

建设项目环境影响报告表

(生态专题)

项目名称: 惠盐高速公路深圳段改扩建项目(金钱坳至
荷坳段立体扩建工程)

建设单位(盖章): 深圳惠盐高速公路有限公司

编制日期: 2021年7月

中华人民共和国生态环境部制

目录

第一章 总论	1
1.1 编制依据	1
1.1.1 环境保护法律法规、部门规章	1
1.1.2 地方环境保护法规、部门规章	1
1.1.3 技术规范和标准	2
1.1.4 其他技术资料	2
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	3
1.2.1 环境影响因素识别	3
1.2.2 评价因子筛选	3
1.3 环境功能区划	3
1.4 评价等级	5
1.5 评价范围	5
1.6 环境保护目标	5
第二章 现有工程概况与环境影响回顾	11
第三章 工程概况	12
3.1 工程基本情况	12
3.2 松子坑森林公园段工程概况	12
第四章 工程分析	15
4.1 环境影响因子分析	15
4.2 污染源强核算	15
4.2.1 施工期非污染生态影响因素分析	15
4.2.2 运营期非污染生态影响因素分析	17
第五章 生态环境质量现状调查与评价	19
5.1 土地利用现状	19
5.2 生态调查与评价方法	19
5.2.1 陆生生态现状调查	19
5.2.2 生态制图	21
5.2.3 植被群落分析方法	21
5.2.4 植被群落评价指标	23
5.2.5 动物资源化调查方法	25

5.3 植被现状调查分析	27
5.3.1 植被类型	27
5.3.2 植被群落组成	31
5.3.3 样方调查	37
5.3.4 植物种类多样性	42
5.3.5 珍稀濒危保护植物和名木古树	44
5.3.6 陆生植被生态环境质量评价	52
5.4 动物现状调查与评价	55
5.4.1 鱼纲	55
5.4.2 两栖纲	55
5.4.3 爬行纲	57
5.4.4 鸟纲	58
5.4.5 哺乳纲	60
5.4.6 生态及保育价值	60
5.5 水生生物资源	63
5.5.1 浮游植物	63
5.5.2 浮游动物	64
5.5.3 底栖动物	65
5.5.4 水生维管束植物	66
5.6 重要生态敏感区专项调查	67
5.6.1 森林公园基本情况	68
5.6.2 森林公园动植物资源	72
5.6.3 森林公园风景资源	74
5.7 生态环境现状综合评价	79
第六章 生态环境影响预测评价	81
6.1 施工期生态环境影响评价	81
6.1.1 工程对沿线土地资源的影响	81
6.1.2 工程对植物资源的影响	81
6.1.3 工程对动物资源的影响	83
6.1.4 对水生生物资源的影响	87
6.2 运营期生态环境影响评价	88
6.2.1 植物影响分析	88
6.2.2 动物影响分析	88
6.2.3 对水生生物的影响	90
6.2.4 非污染生态环境影响汇总	90
6.3 对松子坑森林公园的影响	91
6.3.1 松子坑森林公园概况	91
6.3.2 松子坑森林公园段工程概况	92
6.3.3 松子坑森林公园段路线方案唯一性	93
6.3.4 松子坑森林公园生态现状调查	94

6.3.5 松子坑森林公园生态影响分析.....	103
6.4 对基本农田的影响.....	107
6.5 对古树名木的影响.....	108
6.6 对基本生态控制线的影响.....	108
6.6.1 本项目与基本生态控制线的关系.....	108
6.6.2 对生态控制线的影响分析.....	108
第七章 生态环境保护措施与技术经济论证.....	111
7.1 陆生植物保护措施.....	111
7.2 陆生动物保护措施.....	112
7.3 水生生物保护措施.....	113
7.4 森林公园路段生态保护措施.....	114
第八章 结论.....	120
8.1 生态环境质量现状评价结论.....	120
8.2 生态环境预测结果及防治措施.....	120
附录 1 陆域植物名录.....	122
附录 2 陆域动物名录.....	139

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12);
- (3) 《中华人民共和国公路法》(2017.11);
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.1);
- (5) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018.10);
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019.4);
- (7) 《中华人民共和国森林法》(2019.12.28 修订);
- (8) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018.3.19 修订);
- (9) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016.2);
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 修订)
- (11) 国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》(2017.10);
- (12) 《基本农田保护条例》(2011.1);
- (13) 《国家重点保护野生动物名录》(2021.2.1);
- (14) 《国家重点保护野生植物名录》(第一批)(1999.9.9);
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》(2010.12.25 发布 2011.03.01 实施)
- (16) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(国家环境保护总局环发〔2007〕184 号);
- (17) 《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(国发明电〔2004〕1 号, 2004.3);
- (18) 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交公路发〔2004〕164 号, 2004.4);
- (19) 《森林公园管理办法》(国家林业局令第 42 号)(2016.09.22)。

1.1.2 地方环境保护法规、部门规章

- (1) 《广东省环境保护条例》(2019.11);

- (2) 《广东省基本农田保护区管理条例》(2014.11);
- (3) 《广东省人民政府关于公布省重点保护野生植物名录(第一批)的通知》(粤府函〔2018〕390号);
- (4) 《广东省林业局关于印发<广东省重点保护陆生野生动物名录>的通知》，2021.7.1;
- (5) 《广东省人民政府转发国务院关于落实科学发展观加强环境保护决定的通知》，粤府〔2006〕23号，2006.3;
- (6) 《广东省人民政府转发国务院关于深化改革严格土地管理的决定的通知》，粤府〔2004〕119号;
- (7) 《广东省国土资源厅关于印发广东省征地补偿保护标准(2010年修订调整)的通知》，粤国土资利用发〔2011〕21号;
- (8) 《深圳经济特区环境保护条例》，2018年12月27日修正;
- (9) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018年12月27日修正;
- (10) 《深圳市基本生态控制线管理规定》，深圳市人民政府令第145号;
- (11) 《深圳市人民政府关于修改<深圳经济特区禁止销售燃放烟花爆竹管理规定>等三项规章的决定》(深圳市人民政府第254号令)。

1.1.3 技术规范和标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (3) 《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010);
- (4) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192—2015);
- (5) 《公路工程项目建设用地指标》(建标〔2011〕124号);
- (6) 《公路工程技术标准》(JTGB01-2014);

1.1.4 其他技术资料

- (1)《惠盐高速公路深圳段改扩建工程项目调整建设规模报告(立体层可行性研究报告)》，中交第一公路勘察设计研究院有限公司，2020.6;
- (2)《惠盐高速公路深圳段改扩建工程环境影响报告书》(地面层)，中山大学，2017.8;
- (3)《深圳市松子坑森林公园总体规划》，2013年4月。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

在工程 and 环境影响分析基础上，根据建设项目在不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用关系，分析本项目环境影响因素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响因素识别表

工程阶段	工程作用因素	植被	动物	土地利用
施工期	土石方	△	×	△
	路基路面	×	△	△
	桥涵工程	×	△	△
	材料运输	×	×	×
	机械作业	×	△	×
	防护工程	×	×	×
运营期	车辆行驶	×	△	×
	路面初期雨水	×	×	×
	管养中心	△	△	△
项目建设综合环境影响		△	△	△

图例: ×—无影响; 负面影响—△轻微影响、○较大影响、●有重大影响、⊕可能; ★—正面影响。

1.2.2 评价因子筛选

本项目评价因子详见表 1.2-2。

表 1.2-2 评价因子筛选结果

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
生态环境	野生动植物、水生生物、生物量、生物多样性	野生动植物、水生生物、生物量、生物多样性

1.3 环境功能区划

根据《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41 号），本项目所在区域生态环境分区管控见下图，本项目所在区域属于一般管控单元和优先管控单元。

根据《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》，本项目与深圳市基本生态控制线位置关系见图 1.6-2，本项目穿越深圳市基本生态控制线的长度约 11.021 km。

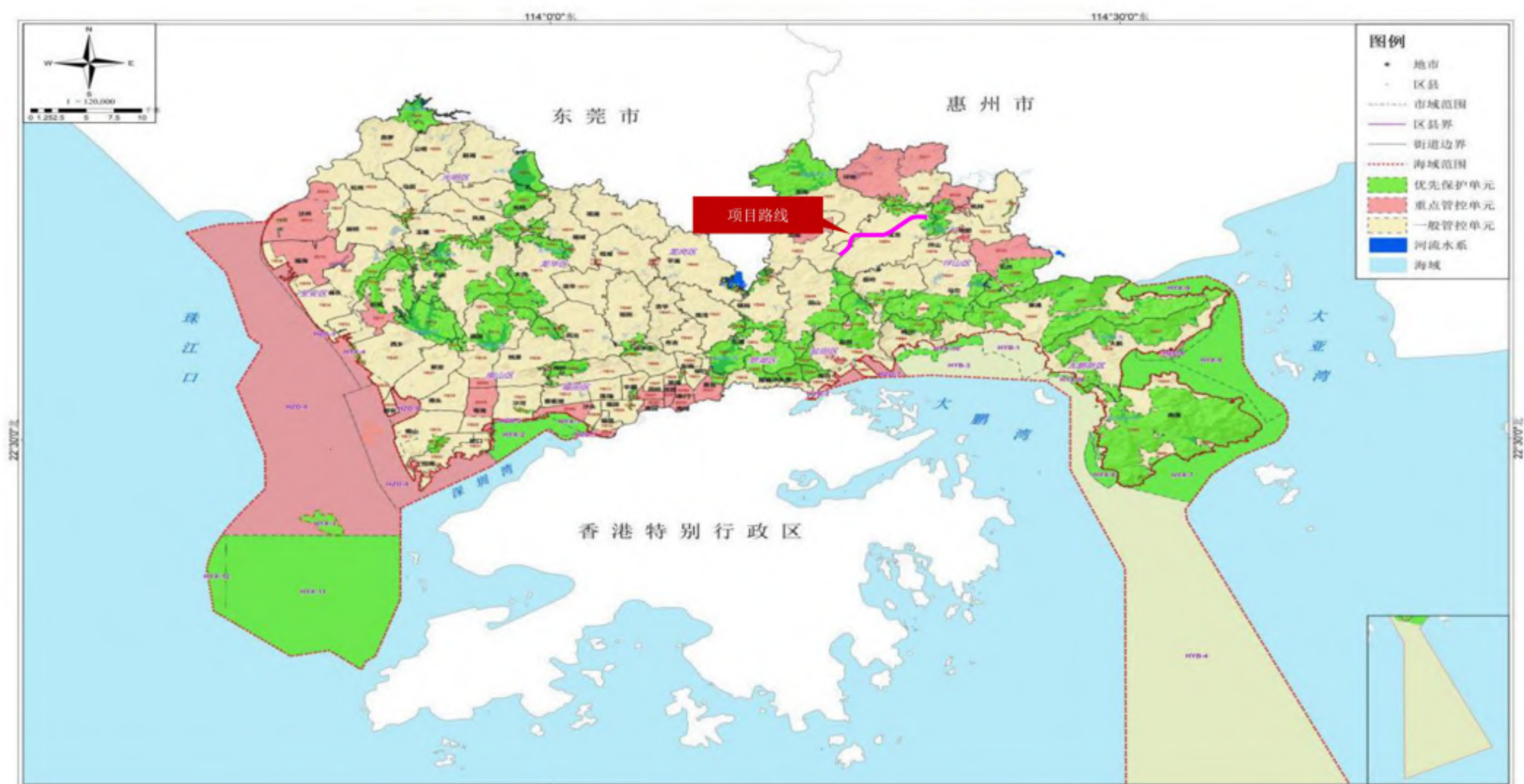


图 1.3-1 深圳市环境管控单元图

1.4 评价等级

本项目立体层线路左幅长度为 10.898km，线路右幅长度为 11.021km，长度 <50km，新增永久用地面积 $0.571 \text{ km}^2 < 2 \text{ km}^2$ ，本项目涉及松子坑森林公园（属于重要生态敏感区），因此，确定本项目生态环境影响的评价等级为三级。

表 1.4-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20 \text{ km}^2$ 或长度 $\geq 100 \text{ km}$	面积 $2 \text{ km}^2 \sim 20 \text{ km}^2$ 或长度 $50 \text{ km} \sim 100 \text{ km}$	面积 $\leq 2 \text{ km}^2$ 或长度 $\leq 50 \text{ km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.5 评价范围

根据公路工程项目环境影响评价的特点和实践经验，结合拟建项目沿线的自然环境特征，本次环境影响评价的范围确定见下表。

表 1.5-1 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
生态环境	公路边线两侧 200m，涉及森林公园路段评价范围扩大至完整的森林公园

1.6 环境保护目标

本项目主要生态环境保护目标包括深圳市基本生态控制线、松子坑森林公园及基本农田，详见下表。



图 1.5-1 生态环境评价范围

表 1.6-1 工程沿线生态敏感区一览表

序号	敏感目标名称	保护级别	保护类型	批建时间	工程	功能区	里程	方位距离	线路形式	目前手续办理情况及存在问题
1	松子坑森林公园	市级	森林公园	2013 年 4 月	立体层	未分区	右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米	两侧，穿越	匝道桥梁	本项目占用松子坑森林公园已征得森林公园管理机构同意，并已办理相关手续，目前深圳市公园管理中心正在进行松子坑森林公园的调整工作
2	基本生态控制线	市级	生态控制线	2005 年 3 月	立体层	—	涉及路线长度 11.021km	两侧，穿越	桥梁、路基、隧道	本项目已于 2021 年 4 月 8 日在深圳市规划和自然资源局官网上公示
3	基本农田	市级	基本农田	-	立体层	—	金钱坳互通北向西匝道，607 米 金钱坳互通东向西匝道，549 米	金钱坳互通北向西匝道西侧，伴行 金钱坳互通东向西匝道北侧，伴行	匝道桥梁	项目已取得《惠盐高速公路深圳段改扩建工程项目占用及补划永久基本农田踏勘论证和深圳市龙岗区土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案专家论证意见》（见附件 7）、《广东省自然资源厅关于惠盐高速公路深圳段改扩建项目用地预审意见的函》（粤自然资预函〔委〕[2021]6 号，见附件 7）、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 440307202100018 号，见附件 7），项目已通过踏勘论证评审，评审认为项目建设方案符合供地政策和保护耕地、节约集约用地要求，用地选址和用地规模比较合理，规划修改方案和基本农田补划方案切实可行



图 1.6-1 项目与松子坑森林公园关系图



图 1.6-2 项目与深圳市基本生态控制线关系图



图 1.6-3 基本农田分布图

第二章 现有工程概况与环境影响回顾

惠盐高速公路起点深圳市与惠州市交界处坑塘径，终点位于龙岗区荷坳立交，与机荷高速顺接。线路总长 20.305 公里，双向四车道，设计时速 100 公里/小时。全线共设置 4 座立交，分别为富地岗立交、金钱坳立交、龙岗立交和荷坳立交；现有主线桥梁 20 座，全长 792.72m，其中大桥 2 座（马塘大桥、蒲芦坡大桥），桥长 247.1m，中、小桥 18 座，全长 545.62m；跨线桥 2 座，全长 80.16m；匝道桥两座 2 座，全长 108.12m；涵洞 69 道，通道 21 道；匝道收费站 2 座。于 1991 年 12 月 18 日开工，1994 年 5 月 2 日竣工进入试运营。

惠盐高速改扩建工程地面层在 2017 年 9 月已取得环评批复（深环批[2017]100047 号），并于 2018 年 10 月开工，目前正在建设中。

惠盐高速改扩建工程地面层起点为惠盐高速惠州深圳交界处的坑塘径，向南经坪地、富地岗、金钱坳、龙岗、龙城等地，终点止于龙岗区荷坳立交，向西与现有机荷高速公路相接，路线全长 20.305km。地面层改扩建采用 6/8 车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h。其中起点至坪地互通为便于与惠州段对接，采用双向六车道标准，路基宽度 33.5m；坪地互通至终点采用双向八车道标准，路基宽度 41.0m。共设主线桥梁 24 座，全长 1509.66m，其中大桥 2 座（马塘大桥、蒲芦坡大桥），桥长 322.1m，中、小桥 22 座，全长 1187.56m；跨线桥 3 座，全长 279.24m；匝道桥两座 2 座，全长 171.12 m；涵洞 66 道，通道 16 道。设互通立交 5 处，其中新建 2 处、改建 3 处，设置单侧服务区 1 处新荷坳服务区（含管理中心 1 处），设养护工区 1 处，改造原富地岗互通为养护工区。设匝道收费站 3 处、其中新建 2 处、扩建 1 处。设监控中心 1 处，与龙岗匝道收费站合建。

详见环境影响报告表。

第三章 工程概况

3.1 工程基本情况

立体层为双向八车道高速公路，设计车速 100km/h，采用双侧桥+终点隧道形式布设，起于金钱坳立交，终点位于荷坳立交处并与机荷高速以隧道方式衔接。路线左幅设计范围为 ZK41+600~ZK52+498.484，路线长 10.898km，其中主线桥梁总长 8101.0 m；右幅设计范围为 YK41+600~YK52+620.822，路线长 11.021km，其中主线桥梁总长 8363.0 m。荷坳隧道 1 处，隧道分南北幅，南幅（左线）长 1.824 km，北幅（右线）长 1.835 km。涵洞 3 道，通道 2 处，桥隧过渡段箱涵 1 道，0.532km。互通立交 1 处，上下匝道 1 对，管理养护中心 1 处。立体层投资估算约为 127.04 亿元。本项目立体层仅限通行非危化品车辆。工程内容包括：路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程、互通式立交、交通工程及沿线设施等。

详见环境影响报告表。

3.2 松子坑森林公园段工程概况

现状深汕西高速穿越松子坑森林公园，本项目立体层起点金钱坳立交与深汕西高速衔接直行匝道在接入深汕西高速后匝道渐变段以路基形式侵入松子坑森林公园，其中右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米。

（1）主要技术指标

本项目选择原路充分扩容，安装立体复合通道模式进行改扩建，立体层匝道采用单向 2 车道标准，设计车速 60km/h。

表 3.2-1 主要技术指标

项目	单位	立体层匝道
公路等级	/	高速公路
车道数	道	单向双车道
设计车速	km/h	60
汽车荷载等级	/	公路—I 级
路基宽度	m	12.25

项目	单位	立体层匝道
中央分隔带宽度	m	-
行车道宽度	m	2×3.75
最小平曲线半径（一般值）	m	150
不设超高平曲线半径	m	-
最大纵坡	%	-
停车视距	m	-

(2) 主要工程量

本项目立体层起点金钱场立交与深汕西高速衔接直行匝道在接入深汕西高速后匝道渐变段以路基形式侵入松子坑森林公园，其中右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米。主要工程量见下表。

表 3.2-2 本项目立体层主要工程量

序号	工程项目	单位	工程数量
1	路线长度	km	0.045（右幅匝道） 0.323（左幅匝道）
2	路基土石方工程	弃方	m ³
5	路面工程	m ²	4508

本项目松子坑森林公园段方案见下图。



图 3.2-1 项目松子坑森林公园段方案图

(3) 路基工程

本项目立体层金钱坳立交匝道宽 10.5m，单向双车道，行车道宽度为 2×3.75m。

(4) 交叉工程

本项目森林公园内路段拟保留并优化交通组织现状平交口 1 处，详见下表。

表 3.2-3 本项目平面交叉设置一览表

序号	名称	中心桩号	互通形式	交叉方式	被交路名称及等级	备注
1	金钱坳-龙岗复合互通（立体层）	YK44+400	半直连式	立体层主线上跨	深汕、东部过境高速	新建

(5) 土石方工程

本项目松子坑森林公园段经挖填平衡后产生弃方量约 18068 m³。

(6) 占地情况

本项目立体层红线占用松子坑森林公园，新增占地面积约 5034 m²。

第四章 工程分析

4.1 环境影响因子分析

本项目施工期及运营期主要声环境影响因子分析见下表。

表4.1-1 主要环境影响因子分析

评价项目		污染源分析
生态环境	施工期	(1) 工程施工将破坏用地范围内的植被，对生态环境造成影响； (2) 可能对该区域内野生动植物产生一定影响； (3) 跨河（湖）桥梁施工对浮游动植物、底栖生物及鱼类等产生一定影响。
	运营期	项目的交通噪声、灯光和汽车尾气可能对周围鸟类、两栖生物的栖息、觅食和活动范围受到一定程度影响

4.2 污染源强核算

4.2.1 施工期非污染生态影响因素分析

(1) 施工期间的路面填挖将使沿线的植被遭到一定程度的破坏，地表裸露，从而使沿线区域的生态结构发生一定变化。工程在路基、桥墩挖方、填土后裸露表面被雨水冲刷后将造成水土流失现象，进而降低土壤地力，影响陆地生态系统及其稳定性。

(2) 对陆生动物的栖息地也将产生一定的影响。

(3) 地表植被的破坏，造成一定的生物量损失。

(4) 永久占地对土地利用格局的影响，立体层新增永久用地面积 57.10 公顷（856.48 亩），包括耕地 29.928 亩、园地 13.501 亩、林地 448.810 亩、养殖水面 2.728 亩、建设用地 347.012 亩、河流水面 14.502 亩。

(5) 对生态敏感区的影响

1、松子坑森林公园

1) 本项目立体层金钱坳立交与深汕西高速衔接直行匝道在接入深汕西高速后匝道渐变段以路基形式侵入松子坑森林公园，其中右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米。本项目立体层红线占用松子坑森林公园，新增占地面积约

5034 m²。

2) 工程作业带开挖和施工人员活动增加等干扰因素将减少野生动物的栖息空间, 作业带内植物的清除将使动物食物资源减少, 从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等; 施工人员及施工机械的噪声将会对区域野生动物造成惊扰, 迫使部分野生动物进行迁移, 使得工程影响范围内动物种类、数量减少, 动物分布发生变化。

3) 松子坑森林公园内存在国家保护野生动物分布, 工程建设和运行可能对保护动物的活动造成影响。

4) 施工作业带开挖, 建筑材料的运输、施工活动、以及施工活动导致的植被破坏对周边景观的影响。

II、基本农田

项目立体层用地占用基本农田面积约 11407 m², 本项目正在办理基本农田补划手续, 补划完成后基本农田面积不变。项目已取得《惠盐高速公路深圳段改扩建工程项目占用及补划永久基本农田踏勘论证和深圳市龙岗区土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案专家论证意见》(见附件 7)、《广东省自然资源厅关于惠盐高速公路深圳段改扩建项目用地预审意见的函》(粤自然资预函(委)[2021]6 号, 见附件 7)、《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第 440307202100018 号, 见附件 7), 项目已通过踏勘论证评审, 评审认为项目建设方案符合供地政策和保护耕地、节约集约用地要求, 用地选址和用地规模比较合理, 规划修改方案和基本农田补划方案切实可行。

III、基本生态控制线

1) 项目施工将破坏占地范围内的部分植被, 减少区域内的植被生物量。

2) 工程作业时将一定程度干扰野生动物的栖息空间、活动区域、觅食行为、迁移途径等。

3) 施工时用地范围内的植被将被部分清除, 对本区域生态完整性会造成一定的影响。

4) 本项目施工期会破坏现有景观, 直接导致现有景观体系破碎化, 改变景观格局, 影响区域景观美学、视觉容量等。

(6) 对古树名木的影响

项目立体层用地范围内共发现 5 株古树，分别为 1 株榕树、1 株假苹婆和 3 株龙眼，需对上述古树进行移植。

4.2.2 运营期非污染生态影响因素分析

(1) 对土地资源的影响分析

本项目立体层新增永久用地面积 57.10 公顷（856.48 亩），包括耕地 29.928 亩、园地 13.501 亩、林地 448.810 亩、养殖水面 2.728 亩、建设用地 347.012 亩、河流水面 14.502 亩。工程征地改变了土地原有的生态功能，使地表植被和沿线宝贵的耕地资源遭受损失；原有的自然生态环境或农业生态环境改变为以公路线路为主的人工生态环境，对完全依靠农业收入的农业人口产生直接影响。

(2) 对沿线河流、沟渠行洪、农灌等的影响因素

桥涵工程可能压缩河道过水断面，破坏部分农田灌溉系统，如不采取措施，可能对沿线河道、沟渠行洪、农灌等造成一定影响。

(3) 对野生动植物资源的影响分析

工程评价范围内的植物种类多为区域常见种，分布范围广，分布面积大，本项目建设不会造成植物种类的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

运营期道路对动物活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到限制，主要对森林动物中的兽类的影响较大，对两栖类、爬行类动物产生阻隔影响，但对鸟类影响范围相应较小。本项目立体层桥隧长度占比超过 80%，在较大程度上减缓了对野生动物阻隔影响，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

(4) 对生态敏感区的影响

I、松子坑森林公园

1) 本项目立体层红线占用松子坑森林公园，新增占地面积约 5034 m²，项目运营将对森林公园的植物多样性和植物数量产生一定影响。

2) 高速公路运营期间造成的人为活动干扰增加，导致躲避性较强的两栖类和爬行类动物在一定程度上将绕开工程区进行迁移。

II、基本农田

高速公路来往车辆产生的尾气和扬尘影响农作物生长。

III、基本生态控制线

在完成复绿工作的前提下，项目运营对基本生态控制线影响较小。

(5) 古树名木

本项目立体层红线范围内共 5 株古树，包括 1 株榕树、1 株假苹婆和 3 株龙眼，在完成古树移植和保证存活率的前提下，项目运营对古树名木的影响较小。

第五章 生态环境质量现状调查与评价

5.1 土地利用现状

本项目立体层新增永久用地面积 57.10 公顷(856.48 亩),包括耕地 19952m²、园地 9000.67m²、林地 299206.67m²、养殖水面 1818.67m²、建设用地 231341.33m²、河流水面 9668m²。占用基本农田面积 17916.41m², 本项目较惠盐高速改扩建工程地面层新增生态控制线面积 314941.29m²。本项目占用的生态控制线生态环境与普通地区生态环境基本相同,故本次不对生态控制线生态环境现状进行单独说明。项目已取得《市林业局关于松子坑森林公园内惠盐高速公路深圳段改扩建项目的选址和设计方案审查意见》(深林函[2021]28 号,见附件 6),该审查意见同意惠盐高速公路深圳段改扩建项目在松子坑森林公园内的选址和设计方案,本项目占用松子坑森林公园已征得森林公园管理机构同意,并已办理相关手续,目前深圳市公园管理中心正在进行松子坑森林公园的调整工作;项目已取得《惠盐高速公路深圳段改扩建工程项目占用及补划永久基本农田踏勘论证和深圳市龙岗区土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案专家论证意见》(见附件 7)、《广东省自然资源厅关于惠盐高速公路深圳段改扩建项目用地预审意见的函》(粤自然资预函(委)[2021]6 号,见附件 7)、《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第 440307202100018 号,见附件 7),项目已通过踏勘论证评审,评审认为项目建设方案符合供地政策和保护耕地、节约集约用地要求,用地选址和用地规模比较合理,规划修改方案和基本农田补划方案切实可行。因此,该项目用地符合深圳市土地利用总体规划。

5.2 生态调查与评价方法

5.2.1 陆生生态现状调查

(1) 调查时间和范围

本次陆生生态环境调查时间在 2020 年 12 月,调查范围包括公路占地红线及外延 200m 范围,影响区域涉及松子坑森林公园的路段,调查范围扩大到整个生态敏感区。

（2）调查方法

现场调查与资料收集相结合。现场调查以样方调查为主，针对不同植被类型分别设置调查样方，以尽可能调查到评价区全部植被群落组成与分布情况；资料收集以现有生态调查资料和林业调查资料为主，结合收集到的相关资料，研究和分析植被的分布、受保护植物的分布与数量。通过访问当地林业主管部门、森林公园管理部门和有关行业专家，了解珍稀濒危野生植物的分布和数量。对松子坑森林公园的调查资料主要引用《深圳市松子坑森林公园总体规划》和《惠盐高速公路深圳段改扩建工程环境影响报告书》（地面层）。

（3）样方与样线布置

为全面掌握评价区域的群落现状、变化及所在地的生态环境条件，根据样地布局的原则，即全面性、代表性和典型性，需要从系统布点、全面调查和重点精查 3 个层面开展区域植物群落的调查。

实际上，全面性指样地在空间上涵盖整个评价区，布局均衡，能够反映评价区植被和环境的全貌，本次调查中在设置样方点时，尽可能覆盖整个评价区。代表性布点必须包含所有代表性的植物群落类型，是群落清查的主体内容，本研究中植被样方的设置是在前期踏查的基础上完成的，在对调查区的植被分布大概了解的基础上，针对不同植被类型分别设置调查样方，以尽可能调查到评价区全部植被群落组成与分布情况。

本次评价在设置样方时，结合土地利用，对每一种植被类型分别选取 1-2 种代表性较强的植被群落进行设置样方，以尽可能调查到评价区全部植被群落组成与分布情况。

采用典型样方调查方法进行采样，乔木层样方面积为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，灌木层样方面积为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草本层样方面积为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，记录样方中每株植物的种名、树高（灌、草为株高）、胸径（灌木为基径）、冠幅（灌、草为盖度）等指标，统计其频度、株数等，并根据公式计算其生长量、生物量、物种多样性指数等，确定群落类型及其分布状况。

全面调查研究区的植物群落，保证研究区中每一种主要自然群落类型都能得到调查；记录样方的环境因子和重要物种生态属性。

5.2.2 生态制图

采用 GPS、RS、GIS 相结合的空间信息技术,进行地面类型的数字化判读,完成数字化的植被图,进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型,在地面调查和历史植被基础上进行综合判读,采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。植被类型不同,色彩和色调发生相应变化,因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、水域等地而类型。此外,植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征,不单纯依靠色彩进行划分,对监督分类产生的植被切图,结合地面的 GPS 样点等信息,对植被图进行目视解译校正,得到符合精度要求的植被类型图、植被覆盖度、景观类型图等。

5.2.3 植被群落分析方法

重点测定评价区内分布面积广的植被类型生产量,其余类型参考相关国内外生物生产和资料,并根据当地的实际情况作适当调查,估算出评价区内的植被类型生物生产力。

(1) 生物量

① 林地

样方调查要测定每棵树木的胸径和高度,然后利用下列方程对生物量进行估算。

根据管东生的研究,林地生物量可由如下方程计算:

A 常绿阔叶树

$$\text{树干 } W=0.000023324(D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428(D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936(D^2H)^{0.6779}$$

B 针叶林

$$\text{树干 } W=0.00004726(D^2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝 } W=0.000001883(D^2H)^{1.0677}$$

$$\text{树枝 } W=0.000000459(D^2H)^{1.0968}$$

方程式中 W 为生物量 (t), D 为树干的胸高直径 (cm), H 为树高 (m)。

地下部分的生物量按下列关系推算:

A 常绿阔叶树

地下部分生物量=地上部生物量 $\times 0.164$

B 松树

地下部分生物量=地上部生物量 $\times 0.160$

②林下植物及草本、灌木群落

根据杨昆、管东生等对华南地区林下植物生物量的研究，灌木草本植被生物量可由如下方程推算：

林下灌木层单位面积生物量：

$$W_U = -35.67 + 1333.32(PH)$$

$$W_D = 50.60 + 702.89(PH)$$

林下草本层单位面积生物量：

$$W_U = 11.65 + 4.25(PH)$$

$$W_D = 24.23 + 6.85(PH)$$

方程式中 W_U 为地上生物量(g/m^2)， W_D 为地下生物量(g/m^2)， H 为高度(m)，

P 为植被的盖度 (%)。

③农作物

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

$$Y = \frac{(1 - \text{经济产量含水率}) \times \text{经济产量}}{\text{经济系数}}$$

主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见下表。

表 5.2-1 主要农作物的经济系数及含水率

种类	经济系数	含水率%
稻谷	0.45	14.0
玉米	0.50	13.5

(2) 净生产量

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价根据以往研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算。

①林地、灌木林、草地

A 常绿阔叶树

$$1/Y = 2.6151/X + 0.0471$$

B 松树

$$Y = 5.565X^{0.157}$$

C 疏林、灌木林

$$1/Y = 1.27/X^{1.196} + 0.056$$

D 草本

草本植物大部分是一年生植物，在本评价中草本植物的净生产量与其生物量相等。

$$Y=X$$

方程式中 X 为生物量 (g/m^2)，Y 为净生产量 ($\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$)。

②农作物

根据评价区域所处的地理位置，水稻、玉米作物均是一年两熟作物，在本评价中水稻、玉米的净生产量取其生物量的两倍，其他一年生的作物，其净生产量与生物量相等。

5.2.4 植被群落评价指标

(1) 植物生物量及其标定相对生物量

广东亚热带原生植被的生物量是比较均一的，但现存植被的生物量变幅较大。据研究，目前地带性植被亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 350t/hm^2 。本评价以此值作为最高一级植物生物量及标定生物量，并将植物生物量划分为六级（表5.1-2），每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$Ba=Bi/Bmax$$

式中：Ba——标定相对生物量

Bi——生物量 (t/hm^2)

Bmax——标定生物量 (t/hm^2)

Ba 值越大，则环境质量越好。

表 5.2-2 广东亚热带各级植被的生物量及其标定相对生物量

生物量(t/hm^2)	标定相对生物量	级别	评价
≥ 350	≥ 1.00	I	好
350-250	1.00-0.71	II	较好
250-150	0.71-0.43	III	中
150-75	0.43-0.21	IV	较差
75-25	0.21-0.07	V	差
< 25	< 0.07	VI	很差

