

DB1331

雄 安 新 区 地 方 标 准

DB1331/T 021.1—2022

雄安新区道路工程设计导则

第一篇 公路

Design Guide for road engineering of Xiongan new area

Article one Highway

2022-03-21 发布

2022-04-01 实施

河北雄安新区管理委员会规划建设局
河北雄安新区管理委员会改革发展局 发布

雄安新区地方标准

雄安新区道路工程设计导则

第一篇 公路

Design Guide for road engineering of Xiongan new area

Article one Highway

DB1331/T 021.1—2022

主编部门：河北雄安新区管理委员会规划建设局

批准部门：河北雄安新区管理委员会改革发展局

施行日期：2022年4月1日

河北雄安新区管理委员会改革发展局

通 告

2022 年第 4 号

河北雄安新区管理委员会改革发展局

关于发布《雄安新区岩土基准层划分导则》等六项 雄安新区地方标准的通告

河北雄安新区管理委员会改革发展局会同河北雄安新区管理委员会规划建设局于 3 月 21 日联合发布了《雄安新区岩土基准层划分导则》等六项雄安新区地方标准，现予以通告（详细目录见附件）。

本通告可通过中国雄安官网(www.xiongan.gov.cn)“政务信息”中进行查询，标准文本可从标准图书馆网站(<http://www.bzsb.info>)中免费下载。

附件：批准发布的雄安新区地方标准目录。

河北雄安新区管理委员会改革发展局

2022 年 3 月 21 日

附件

批准发布的雄安新区地方标准目录

序号	标准编号	标准名称	提出单位	起草单位	发布日期	实施日期
1	DB1331/T 019-2022	雄安新区岩土基准层划分导则	河北雄安新区管理委员会规划建设局	北京市勘察设计研究院有限公司 中国地质调查局天津地质调查研究中心	2022-03-21	2022-04-01
2	DB1331/T 020-2022	雄安新区岩土工程勘察数据分类与编码规则	河北雄安新区管理委员会规划建设局	中国地质科学院水文地质环境地质研究所 河北雄安新区规划研究中心	2022-03-21	2022-04-01
3	DB1331/T 021.1-2022	雄安新区道路工程设计导则 第一篇:公路	河北雄安新区管理委员会规划建设局	雄安城市规划设计研究院有限公司 河北省交通规划设计研究院有限公司	2022-03-21	2022-04-01
4	DB1331/T 021.2-2022	雄安新区道路工程设计导则 第二篇:城市道路	河北雄安新区管理委员会规划建设局	雄安城市规划设计研究院有限公司 北京市市政工程设计研究总院有限公司	2022-03-21	2022-04-01
5	DB1331/T 023-2022	雄安新区道路施工标准化技术指南	河北雄安新区管理委员会规划建设局	雄安城市规划设计研究院有限公司 中交一公局集团有限公司	2022-03-21	2022-04-01
6	DB1331/T 024-2022	雄安新区海绵城市建设技术导则	河北雄安新区管理委员会规划建设局	天津市政工程设计研究总院有限公司 河北雄安新区管理委员会规划建设局	2022-03-21	2022-04-01

前 言

设立河北雄安新区,是以习近平同志为核心的党中央作出的一项重大历史性战略选择,是千年大计、国家大事。《河北雄安新区规划纲要》指出,坚持世界眼光、国际标准、中国特色、高点定位,紧紧围绕打造北京非首都功能疏解集中承载地,创造“雄安质量”、成为新时代推动高质量发展的全国样板。雄安新区作为交通强国建设的先行区,为打造便捷、安全、绿色、智能的交通体系,全面推进道路工程高标准高质量建设,指导和规范雄安新区道路工程设计,统一建设标准和主要技术指标,提高精细化设计水平,制定《雄安新区道路工程设计导则》。本导则分为两篇,其中第一篇为公路,第二篇为城市道路,分别指导雄安新区公路和城市道路设计。

本导则的编制是在国家和行业既有标准和规范的基础上,进行广泛而深入的调查研究,汲取国内外道路工程的先进建设经验,针对雄安新区规划建设要求及特点,广泛征求相关单位及专家意见,经反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本导则为《雄安新区道路工程设计导则》第一篇 公路,共分为 16 章,主要内容包括:总则、术语、通行能力和服务水平、总体设计、路线、路基、路面、桥涵及交叉构造物、路线交叉、交通工程及沿线设施、机电工程、绿化景观设计、农村公路设计、改扩建工程、施工期交通运输通道、工程造价。

本导则按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本导则由河北雄安新区规划研究中心负责管理,河北省交通规划设计研究院有限公司和雄安城市规划设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议,请寄送至雄安城市规划设计研究院有限公司(河北省容城县奥威路 100 号奥威大厦,邮编:071700)。

本导则主编单位:河北省交通规划设计研究院有限公司

雄安城市规划设计研究院有限公司

河北雄安新区管理委员会规划建设局

河北雄安新区规划研究中心

本导则参编单位:中国雄安集团基础建设有限公司

雄安新区建设工程质量安全检测服务中心

中交公路规划设计院有限公司

中交第一公路勘察设计研究院有限公司

中交第二公路勘察设计研究院有限公司

河南省交通规划设计研究院股份有限公司

本导则主要起草人员:

雷 伟 葛 亮 王一莹 张志学 曹 宇 宋力勋 金凤温 王志凯 张国清

郗文彬 周海成 陶诗君 李 悦 李学有 马 炅 黄 睿 李 峰 汪 胜

张全喜 王 斐 吴奇峰 方志森 周小雄 杨 允 李君普 齐 杰

本导则主要审查人员:

张慧敏 张梅钗 冯克岩 马 杰 王海燕 齐 欣 刘军勇 樊 平 杨 涛

目 次

1	总则.....	1
2	术语.....	2
3	通行能力和服务水平.....	3
3.1	一般规定.....	3
3.2	服务水平.....	3
3.3	设计小时交通量.....	3
3.4	重要干线公路的交通量预测.....	3
4	总体设计.....	4
4.1	一般规定.....	4
4.2	方案设计.....	4
4.3	设计要点.....	4
5	路线.....	6
5.1	一般规定.....	6
5.2	路线平面.....	6
5.3	路线纵断面.....	6
5.4	平纵线形组合设计.....	7
6	路基.....	8
6.1	一般规定.....	8
6.2	公路横断面.....	8
6.3	一般路基.....	9
6.4	特殊路基.....	10
6.5	路基排水.....	11
6.6	路基防护与支挡.....	11
7	路面.....	13
7.1	一般规定.....	13
7.2	结构组合设计.....	13
7.3	典型路面结构.....	13
7.4	路面排水.....	14
7.5	材料要求.....	15
7.6	配合比设计.....	16
8	桥涵及交叉构造物.....	18
8.1	一般规定.....	18
8.2	上部结构.....	20
8.3	下部结构.....	20
8.4	通道与天桥.....	20

8.5 附属结构.....	21
8.6 抗震设计.....	23
8.7 耐久性设计.....	23
9 路线交叉.....	25
9.1 一般规定.....	25
9.2 公路与公路平面交叉.....	25
9.3 公路与公路立体交叉.....	26
9.4 公路与其他交叉.....	27
10 交通工程及沿线设施.....	29
10.1 交通安全设施.....	29
10.2 沿线设施.....	32
11 机电工程.....	35
11.1 一般规定.....	35
11.2 监控系统.....	35
11.3 通信系统.....	38
11.4 供配电设施.....	38
11.5 照明工程.....	39
11.6 智能交通.....	39
12 环保及景观设计.....	44
12.1 一般规定.....	44
12.2 环境保护.....	45
12.3 景观绿化.....	47
13 农村公路设计.....	51
13.1 一般规定.....	51
13.2 平、纵设计及平面交叉.....	51
13.3 横断面.....	52
13.4 典型路面结构.....	54
14 改扩建工程.....	55
14.1 一般规定.....	55
14.2 既有道路调查与评价.....	55
14.3 总体设计.....	57
14.4 路线.....	58
14.5 路基.....	59
14.6 路面.....	62
14.7 桥涵及交叉构造物.....	65
14.8 交叉及沿线设施.....	71
14.9 交通工程.....	72

14.10	交通组织.....	73
15	施工期交通运输通道.....	78
15.1	一般规定.....	78
15.2	总体设计.....	78
15.3	路线及交叉.....	78
15.4	路基路面.....	78
15.5	桥涵及交叉构造物.....	78
15.6	交通组织.....	78
16	工程造价.....	79
16.1	一般规定.....	79
16.2	工程造价编制.....	79

1 总则

1.0.1 为适应雄安新区公路工程建设需要，规范雄安新区公路工程设计，统一建设标准和主要技术指标，有效指导雄安新区公路工程建设，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于雄安新区新建和改扩建中采用公路工程技术标准的一级及以下道路的设计。

1.0.3 本导则规定了公路工程的通行能力和服务水平、总体设计、路线、路基、路面、桥涵及交叉构造物、路线交叉、交通工程及沿线设施、机电工程、环保及景观设计、农村公路设计、改扩建工程、施工期交通运输通道以及工程造价的要求。

1.0.4 雄安新区公路设计除应执行本导则的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 城镇段公路

处于郊区规划的城（乡）镇建设用地、产业用地（工业区、物流园区、综合开发区等）、其他城市建设用地范围内的公路。

2.2 农村公路

纳入雄安新区相关规划，并参照公路工程技术标准修建的通乡（镇）、通行政村的公路。通乡（镇）公路是指县城通达乡（镇），以及连接乡（镇）与乡（镇）之间的公路；通行政村公路是指由乡（镇）通达行政村的公路。

2.3 深坑路基

雄安新区范围内，通过天然形成或人类生产活动所产生的深度超过 5m 的坑槽路基。

3 通行能力和服务水平

3.1 一般规定

3.1.1 在符合公路路线设计规范的前提下，适应雄安新区规划和建设相关要求，并满足交通量发展的需要，按照适度超前的原则，对已有规范通行能力和服务水平相关内容进行有针对性的细化、补充和完善。

3.1.2 考虑雄安新区在全国的定位、交通需求的前瞻性，通道资源的稀缺性，结合雄安新区规划进行校核，雄安新区重要干线公路（如容易、安大建材运输通道等，以下同）交通量预测年限应适当延长。

3.1.3 公路与城市道路衔接处通行能力

- 1 公路与城市道路衔接处预测交通量应相互印证，通盘考虑。
- 2 在满足各自规范的前提下，应确保通行能力和服务水平计算保持协调均衡，车道数匹配。
- 3 应按城市道路高峰小时交通量进行验证。

3.1.4 公路汽车代表车型分类除符合现有规范（一级划分）规定外，还应符合表 3.1.4（二级划分）的规定。

表 3.1.4 汽车代表车型分类

车型	一级分类	二级分类	说明
汽车	小型车	中小客车	额定座位 ≤ 19 座
		小型货车	载质量 $\leq 2t$
	中型车	大客车	额定座位 > 19 座
		中型货车	$2t < \text{载质量} \leq 7t$
	大型车	大型货车	$7t < \text{载质量} \leq 20t$
	汽车列车	特大型货车	载质量 $> 20t$
		集装箱车	

3.2 服务水平

城镇段公路的设计服务水平可按规范降低一级。

3.3 设计小时交通量

考虑雄安新区建设和交通量出行特点与常规地区不同，设计小时交通量系数应参照公路功能、交通量、地区气候、地形等条件相似的公路观测数据确定设计小时交通量系数。缺乏观测数据时参照现有规范各地区的设计小时交通量系数时应适当提高。

3.4 重要干线公路的交通量预测

按三级设计服务水平，交通量预测年限统一按通车以后 25 年考虑。

4 总体设计

4.1 一般规定

4.1.1 新建、改扩建公路项目一般分为方案设计、工程可行性研究、初步设计及施工图设计阶段；技术复杂桥梁及互通等，必要时增加技术设计阶段。各阶段勘察设计应满足公路工程行业标准的规定。

4.1.2 各阶段设计应执行上一阶段相关部门的批复意见。

4.1.3 设计全过程推广应用建筑信息模型（BIM）新技术，成果应符合新区项目 BIM 交付标准的要求。

4.1.4 智能交通以新区智能交通顶层设计为准则，遵循新区智能交通技术体系，接入新区“一中心四平台”，构建公路基础数据的互联、互通、共融、共享和交通信息的统一管理、服务体系，实现智能交通的可持续发展。

4.1.5 智能交通应坚持“一次设计，持续完善”的原则，基础设施本体感应、土建预埋、电力、通信及智能交通基础功能应与主体工程同期设计、同期建设、同期投入使用，依据交通量、出行服务需要的不断增长，适时提升、持续完善、迭代升级。

4.2 方案设计

4.2.1 方案设计以《河北雄安新区规划纲要》为基本遵循，同时应符合《河北雄安新区总体规划（2018～2035年）》《河北雄安新区综合交通专项规划》等的要求，应专项论述与规划的符合性。

4.2.2 由于项目上位规划、功能定位、建设条件、投资主体、设计标准等发生变化，导致批复意见无法执行时，应进行分析、论证，并提出解决方法，同时上报审批部门对批复意见进行调整。

4.2.3 交通量预测应结合新区路网统筹考虑，以合理确定技术标准。

4.2.4 充分分析项目背景及重难点，解读规划符合性，结合项目专题报告结论，做好工程方案比选，不遗漏有价值方案，综合确定推荐方案。

4.2.5 路线在穿越不良地质路段时，重点查明不良地质分布情况和严重程度，在征得规划同意后，优先考虑绕避方案。条件受限难以绕避时，应针对不良地质处治方案进行综合比选，方案力求安全、经济。

4.2.6 工程可行性研究阶段应依据国家和地方法律、法规，结合项目特点、重点、难点，开展必要的专题研究。

4.2.7 依据《公路项目安全性评价规范》，开展相应的安全性评价工作，对于重大结构物应开展专项风险评估，存在安全风险隐患的项目应开展安全风险专项评价。

4.2.8 公路设计中应做好与不同建筑限界要求的道路间的衔接过渡，并应设置必要的指示、诱导标志及安全设施。

4.3 设计要点

4.3.1 总体设计应将“便捷、安全、绿色、智能、经济”作为设计原则，设计阶段纳入公路的运营和维护综合考虑，突出全寿命周期成本理念。

4.3.2 总体设计中应综合各专业设计内容，使各专业设计成为完整设计的一部分。总体设计应确定总体要求，各专业设计均应围绕总体设计要求开展方案比选和专业协调工作，保证项目总体方案及全寿命周期成本最优。

4.3.3 协调好外部环境与内部各专业之间的关系，合理确定项目及其各分项的技术标准、建设规模、主要技术指标、界面划分和设计方案，保证设计成果的合理性、完整性、系统性、统一性，有助于项目

功能与周围环境的融合，有助于项目各专业间的协调统一。

4.3.4 总体设计应充分利用现有道路设施，减少拆迁占地。公路用地应控制在红线范围内。应严格保护土地资源、避让基本农田、尽量避免基本农田超占，适宜路段与既有渠道、高压线等共用走廊，减少土地分割、提高土地集约利用程度。

4.3.5 推行公路工程设计标准化，各专业应协同项目施工建设和运营管理标准化要求。

4.3.6 灵活运用技术指标，在局部指标偏低时，论证采取安全设施措施，确保运营安全。

4.3.7 在满足城市规划、防洪、通行净空等基础上，尽可能降低路基高度，节约土方及占地，条件具备路段适当增加挖方，力争实现“零弃方、少借方”。

4.3.8 对新区周边可利用的路基填料、水泥及路面碎石材料、天然砂和机制砂等地材的来源情况进行详尽调查，提出合理的土石方平衡设计方案和地材综合利用方案；鼓励通过试验尽量利用建筑垃圾作为路基填料。

4.3.9 新区内不同程度分布软土地基，设计中应加强工程地质勘察深度，深化软基处置方案及路段路基与桥梁方案的比选分析；并通过技术经济比选，合理确定桥台高度。

4.3.10 应对沿线农用通道、相交支路路口、涵洞、预留地方灌溉管线等设施的合理布设征求地方意见。

4.3.11 统筹设置临时工程，将三改工程、便道建设与沿线城镇的通行道路相结合。项目建成后，便道可永久保留或融入区域路网，实现永临结合。

4.3.12 公路应与周围环境、景观相互协调，总体设计中应有环保景观设计专项内容。

4.3.13 总体方案应充分考虑对噪音环境敏感点的影响。

4.3.14 分期修建工程，应按照“总体设计、分期实施”原则，统筹考虑方案比选。

5 路线

5.1 一般规定

5.1.1 公路选线应遵循“安全选线、环保选线、地质选线、服务地方”的原则，应符合路网规划和城镇发展要求，保护基本农田，充分响应交通安全评价、环境影响评价、防洪评价、水土保持评价等专题报告结论。

5.1.2 应根据路线在路网中的位置、功能定位，综合考虑路网规划、自然地理环境、社会经济发展情况等建设条件，确定本项目起讫点、主要控制要素，路线走向应合理处理与之相关的铁路、河道、道路、管线等衔接关系，合理避让村落、文物、高压走廊等重要地物以及环境敏感点。

5.1.3 路线布设应充分考虑白洋淀自然资源保护区、河流等水资源敏感区的特殊功能要求，应对道路雨水集中收集、净化再排除，严禁对水资源造成污染。

5.1.4 干线公路应考虑为公交专用道、公交站点设施、绿道、智慧网联公路等预留设置条件，提升公路的服务品质。

5.1.5 应根据区域规划和交通需求，研究设置慢行交通系统的必要性。城镇段公路应通过利用和整合土地，拓展慢行系统空间，细化慢行道路和景观设计，提升出行服务质量。

5.2 路线平面

5.2.1 一级、二级、三级公路平面线形应由直线、圆曲线、缓和曲线三种要素组成；四级及等外公路平面线形可由直线和圆曲线两种要素组成，加宽及超高过渡段宜设置在圆曲线两端的直线上。

5.2.2 选用直线线形且长度较长时，结合沿线具体情况采取限速警告标志、减速标线等技术措施。

5.2.3 区域地形平坦，各级公路设计应尽量采用较高平面指标，平曲线半径一般情况应采用大于规范一般最小半径，条件允许时尽量采用大于不设超高的最小半径；条件受限不得已时，方可采用规范极限最小半径。

表 5.2.3 圆曲线最小半径

设计速度 (km/h)		100	80	60	40	30	20
圆曲线最小半径 (一般值) (m)		700	400	200	100	65	30
不设超高圆曲线最小半径 (m)	路拱 $\leq 2\%$	4000	2500	1500	600	350	150
	路拱 $> 2\%$	5250	3350	1900	800	450	200
圆曲线最小半径 (极限值) (m)	$I_{\max}=4\%$	500	300	150	65	40	20
	$I_{\max}=6\%$	440	270	135	60	35	15

5.3 路线纵断面

5.3.1 路线纵断面设计标高应考虑汽车的动力特性，所处区域沿线地形、地质、水文等自然条件，构造物限高及平纵横组合良好的前提下，尽量节约用地，降低工程造价。

5.3.2 路线纵断面设计标高应满足新区城镇规划竖向高程要求；满足相交道路、河道、铁路、轨道、管线等净空控制要求；满足路基处于中湿或干燥状态的要求；应重视水系的影响，做好防洪评价，设计标高应满足设计洪水频率要求。

5.3.3 新区公路地势较为平缓，一般情况下宜采用不高于地面 1.5m 的低填路基。当受防洪、构造物净空等条件限制时，根据控制因素合理确定路基填方高度。

5.3.4 横向排水不畅或长路堑路段，采用平坡或小于 0.3% 的纵坡时，其边沟应进行纵向排水设计。

5.3.5 各等级公路合成坡度不宜大于 6%，不宜小于 0.5%。当合成坡度小于 0.5%时，应采取综合排水措施，保证路面排水畅通。

5.3.6 竖曲线半径一般情况下应采用大于或等于一般值的竖曲线半径；设计速度大于等于 60km/h 的公路，有条件宜采用视觉所需的竖曲线半径值；条件受限不得已时，方可采用极限值。

5.4 平纵线形组合设计

5.5.1 设计速度大于等于 60km/h 的公路，应注重平、纵线形组合设计。设计速度小于等于 40km/h 的公路可参照执行。

5.5.2 平、纵线形组合设计应满足下列基本要求：

- 1 平纵线形宜相互对应，且竖曲线应设置于平曲线范围内。
- 2 平曲线、竖曲线大小应保持均衡，若平曲线半径小于 1000m，竖曲线半径宜为平曲线半径的 10~20 倍。
- 3 凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部不宜接近半径小的圆曲线起终点，不应与反向平曲线的拐点重合。
- 4 竖曲线变坡点不宜设置在缓和曲线上。
- 5 应避免在驾驶员视线内出现 2 条或 2 条以上的平曲线或竖曲线，纵面线形应避免出现驼峰、暗凹、跳跃、断背、折曲、长直线等使驾驶员视觉判断受影响的线形。

5.5.3 路线设计尽量避免出现平纵面配合不理想的段落。

6 路基

6.1 一般规定

- 6.1.1 路基工程设计以安全、稳定为原则，兼顾环境保护和水土保持，充分体现安全、耐久、环保、经济的设计理念。
- 6.1.2 路基设计时应收集公路沿线气候、水文、地形地貌、地质、地震、筑路材料等资料，做好沿线地质、路基填料勘察试验工作，查明地层岩土性质、厚度、空间分布特征及有关物理力学参数。
- 6.1.3 路基设计前应按现行规范要求对高填陡坡路堤、支挡结构、河道改移、特殊路基等重要工点进行地质勘察和测量工作。
- 6.1.4 新区地处平原，应尽量降低路基高度，宜采用填土高度不大于 3m 进行设计，并加强边沟、通道的排水设计。低填浅挖路基要加强路床处理。
- 6.1.5 路基设计宜避免高填路堤。不能避免时，当路基中心填方高度超过 20m 时，宜结合路线方案与桥梁等构造物或分离式路基进行方案比选。
- 6.1.6 沿河及受水浸淹的路基边缘高程，应高出表 6.1.6 规定设计洪水频率的计算水位加壅水高度、波浪侵袭高度及 0.5m 的安全高度之和。

表 6.1.6 路基设计洪水频率

公路等级	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
路基设计洪水频率	1/100	1/50	1/25	1/25 或按具体情况确定

- 6.1.7 路基填料应满足路基强度和回弹模量的要求。土石方调配时应对移挖作填、集中取（弃）土、城市开发弃土、建筑垃圾利用、填料改良处理等方案进行技术经济比较，充分利用沿线城市开挖弃土，节约土地。
- 6.1.8 路基设计应考虑水和冰冻对路基性能的影响，设置完善的防排水系统或防冻害措施。
- 6.1.9 高路堤、陡坡路堤等均宜采用动态设计，动态设计必须以完整的施工图为基础，适用于路基施工阶段。
- 6.1.10 一级公路桥头路基容许工后沉降值为 10cm，涵洞、通道处容许工后沉降值为 20cm，一般路基容许工后沉降值为 30cm；二级公路桥头路基容许工后沉降值为 20cm，涵洞、通道处容许工后沉降值为 30cm，一般路基容许工后沉降值为 50cm。
- 6.1.11 路基设计应控制路基工后沉降量。对软弱地基、路基与桥涵结构物连接处、路基填挖交界处、高路堤、陡坡路堤等，应采取综合措施，减小路基不均匀变形，工后沉降满足规范要求。
- 6.1.12 道路改扩建纵向搭接和新建道路接既有道路横向搭接应按照本导则 14 章改扩建工程相关要求执行，同时保证搭接处采用优质路基填料、路基压实补强、路床底部和上路堤底部处设置土工格栅搭接等多项措施减小新老路基不均匀沉降。

6.2 公路横断面

- 6.2.1 应结合区域特点、规划要求及实际条件，对路基横断面布置进行优化、论证。
- 6.2.2 公路路基宽度为车道宽度与路肩宽度之和，应计入中间带、硬路肩、慢车道、公交停靠站等的宽度。
- 6.2.3 规划方案（条件）对公路断面有要求的，应优先采用规划断面。当未采用规划断面时，应论证

说明其合理性并上报规划部门审批。当用地范围与规划红线有冲突时，应结合沿线具体情况调整横断面布置、竖向设计、边坡防护等，或经相关单位协调解决。

6.2.4 规划方案（条件）对公路断面没有要求的，应根据公路现行规范要求对断面布置，并论证说明其合理性，应满足一般值要求，不宜采用最小值。

6.2.5 规范方案（条件）对公路断面没有要求且途经景区、村庄等人口密集区域时，横断面布置应考虑慢行系统及公交停靠站需求。

6.2.6 遇到特殊情况时应满足以下要求：

1 当遇桥梁墩柱基础、挂牌古树等时，在满足道路建筑限界及视距的情况下，宜采用设置分隔带、绿化带的方式合理调整道路断面布置，减少迁建、砍伐、移植等工程，并应设置安全设施，安全设施设置应满足《公路交通安全设施设计规范》要求的 W 值和 VIn 值；同时做好提示显著醒目的视线诱导设计。

2 当路基横断面宽度大于 12m 时，应结合规划、实际条件及交通组成情况，参照城镇化公路、城市道路优化断面布置，并设置完善的交通安全设施引导交通分向、分道行驶；

3 设计速度≤30km/h 的三级公路车道宽度不宜小于 3.5m；

4 横断面宽度发生变化的路段，应设置顺适的过渡段和必要的交通安全设施；

5 临淀及其他具有旅游需求道路时，可根据地形情况设置停车区。停车区的位置及规模应根据地形、道路线形、取弃土场位置等因素综合考虑。

6.2.7 公路设置防护设施、交通标志等时应保证路基侧向净宽。设置护栏等设施后，不满足侧向净宽要求时，应加宽土路肩，最小加宽宽度不宜小于 0.5m。

6.2.8 一级公路路横坡宜为 2%，二、三、四级公路横坡不应小于 1.5%。

6.3 一般路基

6.3.1 路床厚度应根据交通量及其轴载组成确定。轻、中等及重交通公路路床厚度 0.8m，特重、极重交通路床厚度为 1.2m。路床填料应均匀，其最小承载比应符合表 6.3.1 的规定，对于路床填料不满足最小强度（CBR）要求的，可采用掺砂、砾石、碎石等进行掺和处治，或采用无机结合料进行稳定处治。

表 6.3.1 路床填料最小承载比要求

公路等级		路面底面以下深度 (m)	填料最小承载比 (CBR) (%)	
			一级、二级公路	三、四级公路
上路床		0~0.3	8	6
下路床	轻、中等及重交通	0.3~0.8	5	4
	特重、极重交通	0.3~1.2	5	4

6.3.2 新区处于大规模建设阶段，路基填料应结合城市开发建设情况进行充分调查，并征求相关部门和单位的意见并取得相关协议；拆迁及工程周边储存建筑垃圾应根据其组分和强度特征等，在道路工程建设中充分利用。

6.3.3 当路堤填料最小强度（CBR，路堤填料要求按照《公路路基设计规范（JTG D30-2015）》执行）值不满足要求时，宜结合工程实际情况进行物理或化学改良。物理改良掺加料可采用砂、砾石、碎石等，化学改良可掺加石灰、水泥或粉煤灰等无机结合料。填料改良方案应在工程试验前提下，综合考虑经济性和施工环保要求确定。

6.3.4 一级公路、二级公路台背及路面下暗埋管线沟槽回填宜优先采用级配良好的砂砾、粗砂等粗粒

土逐层回填压实；三、四公路可采用改良土进行回填；对于地质条件较差、优质填料缺乏的各等级公路可选用气泡轻质土或液态粉煤灰进行填筑。暗埋管线管顶覆土厚度（路床顶以下）不宜小于 70cm，否则应采取相应的加固措施。

6.3.5 应严格控制路床顶面回弹模量，轻交通荷载等级时不得低于 40MPa，中等或重交通荷载等级时不得低于 60MPa，特重或极重交通荷载等级时不得低于 80MPa。当不满足要求时，应采取更换填料、土质改良、增强碾压、加强排水等措施直至满足要求。路床顶面设计回弹模量对应的弯沉应采用落锤式弯沉仪进行检测。

6.3.6 路缘（肩）石一般情况下应采用预制混凝土块或滑模现浇混凝土，条件许可时可采用天然石料。

6.3.7 取土、弃土遵循不同的原则：

1 应因地制宜、合理利用当地材料、工业废料与建筑渣土。

2 工程范围的清表厚度应根据调查确定，一般路段清表厚度宜为 30cm。清表土作为一种资源，应归集集中堆放，后期用于公路或城镇绿化种植回填土。清表土中有机质含量少于 5%的素填土应考虑充分利用，对杂填土及有机质含量大于等于 5%的素填土（耕植土）建议换填。含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁为路基填料，需全部清除。

