

南海岛礁生态环岛路园林设计探讨

——以三沙市赵述岛生态环岛路项目为例

文 / 吴彦瑾 海口市设计集团有限公司

摘要：随着我国海洋战略的深入推进，海岛作为海洋国土的重要组成部分，其生态保护、资源开发与基础设施建设的协同发展成为关键议题。三沙市岛礁作为南海战略支点，其生态环岛路园林设计不仅是完善海岛交通、挖掘旅游潜力的基础工程，更承载着守护脆弱岛礁生态、筑牢海洋生态屏障的战略意义，本文通过对赵述岛生态环岛路园林设计进行研究分析，得出制约岛礁园林建设的因素及植物搭配原则，旨在为我国南海乃至全国同类海岛落实海洋战略、实现生态保护与开发建设的平衡提供实践参考。

关键词：三沙岛礁；生态环岛路；植物配置；恶劣环境

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.24.115

引言

三沙市位于南中国海中南部，辖西沙群岛、中沙群岛、南沙群岛的岛礁及其海域，包括 260 多个岛、礁、沙、滩，其中岛屿面积 13 平方千米，海域面积 200 多万平方千米^[1]。随着三沙市的不断发展，散落在热带海洋上的岛礁形成了得天独厚的热带海洋海岛自然景观，岛上陆地与附近海域非常洁净，完全具备“阳光、空气、沙滩、海水、绿色”五大旅游要素，是大陆和近海任何海岛无法替代和比拟的自然资源，拥有极大的热带海洋海岛旅游业发展潜力，是一块尚待开发的广阔旅游圣地。生态环岛路作为岛礁旅游开发的重要基础设施，其不仅承担着交通功能，更是守护岛礁生态的“绿色屏障”，通过乔灌木结合的植被配置，发挥防风固沙、稳固岸线、调节局部微气候的作用，减少台风、盐雾等自然因素对核心生态区的侵蚀和破坏，促进岛礁的可持续发展。通过对三沙市岛礁生态环岛路园林设计的研究，有助于探索出适合海岛环境的独特园林建设模式，为其他海岛地区的类似项目提供借鉴。

一、赵述岛生态环岛路景观现状及改造方案

三沙市赵述岛位于海南省三沙市西沙群岛的宣德群岛中的七连屿北部，距离三沙市首府永兴岛 8 海里，是七连屿管理委员会驻地，为纪念明朝赵述奉命出使三佛齐而得名^[2]。赵述岛生态环岛路起点位于现状渔民居住区环路，终点接至项目起点。道路走向为环形，全长约 1241m，红线宽度 8.24 ~ 13.14m。

现状分析：道路两侧设有景观绿化，大致呈现四种绿化样式搭配。地被种植马尼拉草，搭配灌木蜘蛛兰、黄金榕、小叶龙船花和朱蕉；同时在现状灌木的基础上，全线种植椰子树。岛上 90% 以上的面积被原始植被羊角树覆盖，近海区域种植有部分木麻黄，这两种植物都具有防风固沙的重要作用（图 1）。同时，现状广场区域范围有初心亭（图 2）、七连屿地标（图 3）。但广场区域地表裸露、不成体系、景观效果不佳。

改造方案：在现场勘察情况后，发现椰子树长势

良好。在保持现状乔木、亭架不动的情况下，对此区域景观绿化进行改造。但现状灌木不成系统，种植形式不一，长势情况各异且缺少人为养护，景观效果较差。设计时考虑到岛礁环境、植物特性、生态效益等多种因素。将现状长势较好的灌木进行保留，对长势不好的灌木（朱蕉、黄金榕、蜘蛛兰）进行补植改造。同时在道路两侧埋设灌溉给水管，采用滴灌的方式，利于降低造价以及后期养护成本，灌溉水水源取自海水淡化用水。

广场设置硬质铺装，圆弧形铺装样式与原节点小品相得益彰，相互衬托。在原有初心亭、七连屿景观小品基础上，新增曲折异形廊架，以取意代表着革命的砖红色防腐木为框架，曲折的形状寓意着国家从艰难时刻一路走来发展历程，不忘初心，象征着我们继续前进的伟大道路。在此区域东边设置绿化种植，补植大叶榄仁，进行树阵广场的布置，并设置树池座椅，供人进行冥想、休憩，使得小广场生气勃勃且富有特色（图 4）。

