

蔡向民, 黄淇, 张磊, 等. 北京温榆河的成因 [J]. 中国地质, 2014, 41(5): 1515–1521.

Cai Xiangmin, Huang Qi, Zhang Lei, et al. The origin of the Wenyu River in Beijing[J]. Geology in China, 2014, 41(5): 1515–1521(in Chinese with English abstract).

北京温榆河的成因

蔡向民 黄淇 张磊 白凌燕

(北京市地质调查研究院, 北京 102206)

摘要: 温榆河是北京平原北部一条重要的河流。温榆河两岸地质背景复杂, 地质灾害严重。地质调查表明, 温榆河的形成与演化与南口—孙河断裂密切相关, 受该断裂的严格控制。经钻探发现, 温榆河南口至百善一带最早的新生代沉积物产生于早更新世。说明温榆河的形成时间应是早更新世早期。温榆河在温榆河河谷内不断迁移, 受断裂控制河床的迁移被限制在南口—孙河断裂的下降盘一侧。在南口至马池口一带因南口—孙河断裂上盘下降, 形成了深达数百米的凹陷, 沉积了巨厚的松散沉积物。在凹陷范围内长期存在一个湖泊, 温榆河是该湖泊的泄水通道。在昌平区冷泉、辛庄、高里掌和辛力屯一带的广大地区, 发现地下几米处见有含螺贝壳的泥炭层, 似层状多层、延伸连续, 厚度稳定可达数米。经测定, 泥炭层底部 ^{14}C 年龄 $(9930 \pm 150) \text{ a}$, 顶部泥炭层 ^{14}C 年龄约 3 ka。说明该湖泊 10 ka 前湖水较浅, 适合水生植物生长, 随后湖水逐渐消退。湖水的完全消失距今不到 3 ka 的时间。说明温榆河的形成时代虽然很久远, 但是河道不断变迁, 今天温榆河的面貌还是很年轻的。

关键词: 温榆河; 河流成因; 活动断裂

中图分类号: P931.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–3657(2014)05–1515–07

1 前言

北京平原西北部的南口到昌平区沙河镇一带, 有一个北、西、南三面环山的河谷, 河谷内由众多溪流汇成的河流就是温榆河。温榆河是北京平原北部一条重要的河流, 其上游汇集了西山、军都山山谷中的众多水流, 在昌平沙河镇附近又有南沙河、北沙河、东沙河和清河几条支流汇集流向东南, 在通州与通惠河相汇易名北运河最终汇入海河注入渤海。温榆河的长度只有几十千米, 河水的流量也不大, 但是它的特点却非常突出: 其沿岸泉水众多, 地热资源丰富; 同时地质构造复杂, 地壳活动明显, 地裂缝、地面沉降等地质灾害比较严重, 对城市规

划和经济建设影响较大。因此对温榆河成因的研究具有十分重要的意义。

2 温榆河的地质背景

温榆河地处北京平原的北部, 附近地质背景比较复杂。温榆河的形成受地质条件控制。温榆河的成因、形成时代以及变迁均与地质构造的演变密切相关。

地质历史上燕山运动对北京地区的地质构造格架产生了重要影响。北京地区的构造地质背景主要是继承了燕山运动形成的构造格架, 主体构造线方向是 NE 方向。

从区域上看, 北京的平原与山区以黄庄—高丽

收稿日期: 2014–02–26; 改回日期: 2014–04–30

基金项目: 北京市国土资源局“北京平原区活动断裂监测专项地质调查项目”(京国土环[2009]308号文)资助。

作者简介: 蔡向民, 男, 1957年生, 教授级高级工程师, 主要从事城市地质研究工作; E-mail: cxm5706@sohu.com。

营断裂为界。由于黄庄—高丽营断裂的活动,致使断裂西部地区抬升形成山地,基岩裸露遭受剥蚀,NE向的百花山向斜、九龙山向斜现已隆起形成山峰,西部山区没有发现古近纪和新近纪的沉积物。黄庄—高丽营断裂以东地区地壳下降形成断陷盆地,接受新生代沉积形成北京平原。断陷盆地内沉积了巨厚的古近纪和新近纪沉积物,最厚处可达1600 m^[1]。NE向的黄庄—高丽营断裂、南苑—通县断裂等一组NE向断裂控制着北京平原下覆断陷盆地的形成和演化。剧烈的地质构造运动,造就了当今北京的地貌形态。北京地区的众多河流就是在这沧海桑田的过程中形成的^[2]。控制温榆河形成和演化的断裂主要是NW走向的南口—孙河断裂和NE走向的黄庄—高丽营断裂。