3 新区主要采取外运的取土方式，应结合城市规划、水系公园等综合考虑取土方案。

4 尽量加强土石方的综合利用，减少弃土、弃渣对环境的影响。弃土可作为施工场地、景观绿化等工程填筑。

5 尽量少占耕地、林地，宜选择在荒地、需回填的采砂坑、坑塘处，以利于造地复垦。

6 弃土、弃渣场宜选取周边地质构造稳定、地形条件有利于布设拦渣设施、弃渣后便于采取措施恢复利用之处。

7 路基弃土场应征得当地政府的同意。

8 路基的弃土场应堆放规则并进行压实，堆土压实度不小于 85%，弃土堆的边坡不应陡于 1:1.5；路基的弃土场应进行防护、绿化、排水设计

9 取、弃土场应加强工程范围内的排水措施，设置排水系统，排水沟的纵坡不小于 0.3%。

6.4 特殊路基

6.4.1 应重视深坑路基、人工填土路基和软土路基的工程地质勘察工作。深坑路基应采用现场调绘、钻探和原位测试相结合的方法查明深坑工程地质特性，其勘察成果应满足路堤稳定性和沉降计算要求。人工填土路基应采用现场调绘、钻孔、挖探、动力触探等原位测试和室内试验相结合的方法查明其分布范围、厚度、成份和成因。软土路基应重视工程地质勘察工作，应采用现场钻探与原位测试相结合的方法查明软土的分布及工程性质，其勘察成果应满足路基稳定性和沉降计算要求。

6.4.2 深坑段陡坡路堤设计应重视稳定性和沉降分析，加强深坑路堤稳定性和沉降控制，特别是不均匀沉降控制，宜采用强夯、冲击碾压等措施予以补强；应加强深坑路基边坡的防护和排水设计，确保边坡的长期稳定；应结合城镇规划综合考虑深坑路基设计，有城镇开发规划的路段宜采用超宽填筑、缓边坡、轻防护、填平处理等设计理念。

6.4.3 人工填土（素填土、杂填土等）路基，应根据公路等级、周边环境、填土高度、填土厚度和成份特性等综合考虑采用换填、翻挖回填、改良土处理、冲击碾压或强夯等处理措施，确保路基稳定，避免路基沉降。周边环境允许且处理的填土以粗粒径土为主时，可根据处理厚度首选冲击碾压或强夯处理；

当处理的填土以细粒土为主、含水量较高时，可采用翻挖回填处理，若翻挖回填不满足工期要求，采用换填和改良土进行方案比选。

6.4.4 软土路基的处理应结合填土厚度、场地环境、工程场景及软土特征，综合考虑沉降、稳定性和承载力要求等分析后选取合理经济的处理措施，处理方案应进行综合比选，做到技术可行、经济合理、因地制宜、保护环境。对于不大于 3m 厚的浅埋表层软土原则上采用换填中粗砂、碎石等透水性材料处理；对于大于 3m 的深厚软土宜采用复合地基处理；桥头深厚软基路段可综合采用复合地基处理和轻质土填筑，确保软土地基处理方案经济合理可行。

6.4.5 特殊路基处理应积极采用成熟可靠的新技术、新材料、新设备、新工艺。

6.5 路基排水

6.5.1 路基排水设计应根据公路等级，沿线地形、地质、气象、桥涵位置等条件，结合路面排水、路基防护、地基处理方式等综合考虑、系统设计，形成完善的防排水系统。坚持“一坡一设计、一段一系统”的设计理念。

6.5.2 应调查公路周边水系以及排水下游出处，对已有排水设施应查明各结构物产权单位并征求相关意见。

6.5.3 路基排水设计应与农田水利建设规划相配合，防止冲毁农田或危害农田水利设施，当路基占用灌溉沟渠时，应予恢复，并采取必要的防渗措施。

6.5.4 公路穿越村镇居民区时，排水设计应与现有供、排水设施及建设规划相协调。沿河、沿沟路段的防排水设施工程应与河道、沟道整治工程相协调。

6.5.5 路基地表排水设施包括边沟、截水沟、排水沟、跌水与急流槽、蒸发池、油水分离池、排水泵站等，应结合地形和天然水系进行布设，形成一个完整的排水系统。并做好进出口的位置选择和处理，防止产生堵塞、溢流、渗漏、淤积、冲刷和冻结。

6.5.6 采用敞开式深边沟时，路侧应设置护栏；路侧未设置护栏时，应采用带泄水孔的钢筋混凝土盖板边沟。

6.5.7 新区公路应优先采用植草土质排水沟。排水沟应保证居民出行安全和车辆通行安全，穿越城镇、村庄等民居密集地段应设置带泄水孔的盖板边沟或管道的路基排水方式。

6.5.8 位于坑塘段路基高路堤边坡应结合防护方案形成完善的排水设计系统，包含平台截水沟、急流槽和边沟等。

6.6 路基防护与支挡

6.6.1 边坡防护工程应在稳定的边坡上设置，对于不稳定的边坡应采取合理的加固措施。

6.6.2 防护原则应以植草生态防护为主、工程防护与生态防护相结合，生态防护应采用适合当地生长的草灌木。

6.6.3 防护类型选用应根据公路等级、气候、水文、地形、地质条件及筑路材料分布情况确定，并与周围景观协调。

6.6.4 新区公路以填方为主，填方路基边坡防护：路基填方高度 $\leq 4\text{m}$ 时，采用植物防护；路基填方高度 $4\sim 6\text{m}$ 时，采用土工织物+植物防护；路基高度 $>6\text{m}$ 时，采用骨架植物防护。

6.6.5 填方路基高度大于 4m，纵坡小于 0.3%或超高过渡变化处合成坡度小于 0.5%时，路面宜采用集

中排水方式；当采用分散排水方式时，路基边坡宜采用拱形骨架防护，同时做好路肩防护设计与拱形骨架防护设计的有效衔接。

6.6.6 重力式挡土墙宜采用混凝土结构，不大于 3m 的挡土墙可考虑采用浆砌片石结构。

6.6.7 位于城镇段用地受限、地基承载力较低的公路主线或匝道路基，宜结合公路总体设计选用钢筋混凝土悬臂式、扶壁式挡土墙、加筋土挡土墙或气泡轻质土填筑路基。

6.6.8 沿河、沿沟路段的边坡，设计水位+50cm 以下路基边坡采用预制实心混凝土六角块或现浇混凝土挡土墙支挡，局部冲刷深度过大的路段应增设护坦、石笼等基础防护措施；其上部防护可同正常路段。

6.6.9 有城镇开发规划的路段边坡防护应结合开发建设时序，合理选用路基边坡防护方案。

6.6.10 路基防护工程应积极采用环保、景观性好的防护形式；支挡工程鼓励推广装配化支挡结构。

7 路面

7.1 一般规定

- 7.1.1 坚持路基与路面一体化设计、路面结构与路面材料一体化设计原则。
- 7.1.2 贯彻品质工程设计理念，统筹考虑全寿命周期成本要求，积极推广和应用长寿命路面技术。
- 7.1.3 路面结构宜采用本导则推荐的典型路面结构。
- 7.1.4 践行精益建造理念，积极推广应用新材料、新结构与新工艺。
- 7.1.5 重视路面防水与排水设计，加强各结构层层间结合。
- 7.1.6 积极推广“绿色公路”、“智慧公路”理念与技术在地路面结构设计中的应用。
- 7.1.7 在保证路面使用性能的基础上，宜考虑增加路面的功能性。

7.2 结构组合设计

- 7.2.1 根据公路等级、项目功能定位、交通荷载等级等因素，综合考虑确定公路设计使用年限。
- 7.2.2 应开展充分的交通调查，确定交通组成及分类，并分析各类货车载重情况，综合确定交通等级。
- 7.2.3 特重交通及重交通荷载等级公路宜按实际承受的交通荷载确定设计轴载，中等及以下交通荷载等级公路按规范采用 100kN 标准设计轴载。
- 7.2.4 初步设计阶段可借鉴项目所在区域已有成熟的材料试验及资料确定结构层材料的设计参数；施工图设计阶段应通过具体试验来确定设计需要的材料参数。
- 7.2.5 一级公路、二级公路的表面层宜采用细粒式聚合物改性沥青混合料，中面层/下面层宜采用中粒式改性沥青混合料。
- 7.2.6 中等及以下交通荷载等级柔性基层采用粗粒式沥青混合料或沥青稳定碎石，重、特重及极重交通荷载等级柔性基层应采用高模量沥青混合料。基层宜采用水泥稳定粒料、沥青稳定碎石，底基层宜采用水泥稳定粒料、级配碎石、旧路面再生材料。
- 7.2.7 一级公路、二级公路的表面层与中/下面层之间及下面层与半刚性基层之间应分别设置纤维抗裂型改性沥青碎石封层；双层沥青混凝土桥面铺装应在两层沥青混凝土之间及沥青混凝土与桥面板之间分别设置纤维抗裂型改性沥青防水层，单层沥青混凝土铺装应在沥青混凝土与桥面板之间设置纤维抗裂型改性沥青防水层。
- 7.2.8 透层油宜采用渗透性好的乳化沥青；粘层油宜采用不粘轮乳化沥青、改性乳化沥青等。
- 7.2.9 改扩建路面设计
 - 1 原则上公路改建以新建路面为主。
 - 2 应充分利用旧路面的结构性能，加强旧路材料再生利用。
 - 3 应重视改扩建施工期的交通组织设计，不具备断交施工条件时，宜选择对交通干扰小的改扩建设计方案。
 - 4 改扩建工程路面材料技术标准应符合新建工程或《公路沥青路面再生技术规范》(JTGF41) 相关规定。

7.3 典型路面结构

7.3.1 一级公路

- 1 长寿命沥青路面推荐结构

长寿命沥青路面指使用 40 年及以上，期间无需进行结构性维修，只需对沥青表面层出现的病害进行处治，且表面层因功能恢复而进行的铣刨加铺或罩面周期不小于 15 年的路面。

表 7.3.1-1 长寿命沥青路面推荐结构

中等及以下交通荷载	重、特重及极重交通荷载
4cmARHM-13/SMA-13	4cmARHM-13/SMA-13
6-8cmARHM-20/改性 AC-20	8cmARHM-20/改性 AC-20
10-12cmAC-25/ATB-25	10-12cmHMAC-20
36-40cm 水泥稳定级配碎石	36-40cm 水泥稳定级配碎石
18-20cm 水泥稳定级配碎石	18-20cm 水泥稳定级配碎石

2 一般沥青路面典型结构

表 7.3.1-2 一般沥青路面典型结构

中等及以下交通荷载		重、特重及极重交通荷载
4-5cmARHM-13/SMA-13/AC-13		4cmARHM-13/SMA-13
7-8cmARHM-20/AC-20	6cmARHM-20/AC-20	6cmARHM-20/AC-20
	8cmAC-25/ATB-25	8cmHMAC-20
36-40cm 水泥稳定级配碎石		36-40cm 水泥稳定级配碎石
18-20cm 水泥稳定级配碎石/级配碎石		18-20cm 水泥稳定级配碎石

7.3.2 二级公路

表 7.3.2 二级公路沥青路面典型结构

中等及以下交通荷载	重、特重及极重交通荷载
4cmARHM-13/AC-13	4cmARHM-13
6-8cmARHM-20/AC-20	8cmHMAC-20
36-40cm 水泥稳定级配碎石	36-40cm 水泥稳定级配碎石
18-20cm 水泥稳定级配碎石/级配碎石	18-20cm 水泥稳定级配碎石

7.3.3 三级公路

5cm 细粒式沥青混凝土+16-20cm 水泥稳定级配碎石+15-20cm 水泥稳定粒料。

7.3.4 四级公路

4cm 细粒式沥青混凝土+16-20cm 水泥稳定级配碎石+15-20cm 水泥稳定粒料。

7.3.5 桥面铺装

1 桥面铺装应对水泥混凝土桥面进行精铣刨处理，铣刨深度宜 1.0cm。

2 桥面沥青铺装层保持与路基段材料相同，根据路基段沥青面层厚度组合，结合公路等级与交通荷载等级，桥面铺装采用单层或双层结构。

7.4 路面排水

7.4.1 路面排水应与路基、桥涵的排水与防护设计相协调，形成完善的排水系统。

7.4.2 纵坡小于 0.3% 的路段、超高过渡变化处合成坡度小于 0.5% 的路段，宜采用漫流散排的排水方式。

7.4.3 路堤边坡高、排水量大或汇水面积大的路段应设置拦水带，通过泄水槽集中将水排入边沟，泄水槽间距根据路肩排水容量计算确定。

7.4.4 排水边沟不能排入周围排水系统时，应通过水文计算，在边沟外设置蒸发池，蒸发池距排水边沟外缘距离不小于 5m。

7.4.5 设有中央分隔带时，中央分隔带设置二布一膜防水土工布，在中央分隔带范围内阻止竖向和侧向渗水，渗水及积水依靠自然向上蒸发。

7.4.6 四车道超高路段可采用中央分隔带直排方式排水，使外侧路面水通过中央分隔带排水口排入内侧路面，并沿路拱横坡和边坡坡面漫流（或泄水槽集中排水）排出路基。六车道及以上超高路段采用设置积水沟、横向排水管的方式排水。

7.4.7 跨线桥梁的跨线段应在桥面竖向排水管下顺桥向设置纵向排水管集中排水。

7.5 材料要求

7.5.1 沥青

1 公路用石油沥青及聚合物改性沥青质量应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的要求。

2 用于高模量沥青混合料的低标号沥青其质量应满足表 7.5.1 的技术要求。

表 7.5.1 低标号沥青质量技术要求

指标	沥青标号		试验方法	
	15	25		
针入度（25℃），0.1mm	10~20	20~30	T0604	
软化点（T&B），℃	63~73	55~63	T0606	
60℃动力粘度，Pa·s	> 800	> 450	T0620	
针入度指数	-1.5~1.0		T0604	
蜡含量（蒸馏法），%	<2.2		T0615	
闪点，℃	>260		T0611	
溶解度，%	>99		T0607	
密度（15℃），g/cm ³	实测		T0603	
TFOT/RTFOT	软化点增长，℃	< 8	< 8	T0606
	残留针入度比，%	> 65	> 65	T0604
	质量变化，%	< 0.5	< 0.5	T0609 或 T0610

3 公路用废轮胎橡胶沥青质量应满足《稳定型废旧轮胎胶粉改性沥青技术要》（DB13/T2780）的要求。

7.5.2 集料

1 公路用不同规格集料质量应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20）的要求。

- 2 表面层采用 SMA 或 ARHM 沥青混合料时，粗集料应采用玄武岩、辉绿岩等硬质石料。
- 3 特重交通等级公路路面基层宜按照与下面层同规格、同质量要求备料。
- 4 建筑垃圾、工业废弃物等废旧材料加工而成的集料，其质量及使用要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)、《公路路面基层施工技术细则》(JTG/TF20)的要求，且不宜用于表面层。
- 5 一级公路应将沥青面层用机制砂细分为 1.18mm-2.36mm 和 0-1.18mm 两种规格备料。
- 6 沥青混合料用填料不得使用回收矿粉。

7.5.3 水泥

水泥稳定碎石基层所用水泥技术指标宜满足《道路基层用缓凝硅酸盐水泥》(GB/T 35162)要求。

7.5.4 外加剂

公路用外加剂(如纤维、温拌剂、抗剥落剂等)应满足相应材料技术标准要求，无相关标准时，以沥青混合料或无机结合料稳定材料满足技术要求为准。

7.5.5 矿料级配

1 石油沥青与聚合物改性沥青混合料所用连续密级配、间断密级配、开级配应满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)的要求；橡胶沥青混合料所用级配应满足《废轮胎橡胶沥青及混合料技术标准》(DB13/T1013)的要求。

2 无机结合料稳定材料采用骨架密实型级配。

7.5.6 沥青混合料

3 石油沥青与聚合物改性沥青混合料的高温稳定性、低温抗裂性及水稳定性应满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)的规定。

4 橡胶沥青混合料的各项路用性能应满足《废轮胎橡胶沥青及混合料技术标准》(DB13/T1013)的要求。

5 重载交通及以上交通等级路段、平面交叉段、公交专用车道及停靠区域宜采用高模量沥青混合料，其性能应满足《公路高模量沥青路面施工技术指南》(DB13/T2823)或《道路用高模量抗疲劳沥青混合料》(GB/T36143)的规定。

6 用于表面层的沥青混合料应进行 65℃条件下的高温稳定性验证和-20℃条件下的低温抗裂性验证。

7.5.7 无机结合料稳定材料

1 各等级无机结合料稳定基层与底基层材料的 7d 无侧限抗压强度代表值应满足《公路路面基层施工技术细则》(JTG/TF20)的规定。

2 用于基层的无机结合料稳定材料，强度满足要求时，宜检验其抗冲刷和抗裂性能。

7.6 配合比设计

7.6.1 沥青混合料配合比设计

1 沥青混合料的配合比设计包括理论配合比设计、目标配合比设计、生产配合比设计与生产配合比验证四个阶段。理论配合比设计阶段应根据原材料实际情况，参照相关规范规定的级配范围，通过配合比试验，确定最佳的级配曲线，不应直接套用规定级配范围的中值作为推荐级配。

2 连续密级配沥青混合料采用旋转压实方法进行配合比设计，确定最佳沥青用量。间断级配沥青混合料采用马歇尔击实方法确定最佳沥青用量。

3 根据项目实际情况，在配合比设计基础上应按要求进行各种性能的检验。沥青混合料的具体

设计指标，应根据交通、气候、路线纵坡等具体情况调整。

4 在传统沥青混合料类型基础上，应加强积累新型和环保型沥青混合料设计和施工经验。

7.6.2 无机结合料稳定材料配合比设计

1 无机结合料稳定材料的配合比设计包括原材料检验、混合料目标配合比设计、混合料生产配合比设计与施工参数确定四部分。应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20）的规定。

2 确定无机结合料稳定材料最大干密度指标时宜采用振动成型法，也可采用重型击实法。

3 水泥稳定类材料强度要求较高时，宜通过控制原材料技术指标和优化级配设计的措施来进行调整，不宜单纯通过增加水泥剂量来提高材料强度。

8 桥涵及交叉构造物

8.1 一般规定

8.1.1 桥涵构造物应按照安全、耐久、适用、环保、经济和美观的原则进行设计。设计者应对工程区进行调查研究、实地踏勘，掌握所需的各种规划和工程环境条件，在满足相关规范的前提下，择优确定实施方案；因技术经济上的原因需分期实施时，应保留远期发展余地。

8.1.2 新区桥涵设计洪水频率应按《公路工程技术标准》(JTG B01)或《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)中规定执行，同时应符合新区防洪规划及要求。

8.1.3 新区各级公路的桥涵设计汽车荷载等级均采用公路—I级，并同时满足城-A级；对于有特殊交通功能需求的桥梁，应按照其有代表性的特殊车辆荷载进行复核验算。

8.1.4 桥梁设计应与路线设计密切配合，桥位一般服从路线的总体走向，但路线应充分考虑桥位的适宜性并减小桥梁设计与施工的复杂性，尽量避免在弯道上设置大跨径桥梁，桥上线形应与桥头引道相匹配。

8.1.5 桥梁跨径应满足相应河道管理部门行洪评价要求，跨越海委所辖河道及主要行洪河道的桥梁要求单孔跨径原则上不宜小于30m，并满足阻水率要求。无论通航与否，跨越河道的桥梁均应满足河道管理部门意见。

8.1.6 通航河流上桥梁平面线形宜采用直线或大半径曲线，以便于桥上平纵组合；且要求桥墩沿水流方向的轴线与通航水位水流方向尽量一致，与海委所辖河道交角宜控制在 $\pm 5^\circ$ 之间，与其他骨干和主要河道交角宜控制在 $\pm 15^\circ$ 之间，与一般河道交角宜控制在 $\pm 20^\circ$ 之间。

8.1.7 桥梁及其引道的平、纵、横技术指标应与公路总体布设相协调，并应符合下列规定：桥梁纵坡宜控制在4%以内，桥头引道纵坡不宜大于5%；设有非机动车道及人行道时，桥上和桥头引道均纵坡不宜大于2.5%，布设困难时不得大于3.0%；考虑新区桥上的结冰、积雪问题，纵坡宜适当减小。桥上一般不设凹曲线，最低点不宜在桥上，确实无法避免时，凹曲线原则上设在无超高的正常横坡地段，并加强低点处排水。

8.1.8 桥梁宽度原则上和两端引道宽度相同。上跨一、二级公路的桥梁净空控制在5.5m以上，上跨三、四级公路的桥梁净空控制在5.0m以上。

8.1.9 新区公路大、中桥上部结构宜采用结构连续，根据跨越能力、受力、施工、经济及景观等，上部结构宜按如下选用：

- 1 跨径在10m及以内的桥涵上部宜采用预制拼装结构或整体现浇钢筋混凝土结构。
- 2 13m或16m跨径时，宜采用横向连接较好的预应力混凝土密排T梁或横向刚接预应力空心板。
- 3 跨径 $\geq 20\text{m}$ 及 $\leq 40\text{m}$ 时，宜采用预应力混凝土小箱梁或T梁。
- 4 跨径 $> 40\text{m}$ 时，可根据实际情况，宜采用现浇箱梁、节段预制箱梁、组合梁、钢箱梁等。

8.1.10 公路主线桥梁原则上禁用独柱墩单点支承型式；匝道桥（天桥）在采用独柱墩时，不宜采用单点支承型式，且不得连续布置。所有桥梁均应进行整体抗倾覆及支座脱空安全性验算。

8.1.11 桥梁跨越河道、灌渠，桥墩轴线宜与河道和灌渠基本平行，河道改移困难时，桥墩可考虑错孔布置。

8.1.12 桥梁跨越防洪、泄洪河流两侧河堤时，跨径布置、梁底高程均应满足水利部门和河堤管理单位

的要求。涉及由海河委员会管理河流的跨堤桥梁应符合《海委审批权限范围内涉河建设项目技术审查规定（试行）》的相关要求。

8.1.13 桥梁跨越南水北调中线及配套工程时应为其巡视、检修、更换等提供必要条件，具体要求见第9.4.3条。

8.1.14 桥梁结构材料规定：

1 预应力混凝土采用不低于 C40 混凝土，上部结构预应力混凝土采用不低于 C50 混凝土，现浇梁端连续湿接头及封锚混凝土应采用与主梁同强度等级混凝土。预应力孔道浆液采用高性能灌浆材料，并采用真空辅助、循环智能压浆工艺，不得采用循环压浆工艺。

2 梁板间接缝采用与主梁同强度等级的微膨胀混凝土。桥面铺装采用与主梁同强度等级防水混凝土，且不低于 C40。

3 钢筋混凝土现浇整体板宜采用不低于 C40 混凝土。

4 钢筋混凝土防撞墙和护栏基座宜采用不低于 C40 混凝土。

5 伸缩装置处预留槽口应采用同主梁混凝土强度等级相同的纤维混凝土。

6 墩台盖梁、墩台身及系梁、耳背墙、挡块、支座垫石（小石子混凝土）不宜采用低于 C40 混凝土，承台、桩系梁、桥头搭板、桩基（水下）、扩大基础不宜采用低于 C35 混凝土。

以上混凝土等级尚应满足耐久性规范的要求，可在此基础上进行适当提高；对于大体积混凝土，应进行降低水化热效应措施设计。

8.1.15 应对工艺复杂、施工难度大的桥梁，以及关键工序、新工艺、新材料等提出施工组织设计、技术要求和指导意见。

8.1.16 为缩短施工周期，降低施工对交通和环境的影响，保证施工质量和安全，宜在新区积极推广运用装配化桥梁的设计与建设；装配化桥梁应遵循标准化和模数化的原则，满足通用性和少规格的要求；构件的形状和尺寸应力求标准化，增强互换性，构件的种类应尽量减少。

8.1.17 在安全、耐久、适用、环保、经济的前提下，开展公路桥梁美学、景观设计，倡导美丽桥梁的建设理念；桥梁美学设计应注重桥型、桥跨选择合理，结构简洁，比例协调，桥梁造型、尺度、色彩等与环境和谐；按《雄安新区桥梁景观规划设计管理办法（试行）》可划分为标志性桥梁、特色性桥梁及普适性桥梁。

8.1.18 应加强桥梁施工图设计说明内容。桥梁施工图说明中应包括项目概况、设计依据、设计规范、设计标准、项目地形、地质、气象水文、上下部结构形式、主要材料、主要计算简介、桥梁主要施工工艺、施工注意事项、可研、初步设计批复的主要及执行情况、桥梁结构设计难点及对策、结构耐久性设计、景观设计、危险性工程、交通导改、节能环保、施工验收、桥梁养护设施及养护要求等的相关问题与建议。

8.1.19 应加强总体布置图设计表达。总体布置图应包括立面、平面（含超高）、地面线、主要断面、路线资料、路线方向标识、尺寸线（桥台长度尺寸、伸缩缝宽度、跨径尺寸、桥梁全长）、墩台构造形式尺寸、墩台编号、地质柱状图、常水位标高、洪水位标高、冲刷计算标高、交叉构造物关系（如交叉名称、交叉桩号、交叉角度净高、净宽）、主要结构位置标高（设计线标高、承台顶标高、桩底标高）、桩径、桩长、防护工程及地面改造设计线等。桥型总体布置图体现了设计者对这座桥设计思路，应将整个桥的主要信息反映出来。

8.2 上部结构

8.2.1 桥梁上部结构应尽量选择技术成熟、工艺简单、施工进度快捷、在新区建设经验较丰富的结构型式。并充分考虑正常工期与紧急工期的不同对结构型式的重大影响。

8.2.2 应采用标准化跨径设计，尽量控制同一座、同一合同段的桥梁跨径种类数。对梁高有限制的桥梁宜选用小箱梁桥；使用 T 梁时桥梁应为正交或斜度 $\leq 30^\circ$ 。

8.2.3 小幅度变宽桥上部结构可采用小箱梁或 T 梁，通过调整现浇纵缝宽度实现；变宽幅度较大时可采用现浇箱梁结构，变宽度箱梁要考虑新增腹板与相连腹板的截面连续和刚度连续。

8.2.4 桥梁上部结构的总体横坡可由墩台调整或垫石调整，或由二者共同调整；组合小箱梁与 T 梁的翼缘横向斜置，与桥面横坡相同，底板或底面横向水平。

8.2.5 互通立交中匝道桥当横坡 $\geq 5\%$ 、合成坡 $\geq 6\%$ 或曲线半径 $\leq 250\text{m}$ 时宜考虑采用现浇连续结构，支座顶面必须调平，并设置必要的防落梁限位措施。

8.2.6 对弯桥及分叉桥，分联应使结构受力合理，原则上在分叉部、S 型曲线的反弯点处应设置伸缩缝，联长一般不宜超过 100m。弯桥上部结构，对于预制结构通过边梁翼缘和防撞栏线型调整，对于现浇结构采用弯桥设计。

8.2.7 根据建设条件，新建涵洞宜采用箱涵、圆管涵及波纹管涵；其中，波纹管涵应慎重使用，盖板涵仅作为现状管线的保护涵使用。涵洞施工缝处应作好止水防渗漏设计，防止出现施工缝溜土。

8.2.8 对于机耕道路比较密集的路段，可将涵洞与通道综合布设，兼通行的涵洞净跨径不宜小于 4m，净高参考通道要求执行。

8.3 下部结构

8.3.1 桥梁下部结构通常应采用常规桩、柱、盖梁式下部结构，避免选择抗倾覆能力差的下部结构形式。

8.3.2 城镇段桥台高度宜按 5m 左右控制，野外段桥台高度宜按 7m 左右控制。

8.3.3 柱式排架墩宜设置桩顶系梁；高度大于 7m 的排架桩墩应设置盖梁或墩顶系梁；墩高在 10m 至 20m 之间时，宜至少设置一道柱间系梁。墩系梁设置高度宜全桥统一考虑，桩系梁宜置至于河床以下，以利美观。

8.3.4 桥墩承台顶面一般埋在地面以下不小于 50cm；同期路桥建设时，中央分隔带设墩的跨线桥中墩承台顶面应置于路面底基层以下。

8.3.5 跨线桥宜避免在被交路中央分隔带设墩，不可避免时，应设置中墩防撞体，并保证被交路满足相应等级公路建筑限界的规定。

8.3.6 位于河道内、易受河水冲刷及撞击的桥墩，其承台顶宜位于局部冲刷线以下，应设置桥墩防护措施，并应进行防冲刷、船撞力专项设计。

8.4 通道与天桥

8.4.1 通道与天桥设计布局应结合道路网规划，并与公交站点结合，以适应交通通行的需求。

8.4.2 新区结合河北省通道设置的相关要求，其垂直净宽和净高规定如下：

- 1 人行通道净宽 x 净高 $\geq 4\text{m} \times 3.0\text{m}$ 。
- 2 机耕通道净宽 x 净高 $\geq 6\text{m} \times 3.5\text{m}$ 。

