

# 宁夏南部构造对地下水的控制作用及找水方向

闫子忠<sup>1</sup>

(宁夏地质调查院, 银川, 750021)

**摘要:**宁夏南部处于青藏板块东北缘和华北板块西南缘的交界地带, 历经多次构造运动, 挽近期以来的构造运动, 控制了现今的地貌格局。由于构造作用形成的断块山系列, 围限分割出的中新生代沉降盆地成为地下水的主要赋存场所, 构成了性状各异、规模不等的储水构造: 第四系储水盆地或谷地、第三系储水盆地、白垩系储水盆地。断块山本身也成为基岩裂隙水、岩溶裂隙水和层间孔隙裂隙水的储水构造。在本地区通过构造与岩性和覆盖层可溶盐含量的组合分析, 才能找到基本符合人畜饮用的地下水。

**关键词:** 逆冲断层, 逆冲块, 地下水

宁夏南部地区是指宁夏境内北纬  $37^{\circ}30'$  以南的地区, 主要包括固原市五县一区(原州区、彭阳县、泾源县、隆德县、西吉县、海原县)及吴忠市所辖同心县, 总面积约  $20000\text{km}^2$ 。这里干旱少雨, 由南至北降水量  $500\text{—}200\text{mm/a}$ , 蒸发量  $1400\text{—}2000\text{mm/a}$ , 且降水量 70%集中在 7—9 月份, 当地缺乏地表水且水质差, 人畜饮水难以保证, 农牧业生产由于缺水而损失严重。因此, 寻找可供人、畜饮用的地下水, 对改善当地人民生活质量和发展经济具有重大意义。

## 1 宁夏南部的构造特征

宁夏南部位于六盘山盆地和鄂尔多斯盆地西缘, 在构造上位于青藏板块东北缘和华北板块西南缘的交界地带。本区地质构造相当复杂, 但以逆冲推覆构造为其主要构造型式(图 1)。大约以青铜峡—固原断裂为界, 其东为鄂尔多斯西缘南北向构造带之一部分, 其西为六盘山弧形构造带。

六盘山盆地以逆冲断裂为其构造特征, 由一系列叠瓦状向东北逆冲向南收敛的大型弧形逆冲断层组成许多逆冲带, 其间夹持着一些楔形逆冲块。本区的主要逆冲断层有: 青铜峡—固原断裂、烟筒山—窑山断裂、清水河断裂、西华山—六盘山断裂、六盘山西麓断裂。

---

<sup>1</sup>第一作者简介: 闫子忠, 男, 1961 年生, 学士学位, 教授级高工, 长期从事宁夏南部水文地质勘查。

主要逆冲块有：海原逆冲块、同心逆冲块、罗山逆冲块、大关山逆冲块、小关山逆冲块。这些逆冲块都是向东北逆冲，外形是向东北突出的弧形，各逆冲块向南变窄或尖灭，各逆冲块前锋端地貌都呈高山，为隆起带或复背斜带，构造复杂，出露地层较老。逆冲块的尾端地貌为洼地，为拗陷或复向斜带，构造简单，地层平缓，褶皱断裂都不如前锋端发育，出露地层较新，大都为新生界所覆盖。逆冲块锋端隆起部位与其前峰洼地之间高差大，坡度陡，二者界线明显，锋

端向其逆冲块的尾端则在地貌上为平缓的斜坡，构造为平缓的单斜，锋端隆起与尾端拗陷之间的界线常逐渐过渡不易分开。

鄂尔多斯盆地西缘南北向构造带主冲断层走向近南北向，逆冲作用相对减弱，断面较陡，具压扭性质，冲断面西倾，冲断块向东掩冲，主要逆冲断层有：韦州—安国断裂、青龙山—平凉断裂、惠安堡—沙井子断裂，中间夹有：韦州—蟠龙坡、青龙山—罗洼、石沟驿—沙井子逆冲块，其特点是逆冲块变为碎片状，逆冲块多为下古生界、古生界和中生界地层组成。

