ICS 07.060

CCS N 93

发 布

山西省市场监督管理局

2023-XX-XX实施

2023-XX-XX发布

地下水监测系统运行维护规范

（征求意见稿）

山西省地方标准

14/T

DB14/T XXXX-2023

目 次

前言 II

[1 范围 1](#_Toc120035421)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc120035422)

[3 术语和定义 1](#_Toc120035423)

[4 总体要求 2](#_Toc120035431)

[5 地下水监测](#_Toc120035432)[站](#_Toc120035436) 2

[6](#_Toc120035439) 地下水信息系统5

7 [文档管理](#_Toc120035448) 5

[附录A （规范性） 地下水监测系统运行维护工作报告提纲 6](#_Toc120035451)

[附录B （规范性） 地下水监测站维护记录表 7](#_Toc120035452)

附录C （规范性） 地下水信息系统运行维护记录表 13

参考文献 14

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。

本文件由山西省水利厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省水利标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省水文水资源勘测总站。

本文件主要起草人：张明斌、茹哲敏、王 宏、范锐谦、孙 文、何向楠、郭天宇、康彩琴、卢建斌、申 强、张瑞峰、张 垒、张宇乾、张娇娇、崔军明、李 博、王 帅、陈志军、柴 茂。

地下水监测系统运行维护规范

1. 范围

本文件规定了地下水监测系统运行维护的术语和定义，从总体要求、地下水监测站、地下水信息系统和文档管理等方面明确了内容和要求。

本文件适用于地下水监测系统的运行维护。

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。

GB 50296 管井技术规范

GB/T 51040-2014 地下水监测工程技术规范

DZ/T 0307-2017 地下水监测网运行维护规范

SL 360-2006 地下水监测站建设技术规范

SL 715 水利信息系统运行维护规范

1. 术语和定义

SL 360-2006、DZ/T 0307-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。



地下水监测站

为获取地下水水位、水温、开采量和水质等监测信息而设置的监测设施设备，包括：监测井、监测仪器设备及附属设施等。

地下水信息系统

由接收、存储、处理地下水监测信息的软硬件组成的系统。

地下水监测系统

由地下水监测站和地下水信息系统构成的体系。



运行维护

为保障地下水监测系统正常运行而开展的日常巡检、维修保养等工作。

井口固定点

为测量地下水水位/埋深，在地下水监测井口或附属设施上设置的固定点位。



到报率

统计时段内信息系统实际接收到数据的监测站数量与应接收到数据的监测站数量的百分比例。

交换率

统计时段内信息系统成功交换到其他信息系统的数据量与实际接收到数据量的百分比例。

完整率

统计时段内信息系统实际接收到数据量与应接收到数据量的百分比例。

1. 总体要求

地下水监测系统运行维护对象应为地下水监测站和地下水信息系统。

运行维护工作内容应包括定期巡检、校测、维修和更换等，发现问题及时处置。

在年度运行维护任务完成后应编写运行维护工作报告，报告提纲见附录A。

应对运行维护文档进行全程和集中管理，确保其真实可靠、完整可用。

1. 地下水监测站
   1. 一般要求

应对监测站进行看护，发现问题及时处置。

应每年对监测站至少巡检一次，发现问题及时进行维修保养，无法修复时进行报废、更换。并填写地下水监测站巡检记录表，见附录B表B.1。

应每半年对水位、水温和水质自动监测设备校测一次。若出现自动监测设备稳定性与可靠性较差、自动监测设备更换或抽水等情况，应增加校测次数。

巡测设备和人工监测设备应定期养护。

* 1. 监测井
     1. 巡检

监测井巡检应按照下列要求进行：

1. 检查监测井外观是否损坏，井口是否塌陷；
2. 检查井管是否漏水；
3. 测量井深，检查是否需要洗井清淤。
   * 1. 监测井洗井清淤

监测井出现井底深度小于滤水管顶部以下5m或井内水深小于2m，应通过洗井等方式进行清淤，并填写地下水监测井洗井记录表，见附录B表B.2。

宜每年对监测井进行一次透水灵敏度试验，并填写地下水监测井透水灵敏度（注水）试验记录表，见附录B表B.3。当向井内注入灌水段1m井管容积的水量，水位复原时间超过15min时，应进行维护性洗井抽水，洗井抽水时间应避开每日监测数据采集时间。

