

DB1331

雄 安 新 区 地 方 标 准

DB1331/T 021.2—2022

雄安新区道路工程设计导则

第二篇 城市道路

Design Guide for road engineering of Xiongan new area

Article two Urban road

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

第二篇 城市道路

Design Guide for road engineering of Xiongan new area

Article two Urban road

DB1331/T 021.2—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,汲取国内外市政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》第二篇 城市道路,共分为 17 章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、通行能力和服务水平、总体设计、路线、道路交叉、慢行交通、公共交通设施、公共停车场和城市广场、路基路面、桥梁和隧道、交通工程及沿线设施、附属工程、照明监控及机电工程、绿化和景观、海绵城市。

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,北京市市政工程设计研究总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:北京市市政工程设计研究总院有限公司

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

上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司

天津市市政工程设计研究总院有限公司

北京城建设计发展集团股份有限公司

本导则主要起草人员:

徐安宁 葛亮 张志学 王一莹 曹宇 宋力勋 冯小虎 张耀东 李鹏飞

周海成 王爱华 苑红凯 赵彦婷 张为 夏雨 汪相征 姜超慧 刘金亮

韩彦波 马晓萌 赵晓龙 柏正云 于艺

本导则主要审查人员:

张梅钗 张慧敏 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
2.1	窄路密网	2
2.2	组团连接道路	2
2.3	单元集散道路	2
2.4	普通型单元集散道路	2
2.5	公交型单元集散道路	2
2.6	绿色交通模式	2
2.7	学径路	2
3	基本规定	3
3.1	道路分级	3
3.2	设计速度	3
3.4	设计年限	4
3.5	道路建筑限界	5
3.6	荷载标准	7
3.7	防灾标准	8
4	通行能力和服务水平	9
4.1	一般规定	9
4.2	快速路	9
4.3	其他等级道路	9
4.4	自行车道	10
5	总体设计	11
5.1	一般规定	11
5.2	方案阶段	11
5.3	设计阶段	11
6	路线设计	12
6.1	平面设计	12
6.2	横断面设计	12
6.3	纵断面设计	12
6.4	平纵线形组合设计	13
7	道路交叉设计	14
7.1	一般规定	14
7.2	平面交叉设计	14
7.3	立体交叉设计	15

8	慢行交通	17
8.1	一般规定	17
8.2	行人交通	17
8.3	非机动车交通	18
8.4	绿道系统	18
9	公共交通设施	21
9.1	一般规定	21
9.2	公交专用道	21
9.3	公交车站	21
10	公共停车场和城市广场	22
10.1	一般规定	22
10.2	公共停车场	22
10.3	城市广场	27
11	路基路面设计	29
11.1	一般路基	29
11.2	特殊部位路基	30
11.3	路面	31
12	桥梁和隧道设计	36
12.1	一般规定	36
12.2	桥梁	36
12.3	隧道	51
13	交通工程及沿线设施	60
13.1	一般规定	60
13.2	交通标志	60
13.3	交通标线	61
13.4	交通安全设施	63
13.5	交通信号灯	66
14	附属工程	67
14.1	一般规定	67
14.2	排水管线	67
14.3	道路附属设施	71
15	照明监控及机电工程	73
15.1	一般规定	73
15.2	照明控制	74
15.3	交通信号控制系统	75
15.4	交通数据采集系统	76
15.5	路口电子警察系统	77

15.6	违停抓拍系统.....	77
15.7	行人闯红灯抓拍系统.....	78
15.8	超速抓拍系统.....	79
15.9	不礼让行人系统.....	79
15.10	非法鸣笛抓拍系统.....	80
15.11	交通诱导系统.....	81
15.12	电子车牌系统.....	81
15.13	智慧公交站系统.....	82
15.14	北斗高精度定位子系统.....	83
15.15	自动驾驶支持子系统.....	83
15.16	供电系统.....	83
15.17	智慧合杆系统.....	84
16	绿化和景观.....	86
16.1	一般规定.....	86
16.2	道路绿化设计相关要求.....	88
16.3	树种选择.....	93
16.4	绿化养护.....	93
16.5	道路景观设施.....	93
17	海绵城市.....	97
17.1	一般规定.....	97
17.2	降雨参数.....	97
17.3	技术措施.....	98
17.4	设施计算.....	99
附录一:	一般路基处理示意图.....	100
附录二:	特殊路基处理示意图.....	101
附录三:	路面结构组合示意图.....	105
附录四:	海绵技术措施示意图.....	108

1 总则

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

1.0.2 本导则适用范围为雄安新区“一主五辅”范围内的规划各级城市道路的设计，特色小镇可参照执行。

1.0.3 本导则主要内容包括城市道路通行能力和服务水平、总体设计、路线、道路交叉、慢行交通、公共交通设施、公共停车场和城市广场、路基路面、桥梁和隧道、交通工程及沿线设施、附属工程、照明监控及机电工程、绿化和景观、海绵城市。

1.0.4 城市道路设计基本原则

- a) 落实城市总体规划、综合交通规划、控制性（详细）规划、专项规划。
- b) 坚持近远期结合，近期满足使用需求，远期预留实施弹性。
- c) 积极采用“新技术、新材料、新工艺、新设备”，创造“雄安质量”。

1.0.5 本导则中有规定的内容按本导则执行，无规定的应符合现行相关的规范标准。

2 术语

2.1 窄路密网

雄安新区道路网规划布局采用“小街区、密路网”形式，干支路网密度达到 10~15 公里/平方公里。

2.2 组团连接道路

连接各个组团之间的主干路，主要承担跨组团中长距离机动化出行功能，以交通功能为主。一般为双向四车道或六车道。

2.3 单元集散道路

组团内的次干路，主要承担组团内或相邻组团的中短距离机动化出行功能，以集散交通功能为主，兼有服务功能。一般为双向四车道。

2.4 普通型单元集散道路

普通型单元集散道路以承担社会车辆为主，兼顾少量公共交通。

2.5 公交型单元集散道路

公交型单元集散道路以公交专用为主，非高峰期间可承担少量社会交通。

2.6 绿色交通模式

雄安新区倡导“公交+自行车+步行”的绿色、低碳交通出行模式，构建以大容量快速公共交通系统为骨干、步行和自行车交通为主体的绿色交通出行新模式。

2.7 学径路

以中小学、幼儿园为核心，依托慢行专用路，连通周边居住区，为儿童上下学创造安全友好的慢行交通环境。与各类机动车、非机动车通行空间完全隔离，保障儿童上下学安全。

3 基本规定

3.1 道路分级

3.1.1 新区规划城市道路网由城市快速路、主干路、次干路组成的干路系统以及城市支路构成。

a) 城市快速路是新区“一主五辅”间以及与外围市区联系的快速通道，同时通过衔接新区对外高速，实现与京津冀核心城市的便捷联系，承担服务长距离的机动车交通。

b) 组团连接道路主要承担跨组团中长距离机动化出行功能，属于主干路系统，以交通功能为主。

c) 单元集散道路主要承担组团内或相邻组团的中短距离机动化出行功能，属于次干路系统。以集散交通功能为主，兼有服务功能。

d) 单元集散道路分为普通型和公交型，普通型以承担社会车辆为主，兼顾少量公共交通；公交型以公交专用为主，非高峰期间可承担少量社会交通。

e) 支路服务单元与社区内部出行与活动，承担局部交通，以服务功能为主。同时具有承担支线公交功能。

3.1.2 各级城市道路设计中依据规划阶段确定的道路等级执行。

3.1.3 有特殊使用需求的专用道路除应满足相应道路等级的技术要求外，还应满足专用道路及通行车辆的特殊要求，并进行论证。

3.1.4 新区城市道路应处理好与外围公路以及不同等级道路之间的衔接过渡，保证交通安全和顺畅。

3.2 设计速度

3.2.1 新区规划各级城市道路的设计速度依据规划等级确定，应符合以下规定：

a) 快速路可采用 100km/h、80km/h、60km/h。

b) 主干路可采用 60km/h、50km/h、40km/h。

c) 次干路可采用 50km/h、40km/h、30km/h。

d) 支路可采用 40km/h、30km/h、20km/h。

3.2.2 快速路和主干路宜选用规范中的中、高值，次干路、支路宜选用规范中的中、低值。

a) 新区规划城市快速路设计速度不应低于 80km/h，快速路连接线设计速度可采用 50~60km/h，立交匝道设计速度宜为主线设计速度的 0.4~0.7 倍。

b) 组团连接道路设计速度应根据在路网中的功能作用、沿线控制条件等，按照主干路设计速度选用。起步区内组团连接道路采用 60km/h，其他组团内可适当降低。

c) 单元集散道路设计速度应按照次干路设计速度选用，一般采用 40km/h。

d) 支路设计速度一般采用 30km/h。特殊控制条件下可采用 20km/h。

e) 绿道系统中自行车道的设计速度应不大于 25km/h。

3.2.3 地下道路宜采用与两端衔接的地面道路相同的设计速度，条件困难时，可降低一个等级。

3.3 设计车辆

3.3.1 机动车设计车辆及其外廓尺寸应符合表 3.3-1 的规定。

表 3.3-1 机动车设计车辆及其外廓尺寸

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
小客车	6	1.8	2.0	0.8	3.8	1.4
中型车	8	2.2	3.0	-	-	-
大型车	12	2.5	4.0	1.5	6.5	4.0
铰接车	18	2.5	4.0	1.7	5.8+6.7	3.8

注：1 总长：车辆前保险杠至后保险杠的距离。

2 总宽：车厢宽度（不包括后视镜）。

3 总高：车厢顶或装载顶至地面的高度。

4 前悬：车辆前保险杠至前轴轴中线的距离。

5 轴距：双轴车时，为从前轴轴中线到后轴轴中线的距离；铰接车时分别为前轴轴中线至中轴轴中线、中轴轴中线至后轴轴中线的距离。

6 后悬：车辆后保险杠至后轴轴中线的距离。

3.3.2 非机动车设计车辆及其外廓尺寸应符合表 3.3-2 的规定。

表3.3-2 非机动车设计车辆及其外廓尺寸

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)
自行车	1.93	0.60	2.25
电动自行车	1.93	0.70	2.25
三轮车	3.40	1.25	2.25

注：1 总长：自行车为前轮前缘至后轮后缘的距离；三轮车为前轮前缘至车厢后缘的距离；

2 总宽：自行车为车把宽度；三轮车为车厢宽度；

3 总高：自行车为骑车人骑在车上时，头顶至地面的高度；三轮车为载物顶至地面的高度。

3.4 设计年限

3.4.1 新区交通量预测年限宜与总体规划和综合交通体系规划一致，统一为 2035 年。

3.4.2 需进行远景交通量预测的项目可根据要求外延，设计年限应满足以下规定：

a) 快速路、主干路应为 20 年；

b) 次干路应为 15 年；

c) 支路宜为 10 年~15 年。

3.4.3 新区各种类型路面结构设计使用年限考虑适当延长，应符合以下规定：

a) 各级道路沥青混凝土路面的设计使用年限统一为 15 年；

b) 水泥混凝土路面的设计使用年限统一为 30 年；

c) 混凝土砌块路面的设计使用年限 10 年，石材砌块路面的设计使用年限 20 年。

3.4.4 新区各类桥梁结构设计使用年限一般根据桥梁类别和所在道路等级确定，应符合以下规定。

表 3.4-1 桥梁结构设计使用年限

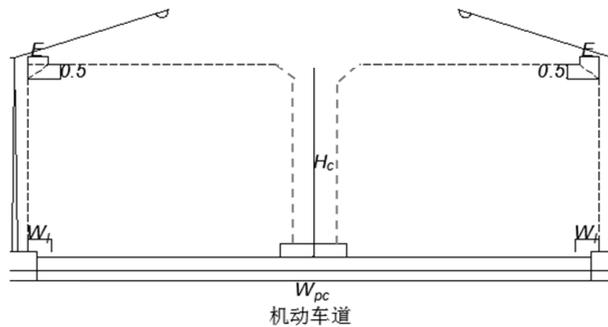
类别	设计使用年限 (年)	适用对象
1	30	小桥
2	50	中桥、重要小桥
3	100	特大桥、大桥、重要中桥

3.4.5 新区城市地下道路主体结构设计使用年限应为 100 年。

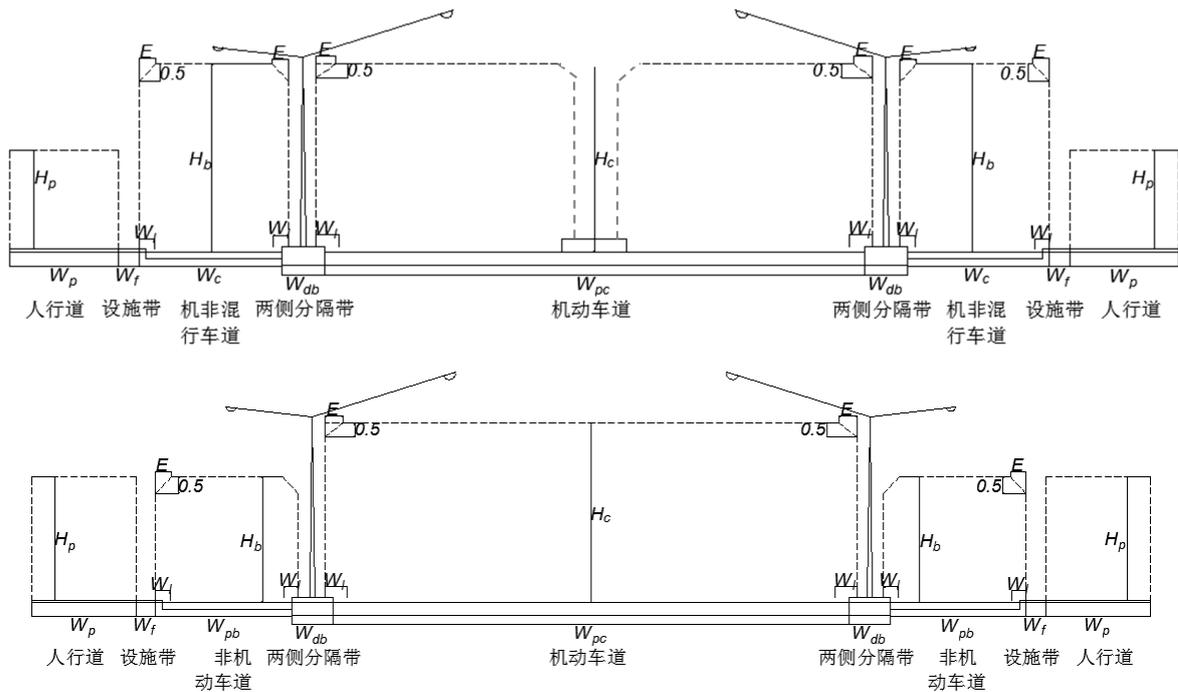
3.5 道路建筑限界

3.5.1 道路建筑限界应为道路上净高线和道路两侧侧向净宽边线组成的空间界线。新区规划各类道路建筑限界应符合以下规定：

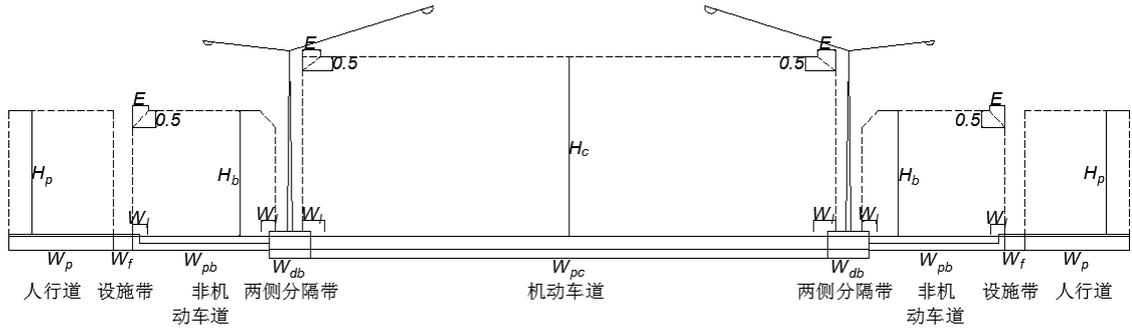
a) 规划快速路主要指主路系统，仅允许机动车通行，设置中央分隔带，一般布设为两幅路，建筑限界应符合下图所示。



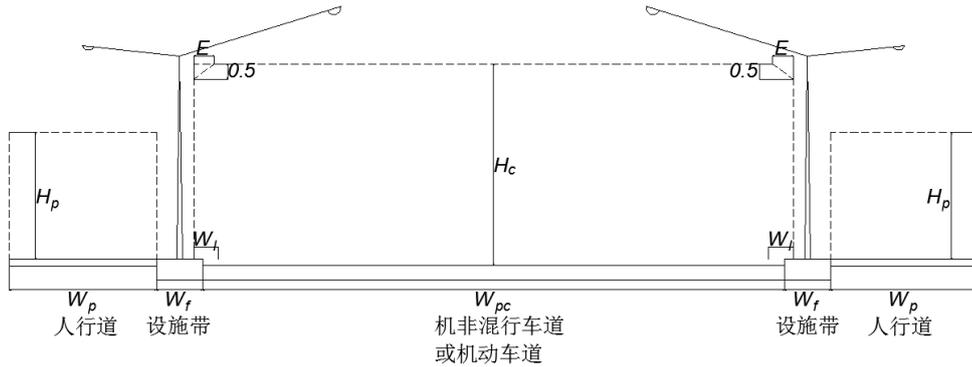
b) 组团连接道路包含机动车道、非机动车道和人行道，一般布设为四幅路或三幅路，建筑限界应符合下图所示。



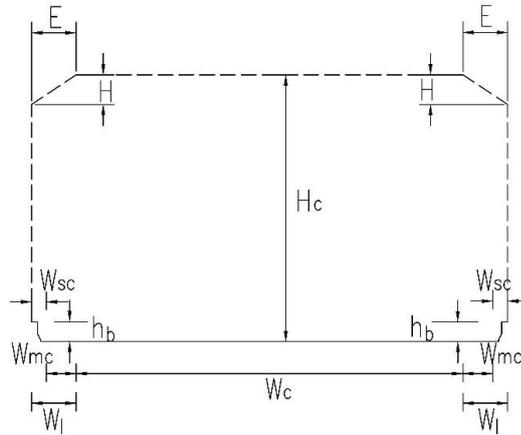
c) 单元集散道路包含机动车道、非机动车道和人行道，一般布设为三幅路，建筑限界应符合下图所示。



d) 支路包含车行道和人行道，一般布设为一幅路，建筑限界应符合下图所示。



e) 城市地下道路一般不设置检修道和人行道，建筑限界应符合下图所示。



3.5.2 道路建筑限界内不得有任何物体侵入。

3.5.3 道路最小净高应符合表 3.5-1 的规定。

表 3.5-1 道路最小净高

道路种类	行驶车辆类型	最小净高 (m)
快速路	各种机动车	5
其他城市道路	各种机动车	4.5
非机动车道	自行车、电动自行车	2.5
人行道	行人	2.5
绿道	自行车、电动自行车	2.5

3.5.4 新区规划快速路均直接与外围高速公路衔接，建议净空高度宜按 5m 控制。

3.5.5 有特种车辆服务需求的道路，最小净空高度应满足车辆通行的要求，一般在车辆外廓尺寸高度的基础上增加 0.5m，作为道路最小净空高度。

3.5.6 服务灵活定制公交，通行车辆为中小型车的地下道路，最小净空高度可按 3.5m 控制。

3.5.7 城市道路设计中应做好与不同净空高度要求的道路间的交通组织、衔接过渡，同时应设置必要的指示、诱导标志及防撞等设施。

3.6 荷载标准

3.6.1 路面结构设计荷载应以双轮组单轴载 100KN 为标准轴载。城市道路应以设计年限内大型公交车辆换算为的累计标准轴载的作用次数进行计算控制。

3.6.2 桥涵结构设计荷载根据所在道路等级、桥梁类别和重要性确定，应符合以下规定：

a) 桥梁设计采用的作用应按永久作用、可变作用、偶然作用分类。除可变作用中的设计汽车荷载与人群荷载外，作用与作用效应组合应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 执行；

b) 桥梁设计时，汽车荷载的计算图式、荷载等级及其标准值、加载方法和纵横向折减等；人群荷载以及非机动车道荷载的取值均按《城市桥梁设计规范》CJJ 11 取用；

c) 应根据道路的功能、等级和发展要求等具体情况选用设计汽车荷载。

表 3.6-1 桥梁设计汽车荷载等级

城市道路等级	快速路	主干路	次干路	支路
设计汽车荷载等级	城—A 级 或城—B 级	城—A 级	城—A 级 或城—B 级	城—B 级

注：①快速路、次干路上如重型车辆行驶频繁时，设计汽车荷载应选用城-A 级汽车荷载；

②支路上如重型车辆较少时，设计汽车荷载采用城-B 级车道荷载的效应乘以 0.8 的折减系数，车辆荷载的效应乘以 0.7 的折减系数；

③小型车专用道路，设计汽车荷载可采用城-B 级车道荷载的效应乘以 0.6 的折减系数，车辆荷载的效应乘以 0.5 的折减系数。

d) 作用在桥上人行道栏杆扶手上竖向荷载应为 1.2KN/m；水平荷载应为 2.5KN/m。两者应分别计算，且不应与其它可变作用叠加。立柱柱顶推力应为扶手水平荷载集度与柱间距的乘积。

e) 桥梁上的特种荷载及结构验算应按照《城市桥梁设计规范》CJJ 11 附录 A 中的规定执行。

f) 桥梁的抗倾覆验算应按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62 第 4.1.8 规定执行。

3.6.3 交通标志结构设计荷载

应采用雄安新区距离平坦空旷地面 10m 高，50 年一遇 10min 的计算最大平均风速。缺乏风速观测资料时，设计风速可按《全国基本风速值和基本风速分布图》，并实地调查核实后采用，但不得小于 22m/s。

3.6.4 特殊荷载要求

考虑临时结构、施工导改设施、覆土绿化等的特殊要求，需进行专项研究或在后续标准制定中进行研究。

3.7 防灾标准

3.7.1 桥梁设计洪水频率

城市桥梁设计宜采用百年一遇洪水频率，对特别重要的桥梁可提高到三百年一遇。

3.7.2 结构抗震标准

应按新区总规中规定的抗震设防标准进行设防。

4 通行能力和服务水平

4.1 一般规定

4.1.1 快速路的路段、分合流区、交织区段及互通式立体交叉的匝道，应分别进行通行能力分析，使其全线服务水平均衡一致。

4.1.2 主干路的路段和与主干路、次干路相交的平面交叉口，应进行通行能力和服务水平分析。

4.1.3 次干路、支路的路段及其平面交叉口，宜进行通行能力和服务水平分析。

4.1.4 交通量换算应采用小客车为标准车型，各种车辆的换算系数应符合表 4.1-1 的规定。

表 4.1-1 车辆换算系数

车辆类型	小客车	中型客车	大型客车	大型货车
换算系数	1.0	1.5	2.0	3.0

4.1.4 自行车与电动自行车在不同交通运行状态下的车辆换算系数应符合表 4.1-2 的规定。

表 4.1-2 自行车车辆换算系数

车辆类型	一级服务水平（自由骑行）	二级服务水平（稳定骑行）	三级服务水平（骑行受限）
自行车	1	1	1
电动自行车	0.66	0.67~1.12	1.13

4.2 快速路

4.2.1 快速路应根据交通流行驶特征分为基本路段、分合流区和交织区，应分别采用相应的通行能力和服务水平。

4.2.2 快速路基本路段一条车道的基本通行能力和设计通行能力应符合表 4.2-1 的规定。快速路基本路段应按三级服务水平设计。

表 4.2-1 快速路基本路段一条车道的通行能力

设计速度 (km/h)	100	80	60
基本通行能力 (pcu/h)	2200	2100	1800
设计通行能力 (pcu/h)	2000	1750	1400

4.2.3 快速路设计时采用的最大服务交通量应符合下列规定：

- 双向四车道快速路折合成当量小客车的年平均日交通量为 40000 pcu~80000 pcu。
- 双向六车道快速路折合成当量小客车的年平均日交通量为 60000pcu~120000pcu。
- 双向八车道快速路折合成当量小客车的年平均日交通量为 100000pcu~160000pcu。

4.3 其他等级道路

4.3.1 其他等级道路应根据交通流特性和交通管理方式，采用相应的通行能力和服务水平。

4.3.2 其他等级道路路段一条车道的基本通行能力和设计通行能力应符合表 4.3-1 的规定。

表 4.3-1 其他等级道路路段一条车道的通行能力

设计速度 (km/h)	60	50	40	30	20
基本通行能力 (pcu/h)	1800	1700	1650	1600	1400
设计通行能力 (pcu/h)	1400	1350	1300	1300	1100

4.3.3 新区其他等级道路考虑车道宽度、车道数、交叉口等影响因素的折减系数后的单车道通行能力可按表 4.3-2 选用。

表 4.3-2 其他等级道路一条车道的设计通行能力

道路等级	主干路	次干路	支路
车道数 (单向)	3	2	1
一条车道设计通行能力 (pcu)	800~900	500~700	300~400

4.3.4 公交专用车道的设计通行能力可参照机动车道根据车辆换算系数确定。

4.4 自行车道

4.4.1 一条自行车道的路段通行能力，当有机非物理分隔设施时，应取 1600 veh/h~1800 veh/h；当采用标线分隔时，应取 1400 veh/h~1600 veh/h。

4.4.2 信号交叉口进口道一条自行车道的设计通行能力可取为 800veh/h~1000 veh/h。

4.4.3 新区绿道系统一条自行车道的设计通行能力可取为 1100veh/h~1300 veh/h。

5 总体设计

5.1 一般规定

5.1.1 新区新建城市道路项目一般分为工程可行性研究、初步设计及施工图设计三个阶段。各阶段勘察设计应满足市政工程行业标准的规定。

5.1.2 新区市政道路工程宜进行总体设计，并形成设计总图。总体设计应贯穿于设计的各个阶段，覆盖全专业。

5.1.3 设计总图应包含平面总图、竖向总图和横断面总图。

5.1.4 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。

5.2 方案阶段

5.2.1 以《河北雄安新区规划纲要》为基本遵循，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》等要求，结合上位规划确定项目功能定位和服务对象。

5.2.2 交通量预测应结合新区综合交通规划、路网布局等统筹考虑，合理确定技术标准和建设规模。

5.2.3 结合项目特点、重点、难点，开展必要的专题研究，做好工程方案比选。

5.2.4 结合交通规划及路网布局，提出合理的交通组织设计方案。

5.2.5 与相邻工程、沿线各用地等进行衔接配合，提出合理方案。

5.2.6 协调与道路工程相关的各市政设施的关系，做好道路空间内地下、地面、地上设施的统筹，整体方案合理。

5.3 设计阶段

5.3.1 总体设计应符合规划，设计方案应体现“便捷、安全、绿色、智能、经济”的特点，便于建设和管理。

5.3.2 结合上位规划，明确道路性质及功能定位，分析交通组成，明确服务对象。

5.3.3 合理确定项目及各项的技术标准、建设规模、主要技术指标和设计方案，保证设计成果的合理性、完整性、系统性、统一性。灵活运用现行规范技术指标，达到技术可行，经济合理。

5.3.4 结合新区建设特点，合理确定工程范围（包括地上工程和地下工程），做好与相邻工程的协调和衔接。

5.3.5 结合路网布局和交通分析，提出交通组织设计方案，重点做好交叉口、慢行、绿道、人行过街、公共交通等交通组织方案，体现“以人为本、公交优先”理念。

5.3.6 协调与道路工程相关的各市政设施的关系，一体化综合考虑地面道路、地下道路、轨道交通、市政管线、综合管廊、地下空间开发等关系，做好衔接和预留。

5.3.7 总体设计应注重城市道路景观设计，结合城市设计、城市风貌设计、街道风貌设计等要求，综合考虑绿化、人行道铺装、灯杆、出地面构筑物等景观设计。

5.3.8 总体设计应做好与沿线各用地的衔接配合。

5.3.9 总体设计应统筹同一片区不同设计单位的设计标准。

5.3.10 总体设计应结合工程分期情况，统筹考虑设计方案，线形指标应连续，满足相关规范要求。

6 路线设计

6.1 平面设计

6.1.1 道路定线应以规划中线为依据，同时应满足现行城市道路规范的要求。

6.1.2 道路平面设计应处理好直线与平曲线的衔接，合理设置缓和曲线、超高、加宽等。圆曲线最小半径应能保证车辆在曲线部分行驶安全、舒适。

6.1.3 地下道路线形指标应满足视距要求，进出洞口段线形应一致。

6.1.4 单独设置的非机动车道应满足相应的设计规范要求。

6.2 横断面设计

6.2.1 雄安新区道路网采用窄路密网布局。断面规模应在远景交通量预测的基础上合理选取，在不确定的情况下可以参考如下布置原则。主干路宜为双向 6 车道（含 2 条公交专用车道），次干路宜为双向 4 车道（公交型次干路含 2 条公交专用车道），支路宜为双向 2 车道。

6.2.2 横断面布置应符合规划要求。一般情况下主干路采用四幅路、次干路采用三幅路，支路采用一幅路。

6.2.3 地面人行道可与建筑退线空间一体化考虑，宽度（有效通行宽度）不小于 3m。市政管线布设原则上不出道路红线。

6.2.4 绿化带、设施带应结合设置，宽度应考虑护栏、标志牌、信号灯、照明、绿化、市政管线井口以及地下工程出地面设施等的要求。种植大乔木的绿化带宽度不小于 2.5m，沿人行道的行道树绿化宽度不小于 1.5m。

6.2.5 各级城市道路必须布设人行道和非机动车道。

6.2.6 机动车道宽度根据现行规范取值，对于设计速度小于 60km/h 的道路，一条机动车道宽度小客车专用道可取值 3.25m/3m，公交专用道可取值 3.25m/3.5m。设计速度大于 40km/h 时应取高值，设计速度不大于 40km/h 时可取低值。

6.2.7 桥梁与隧道横断面形式、车行道及路缘带宽度应与路段相同。

6.2.8 地下道路建筑限界外侧空间应满足设施、设备等布设要求。

6.2.9 道路横坡采用直线路拱，机动车道、非机动车道、人行道路拱横坡度 1~2%，一般为 1.5%，根据道路和排水设施确定坡向。

6.2.10 道路横断面空间中慢行交通加景观空间整体控制在 50%左右。

6.3 纵断面设计

6.3.1 道路竖向设计应满足现行城市道路工程设计规范要求。

6.3.2 考虑北方冰冻地区的通行要求，机动车道纵坡不宜大于 4.0%，桥梁纵坡不宜大于 3.5%。特殊条件下，纵坡可适当增大，但需增加防冰雪措施保证行车安全。

6.3.3 主次干路最小纵坡不应小于 0.3%，支路最小纵坡小于 0.3%的路段，应采用辅助排水措施，避免道路积水，保证道路行车安全。

6.3.4 不受外界环境影响的全封闭型地下道路应满足《城市地下道路工程设计规范》（CJJ221-2015）的相关规定。

6.4 平纵线形组合设计

6.4.1 道路线形设计应协调平面、纵断面、横断面三者间的组合，合理运用技术指标。

6.4.2 设计速度大于或等于 60km/h 的道路应强调线形组合设计，设计速度小于 60km/h 的道路在保证行驶安全的前提下，宜合理运用线形要素的规定值。

6.4.3 桥梁及其引道线形应与路线线形相协调。

7 道路交叉设计

7.1 一般规定

7.1.1 主干路及以下等级道路相交以平面交叉为主，如确需设置立体交叉口，应通过专项论证确定。

7.1.2 应根据道路网、交通流量流向及用地条件等进行交叉口交通组织设计。交通组织设计应遵循人车分隔、机非分隔、各行其道；以人为本、公交优先；安全畅通、减少延误的原则。

7.1.3 信号控制交叉口应根据交通流量、流向确定进口车道数。交叉口渠化进口道车道数应大于上游路段的车道数，有条件时宜分设各流向的专用车道，并应满足其交通量所需的车道数要求。

7.2 平面交叉设计

7.2.1 道路交叉的分类及其选择

a) 雄安新区平面交叉口应按交通组织方式分类，并应满足下列要求：

A类：信号控制交叉口

平A1类：交通信号控制，进口道展宽交叉口。

平A2类：交通信号控制，进口道不展宽交叉口。

B类：无信号控制交叉口

平B1类：干路中心隔离封闭、支路只准右转通行的交叉口（简称右转交叉口）。

平B2类：减速让行或停车让行标志管制交叉口。

b) 平面交叉口的选用类型，应符合表 7.2-1 的规定。

表 7.2-1 平面交叉口选型

平面交叉口类型	选型	
	推荐形式	可用形式
主干路—主干路	平 A1 类	—
主干路—次干路	平 A1 类	—
主干路—支路	平 B1 类	平 A2 类
次干路—次干路	平 A1 类、平 A2 类	—
次干路—支路	平 A2 类	—
支路—支路	平 B2 类	—

注：支路-支路平面交叉口近期采用平 B2 类，远期预留交通信号控制。

7.2.2 设计速度

根据上位规划中小半径转弯半径的规划理念，平面交叉口内的右转弯设计速度宜按组成交叉口的各条道路的设计速度的 25%~45% 计算。

7.2.3 交叉口设计

a) 地块及建筑物机动车出入口不得设在交叉口范围内，且不宜设置在主干路上，宜经支路或专为集散车辆用的地块内部道路与次干路相通。

b) 桥梁、隧道两端不宜设置平面交叉口。

c) 平面交叉口一条进口车道的宽度宜与一般路段车道宽度一致，困难情况下最小宽度可采用 3.0m。

d) 进口道长度由渐变段长度与展宽段长度组成。渐变段最小长度不应小于：支路 15m，次干路 20m，

主干路 20m~30m。展宽段最小长度不应小于：支路 30m，次干路 40m，主干路 50m-70m，与支路相交取下限，与主干路相交取上限。

e) 出口道每条车道宽度不宜小于路段车道宽度，条件受限的出口道每条车道宽度不宜小于 3.25m。

f) 出口道长度由出口道展宽段和展宽渐变段组成。主、次干路展宽段长度不应小于 20~30m，渐变段长度不应小于 20m。支路不渠化。当设置公交停靠站时，应再加上站台长度。

g) 平面交叉口进口道的纵坡度，不宜大于 2.5%，不应大于 3%。

h) 交叉口竖向设计宜采用控制网等高线法，交叉口人行横道上游、交叉口低洼处应设置雨水口，不得积水。

i) 平面交叉口应尽量采用较小的路缘石转弯半径，并配套交通功能设计，营造以人为本的街角环境。平面交叉口处路缘石转弯半径一般为：主干路与主干路相交、主干路与次干路相交、次干路与次干路相交均宜为 5~8 米；主干路与支路相交、次干路与支路相交宜为 8~10 米；支路与支路相交宜为 8~10 米。

j) 平面交叉口视距三角形范围内，不得有任何高出路面 1.2m 的妨碍驾驶员视线的障碍物。交叉口视距三角形要求的停车视距应符合表 7.2-2 规定。

表 7.2-2 交叉口视距三角形要求的停车视距

交叉口行车设计速度 (km/h)	60	50	45	40	35	30	25	20	15	10
安全停车视距 $S_s(m)$	75	60	50	40	35	30	25	20	15	10

k) 行人过街设施布设宜优先选用平面过街方式；同一交叉口的过街方式应协调一致。当人行横道长度大于 16m 时，应在人行横道中央设置行人二次过街安全岛，其宽度不应小于 1.5m。安全岛两端的保护岛应设反光装置。

7.3 立体交叉设计

7.3.1 立交的分类

立体交叉的形式应根据交通需求和周围环境限制条件等因素进行合理的选择，雄安新区内立交形式可进行如下分类：

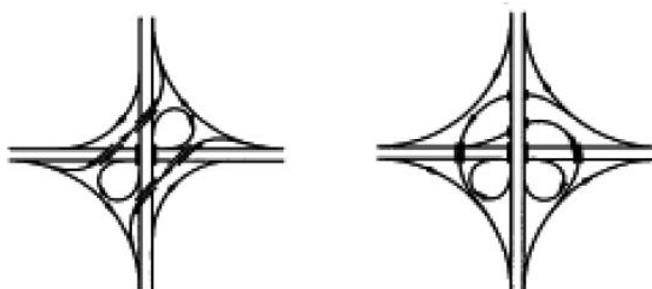
a) 快速路与快速路相交，立交形式为枢纽立交。

b) 快速路与主干路相交，立交形式为一般立交或分离式立交。

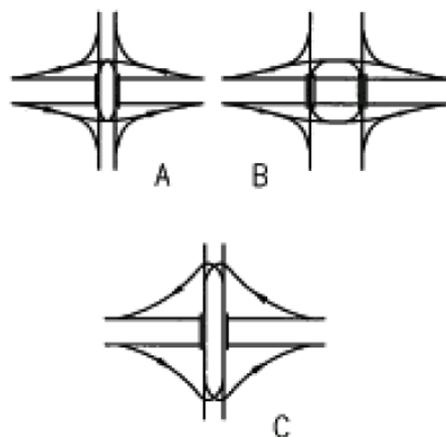
注：互通式立交之间的距离不宜小于 4.0 km，若相邻互通立交的净距小于 1.0 km，且经多方案比选论证两者必须设置时，应根据其距离大小，利用辅助车道、集散车道或匝道连接形成复合式互通立交。

