

竹子林生态通廊建设工程（一期）

项目

决策方案



深圳市福田区城市管理和综合执法局

二〇二三年十一月

目 录

第一章 总论	1
一、项目概况	1
二、主要编制依据	1
三、项目内容	3
四、项目经费	4
五、项目工期	5
第二章 决策背景	6
一、项目建设是创建人与自然和谐共生现代化社会的重要体现	6
二、项目建设是契合深圳市城市发展新规划的重要举措	7
三、项目建设是优化福田城区生态空间的重要手段	7
第三章 决策依据	9
一、国家法律、政策、标准依据	11
二、深圳市规范、政策、规划依据	11
三、福田区政策、标准依据及其他	12
第四章 决策目标	13
一、树立先锋表率：为深圳建设中国特色社会主义先行示范区，打造“高质量发展高地”树立福田标杆	13
二、促进经济发展：强化城市公共服务品质和活力，促进福田区经济的可持续发展	14
三、提升城区环境品质：抢抓“双区驱动”历史机遇，打造生态标杆城市中心城区	14
四、完善城市绿化：营造绿化生态图景，提升城市形象与品味	15
五、共享生态文明：融合都市休闲与自然环境，塑造共生循环生态城市	16
第六章 措施方法	18

一、建设内容、规模及技术标准	18
二、总体目标与策略	22
三、桥梁工程	24
四、景观工程	33
五、绿化工程	55
六、照明工程	60
七、给排水工程	62
八、岩土工程	65
第七章 时间步骤	70
第八章 实施主体	71
一、项目建设	71
二、运营维护	71
第九章 经费预算	72
一、投资估算	72
二、经费来源	73
第十章 决策后评估计划	73
一、评估内容	73
二、评估方法	74

第一章 总论

为了更好贯彻福田区人民政府关于印发《福田区重大行政决策程序规定》的通知（福府规[2021]2号），列入福田区重大行政决策事项需编制决策方案，报请区委或上级机关批准，方可开展下一步具体工作。竹子林生态通廊建设工程（一期）项目属于福田区城市管理和综合执法局确定的城市景观及绿化建设方面重大决策。本着坚持科学、民主、合法、高效的决策原则，编制项目的决策方案，方案主要内容如下：

一、项目概况

（一）项目名称

竹子林生态通廊建设工程（一期）项目

（二）建设单位

深圳市福田区城市管理和综合执法局

（三）建设内容

对塘朗山—安托山的连接进行跨北环大道生态廊桥桥梁设计及周边生态恢复，总研究面积约 53,379.5 m²。主要实施内容包括桥梁工程、景观工程、绿化工程、景观水电工程以及相关配套工程等。对地面现状步道进行改造，主要包括安托山博物馆到儿童乐园区间、安托山六路到园博园北门、园博园车辆段、车辆段到红树林博物馆及人才园，改造总长度为 8318m，总研究面积 204,680 m²。主要实施内容包括景观绿化工程、市政管线工程以及相关配套工程等。

二、主要编制依据

《中共中央国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义

先行示范区的意见》

《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》

《中华人民共和国城乡规划法》

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国水土保持法》

《建设项目环境保护管理条例》

《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）

《城市绿地设计规范》（2016 年修订）

《城市绿地分类标准》（CJJ/T85-2017）

《城市绿化规划建设指标的规定》

《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）

《公园设计规范》（GB51192-2016）

《深圳经济特区绿化条例》（2019）

《深圳市城市规划条例》（2021）

《深圳经济特区城市园林条例》（2019）

《深圳市城市总体规划（2010-2020）》

《深圳生态城市建设规划（2006-2020）》

《深圳市创建国家森林城市总体规划（2016-2025）》

《深圳市绿地系统规划（2004-2020）》

《深圳市城市规划标准与准则》（2017 年局部修订稿）；

《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令 第 145 号）

《深圳市绿地系统规划修编》（2014-2030）

《公园设计规范》（GB51192-2016）

《深圳市综合公园建设规范》（SZDB/Z80-2013）

《深圳市公园星级的划分与评定标准》

《深圳市建筑工程消耗量标准》（2020）

《深圳市安装工程消耗量标准》（2020）

《深圳市建筑装饰工程消耗量标准》（2020）

深圳市人民政府办公厅关于印发《2022 年推动经济社会高质量发展“十大计划”》的通知（深府办函〔2022〕16 号）

福田区人民政府关于印发《深圳市福田区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

福田区人民政府办公室关于《福田区贯彻落实 2022 年推动经济社会高质量发展“十大计划”的工作方案》的通知

深圳市人民政府办公厅关于印发《2022 年推动经济社会高质量发展“十大计划”》的通知（深府办函〔2022〕16 号）

《福田区政府工作报告（2023）》

《竹子林生态通廊概念方案》

三、项目内容

本项目以塘朗山为核心连接安托山自然艺术公园桥梁及周边地面步道改造，主要建设内容包括：

（一）对塘朗山-安托山的连接进行跨北环大道生态廊桥桥进行设计研究

主要包括桥梁设计及周边生态恢复，桥梁长度约 222 米，桥梁跨径组合为(70+110+42)米，桥梁工程设计总面积约 6300

平方米。生态廊桥及生态恢复面积为 51159.5 平方米。建设内容包括：桥梁工程、绿化工程、景观水电工程、边坡防护工程、管线迁改工程以及相关配套工程等。

（二）对地面现状步道进行改造

主要包括安托山博物馆到儿童乐园区间、安托山六路到园博园北门、园博园车辆段、车辆段到红树林博物馆及人才园，改造总长度为 8318 米，总地块研究面积 204680 平方米。包括：1. 安托山自然艺术公园南入口-侨香三道(在建段)(850 米)、安托山六路(侨香三道-侨香路)(305 米)、安托山一路(侨香三道-侨香路)(400 米)、侨香路(北侧 895 米：安托山一路-农林路，南侧 1685 米：侨城东路-农林路)，总面积约 70359 平方米；2. 侨城东路段(滨海大道-侨香路)(1710 米)、深南大道南侧段(侨城东路-人才园)(1010 米)、白石路段(侨城东路-人才园)(1033 米)、滨海大道段(侨城东路-红树林②公交车站)(430 米)、人才园(建筑前区绿地及二层平台)(约 29140 平方米)，总面积约 134321 平方米。建设内容包括：道路及铺装工程(含慢行系统、翻新及构筑、活力街角、听海微博物馆等)、景观小品工程(含活力街角、听海微博物馆、入口花园等节点)、绿化植栽工程、交通工程、应急救护及室外相关配套工程等。

四、项目经费

本项目总投资估算 26013.00 万元，其中建安工程费 21603.60 万元，工程建设其他费 2723.48 万元，预备费 1216.47 万元，代建管理费 469.45 万元。项目经费由福田区

财政统筹。

五、项目工期

本项目建设预计到 2025 年 12 月完成。根据项目现状和资金筹措情况，制定项目实施进度计划。具体如下：

（一）项目前期咨询：2022 年 10 月-2023 年 3 月；

（二）项目方案设计：2023 年 3 月-2023 年 11 月；

（三）项目办理前期规划审批手续：2023 年 11 月-2024 年 4 月

（四）项目招投标：2024 年 4 月-2024 年 7 月；

（五）主体工程建设：2024 年 7 月-2025 年 8 月；

（六）工程竣工验收：2025 年 8 月-2025 年 12 月。

第二章 决策背景

一、项目建设是创建人与自然和谐共生现代化社会的重要体现

党的十九大报告提出，我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。

发展富裕起来的深圳，不仅要牢固树立社会主义生态文明观，推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局，更要将生态文明建设视为文明城市建设的一个重要部分，为深圳绿色发展之路打好基础，为建设美丽深圳描好蓝图。重视与加强生态建设工作，实际上也是对标党的十九大精神，贯彻落实党的十九大精神的一个着力点。党的十九大报告指出，要加大生态系统保护力度。实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系，构建生态廊道和生物多样性保护网络，提升生态系统质量和稳定性。深圳市立足既有的生态建设规划，修复或新建生态廊道，既是满足深圳人民日益增长的美好生活需要，也是构建人与自然和谐生态关系，筑起深圳绿色发展道路的需要。

本项目依托城市山体、水系和绿地，建立城市组团间地生态廊道，并将组团间的生态廊道引入组团内部，形成多层次的绿色生态走廊。项目的实施旨在多方位推进生态文明建设，全力打造绿色生态走廊，提升城市生态建设水平，助力我国创建人与自然和谐共生的现代化社会。

二、项目建设是契合深圳市城市发展新规划的重要举措

2019年2月，中共中央、国务院正式印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》，规划纲要中提出要以建设美丽湾区为引领，着力提升生态环境质量，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，实现绿色低碳循环发展，使大湾区天更蓝、山更绿、水更清、环境更优美。

2019年7月，广东省委、省政府印发《中共广东省委广东省人民政府关于贯彻落实〈粤港澳大湾区发展规划纲要〉的实施意见》，致力于将大湾区打造成活力充沛、创新能力突出、产业结构优化、要素流动顺畅、生态环境优美的国际一流湾区和世界级城市群框架。深圳市作为粤港澳大湾区核心城市，在努力成为具有世界影响力的创新创业之都的同时，应积极打造优质的宜居宜业宜游城市生活圈，构建绿色低碳的生态湾区城市。竹子林生态通廊建设工程（一期）项目沿线串联多个公园绿地和文体设施，打通绿肺生态廊道，进一步营造绿色低碳的城市环境，契合深圳整体发展规划要求。

三、项目建设是优化福田城区生态空间的重要手段

福田区作为全国主要中心城区中唯一获评“国家生态文明建设示范区”称号的城区，坚决贯彻落实党中央和省委、市委决策部署，以大湾区建设为纲，以先行示范区建设为总牵引、总要求，坚持稳中求进工作总基调，推动各项事业取得了新进展新突破。福田区牢固树立“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，自觉践行“以人民为中心”的发展思想，持之以恒地走“经济与生态协调发展”的绿色可持续发展之路，不断探索中心城区生态文明建设新模式。

为指导福田区“十四五”时期国民经济和社会发展的，不断满足市民群众对良好的城市生态环境的追求，助力福田区高质量建设，2021年8月，福田区人民政府印发《深圳市福田区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，提出打造山海相映人与自然和谐共生的美好城区——牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，打通贯穿南北的三条“生态通廊”，提供“碧水蓝天静音净土”优质生态环境，推动绿色低碳可持续发展，倾力打造人与自然和谐共生示范区。明确提出福田城区生态空间优化工程——西部城市山海廊道建设：打通塘朗山—安托山—儿童乐园、园博园—深南大道—深圳人才园—福田海滨生态体育公园—红树林博物馆—海滨生态公园、福荣绿道等绿肺生态廊道，构建空中云廊，串联沿线产、居、商热点，打造福田西翼8km文体旅游产业带，激活30万平方米城市空间，致力于构建山、海、城一体化都市生态游憩网，推动福田区生态环境质量达到国际先进水平，力争成为全球生态标杆城市中心城区。