3 汽车通道净宽 x 净高 $\geq 8\text{m} \times 4.0\text{m}$ 。

通道根据净高、当地通行的车辆种类等设置限高标志，宜设置限高门架。

8.4.3 通道结构应结合所处的地质情况及公路行车道宽度等，每隔 6~15m 左、右设置沉降缝，缝宽 2cm，并设防水措施。通道施工缝处应作好止水防渗漏设计，防止出现施工缝溜土。

8.4.4 通道地面标高应高于周边区域地面标高，以满足雨季通行的要求，如限于条件无法满足时，应能有效解决汛期积水问题，保证行人、车辆安全通过。

8.4.5 对于从既有公路、铁路路基或其它构筑物地基下，需采取顶进穿越施工的通道涵应注意以下事项：

- 1 顶进作业前应进行现场调查，制订专项施工方案，并应进行相关计算和验算。
- 2 工作坑边缘距公路、铁路和其他构筑物应有足够的安全距离。
- 3 顶进作业宜连续进行，不宜长期停工；宜避开雨季施工。
- 4 顶进作业时应进行监测与控制。

以上设计、施工方案应取得被穿越构筑物产权单位的认可，同时通过第三方对实施方案的技术审查。

8.4.6 天桥结构形式的选择遵循以下原则：

1 在填方路段，当被交路为主要道路且远离村庄或交叉处的被交路两侧无障碍物干扰时，可考虑设置天桥。

2 平原区有非机动车通行要求的天桥引道的纵坡不宜大于 2.5%，天桥平、纵面设计应与原路顺接。

8.5 附属结构

8.5.1 桥面铺装

1 桥面铺装结构型式宜与桥梁上部结构型式、相接道路的路面型式相协调，并有完善的桥面防水、排水系统。

2 混凝土桥面铺装应符合以下要求：

- 1) 桥面铺装一般分三层，上两层为沥青混凝土，材料、厚度与路面上、中面层一致；下层为防水混凝土，其厚度预制结构不宜小于 10cm，现浇结构宜采用 8cm，沥青混凝土与防水混凝土之间设 2mm 厚防水层。
- 2) 防水混凝土铺装内设钢筋网或钢筋焊网，在墩顶负弯矩区、伸缩缝附近为减少开裂和破损，顺桥向钢筋应加强。
- 3) 混凝土结构湿接头（缝）浇筑前，应对结合面进行机械凿毛。

3 钢桥面铺装

钢桥面沥青混凝土铺装结构应充分考虑桥梁结构特点、交通荷载状况、新区环境气候条件、地材情况、施工条件，并结合本地桥面铺装工程经验，进行综合研究选用。钢桥面铺装设计与施工技术可参考《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》JTG/T 3364 相关要求执行。

8.5.2 桥梁支座

1 新区桥梁地震烈度大、抗震要求高，应根据抗震设计、支座承载能力和变形计算，结合相应的产品规格进行选型，特大、大、中桥小吨位支座宜采用铅芯支座及高阻尼支座等，大吨位支座宜采用摩擦摆式支座等，小桥宜采用板式橡胶支座。

2 应选择符合交通运输部行业标准《桥梁超高阻尼隔震橡胶支座》(JT/T 928)、《公路桥梁摩擦摆

式减隔震支座》(JT/T 852)、《公路桥梁铅芯隔震橡胶支座》(JT/T 822)《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/T-4)等规格系列。

3 支座应与每片或整幅主梁底面及墩台顶密贴，传力均匀，不得有支座脱空现象；对匝道桥、异形桥应进行空间分析计算支座最小竖向承载力；应慎重选用抗拉支座。

4 支座使用寿命应满足设计使用年限；抗震支座应附有相关的设计参数；垫石、梁板内预埋的支座钢板外露面应涂两遍防锈漆。

8.5.3 伸缩装置

1 选择伸缩量时应留有余地，遵循宜大不宜小的原则。

2 宜采用 60、80 型缝或 160 型缝控制桥梁联长；60、80 型宜采用模数式，160 型在主梁横向变位较小时宜采用梳齿板式。

3 主梁应加强伸缩装置处的预埋钢筋配置，伸缩装置两侧开槽范围内现浇 C50 纤维混凝土至桥面高程，并设置表面防裂钢筋网。

4 伸缩装置在防撞护栏处成 45° 上折，防止桥面雨水流出。

8.5.4 桥头搭板

1 搭板规格长度一般为 6m、8m、10m，相应搭板厚度为 30cm、35cm、40cm，搭板与耳墙间设 2cm 缝隙，采用沥青填塞，以防渗水。

2 台后填土高度大于 7m 时，设置不宜小于 10m 长搭板；台后填土高度在 5-7m 时，设置不宜小于 8m 长搭板；台后填土高度在 5m 以下时，设置不宜小于 6m 长搭板。

8.5.5 桥梁排水

1 特大、大、中桥及桥长 > 10m 的小桥，应设置集水槽及泄水管。

2 泄水孔间距根据桥面宽度、纵坡、横坡及降雨强度综合考虑，泄水孔应采用金属材质，并做防锈处理。

3 桥梁跨越公路、铁路的对应范围内不应设置泄水孔，避免冬季泄水孔处冰柱砸伤车辆。

4 设有超高的桥梁，当纵坡较小 (<1%) 时，在反向超高变坡点附近，桥面排水管设计要双侧加密处理；加强凹曲线最低点处排水。

8.5.6 桥台锥坡

1 涉河桥台锥坡宜采用浆砌片石防护或预制六角实心块防护，其余桥台宜采用预制六角空心块植草防护。

2 桥台锥坡要计入征地投影范围；特大、大、中桥台后四个方向均应设踏步，锥坡上设置检修平台。

8.5.7 防撞护栏

1 新区近郊桥梁对通透性、景观性要求较高，可采用钢护栏或组合式护栏；远郊桥梁可采用混凝土或组合式护栏。护栏上应考虑需安装防眩板的构造设计。

2 位于公路、铁路上方的桥孔应设置防落物网，防落物网设置长度应为被交路路基宽度每侧加长不少于 10m；做好桥台处护栏和路基段护栏的衔接过渡。

8.5.8 桥梁段预留预埋件

1 桥梁上设施包括外场设备、照明、通信、监控和电力管道、防雷接地以及交通标志等，此类基

础预留预埋件应与桥梁主体及护栏结构形式综合考虑，与桥梁工程设计同步进行。

2 根据需要提供过桥管线的位置、空间和通道，并进行相关预留预埋件设计。

8.6 抗震设计

8.6.1 根据《河北雄安新区规划纲要》(2018年4月14日)中规定，一般公路桥梁的抗震基本设防烈度为Ⅷ度，对应设计基本地震加速度值为0.20g；属于生命线系统工程的公路桥梁，抗震基本设防烈度为Ⅷ度半，对应设计基本地震加速度值为0.30g。

8.6.2 新区公路桥梁应按《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T2231-01)中规定确定桥梁抗震设防类别、设防目标和措施等级。

8.6.3 满足下列条件之一的桥梁，可采用减隔震设计：桥墩为刚性墩，桥梁的基本周期比较短；桥墩高度相差较大时；桥梁工程场地的预期地面运动特性比较明确，主要能量集中在高频段时。

存在以下情况之一时，不宜采用减隔震设计：地震作用下，场地可能失效；下部结构刚度小，桥梁的基本周期比较长；位于软弱场地，延长周期也不能避开地震波能量集中频段；支座中可能出现负反力。

8.6.4 顺桥向和横桥向E2地震作用效应和永久作用效应组合后，应按现行行业标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTGD62和《公路桥涵地基与基础设计规范》JTJ3363相关规定验算桥墩、桥台、基础的强度，抗震验算可采用材料强度标准值。

8.7 耐久性设计

8.7.1 混凝土结构耐久性设计

1 按《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTGT3310)中规定，新区属寒冷地区，其混凝土结构的主要基本环境类别为：I一般环境、II冻融环境、IV除冰盐等其他氯化物环境。

2 新区桥涵结构的混凝土强度等级最低要求及最小净保护层厚度应满足表8.7.1规定。

表 8.7.1 混凝土强度等级最低要求及最小净保护层厚度

构件类别	梁、板、涵洞上部	墩台身、涵洞下部	护栏及底座	承台、基础
II类-冻融环境	C40	C40	C40	C35
IV类-除冰盐等其他氯化物环境	C40	C40	C40	C35
混凝土最小净保护层厚度(mm)	30	45	45	60

注：上部预应力混凝土结构最低强度等级为C50；对于混凝土强度高于最低等级5MPa以上或采用工厂预制的混凝土构件，其保护层最小厚度值可最多减小5mm。

3 对于桥梁承台以上的钢筋混凝土结构、桥梁盖梁及以上的预应力钢筋混凝土结构，混凝土的抗渗性能要求混凝土中的氯离子扩散系数 $DRCM \leq 4$ 。

4 桥梁承台以上的钢筋混凝土及预应力混凝土结构抗渗指标不低于P6。

5 为减少冬季洒盐水及融雪剂除雪对混凝土造成的腐蚀，防撞护栏应进行抗氯离子浸蚀处理，抗氯离子浸蚀采用添加钢筋阻锈剂措施或进行表面涂层防腐处理，防腐年限不低于10年，详见《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》(JT/T695)。

6 雄安地区混凝土构件的抗冻耐久性指数DF值按《按《公路工程混凝土结构耐久性规范》(JTGT3310)相关要求执行。

7 伸缩缝处的桥台帽梁、有泄水管处的桥墩根部至地面以上 200cm 范围、水中桥墩、防撞护栏迎车面、跨堤桥墩柱、堤外墩柱宜采用防腐涂层体系。

8 预应力孔道采用波纹管真空灌浆技术，波纹管内水泥浆必须充盈、饱满，采用专用压浆料或专用压浆剂配制的浆液进行压浆。

8.7.2 钢结构耐久性设计

1 新区钢桥外表面防腐涂层体系宜采用长效型，防腐年限 15~25 年，详见《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》(JT/T722)。钢桥采用冷喷锌防腐时，见《桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件》(JT/T 1266)。

2 小型钢构件可采用涂装、镀锌、热浸锌或浸塑处理。

3 在施工中，应对预留预埋钢构件进行防腐蚀保护。

9 路线交叉

9.1 一般规定

9.1.1 应根据相交叉公路功能、技术等级、交通量、交通管理方式、建设条件、投资等因素拟定路线交叉方式。

9.1.2 交叉方式的选择：

1 担负干线功能的两条一级公路相交叉或其中之一为干线公路时，宜采用立体交叉，担负集散功能的两条一级公路间交叉可根据实际条件确定交叉形式。

2 一级公路与二级及以下等级公路交叉，当一级公路直行交通量较大且交叉间转向交通较大时宜采用立体交叉，当交通量不大时宜采用平面交叉。

3 二级公路及以下公路交叉，宜采用平面交叉。

9.1.3 平面交叉范围内相交公路技术指标应能满足视距要求。

9.2 公路与公路平面交叉

9.2.1 平面交叉设计方案应满足设计年限末的通行能力要求。对于分期实施的平面交叉，应对远期方案一并考虑，根据建设条件、交通量、交通组成等因素拟定适宜的平面交叉方式。

9.2.2 平面交叉的交通管理方式

1 两条一级公路间的平面交叉、位于城镇路段的平面交叉，应采用信号交通管理方式。

2 一级公路与二级及以下等级公路间的平面交叉，宜采用主路优先的交通管理方式；当二级公路的交通量较大时，宜采用信号交通管理方式。

3 二级公路及以下公路间的平面交叉，宜采用主路优先及无优先交通管理方式。

4 采用信号交通管理方式时，应与交管部门协调；土建设计部分应预留预埋管道管线等设施。

9.2.3 平面交叉设计速度

1 平面交叉范围内，主要公路的设计速度宜与路段设计速度相同。

2 平面交叉范围内，直行车道的设计速度应不小于路段设计速度的 70%；分隔式右转弯车道的设计速度不宜大于 40km/h；当主要公路设计速度小于或等于 60km/h 时，分隔式右转弯设计速度不宜低于其 50%，非分隔式右转弯设计速度不宜大于 30km/h；左转弯设计速度不宜大于 15km/h。

9.2.4 平面交叉的角度

平面交叉的交角宜为直角，斜交时，其锐角宜不小于 70°，受地形条件或其他特殊情况限制时，应大于 45°。当交角不满足要求，应予以修正。

9.2.5 平面交叉渠化设计

1 三级及以上公路、2 车道四级公路的平面交叉，除交通量较小的四级公路交叉外，均应作渠化设计。

2 渠化设计包括加铺转角、加宽路口、设置转弯车道和交通岛等方式。

3 平交口的渠化设计，直行路面宽度（含右侧硬路肩）范围内不宜设置实体导流岛，导流岛宜采用以标线示意的隐形岛。

9.2.6 平面交叉的间距

1 二级及以上公路的平面交叉，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，并满足现行规范要求。

2 公路间的平面交叉最小间距应符合《城镇化地区公路工程技术标准》规定。

3 等级公路与乡村道路交叉，当交叉间隔较小、交叉数量较多、主要公路等级高交通量较大时宜通过修建辅路对交叉口合并；交叉处公路路基边缘外两侧乡村道路各设长度不小于 20m 硬化路面。

9.2.7 平面交叉处公路的线形

1 平面交叉处平面线形宜为直线或大半径曲线，采用圆曲线时，设置超高宜不大于 3%。

2 平面交叉处主要公路的纵坡应不大于 3%，次要公路紧接交叉的引道部分应以 0.5%~2%的上坡通往交叉。

3 主要公路在平面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，次要公路竖曲线宜置于主要公路的横坡以外，且坡度代数差不宜大于 4%（最大不超过 6%）。采用主路优先交通管理方式时，平面交叉范围内主要公路超高横坡值不宜改变。

4 平面交叉范围内不应存在积水点，交叉口对角线上的横坡宜为 1%左右；必要时应采用竖向等高线图检查。

9.2.8 平面交叉转弯设计

1 平面交叉的转弯设计应根据对应设计车辆的行驶轨迹来进行设计，**左转弯曲线应采用载重汽车（总长 12m）的行驶轨迹来进行控制设计**；当左转弯交通量大车所占比例较大时，采用铰接列车进行验算。

2 两条一级公路相交和一级公路与交通量较大的二级公路相交，宜设置经渠化分隔的右转弯车道。

3 公路的设计速度大于或等于 80km/h，且直行交通量较大时，右转弯变速车道应采用附渐变段的等宽车道；其他情况宜采用渐变式变速车道。

4 四车道及以上公路、与互通式立交连接线相交的二级公路或交通量较大的二级公路，均应在平面交叉范围内设置左转弯附加车道。

5 右转弯车道宽度按通过一辆载重汽车的通行条件确定，且不小于 3.5m；左转弯车道宽度按 3.5m；分隔式右转弯车道宜设置 2%~3%超高横坡。

9.3 公路与公路立体交叉

9.3.1 应根据公路功能、技术等级、交通量和建设条件拟定互通式立体交叉形式，宜采用全功能互通式立体交叉。转向交通量极小的交叉，经充分研究后可设置分离式立体交叉。

9.3.2 应结合互通式立体交叉形式、地形、跨线桥等条件，做好非机动车及行人的绕行设计，与互通式立体交叉总体考虑。

9.3.3 匝道跨线桥段，竖曲线的最小半径宜采用高一个等级设计速度标准的一般值。

9.3.4 出口段落处于城镇化密集且机非混行严重段落，减速车道宜采用平行式。

9.3.5 互通式立体交叉内，相交道路主线交叉处最小竖向净空应满足本导则 8.1.8 条规定，且对各不利位置进行校核。

9.3.6 互通式立体交叉的平面交叉

1 互通式立体交叉匝道或连接线与被交公路间的平面交叉按照《公路立体交叉设计细则》和《公路路线设计规范》进行渠化设计。

2 单喇叭形互通式立体交叉与被交公路间的平面交叉，被交叉公路渠化设计应设置附加左转弯车

道和右转弯车道。

3 菱形互通式立体交叉与被交公路间的平面交叉，采用信号交通管理方式时，宜将两平交口合并设置，集中管理；采用其他交通管理方式时，根据渠化需要增设附加车道。

4 部分苜蓿叶形互通式立体交叉与被交公路间的平面交叉，当采用主路优先的交通管理方式时，两平面交叉间距宜不小于 200m，被交叉公路平面交叉段落设计速度宜不大于 60km/h；两平面交叉间距小于 200m 时，根据渠化需要增设附加车道。

5 匝道平面交叉应采用出口匝道优先通行的交通管理方式，出口匝道在平面交叉之前的视距应采用安全交叉停车视距。

9.4 公路与其他交叉

9.4.1 各级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：

国道不少于 20m；省道不少于 15m；县道不少于 10m；乡道不少于 5m。

在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物。各种基础设施、管线（含铁路、公路、市政、电力、水利、通信、输油气管道、管廊等）跨越、下穿运营和在建公路时，应符合公路相关技术要求并满足公路远期规划及改扩建要求；新建或改扩建公路跨越、下穿上述各种基础设施、管线时，应符合被交叉设施相关技术要求。

9.4.2 公路与既有铁路交叉应征求铁路部门意见。上跨铁路交叉角度不宜小于 45 度，下穿铁路交叉角度不宜小于 35 度。应根据铁路现状选择下穿或者上跨铁路的分离式立交方案，方案应征得铁路管理部门的书面意见，并进行投资对比分析。

公路与铁路并行时，公路路基外边缘（桥梁外边缘）与铁路路基外边缘（桥梁外边缘）间距按《公路铁路并行路段设计技术规范》要求执行：

1 公铁并行分级：按照不同等级的公路与铁路并行，公铁并行分为 I 级公铁并行、II 级公铁并行、III 级公铁并行、IV 级公铁并行、V 级公铁并行共 5 个技术等级，具体规定见表 9.4.2-1。

表 9.4.2-1 公铁并行分级

类 型	高速铁路或设计速度等于 200km/h 的城际铁路	设计速度小于 200km/h 的城际铁路或重载铁路或 I 级、II 级铁路	III 级、IV 级铁路
高速公路或设计速度等于 100km/h 的一级公路	I 级	II 级	II 级
设计速度小于 100km/h 的一级公路或二级公路	II 级	III 级	IV 级
三级公路或四级公路	III 级	IV 级	V 级

2 各级公铁并行间距应符合表 9.4.2-2 的规定。一般情况下，公铁并行间距不宜小于一般值；若小于一般值时，应对公铁并行进行交通安全性评价。

表 9.4.2-2 公铁并行间距（单位：m）

项目	公铁并行等级				
	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
一般值	50	40	35	25	20
最小值	35	30	25	15	10

9.4.3 公路工程穿越、跨越南水北调中线干线及配套工程宜采用正交方式，经论证确需斜交时，其交角不宜小于 60° ，并征求南水北调管理部门意见，满足南水北调工程后期运行维护需要。南水北调中线干线及配套工程在新区以暗埋渠（涵管）为主，参照已实施项目要求，暗渠（涵管）两侧净距不小于 8m 设置防护桩，防护桩以外 1m 为公路构筑物基础，据此确定公路构筑物规模。

9.4.4 新建公路与架空输电线路交叉，以正交为宜，必须斜交时，其交叉锐角宜不小于 60° ，条件受限时其交叉锐角应大于 45° 。杆（塔）内缘距离公路路基边缘不小于杆（塔）最高高度并不小于《公路路线设计规范》要求距离。下穿交叉位置宜选择两基耐张塔中间穿越。

新建公路与架空输电线路平行，杆（塔）内缘（或超高压边导线）距离公路边沟外侧水平距离一般不小于最高杆（塔）高度；条件受限时最小水平距离应满足《公路路线设计规范》要求。

9.4.5 公路与管廊交叉，公路与规划管廊交叉，应与规划部门或产权单位对接，做好预留预埋，并得到其书面意见。公路与既有管廊交叉，交叉角度不宜小于 60° ，交叉位置应符合管廊技术要求；交叉位置应满足相应设计荷载及施工荷载要求；满足相关技术要求。

9.4.6 公交停靠站设置，平面交叉设计宜与公交停靠站统一考虑，根据平面交叉交通状况，结合站点类别、规模、用地条件合理确定。

10 交通工程及沿线设施

10.1 交通安全设施

10.1.1 总体要求

1 公路交通安全设施设计内容包括交通标志、交通标线（含突起路标）、护栏和栏杆、视线诱导设施、隔离栅、防落网、防眩设施和其他交通安全设施。

2 交通安全设施设计应符合《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）、《道路交通标志和标线》（GB5768）和《国家公路网交通标志调整工作技术指南》（2017年12月）等国家行业标准以及新区的地方标准、规范的要求。

3 公路设计应设置完善的安全设施，交通安全设施应突出系统性，宽容性，体现“以人为本，安全第一”的理念。应以公路运行安全为主线，综合考虑交通组成特点，结合公路周边路网、公路等级、构造物等特点，通过综合分析合理设置安全设施，从“预防、处治”两个角度建立综合交通安全防护体系，为公路使用者提供安全、完善的服务。

4 交通安全设施应从“驾驶员的期望”出发，最大程度满足用户需求，强调主动引导和主动预防、全时保障、空间隔离，有效预防交通事故的发生。同时强调适当被动防护，有效降低事故的严重程度。

5 交通安全设施设计以交通安全综合分析为基础、以事故严重程度为标准、利用“公路安全性评价”技术进行交互设计，重点考虑安全设施的针对性设置。

10.1.2 交通标志

1 一般规定

- 1) 交通标志的设置应注意与公路线形的适应，避免造成视觉错误而误导驾驶人；应注意与监控、收费、通信和环保等其它沿线设施的协调配合。
- 2) 河北省地方性标准《河北省普通干线公路交通标志整治工程施工图设计指导意见》和《河北省普通干线公路指路标志与平面交叉口渠化设置技术指南》中标志部分的要求与《国家公路网交通标志调整工作技术指南》中标志部分的要求存在较大差异，原则上设计应参照《国家公路网交通标志调整工作技术指南》，指南中未要求的部分可参照地方性标准实施。
- 3) 二级及以上公路按照《公路限速标志设计规范》（JTG/T 3381-02）和《道路交通标志和标线 第5部分：限制速度》（GB 5768.5）进行交通工程论证后确定限速标志。一级公路、二级公路基本限速值不宜高于设计速度值；交通环境复杂、横向干扰明显时，可根据实际情况，采用低于设计速度的基本限速值；交通环境良好，满足视距要求的条件下，限速值可略高于设计速度。市郊公路或城镇段公路、人口密集路段的农村公路基本限速值不宜高于设计速度值，可根据实际情况，采用低于设计速度的基本限速值。
- 4) 农村公路，交通环境不佳路段限制速度应低于设计速度；采用城市道路断面的城镇段限速标志可根据《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038—2015）相关要求设置。

2 设置规模

- 1) 根据公路技术等级，调整“预”、“告”、“确”系列标志的配置。

表 10.1.2 平面交叉口交通标志设置表

主线公路	被交公路			
	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
一级公路	预、告、确	预、告、确	预、告、确	(告)
二级公路	预、告、确	预、告、确	(预)告、确	(告)
三级公路	(预)、告、确	(预)、告、(确)	(预)、告、(确)	(告)
四级公路	(告)	(告)	(告)	(告)

注：括号内是在综合分析公路技术等级、设计速度、交通量及车型构成等因素的基础上，根据需要可设置的交通标志。

预：平面交叉预告标志；

告：平面交叉告知标志；

2) 平面交叉预告、告知标志设置在告示标志前 150m~500m 处，告知标志设置在平交口前 30m~80m 处，宜采用悬臂、门架式支撑结构；确认标志设置于平交口后 30m-50m 处，通常采用单柱式标志结构。三级及三级以上公路之间形成的平面交叉应设置指路标志，其他公路形成的平面交叉应设置交叉口警告标志、停车或减速让行标志。

3) 平面交叉有附加车道的，以附加车道渐变段起点为前基准点；没有附加车道的，以平面交叉路面导向车道线末端为前基准点，作为相关标志设置的起算位置。

3 版面设计

1) 标志版面内容应满足《国家公路网交通标志调整工作技术指南》对新建道路标志版面的要求，指南中未要求的内容可参照《河北省普通干线公路交通标志整治工程施工图设计指导意见》和《河北省普通干线公路指路标志与平面交叉口渠化设置技术指南》中的相关规定实施。

2) 标志反光膜以《道路交通反光膜》(GB/T 18833) 为依据，一级公路标志采用 V 类反光膜，二级及以下公路标志采用 IV 类反光膜。

4 支撑结构

1) 根据标志传递的信息重要程度、版面尺寸、交通量、车道数、设计风速、路侧条件及悬挂位置等要求，标志板可采用柱式、悬臂式、门架式或附着式的支撑方式。单向三车道及以上公路应采用悬臂、门架式等悬空标志结构。

2) 对于超大型标志（版面面积 15m² 以上）上部结构建议采用桁架式设计，并宜采取组装的施工方式，可以一定程度上降低施工难度。对路侧无护栏保护的小型标志（版面面积 5m² 以下）可结合所处区域条件，采取解体消能的结构形式。

10.1.3 交通标线

1 一般规定

标线应符合道路使用的功能要求，向道路使用者传递有关道路交通的规则、警告、指引等信息。标线应能清晰地识别和辨认，并符合白天、雨天、夜间识认性规定的要求。

2 标线设置

1) 二级及以上公路应设置车行道边缘线、车行道分界线。三级、四级公路，应设置对向车道分界线。

- 2) 三级及三级以上公路之间形成的平面交叉应进行渠化设计，并设置渠化标线，有条件时宜设置渠化岛；其他公路形成的平面交叉应设置与停车或减速让行标志配合使用的让行线。
- 3) 人行横道线的设置应根据行人流量、行人年龄段分布、公路宽度、交通量、车辆速度和视距等因素综合考虑。平交口以外的路段上设置人行横道线时，应选择急弯陡坡、视距受限路段和车行道渐变路段之外的位置，如果未设置信号灯，应设置注意行人标志。

3 标线材料

标线材料采用热熔反光型标线。

- 1) 一级公路标线逆反射亮度系数：白色标线 $\geq 250\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ，黄色标线 $\geq 125\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ；
- 2) 二级及以下公路标线逆反射亮度系数：白色标线 $\geq 150\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ，黄色标线 $\geq 100\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ 。
- 3) 使用期间公路标线逆反射亮度系数：白色标线 $\geq 100\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ，黄色标线 $\geq 80\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ 。
- 4) 道路边缘线可采用突起型振动标线，涂层厚度为 1.5mm，突出部分高为 5.5mm；车行道分界线、导向箭头采用耐久性较强的热熔刮涂型涂料，涂层厚度为 2.0mm；出入口导流线、人行横道线、出入口纵向标线、路面文字采用热熔喷涂型涂料，涂层厚度为 1.0mm。
- 5) 结合气候条件，道路排水情况，可设置雨夜反光标线。
- 6) 彩色防滑标线的设计，根据目前北方项目反馈情况，存在标线填料处因排水不及时在冬季结冰的情况，因此尽量减少在车行道布设彩色防滑标线，可在隧道和特大桥梁处设置路肩处的彩色涂装、警告标志和立面标记等设施，起到与彩色防滑标线的类似功能。

10.1.4 护栏和栏杆

1 护栏设置按《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81)、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81) 执行。

2 采用非《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81) 所推荐的护栏型式，需满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05) 的要求。

3 需封闭的中央分隔带开口应设置开口护栏，其防护等级宜与相邻的中央分隔带护栏相一致。

4 长、陡下坡路段护栏宜提高一个等级。

5 在路侧和中央分隔带有标志立柱、监控设施、灯柱、桥墩等构造物时，护栏的设置应满足《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017) 要求的 W 值和 V_{In} 值。

6 隧道洞口应按《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)、和《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017) 设置护栏过渡段，桥隧相连路段应从桥梁护栏开始渐变设置护栏过渡段。

7 高填方路段宜设置混凝土护栏。

8 城镇段存在较多道路交叉与行人过街等情况，可参照城市道路相关规范，采用隔离栏杆分隔车流，保证机动车、非机动车和行人各行其道；路侧存在高差的情况下，可在人行道外侧设置人行护栏，防止行人跌落；在不设置人行道时，应考虑设置防撞护栏。

9 缓冲设施和护栏端头：主线分流鼻端、中央分隔带护栏端部、匝道出口的护栏端部宜设置可导向防撞垫。迎交通流的护栏端头应按规范进行外展设计，无法外展时，应设置防撞端头，或在护栏端头前设置防撞垫。

10.1.5 隔离栅

普通公路根据需要可设置隔离栅，设置原则应满足《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)要求。深挖方的坡顶可考虑设置隔离栅，避免人员跌落。