(2) 植物的净生产量及其标定相对净生产量

植物净生产量是植物光合作用所产生的有机物质的总量减去植物本身呼吸

消耗所剩余的量。植物的净生产量与植被对碳、氧平衡和污染物的净化能力直接相关。因此，植物净生产量的大小与区域生态环境有密切的关系。根据目前对地带性植被亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 $25\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 左右。因此，以此值作为最高一级净生产量及标定生产量，并将净生产量划分为六级，每一级生产量与标定净生产量的比值为标定相对净生产量。

$$Pa=Pi/P_{\max}$$

式中：Pa——标定相对净生产量

Pi——净生产量 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)

Pmax——标定经生产量 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)

Pa 值越大，则环境质量越好。

表 5.2-3 广东亚热带各级植被的净生产量及其标定相对净生产量

净生产量($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	标定相对净生产量	级别	评价
≥ 25	≥ 1.00	I	好
25-20	1.00-0.80	II	较好
20-15	0.80-0.60	III	中
15-10	0.60-0.40	IV	较差
10-5	0.40-0.20	V	差
< 5	< 0.20	VI	很差

(3) 植物物种量及其标定相对物种量

要确定所有植物的物种量还比较困难，本评价只考虑生态环境中起主导作用的维管束植物的物种量。因为物种量的调查一般在样方中进行，样方面积通常为 100m^2 左右，所以本评价以样方 100m^2 中的物种数作为指标。

据研究，亚热带常绿阔叶林 400m^2 样方中的物种数最大值超过 100 种。本评价参照 100 种/ 100m^2 为最高一级物种量。

$$Sa=Si/S_{\max}$$

式中：Sa——标定物种量

Si——物种量 (种/ 100m^2)

Smax——标定物种量 (100 种/ 100m^2)

Sa 值越大，则环境质量越好。

表 5.2-4 广东亚热带各级植被的物种量及标定相对物种量

物种量	标定相对生物量	级别	评价
≥ 40	≥ 0.80	I	好
40-30	0.80-0.60	II	较好

30-20	0.60-0.40	III	中
20-10	0.40-0.20	IV	较差
10-5	0.20-0.10	V	差
<5	<0.10	VI	很差

(4) 覆盖度及覆盖度指数 (Ic)

植被覆盖度(Vc)指单位地表面积内植被的垂直投影面积所占百分比，常用%表示。覆盖度是许多全球及区域气候数值模型中所需的重要信息，也是描述生态系统的重要基础数据，在研究地表植被蒸腾和土壤水分蒸发损失总量，光合作用的过程时，植被盖度都是作为一个重要的控制因子而存在。100%为覆盖度标定值。

$$Ic = Vc / Vco$$

覆盖度指数计算结果按表 5.2-5 中所列等级进行评价。

表 5.2-5 植被覆盖度等级评价

覆盖度 (%)	覆盖度指数	级别	评价
≥90	≥0.90	I	高覆盖度
90-80	0.90-0.80	II	中高覆盖度
80-60	0.80-0.60	III	中覆盖度
60-40	0.60-0.40	IV	中低覆盖度
40-20	0.40-0.20	V	低覆盖度
<20	<0.20	VI	裸地

(5) 群落综合指标(Pc)

综合上述指标(分因子)的平均值，可视为群落的生态重要值(Pc)。

$$Pc = (Ba + Pa + Sa + Ic) / 4$$

根据亚热带地区的生态环境特征，以实际调查结果与标定值的比例，分别对上述指标的标定值分 6 等级进行评价。群落综合评价标准如表 5.3-6 所示。

表 5.2-6 群落综合评价指标

评价方法	群落综合指标	级别	评价
$Pc = (Ba + Pa + Sa + Ic) / 4$	≥0.93	I	好
	0.93-0.69	II	较好
	0.69-0.47	III	中
	0.47-0.29	IV	较差
	0.29-0.14	V	差
	<0.14	VI	很差

5.2.5 动物资源化调查方法

对项目地内的动物资源进行现场样线调查，并详细查阅该区域动物文献资料，

调查重点为两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类和鱼类，通过样线法记录所见到的动物，并根据生境情况和本区域动物区系特点，和本区域相似的区域进行比较，进一步收集该区域的动物调查资料，判断动物资源状况。

(1) 鱼类调查

该调查区域内有水库水体存在，通过向区域内的居民及周边社区居民等了解曾经见过的鱼类。

(2) 两栖类调查

调查区域有林区和水体，利用两栖动物多在夜间和阴雨天活动的特点，按照地区春夏时令，在夜间 20:00~23:00 进行两栖类动物的调查。

为了划分评价区域内两栖动物的相对数量等级，用遇见频率指数公式： $RB=S/D \times d/D$ 计算出每种两栖动物的遇见频率指数值。 RB 为频率指数， S 为某种两栖动物被记录的个体总数， D 为观察统计的总天数， d 为观察记录到某种两栖动物的天数。 $RB \geq 5$ 只的为优势种， $5 > RB \geq 1$ 只的为普通种， $1 > RB \geq 0.1$ 只的为少见种， $RB < 0.1$ 只的为偶见种。

(2) 爬行类调查

调查期间，结合两栖类、鸟类调查，沿调查区内的道路（尤其是绿道）进行观察记录，白天时间和夜间时间（20:00~23:00）皆有，在各种生境如：草丛、林地、水域附近、人活动较少的墙角或堆积物等各种环境进行搜寻。

因为爬行动物中的蛇类为较多人所熟知，因此向区域内的居民及周边社区居民等了解曾经见过的爬行类动物及其生活习性，使用《中国爬行动物图谱》进行识别，以获得本次调查中未能直接观察记录到的第一手资料。

用频率指数公式： $RB=S/D \times d/D$ 计算各种爬行动物的遇见频率指数值（ RB 为频率指数， S 为某种两栖动物被记录的个体总数， D 为观察统计的总天数， d 为观察记录到某种两栖动物的天数，并将其分为以下三个等级， $RB \geq 0.5$ 为优势种， $0.5 > RB \geq 0.05$ 为普通种， $RB < 0.05$ 为少见种。

(3) 鸟类调查

按照鸟类的生活习性地区的实际情况，具体调查时间为上午 8:30~11:30。在项目地内用 25~30 米/分钟的速度步行，沿着山路记录两侧及空中见到和听到的鸟类及其数量。已记录过的，从后往前飞的种类不再计数。同时，参考周

边区域的资源调查数据，作为本次调查的辅助记录。

根据某种鸟在调查期间每次记录到的个体总计数(N)，与调查的总天数(D)，以及记录到某种鸟的天数(d)，用公式： $RB = (N/D) \times (d/D)$ 计算出记录到的鸟类频率指数估计值。 $RB \geq 5$ 的为优势种， $5 > RB \geq 0.5$ 的为普通种， $RB < 0.5$ 的为少见种。

(4) 哺乳类调查

在两栖类、爬行类、鸟类调查中同时进行哺乳类调查，同时因为哺乳类动物机警多疑，行动敏捷，隐蔽性强，较短时间内调查记录到所有兽类，几乎是不可能的，因此着重使用访问调查法，向长期在区域内的居民及周边社区居民等了解有关兽类的信息，并参考周边区域的资源调查数据，作为本次调查的辅助记录。

5.3 植被现状调查分析

5.3.1 植被类型

调查区属于亚热带气候区，该区域地带性顶级森林植被类型为亚热带季风常绿阔叶林（又名亚热带季雨林），该植被类型分布在北回归线南北两侧，北倚南岭山脉，冬季有西伯利亚南侵的寒潮，受阻于北面的崇山峻岭而减弱，太平洋湿润的东南季风，孕育着常绿阔叶林。主要以樟科（Lauraceae）、壳斗科（Fagaceae）、桃金娘科（Myrtaceae Juss.）、桑科（Moraceae）、大戟科（Euphorbiaceae）、茜草科（Rubiaceae）、金缕梅科（Hamamelidaceae）、蝶形花科（Papilionaceae）、苏木科（Caesalpiniaceae）、紫金牛科（Myrsinaceae）、冬青科（Aquifoliaceae）等热带、亚热带科属为主，优势种也不大明显；下层木以热带性灌木种类维多，藤本、附生植物比较发达，板根、茎花现象仍然存在。因项目所在区域长期的开发利用，原生林几乎砍伐殆尽，仅在自然保护区、森林公园、墓地、村旁偶有小片保存的半原生林。

本项目穿越城市建成区，历史上受人类生产生活干扰较为严重。调查范围内植被分为自然植被和人工植被。自然植被两种：I亚热带常绿阔叶林、II次生灌草丛；人工植被分为三种：III速生相思林、IV桉树林、V果园、VI耕地。

从面积分布上看，调查区域内植被主要以人工林为主，特别是在公路两旁、低矮山坡、人类居住区周边有大量的荔枝（*Litchi chinensis*）林存在。少量的自

然植被主要位于公园核心区域的山脊，历史上多次造林改造均对其产生了较大干扰；还有部分分布在山谷，水热条件丰富，形成南亚热带沟谷雨林景观，但也受到较大的干扰。

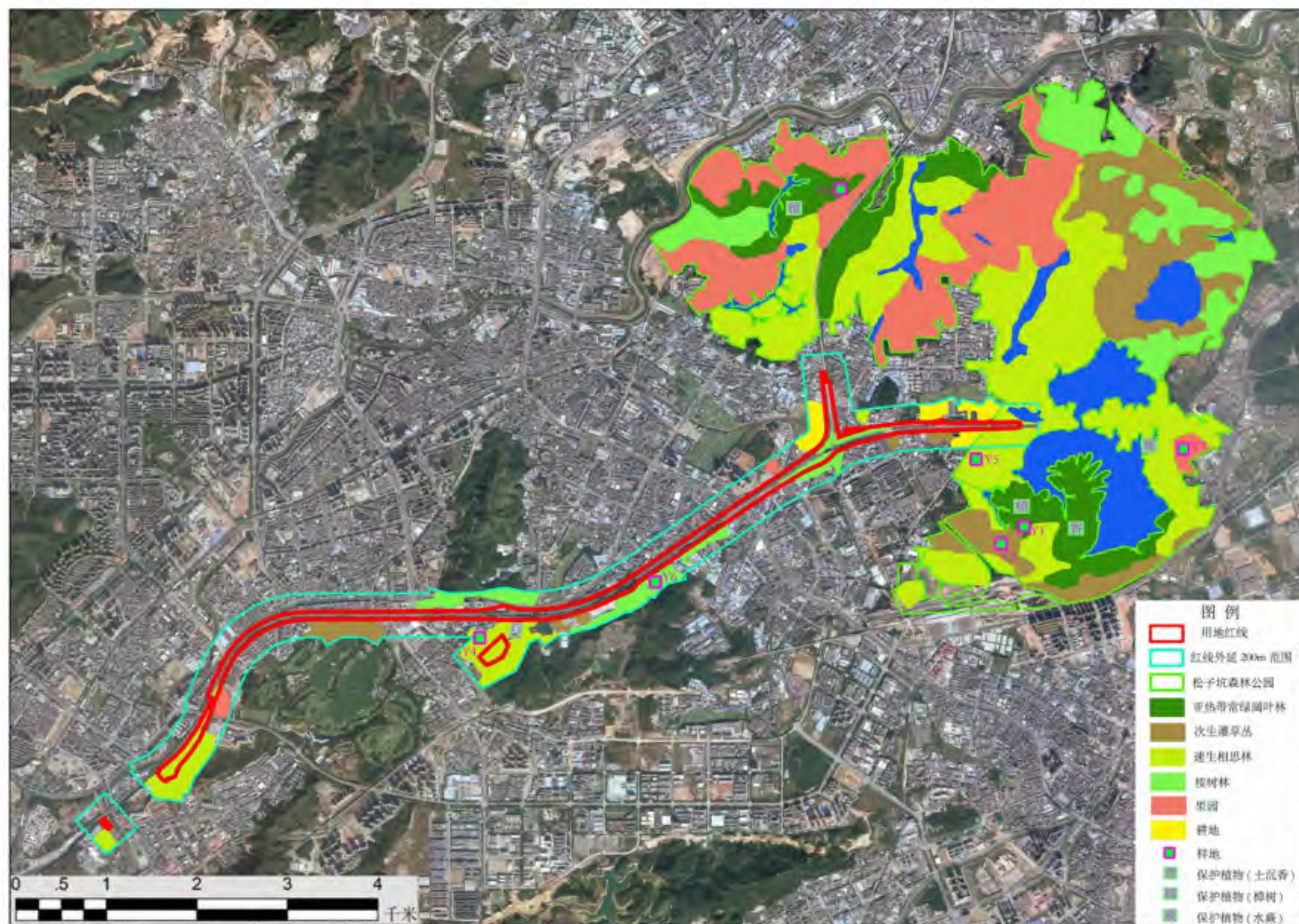


图 5.3-1 植被类型及保护植物分布图

表 5.3-1 植被类型一览表

植被类型名称			沿线主要分布区域	典型样方	调查地点	经纬度
自然植被	I亚热带常绿阔叶林	I-1 红鳞蒲桃+降真香—罗伞树+光叶山黄皮—黑莎草+团叶鳞始蕨群落	松子坑水库南侧山体	Y1	松子坑水库南侧山体	E114.330634, N22.720038
		I-2 华润楠—银柴+红鳞蒲桃—华南紫萁+土茯苓群落	福乐村南侧、坪地上崙水库东侧山体	Y2	福乐村南侧、坪地上崙水库东侧山体	E114.309369, N22.752553
	II次生灌草丛	II-1 豺皮樟+桃金娘—芒萁群落	松子坑水库南侧丘陵、三棵松水库北侧丘陵；石桥沥水库北侧丘陵区	Y3	松子坑水库南侧丘陵、三棵松水库北侧丘陵	E114.326953, N22.718761
人工植被	III速生相思林	III-1 大叶相思—阴香+樟树—海金沙群落	鱼尾村东侧山体；松子坑水库周边；沙背沥水库东侧	Y4	龙岗街道办事处南约幼儿园东侧山体	E114.272826, N2.707647
		III-2 马占相思+柠檬桉—桃金娘—黑莎草群落	鱼尾村东侧山体；松子坑水库周边；沙背沥水库东侧	Y5	松子坑水库西侧	E114.325439, N22.727451
	IV桉树林	IV-1 尾叶桉—芒萁+乌毛蕨+海金沙群落	道路沿线两侧；松子坑森林公园西北侧、东北侧丘陵	Y6	赖屋村西侧山体	E114.290903, N22.714240
	V果园	V-1 龙眼群落	松子坑森林公园西北侧区域、山体中下坡，少量分布	/	/	/
		V-1 荔枝群落	松子坑森林公园西北侧区域、山体中下坡，荔枝为主	Y7	老坑社区西侧山体	E114.351558, N22.729282
	VI耕地	VI-1 菜地群落	本项目立体层金钱坳互通北向西匝道及金钱坳互通东向西匝道两侧	/	/	/

5.3.2 植被群落组成

一、自然植被

I 南亚热带常绿阔叶林

该植被类型主要分布在松子坑森林公园的核心区域,人为影响相对较小。该植被类型一般优势树种不甚明显,林冠繁茂,参差不齐,多呈波浪起伏,由于林中落叶树种存在,具有较明显的季相变化,因为树种组成复杂,加上季相变化明显,林相丰富多彩。森林群落结构通常为乔木、灌木及草本三层,部分有苔藓活地被层。构成这种森林上层共建种为壳斗科、樟科树种,常见的常绿树种有栲属(*Castanopsis*)、石栎属(*Lithocarpus*)、樟属(*Cinnamomum*)、润楠属(*Machilus*)、栗属(*Castanea*)、木荷属(*Schima*)、山茶属(*Camellia*)、桫欏属(*Eurya*)及交让木科(*Daphniphyllaceae*)、山矾科(*Symplocaceae*)、冬青科、杜鹃花科(*Ericaceae*)、蔷薇科(*Rosaceae*)、五加科(*Araliaceae*)等树种;常见的落叶树种有枫香(*Liquidambar formosana* Hance)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、山乌桕(*Sapum discolor*)等。根据植物区系组成、群落结构和生态环境等特点,本调查区内的常绿阔叶林主要森林群系有:I-1 红鳞蒲桃(*Syzygium hancei*) + 降真香(*Dalbergia odorifera* T. Chen) — 罗伞树(*Ardisia quinqueгона* Blume) + 光叶山黄皮(*canthioides*) — 黑莎草(*Gahnia tristis*) + 团叶鳞始蕨(*Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett.) 群落、I-2 华润楠(*Machilus chinensis*) — 银柴(*Aporosa dioica*) + 红鳞蒲桃 — 华南紫萁(*Osmunda vachellii*) + 土茯苓(*Smilax glabra*) 群落。

I-1 红鳞蒲桃 + 降真香 — 罗伞树 + 光叶山黄皮 — 黑莎草 + 团叶鳞始蕨群落

在保存较好的区域,土质较好,林下落叶层 10cm 厚,有 100 多年的发育期。群落 6m,外观整齐葱绿,郁闭度 0.7~0.75,群落分 3 层。第一层高 5~8m,主要是降真香、假萍婆(*Sterculia lanceolata* Cav.)和银柴,第二层高 3~4m 左右,主要为罗伞树、光叶山黄皮、降真香和银柴等,此外还有一些梔子花(*Gardenia jasminoides*)、梅叶冬青(*Ilex asprella* (Hook. et Arn.) Champ. ex Benth var. *asprella*)、九节(*Psychotria rubra*)、常绿荚蒾(*Viburnum sempervirens* K. Koch)、香叶树(*Lindera communis* Hemsl.)和毛冬青(*Ilex pubescens* Hook. et Arn.)等,物种较为丰富。第三层是草本层,高度在 1.5m 以下,主要是黑莎草、团叶鳞始蕨、乌毛蕨(*Blechnum orientale* L.)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)和风尾蕨(*Pteris*

cretica L. var. *nervosa* (Thunb.) Ching et S. H. Wu) 等, 还有一些乔灌木的幼苗, 如: 九节、罗伞和银柴等。藤本植物不多, 有金刚藤 (*Smilax china* Linn.)、藤黄檀 (*Dallergiahancal* Benth)、牛白藤 (*Hedyotis hedyotideia*)、寄生藤和小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum* (Cavanilles) R. Brown) 等。

1-2 华润楠—银柴+红鳞蒲桃—华南紫萁+土茯苓群落

多分布于低山丘陵海拔 100~450m 山坡上, 土壤多为砂岩、页岩和花岗岩发育的深厚肥沃湿润的赤红壤, 上层厚达 1m 以上。树冠呈波浪起伏, 平均树高 8~12m, 胸径 10~16cm, 郁闭度 0.8~0.9 之间, 伴生有枫香、亮叶猴耳环 (*Archidendron lucidum* (Benth.) Nielsen.)、牛矢果 (*Osmanthus matsumuranus* Hayata) 等乔木树种, 林下藤本和草本丰富。下木常为盐肤木、山乌柏、三叉苦、九节、银柴等, 树高约 1.5m。草本层一般以芒萁、乌毛蕨、华南紫萁、芒 (*Miscanthus floridulu*) 等为主, 高约 0.5m。藤本有菝葜 (*Smilax china* L.)、土茯苓 (*Smilax glabra*)、悬钩子 (*Rubus hanceanus*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、金银花 (*Lonicera Japonica*) 等。



图 5.3-2 南亚热带常绿阔叶林

II 次生灌草丛

该植被类型是南亚热带地区较为常见，主要分布在广东南亚热带的低山丘陵和台地。调查区内主要分布在松子坑森林公园内山坡顶部，该植被类型一般为受人类严重影响导致乔木被采伐或死亡后天然生长的喜阳灌草植物，主要常见的群落为II-1 豺皮樟+桃金娘—芒萁群落。

II-1 豺皮樟+桃金娘—芒萁群落

群落位于水库周边山体近顶部。群落高 3-5m，盖度为 70%左右，外观不整齐，翠绿色，群落分层不明显，灌木主要有银柴、降真香、土密树（*Bridelia tomentosa* Bl.）、黄牛木（*Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Bl.）、豺皮樟等，此外还有一些梅叶冬青、五指毛桃、米碎花、香港算盘子（*Glochidion zeylanicum* (Glochidion hongkongense)）、大叶算盘子（*Glochidion lanceolarium*）和苦楝（*Melia azedarach* L.）等。草本较少，主要是芒萁，盖度为 15%左右，此外还有乌毛蕨、桃金娘和春花等。藤本植物以小叶海金沙较多，在样方中的盖度为 12%。

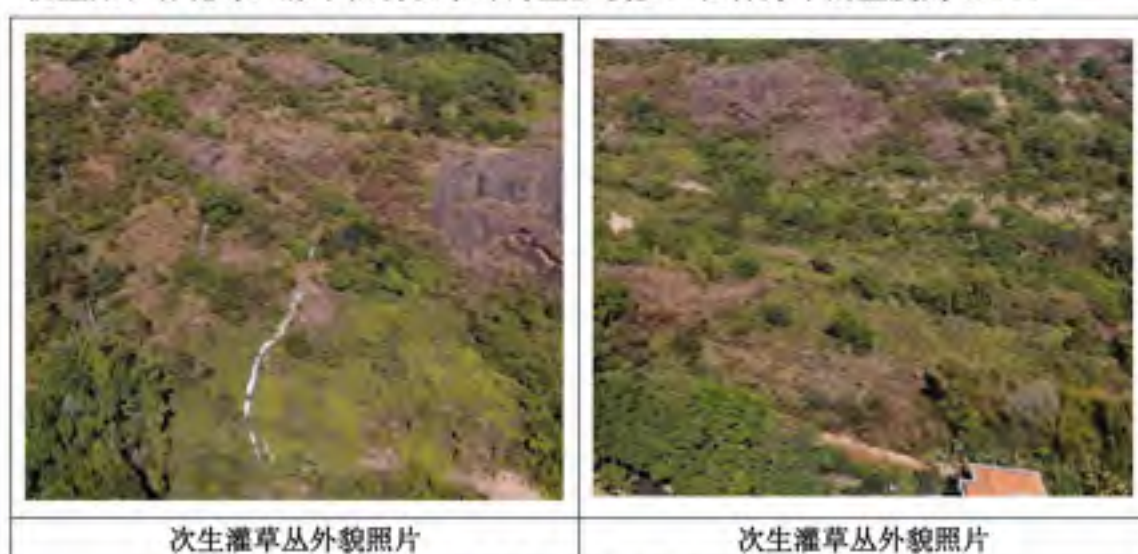


图 5.3-3 次生灌草丛

二、人工植被

III 速生相思林

速生相思林在调查区域内广泛存在，主要为历史绿化荒山时期种植或撒播，主要乔木种类为大叶相思（*Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth.）、马占相思（*Acacia mangium* Willd.），豆科金合欢属植物，均属于高大乔木，从澳大利亚引种，速生耐瘠、适应性强、用途广泛，在丘陵水土流失区和滨海风积沙区大面积推广，成为造林绿化和改良土壤的主要树种之一。调查区内速生相思林主要森林

群系有：III-1 大叶相思—阴香（*Cinnamomum burmanni* (Nees et T.Nees) Blume）+樟树—海金沙群落、III-2 马占相思+柠檬桉（*Eucalyptus citriodora* Hook.f.）—桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）—黑莎草群落。

III-1 大叶相思—阴香+樟树—海金沙群落

调查区内的大叶相思林多为单一树种纯林，群落高度 10m 左右，郁闭度 0.6，外观较整齐，黄绿色。群落多为单层，林下稀疏种植有阴香、樟树、荷木（*Schima superba* Gardn. et Champ.）等常绿阔叶树种，其他灌木有银柴、九节、黑面神（*Breynia fruticosa* (Linn.) Hook. f.）等，草本植物主要为少量的芒萁、海金沙等，林下地被物多为大叶相思的落叶，植被较少。

III-2 马占相思+柠檬桉—桃金娘—黑莎草群落

群落高度 12m 左右，郁闭度 0.6，外观不整齐，黄绿色。群落分四层，上层高 10~15m 为马占相思和柠檬桉，马占相思为建群种；第二层高 6~8m，主要马尾松和树龄不大的马占相思和柠檬桉；第三层高 2~4m，主要为桃金娘、春花（*Jasminum nudiflorum* Lindl.）、展毛野牡丹（*Melastoma candidum* D. Don）等，其中桃金娘多度最大。群落总盖度 70%左右，其他灌木有漆树（*Anacardiaceae*）、赤楠蒲桃（*Syzygium buxifolium* Hook. et Arn.）、台湾榕（*Ficus formosana* Maxim.）、豺皮樟（*Litsea rotundifolia* Hemsl. var. *oblongifolia* (Nees) Allen）、岗松（*Baekkea frutescens* L.）等。最下层为草本，主要有黑莎草、芒萁、乌毛蕨和山菅兰（*Dianella ensifolia*）等。藤本植物较少，主要有寄生藤，偶见无根藤、金刚藤、暗色菝葜等。



速生相思林外貌



速生相思林外貌

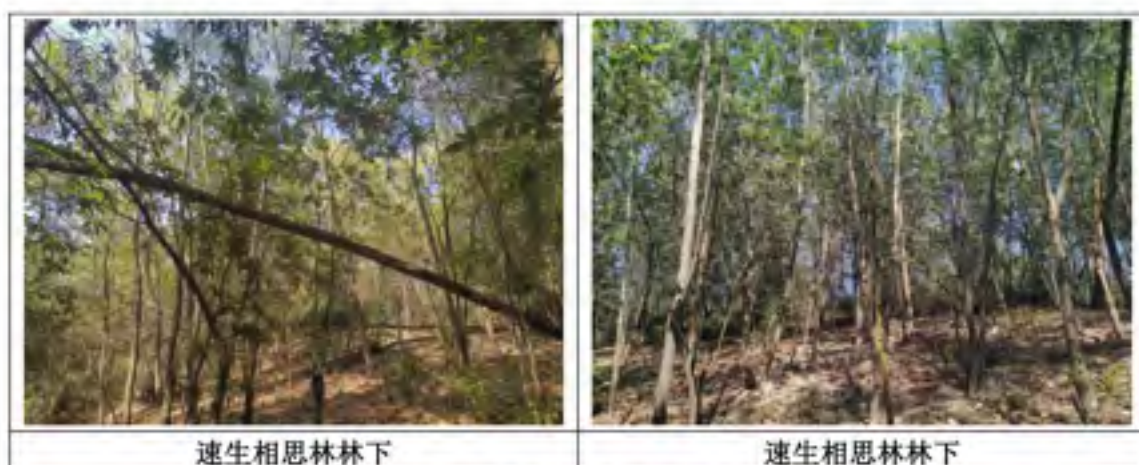


图 5.3-4 速生相思林

IV 桉树林

桉树林是调查区及周边主要用材树种，在广东省内种植面积较广阔，可用于生产密度板、三合板等，是当地重要的经济来源。调查区内的桉树林主要森林群系有：IV-1 尾叶桉—芒萁+乌毛蕨+海金沙群落。

IV-1 尾叶桉—芒萁+乌毛蕨+海金沙群落

该群落内乔木树种较为单一，一般为尾叶桉纯林，群落高度 12-15m，郁闭度 0.5-0.7，外观较整齐，林下稀疏生长有盐肤木、乌桕等小乔木，但不形成分层。林下草本植被主要有芒萁、乌毛蕨、海金沙、菝葜，以及入侵植物薇甘菊（*Mikania micrantha* Kunth）等。



图 5.3-5 桉树林

V 果园

调查区内的果园主要种植荔枝、龙眼等优质果树，树龄 8-15 年。代表群落为 V-1 龙眼群落和 V-1 荔枝群落。在 100m² 的龙眼群落样地内，有龙眼 9 株，平均高 2.8m，平均胸围 25.4cm，群落下层有小白酒草（小飞蓬）（*Conyza canadensis*

(Linn.) Cronq.)、芒萁、山菅兰、玉叶金花 (*Mussaenda Pubescens* Ait.f.) 等草本植物。在 100m² 的荔枝群落样地内, 有荔枝 14 株, 平均高 3.34m, 平均胸围 26.3cm, 群落下层主要有蓝草 (*Baphicacanthus cusia* Brem)、弓果黍 (*Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus)、金刚藤、一点红 (*Emilia sonchifolia* (L.) DC)、广东耳草 (*Neanotis kwangtungensis* (Merr. et Metcalf) Lewis) 及一些灌木、乔木的幼苗。



图 5.3-6 果园

VI 耕地

本项目立体层金钱坳互通北向西匝道及金钱坳互通东向西匝道涉及基本农田, 根据实地考察, 本项目评价范围内的基本农田主要为当地村民种植的蔬菜, 主要有: 生菜、芹菜、红薯、葱、胡萝卜、茼蒿、菜心、芥蓝、茼蒿等, 以及玉米等作物。其他野生植物有: 白花鬼针草 (*Bidens pilosa* L.)、含羞草 (*Mimosa pudica* Linn.)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、青葙 (*Celosia argentea* L.)、五爪金龙 (*Ipomoea carica*) 等。

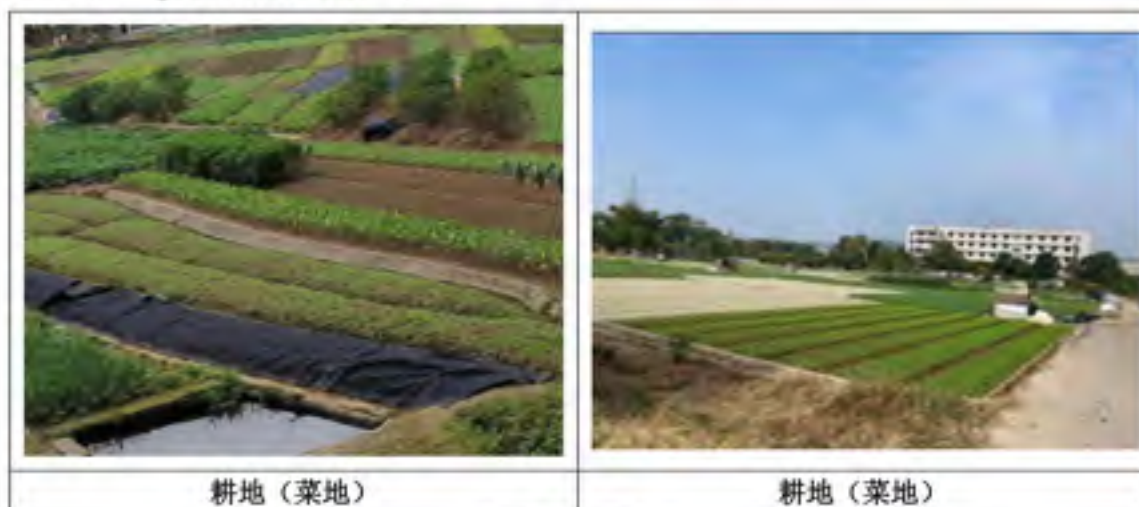


图 5.3-7 耕地

5.3.3 样方调查

本次评价在设置样方时，采取代表性取样的方法，在调查对象所在空间内，调查者主观选择有代表性、典型的地段作为调查样方，这种调查方法较节省人力、物力和时间，且适合野外调查采用。本次对每一种植被类型分别选取 1-2 种代表性较强的植被群落进行设置样方，以尽可能调查到评价区全部植被群落组成与分布情况。

采用典型样方调查方法进行采样，乔木层样方面积为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，灌木层样方面积为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草本层样方面积为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，记录样方中每株植物的种名、树高（灌、草为株高）、胸径（灌木为基径）、冠幅（灌、草为盖度）等指标，统计其频度、株数等，并根据公式计算其重要值、生长量、生物量、物种多样性指数等，确定群落类型及其分布状况。

表 5.3-2 样方调查表(1)

样方编号: Y1				群落名称: 红鳞蒲桃+降真香—罗伞树+光叶山黄皮—黑莎草+团叶鳞始蕨群落			
经纬度: E114.330634, N22.720038				地点: 松子坑水库南侧山体			
坡位: 下坡、阳坡				海拔: 78m			
森林起源: 次生林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	降真香	3	3.0	6.0	20	郁闭度 约 0.70
	2	红鳞蒲桃	4	3.5	7.0	15	
	3	枫香	1	4.0	8.0	10	
	4	山乌柏	2	2.5	5.0	10	
	5	尾叶桉	2	2.0	5.0	10	
	6	阴香	1	1.5	5.0	10	
灌木层	1	桃金娘	4	1.2		5	盖度约 20%
	2	罗伞树	5	1.0		2	
	3	光叶山黄皮	2	1.5		5	
	4	岗松	2	2.5		5	
	5	粗糠柴	2	2.0		5	
	6	九节	1	2.0		5	
草本层	1	芒萁	++	0.3		15	盖度约 40%
	2	鹧鸪草	+	0.2		8	
	3	黑莎草	+	0.2		2	
	4	团叶鳞始蕨	+	0.5		5	
	5	酸藤子	+	--		+	
	6	凤尾蕨	+	0.5		5	
	7	菝葜	+	--		+	

表 5.3-3 样方调查表(2)

样方编号: Y2				群落名称: 华润楠—银柴+红鳞蒲桃—华南紫萁+土茯苓群落			
经纬度 E114.309369, N22.752553				地点: 福乐村南侧、坪地上嶺水库东侧山体			
坡位: 中坡、阳坡				海拔: 103m			
森林起源: 次生林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	华润楠	3	7.0	10.0	25	郁闭度约 0.60
	2	亮叶猴耳环	2	3.5	7.0	15	
	3	枫香	1	4.0	8.0	10	
	4	尾叶桉	2	12.0	15.0	15	
	5	大叶相思	1	10.0	20.0	15	
灌木层	1	桃金娘	6	1.5		10	盖度约 30%
	2	山乌柏	1	2.0		5	
	3	三叉苦	2	1.5		5	
	4	岗松	--	1.5		5	
	5	毛冬青	2	0.5		2	
	6	九节	5	1.0		5	
草本层	1	芒萁	++	0.3		10	盖度约 30%
	2	金银花	+	--		+	
	3	黑莎草	+	0.2		2	
	4	悬钩子	+	--		+	
	5	酸藤子	+	--		+	
	6	耳草	+	0.5		5	
	7	菝葜	+	--		+	

