

中华人民共和国行业标准

城市人行天桥与人行地道技术规范

**Technical Specifications of Urban
Pedestrian Overcrossing and Underpass**

CJJ 69—95

1996 北 京

工程建设标准局部修订公告

第 18 号

行业标准《高层民用建筑设计防火规范》**CJ169—95**，由北京市市政工程设计研究院会同有关单位进行了局部修订，已经有关部门会审，现批准局部修订的条文，自一九九九年一月十五日起施行，该规范中相应条文的规定同时废止。现予公告。

中华人民共和国建设部

1999 年 12 月 23 日

中华人民共和国行业标准

城市人行天桥与人行地道技术规范

**Technical Specifications of Urban
Pedestrian Overcrossing and Underpass**

CJJ 69—95

主编单位：北京市市政工程研究院

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1996年9月1日

关于发布行业标准 《城市人行天桥与人行地道技术规范》的通知

建标 [1996] 144 号

根据建设部建标 [1990] 407 号文的要求，由北京市市政工程研究院主编的《城市人行天桥与人行地道技术规范》，业经审查，现批准为行业标准，编号 **CJJ69—95**，自 1996 年 9 月 1 日起施行。

本规范由建设部城镇道路桥梁标准技术归口单位北京市市政设计研究院负责归口管理，具体解释等工作由主编单位负责，由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1996 年 3 月 14 日

目 次

1	总则	1
2	一般规定	2
2.1	设计通行能力	2
2.2	净宽	2
2.3	净高	3
2.4	设计原则	4
2.5	构造要求	5
2.6	附属设施	6
3	天桥设计	8
3.1	荷载	8
3.2	建筑设计	15
3.3	结构选型	16
3.4	梯（坡）道、平台	16
3.5	照明	17
3.6	结构设计	18
3.7	地基与基础	18
3.8	防水与排水	19
3.9	其他	19
4	地道设计	21
4.1	荷载	21
4.2	建筑设计	23
4.3	结构选型	24
4.4	梯（坡）道、平台与进出口	24
4.5	照明通风	25
4.6	钢筋混凝土及预应力混凝土结构	25
4.7	地基与基础	26
4.8	防水与给排水	26

4.9 其他	27
5 施工	28
5.1 一般规定	28
5.2 基础工程	28
5.3 构件制作	29
5.4 运输吊装	30
5.5 附属工程	30
附录 A 本规范用词说明	31
附加说明	32

1 总 则

1.0.1 为了统一城市人行天桥与人行地道标准（以下简称“天桥”与“地道”），使工程达到适用、安全、经济、美观，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城市中跨越或下穿道路的天桥或地道的设计与施工。郊区公路、厂矿及居住区的天桥与地道可参照使用。

1.0.3 天桥与地道的设计与施工应符合下列要求：

1.0.3.1 天桥与地道设计应符合城市规划布局的要求，应从工程环境出发，根据总体交通功能进行选型。

1.0.3.2 从实际出发，因地制宜，应积极采用新结构、新工艺、新技术。

1.0.3.3 结构应满足运输、安装和使用过程中强度、刚度和稳定性要求。

1.0.3.4 结构设计应与施工工艺统筹考虑，宜采用工厂预制的装配式结构。

1.0.3.5 应按适用、经济、美观相结合的原则确定装饰标准。

1.0.3.6 应符合防火、防电、防腐蚀、抗震等安全要求。

1.0.3.7 应限制结构振动对行人舒适感、安全感的不利影响。

1.0.3.8 选择施工工艺、制定施工组织方案时，应以少扰民、少影响正常交通为原则，做到安全、文明、快速施工。

1.0.4 天桥与地道的设计与施工，除应符合本规范外，在防火、防爆、防电、防腐蚀等方面尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 一般规定

2.1 设计通行能力

2.1.1 天桥与地道的设计通行能力应符合表 2.1.1 的规定：

天桥、地道设计通行能力 表 2.1.1

类 别	天桥、地道 [$P/(h \cdot m)$]	车站、码头的前的天桥、地道 [$P/(h \cdot m)$]
设计通行能力	2400	1850

注： $P/(h \cdot m)$ 为人/（小时·米），以下同。

2.1.2 天桥与地道设计通行能力的折减系数应符合下列规定：

2.1.2.1 全市性的车站、码头、商场、剧院、影院、体育馆（场）、公园、展览馆及市中心区行人集中的天桥（地道）计算设计通行能力的折减系数为 0.75。

2.1.2.2 大商场、商店、公共文化中心及区中心等行人较多的天桥（地道）计算设计通行能力的折减系数为 0.8。

2.1.2.3 区域性文化中心地带行人多的天桥（地道）计算设计通行能力折减系数为 0.85。

2.2 净 宽

2.2.1 天桥与地道的通道净宽应符合下列规定：

2.2.1.1 天桥与地道的通道净宽，应根据设计年限内高峰小时人流量及设计通行能力计算。

2.2.1.2 天桥桥面净宽不宜小于 3m，地道通道净宽不宜小于 3.75m。

2.2.2 天桥与地道每端梯道或坡道的净宽之和应大于桥面（地道）的净宽**1.2**倍以上。梯（坡）道的最小净宽为**1.8m**。

2.2.3 考虑兼顾自行车推车通过时，一条推车带宽按**1m**计，天桥或地道净宽按自行车流量计算增加通道净宽，梯（坡）道的最小净宽为**2m**。

2.2.4 考虑推自行车的梯道，应采用梯道带坡道的布置方式，一条坡道宽度不宜小于**0.4m**，坡道位置视方便推车流向设置。

2.3 净 高

2.3.1 天桥桥下净高应符合下列规定：

2.3.1.1 天桥桥下为机动车道时，最小净高为**4.5m**，行驶电车时，最小净高为**5.0m**。

2.3.1.2 跨铁路的天桥，其桥下净高应符合现行国标《标准轨距铁路建筑限界》的规定。

2.3.1.3 天桥桥下为非机动车道时，最小净高为**3.5m**，如有从道路两侧的建筑内驶出的普通汽车需经桥下非机动车道通行时，其最小净高为**4.0m**。

2.3.1.4 天桥、梯道或坡道下面为人行道时，净高为**2.5m**，最小净高为**2.3m**。

2.3.1.5 考虑维修或改建道路可能提高路面标高时，其净高应适当提高。

2.3.2 地道的最小净高应符合下列规定：

2.3.2.1 地道通道的最小净高为**2.5m**。

2.3.2.2 地道梯道踏步中间位置的最小垂直净高为**2.4m**，坡道的最小垂直净高为**2.5m**，极限为**2.2m**。

2.3.3 天桥桥面净高应符合下列规定：

2.3.3.1 最小净高为**2.5m**。

2.3.3.2 各级架空电缆与天桥、梯（坡）道面最小垂直距离应符合表**2.3.3**规定。

天桥、梯道、坡道与各级电压电力线间最小垂直距离表

表 2.3.3

最小垂直距离 (m)	地区	线路电压 (kV)		配电线			送电线		
		1 以下	1~10	35	60~110	154~220	330		
	居民区	6.0	6.5	7.0	7.0	7.5	8.5		
	非居民区	5.0	5.5	6.0	6.0	6.5	7.5		

