

苔藓植物室外栽植与养护技术应用——以无锡拈花湾禅意小镇项目为例

朱兆青 (上海市园林工程有限公司, 上海园林机施有限公司, 上海 200083)

摘要 苔藓植物在国内仅应用于微型景观造景, 缺乏大规模室外栽植的理论体系和实操经验, 对于分布广泛、资源丰富的苔藓植物来说十分惋惜。基于拈花湾苔藓植物园林造景应用的实践经验, 从苔藓的品种选择、生境营造和养护管理等方面阐述了苔藓室外栽植的技术关键, 为我国进一步开发利用苔藓资源及室外造景应用提供有效的实操方案。

关键词 苔藓植物; 园林造景; 室外栽植; 养护管理; 应用

中图分类号 S688 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)07-0110-05

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.07.026

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Technology and Application of Outdoor Planting and Maintenance of Bryophytes—Example for Nianhua Bay Zen-town Project in Wuxi

ZHU Zhao-qing (Shanghai Landscape Architecture Construction Co., Ltd, Jishi Landscape Architecture Corporation, Shanghai 200083)

Abstract For decades, in China, the uses of Bryophytes are principally limited as micro landscape in interior decoration only due to lack of theoretical and practical experience in outdoor cultivation, which is an unfortunate fact that as one of the first land plant groups to diversify, Bryophytes are expected to play a broad role in landscape architecture. Based on the practical experience of bryophyte landscape application in Nianhua Bay project, this paper elaborated the key technologies of moss outdoor planting from the aspects of moss variety selection, habitat creation and conservation management, so as to provide an effective practical operation scheme for the further development and utilization of moss resources and outdoor landscape application in China.

Key words Bryophytes(moss); Landscape architecture; Outdoor planting; Conservation management; Application

苔藓植物在世界约有 23 000 种^[1], 分为苔纲、藓纲、角苔纲; 其中, 苔纲最少有 330 属, 约 8 000 种; 藓纲有近 700 属, 约 15 000 种; 角苔纲有 4 属, 约 100 种角苔类植物^[2]。野生苔藓植物资源十分丰富, 遍布于世界各地, 从裸露的岩石表层、干旱的沙漠、寒冷的极地到各种类型的森林、沼泽地几乎无处不在。苔藓植物具有丛生和休眠的习性, 吸水能力强, 生长速度快, 抗寒能力强, 不易受病虫害侵袭。苔藓的表面触感细润, 在折射阳光下颜色层次分明, 作为地被应用在园林景观中常给人古色盎然、天人和谐的功效, 日本等国家利用苔藓植物进行园林造景的经验较为丰富, 日本京都西郊的许多大型苔藓公园早已成为世界著名的旅游景点。其中, 西芳寺更是因拥有 120 余种各色苔藓最为著名, 是日本现存最古老的庭园之一。中国苔藓植物区系是全球较丰富的地区之一, 约占全世界苔藓植物 1/10, 包含各大类的 108 科 494 属和 2 717 种^[3]。但苔藓植物在国内的应用往往仅限于微型景观造景, 如苔藓盆景、苔藓瓶等, 少有规模化的园林应用, 可借鉴的理论研究和实践资料较为稀缺^[4]。笔者从苔藓品种选择、生境营造及养护管理等方面探讨了“无锡拈花湾禅意小镇”工程中的实践经验, 以期为国内苔藓类植物的园林造景应用提供理论基础与实例参考。

1 苔藓植物室外栽植的问题及难点

1.1 品种筛选难度高 苔藓植物在世界范围内约 23 000 种, 在国内有 2 800 余种, 每种对自然生境的要求各不相同。阳光的照射角度、湿度、温度的高低都会影响不同种类苔藓植物的生存^[5]。因此, 在室外栽植及应用过程中选种是否科学直接关系到其成活率的大小, 也影响后期养护的难易程度。