黄庄—高丽营断裂是北京地区最著名的一条断裂,属太行山山前断裂的一部分,在北京境内长约120 km。断裂走向NE,SW端自河北涿县经房山、石景山区黄庄、高丽营至怀柔。断裂倾向南东,倾角60°左右,新生代以来上盘下降。

南口—孙河断裂是北京平原地区重要的NW向活动断裂。NW端自南口经百泉庄、百善、东三旗、孙河至通州附近,断裂向SE的延伸情况尚不明确。该断裂空间形态复杂,总体上分为两段。南口至北七家段断裂面倾向SW,断裂北侧的下盘上升,基岩呈孤岛状裸露。断裂南侧的上盘下降,形成一个NW走向的第四纪断陷盆地,即马池口凹陷,凹陷中心第四系厚度约900 m(图1)。由于地处山麓,沉积物颗粒较粗。经震平2孔揭露主要沉积物为砂质粘土、中细砂、砂砾石互层。见10余层泥砾石层,每层厚6~38 m,颜色以黄色、杂色为主,砾石大小不一,见磨圆较好的砾石,砾石多被泥砂包裹。砾石成分简单,下部以花岗岩为主,上部主要为花岗岩和火山岩。附近山区为大面积花岗岩和火山岩出露区,因此砾石主要来自附近山区。越靠近山区,沉积物粒度越大。凹陷基底为紫色中生代火山角砾岩,有风化现象^[3]。

北七家至通州段,断裂面倾向NE,上盘下降,形成后沙峪凹陷。凹陷中心新生代沉积物厚约1000 m。总体上沉积物粒度上细下粗。上部为灰色、杂色砂砾石、砂、砂质粘土,下部为灰黄色、杂色砂砾石。底部浅棕红色泥岩,色匀质纯性软,成岩

性差,易造浆。底部见巨厚的泥砾石层。砾石色杂,以灰色、红色、黑色为主,成分以石英质为主,其次为中基性火成岩。泥砾石层应为上新世产物^[2]。后沙峪凹陷基底为中生代凝灰岩、凝灰质角砾岩。

南口—孙河断裂两侧分布有马池口和后沙峪2个第四纪沉积中心,南口—孙河断裂控制着2个沉积中心的发展和演化。2个沉积中心巨厚的第四纪沉积,说明第四纪以来南口—孙河断裂一直处于强烈活动阶段。

前人对于上述2条断裂开展了大量的研究工作^[4-13]。江娃利等^[4]在昌平区旧县村开挖探槽对南口—孙河断裂的古地震事件进行了研究得出了全新世时期该断裂曾发生3次古地震事件,同震垂直位移分别为1 m、2 m、2 m,推测相应震级为7.7级及7.9级的结论;车兆宏等^[5]发现黄庄—高丽营断层及八宝山断层所在地段是地震活动引起应力场变化的敏感地区;马文涛等^[6]采用浅层地震技术对北京市立水桥附近的黄庄—高丽营隐伏断裂浅部活动特征进行探测,研究其活动形变特征;张世民等通过小孔距的排钻岩心对南口—孙河断裂进行分析研究,初步建立了断裂带距今60 ka以来由13次地表位错事件组成的古地震序列^[7,8];常旭等^[9]利用伪随机可控震源及其高精度反射地震方法,调查了黄庄—高丽营断裂在北京奥林匹克公园段的特征;柯柏林^[10]依据北京孙河断裂区的重力、电阻率测深及可控源音频大地电磁测深等勘查资料结合地热井钻探揭露的地热地质成果,得出孙河断裂具有多期活动性,晚侏罗世以来至少发生过2期先逆后正性质的构造活动的结论;胡平等^[11]对北京奥林匹克公园黄庄—高丽营断裂开展综合探测,明确给出了断裂该段位置、结构和活动性;张磊等^[12]通过综合物探对南口—孙河断裂北段进行精确定位,并利用钻孔资料对其活动性进行评价;张磊等^[13]利用磁性地层学对南口—孙河断裂南段开展了活动性研究。

