

三维网植被护坡技术在广巴高速公路的运用和改良

李家君

(四川公路工程咨询监理公司,四川 成都 610000)

【摘要】本文论述了三维网植被技术在广巴高速公路上的运用和改良,针对适用边坡坡度等方面的问题提出见解。该技术适用坡比1:1的土质路堑边坡和坡比不陡于1:1的泥岩及砂泥岩互层路堑边坡;在实施过程中应选择EM4型三维网并充分重视其养护;网下覆盖耕植地表土后挂网种植相关植物;前期以草坪草防护为主、后期再行灌木防护;灌木品种选择适应性强、较耐干旱、瘠薄的物种和当地的土著树种。

【关键词】三维网植被护坡技术;边坡防护;运用;改良

【中图分类号】X173 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2012)03-0055-03

近年来,随着经济建设的迅速发展,高速公路作为经济建设的大动脉,也得到了突飞猛进的发展。但同时,高速公路的建设对周边环境的污染,及水土流失的影响日趋严重,已引起了人们的高度重视。高速公路的边坡生态防护正是在这种背景下应运而生。原先普遍运用的工程防护形式,不但在形式上呆板,而且对当地气候,环境形成不利影响,已不能适应当今社会对环境保护的要求。而高速公路边坡生态防护以它对环境的美化和保护,并能可持续发展的特点正好弥补了工程防护所带来的缺陷。同时因生态防护边坡上有茂密的植被,可形成较为稳定的植物群落,形成具有当地特色、丰富多彩的高速公路人文景观,减少司乘人员的旅途疲劳和视觉疲劳,降低安全事故,增加了高速公路营运的经济效益和社会效益而被各地业主所认同^[1]。

高速公路边坡生态防护中的三维网植被护坡技术^[2]因其施工方便,需要的机械设备少,经济成本低,技术含量相对较低而在全国各条高速公路上得到了广泛的应用。同时,因其覆泥厚度的局限性,使得土壤的保水和保肥性能大打折扣,而呈现出高速公路景观效果不够理想,生态效益偏低的现象。

三维网植被护坡技术是指利用混合了植物种籽的土壤填充三维网中的空隙,通过植物的发芽生长对边坡进行加固、防止边坡坍塌的新技术。根据边坡地形地貌、岩性和区域气候的特点,在边坡表面覆盖一层三维网并按一定的配比种植多种植物,通过植物的生长活动达到根系加筋、茎叶防冲蚀的目的。植被这种作用是通过它的三个方面来实现的:一是植物的茎叶层,通过自身茂密的覆盖防止边坡表层土壤直接遭受雨水的冲蚀,降低暴雨径流的冲刷能量和地表径流速度,从而减少土壤的流失;二是根系层,这一部分对坡面的地表土壤加筋

锚固,提供物理稳定作用;三是腐质层,这一层的作用主要是落叶在地表腐烂分解后,为植物的再生,提供了肥效等源动力,为边坡能得到持续的养护和发展提供了条件^[3,4]。

通常情况下,在植物生长初期,由于植物形成的根系较少且短,还不能相互纠结在一起,易与土层分离,起不到保护作用。而三维网的应用正是弥补了单靠植物做边坡防护所带来的缺陷,使得植物的庞大根系与三维网的网筋连接在一起,形成一个整体对边坡表层土壤加筋加固,从而增加了边坡表层土的抗张强度和抗剪强度,限制边坡浅层滑动,防止坍塌现象的发生,实现更早,更强的浅层保护^[5,6]。

1 三维网护坡的技术

1.1 三维网选材

广巴高速公路边坡生态防护施工采用的三维网是可降解双层经编菱形三维网,其主要技术指标为:EM4型,抗拉力 $\geq 2.0\text{KN/m}$,厚度 $\geq 14\text{mm}$,单位面积质量 $\geq 350\text{g/m}^2$ 。

1.2 施工工艺流程

清理坡面——开挖楔形沟或鱼鳞坑换填种植土厚5cm——铺设三维网——U形钉固定三维网——网上覆土3cm——点播灌草种籽——盖无纺布——正常养护。

1.3 施工技术

第一,平整坡面。清理边坡上存在的危石和较大的突出岩石。

第二,换填种植土。视坡面情况开挖楔形沟或鱼鳞坑换填种植土厚5cm,在坡顶开挖固定的沟槽。

第三,铺三维网。采用从坡顶至坡脚顺铺的方式铺设。网垫保持平整且与坡面紧贴。相邻网垫之间要搭接10厘米。周边卷边10~15cm。当三维网需要上下搭接时,应将上部分压住下部分并不少

收稿日期:2012-05-09

作者简介:李家君(1974—),男,四川成都人,工程师,主要从事高速公路绿化专业监理工作。

于15cm。

第四,固定。一般有锚杆、U型钉等。纵、横间距1.0m,U型钉采用 $\Phi 8$ 光圆钢筋,长度为67cm,锚杆采用 $\Phi 18$ 螺纹钢筋,长度为1m。边坡顶部采用埋压沟反压固定三维网,坡脚三维网埋入平台填土内。

