



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z XXXXX—XXXX

高矿化度矿井水用于荒漠生态治理技术规范

Technical specification of high salinity mine drainage for
ecological treatment of desert

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2026-08-05）

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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 原则 3

5 矿井水准入要求 3

6 荒漠生态治理区调查与选择 4

 6.1 背景调查 4

 6.2 荒漠生态治理区选择 5

7 荒漠生态治理工程设计与施工 5

 7.1 一般要求 5

 7.2 荒漠生态治理工程设计 5

 7.3 荒漠生态治理工程施工 6

8 生态环境风险防控 7

 8.1 风险预警 7

 8.2 应急措施 7

9 生态治理管护 8

 9.1 一般要求 8

 9.2 工程管护 8

 9.3 灌溉管理 8

 9.4 植被养护 8

10 监测与评估 8

 10.1 监测 8

 10.2 评估 9

附录 A（资料性） 荒漠生态治理工程土壤改良措施 10

附录 B（资料性） 荒漠生态治理工程植被建设推荐种类 11

附录 C（资料性） 土壤盐化、碱化分级标准 12

表 1 用于荒漠生态治理的水质要求 3

表 2 荒漠生态治理区调查内容及方法 4

表 3 荒漠生态治理区监测项目与方法 9

表 A.1 土壤改良措施 10

表 B.1 不同土壤全盐量条件下推荐植被种类 11

表 C.1 土壤盐化、碱化分级标准 12

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

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。

本文件由全国节水标准化委员会提出并归口。

本文件起草单位：国网能源和丰煤电有限公司哈密分公司大南湖一矿、中国矿业大学（北京）、应急管理大学、中国标准化研究院、北京中矿绿缘科技发展有限公司、国能国源电力（北京）有限公司、国网能源哈密煤电有限公司

本文件主要起草人：陈建强、张凯、孟保威、张晓博、李东发、张岚、王跃、谢文娟、迟子云、刘佳琳、冀航航、牛振云、冯兴梅、刘赛、王宝鑫、廖永游、任志成、高洪福

高矿化度矿井水用于荒漠生态治理技术规范

1 范围

本文件规定了煤矿高矿化度矿井水用于荒漠生态治理工程的原则、矿井水准入要求、荒漠生态治理区调查与选择、荒漠生态治理工程设计与施工、生态环境风险防控、生态治理管护、监测与评估等方面的技术要求。

本文件适用于赋存高矿化度矿井水且有生态治理要求的煤矿区，其他区域可结合当地土壤、气候、地下水条件参考执行。本文件不适用于农田、基本草原、永久基本农田等农业耕作土地的灌溉或治理。

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/T 5750.6 生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标

GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB/T 7467 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法

GB/T 7470 水质 铅的测定 双硫脲分光光度法

GB/T 7471 水质 镉的测定 双硫脲分光光度法

GB/T 7472 水质 锌的测定 双硫脲分光光度法

GB/T 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB/T 7483 水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法

GB/T 7484 水质 氟化物的测定 离子选择电极法

GB/T 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法

GB/T 11911 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB/T 14175 林木引种

GB/T 14848-2017 地下水质量标准

GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准

GB/T 16488 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法

GB 20426 煤炭工业污染物排放标准

GB/T 20483-2025 土地荒漠化监测方法

GB/T 21010 土地利用现状分类

GB/T 21141 防沙治沙技术规范

GB/T 25499 城市污水再生利用 绿地灌溉水质

GB/T 31392-2022 煤矿矿井水利用技术导则
GB/T 37758-2019 高矿化度矿井水处理与回用技术导则
GB/T 42828 盐碱地改良通用技术
HJ 2.1-2016 环境影响评价技术导则 总纲
HJ 8.2-2020 生态环境档案管理规范 生态环境监测
HJ 19 环境影响评价技术导则 生态影响
HJ 25.2-2019 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
HJ 694 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
HJ 700 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
HJ 776 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
HJ 964-2018 环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）
HJ 1170-2021 全国生态状况调查评估技术规范-荒漠生态系统野外观测
DB65/T 4192 生态绿化工程盐碱地改良技术规程
DZ/T 0388-2021 矿区地下水监测规范
LY/T 3257 荒漠化防治工程效益监测与评价规范
NY/T 1121.16 土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定
SL 13-2015 灌溉试验规范
TD/T 1049—2016 矿山土地复垦基础信息调查规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿井水 mine water