表 5.3-4 样方调查表(3)

样方编号: Y3				群落名称: 豺皮樟+桃金娘—芒萁群落			
经纬度: E114.326953, N22.718761				地点: 松子坑水库南侧丘陵、三棵松水库北侧丘陵			
坡位: 坡顶、阳坡				海拔: 78m			
森林起源: 次生林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
灌木层	1	银柴	2	1.0		10	盖度约 60%
	2	桃金娘	6	2.0		30	
	3	土密树	1	3.0		8	
	4	豺皮樟	5	2.5		25	
	5	黄牛木	1	4.0		5	
	6	梅叶冬青	1	1.8		3	
草本层	1	芒萁	+	1.0		30	盖度约 50%
	2	乌毛蕨	+	1.5		15	
	3	海金沙	+	0.2		10	
	4	菝葜	+	--		+	

表 5.3-5 样方调查表(4)

样方编号: Y4				群落名称: 大叶相思—阴香+樟树—海金沙群落			
经纬度: E114.272826, N2.707647				地点: 龙岗街道办事处南约幼儿园东侧山体			
坡位: 中坡、阳坡				海拔: 69m			
森林起源: 人工林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	大叶相思	10	10.0	8.0	70	郁闭度约 0.70
	2	阴香	1	2.0	--	5	
灌木层	1	阴香	2	1.0		5	盖度约 20%
	2	樟树	1	1.5		5	
	3	荷木	1	2.5		5	
	4	银柴	2	1.0		2	
	5	黑面神	2	0.8		2	
	6	九节	1	1.8		3	
草本层	1	芒萁	+	0.2		10	盖度约 5%
	2	海金沙	+	0.2		8	
	3	蕨类	+	--		+	

表 5.3-6 样方调查表(5)

样方编号: Y5				群落名称: 马占相思+柠檬桉—桃金娘—黑莎草群落			
经纬度: E114.325439, N22.727451				地点: 松子坑水库西侧			
坡位: 下坡、阳坡				海拔: 48m			
森林起源: 人工林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	马占相思	6	11.0	15.0	40	郁闭度约 0.60
	2	柠檬桉	3	12.0	16.0	30	
	3	尾叶桉	1	10.0	12.0	5	
灌木层	1	马占相思幼苗	5	1.0		10	盖度约 60%
	2	柠檬桉幼苗	2	1.0		5	
	3	桃金娘	10	2.0		30	
	4	野牡丹	++	2.0		15	
	5	春花	+	0.5		10	
	6	豺皮樟	2	1.5		5	
草本层	1	芒萁	++	0.2		30	盖度约 30%
	2	海金沙	+	0.2		--	
	3	蕨类	+	--		--	

表 5.3-7 样方调查表(6)

样方编号: Y6				群落名称: 尾叶桉—芒萁+乌毛蕨+海金沙群落			
经纬度: E114.290903, N22.714240				地点: 赖屋村西侧山体			
坡位: 下坡、阳坡				海拔: 50m			
森林起源: 人工林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	尾叶桉	6	13.0	16.0	60	郁闭度约 0.70
	2	柠檬桉	2	15.0	18.0	15	
灌木层	1	尾叶桉幼苗	10	1.0		20	盖度约 50%
	2	桃金娘	++	2.0		30	
	3	盐肤木	2	2.5		10	
	4	乌柏	1	1.5		5	
	5	豺皮樟	2	1.5		5	
草本层	1	芒萁	++	1.0		50	盖度约 50%
	2	海金沙	++	--		--	
	3	乌毛蕨	+	2.0		5	
	4	地桃花	+	0.3		10	
	5	菝葜	++	--		--	

表 5.3-8 样方调查表(7)

样方编号: Y7				群落名称: 荔枝群落			
经纬度: E114.351558, N22.729282				地点: 老坑社区西侧山体			
坡位: 下坡				海拔: 50m			
森林起源: 人工林				干扰程度: 轻微			
	编号	种名	株数	高度(m)	胸径(cm)	盖度(%)	备注
乔木层	1	荔枝	8	3.5	--	60	郁闭度约 0.60
草本层	1	淡竹叶	+	0.4		+	盖度约 20%
	2	芒萁	++	1.0		++	
	3	金刚藤	+	-		+	
	4	海金沙	+	0.4		+	

5.3.4 植物种类多样性

(1) 评价区植物科属种类

本次生态调查重点调查和采集了占地红线范围及外延 200m 范围,对于松子坑森林公园主要采用资料收集法为主、重点地段调查为辅的方法。经调查和初步采集鉴定,本次在调查区域记录到维管植物 90 科 274 属 373 种,其中野生植物 86 科 262 属 352 种,栽培植物 12 科 15 属 21 种。就各大类群总体而言,蕨类 14 科 15 属 20 种,全部为野生种类,裸子植物 2 科 2 属 3 种,双子叶植物 65 科 208 属 282 种,单子叶植物 9 科 50 属 68 种。见下表。

表 5.3-9 调查区内维管植物各大类统计

类 群	科	属	种
野 生	蕨类植物	14	15
	裸子植物	1	1
	双子叶植物	62	197
	单子叶植物	9	49
	小 计	86	262
栽 培	蕨类植物	0	0
	裸子植物	1	1
	双子叶植物	9	12
	单子叶植物	2	2
	小 计	12	15
总 计	90	274	373

注:在同一科、同一属中有野生种、栽培种,总计科和属时非两者直接相加。

调查区内的维管植物中,蕨类植物的区系成分以热带亚热带分布和广布的科属为主,温带成分极少。种子植物区系中,含植物种类 20 种及以上的 4 科,多为世界广布或分布区为热带和亚热带分布的(菊科 Compositae、禾本科、大戟科、莎草科)。含有 5-20 种的有 12 个科,分别属于热带和温带分布,以及热带和亚热带分布,说明植物区系带有较明显的热带和亚热带成分,与所处的南亚热带地理位置相适应。

表 5.3-10 含有 5 种以上的科及其物种数目

科 名	种 数	科 名	种 数
落科 Compositae	37	玄参科 Scrophulariaceae	7
禾本科 Gramineae	33	伞形科 Umbelliferae	6
大戟科 Euphorbiaceae	22	唇形科 Labiatae	5
莎草科 Cyperaceae	20	含羞草科 Mimosaceae	5
茜草科 Rubiaceae	17	锦葵科 Malvaceae	5

蝶形花科 Papilionaceae	14	木犀科 Oleaceae	5
蓼科 Polygonaceae	9	苋科 Amaranthaceae	5
紫金牛科 Myrsinaceae	9	樟科 Lauraceae	5

由于调查区域内植被被砍伐情况比较严重,原生植被基本受到破坏,所以草本植物比较丰富,禾本科和菊科等草本植物为主的科占比例较大。而南亚热带和其他木本表征科如:粘木科、桑科、芸香科、樟科、山茶科、杨梅科、山矾科、杜英科、冬青科、金缕梅科等,所占比例较小。

调查区各植被类型主要群落生物多样性评价:

该地区地带性植被类型为南亚热带季风常绿阔叶林,为测定该地区森林群落生物多样性,采用物种多样性指数 H (Shannon-inner's 指数) 和均匀度指数 E (Pielou 均匀度指数) 对这两种植被群落多样性进行评价:

$$H = -\sum_{i=1}^n \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

式中: H ——物种多样性指数

n_i ——样品中 i 种生物的个体数

N ——样品中各种生物的总个体数

$$E = H / H_{\max}$$

式中: E ——均匀度指数;

$H_{\max}$ ——最大多样性, $H_{\max} = \log_2 T$

T ——物种总数。

H 值为各个种的相对多度,反映了某种群落的物种多样性,即物种的丰富度, H 值越大说明物种越丰富,一般 H 值在 1.5~3.5。 E 值为样方中各个种多度的均匀程度,即每个种个体数量间的差异,其值在 0~1 之间, E 值越大均匀度越高。

该地区地处季风热带气候区,热量和水分较为充足,植物群落种类较为丰富,与本次植物群落物种多样性测定结果一致,根据下表,该地区亚热带常绿阔叶林群落多样性均显著高于其他植被类型,且均匀度指数较高。

表 5.3-11 评价区植物群落生物多样性

群落	H				E			
	乔木层	灌木层	草本层	合计	乔木层	灌木层	草本层	合计
I 亚热带常绿阔叶林	2.61	2.57	2.58	7.76	0.56	0.49	0.43	1.48
II 次生灌草丛	0.18	2.44	1.94	4.55	/	0.49	0.29	0.79

III速生相思林	0.68	/	2.12	2.80	0.18	/	0.36	0.54
IV桉树林	0.96	1.21	1.84	4.01	0.21	0.38	0.25	0.84
V果园	0.38	/	1.71	2.09	0.08	/	0.27	0.35
VI耕地	/	/	1.52	1.52	/	/	0.18	0.18

5.3.5 珍稀濒危保护植物和名木古树

本次生态调查重点调查和采集了占地红线范围及外延 200m 范围，对于松子坑森林公园主要采用资料收集法为主、重点地段调查为辅的方法。

一、珍稀濒危保护植物

本次在样方调查过程中采集到樟树，根据《深圳市松子坑森林公园总体规划》记录，松子坑森林公园内有 3 种珍稀濒危野生植物：

《深圳市松子坑森林公园总体规划》摘录：

依据已出版的《中国植物红皮书》第一卷，采用濒危（Endangered）、稀有（Rare）和渐危（Vulnerable）3 等级分析列举松子坑水库珍稀濒危植物，结果表明共有 3 种珍稀濒危植物。

表 5.3-12 松子坑森林公园珍稀濒危保护植物及其分布

种 名	濒危程度	保护级别	物种分布区	与本项目位置关系
土沉香 <i>Aquilaria sinensis</i>	渐危	II 级	华南、西南	在本项目周边 200m 范围外
水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	渐危	II 级	华南至华西南	在本项目周边 200m 范围外
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	濒危	II 级	华南、华中、朝鲜、越南、日本	在本项目周边 200m 范围外

在松子坑森林公园分布的 3 种保护植物中，都属于国家 2 级保护的植物，它们是：土沉香、水蕨。其中，樟树以前在珠江三角洲地区颇为常见，只是近些年来数量逐渐稀少，在村庄附近的风水林中，发现有少量的樟树。土沉香本为深圳市常绿季雨林和沟谷雨林的常见种，在松子坑水库的低山山谷中的多处地段可以看到本种，由于人们取其香脂而遭到破坏，故土沉香多为一些幼树。水蕨在水库周边的洼地和山谷旁边可以见到几株。



土沉香



土沉香

	水 蕨
	水 蕨

	樟树
	樟树

图 5.3-8 保护植物

二、名木古树

根据实地调查以及资料收集，本项目评价范围内有名木古树 20 株，分布于松子坑森林公园、新布村、吓坑村、榕树下新村等，主要古树为桑科(*Moraceae*)的榕树、无患子科(*Sapindaceae*)的龙眼、梧桐科(*Sterculiaceae*)的假萍婆(*Sterculia lanceolata* Cav.)、大戟科(*Euphorbiaceae*)的五月茶(*Antidesma bunius* (L.) Spreng.)、马鞭草科(*Verbenaceae*)的山牡荆(*Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams)，以及樟科的樟树。详见附录二名木古树名录。

根据实地调查，位于项目用地红线内有 5 株古树，分别为 1 号假萍婆（编号 02060153）、2 号龙眼（编号 02060154）、3 号龙眼（编号 02060155）、4 号龙眼（编号 02060157）、5 号榕树（编号 02060158），均为 100 年以上古树，均位于

榕树吓新村，5 株古树的现场情况见下图，经现场调查，5 株古树均生长良好。

其余 6-20 号古树均不在立体层用地红线内，且位于村庄内部或者松子坑森林公园内部，立体层施工对其基本没有影响。



图 5.3-9 项目用地范围内古树名木现场情况

表 5.3-13 生态评价范围内古树名木一览表

序号	区域	街道	社区	全市统一编号	中文名	科名	经度	纬度	树龄	高	宽	生长态势	拉丁名	属名	树形	状态	小地名	小地名 2	古树保护级别	胸径	地围	东西冠幅	南北冠幅	土壤	紧密度	树木特殊状况或生长环境描述	权属	管理单位	物种起源
1	龙岗区	龙岗	同乐	02060153	假苹婆	梧桐科	114°18'10.44"	22°43'19.92"	100	15	2	一般	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav.	苹婆属	复壮	倾斜	榕树吓	榕树街 22 号	3	1.2	0.4	20	9	褐土	中	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
2	龙岗区	龙岗	同乐	02060154	龙眼	无患子科	114°18'10.26"	22°43'19.92"	110	12	1	较差	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	龙眼属	复壮	直立	榕树吓	榕树街 22 号	3	0.82	0.3	7	8.2	褐土	紧	长势较差	集体	龙岗街道办	原生
3	龙岗区	龙岗	同乐	02060155	龙眼	无患子科	114°18'10.26"	22°43'19.92"	110	10	1	一般	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	龙眼属	复壮	直立	榕树吓	榕树街 22 号	3	1.4	0.4	13.5	12	褐土	紧	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
4	龙岗区	龙岗	同乐	02060157	龙眼	无患子科	114°18'10.26"	22°43'19.92"	110	11	2	一般	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	龙眼属	复壮	直立	榕树吓	榕树街 22 号	3	1.27	0.4	15	14	褐土	紧	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
5	龙岗区	龙岗	同乐	02060158	榕树	桑科	114°18'10.08"	22°43'20.34"	110	15	4	一般	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	直立	榕树吓	榕树街 22 号	3	2	0.6	22	21	褐土	中	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
6	龙岗区	龙岗	同乐	02060159	榕树	桑科	114°18'7.62"	22°43'23.58"	150	16	3	一般	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	倾斜	榕树吓	榕树吓 1 号	3	2.5	0.8	20	19	褐土	中	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
7	龙岗区	龙岗	同乐	02060160	榕树	桑科	114°19'13.5"	22°43'37.2"	110	22	5	旺盛	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	直立	新布村	老围	3	3.67	1.2	20	21	红壤	紧	长势旺盛	集体	龙岗街道办	原生
8	龙岗区	龙岗	同乐	02060164	龙眼	无患子科	114°19'13.8"	22°43'38.88"	120	8	2	一般	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	龙眼属	复壮	直立	新布		3	1.21	0.4	9	9	褐土	中	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
9	龙岗区	龙岗	同乐	02060165	榕树	桑科	114°19'16.98"	22°43'41.46"	300	14	6	一般	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	倾斜	新布		2	4.9	1.6	18.2	18.5	褐土	松	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
10	龙岗区	龙岗	同乐	02060166	榕树	桑科	114°19'16.86"	22°43'41.4"	300	15	6	旺盛	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	倾斜	新布	老屋围厂内	2	5.4	1.7	18	17	褐土	中	长势旺盛	集体	龙岗街道办	原生
11	龙岗区	龙岗	同乐	02060167	荔枝	无患子科	114°18'42.96"	22°43'48.12"	200	14	3	旺盛	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	荔枝属	复壮	直立	吓坑	老围吓坑一区 11 号	3	2.33	0.7	14	13	红壤	紧	长势旺盛	集体	龙岗街道办	原生
12	龙岗区	龙岗	同乐	02060168	榕树	桑科	114°18'44.34"	22°43'49.62"	170	20	7	旺盛	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	直立	吓坑	老屋围	3	5.13	1.6	22.5	23.5	褐土	紧	长势旺盛	集体	龙岗街道办	原生
13	龙岗区	龙岗	同乐	02060169	榕树	桑科	114°18'42.54"	22°43'49.56"	110	17	4	一般	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	倾斜	吓坑	吓坑老屋围	3	3.14	1	21	19	褐土	紧	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
14	龙岗区	龙岗	同乐	02060170	榕树	桑科	114°18'42.78"	22°43'49.5"	150	16	5	一般	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	榕属	复壮	倾斜	吓坑	老屋围	3	4.22	1.3	17	16	褐土	紧	长势一般	集体	龙岗街道办	原生
15	龙岗区	龙岗	同乐	02060171	假苹婆	梧桐科	114°18'43.5"	22°43'49.44"	100	15	2	旺盛	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav.	苹婆属	丛生	直立	吓坑	老屋围	3	1.76	0.6	15.8	15.2	红壤	紧	长势旺盛	集体	龙岗街道办	原生
16	龙岗区	坪地	中心	02060211	樟树	樟科	114°18'27.0"	22°45'15.7"	130	22	4	旺盛	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl	樟属	复壮	直立	中心	上畲老屋围	3	3.8	1.2	25	23.5	红壤	紧	长势旺盛	集体	坪地街道办	原生
17	龙岗区	坪地	中心	02060212	五月茶	大戟科	114°18'26.8"	22°45'15.2"	300	7	3	一般	<i>Antidesma bunius</i> (Linn.) Spreng.	五月茶属	复壮	直立	中心	上畲老屋围	2	2.8	0.9	8.5	7.6	红壤	中	树干中空, 有病虫害, 存在断枝	集体	坪地街道办	原生
18	龙岗区	坪地	中心	02060213	山牡荊	马鞭草科	114°18'26.8"	22°45'15.0"	200	14	4	旺盛	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) Wall.	牡荊属	丛生复壮	直立	中心	上畲老屋围	3	2.5	0.8	13	14	红壤	中	基部分叉生长	集体	坪地街道办	原生

序号	区域	街道	社区	全市统一编号	中文名	科名	经度	纬度	树龄	高	宽	生长态势	拉丁名	属名	树形	状态	小地名	小地名2	古树保护级别	胸径	地围	东西冠幅	南北冠幅	土壤	紧密度	树木特殊状况或生长环境描述	权属	管理单位	物种起源
19	坪山区	坪山		02080067	樟树	樟科	114°20'37"	22°44'54"	100	13	2		<i>Cinnamomum camphora (L.) Presl.</i>	樟属	稍倾斜		坪山新区管委会	中心公园湖边	3	2.5	0.8	18	13	褐土	中	枯枝断枝，无树池，有白色虫害，有白蚁			原生
20	坪山区	坪山		02080068	樟树	樟科	114°20'37"	22°44'34"	110	14	4	较差	<i>Cinnamomum camphora (L.) Presl.</i>	樟属	直立		坪山新区管委会	中心公园湖边	3	2.6	0.8	12	10	褐土	中	枯枝断枝多，无树池，种在草地上，有白色虫害，有白蚁			原生



图 5.3-10 古树名木分布图

5.3.6 陆生植被生态环境质量评价

(1) 植被群落综合评价

群落综合评价根据相对生物量，相对生长量，相对物种量，覆盖度指数 4 个评价因子加权得出，可反映出不同群落类型综合水平。

根据前面提供的公式和样方数据，经计算可知，评价区内亚热带常绿阔叶林综合评价值为 0.71，综合评价等级为II，评价结果为较好水平。

速生相思林、桉树林群落综合评价值为 0.50-0.53，综合评价等级为III，评价结果为中等水平。

次生灌草丛、果园、耕地群落综合评价值 0.35-0.4，综合评价等级为IV，评价结果为较差水平。

(2) 植被生态综合评价结果

评价区位于广东省珠三角平原区，区域属南亚热带海洋气候特征，地带性植被类型为南亚热带季风常绿阔叶林（又名亚热带季雨林），但由于长期受人类经济活动的干扰作用，导致原生性森林植被的消失，但局部保留了原生性较强的次生林，并营造了较大面积的人工林。根据调查，评价区内植被类型至少包括亚热带常绿阔叶林、次生灌草丛、速生相思林、桉树林、果园、耕地等 6 种。

从各植被类型生态评价结果来看，亚热带常绿阔叶林生态质量较好，主要体现在植被种类丰富、植被覆盖度高、生物量和净生产量较高。速生相思林、桉树林生态质量中等，次生灌草丛、果园、耕地生态质量较差。

从调查来看，各区域植被生态状况有一定差异，具体表现为：

① 公路红线范围及外扩 200m 范围内地势起伏较小，海拔较低，交通条件较好，受人类干扰最为强烈，基本无自然植被存在，现有的植被类型均为人工林（速生相思林、桉树林）、果园，主要的乔木种类为桉树林、相思林、荔枝林等。

② 本项目评价范围内的松子坑森林公园受保护条件相对较好，区域内保留了部分自然植被，主要分布在公园内的中心区、山坡陡峭区、交通不便区域等。这些区域内的主要植被类型有亚热带常绿阔叶林、次生灌草丛、速生相思林、桉树林、果园等。松子坑森林公园内存在珍稀濒危保护野生植物，但这些保护植物距离本项目红线范围 200m 以上，本项目施工基本不会对其造成扰动或影响。

③ 本项目评价范围内有名木古树 20 株，主要古树有榕树、龙眼、假萍婆、

五月茶、山牡荊、樟树。其中位于项目用地红线内有 5 株古树，分别为 1 号假萍婆（编号 02060153）、2 号龙眼（编号 02060154）、3 号龙眼（编号 02060155）、4 号龙眼（编号 02060157）、5 号榕树（编号 02060158）；其余 6-20 号古树均不在立体层用地红线内，且位于村庄内部或者松子坑森林公园内部。

表 5.3-14 各植被类型生态质量基本参数情况表

基本参数 植被类型	平均净生产量 $t/hm^2 \cdot a$		平均生物量 (t/hm^2)		种/1000m ²		平均覆盖度 (%)		群落综合指标	
	均值	标定	均值	标定	均值	标定	均值	标定	标定值	评价
I亚热带常绿阔叶林	15.9	0.64	185	0.53	30	0.75	92	0.92	0.71	较好
II次生灌草丛	2.6	0.10	3.8	0.01	15	0.38	90	0.90	0.35	较差
III速生相思林	10.5	0.42	126	0.36	20	0.50	70	0.70	0.50	中
IV桉树林	12.0	0.48	132	0.38	20	0.50	75	0.75	0.53	中
V果园	9.5	0.38	45	0.13	15	0.38	50	0.50	0.35	较差
VI耕地	11	0.44	60	0.17	15	0.38	60	0.60	0.40	较差
注：1.数据参考“杨昆,管东生.2007.珠江三角洲地区森林生物量及其动态.应用生态学报”,“温远光等.2000.尾叶桉人工林生物量和生产力研究.热带亚热带植物学报”。										
2.上述生物量、净生产量按“中龄林”统计。										

5.4 动物现状调查与评价

本项目位于广东省珠江三角洲平原地区，属于城市建成区，公路红线及外扩200m 范围内地势起伏较小，海拔较低，交通条件较好，受人类干扰最为强烈，基本无大型野生动物生存，主要为当地常见的爬行动物、昆虫、鼠类等动物，未发现珍稀濒危保护野生动物。

调查区内野生动物主要生活在距离人类活动范围较远的山地森林。通过访问调查和实地观察，调查区及周边主要野生动物资源包括两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲动物。调查区内野生动物主要分布在松子坑森林公园等核心区域。

5.4.1 鱼纲

调查区内有松子坑水库等自然水体，常见鱼类有草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、鲢鱼（*Silurus*）、鳊鱼（*Parabramis pekinensis*）、鳙鱼（*Siniperca chuatsi*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）、鲮鱼（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、青鱼（*Mylopharyngodon piceus*）、虾、蟹、贝类等。

5.4.2 两栖纲

用地内有少量水体等，同时周边有较高的植被覆盖率，自然分布有一定数量和种类的两栖动物。

在实地调研时，通过现场调查、鸣叫声分析对其中的种类进行辨别，初步明确项目地内分布有两栖动物8种（亚种），隶属1目、4科、6属，详情见下表。其中主要的优势种为黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）、泽蛙（*Fejervarya multistriata*）和花狭口蛙（*Kaloula pulchra pulchra*），在项目地的水体及水体周边，是区域常见种类，夜晚的主要蛙鸣声来自于泽蛙。

从本次调查的情况来看，记录到的8种两栖动物都是适应东洋界华南区温热多雨的南亚热带季风气候的种类。根据表显示，其中2种是东洋界和古北界广泛分布的种类，为泽蛙和饰纹姬蛙，占25%；6种是东洋界种类，占75%。其中的2个广布种（泽蛙和饰纹姬蛙），其分布区的最北限在古北界的南缘，而分布区主要在东洋界。6种东洋界种类中，花狭口蛙是分布于华南区的特有种，其余5种是分布在华南区和华中区的共有种类。

在珍稀濒危种类方面，全部的蛙类被列入，黑眶蟾蜍、泽蛙、沼蛙（广东省重点保护）、斑腿泛树蛙、大泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、花狭口蛙共8种被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。

表 5.4-1 项目地两栖动物调查表

科	种	丰富度	区系分布		
			东洋界		古北界
			华南区	华中区	
蟾蜍科 <i>Bufonidae</i>	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i> (Schneider, 1799)	常见	—	—	
蛙科 <i>Ranidae</i>	泽蛙 <i>Fejervarya multistriata</i> (Hallowell, 1860)	区域常见	—	—	—
	沼蛙 <i>Rana guentheri</i> (Boulenger, 1882)	区域常见	—	—	
树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i> (Hallowell, 1860)	区域常见	—	—	
	大泛树蛙 <i>P. dennysii</i> (Blandford, 1881)	少见	—	—	
姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i> (Dumeril and Bibron, 1841)	少见	—	—	—
	花姬蛙 <i>M. pulchra</i> (Hallowell, 1861)	少见	—	—	
	花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra pulchra</i> (Gray, 1831)	区域常见	—		



图 5.4-1 蛙类“三有动物”照片

5.4.3 爬行纲

通过实地调查、周边人员询问及资料收集工作，结果显示该项目地内共有爬行类动物 13 种，隶属 2 目、6 科、12 属。其中蜥蜴目 6 种，蛇目 7 种，爬行动物种类调查情况见下表。

该区域内原生的爬行动物全为南方类型的种类，其种类组成，属于沿海低丘平地热带农田、林灌爬行动物群，调查中发现的 13 种原生爬行动物（红耳龟不计入），无古北界的种类，1 种为广泛分布种类（竹叶青），另外 12 种全为东洋界的种类。在东洋界物种中，6 种为分布于华南区和华中区的共有种，占 50%，分布于华南区的特有爬行动物 6 种，占 50%。区系组成特征从整体上看，是华南区与华中区较为平均。

在珍稀濒危种类方面，变色树蜥、南滑蜥、南草蜥、横纹钝头蛇、渔游蛇、灰鼠蛇、白唇竹叶青、竹叶青共 8 种被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。

表 5.4-2 项目地爬行动物调查表

科	种	丰富度	区系分布		
			东洋界		古北界
			华南区	华中区	
鬣蜥科 <i>Agamidae</i>	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	常见	—		
壁虎科 <i>Gekkonidae</i>	原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	区域常见	—	—	
石龙子科 <i>Scincidae</i>	中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	常见	—	—	
	蜥蜴 <i>Igysoma indicum</i>	常见	—	—	
	南滑蜥 <i>Scincella reevesii</i>	少见	—		
蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>	南草蜥 <i>Takudromus sexlineatus meridionalis</i>	少见	—	—	
游蛇科 <i>Colubridae</i>	横纹钝头蛇 <i>Paras margaritophorus</i>	区域常见	—		
	红唇颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus helleri</i>	少见	—		
	渔游蛇 <i>Natrix piscator</i>	区域常见	—	—	
	台湾小头蛇 <i>Oligodon formosanus</i>	少见	—	—	
	灰鼠蛇 <i>Pryas korros</i>	少见	—	—	
	白唇竹叶青 <i>Trimeresurus albolabris</i>	常见	—		
蛙科 <i>Viperidae</i>	竹叶青 <i>T. stejnegeri</i>	少见	—	—	—

5.4.4 鸟纲

在项目地中共记录到鸟类 49 种，隶属 8 目、24 科、37 属。其中留鸟 32 种，约占种数的 65.31%，冬候鸟 14 种，约占 28.58%，夏候鸟 3 种，约占 6.12%。从鸟类的种类来看，最大的类别为雀形目鸟类，共有 35 种，约占 71.43%，这同华南区城市区域的鸟类区系相似。详情见下表。

项目地内记录到的 49 种鸟中，从鸟类的区系上看，东洋型的有 27 种，占 55.10%；古北型的有 7 种，占 14.29%；广泛分布型的有 15 种，占 30.61%。由此可见，项目地内东洋型的鸟类具有明显的优势，占据超过一半。

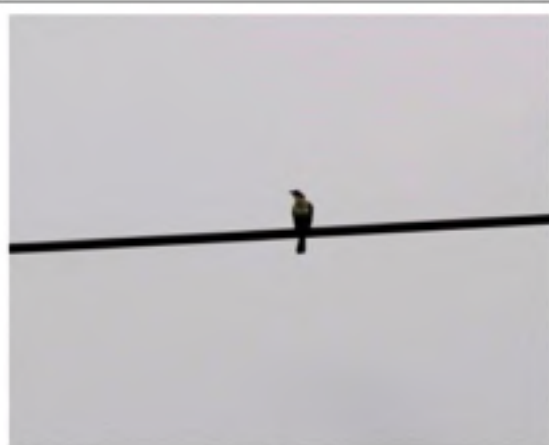
在项目地的鸟类中，古北界的鸟类，以及在东洋界、古北界各区之间广泛分布的鸟类比例较大，这是由于鸟类具有飞翔的运动特点，活动能力较强，而古北界和东洋界之间没有能起到有效阻隔作用的天然屏障，使南北两界鸟类在分布上出现相互渗透现象。这也是全球鸟类分布在相邻的各界、各区、各亚区之间，普遍存在的情况。

在珍稀濒危种类方面，共记录到国家Ⅱ级保护动物6种，具体包括：普通鳶、黑耳鳶、红隼、褐翅鸦鵂、小鸦鵂、斑头鸦鵂，其中留鸟包括黑耳鳶、褐翅鸦鵂、小鸦鵂、斑头鸦鵂共4种，冬候鸟包括普通鳶、红隼共2种。

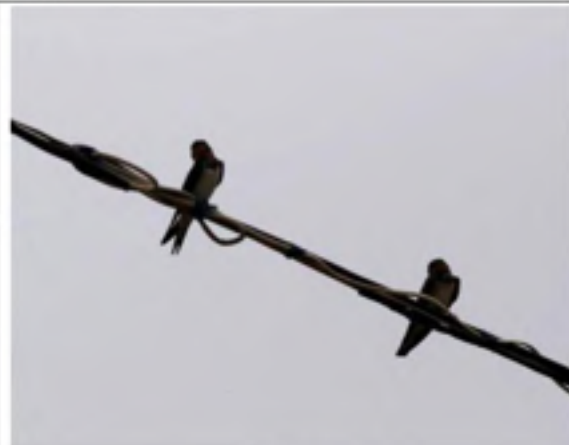
另外有池鹭（广东省重点保护）、白鹭（广东省重点保护）、山斑鸠、珠颈斑鸠、八声杜鹃、噪鹛、小白腰雨燕、翠鸟、戴胜、家燕、灰鹁鸪、白鹁鸪、树鹊、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、棕背伯劳、黑卷尾、丝光椋鸟、黑领椋鸟、八哥、喜鹊、红胁蓝尾鸲、鹊鸲、北红尾鸲、黑喉石鵖、黑脸噪鹛、黑领噪鹛、画眉、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀、叉尾太阳鸟、暗绿绣眼鸟、树麻雀、灰头鹁鸪共 37 种鸟类被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。



棕背伯劳



白头鸭



家燕



水体边的珠颈斑鸠



左为八哥，右为红耳鸭



图 5.4-2 鸟类“三有动物”照片

5.4.5 哺乳纲

经调查，该区域的哺乳动物共有 4 种，隶属于 3 目、3 科、4 属，主要为小型啮齿目动物。具体种类包括臭鼩（*Suncus murinus*）、普通伏翼蝠（*Pipistrellus abramus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等 4 种。这同项目地植被较为单一，人为干扰较为严重相关，导致哺乳类动物的数量和种类均很少。

在珍稀濒危种类方面，无保护动物，也没有被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中。

5.4.6 生态及保育价值

在现场调查中共发现高等脊椎动物 74 种，其中包括两栖类 8 种，隶属 1 目、4 科、6 属；爬行类 13 种，隶属 2 目、6 科、12 属；鸟类 49 种，隶属 8 目、24 科、37 属；哺乳类 4 种，隶属 3 目、3 科、3 属。

本区内调查发现国家保护的野生动物，集中在鸟类中，具体包括国家 II 级保护动物 6 种：普通鳶、黑耳鳶、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鹁鹑，其中留鸟包括黑耳鳶、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鹁鹑共 4 种，冬候鸟包括普通鳶、红隼共 2 种。

同时有部分动物为“三有动物”（“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录”的简称），一共有 54 种。具体包括了两栖类 8 种（黑眶蟾蜍、泽蛙、沼蛙（广东省重点保护）、斑腿泛树蛙、大泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、花狭口蛙）、爬行类 8 种（变色树蜥、南滑蜥、南草蜥、横纹钝头