黄庄—高丽营断裂和南口—孙河断裂这2条重要的活动断裂在昌平区北七家附近交汇,造成这一带地质背景和地质环境十分复杂,地面沉降、地裂缝、地面塌陷等地质灾害都有发生。北七家一带的地面沉降中心位于2条断裂交汇部位。沉降区面积和沉降速率近年有增加的趋势。

NE向的黄庄—高丽营断裂与NW向的南口—孙河断裂可以说是北京地区NE向断裂和NW向断

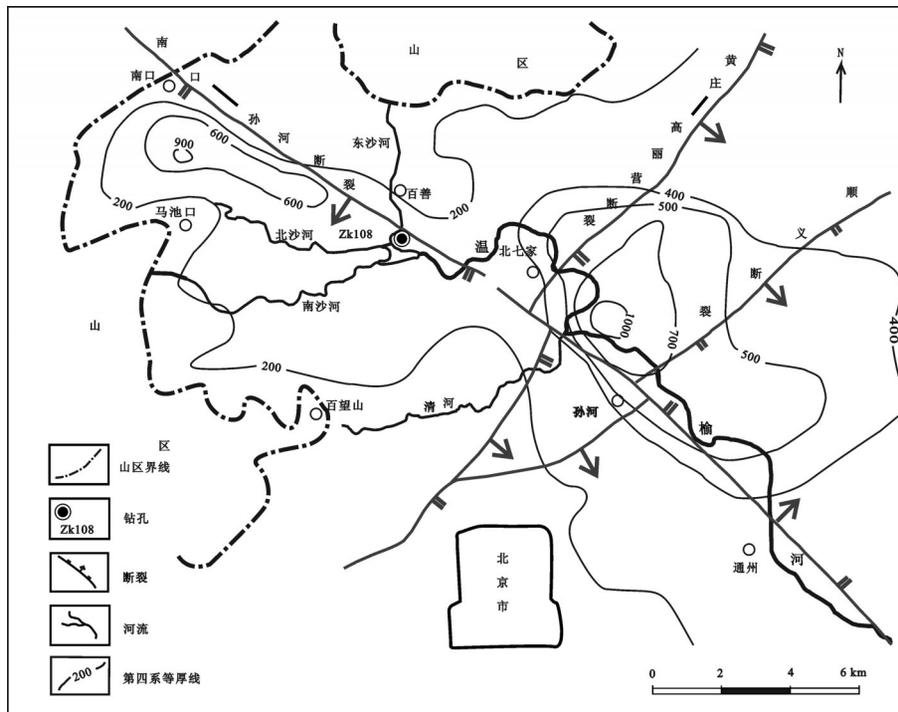


图1 温榆河流域地质简图

Fig.1 Simplified geological map of the Wenyu River basin

裂的代表。它们的形成时代有不同意见,多数学者倾向于中生代^[1,14]。其中NE向的构造对燕山地区乃至中国东部地区影响深远。NE向的断裂构造控制了中生代火山-沉积盆地的形成和演化,控制了中生代侵入岩浆带的分布范围。新生代以来的地壳隆起与凹陷的形成和发展都受NE向构造断裂带严格控制。

与NE向构造相比,NW向的断裂在北京地区分布较前者少,开始强烈活动的时间较晚。虽然NW向断裂的分布范围、活动持续时间以及活动强度远不如前者。但是在北京地区它对当今地貌及河流的形成和演化影响深刻。特别是对当今河流水系走向的控制非常明显。如永定河、温榆河、潮白河、海河等河流都受NW向断裂带严格控制。

由于黄庄—高丽营断裂与南口—孙河断裂的交汇,使得松散沉积物之下的基岩被切割成几个块体,相互之间的关系十分复杂,通过多年的钻探和物探工作对基岩的形态有了初步的了解。从图2可以看出,在北七家附近黄庄—高丽营断裂、南口—孙河断裂在此处交汇,断裂将基岩切割成多个块

体,块体与块体相互关系复杂,其中a、b、c、d 4个块体对温榆河的流向起控制作用。除此之外,2条断裂的相对活动与附近第四纪沉降中心、地裂缝的分布也有密切的因果关系。

3 温榆河的成因

温榆河的形成和演化是地质构造变动的结果,严格受地质构造控制。通过对温榆河流域地质背景的分析,温榆河的形成与演化主要与南口—孙河断裂的形成与演化密切相关。

据相关资料^[15-17],北京地区山区与平原的分化开始于始新世,随着北京西部山区的隆升,黄庄—高丽营断裂以东地区出现沉降并接受沉积,北京平原逐渐形成。根据近几年的调查资料,在温榆河的上游(百善以西)没有发现早于第四纪的新生代沉积物,说明温榆河的形成时代应在第四纪以来。

