

深圳市龙华区城市道路边坡生态景观调查及修复对策

沈彦¹, 杜林峰¹, 邓磊², 裴福云¹

(1. 中节能铁汉生态环境股份有限公司, 广东深圳 518000;

2. 铁汉生态建设有限公司, 广东深圳 518000)

[关键词] 道路边坡; 景观影响度; 修复对策; 龙华区; 深圳市

[摘要] 裸露的道路边坡严重影响城市景观, 应用综合评判法并结合地理信息系统, 对深圳市龙华区道路边坡的景观影响度进行了分析, 结果表明影响道路边坡景观影响度的主要因子为交通因子、可视面积因子和视距因子, 其中交通因子是主导因子。根据龙华区 24 处边坡的调查结果, 计算出其景观影响度综合得分并进行分级, 再根据景观影响度综合得分结合边坡植被生长情况, 将边坡分为 A 类重点修复边坡(占比 4%)、B 类一般修复边坡(占比 21%)、C 类一般提升边坡(占比 29%)、D 类轻微可不改造边坡(占比 46%) 4 类。其中, A 类边坡必须结合生物措施与工程措施(包括景观再造)进行综合治理; B 类边坡则宜以生物措施为主, 注重边坡的植被群落建设, 兼顾景观效果; C 类边坡以人工辅助植被恢复为主, 优化植物群落结构; D 类边坡以保持现状和自然恢复为主, 可不进行人工干预。

[中图分类号] S157 [文献标识码] A DOI:10.3969/j.issn.1000-0941.2024.08.006

[引用格式] 沈彦, 杜林峰, 邓磊, 等. 深圳市龙华区城市道路边坡生态景观调查及修复对策[J]. 中国水土保持, 2024(8):20-23.

道路边坡生态修复是近几年生态环境建设研究的热点, 大量的裸露边坡在视觉、景观上形成了较大冲击和污染。道路不仅仅作为交通使用, 近城市及城市内的道路更体现了市容、门户景观, 因此需要加强道路工程建设与生态环境之间的有机融合, 进一步探索对城市道路景观的研究。

为全面贯彻习近平生态文明思想, 立足深圳市先行示范区高质量发展高地、可持续发展先锋战略定位, 高标准、高质量建设生态文明城市, 全面提升边坡治理工程的生态景观水平, 实现边坡治理工程与周边生态环境和谐统一, 取得更好的社会效益、生态效益和环境效益, 深圳市制定了《深圳市边坡工程治理与生态景观提升工作指引(试行)》, 要求各区对本辖区既有边坡的生态现状进行调查评估, 并逐步完成既有边坡生态景观提升。

为此, 本研究主要调查了分布在深圳市龙华区的道路边坡, 包括道路沿线的地形地貌、植被情况、道路边坡治理措施等, 并在调查的基础上对道路边坡的现状进行了基于景观影响度的科学评价分类, 提出了深圳市龙华区道路边坡生态修复对策, 旨在为深圳市龙华区道路边坡的规划治理提供必要的科学指导。

1 研究区概况

深圳市地处广东省南部, 珠江口东岸, 东临大亚湾和大鹏湾, 西濒珠江口和伶仃洋, 南边深圳河与香港特别行政区相连, 北部与东莞市、惠州市接壤, 全市总面

积 1 997.47 km²。地势东南高、西北低, 多为低丘陵地, 间有平缓的台地, 西部沿海一带是滨海平原^[1]。

深圳市地处北回归线以南, 属亚热带海洋性气候区, 长夏短冬, 气候温和, 日照充足, 雨量充沛。年均气温 22.3℃, 最高气温 36.6℃, 最低气温 1.4℃, 无霜期 355 d; 年均日照时数 2 060 h, 日照率达 47%; 年均降水量 1 924.7 mm, 年均蒸发量约 1 775 mm^[2]。