应根据井孔结构与井管材料、含水层类型确定洗井方法。在同一井中，宜采用多种方法联合洗井，具体应按照GB 50296中相关要求执行。

洗井后应进行抽水试验和井深测量，同时满足以下要求，洗井合格：

1. 连续两次单位出水量之差小于其中任何一次单位出水量的10%；
2. 洗井出水的含砂量的体积比小于1/20000；
3. 检查监测井管内壁光滑无锈垢，且未对井管造成损害。
   * 1. 监测井修复

监测井修复应按照下列要求进行：

1. 监测井内有掉落异物时，宜采用打捞工具捞取落物；
2. 井管损坏时，宜采用套补方法下套管进行修复，并填写地下水监测井维护记录表，见附录B表B.4。
   * 1. 监测井报废与更换

监测井报废与更换应按照下列要求进行：

1. 监测井无法修复或修复后无法实现监测功能时，应及时报废和更换；
2. 报废处理时应用黏土和水泥封孔，具体应按照DZ/T 0270中相关要求执行，并填写地下水监测井维护记录表，见附录B表B.4；
3. 更换监测井应在原监测井附近，结构、监测层位应与原监测井一致；
4. 当监测层位相同、监测资料能连续使用，且在附近的站，可用原站名。其他情况，应对新设站进行命名。更换完成应填写地下水监测站更换信息记录表，见附录B表B.5。
   1. 监测仪器与设备
      1. 巡检

监测仪器设备巡检应按照下列要求进行：

1. 检查监测仪器设备工作状态，包括检查通讯功能、剩余电量、存储功能、信号强度、蓝牙模块运行等参数；
2. 检查监测仪器设备通信电缆状态，确保通信电缆无破损、挤压、断裂；
3. 监测仪器设备供电电压接近或低于厂家提供的可用电压下限时，应立即更换设备电池。
   * 1. 监测设备校测
        1. 水位自动监测设备校测应采用现场人工监测和自动监测比对的方式进行：
4. 人工水位监测应按下列规定进行：
   1. 地下水水位监测数值以m为单位，精确至0.01m；
   2. 每次监测应测量井口固定点至地下水面距离两次，间隔时间不应少于1min，取两次测量数值平均值作为监测值，当两次测量数值之差超过2cm时，应重新测量；
   3. 当井口固定点有高程值时，井口固定点高程值减去监测值，记录为水位值；人工监测值减去井口固定点到地面高度后，记录为埋深值；
   4. 当井口固定点无高程值时，只记录埋深，埋深值为人工监测值减去井口固定点到地面高度。
5. 水位自动监测可采用现场召测方式，并应将现场召测埋深值与人工现场测量埋深值进行对比，误差应符合下列规定：
   1. 埋深大于0m不大于10m，误差绝对值不应大于2cm；
   2. 埋深大于10m不大于30m，误差绝对值不应大于3cm；
   3. 埋深大于30m不大于50m，误差绝对值不应大于4cm；
   4. 埋深大于50m，误差绝对值不应大于5cm。
6. 如比测误差不符合上述规定，应对水位自动监测设备进行调试；
7. 校测完成应填写地下水监测站水位（埋深）校测记录表，见附录B表B.6。
   * + 1. 水温自动监测设备校测应采用现场人工监测和自动监测比对的方式进行：
8. 人工水温监测应符合下列规定：
   1. 监测水温的测具，分度值不应小于0.1℃；
   2. 水温测具应放置在地下水面以下1.0m处，也可放置在泉水、生产井出水水流中心处，应静置5min后读数；
   3. 同一次水温监测应连续两次测量，两次测量数值差不应大于0.2℃，应将两次测量数值的算术平均值作为本次监测的水温值。如两次测量数值差大于0.2℃时，应重新监测。
9. 水温自动监测可采用现场召测方式，并应将现场召测水温值与人工现场测量水温值进行对比，误差应小于原设备额定允许误差；
10. 如比测误差不符合上述规定，应对水温自动监测设备进行调试或维修；
11. 校测完成应填写地下水监测站水温校测记录表，见附录B表B.7。
    * + 1. 水质自动监测设备的校测应与具备CMA资质的实验室检测结果比对的方式进行：
12. 测定相对误差应小于等于±15%；
13. 校测完成应填写地下水监测站水质校测记录表，见附录B表B.8。
    * 1. 巡测设备及人工监测设备养护
         1. 巡测设备应定期养护，使用前应进行检测，并应在检测合格后再使用，并填写巡测设备维护保养记录表，见附录B表B.9。
         2. 人工监测设备应定期养护，使用前应进行校验，并应在校验合格后再使用。
    1. 附属设施
       1. 巡检