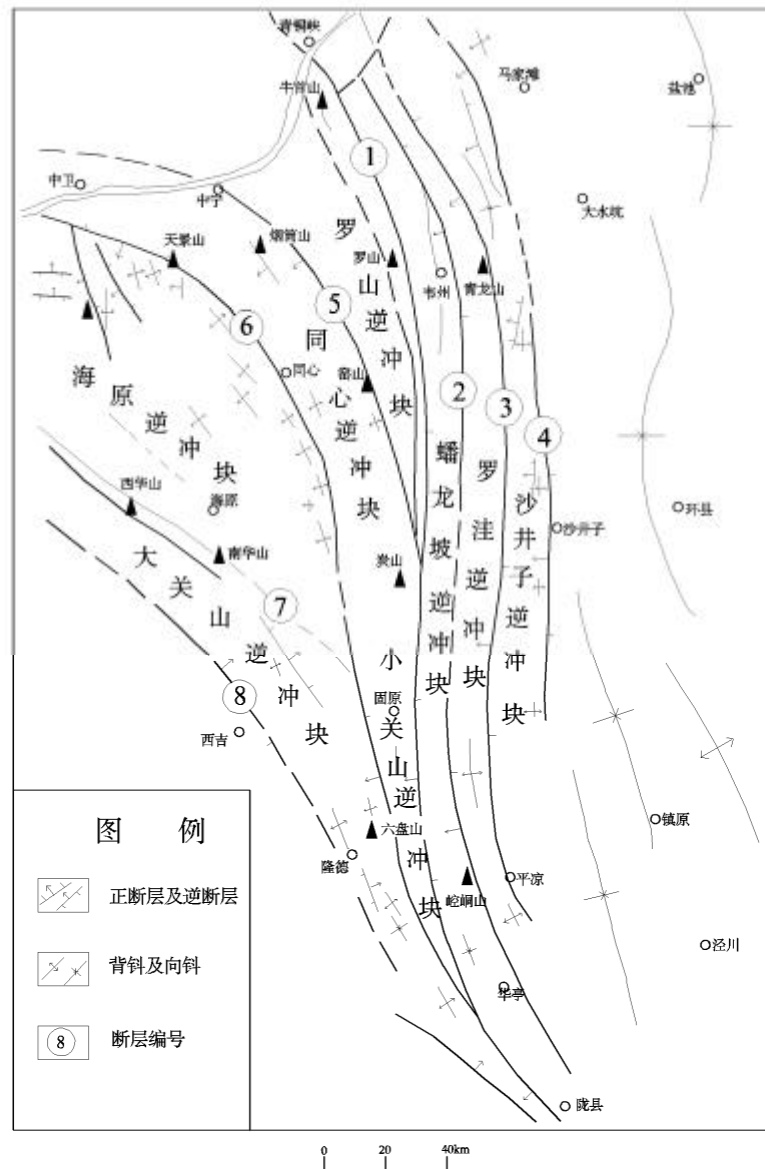


图 1 宁夏南部构造纲要图

- 1、青铜峡—固原断裂    2、韦州—国安断裂    3、青龙山—平凉断裂
- 4、惠安堡—沙井子断裂    5、烟筒山—窑山断裂    6、清水河断裂
- 7、西华山—六盘山断裂    8、六盘山西麓断裂

## 2 储水构造

宁夏南部由于构造运动形成的断块山系列,围限或分割出的中生代沉降盆地成为地下水的主要赋存场所,构成了性状各异,规模不等的储水构造:第四系储水盆地或谷地、第三系储水盆地、白垩系储水盆地。断块山本身也成为基岩裂隙水、岩溶裂隙水和层间孔隙裂隙水的储水构造(图2)。这里需要指出的是,传统上所讲的储水盆地和基岩山区与推覆构造有密切相关,逆冲块锋端一般为基岩山区,锋端后缘至相邻逆冲块前缘洼地为储水盆地。

