

基于超级堤防理念的钱江世纪城生态带工程设计

蓝张颖

浙江省钱塘江流域中心 杭州 310016

摘要: 超级堤防堤身宽度通常是高度的 30 倍以上,可抵御超限洪水;超宽堤身与城市基础设计结合,可营造良好的水岸环境。钱江世纪城生态带工程因地制宜地运用超级堤防理念开展海塘结构设计,利用城市地下工程弃土加宽塘身至 90~270m,既加固了塘身,又缓解了城市弃土处置问题,也为建设集商务、文化、休闲、运动为一体的景观公园提供了空间,实现了防洪御潮和城市发展的有机结合。项目实施为大湾区建设下的钱塘江海塘安澜工程提供了新尝试,也为沿海沿江城市防洪御潮工程建设提供借鉴。

关键词: 超级堤防; 工程设计; 钱江世纪城生态带

1 超级堤防理念

超级堤防最早出现在日本。1986 年,日本遭遇超限洪水造成了巨大损失,为了防洪减灾,日本实施了“超限洪水对策”,河道管委会提出了建设超级堤防。超级堤防堤身宽度通常是高度的 30 倍以上,结构更安全,可抵御超限洪水;在超级堤防上可新建街市、住宅区,使之与河流空间融为一体,形成良好的生活环境。超级堤防为沿江沿海城市的防洪御潮提供了新的思路,堤防结构具有以下特点:

(1) 堤防堤身变宽,提高了水工建筑防洪御潮的安全度,即使发生超标准工况江水漫溢也不会有溃堤风险。

(2) 超级堤防需要大量土方加高加宽堤身,如能与弃土结合,可实现双赢。

(3) 超级堤防将挡水堤防与城市道路、广场、景观绿化等进行融合建设,促进了土地资源的高效利益;

(4) 超级堤防以宽度换高度,有利于水岸融合创造河川野绿生活空间,为居民带来良好的生活环境。

2 钱江世纪城生态带工程概况

钱江世纪城生态带工程位于钱塘江河口,地处萧山东城北江滨地区,毗邻奥体中心,与杭州钱江新城隔江相望。(工程地理位置见图 1)

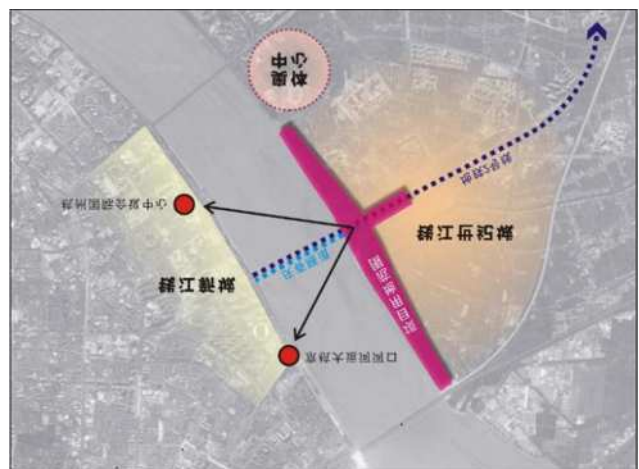


图 1 工程地理位置图

钱江世纪城生态带工程建设是为了适应杭州市经济发展,保障以奥体中心为主体的世纪城防洪御潮安全,构建钱塘江杭州南岸海塘防汛封闭线的需要;是推进“两美浙江”的重要组成部分和贯彻杭州市委市政府“沿江开发、跨江发展”战略的需要;是优化沿江生态环境,构建和谐统一的城市景观与生活环境的需要;也是服务于 G20 会议,展示杭州独特钱塘江文化风貌的需要。

