昆明学院学报　2012, 34(3):106~109　CN 53-1211/G4　ISSN 1674-5639
Journal of Kunming University

人工土质边坡绿化技术的实践与探讨

曹永琼,马加升
(昆明学院 实训基地管理委员会,云南 昆明 650214)

摘要:城市绿化在构建城市景观中越来越受到人们的重视,边坡绿化已成为景观构建中必不可少的部分.在昆明这样一个高海拔的山地城市中,地势变化大,边坡绿化难度高,其建设的技术含量代表着绿化技术的发展的前沿.通过对昆明学院新校区景观建设中形成的不同人工土质边坡的坡面、坡脚和坡顶的绿化处理方法进行分析.探索人工土质边坡的灌木移栽技术、植生袋处理技术、坡脚的生态防护技术,寻求其先进性和科学性,为不同构态下的人工边坡绿化提供科学依据.

关键词:昆明学院;人工;土质边坡;绿化技术
中图分类号:U418.9　**文献标识码:**A　**文章编号:**1674-5639(2012)03-0106-04

Practice and Study of Greening Technology for Man-made Slope in Campus of Kunming University

CAO Yong-qiong, MA Jia-sheng
(Practice and Training Management Committee, Kunming University, Yunnan Kunming 650214, China)

Abstract: Urban greening has got more attention than ever before. Slope greening has become one of the dispensable parts in landscape construction. In the mountainous cities, like Kunming, high altitude and changeable terrain make it more difficult to have the slope greened. Therefore, greening technique for abrupt slopes represents the development frontier. After analyzing diversity processing methods for greening the tops, surfaces, feet of slopes with various soil matrixes in new campus of Kunming University, technologies of shrub transplanting, plant biological bags on platforms and slope feet ecological protection are discussed to find out advancement and scientific base for different configurations of artificial slope greening.

Key words: Kunming University; man-made; soil slope; greening technology

随着社会的发展和生活水平的提高,人们对生活环境提出了更高的要求,而在城市的建设和改造中,形成了很多人工土质边坡.对于这些人工土质边坡的处理,园林绿化中的植物配置不仅要能美化环境,满足人们观赏需要,更要能产生巨大的生态效益、景观效益和社会效益,因而边坡绿化就显得十分重要.

20 世纪初以来生态边坡绿化在国外一直受重视,相继开展了大量的研究工作.美国、英国、法国和日本等国家主要进行了液压喷播植草护坡的研究,取得了显著的效果,使这些国家的人工道路边坡工程质量得到了提高.特别是日本的川端勇作在 1951 年采用外来草种做成植生盘绿化人工道路边坡,标志着着植生袋处理技术的应用开始[1],同时各种边坡绿化方法在国外发达国家得到开发研究和推广应用,一些特殊的人工坡面、坡脚、平台也出现了相应的处理技术,但主要集中在边坡防护工程技术和植物选择方面,而对边坡植物配置方面研究较少.

在 20 世纪 80 年代,日本人提出了种植一些当地生长较快、适应性较好的"先驱植物",让它们迅速覆盖坡面,防止沙土流失[2],即对人工边坡进行植物移栽防护.

相对于国外,我国的边坡生态绿化技术研究起步较晚.在 20 世纪 80 年代中期以前,由于道路建设深挖高填较少,边坡绿化对生态的影响较小,因此边坡生态防护工程没有引起足够的重视,边坡生态防护研究发展较慢.直到 20 世纪 90 年代,开始多采用播草种、铺草坪和片石骨架内植草等护坡方法绿化边坡[3],随后在道路建设快速发展的同时,也应用了国外各种先进的生态护坡施工方法,如植被混凝土护坡绿化技术、等离子喷播植生防护技术、三维植被网技术、液压喷播植草护坡、厚层基材技术、挂网客土喷播技术和植生袋技术等[4]来处理边坡,取得了一定的成效.到目前为止,国内人工边坡绿化技术的研究主要集中在道路的防护和固土上,而对景观的生态效益、植物的合理配置和养护成本考虑的较少,对护坡植物物种的研究都只限于草坪草和草本植物,而灌木和乔木植物种类的研究较少.

昆明学院进行人工边坡绿化时大胆尝试、勇于创新,充分发挥农学院的专业人才优势,选择适宜的

收稿日期:2012-04-25
作者简介:曹永琼(1969—),女,云南曲靖人,副教授,硕士,主要从事云南鲜切花的生产、栽培管理和景观设计与应用研究;马加升(1973—),男(回),云南曲靖人,讲师,主要从事园林景观设计与施工研究.

