

# T/XEPIA

团 体 标 准

T/XEPIA XXX-XXXX

## 中水恢复重度盐碱地荒漠植被技术规程

Technical Specification for Restoring Desert Vegetation in Heavily  
Saline-Alkaline Land Using Reclaimed Water

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会 发布

# 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本原则 .....	1
5 盐碱草地分级 .....	2
6 植被恢复前期评估 .....	2
6.1 一般规定 .....	2
6.2 土壤本底调查 .....	2
6.3 中水资源分析 .....	2
6.4 植被立地条件评估 .....	2
7 干旱盐碱植被恢复方式 .....	3
7.1 人工重建草地植被 .....	3
7.2 草种播撒 .....	3
7.3 补水技术 .....	3
7.4 后期管理 .....	3
8 中水灌溉技术 .....	3
8.1 中水水质要求 .....	3
8.2 灌溉系统设计 .....	3
8.3 灌溉方式与操作 .....	3
8.4 管理与维护 .....	4
8.5 植被和土壤管理 .....	4
9 管理要求 .....	4
9.1 监测与评估 .....	4
9.2 培训与宣传 .....	4
9.3 应急预案 .....	4
10 附则 .....	4

## 前 言

本规程参照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本规程起草单位：新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司、石河子大学、中科院新疆生态与地理研究所、新疆伊犁师范学院。

本规程主要起草人：陈超群、王家平、凌红波、郑旭、景军、张广鹏、程志博、闫俊杰、刘月勇

# 中水恢复重度盐碱地荒漠植被技术规程

## 1 范围

本技术规程规定了中水资源化利用恢复干旱盐碱地植被的基本原则、技术方法和管理要求，适用于重度盐碱地荒漠植被恢复与中水灌溉。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规程。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

GB 19377 天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 18920 污水再生利用 城市杂用水水质

DB11/T 672-2023 城市绿地再生水灌溉技术规范

DB23/T 2387-2019 盐碱化草地植被恢复与重建技术规程

GB50336-2018 建筑中水设计规范

GB50335-2016 城镇污水再生利用工程设计规范

DB15/T 2567—2022 中重度盐碱地暗管排水排盐及配套改良措施技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **中水 Reclaimed Water**

生活污水、工业废水经过污水处理厂处理，达到一定的水质标准，满足灌溉等使用要求的水。其水源按照《建筑中水设计规范》（GB50336-2018）和《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）分为优质杂排水、杂排水和生活污水，具体种类和选取顺序为：（1）卫生间、公共浴室的盆浴和淋浴等的排水；（2）盥洗排水；（3）空调循环冷却水系统排水；（4）冷凝水；（5）游泳池排污水；（6）洗衣排水；（7）厨房排水；（8）冲厕排水。水质应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）等国家标准要求。

### 3.2

#### **盐生植被 Halophytic Vegetation**

由具适盐、耐盐或抗盐特性的盐生植物组成的群落类型，能够在高盐分和高碱性环境下正常生长和繁殖。典型植物种类包括碱蓬、梭梭、红柳、羊草、碱茅等。这类植物通常具有适应盐碱环境的特征，如根系发达、耐盐能力强等。

### 3.3

#### **中水灌溉 Reclaimed Water Irrigation**

利用中水进行土地灌溉，改善土壤水分状况，提高植物生产力和质量。

### 3.4

#### **重度盐碱地 Heavily Saline-Alkaline Land**

表层土壤（0 cm~30 cm）含盐量大于0.5%，pH值大于9.5，碱化度大于30%的盐碱地。

## 4 基本原则

4.1 应以自然恢复为主，人为干预为辅，尊重自然规律，减少人为破坏。

- 4.2 根据不同地区的盐碱化程度、气候条件和土壤特性，选择适宜的植被恢复方法和中水灌溉技术。
- 4.3 建立健全管理体系，实施监测评估，确保植被恢复和中水灌溉利用的长期性和持续性。
- 4.4 中水用于灌溉应确保盐碱植物的正常生长，同时不会造成土壤盐渍化加剧。
- 4.5 中水灌溉的土壤应进行中水水质、植物生长状况和土壤质量的定期跟踪监测。

