

ICS XXX
CCS XXX

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

灌区量水设施建设规程

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 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 布设及选型	1
4.1 一般规定	1
4.2 监测断面	1
4.3 水电站/泵站推流断面	2
4.4 量水测点布设要求	2
4.5 量水设施设备选型	2
5 配套设施	4
5.1 一般规定	4
5.2 系统组成与要求	4
6 安装调试	4
6.1 安装	4
6.2 调试	4
6.3 率定	4
7 运行维护	5
7.1 一般要求	5
7.2 定期巡检	5
7.3 故障处理	5
7.4 档案管理	5

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。

本文件由河北省南运河河务中心提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河北省南运河河务中心、河北省大清河河务中心、河北省承德水文勘测研究中心、河北禹信工程检测有限公司、沧州市水资源管理中心、河北省子牙河河务中心、孟村回族自治县水务局、盐山县水务局、沧州水利勘测规划设计院有限公司、保定市西大洋水库事务中心、南皮县水务局、沧州市农村供水管理中心、沧州市渤海工程咨询有限公司、霸州市水务局、沧州市水利事务服务中心、博科工程项目管理有限公司、廊坊市广阳区水务中心、河北省水利工程局集团有限公司、承德市双峰寺水库工程建设管理中心、廊坊市广阳区水利事业发展中心、XXXXX。

本文件主要起草人：刘洁、温玲、张伍民、杜哲、王泽旭、韩晓英、滕传骥、胡秋玲、韩丽茹、孙丽华、黄邦右、张志甫、郑如雪、杨俊芳、辛云鹏、王飞、刘凤岗、史路阳、左献文、魏建明、赵阳、于伟东、王建新、王佳、王相国、刘振伟、XXXXX。

内部讨论资料 严禁非授权使用

灌区量水设施建设规程

1 范围

本文件确立了灌区量水设施的建设程序，规定了程序步骤及具体要求，描述了追溯记录。
本文件适用于灌区量水设施的建设。

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 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求
GB/T 21303 灌溉渠道系统量水规范
GB/T 50138 水位观测标准
GB 50179 河流流量测验规范
SL 651 水文监测数据通信规约
SL 61 水文自动测报系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

量水设施 water measurement facility

用于测定灌溉渠道、管道水流量的水工建筑物、专用测流装置及配套设备的总称。

3.2

测控一体化闸门 integrated measurement and control gate

集成了闸门开度传感、水位测量、流量计算与远程/自动控制功能的闸门系统。

3.3

率定 calibration

通过现场比测或实验，确定量水设施水位、闸门开度等参数与流量之间关系的过程。

3.4

标准断面法 standard cross-section method

在规则、稳定的渠槽断面上，通过测量水位（换算为过水面积）和断面平均流速来计算流量的方法。

3.5

水工建筑物量水 water measurement by hydraulic structure

利用渠道上已有的闸、涵、跌水、倒虹吸等建筑物，通过率定的水位-流量关系或水力学公式进行测流的方法。

4 布设及选型

4.1 一般规定

4.1.1 量水测点应根据灌区用水计量、水量调度、水费征收及水权交易的需求进行系统性规划，形成分级计量网络。

4.1.2 量水测点宜布设在灌区渠首、各级渠道分水口（干支、斗农）、交接水断面、退（泄）水口等关键节点。

4.1.3 测点布设数量与位置应结合灌区规模、管理单元、工程建筑物条件及投资等因素综合确定。

4.2 监测断面

4.2.1 河渠监测断面

应符合GB/T 21303和GB 50179的规定，选择渠段顺直、水流平稳、断面规则、无漩涡或回流、且不受下游回水影响的部位。断面应避开桥梁、泵站等建筑物的影响范围。

4.2.2 管道监测断面

应优先选择在管道进口段或出口段。流量计安装位置前后应保证足够的直管段长度，通常前直管段长度不小于管径的10倍，后直管段长度不小于管径的5倍，具体应满足所选流量计的产品要求。

4.3 水电站/泵站推流断面

以水电站或泵站机组所在断面为推算流量的依据断面。

4.4 量水测点布设要求

4.4.1 一般规定

各类量水测点建设前，应对现场的地形、电源、通信信号、交通条件、安全防护及日常看护条件进行详细查勘。

4.4.2 河渠测点查勘

- 标准断面法、堰槽法测点：应查勘渠道底宽、边坡、纵坡、设计流量、水深及变幅、含沙量、漂浮物情况。
- 水工建筑物法测点：应查勘建筑物类型、结构尺寸、闸孔数、最大开度、启闭方式、上下游水位变幅及水流形态。
- 测点宜优先布设在具有控制性的取水口、交接水断面。