钱江世纪城生态带工程任务为防洪御潮,结合水环境改善等综合利用,工程内容主要有堤塘和景观公园。其中,堤塘加固 4.1km,100 年一遇设防标准,结构按 300 年一遇防洪潮要求设计,堤塘等级为 1 级;景观公园建设,包括景观绿化、内河治理、配套用房和地下停车场等,其中绿化面积约 35 万 m²、内河治理面积约 8 万 m²、配套用房建筑面积约 10 万 m²、地下停车场建筑面积约 8 万 m²。工程总投资 20.65 亿元,堤塘投资 7.25

亿元,景观投资 13.40 亿元。

3 基于超级堤防理念的钱江世纪城生态带设计

钱塘江河口属强潮河口,具有强涌潮、强冲淤、强游荡的自然特性。工程河段水力条件较强,河道冲刷、淤积强烈,塘前 300 年一遇冲刷高程为 -3.3m ;设计水位受洪水和风暴潮双重控制,一旦台风风暴潮遭遇天文大潮,高潮位将明显抬升,100 年一遇水位 8.7m (85 高程,

下同)。工程区场地属钱塘江冲积平原,地势平坦开阔,场地原始地面高程 5.00m 左右,地形起伏较小。

由于该项目塘前水位高、塘后地势低,如果一味通过加高提升海塘设防标准,必然影响水景观的亲水性和观水性;一旦遭遇超标准洪(潮)水,塘身仍可能出现决口。因此,海塘设计运用了超级堤防理念,在临水侧设置抗渗性强的“挡水结构”,背水侧则利用城市地下工程弃土修筑能承受一定洪水漫顶的“过水结构”。(海塘结构典型断面如图 2)

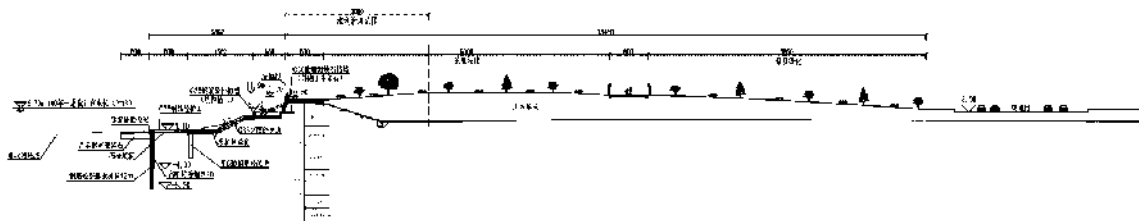


图 2 钱江世纪城生态带工程堤塘结构典型断面示意图

3.1 堤塘设计

考虑沿线的水动力特性、海塘现状及景观品质要求,方案采用过小拆小建来提升护面抗冲性能和提升景观效果。具体为塘前增设 10m 长钢筋混凝土密排板桩加强塘脚抗冲刷能力;拆除原护坡马道以上的灌砌块石改造为直立挡墙结构,马道以下的灌砌块石护坡上加设 40cm 厚的砼面板提升护面抗冲刷能力。直立挡墙采用钢筋砼底板,底板顶高程 7.8m ,墙身为 C30 砼灌砌块石结构,外砌丁由条石与周边景观协调。挡墙与马道之间设置钢筋砼种植槽,槽顶高程定在历史最高潮位 8.05m ,槽内设置景观绿化,以利于优化生境。海塘结构由斜坡式改为复合式,波浪爬高值明显降低,计算确定塘顶路面高程 10.50m ,挡浪墙顶高程 11.20m 。塘顶设宽 6m 的彩色沥青防汛道,兼做沿江绿道,用于自行车骑行、游人步行等。塘后利用城市地下工程弃土回填至塘顶高程以上,构建起超大塘身,为景观公园设计提供充沛空间。

经安全复核计算,临水侧整体抗滑稳定系数 $1.375\sim 1.413$ (> 1.30 规范允许值);挡土墙抗滑稳定安全系数 1.355 (> 1.35 规范允许值),抗倾覆安全系数 3.27 (> 1.6 规范允许值),基底压应力大于地基允许承载力,应力不均匀系数 1.813 (< 2.0 规范允许不均匀系数)。