蛇、渔游蛇、灰鼠蛇、白唇竹叶青、竹叶青)、鸟类 37 种(池鹭(广东省重点保护)、白鹭(广东省重点保护)、山斑鸠、珠颈斑鸠、八声杜鹃、噪鹃、小白腰雨燕、翠鸟、戴胜、家燕、灰鹊鸚、白鹊鸚、树鹊、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、棕背伯劳、黑卷尾、丝光椋鸟、黑领椋鸟、八哥、喜鹊、红胁蓝尾鸲、鹊鸲、北红尾鸲、黑喉石鹪、黑脸噪鹎、黑领噪鹎、画眉、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀、叉尾太阳鸟、暗绿绣眼鸟、树麻雀、灰头鹀),哺乳类无,该类动物具有一定的生态及保育价值。

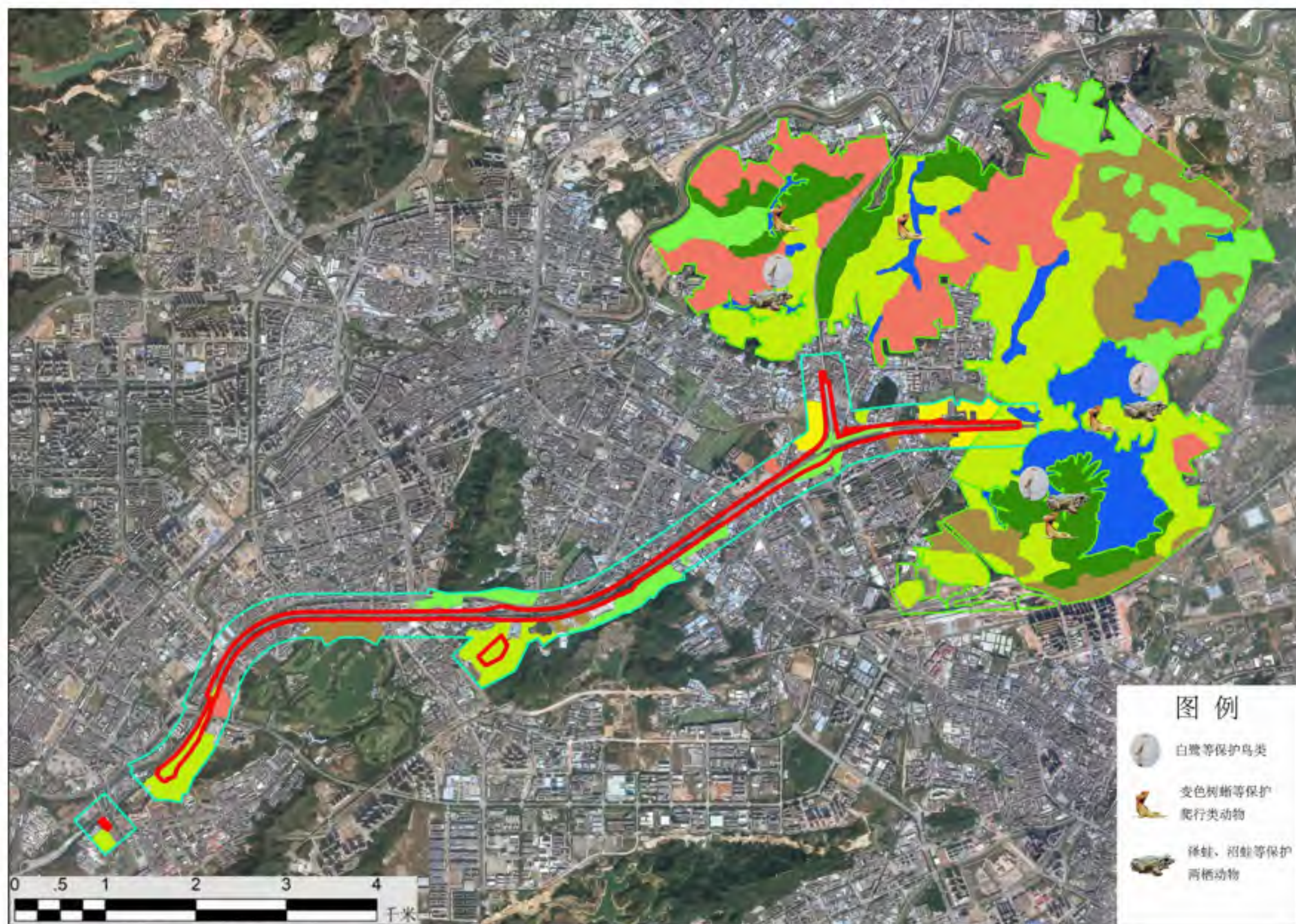


图 5.4-3 保护动物分布图

5.5 水生生物资源

参考《沈阳至海口国家高速公路汕尾陆丰至深圳龙岗段改扩建项目环境影响报告书》（中海环境科技（上海）股份有限公司，2019.11）对松子坑水库现状调查结果。

5.5.1 浮游植物

1、浮游植物种类组成

松子坑水库检出浮游植物 6 门 11 种（属）。其中硅藻门 4 种（属），占总数的 36.36%；绿藻门 3 种（属），占总数的 27.21%；蓝藻门 1 种，占总数的 9.09%；裸藻门 1 种（属），占总数的 9.09%；隐藻门 1 种，占总数的 9.09%；甲藻门 1 种（属），占总数的 9.09%。浮游植物名录见表 5.3-3，各种类型种类数及所占比例见下表。

从种类分布看，松子坑水库水域浮游植物以硅藻门占优势，其次是绿藻门，其他门类相对较少。常见种类有脆杆藻（*Fragilaria sp.*）舟形藻（*Navicula sp.*）、栅藻（*Scenedesmus sp.*）、盘星藻（*Pediastrum sp.*）等。

表 5.5-1 松子坑水库浮游植物名录

门	种
I.硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	1.平板藻 <i>Tabellaria sp.</i>
	2.根管藻 <i>Rhizosolenia sp.</i>
	3.脆杆藻 <i>Fragilaria sp.</i>
	4.舟形藻 <i>Navicula sp.</i>
II.绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	5.丝藻 <i>Ulotrichales sp.</i>
	6.栅藻 <i>Scenedesmus sp.</i>
	7.盘星藻 <i>Pediastrum sp.</i>
III.蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	8.色球藻 <i>Chroococcus sp.</i>
IV.裸藻门 <i>Euglenophyta</i>	9.扁裸藻 <i>Phacus sp.</i>
V.隐藻门 <i>Cryptophyta</i>	10.卵形隐藻 <i>Cryptomonas ovate</i>
VI.甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>	11.多甲藻 <i>Peridinium perardiforme</i>

表 5.5-2 浮游植物种类数及所占比例

	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	隐藻门	甲藻门	合计
种类	4	3	1	1	1	1	11
比例	36.36%	27.27%	9.09%	9.09%	9.09%	9.09%	100%

2、浮游植物的密度和生物量

松子坑水库中浮游植物的平均密度为 65.85×10^4 ind./L，其中硅藻门的平均密度最高，为 28.43×10^4 ind./L；其次为绿藻门，平均密度为 17.21×10^4 ind./L；

蓝藻门平均密度为 12.54×10^4 ind./L；其他门的平均密度为 7.67×10^4 ind./L。

松子坑水库水体中浮游植物的平均生物量为 3.29mg/L，其中硅藻门的平均生物量最大，为 1.71mg/L；绿藻门的为 0.79mg/L；蓝藻门的为 0.45mg/L；其他藻的平均生物量为 0.34mg/L。浮游植物的密度和生物量见下表。

表 5.5-3 浮游植物密度 ($\times 10^4$ ind./L) 和生物量 (mg/L)

松子坑水库	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	其他	总计
密度	28.43	17.21	12.54	7.67	68.85
生物量	1.71	0.79	0.45	0.34	3.29

5.5.2 浮游动物

1、浮游动物种类组成

松子坑水库中浮游动物 4 大类 19 种 (属)。其中其中原生动物有 5 种 (属)，占总数的 26.32%；轮虫有 6 种 (属)，占总数的 31.58%；枝角类和桡足类各有 4 种 (属)，分别占总数的 21.53%。浮游动物名录见表 5.5-4，各种类型种类数及所占比例见表 5.5-5。

从种类分布看，松子坑水库水域浮游动物以轮虫和原生动物为优势类群，其次为枝角类、桡足类。常见种类为普通表壳虫 (*Arcella vulgaris*)、砂壳虫 (*Diffugia sp.*)、螺形龟甲轮虫 (*Keratella cochlearis*)、长额象鼻溞 (*Bosmina longirostris*)、温中剑水蚤 (*Mesocyclops thermocyclopoides*) 和桡足类无节幼体 (*Nauplius sp.*) 等。

表 5.5-4 松子坑水库浮游动物名录

门	种
I. 原生动物 <i>Protozoa</i>	1. 变形虫 <i>Amoeba sp.</i>
	2. 普通表壳虫 <i>Arcella vulgaris</i>
	3. 砂壳虫 <i>Diffugia sp.</i>
	4. 钩刺斜管虫 <i>Chilodonella uncinata</i>
	5. 钟形虫 <i>Vorticella sp.</i>
II. 轮虫 <i>Rotatoria</i>	6. 矩形臂尾轮虫 <i>Brachionus leydigi</i>
	7. 多肢轮虫 <i>Polarthra Coluralla sp.</i>
	8. 螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>
	9. 曲腿龟甲轮虫 <i>Brachionus urceus</i>
	10. 前节晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodonta</i>
	11. 叶轮虫 <i>Notholca sp.</i>
III. 枝角类 <i>Cladocera</i>	12. 微型裸腹蚤 <i>Moina micrura</i>
	13. 角突网纹溞 <i>Ceriodaphnia cornuta</i>
	14. 长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>
	15. 方型尖额溞 <i>Alona quadrangularis</i>
IV. 桡足类 <i>Copepoda</i>	16. 博平近剑水蚤 <i>Tropocyclops thermocyclopoides</i>

	17.中华咸水剑水蚤 <i>Haliencyclops sinensis</i>
	18.温中剑水蚤 <i>Mesocyclops thermocyclopoides</i>
	19.桡足无节幼体 <i>Nauplius sp.</i>

表 5.5-5 浮游动物种类数及所占比例

	原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类	合计
种类	5	6	4	4	19
比例	26.32%	31.58%	21.53%	21.53%	100%

2、浮游动物的密度和生物量

松子坑水库水体中浮游动物的平均密度为 524ind./L，其中原生动物最高，平均密度为 332ind./L；其次为轮虫类，平均密度为 176ind./L；枝角类平均密度为 11ind./L；桡足类的平均密度为 5ind./L。

松子坑水库水体中浮游动物的平均生物量为 0.662mg/L，其中枝角类的平均生物量最大，为 0.282mg/L；轮虫类为 0.253mg/L；桡足类为 0.102mg/L；原生动物为 0.025mg/L。各采样点浮游动物的密度和生物量见下表。

表 5.5-6 浮游植物密度 (ind./L) 和生物量 (mg/L)

松子坑水库	原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类	合计
密度	332	176	11	5	524
生物量	0.025	0.253	0.282	0.102	0.662

5.5.3 底栖动物

1、底栖动物种类组成

根据现场调查成果，评价范围共检出底栖动物计 3 门 11 种（属）。其中软体动物门最多有 6 种（属），占总数的 54.55%；环节动物门有 3 种（属），占总数的 27.27%；节肢动物门有 2 种（属），占总数的 18.18%。底栖动物名录见表 5.3-8，各种类型种类数及所占比例见表 5.3-9。

从种类分布看，评价范围水域底栖动物以软体动物占优势，其次为环节动物、节肢动物。优势种有苏氏尾鳃蚓(*Branchiura sowerbyi*)、河蚬(*Corbicula fluminea*)、纹沼螺(*Parafossarulus striatulus*)、内摇蚊(*Endochironomus sp.*)等。

表 5.5-7 松子坑水库底栖动物名录

门	种
I.环节动物门 <i>Annelida</i>	1.苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i>
	2.中华颤蚓 <i>Tubifex sinicus</i>
	3.霍普水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
II.软体动物门 <i>Mollusc</i>	4.纹沼螺 <i>Parafossarulus striatulus</i>
	5.中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i>

	6.多棱角螺 <i>Angulyagra polyzonata</i>
	7.方格短沟螺 <i>Semisulcospira cancellata</i>
	8.淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>
	9.河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>
	10.多足摇蚊 <i>Polypedilum sp.</i>
III.节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	11.摇蚊 <i>Chironomus sp.</i>

表 5.5-8 底栖动物种类数及所占比例

	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
种类	3	6	2	11
比例	27.27%	54.55%	18.18%	100%

2、底栖动物种密度生物量

松子坑水库水体底栖动物的平均密度为 51ind./m²，平均生物量为 14.93g/m²；其中，环节动物密度为 22ind./m²，生物量 2.69g/m²；软体动物密度为 16ind./m²，生物量为 10.56g/m²；节肢动物密度 13ind./m²，生物量 1.68g/m²；底栖动物的密度及生物量见下表。

表 5.5-9 底栖动物密度 (ind./m²) 和生物量 (g/m²)

松子坑水库	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
密度	22	16	13	51
生物量	2.69	10.56	1.68	14.93

5.5.4 水生维管束植物

本项目地处低纬，属南亚热带季风气候，常年阳光充足、气候温和、季风明显、雨量充沛。松子坑水库内的河流主要为流冲河、赤石河、淡水河以及附属支流、池塘。本项目范围共计 22 种，水生维管植物较丰富，但种类较少，主要分布在附属支流、池塘、湿地和田边沟渠等。水生维管束植物名录见下表。

表 5.5-10 水生维管束植物名录

生活型	种名	拉丁名
挺水植物	1.水烛	<i>Typha angustifolia</i>
	2. 稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>
	3. 慈姑	<i>Oenanthe javanica</i>
	4. 异型莎草	<i>Cyperus difformis</i>
	5. 水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>
	6. 芦苇	<i>Phragmites australis</i>
	7. 荻	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>
	8. 喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
	9. 水芹	<i>Oenanthe javanica</i>

	10. 灯心草	<i>Juncus effusus</i>
漂浮植物	11. 浮萍	<i>Lemna minor</i>
	12. 萍	<i>Marsilea quadrifolia</i>
	13. 凤眼蓝	<i>Eichhornia crassip</i>
	14. 紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i>
	15. 槐叶苹	<i>Salvinia natans</i>
	16. 大漂	<i>Pistia stratiotes</i>
沉水植物	17. 金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>
	18. 黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>
	19. 眼子菜	<i>Potamogeton distinctus</i>
	20. 水车前	<i>Ottelia alismoides</i>
	21. 狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
	22. 菹草	<i>Potamogeton crispus</i>

5.6 重要生态敏感区专项调查

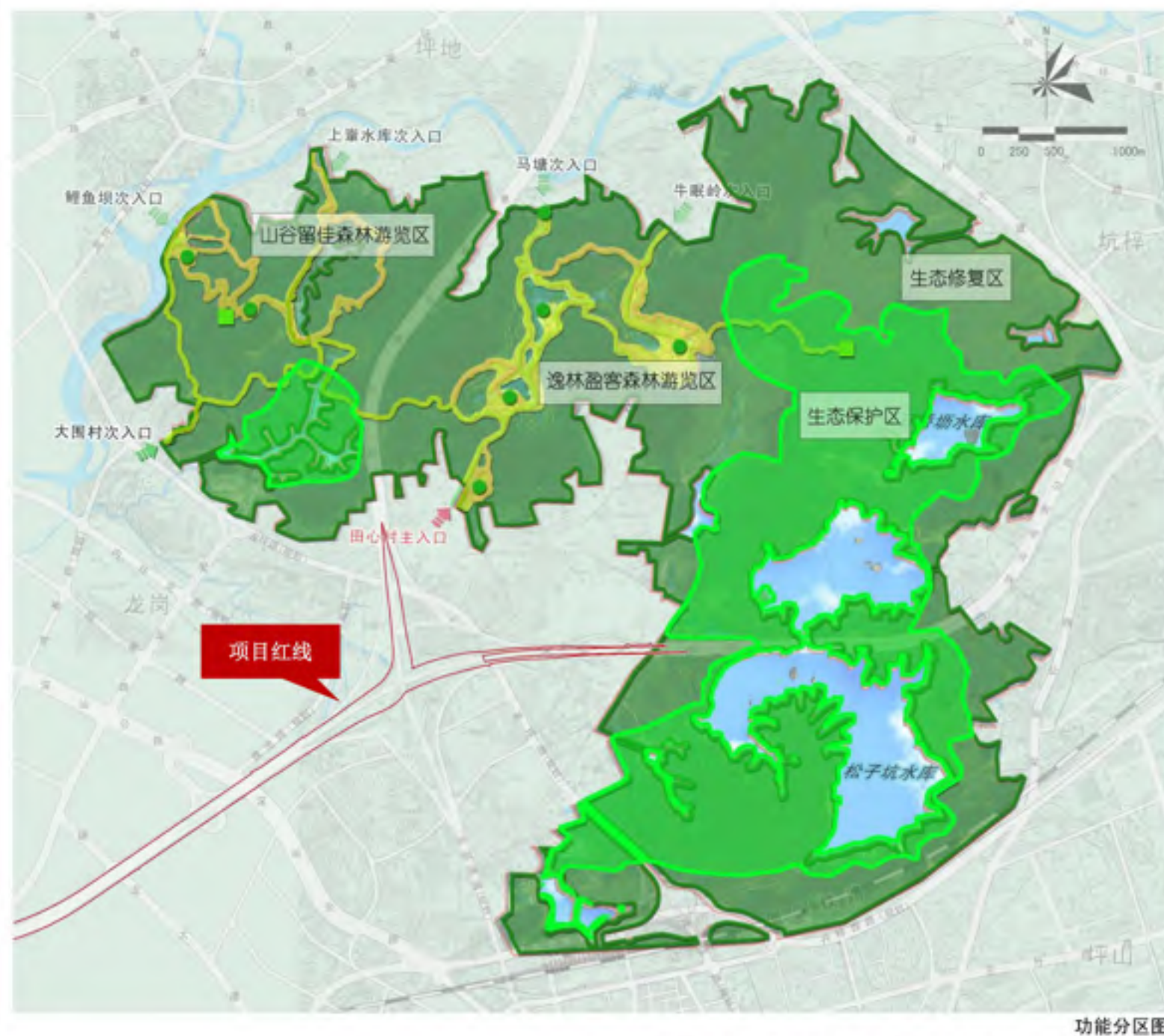
本项目立体层起点金钱坳立交与深汕西高速衔接直行匝道在接入深汕西高速后匝道渐变段以路基形式侵入松子坑森林公园，其中右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米。本项目穿越森林公园段不设临时占地。项目占用松子坑森林公园面积为 133755 m²，其中新增用地面积为 14785 m²。本项目松子坑森林公园段方案见下图。



图 5.6-1 项目松子坑森林公园段方案图

5.6.1 森林公园基本情况

松子坑森林公园位于龙岗区龙岗街道、坪地街道和坪山区交界处。西北部更有龙岗河与其毗邻。公园总面积 1767.51 公顷，却因被惠盐、深汕两条高速公路贯穿，而被分隔为三大区域。规划用地呈现出“7”字型。东至龙田片区，南至宝龙路口，西面、北面均与龙岗河毗邻。



根据各个区域的定位以及功能特点，划分为：

- 1、生态保护区**
一级水源保护区，不得做任何开发与建设。
- 2、生态修复区**
将本区域划分为不同的生态功能区，并采取相应措施进行生态保育工作，以确保森林公园的可持续发展。
- 3、风景游览区**
 - 1) 逸林盈客森林游览区**
园内的核心区域，游览区内地形高低起伏，有多处溪流、沟谷，景观丰富，是园内观景的最佳区域。以人文保护、生态培育为主，利用景观突出本土客家文化和营造自然、野趣的森林休闲氛围，融合客家文化迎接各方来客。
 - 2) 山谷留佳森林游览区**
园内西面区域是公园内的最高峰，山势陡峭，植被丰富，是登山远眺、锻炼健身的最佳去处。

森林公园分区面积一览表

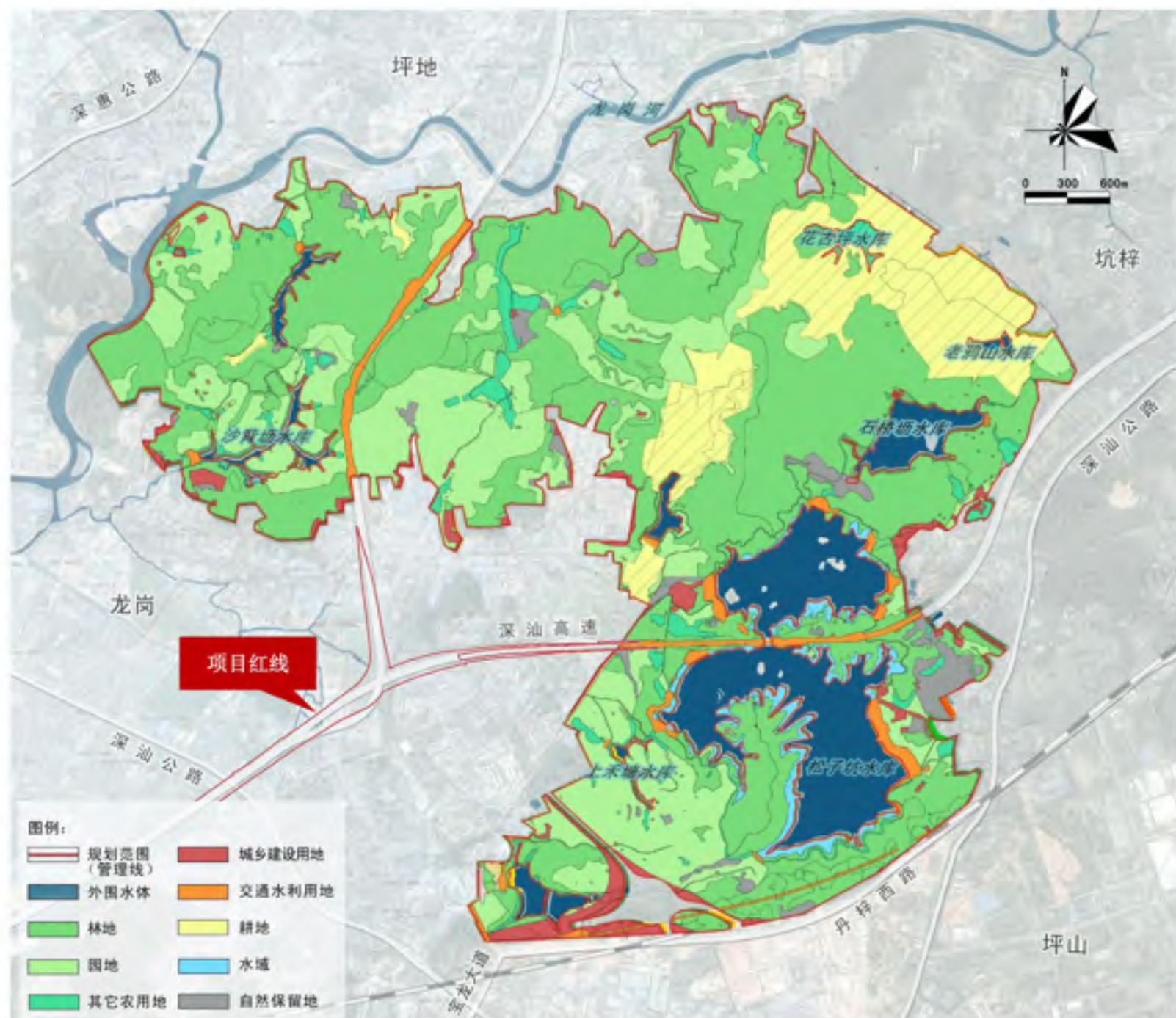
序号	分区名称	面积 (公顷)	%
1	生态保护区	543.70	30.8%
2	生态修复区	1071.95	64.3%
3	风景游览区		
	逸林盈客景区	58.50	3.3%
	山谷留佳景区	28.65	1.6%
合 计		1767.51	100.0%

生态保护区与生态修复区的面积占总用地面积的96.1%。

图例：

- 规划范围 (管理线)
- 水体
- 生态保护区
- 生态修复区
- 风景游览区
- 景点
- 观景台

图 5.6-2 松子坑森林公园功能分区图



松子坑公园用地现状表

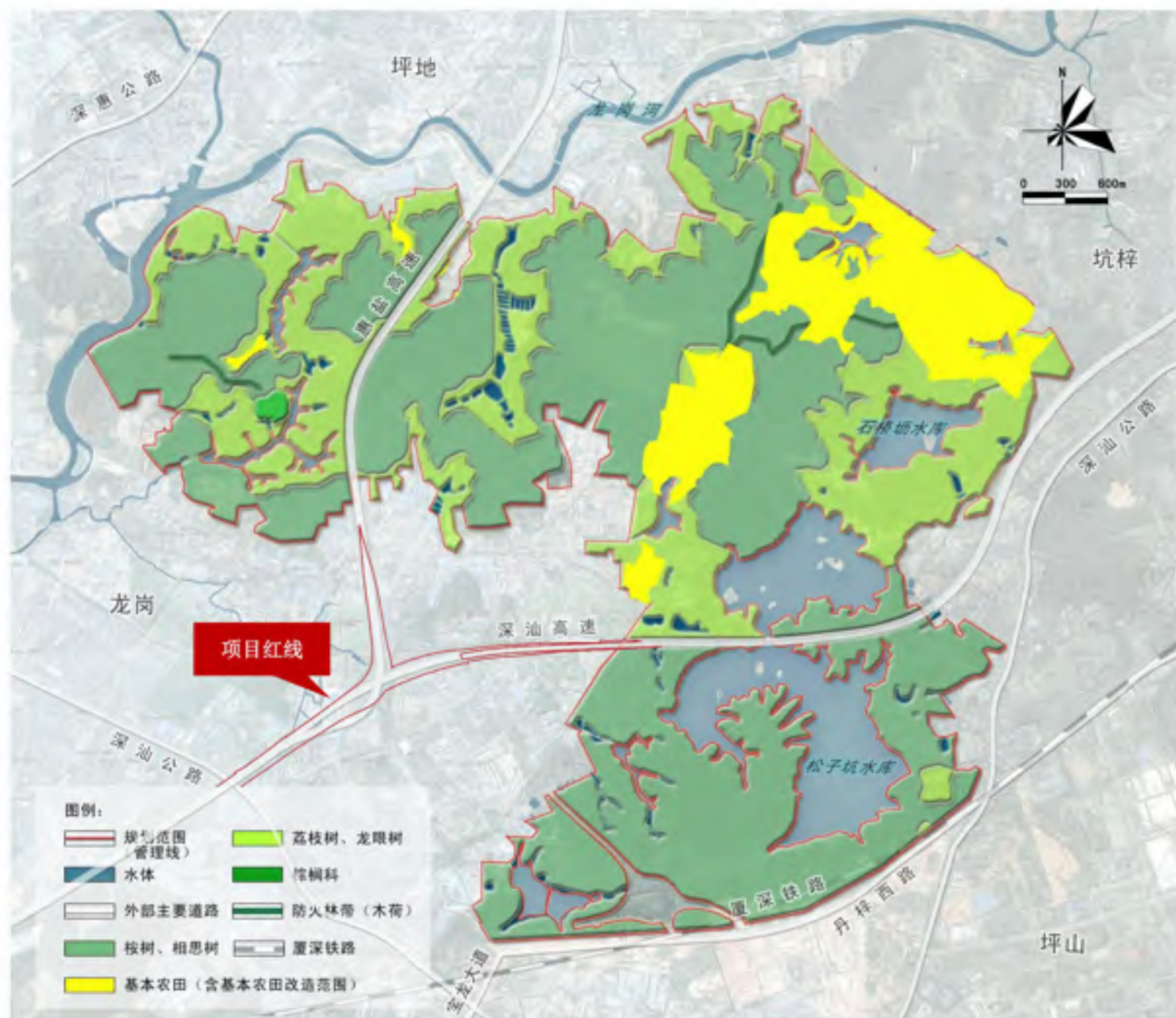
序号	用地	面积		占总用地比例 (%)
		公顷	亩	
1	林地	788.30	11824	44.6%
2	城乡建设用地	41.30	619	2.3%
3	交通水利用地	80.71	1211	4.6%
4	耕地	197.23	2958	11.2%
5	园地	294.33	4415	16.7%
6	其它农用地	61.73	926	3.5%
7	水域	265.90	3988	15.0%
8	自然保留地	38.01	570	2.2%
9	合计	1767.51	26511	100.0%

由以上数据可知，松子坑森林公园用地中的大部分用地为林地，水域面积占公园面积的15%，基本农田面积占总用地为11.2%。

松子坑森林公园管理线范围内存在如下问题：

- (1) 部分非公园园地及苗圃滞留在游览区用地内，对游览区景观及生态环境构成负面影响；
- (2) 受城市扩张影响，公园内居民社会用地规模存在发展扩大趋势。

图 5.6-3 松子坑森林公园土地利用现状图



现状植被分析:

松子坑森林公园内植被以人工林为主, 主要树种有马占相思、桉树等, 其次为荔枝、龙眼, 局部种植有棕榈科植物。

植被类型	面积 (公顷)	占总用地比例 (%)
桉树+相思 (人工林)	985.6	54.6%
荔枝+龙眼 (果园)	573.2	32.4%
棕榈科	6.4	0.4%
防火林带 (木荷)	25.1	1.4%



桉树、马占相思



荔枝、龙眼



棕榈科植物



防火林带 (木荷)

图 5.6-4 松子坑森林公园植被现状图

5.6.2 森林公园动植物资源

1、植物资源

松子坑森林公园所在地属亚热带海洋性季风常绿雨林区, 植物景观类型主要有亚热带常绿落叶阔叶混交林景观、山地常绿阔叶林景观、亚热带低地季风常绿阔叶林景观、沟谷季风常绿阔叶林景观和山顶矮灌景观等。

松子坑森林公园原生植被类型属华南热带季雨林和常绿阔叶林。由于长期人为活动, 公园内原生植被绝大部分已遭破坏, 目前以人工林或弃耕形成的退化草坡为主, 主要树种有马占相思、大叶相思、桉树等, 其次为荔枝、龙眼, 局部种植有棕榈科植物。除此之外园内还有美冠兰、绶草、蓝耳草等珍稀濒危植物资源。从整体上看, 松子坑森林公园乔木层缺乏乡土树种, 灌木层也主要是乡土种中的阳生性先锋类型, 草本层主要是芒萁等喜酸性蕨类先锋种类。

(1) 科属种统计

名录中蕨类植物按秦仁昌系统(197)排列, 并参考《中国蕨类植物科属志》所作的修订。

据初步统计, 松子坑森林公园分布有维管植物 90 科 274 属 369 种, 其中野生植物 86 科 262 属 348 种, 栽培植物 12 科 15 属 21 种。就各大类群总体而言, 有流类 14 科 15 属 20 种, 全部为野生种类, 裸子植物 2 科 2 属 3 种, 有双手叶植物 65 科 208 属 278 种, 单子叶植物 9 科 50 属 68 种, 见下表。

表 5.6-1 松子坑森林公园维管植物各大类统计

类群		科	属	种
野生	蕨类植物	14	15	20
	裸子植物	1	1	2
	双子叶植物	62	197	260
	单子叶植物	9	49	66
	小计	86	262	348
栽培	蕨类植物	0	0	0
	裸子植物	1	1	1
	双子叶植物	9	12	18
	单子叶植物	2	2	2
	小计	12	15	21
总计		90	274	369

注: 在同一科、同一属中有野生种、栽培种, 总计科和属时非两者直接相加。

(2) 种子植物优势科的组成

松子坑森林公园的维管植物中, 蕨类植物的区系成分以热带亚热带分布和广

布的科属为主，温带成分极少。种子植物区系中，含植物种类 20 种及以上的 4 科，多为世界广布或分布区为热带和亚热带分布的（菊科、禾本科、大戟科、莎草科）。含有 5-20 种的有 12 个科，分别属于热带和温带分布，以及热带和亚热带分布，说明植物区系带有较明显的热带和亚热带成分，与所处的亚热带地理位置相适应。

表 5.6-2 含有 5 种以上的科及其物种数目

科名	种数	科名	种数
落科 <i>Compositae</i>	37	玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>	7
禾本科 <i>Gramineae</i>	33	伞形科 <i>Umbelliferae</i>	6
大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>	22	唇形科 <i>Labiatae</i>	5
莎草科 <i>Cyperaceae</i>	20	含羞草科 <i>Mimosaceae</i>	5
茜草科 <i>Rubiaceae</i>	17	锦葵科 <i>Malvaceae</i>	5
蝶形花科 <i>Papilionaceae</i>	14	木犀科 <i>Oleaceae</i>	5
蓼科 <i>Polygonaceae</i>	9	苋科 <i>Amaranthaceae</i>	5
紫金牛科 <i>Myrsinaceae</i>	9	樟科 <i>Lauraceae</i>	5

由于松子坑森林公园植被被砍伐情况比较严重，原生植被基本受到破坏，所以草本植物比较丰富，禾本科和菊科等草本植物为主的科占比例较大。而南亚热带的其他木本表征科如：粘木科、桑科、芸香科、樟科、山茶科、杨梅科、山矾科、杜英科、冬青科、金缕梅科等，所占比例较小。

（3）松子坑森林公园的珍稀濒危保护植物

依据已出版的《中国植物红皮书》第一卷，采用濒危（Endangered）、稀有（Rare）和渐危（Vulnerable）3 等级分析列举松子坑水库珍稀濒危植物，结果表明共有 3 种珍稀濒危植物。

