

DOI:10.19479/j.2095-719x.2403160

# 天津市防灾避难绿地建设现状及优化对策研究

郭禹池, 汤巧香

(天津城建大学 建筑学院, 天津 300384)

**摘要:**随着我国城市的飞速发展,城市中常住人口数量逐年增加,健全城市防灾系统已成为一项不容忽视的艰巨任务。在城市防灾系统中,防灾避难绿地在为城市提供休闲游憩空间的同时有助于灾害来临时的人员安置及疏散,属城市防灾体系中重要的组成部分。以天津市防灾避难绿地为研究对象,通过调查分析阐述了天津市防灾避难绿地体系建设现状,同时从整体布局、防灾资源与人口适配性、避难设施设计三方面对天津市防灾避难绿地建设存在的问题进行了总结。针对现状问题,依据国家相关规划政策及行业标准引导,以充分发挥防灾避难绿地在城市防灾体系中的关键作用为目的,提出相应的解决策略,以期为我国未来城市防灾避难绿地建设提供参考。

**关键词:**防灾避难绿地; 应急避难场所; 避难设施

中图分类号: TU985.12

文献标志码: A

文章编号: 2095-719X(2024)03-0160-06

## Research on the Construction Status and Optimization Countermeasures of Green Space for Disaster Prevention and Shelter in Tianjin

GUO Yuchi, TANG Qiaoxiang

(School of Architecture, TCU, Tianjin 300384, China)

**Abstract:** With the rapid expansion of China's urban scale and the high concentration of urban population, improving the urban disaster prevention system has become an arduous task that cannot be ignored. In the urban disaster prevention system, disaster prevention shelter green space, which not only provides leisure space for the city, but also helps to resettle and evacuate people when disaster occurs, is an important part of the urban disaster prevention system. This paper takes the green space for disaster prevention and shelter in Tianjin as the research object. Through investigation and analysis, the current situation of the green space system of disaster prevention and shelter in Tianjin is expounded. At the same time, the problems of disaster prevention green space construction in Tianjin are summarized from three aspects: overall layout, suitability of disaster prevention resources and population, as well as the design of refuge facilities. In view of the current problems, by following the guidance of relevant national planning policies and industry standards, and also in order to give full play to the key role of disaster prevention and shelter green space in the urban disaster prevention system, this paper puts forward corresponding solutions to provide reference for the construction of urban disaster prevention and shelter green space in China in the future.

**Key words:** green space for disaster prevention and shelter; emergency shelters; shelter facilities

我国社会高速发展,人口急速增加,现代城市的建设已极大地改变了原有自然条件和社会环境。人类的活动越来越依赖于城市的各种功能,面对自然灾害,城市抗灾能力和安全性在城市发展进程中愈发重要<sup>[1]</sup>。天津市属于沿海城市,受到海陆灾害源双重影响,致灾因素繁多,为保护城市居民生命财产安全,城市防灾避难体系优化建设需未雨绸缪。为此,本研究

以天津市各区县防灾绿地为研究对象,采集各区县绿地数量、常驻人口数量、有效避难面积等数据,量化天津市防灾绿地建设现状;通过场地调研,总结公园内部设施存在的问题并对标国家城市防灾绿地规划体系标准,找出城市绿地防灾体系建设缺漏并提出改建对策<sup>[2]</sup>,以期健全天津市防灾绿地系统提供依据。

收稿日期:2022-10-27;修订日期:2023-03-30

作者简介:郭禹池(1998—),男,天津人,天津城建大学硕士生。

## 1 天津市地貌特征及主要灾害类型

### 1.1 天津市地貌特征

天津市位于华北平原东部,东邻渤海,南依燕山,地势多为平原和洼地,平原区域占全市总面积的93%。天津市属华北平原地震带边缘地区,受多方震源影响,地震灾害造成危害较大,灾害发生频繁。天津气候四季分明,春季多风降雨量较少,夏季气温偏高,雨水较多且集中,易发生城市洪涝灾害,沿海地区受季风影响,夏季温度变化幅度大,易发生风暴潮,秋季冷暖适中,冬季干燥少雪。

### 1.2 天津市主要灾害类型

依据灾害影响程度、应急处置方式、灾后损坏程度、灾后重建难度等多方面因素对主要灾害类型进行分析,地震、风暴潮为天津市主要灾害类型,灾害发生频次较高,灾害影响较为严重,造成经济损失较大。

