



江苏省地方标准

DB32/T 4517—2023

滨海盐碱地暗管排盐改良技术规程

Code of practice of subsurface pipe salt drainage for amending
saline-alkali land in coastal region

2023-07-25 发布

2023-08-25 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

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。

本文件由江苏省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：中国科学院南京土壤研究所、河海大学、江苏省耕地质量与农业环境保护站、江苏省沿海土地资源发展有限公司、清华苏州环境创新研究院、江苏省沿海开发(东台)有限公司。

本文件主要起草人：姚荣江、王相平、杨劲松、邵孝侯、王绪奎、王丽慧、韩建均、谢文萍、张新、洪剑陵、尚辉、彭昊、万正茂。

滨海盐碱地暗管排盐改良技术规程

1 范围

本文件规定了滨海盐碱地暗管排盐改良技术所涉及的环境调查、规划设计、工程实施、土壤改良与运行管理等要求。

本文件适用于滨海重度盐碱地和盐土改良。

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 5084—2021 农田灌溉水质标准
- GB/T 13663.2—2018 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第2部分:管材
- GB/T 19647—2005 农田排水用塑料单壁波纹管
- GB 51096—2015 风力发电场设计规范
- JC/T 2074 烟气脱硫石膏
- NY/T 395—2000 农田土壤环境质量监测技术规范
- SL 109—2015 农田排水试验规范
- SL 540—2011 光伏提水工程技术规范
- TD/T 1043.2—2013 暗管改良盐碱地技术规程 第2部分:规划设计与施工

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

滨海盐碱地 **saline-alkali land in coastal region**

滨海的沙质或淤泥质海岸立地,表层或耕作层土壤含盐量通常大于0.1%,影响植物正常生长,使其生产功能和景观功能受损的土地。

3.2

重度盐碱地 **heavy saline-alkali land**

表层或耕作层土壤可溶性氯化物盐含量大于0.4%且不高于0.6%,或可溶性氯化物—硫酸盐含量大于0.4%且不高于1.0%的盐化土壤。

3.3

盐土 **saline land**

表层或耕作层土壤可溶性氯化物盐含量大于0.6%,或土壤可溶性氯化物—硫酸盐含量大于1.0%的土壤。

3.4

地下水临界埋深 **critical depth of groundwater**

在蒸发最强烈的季节,土壤表层不表现出积盐现象的最浅地下水埋藏深度。

[来源:TD/T 1043.2—2013,3.4,有修改]

3.5

强排泵站 forced drainage pumping station

当集水管的水分和盐分不能通过自流方式排出时,在集水管末端建设蓄水池,并通过抽水的方式将改良区的水分和盐分强行排出的设施。

3.6

暗管系统 subsurface pipe system

由吸水管、集水管、检查井、强排泵站及自动控水位装置等组成的排水排盐系统。

3.7

暗管排盐 subsurface pipe salt drainage

依据水盐运移规律,利用暗管排出土壤中多余的水分和盐分,将地下水位控制在临界埋深以下的排水排盐方法。

3.8

吸水管 suction pipe

管壁上有进水孔或管节间有缝隙,直接收集土壤中多余的水分和盐分并排到集水管或排水沟中的管道。

[来源:TD/T 1043.2—2013,3.5,有修改]

3.9

集水管 collecting pipe

用于汇集吸水管中的水分和盐分,并通过自流或强排措施将多余的水分和盐分排出的管道。

[来源:TD/T 1043.2—2013,3.6,有修改]

3.10

滤料 filter material

用于隔断土壤与管材的直接接触,防止孔缝淤堵并包围在吸水管外的透水性材料。

3.11

粒径级配 particle size composition

由不同粒度组成的散状物料中各级粒度所占总量的百分数。

3.12

暗管坡降 slope of pipe

吸水管或集水管的起始端与末端的高差与其之间水平距离之比。

3.13

暗管埋深 depth of subsurface pipe

吸水管或集水管中心线与地面之间的平均垂直距离。

[来源:TD/T 1043.2—2013,3.9,有修改]

3.14

暗管间距 spacing of subsurface pipe

两条相邻同级平行吸水管中心线之间的距离。

[来源:TD/T 1043.2—2013,3.10,有修改]

