

# 广州市花都区森林步道建设项目 可行性研究报告

广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

二〇二四年七月

# 广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

工程咨询单位甲级资信证书

证书编号：甲 232021011064

项目名称：广州市花都区森林步道建设项目

建设单位：广州市规划和自然资源局花都区分局

|       |     |        |                |
|-------|-----|--------|----------------|
| 法人代表： | 邓兴栋 | 教授级高工  | 注册城市规划师        |
| 审 定：  | 侯 晋 | 高级工程师  | 注册城市规划师        |
| 审 核：  | 唐贤腾 | 工 程 师  | 注册咨询工程师        |
| 初 审：  | 陆 威 | 工 程 师  | 市政路桥           |
| 项目负责： | 张玉红 | 正高级经济师 | 注册咨询工程师        |
| 项目成员： | 刘 瑛 | 高级工程师  | 一级注册建筑师        |
|       | 吴卫华 | 高级工程师  | 一级注册结构师        |
|       | 周剑峰 | 高级工程师  | 注册公用设备工程师（给排水） |
|       | 吉 彤 | 高级工程师  | 注册电气工程师（供配电）   |
|       | 彭莉娟 | 高级工程师  | 注册造价工程师        |
|       | 李焕新 | 高级工程师  | 水文地质及工程地质      |
|       | 周艳薇 | 高级工程师  | 园林景观           |
|       | 刘云天 | 工 程 师  | 建 筑 学          |
|       | 杨钰尧 | 助理工程师  | 城市规划           |
|       | 王 玮 | 助理工程师  | 城市规划           |

# 工程咨询单位甲级资信证书

单位名称： 广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

住 所： 广州市越秀区建设大马路10号

统一社会信用代码： 91440101455351720Q

法定代表人： 邓兴栋

技术负责人： 张伟恩

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 建筑，电子、信息工程(含通信、广电、信息化)，市政公用工程，其他(城市规划)

证书编号： 甲232021011064

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会



# 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第一章 概述</b> .....          | 3   |
| 1.1 项目概况.....                | 3   |
| 1.2 项目单位概况.....              | 8   |
| 1.3 编制依据.....                | 8   |
| 1.4 主要结论和建议.....             | 10  |
| <b>第二章 项目建设背景和必要性</b> .....  | 12  |
| 2.1 项目建设背景.....              | 12  |
| 2.2 规划政策符合性.....             | 14  |
| 2.3 项目建设必要性.....             | 19  |
| 2.4 项目建设可行性与紧迫性.....         | 26  |
| <b>第三章 项目需求分析与产出方案</b> ..... | 28  |
| 3.1 需求分析.....                | 28  |
| 3.2 建设内容和规模.....             | 35  |
| 3.3 项目产出方案.....              | 37  |
| <b>第四章 项目选址与要素保障</b> .....   | 40  |
| 4.1 项目选线.....                | 40  |
| 4.2 项目建设条件.....              | 40  |
| 4.3 要素保障分析.....              | 53  |
| 4.4 平急两用可行性评价.....           | 56  |
| <b>第五章 项目建设方案</b> .....      | 57  |
| 5.1 编制依据.....                | 57  |
| 5.2 设计原则.....                | 58  |
| 5.3 总体设计.....                | 59  |
| 5.4 工程方案.....                | 71  |
| 5.5 数字化方案.....               | 123 |
| 5.6 树木保护分析.....              | 123 |
| 5.7 海绵城市.....                | 127 |
| 5.8 防范大拆大建.....              | 134 |
| 5.9 建设管理方案.....              | 135 |
| <b>第六章 项目运营方案</b> .....      | 141 |
| 6.1 运营模式选择.....              | 141 |
| 6.2 运营组织方案.....              | 141 |
| 6.3 安全保障方案.....              | 145 |
| 6.4 绩效管理方案.....              | 146 |
| <b>第七章 项目投融资与财务方案</b> .....  | 148 |
| 7.1 投资估算.....                | 148 |
| 7.2 融资方案.....                | 157 |
| 7.3 年度资金使用计划.....            | 157 |
| 7.4 财务持续性分析.....             | 157 |



|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第八章 项目影响效果分析</b> ..... | 160 |
| 8.1 经济社会影响分析.....         | 160 |
| 8.2 生态环境影响分析.....         | 164 |
| 8.3 资源和能源利用效果分析.....      | 174 |
| 8.4 碳达峰碳中和分析.....         | 181 |
| <b>第九章 项目风险管控方案</b> ..... | 184 |
| 9.1 风险识别与评价.....          | 184 |
| 9.2 风险管控方案.....           | 189 |
| 9.3 应急预案.....             | 193 |
| <b>第十章 研究结论及建议</b> .....  | 196 |
| 10.1 主要研究结论.....          | 196 |
| 10.2 问题与建议.....           | 197 |
| 第十一章附件.....               | 198 |

## 第一章 概述

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 项目全称及简称

项目名称：广州市花都区森林步道建设项目

建设单位：广州市规划和自然资源局花都区分局

编制单位：广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

#### 1.1.2 项目建设目标和任务

##### 1、总体目标

项目旨在提升花都区的生态环境质量，促进人与自然的和谐发展，同时为居民提供健康、宜居的生活环境，通过整合、改造提升和新建相衔接的方式，打造一条集休闲、健身、环保于一体的绿色步道，为居民提供一个新的绿色出行选择，同时带动地方经济的发展。

##### 2、建设任务

项目共建设步道 85.25km，其中新建步道 48.28km，现状步道提升 36.97km。

#### 1.1.3 建设地点

项目选址位于广州市花都北部山体，主要涉及花东镇，花山镇，梯面镇。



图 1.1.3-1 项目选线

#### 1.1.4 建设内容和规模

项目共建设步道 85.25km，其中新建步道 48.28km，现状步道提升 36.97km。新建简易桥 8 座、排水渠 2.0km、栏杆 2.33km、停车场 6 处；沿途建设各类休憩设施，含驿站 4 处、观景台 6 处、风雨亭 5 处、活动场地 9 处；各类救援补给设施，含瞭望塔 4 处、防火蓄水池环境整治 5 处、救援点 30 处、标距柱 96 处；新建步道标识系统、电力及给排水工程等。具体工程量详见下表。

表 1.1.4-1 经济技术指标表

| 序号  | 项目   | 单位 | 数量    | 备注                  |
|-----|------|----|-------|---------------------|
| (一) | 步道建设 | km | 85.25 | 备注                  |
| 1   | 新建步道 | km | 48.28 |                     |
| 1.1 | 沥青   | km | 2.29  | 3m 宽，人车混行路。         |
| 1.2 | 土路   | km | 44.04 | 1.2m 宽，浆土路、碎石路      |
| 1.3 | 台阶   | km | 1.94  | 1.2m 宽，木制收边+砂石、浆土   |
| 2   | 提升步道 | km | 36.97 | 现状步道维护整修，增设标识、标距柱等。 |

|     |                |                |         |                                      |
|-----|----------------|----------------|---------|--------------------------------------|
| 2.1 | 沥青             | km             | 6.38    |                                      |
| 2.2 | 混凝土            | km             | 20.11   |                                      |
| 2.3 | 土路             | km             | 9.20    |                                      |
| 2.4 | 台阶             | km             | 1.28    |                                      |
| 3   | 简易桥            | 处              | 8       |                                      |
| 4   | 排水渠            | km             | 2000    |                                      |
| 5   | 栏杆             | km             | 2327.64 |                                      |
| 6   | 停车场            | m <sup>2</sup> | 2400    | 6处，一处400m <sup>2</sup>               |
| (二) | <b>休憩设施</b>    |                |         |                                      |
| 1   | 驿站             |                |         | 现状建筑改造，钢结构扩建、外立面改造、室内桌凳、洗手间配套。       |
| 1.1 | 原护林站           | m <sup>2</sup> | 80      |                                      |
| 1.2 | 原七星护林站         | m <sup>2</sup> | 100     |                                      |
| 1.3 | 原联安护林站         | m <sup>2</sup> | 100     |                                      |
| 1.4 | 原新庄水库护林站       | m <sup>2</sup> | 120     |                                      |
| 2   | 观景台            |                |         | 钢结构平台、塑木面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。              |
| 2.1 | 九湾潭林场示范点       | m <sup>2</sup> | 130     |                                      |
| 2.2 | 九龙湖西侧          | m <sup>2</sup> | 110     |                                      |
| 2.3 | 了哥髻山腰          | m <sup>2</sup> | 80      |                                      |
| 2.4 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | m <sup>2</sup> | 90      |                                      |
| 2.5 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | m <sup>2</sup> | 90      |                                      |
| 2.6 | 高百丈风景区         | m <sup>2</sup> | 100     |                                      |
| 3   | 风雨亭            | m <sup>2</sup> |         | 钢结构四角风雨亭，木材饰面                        |
| 3.1 | 九湾潭林场示范点       | m <sup>2</sup> | 20      |                                      |
| 3.2 | 了哥髻            | m <sup>2</sup> | 20      |                                      |
| 3.3 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | m <sup>2</sup> | 15      |                                      |
| 3.4 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | m <sup>2</sup> | 15      |                                      |
| 3.5 | 高百丈风景区         | m <sup>2</sup> | 20      |                                      |
| 4   | 活动场地           | m <sup>2</sup> |         | 场地清理，以砾石铺装为主，碎石粒径1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌。 |
| 4.1 | 九湾潭林场示范点       | m <sup>2</sup> | 500     |                                      |
| 4.2 | 九湾潭林场水塘边       | m <sup>2</sup> | 1200    |                                      |
| 4.3 | 九龙湖西侧          | m <sup>2</sup> | 1000    |                                      |

|     |               |                |          |                                 |
|-----|---------------|----------------|----------|---------------------------------|
| 4.4 | 蟾蜍石水库东侧       | m <sup>2</sup> | 500      |                                 |
| 4.5 | 蟾蜍石水库北侧       | m <sup>2</sup> | 600      |                                 |
| 4.6 | 新庄水库北侧        | m <sup>2</sup> | 600      |                                 |
| 4.7 | 新庄水库以北，狮洞水库以南 | m <sup>2</sup> | 600      |                                 |
| 4.8 | 狮前村           | m <sup>2</sup> | 350      |                                 |
| 4.9 | 高百丈风景区东侧      | m <sup>2</sup> | 500      |                                 |
| (三) | <b>救援补给设施</b> |                |          |                                 |
| 1   | 防火瞭望塔         | m <sup>2</sup> |          | 钢结构防火瞭望塔、木材饰面；设置望远镜、防雷设施等。      |
| 1.1 | 九龙湖东侧         | m <sup>2</sup> | 80       |                                 |
| 1.2 | 九龙湖西侧         | m <sup>2</sup> | 80       |                                 |
| 1.3 | 新庄水库以北，狮洞水库以南 | m <sup>2</sup> | 80       |                                 |
| 1.4 | 九湾潭林场         | m <sup>2</sup> | 120      |                                 |
| 2   | 防火蓄水池周边环境整治   | m <sup>2</sup> | 2500     | 5处，一处周边 500 m <sup>2</sup>      |
| 3   | 监控设施          | 处              | 30       | 重点路口 人流集中处设置                    |
| 4   | 救援点           |                |          |                                 |
| 4.1 | 救援设施          | 处              | 30       | 含紧急药箱，对讲系统                      |
| 4.2 | AED 救援设备      | 处              | 5        |                                 |
| 5   | 标距柱           | 处              | 96       | 新建步道每 500m 设置 1 处               |
| (四) | <b>标识系统</b>   |                |          | <b>新建步道部分</b>                   |
| 1   | 防火标识          | 处              | 16       | 3km 设置 1 处                      |
| 2   | 指示牌           | 处              | 48       | 1km 设置 1 处                      |
| 3   | 科普介绍牌         | 处              | 24       | 2km 设置 1 处                      |
| (五) | <b>电气工程</b>   |                |          |                                 |
| 1   | 供电工程          | m              | 800      | 驿站每处预估 200m                     |
| 2   | 太阳能路灯         | 盏              | 48       | 驿站周边设置 12 盏                     |
| (六) | <b>给水工程</b>   |                |          |                                 |
|     | 给水工程          | m              | 800      |                                 |
| (七) | <b>排水工程</b>   |                |          |                                 |
|     | 排水工程          | 处              | 4        | 驿站配建化粪池及管道                      |
| (八) | <b>土方石方</b>   |                |          |                                 |
|     | 土方石方          | m <sup>3</sup> | 19312.00 | 按 45% 的新建步道需要开挖宽 2m 坡度 20% 的土方量 |

### 1.1.5 建设工期

项目的整个建设周期为 52 个月，即从 2023 年 9 月开始前期工作，至 2027 年

12月底完成竣工验收并投入使用。为确保本工程按时完成，工程进度安排比较紧凑，在实际实施过程中，各项工作可交叉进行，平行推进，并注意各相互联系的工作之间的衔接，尽可能穿插各道工序以最大限度争取节约时间，本项目工程实施的进度计划安排如下。

1、前期阶段（2023年9月-2024年7月）。

实施计划、可行性研究报告立项审批等。

2、准备阶段（2023年8月-2024年9月）。

初步设计、施工图设计及审查、工程招标等。

3、施工阶段（2024年10月-2027年11月）。

项目施工。

4、竣工阶段（2027年12月）。

拟于12月竣工验收。

### 1.1.6 投资规模和资金来源

1、投资规模

经估算，本项目工程总投资约为5114.80万元，其中：工程费用4031.54万元，工程建设其他费839.7万元，预备费243.56万元。

2、资金来源

其中2045.92万元来源于市财政资金投入，3068.88万元来源于区财政资金投入。并按照规定积极申请专项债支持。

### 1.1.7 建设模式

本项目由广州市规划和自然资源局花都区分局负责立项，由广州市花都区林业管理中心负责建设管理。考虑到项目建设时间的紧迫性，项目勘察、设计及施工采用一体化招标模式进行

### 1.1.8 绩效目标

本项目拟定的绩效指标包括产出指标和效益指标。具体的指标内容及数量如下：

1、产出指标

(1) 时效指标

项目实施工期计划为52个月，自2023年9月至2027年12月。项目严格按照

工作进度实施。

(2) 质量指标

项目的竣工验收合格率为 100%。

2、效益指标

(1) 经济效益指标

本项目建成后能产生一定直接经济效益，主要收益来源为森林步道建设后的合作项目与活动举办收入。

(2) 社会效益指标

项目的实施有利于提升促进健康与休闲活动，提升居民的幸福感和获得感，促进人居环境和社会可持续发展。

(3) 生态效益指标

项目的实施应保护自然环境，促进生态系统的保护和可持续利用。

(4) 可持续影响指标

项目的可持续受益年限为 10 年以上。

(5) 服务对象满意度指标

项目受益居民的满意度达 90%以上。

## 1.2 项目单位概况

广州市规划和自然资源局花都区分局下设办公室、政策法规科、审批管理科、调查和测绘管理科、开发利用科等十七个科室，主要职责包括自然资源统一确权登记工作、参与建立区自然资源调查监测评价制度，配合组织拟订自然资源调查监测评价技术规程，建立健全辖区内自然资源调查监测评价机制、参与拟订自然资源资产有偿使用制度并监督实施，配合建立自然资源市场交易规则和交易平台，组织开展辖区内自然资源市场调控、组织实施辖区空间规划；参与涉及国土空间开发利用的区域层面规划编制等。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 相关规划

- 1、《粤港澳大湾区发展规划纲要》；
- 2、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

- 3、《广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- 4、《广州市花都区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- 5、《广州市花都区发展战略大纲》；
- 6、《关于支持花都区打造广州北部增长极的实施方案》
- 7、《广州市文化和旅游发展“十四五”规划》
- 8、《花都区“十四五”时期文化旅游体育发展规划》

### 1.3.2 政策法规

- 1、《中华人民共和国森林法》
- 2、《中共广东省委关于深入推进绿美广东生态建设的决定》
- 3、《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进全域旅游发展实施方案的通知》（粤府办[2018]27 号）
- 4、《广东省自然资源厅广东省文化和旅游厅广东省林业局关于加快发展森林旅游的通知》（粤自然资发[2019]50 号）
- 5、中共广州市委关于印发《广州市贯彻落实〈中共广东省委关于深入推进绿美广东生态建设的决定〉的行动方案》的通知（穗字〔2022〕17 号）
- 6、广州市林业和园林局关于印发《绿美广州五年行动计划（2023-2027 年）》《绿美广州五年行动计划 2023 年工作要点》的通知（穗林业园林通〔2023〕109 号）

### 1.3.3 技术标准

- 1、《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规）〔2023〕304 号；
- 2、《国家计委办公厅关于出版〈投资项目可行性研究指南（试用版）〉的通知》（计办投资〔2002〕15 号）；
- 3、国家发展改革委、建设部以发改投资〔2006〕1325 号《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（第三版）；
- 4、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 5、《广州市发展改革委关于印发市本级政府投资项目可行性研究报告（建设方案）审查要点的通知》（穗发改〔2021〕101 号）。



- 6、《国家森林步道建设规范》LY/T 2790-2017
- 7、《登山健身步道配置要求（征求意见稿）》（计划号：20204006-T-451）
- 8、《城市绿地设计规范》GB 50420-2007（2016年版）
- 9、《森林公园建设指引》DB44/T 1812-2016
- 10、《广东省森林公园建设技术指引（试行）》
- 11、《广州市国土空间总体规划(2018-2035年)》
- 12、《广州市森林步道布局规划（征求意见稿）》
- 13、《广州市森林步道建设导则》
- 14、与本项目有关的其他资料。

## 1.4 主要结论和建议

### 1.4.1 结论

#### 1、建设必要性。

项目的建设是促进花都区高质量发展的重要举措；是落实花都区打造北部生态旅游带的需要；是提升人居环境和社会可持续发展的需要。综上所述项目的建设是必要的。

#### 2、要素保障性。

本项目为花都区森林步道建设项目，项目用地规划为林地，本项目建设森林步道等公益性项目，不涉及新建开发性项目，满足各类规划要求。综上，本项目要素保障性较强。

#### 3、工程可行性。

本项目内为新建森林步道，采取一定工程措施，可满足供电、供水、运输等条件，满足项目建设的施工需求。

经对建设方案进行初步论证，本项目各建设内容工程上、材料、设备等均可行。

#### 4、运营有效性。

本项目由广州市规划和自然资源局花都区分局负责立项，由广州市花都区林业管理中心负责建设管理。后期运营维护管养由广州市花都区林业管理中心统筹相关部门、街镇配合，项目建设后可有效运营维护。

#### 5、财务合理性。

项目总投资为 5114.80 万元，从项目的建设规模和功能定位的角度而言，项目的投资规模是合理的。

#### 6、影响可持续性。

项目充分发掘花都区北部的生态旅游资源，不仅改善周边居民生活的环境，完善公共基础设施设备建设，为周边群众提供更好更优质的宜居环境。进一步加强精神文明建设，为周边广大群众增收营造良好机遇。项目影响具有可持续性。

#### 7、风险可控性。

根据风险识别，本项目的风险点包括工程方案、项目运营的可持续、项目运维、水体污染物排放、噪声和振动影响、固体废弃物及其二次污染（垃圾臭气、渗沥液等）、施工方案、文明施工和质量管理、流动人口管理、对周边交通的影响、社会治安和公共安全等风险。通过落实相关风险防范措施，制定应急预案，可有效控制风险和应对风险，本项目风险影响较小。

#### 8、可行性结论。

本项目总体可行。

### **1.4.2 建议**

- 1、项目具有良好的社会效益，建议有关部门给予大力支持并推进项目的建设，早日发挥项目应有的效益。
- 2、项目的建设资金相对较大，建议明确落实项目建设资金来源，防止资金断链，确保项目如期竣工。
3. 在项目实施过程中，建立环境管理体系，明确环保目标和责任，落实生态保护措施。

## 第二章 项目建设背景和必要性

### 2.1 项目建设背景

中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，加快实施重要生态系统保护和修复重大工程，科学开展大规模国土绿化行动。党中央多次对提高森林质量、保障森林生态安全、开展国土绿化行动等作出重大部署，为广东省广州市推进生态建设提供行动指南。广东省提出要进一步提高森林质量，加强林业生态建设，构建绿美广东新格局，为推进绿美广州生态建设提供指导。

站在新起点，广州市自觉践行“绿水青山就是金山银山”理念，统筹山水林田湖草沙系统治理，持续推进绿美广州生态建设。2022年12月，印发《广州市贯彻落实〈中共广东省委关于深入推进绿美广东生态建设的决定〉的行动方案》，制定《绿美广州五年行动计划(2023—2027年)》，确立“树葱茏、道千里、惠万民”的愿景目标，以华南国家植物园体系建设为统领，全面实施森林质量优化提升、城乡一体绿美家园优化建设、保护地建设提升、生物多样性保护培育、活力精品绿廊提升美化、古树名木保护修复、现代惠民林业集聚发展、全民爱绿护绿植绿“八大工程”，全覆盖推进广州绿化美化工作，谱写老城市新活力、“四个出新出彩”绿美新篇章，为打造人与自然和谐共生的美丽中国作出积极贡献。

目前，广州市森林覆盖率41.6%，建成区绿化覆盖率44.2%，人均公园绿地面积17.23平方米，累计建成森林公园、湿地公园、口袋公园等各类公园1426个，主要绿化指标在全国特大城市中位居前列，已初步形成“森林围城、绿道穿城、绿意满城、四季花城”的绿色生态格局

花都区拥有51.68万亩林业用地，担当绿美广州任务总量的20%。花都区坚持以习近平生态文明思想为指导，全面深入贯彻党的二十大精神，推深做实林长制，强化各级林长履职尽责，全力实施绿美广州、绿美花都生态建设。花都区制定了绿美花都五年行动计划，从今年开始，各级林长将亲自“挂帅出征”，高效推动绿美花都生态建设，以建设华南国家植物园体系为统领，深入推进华南国家植物园北部迁地保护花都示范区建设，实施绿化美化生态建设“八大工程”，打造花都“花森林、花门户、花品牌”，力求到2027年，实现全区森林结构明显改善，形成独具花都特色的城园融合体系。绿美花都对接“空铁双枢纽+三条发展廊道”的城市发

展格局，以“原生森林·绿惠花都”为主题，聚焦“一带两核”，重点围绕山前旅游大道及梯面镇、九龙湖进行示范建设。其中，九龙湖作为绿美广东生态建设示范点之一，规划面积 38250 亩，包括九龙湖、九湾潭林场、狮前村、七溪地等区域。

**《绿美广州五年行动计划》提出 2023-2027 年，广州提质增绿 100 万亩，建设森林步道 1000 公里，其中花都区森林步道建设任务 150 公里。**花都区森林步道项目拟建于花都北部山体，九龙湖、九湾潭林场、花东镇等地，是绿美花都的重要展示面，将为绿美花都的建设作出突出贡献。项目建设以自然山水为基底，串联森林景区、公园绿地、滨海湿地等城乡人文山水资源，建设千里森林步道，与绿道、碧道、古驿道融合成网、多道联通，打造“步道千里、穿山连城”的绿色廊道。**本项目拟建设森林步道 85.25 公里，剩余建设任务在其他项目中建设。**

## 2.2 规划政策符合性

### 2.2.1 《中华人民共和国森林法》

国家森林步道是自然精华聚集地，穿越众多名山大川和典型森林，形成了最具中国特色的森林美景集群，并在自然教育、自然休憩、文化传承、改善民生等方面发挥着积极作用。2015年，原国家林业局决定以大山区、大林区为主要依托构建我国国家森林步道体系，12条国家森林步道通过论证陆续公布。随着持续开展科学普及和宣传推介，不断加强标准化建设和人才培训工作，各地积极推动国家森林步道建设，国家森林步道社会认可度越来越高。2019年，“森林步道”写入新修订的《中华人民共和国森林法》，并明确将其定性为直接为林业生产经营服务的工程设施。

### 2.2.2 《中共广东省委关于深入推进绿美广东生态建设的决定》

为深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示精神，坚定不移践行新发展理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，全方位、全地域、全过程加强林业生态建设，深入实施绿美广东生态建设“六大行动”，精准提升森林质量，增强固碳中和功能，保护生物多样性，构建绿美广东生态建设新格局，建设高水平城乡一体化绿美环境，推动生态优势转化为发展优势，打造人与自然和谐共生的绿美广东样板，走出新时代绿水青山就是金山银山的广东路径，为广东省在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌提供良好生态支撑。

总体目标：到2027年年底，全省完成林分优化提升1000万亩、森林抚育提升1000万亩，森林结构明显改善，森林质量持续提高，生物多样性得到有效保护，城乡绿美环境显著优化，绿色惠民利民成效更加突显，全域建成国家森林城市，率先建成国家公园、国家植物园“双园”之省，绿美广东生态建设取得积极进展。

到2035年，全省完成林分优化提升1500万亩、森林抚育提升3000万亩，混交林比例达到60%以上，森林结构更加优化，森林单位面积蓄积量大幅度提高，森林生态系统多样性、稳定性、持续性显著增强，多树种、多层次、多色彩的森林植被成为南粤秀美山川的鲜明底色，天蓝、地绿、水清、景美的生态画卷成为广东亮丽名片，绿美生态成为普惠的民生福祉，建成人与自然和谐共生的绿美广东样板。

在推进绿美广东生态建设重点任务中提出，实施绿色通道品质提升行动。在高速公路、高速铁路、国省道等主要通道两侧山体，营建森林景观带，增强森林生态功能。提升绿道、碧道、古驿道森林景观，建设森林步道，推动邻近的古村落、历史遗迹、自然公园等串珠成链，让森林融入城乡，让人们贴近自然。以生态化海堤、滨海湿地、魅力沙滩、美丽海湾、活力人居海岸线建设为重点，打造滨海绿美景观带，畅通山海相连的林廊绿道。

### 2.2.3 《全民健身计划（2021—2025年）》

2021年7月，国务院印发了《全民健身计划（2021—2025年）》，《计划》加大全民健身场地设施供给。制定国家步道体系建设总体方案和体育公园建设指导意见，督导各地制定健身设施建设补短板五年行动计划，实施全民健身设施补短板工程。盘活城市空闲土地，用好公益性建设用地，支持以租赁方式供地，倡导土地复合利用，充分挖掘存量建设用地潜力，规划建设贴近社区、方便可达的场地设施。新建或改扩建2000个以上体育公园、全民健身中心、公共体育场馆等健身场地设施，补齐5000个以上乡镇（街道）全民健身场地器材，配建一批群众滑冰场，数字化升级改造1000个以上公共体育场馆。建设具有中国特色的国家步道体系已提上议事日程，而森林步道将是我国国家步道体系的重要组成部分。未来，森林步道将成为城市通向自然的桥梁，真正成为人们追求时尚生活的健康之路、幸福之路。

### 2.2.4 《广东省绿色通道品质提升行动方案（2023—2035年）》

2023年9月12日，广东省绿化委员会、省发展改革委、省财政厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省水利厅、省林业局等联合印发了《广东省绿色通道品质提升行动方案（2023—2035年）》（以下简称《行动方案》），明确各县（市、区）要建设高速公路、国省道、铁路等“快行系统”和绿道、碧道、古驿道、森林步道等“慢行系统”的绿色通道示范段各1条以上、景观节点1—2个，有机串联自然保护区、森林公园、山地公园、郊野公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、植物园等生态节点和邻近的古村落、历史遗迹等，建成互连互通的绿美生态网络，让森林融入城乡，让人们融入自然，不断增强人民群众的获得感、幸福感和安全感。《行动方案》提出，要对“快行系统”两侧1公里范围内林地进行森林品质提升，营建多层次、多树种、多功能、多效益的森林群落，对红线内绿化带、隔离带、出入口、互通立交、站场等地段进行绿化品质提升；对

“慢行系统”进行绿化品质提升、景观节点设施完善，营建生态景观多样、意趣丰富的生态步道，推进多道融合。

### 2.2.5 《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》

该行动计划提出了广州地区的绿化行动计划，包括植树造林、绿化美化、保护野生动植物等方面。建设绿化步道符合该计划的要求，有利于提高广州地区的绿化水平，保护生态环境。

2023年3月31日，16届33次广州市政府常务会议审议通过了《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》（下称《行动计划》）和《绿美广州五年行动计划2023年工作要点》（下称《工作要点》）。

《行动计划》提出，到2027年，全市完成森林提质增绿100万亩，其中优化提升森林质量90万亩，新增城乡造林绿化面积10万亩，建设森林步道1000公里的建设目标。《工作要点》明确了2023年的建设要点及具体目标，计划完成森林提质增绿约23万亩，建设森林步道300公里，重点启动3个市级森林质量提升综合示范片区建设。

广州市将主动作为，坚持就地保护与迁地保护相结合、植物园建设与城市发展相融合，全面优化区域生物多样性保护生态格局，构建全域覆盖、功能互补、类型丰富、多元分布的城园融合体系。开展迁地保护示范区、专类植物展示园和生态科普宣教点建设。

本项目的步道建设将极大助推花都区建设“绿美广州”生态建设工作。

### 2.2.6 《花都区生态环境保护规划（2021—2030年）》

习近平生态文明思想是新时代生态文明建设的根本遵循，为花都全面做好生态环境保护工作提供了强大动力，为建设美丽花都指明了方向。我国碳达峰目标和碳中和愿景明确了将以降碳为源头治理的“牛鼻子”，倒逼产业、能源、交通等实现低碳转型，为加快贯彻推进“碳达峰”、强化资源和能源的节约利用、推动生产生活方式持续向绿色化转型、全面提升绿色发展水平提供力量源泉。花都牢固树立“绿水青山就是金山银山”的发展理念，尊重自然、顺应自然、保护自然。积极落实减污降碳总要求，深入打好污染防治攻坚战，统筹推进山水林田湖一体化保护，提升生态系统质量和稳定性，推动绿色产业转型、科学绿化等工作，构建现代环境治理体系，为建设国际空铁枢纽、高端智造基地、创新活力都会、绿色宜居花都奠

定坚实的生态环境基础。

构筑生态空间网络，推进生态美丽花都建设。优化“一湾、两核、四带、多点”的绿地布局结构。推进绿色生态水网建设，加强北部生态涵养带保护，推进王子山森林公园、九龙湖度假区等生态公园扩大覆盖面积。高质量推进碧道建设，提升景观林带、森林碳汇造林和乡村绿化等。加快推进森林生态体系和森林公园体系建设，推进综合性公园、带状公园建设，完善城市绿道和社区绿道网络体系。

《花都区生态环境保护规划（2021—2030年）》明确提出完善绿道体系建设。加强绿道两侧城市生态基底的保护和控制，充分挖掘花都“山水林田湖”等自然资源禀赋，规划形成生态型、山体型、滨水型、历史文化型、生活型等多类绿色生活空间。综合考虑资源本底要素和政策要素，结合全区绿道建设的实际情况，构筑花都绿道网总体布局，引领绿色生活。

### 2.2.7 《花都区“十四五”时期生态文明建设规划》

为切实践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，盘活森林资源，提升森林质量，广州市规划和自然资源局花都区分局在坚持“生态优先、保护优先、保育结合、可持续发展”的基础上，通过挖掘本土优势，以“原生森林、绿惠花都”为主题，打造以“原森林”“花门户”“惠品牌”为亮点的行动路径，不断推动绿美花都高质量发展。

“微创式”改造 科学精准打造高质量“原森林”，在挖掘花都区原生优质树种、原生森林景观的基础上，通过“微创开带+精准补植套种”技术，营造高质量林分和林相。目前花都区已完成 4.344 万亩森林质量优化提升、2500 亩封山育林、1530 亩生物防火林带建设。

以九龙湖、王子山、芙蓉嶂等区域 19.3 万亩森林质量提升为抓手，带动林下种植养殖、林下游学、防火设施建设等产业的发展。

### 2.2.8 《花都区“十四五”时期文化旅游体育发展规划》

到 2025 年，花都文化事业、文化产业、旅游业和体育业实现高质量发展，文旅体公共服务体系及融合发展的基本格局初步形成，文商旅体融合成为花都产业发展新动能，文化产业体系更加健全，人民精神文化生活日益丰富，旅游创新力和竞争力不断增强，竞技体育综合实力进一步加强，城乡居民体质进一步提高，体育产业在实现高质托花都区自身的自然、文化资源基础和“空铁枢纽”加快向“经济枢



纽”转变的发展动能，在“十四五”时期针对旅游发展重点打造新亮点、新地标、新活力、新生机和新品牌。从而让花都区成为粤港澳大湾区北部生态文化旅游合作区的龙头、同时立足国家城乡融合试验区广清接合片区破解城乡二元的使命，探索通过全域旅游实现城乡融合发展的新路径。

以景区提质升级为抓手，重点推进宝桑园、竹洞村等符合条件的景区或特色村创 3A，积极推进九龙湖度假区创 5A，广州融创文旅城、世间香境·七溪地、梯面镇红山村创 4A，打造景区新活力；依托丰富的村落资源，以赤坭镇瑞岭村和竹洞村、花东镇港头村、梯面镇红山村、炭步镇塍头村、藏书院村等一批特色精品村打造建设为重点，推进特色村落焕发新生机；

文旅体融合纵深推进，形成与高质量发展相适应的全域旅游发展新格局；城市枢纽功能更加强大，世界级空铁枢纽地位更加稳固，形成国际领先的文旅融合体系；辖区特色体育品牌集聚与体育产业发展形成规模效应，建成具有广泛影响力的体育名城；深入推进文旅体产业数字化高质量发展；文体旅游市场监管效能大幅提升，形成活而有序的文旅体市场信用体系。

本项目选址位于北回归线生态旅游带，涉及九龙湖、七溪地、梯面镇等区域，拟建设森林步道 85.25km，打造广州北部森林徒步第一目的地，并联通梯面镇“五环步道”，与乡村振兴示范镇梯面镇协同发展，发挥连片效应，助力花都打造高质量发展相适应的全域旅游发展新体系。

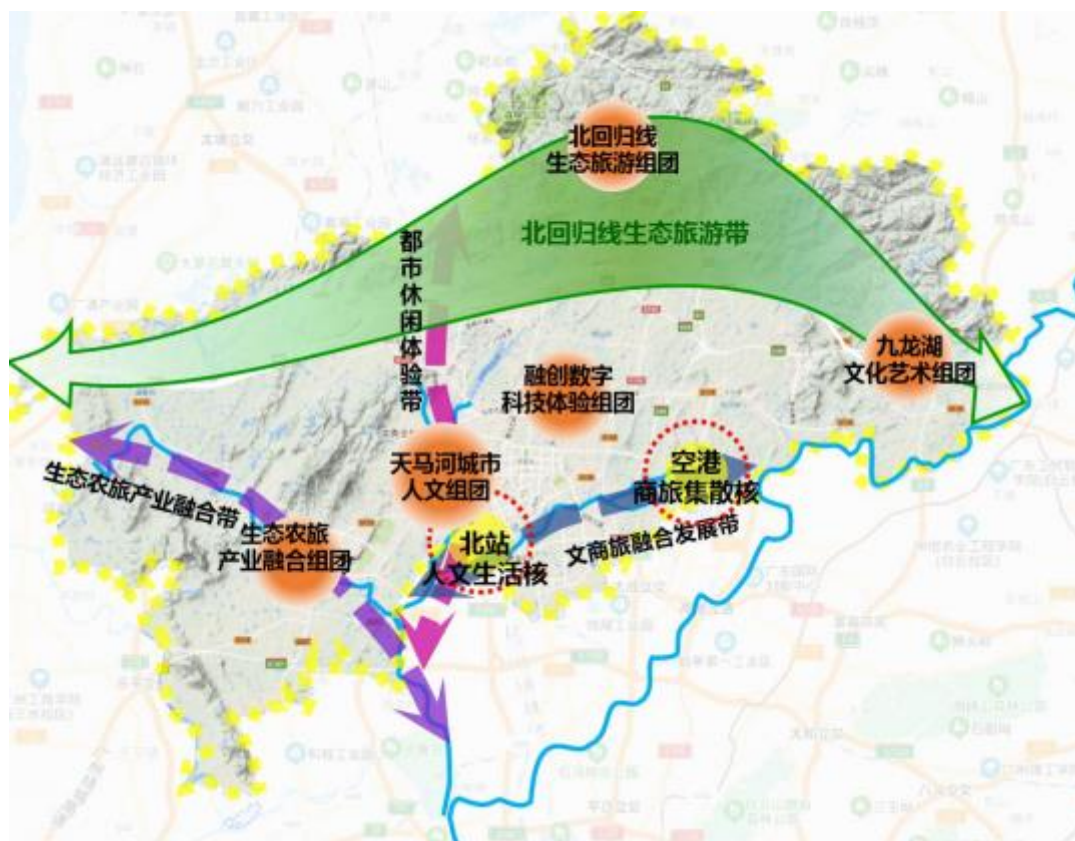


图 2.2.8-1 文旅体融合发展规划结构图

## 2.3 项目建设必要性

### 2.3.1 项目的建设是践行绿色发展理念，促进生态文明建设提质增效

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央大力推动生态文明建设的理论创新、实践创新和制度创新，提出了“坚持人与自然和谐共生”“绿水青山就是金山银山”等重要论述，开创了社会主义生态文明建设的新时代，形成了习近平生态文明思想。绿色发展，是党中央立足基本国情和“十四五”规划目标，审慎把握生态文明建设新的阶段性特征，对发展理念的时代性探索。绿色发展是推进生态文明建设的必然举措，是建设美丽中国的必然要求。生态兴则文明兴，生态衰则文明衰，生态文明建设关系人民福祉、关乎民族未来长远大计。建设美丽中国是生态文明建设的应有之义，是新时期党执政兴国的重大责任和使命。在人与自然和谐视阈下，绿色发展理念提出加快主体功能区建设、推动绿色低碳循环发展、全面节约和高效利用资源、加大环境治理力度、筑牢生态安全屏障等举措，充分明确了生态文明建设的主攻方向和精准着力点，目的是要打造科学合理的发展布局、构建系统完备的生态文明制度体系、建立绿色低碳的产业体系、培育绿色节约的生活方式，推

动生态文明建设的各项决策部署落地实施、有序推进、同向驱动，补齐生态短板，开创生态文明建设新局面，使美丽中国建设取得更多成果和更大进展，由蓝图变为现实。

本项目的建设，是落细落实顶层设计的需要，进一步贯彻绿色发展理念，全力推进生态文明建设的重要举措。

### 2.3.2 项目的建设是扎实推进绿美广州生态建设的需要

2023年3月，广州市林业和园林局印发了《绿美广州五年行动计划（2023-2027年）》和《绿美广州行动计划2023年工作要点》。行动计划提出建设森林步道1000公里。针对森林步道少、品质不高、可达性差等问题，计划建设森林步道1000公里，重点开展34个重点森林公园和重点区域的森林步道建设，打造可体现区域自然风光和弘扬岭南文化的森林步道，为市民提供多元化森林体验。森林步道建设合理布局，充分考虑新建步道与原有步道之间的关系，做到相互连通，避让沿线古树资源；因地制宜，根据土地及周边环境条件，选择木板、铁质、塑料、大理石、砂石、土路等多种材质开展建设；步道两旁合理搭配不同冠形和遮阴效果的乔木树种、具康养保健功能的树种，沿途设置科普标识牌；完善基础设施、标识设施和解说系统等建设，从而进一步提升自然保护地服务设施水平。同时，森林步道的建设可以与各区森林防火通道建设进行空间上的合并设置，在紧急情况下，森林步道可以作为各区森林防火通道的重要补充。广州正在打造步道千里、互联互通的生态格局。从北到南，广州将串联北部天堂顶、中部白云山、南部南沙滨海大山岬等150余处自然人文资源点，建设“1环5径”千里森林步道，差异化打造不同主题段落和节点，形成穿山、连城、进村的绿色廊道，实现近可远眺羊城美景，远可遥望平湖落日，动可探访农家野趣，静可纵享悠然村居。绿美广州生态建设正为美丽广州、美丽广东编织惠民绿色生态网。本项目的建设，是落实行动计划，建设生态广州的必要举措。

### 2.3.3 森林步道建设是满足人民美好生活需要的重要组成部分

森林步道旅游是以森林生态为环境、以步道为核心的旅行方式，步道的选线、布局、连通性和配套设施是充分发挥其生态优势的前提。森林步道规划建设需要努力保持森林生态系统的完整性和原真性，步道主要由土路和砂石路组成，保留自然、荒野风貌，可以使游客暂时避开城市公园内水泥、石材步道等生硬材质步道，

尽情享受回归大自然的愉悦。习近平总书记指出：“人民对美好生活的向往，就是我们的奋斗目标。”随着生活水平的不断提高，人们追求更加健康、更加亲近自然的生活方式。2016 原国家林业局森林旅游管理办公室组织开展的在线森林旅游需求社会调查显示，具有“走进森林，亲近自然”意愿的受访者比例超过 98%，“放松心情”成为更多人的出游动机之一。森林步道的发展，契合了新时代人们对美好生活的向往和日益增长的户外游憩需求，为市民提供了休闲健身的好去处。区森林步道建设项目结合大数据分析及访谈调研等方式，总结花都区现有热门经典徒步线路，纳入森林步道体系统筹，在保护路径原有生态环境特点、保留原有徒步活动特色、保障安全的前提下改善步行体验。森林步道为居民提供了一个健康、休闲、娱乐的场所。步行和徒步活动有益于身体健康，有助于减轻压力、改善睡眠，并提高心理健康。居民可以通过在森林步道上行走、慢跑、骑行等方式，享受大自然的美景和清新空气，放松身心，缓解工作和生活压力。将成为花都区坚定不移增进民生福祉、实现人民对美好生活向往的重要途径。随着生活水平的提高，人们对身心健康的关注日益提升，在城乡都出现了与日俱增、老少咸宜的“暴走族”。这表明大众对户外游憩有旺盛需求，而长距离徒步穿越生态优美、负氧离子浓度高的森林步道自然受到青睐，森林步道就是要提供这样一个全新的徒步场地和路线。依托森林步道规划建设精品旅游线路，可以逐步引导大众由“快餐式”的景点旅游向“快行漫游”的深度旅游、体验旅游模式转化，这也是推进全域旅游发展的一个重要延伸方向。

#### **2.3.4 项目建设是促进生态保护与环境可持续性的重要举措**

习近平总书记在党的二十大报告中强调：“大自然是人类赖以生存发展的基本条件。尊重自然、顺应自然、保护自然，是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。”我们要深入学习贯彻党的二十大精神，坚持以习近平生态文明思想为根本遵循，牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，推进美丽中国建设，建设人与自然和谐共生的现代化。增强生态文明建设的战略定力，以生态环境高水平保护助推高质量发展、创造高品质生活，踔厉奋发、勇毅前行，建设人与自然和谐共生的美丽中国。

建设森林步道可以保护和恢复自然环境，促进生态系统的保护和可持续利用。

通过规划和开发森林步道，可以保护和维护花都区的自然景观、植被和野生动植物栖息地，防止违法建设和破坏性的开发活动对生态环境造成的破坏。同时，森林步道的建设还可以提供自然教育和环境意识的宣传，加深公众对生态环境保护的认识和重视。

### 2.3.5 是深入推动国家城乡融合发展试验区广清接合片区建设的需要

2019年12月，国家发展改革委等18部门联合印发《关于开展国家城乡融合发展试验区工作的通知》，明确广东广清接合片区纳入国家城乡融合发展试验区，范围包括广州市增城区、花都区、从化区，清远市清城区、清新区、佛冈县、英德市连樟样板区。2021年4月15日，《国家城乡融合发展试验区广东广清接合片区实施方案》经国家发展改革委批复同意，提出以广清经济特别合作区、粤港澳大湾区北部生态文化旅游合作区为重点，支持试验区内花都区北部四镇（狮岭镇、花山镇、梯面镇、花东镇）、增城开发区、增城新塘产业集聚区、从化经济开发区、从化明珠工业园、清城区源潭镇、清新区西部四镇（太和镇、太平镇、山塘镇、三坑镇）、佛冈县汤塘片区、英德市连樟样板区等区域率先打造城乡产业协同发展先行区。

花都区“十四五”规划也提出强力协同推进广清一体化的工作任务，整合广清优势资源，推动花都全域旅游发展，与从化、增城以及清远南部建立旅游产业联盟，培育研学旅游、房车营地、数字电竞等文旅新业态，打造高品质特色旅游线路，共同建设粤港澳大湾区北部生态文化旅游合作区。花都区政府提出要把花都建设成为国家城乡融合发展试验区广清接合片区乃至粤港澳大湾区北部旅游、消费、休闲中心、粤港澳大湾区高质量发展示范区、北部综合枢纽，为全国城乡融合发展提供可复制可推广的“花都经验”。

本项目拟建区域位于花都区北缘，东北与从化区交界，西北与清远市接壤，处于国家城乡融合发展试验区广东广清接合片区范围内，项目拟打造广州北部复合功能森林步道，以九龙湖旅游区为核心，构建步道体系枢纽，北连清远市、东接从化区、南连白云区，以步道联动全域，成为广清一体化前沿阵地，引领北部生态发展区绿色发展，同时也可以深化花都区对清远连山的驻镇帮镇扶村工作。项目有助于整合串联广州北部（花都、从化、增城）和清远南部（清城、清新、佛冈）的生态文化旅游资源，构建多元化、错位化的旅游产品体系，共塑区域旅游品牌形象，打

造世界级旅游目的地，建设粤港澳大湾区北部国际旅游枢纽，深入推动国家城乡融合发展试验区广清接合片区建设。

### 2.3.6 是全面推进健康中国战略和全民健身战略、推进健康广州和世界体育名城建设的需要

2014年，国务院印发的《关于加快发展体育产业 促进体育消费的若干意见》首次提出将全民健身上升为国家战略，2015年，再首次提出健康中国战略，特别提出要“发展体育事业，推广全民健身，增强人民体质”。2021年《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中指出“十四五”时期，全面推进健康中国建设，建设体育强国。2021年7月，国务院印发《全民健身计划（2021—2025年）》，强调加大全民健身场地设施供给，并要求制定国家步道体系建设总体方案。2021年11月，国家体育总局《“十四五”体育发展规划》，进一步明确“十四五”时期全民健身水平要达到新高度，人均体育场地面积达到2.6平方米，经常参加体育锻炼人数比例达到38.5%。2020年8月，广东省人民政府印发《广东省体育强省建设实施纲要》，强调统筹建设全民健身基础设施，重点建设健身步道、社区体育公园等便民利民的公共体育场地设施。2021年《广东省“十四五”体育发展规划》将健身步道列为全民健身发展促进工程。

广州市“十四五”规划提出建设世界体育名城和创建国家级全民运动健身模范市的目标任务，着力提升城市“15分钟体育圈”、农村“十里体育圈”，加强健身步道、全民健身中心、社区文体广场等建设。提升“市长杯”系列赛、广州户外运动节等活动品牌效应，引导市民参与体育锻炼。

全民健身事业是体育事业的基础和主体，全民健身是历来我国推动和支持的重大项目，然而全民健身的场地和设施相对于广大群众来说是远远不够的，在未来一段时间内，人民日益增长的体育健身需要和健身设施发展不平衡不充分的矛盾较为突出。由于登山健身步道不占用城市建设用地的特点，可以有效地解决体育人口与体育场馆之间的突出矛盾。

本项目位于广州市花都区，距离花都区中心直线距离约15公里，距离广州市中心直线距离约50公里，距广州国际机场仅十几分钟车程，处于广州国际航空枢纽的第一辐射圈层内，且地处粤港澳大湾区北部，区域范围内人口众多，经济发达，群众户外运动需求愈加强烈，项目的实施可以满足广大群众参与户外运动的需求，有助于解决现有户外运动场地相对紧张的现状，进一步推进健康中国战略和全

民健身战略的实施。

### 2.3.7 是顺应户外健身设施建设潮流，进一步推动广州登山步道体系建设的需要

2010 年国家体育总局中国登山协会颁发《国家登山健身步道标准》。2011 年国务院颁布《全民健身计划（2011—2015 年）》，提出建设健身步道、登山道等户外运动设施。自 2009 年浙江省宁海县建成首条国家登山健身步道以来，全国陆续掀起了国家登山健身步道建设热潮。截至 2018 年 11 月，全国共建成 23 条国家登山健身步道，总里程超过 1900 公里。

近年来，随着户外运动的兴起，广州户外俱乐部及登山爱好者数量激增，已开辟了十多条登山徒步路线。广州于 2017 年发布《广州登山健身步道系统规划及示范段详细设计》，规划范围涵盖全市 7434.4 平方公里，涉及山体地区面积 2300 平方公里，形成“四区、三线、多环”的登山健身步道空间布局结构，构建长达 1000 公里的登山健身步道系统，串联丰富优秀景观资源，打造大众喜爱的户外活动与健身休闲场地。计划在已建成 105 公里登山健身步道的基础上，花 10 年左右时间，将规划中的 1000 公里步道全部建成。

《广州登山健身步道系统规划及示范段详细设计》根据不同区域山体分布特征和资源禀赋将广州登山健身步道划分为四区，即城郊休闲体验区、近郊山野健行区、远郊极限探险区、滨海山水体验区，明确将花都列进“近郊山野健行区”，并规划建设花都穿越线，线路依次串联花都区主要的“十山十水六庙”，形成“一线五环”的结构。

目前，花东镇、花山镇步道建设已有一定基础，但步道体系不够健全、配套设施不够完善、标识系统不够规范，区域范围内步道规模小、不连续、空间分散的问题较为突出。本项目的建设一方面有助于解决现状步道发展中存在的问题，另一方面也可以充分起到串点、扩容、提质的作用，进一步优化花都区步道体系建设，推动广州登山健身步道系统规划的实施，并成为广州建设全国全民健身示范城市的有力支撑。

### 2.3.8 项目建设是丰富花都文化与旅游资源，提升地区吸引力的重要举措

健身步道建设不仅仅是健身之路，同时也是一条富民之路、强镇之路，通过科学系统规划，可以有效拓宽当地居民收入来源，促进当地山地和旅游资源开发，拉动当地社会 and 经济发展。登山健身步道对增加居民收入的影响主要体现在健身步道

运营期间，随着健身步道独有的魅力和政府的大力宣传，以及餐饮住宿等配套设施的不断完善，越来越多的人走进步道，并给步道沿线的居民带来多种创收增收路径，如餐饮民宿业发展、农产品初加工业发展等等。

2021年4月，广州市推进粤港澳大湾区建设领导小组正式印发《粤港澳大湾区北部生态文化旅游合作区建设方案》，提出将全面整合广州北（花都、从化、增城）和清远南（清城、清新、佛冈）生态文化旅游资源，打造宜居宜业宜游优质生活圈。《建设方案》明确，要结合“五区一县”资源禀赋，研究细化各区发展指引与路径，引导合作区“五区一县”文化旅游错位发展，协调共进。2021年10月20日，农业农村部公示第十一批全国“一村一品”示范村镇名单，梯面镇（休闲旅游）成功入选，为花都区发展休闲经济、促进粤港澳大湾区生态旅游发展“添砖加瓦”。

《花都区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“十四五”期间以“一核三区多组团”的城市空间布局为基础，筑建“一核引领、三带联动、六大功能区支撑”产业新格局，全力打造花都经济高质量发展增长极，其中“北部”定位为“三带”中的生态文旅带，明确要依托良好的生态环境和丰富旅游资源，以梯面康旅小镇、狮岭皮革皮具跨境贸易小镇为主要载体，着重建设生态休闲文旅功能区，重点发展生态旅游、健康休闲、都市现代农业等。规划也提出以梯面康旅小镇为主体片区，积极发展生态旅游、文化旅游、乡村旅游，加快发展中医养生保健、运动休闲健康等康养休闲产业，加快打造粤港澳大湾区北部生态休闲康养基地。

花都区拥有丰富的自然和文化资源，通过建设森林步道，可以更好地开发和利用这些资源。森林步道可以融入传统文化元素，如文化遗址、庙宇或纪念碑，并提供相关的解说和展示设施，为游客提供独特的文化体验。落实《广东省促进全域旅游发展实施方案》（粤府办〔2018〕27号）精神，充分利用林场闲置土地资源，将森林公园内的道路、停车场、厕所等设施用地纳入林业生产服务设施用地，可不占用林地指标定额。支持旅游企业利用森林景观依法开设游览步道，形成具有旅游观光、防火等功能的绿色通道。支持在国有林场现有生产生活区域改造建设与森林特色生态景观风貌紧密融合的特色民居、森林木屋、汽车帐篷营地等旅游服务设施。支持利用林场资源发展旅游。此外，森林步道还可以成为旅游景点，吸引游客前来观光和体验，推动花都区旅游经济的发展。



## 2.4 项目建设可行性与紧迫性

### 2.4.1 项目建设可行性

森林步道是一种低影响、低成本、低技术的绿色基础设施，可以在现有的森林公园、自然保护区、风景名胜区等自然保护地的基础上进行建设，不需要大规模的土地开发和工程性改造，只需要对现有的森林进行适当的保护和整理，建设一些步行道和休息设施，就可以供人们进行步行、徒步、健身、休闲等活动。此外，森林步道建设还可以与当地的自然教育、旅游产业相结合，促进地方经济和社会发展。

#### 1. 经济可行性：

森林步道可以成为花都区的重要旅游资源，为森林步道周边区域带来经济效益，提升就业机会，提高居民的收入，特别是在淡季时期，能为当地提供更多的收入来源，它可以促进当地经济发展，具有良好的经济效益。

#### 2. 建设适宜性：

森林步道建设具有良好的生态效益和社会效益。森林步道建设将充分利用现有的自然环境，如森林、溪流、山脊等，尽量减少对自然生态的破坏，同时保护和提升环境质量，促进生态系统的恢复；

