

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

西北矿区采煤沉陷区水土保持技术指南

Technical guidelines for soil and water conservation in coal mining subsidence areas
of northwest region

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2026 年 7 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国煤炭加工利用协会 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 基本原则 2

5 调查 2

 5.1 调查指导 2

 5.2 基础调查 2

 5.3 详细调查 3

6 总体布置 3

 6.1 总体布置指导 3

 6.2 水土保持措施类型 3

7 工程与植物措施 3

 7.1 拦挡与防护工程 3

 7.2 土地复垦工程 4

 7.3 蓄排水工程 4

 7.4 梯田工程 5

 7.5 植物措施 6

8 监测与评价 7

 8.1 监测 7

 8.2 评价 7

 8.3 档案管理 7

附录 A（资料性） 西北矿区采煤沉陷区水土保持措施实施区基础调查表 9

附录 B（资料性） 采煤沉陷区适用植物种类 10

参考文献 11

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国煤炭加工利用协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

征求意见稿专用

西北矿区采煤沉陷区水土保持技术指南

1 范围

本文件提出了西北矿区采煤沉陷区水土保持措施实施的基本原则、调查、总体布置、工程与植物措施、监测与评价等方面的技术指导。

本文件适用于西北地区采煤沉陷区因煤炭开采活动造成的水土流失防治与生态修复工作。

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 2894 安全标志及其使用导则
GB 6000 主要造林树种苗木质量分级
GB 7908 林木种子质量分级
GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
GB 50007 建筑地基基础设计规范
GB 50201 防洪标准
GB 50330 建筑边坡工程技术规范
GB 51018 水土保持工程设计规范
GB/T 15163 封山（沙）育林技术规程
GB/T 15774 水土保持综合治理 效益计算方法
GB/T 15776 造林技术规程
GB/T 15781 森林抚育规程
GB/T 16453.1 水土保持综合治理 技术规范 坡耕地治理技术
GB/T 16453.2 水土保持综合治理 技术规范 荒地治理技术
GB/T 16453.4 水土保持综合治理 技术规范 小型蓄排引水工程
GB/T 18337.3 生态公益林建设 技术规程
GB/T 20465-2006 水土保持术语
GB/T 38360 裸露坡面植被恢复技术规范
GB/T 45610 煤矸石回填塌陷区复垦技术规程
GB/T 46548-2025 采煤沉陷区地质环境调查技术规范
GB/T 51297 水土保持工程调查与勘测标准
NY/T 1342 人工草地建设技术规程
NY/T 1121 土壤检测 系列标准
SL/T 277 水土保持监测技术规范
SL 253 溢洪道设计规范
SL 274 碾压式土石坝设计规范
SL 723 治涝标准
TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
TD/T 1031.1 土地复垦方案编制规程 第1部分：通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水土保持 soil and water conservation

防治水土流失，保护、改良与合理利用水土资源，维护和提高土地生产力，减轻洪水、干旱和风沙灾害，以利于充分发挥水、土资源的生态效益、经济效益和社会效益，建立良好生态环境，支撑可持续发展的生产活动和社会公益事业。

[来源：GB/T 20465-2006，2.1.9]

3.2

采煤沉陷区 coal mining subsidence areas

因地下采煤导致地表下沉值达到10mm 及以上的区域。

[来源：GB/T 46548-2025，3.2]

3.3

土地复垦 land reclamation

对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态的活动。

[来源：TD/T 1036-2013，3.2]

3.4

柔性生态护坡 flexible ecological engineering protection slope

采用连接板、锚杆、铆钉或固定桩将生态袋砌筑、铺设于矿区采煤沉陷区稳定边坡的坡面上，具有拦挡防护、防止水土流失的柔性护坡方式。

[来源：DB15/T 3115-2023，3.2，有修改]