1.2 生境营建难度大 室外园林造景与苔藓种类选择是一个双向的过程。苔藓在满足自然生境的同时, 生境的营造也需满足其生活习性。因此, 当苔藓选择与自然生境难以匹配时, 应借助一些辅助方法营造接近苔藓生长条件的人工生境, 如应保持 80% 左右的空气相对湿度和 25 ℃ 左右的温度条件。土壤条件的改良也是决定苔藓在养护阶段的存活与否的重要条件。但受实际环境条件和造景效果的限制, 人工生境营造存在一定难度。

1.3 养护水准要求高 苔藓植物对湿度、光照及土壤的要求会随着生长进程而变化。因此, 苔藓的养护管理分为栽植前期与后期 2 个阶段, 不同阶段的养护要点不同。栽植前期的苔藓植物竞争力较低, 易被其他高等植物侵入。因此, 前期应注重除草工作, 苔藓与土壤的贴实程度也是工作重心; 后期当苔藓植物密被基质后, 则要根据其实际生长情况采用人工与喷灌装置相结合的方式适当调节空气湿度, 维护植物生长^[6]。另外, 苔藓类植物相对娇弱, 即使同一种苔藓在同一种生境中也会由于气象变化有着截然不同的表现。因此, 苔藓的养护难以形成一套标准化、流程化的操作, 常规的养护标准和养护成本难以支持苔藓的养护, 必要时需要指定专人养护。

2 拈花湾项目概况及内涵

2.1 项目概况 拈花湾禅意小镇工程位于江苏省无锡市滨湖区无锡(马山)太湖国家旅游度假区, 规划面积 106.67 hm², 建设用地约 86.67 hm², 建筑面积约 30 万 m², 景观面积 55 万 m², 水域面积 20 万 m²。室外景观、绿化的效果, 应按照尊重自然肌理、尽量保护当地绿色植被的原则, 紧扣禅文化主题, 采用一步一景的空间组织方式和肌理设计。苔藓植物在其中发挥了极大的空间营造作用, 苔藓的抹茶绿意配以微地形专家的演绎, 勾勒出人禅两忘的意境, 实现“曲

作者简介 朱兆青(1982—), 男, 上海人, 工程师, 从事园林绿化技术研究。

收稿日期 2021-06-21

径通幽处,禅房花木深”的空间氛围(图 1)。



图 1 拈花湾禅意小镇鸟瞰

Fig. 1 Aerial view of Zen-town in Nianhua Bay



图 2 拈花湾苔藓园林应用实景

Fig. 2 Actual application of Moss Garden in Nianhua Bay

的典故,因此整个项目的文化精髓是凸显禅文化的庄严和谐、高古清雅。为打造禅意,造园师们从植物颜色的搭配上着手选择苔藓植物作为基本元素,苔藓的颜色介于草地的绿和土地的黄,体现出禅宗“无相为本”的思想,使得禅意、韵律和质感在明暗的光线倾泻而出,在造景中承担了禅意表达的重要角色。人们面对这样的景观,达到自我修行的目的,去寻找自己内心的世界,发现独立的自我,这就是禅意园林。拈花湾禅意、自然的意向便通过苔藓植物源源不断地向游客输出。

3 拈花湾苔藓植物室外栽植技术关键

3.1 品种选择 在庭院景观中的苔藓植物,可以选择娇小青翠、质地细密,迅速成景,且成景后能保持一定的生长速度和繁衍性,有利于长期保持景观稳定性的金发藓、白发藓、波叶藓、真藓等^[7]。苔藓植物的品种选择一般基于理论分析和现场试验 2 种方式。在理论分析环节,根据拈花湾的实际生境进行比对,挑选出了白发藓、星星藓、粗枝青藓、大羽藓和大灰藓 5 种匹配度较高的苔藓进行现场试验。项目现场试验环节主要分为 4 个步骤:①在拈花湾挑选 5 个拥有相同或相似光照、通风条件的地块并用相同的施工工序处理地块上的土壤;②在同一时期,用同样的铺植技术将挑选出的 5 种苔藓植物铺植于预先处理好的土壤中;③人工营造相同的生长和养护环境,观察 2—3 月的生长情况并记录;④根据 5 种

