

# 沂源县农村“千吨万人”饮用水 水源地保护区划分技术报告

沂源县人民政府

2018年4月

# 目 录

第 1 章 总 则.....	1
1.1 划分目的.....	1
1.2 划分依据.....	2
1.3 保护区划分的技术路线.....	4
第 2 章 饮用水水源基础环境状况.....	7
2.1 饮用水水源地所在区域的自然状况.....	7
2.2 饮用水水源地所在区域的社会经济状况.....	21
2.3 饮用水水源地周边城乡土地使用现状及规划情况.....	23
2.4 饮用水水源地规划、水功能区划等情况.....	24
2.5 饮用水水源地基础状况.....	24
2.6 饮用水水源地水质状况调查评价.....	28
2.7 饮用水水源地周边及上游污染源调查.....	30
第 3 章 保护区划分与定界.....	33
3.1 保护区的设置、水质要求与划分的技术原则.....	33
3.2 各级保护区划分的技术方法.....	34
3.3 初步划分结果及分析.....	41
第 4 章 饮用水水源保护区规范化建设与管理要求.....	43
4.1 保护区规范化建设突出问题.....	43
4.2 饮用水水源保护区规范化建设和监督管理.....	44
附表.....	53
附表 1 地下水饮用水水源地保护区界桩矢量坐标统计表.....	53
附图.....	54
附图 1 地下饮用水水源地保护区划分结果图.....	54
附图 2 饮用水水源地保护区划分结果总图.....	58

# 第 1 章 总 则

## 1.1 划分目的

在我国经济高速发展的同时，关系人民群众切身利益的饮水安全状况堪忧。饮用水作为一类用途最为重要的水资源，目前在水质、水量及资源管理方面存在着诸多问题，老百姓饮水安全已受到严重威胁。

习近平总书记指出，既要金山银山也要绿水青山。良好的生态环境是最公平的公共产品和最重要的民生福祉，人民群众对干净的水、新鲜的空气、安全的食品、优美的环境的要求越来越强烈，生态环境保护慢不得、等不起。作为最基本公共产品的饮用水，确保它的安全，有利于保障民生、造福人民，饮用水水源水质的保护工作应该是全县环境保护工作中的重中之重。胡锦涛总书记在 2005 年中央人口资源环境工作座谈会上，要求“把切实保护好饮用水源，让群众喝上放心水作为首要任务”；国务院印发了《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号），明确提出“以饮水安全和重点流域治理为重点，加强水污染防治。要科学划定和调整饮用水水源保护区，切实加强饮用水水源保护，建设好城市备用水源，解决好农村饮水安全问题。坚决取缔水源保护区内的直接排污口，严防养殖业污染水源，禁止有毒有害物质进入饮用水水源保护区，强化水污染事故的预防和应急处理，确保群众饮水安全”。

近年来，随着沂源县经济社会的快速发展，用水矛盾越来越突出。

饮用水水源保护区划分是有效进行水资源保护的重要依据，是水环境综合规划和目标管理的基础。自“十五”以来沂源县对饮用水水源的保护工作持续开展，并取得了一定的成效。但由于受区域经济发展等条件影响，全县饮用水水源保护区划分和管理手段上还有较大差距，水源保护区划分和保护存在分布区域不全面、类型不完善、级别不明确和保护不到位等问题。因此，为贯彻落实党中央、国务院的要求，保障人民群众饮水安全和水源地可持续开发利用，对全县饮用水水源保护区进行统一调查、评价、重新划分工作显得十分重要和迫切。

按照山东省政府要求，沂源县政府决定对全县千吨万人以上农村集中式饮用水水源地开展保护区划分工作。旨在通过对饮用水水源进行科学合理的保护区划分，确定保护区级别、保护区边界和水质目标，建立饮用水资源保护制度，采取措施，防止水源枯竭和水体污染，保障人民群众饮水安全和水资源可持续开发利用，并为区域产业结构调整、新建项目的审批等管理工作提供依据，为做好饮用水水源保护的各项工作和全面完成“十三五”环境保护规划奠定基础。

## 1.2 划分依据

### 1.2.1 相关法律法规、技术标准

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2002 年）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年）；

- (5) 《中华人民共和国城市供水条例》（1994年）；
- (6) 《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）；
- (7) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (8) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (10) 《污水综合排放标准》（GB20426-2006）；
- (11) 《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）；
- (12) 《生活饮用水集中式供水单位卫生规范》（卫监发[2001]161号文）；
- (13) 《水文地质手册》（第二版）；
- (14) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2007）；
- (15) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (16) 《水功能区管理办法》（水资源[2003]233号）；
- (17) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正版）第16号；
- (18) 《生活饮用水卫生监督管理办法》（建设部、卫生部1996年53号）。

### 1.2.2 相关已经批准实施的规划

- (1) 《沂源县水资源综合规划》（2005-2030年）；
- (2) 《沂源县水资源调查与综合评价报告》；
- (3) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (4) 《山东省水资源综合规划》（鲁政字〔2008〕106号）；

(5) 《全国城市饮用水水源地环境保护规划(2008-2020年)》(环发〔2010〕63号)；

(6) 《山东省水利发展“十三五”规划》；

(7) 其它相关规划。

### 1.3 保护区划分的技术路线

饮用水水源保护区划分包括以下几个步骤：

#### 1、调查分析阶段

搜集和分析国家和地方有关饮用水水源保护区划分的法律、法规、政策、标准及相关规划等资料；开展饮用水水源地水量、水质状况、环境管理状况调查，分析水源地存在的水量、水质和管理问题，分析饮用水水源保护区划分现状与问题，识别水源地主要环境问题和环境风险的情况。

#### 2、筛选划分方法、确定保护区范围及初步确定保护区边界主要拐点经纬度坐标阶段

依据不同水源地类型、取水规模、污染源分布状况、主要污染特征、取水口所在水体水文、水动力条件、补径排特征等技术资料，结合环境管理、经济活动、土地利用现状及城乡规划要求，筛选出适宜的保护区划分方法，通过计算分析，合理确定各级保护区的水域、陆域范围，并初步确定保护区边界主要拐点的经纬度坐标和边界线。

#### 3、编制技术报告阶段

综合分析各阶段成果，编制《沂源县农村“千吨万人”饮用水水源地保护区划分技术报告》。

#### 4、专家审议阶段

组织专家对保护区划分技术报告进行审议。

#### 5、最终修订边界坐标和制作保护区图件阶段

进行保护区现场定界，最终确定主要拐点的经纬度坐标，制作饮用水水源保护区图件，完成饮用水水源保护区划分工作。

具体路线见图 1-1。

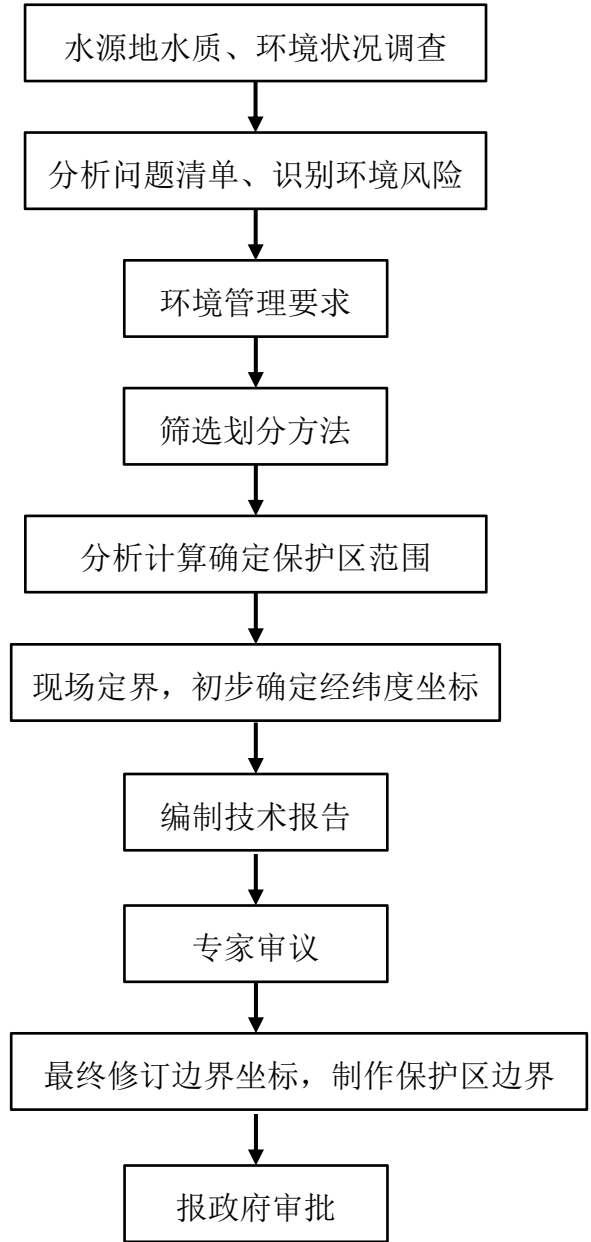


图 1-1 饮用水水源保护区划分技术路线图

## 第 2 章 饮用水水源基础环境状况

### 2.1 饮用水水源地所在区域的自然状况

沂源县地处山东省的中部，淄博市最南端，是淄博、泰安、莱芜、临沂、潍坊五个市的结合部。属沂蒙山区，因沂河发源地而得名。地理坐标：东经  $117^{\circ} 48' - 118^{\circ} 31'$ ，北纬  $35^{\circ} 55' - 36^{\circ} 23'$ 。县域总面积 1635.79 平方公里。辖 10 个镇、2 个街道办事处、1 个省级经济开发区，641 个村居，人口 57 万。

#### 2.1.1 地形地貌

沂源县境内地貌，因受地质构造、岩性、河流、气候等内外营力作用的控制和影响，山峦起伏、沟壑纵横，地势自西北向东南倾斜。鲁山为群峰之首，主峰海拔 1108.3 米，东南部沂河谷地海拔 180 米。全县总面积 1635.79 平方公里，中、低山和丘陵面积占 99.3%，系纯山区。

沂源县地形复杂，地貌类型较多，主要有中山、低山、丘陵和山前倾斜平地等几种。

中山面积 6.8 平方公里，占总面积的 0.4%。发布于西北部、北部的南鲁山，海拔 800 米以上，相对高度 400 米以上。山势险峻，沟深谷幽，坡度  $30^{\circ} - 45^{\circ}$ 。基岩是花岗岩和片麻岩为主的酸性岩构成。土层厚度少于 30 厘米。

低山面积 766.2 平方公里，占总面积的 44.2%。分布于各镇，海拔 400-800 米之间，相对高度 300 米。其中，砂石低山分布于西南

部和东部，山岭低缓，沟谷开阔，坡度在  $20^{\circ}$  - $30^{\circ}$  之间，土质粗劣，砂砾含量高；青石低山，分布于南部和北部。山势陡峭，沟谷深邃，坡度在  $25^{\circ}$  - $35^{\circ}$  之间，土层 10-40 厘米。

丘陵面积 947 平方公里，占总面积的 54.7%，海拔 200-400 米之间，相对高度小于 200 米，全县均有分布，坡度在  $10^{\circ}$  - $20^{\circ}$  之间。丘陵的中上部多为岭坡梯田，土层 20-30 厘米，砂砾含量高。丘陵中下部土层 40-60 厘米，土质较好。

山前倾斜平地面积 12.12 平方公里，占总面积 0.7%，分布于鲁村、南麻、悦庄 3 镇及沂河两岸。海拔 180-300 米之间。地势平缓，土层厚。

沂源境内有山崮 2075 个。其中，海拔 800 米以上的 6 座，700-800 米的 20 座，600-700 米的 75 座，500-600 米的 137 座。最高点鲁山主峰海拔 1108 米，为山东第四高峰。

### 2.1.2 地质构造

受地质营力作用，北部为鲁山隆起区，中部和东南部为相对下降区，由于不同时期断裂构造分割，各断块间的升降差异，构成了山地、丘陵、盆地、河谷等地貌景观，根据地貌特征，主要分为构造剥蚀区和剥蚀堆积区两个地貌单元。

(1)构造剥蚀区：分布在北部、东北部及西南部。其中北部南鲁山镇周围高程 200~1000m，属中切割区，是螳螂河、十八转河的发源地，由于岩性差异，风化剥蚀强烈，沟谷深切，呈“V”字形，灰岩裸露的山体呈南坡陡、北坡缓的单面山。该区岩溶发育，且具有半干

旱和半湿润两种气候环境的岩溶地貌特性。十八转河、茨峪河在灰岩分布区，常年断流，是典型的岩溶干谷；唐家寨溶蚀洼地，平均深度 29.3m，整体形态呈碟形，洼地中发育了大量漏斗，漏斗又套着落水洞，为具有多层迭加形态的合成洼地；该区溶洞发育，有大小洞穴百余个，较大的溶洞有九天洞、玄云洞、下崖洞、千人洞、珊瑚洞等，洞内有指向流纹、天锅等岩溶形态，本区植被茂盛。东北部和西南部为变质岩区，高程 200~600m，相对高差 100~300m，由于岩性一致，风化剥蚀差异小，山坡微向外突出，山顶多呈馒头状，冲沟发育，呈“V”字形。