4 基本原则

4.1 坚持保护优先、统筹规划。以水土资源保护与可持续利用为根本出发点，对矿区及其周边地区实施统一规划与系统治理。

4.2 坚持预防为主、防治结合。因地制宜采用自然修复与人工治理相结合，兼顾工程措施与植物措施、生态效益与经济效益，实现生态修复与水土保持协同推进。

4.3 坚持创新驱动、实效优先。优先应用新技术、新工艺、新方法，重视调查论证，提升措施的实用性、经济性和生态友好性。

4.4 坚持谁开发、谁治理。采矿权人是水土流失治理与生态修复的重要责任主体，将水土保持工作纳入矿区生产建设计划，有利于落实规划、施工、管护各环节责任。

5 调查

5.1 调查指导

5.1.1 对西北矿区布设水土保持措施的区域开展调查，根据调查范围与实施措施类型，分为基础调查与详细调查。

5.1.2 根据地形地貌与水土流失状况划分调查片区，并在各片区内依据土地利用现状确定调查单元。区域存在地裂缝、塌陷区或塌陷不稳定边坡时，宜划为核心调查单元开展专项调查。

5.1.3 调查宜结合西北矿区干旱少雨、蒸发强烈、植被稀疏、黄土与风沙土广布等区域特点，重点查明地表裂缝发育程度、土体扰动范围、土壤风蚀与水蚀强度、原生植被退化状况及区域地下水位变化趋势。

5.1.4 调查可基于基础地理数据、遥感影像及土地利用数据等资料，综合运用资料收集、实地调查、遥感解译与地理信息技术等多种方法开展；地块、沟（河）道、村庄和水土保持措施等位置信息，宜在野外工作底图上标出。

5.1.5 拟布设水土保持措施的区域宜根据设计需要开展地形测量，并对工程地质条件及工程地质问题进行勘察和评价。

5.2 基础调查

5.2.1 基础调查包括自然条件、社会经济状况、地质灾害、水土流失与水土保持状况等内容。

- 5.2.2 自然条件包括地理位置、土地利用类型、地形、地貌、气象、土壤、植被等内容，见表 A.1。
- 5.2.3 社会经济状况包括总人口、农业人口、土地面积、耕地面积、农村各业产值、年人均纯收入等内容，见表 A.2。
- 5.2.4 地质灾害调查包括地裂缝、塌陷区及不稳定边坡的分布、规模、形态、活动状态及稳定性等内容，见表 A.3。
- 5.2.5 水土流失情况包括水土流失强度、面积、分布及成因等内容，见表 A.4。
- 5.2.6 水土保持措施实施情况包括已有水土保持措施类型、数量、空间分布及运行情况，对该区域实施措施的主要经验及存在的问题等。

5.3 详细调查

- 5.3.1 对实施拦挡与防护工程、土地复垦工程、蓄排水工程、梯田工程、植物措施等水土保持措施的区域，宜按照措施类型分别开展详细调查，并逐地块开展调查。
- 5.3.2 各类措施的具体调查内容可参见本文件第 7 章各措施章节的“调查指导”。

6 总体布置

6.1 总体布置指导

针对各区域的水土流失风险与立地条件，宜因地制宜配置工程与植物措施。措施配置宜以区域地质条件与地表稳定性调查为基础；对处于采煤沉陷活跃期的区域，宜优先开展监测与预警，待地表变形趋于稳定后再布设永久性治理措施。

6.2 水土保持措施类型

西北矿区采煤沉陷区水土保持措施按功能划分为以下类型：

- a) 工程措施：包括拦挡与防护工程（拦渣坝、挡土墙、护坡等）、土地复垦工程（裂缝填堵、微地形整理、土壤重构）、蓄排水工程（截排水沟、蓄水池、沉砂池）、梯田工程；
- b) 植物措施：包括水土保持林草种植与封育管护。

7 工程与植物措施

7.1 拦挡与防护工程

7.1.1 调查指导

实施拦挡与防护工程前宜开展调查，调查内容可包括地形地貌、地质条件（岩土层结构、承载力、边坡稳定性）、防护对象特性（排土场/废石场物质组成与稳定性）、土地利用现状与规划、施工条件、周边环境等。