4.4.3 管道测点查勘

应查勘管道材质、内径、壁厚、设计工作压力与流量、安装位置的直管段长度、管内介质（含沙、含气）情况。

4.4.4 水电站（泵站）测点

应查勘机组台数、设计扬程/水头、单机设计流量、叶片调节方式，并获取或率定机组效率曲线（综合特性曲线）。

4.5 量水设施设备选型

4.5.1 选型应遵循技术先进、经济合理、运行可靠、维护方便的原则，综合考虑测量精度、量程范围、适用条件、工程造价及长期运维成本。

4.5.2 主要量水方法与设备选型指南见表1。

表1 罐区量水设施选型指南

序号	量水方法	量水设施	适用类型	适用条件 (渠宽、管径) m	技术条件	工程造价	误差	故障恢复时间
1	标准断面（流速面积法，流速仪+水位计）	缆道测流（转子流速仪）	渠首、干渠、分干渠	30~500	不适合测量超标洪水	高	<5%	1天
2		轨道小车测流（转子流速仪）	干渠取水口或交接断面	20~40	流速<2 m/s	较高		1天
3		超声波时差法（单声道、多声道）	各类渠道	0.5~300	断面水位面积关系稳定； 层流速分布有规律； 水里漂浮物、悬浮物少	低		1天
4		电波流速仪（单点多点固定式、走航式）	干渠、支渠	20~200	流速>0.5 m/s	中		1天

序号	量水方法	量水设施	适用类型	适用条件 (渠宽、管径) m	技术条件	工程造价	误差	故障恢复时间	
5	标准断面 (水位-流量关系)	侧扫雷达流速仪	渠首、干渠、分干渠	30~600	水面有波浪(水纹波>3cm)	较高	<8%	1天	
6		声学多普勒流速仪	底座式	支渠、斗渠、涵洞	2~10	渠底无淤积; 断面水位面积关系稳定; 层流速分布有规律		中	2天
7			水平式	各类渠道	5~300	需要一定水深,水位变幅小; 断面水位面积关系稳定; 底层流速分布有规律		中	2天
8		雷达流速仪	支渠、斗渠	4~10	水流平稳、无旋涡; 流速>0.5m/s	较低		1天	
9	标准断面 (水位-流量关系)	雷达水位计	支渠、斗渠	0.5~5	测流断面下游无壅水,具有稳定水位流量关系; 漂浮物少; 坡岸陡峭	低	<8%	1天	
10		气泡水位计	分干渠、支渠	4~20	渠底测流断面下游无壅水,具有稳定水位流量关系; 渠底无淤积; 坡岸缓长	低		1天	
11		浮子水位计	干渠、分干渠、支渠	5~100	渠底测流断面下游无壅水,具有稳定水位流量关系; 需要修建测井	中		1天	
12	水工建筑物	闸涵(水位计和闸位计)	渠首、干渠(分干渠)、支渠	0.5~3	满足流量计算水力学条件; 为保证测量精度,要求建筑物下游水流为自由出流	低	<8%	1天	
13		倒虹吸、跌水、渡槽(水位计)	干渠(分干渠)、支渠			低		1天	
14		测控一体化闸门	渠系各级分水口(洞)			中		1天	
15	量水堰槽	堰槽测流	斗渠及末级渠系	0.5~2	根据渠宽及流量大小确定堰槽规格; 堰槽下游水流为自由出流	低	<5%	1天	
16	管道量水	满管流量计	输水管道	管径≤DN3000 管径≤DN3000	根据测量精度、管流类别、管径大小选择合适流量计(电磁、超声波等)	低	<5%	1天	
17		非满管流量计	输水管道、涵管、分水口(配套)			低		1天	
18		电子远传水表	小口径输水管道	管径≤DN300	满管流	低			
19		虹吸引水式测控一体机(电磁流量计)	干、支、斗、农渠		引水流量<30m ³ /s	中			
20	水电站、泵站量水	电功率推流			为保证测流精度,通过现场效率试验获得真实的机组综合特性曲线	低	<10%		

注1: 标准断面量水, 为保证测量精度, 针对高、中、低不同水位, 可选用不同的量水设备。

注2: 闸门量水不满足水力学条件时, 根据现场条件, 在闸门下游渠段通过标准断面法或增设管道流量计并配置自动监测设备, 与上游闸门通过有线或无线方式来实现控水量水。

注3: 部分需要计量的放水洞, 在没有条件安装量水设备情况下, 可通过率定, 以放水时间来计算流量。

5 配套设施

5.1 一般规定

- 5.1.1 大型灌区应配套建设包含信息采集、数据传输、中心管理平台及会商环境的完整量水信息管理系统。
- 5.1.2 中型灌区应配套建设信息采集与数据传输设施，中心管理平台可根据实际需求和条件建设。
- 5.1.3 小型灌区及独立管理片应配套建设信息采集与数据传输设施，数据宜上传至上级管理单位平台。