(2)剥蚀堆积区：分布在中部和东南部，主要由山前残积、坡积、洪积物和河流冲积物及剥蚀残丘组成。中部是鲁村、南麻盆地，第四系堆积物发育，尤以鲁村盆地第四系堆积物最为发育，一般厚度 10~15m，最厚处达 40m，主要岩性为砂质粘土和粘质砂土，剥蚀残丘多为浑圆的馒头状，冲沟、干谷较发育。

沂源县地层出露较齐全，其结晶基底为太古界泰山群古老变质岩系，盖层有寒武系、奥陶系、石炭系、白垩系、第三系及第四系，局部还有少量的侏罗系隐伏，现按地层由老到新分述如下：

## 1、太古界

泰山群（Art）：总厚度大于 3000m，主要分布在大张庄镇、张家坡镇、石桥镇、东里镇、南鲁山镇，在西里、悦庄、中庄、鲁村、燕崖等镇也有小面积出露。主要岩性为黑云母斜长片麻岩、角闪石黑云母片麻岩、斜长角闪岩夹少量混合岩化变粒岩。整个基底地层均受

到强烈的混合岩化和花岗岩化作用。境内缺失震旦系，故寒武系直接覆于古老的变质岩之上，二者呈角度不整合或断层接触。

## 2、下古生界

1.寒武系（ $\in$ ）：总厚度 676~841m, 主要分布在中部及东南部，即西里、中庄、东里、燕崖、南麻等镇。在南鲁山、石桥、悦庄等镇也有部分出露。岩性为一套浅海相页岩、碳酸盐岩，各统组间均呈整合接触。

(1)寒武系下统（ $\in 1$ ）：①五山组（ $\in 1w$ ）：厚 30~40m, 分布在东里镇、张家坡镇一带。主要岩性下部为灰色厚层细粒石英砂岩和黄红色角砾岩，角砾成分为泥灰岩和页岩；上部为厚层、薄层灰岩夹钙质页岩，灰岩中产三叶虫化石。岩层倾向  $NE60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，倾角  $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。②馒头组（ $\in 1m$ ）：厚 151~212m, 分布在东里、西里、中庄、南鲁山、张家坡、燕崖等镇，悦庄、石桥等镇也有小面积出露。主要岩性下部为巨厚层深灰色白云质、砂质灰岩夹白云质泥质灰岩；中部为深灰色含燧石结核的灰岩，厚层细粒白云质灰岩和蓝灰色厚层灰岩；上部为红色页岩，夹数层泥灰岩和薄层灰岩。岩层倾向  $NW10^{\circ} \sim NE30^{\circ}$ ，倾角  $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。③毛庄组（ $\in 1mz$ ）：厚 33~43m, 呈窄条状或零星出露于东里、西里、中庄、燕崖、南鲁山等镇。岩性下部为鲜红色极薄层灰岩和鲜红色页岩互层；中部有薄层泥灰岩和含海绿石鲕状灰岩夹层；上部以紫灰色砂质云母页岩和紫灰色薄层灰岩互层为主。岩层倾向  $NW20^{\circ} \sim NE30^{\circ}$ ，倾角  $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

(2)寒武系中统（ $\in 2$ ）：①徐庄组（ $\in 2x$ ）：厚 82~102m, 分

布范围基本与毛庄组一致。岩性下部为紫灰色极薄层砂质云母灰岩和紫灰色砂质云母页岩互层，最底部有一层 0.71 米的深灰色豆状鲕状泥质条带和结核灰岩，是与毛庄组分界的“标志层”；中部为紫灰色云母页岩夹薄层紫灰色泥灰岩；上部为厚层、中厚层具交错层理的砂岩，黄灰色薄层砂岩夹杂色页岩。岩层倾向 NW30° ~NE45° ，倾角 5° ~35° 。②张夏组（∈2z）：厚 176m，主要分布在东里、中庄、西里、石桥、燕崖、南鲁山等镇。岩性下部为巨厚层含有海绿石的鲕状灰岩；中部为黄绿色页岩夹薄层灰岩透镜体；上部为乳白色砂质厚层灰岩与黄绿色页岩互层。岩层倾向 NW30° ~NE45° ，倾角 4° ~40° 。

(3)寒武系上统（∈3）：①崮山组（∈3g）：厚 72m，分布范围与张夏组基本一致。岩性下部为黄绿色页岩、杂色页岩夹多量薄层灰岩、竹叶状灰岩；中部为黄绿色页岩、紫红色页岩夹薄层灰岩；上部为黄绿色页岩夹灰岩扁豆体。岩层倾向 NW30° ~NE45° ，倾角 3° ~45° 。②长山组（∈3c）：厚 71m，分布范围同崮山组。岩性下部为深灰色泥质条带状灰岩；中部为浅灰色中厚层具有红色氧化圈的竹叶状灰岩、薄层灰岩、泥质斑点灰岩；上部为中厚层浅灰色灰岩与黄绿色页岩互层。岩层倾向 NW30° ~NE45° ，倾角 10° ~25° 。③凤山组（∈3f）：厚 60~123m，分布在燕崖、南鲁山、石桥、中庄、南麻、鲁村、东里等镇。岩性下部为中厚层、厚层泥质条带状灰岩；中部为厚层灰岩与页岩互层；上部为薄层板状灰岩，中厚层竹叶状灰岩。岩层倾向 NW45° ~NE40° ，倾角 6° ~25° 。

## 2. 奥陶系 (O)

总厚度为 746m，是一套海相碳酸盐地层，主要分布在鲁村、南麻、南鲁山、石桥、东里等镇，在上五井断层的夹块内也有少量分布，与寒武系呈整合接触。

(1) 奥陶系下统 ( $O_1$ )：厚 75m。①冶里组 ( $O_{1y}$ ) 厚 40m，主要分布在南鲁山、鲁村、南麻、石桥、燕崖等镇。岩性为灰褐色厚层、中厚层白云岩或白云质灰岩，具糖粒结构，表面“刀砍痕”发育。岩层倾向  $NW30^\circ \sim NE40^\circ$ ，倾角  $5^\circ \sim 25^\circ$ 。②亮甲山组 ( $O_{1l}$ )：厚 35m，分布范围与冶里组基本一致。岩性为灰褐色厚层、中厚层白云岩或白云质灰岩，具糖粒状结构，含有燧石结核或燧石条带。岩层倾向  $NW30^\circ \sim NE40^\circ$ ，倾角  $5^\circ \sim 25^\circ$ 。

(2) 奥陶系中统马家沟组 ( $O_2$ )：厚 671m，主要分布在鲁村镇、南麻街道、南鲁山镇、石桥镇一带，呈北西西向条带展布，共分六段 ( $O_{2m^1}$ 、 $O_{2m^2}$ 、 $O_{2m^3}$ 、 $O_{2m^4}$ 、 $O_{2m^5}$ 、 $O_{2m^6}$ )，各段具体情况如下：①第一段 ( $O_{2m^1}$ )：厚 20~33m，为中厚层或薄层含泥质白云质角砾状灰岩和白云质灰岩，局部夹薄层黄绿色页岩。②第二段 ( $O_{2m^2}$ )：厚 150m，为青灰色厚层、中厚层豹皮灰岩、泥质和结晶灰岩夹白云质灰岩。③第三段 ( $O_{2m^3}$ )：厚 79m，为灰黄色泥质灰岩为主，白云质砾状泥灰岩次之。④第四段 ( $O_{2m^4}$ )：厚 261m，下部为含燧石结核和棕灰色条带厚层状豹皮灰岩，最底部有一层厚 1.5m 的砾状灰岩与下伏第三段 ( $O_{2m^3}$ ) 分界；中部以棕灰色厚层状豹皮灰岩和矽质钙质结核棕灰色中厚层灰岩为主，间夹数层落层状白云质灰岩；上部为深灰色厚层、中厚层纯质灰岩为主。

⑤第五段 ( $O_2m^5$ ) :厚 60m, 下部为薄层、中厚层白云质灰岩与白云质互层; 中部为灰色薄层、中厚层白云质灰岩与浅灰色薄层泥质白云质灰岩互层; 上部为灰白色薄层白云质灰岩、灰色中厚层泥质砾状灰岩, 间夹中厚层泥质白云质灰岩。⑥第六段 ( $O_2m^6$ ) : 厚 88m, 为青灰色纯灰岩, 中下部为青灰色厚层、中厚层质纯灰岩, 中间夹三薄层泥质白云质灰岩; 上部为青灰色薄层豹皮状灰岩和中厚层具微层理白云质灰岩, 夹薄层泥质白云质灰岩、角砾状灰岩。

### 3、上古生界

石炭系 (C) : 主要分布在鲁村、南麻、悦庄镇的地形低洼处, 为一套海陆交替相沉积。主要岩性为砂岩、页岩, 并夹有几层薄层石灰岩和煤层。(1)中统本溪组 ( $C_2b$ ) : 厚 50m, 分布在鲁村镇草埠、寺岭; 南麻街道西高庄、西儒林; 悦庄镇的南张良、小东岭一带, 呈东西向条带状展布, 岩性为紫红色页岩及砂质页岩, 夹两层石灰岩, 下层为草埠沟灰岩, 产铝土质页岩及铝土, 底部为山西式铁矿, 与中奥陶系马家沟组呈不整合接触; 上层为徐庄灰岩, 厚 8~10m。(2)上统太原组 ( $C_2t$ ) : 厚 130m, 仅在鲁村镇沙沟东部有零星出露。岩性为暗紫色砂质页岩、页岩和细砂岩, 底部为灰白色粗砂岩, 以蓝色页岩与下伏地层分界, 含灰岩 3~5 层及数层可采煤层, 并富含植物化石。

### 4、中生界

1.侏罗系 (J) : 出露的为侏罗系上统蒙阴组 ( $J_3m$ ) : 厚 150m 左右, 主要分布在南麻街道傅家庄村以南原柴油机厂以北, 沂源县迎宾馆和悦庄镇儒林集一带。岩性下部为具有交错层理的粉红色长石或

石英长石砂岩和粉砂岩，底部具有一层石英或砂质砾岩，与石炭系太原组呈角度不整合接触；上部为绿色、灰绿色及暗紫色钙质粉砂岩，砂质页岩及砂岩。

2.白垩系（K）：出露的为白垩系下统青山组（K<sub>1q</sub>）：厚 551m，主要分布在南麻街道窗户沟、沙沟、傅家庄及悦庄镇的中张良村、西赵庄村一带，岩性主要为灰绿色及暗紫色安山岩，具有斑状结构。与侏罗系呈不整合接触。

## 5、新生界

1.第三系（E）：第三系在本县出露不多，仅在鲁村镇的西坡村、南麻街道的北大岩村、悦庄镇的埠村、苗山一带有零星出露，其余均隐伏于上述地区的第四系之下。岩性为红色、紫红色砂质页岩，其中夹多层钙质胶结的疏松砾岩、粗长石石英砂岩等，砾石成分主要为石灰岩，次为各种变质岩和第三系以前的各种杂色砂质页岩等，与下伏白垩系地层呈角度不整合接触。

2.第四系（Q）：主要分布于山间谷地、河床两侧。

(1)冲积层（Q<sup>al</sup>）：厚 5~10m，分布在河床及漫滩上部，还有少量的粘质砂土分布。以浅黄色、灰白色细砂、中粗砂、砂卵砾石层为主。

(2)坡洪积层（Q<sup>dl+pl</sup>）

一般分布在山前坡麓，以及沂河的二级阶地。以灰黄色、褐黄色、含角砾、碎石的粘质砂土为主，中间夹透镜状、鸡窝状碎石层，垂直节理较发育。

### (3)残坡积及洞穴堆积 ( $Q^{el+dl}$ 、 $Q^{ca}$ )

主要分布在鲁村、南鲁山、南麻、悦庄等镇。以黄棕红色含少量姜石、砾石的砂质粘土为主，硬塑至坚硬状态。在南鲁山地区的洞穴堆积物中，有“中国沂源猿人”化石，同时还发现有大河狸、披毛犀、转角羚羊和肿骨鹿等化石。在古地形低洼处和洞穴内还有少量的杂色粘土及棕红色粘土堆积和钙板等化学堆积物。

沂源县属中低丘陵区，历经多期构造运动，断层十分发育，褶皱不发育。发育在境内的主要断层如下：

#### 1、上五井断裂

该断裂是山东省 NNE 向主要断层之一，它平行展布于沂沭断裂带和淄河断裂带之间，纵贯山东省中部，北起寿光，经青州、临朐上五井、沂源、新泰、蒙阴至平邑县临涧，全长约 165km。总体走向  $NE20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，倾向 SE，倾角  $55^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，断层带宽度数十米至数千米。断层带内岩石破碎、裂隙发育，常见有挤压透镜体和断层泥。在境内南起沂源县大张庄镇黑峪，经南鲁山镇菜园村至丝窝村北凤凰山出境，全长 49.5km，各段两盘地层岩性差异较大。