3.15

检查井 water inspecting well

设在吸水管与集水管接口处,用于检查暗管运行状况的竖井。

[来源:TD/T 1043.2—2013,3.7,有修改]

4 环境调查

4.1 气象

收集暗管改良区或周边气象站的历年气象数据,主要包括降雨量、蒸发量、气温、湿度、辐射、风速等要素。

4.2 地形

详细调查改良区及其周边的地形地貌,绘制比例尺 1:2 000~1:5 000 的地形图。

4.3 土壤

4.3.1 土壤剖面调查

土体构型(土壤层次数量、排列、厚度)、不透水层数量、深度和厚度。

4.3.2 土壤样品采集

在暗管改良区采集代表性样点的剖面土壤样品,分别采集扰动土壤和原状土壤,测定土壤理化性质。或根据需要,按照 NY/T 395—2000 中 4.4.3 的要求进行,样品记录表格符合附录 A 的要求。

4.3.3 土壤理化性质测定

测定土壤容重、孔隙度、颗粒组成、渗透系数、盐分含量与离子组成、pH、钠离子饱和度等。

4.4 水利

详细调查改良区各级(干、支、斗、农、毛)沟渠的分布状况,以及水工建筑的配套状况。

4.5 水文

搜集改良区及其周边区域的地表水系、地下水系历年相关资料,调查地表水水质、水量、水位及其季节性变化特征,地下水水位、流向、流速、临界埋深、不透水层埋深、厚度等水文地质资料。

5 规划设计

5.1 一般规定

5.1.1 施工区水利条件

暗管规划设计应与滨海地区原有的灌排条件结合,充分利用灌溉淋洗土壤盐分以及利用排水沟将暗管汇集的水分和盐分排出。

5.1.2 水泵站电力配套设施

对不具备通电条件的泵站,可设计风力发电或太阳能发电装置,风力发电装置应按照 GB 51096—2015 中第 4 章的规定进行设计,太阳能发电装置应按照 SL 540—2011 中 4.6 的规定进行设计。

5.2 暗管及滤料材质

5.2.1 暗管材质

吸水管应选用聚乙烯材质波纹管。吸水管选择的具体要求应符合 GB/T 13663.2—2018 中 6.3 的规定,进水口规格选择符合 GB/T 19647—2005 中 5.3 的规定,集水管直径选用符合 TD/T 1043.2—2013 中 5.6 的规定。

5.2.2 滤料规定

外包滤料应具备较大的人渗及过滤能力,参照附录 B 中的粒径级配确定滤料材料,滤料材料的稳定入渗系数应控制在土壤的 10 倍以上。滤料应选择耐酸、耐碱、对农作物无害、对环境无污染的材料。对于黏土质地或含有夹黏层的土壤剖面,优先选用砂石滤料,厚度一般不低于 10 cm;对于砂土或壤土质地的土壤剖面,可选用人工合成外包滤料;具体参数应符合 TD/T 1043.2—2013 中 5.6.2 的规定。

5.3 暗管参数设计

5.3.1 暗管管径

吸水管和集水管的直径选择应根据排水流量进行计算选取,参数符合 TD/T 1043.2—2013 中 4.3.3 的规定,吸水管不小于 70 mm,集水管不小于 200 mm。

5.3.2 暗管方向

吸水管应沿着地下水流相垂直的方向布设,两者夹角不宜小于 45°,不同的吸水管应相互平行。集水管的方向应与吸水管垂直,见附录 C。

5.3.3 暗管坡降

吸水管坡降在 0.8‰~1.2‰ 之间,集水管坡降在 0.6‰~1‰ 之间。

5.3.4 暗管埋深

依据 SL 109—2015 中 4.3 规定,黏质土壤暗管埋深在 1.2 m~1.5 m,壤质和砂质土壤暗管埋深在 1.4 m~1.7 m。

5.3.5 暗管间距

黏质土壤暗管间距在 20 m~35 m,壤质和砂质土壤暗管间距 30 m~50 m。

5.4 附属设施规定

5.4.1 检查井

在吸水管与集水管接口处布设检查井,相邻检查井间距 100 m~150 m,检查井直径以 80 cm~100 cm 为宜,深度根据集水管埋深确定,检查井底部低于管口 20 cm,井口应露出地面不少于 40 cm。

