

吉林省工程建设地方标准

城镇人行天桥设计标准

Design standard for urban pedestrian overcrossing

DB22/ T xx—2023

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2023 年 xx 月 xx 日

2023·长 春

前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于下达<2022年全省工程建设地方标准制定（修订）计划（一）>的通知》（吉建设〔2022〕4号）文件要求，编制组经深入的调查研究，认真总结了工程的实践经验，参考国内现行相关标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要内容：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 建筑设计；5 结构设计；6 景观设计；7 附属设施；8 无障碍设施。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由长春市市政工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。请各单位在执行本标准过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室（地址：长春市贵阳街287号，邮编：130051，邮箱：jljsbz@126.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：长春市市政工程设计研究院有限责任公司
北京市市政工程设计研究总院有限公司

本标准参编单位：长春市政府投资建设项目管理中心
长春润德投资集团有限公司
吉林省中润钢结构科技有限公司
北京市市政专业设计院股份公司
长春市城乡规划设计研究院
吉林省领域建筑装饰有限公司
吉林省吉规城市建筑设计有限责任公司
中元国际（长春）高新建筑设计院有限公司

本标准主要起草人员：张会权 徐征宇 李建国 杜艳韬
关文英 曲正民 肖 波 潘可明
刘 勇 刘召起 王景鹏 王 政
王海锋 乔 宇 朱绚绚 范文军
孙宏亮 路 政 陈春友 李 忠

杨文忠	王 璋	张向东	齐 宇
王超然	李增亮	盛伟辉	王龙伟
刘 博	刘 欣	李一楠	林 涛
高业友	刘 昊	李 姝	郭海洋
徐 彬	丛晓辉	布立民	姚馨源
周 毅	陶乐然	张云龙	赵光涛
王德东	宋 磊	赵鹤松	

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	设置原则	4
3.3	设计通行能力及服务水平	5
3.4	设计年限	6
3.5	其他	7
4	建筑设计	8
4.1	一般规定	8
4.2	平面布置	8
4.3	净高	9
4.4	梯道、平台	10
4.5	天桥空间的利用	11
4.6	其他	11
5	结构设计	12
5.1	一般规定	12
5.2	作用与组合	12
5.3	材料	15
5.4	主体结构	17
5.5	地基与基础	19
5.6	振动舒适度	19
6	景观设计	21
7	附属设施	22
7.1	一般规定	22
7.2	雨棚	22
7.3	栏杆与扶手	23
7.4	支座	23
7.5	排水	24

7.6	铺装、防水和伸缩装置	25
7.7	交通标志和导向设施	25
7.8	照明	26
7.9	防噪声遮视设施	27
7.10	防攀爬设施	27
7.11	天桥智慧化接口	28
7.12	其他	28
8	无障碍设施	30
8.1	一般规定	30
8.2	设置原则	30
8.3	坡道	31
8.4	梯道	31
8.5	垂直升降电梯	32
8.6	自动扶梯	33
8.7	盲道	34
8.8	标识和引导系统	34
8.9	栏杆与扶手	35
附录 A	人行天桥舒适度计算方法	36
	本标准用词说明	39
	引用标准名录	40
	附：条文说明	43

1 总则

1.0.1 为规范城镇人行天桥设计，依据安全可靠、适用耐久、技术先进、经济美观、与环境协调的原则，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的城镇人行天桥设计。

1.0.3 城镇人行天桥设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 人行天桥 pedestrian overcrossing

跨越城市道路、公路、铁路、轨道交通线、河流或其他构筑物等供行人通行的专用桥梁。

2.1.2 基本通行能力 basic traffic capacity

在理想的环境条件下,人行天桥的某一断面单位宽度在单位时间内期望通过的最大行人交通流量,一般以1h通过1m宽天桥的行人人数($P/(h \cdot m)$)。

2.1.3 设计通行能力 design traffic capacity

在具体的环境条件下,人行天桥的某一断面单位宽度在单位时间内对应设计服务水平下通过的行人交通流量。

2.1.4 通行净宽 clear width

人行天桥两侧墙面或固定障碍物之间的水平净距离。当设置扶手时,按扶手内缘线计算。

2.1.5 计算净宽 calculated clear width

根据设计年限内高峰小时人流量及设计通行能力计算确定的人行天桥桥面净宽。

2.1.6 设计净宽 design clear width

考虑各种影响因素,人行天桥设计时实际采用的桥面净宽。

2.1.7 舒适度评价标准 evaluation criteria of comfort

衡量行人通过人行天桥时对人行天桥结构的人致振动引起的生理及心理方面的舒适程度的标准。

2.1.8 无障碍设施 barrier-free facilities

在城市道路交通及建筑物等环境中,为方便行动不便者平等参与社会生活及正常活动的设施。

2.1.9 交通量等级 traffic grade

根据人行天桥桥上行人密度划分的桥上行人拥挤程度等级,分为A、B、C、D四个等级。

2.2 符号

P/h ——人/小时;
 pcu/h ——每小时通过的标准车当量数;
 BRT ——快速公交系统;
 D ——人行天桥的计算净宽;
 Q_{pg} ——设计年限内高峰小时人流量;
 P_S ——人行天桥的设计通行能力;
 W ——单位面积的人群荷载;
 $B/2$ ——半桥净宽度;
 γ_{qt} ——抗倾覆稳定系数;
 S_{sk} ——不平衡作用效应的标准组合;
 S_{bk} ——平衡作用效应的标准组合;
 L ——人行天桥的计算跨径;
 L_1 ——人行天桥主梁的悬臂长度;
 l ——人行天桥的加载长度;
 R ——踏步高度;
 T ——踏步宽度;
 P ——单人步行力一阶谐波荷载的幅值;
 f_S ——步行力频率;
 t ——人群荷载作用时间;
 Ψ ——谐波荷载模型中采用的折减系数;
 N_p ——与桥上自由行走的 N 个人的作用效应等效的等效行人密度;
 N ——人行天桥的行人数量,按人群密度及人行天桥桥面面积计算;
 d ——人群密度;
 S ——桥面人行通道面积;
 P^* ——该模态广义步行荷载幅值;
 M^* ——按同一振型 $\Phi(x)$ 计算的模态质量;
 ζ ——阻尼比;
 $b(x)$ ——主梁人行道宽;
 $\Phi(x)$ ——模态振型;
 $M(x)$ ——天桥主梁线质量。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 人行天桥应根据当地环境特征、交通状况、人流集散方向及其行人流量大小等因素进行设置,并符合城市规划和城市景观的要求。

3.1.2 人行天桥设置应根据城镇道路规划或河道水利规划,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进行技术、经济、社会效益等分析后确定。

3.1.3 人行天桥的总体设计应遵循以人为本、绿色低碳、节能环保和可持续发展的原则,并应结合地理位置、使用功能、景观需求、结构形式和施工条件等综合因素统筹考虑。

3.1.4 人行天桥的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、技术力量和投资可能等因素进行综合分析,积极稳妥地采用新技术、新材料和新工艺,保证结构体系实施的可行性。

3.1.5 人行天桥宜与所跨越线路统筹考虑,同步规划、设计、施工和验收。

3.1.6 人行天桥的景观设计应充分考虑桥梁所处位置、周边环境、使用人群等因素,充分挖掘区域的人文、自然、地域及人工景观元素等方面,并与建筑、结构、照明、排水等设计相协调,力求达到形式与功能的和谐统一,并符合城市规划的要求。

3.2 设置原则

3.2.1 人行天桥设计布局应结合城镇路网、轨道系统规划、河道水利规划及广场、商业建筑、消防通道等空间规划,人行天桥的设置应充分考虑其上跨道路或河道的规划横断面,并注意近远期结合。

3.2.2 穿越地面快速路或地面轨道交通线的行人过街,应设置人行天桥。

3.2.3 当交叉口的人流量及车流量属于下列情况之一时，可设置交叉口人行天桥：

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道路的人流量超过5000P/h；且同时在交叉口一个进口道当量小汽车交通量超过1200 pcu/h；

2 进入环形交叉口总人流量达18000 P/h，且同时进入环形交叉口的当量小汽车交通量超过2000 pcu/h；

3 复杂交叉路口，机动车行车方向复杂，对行人有明显危险处。

3.2.4 当满足下列所有条件时，可设置路段人行天桥：

1 路段上双向当量小汽车交通量达1200 pcu/h，或过街人流量超过5000 P/h；

2 机动车限制车速大于等于50km/h；

3 道路双向车道数多于4条。

3.2.5 当跨越河道属于下列情况之一时，可设置专用过河人行天桥：

1 两岸居民来往人流量大，且上、下游各500m范围内没有过河人行设施；

2 因河道改扩建将原有自然村落分割，造成居民出行不便的；

3 有过河特殊需要的。

3.2.6 在曾经发生重、特大交通事故的地点，应仔细分析交通事故成因，必要时可设置人行天桥。

3.2.7 在大型多层商业建筑、轨道交通车站、快速公交（BRT）车站、交通枢纽站场、大型文体场馆、学校等高密度人流集散点附近，宜结合附近沿街建筑物及相关交通设施设置人行天桥。

3.2.8 人行天桥的设置应与公共车辆站点、地铁车站结合，并采取相应的交通管理措施。

3.2.9 人行天桥可与商场、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。

3.3 设计通行能力及服务水平

3.3.1 人行天桥基本通行能力和设计通行能力应符合表3.3.1的规定。

表 3.3.1 人行天桥基本通行能力和设计通行能力

类别	基本通行能力 [P/ (h.m)]	设计通行能力 [P/ (h.m)]
人行天桥	2400	1800~2000
车站、码头附近的人行天桥	1850	1400

注：除车站、码头附近的人行天桥的设计通行能力，行人较多的重要区域宜采用低值，非重要区域宜采用高值。

3.3.2 人行天桥服务水平分级标准应符合表3.3.2的规定，设计时宜采用二级以上服务水平。

表 3.3.2 人行天桥服务水平

指标 \ 服务水平	一级	二级	三级	四级
人均占用面积 (m ²)	>2.1	1.3~2.1	0.5~1.3	<0.5
人均纵向间距 (m)	>2.5	1.8~2.5	1.4~1.8	<1.4
人均横向间距 (m)	>1.0	0.8~1.0	0.7~0.8	<0.7
步行速度 (m/s)	>1.1	1.0~1.1	0.8~1.0	<0.8
最大服务交通量P/ (h.m)	1500	2400	2800	3400

3.4 设计年限

3.4.1 人行天桥结构的设计基准期为 100 年。

3.4.2 人行天桥主体结构设计工作年限及安全等级不应低于表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 人行天桥主体结构设计工作年限及安全等级

类别	桥梁类型	结构类别	安全等级	主体结构设计 工作年限 (年)
1	跨越高速公路、一级公路、城市快速路、主干路、重要铁路及轨道交通线的人行天桥	重要结构	一级	50
2	其余人行天桥	一般结构	二级	30

注：对有特殊要求人行天桥的设计工作年限，可经技术经济论证后予以调整。

3.4.3 人行天桥可更换部件设计工作年限不应低于表3.4.3的规定。

表 3.4.3 人行天桥可更换部件设计工作年限

类别	雨棚主体结构、 栏杆、支座等	桥面铺装、伸缩装置、 防水层及防腐涂装等	其他可更 换非受力 构件	斜拉索、 系杆、吊 杆等
设计工作 年限(年)	20	15	15	20

3.5 其他

3.5.1 人行天桥应进行抗风、抗震、防火、防撞和防雷等减灾防灾设计。

3.5.2 人行天桥应按照设计工作年限和环境条件进行耐久性设计。

3.5.3 人行天桥应考虑维护和管养的安全和便捷，按照可到达、可检查、可维护和可更换的原则进行设计。

3.5.4 人行天桥应根据行人属性流量和流向调查，进行桥上和桥下附近相关区域系统的交通组织设计和行人导向标志标牌的设置，导向标志标牌应简洁、可视性好且易识别。

3.5.5 人行天桥建筑设计应根据不同地区气候特点需要，采用防风、防雨、防雪和遮阳等构造设计。当设置雨棚时，顶棚的透光度、颜色和材质应根据周围环境选定。

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 人行天桥总平面布置应结合周边区域慢行系统规划,将其纳入交通系统,并应根据当地环境特征、交通状况和人流集散方向等因素进行设计,不应道路及其附属设施的建筑和功能产生不利影响。

4.1.2 人行天桥的建筑设计应充分挖掘区域的人文和景观元素,综合考虑平面布局、造型、色彩、人性化垂直交通、环保措施和标志标识等方面。

4.1.3 人行天桥的建筑设计应与结构设计和附属设计相协调,经济适用,兼顾景观要求和方便管理等。

4.1.4 人行天桥建筑设计应与结构及材料相适应,同时考虑施工的可实施性。

4.2 平面布置

4.2.1 人行天桥的选线和平面形式应根据行人流量和流向分析后综合确定,并与其他步行设施无缝且顺畅连接,并满足无障碍设计的相关要求。

4.2.2 平面设计应考虑现状地上、地下建(构)筑物、地下管网、绿化树木及河道等限制条件。人行天桥结构与各类工程管线的距离应满足现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289的规定。

4.2.3 跨越机动车道的桥梁跨径布置宜考虑远期道路拓宽。

4.2.4 跨越城镇河道的专用人行天桥平面布置,应符合现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11、《公路桥涵设计通用规范》JTG D60的规定。

4.2.5 人行天桥不应影响周围建筑的消防通道;毗邻高层建筑时,不应影响其消防登高面,不应占用消防登高场地及上空。

4.2.6 人行天桥的净宽应符合下列规定:

- 1 人行天桥的设计应进行现状行人高峰小时流量调查及设计

工作年限内行人高峰小时流量预测，且应考虑人行天桥修建后引起的行人流量的变化；

2 人行天桥的计算净宽应根据设计工作年限内高峰小时人流量及设计通行能力计算确定；

人行天桥的计算净宽按下式计算：

$$D = \frac{Q_{pg}}{P_s} \quad (4.2.5)$$

式中：D——人行天桥的计算净宽（m）

Q_{pg} ——设计工作年限内高峰小时人流量（P/h）

P_s ——设计通行能力（P/（h.m））

3 人行天桥桥面设计净宽不应小于计算净宽，且不宜小于3.0m；

4 人行天桥每端梯道及坡道的净宽之和应不小于桥面计算净宽的1.2倍。梯道的最小净宽为1.8m；

5 考虑兼顾自行车推车通过时，推车带总宽度应按不小于1.0m计，人行天桥桥面和梯道净宽应按自行车流量计算增加净宽，梯道的最小净宽为2.2m。

4.2.7 人行天桥的墩柱及梯道等构筑物紧靠机动车道时，所需的安全带宽度应符合下列规定：

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

2 当道路设计行车速度小于60km/h时，安全带宽度不应小于0.25m。

4.3 净高

4.3.1 人行天桥的桥下净高应符合下列规定，并应综合考虑后期道路维修及改扩建等因素的影响：

1 跨越城市道路的人行天桥桥下最小净高应符合表4.3.1的规定；

表 4.3.1 跨越城市道路的人行天桥桥下最小净高

道路种类	行驶车辆类型	最小净高（m）
机动车道	各种机动车	4.5
	小客车	3.5
非机动车道	自行车、三轮车	2.5
人行道	行人	2.5

2 人行天桥桥下的非机动车道如有通行机动车的需求，其最小净高应满足特定机动车通行的要求；

3 跨越无轨电车、有轨电车、双层客车、特种消防车辆等专用线路的人行天桥，桥下最小净高应满足相应特种车辆通行的需求；

4 跨越城市轨道交通、铁路的人行天桥，其桥下净高应符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157和《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2的规定；跨越公路的人行天桥，其桥下净高应符合现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定；

5 跨越城镇河道的人行天桥，其桥下净高及设计洪水频率应符合现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11、《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定；

6 人行天桥的主桥、梯道或坡道下方为人行道时，在受条件限制时，最小净高可为2.3m；

7 当人行天桥桥下方有高压线穿越时，高压线应满足相关净高要求；

8 人行天桥桥下最小净高应符合相关主管部门的管理规定。

4.3.2 人行天桥的桥面净高应符合下列规定：

1 人行天桥的桥面最小净高为2.5m；

2 人行天桥桥位上空不应设有架空高压电线。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，应符合现行国家标准《城市电力规划规范》GB/T 50293 的规定和现行行业标准《110~550KV架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092的规定；

3 当人行天桥上方的架空电线距桥面不满足安全距离时，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。

4.4 梯道、平台

4.4.1 梯道坡度不应大于 1:2。携带行李箱等推拉出行的行人流量较大的地区，梯道宜设置推拉行李的坡道，坡道净宽不应小于 0.4m。

4.4.2 考虑推自行车的梯道，应采用梯道带坡道的布置方式，坡道坡度不应大于 1:4，一条坡道净宽不应小于 0.4m。坡道位置视方便推车流向设置，可设在梯道两侧或梯道中间。

4.4.3 梯道宜设休息平台，每个梯段踏步不宜超过16级，不应超过18级，否则应加设休息平台。改向平台深度不应小于桥梯宽度，直梯平台深度不应小于1.5m，考虑自行车推行时，不应小于2.0m。自行车转向平台宜设不小于1.5m的转弯半径。