植物种类配置边坡,营造具有学院特色的人工边坡绿化;构建合理的植物群落,保持人工边坡的稳定性,减少自然灾害的发生;更好的丰富了昆明人工边坡的植物种类,使植被景观优化,形成一流的教学环境和生活环境.

1　边坡及边坡类型

1.1　边坡的定义

边坡指具有倾斜坡面的土体或岩体[5]. 把人为因素形成的,由各种工程及农业活动所形成的具有一定坡度的斜坡、堤坝、坡岸等坡面称为人工边坡[6].

1.2　边坡的类型

常见的边坡有以下类型:1)按成因可分为人工边坡和自然边坡;2)按地层岩性可分为土质边坡和岩质边坡;3)按岩层结构可分为有层状结构边坡、块状结构边坡和网状结构边坡;4)按岩层倾向与坡向的关系可分为顺向边坡、反向边坡和直立边坡;5)按使用年限可分为永久性边坡和临时性边坡;6)按坡高可以分为为低坡(<8 m)、中坡(8 ~15 m)、高坡(15 ~30 m)和超高坡(>30 m). 目前较为统一的是按坡度可分为缓坡(<30°)、斜坡(30 ~45°)、陡坡(45 ~90°)、反坡(>90°).[7-8] 反坡为局部出现,在工程建设时基本要进行削坡处理. 而坡度越高植物的生存条件越恶劣,植物组合的选用要求越高.

2　昆明学院边坡绿化现状

2010 年,昆明学院顺应全国高等教育改革发展的大趋势,整合了昆明市优质教育资源,搬迁到昆明经济技术开发区浦新路 2 号,新校园占地面积大于 120 hm^2,其中就有约 53 hm^2的面积需要进行绿化.

昆明学院新校园整个校园面积较大、地势较高、起伏明显,有最高海拔 1 967.54 m 的观物山和最低海拔 1 912.42 m 的听心湖. 在校园景区规划设计和施工时,由于开挖路面,建图书馆、行政大楼、教学楼、学生宿舍等形成了许多不同坡度的人工边坡. 一部分较缓的土质边坡绿化容易,直接用地被、灌木和乔木搭配就可形成较好景观效果;另一部分可采用矮坡台阶式栽植,绿化简单、防护效果好;还有一部分直接用爬山虎、蔓长春花和常春藤等藤本植物攀沿绿化,有护坡效果,但景观效果单一;剩下约 10 hm^2 坡度较大的陡坡,既要考虑选择的植物种类有较好的护坡能力,又要考虑种植植物的适应性强,播种后出苗整齐、出苗率高、侵占性强、覆盖率高. 定植后成活快、冠幅增长快,能够很快适应边坡的生态环境.

本研究选择其中 4 片 3 种比较典型的人工边坡处理方法进行探讨.

3　昆明学院边坡绿化原则

昆明学院边坡绿化原则是:1)依据昆明市园林规划设计院设计给出的植物配置图和实际情况做优化调整;2)充分发挥学院内部优势,节约成本,做到经济、实用和美观;3)根据植物的色彩,季相变化,合理配置. 且品种要丰富以满足农学院、生命科学与技术系等学生将来实习的需要;4)选择适应性强,管理方便的花木配置.

4　昆明学院边坡绿化方法

4.1　美术楼周边及护坡处理

4.1.1　现状

美术楼建在一平地上,东、西、北有不同高度的缓坡、斜坡和陡坡,片区绿化总面积为 12 500 m^2,其中建筑周边平地为 6 000 m^2,西面邻路混泥土框架梁支护部分护坡长 154.9 m,宽为 12.5 m,面积约为 2 000 m^2,其它未作混泥土框架梁支护处理的坡面为 4 500 m^2.

4.1.2　处理方式

美术楼坡面的效果图如图 1,实景图如图 2. 不同坡面的植物配置方式不同.

图 1　美术楼效果图

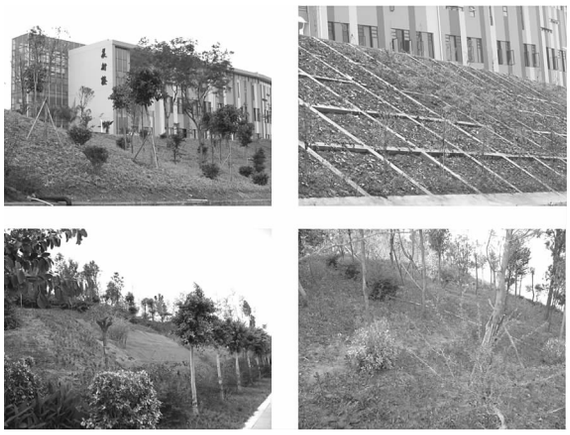


图 2　美术楼实景图

东面主入口道路西侧面积较大的绿地为疏密结合林地,以麦冬为基础地被. 中间设计了长约 150 m、宽约 1.2 m 的卵石、青石园路,配 3 组花岗岩坐凳;东侧沿路采用黄连翘密植绿篱,小叶榕、香樟间隔栽植为行道树,边面栽常春藤攀爬,球状叶子花点缀;西侧沿坡顶从北至南采用火棘呈带状种植.