#### 3. 社会接受度：

森林步道建设能提高公众对森林资源的认知和了解，增强公众对自然环境的尊重和保护意识，具有较高的社会价值，可以提高人们的健康水平，促进社会交流，改善社会关系。促进人与自然交流，提供与大自然交流的舒适环境，帮助调节减轻生活工作压力。

### 2.4.2 项目建设紧迫性

当前，随着城市化的不断发展和人们生活水平的提高，人们对于健康、环保、绿色的生活方式越来越重视，森林步道作为一种健康、环保、绿色的基础设施，可以为人们提供一种亲近自然、放松身心、健身休闲的好去处，对于缓解城市环境压力、提高人民生活品质、促进地方经济发展都具有重要的意义。此外，建设森林步道还可以促进生态文明建设，推动可持续发展，对于落实《绿美广州行动计划》也具有重要的意义。

#### 1. 生态保护紧迫性：

随着城市化的进程，森林资源正遭受越来越大的压力。建设森林步道有助于森林公园的人类活动进行有效路径规范，避免人为活动过多破坏植被，有效保护和恢复森林生态，减轻环境破坏的速度。

2. 气候变化应对紧迫性：

森林是减缓气候变化的重要工具，通过步道建设，可以增加公众对森林重要性的认识，鼓励人们保护和恢复森林，从而减缓气候变化。

3. 健康和健身需求紧迫性：

近年来，人们越来越重视健康和健身。森林步道是一个绝佳的健身场所，可以让公众更亲近大自然，享受户外运动带来的乐趣。

4. 生物多样性保护紧迫性：

森林公园中隐藏着丰富的动植物演变历史，通过步道建设，可以让更多的人了解生物演进的历史，有效宣传动植物保护，有利于促进保护生物多样性。

5. 低碳生活与出行紧迫性：

全球气温升高愈加明显，汽车尾气排放等原因导致广州城市热岛效应愈加明显，森林步道建设强调绿色健康生活，通过步道出游降低机动车辆的使用，减少汽车尾气和碳排放，有利于双碳目标的实现。

建设森林步道不仅具有可行性，而且具有紧迫性。它既能保护和恢复森林资源，又能提供健康的健身场所，同时还能促进地方经济的发展，提升公众对自然环境的认识 and 了解。

## 第三章 项目需求分析与产出方案

### 3.1 需求分析

#### 3.1.1 项目服务需求与市场潜力

花都区森林步道建设项目具有广泛的服务需求和巨大的市场潜力。作为湾区独一无二的“空铁门户”，花都区拥有 51.68 万亩林业用地，担当绿美广州任务总量的 20%。绿美花都对接“空铁双枢纽+三条发展廊道”的城市发展格局，以“原生森林·绿惠花都”为主题，聚焦“一带两核”，重点围绕山前旅游大道及梯面镇、九龙湖进行示范建设。其中，九龙湖作为绿美广东生态建设示范点之一，规划面积 38250 亩，包括九龙湖、九湾潭林场、狮前村、七溪地等区域。花都区森林步道拟建于花都北部山体、九龙湖、九湾潭林场、王子山、花东镇等地，是绿美花都的重要展示面，将为绿美花都的建设作出突出贡献。

旅游需求是该项目的主要驱动力之一。九龙湖距离白云机场约 15 公里，距离广州北站约 25 公里，为国家 AAAA 级旅游景区。度假区以自然山水为广阔载体、以家庭度假为主导功能，集自然景观、户外运动、生态休闲、养生体验、时尚娱乐、精品演艺为一体，秉承“静康养、轻运动、精致度假”的理念，致力打造“度假胜地，徒步天堂”。九龙湖度假区，始建于 1993 年，经过二十多年的精心打造，区内经营的项目包括 27 洞会员制高尔夫球场、欧洲风情小镇、欧洲庄园、山顶广场、酒店群落、大型豪华别墅群、九龙湖艺术画廊、路亚垂钓基地、SPA、水上乐园、湖滨公园等项目板块，自然和生态环境极其优越，人文景观典雅别致，是大型休闲、娱乐、商务、会议、宴请、旅游和度假的天堂。本次项目以九龙湖中旅项目为契合点，联动提升阿那亚小镇、狮前村、七溪地、梯面镇等森林旅游资源，串联九湾潭林场、王子山、花东镇打造森林步道网，完整森林步道，提升服务设施，进一步优化、丰富游客体验。

以“游”带动林下种植、自然教育、防火设施等产业综合开发，打造花都森林旅游文化品牌。通过解说材料、导览等方式，向游客传达环境保护和生态文明建设的重要性，提高公众对树木保护、空气净化等生态、环境问题的认识和意识。

根据《广州市登山健身步道规划》，以山水交融为主题，打造集近郊休闲、野外健行、人文体验、户外健身相融合的多功能登山区域，范围涵盖全市 7434.4 平

方公里，涉及山体地区面积 2300 平方公里，形成“四区、三线、多环”的空间布局结构，构建长达 1000 公里的登山健身步道系统，串联丰富优秀景观资源，打造大众喜爱的户外活动与健身休闲场地，推动广州体育产业进入新台阶。花都区处于规划的近郊山野健行区，南临城郊休闲体验区，北接远郊极限探险区。

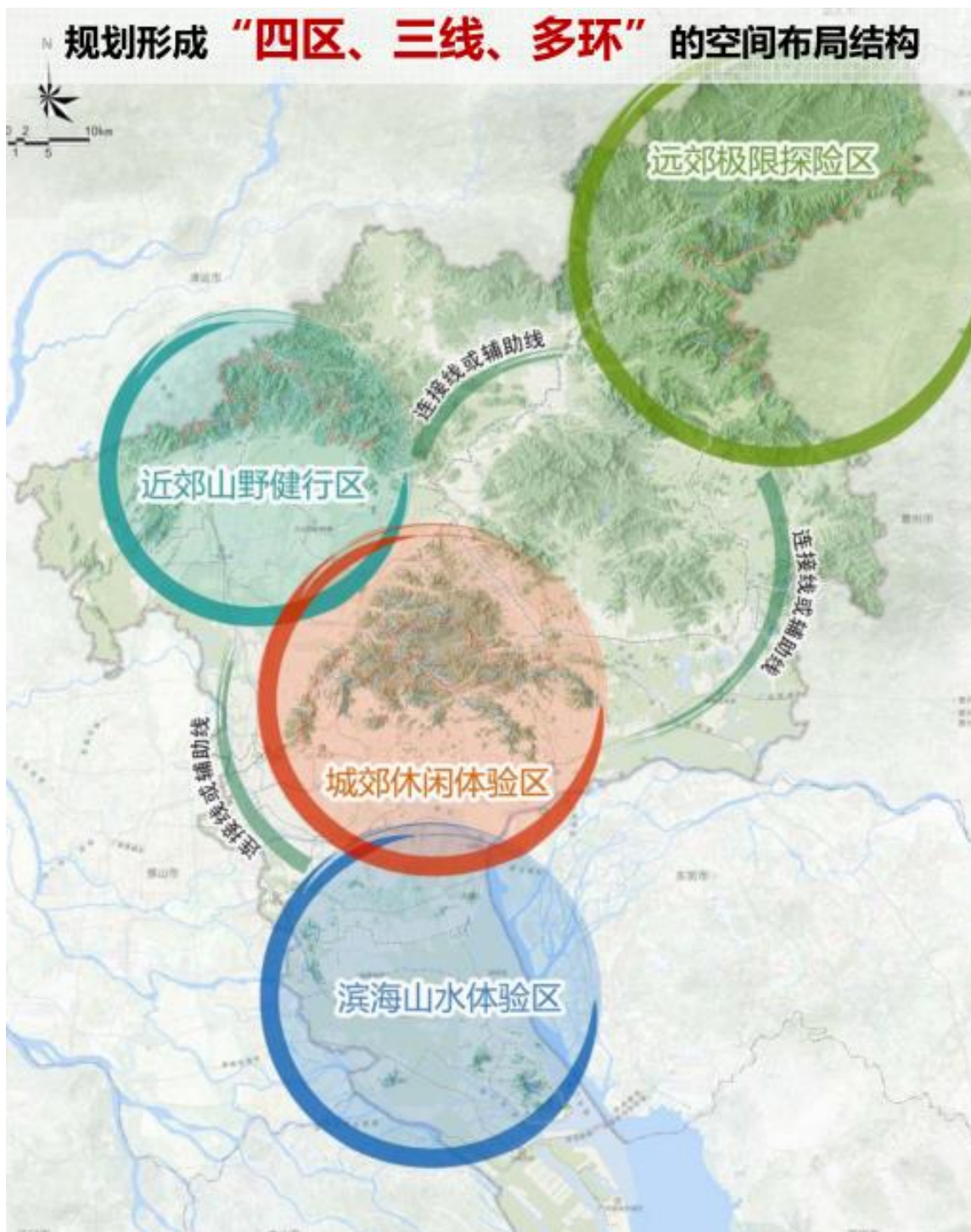


图 3.1.1-1 广州市登山健身步道系统规划结构图

综上所述，花都区森林步道项目在旅游、健康休闲、环境教育等领域具备广阔

的市场前景。该项目能够满足不同人群的需求，促进当地经济发展、生态保护和社区发展，为整个区域带来可持续的社会、经济和环境效益。

### 3.1.2 项目周边资源情况

#### 1、九龙湖度假区

九龙湖度假区坐落于广州市花都区花东镇，为国家 AAAA 级旅游景区，其占地 25000 亩。

度假区以自然山水为广阔载体、以家庭度假为主导功能，集自然景观、户外运动、生态休闲、养生体验、时尚娱乐、精品演艺为一体，秉承“静康养、轻运动、精致度假”的理念，致力打造“度假胜地，徒步天堂”。

九龙湖度假区，始建于 1993 年，经过二十多年的精心打造，区内经营的项目包括 27 洞会员制高尔夫球场、欧洲风情小镇、欧洲庄园、山顶广场、酒店群落、大型豪华别墅群、九龙湖艺术画廊、路亚垂钓基地、SPA、水上乐园、湖滨公园等项目板块，自然和生态环境极其优越，人文景观典雅别致，是大型休闲、娱乐、商务、会议、宴请、旅游和度假的天堂。

广州九龙湖度假区拥有 20000 余亩连绵起伏的群山和 4500 亩水域，气候温和，阳光充足，平均气温比广州市区低 3-5 度。

全年雨量充沛，利于植物生长，为四季常绿、花团锦簇的自然环境提供了好的条件，蜿蜒的苍翠群山中生长植物种类达数千种，野生动物有 210 多种。

4500 亩的水域既无人烟也无污染，湖面碧波荡漾，烟波浩渺，水深而辽阔，湖水清冽，可直接饮用，是广州市备用水源之一。

山林中更有数百山泉，溪流不断，潭潭相连。奔流的溪水从几十、上百米的悬崖上飞泻潭间，浪花四溅、烟雾迷蒙。成群的白鹤、麻鹤不时从湖面掠过，形成一道美丽的风景线。

九龙湖现状已建成多条步道：

- (1) 湖滨驿站-环岛路段现状步道，长度约 6 公里；
- (2) 金钱迷宫-沙滩路段现状步道，长度约 1 公里；
- (3) 金钱迷宫-环岛入口路段现状，步道长度约 1.6 公里。



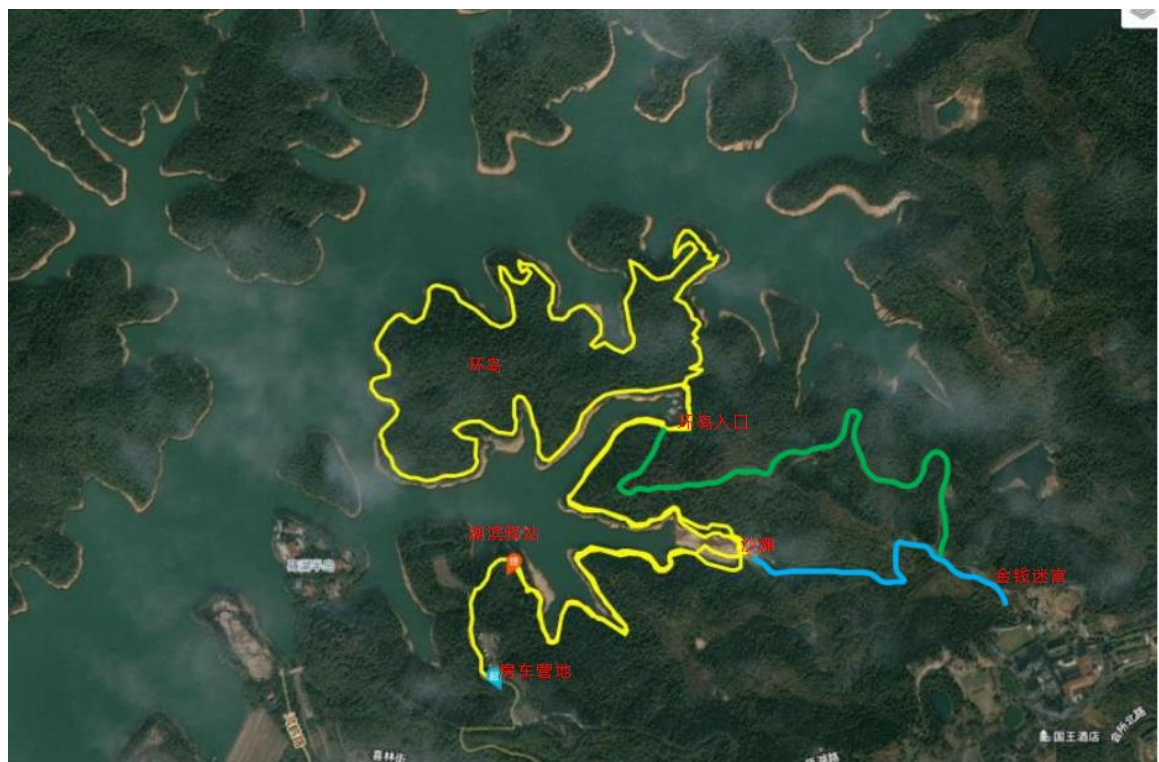


图 3.1.2-1 九龙湖环湖栈道路线图



图 3.1.2-2 九龙湖风景区现状图

## 2、高百丈风景区

高百丈风景区位于广州市花都区梯面镇，景区内盘古烟霞、百丈晴峦两大景点。

高百丈自古以来就是花县八景之一，称为“百丈晴峦”，以遍布奇石怪岩闻名。高百丈巨大的岩石，石壁面对东南，一百六十多年前有一位和尚在这石壁上刻了“百丈晴峦”四个大字，现在仍然字迹清楚，苍劲有力。这一带还有许多有名的奇石，如“雷公劈石”“了哥髻”“石棺材”“醉翁石”等，都是以形似而定名。这里树林茂盛，山泉不竭，形成多级小瀑布，别有一番风光。

梯面镇的高百丈风景区，自新机场建成就成为欣赏天空景色的一个好去处。这里几乎每小时都有班机起起落落，在山上观看，别有滋味。

高百丈分盘古烟霞、百丈晴峦两大景点。北麓属盘古烟霞景点，有很多人文古迹；山顶是百丈晴峦景区，清道光年间，僧人德智在一大石上题了“百丈晴峦”四个大字仍依稀可见。沿途处处怪石嶙峋，石景诱人。

高百丈山脚的羊石水库湖水东西纵深约 20 公里，南北面宽 200 余米，四周峰峦叠嶂，山上奇花异草，四季如春，大小溪流，山泉沿山谷汇聚入湖，是游人观赏山水、垂钓的好地方。



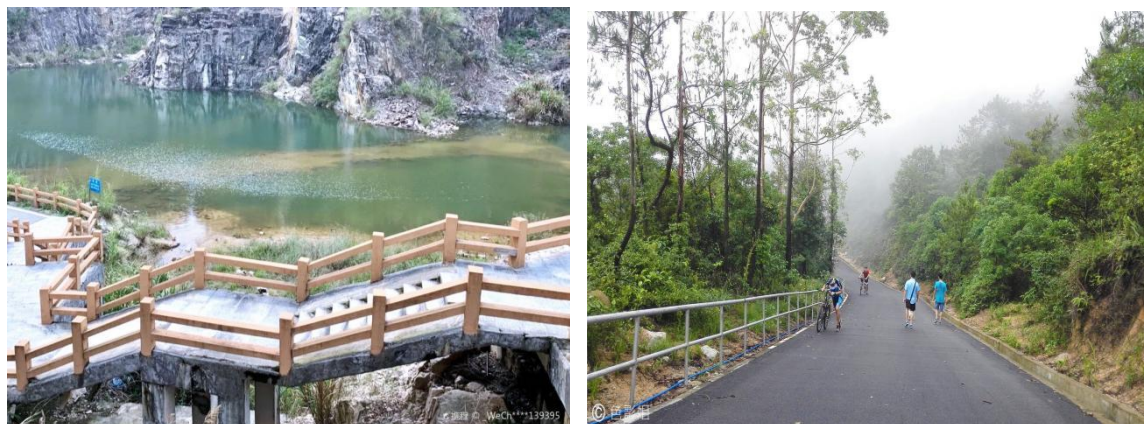


图 3.1.2-3 高百丈风景区现状图

### 3、七溪地

七溪地位于花都区花东镇狮前村，是一个拥有 8 平方公里的天然芳香度假景区，有上亿株芳香野生植物，空气清新，泉水直饮，是一个隐匿于山林间的香境。远观层山翠色葱茏，近看溪涧流水潺潺。山头的野生山茶花开得正盛，山坡地上的素馨花盎然生机，路边迎来藿香的馥郁芬芳……这里是独一无二的芳香世界，有野生芳香植物 387 种，数量达上亿株，有数百个天然芳香植物群落，被誉为“全世界最香的地方”，宛若遗落人间的胜境。

七溪地不仅拥有丰富的自然景观，还有悠久的人文历史。这里的居民靠山吃山、靠香吃香，制香的历史源远流长。如今，基地收集散落的古老芳香作坊的器物，并将原有的 4 个香场遗址进行原址复原，让这座古香场以全新的面貌展现在世人面前，打造成集休闲旅游、养生、度假、研学为一身的度假区。



### 4、周边资源情况总结

项目周边地区拥有丰富的自然旅游资源和深厚的历史文化优势，通过项目的建



设，可整合各类旅游资源，做好“旅游+”大文章，着力打造珠三角休闲旅游目的地。

### 3.1.3 现状问题

#### 1、 现有步道现状错综复杂、未成系统

现有步道多为线状步道，步道之间未形成系统闭环，行人只能走“回头路”或者未开发的“野路”，步道的趣味性和安全性不高。



图 3.1.3-1 项目现状步道分布示意图

#### 2、 部分步道路面陡峭、易滑

部分路段的登山径坡度较为陡峭，有些路段的坡度甚至大于  $45^\circ$  且缺少台阶，极易滑倒。

#### 3、 配套设施不足

项目研究范围内休憩设施、公共卫生间及垃圾桶等卫生设施不足，现有的垃圾回收站缺乏统一规划和设计，污水处理服务水平参差不齐，导致项目范围内的卫生环境不够干净整洁。

#### 4、 标识系统有待完善

现状标识系统模糊，且不同区域之间样式差别过大，整体无序、指引功能差。

## 5、现状问题总结

有路无质量，缺少设施。

### 3.1.4 项目功能定位

广州市花都区森林步道建设项目，依托花都区优质生态资源，联动九龙湖、阿那亚小镇、狮前村、七溪地、梯面镇、花东镇等森林旅游资源，以“绿惠九龙·理想森活”为定位，打造集康体旅游、科普教育、自然野趣为一体的综合型森林步道，提升服务设施，推进森林生态品质提升，以“游”带动花都北部地区发展。打造广州北部森林徒步第一目的地。

### 3.1.5 项目建设目标

建设森林步道 85.25km 及各类配套设施，基于“一带两核”绿美格局，串联北部森林资源，打通北部森林旅游纵深。

## 3.2 建设内容和规模

项目共建设步道 85.25km，其中新建步道 48.28km，现状步道提升 36.97km。新建简易桥 8 座、排水渠 2.0km、栏杆 2.33km、停车场 6 处；沿途建设各类休憩设施，含驿站 4 处、观景台 6 处、风雨亭 5 处、活动场地 9 处；各类救援补给设施，含瞭望塔 4 处、防火蓄水池环境整治 5 处、救援点 30 处、标距柱 96 处；新建步道标识系统、电力及给排水工程等。具体工程量详见下表。

表 3.2-1 经济技术指标表

| 序号  | 项目   | 单位 | 数量    | 备注                  |
|-----|------|----|-------|---------------------|
| (一) | 步道建设 | km | 85.25 | 备注                  |
| 1   | 新建步道 | km | 48.28 |                     |
| 1.1 | 沥青   | km | 2.29  | 3m 宽，人车混行路。         |
| 1.2 | 土路   | km | 44.04 | 1.2m 宽，浆土路、碎石路      |
| 1.3 | 台阶   | km | 1.94  | 1.2m 宽，木制收边+砂石、浆土   |
| 2   | 提升步道 | km | 36.97 | 现状步道维护整修，增设标识、标距柱等。 |
| 2.1 | 沥青   | km | 6.38  |                     |
| 2.2 | 混凝土  | km | 20.11 |                     |
| 2.3 | 土路   | km | 9.20  |                     |
| 2.4 | 台阶   | km | 1.28  |                     |

|     |                |                |         |                                      |
|-----|----------------|----------------|---------|--------------------------------------|
| 3   | 简易桥            | 处              | 8       |                                      |
| 4   | 排水渠            | km             | 2000    |                                      |
| 5   | 栏杆             | km             | 2327.64 |                                      |
| 6   | 停车场            | m <sup>2</sup> | 2400    | 6处，一处400m <sup>2</sup>               |
| (二) | 休憩设施           |                |         |                                      |
| 1   | 驿站             |                |         | 现状建筑改造，钢结构扩建、外立面改造、室内桌凳、洗手间配套。       |
| 1.1 | 原护林站           | m <sup>2</sup> | 80      |                                      |
| 1.2 | 原七星护林站         | m <sup>2</sup> | 100     |                                      |
| 1.3 | 原联安护林站         | m <sup>2</sup> | 100     |                                      |
| 1.4 | 原新庄水库护林站       | m <sup>2</sup> | 120     |                                      |
| 2   | 观景台            | m <sup>2</sup> |         | 钢结构平台、塑木面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。              |
| 2.1 | 九湾潭林场示范点       | m <sup>2</sup> | 130     |                                      |
| 2.2 | 九龙湖西侧          | m <sup>2</sup> | 110     |                                      |
| 2.3 | 了哥髻山腰          | m <sup>2</sup> | 80      |                                      |
| 2.4 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | m <sup>2</sup> | 90      |                                      |
| 2.5 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | m <sup>2</sup> | 90      |                                      |
| 2.6 | 高百丈风景区         | m <sup>2</sup> | 100     |                                      |
| 3   | 风雨亭            | m <sup>2</sup> |         | 钢结构四角风雨亭，木材饰面                        |
| 3.1 | 九湾潭林场示范点       | m <sup>2</sup> | 20      |                                      |
| 3.2 | 了哥髻            | m <sup>2</sup> | 20      |                                      |
| 3.3 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | m <sup>2</sup> | 15      |                                      |
| 3.4 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | m <sup>2</sup> | 15      |                                      |
| 3.5 | 高百丈风景区         | m <sup>2</sup> | 20      |                                      |
| 4   | 活动场地           | m <sup>2</sup> |         | 场地清理，以砾石铺装为主，碎石粒径1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌。 |
| 4.1 | 九湾潭林场示范点       | m <sup>2</sup> | 500     |                                      |
| 4.2 | 九湾潭林场水塘边       | m <sup>2</sup> | 1200    |                                      |
| 4.3 | 九龙湖西侧          | m <sup>2</sup> | 1000    |                                      |
| 4.4 | 蟾蜍石水库东侧        | m <sup>2</sup> | 500     |                                      |
| 4.5 | 蟾蜍石水库北侧        | m <sup>2</sup> | 600     |                                      |
| 4.6 | 新庄水库北侧         | m <sup>2</sup> | 600     |                                      |
| 4.7 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | m <sup>2</sup> | 600     |                                      |

|     |               |                |          |                                 |
|-----|---------------|----------------|----------|---------------------------------|
| 4.8 | 狮前村           | m <sup>2</sup> | 350      |                                 |
| 4.9 | 高百丈风景区东侧      | m <sup>2</sup> | 500      |                                 |
| (三) | <b>救援补给设施</b> |                |          |                                 |
| 1   | 防火瞭望塔         | m <sup>2</sup> |          | 钢结构防火瞭望塔、木材饰面；设置望远镜、防雷设施等。      |
| 1.1 | 九龙湖东侧         | m <sup>2</sup> | 80       |                                 |
| 1.2 | 九龙湖西侧         | m <sup>2</sup> | 80       |                                 |
| 1.3 | 新庄水库以北，狮洞水库以南 | m <sup>2</sup> | 80       |                                 |
| 1.4 | 九湾潭林场         | m <sup>2</sup> | 120      |                                 |
| 2   | 防火蓄水池周边环境整治   | m <sup>2</sup> | 2500     | 5处，一处周边 500 m <sup>2</sup>      |
| 3   | 监控设施          | 处              | 30       | 重点路口 人流集中处设置                    |
| 4   | 救援点           |                |          |                                 |
| 4.1 | 救援设施          | 处              | 30       | 含紧急药箱，对讲系统                      |
| 4.2 | AED 救援设备      | 处              | 5        |                                 |
| 5   | 标距柱           | 处              | 96       | 新建步道每 500m 设置 1 处               |
| (四) | <b>标识系统</b>   |                |          | <b>新建步道部分</b>                   |
| 1   | 防火标识          | 处              | 16       | 3km 设置 1 处                      |
| 2   | 指示牌           | 处              | 48       | 1km 设置 1 处                      |
| 3   | 科普介绍牌         | 处              | 24       | 2km 设置 1 处                      |
| (五) | <b>电气工程</b>   |                |          |                                 |
| 1   | 供电工程          | m              | 800      | 驿站每处预估 200m                     |
| 2   | 太阳能路灯         | 盏              | 48       | 驿站周边设置 12 盏                     |
| (六) | <b>给水工程</b>   |                |          |                                 |
|     | 给水工程          | m              | 800      |                                 |
| (七) | <b>排水工程</b>   |                |          |                                 |
|     | 排水工程          | 处              | 4        | 驿站配建化粪池及管道                      |
| (八) | <b>土方石方</b>   |                |          |                                 |
|     | 土方石方          | m <sup>3</sup> | 19312.00 | 按 45% 的新建步道需要开挖宽 2m 坡度 20% 的土方量 |

### 3.3 项目产出方案

#### 3.3.1 旅游和经济效益产出

##### 1、增加游客数量

新建森林步道，串联重要森林旅游节点，打造吸引人的步道景点和提供优质的旅游体验。如七溪地、九龙湖度假区等景点人数将进一步增加，成为热门旅游目的地。

##### 2、增加旅游收入

九龙湖打造有缤纷欧洲小镇、欧洲风情街、美食广场、小镇嘉年华、欧洲公主体验馆等活动设施，森林步道的建设将九龙湖及其周边景区有效串联，打造大型综合旅游集群，2小时交通圈内可覆盖近7000万人口。游客在公园周边的消费，如交通、住宿、餐饮等，可为沿线村庄带来直接经济收入。

### 3.3.2 生态保护和环境效益产出

#### 1、提升环境质量

建设森林步道可使森林环境更加优美宜人，为人们提供了良好的自然、清新、优美的旅游场所，满足人们“回归自然、返璞归真”的需要。

#### 2、保护生态系统

通过合理的规划和管理，森林步道建设是建立在森林风景资源的科学开发与合理利用上，采取的是保护性开发的措施，最大限度地保护了森林资源，有助于促进野生动物栖息地和珍稀植物分布区域的有效保护。

#### 3、建设安全格局

结合防火通道开展森林步道建设有助于优化区域生态安全屏障和格局。通过森林公园步道的建设，将使区域空间开发保护格局更加优化，生态安全屏障更加牢固，对于完善区域生态安全体系和巩固生态安全格局具有重要意义。

#### 4、环境教育和意识提升

步道项目可以提供教育和解说材料，通过开展森林游憩、自然科普等活动，普及生态知识，弘扬生态文明，向游客传达环境保护的重要性，提高公众对环境的认识 and 意识。

### 3.3.3 社区参与和社会效益产出

#### 1、促进社区发展

步道项目的建设和管理为当地居民提供丰富和高质量的休闲游憩场所，将为周边城乡居民提供休闲游憩场所。置身于山水之间，享受着林间无拘无束、悠闲自得的生活乐趣。

#### 2、提高片区知名度

森林步道建设将吸引游人观光旅游和度假，对扩大花都区经济、文化及信息交流，提高其在区域形象，具有重要意义。建设森林步道也有利于加快粤港澳大湾区北部生态文化旅游合作区建设，充分发挥国家城乡融合发展试验区广清接合片区和

大湾区北部生态文化旅游合作区的叠加效应，探索北回归线生态旅游带“森林+”特色旅游形式，开发生态旅游产品，加强跨区协作，优化资源配置，开拓新生态旅游市场，增加优质生态产品供给。同时，随着旅游业的发展，地方的基础产业将得到改善，为吸引人才、技术、资金创造了一个极好的条件和环境，对促进地方经济发展产生深远的影响。

### 3、社区合作和共享

森林步道建设有利于整合文旅行业特色 IP 及优势艺术资源开展精心运营，吸引艺术家、文艺爱好者等行业精英入驻，逐渐形成大湾区新中产阶层的汇集地，成为更年轻、更多元、更国际、更潮流、更活力的生活社区，湾区之心与广州精神文化生活高地。促进狮前村乡村振兴，传承历史“香”文化，与七溪地开展合作，促使村民回村参与乡村建设，打造旅游、居住、商业为一体的新农村，促进了农民持续增收，实现村镇共享和共赢，鼓励村镇居民的参与，提高居民的就业机会和收入水平。

#### 3.3.4 健康和休闲效益产出

##### 1、促进健康生活方式

步道提供了人们锻炼身体、接触大自然的机会，促进健康生活方式的养成。

##### 2、缓解压力和放松心情

步道提供了一个远离城市喧嚣的环境，让人们能够放松心情、减轻压力。

#### 3.3.5 文化和教育效益产出

##### 1、传承文化遗产

步道项目可以通过标识、解说材料等方式，展示绿美花都的植物特色，讲述花都花历史与花文化。

##### 2、提供教育资源

步道项目可以成为学校和其他教育机构的户外教学资源，提供实地学习的机会。

## 第四章 项目选址与要素保障

### 4.1 项目选线

项目选线位于广州市花都北部山体，涉及花山镇、花东镇、梯面镇等区域。

### 4.2 项目建设条件

#### 4.2.1 区域概况

##### 4.2.1.1 广州市概况

广州，中国第三大城市，国家中心城市，国务院定位的国家三大综合性门户城市和国际大都市，世界著名港口城市，中国南方的金融、贸易、经济、航运、物流、政治、军事、文化、科教中心、国家交通枢纽，社会经济文化辐射力直指东南亚。广州有着两千多年的历史，是中国历史文化名城，中国最大、历史最悠久的对外通商口岸，海上丝绸之路的起点之一，有“千年商都”之称，是中国重要的对外贸易的窗口和国家门户城市。

#### 1、地理位置

广州市地处中国大陆南方、广东省的中南部、珠江三角洲的北缘，接近珠江流域下游入海口，东连惠州，西邻佛山，北靠清远及韶关，南接东莞、中山，隔海与香港、澳门特别行政区相望。由于珠江口岛屿众多，水道密布，有虎门、横门、磨刀门等水道出海，使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。广州又是京广、广深、广茂和广梅汕铁路的交汇点和华南民用航空交通中心，与全国以及世界各地的联系极为密切，素有中国“南大门”之称。

#### 2、辖区人口

广州下辖越秀、海珠、荔湾、花都、白云、黄埔、番禺、南沙、从化、增城十一区，辖区面积 7434 平方千米。2023 年末，广州市常住人口 1882.70 万人，城镇化率为 86.76%。年末户籍人口 1056.61 万人，城镇化率为 80.81%；全年户籍出生人口 11.58 万人，出生率 11.07‰；死亡人口 7.67 万人，死亡率 7.35‰；自然增长人口 3.89 万人，自然增长率 3.72‰。户籍迁入人口 22.05 万人，迁出人口 4.28 万人，机械增长人口 17.77 万人。

#### 3、城市形象

广州建城 2200 多年以来，尽管经过不断的改建和破坏，老城区内依然留存有

大量的历史文脉要素，包括特色街巷、历史文化街区、文物、古迹及特色历史建筑等等，体现出广州历史文化名城独特的魅力。亚运会后，广州城市建设和管理日臻完善，水环境、空气环境、人居环境、交通环境和无障碍环境显著改善，城乡绿道网建设成绩斐然；城市新中轴线、珠江两岸景观带和一批标志性建筑群彰显大都市新特色，城市的软、硬实力大幅增强，城市国际形象和影响力大幅提升，形成了推动广州后亚运时期又快又好发展的新优势。

#### 4、自然条件

广州地势东北高、西南低，依山傍水，北部和东北部是山区，南部是珠江三角洲冲积平原。亚热带季风气候，夏无酷暑，冬无严寒，雨量充沛，四季如春，繁花似锦。广州市各地年平均气温在 21.5~22.2℃之间，雨水资源丰富，平均年降水量在 1800 多毫米，年降水日数在 150 天左右。

#### 5、经济发展

广州是我国国内经济最活跃，经济增长速度最快的城市之一，综合经济实力位居全国各大城市前列。综合实力显著提升。2022 年也是对广州具有特殊重要意义的一年。在习近平总书记、党中央亲切关怀下，国务院印发了《广州南沙深化面向世界的粤港澳全面合作总体方案》、批复同意设立华南国家植物园，赋予广州新的重大机遇、重大使命。2022 年广州坚持稳字当头、稳中求进，强化创新引领作用，推动经济稳定恢复、稳中提质。扎实推进产业第一，制造业立市。坚持把发展经济着力点放在实体经济上，不断推进产业基础高级化和产业链现代化。2023 年，广州市地区生产总值为 30355.73 亿元，同比增长 4.6%。其中，第一产业增加值为 317.78 亿元，同比增长 3.5%；第二产业增加值为 7775.71 亿元，同比增长 2.6%；第三产业增加值为 22262.24 亿元，同比增长 5.3%。全市规模以上工业增加值同比增长 1.4%。全年规模以上汽车制造业、电子产品制造业和石油化工制造业三大支柱产业工业总产值合计比上年增长 0.5%，占全市规模以上工业总产值比重为 49.1%。重点工业产品中，新能源汽车产量达 65.16 万辆，比上年增长 1.1 倍；工业机器人、服务机器人、显示器、集成电路等新一代信息技术产品产量分别增长 47.1%、43.8%、29.3%和 21.6%；家电产品保持较快增长势头，智能电视增长 29.5%，家用房间空气清洁装置产量增长 20.5%。

积极探索中国式现代化的广州路径，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，着力推动高质量发展，更好统筹疫



情防控和经济社会发展。把实施扩大内需战略同深化供给侧结构性改革有机结合起来，突出做好稳增长、稳就业、稳物价工作。坚持产业第一，制造业立市，加快构建现代化产业体系。狠抓大产业、大平台、大项目、大企业、大环境，推动资源要素向实体经济集聚、政策措施向实体经济倾斜、工作力量向实体经济加强，筑牢经济行稳致远、赢得竞争主动的根基。

#### 4.2.1.2 花都区概况

##### 1、地理位置

花都区位于广州市北缘，地处北纬  $23^{\circ} 14' 01'' \sim 23^{\circ} 37' 01''$ ，东经  $112^{\circ} 57' 06'' \sim 113^{\circ} 28' 10''$ ，全区总面积 970.04 平方千米，东接广州从化区，西连佛山三水和南海区，南与广州白云区接壤，北邻清远市。京广铁路、武广客运专线纵贯全境，京港澳高速公路、广清高速公路、机场高速公路、广乐高速公路、肇花高速公路、广州市北二环高速和街北高速公路构成花都境内南北和东西走向高速公路网。东部流溪河、西部的巴江（白坭河）南汇珠江，船只直航港澳。位于花都的广州白云国际机场是国内三大空中交通枢纽之一。2017 年 12 月 28 日，花都区内首条地铁线路—广州地铁 9 号线一期开通。花都的地理位置和发达的水、陆、空交通，为花都发展经济提供有利条件。

##### 2、辖区人口

截至 2023 年，花都区常住人口 172.87 万人。年末户籍人口 90.54 万人，比上年增长 2.4%，其中，城镇户籍人口 54.32 万人，乡村户籍人口 36.22 万人。

##### 3、地形地貌

花都区的地势由东北向西南阶梯式斜降，北部多丘陵，海拔高度在 300~500 米之间，属南岭九连山余脉；中部浅丘台地，南部平原。境内最高峰是牙英山，海拔 581 米；最低点在巴江河畔的万顷洋，海拔 1.2 米。花都层状地貌明显，存在海拔 350~400 米、150~200 米、100~150 米三级夷平面和 60~80 米、30~40 米、15~40 米、15~25 米四级岗地或阶地。

##### 4、经济发展

2023 年花都区实现生产总值 1801.51 亿元，同比增长 2.1%。其中，第一产业增加值 56.59 亿元，同比增长 10.1%；第二产业增加值 697.85 亿元，同比下降 3.6%；第三产业增加值 1047.07 亿元，同比增长 5.9%。

规模以上工业总产值 2314.56 亿元，同比下降 3.5%，降幅较三季度收窄 7.4

个百分点。全区产值居前的行业中，金属制品、机械和设备修理业增长最快，同比增长 30.1%；化学原料和化学制品制造业保持两位数增长，同比增长 12.6%；电气机械和器材制造业和计算机、通信和其他电子设备制造业小幅增长，同比分别增长 6.9%和 6.0%。

全区全年固定资产投资（按项目在地）同比增长 0.7%。其中：建设改造投资同比增长 29.0%。工业投资增长提速，1-12 月全区工业投资同比增长 34.4%。房地产开发方面，房屋竣工面积同比增长 28.9%，商品房销售面积和商品房销售金额分别增长 33.9%和 25.7%。

全区全年社会消费品零售总额 851.30 亿元，同比增长 8.0%。网络零售保持较快增长，全区限额以上批发和零售业实物商品网上零售额 389.47 亿元，同比增长 9.0%。

1-12 月，全区一般公共预算收入 88.48 亿元，同比增长 16.8%；一般公共预算支出 140.62 亿元，同比下降 5.6%。1-12 月，全区税收收入 212.35 亿元，同比增长 5.5%。

#### 4.2.2 区域自然条件

##### 1、地形地貌

花都区的地势由东北向西南阶梯式斜降，北部多丘陵，海拔高度在 300—500 米之间，属南岭九连山余脉；中部浅丘台地，南部平原。境内最高峰是牙英山，海拔 581 米；最低点在巴江河畔的万顷洋，海拔 1.2 米。花都层状地貌明显，存在海拔 350—400 米、150—200 米、100—150 米三级夷平面和 60—80 米、30—40 米、15—40 米、15—25 米四级岗地或阶地。

##### 2、气候特征

花都区位处南亚热带季风气候区，常年气候总特点是：气温高，降水多，夏长冬短，无霜期长。温度、湿度、降水、风向、风速等均有明显的季节性变化。花都夏季长约五个半月，冬季约一个半月，春秋两季约五个月。冬季时间短暂，偶有低温，但持续时间短，回暖较快。夏季虽热，但少酷暑，春秋两季气候温和。夏季盛吹偏南风，冬季盛吹偏北风，年主导风向为北偏东，风力多为 1~2 级。

2022 年花都天气气候的总体特征是：气温偏高，高温日数偏多；全年降水偏少，龙舟水偏重，出现极端强降水；秋冬季降水异常偏少，气象干旱严重；台风偏

少，影响偏轻。花都平均气温 23.4℃，较常年偏高 1.1℃；高温日数 45 天，较常年偏多 24.7 天，极端高温 38.2℃；低温日数 1 天，较常年少 2.3 天，极端低温 4.1℃。总降水量 1741.5 毫米，较常年偏少 6.2%。汛期降水量 1444.2 毫米，较常年偏少 2.5%，其中龙舟水期间降水量 523 毫米，较常年偏多 63%。全年暴雨日数 6 天，较常年偏少 1.6 天。1 月、7 月、11 月平均气温分别为 16.6℃、31.3℃、22.2℃，均破同期月平均气温历史纪录。10—12 月降水较常年偏少 84.2%，致花都区出现重度气象干旱。日照总时数 1581.9 时，较常年偏少 13.6%。总体而言，花都区总体气候影响属一般年景。

### 3、河流与水文

花都区水面面积 104.7 平方千米，水面率 10.8%；包含流溪河、白坭河、芦苞涌、梯清河四大水系，64 条河涌，总长 697 千米；53 座中小型水库，3 个人工湖（花都湖、人民公园湖、秀全公园湖），总库容 1.497943 亿立方米；花都湖占地面积 2 平方千米，湖面面积 1.17 平方千米，是国家水利风景区和国家湿地公园试点。

多年平均降水量为 1792.3 毫米，降水量年内分配不均，由西南向东北递增。汛期（4—9 月）降水量占全年的 90%。多年平均径流量 11 亿立方米，丰水年（P=10%）年径流量为 15.34 亿立方米，枯水年（P=90%）年径流量为 7.12 亿立方米。

### 4、生物资源

花都区自然条件优越，具有多种动物栖息繁衍和植物生长的良好生态环境，生物种类较多。地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，但天然林较少，山地丘陵森林多为次生林和人工林。

栽培作物具有南亚热带的特征，是果树、花卉资源较丰富地区，其中果树有 41 科、70 属、近 300 个品种。蔬菜以优质、多品种著称，有 13 类近 200 个品种。花卉包括鲜切花、盆栽植物（观叶植物、肉质植物、盆花、盆景）、绿化苗木、工业及其他用途花卉、草坪、种苗等六大类，传统品种和近年引进、开发利用的新品种 1000 多个。区内建有经花都区人民政府批准成立的自然保护区——花都区芙蓉嶂白沙田桃花水母及其生态区级自然保护区，保护珍稀物种桃花水母。花都桃花水母自然保护区记录到水生动物 37 种，其中刺胞动物门 1 种、软体动物门 5 种、节肢动物门 5 种、脊索动物门 26 种。记录到陆生野生脊椎动物 13 目 31 科 52 种，其

中两栖动物 1 目 5 科 7 种、爬行动物 2 目 4 科 10 种、鸟类 6 目 16 科 27 种、哺乳类 4 目 6 科 8 种。20 世纪 80 年代以来，通过引进和培育新品种，丰富花都的生物种属资源，如台湾泥鳅、澳洲龙虾、彩虹鲷、澳洲宝石鲈、大口黑鲈、黄颡鱼、罗氏沼虾等。花都区农业农村局开发和保护区内传统地方品牌，如花都花东石硤龙眼、京塘莲藕、花都甜菜心、水晶番石榴、广密木瓜等。此外，梯面镇横坑村丹竹坑建有中国大鲵种苗繁殖基地。

## 5、矿产资源

花都区境内探明矿石资源 18 种。储量大且开采价值高的有石灰石、花岗岩、高岭土（瓷土）等。其中石灰石的储量在珠江三角洲具有优势，蕴藏量为 13.5 亿吨（按采至海拔标高—50 米计算），品质优，氧化钙（CaO）含量达 50% 以上，主要分布在赤坭、炭步、狮岭、新华、花山等街、镇，呈南北走向。花岗岩储量在 290 亿吨以上，硬度 6.5 度以上，分布呈东西走向，各镇均有分布，其中新华、炭步两街、镇分布较少。高岭土（瓷土）储量 100 万吨以上，均属中低温瓷砂，主要分布在梯面镇、花山镇、狮岭镇、花东镇，呈不规则走向，生长形态为“鸡窝状”。黏土（含砖瓦用黏土）储量 3000 万吨以上，各街、镇均有分布。矽砂原有储量 65 万吨，主要分布在花东、赤坭、炭步、新华境内，20 世纪 90 年代后期基本被采完。

## 4.2.3 交通运输条件

### 4.2.3.1 花都区交通运输条件

白云机场现有两座航站楼、三条跑道，飞行区等级为 4F 标准，可满足 A380 等大型宽体客机起降及停放需要，标准机位 271 个（含 FBO）。T1 航站楼建筑面积 50 余万平方米，T2 航站楼及综合交通中心建筑面积 80 余万平方米，目前 T1、T2 两座航站楼设计容量可满足年旅客吞吐量 8000 万人次。综合交通中心建筑面积 20 余万平米，广州地铁 3 号线机场北站、市区及长途大巴、出租车上客区，以及穗莞深城轨北延段 T2 站一并接入交通中心，实现民航、城轨、地铁、高速公路无缝对接，为旅客换乘各种交通工具提供了更多便利。2020 年 9 月广州白云国际机场三期扩建工程正式开工，建成后，白云机场将实现三座航站楼、五条跑道运行。

白云机场 2004 年转场当年旅客吞吐量就超过了 2000 万人次，此后基本以每三年净增 1000 万人次的增速快速增长。2007 年突破 3000 万人次，2010 年突破

4000 万人次，2013 年突破 5000 万人次。2017 年突破 6500 万人次。2019 年再次突破 7000 万人次大关，全年实现旅客吞吐量超 7300 万人次。2020 年全年运输旅客 4376.8 万人次，成为全球疫情后复苏最快、客流量最大的机场。2021 年全年运输旅客 4025.7 万人次，旅客吞吐量蝉联国内机场第一。

### 1、铁路

现广州北站前身为花都站、新街站。是中国铁路广州局集团有限公司广州车务段属下三等站，是京广铁路、京广高速铁路的中间站。为粤北进入大湾区的第一站，广州北站是离机场最近的高铁站，也是集高铁、普铁、城际、地铁“四网融合”的大型综合交通枢纽。当前，广州北站既有轨道交通 6 条，包括京广高铁（武广高铁）、广清城际（广州北-清远段）、新白广城际（广州东环城际），京广铁路、长岗联络线-广石铁路以及地铁有 9 号线，初步形成高铁、城际、普铁、地铁“四网融合”。未来广州北站将继续与各种交通设施互联互通，一方面向国内纵腹地延伸；另一方面也通向对外开放的最前沿。

2023 年 1-7 月，广州北站铁路旅客（国铁+城际）到发量为 537.13 万人次，比 2022 全年旅客到发量增加 186.4 万人次。其中，旅客到达量为 269.40 万人次，比 2022 全年旅客到达量增加 95.69 万人次；旅客发送量为 267.73 万人次，比 2022 全年旅客发送量增加 90.71 万人次。

### 2、航运

花都港是国家二类口岸，位于花都区汽车产业区白坭水道上游河段左岸，是广州最北面唯一内外开放港口，是实现广州北部区域与广州港南沙港区、珠江水系资源联通的重要港口。拥有集装箱堆场面积 13.1 万 m<sup>2</sup>，临时停车场 1.5 万 m<sup>2</sup>，其他土地 4.5 万 m<sup>2</sup>。年设计吞吐能力 20 万标准箱。

### 3、地铁

花都区现状共有两条地铁，分别为广州地铁 3 号线和广州地铁 9 号线。可通往越秀、白云及天河区。18 号线北延段、8 号线北延段正在建设。未来规划有 24 号线、29 号线、9 号线西延段、35 号线、36 号线和 41 号线等多条线路。

### 4、公路

区内有京港澳高速公路、大广高速公路、广清高速公路、广乐高速公路、广州西二环高速公路、肇花高速公路、广州机场高速公路、佛清从高速公路、广州新白云国际机场第二高速公路、广连高速公路、莞莞高速公路等高速公路构成四通八达

的高速公路网，106、107 国道贯穿花都南北。

目前花都在建公路：广州北站至广州白云国际机场快速通道、富邦路及周边道路工程、国际冷链物流项目周边道路、清远至广州花都高速、广州机场高速公路改扩建工程、惠州至肇庆高速公路白云至三水段工程等。

## 5、公共交通

全年交通运输、仓储和邮政业规上企业营业收入 190.11 亿元，同比增长 5.5%。全年货物运输总量 2041 万吨，同比增长 57.1%，货物运输周转量 65613 万吨公里；旅客运输总量 1632 万人次，客运周转量 19393 万人公里。年末营运车辆 2982 台，同比下降 11.4%，其中，营运货车 2021 台，同比下降 8.7%；营运客车 961 台，同比下降 16.7%。年末汽车保有量 16.60 万辆，同比增长 3.7%，其中，载客汽车 12.67 万辆，同比增长 4.9%；载货汽车 3.85 万辆，与上年基本持平。年末公交线路数 68 路，实有公共汽（电）车 521 辆，实有出租汽车 360 辆。