第三章 决策依据

加强生态建设，维护生态安全，是二十一世纪人类面临的共同主题，也是我国经济社会可持续发展的重要基础。在全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化的进程中，我们必须保持经济发展与人口、资源、环境的协调，实现人与自然的和谐相处。一直以来，深圳市委、市政府高度重视公园建设工作，把其作为民生实事和“美丽深圳”建设的重要内容全力推进，提出到2020年全市建成1000个以上的公园，实现深圳“千园之城”的目标，努力满足市民群众对更加美好生活的追求。在这一目标的引领下，深圳从战略、规划、实施各个层面形成了一套完整的政策和制度体系。在战略层面，市委、市政府将公园建设放在加强生态文明建设、促进城市绿色可持续发展、提升城市竞争力的高度进行统筹考虑，2014年以来连续6年将公园建设列入政府民生实事。

2021年8月，福田区人民政府印发《深圳市福田区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，其中提出：打造山海相映人与自然和谐共生的美好城区——牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，打通贯穿南北的三条“生态通廊”，提供“碧水蓝天静音净土”优质生态环境，推动绿色低碳可持续发展，倾力打造人与自然和谐共生示范区。明确提出福田城区生态空间优化工程——西部城市山海廊道建设：打通塘朗山-安托山-儿童乐园、园博园-深南大道-深圳人才园-福田海滨生态体育公园-红树林博物馆-海滨生态公园、福荣绿

道等绿肺生态廊道，构建空中云廊，串联沿线产、居、商热点，打造福田西翼 8km 文体旅游产业带，激活 30 万平方米城市空间。

2023 年《福田区政府工作报告》提出 2023 年是全面贯彻党的二十大精神的关键之年，是实施“十四五”规划承上启下的关键之年。福田作为深圳中心城区，面临“双区”建设、“双改”示范等重大国家战略机遇，承载建设河套深港科技创新合作区、国际红树林中心等战略任务，积淀建区三十多年来持续快速发展的厚实基础，我们有责任、有信心、有能力在新征程上勇当开路先锋。报告第二部分“2023 年工作安排”强调：深入推进“山海连城绿美深圳”生态建设工作，开工建设梅林山—银湖山、竹子林 2 条生态通廊，打通 4 公里廊道，高标准规划建设深圳河干流北岸碧道示范段，让城区更美更宜居。

竹子林生态通廊建设工程（一期）位于福田区，福田区是深圳中心城区、高度建成区，福田区人口密集、空间紧张，目前南北向地块被城市干道切割为“空间孤岛”，制约慢行城市的规模效应与服务联动效应；山、海资源未连接形成系统，步行游玩体验不连续，阻碍人们步行出游积极性。本项目作为“一脊一带二十廊”的重要组成部分，利用现有公园路网，完善公共空间及公园链接断点，打造开放融合公园游憩网络，构建通山、达海、贯城、串趣，实现“连生态、连生活、连生趣”的山海连城格局，通过统筹蓝绿与城市建设空间，开展空间资源的全要素设计，创造一种新型的山、海、城关系。

一、国家法律、政策、标准依据

《中共中央国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》

《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》

《中华人民共和国城乡规划法》

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国水土保持法》

《建设项目环境保护管理条例》

《城乡规划编制办法》（2007）

《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）

《城市绿地设计规范》（2016）

《城市绿地分类标准》（CJJ/T85-2017）

《城市绿化规划建设指标的规定》

《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）

《公园设计规范》（GB51192-2016）

二、深圳市规范、政策、规划依据

《深圳经济特区绿化条例》（2019）

《深圳市城市规划条例》（2021）

《深圳经济特区城市园林条例》（2019）

《深圳市城市总体规划（2010-2020）》

《深圳生态城市建设规划（2006-2020）》

《深圳市创建国家森林城市总体规划（2016-2025）》《深

圳市绿地系统规划（2004-2020）》

《深圳市城市规划标准与准则》（2017 年局部修订稿）

《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令第 145 号）

《深圳市绿地系统规划修编》（2014-2030）

《公园设计规范》（GB51192-2016）

《深圳市综合公园建设规范》（SZDB/Z80-2013）

《深圳市公园星级的划分与评定标准》

《深圳市建筑工程消耗量标准》（2020）

《深圳市安装工程消耗量标准》（2020）

《深圳市建筑装饰工程消耗量标准》（2020）

深圳市人民政府办公厅关于印发《2022 年推动经济社会高质量发展“十大计划”》的通知（深府办函〔2022〕16 号）

三、福田区政策、标准依据及其他

福田区人民政府办公室关于印发《福田区贯彻落实 2022 年推动经济社会高质量发展“十大计划”的工作方案》的通知

福田区人民政府印发《深圳市福田区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

《福田区政府工作报告（2023）》

《竹子林生态通廊概念方案》

第四章 决策目标

本项目以“加强生态建设，维护生态安全”为主题，进一步连通城市公园绿地，升级城市慢行体验，激活城市潜在价值，以高品质城市公共空间营造和“公园城市”建设为主线，构建“山、海、城”一体化的都市游憩网，通过利用现有公园路网，完善公共空间及公园链接断点，打造开放融合公园游憩网络，为广大市民提供更多优质生态产品，满足市民日益增长的景观环境要求，进一步提升福田中心城区的环境价值，彰显宜居宜业的人居环境。

一、树立先锋表率：为深圳建设中国特色社会主义先行示范区，打造“高质量发展高地”树立福田标杆

近年来，福田区加大绿化品质提升投入，对标纽约、伦敦、新加坡等世界著名城市，以“绣花精神”雕琢城市空间打造环境新标杆，圆满完成了迎春花市、诗园礼园、城市工匠、中心区第五立面美化、北中轴簕杜鹃花展、深港科技创新合作区整体环境提升、改革开放40周年、新中国成立70周年主题绿雕氛围营造等一批幸福民生工程。按照省委全会精神 and 省委“1+1+9”工作部署，落实市委六届十三次全会精神和市委“1+10+10”工作安排，抢抓粤港澳大湾区和中国特色社会主义先行示范区“双区驱动”重大历史机遇，构建“一轴两翼五廊”新格局，积极响应和践行深圳建设中国特色社会主义先行示范区的战略要求和工作目标。目前，福田绿道总里程达147公里，初步建成“便捷有序、互联互通”的绿道网络，福田绿化事业已经走在全市前列。本项目将为加快

美丽福田、美好城区建设，加快建设社会主义现代化典范城区打造“高质量发展高地”树立福田标杆，建成“可持续发展先锋”彰显福田作为。

二、促进经济发展：强化城市公共服务品质和活力，促进福田区经济的可持续发展

《深圳市公园城市建设总体规划暨三年行动计划(2022-2024年)》提出“山海连城、公园深圳”的愿景目标，总体目标为：营造安全韧性、自然野趣的山海生境；建设公平共享、便捷可达的全域公园；打造缤纷多彩、立体多维的全景城区；趣享健康友好、充满活力的绿色生活。深圳市委市政府将“美丽深圳”建设作为政府工作的重要内容并全力推进，致力为广大市民打造高品质公共空间。本项目建设有助于提升城市建成区的生态及游憩价值，优化福田城区生态空间，多方位推进生态文明建设，全力打造绿色生态走廊，提升城市生态水平，满足市民日益增长的景观环境高品质要求，推动福田区经济可持续发展。

三、提升城区环境品质：抢抓“双区驱动”历史机遇，打造生态标杆城市中心城区

福田正抢抓“双区驱动”重大历史机遇，在新起点上开启新征程，引领新一轮高质量发展。福田区坚决贯彻落实党中央和省委、市委决策部署，以大湾区建设为纲，以先行示范区建设为总牵引、总要求，牢固树立“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，持之以恒地走“经济与生态协调发展”的绿色可持续发展之路，不断探索中心城区生态文明建设

设新模式。本项目以高品质城市公共空间建设为主线，构建山、海、城一体化都市生态游憩网，致力优化生态环境，率先打造人与自然和谐共生的美丽中国典范，使深圳的中心城区更加宜居宜业宜游，推动生态环境质量达到国际先进水平，力争本世纪中叶成为全球生态标杆城市中心城区。

四、完善城市绿化：营造绿化生态图景，提升城市形象与品味

随着城市建设的不断发展，绿化在城市建设中的地位和作用越来越重要。近年来，人们对城市绿化在城市建设中功能的认识，已经由可有可无的点缀装饰提高到具有生态环境的改善、城市形象的美化、文明的象征及城市品位的提升等多功能的认识，城市绿化已经成为城市物质文明和精神文明建设不可缺少的组成部分。《深圳市福田区国民经济和社会发展第十四个五年总体规划纲要》提出建设“三生”融合的美丽绿色城区的规划要求。近年来，福田区紧紧围绕“打造高品质综合环境、加快建设一流国际化中心城区”的总体部署，坚持环境立区战略，走生态文明与经济建设融合发展之路，生态环境“红利”和资源价值得到进一步释放。本项目通过全线架空的形式，沿线串联多个公园绿地和文体设施，打通绿肺生态廊道，构建空中云廊，串联沿线产、居、商热点，将会进一步加强福田区城区绿化建设，完善城市绿化景观，提升福田区的城市形象和品位，为促进福田打造“最美丽的中心城区”推波助澜。

五、共享生态文明：融合都市休闲与自然环境，塑造共生循环生态城市

城市与自然、人与万物是生命共同体。按照人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一的原则，现代化治理应当节约资源能源，调整空间结构，加快实施主体功能区战略，严格按照主体功能定位发展，构建科学合理的城市化格局。

“山海连城”计划以融合为目标、连接为手段，整合“山海林田湖草湿”全要素自然资源，构建重要生态屏障、廊道和网络，搭建“一脊一带二十廊”的生态空间结构，形成“连续、完整、系统”的生态保护格局：连生态—以生态为本，复育完整、连贯的山海城生境系统；连生活—以人民为中心，营造亲自然、无边界的公共生活品质；连生趣—以体验为重点，营造多维度体验山海城大美的魅力骨架，创造一种新型的山、海、城关系。通过提升自然生态系统和环境保护力度，实施生态修复工程，深化生态文明制度建设；通过城市空间优化升级和多样化平台建设，加强生态文明宣传教育，增强全民节约意识、环保意识、生态意识，营造爱护生态环境的良好风尚，以革新、保护、发展的理念打造安全高效的生产空间、舒适宜居的生活空间。

第五章 工作任务

本项目将对划定竹子林生态通廊的跨北环大道生态通廊、安托山片区地面段、深南滨海片区地面段进行升级改造。主要范围如下：

节点一：塘朗山公园到安托山博物馆(以塘朗山为核心连接安托山自然艺术公园桥梁及周边生态恢复),总研究面积约 53,379.5m²;

节点二：利用现状慢行道路完善公共空间：①安托山自然艺术公园南入口-侨香三道(在建段)(850m)、安托山六路(侨香三道-侨香路)(305m)、安托山一路(侨香三道-侨香路)(400m)、侨香路(北侧 895m:安托山一路-农林路，南侧 1685m:侨城东路-农林路),总研究面积约 70,359m²。②侨城东路段(滨海大道-侨香路)(1710m)、深南大道南侧段(侨城东路-人才园)(1010m)、白石路段(侨城东路-人才园)(1033m)、滨海大道段(侨城东路-红树林②公交车站)(430m)、人才园(建筑前区绿地及二层平台)(约 29,140m²),总研究面积 204,680m²。

本次生态通廊建设将缝补“山一城一海”间断点，连通福田区城市公园绿地，升级城市慢行体验，激活城市潜在价值。为市民提供良好的游憩交流场所，传播生态文化，促进城市绿化建设的可持续发展和景观品质的不断提升，打造国际一流中心城区，提升深圳整体城市形象与品质。

