

高寒生态脆弱区植被恢复与重建技术研究

赵海洋 江哲

中国水利水电第十一工程局有限公司

摘要：高寒生态脆弱区具有海拔高、温度低、水量少等特点，使得高寒脆弱区的植被种植难度、成活质量低，容易受到外部条件所影响。在应用植被恢复与重建技术后，能够从工程技术、种植技术两个方面塑造良好的种植环境，提高生态脆弱区植被种植质量，进而提升植被恢复与重建技术水平，切实改善我国高寒生态脆弱区环境。在探索植被恢复与重建技术应用意义后，重点对其技术要点进行分析，从工程施工技术和制备种植技术两个方面，反映技术要点的应用价值，并分析高行生态脆弱区植被在修复与重建后的管控路径。

关键词：高寒生态脆弱区；植被；恢复与重建技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.109

引言：国内植被破坏问题日益严峻，引起全社会的关注。解决植被修复与重建问题，最根本的措施是进行生态修复。特别是在高寒生态脆弱区恢复与重建中，要结合植被恢复与重建技术，解决实际存在的问题，从而恢复受损生态环境，保证脆弱区植被生长。在高寒高海拔地区不同的地形、气候、水分等，直接影响植被的生长，为了解决高寒生态脆弱区植被问题，应科学应用植被恢复与重建技术，开展工程作业对植被生长环境进行修复。另外，根据高寒生态脆弱区植被生长特点，重点考虑生态脆弱区的环境承载力，结合生态系统的各个环节应用植被恢复与重建技术，使整个高寒生态脆弱区植被生长要素发生变化，满足植被生长需求。

一、高寒生态脆弱区植被恢复与重建技术的应用意义

我国国土面积大且脆弱，表现性较为突出、显著。生态脆弱区是指在交界处，两种或多种生态系统类型存在明显差异性的过渡区域。这一过渡区域存在生态环境敏感、承载力较低与核心地区生态差异较大等特征，是我国生态环境保护的重要区域。高寒生态脆弱区是生态脆弱区的一种，以其高寒特征，为生态脆弱区修复与重建工作带来一定阻碍，亟待提出相应的策略予以修复和重建。在高寒生态脆弱性地区普遍存在经济发展滞后、贫困人口众多、生态问题突出、环境监管薄弱等实际问题，需要在植被恢复与重建技术应用下解决和解决问题。另外，根据高寒生态脆弱区形成方面分析，一方面，生态环境相对脆弱，且受到区域地理、植被、气候、土壤等自然因素影响较大，制约着本地区植被的生长；另一方面，受到人类社会经济活动的影响，高寒生态脆弱区的过度开发，直接对生态环境产生不良影响，

阻碍本地区植被恢复与重建^[1]。基于此，在高寒生态脆弱区采取植被修复与重建技术，根据有利生产、方便生活、节省投资、少占耕地的原则，用于修复与重建的渣场一般设置在枢纽工程附近的河滩、河岸处，保障具体修复与重建环节畅通、安全，促进高寒生态脆弱区植被恢复与重建取得良好成果。另外，本文针对青海地区高寒、高海拔及强紫外线恶劣的环境特点提出了相应的修复与重建策略，促使遭到破坏的自然生态环境修复如初，切实提高植被种植质量，提升高寒地区生态发展水平。

二、高寒生态脆弱区植被恢复与重建技术要点

（一）拱形骨架护坡施工技术

采用拱形骨架护坡施工技术，能够满足高寒生态脆弱区植被种植的需求，提高植被种植抗力水平，改善高寒生态脆弱区植被恢复与重建质量。拱形骨架护坡施工技术，具有工艺简单、使用价值高、使用优势明显等优点，应在高寒生态脆弱区植被种植中应用。拱形骨架护坡应选取拱圈高为2米、宽度为2米，衬砌砂浆，镶嵌边石，进行直边镶嵌和弧形镶嵌，并利用预制混凝土镶嵌边石，每隔15米设置伸缩缝，并用沥青杉板填充^[2]。拱形骨架护坡施工技术步骤如下：