第五,第二层覆土。三维网植被技术分两次覆种植土,第一层厚度5cm,在铺设三维网并固定后,再进行第二层种植土厚3cm的铺设工作,达到设计总厚度8~10cm。

第六,草种撒播。种植土铺设完后,待种植土稍收汗,能承担人体重量时即进行灌草种籽的撒播工作。在边坡表面覆盖无纺布,以保持坡面水分并减少降雨对种籽的冲刷,促使种籽发芽生根。在幼苗长至3~5cm揭开无纺布。

第七,养护。施工完毕后按正常绿化养护方法进行养护工作。根据土壤肥力、湿度、天气情况,酌情追肥和灌溉,同时注意病虫害的防治。

2 广巴高速公路三维网植被技术应用和改良

广巴高速公路参照全国各地高速公路植被防护的效果和特点,就三维网植被技术作出了相应的调整和改良。

2.1 适用边坡坡度

在边坡岩性和坡比的选择上,广巴高速公路三维网植被护坡技术主要运用于边坡稳定,坡比1:1的土质路堑边坡和坡比不陡于1:1的泥岩及砂泥岩互层路堑边坡。而对高危岩石边坡仍然采用厚层有机基材技术加以防护。原因是三维网植被的网上覆泥厚度只能达到3~5cm,若坡比过大,其保水及保肥性能必然受到影响。植株没有水分和养分的情况下,都将会逐渐的干枯而死亡。同时因高速公路延线边坡一般具有坡高且陡,水源丰富但洒水养护较困难的特点,故选择边坡坡比以1:1为临界点,主要就是考虑边坡坡比若陡于此值后,将会因为网上泥土和水分自身的重力作用导致三维网植被系统的水分和养分流失。

2.2 三维网选择

在三维网的选择上,选择质地较好的EM4型三维网,这种三维网由基础层和网包层组成。基础层由两层经双向拉伸处理后得到的均匀的方形网组成,拉伸后的方格网质轻,丝细且均匀,具有很好的适应坡面变化的贴伏性能;上部网包层与基础层的复合即形成三维植被网垫。广巴高速边坡防护采用了技术参数为厚度 $\geq 14\text{mm}$,单位面积质量 $\geq 350\text{g}$,纵、横拉伸强度 $\geq 2\text{KN/m}$ 。三维网的搭接宽度纵向上以5~10cm为宜,但一般不超过10cm,横向上联结

以10~15cm为宜,不得少于10cm。同时在搭接处用 $\Phi 12$ 的铁丝进行串联。这样既保证了对边坡表层防护的稳定性,又节约了成本,减少不必要的投资。

2.3 种植土选择

在种植土的选择使用上,尽可能的使用耕植地表土。摒弃以往高速公路就近使用边坡开挖出的页岩作为填土的方式,改成在边坡开挖前,就综合考虑了整个工程的进度和质量,将边坡上耕植地里的表层土统一开挖并集中堆放,为后续的绿化工程施工边坡和中分带时统一使用。因这层土壤中,栽植了多年的农作物,使得其中的营养成分和微量元素特别丰富,避免了边坡上的植株在成活后因营养的缺乏症而出现大面积的死亡。

2.4 覆土方式

在覆土方式上,摒弃了传统的一次覆土成型的制作形式,采取了先清顺坡面,并视坡面的岩性情况给予一定的网下覆盖种植土后挂网,然后先进行一次土壤沉降,使泥土把三维网的网中空隙充分填充,避免因三维网受挤压形成隔离层阻断水系和植物根系与边坡的紧密结合。这次沉降的技术要点是土壤的选择,一定要选择土壤的团粒结构较小,能够穿透三维网孔隙,经过筛分的小颗粒土壤。在这次沉降之后,再进行网上种植土的嵌入。嵌入的种植土必须经过加入长3~5cm的稻草(一般以每立方土壤加入1kg稻草节),并用旋耕机或搅拌机充分搅拌后加水用人力或机械的嵌在三维网上,嵌入时应尽可能从正面嵌入以保证种植土受力均匀有效。施工中摒弃了传统的不加入稻草作连结筋加固的处理方式。通过连结筋的加固作用,使得种植土牢固的粘附在三维网上,为植物的生长提供营养和粘附基础。特别是前期由于草坪草的根系较浅,土壤中的稻草加强了种植土与三维网之间的联结,降低了种植土的流失。

