

黄土路堑边坡钻穴栽植容器苗技术及施工工艺试验研究

李建强

(甘肃省林业科学技术推广总站,兰州 730046)

摘 要:黄土路堑边坡坡度大、土质差、难以蓄水保墒,加之坡陡难以站人,绿化施工难度大,植物栽种成活率低,水土流失严重,进而成为绿色通道线上的空白段,不仅严重地影响着绿色通道建设的连续性和应有的景观效果,而且还直接关系到交通运输的安全运行,为此,我们开展了黄土路堑边坡植物防护技术试验,在坡面栽植容器苗的过程中,通过改进搭架技术、打点技术、钻穴技术等独特的栽植技术及施工工艺,不仅提高了植苗效率,使苗木存活率达到 99% 以上,而且还取得了良好的坡面防护效果和景观效果。

关键词:黄土路堑边坡;钻穴;容器苗;施工工艺

中图分类号:U412. 222;S157 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-3409(2005)01-0119-03

Building Technology of Planting Container Seedling
by Drilling Den on Slopes Nearby the Loess Cutting

LI Jian-qiang

(Gansu Forestry Science and Technology Popularization Station, Lanzhou 730046,China)

Abstract: As a result of great gradient and bad soil texture and moisture, in addition the slope is too steep, it is difficult to afforest construction on slopes nearby, the loess cutting, low plants survival rate and serious soil erosion on slopes nearby the loess cutting is not only affecting green passageway building continuance and proper landscape effect, but also directly affecting the secure operation of communication and transportation and then becoming a blank section on the green passageway string, for this reason the experiment of plant protection on slope nearby the loess cutting was carried out, on the process of container seedling planting on the slopes, planting seedling effect was lifted and survival rate reached over 99%, then good slopes protection and landscape effect was obtained by using unique techniques such as improving way of building framework and marking out spot and digging den and so on.

Key words: slopes nearby the loess cutting; drilling den; container seedling; building technology

黄土路堑边坡植物防护是绿色通道建设的一个主要组成部分,具有坡面防护和景观营造双重功效,但由于施工难度大,至今很少有黄土路堑边坡被绿化的成功范例,这不仅严重地影响着绿色通道建设的连续性和应有的景观效果,而且还因水土流失严重直接影响到交通运输的安全运行。为此,甘肃省林业科学技术推广总站于 2002 年 5 月,结合宝兰铁路复线 DK1494+769. 6~DK1495+000 段的黄土路堑边坡植物防护工程,开展了黄土路堑边坡植物防护技术的试验研究工作。总结出了一套切实可行的黄土路堑边坡钻穴栽植容器苗技术及施工工艺,取得了良好的效果。

1 试验区概况

该试验区地处宝兰铁路复线 DK1494+769. 6~DK1495+000 段,在甘肃省武山县城东 10 km 的洛门镇境内,海拔 1 450~1 480 m,介于东经 104°34'~105°08' 和北纬 34°25'~

34°57' 之间,平均气温 9~10℃,区内极端最高气温 37. 0℃,极端最低气温-17. 5℃,平地极端最高地面温度 66. 9℃,平地极端最低地面温度-21. 9℃,平地最大冻土深度 66 cm,霜期 180~200 d,初霜期在 10 月上旬,终霜期 4 月上旬;年平均降雨量 431. 7 mm,最大日降水量 87. 5 mm,降雨比较集中,七、八、九三个月的降雨量约占全年的 70%;全年日照 1 900~2 000 h;旱灾、冰雹、低温、阴雨、霜冻、风灾、病虫害等自然灾害频繁;项目试验区处于渭河以南大山北麓的黄土台面上开挖的路堑地槽之中,其双侧的坡面为典型的黄土母质,有机质、碱解氮、速效磷含量极低,土壤 pH 值为 8. 8。

2 试验区黄土路堑边坡特征及植苗要求

黄土路堑边坡在黄土地区的铁路、公路旁比较常见,是铁路、公路建设中所产生的一种高于路基的边坡类型。

试验区路堑边坡包括一级坡面及其坡肩和二级坡面及

• 收稿日期:2004-06-12
作者简介:李建强(1964-),男,甘肃甘谷人,工程师,主要从事林业科教电视片摄制及林业科技推广工作。

其坡顶,一级坡面高为 13 m,坡度为 50~55°,砌有宽 4.5 m 的三层拱形石砼骨架;二级坡面高 2~4 m,坡度为 60~70°。一级坡面石砼骨架内的黄土坡面及其坡肩和二级坡面及其坡顶便是本试验中进行植物防护的坡面。