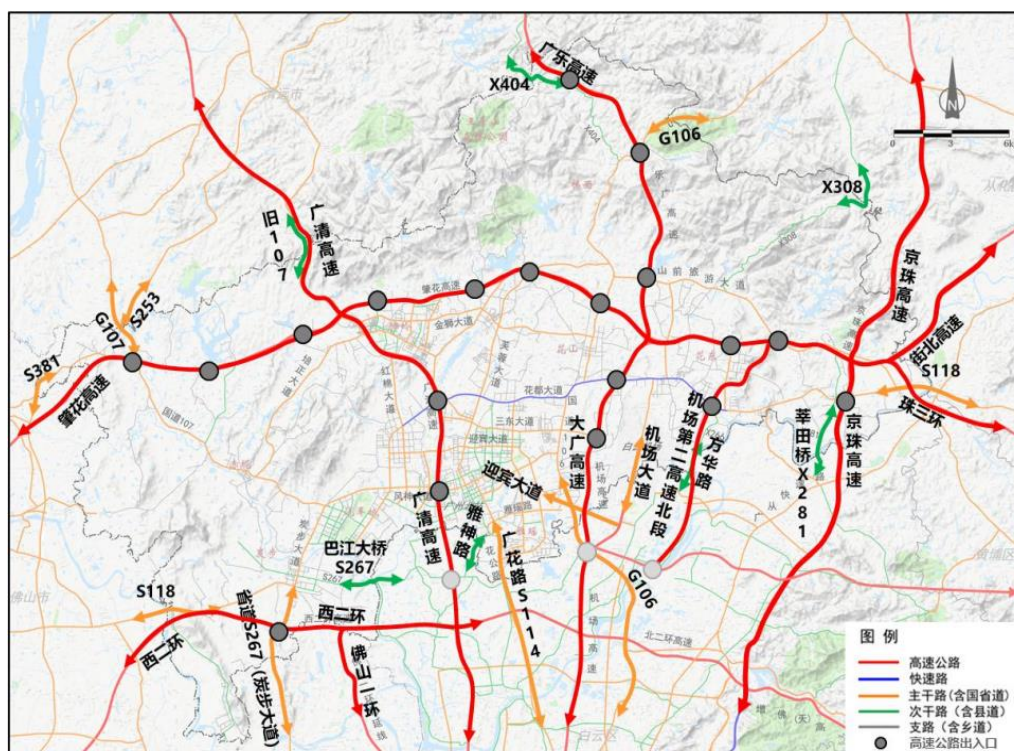


图 4.2.1-1 花都区交通路网图

### 4.2.3.2 项目周边交通情况

本项目规划步道主要出入口均衔接山前旅游大道，且出入口大部分位于现状公交站 500m 直线范围内，规划步道与现状公共交通设施衔接较好。



#### 4.2.4 项目规划条件论证

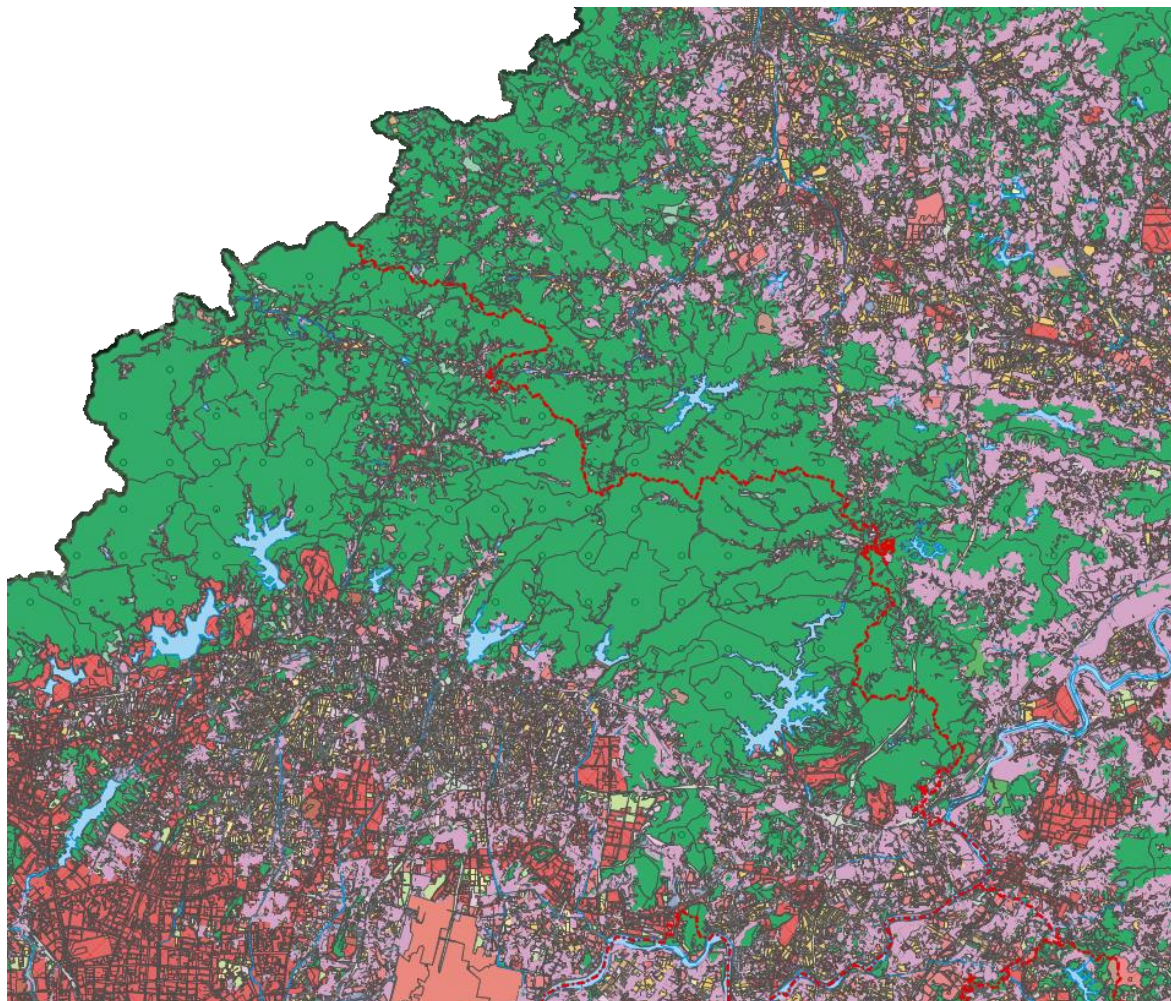


图 4.2.4-1 花都区森林步道建设项目现状用地图

根据“三调”成果，项目现状用地主要为乔木林地。项目建设符合现状用地分类。



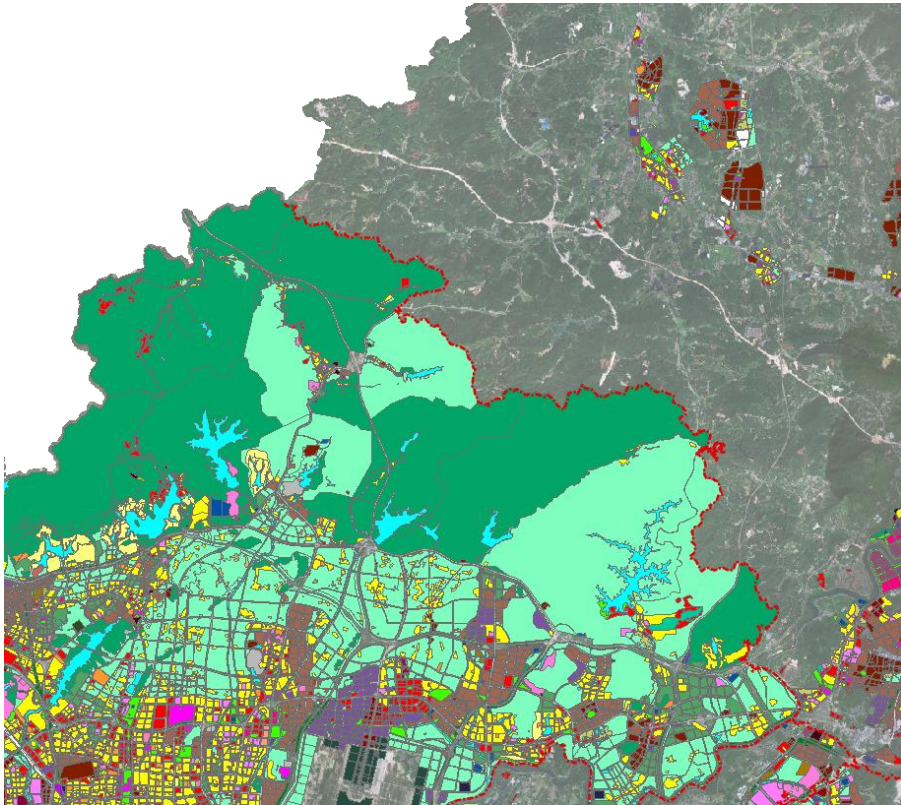


图 4.2.4-2 花都区森林步道建设项目控制性详细规划图

根据控制性详细规划分析，项目范围内用地规划主要为林地及农林用地。项目建设符合控制性详细规划。

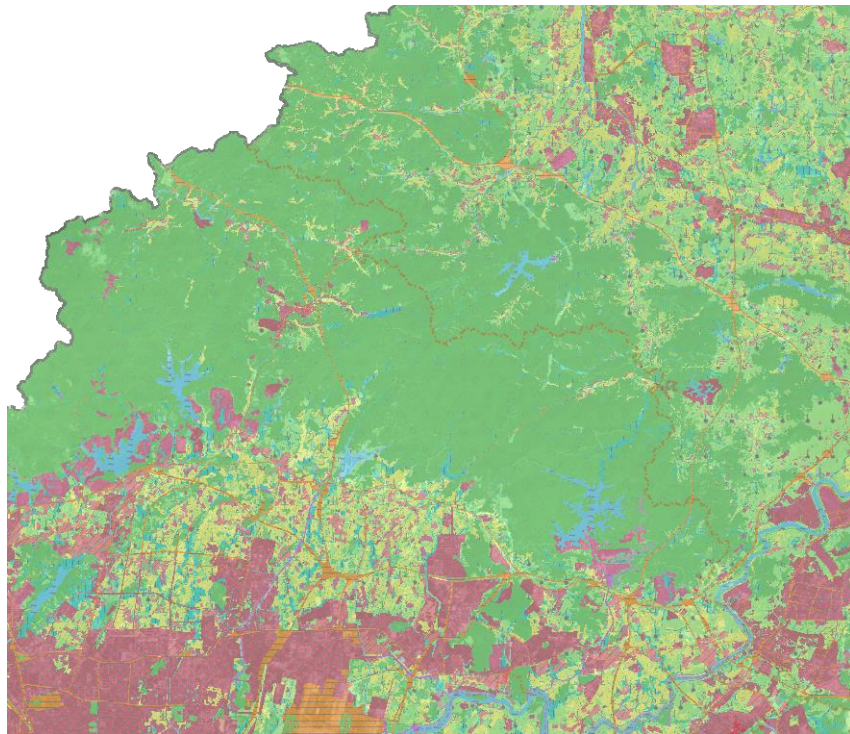


图 4.2.4-3 花都区森林步道建设项目土地利用规划图



根据广州市土地利用总体规划，项目范围内土地利用主要为有林地。项目建设符合土地利用规划。

#### 4.2.5 施工条件

##### 1、施工条件

本工程地处广州市花都区城区北侧，交通便利。本工程为线性工程，衔接了山前旅游大道等城市道路，沿路水、电、通信等市政基础设施条件完备。本项目工程用水可以连接市政用水，施工用电利用电网供电施工，所需劳力主要为有丰富施工经验的承建单位职工，同时可利用当地劳力从事非主要技术工种的工作。

##### 2、建筑材料

项目所在区域交通条件较好，可通过现有道路抵达施工准备区，能满足项目材料运输的要求。所需的建筑材料根据工程进度的需要，提前采购到工地或由供应单位按约定时间输送。场区混凝土采用商品砼，交通条件便利，土石料、水泥、钢筋等其他建筑材料可就近供应。沿线筑路材料比较丰富，四季可采。

石料：项目位于丘陵区，全线挖土、石方富余较多，填方土/石以挖余利用为主，可满足项目施工用料需求。

水泥：花都区有多家知名品牌的水泥生产厂家，各种水泥标号品种齐全，可根据需要采购。

砂料场：项目附近地区工程用砂主要源于梯清河，所供砂料多为中粗砂，其砂质较佳，而且交通较为便利。

路基填筑材料：根据现场调查，沿线挖方适宜作路基的材料主要以砾质粘性土为主，工程性质良好，可作为路基填料。

工程用燃料、木材：工程用燃料、木材均由承包商在市场上购买。

钢材、沥青、木材：可就近在本地市场购买。

#### 4.2.6 公用工程条件

##### 1、给排水工程

项目区域涉及区域较广，部分路段临近现状居民点，则具备给水条件。本项目用水点主要为驿站等步道服务设施，建议在临近现状居民点设置相关设施。步道沿线只需要增加相应排水沟渠铺设，完善排水系统。驿站等步道服务设施产生的污水可采用化粪池处理后排入山体。

## 2、供电工程

项目区域内需要保证电力供应，以满足照明、设施运转和游客用电需求。建设区域距离城市建设区距离较近，电力供应建设条件充分，新增电力设施可有效接入区域内城市电网。

### 4.2.7 灾害风险评估及选址安全性评价

#### 4.2.7.1 灾害风险等级评估

根据《广州市地质灾害防治“十四五”规划》，本项目用地位于北部山区大面积覆盖的中低山、丘陵地带，主要涉及地质灾害易发性分区中的中易发区，存在崩塌、滑坡、泥石流风险。应注意步道边坡与自然山体边坡叠加效应，注意斜坡类地质灾害。

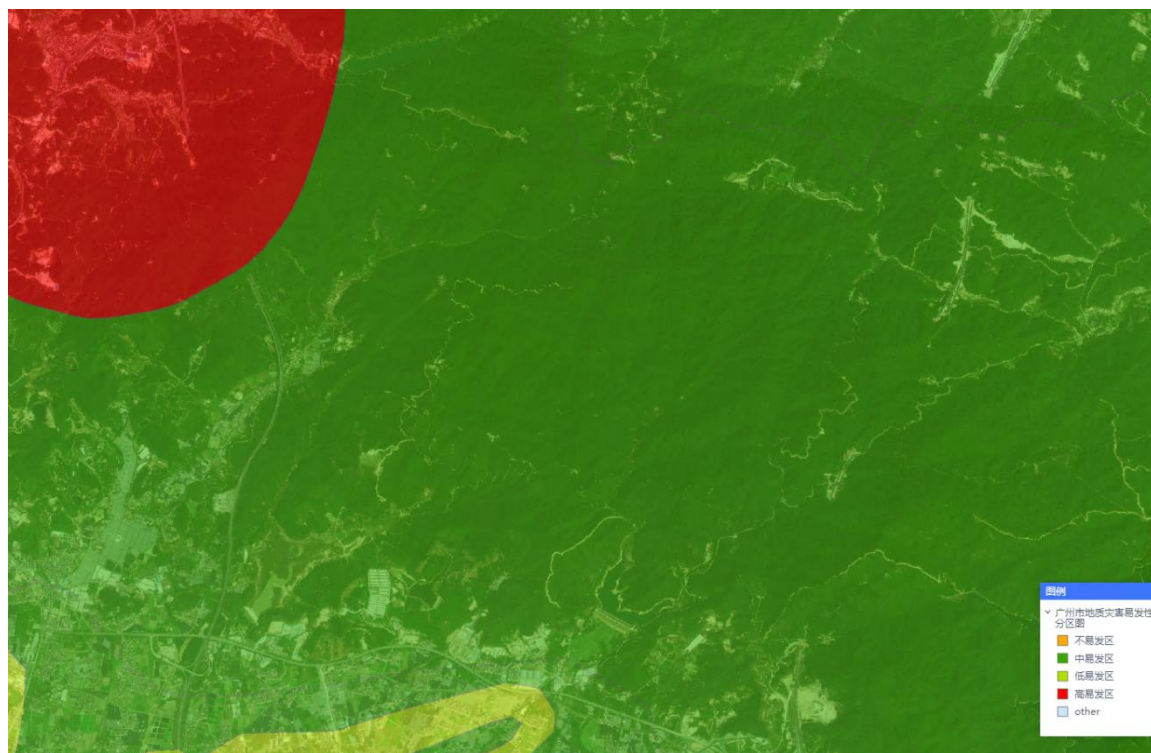


图 4.2.7-1 地质灾害易发性分区图

#### 4.2.7.2 选址安全性评价

##### 1、选址原则

本项目建设内容为森林步道及其配套设施建设，涉及区域较大。通过现场踏勘及资料调研等手段，在选线阶段尽量避开风险点，避免在陡坡、沟谷等易发生地质灾害的地段进行建设。

##### 2、建设阶段安全措施

建设驿站、瞭望台等工程时，加强基础工程建设，如稳固地基、设置抗滑桩等，以增强工程的抗灾能力。

采用合理的排水系统，防止地表水和地下水对工程的侵蚀和冲刷，减少滑坡、崩塌等地质灾害的发生。

保持地表植被覆盖，土方填挖后及时复绿，防止雨水冲刷造成滑坡。保护陡坡处树木、植被，特别是陡坡处，步道边树木、植被泥土裸露路基及附近山坡护坡绿化。

### 3、运营阶段安全措施

开展年度地质灾害风险隐患动态排查工作。对已查明的地质灾害隐患点、自然斜坡风险点、道路边坡风险点和划定的风险防范区，开展汛前（雨前）排查、汛中（雨中）巡查、汛后（雨后）核查，及时掌握地质灾害风险隐患变化情况。

制定完善的应急响应计划，如遇暴雨台风天气时，应该停止接待游客并有序疏散人流，明确责任人和避险转移路线，确保在灾害发生时能够迅速响应和有效应对。

加强防灾减灾宣传教育，提高公众对地质灾害的认识和防范意识。加强地质灾害防治培训。每年举办不少于 1 次地质灾害防治培训，提高运营管理人员、群测群防人员防治水平。

### 4、评价结论

通过选址避开危险区域，并在工程设计中以及运营阶段采取一定措施规避灾害风险，本项目选址基本满足安全性要求。

## 4.3 要素保障分析

### 4.3.1 土地保障要素

#### 1、国土空间规划

本次森林步道建设项目的用地项目用地部分涉及生态保护红线。

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号），生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的10类允许有限人为活动。第5类：不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共服务设施建设及维护。本项目建设为森林步道及其配套设施建设，符合生态保护红线的管控要求。

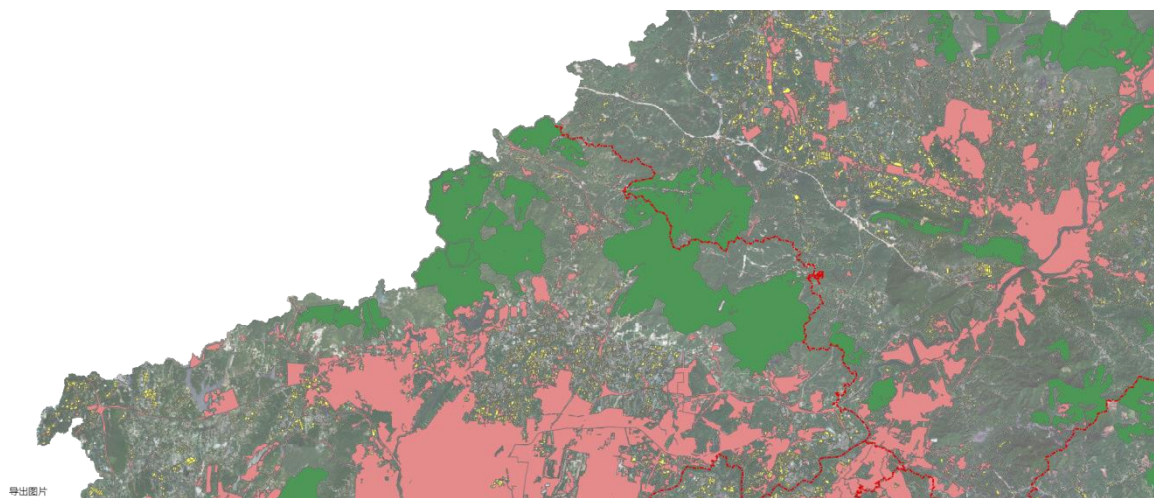


图 4.8.1-1 花都区森林步道建设项目国土空间规划图

#### 2、建设用地控制指标

根据2020年7月1日起实施的新修订的《中华人民共和国森林法》第五十二条规定：“在林地上修筑下列直接为林业生产经营服务的工程设施，符合国家有关部门规定的标准的，由县级以上人民政府林业主管部门批准，不需要办理建设用地审批手续；超出标准需要占用林地的，应当依法办理建设用地审批手续。”森林步道属于直接为林业生产经营服务的工程设施，建设规模和要求也符合国家有关部门规定的标准，所以本项目不占用建设用地指标。

#### 3、征地拆迁

本工程不涉及征地拆迁。

### 4.3.2 资源保障要素

根据《2024年1月广州市环境空气质量状况》，2024年1月，我市环境空气质量综合指数4.13，达标天数比例96.8%，空气质量分别为：优12天、良18天、轻度污染1天，未出现中度及以上污染。

环境空气质量综合指数排名前三位为从化、增城、花都区，后三位为白云、荔湾、海珠区；各区空气质量同比均变差，从化、白云、增城区同比变差幅度较大。

**PM2.5 平均浓度：**均达标。各区同比均上升，从化、花都、增城区同比上升幅度较大。

**PM10 平均浓度：**均达标。各区同比均上升，从化、花都、白云区同比上升幅度较大。

**二氧化氮平均浓度：**均达标。从化、白云、天河区同比上升，其他各区同比均下降或持平，番禺、越秀、黄埔区同比下降幅度较大。

**臭氧浓度：**南沙、越秀、番禺、荔湾、海珠等5个行政区超标，其他各区均达标。花都区同比下降，其他各区同比均上升，南沙、白云、从化区同比上升幅度较大。

由以上数据可知，花都区总体大气环境较好。

**水资源保障：**要加强对自然水资源的保护和利用，促进集约化、高效化用水，提升水资源利用效率。同时，要加强水资源的监管和管理，建立完善的水资源保护机制，严格控制取水总量，确保水资源可持续利用。

**能源保障：**要发挥现有能源资源的潜力，推动清洁能源的发展和利用，逐步减少依赖传统能源的程度。同时，要加强节能减排等措施的实施，控制能耗水平。

**大气环境保障：**要控制碳排放强度和污染减排指标，推动绿色生产和低碳经济发展。加强空气质量监测和管理，严格控制大气污染物排放，防止重污染天气的发生。

**生态保障：**要坚持生态优先和绿色发展，推行生态保护和修复工程，提高土地利用效率，加强农业、林业、草原等生态保护和修复工程，确保生态系统良好运行。

综上，项目建设需要加强水资源、能源、大气环境、生态等方面的保障，在取水总量、能耗、碳排放强度和污染减排指标等方面进行控制和监管，实现可持续发展。

根据《广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，“十四五”期间，国土空间开发保护格局不断优化，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源利用效率全国领先，主要污染物排放总量持续减少，生态系统安全性稳定性显著增强，天蓝、山绿、水清的城乡人居环境更加优美，建成美丽中国样本城市。到 2025 年，空气质量优良天数比率达 88%，森林覆盖率提高到 41.65%。

实施严格的水资源管理制度，“十四五”时期年用水总量控制在 48.65 亿立方米以内。坚持节水优先，支持工业节水技术改造、雨洪资源利用工程建设，加强非常规水源利用。

**碳排放达峰：**二氧化碳排放（以年为单位）在一段时间内达到峰值，之后进入平台期并可能在一定范围内波动，然后进入平稳下降阶段。2016 年 4 月，包括中国在内的 170 多个国家领导人共同签署《巴黎协定》，承诺将全球平均气温上升幅度控制在 2℃ 以内，且全球温室气体应尽快达到峰值，到本世纪下半叶实现净零排放。我国力争在 2030 年前实现二氧化碳排放达峰，到 2060 年努力实现碳中和。

**碳中和：**在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

**“十四五”期间推动碳排放达峰：**实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。以建设低碳试点城市为抓手，强化温室气体排放控制，深化全市温室气体清单编制和减排潜力分析，实施碳排放达峰行动，探索形成广州碳中和路径。大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，推动产业低碳化发展。减少建筑和交通领域碳排放，加速交通领域清洁燃料替代。推进碳排放交易，鼓励企业参与自愿减排项目。推广近零碳排放区首批示范工程项目经验，创建一批低碳园区。深化碳普惠制，鼓励申报碳普惠制核证减排量，探索开展低碳产品认证和碳足迹评价。

项目建设区域位于花都区北部山体，其林木、矿产、山水、动植物资源丰富。本项目主要为登山及健身步道建设，主要利用现有路径并结合区域自然格局和现状资源条件等提出路径选线，项目建设期间还对步道两侧绿化不足空间覆绿，本项目充分利用了花都区北部山体生态优势，与周围环境相融合，是对花都区旅游配套设施的重要改善措施，助力花都区打造休闲运动目的地、森林康旅重镇、“绿美广

东”生态名片三大目标。

项目建成后日常使用者主要为登山及骑行游客，本次项目用能种类主要为照明用电、驿站生活用水、绿化用水。项目用能较小，对能源消耗影响较小。建议项目用能设备选用节能型，并对各用能点安放能源计量器具，做好统计和计量工作。对市民做好能源生活指引，有效控制能源的浪费。

#### 4.4 平急两用可行性评价

积极稳步推进“平急两用”公共基础设施建设是新时代建设领域的“三大工程”之一，是统筹发展和安全、推动城市高质量发展的重要举措。2023年7月14日，国务院常务会议审议通过《关于积极稳步推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设的指导意见》，对相关工作作出了具体部署。广州作为典型的超大城市，理应把握机遇、直面挑战，为探寻适应时代需求的超大城市公共基础设施韧性发展道路贡献广州经验和广州智慧。积极稳步推进“平急两用”公共基础设施建设，是有效应对突发事件、确保城市平稳运行的必然之举，也是顺应城市发展规律、实现广州老城市新活力的重要途径。

“平急两用”公共基础设施是集隔离、应急医疗和物资保障为一体的重要应急保障设施，“平时”可用作旅游、康养、休闲等，“急时”可转换为隔离场所，满足应急隔离、临时安置、物资保障等需求。

本项目拟在花都区北部山体建设森林步道八十多公里，建设有停车场、驿站、活动场地、瞭望塔等配套设施，森林步道平时可以作为市民休闲、健身、观光的场所，为人们提供接触自然、放松身心的机会。一方面，发生森林火灾时，森林步道可以作为疏散通道、救援通道、防火隔离带等应急设施，帮助人们迅速撤离危险区域，救援力量快速到达指定区域，保障人民群众生命财产安全。另一方面，本项目地处自然山体之中，自然隔离条件优越，突发公共卫生事件时，可以快速利用现有设施及场地，建设应急场所，提供一定城市应急保障能力。

综上所述，森林步道建设项目积极响应平急两用建设政策，通过合理的规划和建设实现平急两用的功能设计。不仅有利于提升城市的韧性和安全性，还能为市民和游客提供更加优质的自然体验和旅游服务。



## 第五章 项目建设方案

### 5.1 编制依据

- 1、中国计划出版社《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 2、国家发展改革委印发《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023年版）》；
- 3、《绿道规划设计导则》；
- 4、《城镇绿道工程技术标准》（CJJ/T304-2019）；
- 5、《绿道设计与施工技术规程》（DB33/T 1130-2016）；
- 6、《城市道路工程设计规范（2016年修订版）》（CJJ37-2012）；
- 7、《城市道路工程技术规范》（GB51286-2018）；
- 8、《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）；
- 9、《健走步道配置要求（标准）》
- 10、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）；
- 11、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 12、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- 13、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
- 14、《公路排水设计规范》（JTG D33-2012）；
- 15、《公路项目安全性评价规范》（JTG/T B05-2015）；
- 16、《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32-2012）；
- 17、《林区公路工程技术标准》（LY5104-98）；
- 18、《林区公路设计规范》（LY/T 5005-2014）；
- 19、《森林防火工程技术标准》（LYJ127-1991）；
- 20、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 21、《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- 22、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- 23、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 24、《公路交通安全设施设计细则》（JTG / T D81-2017）；
- 25、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- 26、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年修订版）；



- 27、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- 28、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 29、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 30、《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- 31、《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 32、《城市照明自动控制系统技术规程》（CJJ227-2014）；
- 33、《LED 城市道路照明应用技术要求》（GB/T31832-2015）。
- 34、《国家森林步道建设规范》（LY/T 2790—2017）
- 35、《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（送审稿）
- 36、《广州市城市总体规划（2017-2035）》
- 37、《广州市自然保护地整合优化预案》“回头看”成果文件
- 38、《广州市林业和园林发展“十四五”规划》（修订）
- 39、《广州市绿地系统规划（2021-2035）》
- 40、《广州市登山健身步道系统规划及示范段详细设计》
- 41、《广州森林步道建设导则》

## 5.2 设计原则

### 1、坚持整体协调原则。

进一步优化空间形态、美化地区环境景观。合理设计登山及健身步道与河湖水体、开敞空间、山体高差、地标等要素的空间关系，实现“开”与“合”的变换，“动”与“静”的结合，“疏”与“密”的配合；充分加强登山及健身步道对各类景观节点、城区居民、公共建筑的链接，使用户可以便捷、快速地进入，提高空间可达性。

### 2、坚持多规融合原则。

推动城乡规划、土地利用规划、生态环境保护规划等多规划相互融合，衔接协调突出问题，保障规划实施。

### 3、坚持特色引领原则。

准确把握区域定位和功能特色，突出标志性景观区域，创造兼具地方特色的新形象。

#### 4、坚持生态优先原则。

贯彻生态文明的理念，重视对区域内自然资源和生态环境的保护，使城市建设与自然资源合理利用与保护相协调。步道线路以经过植被优良的地段为佳，充分发挥基地“山、水、城”融合的自然本底优势，合理布局步道网络、打通关键空间断点，构建蓝绿交织、水绿共融、相互联通的绿色游憩网络，将绿色生态要素引入区内，提升区域整体环境质量。

#### 5、坚持经济适用原则。

设计方案达到技术上合理先进，经济上合理可行。

#### 6、坚持以人为本原则。

贯彻以人为本精神，处理好使用者和周边环境、交通、设施、景观等的关系。强调用户的多样体验，梳理沿线区域的特色，因地制宜布置各类功能节点和活动场所，布局多种主题游览路径，丰富登山及健身步道使用体验；融入体育锻炼、科普教育、游览观光、文脉传承等多元功能，建设成为本地市民和外地游客乐于使用并愿意驻足停留的城市基础设施，打造共享同乐的绿色休闲游憩场所。

### 5.3 总体设计

#### 5.3.1 建设目标

规划完善保护地及周边步道和配套设施建设，建设绿色与彩色交融、景观镶嵌分布、季相丰富、层级分明的绿色空间体系，为市民提供多元化森林体验。串联自然文化资源，弘扬岭南文化。打造广州北部复合功能森林步道。

#### 5.3.2 规划策略

##### 1、策略 1：生态优先——动物迁徙生态廊道

动物迁徙是自然界中一种重要的生态现象，对于维持生物多样性和生态平衡具有重要意义。在森林步道建设过程中，预留动物迁徙生态廊道可以为野生动物提供安全的迁徙路径，帮助它们跨越自然或人为的障碍，到达适宜的繁殖地、越冬地或觅食地。项目设计充分考虑动物的迁徙需求和生态系统的完整性，确保建设符合生态优先的原则。

##### 2、策略 2：安全保障——森林防护救火通道

项目设计尽量保持自然环境的完整性，减少人为破坏，步道可以作为一个有效

的防火隔离带，通过其路径设计，能够阻止或减缓山火的蔓延，同时在紧急情况下，步道可作为临时救火通道。

### 3、策略 3：体验丰富——多样体验森林步道

项目沿途串联九龙湖、七溪地、梯面镇等多个旅游资源，拥有丰富的自然资源和人文历史景观，给游客提供多样的旅游体验。

#### 5.3.3 设计主题

项目拟依托现状资源及自然条件，打造 4 趣森林径：登高探险径、民俗研学径、乐享森活径、山涧寻溪径

1、依托九龙湖旅游区打造乐享森活径：亲近自然的家庭休闲路径长度 18km，难度以休闲为主。

2、依托狮前村、七溪地等旅游目的地打造民俗研学径：探索民俗与自然的研学路径，长度 26km，难度中等。

3、登高探险径：富有挑战的登高路径，长度 23km，难度较高。

4、山涧寻溪径：探寻山涧小溪的幽静路径，长度 18km，难度中等。

### 5.3.4 总体规划

本项目共建设步道约 85.25 公里，其中主线约 68.85 公里，支线约 16.4 公里

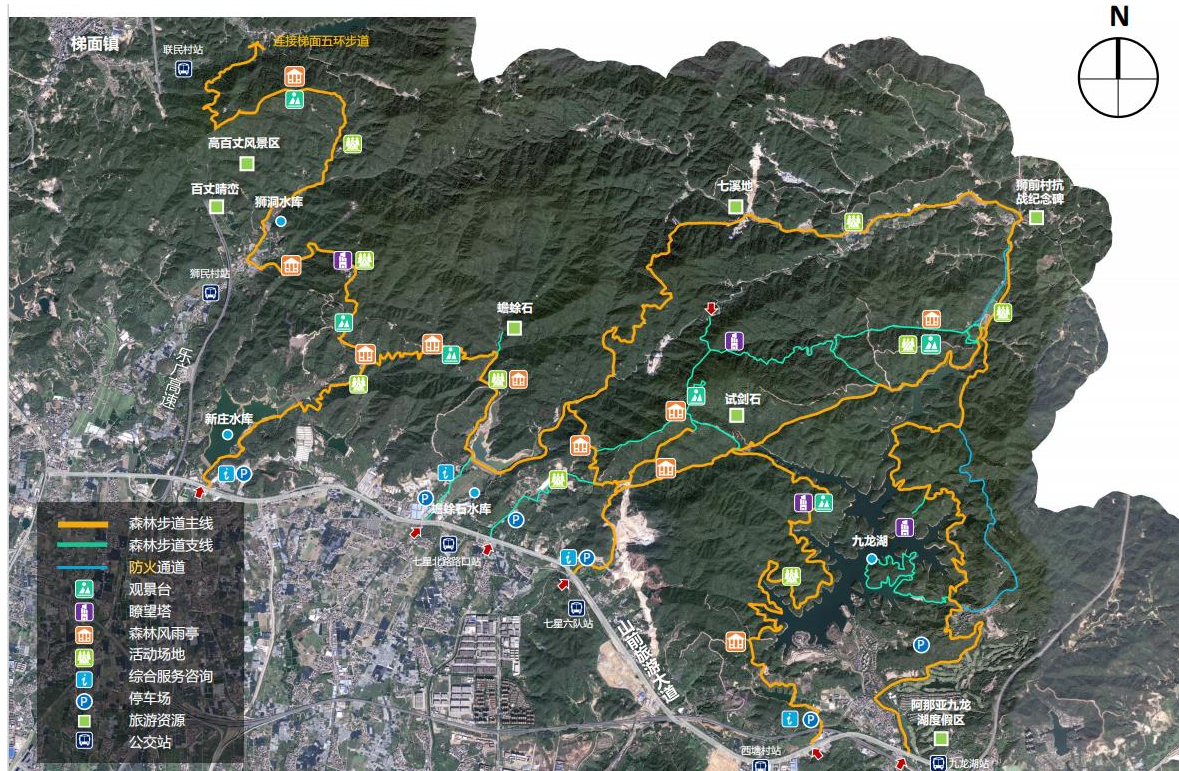


图 5.3.4-1 规划总平面图

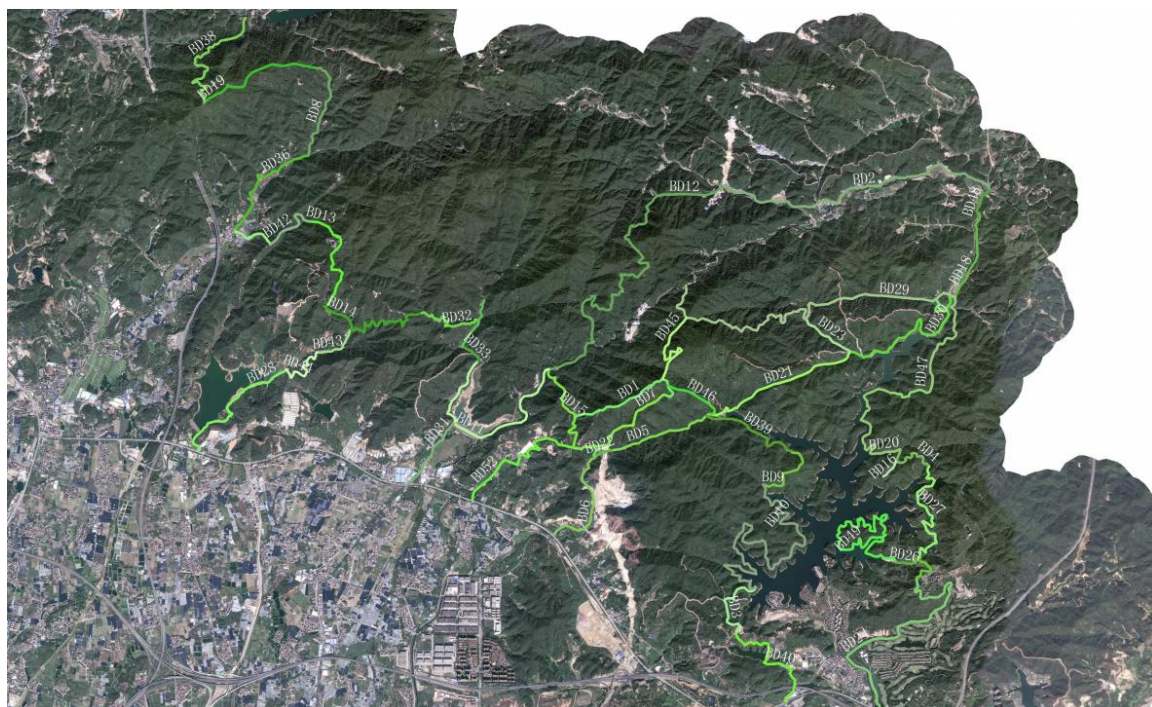


图 5.3.4-2 步道建设分段



表 5.3.4-1 步道建设材质分类表

| 序号   | 长度<br>(m) | 建设类型 | 材质  | 宽度<br>(m) | 现状情况  | 建设年份 |
|------|-----------|------|-----|-----------|-------|------|
| BD1  | 1964.4    | 改建   | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2024 |
| BD2  | 4744.7    | 改建   | 混凝土 | >3        | 现有道路  | 2025 |
| BD3  | 1383.2    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2025 |
| BD4  | 1019.1    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD5  | 1716.6    | 改建   | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2024 |
| BD6  | 1887.9    | 改建   | 混凝土 | >3        | 现有道路  | 2024 |
| BD7  | 2019.9    | 新建   | 土路  | 2-3       | 现有道路  | 2024 |
| BD8  | 1699.6    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2026 |
| BD9  | 1193.0    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2025 |
| BD10 | 6296.3    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2025 |
| BD11 | 3566.1    | 改建   | 混凝土 | 0.5-2     | 现有道路  | 2025 |
| BD12 | 6381.4    | 改建   | 沥青  | >3        | 现有道路  | 2025 |
| BD13 | 1939.7    | 新建   | 台阶  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2026 |
| BD14 | 2478.5    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2026 |
| BD15 | 1718.9    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD16 | 308.3     | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD17 | 718.6     | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD18 | 1469.6    | 新建   | 土路  | 2-3       | 无现状道路 | 2025 |
| BD19 | 2034.5    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2026 |
| BD20 | 2380.9    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD21 | 2565.1    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD22 | 287.2     | 改建   | 混凝土 | 2-3       | 现有道路  | 2024 |
| BD23 | 893.6     | 改建   | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2025 |
| BD24 | 4433.1    | 企业建  | 沥青  | >3        | 现有道路  | 2024 |
| BD25 | 560.4     | 企业建  | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2024 |
| BD26 | 559.0     | 企业建  | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2024 |
| BD27 | 2549.4    | 企业建  | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD28 | 2293.2    | 新建   | 沥青  | >3        | 现有道路  | 2026 |
| BD29 | 5951.2    | 改建   | 混凝土 | 2-3       | 现有道路  | 2025 |
| BD30 | 2634.5    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2024 |
| BD31 | 1216.2    | 改建   | 混凝土 | >3        | 现有道路  | 2025 |
| BD32 | 1278.5    | 改建   | 台阶  | 0.5-2     | 现有道路  | 2026 |
| BD33 | 363.9     | 改建   | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2025 |
| BD34 | 485.0     | 改建   | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2025 |
| BD35 | 356.0     | 改建   | 土路  | 0.5-2     | 现有道路  | 2025 |
| BD36 | 1957.9    | 新建   | 土路  | 2-3       | 无现状道路 | 2026 |
| BD37 | 729.5     | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2026 |
| BD38 | 2439.2    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2026 |
| BD39 | 1637.3    | 新建   | 土路  | 0.5-2     | 无现状道路 | 2025 |

|      |        |     |     |       |       |      |
|------|--------|-----|-----|-------|-------|------|
| BD40 | 2033.5 | 改建  | 土路  | 2-3   | 现有道路  | 2025 |
| BD41 | 212.7  | 新建  | 土路  | 2-3   | 无现状道路 | 2024 |
| BD42 | 1003.6 | 新建  | 土路  | 0.5-2 | 无现状道路 | 2026 |
| BD43 | 711.5  | 新建  | 土路  | 2-3   | 无现状道路 | 2026 |
| BD44 | 1078.6 | 新建  | 土路  | >3    | 无现状道路 | 2026 |
| BD45 | 1776.2 | 新建  | 土路  | 0.5-2 | 无现状道路 | 2025 |
| BD46 | 945.2  | 改建  | 土路  | 0.5-2 | 现有道路  | 2024 |
| BD47 | 1835.0 | 新建  | 土路  | 0.5-2 | 无现状道路 | 2024 |
| BD48 | 444.8  | 改建  | 土路  | 2-3   | 现有道路  | 2025 |
| BD49 | 4411.8 | 企业建 | 土路  | 0.5-2 | 无现状道路 | 2024 |
| BD50 | 576.5  | 新建  | 土路  | 0.5-2 | 无现状道路 | 2024 |
| BD51 | 166.6  | 新建  | 土路  | 0.5-2 | 无现状道路 | 2024 |
| BD52 | 2456.4 | 改建  | 混凝土 | 2-3   | 现有道路  | 2024 |

### 5.3.5 步道建设类型

本项目新建步道 48.28km，维护修缮现状步道 36.97km。

### 5.3.6 步道建设材质分类

#### 5.3.6.1 新建步道

新建步道 48.28km，其中沥青步道 6.88km，宽度约 3m；土路 52.85km，宽度约 0.5-2m、台阶 2.33km，宽约 0.5-2m。

#### 5.3.6.2 现状步道提升

现状步道提升 36.97km，其中沥青步道 19.14km，宽度约 3m；混凝土步道 50.27km，宽度约 3m；土路 11.04km，宽约 0.5-2m。台阶 1.53km，宽约 0.5-2m。

### 5.3.7 休憩与配套设施布局

本项目根据规范要求及实际需要配置交通服务设施、休憩设施、救援补给设施等各类配套设施。

#### 5.3.7.1 交通服务设施

交通服务设施是森林步道发展的基础，良好的交通设施能增强森林步道的可达性，应推广“公共交通+森林步道”模式，大幅提高森林步道的服务辐射范围。交通服务设施包含公共交通站场、停车场及过街设施，具体衔接方式如下：

- 主线出入口及下撤出口尽可能靠近或衔接公交站场。
- 森林步道与公共交通站场的衔接需充分考虑人流交通量，在人流通行量较大的

出入口可设置多处衔接点进行分流。

- 森林步道与公交站场衔接处需包含信息标识牌以提供森林步道线路信息。
- 主线出入口及下撤出口尽可能靠近或衔接停车场。宜衔接小型停车位，以满足自行车停车、残疾人停车等非机动车停放需求。
- 森林步道与停车场衔接处需包含信息标识牌以提供森林步道线路信息。

本项目规划步道部分出入口附近选择合适位置设置停车场 6 处，每处面积约 400 平方米，且出入口大部分位于现状公交站 500m 直线范围内，规划步道与现状公共交通设施衔接较好。



图 5.3.7-1 交通设施分布图



### 5.3.7.2 休憩设施

休憩设施包括驿站、观景台、风雨亭、露营点、座椅、活动场地。

(1) 驿站：结合现有护林站改造，提供售卖、咨询、厕所、亭廊等功能，为旅客提供休憩、补给的服务点。本项目拟在现状护林站基础上改建4处综合服务驿站，每处面积约80-120m。

表 5.3.7-1 布局情况表

| 序号  | 选址位置     | 选址情况                         | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 建设内容                     | 备注 |
|-----|----------|------------------------------|----------------------|--------------------------|----|
| YZ1 | 原护林站     | 结合现有护林站，增加咨询、售卖、洗手间、公共空间等功能。 | 80                   | 钢结构扩建、外立面改造、室内桌凳、洗手间 配套。 |    |
| YZ2 | 原七星护林站   |                              | 100                  |                          |    |
| YZ3 | 原联安护林站   |                              | 100                  |                          |    |
| YZ4 | 原新庄水库护林站 |                              | 120                  |                          |    |

(2) 观景台：为了观赏景色而搭建的平台。是在某一地点主要为观察而设置的纯粹的人工建筑物、构筑物。本项目拟按地块现状规划建设6处观景台，每处面积80-130 m<sup>2</sup>。

表 5.3.7-2 观景台布局情况表

| 序号   | 选址位置     | 选址情况   | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 建设内容                    | 备注 |
|------|----------|--|----------------------|-------------------------|----|
| GJT1 | 九湾潭林场示范点 | 选取林场综合示范点登山步道沿线坡度平缓，场地相对开阔且视野好处建设观景台，作为观景、造林成果展示的节点。 | 130                  | 钢结构平台、塑木面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。 |    |
| GJT2 | 九龙湖西侧    | 选取九龙湖西侧山顶视野开阔处，向东眺望九龙湖，设观景休憩的观景台。                    | 110                  | 钢结构平台、塑木面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。 |    |

|      |                |                                       |     |                          |  |
|------|----------------|---------------------------------------|-----|--------------------------|--|
| GJT3 | 了哥髻山腰          | 选取了哥髻山顶场地开阔视野好的位置，向东眺望九龙湖，建设观景休憩的观景台。 | 80  | 钢结构平台、钢格栅面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。 |  |
| GJT4 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | 选取蟾蜍石水库西侧登山步道沿线相对开阔处建设向南眺望的观景台。       | 90  | 钢结构平台、钢格栅面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。 |  |
| GJT5 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | 选取狮洞水库南侧登山步道沿线相对开阔处建设向西眺望的观景台。        | 90  | 钢结构平台、钢格栅面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。 |  |
| GJT6 | 高百丈风景区         | 选取高百丈风景区山脊处场地相对开阔处，建设向南眺望的观景台。        | 100 | 钢结构平台、塑木面层、防护栏、座凳、垃圾桶等。  |  |

(3) 风雨亭：供游客临时休憩，遮风挡雨的廊或亭。本项目拟建设 5 处风雨亭，每处面积 15-20 m<sup>2</sup>。

表 5.3.7-3 风雨亭布局情况表

| 序号  | 选址位置           | 选址情况                                    | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 建设内容                     | 备注 |
|-----|----------------|---|----------------------|--------------------------|----|
| TZ1 | 九湾潭林场示范点       | 选取林场综合示范点西侧山腰处建设一座可遮风避雨、休憩观景的风雨亭。       | 20                   | 钢结构六角风雨亭，木材饰面，长宽约 3.5 米。 |    |
| TZ2 | 了哥髻            | 选取了哥髻登山步道沿线山腰处建设一座可遮风避雨、休憩观景的风雨亭。       | 20                   | 钢结构六角风雨亭，木材饰面，长宽约 3.5 米。 |    |
| TZ3 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | 选取蟾蜍石水库西侧登山步道沿线空间开阔处建设可遮风避雨、休憩观景的风雨亭。   | 15                   | 钢结构四角风雨亭，木材饰面，长宽约 3 米。   |    |
| TZ4 | 新庄水库以北，狮洞水库以南  | 选取狮洞水库以南登山步道于沿线山腰空间开阔处建设可遮风避雨、休憩观景的风雨亭。 | 15                   | 钢结构四角风雨亭，木材饰面，长宽约 3 米。   |    |

|     |        |                                      |    |                          |  |
|-----|--------|--------------------------------------|----|--------------------------|--|
| TZ5 | 高百丈风景区 | 选取高百丈风景区登山步道沿线山腰处建设一座可遮风避雨、休憩观景的风雨亭。 | 20 | 钢结构六角风雨亭，木材饰面，长宽约 3.5 米。 |  |
|-----|--------|--------------------------------------|----|--------------------------|--|

(4) 露营点/活动场地：在森林资源中为满足人们休息、健身、娱乐等需求而设置的服务设施。位于林地或自然保护地内的露营地不应大于 1200 m<sup>2</sup>，森林步道沿途的露营点距离宜为 8-13 公里，过夜露营点的设置距离不应超过 20 公里。本项目拟建 9 处露营点，每处面积约 350-120 m<sup>2</sup>。

表 5.3.7-4 露营点布局情况表

| 序号  | 选址位置     | 选址情况   | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 建设内容  |
|-----|----------|--|----------------------|---|
| JD1 | 九湾潭林场示范点 | 选取林场综合示范点登山入口建设一处休闲停留节点。                               | 500                  | 素土夯实地面，夯实度≥95%、面层砾石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、增补约 15 株苗木。  |
| JD2 | 九湾潭林场水塘边 | 选取林场北侧水塘边大面积平整空地，打造一处森林营地及活动场。                         | 1200                 | 约 800 m <sup>2</sup> 草地、400 m <sup>2</sup> 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、康体设施、垃圾桶、标识牌等设施、增补约 50 株苗木。        |
| JD3 | 九龙湖西侧    | 选取九龙湖西侧山间开阔处建设一处“动物之家”，提供森林动物生存觅食场所的同时，为游客提供基础的休憩停留功能。 | 1000                 | 约 600 m <sup>2</sup> 草地，400 m <sup>2</sup> 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、人工鸟屋、松鼠屋、昆虫之家等、木制座凳、垃圾桶、标识牌、增补约 20 株苗木。 |
| JD4 | 蟾蜍石水库东侧  | 选取蟾蜍石水库东侧山脚进山步道沿线的开阔空地，建设一处活动场地。                       | 500                  | 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌、增补约 10 株苗木。   |
| JD5 | 蟾蜍石水库北侧  | 选取蟾蜍石水库北侧山脚进山路径沿线开阔处建设一处活动场地。                          | 600                  | 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌、增补约 8 株苗木。  |
| JD6 | 新庄水库北侧   | 选取新庄水库北侧山间步道沿线、防火蓄水池周边建设一处停留休憩的场地。                     | 600                  | 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌、增补约 20 株苗木。   |

|     |               |                                 |     |   |
|-----|---------------|---------------------------------|-----|---|
| JD7 | 新庄水库以北，狮洞水库以南 | 选取狮洞水库南侧山腰间森林步道沿线建设一处停留休憩的场地。   | 600 | 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌、增补约 15 株苗木。 |
| JD8 | 狮前村           | 选取狮前村道路两侧开阔空地建设一处特色的科普展示节点。     | 350 | 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、科普展示牌、标识牌。      |
| JD9 | 高百丈风景区东侧      | 选取高百丈风景区东侧山腰间森林步道沿线建设一处停留休憩的场地。 | 500 | 场地以砾石铺装为主，碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌、增补约 20 株苗木。 |

### 5.3.7.3 救援补给设施

救援补给设施包括防火瞭望塔、监控设施、救援点。

(1) 防火瞭望塔：防火瞭望塔在森林防火监测中发挥重要的作用，可以对林区森林火警进行及时地报告，同时瞭望塔可作为旅游景点。本项目根据地形特征规划布局 4 处观景台，每处面积 80-120 m<sup>2</sup>。

表 5.3.7-5 瞭望塔布局情况表

| 序号   | 选址位置          | 选址情况  | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 高度 (m) | 建设内容                     | 备注 |
|------|---------------|---|----------------------|--------|--------------------------|----|
| LWT1 | 九龙湖东侧         | 九龙湖东侧山脊制高点，可监督九龙湖以东，北至九湾潭林场范围的森林火灾情况。       | 80                   | 15     | 钢结构防火瞭望塔、木材饰面、望远镜、防雷设施等。 |    |
| LWT2 | 九龙湖西侧         | 九龙湖西侧山脊制高点建设一座瞭望塔，可监督九龙湖以西，北至了哥髻范围的森林火灾情况。  | 80                   | 25     |                          |    |
| LWT3 | 新庄水库以北，狮洞水库以南 | 狮洞水库以南选取山顶制高点建设一座瞭望塔，可监督狮洞水库至蟾蜍石水库片区森林火灾情况。 | 80                   | 20     |                          |    |

|      |       |   |     |    |  |  |
|------|-------|---|-----|----|--|--|
| LWT4 | 九湾潭林场 | 选取九湾潭林场西北侧制高点建设一座瞭望塔，可监督林场以西至七溪地范围森林火灾情况。 | 120 | 20 |  |  |
|------|-------|---|-----|----|--|--|

(2) 监控设施：在森林步道中重点路口、人流集中地段设置治安监控设施。本项目共设置监控设施 30 处。

(3) 救援点：

按难度等级结合标距柱布置紧急医疗求助系统，供徒步者突发疾病时，可向 24 小时值守的调度中心求助，系统内应备置必要药品以供应急。在有建设条件的地区宜间距 500m 设置，特殊地区可根据情况进行调整，可于森林步道人流密集处及难度较大段落布置 AED 设备。本项目拟设置 30 处救援点，5 处 AED 救援设备。

### 5.3.7.4 标识系统

标识系统包括标距柱、防火标识、指示牌、科普介绍牌

(1) 标距柱：提供紧急救助所需的位置坐标。以 500m 为间距设置标距柱，本项目新建步道部分共建设标距柱 96 处。

(2) 防火标识：用以表达向人们提供森林草原防火应急设施、设备信息的图形和文字标志。以 3km 为间距设置防火标识，本项目新建步道部分共建设防火标识 96 处。



图 5.3.7-2 防火标识牌示意图

(3) 指示牌：通过标识指引，为徒步者提供定距、定向信息，以便在重要转

弯处、小径交汇处等区域提供明确路径位置，同时定距类标识亦有利于医疗救援人员定位徒步者位置以开展紧急救援服务。标距定位类标识包括标距柱、出入口标识、方向指示等标识。以 1km 为间距设置指示牌，本项目新建步道部分共建设指示牌 48 处。

（4）科普介绍牌：结合自然资源，通过文字、图片、互动设施或新媒体对自然、人文资源实体或信息进行解说，使公众了解解说对象并获得与之交流互动的载体。

以 2km 为间距设置科普介绍牌，本项目新建步道部分共科普介绍牌 24 处。

## 5.4 工程方案

### 5.4.1 建设工程方案

#### 1、设计原则

坚持整体协调。进一步优化空间形态、美化地区环境景观。

坚持多规融合。推动城乡规划、土地利用规划、生态环境保护规划等多规划相互融合，衔接协调突出问题，保障规划实施。

坚持特色引领。准确把握区域定位和功能特色，突出标志性景观区域，创造兼具地方特色的新形象。

坚持生态优先。贯彻生态文明的理念，重视对区域内自然资源和生态环境的保护，使城市建设与自然资源合理利用与保护相协调。

坚持经济适用。设计方案达到技术上合理先进，经济上合理可行。以科学规划为依据，使本工程能够达到规划定位的功能要求，发挥其应有的作用。

坚持以人为本。贯彻人本精神，处理好使用者和周边环境、交通、设施、景观等的关系。

#### 2、步道构造

根据《广州森林步道建设导则》要求，通过步道长度、宽度、纵坡、横坡、路面材质等五方面对步道构造提出要求。

表 5.4.1-1 森林步道构造要求表

| 步道构造         | 建设要求  |
|--------------|---|
| 长度           | 依据游览时间来确定，总游览时间宜控制在 1.5h~5h 时间范围内   |
| 宽度           | 近郊类及远郊类新建森林步道宽度宜为 1-2m，利用现有步道的，步道宽度可保持不变。局部用于连接城市建成区、乡村聚落的功能性步道宽度不宜超过 6m。   |
| 步道主出入口<br>尺度 | 宜设置集散场地，下限指标以徒步者容量为依据，按 50 m <sup>2</sup> /千人计算，最小面积不小于 20 m <sup>2</sup> 。 |
| 路面材质         | 对于无水土流失风险的区域，优先考虑以砂石砾石、泥土、木材等自然材料作为步道路面材质；对于有水土流失风险的区域，可使用混凝土或沥青作为步道路面材质。   |
| 步道纵坡         | 宜不大于 25°；当纵坡坡度大于 25° 时宜设置台阶。  |



|      |                         |
|------|-------------------------|
| 步道横坡 | 横坡宜小于等于 $1.7^{\circ}$ 。 |
|------|-------------------------|

