

青岛地区北北西向断裂及其地质意义

栾光忠 吕明进* 范德江 杨荣民

(青岛海洋大学, 青岛, 266003)

*(胜利石油管理局海洋钻井公司)

摘 要

通过地下水、温泉地热水开发的实践验证和野外观察发现, 青岛及邻区 NNW 向断裂具有张扭性质, 具有良好的导水性, 是本区重要的含水断裂, 是寻找地下水源的重要标识。此外, 该断裂在水文地质、工程地质、环境地质方面以及对东部海岸线方向均有控制作用, 对该断裂的研究具有重要的意义。

关键词: 青岛地区; 北北西向断裂; 断裂性质; 地质意义; 环境地质。

1. 北北西向断裂的基本特征

1.1 断裂的产状特征

该组断裂走向在 325° — 345° 之间。断裂面沿走向平直延伸, 产状稳定, 在花岗岩地区尤其如此。断裂倾向因地而异。倾角较陡, 一般在 70° 以上, 甚至直立。

1.2 断裂面(带)特征及其性质

该断裂往往以破碎带和节理密集带的形式产出。断裂带宽度不一。多为2—20米。带内构造岩多以张裂角砾岩、碎裂岩为主, 外源物质多以铁、锰的氧化物和氢氧化物为主。从构造岩类型来看, 断裂以脆性变形为主。断裂面擦痕侧伏角多小于 35° 。在三度空间上表现出左旋张扭的特征, (见图1); 从岩组图上也显示出同样的特征, (见图2)

1.3 断裂构造的共扼特征及其归属

在野外, 与北北西向断裂相伴出现的是北东东向断裂。在青岛及邻区该方向断裂多被后期岩浆填充, 形成北东东向岩脉群, 构成部分山体的骨架(如青岛浮山)。反映出该组断裂地质历史时期曾有一个‘张’的演化历史。北北西向断裂与北东东向断裂早期共扼互切, 垂直相交, 构成‘棋盘格式构造’^[1], 并归属于新华夏系的两个扭面, 作为亚州大陆向南, 太平洋相对向北运动的产物。前者被命名为‘大义山式构造’, 后者命名为‘泰山式构造’^[1]。

1.4 北北西向断裂的切割律及时代

从北北西向断裂与其它断裂的切割关系可以看出, 北北西断裂活动时代相对较晚。如上

所述, 北北西向断裂早期与北东东向断裂共扼互切, 是同时期活动的断裂。但是, 从北北西向断裂与北北东向断裂的切割关系以及脉岩的穿插关系看(图 3), 北北西向断裂后期活动明显晚于北北东向断裂, 并反映出两者后期活动的不等时性和独立性。此外, 从北北西断裂切割北东东向断裂看, (图 4) 北北西向断裂的时代晚于北东东向断裂的时代。有人认为, ‘从控制海岸线走向来看, 它的活动必然延续到很近的时代, [2]。据国家地震局分析预报中心(1977) 在莱西曹家——下庄北北西向断裂带小院剖面取样作断裂活动绝对年龄测定, 其时代距今150 万年, 活动时代可延续至第四纪前。

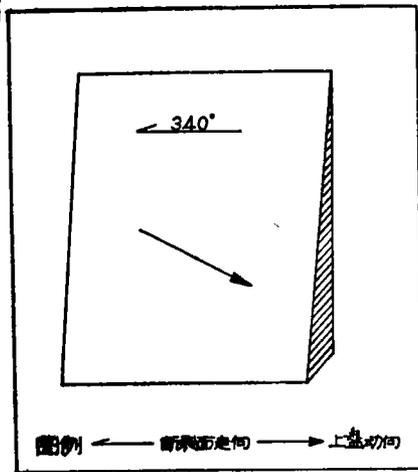


图 1 NNW向断裂构造特征

Fig. 1 Structural feature of NNW direction faults

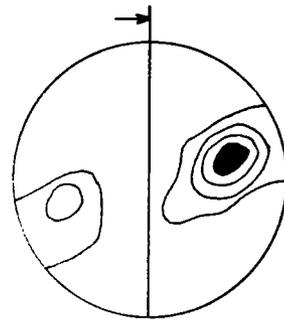


图 2 NNW向断层的岩组图 (上半球投影)(据刘树民)

