

岳阳市湘阴县地下水饮用水水源保护区

(调整)

技
术
报
告

项目实施单位：湘阴县人民政府

编制单位：湖南省环境保护科学研究院

二〇一九年十二月

目 录

第一章 总 论	1
1.1 划分目的与原由	1
1.2 现地下水划分方案及调整原因	1
1.3 编制工作的依据	2
1.4 划分技术原则	4
1.5 工作范围	4
1.6 工作过程与总体结果	4
第二章 饮用水水源地基础环境状况	7
2.1 饮用水水源保护区所在区域的自然状况	7
2.2 饮用水水源地保护区所在区域的社会经济状况	29
2.3 饮用水水源地生态环境简况	30
2.4 饮用水水源地基本情况	30
2.5 饮用水水源地水环境质量评价	38
2.6 饮用水水源地污染状况调查	50
2.7 饮用水水源地环境管理现状分析	57
第三章 饮用水水源保护区划分与定界	63
3.1 饮用水水源保护区划分的技术方法	63
3.2 湘阴县地下水饮用水水源保护区的初步划分	63
3.3 保护区范围最终定界	65
第四章 饮用水水源地规范化建设与管理要求	76
4.1 饮用水水源保护区标志的设置	76
4.2 防护隔离设施的设置	81
4.3 饮用水水源保护区污染整治措施	82
4.4 饮用水水源保护区日常监测与监控	85
4.5 饮用水水源保护区环境监督管理要求	86
4.6 饮用水水源保护区风险防范与应急预案	88
第五章 饮用水水源保护投资与保障措施	92
5.1 资金估算	92
5.2 法律法规与政策制度保障	93

5.3 规划协调性符合性分析.....	94
5.4 规范化建设目标达标的可行性分析.....	94
5.5 组织分工与管理保障.....	96
5.6 宣传与教育.....	97
5.7 本次公众参与.....	98
附件.....	100
附表.....	100
附图.....	100

第一章 总 论

1.1 划分目的与原由

湖南省环保厅以湘环函[2018]236 号文对湘阴县地下水饮用水水源保护区划定方案进行了批复，其服务对象为县城。湖南省环保厅以湘环函[2018]222 号文对湘阴县湘江饮用水水源保护区调整方案进行了批复，取水口由洋沙湖调整到静河乡，由于其地表水水厂和管网正在建设中，供水时间待定，导致湘阴县地下水饮用水水源仍将持续使用至少 2 年，才能转为备用或应急水源。

目前，湘阴县饮用水供水存在两个方面的问题：一是县城东面的燎原水库因历史遗留的周边土地开发问题无法得以妥善解决，县政府已发文取消燎原水库水源地，现通过县城水厂解决其服务对象近 8 万人口的饮用水供给问题；二是湘阴县城用水高峰期水量不足；因此，经县人民政府研究决定，湘阴县自来水公司的一水厂拟新增 12 号水井（正在建设中）、4 号水井因环境复杂不利于保护拟关闭、取水井数量 10 个不变，二水厂拟新增 5 口水井（已建成取水）、5 号水井因使用年代久远已废弃、调整后取水井共 10 口，三水厂拟新增 4 口井（2 个已建成取水、2 个正在建设中）、1 号水井因使用年代久远已废弃、调整后取水井共 11 口，本次调整后的机井数量由 24 个扩大至 31 个水井（位置见附图 1），亟待开展该水源地新增水井的保护工作，为此，湘阴县环保局委托我院承担“湘阴县地下水饮用水水源保护区划分（调整）技术报告”的编制工作。2019 年 12 月 14 日通过省厅组织的专家评审，项目组按照专家意见进行了修改完善，现上报审批。

1.2 现地下水划分方案及调整原因

（一）现地下水划分方案

根据湘环函[2018]236 号文，湘阴县地下水饮用水水源保护区范围为：一级保护区：湘阴县一、二、三水厂共计 24 个取水井，以各取水井为中心，半径 30 米内的圆形区域（30 米内遇公路以向心侧公路路肩为界）。

（二）保护区划分方案调整原因

1、供水格局发生变化

（1）城乡供水一体化的实施

根据《中华人民共和国水污染防治法》“三十七 第七十条”“县级以上地方人民政府应当合理安排、布局农村饮用水水源，有条件的地区可以采取城镇供水管网延伸或者跨村、跨乡镇联片集中供水工程等方式，发展规模集中供水”，湘阴县启动了城乡供水一体化规划，县城饮用水水源地规划集中供水覆盖范围扩大至周边乡镇（含规划金龙新区）。

（2）优化水源地，解决燎原水库历史遗留问题

湘阴县城南地区的燎原水库现供水规模为 0.6 万吨/天，虽然解决了该地区金龙、玉华、樟树 3 个乡镇片区近 8 万人目前的供水问题，但是由于水库周边环境复杂、保护难度较大，历史遗留的水库周边土地开发问题无法得以妥善解决，其饮用水水源保护区划分方案一直未上报。另外，在湘阴县“对标对接、融长发展”的政策引领下，中国恒大地产集团、广州禾田房地产集团、湖南交通职业学院等数十家企业将相继在城南地区（金龙新区）落户，预计三至五年内有近 30 万人在该地区工作和生活，用水量需求将达到 9 万吨/天，燎原水库根本无法满足其供水需要。

（3）解决县城用水高峰期水量不足的问题

湘阴县县城人口 22.3 万人，加上新增的服务对象 8 万人，水厂供水规模约 4.7 万 m³/d 无法满足高峰期用水需求。

2、解决现有水井存在的问题

一水厂的 4 号井位于居民楼的地下车库，不便于环境保护和管理，拟关闭；二水厂 5 号水井和三水厂 1 号水井因使用年代久远于 2018 年已塌陷；因此，拟新增 10 口取水井，废弃 3 口井，县城地下水取水井由目前的 24 个扩大到 31 个。

1.3 编制工作的依据

1.3.1 相关法律法规及政策性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；

（2）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月第二次修正，2018 年 6 月 1 日起施行）；

(4) 《湖南省湘江保护条例》（自 2013 年 4 月 1 日起施行，2018 年 11 月 30 日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第八次会议通过修改）；

(5) 《湖南省饮用水水源保护条例》（自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《湖南省环境保护厅关于划定岳阳市湘阴县地下水饮用水水源保护区复函》（湘环函[2018]236 号）；

(7) 湘阴县人民政府办公室关于印发《湘阴县饮用水水源保护区管理办法》的通知(2013 年 8 月 14 日)；

(8) 《生活饮用水集中式供水单位卫生规范》（卫监发[2001]161 号）。

1.3.2 技术标准

(1) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；

(2) 《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020-93）；

(3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(4) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；

(5) 《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）；

(6) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（2012.3）；

(7)《全国集中式生活饮用水水源地水质监测实施方案》(环办函[2012]1266 号)；

(8) 湖南省环境保护厅关于印发《湖南省集中式饮用水水源保护区划分工作指南》的通知（湘环函[2016]196 号）；

(9) 《集中式饮用水水源地规范化整治建设环境保护技术要求》（HJ337-2015）；

(10) 《关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办环监函[2018]767 号）；

(11) 《关于答复 2019 年饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办执法函[2019]647 号）。

1.3.3 相关规划、报告

(1) 《湖南省水功能区划》（2014 年修编）；

(2) 《湘阴县县城总体规划（2008-2030）》；

- (3) 《湘阴县地下水饮用水水源保护区划分方案技术报告》（2018 年）；
- (4) 《岳阳市重要饮用水水源名录》；
- (5) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005）；
- (6) 《湖南省湘阴县自来水公司地下水开采地质环境影响评估报告》（长沙理工大学，2018.9）；
- (7) 本次新增部分水井的钻孔柱状图、成井工艺图等相关资料。

1.4 划分技术原则

(1) 确定饮用水水源划分应考虑当地的地理位置、水文、气象、地质特征、水动力特征、水域污染类型、污染特征、污染源分布、排水区分布、水源地规模、水量需求、社会经济发展规模和环境管理水平。地下水水源保护区范围应根据当地的水文地质条件，并考虑当地的具体情况，保证在规划设计的水文条件、污染负荷以供水量时，保护区的水质能满足相应标准。

(2) 划定的一级保护区，应防止水源地附近人类的活动对水源的直接污染。划定的二级保护区，应足以使所选定的主要污染物在向开采井群输移（或运移）过程中，衰减到所期望的浓度水平；在正常情况下保证取水水质达到规定要求，一旦出现污染水源的突发情况，有采取紧急补救措施的时间和缓冲地带。

(3) 划定的保护区范围，应以确保水源地水质不受污染为前提，以便于实施环境管理为原则。

1.5 工作范围

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）和《湖南省集中式饮用水水源保护区划分工作指南》，确定本次工作范围为水源地所在的湘阴县城城区区域。

1.6 工作过程与总体结果

1.6.1 技术路线

1、饮用水水源地的背景调查与分析

(1) 饮用水源地所在区域或流域自然环境和社会环境调查

包括地形地貌、水文、气象、土地利用现状、社会经济状况（辖区面积、

人口、GDP、水资源利用、供水格局等）等。

（2）饮用水源地基础信息：类型，地理位置、取水井位置、日供水量、服务人口、供水方式等。

（3）水质调查及分析。通过收集取水井常规监测和水质全指标现状监测资料，分析水源保护区一定范围内的水质状况及变化趋势。

（4）污染源调查。调查饮用水水源地取水井周边 30m 范围内工业污染源、农业面源、生活污染源及其它等。

2、根据获取的水源地相关信息，筛选适宜的保护区划分方法，确定合理的各级保护区划分范围，并初步确定主要拐点经纬度坐标和边界线。

3、按附录 A 和 B 要求编制技术报告

4、成果汇总与协调

依据划分结果，现场勘界，编制饮用水源保护区划分成果表，制作相关图表，绘制水源保护区划分成果图。划分技术路线见图 1-1。

1.6.2 总体成果

成果共包括：《岳阳市湘阴县地下水饮用水水源保护区划分（调整）技术报告》、相关登记表、9 个附表、6 张附图、格式为 ArcGIS 的 shapefile 的矢量边界数据成果（包括饮用水源一级的边界数据、拐点坐标矢量数据、取水口和监测点位的矢量数据等）。

湘阴县地下水饮用水水源保护区调整后的保护区范围见表 1-1 和附图 2—湘阴县地下水饮用水水源保护区划分成果图。

表 1-1 湘阴县地下水饮用水水源保护区调整后的范围

项目	保护区级别	保护区范围	面积
调整前	一级	湘阴县一、二、三水厂共计 24 个取水井，以各取水井为中心，半径 30 米内的圆形区域（30 米内遇公路以向心侧公路路肩为界）	0.0678k m ²
调整后	一级	一水厂以 1 号、3 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域，5 号、12 号取水井连接线外径向距离 30 米的区域；二水厂以 2 号、3 号、4 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域；三水厂以 2 号、3 号、4 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域；30 米以内遇道路以迎心侧路肩为界。	0.0758k m ²

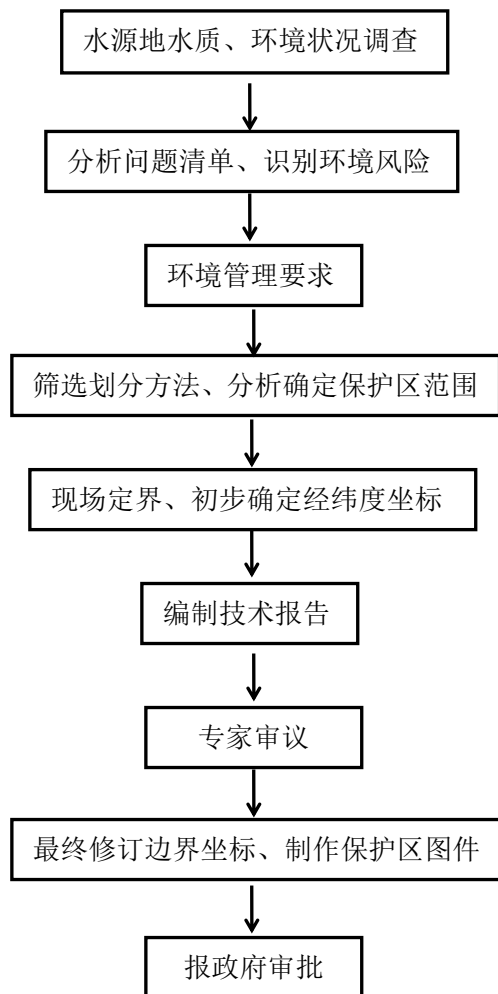


图 1-1 水源保护区划分技术路线图

第二章 饮用水水源地基础环境状况

2.1 饮用水水源保护区所在区域的自然状况

2.1.1 地理位置

湘阴县位于湖南省东北部，南洞庭湖滨，湘资两水尾闾，东邻汨罗市、西接益阳市，南界望城县、长沙市，北抵沅江市、屈原行政管理区，东经 $112^{\circ}30' \sim 113^{\circ}02'$ ，北纬 $28^{\circ}30' \sim 29^{\circ}03'$ ，现隶属湖南省岳阳市，土地总面积 1581.5km^2 。

湘阴县地下水饮用水水源地位于县城原文星镇境内，其水源地位位置示意图图 2-1。



图 2-1 水源地位位置示意图

2.1.2 地形地貌

湘阴县地貌呈低山、岗地、平原三种形态，具有三大特征：其一，地势东南高，西北低。位居幕阜山余脉走向洞庭湖凹陷处的过渡带上，地势自东南向西北递降，形成一个微向洞庭湖盆中心的倾斜面。最高处青山庵，海拔 552.4m，最低处濠河口河底，低于黄海水平面 4.3 米。其二，以滨湖平原为主体，呈块状分布。地处湘江大断裂带，构成低山、岗地；西盘下切，形成滨湖平原。除去江河湖泊及其它水面，滨湖、江河、溪谷 3 种平原共 702.11 km²，占全县总面积的 44.4%，岗地占 13.59%，低山占 1.51%。其三，河湖交汇，水域广阔。山岗地区水系发育不良，北部平原、湖洲地区河湖交汇。

2.1.3 地质与水文地质条件

该章节区域地质与水文地质的内容摘自《湖南省湘阴县自来水公司地下水开采地质环境影响评估报告》。新增水井的成井工艺图来自各水井的完工报告。

2.1.3.1 区域地质背景

湘阴县位于洞庭湖构造盆地的西缘，其地层条件受洞庭湖构造演化控制。评估区属于湖积盆地，出露地层主要为第四系中更新统及全新统松散层。

洞庭湖盆地是扬子地台上的断陷盆地，形成于中生代。盆地形成之前，经受了武陵、雪峰、加里东、海西、印支期构造运动的改造、迭加，为盆地的形成奠定了基础。盆地形成的同时，在其四周形成了隆起带，东面为幕阜山隆起，西面为武陵隆起、北面为华容隆起，南西为雪峰山隆起。早白垩纪是盆地形成的初期阶段，早期燕山运动形成了桃源山间盆地，后扩展至石门一带，其它广大地区仍处于隆起剥蚀中。中晚白垩纪是盆地发展扩大阶段，燕山运动使四周上升，湖盆下降形成东起汨罗、西至澧县、南起益阳、北抵南县的浩瀚大湖。不均衡的上升和下降，在盆地内形成了北东向的凸起和凹陷，凸起和凹陷间断裂构造发育。从西至东有澧县凹陷、太阳山凹陷、常桃凹陷、目平湖凹陷、沅江—湘阴凹陷，凹陷内沉积了一套逾 6000 米的红色砾、砂、泥岩多韵律组合；凸起区由元古界和古生界地层组成。至这个时期，洞庭湖拗陷盆地基本形成。第三纪喜马拉雅运动早期表现为凸起扩大，凹陷缩小，盆地萎缩，盆地周边隆起带继续上升，至第三纪末整个盆地隆起成陆。洞庭湖盆地从白垩纪拗陷成湖

至第三纪末隆起成陆，标志着第一个构造旋回结束。第四纪时期，受新构造运动作用，盆地周边间歇性抬升，内部凹陷，形成以洞庭湖为中心，湘、资、沅、澧四水为主体的碟形盆地。沉积厚度逾 300 米（图 2-2）。

由图 2-2 可看出，湘阴县城附近第四系厚度在 130m-180m 左右，自东部丘岗向西部湖盆逐渐增厚。

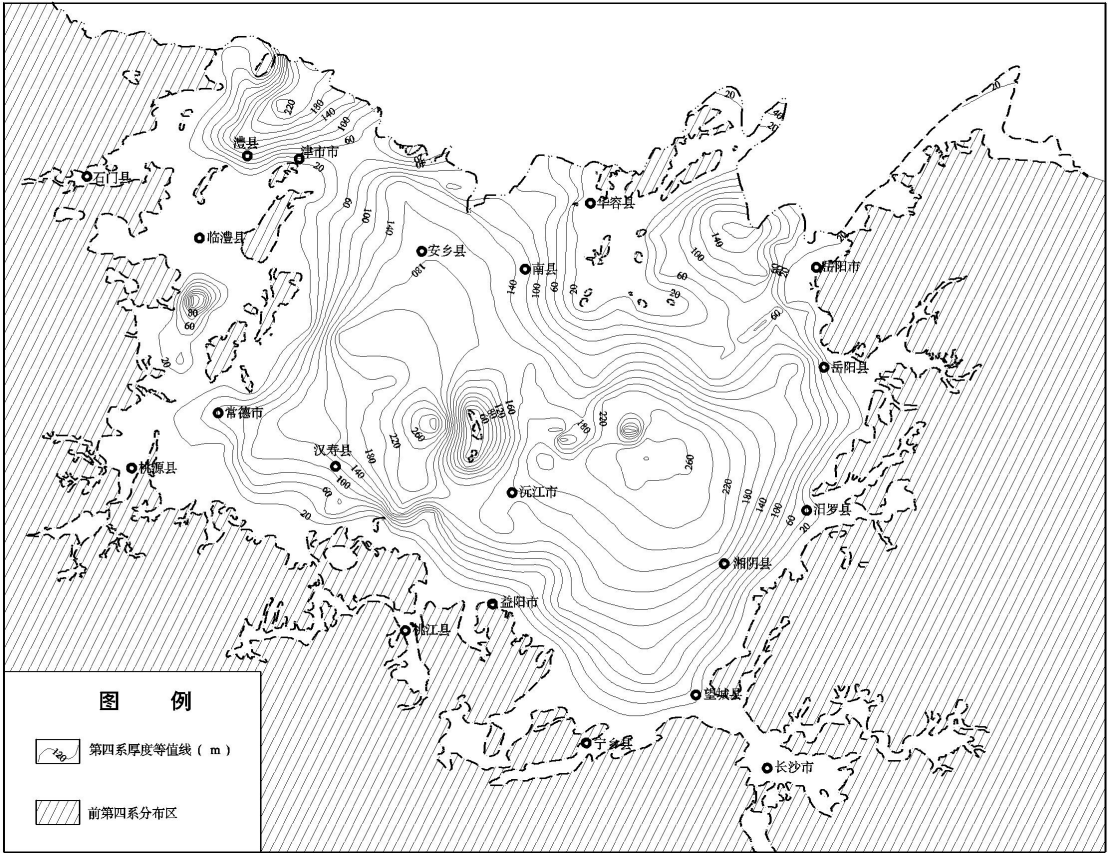


图 2-2 洞庭湖区第四系沉积厚度等值线图

2.1.3.2 区域地层岩性

为了了解水源地区域的地层情况，湘阴县自来水公司 2018 年委托长沙理工大学在二、三水厂附近各施工 1 口水文钻井（ZK₁、ZK₂），并开展野外抽水实验，并分层取岩样开展岩土力学参数测定。另外，长沙理工大学收集了以往施工水文钻孔资料 5 个（SK1-SK5，资料来源为湖南省地质矿产勘查局 402 队、416 队），湘阴县地质工程勘察钻孔 3 个（GK1-GK3，资料来源为湘阴县建筑设计院）。各工作井位置见 2-3。

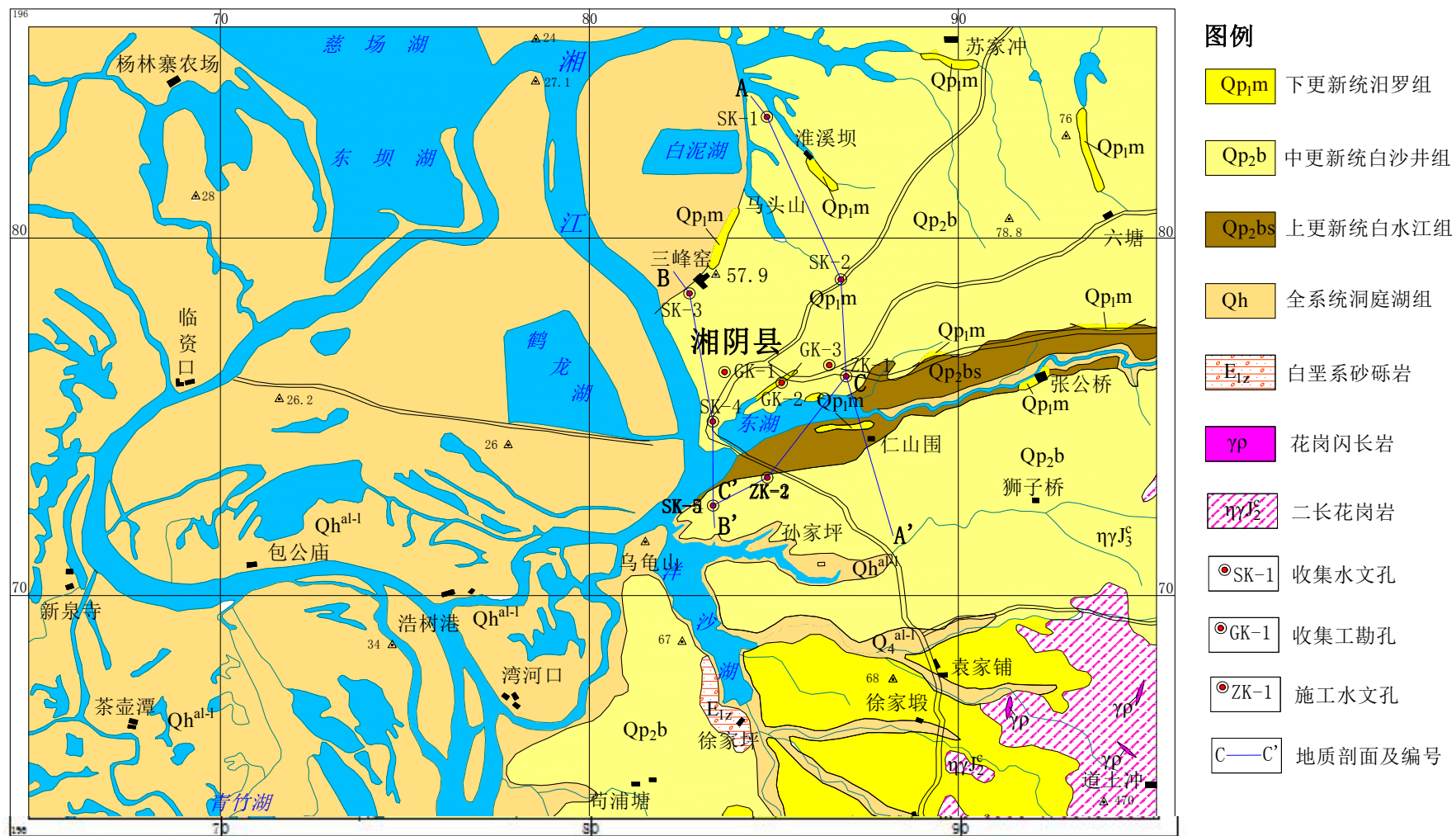


图 2-3 工作区地质略图和钻孔位置、剖面编号示意图

（一）地层

评估区及周边地层以第四系、白垩系、元古界为主，其次为第三系和泥盆系，另在区内南部还零星分布有石炭系。

各地层的主要特征分述如下：

1、元古界

区内出露有中、上元古界冷家溪群、板溪群，广泛分布于区内东北部、中南部、南部。

（1）冷家溪群：岩性主要为粉砂质板岩、岩屑杂砂岩、砂质板岩、石英杂砂岩、粉砂岩等。

（2）板溪群：马底驿组岩性主要为砂岩、砂质板岩，下部变质岩屑杂砂岩，粉砂岩夹砂质板岩，板岩；五强溪群岩性主要为板岩、粉砂岩，下部变质石英砂岩夹透镜状砾岩、砂泥质板岩。

2、泥盆系

主要分布于区内南部，岩性主要为石英砂岩、粉砂岩、砂质页岩、含砾石英砂岩、中厚层状灰岩、含泥质灰岩、页状泥灰岩等。

3、石炭系

区内出露极少，只在南部零星分布，岩性主要为粉晶白云岩、泥粉晶灰岩、石英砂岩、含砾石英砂岩、泥质粉砂岩等。

4、白垩系

广泛分布于区内南部，中东部也有零星分布。岩性主要为巨厚层状砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、粗砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩、钙质泥岩、钙质粉砂岩等。

5、第三系

主要分布于区内东北部，岩性主要为泥岩、粉砂岩、砂砾岩、含砾泥岩等。

6、第四系

为区内分布最广泛的地层，主要分布于区内西北部洞庭湖盆地，在南部局部地段也有分布。现将地层岩性特征与分布范围按洞庭湖盆地与四水流域两大区域并从老到新分述如下：

a、洞庭湖盆地

（1）汨罗组（Qp1m）：为河湖交互相碎屑粘土。岩性为河湖相沉积的深棕

红色、灰褐色砂层、砂砾层夹砂质粘土和粉质粘土。本次评估区下部主要为该组地层。

(2) 新开铺组 (Qp2x)：岩性为河湖交互相砾石层与黄色沙砾层、粗砾层及泥砂互层。在工作区内发育面积不大，主要在工作区西南的湘江两岸一带有出露。

(3) 白沙井组 (Qp2b)：为冲湖积形成。岩性为棕黄色、棕红色砾石层、砂层及粘土层，具砾粘二元结构。在洞庭湖盆区周边的丘陵、东湖等地广泛出露，本次评估区上部主要为该组地层。