2 边坡调查方法

2.1 边坡生态景观调查方法

景观影响评价常用的方法为综合评判法, 该方法操作简单, 精度相对较高。景观评价的指标也有很多, 根据评价的可操作性和评价结果的实用性, 选择景观影响度(LID)作为边坡对城市道路景观影响程度的综合指标^[3], 其数学表达式为

$$LID = f(S(x_1), S(x_2), \dots, S(x_n)) \quad (1)$$

式中: n 为影响因子个数; x_1, x_2, \dots, x_n 为影响因子; $S(x_1), S(x_2), \dots, S(x_n)$ 为影响因子的度量值。

综合评判法通过结合地理信息系统来确定 LID 分级标准, 具体步骤: ①主要景观影响因子分析确定; ②典型道路边坡调查; ③根据统计分析制定相应影响因子分级度量值; ④计算影响因子任意组合的景观影响度, 并进行综合评判^[3]。

2.2 边坡影响因子分析与确定

2.2.1 影响因子分析

根据景观生态学原理, 景观的空间结构模型为斑

块、廊道和基质^[4]。廊道是物质流、能量流、信息流流动和循环的主要通道;斑块的特性体现了景观本身相对均质的非线性属性;基质即自然背景本底^[5]。道路(廊道)是城市景观的骨架,是一个城市形象的重要组成部分,人流量大、信息量大,是城市景观的主要视点,道路周边的景观直接影响人们对城市的直观印象;裸露边坡的可视面积越大,与周边自然背景环境对比越明显,对视觉污染也越厉害;边坡距离道路的远近反映了边坡与道路在空间上的相邻性,视距越远,对视觉冲击就越轻^[3]。所以,进行道路边坡景观影响度分析,主要控制因子为交通因子,其控制条件为:1类路可视的边坡对景观影响程度最严重为Ⅰ₁级;2类路最严重为Ⅰ₂级;3类路最严重为Ⅱ级。其他主要影响因子选取可视面积因子和视距因子。

2.2.2 分级量化影响因子

1)交通因子 T 。根据交通等级和交通枢纽的人流量将其分为3类^[3]:①1类路 T_1 (8分),指高速公路、城市快速干道、城市主干道和主要交通枢纽等;②2类路 T_2 (4分),指一般城市干线或公路;③3类路 T_3

(1分),指次要城市公路。

2)可视面积因子 A 。采用经验法结合典型调查分析资料,对可视面积因子进行分级^[3]。根据裸露边坡的可视面积大小将其分为3级:① A_1 (3分),可视面积>15 000 m²;② A_2 (2分),5 000 m²<可视面积≤15 000 m²;③ A_3 (1分),可视面积≤5 000 m²。

(3)视距因子 D 。利用地理信息系统进行缓冲区图层与边坡图层叠加,从缓冲区分析结果中获取边坡到交通线路的距离^[6]。依据最佳视距原理,把边坡距离道路的远近分为3级^[7]:① D_1 (3分),视距≤500 m;② D_2 (2分),500 m<视距≤1 000 m;③ D_3 (1分),视距>1 000 m。