10.1.6 防眩设施

防眩设施主要形式包括绿化防眩、防眩板和防眩网。防眩设施的设置原则应满足《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)要求。防眩设施应按部分遮光原理设计，直线段遮光角不应小于 8° ，平、竖曲线路段遮光角应为 8° 至 15° 。公路平面交叉两端设置中央分隔带护栏和绿化设施时，不得影响通视三角区停车视距。

10.1.7 轮廓标

轮廓标的结构形式主要分为附着式和立柱式，在设置有护栏的路段或隧道内采用附着式轮廓标，其他路段可采用立柱式轮廓标。轮廓标的设置原则应满足《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)要求。隧道内应设置轮廓标的位置如同时设计有自发光视线诱导设施时，经论证后调整轮廓标设置位置或取消设置。

10.1.8 防落物网

上跨饮用水保护区、铁路、高速公路、需要控制出入的一级公路的车行或人行构造物两侧均应设置防落物网，公路跨越通航河流、交通量较大的其他公路及、城市快速路、轨道交通出露地面段时，均应设置防落物网。防落物网的设置原则应满足《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)要求。防落物网栏杆柱和钢板网等构件均应进行防锈处理。

10.2 沿线设施

10.2.1 一般规定

1 服务及管养设施(以下简称“沿线设施”)应坚持“布局合理，经济实用，标识清晰，服务规范，安全有序，生态环保”的设计原则，并符合属地城乡规划条件。

2 沿线设施建设厉行节约、集约用地，不应占用基本农田。

10.2.2 总体设计要求

1 沿线设施建设规模、标准应符合《公路工程技术标准》(JTG B01)、《公路工程项目建设用地指标》(建标【2011】24号)等国家、行业，以及河北、雄安新区相关规范、标准。

2 各类建筑应不低于一星级绿色建筑标准，装配式建筑占比不应小于80%。

3 各类建筑应按照相关标准进行建筑节能设计，倡导土建装修一体化、保温装饰一体板等新材料、新工艺的应用。

4 场区水、电、暖设施应优先考虑纳入市政管网。对无条件接入的，经属地主管部门批准，可采用自供水方式；污废水处理须达到属地环保标准后排放；优先考虑雨水收集、中水回用等环保方案。

5 具备并网条件的场区，宜设置光伏发电系统。

6 服务设施智能WiFi应全域覆盖，并配置智慧安防、智慧停车、有线广播，以及数字化信息发布综合管理系统；加油站、餐厅、超市、公厕等主要服务设施应实现智能化管理。

10.2.3 服务设施

1 服务设施包括服务区、停车区、客运停靠站。社会服务资源充足，可解决沿途司乘人员基本需求的路段可不设置服务区、停车区，或与社会服务资源场地合并设置。

2 场区选址及规划应遵循保障基本服务、鼓励优质服务的原则，综合考虑周边自然环境、社会资

源等因素，统筹规划，资源共享。

3 相邻服务区平均间距宜为 50km，但不宜超过 60km；停车区可在服务区之间布设一处或多处，其平均间距不宜大于 15km，最大间距不宜大于 25km。

4 服务区、停车区的用地与建筑规模，应统筹考虑社会服务提供能力以及服务区、停车区的运营管理模式，在分析和预测服务需求的基础上确定。每处服务区总停车位不小于10个，停车区总停车位不小于3个，且停车场用地不宜小于总占地面积的50%。

5 服务区基本功能：停车场、加油站、充电站、车辆维修站，公厕、休息区、餐饮购物区，信息及标识系统、附属设施等；停车区基本功能：停车场、公厕、休息区、信息及标识系统、附属设施等。

6 餐饮、购物设施应按品牌化、连锁店模式规划、设计和经营。

7 服务区餐饮、购物、如厕、休息等直接服务于人的设施宜采用一站式集中设置；服务区宜配置自助淋浴间，兼具洗、干衣功能；服务区、停车区应配置直饮（冷、热）水设施。

8 智慧超市应具备扫码开门、人脸识别、防盗监控、远程客服、智能收银等功能，支持电子支付，且24小时营业；服务区、停车区休息区均应配置无人售货机。

9 场地规划应实现人车分离、各类型车分区停放、同向行驶。人行广场、道路、台阶等与行车道、停车场贴临时，高差应不小于20厘米。）无障碍车位应临近公厕设置，上方设置雨棚并直通室内。

10 各类沿线设施均应设置车辆、人员标识系统。

11 位于乡村或城乡结合部的服务设施，宜适量设置农用机械、车辆，以及摩托车、三轮车等非机动车停车位；加油站汽、柴油加油机宜按2:3比例配置。

12 客运停靠点宜根据地区公路交通规划、公路沿线城镇布局、出行需求、自然与地形等条件，并针对选址地点的公路技术条件进行安全性评价后确定选址，其功能配置、建设规模等严格按照相关文件标准执行。

13 市郊公路和城镇段公路如有公共交通规划时，应按公共交通规划设置公交停靠站。公交停靠站按《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）、《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）以及《雄安新区道路工程设计导则》—城市道路篇相关规定进行设计。

10.2.4 管养设施

1 管养设施包括养护道班、公路检查站。

2 养护道班应具备公路日常养护、公路应急抢险功能，宜与服务设施合并设置，兼具公路服务功能。日常养护包括：路面、路基、绿化、沿线设施养护，以及后勤保障等；应急抢险包括：铲冰除雪、防洪防汛，以及一般自然灾害道路疏通、路面遗撒清理等。

3 养护道班设置应符合路段养护规划和管理模式，宜每 30—50 公里设置一处。

4 管养设施规划应充分考虑周边路网条件，按照“近村（镇）不进村（镇）”，有利于养护生产、物资运输及方便职工生活的原则进行。

5 管养设施与相邻互通立交、服务区点等公路设施的间距应满足相关规范要求。

6 二、三、四级公路养护道班用地指标分别不宜超过 1.2、0.8、0.6hm²/处，总建筑面积分别不宜超过 1500、1200、900 m²/处；设置间距、数量、设施规模等视服务路段长度、交通组成、建设环境和用地条件等因素，按属地省级公路主管部门有关文件执行。

7 养护道班应设置养护人员工作生产、生活食宿，以及机械存放、修理，应急抢险物资储备等配

套设施。

8 养护道班宜配置智能化公路养护系统，实现公路建、管、养、护静态信息与动态信息的网络化、数字化、智能化管理。

9 公路检查站包括公路综合检查站、治安治超联合检查站、超限检查站，其设置位置、数量、建设规模等严格按照辖区省级公安、路政主管部门有关文件执行。

10 经属地省级交通、应急主管部门批准，可设置区域应急救援设施，其设置位置、数量、建设规模等严格按照相关文件标准执行。

11 机电工程

11.1 一般规定

11.1.1 机电工程包括监控系统、通信系统、供配电系统、照明工程、智能交通系统及其附属配套设施等。

11.1.2 机电工程宜与公路工程同步设计、同期实施、同步运行。

11.1.3 机电系统应根据预测交通量、公路等级、公路网规划、功能、运营条件服务水平等统筹设计综合论证确定。机电工程宜分期实施，并按远期预测交通量和新区智能交通总体规划、建设要求等设计各类设施的预留预埋。新区公路设计应与市政道路及城镇规划结合，预留各类市政管线位置，并进行协同设计。

11.1.4 机电工程应与主体工程、交通工程及沿线设施、服务设施相互匹配，协调统一，充分发挥公路的整体效益。遵照“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行设计。

11.1.5 机电系统应满足新区公路交通数据格式、数据接口等要求，接入方式须满足新区数据中心接入要求。

11.1.6 机电工程应坚持共建、共享、共用的原则建设基础设施，为电信、公安、电力、路政、消防、救援等职能机构预留必要的供电、光缆等建设条件。

11.1.7 设备选型应综合考虑技术先进、可靠、长寿命、数字化、可网管、远程状态监测控制、易维护性的节能型智能化设施，适当具有前瞻性设计。

11.1.8 网络信息安全应按照新区网络划分和定级标准配置必要的硬件设施、安全策略，纳入到新区数据中心中实现统一管理、配置和防护。参照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239)要求实施。

11.1.9 机电系统应加强与国土、气象、公安、电力、消防、救援等部门的共享信息建设，注重通过互联网信息采集技术获取道路交通数据能力建设，提升通过互联网为公众提供服务的能力。

11.1.10 新区公路机电工程管理体制由新区数据中心和基层机电单元二级管理架构构成。

11.1.11 机电工程信息化建设除应满足公路建设标准外，还应符合公安部制定的相关国家标准、行业标准以及新区标准、规范、指南等。

11.2 监控系统

11.2.1 监控设施应根据公路功能、通行能力、交通量及运营条件等因素，从公路服务水平、交通安全、运营管理以及异常事件应急处置等方面拟定监控目标。

11.2.2 国道主干线宜结合《公路工程技术标准》(JTG B01)、《公路交通工程及沿线设施通用设计规范》(JTG D80)、《公路网运行监测与服务暂行技术要求》及新区相关规划、建设要求等设置信息采集、发布设施及处理设备。

11.2.3 新区周边公路监控设施应接入新区数据中心，由新区统一负责管理，向新区数据中心上传数据、视频、图片等，并接收其指挥、调度。

11.2.4 监控设施配置宜按照以下原则进行。

1 干线一级公路、二级公路

宜在特大桥、服务区、客运汽车停靠站、公路平面交叉口等重点或特殊需求路段设置监控设施，重

点路段应连续设置：信息采集与发布：交通量调查设施、交通流状态检测设施、视频监控设施（交通异常事件检测）、超限检测设施、气象监测设施、可变信息标志设施、安全警示设施及其他设施等。

2 集散公路、支线公路

局部路段可在特大桥、加油站、客运汽车停靠站、公路平面交叉口等重点或有特殊需求路段设置监控设施，以“点”式监控为主，以远程视频监视、交通异常检测、现场交通信息提示及诱导、限速为主；可采用现场控制和本地化管理

11.2.5 交通量调查设施设置原则及一般要求：

- 1 国道上交通量变化比例达到 15%以上的路段、新区与周边县交界处，应设置交通量调查设施。
- 2 省道上交通量变化比例达到 15%以上的路段，国、省道进、出城区段，新区与周边县交界处，宜设置交通量调查设施。
- 3 每条县道宜设置不少于 1 处交通量调查设备。
- 4 交通量调查设施的选址应结合《河北省干线公路交通量调查站布局规划》进行，符合省规划选址设备所采集的数据应同时上传省公路干线交通量数据平台。
- 5 国、省道交通量调查设施宜选择 I 级交调设备，县道交通量调查设备可选择 II 级交调设备。
- 6 设置交调设备应预防其他设备或物体遮挡。

11.2.6 交通流状态检测设施设置原则及一般要求：

- 1 国、省道路交叉口，与高速公路并行的国道，应设置交通流状态检测设施。
- 2 与高速公路、国道并行的省道，日均流量大于 3000 辆次的县道路段，与高速公路交叉的县道，宜设置交通流状态检测设施。
- 3 靠近城镇、学校、工业园区的国道、省道、县道等交叉口，宜设置交通流状态检测设施。
- 4 交通流状态检测设施所采集数据除满足本地应用外，宜直接上传新区数据中心。
- 5 一般路段交通流状态检测设施可选择智能摄像机或配置前端智能视频分析设备，交叉路口、特殊路段等交通流状态检测设施可选择微波车辆检测器、智能摄像机等。

11.2.7 视频监控设施设置原则及一般要求：

- 1 公路沿线大桥、冰雪易发路段、常发拥堵路段、交叉路口、主线下穿、泵站、治超站、服务区、停车区、休息区、公交站、村镇、学校、医院、工业园区等交通安全易发路段，应设置视频监控设施。
- 2 公路沿线常发非法占路和损坏路政设施路段；国、省道沿线存在偶发性积水、结冰等安全隐患路段，宜设置视频监控设施。
- 3 视频监控设施应满足 GB 28181 技术要求，满足接入新区视频中心的建设要求，视频监控摄像机的注册、配置、管理、存储、切换、控制、录制、共享等功能均由新区视频中心负责。
- 4 对公路沿线大桥、冰雪易发路段、常发拥堵路段、交叉路口、主线下穿、泵站、治超站、服务区、停车区、休息区、公交站、村镇、学校、医院、工业园区等交通安全易发路段设置的视频监控宜纳入视频事件检测系统，事件检测系统宜采用前端处理信息模式。
- 5 **监控设施的设置应避免跨线桥、灯杆、固定标志、信息标志等的阻挡和干扰。**
- 6 弯道区域应合理考虑摄像机有效监控范围。

11.2.8 超限检测设施设置原则及一般要求：

- 1 超限检测设施的设置不得干扰主线交通的正常运行，宜设置路内不停车超限预检系统和路侧停

车超限检测系统。

2 超限检测设施的规模应根据交通量、货车比重、超载率、检测时间及排队车辆数确定。超限检测设施以非现场执法超限检测设施为主，现场执法的超限检测设施宜与公路服务设施等合并设置。超限检测设施应满足《全国治超联网管理信息系统省级工程建设指南》（交办公路[2018]77号）。

3 国、省道沿线大桥、重型货车通行量大的路段，应设置超限检测设施。

4 县道沿线大桥处，宜设置超限检测设施。

5 新区与周边县市交界处宜设置超限检测设施。

6 预测交通量货车比例 $\geq 30\%$ 时，宜在路段起点、终点和重要节点设置超限检测设施。

7 路侧停车超限检测系统附近存在绕行路径的县道、乡道和村道主要出入口和节点位置，宜设置限高、限宽设施。

8 超限检测设施应配套设置带有车牌识别功能的视频监控设备并可与其他系统联动。

11.2.9 气象监测设施设置原则及一般要求：

1 公路沿线易出现积水、结冰、雾等情况的路段，应设置气象监测设备。

2 公路沿线易出现极端异常气象的路段，宜设置气象监测设备。

3 无异常气象的国道，每条路宜设置不少于1套气象监测设备。

4 根据路段沿线气候状况，确定是否设置气象监测设施，设置间距不宜大于25km。

5 气象监测设施的气象要素应根据设置所在路段需要检测的内容来确定，应设置能见度、路面状态检测器。以大雾为主要恶劣气象条件的，应采集能见度参数；以大风为主要恶劣气象条件的，应采集风速参数；以路面湿滑为主要恶劣气象条件的，应采集路面是否干燥、是否潮湿、是否有冰等状态参数。根据路段气候特点决定气象检测器采集参数。

11.2.10 可变信息标志设置原则及要求：

1 国、省道沿线常发阻塞点上游分流路段，应设置可变信息标志。

2 国、省道与高速公路、省道、城市主干道交叉口前，县道沿线常发阻塞点上游分流路段，宜设置可变信息标志。

3 可变信息标志以文字显示为主，具有多个方向分流条件的路段可采用图形化信息板。

4 可变信息标志宜选择节能低功耗型，配置以太网接口，具有故障自动检测、上报和自动关闭等智能化功能。

5 可变信息标志宜与交安标牌、灯杆等共用门架、立柱等基础设施。

6 可变信息标志设置时宜避开不利于施工安装和维护的高填方区和挖方区。

11.2.11 安全警示设施

1 采用黄色闪光灯，主要布设于弯道湿滑路段上游，黄色闪光警示灯，与其他监控设备共用杆件安装。

2 宜部署在事故多发处、非信控路口等，如交管部门有特殊要求，以其要求为准。

11.2.12 其他设备

1 在事故多发地段、长大下坡、气候恶劣地段等可设置路侧有线广播。

2 在长大下坡、长直线段可设置超速抓拍设备。

3 在容易发生团雾以及气候变化多样的路段可设置雾天诱导系统。

4 在连续弯道路段可设置弯道预警系统。

11.2.13 监控设施的设置应注意避免被现状构造物、交安标志设施的遮挡。

11.2.14 监控设施在路基、桥梁等路段布设横穿管道时，应统筹考虑系统远期升级和改造对预留预埋管道的需求。

11.2.15 监控外场设备基础、预埋管道应与公路主体工程同步设计、同步实施。

11.2.16 监控外场设备电力管道应单独设置，不得占用干线通信管道。

11.2.17 距离供电点较远的监控设施宜采用远距离供电设备供电。

11.3 通信系统

11.3.1 通信设施应根据公路通信网络规划，做到已建和在建公路通信设施的互联互通。

11.3.2 通信设施应为用路者、管理者提供数据、图像等信息传输服务。

11.3.3 新建、改扩建公路工程沿线宜自建通信光缆，在适当位置通过已建光缆或租赁光缆接入新区共享数据中心。通信光缆应结合规划市政管线进行设计。

11.3.4 公路机电系统应按照新区数据中心建设的总体规划，宜分别建设视频传输网、信息传输网和物联网传输网，不同网络之间采取必要的隔离措施。物联网传输网宜采用运营商已建网络实现。

11.3.5 应结合公路照明工程建设通信管道，中分带敷设通信管道芯数不宜少于 8 孔，路侧敷设通信管道每侧各不宜少于 4 孔。

11.3.6 光缆敷设应至少 96 芯，辅助用光缆敷设应至少 72 芯，分歧光缆敷设应至少 12 芯。

11.3.7 需要单独配置的光缆宜采用穿管埋地敷设方式，管道宜选用 $\Phi 40/33$ 型 HDPE 硅芯管或集束管。

11.4 供配电设施

11.4.1 供配电设施的设计应遵循安全可靠、经济合理、技术先进、节约电能、维护管理方便的原则，并采用符合国家现行有关标准的高效率、低能耗产品。

11.4.2 道路供配电设计应符合《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)、《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)、《公路工程节能设计规范》(JTG/T 2340) 规定。

11.4.3 电力负荷应根据供电可靠性和中断供电对人身生命、生产安全造成的危害及对经济影响的程度确定负荷等级。一般道路的照明为三级负荷，重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段照明为二级负荷。监控设施、智能交通设施为二级负荷。

11.4.4 选择自启动应急柴油发电机组应符合当市电中断供电时，单台机组应能自动启动，并应在 30s 内向负荷供电。选择 EPS 作为应急电源时，切换时间不应大于 0.25s。

11.4.5 为提高供配电设施可靠性，变电站应设置电力监控系统，10kV 设置相应自动保护装置。

11.4.6 应调查项目所在地电网的情况，合理确定外电接入方案，路线范围内的外接电由公路部门设计，路线范围外的外接电应由当地供电部门进行设计。供电方案应考虑永临结合理念。

11.4.7 变电站宜设置在负荷中心，并且供电半径应满足当地供电主管部门的要求。

11.4.8 负荷容量较小的外场设备宜直接引自当地电网的变电站或配电箱，距离较远时可采用远距离供电设备。

11.4.9 电缆应符合《电力工程电缆设计标准》(GB 50217)。经论证后，导体材质可选用铝或合金。

11.4.10 公路沿线设施防闪电感应的接地电阻不应大于 10Ω ；保护接地和功能接地电阻不应大于 4Ω ；防雷接地应满足《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定。

11.5 照明工程

11.5.1 在公路服务区广场、公路检查站、过村镇段及与市政路连接段应设置照明设施；特大桥和转换交通量较大的平面或立体交叉区域应设置照明设施，执行《公路照明技术条件》（GB/T 24969）规范。

11.5.2 道路照明宜采用多功能信息杆柱。综合考虑其他设施杆体、供电、通信及预埋管道，实现集约化设计，共建共享，互联互通。

11.5.3 道路照明光源应选择 LED 灯；LED 灯技术参数不低于《公路 LED 照明灯具》（JT/T 939）的相关规定，LED 灯具能效不低于《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》（GB37478）中规定的 1 级能效等级。

11.5.4 照明控制设计可采用定时控制或智能控制为主、手动控制为辅的控制方式。

11.5.5 道路照明质量应达到辨认可靠和视觉舒适的基本要求。道路照明应满足平均亮度（照度）、亮度（照度）均匀度和眩光限制三项指标，满足《公路照明技术条件》（GB/T 24969）相关要求。

11.5.6 道路照明布灯方式应根据道路横断面形式、宽度、照明要求等进行布置。

11.5.7 道路照明应采取适当措施避免或减轻灯光扰民问题。

11.5.8 正常运行情况下，照明灯具端电压应维持在额定电压的 90%~105%。

11.5.9 道路照明的配电系统宜预留机电工程等设施的用电量。

11.6 智能交通

11.6.1 一般规定

1 智能交通建设应在新区智能交通整体规划、总体目标指导下开展。

2 智能交通应在机电工程基础上，结合路段在路网中的位置、类型、预测交通量、历史事故数据、自然气象条件等开展智能交通建设。

3 路段智能交通的建设目标、功能定位、设备配置等应不低于相邻已建路段智能交通等级，不同智能交通建设的兼容性、匹配性。

4 智能交通设施应与机电工程设施相匹配，综合设置。所有外场设备应优先考虑数据复用共享，设备支撑结构（单柱、悬臂、门架）应优先考虑与道路上其他设施一体化设计。

5 智能交通设计应坚持统筹规划原则，可将机电工程纳入到智能交通系统中统一规划、实施，也可根据预测交通量由机电工程为智能交通预留基础建设条件，分期实施。

6 干线一级公路、二级公路宜设置智能交通设施，当日均流量大于 3000 辆次的应设置智能交通设施；集散公路、支线公路可设置智能交通设施。

11.6.2 交通信号控制系统

1 交通信号控制系统的设置在满足《道路交通信号设置与安装规范》（GB 14886）的基础上，应遵照新区相关规划，结合预测交通量、历史事故频次等基础数据综合考虑。

2 未设置交通信号控制系统的路口，应设置警示设备、智能交通不礼让行人系统。

3 在经过村镇、存在盲区等易发交通事故的路口宜设置公路用防撞预警器，公路用防撞预警器可连续跟踪多个运动目标，根据运动目标不同在 50m~250m 范围内能够发出预警信息。

4 交通信号控制系统中信号灯、倒计时牌等设备的选型应与新区保持一致。

5 交通信号控制机应选择智能联网型；支持路口交通采集设备的数据直接接入；具有自学习功能，可根据实时交通数据自适应配时、信号控制；支持车路协同路侧设备信息接入和数据交互、控制；支持北斗高精度信号定位；支持物联网接入；具有网络信息安全防护措施；支持设备运行状态自动上传，支持相邻路口交通信号控制系统的信息直接交互，支持“绿波带”功能，满足新区交通控制联网、联控接要求。

6 信号机应满足《雄安新区信号机 GB/T 20999-2017 扩展协议 V1.0》相关要求。

11.6.3 交通信息采集系统

1 交通信息采集应在监控系统所配置的信息采集设备的基础上，结合预测交通量、区段路段交通特点和路段智能化建设需求，适当加强。

2 交通信息采集设备宜采用非接触式检测设备，如微波车辆检测器、智能摄像机等。

3 设置在交通信号控制的路口交通信息采集设备，除满足路口交通信号控制系统自适应配时调整、控制需求外，还需向新区数据中心上传所采集的交通数据。

4 设置在一般路段的交通信息采集设备，用于监测整体道路运行状态和交通流量信息，为路况信息发布提供数据支撑。

5 交通信息采集设备宜具有设备状态上传等智能化功能。

6 交通信息采集系统前端设备及外部系统采集的信息经过网络传输到后台进行数据挖掘处理，对交通运行状态进行判断，为信息发布及交通控制提供依据。一般采用雷达和视频监测结合的方式。每1~3个车道1个雷达监测器，视频检测器采用与高清卡口或者电子警察复用的方式。

7 路段信息采集系统主要采集方式有：①雷达检测 ②视频检测 ③电子标识读写设备。

11.6.4 交通视频监控系统

1 交通视频监控系统应在监控系统所配置视频监控设备的基础上，结合预测交通量、区段路段交通特点和路段智能化建设需求，适当加强。

2 摄像机布设宜能实现路段全覆盖，平均布设间距宜不大于200m，相邻摄像机监视区域应适当重叠，道路监控摄像机宜双侧交错布设。

3 摄像机类型应根据监视区段的交通特点和功能需求进行选择，在无夜间照明条件下，应选择具有低照度或补光功能的摄像机。

4 摄像机可选择具有智能分析的内嵌式智能摄像机，也可配置前端智能分析设备，复用道路摄像机的视频信号；智能功能的选择宜根据路段智能化建设需求进行选择，不应贪多求全。

5 在交通诱导屏附近宜设置摄像机，通过摄像机可远程查看交通诱导信息屏发布的内容和设备工作状态。

6 交通信号控制路口，可设置高清全景和自动跟踪摄像机，可同时监控路口各方向交通状况，可根据情况设置1~2套室外球机。

7 重点交叉路口宜设置一套高点监控，高点态势监控结合周边建筑，在建筑屋顶统一设置。

8 室外球型摄像机像素建议400万像素，态势监控摄像机像素建议不低于900万像素。

11.6.5 高清卡口系统

1 高清卡口设备的选址应结合区段交通特点、交通管理需求、历史事故统计数据等进行选择。

原则上在学校、商业区域的平交口附近必须设置，系统功能及性能规划严格按照公安部颁标准《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》（GA/T 497-2016）中的有关规定执行，并合理应用科技进步成果提升整体系统性能，同时根据公安交警部门的具体业务应用需求，对数据进行深度挖掘，实现具有行业针对性的业务功能扩展。

2 高清卡口系统应具备正常车速（5km/h~200km/h）范围内车辆捕获功能、车辆速度检测功能、车辆图像记录功能、超速抓拍功能、不按规定使用远光灯检测、车辆牌照自动识别功能、车身颜色识别功能、车型判别功能、车标识别功能、车辆子品牌识别功能、未系安全带检测功能、黄标车检测功能、危险品车检测功能、驾驶室内挂件检测功能（可选）、接打电话检测功能（可选）、人脸特征监测（可选）、交通流量数据采集功能。

3 卡口摄像机宜按照不低于 300 万像素覆盖 1 个车道，不低于 600 万像素覆盖 2 车道，不低于 900 万像素覆盖 3 车道进行选择。

4 主行车道宜每车道配置 1 套，最右侧行车道应结合非机动车道或应急停车道的宽度配置卡口摄像机。

5 补光灯和测速雷达宜每车道单独配套。

6 卡口摄像机优先采用雷达触发方式。

7 卡口摄像机根据点位和实际应用需求选择智能化功能。

8 补光灯的选择应考虑光污染，应选节能型。

9 车牌识别准确率均应不小于 95%（白天、晚上）。

10 摄像机性能应满足《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》（GA/T995-2012）中高清摄像机的基本要求及雄安新区交管部门的需求。

11.6.6 电子警察系统

交通电子警察主要在信号灯交叉口的各进口道设置，能实现对行驶中车辆的闯红灯、闯禁行、违法占道、违法停车、非法鸣笛等多种交通违法行为的自动检测和抓拍。

1 电子警察应设置在信控路口，配合交通信号灯实现路口车辆违法抓拍。应能全天候全面检测多种交通事件，包括但不限于：闯红灯、抛洒物、施工、路障，停车、逆行、压线、变道、掉头、拥堵、机动车占用非机动车道等事件，依据对违法行为和环境检测的需求。

2 非法鸣笛摄像机（配合禁止鸣笛标志设置）采用室外高清枪型摄像机，辅助补光灯采用不闪烁可见光方式。应对监控区域发生的鸣笛车辆进行实时探测与高精度定位，能够录制车辆鸣笛原始声音、提取特征声纹信息，供事后识别和对比。应具有与光学摄像联动的同步机制，供车牌提取，形成完整执法记录等功能。

3 安装位置距停车线不宜超过 25m。

4 车牌识别准确率均应不小于 95%（白天、晚上）。

5 机动车闯红灯抓拍摄像机像素建议 900 万像素，辅助补光灯宜采用不闪烁可见光方式，应设置在信号控制的道路交叉口，路口进口道设置拍摄车尾，每个摄像机覆盖 1~3 车道。

6 根据车道数不同，电子警察摄像机像素可做调整，也可根据项目情况结合设置：

1) 三车道建议 900W 像素；

2) 两车道建议 600W 像素；

3) 单车道建议 300W 像素。

11.6.7 交通诱导信息发布系统

- 1 交通诱导信息屏应在监控系统所配置设备的基础上,根据路网和路段智能化建设需求进行布设。
- 2 双向四车道交通诱导信息发布屏宜采用悬臂式 F 型;双向六车道及以上交通诱导信息发布屏宜采用门架型。
- 3 二级及以下公路交通诱导信息发布屏宜采用悬臂式 F 型。
- 4 交通诱导信息发布屏可采用条形诱导屏、分车道诱导屏、F 型诱导屏、图像化诱导屏。
- 5 条形诱导屏、分车道诱导屏、悬臂式 F 型诱导屏宜采用双基色型,图像化诱导屏宜采用全彩色型。
- 6 宜在信控路口上游 500m 左右设置。

