ICS 13.020.99
CCS 204

DB65

新 疆 维 吾 尔 自 治 区 地 方 标 准

DB65/T 5122—2026

干旱区矿山高盐环境下灌木种植技术规范

Technical specification for shrub planting in high-salinity environments of mining areas in arid regions

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局　　发 布

目　　次

前　　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 适用条件 2
5 资料收集与调查 2
6 设计要求 4
7 组织实施 4
8 综合管护 6
9 水盐监测 6
10 工程验收 6
11 成效评价 7
12 档案管理 7
附　录　A　　（资料性）　耐盐灌木树种推荐表 8

前　言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆维吾尔自治区自然资源厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区国土综合整治中心、中国科学院新疆生态与地理研究所。

本文件主要起草人：徐海量、林涛、王佳、苗志国、艾沙江·艾力、徐俏、郝哲、王楚含、哈斯格日力、胡小明、杨鹏、阿力米拉·阿力木、德贤明、常玉涛、刘湘茹、程辉玲。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆维吾尔自治区自然资源厅、新疆维吾尔自治区国土综合整治中心、新疆维吾尔自治区市场监督管理局。

新疆维吾尔自治区自然资源厅 联系电话：0991-2660655；传真：0991-2624681；邮编：830002

新疆维吾尔自治区国土综合整治中心 联系电话：0991-2362109；传真：0991-2305000；邮编：830002

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

干旱区矿山高盐环境下灌木种植技术规范

1 范围

本文件规定了在新疆干旱区绿色矿山建设与运营过程中，针对高盐土壤环境，采用矿山伴生高矿化度水灌溉，种植耐盐灌木进行植被恢复的术语和定义、适用条件、前期调查、规划设计、种植实施、综合管护、监测评价、工程验收与档案管理的全流程技术要求。

本文件适用于平均年降水量小于200 mm的干旱区或经论证具有相似干旱胁迫特征的矿区，以及绿色矿山建设中涉及的高盐土壤区域，以灌木种植为主要技术措施的生态修复与植被恢复工程。

本文件不适用于无淡水保障条件、无法完成前置洗盐工序的矿山区域，不适用于非矿山类盐碱地综合治理项目、非干旱区矿山生态修复工程，以及0 cm～30 cm土层全盐含量＞100 g/kg的区域。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 6000 主要造林树种苗木质量分级

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 17187 农业灌溉设备 滴头和滴灌管 技术规范和试验方法

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB 50026 工程测量规范

GB 50288 灌溉与排水工程设计标准

GB 51040 地下水监测工程技术标准

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

DA/T 28 建设项目档案管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

盐土 saline soil

指0 cm～30 cm土层中可溶性盐分含量≥6 g/kg的土壤。本文件中，盐土是实施灌木种植的基本土壤类型。

3.2

盐磐 salic pan

由易溶性盐胶结或硬结的磐层。本文件中指在干旱区高盐土壤剖面中出现的、由可溶性盐类（主要为氯化物、硫酸盐）与土壤颗粒胶结形成的坚硬连续层，上界位于土表以下100 cm范围内，厚度通常＞5 cm，性状坚硬、含盐量高，对植物根系生长和水分下渗构成物理障碍。

3.3

绿色矿山　green mine

指在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山。

3.4

矿山伴生高矿化度水　high-mineralization water associated with mining

矿山开采过程中产生的伴生地下水、生产循环排水，矿化度为8 g/L～16 g/L。

3.5

灌溉系统　irrigation system

灌区引水、输水、配水、蓄水、退水、智能控制设备等各级渠沟、管道及相应建筑物和设施的总称。

3.6

滴头　emitter;dripper

安装在灌溉毛管上，以滴或连续流形式出水，且流量≤24 L/h（冲洗期间除外）的装置。

3.7

滴灌管　emitting pipe

具有制造过程中加工形成或与管道（带）制成一体的孔或其他出水装置，以滴或连续流形式出水，且流量≤24 L/h（冲洗期间除外）的连续管子、管带或管系，包括可折管带。

3.8

压力补偿式滴头　pressure compensating emitter

进水口压力在制造厂规定的范围内变化时，流量相对保持不变的滴头。

4　适用条件

4.1　土壤

4.1.1　植物根系主要活动层（0 cm～30 cm）土壤全盐含量为 6 g/kg≤S≤100 g/kg，土壤 pH 值 7.4～8.9；

4.1.2　适用于盐磐层埋深≥30 cm，累计厚度（若有多层）不超过 100 cm 的矿山高盐土壤区域；

4.1.3　土壤质地以砂土、壤土、粉砂壤土、黏壤土为宜。

4.2　水源

灌溉用水优先利用绿色矿山建设过程中产生的可循环利用水资源，包括矿山开采伴生地下水、生产循环排水；洗盐、定根环节所需淡水优先采用矿山合规取水的淡水水源，优先利用矿山现有淡水水源，不足时可通过合规渠道外调；矿山伴生高矿化度灌溉用水矿化度应≤16 g/L。