西面为农学院、医学院及环路的交汇口,沿台阶使用复羽叶栾树、黄金榕球、毛竹,两面坡面用爬山虎上爬,油麻藤下垂,平缓地带植物配置与东入口

相似.

北面坡度分成较平缓的 25 ~ 30°的缓坡,稍陡的 40 ~ 45°的斜坡,较陡的 60 ~ 70°的坡. 处理时邻路用混泥土框架梁支护部分护坡,使用花叶常春藤、绿叶常春藤分色块密植. 陡坡下部采用金竹带状密植,配爬山虎上爬,油麻藤下垂;同时,凡未作框架梁支护的坡面部分,在坡度较缓、土层深厚的地段采用鱼鳞坑种植深根性植物黄连翘.

4.2 南大门西侧护坡处理

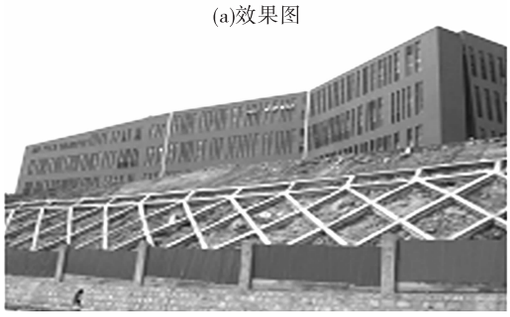
4.2.1 现状

南大门西侧相邻经开区 3 号公路边混泥土框架梁支护处理的 1 827.06 m^2 护坡,总长 164.60 m,坡面宽 10.80 m,坡脚宽 0.3 m.

4.2.2 处理方式

在综合省内外公路护坡施工工艺和经验的基础上,多次踏测现场,最终确定工程施工方案. 在岩质坡面上用钢筋混凝土建好框格,框内填 10 ~ 20 cm 厚的种植红土,并夯实作底层;再人工填装 30 cm × 40 cm 植生袋栽培土 45 000 袋,自上而下人工横向码植生袋并填实;以草坪草、波斯菊、叶子花和黄槐植生代种植. 南大门西侧边坡处理的效果图、施工图和实景图如图 3 所示.

(a)效果图



(b)施工图

(c)实景图

图3 南大门西侧护坡图

4.2.3 施工中注意的问题

由于该护坡坡面、坡度较大(70 ~ 80°),底层为岩石层,人工施工危险性大,开凿较困难,所以综合了国内外多种施工方法,采用植生袋法和岩壁绿化法[9]施工.

该护坡下端今后是学院主入口的人行道,为确保植物生长和植生袋较长久的固定和安全,施工中,加装和固定金属网格.

4.3 音乐楼和行政楼的人工边坡处理

4.3.1 现状

音乐楼的人工边坡全长大于 100 m,坡度为陡坡,坡面变化明显. 下面为 3 层高的音乐楼,上面为校园的次要机动车道,如图 4 所示 . 行政楼侧面和后面的坡面较陡.

图 4 音乐楼的人工边坡绿化图

4.3.2 处理方式

两处的人工边坡处理,分段用红土形成不同的坡面. 音乐楼的坡底栽竹子,坡面栽黄连翘、坡顶栽火把果的方法进行植物生态恢复. 行政楼坡底栽小叶榕、非洲茉莉和杜鹃,坡面栽带状黄连翘和铺马蹄金,坡顶栽鹅掌柴的方法进行植物生态恢复.

5 分析与讨论

5.1 音乐楼和行政楼的植物生态边坡防护处理技术

我国通过灌木播种进行生态护坡的技术还很不成熟. 如选择常绿灌木种子,播种后由于受环境条件的影响,出芽慢,成活率低,生长更慢,需要 2 ~ 3 a 才能成片生长,但采用灌木移栽技术,可以克服此缺点,缩短绿化时间,保证景观效果,达到长期生态防护作用.

音乐楼和行政楼边坡绿化坡面考虑了绿化效果和成活率后,选用了 20 ~ 30 cm 高的黄连翘,带土球为 10 cm × 10 cm,栽植密度采用 50 cm × 50 cm. 栽植时尽量减少人工操作的痕迹,减少对土球的破坏,保证土球与地表平齐和垂直,再扶正、培土、压实,增加了护坡能力. 如下图 5 所示.