上新世末,以黄庄—高丽营断裂为界,北京地区山区与平原的地貌分化已十分明显。西部上升隆起成山地,东部存在一个古湖(图3)。此时南口—孙河断裂两盘升降差异并不明显,没有温榆河形

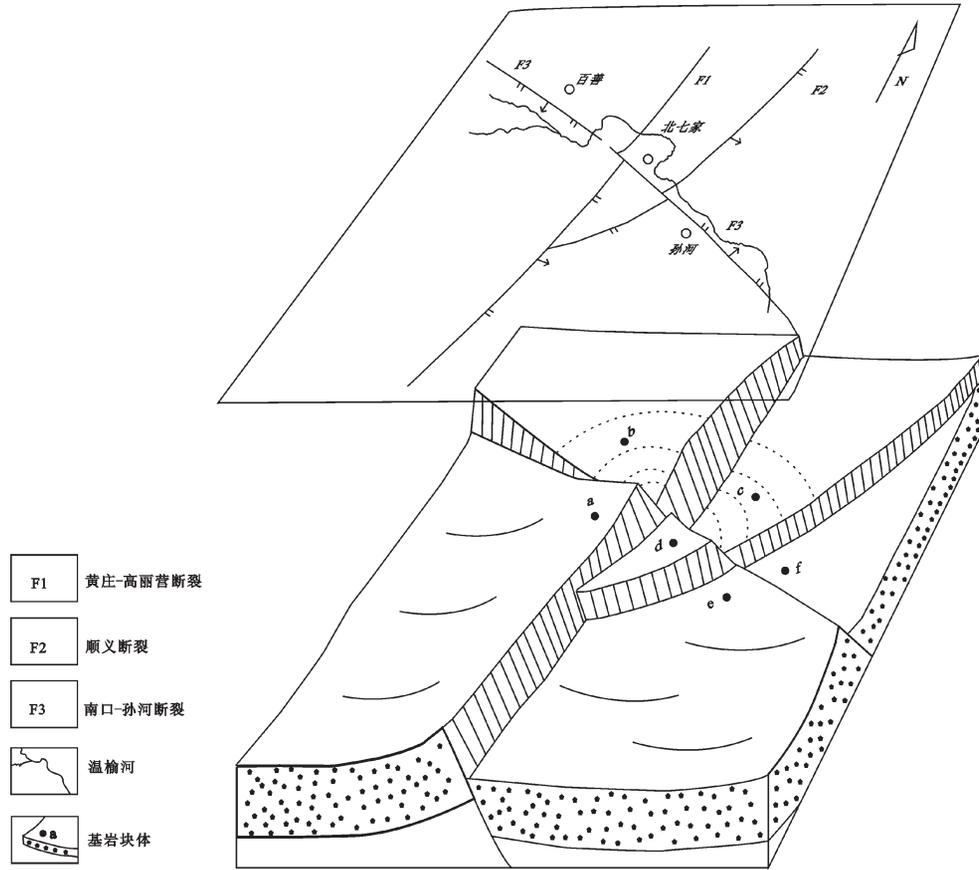


图2 温榆河与下伏基岩和断裂关系示意图

Fig.2 The relationship between the Wenyu River and the underlying bedrock

成的条件。2010年北京市地质调查研究院在百善一带进行地质调查时,经钻探发现温榆河南口至百善一带最早的新生代沉积物为早更新世形成。说明早更新世南口—孙河断裂活动加剧,断裂两盘升降出现差异,断裂下降盘开始接受沉积。由于早更新世南口至北七家段的断裂上盘下降,古温榆河河谷开始形成(图4)。古温榆河河谷由南口至北七家长约30 km,由百望山至百善宽约18 km。在南口至马池口一带由于南口—孙河断裂上盘下降幅度大,形成一个面积广大的凹陷。经震平2孔揭露第四系厚597.6 m。由于地处山麓,沉积物颗粒较粗,主要沉积物为砂质粘土、中细砂、砂砾石互层。