1. 布拱

为了达到美观效果和生态修复效果，在施工过程中，利用渣场的有利条件，进行整体布拱作业，保证每个高寒生态脆弱区的坡面布拱位置、高度保持一致性，在视觉上呈现美观的效果。修建顺序要求自下而上进行布拱，使各个拱圈保持水平一致性，进而发挥功能性一致性作用，提高高寒植被成活率。

2. 遵循设计要求

每个拱圈的横向距离、水平高度保持一致性；在拱圈的安全性上严格执行设计标准。

3. 遵循施工技术特点

骨架内填充坡面土壤，使改良种植土壤与骨架坡面保持水平位置关系，保证拱圈内种植环境符合高寒生态脆弱区植被生长要求。

4. 遵循施工工艺要求

拱圈建设时要求水泥砂浆饱满，镶边石保持牢固性，砌筑边缘回填符合填充工艺要求，防止表面水侵入，损坏骨架结构。

5. 安放骨架细部大样

拱形骨架基础砌筑结束后，应进行骨架细部大样安

放,用人工开挖的方式挖掘骨架槽,科学放线、砌筑,保证骨架细部的稳定性。在砌筑拱形骨架时,要采取自下而上的工艺,突出骨架细部大样保持美观性。同时,要检查拱圈边石的密实,科学使用砂浆勾缝技术,并进行砌后养护作业,以7天为宜。

6. 护坡遵循图纸标准

护坡要根据图纸设计要求,在一定距离内设置沉降缝,要求沉降缝上下垂直贯通。砌筑时保证沉降缝相对的两个面按照裸露要求进行砌筑,确保沉降缝的缝宽,提高拐角石的稳定性。同时,在进行人工修建时,应保证拐角石遵循一定规则,在其中填满沥青材料,保证其稳定性,确保墙身内、墙身外、墙身顶的填充质量。

7. 外立面修剪标准

外立面要利用水泥砂浆勾缝,勾缝采用凹缝技术。勾缝前将松动和变形处修复完整,在砌石过程中保持2厘米的空隙。砂浆凝固后,要将砌体表面进行冲刷,保证外观整洁、干净,并进行洒水养生,以7天为宜。

(二) 植被种植施工技术

1. 植被选择技术

在高寒生态脆弱区植被选择中,要结合植被的特点,合理选择植被品类。因此,在植被材料选择上,要体现其科学性、美观性、生态性特点。同时,要根据高寒地区种植环境特点,对气候温度、土壤情况、降雨情况等进行分析,选择具有绿化性、美观性的植被进行种植。

2. 改良植被种植土壤技术

改良土壤进行土地平整,可以通过自卸汽车运输的作业方式,对植被种植区域进行改良;同时,在装载机、推土机、松土机等联合作业下,摊平植被种植区域土地,并通过放线的方式对齐种植地块,提高工人摊平作业效率,实现改良植被种植土壤的目的。同时,在渣场施工结束后,要利用人工平整的方式,进行“田字格”整地施工,按照20×20米的种植大小进行施工作业,使人工按照土埂尺寸平整,使土地符合高寒生态种植要求。

3. 播撒草籽施工技术

土地改良、平整、覆土施工结束后,要在边坡部位播撒披碱草、冷地早熟禾、中华羊茅等草籽,且三种草籽的比例为1:1:1。施工过程中采用机械播种和人工播种方式进行播种草籽。大面积草籽播种采用机械设备;小面积且播种难度大的区域采用人工播种。在草籽播种完成后,用土壤进行覆盖,并对播种区域进行养护,避免草子被冲刷、风干、吹走等。同时,定期对土壤进行维护,保证草籽的生长养分,促进草籽生长。

4. 灌木栽植施工技术

灌木栽植要结合植被种类、种植位置、种植方法、栽植施工等完善施工技术,保证高寒脆弱区植木生长旺

盛^[3]。

(1) 种植种类及要求。在高寒植被栽植中,要选择符合高寒地区气候条件和生长环境的植被,如,选择有密花柽柳、黄刺玫、沙棘、柽柳进行大范围种植。其中密花柽柳、沙棘和柽柳为2年生裸根苗;黄刺玫为3年生,5分枝,土球直径大于15cm。在种植中,要保持这一品类植被对种植环境的要求,保证植被的成活率。