附属设施巡检应按照下列规定进行：

1. 检查监测站周围环境变化对监测站的影响；
2. 检查水准点、保护桶（箱）、标识牌、站房等设施状况。
   * 1. 维修保养

附属设施维修保养应按照下列规定进行：

1. 水准点高程、固定点高程和地面高程宜5年校测一次；
2. 水准点如发生变动或损毁时，应按照原设计要求修复并重新引测高程；
3. 保护筒（箱）、标识牌等设施损坏的应按原设计方案制作并安装；
4. 保护筒（箱）锈蚀的应打磨、防腐处理并重新喷漆；
5. 站房损坏的应及时维修。
6. 地下水信息系统
   1. 一般要求

应对地下水信息系统进行巡检和维护，发生故障时，应及时完成故障处置，并填写地下水信息系统检查记录表，见附录C表C.1。

地下水信息系统应急响应和安全管理等其他要求按SL 715的规定执行。

地下水信息系统数据月到报率和交换率应不低于95%、完整率应不低于90%。

* 1. 基础设施

应定期巡检机房和辅助设施、通信设备、计算机网络设备、主机、存储备份、安全设施与其他设施。检查设备运行状况及警告信息，确保设备正常运行。

应定期巡检操作系统、应用服务器中间件、数据库管理软件、地理信息系统、数据交换管理中间件等基础软件运行状态。

应每周检查系统业务应用软件，如有异常应及时处置。

应每周进行数据库备份，并填写数据库备份详情记录表，见附录C表C.2。

* 1. 业务应用

应设定地下水监测数据合理阈值范围，定期对阈值进行优化。

应定期检查各站点监测数据到报、缺失、异常、设备工况和数据共享情况，做好信息检查记录。

连续5日未收到自动监测数据、监测数据存在不定时的缺报现象、召测无结果时，应及时对监测仪器设备进行维护和维修。

应及时做好异常数据分析处理，确保上传、入库和交换的监测数据准确无误。

1. 文档管理

运行维护文档包括但不限于：基础设施使用及运行维护资料等资料性文档，以及监测系统巡检、维修、变更记录和年度报告等过程性文档等。

资料性文档应随记录事项变动实时更新，并记录变更人、责任人、版本号和变更日期。

过程性文档应及时如实记录并总结运维事件，保存电子文档和相关人员签字的纸质文档，纸质文档至少保存3年。

应做好地下水监测系统运行维护的整理、登记、造册和保管等工作。设备技术文书、维修登记、运行分析等资料应齐全、对应和清晰，并专柜存放，妥善保管。

2. （规范性）  
   地下水监测系统运行维护工作报告提纲

地下水监测系统运行维护工作报告包括运行维护概况、监测井维护、监测站附属设施维护、仪器设备校测与维护、地下水信息系统运行维护、结论与建议、参考文献和附图附表8部分内容。