2.5 植物种类选择

在植物种类的选择上,摒弃了以往只植草的植被防护,改作以前期以草坪草防护为主,后期以灌木防护为主的植被防护方式。原因是草坪草只能对边坡形成极浅层的防护,且易于退化而对边坡的稳定起不到防护作用,但灌木因其根系较深,能持续的生长不易退化,从而对边坡的防护作用加大。因此,广巴高速公路采用了前期以植草为主,后期以灌木为主的植被防护方式。根据高速公路的特殊环境,在植株的选择和应用上,选择了先种植先锋草种,让边坡有了一定的保水保肥能力,再点(穴)植以灌木,摒弃传统直接喷播的方式,采用了

先喷后点相结合的形式。以保证灌木种籽在土壤中发芽,与土壤充分结合,并因灌木种籽在土壤中生根发芽减少了水分的损失和避免了阳光的灼伤,增加了其成活率。同时由于前期草坪草比灌木苗的长势较快,草坪草的密度不能过大,以免草坪草密度过大,灌木苗在前期没有生长空间。经反复的试验测算,每平米草坪草以2000~3000株为宜。

2.6 灌木品种选择

在灌木品种的选择上,尽可能的选择适应性强、较耐干旱、瘠薄的物种和当地的土生树种间植。一般高速公路通常使用刺槐、银合欢、火棘、夹竹桃等常绿树种和落叶树种混植,避免单一树种易于病害的特点,且常绿树种与落叶树种的结合使得高速公路四季有景,四季景色不同,增加了边坡景观的丰富性。落叶树种的大量落叶腐烂分解后还营养于植株,减少人工施肥养护的次数,养护成本大大的降低,为边坡的可持续发展提供了条件。同时成型后的边坡保持每平米2~4株灌木的比例,使灌木有充分的生长空间,根系能得到充分的发育,牢固的在坡面形成由植物根系组成的植物根系网,达到稳固边坡的作用。针对广巴高速,笔者有针对性的选择了发芽率高,适应性强的银合欢、刺槐和当地广泛分布的较为耐干旱、瘠薄的马甲子、黄荆、

马桑、刺梨等进行点播和后期移植。

2.7 养护

在养护上,充分重视三维网植被的养护。水是万物生长的命脉,肥能改善植物生长状况。但由于三维网覆土层较薄,保水保肥的能力较低,所以在前期,尤其是高温季节,要特别注意加强洒水养护,洒水时一定要将水高压成雾状,以避免对泥土和种子的冲刷作用过大,形成人为的破坏。一定要摒弃传统的高压成股的水对边坡的冲刷,造成泥土和种子的流失,植株发芽生长后形成“秃顶”。植物生长的优劣与水肥密切相关,水肥充足的边坡,其植株长势远远好于水肥贫瘠的边坡。因此,各边坡应视边坡植被的生长情况,适时追肥并保证每月施肥在一次以上,以巩固和提高景观效果。

3 结论

在广巴高速公路上运用三维网植被技术,针对该技术的弱点进行了改良:该技术适用坡比1:1的土质路堑边坡和坡比不陡于1:1的泥岩及砂泥岩互层路堑边坡;选择EM4型三维网;使用耕植地表土;给予网下覆盖种植土后挂网;植物种类前期以草坪草防护为主、后期以灌木防护为主;灌木品种选择适应性强、较耐干旱、瘠薄的物种和当地的土生树种;充分重视三维网植被养护。

注释及参考文献:

- [1]翁建富.谈福建高速公路绿化设计养护管理[J].福建师大福清分校学报,2007(02):92-95.
- [2]李连胜,黄玉忠.三维土工网垫喷播植草护坡技术应用分析[J].中国水土保持,2004(8):39-40.
- [3]徐景瑜.三维植被网垫在高速公路边坡防护中的应用[J].北方交通 2008(2):80-81.
- [4]刘定辉,李勇.植物根系提高土壤抗侵蚀性机理研究[J].水土保持学报,2003,17(3):34-37.
- [5]陈梅,邱郁敏.河流护坡工程生态材料的应用[J].广东水利水电,2005,(2):18-19.
- [6]郑粉莉.坡面降水侵蚀和径流研究[J].水土保持通报,1998,18(6):18-21.

The Utilize and Improvement of the Technology of Three-dimension Vegetative Net on Slope Protection in the Guangba Highway

LI Jia-jun

(Sichuan Highway Engineering Consulte Supervisor Company, Chengdu, Sichuan 610000)

Abstract: This article reported the utilize and improvement of the technology of three-dimension vegetative net on slope protection in the Guangba highway. The author proposed some suggestions such as suitable for the slope and other problems. The technique was applicable to the soil cut slope which the slope ratio was 1:1 and the shale and sand mudstone slope which slope ratio was more than 1:1. The author advise that EM4 three-dimension vegetative net would be chose and maintained fully. Before planting the surface part of the planting soil should be covered under the net. Lawn grass protected the slope mainly in the prophase. And in the later period it was mainly the shrub. The shrub plants should be strong adaptable species, more resistant to drought and barren species or native species.

Key words: Technology of three-dimension vegetative net; Roadside slope protection; Utilize; Improvement