

山东沂源下寒武统馒头组含水层 水文地质特征

高明志

(山东省地矿工程勘察院)

提要 山东省沂源县馒头组岩溶含水层具有补给面积大,补给源充足、富水性强、水质好、埋藏浅,泉水多、易开发利用等特点,是当地具有重要供水意义的含水层。

山东省沂源县地处鲁中山区,属中低山丘陵区,境内山峦起伏,沟壑纵横,地势总体为西北高、东南低;南北高、中间低。沂河呈NW-SE向贯穿沂源县的中部。西北部之鲁山,海拔1108.3m,是全县最高点;最低点在本县东南部沂河出境处的河谷内,海拔180m,相对高差近1000m。是一个典型的水资源较贫乏的山区县。

近几年随着工农业的发展,对水资源的需求量逐年增大,目前全县大量取用地下水,下寒武统馒头组灰岩裂隙岩溶含水层,是本县的主要含水层和开采层之一,是具有重要供水意义的含水层。研究探讨其水文地质特征,保护和合理开发利用该层水,对沂源县社会经济的发展具有重要意义。

1 下寒武统馒头组灰岩含有层的水文地质特征

下寒武统馒头组主要分布于沂源县东南及西南部低山丘陵区的张家坡乡、东里镇、金星乡及棱背岭乡一带。主要岩性:上部为红色页岩夹数层泥灰岩和薄层灰岩;中部为深灰色夹燧石结核灰岩、厚层细粒白云质灰岩和深灰色厚层灰岩;下部为巨厚层深灰色白云质,硅质灰岩夹白云质灰岩。馒头组岩层倾向NNW-NNE,倾角 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$,厚151~212m(图1)。区内馒头组灰岩分布面积近170km²,占全县总面积的10%±。馒头组下伏地层五山组厚度和分布范围均较小,总体来说,富水性差,无实际供水意义。馒头组因其上覆有隔水的毛庄组页岩,下伏为不透水的早前寒武纪变质岩系,构成馒头组灰岩含水层的隔水顶、底板,使该含水层岩溶水承压,具有独特的水文地质特征。

馒头组含水层主要岩性为灰岩、白云质灰岩及泥灰岩,在地形高处,灰岩大面积裸露;在地形低洼以及沿河一带则隐伏于第四系以下。富水性受地质构造、地形、地貌的控制,区域变化较大。

本文1997-07收到,1997-09改回。

在每年的7,8,9月份,其升幅决定于当年降水量的多少,水位波动与降水量一致。如位于沂源县东南部的张家坡乡陈家沟村含水层为馒头组灰岩的机井,当1991年7月20日降雨达46.8mm时,7月21日水位即由295.90m上升到296.40m(上升0.5m)。

(2)间接补给 区内早前寒武纪变质岩系分布范围较大,约660km,占全县总面积的40%±,因其风化层较薄(一般为2~6m),储存空间小,接受大气降水补给后即以散流的形式沿向地形低洼处汇集,汇入沟谷形成表流,河水因得到持续不断地补给,一般不断流;当河水流经河床为砂砾石层,下伏为馒头组灰岩或河床中灰岩直接裸露时,河水便渗漏补给岩溶水,致使河水断流,仅在雨季有水流。如红水河1991年10月4日在东王庄大桥断面测得流量为3559.68m³/d,而在其下游3.5km处的院峪南大桥断面,河水断流,河水全部渗漏补给了地下水。

1.2 径流特征

馒头组岩溶水接受补给后,沿裂隙岩溶下渗作垂直运动,到达区域水位后,便沿地层倾斜面及地形斜坡由高处向低洼处汇集。因含水层顶、底板均为隔水层,使馒头组岩溶水只能在灰岩含水层内部运动,具承压性。局部地段受地形及构造影响,裂隙岩溶发育,为地下水储存提供了良好的空间,使地下水富集,形成富水地段。在地形及构造等条件综合影响下,在低洼处地下水溢出地表形成泉水。每个泉都有各自的泉域,具有各自的补给径流及排泄特征。地下水流向受地质构造及地形条件所控制。