在煤矿建井和煤炭开采过程中，由地下涌水、地表渗透水、井下生产排水（防尘、灌浆、设备冷却等外排水）汇集所产生的水，

[来源：GB/T 31392-2022，定义 3.1]

3.2

高矿化度矿井水 mine water with high total dissolved solids (TDS)

溶解性总固体大于或等于 1000 mg/L 的矿井水。

[来源：GB/T 37758-2019，定义 3.2]

3.3

荒漠 desert

气候干燥、降水稀少、植被稀疏低矮、土地贫瘠的自然地带，包括沙漠、砾漠（戈壁）、盐漠等类型。

[来源：GB/T 20483-2025，定义 3.1]

3.4

荒漠生态治理 desert ecological governance

指在荒漠区域，通过植被恢复、防风固沙、土壤改良等综合工程措施，改善生态环境、提升生态功能的系列活动。

4 原则

- 4.1 协调一致原则。与所在区域县级及以上生态环境建设规划、节水灌溉规划、污水再生利用规划、水资源利用规划等衔接一致。
- 4.2 生态环境友好原则。应坚持生态保护优先，以保障区域生态安全为底线，严格控制高矿化度矿井水利用可能带来的土壤、植被及地下水环境风险。
- 4.3 因地制宜原则。应遵循地域性原则，充分考虑生态环境特点及不同地区的差异性，兼顾煤炭行业发展与区域生态建设的需要。
- 4.4 经济实用原则。应优先选用经济合理、技术实用的治理方法与工程措施，在经济条件许可前提下采用先进可靠、兼具前瞻性的适用技术，实现技术效益与经济效益协同最优。

5 矿井水准入要求

- 5.1 用于荒漠生态治理的矿井水水质应满足表 1 的要求。

表 1 用于荒漠生态治理的水质要求

序号	项目	限值	测试方法	参照标准
1	pH 值	6-9	按照 GB/T 6920 测定	GB/T 25499
2	总悬浮物，mg/L	≤100	按照 GB/T 11901 测定	GB 5084
3	化学需氧量 (COD _{Cr})，mg/L	≤200	按照 GB/T 11914 测定	GB 5084
4	石油类，mg/L	≤10	按照 GB/T 16488 测定	GB 5084
5	铁，mg/L	≤1.5	按照 GB/T 5750.6 测定 按照 GB/T 11911 测定 按照 HJ 700 测定 按照 HJ 776 测定	GB/T 25499
6	锰，mg/L	≤0.3	按照 GB/T 5750.6 测定 按照 GB/T 11911 测定 按照 HJ 700 测定 按照 HJ 776 测定	GB/T 25499
7	汞，mg/L	≤0.001	按照 GB/T 7468 测定 按照 HJ 694 测定	GB/T 25499
8	镉，mg/L	≤0.01	按照 GB/T 7471 测定 按照 GB/T 7475 测定 按照 GB/T 5750.6 测定 按照 HJ 700 测定 按照 HJ 776 测定	GB/T 25499
9	锌，mg/L	≤1.0	按照 GB/T 7475 测定 按照 GB/T 7472 测定 按照 GB/T 5750.6 测定	GB/T 25499

表 1 用于荒漠生态治理的水质要求 （续）

序号	项目	限值	测试方法	参照标准
10	铅，mg/L	≤0.2	按照 GB/T 7475 测定 按照 GB/T 5750.6 测定 按照 GB/T 7470 测定 按照 HJ 700 测定 按照 HJ 776 测定	GB/T 25499
11	六价铬，mg/L	≤0.1	按照 GB/T 7467 测定 按照 GB/T 5750.6 测定	GB/T 25499
12	砷，mg/L	≤0.05	按照 GB/T 7485 测定 按照 GB/T 5750.6 测定 按照 HJ 694 测定	GB/T 25499
13	硼，mg/L	≤1.0	按照 GB/T 5750.6 测定	GB/T 25499
14	氟化物，mg/L	≤2.0	按照 GB/T 7484 测定 按照 GB/T 7483 测定	GB/T 25499

5.2 矿井水溶解性总固体（，单位 g/L）不应大于拟治理区域 0-50cm 表层土壤体积全盐量（，单位 g/L）的 70%。土壤全盐量测定方法按 NY/T 1121.16 执行。土壤体积全盐量按下式计算：

$$S_v = S_m \times \rho \times 10^3$$

..... (1)