4.4.4 梯道踏步规格应符合下列规定：

1 梯道踏步最小步宽宜为0.3m，最大步高宜为0.15m，螺旋梯内侧步宽可适当减小，但不应小于0.22m；

2 踏步的高宽关系可按 $2R+T=0.6m$ 的关系式计算，其中R为踏步高度，T为踏步宽度；

3 梯道踏步的高宽比应符合行人的行走规律。

4.4.5 梯道踏步两侧宜在栏杆下端设高度不小于 0.1m 的安全挡台。

4.5 天桥空间的利用

4.5.1 人行天桥桥下可根据净空情况布置公共交通站点、书报亭或自行车停靠点等，应在设计阶段纳入平面统一布置。

4.5.2 人行梯坡道接地段等桥下净空较矮处宜考虑美化处理。

4.5.3 桥上宜考虑监控系统的设置位置，预留交通指示牌、限高牌等安装空间。不宜悬挂广告牌等与交通无关的其他标识信息。

4.6 其他

4.6.1 人行天桥的墩位布置应满足桥下道路或轨道交通的行车视距和前方交通信息标识的设置要求。

4.6.2 人行天桥、垂直电梯和梯道踏步应采取适当的排水方式，并应合理设置排水坡向和坡度。

4.6.3 人行天桥梯道出入口与地面人行道连接处应防止路面积水，有高差时宜设置坡道顺接。

4.6.4 人行天桥上不得敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃有毒或腐蚀性的液、气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电缆、热力管、给水管、电压不高于 10 kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 燃气管必须采取有效的安全防护措施。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 人行天桥设计应遵循可持续发展要求，天桥结构宜采用工厂预制、现场拼装的装配式结构。天桥结构宜优先选用钢结构、钢混组合结构。

5.1.2 人行天桥结构应采用以概率理论为基础的极限状态法进行设计，施工阶段和正常使用阶段的强度和刚度验算，并应符合下列规定：

- 1 应按承载能力极限状态进行结构或结构构件承载力计算；
- 2 应按正常使用极限状态进行结构或结构构件的变形、振动、裂缝宽度等验算。

5.1.3 人行天桥结构或其构件，对持久状况、短暂状况、偶然状况和地震状况均应进行承载能力极限状态设计；对持久状况还应进行正常使用极限状态设计；对短暂状况可根据需要进行正常使用极限状态设计；对偶然状况、地震状况等设计状况，可不进行正常使用极限状态设计。钢结构应进行抗疲劳验算。

5.1.4 人行天桥在持久状况下，不应发生结构体系改变，上部结构应进行抗倾覆验算。

5.1.5 结构设计应进行环境荷载对结构影响的分析，并根据需要进行舒适度的验算。

5.1.6 人行天桥结构应便于制造、运输、安装、施工和养护，并应满足强度、刚度、稳定性和耐久性的要求。

5.1.7 人行天桥结构应从设计和施工工艺上减小结构的初始附加应力和局部应力。

5.2 作用与组合

5.2.1 人行天桥设计采用的作用分为永久作用、可变作用、偶然作用和地震作用四类，作用分类及名称应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 作用分类

编号	作用分类	作用名称
1	永久作用	结构重力（包括结构附加重力）
2		预加力
3		土的重力
4		土侧压力
5		混凝土收缩及徐变作用
6		基础变位作用
7		水的浮力
8	可变作用	人群荷载
9		风荷载
10		雪荷载
11		温度（均匀温度和梯度温度）作用
12		施工荷载
13	偶然作用	汽车撞击作用
14		船舶的撞击作用
15		漂流物的撞击作用
16	地震作用	地震作用

5.2.2 人行天桥设计时，对不同的作用应采用不同的代表值。

1 永久作用应采用标准值作为代表值；

2 可变作用应根据不同的极限状态分别采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为其代表值。承载能力极限状态设计及按弹性阶段计算结构强度时应采用标准值或组合值作为可变作用的代表值。正常使用极限状态按频遇组合设计时，应采用频遇值作为可变作用的代表值；按准永久组合设计时，应采用准永久值作为可变作用的代表值；

3 偶然作用取其标准值作为代表值；

4 地震作用取其标准值作为代表值，地震作用的标准值应根

据现行行业标准《公路工程抗震规范》JTG B02 的规定确定。

5.2.3 永久作用、可变作用和偶然作用的代表值、设计值应按现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69 和《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定取用。

5.2.4 人行天桥结构设计应考虑结构上可能同时出现的作用，按承载力极限状态和正常使用极限状态进行作用效应组合，取其最不利效应组合进行设计。作用组合应符合下列规定：

1 只有在结构上可能同时出现的作用才进行其效应的组合。当结构或结构构件需做不同受力方向的验算时，则应以不同方向的最不利的作用效应进行组合；

2 当可变作用的出现对结构或结构构件产生有利影响时，该作用不应参与组合；

3 结构设计应计入施工阶段作用效应的组合；

4 多个偶然作用不同时参与组合；

5 地震作用不与偶然作用同时参与组合。

5.2.5 人行天桥结构的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 规定执行，人群荷载作为主导可变荷载进行组合。

5.2.6 人行天桥设计采用的人群荷载值及计算公式应符合下列规定：

1 当人行天桥面板及梯（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时，取其不利者；

2 梁、桁、拱及其他大跨结构的人群荷载（W）应按下列公式计算：

当加载长度 $l \leq 20\text{m}$ 时：

$$W = 5 \times \frac{20 - B/2}{20} \quad (5.2.6-1)$$

当加载长度 $20\text{m} < l \leq 100\text{m}$ 时，100m 以上同 100m：

$$W = \left(5 - 2 \times \frac{l - 20}{80} \right) \left(\frac{20 - B/2}{20} \right) \quad (5.2.6-2)$$

式中：W——单位面积的人群荷载（kPa）；

l——加载长度（m）；

$B/2$ ——半桥净宽度 (m),大于 4m 时仍按 4m 计。

3 计算时应考虑人群荷载单边偏载的不利情况。

5.2.7 雪荷载标准值应按照现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定计算。

5.2.8 作用在人行天桥上的风荷载标准值计算应按现行行业标准《公路桥梁抗风设计规范》JTG/T 3360-01 的规定采用。

5.2.9 温度作用应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定采用,并符合下列规定:

1 考虑温度作用时,应根据当地的具体情况、结构物使用的材料和施工条件等因素计算由温度引起的结构效应;

2 体系温差,钢结构可按当地最高和最低气温确定;混凝土结构可按当地平均最高和最低气温确定。气温变化值应自结构合龙时的温度起算;

3 计算钢-混凝土结合桥梁主梁结构由温度梯度引起的效应时,可按现行国家标准《钢-混凝土组合桥梁设计规范》GB 50917 的规定采用。

5.2.10 作用在人行天桥栏杆扶手上竖向荷载应为 1.2kN/m ; 水平向外荷载应为 2.5kN/m 。两者应分别计算,且不应与其他活载叠加。

5.2.11 地震作用计算应符合现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 的规定。

5.2.12 汽车撞击力的计算应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定采用。

5.2.13 人行天桥构件在吊装、运输计算时,构件重力应乘以动力系数1.2 (对结构不利时) 或0.85 (对结构有利时)。

5.2.14 人行天桥结构及基础设计应考虑自动扶梯及垂直升降电梯在启动、运行、制动时的作用。

5.3 材料

5.3.1 人行天桥结构的混凝土应符合下列规定:

1 人行天桥受力构件的混凝土强度等级:钢筋混凝土构件不应低于C30,预应力混凝土构件不应低于C40;

2 人行天桥各部分构件混凝土的强度标准值、强度设计值、弹性模量等,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 3362的规定采用。

5.3.2 人行天桥结构的钢筋应符合下列规定：

1 钢筋混凝土及预应力混凝土构件所采用的普通钢筋及预应力钢筋类别、强度标准值、强度设计值、弹性模量等，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 3362的规定采用；

2 钢筋混凝土及预应力混凝土中普通钢筋宜选用HPB300、HRB400钢筋。

5.3.3 人行天桥采用钢结构时，钢材应符合下列规定：

1 人行天桥应根据结构形式、受力状态、连接方法及所处环境条件合理地选用钢材牌号和材质；

2 钢材及其连接材料的相关要求及设计指标应按现行行业标准《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 的规定采用；

3 钢结构主材应选用强度不低于Q355的合金钢或Q345q的桥梁结构用钢，钢材低温抗冲击性能等级不低于D。

4 钢材的质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591及《桥梁结构用钢》GB/T 714的规定。

5.3.4 人行天桥主体结构采用木结构时，木材及其金属连接件的技术要求应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的规定。

5.3.5 人行天桥主体结构采用铝合金结构时，铝合金材料、紧固件及焊接材料的技术要求应符合现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB 50429的规定。

5.3.6 人行天桥所采用的钢构件均应进行防腐处理，宜优先选用长效型防腐涂装，其防腐涂装材料性能除满足相关的现行国家、行业标准外，还应符合以下规定：

1 不同的底层中间漆和面漆具有相容要求性，应满足配套使用要求，涂层设计要按照涂装材料的相容性，标明底层、中间层、面层；

2 满足腐蚀环境、工况条件和防腐蚀年限的要求；

3 综合考虑底涂层与基材的适应性，涂料各层之间的相容性和适应性，涂料品种与施工方法的适应性。

5.4 主体结构

5.4.1 主体结构的静力计算应符合下列规定：

1 钢筋混凝土、预应力混凝土结构应符合现行行业标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 的规定；

2 钢结构应符合现行行业标准《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 的规定；

3 钢管混凝土拱桥应符合现行国家标准《钢管混凝土拱桥技术规范》GB 50923 和现行行业标准《公路钢管混凝土拱桥设计规范》JTG/T D65 的规定；

4 钢-混凝土组合结构应符合现行国家标准《钢-混凝土组合桥梁设计规范》GB 50917 和现行行业标准《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》JTG/T D64 的规定；

5 斜拉桥应符合现行行业标准《公路斜拉桥设计规范》JTG/T 3365-01；悬索桥应符合现行行业标准《公路悬索桥设计规范》JTG/T D65-05 的规定；

6 复合材料-混凝土组合梁、板结构应符合现行行业标准《纤维增强复合材料工程应用技术标准》GB 50608 的规定。

5.4.2 人行天桥主体结构应按式(5.4.2)进行倾覆验算(其中人群荷载应按5kPa进行取值)：

$$\gamma_{\text{qf}} S_{\text{sk}} \leq S_{\text{bk}} \quad (5.4.2)$$

式中： γ_{qf} ——抗倾覆稳定系数，不应小于2.5；

S_{sk} ——不平衡作用效应的标准组合；

S_{bk} ——平衡作用效应的标准组合。

5.4.3 人行天桥主体结构，由人群荷载计算的最大竖向挠度，不应超过表 5.4.3 规定的限值。

表 5.4.3 竖向挠度限值

结构形式	梁板式结构	梁板式悬臂结构	桁架、拱结构	斜拉、悬索结构
限值	$L/600$	$L_1/300$	$L/800$	$L/400$

注： L 为计算跨径， L_1 为悬臂长度。

5.4.4 人行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计算跨径的 1/1600 时，可不设预拱度。

5.4.5 人行天桥抗震设计应符合下列规定：

1 桥址处地震基本烈度数值、地震动峰值加速度应按现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 的规定采用；

2 人行天桥的抗震设防分类应符合表 5.4.5 的规定；

表 5.4.5 人行天桥抗震设防分类

设防类别	桥梁类型
乙	跨越高速公路、城市快速路及重要铁路的人行天桥
丙	跨越一级公路、城市主干路及轨道交通线的人行天桥
丁	跨越其余等级道路的人行天桥

注：对于具有特殊要求或功能的人行天桥，其设防分类可经技术经济论证后予以调整。

3 人行天桥应在已确定地震基本烈度和抗震设防分类的基础上，按现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 的相关规定进行抗震设计；

4 人行天桥应具有明确的抗震体系，主桥和梯道（坡道）均应设置抗震措施。

5.4.6 人行天桥在被交路分隔带或主辅分隔带设置桥墩时，桥墩结构应考虑汽车的撞击作用，对易受撞击的部位附近宜设置必要的防撞保护措施。

5.4.7 对于设置雨棚等附属设施的天桥，主体结构计算时应考虑雨棚对主桥的荷载作用，并应考虑雨棚柱脚对桥面的局部作用。设计时宜考虑主桥与雨棚共同受力。

5.4.8 人行天桥主体结构构造应符合下列规定：

1 桁架结构不宜采用混凝土材料；

2 钢箱梁主要受力构件板厚不应小于 10mm，辅助构造板件不小于 6mm，装修龙骨类钢构件板厚不应小于 3mm；

3 钢结构人行天桥主梁间及辅助构件与主梁的工地连接应减少焊接作业，宜采用栓接和铆钉连接；

4 封闭式钢箱梁宜设置检修孔，并做好钢箱梁内部防腐措施；

5 人行天桥主体结构与两侧建筑物相接时，应考虑两者的沉降变形差异。

5.4.9 天桥主桥及梯（坡）道应根据结构受力及变形情况合理设置

伸缩装置；电梯和扶梯与桥梁主体结构连接部位应设伸缩装置，满足结构变形要求，保证桥面衔接平顺。人行天桥桥面铺装、栏杆及顶棚跨伸缩缝处均应设缝处理。

5.5 地基与基础

5.5.1 人行天桥的地基与基础设计应坚持因地制宜、就地取材、保护环境和节约资源的原则；根据岩土工程勘察资料，综合考虑结构类型、材料情况与施工条件等因素进行设计。

5.5.2 人行天桥的地基与基础设计应符合现行行业标准《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363 的规定。

5.5.3 地基与基础应避免地下管线，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，经与管线产权单位协商，可采用调整基础形式或迁移管线的方法。

5.6 振动舒适度

5.6.1 当人形天桥采用梁式结构或采用铝合金作为主要建筑材料的结构时，其竖向固有频率不得小于 3Hz，侧向固有频率不得小于 1.2Hz。对其他人行天桥结构当竖向固有频率小于 3.0 Hz，侧向固有频率小于 1.2Hz 时，应进行人致振动及其舒适性验算，其建议的计算方法见本标准附录 A。

5.6.2 竖向频率处于 1.25Hz~2.3Hz 的模态应考虑行人一阶竖向谐波荷载作用；竖向频率处于 2.5Hz~4.6Hz 的模态应考虑行人二阶竖向谐波荷载作用；侧向频率处于 0.5Hz~1.2Hz 的模态应考虑行人一阶侧向谐波荷载作用。

5.6.3 天桥人致振动的设计工况应对表 5.6.3 的四种交通量等级对应的行人密度分别进行计算。

表 5.6.3 天桥人致振动的设计工况表

交通量等级	桥上行人密度 d (P/m^2)	描述	特点
A	$d=0.2$	交通十分稀少	舒适而自由的行走，可快步行走，单个行人能够自由选择步伐
B	$d=0.5$	交通繁忙	行走不受限，快步行走可能被限制

续表 5.6.3

交通量等级	桥上行人密度 d (P/m^2)	描述	特点
C	$d=1.0$	交通十分繁忙	行走自由受限, 快步行走不可能
D	$d=1.5$	交通异常繁忙	行走不舒适, 变得拥挤。行人不能自由的选择步伐

5.6.4 行人舒适度评价标准见表 5.6.4。

表 5.6.4 行人舒适度评价标准

舒适性级别	舒适度	竖向加速度限值 a_{lin} (m/s^2)	侧向加速度限值 a_{lin} (m/s^2)
CL1	最好	<0.50	<0.10
CL2	中等	$0.50\sim1.00$	$0.10\sim0.30$
CL3	差	$1.00\sim2.50$	$0.30\sim0.80$
CL4	不可接受	>2.50	>0.80

5.6.5 各种交通量等级下, 舒适度级别不宜低于 CL1, 不应低于 CL2。

5.6.6 对于加速度峰值超限的结构, 应考虑从以下 3 个方面来改善人行桥的动力性能: 调整质量; 调整刚度; 增加阻尼。

5.6.7 采取各种措施后舒适度级别仍低于 CL2 时, 应进行专项论证。

6 景观设计

6.0.1 天桥桥位宜与周边环境结合。桥位处设置有绿化带的,景观绿化可作为人行天桥景观设计的一部分。

6.0.2 人行天桥景观结构造型应符合下列规定:

1 景观结构形式应受力明确、合理。

2 天桥的高度、宽度、跨度应有良好的三维比例,整体造型应轻巧、简洁、明快、通透、美观。

3 主桥和梯道的墩柱形式、布置应与主桥的造型相协调。

6.0.3 主梁设计中除满足结构安全与稳定要求外,还应尽量避免桥体给人的压抑感,加强梁体的整体感和明快感。当景观要求较高时,可对主梁进行装修装饰。

6.0.4 桥墩应与主桥的造型相协调,桥墩的美学设计应注意与主桥结构比例、尺度的合理。也可在桥墩上设置线条与凹槽等方式美化桥墩。对景观要求高的桥墩可进行装修。

6.0.5 人行天桥建筑材料及外观颜色宜根据景观设计需要进行匹配选择,优先选择应用可循环、环保的材料。天桥顶棚不宜大面积使用镜面反光材料。

6.0.6 同一人行天桥,使用的主要材料外观色彩不宜超过3种。桥体颜色宜与结构主体相协调,避免使用饱和度高的颜色,宜采用相对柔和的中间色和调和色。应控制桥体表面装饰材料的可见光反射比,保证行车安全。

6.0.7 人行天桥的景观照明设计,宜与工程设计同步进行,将夜景照明、监控等弱电管线一次设计预留到位,并兼顾白天景观的视觉效果。景观照明设计应符合下列规定:

1 应利用灯光照明手法,结合天桥造型,依桥构景,突显桥体特色,丰富现代化城市夜色空间环境,并应避免光污染;

2 宜设独立配电箱供电,灯具及相关设施安装设计可与桥体装饰结合,宜达到“藏灯效果”;