11.6.8 电子车牌系统

- 1 电子车牌系统应安装在信控路口、高清卡口等处,每个方向均应设置。
- 2 电子车牌系统应与电子警察、卡口、交通信号灯等设备同悬臂安装。
- 3 机动车电子车牌应满足《机动 RFID 读写设备通用规范》技术要求。
- 4 RFID 读写设备应设置在驶入或驶离交叉口的车道上,应可以识别单向车道上的所有带有电子标识的车辆,建议与电警或卡口配合设计。

11.6.9 智能综合箱系统

- 1 外场设备宜首先利用照明工程提供的设备安装箱体,在照明工程所提供机电无法满足设备使用要求时,宜独立设置智能综合箱。
- 2 智能综合箱为就近的外场设备提供统一安装空间、电源供给、电源防护、接地防护、电磁防护等,应坚持共建、共享、共用的设计原则。
- 3 智能综合箱宜分仓设计,一般包括设备仓、弱电仓、强电仓等。
- 4 箱体整体防护等级:不低于 IP65。
- 5 智能综合箱应能够监测箱体内电源、防雷器、温湿度、门、风扇、加热器等设施的状态,应配置动环监控主机,支持物联网,支持北斗定位功能;具有风扇、加热器等自动控制功能;支持智能锁;采用标准 API 接口,支持数据实时或定时上传;满足新区物联网平台集中监控的接入需求。
- 6 单个综合箱服务半径宜为 300~500m。

11.6.10 北斗高精度定位子系统

- 1 北斗高精度定位设备的设置和选址应按照新区统一规划进行建设。
- 2 新区已建北斗地面增强基站已经覆盖的区域,不宜建设北斗地面增强基站。
- 3 路段建设的北斗地面增强基站应纳入到新区数据中心中统一管理、配置和提供服务。

11.6.11 智能交通不礼让行人系统

- 1 智能交通不礼让行人系统能为交管部门治理机动车在人行横道遇行人“不按规定让行”提供一种执法取证手段,抓拍所形成的车辆记录应包含抓拍时间、抓拍地点、车辆类型、车牌号码、车牌颜色等,同时取证行人过街信号灯状态。
- 2 前端抓拍采集设备根据实际情况选择,布设于机动车与行人冲突严重、过街需求量较大、无灯控路口等位置。

11.6.12 自动驾驶支持子系统

1 智能交通建设应预留支持自动驾驶车辆的路侧设施的光缆、电力等基础设施，自动驾驶应按照新区的支持自动驾驶的统一规划进行设置。

2 路段建设的支持自动驾驶的路侧设施纳入到新区数据中心平台中统一管理、配置和提供服务。

11.6.13 中心系统

1 公路机电工程应接入新区数据中心统一管理，并按照新区数据中心要求的数据格式、接口、网络传输、安全防护等进行配置。

2 公路机电工程的应用功能的实现，由新区数据中心负责。

11.6.14 设备数字化系统

1 智能交通设施应具备数字化身份标识，配置监测、运行状态、运行控制智能终端。

2 通过管理终端应能识别设施的编号、建设、管理、养护、状态等相关信息。

12 环保及景观设计

12.1 一般规定

12.1.1 公路环境保护总体设计坚持保护优先、预防为主、综合治理的原则，应符合下列要求：

- 1 公路选线应结合地形条件，路线平、纵、横组合得当，与自然环境相协调，提供良好的行车环境；
- 2 公路主体及沿线设施用地规模适当，保护土地资源，有利于土地资源集约节约利用；
- 3 水土保持措施设置合理、有效，防治水土流失，减少地质灾害对工程的影响；
- 4 落实环境影响评价文件中提出的各项措施，对施工与运营期可能产生的水、气、声等各种污染进行综合治理。

12.1.2 公路设计应调查、收集公路沿线土地利用、基础设施、历史文化遗迹、生态与自然保护区、人文景观等社会环境现状，区域生态空间规划，通过综合分析、论证提出社会环境保护目标及保护方案。

12.1.3 公路设计对沿线生态环境中的保护对象产生影响时，应结合受保护对象的特性提出保护方案，将不利影响减少到最低程度。

12.1.4 公路设计中环境污染防治应主要针对以下环境敏感点：

- 1 声环境敏感点：学校、医院、疗养院、城乡居民聚居区和有特殊要求的地区；
- 2 环境空气敏感点：学校、医院、疗养院、城乡居民聚居区和有特殊要求的地区；
- 3 水环境敏感点：饮用水源保护区和有特殊要求的水体（如白洋淀、大清河、马庄干渠以及新区其他现状及规划水系等）。

12.1.5 公路工程应根据自然环境、用地条件，结合水土保持和景观要求，因地制宜进行绿化设计。

12.1.6 公路绿化常用物种应根据气候、土壤、防治污染的要求等立地条件和功能要求进行选择。其要求如下：

- 1 具有较强的抗污染和净化空气的功能；
- 2 具有苗期生长快、能迅速稳定边坡的能力，不宜种植根系发达的树种；
- 3 易繁殖、移植和管理，抗病虫害能力强；
- 4 能与附近的植被和景观协调；
- 5 应充分考虑植物的季相景观效果；
- 6 尽量采用乡土物种，慎用侵略性很强的植被物种；
- 7 应避免使用具有植源性污染（高致敏花粉、飞毛飞絮、有害有机挥发物、落花落果、气味污染等）的树种，保障街道环境的安全与健康；
- 8 应选择树干端直、树形端正、树冠优美的树种，路侧不宜种植高大乔木。

12.1.7 公路景观设计应协调路内景观与路外景观，使公路景观与沿线自然、人文景观和谐统一。

12.1.8 根据工程、沿线区域环境特征、区域生态空间规划等，可将公路划分为若干景观设计路段。

1 公路景观设计应点、线、面兼顾，整体统一，在各景观设计路段中，可选择典型构造物和沿线有特色的景物作为设计重点；

2 各景观设计路段应充分结合沿线景观特点或上位生态空间规划，景观设计宜具有一定的风格，且与地域景观和生态空间规划相协调一致。

12.2 环境保护

12.2.1 公路工程环境保护设计主要内容：

- 1 依据公路沿线环境敏感点的位置、影响因素和影响范围，选择相应的保护措施和方案；
- 2 根据声环境敏感点的性质进行噪声污染防治设计；
- 3 针对环境影响评价文件提出的环境保护措施和水土保持方案，落实减少或避免环境侵害的实施方案；
- 4 结合当地自然环境，因地制宜地进行公路绿化和景观设计；

12.2.2 公路设计应结合雄安新区土地利用规划和基本农田实际，尽量减少占用耕地，少占或者不占耕地，注意避让基本农田保护区。

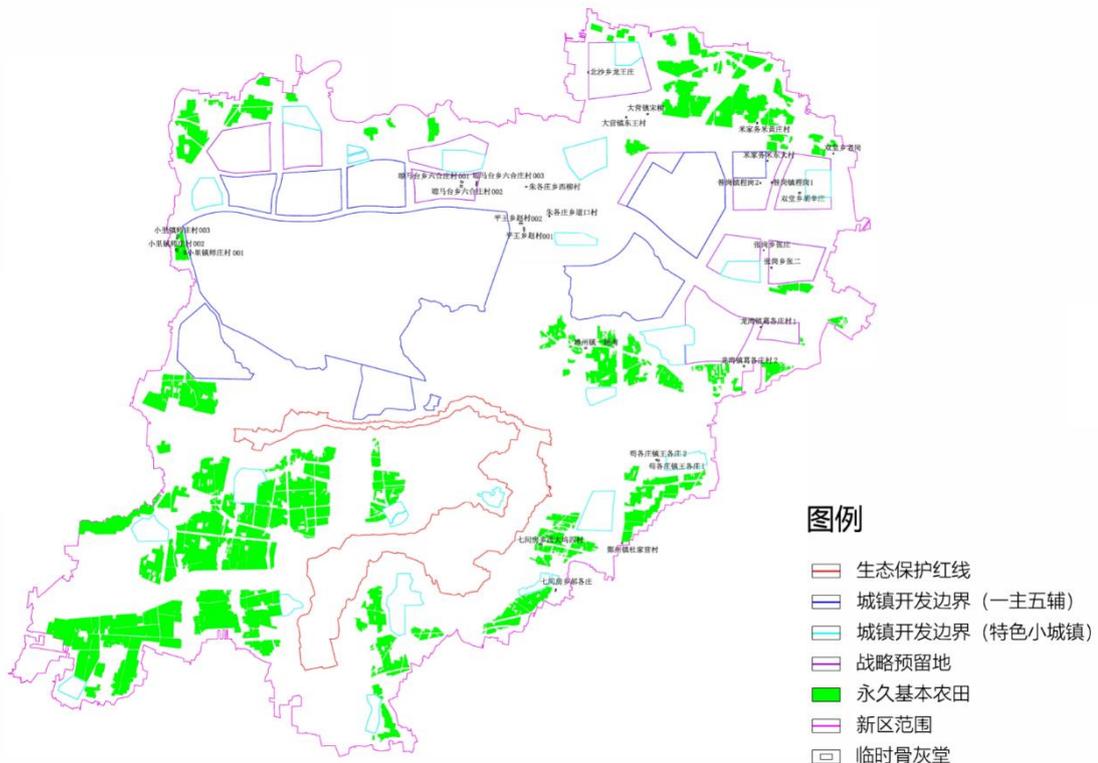


图 12.2.2 新区基本农田分布范围

12.2.3 公路工程沿线文物保护要求：

1 雄安新区涉及雄县、容城、安新三县及周边部分区域，历史文化底蕴深厚，新石器时期、东周燕文化、宋辽军事遗迹、抗战红色文物等文物资源丰富，该地区登记文物包括燕长城遗址、容城上坡遗址、安心净业禅寺、容城晾马台遗址、留村遗址、梁庄遗址、北后台烈士陵园、陈子正故居等多处不可移动文物遗址。

2 公路设计应调查收集沿线文物分布情况，并根据文物的保护区位置和保护级别合理选择路线，对无法避让文物保护区，应根据文物保护级别和相关规定采取保护措施，经相应文物行政部门批准，例如：燕南长城遗址应根据《长城国家文化保护公园雄安新区段（燕南长城）建设保护规划》的相关规定，公路建设应绕过长城保护区，保护范围以墙体外侧基础为基线两侧各 150m 为保护范围，当无法绕过的，应采取挖掘地道的形式通过长城。

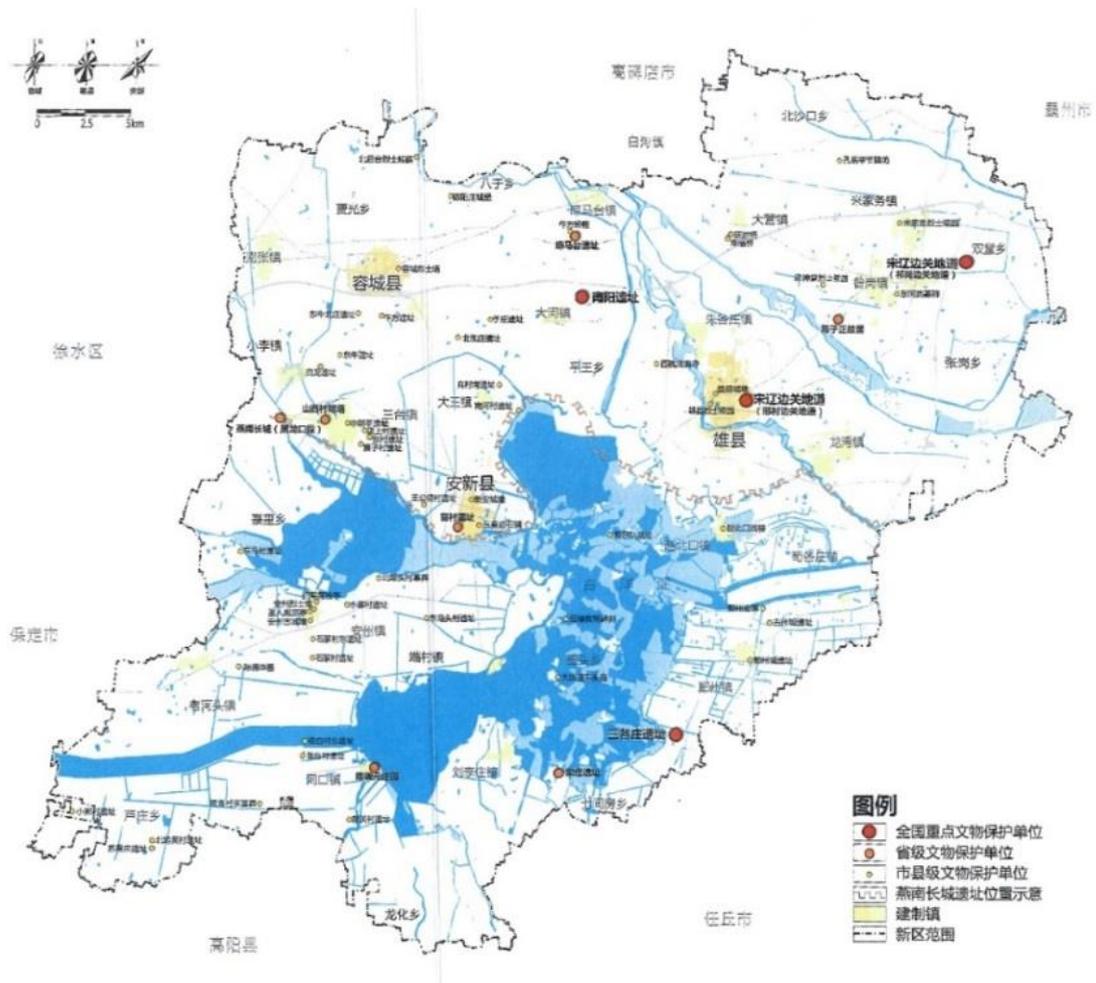


图 12.2.3 新区文物分布范围

12.2.4 公路工程沿线自然环境保护要求：

- 1 公路中心线距省级(含)以上自然保护区缓冲区的边缘不宜小于 100m。当公路必须进入自然保护区时，应遵照国家有关规定执行。
- 2 公路通过林地时，应注意保护用地范围内的林木，严格控制林木的砍伐数量，不得砍伐公路用地范围之外不影响行车安全的林木。
- 3 公路通过白洋淀时，应尽可能绕避保护湿地；必须穿过时，应选择影响范围小的位置通过，并采用必要的工程措施，避免造成水环境的重大改变。
- 4 公路通过白洋淀时，应重点保护野生动物出没路段，应设置预告、禁止鸣笛等标志。
- 5 修建道路时，宜保留有价值的原有树木对古树名木应予以保护。
- 6 当公路通过陆生、水生野生生物栖息地或栖息水域时，应对采用的工程方案与施工工艺进行必要的论证，在设计时应根据动物的活动特性及其环境特征，设计兽道。

12.2.5 公路工程沿线水资源保护要求：

- 1 公路设计应调查和收集公路中心线两侧各 200m 范围内的地表水资源分布，并调查影响水体的环境功能。
- 2 路面径流不得直接排入饮用水体和养殖水体。公路不得占用居民集中地区的饮用水体。
- 3 当路基边缘距饮用水体小于 100m 距离养殖水体小于 20m 时，应采取绿化带或其他隔离防护

措施。

- 4 公路在湖泊、水库、湿地等地表径流汇水区通过时，应采取措施防止公路对地表径流的阻隔。
- 5 对自然水流形态应进行保护，做到不淤、不堵、不留工程隐患。

12.2.6 公路经过饮用水水源地及对水环境质量有较高要求的水体时，应符合以下规定：

- 1 公路线位禁止穿越饮用水水源保护区的一级保护区，应设置在饮用水水源一级保护区以外。
- 2 经过饮用水水源保护区时，应在驶人和驶出点设置警示标志牌。
- 3 在饮用水水源保护区内不得设置沥青混合料及混凝土搅拌站；不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物；不得在饮用水水源保护区内取土、弃土，破坏土壤植被。
- 4 经过饮用水水源保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838)Ⅱ~Ⅲ类标准的水时，路面径流雨水排入该类水体之前应设置沉淀池处理；采用桥梁跨越时，桥面排水宜排至桥梁两端并设置沉淀池处理。
- 5 在饮用水地下水水源保护区内不得设置污染地下水源的渗水构造物。

12.2.7 对路线两侧 200m 范围内学校、医院、居民聚集区等超标的敏感点采取降噪措施：

- 1 降噪措施可选择声屏障、隔声窗、降噪林带、搬迁等。
- 2 环境敏感点规模小或者建筑物高度较大时，隔声设施可采用隔声窗。
- 3 公路距环境敏感点较近、用地受限且环境噪声超标 5dB 以上时，采用声屏障。
- 4 城镇、风景区域附近或有景观要求的路段，隔声设施宜采用降噪林带。

12.2.8 声屏障设计应符合以下规定：

- 1 可参照现行《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90)的有关规定。
- 2 路堤地段声屏障应设在靠近声源处，声屏障内侧距路肩边缘不宜大于 2.0m；路堑地段宜设在靠近坡顶 1.5-2.5m 处；桥梁地段可结合护栏一并设置。
- 3 声屏障高度不宜超过 5m；当噪声衰减需要声屏障高度超过 5m 时，可将声屏障的上部做成折形或弧形，将端部伸向公路，以增大有效高度。
- 4 声屏障的外延长度不宜小于受保护对象到声屏障距离的 2 倍；当声屏障长度大于 1km 时，应设紧急疏散口。
- 5 声屏障材料应具备隔声、高强、低眩、耐久、耐火、耐潮等性能，单位面积质量应大于 10kg/m²。
- 6 声屏障临近公路一侧的表面应减少对声波、光波的反射，其形式和色彩应与周围环境相协调。
- 7 声屏障结构设计应做强度计算和抗倾覆稳定性验算。

12.2.9 绿化林带具有防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能。在公路用地许可时，应首选采用栽植绿化林带降噪，降噪林带设计应符合以下规定：

- 1 降噪林带应结合自然环境、公路景观、水土保持规划等进行栽植；
- 2 降噪林带宽度不宜小于 10m，长度不应小于环境敏感点沿公路方向的长度，并根据当地自然条件选择枝繁叶茂、生长迅速的常绿树种；乔、灌木应搭配密植，乔木高度不宜低于 7.0m，灌木不低于 1.5m。

12.3 景观绿化

12.3.1 公路绿化景观主要设计内容：

- 1 中央分隔带、侧分带（城镇段公路）绿化景观设计；路侧（边坡、护坡道、植草排水沟）绿化景观设计；

2 平面交叉渠化岛、导流岛的绿化景观设计；

3 互通立交区绿化景观设计。

12.3.2 中央分隔带绿化应与当地的自然和经济条件相适应，并应符合以下要求：

1 中央分隔带绿化应考虑防眩要求。

2 种植单元的长度应根据设计速度和公路等级合理确定。

3 中央分隔带宽度小于或等于 3m 时，绿化植物宜采用单排规则式布置，可根据需求调整种植间距或连续种植棵数；中央分隔带宽度大于 3m 时，绿化植物应采用多排种植，应选择阵列式种植、阵列式种植变形或自然式种植。下层应根据具体需求设计小型乔木、灌木、草本植物，灵活应用植物组合方式。

12.3.3 侧分带绿化品种选择应遵照上位规划及《雄安美丽街道导则》要求的前提下，应当注重道路景观的营造，可采用开花树种及彩叶树种，打造季相特征突出的植物景观风貌，根据机非分隔带与人行路侧带不同宽度应有相应不同的设计要求。

12.3.4 平面交叉渠化岛、导流岛的绿化，首先要保障道路的交通功能，周边植物应增强对车辆的引导作用，其次应考虑对城市街道景观的美化作用。

12.3.5 公路边坡的绿化应综合考虑稳定路基、防止水土流失和美化景观等功能，宜与原地貌融为一体。

12.3.6 公路土路肩和土质边沟的绿化宜与当地的自然环境和路基填挖方边坡相协调，结合边坡高度及防护形式选择适宜的绿化，路基边沟宜与边坡的绿化统一考虑，以乡土植物为主；浅碟式边沟的绿化应贴近自然。

12.3.7 互通区绿化景观设计应从立交的选型、构造物及附属设施的色彩、路基边坡的坡面和立交内绿化等方面综合考虑；宜利用原有自然植被，使立交和自然景观有机结合，并与原地形、地貌和谐统一；应综合考虑场地条件、司乘人员视线可达程度等因素，合理确定植物选择与配置。

1 一般互通绿化宜以乔木为主，灌木为辅，采用丛植、片植等绿化方式，不宜过于精细琐碎。

2 枢纽互通宜保持用地现状，若无特殊景观要求复绿即可。

3 植物品种不宜过多，应尽量选用乡土树种，体现地方特色，不宜选用名贵树种。

4 立地条件允许的情况下，视线可达区域可采用植物造景，视线不可达区域复绿即可。

5 有特殊景观要求的互通，绿化宜注重景观性，可采用大树孤植、疏林草地、乔木林植等植物造景方式；可增设体现当地人文历史的景观小品。

6 互通匝道外侧需结合立交区位、景观重要性、匝道形式及周边环境确定植物配置形式，诱导行车视线。

g) 通视三角区内宜选用低矮灌木或地被植物为主，不宜选用乔木。

12.3.8 对于挡墙浆砌护坡、石质边坡等，可通过在其下栽植攀缘植物或在其顶部栽植垂枝藤本植物遮蔽构造物。

12.3.9 公路绿化植被选择和种植应参考《雄安新区街道树种选择和种植设计导则》执行。

12.3.10 雄安新区街道树种选择综合考虑各树种的适应能力、观赏效果、文化特征及生态效益，体现出雄安新区街道树种“乡土长寿、葱郁多彩、生态健康”的特色。

12.3.11 树种选择指标

- 1 本地木本植物指数应不小于 0.9。
- 2 长寿树种比例：
 - 1) 长寿乔木种类占全部乔木种类比例应不小于 40%；
 - 2) 长寿树种应用数量占全部树种应用数量比例应不小于 60%。
 - 3) 常绿植物与落叶植物比例宜大于 3:7。

12.3.12 植物景观与通行安全

1 为阻挡相向行驶车辆的夜间眩光，中央分隔带应在距机动车道路面高度 0.6-1.5m 范围之内配置常年枝叶茂密的植物

2 不同类型道路的十字交叉口、T 型交叉口等地段，各道路绿带及交通岛绿地的种植设计应当保证视线通透，在 0.9-3.0m 的高度区域内植物种植不应遮挡驾驶员视线，视距三角形范围。不同类型道路的视距三角形长度（停车视距）与车速关系满足《公路路线设计规范》JTG D20-2017 要求。

3 街道植物色彩设计根据区位环境及其景观重要性确定色彩的搭配要求，不应杂乱无秩序，不宜色差过大、色彩过多，从而分散驾驶员注意力。

4 为防止对公众健康安全产生不良影响，种植设计应避免使用植源性污染树种（其中包括高致敏花粉、飞毛飞絮、有害有机挥发物、气味污染等植物材料）的使用数量、频率及范围。

5 行道树分枝点高度应满足不同区域的设计及施工要求。

12.3.13 植物景观与道路设施安全

1 乔木树干中心至行车道路缘外侧距离不应小于 0.75m，植物定植点与市政综合管廊的垂直距离不宜小于 1m，并考虑其与电力电信杆柱等设施的距离。

2 应适当控制浅根性行道树的使用数量，如果必须使用，则应控制定植点与道路的距离，避免浅根性行道树树根拱起，破坏路面与路基。

12.3.14 桥梁桥面绿化

1 桥上空间由于车流量大、光照充足，所以应选择喜阳、抗灰尘和吸收噪音强的植物。桥面植物栽植在满足桥面荷载的前提下，应满足植物生长需求，种植形式宜与地面绿化形成统一而连续的序列。若桥面荷载及种植空间有限，宜使用低矮木本或草本材料。

2 宜选择耐高温灼晒、抗污染、耐干旱、抗病害的多年生植物，以减少养护管理成本。在选用多种植物时，突出一种植物作为显效植物，其他可作为辅助植物。在显效植物非观赏时期，辅助植物可发挥其观赏性。

3 桥梁与绿化一体化设计，做好绿化排水、透气措施、种植槽加固、种植土加固、植物抗风性选择，保证桥体绿化的坚固有效，以免掉落出现安全事故。采用新技术、新方法对桥体绿化进行管养维护，降低人力成本和资源成本，易于维护。

12.3.15 种植土要求

种植区域土壤应沿道路形成连续空间，以利于根系扩展，雄安新区公路绿化种植应充分利用本区域原有土壤，尤其是耕地土壤，并应及时进行表土保护再利用。

12.3.16 后期养护要求

根据植物习性和墒情及时浇水；加强病虫害观测，控制突发性病虫害发生，主要病虫害防治应及时；树木应及时剥芽、去蘖、疏枝整形；做好维护管理工作，及时清理枯枝、落叶、杂草、垃圾；对树木应

加强支撑绑扎及裹干措施，做好防强风、干热、洪涝、越冬防寒等工作；对生长不良、枯死、损坏、缺株的园林植物应及时更换或补栽，用于更换及补栽的植物材料应和原植株的种类、规格一致。

13 农村公路设计

13.1 一般规定

13.1.1 道路分级

雄安新区农村公路建设标准原则上按《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG2111)、《公路工程技术标准》(JTGB01)执行。据新区公路网的规划以及经济发展状况,按照公路的使用功能和远景交通量综合确定农村公路的等级,一般采用三级、四级公路、四级公路(I类)、四级公路(II类)四个技术等级,详见表13.1.1。

表 13.1.1 公路等级及适宜情况

公路等级	设计速度(km/h)	交通量预测年限(年)	适宜农村公路层次
三级公路	40	15	县~县道、县~乡道
	30		
四级公路	30	10	乡~乡道、乡~村道
	20		
四级公路(I类)	15	10	乡~村道、村~村道
四级公路(II类)			

农村公路的建设标准原则上不得低于四级公路标准,四级及以上农村公路按国家有关标准规范的要求进行设计,四级公路(I类)、四级公路(II类)农村公路应符合本章规定。

13.1.2 防灾标准

小桥的设计洪水频率,应采用不小于25年一遇的洪水频率;大中型跨径的桥梁应采用不小于50年一遇的洪水频率。

雄安新区地震动峰值加速度系数为0.20g,应进行抗震设计。

13.1.3 其他规定

农村公路设计应当做好基本农田、水利设施、生态环境和文物古迹的保护。农村公路应当设置排水、防护、交通安全等附属设施及管理设施。

13.2 平、纵设计及平面交叉

13.2.1 道路圆曲线最小半径应符合表13.2.1的规定,宜采用大于或等于不设超高最小半径值;当地形条件受限制时,可采用设超高最小半径的一般值;当地形条件特别困难时,可采用设超高最小半径的极限值。

表 13.2.1 圆曲线最小半径

设计速度(km/h)	15	
不设超高最小半径(m)	40	
设超高最小半径(m)	一般值	20
	极限值	10

注:“一般值”为正常情况下的采用值;“极限值”为条件受限时采用的值。

13.2.2 当圆曲线半径小于或等于250m时,应在圆曲线内侧设置加宽,每条车道加宽值应符合表13.2.2的规定。

表 13.2.2 路面加宽值 (m)

圆曲线半径 (m)		200~250	150~200	100~150	70~100	50~70	30~50	25~30	20~25	15~20	10~15
加宽值 (m)	双车道	0.40	0.50	0.70	0.90	1.20	1.80	2.0	2.6	3.2	—
	单车道	0.20	0.25	0.35	0.45	0.60	0.90	1.0	1.3	1.6	2.3

13.2.3 公路的最大纵坡，不应大于表 13.2.3 规定。

表 13.2.3 公路最大纵坡

设计速度 (km/h)	15
最大纵坡 (%)	5

注：最大纵坡参照《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019) 4.0.9 条款村镇路段纵坡不宜大于 5% 执行。