2.4 设计原则

2.4.1 天桥与地道设计布局应结合城市道路网规划,适应交通的需要,并应考虑由此引起附近范围内人行交通所发生的变化,且对此种变化后的步行交通进行全面规划设计。属于下列情况之一时,可设置天桥或地道。其中机动车交通量应按每小时当量小汽车交通量(辆/时,即 **pcu/h**)计。

2.4.1.1 进入交叉口总人流量达到 **18000P/h**,或交叉口的一个进口横过马路的人流量超过 **5000P/h**,且同时在交叉口一个进口或路段上双向当量小汽车交通量超过 **1200pcu/h**。

2.4.1.2 进入环形交叉口总人流量达 **18000p/h** 时,且同时进入环形交叉口的当量小汽车交通量达 **2000pcu/h** 时。

2.4.1.3 行人横过市区封闭式道路或快速干道或机动车道宽度大于 **25m** 时,可每隔 **300~400m** 应设一座。

2.4.1.4 铁路与城市道路相交道口,因列车通过一次阻塞人流超过 **1000** 人次或道口关闭时间超过 **15min** 时。

2.4.1.5 路段上双向当量小汽车交通量达 **1200pcu/h**,或过街行人超过 **5000P/h**。

2.4.1.6 有特殊需要可设专用过街设施。

2.4.1.7 复杂交叉路口,机动车行车方向复杂,对行人有明显危险处。

2.4.2 天桥或地道的选择应根据城市道路规划,结合地上地下管

线、市政公用设施现状、周围环境、工程投资以及建成后的维护条件等因素做方案比较。地震多发地区宜考虑地道方案。

2.4.3 规划天桥与地道应以规划人流量及其主要流向为依据,在考虑自行车过天桥地道时,还应依据自行车流量和流向,因地制宜采取交通管理措施,保障行人交通安全和交通连续性。并做出有利于逐步形成步行系统的总体布局。

2.4.4 天桥与地道在路口的布局应从路口总体交通和建筑艺术等角度统一考虑,以求最大综合效益。

2.4.5 天桥与地道的设置应与公共车辆站点结合,还应有相应的交通管理措施。在天桥和地道附近布置交通护栏、交通岛、各种交通标志、标线、交通信号灯及其他设施。

2.4.6 天桥与地道的布局既要利于提高行人过街安全度,又要提高机动车道的通行能力。地面梯口不应占人行步道的空间,特殊困难处,人行步道至少应保留 1.5m 宽,应与附近大型公共建筑出入口结合,并在出入口留有人流集散用地。

2.4.7 天桥与地道设计要为文明快速施工创造条件,宜采用预制装配结构,在需要维持地面正常交通时地道应避免大开挖的施工方法。

2.4.8 天桥的建筑艺术应与周围建筑景观协调,主体结构的造型要简洁明快通透,除特殊需要处不宜过多装修。

2.4.9 天桥与地道可与商场、文体场(馆)、地铁车站等大型人流集散点直接连通以发挥疏导人流的功能。

2.5 构造要求

2.5.1 天桥与地道的结构应符合以下要求:

2.5.1.1 结构在制造、运输、安装和使用过程中,应具有规定的强度、刚度、稳定性和耐久性。

2.5.1.2 应从设计和施工工艺上减小结构的附加应力和局部应力。

2.5.1.3 结构形式应便于制造、运输、安装、施工和养护。

2.5.2 天桥上部结构，由人群荷载计算的最大竖向挠度，不应超过下列允许值：

梁板式主梁跨中 $L/600$

梁板式主梁悬臂端 $L_1/300$

桁架、拱 $L/800$

注： L 为计算跨径； L_1 为悬臂长度。

2.5.3 天桥主梁结构应设置预拱度，其值采用结构重力和人群荷载所产生的竖向挠度，并应做成圆滑曲线。当结构重力和人群荷载产生的向下挠度不超过跨径的 $1/1600$ 时，可不设预拱度。

2.5.4 为避免共振，减少行人不安全感，天桥上部结构竖向自振频率不应小于 3Hz 。

2.5.5 天桥、地道及梯（坡）面的铺装应符合平整、防滑、排水、无噪音、便于养护的要求。

2.5.6 天桥结构应视需要设置伸缩装置以适应结构端部线位移和角位移需要。伸缩装置应选用止水型的。

2.5.7 地道结构，以汽车荷载（不计冲击力）计算的最大挠度不应超过 $L/600$ 。

注：用平板挂车或履带车荷载验算时，上述允许挠度可增加 20% 。

2.5.8 地道结构应视地质情况及结构受力需要设置沉降缝和变形缝。对沉降缝、变形缝和施工缝应做止水设计。采取设止水带等防水措施。

2.5.9 封闭式天桥与地道根据需要应有通风、排水和防护措施。

2.6 附属设施

2.6.1 天桥必须设桥下限高的交通标志，并应符合下列要求：

2.6.1.1 限高标志应放置在驾驶人员和行人最容易看到，并能准确判读的醒目位置。

2.6.1.2 限高标志的限高高度，应根据桥下净高、当地通行的车辆种类和交叉情况等因素而定。天桥桥下限高标志数应比设计净高小 0.5m 。

2.6.1.3 限高标志牌应由交通管理部门统一规定。

2.6.1.4 限高标志牌的构造及设置应符合下列要求：

(1) 限高标志可直接安装在天桥桥孔正中央或前进方向的右侧；

(2) 标志牌所用的材料及构造由交通管理部门统一规定。

2.6.2 天桥与地道的导向标志，应设置在天桥、地道入口处及分叉口处。

2.6.3 在天桥与地道的地面梯道（坡道）口附近一定范围内，为引导行人经由天桥与地道过街，应设置地面导向护栏，护栏断口宜与天桥或地道两侧附近交叉路口的地形相结合，护栏连续长度不宜太短，每侧长度一般为**50~100m**，护栏除要求坚固外，其形式、颜色还应与周围环境相协调。