#### 1.2.1 地震灾害

天津市位于华北平原地震带,易受到华北地震带及周边地区强震影响,地震发生频率较高。

唐山丰南地区于1976年发生特大地震灾害,震级高达7.8级。受唐山地震影响,天津市部分地区受到地震波及,受灾严重,市内六区房屋损坏率高达64%。

于同年11月,天津市宁河区发生6.9级地震,属天津地区有史以来规模最大、震级最强的地震灾害,同年内的两次大型地震灾害对城市造成了较为惨重的损失。

依据相关数据统计,自1980年以来,天津市及其周边区县平均每3年发生一次4级以上地震,2个月内先后发生4级以上地震的情况共出现过2次,2级以上地震平均每月发生3次,1级以上地震每月都会发生。

#### 1.2.2 风暴潮灾害

近年来,天津沿海地区风暴潮灾害频发,依据中国海洋灾害公报所示:天津市沿海地区共发生风暴潮灾害98次,平均每2—3年发生一次;1949年前约每5年发生一次风暴潮灾害,1949—1980年间平均每1年发生一次;1980年至今平均每0.6年发生一次,虽灾害规模小,但灾害发生频次逐年增加<sup>[3]</sup>。

## 2 天津市防灾绿地规划体系标准及建设现状

### 2.1 国家城市防灾绿地规划体系标准

根据《防灾避难场所设计规范 GB51143》,城市防灾避险绿地系统应布局分级防范,依据公园建设面积、辐射范围、人流承载力等将城市绿地划分为1—3级防灾避难绿地(见表1)。

表1 防灾避难绿地分级

防灾绿地体系分级	防灾避难绿地类型	城市绿地类型	占地面积/hm <sup>2</sup>	服务半径/m
1级	中心防灾避难绿地	防灾公园	50以上	1 500
2级	固定防灾避难绿地	区域性公园	50~10	1 500
	紧急避难疏散绿地	社区公园绿地和生产防护绿地(带)	50~0.2	1 000~1 500
3级	应急避难疏散通道	生产防护绿地(带)、道路绿地等	1以下	小于500

#### 2.1.1 中心防灾避难绿地

中心防灾避难绿地结合综合公园进行设置,在灾害发生后可为避难人员提供较长时间(30 d以上)的生活保障、集中救援。总面积一般不低于50 hm<sup>2</sup>,有效避险区域面积不低于60%,人均有效避难面积应大于等于5 m<sup>2</sup>,服务半径不宜超过1 500 m。

中心防灾避难绿地规划应严格按照以下规定:城市防灾避难绿地服务范围应依据建设用地规模而定,服务半径不大于30 km;服务人口总量应控制在30万人以下;城市级应急功能用地规模总服务人口50万人,建设面积不宜小于20 hm<sup>2</sup>,总服务人口30万人,建设面积不宜小于15 hm<sup>2</sup>。

#### 2.1.2 固定防灾避难绿地

固定防灾避难绿地通常结合区市级综合公园、专

类园及社区公园等大型绿地公园进行设置。防灾避难绿地总面积要求一般不低于20 hm<sup>2</sup>,应控制有效避险区域面积占比不小于40%,人均有效避难面积不低于2 m<sup>2</sup>,疏散距离步行时长不宜超过15~20 min,服务半径控制在1 000~1 500 m之内<sup>[4]</sup>。天津市共21处,如表2所示。

固定防灾避难绿地规划应符合下列规定:固定避难场所的避难规模应以其责任区范围内常住人口为基准核定,人均避难面积应控制不低于3 m<sup>2</sup>/人,服务人群不应低于常住人口的15%<sup>[5]</sup>。

#### 2.1.3 紧急避难疏散绿地

紧急避难疏散绿地通常结合游园、广场及城市附属绿地等进行设置<sup>[6]</sup>,在灾害发生后可满足避难人员短时间(1天)的避险需求,并可在极短时间内(10 min

表2 天津市防灾避难绿地统计

地理位置	名称	占地面积/万 m <sup>2</sup>	地理位置	名称	占地面积/万 m <sup>2</sup>
南开区	长虹公园	33.9	西青区	御河公园	4.1
	水上公园	194.94	津南区	津沽休闲园	—
和平区	中心公园	1.27	北辰区	苍峰园	6.7
	睦南公园	1.8	武清区	西苑公园	—
河西区	人民公园	18.89	宝坻区	文化广场	—
	银河广场	14.12	静海区	文化广场	—
河东区	河东公园	10	蓟州区	鼓楼广场	2
	中山门公园	2.44	塘沽区	河滨公园	30.3
河北区	北宁公园	57.87	汉沽区	世纪广场	2.4
红桥区	西沽公园	31.77		滨河广场	1.7
	东丽区	红桥公园	1.31	河西公园	15
		东丽广场	5		

内)到达.总面积应不低于 0.2 hm<sup>2</sup>,人均避难面积 1 m<sup>2</sup> 以上.