开展钻探工程是探测隐伏活动断层的常用方法,该方法已经在中国当前的城市活动断层探测工作中取得了广泛应用^[18-19]。2012年北京市地质调

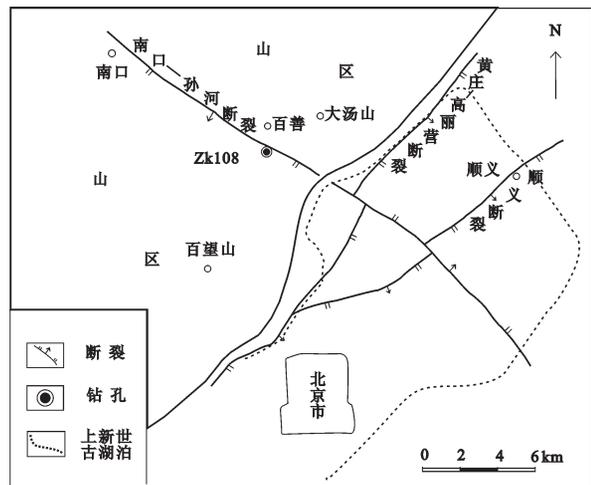


图3 上新世晚期古地理示意图

Fig.3 Paleogeographic map of late Pliocene period

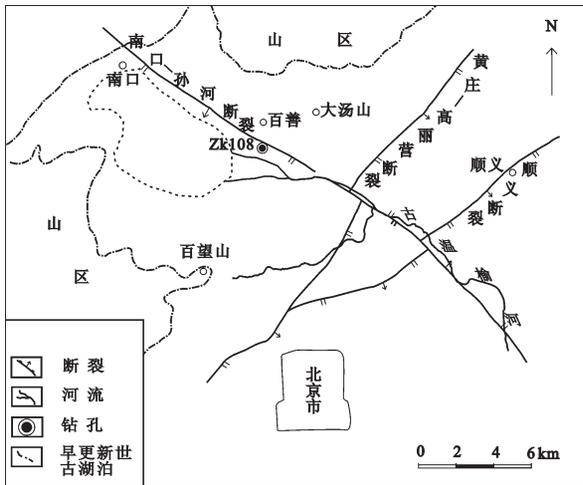


图4 早更新世古地理示意图
Fig.4 Paleogeographic map of Early pleistocene period

查研究院在昌平区百善附近实施了ZK108钻孔,该钻孔位于南口—孙河断裂南侧下降盘,钻孔深360 m。钻孔底部钻遇基岩,为黑灰色泥灰岩和页岩。经古地磁样品测试,最早的新生代沉积物为早更新世,布容极性世和松山极性世的界限位于117.2 m。ZK108钻孔岩性主要以细粒沉积物为特征(图5),以灰褐色、黄褐色、褐色、棕色、黑灰色粘土,粉砂质粘土,粉砂为主。细砂、中粗砂、砾石层在180~280 m与粘土互层,厚度一般1~2 m,最厚处6 m。在温榆河两岸的许多钻孔中粘土层的累计厚度较大。ZK108孔第四系厚度329.8 m,其中粉砂质粘土层厚157.3 m,约占总厚度的48%。粘土是静水沉积的产物,说明在很长时期内温榆河上游存在一个很大的湖泊,湖泊的中心可能在南口至马池口一带,温榆河是湖水外泄的通道。据丁嘉贤等(1979)^[20],在昌平区冷泉、辛庄、高里掌和辛力屯一带的广大地区,发现地下1~2 m处见有棕褐色、黑褐色含螺贝壳的泥炭层,厚可达数米。其中高里掌村附近泥炭层埋深2~3 m,似层状,多层,延伸连续,泥炭层厚0.3~4.5 m,厚度稳定。经测定,泥炭层底部¹⁴C年龄为(9930±150)a,顶部泥炭层¹⁴C年龄约3 ka。说明该湖泊10 ka前湖水较浅,适合水生植物生长,随后湖水逐渐消退。湖水的完全消失距今不到3 ka的时间。说明温榆河的形成时代虽很久远,但是河道不断变迁,今天温榆河的面貌还是很年轻的。