第六章 措施方法

一、建设内容、规模及技术标准

（一）建设内容及规模

对塘朗山-安托山的连接进行跨北环大道生态廊桥桥梁设计及周边生态恢复，总研究面积约 53,379.5 m²。主要实施内容包括桥梁工程、景观绿化工程、交通疏解工程以及相关配套工程等。

对地面现状步道进行改造，主要包括安托山博物馆到儿童乐园区间、安托山六路到园博园北门、园博园车辆段、车辆段到红树林博物馆及人才园，改造总长度为 8318m，总研究面积 204680 m²：①安托山自然艺术公园南入口-侨香三道（在建段）（850m）、安托山六路（侨香三道-侨香路）（305m）、安托山一路（侨香三道-侨香路）（400m）、侨香路（北侧 895m：安托山一路-农林路，南侧 1685m：侨城东路-农林路），研究面积约 70359 m²。②侨城东路段（滨海大道-侨香路）（1710m）、深南大道南侧段（侨城东路-人才园）（1010m）、白石路段（侨城东路-人才园）（1033m）、滨海大道段（侨城东路-红树林②公交车站）（430m）、人才园（建筑前区绿地及二层平台）（约 29 140 m²），研究面积约 134321 m²。主要实施内容包括道路工程、景观绿化工程、交通疏解工程、市政管线工程以及相关配套工程等。

表6-1 竹子林生态通廊建设工程（一期）建设范围及内容

工程名称			建设内容	长度（m）
跨北环大道生态廊桥及生态恢复工程			新建人行天桥	222
			周边生态修复	51,159.5
地面现状步道改造工程	安托山片区	侨香三道	游憩设施完善	850
		安托山六路	慢行系统修复	305
			游憩设施完善	
		安托山一路	慢行系统修复	400
			游憩设施完善	
		侨香路	慢行系统修复	895（北侧）1685（南侧）
			游憩设施完善	
	滨海地面	滨海大道段	慢行系统修复	430
			景观节点设计	
			IP 及标识系统构建	
			墙面美化	
			基础设施整理和美化	
			游憩设施完善	
		侨城东路段	IP 及标识系统构建	1710
			景观节点设计	
			慢行系统修复	
			游憩设施完善	
			墙面美化	
		深南大道南侧段	IP 及标识系统构建	1010
			景观节点设计	
			慢行系统修复	
			游憩设施完善	
		人才园	景观节点设计	-
			游憩设施完善	
		白石路段	慢行系统修复	1033
			游憩设施完善	
			IP 及标识系统构建	
			墙面化	



图 6-1 总体路线设计

(二) 技术标准

本次竹子林生态通廊建设工程（一期）主要涉及桥梁建设、慢行修缮及设施完善等。

1. 道路设计

＞ 净高要求

- (1) 生态廊桥： $\geq 3.0\text{m}$ ；
- (2) 自行车道、人行道： $\geq 2.5\text{m}$ 。

＞ 纵坡要求：

- (1) 独立自行车骑行通道：最大 2.5%；
- (2) 现状道路改造：按道路纵断面确定，基本与现状一致。

致。

2. 桥梁设计

(1) 荷载等级

人群荷载： 5.0kPa ；

栏杆：竖向力 1.2kN/m ，水平力 2.5kN/m ，

地震荷载：地震动峰值加速度取 $0.10g$ ，

横桥向风荷载：基本风压 $W_0=0.9\text{kPa}$ （百年一遇）；

(2) 设计环境类别：本工程按 I 类环境进行混凝土结构的耐久性设计。

(3) 设计安全等级：按持久状况承载能力极限状态设计时，本工程结构的设计安全等级为一级，相应的结构重要性系数 $\gamma_0=1.1$ 。

(4) 结构设计基准期

根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）的规定，本工程设计结构的设计基准期为 100 年。

(5) 结构净空：机动车道 $\geq 5.0\text{m}$ ，人行道 $\geq 2.5\text{m}$ 。

(6) 横坡

人行天桥横坡：主桥桥面设置双向横坡 1%。

二、总体目标与策略

（一）设计定位及目标

竹子林山海通廊北接塘朗山郊野公园，南连红树林自然保护区，是 1700 万深圳人民与 2 网格物种共享的最大福祉。设计以“博·物”为主题，其建设旨在“博览壮阔山海，洽闻四时风物”。在大的山海城系统上，竹子林生态通廊汇聚“山、海、林、河、草、湿”等全自然要素，串联安托山、园博园多种人文艺术要素，其中塘朗山郊野公园是郊野自然博物馆，安托山自然艺术公园及博物馆群是人文艺术博物馆，园博园是诗画园林博物馆，红树林自然保护区是无界生态博物馆，通廊将打造深圳唯一的文化自然博物学廊道。在路线规划及节点设计上，通过空中廊桥结合地面步道，提供观赏都会形象的二层观景长廊，连接日常生活与生态野趣的慢行体验，打造空中+界面的双层廊桥系统，最终串联 3 公里的生态通廊、8 公里活力公园游憩带、7 平方公里都市绿肺，缝补山海，串珠成链。

（二）设计原则

1. 精确设计，精心组织，精准施力——设计应与现状保持风格上的统一看不见的工程建设，体会到的精心设计。

2. 联通为主，局部修缮改造，串联成网——利用现有慢行通道及过街天桥避免断头路折返，完善出行流线串联绿道与人行道，做自然的连接。

3. 因地制宜，就地取材，共建共治——充分利用已有设施尽量减少人工痕迹，倡导轻工程改造。

（三）设计思路

本项目建设将缝补“山—城—海”间断点，连通福田区城市公园绿地，升级城市慢行体验，激活城市潜在价值。

1. “交通畅通”向“以人为本”多元出行的转换。
2. 打造深圳首个“休闲文化”及“自然文化”双驱通廊。
3. 打造深圳唯一“文化自然博物馆廊道”，精品工程。

（四）设计策略

1. 空中廊桥系统（博观城市风景）

通过跨北环大道生态廊桥缝补生态斑块断点，打造多处城市阳台，升级城市慢行体验。



图 6-2 空中廊桥系统设计

2. 地面连接线设计（格物街道烟火）

利用侨香三路、安托山一路、安托山六路、侨香路、侨城东路、深南大道、白石路、滨海大道等现状道路，低干预手段创造生态绿地与居住地、工作地之间的人性化连接。



图 6-3 地面慢行系统设计

三、桥梁工程

（一）设计概况

为实现塘朗山-安托山的连接，拟新建跨越北环大道生态廊桥构筑物。桥梁布置起点位于塘朗山，终点位于安托山，桥梁与北环大道相交 90° 桥梁全长 222m，桥宽 18-50m，桥梁设计总面积 6300 平方米，结构形式采用 UHPC-钢组合斜腿刚

构桥。根据国内外已建成及规划设计中的生态廊桥建设要求，生态廊桥作为城市的生态基础设施，应该满足生物多样性保护、社会复合功能及基础技术支撑。具体如下：

1. 生物多样性保护

（1）通廊引导：整合空间，对两侧生态斑块进行生态本底调查分析，确定目标物种，以预留符合不同物种迁徙习性的栖息地通廊，对野生动物通过进行引导。

（2）生境营造：生物通道设施的规模、光线、温度、湿度和噪声等要素都可能影响到某些动物的通行。因此，通道设计的原则应遵循当地生态系统特点、目标动物习性、迁徙规律、生存规律等，根据特定生境以及目标动物的运动规律，选择设置点及其规模。

2. 社会复合功能

（1）生态&慢行双连接：考虑生态廊桥的区位，采用人与动植物复合型分层法，满足野生动物通道的功能的同时满足人的通行。

（2）与城市绿道系统整合：考虑周边城市尺度步行径的系统性环线连接。

（3）自然教育：设置户外休憩廊架与科普点，开展相关自然教育活动。

（4）科研价值：可考虑设置野外科学观测研究点，作为田野调查与动物监测点。

3. 基础技术支撑

（1）科学设计：根据本项目所在地华南季风性热带常绿

阔叶林的动植物多样性的调研，给相应的生物提供不同形式的生态通廊。同时满足利用设计最大化减少跨度和桥面的成本。

(2) 材料选取：在考虑经济成本的同时，采用最适宜的创新材料减少桥体自重。

(3) 最大程度轻量化结构与尺寸：进行多种结构形式比选，在满足桥梁受力的同时力求结构尺寸轻量化。

(二) 设计标准

1. 荷载等级

人群荷载：5.0kPa；

栏杆：竖向力 1.2kN/m，水平力 2.5kN/m；

地震荷载：地震动峰值加速度取 0.10g；

横桥向风荷载：基本风压 $W_0=0.9\text{kPa}$ （百年一遇）；

(2) 设计环境类别：本工程按 I 类环境进行混凝土结构的耐久性设计。

(3) 设计安全等级：按持久状况承载能力极限状态设计时，本工程结构的设计安全等级为一级，相应的结构重要性系数 $\gamma_0=1.1$ 。

(4) 结构设计基准期

根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）的规定，本工程设计结构的设计基准期为 100 年。

(5) 结构净空：机动车道 $\geq 5.0\text{m}$ ，人行道 $\geq 2.5\text{m}$ 。

(三) 桥位选择

根据现场踏勘及地形地貌资料收集，拟建跨北环大道生

态廊桥控制条件主要有：北环大道道路现状断面、深云东路（深安路）匝道桥、塘朗山及安托山自然艺术公园规划及绿道位置、规划北环-侨城东立交、地铁 7 号线深云-安托山区间隧道、天桥所在位置附近高压电塔位置、基础形式及电线标高、现状重大管线、现状植被林木等因素；



图 6-4 跨北环大道卫星图



图 6-5 实景鸟瞰图

拟建跨北环大道生态廊桥作为安托山与塘朗山的生态连接纽带，其桥位势必会安托山及塘朗山范围内，目前安托山正在启动安托山自然艺术公园的相应设计，因此桥位选择上需考虑与安托山自然艺术公园衔接的顺畅性，同时尽量避免与安托山自然艺术公园建筑相冲突。根据总体规划拟建跨北环生态通廊桥需兼顾人行及动物通行的需求，因此桥位出入口需尽量与安托山与塘朗山绿道衔接。

拟建桥位位于 110kV 高压走廊附近，项目建设区域需与附近高压走廊保持足够的安全距离。拟建桥梁跨越北环大道及深安路匝道，因此桥位选择需考虑桥梁基础尽量避开深安路匝道及北环大道，尽量减少对现状道路的影响。同时需考虑项目建设避让规划北环-侨城东立交、地铁 7 号线深云-安托山区间隧道结合塘朗山郊野公园绿道系统（规划）及安托山自然艺术公园绿道系统（拟建），现状桥梁选址位置可以和两侧绿道良好衔接，通过桥梁形成两侧人行流线的完整串联。



图 6-6 绿道系统规划平面图

在落柱位置上，北侧桥墩需避开地铁线、现状匝道桥和排水沟，落位于 71m 高程处，与塘朗山绿道连接；南侧桥墩台自北向南需依次避开高压走廊、地面绿道、现状陡坡，落位于现状平台，与安托山自然艺术公园绿道连接。此选点也是综合考虑生态通廊通行功能及各种控制条件下，与两侧绿道衔接的最短跨径。其桥位设置如下图所示。