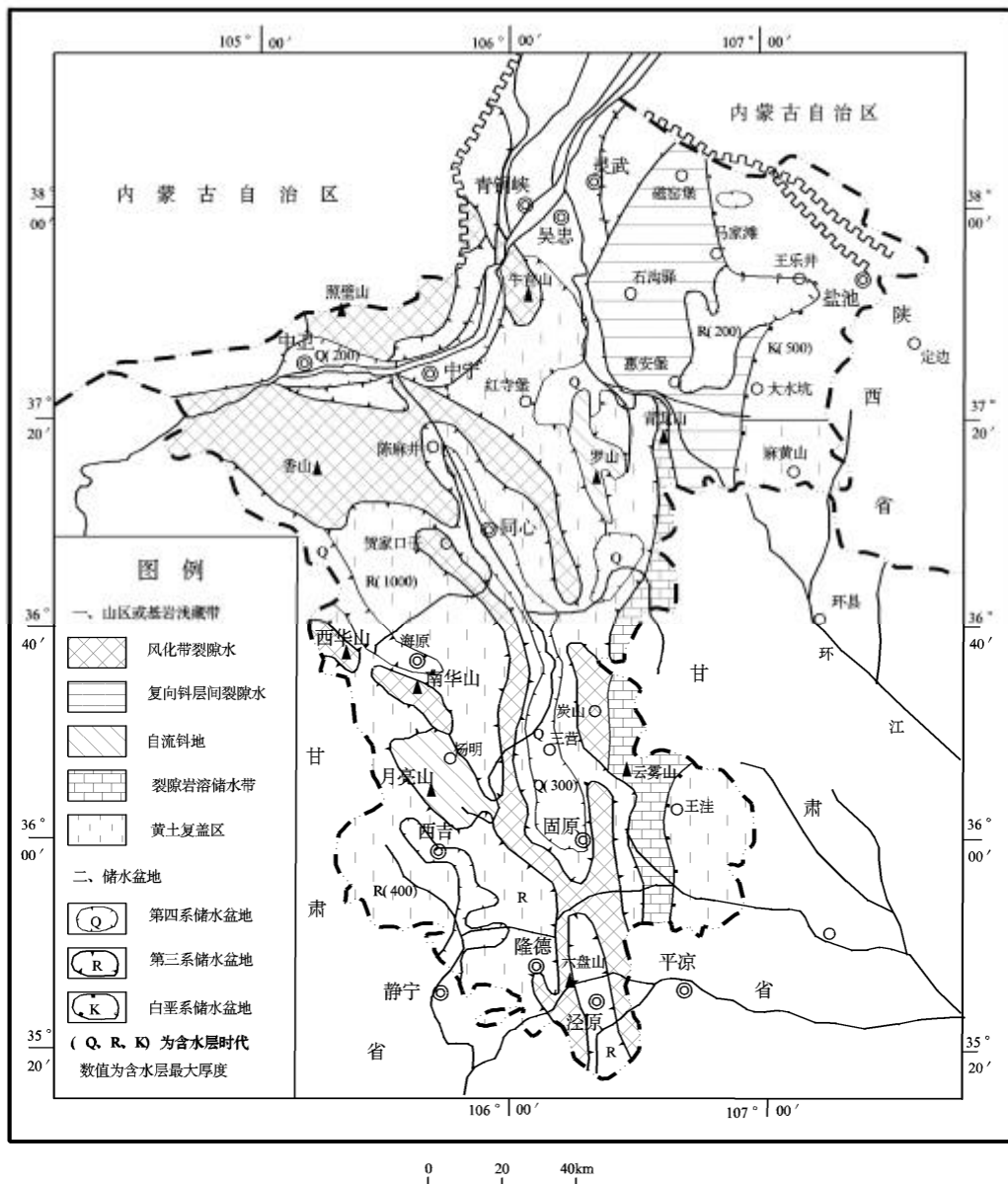


图2 宁夏南部储水构造分布略图

## 2.1 基岩山地储水带

### 2.1.1 南西华山和黄家洼山基岩裂隙带

南西华山和黄家洼山系由前震旦亚界海群构成的断块山地,属于逆冲块峰端。经多次构造变动,裂隙发育,但地下水循环途径短,储水条件差,除个别断裂富水带外,一般水量不大,水质好。

### 2.1.2 大关山白垩系基岩裂隙带

在构造上属于大关山逆冲的峰端,由下白垩系六盘山群组成。在挤压破碎带泉水出露较多,流量一般  $170\text{—}350\text{m}^3/\text{d}$ ,在张性断裂带泉水流量可达  $2000\text{m}^3/\text{d}$  左右,水质好。