7.1.2 工程布置指导

7.1.2.1 拦挡与防护工程分为拦挡工程（拦渣坝、挡墙、拦渣坎、防护网）与防护工程（排水、工程护坡、柔性生态护坡）。

7.1.2.2 工程布局与类型宜紧密结合当地地形、地质条件和侵蚀特点，优先利用本地建材。

7.1.2.3 工程应具备足够的强度和稳定性，能够长期承受土压力、水流冲击等荷载。

7.1.3 布设

7.1.3.1 拦挡工程。宜在沟道及渣场下游布设拦渣坝，拦截废石、尾矿、渣土等固体废弃物；在坡脚及关键区域修筑挡土墙、石笼挡墙等支挡结构；坡面宜设置拦渣坎、防护网等设施，分级拦挡与局部防护；做好地基处理与坝体、墙体的填筑砌筑。

7.1.3.2 防护工程。宜在坡顶及坡面合理布设截水沟、排水沟及陡坡急流槽等排水系统；护坡工程宜根据边坡条件选用砌石护坡、混凝土砌块护坡、喷锚支护等刚性防护形式，或采用柔性生态护坡等生态措施。柔性生态护坡可参照 GB/T 38360。

7.1.4 设计

7.1.4.1 拦挡工程设计。坝型选择可参照 GB 51018；混凝土重力坝混凝土性能可参照 GB 51018；土石坝设计可参照 SL 274；挡土墙稳定性验算可参照 GB 50330 及 GB 50007。

7.1.4.2 防护工程设计。排水系统可参照 GB 51018；消能设施可参照 SL 253；刚性护坡可参照 GB 50330 进行稳定性计算；柔性生态护坡使用的柔性材料和护坡技术可参照 DB15/T 3115。

7.1.4.3

7.1.5 施工与管理

7.1.5.1 施工期间宜做好地基处理与坝体、墙体的填筑砌筑，排水系统、坡度与结构宜与设计相协调，护坡施工宜关注材料配比与结构稳定性，并建立质量责任追溯制度。

7.1.5.2 竣工后明确管护责任主体，定期巡查维护，及时清理淤积、修复损毁、补植植被。

7.2 土地复垦工程

7.2.1 调查指导

实施土地复垦工程前宜开展调查，调查内容可包括地形测量（坡度、高程、地表破碎度）、地表物质组成与分布、土壤性质（质地、pH、有机质、盐分、重金属）、水文地质（地下水位、径流量）、工程地质（承载力、边坡稳定性）、立地条件、土地利用历史与规划。

7.2.2 复垦指导

7.2.2.1 复垦后地表平整度、坡度、土层厚度、土壤理化指标等宜与设计目标及 TD/T 1036 的相关指标相协调。

7.2.2.2 土地复垦区域在植被未完全覆盖前，宜进行围封养护和定期检查，对出现的局部沉降、裂缝或冲刷沟及时修补。

7.2.3 布设

7.2.3.1 裂缝填堵。宜对地裂缝区域实施裂缝填堵，布设前勘察裂缝走向、深度、宽度及稳定性。

7.2.3.2 微地形整理。宜在受到扰动的平台、边坡和堆弃场实施微地形整理。

7.2.3.3 土壤重构。宜在土壤严重压实、贫瘠或缺失、以及计划进行植被恢复的地表层面开展土壤重构。

7.2.4 设计

7.2.4.1 裂缝填堵。可采用本地土壤或矸石分层回填夯实，压实度可参照 GB 50007；利用煤矸石回填时可参照 GB/T 45610 的相关技术要求；距地表 0.5 m~1.0 m 范围可回填改良营养土；填堵完成后宜对地表进行平整处理，并与周边地貌自然衔接。

7.2.4.2 微地形整理。微地形整理后的坡度宜控制在 25° 以内；可构建南缓北陡的微地形格局；可设置波浪式、坑穴式等集水型微地形；微地形整理宜与排水系统协同设计。

7.2.4.3 土壤重构。有效土层厚度设计宜参考 TD/T 1036 西北干旱区土地复垦质量控制相关指标；重构过程中可通过调整 pH 值、降低容重、提高孔隙度等方式改善土壤理化性质；宜实施表土剥离、单独堆放和专项回覆，将表土作为土壤重构的重要材料。

7.2.5 施工与管理

裂缝填堵施工宜监控分层厚度与压实度；微地形整理可采用机械与人工相结合的方式，成型后的微地形宜与设计目标相协调；土壤重构宜控制回覆厚度与均匀度，避免重型机械在已回覆的表土上反复碾压。土地复垦工程质量评价可参照 TD/T 1036。