3 不应影响交通指示牌识别,不应与交通信号灯造成视觉上的混淆,桥底及桥墩景观照明不宜采取彩色和动态变化设计;

4 有雨棚的人行天桥应预留悬挂节庆灯笼的安装位置和接电条件。

7 附属设施

7.1 一般规定

7.1.1 人行天桥的附属设施不应影响主体结构的使用安全,其设置应满足功能使用需求,施工质量应易于控制并满足管养需求,宜充分结合地方特点体现地方特色。

7.1.2 人行天桥的栏杆、铺装、泄水管、防护网、雨棚等附属设施的造型与色调应与主桥、梯道、墩柱等主体结构协调一致。

7.1.3 人行天桥附属设施应与桥梁主体结构可靠连接,制作材料应选用坚固、耐久性好的材料。

7.2 雨棚

7.2.1 雨棚造型样式应简洁实用,并与所处环境相协调。雨棚造型可选用桥体一体式雨棚、直立式雨棚、拱形雨棚等。

7.2.2 雨棚根据结构形式和功能需求,可选用全封闭或半封闭形式。

7.2.3 雨棚结构计算应考虑雪荷载、风荷载、施工荷载等作用,其荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

7.2.4 雨棚主体结构与桥梁结构连接设计应安全可靠;雨棚屋面、悬挂装饰等外包装饰材料应与龙骨主材有可靠的连接,必要时结构可参与整体受力计算。

7.2.5 雨棚主体结构应以坚固、耐久的材料制作,可选用钢结构、铝合金等;雨棚外包装饰材料应采用重量较轻、耐久性好的材料,可选用耐力板、铝合金板、夹层钢化安全玻璃等。

7.2.6 人行天桥宜设雨棚,如暂时没条件设置,应预留设置雨棚的空间及荷载。

7.3 栏杆与扶手

7.3.1 人行天桥的主桥、梯道及平台两侧应设置符合要求的栏杆和扶手。

7.3.2 人行天桥栏杆应符合下列规定：

1 栏杆结构及底座设计应安全可靠，其设计荷载应符合本标准第 5.2.10 条的规定；

2 栏杆应采用坚固、耐久的材料制作，栏杆材料可选用不锈钢、铝合金、耐候型钢、不锈钢板、夹层钢化安全玻璃和复合板材等；

3 栏杆最上层横梁顶面与梯道台阶踏面、坡道坡面、平台顶面及桥面之间的距离，应不小于 1.1m。当设置人和非机动车混行的骑行坡道时，栏杆净高应不小于 1.4m；

4 栏杆竖直构件间的最大净间距不应大于 0.11m，且不宜采用横线条栏杆；

5 人行天桥的坡道、梯道和平台侧面凌空栏杆下方宜设置高度不小于 0.1m 的安全挡台。

7.3.3 扶手应符合下列规定：

1 梯道宽度大于 6m 时，梯道中间宜增设栏杆扶手；

2 扶手应安装稳固，形状易于抓握。圆形扶手的外径宜为 35mm~50mm，矩形扶手的截面尺寸宜为 35mm~50mm。若采用其他形状的扶手，应为攀扶者提供与管状扶手的握法相似的形式；

3 扶手的材质宜选用防滑、耐久、热惰性指标好的材料。

7.3.4 人行天桥的行人流量较大时，可在桥面和梯道中间设置隔离栏杆。

7.4 支座

7.4.1 桥梁支座应按其跨径、结构形式、反力力值、支承处的位移及转角变形值确定其型号。桥梁可选用板式橡胶支座或四氟滑板橡胶支座、盆式橡胶支座、球型钢支座及特殊支座。支座的材料、成品等技术要求应符合国家现行相关标准的规定。

7.4.2 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。

7.4.3 主梁应在墩、台部位设置防落梁限位构造。

7.4.4 对于大中跨径的钢桥、弯桥和坡桥等连续体系桥梁，应根据需要设置固定支座或墩梁固结，不宜全桥采用活动支座或等厚度的板式橡胶支座。

7.5 排水

7.5.1 人行天桥的桥面应采用集中排水方式，梯道和平台可采用自然排水方式。

7.5.2 人行天桥的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不受排水设施和渗漏水流的侵蚀。

7.5.3 人行天桥的桥面排水应符合下列规定：

1 人行天桥的桥面应设置不大于2.0%的排水纵坡，并应做成圆滑曲线。人行天桥的桥面最小纵坡不宜小于0.5%；

2 人行天桥的桥面可根据不同类型铺装设置不大于2.0%的排水横坡。横坡可采用双向坡，也可采用单向坡，最小横坡值可采用0.5%；

3 人行天桥的桥面排水可在桥面低处设置排水沟、截水沟或地漏等，进行有组织排水，最低处设置泄水孔导入排水管。泄水孔的构造应保证桥面积水能全部排出；

4 排水管应在桥墩处接入地面，其布置应利于桥面排水，方便养护，不宜设置在梁体或墩柱内部；排水管应少设连接弯头，宜采用有清除孔的连接弯头，底部应做好散水处理，就近排入市政雨水管道系统；排水管的设置位置宜充分考虑与海绵城市系统的衔接；

5 排水管应采用坚固、抗腐蚀性能良好的材料制成。管径应根据桥梁汇水面积计算确定；

6 排水管应与人行天桥连接牢固，防止坠落。

7.5.4 人行天桥的梯道排水应符合下列规定：

1 梯道踏步和平台应设置0.5%~1.0%的排水纵坡；

2 梯道踏步和平台可设置不大于2.0%的横坡。梯道与主桥在同一方向时，梯道的横坡宜与主桥横坡一致；梯道与主桥垂直设置时，梯道的横坡宜与主桥的纵坡一致。

7.5.5 当桥面及梯（坡）道结构有拼接缝、构造缝时，应采取止水措施。

7.5.6 设有自动扶梯、垂直电梯的人行天桥，应考虑自动扶梯、电梯基坑排水。电梯运行产生的污水应进行预处理，再排入污水管。

7.6 铺装、防水和伸缩装置

7.6.1 人行天桥的铺装应符合下列规定：

1 人行天桥的桥面、梯道和平台应设置铺装层。铺装层应符合平整、防滑、耐磨、排水、无噪音、便于养护的要求；

2 人行天桥的铺装形式应根据桥梁结构形式、使用条件等确定。铺装与桥面应具有良好的粘结性能，铺装材料应具有优良的抗冻性能及耐久性能；

3 人行天桥的铺装可采用防滑地砖、石材砖、防腐木、树脂聚合物、彩色陶瓷颗粒骨料等常规材料，木地板宜在景区使用；

4 人行天桥的铺装防滑标准应按现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331的规定采取防滑措施；

5 桥面铺装样式及色彩应根据桥梁桥型及周边环境进行设计，样式及色彩可体现功能分区辨识和导引效果。

7.6.2 人行天桥的防水应符合下列规定：

1 人行天桥的铺装层下应设防水层，防水层技术性能应符合现行行业标准《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ 139、《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》JTG/T 3364-02 等标准的规定。防水层的做法应根据桥梁结构和桥面铺装的形式等具体情况确定；

2 应采取必要的措施，保证铺装层与防水层之间的积水能顺利排出。

7.6.3 人行天桥的伸缩装置应符合下列规定：

1 人行天桥结构应设置止水型的伸缩装置；

2 人行天桥主桥和梯道之间的伸缩装置应能满足主桥和梯道不同方向的变形要求；

3 人行天桥所采用的伸缩装置，不应影响行人的安全通行。

7.7 交通标志和导向设施

7.7.1 人行天桥应设置桥下限高的交通标志,标志牌不应侵入桥下道路净空界限。交通标志的设置应符合交通管理部门的统一规定。

7.7.2 人行天桥的梯道口和内部宜设置必要的导向标志。

7.7.3 人行天桥桥位处的道路两侧未设置全封闭导向护栏时,可在路中设分隔栏杆。

7.7.4 人行天桥的地面梯道出入口附近一定范围内,应设置地面导向护栏。护栏断口宜与人行天桥两侧附近交叉路口的地形相结合,每侧长度宜为50m~100m。

7.7.5 护栏不宜采用有蹬踏面的结构,其材料应坚固,形式、颜色应与周围环境相协调。

7.8 照明

7.8.1 照明设计需和其周边的道路照明形成良好的协调和补充。

7.8.2 当利用道路照明的桥面照度小于 $2L_x$ 、或阶梯照度小于 $5L_x$ 时,应专门设置人行天桥照明。

7.8.3 人行天桥的功能照明设计应符合下列规定:

1 专门设置照明的人行天桥桥面的平均水平照度不应低于 $5L_x$,封闭式的人行天桥不应低于 $30L_x$ 。梯(坡)道照度宜适当提高,且梯道踏板的水平照度与踢板的垂直照度的比值不应小于 2:1。应合理选择和布设灯具,使照度均匀;

2 设置垂直电梯的人行天桥电梯出入口照度值应为 $80L_x \sim 100L_x$,照明装置应靠近电梯门安装;

3 照明设施应设置电气安全防护、防坠落等安全措施。

7.8.4 人行天桥的景观照明设计应符合除本标准的第 6.0.7 条的规定外,还应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的有关规定。

7.8.5 人行天桥的照明灯具应符合下列规定:

1 灯具应为防触电保护等级 I 类设备,能触及的可导电部分应与固定线路中的保护线可靠连接;

2 灯具应根据安装位置采取防水防潮措施,并应设置防外力冲撞的保护措施;

3 灯具应采用 LED 等节能灯具;

4 灯具应方便拆卸更换。

7.8.6 人行天桥的照明应避免对行人和机动车驾驶员造成眩光影响。

7.8.7 人行天桥的供配电系统、控制系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 和现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的有关规定。

7.8.8 人行天桥夜景照明控制箱(柜)宜设置带通讯功能的控制终端,并预留与城市夜景照明管理平台实时通信接口。

7.9 防噪声遮视设施

7.9.1 当人行天桥桥体外边沿距离居民楼横向距离不足 6 米时,宜考虑加装遮视部件。如天桥建造后行人制造的噪音日均大于 60 分贝时,应考虑加装防躁、降噪部件。

7.9.2 人行天桥的遮视设施应符合下列规定:

- 1 人行天桥的遮视部件不宜低于 2.2m;
- 2 遮视部件应满足风荷载下结构安全。

7.9.3 人行天桥的遮视部件,宜采用轻质、耐划的非玻璃构件,避免采用强反光材料,避免产生光污染。

7.9.4 人行天桥的防噪声或遮视设施如采用封闭式结构,尚应验算风荷载、雪荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性。

7.10 防攀爬设施

7.10.1 人行天桥桥面以上如有高于桥面 2m 的临空结构,宜考虑增设防攀爬设施。

7.10.2 人行天桥的防攀爬设施宜符合下列规定:

- 1 防攀爬设施前宜设置提示标志;
- 2 防攀爬设施构造外形宜以向桥面中线方向内凹型曲线为主;
- 3 防攀爬构件不宜采用镂空结构,如有景观镂空需求,宜在镂空部件的靠近桥面内侧加装透明板件;
- 4 防攀爬设施宜和遮视措施、降噪措施联合设计,减少附属部件挤占桥面净宽。

7.10.3 斜拉桥、悬索桥的桥塔及人行天桥桥面上的高耸物与桥面

衔接处，宜在高耸物距桥面 2.5 米处设置防攀爬滑轮或类似防攀爬设施。

7.11 天桥智慧化接口

7.11.1 人行天桥的智慧化系统，应包括感知监测子系统、巡检子系统及智慧储能子系统的中的一个或多个。

7.11.2 人行天桥的智慧化系统应具备网络视频监控功能、智能巡检功能、绿电存储功能中的一个或多个功能。

7.11.3 智慧化系统应包含智能视频分析器、报警服务器，宜包含监测数据设备、储能设备。

1 智能视频分析器：应具备对监控画面进行分析处理，具有存储、功能和日志管理功能；

2 报警服务器：报警管理服务器是运行在服务器上的系统，应具有数据采集、处理和网络广播双向功能；

3 监测数据设备：布置于人行天桥结构内或外表面，应具备采集人流数据，实时在线监测桥梁健康状况的功能；

4 储能设备：可具备收集太阳能等绿色能源并加以储存及供电的功能。

7.12 其他

7.12.1 人行天桥跨越快速路机动车道、城市轨道交通、高速公路、铁路干线等范围时，人行天桥两侧应设防抛网。跨越快速路、城市轨道交通、高速公路、一般铁路的防抛网距桥面的高度应不小于 2m，跨越高速铁路的防抛网距桥面的高度应不小于 2.5m。防抛网的网孔尺寸不宜大于 50mmx100mm，跨越铁路时网孔尺寸不宜大于 20mmx20mm。防抛网的设置范围为所跨线路保护区的宽度并向路外分别延长 10m-20m。

7.12.2 人行天桥的防雷设计应符合现行国家标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16、《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。

7.12.3 人行天桥梁底挂有无轨电车、轨道交通等馈电线时，馈电线与人行天桥间应有双重绝缘设施，人行天桥应有接地设施。

7.12.4 全封闭式人行天桥应设置有通风、排水和防火措施，并应满足相关规范要求。

8 无障碍设施

8.1 一般规定

8.1.1 为适应我省无障碍环境建设的需要,推进人行天桥的无障碍设施设置标准化,人行天桥的无障碍设施应按照城镇规划有关要求统一设置,形成完善的无障碍步行系统。

8.1.2 人行天桥无障碍设施的设计,应充分调研、分析服务对象对无障碍设施的需求,针对服务对象及预测的通行量,设置适用的无障碍设施。

8.1.3 人行天桥的无障碍设施布设应针对服务对象通行的具体需求状况,结合周边灯控路口、地铁车站等过街设施的无障碍设施统一考虑。

8.1.4 人行天桥的桥面、坡道、梯道、电梯轿厢等地面应采取有效的防滑措施。

8.2 设置原则

8.2.1 无障碍设施的建设和运行维护应遵循下列基本原则:

1 满足残疾人、老年人等有需求的人使用,消除其在社会生活上的障碍;

2 保证安全性和便利性,兼顾经济、绿色和美观;

3 保证系统性及无障碍设施之间有效衔接;

4 从设计、选型、验收、调试和运行维护等环节保障无障碍通行设施、无障碍服务设施和无障碍信息交流设施的安全、功能和性能;

5 无障碍信息交流设施的建设与信息技术发展水平相适应。

8.2.2 携带重物出行或乘坐轮椅出行的行人流量较大地区,人行天桥应设置坡道或无障碍电梯。

8.2.3 与地面高差大于6.0m的人行天桥宜设置上行自动扶梯或电梯。

8.2.4 大型商业区、活动聚集区、广场等行人过街交通量密集、单

位宽度人流量大于2500人/h的地区，人行天桥宜设置自动扶梯。

8.2.5 设置无障碍电梯、自动扶梯的人行天桥，应充分考虑供电、运营、维护等建设管理要求。

8.2.6 人行天桥无障碍设施的设计应安全可靠，经济适用，兼顾工程可实施性、景观要求、管理要求等。

8.2.7 垂直交通设施（电梯、扶梯、梯道、坡道等）不应设置在道路交叉口视距三角形范围内。

8.2.8 设置梯道、坡道、自动扶梯、电梯等设施后，地面人行道最小有效通行宽度不应小于1.50m。

8.3 坡道

8.3.1 坡道宜沿直线布置，不宜设置曲线坡道。弧线形坡道的坡度，应以弧线内缘的坡度进行计算。

8.3.2 无障碍坡道的布置应符合下列规定：

1 有轮椅使用的坡道纵向坡度不应大于 1:12，横桥向坡度不应大于 1:50；

2 坡道的净宽不应小于 2.0m。轮椅专用坡道的净宽不应小于 1.5m，有特殊困难时不应小于 1.2m；

3 坡道的高度每升高 1.5m，应设深度不小于 2.0m 的中间平台；有轮椅使用的每段提升高度不应大于 0.75m，应设深度不小于 1.5m 的中间平台；改向平台深度不得小于坡道宽度。

8.3.3 坡道的表面应采取有效防滑措施，但不应采用锯齿状坡道。

8.3.4 坡道入口平台与地面人行道有高差时，应采用坡道连接。

8.3.5 有轮椅使用的坡道应在两侧设置扶手，坡道与休息平台的扶手应保持连续。

8.4 梯道

8.4.1 梯道不宜设置斜踏面或扇形踏面。

8.4.2 踏面不可有向外伸出的突缘，踢面垂直或后斜与垂直面距离不应大于 15mm。

8.4.3 人行天桥梯道出入口与地面人行道有高差时，宜设置坡道接顺。

8.4.4 梯道踏步应设置色差明显的防滑条或采用有效的防滑措施。防滑条应靠近踏步边缘布置，距踏步外边缘的距离不得大于30mm，防滑条高度应为 3mm~5mm。

8.5 垂直升降电梯

8.5.1 人行天桥上的电梯应采用室外型无障碍电梯。

8.5.2 电梯设置位置应有明显的无障碍确认标识。

8.5.3 候梯范围内应无明显障碍物，其深度不宜小于 1.80m，宽度不宜小于 1.80m。

8.5.4 候梯区应设置防淹措施，其进深和宽度应方便轮椅安全进出。

8.5.5 电梯井道应设置通风措施，透明井道还应设置顶部隔热设施。

8.5.6 电梯呼叫按钮中心高度应为 0.9m~1.0m。呼叫按钮附近应有信号灯和声音提示。

8.5.7 垂直电梯应采用全部或局部透明的梯井和轿厢，同时考虑外立面遮阳措施；电梯应设照明、安防系统；电梯应设置雨棚等防雨设施。

8.5.8 电梯设计除符合现行国家标准《液压电梯制造与安装安全规范》GB 21240 的规定外，并应符合下列规定：

1 电梯轿厢门开启后净宽度宜为 1.0m，新建和扩建电梯轿厢开启后的通行净宽不应小于 0.9m，既有电梯轿厢改造或改建的门开启后的通行净宽不应小于 0.8m，宜选用双扇中分门；