7.3.2 立交的选型

a) 枢纽立交宜选择定向或半定向立交形式，如下图所示：



b) 一般立交宜选择菱形立交形式，如下图所示：



c) 分离式立交宜选择主线上跨的立交形式。

7.3.3 技术标准

立体交叉的技术标准，应依据现场情况灵活选用《公路立体交叉设计细则》和《城市道路交叉口设计规程》，如津雄高速新区段（规划为城市快速路）技术标准宜选用《公路立体交叉设计细则》。

8 慢行交通

8.1 一般规定

8.1.1 新区慢行交通主要包括行人交通、非机动车交通和绿道系统。

8.1.2 行人交通设施应包括人行道、步行街以及人行横道、人行天桥、人行地道（含地下空间人行联系通道）、过街安全岛等。

8.1.3 非机动车交通设施主要指依托城市道路两侧设置的非机动车道以及停车设施。

8.1.4 非机动车道按机非隔离形式可分为与机动车采用绿化或护栏的物理隔离、与机动车采用标线隔离及与机动车混行形式。

8.1.5 绿道系统根据所处位置、交通功能以及对沿线的服务功能，分为区域绿道、城市绿道和社区绿道。

a) 区域绿道，沿外围林带、组团间生态廊道、组团内水系布局，承担休闲游憩、体育赛事、通勤等功能，同时服务步行和自行车出行。

b) 城市绿道，依托绿地、公园布局，衔接区域绿道，兼顾通勤与休闲功能，主要服务组团内中短距离自行车出行。

c) 社区绿道，利用各类绿地和公共空间因地制宜设置，连通城市绿道，主要服务社区内短距离步行和自行车出行，便利市民日常生活和健身活动。

8.1.6 城市内的绿道系统应与城市道路上布设的步行与非机动车交通通行空间顺畅衔接，共同构成慢行交通网络。

8.1.7 与城市道路一体化布设的绿道应按非机动车道设计。

8.1.8 学径路应充分利用人行道及建筑退线空间布置，与机动车道、非机动车道完全隔离，宜设置风雨连廊。

8.2 行人交通

8.2.1 行人交通系统应安全、连续、舒适，应设置完善的无障碍设施，并符合本导则 14.3.2 无障碍设施的相关规定。

8.2.2 人行道的最小宽度应符合本导则 6.2.3 的规定，并应与沿线用地性质结合，进行一体化衔接设计。

8.2.3 桥梁段人行道有效通行宽度应与路段一致，净宽一般不应小于 3m。

8.2.4 快速路人行过街必须设置立体交叉，其他等级道路均以地面人行横道过街为主。

8.2.5 人行横道的设置应符合以下规定：

a) 人行过街间距应根据道路等级、路网条件、过街需求等确定。快速路人行过街间距宜为 500~800m；组团连接道路人行过街间距宜为 250~300m；单元集散道路人行过街间距宜为 150~200m；支路人行过街间距宜为 80~150m。

b) 公交车站和学校、幼儿园、医院、养老院出入口处，应设置人行过街设施。

c) 当人行横道长度大于 16m 时，应设置行人过街安全岛，安全岛宽度根据分隔带宽度确定，一般不应小于 2m，最小可采用 1.5m。

d) 路口人行横道应沿相交道路人行道延长布设，最小宽度不应小于 4m。与绿道一体化布设的路口人行横道宽度应包含非机动车道宽度。

e) 路段人行横道宽度不应小于 3m，并应在一侧增加不小于 2m 的非机动车道过街宽度。

f) 组团连接道路、单元集散道路人行横道处应设置过街信号灯，支路可设置人行过街灯或设置保障人行安全过街的交通管理设施。

8.2.6 地块出入口应以慢行优先为原则，采用出入口抬高的处理方式，保证人行交通在出入口处的平顺衔接。

8.2.7 人行天桥、人行地道的设置应符合现行《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ69 的规定。

8.2.8 学径路应设置无障碍设施，过街采取稳静化措施，公交车站结合学径路布设。

8.3 非机动车交通

8.3.1 新区主、次干路机动车道与非机动车道应采用绿化隔离，支路机动车道与非机动车道可采用画线隔离。

8.3.2 非机动车道的最小宽度不小于 2.5m，与绿道合并布设时应进行一体化设计。

8.3.3 交叉口处应保证非机动车道安全、连续，可在机动车与非机动车道相交处设置保护设施。

8.3.4 与绿道一体化布设的非机动车道过街设施应加宽处理，宽度不应小于 4.5m。

8.3.5 非机动车停车区布局位置应与公交站点、地铁出入口、人流密集场所衔接顺畅。

8.3.6 路内停车区可设置在人行道设施带和机非分隔带内，非机动车道与停车区之间应采用坡形衔接方式。

8.3.7 非机动车停车区应考虑自行车和电动自行车的停放需求，可采用垂直式或斜列式。

8.4 绿道系统

8.4.1 新区绿道系统布设应在规划布局的基础上结合控制条件进行线形设计，应同时满足行人和非机动车通行需求。

8.4.2 绿道的平面线形应由直线和圆曲线组成，并考虑必要的加宽和超高。

8.4.3 绿道的圆曲线最小半径应符合表 8.4-1 的规定。

表 8.4-1 圆曲线最小半径

设计速度 (km/h)	一般最小半径 (m)	极限最小半径 (m)
10	6	3
15	15	7
20	20	13
25	30	20

8.4.4 绿道横坡一般采用 1.5%。圆曲线半径小于 50m 时，应设置超高，超高设置应符合表 8.4-2 的规定。

表 8.4-2 圆曲线最小半径与超高

设计速度 (km/h)	2%	3%	3%
10	≥4	≥3.5	≥3
15	≥9	≥8	≥7

续表 8.4-2

设计速度 (km/h) 超高	2%	3%	3%
20	≥15	≥14	≥13
25	≥23	≥21	≥20

8.4.5 绿道的最小停车视距应符合表 8.4-3 的规定。

表 8.4-3 圆曲线最小停车视距

设计速度 (km/h)	最小停车视距 (m)
10	10
15	15
20	20
25	25

8.4.6 绿道纵坡大于 3% 坡长超过一般值时, 每条车道宜加宽 0.25m。

8.4.7 绿道设置超高时超高缓和段可采用绕中线或边线旋转的方式, 采用线性过渡方式, 最大超高渐变率应符合表 8.4-4 的规定。

表 8.4-4 最大超高渐变率

设计速度 (km/h)	绕中线旋转	绕边线旋转
10、15、20	1 / 100	1 / 110
25	1 / 55	1 / 55

8.4.8 绿道最小纵坡不应小于 0.3%, 困难时不应小于 0.2%。绿道纵坡宜小于 3.5%, 受条件限制时不应大于 5%, 并不得大于 8%, 大于 8% 时应推行。坡度大于 2.5% 时, 限制坡长应满足表 8.4-5 的规定。

表 8.4-5 坡度及坡长要求

纵坡 (%)	限制坡长	
	一般值	极限值
2.5	120	300
3.0	80	200
3.5	60	150
4.0	45	130
5.0	30	100
6.0	20	65
7.0	15	40
8.0	10	35

注: 引用《雄安新区完整街道设计导则》。

8.4.9 绿道竖向变坡点应设置竖曲线，最小竖曲线半径不宜小于 100m，不应小于 60m，最小竖曲线长度不应小于 10m。

8.4.10 绿道横断面一般按双向非机动车道设计，两侧路缘带宽度 0.25m。人行道可单侧或双侧设置。

8.4.11 一条非机动车道宽度根据车辆类型不同应符合表 8.4-6 的规定。新区区域绿道和城市绿道单向行驶不宜小于 3.5m，双向行驶不宜小于 6m，特殊控制条件下不应小于 4.5m。

表 8.4-6 一条非机动车道宽度

车辆类型	自行车	电动车
一条车道宽度 (m)	1	1.25

8.4.12 绿道两侧应设置保护性路肩，结合排水宜设置平缘石。

8.4.13 绿道道路线形宜考虑平纵横间的组合，满足骑行安全及排水畅通要求。

8.4.14 新区规划区域绿道与主干路交叉宜采用立体交叉，其他等级绿道与主干路及以下等级道路交叉一般采用平面交叉。

8.4.15 沿水系布设的区域绿道应与跨水系桥梁结合采用下穿方式形成立体交叉，并做好交叉节点的交通组织设计。

8.4.16 绿道与紧邻路侧的驿站、观景台、服务区衔接应设置长度不小于 2m 连接段，不应影响绿道的正常通行。

9 公共交通设施

9.1 一般规定

9.1.1 公共交通设施包括公交专用道和公交车站的设计。

9.1.2 体现公交优先，设置公交专用道，部分干路设置分时段公交专用车道，实现公交站点 300 米服务半径片区全覆盖；

9.1.3 公交站间距 300-500 米，部分路段可适当增加至 500-700 米；

9.1.4 根据规划条件并结合两侧用地需求合理布置公交车站位置。

9.2 公交专用道

9.2.1 根据雄安新区公交系统规划，组团连接道路单向应设置 1 条公交专用车道；公交型单元集散道路所有车道均应设置为高峰时段公交专用路，非高峰时段允许社会车辆通行；其他等级道路可根据实际情况，经论证设置合理的公交专用道。

9.2.2 公交专用道宜布置在道路两侧。

9.2.3 公交专用道单车道宽度不应小于 3.5m。

9.2.4 公交专用道在平交路口宜连续设置，并可通过管控措施保证公交系统优先通过平交路口。

9.3 公交车站

9.3.1 公交车站可为直接式和港湾式，城市主干路宜采用港湾式，次干路、支路宜采用直接式。

9.3.2 道路交叉口附近的公交车站宜安排在交叉口出口道一侧。

9.3.3 交叉口公交停靠站的纵坡度不应大于 2%。

9.3.4 当出口道右侧展宽增加车道时，停靠站应与展宽段一体化设计，设在展宽段向前不少于 20m 处；当出口道右侧无展宽时，停靠站距对向进口车道停止线不应小于 20m。

9.3.5 公交车港湾式停靠站候车站台的高度宜为 0.15m-0.20m；站台宽度不应小于 1.5m，站台长度不小于 20m。

10 公共停车场和城市广场

10.1 一般规定

10.1.1 公共停车场和城市广场的位置、规模应符合雄安新区城市规划及区域规划布局和道路交通组织需要，合理布置。

10.1.2 公共停车场和城市广场的内部交通组织及竖向设计应与周边的交通组织和竖向条件相适应。

10.1.3 公共停车场和城市广场应设置无障碍设施。

10.2 公共停车场

10.2.1 公共停车场分类与功能设计

- a) 公共停车场按其位置，可分为路边停车场和路外停车场。
- b) 公共停车场按其服务对象，可分为公共停车场、配建停车场和专用停车场。
- c) 公共停车场按其停放车辆的性质，可分为机动车停车场和非机动车停车场。

10.2.2 公共停车场选址原则与规模拟定

a) 路边停车场选址原则

路边停车场的设置应禁止路内停车而减少道路容量。若路外停车设施严重短缺，在不影响动态交通及车行道宽度、服务水平、道路环境许可情况下，允许设置路边停车，但路边停车不得侵占非机动车道及人行道宽度。

b) 路外停车场选址原则

路外停车场主要包括社会停车场、建筑与住宅附属（配建）停车场和各类专业用停车场。

路外停车场的设置应既满足近期需求，又要考虑远期发展。停车场地具体地点，以交通枢纽点、城市出入口、工业仓库区、商业、公园及风景区等地为主。

停车场的服务半径在 300m 内为宜，特殊情况下也不应超过 500m。停车场出入口应与主要建筑物出入口布置在道路一侧，距离宜采用 50~100m，与学校、医院等特殊建筑物距离可适当增加。

c) 停车场规模拟定方法

决定路外停车规模大小的基本思路是根据分区的停车需求预测，排除路边法定允许停放的泊位，其余部分则由建筑附属（配建）和社会停车场分担。

确定社会停车场规模一般的依据为服务对象的要求、车辆到达与离去的交通特征、高峰日平均吸引车次总量、停车场周转率、平均停放时间、车辆停放不均匀性等，同时还结合城市的性质、规模、服务公共建筑物的位置、交通发展规划等因素综合考虑确定。

10.2.3 平面停车场设计

a) 平面停车场总体布置原则

- 1) 符合城市规划与交通管理的要求。
- 2) 出入口应避开城市主要干道及交叉口。
- 3) 针对停车场的性质、特点和车种，选用不同的设计指标。
- 4) 分区明确、交通流线顺畅，并满足其自身的技术要求。
- 5) 必须综合考虑场内的各种工程及附属设施。
- 6) 因地制宜、留有余地。

b) 出入口、通道设计

1) 出入口设计

停车场出入口的数量和宽度取决于停车场的停车泊位数量, 并应根据场地的具体情况确定出入口的适应位置。

①出入口的数量

一般而言, 机动车停车场的出入口不宜少于两个, 且出口、入口宜分开设置。条件困难或停车位指标少于 50 辆的机动车停车场, 可设一个出入口; 50~300 个停车位的停车场, 应设两个出入口; 大于 300 个停车位的停车场, 出口和入口应分开设置; 大于 500 个停车位的停车场, 出入口不得少于 3 个。

②出入口的位置

为避免干扰城市主干路上的交通安全、通畅, 机动车停车场的出入口不宜设在主干路上, 可设在次干路和支路上并离交叉口(距城市道路交叉口路口 50m 以外), 应采用右转出入车道。

③出入口宽度

机动车停车场出入口的宽度一般不小于车行道宽度, 即不小于 7m; 条件困难时, 单向行驶的出入口宽度不得小于 5m。机动车停车场的出入口还应符合行车视距的要求, 具有良好的通视条件, 通视距离一般不小于 50m, 并设置交通标志。

2) 通道设计

机动车停车场内单向行驶的主要通道, 其宽度不得小于 6m; 进入停车位的通道宽度与停放方式、车辆类型有关; 通道的设置必须满足车辆通行的要求。

c) 停车场内外交通组织衔接

停车场是车流、人流集中而混杂的场所, 它对附近道路的交通有一定的影响。因此, 停车场内、外交通的组织、安排要合理, 应保证车辆进出及疏散的便利与安全, 并尽量减少对周围地区的交通干扰。

1) 减少车流、人流的相互干扰

停车场布置的各种设施及排列的停车位, 原则上应使人流与车流分开, 尤其在停车区域内布置停车位要考虑到上下车、出入停车场人流的交通路线。无论采用横向排列还是纵向排列, 一般来说行车通道方向与人行方向一致能够减少人流与车流的交叉。

2) 场内机动车流线组织明确

场内机动车流线的交通组织, 要便于车辆的疏散和回车。为避免出入车流与人流的交叉, 宜采用单行线组织交通, 设置必要的环形通道以利车辆回转。

3) “右进右出”进出停车场

为减少进出车辆对城市道路上交通的干扰, 应使车辆从城市道路上右转进出停车场; 在出入口应明确指示行驶方向和车位位置等, 并设置停车线、限速等交通标志和夜间显示装置。

4) 交通标志清晰

停车坪及通道上, 应以彩色混凝土、白漆或发光材料等方式, 设置明显的停车位标志和行车方向的标志, 便于司机自动入位, 减少在通道上因观察停车位位置而缓行或停车的现象。

5) 方便残疾人的使用

残疾人专用停车位应靠近停车场出入口, 并与符合残疾人使用标准的步行系统有便捷的交通联系。

d) 机动车停车场竖向设计

停车场的竖向设计应根据其平面布置、地形、土方工程、地下管线、临近重要建筑物标高、周围道路标高与排水要求等，与排水设计相结合进行，并根据需要适当考虑整体布置的美观。

停车场的最小坡度为 0.3%，与通道平行方向最大坡度为 1.0%，与通道垂直方向为 3.0%。地形困难时可分段建成阶梯式布置形式。连接停车场与城市道路间通路的纵坡度以 0.5%~2.0%为宜，困难时最大坡度不应大于 7.0%，积雪及寒冷地区不应大于 6.0%，但在与城市道路连接处应设置纵坡度小于或等于 2.0%的缓坡段。

停车场的排水应考虑地形的坡向、面积大小、相连接道路的排水设施等情况，采用单向或多向排水方案。

e) 自行车停车场设计

1) 停车场应就近布置，以便于停放。按平均步行速度 1.2m/s 计算，停车场距目的地以 100m 左右为宜，即步行 2min 左右。大型集会场所的停车场，应布置在其四周，使各方向来车均能就近停放，避免穿越干道，和堵塞集会场所的出入口。

2) 自行车停车场出入口不应少于两个，宽度一般至少为 2.5~3.5m，以保证每个出入口能满足一对双向车辆进出时的需要。

3) 场内交通路线应明确行走方向一致，线路尽量不交叉，场内停车带的走道宽度为推车行走所需宽度的倍数。场内停车场应有明显的标志（设置信号牌或道块），便于分区存取车辆。区的大小按停放 20~40 辆为宜。

4) 场内地面应平整、坚实、防滑。坡度宜 $\leq 4\%$ ，最小坡度为 0.3%。

5) 固定停车场应设置车棚（防雨和防晒），车棚内设车架，便于存车和管理。

6) 在机非分隔带或人行道设施带宽度超过 1.5m 时，可考虑利用分隔带和设施带设置自行车停车区。

f) 公交首末站、枢纽站设计

城市公共交通是城市基础设施建设的重要内容之一。本着“安全畅通、使用方便、技术先进、经济合理”的原则，城市公共交通站、场的设计应与城市总体规划布局相结合，科学布局，合理设计。

1) 公交首末站设计

首末站是城市公交线路两端的终点站，其中首站较大。首末站的规模取决于该线路所配营运车辆的数目，一般配车数（折算为标准车）大于 50 辆的为大型站，25~50 辆为中型站，等于或小于 25 辆的为小型站。

① 选址

首末站应紧靠客流集散点并位于道路客流主要方向的同侧，但需远离道路交叉口。首末站一般设置在周围有一定空地、道路用地面积较充裕且人口较集中的居民区、商业区或文体中心附近，应布置在城市道路以外的用地上，其服务半径为 350m 左右，最远不超过 800m。

② 用地规模

首末站的规划用地面积指标一般为每标准车用地 90~100m²，每处用地面积可按 1000~1400m² 计算，但不包括站内回车道、行车道、候车廊和车队办公建筑、加油等辅助设施的用地，自行车换乘存车的用地亦应另外附加计算。在营运车辆少于 10 辆的线路、用地不够方正或地形复杂而利用率不高时，上述用地指标宜乘以 1.5 以上的用地系数。位于城市边缘或近郊的首末站，还应视用地条件适当放宽上述用地标准。首末站安排在建筑物内时，用房面积可因地制宜，根据实际情况设计建设。

不作夜间停车的首末站，其停车坪用地面积一般不小于该线路全部营运车辆车位面积的 60%。末站停车坪的大小按该营运车辆车位面积的 10% 计算，末站生产、生活性建筑面积一般为首站的 12%~15%。全线单程运行时间超过 30min 的末站需增设开水间、备餐间等建筑、其建筑面积宜为首站的 20%。作夜间停车用的首末站停车坪，应按该线路全部营运车辆的停车位计算面积。

③总平面布置

首末站的停车坪内要有明显的车位、行驶方向和其他营运管理的标志，它与回车道一起构成站内停车、行车、回车的整体。为满足公交车的回车要求，首末站内回车道宽度不小于 7m；在用地较困难时可利用就近街道回车。

首末站的入口和出口要严格分开，出入口处须设有明显标志，出入口的使用宽度应不小于标准车宽的 3~4 倍，非铰接车的出入口宽度应不小于 7.5m。当站外机动车道宽度小于 14m 时，出入口的宽度应比正常宽度增加 20%~25%。从出入口向后退 2m 的通道中心线两侧各 60° 的范围内，要求视线通透、能够看清站内的车辆和行人。

候车廊一般廊宽 3m，夜间应设置灯光照明，廊边应设置显著的站牌标志和发车显示装置。候车廊的造型、材料和颜色等，应根据当地的地域特征、建筑特点、环境状况等因素统一设计建设，使其实用与外形美观相结合。

首末站的周围应根据实际情况安排绿化，如利用站内死角和预留发展用地等，绿化用地面积一般为该站总用地面积的 15%。

2) 公交枢纽站设计

在全市主要客流集散点附近，应设置几条线路共用的交通枢纽站，以满足各个方向的客流以及不同线路间的换乘要求。枢纽站的建设须统一规划设计，其总平面布置要确保车辆按线路有序行驶。为方便居民换乘，公交枢纽站附近宜设置自行车停车处。

10.2.4 立体停车场设计

多层车库与地下车库除水平交通外，还有升降垂直交通。按停车库内车辆的垂直交通运输方式，又分为坡道式停车库和机械式立体停车库。

a) 坡道式车库设计

坡道式停车库一般进出车方便、迅速，与机械立体车库相比，有造价较低、能源消耗小、不受电源和机械性能的影响等特点。但由于进出坡道一般要分开设置，以及坡道坡度和长度的限制，使坡道所占用的用地面积和建筑面积较多。

1) 坡道式车库的形式与分类

按照坡道的线型形式，坡道式车库又分为直线坡道车库和曲线坡道车库。直线坡道车库主要有整层长坡道、半层短坡道（即错层式）和倾斜楼板式等形式，曲线坡道的车库主要有螺旋坡道式停车库和半圆形坡道式停车库等。

2) 坡道的设计要求

坡道可以是直线型、曲线型或两者的组合，不存在一种完美的适合所有情况的坡道系统，如何选用坡道取决于基地形状、车辆及停车要求。安全性和便捷性是坡道设计时考虑的主要因素，影响坡道设计的因素还包括：建筑造价、容积率等。在进行坡道设计时，主要考虑的指标有以下几个方面。

①坡道的数量和位置

坡道的数量取决于进出车辆的行车速度、流量、安全要求、车辆在停车场内的水平行驶长度、出入口的位置与数量等。坡道的通行能力一般按每小时通过约 300 辆小轿车进行设计，但从消防和战备方面考虑，停 25 辆以上的车库，至少应在不同的方向设有两条坡道。为了减少坡道在总建筑面积所占的比重，停车 100 辆以下的多层车库和停车数小于 25 辆的地下车库，可采用一条坡道双车道宽的方法，并用条形分隔带将上下行车道做分隔开，以保证行车安全。

坡道的位置取决于停车库水平交通的组织及其与地面交通的联系，以及地面上的交通状况等因素。坡道的典型位置主要有两种：在车库主体建筑物之内和在主体建筑物之外，或混合布置。坡道在主体建筑物之内，其主要优点是节约用地、上下联系方便，但却往往使主体建筑的柱网结构相对复杂。坡道在主体建筑物以外时，坡道的结构因与主体建筑分开而容易处理，便于进行防护，但狭窄地的总平面布置可能会有困难，可采用螺旋形和折线形坡道以适应基地条件。

②坡道的纵向坡度

坡道的纵坡度应合理反映车辆的爬坡能力、行车速度与安全、尾气排放量、场地条件等多种因素。一般最大的纵向坡度主要受安全性和对驾驶员的心理影响所制约，其次是车辆爬坡和刹车的能力。对于自己停车的车库，最大坡度不应超过 15%，而对于由专人驾驶停车的车库，最大坡度在 20%还是可以接受的；要让行人在车行道上行走的停车建筑，坡度最好不要超过 10%。

自己停车式停车库的斜楼板最大坡度宜为 4%，而对由专人驾驶停车的停车库，其斜楼板最大坡度可为 10%。倾斜楼板停车库中，斜角停车应是 60%或大于 60%，以使车辆因重力因素而下滑的可能性减到最小。

③缓坡

为防止汽车上下坡时端部或底盘碰触地面、保证坡度转折处的视距要求，当停车库坡道的纵坡 $\geq 10\%$ 时，在坡道的起坡、止坡处应设置缓坡段的水平长度应不小于 3.6m，其坡度为正常纵向坡度的 1/2。曲线形缓坡段的纵坡为一竖向曲线，其曲线半径一般不小于 20m，水平长度不小于 2.4m。

④坡道的横向坡度

当沿直线坡道设置纵向排水沟时，坡道应设置 1%~2%的横坡，坡向排水沟。曲线坡道上，为防止汽车环行时所产生的离心力引起侧滑，应设置向环道内侧倾斜的横向超高，其横向坡度一般采用 2%~6%，也可以根据计算确定。

⑤坡道的长度、宽度和半径

坡道的长度取决于坡道升降高度和纵向坡度等，由等坡段、缓坡段和必要的水平段组成。在计算坡道的建筑面积时，应按实际总长度计算。

不同形式坡道的宽度各不相同，这与坡道的线形（直线或曲线）、通行要求（单行坡道和双行坡道）有关。

b) 机械式立体车库设计

机械式立体车库不用通道，靠机械运送车辆出入。由于其占地面积小，机械式立体车库适用于在城市中心地区、地价昂贵地段或是基地面积狭小的情况。机械车库与传统车库相比可更加有效地保证人身和车辆的安全，从管理上可以做到彻底的人车分流。在地下车库中采用机械存车，还可以免除采暖通风设施。因此，运行中的耗电量比人工管理的地下车库低得多。另外，机械车库也可以单台集装而成，这样可以充分发挥其用地少、可化整为零的优势。

但机械式立体车库由于受到机械运转条件的限制，进车或出车需要间隔一定时间（平均 1~2min），不像坡道式汽车库可以在坡道上连续进出车，因而在交通高峰时间内可能出现等候现象，这是机械式立体车库的主要局限性。

10.2.5 共享停车的设计理念

“共享停车理念”的运用必将推进我国城市公共设施（包括停车场）的科学规划与公共活动空间的有效利用。

停车泊位共享，是指两种或两种以上用地性质的建筑物（如商场、办公楼、餐馆、居住、医院等），利用其不同使用功能产生的停车需求在空间上和时间上的差异性河互补性，通过规划设计与管理的手段，对停车泊位进行优化整合，将有限的停车用地（含空间），服务于相邻的两个或多个用地（与建筑）的不同目的出行者对停车泊位的需求，从而实现泊位时空资源的高效利用。共享停车的目的是：为需求提供足够的停车供给的同时，最大限度的减少土地等社会资源的占用。

对于新建区域的共享泊位规模的测算，可以参考相应区域的停车规划的停放车指数、生成率与周转率进行分析。停车泊位能否实施共享的关键，还在于这一区域（地点）是否具备下述四个条件：

a) 每个独立用地场所的停车需求随着时间（小时、周日甚至季节）不断变化，即停车需求在时间上的分布存在差异性与互补性。

b) 相关用地之间的关系（包括地理位置与功能配置等），方便泊位使用者在同一行程内可步行（即 1000m 以内）光临多个目的地，即各类用地在空间规划上具有综合性、多样性、步行可达性等特点。

c) 公共活动用地开发中，功能混合特征明确，餐饮和娱乐设施的所占面积超过一定比例（如超过总面积的 20%）时，应用共享式停车比较合适。

d) 具备实施停车泊位共享规划的政策机制与管理技术。

10.3 城市广场

10.3.1 城市广场分类

根据广场的性质、用途以及在道路网中的地位，可分为公共活动广场与交通集散广场两大类。

公共活动广场又称中心广场或集会广场。

交通集散广场布置在车站、港口、机场、运动场、大型公共建筑物等的前面，供上述场所大量车辆和行人集散停留之用的广场。

上述两大类广场包含公共活动广场、集散广场、交通广场、纪念性广场、商业广场等五种。城市中有些广场由于所处位置等历史原因，往往具有多种功能。为了充分发挥广场的作用，节约城市用地，应注意结合实际需要，规划设计多功能综合性广场，特别是在中小城市中。

10.3.2 城市广场功能与设计的要求

a) 公共活动广场多布置在城市中心地区，作为城市政治、文化活动中心及群众集会场所。应根据群众集会、游行检阅，节日联欢的规模，按容纳人数来估算需用场地，并适当布置绿化及通道用地，广场用地可按规划城市人口每人 0.13~0.40m²，广场不宜太大，市级广场每处宜为 4~10 万 m²，区级广场每处 1~3 万 m²。

广场的形状大多是规则的几何图形，从建筑规划要求看，建筑高度与广场的长度与宽度应有良好的比例，一般认为正方形广场的效果不好，根据国内外已建广场资料分析，长宽度比在 4: 3: 3: 2: 2: 1 之间时，艺术效果较好。广场的宽度与四周建筑物的高度，一般以 3~6 倍为宜。

为了适应广场多功能的交通要求,要组织好广场及其衔接道路的交通,必须禁止快速路及过境交通穿越广场,应结合周围道路进出口,实行车辆、人流就近多向分流,以利迅速疏散,在广场四周或边缘地带应结合地物条件,安排足够容纳量的自行车、机动车的停车场。

b) 交通集散广场为布置在火车站、港口码头、飞机场、体育场馆以及展览馆等大型公共建筑物前面的广场,是人流、车辆集散停留较多的广场。集散广场作为城市交通枢纽,不仅具有交通组织和管理的功能,又往往是城市公共交通的起终点和换乘地。全市车站、码头的交通集散广场用地,可按城市人口每人 $0.07\sim 0.10\text{m}^2$, 人流密度宜为 $1.0\sim 1.4$ 人/ m^2 。交通广场的尺寸和面积大小,需要根据具体条件,因地制宜而定。

在设计中应尽量使人、车分隔,避免车流、人流互相干扰,设置一定宽度的人行道。广场内交通不应交叉或逆行,一般采用周边式单向行驶的方式布置车道。广场应结合周围道路进出口,实行车流、人流就近多向分流以利迅速疏散。

公共交通换乘站是交通集散广场的重要设施,应根据广场的性质、起终点或中途站的客流等情况组织交通运行。

为了合理地组织广场内交通,通常采用各种交通渠化岛,使车辆安全有序各行其道或转换方向运行。

一般的交通广场设置在交通频繁的多条道路交叉口,通过其将各向到达的车流(包括人流)经广场上的分流岛、渠化设施等组成有秩序的交通,其布置及技术要求与环形交叉口相似。

c) 纪念性广场应以纪念性建筑物为主体,如广场上设置的纪念碑、纪念塔、人物雕像等。在设计广场时应使纪念性建筑物表现突出,以供人们瞻仰,并结合地形充分布置绿化与供瞻仰游览的铺装场地及建筑小品,使整个广场配合协调,形成庄严、肃穆的环境。应禁止交通车辆在广场内穿越,并另辟停车场。

d) 商业广场应以人行活动为主,合理布置商业贸易建筑,人流活动区。广场的人流进出口应与周围公共交通站协调,合理解决人流与车流的相互干扰。

10.3.3 城市广场竖向设计与排水

a) 广场竖向设计原则

广场竖向设计不仅要解决场内排水,还要与广场周围的道路标高相衔接,应低于周围建筑物散水标高,兼顾地形条件、土方量大小、地下管线的覆土等要求,并考虑广场总体布置的美观。

b) 广场的坡向及坡度

根据广场面积大小、形状、地形、排水流向等,场内坡向可采用单坡、双坡,多面坡、不规则斜坡和扭坡等。

广场设计坡度,平原区应小于或等于 1%,最小为 0.3%;丘陵和山区应小于或等于 3%。为了满足径流排水,最小纵坡控制在 0.3%。为了使停车时手闸制动不溜车,最大纵坡控制在 3%。如果地形困难,可建成阶梯式广场。

c) 广场排水

根据城市大、中型广场、停车场的调查资料,当大中型广场单向尺寸 $\geq 150\text{m}$ 、地面纵坡 $\geq 2\%$ 或单向尺寸 $\geq 100\text{m}$ 、面积 $\geq 10000\text{m}^2$ 时,宜采用划区分散排水措施。

d) 与广场相连接道路的纵坡以 0.5%~2%为宜,困难时可采用不大于 7%的最大纵坡,积雪寒冷地区不大于 6%。出入口处应设 $\leq 2\%$ 的纵坡度的缓坡段。

11 路基路面设计

11.1 一般路基

11.1.1 路基应处于干燥或中湿状态。否则，应采取翻晒、换填或改良等措施。

11.1.2 路基设计应因地制宜，合理利用本地工业废渣、建筑渣土，山皮土等，宜就地取材，减少材料运距。

11.1.3 填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，路堤填料最大粒径应小于150mm。

11.1.4 淤泥、耕植土、有机质土、冻土(及含冰的土)液限大于50%、塑性指数大于26的细粒土，不得直接用于填筑路基。

11.1.5 采用细粒土填筑路基时，填料最小强度应符合下表的规定。当不能满足要求时，可采用石灰、水泥或其它稳定材料处治。

表 11.1-1 填方路基填料最小强度要求

路床顶面以下深度 (m)	填料最小强度 (CBR) (%)		
	快速路、主干路	次干路	支路
0.8-1.5	4	3	3
>1.5	3	2	2

11.1.6 路床填料最大粒径应小于100mm，最小强度应符合下表的规定。

表 11.1-2 路床填料最小强度要求

路床顶面以下深度 (m)	填料最小强度 (CBR) (%)		
	快速路、主干路	次干路	支路
0-0.3	8	6	5
0.3-0.8	5	4	3

11.1.7 路床顶面设计回弹模量值，应结合道路等级、道路功能综合确定，快速路和主干路不应小于40MPa、次干路及支路不应小于30MPa，非机动车道不应小于20MPa。当不能满足上述要求时，应进行处治，可采用增强碾压、换填、土质改良、加强地下排水、土工合成材料加筋等措施。

11.1.8 地基表层应碾压密实。在一般土地段，基底的压实度(重型)不应小于90%。路基填土高度小于路面和路床总厚度时，应将地基表层土进行超挖并分层回填压实，压实度不得小于本导则中“零填及挖方路基”压实度的规定值。

11.1.9 一般路基处理

a) 快速路、主干路、次干路机动车道一般路基处理：路床顶面以下60~80cm范围内可采用石灰土、水泥土、水泥石灰土分层回填至路床顶面。

b) 支路机动车道和各等级道路非机动车道一般路基处理：路床顶面以下30cm范围内可采用石灰土、水泥土、水泥石灰土分层回填至路床顶面。

c) 人行道一般路基处理：可采用素土分层回填至路床顶面。

11.1.10 雄安新区总体地势平坦，挖方边坡高度一般小于8m，可采用一级放坡，坡率应根据岩土性质确定。特殊地域挖方边坡高度大于8m时，应采用多级台阶形边坡，各级边坡坡率应根据岩土性质确定。

边坡坡脚处应设置边沟，边沟外侧应设置碎落台，其宽度不宜小于 1m；台阶形边坡中部应设置平台，其宽度不宜小于 2m。边坡坡顶、坡面、坡脚和边坡中部平台应设置地表排水系统。

11.1.11 土质路基压实度不应低于下表的规定。

表 11.1-3 路基压实度要求

项目分类	路床顶面以下深度 (m)	压实度 (%)				
		快速路	主干路	次干路	支路	非机动车道、人行道
填方路基	0-0.8	96	95	94	94	92
	0.8-1.5	94	93	92	92	91
	>1.5	93	92	91	91	90
零填及挖方路基	0-0.3	96	95	94	94	92
	0.3-0.8	94	93	—	—	—

注：表中数值均为重型击实标准。

11.2 特殊部位路基

11.2.1 沟浜回填处理

沟浜段路基应进行抽水、清淤处理，清淤后，填料宜选用渗水性、水稳性好的粗粒料，如碎石、中粗砂、片块石、山皮土等。

沟浜段边坡需开蹬搭接，台阶高 50cm，宽度不小于 100cm，每处台阶应铺设不小于台阶宽度 2 倍的钢塑双向土工格栅或三向土工格栅。

钢塑双向土工格栅：采用凸结点型式，以保证结点连接牢固，其主要技术性能要求为：纵横向抗拉强度： $\geq 50\text{KN/m}$ ；纵横向屈服伸长率： $\leq 3\%$ ；结点剥离力： $\geq 300\text{N}$ ；网孔尺寸： $\leq 10\text{cm}$ 。

三向土工格栅：聚丙烯板材直接冲孔拉伸而成的整体拉伸格栅，网孔成等边三角形。质控拉伸模量大于或等于 140KN/m/2\% ，最小炭黑含量不小于 2%。

11.2.2 台后路基处理

桥头路基处理及涵洞两侧回填路基处理填料可采用石灰稳定土、水泥石、级配砂砾、泡沫轻质土、流态固化土等材料，分层回填至路面结构层底部。

桥头路基处理（石灰稳定土、水泥石）：桥头过渡段沿纵向总长度不宜小于 $(2\sim 3)H+5\text{m}$ （H 为路基填土高度），与正常段路基按不陡于 1:2 的坡度开挖台阶与现状地基搭接，台阶高 40cm，宽 80cm。横向按 1:1 的坡度开挖台阶与现状地基搭接，台阶高 40cm，宽 40cm。

桥头路基处理（泡沫轻质土）：桥头过渡段沿纵向总长度不宜小于 20m。泡沫轻质土与一般路基纵向开蹬搭接，蹬高 0.5-1m，蹬宽 1m。泡沫轻质土应分层填筑，各分层间应铺设镀锌金属网，泡沫轻质土路基与一般路基交界处宜设一层镀锌金属网，其上增设一层防渗土工膜，设置范围应至交界面侧至少 1m。

涵洞两侧回填路基处理（石灰稳定土、水泥石）：涵洞两侧回填路基处理与桥头路基处理基本一致，涵洞两侧底部处理长度不应小于 2m，过渡段沿纵向总长度不宜小于 2~3 倍路基填土高度。