7.3 蓄排水工程

7.3.1 调查指导

实施蓄排水工程前宜开展调查，内容可包括水文气象（降水量、蒸发量）、地形条件（汇水面积、坡度、沟道纵坡与断面）、地质条件（岩土层、渗透性、承载力）、水文条件（历史洪水位、地下水位）、现有排水设施过水能力、下游防洪标准、施工条件。

7.3.2 工程布置指导

7.3.2.1 蓄排水工程布设宜避开滑坡、崩塌等不良地质区，其规模、类型及分布可依据水土流失治理与区域需水要求综合确定。

7.3.2.2 宜与梯田、田间道路同步规划；蓄水工程宜与梯田及植物措施统筹设计。

7.3.3 布设

7.3.3.1 截水沟布设在治理坡面的上方，末端布设沉沙池与排水沟相接；排水沟尽量利用天然沟道；蓄水池宜布设在坡脚或坡面局部低洼处，与排水沟相连，以蓄存坡面排水。

7.3.3.2 截水沟布设指导：

- a) 宜布设在梯田、林草地、边坡的交界处；
- b) 坡面较长时增设截水沟，截水沟间距根据汇水面积、坡度、排水能力按 GB 51018 计算确定；
- c) 截水沟基本沿等高线布设，一端与排水沟相接，坡面来水经截水沟排至排水沟。

7.3.3.3 排水沟布设指导：

- a) 宜布设在截水沟的两端或较低一端，排水沟末端连接蓄水池或天然沟道；
- b) 当坡面陡、流量大时，考虑设置多级跌水或设置跌水消能；
- c) 当排水沟较长、上下游汇水面积变化较大时，根据地形设计断面渐变；
- d) 排水沟出口布设防冲措施。

7.3.3.4 蓄水池布设指导：

- a) 宜布设在坡脚或坡面低凹处，与排水沟或排水型蓄水沟的终端相连；
- b) 位置按照地形有利、地质条件良好、蓄水容量大、工程量小和施工方便等条件具体确定，可与梯田工程配套实施；
- c) 蓄水池的分布、结构与容量，根据径流总量、蓄排关系等确定。

7.3.3.5 沉砂池布设指导：

- a) 宜布设在排水沟出口或蓄水池进水口处；
- b) 周边应设置围栏（高度不低于 1.2 m）和明显的安全警示标志，警示标志可参照 GB 2894，夜间宜具备反光或照明功能。

7.3.4 设计、施工与管理

蓄排水工程的设计、施工、管理可参照 GB 51018 和 GB/T 16453.4；防洪等级可参照 GB 50201；排涝标准可参照 SL 723。

7.4 梯田工程

7.4.1 调查指导

实施梯田工程前宜开展调查，内容可包括地形条件（坡度、坡长、坡向、高程）、土壤特性（厚度、质地、容重、有机质）、工程地质（母质、石砾含量、承载力、边坡稳定）、水文特征（降雨强度、径流系数、汇水面积）、土地利用现状与规划、施工条件。

7.4.2 梯田布置指导

7.4.2.1 梯田工程适用于立地、交通等条件较好的矿区水土保持区，区域相对集中连片，梯田沿等高线布设。

7.4.2.2 梯田田面外侧设田埂，内侧设排水沟；田埂高度根据坡度、土层厚度、梯田等级等因素确定，田坎不易垮塌，不浪费耕地面积；梯田埂坎配置具有一定经济价值的灌木和草本植物，稳定埂坎、蓄水保土。根据梯田级别配套田间道路、蓄排水工程及灌溉设施。

7.4.2.3

7.4.3 布设

7.4.3.1 土层较薄或坡度较陡的坡耕地可采用坡式梯田，干旱地区或人均耕地较多、坡度 $\leq 20^\circ$ 的丘陵区可采用隔坡梯田。

7.4.3.2 梯田级别可根据梯田面积、土地利用方向或水源条件划分为3级。具体可参照 GB 51018。梯田工程可参照 GB/T 16453.1 和 GB 51018。