运行维护概况

1. 监测目的及依据；
2. 地下水监测系统运行维护主要内容；
3. 监测站运行情况；
4. 地下水监测站信息报送情况。

监测井维护

1. 监测井检查情况；
2. 监测井洗井情况；
3. 监测井修复情况；
4. 监测井迁移与报废情况等。

监测站附属设施维护

水准点、保护筒（箱）、站房、标识牌等的维护情况。

仪器设备校测与维护

1. 仪器设备检测和维修情况；
2. 仪器设备校测情况；
3. 巡测设备维护情况。

地下水信息系统运行维护

1. 信息系统维护；
2. 硬件设备设施维护；
3. 故障处理情况等。

结论与建议

1. 结论；
2. 建议。

参考文献

附图附表

1. （规范性）  
   地下水监测站维护记录表
   1. 地下水监测站巡检记录表
   2. 地下水监测站巡检记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 |  | | 监测站编码 |  | | | |
| 监测站位置 |  | | | | | | |
| 经纬度 | 东经： ° ´ ″ 北纬： ° ´ ″ | | | | | | |
| 地面高程 |  | 固定点高程 |  | | | 井台高 |  |
| 埋深测量 | 人工测量固定点至地下水水面距离：第1次读数： 第2次读数： 平均值：  埋深：  设备读取值： 误差值： | | | | | | |
| 井深测量 | 人工测量：第1次： 第2次： 平均值：  原井深： 淤积厚度： 是否需要清淤□ | | | | | | |
| 外观  检查 | 周围地貌变化：□无 □有，变化情况：  监测井情况：□完好 □损坏 | | | | 处理措施： | | |
| 附属  设施  检查 | 站房： □完好 □损坏 □未配置  水准点： □完好 □损坏 □未配置  标识牌： □完好 □损坏 □未配置  保护筒（箱）： □完好 □损坏 □未配置  其他设施： □完好 □损坏 □未配置 | | | | 处理措施： | | |
| 监测设备  检查 | 电源情况：□正常 □异常，原因：  电缆状态：□正常 □异常，原因：  通信功能：□正常 □异常，原因：  存储功能：□正常 □异常，原因：  其他功能：□正常 □异常，原因： | | | | 处理措施： | | |
| 其他检查  内容 |  | | | | | | |
| 记录人员 | 签字： 时间： | | | | | | |

* 1. 地下水监测井洗井记录表
  2. 地下水监测井洗井记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 |  | | 监测站编码 | | |  | | |
| 监测站位置 |  | | | | | | | |
| 经纬度 | 东经： ° ´ ″ 北纬： ° ´ ″ | | | | | | | |
| 洗井设备 |  | | | | | | | |
|  | 出水量(m3/h) | | | 降深(m) | | | 单位出水量(m3/h·m) | |
| 第一次抽水 |  | | |  | | |  | |
| 第二次抽水 |  | | |  | | |  | |
| 差值 |  | | |  | | |  | |
| 单位出水量差值比例 | 第一次 % | 合格 | |  | 不合格 | | |  |
| 第二次 % |
| 水中含沙量 |  | 合格 | |  | 不合格 | | |  |
| 记录人员 | 签字： 时间： | | | | | | | |