从图1可以看出,温榆河在河谷内不断迁移,河

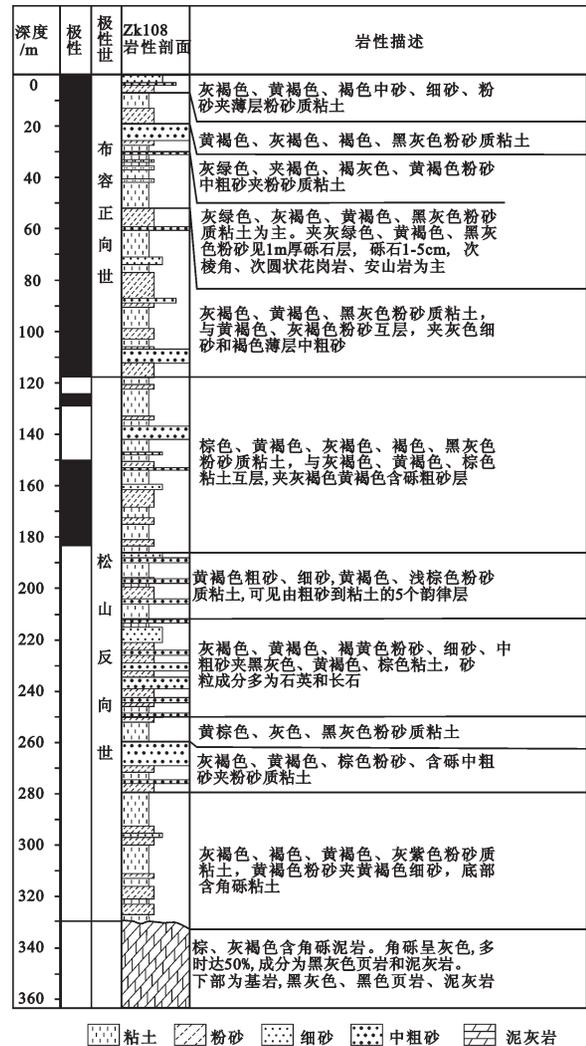


图5 ZK108钻孔柱状简图

Fig.5 Columnar section of drill hole ZK108

床主要分布在南口—孙河断裂的下降盘。在北七家附近,温榆河河道呈几字形的大拐弯,形成原因主要是受基岩和来广营凸起(图2的d点)的阻挡,迫使河道向基岩凹陷一侧转向(图2)。在温榆河南口—北七家段,河流稳定在南口—孙河断裂南侧的下降盘一侧,在图2的a点附近由于此处基岩翘起地势变高,河流受阻被迫转向地势较低的b点,由于北部基岩逐渐抬升河流流至c点后被迫掉向南折返。由于南口—孙河断裂北七家至通州段断裂面倾向NE,断裂北东盘下降,此后河流沿断裂北部下降盘一侧流动。可以看出,河流流向与基岩的起伏或河流与基岩块体之间有着密切关系。可见地质构造对温榆河河道的形

成和演化有严格的控制作用。

4 结 语

温榆河是北京平原北部一条重要的河流。随着城市的发展,北京平原北部已逐渐成为城市建设的重要区域。温榆河两岸越来越引起人们广泛的关注。由于温榆河两岸地质背景复杂,地质灾害严重,因此温榆河沿岸的开发,除了要关注两岸的风光和资源外,更重要的是要了解周围的地质背景和对开发活动不利的地质问题,防患于未然,减少不必要的损失。目前有关温榆河的研究成果还不多,相关的地质资料较少,因此有必要加强对这条河流的研究工作。本文对温榆河成因的研究还只是初步的,关于这条河流的历史我们还知道的很少,希望对此有兴趣的同行共同交流研讨。

参考文献(References):