4.3　气候

平均年降水量少于200 mm的干旱地区。

4.4　淡水资源

种植区应具备满足前置洗盐、定植定根水所需的最低淡水资源量，单次淡水供应量应满足不低于80 m³/亩的洗盐用水和40 m³/亩的定根水用水需求。

5　资料收集与调查

5.1 资料收集

5.1.1 收集国家及当地出台的绿色矿山建设用地、用水、植物种植等相关法律法规、政策文件、行业标准规范等，明确开展种植工程需遵循的要求、审批流程以及相关限制条件，确保工作合法合规推进。

5.1.2 应查明种植区的地理位置、交通条件（包括进场道路等级及距离）、水电配套设施（包括电源接入点距离、供电容量、水源距离及供水量），并评估其对施工及管护的便利性与限制因素。

5.1.3 收集实施种植区的土壤条件、地形地貌、水文、气候条件等自然环境资料，初步评估环境因素可能产生的影响。

5.1.4 若工程利用当地矿山企业开采所排出的伴生地下水为灌溉水，应收集分析矿产开采工艺、补径排条件、水体污染物指标等。

5.2 种植区土壤检测

5.2.1 种植之前应对种植区土壤的理化性质进行分层检测。从地表至地下水位，分别取土层为 0 cm～20 cm、20 cm～40 cm、40 cm～60 cm、60 cm～80 cm 及 80 cm 以下的土壤样品进行检测。

5.2.2 种植区土壤理化性质检测应包括土壤质地、pH 值、水溶性盐总量、全盐含量及土壤的含盐类型。土壤采集方法按照 HJ/T 166 的要求执行，种植区土壤理化性质指标见表 1。

表 1 种植区土壤理化性质

检测项目		指标要求	适宜种植情况
土壤质地	砂土类	砂粒含量>70%，黏粒含量<15%	适宜
	壤土类	黏粒含量15%～25%，砂粒与粉粒含量适中	适宜
	黏壤土类	黏粒含量25%～35%，粉粒含量较高	适宜
	粉砂壤土	粉粒含量>45%	适宜
	黏土类	黏粒含量>35%	不适宜
pH 值		7.4～8.9	适宜
全盐含量（S）/（g/kg）		S≤100	适宜

5.2.3 种植前应监测浅层地下水的水位、矿化度及 pH 值，监测方法按照 GB/T 51040 的要求执行。

5.3 灌溉用水检测

5.3.1 灌溉用水矿化度≤16 g/L。

5.3.2 灌溉用水除矿化度指标执行本标准规定外，其余水质指标不得低于 GB 3838 规定的 V 类质量标准。

5.4 地形测绘

灌溉管网安装前，应对种植区进行地形测绘，测绘成果应满足以下要求：

5.4.1 采用 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准。

5.4.2 地形图比例尺不应小于 1:2000，复杂地形区不应小于 1:1000。

5.4.3 测绘精度及质量控制应符合 GB 50026 及 GB/T 24356 的相关规定。

5.5 地形图修测与编绘

地形图修测与编绘应符合GB 50026中第 5 章的规定。

6 设计要求

6.1 灌溉管网设计

种植区灌溉宜采用滴灌系统，该系统主要由首部枢纽、管路及滴头构成。可依据实测地形图与水源分布状况，灵活选用环状管网或树枝状管网的布设形式。其布置应符合下列要求：

6.1.1 输配水线路应沿现有或规划道路敷设、缩短管线长度，避开毒害物污染区及地质断层、滑坡、泥石流等不良地质构造处。

6.1.2 应保护环境、减少拆迁、不得损毁原生植被。

6.1.3 管道应短而直、水头损失小、总费用省和管理运用方便。

6.1.4 地形复杂处可采用变管坡布置。管道中心线敷设最大纵坡宜≤1:1.5，倾角应小于或等于土壤的内摩擦角；坡度过大处应设置镇墩或套管固定。

6.1.5 管网压力分布差异较大时，可结合地形条件进行压力分区，采用不同压力等级的管材和不同的灌溉方式。

6.1.6 设计流量应根据全系统同时工作时所需的流量之和确定，设计压力应经技术经济比较确定。如局部地区水压不足，提高全系统工作压力又不经济时，可另行增压；部分地区水压过高时，应设减压装置。

