

河套灌区盐碱地暗管排水工程施工及管理 技术规程

Construction and management standards of underground pipe drainage
saline-alkali land improvement project in Hetao irrigation district
of Inner Mongolia

2023-01-28 发布

2023-02-28 实施

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。

本文件由内蒙古自治区农牧厅提出。

本文件由内蒙古自治区农业标准化委员会（SAM/TC 20）归口。

本文件起草单位：内蒙古恒源水利工程有限公司、内蒙古农业大学、内蒙古师范大学。

本文件主要起草人：胡文明、杨树青、张万锋、史海滨、胡玲玲、王文旭、鄂继芳、王伟、郭富强、苗庆丰。

河套灌区盐碱地暗管排水工程施工及管理技术规程

1 范围

本文件规定了内蒙古河套灌区盐碱地暗管排水工程的工程施工、运行维护与管理的技术要求。

本文件适用于内蒙古沿黄灌区地下水位较高的中重度盐碱地，利用暗管排水排盐技术进行土壤盐渍化改良。

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/T 50288 灌溉与排水工程设计标准

SL/T 4 农田排水工程技术规范

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

临界地下水埋深 critical groundwater depth

在蒸发最强烈的季节，土壤表层不表现出明显积盐的最浅地下水埋藏深度。

3.2

暗管系统 subsurface pipe system

由吸水管、集水管、检查井、排水泵站及自动控水位装置等组成的排水系统。

3.3

暗管排水 subsurface pipe drainage

利用暗管排出土壤中多余的水分和盐分、将地下水位控制在一定深度的排水方法。

3.4

集水管 water collecting pipe

用于收集和输送吸水管中水的管道。

3.5

滤料 filter material

包裹在吸水管外的透水性过滤材料。

3.6

暗管间距 spacing of subsurface pipe

两吸水管中心线的直线距离。

3.7

暗管始端 beginning of subsurface pipe

暗管的出水口端,也是开沟铺管机作业的起始端。

3.8

暗管末端 end of subsurface pipe

相对于暗管的始端,也是开沟铺管机作业的结束端。

3.9

暗管坡降 slope of pipe

暗管起始端与末端的高差与其之间水平距离之比。

4 基础资料调查

4.1 地形地貌调查

调查暗管工程区及周边区域的地形地貌特性,绘制地形图。

4.2 土壤样品采集与处理

在暗管排水工程区采样,取表层扰动土壤样品和剖面原状土壤样品,分别测定土壤理化性状。

测定项目:土壤质地、颗粒级配、团聚体、容重、pH 值、入渗系数、土壤盐含量及离子组成。

4.3 水文调查

调查暗管排水工程区地下水埋深及动态变化特征,分析地下水流速、流向等指标,调查灌溉水、地下水的矿化度及动态变化特征。

4.4 气象调查

调查暗管排水工程区降雨量、蒸发量、极温、最大冻土深度等气象要素。

4.5 水利基础设施调查

调查暗管排水工程区灌排渠系现状及水工建筑物的分布。

确定暗管排水工程区的排水方式。

5 暗管排水工程施工

5.1 准备阶段

5.1.1 施工组织机构

根据计划改良盐碱地的面积规模，合理安排暗管排水工程施工组织机构，根据实际情况调度施工班组。

5.1.2 施工方案

施工单位根据项目进度安排，组织制定施工方案，报建设单位。

实际施工中，需调整规划设计，应与工程设计规划单位共同研究决定。

5.1.3 施工现场准备

施工前应备好物料等准备工作，施工现场应三通一平。盐碱地改良工程施工时，应对施工人员进行培训。施工期宜在秋收之后、秋浇之前，且地下水位较低的时期。

5.2 施工阶段

5.2.1 铺管

管道施工前，按照工程设计在田间标定管线方向及标志物。沿暗管铺设设计方向，平整管线线路。

田块内建造固定的基准点并进行测量；从吸水管的起端开始到末端设置标桩，并放线；标出在二级明沟汇入口处的田面高程（标志在标桩上）；抽干或排除地面积水。综合考虑当地土壤质地、施工条件以及社会人文环境等因素。

5.2.2 暗管外包及加工成型

暗管外包加工采用先进的激光技术进行机械化包裹，省力省工，外包料包裹均匀、经久耐用，且包裹厚度可调，其成品相较于手工包裹的暗管对当地土壤更具适应性。

暗管铺设宜采用专门的开沟铺管机施工，开沟铺管机通过激光制导仪自动控制，按照设计要求将暗管埋设到要求深度。通过对地坡坡度、管末端高程和铺管距离的测定和计算，确定暗管管首的高程。

5.2.3 开挖起始坑

采用从“开沟-铺管”一体化施工机械-链条式开沟铺管机，使得开沟、铺管、敷砂一次完成；铺管精确，运用激光系统控制铺设，降低施工难度；施工效率高，成本低；开挖宽度窄，对原土的扰动小。

5.2.4 下管及铺设

在田间安放标杆呈直线排列；计算田面高程以下的管道埋深和激光杆伸长度；开沟铺管机开挖起始坑，快速降下管箱。供应砂砾料；间隔5 m对管道高程进行一次控制性检查，并控制管道和滤料的损耗。