1.3 排泄特征

馒头组岩溶水排泄主要有3种形式。

(1)泉水排泄 沂源县出露于馒头组灰岩出露区的泉水较多,其流量较大、动态较稳定,是馒头组岩溶地下水天然排泄点。据1991~1992年间测量9处主要泉水流量为3.36×10⁴m³/d。

(2)人工开采排泄 人工开采包括人畜用水,农田灌溉及乡镇企业用水,一般呈面状季节性开采,开采量相对较小。全县有开采馒头组含水层的机井57眼,占全县机井总数(360眼)的16%,取水能力达5.59×10⁴m³/d。人工开采也是排泄的一种主要方式。

(3)顶托补给第四系孔隙水排泄 在沟谷地带,当馒头组岩溶水层上覆有第四系孔隙含水层时,因承压的馒头组岩溶水水位高于第四系孔隙水水位,馒头组岩溶水即以顶托的形式补给第四系孔隙含水层而排泄。如在东里镇大汪泉及下河泉附近,第四系孔隙水含水层因得到馒头组岩溶水的顶托补给,富水性较强。单井涌水量>3000m³/d,水质较好。

2 馒头组岩溶含水层的供水水文地质意义

下寒武统馒头组是沂源县唯一可供集中开采的供水目的层。该岩溶水供水具有明显的特点。

(1)补给面积大、补给源充足 馒头组与早前寒武纪变质岩系分布区,受地形地貌及岩性的制约,构成了一个大面积的地下水径流系统。馒头组是该系统地下水最终的、也是唯一的汇集排泄带,补给面积大,补给源充足,总补给资源为20.229×10⁴m³/d。

(2)富水性较强、水质较好 目前沂源县开采目的层为馒头组的57眼井中有24眼单

井涌水量 $>1000\text{m}^3/\text{d}$, 19 眼井涌水量 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$, $<500\text{m}^3/\text{d}$ 的仅有 14 眼。反映出馒头组岩溶水富水性较强。此外, 馒头组含水层基本未受到工业“三废”排放的污染, 水质较好。据对沟东泉、河东泉、韩庄泉、下河泉及鲁村、土门、石桥等地 3 眼机井水样分析, 有关指标均符合生活饮用水、工业用水及农业灌溉用水要求。其水质多为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}$ 及 $\text{HCO}_3^- - \text{Mg}$ 型水, 矿化度多 $<0.5\text{g}/\text{L}$, 水质优良。

(3) 水位埋藏浅、泉水多易开发利用 沂源县开采馒头组含水层的 57 眼井, 水位埋深多 $<50\text{m}$, $>50\text{m}$ 的仅有 3 眼, 有 14 眼井为自流井。成井深度多在 200m 以内(仅有 6 眼井深度超过 200m), 易开发利用。

3 结语

(1) 沂源县西南及东南部下寒武统馒头组含水层具有补给面积大, 补给源充足, 富水性强, 埋藏浅, 水质好, 易开采等特点。是该县唯一的可建立集中供水水源地的富水带, 研究开发利用该含水层具有重要的社会和经济价值。

(2) 该层地下水目前尚未得到充分利用, 今后应根据水资源特点合理规划工业布局, 以充分利用地下水资源。

(3) 该含水层分布面积广、补给区域大, 易受污染, 应加强环境保护工作。保护好这一尚未受到污染的“净水”, 对沂源县社会经济的协调发展具有重大意义。

本文的完成得到朱章友高工及高志刚、邢立亭等同仁的帮助, 在此表示感谢。

HYDROGEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF KARST WATER – BEARING LAYERS IN MANTOU FORMATION OF LOWER CAMBRIAN IN YIYUAN COUNTY OF SHANDONG PROVINCE

Gao Mingzhi

(Shandong Geologic—engineering Institute)

Abstract

Karst water—bearing layers in Mantou formation of lower Cambrian in Yiyuan county possesses specials, such as, large recharge areas, sufficient recharge source, high water keeping, good water quality, shallower buried, a lot spring water and easy to develop. It is an important water—bearing layer to supply the locality.