#### 2、韩旺断裂

该断裂是一条穿越沂源、沂水的区域性正断层，自韩旺村东南入境，沿北北西经东里镇的院峪、后绳庄、石桥镇的东北庄、石龙官庄，悦庄镇的黄山子后向西，再经南麻街道的北大岩，过历山北坡后西至上五井断层，在本县境内走向变化很大，韩旺至石桥段呈 NNW 向，石桥至黄山子青龙山段走向呈 NW 向，青龙山至历山段呈近东西向反“S”

形展布。

### 3、燕崖断层

该断层是横贯沂源县东西方向的区域性正断层，总体走向近 EW，倾向 N。断裂南盘以泰山群变质岩和寒武系中下统为主，断裂北盘以寒武系中上统为主，局部奥陶系，在境内长度 39km。

### 4、傅家庄断层

南起中庄镇牛心崮西坡，经西郑王庄、侯家官庄村西、傅家庄、东鱼台村与韩旺断层相交，全长 21km，宏观看是一条弧形正断层。

### 5、松仙岭断层

位于西北部松仙岭、茨峪、孟坡一线，呈 NWW~SEE 向延伸，在大坡村东交上五井大断层，全长 19.45km，北盘为泰山群变质岩，南盘为奥陶系下统石灰岩，为一正断层。

### 6、草埠山断层

从鲁村镇石门村西入境，经草埠山、崮山顶与上五井断层相交，全长 15.5km。为一条南倾弧形正断层，在石门至崮山村，北盘地层为太古界泰山群变质岩及岩脉，南盘为古生界奥陶系、石炭系。

### 7、大贤山断层

西起燕崖镇浦峪村，经青龙官庄、牛郎官庄、大贤山、牛郎官庄、在分水官庄与后坡断层相交，走向 NEE，局部 NE，倾向 S 或 SE，局部北倾，倾角  $84^{\circ}$ ，全长 19km，为一高角度正断层。

### 8、河东泉断层

南起崮东万，经张庄、河东泉、东郑王庄至石井河村，全长 17.5km，

走向 NW，倾向 SW，倾角  $65^{\circ}$ 。

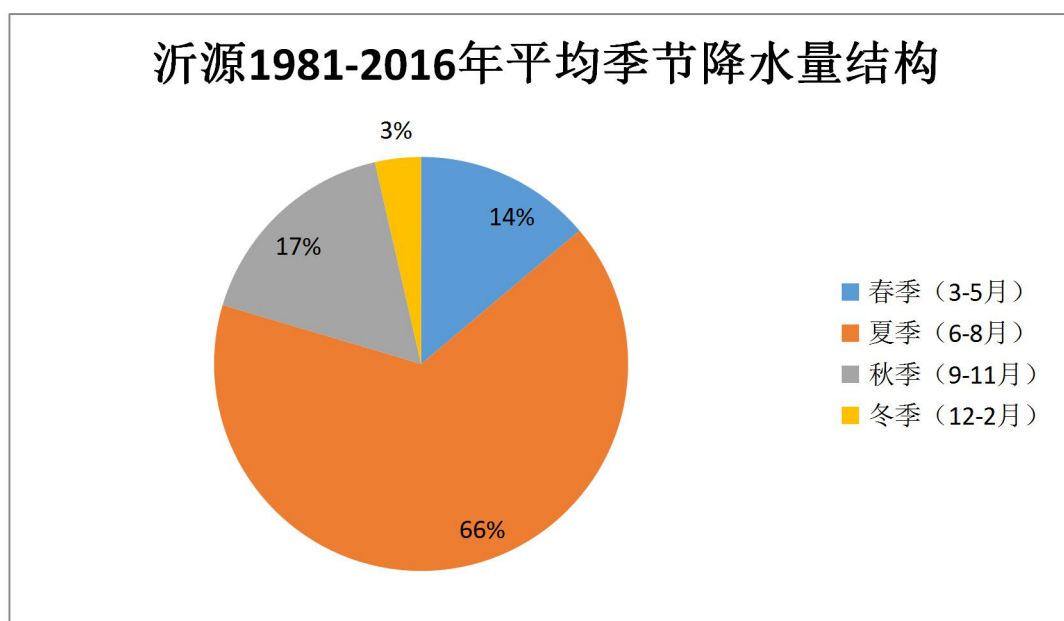
## 9、滑石峪断层

在西里镇猫头崮东北入境，经东姚宅至滑石峪村西北，境内全长 9.5km，总体走向 NW，倾向 SW，倾角  $62^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 。该断层切穿金星岩体和老子崖岩体，是一条穿越蒙阴、沂源、沂水三县的区域性正断层。

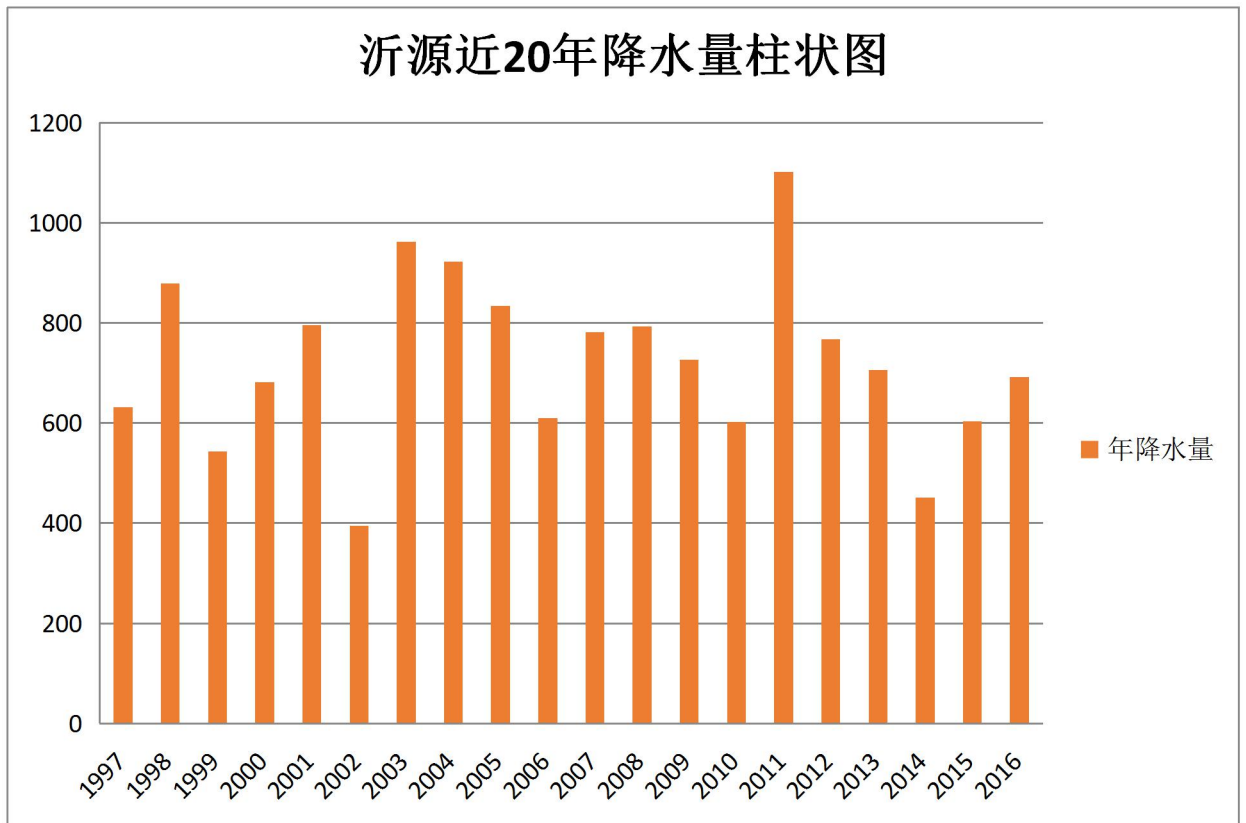
### 2.1.3 气候特征

沂源县属暖温带季风区域大陆性半湿润气候，四季分明，年平均气温  $11.9^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 189 天，平均日照时数 2660.6 小时，年平均降雨量 720.8mm。

沂源县近 36 年年平均季节降水量结构图如下：



由上图可以看出，沂源县降水量年内分配不均匀，夏、秋季降水量较多，春、冬季降水量偏少，沂源县年内降水多集中在 6-8 月，占全年 66%。



1997-2016 年平均降水量 723.98mm，2002 年降水量最小，为 394.5mm；2011 年降水量最大，为 1101.5mm。

#### 2.1.4 流域水系概况

源县境内河流发育，均为山溪性河流，呈树枝状，境内有大小河流 1530 条，主要有沂河、弥河、大汶河三大水系。

1、沂河：是本县的主要河流，发源于西部，有五源：①螳螂河，又名沧浪河，源于鲁山南，三府山东，经董家庄东流，汇鲁山南麓之水，经南鲁山镇继续东南流，流经九会村、芝芳村，在县城南入干流，河长 27km，汇水面积 187km<sup>2</sup>；②徐家庄河，发源于黑山交岭之阴的龙子峪，向北流经徐家庄村，乐村，在鲁村镇齐家石沟村东北汇入田庄水库，河长 26.5km，汇水面积 187.7km<sup>2</sup>；③大张庄河，源于沂源、蒙阴两县交界处的老松山北麓，向并流经大张庄村东、沟泉村，在南

麻街道的许村入田庄水库，河长 29km，汇水面积 95.8km<sup>2</sup>；④南岩河，又名仁里河，源自张家旁峪南，向东北汇入田庄水库，河长 26.5km，汇水面积 75.9km<sup>2</sup>；⑤高村河，又名田庄河，发源于狼窝山北麓，天门顶东侧，东北流向，入田庄水库，河长 20.5km，汇水面积 52.4km<sup>2</sup>。徐家庄河、大张庄河、南岩河、高村河在田庄水库汇合后，自西北向东南流经沂源县中部，左有螳螂河、儒林河、悦庄河、石桥河、水北河、红水河、东长旺河等支流汇入，右有白马河、杨庄河、韩庄河、苗庄河、马庄河等支流汇入，在韩旺一带出境，又经沂水、沂南、兰山、河东、罗庄、苍山、郯城等县市，由郯城县的吴家道口嘿流出山东省，在江苏省邳州境内流入骆马湖，全长 386km，流域面积 11600km<sup>2</sup>，沂河在沂源县境内长度 84.6km，流域面积 1462.5km<sup>2</sup>。

2、三岔河：属弥河水系，发源于南鲁山镇，流经悦庄镇，在本县境内全长 19.6 km，流域面积 114.1km<sup>2</sup>，另一支流发源于悦庄镇的米山子村，均流入临朐县。

3、淤土地河：位于西南部，属大汶河水系，发源于大张庄镇石柱村，流入新泰市，境内长 10km，流域面积 33km<sup>2</sup>，该河是沂河水系的大张庄河的部分流域发育而成。

### 2.1.5 水资源概况

#### 1、地表水资源量

根据《沂源县水资源综合规划》中地表水资源量计算结果，沂源县多年平均天然径流量为 39288.4 万 m<sup>3</sup>。通过频率分析，得到频率 20%、50%、75%、95%下的天然年径流量。见表 2-1。

表 2-1 沂源县天然年径流量计算成果表

系列	多年平均		不同频率年径流量(万m <sup>3</sup> )			
	径流量 (万m <sup>3</sup> )	径流深 (mm)	20%	50%	75%	95%
1956~2000	39288.4	240.0	58982.1	33040.0	18925.2	6874.7

## 2、地下水资源量

根据《沂源县水资源综合规划》中地下水资源量计算结果，沂源县多年平均地下水资源量为 19146.5 万 m<sup>3</sup>，资源模数 12.45 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>。计算结果见表 2-2。

表 2-2 沂源县多年平均地下水资源量成果表

资源量：万 m<sup>3</sup>，模数：万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>

计算区	资源量	地下水资源量	资源模数
南鲁山		1572.3	12.0
南麻		4113.3	13.0
东里		8227.9	13.5
鲁村		5233.0	11.3
合计		19146.5	12.45

## 3、水资源总量

根据《沂源县水资源综合规划》中水资源总量计算结果，沂源县多年平均水资源总量 46182.1 万 m<sup>3</sup>，折合产水深 282.1mm。偏丰年（P=20%）水资源总量 67521.9 万 m<sup>3</sup>，比多年平均值增加 46.2%；平水年（P=50%）水资源总量 40093.5 万 m<sup>3</sup>，比多年均值减少 13.2%；偏枯水年（P=75%）水资源总量 24310.3 万 m<sup>3</sup>，比多年均值偏少 47.4%；

枯水年 (P=95%) 水资源总量 10477.8 万 m<sup>3</sup>, 比多年均值偏少 77.3%。最大值出现在 1964 年为 165090.2 万 m<sup>3</sup>/a; 最小值出现在 1989 年为 9656.3 万 m<sup>3</sup>/a; 极值比为 17.1。沂源县水资源总量计算成果见表 2-3。

表 2-3 沂源县水资源总量计算成果表

水量: 万 m<sup>3</sup>, 水深: mm

计算项	计算系列	多年平均	20%	50%	75%	95%
水资源总量	1956~2000	46182.1	67521.9	40093.5	24310.3	10477.8
折合水深	1956~2000	282.1	412.5	244.9	148.5	64.0