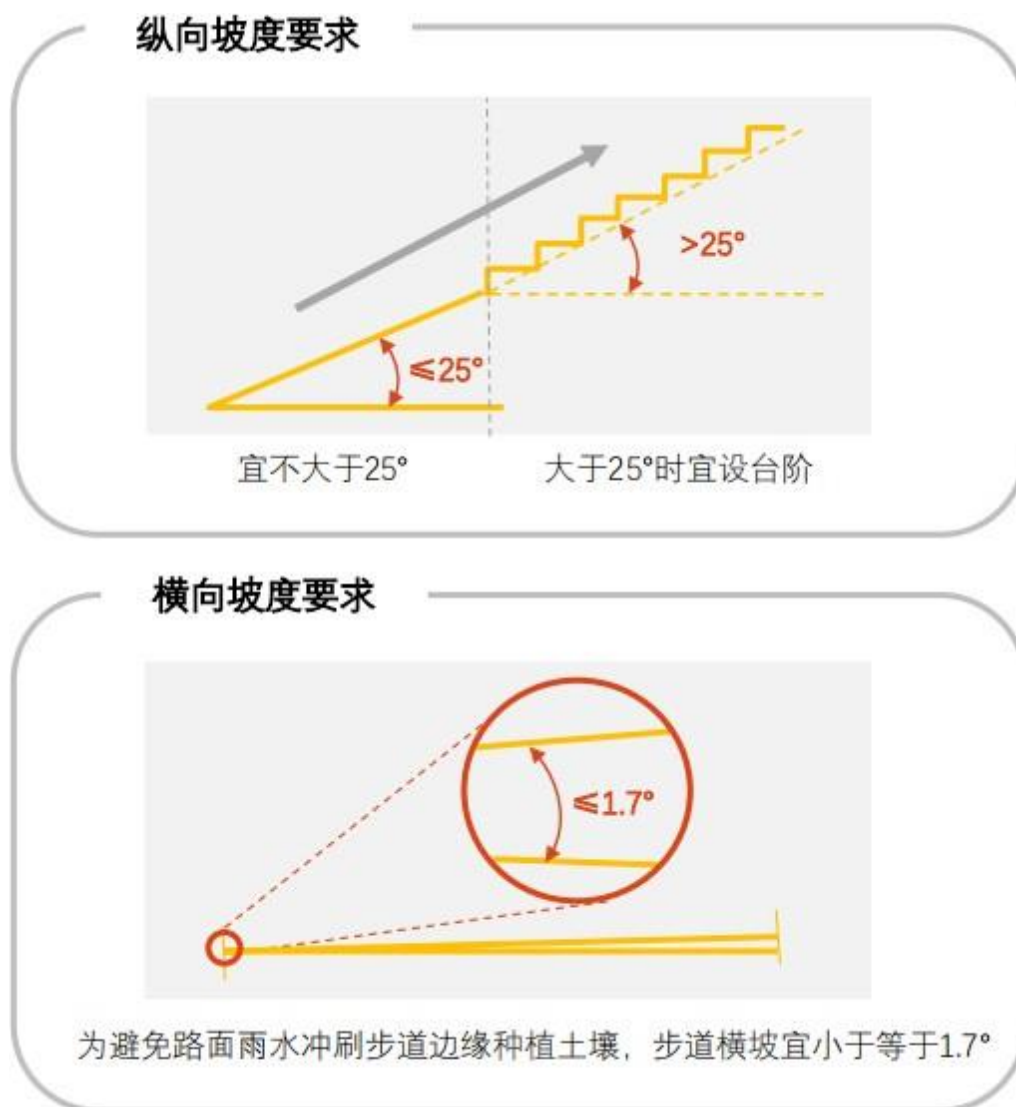


图 5.4.1-1 纵坡和横坡示意图

### 3、步道难度

根据《广州市森林步道建设导则》的森林步道划分标准，广州森林步道体系按难度划分为 E 级、M 级、H 级 3 个等级，其中：

**E 级难度步道：**适合所有人群，满足一般大众观赏性、体验性、社会性等基本需求。

**M 级难度步道：**适合具有中等以上健康水平能力的人群，满足一定的自然体验、健身运动和生态学习需求。

**H 级难度步道：**适合具有良好健康水平及中高层次徒步技能（包括导航和野外

生存能力)的民众,是具有一定徒步难度和要求的步道,满足高层次锻炼需求。

表 5.4.1-2 步道难度与功能定位一览表

| 步道难度       | 需求定位   | 徒步装备                  |
|------------|--|-----------------------|
| E级<br>难度步道 | 休闲健身<br>适合所有人群,满足一般大众观赏性、体验性、社会性等基本需求                                  | 运动鞋                   |
| M级<br>难度步道 | 轻装徒步<br>适合具有中等以上健康水平能力的人群,满足一定的自然体验、健身运动和生态学习需求。                       | 运动鞋、登山杖<br>(可选)       |
| H级<br>难度步道 | 进阶徒步<br>适合具有良好健康水平及中高层次徒步技能(包括导航和野外生存能力)的民众,是具有一定徒步难度和要求的步道,满足高层次锻炼需求。 | 登山鞋、登山杖、长裤(推荐)、绳索(可选) |

根据以上步道标准,本项目建设森林步道对应路段如下图所示:



图 5.4.1-2 步道分级示意图

## 5.4.2 路基工程

### 5.4.2.1 填方路基

填方路堤基底视地形、土质、地下水位、填方边坡高度等不同进行相应处理。

一般地段原地面清除表土，基岩裸露、耕植土缺乏的硬质岩区则考虑清除全部浅表耕植土，并将其用于边坡、侧分带及土路肩绿化。地表耕植土层清除换填厚度按 0.3-0.80m 计，清表后进行填前压实（压实度应 $\geq 90\%$ ），达到压实要求后再填筑路基。如原地面潮湿，应采取工程措施，保证压实度。填方高度 $\geq 10\text{m}$ 时，需进行冲击碾压，碾压遍数不小于 20 遍。当地面横坡或沿路线纵向坡度陡于 1:5 时，填路基前应将原地面挖成宽度不小于 2m，向内倾斜 2%~4%的台阶；当地面横坡陡于 1:2.5 时，对路堤进行整体滑动稳定性验算，视需要采取支挡、加筋等处理措施。

对于挡土墙墙后、涵洞台后、桥台台后过渡段填土，压实度要求不小于 94%。

边坡坡率：一般填方路基填方边坡坡率根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件确定，经水文地质及工程地质勘察，结合沿线基底地质情况，当  $H \leq 10\text{m}$  时坡率采用 1:1.5；当填方边坡  $10\text{m} < H \leq 20\text{m}$  时，上部 8.0m 边坡采用 1:1.5，下部边坡采用 1:1.75，并在边坡高度 8.0m 处设置 2.0m 平台；当填方边坡高度  $H > 20\text{m}$  时，根据稳定性验算结果进行高填路堤设计。

低填浅挖路基：当路基填高  $H \leq$  路面结构厚度+0.8m 路床时，对路床范围内路基土并进行翻挖碾压，对不满足路基填料强度或粒径要求的段落进行换填处理，控制路基压实度 $\geq 92\%$ 。

过水塘路基：若水塘的大部分面积处于路基范围内时，处理全部水塘并抽干其积水；若水塘的小部分面积处于路基范围内时，根据路基填筑高度和长度先筑土围堰堤，再抽干路基与围堰堤之间的水。在抽干水后将水塘的表层淤泥清除干净。清除塘底淤泥后采用毛石回填、碾压密实，找平至设计水位标高后，回填碎石至水位线以上 50cm，压实度满足设计要求。

#### 5.4.2.2 挖方路基

挖方路基的设计从路线设计开始，以“不破坏就是最大的保护”为原则，以路基稳定为前提，严格控制路堑的最大挖深。由于岩土地质条件的复杂性，遵循“动态设计”。

岩石挖方边坡设计综合考虑岩性、岩层产状、构造裂隙产状与路线关系、岩体风化程度、力学性质和开挖高度，以及地下水、地表水、既有人工边坡和自然边坡稳定状况，并兼顾地形地貌、土石方平衡等因素确定，本着安全稳定、经济合理的原则，边坡设计与边坡防护工程紧密结合。针对沿线岩体的层理面产状特征（主要

为倾向和倾角)以及构造节理发育的特点,对岩层倾向路基的边坡(倾角大于 $25^{\circ}$ ),尽可能放缓边坡顺层清方;对岩层逆向路基的边坡,主要是减少岩石的楔体滑落。

根据沿线地质条件,考虑道路线所切割的大部分山体风化程度高,节理裂隙发育,加上山体陡峭,局部挖方较深,边坡自身的稳定性差、加固的难度大,而且造价高,故挖方边坡设计采用卸载为主、加固为辅的原则,并设置较宽的平台,使其达到自我稳定。

根据地勘成果资料结合区域地质及当地工程经验,边坡设计中有针对性地进行设计,设计原则如下

一般路段设置碎落台,碎落台宽度为2m,当挖方边坡高度 $H \leq 10\text{m}$ 时,只设一级边坡,当挖方边坡高度 $H > 10\text{m}$ 时,每10m为一级,各级间设2.0m宽的平台及平台截水沟,最后一级边坡高度小于10m时,不增设平台。

一般情况下,根据地质资料和边坡高度,岩质边坡 $H < 30\text{m}$ ,土质边坡 $H < 20\text{m}$ ,可按以下原则:

①一般土质边坡:坡率1:1~1:1.75。

②全风化花岗岩等软岩边坡:顺层坡(倾角 $> 25^{\circ}$ )原则上顺层清方,逆向坡坡率采用1:1~1:1.25。

③强~中风化花岗岩路段:若产状平缓或逆向坡,节理裂隙不发育,坡率采用1:0.75,按挖方级数坡率递增;对于顺层坡(倾角 $> 25^{\circ}$ ),通过稳定验算,坡率采用1:0.75~1:1。

④对于路堤缺土路段,路堑边坡宜结合取土方案进行综合设计,适当放缓边坡,边坡坡率采用1:2~1:5,对孤立山包原则上削平取土,减少边坡防护工程,进行恢复原有植被,将边坡部分作为临时用地,待施工完成后归还于当地,充分体现“可持续发展”的国策。

⑤通过野外调查对于需特殊防护路段、土质边坡高度 $\geq 20\text{m}$ 及岩质边坡高度 $\geq 30\text{m}$ 的深路堑,进行独立工点设计。

#### 5.4.2.3 地基表层处理

①在路基开挖或填筑前,应先清除表层耕植土、腐殖土等,清除厚度30cm,清表后期可用作绿化用土,但不可用于路基填筑。

②填方路基清表后,应对路基基底进行夯实或碾压密实处理。

③路堤填筑时，应从最低处起分层填筑，逐层压实；当原地面纵坡大于 12%或横坡陡于 1:5 时，应按设计要求挖台阶，台阶宽度不应小于 2.0m，向内倾斜 4%；当基岩面上的覆盖层较薄时，宜先清除覆盖层再挖台阶，当覆盖层较厚且稳定时，可保留。

④对于地表横坡大于 1:2.5 的陡坡路堤，须检验路堤整体沿基底或基底下软弱层滑动的稳定性。

⑤在水田、堰塘等地势低洼、容易积水的路段，应结合排水沟的设置开挖临时排水沟，降低地下水位，在清除表土后，进行晾晒并碾压密实。

#### 5.4.2.4 路基填筑要求

路基应优先选用项目区域内最方便得到的满足指标的合格材料作为填料。液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土，或膨胀土等不良土质不得直接作为路堤填料。

填方路基应分层铺筑，每层填筑厚度不得超过 30cm，并逐层碾压密实，路基压实度采用重型击实标准，路床顶面回弹模量不小于 20MPa，压实度及 CBR 应满足下表要求。

表 5.4.2-1 步道填料最小强度（CBR）及压实度要求：

| 项目分类    | 路床顶面以下深度 m | 填料最小强度（CBR）% | 压实度% |
|---------|------------|--------------|------|
| 填方路基    | 0~0.3      | 5            | 92   |
|         | 0.3~0.8    | 3            | 92   |
|         | 0.8~1.5    | 3            | 91   |
|         | >1.5       | 2            | 90   |
| 零填及挖方路基 | 0~0.8      | 5            | 92   |

桥头、涵背过渡段路基处理：

为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降，减少桥头跳车现象及路桥（涵）过渡路基不均匀沉降产生的病害，提高道路行驶的舒适性，对构造物两侧路基填筑进行特殊要求。

从填方基底或涵洞顶部至路床顶面均为 94%，填料要求采用砂砾，回填土应分层填筑并严格控制含水量，分层松铺厚度不宜大于 15 厘米，应严格控制台背填土压实度，加强该范围的压实度抽检频率，压实机压不到的地方应采用小型机械或人工反复夯实。

#### 5.4.2.5 陡坡路堤、填挖交界路基处理

本项目部分线位处于山坡，路基段内横向半填半挖及纵向填挖交界路基较多，采取以下措施：

路基填挖交界、半填半挖交界和新老路基交界处及陡坡路堤采用土工格栅补强，即分别于上、下路床底面及部分高路堤或交界面较陡地段的路堤范围铺设土工格栅，以减小不均匀沉降，增强路堤的稳定。

横向半填半挖路基当填方高度大于 3m 或处于坡度大于 1:2.5 陡坎时，横向开挖台阶，台阶宽度一般按不小于 2m 控制。为增强路基横向均匀性，对非岩质挖方一侧路床范围作超挖处理，超挖宽度视横断面的形式而定，同时在地下水发育的路段填挖交界处设置横向排水渗沟，尽量减少路基的不均匀沉降，延长路面的使用寿命。超挖部分回填碎石土。

#### 5.4.2.6 低填浅挖路基设计

当填方高度 $\leq 1.21\text{m}$ 时，视为低填路基，对路床范围（即路面底面以下 0~80cm）填料或表土必须认真处理。当土层最小强度（CBR）满足规范要求且含水量适度时，可采取翻挖后压实处理；当土层含水量较大或土层最小强度（CBR）不能满足规范要求时，采取换填透水性材料进行处理，处理后上、下路床压实度均不得小于 92%。

当土质挖方路基路床的强度不够或路床含水量过大难以压实时，须对路面结构层以下土基进行处理，处理方式及压实度、填料最小强度要求同低填路基，同时根据实际情况在路床边沟以下设置渗沟，以降低地下水位，提高路基强度。

### 5.4.3 路面工程

本项目的路面结构主要分为沥青路面、土路、台阶、简易桥等。

#### 5.4.3.1 沥青路面

新建沥青路面位于七溪地至蟾蜍石水库、七星收费站周边到狮子岭隧道周边，长 2.28 公里，宽 3 米，路面材质采用细粒式改性沥青混凝土，路面可通行大型消防车。

工程要点：

1. 完全新建沥青混凝土路面：适用于现状无硬化路面，或仅有砂石路面的路段：

水泥混凝土路面是由垫层、基层以及面层构成，垫层是路面结构中的第一层，旨在提供均匀的承载能力和分散荷载，垫层一般使用碎石或者破碎石料，并经过合理压实处理，垫层厚度一般为 15-30 厘米；基层是垫层之上的次一层，也是路面结构的主要承载层，基层常使用碎石、碎砂、再生混凝土等材料，经过合理压实处理，以提供良好的承载能力和抗裂性能，基层厚度一般为 20-30 厘米；面层是路面结构的最上层，直接暴露于车辆行驶和气候环境下，面层厚度一般为 10-15 厘米。森林步道现场浇筑普通水泥混凝土路面，除接缝区和局部范围（边缘或角隅）外，不配置钢筋。

2. 现状水泥混凝土路面刷黑：适用于现状混凝土路面质量较好的路段，其路面结构为：

6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-16

1cm 同步改性沥青碎石封层

现状水泥混凝土路面（除尘、清缝、灌缝）

3. 老路碎石化加铺路面：适用于现状混凝土路面破损较多，路面平整性差的路段，其路面结构为：

6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-16

1cm 同步改性沥青碎石封层

20cmC30 混凝土

现状水泥路面碎石化

4. 老路加铺碎石路面：适用于现状沙石路且路面平整性好的路段，其路面结构为：

10cm 级配碎石

5. 完全利用现状路面：适用于现状路面完好的硬化路面，且无路面刷黑需求，可直接利用现状路面结构。





图 5.4.3-1 沥青步道意向图

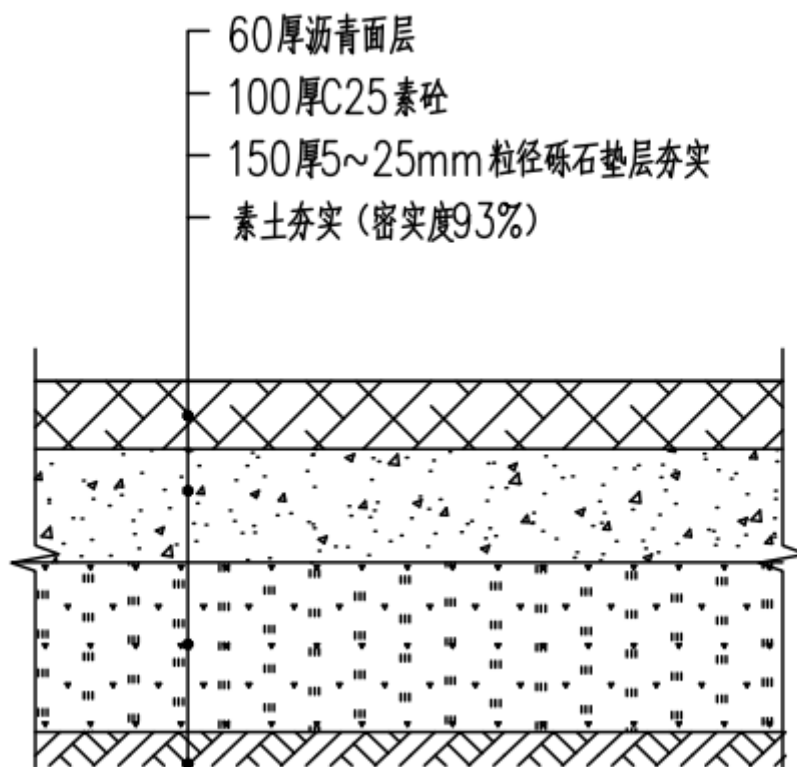


图 5.4.3-2 沥青步道大样图

#### 5.4.3.2 土路

土路整修路段共 44.04 公里，路段宽度为 0.5-2 米。对路面的大石和路两旁阻碍通行的草丛绿植进行清理和景观修整。

工程要点：

- (1) 路面规整：对路面大石清运，平整、加固、夯实塌陷路段；
- (2) 导流横木：水土流失路段增设导流横木向排水一侧倾斜，让雨水顺势排出，排水一侧木头高于地面，既可导水又不影响行走，导流横木与地面高差控制在一拳头左右，排水下方设置消能设施，避免二次冲刷
- (3) 涵洞：布置于现状径小流量较大且经过步道的位置，侧壁采用现地块石砌筑，沟底需镶嵌块石，排水处需设置消能设施。

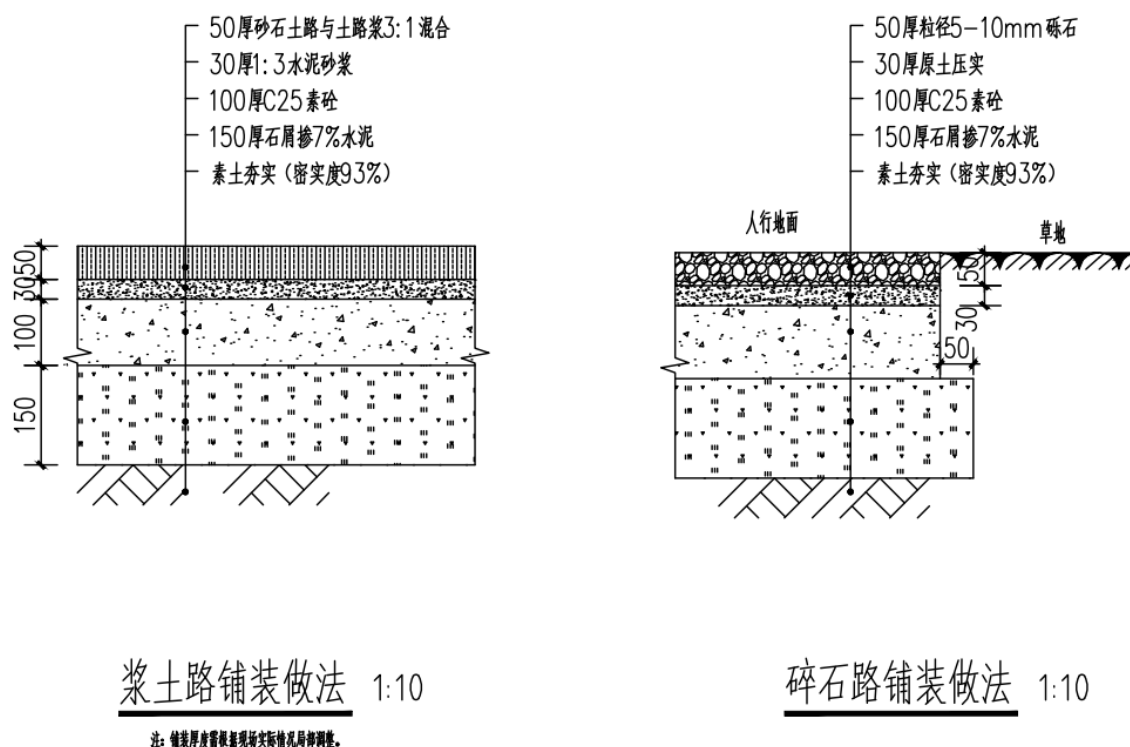


图 5.4.3-3 土路及碎石意向图

### 5.4.3.3 台阶

夯实基础+木条树桩收边。本项目根据地形，共建设台阶 1.9km，宽 0.5-2 米。

**工程要点：**50 厚 50-100 块石、20 厚 WPM20 水泥砂浆、100 厚 C25 素混凝土、100 厚水泥石粉垫层（掺 7%水泥）、素土分层夯实（压实系数 $\geq 93\%$ ）。踏步高度不宜大于 0.15m，且不宜小于 0.1m，踏步应防滑。台阶每升高 1.2m-1.5m，视情况设置休息平台。条件为特陡山地时，应根据实际情况增加台阶数。

#### 5.4.3.4 简易桥

为了跨越小河流或为了满足排水要求设置的简易桥。一般宽度为 1-2 米，长度不超过 5m。

工程要点：

1. 标高测量和标定，首先需要进行桥墩的标高测量和标定，确定桥墩的准确位置和标高，以便后续施工
2. 基坑开挖：根据设计要求进行桥墩基坑的开挖，并对基坑进行排水和处理，确保施工环境干燥.
3. 桩基施工：根据设计要求进行桩基的施工，可以选择钻孔灌注桩、挤土桩等方法进行施工
4. 模板安装：根据桥墩型式和结构要求，进行相应的模板安装，并按照设计要求进行支撑和固定
5. 混凝土浇筑：在模板安装完毕后，进行混凝土浇筑，注重施工的均匀性和密实性。
6. 晾养和拆模：混凝土浇筑完成后，进行晾养和拆模，保证混凝土的养护质量
7. 定位和调校：根据桥面板的位置和要求进行定位和调校，确保桥面板的平整和垂直度
8. 铺设和固定：将桥面板铺设在桥墩和桥台上，并进行固定和调整，确保桥面板的稳固和平整。
9. 桥面铺装：对桥面进行铺装处理，可以选择沥青铺装或木板铺装等方法.
10. 栏杆安装： 安装栏杆扶手，确保通行安全。
11. 桥梁草坪和绿化：进行桥梁周边的草坪和绿化，提升桥梁的环境景观。



图 5.4.3-4 简易桥意向图

#### 5.4.3.5 排水渠

根据本项目区域降水强度、地下水、地形、地质等情况综合考虑，合理布局，设置边沟、排水沟、急流槽等排水设施，形成完整的排水系统，将路基、路面的水引入路基外，以确保排水畅通、路基稳定，保证安全为原则。

##### 1. 排水沟：

适用于整体式路基两侧填方路段。

##### 工程要点：

**沟槽开挖：**采用挖掘机等设备进行沟槽开挖，确保沟槽的尺寸和深度符合设计要求。在开挖过程中，应使用水准仪进行控制，并注意不扰动原有土层。

**沟槽清理与检查：**对沟槽进行清理，确保无杂物，检查沟槽的尺寸和坡度是否符合要求。

**安装模板：**在沟槽两侧安装模板，确保模板的垂直度和稳定性。模板应平整、无翘曲，拼接紧密。

**混凝土浇筑与振捣：**在模板安装就绪后，进行混凝土的浇筑与振捣。浇筑时要注意控制混凝土的流动性和紧实度，确保混凝土充分浸入模板内，并进行充分振

捣，以排除空隙和气泡。排水沟的壁面应光滑，无明显蜂窝、麻面等现象。

排水沟壁面处理：混凝土排水沟的壁面需要进行光滑处理，以减少沉积物的附着和流阻。可采用抹灰或喷涂的方式进行处理，提高排水效果。

(1) 50cm×60cm 的矩形沟，沟底纵坡均不小于 0.3%。沟身采用 C20 素混凝土，厚 20cm，沟底设 10cm 碎石垫层。

(2) 200cm×150cm 的梯形沟，沟底纵坡均不小于 0.3%。沟身采用 M7.5 浆砌片石，厚 50cm，沟底设 10cm 碎石垫层。

(3) 300cm×200cm 的梯形沟，沟底纵坡均不小于 0.3%。沟身采用 M7.5 浆砌片石，厚 50cm，沟底设 10cm 碎石垫层。

## 2. 边沟：

适用于挖方路段，采用宽 50cm×60cm 的矩形沟，沟底纵坡均不小于 0.3%。沟身采用 C20 素混凝土，厚 20cm，沟底设 10cm 碎石垫层。

## 3. 截水沟：

坡顶截水沟原则上设置在坡口线外 5m 处，若因地形起伏不利排水时，可适当调整，以达到最佳排水效果；平台截水沟设置在挖方边坡的平台之上，坡度根据坡度率变化。截水沟均采用 C20 素混凝土。

## 4. 急流槽：

(1) 截水沟或边沟与路堤边沟连接的急流槽，采用 C20 素混凝土，泄水于路堤边坡沟底。急流槽每 5m~10m 设一处变形缝，缝宽 2cm，并用沥青麻筋填塞，急流槽底应采用 M10 砂浆抹砌成粗糙面，以消水能。

(2) 截水沟与路堑边沟连接的急流槽，将截水沟水流引排至路堑边沟内。急流槽每 5m~10m 设一处变形缝，缝宽 2cm，并用沥青麻筋填塞，急流槽底应采用 M10 砂浆抹砌成粗糙面，以消水能。



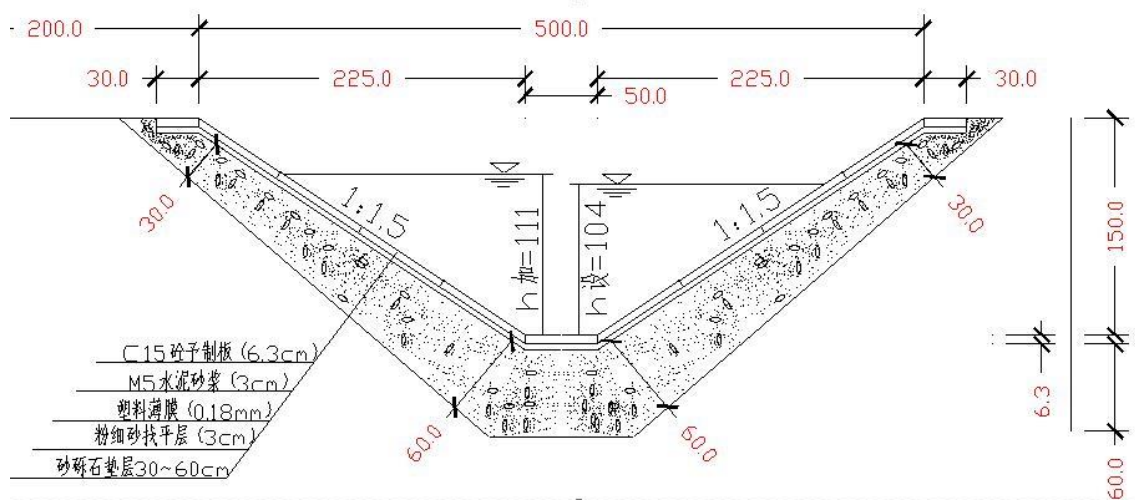


图 5.4.3-5 排水渠大样图



图 5.4.3-6 排水渠意向图

### 5.4.3.6 栏杆

步道陡峭路段或存在安全隐患处应设置栏杆。优先选用防腐防蛀性较好的竹制栏杆。本工程设置于台阶步道处，长度 1.9km。

工程要点：

(1) 材料准备：根据设计要求，准备好所需的竹材和配件，确保材料的质量符合相关标准。

(2) 施工场地的准备：清理施工场地，确保场地平整，移除可能妨碍施工的障碍物。

(3) 测量与标线：使用测量工具对安装位置进行测量，根据测量结果进行标线。

(4) 固定竹材：根据标线，在预定位置进行竹材的固定，可使用螺丝、钉子或其它固定材料。

(5) 安装配件：根据设计要求，安装竹材的配件，如扶手、支撑柱等。

(6) 整理和调整：对已安装的竹材进行整理和调整，确保栏杆的平整和美观。

#### 5.4.3.7 停车场

结合出入口周边现状空地平整场地，用作步道配套的停车场。

工程要点：

(1) 施工前准备工作：对基层表面进行清理、整修。其表面应干燥、清洁、无任何松散石料、灰尘等杂物。如有软弹、松散的地方均应挖除整修，并压实到规定的压实度。

(2) 水泥混凝土路面

1. 地面结构组成：

① 200mm 厚混凝土

② 300mm 厚 3:7 灰土或天然碎石

③ 素土夯实

2. 水泥混凝土面层施工

室外停车场一般面积较大，水泥混凝土的施工常采用大面积混凝土地面结构无缝施工设计，关键是裂缝控制措施。为防止混凝土浇筑完成后出现裂缝常采用把大面积混凝土地面结构按垂直方向设置施工缝分为若干小块，施工时实行分块跳仓浇筑。

在浇筑混凝土前根据路面标高控制线先安装两侧模板，模板一般选用槽钢，支



模时严格控制模板的平面位置和纵断高程，模板位置固定好，不得有移位，模板表面要平整，且相邻两模板接缝处平顺，表面高差符合规范及设计要求。

为便于施工，浇筑时可以由混凝土罐车配布料管直接送料至模板内。铺料之前，基层应清扫干净，并洒水润湿，局部混凝土罐车送料不到位可用人工布料。混凝土布料长度在 8-10m 即可开始振捣作业，插入式振捣器间歇插入振实，每次移动距离不超过振捣棒有效作用半径的 1.5 倍，一般不大于 50cm，振捣时间宜为 15-30s，应快插慢拔。振捣密实以拌合物中粗集料停止下沉，表面不再冒泡，并泛出水泥浆为准，注意不要过振。插入式振捣器应匀速缓慢、不间断地前进。

插入式振捣器全振捣后，再用振动梁进一步拖拉振实并初步整平。振动梁往返拖拉 2-3 遍，使表面泛浆，赶出气泡。振动梁移动的速度要缓慢而均匀，前进速度以 1.2-1.5m/min 为宜。对不平之处，可以人工补填找平。补填时就用较细的混合料原浆，严禁用纯砂浆填补，振动梁行进时不允许中途停留。牵引绳不可过短，以减少振动梁底部的倾斜，振动梁底面要保持平直，当弯曲超过 2mm 时应调直或更换，不用时，要清洗干净，放在平整处(必要时将振动梁朝下搁放，以使其自行校正平直度)。

混凝土浇筑完成后，在混凝土具有一定强度时进行养护，用土工布或者湿草帘、麻袋等覆盖洒水，覆盖物宽度大于覆盖面每侧 60cm，对接长度不小于 40cm，每天洒水喷湿 3-5 次保持湿润，养护时间不少于 14 天。使混凝土板在开放交通前具有足够的强度和质。混凝土浇筑完毕后，拆边模时间应根据气温和混凝土强度增长情况确定。拆模应仔细，不得损坏混凝土板的边角。

### 3. 三七灰土基层施工

灰土系用一定量的石灰与土拌合夯压而成，其强度随时间缓慢增长，具有一定的水稳定性和不渗水性(原土的 10-13 倍)，灰土体积比设计为 3:7。土料采用场地内现有粘性土。石灰采用熟石灰粉，石灰等级不得小于 III 级。灰土中含水量的控制是关键环节，含水量一般控制在 20%-23% 为宜，最大不超过 24%。施工前应根据工程特点、设计压实系数、土料种类、施工条件等合理确定土料含水量控制范围、铺灰土的厚度和夯打碾压变数等参数。

#### 1) 土料和石灰的拌和和碾压

三七灰土拌合前应先整平修建停车场位置的地面并清除土壤中的杂物，地面整平后，便可按要求摊铺石用量。石灰摊铺完成后，便可进行土料和石灰的拌和。

三七灰土拌合均匀后，应立即按照设计坡度进行整形。对于局部低洼处，应用齿耙将其表层 5cm 以上耙松，并用新拌的混合料进行找平，每次整形都应达到规定的坡度，并应特别注意接缝必须顺适平整。

三七灰土碾压时，灰土表面要潮湿，碾压遵循先两侧后中间，先静压后振动再静压的操作程序，压路机行驶速度控制在 2km/h 以内，碾压分初压、复压和终压。碾压时，区段交接处重叠压实，纵向搭接长度不得小于 3cm，纵向行与行之间的轮迹重叠压实不小于 0.3m。在碾压过程中，如发现土过干、表层松散，应适当洒水；如土过湿，发生“弹簧”现象，应采用挖开晾晒或换灰土等措施进行处理。

## 2) 七灰土的养护

灰土应当天铺满夯实，不得隔日打夯。夯实后的灰土 30d 内不得受水浸泡，并及时进行基层或面层的施工，或在灰土表面作临时性覆盖，避免风吹雨淋。

工艺流程：原地面清表压实→压实度检测→3:7 灰土拌合（天然碎石）铺摊碾压→安装侧模→浇筑混凝土→振动棒及振动梁振捣→人工抹面→机械磨光→切缝→养护→填缝→开放交通

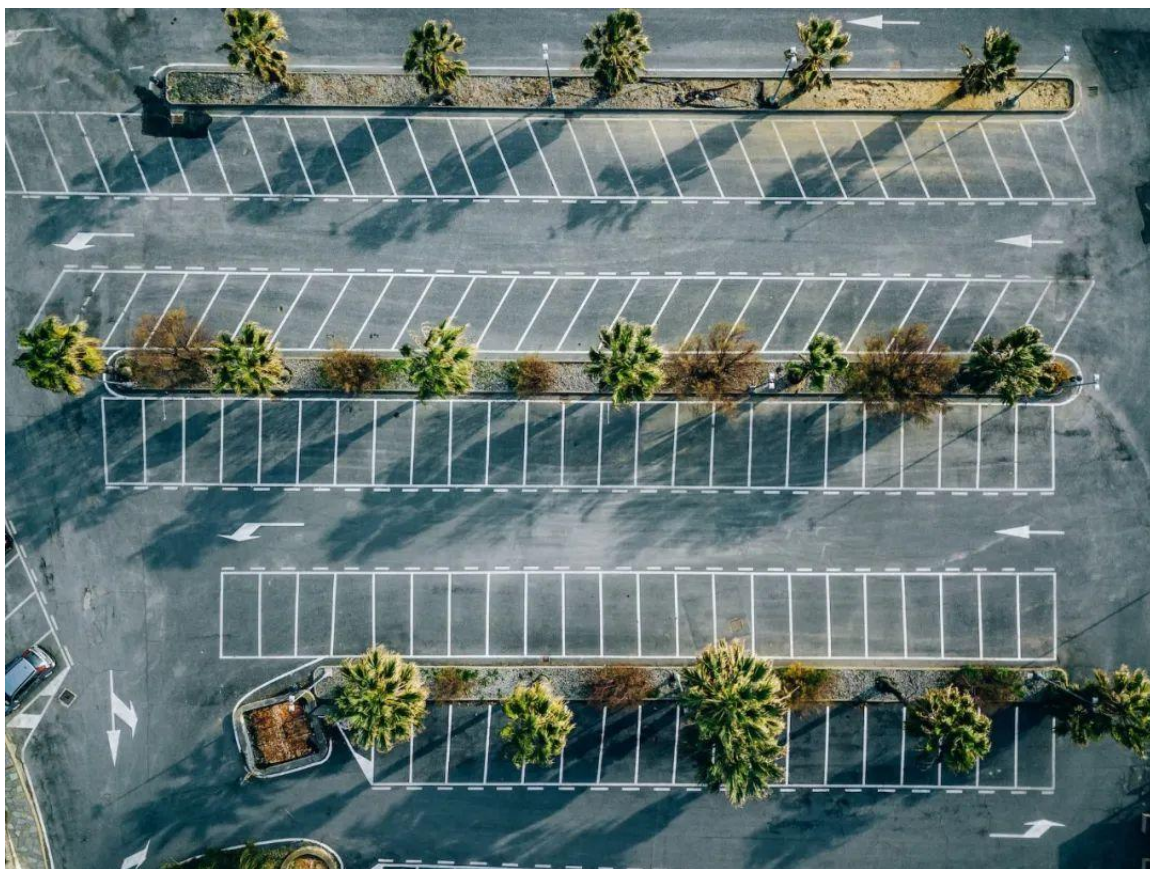




图 5.4.3-7 停车场意向图

## 5.4.4 休憩设施

### 5.4.4.1 驿站

结合现有护林站改造，提供售卖、咨询、厕所、亭廊等功能，为旅客提供休憩、补给的服务点。每处面积约 80-120m。

#### 1. 材料要求

##### (1) 饰面材料

①本工程所有的人造饰面材料和自然饰面材料均需符合设计荷载要求及相关指标要求。

②为减少天然石材的泛碱现象，铺贴天然石材应在施工前作防泛碱处理（推荐的防碱背涂剂有：德国雅科美石材渗透剂，美国 SG-4 防护剂，国产保石洁 SG-4 等），并在施工前不得沾水。水景石材的铺贴均应采用低碱水泥（要求三氧化硫含量不得超过 3.5%，碱含量不得超过 0.6%），用防水水泥砂浆铺贴，铺贴完成后用大理石胶封闭所有接缝。

③水池防泛碱做法：适用于斜面跌水，饰面规格较大的水池侧壁，先贴 20×50 石材作为龙骨，间距与饰面同，饰面石材底直接用同色大理石胶粘在石龙骨上，两端支承宽度为 25，水池压顶石压石材侧面收口整齐。

④普通挂贴（垂直铺贴）：1:2.5 水泥砂浆打底 20 厚，原浆找平，纯水泥装贴面材。

⑤石材挂贴（垂直铺贴）：1:2.5 水泥砂浆 30 厚分层灌浆，石材背面用双股 16 号铜丝和石材绑扎后与膨胀螺栓固定。

⑥干铺（水平铺贴）：1:3.5 干硬性水泥砂浆 30 厚，面 2 厚纯水泥粉（洒适量清水）干铺面材。

⑦湿铺（水平铺贴）：1:2.5 水泥砂浆打底 20 厚，纯水泥浆铺贴。

⑧铺装面材选择符合产品标准要求材料，应避免使用大面积釉面和磨光面的面材，且注意面材的宽度与道路广场的模数关系。

⑨石材加工要求平直通角、棱角无损而完，光面达到设计效果的标准要求。

⑩景观石采用当地景石，块面、色泽应符合设计要求，并由建设单位认可方可使用。

⑪本工程所用木材一般为山樟木，木材的阳角均切 5×5 角。木板饰面（平台、园路、桥），如无特别说明，木面板均留约 5mm。木材含水率≤12%必须干燥并经防腐、防虫、防变形处理除图纸中特别注明外，用作面层的木材均要求经过防腐、防虫、防变形处理，面油刷架清漆五遍。

⑫平台、合阶、园与建筑物外墙之间须设变形，宽 20 灌建筑缝油膏。

⑬所有木材连接件均采用木螺栓、木螺钉或具有耐腐蚀性的螺钉，所有金属配件、基础螺栓、螺母均应具有耐腐蚀性。

⑭硬地、绿地上的井盖均双层井盖。硬地上的井盖上层做法与周围铺装一致，井盖上铺装切割缝应与周围铺装相对应；绿地上井盖上层可植草。

⑮草坪完成面标高与硬地标高差为 30mm。

## 2. 地面工程

①本工程铺装面材的标注除特别注明外均含灰缝。若无特别说明，规则材料均为密缝贴法；所有饰面为弧形的应按弧形切边密缝贴。

②景观道路交叉口与铺地若出现两种不同的饰面材料，应注意衔接点的放线，尽量少四向交叉；面层铺装以主路（面）优先、次路（面）服从为主，并注意标高和向，防止积水。

③景观道路应尽量采取自然持水，排水坡道双坡路拱中间采用圆曲线接顺，单坡向与地势的排水方向一致。

④若景观道路与铺地地基软弱，应进行补强处理，应尽量利用原有的地势地形，路面要平整、抗滑。

⑤所有景观道路与铺地的管线检查井，应采用与之相同面材的隐形井盖。

⑥凡采用混凝土或钢筋混凝土垫层的铺装地面均须留变形缝，变形缝间距（混凝土垫层凝层 $\leq 12\text{m}$ ，钢筋混凝土垫层 $\leq 24\text{m}$ ），变形缝一定要与铺装面材拼缝对齐，垫层变形缝宽度 $\leq 20\text{mm}$ 。

### 3. 墙体工程

①围墙、挡墙等砖砌体的下部，距室外地坪 60mm 处设防潮层一道，其做法为抹 20 厚 1:2.5 水泥砂浆，内掺 5%防水剂。

②围墙长度每隔 30 米在砖垛部位设置伸缩缝；遇复杂地形时应设变形缝。

③为了美观、围墙安全及防止围堵顶部开裂，在围堵的墙头设压顶块，材料可为砖、混凝土、石材、木材等；侧边临空时采用在砌块孔洞中插入 $\Phi 12$  钢筋及灌满 C15 混凝土。

④清水砖墙外露部分均以 1:2.5 水泥砂浆勾缝，砖缝宽度为 5 毫米。

⑤除特别注明外，大门门轴一般设于门柱内缘，若将门轴设于柱中按工程设计中注明的尺寸施工，以便准确预埋铁件；门柱为砖砌体时应先将预埋铁埋入 C20 混凝土预制块（规格由工程设计定）中，再砌入砖砌体内以使之牢固。

⑥凡外墙窗台、窗棍、雨蓬、阳台、压顶、檐口等除具体设计有要求外，均在上做流水坡度，下面应做滴水线，滴水线的深度和宽度应不小于 10，并整齐平滑。

### 4. 防水工程

①本工程地面、景观所涉及水池、沟渠均采用涂抹聚氨酯防水材料三道的方式进行防水；排水明（暗）沟采用内防水层方式（内掺 5%防水剂的水泥砂浆）；若是贴饰面则按一道水泥砂浆，一道 1:2 防水砂浆处理后再贴饰面材。

②结构层为钢筋混凝土的较大面积水池和溪流应设变形缝，缝距 30 米，变形缝应从池底延伸至池沿整体断开，在变形缝处作相应的防水处理，以确保不漏水。

③在所有管道穿过水池结构处，应预埋套管并做止水环；水池结构留缝处应设置止水带。

### 5. 防护处理

①对室外各构件的油漆做法，一般按地上建筑做法说明处理：



a. 金属构件：铁刷除锈，磨去毛刺，涂醇酸铁红防锈底漆一道，干透后再扫醇酸调和漆二道，一般采用灰黑色漆。铁件及所有紧固零件均作热镀锌处理。一般情况，所有钢件均为哑光面。

b. 木材：用作面层的木材均要求经过防腐、防虫、防变形处理，面油聚氨酯清漆二遍。

②台阶踏步、拱形桥面与一些特殊铺装地面均要考虑防滑措施。

③设计有活动平台、水池等场所，若超过国家标准规定允许的范围，应做出相应的安全防护措施。

#### 6. 其他部分

①凡树木种植在硬质铺装上的，其下应设树穴，并注意排水。

②较大乔木树池，为利于植物生长，树池规格应严格按照详图标注尺寸；若树池外围设凳椅，最低分枝点至凳（椅）底的高度须不小于 2 米，而且满足树坑浇水的要求。

③设计水池的进水口、溢水口、排水坑及泵坑应设置在池内较隐蔽的地方，要考虑电源、水源、场地排水位置与之的关系。

#### 5.4.4.2 观景台

观景平台是供游客休息、观景的开放式建筑空间或建筑体。多为木制、混凝土、金属、合成材料、有机材料、石材等建造。视野开阔处设置观景台眺望赏景。每处约 30 m<sup>2</sup>。

工程要点：

##### （1）基础工程：

##### 1) 地质勘探：

在施工前，首先需要进行地质勘探，确保地质情况和基础承载力。

##### 2) 基础处理：

根据地质调查结果，选用合适的方法对基础进行处理，如挖掘坑内土、打地钉等。

##### 3) 作业条件：

①施工前应根据工程特点，填方土料种类、密实度要求、施工条件等，合理地确定填方土料含水量控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数。

②填土前应对填方基底和已完工程进行检查和中间验收，合格后要作隐蔽检查和验收手续。

③填土前，应将基底表面上的树根、垃圾等杂物都处理完毕，清除干净，检验土质。检验回填土料的种类、粒径，有无杂物，是否符合规定，以及土料的含水量是否在控制范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇填料含水量过低，可采用预先洒水润湿等措施。

④确定好土方机械、车辆的行走路线，应事先经过检查。

(2) 结构工程：

1) 平台建设：一般采用钢结构和混凝土结构相结合的方法建造观景平台，确保其安全稳定。

2) 支撑框架安装：在平台构建完成后，进行支撑框架的安装，确保平台稳定并承受人员活动的荷载。支撑框架的安装需满足结构设计标准和安装规程的要求。

3) 工作平台设置：在项目完成之前，需要设置工作平台，以保证项目质量和施工的安全。

(3) 安装工程：

1) 护栏安装：在观景台平台围栏四周进行护栏设置，确保人员安全。

2) 观景设施安装：在观景台上安装观景设施，如瞭望镜、指南针等设施。

#### 5.4.4.3 风雨亭

森林风雨亭为徒步人群遮风挡雨保障安全。

工程要点：

(1) 施工现场准备：在施工现场进行必要的准备工作，包括地基处理、清理现场和搭建临时工棚等。

(2) 安装基础结构：安装风雨亭的基础结构，如地脚、柱子和梁等。确保基础结构的稳固和平整，以支撑后续工作。

(3) 搭建主体结构：根据设计方案，搭建风雨亭的主体结构，包括竖向的柱子和梁、横向的楼板和屋顶等。安装时应注意结构的水平和垂直。

(4) 完善装饰和细节：在主体结构完成后，进行装饰和细节的处理。可以进



行木材的切割、打磨和上漆等，以增加风雨亭的美观度。

#### 5.4.4.4 露营点/活动场地

在森林资源中为满足人们休息、健身、娱乐等需求而设置的服务设施。单个露营地不大于 1200 m<sup>2</sup>。

本项目设置森林型营地，依托丰富的森林资源设置各类娱乐项目。

工程要点：

##### (1) 选址原则

1) 露营点及活动场地不应设置于安全风险较高区域，如悬崖，或易受山洪暴发、岩崩、闪电或其他自然灾害影响的区域。同时应避开地势低洼，排水系统较差的区域，鼓励露营点设置在低丘及缓坡区域以利排水。

2) 选在风景秀丽、空气清新、生态环境良好的地区，如靠近山脉、湖泊、河流等自然景观。

| 按环境特色分类 |                  |                                 |
|---------|------------------|---------------------------------|
| 营地类型    | 特征               | 可配备的特色项目                        |
| 山地型营地   | 处于山脉间，以山川地势为主要背景 | 结合山体建立拓展运动项目，如山地自行车、漂流、溯溪、山地徒步等 |
| 湖畔型营地   | 临湖而建，体现祥和与宁静     | 湖上及湖畔休闲活动，如垂钓、划船、水上高尔夫等         |
| 森林型营地   | 以森林为大环境，营位相距较远   | 依托森林丰富的植物、动物资源，开发科普娱乐等项目        |
| 乡村型营地   | 与乡村及农业资源相结合      | 农业休闲、民俗体验等活动，如蔬果采摘、牧场体验         |
| 滨海型营地   | 依海而建，以沙滩与水见长     | 丰富的沙滩和海上运动，如沙滩足球、冲浪、潜水灯、游艇等     |

##### (2) 场地规划

1) 基础设施规划：考虑露营地的基础设施建设，包括道路、供水、供电、排污系统等。确保游客的基本需求能够得到满足。

2) 露营区划分：将露营地划分为不同的区域，包括帐篷区、活动区等。根据游客的需求和偏好，提供不同类型的露营区域，以满足不同人群的需求。

3) 绿化景观：在露营地内合理规划植被，种植一些花草树木，营造自然的环境氛围。同时，要注意保护当地的生态环境，避免过度破坏。

4) 休闲娱乐设施：除了提供基本的设施外，还可以增设一些娱乐设施，如露天游泳池、篝火晚会场地、户外运动场等。丰富的娱乐设施能够吸引更多的游客，

并提升他们的满意度。

### (3) 环保与可持续发展

旅游露营地的规划设计必须注重环保和可持续发展，具体包括以下几个方面：

1) 节约能源：使用太阳能光伏发电系统，减少对传统能源的依赖；推广低能耗设备，如LED照明等。

2) 水资源管理：采用雨水收集系统，灌溉绿化景观；合理设置供水设施，鼓励游客节约用水。

3) 垃圾处理：设置分类垃圾桶，推行垃圾分类制度。加强垃圾收集和处理，保持露营地的清洁。

4) 生态保护：加强对当地生态环境的保护和治理，禁止非法捕捞、乱砍滥伐等行为。推广生态教育，提高游客的环保意识。

## 5.4.5 救援补给设施

### 5.4.5.1 防火瞭望塔

紧急时作为防火瞭望塔，平时作为制高点登高赏景。本项目根据地形特征规划布局4处观景台，每处面积80-120 m<sup>2</sup>。

瞭望塔布局情况表

| 序号   | 选址位置          | 选址情况  | 面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 高度<br>(m) | 建设内容                     | 备注 |
|------|---------------|---|-------------------------|-----------|--------------------------|----|
| LWT1 | 九龙湖东侧         | 九龙湖东侧山脊制高点，可监督九龙湖以东，北至九湾潭林场范围的森林火灾情况。       | 80                      | 15        | 钢结构防火瞭望塔、木材饰面、望远镜、防雷设施等。 |    |
| LWT2 | 九龙湖西侧         | 九龙湖西侧山脊制高点建设一座瞭望塔，可监督九龙湖以西，北至了哥髻范围的森林火灾情况。  | 80                      | 25        |                          |    |
| LWT3 | 新庄水库以北，狮洞水库以南 | 狮洞水库以南选取山顶制高点建设一座瞭望塔，可监督狮洞水库至蟾蜍石水库片区森林火灾情况。 | 80                      | 20        |                          |    |

|      |       |   |     |    |  |  |
|------|-------|---|-----|----|--|--|
| LWT4 | 九湾潭林场 | 选取九湾潭林场西北侧制高点建设一座瞭望塔，可监督林场以西至七溪地范围森林火灾情况。 | 120 | 20 |  |  |
|------|-------|---|-----|----|--|--|

工程要点：

(1) 土地准备和基础建设

- 1) 土地勘测：对塔楼建设区域进行勘测，确定土地承载力和地质条件。
- 2) 土地准备：清理建设区域上的土地，并进行平整处理。
- 3) 基础建设：根据设计要求，进行地基、基础的施工，确保塔楼的稳定性。

(2) 主体建设：

- 1) 塔身施工：按照设计要求，搭建塔身的钢结构，并进行焊接和加固。
- 2) 内部设施：塔身建设完成后，进行内部设施的安装，例如楼梯等。

(3) 观景平台建设

- 1) 平台结构：在塔楼顶部建设观景平台的结构，确保平台的稳定性。
- 2) 附属结构：在观景平台上设置栏杆、座椅等附属设施，为游客提供舒适的观景环境。

(4) 装饰和细节处理

- 1) 塔身装饰：美化塔身的外观，采用符合环保要求的装饰材料，并进行适当的涂装。
- 2) 环境布置：在塔楼周围进行绿化和景观布置，使得瞭望塔与周围环境相协调。

#### 5.4.5.2 监控设施

规划在重点路口、驿站以及观景台等人流集中地设置治安监控设施。本项目共设置监控设施 30 处。

工程要点：

(1) 杆件基础要求

- 1) 杆件基础严格按照设计图纸文明施工，开挖前应对交底内容进行复核、勘察和试验，确保完全掌握开挖基础真实管线环境下方可进行施工，施工过程中需注意地下原有管道及线缆的安全。杆件基础采用明挖法施工，必须垂直下挖，四方有形，对基底及基础四周应先整平、夯实，浇筑前应确保