2.2 天津市防灾绿地建设现状

截止至 2021 年 1 月,天津市应急避难场所共 2 395 处,可供 1 300 万人紧急避难,有效避难总面积约 1 806.6 万 m<sup>2</sup>.对于应急避难公园的定义需满足基本避难设施要求——具有应急管理、避难住宿、应急交通、应急消防、应急物资、应急保障供电、应急通信等设施.

如表 2 所示,应急避难场所中具有防灾避难功能的中大型防灾避难绿地共 28 处,其中中心避难绿地 2 处,固定避难绿地 21 处.市内六区防灾避难绿地服务覆盖度较高,周边区县人口密集处具有一定数量的应急避难点,缺少大中型防灾避难公园.天津市防灾避难绿地可为 69.5 万人提供应急避难,其中有效避难面积约 353.8 hm<sup>2</sup>,避难场所面积约占城区总面积的 0.95%,可容纳中心城区 11%的常住人口.各区县人均避难面积相差较大,避难场所要求人均避难面积控制在 3.0 m<sup>2</sup>/人以上.南开区、河北区、和平区均超过平均水平,和平区最高,达到 10.0 m<sup>2</sup>/人,滨海新区、西青区低于 3.0 m<sup>2</sup>/人.

3 天津市防灾避难绿地存在的问题

3.1 各级防灾避难绿地体系发展失衡

中心防灾绿地天津市共两处,南开区水上公园、河北区北宁公园,其余行政区缺少一级防灾避难绿地.固定防灾避难绿地天津市共 21 处,和平区、河西区、河东区各 2 处、其余行政区各一处.固定防灾避难绿地建设面积大于 10 hm<sup>2</sup> 约占 50%,面积小于 10 hm<sup>2</sup> 区县主要集中在远郊五县及滨海新区.部分行政区内

缺少一级防灾避难绿地的同时,二级防灾避难绿地建设面积不足 10 hm<sup>2</sup>.天津市人口密度大体呈均势分布,而防灾公园绿地,特别是具有一定规模的防灾公园则主要分布在市内六区范围内.周边区县人口高密度区域防灾避难公园绿地略少,两者呈现明显的空间不匹配现象,由此导致防灾避难绿地供给空间不公平、不平衡的现象,应以完善区县防灾避难体系为方向,由点及面,优化天津市整体防灾避难绿地体系<sup>[7]</sup>.

3.2 各区人口与防灾绿地数量适配度低

2020 年全国第七次人口普查结果显示,天津市中心城区人口 4 057 215 人,环城四区人口 3 889 860 人,滨海新区人口 2 067 318 人,远郊五县人口 3 851 616 人,共计常住人口 1 386.60 万人.其中城镇人口约 1 174.44 万人,乡村人口约 212.16 万人,城镇化率为 84.70%.经以上数据得出,天津市城镇化率较高,城镇人口密度大,人口主要集中于市内六区,环城四区其次<sup>[8]</sup>(见表 3).

表3 各行政区县应急避难场所数量统计

地理位置	人口数量	占比/%	总面积/ km <sup>2</sup>	应急避难场所数量	避难公园数量
市内六区	4 057 215	29.26	185.19	682	12
环城四区	3 889 860	28.05	1947	775	4
滨海新区	2 067 318	14.91	2 402.83	67	6
远郊五县	3 851 616	27.78	5 425.56	871	6

总体来说,天津市防灾避难绿地现状服务范围存在盲区,建议从保障居民防灾避难需求绿地供给角度出发,提高防灾绿地服务覆盖范围,避免防灾避难绿地建设服务范围单一、片面的问题.

