

图3 第二阶段pH值检测及土质情况图

(3) 第三阶段

第三次土壤pH值检测(图4), 对不合格区域根据pH值调整幅度增施适量的化学酸性肥料: 过磷酸钙、石膏、磷石膏和氯化钙等, 深度发挥化学作用。

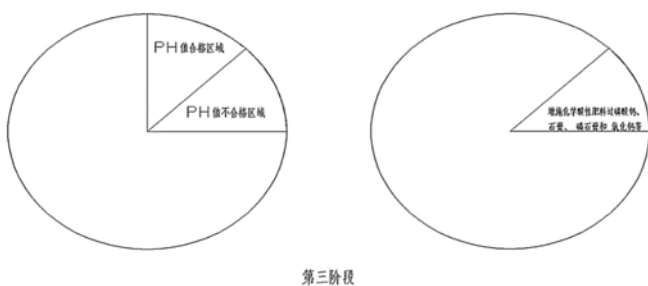


图4 第三阶段pH值检测及土质情况图

(4) 第四阶段

做第四次土壤pH值检测(图5), 对pH值不合格区域, 根据pH值继续施适量的化学酸性肥料(过磷酸钙、石膏、磷石膏和氯化钙等), 直至土壤pH值符合设计要求。对pH值合格区域, 先种植设计该区域有耐碱性的树种, 既可完成一部分施工, 也可吸收和中和土壤中的盐碱含量。

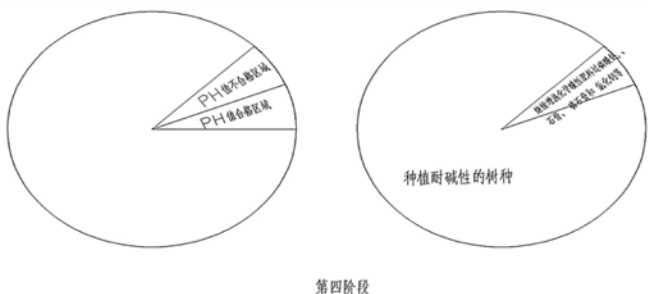


图5 第四阶段pH值检测及土质情况图

(三) 土壤改良结果

该工法于当年5月至9月成功应用于隆务河两岸的某景观工程土质改良, 完成各类苗木种植面积约35亩, 种植大约400棵乔木、1000多株灌木、2万多平米地被的种植任务, 成活率达到99%, 取得了良好的社会效益。在经济效益方面, 本工法采用原状土改良培养, 减少了外

购土费用。在碱土地区的普通土壤不满足种植要求, 标准种植土很难通过直接采挖原状土获得, 必须经过二次培养, 本工法省去了施工区域内机械开挖、外运、换填过程, 缩短工期, 降低了人工机械等使用成本。通过财务核算, 共计节约成本为(表1):

表1 节约经济成本核算表

项目	节约经济成本(万元)
种植土购置费	50
机械租赁费	66
人工费	25
合计	141

(四) 项目的技术总结分析

(1) 项目遇到的主要技术问题

本项目进行进行土壤时遇到了一些技术问题, 深入分析如下: 西北地区是我国干旱和半干旱地区, 水资源短缺是制约土壤改良的重要因素。物理和化学方法的土壤改良往往需要大量的水资源, 这在水资源短缺的西北地区是一个重大的技术挑战。本河谷流域土壤盐碱化问题严重, 如何在改良过程中有效地去除土壤中的盐分, 并且防止在洗淋过程中, 土壤深层地区区域的二次盐碱化, 是一个需要解决的技术问题。本地土质地多为砂质和砾石, 这种类型的土壤对施用肥料的保有性很差, 没有吸附力锁住营销成分, 以往对生物改良效果不佳, 需要提高土壤的保水保肥能力。本改良方法需要使用各种改良材料, 如有机质、石灰等, 如何选择和使用这些材料, 控制数量和比例, 达到最佳作用效果, 需要准确测算。

(2) 项目克服问题采用的技术措施

针对上述技术问题, 施工项目组采用了对应的技术措施进行解决: 通过雨水收集和储存、水源再生利用、节水灌溉等技术, 尽可能地节约和利用水资源。同时, 选择一些耐旱性强、水分需求量小的改良材料。采用深松、砂质土壤改良、添加有机物质等方法, 改善土壤结构, 提高土壤的透水性, 从而有利于盐分的淋洗和排出, 同时, 采用高品质的化学改良剂, 中和土壤中的盐碱。通过添加有机物质、黏土和其他改良剂, 改善土壤的物理性质, 提高土壤的保水保肥能力, 采用深松、覆盖作物等方法, 可以改善土壤的结构, 使其更加适合植物生长。通过组织培训班、研讨会等形式, 提高施工者的技术水平和知识水平, 从而提高工法技术的实施效果。

(五) 项目的成功经验及不足之处

本项目创立了“四步工法”, 实施过程易掌握, 施工中不存在繁琐工艺, 机械及材料要求市场普遍存在, 可操作性很强。实施过程一直采用“筛选淘汰”机制,

既不合格区域进入下一阶段改良程序，合格区域可进行苗木种植，达到了“平行流水”的作业要求，进度快、成本低。本项目的技术工艺满足所有碱性土壤地区绿化种植的需要，推广便捷，易于施工安排，有较高应用价值，可为今后同类型绿化工程种植土培养施工提供技术参考。