本试验要求施工工期短,见效快,必须在 8~9 月期间进行反季节栽植,而且所植苗木成活率在 90%以上;为了防止在施工过程中出现严重的水土流失,还要求除开挖栽植穴外,要尽可能地保持原坡面的土层结构不被破坏。

3 坡面植物选择与布置

根据试验区地貌、土质、气候特征、铁路路堑边坡植物防护的特点,制定了植物选择的原则:耐旱、耐寒、耐盐碱、耐贫瘠,适应性强、耐久性长;根系发达、抗倒伏,固土能力强;枝叶繁茂,防护效果好;种类多样,可比性强;靠近铁路不宜栽高大乔木,以免因故倒后使铁路运行受阻;以灌木和草本植物为主;传统品种与新品种相结合;乡土植物品种与选引外来植物品种相结合;草、灌、藤植物相结合;落叶植物、准常绿植物、常绿植物相结合。

依据以上原则,为坡面及二级坡顶选择了 4 种灌木植物和 4 种草本植物,为一级坡肩选择了常绿乔木侧柏(*Platycladus orientalis* (L.) Franco);为一级坡基选择了木质藤本植物五叶地锦(*Parthenocissus quinquefolia*)。共计 10 个植物品种,阴、阳坡以对称方式分段布置,全部使用一年生容器苗,均以正三角形排列方式进行栽植。

四种灌木包括紫穗槐(*Amorpha fruticosa* L.)、甘蒙柽柳(*Tamarix austromongolica*)、野枸杞(*Lycium chinense*)和国外引进的准常绿树种四翅滨藜(*Atriplex canescens*),株距 0.5 m。

其中:DK1494+769.6~DK1494+784 段内种扁穗冰草;

DK1494+784~DK1494+798.4 段内种无芒雀麦;

DK1494+798.4~DK1494+812.8 段内种小冠花;

DK1494+812.8~DK1494+827.2 段内种红豆草。

四种草本植物包括豆科的红豆草(*Onobrychis viciifolia*)、小冠花(*Coronilla varia*)和禾本科的扁穗冰草(*Bromus inermis*)、无芒雀麦(*A. cristatum*),株距 0.3 m。

其中:DK1494+827.2~DK1494+870.4 段内种野枸杞;

DK1494+870.4~DK1494+913.6 段内种紫穗槐;

DK1494+913.6~DK1494+956.8 段内种甘蒙柽柳;

DK1494+956.8~DK1495+000 段内种四翅滨藜。

4 钻穴栽植容器苗技术及施工工艺

4.1 苗木准备

因时间所限,所选苗木容器苗已来不及培育,只能外购。而草本容器苗有足够的时间进行培育。自育的苗木主要有小冠花、红豆草、无芒雀麦、扁穗冰草。

育苗地的选择:选择交通方便、土壤肥沃、水电齐全、劳动力易找、管护方便、紧邻施工区的苗圃地进行育苗为好。

育苗过程主要包括容器的准备、土壤的配置消毒、容器装土、种子消毒、播种盖土、喷水、遮阳防晒、病虫害防治、清除

杂草、管护等工作。

所有的容器草苗出苗 60 d 即可栽植,要先栽植出苗整齐、生长健壮容器苗,苗期不要超过 100 d 为好,若超过 100 d,大部分的容器苗根系生长密集成团,出现严重老化,从而影响栽植成活率和生长量。

4.2 施工架的开发应用

建筑工程中使用的多层脚手架在本项目坡面穴植容器苗施工中的应用,虽然提高了挖穴植苗时的安全性、可靠性,但搭架用材量大,安装和拆卸时劳动强度、工作量都很大,对原有坡面有较大破坏。

改用单层脚手架,植一层苗下移一层水平架,虽然比使用多层水平架工作效率有所提高,但安装和拆卸时劳动强度、工作量仍然很大,对原有坡面还有一定程度的破坏。

改用手搬葫芦架后,使安装、拆卸、移动变得简便容易起来,安全也有了保障,下小雨时亦不影响施工,容器苗、营养土等植苗用品还可放于手搬葫芦架上进行移动,较使用多层或单层脚手架劳动强度减小 1/3~1/2,工作效率提高 3~5 倍。