(4) 马王堆组 (Qp2mw)：岩性为沙砾层、含砾砂层，偶夹粘土。主要出露于东塘镇以北及楚塘附近。

(5) 下蜀组 (Qp3xs)：岩性为黄褐色、棕黄、灰黄色含铁锰质结核和薄膜的砂质粘土、粉砂质粘土、粘土、粉砂，局部含淤泥质和炭化植物残骸，底部偶发育有细砾层。在工作区西北部偶有出露。

(6) 洞庭湖组湖沼相沉积 (Qhdl)：岩性为灰色、灰褐色、灰黑色、棕褐色砂质粘土、粉砂、细砂粘土、含钙质粉砂质粘土、淤泥。底部偶含细砾。广泛分布于工作区的西北部。

(7) 洞庭湖组河湖相沉积 (Qhdal)：岩性为河湖相灰色、灰褐 争砂质粘土、含钙质粘土。广泛分布于工作区的北部一带。

(二) 岩浆岩

工作区东部岩浆岩十分发育，岩体在区内的出露面积仅次于第四系地层的分布面积；区内岩浆岩均为侵入岩，岩性以二长花岗岩、花岗闪长岩为主，局部为英云闪长岩，岩体侵入时代以晚侏罗世、中三叠世为主，其次为早白垩世、中侏罗世，而中寒武世的侵入体在区内的出露面积很小。这些侵入体的特征如下：

∈2W：中寒武世密岩山超单元的文家铺单元中细粒黑云母英云闪长岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部及西南部，出露面积小，外围为晚侏罗世或中三叠世侵入体和第四系或中元古界地层。

∈2B：中寒武世密岩山超单元的白鹤洞单元中细粒黑云母花岗闪长岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部，出露面积小，外围为晚侏罗世侵入体。

T2DM：中三叠世沙溪超单元东毛坡单元中细粒黑云母花岗闪长岩，分布于

汨罗-湘阴一带的中东北部，出露面积较大。

T2SH: 中三叠世沙溪超单元石蛤蟆单元的微细粒斑状黑云母花岗闪长岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部，出露面积较大。

J2DT: 中侏罗世长乐街超单元的渡头坡单元细粒二云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的东北端，出露面积小。

J2Q: 中侏罗世长乐街超单元青狮桥单元中粒斑状黑云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的东北部，出露面积较大。

J2SP: 中侏罗世长乐街超单元沙坡坳单元中细粒黑云母二长花岗岩及花岗闪长岩，分布于汨罗-湘阴一带的东北端，出露面积小。

J3Y: : 晚侏罗世高家坊超单元蛭泥冲单元中细粒二云母二长花岗岩，分布于区内中东部，在区内出露面积较大。

J3L: 晚侏罗世高家坊超单元龙王大山单元中细粒斑状二云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部，区内出露面积较小。

J3SH: 晚侏罗世高家坊超单元石板吴单元细中粒斑状二云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的中东部，为区内出露面积最大的侵入体。

K1W: 影珠山超单元万寿宫单元细粒二云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部，出露面积小。

K1Y: 影珠山超单元元冲单元微细粒二云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部，出露面积小。

K1TH: 影珠山超单元桃花洞单元中粒二云母二长花岗岩，分布于汨罗-湘阴一带的中部，出露面积小。

K1T: 早白垩世影珠山超单元天雷山单元细中粒二云母二长花岗岩，主要分布于汨罗-湘阴一带的中东部，出露面积较小。

2.1.3.3 区域地质构造

工作区地跨洞庭湖盆地及其东南部的湖盆周边地区，其西北部位于洞庭湖盆地的东南部，其东部和东南部属于洞庭湖盆地的周边低山丘陵地区，因而其构造较复杂，区内的构造活动大多受区域性的大构造所制约，这些区域性的构造主要有：

1、北东向构造

北东向构造为区内的主控构造，在区内十分醒目。

公田—东雾山—涟源断裂带（F12）：为一条区域性的规模巨大的大型复式断裂带。其东南盘上升，北西盘下降，走向 NE—NNE，倾向 NW，倾角 70°，控制着洞庭湖区的东南边界，并控制着燕山晚期花岗岩体及 K2—E1 的沉积分布。该断裂带西北侧主要为新生界地层覆盖，东南侧则主要为元古界地层和岩浆岩侵入体出露。

2、北北东向构造

自西至东最为：钱粮湖—刘家湖断裂带（F20-1）、岳阳—宁乡断裂带(F20-2) 两条区域性的断裂带。它们分别控制着现代东洞庭湖的东西边界。

（1）钱粮湖—刘家湖断裂带（F20-1）：走向 10°，倾向 E，倾角陡，长百余公里，东盘（下降盘）第四系齐全，厚达 210 米，底板标高-180 米以下，西盘（上升盘）北部为后岗地形，基岩裸露。

（2）岳阳—宁乡断裂带(F20-2)：为东升西降之正断层，东盘接受 Q1、Q2 的沉积，厚 100 米左右，一般上升为丘陵、垄岗地形。

3、南北向构造

区内南北向构造一般延伸不远，主要有：

（1）大乘寺—白马寺断裂亚带（F16-2）：此断裂带位于洞庭围镇—白马寺镇一带，呈近南北走向。

（2）福临断裂带（F17）：该断裂带由一组走向北北东向的断裂组成，主体位于评估区东部岩体区。

4、东西向构造

（1）常德—桃林断裂带（F2）：由常德—桃林和蒋家咀—汨罗两条断续、平行呈带状分布的断裂亚带组成。位于评估区以北至汨罗区域内，控制着现代南洞庭湖的南北边界。

（2）安化—宁乡—浏阳东西向褶断带：由呈东西走向的双凫铺—柏嘉山东西向断裂带（F3）、褶皱组成。穿过评估区以南区域，由于受晚期构造活动的影响，其构造形迹表现为条条块块相互嵌合的错综复杂的应变块体和地貌景观。

以上区域性的构造走向以北东向为主，控制着区内的岩浆岩、地层的分布。对工作区内的地形地貌也起到了一定的控制作用。

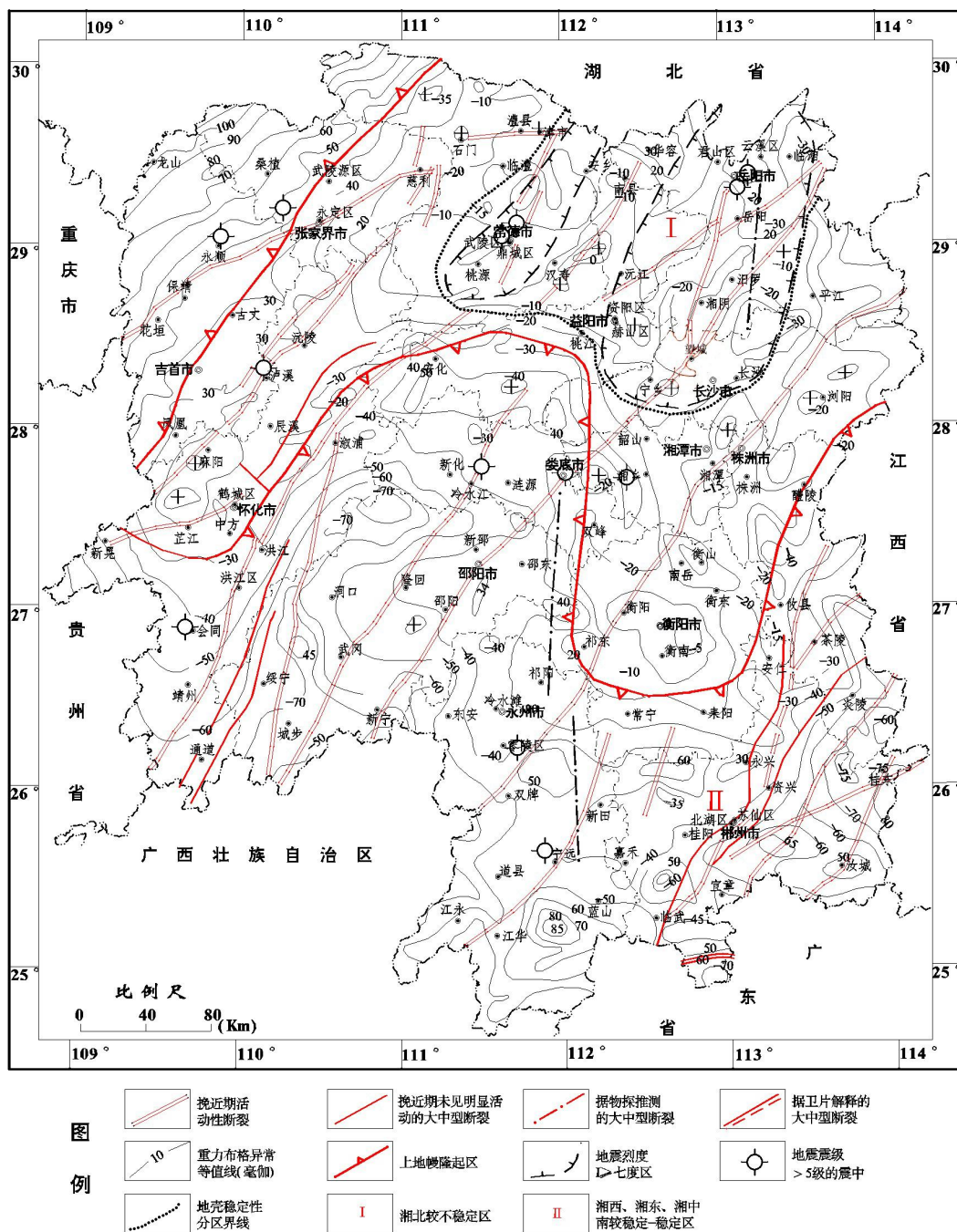


图 2-4 湖南省构造及地壳稳定性图

2.1.3.4 区域水文地质条件

(一) 含水层分布及赋水性

由图 2-2 和图 2-5 可知，洞庭湖盆地平原广泛分布第四系松散岩类孔隙含水层，评估区第四系平均厚度超过 130m，松散岩类孔隙承压水是县城及周边地区最主要的含水层类型。在深入分析钻孔地层资料的基础上，绘制 3 幅评估区水文

地质剖面（见图 2-6）。

在评估区范围内，各层分布连续、稳定，主要含水层包括中更新统含砾砂层、下更新统中粉细砂和砂砾层。

1、中更新统含水层

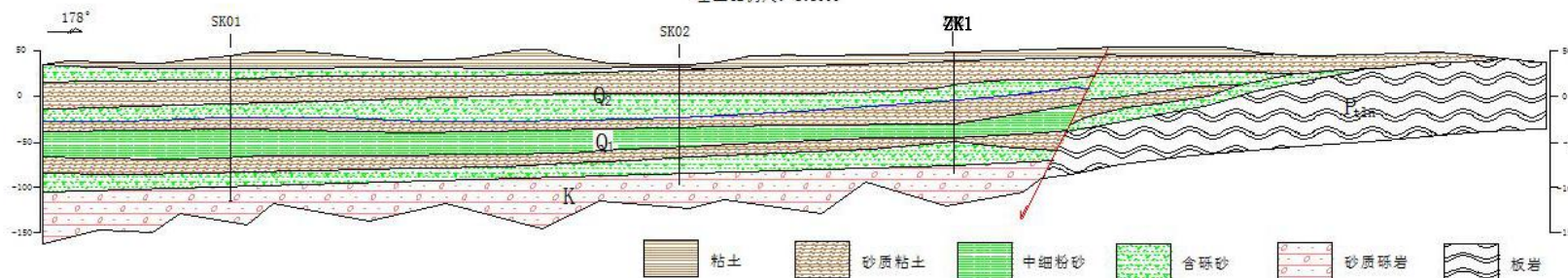
由于评估区全新统地层分布范围非常有限（仅在部分河谷区域分布），因此中更新统含水层是评估区最上层含水层，含水层介质主要为含砾砂层，平均厚度约为 35m。评估区该含水层水量丰富，单井水量可达 1000m³/d，水化学类型为重碳酸钙和重碳酸钙镁型，矿化度在 0.22-0.71g/L。

2、下更新统含水层

评估区下更新统地层主要沉积于更新世早期晚时。由于地壳活动，此时期盆地地面发生较大幅度的沉降，沉积物发生较大变化，多层往复式砂砾石和砂质粘土类沉积组合是本时期最大的特征（前文所述下更新统含砾砂层真实地层表现为薄层砂质粘土与砂砾互层）。根据本次施工钻孔揭示，该层呈一定的胶结形态，因此含水性一般，但是厚度大，评估区该含水层平均厚度在 65m 左右。受评估区东部花岗岩体的影响，该层砂砾石成分多为石英、长石。该层单井涌水量也可达 1000m³/d。

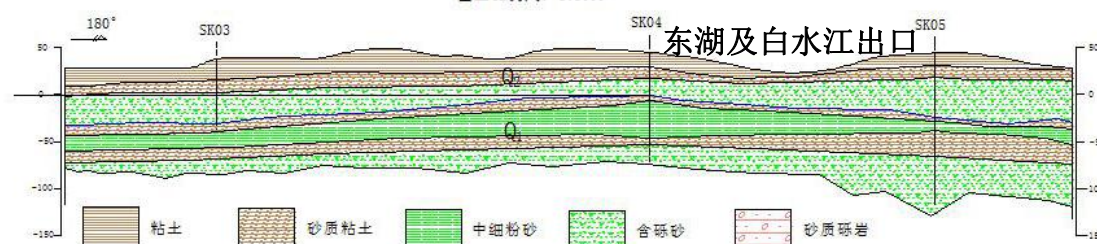
湘阴县城A-A' 地质剖面图

水平比例尺: 1:40000
垂直比例尺: 1:5000



湘阴县城B-B' 地质剖面图

水平比例尺: 1:40000
垂直比例尺: 1:5000



湘阴县城C-C' 地质剖面图

水平比例尺: 1:40000
垂直比例尺: 1:5000

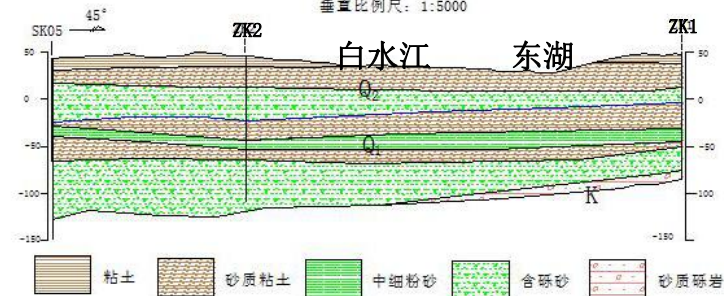


图 2-6 工作区 3 个水文地质剖面图

（二）地下水补给、径流、排泄条件分析

1、地下水补给

评估区东部为丘岗区，西部为洞庭湖腹地。从整体上看，湖盆底为相对不透水基岩，因而从整体上看区内地下水径流方向是自东部丘岗区至西部洞庭湖。

评估区地下水主要的补给来源主要包括大气降水、地表水入渗、东部丘岗区地下水侧向入渗等。大气降水入渗量的多少与降雨量、降雨强度及地形、地貌、地表土层性质、包气带厚度等相关。在评估区范围内，**表层分布连续厚层粘土，渗透系数较低**（根据《江汉-洞庭平原地下水资源及其环境问题调查（湖南）报告》，洞庭湖区中更新统粘土层的渗透系数一般在 0.003m/d - 0.06m/d ）。工作区地表广泛部分网纹状、蠕虫状粘土，包气带厚度一般在 3m 以上，其地层入渗条件较差。

一般来讲，地表水体底部的地质条件决定地表水对地下水的补给能力。湘江东支（湘阴）多年月平均水位为 26.17m ，洋沙湖平均水位约高于湘江水位 1m ；湘江多年平均水深约为 6.0m ，即湘江河床底标高在 20m 左右。从图 2-6 所示的评估区地层分布来看，区内河流（如湘江、白水江）、湖泊（如东湖、洋沙湖）均未切穿更新统粘土层，没有切割含水层，因此区域地表水体对地下水没有直接的补给作用。

从地下水流场（图 2-7）来看，东部山区是评估区地下水系统的重要补给区。丘岗区发生降雨后，经地表入渗至裂隙含水层，裂隙水受地形控制向西部径流，补给湖区地下水。由于湘阴县城东部紧靠洞庭湖凹陷断裂，因此其水力坡度较大，径流条件较好。

2、地下水径流

本次评估区地下水系统属洞庭湖盆汇流型径流类型。评估区东部为地下水径流系统的源，西部洞庭湖腹地为地下水径流系统的汇，评估区可视为地下水径流系统的径流区。在东部丘岗区，地下水呈潜水状态，水力梯度较大，一般可达 3% 以上。评估区天然地下水水力梯度在 1.0% ~ 1.5% ，地下水位在 25m ~ 31m 间，而在湘江以西地下水水力梯度下降到 0.2% 以下。

受湘阴城区地下取水的影响，区内地下水径流条件发生了一定的变化，以 3 个水厂水源井密集区为中心，下更新统含水层系统形成了 3 个降落漏斗，该范围的水力梯度在 25% - 30% 。

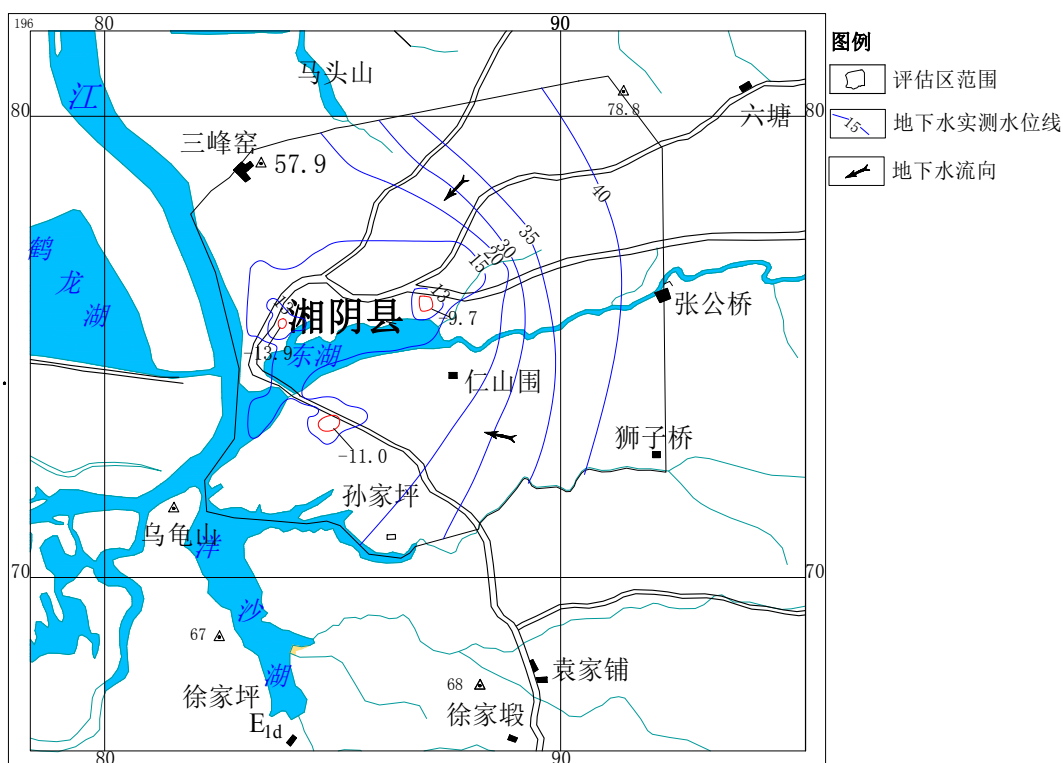


图 2-7 湘阴县城周边地下水流向及等水位线图

3、地下水排泄

评估区地下水系统的排泄方式主要包括蒸发、向地表水越流、向洞庭湖腹地侧向径流和人口开采。

由于评估区地下水具有承压性，在平水或枯水期，部分区域地下水承压水头要高于地表水位（如洋沙湖、白水江河谷），此时地下水可通过地表水体底部的弱透水层向上越流补给地表水体。同时，侧向补给洞庭湖腹地地下水系统是评估区天然条件下最主要排泄渠道。

2.1.3.5 本次新增水井的钻孔成井资料

本次收集了已经建成取水的二水厂 5 口新井，三水厂 2 口新井的钻孔构造柱状图、成井工艺图（见图 2-8）。本次新增水井的地层岩性显示，水井地层从上至下均有不同厚度的粘土层作为隔水层，取水层位于粘土层以下，说明本水源地所在区域地下水含水层具有承压水性质。

1、二水厂新增 9 号井

二水厂 9 号井的钻孔柱状图显示从上至下的地层：粘土层（0-22m）、粗砂夹砾石层（22-33m）、细砂层（33-53m）、粘土夹砂层（53-84m）、中粗砂层

[illegible]

2、二水厂新增 10 号井

21

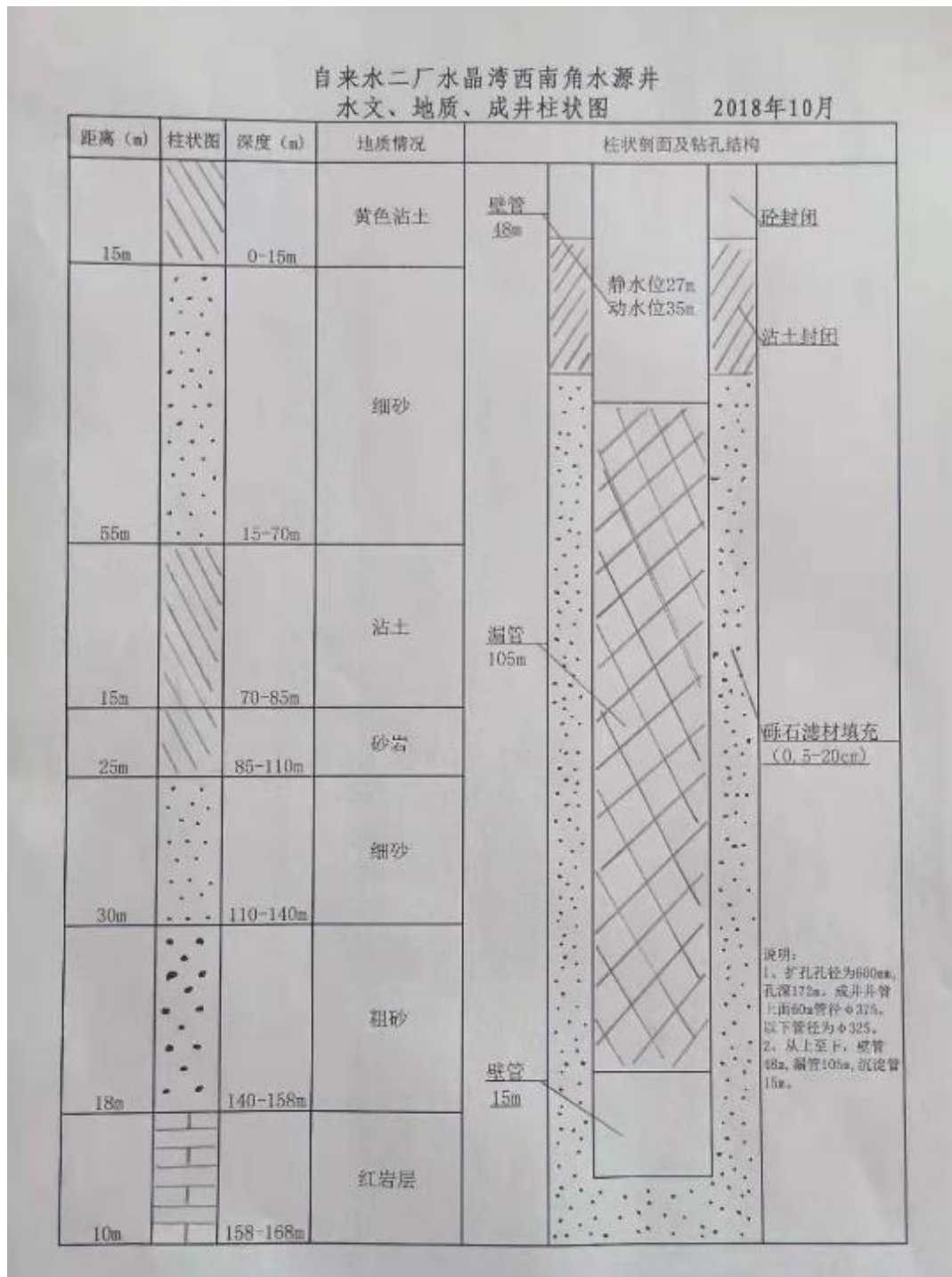


图 2-8-2 二水厂新 10 号井的钻孔柱状图和成井工艺图

3、二水厂新增 11 号井

二水厂 11 井的钻孔柱状图显示从上至下的地层：粘土层（0-33m）、粗砂夹砾石层（33-58m）、粘土夹细砂层（58-86m）、中粗砂层（86-132m）、粗砂卵石层（132-150m）。