涵洞两侧回填路基处理（泡沫轻质土）：涵洞两侧用泡沫轻质土处理时，底面纵向开挖长度不应小于 5m。泡沫轻质土与一般路基纵向开蹬搭接，蹬高 0.5-1m，蹬宽 1m。泡沫轻质土应分层填筑，各分层间应铺设镀锌金属网，泡沫轻质土路基与一般路基交界处宜设一层镀锌金属网，其上增设一层防渗土

工膜，设置范围应至交界面侧至少 1m。

11.2.3 水泥混凝土管线沟槽回填处理

管线沟槽回填按照管线专业要求设计，回填时应开蹬并分层填筑，碾压密实。

当管顶距路床顶面高度小于 20cm 时，管线四周填补 20cm 厚的 C20 素混凝土。

当管顶至路床顶面高度大于 20cm 而小于 60cm 时，管顶以上填筑 20cm 砂砾或中粗砂后，其上浇筑 C20 素混凝土至路床顶面，混凝土板厚度应保证不小于 20cm。砂砾或中粗砂及 C20 素混凝土宽出管线沟槽边 50cm。

当管顶距路床顶高度大于 60cm 时，管顶以上填筑 40cm 砂砾或中粗砂后，其上铺筑相应的路基材料至路床顶。砂砾或中粗砂应宽出管线沟槽边 50cm。

11.2.4 深坑段路基处理

对于深坑路基段，基坑边坡按不小于 1:1 的坡度挖成阶梯状，每层阶梯高为 0.6m，宽不小于 0.6m，台阶处铺设钢塑双向土工格栅或三向土工格栅，采用素土回填，分层压实，路基填料最小强度和路基压实度应符合一般路基设计相关要求。

深坑段根据工作面、现场情况等，在分层压实达到规定要求后，可采用强夯、冲击碾压、液压夯等补强措施。

深坑路基段于路床满铺三层钢塑双向土工格栅或三向土工格栅，分别距离路床顶面 40cm、80cm、120cm。

深坑路基段填土应进行不小于 6 个月预压并进行沉降观测，满足沉降观测要求后方可施做路面结构层。

11.2.5 管廊两侧回填处理

管廊两侧可采用 6% 石灰土回填，压实度不小于 93%；管廊顶至道路路床底，采用素土回填，压实度不小于 92%。为消除路基回填压实不均匀引起的沉降差，在管廊顶面 1m 处及管廊开槽放坡第一级平台处开槽范围内铺设两层钢塑双向土工格栅或三向土工格栅。管廊两侧也可采用泡沫轻质土、流态固化土等采用浇筑方式施工的材料进行回填。

11.2.6 土基含水率较高路段路基处理

现状地基土含水率较高，压实后呈弹软状态，弯沉值较大，不能满足规范压实度要求。可优先进行翻晒处理，如遇雨季或工期不允许时可采用石灰土、水泥石处治或换填山皮土。

石灰土、水泥石处治方案：根据现状弹软地基土影响深度，采用石灰土、水泥石进行处治，具体石灰或水泥掺量应根据现场含水率大小决定。路基不同深度处的压实度要求详见本导则 11.1.11。

换填山皮土方案：根据现状地基土具体情况，换填不小于 30cm 的山皮土，顶面整平后，用 20t 以上振动压路机或重型压路机错半轴分层压实，并且碾压至山皮石层表面无轮迹。之后分层填筑素土至路面结构层底。路基不同深度处的压实度要求详见本导则 11.1.11。

11.3 路面

11.3.1 基本规定

a) 面层应具有足够的结构强度、稳定性和平整、抗滑、耐磨与低噪声等表面特性。基层应具有足够的强度和扩散应力的能力。

b) 交叉口进口道和公交车停靠站路段可采用抗车辙路面结构设计。

c) 雄安新区市政道路机动车道、非机动车道路面主要为沥青路面，人行道主要为砌块路面。

d) 沥青路面设计基准期

快速路、主干路、次干路、支路设计基准期为 15 年。

e) 标准轴载

路面设计以双轮组单轴载 100 KN 为标准轴载，以 BZZ-100 表示。

对于大型公交车比例较高的道路或公交专用道的设计，可根据实际情况，经论证选用适当的轴载和计算参数。

f) 交通等级

沥青路面交通等级根据累计轴次划分为 4 个等级，见下表。

表 11.3-1 交通等级

交通等级	沥青路面累计当量轴次 Ne (万次/车道)
轻	<400
中	400-1200
重	1200-2500
特重	>2500

注：非机动车道、人行道、步行街路面结构应按轻型交通确定。

g) 各等级道路的辅路应根据交通等级选用适宜的道路分类。快速路的辅路可选用主干路、次干路或支路等级；主干路的辅路可选用次干路或支路等级。

11.3.2 基层

a) 基层优先推荐采用水泥稳定碎石半刚性基层。

b) 半刚性基层应具有足够的强度和稳定性、较小的温缩和干缩变形、较强的抗冲刷能力以及一定的抗冻性。

c) 水泥稳定碎石适用于各级道路的上基层或下基层。设计时应根据不同层位调整水泥含量，控制压实度和抗压强度。

d) 水泥稳定碎石基层最小压实厚度 15cm。

e) 水泥稳定碎石的压实度和 7d 龄期无侧限抗压强度代表值应符合下表的规定。分三层铺筑基层时中间层应满足上基层的各项指标要求。

表 11.3-2 水泥稳定碎石的压实度与 7d 龄期抗压强度

层位	特重交通		重、中交通		轻交通	
	压实度 (%)	抗压强度 (MPa)	压实度 (%)	抗压强度 (MPa)	压实度 (%)	抗压强度 (MPa)
上基层	≥98	3.5-4.5	≥98	3.0-4.0	≥97	2.5-3.5
下基层	≥97	≥2.5	≥97	≥2.0	≥96	≥1.5

11.3.3 沥青面层

a) 一般规定

1) 沥青面层在设计基准期内应具有足够的抗车辙、抗裂、抗疲劳的品质和良好的平整、抗滑、耐磨与低噪声性能等使用功能要求。

2) 沥青面层宜采用沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA)、密级配沥青混凝土 (AC)。

3) 雄安新区快速路、主干路和公交型次干路机动车道上面层应选用沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA-13), 机动车道中、下面层宜选用 AC-C 型沥青混合料。支路机动车道上、下面层宜选用 AC-C 型沥青混合料。

4) 雄安新区非机动车道两层铺装时, 面层宜选用 AC-C 型沥青混合料。非机动车道采用单层铺装时宜选用 AC-F 型沥青混合料。

b) 原材料

1) 表面层可选用 70、90 号石油沥青, 中、下面层宜选用 70 号石油沥青。公交专用道、公交车站、交叉路口等特殊交通道路的中、下面层可采用更低标号的高模量石油沥青。基质沥青应采用 A 级, 用做改性沥青时可采用 B 级。

2) 沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA) 中粗集料应采用玄武岩等硬质集料, 粒径应大于 4.75mm; 普通密级配沥青混合料宜优先采用玄武岩等硬质集料, 也可采用石灰岩, 粒径应大于 2.36mm。

3) 车行道表面层可采用 SBS 改性沥青 (I-D 级) 和橡胶改性沥青。

4) 抗车辙路面结构设计可采用掺加抗车辙剂, 掺用量是沥青混合料的 0.3%~0.8%, 具体掺量应根据选用材料, 经过试验确定。

c) 沥青混合料

1) 沥青混合料的高温稳定性应采用车辙试验的动稳定度评价。

①根据交通等级、结构层位和温度分区不同, 对各层位沥青混合料应满足的动稳定度提出不同要求。

②雄安新区按气候分区为夏炎热冬寒湿润区 (1-2-2) 区, 应符合下表的规定要求。对于交叉口的进口道和公交停靠站应提高一个交通等级或高温区等级进行设计。普通沥青混合料不能满足所在结构层动稳定度指标要求时, 应采用改性沥青, 提高其高温性能。

表 11.3-3 沥青混合料动稳定度技术要求 (次/mm)

交通等级	结构层位	温度分区
		1-2
轻、中	上	≥1500
	中、下	≥1000
重	上、中	≥3000
	下	≥1200
特重	上、中	≥5000
	下	≥1500

2) 沥青混合料的低温性能根据区域年极端最低气温分别规定, 雄安新区属于冬寒区, 低温性能技术要求应符合下表的规定。

表 11.3-4 沥青混合料低温性能技术要求

技术指标	年极端最低气温 (°C)
	-21.5~37
普通沥青混合料极限破坏应变 (με)	≥2300

续表 11.3-4

技术指标	年极端最低气温 (°C)
	-21.5~37
改性沥青混合料极限破坏应变 ($\mu\epsilon$)	≥ 2800

3) 沥青混合料的水稳定性技术要求根据区域年降水量不同进行规定, 雄安新区年降水量大于 500mm, 属于湿润区, 水稳定性应符合下表的规定。

表 11.3-5 沥青混合料水稳定性技术要求

年降水量 (mm)	≥ 500
冻融劈裂强度比 (%)	≥ 75
浸水马歇尔残留稳定度 (%)	≥ 80

4) 沥青路面在质量验收时抗滑性能指标根据年平均降雨量规定, 雄安新区年降雨量处于 500-1000mm 之间, 快速路、主干路抗滑性能指标应符合下表的规定, 要求同时满足横向力系数和构造深度的要求。次干路、支路、非机动车道、人行道及步行街可按下表执行。

表 11.3-6 沥青路面抗滑性能指标

质量验收值	
横向力系数 SFC60	构造深度 TD (mm)
≥ 50	≥ 0.5

注: 1) 横向力系数采用测定速度为 60km/h \pm 1km/h;

2) 路面构造深度可用铺砂法或激光构造深度仪测定。

5) 与绿道共建段非机动车道路面表层宜增加彩色涂层。彩色涂层结构环保性指标应符合国标 GB/22374-2018 中全部有害物质检测限制性要求; 安全性指标应符合国标 GB/T17219-1998 与饮用水接触防护材料浸泡水的技术要求。

d) 层间联结

- 1) 沥青路面各结构层之间应保持紧密结合, 各个沥青层之间应设粘层。各类基层上应设透层。
- 2) 透层沥青应具有良好的渗透性能, 可选用慢裂乳化沥青 PC-2。
- 3) 粘层沥青可选用快裂或中裂乳化沥青 PC-3 及改性乳化沥青。乳化沥青粘层一般用于城市次干路、支路。改性乳化沥青粘层用于快速路、主干路、公交车道、车站以及交叉路口范围。SBS 的掺入量范围为 2%~4%, 乳化时需加入乳化剂或乳化助剂, 乳化剂及助剂的选择和掺入量应经过试验确定。洒布用量控制在 0.5 \pm 0.1kg/m²。

e) 封层

- 1) 沥青路面中的封层可分为上封层和下封层。铺筑在沥青面层表面的为上封层, 铺筑在面层和半刚性基层之间的为下封层。
- 2) 上封层通常作为改善沥青路面路表功能的养护或预养护措施, 可采用单层或多层式沥青表面处治、稀浆封层或微表处。
- 3) 各等级道路应在半刚性基层上设下封层。设置有改性沥青防水粘结层的沥青路面结构中可不设置下封层。
- 4) 下封层可采用层铺法沥青表面处治或稀浆封层, 下封层的厚度不宜小于 6 mm, 且应完全密水。

5) 稀浆封层可采用乳化沥青 (BC-1、BA-1) 或改性乳化沥青 (BCR) 作结合料, 矿料选用 ES-2 或 ES-3 型。

11.3.4 砌块路面

a) 人行道采用水泥混凝土透水砖, 表面应平整、粗糙、纹路清晰、棱角整齐, 无蜂窝、露面、脱皮等现象, 色彩应均匀。水泥混凝土透水砖抗压强度不小于 40MPa, 抗折强度不小于 5MPa。渗透系数 $>0.1\text{mm/s}$, 防滑指标 $\text{BPN}\geq 60$, 耐磨性 $\leq 35\text{mm}$ 。

b) 透水混凝土路面找平层采用 M10 干硬性水泥砂浆, 厚度为 3cm。其透水性能不应低于面层透水砖。

c) 人行道上基层采用透水混凝土, 透水混凝土强度等级为 C20。下基层采用级配碎石, 级配碎石连续孔隙率不应小于 10%。

12 桥梁和隧道设计

12.1 一般规定

12.1.1 桥梁设计应遵循安全、耐久、适用、环保、经济和美观的原则。根据桥位实际情况，满足因地制宜、就地取材、便于施工和养护的要求。

12.1.2 桥梁设计应符合城市规划、环境保护和城市景观的要求。应根据雄安新区道路功能、等级、通行能力及防洪抗灾要求，结合水文、地质、通航、环境等条件进行综合设计。因技术经济上的原因需分期实施时，应保留远期发展余地。

12.1.3 隧道设计应符合城市规划、城市地下空间利用规划、环境保护和城市景观的要求，并综合考虑雄安新区的人文环境、地形、地貌、地质与地质灾害、水文、气象、地震、交通量及其组成，以及运营和施工条件。

12.2 桥梁

12.2.1 基本规定

a)桥梁按其多孔跨径总长或单孔跨径长度，可分为特大桥、大桥、中桥和小桥等四类，桥梁分类应符合表 12.2-1 的规定。

表 12.2-1 桥梁按总长或跨径分类

桥梁分类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L ₀ (m)
特大桥	L > 1000	L ₀ > 150
大桥	1000 ≥ L ≥ 100	150 ≥ L ₀ ≥ 40
中桥	100 > L > 30	40 > L ₀ ≥ 20
小桥	30 ≥ L ≥ 8	20 > L ₀ ≥ 5

注：1) 单孔跨径系指标准跨径。梁式桥、板式桥以两桥墩中线之间桥中心线长度或桥墩中线与桥台背前缘线之间桥中心线长度为标准跨径；拱式桥以净跨径为标准跨径。

2) 梁式桥、板式桥的多孔跨径总长为多孔标准跨径的总长；拱式桥为两岸桥台起拱线间的距离；其他形式的桥梁为桥面系的行车道长度。

b)桥梁结构应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，并应同时满足构造和工艺方面的要求。

c)根据桥梁结构在施工和使用中的环境条件和影响，应按以下四种状况进行设计：

- 1) 持久状况：在桥梁使用过程中一定出现，且持续期很长的设计状况。
- 2) 短暂状况：在桥梁施工和使用过程中出现概率较大而持续较短的状况。
- 3) 偶然状况：在桥梁使用过程中出现概率很小，且持续期极短的状况。
- 4) 地震状况：在桥梁使用过程中可能经历地震作用的状况。

d)桥梁结构或其构件，对第 3 条所述四种设计状况，应分别进行下述极限状态设计：

- 1) 持久状况应进行承载能力极限状态和正常使用极限状态设计。
- 2) 短暂状况应进行承载能力极限状态，可根据需要进行正常使用极限状态设计。
- 3) 偶然状况应进行承载能力极限状态。
- 4) 地震状况应进行承载能力极限状态。

当进行承载能力极限状态时，应采用作用效应的基本组合和作用效应的偶然组合；当按正常使用极限状态设计时，应采用作用效应的标准组合、作用短期效应组合（频遇组合）和作用长期效应组合（准永久组合）

e)当桥梁按持久状况承载能力极限状态设计时，根据结构的重要性、结构破坏可能产生后果的严重性，应采用不低于表 12.2-2 规定的设计安全等级。

表 12.2-2 桥梁结构设计安全等级

设计安全等级	结构类型	适用对象
一级	重要结构	特大桥、大桥、中桥、重要小桥
二级	一般结构	小桥、重要挡土墙
三级	次要结构	挡土墙、防撞护栏

注：1) 本表所列特大、大、中桥等系按本导则表 12.2.1-1 中的单孔跨径确定，对多跨不等跨桥梁，以其中最大跨径为准。

2) “重要”的小桥、挡土墙为城市快速路、主干路及交通特别繁忙的城市次干路上桥梁、挡土墙。

f) 桥梁结构的设计基准期应为 100 年。

g) 桥梁结构的设计使用年限应按表 12.2-3 的规定采用。

表 12.2-3 桥梁结构设计使用年限

类别	设计使用年限（年）	适用对象
1	30	小桥
2	50	中桥、重要小桥
3	100	特大桥、大桥、重要中桥

h) 城市桥梁设计宜采用百年一遇的洪水频率，对特别重要的桥梁可提高到三百年一遇。当按百年一遇或三百年一遇的洪水频率设计，导致桥面高程较高而引起困难时，可按相交河道或排洪沟渠的规划洪水频率设计，但应确保桥梁结构在百年一遇或三百年一遇洪水频率下的安全。

i) 桥下净空应符合以下规定：

1) 通航河流的桥下净空应按批准的城乡规划的航道等级确定。通航内河轮船桥梁的通航水位和桥下净空应符合现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的规定，并应充分考虑河床演变和不同通航水位航迹线的变化。当通行小型游船、游艇时，应结合规划以及水务部门对通行限界的相关要求执行。

2) 不通航河流的桥下净空应根据计算水位或最高流冰面加安全高度确定。

当河流有形成流冰阻塞的危险或有漂浮物通过时，应按实际调查的数据，在计算水位的基础上，结合当地具体情况酌留一定富余量，作为确定桥下净空的依据。对淤积的河流，桥下净空应适当增加。

在不通航或无流放木筏河流上及通航河流的不通航桥孔内，桥下净空不应小于表 12.2-4 的规定。

表 12.2-4 非通航河流桥下最小净空表

桥梁的部位	高出计算水位（m）	高出最高流冰面
洪水期无大漂流物	0.50	0.75
洪水期有大漂流物	1.50	-
有泥石流	1.00	-

续表 12.2-4

桥梁的部位	高出计算水位 (m)	高出最高流冰面
支撑垫石顶面	0.25	0.50
拱脚	0.25	0.25

3) 无铰拱的拱脚被设计洪水淹没时, 水位不宜超过拱圈高度的 $2/3$, 且拱顶底面至计算水位的净高不得小于 1.0m。

4) 在不通航和无流筏的水库区域内, 梁底面或拱顶底面离开水面的高度不应小于计算浪高的 0.75 倍加 0.25m。

5) 跨越道路或公路的桥梁净空应符合现行《公路工程技术标准》(JTG B01) 以及《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60) 中的相关规定。在超高段设置的跨线桥, 或跨线桥位于竖曲线上等情况下, 桥下净空应以最低点的净高来控制。

桥梁墩位布置时应满足桥下道路或铁路的行车视距和前方交通信息识别的要求; 并按相关规范的规定要求, 与地下构筑物 and 地下管线保持一定安全距离, 当距离较近时应采取必要的防护措施。

6) 对桥下净空有特殊要求的航道或路段, 桥下净空尺度应作专题研究、论证。

7) 当桥梁同时跨越规划河道及绿道时, 桥下净空应同时满足表 12.2.1-4 以及绿道通行限界的要求, 取最不利情况进行控制。

j) 桥上或地下通道内的管线敷设应符合下列规定:

1) 不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液体、气体管。条件许可时, 可在桥上敷设电讯电缆、热力管、给水管、电压不高于 10kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 的燃气管, 但必须按国家有关现行标准的要求采取有效的安全防护措施。

2) 严禁在地下通道内敷设电压高于 10kV 配电电缆、燃气管及其他可燃、有毒或腐蚀性液体、气体管。

对于超过本条规定的管线, 如因特殊需求要在桥上或地下通道内通过, 应作可行性、安全性专题论证并报请主管部门批准。

12.2.2 桥梁平面、纵断面和横断面设计

a) 桥梁设计应与路线设计密切配合, 桥位一般服从路线的总方向, 但路线应考虑减小大桥设计的复杂性, 尽量避免在弯道上设置大跨径桥梁, 桥梁平面线形必须与桥头引道平面线形相配合。

b) 桥梁纵轴线宜与洪水主流流向正交。对通航河流上的桥梁, 其墩台沿水流方向的轴线应与最高通航水位时的主流方向一致。当斜交不能避免时, 交角不宜大于 5 度; 当交角大于 5 度且斜桥正做时, 墩台边缘净距宜按现行《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60) 中的 3.2.3 相关规定计算。

c) 桥位上空不宜设置架空高压线, 当无法避开时, 桥梁主体结构最高点与架空电线之间的最小垂直距离, 应符合国家现行标准《城市电力规划规范》GB50293 和《110~550kV 架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092 的规定。当桥位旁有架空高压线时, 桥边缘与架空电线之间的水平距离应符合国家现行相关标准的规定。

d) 桥位应与燃气输送管道、输油管道, 易燃、易爆和有毒气体等危险品工厂、车间、仓库保持一定安全距离。当距离较近时, 应设置满足消防、防爆要求的防护设施。

桥位距燃气输送管道、输油管道的安全距离应符合国家现行相关标准的规定。

e) 桥面车行道路幅宽度宜与所衔接道路的车行道路幅宽度一致。当两端道路上设有较宽的分隔带或绿化带时, 桥梁可考虑分幅布置, 桥上不宜设置绿化带。

f) 桥面最小纵坡不宜小于 0.3%。桥面纵坡和竖曲线原则上应与道路的要求一致。桥面最大纵坡、坡度长度与竖曲线布设应符合现行行业标准《城市道路设计规范》CJJ 37 的规定。桥梁纵断面设计时, 应考虑长期荷载作用下的构件挠曲和墩台沉降的影响。

g) 城市桥梁中的小桥桥面布置形式及净空限界应与道路相同, 特大桥、大桥、中桥的桥面布置及净空限界中的车行道及路缘带的宽度应与道路相同, 分隔带宽度可适当缩窄, 但不应小于现行行业标准《城市道路设计规范》CJJ 37 规定的最小值。

h) 桥梁横断面布置应符合如下规定:

1) 桥梁人行道临空侧应设置人行道栏杆。

2) 对主干路和次干路的桥梁, 当两侧无人行道时, 应设置保证检修人员及车辆安全的措施。设置检修道时, 检修道临空侧应设防撞护栏或栏杆。

3) 桥梁上路缘石与护栏的设置要求应符合下列规定:

①当为城市快速路上的桥梁; 临空高度大于 6.0m 或水深(常水位)大于 5.0m 的桥梁; 跨越急流、重要道路、铁路、主要航道、轨道交通、水源保护区、人员密集区和人员通道等的桥梁; 特大悬索桥、斜拉桥、拱桥等缆索承重桥梁或跨海大桥; **车行道外侧必须设置防撞护栏。**

②当为设计速度大于或等于 50km/h 的城市主干路或次干路桥梁; 临空高度大于 3.0m 小于 6.0m 或水深大于 2.0m 小于 5.0m; 跨越其他道路、桥梁等人工构筑物时; 桥面常积冰、积雪时的桥梁; 车行道外侧宜设置防撞护栏, **当仅采用路缘石与人行道分割时, 路缘石高于不得小于 40cm, 且人行道宽度不得小于 2m。(根据规建局组织的《容东片区桥梁路缘石设计方案研讨会—腾讯视频会议》(2020.10.20)相关规范编制专家的讨论解释: 当仅采用路缘石与人行道分割时的情况为无侧分带的情况, 路缘石高于不得小于 40cm; 当有侧分带进行分割时, 路缘石高于不得小于 25cm, 即: 当仅采用路缘石与人行道分割时, 路缘石外露高度不得小于 40cm, 且人行道宽度不得小于 2m, 或者外侧设置防撞护栏; 当有侧分带进行分割时, 路缘石高度不得小于 25cm, 外侧可以设置人行栏杆。)**

③其他机动车行驶的城市桥梁, 采用路缘石与人行道、检修道分隔时, 路缘石高度宜取 25~35cm。

④路缘石高度不小于 40cm 时宜进行行人防跌落设计: 可设置警示、防滑带、隔离栏杆等措施防止行人跌落受伤。

4) 城市快速路上的桥梁应设置中央分隔带防撞护栏。设计速度为 60km/h 的城市主干路上的桥梁应设置中央分隔带防撞护栏或 25cm 以上高路缘石, 设置高路缘石时, 中央分隔带宽度不得小于 2.0m, 路缘石高度宜为 25cm~35cm。

i) 桥面车行道应按现行行业标准《城市道路设计规范》CJJ37 的规定设置横坡, 在快速路和主干路桥上, 横坡宜为 1.5%~2%; 在次干路和支路桥上横坡宜为 1.5%~2.0%, 人行道上宜设置 1%~2%坡向车行道的单向横坡。在路缘石或防撞护栏旁应设置足够数量的排水孔。在排水孔之间的纵坡不宜小于 0.3%~0.5%。

12.2.3 桥上荷载作用

a) 桥梁设计采用的作用应按永久作用、可变作用、偶然作用分类。除可变作用中的设计汽车荷载与人群荷载外, 作用与作用效应组合应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 执行;

b) 桥梁设计时, 汽车荷载的计算图式、荷载等级及其标准值、加载方法和纵横向折减等; 人群荷载以及非机动车道荷载的取值均按《城市桥梁设计规范》CJJ 11 取用;

c) 应根据道路的功能、等级和发展要求等具体情况选用设计汽车荷载。

表 12.2-5 桥梁设计汽车荷载等级

城市道路等级	快速路	主干路	次干路	支路
设计汽车荷载等级	城—A 级 或城—B 级	城—A 级	城—A 级 或城—B 级	城—B 级

注: ①快速路、次干路上如重型车辆行驶频繁时, 设计汽车荷载应选用城-A 级汽车荷载;

②支路上如重型车辆较少时, 设计汽车荷载采用城-B 级车道荷载的效应乘以 0.8 的折减系数, 车辆荷载的效应乘以 0.7 的折减系数;

③小型车专用道路, 设计汽车荷载可采用城-B 级车道荷载的效应乘以 0.6 的折减系数, 车辆荷载的效应乘以 0.5 的折减系数。

d)作用在桥上人行道栏杆扶手上竖向荷载应为 1.2KN/m; 水平荷载应为 2.5KN/m。两者应分别计算, 且不应与其它可变作用叠加。立柱柱顶推力应为扶手水平荷载集度与柱间距的乘积。

e)桥梁上的特种荷载及结构验算应按照《城市桥梁设计规范》CJJ 11 附录 A 中的规定执行。

f)桥梁的抗倾覆验算应按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62 第 4.1.8 规定执行。

12.2.4 结构型式选择

雄安新区的特大、大、中桥桥梁应结合周围环境和工程地质条件, 从受力特点、经济性、施工技术和景观性等方面综合确定上部结构形式:

a)对于跨河或分离立交等有景观或净空要求处, 桥梁曲线半径较小处, 桥面宽度变化较大处, 远期有地面辅道的高架桥等可采用现浇混凝土箱梁。其中上跨等级较高、断面较宽的被交路处桥梁的主梁可采用变高度, 梁底呈抛物线型或折线型现浇混凝土箱梁。

b)钢混组合梁、钢箱梁的高跨比低、造价较高, 在以下场地可选择采用:

- 1) 桥梁跨径要求比较大。
- 2) 需较大跨径跨越阻水断面受限的河流。
- 3) 跨越较宽的河堤及通行要求的堤顶路。
- 4) 桥梁主梁高度受限。
- 5) 跨越现况交通繁忙的道路, 且无法搭设临时支架处, 预制梁不能满足跨越能力的地方。
- 6) 桥梁景观的造型需要。
- 7) 要求工程施工工期很短的地方等。

考虑经济性、桥面铺装的耐久性, 单孔跨径<100m 的桥梁, 宜优先选择钢混组合梁、钢箱梁。

c)对于一般普适性中小跨径桥梁上部结构宜多采用装配式结构, 体现雄安绿色、节能、环保、快速、低影响的设计理念。

- 1) 跨径<10m 时, 宜采用实心板和箱涵结构。
- 2) 跨径≥10m 及≤22m 时, 宜采用横向连接较好的预应力混凝土刚接空心板。
- 3) 跨径>22m 及≤40m 时, 宜采用预应力混凝土小箱梁、预应力混凝土 T 梁。

4) 跨径 $>40\text{m}$ 时,宜采用钢混组合梁、钢箱梁

d)对于标志性、特色性桥梁结合规划定位、周边环境以及桥梁景观风貌管控条件等具体分析,按照《雄安新区桥梁景观规划设计管理办法》(试行)中的相关要求,进行“一桥一景”专项设计。

12.2.5 上部结构

a) 装配式预应力混凝土结构细节设计

1) 刚接空心板的标准跨径有 10、13、16、18、20、22 米;小箱梁的标准跨径有 20、25、30、35、40 米;T 梁的标准跨径有 20、25、30、35、40 米。标准化跨径的选择,应尽可能同一项目中的桥梁跨径种类数。

2) 装配式预应力混凝土结构宜采用正交、 15° 、 30° 标准角度。刚接空心板横向湿接缝宽度宜控制在 40-80cm;T 梁横向湿接缝宽度宜控制在 40-80cm;小箱梁横向接缝宽度宜控制在 40-110cm。

3) 横隔板根据计算需要进行设置,横隔板可以斜置,与桥墩盖梁平行;斜度 $>20^\circ$ 时,横隔板应垂直跨径方向布置。

4) T 梁桥墩顶采用结构连续构造时,负弯矩区预应力钢筋宜锚固在翼板的加肋下,梁肋两侧的锚固齿块应通过设置横向钢筋与梁肋形成整体;泄水管和 T 梁负弯矩区预应力钢筋相适应。

5) 小箱梁桥墩顶采用结构连续构造时,负弯矩区预应力钢筋的张拉锚固槽口宜设置在顶板区域,并宜采用圆形锚具。

b) 现浇箱梁结构细节设计

1) 等高度连续梁高跨比一般取 $1/15\sim 1/20$ 。变高度梁跨中截面梁高跨比一般取 $1/30\sim 1/50$;支点截面梁高跨比一般取 $1/15\sim 1/18$ 。

2) 中小跨径连续箱梁桥宽 10m 以下宜采用单箱单室截面形式;桥宽 10~16m 左右宜采用单箱双室截面形式;桥宽在 16m 以上时一般采用单箱多室截面。大跨径连续箱梁桥桥宽 14m 以下一般采用单箱单室截面形式;桥宽 14m 以上可采用单箱双室或分幅建造。

3) 箱梁顶板需要满足横向抗弯以及布置预应力钢束和普通钢筋的需要。腹板间距 3.5~5.0m 时,顶板厚度可采用 0.2~0.25m。箱梁顶板厚度不宜小于 0.2m。

4) 箱梁底板需要满足纵向抗弯以及布置预应力钢束和普通钢筋的需要。等高度连续梁底板厚度宜采用 0.20~0.25m,不宜小于 0.2m。变高度连续梁底板厚度随负弯矩从跨中向支点逐渐加厚。跨中底板厚度宜采用 0.25~0.30m,支点底板厚度宜采用梁高的 $1/10$ 。

5) 腹板尺寸除满足受力要求外,还需满足预应力钢束通过、连接、锚固等构造要求。腹板厚度一般采用 0.4~0.8m。具体尺寸根据计算确定。斜腹板箱梁抗剪计算时,应采用腹板垂直厚度而不是腹板水平截线宽度。

6) 悬臂板厚度应视悬臂长度、桥上荷载及防撞护栏碰撞力验算结果而定。对有特殊防撞要求的结构,悬臂板端部厚度适当增加。当悬臂板长度较长时应适当加强悬臂板沿主梁方向钢筋的配置。悬臂板长度一般为 2.0m~4.0m,中小跨径的现浇箱梁翼板长度控制在 2.5m 以下。悬臂端部厚度一般取 0.2~0.25m,根部厚度一般为 0.35~0.60m,考虑到新区开发重车较多,悬臂根部厚度可适当增加。

7) 箱梁底板必须设置排水孔,腹板必须设置通风孔,直径均宜取 8~10cm 左右。

8) 主桥与引桥跨径宜均衡,梁高一致。当受限导致梁高不同时,高差在 0.2m 以内时可将引桥做成与主桥同高;当高差大于 0.2m 时不应采用相同梁高,梁高较矮的在分联墩处横梁外一定范围内设置圆

弧或抛物线渐变，变高梁在不影响景观的情况下，也可考虑折现变高，现浇箱梁分联墩不设高低墩。

9) 连续梁桥施加预应力应采用后张法。设计文件中应写明预应力钢筋张拉顺序、孔道灌浆要求和相应的结构施工顺序。箱梁各腹板纵向预应力钢筋应分批交替张拉，先长束后短束；采用双向预应力钢筋时，横梁和主梁预应力钢筋也应交替张拉。

12.2.6 下部结构

a) 雄安新区城市桥梁考虑与周边景观的协调性以及方便后期的维修养护等，桥台台后填土高度宜小于 3.5m。

b) 公路桥涵墩台基础基底的埋置深度应满足现行《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363 相关要求。

c) 桥台、墩身、承台、桩基等下部结构构造尺寸及相关计算均需满足相关现行规范的要求。

d) 桥梁跨越有中央分隔带的多车道公路时，不宜在中央分隔带内设置桥墩。需要设置桥墩时，桥墩解耦股应考虑汽车的撞击作用，并应在桥墩附近设置必要的防撞设施及警示标志、标线。跨线桥的桥墩设置在桥下公路的路侧时，不得侵入公路建筑限界，桥墩宜设置在公路路侧净区以外；不能满足时，应设置桥下公路路侧护栏和桥墩保护设施。

e) 当立交、高架道路桥梁的下穿道路紧靠柱式墩或薄壁墩台、墙时，所需的安全带宽度应符合下列规定：

1) 当道路设计车行速度大于或等于 60km/h 时，安全带宽度不应小于 0.5m；

2) 当道路设计车行速度小于 60km/h 时，安全带宽度不应小于 0.25m。

f) 对于易受汽车撞击的相关墩台部分应采取相应的防撞构造措施。

g) 位于通航水域中的桥梁宜减少在通航水域中设置桥墩，并宜设置于浅水区。可能遭受船舶或漂流物撞击的桥墩，应考虑船舶或漂流物的撞击作用，并应设置警示标志和必要的防撞设施。

h) 试桩及桩基检测

桩基在施工和成桩后应及时进行试桩和桩基检测。试桩及桩基检测应满足《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJ2、《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650、《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1、《公路工程基桩检测技术规程》JTG/T 3512、《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 中相关要求。

12.2.7 附属结构

桥梁应根据所在道路等级、使用功能、工程规模和不同的桥型结构设置照明、交通信号标志、航运信号标志、航空障碍标志、防雷接地装置以及桥面防水、排水、检修、护栏等附属和安全设施。

a) 桥面铺装

1) 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

桥面铺装分三层，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，桥面混凝土层厚度宜为 8~10cm，沥青混凝土与防水混凝土之间设 2mm 防水层。防水混凝土铺装内设钢筋网。

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、雄安新区环境气候条件、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 3364 相关要求执行。

4) 桥面铺装各结构层在每联范围内应一次施工完成。

b) 桥梁支座

1) 桥梁支座可按其跨径、结构形式、反力值、支承处的位移及转角变形值并结合雄安新区的抗震、温度情况等进行支座选型。支座的材料、成品等技术要求应符合现行国家相关技术标准的规定。

2) 支座的设计、安装要求应符合有关标准的规定，且应易于检查、养护、更换，并应有防尘、清洁、防止积水等构造措施。

3) 桥梁纵桥向单个支承点宜设置一排竖向支座；横桥向竖向支座的设置应考虑支座脱空的影响。

4) 支座上、下传力面应保持水平。

5) 桥梁墩台应预留安装、维护、更换支座的工作空间和操作安全防护设施。

c) 伸缩缝

1) 桥面伸缩装置应保证自由伸缩、并应满足承载和变形要求，使车辆平稳通过。伸缩装置应具有良好的密水性和排水性，并易于检查和养护。伸缩装置的材料、成品等技术要求应符合现行国家相关技术标准的规定。

2) 伸缩装置型号中的伸缩量是伸长与缩短量的总和。伸缩装置既要考虑正常使用期间伸缩要求，又要考虑地震作用下要有足够的间隙释放水平力。当设计伸缩装置时，应考虑其安装的时间，伸缩量应根据温度变化及混凝土收缩、徐变、受荷转角、梁体纵坡、地震作用下以及伸缩装置更换所需的间隙量等因素确定。选择伸缩量时应留有余地，遵循宜大不宜小的原则。

3) 对变形量较大桥面伸缩缝，宜采用梳板式或模数式伸缩装置。伸缩装置应与梁端牢固锚固。城市快速路、主干路桥梁不得采用浅埋的伸缩装置。

d) 桥头搭板

1) 台后填土 $\leq 5\text{ m}$ 时采用 6 m 长搭板，台后填土 $> 5\text{ m}$ 采用 8 m 长搭板。相应搭板厚度为 30 cm 、 40 cm ，搭板与耳墙间设 2 cm 缝隙，采用沥青填塞，以防渗水。