Fig. 2 Fabric map of NNW direction faults

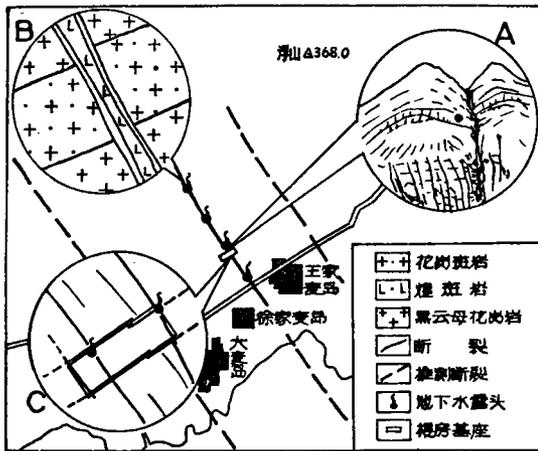


图 3 青岛浮山南坡NNW向断裂分布图

- A. 棋盘格式构造
- B. NNW与NEE向脉岩穿插
- C. 受NNW、NEE两组断裂面控制的楼房基座

Fig. 3 Distribution of NNW direction faults on the southern slope of the Fushan Mountain

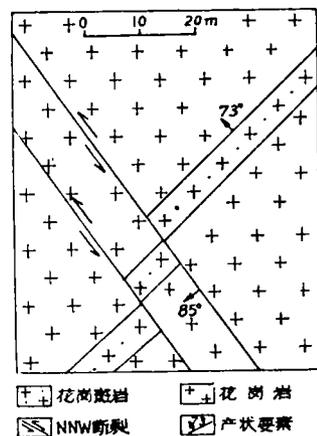


图 4 青岛太平角NNW向断裂平面图

Fig. 4 Distribution of NNW direction faults in the Taiping corner of Qingdao

1.5 北北西向断裂的分布特征

青岛及邻区北北西向断裂分布广泛, 规模不一, 较大规模北北西向断裂有大沽河断裂、太平角—小西湖断裂、山东头断裂及水清沟等断裂。从断裂分布可以看出, 其张扭性质决定了断裂构造总是沿河口、沟谷、路堑等负地形分布。这与北东东向压扭性断裂沿着、或者平行山脊分布(如在浮山、京山一带)形成明显的对照。

此外, 北北西向断裂在分布上具有平直性和分带性, 前者是沿走向延伸较远, 在花岗岩地区尤为突出。分带性表现出疏密韵律性, 断裂带往往以束状、带状集中分布, 并表现出一定的等距性。(图3)间距为40—200m左右。

2. 北北西向断裂的地质意义

2.1 北北西向断裂对地下水的控制作用

北北西向断裂的张扭性质决定了断裂带内部为透水性强的张裂角砾岩、碎裂岩和平直、开启性强的节理密集带。而且, 断裂活动时期相对较晚, 未受到其它断裂的切割以及矿液、岩浆的填充, 具有良好的连通性和开启性。另外, 沿北北西向断裂往往形成沟谷等负地形, 形成良好的汇水条件, 沿着断裂带往往形成地下水径流(图3)。因此, 从构造、岩性、地貌及时空关系来看, 北北西向断裂是一组重要的富水断裂, 是我们在野外, 尤其是在沿海、岛屿等缺水地区寻找地下水的重要标识。十几年来, 我院在青岛地区寻找地下水的实践对此已得到充分的验证。