湘阴县自来水公司水晶湾小区内 水文、地质、成井柱状图

年 月

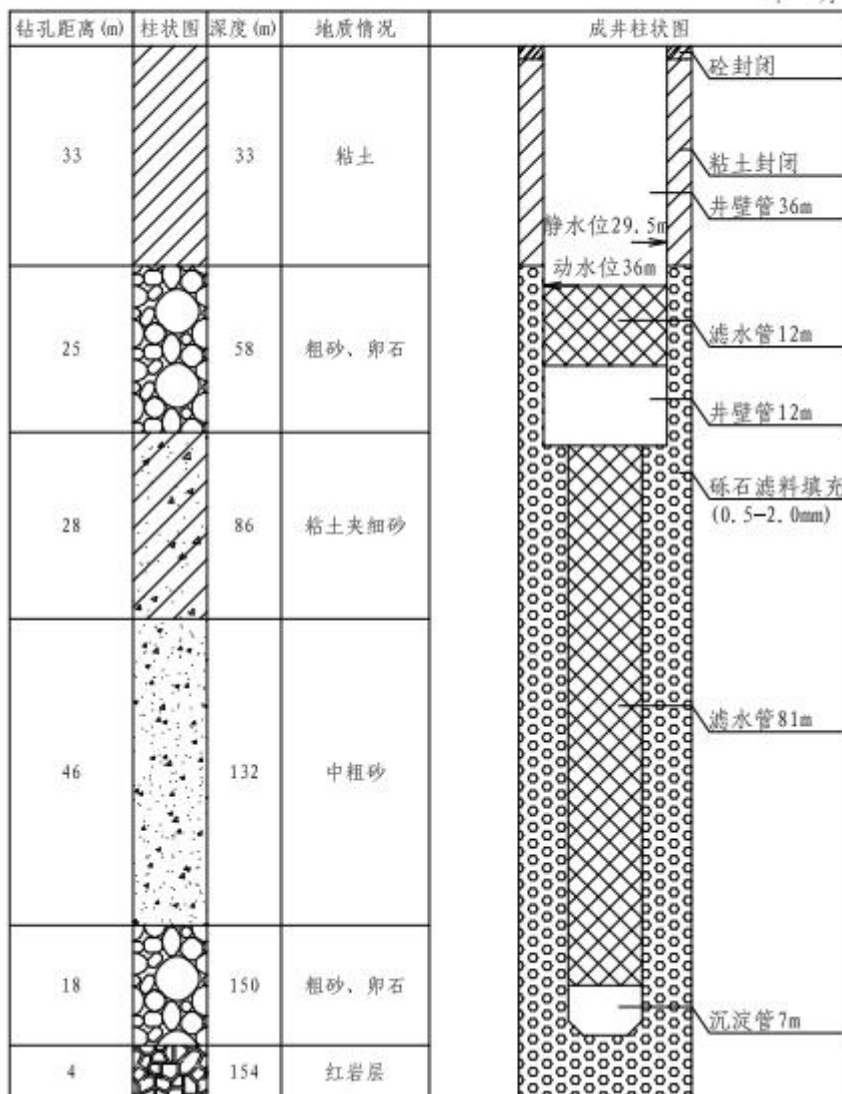


图 2-8-3 二水厂新 11 号井的钻孔柱状图和成井工艺图

4、二水厂新增 12 号井

二水厂 12 号井的钻孔柱状图显示从上至下的地层：粘土层（0-32m）、粗砂夹砾石层（22-56m）、粘土夹砂层（56-83m）、中粗砂层（83-129m）、粗砂卵石层（129-141m）、粘土夹砂层（141-148m）、粗砂夹砾层（148-155m）。

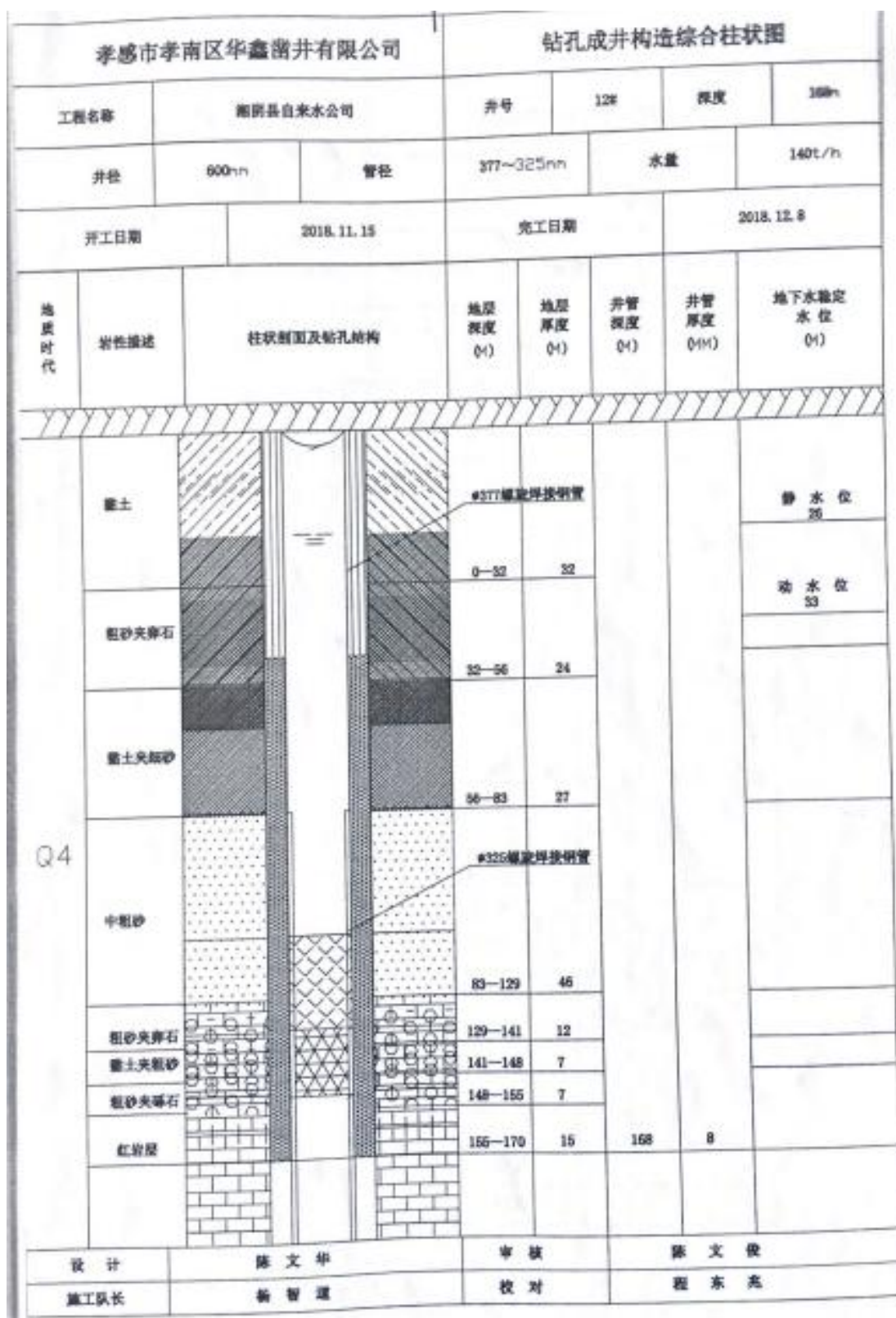


图 2-8-4 二水厂新 12 号井的钻孔柱状图和成井工艺图

5、二水厂新增 13 号井

二水厂 13 号井的钻孔柱状图显示从上至下的地层：粘土层（0-22m）、细砂层（22-85m）、粘土层（85-110m）、砂岩（110-115m）、细砂层（115-140m）、粗砂层（140-173m）。

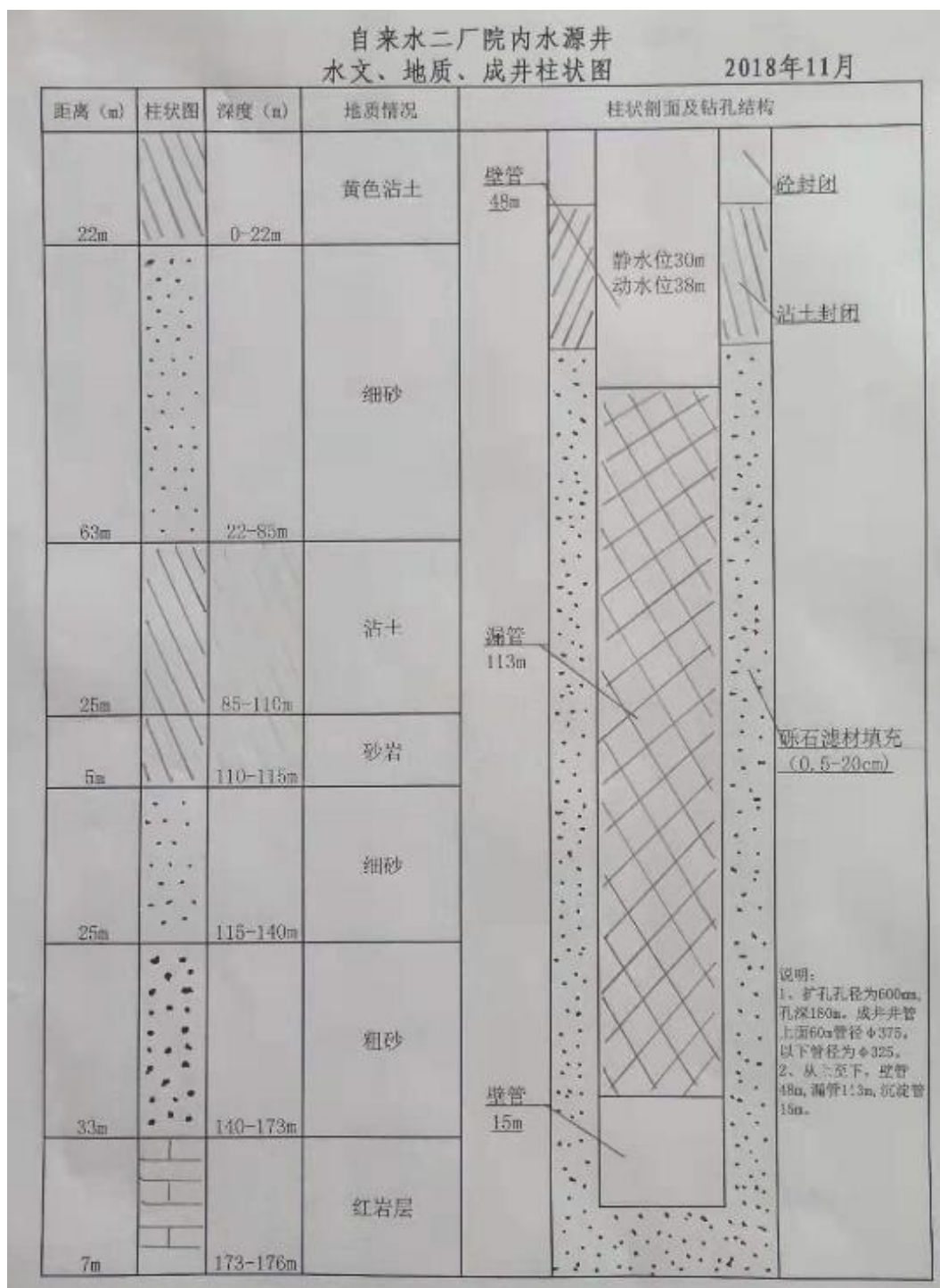


图 2-8-5 二水厂新 13 号井的钻孔柱状图和成井工艺图

6、三水厂新增 10 号井

三水厂 10 号井的钻孔柱状图显示从上至下的地层：粘土层（0-15m）、细中粗砂层（15-60m）、粘土层（60-80m）、砂岩（80-115m）、中砂层（115-130m）、碎石夹砂层（130-155m）。

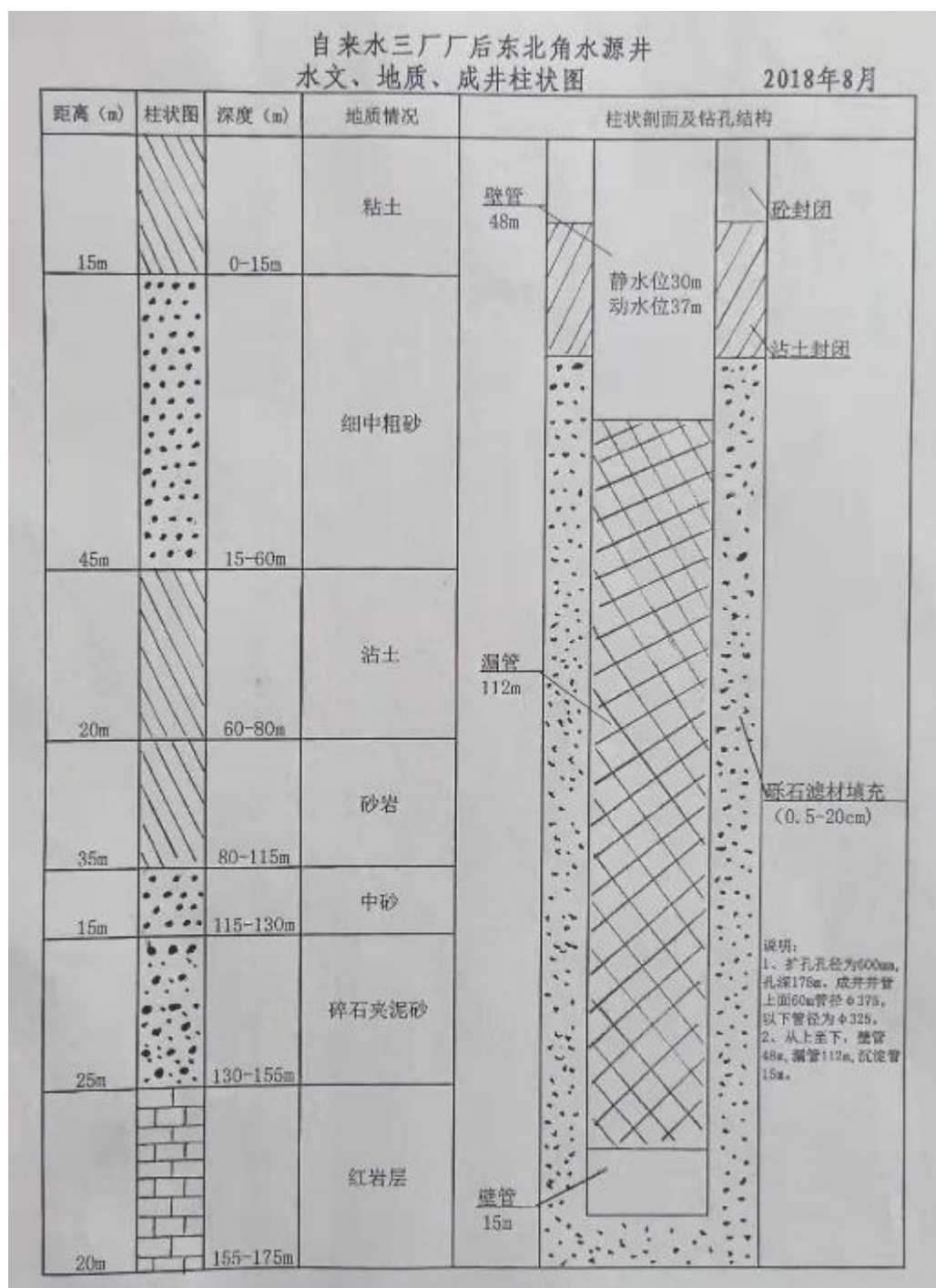


图 2-8-6 三水厂新 10 号井的钻孔柱状图和成井工艺图

7、三水厂新增 11 号井

三水厂 11 号井的钻孔柱状图显示从上至下的地层：粘土层（0-15m）、细中粗砂层（15-60m）、粘土层（60-80m）、砂岩（80-115m）、中砂层（115-130m）、碎石夹泥砂层（130-160m）。

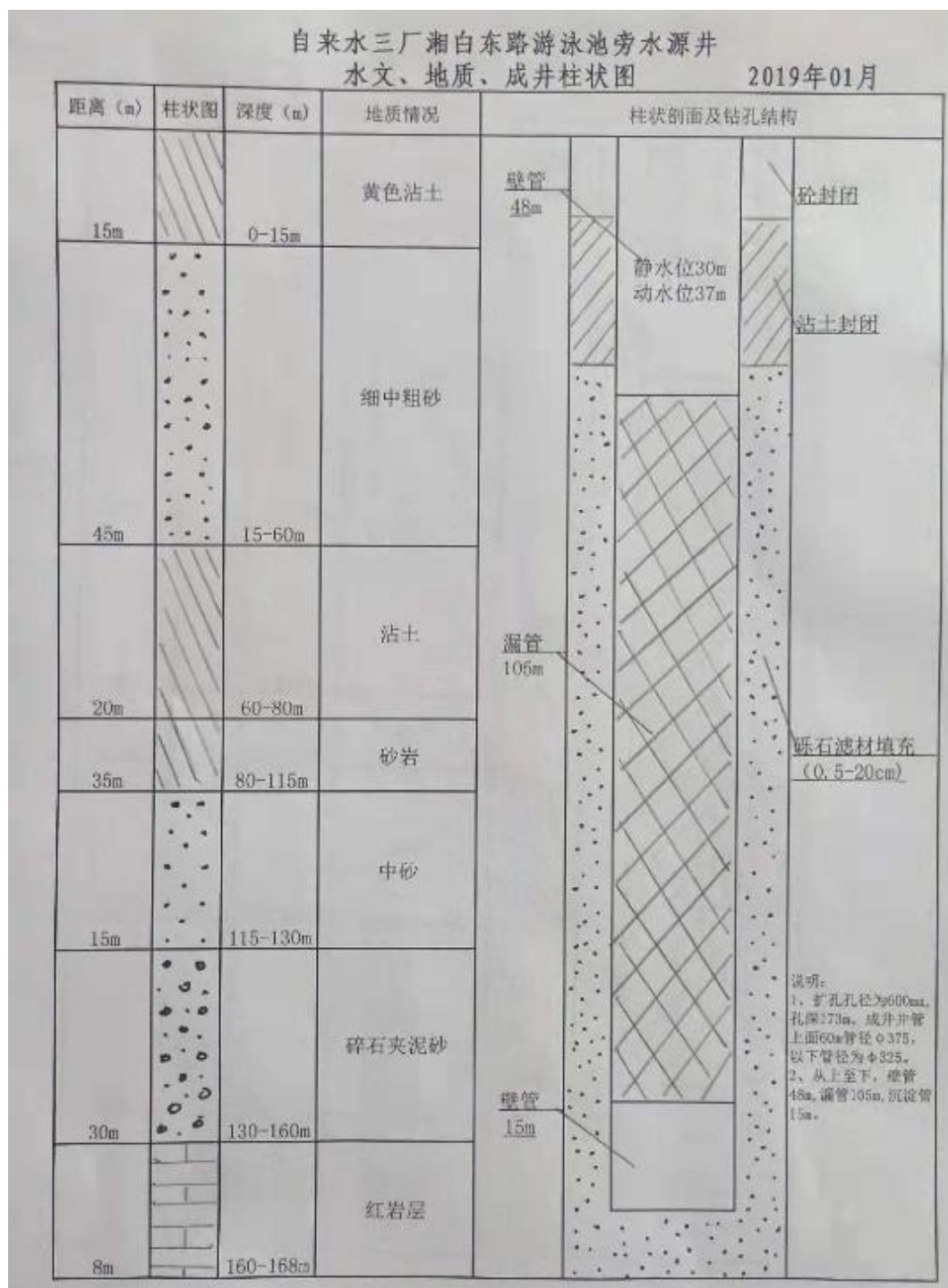


图 2-8-7 三水厂新 11 号井的钻孔柱状图和成井工艺图

2.1.4 地表水文概况

湘阴县域内河渠纵横交错，湖泊塘堰星罗棋布，湘资两水在县内流经长度达到 250 公里，内江流经长度 70 余公里，共有外湖 81 个，内湖 78 个，水库、塘坝工程总计 8244 处，总蓄引水量 6471 万 m³，水域面积 98.6 万亩，可利用率在 55%以上，为养殖、捕捞、溉灌、航运，工业用水提供了十分充裕的水源。

境内地表水系不发育，多年平均陆地总产水量 5.94 亿 m³，年均经流深 512mm，径流系数 0.37，可开采地下水为 3.29 亿 m³，全县陆地水资源总量为 9.23 亿 m³，人平均占有量 1334.7 m³，年出入境水量 2991.3 亿 m³，人均 43.3 万 m³，由此可见湘阴县水资源相当丰富，但以过境水量为主，从而形成西部湖区以防洪排涝为主，东部低山岗以抗旱为主的明显差异。由于地表水系不发育，地势平坦，水力资源缺乏，全县水能理论蕴藏量仅 629 千瓦。

湘江为长江流域洞庭湖水系。流经湖南省永州市、衡阳市、株洲市、湘潭市、长沙市，至岳阳市的湘阴县注入长江水系的洞庭湖，干流全长 844 公里，流域面积 94660 平方公里。湘江历史最大流量 23000m³/s，最小流量 120m³/s。

根据湖南省水利水电勘测设计研究总院编制的《湘阴县城主饮用水水源地方案论证报告》分析结果：长沙综合枢纽坝址多年月、年平均流量（东江电站调Ⅲ）见表 2-1（考虑了坝址以上城市规划用水量增加导致的坝址径流的减少约 50 m³/s）。长沙综合枢纽的最小下泄流量为 385m³/s。

表 2-1 长沙综合枢纽坝址多年月平均径流量成果表

项目		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
实 测	流 量 (m ³ /s)	1031	1594	2475	3877	4625	4447	2424	1903	1368	1074	1117	915	2237
	径流量 (亿 m ³)	27.6	38.6	66.3	100.5	123.9	115.3	64.9	51.0	35.5	28.8	29.0	24.5	705.7
	百 分 比 (%)	3.91	5.46	9.39	14.24	17.55	16.33	9.20	7.22	5.02	4.08	4.10	3.47	100
东 调 Ⅲ	流 量 (m ³ /s)	1180	1713	2574	3760	4503	4311	2383	1856	1333	1065	1117	1044	2237
	径流量 (亿 m ³)	31.6	41.8	68.9	97.5	120.6	111.7	63.8	49.7	34.6	28.5	29.0	28.0	705.7
	百 分 比 (%)	4.48	5.92	9.77	13.81	17.08	15.83	9.04	7.04	4.89	4.04	4.1	3.96	100

区域地表水系见附图 1。

2.1.5 气象特征

湘阴位于季风湿润气候区，四季分明，光照长，降水集中在春夏暖热季节，年平均气温为 17℃，全年无霜期为 223-304 天，年日照 1399.9-2058.9 小时，年均降雨量 1392.62 毫米，主导风向为北风、南风、西北风，年平均风速 3m/s。

2.2 饮用水水源地保护区所在区域的社会经济状况

2.2.1 行政区划

截至 2015 年 12 月，湘阴县下辖 4 乡 10 镇，419 个行政村，总面积 1581.5 平方公里。包括辖文星镇、三塘镇、樟树镇、金龙镇、东塘镇、鹤龙湖镇、新泉镇、岭北镇、湘滨镇、南湖洲镇 10 个镇和静河乡、六塘乡、杨林寨乡、玉华乡 4 个乡。

根据《岳阳市人民政府办公室关于湘阴县部分乡镇行政区调整的通知》（岳政办函[2019]52 号文），撤销县城所在的文星镇，设立文星街道、石塘镇、洋沙湖镇。文星街道辖江东、先锋等 22 个社区以及新农建制村，面积 52.85km²，常住人口 15.84 万人，石塘镇辖石塘、许家台 2 个社区以及高山、双龙等 10 建制村，面积 63.61km²，常住人口 2.78 万人，洋沙湖镇辖袁家铺、洋沙湖、长康里 3 个社区以及伍桥、名山等 12 建制村，面积 89.55km²，常住人口 4.4 万人。金龙镇辖天鹅、新兴 2 个社区以及燎原、金华等 10 建制村，面积 90.39km²，常住人口 3.41 万人。调整后湘阴县下辖 3 乡 11 镇 1 街道。

2.2.2 人口

2017 年全县年末总人口为 78.6 万人，男女性别比为 110.63:100。出生人口 10875 人，出生率为 14.22‰；死亡人口 4254 人，死亡率为 5.56‰；人口自然增长率为 8.66‰。常住人口 70.58 万人，城镇化率为 50.26%。

目前县城地下水厂的服务对象为原文星镇区域、总人口 22.3 万人。

燎原水库的服务对象约 8 万人。

2.2.3 经济现状

初步核算，2017 年，全县完成地区生产总值 360.6 亿元，比上年增长 5.1%，其中第一产业增加值 56.43 亿元，增长 4.6%；第二产业增加值 190.83 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 113.35 亿元，增长 6.2%。一、二、三次产业分别拉动

GDP 增长 0.7、2.6、1.8 个百分点，三次产业对 GDP 增长的贡献率分别为 13.4%、51.1%、35.5%，三次产业结构为 15.65：52.92：31.43。与上年比较，第一产业所占比重提升 0.08 个百分点，第二产业比重下降 1.81 个百分点，第三产业比重提升 1.73 个百分点。按常住人口计算，人均 GDP49928 元，增长 3.7%。

2.3 饮用水水源地生态环境简况

湘阴县生态环境优良，农业生物资源极为丰富，包括 11 种粮食作物，15 种经济作物，10 余种水生经济作物，以及 228 个树种，114 个鱼类品种，9 个畜禽种类。全县山林 24 万多亩，位于县域东部、东南部，林业用地占陆地面积的 16%，森林覆盖率为 12.5%。

水源地所在的原文星镇总面积 208.43km²，中部为县城建成区，人类活动频繁，其他以农业生态为主。原文星镇的土地利用现状见附图 2。一级保护区范围内基本为建成区。