5.4.2 排水泵站

排水泵站布设在集水管的末端,水泵每次的运行时间不应小于 30 min。

5.4.3 蓄水设施

汇集集水管中含盐排出水并通过泵站排出改良区的设施,根据排水面积、水泵功率、集水井大小等确定蓄水容积。

5.4.4 自动水位控制系统

排水泵站设置自动水位控制系统。当水位达到指定高度时,水泵自动启动进行排水,水位应控制在 SL 109—2015 中 4.3.1 规定的地下水临界深度。

5.4.5 排水系统

排水系统可保留到斗沟,泵站应尽量靠近排水沟。

6 工程实施

6.1 施工准备

6.1.1 施工方案

结合前期基础数据调查,制定详细的施工方案。施工方案应符合 TD/T 1043.2—2013 中 6.1.2 的规定。

6.1.2 物资配备

配备(吸水管或预包滤料吸水管、集水管和混凝土套管)管材、砂石滤料、抖料机、铺管机、激光坡度仪、挖掘机等。

6.1.3 施工时间

农闲和地下水位较低的季节,宜选春秋季节。

6.2 吸水管铺设

6.2.1 定点

暗管铺设前应选取坐标原点,通过原点和激光坡度仪确定吸水管和集水管的位置及坡降。

6.2.2 铺管

利用开沟铺管机按照设定的方向、深度和坡度进行开沟。将吸水管放入沟内,施工过程中保证吸水管没有垂直性弯曲或挤压;利用无沟铺管机进行铺管时,采用预包滤料吸水管,按照设定的方向、深度和坡度进行破土、下管等一次成型。吸水管的高度误差应小于 2 cm。

6.2.3 放置滤料

吸水管放入沟中后,将提前准备好的滤料放入吸水管周围,滤料应均匀放入,所有吸水管被滤料包裹并与土壤隔离,滤料包裹厚度不小于设计值。

6.2.4 回填

在滤料放置之后,将开沟过程中挖出来的土回填沟内,每次回填土层 20 cm~40 cm,压实后再次回

填压实。

6.2.5 接口

吸水管较低的一侧通过三通与集水管或检查井相连。

6.3 集水管铺设

6.3.1 前期步骤

按 6.2.1、6.2.2 执行。

6.3.2 接口

吸水管管口应高于集水管 15 cm~20 cm。

6.3.3 连接泵站

集水管最末端(最低端)预留接口,与泵站相连。

6.4 检查井安装

检查井的建设包括开挖操作平台、安装预制水泥管、连接暗管、回填等步骤,符合 TD/T 1043.2—2013 中 6.2.2 的规定。

6.5 蓄水设施建设

蓄水设施内部及底部应做好防渗措施,预留出水泵、排水管、水位自动控制系统的孔洞,同时预留带盖子的观测口;蓄水池容积应考虑汇水面积、汇水速度和排水速率。

6.6 工程验收

工程验收步骤符合 TD/T 1043.2—2013 中 6.3 的规定。

7 土壤改良与运行管理

7.1 土壤改良

7.1.1 土地精平

根据改良区地形,利用激光精平机进行土地平整,地块内高程差小于 5 cm。

7.1.2 土壤处理

将土地耕翻,随耕翻施入秸秆、稻壳等有机物料,耕翻和旋耕深度 20 cm~25 cm;对于质地黏重的土壤,采用粉垄机将有机物料与 40 cm~60 cm 深度土壤掺拌。

土壤 pH 大于 8.5 时应同时施用石膏或脱硫石膏,施用量参考附录 D。脱硫石膏质量符合 JC/T 2074 的要求。

7.2 灌排管理

7.2.1 淋洗需水量

当降雨和灌溉不能满足土壤盐分淋洗的需求,按照 TD/T 1043.2—2013 中 4.3.4 的规定确定淋洗需

水量。

7.2.2 灌溉洗盐水质

利用改良区周边地表和地下咸水、微咸水、淡水进行梯次灌溉洗盐。根据土壤控盐目标值确定灌溉水矿化度的阈值指标, $EC_w \leq 1.5 \times TDS$ 。 EC_w 为灌溉水允许的最大电导率(dS/m), TDS 为土壤控盐目标值(g/kg)。对于重度盐碱地,采用咸水、微咸水、淡水梯次灌溉洗盐;对于中轻度盐碱地,采用微咸水、淡水梯次灌溉洗盐。灌溉洗盐水质满足 GB 5084—2021 中 4.1.2 的规定。