式中：

为土壤全盐量背景值，单位 g/kg；

为土壤容重，单位 kg/m³。

5.3 不满足 5.1 与 5.2 要求的矿井水应通过净化、调质等措施进行预处理。

5.4 严禁混入其他废水。

6 荒漠生态治理区调查与选择

6.1 背景调查

应对生态治理区基本情况背景调查，具体内容及方法按表 2 执行。

表 2 荒漠生态治理区调查内容及方法

类别	调查内容	调查方法	调查依据
自然环境现状调查	地理位置、地形地貌；近 5 年平均气温、降水量、蒸发量、日照时数、风速、无霜期；地表水系	资料收集、实地调查	按照 HJ 2.1-2016 中 5.3 规定执行
土地利用现状	土地利用类型、面积及分布	资料收集、实地调查	按照 GB/T 21010 规定执行
	土地权属、规划用途及使用年限	资料收集、问讯调查	按照 TD/T 1049—2016 中 6.2 规定执行

表 2 荒漠生态治理区调查内容及方法（续）

类别	调查内容	调查方法	调查依据
土壤质量	容重、pH 值、电导率、全盐量、重金属	资料收集、现场采样、实验室分析	按照 GB 15618 规定执行
矿井水	矿井水涌水量、水质基本指标	资料收集、现场采样、实验室分析	基本指标按照 DZ/T 0388 规定执行，特征指标按照 GB/T 25499 规定执行
地下水	补给与排泄路径及地下水流场、含水层岩性、含水层渗透性、含水层富水性、地下水埋深	资料收集、实地调查	按照 DZ/T 0388 规定执行
动植物状况	动植物种类、分布、生存状况	资料收集、实地调查	按照 LY/T 1820 规定执行
环境敏感区	生态保护红线、自然保护区、风景保护区等分布；保护对象、等级和保护要求	资料收集、实地调查、图件比对	按照 HJ 19 规定执行

6.2 荒漠生态治理区选择

6.2.1 优先选择矿区及周边荒漠地区，如采煤沉陷区、露天矿排土场等煤矿企业应修复的地区及政府指定的其他责任区。

6.2.2 应避让生态保护红线、自然保护区、基本草原、永久基本农田、地下水饮用水源保护区和重点保护野生动植物栖息地等。

6.2.3 地下水埋深小于 10 米的区域，应进行专项水文地质论证；论证认为存在盐分淋溶污染地下水风险的，不得作为生态治理区。

7 荒漠生态治理工程设计与施工

7.1 一般要求

7.1.1 应综合考虑项目区气候条件、土壤特性、区域水文地质条件及国土空间规划要求，并在设计前开展相应的可行性测试与评价。

7.1.2 应编制环境保护及水土保持专项方案，明确施工期污染防治及生态保护措施，防止对治理区及周边生态环境造成二次破坏。

7.2 荒漠生态治理工程设计

7.2.1 灌溉工程

7.2.1.1 应采用滴灌等节水灌溉方式。若选用喷灌、涌泉灌等其他灌溉方式，应进行技术经济论证，并制定针对性的土壤盐碱化防控措施。

7.2.1.2 配套或就近可用的淡水水源，满足植被初期定植、关键生长期及盐分应急淋洗。

7.2.1.3 输配水管网设计应符合节水灌溉要求，管材应耐腐蚀、抗堵塞，并设置过滤和冲洗装置。

7.2.1.4 配套建设矿井水调蓄池，其容积依据灌溉需水量和矿井水涌水量动态平衡计算确定。调蓄池建设应符合下列要求：

a) 池体采取防渗处理，防渗层渗透系数应不大于 1.0×10^{-7} cm/s；

b) 设置安全警示及隔离设施,根据干旱区域强蒸发特点,宜增设防蒸发设施;

c) 调蓄池位置与标高应满足自流灌溉或低压输水要求。

7.2.1.5 灌溉制度(包括灌溉定额、灌溉次数、灌溉周期等)应通过现场灌溉试验确定。灌溉需水量应综合平衡矿井水可供水量、淡水补给量及植物蒸腾蒸发量。

7.2.2 土壤改良

7.2.2.1 0~1 m 范围内存在连续黏土或不透水盐板层时,应通过深松、掺沙等工程措施提高土壤渗透性。

7.2.2.2 当工程区土壤盐碱化时,应按照附录 A 表 A.1 采用一种或多种改良措施;针对重度盐碱地土壤类型(土壤全盐量 $>7\text{g/kg}$, $\text{pH}>9$,土壤容重 $>1.4\text{g/cm}^3$,孔隙度 $<50\%$)应采取种植穴客土措施。