但该设计方案因建设成本超出预算过多，无法满足业主要求，最终未被采纳，仅对现状灌木进行缺株补植，小广场设计取消。



图 1 赵述岛现状路侧绿带



图2 赵述岛现状初心亭



图3 赵述岛现状七连屿



图4 小广场设计效果图

二、在特殊环境下的园林设计挑战

(一) 自然条件恶劣

赵述岛地处热带海洋性季风气候区,具有高温、高湿、高盐、高日照和多台风的特点。其中,盐雾的影响尤为显著,高浓度的盐雾会直接作用于植物叶片,导致植物气孔导度下降40%,严重阻碍植物的光合作用与呼吸作用,使植物生长受阻、叶片枯黄,甚至逐渐死亡。同时,岛礁土壤多为盐碱地,其高盐碱特性对植物生长构成多重威胁:一方面,土壤中过量的钠离子会破坏土壤团粒结构,导致土壤板结,透气性和透水性大幅下降,植物根系难以呼吸和伸展;另一方面,盐碱地提高了土壤溶液浓度和渗透压,致使树木的根系吸水困难,造成“生

理干旱”,破坏了树木体内水分的正常^[3],即便土壤含水量充足,植物也无法正常吸收水分,进而影响养分的吸收与运输,导致植株生长迟缓、发育不良,甚至枯萎死亡。高温和高日照使得植物易遭受灼伤,对植物的耐热性和耐光性要求极高;高湿环境增加了病虫害滋生的风险,且不利于一些植物的正常生长发育。而频繁来袭的台风,风力强劲,往往会对岛上的园林植物和基础设施造成严重破坏,导致树木倒伏、折断,景观设施损毁,给园林建设和维护带来极大困难。

(二) 资源匮乏

1. 水资源稀缺是岛礁面临的突出问题

赵述岛多由珊瑚礁和贝壳砂组成,土壤保水能力差,降雨后水分极易流失,难以形成稳定的地表径流和地下水资源。园林植物灌溉用水主要依赖雨水收集和海水淡化,成本高且水量有限,无法满足大规模园林建设和日常养护的用水需求。

2. 土壤资源贫瘠

岛礁土壤为粗粒海沙土,盐碱度高、有机质含量低、肥力贫瘠,保水保肥能力差,不利于植物扎根生长和养分吸收。要进行园林种植,需要对土壤进行大规模改良,而改良所需的优质土壤、肥料等物资运输成本高昂,且在岛礁有限的空间内调配资源难度较大。

3. 树木资源短缺

其也是制约园林设计的重要因素,岛礁本地原生树木种类少、数量有限,且多为适应极端环境的抗逆性树种,景观多样性不足。而从岛外引入适宜的树木不仅面临运输困难——长途海运过程中易受盐雾、高温影响导致树木成活率下降,还需承担高额的运输成本和检疫费用。同时,引入的树木需要经过长时间驯化才能适应当地环境,短期内难以形成稳定的景观效果,进一步加剧了园林建设中植物材料选择的局限性。

(三) 生态系统脆弱

岛礁生态系统结构简单,生物多样性相对较低,自我修复能力较弱。园林建设过程中的施工活动,如土地平整、开挖等,可能会破坏原有的植被、土壤结构和生物栖息地,引发水土流失,导致生态系统失衡。一旦生态系统遭受破坏,恢复起来极为困难,可能会对岛礁的生态安全造成长期影响。

同时,引入外来植物物种存在一定风险,若外来物种适应能力过强且缺乏天敌,可能会形成生物入侵,挤压本地物种生存空间,进一步破坏岛礁生态系统的平衡。

(四) 建设成本高昂

1. 运输成本方面

岛礁所需的园林建设物资,无论是改良土壤用的有机肥、优质客土,还是景观设施的钢材、木材,甚至是各类植物苗木,都需从岛外长途运输。由于岛礁地理位置偏远,运输多依赖海运,不仅运输周期长,受天气影响大,且单次运输量有限,导致运输费用大幅增加。以树木运输为例,从内陆或其他沿海地区将树木运至岛礁,

仅单程运输成本就比内陆地区同类运输高出数倍。

2. 树木成本方面

岛礁特殊的生长环境，对树木的抗逆性要求极高，需筛选和培育专门适应当地高盐、高温、多台风环境的品种，这类树木的培育周期长、繁殖难度大，本身的苗木价格就远高于普通树木。同时，为提高树木成活率，往往需要选择树龄较大、生长健壮的苗木，进一步增加了树木的采购成本。

3. 维护成本方面

即便投入高额成本引入或培育了适宜的树木，后期的养护管理仍需持续投入。为应对淡水资源短缺，需建设专门的雨水收集和海水淡化处理系统用于灌溉，这套系统的建设和维护成本不菲。此外，为抵御台风对树木的破坏，需对树木进行加固处理，如设置坚固的支撑结构；为缓解盐碱地和盐雾的影响，需定期对树木喷施抗盐剂、进行土壤改良等，这些日常养护措施都使得树木的存活成本居高不下。而且，一旦遭遇极端天气导致树木受损或死亡，重新补植又将产生新的成本，形成恶性循环。