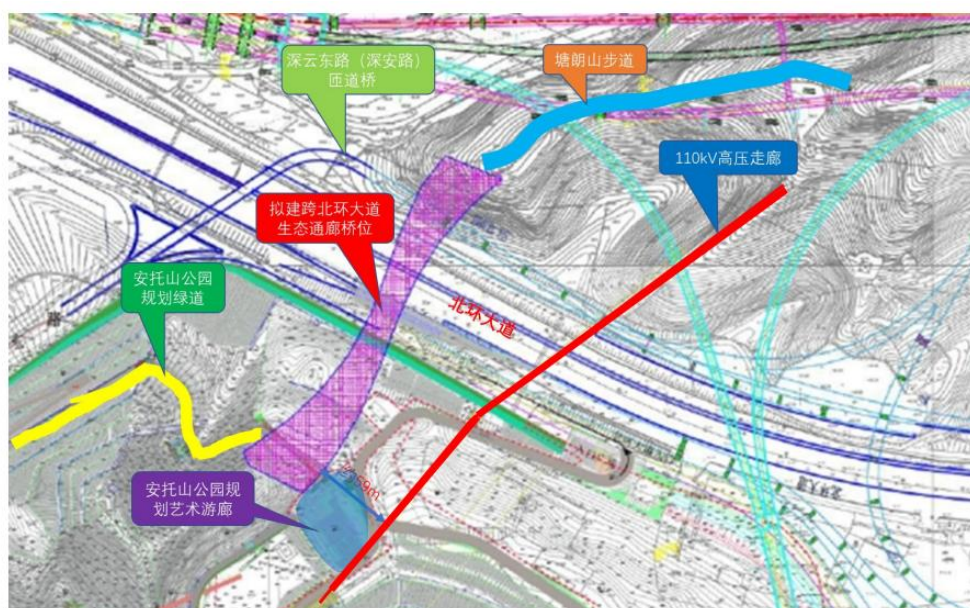


图 6-7 跨北环大道生态通廊桥位

（四）桥梁宽度选择

跨北环生态廊桥为动物提供生态通道，连接塘朗山与安托山的生境，同时连接塘朗山步道与安托山自然艺术公园人行系统，完成山海连城计划赋予的使命。宽度研究结合国内外现有研究及设计理念进行。

1. 广义生态廊道宽度

生态廊道的规模即最小宽度是根据其保护动物的行动圈大小来确定的。

2. 生态廊桥宽度

生态廊道的宽度决定因素：

$$W=f(a, v, u, c, l, \dots)$$

W：廊道宽度

a：保护目标(保护某个或某些关键种)

v：廊道植被构成情况(包括植被垂直、水平及年龄结构、多样性、密度、盖度等)

u：廊道其他功能(如游憩、文化遗产保护、交通运输、过滤等)

c：周围的土地利用情况(对比度越高所需廊道越宽)

l：廊道的长度

此外，廊道宽度还随地形和气候的变化而变化，对于每一地区，应该根据经验数据及模型来估算。应综合考虑上述各个因子的影响，并参考相应的研究结果及经验值，确定出合适的廊道宽度。根据现有研究经验值，结合桥梁选址条件，12米-60米宽度可满足生态廊桥建设要求。

3. 城市生态廊桥宽度选择

综合本项目生态本底研究，跨北环生态廊桥定义为城市复合生态廊桥，在立项批复框架下按18米-50米宽度设计。

(五) 桥梁结构方案

1. 设计原则

跨北环大道生态通廊作为搭建“一脊一带二十廊”的生态空间结构的其中一环，其重要性不言而喻。本项目桥梁设计应充分体现人文、环保、景观的高要求，切实贯彻“以人为本，强调人与自然的和谐发展”的设计理念，结合桥梁总

体设计要体现以下基本原则：

（1）在结构设计方面力求体现先进性、合理性，体现深圳市城市建设的时代感。

（2）桥梁设计从细节入手，优化结构尺寸，大力推广新材料、新工艺的使用及施工工艺上的创新，简洁、快速、对地方少干扰等几方面体现出节约投资。

（3）桥梁设计中体现人文的设计理念，力求实现“结构经久耐用，通行舒适，外形美观，桥梁附属设施齐备，后期养护量少”的设计构想。

（4）该桥梁处于城市中心区，结构外观宜简洁，轻盈美观，满足城市的景观要求，并使新建桥梁与周围景观相协调。

（5）桥梁尽量采用预制结构，减少工期及减少对正常交通的影响。

2. 桥跨布置

生态通廊所跨北环大道及辅道宽度约 90m 左右，现状北环大道中间设置 3m 的中央分隔带，同时辅道与北环大道间设置有绿化带。因此对于桥梁跨径布置可考虑采用一跨大跨径跨越和中间立墩小跨径跨越两种不同跨越的形式。

3. 桥型方案比选

跨北环生态通廊桥面到地面高度约为 20m，桥梁距地面高度较高。采用一跨跨越的桥跨布置时，可采用钢结构、钢混组合结构、混凝土结构。其中钢结构可采用钢桁架结构、钢箱梁刚构桥、钢结构悬索桥、斜拉拱组合桥等。混凝土结构可采用混凝土钢构桥。

综合比选可知混凝土刚构桥虽造价低，但其景观性较一般，且对桥面变宽适应性较差，桥梁平面采用曲线变宽的形式，因此对桥梁结构的桥宽变化适应性要求较高。UHPC-钢组合结构其造价相对其他结构形式来说较低，景观性好，且对桥面变宽适应性好，且桥面板采用UHPC能大大减轻桥梁自重，因此桥梁结构推荐采用 UHPC-钢组合刚构桥。

4. 主体结构及造型设计

推荐方案采用为 UHPC-钢组合斜腿刚构桥，采用 110m 跨径跨越北环大道主辅道路，桥梁跨径组合为 (70+110+42)m，桥宽 18-50m，桥梁总长 222m，桥梁总面积约 6300 平方米。桥梁上部结构采用 UHPC-钢组合结构，下部结构采用钢结构墩柱、桩基础。

考虑到桥下净高及桥上的行人、动物通道，本方案推荐采用在桥梁主体结构上进行建筑包覆，将行人及动物通道进行分隔，人行通道设置在下层，顶部可采用 UHPC 板进行覆盖，种植植物，作为动物通行的道路。

(六) 主要材料

1. 钢材

Q355qC：用于主梁钢结构。其技术指标应符合《桥梁用结构钢》（GB/T714-2015）的相关要求。

Q235C：用于的非主要受力结构，其技术指标应符合《碳素结构钢》（GB/T700-2006）的相关要求。

2. 混凝土

建筑幕墙及桥面板：UHPC

承台桥台：C40 混凝土

桩基：C35 混凝土

（七）施工要点

1. 钢结构施工

采用工厂预制钢构件，分段运输至施工现场，进行拼装栓（焊）接，根据场地条件、吊装重量、运输条件等，采用顶推或支架施工。对于桥下道路，进行适当的交通疏解。

2. 下部结构的施工

混凝土桥墩采用整体钢模板一次浇注成型，保证外观美观、统一；桩基础采用钻孔桩施工，承台采用立模现浇。由于工程所处地段软基，水体较多，应根据地质情况合理采用基础施工方案，减少对环境的污染和破坏，以达到环保、可持续发展的目标。

四、景观工程

（一）总体设计

1. 设计范围

本项目景观设计部分包括安托山片区和滨海地面段。其中，安托山片区包括安托山自然艺术公园南入口-侨香三道（在建段）、安托山六路（侨香三道-侨香路）、安托山一路（侨香三道-侨香路）、侨香路（安托山一路-农林路，侨城东路-农林路）。滨海地面段包括侨城东路段（滨海大道-侨香路）、深南大道南侧段（侨城东路-人才园）、白石路段（侨城东路-人才园）、滨海大道段（侨城东路-红树林公交车站）、人才园建筑前区绿地及二层平台。

表6-2 现状步道景观改造

片区	路段	建设内容	长度 (m)
安托山片区	侨香三道	游憩设施完善	850
	安托山六路	慢行系统修复	305
		游憩设施完善	
	安托山一路	慢行系统修复	400
		游憩设施完善	
	侨香路	慢行系统修复	895 (北侧)
		游憩设施完善	1685 (南侧)
滨海地面段	滨海大道段	慢行系统修复	430
		景观节点设计	
		IP 及标识系统构建	
		墙面美化	
		基础设施整理和美化	
		游憩设施完善	
	侨城东路段	IP 及标识系统构建	1710
		景观节点设计	
		慢行系统修复	
		游憩设施完善	
		墙面美化	
	深南大道南侧段	IP 及标识系统构建	1010
		景观节点设计	
		慢行系统修复	
		游憩设施完善	
	人才园	景观节点设计	-
		游憩设施完善	
	白石路段	慢行系统修复	1033
		游憩设施完善	
		IP 及标识系统构建	
		墙面美化	

2. 设计策略及目标

通过对场地的自然空间特征分析、城市活力分析、人流动线分析、使用群体分析，得出场地现状的主要问题包括：

(1) 山海生态割裂，种植植被群落单一：塘朗山和红树林两大山海系统未能与城市连接，呈现孤立状态；城市内部生态骨架种植结构单一，未能充分发挥碳汇及生态价值。

(2) 缺乏参与功能，城市空间乏善可陈：城市空间缺乏参与功能，市民和游客的停留和使用需求无法满足，单一的通过型廊道使得城市欠缺生机，难以激发城市活力。

(3) 设施小品缺损，山海特色形象欠佳：城市细节欠缺考虑，通廊未能呈现山海特色要素和氛围，无法塑造深圳山海城市品牌。

基于对场地的总体分析，本次景观工程提出“连山海·遇城趣”的设计主题，以打造通山连海的城市动脉、让城市生活重归山海的山海通廊为设计愿景，达成激发城市生机、打破生态孤岛、增加街道引力的总体目标。



图 6-8 景观设计目标

3. IP 设计

通过特色 IP 和标识系统串连各个节点，形成完整统一的山海通廊形象。LOGO 提取山的外形轮廓，结合黑体“山”的字体外形进行抽象；提取海浪的外形轮廓并进行变形，将两者重组演变，“mountain”与“sea”激发出“Lebensraum”。LOGO 不仅连接了山海，也构筑了人与山、人与海、人与人、人与通廊中栖息穿梭的动植物直接的联系，是一个通山达海

的、让生活重归山海的都市形象。

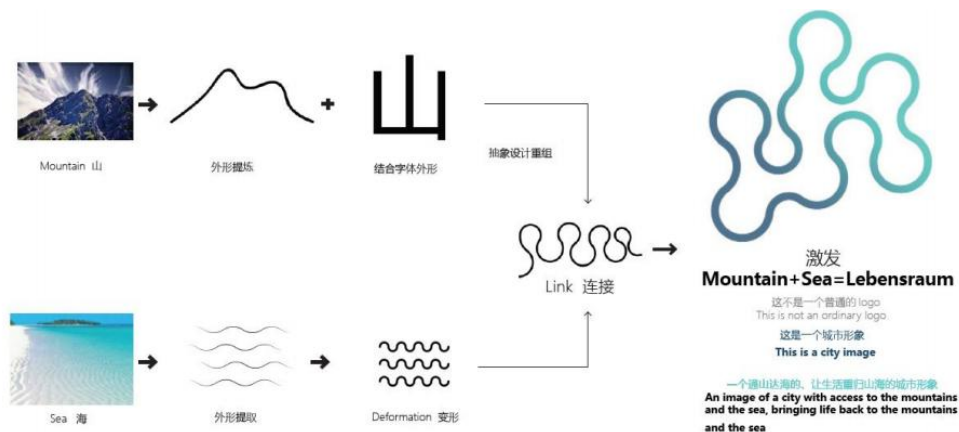


图 6-9 山海通廊 LOGO 及设计过程

(二) 节点设计

根据“生境”、“生机”、“生趣”三大目标进行分区主题节点设计，划分为“轻行听海”、“活力深南”、“鸟语书香”“山城漫步”、“生态廊桥”五大景区，其中跨北环大道生态廊桥已在桥梁工程中进行方案论证，景观工程中不再赘述。