7.4.4 设计

7.4.4.1 梯田设计可参照 GB/T 16453.1 和 GB 51018，田面宽度、田坎、田埂高度可参照 DB14/T 3043 确定。

7.4.4.2 可根据表土层厚度确定剥离厚度，剥离厚度宜为 20 cm~50 cm，表土剥离与保存可参照 TD/T 1036 及 TD/T 1031.1。

7.4.4.3 田间道路设计与地形相协调，连通田区内所有田块和蓄排工程，尽量少占耕地和割裂地块，路面宽度及纵坡根据作业条件确定。

7.4.5 施工与管理

梯田工程的施工与管理可参照 GB/T 16453.1。

7.5 植物措施

7.5.1 调查指导

实施植物措施前宜开展调查，调查内容可包括立地条件（地形、土壤、水文）、植被现状（种类、群落、覆盖度、病虫害）、生物因素（乡土种、入侵种）、气候条件（降水量、蒸发量、无霜期、极端气温）、管护条件（水源、交通、劳动力）。

7.5.2 植物措施指导

7.5.2.1 植物措施以生态优先为原则，充分发挥林草植被的蓄水保土功能，保护造林地上已有林草植被。

7.5.2.2 植物配置上，依据立地条件，统筹土地利用与社会经济需求，遵循适地适树、乡土树种优先的原则，科学确定树种及配置比例。

7.5.2.3 坡度大于 25° 的区域可优先采用封山育林，相关技术可参照 GB/T 15163；坡度小于 25° 的区域，可根据立地条件和土地利用规划合理配置水土保持林、灌木或草本植物。

7.5.3 植物选择

7.5.3.1 地势平缓、土层较厚的区域可选择抗旱乔木，辅以灌木或草本植物；边坡可根据坡度、坡长、覆土厚度等立地条件，选择根系发达、易成活、抗逆能力强的灌木或半灌木、草本植物。适用植物宜根据当地立地条件和气候特征，选择经过本地驯化的适宜物种，或参照附录 B 的植物类型选择具有相似生态功能的乡土植物。

7.5.3.2 土层厚度 ≥ 30 cm、立地条件较好的区域，可营建乔灌配置的水土保持林，兼顾生态与经济功能；土层厚度 ≥ 20 cm 的区域，以灌木为主、灌草结合；土层厚度 ≥ 10 cm 的区域，以草本植物为主。

7.5.3.3 干旱半干旱地区宜优先选择耐旱、耐贫瘠的乡土草本植物。具体草种选择与配置可参照 GB/T 16453.2，并结合西北矿区实际立地条件确定。

7.5.4 建植技术

7.5.4.1 水土保持林宜采用人工直接栽植苗木的方法，种苗质量和规格可参照 GB 6000 和 GB 7908。

7.5.4.2 水土保持林以直接栽植为主的绿化方法、工程设计和施工建设可参照 GB/T 15776、GB/T 18337.3 和 GB/T 16453.2。

7.5.4.3 水土保持草宜采用直播种草的方法，平地或坡度小于 20° 的坡地可采用机械播种或用机械开沟人工撒种的种植法，坡度大于 20° 的坡地宜采用人工种植技术。

7.5.4.4 采用人工修复为主的种草技术可参照 NY/T 1342、GB/T 16453.2。

7.5.5 植物措施管护

7.5.5.1 植物措施实施后，宜进行持续 3 年至 5 年的专项管护，并根据区域气候特点、立地条件和建植植物生理生态学特征等，采用相应的管理养护措施。

7.5.5.2 当林草成活率或萌发率较低，存在缺苗、死苗或漏植等现象时，应及时实施补植补种。

7.5.5.3 当植物播种或栽植密度不当并出现衰退、枯萎或生长异常等情况时，可采取适当间伐、择伐等措施。

7.5.5.4 可根据气候状况和立地条件选择适宜的灌溉方式，灌溉可参照 DB15/T 2128。

8 监测与评价

8.1 监测

8.1.1 监测时段与内容

8.1.1.1 水土保持措施实施前、实施过程以及完成后 2 年，对土壤流失量、土壤肥力、水土流失情况等监测。

8.1.1.2

8.1.1.3 监测阶段分为：

- a) 实施前本底监测，获取治理前的基础数据；
- b) 实施过程跟踪监测，监控施工质量与措施落实情况；
- c) 实施至少持续 2 年效果监测，评估治理效果；
- d) 针对沉陷活动未稳定的区域，持续监测地表变形与水土流失动态。