## 2.2 饮用水水源地所在区域的社会经济状况

### 2.2.1 行政区划与人口

沂源全县辖 10 个镇、2 个街道办事处和一个省级经济开发区, 分别为南鲁山镇、鲁村镇、大张庄镇、中庄镇、西里镇、东里镇、张家坡镇、悦庄镇、燕崖镇、石桥镇、南麻街道、历山街道、经济开发区; 共 641 个村居, 人口 57 万。

### 2.2.2 经济与产业

2016 年, 沂源县经济社会发展稳中向好, 居民收入水平不断提高。主要经济指标情况如下:

#### 1、经济总量

全年实现生产总值 265.8 亿元, 按可比价格计算, 比上年增长 7.2%。其中: 第一产业增加值 32.4 亿元, 增长 4.8%; 第二产业增加值 113.5 亿元, 增长 7.7%; 第三产业增加值 119.9 亿元, 增长 7.3%。

三次产业比例由去年的 12.35:43.94:43.71 调整为 12.18:42.70:45.12, 第三产业占 GDP 比重比去年提高 1.41 个百分点, 第三产业占 GDP 比重首次超过第二产业。

## 2、工业

全县规模以上工业企业增加值比上年增长 7.8%, 主营业务收入、利税、利润分别实现 504.3 亿元、95.9 亿元、74.1 亿元, 分别增长 4.0%、3.2%、5.0%。

## 3、固定资产投资

完成固定资产投资 212.3 亿元, 比上年增长 12.2%。分产业看, 第一产业投资 7 亿元, 增长 10.6%; 第二产业投资 119.8 亿元, 增长 11.9%; 第三产业投资 85.5 亿元, 增长 12.7%。

## 4、贸易

实现社会消费品零售总额 148.4 亿元, 比上年增长 10.8%。实现进出口总额 25.9 亿元, 下降 0.9%, 其中进口额 4.5 亿元, 下降 41.8%, 出口额 21.4 亿元, 增长 16.8%, 实现贸易顺差 16.9 亿元。实际外来到位资金 56.6 亿元。

## 5、财政税收

全县一般公共预算收入 19.1 亿元, 比上年增长 5.9%; 一般公共预算支出 32.96 亿元, 增长 20.4%。完成税收总额 20.96 亿元, 下降 11.4%。其中: 国税收入 9.7 亿元, 增长 9.4%; 地税收入 11.26 亿元, 下降 23.9%。

## 6、金融

12月末，全县金融机构各项人民币存款余额 228 亿元，比年初增加 32.3 亿元，增长 16.5%。其中住户存款余额 149.5 亿元，比年初增加 17.6 亿元，增长 13.3%。金融机构各项人民币贷款余额 152.9 亿元，比年初增加 14.5 亿元，增长 10.5%。

## 7、居民收入

全县居民人均可支配收入 22985 元，比上年增长 8.5%，居民人均消费支出 13874 元，增长 8.2%。城镇居民人均可支配收入 33036 元，增长 8.1%，城镇居民人均消费支出 20211 元，增长 7.5%；农村居民人均可支配收入 14788 元，增长 9.2%，农村居民人均消费支出 8706 元，增长 9.7%。

## 2.3 饮用水水源地周边城乡土地使用现状及规划情况

2016 年全县土地总面积 163579.48 公顷，其中耕地 30554.18 公顷，占土地总面积的 18.7%，园地 43678.17 公顷，占土地总面积的 26.7%，林地 36754.68 公顷，占土地总面积的 22.5%，草地 21260.34 公顷，占土地总面积的 13%，城镇村及工矿用地 11997.72 公顷，占土地总面积的 7.3%，交通运输用地 3462.29 公顷，占土地总面积的 2.1%，水域及水利设施用地 4490.86 公顷，占土地总面积的 2.7%，其他用地 11381.24 公顷，占土地总面积的 7%。

耕地中，主要为旱地，占土地总面积的 17.3%；园地中以果园为主，占土地总面积的 23.3%；林地中以有林地为主，占土地总面积的 17.8%。

## 2.4 饮用水水源地规划、水功能区划等情况

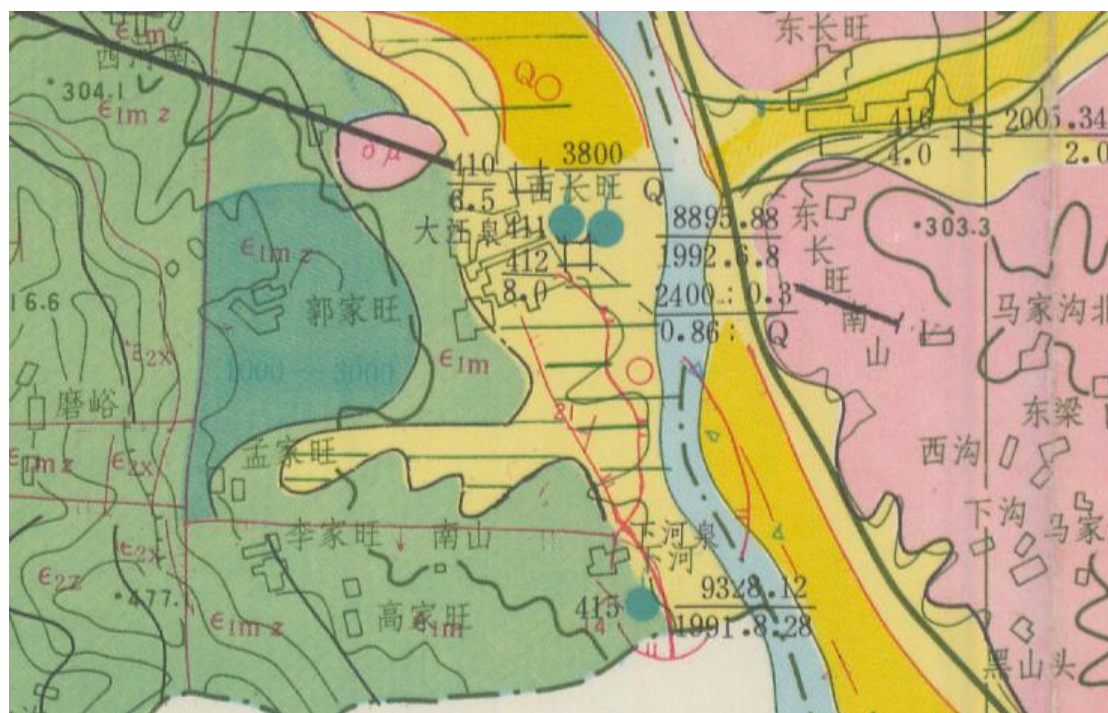
根据《山东省水功能区划》沂源县涉及的水功能一级区有 1 个，为沂河沂源源头水保护区；涉及的水功能二级区有 1 个，为沂河沂源工业用水区。

## 2.5 饮用水水源地基础状况

沂源县目前主要的供水人口在千吨万人以上的集中供水地下水水源地 4 个：大旺泉、桃花坪集中供水井、鲁村镇集中供水厂、东北庄深井。

### 1、大旺泉

该水源地位于东里镇下河村村南，开采岩溶裂隙网络型岩溶水，实际供水量大约  $800\text{m}^3/\text{d}$ ，主要向东里镇政府驻地等 15 个村供水，基本处于采补平衡状态。



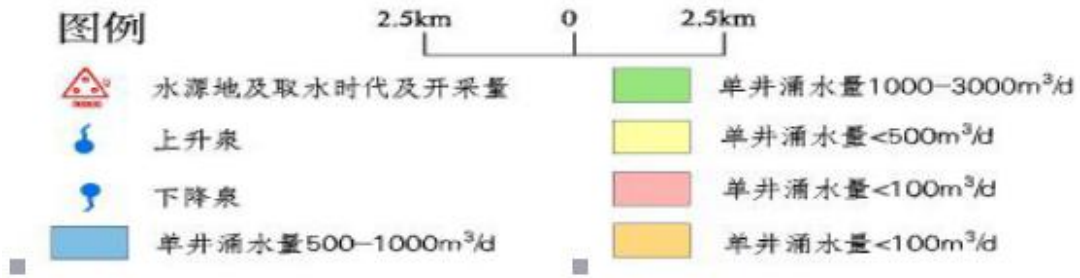


图 2-1 大旺泉水文地质平面图

## 2、桃花坪集中供水井

该水源地位于张家坡镇北桃花坪村村西，开采岩溶裂隙网络型岩溶水，实际供水量大约 500m<sup>3</sup>/d，主要向北店子、任马庄等 18 个村供水，基本处于采补平衡状态。

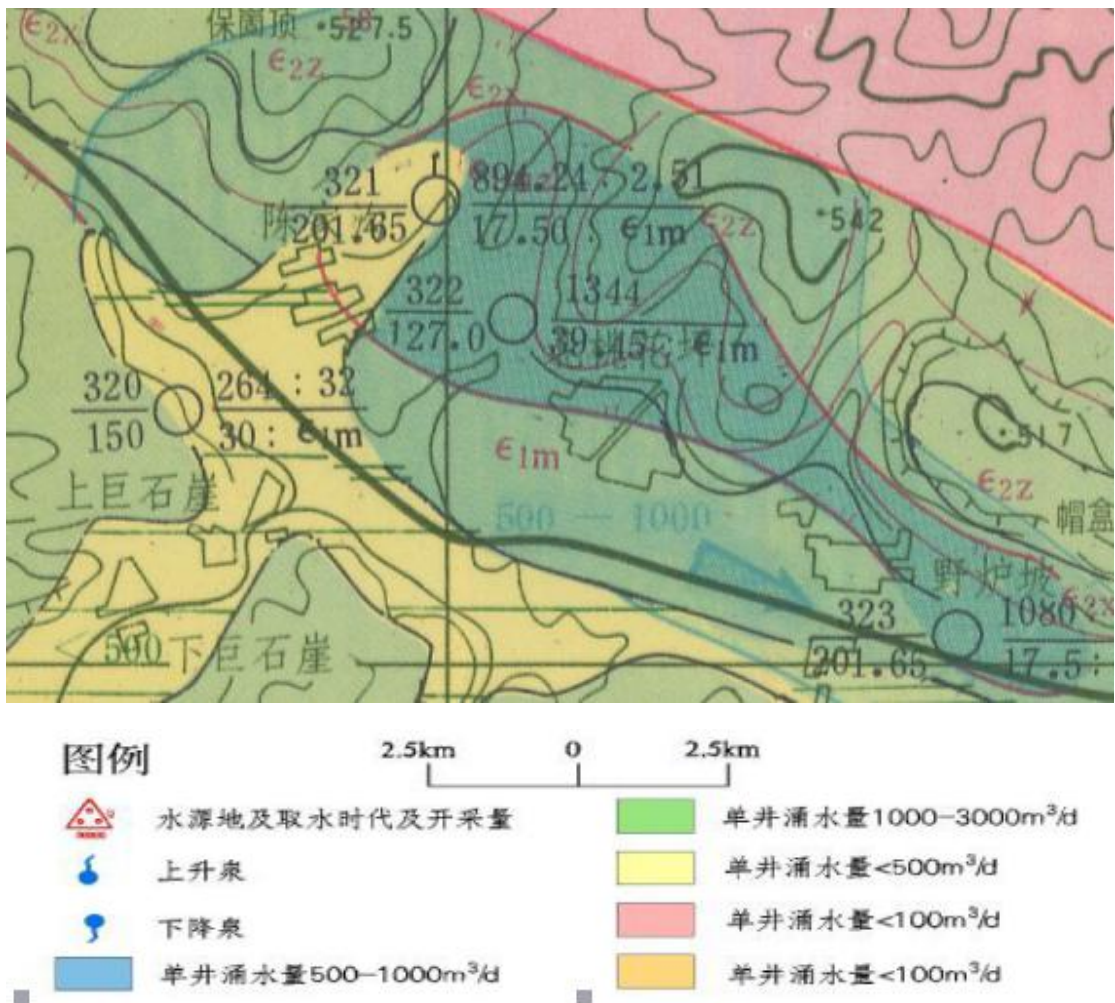


图 2-2 桃花坪集中供水井水文地质平面图

### 3、鲁村镇集中供水厂

该水源地位于鲁村镇河西村村北，开采松散岩类孔隙水，实际供水量大约  $500\text{m}^3/\text{d}$ ，主要向鲁村一村、沙沟等村及学校供水，基本处于采补平衡状态。