## 5 盐碱草地分级

依据GB 19377-2003的草地盐渍化程度分级，根据草地总覆盖度、土壤含盐量、土壤pH值、盐碱斑面积、草地总产草量和可食草产量占总产草量比例的变化率等指标，分为轻度（表层土壤含盐量小于0.2%）、中度（表层土壤含盐量处于0.2%~0.5%）和重度（表层土壤含盐量大于0.5%）三级。

## 6 植被恢复前期评估

### 6.1 一般规定

植被恢复工程实施前，应对项目区进行系统的前期评估，评估内容应包括土壤本底调查、中水资源分析、植被立地条件评估及恢复可行性论证。前期评估应遵循因地制宜、科学合理的原则，评估结果作为恢复方案设计和灌溉系统规划的依据。评估工作应由具备相应技术能力的专业单位承担，评估报告应存档备查。

### 6.2 土壤本底调查

调查范围应为植被恢复工程规划的整个区域。采样点布设应采用网格布点法或随机布点法，每公顷不少于三个采样点，地形起伏较大的区域应适当加密。采样深度分为表层土壤0至20厘米和20至40厘米两层，分别采样检测。

土壤本底检测指标主要包括：pH值采用玻璃电极法测定，正常范围在7.0至9.5之间；电导率采用电导率仪法测定，超过4dS/m即为盐渍化；全盐量采用重量法测定，参照本规程第5章的分级指标判定盐碱化程度；钠吸附比采用计算法获得，不宜超过13；有机质采用重铬酸钾氧化法测定，宜不低于1.0%；此外还应检测阳离子交换量、土壤质地和容重等指标，以全面评估土壤肥力状况、保肥能力、土壤类型与透水性以及土壤紧实度。

调查结果应用于以下方面：根据土壤含盐量和pH值确定盐碱地等级，判定是否属于本规程适用范围的“重度盐碱地”；根据土壤质地和容重评估灌溉入渗能力和淋洗可行性；根据有机质和养分状况确定是否需要土壤改良或施肥。

### 6.3 中水资源分析

水源水量评估方面，应调查中水水源类型、日产生量、季节变化规律及稳定性。核算可供灌溉的水量，评估是否满足植被恢复期需水要求，植被恢复期灌溉需水量按每亩每次20至40立方米、年灌溉次数按15至20次估算。中水储存设施容量应根据水源稳定性合理设计。

中水水质检测指标包括：pH值应控制在5.5至8.5之间；溶解性总固体不超过1500毫克每升；氯化物不超过400毫克每升；五日生化需氧量不超过20毫克每升；氨氮不超过20毫克每升；重金属含量应符合GB 5084的规定；总大肠菌群不超过3个每升。

水质适用性评估应对照本规程第8.1.1条水质标准，判定中水水质是否满足灌溉要求。对于溶解性总固体或氯化物超标的中水，应评估与清水混合稀释的可行性，或增加淋洗措施。对于钠吸附比偏高的中水，应评估土壤碱化风险，必要时增施石膏等改良剂。