13.2.4 道路纵坡的最小坡长

表 13.2.4 最小坡长

设计速度 (km/h)	15
最小坡长 (m)	45

13.2.5 平交口视距应符合下列规定：

不能保证由停车视距所构成的通视三角区时，应保证主要公路的安全交叉停车视距和次要公路至主要公路边车道中心线 5~7m 所组成的通视三角区。

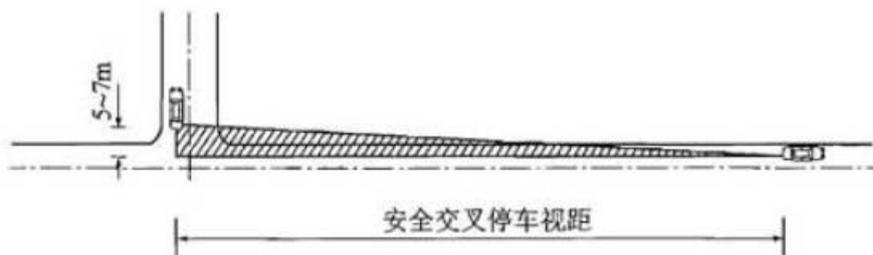


图 13.2.5 安全交叉停车视距通视三角区

表 13.2.5 安全交叉停车视距

设计速度 (km/h)	15
停车视距 (m)	15
安全交叉停车视距 (m)	25

13.3 横断面

13.3.1 道路横断面依据规划断面，规划未作严格要求的，原则上新区范围内同一路段等级，同一用地宽度，保持统一。

1 道路等级：四级公路（I 类），设计速度 15km/h，双向两车道，路基宽度 6.5m，路面宽度 6.0m，路肩宜进行硬化处理。

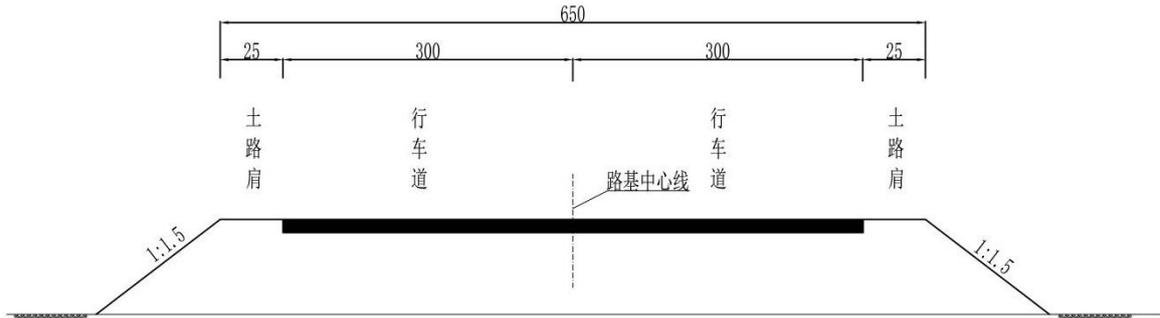


图 13.3.1-1 四级公路（I类）横断面

2 道路等级：四级公路（II类），设计速度 15km/h，结合道路区域内车辆组成、预测交通量及用地范围的限制，经论证可选择单车道，路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，路肩宜进行硬化处理。

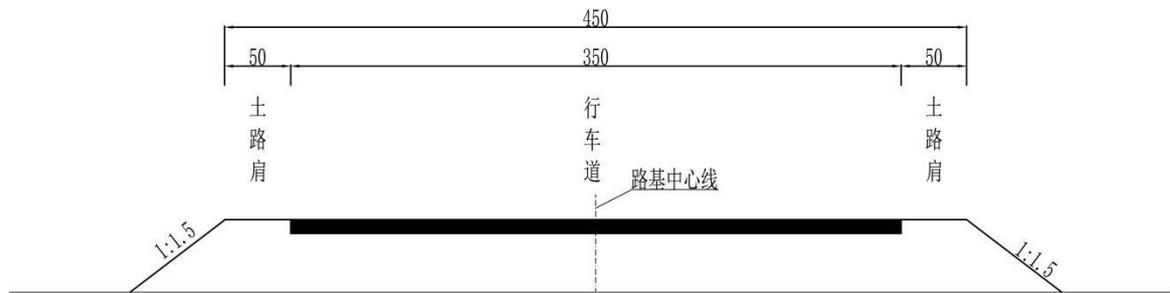


图 13.3.1-2 四级公路（II类）横断面

13.3.2 单车道道路可根据实际情况设置错车道，设置错车道路段的路基宽度不宜小于 6.5m，有效长度不小于 20m，错车道宜保持通视，每公里设置不宜少于 3 处，一般情况下相邻间距不大于 300m；对于受地形等条件约束造成不通视时，可选择有利地点设置错车道，并使驾驶人能看到相邻两错车道之间的车辆。平面布置如图 13.3.2 所示。

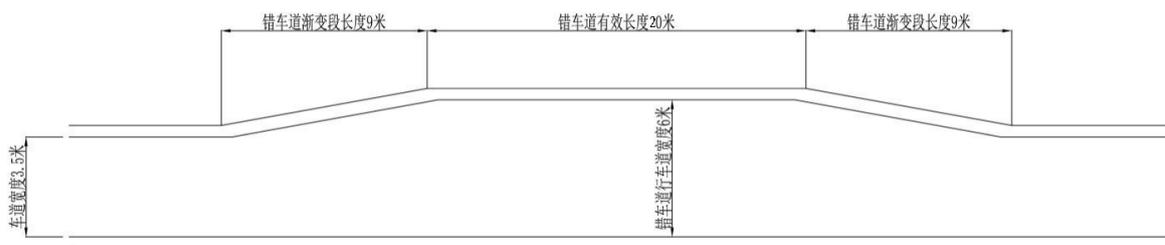


图 13.3.2 错车道平面布置图

13.3.3 四级公路（I类）宜采用双向路拱横坡，四级公路（II类）宜采用单向路拱横坡，路拱设计坡度应符合表 13.3.3 的规定。

表 13.3.3 路拱设计坡度

路面类型	路拱设计坡度（%）
沥青混凝土路面	2
水泥混凝土路面	

注：1、土质路肩横坡度可比行车道横坡度增大 1.0%~2.0%。

13.4 典型路面结构

13.4.1 路面设计使用年限不应小于表 13.4.1 的规定。

表 13.4.1 路面设计使用年限

路面类型	设计使用年限 (年)
沥青混凝土路面	8
水泥混凝土路面	10

13.4.2 各类基层的压实最小厚度应符合表 13.4.2 的规定。

表 13.4.2 基层最小压实厚度

基层类型	压实最小厚度 (mm)
半刚性材料	150
级配碎 (砾) 石	150

13.4.3 各类基层、底基层的压实度应符合表 13.4.3 的规定。

表 13.4.3 基层、底基层压实度标准

类型	压实度 (%)	
	基层	底基层
水泥稳定碎石	≥97	≥95
级配碎 (砾) 石	≥98	≥96

13.4.4 各类半刚性基层、底基层的 7d 龄期无侧限抗压强度指标应符合表 13.4.4 的规定。

表 13.4.4 半刚性材料的 7d 无侧限抗压强度标准

类型	7d 无侧限抗压强度标准 (MPa)	
	基层	底基层
水泥稳定碎石	2.0~4.0	1.0~3.0

13.4.5 路面结构根据现行《公路沥青路面设计规范》(JTG D50) 及《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40) 确定, 满足特殊要求的情况下, 统一为如下路面结构:

1 道路等级: 四级公路 (I 类), 设计速度 15km/h, 双向两车道, 路面宽度 6m。

沥青混凝土路面: 面层 5cmAC-13C 细粒式沥青混凝土+基层 20cm 水泥稳定碎石+底基层 20cm 水泥稳定碎石。

水泥混凝土路面: 面层 20cm 水泥混凝土+基层 20cm 水泥稳定碎石

2 道路等级: 四级公路 (II 类), 设计速度 15km/h, 单车道, 路面宽度 3.5m。

沥青混凝土路面: 面层 4cmAC-13C 细粒式沥青混凝土+基层 18cm 水泥稳定碎石+底基层 18cm 水泥稳定碎石。

水泥混凝土路面: 面层 18cm 水泥混凝土+基层 18cm 水泥稳定碎石。

13.4.6 水泥混凝土路面面层设计强度应采用 28d 龄期的弯拉强度, 设计强度不应低于 4.0MPa。

13.4.7 水泥混凝土路面应按规定设置纵向、横向与交叉口接缝, 并明确相适应的接缝填封材料, 详见《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40)。

14 改扩建工程

14.1 一般规定

14.1.1 公路改扩建应根据交通发展的要求,以提高公路等级、改善原有公路设施、提高原有公路通行能力和服务水平为总体目标,把改扩建项目建成功能完备、便捷高效的绿色之路。

14.1.2 公路改扩建工程应以其所处规划交通网中的定位,遵循“利用与改扩建充分结合、建设与运营相互协调”的原则,在技术与经济论证的基础上,根据预测交通量科学选用技术标准。在满足公路运行安全性要求和公路总体通行能力要求的基础上合理运用技术指标,进行科学论证,提出合理方案。

14.1.3 公路改扩建工程应按统筹规划、适度超前的原则,进行区域路网交通适应性分析。一至三级公路宜在服务水平下降至三级服务水平下限之前实施,四级公路可根据具体情况确定。

14.1.4 应对既有工程技术状况与运营安全状况进行调查、评价。包括调查、收集、整理既有工程设计、施工、运营管理、养护维修、交通事故等历史资料等,并进行公路运行安全性评价、原有工程现状评价、交通量调查分析。根据评价结论,结合改扩建需求,确定既有工程的直接利用、维修加固后利用或重建等方案,采取必要的措施消除原路的工程缺陷和交通安全隐患。

14.1.5 公路改扩建应结合道路功能,精细化布局道路公交站、自行车停放点、出入口、导向标识等附属设施,应为智能交通设施和技术升级充分预留各类条件。根据需要预留或建设智能化停车设施,部署和预埋用于绿色换能、自动泊车、场地调度的智能化传感、通信、计算设备。

14.1.6 公路改扩建分期修建时,必须按确定的技术标准做出总体设计,制定分期修建方案,做出分期实施设计。应采用纵向分段分期的方式,前期工程应为后期工程的修建创造有利条件。

14.1.7 公路改扩建设计积极稳妥采用新技术、新材料、新设备、新工艺。应充分研究利用材料再生技术和废料处理利用技术,对原路各分项工程挖除或拆除的材料,宜进行统一调配利用。

14.1.8 对于城镇化地区 and 市郊公路的改扩建,可同时参照《城市道路工程技术规范》(GB51286)和《城市道路路线设计规范》(CJJ193)等城市道路设计标准及规范,以便于同城市道路顺利衔接。

14.2 既有道路调查与评价

14.2.1 既有道路调查与评价

1 一般原则

- 1) 既有道路检测应采取资料收集与实体检测、现场勘测与室内试验、无损快速检测与坑探、取芯破坏性试验等多途径相结合方式,对既有道路状况进行综合性、系统性评价。
- 2) 既有道路检测应采用快速、准确、高效的路面检测设备对路面状况进行检测,缩短检测周期,并减少对交通流的干扰。
- 3) 既有道路检测应对铣刨层材料 RAP 进行室内材料试验,以便对废弃材料综合利用提供试验依据。
- 4) 改扩建设计与施工滞后于既有道路检测,应根据具体情况,进行跟踪补充检测,为动态设计与施工提供依据。

2 既有道路调查

- 1) 既有道路资料收集:收集既有道路相关的勘察、设计、交竣工及历年来养护资料。
- 2) 既有道路几何形态现状测量:既有道路平纵面线形及横断面测量、结构物尺寸及坐标测量。

- 3) 既有道路破损状况、车辙、平整度、抗滑性能、弯沉、断板率、板底支撑状况、接缝传荷能力等指标的系统检测。
 - ①对路面各种病害类型、程度、面积及分布特征进行检测，重点检测裂缝、龟裂、松散、坑槽、断板等结构性病害的发育及分布特征。
 - ②对既有道路车辙和平整度进行检测，重点检测车辙外观特征及发展程度和分布。
 - ③采用横向力摩擦系数车对既有道路抗滑性能进行检测。
 - ④采用弯沉检测设备对路面承载能力进行检测。
 - ⑤对于混凝土路面，探测水泥面板支撑情况；通过板边弯沉差，分析砼板接缝传荷能力。
- 4) 既有道路路面结构层厚度及内部缺陷检测。
- 5) 既有道路结构层材料检测，选取代表性路段，对路面材料取样，对各层沥青混合料级配、沥青用量及沥青老化状况进行检测；必要时，增加动稳定度、抗剪强度和层间粘结强度等指标；对无机结合料基层进行抗压强度检测。
- 6) 既有道路路基状况检测，选取代表性路段特别是沉陷、纵向裂缝等较为严重路段，对路基状况进行勘察检测。
- 7) 既有道路典型病害检测，选取既有道路路基路面不同类型、不同发育程度的典型病害进行综合检测分析，确定典型病害发展层位及破损机理，为典型病害针对性处治提供检测依据。

3 既有道路评价

- 1) 依据部颁《公路技术状况评定标准》JTG 5210，对既有道路全线路面破损状况指数、路面行驶质量指数、路面车辙深度指数、路面抗滑性能指数、路面结构强度指数等指标进行计算，并按照优、良、中、次、差进行分级统计。
- 2) 根据对既有道路资料调研及现场检测结果，对路段进行划分，划分路段最小长度以不少于 300m 为宜。
 - ①根据资料收集，对路面结构形式、材料、养护历史等差异明显的路段进行相似性段落划分。
 - ②对既有道路路面弯沉检测数据进行敏感性分析，并结合路面结构层型式，以弯沉值显著性差异为指标进行相似性段落划分。
 - ③根据现场破损状况、车辙检测及病害机理调查，将路面破损类型、破损原因、破损密度相近的路段进行相似性路段划分。
- 3) 通过对典型病害的检测，并结合室内材料试验，确定各类不同类型、不同发育程度的典型病害发展层位及破损机理，为设计提供针对性的处治方案提供检测依据。
- 4) 通过对废弃材料的系统性室内试验，依据《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521)，对 RAP 材料进行性能评价，确定废旧材料的综合利用方式。

14.2.2 既有桥梁、涵洞调查与评价

桥涵的调查与评价应在工程建设前期阶段进行，隐蔽结构物利用时可在施工期间补充评价。

1 既有桥梁、涵洞调查

- 1) 桥涵调查采用资料收集、现场调查、试验检测相结合的方法进行。
- 2) 资料收集的内容包括既有桥涵设计图纸、竣工文件、养护维修及相关资料。
- 3) 现场调查既有桥涵现状与原设计、竣工资料和图纸的符合性。

- 4) 现场核对既有桥涵现状与检测报告的符合性,病害有无进一步发展。
- 5) 调查既有桥涵地下管线、隐蔽物、道路、航道等的现状和规划状况,大桥和特大桥应调查既有桥涵施工临时设施的情况。
- 6) 对桥梁主体结构及附属构造物的技术状况进行全面检查。根据检查结果,对需要进一步判明损坏原因、缺损程度或使用能力的桥梁,针对病害进行专门的现场试验检测、验算与分析等鉴定工作。
- 7) 根据《公路桥涵养护规范》(JTG H11)涵洞定期检测的要求对涵洞技术状况进行调查。

2 既有桥梁、涵洞评价:

- 1) 既有桥的利用、拼宽、加固应经检测评定后确定。一般对于既有桥的检测和荷载试验评定为一类、二类、三类的桥梁经加固设计,满足使用要求后可继续使用;对于评定为四类的桥梁及达不到使用标准的五类桥应拆除重建。
- 2) 需要进行桥梁特殊检查时,应委托具有相应检测资质和能力的单位承担,分析既有桥涵病害情况和原因,初步提出加固利用或拆除重建方案。

14.2.3 工程地质勘察

改扩建工程地质勘察参照新建公路工程地质勘察,此外尚需注意以下要求:

1 勘察前应收集既有公路的勘察、设计、施工和运营期的各项资料,特别是各类常见病害及分布段落,分析判定工程地质条件与病害的关系,对病害段落进行针对性的勘察。

2 采用拼宽改扩建方式的路基勘察,勘探方法及深度应满足新老路基差异沉降变形验算要求。高填及软土路段应对既有道路路基、压缩层沉降变形与时间关系进行针对性勘察;勘察方法还应满足稳定性验算要求。如需进行地基处理,应满足地基处理深度要求。

3 采用拼宽改扩建方式的桥涵勘察,勘察方法及深度应满足控制新建桥涵与既有桥涵差异沉降的工程措施设计要求。

14.3 总体设计

14.3.1 基本要求

1 应在工程可行性研究报告确定的改扩建形式、技术标准与规模、建设时机、实施方式等基础上进行总体设计。

2 总体设计方案比选应综合考虑建设条件、既有工程利用、施工期对区域路网的影响、建设与运营管理、经济性等因素,加强对控制点和走廊带的研究工作。

3 总体设计方案包括工程技术方案和施工期交通组织方案,应分析施工与运营相互干扰的程度,工程技术方案与交通组织方案应相互协调。

4 施工阶段应重点对隐蔽工程的实际状况进行跟踪、检验、检测,印证设计方案,根据需要进行动态调整设计。

14.3.2 设计要点

道路改扩建路线走向和公路等级确定后,应对全线总体布局做出设计,其要点如下:

1 应综合考虑公路功能定位、建设条件、运行速度、土地利用等因素,论证确定改扩建项目的设计速度,合理选用设计服务水平。一级公路服务水平为三级,二至三级公路服务水平为四级。

2 升级改建后为干线功能的一级公路,设计速度宜采用 100km/h 或 80km/h。为集散功能的一级公

路，设计速度宜采用 80km/h 或 60km/h。改扩建工程经论证可分段采用不同的设计速度，一级公路设计速度分段长度不宜小于 10km，特殊困难路段可经论证确定，相邻段设计速度差不宜大于 20km/h。其变化点宜设置在地形、地物明显变化处或交叉等节点处，并做好前后路段的线形衔接。二级及以下公路设计速度分段可参照上述规定执行。

3 根据预测交通量、设计速度、服务水平论证确定基本车道数。对于一级公路，当项目途经城镇、郊区、混合交通量较大的路段，应在公路外侧单侧或双侧设置辅路系统，集散地方交通出行。

4 改扩建工程起、终点确定应符合路网规划要求，合理划定改扩建设计路线长度，恰当选择不同设计路段的衔接地点，处理好衔接处前后一定长度范围内的线形设计。对不同断面型式间的过渡和衔接，加强交通安全设施的设计。

5 公路改扩建应符合区域综合交通布局规划，对于穿越村镇段的一级公路，加强原位改建与另辟新线的论证工作。其他等级道路宜做到近村镇而不进村镇，尽量减少过境交通对村镇生活环境的影响。

6 路基拼宽应根据沿线自然条件和社会条件，遵循因地制宜、就地取材、安全经济、与自然环境景观相协调的原则进行设计，强化不良地质和特殊性岩土处治，加强防、排水设计，保证路基稳定。对原位路基拼宽条件受限制路段，加强桥梁拼宽、支挡结构、桩板式结构的论证工作。对于既有路基为高填、深挖、陡坡路段，地质条件复杂路段，及特殊挡墙路段，合理选择改建方式，新老路基“宜合则合，宜分则分”。

7 公路改扩建应进行排水规划或排水方案设计。城镇段公路排水设计应与市政排水系统相结合，采用雨、污分流制。其他路段应建立独立的排水系统。

8 积极推广永久性（长寿命）沥青路面的设计理念。

9 桥涵改扩建设计应符合技术先进、安全可靠、适用耐久、经济合理的要求，考虑因地制宜、就地取材、便于施工和养护等因素，在满足防洪、通航等前提下，优先选用同结构、同跨径。

10 根据路网规划，统筹考虑一级公路与被交道路的交叉方式，适当归并平交口的设置，以减少横向干扰。并做好平交口的渠化设计，提高平交口的通行能力。

11 完善交通工程设施，确保司乘人员、车辆和行人安全。

12 沿线设施改扩建的技术标准与规模应与主体工程相协调，并同步实施。根据道路的功能、沿线主要城镇规划、交通发展需求、地方政府意见，完善沿线设施布局。

13 应进行交通组织设计方案设计。当施工对公路安全产生不可控危险时，应采用局部封闭施工方式。需分流绕行时，应评估分流路线的通行能力，如需对分流路线进行维护，应将维护费用纳入概算。

14.4 路线

14.4.1 一般规定

1 路线设计时应充分利用公路现状调查与评价结果，确定合理利用老路和需局部新建路段的方案。

2 利用老路拼宽的路段，应合理选用技术标准，灵活设计；对于改线路段应按新建公路标准执行。

3 公路改扩建项目的线形设计，应在分析事故、测量视距、分析运行速度及线形特点的基础上，根据安全性评价结论，对旧路的线形指标进行相应调整。对于旧路线形组合不良或事故多发路段等重点或危险路段，进行运行速度检验，并改善平纵技术指标或采用必要的交通安全技术、管理措施。

14.4.2 横断面

1 改扩建为六车道、八车道整体式路基时，当受上跨构造物条件限制，采用局部分离的分幅设计

方案时，各分幅的车道数应不少于 2 条，同时应保持主线的车道数平衡。

2 中央分隔带应在一定区间内保持相同的宽度，对于条件受限制路段，可调整中央分隔带宽度。中央分隔带的变宽过渡应保证线形顺畅平滑，其渐变率不应大于 1: 100。

3 原有路面直接利用拼接加宽时，原路部分的路拱横坡在满足排水和超高设置要求的情况下，拓宽部分道路横坡可顺接既有横坡。

4 对于路面较宽，超高过渡段中出现路拱坡度过缓的情况，可采用分段设置超高调整超高渐变率。

14.4.3 平面设计

1 根据收集的资料对平面线形进行初步拟合，结合技术标准对老路平面线形进行符合性评价，从经济合理的角度，提出平面线形利用、改造或新建的方案。

2 新区扩建公路一般应尽量采用整体拼接加宽方式，充分利用旧路；新建的局部分离路段，其平面线形应尽量靠近原有工程，减少占地。

3 对于拟利用原有工程的路段，应在按相关规定对原路测量的基础上，进行平面线形精确拟合。

4 对于整体式拼接路基，考虑到精确拟合设计的需要，左右两幅可采用独立的设计线。对局部分离的新建路段，其平面线形应按现行规范设计，同时应保证新建路段线形与原路线形指标的连续均衡。

5 平面线形拟合精度：一级公路明式构造物等主要控制点宜控制在 10cm 以内，一般路基路段宜控制在 10~20cm 以内。一级公路以下拟合误差可适当放宽，误差平均值宜 $\leq\pm 20\text{cm}$ ，标准偏差值宜 $\leq\pm 10\text{cm}$ 。

6 圆曲线拟合半径与原路圆曲线半径之间误差 $<3\%$ 时，可采用原路的圆曲线半径值计算其他指标。

14.4.4 纵断面设计

1 改扩建后的纵断面线形技术指标应满足规范要求，个别困难路段不能满足低限指标时，应进行综合分析论证，确保运营安全。

2 纵断面线形拟合设计，纵断面线形应尽量与原有线形保持一致。纵断面拟合设计可分段进行。

3 结合改扩建方案，纵断面拟合应以原有明式构造物为控制点，进行分段、分幅拟合设计。同时应以既有路面处治方案对原有路面高程的变动作为控制要素，以切合路面处治，降低路面处治工程量。

4 对于桥式构造物的桥头拟合纵坡差值，应设置桥头渐变段进行高程渐变。其桥头渐变段长度应按渐变率不大于 0.1%，且最小长度不小于 10m 的要求进行设置。

5 除受净空以及构造物限制的路段外，一般路段宜遵循“宁填勿挖”的设计原则。

6 采用拟合设计时，其精度应合理控制，明式构造物的拟合误差宜 $\leq\pm 3\text{cm}$ ，并应满足构造物的结构安全需要。拟合误差的平均值宜 $\leq\pm 5\text{cm}$ 。

7 当纵面拟合受构造物控制且纵坡不大时，对于不能满足最小坡长的局部路段，在满足视距的前提下，经论证可采用 3s 行程来控制竖曲线的最小长度。

14.5 路基

14.5.1 一般规定

1 改扩建路基设计，应在路基调查评价的基础上分析拼宽部分路基、分离增建路基对既有路基变形、稳定性及防护和排水设施功能的影响，采取合理的技术方案。

2 改扩建路基拼宽，应重点考虑拼宽路基与既有路基的差异沉降和变形，采取相应措施减少变形引起的路基、路面等病害。

3 拼宽部分路基、分离增建路基的回弹模量应满足《公路路基设计规范》(JTG D30)的要求,且拼宽新建部分路基回弹模量不应小于既有路基设计值及路面设计规范规定的要求。不满足时应对应路床进行处治,提高路床设计标准。

4 应对既有路基病害和隐患进行处治,根据路基高度及病害情况采取翻挖掺灰或换填处理,使既有路基平整度和拼宽路基协调一致,满足拼宽及使用要求。

5 改扩建公路,在占地、地形受限或土源紧缺路段,宜采取措施进行收坡设计,如采用挡土墙、桩板式结构、泡沫轻质土等措施。

6 路基拼宽的排水设计应防、排、疏结合,并与路面排水、旧路基排水、路基防护、地基处理、新旧路基结合及特殊路基的处治措施相互协调,形成新的完善的排水系统。

7 应维持或改善既有公路中央分隔带及超高路段排水设施功能,排水设施损坏的应进行修复,排水设施功能不满足改扩建后的使用要求时应进行改造。

8 应提出既有路基防护和排水设施拆除、路基填料和绿化植物挖除的再利用方案。无法利用的应妥善收集处理,避免污染环境。

14.5.2 一般填方路基拼宽

1 路基填料应符合现行《公路路基设计规范》(JTG D30)的要求,宜采用与既有路基填料性质相近或较既有路堤渗透性好的材料。为尽量减小新旧路堤的差异沉降,可适当提高路堤的压实度标准。

2 路床拼接部位应增强补压,保证拼接密实;受既有路基渗水等影响导致强度不足时,可采用换填、掺灰改良或排水等措施进行处理。

3 利用二级或二级以下公路扩宽为一级公路时,若原状路基强度和压实度不能满足规范要求,应对既有路基进行土质改良或挖除重新填筑。

4 路基拼接应符合下列规定:

- 1) 应在保证路基稳定的前提下清除旧路边坡绿化、圪工、未经充分压实的土或其他不适用土,清除表土厚度不宜小于 30cm;
- 2) 拼宽部分路基与既有路基宜采用开挖台阶拼接,台阶宽度不宜小于 1m,且不宜大于 2m,结合老路路基土质情况,选取不影响边坡稳定及行车安全的台阶开挖高度;
- 3) 当拼宽宽度小于 0.75m 时,可采用超宽填筑或翻挖既有路基等措施,条件受限不能超挖或超填时应采取其他压实措施,保证压实度要求;
- 4) 拼接结合面以外不小于 2m 的范围,应增强补压,确保拼接密实,并对拼接部位压实度加强检测;
- 5) 路基拼接可采用铺设土工合成材料等措施增强。铺设位置宜以路基底部和路堤顶部为主,搭接于台阶内;路堤填高大于 6m 时可酌情增加铺设层数。

5 特殊路基拼接应符合下列规定:

- 1) 采用台阶法拼接困难时,填砂路基、粉土路基、填石路基、粉煤灰路基等可采用单坡填筑拼接,但应设置必要的防排水设施。
- 2) 既有挡土墙路基拼接时,上部支挡结构物应拆除,拆除高度宜低于路床底面;剩余未拆除的部分不应新的路面结构层受力变形产生不利影响,并应对下部路基填料和拼接工艺提出相应要求。

- 3) 加筋土挡墙、锚定板挡墙、桩板式挡墙等特殊挡墙路基拼接时, 应提出合理的拆除工艺, 确保路基稳定。

14.5.3 高路堤及陡坡路堤拼宽

- 1 应重视基底地质勘察工作, 宜结合填高对地基承载力提出要求, 加强地基处理, 减少差异沉降。
- 2 宜采取优质填料、土工合成材料加筋、提高压实要求等措施减小差异沉降。路基填土高度超过8m时, 根据需要可采用冲击碾压或强夯等进行增强补压, 以消减新老路基拼接拓宽的差异变形。
- 3 宜对边坡分级、平台宽度、边坡坡率等作特殊设计, 满足路基稳定性要求。
- 4 路堤稳定性应符合下列规定:
 - 1) 高路堤及陡坡路堤拼接, 除应对路堤堤身稳定性、路堤和地基的整体稳定性、路堤沿斜坡地基或软弱层滑动的稳定性进行验算外, 尚应对沿新路堤与既有路堤结合面滑动的稳定性进行验算, 验算方法宜采用不平衡推力法, 安全系数不应小于1.3。
 - 2) 高路堤及陡坡路堤拼接, 既有坡脚支挡结构物不宜拆除, 拼接填筑时临近结构物处可采用小型机具薄层夯压密实, 并应做好排水衔接设计。
- 5 高路堤及陡坡路堤拼宽, 应进行变形与稳定的动态监测设计, 提出监测路段、项目、测点布置、监测方法及控制标准等要求。

14.5.4 挖方路基拼宽

- 1 挖方路基拼宽设计, 应综合边坡地质条件、交通组织、运营与施工安全、施工难度、土石调运等因素, 在满足边坡稳定性要求、保证行车安全的基础上, 确定边坡坡率、平台宽度以及防护方案。
- 2 深挖路基、滑坡路基等应进行专项的开挖设计, 分析开挖过程中的边坡稳定性及既有防护设施的受力、变形等情况, 并宜提出合理的监测方案, 以保证安全。
- 3 在满足边坡稳定性和行车安全的前提下, 经论证可采取调陡坡率并加强支护、增设棚洞结构等措施, 减少深挖方路段的开挖量及对运营的影响。
- 4 维持通车路段应考虑开挖、爆破、清渣调运等因素, 提出相应施工要求, 保证通行安全, 保护路面。
- 5 挖方拼宽段路床设计宜与原路设计保持一致, 必要时可换填或掺灰处理, 消减新老路基拼接拓宽土基模量不同造成的差异变形。