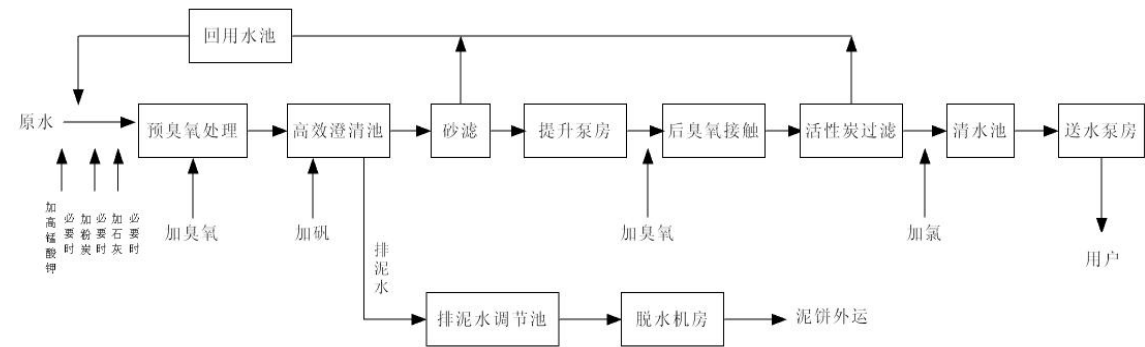
2.4 饮用水水源地基本情况

2.4.1 用水及供水状况

1、县城供水及用水现状

湘阴县城区生活及工业现状供水由湘阴县自来水公司供给，根据湘阴县自来水公司提供的资料，湘阴县自来水公司现有 3 座水厂，各水厂取水许可规模：一水厂 2 万 m³/d，二水厂 1.5 万 m³/d，三水厂 1.2 万 m³/d，合计 4.7 万 m³/d。湘阴县城区一水厂、二水厂和三水厂为地下水厂，地下水资源有限，过量开采将会带来一系列的危害，根据湘阴县城市供水规划，地下水饮用水源 2 年后将逐步关闭或部分转为备用水源。

目前自来水厂净水工艺流程如下所示：



2、燎原水库供水及用水现状

燎原水库水厂原给城南区原金龙、玉华、樟树 3 个乡镇约 8 万人供水，规模 0.6 万 m³/d。因燎原水库周边环境复杂，历史遗留问题难以妥善解决，环境保护难度较大，目前燎原水库已停止取水，湘阴县人民政府已发文取消该水源地。

2.4.2 地表水水环境功能区划及相邻水域情况

根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005），湘江樟树港至浩河口水域共 7.4km 为渔业用水区，该水域执行 GB3838-2002 中Ⅲ类标准；浩河口至洋沙湖上游 1000m（东支）水域共 5.2km 为饮用水水源保护区，该水域执行 GB3838-2002 中Ⅲ类标准；洋沙湖上游 1000m 至下游 200m 共 1.2km 为饮用水水源保护区，该水域执行 GB3838-2002 中Ⅱ类标准；洋沙湖下游 200m 至磊石（东支）共 62.7km 为渔业用水区，该水域执行 GB3838-2002 中Ⅲ类标准。

湖南省环保厅以湘环函[2018]222 号文对湘阴县湘江饮用水水源保护区调整方案进行了批复，取消了湘江洋沙湖段饮用水水源保护区。

根据现场调查可知，县城区域的主要地表水体有湘江、白水江、东湖、洋沙湖，其与各水源地分布位置示意图如图 2-4 所示。目前东湖、洋沙湖均为景观用水区，白水江有农灌的功能。



图 2-9 县城区域的主要地表水体及 3 个水厂位置示意图

2.4.3 地下水水源地基本信息

湘阴县地下水饮用水水源地位于县城城关原文星镇。

1、湘阴县一水厂

湘阴县一水厂位于先锋路旁，始建于 20 世纪 70 年代，历史悠久，后期逐步扩建，曾共有 11 口取水供水，由于水量、水位等原因 2 号水井已弃用，现共有 10 口水井。本次新增 12 号井，关闭 4 号井。本次调整后取水井共 10 个，设计取水能力 $1190\text{m}^3/\text{h}$ ，比取水许可量约增加 $360\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、湘阴县二水厂

湘阴县二水厂位于八甲社区，始建于 20 世纪 90 年代，后期逐步扩建，至 2018 年底先后共有 9 口取水井作为饮用水源，其中 1、6 水井由于水量减少、水位降低、井口坍塌等原因逐步弃用，2018 年保护区批复后又弃用 5 号水井，目前尚有 5 口水井供水。本次新增 5 口井，调整后取水井共 10 个，设计取水能力 $1400\text{m}^3/\text{h}$ ，比取水许可量约增加 $775\text{m}^3/\text{h}$ 。

3、湘阴县三水厂

湘阴县三水厂位于高龄社区，始建于 20 世纪 90 年代，后期逐步扩建，最多时有 9 口取水井，由于水量减少、水位降低、井口坍塌等原因，原 5 号水井弃用，2018 年保护区批复后又弃用 1 号水井，目前 7 口水井供水。本次新增 4 口井，调整后取水井共 11 个，设计取水能力 $1540\text{m}^3/\text{h}$ ，比取水许可量约增加 $1040\text{m}^3/\text{h}$ 。

本水源地基本信息见表 2-2，各水厂取水井信息见表 2-3、表 2-4、表 2-5 和图 2-10~图 2-12。

表 2-2 湘阴县地下水饮用水水源地基础信息表

水源地名称	湘阴县地下水饮用水水源地
取水点坐标	已批复 24 个取水井，本次新增 10 个，关闭 3 个，调整后共 31 个。一水厂 10 个取水井坐标见表 2-3，二水厂 10 个取水井坐标见表 2-4，三水厂 11 个取水井坐标见表 2-5。
水源地使用状态	31 个取水井中 28 个在用，3 个在建
服务范围	湘阴县城文星街道、洋沙湖镇、金龙镇、六塘镇、石塘镇
服务人口	近期 30 万，远期为备用水源
设计取水量	10 万 m ³ /d
实际用水量	6.0 万 m ³ /d
水源类型	地下水型（孔隙承压水）
水文参数（平均流量）	单井水量 50-140m ³ /h

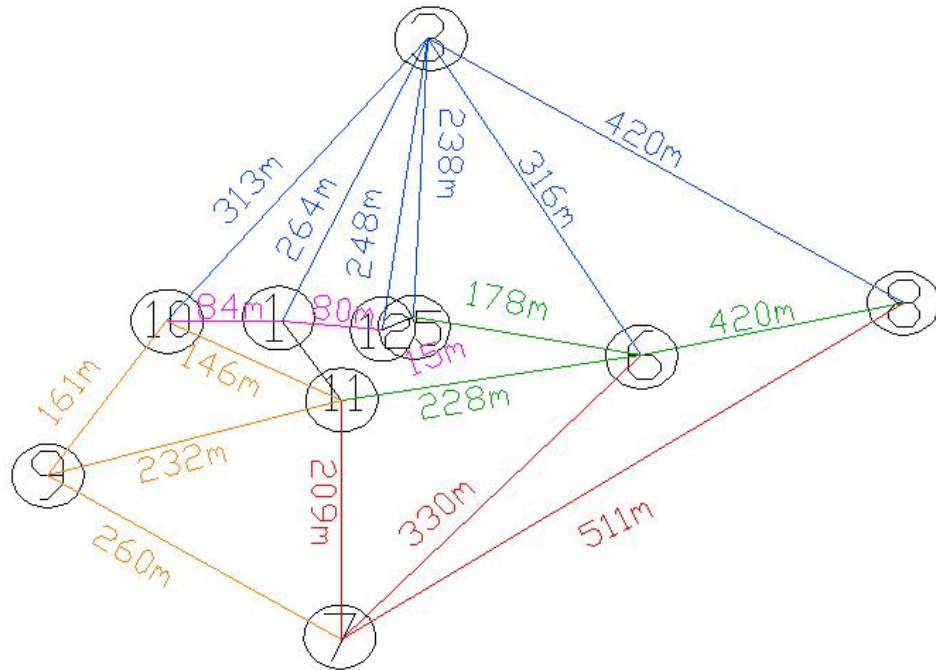


图 2-10 湘阴县一水厂各水井相对位置示意图

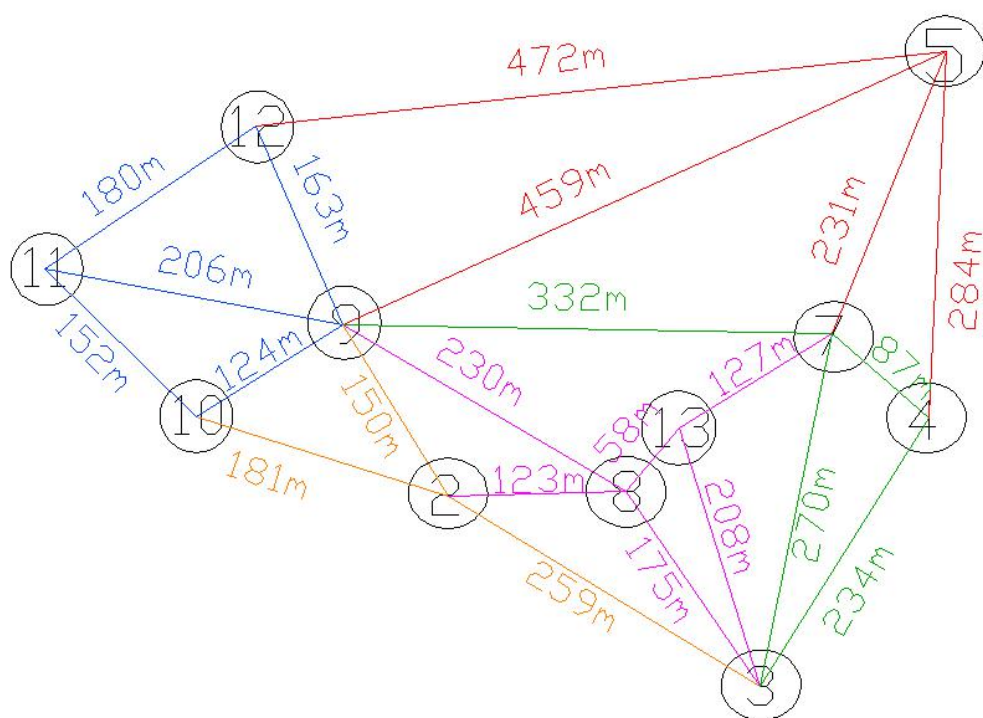


图 2-11 湘阴县二水厂各水井相对位置示意图

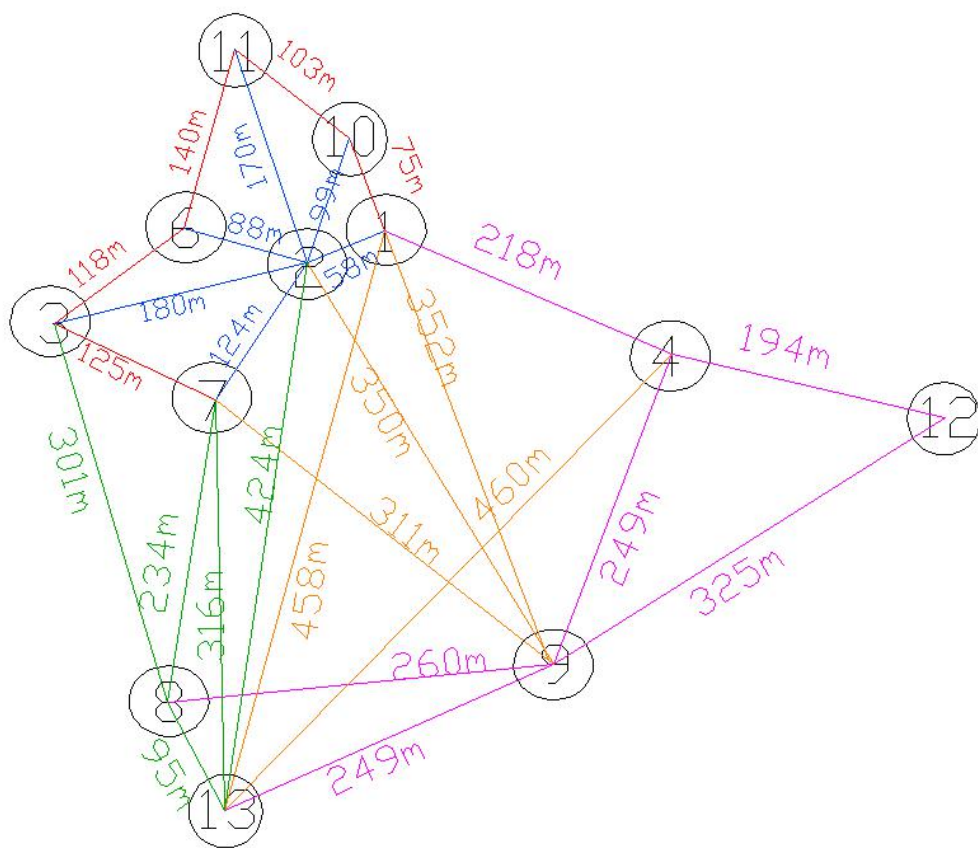


图 2-12 湘阴县三水厂各水井相对位置示意图

表 2-3 湘阴县一水厂各水井信息统计表

序号	井名	中心地理坐标	地理位置	静水位	动水位	井深	设计取水量 (m ³ /h)	备注
1	1 号井	E112° 52' 50.77", N28° 40' 56.42"	自来水公司院内	35m	38m	150m	50	已批复
2	3 号井	E112° 52' 55.87", N28° 41' 5"	城关中学对面	32m	36m	150m	140	已批复
	4 号井	E112° 53' 04.49" N28° 40' 51.16"	桥东新村前	29m	42m	152m	140	已批复，本次拟 关闭
3	5 号井	E112° 52' 54.72", N28° 40' 56.58"	自来水公司球坪下	26m	32m	150m	80	已批复
4	6 号井	E112° 53' 2.32", N28° 40' 55.7"	剑坡里设计院旁	20m	27m	150m	140	已批复
5	7 号井	E112° 52' 52.97", N28° 40' 47.08"	大樟树旁	22m	25m	150m	80	已批复
6	8 号井	E112° 53' 9.95", N28° 40' 57.22"	东泰花园前	27m	32m	143m	140	已批复
7	9 号井	E112° 52' 43.66", N28° 40' 52.13"	老石油公司内	37m	41m	153m	140	已批复
8	10 号井	E112° 52' 47.2", N28° 40' 57.16"	星星电影院内	32m	39m	150m	140	已批复
9	11 号井	E112° 52' 53.35", N28° 40' 54.27"	3 号宿舍楼后	36m	42m	158m	140	已批复
10	12 号井	E112° 52' 53.85", N28° 40' 56.58"	自来水公司院内球 场附近	26m	32m	170m	140	本次新增，在建

表 2-4 湘阴县二水厂各水井信息统计表

序号	井名	中心地理坐标	地理位置	静水位	动水位	井深	设计取水量 (m³/h)	备注
1	2 号井	E112° 53' 18.2", N28° 39' 40.5"	八甲黄金学校内	38m	46m	150m	140	已批复
2	3 号井	E112° 53' 27.24", N28° 39' 35.34"	二水厂南面 200m	33m	47m	147m	140	已批复
3	4 号井	E112° 53' 31.28", N28° 39' 42.21"	八甲电杆厂内	39m	47m	152m	140	已批复
	5 号井	E112° 53' 51.86", N28° 39' 40.64"	八甲福利厂内	27m	36m	160m	140	已批复, 已废弃
4	7 号井	E112° 53' 29.07", N28° 39' 44.78"	八甲石油公司内	33m	41m	152m	140	已批复
5	8 号井	E112° 53' 22.81", N28° 39' 40.79"	二水厂大门正对面	35m	45m	150m	140	已批复
6	9 号井	E112° 53' 15.55", N28° 39' 45.37"	水晶湾东南角			172m	140	本次新增, 已取水
7	10 号井	E112° 53' 11.39", N28° 39' 42.66"	水晶湾西南角			168m	140	本次新增, 已取水
8	11 号井	E112° 53' 7.32", N28° 39' 46.94"	水晶湾西北角			148m	140	本次新增, 已取水
9	12 号井	E112° 53' 13.16", N28° 39' 50.85"	水晶湾东北角	26m	33m	168m	140	本次新增, 已取水
10	13 号井	E112° 53' 24.82", N28° 39' 42.45"	二水厂院内	30m	38m	176m	140	本次新增, 已取水

表 2-5 湘阴县三水厂各水井信息统计表

序号	井名	中心地理坐标	地理位置	静水位	动水位	井深	设计取水量 (m ³ /h)	备注
	1 号井	E112° 55'08.92" N28° 41'01.54"	水厂院内东北角	41m	49m	143m	80	已批复, 已废弃
1	2 号井	E112° 54' 46.89", N28° 41' 12.76"	水厂院内	/	/	156m	140	已批复
2	3 号井	E112° 54' 39.88", N28° 41' 11.25"	院前共商队	44m	49m	143m	140	已批复
3	4 号井	E112° 54' 57.21", N28° 41' 10.09"	新一中院外东北角	44m	50m	135m	140	已批复
4	6 号井	E112° 54' 43.76", N28° 41' 13.89"	水厂院内西边	41m	49m	158m	140	已批复
5	7 号井	E112° 54' 44.43", N28° 41' 9.19"	新一中体育馆旁	40m	47m	142m	140	已批复
6	8 号井	E112° 54' 43.04", N28° 41' 0.59"	教师新村后御湖官府内	31m	38m	152m	140	已批复
7	9 号井	E112° 54' 53.6", N28° 41' 1.79"	新一中锅炉房旁	31m	43m	152m	140	已批复
8	10 号井	E112° 54' 48.29", N28° 41' 16.31"	院外东北角			175m	140	本次新增, 已取水
9	11 号井	E112° 54' 45.13", N28° 41' 18.76"	湘汨东路游泳池旁	30m	37m	168m	140	本次新增, 已取水
10	12 号井	E112° 55' 4.76", N28° 41' 8.57"	板桥寺附近			170m	140	本次新增, 在建
11	13 号井	E112° 54' 44.93", N28° 40' 57.73"	新一中内			170m	140	本次拟新增, 在建

2.5 饮用水水源地水环境质量评价

2.5.1 水质全分析监测结果

1、监测点设置

本次收集了湘阴县环保局委托湖南品标华测检测技术有限公司于 2018 年 7 月 2 日对一、二、三水厂的水质监测报告。一水厂取水点在 1 号井，二水厂取水点在 8 号井，三水厂取水点在 2 号井。

2、监测指标

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1、表 2 中的 93 项指标。

3、评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1、表 2 限值。

表 2-6 地下水质量常规指标及限值 单位：mg/L

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
感官性状及一般化学指标						
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	> 25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度（NTU ₉₀ ）	≤3	≤3	≤3	≤10	> 10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤150	≤300	≤450	≤650	> 650
7	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	> 2000
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	> 350
9	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	> 350
10	铁(Fe)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	> 2.0
11	锰(Mn)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	> 1.5
12	铜(Cu)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	> 1.5
13	锌(Zn)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	> 5.0
14	铝(Al)	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	> 0.5

15	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	> 0.01
16	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	> 0.3
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	> 10.0
18	氨氮 (以 N 计)	≤0.02	≤0.10	≤0.5	≤1.5	> 1.5
19	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	> 0.10
20	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	> 400
微生物指标						
21	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	> 100
22	菌落总数 (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	> 1000
毒理学指标						
23	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	> 4.80
24	硝酸盐(以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	> 30.0
25	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	> 0.1
26	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	> 2.0
27	碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	> 0.50
28	汞(Hg)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	> 0.002
29	砷(As)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	> 0.05
30	硒 (Se)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	> 0.1
31	镉(Cd)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	> 0.01
32	铬(六价)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	> 0.10
33	铅(Pb)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	> 0.10
34	三氯甲烷 (μg/L)	≤0.5	≤6.0	≤60.0	≤300	> 300
35	四氯化碳 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	> 50.0
36	苯 (μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	> 120
37	甲苯 (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	> 1400
放射性指标						
38	总α放射性 (Bq/L)	≤0.1	≤0.1	≤0.5	> 0.5	> 0.1
39	总β放射性 (Bq/L)	≤0.1	≤1.0	≤1.0	> 1.0	> 1.0

表 2-7 地下水质量非常规指标及限值 单位: mg/L

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
毒理学指标						
1	铍 (Be) (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	≤0.06	> 0.06
2	硼 (B) (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤2.0	> 2.0
3	锑 (Sb) (mg/L)	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	> 0.01
4	钡 (Ba) (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤4.0	> 4.0
5	镍 (Ni) (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	> 0.10
6	钴 (Co) (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	> 0.10
7	钼 (Mo) (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.07	≤0.15	> 0.15
8	银 (Ag) (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	> 0.10
9	铊 (Tl) (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	> 0.001
10	二氯甲烷	≤1	≤2	≤20	≤500	> 500
11	1, 2-二氯乙烷	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	> 40.0
12	1, 1, 1-三氯乙烷	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	> 4000
13	1, 1, 2-三氯乙烷	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	> 60.0
14	1, 2-二氯丙烷	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	> 60.0
15	三溴甲烷	≤0.5	≤10.0	≤100	≤800	> 800
16	氯乙烯	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90.0	> 90.0
17	1, 1-二氯乙烯	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤60.0	> 60.0
18	1, 2-二氯乙烯	≤0.5	≤5.0	≤50.0	≤60.0	> 60.0
19	三氯乙烯	≤0.5	≤7.0	≤70.0	≤210	> 210
20	四氯乙烯	≤0.5	≤4.0	≤40.0	≤300	> 300
21	氯苯	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	> 600
22	邻二氯苯	≤0.5	≤200	≤1000	≤2000	> 2000
23	对二氯苯	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	> 600
24	三氯苯 (总量)	≤0.5	≤4.0	≤20.0	≤180	> 180
25	乙苯	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	> 600
26	二甲苯 (总量)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	> 1000
27	苯乙烯	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤40.0	> 40.0

28	2,4-二硝基甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5.0	≤60.0	> 60.0
29	2,6-二硝基甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5.0	≤30.0	> 30.0
30	萘	≤1	≤10	≤100	≤600	> 600
31	蒽	≤1	≤360	≤1800	≤3600	> 3600
32	荧蒽	≤1	≤50	≤240	≤480	> 480
33	苯并(b)荧蒽	≤0.1	≤0.4	≤4.0	≤8.0	> 8.0
34	苯并(a)芘	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.50	> 0.50
35	多氯联苯(总量)	≤0.05	≤0.05	≤0.50	≤10.0	> 10.0
36	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	≤3.0	≤3.0	≤8.0	≤300	> 300
37	2,4,6-三氯酚	≤0.05	≤20.0	≤200	≤300	> 300
38	五氯酚	≤0.05	≤0.90	≤9.0	≤18.0	> 18.0
39	六六六(总量)	≤0.01	≤0.50	≤5.00	≤300	> 300
40	γ-六六六(林丹)	≤0.01	≤0.20	≤2.0	≤150	> 150
41	滴滴涕(总量)	≤0.01	≤0.10	≤1.0	≤2.0	> 2.0
42	六氯苯	≤0.01	≤0.10	≤1.0	≤2.0	> 2.0
43	七氯	≤0.01	≤0.04	≤0.40	≤0.80	> 0.80
44	2,4-滴	≤0.1	≤6.0	≤30.0	≤150	> 150
45	克百威	≤0.05	≤1.4	≤7.0	≤14.0	> 14.0
46	涕灭威	≤0.05	≤0.6	≤3.0	≤30.0	> 30.0
47	敌敌畏	≤0.05	≤0.1	≤1.0	≤2.0	> 2.0
48	甲基对硫磷	≤0.05	≤4.0	≤20.0	≤40.0	> 40.0
49	马拉硫磷	≤0.05	≤25.0	≤250	≤500	> 500
50	乐果	≤0.05	≤16.0	≤80.0	≤160	> 160
51	毒死蜱	≤0.05	≤6.0	≤30.0	≤60.0	> 60.0
52	百菌清	≤0.05	≤1.0	≤10.0	≤150	> 150
53	莠去津	≤0.05	≤0.40	≤2.0	≤600	> 600
54	草甘膦	≤0.1	≤140	≤700	≤1400	> 1400

4、评价方法

(1) 单指标评价

按指标值所在的限值范围来确定地下水质量类别，指标限值相同时，从优不从劣。

(2) 综合评价

按单指标评价结果最差的类别来确定，并指出最差类别的指标。

5、监测和评价结果

湘阴县地下水水源地水质全分析检测和评价结果见表 2-8。

地下水水源地水质类别为III类，最差类别的指标为锰。

表 2-8 地下水水源地全分析水质评价结果表

序号	指标	一水厂 1 号水井		二水厂 8 号水井		三水厂 2 号水井	
		指标值	类别	指标值	类别	指标值	类别
1	色（铂钴色度单位）度	ND	I 类	ND	I 类	ND	I 类
2	嗅和味	无任何臭和味	I 类	无任何臭和味	I 类	无任何臭和味	I 类
3	浑浊度（NTU ^a ）	0.5	I 类	0.5	I 类	0.5	I 类
4	肉眼可见物	无	I 类	无	I 类	无	I 类
5	pH（无量纲）	7.45	I 类	7.59	I 类	7.52	I 类
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	87.4	I 类	15.1	I 类	10.1	I 类
7	溶解性总固体（mg/L）	128	I 类	132	I 类	87	I 类
8	硫酸盐（mg/L）	20.4	I 类	3.69	I 类	1.66	I 类
9	氯化物（mg/L）	9.60	I 类	38.2	I 类	9.64	I 类
10	铁（Fe）（mg/L）	0.0116	I 类	0.106	II 类	0.141	II 类
11	锰（Mn）（mg/L）	0.00052	I 类	0.0271	I 类	0.0696	III 类
12	铜（Cu）（mg/L）	0.00009L	I 类	0.00009L	I 类	0.00009L	I 类
13	锌（Zn）（mg/L）	0.0035	I 类	0.0043	I 类	0.0019	I 类
14	铝（Al）（mg/L）	0.0246	II 类	0.0269	II 类	0.0266	II 类
15	挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	0.002L	I 类	0.002L	I 类	0.002L	I 类