2.6.4 当天桥上方的架空线距桥面不足安全距离时，为确保安全，桥上应设置安全防护罩，安全防护罩距桥面的距离不宜小于**2.5m**。

2.6.5 天桥桥面或梯面必须有平整、粗糙、耐磨的防滑措施。多雨雪地区，天桥可加顶棚。

2.6.6 在地道两端，应设置消火栓，配备消防器材。在长地道内，应按有关消防规范，设置消防措施和急救通讯装置。

2.6.7 在设计人流量大或较长的重要地道时，应设置管理和维护专用设施。

2.6.8 天桥或地道结构不得敷设高压电缆、煤气管和其他可燃、易爆、有毒或有腐蚀性液（气）体管道过街。

3 天桥设计

3.1 荷 载

3.1.1 天桥设计荷载分类应符合表 3.1.1 的规定。

3.1.2 天桥设计，应根据可能同时出现的作用荷载，选择下列荷载组合：

组合 I：基本可变荷载与永久荷载的一种或几种相组合。

组合 II：基本可变荷载与永久荷载的一种或几种与其他可变荷载的一种或几种相组合。

组合 III：基本可变荷载与永久荷载的一种或几种与偶然荷载中的汽车撞击力相组合。

组合 IV：天桥施工阶段的验算，应根据可能出现的施工荷载（如结构重力、脚手架、材料机具、人群、风力等）进行组合。

构件在吊装时，构件重力应乘以动力系数 1.2 或 0.85，并可视构件具体情况做适当增减。

组合 V：结构重力、 1kN/m^2 人群荷载、预应力中的一种或几种与地震力相组合。

荷载分类表

表 3.1.1

编号	荷载分类	荷 载 名 称
1	永久荷载 (恒载)	结构重力
2		预加应力
3		混凝土收缩及徐变影响力
4		基础变位影响力
5		水的浮力

续表

编号	荷载分类	荷载名称
6	可变荷载	基本可变荷载 (活载)
7		
8	其他可变荷载	风 力
		雪重力 温度影响力
9	偶然荷载	地震力
10		汽车撞击力

注：如构件主要为承受某种其他可变荷载而设置，则计算该构件时，所承荷载作为基本可变荷载。

3.1.3 人群设计荷载值及计算式应符合下列规定：

3.1.3.1 人行桥面板及梯（坡）道面板的人群荷载按 **5kPa** 或 **1.5kN** 竖向集中力作用在一块构件上计算。

3.1.3.2 梁、桁、拱及其他大跨结构，采用下列公式计算：

当加载长度为 **20m** 以下（包括 **20m**）时

$$W = 5 \cdot \frac{20-B}{20} \text{ (kPa)} \quad (3.1.3-1)$$

当加载长度为 **21~100m**（**100m** 以上同 **100m**）时

$$W = \left[5 - 2 \cdot \frac{L-20}{80} \right] \left[\frac{20-B}{20} \right] \text{ (kPa)} \quad (3.1.3-2)$$

式中 W ——单位面积的人群荷载，**kPa**；

L ——加载长度，**m**；

B ——半桥宽度，**m**。大于 **4m** 时仍按 **4m** 计。

3.1.4 结构物重力及桥面铺装、附属设备等外加重力均属结构重力，可按表 **3.1.4** 所列常用材料密度计算。

常用材料密度表

表 3.1.4

材料种类	密度 (10^3kg/m^3)
钢、铸钢	78.5
铸铁	72.5

续表

材料种类		密度 (10^3kg/m^3)	
锌		70.5	
铅		114.0	
黄铜		81.1	
青铜		87.4	
钢筋混凝土		25.0~26.0	
混凝土或片石混凝土		24	
砖石砌体桥面	浆砌块石或料石	24.0~25.0	
	浆砌片石	23.0	
	干砌块石或片石	21.0	
	砖砌体	18.0	
	沥青混凝土	23.0	
	沥青碎石	22.0	
填土		17.0~18.0	
填石		19.0~20.0	
石灰三合土		17.5	
石灰土		17.5	
木材	松	未防腐 防腐	6.0 7.5
	橡	未防腐 防腐	7.5
	落叶松		9.0
	杉	未防腐 防腐	6.0
	枞		7.0

注：1. 含筋量（以体积计）小于等于 2% 的钢筋混凝土，其密度采用 2500kg/m^3 。

大于 2% 的采用 2600kg/m^3 ；

2. 石灰三合土指石灰、砂、砾石；

3. 石灰土采用石灰 30%，土 70%。

3.1.5 预加应力在结构使用极限状态设计时，应作为永久荷载计算其效应，并考虑相应阶段的预应力损失，但不计由于偏心距增大引起的附加内力；在结构按承载能力极限状态设计时，预加应力不作为荷载，而将预应力钢筋作为结构抗力的一部分。

3.1.6 外部超静定的混凝土结构应考虑混凝土的收缩及徐变影响。混凝土收缩影响可作为相应于温度的降低考虑。

3.1.6.1 整体浇筑的混凝土结构的收缩影响力,对于一般地区相当于降温 20°C ,干燥地区为 30°C ;整体浇筑的钢筋混凝土结构的收缩影响力,相当于降低温度 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.6.2 分段浇筑的混凝土或钢筋混凝土结构的收缩影响力,相当于降温 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.6.3 装配式钢筋混凝土结构的收缩影响力,相当于降温 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

混凝土徐变影响的计算,可采用混凝土应力与徐变变形为直线关系的假定。混凝土徐变系数可参照现行的《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ023)采用。

3.1.7 超静定结构当考虑由于地基压密等引起的支座长期变位影响时,应根据最终位移量按弹性理论计算构件截面的附加内力。

3.1.8 水浮力的计算应符合下列要求:

3.1.8.1 位于透水性地基上的天桥墩台基础,当验算稳定时,应采用设计水位的浮力;当验算地基应力时,仅考虑低水位的浮力,或不考虑水的浮力。

3.1.8.2 基础嵌入不透水性地基的基础时,可不考虑水的浮力。

3.1.8.3 当不能肯定地基是否透水时,应以透水或不透水两种情况与其他荷载组合,取其最不利者。

3.1.8.4 作用在桩基承台底面的浮力,应考虑全部底面积,但桩嵌入岩层并灌注混凝土者,在计算承台底面浮力时应扣除桩的截面积。

注:低水位系指枯水季节经常保持的水位。

3.1.9 计算天桥的强度和稳定时,风力计算应符合下列规定:

3.1.9.1 横向风力(横桥方向)

(1) 横向风力为横向风压乘以迎风面积,横向风压按式(3.1.9)计算:

$$W = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot W_0 (\text{Pa}) \quad (3.1.9)$$

式中 W_0 ——基本风压值, Pa。当有可靠风速记录时,按 $W_0 =$

$\frac{1}{1.6}v^2$ 计算；若无风速记录时，可参照《全国基本风压分布图》，并通过实地调查核实后采用； v 为设计风速 (m/s)，按平坦空旷地面离地面 20m 高，频率 1/100 的 10min，平均最大风速确定；

K_1 —— 设计风速频率换算系数，采用 0.85；

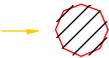
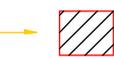
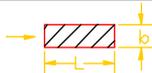
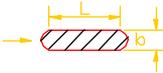
K_2 —— 风载体型系数，桥墩见表 3.1.9，其他构件为 1.3；

K_3 —— 风压高度变化系数，采用 1.00；

K_4 —— 地形、地理条件系数，采用 0.80。

桥墩风载体型系数 K_2

表 3.1.9

截 面 形 状	长宽比值	体型系数 K_2
	-	0.8
	-	1.4
	$1/b \leq 1.5$	1.4
	$1/b > 1.5$	0.9
	$1/b \leq 1.5$	1.4
	$1/b > 1.5$	1.3
	$1/b \leq 1.5$	0.3
	$1/b \leq 1.5$	0.8
	$1/b > 1.5$	1.1

(2) 设计桥墩时，风力在上部构造的着力点假定在迎风面积形的形心上。

(3) 天桥上部构件有可能被风力掀离支座时，应计算支座锚固的反力。

(4) 桥台的纵、横向风力不计算。

(5) 迎风面积可按结构物外轮廓线面积乘以下列折减系数计算：

两片钢桁架或钢拱架	0.4
三片及三片以上钢桁架以及桁拱两舷间的面积	0.5
桁拱下弦与系杆间的面积、上弦与桥面间的面积、空腹式拱上构造的面积以及斜拉桥的加劲桁架（或梁）与斜索间：	
面积	0.2
栏杆	0.2
实体式桥梁结构	1.0

3.1.9.2 纵向风力（顺桥方向）

(1) 桥墩上的纵向风力，可按横向风压的**70%**乘以桥墩迎风面积计算。

(2) 桁架式上部构造的纵向风力，可按横向风压的**40%**乘以桁架的迎风面积计算。

(3) 斜拉桥塔架上的纵向风力，可按横向风压乘以塔架的迎风面积计算。

(4) 由上部构造传至墩柱的纵向风力，在计算墩柱时，着力点在支座中心（或滚轴中心）或滑动支座、橡胶支座、摆动支座的底面上；计算刚构式天桥、拱式天桥时，则在桥面上，但不计因此而产生的竖向力和力矩。

(5) 由上部构造传至下部结构的纵向风力，在墩台上的分配，可根据上部构造支座条件进行。设有油毡支座或钢板支座的钢筋混凝土墩柱，其所受的纵向风力应按墩柱的刚度分配；设有板式橡胶支座墩柱，当符合下列条件时可按其联合作用计算：

$$\varnothing = \frac{K_s}{K_s} \geq 1/10 \quad (3.1.9-1)$$

$$K_s = \frac{K'K''}{K' + K''} \quad (3.1.9-2)$$

式中 \varnothing ——支座与桥墩抗推刚度比；

K_s ——支座抗推刚度；

K' 、 K'' ——分别为一孔桥两端支座的抗推刚度，当支座抗推刚度相等时， K_s 等于桥孔一端支座抗推刚度的

1/2;

K_s ——桥墩抗推刚度。

3.1.10 温度影响力的计算应符合下列规定：

3.1.10.1 天桥各构件受温度变化影响产生的变化值或由此引起的影响力，应根据当地具体情况、结构物使用的材料和施工条件等因素计算确定。

温度变化范围，应根据建桥地区的气温条件而定。钢结构可按当地最高和最低气温确定；钢筋混凝土及预应力混凝土结构，按当地月平均最高和最低气温确定；联合梁的钢梁与钢筋混凝土板的温度差，可参照现行的《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》(JTJ025)的有关规定。

钢筋混凝土及预应力混凝土天桥，必要时尚需考虑日照所引起的温度影响力。

3.1.10.2 气温变化值应自结构合拢时的温度起算。

3.1.11 栏杆水平推力

水平荷载为 2.5kN/m ，竖向荷载为 1.2kN/m ，不与其他活载迭加。

3.1.12 地震力的计算应符合下列规定：

3.1.12.1 天桥的抗震设防，不应低于下线工程的设计烈度，对于跨越特别重要的道路工程，经报请批准后，其设计烈度可比基本烈度提高一度使用。地震力的计算可参照现行的《公路工程抗震设计规范》进行。

3.1.12.2 计算地震力时同时考虑静载与 1.0kN/m^2 人群荷载组合。

3.1.13 汽车撞击力的计算应符合下列规定：天桥墩柱在有可能被汽车撞击之处，应设置刚性防撞墩，防撞墩宜与天桥墩柱之间保留一定空隙，条件不具备时也可与墩柱浇注为一体。钢筋混凝土防撞墩可参照《高速公路交通安全设施设计及施工技术规范》(JTJ074) 设计。

汽车撞击力可按式估算：

$$P = \frac{W \cdot v}{g \cdot T} \quad (\text{kN}) \quad (3.1.13)$$

式中 W ——汽车重力，建议值 150kN ；

v ——车速，建议值 22.2m/s ；

g ——重力加速度， 9.18m/s^2 ；

T ——撞击时间，建议值 1.0s 。

墩柱体上撞击力作用点位于路面以上 1.8m 处。

在快速路、主干道及次干道顺行车方向上，估算撞击力不足 350kN ，按 350kN 计；垂直行车方向则按 175kN 计。

3.1.14 有积雪地区须考虑雪荷载，结构顶面承受雪荷载按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GBJ9)“全国基本雪压分布图”进行。