手搬葫芦架的架子用三角铁焊成,其长度与一级坡面的石砼骨架宽度相当,在其两端各固定一个手搬葫芦,手搬葫芦上连接着固定于坡顶上的钢丝绳,调节好手搬葫芦上的方向后上下摇动手搬葫芦上的手柄,架子便可在手搬葫芦的带动下沿着钢丝绳在坡面上上下移动,使手搬葫芦架在坡面上成为一个有护栏的可移动施工平台。在用手搬葫芦调节架子两端的高度时,要注意保持两端的高度相一致,这样,才能使手搬葫芦架在坡面上保持平稳。

4.3 栽植穴打点

为使坡面绿色防护见效快、防护效果好、景观优美,采取了穴植容器苗以正三角形高密度排列的方式进行护坡,要求株行距一致整齐,因此,栽植穴打点必须准确。

起初使用木工墨线进行弹墨打点,结果工作量很大、效率很低。改用移动刻度线标点以后,不仅提高了打点的工作效率,而且还可达到打点株行距一致整齐的效果。

移动刻度线标点首先要准备好刻度线,刻度线可用墨汁在伸缩较小的细麻绳或棉线上按一定长度染点做成。水平线刻度的大小与相邻两个栽植穴中心的间距相等,本试验中栽植草本容器苗时刻度为 0.3 m,栽植灌木容器苗时刻度为 0.5 m。垂直线刻度的大小与正三角形排列栽植法中正三角形的高度相等,栽植草本容器苗时刻度为 0.26 m(即正三角形的高),栽植灌木容器苗时刻度为 0.43 m(即正三角形的高)。按石砼骨架宽度截取水平刻度线长度,按坡面长度截取垂直刻度线长度,并在两端分别绑上约 0.3 m 长的细钢钳,1 根水平刻度线与 2 根垂直刻度线组成 1 组标点的刻度线。在石砼骨架两侧用钢钳固定好垂直刻度线,要注意垂直刻度线的顶上第一个刻度要与第一行栽植穴的中心水平对齐,水平刻度线的两端分别用钢钳固定在两条垂直刻度线的一个刻度点上,水平线的刻度点即为第一行栽植穴的中心位置。钻好第一行栽植穴后,再将水平刻度线的两端分别用钢钳固定在两条垂直刻度线的第二个刻度点上,水平线相邻两个刻度的中点即为第二行栽植穴的中心位置。依次循环就可按正三角形排列方式将栽植穴布满整个坡面。

为方便起见,可自上而下边钻穴边植苗,这样,可使搭

架、钻孔、植苗一次完成,不仅避免了上部挖出的土埋没下部栽植的苗的状况,还有利于穴内土壤保墒。

4.4 挖穴工具的开发应用

要准确快捷地开挖栽植穴,开发应用灵巧的挖穴工具就显得非常重要。先后开发应用了洛阳铲和电动钻孔器,与农用小铲相比较,电动钻孔器的开发应用比使用农用小铲和洛阳铲挖穴可提高工作效率 5~8 倍。本试验中使用的洛阳铲的手柄为直径 Φ40 mm、长 2 m 的钢管,铲头为用铁皮卷成的底径为 Φ8 cm、口径为 Φ12 cm、深为 20 cm 的圆桶,手柄一端与桶底焊接后再在桶壁开一条 3 mm 的缝,就做成了本试验中使用的洛阳铲。

本试验中使用的电动钻孔器由电钻和特制的钻头两部分组成,电钻以 700 W 左右的便携式手电钻为宜,钻头的样式与木工用的木料开孔器相似,市场上销售的最大的木料开孔器用于钻容器苗栽植穴时显得太小也太短,只能找厂家进行定做。本试验中定做的特制钻头的直径为 80 mm,适宜钻直径为 80~120 mm、深度为 150~200 mm 的容器苗栽植穴。

4.5 钻孔方向的控制与容器苗栽植

通过与坡面成 45°、60°、75°、90°角(即从钻孔点向坡面土层钻孔的方向与从钻孔点沿坡面向下的方向的夹角)方向钻孔栽植苗后进行喷水 and 日晒试验,结果见表 1。