16	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) (mg/L)	0.38	I 类	0.24	I 类	0.32	I 类
18	氨氮 (N) (mg/L)	0.08	II 类	0.09	II 类	0.06	II 类
19	硫化物 (mg/L)	0.02L	I 类	0.02L	I 类	0.02L	I 类
20	钠 (mg/L)	8.42	I 类	47.8	I 类	35.4	I 类
21	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	2L	I 类	2	I 类	2L	I 类
22	菌落总数 (CFU/mL)	3	I 类	2	I 类	2	I 类
23	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.001L	I 类	0.001L	I 类	0.001L	I 类
24	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.64	I 类	0.15L	I 类	0.15L	I 类
25	氰化物 (mg/L)	0.002L	I 类	0.002L	I 类	0.002L	I 类
26	氟化物 (mg/L)	0.2	I 类	0.9	I 类	0.4	I 类
27	碘化物 (mg/L)	0.025L	I 类	0.025L	I 类	0.025L	I 类
28	汞 (Hg) (mg/L)	0.00007L	I 类	0.00007L	I 类	0.00007L	I 类
29	砷 (As) (mg/L)	0.0001	I 类	0.005	I 类	0.00725	I 类
30	硒 (Se) (mg/L)	0.00009L	I 类	0.00009L	I 类	0.00009L	I 类
31	镉 (Cd) (mg/L)	0.00006L	I 类	0.00006L	I 类	0.00006L	I 类
32	铬 (六价) (mg/L)	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类
33	铅 (Pb) (mg/L)	0.00007L	I 类	0.00007L	I 类	0.00007L	I 类
34	三氯甲烷 (μg/L)	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类
35	四氯化碳 (μg/L)	0.0002L	I 类	0.0002L	I 类	0.0002L	I 类
36	苯 (μg/L)	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类
37	甲苯 (μg/L)	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类
38	总α放射性 (Bq/L)	0.016L	I 类	0.016L	I 类	0.016L	I 类
39	总β放射性 (Bq/L)	0.028L	I 类	0.028L	I 类	0.028L	I 类

40	铍 (Be) (mg/L)	0.00003L	I 类	0.00025	III类	0.00008	I 类
41	硼 (B) (mg/L)	0.0109	I 类	0.191	III类	0.0306	II 类
42	锑 (Sb) (mg/L)	0.00033	II 类	0.00007L	I 类	0.00024	II 类
43	钡 (Ba) (mg/L)	0.134	III类	0.133	III类	0.0837	II 类
44	镍 (Ni) (mg/L)	0.00026	I 类	0.00039	I 类	0.00008	I 类
45	钴 (Co) (mg/L)	0.00003	I 类	0.0004	I 类	0.00011	I 类
46	钼 (Mo) (mg/L)	0.00006L	I 类	0.001	I 类	0.00182	II 类
47	银 (Ag) (mg/L)	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类
48	铊 (Tl) (mg/L)	0.00006	I 类	0.00009	I 类	0.00001L	I 类
49	二氯甲烷 (μg/L)	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类
50	1, 2-二氯乙烷 (μg/L)	0.00006L	I 类	0.00006L	I 类	0.00006L	I 类
51	1, 1, 1-三氯乙烷 (μg/L)	0.00008L	I 类	0.00008L	I 类	0.00008L	I 类
52	1, 1, 2-三氯乙烷 (μg/L)	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类
53	1, 2-二氯丙烷 (μg/L)	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类
54	三溴甲烷 (μg/L)	0.00012L	I 类	0.00012L	I 类	0.00012L	I 类
55	氯乙烯 (μg/L)	0.00017L	I 类	0.00017L	I 类	0.00017L	I 类
56	1, 1-二氯乙烯 (μg/L)	0.00012L	I 类	0.00012L	I 类	0.00012L	I 类
57	1, 2-二氯乙烯 (μg/L)	0.00018L	I 类	0.00018L	I 类	0.00018L	I 类
58	三氯乙烯 (μg/L)	0.00019L	I 类	0.00019L	I 类	0.00019L	I 类
59	四氯乙烯 (μg/L)	0.00014L	I 类	0.00014L	I 类	0.00014L	I 类
60	氯苯 (μg/L)	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类
61	邻二氯苯 (μg/L)	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类
62	对二氯苯 (μg/L)	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类
63	三氯苯 (总量) (μg/L)	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类
64	乙苯 (μg/L)	0.00006L	I 类	0.00006L	I 类	0.00006L	I 类
65	二甲苯 (总量) (μg/L)	0.00029L	I 类	0.00029L	I 类	0.00029L	I 类
66	苯乙烯 (μg/L)	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类
67	2, 4-二硝基甲苯 (μg/L)	0.000099 L	I 类	0.000099 L	I 类	0.000099 L	I 类
68	2, 6-二硝基甲苯 (μg/L)	0.00016L	I 类	0.00016L	I 类	0.00016L	I 类
69	萘 (μg/L)	0.000012 L	I 类	0.000012 L	I 类	0.000012 L	I 类
70	蒽 (μg/L)	0.000004	I 类	0.000004	I 类	0.000004	I 类

		L		L		L	
71	莠莠 (μg/L)	0.000005 L	I 类	0.000005 L	I 类	0.000005 L	I 类
72	苯并(b)莠莠 (μg/L)	0.000004 L	I 类	0.000004 L	I 类	0.000004 L	I 类
73	苯并(a)芘 (μg/L)	0.000004 L	I 类	0.000004 L	I 类	0.000004 L	I 类
74	多氯联苯(总量) (μg/L)	0.000002 2L	I 类	0.000002 2L	I 类	0.000002 2L	I 类
75	邻苯二甲酸二(2-乙 基己基)酯(μg/L)	0.00009L	I 类	0.00009L	I 类	0.00009L	I 类
76	2,4,6-三氯酚 (μg/L)	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L	I 类
77	五氯酚(μg/L)	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类	0.00003L	I 类
78	六六六(总量) (μg/L)	0.00001L	I 类	0.00001L	I 类	0.00001L	I 类
79	γ-六六六(林丹) (μg/L)	0.00001L	I 类	0.00001L	I 类	0.00001L	I 类
80	滴滴涕(总量) (μg/L)	0.00002L	I 类	0.00002L	I 类	0.00002L	I 类
81	六氯苯(μg/L)	0.00002L	I 类	0.00002L	I 类	0.00002L	I 类
82	七氯(μg/L)	0.0002L	I 类	0.0002L	I 类	0.0002L	I 类
83	2,4-滴(μg/L)	0.00005L	I 类	0.00005L	I 类	0.00005L	I 类
84	克百威(μg/L)	0.000125 L	I 类	0.000125 L	I 类	0.000125 L	I 类
85	涕灭威(μg/L)	0.00025L	I 类	0.00025L	I 类	0.00025L	I 类
86	敌敌畏(μg/L)	0.00005L	I 类	0.00005L	I 类	0.00005L	I 类
87	甲基对硫磷(μg/L)	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类
88	马拉硫磷(μg/L)	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类
89	乐果(μg/L)	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类
90	毒死蜱(μg/L)	0.002L	I 类	0.002L	I 类	0.002L	I 类
91	百菌清(μg/L)	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类
92	莠去津(μg/L)	0.000078 L	I 类	0.000078 L	I 类	0.000078 L	I 类
93	草甘膦(μg/L)	0.025L	I 类	0.025L	I 类	0.025L	I 类

2.5.2 水质常规监测结果

1、本次收集了 2016-2018 年的常规监测数据，监测指标 23 项，每月监测一次，统计结果见表 2-9，由表 2-9 可知，一水厂、三水厂的水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；二水厂水质为 IV 类，其中亚硝酸盐、氨氮为 IV 类，超标月份为 4 月、5 月、8 月。

从一水厂近 3 年的监测结果可知，2016-2018 年湘阴地下水的水质变化不大。

二水厂亚硝酸盐、氨氮超标的原因：根据调查，二水厂 2018 年 10 份前采样井为 7 号，10 份后在水厂加氯池前采混合水样。本次对现场进行了踏勘，发现 7 号水井密封性不好，井口与地面平齐、且有个 5cm 见方的缺口，雨水较大时，地面径流沿缺口注入井中，因此影响了水质监测结果。

2、2019 年 1-7 月二水厂的监测结果：39 项监测指标均满足 GB/T14848-2017 中的Ⅲ类标准。

表 2-9 2016-2019 年 7 月湘阴县城地下水常规监测数据和评价结果

监测年度	2016 年		2017 年		2018 年						2019 年 1~7 月					
水源地名称	一水厂 1 号井		一水厂 1 号井		一水厂 1 号井		二水厂 7 号井		三水厂 2 号井		一水厂汇水池（加氯前）		二水厂汇水池（加氯前）		三水厂汇水池（加氯前）	
监测指标	监测值范围	类别	监测值范围	类别	监测值范围	类别	监测值范围	类别	监测值范围	类别	监测值范围	类别	监测值范围	类别	监测值范围	类别
色度(度)											5L	I 类	5L	I 类	5L	I 类
嗅和味											无	I 类	无	I 类	无	I 类
浑浊度(NTU)											1L	I 类	1L	I 类	1L	I 类
肉眼可见物											无	I 类	无	I 类	无	I 类
pH	6.52~7.23	I 类	6.53~7.32	I 类	6.55~7.65	I 类	6.55~7.59	I 类	6.55~7.52	I 类	6.54~7.46	I 类	6.55~6.87	I 类	6.52~6.86	I 类
总硬度	59.06~100.6	I 类	13.6~58	I 类	9.89~87.4	I 类	15.1~87.5	I 类	5.68~35.8	I 类	7.25~69.5	I 类	11.8~58	I 类	15.2~66.3	I 类
溶解性总固体											47~260	I 类	74~250	I 类	99~145	I 类
硫酸盐	3.46~8.72	I 类	2.198~11.3	I 类	0.018L~20.4	I 类	2.196~19.5	I 类	0.018L~10.5	I 类	3.22~17	I 类	8L~13	I 类	2.6~15	I 类
氯化物	2.37~8.19	I 类	2.5~6.213	I 类	4.08~9.6	I 类	7.584~38.2	I 类	0.278~9.64	I 类	5.16~24.1	I 类	15~24.4	I 类	2.4~12.4	I 类
铁	0.03L~0.09	I 类	0.03L~0.04	I 类	0.03L	I 类	0.03L~0.29	III类	0.03L~0.141	II类	0.03L~0.24	III类	0.03L~0.2	II类	0.03L~0.25	III类
锰	0.01L~0.02	I 类	0.01L~0.07	III类	0.01L	I 类	0.01L~0.07	III类	0.01L~0.07	III类	0.01L~0.04	I 类	0.01L~0.07	II类	0.01L~0.07	II类
铜	0.001L~0.01	I 类	0.001L	I 类	0.001L	I 类	0.001L	I 类	0.001L	I 类	0.001L~0.016	II类	0.001L~0.019	II类	0.001L~0.097	III类
锌	0.01L	I 类	0.01L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L~0.1	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类
铝											0.008L~0.012	I 类	0.008L~0.01	I 类	0.008L~0.013	I 类

挥发酚	0.002L~0.0003	I 类	0.002L~0.0003	I 类	0.002L~0.0003	I 类	0.002L~0.0003	I 类	0.002L~0.0003	I 类	0.0003L	I 类	0.0003L	I 类	0.0003L	I 类
阴离子表面活性剂	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类	0.05L	I 类
耗氧量	0.63~2.49	III类	0.74~1.5	II 类	0.38~1.1	II 类	0.24~1.4	II 类	0.32~1.6	II 类	0.38~0.9	I 类	0.47~1.5	II 类	0.48~1.6	II 类
氨氮	0.03L~0.06	III类	0.03L~0.16	III类	0.03L~0.13	III类	0.03L~0.87	IV类	0.03L~0.09	II 类	0.03L~0.141	III类	0.03L~0.21	III类	0.03L~0.131	III类
硫化物											0.005L	I 类	0.005L	I 类	0.005L	I 类
钠											0.88~23.5	I 类	2.76~18.6	I 类	2.74~26.3	I 类
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2	I 类	<2	I 类	<2	I 类	<2	I 类	<2	I 类	<2	I 类	<2	I 类	<2	I 类
菌落总数 (CFU/mL)											50~73	I 类	5~79	I 类	17~72	I 类
亚硝酸盐	0.003L	I 类	0.001L~0.016	I 类	0.001L~0.005	I 类	0.001L~2.12	IV类	0.001L~0.005	I 类	0.001L~0.003	I 类	0.001L~0.03	I 类	0.001L~0.006	I 类
硝酸盐	0.08~1.45	I 类	0.004L~0.03	I 类	0.004L~0.64	I 类	0.004L~1.97	I 类	0.004L~1.44	I 类	0.004L~1.84	I 类	0.11~0.882	I 类	0.004L~0.8	I 类
氰化物	0.004	I 类	0.001L~0.004	I 类	0.001L~0.002	I 类	0.001L~0.002	I 类	0.001L~0.002	I 类	0.001L~0.004	I 类	0.001L~0.004	I 类	0.001L~0.004	I 类
氟化物	0.29~0.91	I 类	0.18~0.656	I 类	0.2~0.668	I 类	0.09~0.684	I 类	0.288~0.494	I 类	0.12~0.605	I 类	0.134~0.78	I 类	0.29~0.466	I 类
碘化物											0.002L~0.05	III类	0.002L~0.05	III类	0.002L~0.05	III类
汞	0.00004L~0.00005	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L~0.00007	I 类	0.00004L~0.00007	I 类	0.00004L~0.00007	I 类	0.00004L	I 类	0.00004L~0.00005	I 类	0.00004L~0.00005	I 类
砷	0.0003L	I 类	0.0003L~0.00019	III类	0.0003L	I 类	0.0003L~0.005	III类	0.0003L~0.00725	III类	0.0003L~0.001	I 类	0.0003L~0.00054	I 类	0.0003L~0.00055	I 类

硒	0.0004L~0.0005	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类	0.0004L	I 类
镉	0.0001L~0.0003	II 类	0.0001L~0.0004	II 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L	I 类	0.0001L~0.0005	II 类	0.0001L~0.0005	II 类	0.0001L~0.0005	II 类
铬（六价）	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类	0.004L	I 类
铅	0.001L~0.002	I 类	0.001L~0.002	I 类	0.002	I 类	0.002	I 类	0.002	I 类	0.00012~0.002	I 类	0.00007~0.0005	I 类	0.00007~0.0005	I 类
三氯甲烷(ug/L)											0.03L~21	III类	0.03L~19	III类	0.03L~20.3	III类
四氯化碳(ug/L)											0.21L	I 类	0.21L	I 类	0.21L	I 类
苯(ug/L)											5L	III类	5L	III类	5L	III类
甲苯(ug/L)											5L	II 类	5L	II 类	5L	II 类
总 α (Bq/L)											0.016L	I 类	0.016L	I 类	0.016L	I 类
总 β (Bq/L)											0.028L~0.079	I 类	0.028L~0.036	I 类	0.028L~0.074	I 类

2.6 饮用水水源地污染状况调查

2.6.1 调查范围

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），本次污染调查范围分为两方面：一是调查水源地的补给区、径流区、排泄区，本水源地的重要补给区位于东面 15km 外的山岗地，水源地所在的原文星镇为径流区，洞庭湖和湘江为主要排泄区。重要补给区（东面山岗地）离本水源距离较远，不便于环境管理，排泄区对水源地水质的影响不大，因此，结合水源地的水文地质条件，本次重点调查：一、水源地所在的原文星镇建成区；二是划分范围即一级保护区范围：取水井周边 30m 范围内的区域。调查对象主要为点源、农业面源和潜在风险源。主要污染源位置分布见附图 4。

2.6.2 原文星镇建成区

由于本水源保护区类型为孔隙承压水，原文星镇范围内的污染源对含水层的水质影响较小，所以仅对主要的工业源及排污口、城镇生活源排放情况以及加油站等风险源进行说明。

（一）工业源及排污口

收集相关资料并结合现场调查，原文星镇主要的工业污染源分布在湘阴县工业园，目前入园企业有 78 家，主要水型污染源为湖南菲菲毛巾有限公司、湖南斯派克生物化工有限公司、湖南鸿跃化工制造有限公司、湖南大方农化有限公司湘阴分公司义丰祥、湖南竞洁洗衣有限公司、义丰祥实业有限公司、湖南省长康实业有限责任公司、湖南海日食品有限公司等，除海日食品外，其他企业废水经园区污水处理厂（湘阴县首创水务有限责任公司）处理后经洋沙湖闸口入湘江。海日食品的污水自行处理后排白水江。

（二）城镇生活源及排放情况

1、生活污水

原城关文星镇常住人口约 22 万人，生活污水产生量约 3.6 万 m^3/d ，2018 年葛洲坝湘阴县水务有限公司的污水处理规模扩建至 4 万 m^3/d ，基本可接纳城区的生活污水。废水污染物排放情况见表 2-10。

2、生活垃圾

原文星镇垃圾产生量约 150t/d（54750t/a），集中收集后送湘阴县垃圾焚烧厂处理。

表 2-10 湘江洋沙湖出口至原文星镇北端河段的规模排污口的情况

排污口名称	排放去向	排污口位置		污染物排放情况
湘阴县金龙镇金龙新区工业园混合入河排污口	梅花塘水库-洋沙湖-湘江	112°55'24"E	28°32'00"N	废水量 135 万 t/a、COD135t/a、氨氮 15t/a
湘阴县首创水务有限责任公司混合入河排污口	洋沙湖-湘江	112°51'47"E	28°39'06"N	废水量 150 万 t/a、COD75t/a、氨氮 7.5t/a
葛洲坝湘阴县水务有限公司混合入河排污口	白水江-湘江（100 米后到湘江）	112°52'34"E	28°39'47"N	废水量 1296 万 t/a、COD337t/a、氨氮 65.9t/a、总磷 8.0t/a
湖南海日食品有限公司工业入河排污口	白水江-湘江	112°54'40"E	28°40'25"N	废水量 15 万 t/a、COD12.0t/a、氨氮 0.027t/a
湘阴县文星镇临港新区漕溪港码头生活入河排污口	湘江东岸	112°52'18"E	28°41'20"N	废水量 19 万 t/a、COD47.5t/a、氨氮 3.8t/a

（三）取水井周边加油站分布情况

根据初步调查，一水厂水井周边 1km 范围内分布的加油站主要有环长加油站、中石化江东加油站、旭东加油站，二水厂水井周边 1km 范围内分布的加油站有中石化黄金加油站，均已完成油罐防渗改造，如表 2-11 所示。

表 2-11 取水井周边加油站分布情况

加油站名称	位置		水井编号	离井中心的方位和距离
环长加油站	112. 877414E	28. 688862N	一水厂 3 号	西北，约 600m
中石化江东加油站	112. 891469E	28. 680348N	一水厂 8 号	东南，约 510m
旭东加油站	112. 894349E	28. 683824N	一水厂 8 号	东，约 760m
中石化黄金加油站	112. 890836E	28. 662834N	二水厂 7 号	西北，约 85mm

2.6.3 保护区范围内

（一）已批复的保护区范围内

根据现场调查核实，已批复的一级保护区范围内的主要环境问题见表 2-12。

一级保护区范围内无工业企业排污口、污水处理厂排污口、货运码头、畜禽养殖场（小区）、养殖专业户等点污染源。

一级保护区范围内除了少量菜地外，无其他农田等面污染源。

一级保护区范围内无石油化工行业、垃圾填埋场、危险废弃物填埋场、加油站、污水处理设施、危险品仓储设施、尾矿库等固定潜在风险源。

在一级保护区范围内，除二水厂 8 号保护区外，其他均无交通穿越。一水厂的 3 号、三水厂的 4 号、8 号井因位于人行道上或城区道路边，所以存在安全隐患。

因水源地位于建成区，所以一级保护区范围内的污染源以居住、商业、文教建筑为主（一水厂的 4 号井位于桥东新村的地下车库，拟关闭），有的水井周边有少量的菜地、鱼塘、绿化林地；个别水井周边存在生活垃圾收集设施，如三水厂的 9 号井有学校生活垃圾站。个别水井周边分布有工业企业，如：二水厂 5 号井的东面有福利厂厂房、北面有兴湘木业的库房。

（二）本次新增的 10 个取水井保护区范围内

根据现场调查，本次新增的 10 个取水井一级保护区范围内的主要环境问题见表 2-13。

水源地虽然位于建成区，但是因新水井选址尽量避开了人群密集区，所以一级保护区范围内的污染源相对简单。

一级保护区范围内无工业企业排污口、污水处理厂排污口、货运码头、畜禽养殖场（小区）、养殖专业户等点污染源。

一级保护区范围内除了少量菜地外，无其他农业面污染源。

一级保护区范围内无石油化工行业、垃圾填埋场、危险废弃物填埋场、加油站、污水处理设施、危险品仓储设施、尾矿库等固定潜在风险源。

（三）关于保护区范围内居住、商住生活污水和生活垃圾处理情况的说明

根据县自来水公司提供的信息，三个水厂所在区域的城市污水管网已经基本建成，31 个取水井保护区范围内的生活污水均已基本得到有效收集和处理；生活垃圾也由县环卫部门集中收集处理处置。



二水厂 4 号周边的现状



二水厂已废弃的 5 号井的现状



二水厂新 9 号周边的废弃设施



二水厂新 11 号周边的废弃工棚



三水厂 6 号井



三水厂的 4 号井

表 2-12 已批复的 24 个取水井的一级保护区范围内的主要环境问题一览表

序号	井编号	水井周边环境
一水厂		
1	1 号井	东： 水厂储水池 南： 公司宿舍楼 6 层 1 栋 西： 紧挨 1 栋住宅楼 北： 30m 内住宅 3 栋
2	3 号井	位于左宗棠商业街旁路边，四周均是 2~6 层住宅。
3	4 号井(拟关闭)	井位于桥东新村小区地下车库入口过道下，因不便于水井的保护，所以拟关闭该井。
4	5 号井	东南： 3-5 层 1 栋， 东北： 3-5 层若干栋 西： 水厂篮球场球坪 北： 18 层高层楼建筑一栋，南面为水厂用房。
5	6 号井	东： 紧邻 2m 小路外 4-6m 民房若干栋 南： 5m 处民房 2 栋 西： 30m 处民房 1 栋 北： 8m 处住宅 5 层 1 栋
6	7 号井	30m 内四周均为 2-6 层楼房若干栋
7	8 号井	东、南、西、北 10m 之内均是住宅，30m 之内 20-30 栋，2-6 层楼房，西面 12m 为城区道路
8	9 号井	30m 内有住宅商铺若干，东面 30m 处为先锋路。
9	10 号井	位于电影院前坪停车场内，5m 处为有商业街，东边 3-32 层楼若干。
10	11 号井	东： 施工工地工棚 南： 幼儿园 3 层 正西： 公司内空地 西北、西南、东北、东南： 宿舍楼与幼儿园 正北： 水井紧挨 2 栋宿舍楼 3~5 层
二水厂		
11	2 号井	位于黄金甲小学校区内， 东： 10m-15m 处一层学校用房 南： 围墙及林地，30m 外学校教学楼 4 层 1 栋 西： 围墙及 1 层房 1 栋（空房），为四间平房，28m 左右，3 层楼 1 栋 北： 围墙及平房 1 栋（废弃厂房）
12	3 号井	东： 刘姓居民楼 3 层 1 栋 南： 杂物间 1 间临马路 西： 菜地、城南路 北： 菜地，菜地面积约 1.6 亩。

13	4号井	北边与西边： 电杆厂废弃厂房和2层办公楼1栋，30m范围内均属物业，西边3米旧厂房1栋，车间1栋在30m以外。 正东方向： 一栋两层厂房20米， 东南： 8m电杆堆放房20m处有1栋， 南边： 14米库房（层）栋2层。
14	5号井(已废弃)	东： 紧挨着井私人车库1个，10m处厂房1栋（200m ² 面积位于保护区内）。 南： 15m处居民楼3层。 西： 紧挨私人车库2个，30米之内有杂物房。 东北、北： 兴湘木业库房，最近约10米（810m ² 面积位于保护区内）。
15	7号井	东： 8m处2层民宅1栋 南： 10m处一层水利修配厂废弃车间 西： 约30m处厂房一栋 北： 8m处石油公司废弃杂物间一层1栋，10m-25m民宅1栋。
16	8号井	南： 11m处民宅3栋3层。 西南-南： 15m处3层民宅1栋。 北西、北： 临菜地，18m处有民宅3层1栋及杂屋1栋。菜地总面积约0.2亩。
三水厂		
17	1号井(已废弃)	1号井与2号井均位于第三水厂厂区内，1号井旁边紧挨为水厂沉淀池、机房、消毒池和围墙，围墙外为林地。
18	2号井	井位于水厂机房和机修车间，车间外为马路，井西南角上为水厂值班室，办公室大楼5层。东边到院内围墙32米，到南边围墙21米，30米内有居民车库2间。
19	3号井	西边2间棚户区在30m之内，南边30m处为江东路，其他方向为空地，到北边、东边住宅均超50米。
20	4号井	北边临江东路，西南边为一中学校空地绿化，东边临城区道路、有一驾校与一中学校围墙以道路相隔约13米。
21	6号井	三水厂内，东、西、北边为水厂配电间、制水车间，东南面为水厂空地。
22	7号井	西边 25m为湘一路， 南边 10米左右为一中体育楼， 东边 为一中院内地， 北边 临江东路。
23	8号井	井位于路边，正西边为路，东边隔路20米处为湘阴一中学校体育场看台，南边20米处为高层住宅，北边20米处6层住宅。
24	9号井	水井西边紧挨一中学校食堂，北边20m处为学生宿舍围墙、30米处为宿舍走廊，楼前有绿化带，西南紧5m处为学校锅炉房、20m处为学校垃圾站。东边是林地、绿化。

表 2-13 本次新增的 10 个取水井的一级保护区范围内的主要环境问题一览表

序号	井编号	水井周边环境
一水厂		
1	12 号井	5 号水井房的西面约 10m。 东 ：3-5 层楼居民楼，最近 10m， 南 ：水厂用房，约 20m，东南：3-5 层民房 3 栋，25m， 西 ：水厂篮球场， 北 ：18 层居民楼 1 栋约 10m。
二水厂		
2	9 号井	东及南面 ：有 3m 高的围墙， 围墙外是马路， 西南 ：废弃的施工板房，约 10m， 西 ：空地， 北 ：公路
3	10 号井	北面与水晶湾小区以小区马路相隔约 20m，西面离小区规划马路约 20m，东、南面均为空地。
4	11 号井	南 ：废弃的施工板房，约 10m， 北 ：小区马路，其他方向均为小山包或空地。
5	12 号井	废弃的打桩设施堆放在水井周边，东南向为水晶湾小区。
6	13 号井	东北 ：水利修配厂 4 层居民楼，约 25m， 南 ：水厂用房，约 5m， 西北 ：水厂 3 层居民楼，约 15m。
三水厂		
7	10 号井	无任何建筑物，周边基本为林地。
8	11 号井	无任何建筑物，东、东北为疏林地，约 1.2 亩，其他方向为菜地，约 2.2 亩。
9	12 号井	位于寺庙内，南边约 10 米处为 3 层楼房，西边约 18 米处为 3 层寺庙，北边约 18 米处为单层平房，东面为绿化地；
10	13 号井	西边约 10 米处临湘一路，其余方向 30 米内无建筑，南面为菜地（约 0.5 亩），东、北面为荒地。