- [1] 北京市地质矿产局. 北京市区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1991.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Beijing Municipality. Regional Geology of Beijing Municipality [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1991 (in Chinese).
- [2] 蔡向民, 郭高轩, 栾英波, 等. 永定河形成时代研究[J]. 第四纪研究, 2010, 30(1): 167-173.
Cai Xiangmin, Guo Gaoxuan, Luan Yingbo, et al. Forming time for the Yongding River[J]. Quaternary Sciences, 2010, 30(1): 167-173 (in Chinese).
- [3] 蔡向民, 栾英波, 郭高轩, 等. 北京平原第四系的三维结构[J]. 中国地质, 2009, 36(5): 1021-1029.
Cai Xiangmin, Luan Yingbo, Guo Gaoxuan, et al. 3D Quaternary geological structure of Beijing plain[J]. Geology in China, 2009, 36(5): 1021-1029 (in Chinese with English abstract).
- [4] 江娃利, 侯治华, 谢新生. 北京平原南口—孙河断裂带昌平旧县探槽古地震事件研究[J]. 中国科学(D辑), 2001, 31(6): 501-509.
Jiang Wali, Hou Zhihua, Xie Xinsheng. Research on paleoearthquakes in Juxian trenches across Nankou-Sunhe fault zone in Changping county of Beijing plain[J]. Science in China (Series D), 31(6): 501-509(in Chinese).
- [5] 车兆宏, 范燕. 北京黄庄—高丽营断层、八宝山断层现今活动追踪[J]. 地震, 2003, 23(3): 97-104.
Che Zhaohong, Fan Yan. Beijing Huang Zhuang-Korea camp fault and Babaoshan fault activity tracking research today[J]. Earthquake, 2003, 23 (3) : 97-104(in Chinese).
- [6] 马文涛, 唐文榜, 徐锡伟, 等. 北京黄庄—高丽营隐伏断裂立水桥段浅部活动特征的地震探测[J]. 物探与化探, 2005, 29(6): 503-509.
Ma Wentao, Tang Wenbang, Xu Xiwei, et al. Beijing Huangzhuang-Korea camp concealed fault Lishuiqiao characteristics of shallow seismic exploration[J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2005, 29(6): 503 - 509 (in Chinese).
- [7] 张世民, 王丹丹, 刘旭东, 等. 北京南口—孙河断裂带北段晚第四纪活动的层序地层学研究[J]. 地震地质, 2007, 29(4): 729-743.
Zhang Shimin, Wang Dandan, Liu Xudong, et al. Sequence stratigraphy study of late quaternary activities of Nankou-Sunhe fault in its northern segment, Beijing[J]. Seismology and Geology, 2007, 29(4): 729-743(in Chinese with English abstract).
- [8] 张世民, 王丹丹, 刘旭东, 等. 北京南口—孙河断裂晚第四纪古地震事件的钻孔剖面对比与分析[J]. 中国科学(D辑), 2008, 38(7): 881-895.
Zhang Shimin, Wang Dandan, Liu Xudong, et al. Using borehole core analysis to reveal Late Quaternary paleoearthquakes along the Nankou-Sunhe Fault, Beijing[J]. Science in China(Series D), 2008, 38(7): 881-895(in Chinese).
- [9] 常旭, 李林新, 刘伊克, 等. 北京断陷黄庄—高丽营断层伪随机可控源地震剖面[J]. 地球物理学报, 2003, 23(3): 97-103.
Chang Xu, Li Linxin, Liu Yike, et al. Seismic profile of Huangzhuang-Gaoliying fault in Beijing by Mini-sosie method[J]. Chinese Journal of Geophysics, 2003, 23(3): 97-103(in Chinese).
- [10] 柯柏林. 北京平原区北部孙河断裂的地热地质特征[J]. 现代地质, 2009, 23(1): 43-48.
Ke Bolin. Geothermal and geological features of Sunhe fault in the northern part of Beijing plain[J]. Geoscience, 2009, 23(1): 43-48(in Chinese).
- [11] 胡平, 刘保金, 白立新, 等. 奥林匹克公园地区隐伏断裂综合探测[J]. 地球物理学报, 2010, 53(6): 1486-1494.
Hu Ping, Liu Baojin, Bai Lixin, et al. Synthetic exploration of the buried faults in Olympic park area[J]. Chinese Journal of Geophysics, 2010, 53(6): 1486-1494(in Chinese).
- [12] 张磊, 白凌燕, 蔡向民, 等. 北京南口—孙河断裂北西段综合物探剖面定位及其活动性研究[J]. 现代地质, 2014, 28(1): 1-9.
Zhang lei, Bai Lingyan, Cai Xiangmin, et al. Beijing Nankou north western comprehensive geophysical profile river fault location and its active research[J]. Geo. Science, 2014, 28 (1): 1-9 (in Chinese with English abstract).
- [13] 张磊, 白凌燕, 蔡向民, 等. 北京平原南口—孙河断裂南段第四纪活动性的磁性地层学研究[J]. 第四纪研究, 2014, 34(2): 381-390.
Zhang Lei, Bai Lingyan, Cai Xiangmin, et al. Magnetostratigraphy study on the south segment of Nankou-Sunhe fault at Beijing plain and its implications for the fault activity during Quaternary[J]. Southern Quaternary Research, 2014 (2): 381-390 (in Chinese with English abstract).
- [14] 徐正聪, 王振民. 河北燕山地区地质构造基本特征[J]. 中国区域地质, 1983, 3: 39-55.