拈花湾小镇的一步一景皆由苔藓植物作为基础元素,整个小镇被苔藓覆盖,苔藓柔和的质感和自然的质朴让人们有回归自然、返璞归真的心态,充分感受到造园的灵魂与生命。无处不在的苔藓让人们体验到了“花开无声处,细水遣流年”的诗意,也让拈花湾禅意小镇入选首届“小镇美学榜样”名单。由于苔藓植物对生境营造的苛刻要求,因此在室外铺设是以庭院组团为单位,而户外大型空间鲜有应用(图 2)。在保证苔藓含水量为 30%左右时,采用错缝叠加铺植。拈花湾小镇的苔藓应用面积约 1 万 m²,如此大面积苔藓植物的应用,对养护管理的要求极高,水分管理和病虫害防治需要做到专人专护。

2.2 项目内涵 拈花湾,取名于佛教禅宗中佛祖拈花一笑

苔藓植物成活率、覆盖度、色泽、耐高温性、耐光照直射性等指标,结合景观效果观察,筛选出大灰藓与大羽藓 2 种较适合拈花湾地区室外栽植的苔藓品种(图 3)。

3.2 生境营建 大羽藓和大灰藓喜湿温暖,同时耐干燥、耐湿,生性喜大山森林半阳半阴环境^[8],常见覆石覆木(图 4)。这 2 种苔藓植物的原生境近似,都是有一定散射光的半阴凉湿润环境,且不易积水。开始施工前,土壤需要翻松,并施撒介质土混合搅拌,土块粒径小于 5 cm。然后由造园师粗整微地形,施工顺序根据图纸放样标高,由内而外进行塑形,覆盖表层需要清除石砾、树枝等杂物。最后进入人工细整阶段,需要从边缘逐步向中间收纳地形,地形坡面的曲线柔顺易于排水。雨天不宜施工,雨后注意观察低洼积水处,及时添补混合介质土,加强排水性。

地形粗整后的工地现场,需要安装针对苔藓植物的喷灌系统,这样才能保证现场的湿度以模拟苔藓植物的原生生境。

3.3 苔藓铺植 苔藓铺植一般采用片植法和嵌植法(图 5)。片植法,是把山采的不平整的苔藓铺植于堆场,人工筛选出平整的部分,然后连片大面积地铺植在造园师平整过的微地形上,用专门设计的木板工具拍打淋湿后的苔藓,使之与地面完美结合。嵌植法,是将铺在堆场的苔藓加工成线条状,用以嵌入铺装缝隙内,同时配合灌溉设备做好保湿固定工作。



a



b

图3 室外栽植的大灰藓(a)和大羽藓(b)

Fig. 3 *Hypnum plumaeforme* (a) and *Thuidium cymbifolium* (b) planted outdoors

a



b

图4 大羽藓(a)和大灰藓(b)的原生境

Fig. 4 Original habitat of *Thuidium cymbifolium* (a) and *Hypnum plumaeforme* (b)

a



b

图5 嵌植法(a)与片植法(b)

Fig. 5 Embedding method (a) and sheet planting method (b)

苔藓植物的来源需要严控,对苔藓产地的检疫可以有效过滤掉病原入侵。同时,铺植后的苔藓之间不应留有缝隙,苔藓底层与土壤表层的结合也不应留有空隙,这样有利于苔藓植物的生根,保证成活率(图6)。

苔藓植物与土壤表面充分接触后,需要一次浇透水,标准是水渗到坪床表层至少5 cm 深度,之后每天一次浇透,以保证苔藓植物的供水。苔藓植物作为园林植物生命底色,可以软化园林建筑、园路广场、景观小品、枯山水等景观元素,

与乔灌木形成合理的植物群落结构,丰富空间层次(图7)。

4 苔藓植物室外养护管理要点

排水、遮阴工作是苔藓养护的关键举措,定期对温度及湿度进行监控可及时为夏季、冬季的平稳度过提供保障。

4.1 水分管理 苔藓的浇水应采用半人工喷灌流程,即人工与自动化设备结合。对苔藓植物的补水一般采取“第一次浇透、多次少量”的原则,苔藓生境的空气相对湿度保持在70%为宜(图8)。