3.2.1 应建中心防灾避难绿地

天津市中心防灾避难绿地建设应以每 10 万人

1 hm<sup>2</sup>为规划标准,经上述人口统计图表计算获得各区县中心防灾避难绿地建设面积控制量.市内六区中心防灾避难绿地面积应控制在40.6 hm<sup>2</sup>及以上,现状面积57.87 hm<sup>2</sup>;滨海新区中心防灾避难绿地建设面积应控制在20.7 hm<sup>2</sup>及以上,现状面积30.3 hm<sup>2</sup>;环城四区中心防灾避难绿地面积应控制在38.9 hm<sup>2</sup>及以上,现状面积为0;远郊五县中心防灾避难绿地建设面积应控制在38.5 hm<sup>2</sup>及以上,现状面积为0.

### 3.2.2 应建固定防灾避难绿地

城市固定防灾避难绿地应以 $15\% \times (\text{常住人口数量}) \times (\text{人均避难面积 } 3 \text{ m}^2/\text{人})$ 进行计算<sup>[3]</sup>.市内六区固定防灾避难面积应控制大于182.7 hm<sup>2</sup>,现状344.34 hm<sup>2</sup>;环城四区规划面积应大于175 hm<sup>2</sup>,现状面积为0;滨海新区规划面积应大于93.15 hm<sup>2</sup>,现状面积54.4 hm<sup>2</sup>;远郊五县规划固定防灾避难面积应大于173.25 hm<sup>2</sup>,现状面积为0(见表4).

表4 现状与应建避难绿地面积对比 hm<sup>2</sup>

区域	中心防灾避难绿地		固定防灾避难绿地	
	现状面积	应建面积	现状面积	应建面积
市内六区	40.6	57.87	344.34	182.7
环城四区	0	38.9	0	175
滨海新区	30.3	20.7	54.4	93.15
远郊五县	0	38.5	0	173.25

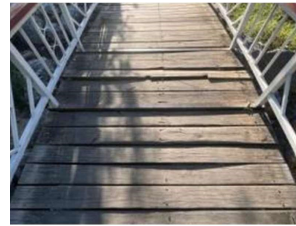
综上所述,天津市除市内六区外,其余区县中心防灾绿地及固定防灾绿地建设均未满足城市防灾避难绿地建设的要求,城市避难空间体系不完善,未形成防灾避难绿地分级覆盖格局<sup>[9]</sup>.整体防灾绿地建设布局过于集中,主要集中于市内六区.滨海新区、环城四区及各郊县建设面积大,人口数量多,但防灾绿地规划数量少,面积小,普遍数量为1~2个,部分防灾避难绿地面积为10 hm<sup>2</sup>以下.如滨海新区,人口数量众多,应急避难点略少,共67处,塘沽区及汉沽区共4处固定防灾避难绿地,总面积49.4 ha,疏散场地面积共29.64 hm<sup>2</sup>.

### 3.3 防灾绿地服务设施需完善,管理体系应健全

通过调研发现,部分防灾绿地应急设施建设不全,存在安全隐患:疏散道路过于狭窄,无法通车,影响交通运输效率;景观设施老旧需更新完善;部分道路、桥体切坡过大,过于陡峭,地震来临易坍塌.超高建筑、违章搭建、影响人群集散安全;应急疏散与避难场所标志不健全;燃气管道裸露、水体污染及垃圾堆积等问题,如图1所示.

部分公园中水体、植物、建筑等园林景观要素过

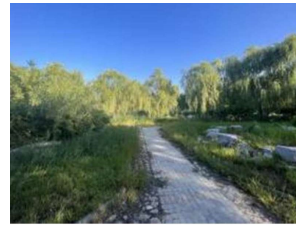
多,缺乏开敞避难空间,有效的、可利用的避难空间较少.如天津市塘沽区、汉沽区河滨公园,水域面积大,有效的公共防灾和避难绿地空间较少.防灾疏散绿地设计中植被要素、水体、园林景观要素过多,导致有效避难疏散空间较少,面积较小.部分疏散道路存在不合理之处,道路过窄或曲折,通行效率低或无法通车,部分防灾避难绿地应急疏散与避难场所标志不健全.