基层基坑内无淤泥、杂物及积水。

- 2) 基础开挖时，如遇碎石等不易开挖的土方，原则要用手动风炮进行破碎处理，如遇手动风炮不能处理的路面，经现场认可、签证后，方可使用凿岩机。
- 3) 开挖过程中，对开挖出的泥土、石块等要及时清理，要尽量减少对周边绿化、道板的损坏。
- 4) 基础的钢筋笼应放在基础正中，在浇筑过程中应临时固定，同时确保钢筋笼的基础顶板平面水平，即用水平尺在基础顶板垂直两个方向测量，观察其气泡必须居中，必须注意地角螺栓放置角度，保证安装挑臂时与马路垂直。
- 5) 钢筋笼中间与窨井之间应预埋 2 根  $\phi 75$  PE 穿线管，所用管材壁厚要求 5mm 以上，在穿线管口预先用塑料纸或其它材料封口，以防止混凝土浇捣时混凝土漏入穿线管中，造成穿线管堵塞，同时要做好钢筋笼螺栓的保护。
- 6) 浇筑混凝土时，注意不能污染路面，严禁将混凝土倾倒入路面。为保证钢筋笼不被混凝土冲歪，应将混凝土从钢筋笼中间倒入基础坑内，在倒入 1/3 部分后用振动棒震实，再倒入 1/3 部分后用振动棒震实，全部倒入后再震实，保证混凝土均匀没有蜂窝、空鼓。为保证混凝土质量，浇筑的混凝土不能出现离析现象，如果出现应该重新搅拌监控立杆预埋件基础混凝土浇捣必须密实，禁止混凝土有空鼓。
- 7) 混凝土浇筑完成前，需再次确认钢筋笼的基础顶板平面水平，即用水
- 8) 平尺在基础顶板垂直两个方向测量，观察其气泡必须居中，如不水平，需调整。
- 9) 混凝土浇筑完成后，钢筋笼的基础顶板平面应与混凝土表面齐平，对于开挖在指定绿化、道板或相关部门有要求的杆件基础，钢筋笼的法兰盘顶面与混凝土表面需距离绿化泥土表面、道板顶面 20 公分，以便于学校、公路制定的相关单位进行绿化、道板恢复，其余则与原有周边顶面齐平。
- 10) 混凝土浇筑完成，表面水分蒸发后有可塑性时，基础表面应二次抹面，整平，基础应成正方形，边缘整齐，棱角分明。

- 11) 混凝土必须养护一段时间，以确保混凝土能达到规定的安装强度。
- (2) 杆件基础具体施工
- 1) 基础采用明挖法施工，基地应先平整，夯实，控制好标高；基础混凝土强度 $\geq$ C25，基础尺寸满足长度 $\geq$ 1.0 米、宽度 $\geq$ 1.0 米、深度 $\geq$ 1.4 米，抗七级地震和十二级大风。开挖完成后确保尺寸达到要求，如上图。
  - 2) 在浇筑基础混凝土时，应注意使定位法兰盘与基础对中，控制好预埋件的标高及水平，并应根据路况对基础法兰盘的方向进行适当的调整，地笼法兰应相对地面（水平面）下沉 20CM 至 30CM，方便施工完成后的基础恢复。
  - 3) 基础与杆前手井之间应有穿线管，使用 PE 管，条件允许建议使用镀锌钢管，使用双管布设，强弱电分开走，且放置预留铁丝。先将铁丝的一端弯成不封口的圆圈，再将铁丝穿入管路内，在管路的两端均应留有 10~15cm 的余量。
  - 4) 基础法兰盘上钢筋按图纸标准攻丝，配镀锌螺丝两个、平光垫圈和弹簧垫圈各一个。
  - 5) 地脚锚栓采用 Q235 钢，连接螺栓、螺母、垫圈均采用高强度部件，并进行防腐及对螺纹进行离心处理。
  - 6) 杆件基础规格如下表：

| 序号 | 立杆横臂 | 基础尺寸（长*宽*深）（米） |
|----|------|----------------|
| 1  | 4M   | 1.2*1.2*1.5    |
| 2  | 6M   | 1.2*1.2*1.8    |
| 3  | 8M   | 1.5*1.5*1.8    |
| 4  | 10M  | 1.8*1.8*2      |
| 5  | 12M  | 2*2*2.5        |

#### 7) 混凝浇筑

根据合同签订的要求浇筑相应标号的混凝土，混凝土浇筑到大概总方数的 3/5 时，放置固定杆件的地笼，一定要注意把基础笼子上方的法兰盘压至水平位置，且法兰盘要求和下面的混凝土紧密接触，切忌留有缝隙，存在缝隙时，笼子螺杆会因为杆件的摇摆而破损，导致发生事故概率增加。

混凝土浇筑完成后，将已经弯好且管头用胶布封闭好的两根 32 毫米的预留管

放置到位，一端放进过线井或杆前井内，一端从地笼法兰盘的中心孔穿出。

基础埋好后应先进行保养，水泥冬天保养 7 天，夏天保养 5 天，保养完成后安装立杆、配电箱和接地体。

### （3）杆件安装要求

1) 杆件安装应确保设备良好固定，同时满足如下要求：

① 应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关规定。

② 杆件安装前应现场查看，以确定立杆长度、基础大小和管线长度等，保证违法采集设备设在抓拍车道的中央上方，误差在 20cm 内。

③ 杆件及杆件上所有设备安装后，杆件立柱臂应与地面垂直，杆件悬臂应与道路中心走向呈 90 度直角，杆件悬臂与立柱臂呈 91 度-92 度夹角。

④ 杆件安装后，应及时进行接地施工，对于沉降的基础，要求用细土恢复至与基础四周路面齐平，以便其他单位进行道板及绿化恢复施工。

2) 杆件施工规范和要求

⑤ 对现场进行安全警戒，对必要路段进行封锁，防止无关人员进入工作区域，确保施工环境的安全。

⑥ 立杆中心线应与水平面垂直，横杆应与立杆垂直；需要立杆监控点的地笼法兰盘清理干净，用水平尺测量好各个方向的水平度，发现不水平的方向及时调整水平。

⑦ 在立杆底部手井到各杆件出线孔之间应放置穿线用铁丝；

⑧ 施工完毕后，地脚螺栓外露长度宜控制在 70-80mm 内，用两个螺母紧固，并用黄油进行密封加以防腐保护。杆件安装起来后，紧上螺丝之前，加垫片，建议每个螺杆安放两块方形垫片，防止加固螺丝时，垫片受力变形

⑨ 杆件立好后，杆件的基础需要用混凝土将整个基座完全包封，以免螺丝在时间暴露在空气中导致生锈。在用水泥将螺丝封好之前，需将接地角铁跟杆件的法兰盘焊接好。混凝土养护冬天保养 7 天，夏天保养 5 天，以确保混凝土能达到一定的安装强度。

### （4）杆件安装接地

接地体的要求

接地体结构、尺寸如下图所示；接地体施工要求应包括：

① 应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》的有关规定；

② 接地体的焊接应采用搭焊，搭焊长度为钢管直径的 6 倍；

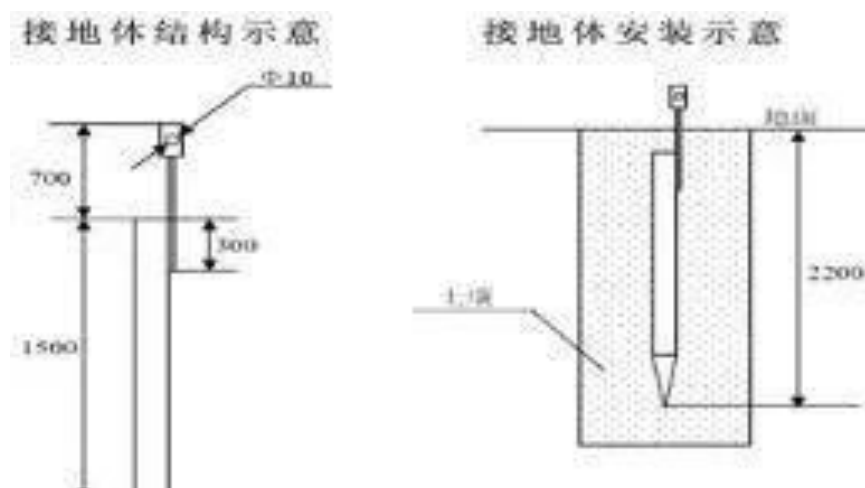
③ 接地体安装点下方应无任何管道、线缆经过；

④ 接地体安装深度如接地体安装示意图所示；

⑤ 接地体安装完成后，应使用接地摇表测量接地电阻大小，要求接地电阻小于  $4\Omega$ 。备注：雨后不应立即测量电阻。

⑥ 室外配电箱及杆件都应接到此接地极上。

⑦ 在开挖好基础的四个角分别打入 1 根热镀锌防雷角铁：两个角铁之间距离要求达到 1 米；防雷角铁要求：角铁长宽（ $50*50*1500$ ）角铁上面再加焊一条扁铁（ $30*30*“1500”$ ）1500mm。



前端监控点的防雷接地电阻要达到  $4\Omega$  以下，必要时需要在基础的附近增加接地体或补加接地桩，或使用降阻剂等手段达到接地电阻的标准。立杆整体接地形式如下图：



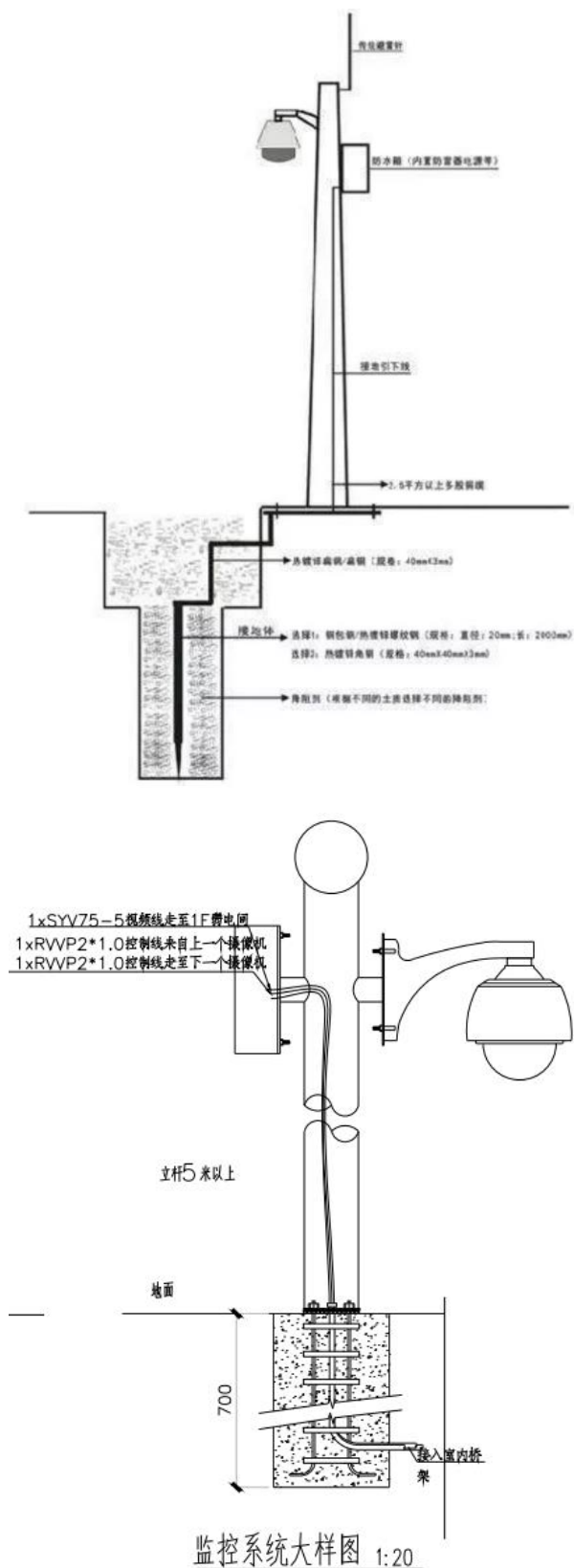


图 5.4.5-1 治安监控设施大样示意图

## (5) 户外不锈钢防水箱

### 1) 户外不锈钢防水箱性能指标（抱杆）

#### ① 温度适应性

户外不锈钢防水箱在经过高温和模拟太阳辐射试验后，不出现以下缺陷：

箱体翘曲、损伤或损坏、永久变形。

门、窗及孔口盖板等活动部件开关不灵活或闭锁不可靠。

涂层、密封等部位的膨胀、开裂、脱落。

安装件、紧固件的弯曲、松动、移位或损坏。

金属件的锈蚀或涂覆层脱落。

#### ② 防盐雾腐蚀

经盐雾试验后，金属机柜应无腐蚀现象。

#### ③ 防水

箱体应符合《外壳防护等级》（GB 4208-1993）中的 IPX5 防水等级要求。箱体所有进出线口必须带防水锁扣。

#### ④ 散热

箱体底板应冲孔，孔应均匀分布，利于散热和排水；箱体左右两侧及中央上部宜开散热孔，可使用冲孔或百叶式。

#### ⑤ 防尘

户外不锈钢防水箱的防尘等级应符合《外壳防护等级》（GB 4208-2008）中的 IP65 防尘等级要求。

#### ⑥ 防凝露

当户外不锈钢防水箱暴露在湿度范围为 5%~100%的外部环境中时，箱内部设备在运行前或运行后应避免凝露产生。

当箱内设备工作时，不应在设备上形成凝露或凝露滴落在设备上。

#### ⑦ 防风

户外不锈钢防水箱在正常使用状态下，应可承受 60m/s 的强风破坏。

#### ⑧ 防雷

户外不锈钢防水箱应考虑防雷模块安装位置，且户外不锈钢防水箱内部应有接地的接线柱，方便对外壳的接地保护。

#### ⑨ 防虫

户外不锈钢防水箱的散热孔洞应加装不锈钢纱网，防止虫、鼠等齧齿类动物侵入。

## 2) 机械性能要求

箱体在经过机械试验和防风试验后，不应出现下列缺陷：

- ① 出现影响形状、连接和功能的变形或损坏，如铰链、锁具、插销等功能损坏。
- ② 坏。
- ③ 脱层、翘曲、戳穿、损坏和永久变形。
- ④ 门开、关不灵活，不可靠。
- ⑤ 密封部位的膨胀、开裂、脱落。
- ⑥ 安装件、紧固件的弯曲、松动、移位或损坏。
- ⑦ 门、盖板等活动部件转动不灵活、关（锁）不住、卡死。

## 3) 户外不锈钢防水箱安全性指标

### ① 一般要求

箱体应避免在装配、安装、使用和维护过程中可能造成的人身安全隐患，诸如锋边、毛刺等。

箱体的抗电压要求能达到《低压电器外壳防护等级》（GB 4942.2-1993）中的IP34 等级要求。

周围环境温度为 55℃时，金属材料箱体表面不应超过 75℃。

箱体不允许使用无防松装置的螺纹连接作为结构和承载连接。

### ② 接地保护要求

箱体内应设置接地排，接地排孔洞数能满足箱内所有设备接地要求。

箱体的金属部分应互连并接至接地排，任意两点之间的连接电阻应小于 0.1  $\Omega$ 。

接地连接点应有清晰的接地标识。

### ③ 锁具要求

所有外门应使用锁具，抗破坏性能应符合《机械防盗锁》（GA/T 73-1994）中的 B 级要求。

## 4) 外不锈钢防水箱形式

① 箱体分落地式箱和杆挂式箱。落地式箱体位置不得妨碍原有其他公共设施，不得阻碍道路。落地式配电箱的底部基座要抬高，室外应高出地面 200mm 以

上，表面用水泥抹平。布线完成后，底座周围以及管道口应采取封闭措施，并应能防鼠、蛇类等小动物进入箱内。

② 箱内配线要排列整齐，并绑扎成束，在活动部位应固定。线缆应留有适当余量，以便于检修。箱内设备安装要利于散热，摆放整齐美观，同时便于操作。如下图：光纤、信号线及电源线等拉至箱内，标识清晰，线缆不得暴露在外，并需检测光纤损耗，及做电源检查。箱体须妥善接地。

③ 箱体安装高度应距地面 3 米以上，用宽度 20MM 不锈钢抱箍抱在杆件上，杆件上的箱体安装效果必须保持跟杆件平行，箱体要固定在杆件的托盘上，用不锈钢螺丝固定好。托盘出厂时盘面的处理会存在一定的偏差，所以要求在箱内和杆件之间加一个螺丝固定。

#### 5) 光纤布线设计

##### ① 布线依据

根据本工程所提出的要求以及按照一贯严格遵守的工程建设原则、设计思想，并严格遵守以下国家和行业有关部门制定的各项标准和规范：

商用建筑布线标准（EIA/TIA568B）国际布线标准（ISO11801）

建筑与建群综合布线系统工程设计规范（CECS 72：97）

建筑与建群综合布线系统工程施工与验收标准（CECS 82：97）民用电器建筑设计规范（JGJ/T16-92）

##### ② 布线设计

监控系统中的影像信号通过线材传输到主机中，线材除了要求信号损耗率小外，还应重视环境对信号的影响，即屏蔽性能应高。而管材用来保护线材，也应根据保护级别不同，选用相应的管材。

电缆布设过程中应确保所有电缆均在钢管、金属电管或桥架内不能暴露在外，应尽量避免恶劣环境条件或易使管线损伤地段，应避开干扰较大区域。

光纤熔接盒安装于配线层与电线光缆相连，光纤熔接盒通过单模光纤跳线与设备层的网络传输设备相连。

布线过程中要标记清楚、明了，易于改线、维护、管理。中国电器装置安装工程施工及验收规范（CBJ232-82）

##### ③ 光纤敷设

施工安装人员在光缆敷设前检查光缆有无断点、压痕等损伤；根据施工图纸选

配光缆长度，配盘时应使接头避开河沟、交通要道和其他障碍物；光缆的弯曲半径不应小于光缆外径的 20 倍，光缆可用牵引机牵引，端头应做好技术处理，牵引力应加于加强芯上，牵引力不应超过 150 千克，牵引速度宜为 10M/MIN，一次牵引长度不宜超过 1KM；光缆两端的预留长度不应小于 8M。

光纤熔接盒安装于配线层与电线光缆相连，光纤熔接盒通过单模光纤跳线与设备层的光纤收发器相连。

监控系统信号光缆敷设一段后，应检查光缆有没损伤，且对光缆敷设损耗进行抽测，确认无损伤时，再进行接续。

光纤的接续应由受过专门训练的人员操作，持续时应当使用光功率计或其他仪器进行监视，使接续损耗最小。接续后应做好接续保护，并且安装光缆接头护套。光缆端头应用塑料胶带包扎，盘成圈置于光缆预留盒中，预留盒应固定在电杆上，地下电缆引上电杆，必须穿入金属管。

光缆敷设完毕时，需要测量通道的总损耗，且用光时域反射计观察光纤通道全程波导衰减特性曲线。

光缆的接续点和终端应做永久性标志。

#### ④ 管道敷设

地形复杂的路段应选择塑料管道，钢管宜在过路或过桥时使用。

项目中使用最多的为 PE 管，敷设前检查管道质量，检查外观是否有损坏。

普通泥土路面和人行横道，埋设管道的尺寸根据现场需要放置的线缆数量决定，提前必须预留部分空间，便于后期的扩容；管道的材料建议统一 32#PE 管，不要使用 PVC 管，因为 PVC 管之间连接的转接头在穿线时会造成穿线的障碍。

管材的管身及管口不得变形，管孔内外壁均应光滑、色泽应均匀、不得有气泡、凹陷、凸起及杂塑质，两端切口应平整、无裂口毛刺，并与中心线垂直。

保持管内清洁，防止砂石进入管子内部。对于未施工完成时，暴露在外的管道口进行封堵保护，如上图：

每段管道应按直线铺设，如遇开挖遇到道路弯曲或需绕越地上、地下障碍物，且在弯曲点设置人孔而管道段又太短时，可建弯管道。弯曲管道的段长应小于直线管道最大允许段长。管道的曲率半径不应小于 10m。弯管道中心夹角宜尽量大。同一段管道不应有反向弯曲(即“S”形弯)或弯曲部分的中心夹角小于 90° 的弯管道(即“U”形弯)。

人(手)井位置应设置在光(电)缆分支点、引上光(电)缆汇接点、坡度较大的管线拐弯处。交叉路口的人(手)井位置,宜选择在人行道或绿化地带。

人(手)井位置不应设置在建筑物正门前、货物堆场和低洼积水处,人(手)井位置应与其他相邻管线及管井保持距离,并相互错开。

每条杆件下方需要布置一个杆前手井。杆前手井要求采用内径 500×500×500mm 的规格。

在砌砖之后,要求底层涂抹砂浆,这样可以避免在雨水浸泡时,含有泥沙的雨水进入管道,并逐渐封堵管道。在建设时,先期考虑到这样的情况,可以有效地避免后期维护上的麻烦。

人(手)井应采用混凝土基础,遇到土壤松软或地下水位较高时,还应增设碎石垫层和采用钢筋混凝土基础。人(手)井结构、具体尺寸由施工方根据现场情况决定,施工时应确保人(手)井密封性能和防水性能良好。

井盖与口圈应吻合,盖合后应平稳、不翘动。井盖的外缘与口圈的内缘间隙不应大于 3mm;井盖与口圈盖合后,井盖边缘应高于口圈 1~3mm。

砖的外形应完整,耐水性好。严禁使用耐水性差,遇水后强度降低的炉渣砖或矽酸盐砖。砖、混凝土砌块(以下简称砌块)砌筑前应充分浸湿,砌体面应平整、美观,不应出现竖向通缝,如图 3.11。砌体必须垂直,砌体顶部四角应水平一致,抹面应平整、压光、不空鼓,墙角不得歪斜。

通信管道与通道路由应远离电蚀和化学腐蚀地带,宜选择地下、地上障碍物较少的街道。

普通泥土路面和人行横道开挖管道的尺寸要求:管道开挖的尺寸宽度

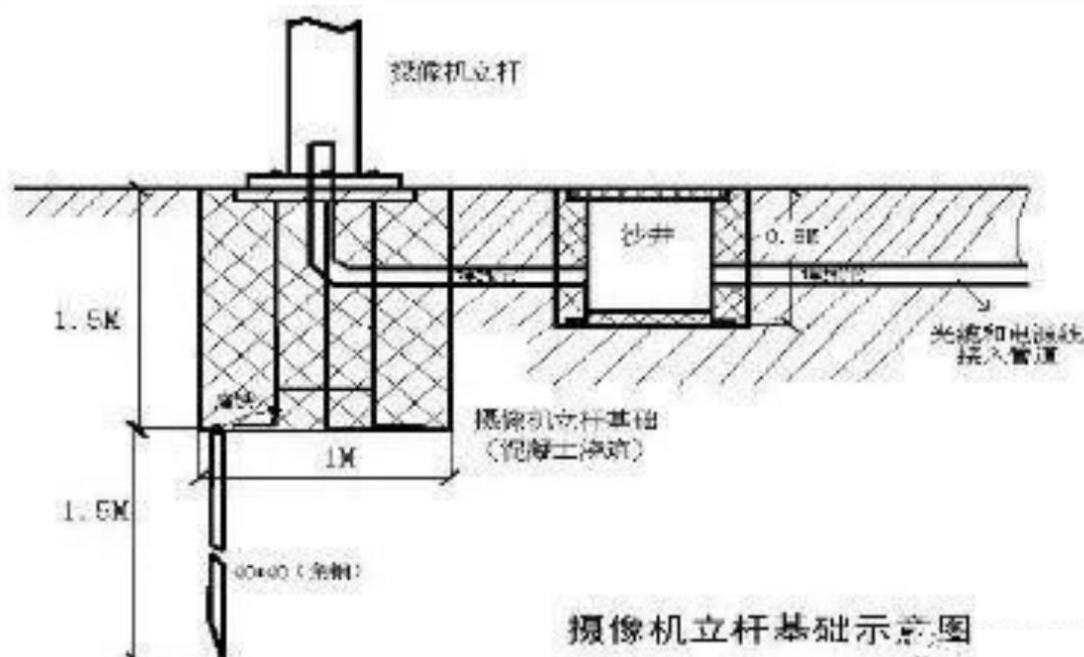
30 厘米,深度 30-60 厘米,有条件允许的情况最好在恢复好管道上方的路面做好下埋有强电的标识;在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处,可浅埋,但应采取保护措施。

在水泥沥青路面切割时,切割的宽度尽量小,深度要达到 25-30 厘米左右,预埋镀锌铁管(25#),沟道的恢复要求先用混凝土掩埋然后表层需加沥青回填;

沟(坑)内如有积水和淤泥,必须排除后方可进行回填土。回填前清理坑内杂物,管道周围先用细沙或细土填实,不得留有空隙,上层回填的土再分层夯实。市内一般道路的回填土,应高出路面 50~100mm,在郊区土地上回填土,可高出地表 150~200mm(否则可能导致下陷)。不得出现如下图的情况,回填土前,需经隐蔽



工程验收合格。



在开挖回填过程中，出于成本、维护、施工进度和未来扩容等方面的考虑，有如下的原则：

勘察现场，规划好埋管线路，对于过路管道，采用顶管技术；对于人行道和绿化带开挖的线槽，应遵循如下要求。

在绿化草坪开挖线槽时，首先用铲把草皮分块切割好，大小参考上图所示，搁置在附近的草皮边上，然后把下层的泥土挖开放置在路边，切忌把泥土铲放在草皮之上，这样很难清扫。在线槽开挖完毕，且埋好管道时，回填泥土，再依次把草皮放回开挖处。

在开挖绿化带时，遇到其它植物时，如上图、下图所示，先松开植物根本的泥土，使之根部松懈，然后轻轻拔起，侧放在绿化带边上，然后用泥土掩埋，保持植物根部水分，在挖好线槽和铺设好管道之后，进行回填，先用泥土把管道埋住，然后把植物依次回种，尽量保持原样。

按照园林要求，在对绿化带进行开挖时，回填之后，必须连续对开挖地带浇水三天以上，保证绿化带植物不枯萎死掉，所以在对此进行开挖时，需要考虑配备水车进行浇水等方面。

对人行道开挖线槽时，在抛开表层路砖时，尽量保持路砖完整性，可以使用钢

钎和风炮机进行作业，抛起的路砖需要堆放整齐，方便回填处理。

在回填人行道时，需要按照上图说明进行操作，这样才能尽最大可能地恢复原样，省下学校要求返工的麻烦。在夯实回填土后，需要在表层覆盖 4—6cm 的砂浆，然后把路砖回放，并用木锤敲平，最后在恢复处铺洒黄沙，使黄沙渗入路砖缝隙中，起到固定作用。

## （6）接电设计

### 1) 电源系统的设计原则和要求

**实用性：**要求结合本系统的现场环境特点以及系统中各级设备的电气性能，做到实用、适用。

**稳定性：**要求供电系统具有高稳定性和高可靠性，以确保监控系统的各个功能模块和设备能够高效稳定地运行。

**安全性：**要求供电系统的各个环节，均具备绝缘保护措施。

**经济性：**设计出合理的电力供应网络，尽可能地节约供电线路的投入成本。可  
**维护性：**所有电力线路的敷设、电源设备的端接点及电源的分配，均要考虑到维护方便，易于检修。确保供电系统出现故障时，维护人员能在最短的时间内检测到问题并及时修复。

项目的监控点数量繁多地点分散，所以很多监控点电力部门是没有安装电表的，我们必须严格按照标准来接电，特别是环境监控点，电源的获取相当复杂，如果没有一个恰当的防范措施，就会出现安全事故。

### 2) 接电的类型一般都为下面的两种方式

#### ① 埋地管道接电

该方式电源的接头在架空的电力公共线上，然后通过管道移到监控的杆件上；这种接电方式在学校规划比较完善的地方，但由于客观的环境限制，埋在地表下方的管道没有任何标识，容易出现人为的开挖碰到，所以建议：

在公共线的下方安装一个小电箱，电箱里安装漏电开关，这样就可以防止埋地线缆受到破坏时，及时断开电源，消除安全的隐患如供电线为铜芯线，从电力公共线到电箱这段使用铜芯线；如供电线为铝芯线，从电力公共线到电箱这段使用铝芯线，防止铜、铝芯线混接引起接头处容易氧化而导致接触不好

#### ② 架空接电方式

没有条件开挖的监控点，取电方式采用架空的方式。如果能够跟运营商的光缆

同时架空，则取电线电缆必须套接冷弯 PVC 管；如果单独架空，则架空的引线必须使用热镀锌铁线或者钢绞线；引线距离地面要求达到至少 6 米以上的高度

### 3) 供电系统要求

电源设备除电压、电流、功率符合容量要求外，还将尽量保证稳定性，考虑到控制时的大功率电流、多个负载同时启动时造成的压降，考虑到远距离传输时造成的压降等多方面的因素。

电源线的敷设保证符合室外电线电缆的敷设标准和规范，并满足学校的要求。

供电点将选择供电能力有保障的位置接入。具体供电方式问题可根据实际情况调整；

供电线路采用埋地穿管的敷设方式，机箱座到杆手井敷设一管，杆手井到通信井敷设一管，杆手井到路灯灯箱在地面埋设二管，穿越马路深度为 800mm；在人行道或绿化带上敷设深度为 500mm。

## (7) 防雷设计

### 1) 端设备防雷

前端设备如摄像头应置于接闪器（避雷针或其它接闪导体）有效保护范围之内。当摄像机独立架设时，避雷针最好距摄像机 3—4 米的距离。如有困难避雷针也可以架设在摄像机的支撑杆上，引下线可直接利用金属杆本身或选用  $\Phi 8$  的镀锌圆钢。为防止电磁感应，沿杆引上摄像机的电源线和信号线应穿金属管屏蔽。

为防止雷电波沿线路侵入前端设备，应在设备前的每条线路上加装合适的避雷器，如电源线（AC220V 或 DC12V）、网线、控制线、开关线。

摄像机的电源一般使用 AC220V 或 DC12V。摄像机由直流变压器供电的，单相电源避雷器应串联或并联在直流变压器前端，如直流电源传输距离大于 15 米，则摄像机端还应串接低压直流避雷器。

室外的前端设备应有良好的接地，接地电阻小于  $4\Omega$ ，高土壤电阻率地区可放宽至  $<10\Omega$ 。

### 2) 输线路的防雷

网络线一般选用超五类网线，架设（或敷设）在前端与终端之间。

GB50198—1994 规定，传输部分的线路在城市郊区、乡村敷设时，可采用埋地敷设方式。当条件不充许时，可采用通信管道或架空方式，此时规定了传输线缆与其他线路其沟的最小间距和与其它线路共杆架设的最小垂直间距。

从防雷角看，埋地敷设方式防雷效果最佳，架空线最容易遭受雷击，并且破坏性大，波及范围广，为避免首尾端设备损坏，架空线传输时应在每一电杆上做接地处理，架空线缆的吊线和架空电缆线路中的金属管道均应接地。

传输线埋地敷设并不能阻止雷击设备的发生，大量的事实显示，雷击造成埋地线缆故障，大约占总故障的 30%左右，即使雷击比较远的地方，也仍然会有部分雷电流流入电缆。所以采用带屏蔽层的线缆或线缆穿钢管理地敷设，保持钢管的电气连通。对防护电磁干扰和电磁感应非常有效，这主要是由于金属管的屏蔽作用和雷电流的集肤效应。如电缆全程穿金属管有困难时，可在电缆进入终端和前端设备前穿金属管理地引入，但埋地长度不得小于 15 米，在入户端将电缆金属外皮、钢管同防雷接地装置相连。

### 3) 地体

接地体用于防止外界电压危害人身安全和对设备的损害，抑制电气干扰，保证设备正常工作，应满足如下安装要求：

应符合现行国家标准的有关规定。

接地使用接地体/接地棒。接地体的焊接应采用搭焊，搭焊长度为圆钢直径的 6 倍；距设备杆的距离不得超过 3m。

接地体安装点下方应无任何管道、线缆经过。

每根杆件应安装保护接地，保护接地应使用规格为 L60MM\*6MM 以上的镀锌扁角钢打入杆件开挖的基础坑底部以下不小于 2 米，然后用规格为 40mm×4mm 以上的镀锌扁钢与角钢妥善焊接，扁钢再焊接到每个钢制杆件的法兰盘上，焊接处应作防腐处理，接地电阻应小于 4Ω。

卡口中的落地式机柜和杆挂式设备箱的专用接地端子应与接地体/接地棒有效连接，接地电阻应小于 4Ω。采用与接地体/接地棒有效连接的软铜绞线引入设备机柜的专用接地端子，导线护套颜色应为黄、绿双色，其截面不得小于 6 平方。

因卡口式电子警察中的落地式机柜距杆件较远，应安装单独保护接地，保护接地应使用规格为 L60mm×6mm 以上的镀锌扁角钢打入机柜开挖的基础坑底部以下不小于 2 米，然后用规格为 40MM\*4MM 以上的镀锌扁钢与角钢妥善焊接，焊接处应作防腐处理。用与镀锌扁钢有效连接的软铜绞线引入设备机柜的专用接地端子，导线护套颜色应为黄、绿双色，其截面不得小于 6 平方。接地电阻应小于 4Ω。

接地体/接地棒施工应符合 GB50169 的规定。

#### 4) 雷设备选型

为防止雷击的损害，做好设备（包括主控机、摄像机、辅助光源设备等）的有效接地，必须考虑电源防雷、视频防雷和控制信号防雷，使系统的防雷保护至少达到 2 级以上防雷水平。所有的防雷设备需有效接地。采用苏州科佳电源防雷器：KDY-20/320/2P 网络信号防雷器：NKP-TEL-5C。

#### 5.4.5.3 标距柱

**布局要求：**导向里程桩设置在步道每 500 米里程处，是一种科学有效的步道定位标识。

**建设形态：**导向里程桩应标识有海拔高度、里程桩编码、UTM 坐标、所在路径、方向，简单告知路径长度和所需时间等内容，让游客沿途均可知道其所处位置，如遇有紧急事故，游客可利用就近的里程桩说明其位置，以协助搜索及救援行动。**导向里程桩编码方式：**导向里程桩编码有救援定位及供登山者计算行走距离的作用，为了规范广州市登山健身步道建设，应进行全市域统一的编码。导向里程桩编码采取主线、支线单独编码的方法，各段线路以自西向东、自北向南的先后顺序，从“000”开始编码，每 500 米进“1”。编码前标注线路名称。编码编写方式为“线路名称-里程码”。例如规划路线“中心城区穿越线”第一段起点应设置编码为“中心城区穿越线第一段-000”的导向里程桩。

#### 5.4.5.4 救援点

森林步道医疗救援系统用于定位访客坐标位置，提供求助装置并配置必要药品，需符合以下要求：

步道沿途应以 500m 为间距设置标距柱，以提供紧急救助所需的位置坐标。

按难度等级结合标距柱布置紧急医疗求助系统，供徒步者突发疾病时，可向 24 小时值守的调度中心求助，系统内应备置必要药品以供应急。在有建设条件的地区宜间距 500m 设置，特殊地区可根据情况进行调整。

于森林步道人流密集处及难度较大段落布置 AED 设备。

本项目拟设置 30 处救援点，5 处 AED 救援设备。

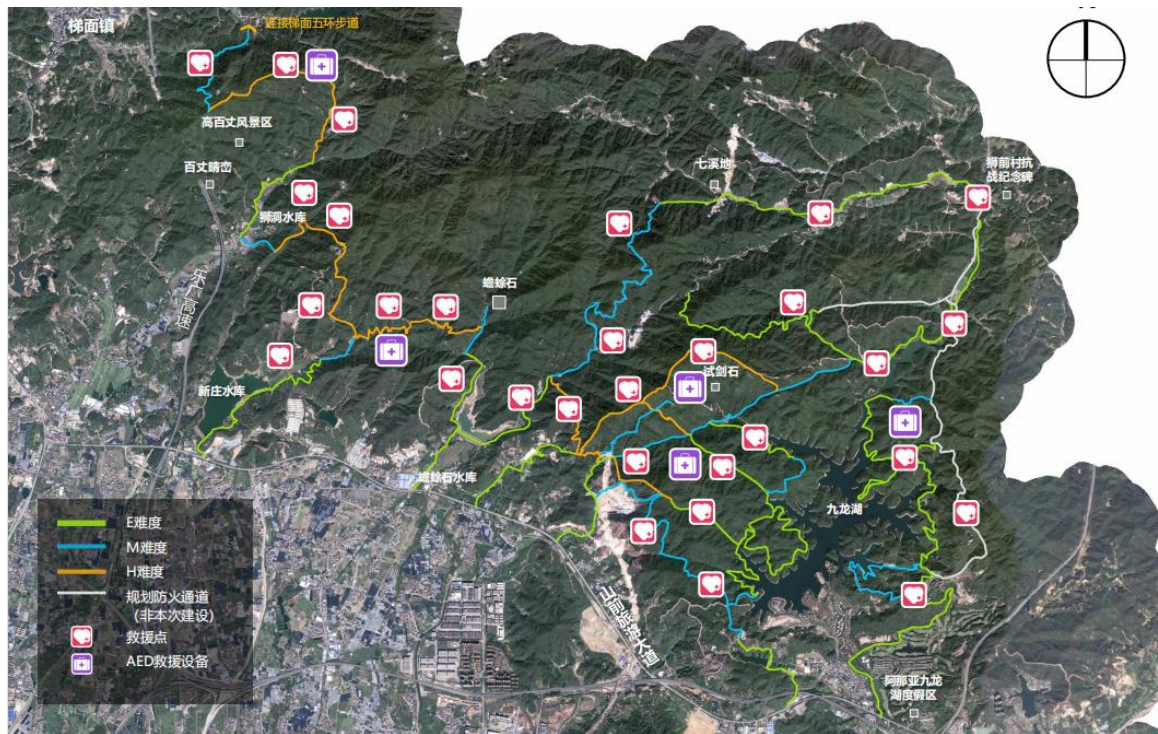


图 5.4.5-2 救援点布局图



图 5.4.5-3 医疗救援设施指引图

## 5.4.6 标识系统

### 5.4.6.1 设计原则

标识系统样式按照广州市森林步道统一标识要求，外观表达上和谐统一，色彩上宜使用相同色系的基调色且选取高反差的颜色搭配，排版样式及字体形式统一，使用黑体或宋体的简体字，信息内容清晰、易读。材质上使用石材、木材等天然环保材料，具备防水、防晒、防腐、坚固等特性，以减少更换成本，同时结构稳定，不易被涂改及破坏。样式充分展现花都区自然保护地的特色，结合广府文化和当地本土文化元素，为徒步者留下良好印象。主要布设在无遮挡、无安全隐患的位置。



### 5.4.6.2 设计内容

森林步道标识系统主要包含以下内容：

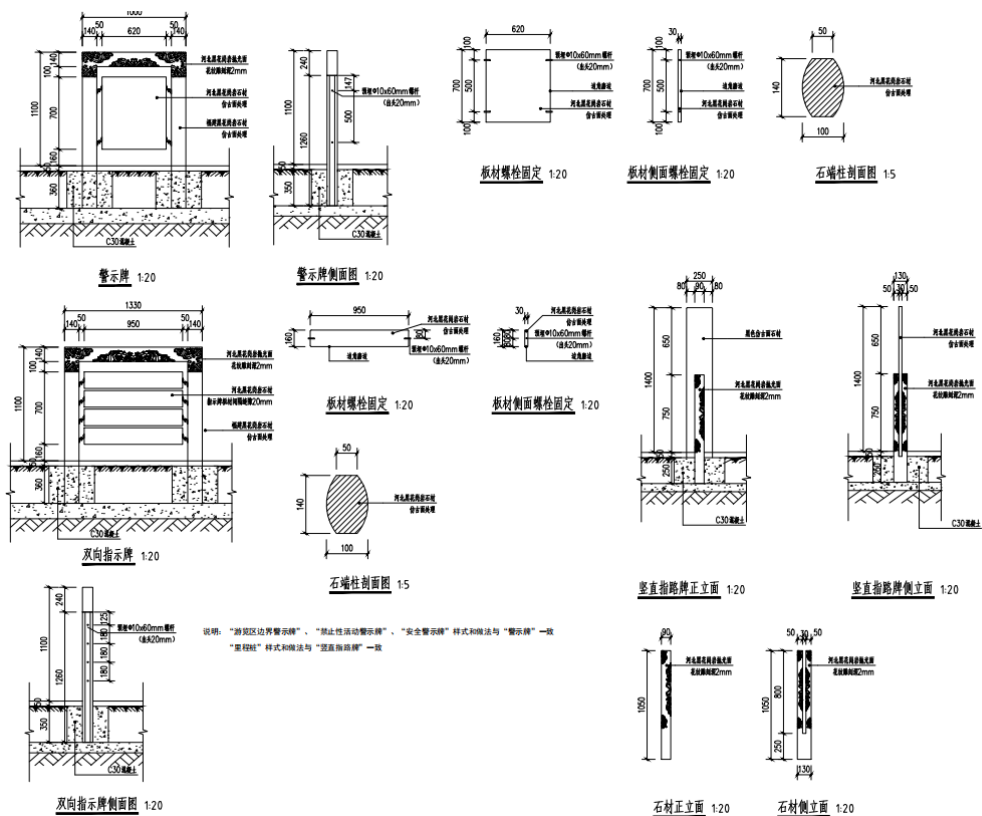
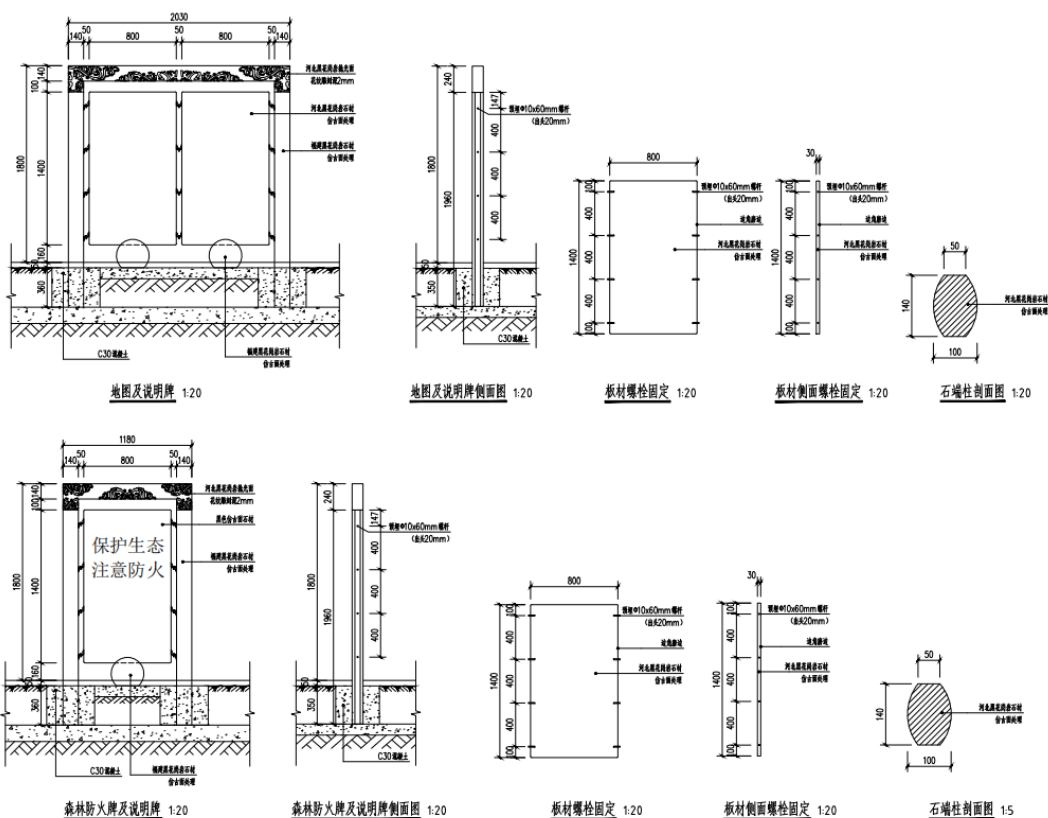
（1）标距柱：提供紧急救助所需的位置坐标。以 500m 为间距设置标距柱，本项目新建步道部分共建设标距柱 96 处。

（2）防火标识：用以表达向人们提供森林草原防火应急设施、设备信息的图形和文字标志。以 3km 为间距设置防火标识，本项目新建步道部分共建设防火标识 96 处。

（3）指示牌：通过标识指引，为徒步者提供定距、定向信息，以便在重要转弯处、小径交汇处等区域提供明确路径位置，同时定距类标识亦有利于医疗救援人员定位徒步者位置以开展紧急救援服务。标距定位类标识包括标距柱、出入口标识、方向指示等标识。以 1km 为间距设置指示牌，本项目新建步道部分共建设指示牌 48 处。

（4）科普介绍牌：结合自然资源，通过文字、图片、互动设施或新媒体对自然、人文资源实体或信息进行解说，使公众了解解说对象并获得与之交流互动的载体。以 2km 为间距设置科普介绍牌，本项目新建步道部分共科普介绍牌 24 处。





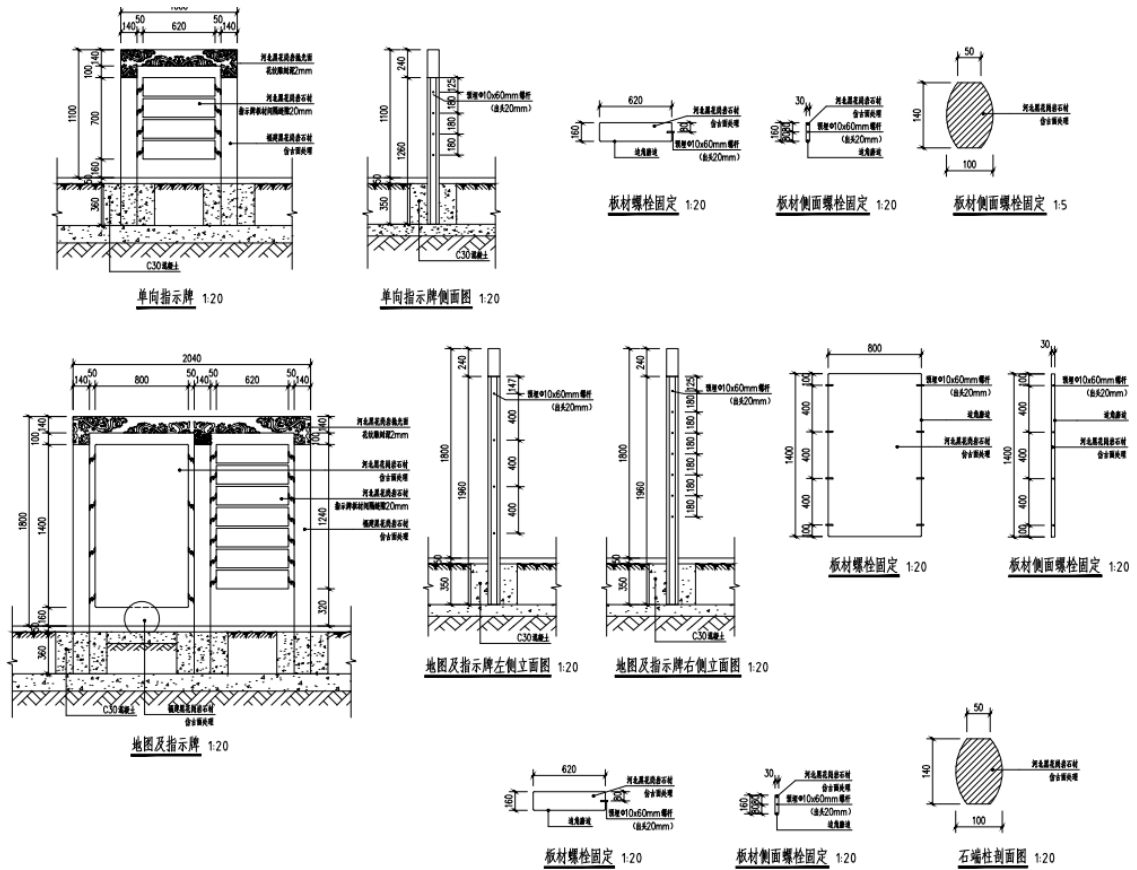


图 5.4.6-3 科普介绍牌做法详图

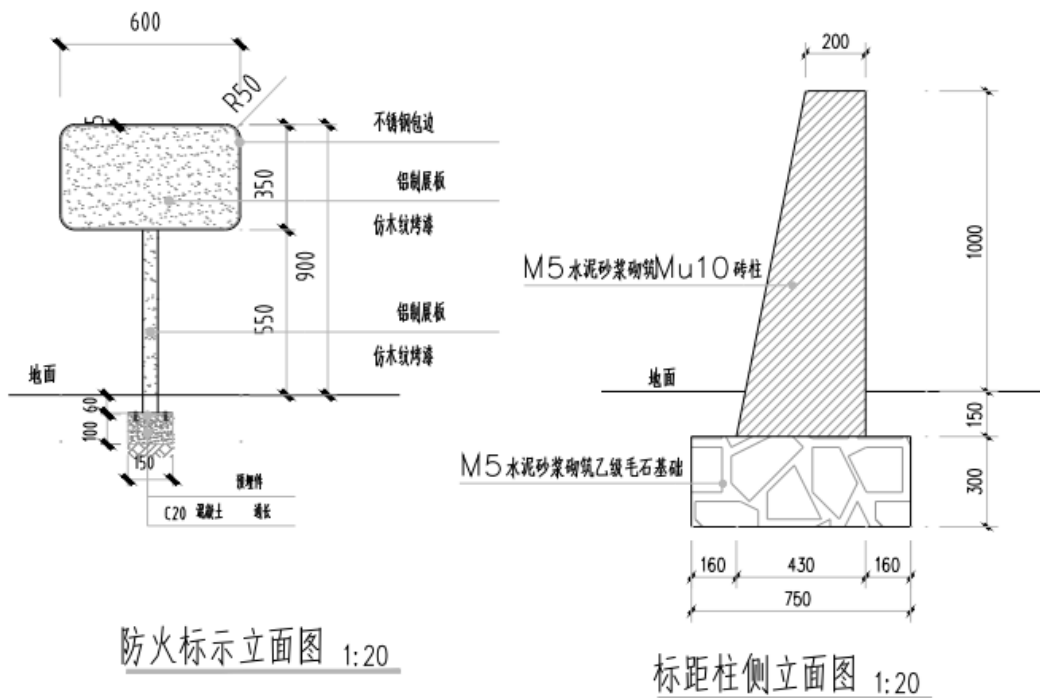


图 5.4.6-4 防火标识和标距柱立面示意图

## 5.4.7 绿化工程

本项目绿化以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻国务院办公厅关于科学绿化的指导意见，践行绿水青山就是金山银山的理念，尊重自然、顺应自然、保护自然，打造绿色步道景观。

### 1、设计依据

- (1) 《公园设计规范》（GB51192-2016）；
- (2) 《居住绿地设计标准》（CJJ/T294-2019）；
- (3) 《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328-2018）；
- (4) 《城市绿地设计规范（GB50420-2007）》（2016 局部修订版）；
- (5) 《种植屋面工程技术规程》（JGJ155-2013）；
- (6) 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）；
- (7) 《园林绿化工程项目规范》（GB 55014-2021）。

### 2、设计原则

——坚持保护优先、自然恢复为主，人工修复与自然恢复相结合，遵循场地原貌，对局部边坡进行生态修复，种植粗生植物，着力提高生态系统自我修复能力和稳定性。

——坚持因地制宜、适地适绿，充分考虑水资源承载能力，宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，构建健康稳定的生态系统。

——坚持节约优先、量力而行，统筹考虑生态合理性和经济可行性，数量和质量并重，对主要出入口节点着重打造，沿线步道以保护场地原貌为主，节俭务实开展绿化种植。

### 3、植物设计

#### （1）主次出入口节点

主次出入口以乡土树种为主要乔木，下层点缀开花灌木及地被，打造步道特色入口节点。主要运用植物为木棉、美丽异木棉、凤凰木、澳洲火焰木、黄花风铃木、紫花风铃木、宫粉紫荆、桂花、鸡蛋花、巴西野牡丹、毛杜鹃、簕杜鹃等。

#### （2）节点

节点设计保留场地原有乔木，下层点缀低维护、耐干旱的乡土品种。主要运用植物为毛杜鹃、翠芦莉、美丽栎桐、软枝黄蝉、玉簪、花叶良姜、野牡丹、肾蕨等。

### （3）徒步道沿线生态修复

步道沿线生态修复设计保留场地原有乔灌木，选择根系发达、管养粗放且耐荫的地被植物，对沿线徒步道两侧土壤裸露及边坡进行复绿。主要运用的植物品种为鸭脚木、紫花鸭跖草、春羽、花叶冷水花、麦冬等。

### （4）连通道绿化提升

连通道绿化下层点缀低维护、耐干旱的乡土品种。主要运用植物为翠芦莉、花叶良姜、野牡丹、肾蕨等。

### （5）营地绿化

营地绿化纯草地，种植百慕大草。

### （6）生态绿墙边坡生态修复

利用以多孔混凝土为基架，添加长效有机肥种植地被植物而成的生态植被砖，对大角度边坡和低矮的墙面进行生态修复，施工低成本、经济实惠。

### （7）生态垒墙边坡生态修复

利用干垒石墙修复徒步道沿线边坡挡墙，质朴美观，具有与环境适应性高、综合成本低等特点，与徒步道原生态景观相得益彰。

## 4、种植方案

根据项目建设需求，本项目绿化种植拟按“适地适树”及“植物多样性”的原则，并兼顾生态效应和景观效果，优先选用符合广州地区自然条件的适生植物。规划建设用地内的原生态植物尽量保留。

### （1）地形整理

绿化植物栽植区域的地形整理，应按绿化设计规定施工，并预留 5-10cm 的沉降。在土壤处理前，需进行土壤沉降，并碾压夯实。地形整理工程应分两次进行。第一次在新增乔灌木栽植以前，第二次在新增乔灌木栽植以后，草地铺设之前。地表下覆土深度及土质按设计要求，无砖头石块及其他杂物。施工场地整地时，必须将灰渣、砂石、砖石及混凝土块等建筑垃圾予以清除，必要时全部或部分地更换肥沃土壤。土壤造坡高度要达到设计要求，地形起伏自然，不得有坑洼处，要求排水