图 5　行政楼的边坡绿化图

坡脚、坡顶选用不同的植物栽植,地被、灌木和小乔木合理搭配,充分发挥植物的生态防护功能,丰富人工边坡景观.

5.2　南大门西侧边坡采用了植生袋工程处理技术

现较为普遍的是使用可降解的 4 层植生袋(最外面是聚乙烯颗粒原料拉丝编织成的网,第 2 层是进口的木浆纸,第 3 层是种子,第 4 层是无纺布)[10],这种植生袋里的土壤不易脱落,使用年限长,透气性好,能给植物提供良好的生长环境,但造价高. 南大门西侧边坡是混泥土框架梁支护处理的护坡,又在经开区 3 号公路边,采用这种可降解的 4 层植生袋较合理.

通常用的植生袋有纱网袋、土包袋、稻草袋. 由于土包袋的材料可降解,造价低,容易购买,因此较常用. 其次是稻草袋,纱网袋效果最差,如图 6 所示.

图 6　土包袋技术

5.3　美术楼植物生态防护和工程防护相结合的处理技术

美术楼边坡的坡度变化明显,一部分采用了框格工程处理技术;另一部分采用黄连翘移栽技术进行了坡面的生态防护,同时在坡脚利用不同植物的生长特点进行合理搭配,形成短期、中期和长期的观赏效果.

美术楼人工土质边坡坡脚绿化时,应选择适宜的地方,按一定的间隔先挖鱼鳞坑,大小、深度够放下营养袋即可,然后栽植灌木和小乔木,搭好支架固定植物,按此程序操作则方便、实效. 采用小乔木和灌木间隔 60 cm 栽植在坡脚,尽快的展示绿化效果,几年后,移掉一部分植物,加大株距为 1.5 ~ 2.0 cm,形成长期的绿化效果.

在美术楼人工土质边坡的绿化中完全利用灌木移栽技术进行坡面、坡顶和坡脚的生态防护,形成了适合植物生长的不同区域环境.

6　结论

昆明学院人工土质边坡绿化在遵守设计原则的同时,选用适宜当地生长的植物,应用一些新技术,合理地对不同坡度的陡坡进行绿化. 坡度为 50 ~ 70°的音乐楼和行政楼陡坡,利用不同植物的生长特性合理种植,达到全植物生态防护目的;坡度为70 ~ 80°的南大门人工陡坡,选用地被植物、草花和小灌木相搭配的方式,采用可降解的 4 层植生土包袋处理技术进行生态绿化,效果明显;坡度为 50 ~ 70°的变化明显的美术楼陡坡,同时用工程技术和植物生态防护两种技术进行人工边坡绿化,形成短期、中期和长期的景观效果. 3 种人工边坡处理的 4 片区实例,不仅展示了昆明的植物优势,发挥了植物生态绿化效益,起到了良好的护坡和景观效果,而且丰富了昆明学院绿化植物的种类和色彩,构建了合理的植物群落,带来一定的社会经济效益,为昆明学院教学、科研和管理提供了优雅的校园环境,为昆明市人工土质边坡绿化提供了科学依据.

[参考文献]

[1]李旭光,毛文碧,徐福有. 日本的公路边坡绿化与防护[J]. 公路交通科技,1995,12(2):59 - 64.

[2]张栋墚. 公路边坡植物防护和绿化的研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2005.

[3]周伟义,彭衡和,郑祖勇. 高速公路路堑边坡治理综合决策[J]. 公路,2003(1):113 - 117.

[4]胡利文,陈汉宁. 锚固三维网生态防护理论及其在边坡工程中的应用[J]. 水运工程,2003(4):13 - 15.

[5]周跃. 土壤植被系统及其坡面生态工程意义[J]. 山地学报,1999,17(3):224 - 229.

[6]柳春红,王海洋. 边坡绿化及重庆地区常用的边坡绿化植物[J]. 西南师范大学学报,2007,1O(5):46 - 48.

[7]尹志东. 边坡生态防护工程中的边坡分类和调查工作[J]. 西部探矿工程,2007,19(7):121 - 123.

[8]许文年,王铁桥,叶建军,等. 挖方岩石边坡绿化技术与方法探讨[J]. 三峡大学学报:自然科学版,2003,25(2):101 - 104

[9]王卓娟,王世梅. 边坡处治中的绿化技术综述[J]. 贵州水力发电,2007,21(1):53 - 55.

[10]邓辅唐,邓辅商. 植生袋在高速公路石质边坡生态防护中的应用[J]. 中国水土保持,2005(1):42 - 43.