3 调查结果与分析

3.1 道路边坡调查结果

对龙华区内24处道路边坡分别从道路类型、可视面积、视距等主要影响因子进行了调查。具体边坡调查情况见表1。

表1 龙华区道路边坡调查情况

边坡编号	边坡名称	道路名称	道路类型	可视面积/万 m ²	视距/m
1	天诚家具厂南侧斜坡	厂区内道路	3	0.15	50
2	下横朗新村北侧边坡	下横朗新村10巷	3	1.00	400
3	新围大浪北路东侧边坡	大浪北路	2	0.20	200
4	大浪垃圾填埋场边坡	华辉路	2	0.70	200
5	新围茶坑埔边坡	华宁路	3	0.70	300
6	大浪上岭排与黄麻埔交界处边坡	沿河东路	3	0.01	20
7	黄麻埔新村后边坡	黄麻埔新村村后小路	3	0.20	100
8	黄麻埔居委公楼前边坡	工业园区内道路	3	0.15	100
9	大浪罗屋围篮球场边坡	黄档路	3	0.10	100
10	大浪下岭排汇鑫益华电子科技(深圳)有限公司后边坡	下岭排路	3	0.05	50
11	大浪和富五金厂边坡(上岭排泓意宝西侧边坡)	大浪市民公园内道路	2	0.10	50
12	大浪水围村后有地西侧边坡	华霞路	1	0.51	200
13	浪口工业园东侧边坡	浪口工业园内道路	2	1.50	200
14	三合石妹工业区挡墙	三合石妹工业区道路	3	0.02	30
15	大浪宝龙山山庄山体边坡	宝龙山庄别墅后道路	3	0.49	100
16	大浪街道龙胜江辉厂北侧边坡	龙胜江辉厂后道路	3	0.20	50
17	大浪街道龙胜新村与旧村交界处边坡	龙胜新村与旧村交界处道路	3	0.02	50
18	君安科技园南雄纸品厂西南侧边坡	华旺路与布龙路交叉口	2	0.02	50
19	三和员工宿舍西侧边坡	三和员工宿舍后道路	3	0.20	50
20	大浪上横朗美利来美发厂边坡	罗泰路	2	0.40	100
21	罗屋围社区公园东北侧边坡	罗屋围社区后道路	3	0.15	30
22	华荣路龙强工业园旁边坡	华荣路	2	0.20	40
23	桃苑新村鲤鱼塘下早新工业区边坡	工业区内道路	3	0.35	50
24	冷水坑水库高峰公园旁边坡	龙华环城绿道	2	0.03	20

3.2 综合评判

景观影响度采用下式计算:

$$LID = \alpha \sqrt[3]{G_T \cdot G_A \cdot G_D} \quad (2)$$

式中: LID 为景观影响度; G_T 为交通因子得分; G_A 为可视面积因子得分; G_D 为视距因子得分; α 为醒目系数,

取值为0.8~1.2,反映边坡的醒目程度,主要由边坡与周边环境的对比度决定,边坡与环境对比度越高,边坡就越敏感,其醒目系数也越大,一般已经存在的边坡取0.8~1.0,正在开挖的裸露边坡取1.1~1.2,其他类型视实际情况而定^[6]。

景观影响度分级标准为:① $LID > 3.5$,为 I₁ 级(极严重);② $2.8 < LID \leq 3.5$,为 I₂ 级(严重);③ $2 < LID \leq 2.8$,为 II 级(一般);④ $LID \leq 2$,为 III 级(轻微)。根据

此分级标准,龙华区内 24 处道路边坡的景观影响度见表 2。

表 2 龙华区 24 处道路边坡 T、A 和 D 因子组合及景观影响度

A	T ₁	T ₂	T ₃	D
A ₂	12 号:3.63(I ₁)	4 号:2.88(I ₂);13 号:2.60(II)	2 号:1.82(III);5 号:1.82(III)	D ₁
A ₃		3 号:2.29(II);11 号:2.29(II); 18 号:2.29(II);20 号:2.29(II); 22 号:2.29(II);24 号:2.29(II)	1 号:1.44(III);6 号:1.44(III);7 号:1.44(III);8 号:1.44(III);9 号:1.44(III);10 号:1.44(III);14 号:1.44(III);15 号:1.82(III);16 号:1.44(III);17 号:1.44(III);19 号:1.44(III);21 号:1.44(III);23 号:1.44(III)	D ₁

注:1~24 号为边坡编号,后面的数字为 LID 的得分,括号中为景观影响度的等级。

由表 2 可知,龙华区 24 处道路边坡中景观影响度为极严重的 1 处,占比约 4%;严重的 1 处,占比约 4%;一般的 7 处,占比约 29%;轻微的 15 处,占比约 63%。

占比 4%;B 类一般修复边坡 5 处,占比 21%;C 类一般提升边坡 7 处,占比 29%;D 类轻微可不改造边坡 11 处,占比 46%。

4 生态修复对策

根据景观影响度,结合现状植被生长情况,将龙华区 24 处道路边坡分为 4 类:A 类重点修复边坡、B 类一般修复边坡、C 类一般提升边坡、D 类轻微可不改造边坡(见表 3)。由表 3 可知,A 类重点修复边坡 1 处,