2 轿厢内净宽度不应小于 1.10m，净深度不应小于 1.40m；

3 轿厢内除设置标准选层按钮外，还应设置低位选层按钮。低位选层按钮应设置于轿厢侧壁，按钮中心高度应为 0.85m~0.90m，并带有盲文；

4 轿厢内部面对轿门的墙面上，应安装镜子或采用镜面不锈钢。镜子下沿高度距轿厢内部地面不大于 0.60m；

5 轿厢内三面厢壁上应设置距地面高 0.65m~0.70m 的扶手，四面厢壁如为透明玻璃时应选用安全玻璃，在底部应设置防止轮椅碰撞的金属护壁板，高度宜为 0.35m；

6 轿厢内、外均应有运行方向、层站显示和语音提示；

- 7 轿厢门全开启时间应不小于 5s;
- 8 电梯门应有防夹功能, 至少配有门光幕保护, 光幕线数不少于 48 线;
- 9 电梯应具备自动平层功能;
- 10 电梯应具备停电应急平层功能, 保证乘客安全离开电梯。

8.6 自动扶梯

8.6.1 人行天桥的自动扶梯应采用室外型公共交通型扶梯。

8.6.2 自动扶梯设计通过能力应符合表 8.6.2 的规定。

表 8.6.2 自动扶梯设计通过能力

名义宽度 (m)	额定速度 (m/s)	
	0.50	0.65
1.00	不大于 6000 P/h	不大于 7300 P/h

8.6.3 自动扶梯设计除符合现行国家标准《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899 的规定外, 并应符合下列规定:

1 自动扶梯宽度宜采用 1.0m, 运输速度不应小于 0.5m/s, 宜选用 0.65m/s, 倾斜角不应大于 30°;

2 自动扶梯的各支点应按产品要求设置预埋件和预埋吊装条件; 相关主体结构的强度计算应考虑自动扶梯的动、静荷载;

3 自动扶梯的设置位置应避开结构的诱导缝和变形缝, 跨越时应采用相应的构造措施;

4 当上、下行均采用自动扶梯时, 应加设人行梯道;

5 不应采用透明玻璃护壁板;

6 作为故障疏散用的自动扶梯, 应采用一级负荷供电;

7 公共交通型扶梯应设置附加制动器;

8 自动扶梯应具有变频调速等节能措施;

9 自动扶梯下基点格架外宜设集水坑和配备排水设施, 且不少于两个水泵。

8.6.4 自动扶梯踏步面至顶部结构底面垂直净空高度不应小于 2.3m。

8.6.5 自动扶梯与地面人行道连接处有高差时, 宜设置坡道接顺。

8.7 盲道

8.7.1 无障碍电梯和通道等部位应设置提示盲道和行进盲道，盲道的设置应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。

8.7.2 人行天桥设置的盲道位置和走向，应方便视力障碍者安全、便捷通行。

8.7.3 人行天桥出入口处的盲道应与周边人行道盲道系统衔接。

8.7.4 盲道上不得有障碍物。

8.7.5 行进盲道应保持连续。当行进盲道不能保持连续或行进规律发生变化时，应加设提示盲道。

8.7.6 人行天桥的主桥、梯道的桥面，应沿前进方向设置连续行进盲道。

8.7.7 盲道颜色应采用国家标准的棕黄色，并与所在地面有明显色差。

8.7.8 人行天桥每段坡道、梯道的顶部与底部应设提示盲道。提示盲道距每段坡道、梯道的顶部与底部为 0.30m，其宽度为 0.30m~0.60m，长度与坡道、梯道的宽度相对应。

8.7.9 距梯道、坡道、电梯出入口 0.25m~0.50m 处应设提示盲道，提示盲道宽 0.30m~0.60m。电梯出入口处的提示盲道应设在候梯厅呼叫按钮下，避开电梯门。人行天桥其他位置路面高差变化处应设提示盲道。

8.7.10 人行天桥坡道、梯道的桥下三角区位于人行道时，防护措施周围应设提示盲道。

8.8 标识和引导系统

8.8.1 满足无障碍要求的人行天桥，应针对无障碍设施设置引导与指示的无障碍标识。引导标志布置应系统、连续、醒目、易于识别。

8.8.2 无障碍标志应符合现行国家标准《标志用公共信息图形符号 第 9 部分：无障碍设施符号》GB/T 10001.9 的规定。

8.8.3 在坡道、电梯等需提示无障碍设施位置处，应设置无障碍设施确认标志。

8.8.4 人行天桥出入口处可设置为盲人指示方向的盲文提示牌。

8.8.5 在坡道和梯道开始、结束、转弯的地方，扶手上应设有凸起

的方向指示标志。

8.8.6 标志牌的规格、符号、颜色、字体宜统一标准。

8.9 栏杆与扶手

8.9.1 人行天桥的栏杆及扶手除应满足本标准 7.3 节规定外，还应满足以下无障碍设计要求：

1 栏杆上扶手高度应为 0.85m~0.90m。考虑残疾人通行时，两侧栏杆应设置双层扶手，下层扶手的高度为 0.65m~0.70 m。在儿童通行较多处，两侧栏杆应设置双层扶手，下层扶手的高度为 0.8m；

2 扶手应连续，不间断。每段梯道和坡道的扶手都应在首、末两端水平伸展出不少于 0.40m。扶手末端应向墙面或向下延伸，延伸长度不应小于 0.10m。

8.9.2 人行天桥的坡道、梯道和平台侧面凌空栏杆下方宜设置高度不小于 0.1m 的安全挡台。

8.9.3 当梯道、坡道的桥下三角区净空高度小于 2.0m 时，应在 2.0m 以下高度范围安装防护栅栏等安全措施。

8.9.4 坡道向下到达有车辆经过的地方时，必须在离开坡道底部不少于 2.0m 处，设置不小于坡道宽度的护栏。

附录 A 人行天桥舒适度计算方法

A.0.1 根据不同的交通流量，将人行天桥桥面人群密度 d 分为4个交通量等级,位于市区及车站、码头、商场、剧院、体育馆（场）、展览馆及市中心区行人集中的人行天桥舒适度计算时应采用 $d=1.5P/m^2$ 或以上的桥上行人密度进行人行天桥舒适度计算。

A.0.2 自由行走的人群荷载等效为均匀分布的谐波荷载 $p(t)[N/m^2]$ ，各交通量等级均采用谐波荷载模型，可按下式计算

$$p(t) = P \times \cos(2\pi f_s t) \times \psi \times N_p \quad (A.0.2-1)$$

P ——单人步行力一阶谐波荷载的幅值，按表 A.0.2-1 取值；

f_s ——步行力频率，假定与处于步行力频率范围内桥梁某

一阶模态的频率相等；

t ——人群荷载作用时间， t 应该取足够长以使结构产生稳态响应；

ψ ——折减系数，按图 A.0.2 规定取值；

N_p ——与桥上自由行走的 N 个人的作用效应等效的等效行人密度。

$$N_p = \begin{cases} \frac{10.8\sqrt{\zeta \times N}}{S} & \text{人群密度} < 1.0P / m^2 \\ \frac{1.85\sqrt{N}}{S} & \text{人群密度} \geq 1.0P / m^2 \end{cases} \quad (A.0.2-2)$$

式中： S ——桥面人行通道面积(m^2)；

ζ ——结构模态阻尼比；

N ——人行天桥的行人数量，按人群密度 d 及人行天桥桥面面积 S 计算， $N=d \times S$ 。

表 A.0.2-1 荷载模型中 P 的取值

$P(N)$	
280(竖向)	35 (侧向)

表 A.0.2-2 各种结构类型的阻尼比

结构类型	平均值 ξ
钢筋混凝土结构	1.3%
预应力凝土结构	1.0%
钢结构	0.5%
木结构	1.5%
悬带结构	1.0%
钢-混凝土组合结构	0.60%

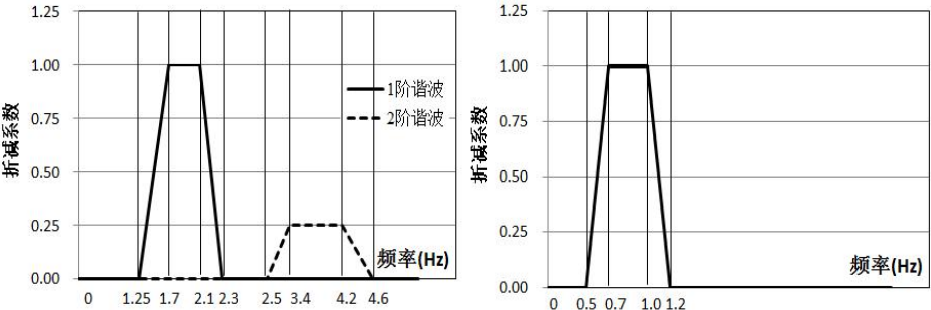


图 A.0.2 荷载模型中 Ψ 的取值 (左图为竖向, 右图为侧向)

A.0.3 将式(A.0.2-1)给出的均布荷载按照图 A.0.3 所示模态振型加载方式逐个加载到人行桥主梁上, 分别计算出处于步行力频率之内的桥梁各阶模态的主梁稳态竖向、侧向加速度响应峰值。竖向步行力频率范围为 1.25Hz~4.6Hz; 侧向步行力频率范围为 0.5Hz~1.2Hz。加载计算时间应使结构响应达到稳态振动。

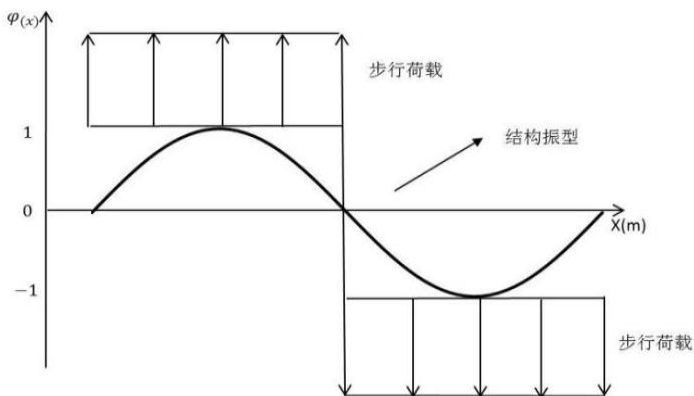


图 A.0.3 步行荷载根据振型 $\Phi(x)$ 加载示意图

对于异形人行桥，结构模态振型在竖向和侧向具有较强耦合时，应考虑某方向步行荷载引起的另一个方向加速度峰值响应。

当桥梁为直线梁桥时，可将桥梁结构的每一阶模态用一个单自由度系统等效代替，按照单自由度共振方法计算主梁最大竖向、侧向加速度 $a_{\max}[\text{m/s}^2]$

$$a_{\max} = \frac{P^*}{M^*} \cdot \frac{1}{2\zeta} \quad (\text{A.0.3-1})$$

式中： P^* ——该模态广义步行荷载幅值 (N)，按式 A.0.3-2 计算；

M^* ——按同一振型 $\Phi(x)$ 计算的模态质量 (kg)，按式 A.0.3-3 计算；

ζ ——该模态阻尼比；

$$P^* = \int_0^L b(x) \cdot P \times \psi \times N_p \cdot |\phi(x)| \cdot dx \quad (\text{A.0.3-2})$$

式中： $b(x)$ ——主梁人行道宽 (m)

$\Phi(x)$ ——模态振型，采用主梁最大位移为 1 进行规格化；

$$M^* = \int_0^L m(x) \cdot \phi^2(x) \cdot dx \quad (\text{A.0.3-3})$$

式中： $m(x)$ ——天桥主梁线质量 (kg/m)，当行人总质量大于主梁总质量的 5% 时，建议考虑行人的质量。

M^* ——按同一振型 $\Phi(x)$ 计算的模态质量 (kg)，按式 A.0.3-3 计算；

ζ ——该模态阻尼比；

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《木结构设计标准》GB 50005
- 2 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 3 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 4 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 5 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061
- 6 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
- 7 《地铁设计规范》GB 50157
- 8 《城市电力规划规范》GB/T 50293
- 9 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 10 《铝合金结构设计规范》GB 50429
- 11 《纤维增强复合材料工程应用技术标准》GB 50608
- 12 《城市道路交通设施设计规范》GB 50688
- 13 《无障碍设计规范》GB 50763
- 14 《钢-混凝土组合桥梁设计规范》GB 50917
- 15 《钢管混凝土拱桥技术规范》GB 50923
- 16 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019
- 17 《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2
- 18 《碳素结构钢》GB/T 700
- 19 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 20 《标志用公共信息图形符号 第 9 部分：无障碍设施符号》
GB/T 10001.9
- 21 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899
- 22 《中国地震动参数区划图》GB 18306
- 23 《液压电梯制造与安装安全规范》GB 21240
- 24 《城市桥梁设计规范》CJJ 11（2019 年版）
- 25 《城市道路工程设计规范》CJJ 37（2016 年版）
- 26 《城市道路照明设计标准》CJJ 45
- 27 《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69
- 28 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ 139
- 29 《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166

- 30 《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01
- 31 《公路桥梁抗风设计规范》 JTG/T 3360-01
- 32 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362
- 33 《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363
- 34 《公路斜拉桥设计规范》 JTG/T 3365-01
- 35 《公路工程抗震规范》 JTG B02
- 36 《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60
- 37 《公路钢结构桥梁设计规范》 JTG D64
- 38 《公路钢混组合桥梁设计与施工规范》 JTG/T D64-01
- 39 《公路钢管混凝土拱桥设计规范》 JTG/T D65
- 40 《公路悬索桥设计规范》 JTG/T D65-05
- 41 《公路交通安全设施设计规范》 JTG D81
- 42 《公路交通安全设施设计细则》 JTG/T D81
- 43 《110-550KV 架空送电线路设计技术规程》 DL/T 5092
- 44 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16
- 45 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 46 《建筑地面工程防滑技术规程》 JGJ/T 331

吉林省工程建设地方标准

城镇人行天桥设计标准

DB22/T XXXX—2023

条文说明

制订说明

本标准是在现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ 69-95）的基础上编制而成的。本次编制过程中，编制组在广泛调查研究、认真总结实践经验、吸取科研成果以及广泛征求意见的基础上，完成了吉林省工程建设地方标准《城镇人行天桥设计标准》的编制工作。

为便于有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1	总则	47
3	基本规定	48
3.1	一般规定	48
3.2	设置原则	49
3.3	设计通行能力及服务水平	49
3.4	设计年限	50
3.5	其他	51
4	建筑设计	52
4.1	一般规定	52
4.2	平面布置	52
4.3	净高	53
4.4	梯道、平台	53
4.5	天桥空间的利用	54
4.6	其他	54
5	结构设计	55
5.1	一般规定	55
5.2	作用与组合	56
5.3	材料	58
5.4	主体结构	59
5.5	地基与基础	64
5.6	振动舒适度	64
6	景观设计	67
7	附属设施	71
7.1	一般规定	71
7.2	雨棚	71
7.3	栏杆与扶手	73
7.4	支座	73
7.5	排水	74
7.6	铺装、防水和伸缩装置	76
7.7	交通标志和导向设施	79
7.8	照明	79

7.9	防噪声遮视设施	80
7.10	防攀爬设施	81
7.11	天桥智慧化接口	81
7.12	其他	82
8	无障碍设施	83
8.1	一般规定	83
8.2	设置原则	84
8.3	坡道	85
8.4	梯道	85
8.5	垂直升降电梯	86
8.6	自动扶梯	86
8.7	盲道	87
8.8	标识和引导系统	88
8.9	栏杆与扶手	88

1 总则

1.0.1 本标准在现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95 基础上，吸收近年来吉林省人行天桥在设计、建设中的经验、教训和成果，同时也考虑了相关行业标准内容更新与变化，使人行天桥设计符合安全、耐久、适用、环保、经济、美观、与环境协调的要求，同时兼顾一定的技术先进性。

安全、耐久、适用是设计的目的和功能需求。桥梁结构应注意工程总体的经济合理性，除桥梁主体结构的造价外，还应综合考虑桥梁附属设施、施工工艺、建设周期、维修养护等诸多影响工程总投资的因素。

随着我国经济发展，人们的生活水平逐渐提高，对环境的要求也越来越高，人行天桥景观已成为城市建设的重要组成部分。人行天桥不仅要完善解决人车矛盾的基本功能，还应与每座城市的自然与历史条件相结合、相协调，使其建筑形式能最大程度的参与整座城市环境的构成，尊重和满足人们对美感和视觉欣赏的需求，因此本标准提出美观、与环境协调的要求。

1.0.2 本标准适用于吉林省城镇范围内跨越城镇道路、公路、铁路、轨道交通线、城镇河道或其他构筑物等的专用人行天桥设计。因车站、码头、航空港、公园以及大型公共场所的内部人行天桥在人流、荷载、建筑等方面有特殊性，故不在本标准适用范围之内。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.2 人行天桥和地道的选择,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进行技术、经济、社会效益等比较后确定。当利用选型原则无法明确判断选择人行天桥还是人行地道时,应利用现场的设置条件加以判断。

人行天桥一般建设在车流量大、行人稠密的地段,或交叉口、广场及铁路上面。为了使人行天桥建成后,能够充分发挥其功用,人行天桥设计遵循以下要求:

1 按照新颖美观、经济适用、安全和以人为本的原则。依照路网规划选址定点,结合周围环境和交通流量,因地制宜确定设计方案,实现人车分流;注重景观照明及环境设计,充分考虑无障碍设计;积极采用新形式、新工艺和新技术,做到少拆迁、少投资和工期短,并在施工期间不影响交通组织;

2 桥型新颖,应反映人文和历史风貌,体现一定的地域特色;

3 桥型方案需考虑自身形式、周围环境、观赏者和使用者的心境,使之与城镇文化相协调,景观效果优美;桥型方案符合整体规划和服从总体造型要求;

4 注重景观设计。

3.1.3 根据人行天桥所在区位选择合适的外观选型、施工工况和工艺流程等,从城镇设计的角度统筹考虑,采用新型、经济、安全的设计方案,并以达到美观、耐久的效果。

3.1.4 本标准鼓励新技术、新材料、新工艺的研究与应用,但应坚持积极稳妥的原则。

3.1.6 本条标准规定明确景观设计需考虑所处位置与环境。如天桥位于城市建筑密集区域,与建筑物邻近布置时,天桥的尺度、风格、色彩要与邻近的建筑物协调。如在同一视点的场景中有多座桥梁时,应考虑桥形的协调,符合城市规划。力求从造型、色彩、装饰、附属建筑与周围环境的协调上给行人带来美感与安全感。

3.2 设置原则

3.2.1 人行天桥上跨城镇道路或河道时,必须确认所上跨道路或河道的远期规划情况。人行天桥的墩位宜按其远期规划横断面布置,并应满足现状横断面要求。当人行天桥按远期规划横断面布置有困难时,应对现状道路或河道按远期规划横断面实施后已建人行天桥如何处置提出建议和方法。

3.2.2 行人穿越快速路或轨道交通线应采用立体过街方式,立体过街设施包括人行天桥和人行地道。在确定立体过街方式时,可根据实际情况进行人行天桥和人行地道的同深度比选。本标准所研究对象为人行天桥,因此不再涉及人行天桥和人行地道的方案比选问题。

3.2.4 城市主干路或交通繁忙的路段,在校人数超过900人的中小学校门附近,可酌情考虑设置人行天桥。

3.2.5 对于城镇河道两岸居民来往非常密切,人流量大,上、下游各500m范围内没有人行过河设施的,导致居民过河绕行过远的实际情况,可以考虑设置专用过河人行天桥。

3.2.8 人行天桥虽然是行人过街的安全设施,但是走人行天桥一般比较费力,因此要采取必要的方便行人、诱导行人以及带一定强制性的措施。在人行天桥附近布置交通护栏、交通岛、各种交通标志、标线、交通信号灯及其他设施。如将公交车站、地铁车站与人行天桥出入口相结合,在人行天桥出入口各端道路的人行道边缘,用一段相当长的栏杆与车行道隔离,强制过街行人走天桥。

3.2.9 商场、文体场馆、地铁站等大型人流集散点的行人很多都需要横过道路到其它地方去进行购物文娱等活动。因此,在上述地方设置人行天桥,并与各场馆出入口连接,就能有效地将行人迅速集散到各目的地,减少行人上、下桥梯的次数。

3.3 设计通行能力及服务水平

3.3.1 人行天桥的基本通行能力一般以 $1h$ 、 $1m$ 宽道路上通过的行人数 $(P/(h \cdot m))$ 表示。人行天桥单位宽度内的基本通行能力可根据行走速度、纵向间距和占用宽度计算。本条文与现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 第 4.5.1 条一致。

3.3.2 本条文参照现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 第 4.5.2 条适当修改。人行道采用人均占用面积作为服务水平分级标准。根据实际调查内容的不同，可参考行人纵向间距、横向间距和步行速度等指标进行分级。虽然人行天桥服务水平分级采用人行道一致的服务水平分级标准，但考虑行人在天桥梯道上的行走速度低于正常地面人行道上的行走速度，所以设计服务水平按照二级控制。其最大服务交通量参照 CJJ 69 征求意见稿（2013 版）适当调整，低于现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012 中人行道服务水平数据。

3.4 设计年限

3.4.1 设计基准期是为确定可变作用等的取值而选用的时间参数。采用以可靠性理论为基础的极限状态设计法需要确定选定的时间段，将其作为评定各种可变作用取值及与时间相关的材料性能取值的依据，这个时间段即为设计基准期。基准期内的结构安全并非绝对意义上的安全，而是结构的可靠指标满足目标指标，在统计基准期中概率意义上的安全。根据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 以及现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11 的规定，人行天桥结构的设计基准期应为100年。

3.4.2 本条文依据人行天桥所跨越的道路等级或轨道交通线确定结构安全等级和设计工作年限。人行天桥跨径一般较小，大多为中小桥，故未按照跨径对天桥安全等级和设计工作年限进行分类。当人行天桥跨径较大或结构形式特殊时，可依据现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11或《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的要求确定结构安全等级和设计工作年限。

本条规定的设计工作年限主要用于混凝土结构、钢结构人行天桥，其他材料如木结构、铝合金结构的人行天桥可参考相应的行业标准或团体标准确定设计工作年限。

3.4.3 雨棚主体结构指的是支撑雨棚的梁、柱等主体受力杆件；其他可更换非受力构件指的是装饰龙骨、装饰板件等构件。

3.5 其他

3.5.1 建设系统的减灾防灾工作,引起相关部门对城镇人行天桥减灾防灾问题的高度重视,可推动我国城镇人行天桥建设的健康和可持续发展。

3.5.4 导向标志标牌是显示道路信息的图形符号,它可使道路信息得到形象、具体和简明的表达,同时还表达了难以用文字描述的内容,用以管理交通、指示行人方向以保证道路畅通与行人安全的设施。

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 人行天桥总平面布置应解决好交叉口或路段处行人过街问题，达到“四通八达”，同时注意艺术性，具有一定的景观效果，宣传城镇形象，打造城镇名片，尽量避免对周围建筑物及现状交通产生影响。

4.1.2、4.1.3 人行天桥的设计在满足功能需求的前提下，力求达到形式与功能的和谐统一。

4.2 平面布置

4.2.1 其他步行设施包括道路人行道和商业建筑内步行系统等。

4.2.6 现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95 第 2.2.1.2 条规定：“天桥桥面净宽不宜小于 3m”。根据对长春市现状人行天桥的调研，部分人行天桥人流量很少，根据小时人流量计算，其桥宽要远小于 3m。若桥宽取为 3m，将导致不必要的浪费。因此，对于条件特别受限时，人行天桥的宽度可按实际计算取值，但不应小于 2m。2m 桥宽主要是保证桥面两条人行带的宽度，方便行人双向通行。

现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95 第 2.2.2 条规定：“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”。该条是基于行人在桥面上的步速大于梯道上攀登的步速，梯道的净宽应与桥面净宽相适应。但人行天桥的桥面净宽取值可能大于实际计算值，在这种情况下若要求梯道净宽大于桥面净宽的 1.2 倍，将导致梯道的净宽大于实际需要宽度。因此规定人行天桥每端梯道的净宽之和应大于桥面计算净宽的 1.2 倍以上。

4.2.7 位于中央分隔带或主辅分隔带，人行天桥的墩柱构筑物紧靠机动车道时，除保留一定的安全带宽度外，尚应预留设置防撞设施的空间。考虑城市道路两侧的景观需求，一般临近车行道的梯道侧

不设置防撞设施。

4.3 净高

4.3.1 根据以往的设计经验,人行天桥所上跨道路的管理部门对道路上方的净空要求可能大于相关规范的规定,此时人行天桥的桥下净空应满足其要求。比如吉林省交通管理部门一般要求上跨高速公路按照 5.5m 净高控制。当考虑维修或改建道路需要提高路面标高时,一般考虑将路面加铺 20cm,桥面净高也相应提高 20cm。

4.3.2 桥位上空若有架空高压送电线路通过或桥位旁有架空高压电线时,对桥梁的正常运营存在不安全因素,尤其在大风天或雷雨天,或极端低温时,更为严重。因此桥梁不宜在架空送电线路下穿越。桥梁边缘与架空电线之间的水平距离除国家现行标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 及《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092 有所规定外,现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 规定不得小于高压电线的塔(杆)架高度。本条文中所说的“架空线距离桥面不足安全距离”是指最低线条(最大弧垂时)至桥面的最小垂直空距或最小间距。

4.4 梯道、平台

4.4.1 现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-1995 第 3.4.1 条规定“梯道坡度不得大于 1: 2。”;第 3.4.2 条规定“手推自行车及童车的坡道坡度不宜大于 1: 4。”根据实际调查发现,人行天桥往往后期建设的居多,而天桥建设位置一般都是城镇建成区的重要区域,周围用地紧张,且地下管线众多,由于 1: 2 梯道占地少,布设方便,实际使用较为普遍。但稍显耗费体力,有条件的位置,应尽量减缓梯道坡度,如 1:2.5。

根据现场调查,携带重物出行的行人流量较大地区,比如临近长途汽车站、火车站等地区,携带拉杆箱的行人较多。这种情况下,可在梯道上设置供拉杆箱拖行的坡道,给行人带来很大的便利,但注意比较陡的坡道如 1: 2 的坡道,应考虑推拉时防止滑倒或减速的安全措施。

4.4.3 现行行业标准《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ

69-1995 规定梯道宜设休息平台，每个梯段踏步不应超过18级，否则必须设缓步平台。现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157规定每个梯段不得超过18步，休息平台长度宜采用200mm~1800mm，楼梯净宽度超过3m时应设置中间扶手。《美国残疾人法案可达性导则》（Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines），规定两个平台之间的梯道不得超过16级阶梯。参照国外标准，条件许可时，应尽量采用不得超过16级的指标进行设计，以提高行人使用舒适度。

4.5 天桥空间的利用

4.5.2 梯坡道接地段为防止撞头，规范要求用栏杆围住，该区域栏杆围住后无人管理，容易形成垃圾污点，因此建议可硬化后摆设花盆，美化地面效果，局部可在空间及检修允许条件下设置小型配电箱。此处“较矮处”，一般指净空小于2m处。

4.6 其他

4.6.4 对桥上敷设的管线作出规定主要目的是确保桥梁结构的运营安全，避免发生危及桥梁自身和桥上行人安全的事故。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 随着城市道路交通事业的飞速发展,对桥梁施工工期的要求越加严格,特别是城市高架桥、高速公路跨线桥和人行天桥等项目中,桥梁施工会对地面交通造成影响,导致交通堵塞甚至断交,极大的减弱道路通行能力。城镇发展应当走可持续发展道路,城镇人行天桥的建设也应当引入能耗低、污染少的新技术。而采用预制装配式,现场拼装施工技术的桥梁有着现场施工时间缩短、交通管理费用降低、利于控制环境污染、事故发生风险降低、交通参与者负面评价少、施工质量容易保证、建设费用降低、气候影响小和劳动力减少等诸多优势,能够解决现阶段桥梁施工中减小交通影响的和降低能耗的要求。

5.1.2 本条文明确了人行天桥结构设计所采用的方法,其与现有公路及城市桥梁设计方法一致。关于超过承载能力极限状态和正常使用极限状态的情况如下:

1 承载能力极限状态关系到结构的破坏和安全问题,体现了桥梁结构的安全性。当结构或结构构件出现下列状态之一时,应认为超过了承载能力极限状态:

- (1) 整个结构或结构的一部分作为刚体失去平衡(如倾覆、滑移等);
- (2) 结构构件或连接因超过材料强度而破坏(包括疲劳破坏),或因过度的塑性变形而不适合继续承载;
- (3) 结构转变为机动体系;
- (4) 结构或结构构件丧失稳定(如压屈等);
- (5) 地基丧失承载能力而破坏(如失稳等)。

2 正常使用极限状态涉及结构的工作条件和性能,体现了桥梁结构的适用性和耐久性。当结构或结构构件出现下列状态之一时,应认为超过了正常使用极限状态:

- (1) 影响正常使用或外观的变形;
- (2) 影响正常使用或耐久性能的局部损坏(包括裂缝);

- (3) 影响正常使用的振动；
- (4) 影响正常使用的其它特定状态。

显然，这两类极限状态概括了结构的可靠性，只有每项设计都符合有关规范规定的两类极限状态设计要求，才能使设计的结构满足本条规定的功能要求。

3 当人行天桥采用扩大基础，需进行稳定性验算时，应参照现行行业标准《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG D63进行稳定性验算。

5.1.6 桥梁结构设计除了满足结构强度、刚度、稳定性和耐久性等技术指标外，还应考虑如何方便制造、简化施工、提供必要的养护条件以及运输、安装、适用的过程中防止构件产生过大的变形或开裂。

5.2 作用与组合

5.2.1 引起结构反应的原因可以按作用的性质分为截然不同的两类：一类是施加于结构上的外力，如车辆、人群和结构自重等，它们是直接施加于结构上的，可用“荷载”这一术语来概括；另一类不是以外力形式施加于结构，它们产生的效应与结构本身的特性、结构所处环境等有关，如地震、基础变位、混凝土收缩和徐变、温度变化等，它们是间接作用于结构的，如果也称“荷载”，容易引起人们的误解。因此，目前国际上普遍将所有引起结构反应的原因统称为“作用”，而“荷载”仅限于表达施加于结构上的直接作用。

作用按随时间的变化分为永久作用、可变作用和偶然作用。这种分类是结构上作用的基本分类。永久作用是经常作用的且数值不随时间变化或变化微小的作用；可变作用的数值是随时间变化的；偶然作用的作用时间短暂，且发生的概率很小。

常用材料和构件的自重，按下表取值。

表 1

材料种类	重度 (kN/m ³)	材料种类	重度 (kN/m ³)
钢、铸钢	78.5	浆砌片石	23.0
铸铁	72.5	干砌块石或片石	21.0

续表 1

材料种类	重度 (kN/m^3)	材料种类	重度 (kN/m^3)
锌	70.5	沥青混凝土	23.0~24.0
铅	114.0	沥青碎石	22.0
黄铜	81.1	碎(砾)石	21.0
青铜	87.4	填土	17.0~18.0
钢筋混凝土或预应力混凝土	25.0~26.0	填石	19.0~20.0
混凝土或片石混凝土	24.0	石灰三合土、石灰土	17.5
浆砌块石或料石	24.0~25.0	铝合金	27

其他材料的重度可参考现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

预加应力、水浮力的计算可分别参考现行行业标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 及《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476。

5.2.4 结构通常要同时承受多种作用。在进行结构设计时，无论是承载能力极限状态还是正常使用极限状态，均应考虑可能同时出现的多种作用的组合，求其总的作用效应，同时考虑到作用出现的变化性质，包括作用出现与否及作用出现的方向。这种组合是多种多样的，应在考虑的所有可能的组合中，取其最不利的作用组合效应进行设计。本标准只指出了作用组合要考虑的范围，其具体组合的内容，尚需由设计者根据实际情况确定。对于一部分不能同时组合的作用，参照现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定。

5.2.6 我国在设计公路桥涵时，人群荷载一般规定为 3kPa，城近郊区行人密集地区一般为 3.5kPa，日本《立体过街设施技术规范》规定设计桥面板时为 5kPa。考虑到我国人口特点以及桥面人群分布的不均匀性，本标准规定桥面板的人群荷载按 5kPa 取用。设计公路桥涵时，当行人道板为钢筋混凝土板时，应以 1.2kN 集中竖向力作用在一块板上进行验算。而城镇人行天桥常常地处人流密集

的商业繁华地区，因此本标准规定取 1.5kN 集中竖向力作用在一块板上进行验算。

人行天桥自重较轻，人群荷载相对较大，因此要特别注意人群荷载偏载引起的桥梁倾覆。

5.2.7 风荷载对人行天桥的稳定性和强度有一定的影响。吉林省属温带大陆性季风气候，春季干燥风大，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷漫长。特别是设置雨棚的桥梁结构，在大风作用下更容易造成结构破坏，故在设计人行天桥时必须考虑这一因素。

作用于人行天桥上的风荷载，可能来自各个方向，而以横桥轴方向最为危险，故通常需要进行横桥向风荷载计算。上部构造，除桁架式上部构造应计算纵向风荷载外，一般不计纵向风荷载。桥墩应计算纵向风荷载。风对于桥面的向上掀起力，也应予以考虑。

5.2.8 人行天桥建设如采用铝合金、玻璃、木材等建筑材料，应执行相关材料专业规范及标准的规定和要求。

5.2.9 本条文规定作用在栏杆上的水平和竖向荷载分别计算，这符合结构实际受力情况的。

5.2.11 如需在墩柱外设置护栏，护栏设计应符合现行行业标准《公路交通安全设施设计规范》JTG D81及《公路交通安全设施设计细则》JTG D81 的相关要求。

5.2.13 对结构不利时构件重力应乘以动力系数1.2；对结构有利时，构件重力应乘以动力系数0.85。并可视构件具体情况做适当增减。

5.3 材料

5.3.3 现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 是结构用钢的基本材料标准，能满足一般建筑结构的正常使用。虽然人行天桥主要承受人群荷载，其对抗冲击性能的要求低于公路桥梁和铁路桥梁。但考虑到天桥结构将以纤薄轻巧、大跨径发展方向，为了储备一定的抗冲击韧性，因此在条件容许的情况下，建议优先采用桥梁用结构钢。

5.3.6 本条文从钢结构防护的耐久性角度考虑。首先，涂装体系应根据腐蚀环境、工况条件和防腐年限的合理选择。其次，涂装体系应合理配套，基材与底层、各层之间的材料具有相容性及适用性。