表 5.6-3 松子坑森林公园珍稀濒危保护植物及其分布

种名	濒危程度	保护级别	物种分布区
土沉香 <i>Aquilaria sinensis</i>	渐危	2 级	华南、西南
水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	渐危	2 级	华南至华西南
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	濒危	2 级	华南、华中、朝鲜、越南、日本

在松子坑森林公园分布的 3 种保护植物中，都属于国家 2 级保护的植物，它们是：樟树、土沉香、水蕨。其中，樟树以前在珠江三角洲地区颇为常见，只是近些年来数量逐渐稀少，在村庄附近的风水林中，发现有少量的樟树。土沉香本为深圳市常绿季雨林和沟谷雨林的常见种，在松子坑水库的低山山谷中的多处地段可以看到本种，由于人们取其香脂而遭到破坏，故土沉香多为一些幼树。水蕨

在水库周边的洼地和山谷旁边可以见到几株。

2、动物资源

据初步调查和收集以往调查资料，松子坑森林公园记录到的野生（脊椎）动物 78 种，隶属 5 纲 21 目 44 科 68 属。

松子坑森林公园目前记录到的野生动物，列入国家重点保护动物名录的有 4 种，省级保护动物名录的有 2 种；列入中国濒危动物红皮书的有 6 种（其中濒危的 3 种、易危的 2 种、依赖保护的 1 种）；列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录的“三有动物”56 种，见下表。

表 5.6-4 哺乳类濒危、保护及三有动物

项目	级别	种数	名称（中文名）
保护级	省级	2	红颊獺、豹猫
三有动物	/	3	红颊獺、豹猫、野猪
濒危级	易危	1	豹猫

表 5.6-5 鸟类濒危、保护及三有动物

项目	级别	种数	名称（中文名）
保护级	II 级	4	鸢、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃
三有动物	/	34	绿鹭、池鹭、白胸苦恶鸟、白腰草鹀、珠颈斑鸠、绿背金鸠、红翅凤头鹃、噪鹃、小白腰雨燕、翠鸟、家燕、白鹡鸰、树鹊、红耳鸭、白头鸭、白喉红臀鸭、棕背伯劳、灰卷尾、红嘴蓝鹊、鹊鸂、北红尾鸂、黑脸噪鹛、黑领噪鹛、黑喉噪鹛、画眉、黄眉柳莺、北灰鹀（阔嘴鹀）、寿带鸟、大山雀、暗绿绣眼鸟、树麻雀、灰头鹀、小鸦
濒危级	易危	1	褐翅鸦鹃

表 5.6-6 爬行类濒危、保护及三有动物

项目	级别	种数	名称（中文名）
三有动物	/	11	变色树蜥、壁虎、光蜥、三索锦蛇、横纹钝头蛇、翠青蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、眼镜蛇、银环蛇、白唇竹叶青
濒危级	濒危	3	三索锦蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇
	依赖保护	1	乌龟

表 5.6-7 两栖类濒危、保护及三有动物

项目	级别	种数	名称（中文名）
保护级	省级	1	沼蛙
三有动物	/	7	黑眶蟾蜍、斑腿树蛙、沼蛙、泽蛙、大绿蛙、粗皮姬蛙、花细狭口蛙

5.6.3 森林公园风景资源

森林风景资源是指森林资源及其环境要素中凡能对旅游者产生吸引力，可以

为旅游业所开发利用，并可产生相应的社会效益、生态效益和经济效益的各种物质和因素。

森林风景资源的调查采取现场勘查、座谈、收集文献等方式进行，在森林风景资源分类的基础上，对森林风景资源的单体按照其不同层次的评价指标分值和吸引力范围进行资源等级评定，从总体上把握森林风景资源的资源品位和在该地区的相对价值，为开发提供直接而准确的数据资料。

松子坑森林公园森林风景资源基本质量评价森林公园风景资源分为地文资源、水文资源、生物资源、天象资源和人文资源五类。

表 5.6-8 深圳市松子坑森林公园森林风景资源分类体系一览表

主类	次类	特征
自然景观	地文资源	山景奇峰、沟谷、石景
	水文资源	水库风光、溪涧、水潭
	生物资源	森林植被景观、动物
	天象资源	日出、日落、彩霞、烟云雨雾、自然声象、季节变化
人文景观	人文资源	古村落的客家风情

注：根据松子坑森林公园风景资源种类编制。

1、地文资源

地文资源主要包括典型地质构造、标准地层剖面、生物化石点、自然灾变遗迹、名山、火山熔岩景观、蚀余景观、奇特与象形山石、沙（砾石）地、沙（砾石）滩、岛屿、洞穴及其它地文景观。

松子坑森林公园山势起伏较小，境内有大小山峰十余座，平均海拔 100 米左右。其中主要山峰有防火岭、河背山、全家岭、求水岭、大岭古等。

松子坑森林公园内存在许多侵蚀沟谷，这也是形成很多水库的重要原因，沟谷一般从山顶延伸到各水库，流水直接汇入水库。在河背山、防火岭、全家岭、求水岭等山谷处分布着众多的山谷花园，从山上远眺，现代化的城市尽收眼底，沿山谷各种植被郁郁葱葱，春夏时节，各种鲜花在山谷中盛开、美不胜收。此外，沟谷也是植被发育的佳地，很多沟谷存在很好的植物群落，也是主要动物的栖息地。

2、水文资源

水文资源主要包括风景河段、漂流河段、湖泊、瀑布、温泉、小溪、冰川及

其他水文景观。

松子坑森林公园范围内水体众多、水系发达，龙岗河从公园北面蜿蜒而过，西北部有风光秀丽的上峰水库和沙背沥水库，东北部有石桥坳水库，中南部更分布着深圳市五大水库之一的松子坑水库以及与之相临的獭湖水库，另外还有南面的三棵松水库、中部的茅湖水库等。

松子坑水库：松子坑水库位于龙岗区坑梓街道办境内，为东部水源工程重要的调蓄水库之一。是 1993 年 10 月在原小一型水库基础上动工扩建的，1996 年 8 月一期工程竣工。设计洪水位 66.53 米，校核供水位 66.91 米、总库容 3953 万立方米，库区汇水面积 5.43 平方公里。枢纽工程由 1 座主坝和 15 座副坝组成，最大坝高 28 米、坝长 666 米，大坝总长近 3000 米。水库主要利用獭湖泵站抽取动江水存蓄，是深圳市重要水缸之一。

松子坑水库的二期扩建工程中把现状石桥坳水库水域范围由 0.24 平方公里扩大到 0.9 平方公里，正常水位提高至 66 米，一级水源保护区面积扩大为 5.02 平方公里。

茅湖水库：茅湖水库位于拟建的松子坑森林公园的地理中心，龙岗、坑梓、坪地三街道交界处。茅湖水库呈南北带状分布，沿水库周边的滩涂、湿地是各种水鸟的理想栖息场所。

上峰水库：上峰水库位于河背山东侧，沿山谷里南北条状分布。与其它水库相比更贴近自然，在这里让游人感觉到的不再是水库的那种磅礴之势，也看不到人工雕琢的痕迹。“碧水、蓝天、青草岸”，充满自然的气息，让人仿佛置身于世外桃源。

3、生物资源

生物资源主要包括各种自然或人工栽植的森林、草原、草甸、古树名木、奇花异草、大众花木等植物景观；野生或人工培育的动物及其它生物资源及景观。

(1) 植物资源

松子坑森林公园内的地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，主要是人工种植的桉树林、马占相思林、人工果林、疏残灌林，代表性 5 个人工林群落分别是马占相思+柠檬桉群落、柠檬桉+尾叶桉群落、马占相思+豺皮樟群落，以及果林（荔枝群落和荔枝+龙眼群落），人工林的郁闭度 0.60~0.70，果树林的郁闭度为 0.80~

0.90。以及疏残灌木林，道路绿化林，疏残灌木林的郁闭度 0.50~0.6，道路绿化林带的郁闭度 0.80~0.95。

松子坑水库区植被主要有四种，即桉树林、马占相思林、经济果林及荒草灌丛。其中桉树林主要分布在水库主坝的西侧的大片山体上，以尾叶桉和柠檬桉为主；马占相思主要分布在水库主坝的东侧靠近坪地的山体上，经济果林主要分布水库北侧及东北侧的山体上，荒草灌丛零星分布于以上几种植被类型之间或之中。

水库周边保护较好的植被主要有 4 种，即果林（主要是荔枝、龙眼）、灌木林、次生林（潺+降真香—九节群落，鸭脚水+黄牛木野牡丹—芒萁群落）、道路绿化林。其中果林主要是荔枝林和龙眼林；灌木林是一些山脚荒地上无人看管的区域，大多是簕仔树—马纓丹群落。

在保存较好的区域，土质较好，林下落叶层 10cm 厚，有 100 多年的发育期。群落 6m，外观整齐葱绿，郁闭度 0.7~0.75，群落分 3 层。第一层高 5~8m，主要是降真香、假萍婆和银柴，第二层高 3~4m 左右，主要为罗伞树、光叶山黄皮、降真香和银柴等，此外还有一些梔子花、梅叶冬青、九节、常绿荚蒾、香叶树和毛冬青等，物种较为丰富。第三层是草本层，高度在 1.5m 以下，主要是黑莎草、团叶鳞始蕨、乌毛蕨、芒萁和风尾蕨等，还有一些乔灌木的幼苗，如：九节、罗伞和银柴等。藤本植物不多，有金刚藤、藤黄檀、牛白藤、寄生藤和小叶海金沙等。群落 SP 物种多样性指数 3.284，SW 物种多样性指数 2.394，群落 Jsp 均匀度指数 0.0834，Jsw 均匀度指数 0.456。

农村城市化以来，完成转地工作以后，原来的农民土地，现大多数处于无人经营和看管的状态。因此，灌木林逐渐增多。代表群落为簕仔树—马纓丹群落，群落高 2~7m，上层以簕仔树为主，下层以马纓丹为多见，草本植以菊科和禾本科为主，薇甘菊的盖度较大，也表明薇甘菊的危害日益严重。

在松子坑森林公园内，主要有 28 个乔木树种，重要值大于 5.0 的优势种类有 20 个，分别是马占相思、柠檬桉、尾叶桉、银柴、漆树、马尾松、豺皮樟等。所在调查的取样样地中种群重要值超 100 的有马占相思和柠檬桉，重要值 50~100 之间有桃金娘、尾叶桉等，重要值在 20~50 的有春花和马尾松等。这些种类也基本代表了松子坑水库库区陆地植被的最主要种类。也有一些地带性树种，如：降真香、土密树、海叶冬青、大叶算盘子、香港算盘子、苦楝等，这些树种

重要位不高,数量也不多,但它们将是取代桉树林、针叶林的主要常绿阔叶树种。

(2) 动物资源

据初步调查和收集以往调查资料,松子坑森林公园记录到的野生(脊椎)动物 78 种,隶属 5 纲 21 目 44 科 68 属。其中列入国家重点保护动物名录的有 4 种,省级保护动物名录的有 2 种;列入中国濒危动物红皮书的有 6 种(其中濒危的 3 种、易危的 2 种、依赖保护的 1 种);列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录的“三有动物”56 种。

4、天象资源

天象资源主要包括雪景、雨景、云海、朝晖、夕阳、佛光、蜃景、极光、雾凇、彩霞及其他天象景观。

松子坑森林公园内林海茫茫、石峰林立,一年内光照充足,雨量丰沛,干湿分明,对发展森林旅游十分有利。

由于地形的起伏变化形成了该地区特有的四季气象景观,春季青芽抽穗,百花争艳,万物更新,空气中的高负氧离子含量对人体具有保健、疗养之效;夏季山谷中万木争荣,郁郁葱葱,山风送爽,是理想的避暑胜地。金秋时节,夕阳绚秋,层林尽染,历来是旅游的好季节;冬无严寒,也适宜开展旅游活动。

此外,森林公园内特有的小气候特征使得每一天的气象也是千变万化。清晨云雾飘渺,山峰若隐若现。黄昏夕阳西下,石峰身披彩霞,站在山顶,俯瞰茫茫林海,可感薄雾缭绕,云卷云舒;山风袭来,林海阵阵,细微如耳边私语,磅礴似于军万马。

5、人文资源

人文资源主要包括历史古迹、古今建筑、社会风情、地方产品、光辉人物、历史成就及其他人文景观。

深圳地区的客家聚落主要分布在龙岗区,由于近十多年来的大规模开发建设活动,许多客家民居已被拆除,但客家文化和客家风情依然具有很高的开发价值,如客家人的语言、文化、民俗、生活方式、建筑形式等。公园内的古村落经过整合利用,能成为森林公园增添人文风情的亮点。

5.7 生态环境现状综合评价

根据实地调查以及资料收集,调查区位于广东省珠三角地区,地形起伏较小,公路沿线用地以建设用地为主,林地主要分布在沿线的松子坑森林公园。调查区内顶级森林是南亚热带季风常绿阔叶林,但受人类活动影响,原生林几乎砍伐殆尽,仅在森林公园、墓地、村旁偶有小片保存的半原生林,调查区内常见的森林植被主要是自然次生林、人工林、果园。本调查区有植被区域分为自然植被和人工植被。其中,自然植被两种:Ⅰ亚热带常绿阔叶林,Ⅱ次生灌草丛;人工植被分为三种:Ⅲ速生相思林、Ⅳ桉树林、Ⅴ果园、Ⅵ耕地。

本次生态调查重点调查和采集了公路红线范围及红线周边 200m 范围,对于松子坑森林公园采用资料收集法为主、重点地段调查为辅的方法。经调查和初步采集鉴定,本次在调查区域记录到维管植物 90 科 274 属 373 种,其中野生植物 86 科 262 属 352 种,栽培植物 12 科 15 属 21 种。就各大类群总体而言,蕨类 14 科 15 属 20 种,全部为野生种类,裸子植物 2 科 2 属 3 种,双子叶植物 65 科 208 属 282 种,单子叶植物 9 科 50 属 68 种。

根据调查和资料收集,松子坑森林公园内发现的珍稀濒危植物主要有水蕨、樟树、土沉香,均为国家Ⅱ级保护植物,但这些保护植物距离本项目红线范围 200m 以上,本项目施工不会对其造成扰动或影响。本项目评价范围内有名木古树 20 株,主要古树有榕树、龙眼、假萍婆、五月茶、山牡荆、樟树。其中位于项目用地红线内有 5 株古树,分别为 1 号假萍婆(编号 02060153)、2 号龙眼(编号 02060154)、3 号龙眼(编号 02060155)、4 号龙眼(编号 02060157)、5 号榕树(编号 02060158);其余 6-20 号古树均不在立体层用地红线内,且位于村庄内部或者松子坑森林公园内部。

从各植被类型生态评价结果来看,亚热带常绿阔叶林生态质量较好,主要体现在植被种类丰富、植被覆盖度高、生物量和净生产量较高。速生相思林、桉树林生态质量中等,次生灌草丛、果园、耕地生态质量较差。

调查区及周边主要野生动物资源包括两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲动物,公路红线范围内地势起伏较小,海拔较低,交通条件较好,受人类干扰最为强烈,基本无大型野生动物生存,主要为当地常见的爬行动物、昆虫、鼠类等动物,红线范围内未发现珍稀濒危保护野生动物。调查区内野生动物主要生活在距离人类

活动范围较远的山地森林。通过访问调查和实地观察，调查区及周边主要野生动物资源包括两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲动物。保护野生动物主要分布在松子坑森林公园等核心区域。在调查中共发现动物 74 种，其中包括两栖类 8 种，隶属 1 目、4 科、6 属；爬行类 13 种，隶属 2 目、6 科、12 属；鸟类 49 种，隶属 8 目、24 科、37 属；哺乳类 4 种，隶属 3 目、3 科、3 属。其中包括国家 II 级保护动物 5 种：普通鳶、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸺鹠，其中留鸟包括褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸺鹠共 3 种，冬候鸟包括普通鳶、红隼共 2 种。

根据《沈阳至海口国家高速公路汕尾陆丰至深圳龙岗段改扩建项目环境影响报告书》（中海环境科技（上海）股份有限公司，2019.11）对松子坑水库现状调查结果。松子坑水库水生生物资源包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物。松子坑水库检出浮游植物 6 门 11 种（属）、浮游动物 4 大类 19 种（属）、底栖动物计 3 门 11 种（属），松子坑水库内的河流主要为流冲河、赤石河、淡水河以及附属支流、池塘。本项目范围共计 22 种，水生维管植物较丰富，但种类较少，主要分布在附属支流、池塘、湿地和田边沟渠等。

根据调查和资料收集，松子坑森林公园分布有维管植物 90 科 274 属 369 种，其中野生植物 86 科 262 属 348 种，栽培植物 12 科 15 属 21 种。就各大类群总体而言，有流类 14 科 15 属 20 种，全部为野生种类，裸子植物 2 科 2 属 3 种，有双手叶植物 65 科 208 属 278 种，单子叶植物 9 科 50 属 68 种，在松子坑森林公园分布的 3 种保护植物中，都属于国家 2 级保护的植物，它们是：樟树、土沉香、水蕨。松子坑森林公园记录到的野生（脊椎）动物 78 种，隶属 5 纲 21 目 44 科 68 属。列入国家重点保护动物名录的有 4 种，省级保护动物名录的有 2 种；列入中国濒危动物红皮书的有 6 种（其中濒危的 3 种、易危的 2 种、依赖保护的 1 种）；列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录的“三有动物”56 种，松子坑森林公园森林风景资源基本质量评价森林公园风景资源分为地文资源、水文资源、生物资源、天象资源和人文资源五类。

第六章 生态环境影响预测评价

6.1 施工期生态环境影响评价

6.1.1 工程对沿线土地资源的影响

(1) 占地概况

本项目新增用土地57.10公顷，占地类型主要为建设用地、林地等，大型临时工程依托地面层临时工程。

表 6.1-1 工程永久占地分类表 单位: hm^2

占地类型	耕地	园地	林地	养殖水面	建设用地	河流水面	合计
面积 hm^2	1.9952	0.9001	29.9201	0.1819	23.1341	0.9668	57.10
比例%	3.49	1.58	52.40	0.32	40.52	1.69	100

(2) 对土地资源的影响

本项目立体层用地主要为永久性用地，包括路基、桥梁、隧道占地等。工程永久用地为公路主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能的改变大多将贯穿于施工期及运营期。根据《深圳市龙岗202-08&T2&203-T5号片区[沙背坳地区]法定图则》（该图则经法定图则委员会二〇一〇年第十一次会议审批通过，图则第6条中6.3节明确：惠盐高速公路红线宽度100m，因此，在松子坑森林公园成立前惠盐高速公路深圳段已经预留了100m的红线范围。

(3) 对土地利用格局的影响分析

根据调查，本项目评价范围内土地利用现状中林地和建设用地占绝对优势，占比分别达到52.40%和40.52%，其次为耕地，占比为3.49%。工程永久占地将使评价区内的部分非建设用地转变为建设用地，土地利用现状发生一定变化。工程建设将使建设用地面积有较大幅度提高，林地、耕地和园地的面积将有所减少，但对整个评价范围而言，这种改变也不明显。

综上所述，工程建设对评价区土地利用结构影响不大。

6.1.2 工程对植物资源的影响

本项目为基本设施建设，在施工过程中因施工机械的进入，会造成不同程度的植被破坏区。

(1) 对非重点保护植物资源的影响

道路施工平整、路基施工等机械作业及施工机械、车辆的碾轧等活动对植被影响较大。对评估区内的植物资源在种类绝对数目上有一定影响。根据项目生态现状调查，施工范围内较多的工人次生和人工植被受到破坏，主要为分布较为普遍的植物，如桉树、相思、马尾松、荔枝等，在中高海拔地块有少量山地常绿阔叶林存在。

由于施工范围内的植物在施工时将全部清除，直接造成作业带内的植物的生境破坏，如果施工作业不当，将对沿线的植物生长造成不可挽回的损失，因此必须加强施工管理，严格控制施工范围，尽量减少植物砍伐数量。同时由施工作业带清理的植物树种均为区域常见的种类，它们在评价区内分布广、资源丰富，砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。施工完成后通过采取有效的植被恢复措施，将本项目施工期对植物资源的影响降至最低。

（2）对重点保护野生植物的影响

根据调查，在松子坑森林公园内发现有名木古树及珍稀濒危保护野生植物，其他路段评价范围内也发现了古树名木。其中：

松子坑森林公园内发现的珍稀濒危植物主要有水蕨（*Ceratopteris thalictroides*）、樟树（*Cinnamomum camphora*）、土沉香（*Aquilaria sinensis*），均为国家 II 级保护植物。

根据深圳市城市管理和综合执法局在2018年发布的古树名木一览表及现场调查，松子坑森林公园内的古树共5株，包括3株樟树、1株五月茶、1株山牡荆；其他路段两侧的古树包括龙眼、荔枝、榕树、假苹婆，共15株，分布于新布村、吓坑村、榕树下新村，其中榕树下新村内的5株古树位于红线范围内，包括1株榕树、1株假苹婆和3株龙眼，需进行移植，在保证古树存活率的前提下，本项目建设对古树名木的影响较小。

（3）对生物量的影响

本项目新增用地57.10公顷，本项目住主要占地类型包括林地、园地、建设用地等，大型临时工程依托地面层临时工程。本项目永久临时占地类型见表6.1-1和表6.1-2。

根据现场调查，本项目所在区域林地生物量平均为132 t/hm²，园地生物量平均为45 t/hm²；根据《交通建设环评中生物量影响评价指标探讨》（匡星，2009），

耕地平均生物量取 6 t/hm^2 ；其他建设用地及水域无植被生长，无生物量损失。

结合各地域不同占地类型面积通过估算可知：本项目新增永久占地范围内植被生物量共4001.92吨，详见下表。本项目立体层主要采用桥梁、隧道形式，桥隧占路线比例为95.35%。立体层桥梁施工过程中仅清除桥墩所在区域周边的植被，造成的生物量损失较小。

表 6.1-2 本项目永久占地生物量汇总表（吨）

占地类型	林地	园地	耕地	其他土地	合计
永久占地	3949.45	40.50	11.97	0.00	4001.92

（4）隧道施工的影响

实际隧洞施工过程中，隧洞涌水会及时进行处理，处理后地下水水位降幅可控制在 0.1m （该值在天然的水位波动范围内）以内。由于地表植被根系范围 $1\sim 10\text{m}$ ，土壤具有一定的蓄水能力，评价区植物生长所需水源主要为天然降水，因此，隧洞涌水及地下水水位的下降不会影响隧洞上方地表植被的生长。运行期，隧洞经过支护和衬砌，涌水量很小，不会影响隧道上方植物的正常生长。

隧道处于低山丘陵地带，且位于降雨量较多地区，植物根系相对较浅，隧道穿越评价区区域上的植被主要为马尾松林、相思林等，这些植物的根系均不过十多米，所以隧道穿越评价区路段的隧道开挖，除在评价范围内的隧道口上方的植物根系，可能会受隧道开挖的直接破坏外，对评价区其他区域地表植被根系无直接影响。

6.1.3 工程对动物资源的影响

工程施工期对动物的影响主要包括：工程占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水以及施工人员产生的生活污水对动物生境的污染；施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响；人类活动对动物的干扰等。

（1）对两栖类的影响

两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性。它们主要分布于工程两侧的水库、沿线的水田、其他水域及水域附近。工程施工期对两栖类的影响主要有：施工废水及生活污水对其生境的污染；施工占地对其生境的占用；人类活动对其的干扰，如施工噪声、振动、扬尘、生活垃圾对其产生的影响等。其中施工

废水及生活污水、占地及人类活动的影响较为显著。

施工期基础设施及大桥的建设将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，这些影响主要来源于施工废水、施工人员产生的生活污水。扩建工程涉及桥梁数量较多，若施工过程中管理不严格，废水和污水不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。根据经验，一般在水下建筑物周围 50m 范围内施工水体悬浮物浓度有较为明显的增加，从而导致两栖类生境的破坏，影响其种群数量。随着距离的增加，悬浮物浓度逐渐降低，对两栖类的影响减小；随着施工的结束，这种影响会逐渐消失。施工过程中，通过采取一定的保护措施可以减小施工对两栖类的影响。

临时及永久占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降。评价范围内的陆栖型两栖动物、树栖型两栖动物，它们主要在离水源不远的农田、溪流及附近的坡草丛、树林中活动。工程临时及永久占地将占用其部分生境，迫使其寻找替代生境生活。

评价区内及其附近还存在大面积的相似生境，可供这些动物转移。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，植被的恢复，两栖类生存环境将会逐步得到恢复。

人类活动对两栖类的影响主要是人为捕杀，两栖类中一些种类肉味鲜美，有较高的经济价值，如沼蛙、黑斑侧褶蛙等。若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，但这种影响可通过宣传教育等措施加以避免。除此之外施工噪声、振动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对两栖类造成一定不利影响，但其影响程度相对较小。

（2）对爬行类的影响

爬行类对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显。其生存能力比两栖类要强，生存方式也较两栖类更为多样。主要包括生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型、生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程施工期对爬行类的影响主要有：施工占地对其生境的占用；施工废水及生活污水对其生境的污染；生活垃圾对其觅食的影响；人类活动对其的干扰等。同时施工噪声、振动、扬尘对其也有一定影响。其中对其影响较明显的有占地、施工废水及生活污水、生活垃圾及人类活

动。

评价区中爬行类种类和数量多较的是林栖傍水型。主要在拟建公路沿线靠近水域的林地、灌丛内活动，有时也活动到民宅附近。临时及永久占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活。由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移，且临时占地植被恢复后，其可重新回到原来的栖息地生活。

与两栖类类似，爬行类动物对水也有一定依赖性，因此，桥梁施工、施工废水和生活污水也会对其生境产生一定影响，但这种影响会随着施工的开始逐渐消失。

施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行类产生一定影响。生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过对施工人员进行宣传教育、对生活垃圾及时处理等方式加以避免。

与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀。因此在施工期间一定要加大对施工人员关于动物保护的宣传，并制定相应的处罚措施。

（3）对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于沿海、水域中或水域附近的游禽及涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛灌草或农田中的陆禽等。工程施工期对鸟类影响主要有：施工噪声、振动对其驱赶；扬尘对其生境的污染；施工废水及生活污水对其生境的污染；人类活动对其的影响；占地、生活垃圾对其影响等。尤其在林地较密集路段，鸟类分布较多，施工对鸟类的影响更为明显，施工期间应注意采取相应措施减少对上述路段鸟类的影响。

鸟类的感官非常灵敏，对噪声和振动反应较为敏感。施工期间挖掘机、推土机和混凝土生产机等机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声、石方开挖的爆破噪声将对鸟类产生一定影响。其中施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；爆破产生的噪声持续时间短，但有突然性，且声源强，声级大，还伴随着强烈的振动，除对鸟类有驱赶作用以外，可能还会使处于繁殖期及迁徙期间的鸟类收到

过度惊吓，从而影响其正常的生理状态（如影响其繁殖率等）。由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响可以减小。

砂石料加工系统和混凝土拌系统产生的粉尘、运输车辆在运输过程中产生的扬尘、汽车尾气、水泥等运输产生的粉尘、土石方开挖产生的粉尘等将对工程影响区大气环境造成一定的污染，受污染地区将不适合鸟类生存，在此生存的鸟类会迁移他处。但这种影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束而消失。

同时，鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于进驻的施工人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，与噪声的影响类似。由于评价区内鸟类适宜生境较多，这种影响较小。且这种影响是暂时的，随着施工的结束而消失。另外，鸟类中部分种类经济价值较高，如黑耳鸢、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸺鹠等，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，因此，施工期间也要做好对施工人员的野生动物保护的宣传。

施工期间工程占地将占用部分鸟类生境：占用灌丛及灌草丛将占用部分鸣禽的生境；占用水域、滩涂及水田将占用游禽、涉禽和部分傍水型鸟类的生境；占用针叶林及阔叶林将占用部分鸣禽、攀禽和陆禽的生境。虽然拟建公路将占用鸣禽、攀禽、陆禽部分生境。虽然拟建公路将占用鸣禽、攀禽、陆禽部分生境，迫使其向占地区域以外迁移，但评价区域内在日常情况下，鸟类对此区域的利用较小，鸟类的多样性水平较低，多为常见物种，所以高速公路的建设对鸟类影响甚微，鸟类群落所影响的物种和种数数量不会超过当地鸟类总量的 1%。所以影响是可接受的。且由于周边替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响较小。且对于临时占地处，随着工程的结束，临时占地处的植被恢复，受占地影响而迁移的这些鸟类可以重新回到原生境生活。此外，施工废水和施工人员的生活污水对鸟类也有一定影响，但影响较小。

（4）对兽类的影响

兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。由于建设项目沿线兽类种类和数量较少，附近区域多为小型的常见野生动物。因此，本项目的建设对兽类的影响是有限的。目前评价区分布的兽类主要以半地下生活型为主，工程施工期对兽类的影响主要有：施工噪声、振动对其的驱赶；生活垃

圾对其觅食和分布的影响；人类活动对其产生的影响；占地、扬尘、施工废水和生活污水对其影响等。其中施工噪声、振动、生活垃圾和人类活动的影响较为明显。

施工过程中施工人员产生的生活垃圾若不经处理随意丢弃，将会招引鼠类及昆虫类。一方面，鼠类聚集，对兽类分布格局产生一定影响；另一方面，昆虫的增多会吸引其捕食者如蛙类等，从而使捕食蛙类的蛇类等也向生活垃圾丢弃处集中，蛇类同时也是鼠类的捕食者。这些因素综合起来会导致鼠类数量和分布格局的改变，同时鼠类的聚集也会导致传染病的传播，危害施工人员及当地居民健康。

拟建工程施工期间占用部分林地，会使林地中生活的兽类生境有一定缩减。兽类繁殖一般在植被较好的山地中，施工活动对其活动、食物来源都有一定影响。但在工程沿线有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其产生较大的影响。另外扬尘、施工废水和施工人员的生活污水对兽类也有一定影响，但影响较小。

6.1.4 对水生生物资源的影响

本项目立体层所在区域与松子坑水库分属不同的小流域，项目施工期生活污水排入市政污水管网，施工废水回用，废弃泥浆钻渣弃方等运往指定的弃渣场，不会进入周边地表水体，不会进入松子坑水库，对松子坑水库的水生生态影响较小。



图 6.1-1 松子坑水库周边水系图

本项目立体层在同乐河及其支流、大源水库中设置桥墩，工程建设对这些水域水生生物的影响集中表现为桥梁施工过程中。

桥梁基础施工扰动水体，可能造成浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度显著降低。大型桥梁施工期在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。

6.2 运营期生态环境影响评价

6.2.1 植物影响分析

本项目为高速公路工程，全线完工后，会对临时占地区进行植被恢复。运行期汽车尾气的排放、城市边缘效应、外来种的入侵会对环境造成一定的负面影响，但工程完工后植被恢复工作将会带来一定的正面影响。

（1）边缘效应对植物群落演替的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的森林要出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘至林内的发生一定程度的变化。立体层全线以桥梁、隧道为主，产生的边缘效应较小。

（2）植被绿化的正效应

工程为线性工程，施工基本沿线路逐渐朝前施工。对于施工结束的路段，施工时挖除、破坏、碾压的植被或是农田、荒地，施工后都会统一进行“乔-灌-草”结合的植被恢复，为植被的次生演替奠定了一定的基础，随着时间的推移，植被恢复区段群落结构会逐渐复杂，同时生态系统的抵抗力增强，抗干扰能力增加。

6.2.2 动物影响分析

高速公路建成后，运行期对野生动物的影响主要有以下几个方面：车辆行驶、鸣笛产生的噪声会对公路两侧的动物产生影响；车辆夜间行驶的灯光会对动物的正常生活造成干扰；车辆行驶时排出的尾气会污染公路两侧动物的生境；道路阻

隔会对两侧动物的栖息、繁殖产生影响。

(1) 车辆通行对动物的影响

高速公路建成后，由于在公路上行驶的车辆车速较快，动物横穿公路时视觉不够敏锐（主要是两栖、爬行动物）或由于车速快，躲避不够及时（主要是鸟类、兽类）从而直接造成动物个体死亡。由于项目立体层主要采用桥隧形式，大部分动物难以进入路面；鸟类善飞翔，迁移能力最强，公路两侧的鸟类穿越公路的几率比其他类群高，但由于动物都有一定的避趋性，且一般鸟类飞行的高度较车辆高，因此车辆的通行撞击鸟类的概率较小。

(2) 车辆噪声、灯光对动物的影响

运行期公路上车辆的高速行驶，车辆的鸣笛会产生噪声。对公路两侧生活的动物产生一定影响，主要是驱赶的影响，迫使动物迁移他处。大多数动物对噪声较为敏感，特别是在植被状况较好路段，噪声将使动物远离公路两侧栖息，缩小其生境范围。鸟类对噪声最为敏感，且分布广，相对来说对鸟类影响程度最大。由于原有道路已运行多年，车辆运行噪声已对道路附近动物产生了持续稳定的影响，道路沿线及附近分布的动物形成以抗干扰性强的常见种类为主的构成，因此道路运行后，在噪声的叠加影响下，线路附近的鸟类会暂时远离道路区域活动，由于这种噪声持续时间较长，鸟类对长期而无害的噪声会有一定适应性，公路运营一段时间后，这种驱赶影响会慢慢减弱，鸟类又会回到原来栖息地生活。

运营期灯光会直接干扰到鸟类和兽类。评价区内的动物以鸟类为主、兽类以鼠类居多，而评价区作为鸟类的觅食地和空中走廊，将受到汽车灯光的干扰，特别是一些夜间活动或迁徙性鸟类，会在雨、雾等能见度不高的天气情况下受到灯光的吸引或是受到灯光的干扰而迷失方向。