2) 搭板置于桥台背墙牛腿上，其顶面与沥青混凝土桥面铺装底齐平。

搭板与桥台牛腿间应设锚栓，锚栓与搭板采用无黏结的栓结形式，可用塑料套管使其不与现浇混凝土黏结，以保证搭板自由转动，但必须套塑料管并内灌入沥青，以防栓钉锈蚀。

3) 台背填土高度大于 6 m 时，宜采用轻质材料填筑。

e) 桥梁排水

1) 桥面排水设施应适应桥梁结构的变形，细部构造布置应保证桥梁结构的任何部分不受排水设施及泄露水流的侵蚀；

2) 应在行车道交底处设排水口，并可通过排水管将桥面水泄入地面排水系统中；

3) 排水管道应采用坚固的、抗腐蚀性能良好的材料制成，管道直径不宜小于 150 mm 。

4) 排水管道的间距根据桥梁汇水面积和桥面纵坡大小确定：

当纵坡大于 2% 时，桥面设置排水管的截面积不宜小于 $60\text{ mm}^2/\text{m}^2$ ；

当纵坡小于 1% 时，桥面设置排水管的截面积不宜小于 $100\text{ mm}^2/\text{m}^2$ 。

5) 当中桥、小桥的桥面设有不小于 3%的纵坡时,桥上可不设排水口,但应在桥头引道上两侧设置雨水口。

6) 在桥梁伸缩缝的上游方向应增设排水口,在凹形竖曲线的最低点及其前后 3~5m 处也应设置一个排水口。

7) 桥梁排水宜采用集中排水形式,不得散排。跨越公路、铁路、堤坝、一级水源保护区的桥梁,桥面排水的泄水管不能直接向下溅落,应作桥面排水系统设计,通过纵、横管道排至市政管网系统中。

8) 对于河道边坡位置桥面排水应设置排水边沟等措施防止直接冲刷边坡。

9) 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。

f) 锥坡防护

1) 涉河段桥梁结合雄安新区绿色、生态的理念锥坡防护宜采用植草防护。

2) 非涉河段桥锥坡防护可采用传统的浆砌片石、块石、预制六角实心块以及空心块等进行防护。

g) 桥梁栏杆

1) 防撞护栏的设计以及防撞等级的选择可按照现行行业标准《城市道路交通设施设计规范》GB 50688、《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 的有关规定进行设计以及选择。同时还应满足城市轨道交通、高速公路、铁路干线等相关部门的要求。

2) 人行道或安全带临空侧的栏杆高度不应小于 1.10m,非机动车道临空侧栏杆高度不应小于 1.40m。上述栏杆高度为人行道表面至栏杆扶手顶面的距离。栏杆竖直构件间的最大净间距不得大于 110mm,不宜采用有蹬踏面的结构。

3) 桥梁栏杆及防撞栏杆的设计除应满足受力要求以外,其栏杆造型、色调应与周边环境协调。对标志性、特色性桥梁宜作景观设计。

h) 防护网

当桥梁跨越快速路、城市轨道交通、高速公路、铁路干线等重要交通通道时,桥面人行道栏杆上应加防护网,护网高度不应小于 2m,护网长度宜为下穿道路的宽度并各向路外延长 10m。同时还应满足城市轨道交通、高速公路、铁路干线等相关部门的要求。

i) 声屏障

当跨线桥梁沿线为医院、学校、住宅等对声源敏感地段时,应设置防噪声等降噪设施。对防噪声屏障结构及所依附构件应分别验算风荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性。当防噪声屏障采用封闭式结构时,尚应验算雪荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性。

j) 桥梁照明

1) 桥梁上的照明应满足节能、环保、防眩等要求。

2) 桥上应设置照明灯杆。根据人行道宽度及桥面照度要求,灯杆宜设置在人行道外侧栏杆处;当人行道较宽时,灯杆可设置在人行道内侧或分隔带中,杆座边缘距车行道路面的净距不应小于 0.25m。当采用金属杆的照明灯杆时,应有可靠接地装置。

3) 桥梁景观照明亮度与光色应与周边建筑等环境照明特征相协调,避免灯光过度和无序使用。照明灯杆造型设计应与环境、桥型、栏杆协调一致。

k) 防震措施

桥墩、盖梁、桥台两侧及前后应分别设纵、横向挡块，防止大震时落梁，同时在梁端及台背设置纵向抗震缓冲橡胶垫块。

1) 避雷措施：桥梁需要采取必要的避雷措施。

m) 沉降观测点：

根据《公路桥涵养护规范》JTG H11 的要求，新建桥梁必须设置永久性观测系统。

表 12.2-6 桥梁永久性控制检测项目表

检测项目		检测点	检测方法
1	墩、台身的高程	墩、台身底部（距地面或常水位0.5~2m内）、桥台侧墙尾部顶面各1~2点	精密水准仪
2	墩、台身的倾斜度	墩、台身底部（距地面或常水位0.5~2m内）的上、下游两侧各1~2点	垂线法或测斜仪
3	桥面高程	沿行车道两边（近缘石处），按每孔跨中、L/4、支点等不少于5个位置（10个点）。测点应固定于桥面铺装上	精密水准仪

每个桥墩、桥台均需设置沉降观测点，便于今后对桥梁的养护、管理。上下行分离式桥梁按两座桥分别设点。并按下列要求做好观察记录：

1).从立柱施工结束后即开始监测初始记录。

2).桥台、盖梁施工结束后观测记录。

3).上部结构架设后的观测记录。（支架另需设置沉降观察点，并及时做好沉降观察记录工作）。

4).桥面系施工结束后的观测记录。

5).通车竣工前的观测记录。

6).上部结构施工结束后原则上每月进行一次观测记录。

7).以上观测记录各施工单位要有专人负责，记录情况应详细、连续，既能反映出本次变形情况也应反映出累计变形量，以形成完整的变形曲线及图表，并能得到变形速率。

n) 桥梁段预留预埋

1) 桥梁上设施包括标志、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设施，此类基础的预留预埋应与桥梁护栏结构形式结合考虑，与桥梁土建工程设计同步进行，桥梁专业应进行桥梁结构及预留、预埋设计。

2) 设置在桥梁上且无法调整的可变情报板、交通标志，应结合桥梁护栏结构，进行基础的预留设计，且宜采用门架式支撑结构。

3) 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设计。

o) 雄安片区附属特色做法

1) 分隔带做法：结合雄安各片区特色侧分带做法有以下两种：

①分隔带硬化做法：人行道预制道板以及填充轻质混凝土两种硬化做法。后期考虑景观美化的需要可以摆放花盆、覆盖人造绿植等，后期维护方便。

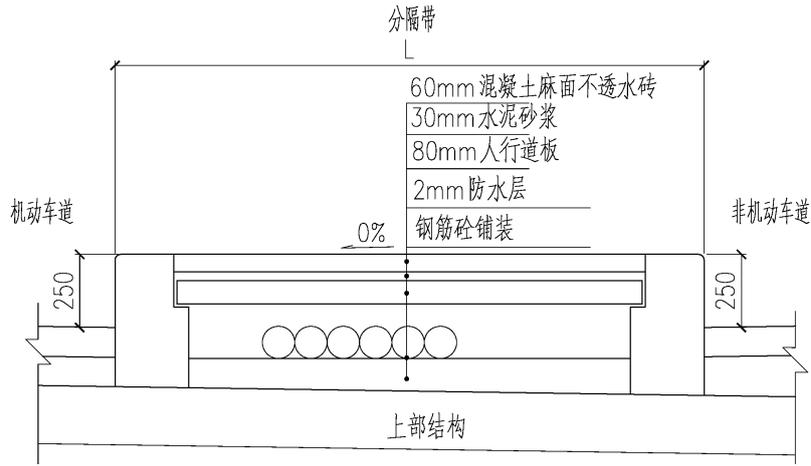


图 12.2-1 预制道板做法

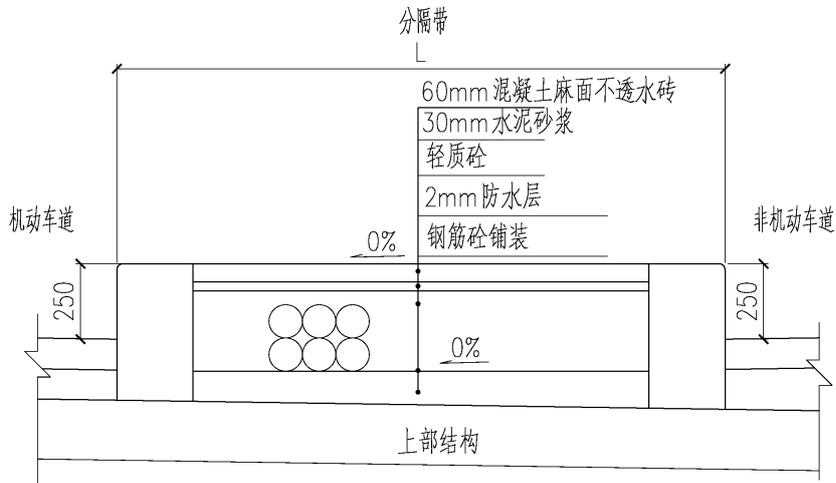


图 12.2-2 填充轻质混凝土做法

②分隔带种植绿化做法:

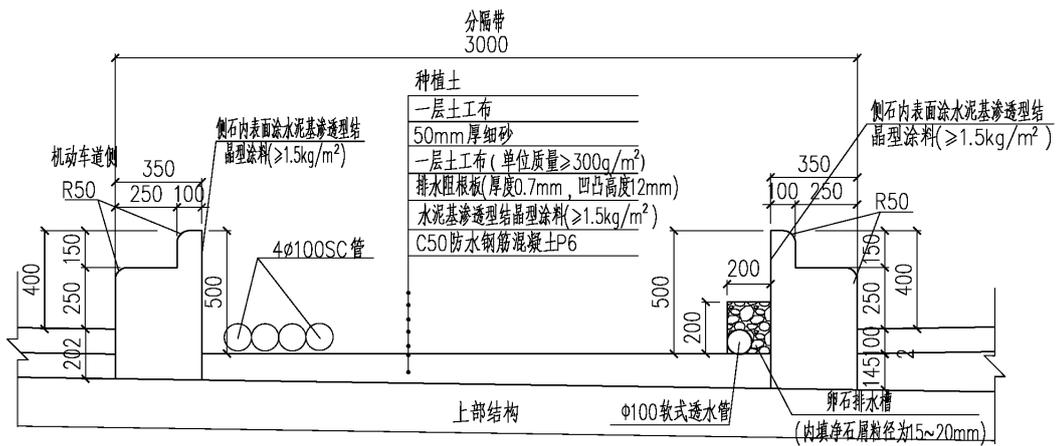


图 12.2-3 分隔带种植绿化

2) 人行道做法: 人行道预制道板以及填充轻质混凝土两种做法。

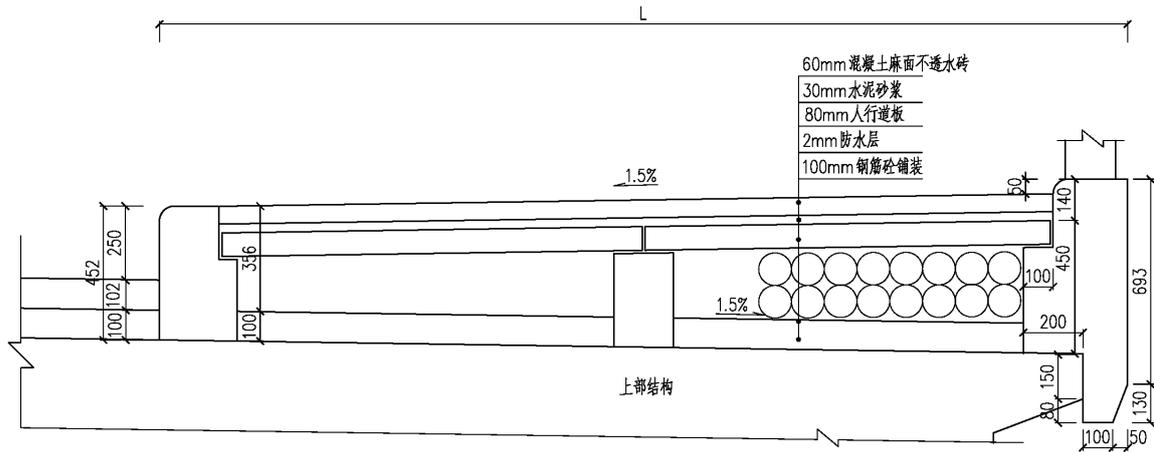


图 12.2-4 预制道板做法

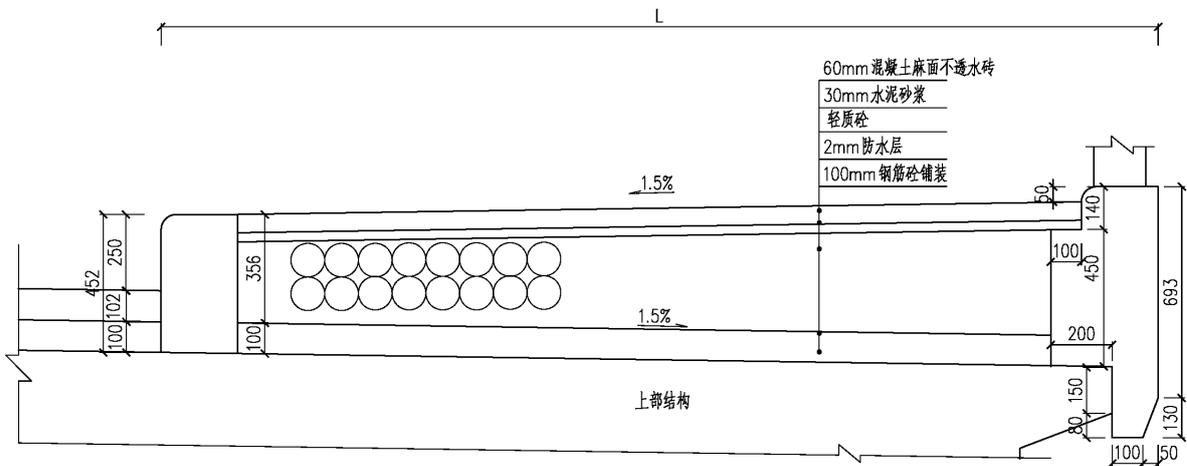


图 12.2-5 填充轻质混凝土做法

3) 路缘石与护栏的设置要求：根据本导则 11.3.2 第 9 条以及《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011) (2019 年版) 桥梁上路缘石与护栏的设置要求应符合下列规定：

① 当为城市快速路上的桥梁；临空高度大于 6.0m 或水深大于 5.0m 的桥梁；跨越急流、重要道路、铁路、主要航道、轨道交通、水源保护区、人员密集区和人员通道等的桥梁；特大悬索桥、斜拉桥、拱桥等缆索承重桥梁或跨海大桥；车行道外侧必须设置防撞护栏。

对于雄安各片区桥梁均需按照规范执行。

② 当为设计速度大于或等于 50km/h 的城市主干路或次干路桥梁；临空高度大于 3.0m 小于 6.0m 或水深大于 2.0m 小于 5.0m；跨越其他道路、桥梁等人工构筑物时；桥面常积冰、积雪时的桥梁；车行道外侧宜设置防撞护栏，当仅采用路缘石与人行道分割时，路缘石高于不得小于 40cm，且人行道宽度不得小于 2m。

根据规建局组织的《容东片区桥梁路缘石设计方案研讨会—腾讯视频会议》(2020.10.20) 相关规范编制专家的讨论解释：当仅采用路缘石与人行道分割时的情况为无侧分带的情况，路缘石高度得小于 40cm；当有侧分带进行分割时，路缘石高度不得小于 25cm。

对于主、次干路桥梁有侧分带分割的情况雄安各片区考虑景观美观的需求均采用 25cm 的侧石做法；当仅采用路缘石与人行道分割时无侧分带的情况，路缘石高度采用 40cm。

对于支路当仅采用路缘石与人行道分割时无侧分带的情况，根据临空高度以及水深可以分为 25cm 和 40cm 两种做法。

侧石高度需要结合规划的管线预埋、桥面排水、种植绿化覆土的要求等实际情况按照 25~40cm 进行设置。

③其他机动车行驶的城市桥梁可采用路缘石与人行道、检修道将车行道分隔，路缘石高度宜取 25~35cm。

④路缘石高度不小于 40cm 时宜进行行人防跌路设计：可设置警示、防滑带、隔离栏杆等措施防止行人跌落受伤。

行人防跌路设计新理念;人行道降板设计

根据规建局组织的《容东片区桥梁路缘石设计方案研讨会—腾讯视频会议》（2020.10.20）研讨会对于 40cm 的高侧石考虑景观需求以及行人的安全问题，结合实际管线预埋等提出了一种人行道降板的设计理念，既可以满足景观需要也可以满足规范对于行人防跌路设计。人行道可以在横坡最低处设置雨水口、排水边沟以及泄水管等措施解决排水问题。

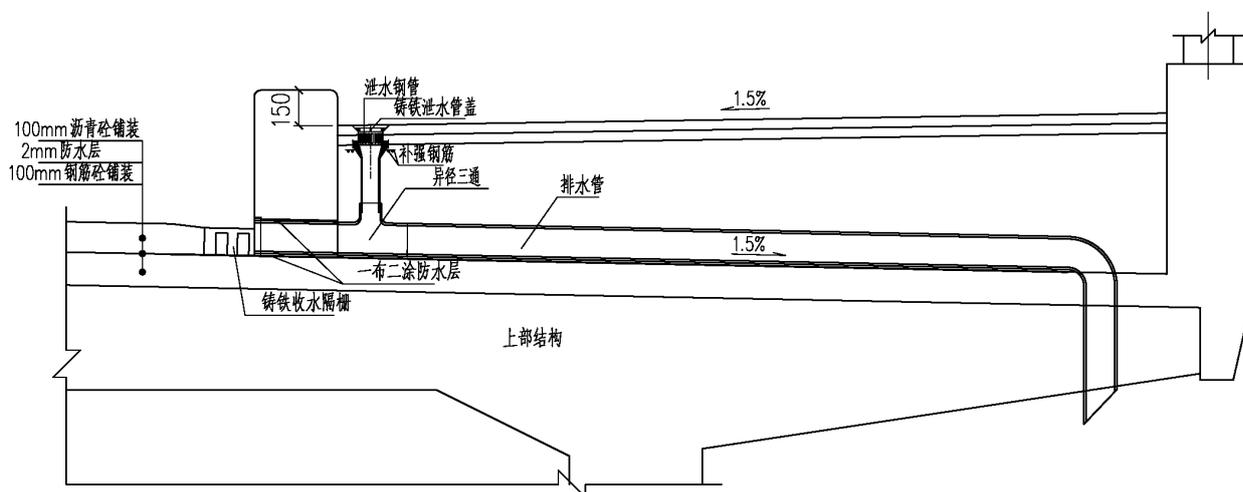


图 12.2-6 行人防跌路设计（人行道降板设计示意图）

12.2.8 抗震设计

桥梁抗震设计应按国家现行标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 和《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 的规定执行。

a)根据《河北雄安新区规划纲要》（2018 年 4 月 14 日）第九章第三节“增强城市抗震能力”中相关要求：提高城市抗震防灾标准。新区抗震基本设防烈度VIII度，学校、医院、生命线系统等关键设施按基本烈度VIII度半抗震设防，避难建筑、应急指挥中心等城市要害系统按基本烈度IX度抗震设防。**其他重大工程依据地震安全性评价结果进行抗震设防。**

b)雄安新区城市桥梁应按《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166、《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231 中的规定确定桥梁抗震设防类别、设防目标和措施等级。

c)墩柱构造细节设计：

对于雄安新区的常规桥梁，墩柱潜在塑性铰区域加密箍筋的配置，应符合下列要求：

1) 加密区的长度不应小于等效塑性铰长度 L_P 或弯曲方向截面尺寸的 1.5 倍或墩柱上弯矩超过最大弯矩 75% 的范围；当墩柱的高度与横截面短边宽度之比小于 2.5 时，箍筋加密区的长度应取墩柱全

高。对于桩基直径与桥墩直径相同的桩柱式桥墩，箍筋加密区应延伸至桩位处最大冲刷线以下 3 倍桩径处。

2) 加密区箍筋沿墩高纵向最大间距不应大于 10cm 或 $6d_s$ 或 $b/4$ ；其中 d_s 为墩柱纵向钢筋的直径， b 为墩柱横截面的短边宽度。

3) 箍筋的直径不应小于 10mm。

4) 螺旋式箍筋接头应采用对接，矩形箍筋端部应有 135°弯钩，弯钩伸入核心混凝土内的长度应大于 6 倍箍筋直径，且不小于 10cm。

5) 加密区箍筋肢距不宜大于 25cm；截面宽度内采用拉结筋时，其至少一端采用 135°弯钩，弯钩伸入核心混凝土内的长度应大于 6 倍箍筋直径，且不小于 10cm。

6) 塑性铰加密区域配置的箍筋应延续到盖梁和承台内，延伸到盖梁和承台的距离应按施工允许的最大距离确定。

d) 圆形、矩形墩柱潜在塑性铰区域内加密箍筋的最小配箍率 $\rho_{min,s}$ ，应满足规范计算要求。

e) 墩柱潜在塑性铰加密区外箍筋的配箍率应逐渐减小，但箍筋的配箍率不应小于塑性铰区域加密箍筋配箍率的 50%，且箍筋直径和配置形式宜与加密区内相同。

f) 延性墩柱的纵向钢筋宜对称配筋，纵向钢筋的面积不宜小于 $0.006A_g$ ，且不应超过 $0.04A_g$ ，其中 A_g 为墩柱截面总面积。

g) 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。

h) 采用减隔震设计的桥梁可只进行 E2 地震作用下的抗震设计和验算。但宜同时对相应的非减隔震桥梁进行抗震分析，检验是否适合采用减隔震设计以及减隔震效果。

i) 减隔震设计的桥梁，减隔震装置应具有足够的初设刚度和屈服强度，满足正常使用条件的要求。相邻上部结构之间必须在桥台、桥墩等处设置足够的间隙，满足位移需求。

j) 桥梁的其他抗震措施不得妨碍桥梁的正常使用及减隔震装置作用的效果。

k) 减隔震桥梁性能要求及抗震验算：

1) E2 地震作用下，桥墩、桥台、基础可发生局部轻微损伤，但仍处于弹性状态，震后不需要修复或经简单修复可继续使用。

2) 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》JTG D62 和《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363 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。当环境温度累年最冷月平均温度的平均值低于 0 度时，应验算低温工况下桥梁的抗震性能。

l) 减隔震装置的验算应符合下列要求：

1) 对橡胶型减隔震支座，E2 地震作用下产生的剪切应变必须在 250% 以下，并应校核其稳定性；

2) 非橡胶型减隔震装置，应根据具体的产品性能指标进行验算。

m) E2 地震作用下，非液化土中，单桩的抗压承载能力可以提高至原来的 2 倍，单桩的抗拉承载力，

可比非抗震设计时提高 25%。

12.2.9 耐久性设计

a) 雄安新区属寒冷地区，桥梁各部位环境类别、环境作用等级和混凝土最低强度等级和最小净保护层厚度按《混凝土结构耐久性设计标准》BG/T 50476 和《公路工程混凝土结构耐久性规范》JTGT3310 中相关规定取用。

表 12.2-7 桥梁各部位环境类别、环境作用等级和混凝土最低强度等级

桥梁部位	最低强度等级	环境类别	环境作用等级	使用环境条件
预应力混凝土主梁	C45	冻融环境	II-D	寒冷地区受雨淋构件竖向表面
普通混凝土主梁	C40	冻融环境	II-D	寒冷地区受雨淋构件竖向表面
预应力盖梁	C40	冻融环境	II-D	寒冷地区受雨淋构件竖向表面
普通盖梁上系梁	C40	冻融环境	II-D	寒冷地区受雨淋构件竖向表面
桥墩	C40	冻融环境	II-D	寒冷地区受雨淋构件竖向表面
桥台	C40	冻融环境	II-D	寒冷地区受雨淋构件竖向表面
承台下系梁	C40	冻融环境	II-D	水位变动区构件频繁受雨淋水平表面
桩基础	C35	一般环境	I-B	埋入土中相对稳定环境
桥面防水混凝土	C50	除冰盐环境	IV-E	直接接触除冰盐
防撞护栏	C45	除冰盐环境	IV-D	除冰盐轻度溅射
搭板	C35	一般环境	I-B	埋入土中相对稳定环境

b) 雄安新区混凝土的最大氯离子含量：钢筋混凝土为 0.1%，预应力混凝土为 0.06%。对于特大桥、大桥和重要桥梁的混凝土最大碱含量宜不大于 2.1kg/m^3 ，其它一般桥涵宜不大于 3.0kg/m^3 ，不得使用有碱活性反应的集料。

c) 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，混凝土抗渗试验方法应符合现行标准《公路工程水泥及水泥混凝土规程》JTG E30。

d) 为减少冬季洒盐水及融雪剂除雪对混凝土造成的腐蚀，对栏杆底座、混凝土铺装以及桥梁伸缩装置以下的盖梁、墩台帽等处，应进行耐久性设计。

e) 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。

f) 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，混凝土抗氯离子渗透性能要求混凝土中的氯离子扩散系数 DRCM、通电量值及其试验方法及控制数据按《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》JTG/T3310 执行。

g) 雄安新区属于受冻地区，淡水环境，位于水位变动区有抗冻要求的混凝土，混凝土抗冻等级标

准按照《公路桥涵施工技术规范》 JTG/T 3650 的相关要求执行，其试验检测方法应符合《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》 JTG 3420。

h) 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、堤外墩柱均采用防腐涂层体系。

i) 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。

12.2.10 桥梁景观设计

a) 桥梁景观设计应落实相关上位规划及城市设计要求，在满足交通功能、确保桥梁安全的基础上，因地制宜、因桥施策，打造美观新颖、细节考究、张弛有度、富有艺术性的桥梁作品，塑造中西合璧、以中为主、古今交融的桥梁景观风貌，实现安全、适用、美观、经济的平衡统一。

b) 桥梁景观设计应满足《雄安新区桥梁景观设计的相关管理办法》基本流程的要求，以桥梁专项城市设计及桥梁设计管控条件为依据进行桥梁景观设计。

c) 桥梁景观设计等级应按照《雄安新区桥梁景观设计的相关管理办法》中的要求可划分为：标志性桥梁、特色性桥梁、普适性桥梁。

d) 桥梁景观设计应落实桥梁设计管控条件要求，主要内容应包含桥梁总体景观设计、主体结构造型设计、桥上桥下空间景观设计、色彩与景观照明设计等。

5) 桥梁主体结构造型设计中，结构形态应清晰明确、简洁大方，体现结构受力特征，避免夸张怪异、过度设计、过度装饰，歧义、怪异装饰。结构构件的尺度、比例及空间位置应连续、均衡、稳定，构件造型应线形流畅，上下部结构之间应强调协调融合。

12.3 隧道

12.3.1 隧道总体设计

a) 一般规定

1) 城市地下道路设计应符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ37 的规定，并应符合下列规定：

①加强对基础资料调研。

②与城市路网合理衔接，与区域路网规划、区域地下空间规划相结合。

③符合城市地下空间规划确定的深度分层、限界。

④处理好与地面交通、城市历史风貌、城市空间环境的关系。

⑤处理好与市政管线、轨道交通设施、综合管廊及地下文物等其他地下基础设施关系，合理安排集约化利用地下空间。

2) 城市地下道路线形设计中的平面、纵断面和横断面应进行综合设计，保证视距安全，确保行车安全与舒适。

3) 地下道路应做好出入口位置、间距和形式的综合设计及出入口交通组织，协调与地面交通的衔接，保证地下道路主线通畅，进出交通有序，与周边路网衔接顺畅。

4) 城市地下道路交通设施设计应加强安全行车引导，交通设施应简洁、可视性好、易识别。

5) 城市地下道路路面结构应满足耐久性和稳定性的要求，采用沥青混凝土路面应具有阻燃性好、噪音低的性能。

6) 城市地下道路设计应根据结构与通风、供电、照明、监控、防灾等设施之间的协调进行综合设计。

7) 城市地下道路排水应与地面排水系统综合设计。

8) 城市地下道路设计应符合国家环保政策、法规，注重环境保护和资源节约，应在满足安全、经济、可靠的原则下，体现节能环保，宜选用高效、低能耗的设备系统，对通风、照明等能耗较大的设备应采取全面的节能设计。

9) 城市地下道路设计应开展景观设计，洞口、洞内装饰以及风亭等美化设计应与周围城市环境相协调。

10) 城市地下道路设计应根据工程地质与周边环境，从技术、经济、工期、环境影响等方面综合比较，选择合适的结构型式和施工方法。

11) 城市地下道路结构应分别对施工阶段和使用阶段按承载能力极限状态及正常使用极限状态进行设计。

12) 城市地下道路设计应根据规划预留必要的实施条件。

b) 设计速度

1) 城市地下道路设计速度取值宜与两端衔接的地面道路采用相同的设计速度，条件困难时，可降低一个等级，并应符合下表的规定。

表 12.3-1 各级城市地下道路的设计速度

道路等级	快速路			主干路			次干路			支路		
设计速度 (km/h)	100	80	60	60	50	40	50	40	30	40	30	20

注：除短距离地下道路外，设计速度不应大于 80km/h。

2) 地下车库联络道的设计速度应为 20km/h。

3) 城市地下道路匝道的设计速度宜为主线的 0.4 倍~0.7 倍。

4) 城市地下道路的线形标准应根据实际运行速度的要求，与相邻路段运行速度协调。

c) 设计年限

1) 城市地下道路的沥青路面结构设计使用年限不应小于 15 年，水泥混凝土路面结构设计使用年限不应小于 30 年。

2) 城市地下道路主体结构设计使用年限应为 100 年。

d) 单孔和双孔隧道应按其封闭段长度和交通情况分为一、二、三、四类，并应符合下表的规定。

表 12.3-2 隧道分类

用途	隧道封闭段长度 L (m)			
	一类	二类	三类	四类
可通行危险化学品等机动车	L > 1500	500 < L ≤ 1500	L ≤ 500	-
仅限通行非危险化学品等机动车	L > 3000	1500 < L ≤ 3000	500 < L ≤ 1500	L ≤ 500
仅限人行或通行非机动车	—	—	L > 1500	L ≤ 1500

e) 横断面

消火栓管、水喷雾管、排水管及各种电缆（包括动力电缆、照明电缆、漏泄电缆、监控电缆），设

置在车道侧装饰板后，或在车道孔间、车道板下方的专用管廊中。

设备空间一般规定如下：

不得侵入建筑限界；

满足各设备的工艺要求，根据设备与管线的布置要求，进行横断面的设备管线综合，减少设备之间的遮挡、位置的矛盾。

维修保养方便；

设备布置一般“电在上，水在下”。压力水管不宜布置在电气设备箱之上，也不宜放在防撞措施较弱的地方。

检修带宽度 0.75m，高度 2.5m。隧道可不设检修带。当隧道结构内净受隧道施工工艺、经济造价影响较小时，可以考虑设置检修带。

f) 人防

城市道路中的隧道需根据新区人防规划和相关人防管理办法进行兼顾人防设计。

12.3.2 隧道结构工程

a) 根据雄安新区工程特点，隧道宜采用明挖法施工，设计使用年限 100 年，结构的混凝土强度等级不宜低于 C35，并满足《混凝土结构耐久性设计标准》(GB-T 50476-2019) 中不同环境类别对应的耐久性要求。

b) 隧道结构宜按《地下工程抗震设计标准》(GB-T 51336-2018) 中乙类结构相关要求进行了抗震验算和设计。由于隧道属于重要市政设施，抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度取 0.30g。

c) 当抗浮设防水位较高时，隧道结构的开敞段和浅埋段需按《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ 476-2019) 重点复核其抗浮能力，当抗浮不能满足要求时，应采取可靠抗浮措施。

d) 当隧道为带中柱的两孔闭合框架时，在柱顶、底宜设置纵向梁。纵梁和柱形成框架，框架宜按 9 度设防采取抗震措施。垂直于框架柱的顶、底板宜设置暗梁。

e) 新区场地存在大范围地震液化土层，如持力层或下卧层为液化土层时，需采取可靠措施对液化土层进行完全消除或部分消除。

f) 地下结构的防水构造需满足《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008) 中二级防水的相关要求，设备用房需满足一级防水相关要求；混凝土抗渗等级不低于 P8，最低点在地下水位以下时，不低于 P10。

g) 隧道基坑围护设计应按照现行《建筑基坑支护技术规程》有关规定进行设计。

h) 基坑周围具有放坡可能的场地，且土质较好、地下水位较低，应优先考虑采用放坡开挖方案。

12.3.3 隧道装饰

a) 一般规定

1) 装饰设计应满足地下道路功能，总体体现安全、美观、功能、人性化的原则；

2) 主体装饰应与机电设备、交通安全设施、监控可视设备等统筹考虑，合理布置；

3) 附属设施装饰设计应注意与城市风格、地面道路环境相协调，避免眩光、视觉干扰等不利影响。

b) 敞开段装饰

敞开段侧墙应采用较为简洁的装饰材料进行装修，装饰材料的选择应结合隧道长度、周边环境等综合元素，要求如下：

1) 敞开段侧墙装饰板分缝宜铅垂于路面，并结合设备箱预留预埋孔洞设置。设备箱门及手孔宜采用同侧墙材质。

2) 临空处应设置安全防护措施，如栏杆、扶手、立杆等，材质宜采用不锈钢质。

3) 防撞侧石浇捣时必须采用平整、光滑的模板，以确保外观质量。

c) 暗埋段装饰

1) 隧道侧墙装饰宜简洁，宜采用标准化的设计，体现线路特色，兼顾地域人文特色，充分体现现代交通建筑特点。

3) 侧墙装饰板整体构造，应满足以下要求：

①耐洗刷性：侧墙装饰板整体构造应适用于隧道的机械清洗方式。

②环保性：侧墙装饰板整体构造应无辐射，在高温或受火条件下无有毒气体散发。

③防火性：侧墙装饰板整体构造应达到不燃性 A 级。

4) 地下道路顶面设置防火内衬，防火内衬首先应满足防火功能，其次应作为发光标识的背景，避免视觉干扰。防火内衬设置范围为隧道顶板以及顶板下 1.0m 范围内的侧墙部分（含加腋）；

5) 常用防火内衬材料有防火板、防火涂料。防火涂料适用于变形缝间距较大的矩形隧道，防火板适用于变形缝间距较小的隧道。

6) 防火材料要求如下：

①耐久性：顶部防火内衬应能耐隧道环境 25 年以上；

②环保性：顶部防火内衬应无辐射，不含石棉，在高温或受火条件下无有毒气体散发；

③易维护性：维护简便，便于更换。

d) 隧道承重结构体的耐火极限应符合下列规定：

1) 对于一、二类隧道，火灾升温曲线应采用 RABT 标准升温曲线，耐火极限分别不应低于 2.00h 和 1.50h；对于通行机动车的三类隧道，火灾升温曲线应采用 HC 标准升温曲线，耐火极限不应低于 2.00h，对于四类隧道，耐火极限不限。

2) 除嵌缝材料外，隧道的内部装修应采用不燃材料。

e) 隧道洞口景观

隧道地面道路两侧及暗埋段顶部的绿化要符合生态、美观、易于养护，同时在植物防尘、防二氧化硫、防噪、防风、有旺盛生命力等方面都有一定要求。建筑设计中配合绿化专业设计，进行预留的控制。

引道段分隔带采用绿化带形式时，应加强考虑绿化排水措施；

引道段两侧绿化带宽度不宜小于 0.5m，覆土不宜小于 0.5m，满足灌木植载的要求；

隧道上部种植树木时，覆土不小于 1.5m，种植大乔木时覆土不小于 2m，并充分考虑根系穿刺的影响。

12.3.4 隧道防灾

a) 隧道消防

1) 防灾系统一般规定

防灾设防目标：以人为本，确保工程安全，并在可能的条件下考虑经济、社会影响。

防灾系统功能：由影响工程整体功能的工程结构、建筑、给排水、消防、通风、照明、供电等各子系统的安全或功能的冗余设计来实现，并通过监控系统将各子系统构成一个有机的整体，以实现工程总

体的防灾、减灾和救灾功能。

2) 建筑防火设计内容

总体上合理进行应急救援的布点，配置救援车辆场地与运营管理用房；

合理划分防火分区，进行防火分隔，避免火灾事故的扩散影响；

进行人员安全疏散、救援的路径的设计，提出设备系统配合要求；

对隧道主体结构进行被动防火保护；

地下道路的装饰材料符合防火、耐久和环保要求，避免火灾时增加火灾负荷或受热放出有毒气体。

3) 防火设计标准

①隧道火灾

隧道一般按照一次火灾计算，火灾规模由通行车种决定。不允许通行危险品车辆。

表 12.3-3 车辆火灾释放功率

车辆类型	小轿车	货车	集装箱车、长途车、公共汽车	重型车
火灾释放功率 MW	3~5	10~15	20~30	30~100

②隧道长度计算

隧道封闭段长度=主线暗埋段长度

线形隧道设置匝道时，如不能确认主线时，按单方向行驶最长暗埋段计；

环形隧道，主环长度+最长至地面匝道暗埋段*2。

特长、超长隧道应做防灾专项设计

b)安全疏散设计

1) 一般规定

①隧道安全疏散有两种最基本的形式：

由一孔隧道疏散至另一孔隧道；

由一孔隧道疏散安全区域，再由安全区域的出口疏散至地面。

②安全疏散设施系统同时考虑司乘人员、车辆的安全疏散，以及消防救援的需求。

③长隧道及以下隧道，安全疏散设施的宽度、设计要求按照规范要求设计。特长、超长隧道宜采用计算机模拟计算以确定疏散口间距与宽度。

2) 横向安全疏散模式

在横断面内，进行水平或垂直疏散，疏散至安全区。至地面出口（楼梯）、另一个车道孔视作安全区。

主要设施：横通道、疏散楼梯、直接安全口、避难室（有避难时间限制）。

横向疏散是常规的疏散方式，容易被认知，因此优先选择。横向疏散方式对隧道长度没有限制，但需要充分考虑施工风险等可实施性问题。

3) 纵向疏散模式

利用安全通道（准安全区），沿隧道纵向有组织疏散一段距离后，疏散至安全区。在这一模式下，纵向是唯一的疏散方式。

安全通道同时需要具备救援的条件。超长、特长隧道救援车辆需进入安全通道时，应在安全通道的

两端考虑车辆进入的措施。安全通道宽度应考虑车辆+人行的宽度需要，并且疏散流线与救援车辆流线宜进行有效的分隔。

4) 横纵结合疏散模式

结合隧道的实际工程条件，采用横向、纵向疏散的组合方式。

5) 常用安全疏散设施

表 12.3-4 安全疏散设施技术要求一览表

安全疏散设施	设置间距	适用条件与设计要求
隧道出入口		隧道车行出口、入口都视作火灾时的人员安全出口
人行横通道	≥250m	独立双孔高度≤2.1m，门宽≤1.2m
	≥500m	独立双孔设置水喷雾系统、其他辅助疏散口
	≥800m	独立双孔设置重点排烟、泡沫-水喷雾联用系统、其他疏散口
车行横通道	≥1000m	独立双孔，或连续双孔（中间可设管廊）宽度≤4.0m，高度≤建筑限界高度
	不限	设置重点排烟、泡沫-水喷雾联用系统时距离不限
直接安全口（安全门）	≥250m	矩形双孔隧道有条件可缩短间距至 80~120m，每 250m 安全门宽度总和≤1.2m，高度≤2.1m，每处设置两处单向开启安全门，开启方向分别向两个车道孔
安全通道	纵向通长安全门、安全口间距≥250m	矩形隧道的中间管廊、侧式管廊安全门开向安全通道，有条件可缩短间距至 80~120m，宽度≤1.2m，高度≤2.1m