2.7 饮用水水源地环境管理现状分析

2.7.1 饮用水水源地管理机制

湘阴县地下水饮用水水源地现由湘阴县自来水公司直接管理，湘阴县环保局监督管理。

该水源地尚未建立专职的应急管理部门，由湘阴县自来水公司派人兼职负责饮用水源地的安全预警与应急救援，因此，饮用水安全预警及应急系统建设有待完善。

2.7.2 饮用水水源地保护现状

湘阴县人民政府已于 2013 年 8 月制定出台了《湘阴县饮用水水源保护区管理办法》，各乡、镇人民政府及县直有关单位遵照执行。

目前湘阴县地下水饮用水水源地的保护现状如下：

（一）保护区划分情况

根据湘环函[2018]236 号文，湘阴县地下水饮用水水源保护区范围为：一级保护区：湘阴县一、二、三水厂共计 24 个取水井，以各取水井为中心，半径 30 米内的圆形区域（30 米内遇公路以向心侧公路路肩为界）。

（二）标志标牌的设置情况

一级保护区边界的界标设置不完善，界标的位置不完全在保护区边界，标志内容甚至出现错误的信息。未设立必要的交通警示牌和宣传牌。

（三）防护隔离设施的设置情况

因一级保护区范围内原住民较多，无法严格按规范要求实施一级保护区边界的防护隔离。目前，各水井已采取的隔离防护设施见表 2-14：

一水厂有 4 个水井位于专门井房内；8 号水井周边建有围墙；5 号取水井口由铁板覆盖，周边无防护围栏；其他在取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏，均设立了身份信息牌。

二水厂的 5 号、11 号取水井口由铁板覆盖，周边无防护围栏；其他在取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏，均设立了身份信息牌。

三水厂的 3 号水井周边建有围墙；其他在取水井的周边约 1-2 米的半径范围

建有 1.7 米高的防护围栏，均设立了身份信息牌。



一水厂 10 号井的盖板



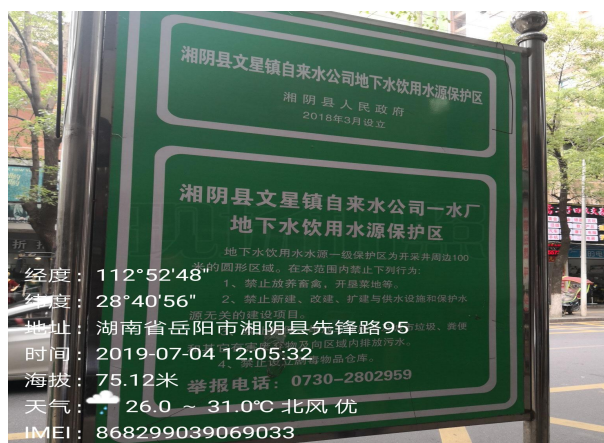
一水厂 11 号井的防护网和身份信息牌



二水厂的 2 号井防护网与盖板



二水厂新增 13 号井的防护网



保护区标志标牌

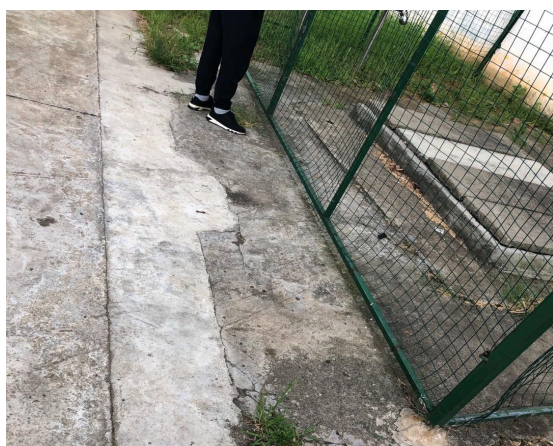
（四）日常监测与监控

根据环办函【2012】1266号《全国集中式生活饮用水水源地水质监测实施方案》，监测频次为每半年采样监测1次，目前的监测频次实际为每月采样监测1次，监测指标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）常规中的23项。

已批复的湘阴地下水水源地属于中小型供水规模，无视频监控设施建设要求，调整后按总供水规模达到大型供水水源地，可参照相关要求设置必要的视频监控设施。

（五）保护区整治情况

- 1、二水厂2号井东面学校的废水沟由原明沟（为学生安全考虑，该明沟已封闭）改为管道、污水进城区污水管网外。
- 2、二水厂7号井周边的0.4亩菜地已退出，改为草地绿化。
- 3、目前，未实施保护区的其他环境整治工作。



二水厂2号明沟改暗管



二水厂7号井周边菜地退出后的现状

表 2-14 取水井的一级保护区标志及防护隔离设施设置一览表

序号	井编号	界标	交通警示牌	宣传牌	防护隔离设施	备注
一水厂						
1	1 号井	先锋路自来水公司门口右侧	无	无	取水井位于专门井房内	已批复
2	3 号井	宗堂步行街西边入口处	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
	4 号井					拟关闭
3	5 号井	先锋路自来水公司球场边	无	无	取水井位于专门井房内	已批复
4	6 号井	东茅路剑坡里设计院旁	无	无	取水井位于专门井房内	已批复
5	7 号井	无	无	无	取水井位于专门井房内	已批复
6	8 号井	东茅路东泰花园入口处	无	无	取水井周边建有围墙	已批复
7	9 号井	先锋路石油公司门口右侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
8	10 号井	先锋路自来水公司门口右侧	无	无	取水井口由铁板覆盖	已批复
9	11 号井	先锋路自来水公司门口右侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
10	12 号井	本次拟新增，在建				
二水厂						
1	2 号井	金湖黄金学校操场内和学校门口	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复

2	3 号井	金湖黄金砖厂对面	无	无	取水井周边建有围墙	已批复
3	4 号井	金湖电杆厂地坪内	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
	5 号井	金湖福利厂宿舍坪内	无	无	取水井口由铁板覆盖	已批复，已 废弃
4	7 号井	金湖黄金加油站宿舍上坡	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
5	8 号井	二水厂门的马路对面	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
6	9 号井	金湖水晶湾东侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	本次新增
7	10 号井	金湖水晶湾东侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	本次新增
8	11 号井	金湖水晶湾西侧	无	无	取水井口由铁板覆盖	本次新增
9	12 号井	金湖水晶湾西侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	本次新增
10	13 号井	二水厂门边	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	本次新增
三水厂						
	1 号井	三水厂门口上坡路边	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复，已 废弃
1	2 号井	三水厂门口上坡路边	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
2	3 号井	江东路兴湘花园对面路边	无	无	取水井周边建有围墙	已批复
3	4 号井	江东路新一中围墙东边	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复

4	6 号井	三水厂门口上坡路边	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
5	7 号井	江东路新一中门口东侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
6	8 号井	御湖官邸与教师新村交汇处	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
7	9 号井	江东路新一中门口东侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	已批复
8	10 号井	江东路新一中门口东侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	本次新增
9	11 号井	锦绣罗城二期东侧	无	无	取水井的周边约 1-2 米的半径范围建有 1.7 米高的防护围栏	本次新增
10	12 号井	本次拟新增，在建				
11	13 号井	本次拟新增，在建				

第三章 饮用水水源保护区划分与定界

3.1 饮用水水源保护区划分的技术方法

湘阴县 3 个水厂的日开采能力均小于 5 万立方米，分别属于中小型水源地，类型为孔隙承压水，因此，采用《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）推荐的类比经验法，中小型孔隙水承压水水源保护区划分方法为：

（一）一级保护区

将上部潜水的一级保护区作为承压水的一级保护区，划定方法同孔隙潜水中小型水源地。在资料不足的情况下，以开采井为中心，按下表所列经验值 R 为半径的圆形区域。

表 3-1 孔隙水潜水型水源地保护区范围经验值

介质类型	一级保护区半径 R (m)	二级保护区半径 R (m)
细砂	30	300
中砂	50	500
粗砂	100	1000
砾石	200	2000
卵石	500	5000

（二）二级保护区

不设二级保护区。

（三）准保护区

将水源补给区划为准保护区。

3.2 湘阴县地下水饮用水水源保护区的初步划分

为了便于开展日常环境管理工作，依据保护区划分的原则，结合水源保护区的区位、地形、水文地质条件等特点，确定湘阴县地下饮用水水源保护区划分调整方案为拟设一级保护区，不设二级保护区和准保护区。

3.2.1 一级保护区

（一）划分方法的确定

由于本水源地的上部为粘土隔水层，取水层承压水上部无潜水，所以直接采用 HJ338-2018 中的经验值法确定保护区范围。

（二）单井保护区范围的确定

本水源地上层为粘土层，其渗透系数远小于 HJ338-2018 中 4.5.2.1 表 1 中的细砂，直接取细砂的经验值 30m，因此单井保护区半径 R 取 30m。

（三）井群保护区范围的确定

按 HJ338-2018 中的 4.5.2.3，对于集中式供水水源地，井群内间距大于一级保护区半径的 2 倍时，可以分别对每口井进行一级保护区划分；井群内间距小于等于一级保护区半径的 2 倍时，则以外围井的外接多边形为边界，向外径向距离为一级保护区半径的多边形区域。

根据本报告 2.4.1.2 章节的井群相对位置示意图，一水厂 5 号和 12 号水井距离、二水厂 8 号和 13 号水井距离等小于一级保护区半径的 2 倍，其他井群内间距大于一级保护区半径的 2 倍，因此，本水源地一级保护区划分方案调整为：一水厂以 1 号、3 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域，5 号、12 号取水井连接线外径向距离 30 米的区域；二水厂以 2 号、3 号、4 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域；三水厂以 2 号、3 号、4 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域；30 米以内遇道路以迎心侧路肩为界。

3.2.2 二级保护区

本水源地为孔隙承压水型，根据 HJ338-2018，不设二级保护区。

3.2.3 准保护区

根据本报告 2.1.3 章节，本区域的主要地表水湘江、白水江、东湖、洋沙湖均不切割水源地所在区域的地层中的弱透水层和含水层，不具备直接补给条件。

根据《湖南省湘阴县自来水公司地下水开采地质环境影响评估报告》，本水源地承压水的重要补给区为县城东部山区，不属于湘阴县行政区划范围，划分后也不便于环境管理，因此，本水源地不设准保护区。

综上，湘阴县地下水饮用水水源保护区调整后的范围见表 3-2，划分结果详见附图 3。

因一水厂拟关闭 4 号取水井、二水厂 5 号已废弃、三水厂 1 号已废弃，所以拟取消一水厂 4 号、二水厂 5 号、三水厂 1 号的保护区划分方案。因一水厂新建

的 12 号与现 5 号井之间的距离小于单井保护区 30m 的 2 倍，所以调整了已批复的一水厂 5 号的保护区。二水厂新建的 13 号与现 8 号井之间的距离虽然小于单井保护区 30m 的 2 倍，但中间以路相隔，所以 8 号的保护区不变、13 号以单井划保护区。已批复的其他 19 个取水井的保护区划分方案不变。

表 3-2 湘阴县地下水饮用水水源保护区调整前后的范围

保护区级别	调整前的保护区范围	调整后的保护区范围
一级	湘阴县一、二、三水厂共计 24 个取水井，以各取水井为中心，半径 30 米内的圆形区域（30 米内遇公路以向心侧公路路肩为界）	一水厂以 1 号、3 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域，5 号、12 号取水井连接线外径向距离 30 米的区域；二水厂以 2 号、3 号、4 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域；三水厂以 2 号、3 号、4 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号取水井为中心，半径各 30 米的圆形区域；30 米以内遇道路以迎心侧路肩为界。

3.3 保护区范围最终定界

依据保护区初步划分范围，采用现场调研和卫星遥感技术相结合的方法，结合饮用水水源保护区的地形、地标、地物的特点，最终确定各级保护区界线，注意充分利用行政区界线、公路、输电线、通讯线等具有永久性的明显标志标示保护区界线，并利用定位仪确定拐点坐标。

- ① 利用卫星地图 Google Earth（谷歌）进行定位，标出取水井、周边 30m 圆圈边界等重要点位的大致地理位置，并记录经纬度坐标。
- ② 采用 GPS 智能测绘仪器进行实地测量，现场验证重要点位的准确性，并对其经纬度进行校核。
- ③ 利用专业测绘技术对界线拐点经纬度再次进行校核。
- ④ 将经过现场验证确定后，以不同颜色绘制出保护区范围示意图，详见附图 3。

按照上述程序，确定了湘阴县地下水饮用水水源保护区边界见表 3-3：
本次调整过程中对已批复的 21 个水井的中心点坐标和边界顶端坐标在 2000 坐标系上进行了校核。校核和调整前后的范围变化情况对比见图 3-1~图 3-3。

表 3-3 校核和调整前后各取水井中心坐标和一级保护区边界坐标对比情况一览表

序号	井编号	调整前				校核和调整后			
		取水井中心坐标	边界顶端编号	边界顶端坐标		取水井中心坐标	边界顶端编号	边界顶端坐标	
				经度	纬度			经度	纬度
一水厂						一水厂			
1	1 号井	E112° 53′ 10.80″ , N28° 40′ 44.53″	A11	112° 53′ 09.65″	28° 40′ 44.83″	E112° 52′ 50.77″, N28° 40′ 56.42″	A1-1	112° 52′ 50.77″	28° 40′ 57.48″
			A12	112° 53′ 10.43″	28° 40′ 43.67″		A2-1	112° 52′ 49.71″	28° 40′ 56.46″
			A13	112° 53′ 11.74″	28° 40′ 44.40″		A3-1	112° 52′ 50.69″	28° 40′ 55.36″
			A14	112° 53′ 11.45″	28° 40′ 45.27″		A4-1	112° 52′ 51.83″	28° 40′ 56.46″
2	3 号井	E112° 53′ 15.35″ , N28° 40′ 53.15″	A21	112° 53′ 14.19″	28° 40′ 53.36″	E112° 52′ 55.87″, N28° 41′ 5″	A1-3	112° 52′ 54.77″	28° 41′ 5.12″
			A22	112° 53′ 16.43″	28° 40′ 52.92″		A2-3	112° 52′ 56.97″	28° 41′ 5.02″
			A23	112° 53′ 15.01″	28° 40′ 54.15″		A3-3	112° 52′ 55.82″	28° 41′ 3.9″
3	5 号井	E112° 53′ 10.71″ , N28° 40′ 44.65″	A41	112° 53′ 14.63″	28° 40′ 45.62″	E112° 52′ 54.72″, N28° 40′ 56.58″	A2-5	112° 52′ 54.78″	28° 40′ 57.63″
			A42	112° 53′ 15.00″	28° 40′ 43.69″		A5-5	112° 52′ 54.78″	28° 40′ 55.61″
			A43	112° 53′ 13.59″	28° 40′ 44.54″		A6-5	112° 52′ 55.79″	28° 40′ 56.62″
			A44	112° 53′ 15.79″	28° 40′ 44.84″				
4	6 号井	E112° 53′ 22.19″ , N28°	A51	112° 53′ 21.11″	28° 40′ 43.78″	E112° 53′ 2.32″, N28°	A1-6	112° 53′ 2.32″	28° 40′ 56.71″
			A52	112° 53′ 21.12″	28° 40′ 43.21″		A2-6	112° 53′ 1.32″	28° 40′ 55.7″

		40' 43.44"	A53	112° 53' 22.35"	28° 40' 43.17"	40' 55.7"	A3-6	112° 53' 2.32"	28° 40' 54.69"
			A54	112° 53' 22.32"	28° 40' 43.81"		A4-6	112° 53' 3.33"	28° 40' 55.7"
5	7 号井	E112° 53' 12.58" , N28° 40' 34.91"	A61 A62 A63	112° 53' 13.26" 112° 53' 13.62" 112° 53' 11.49"	28° 40' 35.61" 28° 40' 34.66" 28° 40' 34.76"	E112° 52' 52.97", N28° 40' 47.08"	A1-7 A2-7 A3-7 A4-7	112° 52' 52.97" 112° 52' 51.88" 112° 52' 52.89" 112° 52' 54.06"	28° 40' 48.18" 28° 40' 47.13" 28° 40' 45.99" 28° 40' 47.13"
6	8 号井	E112° 53' 29.87" , N28° 40' 45.06"	A71 A72 A73	112° 53' 29.26" 112° 53' 29.14" 112° 53' 31.01"	28° 40' 45.84" 28° 40' 44.29" 28° 40' 45.07"	E112° 53' 9.95", N28° 40' 57.22"	A1-8 A2-8 A3-8 A4-8	112° 53' 9.95" 112° 53' 8.88" 112° 53' 10.04" 112° 53' 11.04"	28° 40' 58.31" 28° 40' 57.26" 28° 40' 56.14" 28° 40' 57.26"
7	9 号井	E112° 53' 03.61" , N28° 40' 39.73"	A81 A82 A83 A84	112° 53' 04.58" 112° 53' 03.69" 112° 53' 02.59" 112° 53' 03.55"	28° 40' 39.38" 28° 40' 40.66" 28° 40' 39.97" 28° 40' 38.77"	E112° 52' 43.66", N28° 40' 52.13"	A1-9 A2-9 A3-9 A4-9	112° 52' 43.66" 112° 52' 42.56" 112° 52' 43.66" 112° 52' 44.76"	28° 40' 53.23" 28° 40' 52.17" 28° 40' 51.03" 28° 40' 52.17"
8	10 号井	E112° 53' 07.13" , N28° 40' 44.63"	A91 A92 A93	112° 53' 08.01" 112° 53' 07.01" 112° 53' 06.32"	28° 40' 45.21" 28° 40' 43.61" 28° 40' 45.01"	E112° 52' 47.2", N28° 40' 57.16"	A1-10 A2-10 A3-10	112° 52' 47.42" 112° 52' 48.13" 112° 52' 46.19"	28° 40' 56.17" 28° 40' 57.55" 28° 40' 57.32"
9	11 号井	E112° 53' 12.71" , N28° 40' 42.03"	A10-1 A10-2 A10-3	112° 53' 13.73" 112° 53' 12.67" 112° 53' 11.57"	28° 40' 42.00" 28° 40' 43.02" 28° 40' 42.10"	E112° 52' 53.35", N28° 40' 54.27"	A1-11 A2-11 A3-11	112° 52' 53.35" 112° 52' 52.28" 112° 52' 53.43"	28° 40' 55.35" 28° 40' 54.31" 28° 40' 53.2"

			A10-4	112° 53' 12.59"	28° 40' 41.13"		A4-11	112° 52' 54.42"	28° 40' 54.31"
10	12 号井					E112° 52' 53.85", N28° 40' 56.58"	A1-12 A3-12 A4-12	112° 52' 53.84" 112° 52' 52.84" 112° 52' 53.84"	28° 40' 57.61" 28° 40' 56.61" 28° 40' 55.61"
二水厂						二水厂			
11	2 号井	E112° 53' 38.09" , N28° 39' 28.27"	A11-1 A11-2 A11-3 A11-4	112° 53' 39.16" 112° 53' 38.06" 112° 53' 36.97" 112° 53' 37.98"	28° 39' 28.35" 28° 39' 29.31" 28° 39' 28.31" 28° 39' 27.38"	E112° 53' 18.2", N28° 39' 40.5"	A1-2 A2-2 A3-2 A4-2	112° 53' 18.2" 112° 53' 19.17" 112° 53' 18.19" 112° 53' 17.23"	28° 39' 41.48" 28° 39' 40.46" 28° 39' 39.53" 28° 39' 40.54"
12	3 号井	E112° 53' 46.80" , N28° 39' 23.01"	A12-1 A12-2 A12-3	112° 53' 45.74" 112° 53' 46.68" 112° 53' 47.76"	28° 39' 23.45" 28° 39' 22.04" 28° 39' 23.44"	E112° 53' 27.24", N28° 39' 35.34"	A1-3 A2-3 A3-3 A4-3	112° 53' 27.4" 112° 53' 28.13" 112° 53' 26.98" 112° 53' 26.22"	28° 39' 36.35" 28° 39' 34.83" 28° 39' 34.35" 28° 39' 35.43"
13	4 号井	E112° 53' 51.37" , N28° 39' 30.39"	A13-1 A13-2 A13-3 A13-4	112° 53' 50.99" 112° 53' 52.30" 112° 53' 51.52" 112° 53' 50.27"	28° 39' 31.32" 28° 39' 30.76" 28° 39' 29.46" 28° 39' 30.05"	E112° 53' 31.28", N28° 39' 42.21"	A1-4 A2-4 A3-4 A3-4	112° 53' 31.21" 112° 53' 32.38" 112° 53' 31.3" 112° 53' 30.18"	28° 39' 43.31" 28° 39' 42.19" 28° 39' 41.11" 28° 39' 42.19"
14	7 号井	E112° 53' 48.79" , N28° 39' 32.68"	A15-1 A15-2 A15-3	112° 53' 48.74" 112° 53' 49.83" 112° 53' 48.82"	28° 39' 33.61" 28° 39' 32.70" 28° 39' 31.71"	E112° 53' 29.07", N28° 39' 44.78"	A1-7 A2-7 A3-7	112° 53' 29.06" 112° 53' 30.16" 112° 53' 29.05"	28° 39' 45.87" 28° 39' 44.78" 28° 39' 43.67"

			A15-4	112° 53' 47.68"	28° 39' 32.66"		A4-7	112° 53' 27.96"	28° 39' 44.81"
15	8 号井	E112° 53' 42.93" , N28° 39' 28.36"	A16-1 A16-2 A16-3	112° 53' 43.31" 112° 53' 43.84" 112° 53' 41.98"	28° 39' 29.26" 28° 39' 27.79" 28° 39' 28.09"	E112° 53' 22.81", N28° 39' 40.79"	A1-8 A2-8 A3-8 A4-8	112° 53' 22.81" 112° 53' 23.87" 112° 53' 22.85" 112° 53' 21.71"	28° 39' 41.9" 28° 39' 40.44" 28° 39' 39.68" 28° 39' 40.81"
16	9 号井					E112° 53' 15.55", N28° 39' 45.37"	A1-9 A2-9 A3-9	112° 53' 14.45" 112° 53' 15.99" 112° 53' 15.76"	28° 39' 45.49" 28° 39' 46.26" 28° 39' 44.42"
17	10 号井					E112° 53' 11.39", N28° 39' 42.66"	A1-10 A2-10 A3-10 A4-10	112° 53' 11.41" 112° 53' 12.36" 112° 53' 11.38" 112° 53' 10.42"	28° 39' 43.64" 28° 39' 42.66" 28° 39' 41.69" 28° 39' 42.71"
18	11 号井					E112° 53' 7.32", N28° 39' 46.94"	A1-11 A2-11 A3-11	112° 53' 7.11" 112° 53' 6.47" 112° 53' 7.96"	28° 39' 47.89" 28° 39' 46.47" 28° 39' 46.2"
19	12 号井					E112° 53' 13.16", N28° 39' 50.85"	A1-12 A2-12 A3-12	112° 53' 12.26" 112° 53' 13.97" 112° 53' 13.74"	28° 39' 50.46" 28° 39' 51.45" 28° 39' 50.01"
20	13 号井					E112° 53' 24.82", N28°	A1-13 A2-13	112° 53' 24.83" 112° 53' 25.9"	28° 39' 43.54" 28° 39' 42.52"

						39' 42.45"	A3-13 A4-13	112° 53' 24.84" 112° 53' 23.77"	28° 39' 41.42" 28° 39' 42.52"
三水厂						三水厂			
21	2 号井	E112° 55' 06.73" , N28° 41' 00.53"	A18-1 A18-2 A18-3 A18-4	112° 55' 06.71" 112° 55' 07.83" 112° 55' 06.78" 112° 55' 05.61"	28° 41' 01.51" 28° 41' 00.58" 28° 41' 59.57" 28° 41' 00.42"	E112° 54' 46.89", N28° 41' 12.76"	A1-2 A2-2 A3-2 A4-2	112° 54' 46.89" 112° 54' 47.98" 112° 54' 46.89" 112° 54' 45.78"	28° 41' 13.86" 28° 41' 12.84" 28° 41' 11.66" 28° 41' 12.84"
22	3 号井	E112° 54' 59.61" , N28° 40' 58.93"	A19-1 A19-2 A19-3 A19-4	112° 54' 59.58" 112° 55' 00.69" 112° 54' 59.63" 112° 54' 58.49"	28° 40' 59.90" 28° 40' 59.07" 28° 40' 57.98" 28° 40' 58.92"	E112° 54' 39.88", N28° 41' 11.25"	A1-3 A2-3 A3-3 A4-3	112° 54' 39.88" 112° 54' 38.9" 112° 54' 39.96" 112° 54' 40.86"	28° 41' 12.23" 28° 41' 11.22" 28° 41' 10.28" 28° 41' 11.22"
23	4 号井	E112° 55' 16.80" , N28° 40' 58.00"	A20-1 A20-2 A20-3 A20-4	112° 55' 16.57" 112° 55' 15.69" 112° 55' 17.11" 112° 55' 17.29"	28° 40' 58.51" 28° 40' 58.15" 28° 40' 56.99" 28° 40' 57.63"	E112° 54' 57.21", N28° 41' 10.09"	A1-4 A2-4 A3-4 A4-4	112° 54' 56.19" 112° 54' 57.34" 112° 54' 57.5" 112° 54' 57.18"	28° 41' 10.49" 28° 41' 10.26" 28° 41' 10.03" 28° 41' 9"
24	6 号井	E112° 55' 03.36" , N28° 41' 01.54"	A21-1 A21-2 A21-3 A21-4	112° 55' 03.34" 112° 55' 04.46" 112° 55' 03.36" 112° 55' 02.29"	28° 41' 02.47" 28° 41' 01.65" 28° 41' 00.57" 28° 41' 01.53"	E112° 54' 43.76", N28° 41' 13.89"	A1-6 A2-6 A3-6 A4-6	112° 54' 43.76" 112° 54' 44.8" 112° 54' 43.76" 112° 54' 42.71"	28° 41' 14.93" 28° 41' 13.89" 28° 41' 12.85" 28° 41' 13.89"
25	7 号井	E112° 55'	A22-1	112° 55' 05.14"	28° 40' 57.16"	E112° 54'	A1-7	112° 54' 43.33"	28° 41' 9.47"

