

绿道桥梁分类和分级的探讨

李科¹,张静¹,赵彬²,刘宜丰¹

(1.中国建筑西南设计研究院有限公司,四川成都610041;2.西南交通大学土木工程学院,四川成都610036)

摘要:公园城市下的绿道建设是车行与慢行、人与自然、人与环境相互协调、共同发展的必然结果,也是编制和完善绿道建设系列标准的工程背景。对比公路、城市道路、绿道三种道路系统的特点,建立绿道对标其他两类道路的等级关系,同时梳理绿道桥梁与其上位规范的关系,形成绿道桥梁的两个分类和四个分级。完成合理的绿道桥梁分类分级,对于构建基于其上的设计、施工、管养等方面的技术标准体系,稳步推进国内首部绿道桥梁地方性标准的编制工作,继而促进绿道桥梁高质量建设都具有重要意义。

关键词:绿道;绿道桥梁;桥梁等级;桥梁分类

中图分类号:U442.5

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2024)09-0099-04

0 引言

绿道桥梁(Greenway Bridge)指绿道系统中专为行人、非机动车提供跨越城市道路、铁路、轨道交通、公路、山谷、河流等障碍物的专用桥梁,兼具紧急情况下小型应急车辆通行功能。绿道桥梁是“架在空中的走廊”,是绿道系统中贯通、串联各级绿道不可或缺的交通系统组成部分之一。绿道桥梁应符合人群及非机动车辆通行要求,对机动车通行应采取严格管控措施,限制非紧急情况下的不符合设计要求的机动车上桥。

1 工程概况

成都天府绿道^[1](见图1)——环城生态公园项目位于成都市中心城区绕城高速两侧各500 m范围及周边7大楔形地块,跨经12个区,涉及生态用地133 km²,是天府绿道体系“三环”中的重要一环。截至2022年6月底,成都环城生态公园累计建成各级绿道约621 km,其中100 km环线一级绿道及沿线78座桥梁已全部贯通。正是有这些桥梁穿越、跨越高速公路、市政道路和河流,将全环121个园区无缝连接,形成了100 km环形无障碍贯通的城区慢行系统。同时,这些桥梁也是环城生态公园的靓丽名片,展示着特色园区的文化底蕴,极大提升了绿道的安

全性、舒适性、美观性,为市民畅游提供了优越的出行环境。



图1 天府锦城绿道

绿道桥梁(见图2)设计所使用的现行行业标准主要为《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69—95)和《城市桥梁设计规范》(CJJ 11—2011)。其中《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69—95)发行于1996年9月1日,至今已有26年。现行规范缺乏与邻近社区、公园的统筹考虑^[2-3],已不能满足当前绿道桥梁的建设和发展。在适应社会发展绿色低碳转型、行业数字化转型背景下,市政建设技术标准已滞后于需求。

现有设计缺乏对绿道桥梁本质特征的分析、梳理和重要设计参数合理的设定,不同绿道桥梁的设计基准可比性差,一定程度上制约了绿道桥梁建设的进一步发展。本文依托锦城绿道项目和正在编写中的国内首部绿道桥梁技术标准——《四川省绿道桥梁技术标准》,基于现有法律、法规、规范、标准,对绿道桥梁进

收稿日期:2023-07-24

作者简介:李科(1989—),男,硕士,工程师,从事大跨度桥梁、复杂景观桥梁设计与研究工作。



图2 成都市锦城绿道桥梁

行分类和分级,以便更好地对绿道桥梁荷载、设计工作年限、重要性系数等进行归类界定。

表1 公路、城市道路和绿道特点对比^[4]