7.2.3 植被建设

7.2.3.1 植被建设应以治理区乡土植被为主,选择适应性强、耐干旱、耐盐碱、耐风蚀沙埋、防风固沙性能好的物种。引进外来植被品种按照 GB/T 14175 规定进行引种实验。

7.2.3.2 不同土壤全盐量推荐植被种类参照附录 B 的表 B.1。

7.2.3.3 植被配置应采用乔、灌、草结合的复层混交模式,种植密度应根据植物特性、立地土壤条件和灌溉水量综合确定。

7.2.4 防风固沙

7.2.4.1 防风固沙工程设计应综合考虑防护效果、工程成本、运行维护及可持续性等因素,因地制宜选择防护措施。

7.2.4.2 防风固沙措施应按照 GB/T 21141 采取生态环境友好的机械沙障、植物沙障、化学措施等措施中的一种或多种形式。

7.2.5 配套设施

7.2.5.1 应根据治理区地形条件和运行维护需要,设置必要的场区道路。道路等级及路面结构应根据运输荷载、使用频率及当地筑路材料确定,主干道宜采用砂石路面或简易硬化路面。

7.2.5.2 应根据灌溉系统、预处理设施及监测设备的用电负荷,配套建设供电设施。偏远地区不具备电网供电条件时,可采用太阳能光伏发电等可再生能源供电方式,并配置相应的储能设备。

7.2.5.3 根据工程实际需要,设置管理用房、设备库房、通讯设施、安全警示标识等辅助设施。

7.3 荒漠生态治理工程施工

7.3.1 施工准备

7.3.1.1 施工前应编制施工组织设计及专项施工方案。

7.3.1.2 应设置施工便道、临时用水用电设施,施工结束后及时恢复原貌。

7.3.2 施工组织

7.3.2.1 应制定施工安全管理制度和应急预案,明确安全管理责任人员,建立健全质量保证体系,明确质量控制点和检验标准。

7.3.2.2 应根据工程规模、气候条件及施工条件,编制施工总进度计划和分项工程进度计划,明确各工序起止时间、衔接关系及关键节点。

7.3.2.3 应建立施工协调机制，明确各施工班组、各工序之间的配合要求；涉及多家施工单位交叉作业时，应明确各方责任和接口管理要求，确保施工有序衔接。

7.3.3 施工要求

7.3.3.1 灌溉工程施工要求包括：

- a) 调蓄池建设应按照设计坐标和高程开挖，基底应平整压实；
- b) 防渗层施工应符合 7.2.1 要求，并应进行渗透系数检测；
- c) 灌溉管网施工应保证管道连接牢固、严密，经水压试验合格后方可回填；
- d) 系统安装完成后应进行调试，检查压力、流量及灌溉均匀度。

7.3.3.2 植被建设施工要求包括：

- a) 规模化种植前，宜先开展小范围种植试验，验证植物和土壤适应性，成功后再逐步推广；
- b) 种植前应进行场地平整，种植穴规格应根据植物种类及土壤条件确定；
- c) 种植季节应选择春季或秋季，种植时应分层填土、踏实，及时浇足定根水；
- d) 种植后应及时统计成活率，对死亡植株进行补植。

7.3.3.3 土壤改良工程应按照 DB65/T 4192 的要求施工。

7.3.3.4 防风固沙工程应按照 GB/T 21141 的要求施工。

8 生态环境风险防控

8.1 风险预警

8.1.1 按照 HJ 964 规定，土壤盐化划分为未盐化、轻度盐化、中度盐化、重度盐化和极重度盐化五个等级；土壤碱化划分为无碱化、轻度碱化、中度碱化、重度碱化和极重度碱化五个等级。具体划分方法见附录 C 中的表 C.1。