6) 安全疏散指示

表 12.3-5 安全疏散标志设置要求一览表

形式		设置要求
主要	智能疏散指示	@50m，不高于 1m，光电标志 在设备用房区，疏散通道转折时应增设
	应急出口标志	疏散口、安全门上部，光电标志
	车行横通道指示标志	在车道上方，光电标志
辅助	安全口的开启方式图示与说明	非常规开启口，就近设置
	连续性引导标志	不高于 2m，光电标志或蓄能发光标志
	楼层平面及安全出口指示图	集中设备用房区设置

c) 应急救援设施

隧道的应急救援设施包括：

- 1) 隧道管理中心。
- 2) 应急救援停车场

除管理中心外的应急停车场，应满足 1~2 个大车位（清障车）、2 个小车位的停车规模。应急停车场应设置在隧道出入口附近 5min 行车路程之内，以保证救援及时。

d) 防火构造

表 12.3-6 防火门窗设计要求一览表

位置		防火等级	设计要求	标识
隧道	人行横通道	不锈钢面甲级钢制防火门	常闭式	设置顶部安全门标志
	车行横通道	甲级防火卷帘 (3.0h)	设置开启机构 平时不开启, 火灾开启 现场, 中控室均可开闭	设置顶部疏散标志
	电缆通道	甲级钢制防火门	常开式 火灾时可中控室控制关闭	-
	洞口人防	人防门	由人防专项设计	
地下设备用房区	疏散楼梯间	乙级钢制防火门	封闭楼梯间地面层需设置不小于 0.2m ² 的可开启窗	设置顶部安全门标志
	消防泵房 消防设备室 消防控制室	甲级钢制防火门	设在首层的消防泵房消防控制室有直通室外的要求	
	通风机房	甲级钢制防火密闭门		
	电缆井	丙级钢制防火门	设置 0.1m 高门槛	
	人防口部	人防门	由人防专项设计	
	其他用房门	钢制门	无防火要求, 地下有耐腐蚀、耐潮要求	
	地面出入口	防盗外门窗, 无防火要求	无防火要求	

12.3.5 消防给水和灭火设施

1. 在进行城市交通的规划和设计时, 应同时设计消防给水系统。四类隧道和行人或通行非机动车辆的三类隧道, 可不设置消防给水系统。

2. 消防系统选择、消防水源和供水管网应符合国家现行有关规范、标准的规定。

3. 消防给水系统用水量、火灾延续时间、供水压力、隧道内消火栓布置间距、消火栓箱配置均应满足现行《建筑设计防火规范》(GB50016) 及《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974) 等规范、标准的规定。

4. 隧道消防给水系统应在隧道出入口处和消防泵房附近设置消防水泵接合器, 并在接合器 15~40m 范围内设置室外消火栓。

5. 隧道应在出入口处设置室外消火栓, 其数量应满足室外消火栓用水量要求。

6. 隧道内应设置 ABC 类灭火器, 并应满足现行《建筑设计防火规范》(GB50016) 相关要求。

7. 当环境温度低于 5°C 时, 隧道消防管道、给水管道应采取防冻保温措施。

12.3.6 隧道排水

1. 隧道采用高水高排、低水低排且互不连通的排水系统, 并应采取的措施, 封闭汇水范围, 避免客水

汇入。

2.隧道与地面道路交接处应反坡形成排水驼峰，驼峰高出周边路面 0.3~0.5m。隧道与桥梁、高架道路交接处应设置截水措施。

3.隧道敞开部位雨水按当地暴雨重现期 50 年一遇设计，综合径流系数宜为 0.9~1.0，地面集流时间按计算确定。

4.隧道敞开段雨水泵房宜靠近洞口设置，雨水泵房的设计规模应按雨水计算流量的 1.2 倍确定，泵房集水池的有效容积不宜小于设计选用的最大一台泵 5min 的出水量，并应满足水泵的安装检修要求。

5.雨水泵房内应设置备用泵。泵房排水应设置独立的排水系统，并防止倒灌。当没有条件设置独立排水系统时，受纳排水系统应能满足地区和隧道设计流量要求。

6.隧道纵向最低点设置废水泵房，废水泵房排水量按消防水量计，宜设置备用泵，废水泵宜选用带自耦及反冲洗装置的潜水排污泵。废水经废水泵房潜水泵提升后纳入市政排水管网。

7.隧道敞开段雨水和隧道内渗漏水、冲洗废水及消防废水可采用边沟、横截沟或管道收集。隧道洞口拦截雨水的横截沟不宜少于 2 道，且在路侧位置宜互相连通。

8.设置在车道上的排水横截沟盖板应考虑防跳起构造设计，宜采用盖板和盖座整体浇铸的一体化结构排水沟。

12.3.7 隧道通风

a) 隧道通风系统的设计应满足以下要求：

- 1) 通风系统应具有一定的适应性，满足特殊工况的交通条件；
- 2) 隧道内营运通风的主流方向不应频繁变化。
- 3) 应保证通风系统某一局部失效时，系统的整体功能维持在适宜的水平；
- 4) 应根据环境影响报告书对污染空气排放和噪声要求，结合工程实施条件确定污染空气排放方案，通风设备应采取措施使传至室外的噪声符合环境保护要求；

5) 应能有效利用汽车交通力，并考虑隧道需风量变化、制定运行策略。

b) 长度大于 500m 的隧道应设置排烟设施。

c) 隧道火灾时，防烟排烟系统应能及时有效控制和排除烟气、减少烟气在隧道内影响范围。

d) 隧道火灾最大热释放率应按隧道的等级、通行车辆的构成以及车种比例来确定。

e) 隧道应优先采用纵向通风方式。

f) 隧道内机械排烟系统的设置应根据隧道长度、交通情况来确定排烟方式：长度不大于 3000m 的隧道宜采用纵向排烟方式，长度大于 3000m 时宜采用纵向分段排烟方式或重点排烟方式；发生日常阻滞的隧道宜采用重点排烟或进行人员疏散分析，保证阻塞工况下火灾时人员的安全。

g) 附属设备用房及管理中心的空调、通风设计均应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736)、《公共建筑节能设计标准》(GB50189)、《数据中心设计规范》(GB50174)等相关规定。

h) 附属设备用房及管理中心的防排烟系统设计均应按现行的《建筑设计防火规范》(GB50016)、《建筑防排烟系统技术标准》(GB51251)及地方相关消防规定进行设计。

12.3.8 隧道供配电及照明

a) 供配电系统设计应遵循安全可靠、经济合理、技术先进、维护方便的原则，并应符合国家节能

和环保要求。

b) 长距离及以上地下道路应设置 10kV 总配电中心；由供电部门提供两路互相独立的 10kV 双重电源供电，每路电源应能保证所在区域 100% 用电设备的用电。

c) 根据地下道路暗埋段的长度和各类设备用途及重要性，确定用电负荷等级，当供电负荷为一级负荷及以上，应采用两路电源末端自切的供电方式；当供电负荷为二级负荷，宜采用两路电源末端自动切换或各带 50% 供电负荷以及变电所低压侧设有母联开关时可由任一段母联引出一路专用电源的供电方式。

d) 应根据地下道路的长度设置 10/0.4kV 变电所，其供电半径不宜超 800m。

e) 沿地下道路内敷设的变电所进线电源 10kV (20kV) 电缆选择应采用耐火等级为 3h 及以上的阻燃耐火矿物绝缘电缆。

f) 单台功率小于 37kW，应采用直接启动方式；消防设备大于 37kW 应采用星-三角启动；非消防设备宜采用软启动或变频启动方式。

g) 地下道路应根据根据地下道路暗埋段的长度，设置敞开段、入口段、过渡段、中间段、出口段或仅设中间段及其他段的照明；有当条件时，宜采用连续的照明光带布设方式。

h) 应急疏散指示照明灯具的设置间距宜为 20m。

i) 道路隧道供配电与照明设计除应符合本导则外，尚应符合国家和行业现行有关标准规定要求。

12.3.9 隧道智慧监控

具体要求详见《雄安新区道路智能化设计指导书》相关章节。

13 交通工程及沿线设施

13.1 一般规定

13.1.1 城市道路交通标志标线的设置应结合路网协同考虑，保证雄安新区内交通标志系统的连续性，体现路网一体化设计理念，实现路网层面的交通指引。其中重要的信息宜重复显示。

13.1.2 雄安新区城市道路交通工程及沿线设施设计除应满足城市道路交通工程设计的通用要求外，还应体现其“窄密路网”的设计理念，遵循集约设计、一体化设计、智能化设计的原则。

13.1.3 有条件时，交通标志应考虑与信号灯、路灯立柱合杆设置，形成统一的综合杆柱。

13.1.4 城市道路交通设施总体设计应符合安全、畅通、环保、可持续发展的总体目标。

13.2 交通标志

13.2.1 标志分类及设置

交通标志按其作用应分为主标志和辅助标志两大类，其中主标志包括禁令标志、警告标志、指路标志、指示标志、旅游区标志、作业区标志、告示标志；辅助标志应附设在主标志下。本导则主要集中于警告、禁令、指示、指路等四类标志。其他标志设计参考《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB51038)的要求。

13.2.2 版面设计

a) 主干路、次干路指路标志汉字高度根据道路设计速度确定，参考《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB51038)取中间值。汉字采用国家标准字体，高宽比为 1: 1，英文字高为汉字字高的 1/2，标志版面设计符合《道路交通标志和标线》第 2 部分道路交通标志 (GB5768.2) 的规定。

b) 并设的分车道标志，2 个导向车道时尺寸为 200cm×150cm，3 个导向车道时尺寸为 250cm×150cm，4 个导向车道时尺寸为 300cm×150cm，5 个导向车道时尺寸为 350cm×150cm，以上每增加 1 个车道标志宽度按 50cm 递增设置。分设的分车道标志每个尺寸为 100cm×150cm。分车道标志应增设路名（混合车道不设）。

13.2.3 材料

a) 标志版面应采用逆反射材料制作。用于标志版面底衬及字符的逆反射材料采用 IV 类或 V 类大角度反光膜。标志在白天和夜间的颜色应满足《道路交通标志和标线》(GB5768) 的规定。重点部位推荐使用主动发光交通标志。针对夜间、雨雾环境下交通标志识别度不高的问题，在城区外围与高速公路相连接的主要路口和连接新区重要地点的路口，推荐使用 LED 主动发光交通标志，采用低压供电方式。材料选用、视认距离、同步频闪等要求应当符合《道路交通标志和标线》(GB5768) 3.11.4 的规定。

b) 道路交通标志板及支撑件应符合《道路交通标志板及支撑件》(GB/T23827) 的规定。标志底板宜采用牌号为 3003 或 3004 铝合金板材。滑槽采用 2024 铝合金板材。板面面积 $\geq 4.5\text{m}^2$ 的标志板，应采用 3mm 厚的铝板，板面面积 $< 4.5\text{m}^2$ 的标志板，可采用 2mm 厚的铝板。

c) 标志立柱、横梁 标志立柱及横梁采用钢管。钢管立柱、横梁外径 $D \leq 152\text{mm}$ 时，可采用焊接钢管，所用钢材为普通碳素结构钢 Q235，其技术条件应符合 GB700 的规定；钢管立柱、横梁外径 $D > 152\text{mm}$ 时，一般采用热轧无缝钢管，并符合 GB8162 的规定。其中立柱、横梁可采用成品模块化设计，为道路的改扩建预留条件。

d) 采用钢构件制作的支撑件，其防腐层质量应符合 GB/T 18226 的要求，其中采用单一热浸镀锌处

理时，热浸镀锌量应满足以下规定：

- 1) 标志底板、滑槽、立柱、横梁、法兰盘等大型构件，其镀锌量不低于 600g/m²；
- 2) 抱箍、紧固件等小型构件，其镀锌量不低于 350g/m²。

13.2.4 支撑方式与结构设计

a) 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、门架式或附着式等支撑方式。

1) 柱式

柱式标志分为单柱式、多柱式。单柱式标志适用于中小尺寸的警告、禁令、指示标志和小型指路标志。多柱式适用于长方形的指示或指路标志。

标志板下缘距路面的高度：非机动车道与人行道的最小净高为 250cm；悬臂式或门架式标识牌，其机动车道一般最小净高为 450cm，其中特殊情况下小客车车道净高可为 350cm；柱式标志牌的下缘距路面高度一般为 150cm~250cm。与小型信号灯共杆时应设于小型信号灯上方。

2) 悬臂式

悬臂式是标志板安装于悬臂上。标志下缘离地面的高度应大于该道路规定的净空高度。

悬臂式标志适用于道路较宽、交通量较大、外侧车道大型车辆遮挡内侧车道小型车辆视线，视距或视线受限制的情况。

3) 门架式

当设置于交通流在较高运行速度下发生交织、分流、合流的路段，或多车道道路（同向三车道以上）需要分别指示各车道去向时，采用门架式标志。

4) 附着式

标志附着安装在上跨桥和附近构造物上。按附着板面所处位置不同分车行道上方附着式、路侧附着式两种。附着式标志的安装高度应符合柱式和悬臂式的规定。交通标志均不得侵入道路建筑限界。

b) 标志结构设计

标志支撑结构设计应按标志支撑方式、板面尺寸分类归并，对其上部结构、立柱、横梁及其连结等进行设计，并分别验算其强度和变形。对其下部结构进行强度、抗倾覆和抗滑动等设计验算，并进行基底应力验算。

综合考虑雄安新区区位与风速条件，标志结构设计基本风速采用 22m/s，交通标志结构的荷载计算与组合、极限状态设计、地基基础的设计应符合 GB 50017、GB 50007、GB 50009 的要求。

13.3 交通标线

13.3.1 标线设置

a) 道路标线包括车道分界线、车道边缘线、减速标线、分、合流标线、人行横道线、禁停标线以及路面文字等。

b) 针对地面道路，车道分界线、车道边缘线用于施画分界车道，人行灯控路口均设置斑马线，路口均设置导向箭头，指示方向。公交专用道、骑行专用道应在入口处设置地面文字或图案标识。

c) 标线宽度应根据道路等级、设计速度和路面宽度确定，并应符合《道路交通标志和标线》(GB5768)的规定。

d) 标线的作用是管制和引导交通，并与标志相配合，诱导交通行驶方向，指引车辆驶入合适的车

道，加强行驶纪律和秩序，减少事故。交通标线分为指示标线、禁止标线与警告标线。

1) 指示标线：

①可跨越对向车道分界线：黄色单虚线，用于分隔对向行驶的交通流。

②可跨越同向车道分界线：白色单虚线，用来分隔同向行驶的交通流，设在同向行驶的车行道分界上。对于设计速度小于 60km/h 的道路，标线按实线段长度为 2m，间隔长度为 4m；设计速度不小于 60km/h 的道路，标线按实线段长度为 6m，间隔长度为 9m。

③车行道边缘线：用以指示机动车道的边缘或用以划分机动车道与非机动车道的分界。宜采用振动标线的形式。

④导向车道线：设置于路口驶入段的车行道分界线称作导向车道线，用以指示车辆应按导向方向行驶的导向车道的位置。导向方向固定的导向车道线为白色实线，线宽根据设计车速确定。

⑤人行横道线：白色平行粗实线。一般与道路中心线垂直，特殊情况下，其与中心线夹角不宜小于 60° （或不宜大于 120° ），其条纹应与道路中心线平行；人行横道的最小宽度为 300cm，并可根据行人交通量以 100cm 为一级加宽。其线宽为 45cm，线间隔一般为 60cm。人行横道线的布置，应尽量错开低洼点及雨水井地区。

⑥导向箭头：用以表示车辆的行驶方向。

⑦路面文字标记：利用路面文字指示或限制车辆行驶的标记。

⑧出入口标线：包括出入口的横向标线、三角地带的标线，标线颜色为白色。

2) 禁止标线：

①禁止跨越对向车行道分界线：用于分隔对向行驶的交通流，并禁止双方向或一个方向车辆越线或压线行驶，共有以下三种形式：

双黄线。线宽 15cm，间隔 10cm~30cm。禁止双方向车辆越线或压线行驶，一般施划于单方向有两条或两条以上机动车道而没有设置实体中央分隔带的道路上。宜采用振动标线的形式。在路面较宽时，为保证车行道宽度不大于 3.75m，双黄线间距可以适当调整。在双黄线间距大于 50cm 时应用黄色斜线或其他设施填充两条黄实线间的部分。黄色斜线填充线线宽 45cm，间隔 100cm，倾斜角度为 45° 。

黄色虚实线。线宽一般为 15cm，两标线的间隔一般为 10cm~30cm。其实线一侧禁止车辆越线或压线行驶，虚线一侧准许车辆暂时越线或转弯。

黄色单实线。线宽 15cm。禁止双方向车辆越线或压线行驶，一般施划于单方向只有一条车道或一条机动车道和一条非机动车道道路、视距受限制的竖曲线、平曲线路段及有其他危险禁止超车的路段，宜采用振动标线的形式。

②禁止跨越同向车行道分界线：白色实线，用于禁止车辆跨越车行道分界线进行变换车道或借道超车，宜采用振动标线的形式。

③停止线：白色实线，宽度 40cm。设有人行横道时，应距人行横道 200cm，表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置。

④让行线：

停车让行线，为两条平行白色实线和一个白色“停”字，白色实线宽度 20cm，间隔 20cm，“停”字宽 100cm，高 250cm。应距人行横道线 200cm，标示车辆在此路口应停车让干道车辆先行。

减速让行线，为两条平行的虚线和一个倒三角形，颜色为白色。虚线宽 20cm，两条虚线间隔 20cm。

倒三角形底宽 120cm，高 300cm。表示车辆在此路口应减速让干道车辆先行。

⑤非机动车禁驶区标线。用在无专用左转弯相位信号控制的较大路口或其他需要规范非机动车行驶轨迹的路口内。

⑥公交专用道线：由黄色虚线及白色文字组成，表示除公交车外，其他车辆及行人不得进入该车道。黄色虚线的线段长和间隔均为 400cm，线宽为 20cm。标写的文字为：公交专用。

⑦公交车停靠站标线：公交停靠站标线用以标示公交车通向专门的分离引道的路径和停靠位置，颜色黄色。

⑧禁止掉头（转弯）标记：由黄色导向箭头和黄色叉形标记左右组合而成。用于禁止车辆掉头或转弯的路口或区间。

⑨网状线：用以标示禁止以任何原因停车的区域，视需要划设于易发生临时停车造成堵塞的交叉路口、出入口及其他需要设置的位置。标线颜色为黄色，外围线宽 20cm，内部网格线与外框夹角为 45°，内部网格线宽 15cm，斜线间隔 1~5m；在交通量较小的交叉口或其它出入口，可施划简化网状线，简化网状线为黄色，线宽为 40cm，简化网状线的任意边长不得大于 12m。

连续设置的实线类标线，应每隔 15m 设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm~5cm。

3) 警告标线

①减速标线：用于警告车辆驾驶人前方应减速慢行。

②立面标记：用以提醒驾驶人注意，在车行道或近旁有高出路面的构造物。

13.3.2 材料

a) 材料应耐久、耐磨耗、耐腐蚀，与路面粘结力强，并具有良好的辨别性和防滑性。

b) 标线应采用环保材料，不应对环境及施工人员产生污染与危害。

c) 根据雄安新区的特色，建议在新区规划的绿廊、步行街的部分路段和节点位置，施划彩色防滑路面，在交叉口人行横道驻足和非机动车等候区施划彩色驻足区。涂料性能应符合《彩色防滑路面标准》（JT/T712）的要求。

d) 针对热熔型标线抗污性、防滑性差等问题，在雄安新区推行使用拒油、拒水、拒尘、耐磨、抗裂性能突出的双组份交通标线。材料性能要求应符合《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038）和《路面标线涂料》（JT/T280）要求。

e) 针对雨夜环境下普通标线反光度不高的问题，推行使用交通标线雨夜玻璃珠，材质应符合《路面标线用玻璃珠》（GB/T24722）要求。

f) 在设置人行横道、施划地面文字和辅助图案时，推荐采用预成形标线带，解决交通繁忙和重要警示点段交通标线漆耐久性差、影响识认的问题。性能符合《道路预成形标线带》（GB/T24717）的要求。

g) 在行人流量不大、间断通行特征明显、车速比较快的路段，推荐设置带有主动发光功能的人行横道，起强化警示作用。

13.4 交通安全设施

13.4.1 防撞护栏

a) 防撞护栏的设置等级及要求需符合《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688）的要求。

b) 不同防护等级或不同结构形式的防撞护栏之间连接时，应进行过渡段设计，防撞护栏过渡段的防护等级不应低于所连接防撞护栏中较低的防护等级，并应符合下列规定：

1) 当桥梁防撞护栏与路基防撞护栏的结构形式不同时，应进行过渡段设计，相邻路基未设护栏时，桥梁防撞护栏应进行端部处理。

2) 与隧道洞口位置衔接的路基段或桥梁段防撞护栏应进行过渡段设计。

13.4.2 防撞垫

a) 防撞垫防撞等级分为三类，各级技术指标应符合《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688) 表 7.3.1 的要求，防撞等级应符合表 7.3.4 的要求。

b) 快速路主线分流端、匝道出口的护栏端部应设置防撞垫。主干路主线分流端、中央分隔带护栏端部、匝道出口的护栏端部宜设置防撞垫。

c) 快速路与主干路的路侧构造物前端宜设置防撞垫。

13.4.3 阻车桩

交叉路口人行道边缘、行人汇聚点的边缘可设置阻车桩，以阻止机动车驶入。阻车桩宜选用反光材料，确保安全醒目。阻车桩的间距宜为 1.2m~1.5m。

13.4.4 轮廓标

轮廓标的设置应符合下列规定：

a) 在城市快速路主路，以及互通式立交出入口匝道等车行道两侧，应连续设置轮廓标；

b) 在小半径弯道、连续转弯、视距不良等事故易发地段，应设置轮廓标；

c) 轮廓标不得侵入道路建筑限界。

d) 轮廓标的设置应符合下列规定：

1) 轮廓标在直线段的设置间隔应为 50m；

2) 曲线段轮廓标的设置间隔可按表 13.4-1 的规定选取。危险地段可适当加密轮廓标的间距。

表 13.4-1 曲线段轮廓标的设置间隔

曲线半径(m)	<30*	30~89*	90~179	180~274	275~374	375~999	1000~1999	>2000
设置间隔(m)	4	8	12	16	24	32	40	48

13.4.5 人行护栏

a) 下列位置应设置人行护栏：

1) 人行道与一侧地面存在高差，有行人跌落危险的，应设人行护栏；

2) 桥梁的人行道外侧，应设置人行护栏；

3) 人行天桥、车站、地道的出入口等人流汇聚区的车道边，应设置人行护栏；

4) 交叉口人行道边及其他需要防止行人穿越机动车道的路边，宜设置人行护栏，但在人行横道处应隔断；

5) 在非全封闭路段天桥和地道的梯道口附近无公共交通停靠站时宜在道路两侧设置人行护栏，护栏长度宜大于 200m。天桥和地道的梯道口附近有公共交通停靠站时，宜在路中设分隔栏杆，净高不低于 1.1m。

b) 人行护栏的设计应符合以下规定:

1) 道路人行护栏的净高不宜低于 1.1m, 并不得低于 0.9m;

2) 桥梁临空侧的人行护栏净高不应低于 1.1m, 当桥梁临空侧为人非混行道或非机动车道时, 护栏的净高不应低于 1.4m。

3) 人行护栏材质应坚固、耐久。有跌落危险或一侧有快速机动车道通行的人行护栏的结构验算竖向荷载应为 1.2KN/m, 水平外向荷载应为 1.0KN/m, 两者不同时作用; 桥梁、人行天桥上的人行护栏的结构验算竖向荷载应为 1.2KN/m, 水平外向荷载应为 2.5KN/m, 两者应分别计算, 不同时作用, 且与其他可变作用叠加。

4) 人行护栏的样式应与桥梁、道路、周围建筑风格协调一致。

13.4.6 分隔设施

a) 双向六车道及以下的道路, 当无中央分隔带且不设防撞护栏时, 应在中间带设分隔栏杆, 栏杆净高不宜低于 1.10m; 在有行人穿行的断口处, 应逐渐降低护栏高度, 且不高于 0.70m, 降低后的长度不应小于停车视距;断口处应设置分隔柱。

b) 双向四车道及以下的道路, 机动车道和非机动车道为一幅路设计, 应在机动车道和非机动车道之间设置分隔栏杆。

c) 人行道和停车场、设施带之间, 在功能分区的位置可设置分隔栏杆。

d) 其他设置要求需满足《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688-2011 (2019 年版)) 7.6.1 的要求。

13.4.7 防眩设施

a) 城市快速路中央分隔带应设防眩设施, 但分隔带宽度大于 9m 或双向路面之间高差大于 2m 的可不设。

b) 防眩设施的设计应符合以下规定:

1) 防眩设施可按各条件选用植物防眩、防眩板、防眩网等形式;

2) 防眩板的设计应按部分遮光原理进行, 直线路段遮光角不应小于 8°; 平、竖曲线路段遮光角应为 8°~15°, 宽度宜为 8cm~15cm, 离地高度宜为 120cm~180cm。

c) 防眩设施的结构设计应符合下列规定:

1) 防眩板和防眩网的结构应方便安装和维护;

2) 防眩设施的高度、结构形式、设置位置变化时应设置过渡段, 过渡段的长度宜为 50cm;

3) 应避免在防眩设施之间留有断口。

13.4.8 声屏障

a) 根据现行国家标准《声环境质量标准》(GB3096) 进行声环境评价的结果不符合标准的路段, 采取其他降噪措施仍达不到要求的, 应设置声屏障。

b) 声屏障的结构设计除应符合国家现行标准《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90) 的规定外, 还应满足结构自重及风荷载的要求。

c) 声屏障的设计, 应尽量体现雄安特色, 材料环保, 施工方便, 与周边景观协调。

13.4.9 限高架

a) 为限制超高车辆进入某区域, 需设置限高龙门架。一般设置于桥梁下方, 隧道入口处以及需要

限制通行的被交路口处。一般为钢结构焊接而成，限高值不应小于实际净空至少 20cm。

- b) 限高龙门架不具有防撞功能。

13.5 交通信号灯

13.5.1 机动车信号灯设置

- a) 机动车信号灯设置的一般原则：机动车信号灯一般采用对向灯设置。

b) 信号灯设置应遵循以下标准：在导向车道停止线中点处，左右 30 度角范围内，且来车方向距停止线 150m 左右范围内应能清楚的观察到信号灯的变化。

13.5.2 非机动车信号灯设置

- a) 非机动车信号灯设置的一般原则：路口设置相位信号灯时必须加非机动车信号灯。

- b) 非机动车信号灯安装高度不低于 2.5m。

13.5.3 人行信号灯设置

- a) 人行横道信号灯设置的一般原则：人行横道信号灯采取对向灯安装，在人行横道两侧对角设置。

- b) 人行横道信号灯安装在人行横道的内沿或外沿。

- c) 人行横道信号灯安装高度不低于 2m，宜在 2m~2.5m。

d) 在路段处，以及支路单向过街处，设置行人按钮式信号灯，其中行人按钮的安装高度宜在 1.2m~1.5m 范围内。

13.5.4 公交专用信号灯设置

a) 为提高公共交通的通行效率，倡导公交优先原则，有公交专用道的干路，为公共交通设置公交专用信号灯，保证其优先通行权。

- b) 公交专用信号灯安装高度不低于 5.5m。

14 附属工程

14.1 一般规定

14.1.1 排水工程设计应以批准的总体规划、控制性详细规划、排水工程专项规划、海绵城市专项规划、防洪排涝专项规划等为主要依据。

14.1.2 排水工程设计应与城市防洪排涝、河道水系、道路交通、综合管廊、地下道路、地下空间、园林绿地、环境保护、海绵城市等工程设计相协调。

14.1.3 排水工程应积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料和新设备。

14.1.4 排水管网设施应根据传输介质腐蚀性以及环境条件，确定构筑物、设备和管道应采取的防腐蚀措施。

14.1.5 排水工程的设计除按本导则执行外，尚应符合国家、河北省现行有关标准、规范的规定。

14.1.6 道路附属工程设计中应包括与道路相关的缘石、无障碍、树池、公交站台等设计。

14.1.7 缘石颜色选择应与城市道路两侧用地性质相匹配，使得缘石与步道砖、周边建筑设计系统统一。

14.2 排水管线

14.2.1 设计标准

a) 雨水工程

1) 雨水设计流量

当采用推理公式法时，雨水设计流量按下式计算：

$$Q_s = q\Psi F \text{ (L/s)};$$

式中： Q_s —雨水设计流量 (L/s)；

q —设计暴雨强度[L/(s ha)]；(采用项目所在地对应的暴雨强度公式)

Ψ —径流系数；

F —汇水面积 (ha)。

当汇水面积大于 2km²时，应考虑区域降雨和地面渗透性能的时空分布不均匀性和管网汇流过程等因素，采用数学模型法确定雨水设计流量。

2) 径流系数 Ψ

径流系数的选取一般按照控制性详细规划或排水专项规划要求选取，若未规定则按照下述标准选取。

①汇水面积的综合径流系数按地面种类加权平均计算，如下表：

表 14.2-1 不同地面种类的径流系数表

地面种类	Ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大块石铺路面或沥青表面各种的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土路面	0.25~0.35
公园或绿地	0.10~0.20

②采用综合径流系数，并应核实地面种类的组成和比例，如下表：

表 14.2-2 不同区域情况的径流系数表

区域情况	Ψ
城镇建筑密集区	0.60~0.70
城镇建筑较密集区	0.45~0.60
城镇建筑稀疏区	0.20~0.45

3) 设计暴雨重现期 P

暴雨重现期应按照控制性详细规划或排水专项规划要求选取。

地下通道、隧道设计暴雨重现期 50 年一遇。

4) 雨水管渠降雨历时 t

$$t=t_1+t_2$$

式中：t—降雨历时（min）

t₁—地面集水时间（min），视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，一般采用 5~15min；

t₂—管渠内雨水流行时间（min）。

5) 初期雨水调蓄池容积

初期雨水调蓄池的有效容积计算方法如下：

$$V=10DF\Psi\beta$$

式中：V——初期雨水调蓄池有效容积；

D——调蓄量（mm），按降雨量计，可取 4mm~8mm；

F——汇水面积（hm²），按道路面积计算；

Ψ ——径流系数；

β ——安全系数，可取 1.1~1.5。

6) 初期雨水采用末端截流方式，初期雨水调蓄池放空时间宜为 24~48h。

7) 初期雨水调蓄池结合其他市政设施用地或规划绿地设置，宜采用地下式构筑物，减少地面构筑物，与城市景观协调。

b) 污水工程

1) 污水管道设计标准根据规划用水量及污水排除率确定，一般按照控制性详细规划或排水专项规划要求选取。

若无规划资料，居民生活污水定额和综合生活污水定额应根据当地采用的用水定额，结合建筑内部给排水设施水平确定，可按当地相关用水定额的 80%~90%选用。

2) 污水量计算公式

$$Q_w = K_z \times q \times F$$

式中：Q_w—设计污水量（升/秒）；

q—单位用地污水量指标（升/（秒·公顷））；

F—服务范围内用地面积（公顷）；

K_z—生活污水总变化系数。

3) 总变化系数 K_z

根据《室外排水设计标准》GB50014—2021 确定，见下表：

表 14.2-3 总变化系数表

平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

4) 最大设计充满度

污水管道的最大充满度参照遵循《室外排水设计标准》GB50014—2021 的规定，具体见下表：

表 14.2-4 最大充满度表

管径 (mm)	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

c) 排水管渠流量、流速

流量公式：

$$Q=AV$$

式中：Q—设计流量 (m³/s)；

A—水流断面积 (m²)；

V—流速 (m/s)。

恒定流条件下流速公式：

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

式中：R—水力半径 (m)；

I—水力坡降；

n—管壁粗糙系数 (按《室外排水设计标准》GB50014—2021 规定取值)。

14.2.2 平面设计

a) 排水管道平面位置应根据管线设计综合成果确定，宜与道路中心线平行敷设，排水管道与建筑物、铁路和其它管道的水平距离按《城市工程管线综合规划规范》(GB50289) 要求执行。

b) 排水管线不应布置在快速路、主干路机动车道下方，不宜布置在次干路机动车道下方，宜布置在非机动车道、人行道下；不得不布设在机动车道路的排水管线，应将检查井井盖布置于机动车轮迹线外。

c) 道路交叉口处排水管网位置应与电力通信、给水再生水等管线设施以及路灯、信号灯等交通设施进行统筹，避免相互影响。

14.2.3 竖向设计

a) 排水管道设计高程应满足沿线用地雨、污水能重力自流排除的要求。

b) 雨水管道接入河道处管内底标高宜高于河道设计常水位，校核河道设计水位下无倒灌风险。

c) 排水管道与现状地下管线的交叉处理按照国家现行规范《城市工程管线综合规划规范》(GB50289)执行。

d) 结合现状管线、河道情况以及综合管廊、地下道路等设计情况,在条件允许的情况下尽量减少管道埋深。

14.2.4 附属设施

a) 检查井

1) 排水检查井应采用钢筋混凝土检查井,可根据建设情况选择现浇或预制。

2) 排水检查井样式、做法宜参照国家或河北省标准图集选择标准检查井,对于非标准检查井应进行相关设计;检查井井口内径尺寸为 800mm。

3) 检查井设防坠落措施,防坠落装置应牢固可靠,具有一定的承重能力($\geq 100\text{kg}$),选用的井盖应能确保防坠落装置的可靠安装。

4) 检查井井口不得与路缘石冲突,位于机动车道的检查井井口应采取加固措施。

5) 井盖宜采用球墨铸铁,绿地内井盖可采用钢纤维混凝土,人行道井盖上方结合道路铺装设置隐形井盖。

6) 井盖具备防盗、防跳、防异响、防坠落、防移位、防漂浮型“六防”等多功能要求,其他各项要求及性能检测标准应符合《检查井盖》GB/T 23858-2009。

7) 井盖位于非机动车、机动车道井时,承载能力等级不低于 D400;位于人行道时,井盖承载能力等级不低于 B125。

8) 井盖中间空白处填铸“雨水”、“污水”等标志,具体形式应根据建设单位要求或城市景观要求进行统一设计。

9) 其他设计要求按《室外排水设计标准》(GB50014—2021)的规定执行。

b) 雨水口

1) 雨水口的形式、数量和布置,应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力和道路形式确定,对于易积水路段宜采用多篦雨水口或联合式雨水口。

2) 设置在下沉式绿地内的雨水口应选用溢流雨水口,溢流标高应低于路面标高 50~100mm,高于下沉式绿地 100~200mm。

3) 在交叉路口处,雨水口应根据道路竖向设计在汇水最低点处,最低点位于人行横道时,宜设置在人行横道的上游。

4) 雨水口宜参照国家或河北省标准图集选择标准雨水口,可采用砖砌式、混凝土模块砌体或预制混凝土装配式,对于非标准雨水口应进行相关设计。

5) 雨水口井篦及支座材质因采用球墨铸铁材质,下沉绿地内的溢流雨水口井篦可根据绿化景观要求采用复合树脂或钢格板。

6) 雨水口承载能力等级根据使用场所确定,位于非机动车、机动车道时不低于 D400,位于人行道时不低于 B125。

7) 雨水口应设置污物截留设施。

8) 其他设计要求按《室外排水设计标准》(GB50014—2021)的规定执行。

c) 初期雨水截流井

1) 初期雨水截流井设置于管网末端，出水口上游处，当管道汇水面积较大或长度较长时，可根据初期雨水污染控制要求，在管网适当位置增设初期雨水截流井，截流井形式与道路、景观向协调。