良好。土表低于路缘石上沿 5cm。

### (2) 土壤处理

种植前必须进行以控制土壤传播病菌、地下虫害即在土壤中越冬的害虫为主的杀菌灭虫处理，必须进行除草处理。在覆土深度达到 40cm 时施足基肥，肥料以有机肥为主。种植前需对土壤进行改良。地表要求平整，在表土深 20cm 内应嵌细，土壤颗粒 $<2\text{cm}$ 。回填土要为栽植土，其中无砖头、瓦砾等杂物，并按景观设计要求进行造坡，平整场地。

### (3) 定点放线

种植施工前应核对图纸，了解地形、地貌和障碍情况，按设计规定的基线、基点进行放线定点。先将绿地地边、道路、建筑物的位置标明，然后根据标明的位置就近定点。自然式栽植的定点，应保持自然，不得等距或排成直线。主要景观树要用木桩标出中心位置。木桩上应标明栽植的树种和树坑规格。成行密植灌木，应按设计要求划出坑槽的白灰边线。各类植物栽植定点准确，植株无倾斜；行道树、列植树排列整齐一致；图案栽植线条流畅，色彩分明，符合设计要求。

## 5、选苗要求

各类苗木胸径、高度、冠径、分支点高度等指标必须达到设计要求，并满足以下条件：乔木树形、树冠丰满、整齐一致；花灌木树冠完整，树形整齐一致；花卉开花整齐，花大色艳；各类苗木应为根系发达、长势良好的树木，栽植时树根无破损，目测无病虫害。

## 6、苗木起掘和包扎

起掘苗木，常绿木本植物必须带土。土球的直径：落叶树乔木为树干胸径的 8-10 倍，落叶灌木为灌木丛高度的 1/3；常绿乔木为树干胸径的 10-12 倍，常绿灌木为灌丛高度的 1/2。土球须进行捆扎。当土壤十分干燥时，在起掘前 2—3 天应充分灌水。树木在起掘前后须进行修剪，修剪量视根群发育的疏密而定。对根群生长繁密的，可不予修剪。修剪在起掘前及栽植后分两次进行。树木移植前需进行修剪，修剪量在 1/3-1/2 左右，剪去重叠枝，内向枝、纤弱枝、徒长枝，常绿树还需剪去部分嫩枝或叶片。

## 7、挖坑换土

挖坑或挖沟槽，须严格按照定点放线所标定的位置及尺寸操作。栽植坑的大小，以树木品种、规格及栽植地点的土壤条件而定。在土质良好的条件下，坑径比根盘或土球大 60 厘米；在土质较差的条件下，除设计另有规定的外，一般坑径比根盘或土球大 150 厘米。坑深比根系深度或土球深度深 20-30 厘米。挖坑或挖沟槽时，应把表土与底土、好土与坏土分别堆放，遇有 3 厘米以上石块、砖瓦、石灰渣及其他建筑材料和草根等物时，应予以清除。坑壁直上直下，不得挖成“锅底形”。土壤贫瘠地段，换土与施基肥应结合进行。

## 8、栽植

栽植时期以春、秋两季最为适宜。夏季栽植，要加大土球直径、多疏枝叶，尽量缩短移植时间，快掘、快运、快栽并选择在阴天或降雨前进行。植前应检查坑的大小，深度是否达到标准，若不符时应即刻修改。植前应先将坑边的栽植土块细碎，拣去砖头、石块和其他材料，并将表土回填成“包子形”。栽植前，对裸根的根群要进行修剪，剪去断根、破根、腐烂根、过长根，剪口要平滑。

栽树要上下垂直，不得歪斜(特殊设计除外)，有树弯时以树冠端正为准，行道树的树弯方向应与道路平行。栽植的树木，所带土球必须完好，不裂不散。

凡土球松散的植株不得栽植。栽植前须回填 10cm 厚表土到树穴底，栽植后须把土夯实，并挖好水圈，浇定根水，并在略大于种植穴直径的周围筑成 10—15cm 的土堰(水圈)，堰应筑实，不得漏水。新植树应在当日浇透第一遍(定根水)，以后应及时适时补水。

## 9、支柱

乔木定植后，应用小木杆等材料捆扎呈三角支撑，支撑应牢固，扎树干处应夹垫物，捆扎后的树干应保持直立。

## 10、修剪

### (1) 少修浅修原则

以保证安全为第一要务，非必要不宜修剪。确有需要，根据树木生长特性兼顾绿化景观效果进行修剪。主干、主枝、次主枝为结构枝，非必要不得修剪；顶梢非必要不得修剪。禁止对树木进行过度修剪，除特殊艺术造型或排除安全隐患的需要。

## (2) 适时安全原则

根据树木生长不同阶段兼顾安全需要适时进行修剪。及时修剪病虫枝、枯枝、偏冠或过密的树枝，排除安全隐患，保持均衡、通透的树冠，预防和减少台风危害。

## (3) 规范操作原则

遵循“先整体后局部、先大后小、先上后下、先内后外、去弱留强、去老留新”的原则。剪除树冠下方较低的树枝，增加地面与树木下缘空间距离，提升后的树冠比不宜低于 60%。



提升树冠前 → 剪去图示灰色的枝干 → 适当提升树冠后

图 5.4.7-1 修剪示意图

应及时剪除不良枝条，即病虫枝、枯枝、分蘖枝、干头枝、徒长枝、下垂枝、平行枝、交叉枝、叉生枝、交叉枝、阴生枝、逆行枝、忌生枝剪口应平滑、整齐，不积水，不留残桩。大枝修剪应防止枝重下落，采用三锯法修剪，不得撕裂树皮。修剪后较大的切口应涂抹伤口防腐剂。严禁不当修剪。

## 5.4.8 照明工程

### 1、工程内容

本工程内容主要是沿步道及室外活动空间设置的路灯照明系统。

### 2、设计依据

- (1) 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- (2) 《城市夜景照明设计规范》（JGJ/T163-2008）；
- (3) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (4) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；



- (5) 《电力工程电缆设计规范》 (GB50217-2018);
- (6) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010);
- (7) 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2013);
- (8) 《民用建筑电气设计标准》 (GB51348-2019);
- (9) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011);
- (10) 《公园设计规范》 (GB51192--2016)。

### 3、设计原则

#### (1) 室外照明部分

根据道路的现状，合理选择使用灯具及布置方式，力求做到与周围环境相协调。

#### (2) 防雷与接地

按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)，本建筑群为三类防雷与 C 级雷电电磁脉冲防护等级建筑物。

本工程路灯及室外照明低压配电系统接地型式采用 TN-S 加重复接地系统。

本工程建筑物的工作接地、防雷接地、保安接地共用接地体，接地电阻要求不大于 4 欧姆。

本工程采用总等电位联结，将保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行联结。

电源进线端安装浪涌防雷器，以进行过电压保护。

### 4、照明设计方案

本设计在驿站及观景点灯人流集中处设置太阳能照明路灯，路灯设置在边沟碎落台侧，杆高为 6 米，布设间距一般为 30 米，灯具功率为 50WLED 灯，布灯方式为单侧布置，灯具类型为半截光型。道路照明所采用光源均系 HPS，建议采用国外知名品牌或国内合资产品，并须通过中国 3C 认证，所采用 LED 灯灯具效率不低于 90%，且应保证光源室在使用中不受环境污染，所配电气装置采用国内信用及品质上佳之产品；灯杆应该采用热浸锌对灯杆和灯臂表面进行防腐处理，每盏路灯在安装时均应装配路灯接线终端（带剩余电流保护断路器）。

### 5、路灯控制

路灯控制采用光控、手动、时控和集中遥控（预留）方式。每种控制方式相互独立，互不干扰。在正常情况下，道路照明以定时控制为主控，在控制器微机上设置全年的路灯启闭时刻表，并具备自动调整时间、燃点时间累计、节能，延长灯具使用寿命等功能。采用智能调控技术，对路灯电压及照度实现动态智能化管理，使路灯输入功率与实际照度要求达到最佳匹配，在半夜交通量较少的情况下，可降低道路照度要求以减小路灯输出功率，同时保持道路照明的均匀度要求。

## 6、供电电源

观景点及沿路设置的路灯采用太阳能路灯，驿站用电由市政电网引进 20KV 环网线路。20KV 电源进线电缆采用埋地敷设，环网接入点和电缆规格需由当地供电部门确认。根据负荷预测及留有一定余地的原则。

## 7、防雷及接地保护设计

供配电系统的保护接地型式采用 TN-S 制，灯杆保护接地利用路灯基础做接地极，并和 PE 线可靠连接形成可靠的重复接地，要求线路首端、末端及分支处的路灯灯杆，重复接地的接地极采用热镀锌角钢  $L50 \times 5$ ， $L=2.5m$ ，接地极打入地下，顶端离地 0.8m。并与 PE 线联接，接地电阻小于  $10\Omega$ ，灯杆、灯具、电气设备金属外壳、外露金属构件等不带电金属物件均需与接地干线可靠连接。

## 8、路灯节能

本次设计照明景观灯均加装单灯变流节能装置，通过深夜定时改变电路的伏安特性以降低光源功率；照明选用高光效、优配光的灯具，灯具效率不低于 75%；灯具内配置电容、耗能低的电子集成模块（功耗小于光源额定功率的 10%）及性能卓越的启动设备。从上述方面降低电力系统损耗，提高照明功效，减少能耗。

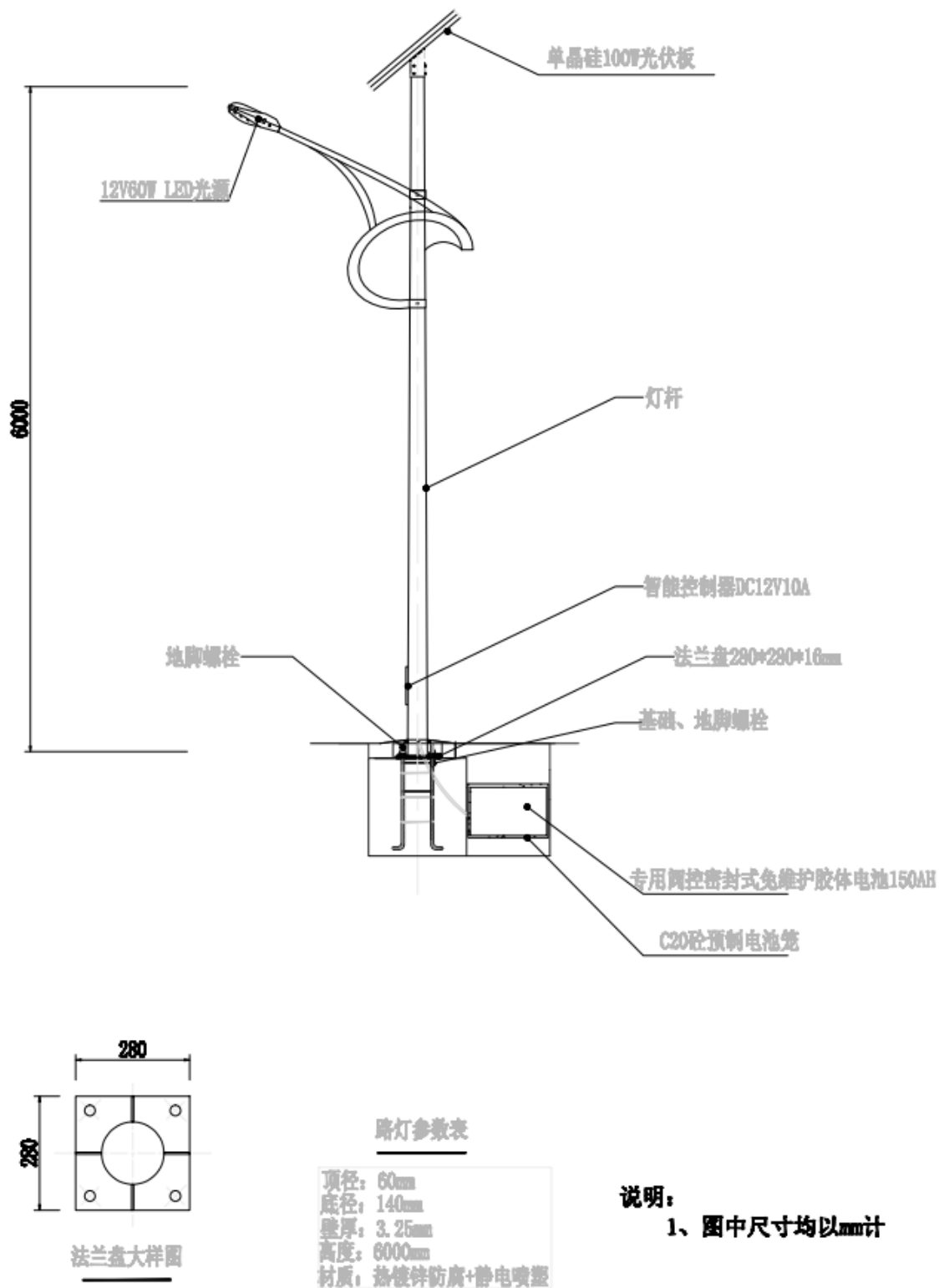


图 5.4.8-1 路灯大样示意图

## 5.5 数字化方案

本项目建设不涉及数字化方案。

## 5.6 树木保护分析

### 5.6.1 编制依据

#### 1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (2) 《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- (3) 《广东省城市绿化条例》（2023年修正）；
- (4) 《广州市历史文化名城保护条例》（2023年修正）；
- (5) 《城市绿化条例》（2017年修订）；
- (6) 《广州市绿化条例》（2022年修正）；
- (7) 《广州市古树名木迁移管理办法》（2023年实施）

#### 2、指导文件

- (1) 《住房和城乡建设部关于促进城市园林绿化事业健康发展的指导意见》（建城〔2012〕166号）；
- (2) 《全国绿化委员会关于进一步加强古树名木保护管理的意见》（全绿字〔2016〕1号）；
- (3) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- (4) 《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》（厅字〔2021〕36号）；
- (5) 《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63号）；
- (6) 《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021〕48号）；
- (7) 《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）
- (8) 《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》
- (9) （建科〔2021〕63号）

#### 3、技术标准及规范

- (1) 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ-82-2012）；
- (2) 《城市古树名木养护和复壮工程技术规范》（GB/T 51168-2016）；
- (3) 《园林绿化工程项目规范》（GB 55014-2021）；
- (4) 《森林资源术语》（GB/T26423-2010）；
- (5) 《古树名木复壮技术规程》（LY/T2494-2015）；
- (6) 《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）；
- (7) 《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）；
- (8) 《古树名木管护技术规程》（LY/T 3073-2018）；
- (9) 《古树名木生长与环境监测技术规程》（LY/T2970-2018）；
- (10) 《古树名木管护技术规程》（LY/T 3073-2018）；
- (11) 《园林植物保护技术规范》（DB44/T 968-2011）；
- (12) 《园林绿地养护管理技术规范》（B4401/T 6-2018）；
- (13) 《园林树木安全性评价技术规范》（DB4401/T 17-2019）；
- (14) 《园林种植土》（DB4401/T 36-2019）；
- (15) 《古树名木保护技术规范》（DB4401/T 52-2020）；
- (16) 《古树名木健康巡查技术规范》（DB4401/T 126-2021）；
- (17) 《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）；
- (18) 《广州市城市道路绿化改造行道树处理技术指引》（2020.3）

#### 4、植物名录

- (1) 《中国主要栽培珍贵树种参考名录》（2017年版）
- (2) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年）
- (3) 《中国植物物种名录》（2021版）

#### 5.6.2 编制原则

1、坚持“保护优先、分级保护、全程保护、合理利用”的原则，保护树木及其生态环境。

2、保护优先：落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

3、分级保护：古树名木须原址保护、古树后续资源原则上原址保护、大树和其他树木实施最大限度的避让和保护。

4、全程保护：项目全过程树木保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施。

5、合理利用：经论证、审批确需迁移的树木，优先就地迁移至本项目的绿地利用，本项目无法安排利用的，迁移至临近公共绿地或其他绿地；远距离迁移须论证其必要性和可行性；迁移过程按照技术标准实施，采用免（少）修剪移植等先进技术，严控树冠修剪量，确保迁移树木的成活率和完好率。

### 5.6.3 树木保护标准

#### 1、古树名木

古树：树龄在 100 年以上（含 100 年）的树木（1 级古树：树龄在 500 年以上；2 级古树：树龄在 300 年以上不足 500 年的；3 级古树：树龄在 100 年以上不足 300 年）。

名木：珍贵、稀有或具有历史、科学、文化价值以及有重要纪念意义的树木。

#### 2、古树后续资源

树龄在 80 年以上（含 80 年）不足 100 年的树木以及胸径 80cm（含 80cm）以上的树木。

古树名木（或古树后备资源），禁止砍伐、迁移。城乡建设在规划编制和选址时，应当采取措施避让古树名木，因重大公益性市政建设确需迁移古树名木或古树后续资源的，应组织专家对其必要性和可行性进行论证并征求公众意见，必须经市（区）绿化行政主管部门审核同意，并报市（区）人民政府批准。

#### 3、大树

胸径在 20cm 以下（不含 20cm）的树木。迁移、看法历史名园的树木，以及二百株以上其他树木的，由市绿化行政主管部门审核后，报市人民政府审批；迁移、砍伐市管绿地、特色风貌林荫路的树木，以及二十株以上不足二百株或者胸径四十厘米以上其他树木的，报市绿化行政主管部门审批；迁移、砍伐上述树木以外的其他树木的，报区绿化行政主管部门审批。

### 5.6.4 树木保护总体思路

本着最大限度保护利用现有树木资源的原则，提出以下树木保护方案。通过优化项目设计，最大限度减少对绿地的占用；分级保护树木资源，古树及后续资源原则上避让，大树及其他树木资源最大限度避让。所有树木资源实施全过程保护。

树木分级保护利用的原则如下：

1、依据《广州市绿化条例》，严格落实古树名木、古树后续资源保护要求，并要求大树、其他树木优先进行保护利用。

2、对古树名木、古树后续资源进行健康状况及安全性综合评估；并按照《广州市绿化条例》要求划定保护范围，根据树木生长状况和保护现状编制原址保护措施；

3、对其他树木应提出保护和利用措施，涉及大树的，应以原址保留为主。确实需要迁移的树木，要论证其必要性，原则上在项目范围内回迁利用；

4、对于严重病虫害、死亡，不具备迁移、施工条件，或其他特殊情形的树木，应提出合理的处置措施。

#### 5.6.5 现状绿化摸排与情况分析

花都区森林步道建设项目树木调查范围为项目建设范围，总长 85.25 公里。本项目建设范围较大，现场部分位置不能到达，本次调研了部分区段植被情况，待初设阶段勘探进场后才能确定具体原有树木数量和准确位置。

由于林地、农林地等非建设用地上的树木按照相应的法律法规办理，不纳入树木保护专章编制范围，故本专章仅对位于建设用地范围内的区域进行测绘调查和城市树木保护专章编制，同步针对林地林木、农用地树木涉及古树名木和古树后续资源进行调查。

根据查询广东省古树名木信息管理系统记录及现场实际调查分析，调查范围内有古树数量 0 株，名木 0 株，古树后续资源数量 0 株（80cm≤胸径）。

#### 5.6.6 树木保护利用方案

本项目主要建设内容为登山步道，采用生态工法，尽可能地保留并利用自然界原有的地形、植被、色彩、生态依势而建，对古树名木及古树后续资源尽量避让。以就地取材为原则，在保证安全与功能的前提下，保持其与自然环境的生态相仿与视觉协调，维护和融入自然环境。步道的设置宽度在 0.5-3 米之间，选线具有很强的灵活性，如现有选线有古树及古树后续资源、乔木阻碍，可在初步设计阶段选择避让绕行、调整道路宽度或设置树洞，保证树木不被砍伐。



## 5.7 海绵城市

### 5.7.1 建设背景

2012年4月，在《2012低碳城市与区域发展科技论坛》中，“海绵城市”概念首次提出。2013年12月，习近平总书记在《中央城镇化工作会议》的讲话中强调：“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市”。海绵城市建设是统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于修复城市水生态、涵养水资源，增强城市防涝能力，扩大公共产品有效投资，提高新型城镇化质量，促进人与自然和谐发展。

广州市生态建设起步较早，自战略规划确定总体生态格局与生态网络框架后，持续开展的生态廊道及相关规划为海绵城市建设奠定了坚实基础。2010年以来，广州结合新一轮城市总规编制工作，开展了绿地系统规划、生态专项规划及绿道网建设规划等专项规划，对各类型生态斑块、生态廊道、绿道等城市绿色生态空间开展进一步的规划，对战略规划确定的城乡绿色生态网络进行了落实与细化。2016年，启动编制的广州市生态廊道总体规划，以打造“宜居城市”“花园城市”“海绵城市”为目标，以北部森林、中部园林绿地、南部滨海湿地以及河涌水网为生态骨架，将城乡绿网、水网生态空间连成一体，形成“贯通市域、网络互联、功能复合”的区域、组团、社区三级生态廊道系统，打造枢纽型网络城市的生态空间体系。2016年9月，广州市印发了《广州市海绵城市建设工作方案》，方案要求通过具有岭南特色的海绵城市建设，结合广州市“山城田海”自然生态格局，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，构建低影响开发雨水系统，并详细制定了近期海绵城市建设的阶段性目标。2016年12月，《广州市海绵城市专项规划》编制完成，为全面推动广州市海绵城市建设提供了规划指导。2020年12月，为推进广州市海绵城市建设，根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）、《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）、《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）等有关文件，结合广州市实际，广州市人民政府印发了《广州市海绵城市建设管理办法》。2021年3月，为贯彻落实习近平总书记防灾减灾救灾重要论述，

坚持以防为主、防抗救相结合，努力实现注重灾后救助向注重灾前预防转变，按源头治理的理念，从项目策划阶段开始落实城市内涝治理要求，提升城市品质，最大限度减轻城市内涝灾害影响，按照《中共广州市委广州市人民政府关于深化城市更新工作推进高质量发展的实施意见》（穗字〔2020〕10号）等文件的要求，广州市水务局印发《广州市城市开发建设项目海绵城市建设—洪涝安全评估技术指引》（试行）。2022年3月，广州市交通运输局印发了《广州市海绵型道路建设技术指引》（修订）。

### 5.7.2 设计要点

根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》，广州市各类建设项目在落实海绵城市建设指标时，实行分类管控，共分为三类：指标管控类、要素管控类和豁免类。

（一）指标管控类：严格落实海绵城市建设指标要求的项目。建设项目方案设计、实施阶段应按照广州市海绵城市建设相关文件，严格落实海绵城市建设指标要求，文件主要包括：规划部门核发的“规划条件”，《广州市建设项目雨水径流控制办法》《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》、区专项规划及重点区域规划，以及各类型项目技术指引文件等。

（二）要素管控类：因建设环境、内容、功能等因素制约而不能完全遵循海绵城市建设规范标准的项目，在经“广州市海绵城市建设专家库”专家论证并报行业主管部门批准后，可适当降低海绵城市建设相关指标要求，但建设方案中仍必须包含海绵城市建设要素，能做尽做。

（三）豁免类：符合管控清单豁免条件的建设项目，在项目设计、报建、图纸审查、验收等环节对其海绵城市建设管控指标不作强制性要求，由建设单位根据项目特点因地制宜落实海绵要素。

表 5.7.2-1 广州市建设项目海绵城市建设管控清单

| 序号 | 工程类型  | 项目类型      | 约束性指标管控 |    | 鼓励性要素落实 |    |
|----|-------|-----------|---------|----|---------|----|
|    |       |           | 新（扩）建   | 改建 | 新（扩）建   | 改建 |
| 1  | 建筑与小区 | 新建房屋建筑及小区 | √       | -  | √       | √  |
| 2  |       | 小区微改造     | -       | -  | -       | √  |
| 3  | 公园与绿地 | 生态绿地      | √       | -  | √       | √  |
| 4  |       | 公园绿地      | √       | -  | √       | √  |
| 5  |       | 道路绿地      | √       | -  | √       | √  |

| 序号 | 工程类型   | 项目类型                | 约束性指标管控 |    | 鼓励性要素落实 |    |
|----|--------|---------------------|---------|----|---------|----|
|    |        |                     | 新（扩）建   | 改建 | 新（扩）建   | 改建 |
| 6  | 道路与广场  | 社区绿地                | √       | -  | √       | √  |
| 7  |        | 城市道路                | √       | -  | √       | √  |
| 8  |        | 隧道工程                | -       | -  | √       | √  |
| 9  | 水务工程   | 水环境治理               | √       | -  | √       | √  |
| 10 |        | 污水厂站                | √       | -  | √       | √  |
| 11 |        | 排水管渠                | -       | -  | √       | √  |
| 12 |        | 水利工程 <sup>[2]</sup> | √       | -  | √       | √  |
| 13 |        | 清污分流 <sup>[3]</sup> | -       | -  | √       | √  |
| 14 |        | 排水单元达标创建            | -       | -  | √       | √  |
| 15 |        | 给水厂站                | √       | -  | √       | √  |
| 16 |        | 给水管网                | -       | -  | √       | √  |
| 17 |        | 水土保持                | -       | -  | √       | √  |
| 18 | 其他市政工程 | 电力、燃气、通信、环卫等市政工程    | √       | -  | √       | √  |

**豁免类：**

1. 应急抢险工程
2. 保密工程
3. 可能产生特殊污染的建设项目，如石油化工生产基地、加油站、大量生产或使用重金属企业、垃圾填埋场、综合性医院、传染病医院、危险品仓储区等。
4. 符合下列情况的项目在通过专家论证同意后，可报行业主管部门申请豁免<sup>[4]</sup>：
  - (1) 单体天桥工程
  - (2) 地下综合管廊
  - (3) 建筑室内装修
  - (4) 清淤清障工程
  - (5) 其他情况

**注：**

- [1]：本管控清单仅列举了一些主要的工程项目类型。
- [2]：水利工程包括水闸、水库、泵站及补水工程等，其中工程规模较大，并有相关附属设施配套建设用地的，参照相关厂站，按指标管控类项目执行。
- [3]：清污分流工程中，若汇水分区范围内为老旧小区、城中村等高密度建筑区域，只按鼓励性要素管控落实即可，新建区域、低密度建筑区域等有条件实施的范围，应按约束性指标管控和鼓励性元素落实，具体可参照相关厂站管控要求。
- [4]：相关单位组织工程设计海绵城市建设方案专家论证时，应从“广州市海绵城市建设专家库”选择行业专家。

**5.7.3 设计目标**

本项目为山地公园的提升改造项目。根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖[2020]7号文）第三条，广州市建设项目海绵城市建设管控清单要求，公园绿地改造项目需要落实鼓励性要素：

三、广州市建设项目海绵城市建设管控清单<sup>[1]</sup>

| 序号 | 工程类型  | 项目类型      | 约束性指标管控 |    | 鼓励性要素落实 |    |
|----|-------|-----------|---------|----|---------|----|
|    |       |           | 新(扩)建   | 改建 | 新(扩)建   | 改建 |
| 1  | 建筑与小区 | 新建房屋建筑及小区 | ✓       | -  | ✓       | ✓  |
| 2  |       | 小区微改造     | -       | -  | -       | ✓  |
| 3  | 公园与绿地 | 生态绿地      | ✓       | -  | ✓       | ✓  |
| 4  |       | 公园绿地      | ✓       | -  | ✓       | ✓  |
| 5  |       | 道路绿地      | ✓       | -  | ✓       | ✓  |
| 6  |       | 社区绿地      | ✓       | -  | ✓       | ✓  |

按该指引第四条，分类项目指标体系和管控要素中，生态绿地的指标内容需满足鼓励性指标为透水铺装率 $\geq 70\%$ ，故本次设计需满足透水铺装率 $\geq 70\%$ 。

## (二) 公园与绿地

## 1. 指标内容

| 序号 | 一级指标     | 二级指标        | 新建(含扩建、成片改造)                   | 改建         | 指标类型 |
|----|----------|-------------|--------------------------------|------------|------|
| 1  | 年径流总量控制率 |             | $\geq 70\%$                    | /          | 约束性  |
| 2  |          | 透水铺装率       | $\geq 70\%$                    |            | 鼓励性  |
| 3  |          | 绿地系统雨水资源利用率 | $\geq 10\%$                    | $\geq 5\%$ | 约束性  |
| 4  |          | 单位硬化面积调蓄容积  | $\geq 500\text{m}^3/\text{ha}$ | /          | 约束性  |
| 5  |          | 下沉绿地率       | $\geq 50\%$ (除公园外)             |            | 约束性  |

根据《1、广州市建设项目雨水径流控制办法》(2014)第107号文，凡涉及绿地率指标要求的建设工程，除公园之外的绿地中至少应有50%作为用于滞留雨水的下沉式绿地，用于滞留雨水的绿地应当低于周围地面50毫米。

按《广州市建设项目雨水径流控制办法》第三条，建设后雨水径流量应不大于

建设前雨水径流量。

#### 5.7.4 工程设计

1、该区下垫面类型包括不透水铺装（混凝土）、透水铺装（透水沥青）、绿化等。其中硬地（人行道、自行车道、步行街、室外停车场等）总面积 189087 m<sup>2</sup>。本项目本次保留大部分原下垫面，将部分土路改为其他下垫面。改建后硬地为不透水的混凝土为 6334 m<sup>2</sup>、透水沥青 16112 m<sup>2</sup>，故实际工程透水铺装率：16112/

(6334+16112) =71.8%>70%，满足要求。本次改造设计，所有涉及到的绿化改造面积 8971 m<sup>2</sup>，设计要求全部在铺装以下，且大于 50mm，故实际工程内下沉绿地率达到 100%，满足指标要求。

2、根据《广州市海绵城市规划设计导则》表 4.2.4，分别确定各类下垫面的综合雨量径流系数取值， 然后进行加权平均，求得海绵方案综合雨量径流系数。具体计算过程如下表所示（仅计算改造范围内数量）。

附表-1 综合雨量建设前径流系数

| 综合雨量径流系数计算（按拟改造后设下垫面计算） |                   |                     |            |
|-------------------------|-------------------|---------------------|------------|
| 下垫面类型                   | 编号                | 面积（m <sup>2</sup> ） | 综合雨量径流系数取值 |
|                         |                   | A                   | B          |
| 土路                      | 1                 | 31417               | 0.30       |
| 合计                      | 2                 | 31417               | ——         |
| 径流系数                    | ==(A1*B1)/A1=0.30 |                     |            |

该分区在拟改造前的雨量综合径流系数为 0.30。

附表-2 综合雨量建设后径流系数

| 综合雨量径流系数计算（按拟改造后设下垫面计算） |    |                     |            |
|-------------------------|----|---------------------|------------|
| 下垫面类型                   | 编号 | 面积（m <sup>2</sup> ） | 综合雨量径流系数取值 |
|                         |    | A                   | B          |
| 不透水铺装（混凝土）              | 1  | 6334                | 0.8        |
| 透水铺装（沥青）                | 2  | 16112               | 0.3        |
| 绿地                      | 3  | 8971                | 0.15       |
| 合计                      | 4  | 31417               | ——         |

|      |  |
|------|--|
| 径流系数 | $\frac{A_1 \cdot B_1 + A_2 \cdot B_2 + \dots + A_4 \cdot B_4}{A_4} = 0.35$ |
|------|--|

该分区在拟改造后的雨量综合径流系数为 0.35。

3、建设前雨水径流量计算公式如下所示：

$$Q_{(jsq)} = Q_s_{(jsq)} - Q_d_{(jsq)}$$

$$Q_s = q \Psi F$$

设计暴雨强度，5 年重现期，花都区按下列公式计算：

$$q = 7599.335 / (t + 26.213)^{0.800} \quad (L / s \cdot ha)$$

式中：q——设计暴雨强度[L/(s·hm<sup>2</sup>)]；

t——降雨历时 (min)，暂取值 12min；

按上述计算式，算出广州地区设计暴雨强度计算结果为 412L/(s·hm<sup>2</sup>)。由于项目建设前，没有雨水径流削减措施，因此，Q<sub>d</sub>(jsq)=0，则建设前雨水径流量计算如下：

$$Q_{(jsq)} = 0.30 \times 412 \times 31417 / 10000 = 388 \quad (L/s)$$

4) 建设后雨水径流未采取控制措施时设计雨水流量计算如下：

$$Q_s_{(jsq)} = 0.35 \times 412 \times 31417 / 10000 = 453 \quad (L/s)$$

根据《广州市建设项目雨水径流控制指引》6.1.2, 下凹绿地雨水径流削减率：

$$Q_{xd} = \left( \frac{U_x}{t} - \frac{U_x}{T_x} + S_x \right)$$

式中：Q<sub>xd</sub>——下凹绿地雨水径流削减量 (L/s)

S<sub>x</sub>——下沉式绿地下渗量 (L/s)；

U<sub>x</sub>——下沉式绿地蓄水量 (L)；

t——降雨历时 (s) (按 15min)；

T<sub>x</sub>——下沉式绿地蓄水量排空时间 (s)。其中，下渗量计算公式：S=1000

α KJFa

式中： $\alpha$ ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.6(本工程 0.55)；

$K$ ——土壤渗透速率 (m/s) (本工程下渗面加权平均取  $2.89 \times 10^{-4}$ )；

$J$ ——水力坡度，垂直下渗时， $J=1$ ；

$F_{xa}$ ——下沉式绿地面积 ( $m^2$ )。

本工程计算如下：

绿地下渗量  $S_x = 1000 \alpha K J F_a = 1000 \times 0.55 \times 2.89 \times 10^{-4} \times 1 \times 8971 = 1426$  L/s

绿地蓄水量： $U = F_{xa} \cdot h_x = 8971 \times 0.20$  (平均下沉深度 m) = 1794  $m^3$

下凹绿地雨水径流削减量： $Q_{xd} = 1794 \times 1000 / (15 (\text{min}) \times 60) -$

$1794 \times 1000 / (24 (\text{h}) \times 60 (\text{min}) \times 60) + 1426 = 3398$  L/s

总结：建设后雨水径流未采取控制措施时设计雨水流量：453L/S，扣除下凹绿地削减量 3398L/S， $1262 - 3398 < 0$ ，本项目雨水径流基本实现内消化，满足建设后雨水径流量应不大于建设前雨水径流量的要求。

#### 4、本工程采用的技术措施

根据本项目情况及各种海绵城市设施的使用条件，本项目采用的低影响开发技术设施有下凹式绿地、透水沥青。

(1) 透水沥青：部分道路采用透水铺装，以降低道路范围内综合径流系数，减缓雨量峰值形成时间。

(2) 下凹式绿地：下凹式绿地指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地。

下凹式绿地的下沉深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透能力确定。

下凹式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放、溢流口顶部标高低于周边硬化汇水面 50mm。



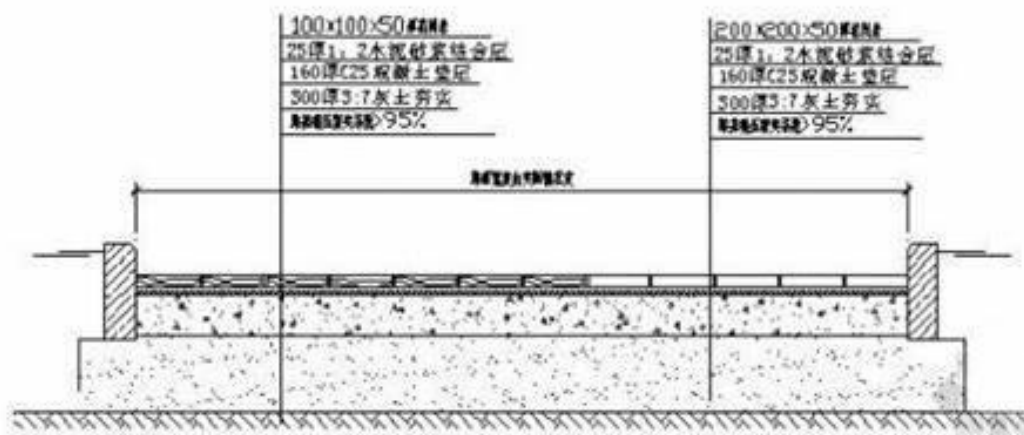


图 5.7.4-1 透水沥青大样图

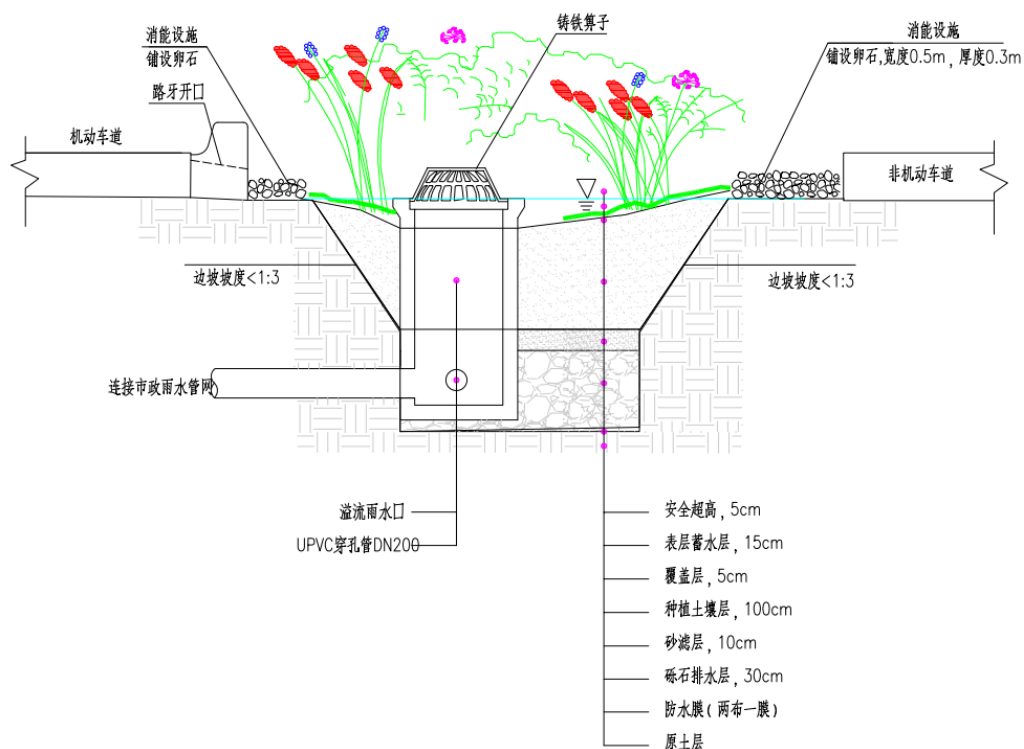


图 5.7.4-2 下凹式绿地大样图

## 5.8 防范大拆大建

项目建设范围不存在《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》中提到的成片集中拆除现状建筑，大规模新增老城区建设规模，大规模、强制性搬

迁居民等大规模拆建情况。

## 5.9 建设管理方案

### 5.9.1 建设工期

项目的整个建设周期为 52 个月，即从 2023 年 9 月开始前期工作，至 2027 年 12 月底完成竣工验收并投入使用。为确保本工程按时完成，工程进度安排比较紧凑，在实际实施过程中，各项工作可交叉进行，平行推进，并注意各相互联系的工作之间的衔接，尽可能穿插各道工序以最大限度争取节约时间，本项目工程实施的进度计划安排如下。

#### 1、前期阶段（2023 年 9 月-2024 年 7 月）。

实施计划、可行性研究报告立项审批等。

#### 2、准备阶段（2023 年 8 月-2024 年 9 月）。

初步设计、施工图设计及审查、工程招标等。

#### 3、施工阶段（2024 年 10 月-2027 年 11 月）。

项目施工。

#### 4、竣工阶段（2027 年 12 月）。

拟于 12 月竣工验收。

### 5.9.2 项目建设模式

#### 1、建设期组织机构

本项目由广州市规划和自然资源局花都区分局负责立项，由广州市花都区林业管理中心负责建设管理。实施工作内容包括项目设计、监理、施工招标、施工管理和组织、项目验收组织等各项工程建设管理工作。具体人员配置由建设单位根据需要进行设置。

#### 2、建设阶段管理机构

为保证本次项目的顺利实施，建议成立工作领导小组，具体对工程实施管理。建设资金实行三专（专户储存、专人管理、专款专用），加强工程质量、进度、资金、安全管理，确保工程顺利实施。

### 3、建设管理原则及依据

坚持依法管理原则，严格遵照国家建设管理的法令、法规，建立与项目法人制、建设管理制和合同管理制等相适应的建设管理体制，制定并完善各种规章制度和管理办法，使建设管理达到科学化、规范化、制度化；遵循加强重点、兼顾一般、注重效益的原则，对工程建设的投资计划、建设进度、质量管理、信息管理实行全过程的监督管理，努力确保工程质量、降低工程成本、缩短工程建设周期、提高投资效益的建设管理目标。

### 4、规范化制度建设

为保障工程建设的正常运行，深入贯彻落实国家及部委有关项目法人制、工程监理、合同管理、质量管理、财务管理、行政管理等建设管理法律法规，进一步完善与项目建设管理相配套的规定和办法，切实做到依法管理，同时加强监督检查的工作力度，逐步建立规范化的管理运行模式，建立施工管理制度、环保安全制度等可行的管理制度进行约束。

### 5、工程施工、质量、安全管理

项目的设计、施工、监理以及材料供应等单位按照有关规定和合同负责所承担工作的质量，并实行质量终身责任制。

由建设单位负责项目的具体实施，监理单位、参与建设的单位、供应商和个人有责任和义务向建设单位报告工程质量问题。质量管理由专人负责，定期报告工程质量，责任人和监理人要亲自负责。

工程建设实行质量一票否决制，对质量不合格的工程，必须返工，直至验收合格。

### 6、资金管理

工程建设资金严格按照有关财务管理制度和合同条款规定进行管理。严格按照批准的建设规模、建设内容和批准的概算实施，不得随意调整概算、资金的使用范围。项目资金严格按程序审核后支付。建立项目费用报销制度、工程款申请、审核、批准制度和工程款验收结算制度。

### 7、监督检查

定期深入现场，对工程的进展、质量和资金使用情况进行监督检查。可组织技术专家进行技术指导，做到及时发现和解决问题。

## 8、项目监理

工程委托具备相应资质的工程施工监理单位进行监理。由监理单位依据建设工程设计要求，制定工程建设监理制度，委派具有相应工程监理资格的技术人员负责工程建设施工监督管理。工程监理工作完成后，应向建设单位提交工程建设工作总结报告和档案资料。

## 9、建设工程竣工验收管理

按照有关规定作好工程竣工验收各项准备工作。按要求编制工程竣工验收总结报告，在工程建设过程中要做好工程资料档案管理。工程完成建设任务，按规定时间完成总结报告，向建设管理部门申请验收。

## 10、项目运营期管理人员与人员配置

项目建成后由广州市花都区规划与自然资源局统筹，广州市花都区林业管理中心及相关部门、街镇配合管理，运营期间，具体的人员配置和安排，根据实际情况进行合理配置。

### 5.9.3 招标方案

#### 1、招标范围

根据《中华人民共和国招标投标法》《广东省建设工程招标投标管理条例》等有关规定，项目勘察、设计及施工采用一体化招标模式进行。本项目的招标范围为：勘察设计建安工程、监理。招标方式为公开招标，通过公开招标，可以在较广的范围内择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的设计单位、监理单位、施工企业和生产供应商，以保证工程的质量和降低工程造价，提高工程项目的社会效益和影响力。

#### 2、招标组织方式

本项目实行委托招标。

#### 3、招标组织程序

建设单位在市建设工程招标中心的监督和指导下，采用委托招标方式，委托有

资格的专业咨询机构代理招标的技术性和事务性工作。

按照《招标投标法》，招标人和投标人均需遵循招标投标法律和法规的规定进行招标投标活动。招标程序为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、进行资格审查、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议、发送会议记录、接受投标书、公开开标、审查标书、澄清问题、评标比较、评标报告、定标、发出中标通知书、商签合同、通知未中标人。

表 5.9.3-1 项目招标基本情况表

| 招标内容 | 招标范围      |           | 招标组织形式    |           | 招标方式      |           | 不采用<br>招标方式 | 投资估算<br>金额<br>(万元) | 备注                               |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------------|----------------------------------|
|      | 全部<br>招 标 | 部分<br>招 标 | 自行<br>招 标 | 委托<br>招 标 | 公开<br>招 标 | 邀请<br>招 标 |             |                    |                                  |
| 勘察   | √         |           |           | √         | √         |           |             | 32.25              | 勘察<br>设计<br>建安<br>工程<br>打包<br>招标 |
| 设计   | √         |           |           | √         | √         |           |             | 173.62             |                                  |
| 建安工程 | √         |           |           | √         | √         |           |             | 4031.54            |                                  |
| 监理   | √         |           |           | √         | √         |           |             | 100.14             |                                  |
| 设备   |           |           |           |           |           |           |             |                    |                                  |
| 其他   |           |           |           |           |           |           |             |                    |                                  |

**情况说明:**

根据《中华人民共和国招投标法》《中华人民共和国招投标法实施条例》《必须招标的工程项目规定》和《广东省实施(中华人民共和国招标投标法)办法》等有关规定, 勘察、设计及监理等服务类公开招标起点金额为 100 万, 施工为 400 万。本项目勘察设计建安工程、监理全部采用招标方式选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的供应商。其他工程包括招标代理、专项检测等其他项目, 根据各自的估算金额依据法律法规确定招标方式。

建设单位盖章

2024 年 月

#### **5.9.4 建设管理模式**

本项目由广州市规划和自然资源局花都区分局负责项目立项工作。由广州市花都区林业管理中心负责建设管理，实施工作内容包括项目设计、监理、施工招标、施工管理和组织、项目验收组织等各项工程建设管理工作。具体人员配置由建设单位根据需要进行设置。



## 第六章 项目运营方案

### 6.1 运营模式选择

项目建成后，由广州市规划和自然资源局花都区分局统筹，相关单位及属地镇街运营管理。以政府力量为支撑，驱动登山协会、环保组织、救援团队、高校等社会力量，培育森林步道运营机构，管理部门负责制定养护工程管理制度、养护作业标准、技术要求及布置任务，具体负责养护工程的计划、招标、工程量审核、工程结算、综合协调管理工作。

### 6.2 运营组织方案

#### 6.2.1 运营管理原则

在项目的运营管理过程中，将坚持以下原则，实施项目的运营管理。

##### 1、依法合规原则。

遵守相关法律、法规、条例及规定的要求，依法合规运营管理；

##### 2、超前谋划，充分准备原则。

通盘考虑，综合规划，分步实施。在项目的建设的中后期即开始对运营管理进行综合研究规划，确定管理体制、机构定编、人员配备、设备采购、管理方式等内容，编制运营管理手册，选聘管理人员，开展员工培训，通过充分准备实现项目竣工验收与运营的无缝连接；

##### 3、科学管理，降低成本原则。

充分利用行业内已成熟的信息化管理系统，并在此基础上创新研究，开发全面、系统的综合管理信息系统，创造高智能环境，提高工作效率，降低综合管理成本；

##### 4、健全制度，规范管理原则。

为保证运营管理的质量和效率，必须制定健全的规章制度和操作规程，实行严格的规范化管理；

#### 6.2.2 组织机构设置方案

森林步道运营管理机构应成立森林步道管理团队，负责整体规划、运营管理和维护工作。该团队隶属于森林步道运营管理机构。森林步道管理团队应下设运营团

队，包括步道管理员、导览员、维护人员等，负责步道日常的巡查、维护、引导游客等工作；设立安全监管岗位，负责步道的安全管理、应急救援等工作，与公安、消防等部门合作，确保游客的安全；建立信息中心，提供游客咨询、导览服务，同时收集游客的反馈意见，为步道的改进提供参考。设立环境保护团队，负责森林步道建设的生态保护、植被恢复、野生动植物保护以及垃圾清理等工作。

### 6.2.3 员工培训需求及计划

分析不同岗位的技能要求和培训需求，制定相应的培训计划；员工培训，包括森林步道文化定位、工作流程、安全规范等方面的培训；为服务团队提供专业的客户服务技能培训，如沟通技巧、问题解决能力等；为维护团队提供相关技能培训，如设施维护、植物保护等；定期组织员工培训和学习活动，提高员工的综合素质和专业水平。

### 6.2.4 运营养护制度

森林步道运营管理机构应设置 1 名总负责人，负责森林步道整体规划、决策和协调工作；至少 1 名副总负责人，负责具体项目的实施、监督和评估，确保按时完成目标。至少 1 名市场负责人，负责步道的市场推广、活动策划和合作伙伴管理。至少 1 名运营负责人，负责步道的日常运营管理、团队协调和资源调配。

运营团队应根据实际情况，设置多名步道管理员，分段负责步道的巡查、维护、安全管理等工作。环境保护团队应根据森林步道沿线生态敏感需求，设置生态保护人员，负责森林生态环境的保护和监测工作；至少 1 名野生动植物保护人员，保护和管理步道周边的野生动植物资源；多名植被恢复人员，负责植被的恢复和保护工作；多名垃圾清理人员：负责步道的垃圾清理和环境整治工作。信息中心应设置至少 1 名数据分析师，负责收集游客反馈数据并进行分析，为步道改进提供参考。于森林步道主要出入口设置服务人员，负责接待游客、提供咨询和解答问题等服务。

#### 1、养护安全管理制度

①管理部门依照相关规定选择养护单位。若需公开招标的，采取公开招标的方式择优养护单位，对中标单位实行合同管理，以提高安全保障；

②加强养护巡视和检查，及时发现设施的损坏情况，认真做好维修恢复工作；

③及时清扫路面，保持道路清洁，做好排水设施的检查与维修，防止水毁灾

害，不得污染环境；

④养护工程施工和养护作业，将严格按照有关规定进行，如需维修施工，需严格按照规定设置安全警示，加强施工安全管理，确保人身、财产安全；

⑤及时排除由自然灾害、异常气候、丢弃或堆积物等可能造成的不安全因素；

⑥雨、冬季应及早做好防火、防洪、防汛、防冻、防滑养护器材的保障工作。

## 2、养护计划管理制度

①日常养护严格依据养护计划实施，计划的编制将由相关管理部门或养护单位在调查、检测、充分准备后编制；

②养护计划根据技术规范和相关规定编制；

③养护计划的批准将在有关规定审批后执行；

④养护费用将严格控制在计划内，专款专用，不得随意突破，也不得随意节省；

## 3、养护施工组织管理制度

①养护工作要依照施工组织原理编制施工组织方案，以达到安全、优质、快速的目的；

②养护工作的施工组织方案内容必须齐全，场地布置必须合理，设备投入可靠，作业培训到位，标志标牌齐全；

③养护施工中作业安全必须保证，安全措施必须细致充分，施工组织方案中必须有专项安全措施；

④养护施工组织中必须包括对养护材料的组织，养护机具的组织和对劳动力的组织；

⑤管理部门定期组织检查，督促养护部门认真贯彻施工组织，使管理制度得到落实。

## 4、运营养护制度

①养护计划中必须明确养护的质量标准；

②养护实施中必须定期进行质量检查；

③质量检查人员必须熟悉业务，善于用数据、图表反映养护质量状况；

④项目公司要大胆推行先进的养护技术，提高养护质量；

### 6.2.5 运营成本分析

#### 1、能耗成本

项目年耗水量约 1.02 万 m<sup>3</sup>，耗电 10.09 万 kWh。电费以 0.8 元/kWh 计，水费以 3.5 元/m<sup>3</sup> 计算，则本项目每年能耗成本为 11.6 万元

## 2、管理与维护成本

管理与维护成本包括森林步道路径维护、标识更新等。根据具体情况预算数额在 20-30 万人民币/年。

## 3、设施更新与维护

包括老旧设施的保养和更新，具体费用取决于项目数量和要求。预算数额可在 30-40 万元人民币/年。

## 4、绿化与植被管理费用

植物养护和修剪：根据主要维护驿站、观景台等人流聚集点周边的绿化，预计年度费用 10-20 万元人民币。

## 5、宣传与推广成本

在各大平台开展广告投放、活动合作等，具体费用根据投放渠道和活动形式而定，预算数额可能在 10-20 万元人民币/年。

## 6、人员成本

项目运营管理人员有广州市花都区林业管理中心人员兼任，其成本由财政负担，不在本项目计列。

综上所述，森林步道建成后的运营成本约为 81.6-121.6 万元之间。

### 6.2.6 项目资金来源

#### 1、政府资金投入

森林步道建成后由步道管理部门自主运营管理，可按年度申请财政资金或专项资金，预计每年可获得 80 万元人民币。

#### 2、赞助与捐款

寻求企业、社会组织或个人的赞助和捐款，预计每年可获得 20 万元人民币。

#### 3、合作项目与活动收入

合作项目：与相关登山、徒步、科普机构合作举办活动或开展合作项目，预计每年可获得 10 万元人民币。

季节性项目：例如举办森林集市、生态旅游等，预计每年可获得 10 万元人民币。

综上所述，森林步道建成后的项目资金来源约为 120 万元。

## 6.3 安全保障方案

安全保障方案是应对区域内自然灾害、突发事件等应急事件的管理方案。主要指养护单位针对应急事件的预防、事件应对和后期处置，通过建立应急管理机制，采取一系列应急措施，最大限度地减轻应急事件所带来的影响。