表 1 钻孔栽植方向试验

试验内容	45°	60°	75°	90°
水分分布	渗透均匀	渗透较均匀	渗水不均	渗水有盲区
萎蔫时间	76 h	120 h	94h	45 h

注:此试验时间为 2002 年 7 月 10~20 日。

在用电动钻孔器大量钻孔时,要求钻孔方向尽量与坡面保持 60°夹角,钻好穴后可配合使用农用小铲进行植苗。

植苗前,先要掏出穴内余土,再剥去容器苗的容器,将土根轻轻放入穴内扶正,填实土壤,除去穴的上檐,做成微形集水坑,植一个地段的苗,喷一个地段的水,继而进入管护阶段。植苗时要注意保持容器苗土坨完整。

4.6 苗木栽植现场管护

本试验从 2002 年 8 月 1 日开始进行栽植苗木准备,8 月

10 日开始栽植苗木,到 9 月 30 日栽植结束,为典型的反季节栽植。在苗木栽植初期,勤喷水是保证高成活率、高生长量的关键。因为所植苗木全部为容器苗,在精心管护下,基本上没有缓苗过程。喷水要视干旱情况来决定喷水次数和喷水量,要尽量避免苗木严重缺水,到 11 月中旬,要喷足冬水,以备苗木安全度过植苗后的第一个冬季。以后的管护工作主要可放在防止人畜破坏上,而所植的苗木便可在当地自然状态下生长。经观察,本试验所植的 10 个品种的苗木,在当地均可安全越冬和自然生长,表现出了各自良好的适应性。

5 坡面苗木生长情况

本试验区共植苗木 33 831 穴(株),经业主 2003 年 10 月验收,存活率为 99%以上,苗木生长情况良好,整齐美观。坡面苗木生长情况见表 2。

表 2 坡面苗木平均生长量

项目	分蘖枝数/(支·m ⁻²)		平均高度/cm		生物量/(kg·m ⁻²)	
	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡
扁穗冰草	387	472	53	58	2.8	3.0
无芒雀麦	458	526	44	46	3.1	3.5
红豆草	571	662	62	68	4.1	4.2
小冠花	185	198	107	122	4.2	4.6
野枸杞	37	34	132	128	7.2	6.4
紫穗槐	9	9	121	115	4.8	4.4
甘蒙怪柳	11	12	113	105	3.9	3.2
四翅滨藜	107	102	92	78	20.4	18.1

本试验所植的苗木均表现出了良好的防护效果和观赏效果,而小冠花的茎蔓和四翅滨藜的枝叶大部分紧贴坡面,防护效果尤为突出;红豆草在花期观赏效果最好。

6 应用前景

在本项目试验中所总结出的这套黄土路堑边坡钻孔栽植容器苗技术和施工工艺操作简单,经济实用,适宜在类似地区的黄土路堑边坡上广泛推广应用。

(上接第 100 页)

参考文献:

[1] 姜启源. 数学模型[M]. 北京:高等教育出版社,2001. 305—336.
[2] 张益等. 垃圾处置工程实例[M]. 北京:化学工业出版社,2002. 72.
[3] 徐肇忠. 城市环境规划[M]. 武汉:武汉大学出版社,2002. 154—155.
[4] 崔兆杰,宋薇,张国英. 城市生活垃圾优选模型的应用[J]. 环境保护,2003,11:14—16.
[5] 翟云波,曾光明. 层次分析法在城市生活垃圾填埋场选址中的应用[J]. 环境科学与技术,2002,25(4):36—38.
[6] Bhat,V N. Model for the optimal allocation of trucks for solid waste management[J]. Waste Management & Research. 1996,14(1):87—96.
[7] Li X M, Zeng G M, Wang M, et al. Prediction the amount of urban waste solids by applying a gray theoretical model [J]. Journal of Environmental Sciences,2003,15(1):43—46.
[8] 中华人民共和国建设部. 城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准[S]. 北京:中国计划出版社,2001.
[9] 中华人民共和国建设部. 城市生活垃圾堆肥处理工程项目建设标准[S]. 北京:中国计划出版社,2001.
[10] 王志远,等. 黄土高原居住区生活垃圾处理与资源化研究[J]. 环境工程,2002,2:45—48.