与工程其他段相似，项目运营期的灯光和车辆噪声也会在原有道路干扰的基础上对野生动物产生叠加影响，但原有道路运行已产生了持续稳定的干扰，线路附近的动物已经适应这种影响，项目改扩建后随着时间的增长，动物会逐渐适应这种长期无害的影响。

(3) 汽车尾气对动物的影响

公路改扩建工程完工后，车流量会有一定程度的增加，车辆行驶时产生的尾气也会增加，尾气会对动物的生存环境造成污染，增加动物的生存压力，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。受影响较大的主要是鸟类，两栖类、爬行类及兽

类受影响程度较小。汽车尾气影响范围主要局限在公路两侧一定距离内，对鸟类的影响也仅表现为驱赶作用，使其远离公路两侧活动。总体而言，汽车尾气对动物的影响较小。

（4）公路阻隔对动物的影响

对于分布在评价区内的动物而言，高速公路由于其封闭性，会对动物活动形成一道屏障，增加了动物栖息地的破碎性，使动物的活动范围受到阻隔限制，这对动物的觅食和繁殖具有一定的影响。受阻隔影响的主要是两栖爬行类和小型兽类，鸟类善于飞翔，因此受影响较小。

本项目立体层所设的桥隧从数量和长度上讲基本满足野生动物的通道的需要。桥梁下方的空间作为下通道、可满足两栖、爬行类及中小型兽类通过的需要；涵洞式通道可满足两栖、爬行类及小型兽类通过的需要。鉴于野生动物对人类活动的敏感性及其生活习性的特殊性，为提高动物通道的使用性，对这些通道还应做好生态绿化等保护措施帮助野生动物尽快适应环境的变化。

6.2.3 对水生生物的影响

立体层雨水自桥墩直接引排入地面层排水系统内，进一步排入附近水体或市政雨水管网中。根据松子坑水库周边水系图，松子坑水库与本项目立体层分属不同小流域，因此，项目立体层雨水不排入松子坑水库，对松子坑水库的水生生态影响较小。

6.2.4 非污染生态环境影响汇总

本项目非污染生态环境影响要素清单见下表。

表 6.2-1 非污染生态环境影响要素清单

评价时段	非污染要素名称	产生环节	产生方式	主要控制因子和强度	可能产生的后果
施工期	对土地资源的影响	工程占地	永久占地	占地面积	永久占地的土地功能将改变
	对非重点保护植物资源的影响	道路施工平整、路基施工等	植被破坏	林地、园地的占用面积	减少植物资源数量，不降低区域植物多样性
	对重点保护野生植物的影响	道路施工平整、路基施工等	植被破坏	古树名木	5 株古树需进行移植，在保证古树存活率的前提下，本项目建设对古树名木的影响较小
	对生物量的影响	道路施工平整、路基施工、桥墩施	植被破坏	林地、园地、耕地的占用面积	桥梁施工过程中仅清除桥墩所在区域周边的植被，造成的生物量损失较小

评价时段	非污染要素名称	产生环节	产生方式	主要控制因子和强度	可能产生的后果
		工等			
	隧道施工对植物根系的影响	隧道施工	隧道开挖	隧道深度、植被分布	隧道口上方的植物根系将受隧道开挖破坏
	对两栖类的影响	施工活动	施工废水及生活污水、占地及人类活动	水域分布,水质影响	生境面积缩小,种群数量下降,评价区内及其附近还存在大面积的相似生境,可供这些动物转移
	对爬行类的影响	施工活动	施工废水及生活污水、占地及人类活动	生境分布,水质影响	生境面积缩小,种群数量下降,评价区内及其附近还存在大面积的相似生境,可供这些动物转移
	对鸟类的影响	施工活动	噪声、振动、扬尘、废水、人为活动、占地、生活垃圾	鸟类分布	将占用鸣禽、攀禽、陆禽部分生境,周边替代生境多,鸟类迁移能力强,影响较小
	对兽类的影响	施工活动	噪声、振动、扬尘、废水、人为活动、占地、生活垃圾	兽类分布	生境有一定缩减,兽类的活动能力较强,可以比较容易的在评价区周围找到相似生境
	水体扰动	施工平台搭建和拆除、桥墩施工	悬浮泥沙	桩基直径、拔桩时间	局部范围内破坏了鱼类的栖息地,对鱼类有驱赶作用
	对捕鱼会对鱼类资源的影响	施工平台搭建和拆除、桥墩施工	悬浮泥沙	桩基直径、拔桩时间	影响只局限于施工区域,不影响鱼类物种资源的保护
	对浮游生物和底栖动物的影响	施工平台搭建和拆除、桥墩施工	悬浮泥沙	桩基直径、拔桩时间	引起一定的生物量损失
运营期	边缘效应对植物群落演替的影响	项目运营	人为干扰	边缘效应	森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘至林内的发生一定程度的变化
	植被绿化的正效应	复绿	植被种植	绿化面积	植被恢复区段群落结构会逐渐复杂,同时生态系统的抵抗力增强,抗干扰能力增加

6.3 对松子坑森林公园的影响

6.3.1 松子坑森林公园概况

松子坑森林公园位于龙岗区龙岗街道、坪地街道和坪山区交界处。西北部更有龙岗河与其毗邻。公园总面积 1767.51 公顷,却因被惠盐、深汕两条高速公路贯穿,而被分隔为三大区域。规划用地呈现出“7”字型。东至龙田片区,南至宝龙路口,西面、北面均与龙岗河毗邻。

6.3.2 松子坑森林公园段工程概况

现状深汕西高速穿越松子坑森林公园，本项目立体层起点金钱坳立交与深汕西高速衔接直行匝道在接入深汕西高速后匝道渐变段以路基形式侵入松子坑森林公园，其中右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米。

(1) 主要技术指标

本项目选择原路充分扩容，安装立体复合通道模式进行改扩建，立体层匝道采用单向 2 车道标准，设计车速 60km/h。

表 6.3-1 主要技术指标

项目	单位	立体层匝道
公路等级	/	高速公路
车道数	道	单向双车道
设计车速	km/h	60
汽车荷载等级	/	公路—I 级
路基宽度	m	12.25
中央分隔带宽度	m	-
行车道宽度	m	2×3.75
最小平曲线半径（一般值）	m	150
不设超高平曲线半径	m	-
最大纵坡	%	-
停车视距	m	-

(2) 主要工程量

本项目立体层起点金钱坳立交与深汕西高速衔接直行匝道在接入深汕西高速后匝道渐变段以路基形式侵入松子坑森林公园，其中右幅直行匝道渐变段（北侧）侵入松子坑森林公园长度约 45 米；左幅直行匝道渐变段（南侧）侵入松子坑森林公园长度约 323 米。主要工程量见下表。

表 6.3-2 本项目立体层主要工程量

序号	工程项目	单位	工程数量
1	路线长度	km	0.045（右幅匝道） 0.323（左幅匝道）
2	路基土石方工程	弃方	m ³
5	路面工程	m ²	4508

本项目松子坑森林公园段方案见下图。



图 6.3-1 项目松子坑森林公园段方案图

(3) 路基工程

本项目立体层金钱坳立交匝道宽 10.5m, 单向双车道, 行车道宽度为 $2 \times 3.75\text{m}$ 。

(4) 交叉工程

本项目森林公园内路段拟保留并优化交通组织现状平交口 1 处, 详见下表。

表 6.3-3 本项目平面交叉设置一览表

序号	名称	中心桩号	互通形式	交叉方式	被交路名称及等级	备注
1	金钱坳-龙岗复合互通(立体层)	YK44+400	半直连式	立体层主线上跨	深汕、东部过境高速	新建

(5) 土石方工程

本项目松子坑森林公园段经挖填平衡后产生弃方量约 18068 m^3 。

(6) 占地情况

本项目立体层红线占用松子坑森林公园, 新增占地面积约 5034 m^2 。

6.3.3 松子坑森林公园段路线方案唯一性

立体层与深汕高速顺接, 进入松子坑森林公园范围里程长度 383m, 为了满足净空的要求, 部分匝道路段纵坡已达到 -3.99% , 《公路立体交叉设计细则》要求最大纵坡为 4% ; 若线位移出松子坑森林公园后, 部分匝道路段纵坡已达到 -15.29% , 不满足规范要求。因此为了满足纵坡及净空的要求不可避免的穿越松

子坑森林公园。

6.3.4 松子坑森林公园生态现状调查

一、植被资源和植物种类状况

1、科属种统计

根据调查统计，松子坑森林公园分布有维管植物 90 科 274 属 369 种，其中野生植物 86 科 262 属 348 种，栽培植物 12 科 15 属 21 种。就各大类群总体而言，有蕨类 14 科 15 属 20 种，全部为野生种类，裸子植物 2 科 2 属 3 种，有双子叶植物 65 科 208 属 278 种，单子叶植物 9 科 50 属 68 种。

表 6.3-4 该区域维管植物各大类统计

类 群		科	属	种
野 生	蕨类植物	14	15	20
	裸子植物	1	1	2
	双子叶植物	62	197	260
	单子叶植物	9	49	66
	小 计	86	262	348
栽 培	蕨类植物	0	0	0
	裸子植物	1	1	1
	双子叶植物	9	12	18
	单子叶植物	2	2	2
	小 计	12	15	21
总 计		90	274	369

注：同一科、同一属中既有野生种，又有栽培种，在总计科和属时，并非两者直接相加。

2、种子植物优势科的组成

松子坑森林公园的维管植物中，蕨类植物的区系成分以热带亚热带分布和广布的科属为主，温带成分极少。种子植物区系中，含植物种类 20 种及以上的 4 科，多为世界广布或分布区为热带和亚热带分布的（菊科、禾本科、大戟科、莎草科）。含有 5-20 种的有 12 个科，分别属于热带和温带分布，以及热带和亚热带分布，说明植物区系带有较明显的热带和亚热带成分，与所处的亚热带地理位置相适应。

表 6.3-5 含有 5 种以上的科及其物种数目

科名	种数	科名	种数
落科 Compositae	37	玄参科 Scrophulariaceae	7
禾本科 Gramineae	33	伞形科 Umbelliferae	6
大戟科 Euphorbiaceae	22	唇形科 Labiatae	5
莎草科 Cyperaceae	20	含羞草科 Mimosaceae	5

茜草科 Rubiaceae	17	锦葵科 Malvaceae	5
蝶形花科 Papilionaceae	14	木犀科 Oleaceae	5
蓼科 Polygonaceae	9	苋科 Amaranthaceae	5
紫金牛科 Myrsinaceae	9	樟科 Lauraceae	5

由于松子坑森林公园植被被砍伐情况比较严重，原生植被基本受到破坏，所以草本植物比较丰富，禾本科和菊科等草本植物为主的科占比例较大。而南亚热带其他木本表征科如：粘木科、桑科、芸香科、樟科、山茶科、杨梅科、山矾科、杜英科、冬青科、金缕梅科等，所占比例较小。

3、珍稀濒危保护植物和古树名木

依据已出版的《中国植物红皮书》第一卷，采用濒危（Endangered）、稀有（Rare）和渐危（Vulnerable）3 等级分析列举松子坑水库珍稀濒危植物，结果表明共有 3 种珍稀濒危植物。

表 6.3-6 松子坑森林公园珍稀濒危保护植物及其分布

种名	濒危程度	保护级别	物种分布区
土沉香 <i>Aquilaria sinensis</i>	渐危	2 级	华南、西南
水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	渐危	2 级	华南至华西南
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	濒危	2 级	华南、华中、朝鲜、越南、日本

在松子坑森林公园分布的 3 种保护植物中，都属于国家 2 级保护的植物，它们是：樟树、土沉香、水蕨。其中，樟树以前在珠江三角洲地区颇为常见，只是近些年来数量逐渐稀少，在村庄附近的风水林中，发现有少量的樟树。土沉香本为深圳市常绿季雨林和沟谷雨林的常见种，在松子坑水库的低山山谷中的多处地段可以看到本种，由于人们取其香脂而遭到破坏，故土沉香多为一些幼树。水蕨在水库周边的洼地和山谷旁边可以见到几株。

4、植被群落类型

松子坑森林公园植被类型可分为桉树-相思树群落、基本农田、荔枝树-龙眼树群落、棕榈科群落、防火林带（木荷）群落。项目占地范围内植被类型包括桉树-相思树群落、荔枝树-龙眼树群落。

二、动物资源调查

1、两栖类

松子坑森林公园内有少量水体等，同时周边有较高的植被覆盖率，自然分布

有一定数量和种类的两栖动物。

在实地调研时，通过现场调查、鸣叫声分析对其中的种类进行辨别，初步明确项目地内分布有两栖动物 8 种（亚种），隶属 1 目、4 科、6 属，详情见下表。其中主要的优势种为黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）、泽蛙（*Fejervarya multistriata*）和花狭口蛙（*Kaloula pulchra pulchra*），在项目地的水体及水体周边，是区域常见种类，夜晚的主要蛙鸣声来自于泽蛙。

表 6.3-7 项目地两栖动物调查表

科	种	丰富度	区系分布		
			东洋界		古北界
			华南区	华中区	
蟾蜍科 <i>Bufo</i>	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i> (Schneider, 1799)	常见	—	—	
蛙科 <i>Rana</i>	泽蛙 <i>Fejervarya multistriata</i> (Hallowell, 1860)	区域常见	—	—	—
	沼蛙 <i>Rana guentheri</i> (Boulenger, 1882)	区域常见	—	—	
树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i> (Hallowell, 1860)	区域常见	—	—	
	大泛树蛙 <i>P. denrysi</i> (Blandford, 1881)	少见	—	—	
姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i> (Dumeril and Bibron, 1841)	少见	—	—	—
	花姬蛙 <i>M. pulchra</i> (Hallowell, 1861)	少见	—	—	
	花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra pulchra</i> (Gray, 1831)	区域常见	—		

从本次调查的情况来看，记录到的 8 种两栖动物都是适应东洋界华南区温热多雨的亚热带季风气候的种类。根据表显示，其中 2 种是东洋界和古北界广泛分布的种类，为泽蛙和饰纹姬蛙，占 25%；6 种是东洋界种类，占 75%。其中的 2 个广布种（泽蛙和饰纹姬蛙），其分布区的最北限在古北界的南缘，而分布区主要在东洋界。6 种东洋界种类中，花狭口蛙是分布于华南区的特有种，其余 5 种是分布在华南区和华中区的共有种类。

在珍惜濒危种类方面，全部的蛙类被列入，黑眶蟾蜍、泽蛙、沼蛙、斑腿泛

树蛙、大泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、花狭口蛙共 8 种被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。



图 6.3-2 绿道边的黑眶蟾蜍



图 6.3-3 泽蛙（背部白色线条）

2、爬行纲

通过实地调查、周边人员询问及资料收集工作，结果显示松子坑森林公园内共有爬行类动物 13 种，隶属 2 目、6 科、12 属。其中蜥蜴目 6 种，蛇目 7 种，爬行动物种类调查情况见下表。

表 6.3-8 项目地爬行动物调查表

科	种	丰富度	区系分布		
			东洋界		古北界
			华南区	华中区	
鬣蜥科 <i>Agamidae</i>	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	常见	—		
壁虎科 <i>Gekkonidae</i>	原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	区域常见	—	—	
石龙子科 <i>Scincidae</i>	中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	常见	—	—	
	蜥蜴 <i>Lygosoma indicum</i>	常见	—	—	
	南滑蜥 <i>Scincella reevesii</i>	少见	—		
蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>	南草蜥 <i>Takudromus sexlineatus meridionalis</i>	少见	—	—	
游蛇科 <i>Colubridae</i>	横纹钝头蛇 <i>Pareas margaritophorus</i>	区域常见	—		
	红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus helleri</i>	少见	—		

	渔游蛇 <i>Natrix piscator</i>	区域常见	—	—	
	台湾小头蛇 <i>Oligodon formosanus</i>	少见	—	—	
	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	少见	—	—	
蛙科 <i>Viperidae</i>	白唇竹叶青 <i>Trimeresurus albolabris</i>	常见	—		
	竹叶青 <i>T. stejnegeri</i>	少见	—	—	—

该区域内原生的爬行动物全为南方类型的种类，其种类组成，属于沿海低丘平地热带农田、林灌爬行动物群，调查中发现的 13 种原生爬行动物（红耳龟不计入），无古北界的种类，1 种为广泛分布种类（竹叶青），另外 12 种全为东洋界的种类。在东洋界物种中，6 种为分布于华南区和华中区的共有种，占 50%，分布于华南区的特有爬行动物 6 种，占 50%。区系组成特征从整体上看，是华南区与华中区较为平均。

在珍稀濒危种类方面，变色树蜥、南滑蜥、南草蜥、横纹钝头蛇、渔游蛇、灰鼠蛇、白唇竹叶青、竹叶青共 8 种被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。

3、鸟纲

在松子坑森林公园中共记录到鸟类 49 种，隶属 8 目、24 科、37 属。其中留鸟 32 种，约占种数的 65.31%，冬候鸟 14 种，约占 28.58%，夏候鸟 3 种，约占 6.12%。从鸟类的种类来看，最大的类别为雀形目鸟类，共有 35 种，约占 71.43%，这同华南区城市区域的鸟类区系相似。详情见下表。

表 6.3-9 项目地鸟类调查总表

目、科、属、种（亚种） 中文名 拉丁名	食性	数量 级	居留型	分布			区系型
				东洋界		古 北 界	
				华南区	华中区		
I 鸛型目 CICONIIFORMES							
一 鸛科 <i>Ardeidae</i>							
1 池鸛 <i>Ardeola bacchus</i> Bonaparte	鱼、虫	—	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
2 白鸛 <i>Egretta garzetta</i> Linnaeus	鱼、虫	—	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
II 隼形目 FALCONIFORMES							
二 鹰科 <i>Accipitredae</i>							
3 普通鵟 <i>Buteo buteo</i> Linnaeus*	鼠、虫	—	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>
4 黑耳鸢 <i>Milvus migrans lineatus</i>	鱼	—	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>
三 隼科 <i>Falconidae</i>							

目、科、属、种（亚种） 中文名 拉丁名	食性	数量级	居留型	分布			区系型
				东洋界		古北界	
				华南区	华中区		
5 红隼 <i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus*	鼠、虫	—	W	○	○	○	W
III 鸽形目 COLUMBIFORMES							
四 鸠鸽科 <i>Columbidae</i>							
6 珠颈斑鸠 <i>S. chinensis</i> Scopoli	籽、种	+	R	○	○	○	O
IV 鹃形目 CUCULIFORMES							
五 杜鹃科 <i>Cuculidae</i>							
7 八声杜鹃 <i>Cuculus merulinus</i> Scopoli	毛虫	—	S	○	○		O
8 噪鹃 <i>Eudynamis scolopacea</i> Linnaeus	昆虫	×	R	○	○	○	O
9 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i> Stephens	昆虫	—	R	○	○		O
10 小鸦鹃 <i>C. toulong</i> P.L.S.Muller	昆虫	—	R	○	○		O
V 鸺形目 STRIGIFORMES							
六 鸺鹠科 <i>Strigidae</i>							
11 斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i> Vigors*	鼠、虫	—	R	○	○	○	O
VI 雨燕目 APODIFORMES							
七 雨燕科 <i>Apodidae</i>							
12 小白腰雨燕 <i>Apus affinis</i> J.E.Gray	昆虫	+	R	○	○		W
VII 佛法僧目 CORACIFORMES							
八 翠鸟科 <i>Alcedinidae</i>							
13 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i> Linnaeus	鱼、虫	—	R	○	○	○	W
九 戴胜科 <i>Hypupidae</i>							
14 戴胜 <i>Upupa epops</i> Linnaeus	昆虫	—	R	○	○	○	W
VIII 雀形目 PASSERIFORMES							
十 燕科 <i>Hirundinidae</i>							
15 家燕 <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus	昆虫	+	S	○	○	○	W
十一 鹡鸰科 <i>Motacillidae</i>							
16 灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i> Tinnestall	昆虫	—	W	○	○	○	W
17 白鹡鸰 <i>M. alba</i> Linnaeus	昆虫	+	R	○	○	○	W
18 树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond	虫、籽	×	W	○	○	○	W
十二 鹎科 <i>Pycnonotidae</i>							
19 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i> Linnaeus	果、虫	+	R	○	○		O
20 白头鹎 <i>P. sinensis</i> Gmelin	虫、果	+	R	○	○	○	O
21 白喉红臀鹎 <i>P. aurigaster</i> Vieillot	昆虫	×	R	○	○		O
十三 伯劳科 <i>Laniidae</i>							
22 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i> Linnaeus	昆虫	—	W	○	○	○	W
23 棕背伯劳 <i>L. schach</i> Linnaeus	昆虫	×	R	○	○	○	O
十四 卷尾科 <i>Dicruridae</i>							
24 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i> Vieillot	昆虫	×	S	○	○	○	O
十五 椋鸟科 <i>Sturnidae</i>							
25 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i> Gmelin	虫、种	×	W	○	○	○	O

目、科、属、种（亚种） 中文名 拉丁名	食性	数量级	居留型	分布			区系型
				东洋界		古北界	
				华南区	华中区		
26 黑领椋鸟 <i>S. nigricollis</i> Paykull	昆虫	×	<i>R</i>	○			<i>o</i>
27 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> Linnaeus	虫、种	+	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
十六 鸦科 <i>Corvidae</i>							
28 喜鹊 <i>Pica pica</i> Linnaeus	虫、种	—	<i>R</i>	○	○	○	<i>w</i>
29 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i> Wagler	虫、种	×	<i>R</i>	○	○	○	<i>w</i>
十七 鹟科 <i>Turdidae</i>							
30 红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i> Pallas	虫、籽	—	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>
31 鹡鸰 <i>Copsychus saularis</i> Linnaeus	昆虫	×	<i>R</i>	○	○		<i>o</i>
32 北红尾鸲 <i>Phoenicurus auroreus</i> Pallas	昆虫	×	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>
33 黑喉石鹀 <i>Saxicola torquata</i> Linnaeus	昆虫	—	<i>W</i>	○	○	○	<i>w</i>
34 乌鸫 <i>Turdus merula</i> Linnaeus	虫、种	—	<i>W</i>	○	○	○	<i>w</i>
十八 画眉科 <i>Timaliidae</i>							
35 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i> Gmelin	虫、种	×	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
36 黑领噪鹛 <i>G. pectoralis</i> Gould	昆虫	—	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
37 画眉 <i>G. canorus</i> Linnaeus	虫、种	×	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
十九 鸫科 <i>Sylviidae</i>							
38 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i> Blyth	昆虫	×	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>
39 黄腰柳莺 <i>P. proregulus</i> Blyth	昆虫	—	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>
40 褐头鹨莺 <i>Prinia subflava</i> Gmelin	昆虫	×	<i>R</i>	○	○		<i>o</i>
41 黄腹鹨莺 <i>P. flaviventris</i> Delessert	虫、籽	×	<i>R</i>	○			<i>o</i>
二十 山雀科 <i>Paridae</i>							
42 大山雀 <i>Parus major</i> Linnaeus	虫、籽	×	<i>R</i>	○	○	○	<i>w</i>
二十一 啄花鸟科 <i>Dicaeidae</i>							
43 红胸啄花鸟 <i>Dicaeum ignipectus</i> Blyth	果浆	—	<i>R</i>	○	○		<i>o</i>
44 叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga christinae</i> Swinhoe	蜜、虫	—	<i>R</i>	○	○		<i>o</i>
二十二 绣眼鸟科 <i>Zosteropidae</i>							
45 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonica</i> Temminck	虫、种	+	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
二十三 文鸟科 <i>Polioptilidae</i>							
46 树麻雀 <i>Passer montanus</i> Linnaeus	种、虫	×	<i>R</i>	○	○	○	<i>p</i>
47 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i> Linnaeus	种子	—	<i>R</i>	○	○	○	<i>o</i>
48 斑文鸟 <i>L. punctulata</i> Linnaeus	种、虫	×	<i>R</i>	○	○		<i>o</i>
二十四 雀科 <i>Fringillidae</i>							
49 灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i> Pallas	虫、种	×	<i>W</i>	○	○	○	<i>p</i>

+优势种, ×普通种, —少见种; *R* 留鸟, *W* 冬候鸟, *S* 夏候鸟, *P* 旅鸟; 国家重点保护种类*, † 易危种;

o 东洋型, *p* 古北型, *w* 广泛分布型

记录到的 49 种鸟中, 从鸟类的区系上看, 东洋型的有 27 种, 占 55.10%; 古北型的有 7 种, 占 14.29%; 广泛分布型的有 15 种, 占 30.61%。由此可见,

评价范围内东洋型的鸟类具有明显的优势，占据超过一半。

在评价范围的鸟类中，古北界的鸟类，以及在东洋界、古北界各区之间广泛分布的鸟类比例较大，这是由于鸟类具有飞翔的运动特点，活动能力较强，而古北界和东洋界之间没有能起到有效阻隔作用的天然屏障，使南北两界鸟类在分布上出现相互渗透现象。这也是全球鸟类分布在相邻的各界、各区、各亚区之间，普遍存在的情况。

在珍稀濒危种类方面，共有国家 II 级保护动物 6 种，具体包括：普通鳶、黑耳鸢、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸦鹃，其中留鸟包括黑耳鸢、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸦鹃共 4 种，冬候鸟包括普通鳶、红隼共 2 种。

另外有池鹭、白鹭、山斑鸠、珠颈斑鸠、八声杜鹃、噪鹃、小白腰雨燕、翠鸟、戴胜、家燕、灰鹊鸽、白鹊鸽、树鹊、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、棕背伯劳、黑卷尾、丝光椋鸟、黑领椋鸟、八哥、喜鹊、红胁蓝尾鸲、鹌鹑、北红尾鸲、黑喉石鹀、黑脸噪鹛、黑领噪鹛、画眉、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀、叉尾太阳鸟、暗绿绣眼鸟、树麻雀、灰头鹀共 37 种鸟类被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。



棕背伯劳

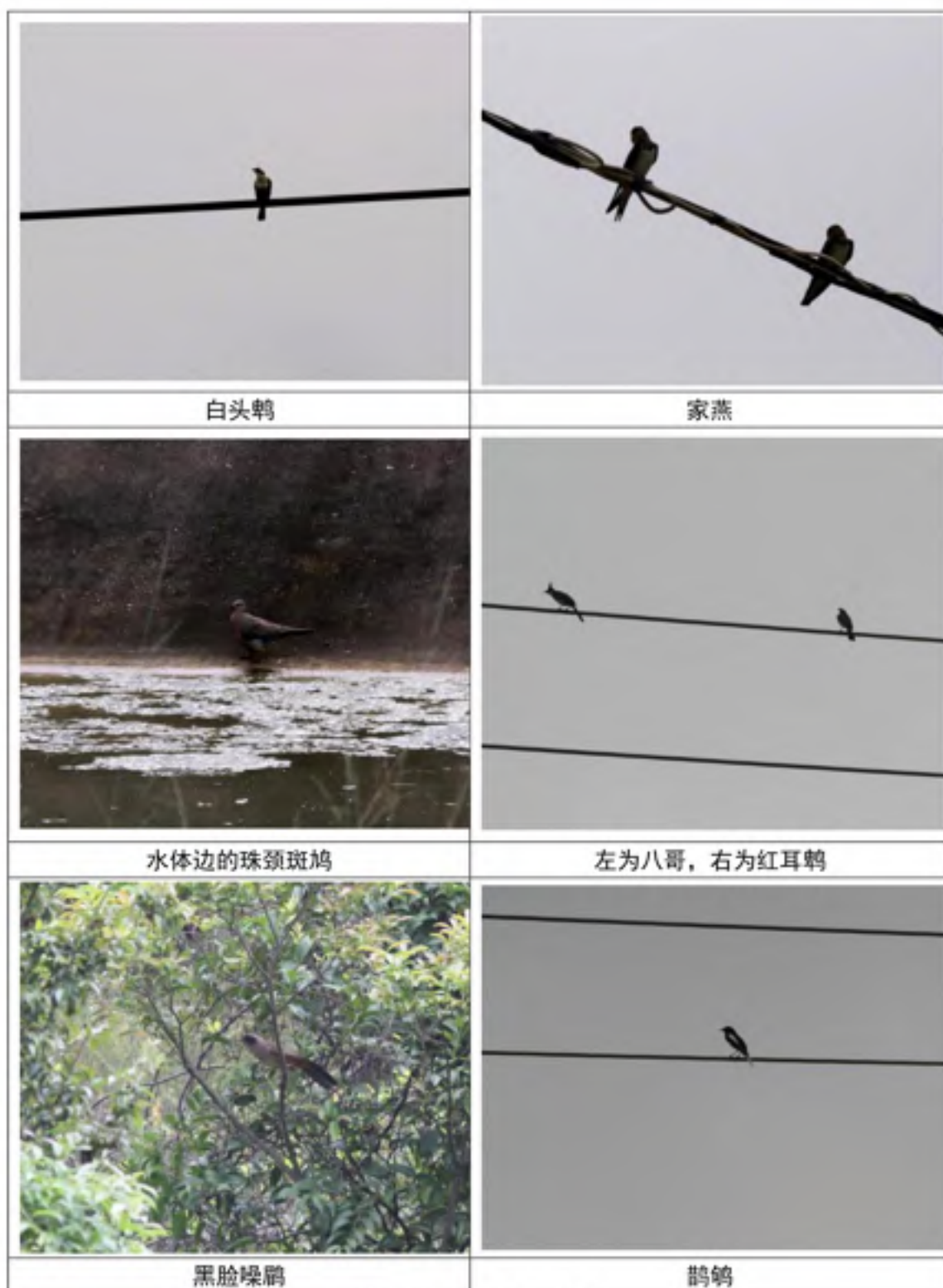


图 6.3-4 鸟类三有动物

4、动物名录

在调查中共发现动物 74 种，其中包括两栖类 8 种，隶属 1 目、4 科、6 属；爬行类 13 种，隶属 2 目、6 科、12 属；鸟类 49 种，隶属 8 目、24 科、37 属；哺乳类 4 种，隶属 3 目、3 科、3 属。

其中包括国家 II 级保护动物 5 种：普通鳶、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸺鹠，其中留鸟包括褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鸺鹠共 3 种，冬候鸟包括普通鳶、红隼共 2 种。

同时有部分动物为“三有动物”（“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录”的简称），一共有 53 种。具体包括了两栖类 8 种（黑眶蟾蜍、泽蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、大泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、花狭口蛙）、爬行类 8 种（变色树蜥、南滑蜥、南草蜥、横纹钝头蛇、渔游蛇、灰鼠蛇、白唇竹叶青、竹叶青）、鸟类 37 种（池鹭、白鹭、山斑鸠、珠颈斑鸠、八声杜鹃、噪鹃、小白腰雨燕、翠鸟、戴胜、家燕、灰鹊鸂、白鹊鸂、树鹊、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、棕背伯劳、黑卷尾、丝光椋鸟、黑领椋鸟、八哥、喜鹊、红胁蓝尾鸂、鹊鸂、北红尾鸂、黑喉石鸂、黑脸噪鹎、黑领噪鹎、画眉、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀、叉尾太阳鸟、暗绿绣眼鸟、树麻雀、灰头鸂），哺乳类无。

具体的名录见附录 2。

6.3.5 松子坑森林公园生态影响分析

1、现状高速对森林公园的回顾性影响分析：

现状深汕西高速以路基形式穿越松子坑森林公园，现状高速松子坑森林公园段已设置涵洞供两侧生物通过。从现状高速的建设运营情况来看，高速靠森林公园两侧的绿化恢复情况较好，评价区域也陆续记录到多种野生动物，沿线动物多样性较丰富。

2、立体层建设对森林公园的影响分析

（1）项目占地对森林公园的影响

本项目立体层匝道以桥梁形式穿越森林公园的用地范围，森林公园内不设临时设施用地。

（2）对植物的影响分析

1) 对非重点保护植物资源的影响

道路建设施工过程中将对评估区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍、人工种植的科、属植物，如桉树、棕榈等植物。

本工程永久占地不可避免的将移植一些乔灌木树种如棕榈、桉树等，这些树种均为区域常见的植物种类，它们在森林公园内分布广、资源丰富，砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。从生态综合评价价值看，破坏的主要为一般生态价值的植被类型，道路建设可能破坏小面积的次生性群落。

2) 对重点保护野生植物的影响

项目占用松子坑森林公园的范围内的野生植物种类多为深圳的区域性常见种，查阅有关资料显示，无珍稀濒危野生植物和古树名木。

3) 对生物量的影响

调查结果显示，评价区的现状生态环境质量一般，存在一定的人为活动干扰。

本项目立体层红线占用松子坑森林公园，新增占地面积约 5034 m²。项目红线内林地以人工绿化植被为主，根据现场调查，项目所在区域林地生物量平均为 132 t/hm²，本项目工程占地范围内植被及生物量统计结果见下表。本项目立体层穿越松子坑森林公园的匝道采用路基形式，经计算，项目建设造成松子坑森林公园区域植被生物量损失约 66.45 t。

表 6.3-11 本项目工程占地范围内的生物量统计

植被类型	单位植被面积生物量 (t/hm ²)	道路占用绿化面积 (hm ²)	生物量损失量 (t)
林地	132	0.5034	66.45

项目立体层松子坑森林公园段用地范围内植被均为深圳常见种，无珍稀濒危植物和古树名木，因此，工程对区域植物多样性的影响较小。

(3) 动物多样性影响分析

1) 对普通野生动物的影响

工程施工期对评估区内的动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程作业带开挖和施工人员活动增加等干扰因素将减少野生动物的栖息空间，作业带内植物的清除将使动物食物资源减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面，施工人员及施工机械的噪声将会对区域野生动物造成惊扰，迫使部分野生动物进行迁移，使得工程影响范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。但是由于野生动物的栖息生境具有多样性，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能力和规避干扰的能力，受到工程施工干扰后可以暂时逃离原来的生境，在干扰消失后一段时间内可逐步迁回原来的生境。本工