5.2 系统组成与要求

5.2.1 总体架构

由量水测站、通信网络、灌区管理中心（或上级中心）平台三层组成。

5.2.2 量水测站

包括传感器、遥测终端机(RTU)、供电系统（市电/太阳能/蓄电池）、通信模块、防护箱（井）及防雷接地设施。性能应符合SL 61要求。

5.2.3 通信网络

优先采用4G/5G等公共移动通信网络。盲区或弱信号区可采用卫星通信。有条件或高可靠要求区域可采用光纤专网。

5.2.4 数据传输规约

应符合SL 651或其他行业通用规约，保证数据通信的标准化和安全性。

5.2.5 管理中心平台

由硬件设施设备、数据接收系统及信息管理系统组成，其主要功能是对量水测站水位、流速、流量等信息的接收、存储及管理，管理中心平台应与省级灌区管理平台互联互通、数据共享。

5.2.6 采集与传输频次

量水测站采集水位、流速、流量最高频次为1秒1次，可根据实际需求选择数据采集频次。数据上传最高频次为2分钟1次，应急监测状态或有需要的情况下可增加频次或实时召测。

6 安装调试

6.1 安装

- 6.1.1 土建工程（基础、支架、测井、防护设施）应符合设计图纸、SL 61 及相关土建施工规范要求。
- 6.1.2 水准点、断面标志、断面桩、水尺、防雷接地等辅助设施的制作安装应符合 GB/T 50138、GB 50176 及 SL 61 的规定。
- 6.1.3 电气设备安装与接地防雷应符合国家电气安全规范及设备厂家技术要求。
- 6.1.4 应设置醒目的安全警示标志和设备标识牌。

6.2 调试

- 6.2.1 设备安装后应进行单机调试和系统联调，检查数据采集、传输、显示的完整性与正确性。
- 6.2.2 调试过程应记录各项参数，形成调试报告。

6.3 率定

6.3.1 一般要求

所有通过水位或其他参数间接推求流量的设施（如标准断面、水工建筑物、堰槽），在正式使用前必须进行现场率定。

6.3.2 率定方法

有如下方法：

- a) 流速面积法。采用经过检定的转子流速仪、走航式 ADCP 或声学多普勒剖面流速仪（ADCP）作为标准，在高、中、低不同水位级进行不少于 30 个测点的同步比对测量。
- b) 堰槽及水工建筑物。通过比对测量，率定其流量系数或修正系数。

6.3.3 率定条件

应在水流稳定的条件下进行，并覆盖设施预期使用的流量变幅。

6.3.4 率定成果

应编制率定报告，包括水位-流量关系曲线、关系公式、流量系数、适用流量范围及不确定度分析。

6.3.5 周期性检测与重新率定

周日规定如下：

- a) 稳定的标准断面和水工建筑物，宜每 3 年~5 年进行一次校测。若断面冲淤变化超过 5%或建筑物结构改变，应立即重新率定。
- b) 管道流量计应按检定规程周期（通常 1 年~2 年）送检或进行现场在线校准。

7 运行维护

7.1 一般要求

运行维护单位应建立运行维护管理制度、组织体系，配备必要运行维护保障资源，对量水设施进行运行维护，

7.2 定期巡检

巡检频次和内容按下列规定：

- a) 测站巡检频次为每年 2 次，灌区放水前、后各 1 次；
- b) 检查测站周围环境变化以及环境变化对测站的影响，及时消除影响；
- c) 检查测站安装基础、支架、站房、测井、接地、避雷、连接线路状态，检查测站断面标志、水准点、断面界桩、保护标志、观测道路、护坡等设施状况，放水结束后对水毁设施及时修复；
- d) 检查测流渠段内的泥沙淤积状况，在条件具备情况下及时清淤；
- e) 检查测站量水设备、采集终端、供电设备等工作状态，有故障及时修复。

7.3 故障处理

7.3.1 故障分级按下列要求进行：

- a) 设备性能降级、数据偶尔异常但不影响基本功能，如数据轻微漂移、通信偶然中断。
- b) 设备完全失效、数据持续错误或中断，影响正常计量与调度。

7.3.2 故障处理遵循“先重大，后一般，先抢通，后修复”的原则。一般故障修复不超过两日，重大故障修复不超过一日。

7.3.3 应建立故障处理台账，记录故障现象、原因、处理措施及结果，定期分析以预防复发

7.4 档案管理

7.4.1 应为每个量水测站建立完整的技术档案，包括：设计图纸、安装调试记录、率定报告、检定证书、巡检维修记录、设备说明书等

7.4.2 档案管理应符合 GB/T 11822 的要求，纸质与电子档案同步保存。