(2) 种植部位及株行距。一般情况下,密花柽柳、黄刺玫,种植在马道、渣顶部位;沙棘和柽柳种植在偏坡部位。一般株行距在1×1米为宜。

(3) 种植施工技术要点。第一步:选择有高寒生态脆弱区植被种植经验的工人进行种植,按照种植规范要求对植被和土壤进行科学种植和养护。上述植被应进行垂直栽植,栽植深度在苗圃种植基础上加深20—30厘米。第二步:对裸根植物种植时,先将表土放在坑底、松土,播撒有机肥,在肥料上覆盖50—100毫米回填土层,使根系不接触肥料,避免烧苗、死苗问题,严格执行植被种植要求。

(三) 高寒生态脆弱区植被恢复与重建关键技术

1. 选择适宜的植物

根据高寒生态脆弱区植被种植要求,对气候条件、温度、水源、紫外线等进行统一性监测,根据植被的生长习性、种植要求等选择植被。同时,选择具有耐寒性、耐旱性等等的植被。同时,根据适宜的物种特点为其提供良好的生长环境,提高其生长速度,起到改善高寒生态的作用。

2. 改良种植地区土壤

在高寒生态脆弱地区生态恢复与重建中,要对土壤进行科学改良,保证植被种植的基础性条件,协调土壤中的水分、肥料、氧气、温度等,使土壤适合植被生长,提高土地生产力。

3. 确定植被种植密度

高寒地区植被种植密度,主要指单位面积上种植的植株数量。科学的种植密度既能够高效利用土地资源,提高高寒地区绿化效果;还能够提高植被种植的经济效益,促进生态环境保护取得成功。值得注意的是:在植被种植密度管控方面,应严格遵循高寒生态脆弱区的植被种植要求,提高种植密度科学性水平,避免密度过大,导致植株间出现生长竞争,影响生长质量;避免密度过小,使得高寒地区生态绿化效果不足。根据植物生长的特性和目标绿色效果,要严格种植密度执行标准,提高绿化植物生长水平。

4. 田垄种植

在修筑“田字格”种植区域中,能够保证植被在种植、成长过程中的土壤水分,保证植被在适宜的环境下正常生长。特别是在高寒地区的雨季到来时,“田字

格”种植模式能够减缓雨水流速，避免水土流失造成植被损坏。在高寒地区干旱季节种植时，“田字格”能够保证水分存储效果，使植被能够顺利生长，避免植被根部被水分影响，造成植被死亡。另外，“田字格”种植模式有利于植被除草、施肥等田间管理作业，提高作物生长效果^[4]。

5. 细化浇水管理技术

在高寒生态脆弱区，细化浇水管理技术，既能够提高植被生长速度，又能够节约生态资源，使生态保护达到预期标准。在浇水管理技术应用下，要对植被的耐水性进行分析，合理进行浇水作业，科学调整浇水频率和水量，避免浇水过度或浇水不足。基于此，通过建设灌溉系统，提高浇水管理技术应用实效，促进高寒生态脆弱区植被成活率。灌溉系统采取喷灌方式，灌溉选择ZY-2型摇肩式喷头，喷嘴直径7mm，工作压力350kpa，喷头流量3.2m³/h，射程18m。在严格按照灌溉系统要求进行浇水作业，促进高寒植被浇水均匀性，确保植被根系在吸收适当水分后茁壮成长。