程占地为带状分布，施工作业带内植物全部清除，对区域动物的生境造成一定的切割，施工期间对作业带两侧的动物造成隔离影响。施工作业带内的动物较少，沿线的动物集中在鸟类中。由于鸟类活动范围较大，因此本项目施工对区域野生动物不会造成大的影响，且当施工区域植被恢复后，它们仍可回到原来的区域，因此施工活动对野生动物的影响可以接受。

项目建成后保留原有涵洞，不影响森林公园两侧动物相互通过，对动物造成的隔离影响较小，因此，项目运营对松子坑森林公园路段两侧的野生动物的影响可以接受。

2) 对珍稀保护野生动物的影响

为尽可能减少工程施工对附近区域可能分布的各类保护动物的影响，建议在工程动工之前，对相关施工人员进行广泛宣传国家对野生动物保护的法律法规与政策，增强他们对野生动物的保护意识，并加强对施工过程中的管理，禁止人为捕杀野生动物（特别是珍稀保护野生动物）、破坏洞穴、巢穴、蚁巢、捡拾鸟卵（蛋）等活动。同时对于这些保护动物的栖息生境特别是森林生态地带以及周边的区域等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏，保护动物的栖息生境。

从区域性的动物资源角度看，松子坑森林公园内的动物种类绝大部分为深圳地区的常见种类，同时项目用地内的爬行类、鸟类、哺乳动物种群具有非常强的迁徙能力，在施工过程预计能较为快速迁徙至周边新的栖息地；尤其因为项目用地周边主要为林地和园地，预计动物在工程进行时，较多种类将迁徙入周边栖息地中；另一方面，施工所造成的噪声、空气、光等污染，在施工结束后也将显著减少乃至因此消失。从区域性的角度看，该项目对整个区域内的动物资源造成的危害较小。

(3) 区域自然体系生态完整性影响分析

对区域自然体系生态完整性影响是由工程占地引起的，本项目立体层穿越松子坑森林公园段新增永久占地面积约 0.5034 公顷。主要为林地和园地，在工程施工过程中，用地范围内的植物全部清除，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性产生一定影响。

1、恢复稳定性

从评价区域内植被的现状来看，项目区植被覆盖率较好，地处亚热带季风气候区，雨热同期，生产力较强，受工程干扰后的生物恢复能力较强。因此工程建设对自然体系恢复稳定性影响不大，在评价区内自然系统可以承受的范围之内。

2、抗阻稳定性

从整个评价区来看，项目施工作业带内主要减少的植被类型为棕榈、荔枝、龙眼、桉树等人工绿化植被，林地面积减少幅度不大，主要控制性组分变化不大，林地在整个区域内仍占较大优势，说明景观的多样性、异质性变化不大。项目建成后评价区的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍能维持在原有的水平，评价区的自然体系抗干扰能力仍较强，评价区的阻抗稳定性较好。

异质性是指一个区域的生态系统对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度。由于构成生态系统各个组分具有不同的生态位，为动植物的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相互利用关系，因此异质性变化也是该项目生态影响评估的一个重要问题。本项目工程的施工区域为施工作业带，施工时作业带内的植物全部清除，对区域的异质性产生一定的影响。但由于项目施工作业带内的植物群落相对比较简单，人类活动较多，且主要为人工林地，对整个松子坑森林公园的森林面积不会造成巨大影响，工程所损失的生物量和生长量与整个森林公园的林木蓄积量和生长量比较显得微乎其微。因此，项目不会降低区域内植被主体的环境功能和生态系统作用。

由于本区域内绝大部分的植物覆盖面积和植被类型没有发生变化，即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，建设项目的建设对评估区植被的空间分布和异质性状况基本不产生大的影响，评估区的资源拼块自身的异质性状况和空间分布在项目施工结束后多能维持在原有水平，因此，评估区自然体系抵御内外干扰的能力没有受到明显的负面影响，项目建设对区域自然体系生态完整性影响有限。

（4）自然景观影响分析

该区域景观主要为南亚热带常绿林，林地是该区生态环境质量的控制性组分，因此该区域生态环境质量良好，具有较强的生产能力和受到干扰以后的恢复能力。本工程在施工期对景观影响主要表现在：施工作业带开挖，建筑材料的运输、施

工活动、以及施工活动导致的植被破坏对森林公园景观的影响。

本工程施工活动为带状工程，施工期间作业带开挖，直接导致了生态系统面积的减少、景观破碎化和景观格局的改变，进而导致植被的生境发生变化，土壤退化、土壤侵蚀和水土流失等，因此本项目施工期对区域景观美学、景观视觉容量等都有一定影响，在施工活动结束后，作业带通过回填，复绿等措施对作业带内的施工面进行植被恢复，施工活动造成的景观影响会逐渐消除。

因此本工程在施工期的施工活动对区域景观影响较大，施工结束后，通过植被恢复等生态保护措施，林地仍然是该区域生态环境质量的控制性组分，较现状优势度变化不明显。因此，本项目实施完成后，不会对现有景观生态体系的质量造成较大的改变，区域的景观生态体系将仍然是稳定的。

6.4 对基本农田的影响

(1) 占地影响

项目立体层用地占用基本农田面积约 11407 m²。根据《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规[2018]3 号），“现阶段允许以下占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围……（三）交通类……3.公路项目。国家级规划明确的公路项目，包括《国家公路网规划（2013~2030 年）》明确的国家高速公路和国道项目，”

本项目正在办理基本农田补划手续，补划完成后基本农田面积不变。项目已取得《惠盐高速公路深圳段改扩建工程项目占用及补划永久基本农田踏勘论证和深圳市龙岗区土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案专家论证意见》（见附件 7）、《广东省自然资源厅关于惠盐高速公路深圳段改扩建项目用地预审意见的函》（粤自然资预函（委）[2021]6 号，见附件 7）、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 440307202100018 号，见附件 7），项目已通过踏勘论证评审，评审认为项目建设方案符合供地政策和保护耕地、节约集约用地要求，用地选址和用地规模比较合理，规划修改方案和基本农田补划方案切实可行。

(2) 道路扬尘及汽车尾气影响

公路上来往车辆产生的扬尘和尾气对农田内的作物生长将造成一定影响，通

过设置高效的生态防护林带,可有效降低道路扬尘及汽车尾气对作物生长的影响。

综上,本项目运营对基本农田影响较小。

6.5 对古树名木的影响

本项目立体层生态评价范围内共 20 株古树,其中 5 株古树位于红线范围内,包括 1 株榕树、1 株假苹婆和 3 株龙眼,需进行移植。通过实地调研古树名木的生长周边环境,了解古树名木的生长特性、生态习性,严格制定古树移植方案,保证古树存活率,本项目建设对古树名木的影响较小。

6.6 对基本生态控制线的影响

6.6.1 本项目与基本生态控制线的关系

本项目改扩建方式为在原路充分扩容,按照立体复合通道模式进行改扩建。项目立体层涉及深圳市基本生态控制线的长度约 11.021 km (以右线计),新增用地中占用基本生态控制线面积为 314941 m²。本项目穿过基本生态控制线路线形式为路基、桥梁和隧道。

6.6.2 对生态控制线的影响分析

(1) 对植被及植物多样性的影响分析

根据调查,本项目立体层永久占地与施工区域为原惠盐高速公路道路外两侧区域,现状以植草防护边坡与公路立体绿化带常用的植被为主,主要品种为人工种植的樟树、南洋楹、荷木、豺皮樟林等的本地常见物种。

本项目施工期短时间内会导致某些物种数量减少,但不会导致某一物种消失。永久工程占地一定程度上会减少区域内的植被量,本项目沿线落实绿化工程,尽量补偿生物量,恢复生态环境。

(2) 对动物多样性等的影响分析

根据调查,本项目立体层永久占地范围内未发现有国家和省级保护动物,因惠盐高速公路现状已存在,两侧动物相对较少。工程作业时将一定程度干扰野生动物的栖息空间、活动区域、觅食行为、迁移途径等,施工噪声还可能对其噪声惊扰,迫使野生动物进行迁移,改变区域内的动物分布,从而影响生态结构。

本项目施工期严格规范工程作业,提升施工人员素质,尽量减少施工干扰。

而野生动物的栖息环境具有多样性，食物来源相对多样化，且具有一定的迁移能力与规避干扰的能力，可暂时避开原生活区域，在施工期短期的影响结束后，逐步回归原生活区域。运营期道路两侧生态区域以生态廊道相连，本项目改扩建后涉及的生态廊道与现有惠盐高速公路一致，对野生动物迁徙活动影响不大。

（3）对生态廊道的影响分析

根据《深圳市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（草案），深圳市构建“四带八片多廊”生态空间总体格局。



图 6.6-1 绿色生态空间结构规划图

“四带”包括罗田-羊台山-大鹏半岛生态保育带、清林径-梧桐山生态保育带、珠江口-深圳湾滨海生态景观带、大鹏湾-大亚湾滨海生态景观带。

“八片”包括光明-观澜区域绿地、凤凰山-羊台山-长岭陂区域绿地、塘朗山-梅林山-银湖山区域绿地、平湖-甘坑-樟坑径区域绿地、梧桐山-布心山区域绿地、清林径-坪地-松子坑区域绿地、三洲田-马峦山-田头山区域绿地、大鹏半岛区域绿地。

“多廊”指 24 条生态廊道系统，包括 11 条区域绿地连接绿廊、5 条城市组团隔离绿廊、8 条蓝绿生态景观通廊。

立体层在原路充分扩容，位于区域绿地连接绿廊上，涉及的生态廊道与现有惠盐高速公路一致。施工期禁止截断生态廊道，生态廊道附近的施工活动应尽量

避开周边野生动物的迁徙期，减少施工时长，施工完成后立即恢复原貌。本项目对生态廊道的影响可以接受。

（4）对区域自然体系生态完整性影响分析

本项目在既有的高速公路基础上进行扩建，影响范围为现有公路两侧，以植草防护边坡与公路立体绿化带常用的植被为主，野生动物相对较少，施工时用地范围内的植被将被部分清除，对本区域生态完整性会造成一定的影响。施工完成后落实绿化工程，尽量增加植被覆盖面积，一定程度上可以恢复原有以人工植被为主的生态系统。

（5）对景观系统影响分析

本项目施工期会破坏现有景观，直接导致现有景观体系破碎化，改变景观格局，影响区域景观美学、视觉容量等。施工结束后，完善公路绿化工程，改扩建后的景观系统主要包括植草防护边坡与立体绿化带，与原有景观体系差别不大，对景观影响是暂时的，区域的景观生态体系将仍然是稳定的。

第七章 生态环境保护措施与技术经济论证

7.1 陆生植物保护措施

(1) 严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

(2) 施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，新搭建的施工营地应集中安置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

(3) 加强宣传教育，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。教育施工人员，遵守国家和地方的法律及相关规定，自觉保护好周边动植物，维护自然景观。

(4) 临时用地选址建议

1) 工程结束后，对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土，同时做好水土保持，进行土壤改良后，恢复为耕地或林地等。

2) 施工便道设计和恢复要求

施工场地周边有现有道路或者省道的，尽量利用现有道路、拟建项目的毛路作为施工道路，不再新建施工便道：

新开辟的施工便道，应顺应地形条件，尽量减少大填大挖，做好水土保持，减少水土流失和生态破坏。工程结束后，视具体情况，可以交给地方政府公路管理部门，进行养护，作为镇级、村级和林区公路，如果将来无法使用的，须进行生态恢复，恢复为原有地类。

3) 减少占地的措施

严格控制管养中心占地，应符合《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）要求。互通立交占地类型和面积进一步优化，在满足工程线性安全的前提下，尽量少占耕地。

4) 桥梁施工结束后对桥下占地及早开展生态恢复，耕地路段复耕，其他类型占地尽早复垦、绿化。

(5) 临时用地景观恢复措施

植被恢复应选用乡土物种。通过野外调查，适宜当地生长的优势种，乔木、

灌木主要有木荷、黄桐、大叶相思、阴香、樟树、小叶榕、大叶榕、黄槐、苦楝、麻楝、杨梅、板栗、湿地松、杉树、黄檀、枫香、簕杜鹃、红绒球、竹类等；草本植物有结缕草、狗牙根、画眉草、棕叶芦、百喜草、白茅、香根草、糖蜜草等。协调性的具体考核指标可以为：因地制宜、优先种植本土植被。

(6) 附属设施及互通立交生态恢复措施

①充分利用地形，减少植被损失，降低水土流失，并在施工期做好水土保持工作。

②互通立交建成后，应进行成片绿化，并尽可能保护原有植被。

③注意不同植物种类、色彩、高矮的搭配，建设绿色环保互通。

(7) 建议在道路穿越森林公园路基路段设置高效的生态防护林带。可将防护林带设计为乔木、灌木、草本多层次的群落结构，防护林带选择的植物种类应与森林公园的生态环境功能相衔接。利用防护林带的防护作用降低在运营期间因车辆的发动机、传动系统等部件振动以及车辆轮胎与路面产生摩擦而造成的噪声污染，以及对车辆来往运输等产生的粉尘和尾气污染和灯光发挥一定的阻挡作用。

(8) 在施工期间，要及时对临时堆土场和弃土（渣）场进行生态恢复，以工程措施和生物措施相结合，对占用的土地进行平整，植被恢复，合理布设施工道路，并做好道路周边的生态保护与恢复工作。

(9) 在道路靠近基本农田一侧设置高效的生态防护林带，利用防护林带的防护作用降低运营期车辆来往运输等产生的粉尘和尾气污染对基本农田内种植植物的影响。

(10) 本项目用地范围内存在 5 株古树，包括 1 株榕树、1 株假苹婆和 3 株龙眼，本项目需由建设单位补充办理 5 株古树的移植手续，根据《广东省城市绿化条例》的要求，“因公益性市政建设确需迁移古树名木的，由省建设行政主管部门审核，报省人民政府批准”。

(11) 实地调研古树名木的生长周边环境，了解古树名木的生长特性、生态习性，严格制定古树移植方案，保证古树存活率。

7.2 陆生动物保护措施

(1) 建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的林地。

(2) 合理安排打桩、开挖等高噪声作业时间,防治噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,应做好施工方式和时间的计划,并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。

(3) 森林公园附近路段,优化施工方案,抓紧施工进度,尽量缩短施工作业时间,减少对野生动物的惊扰。

(4) 工程完工后尽快做好道路两侧生态环境的恢复工作,尤其是临时占地处,以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。公路修建完成后,在公路两侧种植本地适生乔木,结合灌木和草本植物,还可以起到避光、减噪、挡风的生态作用。

(5) 加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育。采用在工程施工营地分发宣传资料、日常工作会议中重点告示的方式,对施工人员进行野生动物尤其是重点保护动物有关的培训,将评价区内野生动物,的照片、生活习性等基本情况介绍给施工人员,一方面增加施工人员的生态保护意识,防止人为捕杀活动;另一方面,一旦发现上述动物误入施工区,应及时采取措施,将其人工迁移至工程影响区外的适宜生境中。

(6) 结合工程内容例如桥梁/涵洞等,作为动物通道,通道从形式上分为上通道、下通道、隧道等。公路在通过低洼地区时可顺势架桥,从而保证下部陆地空间的连通。这是一种较为普遍的通道形式,这是一种较为普遍的通道形式。

7.3 水生生物保护措施

(1) 合理组织施工程序和施工机械,严格按照道路施工规范进行排水设计和施工,施工期间,以公告、宣传单、板报和会议等形式,加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传,提高施工人员的水环境保护意识,使其在施工中能自觉保护水生生态环境,并遵守相关的生态保护规定;严禁在施工河段进行捕鱼或从事其它有碍水生生态环境保护的活动。

(2) 大桥施工和管理单位应该对职工加强安全意识教育,贯彻落实各项安全规章制度,定期检查安全设施,设置专门的安全机构。在施工现场配备足够的安全、应急装备,预防出现水生生物伤害、油污和化学原料泄漏事故。桥梁建设期间,必须与管理部门联系,制定推进方案和动物保护、救护,以及环境保护措施,准备必要的动物救护设施、设备和人力资源。

7.4 森林公园路段生态保护措施

(1) 植物影响保护措施

建议在经过森林公园路基路段设置高效的生态防护林带。可将防护林带设计为乔木、灌木、草本多层次的群落结构，防护林带选择的植物种类应与松子坑森林公园的生态环境功能相衔接。利用防护林带的防护作用降低在运营期间因车辆的发动机、传动系统等部件振动以及车辆轮胎与路面产生摩擦而造成的噪声污染，以及对车辆来往运输等产生的粉尘和尾气污染和灯光发挥一定的阻挡作用。

在林带建设中，建议：

1) 构建复合结构的生态绿化带

道路在运营期间，对周边的生态环境的主要负面影响包括噪声污染、空气污染、扬尘等，而通过构建合适的复合结构生态绿化带，对以上多类污染有较好的治理效果。复合结构是在具体的景观、绿化设计时，减少乔木—草坪（地被）这种单纯的模式，营造乔—灌—草立体结构模式，地上部分具有乔木、亚乔木、大灌木、小乔木和草本层的复层结构，地下部分则选择深根性、中根性、浅根性树种相搭配；在植物与光的关系上加以考虑阳性、中性和耐荫性植物相结合。

复合结构的生态绿化带，将有效增强植物吸收空气污染、吸附扬尘的作用。噪声污染的控制方面，根据现有文献，每 10~12m 的复合林带，将有效减少 8~10 分贝的噪声污染；在部分研究中更重点指出如采用合适高度和密度的林带，可达到每 8m 减少 12 分贝的效果。

在植物选择上，尽量选取叶小、密集、叶面有毛的植物类型，对该三类污染的控制效果较好。

2) 全覆盖的边坡绿化

如果形成新的裸露边坡，为体现生态绿化防护，避免表面的水土流失，应根据深圳市在 2010 年发布并实施的《边坡生态防护技术指南》（SZDB/Z31-2010）进行严格的复绿，最总边坡绿化的乔灌木覆盖率达 95%以上。

3) 选择合适的乡土植物

进行绿化及植被的恢复工作时，建议选择当地乡土植物进行绿化设计，杜绝采用外来物种；优先选择抗逆性强、耐虫害、水土保持能力强的灌木类型，再辅以合适的草本、乔木。建议选择的植物种类详见表 7.4-1。

表 7.4-1 建议种植的乡土植物

植物类型	优良深圳乡土植物
乔木	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)、苦楝 (<i>Melia azedarach</i>)、米槠 (<i>Castanopsis carlesii</i>)、麻栎 (<i>Quercus acutissima</i>)、铁冬青 (<i>Ilex rotunda</i>)、木荷 (<i>Schima superba</i>)、大头茶 (<i>Gordonia axillaris</i>)、土沉香 (<i>Aquilaria sinensis</i>)、红楠 (<i>Machilus thunbergii</i>)、潺槁树 (<i>Litsea glutinosa</i>)、黄樟 (<i>Cinnamomum porrectum</i>)、黎蒴 (<i>Castanopsis fissa</i>)
灌木	桃金娘 (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>)、山乌桕 (<i>Sapium discolor</i>)、假鹰爪 (<i>Desmos chinensis</i>)、桂花 (<i>Osmanthus fragrans</i>)、假苹婆 (<i>Sterculia lanceolata</i>)、翻白叶 (<i>Pterospermum heterophyllum</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyifera</i>)
草本	岗松 (<i>Baeckea frutescens</i>)、结缕草 (<i>Zoysia japonica</i>)、狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、沟叶结缕草 (<i>Zoysia matrella</i>)、细叶结缕草 (<i>Zoysia tenuifolia</i>)

注：在苗木市场上，草本的乡土植物较少，因此部分草本非乡土植物。建议通过自然演替进行取代。

(2) 动物影响保护措施

在项目运营期，森林公园路段应适当控制车辆速度与鸣笛，以免惊扰动物；设置防护网、边沟等，并设置警示牌、禁止鸣笛标志和减速标志，减少对动物的影响。运营期应积极开展野生动物保护方面的科学研究，建立野生动物监测、保护的站点，调查野生动物习性和生活规律，监测野生动物繁衍发展及其生境变化的动态，根据监测结果作出预测和评价，为公路建设中野生动物保护措施的选择和实施提供参考和依据，同时对野生动物的保护起到监督作用。同时积极宣传野生动物知识，提高人们对野生动物的保护意识。

(3) 建议控制灯光，减少灯光对动物的影响

1) 灯具的科学控制

多种研究的结果表明，照明设计的一些变化，如改变光束的强度和类型，将持续或回旋式的光束改为闪光性或间歇性的灯光系统等方式都可大大减少灯光对鸟类的吸引与诱导。但在高速公路的运营中，应保持持续的光线，因此重点应研究灯具的使用、照射时间的控制等内容。

A 在照度、亮度值接近的情况下，建议使用 LED 灯具。LED (Light Emitting Diode)，发光二极管，是一种能够将电能转化为可见光的固态的半导体器件，在各种不同的灯具中，金卤灯、高压钠灯、卤钨灯光源含有较多的紫色光及紫外光谱光线，该种光线照射影响鸟类对周围环境及自身羽毛整洁度的视觉感知，导致其频繁的整理羽毛；而 LED 光源基本上没有小于 400 nm 的短波光线，对鸟类更

为友好。

同时 LED 灯具相对高压钠灯、无极荧光灯等具有启动快、能耗低、可控性好等显著优势，正逐渐成为道路照明的主流光源。因此整体衡量，虽然 LED 等成本较高，但使用 LED 灯具更符合该区域的动物保护要求。



图 7.4-1 现已有 LED 路灯



图 7.4-2 现已有 LED 路灯

B 建议在照度、亮度值接近的前提下，科学降低路灯的功率。改变光束的强度和类型，对减少对动物的影响效果明显。同时更大的功率必然有更高一点的照度、亮度，因此根据相应的道路设计、照明设计标准，应在保证符合标准的要求前提下，尽量降低路灯的功率，控制其照度、亮度。而照明领域的能源消耗在总的能源消耗中占了相当大的比例，从节约能源的角度也理应如此。

C 建议根据节令，减少照明工程的开启时间。根据节令减少照明工程的开启时间，如深圳在夏季时，其白昼时间明显增长，早上 6:00 即光线良好，晚上 6:30 仍有较好的光线。可根据具体的节令减少照明工程的开启时间，尽量减少人工光线对动物的影响。而这也是节约能源的一个良好方法。

D 建议使用截光型灯具。道路照明灯具的重要指标有光源分布、光输出比和灯高度三项，路灯的光分布要求投射距离为高度的 3-4 倍，光输出比即灯具效率一般应大于 60%，灯具亮度主要在眩光限制范围内来确定。根据该项要求，照明灯具一般可分为三类，其分类见下图。截光型灯具是指最大光强方向在 0° - 65° ，其 90° 和 80° 角度方向上的光强最大允许值分别为 10cd/1000lm 和 30cd/1000lm 的灯具。由于严格的控制水平光线，使得光的横向延伸受到抑制，致使道路周围地区变暗，几乎感觉不到眩光。

表 7.4-2 常规（道路）照明灯具分类

灯具类型	最大光强方向	在指定的角度方向上所发出的光强最大允许值	
		90°	80°
截光	0°~65°	10cd/1000Lm	30cd/1000Lm
半截光	0°~75°	50cd/1000Lm	100cd/1000Lm
非截光	/	10cd	/

使用截光型灯具，可有效避免大量散射的水平光线影响到周边区域，而仅仅聚焦在路面，从而有效降低周边区域的光照强度，也有有效的减少对周边动物的影响，避免大量动物的聚集以及随之而来的后续负面影响。

E 建议在候鸟迁徙季节进行科学、适当、安全的灯光控制。深圳市位于“东亚-西澳大利亚候鸟迁徙通道”上，同时该区域经调查也发现有部分冬候鸟、夏候鸟，因此在候鸟迁徙季节，建议结合实际需要，适当的减少路灯的光照强度、路灯开启数量等。如在保证路面安全的基础上，每隔一个路灯，即熄灯一个。通过这种方式降低整体的路面的光照强度，为候鸟提供良好的迁徙环境。

F 结合光谱波长特性，建议低红光（low-red）光源。在部分研究中，有研究组在实验室条件下通过改善光色开发出了一种低红光（low-red）光源，并尝试应用在 NAM 海面天然气钻井平台上，大幅改善了之前红光白光致鸟死亡的事故数量。从长远看，利用光谱波长特性开发鸟类友好型光源将是未来的发展方向之一。

（4）生态监测与监理措施

1) 生态监测

生态监测是指利用物理、化学、生化、生态学等技术手段，对生态环境中的各个要素、生物与环境之间的相互关系、生态系统结构和功能进行监控和测试。主要包括宏观生态监测和微观生态监测。

生态学的理论及监测技术决定了生态监测具有以下几个特点：

综合性：生态监测是一门涉及多学科的交叉领域；

长期性：自然界中生态变化十分缓慢，必须长期观测，才能做出准确描述；

复杂性：易受人类干扰作用和自然变异及自然干扰作用的影响。

分散性：生态监测平台或生态监测站的设置相隔较远，监测网络较分散。

根据《生态环境监测网络建设方案》（国办发【2015】56 号，国务院办公厅）：“到 2020 年，全国生态环境监测网络基本实现环境质量、重点污染源、生态状况监测全覆盖，各级各类监测数据系统互联共享，监测预报预警、信息化能力和保

障水平明显提升，监测与监管协同联动，初步建成陆海统筹、天地一体、上下协同、信息共享的生态环境监测网络，使生态环境监测能力与生态文明建设要求相适应。建立统一的环境质量监测网络。环境保护部会同有关部门统一规划、整合优化环境质量监测点位，建设涵盖大气、水、土壤、噪声、辐射等要素，布局合理、功能完善的全国环境质量监测网络，按照统一的标准规范开展监测和评价，客观、准确反映环境质量状况。”

本项目施工期及运营期应根据文件要求建设环境质量及生态状态监测机制，以便为生态修复提供科学依据。

项目生态监测方案见下表。

表 7.4-3 生态监测方案一览表

序号	监测项目	监测项目/内容	监测频次	实施主体
1	植被调查监测	评价区内植被的种类、数量、分布；群落演替变化、物种变迁等	1 年/次	依托区域生态监测机构/网络
2	动物调查监测	评价区内野生动物资源的种类、数量、分布、迁徙规律、生境条件等	1 年/次	依托区域生态监测机构/网络

2) 生态监理措施

本项目建设过程中涉及的监理行为包括工程监理和环境监理。项目建设过程中主要的生态环境监理措施见下表。

表 7.4-4 工程建设过程生态环境监理措施一览表

监理措施	具体内容
组织保障	安排经验丰富的监理人员到岗指导；开工前对监理人员进行技术交底、培训和考核。
制度保障	施工相关图纸会审制度、监理工作文件编制审批制度、总监例会制度、监理月报制度、工程验收和质量评估报告制度、建设单位相关部门定期到现场考评指导、档案管理制度。
施工场地、营地	表层土壤按要求保存，施工结束后，及时用于恢复地表景观和植被。施工营地设置在森林公园范围外。
施工行为监理	重点检查场地平整、土建施工、材料运输过程中施工机械和运输车辆是否按环保要求设置了有效的防尘、减少尾气排放和降噪等措施。
设备安装阶段的监理	要求施工方按要求采取管理控制措施减少切割、焊接、油漆涂刷等施工过程中产生的烟气、废气以及噪声污染。
固体废物排放监理	及时检查施工过程中产生的固体废物、建筑垃圾、生活垃圾是否进行了分类收集和暂存，有无随意堆放和丢弃现场，督促建设单位按环保要求及时处置。

定期开展环境监测行为监理	要督促建设单位按照环评报告文件要求定期开展环境监测工作
多方协调沟通	对项目施工期生态环境监理过程中发现的问题，监理单位应及时以监理联系单、监理周报或月报的性质告知建设单位及相关施工单位，限期整改，并核查整改结果，必要时应与上级管理部门协调沟通处理。

第八章 结论

8.1 生态环境质量现状评价结论

本项目立体层新增永久用地面积 57.10 公顷 (856.48 亩), 包括耕地 29.928 亩、园地 13.501 亩、林地 448.810 亩、养殖水面 2.728 亩、建设用地 347.012 亩、河流水面 14.502 亩。林地和建设用地占绝对优势, 占比分别达到 52.40% 和 40.52%, 其次为耕地, 占比为 3.49%。

生态评价范围内植被分为自然植被和人工植被。其中, 自然植被两种: I 亚热带常绿阔叶林, II 次生灌草丛; 人工植被分为三种: III 速生相思林、IV 桉树林、V 果园、VI 耕地。经调查和初步采集鉴定, 本次在调查区域记录到维管植物 90 科 274 属 373 种。松子坑森林公园内发现的珍稀濒危植物主要有水蕨、樟树、土沉香, 均为国家 II 级保护植物, 均距离本项目红线范围 200m 以上, 本项目施工不会对其造成扰动或影响。本项目评价范围内有名木古树 20 株, 主要有榕树、龙眼、假萍婆、五月茶、山牡荆、樟树。其中位于项目用地红线内有 5 株古树。

在调查中共发现动物 74 种, 其中包括两栖类 8 种, 隶属 1 目、4 科、6 属; 爬行类 13 种, 隶属 2 目、6 科、12 属; 鸟类 49 种, 隶属 8 目、24 科、37 属; 哺乳类 4 种, 隶属 3 目、3 科、3 属。其中包括国家 II 级保护动物 5 种: 普通鵲、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鹁鹑, 其中留鸟包括褐翅鸦鹃、小鸦鹃、斑头鹁鹑共 3 种, 冬候鸟包括普通鵲、红隼共 2 种。

8.2 生态环境预测结果及防治措施

本项目对生态环境的影响主要集中在对土地的占用、对地表植被的破坏等。通过加强施工期环境管理, 控制范围, 减少临时占地和植被破坏, 分层开挖、分层堆放、分层回填, 在工程结束后, 恢复绿化, 可种植较密集的人工植被, 但总体上对区域植被类型、生物量、生物多样性和生态系统服务功能的影响程度不大, 自然体系经过一段时间可得到恢复, 逐渐形成稳定的生态系统, 对生态环境造成的影响是可以接受的。

本项目为高速公路, 建成后将周边森林产生林缘效应, 立体层全线以桥梁、隧道为主, 产生的边缘效应较小。对于施工结束的路段, 施工时挖除、破坏、碾

压的植被或是农田、荒地，施工后都会统一进行“乔-灌-草”结合的植被恢复。因此，项目运营对周边植被影响较小。

本项目立体层匝道以桥梁形式侵入松子坑森林公园的用地范围。项目已取得《市林业局关于松子坑森林公园内惠盐高速公路深圳段改扩建项目的选址和设计方案审查意见》（深林函[2021]28号，见附件6），该审查意见同意惠盐高速公路深圳段改扩建项目在松子坑森林公园内的选址和设计方案，本项目占用松子坑森林公园已征得森林公园管理机构同意，并已办理相关手续，目前深圳市公园管理中心正在进行松子坑森林公园的调整工作。因此，在完成严格落实生态环境保护措施的前提下，项目建设对松子坑森林公园影响较小。

项目立体层用地占用基本农田。项目已取得《惠盐高速公路深圳段改扩建工程项目占用及补划永久基本农田踏勘论证和深圳市龙岗区土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案专家论证意见》（见附件7）、《广东省自然资源厅关于惠盐高速公路深圳段改扩建项目用地预审意见的函》（粤自然资预函（委）[2021]6号，见附件7）、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第440307202100018号，见附件7），项目已通过踏勘论证评审，评审认为项目建设方案符合供地政策和保护耕地、节约集约用地要求，用地选址和用地规模比较合理，规划修改方案和基本农田补划方案切实可行。在严格落实各项生态保护措施的前提下，项目建设对基本农田影响较小。

项目用地范围内未发现保护植物。本项目立体层生态评价范围内共20株古树，其中5株古树位于红线范围内，包括1株榕树、1株假苹婆和3株龙眼，需进行移植。通过实地调研古树名木的生长周边环境，了解古树名木的生长特性、生态习性，严格制定古树移植方案，保证古树存活率，本项目建设对古树名木的影响较小。

项目立体层涉及深圳市基本生态控制线的长度约11.021 km（以右线计），新增用地中占用基本生态控制线面积为314941 m²。本项目穿过基本生态控制线路线形式为路基、桥梁和隧道，在严格落实各项生态环境保护措施的前提下，项目建设对基本生态控制线的影响较小。

附录 1 陆域植物名录

蕨类植物门 Pteridophyta

P3. 石松科 Lycopodiaceae

石松 *Lycopodium clavatum* L.

铺地蜈蚣 *Palhinhaea cernua* (L.) Franco et Vasc.

P4. 卷柏科 Selaginellaceae

卷柏 *Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring

翠云草 *Selaginella uncinata* (Desv.) Spring

P6. 木贼科 Equisetaceae

笔管草 *Hippochaete debile* Roxb.

节节草 *Hippochaete ramosissimum* Milde

P13. 紫萁科 Osmundaceae

P16. 里白科 Gleicheniaceae

芒萁 *Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Bernh.

里白 *Diplopterygium glaucum* (Thb. ex Houtt.) Nakai

P17. 海金沙科 Lygodiaceae

曲轴海金沙 *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.