3.2 建筑设计

3.2.1 总平面设计应符合规划要求，结合当地环境特征、交通状况、人流集散方向等因素进行。

3.2.2 天桥建筑应注意艺术性，在造型与色彩上应同环境形态和传统文化协调。

3.2.3 天桥建筑应按不同地域气候特点，采用防风雪、遮阳等造型构造设计。

3.2.4 建筑装修标准应以节约与效果相统一为原则。

3.2.5 天桥建筑设计应着重于主体结构的线型，体现工程结构的力度与材料的粗犷质感，体现桥、梯关系在总体环境中的空间形象。

3.2.6 梯道踏步规格应符合下列规定：

3.2.6.1 梯道踏步最小步宽以 0.30m 为宜，最大步高以 0.15m 为宜，螺旋梯内侧步宽可适当减小。

3.2.6.2 踏步的高宽关系按 $2R + T = 0.6\text{m}$ 的关系式计算，其中 R 为踏步高度， T 为踏步宽度。

3.2.7 考虑残疾人使用要求的建筑标准应符合现行《方便残疾人

使用的城市道路和建筑物设计规范》(JGJ50) 规定。

3.3 结构选型

3.3.1 结构体系选择应对工程性质、环境特征、结构功能、造型需要、施工条件、技术力量、投资可能等因素进行综合分析,采用适合当时当地的新材料、新工艺和新技术,保证结构体系实施的可行性;

3.3.2 天桥结构造型应符合下列要求:

3.3.2.1 主体结构形式应服从于结构受力合理。

3.3.2.2 结构的高度、宽度、跨度有良好的三维比例,使天桥造型轻巧美观。

3.3.2.3 主桥墩柱布置应根据道路性质和断面形式、结构合理、造型艺术、行车通畅和施工条件等因素综合处理。

3.3.3 天桥结构应优先选用钢筋混凝土或预应力混凝土结构。

3.3.4 天桥需加设顶棚时,宜采用下承式钢桁架结构,但应符合下列要求:

3.3.4.1 应把杆件限制在最小的空间方向上,并使其布置有节奏,避免杂乱感。

3.3.4.2 各杆件截面高度力求一致,厚度和长度比要适当,以求轻巧纤细。

下承式桁架顶部横向风构也要布置得简单有序,使结构稳定,造型美观。

3.3.5 悬索结构作为天桥的方案时,应注意这种结构的振动特性给行人造成不舒适感的影响,并与斜拉桥做方案比较。

3.4 梯(坡)道、平台

3.4.1 梯道坡度不得大于 1:2。

3.4.2 手推自行车及童车的坡道坡度不宜大于 1:4。

3.4.3 残疾人坡道设置应符合下列要求:

3.4.3.1 残疾人坡道的设置应以手摇三轮车为主要出行工具,

并考虑坐轮椅者、拐杖者、视力残疾者的使用和通行。

3.4.3.2 坡道不宜大于 $1:12$ ，有特殊困难时不应大于 $1:10$ 。

3.4.4 梯道宜设休息平台，每个梯段踏步不应超过 18 级，否则必须加设缓步平台，改向平台深度不应小于桥梯宽度，直梯（坡）平台，其深度不应小于 1.5m；考虑自行车推行时，不应小于 2m。自行车转向平台宜设不小于 1.5m 的转弯半径。

3.4.5 栏杆扶手应符合下列规定：

3.4.5.1 栏杆高度不应小于 1.05m。 **3.4.5.2** 栏杆应以坚固、耐久的材料制作，并能承受 3.1.11 条规定的水平荷载。

3.4.5.3 栏杆构件间的最大净间距不得大于 14cm，且不宜采用横线条栏杆。**3.4.5.4** 考虑残疾人通行时，应在 0.65m 高度处另设扶手，在儿童通行较多处，应在 0.8m 高度处另设扶手。

3.4.5.5 梯宽大于 6m，或冬季有积雪的地方，梯（坡）面有滑跌危险时，梯、坡道中间宜增设栏杆扶手。

3.5 照 明

3.5.1 天桥桥面、桥梯最低设计平均亮度（照度）应符合下列要求：非繁华地区敞开的天桥不低于 0.3nt（ $\approx 5\text{LX}$ ）；繁华地区敞开的天桥不低于 0.7nt（ $\approx 10\text{LX}$ ）；封闭式的天桥不低于 2.2nt（ $\approx 30\text{LX}$ ）。应合理选择和布设灯具，使照度均匀。

3.5.2 天桥的主梁和道路隔离带上的中墩立面的最低设计平均照度，应与所处道路路面的照度一致。

3.5.3 天桥照明灯具应与所处道路的路灯照明统筹安排。路段上的天桥可用调近路灯间距加高灯杆的办法解决天桥照明。路口的天桥照明应专门设置。天桥的照明不应対桥下车辆驾驶员的视觉造成不良影响。

3.6 结构设计

3.6.1 天桥采用钢筋混凝土、预应力混凝土结构时，应符合现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ025)的规定。

3.6.2 天桥采用钢结构及联合梁结构时，除本规范有特殊规定外，尚应符合现行《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》(JTJ025)的有关规定。

3.6.3 天桥主体钢结构的钢材宜采用符合现行国标《普通碳素结构钢技术条件》要求的3号(A3)钢。在冬季气温低于-20℃的地区的焊接钢结构宜采用3号镇静钢。

3.6.4 天桥的钢结构应进行各种荷载组合下的强度、稳定、刚度和施工应力验算。同时，应满足构造规定和工艺要求。

3.6.5 天桥的钢结构各部分截面最小厚度(mm)应符合JTJ025规范规定。

3.6.6 天桥主体钢结构的型钢梁、板梁、联合梁等的设计计算、结构与细部构造按第3.6.2条执行。

3.6.7 天桥钢结构的主体结构允许采用箱梁、正交异性板梁、桁架、刚架以及预应力钢结构。这类结构，应在满足3.6.4条规定的条件下参照国家批准的专门规范或有关的规定进行设计，并应注意所选结构有利于养护维修。

3.6.8 天桥为梁式体系时宜采用联合梁结构。

3.7 地基与基础

3.7.1 天桥的地基与基础设计，除本规范有特别规定外，可采用现行的《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ024)等规范。

3.7.2 天桥的地基与基础，应保证具有足够的强度、稳定性及耐久性。应验算基底压应力、地基下软弱土层的压应力、基底的倾覆稳定和滑动稳定等。有关地基的计算值均不得超过规范的限值。

对基础自身的结构强度、刚度、稳定性计算，视所用材料的

不同，应符合本规范 3.6 和 3.7 节的规定。

3.7.3 天桥的基础应避开地下管线，其间距必须满足有关管线安全距离的规定；当基础无法避开地下管线时，经与有关单位协商，可采用移管线或骑跨管线的方法。修建天桥后，基础附近不再敷设管线时，可采用明挖浅基础；建桥后，基础附近有敷设管线可能时，宜采用桩基础，并适当加大桩长。