最后，从涂层材料和工艺方面考虑，宜优先选用喷锌、喷铝工艺，长效型防腐涂装材料。

5.4 主体结构

5.4.2 在持久状况下桥梁结构不应发生结构体系改变，梁式桥在作用基本组合下单向受压支座始终保持受压状态；作用标准值组合作用效应满足式 5.4.2。

5.4.4 桥梁上部结构设置预拱度是为了补偿结构重力挠度，同时要求在无荷载时有拱度，以增加舒适感和美观，所以预拱度采用结构重力挠度加静活载挠度。对于连续梁的预拱度，应在结构重力作用下足以抵消结构重力产生的挠度，使桥面保持平顺。计算竖向挠度的结构重力和人群荷载均采用标准值。

当由静载和静活载产生的挠度不超过跨径的 $1/1600$ 时，因天桥变形很小，可不设预拱度。

对于预应力混凝土桥梁，设置预拱度要考虑预加应力引起的反拱值，具体计算方法应参考现行行业标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62 相关规定执行。

5.4.5 现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 对于人行天桥的抗震设防分类并未作出规定。本标准人行天桥抗震设防分类参照现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 规定，依据被跨越道路的重要性或天桥自身结构特性综合确定。首先，现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 中的甲类、乙类和丙类桥梁均属于重要生命线工程。生命线工程（Lifeline Engineering）在《工程抗震术语标准》JGJ/T 97-2011 中的解释是：“与人们生活密切相关，且地震破坏会导致城市局部或全部瘫痪、引发次生灾害的工程，如供水、供电、交通、电讯、煤气等”。对于上跨城镇道路的人行天桥，其破坏会造成生命线道路交通中断，造成救援延迟。因此，本标准认为人行天桥作为跨越道路系统的重要组成部分，其设防分类按照跨越生命线道路的重要性确定是合适的。其次，根据人行天桥自身特性确定。悬索桥、斜拉桥及大跨径拱桥等特殊结构，往往是作为城市的标志性建筑存在，承担的交通量大，投资大，而且在政治、经济上具有非常重要的地位，其设防分类可经技术经济论证后确定。

参考现行行业标准《铁路线路设计规范》（TB10098-2017）及《建筑工程抗震设防分类标准》其中重要铁路指的是高速铁路、城际铁路、客货共线Ⅰ、Ⅱ级干线。

根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 的附录表 C.7 的规定，吉林省将彻底消除“不设防区”，吉林省区域地震动峰值加速度区间为 $0.05g \sim 0.2g$ 。按照现行行业标准《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 的相关规定，地震动峰值加速度对应的地震基本烈度为 6 度~8 度，6 度及以上均应设置抗震措施，因此本条规定了人行天桥均应设置抗震措施。

同时，根据以往经验抗震措施不但在地震作用下起到很好的减灾效果，在其他偶然（意外撞击、倾覆等）作用下也能起到防落梁的作用。结合我省以往工程案例，人行天桥设置了抗拉拔抗震措施，如下图 1。



图 1 抗拉拔抗震措施示意图

5.4.6 墩柱防撞保护措施有多种形式,可根据工程实际情况合理选择。可参照深圳市工程建设标准《人行天桥和连廊设计标准》中的防撞保护措施做法,进行防撞防护处理:

1 新材料多级消能防撞装置示意图 2, 防撞装置中新材料的厚度不小于 30cm, 高度不小于 120cm。

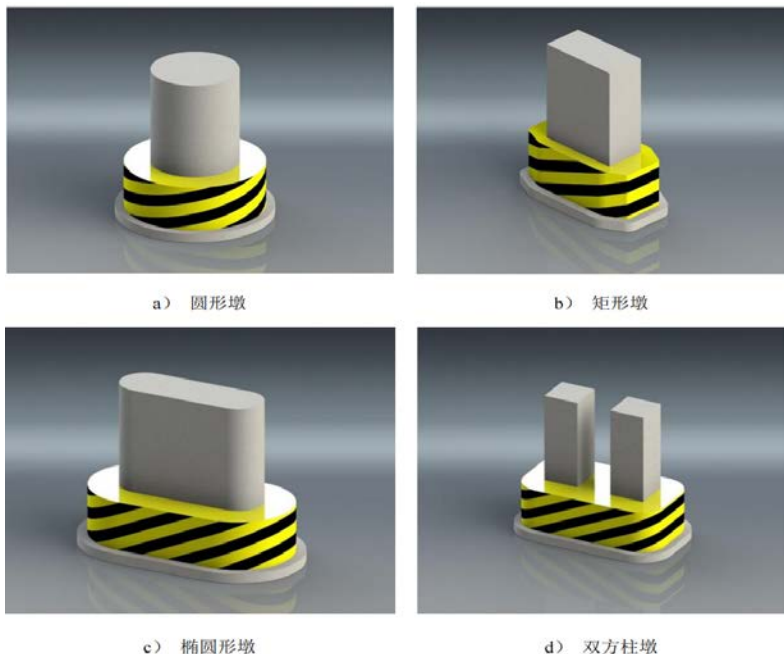


图 2 新材料多级消能防撞装置示意图

2 钢护栏防撞装置示意图 3。

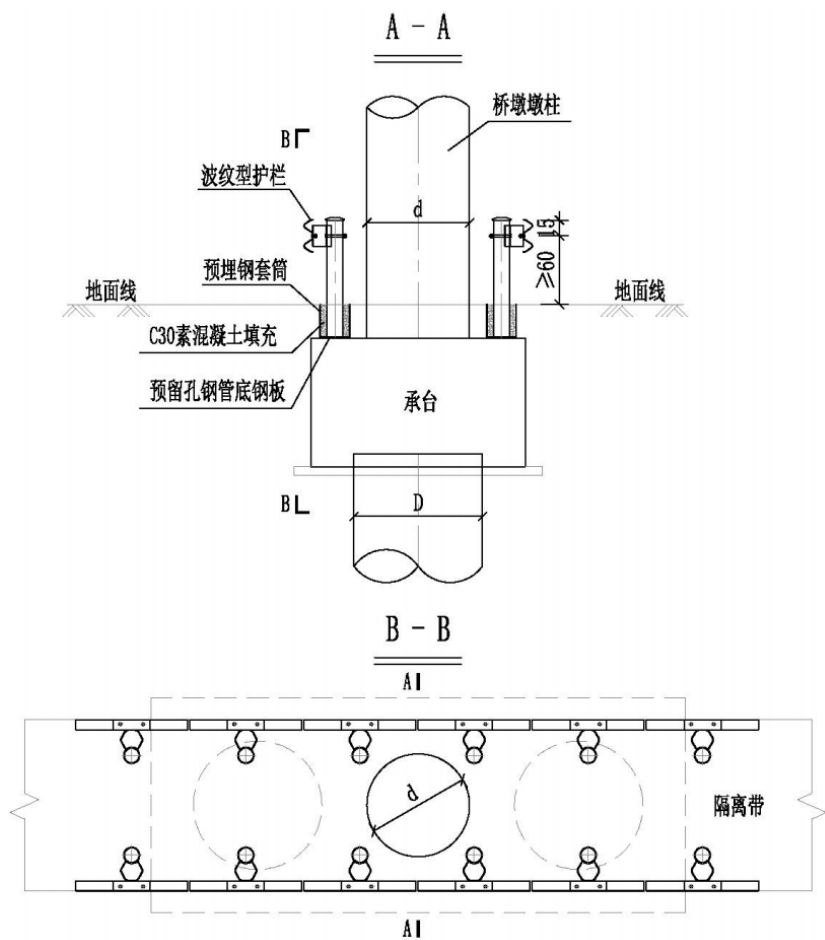


图 3 钢护栏防撞装置示意图

3 刚性防撞装置示意图 4。

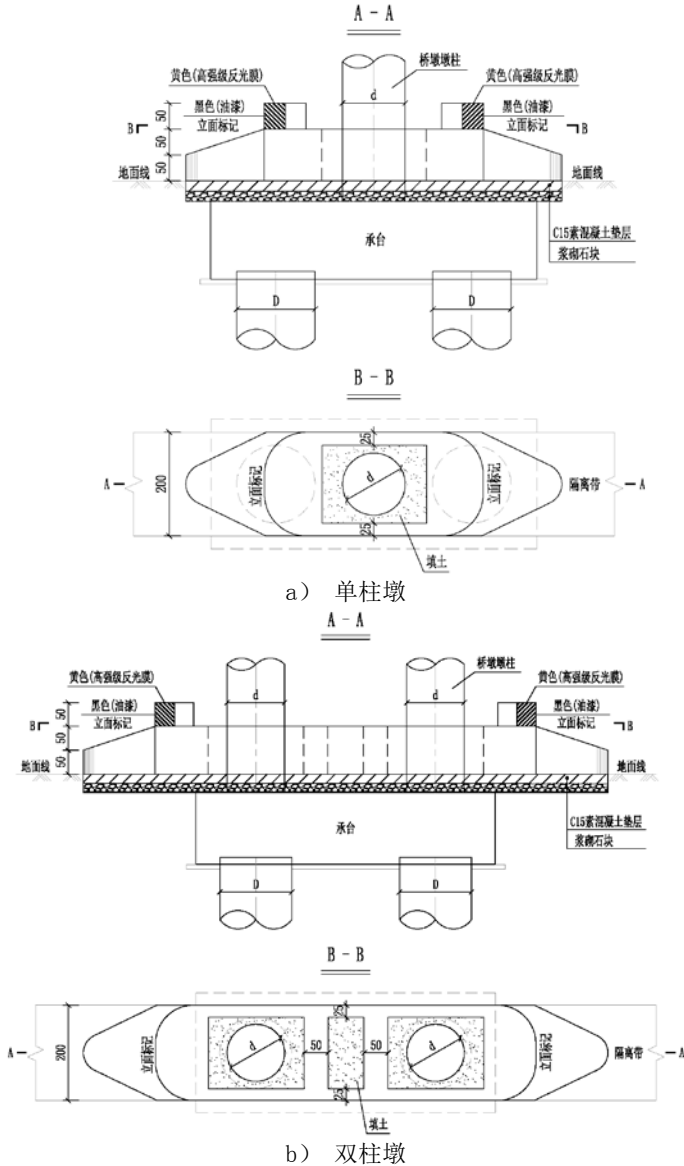


图 4 刚性防撞装置示意图

5.4.8 桁架结构为杆件受力体系,混凝土杆件因撞击等外部因素受损后不易快速修复。人行天桥跨越道路等级较高,对道路交通组织要求较高,桥梁修复作业不能长时间占用道路,因此不建议桁架结构天桥采用混凝土材料制作。

人行天桥主体结构与两侧建筑物相接时,设计人员可根据工程条件设置独立墩柱也可与建筑物共用墩柱,但需保证相接建筑物之间的沉降差在现行标准允许范围。

5.5 地基与基础

5.5.1 地基土的性质极为复杂,在同一地基内土的力学指标常有很大变异,加上诸多暗藏和明露的不良地质条件,加之土质各异,地基与基础的设计特别需要强调因地制宜的原则。桥梁基础是江、河、湖中重要而庞大的工程,需要大量的土石方和混凝土材料,且基础施工大多需进行围水或水中作业,难度和工作量较大,因此,设计人员必须切实地掌握具体工程的地质情况,合理地选择方案,避免因情况不明或方案有误而造成的事故。此外,基础工程与水密切相关,设计方案需要结合实际情况,避免大挖大填,防止水资源受到污染。

桥梁基础类型一般需要根据本条提出的建设条件,进行合理地选择。如遇复杂情况,还要对天然条件进行局部改造,或拟定不同方案作出技术和经济等方面的比较后优选。

5.5.2 地基与基础设计在防止地基土体剪切破坏和丧失稳定性方面,应有足够的安全度;并控制地基的特征变形量不超过规范允许值;满足基础结构的强度、刚度和耐久性。

5.6 振动舒适度

5.6.1 原《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95 对于人行天桥竖向振动做了规定,本标准规定竖向基频率 3.0Hz 的界限是基于 CJJ 69;根据国外相关文献统计,行人步行荷载的横向激励频率在 0.5Hz~1.2Hz 之间,本标准侧向基频 1.2Hz 的界限是对《城市人行天桥与人行地道技术规范》在侧向振动界限方面的补充,防止悬吊体系人行天桥因侧向支撑刚度不够,引发人桥共振使桥上行人

产生不舒适感。

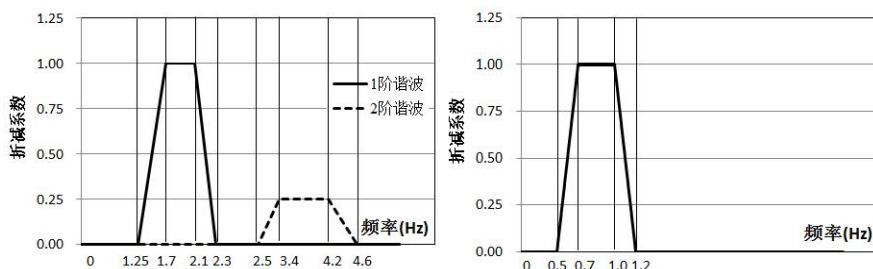
5.6.2 根据《德国人行桥设计指南》EN03-2007，行人荷载对于人行天桥的竖向激励作用主要位于 1.25Hz~4.26Hz 之间（横向激励作用主要位于 0.5Hz~1.2Hz 之间）。随着天桥结构采用新材料、新结构形式，天桥的外形设计也必将更纤细轻薄，由此可能带来结构的竖向、横向刚度不足，自振频率偏低的现象。据相关统计人行天桥的一阶、二阶竖向自振频率多位于 1.25Hz~4.26Hz，与行人步行激励荷载相同，为避免激励荷载与天桥结构发生共振，引起行人的不舒适感，规定了竖向（侧向）振动模态（图 5）所应考虑的自由振动频率区间。

人行天桥在行人荷载激励下的固有频率 f_i 的临界范围是：

1 对于竖向振动： $1.25\text{Hz} \leq f_i \leq 2.3\text{Hz}$ ；

2 对于侧向振动： $0.5\text{Hz} \leq f_i \leq 1.2\text{Hz}$ ；

3 竖向振动频率在 $2.5\text{Hz} \leq f_i \leq 4.6\text{Hz}$ 的人行桥可能会由第 2 阶简谐行人荷载激励产生共振。这样的话竖向振动频率的临界范围就要扩展到 $1.25\text{Hz} \leq f_i \leq 4.6\text{Hz}$ ，横向振动不受第 2 阶简谐行人荷载影响。



5.6.4-7 舒适行类别 CL3, CL4 会使行人在桥上有不舒适感，但在景区等有特殊需求的地点，经评审舒适性类别可根据建设需求适当放宽至 CL3、CL4 类。

人行天桥结构的舒适性改善的措施有很多种。可采用提高刚度、增加阻尼、调整振源位置或采取减振、隔振措施等方法。其中提高结构刚度可以包括增大结构截面或增加结构构件；改善约束体系；降低主梁质量，采用轻质高强材料等。提高结构阻尼的措施包括增设阻尼器；采用具有减振功能的桥梁支座等。振动控制设计可

采用图 6 的振动控制设计流程进行。

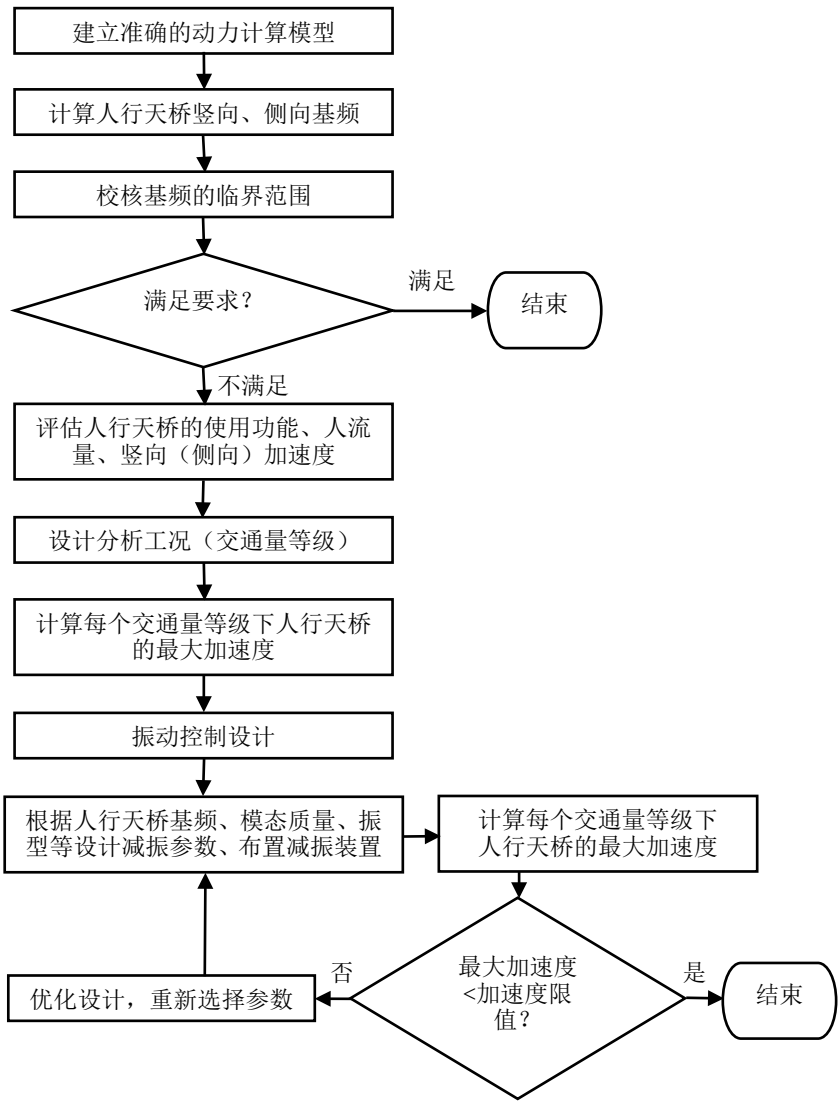


图 6 振动控制设计流程图

6 景观设计

6.0.1 人行天桥设置在道路两侧，从视觉上是比较突兀的。如果桥位处设置有绿化带的，可以栽种一些比较高大的乔木，将人行天桥的墩柱或梯道遮掩在乔木之中，可以得到较好的景观效果。