三、高寒生态脆弱区植被恢复与重建技术应用路径

(一) 灌溉

高寒生态脆弱区植被恢复后，要进行系统性灌溉管理，开展灌溉系统设计与施工作业，为植被提供适宜的生长水环境。在高寒地区，每年春季要投入人力、设备等，对植被种植区域进行科学灌溉，根据高寒地区气候条件进行科学灌溉，使植被幼苗和成苗得到合理化灌溉，保证自身生长优势。科学灌溉技术下，灌溉幼苗一般以10天为一个灌溉周期；灌溉成苗一般以15天为一个灌溉周期。同时，要进行必要的喷洒、浇灌；特别高寒生态脆弱区应采用自流水、人工渠等方式进行灌溉。另外，灌溉时间节点要合理设定，避免在中午时分进行灌溉；避免在气温低的时间段进行灌溉等，大力提升灌溉效果^[5]。

(二) 剪枝

在高寒地区植被修复后，要第一时间对植被进行恢复，根据树种、草等植物特征，要定期进行修剪作业。特别是在树木剪枝作业中，要根据植被恢复情况，根据树木的生长特点进行科学剪枝，保障植被的良好长势。修剪一段时间后，要根据植被的特点进行多次剪枝，特别是在每年的春季、秋季两个季节，技术人员要抓住这一有利时机，对多余枝丫进行修剪，根据树木的生长习性科学剪枝。同时，在剪枝作业中，一旦发现死苗现象，要第一时间进行清理，并进行重新栽植。在草地管理中，要定期进行区域性修剪，避免因草生长旺盛影响草皮成活率。

(三) 喷药

高寒生态脆弱区植物管理要根据病虫害的特点、种

类等科学开展喷药作业。通过栽种不同的植被选择不同药物进行统一性喷洒，个别的病虫害源头要进行喷洒作业，提高病虫害的防治效果，保证植被成活率。不同植物在选择农药时要科学喷洒，根据喷药次数、剂量、时间、气温等外部因素，使喷药起到良好的效果，进而提高高寒生态脆弱区的药物管控种植效果。

(四) 施肥

高寒生态脆弱区域植被修复与重建，要重点考虑植被的特点，对其进行科学种植、系统管理，确保种植区域土壤后劲充足，发挥土壤的种植优势。施肥是保障土壤能量充足的主要手段，在植被种植中，根据不同的植被特点，进行施肥作业，提高肥料的使用效果。另外，在土壤肥效选择上、施肥数量上要科学把控，避免肥料过多烧苗；避免肥料过少死苗，进而保证高寒生态脆弱区植被生长效率。

结束语

综上所述，针对我国高寒生态脆弱区植被种植恢复与重建目标，要合理应用恢复与重建技术，确保工程施工技术和植被种植技术在科学的技术要点下，提高植被修复质量，促进重建效果得到预期目标。在我国西北西南高原地带，高寒生态脆弱区要加大植被种植科学管理力度，避免山地种植出现不良问题，促使高寒地区绿化效果达标，促使我国高寒生态脆弱区生态环境向好发展。

参考文献

- [1] 卢虎, 姚拓, 曹莉, 等. 高寒生态脆弱区不同扰动生境土壤微生物数量的变化[J]. 土壤通报, 2013, 44(05): 1140-1145.
- [2] 卢虎, 姚拓, 王德武. 高寒生态脆弱区不同扰动类型草地植被群落状况[J]. 草原与草坪, 2012, 32(03): 43-48.
- [3] 唐炳民, 夏欢, 夏吾拉忠措, 等. 高寒地区矿山植被修复后管护措施探讨[J]. 青海草业, 2022, 31(01): 23-26.
- [4] 陈云, 李玉强, 王旭洋, 等. 中国典型生态脆弱区生态化学计量学研究进展[J]. 生态学报, 2021, 41(10): 4213-4225.
- [5] 宜树华, 陈世革, 李英年, 等. 中国生态脆弱区联网协同观测及其在承载力研究中的应用[J]. 应用生态学报, 2022, 33(08): 2271-2278.

作者简介:

赵海洋(1988年07月), 男, 汉族, 河南省尉氏县, 大学本科, 工程师, 项目经理, 研究方向: 绿化工程。

江哲(1992年12月), 男, 汉族, 河南省义马市, 大学本科, 助理工程师, 项目副总工, 研究方向: 绿化工程。