3.7.4 天桥允许采用柔性基础、条形基础、装配式墩的杯口基础等基础结构，并可参照国家有关规范进行设计。

3.8 防水与排水

3.8.1 桥面最小坡度应符合下列要求：

3.8.1.1 天桥桥面应设置纵坡与横坡。

3.8.1.2 天桥桥面最小纵坡不宜小于 0.5%，必要时可设置桥面竖曲线。

3.8.1.3 天桥桥面应根据不同类型铺装设置横坡，横坡可采用双向坡，也可采用单向坡，最小横坡值可采用 1%。

3.8.2 桥面及梯道（或坡道）排水应符合下列要求：

3.8.2.1 桥面排水可设置地漏，导入落水管；落水管可采用隐蔽布置方式。

3.8.2.2 梯道（或坡道）可采用自然排水方式；为防止行人滑跌，踏步面可做 1%~2% 的横坡。

3.8.3 桥面防水层应符合下列要求：

天桥桥面铺装层下应设防水层，视当地的气温、雨量、桥梁结构和桥面铺装的形式等具体情况确定防水层做法；采用装配式预制梁板结构时，对结构拼接缝应采取止水措施。

3.8.4 天桥桥面铺装层下设防水层时，可采用土工布加沥青类防水涂料或其它防水涂料的“几布几涂”做法。

3.9 其他

3.9.1 天桥的墩、柱应在墩边设防撞护栏。

- 3.9.2** 天桥桥墩按汽车撞击力核算桥墩的整体强度和局部应力时撞击力只与永久荷载进行组合。
- 3.9.3** 天桥应按现行《公路工程抗震设计规范》(JTJ004)的要求以及《中国地震烈度区划图》所规定的基本烈度进行设计。天桥的抗震强度和稳定性的安全度应满足本规范组合 V 的要求。
- 3.9.4** 设在非全封闭路段上的天桥应设交通护栏阻隔行人横穿机动车道。当桥梯口附近有公共交通停靠站时,宜在路中设交通护栏。当桥梯口附近无公共交通停靠站时宜在道路两侧设交通护栏。交通护栏设置范围应与交通管理部门商定。
- 3.9.5** 挂有无轨电车馈电线的天桥,馈电线与天桥间应有双重绝缘设施,天桥应有接地设施。
- 3.9.6** 天桥基础与各地下管线最小水平净距应满足施工、维修和安全的要 求,遇特殊困难时需与有关部门协商解决。
- 3.9.7** 天桥上可设交通标志牌或其他宣传牌。任何标志牌或宣传牌均不得侵入桥下道路净空界限,不得侵入桥上行人净空。所设标志牌或宣传牌应安装牢固,不得危及行人和交通安全。
- 3.9.8** 天桥上任何标志牌或宣传牌应与天桥立面相协调,不损害景观。标志牌总长度不得大于 $1/2$ 跨径。
- 3.9.9** 所有标饰的设置 在视觉方面应突出交通标志;严禁设置闪烁型灯广告。
- 3.9.10** 天桥桥面及梯(坡)道两侧原则上应设置 10cm 高的地袱或挡檐构造物;快速跨机动车道范围,天桥两侧应设防护网罩。
- 3.9.11** 天桥距房屋较近时,应根据需要设置视线遮板,并照顾到该房屋的日照问题。
- 3.9.12** 天桥所用钢结构应慎重选择优质、耐老化的防腐涂料或油漆。

4 地道设计

4.1 荷 载

4.1.1 地道设计荷载分类应符合表 4.1.1 的规定。

荷载分类表

表 4.1.1

编号	荷载分类	荷 载 名 称
1	永久荷载 (恒载)	结构重力
2		预加应力
3		土的重力及土侧压力
4		混凝土收缩及徐变影响力
5		基础变位影响力
6		水的浮力
7	可变荷载	汽 车
8		汽车引起的土侧压力
9		人 群
10		平板挂车或履带车
11		平板挂车或履带车引起的土侧压力
12	偶然荷载	地震力

注：如构件主要为承受某种其他可变荷载而设置，则计算该构件时，所承荷载作为基本可变荷载。

4.1.2 设计地道时，应根据可能同时出现的作用荷载，选择下列荷载组合：

组合 I：可变荷载（平板挂车除外）的一种或几种与永久荷载的一种或几种相组合；

组合 II：平板挂车与结构重力、预应力、土的重力及土侧压力中的一种或几种相组合；

组合Ⅲ：在进行施工阶段的验算时，根据可能出现的施工荷载（如结构重力、材料机具等）进行组合；

构件在吊装时，构件重力应乘以动力系数 1.2 或 0.85，并可视构件具体情况作适当增减。

组合Ⅳ：结构重力、预应力、土重及土侧压力中的一种或几种与地震力相组合。

4.1.3 结构物重力及附属设备等外加重力均属结构重力，可按表 3.1.4 常用材料密度表计算。

4.1.4 预加应力可参照第 3.1.5 条进行计算

4.1.5 土的重力对地道的竖向和水平压力强度，可按下式计算：

$$q_v = rh \quad (4.1.5-1)$$

$$q_H = \lambda rh \quad (4.1.5-2)$$

式中 r ——土的重力密度， kN/m^3 ；

h ——计算截面至路面顶的高度；

λ ——侧压系数，按下式计算：

$$\lambda = \text{tg}^2 (45^\circ - \varnothing/2)$$

\varnothing ——土的内摩擦角。

4.1.6 混凝土收缩及徐变影响力可参照第 3.1.6 条进行计算。

4.1.7 基础变位影响力可参照第 3.1.7 条进行计算。

4.1.8 水浮力可参照第 3.1.8 条进行计算。

4.1.9 车辆荷载的计算应符合下列要求：

4.1.9.1 车辆荷载引起的竖直土压力

计算地道顶上车辆荷载引起的竖向压力时，车轮或履带按着地面积的边缘向下做 30° 角分布。当几个车轮或两履带的压力扩散线相重叠时，则扩散面积以最外边线为准。

4.1.9.2 车辆荷载引起的土侧压力

车辆荷载引起的土侧压力可换算成等代均布土层厚度按第 4.1.5 条土的水平压力强度公式来计算。

4.1.9.3 车辆荷载等级应根据在地道上面的道路使用任务、性质和将来的发展情况参照表 4.1.9 确定。

汽车、平板挂车、履带车的主要技术指标，参照现行的《公路桥涵设计通用规范》(JTJ021)第2.3.1条及其表2.3.1及第2.3.5条及其表2.3.5的有关规定。