类型	所处地域	服务对象	交通特征	建设主管部门
公路	连接城市、乡村和工矿基地之间	机动车	主要干线公路和次要干线公路具有畅通直达功能,主要集散公路和次要集散公路具有汇集疏散功能,支线公路具有出入通达的功能	交通运输部
城市道路	城市居民区、市中心、工业区、车站、码头及其他部分之间	人、非机动车、机动车	快速路以全部控制出入实现交通连续通行为主;主干路以连接城市各主要分区,以交通功能为主;次干路以集散交通功能为主,兼有服务功能;支路以服务功能为主	住房和城乡建设部
绿道	城乡绿色开敞空间	人、非机动车	游憩、健身为主,兼具绿色出行、生物迁徙等功能	

国内多数绿道标准是以绿道所处环境、空间、区位划分绿道类型,即以绿道建设是否在城镇规划建设用地范围之内,将绿道分为城镇型绿道和郊野型绿道。按照前述划分绿道类别的标准有《城镇绿道工程技术标准》和《四川省城乡绿道规划设计标准》等,其余少数地方标准在还此之外增加了生态型绿道^[5]、山地型绿道^[6]等类型。分析表1可以发现,绿道本质上是位于城乡,主要服务于行人和非机动车,无法简单纳入到城市道路或公路的特殊道路系统。三者的拓扑关系如图3所示。

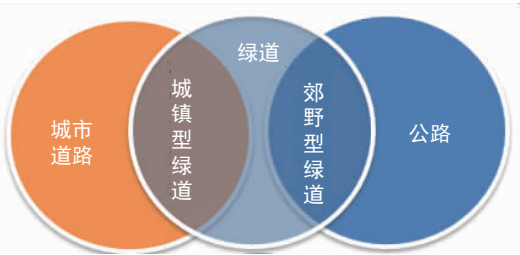


图3 绿道与城市道路、公路关系图

2.2 绿道桥梁的分类

无法将绿道简单归类于公路或城市道路,自然也无法将绿道桥梁简单归类为公路桥梁或城市桥梁。参考绿道按照区位划分类型的做法,本文提出绿道桥梁也可根据所处环境、空间、区位的不同划分为城镇型绿道桥梁和郊野型绿道桥梁两个类型。

2.3 建设标准的梳理

绿道桥梁是绿道游径上的构筑物,故其建设应同时满足绿道标准和桥梁工程标准。四川省绿道桥

《四川省绿道桥梁技术标准》的编制,首先需要确定的就是绿道桥梁的分类和分级。

2 绿道桥梁分类

2.1 绿道及其分类

一般而言,道路是供各种车辆、行人、牲畜等通行的工程设施,可分为公路、城市道路、厂矿及林业道路。由于其所处地域、交通特征及建设主管部门的不同,各类道路在设计时的依据、标准及具体要求也不相同。公路、城市道路与绿道的特点对比见表1。

梁的上位绿道标准为《四川省城乡绿道规划设计标准》(DBJ51/T 097—2018),城镇型绿道还应符合《城镇绿道工程技术标准》(CJJ/T 304—2019),这两本标准可视为绿道桥梁的“父系”上位标准族。虽然绿道与公路和城市道路存在一定差异,在缺乏绿道桥梁的国家或地方标准的情况下,为便于建设和管理,采纳和借鉴公路和城市道路标准的部分内容是现实的最好选择,所以公路桥梁和城市桥梁标准可视为绿道桥梁的“母系”上位标准族。绿道桥梁与各个“父系”和“母系”上位规范的关系如图4所示。

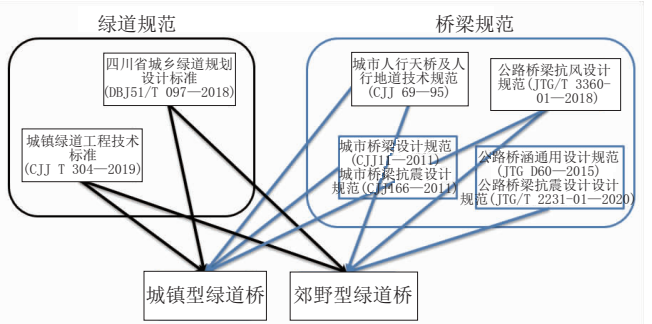


图4 绿道桥梁上位规范示意

3 绿道桥的分级

3.1 绿道等级

国内标准对于绿道等级的划分差异较大。《城镇绿道工程技术标准》(CJJ/T 304—2019)中,绿道分为国家级、区域(省)级、市(县)级、社区级^[7];浙江省《绿道设计与施工技术规范》(DB33/T1130—2016)将绿道分为区域绿道、城市绿道、社区绿道^[5,8]等。

