ICS XXXXXXX

CCS XXXX

DBXX

巴彦淖尔市地方标准

DBXX/TXXX—XXXX

明渠超声波测流工程技术规范

|  |
| --- |
| （修订稿） |
|  |

2024-XX-XX发布 2024 - XX- XX实施

巴彦淖尔市市场监督管理局 发布

目 次

DB/TXXXX—XXXX

[目 次 I](#_Toc30051)

[前 言 II](#_Toc32701)

[1 范围 1](#_Toc28828)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc5737)

[3 术语和定义 1](#_Toc818)

[4 工程规划 2](#_Toc3067)

[4.1 一般规定 2](#_Toc1829)

[4.2 工程级别 3](#_Toc3146)

[4.3 基本资料 3](#_Toc13151)

[4.4 技术要求 3](#_Toc2883)

[5 工程设计 3](#_Toc2592)

[5.1 一般规定 3](#_Toc28705)

[5.2 设备选型 4](#_Toc29636)

[5.3 性能要求 4](#_Toc28568)

[5.4 工程布局设计 4](#_Toc12500)

[6 建设安装 5](#_Toc13353)

[7 运行管理 5](#_Toc25982)

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由内蒙古河套灌区水利发展中心提出。

本文件由巴彦淖尔市水利局归口。

本文件起草单位：中国水利水电科学研究院、内蒙古河套灌区水利发展中心。

本文件主要起草人：吴文勇、李根东、高黎辉、张广明、苏小飞、徐宏伟、李子明、胡雅琪、关丽罡 范泽华、周有文 王会永、马蒙、武剑微、王宏冰、孙喆、王俪钧、杨智渊、刘静、张海军、吴立实、闫晋阳、裴文武、薛富平、韩文光、梁勇、任其智。

DB/TXXXX—XXXX

明渠超声波测流工程技术规范

1. 范围

本文件规定了明渠超声波测流工程的技术要求。

本文件适用于引黄灌溉明渠超声波测流工程。包括新建、扩建或改建的引黄灌溉明渠超声波测流工程规划、设计、施工和运行管理。

1. 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。

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1004-04 流量计量名词术语及定义

GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

DB 1508/T 137 水利信息资源目录与元数据规范

GB/T 28714 取水计量技术导则

T/CIDA 0018-2023《灌区农业用水计量率定技术规程》

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



明渠超声波测流设备 Measurement equipments using ultrasonic flowmeters

采用超声波时差法原理测定明渠流量的工程，主要工程类型包括超声波测流箱、超声波测流槽、超声波测流柱等。

明渠超声波测流工程 Flow measurement projects using ultrasonic flowmeters

由明渠测流进水过渡段、超声波测流设备、出水过渡段三部分组成的测流系统。

超声波测流箱 Measurement boxes using ultrasonic flowmeters

两侧立面安装超声波测流系统的箱体。



超声波测流槽 Measurement flumes using ultrasonic flowmeters

两侧立面安装超声波测流系统的槽体。



超声波测流柱 Measurement Columns Using Ultrasonic Flowmeters

安装超声波测流系统的柱体,分为前柱和后柱。

侧向进水 Lateral inflow

分水渠道水流方向与上级渠道水流方向的角度为90°或接近于90°。

正向进水 Forward inflow

分水渠道水流方向与上级渠道水流方向的角度为0°或接近于0°。

明渠测控协同设备 Coordinated equipment with front control and back water measurement for open channel

自动控制分水闸和超声波测流设备前后分体安装、一体测控的集成系统。

明渠测控一体设备 Integrated equipment with front water measurement and back control for open channel

超声波测流设备和自动控制分水闸前后一体安装、一体测控的集成系统。

明渠闸门自动化改造 Automation Transformation of channel gate

对手动闸门安装电动启闭控制系统实现闸门运行的自动化和信息化。

嵌入式安装  Embedded installment

将明渠超声波测流设备嵌入明渠矩形测流渠段防渗结构，使设备流道内侧立面和渠底与渠道内壁在同一平面或接近于同一平面。

渠上式安装 Installment on channels

将明渠超声波测流设备安装在明渠矩形测流渠段，设备流道内侧立面凸出于渠道内壁。

1. 工程规划
   1. 一般规定
      1. 应符合当地农田水利发展规划要求，与现状灌溉排水渠系、水利工程、闸控设备等基础设施相协调。
      2. 遵循总体规划、分布实施的原则。
      3. 工程布局应有利于渠道测流段形成稳定流态，提高测量精度。
      4. 引黄灌区超声波测流工程布置应有利于减少泥沙淤积、漂浮物通过。
      5. 引黄灌区超声波测流工程布置应便于施工，便于运行维护。
   2. 工程级别

明渠超声波测流工程级别分为一等、二等和三等，详见表1。

表1 明渠测流工程级别

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 渠道级别 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 渠道设计流量Q(m3/s) | Q≤5 | 20＞Q≥5 | 100＞Q≥20 |