2.2 北北西向断裂对温泉地热水的控制作用

从断裂构造对地热水控制作用的研究中发现^[3], 北北西向断裂良好的透水性往往成为大气降水、地表水入渗的通道, 成为温泉地热水的控水构造。而与北北西向断裂共扼的北东东向断裂具有压扭特征, 并被后期脉岩填充, 说明该组断裂切割深, 具有良好的封闭性。因此成为温泉地热水的导热构造。两组断裂共扼互切构成棋盘格式构造, 其交切部位往往构成地热水上升的通道。胶东地区部分温泉^[3]、福建福州地区^[4]、连江地区^[5]的温泉构造均属于上述类型。另外, 北北西向断裂与北东东、东—西向断裂的交切也构成温泉的控泉构造。

2.3 北北西向断裂对工程地质的控制作用

北北西向断裂的力学属性和透水性降低了表层岩石的强度, 加大了地表岩石的风化深度造成大型工程地基强度的不均匀性。在地下硐室开挖工程中, 应尽可能地避开北北西向断裂或垂直于该断裂开挖, 并及时对破碎地段的被覆, 以防坍塌和大量涌水。水库坝区范围内严禁有一定规模的北北西向断裂, 防止水库的渗漏和坝区的稳固性的破坏。

由于北北西与北东东两组断裂构成的棋盘格构造广泛发育, 使市区许多建筑的基坑沿上述两组断裂开挖, 使楼房、街道、操场的排列与布局显示出受棋盘格构造控制的踪迹。浮山周边尤为明显(图3)。

2.4 北北西向断裂对环境地质的控制作用

随着城市人口的迅速增长,城市废物处置的环境问题应云而生。而废物处置场的选址和相应的环境问题直接受地质构造的控制。北北西向断裂的富水性决定了其与地下水源的连通性。为保护地下水源,防止水环境的污染,城市废物处置场必须远离北北西向断裂带。在北北西向断裂范围内严禁堆放城市废物和含有有害物质的工业矿渣,防止有害物质的入渗造成地下水源的污染。

2.5 北北西向断裂对于海岸线走向及地表水系的控制作用

北北系向断裂的平直性分布和时空关系决定了对地形、地貌及海岸线走向的控制作用。有人认为“朝鲜大部分西海岸和一部分东海岸以及山东南部到长江口间的海岸”显然发生于北北西向断裂^[6]。另外,北北西向断裂在市区一带控制着河口、沟谷及路嵌等负地形的发育。如胶州湾北部大姑河口、京山与太平山之间的路堑、小青岛与陆地间的水道及垂直浮山山脊的沟谷等负地形均由北北西断裂控制。另外,从区域范围可以看出,与山东南边至长江口海岸平行,由杭州湾、太湖、高邮湖、洪泽湖、微山湖及东平湖水系呈现出北北西向的定向排列显示出上述湖泊水系受北北西向断裂控制的踪迹。

主要参考文献

- [1] 李四光,地质力学概论。科学出版社,北京,1979.2
- [2] 国家地质总局航空物探大队909队,黄海北部海域航空磁测普查报告,北京,1978
- [3] 栾光忠,胶东地区温泉地质,地热背景及控泉构造。青岛海洋大学学报,Vo1.23(1)
- [4] 游永雄,闽东两连江盆地发现大蕴量高压优质新地热资源。中国沿海资源工程环境系统与经济发展战略。地震出版社,1993 253
- [5] 汪集扬等,中低温对流型地热系统。科学出版社,1993,229
- [6] 李四光,新华夏海之起源,1948.刊于《区域地质构造分析》科学出版社。1974

THE NNW DIRECTION FAULTS IN QINGDAO AREA AND THEIR GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

Luan Guangzhong Lu Mingjin Fan Dejiang Yang Rongmin
(Ocean University of Qingdao, Qingdao, 266003)

Abstract

Based on observations, field studies and the test of practice in production, we found that the NNW direct faults appeared in the Qingdao area are a group of tension-shear faults as well as a group of water-rich faults. They are an obvious mark in searching for underground water and geothermal water. The NNW direction faults have apparent influences on the hydrogeology, engineering geology, environmental geology and the figure of the shoreline in this area. Therefore it is very important to study the NNW direction faults.

Key words: Qingdao area, NNW direction faults, fault features, geological significance, environmental geology