		04.10" , N28°	A22-2	112° 55' 03.08"	28° 40' 57.13"	44.43", N28°	A2-7	112° 54' 45.52"	28° 41' 9.54"
		40' 56.77"	A22-3	112° 55' 04.05"	28° 40' 55.87"	41' 9.19"	A3-7	112° 54' 44.34"	28° 41' 8.45"
26	8 号井	E112° 55'	A23-1	112° 55' 03.26"	28° 40' 48.21"	E112° 54'	A1-8	112° 54' 43.43"	28° 41' 1.65"
		03.06" , N28°	A23-2	112° 55' 01.81"	28° 40' 48.13"	43.04", N28°	A2-8	112° 54' 43.58"	28° 40' 59.59"
		40' 48.19"	A23-3	112° 55' 03.32"	28° 40' 47.48"	41' 0.59"	A3-8	112° 54' 41.9"	28° 41' 0.55"
27	9 号井	E112° 55'	A24-1	112° 55' 13.45"	28° 40' 50.21"	E112° 54'	A1-9	112° 54' 52.83"	28° 41' 1.88"
		13.49" , N28°	A24-2	112° 55' 14.59"	28° 40' 49.34"	53.6", N28°	A2-9	112° 54' 54.39"	28° 41' 2.65"
		40' 49.28"	A24-3	112° 55' 13.52"	28° 40' 48.29"	41' 1.79"	A3-9	112° 54' 54.39"	28° 41' 1.83"
			A24-4	112° 55' 12.39"	28° 40' 49.13"		A4-9	112° 54' 53.49"	28° 41' 0.87"
28	10 号井					E112° 54'	A1-10	112° 54' 48.3"	28° 41' 17.32"
						48.29", N28°	A2-10	112° 54' 49.32"	28° 41' 16.3"
						41' 16.31"	A3-10	112° 54' 48.3"	28° 41' 15.28"
							A4-10	112° 54' 47.27"	28° 41' 16.3"
29	11 号井					E112° 54'	A1-11	112° 54' 44.29"	28° 41' 19.31"
						45.13", N28°	A2-11	112° 54' 45.51"	28° 41' 19.68"
						41' 18.76"	A3-11	112° 54' 46.14"	28° 41' 18.75"
							A4-11	112° 54' 45.12"	28° 41' 17.74"
30	12 号井					E112° 55'	A1-12	112° 55' 4.73"	28° 41' 9.58"
						4.76", N28°	A2-12	112° 55' 3.72"	28° 41' 8.57"
						41' 8.57"	A3-12	112° 55' 4.73"	28° 41' 7.56"

							A4-12	112° 55' 5.75"	28° 41' 8.57"
31	13 号井					E112° 54'	A1-13	112° 54' 44.17"	28° 40' 58.46"
						44.93", N28°	A2-13	112° 54' 44.23"	28° 40' 56.93"
						40' 57.73"	A3-13	112° 54' 45.87"	28° 40' 57.72"

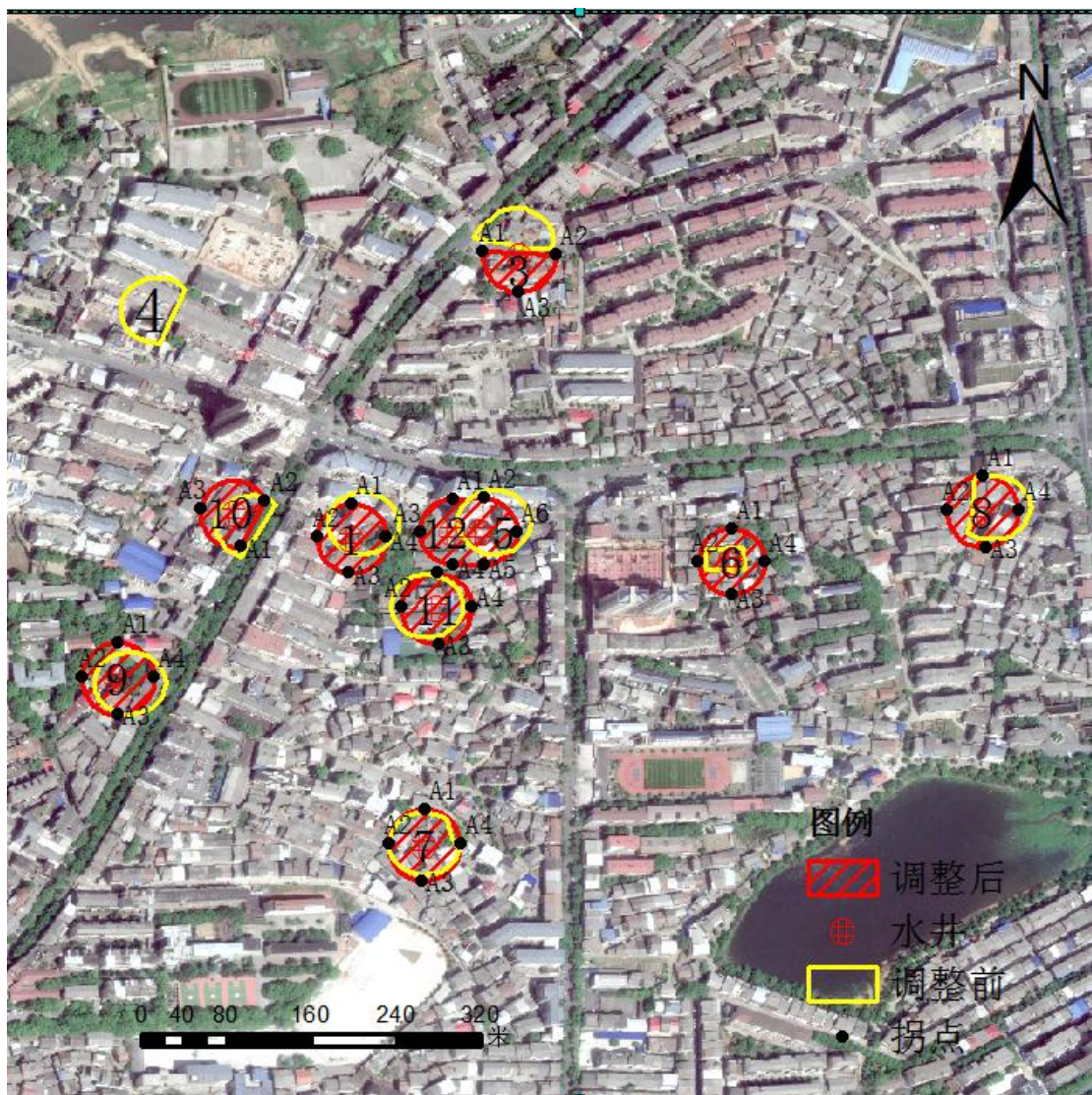


图 3-1 一水厂水井位置和保护区范围校核调整前后对比

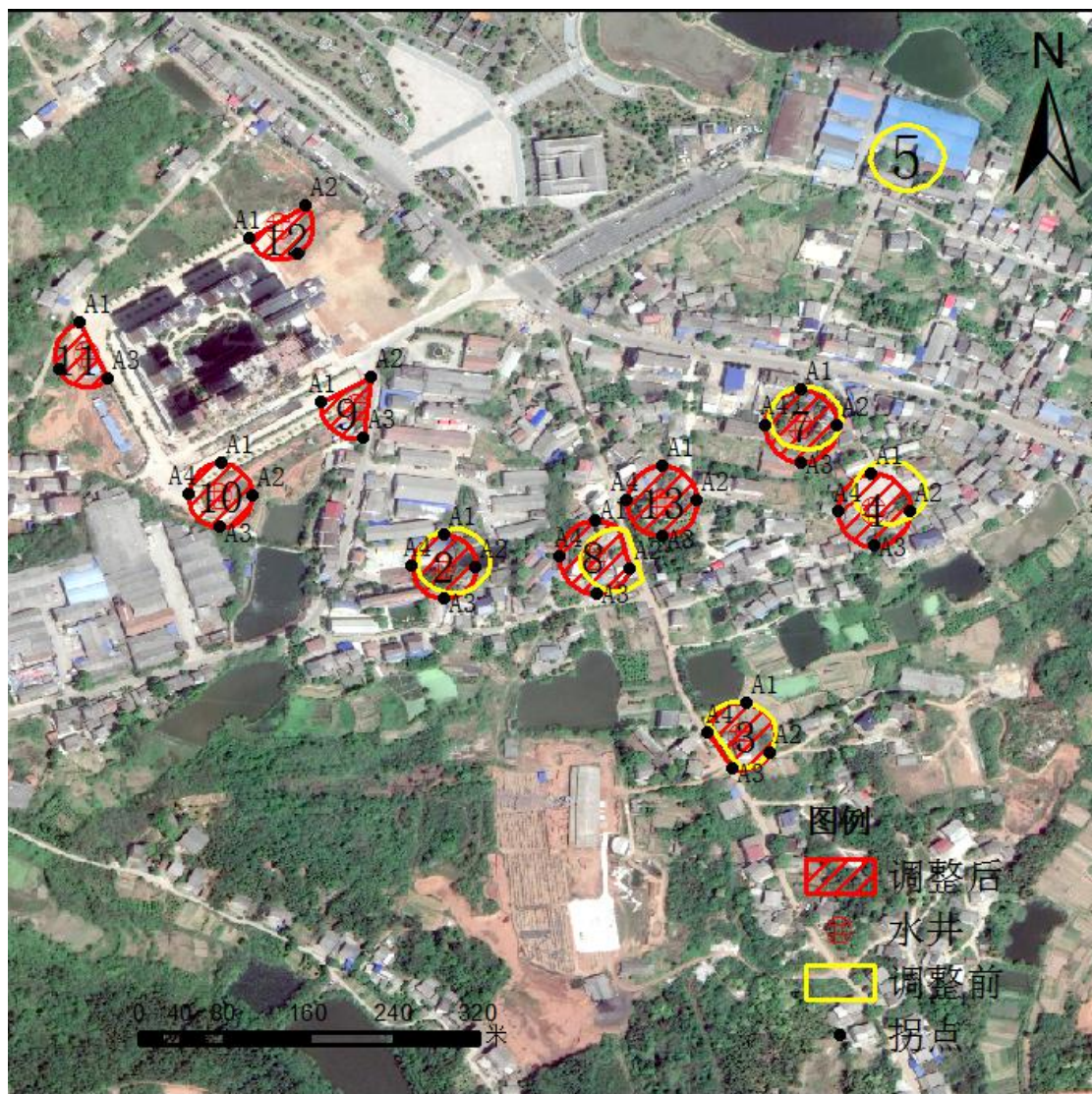


图 3-2 二水厂水井位置和保护区范围校核调整前后对比

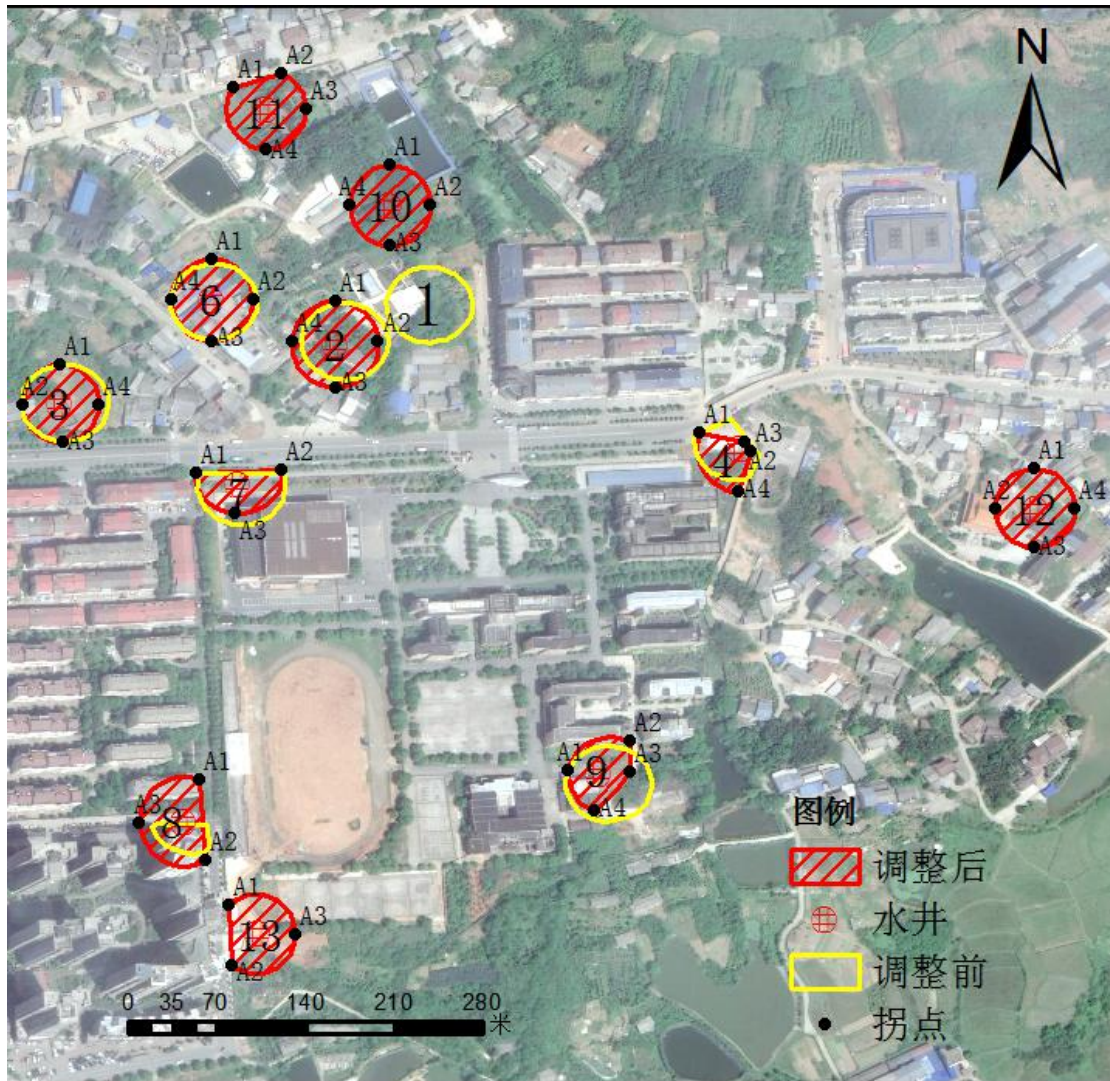


图 3-3 三水厂水井位置和保护区范围校核调整前后对比

第四章 饮用水水源地规范化建设与管理要求

4.1 饮用水水源保护区标志的设置

4.1.1 图形标志的分类

依据《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008），饮用水水源保护区标志包括饮用水水源保护区界标、饮用水水源保护区交通警示牌和饮用水水源保护区宣传牌。

(1)饮用水水源保护区界标：是在饮用水水源保护区的地理边界设立的标志。标识饮用水水源保护区的范围，并警示人们需谨慎行为。

(2)饮用水水源保护区交通警示牌：警示车辆、船舶或行人进入饮用水水源保护区道路或航道，需谨慎驾驶或谨慎行为的标志。

饮用水水源保护区交通警示牌又分为：饮用水水源保护区道路警示牌和饮用水水源保护区航道警示牌。

(3)饮用水水源保护区宣传牌：根据实际需要，为保护当地饮用水水源而对过往人群进行宣传教育所设立的标志。

饮用水水源保护区图形标的尺寸参照附录 A、B，可根据实际情况按比例缩放。

4.1.2 图形标志的内容

（一）界标

界标正面的上方为饮用水水源保护区图形标。中下方书写饮用水水源保护区名称，如：饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区等。下方为"监督管理电话：XXXXXXXX"等。监督管理方面的信息，监督管理电话一般为当地环境保护行政主管部门联系电话。饮用水水源保护区界标正面内容的示意图如图 4-1。

界标背面的上方用清晰、易懂的图形或文字说明划定的饮用水水源保护区范围，以标明保护区准确地理坐标和范围参数等为宜。中下方书写饮用水水源保护区具体的管理要求，可引用《中华人民共和国水污染防治法》以及其它有关法律法规中关于饮用水水源保护区的条款和内容。最下方靠右处书写"XX 政府 XX 年设立"字样。饮用水水源保护区界标背面内容的示意图如图 4-2。



图 4-1 饮用水水源保护区界标正面示意图



图 4-2 饮用水水源保护区界标背面示意图

(二) 交通警示牌

饮用水水源保护区道路警示牌:一般公路如图 4-3, 高速公路如图 4-4。



图4-3 饮用水水源保护区道路警示牌示意图（一般道路）



图4-4 饮用水水源保护区道路警示牌示意图（高速公路）

在驶离饮用水水源保护区的路侧, 可设立驶离告示牌, 一般公路如图 4-5, 高速公路如图 4-6。



图4-5 驶离饮用水水源保护区道路告示牌示意图（一般道路）



图4-6 驶离饮用水水源保护区道路告示牌示意图（高速公路）

（三）宣传牌

各地方政府可根据实际需求设计宣传牌上的图形和文字，如介绍当地饮用水水源保护区的地形地貌、划分情况、保护现状、管理要求等。

4.1.3 图形标志的设立位置

1、界标设立位置

饮用水水源保护区界标的设立位置应以根据《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433—2008）最终确定的各级保护区界线进行设置，应充分考虑保护区地形、地标、地物的特点。

饮用水水源保护区界标一般设立于保护区陆域界线的顶点处。

饮用水水源保护区陆域范围为圆形或接近圆形时，宜在陆域四个方向的端点处设置界标；

在划定的陆域范围内，可根据环境管理需要在人群易见、活动处设立界标。

饮用水水源保护区界标的设立应综合考虑饮用水水源一级保护区、二级保护区和准保护区的界标设立数量和分布而进行设置。

2、交通警示牌的设立位置

饮用水水源保护区交通警示牌设在保护区的道路的进入点及驶出点。

饮用水水源保护区道路警示牌设置于一级保护区、二级保护区和准保护区范围内的主干道旁。道路警示牌的具体设立位置应符合 GB5768 的相关要求。

3、宣传牌的设立位置

饮用水水源保护区宣传牌的设立位置可根据实际需要在适当的位置设立饮用水水源保护区宣传牌，但应符合 GB/T15566 和 GB5768 的相关要求。

4、危险化学品禁运标志牌的设立位置

按交通部门的要求在道路驶入口设置相应的危险品禁运标志牌。可以与交通警示牌合设，内容要求分开标识。

4.1.4 图形标志的构造

(1) 颜色

饮用水水源保护区图形标的基本色为蓝色，"两滴水"为绿色，"饮水水杯"为白色，文字为蓝色。

饮用水水源保护区道路警示牌的颜色一般道路为蓝底、白边，图案背景和文字为白色。

饮用水水源保护区宣传牌颜色由各地方政府根据实际情况确定。

(2) 尺寸

饮用水水源保护区标志的尺寸见《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433—2008）附录 B。饮用水水源保护区标志的尺寸可根据实际情况按比例缩放。

(3) 支持方式

饮用水水源保护区界标宜采用双柱式的支持方式，尺寸可参考 GB5768。

饮用水水源保护区交通警示牌的支持方式形式可多样，但必须符合 GB5768 和 GB5863 的规定。

饮用水水源保护区宣传牌的支持方式由地方主管部门根据实际情况确定。

标志柱的结构设计可参考 GB576 中交通标志柱的结构设计进行。

(4) 材质

饮用水水源保护区标志应遵循耐久、经济的原则，宜采用铝合金板、合成树脂类板材等材质。饮用水水源保护区界标如有必要，也可采用大理石等材质。

标志表面宜采用反光材料。道路警示牌的反光性能按照 GB5768 执行。

4.1.5 图形标志的制作

饮用水水源保护区标志由各级地方人民政府设立，国家环境保护行政主管部门统一监制。

标志的加工要求、外观质量及其测试方法可参照 JT/T279 的有关规定执行。

4.1.6 本保护区标志拟设置情况

1、由于本水源保护区基本位于城市建成区，大部分水井周边为建筑密集区，所以无法完全按规范要求边界顶端设置界标。本次根据水井周边实际情况新建必要的界标。

2、由于本水源保护区的范围不大，界标也有兼宣传的功能，所以可利用拟建的界标和保留现已建的界标作宣传牌，不重复建设，但需更正已建界标上面的错误信息。

根据饮用水水源保护区标志设置的相关规定，建议水源保护区标志设置情况如表 4-1 所示，在实际工作中可采用合并的方式适当进行调整，位置详见附图 5：湘阴县地下水饮用水水源保护区标志设立分布示意图。

表 4-1 湘阴县地下水饮用水水源保护区新建标志设置明细表

名称	设置位置			数量(块)	合计(54)
界标	一级保护区 边界顶端	一水厂	12 号西侧边界	1	54
		二水厂	3 号东、南、北、东北侧边界	4	
			8 号东北、东南、西侧边界	3	
			9 号南、西、北侧边界	3	
			10 号东、南、西、北侧边界	4	
			11 号东南、西、北侧边界	3	
			12 号南、西、东北侧边界	3	
			13 号西南、西北侧边界	2	
		三水厂	3 号东、南、北、东北侧边界	4	
			4 号南、西、东北边界	3	
			7 号西北、南、东北边界	3	
			8 号西、东南、东北边界	3	
			9 号东、南、西、北边界	4	

			10 号东、南、西、北边界	4	
			11 号东北、南、西北边界	3	
			12 号东、南、西、北边界	4	
			13 号东、西南、西北边界	3	

4.2 防护隔离设施的设置

防护隔离设施通常包括隔离网、隔离墙和绿化隔离带，根据实际情况，推荐采用隔离网或利用已有的防护围栏或建筑物。

（一）设立位置

1、县自来水公司在水井周边已建防护围栏情况见表 2-13。对水井周边已建防护围栏、且建筑物密集的，保留已建的防护围栏不再新建；对水井周边存在非建设用地，为了防止用地现状发生改变，按照规范要求保护区边界新建隔离防护设施。

2、本次需要新建隔离防护围栏情况见表 4-2。包括二水厂 3 号、9 号、10 号、11 号、12 号和三水厂 3 号、4 号、10 号、11 号、12 号、13 号的一级保护区边界。

3、对井口与地面平齐、目前仅采用铁板覆盖的一水厂 10 号井和二水厂 11 号井增建井口围堰，防止雨水渗入影响源水水质。

表 4-2 湘阴县地下水饮用水水源保护区新建隔离防护设施设置明细表

设置位置		数量（m）	设置位置		数量（m）
二水厂一级保护区边界	3 号	长约 130m	三水厂一级保护区边界	3 号	长约 188m
	9 号	长约 170m		4 号	长约 130m
	10 号	长约 188m		10 号	长约 188m
	11 号	长约 170m		11 号	长约 180m
	12 号	长约 150m		12 号	长约 180m
				13 号	长约 180m

（二）颜色、材质、尺寸

隔离网采用墨绿色浸塑电焊网，规格高度 $\geq 1.7\text{m}$ ，顶部 0.2m 向内倾斜。隔离网设置样式可参考图 4-7。



图 4-7 饮用水源保护安全围栏结构示意图和样图

4.3 饮用水水源保护区污染整治措施

4.3.1 存在的主要环境问题

1、2016-2018 年常规监测仅 23 项指标，不符合相关要求。2019 年已按《2019 年湖南省生态环境监测方案》的要求监测了 39 项指标。

2、受 7 号水井周边菜地地表径流的影响，2018 年二水厂的 4 月、5 月、8 月常规监测结果中亚硝酸盐、氨氮有超标现象（2019 年已调整监测点位至水厂加氯前的源水池，水质达标）。

3、根据 2.4.3 章节污染状况调查结果,湘阴县地下水饮用水水源地存在的环境问题情况汇总见表 4-3,其位置分布见附图 3。

一级保护区存在的主要问题:

(1) 因已建的界标是按照 100m 的距离设置的, 所以界标均不在保护区边界; 标志标牌设置位置不准确, 需要完善。

(2) 目前的防护隔离设施大多建在水井周边, 需要根据水井周边的用地现

状尽量扩大隔离防护的范围、限制保护区范围内的人为活动；

(3) 二水厂 3 号井的西、北面有约 1.6 亩菜地；

(4) 二水厂 8 号井的西北、北面有 0.2 亩菜地；7 号井口未完全封闭，地下水水质已受地表径流的影响；

(5) 二水厂 9 号的西南面、11 号井的南面各有 1 处废弃的施工板房；

(6) 二水厂 12 号井的周边堆放有多种废弃的打桩设施；

(7) 三水厂 9 号井的西南面 10 米处有学校的 1 个垃圾站；

(8) 三水厂 11 号、13 号周边分别有约 2.16 亩、0.5 亩菜地；

4.3.2 污染整治措施

针对本次划定的饮用水水源保护区内存在的环境问题，根据《湖南省饮用水水源保护条例》，结合《集中式饮用水水源地规范化整治建设环境保护技术要求》（HJ/T337-2015）、《关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办环监函[2018]767 号）、《关于答复 2019 年饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办执法函[2019]647 号）的要求，一级保护区拟采取以下整治措施：

一、本次新增的 10 口水井的保护区

- 1、限制一水厂 13 号井西面篮球场的任何人为活动；
- 2、拆除二水厂 9 号的西南面、11 号井南面的废弃施工板房；
- 3、清除二水厂 12 号井周边堆放的废弃打桩设施；
- 4、三水厂 11 号、13 号的菜地采取生态耕作，逐步退出；