7.2.3 排水管理

利用原有农田排水设施,泵站排水出口与原有排水设施相连。

7.3 检查井、泵站定期监测

运行期内,检查井每月监测一次,泵站每周监测一次。

7.4 排水水质监测

每周采集排水水样并测定其矿化度,在灌溉期间增加采样频率为 2d/次。

7.5 土壤含盐量监测

每月采集改良区土壤剖面样品,测定土壤盐分含量。

7.6 维护

7.6.1 维护要求

系统维护应以设计规程为依据,保障暗管未被泥沙淤堵,泵站等附属设施运行良好。

7.6.2 检查周期

暗管运行前半年不定期进行检测。正常运行后,1 年~2 年检修一次。

7.6.3 设施检查与处置

定期加固泵站向排水沟排水处土壤,检查风力、太阳能发电系统。及时清除泵站、检查井、暗管中的淤泥。如遇暗管排水量突然减少的情况,应在各个检查井进行排查,找出淤堵地段,利用高压水枪进行清淤。

附 录 A
(规范性)
土壤样品采集信息

在野外做好对样品性质、位置和所处环境的记录,统一使用标准的土壤样品采集记录表(见表 A.1),并对采样地点进行标记和照片记录;记录卡应在采样现场用 2H(3H)铅笔填写,内容应真实、正确、齐全,字迹工整,不应重抄或涂改,发现记录有误,可将原记录划去,在其右上方填上正确的信息。

表 A.1 土壤样品采集记录表

地点	省(市) 县(市、区) 镇(乡) 村		
剖面		站点	
日期	年 月 日	记录人	
经度(度分秒)		纬度(度分秒)	
高程(米)		天气情况	
土地利用类型	耕地:水电 <input type="checkbox"/> 水浇地 <input type="checkbox"/> 旱地 <input type="checkbox"/> 园地:果园 <input type="checkbox"/> 茶园 <input type="checkbox"/> 其他园地 <input type="checkbox"/> 林地:有林地 <input type="checkbox"/> 灌木林地 <input type="checkbox"/> 其他林地 <input type="checkbox"/> 草地:天然牧草地 <input type="checkbox"/> 人工牧草地 <input type="checkbox"/> 其他草地 <input type="checkbox"/> 其他土地:空闲地 <input type="checkbox"/> 荒地 <input type="checkbox"/> 其他()		
采样点地理位置草图			
样品特征描述			
备注			

附 录 B

(资料性)

外包滤料粒径

土壤有效粒径为土壤粒径级配曲线上相应于过筛累计百分数为60%土壤粒径;外包滤料粒径 d'_n 为外包滤料级配曲线上相应于过筛累计百分数为 $n\%$ 的滤料粒径。

表 B.1 土壤有效粒径与外包滤料粒径关系表

单位为毫米

土壤有效粒径 d_{60}	外包滤料粒径级配 d'_n					
	d'_0	d'_5	d'_{10}	d'_{30}	d'_{60}	d'_{100}
0.02~0.05	0.074~0.59	0.3	0.33~2.5	0.81~8.7	2~10	9.52~38.1
0.05~0.1	0.074~0.59	0.3	0.38~3	1.07~10.4	3~12	9.52~38.1
0.1~0.25	0.074~0.59	0.3	0.4~3.8	1.3~13.1	4~15	9.52~38.1
0.25~1	0.074~0.59	0.3	0.42~5	1.45~17.3	5~20	9.52~38.1
注：当测得土壤有效粒径 d_{60} 介于 0.02 mm~0.05 mm,即土壤粒径级配曲线上相应于过筛累计百分数为60%的滤料粒径 0.02 mm~0.05 mm,则要求砂石滤料粒径级配曲线上相应于过筛累计百分数为5%的滤料粒径 0.3 mm,过筛累计百分数为10%的滤料粒径 0.33 mm~2.5 mm,过筛累计百分数为30%的滤料粒径 0.81 mm~8.7 mm,过筛累计百分数为60%的滤料粒径 2 mm~10 mm,过筛累计百分数为100%的滤料粒径 9.52 mm~38.1 mm。						