6.0.2 人行天桥的景观设计不应追求奇特、怪异的造型。不合理的结构型式不但造价高，施工难度大，后期养护的代价也很高。

6.0.3 一般常用的主梁选型（图7）。

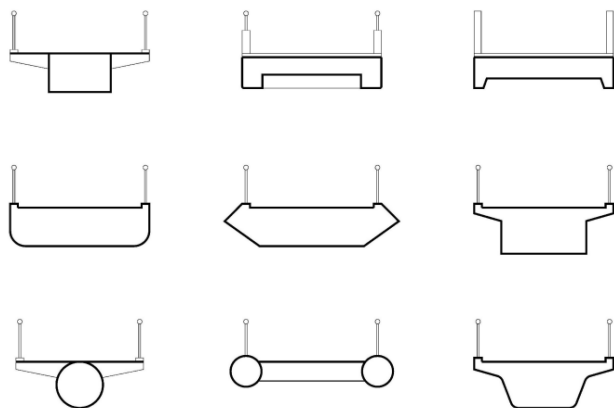


图7 常用主梁选型示意图

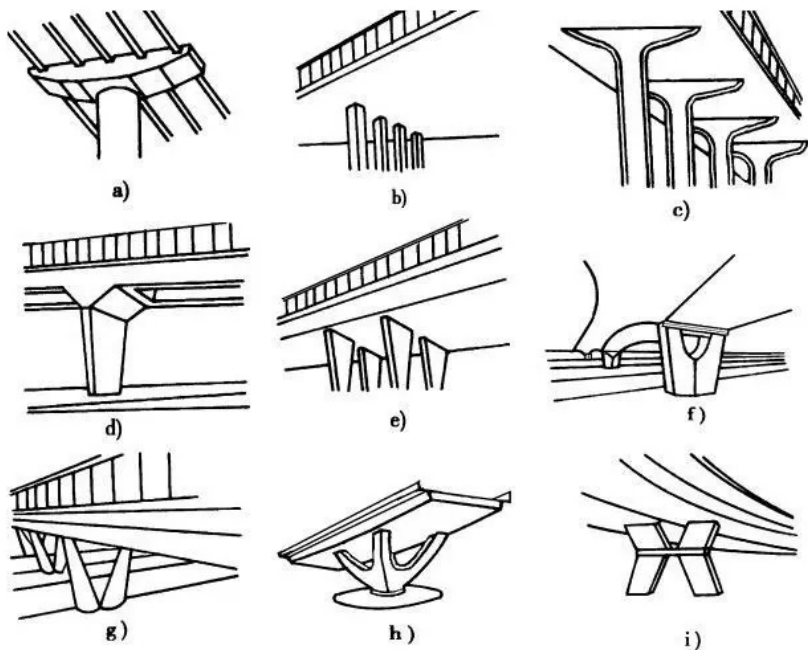
主梁可设计为圆端型或其他形式，既提高视觉美感，也柔化梁端的笨重感，给人以轻巧灵动感（图8）。



图8 梁端美化处理照片

6.0.4 一般桥墩常用的景观处理方式。

1 桥墩的常用的造型方式(图 9):



2 桥墩常用的装饰方式(图 10): 装饰板对桥墩进行设计。



图 10 装饰板装饰桥墩照片

3 桥墩常用的装饰方式(图 11): 涂刷方式对桥墩进行设计。



图 11 涂装装饰桥墩照片

4 桥墩常用的装饰方式(图 12): 凹槽与线条方式对桥墩进行设计。



图 12 凹槽与线条方式装饰桥墩照片

6.0.5 一般人行天桥装修主要材料可参照表2选用。

表 2 主要材料推荐表

部位	结构主体	桥面铺装	栏杆扶手/挡板	顶棚表皮
采用材料	钢、钢砼组合、预应力砼、钢筋砼	地砖、石材、户外地板漆	不锈钢、铝合金、耐候型钢/不锈钢板、夹层钢化安全玻璃、复合板材	合金板材(镁铝锰板、铝合金板、不锈钢板等)、耐候复合板材、夹层钢化安全玻璃
颜色要求	灰色、白色、墨绿色	按设计,但不得采用镜面抛光材料	不锈钢和铝合金材料宜为原色,表面若为涂层,其颜色宜与结构主体取得协调	顶棚颜色宜与结构主体取得协调
材料要求	做好防锈防腐	耐磨、防滑、易清洁	金属材质表面作磨砂或拉丝工艺处理;栏杆结构安全需注意水平推力验算以确保安全	不宜大面积使用镜面反光材料;

6.0.7 景观照明根据人行天桥特点,使用合适的光源和灯具,选择最佳的照射角度,能使立人行天桥的主题得到更充分体现。不同的人行天桥构件需要有不同的表现手法。灯具及相关设施安装设计可与桥体装饰结合,“藏灯效果”即见光不见灯。

7 附属设施

7.1 一般规定

7.1.2 根据现场调查,部分人行天桥的附属设施与人行天桥的主体结构在造型和色彩上不协调,景观效果不好。比如:人行天桥主体结构的颜色为中灰色,泄水管为白色;人行天桥的主梁为直腹板或斜腹板的箱形断面,墩柱为圆形钢管。因此该条主要强调结构各部分造型、色调应与主体结构相互统一、协调。

7.2 雨棚

7.2.1 雨棚造型应根据建筑景观需要设置。比较常用造型可选用桥体一体式雨棚(图 13)、直立式雨棚(图 14)、拱形雨棚(图 15)等。



图 13 桥体一体式雨棚示意图



图 14 直立式雨棚示意图



图 15 拱形雨棚示意图

7.2.2 由于人行天桥结构一般采用钢结构较多，自重轻，设置雨棚会增加桥梁风荷载下倾覆的风险。全封闭雨棚风荷载导致的作用力大，横向风导致桥梁的倾覆荷载增大，为了保证结构安全，需要增大下部结构尺寸，极易造成天桥景观不协调。同时夏季雨棚内闷热，散热不畅，行人舒适度差。一般雨棚内空间不是特别宽敞，全封闭极易造成压抑感。因此，从天桥结构安全、景观需求以及舒适性等方面综合考虑，建议采用半封闭雨棚。

7.2.6 人行天桥的建设既是惠民工程，又是使人车分类，提高道路通行速度的重要环节。但由于各种原因，过去部分人行天桥工程普

遍没有安装雨棚。在这些天桥运营过程中,随着周边环境发生变化,雨雪天气由于桥面清理不及时,经常有市民摔倒滑倒,导致市民对这些天桥提出了增设雨棚的诉求。因此,根据长春市以往经验,从人性化考量,新建天桥有条件设置优先一次建成。若暂时因某种原因不实施雨棚时,应考虑为后期改造设置雨棚预留空间,同时天桥结构设计需满足设置雨棚的荷载要求。

7.3 栏杆与扶手

7.3.1 临空处栏杆的防护高度应超过人体重心高度,才能避免人靠近栏杆时因重心外移而发生坠落事故。依据现行行业标准《城市桥梁设计规范》CJJ 11 的规定“人行道或安全带临空侧的栏杆高度不应小于 1.10m,非机动车道临空侧的栏杆高度不应小于 1.40m”,考虑人行天桥主要为行人及推自行车提供服务。故人行天桥的栏杆高度最小限值取为 1.10m。

栏杆高度应从桥面、梯道台阶顶面、坡道的坡面或平台顶面至栏杆扶手顶面垂直高度计算,当底面有宽度大于或等于 0.22m,且高度低于或等于 0.45m 的可踏部位时,应从可踏部位顶面起算。

7.3.2 本条为功能性和安全性要求。要求扶手固定是为了防止可转动等形式的非固定扶手在使用时带来的安全隐患。老年人、病弱者等人士经常将全身依靠扶手,所以扶手的安装必须足够牢固。一般情况下圆形扶手的直径或矩形扶手的截面宽度为 30mm~50mm 易于抓握。当扶手安装在墙上时,扶手的内侧与墙之间要有一定的距离,给手的抓握提供适当的空间。因关系到各类人群的安全和使用便利,扶手均应满足本条要求。

7.3.3 当人行天桥的行人流量较大时,可设置隔离护栏,以分隔来往两个方向的行人,提高人行天桥的通行能力。

7.4 支座

7.4.1 桥梁支座是联系上下部结构并传递上部结构反力的传力装置,也是形成结构体系的关键部件,如果支座不够完善会造成因体系受力变化带来的影响,因此支座的合理选择在设计中至关重要。

球形钢支座能适应较大的转动角度,但转动刚度较小,在弯桥

设计中为增大主梁抗扭刚度，一般仍使用盆式橡胶支座，只有转角较大或其他特殊要求时才采用球形钢支座。

7.4.2 板式橡胶支座有规定的使用年限，而且比桥梁主体结构设计工作年限短得多，根据北京市在 20 世纪 80 年代以后修建的桥梁检查，板式橡胶支座出现了多种形式的损坏，有一定数量的支座需要更换。因此，设计时应应在墩台帽顶预留更换空间。

支座安装时要考虑施工时的温度，以及施工阶段的其他影响（如预应力张拉等），设计中若没有充分考虑这些因素，会使成桥后支座受力和变形“超量”，造成支座剪切变形过大，墩台顶面混凝土拉裂等现象。

7.4.3 一般情况下在主梁的墩、台部位处均需设置“横向限位”构造，特别是斜、弯、异型桥及采用四氟滑板橡胶支座的上部结构，根据其受力特点及四氟滑板橡胶支座的滑移特性，主梁端部会产生水平转动和横向位移，为保持梁体平面线型和桥梁伸缩装置的正常使用，保证梁体安全，更应在主梁的墩、台部位处设置横向限位设施。限位设施的间隙和强度应根据计算确定。

7.4.4 弯桥、坡桥必须具有一定的纵向水平刚度，以避免梁体在正常使用条件下，由于温度力、自重水平分力等作用，产生纵向变位。大中跨钢桥如采用板式橡胶支座，由于梁底支座楔形钢板在施工制作时产生的微小坡面误差，在自重水平分力及反复温度力的叠加作用下，由于桥体水平刚度较小，微小的不平衡水平力就会累计产生不可逆的单向水平飘移变位。

7.5 排水

7.5.1 本条规定人行天桥桥面不应采用自然排水方式。根据现场调查情况，采用自然排水方式的人行天桥，雨水容易流至梁体侧面以及桥墩，对结构耐久性不利，且影响景观。梯道和平台采用自然排水方式，水可沿梯道流至地面。

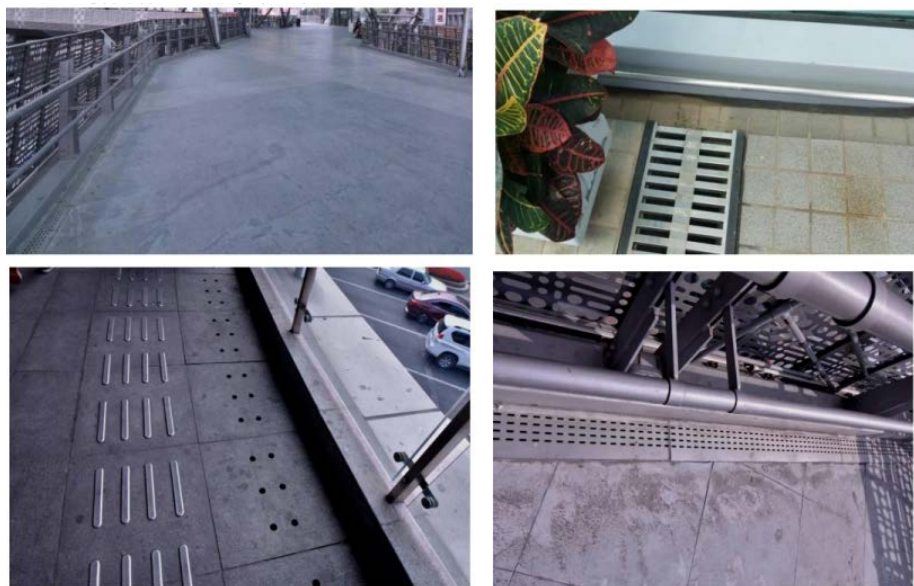


图 16 桥面有组织排水示意图

7.5.3 人行天桥桥面设置纵、横坡，以利于排除雨水，方便行人行走，同时减少雨水对桥面铺装层的渗透，延长桥梁的使用寿命。人行天桥的桥面纵坡不宜过大，否则行人行走困难，且雨雪天气容易滑倒。桥面竖曲线的曲线半径不应过小，避免桥面出现折点，影响桥梁景观。



图 17 截水沟示意图

根据现场调查，部分人行天桥考虑美观，将泄水管布置在梁体和墩柱内。泄水管不仅难以检修，而且漏水后对结构的耐久性影响较大，因此不建议将排水管设置在梁体或墩柱内部。

7.5.4 人行天桥的梯道踏步和平台普遍存在积水的情况。梯道踏步和平台可设置纵坡和横坡排水，一般纵坡排水效果要比横坡排水更好。梯道横坡与主桥的纵坡或横坡取一致，可以使梯道与主桥连接处（如伸缩缝）容易处理，连接更加平顺。

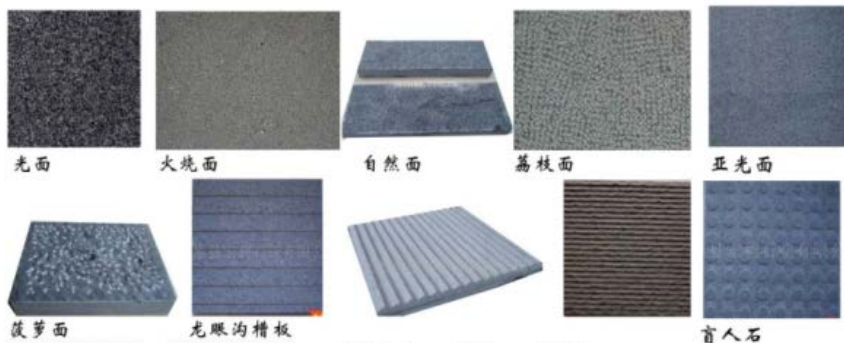
7.5.5 止水构造措施有外贴式止水带、遇水膨胀止水条、防水嵌缝材料、中埋式止水带、防水涂料等，当采用两种以上构造措施时可按其有效组合。

7.6 铺装、防水和伸缩装置

7.6.1 天桥桥面常见的铺装可分为刚性铺装、柔性铺装、薄层彩色防滑路面三大类。人行天桥铺装，在不同的城市、不同的地区，结合功能、气候以及习惯做法，会有不同的方案。据现场调查，吉林省人行天桥采用的主要铺装形式有花岗岩火烧板、水泥砂浆、石材、橡胶、陶瓷颗粒等。各种不同的铺装形式均出现一定程度的病害。随着技术的发展和进步，新材料不断出现，实践中应积极地采用新材料。



(a) 广场砖（普遍适用）



(b) 花岗岩（耐磨，质感好）



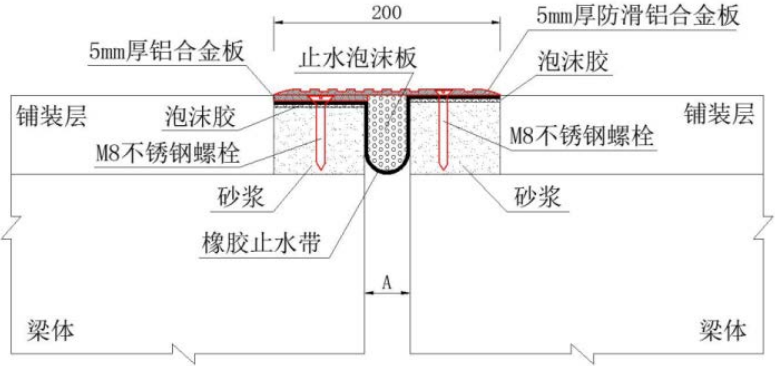
(c) 防腐木(根据景观需求可考虑) (d) 彩色陶瓷颗粒骨料(易造型，色彩艳丽)

图 18 桥面铺装材料示意图

吉林省为严寒地区，桥面铺装材料处于冻融环境下，遭受长期冻融环境作用。因此，其铺装材料应具有优良的抗冻性能及耐久性。

7.6.2 铺装层与防水层之间的层间水宜通过结构设置纵、横坡排出，以防止层间水破坏铺装层与防水层之间的粘结。

7.6.3 根据现场调查，人行天桥伸缩缝处易渗水，对梁体及下部墩柱耐久性产生较大影响，且影响美观，因此天桥伸缩装置需做好止水设施，如图19、图20。人行天桥上设置的伸缩装置，不应与桥面存在高差，伸缩装置之间的缝隙宽度不应过大，以防止行人磕绊。注意细节处理，可再梁体伸缩缝侧面及底面设置铝质挡板，如图21。