- Xu Zhengcong, Wang Zhenming. Basic characteristics of the geological structures of the Yanshan area, Hebei Province [J]. *Regional Geology of China*, 1983, 3: 39–55 (in Chinese with English abstract).
- [15] 易明初. 新构造运动及渭延裂谷构造[M]. 北京: 地震出版社, 1993.
- Yi Mingchu. Neotectonic Movement and Wei–Yan rift structure [M]. Beijing: Seismological Press, 1993(in Chinese).
- [16] 汪良谋, 徐杰, 黄秀铭, 等. 北京拗陷构造活动性分析[J]. *中国地震*, 1990, 6(2): 25–36.
- Wang Liangmou, Xu Jie, Huang Xiuming, et al. An analysis of the tectonic activities in Beijing down–wapped basin[J]. *Earthquake Research in China*, 1990, 6(2): 25–36(in Chinese).
- [17] 黄秀铭, 汪良谋, 徐杰, 等. 北京地区新构造运动特征[J]. *地震地质*, 1991, 13(1): 43–51.
- Huang Xiuming, Wang Liangmou, Xu Jie, et al. Characteristics of neotectonic movement in Beijing area[J]. *Seismology and Geology*, 1991, 13(1): 43–51(in Chinese with English abstract).
- [18] 邱泽华, 唐磊, 阚宝祥, 等. 用钻孔应变观测研究北京地区活断层的现今活动[J]. *地震地质*, 2007, 29(4): 716–728.
- Qiu Zehua, Tang Lei, Kan Baoxiang, et al. Study of modern fault activities in Beijing area using borehole strain observations[J]. *Seismology and Geology*, 2007, 29(4): 716–728(in Chinese with English abstract).
- [19] 朱金芳, 徐锡伟, 黄宗林, 等. 福州市活断层探测与地震危险性评价[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 246–278.
- Zhu Jinfang, Xu Xiwei, Huang Zonglin, et al. Active Faults Exploration and Seismic Hazard Assessment in Fuzhou City[M]. Beijing: Science Press, 2005: 246–278(in Chinese).
- [20] 丁嘉贤, 等. 北京地区泥炭普查、勘探总结报告[R]. 1979.
- Ding Jiaxian, et al. Summary report of Beijing Peat General Investigation and Exploration[R]. 1979(in Chinese).

The origin of the Wenyu River in Beijing

CAI Xiang–min, HUANG Qi, ZHANG Lei, BAI Ling–yan

(Beijing Institute of Geological Survey, Beijing 102206, China)

Abstract: The Wenyu River is an important river in northern Beijing plain. The geological background on both sides of the Wenyu River is complex and characterized by serious geological disasters. Geological survey shows that the formation and evolution of Wenyu River were closely related to the Nankou – Sun River fault and strictly controlled by the fault. Drilling shows that the earliest Cenozoic sediments along the Nankou–Baishan section of the Wenyu River were formed in the early Pleistocene, suggesting that the Wenyu River was formed at the early stage of early Pleistocene. The Wenyu River continuously migrated in the Wenyu River Valley, but was confined on the downthrow side of the Nankou–Sun River fault due to the migration of the fracture–controlled bed. The hanging side from Nankou to Machikou formed a depression several hundred meters deep due to subsidence of the hanging wall of the Nankou – Sun River fault, and thick loose sediments were deposited. The Wenyu River is the drainage channel of the long–existent lake in the depression. In the vast area of Cold Spring, Xinzhuang, Gaolizhang and Xinlitun in Changping District, there exists a peat layer containing snail shells a few meters below the surface, which exhibits stratoid and multilayer forms and stably extends for several meters. Analytical results show that the peat layer at the bottom of the ^{14}C is 9930 ± 150 years old whereas the top peat layer ^{14}C is about 3 ka. These data suggest that the lake was shallow and suitable for the growth of aquatic plants ten thousand years ago, and then the lake water gradually diminished. The lake disappeared only a few thousand years ago, which suggests that, although the Wenyu River was formed very long ago, its appearance remains young due to the continuous changes of the river course.

Key words: Wenyu River; origin of the river; active fault

About the first author: CAI Xiang–min, male, born in 1957, senior engineer, specializes in geological survey in urban areas; E–mail: cxm5706@sohu.com.