条。

9.3.2 以上两本标准对于不同等级公路规划、设计和运营阶段的通行能力计算原则和方法进行了详细说明，且专门针对高速公路施工区通行能力计算给出了详细的说明，并附算例，可以很好地指导涉路工程作业区交通组织安全性评价中通行能力量化计算和分析工作。

依据《公路通行能力分析细则》(报批稿)，一幅单向通行施工区服务水平应符合下列规定：

1) 施工区实际通行能力应按下列式计算：

$$C_{rs} = C_{bs} \times f_n \times f_{lw} \times f_{lc} \times f_{HV} \times f_{sc} \times f_{wi} \times f_{ls} \quad (\text{式 } 10-1)$$

式中：

C_{rs} ——施工区实际通行能力[veh/ (h·ln)]。

C_{bs} ——施工区基准通行能力[pcu/ (h·ln)]。

f_n ——车道数修正系数。

f_{lw} ——车道宽度修正系数。

f_{lc} ——侧向净空修正系数。

f_{sc} ——限制速度修正系数。

f_{wi} ——施工作业强度修正系数。

f_{ls} ——光照条件修正系数。

f_{HV} ——交通组成修正系数。

上述各修正系数计算方法详见《公路通行能力分析细则》（报批稿）。

2) 高速公路施工区服务水平分级如下表所示，其它等级公路可参照下表中 v/C 指标执行。

表 9.3.2 高速公路施工区服务水平分级

服务水平等级		分级指标	
		主要指标	次要指标
		v/C 值	小客车实际行驶速度与基准自由流速度差 (km/h)
I	1	$v/C \leq 0.35$	≤ 10
	2		10~20
	3		> 20
II	1	$0.35 < v/C \leq 0.55$	≤ 10
	2		10~20
	3		> 20
III	1	$0.55 < v/C \leq 0.75$	≤ 20
	2		20~30
	3		> 30
IV	1	$0.75 < v/C \leq 0.90$	≤ 20
	2		20~30
	3		> 30
V	1	$0.90 < v/C \leq 1.00$	≤ 30
	2		30~40
	3		> 40
VI		$v/C > 1.00$	