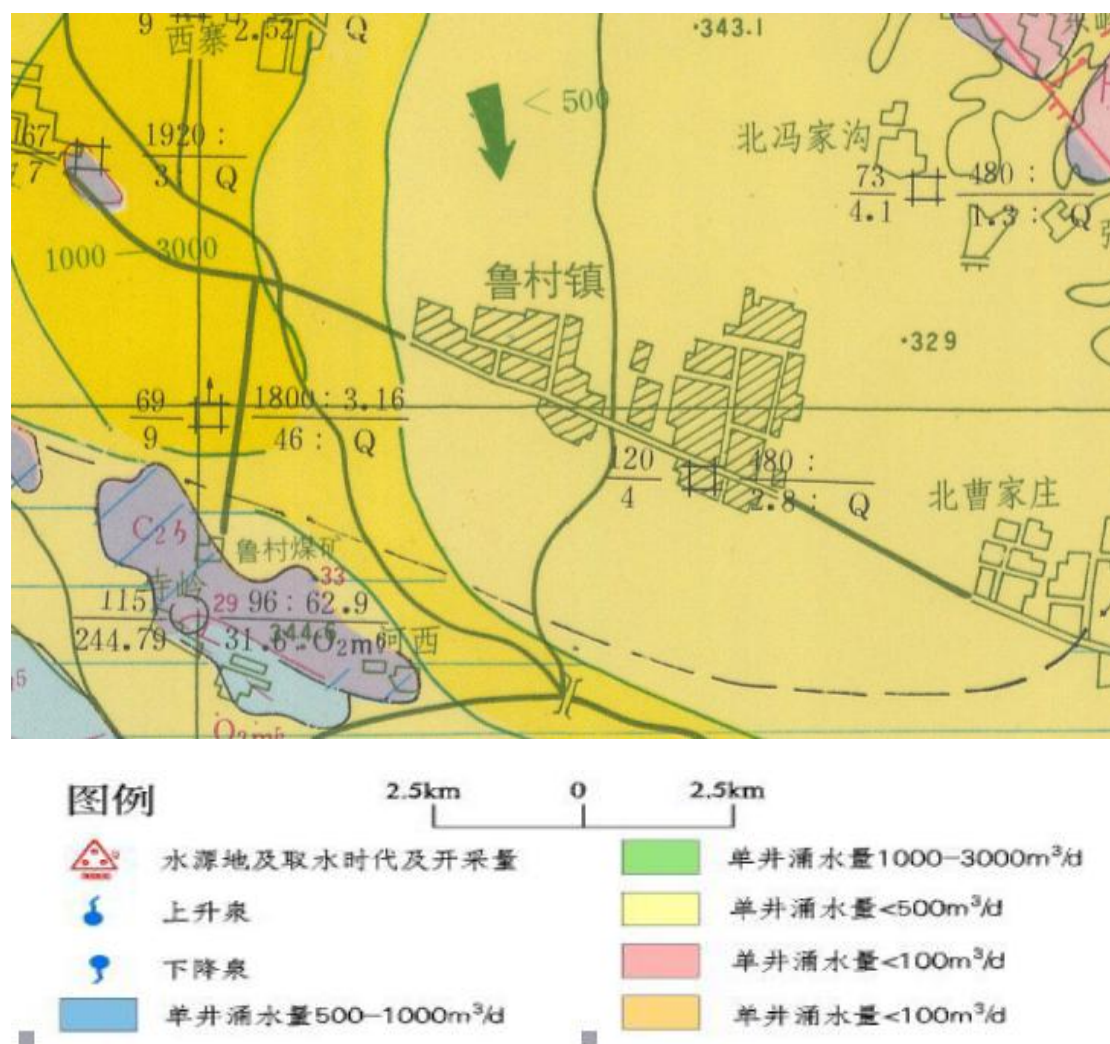


图 2-3 鲁村镇集中供水厂水文地质平面图

### 4、东北庄深井

该水源地位于石桥镇驻地东南，开采变质岩类裂隙水，实际供水量大约  $500\text{m}^3/\text{d}$ ，主要向石桥镇及东北庄村供水，基本处于采补平衡状态。

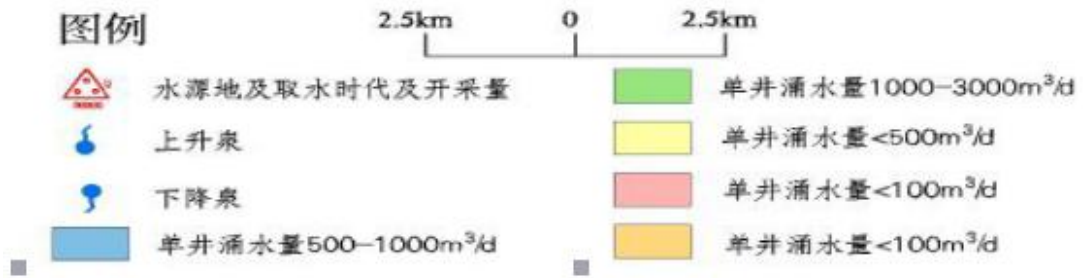
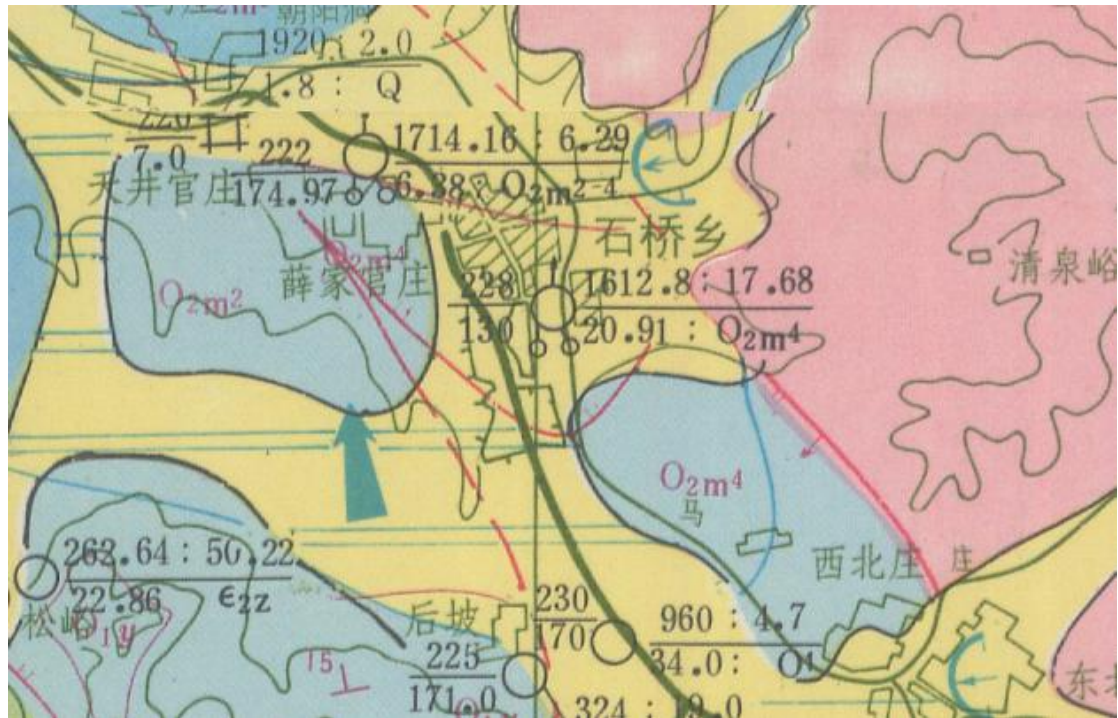


图 2-4 东北庄深井水文地质平面图

表 2-4 沂源县地下水饮用水水源地基本情况表

序号	镇(街道)	取水水源地名称	水源地理位置		深度(m)	水源形式	供水能力(m³/d)	供水形式
			东经	北纬				
1	东里镇	大旺泉	118° 24' 22"	35° 59' 33"	6	浅井	800	单村供水
2	张家坡镇	桃花坪集中供水井	118° 27' 54"	36° 03' 19"	187	中深机井	500	联村供水
3	鲁村镇	鲁村镇集中供水厂	118° 01' 55"	36° 11' 36"	10	浅井	500	联村供水
4	石桥镇	东北庄深井	118° 20' 32"	36° 08' 31"	190	中深机井	500	联村供水

## 2.6 饮用水水源地水质状况调查评价

参照 GB/T14848—1993《地下水质量标准》中地下水质量评价部分和中国环境监测总站《环境质量综合评价技术导则》有关规定，采用单项组分评价与综合评价结合的方法。

地下饮用水源水质评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）表 1 中的Ⅲ类标准限值。

评价项目主要包括色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、硝酸盐氮、亚酸盐氮、六价铬、镉、铁、锰、铜、锌、菌落总数、大肠菌群等 20 项。根据《评价技术导则》细菌学指标-总大肠菌群只作为评价辅助不参加评分。

### 2.6.1 单因子水质类别评价

采用监测点位各年度各项目监测的浓度平均值，按地下水质量标准中各单项指标的标准限值确定各项目的水质类别，不同类别标准值相同时，从优不从劣。监测点位水质类别的确定取所有监测项目中的最大水质类别作为该监测点位的水质类别。地下饮用水源地监测项目水质类别统计结果如表 2-5 所示。

表 2-5 地下饮用水源地监测项目水质类别统计表

监测点位	I 类	II 类	III 类	IV 类	水质类别
大旺泉	13	4	2	1	IV 类
桃花坪集中供水井	16	3	1	0	III 类
鲁村镇集中供水厂	13	2	3	2	IV 类
东北庄深井	16	2	1	1	IV 类

### 2.6.2 水质污染程度定性评价

首先进行各单项组分评价，划分组分所属类别，对各类别按下列规定分别确定单项组分评价分值  $F_i$ ，按照式 2-1 和式 2-2 计算综合评分  $F$ 。地下水单组份评分如表 2-6 所示，地下水源地质量评价级别如表 2-7 所示。

表 2-6 单项组分评分对照表

类别	I	II	III	IV	V
$F_i$	0	1	3	6	10

综合评价计算公式如式 2-1 和式 2-2 所示：

$$F = \sqrt{\frac{\bar{F}^2 + F_{\max}^2}{2}} \quad \text{式 2-1}$$

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i \quad \text{式 2-2}$$

式中： $F_i$ —各单项组分评价分值；

$\bar{F}$  —各单项组分评价分值  $F_i$  的平均值；

$F_{\max}$ —单项组分评价分值  $F_i$  中的最大值；

$n$ —项数。

表 2-7 地下水质量评价级别

级别	优良	良好	较好	较差	极差
F	<0.80	0.8~<2.50	2.50~<4.25	4.25~<7.20	>7.20

地下水源地综合评价结果如表 2-8 所示，桃花坪水源地水质为良好级别。

表 2-8 沂源县地下饮用水水质综合评价结果统计表

监测点位	$\bar{F}$	F	级别
大旺泉	0.8	4.28	较差
桃花坪集中供水井	0.45	2.15	良好
鲁村镇集中供水厂	1.15	4.32	较差
东北庄深井	0.55	4.26	较差

### 2.6.3 水源地环境污染问题分析

经分析，引起水源地部分典型因子浓度不达标的原因，有以下几个方面：

1、农业、林业面源污染是造成水源水质超标或污染因子浓度上升的主要原因。周边农田过度使用化肥，大部分肥料经各种途径进入环境中，尤其是农田氮肥的径流损失和淋溶损失，使得部分地下水硝酸盐含量过高。

2、保护区内村民的生活对水源造成污染。水源地周边居民生活中产生的生活垃圾、生活废水基本没有集中收集处理，随降雨或直接下渗进入水体，导致水源地水质受到污染。

## 2.7 饮用水水源地周边及上游污染源调查

### 2.7.1 饮用水水源保护区建筑物调查

经调查地下水饮用水源地一级保护区内建筑物主要以居民住宅为主，穿插有各级交通道路，部分水源地一级保护区内还有工厂和车

流量较大的高速路穿过，如：鲁村镇集中供水水源地一级保正西 25 米左右有工厂，桃花坪集中供水井一级保护区内有 G22 青兰高速穿过。

地下水二级保护区内建筑物，主要以居民住宅为主，对水源地的污染局限在农村面源污染上。

### 2.7.2 饮用水水源保护区内点源污染调查

沂源县 4 个地下饮用水水源地保护区内均无工业企业直排现象，无点源废水产生。

### 2.7.3 饮用水水源保护区面源调查分析

面源污染主要来源于生活垃圾、生活污水和农田径流，主要污染物为化肥、农药、泥沙、有机质、盐类、细菌及其它微生物。农田径流带入水体大量氮、磷、钾以及有机污染物，甚至具有“三致效应”的有机污染物也随之进入水体，给饮用水安全造成威胁。随着工业点源的治理取得阶段性成果，面源污染控制将成为污染防治的重点工作。

表 2-9 饮用水水源周边污染源类型及分布情况一览表

序号	镇（街道）	取水水源地名称	水源地位置		周边污染情况	
			东经	北纬	污染源类型	具体情况
1	东里镇	大旺泉	118° 24' 22"	35° 59' 33"	生活污水	正北 90 米方向住户
2	鲁村镇	鲁村镇集中供水厂	118° 01' 55"	36° 11' 36"	生活污水	东南 60 米方向住户，正南 55 米方向住户

3	石桥镇	东北庄深井	118° 20' 32"	36° 08' 31"	生活污水	东、南、北三个 方向各 20 米有住 户
---	-----	-------	--------------	-------------	------	----------------------------

# 第 3 章 保护区划分与定界

## 3.1 保护区的设置、水质要求与划分的技术原则

### 3.1.1 保护区的设置与水质要求

集中式饮用水水源地指进入输水管网送到用户和具有一定取水规模（供水人口一般大于 1000 人）的在用、备用和规划水源地。依据取水区域不同，集中式饮用水水源地可分为地表水饮用水水源地和地下水饮用水水源地。