* 1. 地下水监测井透水灵敏度（注水）试验记录表
  2. 地下水监测井透水灵敏度（注水）试验记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 |  | 监测井编码 |  | | 井深 | |  | 含水层位置 |  |
| 监测站位置 |  | | | | 滤水管位置 | |  | 试验日期 |  |
| 经纬度 | 东经： ° ´ ″ 北纬： ° ´ ″ | | | |
| 注水前读数 |  | 注水后读数 | |  | | 含水层介质 | |  | |
| 序号 | 时间（min） | 读数 | | 灵敏度试验曲线图 | | | | | |
| 1 | 0 |  | |  | | | | | |
| 2 | 1 |  | |
| 3 | 3 |  | |
| 4 | 5 |  | |
| 5 | 7 |  | |
| 6 | 10 |  | |
| 7 | 13 |  | |
| 8 | 15 |  | |
| 9 | 17 |  | |
| 10 | 20 |  | |
| 11 | 25 |  | |
| 12 | 30 |  | |
| 灵敏度试验结果 | |  | | | | | | | |
| 建议 | |  | | | | | | | |
| 记录人员 | | 签字： 时间： | | | | | | | |

* 1. 地下水监测井维护记录表
  2. 地下水监测井维护记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 |  | 监测站编码 |  |
| 监测站位置 |  | | |
| 经纬度 | 东经： ° ´ ″ 北纬： ° ´ ″ | | |
| 监测井异常情况 |  | | |
| 处理措施 | □维修 □报废 □更换 | | |
| 维修内容 |  | | |
| 记录人员 | 签字： 时间： | | |

* 1. 地下水监测站更换信息记录表
  2. 地下水监测站更换信息记录表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 |  | 监测站编码 | |  |
| 监测站位置 |  | | | |
| 经纬度 | 东经： ° ´ ″ 北纬： ° ´ ″ | | | |
| 更换情况 | 迁站前 | | 迁站后 | |
| 监测站类型 |  | |  | |
| 地下水类型 |  | |  | |
| 监测层位 |  | |  | |
| 井深 |  | |  | |
| 固定点高程 |  | |  | |
| 地面高程 |  | |  | |
| 更换日期 |  | | | |
| 更换原因 |  | | | |
| 迁出站处理措施 |  | | | |
| 备注 |  | | | |
| 记录人员 | 签字： 时间： | | | |

* 1. 地下水监测站水位（埋深）校测记录表

表B.6 地下水监测站水位（埋深）校测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 | | |  | | 监测站编码 | |  | | |
| 监测站位置 | | |  | | | | | | |
| 经 纬 度 | | | 东经： ° ´ ″ 北纬： ° ´ ″ | | | | | | |
| 人工水位（埋深）监测 | | | | | | | | | |
| 人工监测设备 | | | | □便携式水位计 □钢（直/卷）尺 □其他设备 | | | | | |
| 人工监测时间 | | | | 年 月 日 时 分 | | | | | |
| 第一次观测埋深值（m） | | | |  | | 第二次观测埋深值（m） | | |  |
| 人工观测埋深平均值（m） | | | |  | | | | | |
| 自动水位（埋深）监测 | | | | | | | | | |
| 仪器设备自动监测时间 | | | | 年 月 日 时 分 | | | | | |
| 仪器设备测量埋深值（m） | | | |  | | | | | |
| 水位（埋深）比测及修正 | | | | | | | | | |
| 人工与仪器设备比测误差（m） | | | |  | | | | | |
| 比测结果 | 埋深大于 m，但小于等于 m，误差绝对值小于等于 cm | | | | | | | □符合误差要求  □超出误差要求，进行校准 | |
| 校准后的埋深（m） | | | | 埋深值： | | | |  | |
| 误差： | | | |  | |
| 故障处置记录 | |  | | | | | | | |
| 备注 | |  | | | | | | | |
| 校测人员 | | 签字： 时间： | | | | | | | |