6.1.7 管道管网设计应符合 GB 50288 的要求。

6.2 种植设计

6.2.1 选择适宜当地气候条件的抗逆性强、耐盐碱灌木，苗木应符合 GB 6000 规定的Ⅰ、Ⅱ级苗标准的一年生裸根苗，推荐植物见附录 A。

6.2.2 种植时间以春秋季种植为宜，早春 3 月上旬至 4 月上旬积雪融化后及时栽植；或选择秋末 10 月下旬至 11 月中旬栽植。

6.2.3 栽植密度可根据 GB/T 15776 的规定结合培育目标确定，不同矿山场景株行距设置要求如下：

6.2.3.1 排土场固土修复、尾矿库防风固沙场景，无特殊要求时株行距可设置为 1 m×1.5 m；
6.2.3.2 矿区损毁土地复垦场景，可根据植被重建目标调整为 1.5 m×2 m；
6.2.3.3 矿区边坡绿化场景，可适当缩小株行距至 0.8 m×1 m。

7 组织实施

7.1 场地平整

种植前应清理场地内地表障碍物及垃圾。局部高差较大处宜挖填平衡平整。天然植被应尽量保留，无法保留时应进行移植或补偿。平整后场地坡度不宜大于15° 。

7.2 灌溉系统安装

滴灌系统首部枢纽及主、干管及支管应符合下列要求：

a)灌溉系统首部枢纽应安装过滤装置,过滤装置的类型及参数以滴灌管制造厂家提供的过滤要求和防堵塞说明等相关资料进行选择；

b)滴灌管采用 PE 材质，公称直径为 DN20 的内镶圆柱式滴灌管；

c)滴头采用压力补偿式滴头，其额定流量为 2.0 L/h～3.5 L/h，优先选用 3.0 L/h 及以下流量的滴头，滴头在滴灌管上间距根据种植密度调整。

d)滴灌系统应定期冲洗，防止滴头堵塞，必要时可加装酸洗或化学清洗装置。

7.3 假植

苗木到达现场不能及时种植时应假植，假植时应将苗木根部埋入湿润沙土中，避免暴晒和风干。苗木假植期不宜过长，无特殊情况应在3 d内栽植完成，最长不应超过7 d。

7.4 冷藏

苗木需要较长时间贮存时，应采用冷库冷藏。冷藏温度宜为2 ℃～5 ℃，相对湿度宜为70%～80%，苗木应分层码放、保持通风。冷藏期限不宜超过3个月，应在1 个种植季内栽植完毕。冷藏期间应定期检查温湿度及苗木状态。

7.5 灌水洗盐

灌溉系统布设完成后应使用淡水进行灌水洗盐，累计淋洗水量不得低于80 m³/亩，灌溉时长根据系统出水量确定，连续灌溉时长不应少于48 h，使表层盐磐融化变软，通过淡水入渗冲洗溶解土壤盐分并淋洗出植被主根层。

7.6 挖种植穴

开挖直径不小于0.3 m，深不小于0.4 m的种植穴，且穴的大小要以苗木根系舒展有余为宜，种植穴中心需与滴灌管滴头位置对齐，保留挖出的原土，尽量减少对原土层的扰动。

7.7 灌木栽植

栽植苗木时苗干应扶正，深浅适当，保证根系舒展，苗木要栽植到种植穴中心，填土采用种植穴开挖时保留的原土，填土一半后提苗使根系舒展、踩实，再填土踩实，最后覆虚土至原土痕上1 cm ～1.5 cm。

7.8 水肥管理

7.8.1 种植后立刻用淡水灌溉定根水 1 次，灌溉定额为 40 m³/亩～56 m³/亩，灌水时长可根据灌溉系统实际出水量调整，以浇透根层土壤、达到设计定额为标准，累计灌溉时长宜控制在 12 h～24 h，后续可视天气情况停灌 10 d～15 d。

7.8.2 若底墒充足，苗期一般不需要频繁灌溉。当 0 cm～30 cm 土层平均土壤含水量低于田间持水量的 60%时须进行灌溉。前 5 次灌溉应采用淡水灌溉，以保证幼苗存活。

7.8.3 定植成活后可采用 3 次咸水灌溉后进行 1 次淡水灌溉的轮灌模式。

7.8.4 植物进入生长期后，株高、地径及冠幅持续增长，叶面积扩大，苗木进入快速生长阶段，每隔

3～6 个月对造林地追肥一次，肥料以氮肥为主，可搭配磷钾肥，施用量根据土壤养分状况确定。

8 综合管护

8.1 采用专人管护的方式，设置告示牌等明示管护范围、面积、责任人等信息，每日巡查种植区，处理包括但不限于滴灌管脱落、滴头堵塞、地面塌陷等影响苗木生长的各类问题。

8.2 委派专人统一对林地灌溉进行管理，要根据气候和植物的需求量，合理控制灌溉时间和水量，确保合适的土壤湿度水平。

8.3 定期开展病虫害监测与防治，优先采用物理防治、生物防治方法，必要时使用低毒、低残留化学药剂，避免造成二次生态污染。

9 水盐监测

9.1 项目竣工后，应建立土壤水盐监测制度，项目竣工后首年，宜每月监测一次，监测时间宜在轮灌周期的淡水灌溉前 3 d 内进行；次年及以后可根据植被长势和季节变化调整为每季度一次，灌溉期加密监测，休眠期可减少监测频次。