（1）饮用水水源保护区分为地表水饮用水水源保护区和地下水饮用水水源保护区，地下水饮用水水源保护区指影响地下水饮用水水源地水质的开采井周边及相邻的地表区域。

（2）饮用水水源地（包括备用的和规划的）都应设置饮用水水源保护区。饮用水水源存在以下情况之一的，应增设准保护区：①因一、二级保护区外的区域点源、面源污染影响导致现状水质超标的，或水质虽未超标，但主要污染物浓度呈上升趋势的水源；②湖库型水源；③流域上游风险源密集，密度大于 0.5 个/平方千米的水源；④流域上游社会经济发展速度较快、存在潜在风险的水源。此外，地下水型饮用水水源补给区也应划为准保护区。

### （3）保护区的水质要求

地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区）和准保护区水质各项指标不得低于 GB/T14848 的相关要求。

### 3.1.2 保护区划分的技术原则

(1) 确定饮用水水源保护区划分应考虑以下因素：水源地的地理位置、水文、气象、地质特征、水动力特性、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、航运资源和需求、社会经济发展规模和环境管理水平等。

地下水饮用水水源保护区范围：应根据当地的水文地质条件、供水量、开采方式和污染源分布确定，并保证开采规划水量时能达到所要求的水质标准。

(2) 划定的饮用水水源一级保护区，应防止水源地附近人类活动对水源的直接污染；划定的饮用水水源二级保护区，应足以使所选定的主要污染物在向取水点（或开采井、井群）输移（或运移）过程中，衰减到所期望的浓度水平；在正常情况下可保证取水水质达到规定要求；一旦出现污染水源的突发事件，有采取紧急补救措施的时间和缓冲地带。

(3) 划定的水源保护区范围，应以确保饮用水水源水质不受污染为前提，以便于实施环境管理为原则。

### 3.2 各级保护区划分的技术方法

地下水饮用水水源保护区的划分，应在收集相关的水文地质勘查、长期动态观测、水源地开采现状、规划及周边污染源等资料的基础上，用综合方法来确定。

地下水按含水层介质类型的不同分为孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水三类；按地下水埋藏条件分为潜水和承压水两类。地下水饮用水源

地按开采规模分为中小型水源地（日开采量小于 5 万 m<sup>3</sup>）和大型水源地（日开采量大于等于 5 万 m<sup>3</sup>）。

表 3-1 地下水水源地规模分类一览表

序号	水源地名称	含水层介质	埋藏条件	设计开采量（万 m <sup>3</sup> /d）	规模
1	大旺泉	岩溶水	潜水	0.08	中小型
2	桃花坪集中供水井	岩溶水	承压水	0.05	中小型
3	鲁村镇集中供水厂	孔隙水	潜水	0.05	中小型
4	东北庄深井	裂隙水	承压水	0.05	中小型

### 3.2.1 中小型孔隙水潜水型水源保护区划分方法

主要指鲁村镇集中供水厂，属于中小型孔隙水潜水类型。孔隙水的保护区是以地下水取水井为中心，溶质质点迁移 100 天的距离为半径所圈定的范围为一级保护区；一级保护区以外，溶质质点迁移 1000 天的距离为半径所圈定的范围为二级保护区，补给区和径流区为准保护区。

保护区半径计算经验公式：

$$R = \alpha \times K \times I \times T / n \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中，R—保护区半径，m；

a —安全系数，一般取 150%，（为了安全起见，在理论计算的基础上加上一定量，以防未来用水量的增加以及干旱期影响造成半径的扩大）；

K—含水层渗透系数，m/天；

I—水力坡度（为漏斗范围内的水力平均坡度）；

T—污染物水平迁移时间，天；

n—有效孔隙度。

一、二级保护区半径可以按公式（1）计算，但实际应用值不得小于表 3-2 中对应范围的上限值。

表 3-2 孔隙水潜水型水源保护区范围经验值

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

a. 一级保护区

方法一：以开采井为中心，表 3-2 所列经验值是指 R 为半径的圆形区域。

方法二：以开采井为中心，按公式(1)计算的结果为半径的圆形区域。公式中，一级保护区 T 取 100 天。

对于集中式供水水源地，井群内井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；井群内井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。

b. 二级保护区

方法一：以开采井为中心，表 3-2 所列经验值为半径的圆形区域。

方法二：以开采井为中心，按公式（1）计算的结果为半径的圆形区域。公式中，二级保护区 T 取 1000 天。

对于集中式供水水源地，井群内井间距大于二级保护区半径的 2 倍时，可以分别对每口井进行二级保护区划分；井群内井间距小于等于二级保护区半径的 2 倍时，则以外围井的外接多边形为边界，向外径向距离为二级保护区半径的多边形区域。

#### c. 准保护区

孔隙水潜水型水源准保护区为补给区和径流区。

### 3.2.2 中小型裂隙水饮用水水源保护区划分方法

按成因类型不同分为风化裂隙水、成岩裂隙水和构造裂隙水，裂隙水需要考虑裂隙介质的各向异性。沂源县只有东北庄深井为中小型风化裂隙水，埋藏条件为承压水。

#### 1. 风化裂隙承压水型水源保护区划分

##### a. 一级保护区

划定上部潜水的一级保护区作为风化裂隙承压型水源地的一级保护区，划定方法需要根据上部潜水的含水介质类型并参考对应介质类型的中小型水源地的划分方法。

##### b. 二级保护区

不设二级保护区。

##### c. 准保护区

必要时将水源补给区划为准保护区。

### 3.2.3 中小型岩溶水饮用水水源保护区划分方法

根据岩溶水的成因特点，岩溶水分为岩溶裂隙网络型、峰林平原强径流带型、溶丘山地网络型、峰丛洼地管道型和断陷盆地构造型五种类型。岩溶水饮用水源保护区划分须考虑溶蚀裂隙中的管道流与落水洞的集水作用，根据水文地质情况，沂源县内的岩溶水源地均为岩溶裂隙网络型，其划分方法为：

a. 一级保护区

划分方法参照风化裂隙水，其中大旺泉水源地参照风化裂隙潜水型中小型水源地保护区划分方法，即：以开采井为中心，按公式（1）计算的半径为半径的圆形区域。一级保护区 T 取 100 天。其中桃花坪集中供水井水源地参照风化裂隙承压水型水源地保护区划分方法，即划定上部潜水的一级保护区作为风化裂隙承压型水源地的一级保护区，划定方法需要根据上部潜水的含水介质类型并参考对应介质类型的中小型水源地的划分方法。

b. 二级保护区

划分方法潜水型参照风化裂隙潜水型水源保护区划分方法，即：以开采井为中心，按公式（1）计算的半径为半径的圆形区域。二级保护区 T 取 1000 天；

承压水型参照风化裂隙承压水型水源保护区划分方法，即：不设二级保护区。

c. 准保护区

必要时将水源补给区和径流区划为准保护区。

### 3.2.4 计算参数选取

## 1、渗透系数 K

根据《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）的要求，一级保护区和二级保护区的划定均以潜水的相应保护区范围划定。故本次工作调查了各水源地附近的第四系浅井，通过了解其含水层岩性和开采利用情况，同时参考沂源县已有水文地质勘测数据，沂源县岩层渗透系数为 4.43-0.38m/d，结合《水文地质手册（第二版）》给出的华北地区经验值，综合考虑后确定含水层的渗透系数。各水源地潜水含水层的渗透系数见表 3-3。

表 3-3 水源地潜水含水层渗透系数统计表

序号	水源地名称	潜水含水层类型	渗透系数 (m/d)
1	大旺泉	中砂	4.09
2	桃花坪集中供水井	中砂	3.36
3	鲁村镇集中供水厂	中粗砂	4.26
4	东北庄深井	中砂	3.75

## 2、水力坡度 I

根据《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）的要求水力坡度为降落漏斗范围内的平均水力坡度，故本次工作调查的浅井均位于水源地井孔 100-500m 附近，测出井孔的水位标高后，再换算到流向方向得出相应的水力坡度，然后取其均值作为水源地的计算水力坡度。

计算公式为： $I = \Delta h/L$

公式中，I——水力坡度，%；

$\Delta h$ ——水位变化差，m；

$L$ ——沿流向方向的井距，m。

各水源地的平均水力坡度见表 3-4。

表 3-4 水源地潜水含水层平均水力坡度统计表

序号	水源地名称	潜水含水层类型	平均水力坡度 (%)
1	大旺泉	中砂	0.41
2	桃花坪集中供水井	中砂	0.43
3	鲁村镇集中供水厂	中粗砂	0.41
4	东北庄深井	中砂	0.44

### 3、孔隙度

取潜水含水层岩心作为试样，量出它的野外体积；再用烘箱使它烘干（在 105℃ 的温度下达到恒重），称出烘干后的质量。孔隙度计算公式为：

$$n = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}$$

式中： $\rho_b$ ——样品的大体积质量密度（样品烘干后的质量与野外体积之比）；

$\rho_s$ ——颗粒质量密度（烘干后的质量与固体颗粒的体积）。

经过多次试验并结合沂源县水文地质已有勘测数据得出各水源地孔隙度，见表 3-5。

表 3-5 水源地潜水含水层孔隙度统计表

序号	水源地名称	潜水含水层类型	孔隙度 (%)
----	-------	---------	---------

1	大旺泉	中砂	7.8
2	桃花坪集中供水井	中砂	5.8
3	鲁村镇集中供水厂	中粗砂	8.3
4	东北庄深井	中砂	7.5

### 3.3 初步划分结果及分析

#### 3.3.1 大旺泉水源地保护区划分

根据公式（1）计算得，一级保护区 R 为 32.25m，二级保护区 R 为 322.48m。根据规范中经验值法介质类型为中砂的一级保护区半径为 50m，二级保护区半径为 500m。为了安全起见，一级保护区 R 取 50m。二级保护区 R 取 500m。故一级保护区范围以水井井口为圆心，半径 50 米范围内的区域，面积  $7.85 \times 10^{-3} \text{ km}^2$ ；二级保护区范围以水井井口为圆心，半径 500 米范围内的区域，面积  $0.7772 \text{ km}^2$ 。

#### 3.3.2 桃花坪集中供水井保护区划分

根据公式（1）计算得，一级保护区 R 为 37.37m，根据规范中经验值法介质类型为中砂的一级保护区半径为 50m，为了安全起见，一级保护区 R 取 50m。故一级保护区范围以水井井口为圆心，半径 50 米范围内的区域，面积  $7.85 \times 10^{-3} \text{ km}^2$ 。不设二级保护区。

#### 3.3.3 鲁村镇集中供水厂保护区划分

根据公式（1）计算得，一级保护区 R 为 31.57m，二级保护区 R 为 322.48m。根据规范中经验值法介质类型为中砂的一级保护区半径为 50m，二级保护区半径为 500m。为了安全起见，一级保护区 R 取 50m。

二级保护区 R 取 500m。故一级保护区范围以水井井口为圆心，半径 50 米范围内的区域，面积  $7.85 \times 10^{-3} \text{ km}^2$ ；二级保护区范围以水井井口为圆心，半径 500 米范围内的区域，面积  $0.7772 \text{ km}^2$ 。

### 3.3.4 东北庄深井保护区划分

根据公式（1）计算得，一级保护区 R 为 33m，根据规范中经验值法介质类型为中砂的一级保护区半径为 50m，为了安全起见，一级保护区 R 取 50m。故一级保护区范围以水井井口为圆心，半径 50 米范围内的区域，面积  $7.85 \times 10^{-3} \text{ km}^2$ 。不设二级保护区。

表 3-6 地下水水源地保护区划分结果表

序号	水源地名称	含水层 介质	埋藏条 件	一级保护区		二级保护区	
				R 值 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	R 值 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )
1	大旺泉	岩溶水	潜水	50	$7.85 \times 10^{-3}$	500	0.7772
2	桃花坪集中供水井	岩溶水	承压水	50	$7.85 \times 10^{-3}$	不设	-
3	鲁村镇集中供水厂	孔隙水	潜水	50	$7.85 \times 10^{-3}$	500	0.7772
4	东北庄深井	裂隙水	承压水	50	$7.85 \times 10^{-3}$	不设	-

# 第4章 饮用水水源保护区规范化建设与管理要求

## 4.1 保护区规范化建设突出问题

近年来，沂源县人民政府高度重视全县饮用水水源地的环境保护工作，对全县的饮用水安全起到了积极作用，但是还存在一些问题，主要表现为：

### 1、管理制度不健全

尽管建立相对完善的管理机构，但是对有关部门的管理职责未予以明确细化，水源保护的资金筹措等机制还不健全，未建设饮用水水源地取水口水质自动监测系统和水源地监测网络。

### 2、饮用水水源一级保护区未实现封闭式管理

(1) 饮用水源急需有关部门和地方政府加快隔离围网的建设步伐，尽早实现饮用水源地一级保护区的封闭式管理。

(2) 地下饮用水源部分水井或机组处于河道中间或散落于田间或被圈于居民宿舍区内，虽然本次划分了明确的保护区界限，但由于土地权属等问题，很难真正地实施封闭隔离，不利于水源保护。