但通过深入的分析，本次实践也存在一定的不足之处，分析如下：方案实施较多依赖于隆务河的淡水资源，若出现干旱、水资源短缺的情况，实施效率可能降低；洗淋冲洗降碱是一种行之有效的方法，但它需要较长的处理周期，若缺乏适当的监控措施，操作不当可能会对土壤结构造成损害。化学中和采用的过磷酸钙是一种有效的化肥，可以帮助改良土壤，但也可能导致土壤的酸碱度出现不稳定波动，此外，这种化学添加物的过度使用可能对环境 and 土壤生态造成负面影响。这些不足之处，都需要制定进一步的改进策略，提升西北改良土壤的技术。

四、西北地区碱性土改良用于绿化种植土地的技术提升建议

根据对案例成功经验和不足之处的分析，结合相关资料和文献，对西北地区碱性土改良用于绿化种植提出以下几项技术提升建议：

（一）对土壤的pH值进行细致的监控和调整

针对碱性土壤的高碱性特点，可以使用酸性物质（如硫酸铵、硫酸、磷酸等）进行土壤pH的调整。根据土壤检测结果，合理控制不同土地的酸化程度，使土壤pH达到理想的中性范围（pH值6-7之间）。在土壤pH调整过程中，需要首先进行土壤酸碱度的测试，确定土壤的具体pH值。然后选择适当的酸性物质进行调整，按照土壤性质和调整需求确定添加量。应根据实际情况进行分批施用，以避免过度酸化造成新的问题。调整后的土壤pH应定期检测和监测，确保保持在理想的范围内。

（二）注重高品质有机肥的添加

为了提高盐碱土壤的肥力和改善土壤结构，可以在种植前和种植期间适度施用有机肥，如农家肥、堆肥、酒糟、绿肥等，这些有机肥既可以增加土壤中的有机质含量，提高土壤的水分保持能力和缓解盐渍化，还可以增加土壤中的微生物活性，改善土壤的生态环境。最好选择高品质的有机肥料，如腐熟的农业废弃物、堆肥、牧草等，施用时应注意确保有机质的充分分解和熟化。添加有机质应根据土壤类型和有机质含量确定添加量，通常碱性土地每年可施用2-5吨/亩。

（1）矿质肥料的合理使用

根据土壤实际情况，添加适量的矿质肥料，补充土

壤中缺乏的营养元素。需要注重平衡施肥，避免过量施用导致肥料浪费和土壤中的盐碱含量升高。选择适合土壤特点的速效肥料和缓效肥料，使养分能够逐渐释放供植物吸收，减少养分流失其实。采用分批或分季施肥的方式，避免过量施用导致肥料浪费和土壤盐碱化，注意施肥技术，确保肥料能被植物有效吸收利用。

（2）高效率的水分管理

西北地区缺水是绿化种植土地面临的主要问题之一。在水分管理方面，应遵循节水原则，合理安排灌溉时间和水量，避免过量浇水和排水不畅所导致的土壤盐碱分布不均等问题。可以采用滴灌、渗灌等节水灌溉方式，对水量进行精确控制，提高水分利用效率，将水分多次均匀地输入土壤，还能促进盐分的淋洗作用。

（3）注重物理改良的耕作管理

通过合理的耕作管理措施，可以改善土壤结构和通透性，可采用土壤深翻、中耕、松土等措施，以减轻土壤压实和提高土壤空气和水分渗透性。在耕作时，应注意避免过度耕作，避免土壤侵蚀和水土流失。定期进行松土，还有利于根系的生长和根系呼吸，减少土壤压实现象。

此外，还可以采用土壤微生物培植等生态修复技术，改善土壤生态环境；采用增加间作种植、构建盐碱隔离措施、提升栽培技术，提高绿色植物的胁迫适应能力。

结语

西北地区碱性土的改良在绿化种植土方面具有巨大的潜力和前景，未来将会大面积推广，达到丰富植物种类，提高生态环境的多样性的目的。同时，碱性土的改良还可以改善土地利用，使蛮荒之地变回“绿水青山”，实现西北地区的可持续发展。

参考文献

[1] 马强，张亚峰，黄强姬，丙艳，苗国文，马凤娟，马瑛. 青海省富硒土壤标准探讨[J]. 物探与化探. 2022, 46(03): 772-780.

[2] 赵鹏，黄占斌，任忠秀，于家伊. 中国主要退化土壤的改良剂研究与应用进展[J]. 排灌机械工程学报. 2022, 40(06): 618-625.

[3] 朱本国，王丽娟，胡艳燕，杨丽，军何琴. 不同土壤改良材料对碱性土壤pH值的影响试验[J]. 南方农业. 2021, 15(25): 68-71.

作者简介：陈争双（1984.11-），男，陕西咸阳人，汉族，本科，工程师，从事市政园林以及铁路土建方面施工。