### 6.4 植被立地条件评估

现有植被调查应调查项目区现有植物种类、覆盖度、生长状况，识别天然分布的耐盐植物种类，作为植被恢复植物选择的参考依据。

地下水状况调查应调查地下水埋深、矿化度及季节变化规律。地下水埋深小于两米的区域，应评估返盐风险，采取隔盐措施。

气候条件分析应收集项目区多年平均降水量、蒸发量、气温、无霜期等气象资料，评估水分盈亏状况，确定灌溉补充需求。

## 7 干旱盐碱植被恢复方式

### 7.1 人工重建草地植被

植被种子选择：以人工和飞播耐盐碱草地植物种子为主，优选碱蓬、碱茅、羊草、苦豆子、赖草等。

### 7.2 草种播撒

播撒时间：春季或秋季进行播撒，避开高温和干旱季节。

播撒方式：采用飞播，选择无风天气播撒，确保种子均匀分布。

播撒密度：根据种子种类和土壤条件确定，一般为每亩3-15公斤。

### 7.3 补水技术

补水时间：播种后5天内，及时喷灌补水，保持土壤湿润或2厘米地表水层，促进种子发芽和幼苗生长。

补水方式：采用微喷或畦灌灌溉方式。

补水量：根据土壤含水量和植被需水量确定，每次补水量控制在30-45m<sup>3</sup>/亩。

### 7.4 后期管理

补水管理：播种后30天内，5-7天左右补水，保障盐碱植物正常生长，后期可按照15-20天进行补水。

肥料管理：在种子发芽和幼苗生长期，适量飞播氮肥或有机肥，促进幼苗健康生长。

通过草种播撒的方式，实现重度盐碱化草地的植被恢复，促进生态系统的修复和再生。

## 8 中水灌溉技术

### 8.1 中水水质要求

中水水质应符合GB 5084-2021和GB/T 18920-2020的规定，确保对植物和土壤无害，保障土壤健康，且满足以下条件

pH值：5.5-8.5

溶解性总固体（TDS）：≤1000mg/L

氯化物含量：≤300mg/L

五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）：≤20mg/L

氨氮：≤20mg/L

总大肠菌群：≤3个/L

浊度（NTU）：≤10

### 8.2 灌溉系统设计

#### 8.2.1 灌溉系统类型

节水灌溉系统：主要采用滴灌、微喷灌等高效节水灌溉方式，确保中水资源的合理利用。

#### 8.2.2 灌溉设备选型

滴灌系统：适用于行距较小的作物和植被，滴头间距和流量应根据作物需水量和土壤条件确定。

微喷灌系统：适用于果树、灌木等需水量较大的植物，喷头布局应均匀，喷洒半径和流量应根据植被类型和土壤条件确定。

管道材质：应选用耐腐蚀、抗老化的材料，如聚乙烯（PE）或聚氯乙烯（PVC）管道。

### 8.3 灌溉方式与操作

#### 8.3.1 灌溉时间

灌溉应在清晨或傍晚进行，避免高温时段，以减少水分蒸发损失。

根据土壤含水量和植被需水量确定灌溉频率和时间，一般每月灌溉2-3次，每次灌溉量控制在20-40m<sup>3</sup>/亩。

### 8.3.2 不同植被需水量与灌溉技术

根据植被类型调整灌溉策略：

(1) 高耐旱性植被（低需水型）：每次灌溉量控制在20-30m<sup>3</sup>/亩，采用滴灌系统，灌溉周期15-20天。

(2) 中耐旱性植被（中需水型）：每次灌溉量30-35m<sup>3</sup>/亩，推荐微喷灌，灌溉周期10-15天。

(3) 低耐旱性植被（高需水型）：每次灌溉量35-40m<sup>3</sup>/亩，宜采用畦灌结合滴灌，灌溉周期7-10天。

灌溉频率需结合土壤含水量监测数据动态调整，确保不同植被类型的水分需求与土壤盐碱控制平衡。

## 8.4 管理与维护

### 8.4.1 水质监测

定期监测中水的水质指标，包括pH值、TDS、氯化物、重金属含量和其它污染物指标等，确保水质符合标准。

监测频率：每半年至少监测一次，特殊情况下可增加监测频率。

### 8.4.2 灌溉系统维护

定期检查和维修灌溉系统，确保管道和喷头无堵塞、无泄漏。

清洗和更换滴头和喷头，保持灌溉设备的正常运行。

及时修复损坏的管道和设备，确保灌溉系统的高效运行。

### 8.4.3 安全防护

中水管道和储水设施应设置明显的标识，提示“中水，禁止饮用”。

灌溉区域内应设置安全警示牌，防止人员误饮或误用中水。

## 8.5 植被和土壤管理

### 8.5.1 植被选择

优先选择耐盐碱、耐旱的本地植物种类，如羊草、赖草、碱茅等。

对于新引进的植物，应进行适应性评估，确保其能够在中水灌溉条件下正常生长。

### 8.5.2 土壤管理

定期监测土壤盐分、pH值和其他相关指标，确保土壤条件适宜植被生长。

## 9 管理要求

### 9.1 监测与评估

定期监测土壤和植物的盐分含量、土壤pH值及其他相关指标，评估中水灌溉效果，调整灌溉策略。

### 9.2 培训与宣传

对相关人员进行技术培训，提高其对中水灌溉和盐碱地植被恢复的认识和技能。

### 9.3 应急预案

制定应急预案，及时应对中水灌溉过程中可能出现的突发情况，确保工程顺利实施。

## 10 附则

本技术规程由新疆地区生态环境管理部门负责解释和实施。