### 3、保护区内面源等污染较重

保护区内存有多个村庄，农村生活污水未实现集中收集和处理，生活垃圾随意堆放，极易造成雨天生活污水和垃圾随降雨流入应用水源，污染水质；二是保护区内存在一定量的农田，农药化肥也会随降

雨径流进入饮用水源污染水质。

#### 4、饮用水水源保护区标志设置工作不完善

未设置饮用水水源保护区地理界标，交通警示牌和宣传牌设置的数量较少，标志的内容等制作不够规范。

### 4.2 饮用水水源保护区规范化建设和监督管理

应严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ773-2015)等法律法规、技术规范相关规定与要求，切实规范饮用水水源地环境保护建设，加快提高饮用水水源地环境管理水平，确保水源水质安全。

#### 4.2.1 饮用水水源保护区的水质要求

地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区）和准保护区水质各项指标不得低于 GB/T14848 的相关要求。

#### 4.2.2 饮用水水源保护区建设要求

##### 4.2.2.1 设置保护区标志

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及饮用水水源保护区宣传牌，其中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。

饮用水水源保护区应依据 HJ/T 433 设置明确的界标、明显的道路警示牌和宣传牌，并加强和维护，以保持状态完好；道路警示标志

的设置，需符合 GB 5768 的相关要求。主要设立在主要交通要道两侧以及一级保护区和二级保护区涉及的村庄附近。设立饮用水水源保护区界标，标识饮用水水源保护区的范围，并警示人们需谨慎行为；设立饮用水水源保护区道路警示牌，警示车辆、行人进入饮用水水源保护区道路，需谨慎驾驶或谨慎行为；设立饮用水水源保护区宣传牌，对过往人群进行宣传教育，引导公众积极参与饮用水水源保护。标识的构造和制作应符合《饮用水水源保护区标志技术要求》(HJ/T433-2008)要求，各标识牌要独立成图。

#### (1) 设立位置

饮用水水源保护区界标的设立位置应以依据《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)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；一般设立于保护区陆域外侧界限的顶点处。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（如交叉路口、绿地休闲区等）。界标的设立应综合考虑饮用水水源各级保护区的界标设立数量和分布而进行设置。

饮用水水源保护区道路警示牌一般设在保护区的道路的进入点及驶出点。道路警示牌设置于饮用水水源保护区各级保护区范围内的主干道、高速公路等路旁；其具体设立位置应符合 GB 5768 相关要求。

饮用水水源保护区宣传牌可根据实际需要在适当位置设立，但应符合 GB/T15566 和 GB 5768 相关要求。

#### (2) 饮用水水源保护区图形标

饮用水水源保护区图形标如图所示，其具体尺寸比例参见《饮用水水源保护区标志技术要求》(HJ/T433-2008)附件 A，尺寸可根据实际情况按比例缩放。



图 4-1 饮用水水源保护区图形标

### (3) 标志的内容

#### ①界标内容

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：\*\*\*\*\*”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。

界标背面的上方用清晰、易懂的图形或文字说明根据《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)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“\*\*政府\*\*\*\*年设立”字样。

饮用水水源保护区界标正、背面内容的示意图如图所示。



## ②道路警示牌内容

道路警示牌采用《道路交通标志和标线》(GB5768)中告示牌的形式。左边为饮用水水源保护区图形标，右边书写“您已进入 XX 饮用水水源 X 级保护区 全长 XX 公里”或“您已进入 XX 饮用水水源 X 级保护区 从 XX 至 XX”，提示过往车辆及行人谨慎驾驶或行为。在一般道路采用蓝色底色，在高速公路采用绿色底色。在道路警示牌的下方可配合使用道路交通标志中的禁令标志或其他安全标志。

饮用水水源保护区道路警示牌示意图如图所示。



图 4-3 饮用水水源保护区道路警示牌示意图(一般道路)

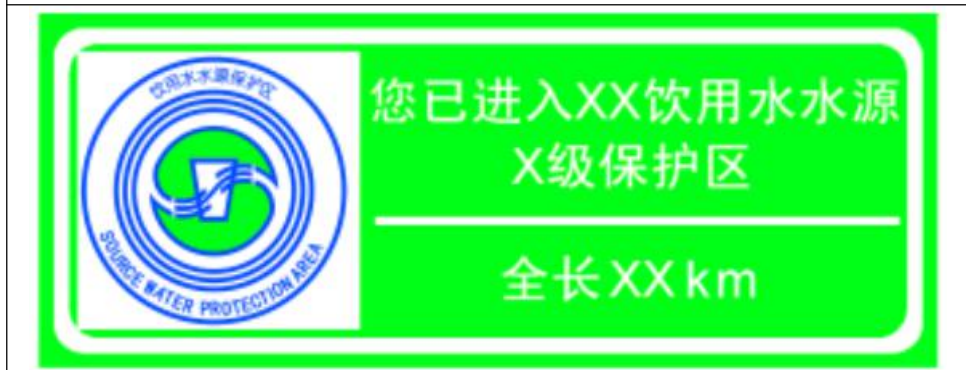


图 4-4 饮用水水源保护区道路警示牌示意图(高速公路)

在驶离饮用水水源保护区的路侧，可设立驶离告示牌，示意图如图 4-5 所示。



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)

### ③宣传牌内容

可根据实际需求设计宣传牌上的图形和文字，如介绍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。饮用水水源保护区宣传牌易在明显位置采用饮用水水源保护区图形标。

#### 4.2.2.2 一级保护区隔离防护

根据饮用水水源地的自然地理、环境特征和环境管理需要，在一级保护区周边人类活动频繁的区域设置隔离网，以防止水源地附近人类活动对水源的直接污染。隔离网的设置应遵循耐久、经济、有效的原则，易采用浸塑电焊网，颜色易采用绿色，应具备一定的 height，切实能起到阻隔人群活动的目的，其设计可参照高速公路隔离网设计。

#### 4.2.3 饮用水水源保护区整治要求

按照《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国水法》《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773—2015），整治保护区内环境违法问题并限期清理整治到位，确保饮用水水源地水质得到持续改善和保持。

地下水饮用水水源各级保护区必须遵守下列规定：

1、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。

2、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。

3、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。

地下水饮用水水源一级保护区内必须遵守以下规定：禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。

地下水饮用水水源二级保护区内必须遵守以下规定：对于潜水含水层地下水水源地：禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。对于承压含水层地下水水源地：禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。地下水饮用水水源准保护区内必须遵守以下规定：禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；当补给源为地表水体时，该地表水水质不应低于《地表水环境质量标

准》（GB3838—2002）III类标准；不得使用不符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的污水进行灌溉，合理使用化肥；保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。

#### 4.2.4 饮用水水源保护区监控能力要求

加强饮用水水源地水质常规监测和预警监控体系及数据平台建设，以保证能够实时监测与控制水源地水质、水量安全状况，提高饮用水水源保护区监控能力，适应饮用水水源地环境保护的管理需求。

制定饮用水水源保护区年度水质监测计划，不断提高环境监测水平。地下水监测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）中23项（见环函〔2005〕47号）。可根据当地污染实际情况，适当增加区域特征污染物。

监测结果应上报，以便相关主管部门及时掌握饮用水水源地水质现状与动态变化情况。如有条件，应逐步建设饮用水水源地取水口水质自动监测系统和水源地监测网络。

#### 4.2.5 风险防控与应急能力建设要求

##### 4.2.5.1 风险识别与防范

制定饮用水水源保护区及影响范围内风险源名录。风险源名录应包括风险源名单及相应的管理措施。风险源名录涉及范围为准保护区或非点源污染汇入区域。

制定危险化学品运输管理制度。危险化学品认定及分类，参照 GB 12268 和 GB 13690。

根据实际情况，定期或不定期开展饮用水水源地周边环境安全隐

患排查及饮用水水源地环境风险评估。

#### 4.2.5.2 应急能力

(1) 制定饮用水水源地突发环境事件应急预案，按照环境保护主管部门要求备案并定期演练和修订预案。一旦发生突发环境事件，造成或可能造成饮用水水源污染时，应按照应急预案进行处理处置；立即采取措施消除污染，并及时通报当地城市供水、卫生防疫、环境保护、水利等部门，最大限度降低对水源水质的污染影响；环境保护主管部门应及时组织有关部门进行调查处理，必要时经当地人民政府批准后采取强制性措施以减轻损失。

#### (2) 建设应急防护工程设施

建立应急物资（装备）储备制度。饮用水水源保护区内及附近的工矿企业特别是涉危化品企业、污水处理厂、固体废物临时贮存场及填埋场等单位以及供水公司应当建立应急物资（装备）储备库。

#### 4.2.6 管理措施要求

规范饮用水水源地名称，编码依据 HJ 747 编制。按照环境监察要求定期巡查，一旦发现隐情，及时处理。定期开展饮用水水源地环境状况评估，发现问题，应及时提出并有针对性针的处理。建立并不断完善饮用水水源地信息化管理平台。定期公开饮用水水源地水质、水量等相关信息。

# 附表

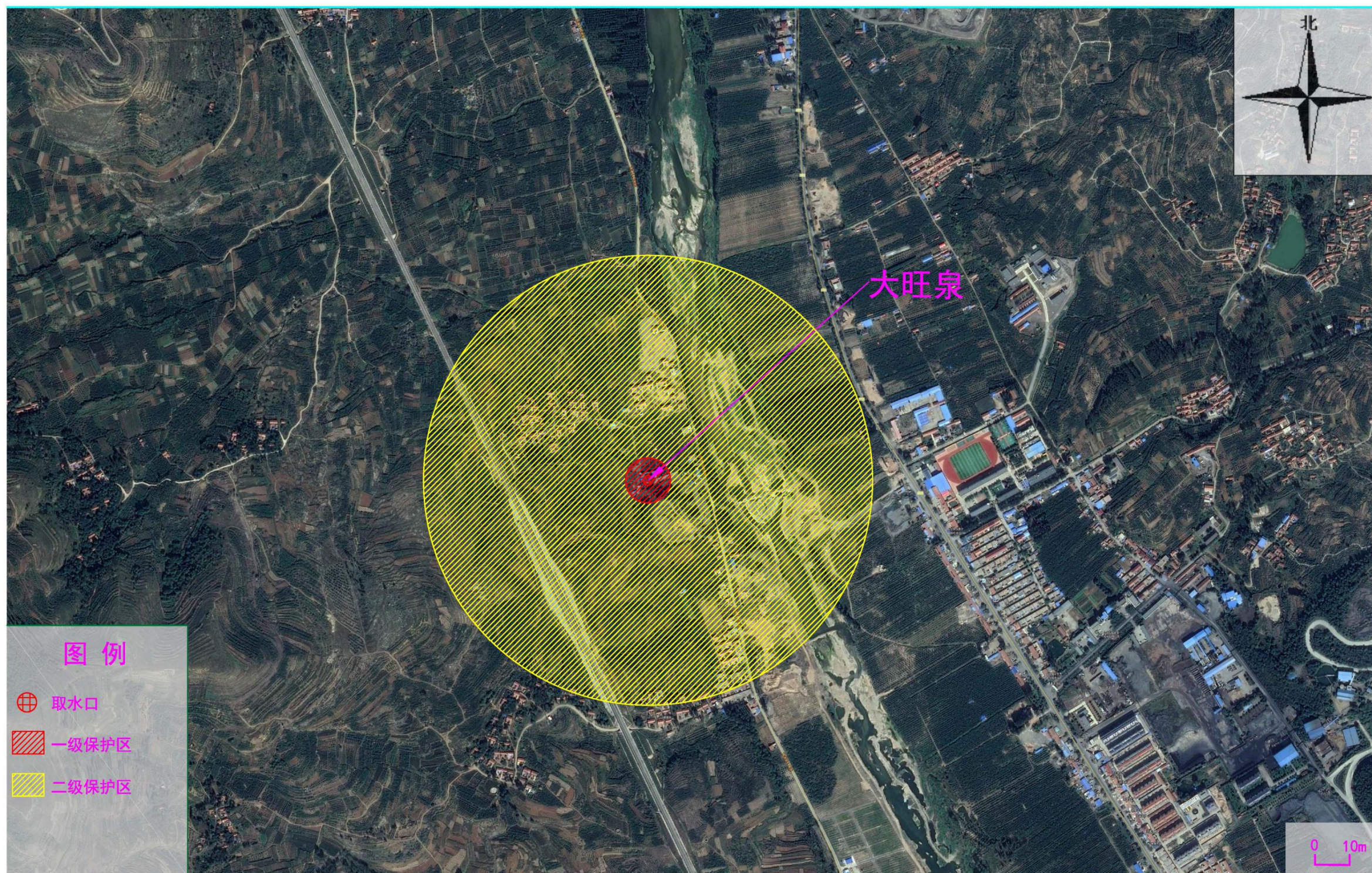
附表 1 地下水饮用水水源地保护区界桩矢量坐标统计表

序号	镇(街道)	水源地名称	一级保护区			二级保护区		
			界桩编号	东经(度)	北纬(度)	界桩编号	东经(度)	北纬(度)
1	东里镇	大旺泉	DWQ-1-01	118.4061	35.9929	DWQ-2-01	118.4061	35.9964
			DWQ-1-02	118.4068	35.9925	DWQ-2-02	118.4128	35.9925
			DWQ-1-03	118.4061	35.9921	DWQ-2-03	118.4061	35.9886
			DWQ-1-04	118.4054	35.9925	DWQ-2-04	118.3994	35.9925
2	张家坡镇	桃花坪集中供水井	THP-1-01	118.4650	36.0557			
			THP-1-02	118.4657	36.0553			
			THP-1-03	118.4650	36.0549			
			THP-1-04	118.4643	36.0553			
3	鲁村镇	鲁村镇集中供水厂	LC-1-01	118.0319	36.1937	LC-2-01	118.0319	36.1973
			LC-1-02	118.0326	36.1933	LC-2-02	118.0386	36.1933
			LC-1-03	118.0319	36.1929	LC-2-03	118.0319	36.1894
			LC-1-04	118.0313	36.1933	LC-2-04	118.0253	36.1933
4	石桥镇	东北庄深井	DBZ-1-01	118.3422	36.1423			
			DBZ-1-02	118.3429	36.1419			
			DBZ-1-03	118.3422	36.1415			
			DBZ-1-04	118.3416	36.1419			