* 1. 地下水监测站水温校测与记录表

表B.7 地下水监测站水温校测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 | | |  | | | 监测站编码 | |  | |
| 监测站位置 | | |  | | | | | | |
| 经 纬 度 | | | 东经： ° ´ ″ | | | | | 北纬： ° ´ ″ | |
| 人工水温监测 | | | | | | | | | |
| 人工监测设备 | | | | | □水温计 □其他设备 | | | | |
| 人工监测时间 | | | | | 年 月 日 时 分 | | | | |
| 第一次观测水温值（℃） | | | | |  | | 第二次观测水温值（℃） | |  |
| 人工观测水温平均值（℃） | | | | |  | | | | |
| 自动水温监测 | | | | | | | | | |
| 仪器设备自动监测时间 | | | | | 年 月 日 时 分 | | | | |
| 仪器设备测量水温（℃） | | | | |  | | | | |
| 水温比测及修正 | | | | | | | | | |
| 人工与仪器设备比测误差（℃） | | | | |  | | | | |
| 比测结果 | 参数： ，误差要求： ℃ | | | | | | | □符合误差要求  □超出误差要求，进行校准 | |
| 校准后的水温（℃） | | | | 水温值： | | | |  | |
| 误差： | | | |  | |
| 故障处置记录 | |  | | | | | | | |
| 备注 | |  | | | | | | | |
| 校测人员 | | 签字： 时间： | | | | | | | |

* 1. 地下水监测站水质校测与记录表

表B.8 地下水监测站水质校测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测站名称 | | |  | | | 监测站编码 | |  | |
| 监测站位置 | | |  | | | | | | |
| 经 纬 度 | | | 东经： ° ´ ″ | | | | | 北纬： ° ´ ″ | |
| 水质监测数据对比 | | | | | | | | | |
| 序号 | 参数 | 测量时间 | | 设备测量值 | 实验室检测值 | | 相对误差 | 比测结果 | |
| 1 | pH值 |  | |  |  | |  | □合格 | □不合格，进行校准 |
| 2 | 电导率 |  | |  |  | |  | □合格 | □不合格，进行校准 |
| …… | …… |  | |  |  | |  | □合格 | □不合格，进行校准 |
| 故障处置记录 | |  | | | | | | | |
| 备注 | |  | | | | | | | |
| 校测人员 | | 签字： 时间： | | | | | | | |

* 1. 巡测设备维护保养记录表

表B.9 巡测设备维护保养记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 设备规格型号 | 维护保养日期 | 维护保养情况 | 设备运行情况 | 维修/更换零件情况 | 维护保养人 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. （规范性）  
   地下水信息系统运行维护记录表
   1. 地下水信息系统检查记录表

表C.1 地下水信息系统检查记录表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 节点名称 | |  | | |
| 检查项目 | | 运行状态 | 异常处理 | 检查结果 |
| 硬件设施 | 机房和辅助设施 |  |  | 正常□异常□ |
| 通信设备 |  |  | 正常□异常□ |
| 计算机网络 |  |  | 正常□异常□ |
| 主机 |  |  | 正常□异常□ |
| 存储设备 |  |  | 正常□异常□ |
| 安全设施 |  |  | 正常□异常□ |
| 其他设施 |  |  | 正常□异常□ |
| 软件设施 | 操作系统 |  |  | 正常□异常□ |
| 应用服务器中间件 |  |  | 正常□异常□ |
| 数据库管理软件 |  |  | 正常□异常□ |
| 地理信息系统 |  |  | 正常□异常□ |
| 数据交换管理中间件 |  |  | 正常□异常□ |
| 业务应用软件 |  |  | 正常□异常□ |
| 其他软件 |  |  | 正常□异常□ |
| 用户和权限 | |  |  | 正常□异常□ |
| 检查结论 | | □合格 □不合格 | | |
| 记录人员 | | 签字： 时间： | | |

* 1. 数据库备份详情记录表

表C.2 数据库备份详情记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 备份文件名 | 备份形式 | 备份位置 | 本次备份时间 | 下次备份时间 | 操作人 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

参 考 文 献

[1] 水利部水文司关于进一步加强国家地下水监测系统运行维护工作的通知.水文地函[2019]35号**━━━━━━━━━━**