14.5.5 软土地区路基拼宽

- 1 应在对既有公路沉降与稳定状况作充分调查和评价的基础上, 根据沉降协调并满足稳定性的原则进行拼宽路段软基处理设计。对于两侧拼宽, 当地质变化大时宜分别进行软基处理设计。
- 2 拼宽路基沉降控制应满足以下要求:
 - 1) 工后沉降计算年限宜不小于15年。
 - 2) 拼宽部分路基工后沉降, 应满足桥头处不大于5cm、通道及涵洞处不大于10cm、其他一般路段不大于15cm的要求。
 - 3) 差异沉降控制, 应满足拼宽路基的路拱横坡度增大值不大于0.5%、相邻路段差异沉降引起的纵坡变化不大于0.4%的要求。
- 3 拼宽软基处理应符合下列规定:
 - 1) 宜采取加固土桩、刚性桩、轻质材料路堤等控制拼宽路基沉降的方法; 当为浅层软土, 或拼

宽荷载较小，沉降容易控制时，可采用堆载预压、粒料桩等方法；当拼宽荷载较大，对既有公路影响过大时，可采用设置地基隔离墙的方法。

- 2) 地基处理方法选用时，应考虑拟选方案在拼宽地基处理施工时的挤土、震动对既有路堤或临近构筑物的影响。
- 3) 在满足路堤稳定的前提下，宜使地基处理尽量向既有公路靠近，以利于减少路基差异沉降。
- 4) 必要时可采取增设边坡桩的方法，减少差异沉降。
- 4 拼宽部分路基和既有路基应同时进行沉降观测，并应符合下列规定：
 - 1) 观测点应布置在同一断面上，并设置在既有公路路中、路肩及拼宽部分中部、外侧。既有公路路中、路肩沉降观测可采用在路表埋设观测点的方法，拼宽部分宜采用埋设沉降板的方法。
 - 2) 沉降观测应满足二等水准测量的精度要求。
 - 3) 应结合填筑过程，提出沉降期不同阶段的观测频率要求。
 - 4) 地质条件差、路堤高、沿河（塘）等路段应布置测斜管，对地基内部土体水平变形进行观测，并与沉降观测同步进行。
- 5 填筑速率，当采用排水固结法时宜小于 0.8m/月，采用刚性或半刚性桩复合地基法时宜小于 1.5m/月；沉降速率宜小于 5mm/d；侧向位移宜小于 3mm/d。
- 6 预压卸载前，推算的工后沉降应小于设计容许值，且连续两个月沉降速率应小于 3mm/月。
- 7 路面施工前，连续两个月沉降速率应小于 2mm/月。
- 8 施工期和运营期的路基整体稳定安全系数应不小于表 14.5.5 的规定值。

表 14.5.5 稳定安全系数规定值

计算方法		有效固结应力法		改进总强度法		简化 Bishop 法 Janbu 条分法
		不考虑固结	考虑固结	不考虑固结	考虑固结	
规定值	直剪快剪、直剪固结	1.1	1.2	-	-	-
	静力触探、十字板剪切	-	-	1.2	1.3	-
	二轴有效剪切指标	-	-	-	-	1.4

注：当需要考虑地震力时，稳定安全系数减小 0.1。

14.5.6 路基排水工程

- 1 改扩建公路应重视路基排水的断面、形式、尺寸的优化。
- 2 在排水较困难的路堤段，可结合旧路基排水，并适当降低地下水位、设置隔离层，将水引流至新建路基范围之外。
- 3 路基拼接开挖台阶处有渗水渗出路段，当渗水现象较多时应采用“疏”的方式，在拼接处设置纵向渗沟；渗水不多或微量渗水时，应采用“疏、堵”相结合的方式，可对台阶表面进行喷浆并铺设排水材料将渗水排出。
- 4 应重视老路排水管线的调查与利用工作，采取疏通、接长、加密等措施，以满足加宽后排水要求。
- 5 路基拼接过程的临时性排水，应尽可能与永久性排水措施相结合。

14.6 路面

14.6.1 一般规定

- 1 改扩建路面设计包括拼宽新建路面、既有路面利用标准及处治、路面拼接、再生利用和路面结构防排水设计五部分。

2 改扩建路面设计,应根据既有路面调查和检测评价结果。结合既有路面损坏特点、技术状况和改扩建后的设计使用年限、交通特性等因素,按充分利用、合理补强、根治隐患的原则,综合确定方案。既有路面技术状况满足改扩建设计标准和使用要求时,可直接利用。

3 改扩建路面设计应重视与纵断面设计的协调,根据补强的需要,对纵断面设计提出相应要求。

4 改扩建路面设计应结合沿线交安设施改造方案,考虑路面方案对交安设施的影响,统筹设计。

5 改扩建路面设计应重视既有路面材料的循环利用,铣刨、挖除的路面材料应进行再生利用。无法利用的材料应集中收集处理,不得污染环境。

6 改扩建路面设计应采用动态设计理念,施工期应逐段调查分析现场路况,动态调整改扩建方案。

14.6.2 拼宽新建路面设计

1 拼宽新建路面设计应分析既有路面结构使用状况、损坏形式及原因,合理选择结构形式,提高路面耐久性。

2 既有公路为沥青混凝土路面时,拼宽新建路面应为沥青混凝土路面,路面结构形式宜保持一致。

3 既有公路为水泥混凝土路面时,拼宽新建路面宜采用水泥混凝土路面,也可采用沥青混凝土路面。

14.6.3 既有路面处治

1 应根据既有路面调查与评价结果,合理确定处治路段,尽量提高旧路结构资源综合利用水平。

2 应采用分段、分车道设计理念,依据交通荷载等级、气候与环境、病害分布及程度、路面结构强度指标等因素综合确定既有路面处治方案,主要包括旧路病害处治和路面整体补强两部分。

3 既有路面需要调整横坡时,应保证新铺结构层的最小厚度,必要时可铣刨既有路面结构层。

4 既有沥青混凝土路面处治应符合下列规定:

1) 既有路面破损不严重且结构性能较好的路段可参照现行《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)对局部病害处治后加铺。

2) 既有路面破损严重或结构性能不足的路段,宜采用整体性处理方式。处理深度和范围应根据路面破损程度、层位和处理工艺确定。

3) 可视具体情况选择局部病害处治后直接加铺一层或多层改建方案,将既有路面铣刨至某一结构层或将既有路面就地再生后再加铺一层或多层改建方案,并进行路面结构验算。

4) 既有路面加铺时表面层混合料类型宜与新建路面一致。加铺层与既有路面间应采取设置粘层或封层等层间结合措施。

5) 既有路面存在较多裂缝时,应采取减缓反射裂缝的措施。

5 既有水泥混凝土路面技术状况不能满足改扩建后设计标准和使用要求时,应按现行《水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40)的要求处治后,经技术经济比选确定加铺方案。

1) 当旧路面的损坏状况和接缝传荷能力评定等级为优良,面层板的平面尺寸及接缝布置合理,路拱横坡符合要求时,可采用结合式混凝土加铺方案、分离式混凝土加铺方案或沥青混凝土加铺方案。

2) 当旧路面损坏状况和接缝传荷能力评定等级为中等以上时,或新旧混凝土板的平面尺寸不同、接缝形式或位置不对应或路拱横坡不一致时,可采用分离式混凝土加铺方案或沥青混凝土加铺方案。

- 3) 当旧路面的损坏状况和接缝传荷能力评定等级为次等以上时, 可采用沥青混凝土加铺方案。
- 6 旧水泥混凝土路面加铺沥青铺装层时, 应符合下列规定:
 - 1) 混凝土面板顶面宜撒布改性沥青, 加强层间粘结。
 - 2) 混凝土面板顶面或加铺层内宜设应力吸收层、聚酯玻纤布或者土工织物夹层, 或采用高粘高弹沥青混凝土, 以减缓反射裂缝的发生和发展。
 - 3) 沥青加铺层厚度应兼顾混合料的最大公称粒径相匹配和减缓反射裂缝的要求。一级公路的最小厚度宜为 100mm, 其他等级公路的最小厚度宜为 80mm。
- 7 桥面铺装病害处治见 14.7.7 桥涵病害处治。
- 8 桥梁、隧道路段路面处治时应满足净空的要求。净空受限路段宜采取调整加铺层结构组成等方法减少加铺层总厚度, 也可采取拆除路面层重建的方案。

14.6.4 路面拼接

- 1 路面结构拼接设计应考虑不同结构层的层间协调以及施工因素, 针对拼接部位的连接、反射开裂和渗水, 提出针对性措施。
- 2 路面拼接设计时, 基层拼接缝宜避开轮迹带, 并应采取防水粘结措施。在基层顶面接缝部位应设置土工合成材料、应力吸收层等, 抑制拼接部位反射裂缝的产生。
- 3 路面拼接应采用台阶搭接方式, 基层、底基层台阶搭接宽度不应小于 0.25m, 沥青混凝土面层台阶搭接宽度不宜小于 0.15m。水泥混凝土面层台阶搭接宽度不宜小于 0.30m。
- 4 当新路面与既有路面结构厚度不一致时, 可依据各结构层厚度不小于最小厚度原则进行台阶搭接设计, 保证结构层搭接后稳定。

14.6.5 再生利用

- 1 再生方式应综合考虑工程技术要求、环保、经济性和施工便利等因素论证确定。
- 2 沥青路面再生设计按《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521) 进行。再生方式分为厂拌热再生、就地热再生、厂拌冷再生、就地冷再生、全深式冷再生等五种。
 - 1) 半刚性基层材料宜采用全深式冷再生方式; 沥青面层材料宜采用厂拌热再生方式。
 - 2) 再生半刚性基层混合料可用于基层或底基层。再生沥青混合料可用于沥青路面中、下面层, 不得用于路面表面层。
- 3 既有水泥混凝土路面再生利用按《公路水泥混凝土路面再生利用技术细则》(JTG/T F31) 进行。
 - 1) 既有水泥混凝土路面再生宜选择就地再生利用技术, 当施工条件受限时, 也可选择集中破碎再生方案。当既有水泥混凝土路面断板率小于 5%时, 不宜采用再生利用技术; 断板率大于 5%且小于 80%时, 宜采用就地碎石化再生利用技术; 断板率小于 20%, 且脱空率不大于 10%时, 也可采用就地发裂再生技术。
 - 2) 既有水泥混凝土路面采用就地碎石化再生利用技术时, 碎石化层可直接作为基层或底基层。用作底基层时, 宜采用柔性基层补强结构; 采用就地发裂再生利用技术时, 就地发裂层宜作为底基层。

14.6.6 路面防排水设计

- 1 改扩建路面设计应考虑路面结构防排水, 遵循“以防为主、以排为辅”的原则。并做好施工期间临时防排水措施。

2 改扩建路面结构防排水设计,应对既有公路路面排水设施进行全面系统地调查、评价,确定路面排水设施的改造方案,并与路基排水相协调,形成完整的路基路面排水系统。

3 既有路面出现因内部排水不良引起的水损坏时,应改善或重置路面防排水系统。

4 一级公路单侧整体加宽老路采用原双向路拱时,应在新中央分隔带内设置纵向排水设施,并通过设置于新路的横向排水设施排出路外。

5 水泥混凝土路面就地再生利用时,路面板边缘应设置纵向盲沟,路肩应设置横向盲沟。超高路段有中央分隔带的应在内侧路面板边缘设置横向集水设施。

6 桥面沥青铺装整体铣刨重铺时应设置防水粘结层,并做好与已有排水设施的衔接。路拱横坡低的一侧边缘沥青铺装下层宜设置纵向排水盲沟,通过桥梁泄水设施及时排除层间水。

14.7 桥涵及交叉构造物

14.7.1 一般规定

1 改扩建桥涵设计,应根据既有桥涵调查评价资料确定其技术状况,对既有桥涵承载能力进行检算评定,必要时应对既有桥涵进行检测或荷载试验评定。根据桥涵技术状况和承载能力评定结果,结合结构适用性、社会影响、保通需求、实施难度、经济性等因素,确定桥涵利用拼宽或拆除重建的方案。

2 既有桥涵利用应符合以下规定:

- 1) 如改扩建荷载提高不大,桥梁总体技术评价等级为 1 类、2 类的可原位利用,3 类的经维修、加固达到 1 类、2 类的可利用,4 类的宜拆除重建,5 类的应拆除重建。
- 2) 如改扩建荷载提高不大,涵洞通道技术状况评价等级为 1 类的可原位利用,2 类的可经维修后利用,3 类的宜拆除重建。
- 3) 如改扩建荷载提高不大,桥梁主要部件技术评价等级为 1 类、2 类的可原位利用。
- 4) 如改扩建荷载提级不大,既有桥涵的检测评价应采用原设计荷载等级;如改扩建荷载提高较大,应按新荷载标准评价其承载能力状态和正常使用极限状态是否满足规范要求情况。

3 拼宽桥涵的新建部分与既有桥涵结构连接时,应进行整体验算和评价。既有桥涵极限承载能力应满足或采取加固措施后满足现行标准的要求,正常使用极限状态应满足原设计标准的要求,并应在设计中提出有针对性的运营管理和维护措施。新建桥涵及既有结构拼接加宽或接长的新建部分应满足现行公路工程技术标准规定的荷载等级要求。

4 拼宽桥涵施工阶段应重点对隐蔽工程的实际状况进行跟踪、检验、检测,印证设计方案,如发现既有结构状态与设计条件不符,影响拼宽方案时,根据需要进行动态调整设计。

5 拼宽桥梁应考虑桥面排水、桥下净空、过桥管线等因素的影响。

6 新建桥涵的净空应满足现行公路工程技术标准的规定。对于在既有结构基础上拼接加宽的桥涵,其净空应结合近远期规划确定,但不应小于既有结构的净空要求。

7 拼宽桥涵新建部分应按《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T2231-01)及《河北雄安新区规划纲要》(2018年4月14日)中的规定确定桥梁抗震设防类别、设防目标和措施等级。

14.7.2 桥梁拼宽

1 拼宽桥梁原则上应采用与既有桥梁结构相同或相似的结构形式。

2 拼宽桥梁新、旧结构之间的横向连接方式是影响桥梁拼宽质量的主要因素,拼接方法主要有三种:

- 1) 上、下部结构均不连接。这种连接方式在新建部分与既有桥梁之间预留工作缝，然后连续摊铺桥面沥青混凝土铺装层，两者各自受力明确，相互基本没有影响，避免了桥梁连接的技术问题。但新建部分与既有桥梁挠度差异相对较大，路面易产生纵向裂缝和横向错台，影响影响行车安全性、舒适性，并增加后期养护维修工作。
- 2) 上部结构连接，下部结构不连接。这种连接方式的特点是新建部分与既有桥梁上部结构形成整体共同受力，下部结构分离各自受力，工程风险小维修方便，实际工程应用较多。采用这种形式连接应尽量减少新桥与既有桥梁之间因材料差异、基础不均匀沉降等因素产生的附加内力，可采用先安装上部结构、延迟浇筑接缝时间、增加桩长等方法减小影响；也可考虑不均匀沉降或变形引起接缝局部破损，待新建结构沉降稳定后再维修。
- 3) 上、下部结构均连接。这种连接方式的特点是新建部分与既有桥梁上部结构形成整体共同受力；下部对应的盖梁、墩台帽、系梁等也形成整体共同受力。采用这种连接方式减小了在荷载作用下两者连接处的变形差，但因为变形不一致易产生较大附加内力，应尽量减少各种荷载作用下的不均匀变形。

3 应考虑结构型式、跨径布置、拼宽部分自身稳定、地质、建设条件等因素，因地制宜，确定新结构与既有结构是否连接。同一幅桥内如跨径布置一致，分联一致的情况下新桥与既有桥梁上部结构宜进行连接，下部结构可根据基础形式和地质情况可采用连接和不连接形式。

4 拼宽桥梁基础设计应采取减少沉降的措施，并考虑既有基础变形的影响，对既有基础进行验算。

5 拼宽桥梁的桩基础设计应符合下列规定：

- 1) 在满足承载力要求的前提下，同一墩台处新建部分的摩擦桩桩基不宜小于既有桥梁桩基长度。
- 2) 桩基布置应考虑既有桥梁桩基位置及施工设施等因素的影响；新建部分的桩基和既有桥梁桩基之间中心距应满足现行标准要求外，尚应满足施工作业空间要求。
- 3) 新建部分的桩基直径和既有桥梁不同时，中心距应满足如下要求：

摩擦桩： $d \geq 1.25 (d_1 + d_2)$

端承桩： $d \geq d_1 + d_2$

式中： d —为桩基中心距（m）；

d_1 —为既有桩基直径（m）；

d_2 —为新建部分的桩基直径（m）。

6 桥梁拼接设计应符合下列规定：

- 1) 应结合拼宽宽度、边板悬臂构造等因素，合理进行新建部分梁板的横向布置和上、下部结构接缝设计；上部结构湿接缝宽度不宜小于 15cm。
- 2) 下部结构不连接时，同一梁板不应骑跨墩台分隔缝布置。
- 3) 宜在既有横隔板的对应位置设置横隔梁，新横隔梁与既有横隔梁之间宜采用刚接。
- 4) 新建部分既有桥梁之间接缝的施工宜在新建部分形成整体后进行，横隔梁接缝的连接应先于桥面板湿接缝的连接。
- 5) 应结合接缝设计，合理确定交通组织方案，安排施工工序，做好接缝的施工方案设计。

7 新、旧桥梁拼接常规方法

- 1) 上部结构、下部结构均不连接：这种连接形式施工简单，避开了桥梁拼宽连接的技术问题，

连接方式主要有采用沥青和木条填充、采用钢板包边、采用桥面连接、采用纵向伸缩缝连接四种。

2) 上部结构连接、下部结构不连接：考虑新旧桥基础的不均匀沉降对拓宽桥梁的不利影响，目前国内桥梁拓宽的研究和实践基本以上部结构连接而下部结构不连接为主。主要的方式有：新旧桥主梁柔性连接、新旧桥主梁半刚性连接、新旧桥主梁刚性连接、不同上部结构形式的拼接。

① 新旧桥主梁柔性连接：是一种弱连接方式，削弱了新旧桥的连接刚度，后期运营中的收缩、徐变和基础沉降差，以及行车引起的挠度差均以差异变形的方式在铰接构造处释放。其具体构造为连接处翼缘混凝土浇筑后，在其顶面人工割缝约 10cm 深，填塞柔性材料，底部预埋木条或橡胶条，新旧桥翼缘内仅有少量钢筋进行连接，形成不能传递弯矩的柔性构造。

② 新旧桥主梁半刚性连接：半刚性连接不仅能传递剪力，还能够传递部分弯矩，既能较好地解决收缩、徐变和基础不均匀沉降引起的开裂，又具有相当的刚度，确保运营中接缝位置不出现挠度差，桥面平顺，行车安全。其具体构造措施是：凿除旧桥部分翼缘，新旧桥翼缘通过搭接钢筋连接，浇注连接带混凝土后，在其底缘人工割缝 10cm，填塞橡胶止水带；或新旧桥翼缘通过焊接钢板连接，使其能传递一定的竖向剪力，同时具有一定的转动刚度；主梁连接后在桥面铺装层上通过加密铺装层钢筋和采用高性能混凝土也能实现半刚性连接。

③ 新旧桥主梁刚性连接：新、旧桥之间通过湿接横隔板和桥面板实现结构性连接，在运营阶段整体受力。相比较铰接和半刚性连接，该连接方式既避免了设置柔性或半刚性连接的复杂构造，又可确保桥面平顺、行车安全。但刚性连接时混凝土收缩徐变、桥墩沉降及新旧桥变形差都会转化为内力，对结构的局部和整体受力产生较大影响，且随着跨径的增大，其影响更加显著。

④ 不同上部结构形式的拼接：由于桥梁设计规范更新与旧桥使用多年产生材料老化，旧桥的使用性能已不能完全满足新规范的要求，拓宽桥梁时可选用刚度较大的新梁，加强拼接缝的横向联系刚度，可减小旧桥的活载横向分布系数，使拓宽桥梁整体满足新规范的要求。

3) 上部结构、下部结构均连接。这种拼接加宽方式的上部结构进行刚接，下部结构进行拓宽。

① 上部结构刚接同上部结构连接、下部结构不连接方案的刚接。

② 下部结构拓宽时，拓宽墩台结构应尽量与旧墩台保持外形协调一致。基础形式的选用应考虑其施工对旧墩台的影响，有条件时尽量采用钻孔灌注桩基础；浅埋式新基础埋置深度最好在旧墩台基底高程之上。独柱结构拓宽墩台通常用于拓宽宽度不大、双桩桩距不足的情况。

③ 当拓宽桥面较宽时，拓宽桥梁需新建桥墩。常用下部结构连接方法有植筋连接、设置角钢连接盖梁等。采用植筋实现下部结构连接，施工工艺较复杂，技术要求较高，连接后新旧桥外观较协调；设角钢连接施工工艺简单，适应性强，当盖梁高程不等时，仍可实现新旧桥下部结构的连接，但影响结构的美观。

14.7.3 旧桥中央分隔带拼宽

1 对于单侧加宽时旧桥中央分隔带变为改造后的行车道的情况，由于旧桥在中央分隔带两侧的主梁有一定的间隙，因此要在原路中央分隔带处对主梁进行拼接。

2 常用的拼接方法主要有仅桥面铺装层连接、梁板及以上结构连接、盖梁及以上结构连接三种，

为保证旧桥各片主梁共同承载，确保桥面铺装不出现裂缝，一般采用第二种、第三种连接方式。

1) 桥面铺装层连接：若已建桥梁中分带间距较小，可采用该种连接方式，即拆除中分带护栏之后，直接进行桥面铺装层的铺筑。

2) 梁板及以上结构连接：当桥梁中分带间距适中时，可采用该种连接方式，具体方式可分为以下两种：

① 切割掉旧桥中央分隔带侧边梁的翼缘板，桥面板和横隔板处植入部分钢筋，现浇中央分隔带连接部分的桥面板和横隔板，并采用粗螺纹钢对新浇横隔板施加预应力。

② 拆除旧桥内侧两片梁板，更换两片刚度较大的单侧翼缘加长的新梁板，重新浇筑横隔板及梁板间行车道板的连接。由于上部结构有所变化，需验算原有盖梁承载力，并根据验算结果进行适当加固。

3) 盖梁及以上结构连接：当桥梁中分带间距较大时，可采用该种连接方式，具体方式可分为以下两种：

① 增加立柱基桩的拼接方式：具体方式为拆除老板翼缘及其上面的防撞护栏；在上、下行桥间增设一根立柱和纵向两根基桩（满足桩间距的要求），现浇混凝土连接盖梁；安装一片与老桥高度相同、宽度适宜的梁板，浇注新老梁板之间的湿接缝，实现桥梁的连通；然后浇注铺装层，完成桥梁拼接。

② 盖梁刚性连接的方式：具体方式为凿除原盖梁部分混凝土，清理凿除面，理顺焊接钢筋，根据设计现浇钢筋混凝土，使桥墩盖梁连为一个整体，上部增设 1~2 块梁板，梁高与现有老桥梁高一致，新拼中央分隔带内梁板与现有老桥边板连接，然后再铺桥面铺装。

14.7.4 通道、涵洞拼宽

1 通道、涵洞拼宽前，应根据桥涵检测评定结果制定既有涵通病害处治方案，必要时可拆除新建。

2 接长通道、涵洞应考虑当地路网布局，乡村规划等。必要时可加高或重建既有通道、涵洞。

3 接长通道、涵洞宜采用装配化施工，减少对道路交通及水流的干扰。

4 通道、涵洞接长长度不宜小于通道、涵洞的净空。当接长长度小于其净空时，新旧涵之间应采用刚性连接，保证接长部分的稳定性；当接长长度大于其净空时，应在新旧结构之间设置沉降缝。

5 通道、涵洞接长部分应考虑新旧涵之间的差异沉降问题。结合既有通道涵洞地基处理情况，加宽通道、涵洞范围内采用基础垫层或桩处理等地基处理形式，减少加宽通道、涵洞施工中和工后沉降。

6 拼宽通道净空不能满足要求时，应对通道净空进行加高。对整体式基础盖板通道可采用 U 型槽跳仓施工；对分离式基础可采用加厚通道铺底跳仓施工；对箱型通道可采用设置加固加筋水泥土桩锚侧壁支护后，打掉通道底板下挖施工，最终形成新底板与原侧壁构成整体，共同受力。

7 通道积水问题可采取以下措施：①对洞口外 10m 范围内路面进行硬化；②设置过人台阶，积水时供行人使用；③对通道两侧边沟进行加宽加深或设置蒸发池（渗井）；④通道汇水范围内增设雨棚；⑤设置集水井和抽水泵，以排出洞内积水。

14.7.5 桥涵拆除

1 桥梁拆除方案应考虑结构安全、施工安全、交通组织、环境保护等因素，并进行论证。总体原则为：安全第一、施工有序、平衡对称、化整为零。

2 桥涵保留部分应采取保护措施。拆除部分应考虑利用：对可利用的梁板等构件应对其承载力进

行检测评价，对符合改扩建要求的应加以利用，对不符合要求的可用于荷载等级要求较低的公路工程，或拆解后做为再生材料使用。

14.7.6 桥梁顶升

1 桥梁顶升设计应包括顶升量、顶升力、差异顶升量允许值等内容。差异顶升量不得超过结构的受力容许范围。

2 桥梁顶升技术按顶升的方式的不同，可分为分段顶升和整体顶升两种。分段顶升主要针对简支梁桥或者桥型不一致，需要不同顶升高度的结构；整体顶升法主要针对连续梁桥，或顶升高度较大，跨度较长的结构。

3 按反力作用位置不同，桥梁顶升技术可分为直接顶升和断墩顶升两种。直接顶升主要以承台、自然地面或者盖梁等作为反力基础，直接进行顶升。断墩顶升则针对无直接反力基础的结构。

4 桥梁顶升时结构脆弱，应在分别在桥梁纵、横两个方向安装顶升限位装置。限位装置应具有足够的自身强度，并应在限位方向也有足够的刚度，以保证安全。

5 顶升通常分几次来完成，需在千斤顶液压缸周围布设临时钢支撑。临时钢支撑除保证顶升安全外，还可方便在桥梁结构分级顶升时，检测结构的顶升精度，随时调整偏差，避免施工过程出现意外。

6 桥梁顶升应设置监控系统保证桥梁的整体姿态。监控包括结构平动、转动和倾斜。

7 桥梁顶升一般步骤如下：

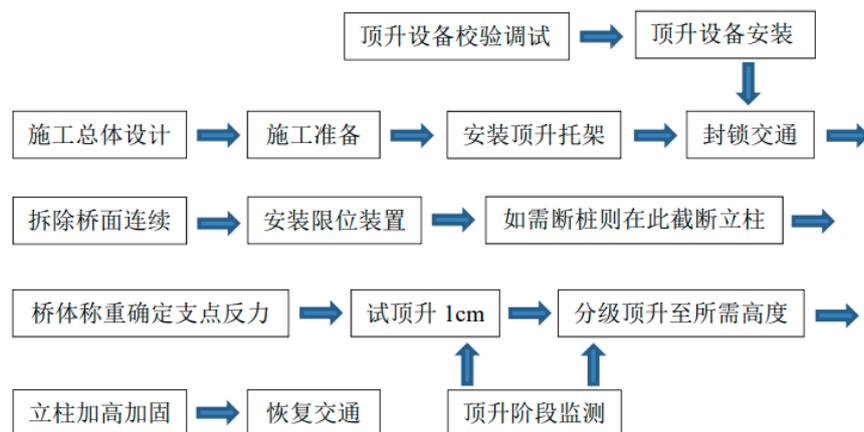


图 14.7.6 桥梁顶升步骤

14.7.7 桥涵病害处治

1 桥面系病害的处治

- 1) 栏杆：钢筋混凝土栏杆和护栏如有裂缝、剥落等，应该按原样恢复。轻者可灌注环氧树脂，重者应凿除破损部分，重新修补完整。
- 2) 桥面：桥面铺装如出现表面碎裂等，应将破损部分凿除，沿铺装层内钢筋方向凿成方形或矩形，及时修复。损坏面较大者，将整孔凿除，重新铺装。桥面防水层如有损坏也应及时进行修理。
- 3) 伸缩缝：视其病害的程度而采取不同的措施。橡胶条拉裂、老化或脱落，但其他部位完好的伸缩缝，仅需更换跨缝材料；锚固混凝土破碎或出现粗长裂缝但伸缩缝型钢及伸缩缝钢筋完好、伸缩缝使用功能未受损害的伸缩缝，则酌情对伸缩缝锚固混凝土重新浇筑；伸缩缝型钢或钢筋裸露、变形，致使伸缩缝使用功能明显受损的伸缩缝，则需要更换整个伸缩缝装置，