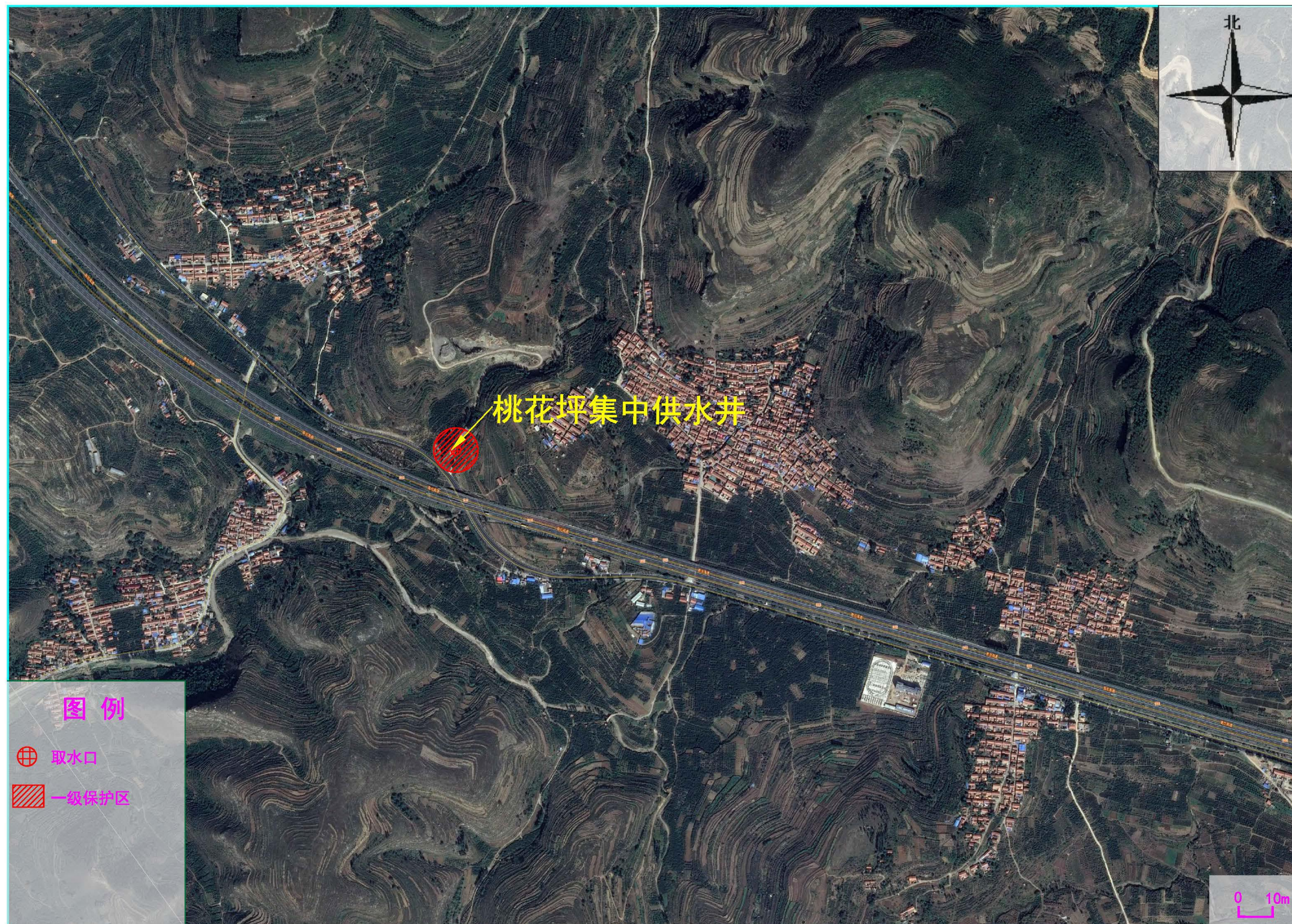
# 附图

附图 1 地下饮用水水源地保护区划分结果图

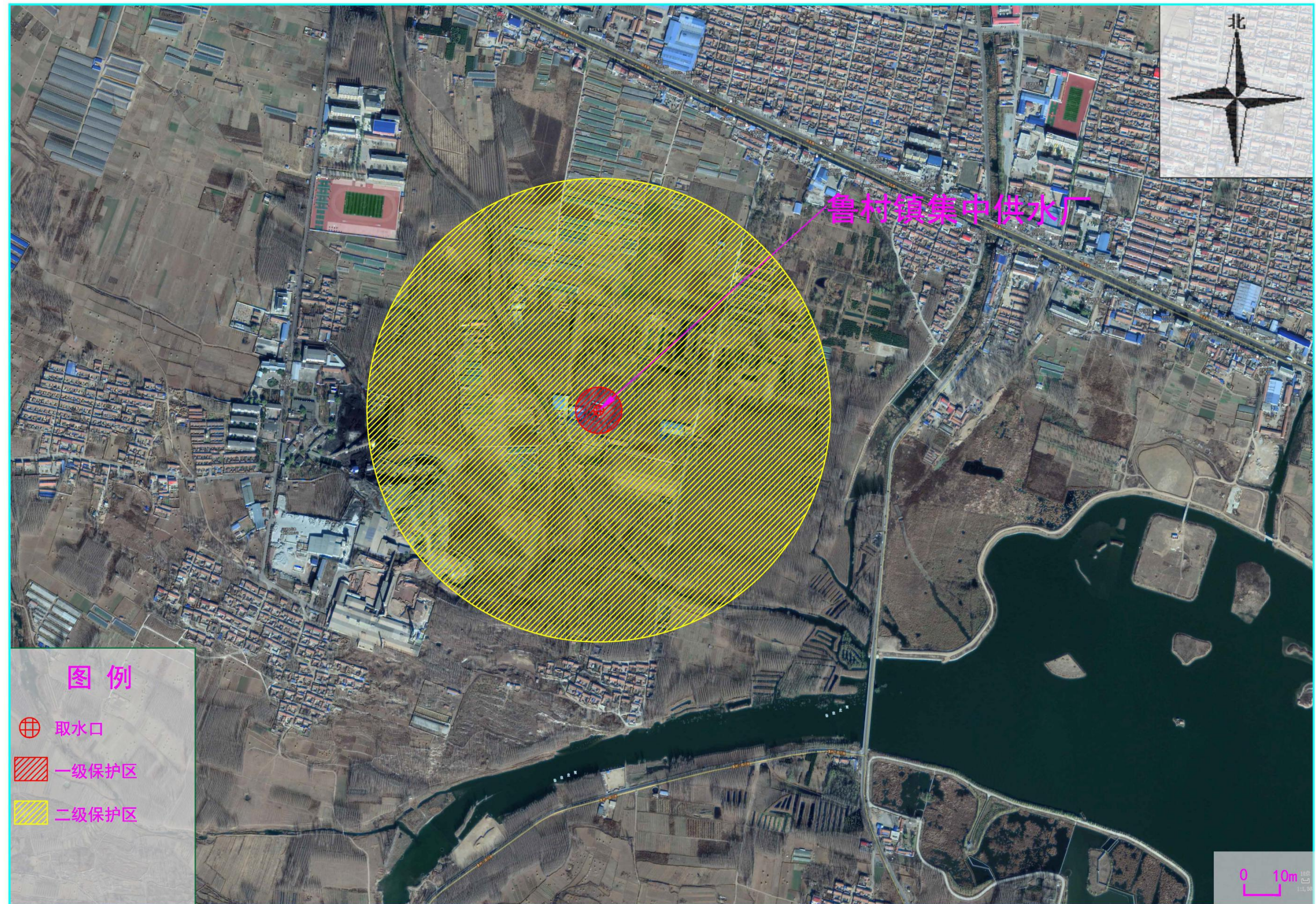
附图 1-1 大旺泉饮用水源地保护区划图



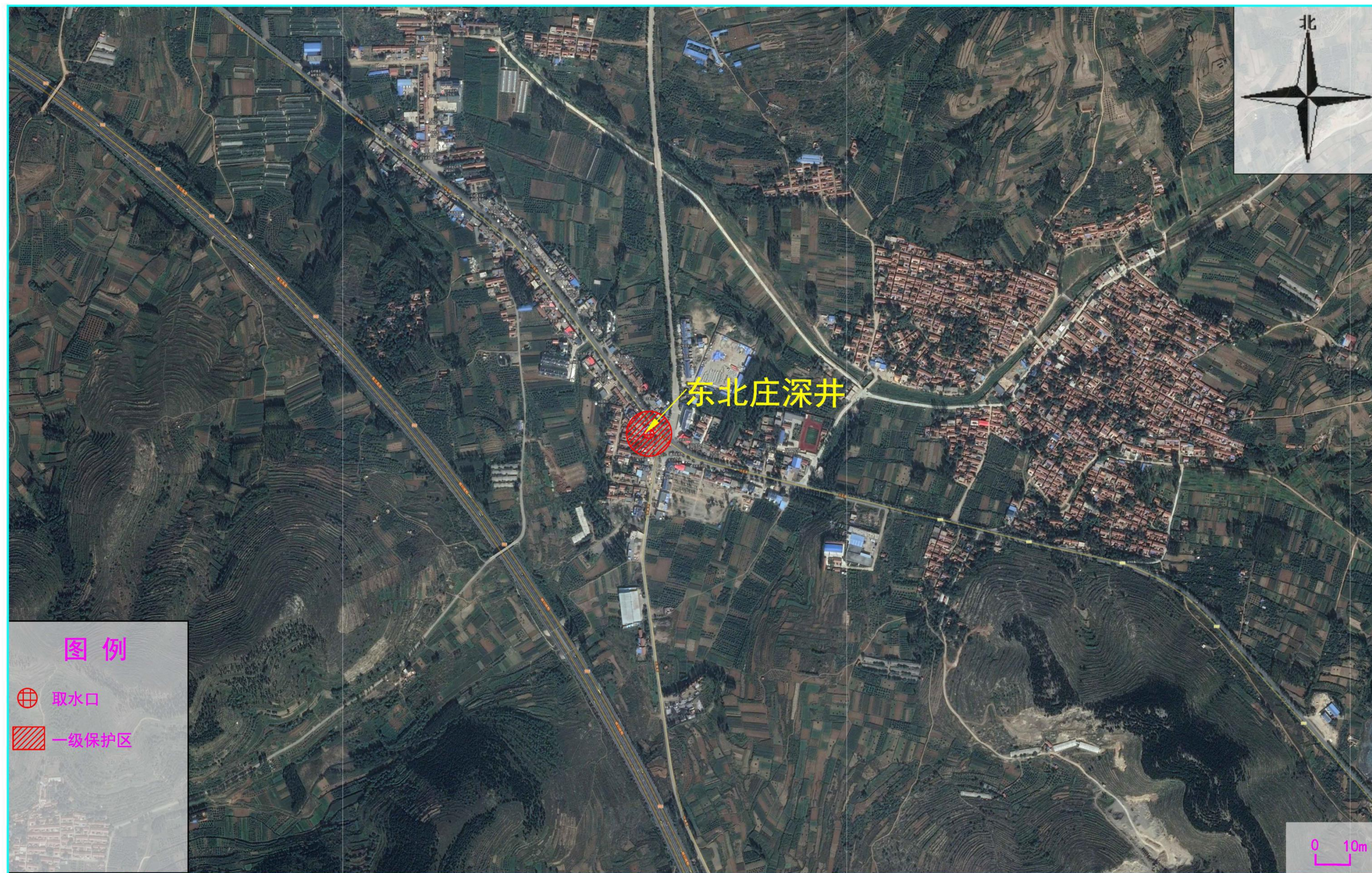
附图 1-2 桃花坪饮用水源地保护区划图



附图 1-3 鲁村镇饮用水源地保护区划图



附图 1-4 东北庄饮用水源地保护区划图



附图 2 饮用水水源地保护区划分结果总图