9.2 监测内容应包括土壤含水量测定、pH 值及土壤全盐含量测定。

9.3 土壤取样深度应覆盖植物根系主要活动层，最大取样深度不低于 150 cm；其中 0～60 cm 为每 10 cm 取样一次，60 cm 以下至最大取样深度为每 30 cm 取样一次；取样过程中遇盐磐层时，应在盐磐层顶、层中、层底分别加密取样，取样间隔≤10 cm。

9.4 土壤样品选点、采样及保存方法按照 HJ/T 166 的要求执行。

10 工程验收

10.1 验收时间

竣工验收在竣工后1个生长季结束后开展。

10.2 验收主体

验收由建设单位组织，自然资源、生态环境等相关主管部门、监理单位（若有）、施工单位、设计单位共同参与，验收流程符合绿色矿山建设相关验收规定。

10.3 验收资料

验收应提交以下完整资料：

a) 项目立项、设计、审批文件；
b) 土壤、水源检测报告，地形测绘资料；
c) 施工全过程记录，包括洗盐工序、苗木栽植、灌溉系统安装、水肥管理等记录；
d) 苗木质量合格证明、植物检疫证书；
e) 水盐监测记录、管护记录；
f) 竣工图、竣工报告、监理报告（若有）。

10.4 验收项目及合格标准

验收项目及合格标准应按以下条款执行：

a) 场地平整符合本文件第 7.1 条的要求；
b) 苗木质量符合 GB 6000 规定的Ⅰ、Ⅱ级苗标准，树种选择符合附录 A 要求；
c) 洗盐工序完成，累计洗盐时长、淋洗水量达到本文件第 7.5 条的要求；
d) 定根水采用淡水灌溉，灌溉定额达到设计要求；
e) 种植穴规格、栽植要求及密度符合设计要求，栽植合格率≥90%；
f) 灌溉系统安装符合 GB 50288 要求，运行正常，无堵塞、漏水问题。

11 成效评价

11.1 评价时间

成效评价分为两次开展，首次评价在项目竣工后1个生长季结束后开展，长期评价在竣工后3个生长季结束后开展。

11.2 评价指标

11.2.1 苗木成活率/保存率：竣工后 1 个生长季苗木成活率≥55%，3 个生长季苗木保存率≥50%；
11.2.2 植被盖度：竣工 3 个生长季植被盖度≥30%，符合绿色矿山生态修复要求；
11.2.3 灌溉制度执行情况：淡咸水轮灌制度落实到位，无长期单一咸水灌溉情况；
11.2.4 生态稳定性：无大面积苗木退化、死亡情况，群落结构稳定。

11.3 评价方法

采用现场样方调查、实验室检测、资料核查相结合的方式开展评价，样方设置、土壤取样符合HJ/T 166、GB/T 15776相关要求。

11.4 评价标准

所有核心指标均达到上述要求，即可判定为成效达标。

12 档案管理

12.1 项目的档案管理应由建设单位负责，实行统一管理、统一制度、统一标准。

12.2 项目的档案包括从立项、设计、施工、监理（若有）、验收、后期管护等过程形成的各类文件材料。

12.3 项目档案应完整、准确、系统、规范和安全，满足项目建设、管理、监督、运行和管护等活动在证据、责任和信息等方面的需要。

12.4 项目档案的管理制度及规范体系按照 DA/T 28 的要求执行。

附 录 A
（资料性）

表 A.1 耐盐灌木树种推荐表

名称	科	属	生活型
梭梭 *Haloxylon ammodendron*	苋科 Amaranthaceae	梭梭属 *Haloxylon*	灌木
盐穗木 *Halostachys caspica*		盐穗木属 *Halostachys*	灌木
盐节木 *Halocnemum strobilaceum*		盐节木属 *Halocnemum*	半灌木
短穗柽柳 *Tamarix laxa*	柽柳科 Tamaricaceae	柽柳属 *Tamarix*	灌木
刚毛柽柳 *Tamarix hispida*			
甘肃柽柳 *Tamarix gansuensis*			
莎车柽柳 *Tamarix sachensis*			
多枝柽柳 *Tamarix ramosissima*			
泡果白刺 *Nitraria sphaerocarpa*	白刺科 Nitrariaceae	白刺属 *Nitraria*	灌木
小果白刺 *Nitraria sibirica*			
唐古特白刺 *Nitraria tangutorum*			
大白刺 *Nitraria roborowskii*			
盐生白刺 *Nitraria schoberi*			