包括跨缝材料和锚固件。

2 混凝土病害的处治

- 1) 混凝土裂缝。当裂缝宽度小于或等于规定值时，应采用化学灌浆方法进行处理。若大于规定值，应分析原因，进行危害评估，造成承载力不足时应制定加固处理方案。
- 2) 混凝土碳化、剥蚀及钢筋锈蚀。凿去已经松动的保护层，直至露出完好的混凝土。清除钢筋锈迹，涂刷防锈剂，采用环氧或聚合物类修补材料修补，修补材料必须与原混凝土结合良好，成为一体。凿除混凝土不得明显降低结构承载力，必要时分批修补。

3 下部结构病害的处治

- 1) 支座。桥梁支座出现脱空、不均匀支撑、老化失效等缺陷时，应进行调整或更换。
- 2) 墩台、基础。墩台发生水平位移和倾斜，应分析原因，制定合理的加固方案，进行加固；墩台基础沉降和位移超过容许限值时，应采取相应措施予以加固。

4 桥梁加固措施

当病害导致桥梁结构承载能力或变形不满足要求时，应采取相应的加固措施。以下为上部结构、墩台及基础的加固措施。

1) 上部结构的加固

常用的加固方法有：增大构件截面尺寸法、粘贴加固法、体外预应力加固法、改变结构体系加固法、增加辅助构件加固法等。实际工程应当根据具体情况选择合理可靠、技术可行和经济简便的方案。

- ① 增大构件截面加固法。采用相同材料来加大原结构混凝土截面，达到提高结构承载能力和刚度的目的。一般有增加受力主筋、加大混凝土截面、加厚桥面板和喷锚混凝土加固等几种方法。
- ② 粘贴加固法。当桥梁抗弯、抗剪能力不足时，可用粘贴钢板、钢筋、玻璃钢板、碳纤维布、芳纶纤维布等，以提高构件的抗弯、抗剪能力，阻止裂缝的发展。
- ③ 改变结构体系加固法。通常是指增设附加构件，或进行技术构造，使桥梁的受力体系发生改变，从而提高承载能力。目前采用的手段有增设八字支撑架、梁的连续加固、梁拱结合及增设斜拉索等。
- ④ 体外预应力加固法。对于钢筋混凝土、预应力混凝土梁或板，采用对受拉区施以体外预应力的方法加固，可抵消部分自重应力，从而提高梁体承载能力。
- ⑤ 增加辅助构件加固法。在墩、台及地基安全性能好并具有足够承载力的情况下，可采用增设新纵梁或横梁的加固方法，使结构受力发生变化，从而提高梁体承载能力。加固时尽可能加强新梁与旧梁的连接构造，以利共同受力。

2) 墩台及基础的加固

桥梁墩台、基础的加固一般是对墩台结构补强、限制或减小墩台的位移或增加原基础的承载能力。介绍几种常用方法如下：

- ① 扩大基础加固法：即扩大基础底面积，此法适用于刚性实体基础，扩大的基础底面积应由地基承载力计算确定。
- ② 增补桩基加固法：当桥梁基础底部有软弱下卧层，或基础底面未设在持力层上时，墩台会

产生沉降。桩基础深度不足或水流冲刷过大等原因可能造成墩台倾斜。对此可采用增补桩基加固法，在基础周围补加桩基，与原承台或基础相连，以此提高基础承载力和增强基础稳定性。

③ 箍套加固法：当桥墩、台或桩基下部结构承载能力不足、施工质量差、水流冲刷磨损、风化剥蚀、排水不良以及其他灾害等造成的损坏、变形、侧移等各种病害时，可对有缺陷的墩台、基础采取外围浇筑一层钢筋混凝土箍套或粘贴钢板、芳纶纤维布的方法进行补强加固。

④ 人工地基加固法：常用方法有砂桩法、静力压浆法、高压旋喷注浆法等。

⑤ 桥台滑移倾斜的处理方法：常用方法有增设支撑法、增建辅助挡土墙、减轻荷载法。

14.7.8 拼宽耐久性设计

1 桥涵拼接方式的选择应综合考虑结构物现状、结构形式、受力特点、施工工艺等因素，力求科学合理、简便实用，减少新旧结构间的变形差异与附加内力，提高拼接耐久性。

2 加强既有结构物现状调查和检测，并对病害采取有效处治方案，桥涵拼宽建立在对既有结构物加固维修的基础上，保证拼宽后桥涵的整体性和耐久性。

3 应确保拼宽结构严格控制在车道内，以有效保证桥梁在运营过程中保持良好的平稳性和耐久性，提高拼接结构的稳定性。

4 通过加大桩径、增加桩长、提高桩身刚度、桩基后压浆、堆载预压、合理安排施工工序等措施，减小工后沉降，控制基础沉降差对桥梁结构的影响。

14.8 交叉及沿线设施

14.8.1 一般规定

1 交叉方案应满足功能要求，与远景交通量分布相适应，改扩建后的各项技术指标应满足现行《公路路线设计规范》及本导则交叉部分的技术要求。

2 互通式立交和平面交叉改扩建时，应以预测转向交通量为基础，综合考虑相交公路的功能、等级、地方规划、建设条件等因素，分析论证改扩建方式，确定交叉设计标准。

3 分离式立交、通道、天桥的改扩建，应结合所处区域路网情况、城镇规划情况及施工期路网保通的需求，分析原有构造物的位置、标准、净空、使用状况等适应性。

4 互通立交、分离式立交等改扩建时，应考虑运营保通的需求，制定合理的建设实施方案。

5 公路服务设施和管养设施改扩建工程设计应充分利用现有设施，优先采用在原址扩建的方案。扩建用地时应充分考虑与原有场区内的交通流线、室外管网和既有设施的布局相结合。

14.8.2 公路与公路立体交叉

1 互通式立交改扩建：

1) 应对原互通式立体交叉运营状况进行调查和分析评价；

2) 原互通式立交匝道出口处识别视距不满足极限值要求时，应采取必要的改善措施；

3) 改建互通式立交的变速车道、渐变段、匝道应满足现行规范及本导则交叉部分技术指标要求。

2 分离式立交桥改扩建的要求参照桥梁改扩建的相关条款。

3 天桥改扩建设计应符合下列要求：

1) 天桥宜接长利用、减少拆除；

2) 天桥接长宜采用原有结构型式；

- 3) 天桥接长部分应满足现行规范要求, 利用原有天桥部分的极限承载能力(或加固后)应满足现行规范要求;
- 4) 增设的天桥, 上部宜采用预制安装结构;
- 5) 原有结构物不得侵入改扩建后道路的建筑限界。

14.8.3 公路与公路平面交叉

- 1 一级、二级公路改扩建时, 应对沿线交叉进行统一规划, 通过支路合并、增设辅路或慢车道、立体交叉等措施, 合理设置平面交叉数量。
- 2 对于城镇化地区 and 市郊公路的改扩建, 其平面交叉可参照《城市道路交叉口规划规范》(GB50647) 和《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152) 设计, 以便与城市道路顺利对接。
- 3 改扩建时对于交叉角度小于 70° 的被交道应进行适当改移, 增大交叉角度。当受地形条件及其它特殊情况限制时, 交叉角度应不小于 60° 。
- 4 被交路在交叉范围内的纵坡应在 $0.15\% \sim 3\%$ 的范围内, 并尽量与主路横坡坡度一致, 路面改造范围不宜小于 20m。
- 5 应调查原有平面交叉范围内路面排水情况, 确保改扩建后路面水通过边沟、盲沟、涵管等引入公路边沟或排水沟渠, 或排入相应市政管线。

14.8.4 沿线设施

- 1 沿线设施改扩建设计应收集原服务设施和管理设施竣工图纸, 对场区原有路面进行病害检测, 确定合理设计方案。且需完善保通设计方案, 增设临时设施, 以满足建设期间基本的服务和管理需求。
- 2 房建设施的建筑风格原则上与原有建筑保持一致, 建设方有特殊要求除外。

14.9 交通工程

14.9.1 一般规定

- 1 新增交通安全设施设计参见第 10.1 章节交通安全设施。
- 2 在公路改扩建工程前, 应在既有公路安全设施调查评价的基础上, 进行技术经济比较, 确定安全设施设计重点和设计方案。方案应突出系统性, 并结合既有公路的安全性评价结果, 对发生过重大交通事故或交通事故发生率较高的路段进行专项分析论证, 提出安全设施设置方案。
- 3 既有交通安全设施应尽可能再利用, 再利用时应遵循以下原则:
 - 1) 符合现行标准规定, 且能满足改扩建后使用需求的, 继续使用。
 - 2) 符合现行标准规定, 但不能满足改扩建后使用需求的, 应经经济技术比较确定改造后可满足使用需求且造价较低的, 改造后使用。
 - 3) 难以整体利用的, 可利用其材料。

14.9.2 交通标志

改扩建工程中新增标志可参照第 10.1 章节交通安全设施中对标志的相关要求。原有标志改建遵循以下原则:

- 1 在改扩建工程中, 标志需与主体工程进行同期调整, 根据道路路网的变化调整标志信息。
- 2 对于改扩建工程中仅需要更换部分标志时, 更换的标志与现状标志在结构形式、版面风格、预告方式保持一致。
- 3 对于需要调整版面、增设标志板的交通标志, 应对其支撑结构进行核查及验算, 未达到要求的

应进行更换。

4 当公路扩建后规模达到单向三车道及以上时，出口预告等大型交通标志应采用悬臂、门架式等悬空标志结构，限速标志应采用分车型限速标志。

5 对于改造后路网更加复杂的情况，应根据《国家公路网交通标志调整工作技术指南》的要求，采用相对应的预告措施。

14.9.3 交通标线

1 施工前应对现有标线进行检测，无法达到标线各项技术参数的交通标线应清除后重新施画。清除标线时可根据施工的类型和地方天气特点选取标线的清除技术。

表 14.9.3 标线清除方法

清除方法	优点	缺点
打磨清除法	设备操作简单，对道路交通影响小，适用于多种类型标线及路面形式	路面有磨痕，需外接吸尘器装置减少尘土
铣刨清除法	设备操作简单，对道路交通影响小	有损路面，印痕明显，对安全行车不利
抛丸清除法	标线清除较彻底	对路面有一定损害，有尘土
高压水射流清除法	对路面无损坏，标线清除干净，环保无尘，效率高	设备较昂贵，需配备废水清理设备

2 改扩建工程后与老路连接处应处理好标线渐变连接的问题，保证标线线形顺畅，渐变率满足《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82) 要求。

14.9.4 护栏

1 对改扩建范围内的护栏等级及立柱高度进行核查，根据现行规范要求更换及补充护栏；护栏更换时应充分考虑后期养护路面提升的空间；更换护栏等级选取应按《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017) 要求实施；桥梁段护栏的更换应与桥梁主体工程一并施工。

2 公路互通式立体交叉、服务区等改扩建时，出口分流鼻端处应根据设计速度增设可导向防撞垫；在路侧和中分带设置有标志立柱和桥墩等构造物时，护栏设置应满足《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81) 规范要求的 W 值和 V_{In} 值。

3 波形梁护栏颜色应与改扩建公路相邻段落保持一致。

4 改造后的护栏如与《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81) 所推荐型式不一致时，需满足《公路护栏安全性性能评价标准》(JTG B05) 的要求。

14.9.5 其他设施

1 隔离栅应按照新的占地线进行布设，具体选用类型可与现有隔离栅结构一致，焊接网隔离栅在结构情况良好的情况下，焊接网件部分可回收再利用。

2 应根据改扩建项目特点考虑选用防眩设施类型，在左、右幅分设的桥梁段可选用防眩网，在防眩的同时兼具防抛的功能；在设置有中央分隔带的道路宜选用绿化防眩。

3 改扩建项目中，对现有防落物网进行核查，达不到使用要求的应更换。

14.10 交通组织

14.10.1 一般规定

1 公路工程改扩建交通组织设计，应遵循保障安全、通行有序、保护环境、减少社会影响的原则，在充分掌握项目路段及影响范围的路网内道路技术等级、交通量、交通流特性、气候特征等资料的基础上，考虑影响区域路网状况、改扩建原路现状、工程施工方案、施工工期以及造价等综合因素，结合改

扩建总体设计方案进行。应协调好运营与施工的关系，最大限度减轻对原运营交通的干扰。

2 交通组织设计应贯穿整个工程建设的前期方案、设计、实施各个阶段，应在交通组织方案研究成果基础上与主体工程设计同步进行，并应进行动态设计。

3 交通组织设计应包含应急预案及保障措施设计，并应设置相应的临时交通工程及沿线设施。临时交通工程及沿线设施的设计应与主体工程的设计协调、统一。

4 施工期间临时交通工程设施应符合现行《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》GB5768.4、《公路养护安全作业规程》JTG H30 的规定。

14.10.2 交通组织总体设计

1 交通组织总体设计应包含下列内容：

- 1) 交通组织模式。
- 2) 保通方案。
- 3) 分流计划
- 4) 施工作业区长度
- 5) 限速方案
- 6) 分车道行驶原则

2 改扩建区域道路服务水平应不低于原有服务水平，局部路段可根据交通组织方案及限速方案降低一级服务水平。

3 交通组织模式可采用“边运营，边施工”和全封闭两种模式。一般宜采用“边运营，边施工”的交通组织模式，在局部工点、特殊时段施工时，也可分段分时封闭；当周边路网能够满足相应的交通要求和服务水平时，也可采用全封闭模式。

4 施工作业区分段长度应根据安全、构造物分布、通行能力、施工效率、转移频率、施工标段划分、应急救援等因素综合确定；施工作业区长度宜大于 2km 小于 8km；有中央分隔带的道路应充分利用原路的中央分隔带开口。

5 限速方案主要目的是通过速度控制，缓解作业区通行能力不足，并保证通行安全，作业区内大小型车宜采用统一的限速值。交通转换时个别路段可在保证安全的前提下适当降低限速值。

6 在单向双车道保通时，客车和货车宜采用分车道行驶，不得超车、停车。

14.10.3 区域路网交通组织设计

1 应针对既有公路及周边路网施工期间分流能力，确定合理的区域路网交通组织设计，确保施工期间分流后区域路网的总体服务水平不致大幅度降低。

2 区域路网交通组织设计应包含下列内容：

- 1) 对周边路网交通量、交通组成、交通流特性的分析预测。
- 2) 通过对路网分流点、分流车型、分流路径、实施计划环评等因素的分析论证，制定相应的分流、绕行、管制方案。

3 区域路网交通组织设计应符合下列规定：

- 1) 应对施工期就公路及周边路网各自的通行能力、服务水平及可承担分流能力进行分析。
- 2) 应进行总体区域路网交通组织设计，内容应包括分流路径、分流车型、分流交通量，诱导点、分流点、管制点设置，以及分流路段改造、维修方案等。在选择分流路径时，应尽量避免绕

行距离过长。

4 路网分流方案，应对施工路段通行能力及服务水平分析，研究确定路网分流路径和分流点的设置。分流节点应遵循上游疏导、由远及近、地区协调的原则，设置诱导、分流和管制三级节点：

- 1) 诱导点设置在项目影响区外围路网的重要节点处，主动诱导交通、尽量分离过境交通。
- 2) 分流点沿项目路段和影响区内路网的主要交叉口布设，被动疏导交通。
- 3) 管制点设置在项目路段沿线分流区域内所有交叉口，强制疏导交通。
- 4) 分流节点应根据施工需要和现场情况设置相应的交通工程及沿线设施。

5 在下列情况下宜采取货车分流：

- 1) 周边路网技术条件能够承载重载运输工具。
- 2) 货车对改扩建工程施工中通行能力、服务水平等影响较大。
- 3) 施工条件不满足货车通行。

6 在下列情况下可采取客车分流：

- 1) 周边路网技术等级低，难以满足重载运输工具的通行。
- 2) 受流路径沿线多为环境敏感区域，分流货车带来的交通污染较大。
- 3) 客车绕行造成的社会影响在可接受范围内。

7 改扩建道路条件许可，项目影响区域路网运行费用显著降低时，采取与分流相反的时序进行回流，并调整诱导、分流和管制点相应的设施。

14.10.4 施工路段交通组织设计

1 运用分析结果，结合路段结构物分布及结构物拼宽形式、施工组织方案，确定施工路段和关键工点交通组织设计方案，交通组织可根据不同阶段合理采用双侧双向通行或单侧双向通行。



图 14.10.4-1 双侧双向通行



图 14.10.4-2 单侧双向通行

2 应针对既有公路的一般路段和关键工点，确定合理的路段交通组织设计方案。施工路段交通组织设计应包含下列内容：

- 1) 对施工期各路段、各阶段的通行能力及可容纳的交通量分析预测。
- 2) 对工程实施期施工与运营的相互干扰程度分析。
- 3) 对施工期路段保通、限速、改道方案等的分析。

3 施工路段交通组织设计应符合下列规定：

- 1) 应结合施工标段、行政区划、构造物分布、施工方案，综合考虑交通延误和作业经济性，确定区段划分。
- 2) 应在满足施工安全和工期的前提下，做好施工标段间、区段间的交通协调。
- 3) 应做好一般路段和关键工点的分流和保通设计。对于桥梁拼宽或新增桥梁应选择合理的拼宽或新建方式，与施工组织方案相匹配。对于互通式立交及大型平交口，可采用修建临时便道或加宽路基等方式进行保通。对上跨天桥应根据桥型结构综合考虑利用或拆除方案，并制定合理的交通组织方案。



图 14. 10. 4-3 桥梁双侧拼宽保通示意

- 4) 需要设置的临时土建工程、临时交通工程及沿线设施，应与主体工程及原有交通工程及沿线设施协调、统一。
- 5) 临时交通便道（便桥）、辅道以及临时加固工程的工程量应计入主体工程；临时交通工程及沿线设施的工程量等应计入交通组织设计费用。

14. 10. 5 交通组织应急预案及保障措施设计

- 1 公路改扩建工程应成立由相关部门组成的交通组织管理、应急管理部门。
- 2 交通组织应急预案及保障措施应包含下列内容：
 - 1) 交通管理、安全保障、应急预案等方面的总体框架。
 - 2) 实施机构的组成建议。
 - 3) 相关的临时交通工程及沿线设施。
- 3 交通组织应急预案及保障措施应符合下列规定：
 - 1) 应提出针对各种突发事件的应急预案。
 - 2) 应提出应急预案的启动时机、反应机制等。

- 4 交通组织应急预案应对下列情况制定相应的应急预案：
 - 1) 重大交通事故。
 - 2) 交通拥堵。
 - 3) 恶劣天气。
 - 4) 节假日及重大活动。
 - 5) 施工意外事件。
- 5 交通组织应急预案的启动时机：
 - 1) 当堵车里程数大于 3km 时或当堵车时间超过 2h 时，启动应急预案。
 - 2) 在重大交通事故、恶劣天气条件、重大节假日及其他紧急情况下应及时启动应急预案。
- 6 交通组织保障措施设置的临时交通工程及沿线设施应满足下列功能：
 - 1) 诱导点应置告示及交通标志，提供分流信息。
 - 2) 分流点应置指路标志、禁令标志，实现交通的路径转换。
 - 3) 管制点可设置限高门架、禁止拖挂车通行标志、禁止载货汽车通行标志以及限速标志等禁令标志，并配置隔离设施管制交通。
 - 4) 作业区的警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区及终止区应设置完善的临时交通工程及沿线设施。

15 施工期交通运输通道

15.1 一般规定

15.1.1 建设期施工通道的建设标准原则上不低于四级公路标准，不高于二级公路标准，设计速度根据通行车辆特点适当进行控制，设计的各项指标按国家有关标准规范的要求进行设计。

15.1.2 建设期施工通道应结合既有地方公路及拟建公路综合利用，近远期结合，节省工程投资。

15.1.3 建设期施工通道应与既有公路形成畅达的网状结构，尽量避免形成断头，高效利用。

15.1.4 建设期施工通道与既有铁路、各类管线必要交叉时，应做好相应保护措施，并上报主管部门审批，有规定的应携专题研究报告、安全评价报告上报审批。

15.1.5 临时通道宜选择以低填浅挖路基工程为主的道路工程。

15.2 总体设计

15.2.1 建设期施工通道应充分论证并首要确定其功能定位及技术标准。

15.2.2 建设期施工通道的设计年限应结合开发建设时序合理确定。如需超期利用，应根据路面结构、临时桥涵结构状况和交通安全设施综合评定，经修缮、检查，无安全隐患后方可继续使用。

15.2.3 建设期施工通道应结合功能定位、交通量预测分析结果，合理确定车道数，一般情况下宜不超过双向4车道，车道宽度不宜小于3.5m。

15.3 路线及交叉

15.3.1 建设期施工通道路由选择应尽量避免大量房屋、厂房及各类管线的拆、迁、改，并做好基本农田、水利设施及文物古迹的保护。

15.3.2 结合开发建设时序，优先选择既有公路线位和适宜的拟建公路，适当新建补充。

15.3.3 建设期施工通道纵断面宜微填，并选取合适的取弃土场。

15.3.4 平面交叉应符合相应标准规范要求，宜设置必要的警示、减速等安全设施。

15.4 路基路面

15.4.1 根据交通量分析、使用年限、通行车辆特点制定路面结构方案。

15.4.2 路面结构宜采用沥青混凝土或预制装配式混凝土。结合新区实施的施工通道资料，施工通道路面推荐采用沥青路面，建议由4cm AC-13C细粒式沥青混凝土、6cm AC-20C中粒式沥青混凝土、32~36cm水泥稳定碎石组成。

15.4.3 临时交通运输通道的路基部分，依据临时通道的道路等级，参考第6章规定。

15.5 桥涵及交叉构造物

15.5.1 建设期施工通道与既有沟渠、河塘、各类埋地管线交叉时，宜选用易建易拆的桥涵跨越。

15.5.2 建设期施工通道上桥涵构造物宜根据通行车辆特点，荷载标准适当提高。

15.6 交通组织

15.6.1 沟浜、河塘、填方边坡高度或路肩挡土墙高度大于4m的路段，应根据路侧危险程度设置护栏等防护措施。

15.6.2 建设期间根据现场需要，宜设置警告、限速及防护等措施。

15.6.3 交通组织应满足施工期间交通流疏导功能要求。

16.1 一般规定

16.1.1 编制原则

1 公路工程造价编制应符合《公路工程项目投资估算编制办法》(JTG 3820)、《公路工程项目概算预算编制办法》(JTG 3830)(以下简称《编制办法》)及《河北省公路工程基本建设项目概算预算编制补充规定》冀交基〔2019〕179号(以下简称《补充规定》)要求,满足国家、交通运输部和有关部门及河北省发布的有关法律法规规定,充分体现国家及河北省的公路工程建设方针和经济政策。

2 编制造价文件应根据不同设计阶段的深度要求,以项目建议书或工程可行性研究图纸、初步设计(或技术设计)图纸、施工图设计图纸及上一阶段批复(核准)文件为依据,分别编制投资估算、设计概算及施工图预算。

3 编制造价文件应结合工程项目现场实际情况,做好外业调查、造价编制所需的相关政策、法规和基础资料的收集,完整准确地反映设计内容及工程所在地即时价格水平。

4 工程项目建设涉及诸多行业,应深入调查研究对造价编制产生影响的各种因素,依据相关规定计入造价。

16.1.2 造价控制原则

1 根据中华人民共和国交通运输部令2016年第67号《公路工程造价管理暂行办法》初步设计概算的静态投资部分不得超过经审批或者核准的投资估算的静态投资部分的110%,施工图预算不得超过经批准的初步设计概算。

2 根据河北雄安新区党工委管委会党政办公室关于印发《雄安新区政府投资管理办法(试行)》的通知,初步设计概算超出经批准的可行性研究报告投资估算5%的,项目单位应当报告新区行政审批部门,新区行政审批部门可以要求项目单位重新组织编制和报批可行性研究报告。

3 工程造价的确定与控制贯穿于设计阶段的全过程。做好对设计初期指导、中期比选与控制、后期编制与总结的设计全过程造价动态控制。

16.2 工程造价编制

16.2.1 措施费、企业管理费、规费综合费率取值

1 措施费、企业管理费、规费综合费率取值按部《编制办法》及河北省《补充规定》规定执行。

2 新建工程不计行车干扰工程施工增加费,改建工程按部《编制办法》规定执行,对于中断交通进行封闭施工或为保证交通正常通行而修建保通便道的改(扩)建工程,不计行车干扰施工增加费。

3 高填方和软基沉降监测、高边坡稳定监测、桥梁施工监测、隧道施工监控量测、超前地质预报等施工监控费已含在施工辅助费中,不得另行计算。对于改扩建工程中旧路、旧桥的检测费需另行计算。

16.2.2 人工、材料、机械台班单价的确定

1 人工费:根据冀交基〔2019〕179号河北省交通运输厅关于印发《河北省公路工程基本建设项目概算预算编制补充规定》的通知规定的标准计取。

2 材料单价的确定,外购材料原价应参照河北省公路工程定额站定期调查公布的公路材料价格信息计取,材料价格信息中缺项部分材料以市场征询价格(除税价)为准。一种材料当有两个以上的供应

点时，应根据不同的运距、运量、运价采用加权平均的方法计算运费。

3 机械台班单价：车船使用税自 2012 年 1 月 1 日起，执行河北省政府令（2011）第 15 号文件规定。

16.2.3 建筑安装工程费

1 搜集项目所在地造价文件编制所需的相关资料，进行认真分析研究。

2 采用新技术、新工艺、新材料的工程项目，可对定额进行合理抽换，若现行定额不能覆盖，应编制相应的补充定额上报河北省公路工程定额站审核备案后使用。

3 公路建设应推行集约化管理，工厂化生产，实现“四个集中”，即混凝土集中拌制、钢筋集中加工、混凝土构件集中预制、材料集中存放，充分发挥集约化施工的优势。

4 各种混合料可根据项目具体情况采用商品混合料或自建拌和站现场拌和。

5 概预算编制中，对于项或清单直接填写工程量和单价计算费用的，应增加计算项计算其费用，以免在以定额建安费为基数计算相关费用时漏计。

6 对需借方的项目，当借方平均运距超过 15km 时，应按社会运输市场价格计算运费。

7 设计文件中如设计有添加剂材料，编制造价文件时，应根据设计文件的技术要求，经过充分调查，合理确定添加剂单价。

8 税金：根据中华人民共和国交通运输部公告第 26 号文规定，税金中的税率调整为国家最新规定的建筑业增值税税率。

16.2.4 土地使用及拆迁补偿费

1 土地使用及拆迁补偿费按《雄安新区集体土地征收安置补偿办法》、《雄安新区国有土地收回补偿办法》、《雄安新区被征地群众民生保障实施办法》的有关规定和标准计算。

2 公路建设项目发生跨省域补充耕地国家统筹的，应执行《关于印发跨省域补充耕地国家统筹管理办法和城乡建设用地增减挂钩节余指标跨省域调剂管理办法的通知》（国办发[2018]16 号）的规定；发生省内跨区域补充耕地的，执行本省相关规定。

3 水土保持补偿费按河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》规定的标准进行计算。

16.2.5 工程建设其他费

1 各项费用按《编制办法》规定计列，其中属于市场行为按照合同执行的费用，应提供相关依据。

2 工程监理包括公路建设过程中的土建、机电、环保、水保、房建等所有监理内容。

3 工程保通管理费仅为保通管理方面的费用，其他保通措施需要根据保通工程方案另行计算，例如保通便道、保通安全设施则需要根据设计方案单独计算。

4 工程保险费指工地范围内发生的保险，材料和设备运输保险不在其中，施工企业的办公、生活、施工机械、员工的人身意外险在企业管理费中支出。设备的保险在设备单价中计列。

16.2.6 预备费

预备费由基本预备费及价差预备费两部分组成。价差预备费投资价格指数按零计算。基本预备费按部《编制办法》计列。

16.2.7 建设期贷款利息

建设期贷款利息指工程项目使用的贷款部分在建设期内应计取的贷款利息，根据不同的资金来源

分年度投资计算所需支付的利息，计算公式见部《编制办法》第 3.5.2 条。

16.2.8 总造价汇总

1 当公路工程建设项目的概算或施工图预算造价文件划分为多个设计标段编制时，总体设计单位统一编制原则，将分段造价汇总成项目总造价。

2 总造价与前一阶段总造价应做对比分析，以利于造价控制。

3 需单独反映造价的联络线、支线以及规模较大的辅道、连接线工程，应单独编制造价文件，并汇总至项目总造价。