2) 初期雨水截流井内阀门、堰门应具备手动、电动功能，满足自动控制、远程控制、现场手/电动控制方式。

3) 初期雨水截流井内应设置水质监测装置，对初期雨水水质进行监测，根据水质控制进水阀门、堰门。

d) 出水口

1) 出水口应采用浆砌块石或混凝土结构。

2) 出水口设置形式应与河道景观设计相协调，兼顾功能与美观。

3) 当出水口管道管内顶低于河道设计涝水位时应采取防倒灌措施。

4) 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并视需要设置标志。

e) 预留支管

1) 排水管网为沿线地块预留置雨、污水支管，支管间隔一般为 120m~150m，地块管端设置检查井，检查井布置在道路红线外，距道路红线边 1.0~2.0m。

2) 排水管网设计与地块设计同步实施时，预留支管的位置、管径可根据地块设计的实际情况调整。

14.2.5 智慧水务

a) 初期雨水截流井内设置液位计、水质监测装置，具备数据无线传输功能，可用于联动控制其他相关设备。

b) 污水管网污水干线、主干线重要位置设置液位计，具备数据无线传输功能，可用于联动控制其他相关设备。

c) 其他要求按雄安新区智慧水务、智慧城市建设标准及要求执行。

14.3 道路附属设施

14.3.1 路缘石

a) 立缘石应设置在中央分隔带、两侧分隔带及路侧带两侧；当设置在中央分隔带和两侧分隔带时，外露高度宜为 15cm~20cm；当设置在路侧带两侧时，外露高度宜为 10cm~15cm。排水式立缘石尺寸、开孔形状等应根据设计汇水量计算确定。

b) 路缘石底部应以干硬性砂浆铺砌，砂浆应饱满、厚度均匀。路缘石砌筑应稳固、直线段顺直、曲线段圆滑、缝隙均匀；路缘石灌缝应密实，平缘石表面应平顺不阻水。

c) 路缘石背后宜浇筑 C20 混凝土支撑，并还土夯实。还土夯实宽度不宜小于 50cm，高度不宜小于 15cm，压实度不得小于 90%。

d) 立缘石宜采用花岗岩，其缝宽不得小于 3mm，最大缝宽不得超过 10mm；其颜色、纹路及组合以后期业主确定为准。

14.3.2 无障碍设施设计

a) 缘石坡道

缘石坡道设计的基本原则

1) 各个路口、出入口位置以及人行横道两端的人行道应设置缘石坡道，缘石坡道的坡面应平整、防滑；

- 2) 各个路口、出入口位置的缘石坡道应根据人行横道的位置进行设置;
- 3) 缘石坡道的坡口与车行道之间应无高差;
- 4) 缘石坡道的坡道宽度宜与人行横道宽度匹配。全宽式单面坡缘石坡道宽度应与人行道宽度相同;三面坡缘石坡道的正面坡道宽度不应小于 1.2m, 其他形式的缘石坡道的坡口宽度均不应小于 1.5m。

b) 盲道

- 1) 各等级的人行道应设置连续的盲道, 盲道砖的规格应统一设计。
- 2) 盲道铺设时应避开树木(穴)、电线杆、拉线等障碍物, 任何设施不得占用盲道。
- 3) 需要安全警示和提示处应设置提示盲道, 其长度应与需安全警示和提示的范围相对应。行进盲道的起点、终点、转弯处, 应设置提示盲道, 其宽度不应小于 300mm, 且不应小于行进盲道的宽度。
- 4) 盲道应与相邻人行道铺装的颜色或材质形成差异。

14.3.3 树池

- a) 人行道树池尺寸宜采用 1.5m×1.5m。
- b) 人行道无绿化设施带的预留树池, 树池边框宜紧贴路缘石布置。
- c) 树池边框应与人行道相接平整。

15 照明监控及机电工程

15.1 一般规定

15.1.1 道路工程设计应满足各类管线工程的要求，管线工程与道路工程应同步规划、同步设计。

15.1.2 道路应有安全、高效、美观的照明设施。

15.1.3 设计标准

a) 照明设计标准

1) 根据《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)规定，雄安新区照明设计照度标准为：

表 15.1-1 机动车交通道路照明设计标准

道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制阈 值增量 T1(%)最大 初始值	环境比 SR 最小值
	平均亮度 $L_{av}(cd/m^2)$	总均匀度 U_0 最小值	纵向均匀 度 U_L 最小 值	平均照度 $E_{av}(lx)$ 维持 值	均匀度 U_E 最小值		
主干道、快速路	2.0	0.4	0.7	30	0.4	10	0.5
次干路	1.5	0.4	0.5	20	0.4	10	0.5
支路	0.75	0.4	-	10	0.3	15	-

表 15.1-2 交会区照明设计标准

交会区类型	路面平均照度 $E_{av}(lx)$, 维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
主干道与主干道交会	50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角 上, 灯具在 80°和 90°高度角 方向上的光强分别不得超过 30cd/1000lm 和 10cd/1000lm
主干道与次干路交会			
主干道与支路交会			
次干路与次干路交会	30		
次干路与支路交会			
支路与支路交会			

表 15.1-3 人行及非机动车道照明设计标准

级别	道路 类型	路面平均照度 $E_{av}(lx)$, 维持值	路面最小照度 $E_{h,min}(lx)$, 维持值	最小垂直照度 $E_{v,min}(lx)$, 维持值	最小半柱面照度 $E_{sc,min}(lx)$, 维持值
I	流量高的道路	15	3	5	3
II	流量较低的道路	5	1	1.5	1

注：1) 以上标准中照度、亮度值均为维持值。

2) 照明设施应安全可靠、经济合理、节省能源、维修方便，符合节约型社会建设要求。

3) 结合区域内路网分布，充分考虑与周边道路照明系统的接口设计。

b) 信息采集及诱导设施设计标准

根据《城市道路交通设施设计规范》(2019 版)要求确定工程监控等级。

c) 交通信号系统设置标准

- 1) 交通信号机：采用 C 类交通信号机；
- 2) 流量检测：路口各出口方向设置广域雷达检测器检测各方向；
- 3) 灯控路口设置机动车道信号灯及人行信号灯；设置标准满足 GB14886-2016；

d) 电子警察系统设置标准。

- 1) 灯控路口设置正反向电警系统；
- 2) 非灯控路口设置不礼让行人电警系统；
- 3) 公交站设置违停抓拍系统；
- 4) 路段设置非机动车超速抓拍系统；
- 5) 重点路口设置行人闯红灯电警系统；
- 6) 学校附近路段设置禁鸣抓拍系统；
- 7) 灯控路口设置电子车牌系统。

e) 智慧公交站标准

1) 根据线路、站点客流量科学设置公交站点，系统使用计划排班调度与滚动排班调度相结合的调度模式，使车辆运营调度的智能化、实时化、科学化，加强了对运营车辆的指挥调度，提高运营效率。

2) 通过建设公交调度监控系统，实现车辆营运的实时数据的采集，对车辆进行自动定位，更科学有效的管理公交车辆。

3) 自动报站系统，车辆靠站设备通过车内广播自动播报车站信息，提醒乘客换乘和注意事项。

4) 导乘系统，车站 LED/LCD 导乘屏实时显示当前线路、站点信息。

5) 全面的视屏监控系统建设，可以提供公交车内，公交站点及公交场站视频数据，为实现平安、智能公交提供依据。

6) 安防报警系统，车站内设置紧急报警按钮，在紧急状态下，乘客可通过公交站厅内报警按钮报警，并联动至新区监控中心。

7) 通过完善的公交信息服务系统的建设，公众可以通过手机、实体电子站牌等方便准确的获取公交线路信息、车辆实时信息等，使公交成为最优质、安全、经济、舒适的出行方式。

15.1.4 道路的箱变及箱变的馈线宜属于道路照明的设计范围，箱变的进线及上级的供配电系统宜属于道路外供电设计范围。

15.2 照明控制

设置智能杆柱控制器，达到对道路照明单灯全面监测、智能控制、精准管理，实现按需照明、节能减排，保障道路照明的亮灯率和管理要求。系统应能实现单灯控制、状态监测、参数设置、数据处理、系统管理等功能。

综合电源箱内设置照明监控终端，主要用于信号采集、控制、显示、数据传输等，对城市的路灯，景观灯进行数据采集、精确时控、远程控制、调光控制。通过与上位机监控软件构成的照明监控系统，并在与中心通信中断的情况下可通过通信系统，实现手动应急控制。

15.3 交通信号控制系统

15.3.1 设计原则

根据《道路交通信号灯设置与安装规范》要求,应根据路口形状、交通流量和交通事故状况等条件,确定路口信号灯的设置。

- a) 城市道路主干路与主干路平交口应设施交通信号灯;
- b) 城市道路主干路与次干路平交口应设施交通信号灯;
- c) 按照 GB50647-2011 的 3.2.3 规划、设计的平 A1 类、平 A2 类路口。
- d) 路口机动车高峰小时流量超过 GB14886-2016 表 1 所列数值时, 应设置信号灯。
- e) 路口任意连续 8h 的机动车平均小时流量超过 GB14886-2016 表 2 所列数值时, 应设置信号灯。
- f) 对三年内平均每年发生 5 次以上交通事故的路口, 从事故原因分析通过设置信号灯可避免发生事故的, 应设置信号灯。
- g) 对三年内平均每年发生一次以上死亡交通事故的路口, 应设置信号灯。
- h) 当路口机动车高峰小时流量、路口任意连续 8h 机动车小时流量和以上所描述的交通事故情况中, 有两个或两个以上条件达到 80%时, 路口应设置信号灯。
- i) 在采用信号控制的路口, 已施划人行横道标线的, 应相应设置人行横道信号灯。
- j) 具有中心隔离带(含立交桥下)的道路交叉口和路段人行横道, 隔离带宽度大于 1.5 米的, 应在隔离带上设置人行横道信号灯;
- k) 设置有行人过街安全岛的路口或路段, 人行横道大于等于 16 米, 应在道路中央设置人行道信号灯。

15.3.2 系统设计

人行道信号灯设置原则: 人行横道信号灯采取对向灯安装, 人行横道信号灯安装高度为 2.4m。灯色排列顺序由上至下为红、绿。

机动车道信号灯设置原则为: 机动车信号灯和方向指示信号灯组合满足照 GB14886-2016 表 5、表 6 要求, 机动车道信号灯安装方式参照 GB14886-2016 附图 D.1~D.8 要求设置, 信号灯安装数量满足 GB14886-2016-7.3 条要求, 信号灯安装位置参照满足 GB14886-2016 7.4 要求。信号灯悬臂长度根据道路宽度适当调整, 以满足视角要求。

设置的信号灯(含杆体)不应侵入道路通行净空界限范围。如因地形或其他因素影响, 若不能保证驾驶人在 GB14886-2016 7.1.4 规定的范围内清晰观察到信号灯显示状态时, 应经设计确认后配套设置注意信号灯标志牌, 警告驾驶人注意前方路口设置有信号灯。机动车信号灯、方向指示信号灯竖向安装时, 灯色排列顺序由上至下为红、黄、绿, 横向安装时, 灯色排列顺序由左至右为红、黄、绿。在设置方向指示信号灯的路口, 方向指示信号灯所指挥的交通流与其他交通流的通行权不应有冲突。信号灯安装时保证杆体垂直, 倾斜度不得超过 $\pm 0.5\%$ 。配线时应确保每个信号灯发光单元采用单独一根电缆导线连接到信号机, 地下敷设的电缆严禁有接头。其他未尽事宜参照相关规范设置。

15.3.3 交通信号灯控制方案

根据新区交管局对中心城区交通信号区域协调控制系统要求,交通信号控制系统需满足多层分布式体系结构, 系统共分三层:

第一层中央管理级：控制中心负责对整个交通信号控制系统的控制管理。控制中心内部的所有设备，以局域网形式相连。

第二层区域控制级：每个区域控制级对交通信号控制系统进行二级控制，区域控制级通过中央管理控制中心的授权，实现对本辖区各路口的控制管理。

第三层路口控制级：路口控制级实现车辆检测信息和故障报警信息的实时上传，下载并执行控制中心指令。

三级之间均可通过 TCP/IP 网络通讯连接。

15.3.4 交通信号控制系统功能

新建的交通信号控制机应能接收系统根据实际交通状况生成的信号配时方案，应具有区域协调控制、自适应控制、瓶颈控制、可变车道控制、感应式绿波控制、定制化勤务需求控制的功能。并实现与新区指挥中心信号控制平台对接。要求项目验收之前完成所有对接工作。

信号机应具有单点优化控制功能，能够根据采集的交通流量信息，调整绿灯、红灯时间信号机从自动控制方式转入手动控制方式时，应保持原有相位的最小安全时间；从手动控制方式转入自动控制方式时，信号状态不能突变，各相位信号应保持转换时刻的状态，并从当前信号状态开始以自动控制方式运行，信号机执行定周期工作方式，当主控单元发生故障时，当前路口放行状态应不受影响，应能继续执行定周期工作方式，无灭灯现象。

为实现雄安新区的智能信号云控平台的相关功能，所有的新建信号机需支持《雄安新区信号机 GB/T 20999-2017 扩展协议 V1.0》的要求。

15.4 交通数据采集系统

15.4.1 视频监视系统

a) 布置原则

布设高清摄像机达到对路段的全覆盖，相邻摄像机的覆盖区域之间应具备一定的重叠，平均间距为 200m 左右；路口处增设 2 套高清摄像机；

安装时保证对对向车道的车流的观测，交替布置；

在可变信息标志附近设置，要求摄像机能够监视可变信息标志的版面情况；

监控点的设置与智能杆柱需完全重合；

为防止桥梁震动引起图像抖动，点位尽量避开桥梁或选取在桥墩处。

b) 系统功能

为了满足交通监控管理应用需要，要求视频信息采集全覆盖，来满足整体交通流状态监视和对重点对象的观察需求，即交通监控人员通过视频图像巡视时，着重于对交通流的整体状态监视和观察，而在发生交通事件和其他需要详细观察的场合，交通监控人员通过控制云台和调整焦距 对重点对象进行观察、对细节进行察看。

系统主要功能如下：

支持人脸、人体抓拍并关联输出功能；

支持多场景轮巡抓拍、远距离卡口抓拍模式；

支持人脸人体车辆同时抓拍，人脸人体关联输出，并实现人脸、人体、车辆结构化属性特征信息提取功能；

支持 Smart 图像增强:强光抑制, 电子防抖, Smart IR;

15.4.2 交通流量监测系统

在沿线路段采用微波车检器进行检测, 主线宜每隔 500 米交错设置(当相邻路口之间为封闭区间时可大于 500 米), 可覆盖 1~8 车道, 实时检测和定位区域内车辆及其各种交通数据。可将实时感知到的交通流量通过诱导系统发布以及展示平台展示。

15.5 路口电子警察系统

15.5.1 系统布置方案

所有灯控路口设置路口电子警察系统, 电警采用不低于 900 万像素的电警一体机摄像机作为抓拍摄像机, 反向电警实现违法抓拍功能、违法数据记录功能、车辆通行记录功能、号牌识别功能、视频流采集功能, 正向设置 900w 环保卡口摄像机, 正向卡口电警除满足反向电警的功能外, 还应满足正向采集、不系安全带检测、接打电话抓拍功能以及驾驶人面部抓拍功能等相关功能。每个 900 万摄像机最多兼顾 3 个车道。每个摄像机配备百万镜头, 每个车道配一套反向频闪补光灯, 设置有正向抓拍的摄像机应根据车道设置正向环保型频、爆一体补光灯, 补光灯应满足违法行为抓拍的补光需求, 补光灯白光、红外日夜自动切换。补光灯应注意调整照射角度, 避免造成驾驶人视觉短时致盲, 规避交通事故风险。立杆位置应为距停车线 18~25 米处, 如遇障碍物, 可向前或者后移动 1 米, 部分受管线、地形限制的路口经交管局确认后可设置在 20~30 米。每个路口设置一个室外设备箱, 设备箱内包含一台抓拍主机、空气开关、PDU、插线板、红灯信号检测器、红灯信号线、光纤盒、工业级以太网交换机、机箱环控单元等。设备箱位于人行道或中央分隔带内, 设备箱与杆上设备抱杆箱连线有: 1 根电源线、1 根网线(或光纤)。电子警察监控杆悬臂长度应满足电子警察抓拍需求。

15.5.2 网络通信要求

采用设备专网光纤传输方式或 VPN 虚拟专网, 与公安网、互联网及其他网络保持隔离, 在具备敷设有线通讯的点位, 宜采用有线传输方式, 不具备敷设条件的, 可采用无线传输方式。

15.5.3 时钟同步要求

满足中心服务器中时间校准要求, 保证控制主机 24h 内计时误差不超过 1.0s, 要求投标方必须按照中心系统规范要求提供接入端口。前端配置独立校时模块, 校时误差不超过 1.0s, 并确保每 30 分钟至少校准一次。系统采用本地前端校时模块与中心校时的双校时方法, 若发现两者相差超过 2 分钟, 应实现阻断数据上传, 上传报警信号。

15.6 违停抓拍系统

15.6.1 系统组成

违停抓拍系统包含前端抓拍单元、网络传输单元以及后端管理系统单元组成, 前端球机独立完成违停检测、抓拍、车牌识别、数据上传到中心等工作, 中心管理系统进行统一数据管理。

前端球机独立完成违停检测、抓拍、车牌识别、数据上传到中心等工作, 中心管理系统进行统一数据管理。违停抓拍系统组成如下:

a) 前端检测一体球机

违章检测一体球采集高清视频, 内嵌停车检测模块、车辆定位模块、车牌识别模块、违法数据生成模块, 自动跟踪车辆、进行车辆放大, 主要包括如下部分:

视频采集，提供高清视频；

停车检测模块，检测违停车辆；

车辆定位模块，定位违停车辆位置，控制球机进行跟踪放大；

车辆跟踪模块，对违停车辆进行跟踪放大；

车牌识别模块，对违停车辆的车牌号码进行自动识别；

违章数据生成模块，负责生成和存储违章数据，并传输到中心管理系统。

b) 中心管理系统

中心管理系统，包括服务器和管理客户端两个部分：服务器是全网的集中管理存储中心，集中管理全网的违停抓拍点，并存储全网的违停抓拍数据，以供统计分析之用；管理客户端是用户与整个系统的接口，多个用户可以通过不同客户端同时访问整个系统。

中心管理系统的功能包括：

实时视频监控：用户可以通过管理系统查看全网违停抓拍点的实时视频；

设防控制：用户可以进行违停抓拍算法的设置、布防、撤防操作，甚至可以设置在某些时间段布防，而其它时间段则不设防，满足用户多样化的需求；

违停查询：用户可以自定义条件查询违停告警，查看某条违停告警的告警图片和告警过程录像；

告警导出：用户可以将违停告警导出为 txt、html、excel 等不同格式的报表。

15.6.2 违停电子警察设置方案

系统安装选址应尽可能把球机布局在拟检测区域的中心位置，确保前端球机有效视角内违章车辆的车头或者车尾部分居多。监控区域应尽可能开阔，避开高的建筑目标或树木，以免遮挡球机视线，削弱系统的有效视野；安装 L 型杆件，高度为 7.5 米，路边违停电子警察监控杆悬臂长度为 3m，摄像机安装于检测区域的中间位置。路边违停电子警察数据在路段内自建光缆传输至就近综合箱。

15.7 行人闯红灯抓拍系统

15.7.1 行人及非机动车闯红灯抓拍系统功能

本系统通过视频自动检测行人及非机动车闯红灯行为，联动路口高音喇叭实现对闯红灯行人的警示和提醒，并在电子屏幕上显示行人及非机动车闯红灯行为。可有效规范行人出行习惯，大大降低行人及非机动车闯红灯的事故发生率，提高城市的文明程度。

信号灯状态检测功能：信号灯检测器可实现信号灯状态的检测，一台信号灯检测器支持 8 路信号灯状态的检测，每个路口配置一台即可。

闯红灯违法行为自动检测功能：行人及非机动车在红灯状态下越过警戒线，进入人行横道的，系统自动检测行人越线行为，抓拍行人及非机动车闯红灯全景图像，同时联动对向摄像机抓拍图像。系统将三张行人及非机动车闯红灯过程图片和一张行人特写图像进行自动合成，形成完整的行人及非机动车闯红灯画面信息。

联动告警功能：系统通过语音警示和对违章图片抓拍的即时警示方式，规范行人过马路的交通行为，能够降低行人乱闯红灯引发的交通事故和提高市民文明交通意识。系统采用图像识别自动检测算法，自动检测行人过马路的违章现象；一旦发现违章行为，能够以语音及图像的方式给予警示，并记录违章行为发生的时间、地点及图像，能够为交警部门对违章行为进行处罚提供依据。

广告发布功能：系统采用高亮度室外显示屏，不仅可以实时曝光行人的违章行为，还可以播放交通路况信息、交通管制信息、交通宣传标语以及公益性广告等。可远程登录系统管理端制作节目，灵活组合背景图、视频、音频、图片、字幕和实时数据等，排版组合成多媒体节目，各区域播放内容使用单独的播放列表进行控制，并可以设置节目单有效播放时间。也可以使用节目模板对界面排版进行快速制作，同时支持节目单导入导出功能，对节目单进行快速更改。实现不同的场所、不同受众、不同时间段播放不同的信息内容。

视频监控及录像功能：高清摄像机在进行图像采集、抓拍的同时还能够提供 1 路高清视频流，在不影响识别的前提下，对道路通行状况进行实时视频监测和录像。200 万像素高清摄像机帧率可达到 25 帧/秒。

远程配置及维护功能：系统支持在前端通过人机交互界面进行现场配置和在中心进行远程配置，能够对行人检测区域、行人统计报警阈值、抓拍标记位置等参数进行设置，可实现系统远程重启、复位等远程维护操作。

15.7.2 行人及非机动车闯红灯系统前端方案设计

行人及非机动车闯红灯自动检测报警系统由前端子系统、网络传输子系统和后端管理子系统组成。前端子系统主要由一体化检测单元、信号灯检测单元、数据汇聚交互单元、告警发布单元等组成。

一体化检测单元：900 万像素一体化抓拍单元；

数据汇聚交互单元：交换机、终端服务器；

告警发布单元：信息发布主机、信息发布服务器、功放、喇叭、室外 LED 大屏；

数据通过光纤链路汇总至中心管理平台集中存储管理，中心的发布管理服务器对信息发布终端进行统一管理和信息发布。

15.8 超速抓拍系统

15.8.1 测速前端设计

系统前端主要由高清摄像机、补光单元和控制机箱组成。高清摄像机是本系统的核心部件。摄像机分辨率不小于 2048*1536，一台高清摄像机覆盖两个车道。相机根据检测信号对过往车辆进行高清记录，独立完成车辆检测、图像采集、图像编码、图像处理、车牌识别、车身识别、视频检测、图片存储和图片传输的功能。在光线不足的情况下，每台相机配备 1 支频闪补光灯对环境光进行补光。系统可采用雷达作为检测方法作为监测点的车辆检测方式。

设备检测要求同路口电警。

15.8.2 测速标牌

定点测速分别在测速点前 200m、500m 设置超速抓拍标志牌，区间测速分别在测速起点前 500m、区间测速起点、终点处设置超速抓拍标志牌。

15.9 不礼让行人系统

15.9.1 不礼让行人抓拍系统功能

违法抓拍功能：违法行为抓拍要求：不礼让行人违法记录 3 幅图片，第一幅图片中清晰反映违法机动车的车头未过人行道、行人尚未过街、车辆类型、车身颜色、车牌号码；第二幅清晰反映违法机动车

的车身已过人行道、行人已处于人行道上、车辆类型、车身颜色、车牌号码；第三幅图片能够清晰反映违法机动车的车身完全通过人行道、行人已通过人行道、车辆类型、车身颜色、车牌号码。

违法行为视频要求：每条违法抓拍记录应同时保存一条违法视频，要求每条违法视频不大于 6M。视频图像应能够反映违法事实，并提供违法视频数据。

设备检测要求同路口电警。

15.9.2 前端方案设计

采用 900 万像素的摄像机作为抓拍摄像机。每个 900 万像素摄像机最多兼顾 3 个车道。每个摄像机配备百万镜头，每个车道配一个专用频闪灯，立杆位置应为距人行道线 20 米处，如遇障碍物，可向前或者后移动 1 米，每个路口设置一个室外设备箱，设备箱内包含一台抓拍主机，空气开关，PDU，插线板，光纤盒，光纤收发器，千兆交换机，机箱风扇。设备箱位于人行道或中央分隔带内，设备箱与杆上设备连线有：2 根电源线、1 根光纤。

15.10 非法鸣笛抓拍系统

15.10.1 系统组成

机动车乱鸣笛检测抓拍系统由前端子系统、传输子系统和后端子系统组成，采用分层结构设计。鸣笛抓拍卡口前端子系统自成一个局域网，网络传输子系统可采用光纤传输、VPN 接入或其他专网方式构建，实现鸣笛抓拍卡口前端子系统与中心平台子系统之间的互联互通。

主要由声呐阵列单元、900 万抓拍一体机、频闪爆闪补光灯、爆闪灯、控制主机、显示屏、工业交换机等设备组成。

声呐阵列单元用于识别声音特征（是否为鸣笛声）和确认声源位置，抓拍一体机完成车辆信息采集，包括车牌号码与颜色识别，确定抓拍时间、地点及驾驶人面部特征等信息，同时控制主机自动记录违法行为图像和音视频信息，并自动上传抓拍结果至指定位置，为便于实时警示与执法，该系统采用显示屏实时显示非法鸣笛车辆车牌，实现音视频信息识别、数据缓存以及网传等功能。

15.10.2 设置方案

机动车乱鸣笛检测抓拍系统安装在重点路段（学校、医院、机关附近）。抓拍系统安装高度 6-8 米，有效监测区域 3 个车道。在同一根立杆横臂上安装设备支架以供安装抓拍相机、声呐阵列单元及补光设备，设备安装位于中间车道正上方。阵列面与路面的角度为 60° -80°。支架下方配有设备箱或机柜，用以放置控制主机、交换机、光纤收发器、电源等设备。交通立杆旁设立一个手井，用以方便穿线与布线。

15.10.3 主要功能

违法信息管理功能：支持违法信息管理和人工确认，支持违法记录查询，支持对抓拍结果实时推送显示屏，违章车牌瞬间显示，同时系统支持将现场抓拍乱鸣笛车辆信息通过网络实时传送至后台管理服务器和交警执法平台（允许时），保护数据完整性。

违法信息 LED 显示：鸣笛抓拍系统可实时将违法车辆的车牌号码在抓拍点附近的 LED 显示屏上进行曝光显示。显示屏安装在智慧杆柱上，以便鸣笛车辆司机自己能够看到号码。

车辆检测及抓拍：系统采用声呐技术进行检测，使用波谱技术领域的专业信号处理算法，可以将机动车喇叭声与车辆行驶声、刹车声、轰鸣声、空调声等其他噪声精确区分，从嘈杂环境中准确提取车辆

喇叭声对鸣笛车辆进行定位。通过视频检测的方式实现对车辆捕获。每台相机可同时覆盖 4 条车道，系统能对鸣笛车辆进行捕获。

车辆数据自动上传：在本地，抓拍相机将抓拍的车辆图片车牌号牌进行自动识别，将识别结果记录到本地，并上传到监控中心数据库、无需在中心进行识别，加快违法处罚系统的处理速度和处理能力。

车牌识别功能：系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。

新能源车牌识别：新能源号牌主要涉及到绿色底牌的车牌识别，通过在算法库中添加颜色识别，同时增加字符限制，将字符增加为 7 位。

车型识别功能：系统可根据汽车的外形特点进行图像输入、区域分割、图像处理、模式识别，最终得到准确的识别结果。

车身颜色识别：系统具备车身颜色识别功能。

智能补光功能：前端设备能根据光线的变化或时间的控制，自动改变抓拍设备的工作参数，自动打开或关闭补光设备，确保记录图片的清晰。

15.11 交通诱导系统

15.11.1 设计标准

用于发布区域诱导信息的中型可变信息标志设置在主要交叉口上游 500m 左右，主要道路入口处安装；布设位置避免其他标志、高耸物的遮挡或对交通标志的遮挡。

15.11.2 系统功能

本系统包括对交通公共信息服务子系统及交通诱导屏信息发布子系统。

交通公共信息服务子系统应不仅可以通过基于电台、电视台、互联网、交通热线电话等公众服务信息平台向出行前的驾驶员发布实时的交通信息，还可以通过基于数字移动通信和车载诱导终端向正在行驶的驾驶员发布动态的交通诱导信息。

交通诱导屏信息发布子系统主要是利用城区主干道的户外大屏，采用区域诱导策略对驾驶员提供诱导，即信息板实时发布对应交通节点下游的部分路网交通状态，并对道路使用者进行实时诱导，对交通管理措施提供跟踪反馈。将交通实时信息通过通信网络发布到交通诱导屏，向广大公众提供包括路况信息、停车信息、交通预告等全方位、动态的交通信息服务，从而达到疏导交通、缓解拥堵、充分发挥道路和设施系统的功能。

15.12 电子车牌系统

15.12.1 设计原则

在信号控制路口布设电子车牌系统，每个方向各布设一套。

15.12.2 系统组成

汽车电子标识系统包含前端：汽车电子标识标签、汽车电子标识读写器、汽车电子标识天线等；后端：后台服务器中心，系统应用软件、数据挖掘技术等；以及其他传输系统、中间件、相关组件等。本次只考虑前端设备的设置及系统的接入。

车辆电子标识系统由三部分组成：标签：由耦合组件及芯片组成，具有唯一的电子编码，附着在物体上标识目标对象，标签为无源，非接触式，采用 920MHz-925MHz 超高频无线射频技术，是一种精

准的采集手段；读写器：读取和写入标签信息的设备，可设计为固定式、移动式及手持式；天线：在标签和读取器间传递射频信号。管理应用主要包括车辆管控系统、车辆特征检索系统及交通管控系统。

15.13 智慧公交站系统

公交站台的设计以增加乘客的候车舒适性和上下车便利性及减少对人行道通行能力的影响为优化目标。新型公交站台应提供 GPS 定位信息、公交营运路线、站点位置、行车班次等数据，及提供正确的公交车进站时间，并显示于智能电子站牌上，让乘客享有崭新、完整以及便利的公交服务。智能公交车站前端主要可分为公交站台钢结构主体、电子站牌及公交站台基础等。

15.13.1 公交站主体

公交站台主体采用高强度钢材整体加工，两侧预留显示屏安装位置，中部预留广告宣传屏安装位置，顶部采用镂空结构并设置照明灯具，夜晚时光纤通过顶部小孔投射到车站内。

15.13.2 电子站牌

电子站牌的主要设备包含智能显示屏、滚动显示设备、视频监控设备、视频数据存储设备、手机充电模块、无线 4G 通信模块、无线 WIFI 模块、安防报警装置等。

智能显示屏含信息屏结构壳体箱体、屏、电子站牌电器、LCD 电子站牌照明系统、LCD 播放器、语音播报子系统、集中控制系统、环境监控模块、TTS 语音功能、电子站牌温控系统、防盗锁、显示需相应配套等内容。

滚动显示设备主要采用 P4 级 LED 全彩屏，主要播报公交运营实时数据信息。

为保障公交车站的运营安全，提供紧急状态的应急处理能力，提供公交车站的服务水平，在智能车站内设置视频监控设备、视频数据存储设备及安防报警装置。在紧急状况时，公交车站内人员可通过紧急报警按钮报警，同时监控报警摄像机对报警区域进行重点监控，智慧办内设置报警相应装置，接到报警信号后，智慧办可通过对讲机与报警人员通话，同时通过视频监控摄像机了解车站内的实施画面，根据报警情况设置不同的应急机制。视频数据采用就地存储+监控中心集中存储。

同时在电子站牌内集中设置无线 WIFI 模块、4G 通信模块及手机充电模块，提高站台的服务水平，确保公交系统服务更加人性化、多样化。

15.13.3 功能要求

根据线路、站点客流量科学设置公交站点，系统使用计划排班调度与滚动排班调度相结合的调度模式，使车辆运营调度的智能化、实时化、科学化，加强了对运营车辆的指挥调度，提高运营效率。

通过建设公交调度监控系统，实现车辆营运的实时数据的采集，对车辆进行自动定位，更科学有效的管理公交车辆。

自动报站系统，车辆靠站设备通过车内广播自动播报车站信息，提醒乘客换乘和注意事项。

导乘系统，车站 LED/LCD 导乘屏实时显示当前线路、站点信息。

全面的视屏监控系统建设，可以提供公交车内，公交站点及公交场站视频数据，为实现平安、智能公交提供依据。

安防报警系统，车站内设置紧急报警按钮，在紧急状态下，乘客可通过公交站厅内报警按钮报警，并联动至新区监控中心。

通过完善的公交信息服务系统的建设，公众可以通过手机、实体电子站牌等方便准确的获取公交线路信息、车辆实时信息等，使公交成为最优质、安全、经济、舒适的出行方式。

15.14 北斗高精度定位子系统

- a) 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。
- b) 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。
- c) 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。

15.15 自动驾驶支持子系统

- a) 道路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。
- b) 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。

15.16 供电系统

15.16.1 供配电系统

用电负荷为三级负荷，照明采用 10kV 三相市电供电和 0.4kV 箱式变配电。箱式变电站设在工程隐蔽部位，箱式变电站可进行外部修饰，使之与周围环境谐调一致。低压配电系统采用三相四线制。同时箱变低压预留周边路网照明用电，景观照明及交通设施用电的容量。箱式变电站，供电半径不宜大于 600 米。箱式变电站为照明负荷，交通设施负荷供电。箱式变电站计量采用低压计量，计量装置装于户外箱式变电站内选用的 LED 灯具功率因数须达到 0.9 以上；减小系统无功损耗，降低供配电设备容量。

15.16.2 电缆的选择及敷设

所有缆线的材料均选用铜导体，电缆选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。电缆截面按满足照明负荷起动压降的要求选择，以满足同一回路末端灯能正常起辉。电缆采用穿 PE 管敷设的方式，路灯基础后侧设置电缆井，电缆穿过电缆井接进灯杆，电缆过路穿防腐处理钢管，管线埋深要求为管顶距地不小于 0.8m。每套路灯设熔断器保护，熔断器安装在灯杆内。

每条路由设置 2 路供电电缆，信号灯、电子警察及 LED 显示屏共用一个供电回路，照明及其他智慧设施一个供电回路。

道路沿线两侧各设置至少 9 根排管，由电缆井至灯杆基础处至少预留 4 根排管，横过路预埋不少于 12 根 SC100 热镀锌钢管。

15.16.3 防雷接地

为保证照明系统安全可靠运行和人身安全，在每台箱式变电站周围设独立的接地装置，保护接地形式采用 TN-S 系统，强、弱电采用联合接地，系统接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

设备应有完整的防雷措施，外场设备按 C 级防雷考虑，除电源部分防雷外，信号线加装信号防雷器。对于供电线路、通信线路（数据线、视频线）也应根据线路的性质安装不同类型的防雷器。

电源防雷：配电箱雷电防护区按照 LPZOB 区设计，在所有配电箱进线端每路加装过电压保护器。在配电箱的电源进线处，防雷器件应采用 I 类实验产品。

信号防雷：在路段摄像机的馈线端安装双绞线信号过电压保护器以及视频信号过电压保护器。信号端雷电防护区按照 LPZOB 区设计，在外场设备的信号线（外场）处安装双绞线信号过电压保护器。对于信号端，如信号机出线、信号灯进线等处，浪涌保护器参数应满足下列条件：开路电压大于等于 1kV，短路电流不小于 1kA，10/350 μ s。

为确保设备的正常运行，要求下列电器设备外漏导线部分应接地或接保护线，所有的设备均需做好接地：

- A 电器的柜、屏、箱的框架，金属架构和钢筋混凝土架构，以及靠近带电导体的金属围栏和金属门；
- B 电缆的金属外皮或屏蔽层，穿导线的钢管和电缆接线盒、终端盒的金属外壳。

所有外场设备均应保护接地，摄像机等要做防雷接地，保护接地与防雷接地共用接地体，接地电阻不大于 1Ω 。

供电电缆线应做屏蔽接地、防雷接地；电力电缆及通信电缆从室外进入设备或机房处应采取防雷电过电压的措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都应可靠接地。

箱变内接地系统采用 TN-S 系统。箱变的金属骨架，高压配电装置、低压配电装置和变压器室的金属支架均应有接地端子，并与专用接地导体可靠地连接在一起。照明箱式变电站接地电阻不大于 1 欧姆。系统接地应与保护接地分开设置，箱式变电站中性点接地线穿 PE100DN63 管敷设，接地极距离应不小于 5 米。

设备箱接地装置，接地装置做法为：采用 3 根长 2.5m 的 G50 热镀锌钢管作为接地极，埋设于地坪下 1.2 米处，采用 40x4mm 热镀锌扁钢作为接地线，接地电阻不大于 1Ω 。

道路上的设备杆体利用钢筋混凝土基础作为自然接地体，杆体基础内主筋、预埋螺栓、箍筋、钢垫板可靠焊接，金属杆体与接地系统做可靠电气连接，接地电阻不大于 1 欧姆，以现场实测为准，不满足要求时补打人工接地极。接地做法详见《12 系列建筑标准设计图集》接地极安装做法图。所有用电设备外壳、灯杆、暗敷钢管均与接地装置可靠连接。