8.1.2 当荒漠生态治理区内的土壤盐化或土壤碱化级别较治理前恶化一个等级或以上（例如从轻度盐化恶化为中度盐化）时，应启动风险预警。

8.2 应急措施

8.2.1 当触发预警时，应根据土壤盐化、碱化情况和场地条件，参考 GB/T 42828、DB65/T 4192 采取下列单一或组合应急工程措施：

- a) 灌溉优化措施：暂停高矿化度矿井水灌溉，切换淡水与矿井水轮灌，增加灌溉频次等。
- b) 排盐工程措施：包括明沟排水、暗管排水、竖井排水、盲沟排碱等。
- c) 土壤改良措施：对地表进行绿肥、砾石覆盖，抑制土壤盐分表聚，深耕松土打破碱化板结层，施用脱硫石膏、腐植酸、盐碱土改良剂及有机肥，降低土壤碱化度。
- d) 植物改良措施：对盐胁迫受损植株采取根部隔离、营养液喷施等补救措施、更换为超耐盐盐生植物，避免区域植被群落退化。

8.2.2 应急措施完成后，应连续监测直至土壤全盐量和 pH 值恢复下降之前的状态，方可逐步恢复常规矿井水灌溉制度。

9 生态治理管护

9.1 一般要求

生态治理管护应建立长效管护机制，确保生态治理效果的持续性和稳定性。

9.2 工程管护

9.2.1 对矿井水处理设施、调蓄池、灌溉系统等主体工程及配套辅助设施进行全程管护。

9.2.2 按照工程设计和运行要求进行定期检查和维修，发现相关设施不能正常运行或损坏时应及时进行修复或替换。

9.2.3 渠系沿线、调蓄池周边、管道出水口等工程位置处应设置安全警示标志。

9.3 灌溉管理

9.3.1 灌溉设施应专人管理，取水口应设置安全锁闭设施。

9.3.2 灌溉制度（包括灌溉定额、灌溉次数、灌溉周期）应根据植物种类、生长阶段、土壤水分状况及气候条件，按 SL 13-2015 中 6.4 规定，通过灌溉试验或参照类似案例确定。

9.3.3 在无本地试验数据时，宜参照以下周期执行：

- a) 春季（3月-5月）和秋季（9月-10月）：每 10 d ~ 20 d 灌溉一次；
- b) 夏季（6月-8月）：每 7 d ~ 15 d 灌溉一次；
- c) 冬季（11月-翌年 2 月）：11 月初灌溉一次冬水，其余时间可不灌溉。

9.4 植被养护

9.4.1 养护期不应少于 2 年，养护期内应进行灌溉、施肥、病虫害防治、抚育修剪、死株清理及补植等工作。

9.4.2 对于具有经济价值的植被（如沙棘、枸杞等），应设置围栏及警示标识，加强巡查，防止人畜破坏和过度采摘，确保生态治理效果。

9.4.3 对死亡或生长不良的植株，应在适宜季节及时补植，补植苗木规格应与原植株基本一致。

9.4.4 养护期满后，植被成活率应符合设计要求。

10 监测与评估

10.1 监测

10.1.1 监测范围应覆盖高矿化度矿井水荒漠生态治理核心区、径流扩散影响区及背景对照区。矿井水确需外排全盐量按 1000mg/L 的限值要求执行。

10.1.2 监测期应持续至工程区域土壤盐分和地下水水质连续 3 年保持稳定后方可终止。

10.1.3 当监测结果显示土壤盐分累积量超过工程设计预留的安全裕度时，建设单位应停止或减少矿井水灌溉，并采取排盐、换土等措施恢复土壤质量。

10.1.4 具体监测项目、采样、监测频次和监测分析方法按照表 3 执行，并按照 HJ 8.2-2020 的附录 A 对监测原始数据、分析记录、监测报告等技术档案进行永久保存。

