

山东荣成砂坝潟湖下第四纪淡水资源

李从先*

王锡国

(同济大学, 上海 200092)

(山东荣成水资源办公室, 264300)

收稿日期 1991年1月26日

关键词 荣成沿岸, 砂坝潟湖, 淡水资源

提要 荣成沿岸砂坝-潟湖沉积体系之下、更新世沉积扇之中存在淡水资源。这对严重缺水的荣成沿岸有重要意义。冲积扇形成于第四纪冰期低海面时, 冰后期海面上升使之部分地淹没, 之后近岸水域演化为砂坝潟湖。冲积扇的根部和中部是淡水的补给区, 前缘以隔水层与上覆的海水和砂坝潟湖沉积隔开, 保护淡水不受污染。山丘海岸具有类似条件的地区均有富存这种淡水的可行性。这为寻找沿岸地下淡水指出了新的方向。

在山东荣成市沿岸第四纪松散沉积层中进行调查和钻探时, 发现在砂坝-潟湖体系之下的更新世冲积扇或扇——三角洲中存在适于饮用和灌溉用的淡水。桑沟湾沿岸是这种新型淡水的分布区之一。现以该区为主, 并结合其他地区来说明这种地下淡水资源的特征和富存条件。

I. 地层

荣成沿海第四纪地层上覆在太古界-下元古界胶东群变质岩和中生代花岗岩和火山岩之上, 基岩顶部为起伏的不整合面, 第四系地层的

* 李从先教授为本刊编委。

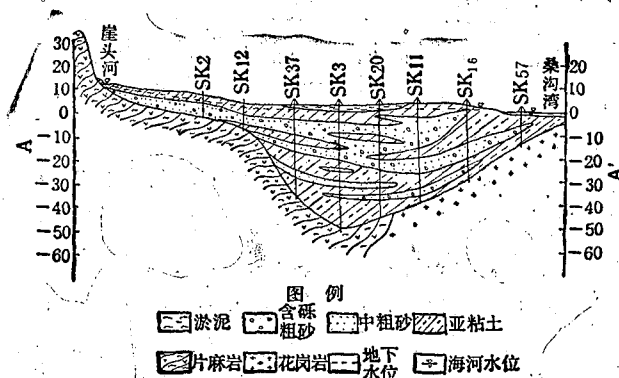


图1 桑沟湾第四系地层剖面

Fig. 1 Quaternary system stratigraphic section in Sanggouwan

分布和厚度受制于基岩的起伏(图1)。荣成沿海第四系地层的厚度一般为10~20m。最大达53.36m,向山麓变薄,沿海岸线较厚,基岩突出的岬角处较薄,海湾内较厚。第四系地层大致可划分为上、下两部分,上部为砂坝潟湖沉积,下部为陆相砂泥层。上部砂坝由中粗砂,粗砂和含砾粗砂构成,发育低角度交错层理,厚度7.2~8.7m。潟湖沉积为灰色粘土质砂和砂质粘土,富含有机质,夹泥炭层,见有孔虫,局部夹贝壳层。潟湖沉积层的厚度2~5m。下部为黄褐色、灰绿色、杂色硬质粘土层和亚粘土层及黄褐色,灰绿色砂层。粘土层中常含半风化的角砾。砂层由磨圆较差的粗砂、粗砂细砾构成,显然为近源沉积。夹有泥炭层和黑色富含有机质的粘土层,厚度数十厘米至两米。沉积物向山麓变粗,向前缘变细,粘土层增厚。该层中未发现海相化石,属陆相。该层在水下3~7m处仍可发现,如蜊江港。从下部沉积层的特征和产状看,当属冲积扇沉积。由于冲积扇与上覆的滨海沉积以不整合接触,推断它应为冰期低海面沉积。

II. 淡水资源

荣成沿海第四系松散沉积物的承压含水层厚度一般为5.8~13.6m,最大达22m。单井涌水量最大超过500m³/d,向冲积扇根部减至100~500m³/d,最小处不足100m³/d。水质较好,矿化度为0.3~0.45mg/L,为氯化物·碳酸

钠·钙型,符合国家规定的饮用水标准。

冲积扇的结构特点决定了荣成沿岸承压水的多层性。靠近山麓更新世冲积扇被全新世冲积物所覆盖,成为地下淡水的主要补给区。在冲积扇的中部和前缘,由于上部粘土和亚粘土层的保护,地下淡水至今处于水下或埋覆于砂