15.17 智慧合杆系统

15.17.1 总体要求

道路照明灯杆作为道路上连续、均匀和密集布设的道路杆件，应作为各类杆件归并整合的载体。

对各类箱体、地下管线、电力和视频监控设施等进行集约化设计，共建共享，互联互通，做到“多杆合一、多箱合一和多头合一”。

考虑未来发展需求，应合理预留一定的管孔、荷载和接口等。

采用新材料、新工艺和新技术，减小综合杆杆径和箱体体积，提高设施的安全性及安装、维护和管理便捷性。

合杆整治沿线交叉口范围可适当延伸，包含与其相交的道路交叉口的路口布设区域。

15.17.2 杆件整合

a) 主要杆件包括：路灯杆、交通标志标牌杆、信号灯杆、监控杆、悬臂式可变情报板等。

b) 在综合考虑各类杆件布设要求的前提下，应合杆设施如下：路灯杆、交通标志标牌杆、信号灯杆、监控杆。

c) 在满足业务功能要求和结构安全的前提下，各类杆件应按照“能合则合”的原则进行合杆。环境监测、通信设备等设施应利用综合杆设置。

d) 悬臂式可变信息板独立设置；中央分隔带上的立柱式机动车信号灯独立设杆。

15.17.3 综合杆设计

多功能杆的材质选用应满足安全和功能要求，并保证足够的强度、刚度和稳定性，杆体厚度应综合考虑其高度、结构、荷载等因素进行测算。

多功能杆在设计上应充分考虑功能设备的可拓展性，为挂载设备和配套设施预留接口及安装空间，后期可在满足杆体荷载要求的条件下便捷加装、更换设备。杆体预留接口及安装空间应符合以下要求：

杆体上预留设备安装空间，内部预留穿线空间；

预留孔宜呈圆形，如无特殊要求，预留孔的最小宽度应大于 30mm；

预留孔应打磨光滑，无毛刺、无锐边，加塞防水橡胶泥；

预留配套传输线缆位置，根据需求预安装配套线缆；

设备连接件设计具备灵活性，并与挂载设备的重量相适应；

各系统间应进行物理隔离，避免设备间产生干扰，保证各设备正常运行以及数据采集、传输的准确性和安全性；

杆体底座设备检修门开口应小于底座直径的 40%，检修门下缘应离地 300mm 以上，检修门宜安装智能门锁。

15.17.4 综合箱设计

综合箱应分仓设计，包括信号机与弱电仓、强电仓，智能杆柱配电箱集成至箱式变压器。

15.17.5 智能杆柱控制系统

a) 实现智能杆柱的信息采集、信息输入、信息输出、集中控制、远程控制、联动控制，并具有感知网络接入、异常网络互通及通讯与数据格式标准化的能力，可以为各类型传感器提供统一接口满足接入需求；

b) 智能杆柱的智能电源管理应具有电源供电、分路计量、数据采集、远程控制、用电保护等功能，能够通过接入一体化综合管理平台实现对杆柱电源的实时控制与管理。

16 绿化和景观

16.1 一般规定

16.1.1 总体要求

a) 必须以城市总体规划、城市区域规划、城市绿地系统规划、其他相关专项规划和上位规划的相关规定为依据。

b) 必须符合绿地总体设计对种植设计的相关要求。

c) 应达到功能完善、布局合理、植物多样、配置科学、景观优美的目标。树种选择应符合绿地综合功能要求，满足不同环境条件下的功能需求。

d) 应坚持经济、实用、美观、自然的原则，利用丰富的本土植物和自然景物，并将传统文化历史与时代精神风貌相互交融，凸现雄安地区的绿地植物配置特色。

e) 城市绿地应以植物造景为基本原则，因地制宜，适地适树，充分利用原有地形、地貌并做适当调整和处理，创造多种植物生存空间，营造物种丰富、配置合理、群落稳定、景观优美的植物景观。植物种植应适地适树，并符合植物间伴生的生态习性；不适宜绿化的土质，应改善土壤进行绿化。

f) 应合理组织空间，结合环境创造优美流畅的林缘线，并结合地形创造起伏变化的林冠线，营造以乔木为骨架、乔灌草有机结合的稳定合理的人工植物群落。

g) 应体现整体与局部、统一与变化、主景与配景及基调树种、季相变化等关系。应充分利用植物的枝、花、叶、果等形态和色彩，营造群落结构多样和季相变化丰富的植物景观。

h) 道路绿化应符合行车视线和行车净空要求；绿化树木与市政公用设施的相互位置应统筹安排，并应保证树木有需要的立地条件与生长空间；修建道路时，保留有价值的原有树木，对古树名木应予以保护。

i) 道路绿地应根据需要配备灌溉设施；道路绿地的坡向、坡度应符合排水要求并与城市排水系统结合，防止绿地内积水和水土流失。

16.1.2 一般要求

a) 生态特性与适地适树相结合

应根据园林树种的生态特性差异和生长规律以及绿地所处的自然条件，按照雄安城区自然植被类型的分布规律，选择地带性树种，体现适地适树原则，即选择能够适应立地条件并健壮生长的植物种类。

b) 乡土树种与新优树种相结合

应以雄安城区的乡土树种为主，适当选用经过长期考验、适应当地气候条件的新优外来树种作为城市的补充树种，强调植物景观的地域性和对环境的适应性。

c) 生物多样性与群落构建相结合

应注重生物多样性，统筹兼顾、优势互补，合理配置各类园林植物。以乔木树种为主构建城市绿色构架，构成物种丰富、结构合理、相对稳定、功能综合、富于季相变化、效益持久的园林植物群落。在尽可能地增加城市绿量的同时，营造具有雄安城市特色的植物景观风格。不提倡运用纯草坪、纯色块布置手法。

d) 生态效益与景观价值相结合

坚持生态效益优先、以乔木为骨干的原则，注重科学性与艺术性的结合，将乔木作为城市园林绿化的骨架，选择抗性强、季相突出的树种，注重生态效益；充分发挥园林树种的观赏特性，扩大观花、观形、观叶及香味树种的应用范围，营造多姿多彩的植物景观。

e) 近期与远期效果相结合

坚持常绿树与落叶树、针叶树与阔叶树、速生树与慢生树、深根性树种与浅根性树种、重点美化树种与普遍绿化树种的多元结合。

f) 节约型园林原则

应从建设节约型园林出发，因地制宜、适地适树，降低建设成本和养护成本。骨干树种选择应注重选择对立地条件适应性强，抗逆性强，病虫害少，能抵抗、吸收多种有毒气体，大苗移栽易成活，栽培管理粗放的乡土植物。

g) 现状保护与利用要求

城市道路绿地范围内的古树名木必须原地保留，原有树木宜保留、利用，具有一定景观效果的大树应尽量保留。

h) 海绵城市建设要求

应满足海绵城市建设、低影响开发雨水系统构建的要求，体现低影响开发雨水系统的设计内容，落实低影响开发控制指标。

i) 立体绿化建设要求

大力推行城市立体绿化建设，利用街道护栏、立交桥、高架桥、公交站点、停车场等建（构）筑物形成的可绿化空间，因地制宜地开展垂直绿化、组合箱体式绿化等，充分发挥立体绿化在截留雨水、增加碳汇、美化环境及缓解城市热岛效应等方面的作用，提升生态服务功能。

16.1.3 树种比例与绿地率指标

a) 常绿乔木与落叶乔木比例

根据雄安新区地区气候特点及城市绿地植物配置现状，经与其他城市比较，本导则将常绿乔木与落叶乔木比例以 4:6 为宜，重点地段、城市节点常绿乔木与落叶乔木的比例可以提高到 5:5，最小不宜低于 3:7。

b) 乔木与灌木比例

雄安新区城市道路绿地中，应以乔木树种为主，有利于发挥生态效益，乔木与灌木的数量比例宜为 1:3~3:7。采用本地乔木树种的比例应占该项目所用乔木树种总量的 80%以上，乔灌木覆盖率应占绿地总面积的 70%以上，其中乔木覆盖率不低于 60%。

c) 绿地率指标

根据雄安地区气候特点及城市绿地植物配置现状，经与其他城市比较，本章节将道路绿地绿规定如下：

- 1) 园林景观路绿地率不得小于 40%；
- 2) 红线宽度大于 50 m 的道路绿地率不得小于 30%；
- 3) 红线宽度在 40~50 m 的道路 绿地率不得小于 25%；
- 4) 红线宽度小于 40 m 的道路绿地率不得小于 20%。

16.2 道路绿化设计相关要求

道路绿地植物配置设计应体现“四季常绿、一路一景”原则，使植物景观在区域协调性前提下，实现差异化、特色化，提高常绿乔木比例，突显区域性道路景观特色，达到步移景异的景观效果。

16.2.1 行道树绿带设计

- 1) 行道树绿带种植应以行道树为主，并宜乔木、灌木、地被植物相结合，形成连续的空间绿带。
- 2) 行道树定植株距，应不小于 6m，行道树树干中心至路缘石外侧最小距离不低于 0.75m。
- 3) 种植行道树其苗木的胸径：速生宜选择 8~12cm 树种，慢生树宜选择 10~16cm 树种。
- 4) 在道路交叉口视距三角形范围内，行道树绿带应采用通透式配置。
- 5) 人行道宜布置连续的行道树绿带，绿带宽度不小于 1.5m；当人行道宽度局促时可采用树池，尺寸宜采用 1.5m×1.5m。
- 6) 条件允许情况下，人行道外侧可增种一排行道树，以利于遮阴。
- 7) 树种优先选择落叶乔木，以利于夏季遮阴，冬季采光。
- 8) 如两侧人行道光照环境不一致，可考虑采用两种行道树，光照条件差的一侧采用耐阴树种。
- 9) 行道树绿带应集中安排城市公共设施形成设施带，设施带宜种植低矮灌木，高度不高于 0.5m，不宜使用隔离栏杆。
- 10) 乔木树冠往往与路灯间隔并遮挡路灯，造成路面照度大大降低，乔木种植时应充分考虑冠幅对路灯照度的影响，适当调整乔木种植间距或适当避让路灯照明空间。

16.2.2 分车绿带设计

- 1) 分车绿带的植物配置应形式简洁，树形整齐，排列一致。乔木树干中心至机动车道路缘石外侧距离不宜小于 0.75m。
- 2) 两侧分车绿带宽度大于或等于 1.5m 的，应以乔木为主，采用乔灌草相结合的种植方式。其两侧乔木树冠不宜在机动车道上方搭接。分车绿带宽度小于 1.5m 的，应以种植灌木为主，采用灌草结合的种植方式。
- 3) 分车带绿地不得设置为开放式绿地，分车带端头采用通透式配植。
- 4) 车行道雨水应尽量不进入分车带。
- 5) 除重要景观性道路节点特殊情况特殊设置外，常规情况下分车带不宜设置置石、灯具等小品。
- 6) 分车绿带内不宜配置柿树等浆果树种，以减少果实掉落和人为采摘带来的交通隐患。
- 7) 分车带绿化应符合行车视线要求，安全视距范围内应采用通透式配置，不宜种植分枝点低的乔木，地被灌木种植高度不得超过 0.65m~0.70m。

8) 乔木树冠往往与路灯间隔并遮挡路灯，造成路面照度大大降低，乔木种植时应充分考虑冠幅对路灯照度的影响，适当调整乔木种植间距或适当避让路灯照明空间。

16.2.3 路侧绿带设计

- 1) 路侧绿地宽度大于 8m，根据使用条件，可设计成开放式绿地，可结合园路设置设施带，并与休闲功能相结合；路侧绿地宽度小于 8m 为封闭绿地；路侧绿地可结合微地形，加强景观的自然感和丰富度；路侧绿地宜与城市公共绿地连成一体，宜多开辟街角休闲活动空间、路侧绿地休闲活动空间等公共活动交往场所，其设计应符合现行行业标准《公园设计规范》(CJJ48)相关规定。

2) 路侧绿带应结合场地雨水排放进行设计, 并可采用雨水花园、下凹式绿地、景观水体、植草沟等具有调蓄雨水功能的绿化方式。种植设计应符合《城市绿地设计规范》GB 50420-2007(2016年版)的规定。

3) 濒临江、河、湖、海等水体的路侧绿地, 应结合水面与岸线地形设计成滨水绿带。滨水绿带的绿化应在道路和水面之间留出透景线。

4) 道路护坡绿化应结合工程措施栽植地被植物或攀缘植物。

5) 当人流、车流较多或路侧有建筑物时, 应根据实际情况采用对视线隔离或通透的种植形式。

6) 当路侧绿带具有防护功能时, 应参照城市防护绿地设计要求, 以生态林带为主, 充分发挥绿地的生态隔离功能。道路防护绿带的乔灌木种植面积应占绿地面积的80%, 其余为非林下草坪和其它地被植物, 注意适应增加常绿灌木比例, 加强减噪功能。

7) 路侧绿带种植宜结合路边现状环境及绿化带宽度采用多种配置形式:

①两侧为商业和商住用地时, 宜采用乔木和矮灌木及地被结合的方式, 保持0.9~2.5m高度范围内的视线通透。

②两侧为居民区时, 宜采用多层次立体复合式绿化林带, 起到降低噪音和灰尘等卫生防护作用。

③两侧为自然景观时, 植物配置采用疏密有致的自然式, 绿化应在道路和水面、山体之间留出透景线。

8) 北方有明显落叶期, 为保证降噪效果, 设置植栽时应考虑适当增加选用常绿植物品种。

9) 乔木树冠往往与路灯间隔并遮挡路灯, 造成照度大大降低, 乔木种植时应充分考虑冠幅对路灯照度的影响, 适当调整乔木种植间距或适当避让路灯照明空间。

16.2.4 道路街头绿地绿化植物设计

1) 路侧街头绿地应注重树种的复层搭配, 充分利用植物的乔-草, 乔灌-草-复层混合搭配模式, 增强植物的降噪除尘效果。

2) 路侧街头绿地植物配置以“三季有花, 四季有绿”为原则, 充分考虑植物季相变化, 搭配新优彩叶树种丰富群落季相色彩, 形成多层次、多色彩的植物群落。

3) 常绿阔叶相结合, 比例控制以7:3为宜。

4) 街道植物设计中应考虑速生及慢生树种的搭配

16.2.5 交通岛绿化设计

1) 交通岛周边的植物配置宜增强导向作用, 在行车视距范围内应采用通透式配置。

2) 中心岛绿地应保持各路口之间的行车视线通透, 布置成装饰绿地。

3) 导向岛绿地应配置地被植物, 保证实现通透性。

4) 立体交叉绿岛常有一定的坡度, 绿化要解决绿岛的水土流失, 需种植草坪等地被植物。

5) 绿岛应在在开敞的绿化空间中, 自然式配置树丛、孤植树, 凸显树形自然形态, 与道路绿化带形成不同的景观。

16.2.6 道路桥梁绿化设计

1) 桥面绿化应考虑桥面荷载要求, 根据桥面覆土厚度选择相应的植物材料, 若桥面荷载及种植空间有限, 宜使用低矮木本或草本材料, 同时为满足植物生长需求应考虑排水、透气措施。此外, 桥面种植形式宜与地面绿化形成统一而连续的序列, 保证立体空间的整体性。

2) 桥面绿化宜选择耐高温灼晒、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) 桥栏绿化应满足桥栏工程承载力等相关要求,选择观赏性良好的景观品种,形成序列式景观。

4) 桥梁与绿化一体化设计,做好种植槽加固、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。

16.2.7 高架及立交绿化设计

1) 桥荫绿化应满足交通功能,保证司机有足够的视距,避免种植遮挡视线的高篱和大乔木,应以低矮常绿花灌木为主,适当种植宿根地被及藤本植物。选择耐荫性好、抗污染性好、抗逆性强、对管理要求不严的植物小乔木、灌木及地被植物。

2) 宜采用组团式特色植物栽植作为互通的标志,在立体交叉匝道等指示栽植区域内宜种植高大乔木,宜乔灌草相结合。

3) 立交桥出入口处及匝道转弯处所构成的视距三角形范围内的绿化应符合视距三角形的相关规定。

4) 立体交叉匝道植物配置应满足视距要求,宜增强导向作用。匝道平曲线内侧不宜种植乔木和高灌木,在保证视距要求的条件下,可种植灌木地被。

5) 在保证桥梁通行功能前提下,桥侧绿化应与路面衔接,桥侧种植低矮的灌木和攀援植物,建议预留绿化宽度不小于 1.5m,植物连续种植勾勒桥体形态,烘托桥体景观。

16.2.8 附属设施消隐设计

1) 立面垂直绿化

出地面附属设施的垂直绿化适合形式为生态绿墙式。生态绿墙多采用组合式直壁花盆或生态袋等形式,节能低耗,响应海绵城市理念,打造微气候环境。在造型上变化丰富,品种多样,由多种植物搭配组成,成为生态植栽小群落。

2) 绿篱小品遮蔽

采光井、采光洞等宜采用景观方式进行柔化处理。通过一定高度的绿篱进行围合遮蔽,形成封闭的围合空间,以防止人的进入,并在绿篱边界设施休憩座椅对该空间加以利用。

16.2.9 种植土及种植穴设计

a) 种植区域表面处理要求

1) 种植区域之间宜采用透气透水性铺装路面,宜采用不小于 2m×2m 大树池。

2) 种植区域表面可见树池区域覆盖宜使用透气透水性材料,尺寸宜不小于 1.5m×1.5m 或半径不小于 1.5m,覆盖物与树干距离应大于 0.3m。

3) 街道绿化树种树干中心点与一侧路缘石的间距应大于 0.75m。

b) 种植土壤基本要求

1) 土壤 pH 值应符合本地区种植土标准,呈微酸性至微碱性。

2) 土壤全盐含量应为 0.1%~0.3%。

3) 土壤容重应为 1.0g/cm³ ~1.35g/cm³。

4) 土壤有机质含量不应小于 1.5%。

5) 土壤块径不应大于 5cm。

6) 种植层须与地下层连接，无水泥板、建筑垃圾、沥青、石层等隔断层，以保持土壤毛细管、液体、气体的上下贯通。覆土 0.6m 以内粒级为 1cm 以上的渣砾和 2m 内的沥青、混凝土及有毒有机垃圾必须清除，若受现场地物条件限制，可依实与质监单位商定。

c) 种植土壤质量要求

街道绿化种植土壤质量应满足表 16.2-1 关键指标 II 级要求。当街道绿化景观要求较高时，种植土壤质量应满足 I 级要求，且宜增加表 16.2-2 中微量元素要求。

有关土壤安全指标属于特殊情况，可不在本导则中给出，如遇特殊情况参考《绿化种植土壤》相关要求。

表 16.2-1 街道绿化种植土壤关键指标质量要求

编号	项目	I 级	II 级
1	PH	5.5-7.5	5.5-8.0
2	EC (mS/cm)	<0.6	<0.8
3	有机质 (g/kg)	30-80	20-80
4	碱解氮 (mg/kg)	≥80	≥50
5	有效磷 (mg/kg)	≥20	≥10
6	速效钾 (mg/kg)	≥150	≥100
7	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	≥20	≥10
8	C/N	9-15	9-22
9	质地	壤土	
10	石砾含量 (%)	≤ 10 (粒径 2-20 mm)	
11	土壤密度 (Mg/m ³)	<1.35	
注：土壤密度指标主要在街道绿化种植施工时进行控制。			

表 16.2-2 街道绿化种植土壤中微量元素要求

编号	项目	质量要求
1	有效铁 (mg/kg)	> 20
2	有效锰 (mg/kg)	1-25
3	有效锌 (mg/kg)	1-10
4	有效铜 (mg/kg)	1-8
5	有效镁 (mg/kg)	100-300
6	有效硫 (mg/kg)	30-500
7	有效钼 (mg/kg)	0.04-2.00
8	有效钙 (mg/kg)	200-500

d) 结构土壤质量要求

街道绿化非“带”状区域，宜采用结构土壤对街道绿化进行土壤空间横向连通。结构土壤中支撑

结构宜为石砾（粒径 4.0cm-7.5cm）或钢结构等。结构土壤中土壤主控指标应满足表 16.2-3 要求。

表 16.2-3 街道绿化结构土壤中土壤主指标

编号	指标	质量要求
1	pH	5.5-8.0
2	有机质 (g/kg)	< 1.0
3	粒径组成 (%)	> 10
4	碱解氮	粘粒含量>20
5	碱解氮	CJ/T 340-2016
6	有效磷	CJ/T 340-2016
7	速效钾	CJ/T 340-2016

e) 轻质土壤质量要求

街道植物种植区域有地下架空结构，且荷载不能满足时，宜采用轻质土壤。轻质土壤质量应满足种植土壤 II 级要求，且轻质土壤最大湿密度应 $\leq 0.8 \text{ Mg/m}^3$ （或根据荷载进行最大湿密度换算后控制）。

f) 种植土土壤有效土层厚度

- 1) 乔木胸径大于 20cm，土壤有效土层厚度大于 180cm。
- 2) 乔木胸径小于 20cm，土壤有效土层厚度深根大于 15cm，浅根乔木大于 100cm。
- 3) 大、中灌木、大藤本土壤有效土层厚度大于 90cm。
- 4) 小灌木、宿根花卉、小藤本土壤有效土层厚度大于 40cm。
- 5) 草坪、花卉、草本地被土壤有效土层厚度大于 30cm。

g) 架空结构之上种植土土壤有效土层厚度

草本植物种植土壤厚度应不小于 0.2m，灌木种植土壤厚度应不小于 0.8m，乔木种植土壤厚度应不小于 1.5m。

h) 种植穴与城市家具、综合管廊与地下管线的距离

种植穴与城市家具、综合管廊与地下管线的距离要求见表 16.2-4。

表 16.2-4 种植穴与城市家具、综合管廊与地下管线的距离要求

编号	名称	乔木中心点距离 (m)	灌木中心点距离 (m)
1	综合管廊	>3	>2
2	排水盲沟	>3	/
3	路灯、杆、柱	>2	/
4	交通指示牌、路牌、车站标志	>1.5	>2
5	消防龙头、邮筒、垃圾桶	>1.5	>2
6	测量水准点	>2	>2
7	给水管、排水管	>1.5	/
		乔木边缘距离 (m)	灌木或绿篱外缘距离 (m)
8	电力电缆	>1.5	>0.5
9	通讯电缆	>1.5	>0.5

i) 种植穴与建筑外墙的距离

- 1) 建筑物外墙（有窗）至乔木中心为 3.0-5.0m，至灌木中心为 1.5m。
- 2) 建筑物外墙（无窗）至乔木中心为 2.0m，至灌木中心为 1.5m。
- 3) 道路至乔木中心 1.0m，至灌木中心 0.5m。

j) 栽植穴要求

乔木栽植穴应比土球尺寸多 40cm，种植穴的底口尺寸不应小于上口尺寸。

k) 种植土表层应平整略有坡度，当无设计要求时，种植土表层坡度宜为 0.5~1%。

l) 种植土表层与道路（挡土墙或侧石）接壤处，种植土应低于侧石 3cm~5cm。

16.3 树种选择

树种选择应满足《雄安新区街道绿化树种选择和植设计导则》的要求。

16.4 绿化养护

16.4.1 园林植物栽植后，为施工期间的植物养护期，应对各种植物精心养护管理。

16.4.2 应编制养护管理计划，并按计划认真组织实施。

16.4.3 园林植物病虫害防治，应采用生物防治方法和生物农药及高效低毒农药。

16.4.4 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。

16.4.5 栽植后树木浇灌水应符合下列规定：

a) 栽后当日应浇透第一遍水，三天内浇第二遍水，10~15 天浇第三遍水，然后及时封穴。以后根据天气情况及墒情及时补水。

b) 浇灌树木水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB5084 的规定。应采用 pH 至和矿化，度等理化指标符合树木生长需求的水源。绿地灌溉用水应充分利用中水资源。

c) 有条件的情况下，浇水时应在穴中放置缓冲垫。

d) 每次浇灌水量应满足植物成活及需要。

e) 新栽树木应在浇透水后及时封堰，以后根据当地情况及时补水。

f) 对浇水后出现树木倾斜，应及时扶正，并加以固定。

16.4.6 树木支撑应符合下列规定：

a) 应根据立地条件和树木规格进行三角支撑、四柱支撑、联排支撑及软牵拉。乔木胸径 10cm 以下的可用三角支撑，乔木胸径 10~20cm 的应用四柱支撑，乔木胸径 20cm 以上的宜用钢管支撑。

b) 支撑物的支柱应埋入土中不少于 30cm，支撑物、牵拉物与地面连接点的链接应牢固。

c) 连接树木的支撑点应在树木主干上，其连接处应衬软垫，并绑缚牢固。

d) 支撑物、牵拉物的强度能够保证支撑有效；用软牵拉固定时，应设置警示标志。

e) 针叶常绿树的支撑高度应不低于树木主干的 2/3，落叶树支撑高度为树木主干高度的 1/2。

f) 同规格同树种的支撑物、牵拉物的长度、支撑角度、绑缚形式以及支撑材料宜统一。

16.5 道路景观设施

主要包含城市街道空间中建筑范围以外的公共服务类设施与观赏小品类设施，是具有一定艺术美感，有特定功能，为人所需的环境构造物和设施。



图 16.5-1 城市家具分类

16.5.1 总体目标

坚持世界眼光、国际标准、中国特色、高点定位，打造雄安城市名片，创造“雄安质量”，探索雄安新区城市公共设施规划设计的创新体系。

16.5.2 一般要求

a) 城市家具导则应符合雄安新区规划纲要、总体规划、控制性详细规划、各专项规划和规划技术指南要求。

b) 安全易用。

c) 彰显艺术，提升城市空间品质与文化品位，打造具有文化特色和历史记忆的公共空间。

d) 绿色智能，选用当地特色的自然建材、清洁生产和更高环保认证水准的建材，积极稳妥推广装配式、可循环利用的建筑方式。鼓励开发智能管理系统。

e) 和谐统一，同一区域内导视系统的设计应在造型、色彩、材料、字体等方面相统一，与周围环境相协调。

f) 合理布局，设施的设置位置和密度应与所在街道功能相适应，各类设施应统筹考虑，综合协调，组合设置，避免重复，根据使用的人数、频次、方式、服务半径确定合理间距，减少占用公共空间。

g) 因地制宜，充分考虑地域气候特点，宜选用具有耐久性、耐候性等特性的材料。并针对周边不同用地性质，采用更协调适宜的材料。

h) 无障碍设计，无障碍设施的设置宜结合周边场所、建筑等一体化考虑，二者宜在平面和竖向上有机衔接。

i) 其他要求

1) 城市家具规划设计应避免与《雄安新区规划技术指南》、《雄安新区建筑风貌导则》、《雄安新区绿色建筑系列导则》、《雄安新区街道树种选择和种植设计导则》、《雄安新区城市色彩导则及重点片区色彩设计》、《雄安新区美丽街道集成设计和建造导则》等相关规范、标准、导则相冲突。

2) 出于安全考虑, 与人接触的城市家具应避免坚硬棱角, 强度应符合大规模人群使用需求, 避免对人身造成伤害, 对环境造成污染的潜在危险。尽量避免构造复杂, 不易维护的家具。

3) 杜绝不符合人性化的设计, 避免仅以外观来评判、取舍城市家具。

4) 避免千城一面, 过于雷同设计模板, 避免生搬硬套, 简单化呈现文化元素的浮夸造型。

5) 未达到绿色标准的城市家具禁止准入。

6) 城市家具规划设计要适应地区气候、文化和使用习惯, 忌与周边环境冲突。

7) 杜绝功能缺失, 质量低下, 尺度、材质、安装存在多种问题的设计出现。

16.5.3 公共服务类家具

公共服务类家具可以分为以下五个中类:

a) 卫生设施:

为人们提供保持干净整洁环境的家具, 包括废物箱、饮水器两类。

b) 休憩设施:

为人们提供休憩的家具, 包括座椅、桌台和遮阳(雨)篷三类。

c) 便民设施:

为人们提供便利服务的家具, 包括公共服务亭、智能信筒和自动贩卖机三类。

d) 信息设施:

具有信息提示, 发布作用的城市家具, 包括电子信息牌和宣传栏两类。

e) 广告设施:

起到广告宣传效应的城市家具, 包括灯箱广告、展示橱窗两类。

16.5.4 观赏小品类家具

a) 景观小品: 景观中的点睛之笔, 一般体量较小、色彩单纯, 对空间起点缀作用的景观设施, 包括花箱、树穴盖板、雕塑三类。

b) 景观灯: 有观赏性的照明设施, 包括草坪灯、座椅灯和地灯三类。

16.5.5 集约布置

按照多杆合一、多箱合一的要求, 对各类杆件、机箱、配套管线和监控设施等进行集约化设置, 实现共享、集约、统筹。综合杆以及杆上设施、综合机箱和各类城市家具等应系统设计, 一体化设计, 色彩、风格、造型等应与道路环境景观整体协调。

16.5.6 城市家具布局指引

a) 城市家具布设应统筹考虑, 综合协调, 适当组合, 结合人流密度采取集中布置和均匀布置相结合的设置方式, 减少占用公共空间, 确保行人通行空间安全通畅。

b) 在路口人行道范围内除综合杆、照明灯杆、交通服务设施外, 不应布设其他设施。

c) 交通服务设施布设优先于其他设施, 其次为公交服务设施及智能信筒、废物箱等有功能要求的公共服务设施, 再次为公益性设施。

d) 在人行道的城市家具应布设在公共设施带内, 城市家具边线不得超出公共设施带范围。

e) 宽度大于 5m 的人行道, 可设置公益性设施和公共服务性设施, 其中: 人行道铺装、树穴盖板、篦子、检查井盖、护栏、车阻、非机动车停靠、电动汽车充电桩、花箱、公共服务亭等, 应布设于公共

设施带内，各设施杆件紧贴路缘石内边线布设；公交站牌等距离路缘石内边线 0.4m 布设；公交站台应布设于公共设施带内，且其顶棚不突出公共设施带外边线，保证 2m 以上的行人通道，保证盲道的畅通。

f) 宽度小于 5m 且不小于 3.5m 的人行道，除必要性设施外不宜设置过多公共服务性设施；

g) 宽度小于 3.5m 的人行道，应只设置必要性设施，同时应保证 2m 以上的通行带宽度，其他设施不得设置。

16.5.7 弹性实施，保障机制

a) 根据城市家具导则的实践情况，建立包含易用、智能、绿色、文化等要素的品质评价体系，对城市家具建设的完成度进行评估，弹性调整建设目标，促进城市家具及其周边环境品质渐进式提升。

b) 分时段管理，适当对可移动城市家具进行临时性设置，快速实现增加慢行空间、设置休憩节点等目的，并对实施情况进行评估，为持久性改造方案提供参考。

c) 城市家具的规划、设计与实施应同公众和管理部门进行沟通，充分考虑资金、管理、措施强度、公众意见等因素，视情况、分批次弹性实施形成城市家具与周边环境一体化设计和建设机制，明确牵头单位职责、业主意见征询程序、设计与建设费用分担规则，设施管理维护责任。

d) 组建艺术家、设计师、建筑师、景观师等联合的艺术审查会，协调和解决城市家具设计、建设、使用过程中出现的具体问题。

e) 建立城市家具评价体系，设立城市家具奖项，奖励对象应当包括相应部门、基层政府、开发公司及设计师。

f) 搭建政府、开发商、周边业主及公众之间的沟通平台，鼓励各方共同参与城市家具的设计与改造，协调各方诉求，解决城市家具建设、使用与管理中出现的具体问题。

g) 加强各级的公共财政投入，鼓励社会资本参与城市家具设施的设计与实施。

h) 倡导社会公众与周边业主共创文明社区环境，营造守法、有序、礼让的城市公共环境，宣传文明理念，共同维护城市家具设施。

17 海绵城市

17.1 一般规定

17.1.1 海绵城市项目设计应综合考虑径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等需求，重点将径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制作为主要控制目标。

17.1.2 海绵城市项目设计应综合考虑建设项目不同的下垫面类型和条件，选择适宜的“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术措施，统筹低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统等。

17.2 降雨参数

17.2.1 雄安新区年径流总量控制率对应的设计降雨量参见下表（基于雄县多年日降雨量资料统计）。

表 17.2-1 年径流总量控制率对应的设计降雨量（单位：mm）

年径流总量控制率	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
设计降雨量（mm）	15.6	18.3	21.5	25.6	31.2	39.2	53

17.2.2 暴雨强度公式：雄安新区暴雨强度公式分别针对安新、容城、雄县气象站的降雨数据，编制三县的暴雨强度公式如下：

雄县暴雨强度公式：

$$q = \frac{6493.4 \times (1 + 0.685 \lg P)}{(t + 26.73)^{0.93}}$$

安新县暴雨强度公式：

$$q = \frac{3276.962 \times (1 + 0.932 \lg P)}{(t + 21.853)^{0.811}}$$

容城县暴雨强度公式：

$$q = \frac{3209.495 \times (1 + 0.594 \lg P)}{(t + 17.939)^{0.829}}$$

式中：q——设计暴雨强度[L/(s hm²)];

t——降雨历时（min）;

P——设计重现期（年）。

适用范围为：5min≤t≤180min，P=2~100年。

17.2.3 雨水管渠设计重现期应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014-2021 以及雄安新区地方标准的相关规定。

17.2.4 不同种类下垫面的径流系数应依据实测数据确定，缺乏资料时可参照下表取值。

表 17.2-2 不同汇水面径流系数

汇水面种类	雨量径流系数 Ψ_{zc}	流量径流系数 Ψ_{zm}
混凝土或沥青路面及广场	0.80~0.90	0.85~0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50~0.60	0.55~0.65

续表 17.2-2

汇水面种类	雨量径流系数 Ψ_{zc}	流量径流系数 Ψ_{zm}
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45~0.55	0.55~0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35~0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25~0.35
绿地	0.15	0.10~0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08~0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	—	0.85~1.00

17.2.5 汇水范围内的综合径流系数应根据不同地面种类的径流系数，按照其各自面积占汇水面积的比例，按照下列公式采用加权平均法计算。

$$\Psi_z = \frac{\sum F_i \Psi_i}{F}$$

- 式中： Ψ_z ——综合径流系数；
 F ——汇水面积（ hm^2 ）；
 F_i —— i 地块汇水面积（ m^2 ）；
 Ψ_i —— i 类下垫面的径流系数。

17.3 技术措施

雨水设计采用海绵城市-低影响开发技术，同时结合雄安新区的气候、土壤、土地利用等条件，选取适宜的低影响开发技术和设施，主要包括下凹式绿地、透水铺装、缓冲净化池、溢流式雨水口等。

17.3.1 下凹绿地应符合下列规定：

- 下凹绿地下凹深度应根据植物耐涝性能和土壤渗透性能确定，宜为 100~200mm。
- 雨水进入下凹绿地前，在入口处宜设置缓冲措施。
- 道路单侧绿化带宽度大于等于 2.5 米时，宜采用。
- 下凹式绿地滞蓄人行道雨水且应设置溢流式雨水口。溢流式雨水口顶部标高应高于绿地 50-100mm。

17.3.2 透水铺装地面应符合下列规定：

- 道路人行道应采用透水铺装，透水铺装率不应低于 70%；非机动车道可优先采用透水铺装。
- 透水铺装可采用透水水泥混凝土路面、透水沥青路面或透水砖路面。
- 透水铺装路面横坡宜采用 1%-1.5%。

17.3.3 缓冲净化池应符合下列规定：

- 缓冲净化池内可填级配碎石，缓冲净化池四周设置围挡。
- 缓冲净化池底宜设置盲管，与溢流式雨水口连接。

17.3.4 溢流式雨水口应符合下列规定：

道路雨水口宜采用截污型雨水口。

17.4 设施计算

17.4.1 径流总量控制

场地需要控制的径流总量 V 应按照一下公式确定：

$$V = 10\psi_{zc} h_y F$$

式中： V ——需要控制的径流总量(m³)；

ψ_{zc} ——雨量径流系数

h_y ——设计年径流总量控制率目标下对应的日降雨量 (mm)；

F ——汇水面积 (hm²)。

17.4.2 径流污染控制

城市规划和各类工程项目建设中应采取初期雨水收集处理、在合流制地区建设调蓄池、对雨水进行处理、加强管道养护等措施控制径流污染。

各类低影响开发设施对于径流污染物的控制率应以实测数据为准，缺乏资料时，可按照下表取值。

表 17.4-1 低影响开发设施径流污染控制率

技术措施	污染物去除率（以 SS 计算，%）
透水砖铺装	80~90
透水水泥混凝土	80~90
透水沥青混凝土	80~90
下凹式绿地	——

注：SS 去除率数据转引自《海绵城市建设技术指南》。

附录一：一般路基处理示意图

(1) 机动车道一般路基处理

快速路、主干路、次干路：一般填方段，在路基填筑前，应首先对现状地面进行清表处理，碾压地基至压实度不小于90%（重型击实标准），分层回填素土并压实至路床顶面以下60cm，路床顶面以下60cm范围内分层填筑石灰土（6%），最后施做路面结构层。

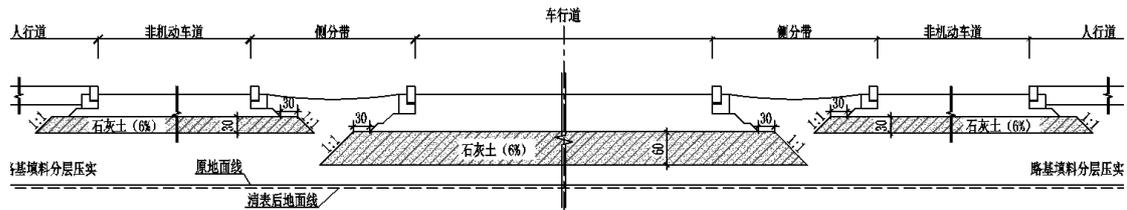
支路：一般填方段，在路基填筑前，应首先对现状地面进行清表处理，碾压地基至压实度不小于90%（重型击实标准），分层回填素土并压实至路床顶面以下30cm，路床顶面以下30cm范围内分层填筑石灰土（6%），最后施做路面结构层。