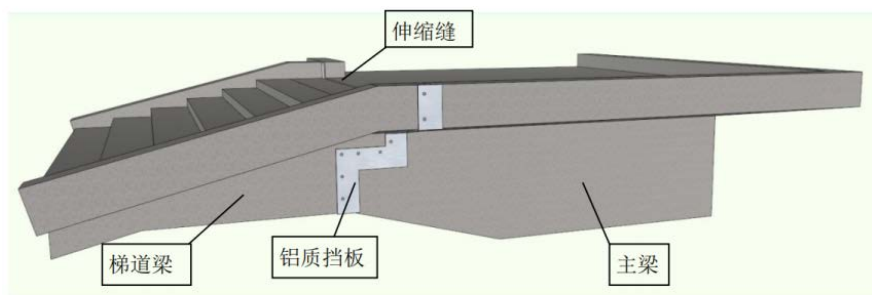


注：后期可直接拧松螺栓来更换伸缩缝及止水装置。

图 19 伸缩缝示意图



图 20 实桥伸缩缝照片



注：在梁体伸缩缝的侧面及底面设置铝质挡板

图 21 伸缩缝挡板示意图

7.7 交通标志和导向设施

7.7.1 设置桥下限高的交通标志，是为进一步加强城镇人行天桥的管理，确保城镇人行天桥的完好和运行安全。

7.7.2 导向标志牌引导人流去往周边地铁站、公交站、地标，以及公厕、电梯、疏散楼梯等设施。

7.7.3 在道路中间设置分隔栏杆的目地是将过街行人引导到人行天桥上行走。根据现场调查，在人行天桥下横穿道路的情况时有发生，甚至导致交通事故。主要原因是道路中央未设置分隔栏杆，或分隔栏杆的高度过低起不到限制行人穿行的作用。根据已有的一些成功案例，分隔栏杆的净高不低于1.1m时，能起到较好的分隔效果。

7.7.4 导向护栏能够有效地引导行人利用立体过街设施，但是导向护栏的连续长度不应过长，避免增加行人绕行距离。

7.8 照明

7.8.1 夜景照明不仅可再现城镇风貌，还可给人们提供良好的夜视环境和生活环境。人行天桥照明既需满足人们安全出行、快速通过等基本的功能要求，又要依据整体城市的自然、历史特色以及人们对视觉欣赏和美感的需要，提升人行天桥景观设计。

7.8.2 本条规定了当桥面照度小于 $2Lx$ 、阶梯照度小于 $5Lx$ 时，应专门设人行天桥（包括桥面和阶梯）照明，否则会影响人行天桥的安全使用。对于跨越有照明设施道路的人行天桥一般可不另设照

明，是基于利用常规照明设施即可兼顾人行天桥的照明，从而达到节省费用和能源的目的。但往往需要对紧邻人行天桥两侧的常规照明的灯杆高度、安装位置以及光源灯具的配置，根据桥面照明的需要作相应调整，否则不易达到人行天桥照明标准的要求。

7.8.6 眩光干扰包括对使用天桥的行人和道路上的机动车道驾驶员的眩光干扰，不应将照明光源指向来车方向，避免对交通指示信号灯和驾驶员产生不利影响。

7.8.8 随着城市化发展，天桥夜景照明设施应能实现无人巡查、自动化管理，并适当考虑与当下热门的智慧城市照明系统连接，控制终端的通信可采用 GPRS、专用无线电信号、光纤等传输方式。

7.9 防噪声遮视设施

7.9.1 人行天桥距房屋较近时，设置视线遮板是基于对房屋内个人空间的私密性的保护。

对于人行天桥距离房屋较近时，应考虑行人在天桥上行走时会引起相关环境噪声，可采取防噪声措施。根据现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的相关规定，将城市区域声环境分为 5 类和相应的环境噪声限值，见表 3 和表 4。考虑到人行天桥修建地区多为人流密集地区，因此本标准按 2 类标准（居住、商业、工业混杂区）的上限进行控制，也即“日均大于 60 分贝”。

表 3 声环境功能区分类

声环境 功能区类别		适用区域	适用范围
0 类环境功能区			康复疗养区等特别需要安静的区域。
1 类环境功能区			以居民住宅、医疗卫生、文化体育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。
2 类环境功能区			以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。
3 类环境功能区			以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。
4 类环境功能区	4a 类		高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域
	4b 类		铁路干线两侧区域

表 4 环境噪声限值

声环境 功能区类别		时段划分	
		昼间	夜间
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

7.9.2 据相关文献统计,我国人均身高 1.68m,视线高 1.53m~1.56m,正常人动态视野的范围,上方是 56°,下方是 74°,遮视部件取人均视线高,2.2m 的遮视高度,可以阻挡日常行人视线,也避免因遮视设施过高影响桥梁外观。

7.10 防攀爬设施

7.10.1 人流密集区较易发生攀爬高空结构所导致的治安事件,因此在人流密集区域应设置响应的防攀爬措施。

7.10.2 防攀爬措施前宜设置明显的提示、警示标志,根据多地经验,内凹型曲线的防攀爬形结构可以在攀爬中不易借力,可在攀爬者攀爬之初起到有效的阻挡作用,部分天桥在制作防攀爬结构如采用了镂空花纹,花纹的间距最小不宜大于 11cm,防止花纹成为攀爬者的助力点。

7.10.3 本条主要考虑桥面以上的拱与桥塔结构存在被攀爬的可能,增设防攀爬措施可减少社会治安事件的发生。防攀爬滑轮等防攀爬措施设置间距不宜小于 1 米,需定时养护,保证措施可靠,避免成为攀爬者的助力点。

7.11 天桥智慧化接口

7.11.1 监测子系统主要功能是天桥的数据收集功能和多媒体声

音、影响、文字发布功能；巡检子系统主要功能是提供天桥结构平时外观巡检不可见的项目数据，可单独设置，也可在天桥建设时预留部分可探测接口，为天桥养护智慧化升级预留空间；智慧储能子系统主要功能是收集绿色能源，用于对监控子系统和巡检子系统的日常供电，使天桥的智慧系统尽量少一点外部供电，形成供电自循环的绿色系统。

7.11.2 人行天桥的智慧化建造，不宜每在一个天桥上均集成多功能，宜根据天桥间距统筹规划，做到储能设备共用，监控数据共享，巡检数据共通，形成高效成片的智慧化区域。

7.11.3 人行天桥的储能设备宜设置专门的性能监控系统，并需进行防爆设计，防止因暴力拆卸和因温度冷热交替过快，储能设备性能不佳的问题。

7.12 其他

7.12.1 向路外延伸长度不宜小于 10m，受地形等条件限制时可适当缩短。本条防抛网的要求主要参考现行行业标准《公路交通安全设施设计细则》JTGT D81 及《公路铁路交叉路段技术要求》JT/T 1311 的规定。

7.12.3 应保证馈电线与人行天桥之间的绝缘措施的可靠性，防止馈电线漏电影响天桥上的行人安全，同时强调人行天桥应有接地设施。

8 无障碍设施

8.1 一般规定

8.1.1 随着城市建设管理水平的提高，特别是随着以人为本、公交优先理念的贯彻，人行系统的建设更加受到重视。残疾人出行难问题也受到社会各界的广泛关注，构建无障碍出行环境，成为全社会努力的目标。

随着老龄化社会的逐步到来，老年人的出行问题，也日益受到重视，围绕老年人的日常生活、就医、出行等问题，对人行系统的无障碍设计提出了新的要求。

孕妇、病人、提重物者、推行自行车过街的行人等，对无障碍过街也有强烈的渴求。

随着对无障碍设施服务对象理解的扩展，出行作为大众自身生活和参与社会活动的需要，过街问题和大家的生活息息相关，人行天桥无障碍设施的设置在无障碍环境建设工作中占据重要地位。

8.1.2 人行天桥的无障碍设施设置，应根据实际需要进行专门调查研究。人行天桥的服务范围约为周边 1 平方公里，要了解人行天桥服务范围内老年人、残疾人的出行、过街需求情况。针对服务对象的需求，建设相应的无障碍设施，避免浪费。

8.1.3 人行天桥是否设置无障碍坡道或电梯，可结合周边其他过街设施，综合考虑红绿灯平交路口人行横道，利用地铁车站、商场、交通枢纽等的垂直升降设备综合布设，满足服务范围内服务对象的需求。如有必要，可进行区域内专门轮椅过街系统解决方案设计，避免每座天桥均设置长坡道或电梯造成的浪费和其他问题。

8.1.4 本条文可依据现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331的3.0.3条规定，确定建筑地面防滑安全等级应分为四级。室外地面、室内潮湿地面、坡道及踏步防滑安全程度及防滑值应符合下表5和表6的规定，建议选择高、中高值。

表 5 室外及室内潮湿地面湿态防滑值

防滑等级	防滑安全程度	防滑值 BPN
Aw	高	BPN>80
Bw	中高	60
Cw	中	45
Dw	低	BPN<45

室外地面、室内潮湿地面、坡道及踏步防滑性能应符合下表 8.1.4.2 的规定。

表 6 室外及室内潮湿地面防滑性能要求

工程部位	防滑等级
坡道、无障碍步道等	Aw
楼梯踏步等	
公交、地铁站台等	
建筑出口平台	Bw
人行道、步行街、室外广场、停车场等	
人行道支干道、小区道路、绿地道路及室内潮湿地面(超市肉食部、菜市场、餐饮操作间、潮湿生产车间等)	Cw
室外普通地面	Dw

8.2 设置原则

8.2.2 坡道服务对象包括：乘坐轮椅出行的人群、老年人、携带重物（如拉杆箱、便携拉货小车等）出行的人群。在大型超市、火车站、长途车站、大型体育场馆、会展中心、剧院、医院等有大量人群活动及乘坐轮椅出行量较大的地区修建的过街设施宜设置坡道。坡道可解决瞬时大量轮椅、提重物者的过街需求，而电梯等待时间较长，对于剧场、体育馆等有可能瞬时爆发很大需求的地区，不很适用，不应作为主要的无障碍设施。

电梯的服务对象包括：依靠轮椅出行的人群、提大件行李者以及不便使用梯道的老弱病残人群。需要设置坡道而又存在布置困难

的地段和地区的过街设施应设置无障碍电梯。根据远期规划有必要设置无障碍电梯的，应预留远期设置无障碍电梯的条件。

8.2.4 城市中繁华地区的人行天桥，由于人口密度大，市政用地紧张，城市化程度高等因素，根据实际情况可考虑设置自动扶梯，提高人行系统服务水平，满足行人通行要求。

8.3 坡道

8.3.1 曲线坡道的坡度，应以曲线内缘的坡度进行计算。坡度按曲线布置，乘轮椅者既要把握方向，同时又要加力驱动或制动，操作比较困难，故建议尽量避免采用。

8.3.2 现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021 中 2.3.1 第 2 条规定：轮椅坡道每段的提升高度不应大于 750mm；《天津市人行天桥设计规程》DB-T-29-289-2021 中 8.3.2 第 4 条规定：坡道的高度每升高 1.5m，应设深度不小于 2.0m 的中间平台。本标准对坡道应用进行区别，一般坡道的高度每升高 1.5m，应设深度不小于 2.0m 的中间平台；当轮椅使用比较频繁时，提高对坡道的要求，每段提升高度不应大于 0.75m，应设深度不小于 1.5m 的中间平台。

8.3.3 人行天桥露天坡道必须设置有效防滑措施，但锯齿状坡道乘坐轮椅使用时，舒适性差，故要求避免采用。

8.3.4 人行天桥坡道与地面人行道连接处不宜仅设一步或多步台阶解决入口高差，为方便使用，宜设置坡道接顺。

8.3.5 本条为安全性要求。无论什么高度，一般行动上借助扶手会更为安全。在条件允许时，鼓励轮椅坡道均设置两侧扶手。

8.4 梯道

8.4.1 斜踏板指梯道台阶踏板顶面四角高程不一致的斜踏板。由于踏板过长或因排水要求需在踏板表面设置沿踏板长度方向倾斜的坡度时，踏板表面坡度一般不得大于 1%，但踏板宽度方向应保持水平，避免行人滑下。扇形踏板指螺旋梯内侧踏板宽度减小的情况，人行过街天桥应尽量避免使用。

8.4.2 突出踏面易造成跌绊危险。踏步的前缘如有突出部分，应

设计成圆弧形，不应设计成直角形，以防将拐杖头绊落和对鞋面刮碰。本条要求不包括带防滑、警示功能的成品踏步砖的表面凸起。

8.4.3 人行天桥梯道与地面人行道连接处不宜仅设一步或多步台阶解决入口高差，为方便使用，宜设置坡道接顺。

8.5 垂直升降电梯

8.5.1 人行天桥设置的垂直升降电梯应满足无障碍设计要求，其电梯应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763-2012 的第 4.4.2 条第 1 款规定要求，“1 要求满足轮椅通行需求的人行天桥及地道处宜设置坡道，当设置坡道有困难时，应设置无障碍电梯；”。

8.5.2 无障碍确认标识应为国际通用标识。

8.5.3 电梯作为乘轮椅者在内的各种人群使用最为频繁和方便的垂直交通设施，乘轮椅者在到达电梯厅后，要转换位置和等候，因此候梯厅的深度做到 1.80m 比较合适。

8.5.7 本条是规定无障碍电梯在规格和设施配备上的要求。为了方便乘轮椅者进入电梯轿厢，轿厢门开启的净宽度不应小于 800mm。1.40m×1.10m 的电梯，轮椅进入电梯后不能回转，只能是正面进入倒退而出，或倒退进入正面而出，已经是无障碍设计要求的最小电梯尺寸。

8.6 自动扶梯

8.6.1 公共交通型扶梯区别于普通商用型扶梯。自动扶梯详细技术规定的要求参照现行国家标准《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899-2011。《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》第 3.1.30 条规定：“公共交通型自动扶梯（自动人行道），适用在下列情况之一的自动扶梯或自动人行道：a）属于公共交通系统包括出口和入口处的组成部分；b）高强度的使用，即每周运行时间约 140h，且在任何 3h 的间隔内，其载荷达 100% 制动载荷（见 5.4.2.1.3.1 和 5.4.2.1.3.3）的持续时间不少于 0.5h。”

8.6.2 本条用于行人交通流量规划与计算。在正常运行条件下，自动扶梯或自动人行道每小时能够输送的最多人数，为扶梯设计时计算客流运输能力上限值。根据现行国家标准《自动扶梯和自动人

行道的制造与安装安全规范》GB 16899-2011 附录 H.1 中规定，用于交通流量的规划时，自动扶梯或自动人行道每小时能够输送的最多人员数量由表 7 给出。

表 7 最大输送能力

梯级或踏板宽度 z_1 m	名义速度 v (m/s)		
	0.50	0.65	0.75
0.60	3600 人/h	4400 人/h	4900 人/h
0.80	4800 人/h	5900 人/h	6600 人/h
1.00	6000 人/h	7300 人/h	8200 人/h

注：1 使用购物车和行李车时（见附录 I）将导致输送能力下降约 80%。
2 对踏板宽度大于 100m 的自动人行道,其输送能力不会增加,因为使用者需要握住扶手带，其额外的宽度原则上是供购物车和行李车使用的。

8.6.3 现行国家标准《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》GB 16899-2011 附录 H2 中规定：“公共交通型自动扶梯或自动人行道，对于提升高度 h_{13} 不大于 6m 的公共交通型自动扶梯和倾斜式自动人行道，也应安装附加制动器。制造商和业主应根据实际交通流量确定载荷条件和附加安全功能。”。考虑到人行天桥使用环境较差，故本标准明确公共交通型扶梯应设置附加制动器。

8.7 盲道

8.7.5 设置连续盲道有困难时，或在改造项目中，可在有高差的起止处设置提示盲道。

8.7.9 此条规定为避免盲人或弱视者与出入电梯乘客相撞。

8.7.10 人行天桥桥下三角区对于视觉障碍者来说是一个危险区域，容易发生碰撞，因此应在结构边缘设置提示盲道，避免安全隐患。现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763-2012 第 4.4.5 条规定：“人行天桥桥下的三角区净空高度小于 2.00m 时，应安装防护设施，并应在防护设施外设置提示盲道”。根据现场调查，若在人 行天桥桥下三角区设置防护设施，防护设施占用桥下空间影响行人穿行，且影响桥下清洁卫生。因此建议在必要的情况下才设置桥下防护设施。

8.8 标识和引导系统

8.8.1 无障碍标志应当颜色鲜明，与周围环境有明显区别，并且统一风格，与其他系统相区别。有条件的地区，还应设置盲文或声音引导的辅助设备。

8.8.4 盲文地图可根据工程具体位置、使用对象需求情况酌情设置。盲文地图位置应统一设置，高度、大小、材质等均应统一要求。也可增设语音提示系统。

8.9 栏杆与扶手

8.9.1 本条为功能性要求。扶手是协助人们通行的重要辅助设施，可以保持身体平衡和协助使用者的行进，避免发生摔倒的危险。扶手安装的位置、高度、牢固性及选用的形式是否合适，将直接影响到使用效果。无障碍楼梯、台阶的扶手高度应自踏步前缘线量起，扶手的高度应同时满足其他规范的要求。

8.9.4 车辆经过的地方包括自行车及机动车可能经过的地方，设置护栏的目的是防止沿坡道滑出的轮椅遭到车辆撞击。一般城市人行道宽度较窄，可在人行道缘石处设置护栏，护栏长度为坡道宽度的 2~3 倍。若坡道底部范围人行道较宽，则应按照本条规定，在离开坡道底部不少于 2.00m 处设置护栏。