《四川省城乡绿道规划设计标准》(DBJ51/T 097—2018)^[9]对绿道衔接联系城乡居住点的要求是“结合居住区慢行系统,尽量衔接联系居住区内集中绿地及配套服务设施,保证绿道网络贯通连续”,并根据质量标准、建设规模和配套功能等分为一级绿道、二级绿道和三级绿道。作为骨架的一级绿道与“宜与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接,应以解决局部地区交通,与以服务功能为主”^[10]的支路功能较为接近,“宽度不宜小于 6 m”^[9]的路幅也接近于支路,并具有一定的人群、非机动车、应急车辆通行能力,故从规模和功能上本文将一级绿道等价于城市支路。

从等级划分上,城市道路等级中的支路与公路等级中的四级公路均是各自路网中的最低等级,匹配末端服务功能。但相比城镇型绿道,国内外郊野型绿道基础性研究更为薄弱,建设实例也更少,所以虽然通常情况下郊野型绿道的慢行交通流量更低,但仍宜将郊野型绿道分级与城镇型绿道保持基本一致。

至此,将城镇型一级绿道等级等价于城市支路,将郊野型一级绿道等级等价于四级公路,三套道路的等级体系之间建立了相关性,如图 5 所示,初步奠定了建立绿道上各种构筑物尚缺标准的基础。

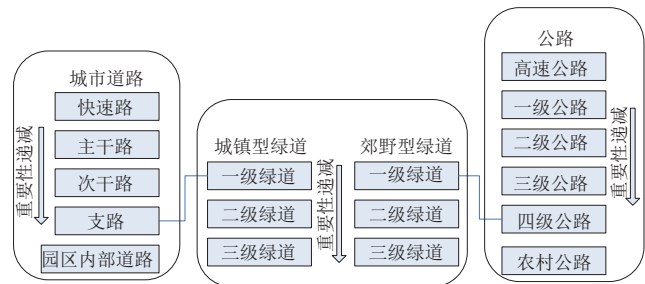


图 5 绿道、公路、城市道路等级关系图

3.2 基础分级

《城市桥梁设计规范》和《公路桥涵设计通用规范》对桥梁涵洞的分类规定基本一致,均是根据多孔跨径总长和单孔跨径进行。但绿道对标的城市道路或者公路等级不高,绿道桥梁桥面宽度较窄,常用多孔中小跨径形式,同等跨径下的工程规模比城市桥梁和公路桥梁小很多,故简单套用上述两本标准的规定以多孔跨径总长进行分级并不合理。绿道游径上极少建设特大桥(跨径大于 150 m),特大桥的设计、施工、管养技术不但复杂,而且建设成本也不低,稳妥起见将该类桥梁单列,并要求按照相关城市和公路特大桥标准执行。基于绿道桥梁特点,借鉴城市

和公路桥梁的分级思路后提出的绿道桥梁基础分级见表 2,其重要程度有:A 级>C 级>D 级。

表 2 绿道桥梁基础分级

桥梁分类	单孔跨径(主跨或最大跨)	绿道桥梁等级
特大桥	$L_0>150\text{ m}$	A 级
大桥	$40\text{ m}\leq L_0\leq 150\text{ m}$	C 级
中桥	$20\text{ m}\leq L_0<40\text{ m}$	D 级
小桥	$5\text{ m}\leq L_0<20\text{ m}$	D 级