海金沙 *Lygodium japonicum* (Thb.) Sw.

小叶海金沙 *Lygodium scandens* (L.) Sw.

P27. 凤尾蕨科 Pteridaceae

金钗凤尾蕨 *Pteris fauriei* Hieron.

凤尾蕨(井栏边草) *Pteris multifida* Poir. ex Lam.

半边旗 *Pteris semipinnata* L.

蜈蚣草 *Pteris vittata* L.

P28. 中国蕨科 Sinopteridaceae

薄叶碎米蕨 *Cheilosoria tenuifolia* (Burm.) Trev.

P31. 铁线蕨科 Adiantaceae

铁线蕨 *Adiantum caudatum* L.

扇叶铁线蕨 *Adiantum flabelluatum* L.

P36. 蹄盖蕨科 Athyriaceae

双盖蕨 *Diplazium donianum* (Mett.) Tard.-Blot

单叶双盖蕨 *Triblemma lancea* (Thb.) Ching

P42. 乌毛蕨科 Blechnaceae

乌毛蕨 *Blechnum orientale* L.

P50. 肾蕨科 Nephrolepidaceae

*肾蕨 *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen

种子植物门 Spermatiphytes

裸子植物亚门 Gymnospermae

G3. 南洋杉科 Araucariaceae

*南洋杉 *Araucaria cunninghamii* Sweet

G4. 松科 Pinaceae

*马尾松 *Pinus massoniana* Lamb.

G5. 杉科 Taxodiaceae

*杉木 *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.

G11. 买麻藤科 Gnetaceae

罗浮买麻藤 *Gnetum lofuense* Cheng

被子植物亚门 Angiospermae

双子叶植物 Dicotyledoneae

A11. 樟科 Lauraceae

无根藤 *Cassytha filiformis* L.

*阴香 *Cinnamomum burmannii* (C. C. et Nees) Bl.

A23. 防己科 Menispermaceae

夜花藤 *Hypserpa nitida* Miers

细圆藤 *Pericampylus glaucus* (Lam.) Merr.

粪箕笃 *Stephania longa* Lour.

粉防己 *Stephania tetrandra* Moore

A28. 胡椒科 Piperaceae

草胡椒 *Peperomia pellucida* (L.) Kunth

华南胡椒 *Piper austrosinense* Y. C. Tseng

毛茛 *Piper puberulum* (Benth.) Maxim.

假茛 *Piper sarmentosum* Roxb.

A29. 三白草科 Saururaceae

鱼腥草 *Houttuynia cordata* Thunb.

A39. 十字花科 Cruciferae

荠菜 *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

碎米荠 *Cardamine hirsuta* L.

蔊菜 *Rorippa montana* (Wall.) Small

A42. 远志科 Polygalaceae

金不换 *Polygala chinensis* L.

A53. 石竹科 Caryophyllaceae

荷莲豆 *Drymaria cordata* (L.) Willd.

牛繁缕 *Myosoton aquaticum* L. [*Malachium aquaticum* L.]

繁缕 *Stellaria media* (L.) Vill.

A56. 马齿苋科 Portulacaceae

马齿苋 *Portulaca oleacea* L.

A57. 蓼科 Polygonaceae

扁蓄 *Polygonum aviculare* L.

毛蓼 *Polygonum barbatum* L.

火炭母 *Polygonum chinense* L.

虎杖 *Polygonum cuspidatum* S. et Z.

何首乌 *Polygonum multiflorum* Thunb.

杠板归 *Polygonum perfoliatum* L.

腋花蓼 *Polygonum plebeium* R. Br.

A61. 藜科 Chenopodiaceae

藜 *Chenopodium album* L.

土荆芥 *Chenopodium ambrosioides* L.

灰绿藜 *Chenopodium glaucum* L.

A63. 苋科 Amaranthaceae

土牛膝 *Achyranthes aspera* L.

空心莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.

虾钳菜 *Alternanthera sessilis* (L.) DC. [*A. nodiflora* R. Br.]

苋菜 *Amaranthus tricolor* L.

绿苋 *Amaranthus viridis* L.

青葙 *Celosia argentea* L.

A69. 酢浆草科 Oxalidaceae

酢浆草 *Oxalis corniculata* L. [*O. repens* Thunb.]

红花酢浆草 *Oxalis corymbosa* DC.

A72. 千屈菜科 Lythraceae

* 萼距花 *Cuphea ignea* A. DC.

节节菜 *Rotala indica* (Willd.) Koehne

* 小叶紫薇 *Lagerstroemia indica* L.

* 大叶紫薇 *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.

A77. 柳叶菜科 Onagraceae

草龙 *Ludwigia linifolia* (Vahl) Hara [*Jussiaea linifolia* Vahl]

毛草龙 *Ludwigia octovalis* var. *sessiflora* (Mich.) Rav.

2481. 瑞香科 Thymelaeaceae

土沉香 *Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilg

了哥王 *Wikstroemia indica* (L.) Mey

细轴莪花 *Wikstroemia nutans* Champ.

A83. 紫茉莉科 Nyctaginaceae

* 叶子花 *Bougainvillea glabra* Choisy

A88. 海桐花科 Pittosporaceae

* 海桐 *Pittosporum tobira* Lindl.

光叶海桐 *Pittosporum glabratum* Lindl.

A108. 山茶科 Theaceae

- 杨桐（红淡比） *Cleyera japonica* Thunb.
 耳叶桉 *Eurya auriformis* Chang
 米碎花 *Eurya chinensis* R. Br.
 二列叶桉 *Eurya distichophylla* Hemsl.
 大头茶 *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr.
 *荷木 *Schima superba* Gardn. et Champ.

A118. 桃金娘科 Myrtaceae

- 岗松 *Baeckea frutescens* L.
 * 红千层 *Callistemon rigidus* R. Br.
 * 尾叶桉 *Eucalyptus calophylla* R. Br.
 * 柠檬桉 *Eucalyptus citriodora* Hook. f.
 * 大叶桉 *Eucalyptus robusta* Sm.
 * 细叶桉 *Eucalyptus tereticornis* Smith.
 * 番石榴 *Psidium guajava* L.
 桃金娘 *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.
 * 蒲桃 *Syzygium jambos* (L.) Alston
 * 海南蒲桃 *Syzygium cumini* (L.) Skeels

A120. 野牡丹科 Melastomaceae

- 多花野牡丹 *Melastoma affine* D. Don [*M. polyanthum* Bl.]
 野牡丹 *Melastoma candidum* D. Don
 展毛野牡丹 *Melastoma normale* D. Don
 地稔 *Melastoma dodecandrum* Lour.

A128. 椴树科 Tiliaceae

- 假黄麻 *Corchorus aestuans* L. [*C. acutangulus* Lam.]
 扁担杆 *Grewia biloba* G. Don
 布渣叶 *Microcos paniculata* Linn.

A128.a 杜英科 Elaeocarpaceae

- 山杜英 *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.
 猴欢喜 *Sloanea sinensis* (Hce.) Hemsl. [*S. hongkongensis* Hemsl.]

A130. 梧桐科 Sterculiaceae

- 刺果藤 *Byttneria aspera* Col.
 山芝麻 *Helicteres angustifolia* Linn.
 银叶树 *Heritiera littoralis* Dryand.
 假萍婆 *Sterculia lanceolata* Cav.

A131. 木棉科 Bombacaceae

- * 木棉 *Bombax malabaricum* DC.

A132. 锦葵科 Malvaceae

- 黄葵 *Abelmoschus moschatus* (L.) Medic.
 磨盘草 *Abutilon indicum* (L.) Sweet
 黄槿 *Hibiscus tiliaceus* Linn.
 * 朱槿 *Hibiscus rosa-sinensis* Linn.
 * 悬铃花 *Malvaviscus arboreus* var. *penduliflorus* Schery
 心叶黄花稔 *Sida cordifolia* Linn.
 白背黄花稔 *Sida rhombifolia* Linn.
 肖梵天花 *Urena lobata* Linn.
 狗脚迹 *Urena procumbens* Linn.

A136. 大戟科 Euphorbiaceae

- 铁苋菜 *Acalypha australis* Linn.
 * 红桑 *Acalypha wikesiana* Muell.-Arg.
 * 千年桐 *Aleurites Montana*
 红背山麻杆 *Alchornea trewioides* (Benth.) Muell.-Arg.
 黄桐 *Endospermum chinensis* Benth.
 * 红背桂 *Excoecaria bicolor* var. *purpurascens*
 飞扬草 *Euphorbia hirta* L.
 通奶草 *Euphorbia indica* Lam.
 千根草 *Euphorbia thymifolia* Linn.
 * 铁海棠 *Euphorbia milii* ?
 * 一品红 *Euphorbia pulcherrima* Willd.
 厚叶算盘子 *Glochidion dasyphyllum* K. Koch
 毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum* Champ.

- * 琴叶珊瑚 *Jatropha pendulifolia* Andre
- 血桐 *Macaranga tanarius* Muell.-Arg.
- 白背叶 *Mallotus apelta* (Lour.) Muell.-Arg.
- 越南叶下珠 *Phyllanthus cochinchinensis* Spreng.
- 余甘子 *Phyllanthus emblica* Linn.
- 五月茶 *Antidesma bunius* (L.) Spreng.

A143. 蔷薇科 Rosaceae

- 蛇莓 *Duchesnea indica* (Andr.) Focke
- 闽粤石楠 *Photinia benthamiana* Hance
- 车轮梅 *Rhaphiolepis indica* Linn.
- 金樱子 *Rosa laevigata* Michx.
- 裂叶悬钩子 *Rubus howii* Merr. et Chun
- 白花悬钩子 *Rubus leucanthus* Hance

A146. 含羞草科 Mimosaceae

- * 大叶相思 *Acacia auriculaeformis* A. Cunn.
- * 台湾相思 *Acacia confusa* Merr.
- * 马占相思 *Acacia mangium* Willd.
- * 南洋楹 *Albizia falcataria* (L.) Fosberg.
- * 红绒球 *Calliandra haematocephala*
- * 银合欢 *Leucaena glauca* (L.) Benth
- 含羞草 *Mimosa pudica* Linn.
- * 勒仔树 *Mimosa* sp.

A147. 苏木科 Caesalpinjiaceae

- 龙须藤 *Bauhinia championii* Benth.
- 粉叶羊蹄甲 *Bauhinia glauca* (Wall. ex Benth.) Benth.
- * 羊蹄甲 *Bauhinia purpurea* L.
- * 红花羊蹄甲 *Bauhinia blakeana* Dunn
- * 凤凰木 *Delonix regia* (Bojer) Raf.

A148. 蝶形花科 Papilionaceae

- 相思子 *Abrus precatorius* L.
- 响铃豆 *Crotalaria albida* Heyne
- 大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla* Prain [
- 美丽胡枝子 *Lespedeza formosa* (Vog.) Koehne
- 绿花崖豆藤 *Millettia championii* Benth.
- 山鸡血藤 *Millettia dielsiana* Diels
- 亮叶鸡血藤 *Millettia nitida* Benth.
- 鸡血藤 *Millettia reticulata* Benth.
- 牛大力藤 *Millettia speciosa* Champ.
- * 海南红豆 *Ormosia pinnata* (Lour.) Merr.
- 排钱草 *Phyllodium puchellum* Desv.
- 野葛 *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi
- 三裂叶野葛 *Pueraria phaseoloides* Benth.
- 鹿藿 *Rhynchosia volubilis* Lour.
- 田菁 *Sesbania cannabina* (Retz.) Pers.
- 密花豆 *Spatholobus suberectus* Dunn.
- 葫芦茶 *Tadehagi triquetrum* (L.) Ohashi
- 猫尾草 *Uraria crinita* Desv.

A165. 榆科 *Ulmaceae*

- 光叶山黄麻 *Trema cannabina* Lour.
- 山黄麻 *Trema orientalis* (L.) Bl.

A167. 桑科 *Moraceae*

- * 木波罗 *Artocarpus hetetophyllus* Lam.
- 构树 *Broussonetia papyrifera* Vent.
- 斜叶榕 *Ficus gibbosa* Bl.
- * 大叶榕 *Ficus virens* Ait. var. *sublanceolata* (Miq.) Corner
- 粗叶榕 *Ficus hirta* Vahl
- 对叶榕 *Ficus hispida* Linn. f.
- 榕树 *Ficus microcarpa* L. f.
- 薜荔 *Ficus pumila* L.

青果榕 *Ficus variegata* var. *chlorocarpa* (Benth.) King

变叶榕 *Ficus variolosa* Lindl. ex Benth.

A169. 荨麻科 Urticaceae

苎麻 *Boehmeria nivea* (L.) Gaud.

A171. 冬青科 Aquifoliaceae

梅叶冬青 *Ilex asprella* (Hook. Et Arn.) Champ.

毛冬青 *Ilex pubescens* Hook. et Arn.

A186. 檀香科 Santalaceae

寄生藤 *Dendrotrophe frutescens* (Benth.) Dans. [*Henslowia frutescens* Benth.]

A190. 鼠李科 Rhamnaceae

多花勾儿茶 *Berchemia floribunda* (Wall.) Brongn.

光枝勾儿茶 *Berchemia polyphylla* var. *leioclada* H.-M.

雀梅藤 *Sageretia thea* (Osborne) Johnston

A193. 葡萄科 Vitaceae

蛇葡萄 *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Koehne

A194. 芸香科 Rutaceae

* 黄皮 *Clausena lansium* (Lour.) Sk.

三叉苦 *Euodia leptota* (Spreng.) Merr.

楝叶吴茱萸 *Euodia meliaefolia* (Hce.) Benth.

山桔 *Fortunella hindsii* (Champ.) Swingle

* 九里香 *Murraya exotica* L.

A195. 苦木科 Simarubaceae

鸦胆子 *Brucea javanica* (L.) Merr.

A197. 楝科 Meliaceae

* 米仔兰 *Aglaia duperreana* Pirre

苦楝 *Melia azedarach* Linn.

* 桃花心木 *Swietenia mahogani* Jacq.

A198. 无患子科 Sapindaceae

* 龙眼 *Dimocarpus longan* Lour.

- * 荔枝 *Litchi chinensis* Sonn.
- A204. 省沽油科 **Staphyleaceae**
野鸦椿 *Euscaphis japonica* (Thunb.) Dipp. [*E. konishii* Hay.]
- A205. 漆树科 **Anacardiaceae**
* 杧果 *Mangifera indica* Linn.
盐肤木 *Rhus chinensis* Mill.
野漆树 *Toxicodendron succedaneum* (Linn.) O. Kuntze
- A206. 牛栓藤科 **Connaraceae**
红叶藤 *Rourea microphylla* (Hook. et Arn.) Planch.
- A212. 五加科 **Araliaceae**
变叶树参 *Dendropanax proteus* Benth.
* 幌伞枫 *Heteropanax fragrans* (Roxb.) Seem.
鸭脚木 *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms
* 鹅掌藤 *Schefflera arboricola* Hayata
* 大叶伞 *Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms
- A213. 伞形花科 **Umbelliferae**
积雪草 *Centella asiatica* (L.) Urban
天胡荽 *Hydrocotyle sibthorioides* Lam.
- A215. 杜鹃花科 **Ericaceae**
杜鹃花 *Rhododendron simsii* Planch.
* 锦绣杜鹃 *Rhododendron pulchrum* Sweet
- A223. 紫金牛科 **Myrsinaceae**
鲫鱼胆 *Maesa perlarius* (Lour.) Merr.
密花树 *Rapanea neriifolia* (S. et Z.) Mez
- A225. 山矾科 **Symplocaceae**
华山矾 *Symplocos chinensis* (Lour.) Druce
光叶山矾 *Symplocos lancifolia* S. et Z. [*S. microcarpa* Champ. ex Benth.]
- A228. 马钱科 **Loganiaceae**
* 灰莉 *Fagraea ceilanica* Thunb.
大茶药 *Gelsemium elegans* Benth.

A229. 木犀科 Oleaceae

- 扭肚藤 *Jasminum amplexicaule* Buch.-Ham.
* 女贞 *Ligustrum lucidum* Ait.
* 山指甲 *Ligustrum sinense* Lour.

A230. 夹竹桃科 Apocynaceae

- * 软枝黄蝉 *Allemanda cathartica* Linn.
* 黄蝉 *Allemanda schottii* Pohl
* 糖胶树 *Alstonia scholaris* (L.) R. Br.
链珠藤 *Alyxia sinensis* Champ. ex Benth.
羊角拗 *Strophanthus divaricatus* (Lour.) Hook. et Arn.

A231. 萝藦科 Asclepiadaceae

- 弓果藤 *Toxocarpus wightianus* Hook. et Arn.

A232. 茜草科 Rubiaceae

- 水团花 *Adina pilulifera* (Lam.) Franch. ex Drake
梔子 *Gardenia jasminoides* Ellis
* 大花梔子 *Gardenia jasminoides* Ellis var. *grandiflora* Makino
* 希茉莉 *Hamelia patens* Hance
耳草 *Hedyotis auricularia* L.
粗叶耳草 *Hedyotis hispidula* Retz.
剑叶耳草 *Hedyotis lancea* Thunb.
* 龙船花 *Ixora chinensis* Lam.
粗叶木 *Lasianthus chinensis* Benth.
鸡眼藤 *Morinda umbellata* L.
玉叶金花 *Mussaenda pubescens* Ait. f.
日本蛇根草 *Ophiorrhiza japonica* Bl.
鸡屎藤 *Paederia scandens* (Lour.) Merr.
广东大沙叶 *Pavetta hongkongensis* Brem.
九节 *Psychotria rubra* (Lour.) Poir.
蔓九节 *Psychotria serpens* Linn.
光叶山黄皮 *Randia canthioides* Champ.

白花苦灯笼	<i>Tarenna mollissima</i> (Hook. et Arn.) Robins.
乌口树	<i>Tarenna attemata</i> (Voigt) Hutch.
狗骨柴	<i>Tricalysia dubia</i> (Lindl.) Ohwi.

A238. 菊科 Compositae

下田菊	<i>Adenostemma lavenia</i> (L.) Ktze.
胜红蓟	<i>Ageratum conyzoides</i> Linn.
艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Levl. et Vant.
山白菊	<i>Aster ageratoides</i> Turcz.
鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i> L.
金盏银盘	<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. et Sherff.
三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.
石胡荽	<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Asch.
加拿大蓬	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. [<i>Erigeron canadensis</i>]
野菊	<i>Dendranthema indicum</i> (L.) Moul.
鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i> Linn.
地胆草	<i>Elephantopus scaber</i> L.
白花地胆草	<i>Elephantopus tomentosus</i> L.
一点红	<i>Emilia sonchifolia</i> DC.
一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.
革命菜	<i>Gymura crepidioides</i> Benth.
泥胡菜	<i>Hemistepta lyrata</i> (Bge.) Bunge.
白牛胆	<i>Imula cappa</i> (Buch.-Ham.) DC.
山苦荬	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai
野葛苣	<i>Lactuca brevirostris</i> Champ.
薇甘菊	<i>Mikania micrantha</i> HBK.
千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham.
豨薟	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.
苦蕒菜	<i>Sonchus oleraceus</i> Li.
金纽扣	<i>Spilanthes paniculata</i> Wall. ex DC.
金腰箭	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.

南美蟛蜞菊 *Wedelia trilobata* Hitchc.

黄鹌菜 *Youngia japonica* (L.) DC.

A242. 车前科 Plantaginaceae

车前 *Plantago asiatica* L.

A244. 半边莲科 Lobeliaceae

半边莲 *Lobelia chinensis* Lour.

A249. 紫草科 Boraginaceae

* 基及树 (福建茶) *Carmona microphylla* (Lam.) Don

A250. 茄科 Solanaceae

* 鸳鸯茉莉 *Brunfelsia acuminata* (Pohl.) Benth.

枸杞 *Lycium chinense* Mill.

水茄 *Solanum torvum* Sw.

少花龙葵 *Solanum photeinocarpum* Nak. et Odash.

A251. 旋花科 Convolvulaceae

白鹤藤 *Argyrea acuta* Lour.

菟丝子 *Cuscuta chinensis* Lam.

五爪金龙 *Ipomoea carica* (L.) Sweet.

裂叶牵牛 *Pharbitis nil* (L.) Choisy

圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea* (L.) Vgt.

A252. 玄参科 Scrophulariaceae

毛麝香 *Adenosma glutinosum* (L.) Druce

母草 *Lindernia crutacea* (L.) Muell.

陌上菜 *Lindernia procumbens* (Krock.) Philcox

旱田草 *Lindernia ruellioides* (Colsm.) Pennell

通泉草 *Mazus japonicus* (Thb.) Ktze.

黄花翼萼 *Torenia flava* Buch.-Ham. ex Wall.

蓝猪耳 *Torenia fournier* Lind. ex Fourn.

A259. 爵床科 Acanthaceae

* 小驳骨 *Gendarussa vulgaris* Nees

水蓑衣 *Hygrophila salicifolia* Nees

- * 虾夷花 *Justicia brandegeana* Wassh. et. Smith
- * 金苞花 *Pachystachys lutea* Nees
- * 金脉爵床 *Sanchezia nobilis* Hook. f. cv. 'Glaucophylla'
- 大花老鸦嘴 *Thunbergia grandiflora* (Roxb. ex Rottl.) Roxb.

A263. 马鞭草科 Verbenaceae

- 鬼灯笼 *Clerodendrum fortunatum* L.
- 白花鬼灯笼 *Clerodendrum petasites* (Lour.) Moore
- * 龙吐珠 *Clerodendrum thomsonae* Balf. f.
- * 假连翘 *Duranta repens* L.
- 马缨丹 *Lantana camara* L.
- * 蔓马缨丹 *Lantana montvidensis* Briq.
- 黄荆 *Vitex negundo* Linn.
- 山牡荆 *Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams

A264. 唇形科 Labiatae

- 广防风 *Epimeredi indica* (L.) Rothm.
- 益母草 *Leonurus artemisia* (Lour.) Hu
- 夏枯草 *Prunella vulgaris* Linn.
- * 一串红 *Salvia splendens* Ker-Gawl.
- 韩信草 *Scutellaria indica* L.
- 血见愁 *Teucrium viscidum* Bl.

单子叶植物 Monocotyledoneae

A276. 鸭跖草科 Commelinaceae

- 鸭跖草 *Commelina communis* Linn.

A290. 姜科 Zingiberaceae

- * 花叶艳山姜 *Alpinia zerumbet* (Pors.) Burtt et Smith cv. 'Variegata'

A292. 竹芋科 Marantaceae

- * 竹芋 *Maranta arundinacea* L.

A293. 百合科 Liliaceae

- 土麦冬 *Liriope graminifolia* (L.) Baker

麦门冬 *Liriope spicata* (Thb.) Lour.

* 沿阶草 *Ophiopogon japonicus* (L.f.) Ker-Gawl.

A297. 菝葜科 Smilacaceae

肖菝葜 *Heterosmilax gaudichaudiana* (Kunth) DC.

菝葜 (金刚藤) *Smilax china* Linn.

土茯苓 (光叶菝葜) *Smilax glabra* Roxb.

A302. 天南星科 Araceae

* 海芋 *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott

A306. 石蒜科 Amaryllidaceae

* 文殊兰 *Crimum asiaticum* L. var. *sinicum* Baker

A307. 鸢尾科 Iridaceae

* 鸢尾 *Iris tectorum* Maxim

A313. 龙舌兰科 Agavaceae

* 金边龙舌兰 *Agave Americana* L. cv. 'Marginata'

* 朱蕉 *Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval.

A311. 薯蓣科 Dioscoreaceae

薯蓣 *Dioscorea opposita* Thunb.

A314. 棕榈科 Palmae

* 散尾葵 *Chrysalidocarpus lutescens* H. A. Wendland

* 大王椰子 *Roystonea regia* O. F. Cook.

A327. 灯心草科 Juncaceae

灯心草 *Juncus effusus* Linn.

A331. 莎草科 Cyperaceae

球柱草 *Bulbostylis barbata* (Rottb.) Kunth

扁穗莎草 *Cyperus compressus* Linn.

畦畔莎草 *Cyperus haspan* L.

* 风车草 *Cyperus alternifolius* L. ssp. *flabelliformis* (Rottb.)

Kukenth.

飘拂草 *Fimbristylis aestivalis* f. *annua* (Allen) Roem. et Schult.

黑莎草 *Gahnia tristis* Nees

割鸡芒 *Hypolytrum nemorum* (Vahl) Spreng.

珍珠茅 *Scleria levis* Retze.

A332.a 竹亚科 Bambusoideae

粉单竹 *Bambusa chungii* McCl.

青皮竹 *Bambusa textilis* McCl.

A332.b 禾亚科 Agrostidoideae

水蔗草 *Apluda mutica* L.

荻草 *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino

野古草 *Arundinella anomala* Steud.

荻芦竹 *Arundo donax* Linn.

* 地毯草 (大叶油草) *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.

狗牙根 *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

弓果黍 *Cyrtococcum patens* (L.) Camus

龙爪茅 *Dactyloctenium aegyptiacum* (L.) Willd.

长花马唐 *Digitaria longiflora* Pers.

马唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

稗 *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.

旱稗 *Echinochloa crusgalli* var. *hispidula* (Retz.) Honda

蟋蟀草 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

珠芽画眉草 *Eragrostis bulbifera* Steud.

乱草 *Eragrostis japonica* (Thb.) Trin.

长穗画眉草 *Eragrostis longispicula* Sun et Wang

画眉草 *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv.

牛虱草 *Eragrostis unioides* Nees ex Steud.

假俭草 *Eremochloa ophiuroides* Hack.

鹧鸪草 *Eriachne pallescens* R. Br.

金茅 *Eulalia speciosa* (Deb.) Ktze.

白茅 *Imperata cylindrica* var. *major* (Nees) Hubb. et Vs.

淡竹叶 *Lophatherum gracile* Brongn.

蔓生莠竹 *Microstegium vagans* (Nees ex Steud.) Cam.

五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb.
荻芦	<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth.
芒	<i>Miscanthus sinensis</i> And.
类芦	<i>Neyraudia reynaudiana</i> (Kunth) Keng ex Hich.
球米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.
铺地黍	<i>Panicum repens</i> L.
两耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.
双穗雀稗	<i>Paspalum distichum</i> L.
雀稗	<i>Paspalum icoltum</i> Trin.
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.
象草	<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.
芦苇	<i>Phragmites communis</i> (L.) Trin.
金丝草	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thb.) Kunth.
红毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) Hubb.
囊颖草	<i>Sacciolepis indica</i> (L.) A. Chase
狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.
棕叶芦	<i>Thysanolaena maxima</i> (Roxb.) Ktze.
* 台湾草 (细叶结缕草)	<i>Zoysia tenuifolia</i> Willd. ex Trin.
* 马尼拉草 (菲律宾草)	<i>Zoysia matrella</i> Merr.

附录2 陆域动物名录

一、两栖纲 AMPHIBIA

(一) 无尾目 ANURA

1 蟾蜍科 *Bufonidae*

- (1) 黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*

2 蛙科 *Ranidae*

- (2) 泽蛙 *Rana limnocharis*

- (3) 沼蛙 *Rana guentheri*

3 树蛙科 *Rhacophoridae*

- (4) 斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus*

- (5) 大泛树蛙 *P. dennysii*

4 姬蛙科 *Microhylidae*

- (6) 饰纹姬蛙 *Microhyla ornate*

- (7) 花姬蛙 *Microhyla pulchra*

- (8) 花狭口蛙 *Kaloula pulchra*

二、爬行纲 REPTILIA

(一) 蜥蜴目 LACERTIFORMES

1 鬣蜥科 *Agamidae*

- (1) 变色树蜥 *Calotes versicolor*

2 壁虎科 *Gekkonidae*

- (2) 原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii*

3 石龙子科 *Scincidae*

- (3) 中国石龙子 *Eumeces chinensis*

- (4) 蜥蜴 *Lygosoma indicum*

- (5) 南滑蜥 *Scincella reevesii*

4 蜥蜴科 *Lacertidae*

- (6) 南草蜥 *Takydromus sexlineatus*

(二) 蛇目 *SERPENTIFORMES*

5 游蛇科 *Colubridae*

- (7) 横纹钝头蛇 *Pareas margaritophorus*
- (8) 红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiata*
- (9) 渔游蛇 *Xenochrophis piscator*
- (10) 台湾小头蛇 *Oligodon formosanus*
- (11) 灰鼠蛇 *Pryas korros*

7 蝰科 *Viperidae*

- (12) 白唇竹叶青 *Trimeresurus albolabris*
- (13) 竹叶青 *T. stejnegeri*

三、鸟纲 *AVES*

(一) 鹳型目 *CICONIIFORMES*

1 鹭科 *Ardeidae*

- (1) 池鹭 *Ardeola bacchus*
- (2) 白鹭 *Egretta garzetta*

(二) 隼形目 *FALCONIFORMES*

2 鹰科 *Accipitredae*

- (3) 普通鵟 *Buteo buteo*
- (4) 黑耳鸢 *Milvus migrans lineatus*

3 隼科 *Falconidae*

- (5) 红隼 *Falco tinnunculus*

(三) 鸽形目 *COLUMBIFORMES*

4 鸠鸽科 *Columbidae*

- (6) 珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*

(四) 鹎形目 *CUCULIFORMES*

5 杜鹃科 *Cuculidae*

- (7) 八声杜鹃 *Cuculus merulinus Scopoli*
- (8) 噪鹃 *Eudynamys scolopacea Linnaeus*
- (9) 褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis Stephens*

(10) 小鸺鹠 *C. toulou* P.L.S.Muller

(五) 鸺形目 *STRIGIFORMES*

6 鸺鹠科 *Strigidae*

(11) 斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*

(六) 雨燕目 *APODIFORMES*

7 雨燕科 *Apodidae*

(12) 小白腰雨燕 *Apus affinis* J.E.Gray

(七) 佛法僧目 *CORACIIFORMES*

8 翠鸟科 *Alcedinidae*

(13) 普通翠鸟 *Alcedo atthis* Linnaeus

9 戴胜科 *Hypupidae*

(14) 戴胜 *Upupa epops* Linnaeus

(八) 雀形目 *PASSERIFORMES*

10 燕科 *Hirundinidae*

(15) 家燕 *Hirundo rustica* Linnaeus

11 鹡鸰科 *Motacillidae*

(16) 白鹡鸰 *Motacilla alba* Linnaeus

(17) 灰鹡鸰 *M. cinerea* Tunstall, Grey Wagtail

(18) 树鹡 *Anthus hodgsoni* Richmond

12 鹎科 *Pycnonotidae*

(19) 红耳鹎 *Pycnonotus jocosus* Linnaeus

(20) 白头鹎 *Pycnonotus sinensis* Gmelin

(21) 白喉红臀鹎 *Pycnonotus aurigaster* Vieillot

13 伯劳科 *Laniidae*

(22) 棕背伯劳 *Lanius schach* Linnaeus

(23) 红尾伯劳 *Lanius cristatus* Linnaeus

14 卷尾科 *Dicruridae*

(24) 黑卷尾 *Dicrurus macrocercus* Vieillot

15 椋鸟科 *Sturnidae*

(25) 丝光椋鸟 *Sturnus sericeus* Gmelin

- (26) 黑领椋鸟 *S. nigricollis* Paykull
- (27) 八哥 *Acridotheres cristatellus* Linnaeus

16 鸦科 *Corvidae*

- (28) 喜鹊 *Pica pica* Linnaeus
- (29) 大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos* Wagler

17 鹎科 *Turdidae*

- (30) 鹈鹂 *Copsychus saularis* Linnaeus
- (31) 乌鹎 *Turdus merula* Linnaeus
- (32) 红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus* Pallas
- (33) 北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus* Pallas
- (34) 黑喉石鸫 *Saxicola torquata* Linnaeus

18 画眉科 *Timallidae*

- (35) 黑脸噪鹛 *Garrulax perspicillatus* Gmelin
- (36) 黑领噪鹛 *G. pectoralis* Gould
- (37) 画眉 *G. canorus* Linnaeus

19 莺科 *Sylviidae*

- (38) 黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus* Blyth
- (39) 长尾缝叶莺 *Orthotomus sutorius* Pennant
- (40) 褐头鹟莺 *Prinia subflava* Gmelin
- (41) 黄腹鹟莺 *Prinia flaviventris* Delessert

20 山雀科 *Paridae*

- (42) 大山雀 *Parus major* Linnaeus

21 啄花鸟科 *Dicaeidae*

- (43) 红胸啄花鸟 *Dicaeum ignipectus* Blyth
- (44) 叉尾太阳鸟 *Aethopyga christinae* Swinhoe

22 绣眼鸟科 *Zosteropidae*

- (45) 暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonica* Temminck et Schlegel

23 文鸟科 *Ploceidae*

- (46) 树麻雀 *Passer montanus* Linnaeus
- (47) 白腰文鸟 *Lonchura striata* Linnaeus

(48) 斑文鸟 *Lonchura punctulata* Linnaeus

24 雀科 *Fringillidae*

(49) 灰头鸡 *Emberiza spodocephala* Pallas

五、哺乳纲 *MAMMALIA*

(一) 食虫目 *INSECTIVORA*

1 鼯鼠科 *Soricidae*

(1) 臭鼯 *Suncus murinus*

(二) 翼手目 *CHIROPTERA*

2 蝙蝠科 *Vespertilionidae*

(2) 普通伏翼蝠 *Pipistrellus abramus*

(三) 啮齿目 *RODENTIA*

3 鼠科 *Muridae*

(3) 小家鼠 *Mus musculus*

(4) 褐家鼠 *Rattus norvegicus*