(2) 非机动车道一般路基处理

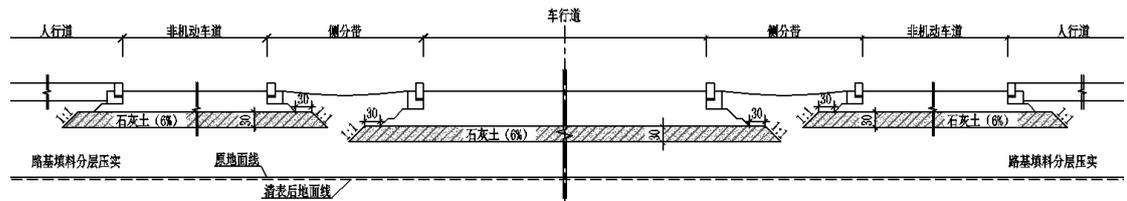
在路基填筑前，应首先对现状地面进行清表处理，碾压地基至压实度不小于90%（重型击实标准），分层回填素土并压实至路床顶面以下30cm，路床顶面以下30cm范围内分层填筑石灰土（6%），最后施做路面结构层。

(3) 人行道一般路基处理

在路基填筑前，应首先对现状地面进行清表处理，碾压地基至压实度不小于90%（重型击实标准），分层回填素土至路床顶面，最后施做路面结构层。



图附 1-1 快速路、主干路、次干路一般路基处理图

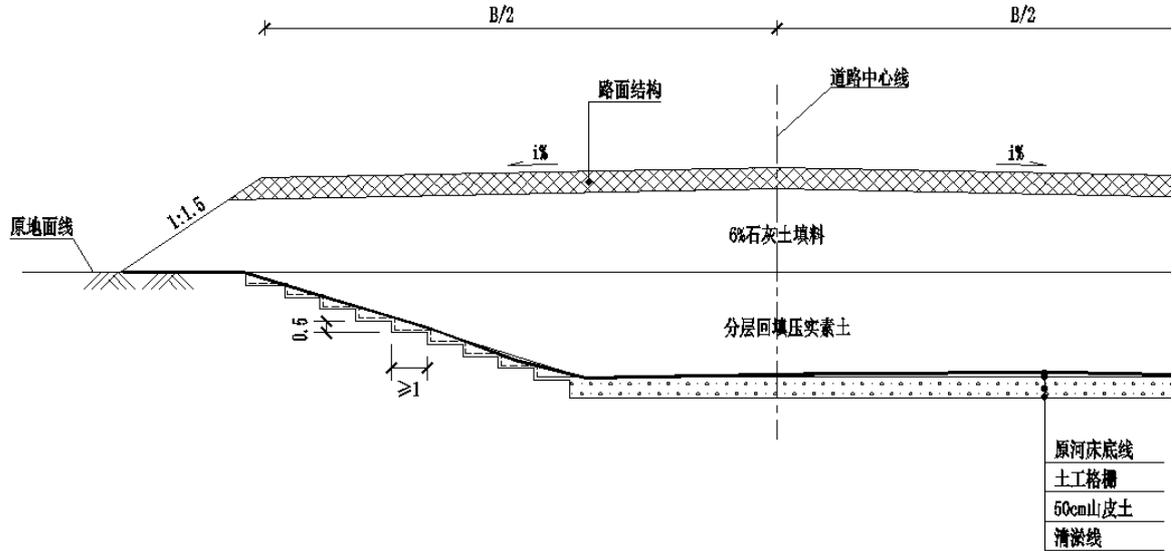


图附 1-2 支路一般路基处理图

附录二：特殊路基处理示意图

1、沟浜回填处理

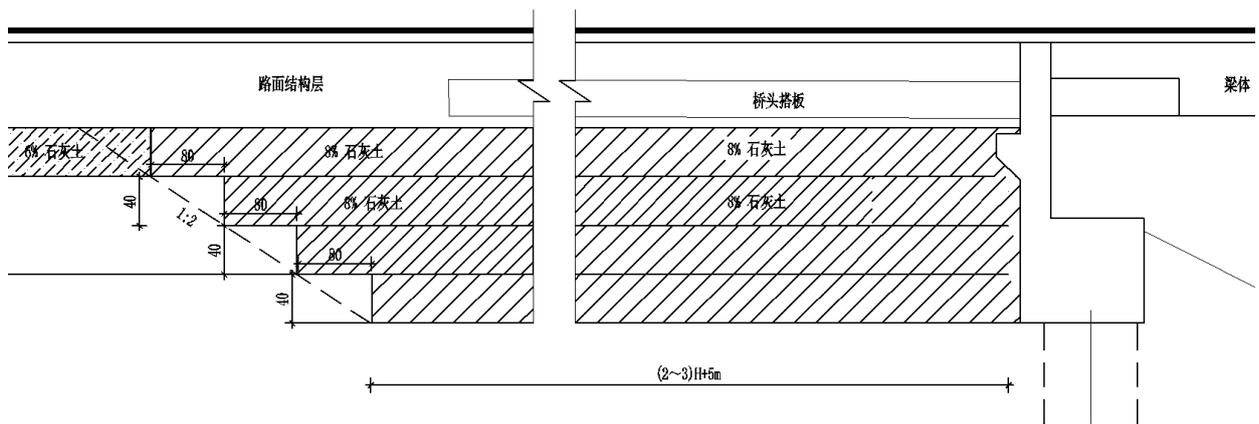
沟浜段路基首先进行抽水、清淤，清淤厚度 50cm，清淤后铺筑相应厚度的山皮土，山皮土顶面满铺土工格栅，再分层回填素土。沟浜段边坡需开蹬搭接，台阶高 50cm，宽度不小于 100cm，每处台阶应铺设不小于台阶宽度 2 倍的钢塑双向土工格栅。



图附 2-1 沟浜回填处理示意图

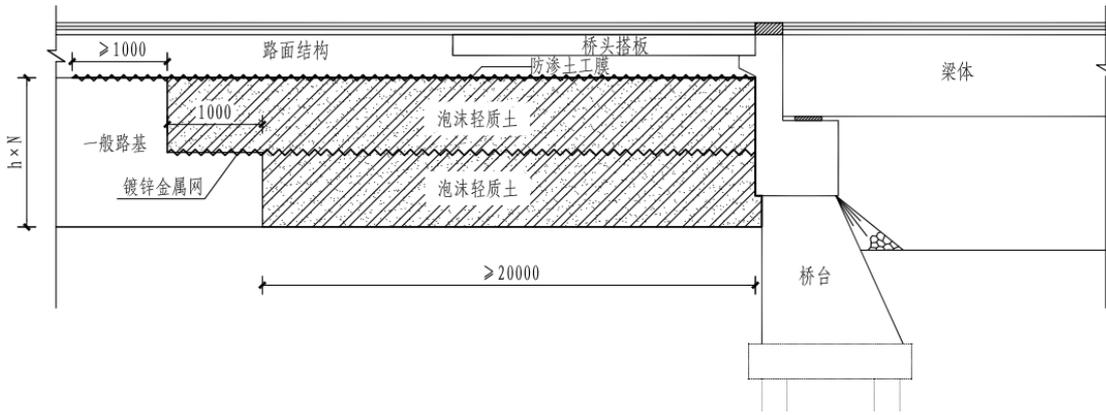
2、台后路基处理

桥头路基处理(石灰稳定土): 桥头过渡段沿纵向总长度不宜小于 $(2\sim 3)H+5m$ (H 为路基填土高度), 与正常段路基按不陡于 1: 2 的坡度开挖台阶与现状地基搭接, 台阶高 40cm, 宽 80cm。横向按 1:1 的坡度开挖台阶与现状地基搭接, 台阶高 40cm, 宽 40cm。



图附 2-2 台后路基处理示意图一

桥头路基处理(泡沫轻质土): 桥头过渡段沿纵向总长度不宜小于 20m。泡沫轻质土与一般路基纵向开蹬搭接, 蹬高 0.5-1m, 蹬宽 1m。泡沫轻质土应分层填筑, 各分层间应铺设镀锌金属网, 泡沫轻质土路基与一般路基交界处宜设一层镀锌金属网, 其上加设一层防渗土工膜, 设置范围应至交界面侧至少 1m。

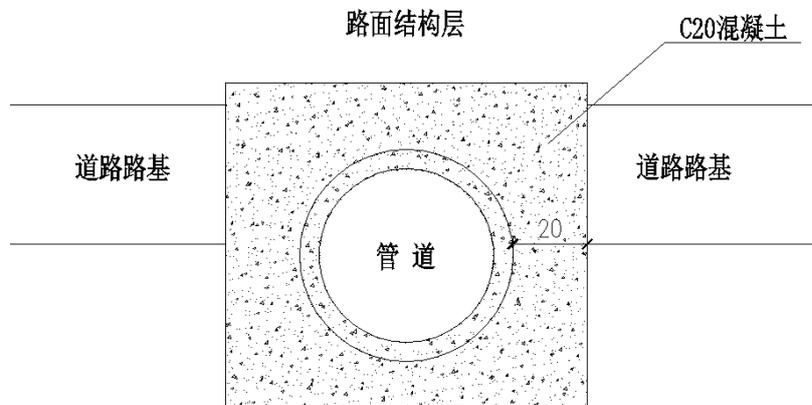


图附 2-3 台后路基处理示意图二

3、水泥混凝土管线沟槽回填处理

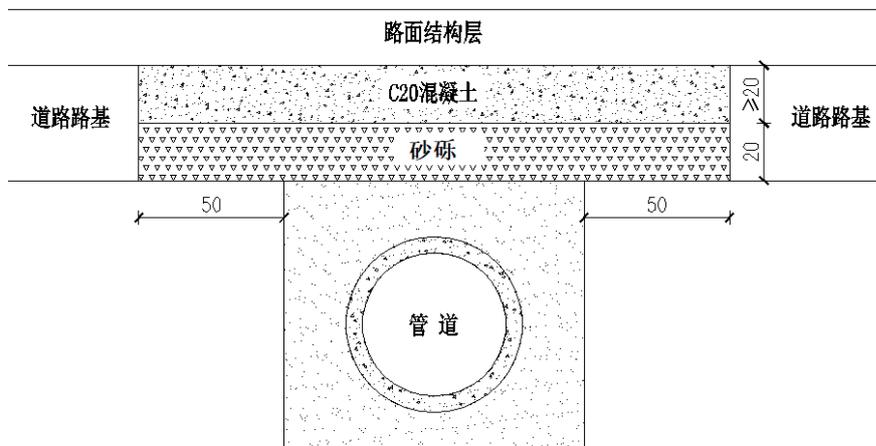
水泥混凝土管线沟槽回填按照管线专业要求设计，回填时应开蹬并分层填筑，碾压密实。

(1) 当管顶距路床顶面高度小于 20cm 时，管线四周填补 20cm 厚的 C20 素混凝土。



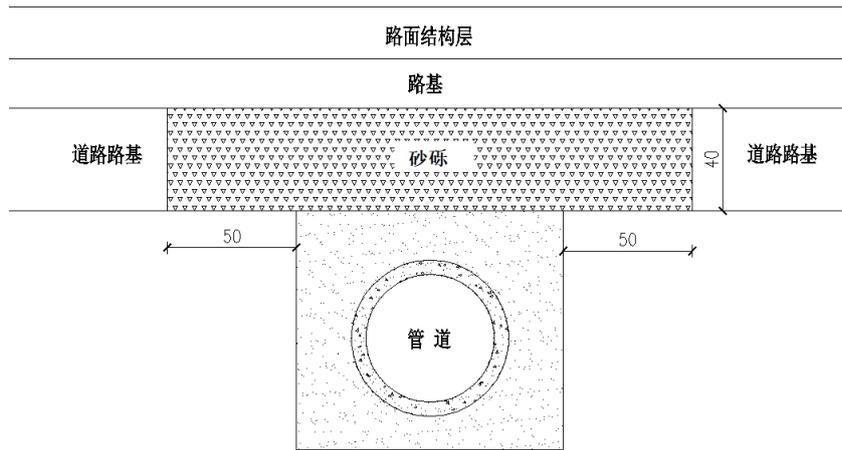
图附 2-4 管线沟槽回填示意图一

(2) 当管顶至路床顶面高度大于 20cm 而小于 60cm 时，管顶以上填筑 2m 宽的 20cm 砂砾后，其上浇筑 C20 素混凝土至路床顶面，混凝土板厚度应保证不小于 20cm。



图附 2-5 管线沟槽回填示意图二

(3) 当管顶距路床顶高度大于 60cm 时，管顶以上填筑 2m 宽的 40cm 砂砾后，其上铺筑相应的路基材料至路床顶。



图附 2-6 管线沟槽回填示意图三

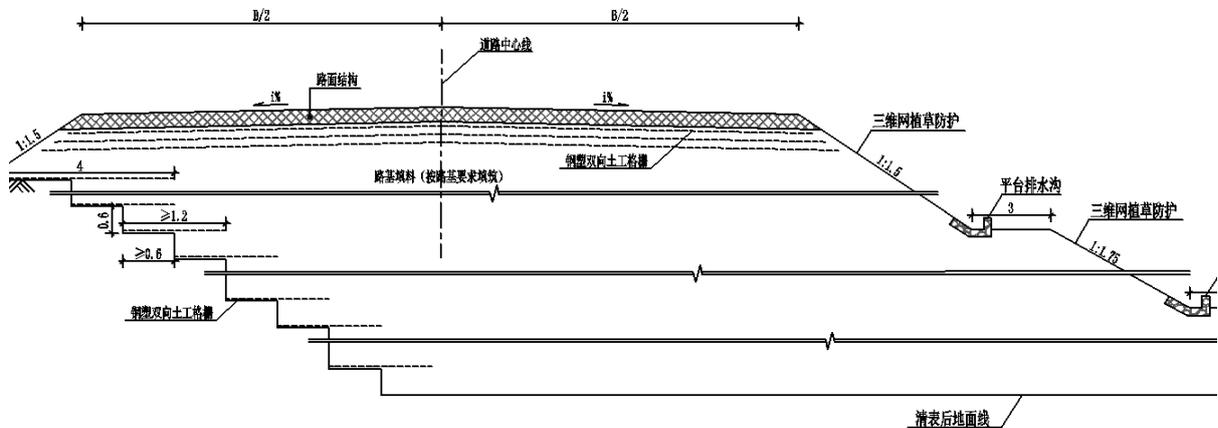
4、深坑段路基处理

对于深坑路基段，基坑边坡按不小于 1:1 的坡度挖成阶梯状，每层阶梯高为 0.6m，宽不小于 0.6m，台阶处铺设钢塑双向土工格栅，采用素土回填，分层压实，路基填料最小强度和路基压实度应符合一般路基设计相关要求。

深坑段根据工作面、现场情况等，在分层压实达到规定要求后，可采用强夯、冲击碾压、液压夯等补强措施。

深坑路基段于路床满铺三层钢塑双向土工格栅，分别距离路床顶面 40cm、80cm、120cm。

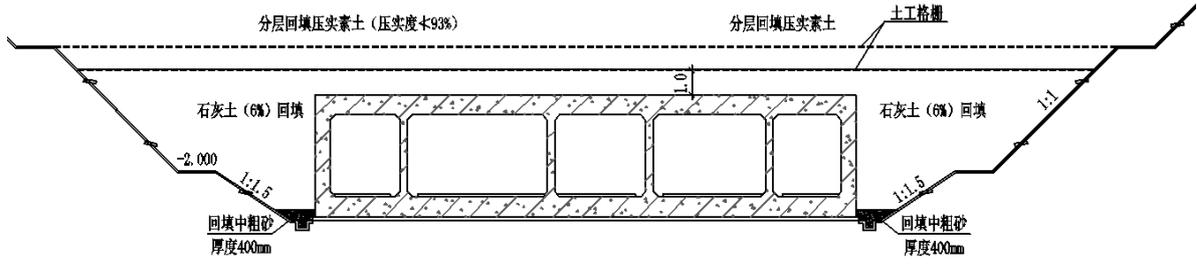
深坑路基段填土应进行不小于 6 个月预压并进行沉降观测，满足沉降观测要求后方可施做路面结构层。



图附 2-7 深坑段路基处理示意图

5、管廊两侧回填处理

管廊两侧可采用 6% 石灰土回填，压实度不小于 93%；管廊顶至整平后现状地面，采用素土回填，压实度不小于 92%。为消除路基回填压实不均匀引起的沉降差，在管廊顶面 1m 处及管廊开槽放坡第一级平台处开槽范围内统铺 2 层钢塑土工格栅或三向土工格栅。管廊两侧也可采用泡沫轻质土、流态固化土等新材料进行回填。



图附 2-8 管廊两侧回填示意图

附录三：路面结构组合示意图

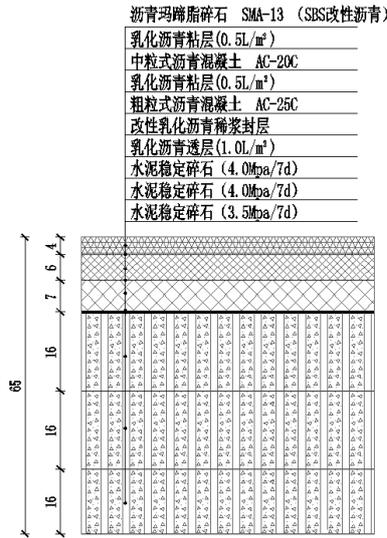
1、快速路、主干路机动车道路面结构

4cm 沥青玛蹄脂碎石 SMA-13 (SBS 改性沥青);

6cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20C);

7cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C);

16cm 水泥稳定碎石(4.0MPa/7d)+16cm 水泥稳定碎石(4.0MPa/7d)+16cm 水泥稳定碎石(3.5MPa/7d)
路床顶面回弹模量 $E_0 \geq 40\text{MPa}$, 路面结构总厚度为 65cm。



图附 3-1 路面结构示意图一

2、次干路机动车道路面结构

4cm 沥青玛蹄脂碎石 (SMA-13, SBS 改性沥青);

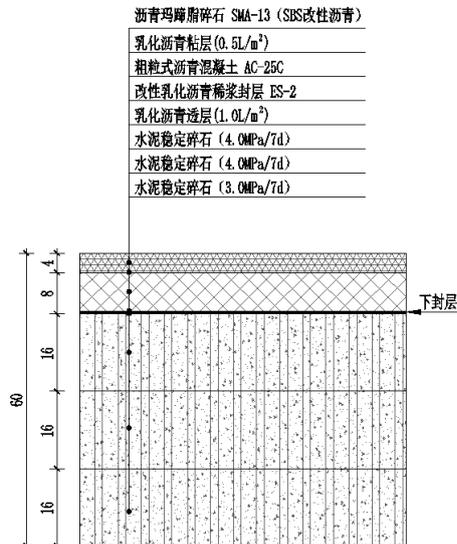
8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C);

16cm 水泥稳定碎石 (4.0MPa/7d);

16cm 水泥稳定碎石 (4.0MPa/7d);

16cm 水泥稳定碎石 (3.0MPa/7d);

路床顶面回弹模量 $E_0 \geq 30\text{MPa}$, 路面结构总厚度为 60cm。



图附 3-2 路面结构示意图二

3、支路机动车道路面结构

4cm 细粒式沥青混合料 AC-13C;

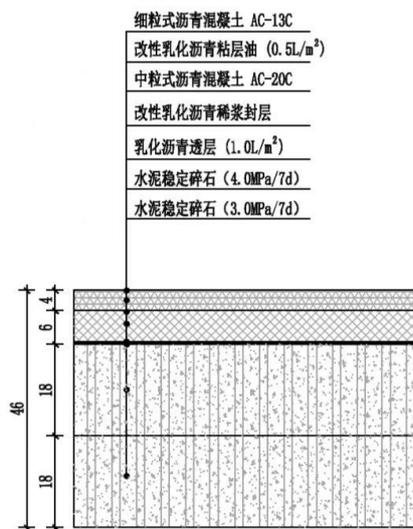
6cm 粗粒式沥青混合料 AC-20C;

0.6cm ES-3 乳化沥青稀浆封层;

18cm 水泥稳定碎石;

18cm 水泥稳定碎石;

路床顶面回弹模量 $E_0 \geq 30\text{MPa}$ ，路面结构总厚度为 46cm。



图附 3-3 路面结构示意图三

4、非机动车路面结构

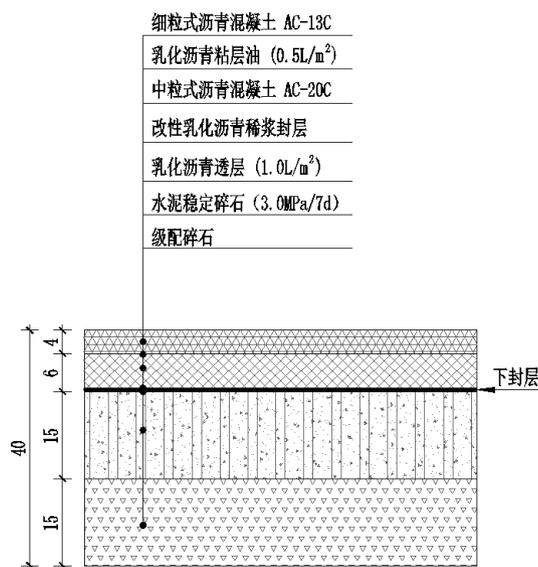
4cm 细粒式沥青混合料 AC-13C;

6cm 中粒式沥青混合料 AC-20C;

15cm 水泥稳定碎石;

15cm 级配碎石;

路床顶面回弹模量 $E_0 \geq 20\text{MPa}$ ，路面结构总厚度为 40cm。



图附 3-4 路面结构示意图四

5、非机动车道路面结构（与绿道共建段）

与绿道共建段非机动车道路面表层增加彩色涂层。

彩色涂层结构为：彩色硅氟密封剂两道密封（增光抗污，固含量 $\geq 40\%$ ，含调节剂）+同色系悬浮骨料质感防滑层（同步高压嵌入式喷涂）+聚合物耐磨耗层（厚度 2-3mm，通体色彩）。

6、人行道路面结构

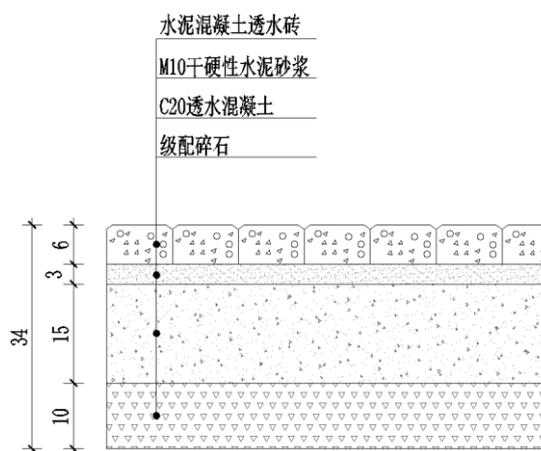
6cm 水泥混凝土透水砖（抗压强度不小于 40MPa，抗折强度不小于 5.0MPa）；

3cmM10 干硬性水泥砂浆；

15cmC20 透水混凝土；

10cm 级配碎石；

路床顶面回弹模量 $\geq 20\text{MPa}$ ，路面结构总厚度为 34cm。

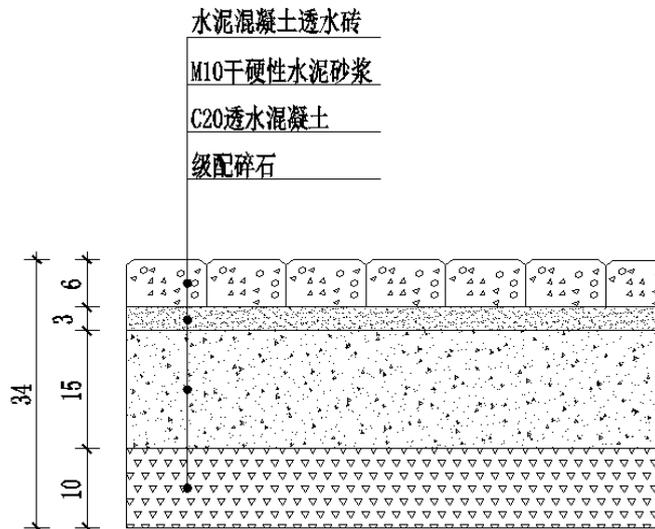


图附 3-5 路面结构示意图五

附录四：海绵技术措施示意图

1、人行道透水铺装

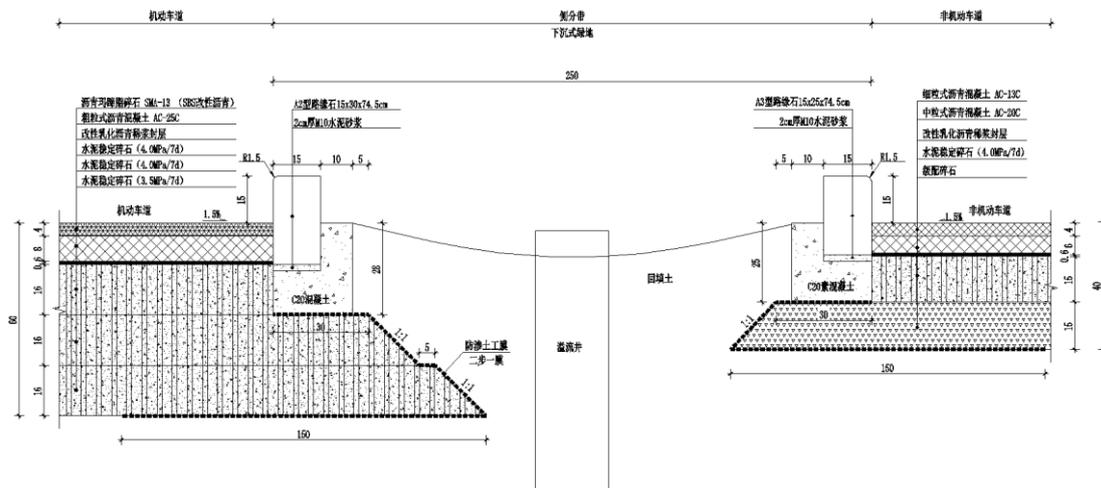
人行道路面结构：6cm 水泥混凝土透水砖+3cmM10 干硬性水泥砂浆+15cm C20 透水混凝土+10cm 级配碎石，结构总厚度 34cm。



图附 4-1 铺装示意图

2、下凹式绿地设计

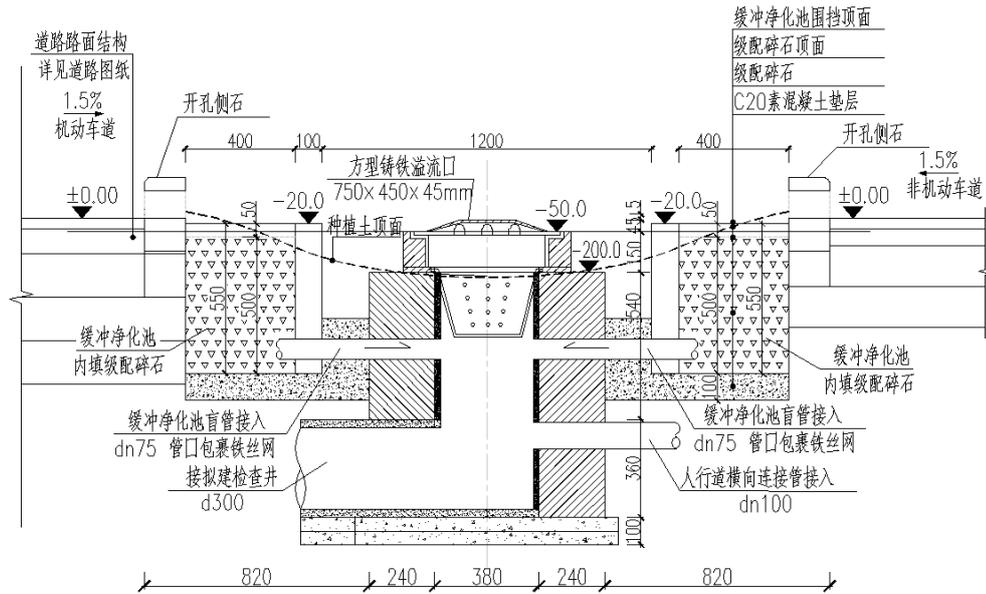
在侧分带设计下凹式绿地，侧分带两侧做开口侧石，收集机动车和非机动车道雨水，侧分带整体下凹 20cm，设置缓冲净化池、溢流井。人行道绿带只收集人行道雨水，绿地完成面比侧石低 5cm。



图附 4-2 下凹式绿地设计示意图

3、溢流井设计

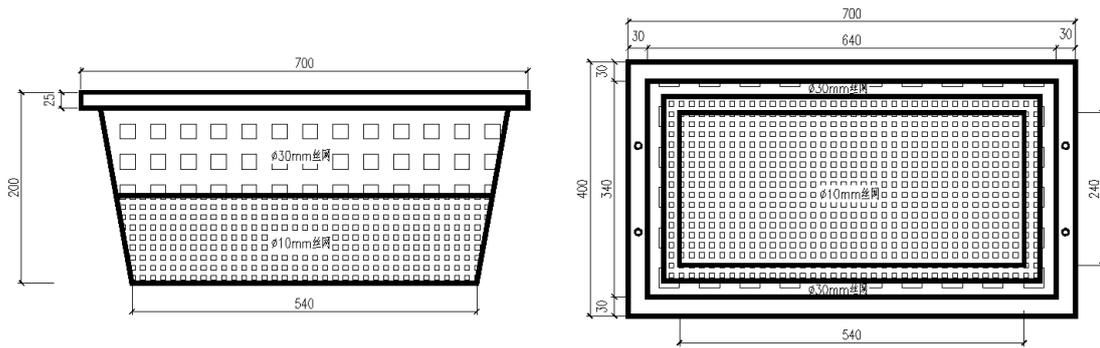
溢流井间距 40 米左右施做一座，在局部道路低点根据水量计算加密布置。溢流井井体做法参考《雨水口》16S518，溢流口为成品，尺寸 750mm×450mm×45mm，采用铸铁材质。



图附 4-3 溢流井设计示意图

4、截污挂篮设计

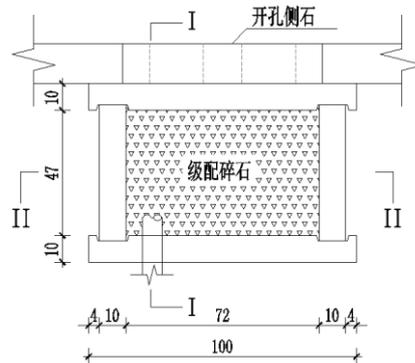
按照海绵城市的设计理念，在溢流式雨水口安装截污挂篮。截污挂篮选用成品，PE 材质，尺寸为 700mm×400mm×300mm，过水能力应大于雨水口排水能力（20L/s），孔径<20mm。



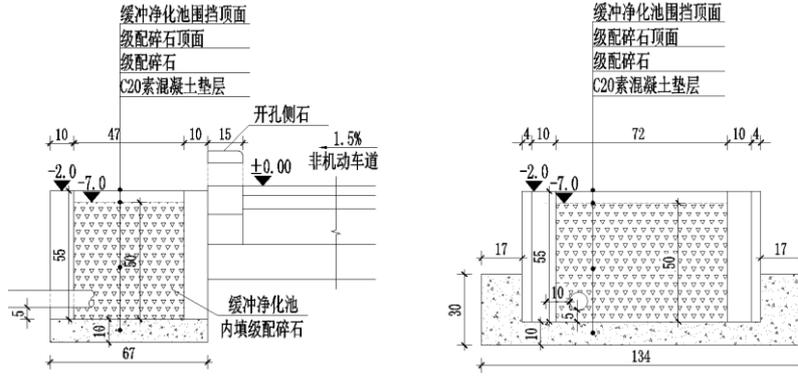
图附 4-4 溢截污挂篮设计示意图

5、缓冲净化池设计

缓冲净化池设置于侧分带开孔侧石边缘，平面尺寸 80cm×40cm，深 50cm，缓冲净化池内填级配碎石，缓冲净化池四周设置围挡，围挡采用 C20 混凝土，缓冲净化池底设置 dn75PVC 盲管，与溢流井连接。



图附 4-5 缓冲净化池设计示意图

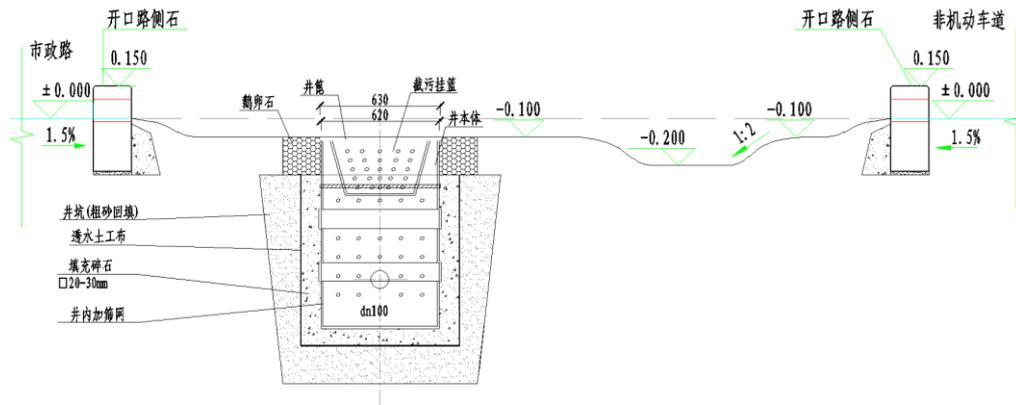


图附 4-6 I-I 剖面图

II-II 剖面图

6、植被浅沟

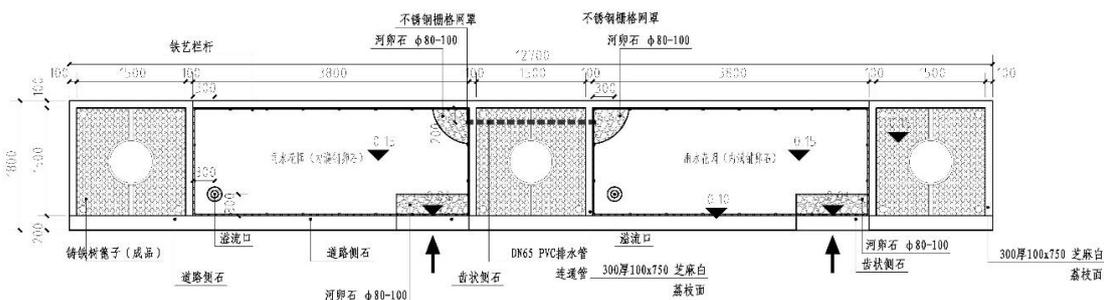
在道路侧分带中设置植被浅沟，收机动车道和非机动车道雨水，设施内布置渗透弃流井和溢流井。在靠近机动车道一侧在原始开口处布置渗井，弃流初期径流雨水，以减少初期径流雨水或融雪剂水对植物的影响。结合绿化带植物种植形式，植被浅沟通常布置为 S 型或直线型。断面形式宜采用抛物线形、三角形或梯形。

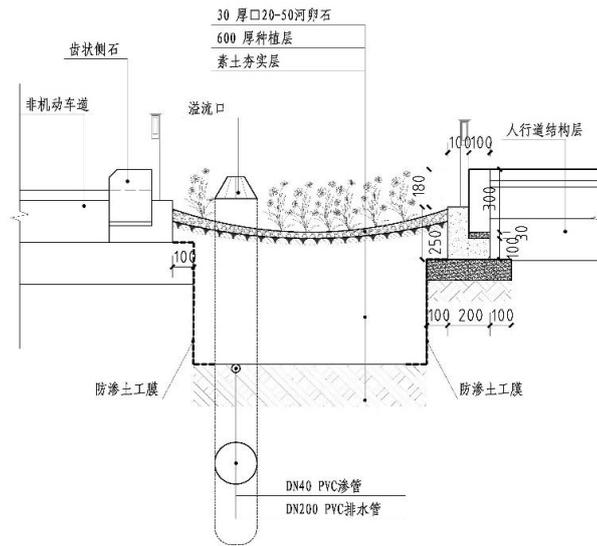


图附 4-7 植被浅沟示意图

7、生物滞留设施

人行道绿带，收集人行道及非机动车道雨水，径流污染相对较小。在人行道绿带两棵行道树中间（5-6米）设置雨水花园，并布置溢流口。雨水通过排水侧石进入雨水花园，入口铺设卵石，去除大颗粒污染物，进行雨水初步净化。雨水花园每组由三个乔木种植池和两个雨水花园组成。树池设计树篦子遮盖，内置树皮保护层。同时两个雨水花园由管道表层连通，雨水花园内栽植耐水湿植物，内铺卵石。为保护道路结构，雨水花园与道路基础层之间增加防渗土工膜。





图附 4-8 生物滞留设施示意图