* 1. 基本资料
     1. 宜收集渠道水源泥沙含量、运行最大流量、运行最小流量、设计流量等资料。
     2. 应收集渠道控制灌溉面积、灌水率、设计水位、比降、底宽、渠深、边坡等设计资料或竣工资料。
     3. 应收集渠道分水口与上级渠道的工程布置资料以及正向进水、侧向进水等分水方式资料
     4. 应收集渠道防渗工程类型、防渗结构等工程资料。
  2. 技术要求
     1. 宜按照灌溉管理单元整体规划渠道超声波测流工程。
     2. 不同管理主体输配水交接断面应优先布设渠道超声波测流工程。
     3. 应同时规划进水过渡段工程、测流断面工程和出水过渡段工程。
     4. 明渠超声波测流工程规划流量误差不大于5%。
     5. 明渠超声波测流设备应具有数据远程传输功能或边缘设备集中远程传输功能。

1. 工程设计
   1. 一般规定
      1. 按照GB/T 28714的有关规定执行。
      2. 明渠超声波测流设备宜与明渠闸门自动化改造、闸门自动化控制一体化设计。
      3. 应当依据分水口水力学条件优化选型明渠超声波测流设备类型。
      4. 工程设计应包含进水过渡段工程、出水过渡段工程等配套工程。
   2. 设备选型
      1. 明渠测控协同设备适用于侧向进水或正向进水的分水口。
      2. 明渠测控一体设备适用于正向进水且含沙率低于0.5g/L的分水口。
      3. 引黄灌溉渠系应优先选用明渠测控协同设备。
      4. 渠上式安装的超声波测流设备应当配备进水口和出水口过渡结构,设备外壁与矩形测流段的缝隙不应大于5cm。
      5. 在设计水位运行条件下超声波测流设备垂向最高位置换能器应处于淹没状态，淹没深度应不大于换能器垂向间距。
   3. 性能要求
      1. 超声波换能器垂向间距不应大于10cm。
      2. 测流设备主体结构宜选用铝合金或不锈钢等材质制造。
      3. 太阳能供电系统阴天工作时长不低于30天，电池应满足长年运行的物候条件要求。
      4. 采集端应配备显示器，应包含系统工况、运行数据、设备状态、系统设置等功能模块。
2. 系统工况模块应动态显示实时流量、实时水位、当日水量、本次水量、本年水量、累计水量等测流数据;
3. 运行数据模块应按照设置的时间间隔显示实时流量、实时水位、当日水量、本次水量、本年水量、累计水量等测流数据，宜采用表格或图形等显示方式。
4. 设备状态模块应显示传感器、充电、通讯等硬件状态，包括正常、故障等状态，出现故障状态应当通过及时发至和数据平台和管理员；
5. 系统设置模块宜可设置操作员、管理员等不同管理类型人员的用户名、登录密码等信息
6. 系统设置模块应可设置渠道结构信息、超声波设备信息等。
   * 1. 现场数据存储容量应不小于3年的数据累计量。
     2. 明渠超声波测流设备出厂流量检测误差应不大于5%。
     3. 明渠测控协同设备或明渠测控一体设备
   1. 工程布局设计
      1. 梯形明渠安装超声波测流设备时应设计矩形测流段，梯形渠道断面与矩形测流段断面之间应建设过渡段。
      2. 超声波测流段宜与超声波测流设备一体化设计。
      3. 测流段进水口到上游换能器的距离应不小于测槽宽度（W）的3倍，下游换能器到测流段出水口的应不小于测槽宽度（W）的1倍。
      4. 超声波测流设备宜采用嵌入式安装方式。
      5. 水位传感器应安装于前换能器、后换能器流向距离的居中位置，并应高于设计水位和超高水位的总和。
      6. 矩形测流段前后距离5W距离范围无消能坎等影响水流稳定流动的渠道工程结构。
      7. 矩形测流段、进水过渡段、出水过渡段的水头损失综合应小于该渠道首末端高差的5%。
7. 建设安装
   * 1. 工程矩形测流段在现状渠道上改建的，应达到养护要求后，安装超声波测流设备。
     2. 超声波换能器安装面应当保持垂直，测流设备底面应随渠道坡度安装，沿渠道剖面方向保持水平。
     3. 超声波测流设备和矩形测流段的连接面应做止水处理。
     4. 渠上式安装的超声波测流设备应用混凝土等材料构建渐变结构。
     5. 连接线、连接接头应当具有GB 4208的IP68防水等级。
     6. 明渠超声波测流工程应当制作安装工程铭牌，包含渠道名称、设备名称、设备编号、设备桩号、生产厂家、安装日期、设备尺寸等信息。
8. 率定和交付使用
   * 1. 新建测流工程或新安装超声波测流设备必须率定，经有资质的检测机构出具计量率定报告后投入使用。
     2. 使用转子流速仪、走航式ADCP率定时，要按照T/CIDA 0018-2023《灌区农业用水计量率定技术规程》进行。
     3. 现场条件满足要求，应取不少于20次以上高中低水位、流量观测资料。
     4. 测流工程交付使用后，使用单位应每年比测不少于2次，发现偏差超过精度要求时，应重新率定。
9. 运行管理
   * 1. 明渠超声波测流工程应当指派专职管理员和操作员，管理员负责区域超声波测流工程的管理，操作员负责日常配水工作。
     2. 管理员宜由超声波测流工程的建设管理单位指派人员担任，操作员应从便于用水管理的角度指派人员担任。
     3. 管理员应当在灌溉季节定期巡查超声波测流工程，每月不少于1次，撰写巡查日志。
     4. 明渠超声波测流工程应当定期清理测流段泥沙淤积和杂物。