二、已批复的 21 口水井的保护区

- 1、二水厂 3 号、8 号的菜地采取生态耕作，逐步退出；
- 2、完全封闭二水厂 7 号井口，防止地表径流进入水井；
- 3、拆除三水厂 9 号井的西南面 10 米处一中学校的垃圾站；
- 4、建议保留已建的界标作为宣传牌，另新建界标，并完善隔离防护设施。

表 4-3 一级保护区内主要污染源及整治措施一览表

水厂名称	取水井编号	源类型	污染源名称	主要污染因素	整治措施	效果	完成期限	责任单位
一水厂	13 号	其他	水井西边篮球场的人为活动	人为活动	限制		2020.12.30	自来水公司一水厂
二水厂	3 号	面源	1.6 亩菜地	施肥	生态耕作，逐步退出	消除对水源地的影响	2020.12.30	属地街道
	7 号	面源	井口未完全封闭	地面径流	封闭井口	消除地面径流的影响	2020.12.30	自来水公司二水厂
	8 号	面源	0.2 亩菜地	施肥	生态耕作，逐步退出	消除对水源地的影响	2020.12.30	属地街道
	9 号	其他	废弃施工板房	人为活动	拆除		2020.12.30	施工方或属地街道
	11 号	其他	废弃施工板房	人为活动	拆除		2020.12.30	施工方或属地街道
	12 号	其他	废弃打桩设施	人为活动	清理移除		2020.12.30	施工方或属地街道
三水厂	9 号	风险源	一中学校垃圾站	生活垃圾	拆除，另选址建设	消除对水源地的影响	2020.12.30	一中学校
	11 号	面源	2.16 亩菜地	施肥	生态耕作，逐步退出	消除对水源地的影响	2020.12.30	属地街道
	13 号	面源	0.45 亩菜地	施肥	生态耕作，逐步退出	消除对水源地的影响	2020.12.30	属地街道

4.3.3 其他建议

鉴于一水厂的 3 号井、三水厂的 4 号井、8 号井位于人行道上或城区道路边，存在安全隐患，饮用水安全难以得到保障，在新增水井后，设计取水规模已满足实际用水量的前提下，建议湘阴县人民政府关闭该 3 口水井。

4.4 饮用水水源保护区日常监测与监控

饮用水水源保护区后续日常检测要求依据环办函【2012】1266 号《全国集中式生活饮用水水源地水质监测实施方案》和《2019 年湖南省生态环境监测方案》进行日常监测。

1、监测点位

具备采样条件的，在抽水井采样。如不具备采样条件，在自来水厂的汇水区采样。

2、监测采样频次及要求

地下水饮用水水源地每半年采样监测 1 次，如遇异常情况，则须加密监测，每 2 年开展 1 次水质全分析监测。鉴于取水井均位于湘阴县城区，取水口附近房屋、人群等密集，取水井受到周边污染的风险较大，建议定期对具备采样条件的取水井进行采样监测，及时发现问题并加以解决。

可委托具备全分析能力并取得计量认证的其他环境监测单位，或委托所属省级环境监测站完成全分析工作。在地方环保主管部门许可条件下，可适当发挥相关检测机构的作用。

3、监测指标

日常监测：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1 中的 39 项，并统计取水量。

全分析指标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 93 项。

4、因本水源地总取水规模较大，建议建立水质自动监测站。鉴于本水源多井取水的现状，建议水质自动监测站的采样点设在 3 个自来水厂的汇水区（源水预处理前）。

5、水质监测结果及时上报

湘阴县环境监测站（或委托有资质的单位监测）负责县级集中式生活饮用水水源地水质监测，并于 7 月 15 日及次年 1 月 15 日前向省（区、市）环境监测中

心（站）报送上一季度地下水饮用水水源地水质监测数据。

6、本水源地总取水规模大于 5 万 m³/d，所以建议在取水口或一级保护区边界安装视频监控。

4.5 饮用水水源保护区环境监督管理要求

4.5.1 环境准入

根据《湖南省饮用水水源保护条例》，在饮用水水源保护区禁止以下行为：

一、保护区内全部禁止

（一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；

（二）使用毒鱼、炸鱼等方法进行捕捞；

（三）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者贮存、堆放固体废弃物和其他污染物；

（四）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；

（五）投肥养鱼；

（六）其他可能污染饮用水水体的行为。

二、在饮用水水源二级保护区内，还禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（三）设置畜禽养殖场、养殖小区；

（四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；

（五）水上运输剧毒化学品及国家禁止运输的其他危险化学品；

（六）使用农药。

三、在饮用水水源一级保护区内，除了二级保护区的禁止行为外，还禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；在饮用水水源一级保护区划定前已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

（二）水上餐饮；

（三）网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。

4.5.2 环境监管

《湖南省饮用水水源保护条例》在“第五章 监督管理”中，对饮用水水源保护区的环境监督管理有明确要求：

1、湘阴县人民政府应当组织协调县环境保护局、水务局等有关部门，按照各自职责定期对饮用水水源水质进行监测，整合监测资源，加强水质在线监测监控和预警能力建设，完善监测信息系统和共享机制。

饮用水供水单位应当加强对饮用水水源取水口的水质监测工作，发现异常情况的，应当采取有效措施，并按照规定向环境保护主管部门报告。

2、饮用水水源保护区的水质应当不低于国家规定的标准，水厂出水水质符合国家《生活饮用水卫生标准》的各项要求。饮用水水源水质信息统一由县湘阴县环境保护局每半年在门户网站或者当地主要媒体上公开。

3、湘阴县环境保护局应当会同县水务局定期组织开展对饮用水水源水质、水量和水源保护情况的综合评估，并将评估结果报告本级人民政府。

4、在突发水污染事件等特殊时段，湘阴县环境保护局、水务局和卫生计生等主管部门以及有关单位应当扩大监测范围，增加监测频次和项目，及时掌握饮用水水质水量状况，发现异常情况的，应当及时向本级人民政府报告，并采取有效措施防止污染饮用水水源。

5、湘阴县环境保护局、水务局等部门应当建立巡查制度，对饮用水水源保护区进行巡查。发现问题应当及时采取措施并向有关主管部门报告。

6、湘阴县环境保护局应当会同有关部门加强对饮用水水源保护区及有关区域内污染物排放情况的监督检查，定期开展安全隐患排查，发现饮用水水源受到污染或者可能受到污染的，应当根据相应情况及时制止和查处。

饮用水水源水质达不到国家规定水质标准的，湘阴县人民政府可以对有关区域的排污单位依法采取停产、限产等措施，减少污染物排放，确保饮用水安全。

对饮用水水源保护区内不能确定责任人的污染源，由湘阴县人民政府组织有关部门和单位予以治理。

7、湘阴县人民政府、水务局等主管部门应当公开举报电话和电子邮箱，及时受理公民、法人和其他组织对违反本条例行为的检举、投诉，并依法查处违法行为。

4.6 饮用水水源保护区风险防范与应急预案

4.6.1 保护区内的风险定性分析

(一) 风险源评价指标

参照《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中附件三，分析潜在事件，筛选风险源。水源地保护区风险源评价指标如下：

1、固定源

表 4-5 固定源评价指标及评分值（R_p）

风险源	一级保护区			二级保护区			准保护区		
	指标值	评分值（P1）	本项目评分	指标值	评分值（P2）	本项目评分	指标值	评分值（P3）	本项目评分
石油化工行业（个）	无存在	0 10	0	无 1 2~4 >2	0 5 7 10	/	无 1 2~4 5~10 >10	0 4 6 8 10	/
垃圾填埋场（处）	无存在	0 10	0	无 1 2 >2	0 6 8 10	/	无 1 2 3 >3	0 4 6 8 10	/
危险废弃物填埋场（处）	无存在	0 10	0	无 1 >1	0 8 10	/	无 1 2 >2	0 6 8 10	/
尾矿库（座）	无存在	0 10	0	无 1 2 3~4 >4	0 5 7 8 10	/	无 1 2 3~4 5~6 >6	0 3 5 6 8 10	/
加油站（座）	无存在	0 10	0	无 1~2 3~5 6~8 >8	0 2 4 8 10	/	无 1~3 4~6 7~10 >10	0 2 4 8 10	/
油品储罐（座）	无存在	0 10	0	无 1 2~3 4~5 >5	0 2 4 6 10	/	无 1 2~3 4~5 6~7 >7	0 2 3 5 8 10	/
码头吞吐量（万吨/年）	无存在	0 10	0	无 <0.1 >0.1, <1 1~5 5~10 10~50 >50	0 1 2 4 6 8 10	/	无 <0.1 >0.1, <1 1~5 5~10 10~50 >50	0 1 2 3 5 7 8	/

污水处理设施 (万吨/年)	无存在	0 10	0	无 <1 1~2 3~5 6~8 9~10 >10	0 1 3 4 6 8 10	/	无 <1 1~2 3~5 6~10 10~20 20~30 >30	0 1 2 3 5 7 9 10	/
------------------	-----	---------	---	---------------------------------------------	----------------------------------	---	--------------------------------------------------------	---------------------------------------	---

2、流动源

经调查，12 个水井保护区边界临城区道路。

表 4-6 流动源评价指标及评分值 (R_f)

风险源	一级保护区			二级保护区			准保护区		
	指标值	评分值 (F1)	本项目评分	指标值	评分值 (F2)	本项目评分	指标值	评分值 (F3)	本项目评分
陆运	无危险品运输或 $L > 2r_d$ $L < 2r_d$	0 10 9	0	无 有路仅可行走 有路但不能通行机动车 有机动车通行 有运输路线且长度较短 $L < r_d$ $r_d < L < 2r_d$; 或有小型桥梁 $L > 2r_d$ 有危险品运输; 或有单车道跨线桥 有危险品运输且 $r_d < L < 2r_d$ 有危险品运输且 $L > 2r_d$	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	/	无 $L < 2r_d$ 有危险品运输且 $r_d < L < 2r_d$ 有危险品运输且 $L > 2r_d$	0 3 6 8	/
船舶	无存在	0 10	0	无 航线 $L < r_d$ 航线 $r_d < L < 2r_d$ 航线 $L > 2r_d$	0 6 8 10	/	无 航线 $L < r_d$ 航线 $r_d < L < 2r_d$ 航线 $L > 2r_d$	0 3 5 7	/

注: L 为公路或铁路的路线长度; r_d 为风险源所在保护区范围的当量半径。

3、非点源

表 4-7 非点源评价指标及评分值 (R_y)

风险源	一级保护区			二级保护区			准保护区		
	指标值	评分值 (Y1)	本项目评分	指标值	评分值 (Y3)	本项目评分	指标值	评分值 (Y3)	本项目评分
耕地面积所占比	无存在	0 10	10	无 <5% 5%~10% 10%~20% 20%~30% 30%~40% 50%~60%	0 2 3 4 5 6 7	0	无 <20% 20%~30% 30%~40% 40%~50% 60%~70% 70%~80%	0 1 2 3 4 5 6	/

例				60%~70%	8		>80%	7	
				70%~80%	9				
				>80%	10				
生态 缓 冲 带	无 宽度>50m 宽度≤50m	0 0 2	0	无 宽度>40m 宽度≤40m	0 0 2	0	无 宽度> 30m 宽度≤30m	0 0 2	/

（二）风险源计算

通过风险源项分析并根据风险源所在保护区内的影响程度和影响范围，按照固定源、流动源和非点源分别对水源存在的风险进行评价。

固定源： $R_p = P_1 + P_2 + P_3$

流动源： $R_f = F_1 + F_2 + F_3$

非点源： $R_y = Y_1 + Y_2 + Y_3$

R_p 、 R_f 、 R_y 分别为表 4-5，表 4-6 和表 4-7 中所列的各种潜在风险源评分值。

湘阴县地下水饮用水水源地保护区环境风险值为：

$R_p = P_1 + P_2 + P_3 = 0$ （一级保护区内无固定源， $P_1 = 0$ ）；

$R_f = F_1 + F_2 + F_3 = 23$ （一级保护区无交通穿越，水域范围内无航道， $F_1 = 0$ ）；

$R_y = Y_1 + Y_2 + Y_3 = 10$ （一级保护区内有菜地， $Y_1 = 10$ ）。

（三）风险源评估

一般来说，环境风险值的可接受程度分别以 R_p （或 R_f 、 R_y ） ≤ 3 作为背景值，当 $3 < R_p$ （或 R_f 、 R_y ） ≤ 7 时，应按照《集中式地表水饮用水水源地环境应急管理工作指南（试行）》采取风险防范措施；当 $7 < R_p$ （或 R_f 、 R_y ） ≤ 9 时，应采取风险预警措施；当 R_p （或 R_f 、 R_y ） > 9 时，应采取风险应急措施。

本水源地 R_f 为 $10 > 9$ ，应采取风险应急措施。

4.6.2 风险应急措施和应急预案

1、根据本报告 5.5.1 章节的分析结果，本水源地 $R_f > 9$ ，应采取风险应急措施。在本报告 4.3 章节提出了一级保护区菜地生态耕种、逐步退出的措施和要求，本水源地的环境风险可以接受。

2、由于目前国家和地方均未出台地下水饮用水应急预案编制指南，建议湘阴县人民政府根据需要自行组织编制应急预案编制和提出应急演练的相关要求。

一旦发生取水井源水水质监测超标，迅速查找原因，建议按照《集中式地表

《饮用水应急预案编制指南》（生态环境部公告 2018 年第 1 号）红色预警的要求制定现场处置方案。

(1)事故发生情景：取水口水质超标。

(2)警戒范围：事故发生地点至水源保护区边界；

(3)预警要求：

①首先切断水源、10 分钟内关闭供水、保护取水口，设专人巡视监测水源水质变化。

②接到信息后指挥中心人员五分钟内到位，一切行动听指挥；

③各岗位的主要负责人十分钟以内到现场，各司其责、各负其责、各级专职人员及时到位；

④迅速排查事故原因以及确定处理方案，杜绝事态蔓延；

⑤及时上报领导，如实通报事故情况及所采取的防治措施；

⑥切断交通路线，严禁往返车辆进入事故发生地，实行交通管制；

⑦指挥机构专职人员坚守岗位，不得随意离岗，直至警报解除后；

⑧严格控制人群来往，做好群众思想工作，减少群众恐慌及忧虑，及时制定群众临时饮用水方案，必要时疏散人口，转移安全地带；

⑨及时取样监测、监测项目根据事故特征而定，取样频率视事故情况及污染物特征而定，警报解除后追踪监测为连续 3-5 天，水质稳定达标后方可恢复运转。

⑩迅速修复由于事故造成的环境破坏及善后处理事宜。

4.6.3 其他需要关注的风险

因湘阴县地下水取水井位于城区，与城市发展有诸多冲突，加之长期大量取用地下水可能产生次生环境问题，因此建议湘阴县加快湘阴湘江地表水水源地的建设，尽快供水。

第五章 饮用水水源保护投资与保障措施

5.1 资金估算

根据前面章节的分析，湘阴县地下水饮用水水源保护区需要实施的环境保护项目包括：饮用水源保护标志标牌设立，保护区隔离网、护栏建设、保护区污染整治、水质常规监测、日常监管等工程，根据《集中式饮用水水源保护指南》（环办【2012】50号）附件5“饮用水水源环境保护项目设计”，估算本保护区环境保护项目投资约为476.84万元，具体详见下表5-1。

经费主要由地方自筹，同时积极争取国家及省级财政的奖补资金。监测费用由湘阴县财政予以保障。

表 5-1 保护区环境保护项目及投资估算

编号	工程和费用名称	工程量	单价	投资估算 (万元)	备注
一	设立标牌标识			21.6	
1	界标	54 个	0.4 万	21.6	
二	一级保护区的隔离防护设施			111.44	
1	二水厂 3 号、9 号、10 号、11 号、12 号和三水厂 3 号、4 号、10 号、11 号、12 号、13 号防护网	面积 3708m ² (长 1.854km)	300 元	111.24	
2	一水厂 10 号、二水厂 11 号井口新增围堰			0.2	
三	一级保护区污染整治措施			30.08	
1	二水厂			11.69	
(1)	3 号、8 号菜地生态耕作、逐步退出	1.6 亩+0.2 亩	6.16 万	11.09	湘政发(2018)5 号,按湘阴县 I 类区
(2)	封闭 7 号井口			0.1	
(3)	拆除 9 号、11 号的废弃施工板房,清理移除 12 号废弃打桩设施			0.5	
2	三水厂			18.39	
(1)	9 号的一中学校垃圾站迁建			2.0	
(2)	11 号、13 号生态耕作、逐步退出	2.16 亩+0.5 亩	6.16 万	16.39	
四	环境监测、监管			313	
1	水质监测 (含 2 年一次全分析)			10	每年费用
2	饮用水水源保护区划分			15	
3	环境监管	建档、巡查、监控系统维护等		20	
4	视频监控	在 31 个水井的取水口或一级保护区的边界	2 万/处, 34 处	68	
5	水质自动监测站			200	
合计				476.84	

5.2 法律法规与政策制度保障

湘阴县人民政府已于 2013 年 8 月制定出台了《湘阴县饮用水水源保护区管理办法》，并以规范性文件形式（湘阴政办发【2013】39 号）下发到乡镇人民

政府，县直及驻县各单位。

《湖南省饮用水水源保护条例》已于 2018 年 1 月 1 日正式实施。建议湘阴县人民政府按照《湖南省饮用水水源保护条例》相关新规定，修订《湘阴县饮用水水源保护区管理办法》。

5.3 规划协调性符合性分析

因本水源保护区位于城区，所以主要分析《湘阴县县城总体规划（2008-2030）》与该保护区的协调性。

在本次划分的保护区范围内无港口岸线建设规划，但是在二水厂保护区范围内有左宗祠文化园产业规划，3 个水厂的保护区范围内均有居住、行政、城市道路等建设用地规划，与饮用水源保护不协调，建议尽快修编保护区范围内的土地利用、产业、交通等相关规划，一级保护区范围内禁止新建任何与饮用水水源保护无关的建设项目和其他设施。

5.4 规范化建设目标达标的可行性分析

（一）水质可达性分析

1、水质现状

根据 2.5 章节的水质评价结果，本水源地的一水厂、二水厂、三水厂 2018 年水质全指标监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中Ⅲ类标准限值的要求。

2、水质变化趋势分析

根据 2016-2018 年一水厂的常规监测结果，湘阴地下水水质无明显变化趋势。

二水厂 2019 年 1-7 月水质监测结果（39 项）满足 GB/T14848-2017 表 1 中Ⅲ类标准限值的要求。

根据调查，水井周边无重大的污染源和风险源的建设规划，不会导致其水质发生大的变化。

鉴于一水厂的 3 号井、三水厂的 4 号井、8 号井位于人行道上或城区道路边，存在安全隐患，饮用水安全难以得到保障，在新增水井后，设计取水规模已满足实际用水量的前提下，建议湘阴县人民政府关闭该 3 口水井。

（二）水量可达性分析

建议尽快办理新增水量的取水许可证。



5.5 组织分工与管理保障

5.5.1 组织分工

各有关行政管理部门，应当按照各自的职责，做好湘阴县地下水饮用水水源保护区环境保护工作。

（1）县水利局负责会同有关部门编制水资源保护规划和饮用水水源建设达标规划，并上报省水利厅审批。

（2）县环保局负责饮用水水源保护区生态环境保护与污染防治工作；负责污染源监督管理，依法实施水污染物排放许可证制度，在饮用水水源保护区及其周围地区实行污染物总量控制；负责饮用水水源保护区的水质监控；负责对环境违法案件的调查处理。

（3）县规划、发改、工信、招商等部门根据全县国民经济和社会发展规划，负责做好饮用水水源保护区内及城区的土地利用规划、产业规划的调整，严禁污染水源项目落地。

（4）县住建局负责城镇排污管网及生活污水处理设施、生活垃圾处理设施建设和管理，防止城镇生活污水、垃圾等污染饮用水水源。

（5）县自然资源局负责饮用水水源保护区土地管理，纠正、查处违法用地。

（6）县农业局负责饮用水水源保护区农业面源污染治理工作，鼓励农业生态耕作，加强农药、化肥的监管，严格控制化肥和农药过量使用，禁止使用剧毒和高残留农药。

（7）县林业局负责饮用水水源地涵养林等植被的保护管理。

（8）县卫生局负责饮用水水源卫生质量的监督管理；制定饮水公共卫生事件应急预案，并对饮用水水源的卫生状况进行定期监测；加强对居民饮水卫生知识的教育和宣传。

（9）县财政局负责落实饮用水水源地保护管理工作经费。

（10）县直其他职能部门根据各自职责，配合做好饮用水水源地保护管理工作。

（11）饮用水水源保护区所在地街道社区应教育和督促居民保护饮用水水源，保障生活污水、垃圾收集处理系统正常运转，支持配合有关部门查处各类污染、破坏饮用水水源的违法行为。

5.5.2 管理保障

为加强饮用水水源保护区的环境保护工作，设立“水源保护区管理领导小组”和“水源保护区巡逻大队”。

水源保护区管理领导小组职责：负责领导本单位职责内的水源保护和污染整治工作，指导水源保护区巡逻大队开展日常巡查监管和饮用水工程设施维护工作。

水源保护区巡逻大队职责：负责日常巡查监管等工作，参与专项整治，及时发现和制止相关的违法行为，情节严重的，报告领导小组，以案件移送的方式移送相关职能部门依法查处。

5.6 宣传与教育

5.6.1 建立公众参与机制

饮用水水源保护区建设不单纯是政府的事，而是社会各界和全体村民的共同事业。要明确社会公众在饮用水水源保护中的作用。实施公众参与机制应采取以下两方面措施：制定公众参与的保障措施，确保政府在生态乡镇创建项目决策过程中的公众参与，形成公众参与的制度；制定鼓励公众参与的政策，要采取经济措施，要对在饮用水水源保护与可持续利用中参与执法、监督、生产、资源开发与保护、科学研究、宣传教育、人员培训、决策咨询等方面做出显著贡献的单位和个人给予精神和物质奖励。

5.6.2 强化媒体宣教机制

充分利用报刊、电视、广播等宣传阵地，宣传饮用水水源保护区建设与保护工作，同时，深入拓展微信、手机报等新兴媒介。增强水源保护区宣传策划的前瞻性和针对性，注重策划和组织重大环境新闻报道活动，紧紧围绕饮用水水源保护区建设和保护中心工作，以及创新性工作经验和社会普遍关注的热点问题，进行科学分析，做好专题策划，组织、发动媒体深入采访、追踪报道，切实增强报道的影响力。同时，着眼于维护群众的权益，组织报道群众关心的问题。

广泛开展宣教活动。积极开展丰富多彩的环保宣传活动，以“6.5”世界环境日、“3.22”世界水日等重大节日为契机，开展形式多样的饮用水水源保护宣传教育活动，组织宣教活动进机关、进企业、进社区、进学校。加强部门协作，积极

联合相关部门、新闻媒体等参与到活动的组织和宣传上来，扩大宣传教育影响。

积极拓宽宣传渠道。以环境监察、环境监测为载体，在饮用水水源保护行政执法过程中宣传相关法律法规和环保知识，增强企业和个人饮用水水源保护意识。以保护区周边设置固定环保宣传牌，悬挂环保宣传标语，发放环保宣传资料等，提升公众环保意识。

5.7 本次公众参与

本次饮用水源保护区划分调整方案和保护区划分范围图已于 2019 年 7 月 3 日在湘阴县人民政府网站（www.xiangyin.gov.cn）上进行了公示，并以调查表的形式征求了自然资源局、县水利局、城管局、住建局、卫生局、原文星镇、所在居委会等部门的意见。除水利部门、卫生局、原文星镇外，其他各部门均无意见。

公示期间未收到其它任何形式的反馈意见。



部门意见采纳情况表

部门名称	意见	是否采纳	不采纳的理由或建议
县水利部门	目前只有现已批复的 24 个水井的取水许可，新增水井无水资源论证和行政许可，可否划饮用水源保护区？	否	湘阴地下水饮用水水源保护区已经湖南省人民政府批复，本次仅调整保护区范围。建议县自来水公司尽快委托相关单位开展水资源论证工作和办理新增水井的取水许可证。
县卫生局	对一、二、三水厂每口水井开展一次水质监测，发现水质存在相关指标不合格，请务必对照整改到位，确保生活饮用水水质 106 项全面达标方可供水。	否	地下水水源水质监测点位满足《地下水质量标准》和《2019 年湖南省环境空气质量监测方案》的要求即可，水厂的出水水质与水源保护区划分无关。在 4.3 和 4.4 章节已经提出了整治和监管相关要求。
原文星镇政府	1、原则不同意城区新增取水井；2、如果一定要增加，必须先征地，并处理好周边关系，再打井；3、必须完善好城乡结合部供水管网，解决好望滨、栗塘、先峰、金湖等区域居民饮水问题。	否	1、县自然资源局已同意划定方案，2、目前水源地所在的金湖、栗塘、先峰无意见，3、县自来水公司正逐步完善供水管网。

附件

- 附件 1 项目委托合同
- 附件 2 湘阴县地下水饮用水水源保护区的批复（湘环函[2018]236 号）
- 附件 3 湘阴县各相关部门意见
- 附件 4 专家评审意见及修改清单

附表

- 附表 1 基础信息调查表
- 附表 2 饮用水源地地表水系状况调查表
- 附表 3 饮用水水源地基础状况表
- 附表 4 饮用水水源保护区环境状况调查表
- 附表 5 保护区违章项目基本信息表
- 附表 6 饮用水水源保护区生态状况调查表
- 附表 7 饮用水水源地各级保护区边界主要拐点坐标表
- 附表 8 饮用水源取水口及监测点位置信息
- 附表 9 饮用水水源保护区登记表

附图

- 附图 1 区域水系与饮用水水源地分布图
- 附图 2 饮用水水源保护区划分成果图
- 附图 3 饮用水水源保护区土地利用现状图
- 附图 4 饮用水水源保护区污染源分布图
- 附图 5 饮用水水源保护区标志设立分布示意图