根据边坡的景观影响度不同,采取的治理措施也不同,A 类重点修复边坡需要重点进行生态景观综合治理;B 类一般修复边坡需进行生态修复,注重边坡的植被群落建设,兼顾景观效果;C 类一般提升边坡需补植植物,优化植物群落结构;D 类轻微可不改造边坡可保持现状,以自然恢复为主。

表 3 龙华区 24 处道路边坡治理分类

治理分类	边坡编号及名称	景观影响度等级	现状	建议修复措施
A 类重点修复边坡	12 号大浪水围村后国有地西侧边坡	I ₁	在建道路边坡	进行生态景观综合治理
	4 号大浪垃圾填埋场边坡	I ₂	公路边,植被略好,局部杂草	
B 类一般修复边坡	3 号新围大浪北路东侧边坡	II	道路边,2 级混凝土边坡,无植被	进行生态修复,注重边坡的植被群落建设,兼顾景观效果
	11 号大浪和富五金厂边坡(上岭排泓意宝西侧边坡)	II	大浪市民公园内道路边坡,植被群落单一,草本为主	
	20 号大浪上横朗美利来美发厂边坡	II	厂房后,植被群落单一,裸露明显	
	24 号冷水坑水库高峰公园旁边边坡	II	龙华环城绿道边坡,裸露明显	
C 类一般提升边坡	1 号天诚家具厂南侧斜坡	III	植被以蕨类为主	
	5 号新围茶辽埔边坡	III	厂房后停车场边坡,一端有农庄入口,植被略好,局部裸露	
	8 号黄麻埔居委办公楼前边坡	III	社区办公楼前边坡,植被覆盖度略低	补植植物,优化植物群落结构
	9 号大浪罗屋围篮球场边坡	III	村篮球场毛石挡墙	
	13 号浪口工业园东侧边坡	II	场后停车场边坡,顶部较大面积以草本为主	
	21 号罗屋围社区公园东北侧边坡	III	社区后边坡,局部裸露	
	22 号华荣路龙强工业园旁边边坡	II	公路和工业园边,植被以蕨类为主	
	2 号下横朗新村北侧边坡	III	村后停车场边坡,植被较好	
D 类轻微可不改造边坡	6 号大浪上岭排与黄麻埔交界处边坡	III	村子之间挡墙,植被较好	
	7 号黄麻埔新村后边坡	III	村子后边坡,植被较好	
	10 号大浪下岭排汇鑫益华电子科技(深圳)有限公司后边坡	III	场后停车场高陡挡墙,有爬藤	
	14 号三合石妹工业区挡墙	III	工业区挡墙,上有建筑下有停车场	保持现状,以自然恢复为主
	15 号大浪宝龙山山庄山体边坡	III	别墅后,植被较好	
	16 号大浪街道龙胜江辉厂北侧边坡	III	厂区后,植被较好	
	17 号大浪街道龙胜新村与旧村交界处边坡	III	村子之间挡土墙,一侧有在建基坑	
	18 号君安科技园南雄纸品厂西南侧边坡	II	村子边公路边坡,植被较好,覆盖度高	
	19 号三和员工宿舍西侧边坡	III	厂区宿舍后停车场高陡挡墙	
23 号桃苑新村鲤鱼塘下早新工业区边坡	III	工业区边坡,植被较好		

基于深度学习的生产建设项目扰动图斑提取算法和识别策略

卢慧中¹, 卞雪¹, 金秋¹, 雷少华¹, 耿韧¹, 徐春¹, 朱研²

(1. 南京水利科学研究院 水灾害防御全国重点实验室, 江苏 南京 210029;

2. 河海大学 农业科学与工程学院, 江苏 南京 211100)