图 6-10 分区主题特色景点平面布点图

1. 轻行听海-入口花园（滨海大道路段）

滨海大道共享大湾区蓝绿资源的生态绿廊，是地面段至

二层连廊的活力连廊，目前存在以下问题：路侧设施分布杂乱、非机动车停车占用慢行道，无山海通廊特色风貌。因此，该路段的整体设计思路是做好一层二层游憩路径的完善、满足现状公交站的换乘及等候需求。

改造前：现状场地植物组团单一、电箱裸露、空间利用率低、造成场地空间利用不合理、不美观。



图 6-11 滨海大道梯道处改造前

改造后：对场地电箱结合山海主题 LOGO 进行统一包装美化、增加休息坐凳、丰富植物种植层次、增加墙面城市地图、并将视觉符号沿用至慢行系统，激发城市活力。



图 6-12 滨海大道梯道处改造后

2. 听海/微博物馆-侨城东路桥洞

侨城东路作为园博园-深圳湾的最短距离地面路线，位于两大节点之间“辞山迎海”。目前存在以下问题：路口不友好不安全、市政墙面不美观、闲置绿地、无休憩空间。因此，该路段整体的设计思路是要通过标识系统指引通山达海的游径、利用现有场地条件丰富游憩体验。该路段有三处需要改造的节点，分别是侨城东路与港大医院过街桥洞、侨城东路路侧绿地及侨城东、白石路十字路口。

改造前：现场地为普通人行桥洞、地面井盖裸露、植物组团单一、材料交界随意，造成场地不美观不安全，无城市特色。



图 6-13 侨城东路与港大医院过街桥洞改造前

改造后：运用微博物馆之听海主题来进行小规模改造，增加多媒体互动屏、海洋传声筒、海洋趣味墙绘、休息坐凳等，从而触发周边环境的变化，最终达到改变城市面貌的目的。



图 6-14 侨城东路与港大医院过街桥洞改造后

3. 轻行听海-浮岛弥生-侨城东路景观亭

改造前：场地现状缺少植物种植、城市空间利用率低、路面铺装不连续，极大的影响城市面貌及市民通行体验。



图 6-15 侨城东路路侧绿地改造前

改造后：合理利用场地空间，丰富植物种植、增加植物种植层次、利用地高差运用听海主题增设廊架休息空间，在设计中利用水波纹镜面板反射到地面的光影和太阳能发电使装置中钢珠发生轻微碰撞产生模拟海水冲击沙滩的声音，当市民在此休息时，仿佛置身于海边，增加市民不一样的城市通行体验。



图 6-16 侨城东路路侧绿地改造后

4. 轻行听海-活力街角-侨城东、白石路十字路口

改造前：场地为普通十字路口，存在渠化岛突起、地面铺装破损、自行车位孤立等问题，无城市特色，场地不美观影响通行体验。



图 6-17 侨城东路-白石路交叉口改造前

改造后：对场地十字路口渠化岛做平及斑马线、自行车道划线进行统一化，提取海洋冲刷海滩时的海水渐变效果，由深到浅运用到斑马线上契合主题、美化导向系统。合理运用多杆合一美化场地，结合主题雕塑的方式解决场地自身的痛点，从单点介入到多点协调的方式整体激活场地。



图 6-18 侨城东路-白石路交叉口改造后

5. 活力深南-像素花园-人才园入口

改造前：林下空间空旷、多种铺装交界、空间利用率低，场地不美观、无吸引力。



图 6-19 人才园入口改造前

改造后：统一场地铺装交接处理，运用照明、绿化、休息坐凳、模块化花箱、标识系统对场地进行统一美化，完善基础配套设施，更新城市空间。



图 6-20 人才园入口改造后

6. 活力深南-山海艺廊-深南大道段

深南大道是未来通山达海、博览自然的地面空间，但目前存在以下问题：闲置绿地利用不到位，部分慢行空间存在通行阻碍及断头自行车道，整体缺乏特色风貌。因此，该路段的整体设计思路：结合场地古树与片片候鸟，将消极空间变为新的活力点。需要改造的节点有3处，分别为深南道路侧绿地，深南大道-车辆段桥下空间，深南大道-路侧绿化带现状坡道。

改造前：十字路口遮阳棚老化、缺乏地面导向、自行车随意停放遮挡盲道，极大影响城市形象。



图 6-21 深南大道-红树林路口改造前

改造后：对场地电箱结合山海主题 LOGO 进行统一美化，十字路口交通设施多杆合一美化处理，合理利用资源，在原有遮阳棚杆基础上增设艺术化异形遮阳棚，统一规划场地非机动车停放场地，提升城市形象。



图 6-22 深南大道-红树林路口改造后

7. 活力深南-铁轨花园-深南大道段

改造前：场地现状缺少植物种植层次、城市空间利用率低、无城市特色。



图 6-23 深南大道路侧绿地改造前

改造后：结合场地高差顺势而行，利用一旁火车轨道打造一个具有场地记忆兼顾可停留休憩观赏的铁路花园，丰富场地植物层次，增加市民和游客通过趣味。



图 6-24 深南大道路侧绿地改造后

8. 活力深南-林下小径-深南大道段

改造前：场地现状缺少植物种植、城市空间利用率低、空旷、场地空间资源浪费，城市通道无趣，无法满足市民和游客停留和使用需求。



图 6-25 深南大道路侧绿地改造前

改造后：在场地原有基础上丰富场地植物层次，打造生境口袋花园，增设休息停留空间，联动绿道，赋予场地更多的活动休闲空间，活化原本单一功能的场所空间达到通山达

海的设计策略。



图 6-26 深南大道路侧绿地改造后

9. 品城/微博物馆方案一-侨城东路与深南大道

改造前：城市空间利用率低、路面铺装不连续，无趣的通过型普通桥下空间，无城市特色。



图 6-27 侨城东路-深南大道桥下空间改造前

改造后：运用微博物馆之品城主题，结合山行、海印、

城迹分别对应“提夫尼蓝”“马耳他蓝”“拿坡里黄”三大主题颜色打造桥下微博物馆，丰富桥下空间的功能，结合可移动组合家具装置，且在立面上打造展示柜，通过观赏展示城市特色文化展品，具有地标性的建筑模型等装置，为市民展示深圳城市形象的一面。



图 6-28 侨城东路-深南大道桥下空间改造后

10. 观山/微博物馆-侨香路段

改造前：不美观的通过型普通桥下空间，无城市特色，影响城市形象。



图 6-29 侨香路桥下空间改造前

改造后：用微博物馆之观山主题，统一的包装美化了桥

下空间，通过增设智能科普荧屏和趣味互动装置，调动视觉上的感官体验，对“山”有新的诠释，使得市民通过时可体验不一样的趣味通道，提升城市趣味性。



图 6-30 侨香路桥下空间改造后

11. 山城漫步-骑行花岛-侨香路段

改造前：场地现状缺少植物种植、植物组团单一无特色、城市空间利用率低、慢行系统缺失，造成城市通行功能不完善，存安全隐患。

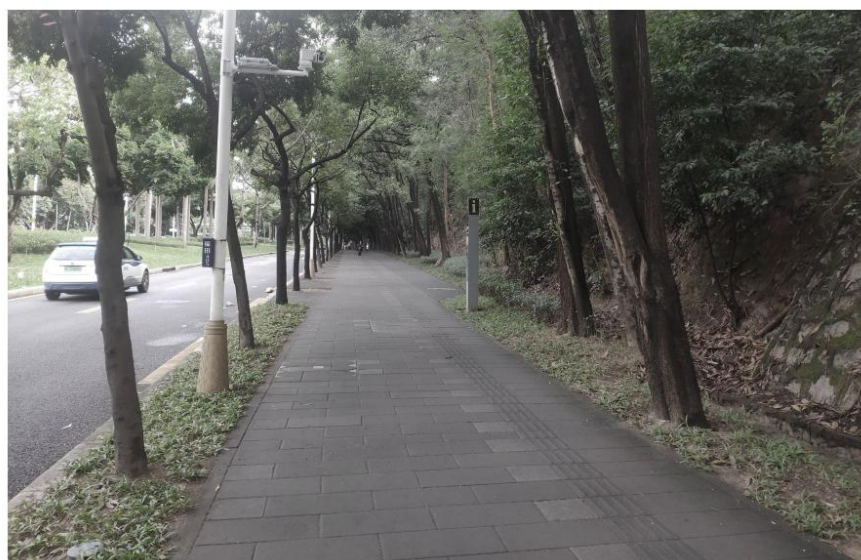


图 6-31 侨香路慢行空间改造前

改造后：增加植物组团提升场地生机，结合山行、海印、城迹分别对应“提夫尼蓝”“马耳他蓝”“拿坡里黄”三大主题颜色打造同时兼顾可充电、休息、停放非机动车、存放急救功能箱、城市地图等多功能艺术装置，赋予城市一角独特性。



图 6-32 侨香路慢行空间改造后

12. 山城漫步-山花小径-安托山一路段

改造前：场地现状缺少慢行系统、大片绿化空间无利用，遗留坡道未处理等问题，存在安全隐患、可达性不强、无城市生态活力。

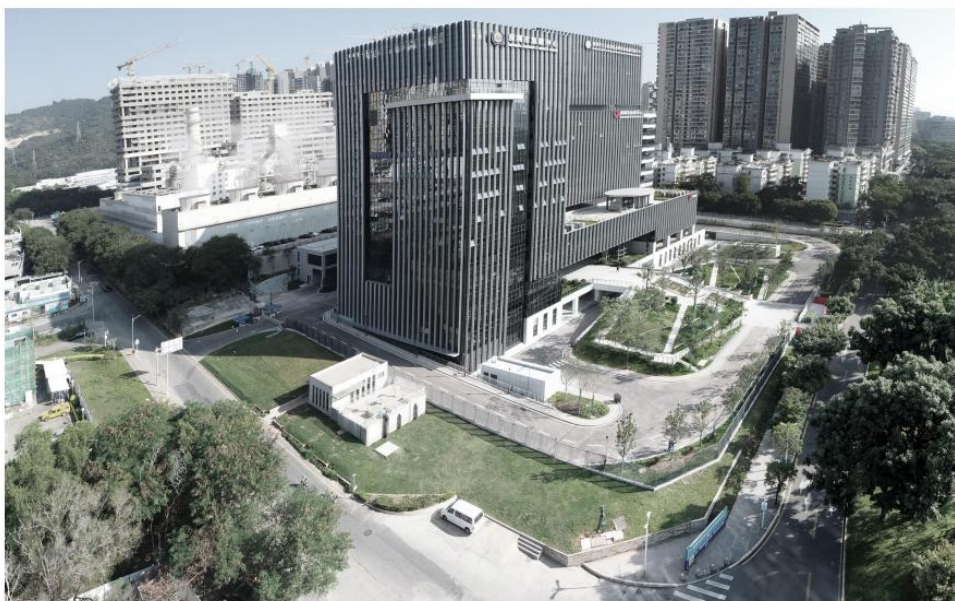


图 6-33 安托山一路口袋公园改造前

改造后：统一规划慢行系统，丰富场地绿化种植层次，营造林下生态通道来激发城市生态活力，丰富行人通行体验。



图 6-34 安托山一路口袋公园改造后

（三）慢行系统整体提升与设施设计

1. 慢行系统提升

将设计范围内的道路按慢行系统现状进行细分：（1）景观待提升路段（如侨城东路、深南大道部分路段）：已建设

慢行系统，有部分缺陷，存在周边绿化单一、美观性不足的现象。（2）慢行系统需完善路段（如白石路）：有早期建设的慢行系统，有一定程度的破损。（3）缺乏慢行系统路段（如安托山一路、安托山六路）：无慢行系统，道路设施不完善，对市民出行造成一定程度的影响与障碍。根据以上道路慢行现状，对整体路段分类别进行 50mm 彩色热熔路标线 涂料画线，强化竹子林山海通廊的地面标识。其中：“山行”段包括侨城东路、侨香路、安托山一路、侨香三道、安托山六路，选用马耳他蓝，象征“马耳他的海水很蓝”，极富地中海风情；“海印”段包括滨海大道、白石路、深南大道、侨城东路，选用蒂芙尼蓝，为纽约珠宝公司的颜色，也被誉为最幸福的颜色；“城迹”段包括深南大道，选用拿坡里黄，是那勒斯人从火山沉积物中提取的黄颜色，代表城市活力。