### 1、应急管理分类

①自然灾害，包括洪涝灾害、风害、其他类灾害。

②突发事件，包括火灾、化学(油污)污染等。

### 2、应急事件事前预防

#### 1) 编制应急预案

①成立应急抢险组织机构。做到组织落实、人员落实、设备落实、物资落实，明确岗位责任制，分工明确，责任到人。

②成立专业的应急抢险队伍。设置专业的应急抢险队伍，抢险物资、设备始终处于完好状态，并按要求对抢险队人员做针对性地培训和安全教育。针对重点问题或重点区域分片包干，责任到人。

③建立 24 小时值班制度。根据应急抢险工作需要，加强值班，保证应急抢险各类信息的及时、上传下达，保证应急事件的及时反映和处置。

④针对自然灾害和突发事件分类情况，做出有针对性的措施，采取关闭出入口或限制人流的具体措施。

#### 2) 加强应急抢险实战演练

根据自然灾害和突发事件的分类情况，按照轻重缓急，制定应急抢险演练方案，并组织抢险队伍实施演练，同时加强与相关单位的联动、配合和信息沟通，演练结束后全面总计，适时调整应急预案，提升应急抢险施展能力。

#### 3) 加强巡视

为及时发现因自然灾害和各类突发事件，准确掌握事件信息，应全面做好养护巡视工作，发现问题后及时上报。养护巡视包括以下内容：

##### ①日常巡视：

养护工区在管养路段进行日常巡视检查。发现特殊情况及时上报、处置。

##### ②巡视检查：

每周、每月进行巡视检查。根据特殊天气情况，适当增加巡视频率，发现特殊

情况及时上报、处置。

### ③特殊事件和恶劣天气检查：

遇恶劣天气对管养区域造成较大程度的破坏，或某时间内突发事件频发，则需进行重点检查，发现特殊情况及时上报处置并根据实际情况有针对性地检查。

## 6.4 绩效管理方案

### 6.4.1 总体绩效目标

总体绩效目标设置应具有一定的前瞻性和挑战性；完善绩效管理方案，制定项目全寿命周期关键绩效指标和绩效管理机制，因此本项目从主要投入产出效率、直接效果、外部影响和可持续性等方面提出绩效管理要求。

(1) 主要投入产出效率：重点关注的是投入森林步道规划和建设的资源和资金，如何有效地转化为步道的使用价值和长期效益。具体指标可以包括步道建设的成本效益分析、投入产出比等，用来评估项目的经济效率。

(2) 直接效果：森林步道建设对森林生态环境的积极影响。这些可以直接反映步道规划的成功与否。

(3) 外部影响：森林步道规划项目可能会对花都区当地社区、经济、环境等产生影响。

(4) 可持续性：森林步道规划需要长期地维护和管理。让步道在长期内持续发挥其应有的作用。通过调查步道的维护状况、使用率等来评估其可持续性。

综上所述，本项目初步设计总体绩效目标如下，具体以花都区森林步道建设的项目绩效管理方案或合同为准。

### 6.4.2 关键绩效指标

**游客满意度指标：**评估游客对步道的满意度，包括设施服务、导览质量等。

**安全管理指标：**评估步道的安全管理情况，包括事故率、应急响应等。

**经济效益指标：**评估步道的经济收益情况，主要的经济效益指标是旅游消费。

**设施维护指标：**评估步道设施的维护情况，包括设施损坏率、维修及更新情况。

**环境保护指标：**评估步道对周边生态环境的保护情况，包括植被恢复、垃圾处理等。

### 6.4.3 绩效管理机制

1、保证项目上的各种设施等均处于良好的技术和安全状态，从而保证项目具有安全、舒适、经济的使用功能；

2、接受主管部门或其授权的机构的监督管理，接受其养护大检查及质量评定，养护检评质量指数必须达到 90 分以上；

3、建立完善的巡视检查和技术检测系统，按有关标准、规范建立完整的信息网络，及时、准确地掌握步道沿线状况及相关信息；利用计算机信息系统，对所检测的数据进行分析处理，根据评定结果提出养护对策，有依据、有计划、有针对性地安排养护项目，确保项目的养护质量；

4、严格按照有关技术规范 and 标准进行养护作业，不断探索和应用新材料、新设备、新技术、新工艺，提高养护作业的时效性、机动性、安全性和可靠性；迅速、优质、高效地处理各类损害和障碍，确保运营质量；

5、建立健全路面等养护系统，搞好环境的美化与绿化工作，使项目的运营管理有序融入自然生态环境之中。



## 第七章 项目投融资与财务方案

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制依据

- 1、《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知（第三版）》（发改投资〔2006〕1325号）；
- 2、中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询评估指南》1998；
- 3、《市政工程投资估算编制办法》（建设部建标〔2007〕164号）；
- 4、《市政工程投资估算指标》（建设部建标〔2007〕163号、240号）；
- 5、《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》（建质〔2013〕57号）；
- 6、《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- 7、《广东省建设工程计价依据（2018）》《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》《广东省市政工程综合定额（2018）》《广东省通用安装工程综合定额（2018）》《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》；
- 8、广东省住房和城乡建设厅关于印发《广东省建设工程计价依据(2018)》(粤建市[2019]6号)；
- 9、广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）；
- 10、广州市本级政府投资项目估算编制指引（建筑类）。

#### 7.1.2 编制范围

投资估算编制的范围包括项目红线内的主要工程和其他附属配套工程的建设费用，建设投资按工程费用、工程建设其他费用、预备费用分别估算。

工程建设其他费用包括项目建设所涉及的建设单位管理费、前期工作费、招标代理费、工程设计费、工程监理费、工程保险费、施工图审查费、和竣工图编制费等工程建设其他费用。

#### 7.1.3 投资估算编制说明

1. 可行性研究报告编制费按计价格[1999]1283号文《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》执行。

2. 工程设计费、竣工图编制费收费标准按照计价格[2002]10号文《国家计委、建设部关于发布工程勘察设计收费管理规定的通知》。
3. 招投标服务代理费根据中华人民共和国国家计划委员会计价格 [2002] 1980号文《招标代理服务收费管理暂行办法》计取。
4. 工程监理费按国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）执行。
5. 工程保险费根据广东省建设厅颁发《广东省建筑工程计价办法》和《广东省建筑工程综合定额》的通知（粤建价字[2003]79号文）按建安工程费的0.3%计取。
6. 检验监测费：根据广州市发展改革委《关于调整我市工程检验监测费费率的意见》穗发改函[2019]377号，按建安工程费用总额的2%计算。
7. 工程造价咨询费按粤价函[2011]742号《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》计列。
8. 基本预备费按工程费用和工程建设其他费用的5%计。

#### **7.1.4 投资估算**

经估算，本项目工程总投资约为5114.80万元，其中：工程费用4031.54万元，工程建设其他费839.7万元，预备费243.56万元。

| 序号  | 项目   | 投资估算(万元) |     |         | 技术指标           |          |         | 占投资额(%) | 备注                  |
|-----|------|----------|-----|---------|----------------|----------|---------|---------|---------------------|
|     |      | 土建工程     | 其他费 | 合计      | 单位             | 数量       | 单位造价(元) |         |                     |
| 一   | 工程费用 | 4031.54  |     | 4031.54 |                |          |         | 78.82%  |                     |
| (一) | 步道建设 | 2314.71  |     | 2314.71 | km             | 85.25    |         | 45.26%  |                     |
| 1   | 新建步道 | 1567.62  |     | 1567.62 | km             | 48.28    |         | 30.65%  |                     |
| 1.1 | 沥青   | 412.78   |     | 412.78  | m <sup>2</sup> | 6879.6   | 600     | 8.07%   | 3m宽,人车混行路。          |
| 1.2 | 土路   | 1057.08  |     | 1057.08 | m <sup>2</sup> | 52853.76 | 200     | 20.67%  | 1.2m宽计,浆土路、碎石路      |
| 1.3 | 台阶   | 97.76    |     | 97.76   | m <sup>2</sup> | 2327.64  | 420     | 1.91%   | 1.2m宽计,木制收边+砂石、浆土   |
| 2   | 提升步道 | 433.50   |     | 433.50  | km             | 36.97    |         | 8.48%   | 现状步道维护整修,增设标识、标距柱等。 |
| 2.1 | 沥青   | 201.10   |     | 201.10  | m <sup>2</sup> | 19144.2  | 40      | 3.93%   |                     |
| 2.2 | 混凝土  | 201.10   |     | 201.10  | m <sup>2</sup> | 50274.0  | 40      | 3.93%   |                     |
| 2.3 | 土路   | 22.09    |     | 22.09   | m <sup>2</sup> | 11043.72 | 20      | 0.43%   |                     |
| 2.4 | 台阶   | 9.21     |     | 9.21    | m <sup>2</sup> | 1534.2   | 60      | 0.18%   |                     |
| 3   | 简易桥  | 24.00    |     | 24.00   | 处              | 8        | 30000   | 0.47%   |                     |
| 4   | 排水渠  | 80.00    |     | 80.00   | m              | 2000     | 400     | 1.56%   |                     |
| 5   | 栏杆   | 77.59    |     | 77.59   | m              | 1939.7   | 400     | 1.52%   |                     |

| 序号  | 项目             | 投资估算(万元) |     |        | 技术指标           |      |         | 占投资额(%) | 备注                              |
|-----|----------------|----------|-----|--------|----------------|------|---------|---------|---------------------------------|
|     |                | 土建工程     | 其他费 | 合计     | 单位             | 数量   | 单位造价(元) |         |                                 |
| 6   | 停车场            | 132.00   |     | 132.00 | m <sup>2</sup> | 2400 | 550     | 2.58%   | 6处, 一处400m <sup>2</sup>         |
| (二) | 休憩设施           | 718.80   |     | 718.80 |                |      |         | 14.05%  |                                 |
| 1   | 驿站             | 240.00   |     | 240.00 | m <sup>2</sup> | 400  |         | 4.69%   | 现状建筑改造, 钢结构扩建、外立面改造、室内桌椅、洗手间配套。 |
| 1.1 | 原护林站           | 12.00    |     | 12.00  | m <sup>2</sup> | 80   | 1500    | 0.23%   |                                 |
| 1.2 | 原七星护林站         | 15.00    |     | 15.00  | m <sup>2</sup> | 100  | 1500    | 0.29%   |                                 |
| 1.3 | 原联安护林站         | 15.00    |     | 15.00  | m <sup>2</sup> | 100  | 1500    | 0.29%   |                                 |
| 1.4 | 原新庄水库护林站       | 18.00    |     | 18.00  | m <sup>2</sup> | 120  | 1500    | 0.35%   |                                 |
| 2   | 观景台            | 180.00   |     | 180.00 | m <sup>2</sup> | 600  |         | 3.52%   | 钢结构平台、塑木面层、护栏、座凳、垃圾桶等。          |
| 2.1 | 九湾潭林场示范点       | 39.00    |     | 39.00  | m <sup>2</sup> | 130  | 3000    | 0.76%   |                                 |
| 2.2 | 九龙湖西侧          | 33.00    |     | 33.00  | m <sup>2</sup> | 110  | 3000    | 0.65%   |                                 |
| 2.3 | 了哥髻山腰          | 24.00    |     | 24.00  | m <sup>2</sup> | 80   | 3000    | 0.47%   |                                 |
| 2.4 | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | 27.00    |     | 27.00  | m <sup>2</sup> | 90   | 3000    | 0.53%   |                                 |
| 2.5 | 新庄水库以北, 狮洞水库以南 | 27.00    |     | 27.00  | m <sup>2</sup> | 90   | 3000    | 0.53%   |                                 |

| 序号       | 项目             | 投资估算(万元)      |     |               | 技术指标                 |             |         | 占投资额(%)      | 备注  |
|----------|----------------|---------------|-----|---------------|----------------------|-------------|---------|--------------|---|
|          |                | 土建工程          | 其他费 | 合计            | 单位                   | 数量          | 单位造价(元) |              |   |
| 2.6      | 高百丈风景区         | 30.00         |     | 30.00         | m <sup>2</sup>       | 100         | 3000    | 0.59%        |   |
| <b>3</b> | <b>风雨亭</b>     | <b>18.00</b>  |     | <b>18.00</b>  | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>90</b>   |         | <b>0.35%</b> | 钢结构四角风雨亭, 木材饰面                            |
| 3.1      | 九湾潭林场示范点       | 4.00          |     | 4.00          | m <sup>2</sup>       | 20          | 2000    | 0.08%        |   |
| 3.2      | 了哥髻            | 4.00          |     | 4.00          | m <sup>2</sup>       | 20          | 2000    | 0.08%        |   |
| 3.3      | 蟾蜍石水库以西、新庄水库以东 | 3.00          |     | 3.00          | m <sup>2</sup>       | 15          | 2000    | 0.06%        |   |
| 3.4      | 新庄水库以北, 狮洞水库以南 | 3.00          |     | 3.00          | m <sup>2</sup>       | 15          | 2000    | 0.06%        |   |
| 3.5      | 高百丈风景区         | 4.00          |     | 4.00          | m <sup>2</sup>       | 20          | 2000    | 0.08%        |   |
| <b>4</b> | <b>露营点</b>     | <b>280.80</b> |     | <b>280.80</b> | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>5850</b> |         | <b>5.49%</b> | 场地清理, 增加铺装以砾石为主, 碎石粒径 1.0-2.5cm、木制座凳、标识牌。 |
| 4.1      | 九湾潭林场示范点       | 24.00         |     | 24.00         | m <sup>2</sup>       | 500         | 480     | 0.47%        |   |
| 4.2      | 九湾潭林场水塘边       | 57.60         |     | 57.60         | m <sup>2</sup>       | 1200        | 480     | 1.13%        |   |
| 4.3      | 九龙湖西侧          | 48.00         |     | 48.00         | m <sup>2</sup>       | 1000        | 480     | 0.94%        |   |
| 4.4      | 蟾蜍石水库东侧        | 24.00         |     | 24.00         | m <sup>2</sup>       | 500         | 480     | 0.47%        |   |
| 4.5      | 蟾蜍石水库北侧        | 28.80         |     | 28.80         | m <sup>2</sup>       | 600         | 480     | 0.56%        |   |

| 序号  | 项目                 | 投资估算(万元)      |     |               | 技术指标           |             |              | 占投资额(%)       | 备注                          |
|-----|--------------------|---------------|-----|---------------|----------------|-------------|--------------|---------------|-----------------------------|
|     |                    | 土建工程          | 其他费 | 合计            | 单位             | 数量          | 单位造价(元)      |               |                             |
| 4.6 | 新庄水库北侧             | 28.80         |     | 28.80         | m <sup>2</sup> | 600         | 480          | 0.56%         |                             |
| 4.7 | 新庄水库以北, 狮洞水库以南     | 28.80         |     | 28.80         | m <sup>2</sup> | 600         | 480          | 0.56%         |                             |
| 4.8 | 狮前村                | 16.80         |     | 16.80         | m <sup>2</sup> | 350         | 480          | 0.33%         |                             |
| 4.9 | 高百丈风景区东侧           | 24.00         |     | 24.00         | m <sup>2</sup> | 500         | 480          | 0.47%         |                             |
| (三) | <b>救援补给设施</b>      | <b>617.90</b> |     | <b>617.90</b> |                |             |              | <b>12.08%</b> |                             |
| 1   | <b>防火瞭望塔</b>       | <b>252.00</b> |     | <b>252.00</b> | m <sup>2</sup> |             |              | <b>4.93%</b>  | 钢结构防火瞭望塔、木材饰面; 设置望远镜、防雷设施等。 |
| 1.1 | 九龙湖东侧              | 56.00         |     | 56.00         | m <sup>2</sup> | 80          | 7000         | 1.09%         |                             |
| 1.2 | 九龙湖西侧              | 56.00         |     | 56.00         | m <sup>2</sup> | 80          | 7000         | 1.09%         |                             |
| 1.3 | 新庄水库以北, 狮洞水库以南     | 56.00         |     | 56.00         | m <sup>2</sup> | 80          | 7000         | 1.09%         |                             |
| 1.4 | 九湾潭林场              | 84.00         |     | 84.00         | m <sup>2</sup> | 120         | 7000         | 1.64%         |                             |
| 2   | <b>防火蓄水池周边环境整治</b> | <b>12.50</b>  |     | <b>12.50</b>  | m <sup>2</sup> | <b>2500</b> | <b>50</b>    | <b>0.24%</b>  | 5处, 一处周边500m <sup>2</sup>   |
| 3   | <b>监控设施</b>        | <b>45.00</b>  |     | <b>45.00</b>  | 处              | <b>30</b>   | <b>15000</b> | <b>0.88%</b>  | 重点路口人流集中处设置                 |
| 4   | <b>救援点</b>         | <b>42.00</b>  |     | <b>42.00</b>  |                |             |              | <b>0.82%</b>  |                             |

| 序号  | 项目       | 投资估算(万元) |        |        | 技术指标           |          |         | 占投资额(%) | 备注                              |
|-----|----------|----------|--------|--------|----------------|----------|---------|---------|---------------------------------|
|     |          | 土建工程     | 其他费    | 合计     | 单位             | 数量       | 单位造价(元) |         |                                 |
| 4.1 | 救援设施     | 30.00    |        | 30.00  | 处              | 30       | 10000   | 0.59%   | 含紧急药箱, 对讲系统                     |
| 4.2 | AED 救援设备 | 12.00    |        | 12.00  | 处              | 5        | 24000   | 0.23%   |                                 |
| 5   | 标距柱      | 14.40    |        | 14.40  | 处              | 96       | 1500    | 0.28%   | 新建步道每 500m 设置 1 处               |
| (四) | 标识系统     | 26.88    |        | 26.88  |                |          |         | 0.53%   | 新建步道部分                          |
| 1   | 防火标识     | 3.84     |        | 3.84   | 处              | 16       | 2400    | 0.08%   | 3km 设置 1 处                      |
| 2   | 指示牌      | 11.52    |        | 11.52  | 处              | 48       | 2400    | 0.23%   | 1km 设置 1 处                      |
| 3   | 科普介绍牌    | 11.52    |        | 11.52  | 处              | 24       | 4800    | 0.23%   | 2km 设置 1 处                      |
| (五) | 电力工程     | 156.00   |        | 156.00 | m              |          |         | 3.05%   |                                 |
| 1   | 供电工程     | 144.00   |        | 144.00 | m              | 1800     | 800     | 2.82%   | 驿站每处预估 200m                     |
| 2   | 太阳能路灯    | 12.00    |        | 12.00  | 盏              | 48       | 2500    | 0.23%   | 驿站周边设置                          |
| (六) | 给水工程     | 80.00    |        | 80.00  | m              | 1000     | 800     | 1.56%   | 驿站每处预估 200m                     |
| (七) | 排水工程     | 20.00    |        | 20.00  | 处              | 4        | 50000   | 0.39%   | 驿站配建化粪池及管道                      |
| (八) | 土方石方     | 77.25    |        | 77.25  | m <sup>3</sup> | 19312.00 | 40      | 1.51%   | 按 45% 的新建步道需要开挖宽 2m 坡度 20% 的土方量 |
| 二   | 工程建设其它费  |          | 839.70 | 839.70 |                |          |         | 16.42%  |                                 |

| 序号  | 项目                 | 投资估算 (万元) |        |        | 技术指标 |    |          | 占投资额 (%) | 备注                                  |
|-----|--------------------|-----------|--------|--------|------|----|----------|----------|-------------------------------------|
|     |                    | 土建工程      | 其他费    | 合计     | 单位   | 数量 | 单位造价 (元) |          |                                     |
| 1   | 建设单位管理费            |           | 81.38  | 81.38  |      |    |          | 1.59%    | 财建〔2016〕504号                        |
| 2   | 可行性研究报告编制费         |           | 16.16  | 16.16  |      |    |          | 0.32%    |                                     |
| 3   | 工程勘察费 (建安费*0.8%)   |           | 32.25  | 32.25  |      |    |          | 0.63%    | 《广东省建设工程概算编制办法》(2014年)              |
| 4   | 工程设计费              |           | 173.62 | 173.62 |      |    |          | 3.39%    | 计价格〔2002〕10号                        |
| 5   | 竣工图编制费 (设计费*8%)    |           | 13.89  | 13.89  |      |    |          | 0.27%    | 计价格〔2002〕10号、《广东省建设工程概算编制办法》(2014年) |
| 6   | 施工图审查费 (勘察设计*6.5%) |           | 13.38  | 13.38  |      |    |          | 0.26%    | 计价格〔2002〕10号、发改价〔2011〕534号          |
| 7   | 工程监理费              |           | 100.12 | 100.12 |      |    |          | 1.96%    | 发改价格〔2007〕670号                      |
| 9   | 招标代理费              |           | 21.32  | 21.32  |      |    |          | 0.42%    | 计价格〔2002〕1980号                      |
| 9.1 | 工程招标代理费            |           | 17.16  | 17.16  |      |    |          | 0.34%    |                                     |
| 9.2 | 勘察设计招标代理费          |           | 2.66   | 2.66   |      |    |          | 0.05%    |                                     |
| 9.3 | 监理招标代理费            |           | 1.50   | 1.50   |      |    |          | 0.03%    |                                     |
| 10  | 工程保险费              |           | 12.09  | 12.09  |      |    |          | 0.24%    |                                     |
| 11  | 检验监测费              |           | 80.63  | 80.63  |      |    |          | 1.58%    | 穗发改函〔2019〕377号, 建安费2%               |



| 序号   | 项目                     | 投资估算(万元) |               |                | 技术指标 |    |         | 占投资额(%)        | 备注                 |
|------|------------------------|----------|---------------|----------------|------|----|---------|----------------|--------------------|
|      |                        | 土建工程     | 其他费           | 合计             | 单位   | 数量 | 单位造价(元) |                |                    |
| 12   | 造价咨询费                  |          | 20.57         | 20.57          |      |    |         | 0.40%          |                    |
| 12.1 | 工程概算审核费                |          | 5.76          | 5.76           |      |    |         | 0.11%          |                    |
| 12.2 | 工程量清单费                 |          | 9.36          | 9.36           |      |    |         | 0.18%          |                    |
| 12.3 | 招标控制价                  |          | 5.45          | 5.45           |      |    |         | 0.11%          |                    |
| 13   | 交通影响评估                 |          | 20.00         | 20.00          |      |    |         | 0.39%          | 暂估                 |
| 14   | 防洪评估                   |          | 20.00         | 20.00          |      |    |         | 0.39%          | 暂估                 |
| 15   | 地质灾害评估                 |          | 20.00         | 20.00          |      |    |         | 0.39%          | 暂估                 |
| 16   | 水土保持方案报告书编制费           |          | 18.29         | 18.29          |      |    |         | 0.36%          | (粤水建管〔2017〕37号)    |
| 17   | 占用林地可研报告编制费用           |          | 196.00        | 196.00         |      |    |         | 3.83%          | 《林业行业调查规划项目收费指导意见》 |
| 三    | <b>基本预备费(一+二)*0.05</b> |          | <b>243.56</b> | <b>243.56</b>  |      |    |         | <b>4.76%</b>   |                    |
| 四    | <b>合计(一+二+三)</b>       |          | <b>5114.8</b> | <b>5114.80</b> |      |    |         | <b>100.00%</b> |                    |

## 7.2 融资方案

经估算，本项目工程总投资约为 5114.80 万元，其中 2045.92 万元来源于市财政资金投入，3068.88 万元来源于区财政资金投入。并按照规定积极申请专项债支持。

## 7.3 年度资金使用计划

2024 年：新建森林步道 25.35km，投资额 1521.14 万元，占总投资额的 29.74%

2025 年：新建森林步道 40.20km，投资额 2412.14 万元，占总投资额的 47.16%；

2026 年：新建森林步道 19.70km，投资额 1181.52 万元，占总投资额的 23.10%；

## 7.4 财务持续性分析

### 7.4.1 运营成本分析

#### 2、能耗成本

项目年耗水量约 1.02 万 m<sup>3</sup>，耗电 10.09 万 kWh。电费以 0.8 元/kWh 计，水费以 3.5 元/m<sup>3</sup> 计算，则本项目每年能耗成本为 11.6 万元

#### 2、管理与维护成本

管理与维护成本包括森林步道路径维护、标识更新等。根据具体情况预算数额在 20-30 万人民币/年。

#### 3、设施更新与维护

包括老旧设施的保养和更新，具体费用取决于项目数量和要求。预算数额可在 30-40 万元人民币/年。

#### 4、绿化与植被管理费用

植物养护和修剪：根据主要维护驿站、观景台等人流聚集点周边的绿化，预计年度费用 10-20 万元人民币。

#### 5、宣传与推广成本

在各大平台开展广告投放、活动合作等，具体费用根据投放渠道和活动形式而定，预算数额可能在 10-20 万元人民币/年。

#### 6、人员成本

项目运营管理人员有广州市花都区林业管理中心人员兼任，其成本由财政负担，不在本项目计列。

综上所述，森林步道建成后的运营成本约为 81.6-121.6 万元之间。

#### 7.4.2 项目资金来源

##### 1、政府资金投入

森林步道建成后由步道管理部门自主运营管理，可按年度申请财政资金或专项资金，预计每年可获得 80 万元人民币。

##### 2、赞助与捐款

寻求企业、社会组织或个人的赞助和捐款，预计每年可获得 20 万元人民币。

##### 3、合作项目与活动收入

合作项目：与相关登山、徒步、科普机构合作举办活动或开展合作项目，预计每年可获得 10 万元人民币。

季节性项目：例如举办森林集市、生态旅游等，预计每年可获得 10 万元人民币。

综上所述，森林步道建成后的项目资金来源约为 120 万元。

#### 7.4.3 财务可持续性分析

本项目运营成本约为 81.6-121.6 万元之间，主要包括管理与维护费用、设施更新费用、绿化与植被管理费用、宣传与推广费用等。本项目的主要资金来源为政府资金投入，其他资金来源为赞助与捐款、合作项目与活动收入，预计每年可获取运营资金为 120 万元，基本可覆盖花都区森林步道建成后的运营成本，维持森林步道的总体运营，保证财务的可持续性。

#### 7.4.4 资金来源保障能力

##### 1、政府财政支出负担分析

本项目为花都区森林步道建设项目，属于《绿美广州五年行动计划（2023—2027 年）》要求的建设项目，广州市政府预划拨专项资金保障森林步道建设，不会增加政府财政支出的负担。

##### 2、外部支持及合作机制

除依靠当地政府财政支出外，可以积极寻求外部支持和合作机制，如引入社会资本、企业赞助、合作项目等，扩大资金来源渠道。

建立良好的与企业、社会组织以及其他利益相关方的合作伙伴关系，并通

过财政补贴、土地政策等方式吸引他们参与步道项目的运营和发展。

### 3、风险管理与资金监管

在项目实施过程中，需要建立科学的风险管理机制，对资金使用进行严格监控和管理，避免浪费和滥用。

风险管理机制：建立科学的风险管理机制，包括资金使用的严格监控、风险评估和应对策略等，以避免浪费和滥用。

资金监管：加强对资金使用的透明度和规范性，确保资金按照规定流转，并配备专门的财务人员进行监管和审计。

## 第八章 项目影响效果分析

### 8.1 经济社会影响分析

#### 8.1.1 经济影响分析

##### 1、项目建设有利于推动生态旅游产业发展

王子山、九龙湖为广州著名的旅游胜地之一，拥有得天独厚的自然景观和历史人文资源。新建步道将为游客提供更加便利、安全、舒适且多样化的观赏体验，这将进一步提高花都区的旅游吸引力和知名度，吸引更多的游客前来旅游观光。随着游客数量的增加，花都区的酒店、餐饮、购物等旅游产业的发展也将得到进一步的促进和提升。因此，新建步道项目的落地将对花都地区的旅游业发展起到有力地推动作用。依托森林步道规划建设精品旅游线路，可以逐步引导大众由“快餐式”的景点旅游向“快行漫游”的深度旅游、体验旅游模式转化，这也是推进全域旅游发展的一个重要延伸方向。

##### 2、项目建设助推周边就业，提升居民收入水平

新建步道项目的实施，需要大量的人力、物力、财力等资源，因此将会带动大量的人员就业。具体来说，建设阶段需要招募相关工程人员、材料供应商、物流供应商等，而建成后维护、保洁和管理等工作也需要专业人士的支持，这将为花都区周边居民提供更多的就业机会。它有效减缓了当地的就业压力，为居民提供了更多的收入来源。通过培训和学习，居民可以获得更多的职业技能，提升自身竞争力，使就业机会的增长更具有可持续性。不仅如此，项目建设的过程中还会涌现出一系列相关产业，例如食宿服务、物资供应、安保服务等，这些都为周边居民提供了额外的就业机会。这种多元化的就业结构使得整个社区的经济更为稳健，同时也为居民提供了更多的选择。在就业机会的扩大过程中，居民的收入水平也会相应提高。通过参与项目建设，不仅可以获得相对较高的工资，而且还可以提升职业技能，增强就业竞争力，进一步提高薪资水平。这种正向循环有助于缓解社区的贫困问题，改善居民的生计状况。

##### 3、项目建设促进基础设施提升，引领周边地区经济繁荣

森林步道项目的规划和建设不仅仅是为了提供一个休闲娱乐的场所，更是一项可以激发整个地区经济活力的战略性举措。步道项目的兴建通常需要相应的基础设施支持，例如道路、桥梁、停车场等。为了确保游客能够便捷地前往步道，当地政府可能会投资于这些基础设施的改善和扩建。新的道路和停车设

施不仅提高了步道的可达性，同时也为当地居民提供更加便利的交通条件，从而提高生活质量。步道项目的兴建可能催生相关服务设施，如信息中心、卫生间、休息区等。这些服务设施的建设通常需要相应的基础设施支持，例如水电供应、污水处理等。为了确保游客在步道上有更好的体验，当地政府可能会投资于这些基础设施的改善，进而提高整体服务水平。步道项目的兴建也可能引发对于周边自然环境的保护和管理需求，例如防火设施、环境监测系统等。这些设施的建设需要相应的基础设施支持，例如电力、通信等。通过投资于这方面的基础设施，地方政府可以更好地管理和保护步道周边的生态环境，保障步道的可持续发展。游客在观光游览、休闲娱乐、餐饮住宿等方面的消费将进一步提高，而周边商家为游客提供商业服务的收益也将涨势喜人。另外，和其他地区相比，九龙湖地区旅游消费水平相对较高，这将有效地推动地区消费税收的增加，为当地的经济和社会发展提供更多的财政支持。

### 8.1.2 社会影响分析

#### 1、项目建设有利于创造健康生活，提升城市活力

步道系统的建设将呈现一个更加安全和健康的环境，使广州市及周边游客和周边居民更有机会参与户外游览、休闲健身和身体锻炼。同时，新步道系统的引进也将增加运动爱好者的运动场所，让他们远离城市的噪音和空气污染，真正体验到柔软绿荫、鲜美空气的舒适，从而改善他们的身体健康状况。新步道系统的引入为广州市及周边居民和游客提供了更多选择，鼓励人们走出室内，亲近自然。步道系统的设计通常融入了自然风光，提供了一个和谐宜人的环境，使得户外活动变得更加有吸引力。这对于城市居民而言，是一种有效的生活方式转变，让他们更加注重健康、休闲和锻炼。新步道系统的建设也为运动爱好者提供了理想的场所。远离城市的噪音和空气污染，步道系统成为他们进行户外运动的理想之地。在柔软绿荫下、呼吸新鲜空气中进行锻炼，不仅能够改善身体健康，同时也有助于减轻日常生活的压力，提高生活质量。新步道系统的建设也有助于改善城市的整体生态环境。绿化带和步道系统的融入可以提高城市绿化率，吸收二氧化碳，改善空气质量。这对于城市居民的身体健康和心理健康都有积极的影响，营造一个更为宜居的城市环境。

总体而言，新步道系统的引入为广州市及周边地区创造了一个安全、健康的户外空间，推动了居民和游客参与户外活动的热情。在这样的环境中，人们可以更好地享受自然之美，摆脱城市生活的紧张和压力。这一步道系统的建设

不仅对于个体的身体健康有积极的促进作用，也为城市的整体可持续发展和社区的生活质量提升作出了重要贡献

## 2、项目建设有利于满足人民日益增长的美好生活需要

森林步道建设是一项为社会创造美好生活环境的重要工程，它提供了休闲娱乐的场所，满足了人民日益增长的对美好生活的需要。这一项目的规划和实施在多个方面都将为人们创造更加宜居的社区和更为愉悦的生活体验。首先，森林步道作为一个与大自然亲密接触的場所，为人们提供了一个远离城市喧嚣、融入自然环境的机会。在这里，人们可以沐浴在清新的空气中，欣赏到森林的绿意，感受大自然的宁静。这种身临其境的体验有助于缓解城市生活带来的压力，满足人们追求平静、舒适的内心需求。其次，步道的建设不仅提供了锻炼和健身的场所，也成了社交的重要场合。人们可以在步道上漫步、慢跑，进行各种户外活动，这有助于促进身体健康，同时也提供了社区居民之间交流互动的空间。这种社交性的活动有助于建立更为紧密的社区关系，形成一个更加和谐的社区氛围。此外，森林步道建设还为旅游业和相关产业创造了发展机遇。步道的吸引力使其成为游客们青睐的旅游目的地，从而为周边的餐饮、住宿、旅游服务等产业注入了新的活力。这不仅促进了当地经济的发展，也为就业提供了更多的机会，间接推动了社区的整体繁荣。在可持续发展的角度看，森林步道建设还有助于提升城市绿化率，改善空气质量，保护生态环境。这对于人们的身体健康和社区的可持续发展都有着长远的积极影响。步道的建设往往伴随着对周边环境的保护和改善，这是对美好生活需求的积极回应。

### 8.1.3 项目产生的负面影响及措施建议

由于项目的建设地点位于山前旅游大道北侧山体内，建设期间对当地周围居民生活和企业的生产造成影响较小。

运营期间旅游观光可能产生的废弃物排放及运输会在一定范围内造成环境污染，因此需要制定详细有效的环保措施，加强环境管理工作，从而有效控制对周边环境产生的不良影响。

表 8.1.3-1 项目社会影响分析表

| 序号 | 社会因素     | 影响的范围、程度                  |
|----|----------|---------------------------|
| 1  | 对居民收入的影响 | 对当地居民的收入有一定程度上的提高，影响程度较好。 |

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| 2 | 对居民生活水平与生活质量的影响 | 本项目能够大幅提高周边居民生活环境水平，为周边居民提供了娱乐休憩的场所，能够改善周边居民的生活质量。    |
| 3 | 对不同利益群体的影响      | 对大部分利益群体影响程度较好，负面影响很小。                                |
| 4 | 对脆弱群体的影响        | 项目建成后，对妇女、儿童、残疾人等没有任何不利影响                             |
| 5 | 对地区文化、教育、卫生的影响  | 将提高当地基础设施建设水平，促进社会经济稳健快速发展，对于地区文化教育水平、卫生健康和人文环境无负面影响。 |

#### 8.1.4 互适性分析

互适性分析主要是分析预测项目能否为当地的社会环境、人文条件所接纳，以及当地政府、居民支持项目存在发展的程度，考虑项目与当地社会环境的相互适应关系。社会对项目的适应性和可接受程度分析详见下表。

表 8.1.4-1 社会适应性分析表

| 序号 | 社会因素     | 相关者               | 适应程度 | 可能出现的问题           | 措施建议                            |
|----|----------|-------------------|------|-------------------|---------------------------------|
| 1  | 不同利益相关者  | 当地居民              | 好    | 无                 | 无                               |
|    |          | 附近群众              | 较好   | 施工期、运营期间产生的噪音污染问题 | 文明施工、做好环境噪音扰民防治                 |
| 2  | 当地组织机构   | 发改、财政部门           | 较好   | 立项、资金             | 与相关部门协调好各项工作                    |
|    |          | 建设单位              | 较好   |                   |                                 |
|    |          | 具体实施单位（设计、施工、监理等） | 较好   | 投资、质量、进度          | 做好投资、质量、进度控制工作，加强各项工作的前期检查和后期监督 |
| 3  | 当地技术文化条件 | 设计                | 较好   | 各种形式的质量问题         | 严格按照规范要求设计、施工、监理、采购             |
|    |          | 施工                | 较好   |                   |                                 |
|    |          | 监理                | 较好   |                   |                                 |
|    |          | 建筑材料              | 较好   |                   |                                 |
|    |          | 市政配套              | 好    | 无                 | 无                               |

根据表中的分析，本次建设项目符合地区各利益群体的关系，得到片区政府、居民及相关企业单位的支持，适合现有的技术条件和地区文化条件，具有很好的社会适应性。

#### 8.1.5 经济社会分析结论

本项目的建设具有显著的社会效益，不仅有利于加强人居环境整治，进一步完善旅游产业建设，为周边广大群众增收营造良好机遇，还有助于进一步生态文明精神建设。项目所在地对项目有较好的适应性，负面影响较低，项目建设具有良好的经济社会效益，社会效益评价可行。



## 8.2 生态环境影响分析

### 8.2.1 评价依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- 7、《中华人民共和国水法》；
- 8、《中华人民共和国水土保持法》；
- 9、《建设项目环境保护管理条例》；
- 10、《建设项目环境影响评价分类管理名录》；
- 11、《环境影响评价公众参与办法》。
- 12、《环境影响评价技术导则总纲》(FJ2.1-2016)；
- 13、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 14、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- 15、《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- 16、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- 17、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。

### 8.2.2 广州市环境质量现状

根据生态环境部 2022 年度环境状况和环境保护目标完成情况的报告，2022 年，全国生态环境质量持续改善，主要污染物排放总量和单位国内生产总值二氧化碳排放进一步下降。

广州在市委、市政府的正确领导下，践行绿色发展理念、落实高质量发展要求，以改善环境质量、保障环境安全为目标，以中央、省环保督察反馈问题整改落实为抓手，以打赢污染防治攻坚战为主线，推动生态环境保护各项工作取得积极进展，生态环境治理能力和管理精细化水平不断提升，在各区各部门的共同努力下，全市生态环境质量显著改善，生态环境 9 项约束性指标全部达标，污染防治攻坚战任务各项目标任务圆满完成。

### 8.2.2.1 大气环境质量

广州大气环境质量方面，污染防治取得关键进展，空气质量首次全面达标并在国家中心城市中最优，其中环境空气质量优良天数比例 90.4%，同比增加 10.1 个百分点；六项指标首次全面达标，可吸入颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）平均浓度降至 23 微克/立方米，再创新低，同比下降 23.3%，连续四年稳定达标，保持国家中心城市最优；二氧化氮自 2012 年收严浓度限值以来首次达标。

2022 年广州平均灰霾日数为 6.6 天，较近十年偏少 26.9 天，较常年偏少 58 天。

据广州市生态环境局公布《2023 年 1 月广州市环境空气质量状况》，2023 年 1 月，我市环境空气综合指数 2.96，同比下降 20.2%，达标天数比例 100.0%，同比持平，六项污染物均达标；空气质量分别为：优 18 天、良 13 天、未出现轻度及以上污染。PM<sub>2.5</sub> 平均浓度为 29 微克/米<sup>3</sup>，同比下降 6.5%；PM<sub>10</sub> 平均浓度为 44 微克/米<sup>3</sup>，同比下降 17.0%；二氧化氮平均浓度为 22 微克/米<sup>3</sup>，同比下降 45.0%；二氧化硫平均浓度为 6 微克/米<sup>3</sup>，同比下降 14.3%；臭氧（第 90 百分位浓度，下同）浓度为 104 微克/米<sup>3</sup>，同比下降 1.0%；一氧化碳（第 95 百分位浓度，下同）浓度为 0.8 毫克/米<sup>3</sup>，同比下降 27.3%，按照环境空气质量综合指数，前三名为从化、增城、花都区，后三名为白云、荔湾、南沙区；11 个行政区空气质量同比均明显改善，其中，改善幅度最大为番禺、黄埔、天河区。

PM<sub>2.5</sub> 平均浓度：均达标。从化区同比上升，其他各区同比均下降或持平，番禺、南沙、天河区同比下降幅度较大。

PM<sub>10</sub> 平均浓度：均达标。从化区同比上升，其他各区同比均下降，荔湾、黄埔、番禺区同比下降幅度较大。

二氧化氮平均浓度：均达标。各区同比均下降，番禺、天河、越秀区同比下降幅度较大。

臭氧浓度：均达标。白云、从化区同比上升，其他各区同比下降或持平，南沙、番禺、黄埔区同比下降幅度较大。

### 8.2.2.2 水环境质量

广州市地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流（涌）众多，水域面积广阔，集雨面积在 100 平方千米以上的河流有 22 条，河宽 5 米以上的河流 1368 条，总长 5597.36 千米，河道密度达到 0.75 千米/平方千米，构成独特的

岭南水乡文化特色。

水环境质量方面，入选国家首批黑臭水体治理示范城市，全市在 13 个国家省考断面水质首次全面达标，地表水水质优良断面比例 76.9%，其中，Ⅱ类水质的断面比例为 46.1%；Ⅲ类水质的断面比例为 30.8%，Ⅳ类水质的断面比例为 23.1%，Ⅴ类水质的断面比例为 0，劣Ⅴ类水体断面首次全部清零。

### 1. 城市集中式生活饮用水

城市集中式生活饮用水水源水经自来水厂净化处理达到《生活饮用水卫生标准》的要求后，进入居民供水系统作为饮用水。

据广州市生态环境局 2023 年 3 月公布数据，广州市监测 10 个在用城市集中式生活饮用水水源，全部为地表水水源（河流型 9 个，湖库型 1 个）。根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行评价，监测的 10 个在用城市集中式生活饮用水水源，监测的 10 个在用城市集中式生活饮用水水源，全部水源均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅲ类标准，达标率 100%，9 个为Ⅱ类标准，占 90%；1 个为Ⅲ类标准，占 10%。其中沙湾水道番禺侧水源（东涌水厂），河流型，Ⅱ类，达标；沙湾水道番禺侧水源（沙湾水厂），河流型，Ⅱ类，达标。

### 2. 重点河流水质状况

根据广州市生态环境局 2022 年第四季度广东省入海河流监测信息，珠江广州河段莲花山断面综合水质Ⅲ类；洪厅沥、蕉门断面综合水质Ⅱ类。无污染指标。

### 3. 地表水

2022 年 7-12 月广州市各区水环境质量及变化排名情况详见下表。

| 排名 | 行政区 | 水质指数   | 名次同比变化 | 排名 | 行政区 | 水质指数变幅   |
|----|-----|--|--------|----|-----|--|
| 1  | 增城  |  3.3577 | 持平     | 1  | 越秀  |  -6.63% |
| 2  | 南沙  |  3.9284 | 持平     | 2  | 天河  |  -6.49% |
| 3  | 从化  |  3.9693 | 持平     | 3  | 海珠  |  -3.56% |
| 4  | 番禺  |  4.6825 | 持平     | 4  | 增城  |  -3.12% |
| 5  | 黄埔  |  4.8565 | 持平     | 5  | 荔湾  |  -2.44% |
| 6  | 花都  |  5.2516 | 持平     | 6  | 黄埔  |  -0.91% |
| 7  | 海珠  |  5.7057 | ↑1     | 7  | 花都  |  5.24%  |
| 8  | 天河  |  6.0933 | ↑2     | 8  | 番禺  |  10.70% |
| 9  | 越秀  |  6.2071 | ↑2     | 9  | 白云  |  10.78% |
| 10 | 荔湾  |  6.3478 | ↓1     | 10 | 南沙  |  12.99% |
| 11 | 白云  |  6.7034 | ↓4     | 11 | 从化  |  13.97% |

### 8.2.2.3 污染防治

#### 1. 土壤污染防治

2022年，广州基本完成农用地土壤污染详查和重点行业企业土壤污染状况调查，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率自评全面达到要求。

#### 2. 固体废物处置

2022年广州市危险废物持证经营单位22家，总利用处置能力56.15万吨/年、收集能力49.41万吨/年，安全处置医疗废物4.76万吨（其中新冠医疗废物4157吨），医疗垃圾2.14万吨，医疗废物和医疗垃圾无害化处置率均保持100%。

#### 3. 碳减排

2022年，广州市生态环境质量持续改善，环境安全有效保障。PM<sub>2.5</sub>全年每天达标，平均浓度22微克/立方米，再创新低，在国家中心城市中保持最优。完成全市2021年温室气体清单编制。积极参与国家、省碳市场建设，指导市内企业100%完成配额清缴履约。为500多家企业试点开通碳账户，授信额度超15亿元。开发全国首个面向企业的碳排放计算工具——穗碳计算器，136家工业重点用能单位接入使用。南沙新区成为国家首批气候投融资试点，花都区、从化区省碳中和试点示范区建设有序推进，广州南沙经济技术开发区被命名为生态文明建设示范区（生态工业园区）。支持广州碳排放权交易中心参与国家碳市场登记注册机构和交易机构联建。

#### 4. 污水处理

据2022年广州市城市污水处理厂进水BOD浓度为110.9mg/L，城市生活污水集中收集率91.3%，城镇污水处理厂氨氮削减量为5.3万吨，全市147条城市黑臭水体全面消除，城市人居环境进一步得到了有效改善。2022年广州市持续提升污水收集处理效能，全市城镇污水处理能力已达800万吨/日。

### 8.2.3 建设期环境影响分析

在建设期间，各项施工活动将不可避免产生废气、粉尘、废水、噪声、固体废弃物等，会对周围的环境产生一定的影响。

表 8.2.3-1 施工期主要环境影响因素

| 序号 | 类别 | 污染源            | 可能的环境影响      |
|----|----|----------------|--------------|
| 1  | 废水 | 生活污水，施工废水，地表径流 | 处理不当将产生水环境影响 |

|   |    |                |               |
|---|----|----------------|---------------|
| 2 | 废气 | 施工机械尾气和施工产生扬尘  | 施工人员和周围居民产生影响 |
| 3 | 噪声 | 机械设备和运输车辆产生的噪声 | 施工人员和周围居民产生影响 |
| 4 | 固废 | 建筑垃圾和生活垃圾      | 处理不当将产生环境影响   |

### 1、噪声污染

项目施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备同时作业时产生的噪声。挖掘打桩和混凝土搅拌等施工机械具有声级大、声源强、连续性等特点，运输车辆的交通噪声具有声源面广、流动性强等特点。施工机械噪声和运输车辆的交通噪声会给项目建设周边的住宅产生影响。

尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

严禁高噪声设备（如冲击打桩机）在休息时间（中午或夜间）作业。

施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业要根据施工作业要求尽量安排在远离声环境敏感区，对设备定期保养，严格操作规范。

### 2、水污染源

施工期废水来自生产废水和生活废水。施工过程生产污水主要为施工机械、车辆和施工场地的冲洗废水、施工人员的生活污水及施工现场的跑、冒、滴、漏等。此外，还有混凝土搅拌用水，混凝土养护用水，路面、土方、土地喷洒水等。这些用水中只有混凝土养护用水有可能外排，但排放量较少，其成分主要含有泥沙、不含有害物质和其它有机物。生活污水来源于厨房洗涤用水和施工人员洗涤用水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、和SS等。

### 3、空气污染源

施工建设期间，废气主要来自施工机械排放的废气和各种车辆排放的汽车尾气，主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO及CO<sub>2</sub>等。拟建区工地范围内土地整平、土石方挖填等施工活动，破坏了地表，以及渣土清运、建筑材料运输和装卸等作业，都为扬尘提供了丰富的尘源。一旦遇到刮风天气，易造成扬尘，对大气环境和周围居民产生扬尘污染，影响市容景观和人们的生产和生活。

### 4、固体废弃物

施工期固体废物主要来自施工期的建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾主要包括基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、渣土、泥土、废弃的混凝土和水泥砂浆等。建筑垃圾组成以无机成分为主。生活垃圾来源于施工工作人员生活过程中遗弃的废弃物，其成分与城市居民生活垃圾成分相似，以厨余物等有机物为

主。

#### 8.2.4 项目建设期环境保护措施

##### 1、施工噪声环保措施

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行。合理安排施工时间和进程，尽量与周边单位和人群和活动交错开；

(2) 尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法；

(3) 施工机械应尽可能放置于对周围敏感点造成影响最小的地点；

(4) 在高噪声设备周围设置掩蔽物；

(5) 混凝土需要连续浇灌作业前，应做好各项准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度；

除上述施工机械产生的噪声外，施工过程中各种运输车辆的运行，还将会引起敏感点噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，尽量压缩汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛，并采取时间管制措施。

##### 2、施工粉尘环保措施

施工期间产生的粉尘(扬尘)污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

因本项目伴随着装卸和运输等施工活动，扬尘将给附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

(1) 对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装破裂；

(2) 开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；

(3) 运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；

(4) 应首选使用商品混凝土，如果必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应

尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒，混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施；

(5) 施工现场要设围栏和部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

(6) 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施；

(7) 对排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染。

### 3、施工废水环保措施

施工废水水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。所以，施工期废水不能随意直排。其防治措施主要有：

(1) 加强施工期管理，针对施工期废水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可以采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量；

(2) 施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等废水临时处理设施，对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其他施工废水需经过处理后方可排放，砂浆、石灰等废液宜集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置；

(3) 水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

### 4、固体废弃物环保措施

项目的建设法人应与当地环卫部门联系，及时清除施工现场的生活垃圾和建筑垃圾。给施工挖出的土石方选择合适的地点，合理堆置，最好能直接利用。各工程要分段实施，减少对景观影响。工程完成后，及时进行生态恢复。

为减少弃土堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

施工单位必须按规定办理好余泥渣土排入的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。车辆运输松散废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，使建设期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。

### 5、水土保持措施

(1) 水土保持原则性措施

1) 充分考虑广州市降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土应

避开雨季，可安排在 10 月至次年 3 月，不仅可减少水土流失量，还可大幅度节省防护资金。

2) 合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间，尽量避免施工场地的大面积裸露。

3) 优化工程挖方和填方，尽量保持原有的地形地貌，减少土石方开挖量。

4) 重视全方位、全过程的水土保持工作，做到从施工到工程完工的全过程水土保持工作。

5) 设置专人专项资金，确保水土保持工作的顺利实施。

#### (2) 水土保持技术性措施

1) 永久水土保持措施：建设护坡工程、排水防洪工程、环境改善工程。

2) 临时水土保持措施：做好排水工程、拦渣工程等。

#### (3) 施工期水保措施

1) 施工期间水土保持采取分区防治，防止弃渣流失和弃渣场边坡侵蚀，防止取土场边坡冲刷和塌陷，防止路基边坡、进出口仰坡及桥台边坡的土壤侵蚀，防止临时工程弃渣的流失和裸露坡面的土壤侵蚀。

2) 弃渣防护严格按照设计或变更设计选择的位置弃渣，采取措施进行防护，渣场上游修建截水沟疏导地面径流，防止渣体冲刷，平整渣顶和坡面，种植草籽或植树稳定固结。

3) 取土场严格按照设计或变更设计确定的位置取土，取土完毕，及时平整场地，做好排水设施，结合地形和土质条件，按设计恢复植被。路堑形成的边坡采取相应的边坡加固防护措施。

4) 各类挡墙防护，一般设重力式路堑挡土墙，对不良地质地段视其地质条件采用挡墙、护墙、锚索、锚固桩、土钉墙等措施，严格

按设计文件施工，确保边坡稳定，防止滑坡、崩塌产生。

5) 施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料的堆放和材料加工场地等临时设施的布置，应避免随意多占土地和破坏水土保持功能。施工场地范围内要做好给水、排水工作，不阻塞地面径流自然通道，防止淹水和场地冲刷。

6) 在土石方工程施工结束后，对工程永久性用地范围内适合栽种植物的地带，应进行处理，改善沿线生态环境，对取弃土场进行渣顶及坡面平整，种草或植树。

7) 做好水土保持工作，实行“三同时”制度，加强对施工人员水土保持的



教育。严格遵守有关水土保持的法规、条例。

8) 基础填筑完成后应及时进行坡面防护，并进行坡面种植植被，植被必须经过认真筛选，适合当地生长。时间宜选在春季进行，播籽应注意浇水养护，保证成活率。

10) 在基坑顶设挡水埝，防止地表水流入基坑；采用水泵排水时，水泵的进出口水管和水泵进行包扎保温。做好防排水措施，避免基底、坡脚、填层积水。

表 8.2.4-1 项目施工拟采用的环境保护措施

| 序号 | 污染名称   | 拟采取的治理措施   |
|----|--------|--|
| 1  | 施工噪声   | 合理安排各类施工机械的工作时间，对于夜间施工认真执行申报审批手续，并报环保部门备案；做好施工机械噪声防护工作，注意保养施工机械，使机械维持最低噪声水平。                 |
| 2  | 地表水污染  | 施工泥浆水、机具清洗水等工程废水经沉淀后上清液可作为施工用水回用，或用于场地洒水抑尘；施工营地应建临时厕所，施工人员的生活污水经化粪池预处理后由环卫部门定期抽运，严禁排入附近地表水体。 |
| 3  | 大气污染   | 施工产生的建筑垃圾、渣土不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施；运输建筑垃圾、渣土等易产生扬尘的施工车辆，应加盖斗篷，密封运送，防止起尘。 |
| 4  | 固废污染   | 施工营地等处的生活垃圾统一收集，由环卫部门定期清运。建筑垃圾、弃方应及时运至用土单位指定的工程渣土专用处置场地作妥善处理。                                |
| 5  | 生态环境污染 | 挖方工程尽量选在非汛期，同时在地块周围设置必要的临时围栏和排水设施；加强施工场地管理，妥善处置建筑渣土，缩短渣土临时堆放时间，减少运输中土石方抛洒。                   |