图6 人工拍打压实苔藓

Fig.6 Manual flapping and compaction of moss

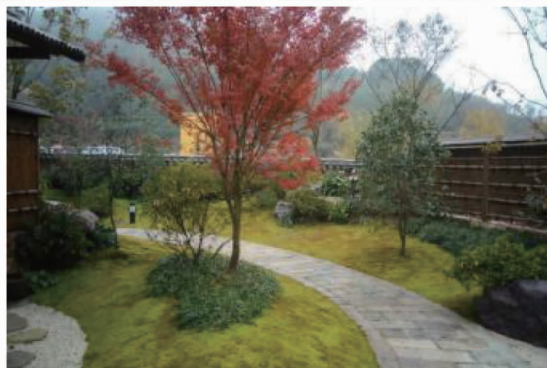
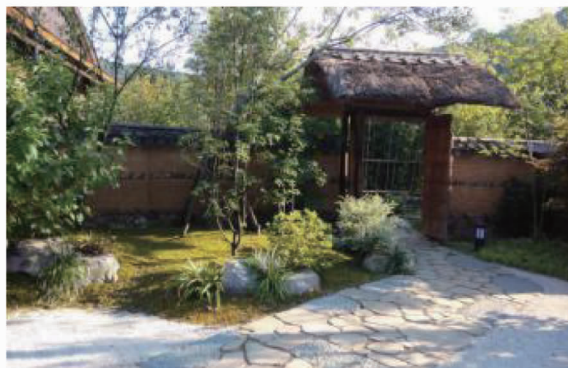
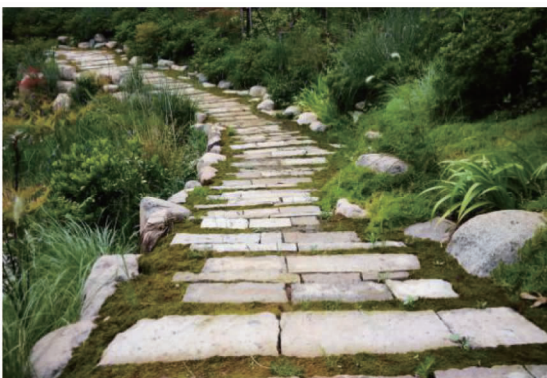


图7 拈花湾苔藓植物景观

Fig.7 Moss landscape of Nianhua Bay

4.2 杂草清除 除草必须及时,连根拔除有利于苔藓景观快速成型。刚铺的苔藓在种群竞争中能力不强,其他高等植物容易入侵占有主导地位,因此刚铺植的苔藓植物除草尤为重要,最好以人工除草代替除草剂除草^[9]。除草过程中,应注意苔藓表面的平整和密度,如有破坏应及时恢复补植。雨后晾一天土壤湿度适中,是除草最佳时间段,可以获得最大

的除草保墒效果。苔藓除草后恢复密度,杂草入侵难度增加,此时可适当降低杂草清除的频率。

4.3 施肥给养 苔藓的施肥方法主要有混施、液施、撒施及叶施。①混施是在苔藓铺设时,将事先筛滤过的土壤与肥料拌匀,然后再铺植苔藓;②液施是将肥料以一定比例配制成苔藓适宜的浓度,然后用打药机喷洒在待铺植苔藓的土壤

上;③撒施是在土方细整后苔藓铺植前,把肥料均匀撒施于土面,再浇水使肥料渗入土壤,在土壤保持良好墒情后铺植苔藓;④叶施又称叶面喷施,即在苔藓铺植成活7d左右,将肥料稀释成溶液,使用喷雾器或者打药机喷洒在苔藓叶面,使整个植株吸收养分。



图8 人工喷水与喷淋养护

Fig. 8 Manual water spraying and spray curing

4.4 苔藓补漏更新 苔藓通过孢子繁殖,在符合生境的环境下,具有自我修复的能力,但是修复时间较长。一般受到病害(侵染性、生理性)、鸟畜禽类、流浪猫狗以及地下线虫损坏,苔藓植物在室外开放区域常规养护中极易造成局部秃裸,因此需要及时补植。在养护期间,苔藓地被遭受传染性病害如致病性真菌、细菌、病毒、线虫、支原体等致使其死亡,则需要进行局部更换,必要时须更换土壤。在更换新苔藓之前,必须做好检疫工作。