针对地面段现状问题，拟迁移、美化 4 处电箱及通风井，更换 3 处电力及排水井盖，梳理、更换全线 18 个树池篦子，解决 9 处自行车道断头、铺装破损等慢行不畅问题。

2. 设施设计原则

按照街道高品质标准，对标国家化街区的建设要求，以美观、耐用、艺术为原则，统一打造高品质、高质量、高标准各项设施及城市家具。

总体设计主要根据整体风貌环境所决定，山海通廊地面段作为环境友好的综合功能片区，城市家具应打造成为能体现通廊生态及文化品质的标杆。设施设计主要采用大气现代+简约明快+艺术修饰的设计语言，整体打造现代、简洁的空间环境。同时结合山海通廊特色 IP，增加慢行系统的整体格调

与标识性，统一家具及设施风格，营造形象统一、辨识度高的山海通廊城市形象。

(1) 车止柱

车止柱设计风格为现代简约风格，采用拉丝不锈钢，高850mm，直径90mm，柱身印刻山海通廊 LOGO，与整体的道路风貌相统一。



图 6-35 车止柱设计

(2) 坐凳

坐凳设计与人们的体验紧密相关，设计充分结合人体工程学，精细化研究尺寸比例，确保坐、倚的舒适性。整体风格大气、轻奢简约，拉丝表面，可依据道路整体选色匹配。

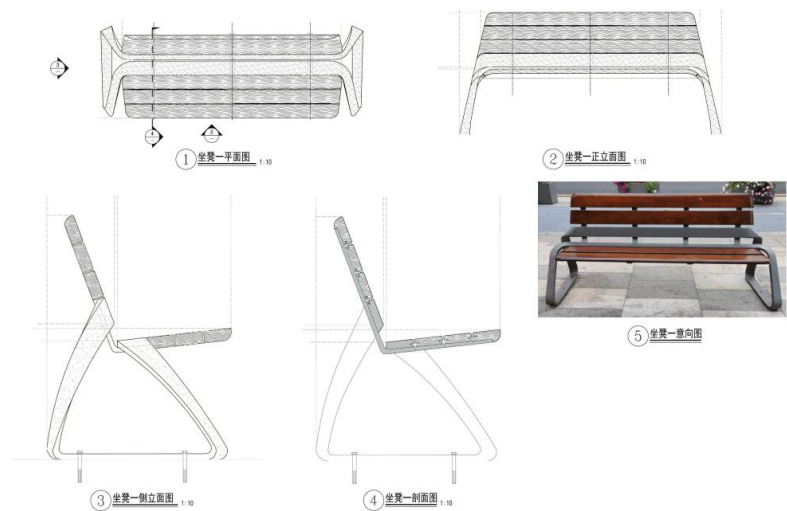


图 6-36 坐凳设计

（3）垃圾桶

垃圾桶规格为 800mm*350mm*900mm (H)。样式简洁大方，结合山海通廊 LOGO，增强美观性，材质为镀锌钢。

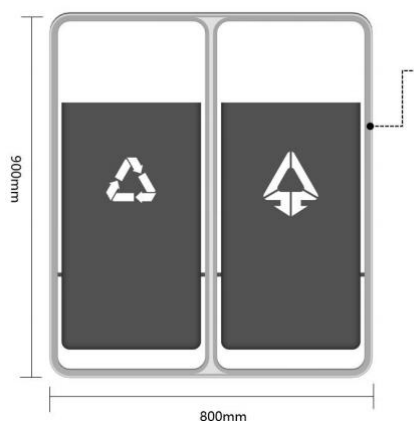


图 6-37 垃圾桶设计

（4）树池算子

使用花序之形，更好的融入现场环境，与树木更好的呼应；或是简单直线形，打造简单大气的景观感受。“花序”的抽象造型，象征欣欣向荣的生命力，象征时代的进步。

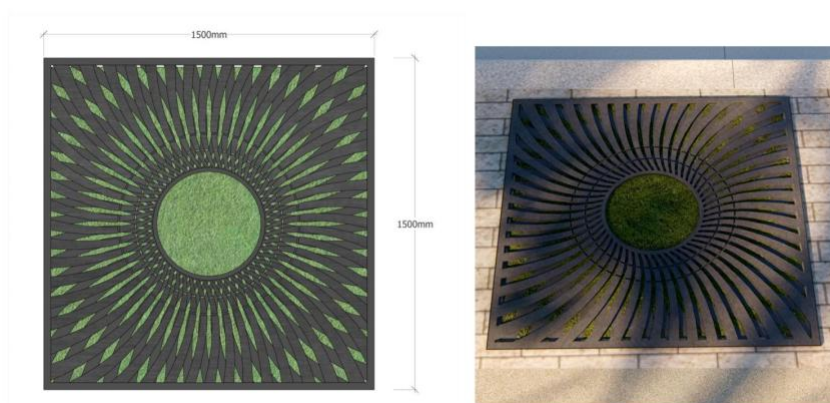


图 6-38 树池算子设计

（5）雨水篦子

平立式雨水篦子采用镀锌钢喷深灰色氟碳漆。样式上采用简单的线条，打造沉稳简洁的感受。

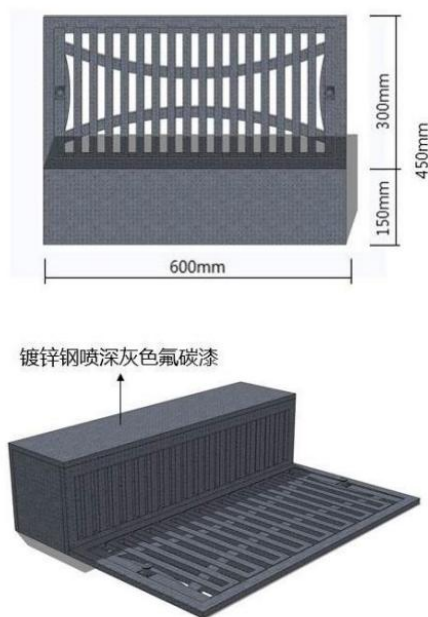


图 6-39 平立式雨水篦子

线性式雨水篦子同样采用镀锌钢喷深灰色氟碳漆，整体机械式链接，便于拆装及装修，且盖板与沥青同色，保证统一性与整体性。



图 6-40 线性式雨水篦子

（6）井盖

以使用功能为主导，以满足规范要求为首要考虑，同时考虑美观品质，选择不锈钢边框的装饰井盖，填充材料以耐用持久、风格整齐划一为主。注重管养安全性与实用性。

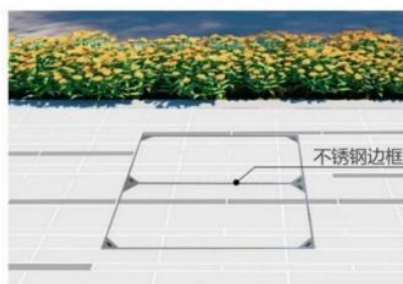


图 6-41 人行道装饰井盖（国家标准）设计效果图

（7）多箱合一及电箱设施美化

整合现状杂乱无章的箱体，使用镀锌钢材质作为箱体外壳，结合渐变纹样，简洁美观。



图 6-42 多箱合一设计

使用镜面材料对电箱设施进行美化，镜面材料反射周边的植物景观，从而将电箱隐形化。



图 6-43 电箱设施美化设计

五、绿化工程

（一）绿化工程范围

本次项目绿化工程实施范围为跨北环生态慢行桥（总长度约 222m）桥体以及桥体周边环境绿化设计、安托山片区地面段（总长度约 4135m）、深南滨海片区地面段（总长度约 4183m）道路绿化提升设计，共涉及 10 条路，地面段总长 8318m、桥梁段总长 250m。

（二）绿化设计原则

1. 尊重场地现状原则

结合山地、周边的用地性质及环境特性，尊重场地精神，最大限度的利用和保留现有植物并加以提炼，达到真正低碳、环保的设计，强调道路空间与整体环境协调，使桥梁景观成为整个片区生态环境体系的有机部分。

2. 本土化原则

遵循适地适树的原则，苗木的选择上尽量选择养护成本低的乡土树种，并选择苗源充足、种植成活率高、病虫害少、耐修剪、耐旱性强、抗风性强、易于快速达到绿化设计效果的地带性植物品种。

3. 安全性原则

绿化不得影响桥梁和构筑物的安全性能和试用功能要求。设计的植物品种应能满足无毒、滞尘，降噪，具有吸收有害物质、防风等功能，以及行人遮荫等的功能需求。

4. 生态性原则

遵循因地制宜原则，采用自然、生态、立体的种植形式为主；结合土壤条件，营造低养护管理的植物种植群落。

（三）绿化设计

1. 桥体及周边植物设计

桥体及周边植物设计以“生态修复”+“低载绿”为策略，大量选用原生乡土植物，模拟构建同海拔高度的次生常绿阔叶林。采用复合型种植形式对受设计区域进行复绿，恢复受损植被和植物群落，与周边林地进行自然融合，为生物提供

良好的栖息环境。

（1）桥体生态绿化设计

依据桥梁荷载条件，植物需选用非深根性，并需满足通道疏风、抗风需求的品种，植株高度控制在 3m 以内。大量种植果源、蜜源植物，采用灌木+地被形式组织开敞、半开敞、密闭的植物空间，为动物提供良好的生境通道。

（2）桥体与山体绿化衔接

桥体与山体衔接位置，应结合山体现有植被，妥善处理好群落、层级关系。同时为改善植物后期生长需求，对于植被与硬质景观结合的位置应做好立地条件改善，保障土壤质量，加强水肥管理，完善场地的生态环境平衡。