4.1.10 人群荷载可按 4kN/m^2 计算

4.1.11 栏杆扶手上的竖向荷载 1.2kN/m^2 ；水平荷载 2.5kN/m 。

两者应分别考虑，且不与其他活载叠加。

城市桥梁设计车辆荷载等级选用表

表 4.1.9

城市道路等级 荷载类别	快速路	主干路	次干路	支路
计算荷载 和 验算荷载	汽车-超20级 挂车-120	汽车-20级 挂车-100 或 汽车-超20级 挂车-120	汽车-15级 挂车-80 或 汽车-20级 挂车-100	汽车-15级 挂车-80

注：表列城市道路等级系按“城市道路设计规范的分划分”执行。小城市中支路根据具体情况也可考虑采用汽车-10级、履带-50。

4.1.12 地震力可参照现行的有关抗震规范的规定计算。

4.2 建筑设计

4.2.1 总平面设计应符合规划要求，结合当地环境特征、交通状况、人流集散方向等因素进行。地道布局应结合特定的行政文化、体育娱乐、现有人防工程、商业活动地域等因素综合考虑，为远期逐步形成地下步行体系留有余地。

4.2.2 地道进出口是否设顶盖以及顶盖的建筑艺术，应遵循与环境协调的原则。

4.2.3 地道内可按其重要性和功能需要考虑设备、治安、卫生等工作用房。

4.2.4 建筑装修标准应以节约与效果相统一为原则。

4.2.4.1 合理选用装修材料，力求美观与耐久、维护与清洁相

统一；宜选用表面光洁、不易沾染油污、耐酸碱、耐洗刷、易修复的材料；不得采用水泥拉毛墙面。

4.2.4.2 地道内的装修材料应采用阻燃材料。

4.2.5 梯道踏步规格同**3.2.6**条。

4.2.6 地道内长度、净宽与净高的比例应符合下列规定：

4.2.6.1 地道长度原则上按规划道路宽度确定，对较长通道或较宽通道应适当加大净高。

4.2.6.2 地道设计宽度应根据设计通行量及地道性质确定。

4.2.7 考虑残疾人使用的建筑标准应按现行《方便残疾人使用的城市道路和建筑物设计规范》(JGJ50)执行。

4.3 结构选型

4.3.1 地道结构体系选择应符合下列原则：

4.3.1.1 应满足使用要求和交通发展的需要，根据施工环境、交通条件、施工期限、施工条件和投资可能，结合施工工艺进行综合技术经济比较，选择结构体系。

在交通繁忙地区宜选择影响交通较少的暗挖工法及相应结构。

4.3.1.2 应根据水文、地质条件，按有利于结构安全和结构防水的原则进行选择。

4.4 梯（坡）道、平台与进出口

4.4.1 梯道、手推自行车及童车坡道的坡度应符合下列要求：

4.4.1.1 梯道坡度不应大于1:2。

4.4.1.2 手推自行车及童车的坡道坡度不应大于1:4。

4.4.2 残疾人坡道设置条件同**3.4.3**条。

4.4.3 雨水较多地区和有需要时，可设顶盖。

4.4.4 梯道休息平台的规定同**3.4.4**条。

4.4.5 扶手高度应符合下列要求：

4.4.5.1 扶手高度自踏步前缘线量起不宜小于0.80m。

4.4.5.2 供轮椅使用的坡道两侧应设高度为 **0.65m** 的扶手。

4.4.5.3 增设中间扶手规定同 **3.4.5.5** 条。

4.5 照明通风

4.5.1 地道通道及梯道地面设计平均亮度（照度）不得小于 **2.2nt**（ $\approx 30\text{LX}$ ），应合理布设灯具，使照度均匀；地道进出口设计亮度（照度）不宜小于 **2.2nt**（ $\approx 30\text{LX}$ ）。

4.5.2 灯具距地面的高度不宜小于 **2.2m**。当灯具低布时，必须采取防护措施。

4.5.3 地道照明电线的布设和配电箱宜考虑全部灯具照明、部分灯具照明、少量灯具深夜长明等不同要求，以节约用电。

4.5.4 地道主通道长度小于等于 **50m** 时，采用自然通风。

4.5.5 地道内应根据需要设置应急电源及应急照明装置。重要地道可考虑双路电源。

4.6 钢筋混凝土及预应力混凝土结构

4.6.1 地道的钢筋混凝土、预应力混凝土结构除应符合本规范规定外，尚应符合现行的《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（**JTJ—023**）的规定。

4.6.2 为行车平稳，地道的机动车行驶部分的覆盖层厚度宜大于 **30cm**。覆盖厚度大于或等于 **50cm** 的地道不计汽车荷载的冲击力。

4.6.3 地道可沿纵向取一单位宽度作平面结构（刚架、部分铰接的刚架、拱等）计算，计算中应考虑车辆在地道上和在地道一侧填土上使平面结构控制截面产生不利效应的各种工况。

4.6.4 地道应根据其纵向的刚度和地基土的情况进行分段。每段长度不宜大于 **20m**。地道各段间以及地道与门厅间应设置止水型沉降缝。

4.6.5 地道采用暗挖法、盖挖法、管棚法等工法施工时，应考虑所有施工阶段和体系转换过程的施工验算，确保施工和使用阶段的结构安全，并应满足有关地下工程规范的规定。

4.7 地基与基础

4.7.1 地道的地基与基础,可采用现行的《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ024)

4.7.2 地道的基础应置于原状土层上。地基差时可采用置换地基土或进行地基加固。

4.8 防水与给排水

4.8.1 地道防水应符合下列要求:

4.8.1.1 地道防水按一级防水标准设计,即不应有渗水,围护结构无湿渍。

4.8.1.2 地道防水宜采用防水混凝土自防水结构,并根据结构与施工需要设置附加防水层或采用其他防水措施。

4.8.1.3 当地道设置变形缝、施工缝时,应采取加强措施,以满足防水、防漏要求。

4.8.1.4 地道的其他防水要求应符合现行《地下工程防水技术规范》(GBJ108)的规定。

4.8.1.5 地道防水做法应根据地道结构的施工方法进行合理选择。当采用明挖施工工艺时,可采用土工布加沥青类防水涂料或其它防水涂料的“几布几涂”做法;当采用各类暗挖方法时,防水层做法可参照《地下铁道设计规范》GB50157 合理确定。

4.8.2 地道排水及泵房设置应符合下列规定:

4.8.2.1 地道内排水应设置独立的排水系统。凡能采用自流方式排入地道外的城市排水管道的,应采用自流排水;否则需设置泵房,排水设计应符合现行的《给水排水工程结构设计规范》(GBJ69)和《室外排水设计规范》(GBJ14)的规定,也可采取其他排水措施。

4.8.2.2 地道内地面铺装层应设置横坡,必要时也可同时设置纵坡与横坡,以利排水。最小横坡值宜采用1%。

4.8.2.3 对于进出口未设置雨棚建筑的地道,除地道内铺装层

设置纵横坡外，地面铺装两侧应设置排水边沟，并盖以格栅。

4.8.2.4 梯道踏步排水方式同**3.8.2.2**条。

4.8.3 进出口应有比原地面高出**0.15m**以上的阻水措施，视当地地面积水情况定。**4.8.4**地道内应设置给水，供地道冲洗用。

4.9 其 他

4.9.1 地道应按现行《公路工程抗震设计规范》(JTJ004)进行设计并设防。

4.9.2 地道附近交通护栏的设置原则、位置、范围，与天桥的**3.9.4**条相同。

4.9.3 人行地道的主通道宜采用埋深浅的结构，也可将进出口设在分隔带内，以便在非机动车道敷设管线。地道与各地下管线的最小水平净距与**3.9.6**条同。

4.9.4 地道出入口以及地道内应根据需要设置导向牌，所有宣传性标志牌的设置不得妨碍地道通行能力。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 天桥与地道施工应注重安全、优质、快速、文明，做到不影响或少影响当地交通。精心施工，保证质量。

5.1.2 施工前应对地下管线及地下设施做充分调查核实，确认其种类、埋深、位置、尺寸，并同这些管线、设施的主管部门现场核对，协商施工前、后的处理方法。

5.1.3 施工前应对施工地点现有交通做调查统计，与交通管理部门共同商定施工期间交通管理的方式和措施；商议时需与施工方法、施工机械的配置方案一并研究。

5.1.4 施工前应对施工地点的环境做细致调查，在决定施工方案时应减少对当地环境的尘土、噪音、振动等污染。

5.1.5 施工现场应有必要的围挡，确保行人、车辆通行安全，且有利于工地维持整洁。

5.1.6 施工挖掘过程要注意土体稳定和地面沉降问题，应有量测监控，随时监视可能危及施工安全和周围建筑安全的动态，并有应急措施。

5.1.7 天桥与地道的施工除本规范规定的外，尚应符合现行《公路桥涵施工技术规范》(JTJ041)、《市政桥梁工程质量检验评定标准》(CJJ2)和《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107)的有关规定。

5.1.8 所用主要材料应符合现行国标、行标和本规范的规定。

5.2 基础工程

5.2.1 开工前应做好给水、排水、电力、电讯、煤气、热力等管

线的拆迁或加固。

5.2.1.1 天桥或地道开工前应再次核实工程范围内各种管线和结构物的资料。

5.2.1.2 天桥或地道基础开槽施工遇有地下管线时,应根据管线的重要性,考虑迁改或加固过程中管线所受影响以及技术经济因素,做全面衡量后确定处理措施。

(1) 仅在天桥、地道基础施工期间有矛盾、竣工后并无矛盾的情况下可按如下加固措施进行处理:

1) 采用临时支架的办法,等工程完工后,管线仍可保持原有位置;

2) 采用钢筋混凝土包封加固,混凝土强度不应低于 C20 级,包封的结构尺寸及配筋应根据结构计算确定;

3) 采用做盖板沟保护的办,在管缆两侧砌沟墙上上面加盖板。

(2) 在条件许可时,可采用局部改线的办法。

5.2.2 开挖基坑前应详细调查基坑开挖对附近建筑物安全的影响,并应采用相应预防措施。基坑顶有动载时,坑顶与动载间至少应留有 1m 宽的护道,若工程地质和水文地质不良或动载过大,应加宽护道或采取加固措施。

当坑壁不能保证适当稳定坡角时,基坑壁应采用支撑护壁或其他加固措施。

5.2.3 做好征地、拆迁树木移植、砍伐等的申报及协商工作。

5.2.4 做好交通临时管理措施(包括改道或建临时便线)的申报协商安排。

5.2.5 基坑顶面应设置防止地面水流入基坑的措施。

5.3 构件制作

5.3.1 钢筋、混凝土材料的加工、制作、质量标准及验收应符合现行的《市政桥梁工程质量检验评定标准》(CJJ2)和《公路桥涵施工技术规范》(JTJ041)的有关规定。

5.3.2 天桥主梁构件浇筑或预制时,应确保设计规定的预留拱

度。

5.3.3 分段预制时，应考虑构件分段长度、宽度、重量、现场临时支架位置、拼接难度及工期等因素。

5.4 运输吊装

5.4.1 天桥和地道预制构件的运输与吊装应按现行的《公路桥涵施工技术规范》(JTJ041)的有关规定执行。

5.4.2 运输吊装前应制定技术方案，对构件吊装方法、沿途道路障碍处理措施、交通疏导、现场的杆线和电车馈线停运与恢复时间及协作配合的指挥方式、安全措施等都应有安排。

5.4.3 安装分段预制的梁、组合梁、分段预制经体系转换而成的连续体系或空间结构，应制定技术方案和相应的施工验算，使最后形成的结构的内力、高程、线型与设计相符。

5.5 附属工程

5.5.1 天桥与地道各梯(坡)道口地面铺装工程应与附近原步道铺装相协调，尤其在高程和坡度方面应方便行人。

5.5.2 天桥与地道竣工时应同时完成各种交通标志的施工安装以及全部配套交通护栏工程。

5.5.3 天桥与地道主体结构施工部门应与有关部门做好照明、通讯、电力、煤热、上下水、绿化及其他附属工程的施工配合。

5.5.4 天桥施工与电车架空线有配合关系时，施工部门应与公交部门密切合作，确保双方的工程安全和人身安全。架空电线需悬挂在桥体上时必须设置绝缘装置。

附录 A 本规范用词说明

A.0.1 对执行条文严格程度的用词采用以下写法：

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中应按指定的其他有关标准、规范的规定执行，其写法为“应按……执行”或“应符合……要求（或规定）”。

如非必须按指定的其他有关标准、规范的规定执行，其写法为“可参照……”。

附加说明

本规范主编单位、参加单位和 主要起草人名单

主编单位：北京市市政工程研究院

参加单位：上海市城市建设设计院

广州市市政工程设计研究院

北京市市政专业设计院

主要起草人：石中柱 李 坚 张 靖 方志禾

欧阳立 许 平 罗景茂 史翠娣 范 良