### 2.1.3 月亮山白垩系自流斜地

月亮山北麓,为白垩系和尚组砂岩构成的自流斜地,在沟谷含水层顶板埋深  $130\text{—}270\text{m}$ ,自流水头可高出地面  $15\text{—}48\text{m}$ ,单孔涌水量  $100\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ,但富水性不均。

## 2.2 碳酸盐岩岩溶裂隙水储水带

夹持于韦州—安国和青龙山—平凉逆冲断裂之间,为南北延伸达  $180\text{km}$  的狭长地带,即“南北古脊梁”,系由上元古界、下古生界灰岩、硅质灰岩、白云岩组成。其中以奥陶系马家沟组灰岩、白云岩最富水。但富水性极不均匀,单孔出水量  $100\text{—}5000\text{m}^3/\text{d}$ ,在太阳山、萌城、郑家庄集中排泄区泉流量  $2000\text{—}6000\text{m}^3/\text{d}$ 。水质复杂,南部彭阳一带矿化度约  $1\text{g}/\text{l}$ ,北部太阳山一带约  $4\text{g}/\text{l}$ ,水质主要取决于上覆盖层的可溶盐含量,裸露区及上覆地层含可溶盐低的隐伏地段一般水质较好。

## 2.3 中生代储水构造

### 2.3.1 白垩系储水构造

主要分布在彭阳县,受鄂尔多斯西缘南北向构造控制,被三条逆冲断层分割成几个断块,即官厅—河川—新集、王洼—彭阳—红河、冯庄—城阳断块,含水层由石炭、二迭系及志丹群罗汉洞组砂砾岩组成,单孔出水量  $500\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ,在彭阳、红河段最富水,单孔出水量  $2000\text{—}5000\text{m}^3/\text{d}$ ,水质北部矿化度  $2\text{—}3\text{g}/\text{l}$ ,南部  $1\text{g}/\text{l}$  左右,是良好的人畜饮用水,也是近年来找水的重点突破地区。

### 2.3.2 第三系储水构造

第三系地层几乎分布于整个六盘山盆地,由巨厚的河湖相红色碎屑含盐建造构成。第三系地层虽然分布广,但普遍为弱富水或贫水的高矿化含水层,矿化度一般为  $5\text{—}10\text{g}/\text{l}$ ,成为宁南地下水的一个天然污染源。但在以下几个地段赋存有可作为人畜饮用的地下水。一是逆冲块的锋端,这一部位在地貌上一般为基岩山地,如果有裸露的上新统甘河沟组砂砾岩、始新统寺口子组砂砾岩的地段,一般单孔出水量  $200\text{—}500\text{m}^3/\text{d}$ ,水质好,如炭山地段、西吉沙岗子水源地属这一类型。二是逆冲块锋前洼地,这一部位由于逆冲作用,沉降比较大,往

往发育有第三纪晚期的古洪积扇，砂砾岩沉积厚度大，可溶盐含量小，与上覆第四系洪积砂砾石构成统一含水层，这种储水构造一般富水性强，单井出水量约  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质好，可作为小城镇水源地。如香山山前的小洪沟水源地（供同心县城用水），海原南华山前地带均属于这一类型。三是六盘山区的逆冲块区，由于整个六盘山区属于第三纪以来强烈隆起区，剥蚀作用强烈，逆冲块锋端后缘到逆冲块前缘洼地段第三系渐新统清水营组富含盐地层均被剥蚀，使始新统寺口子组砂岩裸露地表或仅被  $1\text{—}10\text{m}$  厚的第四系地层覆盖而形成大面积分布的含水层，单井出水量约  $500\text{m}^3/\text{d}$ ，水质好，可作为人畜饮用水源。

### 2.3.3 第四系储水构造

宁夏现今的地貌格局主要为新生代喜马拉雅构造运动塑造而成，与第三系储水构造有继承性。第四系储水盆地主要分布在六盘山弧形构造带内，均为斜拗式的构造盆地，盆地的范围为逆冲块前缘洼地到相邻逆冲块前缘后缘，前缘洼地沉降最大，然后逐渐过渡到相邻逆冲块前缘后缘。这决定了宁夏南部第四系盆地在靠近基岩山区的西南侧沉积厚度大，富水性强，而离开基岩山区沉积厚度逐渐减小，富水性变弱，水质逐渐变差。海原盆地、清水河盆地、韦州盆地都符合这一规律。因此在逆冲块前缘洼地是第四系储水盆地中最有地下水开发前景的地区。