附 录 C
(资料性)

暗管排水排盐系统布置方式与截面图

图 C.1 给出了暗管排水排盐系统布置方式与截面图。

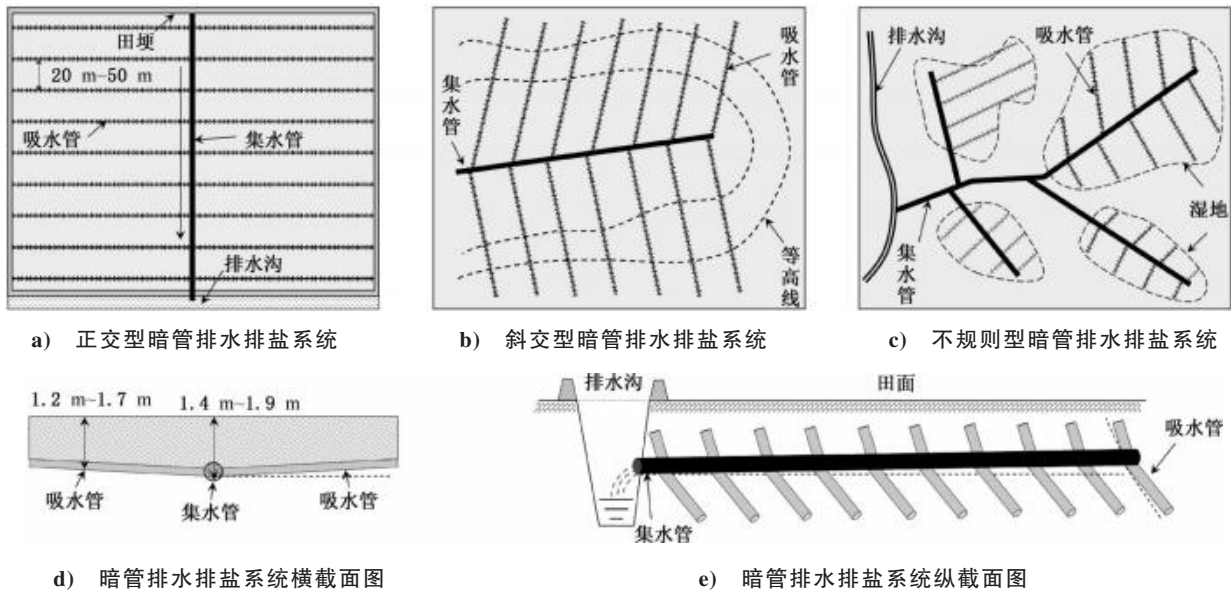


图 C.1 暗管排水排盐系统布置方式与截面图

附 录 D
(资料性)
石膏需要量

土壤质地根据砂粒、粉粒和黏粒含量,可分为砂土、粉砂、壤土、黏壤和黏土,表 D.1 给出了不同质地土壤对应不同等级 pH 所需石膏用量。

表 D.1 石膏需要量 GR 推荐值

单位为吨每公顷

pH	质地				
	砂土	粉砂	壤土	黏壤	黏土
7.0~8.0	<1.2	1.2~2.4	2.4~3.6	3.6~4.8	4.8~6.0
>8.0~8.5	1.2~3.6	3.6~7.2	7.2~10.8	10.8~14.4	14.4~18.0
>8.5~9.0	3.6~6.0	6.0~12.0	12.0~18.0	18.0~24.0	24.0~30.0
>9.0~10.0	6.0~8.4	8.4~16.8	16.8~25.2	25.2~33.6	33.6~42.0
>10.0	>8.4	>16.8	>25.2	>33.6	>42.0

参 考 文 献

- [1] LY/T 1271—1999 森林植物与森林枯枝落叶层全氮、磷、钾、钠、钙、镁的测定
 - [2] SL/T 4—2020 农田排水工程技术规范
 - [3] TD/T 1043.1—2013 暗管改良盐碱地技术规程 第1部分:土壤调查
-