（3）现状林地绿化恢复

因施工建设开挖、先天局部地表露土等原因，对桥体背景林地需进行绿化恢复，一方面通过人工、化学等方法做好入侵植物治理，另一方面保护自然种子的繁殖生长，以低介入的干预手法恢复林地生态。

2. 设计策略

（1）林相修复

局部人工置换桉树等经济林木，清除病弱残缺植株，种植更多元的乡土树种。

（2）链接植被，复合种植

丰富植物层次，修复原裸露地表，串联安托山和塘朗山的植物群落，连通林冠层次。层次结构主要为亚热带禾草草地、亚热带低灌丛、亚热带高灌丛、亚热带季风常绿阔叶林，至上而下实现植物群落的自然适应，提高生态效

益。

（3）种植果源、蜜源植物

以乡土树种为主，通过籽播和扦插两种种植方式，打造低介入植物管养。

主要植物品种：秋枫、山乌桕、红果冬青、水蒲桃、大花第伦桃、华南珊瑚树、草豆蔻、华山姜、火炬姜、红花荷、桃金娘、黄鸟赫蕉、红鸟赫蕉、野牡丹、小叶栀子、毛杜鹃、麦冬、乌毛蕨等。

3. 道路植物设计

道路沿线整体绿化条件较好，植物设计以“集约种植”为设计策略，对现状乔木100%保留，更新老化地被植株，将有条件的绿地空间进行海绵设计，增加场地的生态效益。利用攀援型植物对地表裸露设施等进行景观美化，将灰色空间“变绿”，提升慢行舒适感。集约种植策略如下：

（1）乔木原地保留

现状乔木已形成较好的绿荫条件，基本满足市民慢行出行需求，同时高大的林冠层为鸟类提供了停留栖息空间。设计尊重原地乔木，全部予以保留，局部增加灌木种植，通过增加植物冠层为更多鸟类补充一定的下层躲避和觅食空间。

（2）立面空间覆绿

沿线存在大量的附属设施物，植物通过选用攀援型植被，局部结合垂直绿化，将设施立面进行生长覆盖，美化景观环境。

（3）立地条件改善

现状板根类行道树已对路面硬质铺装造成隆起、破坏，

设计通过扩大树池树穴、隔根引根等措施改善树木立地条件，有效引导树木根系生长，完善道路慢行系统。

主要植物品种：黄金香柳、烟火树、香水合欢、鸡蛋花、粉花凌霄、勒杜鹃、射干、佩兰、紫花马缨丹、蓝雪花、大红花、龙吐珠、直立冬青、使君子等。

4. 后期绿化维护

绿化管养维护是保障植物健康生长的关键措施，绿化依据相应等级完善管养措施，做好树木水肥管理、树木修剪、病虫害防治等内容，做好环境保护和生态恢复，实现人类与自然的和谐共处。

（1）水肥管理

项目开展初期需对绿地土壤进行土壤检测，土壤主要物理性状、结构、养分、酸碱度、盐分应达到《园林绿化种植土质量》SZDB440300 / T34-2008 质量要求，不能达到的土壤需根据树木的生长年限与状态采取针对性的改良措施。

若现状土壤含大量建筑废弃物等杂质，土壤物理性质低劣，或土壤受到严重污染，需对种植层内土壤进行客土置换处理。

树木施肥按照养护等级做好定期养护，对于新植树木，可埋设根部施肥管，采用根部灌溉施肥技术进行施肥。

桥体及周边绿化应做好场地排水，可通过设置集水设施一方面满足动物饮水需求，另一方面通过收集自然雨水进行绿化灌溉维护。

（2）树木修剪

树木修剪应遵循“丛整体到局部，由上到下，由内到外，

去弱留强”的修剪原则，达到树冠完整均衡、冠层结构合理、通风透光的要求，并处理好与公共设施、周边建筑的矛盾。行道树应做好下缘线高度控制，保证交通通行安全。

台风来临季节，应重点对桥体及周边绿化做好树木修剪，疏剪树冠枝叶，留出通风孔隙，保证树木的根冠比例协调，提高树木的抗风能力。

（3）病虫害防治

病虫害防治应遵循“预防为主，综合治理”的防治方针。严格采取植物检疫措施，杜绝检疫性有害生物入侵；强化园林绿化养护，增强植株抗性。推广使用农业防治、物理机械防治或生物防治等方法，尽量少用化学防治，减少农药对环境的污染，应保护和利用天地昆虫资源。

针对近些年的气候异常变化，导致植物病虫害呈不规则的爆发，因此，应加强动态监测，定期调查，做好虫情记录，做好防治。

六、照明工程

（一）跨北环大道生态通廊桥梁照明工程

跨北环大道生态廊桥景观照明采用光储植柔技术，打造智能、高效、可靠的绿色低碳建筑。

光储直柔技术指集光伏发电、储能技术、直流配电、柔性用电于一体的新型系统性能源技术。在能源结构转型的大背景下，建立以新能源为主体的新型电力体系对经济社会的发展具有重要意义。轨道交通是我国用电大户之一，大多数电能被用于轨道交通车辆牵引供电。为实现双碳目标，轨道

交通行业节能减排势在必行。轨道交通建设与光储直柔技术的有机结合，既符合国家节能降耗政策，达到节能减排效果，也满足降低运营成本的需求。

（二）地面段景观电气工程

1. 工程概况

景观电气建设内容：人行道和节点游园的功能照明及亮化照明设计、配电系统。

2. 照明设计

（1）主要在园路设计庭院灯、草坪灯、作为功能照明，台阶、坐凳下暗藏灯带、广场节点周边乔木点缀射树灯等照明内容。本工程庭院灯高度为 3.3m，分布在照明不足的慢行系统路段，布设间距为 20m/盏；草坪灯高度 0.6m，分布在照明不足的慢行系统路段，布设间距为 10m/盏。

（2）根据《城市道路照明设计标准》要求，人行道路的平均照度值宜为相邻非机动车道路的照度值的 1/2，但不得小于 5lx，最小垂直照度不小于 3lx，照明功率密度值不大于 0.3W/m²。

（3）所有灯具采用 LED 光源，其功率因数不小于 0.9；庭院灯、草坪灯色温为 4000K，其余景观灯具色温为 2700K；所有灯具显色性不小于 Ra80，光效不低于 100Lm/W。

（4）室外电气设备应选用密闭型，防护等级不小于 IP54；其中 LED 灯带、埋地灯、射树灯防护等级应为 IP67，庭院灯、草坪灯防护等级应为 IP65。

3. 配电系统

(1) 本工程为景观照明用电，负荷等级为三级；供电采用 380/220V，共设 8 台景观配电箱，配电箱电源接自现状路灯箱变处。

(2) 易与人体接触的灯具电源要求为隔离型及采用安全低压电源供电。

(3) 景观照明按同种类型灯具做为控制回路编号为原则，各个回路控制均采用时间控制与手动控制相结合的方式，且各个回路可设置独立工作时间。

(4) 景观照明由景观配电箱独立控制，配电箱设置在绿地中落地安装，其基础高出绿地 300mm，并利用灌木隐蔽遮挡；配电箱需做重复接地处理，接地系统与配电箱金属外壳可靠连接。

(5) 照明电缆采用 0.6/1.0KV-YJV 型电缆；隔离开关电源二次侧电缆采用 500V-YZ 型电缆，穿 PVC 管埋地敷设，埋深 0.7 米。当电缆管线横穿过车行道路时采用镀锌钢管为保护套管，两端伸出路基 0.5m。

(6) 本次照明配电系统接地型式采用 TN-S 系统，灯杆保护接地利用其基础内钢筋做接地极，灯具基础内的钢筋和灯具金属外壳可靠联通，其中线路首端、末端及分支处的灯杆，其接地电阻（断开 PE 线测量）不应大于 4 欧；接地电阻达不到要求时，需补打接地极。

七、给排水工程

(一) 跨北环大道生态通廊给排水工程

跨北环大道生态廊桥桥上绿化采用再生水循环系统。再

生水循环是一种高效利用水资源的系统，在这个系统中，用过的水被收集、处理和循环利用。再生水循环设计的步骤：

1. 确定用水量：确定再生水循环系统需要处理的工业或生活用水量和水的质量标准。

2. 设计系统流程：设计再生水循环系统的流程，包括收集、处理和储存用水。处理的方法包括物理、化学和生物等方法，如过滤、沉淀、氧化、消毒等。最后再将处理后的再生水储存起来。

3. 选择设备：选择适合循环系统的设备和材料，如水泵、管道、储水设备等。

4. 安装和调试：安装设备、布置管道和设施，调试系统使其正常运行。

5. 运营管理：运营管理包括对系统进行日常维护、监测和管理，如检查系统运行情况、定期清洗设备和处理相关的设备故障。

通过建立再生水循环系统，可以大量节省用水资源，减轻对地下水和河流等自然水资源的压力，同时也有利于保护环境 and 提高水资源利用效率。

（二）地面段景观给排水工程

1. 工程概况

景观给排水建设内容：红线范围内绿化浇灌的给水管网系统；节点绿地广场及慢行系统的排水管网系统。

2. 给水系统

（1）本项目绿化浇灌采用人工浇灌与自动喷灌结合的方

式，道路两边绿化采用人工浇灌，道路中间绿化带采用自动喷灌。绿化灌溉用水前期接自来水，中后期接入再生水管网系统。绿化浇灌用水量按 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 计。人工浇灌采用 DN25 快速取水阀取水，取水阀间距 40 米。每 10 套快速取水阀需配一条服务半径为 30 米浇灌软管。机动车隔离带采用自动喷灌，选用矩形射程的选择喷头，单个喷头喷洒面积为 1.5×9.0 米，喷头布置按间距 4.5 米布置，每 25 个喷头设一个干电池控制器控制。

(2) 给水水源由市政给水管网开口接驳，接口管径为 DN100 管，绿化给水管采用 PE 管，热熔连接，压力等级为 1.25MPa。接驳处设可远程抄表功能的电子水表计量。给水管道过车行道需穿大二号镀锌钢套管保护。

(3) 给水阀门井，在人行道及自行车道上的井盖采用双层装饰井盖，与路面齐平；在绿地中的井盖采用球墨铸铁井盖，井盖完成面高出绿地 10cm。

3. 排水设计

(1) 本项目景观排水在人行道与景观绿地边设置生态草沟加雨水口的形式收集绿地及人行道的雨水；在自行车道基础垫层下敷设排水盲管收集路面下渗的雨水；在节点游园、临街广场区域的汇水线设置截水沟等设施收集雨水；景观收集后的雨水通过排水管引至市政雨水井。

(2) 本次排水系统的排水管当管径 $< \text{DN}200$ 时采用 UPVC 排水管，环刚度不小于 $8\text{KN}/\text{m}^2$ ，接口采用粘接；管径 ≥ 200 时采用 HDPE 双壁波纹管，环刚度不小于 $8\text{KN}/\text{m}^2$ ，接口采用承插式或密封橡胶圈连接；特殊情况以具体标注为准。

(3) 景观雨水口采用环保型单算平算式雨水口，雨水算子采用球墨铸铁材质，雨水算子低于铺装地面完成面 5cm。

4. 景观给排水管线基础

(1) 给水管埋地敷设，埋深 0.7m；当给水管横穿车行道时加套大两级的镀锌钢管，钢管两端伸出路基 0.5m；如遇特殊情况需采取混凝土包封等保护措施。

(2) 雨水管埋地敷设，埋深 1.0m，如遇特殊情况需采取相应保护措施。管道基础采用天然无扰动的原状土壤，地基夯实处理，密实度 $\geq 95\%$ ；回填按现状原土或按相关道路做法实施。