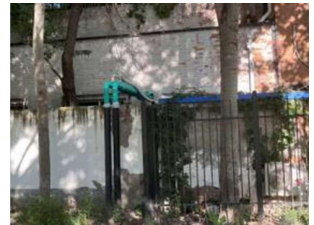
(a) 木质栈道破损



(b) 景观桥陡峭



(c) 道路狭窄



(d) 燃气管道裸露



(e) 违章搭建



(f) 水质污染

图1 天津市南开区某公园防灾设施现状

## 4 对策及建议

### 4.1 对策

(1)优化防灾避难绿地布局,完善城市避难体系格局.针对天津市防灾避难绿地分布不均、主要集中于市内六区这一现状,应合理增配城市防灾避难绿地,确保服务半径全覆盖,满足城市公共服务设施适宜性<sup>[10]</sup>.防灾避难功能布局应避免大拆大建,应通过寻找合适数量与位置的已建公园,或将废弃用地、闲置用地、部分工业用地转换为中大型公园1、2级防灾绿地和布局均衡的小型公园防灾避难疏散绿地.主要措施应结合现状公园进行建设,基于各区县现有城市绿地,依据交通条件、地理区位、设施现状进行改造,选取地面平整,高差小,周边建筑距离较远等类型公园

进行防灾避难改造. 防灾避难绿地建设应满足区县平均人口避难面积大于  $3 \text{ m}^2$ .

(2) 严格依照国家标准引导, 基于城市绿地现状改建、新建. 依据《防灾避难场所设计规范 GB51143》展开城市防灾避难绿地改建、新建工作, 以公园建设面积、辐射范围、人流承载力完善区域防灾避难绿地体系展开系统性规划<sup>[1]</sup>. 建设选址可通过对已建成绿地空间形态、内外交通、人流量、气候、区位等因素进行筛选, 在满足防灾绿地建设标准的前提下进行公园改建工作. 在避免资源浪费, 丰富城市绿地功能的同时, 满足城市防灾避难绿地对于辐射范围及人均避难面积的要求. 公园内部设施管理标准应严格遵守城市应急避难场所管理要求, 以此优化天津市整体防灾绿地建设标准, 完善城市防灾避难分级服务体系.

(3) 多情景考量避难人群需求, 提高防灾避难绿地建设标准. 以天津主要灾害类型为向导, 针对不同灾害类型解决居民避难问题. 针对地震灾害应构建稳定防灾系统, 确保灾难疏散后居民位于安全区域, 避免二次受灾. 风暴潮灾害来临时, 防灾绿地应尽量选择地势偏高、避免水淹的地带. 应保证城市防水、排水系统高效运行, 发挥城市绿地海绵效应、城市绿地净化功能, 吸水储水, 净化水质, 清新空气, 除烟除尘. 园林植物选择应考虑保水保土效应, 选取固土植物, 防治风暴潮来临时导致的水土流失及泥流堆积灾害.

## 4.2 建议

(1) 优化整体疏散道路. 防灾避难绿地道路建设标准, 应满足消防道路规范宽度大于  $4 \text{ m}$ . 为道路通车, 会车, 提升交通效率, 道路应适度拓宽, 如图 2 所示.

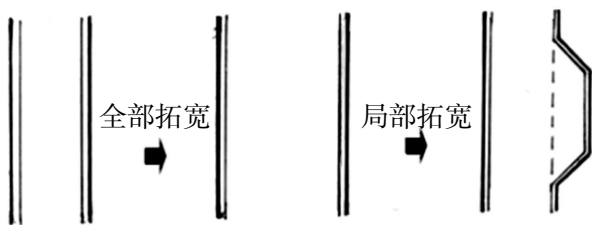


图 2 园路拓宽示意

(2) 加强违章建筑管控. 依据《公园设计规范》(GB51191—2016)规定, 城市公园内服务建筑应严格控制在 1~2 层, 管理性建筑控制在三层以下. 部分公园内部存在超高建筑, 具有安全隐患, 管理部门应依据公园建筑建设现状进行审查, 对违规建设的超高度标准建筑进行整改及拆除, 保证公园的安全性.

(3) 完善应急标识配套设施. 在灾害来临时应急标识具有指引人流、区域划分、功能分区等相关作用. 因此, 园区管理不仅应设置系统的应急标识, 同时应科学管理应急标识, 避免标识损坏. 当标识与指引地不匹配, 更换的应急标识公园应及时处理, 并重新设立标识, 完善管理, 以便在灾后为避难群众提供方向引导, 有利于灾后人员管理及高效撤离.