3.3 综合分级

无论公路桥梁、城市桥梁还是城市人行天桥,考虑特殊桥址和使用需求之后,桥梁等级可能有所调整。高速公路或一级公路、城市快速路或主干路、轨道交通、铁路对于国民经济和灾害抢险具有重要意义,绿道桥梁应确保建设和使用不影响所跨越的上述线路,且安全等级不能小于下方构筑物的安全等级。跨越饮用水水源保护河道的绿道桥梁如果因施工、养护或事故造成水体污染,影响人畜的饮水安全,社会影响大,处理也较困难。

对于上面两类情况的绿道桥梁,本文认为属于“重要”绿道桥梁,通过提高桥梁等级方式上调其可靠度指标,可减少建设全寿命周期、包含一定意外风险的综合成本,因此最终形成了绿道桥梁分级,见表 3。

表 3 考虑综合因素的绿道桥梁等级划分

	单孔跨径(主跨或最大跨)或特殊桥型	绿道桥梁等级
特大桥	$L_0>150\text{ m}$ 、斜拉桥、悬索桥	A 级
重要大桥	$40\text{ m}\leq L_0\leq 150\text{ m}$	B 级
大桥		C 级
重要中桥	$20\text{ m}\leq L_0<40\text{ m}$	C 级
中桥		D 级
小桥	$5\text{ m}\leq L_0<20\text{ m}$	D 级

3.4 主体结构设计工作年限和结构安全等级

根据前面分析,从规模和功能的角度来看,郊野型绿道桥梁的大桥、中桥和小桥可以等价于四级公路的大桥、中桥和小桥,则其主体结构的设计工作年限可分别取四级公路桥梁的 100、50、30 a,安全等级分别为一级、一级和二级。同理,将城镇型绿道桥梁的大桥、中桥和小桥与城市大桥、中桥和小桥进行等价代换,可以得到与郊野型绿道桥梁主体结构设计工作年限和结构安全等级相同的结果见表 4。

《城市人行天桥与人行地道技术规范》(征求意见稿)将“跨越高速公路、一级公路、城市快速路、主

表4 绿道桥梁体的主体结构设计工作年限和结构安全等级

绿道桥梁等级	主体结构设计工作年限 /a	安全等级
A 级	不低于 100	一级
B 级	100	一级
C 级	50	一级
D 级	30	二级

干路及轨道交通线上的天桥”定位为重要结构,其安全等级为一级,设计使用年限为 50 a。通常为一跨跨越上述线路及其保护带,此类天桥不会采用小桥形式,所以根据其主跨的不同可归类为绿道桥梁的 A 级、B 级或 C 级。表 4 中的分级不但符合《城市人行天桥与人行地道技术规范》(征求意见稿)的相关内容,而且更为精细和完整。

4 结 语

(1)绿道桥梁的分类和分级,影响绿道桥梁设计、施工、管养等方面一系列指标的设立,是本次标准编制的基础性工作。

(2)对标城市道路和公路的等级,结合绿道桥梁上位规范的等级划分办法,将绿道桥梁分为两种类型、四个等级。该分类分级结果既具有绿道特色,也与其他道路系统的桥梁分级相似,便于实际工作中的理解和应用。

参考文献:

[1] 雷健. 成都绿道骑行游客增幅超过 100%[N]. 四川日报,2023-04-07.

[2] 陈明,洪卫,钟凯,等.成都锦城绿道中天府大道人行桥设计特色[J]. 中国市政工程,2021(5):27-30,114.

[3] 张建文.中和湿地公园园区桥梁设计思路及要点研究[J].运输经理世界,2023(2):67-69.

[4] 凌天清.道路工程(第二版)[M].北京:人民交通出版社,2010.

[5] DB4403/T 19—2019,绿道建设规范[S].

[6] DB3304/T 025—2022,绿道系统建设规范[S].

[7] CJJ/T304—2019,城镇绿道工程技术标准[S].

[8] DB33/T1130—2016,绿道设计与施工技术规范[S].

[9] DBJ51/T 097—2018,四川省城乡绿道规划设计标准[S].

[10] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范(2016 版)[S].



《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com