(3) 给排水管道敷设后应立即进行沟槽回填，并按《给水排水管道工程施工及验收规范》进行密闭性检验。其中给水管道应做水压实验，给水管道设计工作压力 0.6Mpa，实验压力为 1.0Mpa，试压前需浸泡 24 小时；给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗和消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。

(4) 本说明未详见之处按《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程 CECS 122:2001》、《给水排水管道工程施工及验收规范 GB50268-2008》和国家相关给排水标准图集规范执行。

八、岩土工程

(一) 设计概况

本次设计对象为根据桥梁结构专业提资，对桥梁承台施工开挖基坑进行支护，设计对象包含北环大道南侧 2#东、西侧桥墩四桩承台，北环大道北侧 3#桥墩六桩承台。

桥墩承台高度 4m，顶面埋设位于现状地面以下 0.5m，2#西侧桥墩承台底面到现状地面高度约 4.5~8m、2#东侧桥墩承台底面到现状地面高度约 4.5~6.8m，两墩间距约 9.2m，东侧桥墩东南方向约 11m 处存在一处砼建构筑。3#桥墩承台底面到现状地面高度约 4.5~7.3m，南侧为北环大道辅导，北侧为现状人行道，不存在放坡条件。

（二）基坑支护设计

1. 本次设计针对 2#桥墩承台基坑采用放坡开挖，基坑深度不超过 8m，采用 1:1 坡率，针对 3#桥墩承台基坑，受限于南北两侧辅导与人行道限制，采用“拉森 IV 型钢板桩+钢管内支撑”得支护方式。内支撑规格选用 $\Phi 402$, t14mm 无缝钢管，根据基坑深度支撑设置 1~2 道，内支撑水平间距按 3.0m 设计。

2. 基坑防、排水措施为基坑顶四周设置挡水坎。

（三）主要材料

1. 钢材：钢支撑、钢围檩、角钢、钢板等采用 Q235B 碳素钢，其技术指标应符合《碳素结构钢》（GB700）的相关要求。钢支撑采用 $\Phi 402$ mm 壁厚 14mm 钢管，钢围檩采用单根 HW350 $\times$ 350 $\times$ 12 $\times$ 19 型钢或双拼 45C 工字钢，支架牛腿采用 L75 $\times$ 8 等边角钢。拉森 III 型钢板桩规格为 400 $\times$ 125 $\times$ 13mm，钢材牌号为 Q390bz。

2. 焊接：用电弧焊接 Q235B 级钢采用 E43 焊条，焊接材料应结合焊接工艺，通过焊接工艺评定试验进行选择，保证焊缝性能不低于母材，工艺简单、焊接变形小，所选焊条、

焊剂、焊丝均应符合相应国家标准的要求。

(四) 主要施工技术要求

1. 主要施工技术要求

(1) 基坑排水

①基坑坡顶根据地势设排水沟，防止地表水进入基坑。

②做好基坑内的排水工作，如在雨季施工必须准备足够的抽水设备。基坑内设排水沟及集水坑及时将水排出基坑，不得有积水浸泡基底土层。

③地面水、基坑水和降水井抽出的水进行外排之前需经过沉淀。

(2) 基坑开挖与回填

①基坑在开挖过程中应掌握好“分层、分步、对称、平衡、限时”五个要点。

②基坑边界周围地面应硬化处理并设挡水坎，且应避免漏水，渗水进入坑内和支护结构背后土体。

③基坑开挖应采取措施防止碰撞支护结构，接近基底设计标高以上 0.30m 时应配合人工清底，避免超挖或扰动基底土。

④基坑挖到基坑底面设计标高时应注意天气预报，避免雨水侵袭，挖土到设计标高后应及时封闭。

⑤在基坑开挖过程中，应对围护结构可能的渗漏水及时封堵。

⑥基坑开挖施工时，弃土应立即外运，不得堆放于基坑周边地面。

⑦发生异常情况时，应立即停止挖土，并应立即查清原因和采取措施，方能继续挖土。

⑧基坑开挖施工过程中应根据现场施工实际情况与地质勘察资料进行核对，若有变化应立即通知监理、设计单位现场调整处理，以满足设计要求。

⑨基坑分层对称回填，回填材料及压实度按给排水专业要求执行，对于位于道路车行道范围的基坑，其回填压实度应符合路基压实度的要求。

⑩回填施工前应清除垃圾、杂物，抽除坑穴积水。

（3）钢板桩

①钢板桩施工可采用振动法或静压法施工工艺时，若采用振动法经评估会对周边环境产生不利影响的，如存在重要管线则应选用静压法插打、液压千斤顶拔除。

②沉桩前应进行防锈处理，可涂环氧煤沥青漆保护。

③钢板桩不得使用已反复多次使用、变形较大的旧材料，以保证其桩身顺直、锁扣密实，剔除连接锁口锈蚀、变形严重的钢板桩。

④钢板桩的锁口应平直、通顺，不应有缺损和变形；后续桩与先打桩间的钢板桩锁口使用前应通过套锁检查。

⑤打入前将桩尖处的凹槽底口封闭，避免泥土挤入，锁口宜涂以黄油、沥青或其他密封止水材料，桩尖前进方向可侧削角，削角坡度 1: 2~1: 4。

⑥沿围护轴线方向相邻板桩接长焊缝的位置应交错配置，错开的距离不宜小于 5000mm，且每根钢板桩只允许有 1 个接头。桩接头在同一截面内不应超过 50% ，接头焊缝质量

应符合相关规范要求。

⑦钢板桩接长焊缝应采用对接焊缝，焊缝宜采用“K”形或“V”形开口形式；钢板桩焊接接长时，在钢板桩的腹板内侧和翼缘外侧应设焊接加强板。

⑧钢板桩施工宜采用小锁扣扣打法施工，钢板桩之间应连续锁扣咬合紧密，在插打钢板桩的过程中，要校对其平面位置是否正确，桩身是否垂直，若发现倾斜，应立即采取纠正措施或拔起重打。

⑨钢板桩的转角和封闭宜采用连接件法或轴线调整法实现封闭合拢。围护转角处的钢板桩，应根据转角的平面形状做成相应的异型转角板桩，且转角桩和定位桩的桩长宜比其他钢板桩加长 2.0m。

⑩钢板桩拔除后，其空隙应采用水泥浆或中粗砂及时填充密实。

第七章 时间步骤

本项目建设预计到 2025 年 12 月完成。根据项目现状和资金筹措情况，制定项目实施进度计划。具体如下：

- （一）项目前期咨询：2022 年 10 月-2023 年 3 月；
- （二）项目方案设计：2023 年 3 月-2023 年 11 月；
- （三）项目办理前期规划审批手续：2023 年 11 月-2024 年 4 月
- （四）项目招投标：2024 年 4 月-2024 年 7 月；
- （五）主体工程建设：2024 年 7 月-2025 年 8 月；
- （六）工程竣工验收：2025 年 8 月-2025 年 12 月。

第八章 实施主体

本项目作为“一脊一带二十廊”的重要组成部分，致力于完善公共空间及公园链接断点，打造生态通廊。区城管和综合执法部门是区城市园林主管部门，项目前期工作、建设工作由深圳市福田区城市管理和综合执法局负责组织开展。项目实施主要分为项目建设和项目运营两个阶段：

一、项目建设

本项目全额财政拨款投资，考虑到项目的复杂性和后续可实施性，要求委托熟悉掌握并能充分理解深圳市的城市绿化相关规划、景观设计专业知识，具有相关资质的单位承担具体的项目实施工作。

各专业承包单位应具备相应资质以满足本工程项目的相应要求。设计单位应具备类似城市绿化工程、城市景观工程的设计经验，对相关的景观和造型应与实施主体进行充分的沟通；总承包单位应具备独立法人资格，在人员、业绩、资金（财务）等方面应具备相应的施工能力，并须具备相应工程的施工经验。

二、运营维护

项目建设完成后，按照法定流程委托服务单位承担园林绿化、设施养护工作。

第九章 经费预算

一、投资估算

（一）投资估算金额

本项目总投资估算 26013.00 万元，其中建安工程费 21603.60 万元，工程建设其他费 2723.48 万元，预备费 1216.47 万元，代建管理费 469.45 万元。

（二）投资估算依据

1. 《深圳市市政工程消耗量定额》2017
2. 《深圳市安装工程消耗量定额》2020
3. 《深圳市装饰工程消耗量定额》2020
4. 《深圳市建筑工程消耗量定额》2016
5. 《深圳市园林建筑绿化工程消耗量定额》2017
6. 《价格信息》2023 年第 3 期

（三）投资估算编制说明

1. 工程其他费

主要包括建设单位临时建筑费、设计费、勘察费、施工图审查费、监理费等费用。

2. 工程预备费

建安工程费及工程其他费之和的5%。

3. 代建管理费

按福田区相关规定计取。

二、经费来源

项目经费由福田区财政统筹。

第十章 决策后评估计划

本项目作为“一脊一带二十廊”的重要组成部分，项目的决策涉及经济社会发展和人民群众切身利益，应开展生态环境、政治效益、社会效益等方面的评估。

一、评估内容

合法性。本项目实施是否符合现行法律、法规、规范和政策；是否符合国家与地区经济社会发展规划、城市空间规划、城市绿地规划等；决策程序是否符合法律、法规、规章等规定。

合理性。决策事项是否符合大多数群众的利益，是否兼顾了群众的现实利益和长远利益，是否会对群众的生产生活造成过多的不便；拟采取的措施和手段是否必要、适当，是否尽最大可能维护所涉及群众的合法权益。

可行性。项目的开展时机和条件是否成熟，配套措施是否详实；本项目实施是否与本地区经济社会发展水平相适应，是否超越本地区财力，是否超越大多数群众的承受能力，是否得到大多数群众的支持和认可；本项目对当地社会的影响和当地社会条件对项目的适应性和可接受程度，评价项目的社会可行性。

可控性。项目实施是否存在公共安全隐患，是否会引发群体性事件、集体上访，是否会引发社会负面舆论、恶意炒作等问题；对本项目可能引发的社会稳定风险是否可控；主要风险因素是否有可行、有效的防范、化解措施；宣传解释和舆论引导措施是否充分。

利益相关者意见。受本项目影响的社会各方的意见和建议，特别是项目规划周边邻近居民的利益诉求、争议焦点以及矛盾冲突发展方向、激化程度等。

项目对所在地区的影响。主要包括：1. 项目是否有利于完善福田区城市绿地系统建设，有效推进福田区公共服务建设；2. 项目是否有益于增强地区整体经济活力，提升当地居民的生活幸福感；3. 项目能否促进当地经济发展和居民生活水平提高，是否对该地区的旅游发展产生积极影响；4. 项目对当地基础设施、社会服务容量和城市化进程的影响；5. 项目实施期间，是否会对沿途群众生活会带来不便，如何减少对当地居民的不利影响；6. 项目是否符合国家的民族和宗教政策，有无引发民族矛盾、宗教纠纷的风险。

二、评估方法

针对本项目实际，决策后评估可以从决策程序、设计要点、利益相关者等方面出发，综合运用风险对照表、部门论证、现场走访问卷、案例参照、项目类比等方法进行项目决策方案评估。