## 3 宁夏南部地区的找水方向和勘查方法

### 3.1 地下水勘查的有利地段

1、“南北古脊梁”地区：包括同心县、固原市所辖原州区东部山区，彭阳县西部、泾源县东部。该地区人畜饮用水极缺。勘查目的层主要是：彭阳县以南为奥陶系马家沟组灰岩白云岩含水层，一般水量大，水质较好。原州区东部山区至同心县东部地段勘查目的层主要为上元古界、下古生界硅质灰岩、灰岩、白云岩含水层及零星分布的石炭、二叠、第三系寺口子组含水层。但该地段地下水位埋深  $200\text{—}300\text{m}$ ，水质  $2\text{—}3\text{g/l}$ ，只能部分解决人畜饮用水极缺的村镇。

2、海原盆地西南部：分布于南、西华山山前的郑旗、贾塄、海原县城、西安州、兴仁等诸洼地，南部的贾塄、郑旗一带含水层主要是第四系砂砾石及下伏第三系干河沟组粉细砂岩，单井出水量  $200\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度  $0.5\text{—}3\text{g/l}$ ，局部地段可自流。北部海原县城、西安州、兴仁段含水层主要为第四系冲洪积砂砾石含水层，单井出水量  $500\text{—}1500\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度  $0.5\text{—}2.0\text{g/l}$ 。

3、月亮山东麓和西麓地区：分布于西吉东北部和海原西南部。月亮山东麓主要勘查目的层为下白垩系和尚铺组砂岩含水层，单井出水量  $200\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度  $0.9\text{—}3\text{g/l}$ ，大部地段可自流。月亮山西麓主要为第三系干河沟组砂砾岩及粉细砂岩，单井出水量  $300\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度小于  $1\text{g/l}$ 。

4、清水河盆地南部段：分布在清水河谷原州区所辖现代清水谷西部，是大关山逆冲块的前锋洼地。第四系沉积厚度 200—500m，主要勘查目的层为第四系冲洪积砂砾石含水层，单井出水量 500—2000m<sup>3</sup>/d，水质较复杂，垂向上咸淡水相间分布，三营以南矿化度小于 1g/l，以北 1—3g/l。

5、泾源盆地：属于小关山逆冲块，主要分布于泾源县中部，主要勘查目的层为第三系寺口子组砂砾岩含水层，厚度 50—200m，单井出水量 200—600m<sup>3</sup>/d，矿化度一般小于 1g/l。

6、青龙山—平凉断裂以东地区：主要分布在王洼—彭阳以东的彭阳县境，主要勘查目的层为志丹群各组砂砾岩，水位埋深大，一般大于 200m，只有在河谷地段约 100m，单井出水量 300—1000m<sup>3</sup>/d，矿化度约 1g/l。

### 3.2 宁夏南部地区地下水勘查方法

1、宁夏南部地区经历多期构造运动复合叠加作用，地层和构造复杂，含水构造规模小、类型多，且水质复杂多变。因此，要在详细分析地层与构造组合所形成的储水构造的基础上明确大的找水靶区，以有的放矢的去找水，以减少勘查费用的投入。

2、找水靶区确定后应按先用地球物理、地球化学勘探方法确定水质较好的储水构造，确定相对准确的勘探目的层，然后再投入勘探工作进行勘探验证。

3、通过上述几个阶段后分片系统总结出地下水的储存规律和施工供水井的成井工艺，以指导当地政府和群众进行开发利用。

#### 参考文献：

- [1]汤锡元,苏世民.《鄂尔多斯盆地西缘掩冲带构造与油气》之“六盘山盆地的构造特征”.兰州.甘肃科学技术出版社,1990.0
- [2]汤锡元,郭忠铭.《鄂尔多斯盆地西缘掩冲带构造与油气》之“鄂尔多斯地块西缘地质构造演化特征”.兰州.甘肃科学技术出版社,1990.0
- [3]宁夏地质矿产局第一水文地质工程地质队.宁夏回族自治区地下水资源评价报告
- [4]宁夏地质矿产局第二水文地质工程地质队.宁夏回族自治区固原彭阳县人畜饮用农田灌溉供水水文地质报告