三、针对岛礁园林设计遵循的原则

（一）植物选择及搭配原则

1. 适应性优先原则

优先选择经长期自然筛选的本土植物，能适应岛礁高温、高湿、高盐、多台风环境，且自我修复能力强、根系发达、滞尘净化能力强、抗风性抗盐碱性能为主的物种，如椰子树、木麻黄、羊角树等，这类植物不仅成活率高，还能降低养护难度。

2. 多样性互补原则

在选择乡土植物基础上，科学引入少量经驯化的外来物种（如大叶榄仁），通过物种互补提升植物群落的稳定性和抗风险能力，同时丰富景观层次。

3. 实用性与观赏性结合原则

选择兼具生态防护与景观价值的植物，采用“乔木+灌木+地被”的复合群落结构，高大乔木（如椰子树）遮阴防风，且具标志性景观效果；中层灌木（如黄金榕、小叶龙船花、朱蕉）增添色彩；低层地被（如马尼拉草）覆盖地表，可以防土壤流失；近海区域种植木麻黄、羊角树可以防风固沙，确保植物配置在发挥生态功能的同时提升景观美感。

（二）生态改良措施

1. 土壤改良策略

采用客土混合法，将岛外优质土壤与本地土壤按比例混合，同时添加椰糠、腐熟有机肥等改良剂，改善土壤团粒结构，降低盐碱度，提升保水保肥能力；针对局部高盐碱区域，可铺设隔离层阻断盐分上升。

2. 水资源高效利用措施

构建“雨水收集+海水淡化补充”的灌溉系统，在环岛路周边设置沉淀池、蓄水池收集雨水，经净化后用于灌溉；推广滴灌、微喷灌等精准灌溉技术，减少水分蒸发浪费，提高水资源利用效率。

3. 生态系统保护与修复措施

严格保护岛礁原生植被斑块、湿地、珊瑚礁等生态敏感区域，避免施工破坏；在海岸带种植红树林等湿地植物，构建生态缓冲带，净化海水、稳固岸线，同时为海洋生物提供栖息地；建立生态廊道，促进物种自然迁移与交流。

（三）成本控制原则

1. 本地资源优先原则

最大限度挖掘和利用岛礁及周边可获取的本地资源，以降低物资采购与运输成本。在植物选择上，优先采用赵述岛本地原生的抗逆植物，如木麻黄、羊角树等，这些植物已适应当地气候与土壤特性，不仅运输便捷，还能减少引种驯化的额外投入。

2. 前置苗木培育原则

针对赵述岛高盐碱、高盐雾的特殊环境，可将树木培育环节前置到气候相近且具备改良条件的海南岛进行。在海南岛选取与岛礁土壤盐碱度相似的区域建立苗木培育基地，模拟岛礁的盐雾、高温等环境条件，对拟引入岛礁的树木（如大叶榄仁）进行盐碱地适应性驯化培养。经过1-2年的本土化培育，筛选出抗盐性强、生长稳定的苗木再运输至赵述岛种植，可大幅提高树木成活率，从而减少因苗木死亡导致的重复采购、运输及补种成本，从源头降低园林建设的无效投入。

3. 适度储备原则

基于岛礁物资运输周期长、受天气影响大，且极端天气易导致苗木损毁的特点，需建立苗木适度储备机制，通过在岛域预留小型育苗区，培育本土抗逆苗木，同时储备经驯化的灌木及地被植物幼苗，确保灾后能快速补植，避免生态防护出现空缺，保障园林景观维护与生态防护功能的连续性，从供应链端降低建设与运维的不确定性风险。

结语

三沙市岛礁生态环岛路园林设计是一项融合生态保护、功能需求与地域特色的系统性工程，其面临的特殊环境挑战与资源约束，决定了设计必须以科学务实为导向，兼顾生态防护与旅游价值，在生态优先的前提下实现多重目标的平衡，其“适地适树、低干预、高适应”理念可为同类海岛提供借鉴，虽面临多重挑战，但通过技术创新可实现生态与效益平衡，助力岛礁可持续发展。

参考文献

- [1] 王家伟；是明艳. 我国第二个群岛地级市——三沙市[J]. 地理教学. 2012(17): 5-6.
- [2] 陈青；梁晓；伍春玲；刘迎；伍牧峰；王颖；毛立杰；耿越. 赵述岛岛礁植物害虫普查及风险评估[J]. 热带作物学报. 2023, 44(05): 994-1010.
- [3] 张龙江. 盐碱地造林技术特点分析[J]. 科技创业家. 2014(06): 180.

作者简介：吴彦瑾（1994.11-），女，汉族，海南海口人，职务/职称：风景园林工程师，学历：本科，单位：海口市设计集团有限公司，研究方向：风景园林。