4.5 夏冬季节管理 严冬和酷暑季节对苔藓植物来说是很大的考验,室外铺植苔藓应做好冬季防冻的养护准备工作。到了夏季高温季节,喷洒抑制蒸腾作用的药剂以及设双层遮阴网等措施,可以大概率保证苔藓安全越夏。

5 苔藓植物室外应用效果评估

作为灵山镇景区的配套项目,拈花湾禅意小镇自打造之初就受到社会各界的关注。为了尽快将整体效果呈现在大众眼前,项目团队几个月内加班加点、保质保量地完成了苔藓室外栽植工程,比国外同类型项目至少提前1年以上时间,但在苔藓品种的选择上存在局限,土壤条件处理的基础工艺也不够细致,导致后期返工和补植成本偏高。作为苔藓类植物室外栽植应用的前驱项目,试错成本仍值得重视考量。

总体而言,拈花湾的庭院、水系均遍布苔藓植物,整个小镇被营造成一个“会呼吸的”禅意世界,成为业界考察调研的标杆项目。拈花湾项目重拾了藓类植物在唐宋时期古典园林中多层次、多色彩应用的传统,开创了我国大面积运用苔藓植物进行中式园林意境营造的先河,真正起到了承上启下、继往开来的重要作用,为我国苔藓类植物的室外应用提供了行之有效的实践方案。

6 结语

通过对无锡拈花湾禅意小镇苔藓植物园林应用工程进

行实例剖析,从藓类植物应用的痛点方面,如品种选择、生境营造和养护要点等方面实践了苔藓室外造景应用并总结了经验教训。初步掌握了苔藓植物生长发育的规律及特点,筛选出适合规模化种植的苔藓种类和相应的生境营造技术,摸索总结出一套适用于苔藓植物园林造景的标准化应用体系,是苔藓植物造景应用及发展领域优秀的实例参考。

苔藓类植物种类繁多,各种类的生境特征、生态习性在园林造景中有着不同的价值功能,不仅能丰富园林植物群落,提高园林生物多样性,还能加强苔藓资源的产业化发展。苔藓植物虽然体型小、生长慢,但是一旦生长成型后,能够长期保持景观外貌的稳定,非常适合作各种造型^[10]。藓类植物的园林造景在我国仍处于起步阶段,其品种习性、栽植技术、造景形式、养护管理等仍需要园林工作者迎难而上,永葆热情,投入更多的理论和实践研究中,不断地深入和拓展其在园林造景方面的美学价值和应用推广。

参考文献

- [1] 胡人亮. 苔藓植物学[M]. 北京:高等教育出版社,1987.
- [2] 陈阜东. 我国常见苔藓植物的识别(一)[J]. 生物学通报,1985,20(2):12-15.
- [3] 吴鹏程,贾渝,汪楣芝. 中国与北美苔藓植物区系关系的探讨[J]. 植物分类学报,2001,39(6):526-539.
- [4] 杨少博,周瑞岭,邹建城,等. 苔藓植物在中日园林中的应用分析及建议[J]. 现代园艺,2018(3):94-97.
- [5] 韩国营. 顽强的苔藓缘何人工种植难? [J]. 生命世界,2019(7):8-13.
- [6] 丁水龙,吴霞虹,张璐. 苔藓在园林中的应用探析[J]. 园林科技,2017(4):4-7.
- [7] 周之静,朱亚澜,丁绍刚. 苔藓植物及其在园林中的应用[J]. 中国城市林业,2009,7(1):21-23.
- [8] 李可,李晓东,黄颖博,等. 苔藓植物在园林绿化中的应用与实践[J]. 园艺与种苗,2016,36(10):33-36.
- [9] 汪先军. 几种藓类植物繁殖及其园林绿化景观建设案例研究[D]. 上海:上海师范大学,2015:74.
- [10] 王铤. 苔藓植物在园林绿化中的应用[J]. 园林,2011(9):48-53.