3.2 景观公园设计

景观公园设置在超级堤防上,东西向约 3500m ,南北向沿江腹地约 $90\sim 270\text{m}$ 。公园北望钱江新城;西临奥体中心;南接高新技术开发区,东向萧山国际机场。经

地形重塑后,分 5 个区块设计,其中:

A 区块为中央商务区,东西宽约 200m ,南北向长约 670m 。该区块针对南北向长的特点,着力体现中轴效果,通过广场、水池、树阵等强调仪式感与序列性,区内无论景观还是建筑都强调多维度的视觉效果。

B 区块为世纪公园区,北临先锋河,景观优势明显,也是最具有商业价值的区块。区块通过雕塑、树网和圆形的几何界面着力打造世纪公园的纪念性,东侧的商业庭院空间则以精致的小品、铺装、花池为主,小中见大。中间结合现状打造 G20 纪念雕塑广场,作为过街天桥的对景。原有的隧道管理用房与排风井通过立面改造及绿植遮挡的方式使之融于整体景观空间内。

C 区块为时尚运动区,该区块作为奥体中心运动功能的补充,以极限时尚运动场地与配套商业服务设施为主。区内增设一条内河与先锋河贯通,形成水滴形人工小岛,丰富了景观界面。建筑结合内河流线呈扇形布局,跟景观空间共同形成步移景易的空间效果。

D 区块为钱江世纪城沿江城市客厅,是南北向轴线的压轴区块,在中心部位设计有一个 80×90 米的雕塑广场。区块西面为主题酒店,酒店以宴会厅和客房为主。宴会厅和客房之间围合主题广场,展示钱江世纪城的城市文化,同时为音乐节预留演绎空间;区块东面为办公及商业区,“L”型建筑围合成内向型庭院与“1”字型独栋办公楼错落布置,形成相对私密的空间。

E 区块为休闲运动区,位于项目东端,该区块腹地较浅,环境幽静,以休闲运动场地布置及景观打造为主,安排有户外运动剧场等集散空间。

4 工程实效

钱江世纪城安全生态带工程建成后,在防御2017年钱塘江新中国成立以来第二高水位洪水、201909超强台风利奇马中发挥了重要的防洪御潮作用,保障了钱江世纪城防洪防潮安全;结合堤塘建成的景观公园全面提升世纪城观光旅游、休闲度假和商务会展为核心的多元化产品体系的服务功能,成为G20杭州峰会的美丽风景线。

5 结束语

钱江世纪城生态带工程运用超级堤防理念,将堤宽增加到90~270m,塘身主体按挡水结构设计,塘后按能承受一定洪水漫顶的过水结构设计;同时对超宽塘身进行地形重塑,修建集商务、文化、休闲、运动为一体的景观公园,取得了显著的防洪效益、环境效益、社会效

益。项目实施为大湾区建设下的钱塘江海塘安澜工程提供了新尝试,也为沿海沿江城市防洪御潮工程建设提供借鉴。

参考文献

- [1] 石永超. 超级堤在堤防工程应用上的思考[J]. 城市道桥与防洪, 2020(09):106-107+17.
- [2] 陈振华, 臧振涛, 许沿. 低成本的海堤迎潮面护面结构生态化改造方法探讨[J]. 浙江水利科技, 2020,48(04):80-85.
- [3] 徐光勇. 杭州亚运之城(钱江世纪城)城市水网景观设计[J]. 建筑·建材·装饰, 2020,(9):167-168.
- [4] 杨冰. 海滨城市滨水堤岸升级改造——超级堤的应用[J]. 广东水利水电, 2019(07):7-10+16.
- [5] 陈真莲, 伍炜豪, 管建军. 南沙灵山岛尖生态景观超级堤理念及工程要点浅析[J]. 珠江水运, 2018(24):109-111.