8.1.1.4 采煤沉陷区应增加以下专项监测内容：

- a) 地表变形监测：裂缝发育情况、沉降量、沉降速率；
- b) 地下水水位监测；
- c) 土壤含水率与盐分动态监测。

8.1.2 监测方法

监测内容与指标、监测方法与频率可参照 SL/T 277。

8.1.3 智能化监测

宜采用以下智能化监测技术手段：

- a) 无人机遥感监测：建议每季度开展 1 次，获取高分辨率影像，监测植被覆盖度、水土流失面积变化；
- b) 合成孔径雷达干涉测量（InSAR）地表形变监测：用于大范围、毫米级精度的地表沉降监测；
- c) 物联网传感器实时监测：布设土壤含水率、降雨量、位移等传感器，实现数据自动采集与传输；
- d) AI 图像识别：利用人工智能算法自动提取裂缝、侵蚀沟等水土流失特征；
- e) 智能化监测应与传统监测方法相结合，互为补充与验证。

8.2 评价

8.2.1 水土保持措施完成后 2 年内可进行初步评价，5 年内可进行综合评价；对于沉陷活动未稳定的区域，可在沉陷稳定后补充评价。

8.2.2 评价内容包括但不限于水土保持成效、经济效益、社会效益和生态效益。

8.2.3 评价指标与计算方法可参照 GB/T 15774。

8.3 档案管理

宜建立完整的水土保持档案，档案内容可包括：

- a) 设计文件：初步设计、施工图设计、设计变更；
- b) 施工记录：施工日志、材料检验报告、隐蔽工程验收记录；
- c) 监测报告：各阶段监测数据与分析报告；
- d) 监理资料：监理日志、质量检验报告；
- e) 竣工验收文件：验收报告、竣工图；

- f) 后期管护记录：巡查记录、维修记录、补植记录；
- g) 沉陷趋于稳定后的长期跟踪档案。

征求意见稿专用

附 录 B
(资料性) 采煤沉陷区适用植物种类

西北矿区采煤沉陷区适用植物种类可参考表B. 1。

表B. 1 采煤沉陷区适用植物种类

植物类型		植物名称
草本	多年生	禾本科 羊草、披碱草、蒙古冰草、沙生冰草、老芒麦、无芒雀麦、缘毛雀麦、偃麦草、早熟禾、紫羊茅、高羊茅、多年生黑麦草
		豆科 紫花苜蓿、沙打旺、甘草、红豆草、白三叶、山野豌豆、黄花棘豆
		菊科 蒲公英、沙蒿、大籽蒿、万寿菊、波斯菊
		鸢尾科 马蔺、鸢尾
	一、二年生	禾本科 一年生黑麦草、大麦、燕麦、草谷子、狗尾草
		豆科 草木樨
		菊科 大籽蒿、波斯菊(一年生)
		十字花科 油菜
灌木或半灌木	蔷薇科	榆叶梅、珍珠梅、欧李、山杏、山桃、绣线菊、黄刺梅(玫)
	豆科	柠条、沙蒿、紫穗槐、羊柴、胡枝子、沙冬青、蒙古岩黄芪(耆)、细叶岩黄芪(耆)
	胡颓子科	沙棘
	木犀科	丁香、连翘
	藜科	驼绒藜、梭梭
	蒺藜科	骆驼蓬、白刺
	柏科	沙地柏
	茄科	枸杞
乔木	怪柳科	怪柳、红砂
	松科	樟子松、油松、华北落叶松、云杉、白扦
	豆科	龙爪槐、刺槐
	柏科	圆柏、侧柏
	杨柳科	赤峰杨、新疆杨、旱柳、沙柳
	榆科	榆树
	胡颓子科	沙枣
	无患子科	文冠果
注：引自DB15/T 3115-2023。		

参 考 文 献

- [1] DB14/T 3043 黄土丘陵沟壑区水土流失综合治理技术规范.
 - [2] DB15/T 2128 草原矿区排土场坡面植被恢复微灌技术规程.
 - [3] DB15/T 3115 矿山废弃地水土流失综合防治技术规程.
-

征求意见稿专用