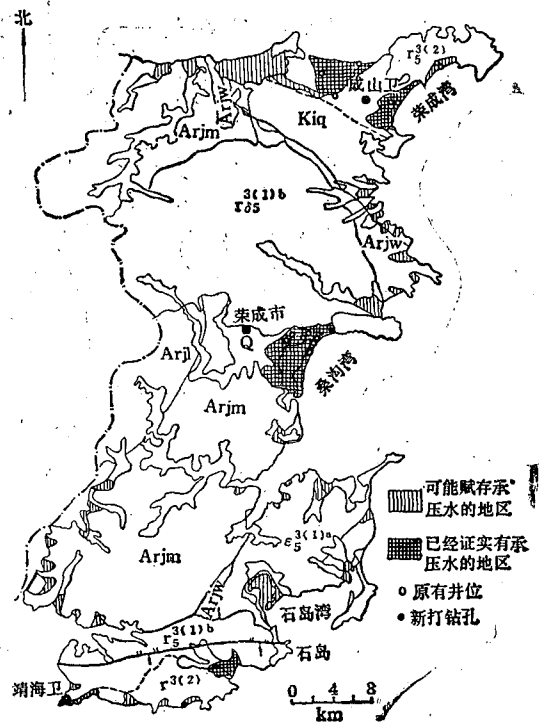


图2 荣成沿海冲积扇承压水的分布和远景区
Fig. 2 The distribution and prospective area of the fluviogenic fan-forced-water in Rongcheng coastal zone

坝潟湖沉积之下,所以基本未受到污染。

由于这种淡水富存于冲积扇,荣成沿海凡具备冲积扇发育条件的地区均可作为寻找淡水的远景区。据此对荣成沿海作了预测(图2),部分已被钻探证实,如老荣成城厢以东的月湖沿岸,以北的林场沿岸,朝阳港地区,荣成南部的朱口等;有的地区地层结构与预测的相似,与桑沟湾大体一致,但其中却是咸水和半咸水,如凤凰港,蚧口以南地区等。其原因将在后面讨论,有的尚待钻探证实,如北部的港西地区。

III. 淡水资源的潜在威胁

荣成沿海砂坝潟湖之下的淡水资源极易被污染,这种威胁和潜在威胁来自自然界和人类活动两个方面。石岛附近的凤凰港潮流通道的下切,使冲积扇顶部的隔水层破坏,海水侵入下部的砂层,使冲积扇中的淡水变咸。凤凰港东侧砂坝因为勘探砂矿,打了大量钻孔,平均每平方公里多达20~30个,且均至基岩,使隔水层开了大量天窗,使得海水侵入冲积扇。蚧口以南挖池养虾,破坏隔水层,是该地淡水破坏的主要原因之一。桑沟湾修坝开挖地基时,同样破坏隔水层,使桑沟湾内部冲积扇中的淡水,其矿化度达到2mg/L,已不适于饮用。

荣成沿海砂坝潟湖下淡水资源破坏的另一种潜在威胁是过量和不适当的开采。事实上,

荣成沿岸是缺水地区,客观上存在过量开采的可能性。以桑沟湾为例,这里冲积扇中淡水的可采储量为 $6\,500\text{m}^3/\text{d}$,即 $131\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。荣成新城区将建在蚧江港附近,若其人口相当于现今老城区,即33000人,每天需求量为 $4\,950\text{m}^3$ 。根据全国城市的统计,城市生活用水与工业用水之比为3:7¹⁾,以此推算,日需水量为 $11\,550\text{m}^3$,远超过该地的可采储量。过量的开采将会产生地下水位下降,成为地下水位漏斗。此外一般城镇人口和工业的分布总是疏密不均的,人口集中、工业密集之处同样会造成局部地区水位漏斗。过量和不适当地开采地下水已使我国具同样地质条件的地区发生海水入侵^{[1,2)},其后果之严重已有不少文章论及。目前荣成沿海地区尚未发现海水入侵造成的危害,但其他地区的危害应引以为戒。

IV. 意义

在山丘海岸砂坝潟湖之下的冲积扇中存在淡水,这对其他具备类似条件的地区有参考价值。相信在其他类似的海岸地带也能找到同样类型的地下水。

参考文献

- [1] 侯国本、丁东,1990。滨海平原海水地下入侵及其治理措施。海洋与海岸带开发 7(3): 67~71。

1) 陈梦熊,1990。城市水资源问题及其对策研究。

2) 渤海黄海沿岸海水地下入侵日益加剧,1989。科学报,科学出版社。

GROUNDWATER RESOURCE IN THE QUATERNARY ALLUVIAL FAN UNDER BARRIERLAGOON SYSTEM IN RONGCHENG COUNTY, SHANDONG PROVINCE

Li Congxian

(Tongji University, Shanghai 200092)

Wang Xiguo

(Water Resource Office of Rongcheng, 264300)

Received: Jan., 26, 1991

Key Words: Coastal zone of Rongcheng, Lagoon of sand bar, Source of fresh water

Abstract

Groundwater resources exist in the pleistocene alluvial fans under barrier-lagoon systems of Rongcheng county, Shandong Province, which were formed during Quaternary low-standing of sea level, and have partly inundated by sea since post glacial transgression. The near-shore zones, then, have evolved into barrier-lagoon system. The upper-middle fans are supply areas of the groundwater and the middle-low fans which underlie sea water or barrier-lagoon deposits, are protected from intrusion of sea water by insulated clayey sediments. There is a possibility of existence of such groundwater in the coastal zones with the same condition as that in Rongcheng county.