严格控制铺设暗管的顺直度，保证排水顺畅。暗管末端的管口应密封埋入地下。

多级暗管铺设时，应先铺集水管，再铺设吸水管。

铺设暗管以保证管体稳定、顺直为原则，保持管箱始终处于水平状态，严谨上下晃动。

暗管排水工程的外部滤料选择及施工可根据TD/T 1043.2-2013条目中5.6执行。

5.2.5 土方回填

管沟回填应采用专业合沟机回填，利用机械一体化铺管-回填的技术。

管沟回填土应分层踏实，不应用淤泥回填，并宜将原耕作土回填在表层，且略高于地面，可保证降雨或灌溉后不会出现较大的沉降。暗管铺设从开挖至回填应在无雨日连续完成。

5.2.6 暗管功能检查

对排水设施安装进行检查。检查是否所有的集水管和吸水管均可排水，是否不出水或仅少量出水，核实排水管的纵坡是否正确。否则，应修理好纵坡不合格的部位。

检查集水井中是否堆积淤泥。

5.2.7 暗管铺设施工质量控制

暗管铺设工程施工质量控制指标主要是暗管铺设高程、铺设坡度、暗管高程起伏度、砂滤料厚度等。

暗管高程：暗管始端铺设的施工高程与设计高程偏差在 ± 5 cm为合格；

暗管坡度：排水管施工最大可容许偏离设计坡度 $\pm 10\%$ ；

暗管高程起伏度：暗管铺设过程中，暗管高程波动范围不应超过管径的 $1/2$ ；

砂滤料厚度：砂滤料应均匀包裹暗管，厚度一般在 $6\text{ mm}\sim 8\text{ mm}$ 之间，具体按照规划设计而定。

6 运行维护与管理

6.1 运行维护

6.1.1 维护主体

暗管排水工程投入运行前，应确定后期管护主体机构，组建项目管理团队，组织机构责权明确，协调项目区各实施主体的衔接配合、以及相关政策落实工作。落实管理经费，制定切实可行的管理规章和工程维修养护制度，并对技术人员进行岗前培训和岗位考核。

暗管排水系统建成后应组织专人管理，将沟、渠、路、林、管统一管理，严防人为堵塞破坏。

6.1.2 维护内容

暗管排水工程维护内容应包括经常性与季节性的修整、临时性的抢修、改碱效果的监测和必要的试验工作。暗管排水工程维护应按照设计标准要求开展。

6.1.3 维护周期

在运行初期应沿管线经常巡视，正常运行后可减少监测次数。发现凹坑应及时填平每年定期检修一次。对于暗管出流量明显减少或砂含量明显增多的管道，应查找原因，及时处理。

在清洗暗管时，应注意尽量减少清洗软管插入暗管的次数。暗管排水流量骤减时，应对各个检查井进行排查，找出淤堵地段，淤积严重时应组织人工用机泵对暗管进行冲洗，确保排水通畅。

6.1.4 检查井维护

检查井若有淤泥排出，应尽快清除检查井里的淤泥，并检查是否有因高地下水位形成的障碍，并加深明沟或重新安排暗管出水口。

检查井在运行期间，应记录其出水量和含沙量，发现异常，立即查找原因并处理。及时清除检查井中的淤泥，定期加固排水管口处土壤，防止坍塌。

6.2 运行管理

维护主体应根据当地气候条件和不同作物各生育期的耐盐碱能力，制定正常运行管理维护方案，并随时监测气候变化、水旱情、土壤墒情和土壤水盐变化情况，及时调整暗管排水工程及配套工程，充分发挥暗管排水工程的整体效益。

内蒙古沿黄地区应逐渐实行暗管排水工程系统优化运行调控，并与当地灌溉工程相结合，进行联合调度运行。

6.3 暗管排水工程监测

6.3.1 监测项目

在项目区域设置地下水观测井，监测项目区域地下水位、超过暗管的相对高度及地下水电导率。

在暗管排水工程区，监测暗管埋深内和暗管以下的土壤电导率

在整个暗管排水工程系统控制范围内，监测灌溉水矿化度、暗管排泄水的排水量及其矿化度。

监测暗管排水系统计划控制面积，及系统实际影响的面积。

监测项目区降水量及其他气象指标。

6.3.2 暗管排水工程改良效果监测

暗管排水工程运行的改良效果监测应包括土壤水盐平衡，且每年至少进行2~3次的改良效果监测。监测应选取代表性区域开展，且应选择固定观测点。

鼓励应用基于无线遥感网络技术等现代信息技术进行长期自动系统监测。

6.3.3 暗管排水工程影响监测

暗管排水工程改良盐碱地影响的监测应包括监测地下水位和土壤电导率

采集暗管排水工程区地下水、灌溉水和排泄水样品，并计算排水率是否达到设计要求，监测三者矿化度、pH值，每年至少3次。采集暗管排水工程区土壤样品，监测土壤电导率、pH值和含盐量，每年至少监测1次。