[关键词] Unet 模型; 深度学习; 识别策略; 提取算法; 扰动图斑; 生产建设项目

[摘要] 深度学习已成为一种高效且精确的遥感图像分类方法。针对生产建设项目扰动图斑识别问题, 从目标识别和变化检测两种思路出发, 对比评价 Unet、Unet++ 和 Unet3+ 三种深度学习网络模型的识别精度, 以提出最优的扰动图斑识别策略。结果表明: 基于目标识别策略和变化检测策略时, 均为 Unet 模型表现最优, 其检测结果分割边界清晰平滑, 误检、漏检情况较少, 无冗余特征, 预测结果更接近于标签图像, 识别效果最佳。当遥感影像质量满足要求、需要精细化的认定结果时, 采用基于变化检测策略的 Unet 深度学习网络模型可作为生产建设项目扰动图斑提取的最优模型; 当遥感影像质量不佳或仅有单时相遥感影像, 且需要快速确定扰动区域时, 宜采用基于目标识别策略的 Unet 网络模型; 当训练数据集足够支撑模型训练时, 可考虑使用结构更加复杂、细节提取能力更强的 Unet++ 与 Unet3+ 网络模型。

[中图分类号] TP751; TP18 [文献标识码] A DOI: 10.3969/j.issn.1000-0941.2024.08.007

[引用格式] 卢慧中, 卞雪, 金秋, 等. 基于深度学习的生产建设项目扰动图斑提取算法和识别策略[J]. 中国水土保持, 2024(8): 23-28.

2022 年 12 月, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于加强新时代水土保持工作的意见》提出, 全覆盖、常态化开展水土保持遥感监管, 全面监控、及时

发现、精准判别人为水土流失情况, 依法依规严格查处有关违法违规行为。2023 年 2 月, 水利部办公厅印发的《2023 年水土保持工作要点》提出, 要持续深化遥感

5 结论

1) 对龙华区 24 处道路边坡的景观影响度分析表明, 景观影响度极严重的 1 处, 占比约 4%; 严重的 1 处, 占比约 4%; 一般的 7 处, 占比约 29%; 轻微的 15 处, 占比约 63%。经过生态景观综合评价, A 类重点修复边坡占比 4%, B 类一般修复边坡占比 21%, C 类一般提升边坡占比 29%, D 类轻微可不改造边坡占比 46%, 其中需要进行生态景观综合治理和生态修复的边坡景观影响度大, 要高度重视。

2) 不同边坡的景观影响度结合现状植被生长情况, 治理措施不同。A 类边坡必须结合生物措施与工程措施(包括景观再造)进行综合治理; B 类边坡则宜以生物措施为主, 注重边坡的植被群落建设, 兼顾景观效果; C 类边坡以人工辅助植被恢复为主, 优化植物群落结构; D 类边坡以保持现状和自然恢复为主, 可不进行人工干预。

州: 暨南大学, 2011: 1-2.

- [2] 王伟. 深圳市坡面生态工程中类芦的开发利用[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2006: 3.
- [3] 郭锋, 章梦涛, 陈振峰. 裸露山体缺口景观影响度及其生态修复技术[J]. 中国园林, 2009, 25(11): 63-66.
- [4] 李秀珍, 肖笃宁. 城市的景观生态学探讨[J]. 城市环境与城市生态, 1995, 8(2): 26-30.
- [5] 柳长顺, 齐实. 深圳市裸露山体缺口景观影响程度研究[J]. 水土保持学报, 2001, 15(1): 36-38.
- [6] 张永伟, 刘怀念, 刘元本. 山东省损毁山体景观影响度分析[J]. 山东国土资源, 2009, 25(2): 24-26.
- [7] 史文飞, 彭冲, 何灿. 裸露山体缺口生态修复新技术及景观影响度评价: 以深圳市布吉郁南、吉岗采石场边坡整治绿化工程为例[J]. 亚热带水土保持, 2012, 24(2): 34-37.

收稿日期: 2023-05-07

第一作者: 沈彦(1980—), 男, 山西天镇人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水土保持生态修复设计研究工作。

E-mail: shenyan@sztechand.com.cn

[参考文献]

- [1] 李采梅. 明清广东新安县城市地理若干问题研究[D]. 广

(责任编辑 徐素霞)