(4) 完善应急医疗保障设施. 城市绿地作为城市居民灾后避难的重要场所, 是发生灾难时、紧急情况下城市居民重要的庇护空间, 因此, 城市防灾应配备较为完善的应急医疗设施. 具有一定规模的防灾公园应设置可容纳 100 人以上的固定应急医疗点. 其次, 固定应急医疗点应配备基础的医疗设备, 完善的医药卫生用品, 确保避难民众可最快获得治疗. 同时, 园区管理人员应坚持长期维护和更换相关医疗辅助器械及用品, 保证医疗服务设施可处于正常的工作状态, 灾后可充分发挥医疗救助作用.

(5) 充分利用防灾栽植特性. 防灾避难绿地的植被设计不仅要满足景观的要求, 也要具有防灾减灾的作用. 植物隔离带中, 公园中多采用常见园林植物, 只注重了其观赏功能而忽略了其防火隔离功能. 因此, 在隔离带中, 在注重其观赏功能的同时, 还应多采用防火阻燃植物, 如刺槐、核桃、加杨、青杨、旱柳、火炬树、香椿、紫穗槐、元宝槭、毛白杨、柿树、黄连木、山桃等. 在防灾避难绿地植物种植中, 不应过度追求植物种类及观赏形态, 在植物配置完善的基础上应着重考虑植物对于防灾绿地的作用, 例如阻燃植物种植的区域及其功能性, 对于防火隔离带而言, 阻燃植物种植的数量越多, 面积占比越大, 更能发挥防火隔离带的防火隔离作用. 同理, 其余类型植物亦是如此, 针对性选取防灾植物种类, 并大面积种植能更大程度保证园区的安全.

(6) 避难公园平灾转换模式优化建议. 城市公园对于防灾避难具有重要意义, 因此, 在城市公园建设时, 就应充分研究抗震避灾功能, 将城市绿地防灾避难功能与城市公园的日常休闲观光功能相结合, 保证平时的景观效果及灾害来临时的庇护所功能. 针对应急突发状况, 应预先做好相关应对策略, 做到平时观游, 灾时避难, 充分发挥城市绿地功能服务城市居民的作用. 应避免前期对抗震避灾功能忽略, 后期对公园进行大规模改造. 后期大规模改造一是成本提升, 二是受城市公园环境因素差异, 改造施工较繁琐复杂, 对于城市公园的改造应遵循因地制宜的原则, 进行更新式改造.

## 5 结 语

通过对天津市防灾避难绿地建设现状进行研究,发现天津市防灾避难绿地现存的问题,并对问题进行针对性分析、解决。以天津市各区县防灾避难绿地分布不均,提升避难公园建设标准为主要问题,提出解决策略。完善天津市整体防灾避难绿地布局体系,应严格依照人群供需需求,保证城市防灾绿地的公平性。应全面覆盖城市人群整体范畴,布局优化的同时提高避难公园建设的标准,依据综合防灾绿地系统、国家规划引导、行业建设标准,满足各级防灾避难场所要求。应完善防灾公园体系,加强防灾避难救援设施的建设与城市防灾规划体系和城市绿地系统的协调,以点、线、面三部分构建具有合理层级结构的城市防灾公园体系。应优化防灾公园分布不均、结构不合理的现状,创建更加安全稳定的城市空间,最大限度地减少灾害来临时所造成的损失与破坏。

## 参考文献:

- [1] 梁雪婷,闻琪翔. 探析城市防灾公园规划原则:以攀枝花市啤酒广场改造项目为例[J]. 城市住宅,2019,26(7):69-71.
- [2] 罗一丹. 城市防灾公园规划设计研究[J]. 城市建设理论研究,2018(25):16-17.
- [3] 张海金. 防灾绿地的功能建立及规划研究[D]. 上海:同济大学,2008.
- [4] 任亚京. 太原市应急避难场所研究[D]. 太原:太原理工大学,2017.
- [5] 城市规划基本术语标准:GB/T50280—98[S].
- [6] 肖实花. 城市绿地系统防灾避险功能评价[D]. 长沙:中南林业科技大学,2010.
- [7] 地震应急避难场所场址及配套设施:GB21734—2008[S].
- [8] 城市抗震防灾规划标准:GB50413—2007[S].
- [9] 应急避难场所设计规范:DJ/TJ—08—2188—2016[S].
- [10] 城市绿地设计规范:GB50420—2007[S].
- [11] 城市绿地分类标准:CJJ/T85—2002[S].