### 8.2.5 项目运营对环境的负面影响

#### 1、噪声污染源

建设期的噪声污染源主要为道路机动车噪声、活动设施及设备方的生活噪声及设备噪声。

#### 2、水污染源

项目废水主要分两种：一是清扫水、消防废水、施工产生的废水等，经排水管网集中排至污水处理站，这部分废水水量较大，但水污染物含量较低；二是工作人员生活污水，经排水管网集中排至污水处理站，这部分污水量较小，

主要污染物为BOD5, COD 等。

### 3、大气污染源

运营期间产生的废气主要是机动车产生尾气, 包括由于机动车燃油不完全燃烧、高温下的裂解反应、氧化反应产生的CO、HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等有害气体和Pm<sup>2.5</sup> 等燃烧副产物。

### 4、固体废弃物

运营期间固体废弃物主要有游客遗留的生活垃圾。

## 8.2.6 项目运营期环境保护措施

### 1、噪声污染控制措施

噪声控制、管理制度以及隔声设施和路面的保养维修。定期保养、维修隔声设施。

### 2、水污染控制措施

项目运营期道路路面上由于汽车尾气、粉尘和漏油等, 路面径流中含有石油类、SS 等水环境污染物, 如进入附近水体会对水环境造成污染, 因此必须加强防范, 其具体措施主要包括: 禁止在河边冲洗车辆; 禁止将废油倒入河中; 定期检查车辆以防漏油事件发生等, 防止对水体水质的污染。项目生活污水主要是绿化用水, 对环境无不利影响。

### 3、大气污染控制措施

类比同类大气污染浓度预测结果可知, 部分道路两侧主要在 100 米以内范围容易出现机动车尾气污染物浓度超标, 其中以 NO<sub>x</sub> 最为严重。主要控制措施有:

禁止机动车尾气污染物超标排放;

加强机动车的检测与维修;

研制净化装置、推广清洁燃料;

增加大气污染物扩散距离, 研究表明, 机动车尾气污染源到受体之间的距离会直接影响到受体污染物浓度, 距离越远, 到达受体的污染物浓度越小;

降低路面尘, 道路扬尘主要来自沉降在路面上的尘粒, 减少这些尘粒的数量就意味着降低了污染源。建议营运管理公司养护中心每天有洒水车对市区路面进行洒水清洁, 以减少扬尘对周围环境的影响;

利用植被净化空气, 在道路两侧进行绿化, 以充分利用植被对环境空气的

净化功能。

#### 4、固体废物污染控制措施

项目在运营中，固体废物主要是一些生活垃圾、枯枝落叶，拟采用下列处理措施：沿途设置垃圾收集点（垃圾桶、果皮桶），在出入口位置设置垃圾收集点，配置清洁人员及时清扫、集中，每天由市政垃圾车运送到垃圾场处理；加强文明卫生宣传教育，不随地抛弃包装物、果皮、纸巾、饮料瓶等废弃物。

#### 5、生态保护措施

建议尽量保护并利用原生植物与生境。绿化植物配置需选种当地乡土植物，并防止植物引种而产生的植物侵害，当地土壤中蕴涵花都区乡土植物草种，需尽可能利用，防止外来土壤的使用带来的外来植物。

### 8.2.7 生态环境影响评价小结

根据对本项目在建设期、使用期间噪声、废气、废水、固体废弃物等污染物来源以及环境治理措施的分析，本项目如果能够保证施工期间按照要求进行作业噪声、废气和污水的有效控制，正常使用期间做好所产生的污染物主要是生活污水及丢弃的生活垃圾的处理。项目不产生辐射及其他有毒污染物，本项目建设对周围环境基本不会产生不利影响。

本项目的建设从环境保护、经济发展、城市建设的角度考虑，其建设是为当地环境所能接受的，项目的建设是可行的。

## 8.3 资源和能源利用效果分析

### 8.3.1. 依据与标准

- 1、《中华人民共和国节能能源法》
- 2、《中华人民共和国计量法》；
- 3、《中华人民共和国电力法》；
- 4、《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委 2023 年第 2 号令）；
- 5、《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2020）；
- 6、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；
- 7、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- 8、《城镇道路养护技术规范》（CJJ36-2016）；
- 9、《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 10、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

11、《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2021)。

### 8.3.2. 节能措施分析

#### 1、建筑节能措施

(1) 项目要积极采用新型建筑体系，推广应用高性能、低能耗、可再生循环利用的建筑材料，亦要因地制宜，就地取材。

(2) 推广应用高强度钢筋和高性能混凝土。提高建筑品质，延长建筑物使用寿命，努力降低对建筑材料的消耗。

#### 2、电气照明节能措施

(1) 按国家标准进行照度设计，避免浪费。

(2) 一般照明采用直接照明方式，所有照明灯具、光源、电气附件等均采用高效、节能型，提高照明效率。

(3) 采用三基色高效荧光灯光源，保证照度的前提下降低单位能耗。

(4) 采用智能照明控制系统，户外照明等实行自动控制与集中管理，并根据环境特点，分别采取分组、照度/人体感应、减光等实时控制方式，粗调与微调相结合，最大限度地实现照明系统节能。

(5) 进行合理的负荷分配，确保季节性负荷在不需要时能及时切除。

#### 3、信息化节能措施

(1) 设置综合布线系统、电话系统、有线电视系统、建筑监控系统、信息化系统的

(2) 建筑通风、空调、照明等设备自动监控系统技术合理，系统高效运营，包括空调通风系统的自动监测记录、变负荷自动调节和照明系统的自动调节。

### 8.3.3. 节能减排措施

本项目建成后主要用电为照明用电，主要用水为绿化用水和广场冲洗用水。

#### 1、施工期间节能管理

(1) 建立健全能源消耗原始记录和设备能耗台账，按照规定向上级报送能源消耗报表，同时应报送统计分析报告。

(2) 建立设备用能技术档案，节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其他技术文件同步归档。

(3) 加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具。

(4) 施工单位的技术、机务等管理部门，应实行节能管理责任制，并接受上级部门的监督检查。

(5) 加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。

(6) 大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。

(7) 开展节能培训和节能宣传活动。

## 2、降低不可再生资源的能耗

建设能量主要是建筑机械和人工的能量消耗。建筑机械的能量一般来自化石燃料或电力，除水电外都属于不可再生资源。人工的能量来自食物，是可再生资源。在建设过程中降低不可再生资源的消耗，可从以下方面考虑：

(1) 在规划设计中减少不必要的工程量。通过场地内的土方挖填平衡可大幅减少机械施工和运输的能量和经济费用。对绿地中建筑广场、道路等人工设施的规模都应以适度为标准，其形式和结构适合采用小型机械或人力建设。养护方面实行低强度管理，做到低投入，节省能耗。

(2) 选择能源效率更高的机械设备，尤其是小型高效的机械设备，对节能和降低对场地的生态影响都有益处。

(3) 均衡考虑施工效率与能源消耗的关系，认识到使用人力在能源和场地适应性上的优点。

(4) 使用传感器和智能控制器以提高能量使用效率，避免浪费，这对路灯、灌溉、喷泉等经常使用的机电系统非常有效。对要采用的传感器和控制器可进行能量费用分析，以保证增加的材料蕴涵能量不大于节省的系统运行能量。

(5) 路灯系统应根据功能设计精确和适宜的光照等级，同时应尊重自然生态系统对黑暗的要求，在栖息地等核心生态区域要慎重使用路灯。

## 3、尽可能使用生态建材

(1) 使用蕴涵能量低的材料，以减少材料生产过程中的能耗和污染物排放。

(2) 使用当地的材料以减少运输的经济、能源费用和对环境的影响。

(3) 尽量利用天然材料或废旧材料，场地内原有建筑物和构筑物拆除时要最大限度地再利用旧建材。

(4) 使用可循环再生的材料，玻璃、金属等具有很好的循环再生性，而高分子材料、复合材料的循环再生性依具体材料的不同而有很大差异，选择可循

环再生的材料可减轻原材料采集和废弃处理对环境的压力。

(5) 使用可再生的材料，如木材及木制品。

(6) 使用对人体和环境无毒、无污染的材料，不仅包括建材，还包括维护使用的肥料、除草剂、杀虫剂等。

#### 4、供电系统节能措施

(1) 充分利用当地的外网络，节省投资及运行费用。

(2) 合理选用设备系统，提高其负荷率，使设备处于经济运行状态，降低其无功损耗。

(3) 按照电流合理选择电缆截面，降低线路损耗。

(4) 在室外环境照明部分应使用太阳能光伏电源，在节省管线的同时取得节能效果。

#### 5、照明节能措施

(1) 按照《建筑照明设计标准》GB50034-2004 及使用要求，合理地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。

(2) 一般照明采用直接照明方式，所有照明灯具、光源、电气附件等均选用高效、节能型提高照明效率。

(3) 公共区域照明实施集中统一控制，按时间表有系统地投入切出照明，以节省电能。

(4) 利用自然光、减少人工照明。

(5) 选择电子整流器或节能型高功率因数电感整流器。

(6) 采用高发光率、低损耗、寿命长的新型节能灯。室内照明选用 T5 节能荧光灯，室外环境及建筑物效果照明选用 LED 光源，以发电为主要目标。

(7) 利用太阳能，如太阳能路灯、太阳能风能复合路灯和太阳能景观灯等。

#### 8.3.4. 节水措施

合理规划地表径流途径，降低地表径流，采用多种渗透措施增加雨水渗透量。合理利用绿化用水、场地清洗用水等非饮用水采用再生水、雨水等非传统水源。

#### 8.3.5. 能耗分析

本项目建设过程中的能源消耗种类主要是施工现场的临时用电。能源消耗数量由施工单位定期进行计量，并根据国家和行业的有关要求合理进行合理监控。

项目在合理安排工序、选择合适施工机械和采用节电型设备的情况下，能耗指标能达到我国建筑施工行业先进水平。

项目运营过程中的消耗能源主要为驿站用电和用水。主要用电设备有照明、空调用电、插座用电，水主要用于生活用水、地面冲刷水、绿地灌溉用水等。

经估算，项目年耗水量约 1.02 万 m<sup>3</sup>，耗电 10.09 万 kWh。详细计算如下表

驿站用水估算表

| 序号 | 用水项目     | 用水定额 |                     | 用水单位 (m <sup>3</sup> ) |                | 时间 (h) | 用水量(m <sup>3</sup> /d) | 全年天数 (d) | 全年用水量 (m <sup>3</sup> ) | 小时变化系数         | 最大时用水量              |
|----|----------|------|---------------------|------------------------|----------------|--------|------------------------|----------|-------------------------|----------------|---------------------|
|    |          | 用水量  | 单位                  | 用水量                    | 单位             |        |                        |          |                         | K <sub>n</sub> | (m <sup>3</sup> /h) |
| 1  | 驿站用水     | 25   | L/人·d               | 1000                   | 人              | 12     | 25.00                  | 365      | 9125.00                 | 1.50           | 3.13                |
| 2  | 室外广场清洗用水 | 1.5  | L/m <sup>2</sup> ·d | 200                    | m <sup>2</sup> | 6      | 0.30                   | 365      | 109.50                  | 1.50           | 0.08                |
| 3  | 绿化用水     | 0.7  | L/m <sup>2</sup> ·d | 200                    | m <sup>2</sup> | 6      | 0.14                   | 365      | 51.10                   | 1.50           | 0.04                |
| 4  | 小计       |      |                     |                        |                |        | 25.44                  | 365      | 9285.60                 |                | 3.25                |
| 5  | 未预见水量    |      |                     |                        | 10%            |        | 2.54                   | 365      | 927.10                  |                | 0.33                |
| 共计 |          |      |                     |                        |                |        | 27.98                  |          | 10212.70                |                | 3.58                |

驿站照明用电估算表

| 序号 | 功能用途 | 建筑面积 (M <sup>2</sup> ) | 功率密度 (W/M <sup>2</sup> ) | 有功功率 (kW) | 每天工作小时 (H) | 全年天数 (D) | 耗电量 (万 kWh) |
|----|------|------------------------|--------------------------|-----------|------------|----------|-------------|
| 1  | 驿站   | 400                    | 8                        | 3.20      | 4          | 365      | 0.47        |

驿站插座用电估算表

| 序号 | 功能用途 | 建筑面积 (M <sup>2</sup> ) | 功率密度 (W/M <sup>2</sup> ) | 需要系数 (K) | 有功功率 (kW) | 每天工作小时 (H) | 全年天数 (D) | 耗电量 (万 kWh) |
|----|------|------------------------|--------------------------|----------|-----------|------------|----------|-------------|
| 1  | 驿站   | 400                    | 15                       | 0.7      | 4.20      | 12         | 365      | 1.84        |



驿站空调用电估算表

| 序号 | 功能用途 | 建筑面积 (M <sup>2</sup> ) | 功率密度 (W/M <sup>2</sup> ) | 需要系数 (K) | 有功功率 (kW) | 每天工作小时 (H) | 全年天数 (D) | 耗电量 (万 kWh) |
|----|------|------------------------|--------------------------|----------|-----------|------------|----------|-------------|
| 1  | 驿站   | 400                    | 150                      | 0.6      | 36.00     | 12         | 180      | 7.78        |

能耗情况统计表

| 能源种类           | 年需要实物量 | 计量单位             | 当量值    |                      |                |         | 等价值    |                      |                |         | 备注 |
|----------------|--------|------------------|--------|----------------------|----------------|---------|--------|----------------------|----------------|---------|----|
|                |        |                  | 参考折标系数 | 参考系数单位               | 年耗能量 (吨标煤) tce | 耗能比例    | 参考折标系数 | 参考系数单位               | 年耗能量 (吨标煤) tce | 耗能比例    |    |
| 电力             | 10.09  | 万 kW·h           | 1.229  | tce/万 kW·h           | 12.40          | 93.44%  | 3.257  | tce/万 kW·h           | 32.863         | 97.41%  |    |
| 能源消费总量 (吨标准煤)  |        |                  |        |                      | 12.40          | 100.00% |        |                      | 32.863         | 97.41%  |    |
| 耗能工质种类         | 年需要实物量 | 计量单位             | 参考折标系数 | 参考系数单位               | 年耗能量 (吨标煤) tce | 耗能比例    | 参考折标系数 | 参考系数单位               | 年耗能量 (吨标煤) tce | 耗能比例    | 备注 |
| 水              | 1.02   | 万 M <sup>3</sup> | 0.857  | tce/万 M <sup>3</sup> | 0.87           | 6.56%   | 0.857  | tce/万 M <sup>3</sup> | 0.874          | 2.59%   |    |
| 耗能工质总量 (吨标准煤)  |        |                  |        |                      | 0.87           | 6.56%   |        |                      | 0.874          | 2.59%   |    |
| 项目年耗能总量 (吨标准煤) |        |                  |        |                      | 13.27          | 100.00% |        |                      | 33.737         | 100.00% |    |

## 8.4 碳达峰碳中和分析

全球气候变化对人类社会的生存和可持续发展构成重大威胁，“碳中和”成为越来越多国家的国家战略。中国作为最大的发展中国家，基于可持续发展的内在需要及构建人类命运共同体的责任担当，宣布了“碳达峰”和“碳中和”的目标愿景。“双碳”目标提出有着深刻的国内外发展背景，必将对经济、社会产生深刻影响，实现“双碳”目标已成为各行业发展的方向。

### 8.4.1 项目能耗计算方法

“碳排放”是关于温室气体排放的一个总称或简称，温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳（根据《京都协定书》附件中所列六种温室气体除了二氧化碳外，还有甲烷、氧化亚氯、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫），因此一般可以简单地将“碳排放”理解为“二氧化碳排放量”。

项目碳排放量主要来自能源、自来水、交通等，而能源使用是其中占比最大的碳排放源。要降低项目碳排总量和碳排强度，就要对能源进行全方位有效管控，从降低用能总量、提高用能效率、采用低碳绿色能源等多方面入手，尽早实现项目“碳达峰”。

### 8.4.2 碳排放控制方案

项目碳排放控制工作重点包括：建筑碳排放控制和设备碳排放控制。项目的节能主要通过采用先进工艺、先进设备、绿色建筑碳排放控制设计及引导居民行为碳排放控制等综合节能措施加以实现。

### 8.4.3 建筑碳排放控制

在不影响建筑物结构和项目使用要求的前提下尽量采用新型建筑材料、高效隔热保温材料、节能型门窗等。

加强绿化，合理采用屋顶绿化形式。种植遮阴效果好的乔木，广植草地、花木，以减少太阳辐射的影响，调节小环境的温度、湿度。建筑设计执行有关建筑节能技术标准，按要求做好建筑节能设计审查。

### 8.4.4 电气碳排放控制

在建设方案选择时，尽可能运用节能新技术、新工艺，将低能耗作为建设方案选择的主要考虑因素。减少配电线路的损耗，调节功率因数、实现合理的配电方式，通过分散补偿和优化配电方式减少配电线路的损耗。

确定各功能区的照度，根据照明场所的建筑与装饰设计所确定的采光形式及

采光参数、主要装饰材料的技术参数和照明区域的性质、规模等，合理选择照度防止电能的无效耗费。

选用高效、长寿、节能的光源和灯具（如LED灯），选用多组合控制开关，分区、分功能控制，按实际需要进行开关。

#### 8.4.5 节水措施

合理选用节水洁具。推荐选用节水器具，用水器具选择满足《节水型生活用水器具》（CJ164）及《节水型产品技术条件与管理通则》（GB18870）规定的产品。给水水嘴采用陶瓷芯等密封好，能限制出流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。

经济许可条件下，建议考虑采用雨水回用措施，将雨水收集和经过适当处理后适当回用于绿化、冲洗地面等，减少自来水耗费。在灌溉方式上，采用节水效率高的喷灌、滴灌、渗灌等先进节水设施，提高水的有效利用率。

配水装置和绿化喷水设备是水的最终使用单元，根据使用场所的实际情况，对现有给水管道进行修复，对老旧破损管道进行更换，减少给水漏损。增加洒水车取水点，减少了洒水车补水行驶距离，达到节能目的。

#### 8.4.6 碳达峰碳中和结论

建设森林步道项目对碳中和具有积极的影响。通过促进森林的保护和管理、减少碳排放、促进生态旅游、提高公众意识和保护生物多样性等方面，森林步道项目可以为应对气候变化和保护地球生态环境做出贡献。

1. 碳吸收和储存：森林是地球上最重要的碳储存器之一。树木通过光合作用吸收二氧化碳并释放氧气，有助于减少大气中的温室气体含量。建设森林步道项目可以促进森林的保护和管理，从而增强森林的碳吸收和储存能力。

2. 减少碳排放：在森林步道项目建设和维护过程中，采取可持续的施工方法和管理措施可以减少能源消耗和温室气体排放。例如，使用可再生能源、优化运输和物流、减少废弃物产生等。

3. 促进生态旅游：森林步道项目可以吸引更多的游客进行生态旅游活动，如徒步旅行、观鸟、摄影等。这种旅游方式通常比传统旅游方式更环保，因为它鼓励游客在自然环境中保持低影响的生活方式，减少了对环境的破坏和碳排放。

4. 提高公众意识：通过森林步道项目，公众可以更加直观地了解森林生态系统的价值和重要性，以及保护森林对于应对气候变化的重要性。这有助于提

高公众对碳中和环境保护的意识，促进更广泛的社会参与和行动。

5. 保护生物多样性：森林步道项目可以促进对森林生态系统的保护和管理，从而保护生物多样性。生物多样性是地球生命系统的重要组成部分，对于维持生态平衡和应对气候变化具有重要意义。

## 第九章 项目风险管控方案

### 9.1 风险识别与评价

#### 9.1.1 风险识别依据

- 1、中共中央办公厅、国务院办公厅《关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）的通知》（中办发[2012]2号）；
- 2、国家发展和改革委员会《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492号）；
- 3、国家发展改革委办公厅《关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》（发改办投资[2013]428号）；
- 4、中华人民共和国《风险管理原则与实施指南》（GBT 24353-2009）；
- 5、现行的其它有关重大项目社会稳定性风险评估标准、规范、规程；

#### 9.1.2 风险识别

通过成立风险管理团队，组建专门的团队负责风险管理工作，包括项目经理、专家和相关部門代表。制定风险识别工具和模板：制定标准化的风险识别工具和模板，便于团队成员进行风险识别。分析历史数据和案例：研究类似项目的历史数据和案例，分析其中的风险点和教训，以帮助识别潜在风险。主要风险类别包括以下几个部分：

##### （一）资金风险

本项目是一个牵涉面较广的自然保护地、森林景观建设项目，可能造成资金紧张。同时，可能由于工程量预计不足、设备材料价格上升等导致投资估算不足或过多，造成需要追加投资或者资金浪费。

##### （二）工程技术风险

施工组织、技术方案风险主要包括施工组织及进度安排不合理，技术方案不科学、施工所用到的新技术、新材料、新工艺的风险；施工场地条件风险主要包括工程地质条件、水文地质条件和不可预测重大变化，临时设施、人员和材料及施工机械设备等风险。

##### （三）社会风险

当地政府和相关部门和当地群众是否支持(如项目大范围施工对周边交通环境不利影响)，与民族风俗习惯是否产生冲突。同时，本项目的建设必须充分考虑与区域其他基础设施，如水、电、已有道路等的协调性，达到与总体规划的

密切配合。项目建设应协调区域各利益群体的关系，得到各类组织的支持。

#### （四）自然与环境风险

项目在建设以及运营期将不可避免地存在对沿线经过区域环境造成一定影响的风险。同时，工程建设过程中常会受到各种复杂的地形地貌和气候的影响，如地质、水文条件不良、天气异常等问题，这些自然环境因素的不确定性，加大了工程建设施工的难度，致使项目工期拖延、成本超支、工程质量难以保证。自然风险主要分为自然力风险和气候风险。其中自然力风险是由于自然灾害引起的可能对道路工程建设存在的风险，如洪水、泥石流、滑坡等；气候风险是由于

天气原因使道路工程建设存在风险，如台风暴雨、高温等。

#### （五）合同风险

信用风险主要为承包商和监理的诚信风险；合同索赔风险主要为由于工程费用、工期索赔而引起的风险。

### 9.1.3 风险程度评估分析

风险估计是通过采用定性与定量相结合的方法，找出主要风险因素，并对每个主要风险因素的风险程度进行分析、预测和估计，层层剖析引发风险的直接和间接原因，预测和估计可能引发的风险事件，分析其引发风险事件的可能性，估计发生的概率，分析影响程度，判断发生的时间、形式、风险程度。

使用定量和定性方法：结合定量和定性方法，评估风险的概率和对项目的影响程度。制定风险评估矩阵：根据风险的概率和影响，制定风险评估矩阵，确定风险的优先级。制定风险评估指标：根据项目特点，制定适合的风险评估指标，包括环境、安全、财务、社会等方面的指标。采用专业工具和技术：使用专业的风险评估工具和技术，如故障模式与影响分析（FMEA）、事件树分析（ETA）等，进行综合评估。

项目主要风险因素及其风险程度见下表：

表 9.1.3-1 项目风险因素和风险程度估计表

| 序号  | 主要风险因素 | 风险程度 |    |   |    |   | 说明                     |
|-----|--------|------|----|---|----|---|------------------------|
|     |        | 高    | 较高 | 中 | 较低 | 低 |                        |
| 1   | 政策风险   |      |    |   |    | C |                        |
| 1.1 | 政治条件变化 |      |    |   |    | C | 国家、地方政治稳定，政治条件变化可能性极小。 |

| 序号  | 主要风险因素 | 风险程度 |    |   |    |   | 说明  |
|-----|--------|------|----|---|----|---|---|
|     |        | 高    | 较高 | 中 | 较低 | 低 |   |
| 1.2 | 经济条件变化 |      |    |   |    | C | 广州市近年经济持续发展，并保持良好的发展势头。                           |
| 1.3 | 政策变化   |      |    |   |    |   | 项目严格执行国家、地方相关政策，政策发生重大变化的可能性极小。                   |
| 2   | 技术风险   |      |    |   |    | C |   |
| 2.1 | 先进性    |      |    |   |    | C | 项目无特殊技术要求，需采用的工程技术成熟、适用、可靠。                       |
| 2.2 | 适用性    |      |    |   |    | C |   |
| 2.3 | 可靠性    |      |    |   |    | C |   |
| 2.4 | 可得性    |      |    |   |    | C |   |
| 3   | 工程风险   |      |    |   |    | C |   |
| 3.1 | 工程地质   |      |    |   |    | C | 风险可控。   |
| 3.2 | 水文地质   |      |    |   |    | C |   |
| 3.3 | 工程量    |      |    |   |    | C | 具有可控性。  |
| 3.4 | 工程组织   |      |    |   |    | C | 由建设单位设立专业机构进行管理，并招标优选监理、施工等项目参建单位，可采取科学合理的工程组织方案。 |
| 4   | 资金风险   |      |    |   |    | C |   |
| 4.1 | 汇率     |      |    |   |    | C | 资金来源具有保障，资金风险低。                                   |
| 4.2 | 利率     |      |    |   |    | C |   |
| 4.3 | 资金来源中断 |      |    |   |    | C |   |
| 4.4 | 资金供应不足 |      |    |   |    | C |   |
| 5   | 外部协作风险 |      |    |   |    | C |   |
| 5.1 | 交通运输   |      |    |   |    | C | 项目用水、电、道路交通等市政配套条件较好，得到了相关政府部门和上级单位的大力支持，外部协作风险低。 |
| 5.2 | 供水     |      |    |   |    | C |   |
| 5.3 | 供电     |      |    |   |    | C |   |
| 6   | 社会风险   |      |    |   |    | C | 与居民协商后施工，社会风险较低。                                  |
| 7   | 其他风险   |      |    |   |    | C | 项目实施将对环境带来一定的负面影响，建议贯彻落实环保措施。                     |

### 9.1.4 利益相关者分析

#### 1、项目建设单位/业主单位

项目业主对项目目标实现起主导作用，是工程项目的责任主体，对项目从建设到运营实行全面负责。工程项目业主应当依法认真履行自己的职责。作为建设单位，业主需要负责建设项目的筹划、筹资、设计、建设实施，建设筹划阶段项目业主需要充分考虑环境风险、社会影响风险、投资及效益风险等。作为管理单位，项目业主对项目进行全面管理，明确任务和内容，有严格的工作深度和精度要求，严格遵守并实施项目管理的相关制度，包括项目法人责任制、招投标制、工程监理制、合同管理等，明确职责，创造最大的社会和经济效益。

#### 2、周边居民

周边居民是本项目的直接受益群体，环境改善后将对本地区居民生活环境带来较大改善，因而态度是积极的。但值得注意的是，项目建设过程中产生的水污染、空气污染、噪声污染、生态环境影响等问题也会对居民造成一定程度影响，本项目大部分工程处于山体之中，距离居民区较远，预计建设过程对周边居民负面影响较小，而建成后会带来积极的影响。

#### 3、政府

本工程建设能够有效地促进当地人居环境、居民生活质量的提升，工程建成后项目受影响地区为直接受益区。

项目建设对改善当地环境，增强花都区旅游吸引力具有积极作用，对于当地政府而言，无疑是对民生有利的事，因此当地政府会积极推进本项目。

#### 4、其他利益相关者：如设计单位、建设施工单位、监理单位、咨询机构等。

在项目建设阶段，涉及设计单位、建设施工单位、监理单位、咨询机构等，他们为工程的进程做出了保障，同时也是利益相关者。他们受业主委托，作为第三方机构进行项目设计、管理、监督、建设等。

项目设计单位受业主委托进行设计工作，严格按照设计规范进行设计，一方面对项目业主负责，另一方面需要对社会负责、对地方负责。设计单位派出常驻代表到现场配合监理工作，并根据实际情况对实施项目现场进行优化设计变更。

参加建设施工的主要队伍通过招标投标竞争成为这一阶段的内部利益相关者。



### 9.1.5 风险调查

社会稳定风险调查重点围绕拟建项目建设实施的合法性、合理性、可行性和可控性等方面开展。调查范围应覆盖所涉及地区的利益相关者，充分听取、全面收集群众和各利益相关者的意见，包括合理和不合理、现实和潜在的诉求等。

#### 拟建项目的合法性

本项目符合国家、广东省及广州市关于绿美广州的规划要求。

本项目不涉及新增建设用地，不涉及树木迁移，能耗较低不需要实施节能评估，不涉及文物保护等，本项目立项后，将按规章制度完成后续工程内容招标，项目程序合规。

#### 1、征收征用风险

本项目不涉及新增建设用地，且不征收用地。

#### 2、技术经济

技术经济风险包括工程方案可能与居民要求不一致的风险。

#### 3、资金筹措和保障

本项目由财政投资，财政资金充裕，并按规定积极申请专项债支持。

#### 4、项目运维

主要指项目的部分公益性设施的维护，部分设施属于公共财物，可能存在部分人为破坏、意外破坏等因素，导致设施损坏，维修费增加等问题，导致设备的可用性存在风险。

#### 5、生态环境影响

工程建设过程中会产生一定的废污水、废气粉尘、噪声和生态环境破坏等，通过实施相应的环保措施之后，可以减免工程施工期带来的这些不利影响；若建设单位能认真落实污染防治措施和生态保护措施，切实做到“三同时”和达标排放，在项目建成移交给管理单位后能够在运营期内持之以恒地加强管理，则从环保角度看，本项目建设是可行的。

#### 6、经济社会影响

项目社会经济影响重点关注对本地居民的日常生活方面的影响，本项目主要影响的风险在于：

施工方案：项目实施时，对周边居民影响较小。

文明施工和质量管理：施工单位可能存在违反文明施工和质量管理的有关

规定，造成环境污染，停水，停电，停气，影响交通等突发情况等。

**流动人口管理：**本项目流动人口主要为施工人员，施工期流动人口变化、运行期流动人口变化可能对本地人民的出行、生活、安全造成影响。

**对周边交通的影响：**项目所处的部分道路未能够联通，通过本项目建设森林步道，是对现有道路系统的补充，便于行人通行。对于市政道路交通而言，本项目范围不影响交通出行。

**安全卫生：**社会治安和公共安全影响的主要风险在于施工队伍规模、管理模式可能产生的影响，施工人员有一部分为外地人员，流动性较高，若对施工人员管理不当，或对施工管理不当，可能造成安全事故。

本项目属于惠民工程，且不涉及对本地居民的征地拆迁和移民搬迁，不对本地居民财产和生活构成损害，推测媒体舆情风险可控。

## 9.2 风险管控方案

### 9.2.1 合法性风险管控

设立相应的监管部门，加强监督检查，强化合规合法性管理。对项目前期进展情况实行公开透明化，接受公众监督。下一阶段要严格按照法律法规要求进行工程招投标。招投标过程中，要依据各承包商的综合实力、技术水准、相关建设经验等方面综合考量，确定合适的承包商，并督促承包商在施工过程中尽职尽责履行义务。

### 9.2.2 资金风险应对措施

本项目作为广州花都区森林步道建设工程项目，资金来源渠道已落实，可使建设资金按时到位。另一方面，项目应认真、充分估计不确定因素对建设投资影响，引入招标代理、造价咨询等中介服务机构，以达到控制造价、确保质量和工期的目的。同时，项目应通过详细安排投资计划，加强对资金、成本、合同、招标采购、工程进度和质量安全的管理与控制，尽可能节省资金投入，降低项目总投资。

### 9.2.3 技术经济风险

#### 1、规范招标管理

为保证工程质量，招标应本着公开公平、公正、择优的原则，选择中标单位。对项目进行招标管理是使项目建设进度快、保证工程质量、节省投资的有效管理办法，为项目的顺利完成创造前提条件。

## 2、规范进度管理

为防范和规避工程技术风险，项目应按照基建程序做好规划、勘察等前期工作，特别加强工程地质勘察工作深度，可为设计和施工提供充足的参考依据，并通过在施工阶段制定完善的施工安全措施，从而降低和避免可能发生的工程技术风险。

此外，项目工程开工后，按照制订的实施计划，建设工作全面铺开，统一协调，分头实施。项目管理单位同施工单位按照倒计时的办法严格执行施工组织设计方案，定期统计汇报，做到时间、进度、质量三落实。对未能落实的项目，立即查明原因，采取补救措施，确保阶段计划工期不拖延。

## 3、规范现场管理

工地所有人员必须树立“安全第一”的思想，严格按照各项安全施工要求执行操作，确保安全施工。施工人员必须遵守安全施工规章制度，进入施工现场人员佩戴好安全帽，必须正确使用个人劳保用品，上岗前必须检查好一切设施是否安全可靠。

## 4、规范材料管理

项目材料采购按照项目整体的统一部署，密切合作、各司其职、各负其责、保证了每个时期、每个环节材料购进及使用过程的规范和责任问责，做到事事有人问，关关有人把及层层有人抓，为整个工程的材料可靠性提供组织保障。

## 5、工程总承包管理模式

为将工程技术风险降至最低，建议可采用全过程总承包模式，即通过招标方式确定总承包商，并与其签订规范合同文书，在固定预算内交由总承包商完成建设工程与系统安装。

### 9.2.4 生态环境风险

#### 1、设计阶段

项目设计要充分尊重本地原有生态环境及要素，尽量减少对原有生态环境的破坏和干扰，结合现状因地制宜设计，既能彰显花都的特色，又能与现状环境融合。

雨季施工要做好场地的排水设计，保护排水沟的畅通；对下雨产生的地面径流应做好收集工作，经过沉淀后方能排入附近雨水管网。

施工结束时，建议结合地方生态规划的要求，对所有具有植被恢复条件的

临时占用造成的裸地及时进行植被恢复，尽量降低环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

## 2、施工阶段

(1) 强化施工组织的监督管理，充分利用不良低级预压处理的卸载土方，减少废方，杜绝乱掘乱挖。

(2) 及时对工程临时用地进行地表植被补偿恢复。

(3) 与路基填方施工配套实施高标准的路基边坡防护工程、道路综合排水设施和绿化工程，有效降低雨水径流直接冲刷裸露地表强度，减少水土流失和生态破坏。

(4) 加强对施工人员的管理，尽量减少对作业区周围植被的损坏。

## 3、运营阶段

(1) 加强运营期管理，确保各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。

(2) 生态养护，运营单位必须强化生态环境的管理和养护，加强宣传教育，保护生态环境不受损坏。配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

### 9.2.5 经济社会风险

#### 1、文明施工风险防范措施

“五一”国际劳动节、国庆节、春节、清明节及当地重大公共活动期间不进行道路挖掘施工。

因气候、地质条件等特殊原因需要延长挖掘期限或者扩大挖掘面积的，应当在批准挖掘期限届满前，按原审批程序办理延长或者扩大的变更手续。

项目施工前应该做好各项准备，尽量在计划时间内完成。施工期间的作息安排充分考虑工程所在地周边群众的生活习惯，与当地街道及居民协调沟通，不影响当地民众的休息。

#### 2、流动人员

由于项目施工期会有大量外来的施工人员，这会给当地社会治安带来一些风险，所以要制定好一套员工管理办法，对施工人员进行管理，降低社会治安引起的风险。

利用协调会、座谈会、巡检、交底等机会，开展讲座、教育、通报、案例

研讨形式的教育、普法工作。利用工地广播、悬挂标语、宣传画等途径开展文明宣传工作。为施工人员提供电影等文化娱乐活动条件，丰富其业余生活，减少其外出时间。管理人员定期与施工人员进行交流、谈心，了解其生活上的困难和需求，给予他们精神关怀。

对于游客等流动人员，应加强导览牌设置，配置合理的交通及卫生服务设施，加强重要节点服务人员的设置，必要时可制作电子导览或宣传文件，向游客发送，降低交通及卫生因素导致的风险。

### 3、交通影响

前期设计阶段应做好交通流线设置，尽量降低对本地居民的影响。

做好预备疏散交通方案，在客流量过高时，应启动交通疏散备用方案等措施。

#### 9.2.6 安全卫生风险

本项目安全风险主要在于施工期的施工安全问题。主要措施包括：

建设单位不得明示或者暗示施工单位购买、租赁、使用不符合安全施工要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材。

建设单位在申请领取施工许可证时，应当提供建设工程有关安全施工措施的资料。

建设单位应当自开工报告批准之日起 15 日内，将保证安全施工的措施报送建设工程所在地的县级以上地方人民政府建设行政主管部门或者其他有关部门备案。

#### 9.2.7 媒体舆情

该项目建设、运营过程中舆论宣传和正面引导的作用非常重要，将是该项目社会稳定风险的重要组成部分。

宣传部门加强媒体正面宣传，加大舆论正面引导。建立健全与媒体的联系机制，充分利用网络、报刊、广播、影视等多种传播媒体，积极拓展宣传渠道，协调调动新闻媒体力量。全面正面地宣传项目建设的背景及意义，合理引导群众对项目的心理态度，同时加强信息的公开化，透明化，营造健康发展的舆论环境。

## 9.3 应急预案

### 9.3.1 总则

1. 为确保项目工程安全事故应急处理工作高效、有序地进行，有效地防范各种安全事故的发生，最大限度地减轻事故灾害，保障职工的生命、财产安全，依据《中华人民共和国安全生产法》及安全生产管理相关法律的规定，结合项目安全生产管理工作实际情况，特制定本预案。应急预案的目的和原则：遵循安全第一的原则，优先保护人员生命安全。做到统一指挥、分工负责。面对可能发生的重特大安全事故，及时采取抢救措施，高效、有序地组织开展触电、倒塌、坠落、塌方、火灾以及机械伤害事故的抢救工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

2. 各类事故应急救援工作都应当坚持“预防为主、常备不懈、救人第一”的方针，统一指挥、分级负责、冷静有序、团结协作，遵循快速有效处置、防止事故扩大的原则，启动安全事故应急预案。

3. 在现场实施监理业务中，一旦发现存在各种因素引起的安全事故隐患或发现事故预兆及险情时，应以书面形式及时地告知施工单位，指令施工单位在有效的时间内采取切实有效的措施进行整改或准备启动应急救援预案。

4. 本预案适用于项目安全监理单位在安全事故的发生后的应急处理。

### 9.3.2 组织机构

1. 施工现场项目监理部应根据工程投资规模较大；工地紧靠交通要道，车辆、人流往返频繁；周围居民身份特殊复杂，一旦发生突发事件和事故将会产生严重的不良影响的特点，编制现场监理项目部应急预案，成立相适应的应急组织机构。

2. 监理项目部成立应急工作小组：

组长 1 名；副组长 6 名；组员若干。

3. 施工现场发生突发事件一旦成为灾害或是重大人员伤亡，监理项目部应立即通知应急小组全体成员必须在接到通知或得知信息后，立即赶到现场，参加应急工作。

### 9.3.3 报告程序

1. 施工现场一旦发生人员伤害，工程施工的险兆、险情等，现场总监或总监代表、安全监理人员、专业监理人员应立即向工程部报告，一般事故 6 小时

内，重大事故半小时内。工程部接到事故报告后立即向公司业务主管领导报告。与此同时总监理工程师或其代表应向建设单位驻地代表报告。

2. 工程部接到事故报告后，在报告监理公司负责人的同时应立即赶赴事故现场了解事故情况，督促施工单位按事故程序逐级上报。

3. 工程部负责人参与施工现场事故调查小组的调查。

#### 9.3.4 应急预案职责

对建设工程施工现场突发事件、事故的发生，作为建设工程参建单位之一，我们监理项目部应该尽到安全监理的职责。

1. 现场监理机构的当班、值班人员应坚守岗位，不离开现场，自始至终应该了解现场情况、起始过程和发展、并保持信息畅通。协助建设单位和施工单位保护好事故现场。

2. 建设工程施工现场一旦发生突发事件、事故，项目监理机构的总监、总监代表、安全监理人员、专业监理人员应在第一时间内向建设单位驻工地代表和本监理公司负责人报告。同时督促施工总承包单位按建设工程施工现场各类事故规定的程序和时限及时进行报告。

3. 对火灾、火险应参与扑救，并立即向城市消防部门求救（“119”呼救）。

4. 对管线事故立即向管线主管单位报告处置救援。

5. 对人身伤害事故、除现场人工自救外应立即送专业医院机构抢救或打“120”电话呼救。

6. 建设工程施工现场一旦发生突发事件、事故时，监理项目部立即填写“监理项目施工现场人员伤亡事故速报表”书面报公司。

7. 应急工作组的全体成员的手机必须 24 小时开通，保持讯息畅通。

8. 对建设工程施工现场引发的社会投诉，督促施工单位做好接待，安抚工作，积极地缩小事态及其影响和危害，并对施工引发的因素立即进行整改和采取有效补救措施，尽最大可能做到不扰民，不侵害社会公众利益。如发生重大社会投诉应报告建设单位驻工地代表，并配合建设单位做好积极应诉工作，避免不必要的媒体报道。

9. 现场监理机构应对建设单位工程施工现场的突发事件、事故处置必须积极、慎重、冷静、规范地处置，在任何情况下坚守岗位，配合建设单位，督促施工总承包单位正确，果断地启动紧急状态下各项针对性的应急救援预案、组

织力量、落实措施、努力把时间和事故造成的人员伤亡、危害和损失及对社会环境的影响降到最低限度，有效地控制事态发展。

10. 在参与控制事态发展的抢险时应配合建设单位利用一切先进的、可行的技术手段收集现场的第一手资料包括影视、声像、文字、语言、实物证据，以利对事件、事故的调查，取证和索赔。

11. 发生事故或险情后，现场监理项目部的一切文件资料（包括电子文档）均应立即封存，不得将资料外传，同时也不签认外来文件和资料，发生可能危机文件、资料的险情应立即将文件、资料转移至安全处。

### **9.3.5 有关救援主管部门**

1. 火灾扑救指挥中心电话 119
2. 市救护中心电话 120
3. 公安报警电话 110



## 第十章 研究结论及建议

### 10.1 主要研究结论

#### 1、建设必要性。

项目的建设是促进花都区高质量发展的重要举措；是落实花都区打造北部生态旅游带的需要；是提升人居环境和社会可持续发展的需要。综上所述项目的建设是必要的。

#### 2、要素保障性。

本项目为花都区森林步道建设项目，项目用地规划为林地，本项目建设森林步道等公益性项目，不涉及新建开发性项目，满足各类规划要求。综上，本项目要素保障性较强。

#### 3、工程可行性。

本项目内为新建森林步道，采取一定工程措施，可满足供电、供水、运输等条件，满足项目建设的施工需求。

经对建设方案进行初步论证，本项目各建设内容工程上、材料、设备等均可行。

#### 4、运营有效性。

本项目由广州市规划和自然资源局花都区分局负责立项，由广州市花都区林业管理中心负责建设管理。后期运营维护管养由广州市花都区林业管理中心统筹相关部门、街镇配合，项目建设后可有效运营维护。

#### 5、财务合理性。

项目总投资为 5114.80 万元，从项目的建设规模和功能定位的角度而言，项目的投资规模是合理的。

#### 6、影响可持续性。

项目充分发掘花都区北部的生态旅游资源，不仅改善周边居民生活的环境，完善公共基础设施设备建设，为周边群众提供更好更优质的宜居环境。进一步加强精神文明建设，为周边广大群众增收营造良好机遇。项目影响具有可持续性。

#### 7、风险可控性。

根据风险识别，本项目的风险点包括工程方案、项目运营的可持续、项目运维、水体污染物排放、噪声和振动影响、固体废弃物及其二次污染（垃

圾臭气、渗沥液等)、施工方案、文明施工和质量管理、流动人口管理、对周边交通的影响、社会治安和公共安全等风险。通过落实相关风险防范措施,制定应急预案,可有效控制风险和应对风险,本项目风险影响较小。

#### 8、可行性结论。

本项目总体可行。

### **10.2 问题与建议**

- 1、项目具有良好的社会效益,建议有关部门给予大力支持并推进项目的建设,早日发挥项目应有的效益。
- 2、项目的建设资金相对较大,建议明确落实项目建设资金来源,防止资金断链,确保项目如期竣工。
- 3、在项目实施过程中,建立环境管理体系,明确环保目标 and 责任,落实生态保护措施。

## 第十一章附件

附件一：《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》建设任务表

附表一：森林步道建设任务表

| 建设范围            | 建设规模<br>单位：公里 |
|-----------------|---------------|
| 流溪河国家森林公园       | 40            |
| 石门国家森林公园        | 34            |
| 白水山森林公园和白江湖森林公园 | 25            |
| 白云山风景名胜区        | 16            |
| 帽峰山森林公园         | 25            |
| 越秀公园            | 10            |
| 从化区             | 180           |
| 增城区             | 150           |
| <b>花都区</b>      | <b>150</b>    |
| 黄埔区             | 150           |
| 白云区             | 80            |
| 天河区             | 40            |
| 番禺区             | 50            |
| 南沙区             | 50            |
| <b>合计</b>       | <b>1000</b>   |

附件二 《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》 花都区投资估算明细表

附表 4-9 花都区投资估算明细表

| 建设任务               | 单位                    | 投资估算（万元）                |         |        |         |        |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|---------|--------|---------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|-------|-----|
|                    |                       | 合计                      |         |        |         | 2023年  |          |        |        | 2024年  |        |        |        | 2025年  |        |        |        | 2026年  |        |        |        | 2027年  |          |        |        |       |     |
|                    |                       | 任务量                     | 投资估算    |        |         | 年度任务量  | 投资估算     |        |        | 年度任务量  | 投资估算   |        |        | 年度任务量  | 投资估算   |        |        | 年度任务量  | 投资估算   |        |        | 年度任务量  | 投资估算     |        |        |       |     |
| 小计                 | 市级                    |                         | 区级      | 社会投资   | 小计      |        | 市级       | 区级     | 社会投资   |        | 小计     | 市级     | 区级     |        | 社会投资   | 小计     | 市级     |        | 区级     | 社会投资   | 小计     |        | 市级       | 区级     | 社会投资   |       |     |
| 第一节 华南国家植物园体系建设    |                       | 资金来源                    |         |        |         |        |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
| 第二节 森林质量优化提升工程     | 一、针叶林改造               | 万亩                      | 12.3    | 61,500 | 24,600  | 36,900 |          | 2.46   | 12,300 | 4,920  | 7,380  |        | 2.46   | 12,300 | 4,920  | 7,380  |        | 2.46   | 12,300 | 4,920  | 7,380  |        | 2.46     | 12,300 | 4,920  | 7,380 |     |
|                    | 二、低效林改造               | (一) 控树林改造               | 万亩      | 1      | 4,000   | 1,600  | 2,400    |        | 0.25   | 1,000  | 400    | 600    |        | 0.25   | 1,000  | 400    | 600    |        | 0.2    | 800    | 320    | 480    |          | 0.2    | 800    | 320   | 480 |
|                    |                       | (二) 次生林改造               | 万亩      | 0.7    | 2,240   | 896    | 1,344    |        | 0.175  | 560    | 224    | 336    |        | 0.175  | 560    | 224    | 336    |        | 0.14   | 448    | 179    | 269    |          | 0.14   | 448    | 179   | 269 |
|                    | 三、中幼林抚育               | (一) 生态公益林大径级森林培育        | 万亩      | 0.6    | 2,400   | 960    | 1,440    |        | 0.12   | 480    | 192    | 288    |        | 0.12   | 480    | 192    | 288    |        | 0.12   | 480    | 192    | 288    |          | 0.12   | 480    | 192   | 288 |
|                    |                       | (二) 商品林大径级森林培育          | 万亩      | 0.5    | 1,500   | 600    | 900      |        | 0.1    | 300    | 120    | 180    |        | 0.1    | 300    | 120    | 180    |        | 0.1    | 300    | 120    | 180    |          | 0.1    | 300    | 120   | 180 |
|                    | 四、大径级森林培育             | (一) 生态公益林大径级森林培育        | 万亩      | 0.6    | 2,400   | 960    | 1,440    |        | 0.12   | 480    | 192    | 288    |        | 0.12   | 480    | 192    | 288    |        | 0.12   | 480    | 192    | 288    |          | 0.12   | 480    | 192   | 288 |
| (二) 商品林大径级森林培育     |                       | 万亩                      | 0.5     | 1,500  | 600     | 900    |          | 0.1    | 300    | 120    | 180    |        | 0.1    | 300    | 120    | 180    |        | 0.1    | 300    | 120    | 180    |        | 0.1      | 300    | 120    | 180   |     |
| 五、多彩森林建设           | (一) 山地造林              | 万亩                      | 0.37    | 4,810  | 1,924   | 2,886  |          | 0.111  | 1,443  | 577    | 866    |        | 0.074  | 962    | 385    | 577    |        | 0.074  | 962    | 385    | 577    |        | 0.074    | 962    | 385    | 577   |     |
|                    | (二) 防护林               | 万亩                      | 0.18    | 3,600  | 1,440   | 2,160  |          | 0.054  | 1,080  | 432    | 648    |        | 0.036  | 720    | 288    | 432    |        | 0.036  | 720    | 288    | 432    |        | 0.036    | 720    | 288    | 432   |     |
| 第三节 城乡一体绿美家园优化建设工程 | 一、城市绿地建设              | 万亩                      | 0.4185  | 55,828 |         | 55,828 | 0.104625 | 13,957 |        | 13,957 | 0.0837 | 11,166 |        | 11,166 | 0.0837 | 11,166 |        | 11,166 | 0.0837 | 11,166 |        | 11,166 | 0.062775 | 8,373  |        | 8,373 |     |
|                    | 二、乡村绿化美化              | 万亩                      | 0.5759  | 12,900 | 5,160   | 7,740  |          | 0.1694 | 3,795  | 1,518  | 2,277  |        | 0.1355 | 3,035  | 1,214  | 1,821  |        | 0.1016 | 2,276  | 910    | 1,366  |        | 0.0847   | 1,897  | 759    | 1,138 |     |
| 第四节 湿地保护修复工程       | 一、立体绿化                | 万平方米                    | 2       |        |         |        | 0.4      |        |        |        | 0.4    |        |        |        | 0.4    |        |        |        | 0.4    |        |        |        | 0.4      |        |        |       |     |
|                    | 二、保护地服务设施完善提升（森林步道建设） | 公里                      | 150     | 9,000  | 3,600   | 5,400  |          | 45     | 2,700  | 1,080  | 1,620  |        | 30     | 1,800  | 720    | 1,080  |        | 30     | 1,800  | 720    | 1,080  |        | 30       | 1,800  | 720    | 1,080 |     |
| 第五节 生物多样性保护培育工程    | 三、湿地保护修复              | 公顷                      | 1       |        |         |        |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
|                    | 一、生态系统空间优化            | 亩                       | 517.5   |        |         |        | 367.5    |        |        |        |        | 150    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
| 第六节 活力精品绿廊提升美化工程   | 一、第一重山沿线景观林优化         | 万亩                      | 1       | 5,000  | 2,000   | 3,000  |          | 0.2    | 1,000  | 400    | 600    |        | 0.2    | 1,000  | 400    | 600    |        | 0.2    | 1,000  | 400    | 600    |        | 0.2      | 1,000  | 400    | 600   |     |
|                    | 二、高速公路景观观林带品质提升       | 公里                      | 93      | 223    | 89      | 134    |          | 45     | 18     | 27     |        | 45     | 18     | 27     |        | 45     | 18     | 27     |        | 45     | 18     | 27     |          | 45     | 18     | 27    |     |
| 第七节 古树名木保护修复工程     | 三、绿色廊道品质提升（一）绿道       | 公里                      | 27      |        |         |        | 6        |        |        |        |        | 5      |        |        |        |        |        | 5      |        |        |        |        | 6        |        |        | 5     |     |
|                    | 一、古树公园、古树乡村建设（补贴）     | 个                       | 2       | 60     | 60      |        | 1        | 30     | 30     |        | 1      | 30     | 30     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
| 第八节 现代惠民林业集聚发展工程   | 一、花卉苗木林果产业体系建设        | (一) 木本粮油基地建设（新建油茶林）     | 万亩      | 0.1    | 800     | 320    | 480      |        |        |        |        | 0.05   | 400    | 160    | 240    |        | 0.05   | 400    | 160    | 240    |        |        |          |        |        |       |     |
|                    |                       | (一) 木本粮油基地建设（社会资金新建油茶林） | 万亩      | 0.2    | 1,600   | 400    | 1,200    | 0.1    | 800    | 200    | 600    | 0.05   | 400    | 100    | 300    | 0.05   | 400    | 100    | 300    |        |        |        |          |        |        |       |     |
|                    |                       | (一) 木本粮油基地建设（改造低效油茶林）   | 万亩      | 0.05   | 250     | 100    | 150      | 0.02   | 100    | 40     | 60     | 0.03   | 150    | 60     | 90     |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
| 二、森林旅游森林康养基地建设     | 森林康养基地建设（补贴）          | 个                       | 1       | 100    | 100     |        | 1        | 100    | 100    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
|                    | 示范区森林康养基地建设           | 个                       |         |        |         |        |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
| 第九节 全民爱绿护绿植绿工程     | 三、林业龙头企业培育（补贴）        | 个                       | 2       | 60     | 60      |        | 1        | 30     | 30     |        | 1      | 30     | 30     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
|                    | 自然教育基地建设（补贴）          | 个                       | 1       | 100    | 100     |        | 1        | 100    | 100    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
| 总计                 | 示范区自然教育基地建设           | 个                       |         |        |         |        |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |        |       |     |
|                    |                       |                         | 175,451 | 47,801 | 170,622 | 57,028 | 42,610   | 11,497 | 16,556 | 14,557 | 36,418 | 10,077 | 14,875 | 11,466 | 35,137 | 9,528  | 14,143 | 11,466 | 33,598 | 8,973  | 13,459 | 11,166 | 27,688   | 7,726  | 11,589 | 8,373 |     |