表 3 荒漠生态治理区监测项目与方法

监测内容	监测项目	采样	监测频次	监测分析方法
水源	流量、电导率、pH、SS、TDS、COD _{Cr} 、石油类、铁、锰、汞、六价铬、镉、铅、砷、锌、氟化物	按照 GB/T 25499 中 7.1 规定执行。	流量、电导率、pH：在线连续监测其他指标：灌溉季至少每季度一次，非灌溉季至少每半年一次。	按照 GB 20426-2006 中表 6、GB/T 25499-2010 中表 2、GB/T 18921-2019 中表 2 规定执行
土壤 ^a	容重、pH、电导率、全盐量、重金属	根据可能影响的深度适当调整，以 0~50cm 土壤为重点采样层；至少每公顷不少于 3 个采样点分层采样，以加权平均值作为计算依据，监测点布设与采样分布按照 HJ 25.2-2019 中 6.2 和 7.1 规定执行；土壤本底含盐量空间变异较大的区域，应取 75%分位数而非平均值作为计算基准。	每年至少二次，春季一次，秋季一次	按照 GB 15618-2018 中 7.2 规定执行
地下水	常规监测指标应包括 HJ 164-2020 中表 F.1 煤炭行业的监测项目，特征指标应包括 GB/T 25499 中的 pH、电导率、溶解性总固体指标	按照 HJ 164 规定，灌溉面积超过 1000 亩的工程，应在治理区下游方向布设不少于 3 个监测井（呈扇形分布），上游方向布设不少于 1 个背景监测井。对于灌溉面积不足 1000 亩的工程，可适当放宽，但下游至少应有 1 个监测井。采样方法按照 DZ/T 0388-2021 中的 7.3 规定执行。	按照 DZ/T0388-2021 中 6.1-6.4 规定执行	按照 HJ/T 164 中 8.2 规定执行
植物群落	植物种类、密度、成活率、植物多样性、植被盖度、生物量	按照 HJ 1170-2021 中 7.1 和 7.2 规定执行。	每年植物生长季不少于 1 次	按照 HJ 1170-2021 中 9.3、9.5、9.6 规定执行
a) 当土壤本底含盐量低于 3 g/kg 时，矿井水全盐量不应超过 1000 mg/L。				

10.2 评估

10.2.1 环境质量跟踪评估。应由工程建设单位负责组织，每 3~5 年开展一次环境质量跟踪评估，重点评估土壤盐分变化、地下水水质变化、植物群落生长情况：

- 土壤环境质量评价应按照 GB 15618-2018 中表 1 和 DB65/T 4192 进行盐碱化程度分析，确定土壤是否存在次生盐渍化等环境风险。
- 地下水环境质量评价应按照 GB/T 14848-2017 中 6.2 进行风险值筛选，确定地下水环境是否存在风险。
- 植被质量评价应按照 HJ 1170 进行，防范植被群落出现规模性退化。

10.2.2 工程效益评估。应按照 LY/T 3257 进行生态、社会、经济效益评估。

附 录 A
(资料性)
荒漠生态治理工程土壤改良措施

荒漠生态治理区存在土壤盐碱化时，土壤改良措施见表 A. 1。

表 A. 1 土壤改良措施

类型	具体措施
工程改良	灌水洗盐
	暗管排盐
	开沟整地
	种植穴客土 ^a
生物改良	种植吸盐植物
	施用微生物肥料
化学改良	钙质改良剂
	酸性降解改良剂
	有机物料改良
注：引自 DB 65/T 4192。	

附 录 B
(资料性)
荒漠生态治理工程植被建设推荐种类

荒漠生态治理工程中，植被建设推荐种类见表 B. 1。

表 B. 1 不同土壤全盐量条件下推荐植被种类

土壤全盐量（g/kg）	推荐植被种类	形态特征
< 3	沙枣、花棒、沙棘	乔木/灌木
≥3，< 7	胡杨、新麦草、枸杞、芦苇	乔木/灌木/草本
≥7	梭梭、怪柳、白刺、碱蓬、盐爪爪、盐穗木	灌木/草本

附 录 C
(资料性)
土壤盐化、碱化分级标准

土壤盐化、碱化分级标准见表 C.1。

表 C.1 土壤盐化、碱化分级标准

盐化分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	碱化分级	土壤 pH 值
未盐化	$SSC < 2$	无碱化	$5.5 \leq pH < 8.5$
轻度盐化	$2 \leq SSC < 3$	轻度碱化	$8.5 \leq pH < 9.0$
中度盐化	$3 \leq SSC < 5$	中度碱化	$9.0 \leq pH < 9.5$
重度盐化	$5 \leq SSC < 10$	重度碱化	$9.5 \leq pH < 10.0$
极重度盐化	$SSC \geq 10$	极重度碱化	$pH \geq 10.0$
注：引自 HJ 964-2018，土壤含盐量分级参照附录 D 的表 D.1 中干旱、半荒漠和荒漠地区，土壤碱化分级为附录 D 的表 D.2。			