

冀西北康保、沽源一带新构造运动特征

王行军,王德强,班长勇,专少鹏,吴连亨

(河北省地质调查院,廊坊 065000)

摘 要:冀西北坝上高原是河北省的三大地貌单元之一,新构造活动强烈,间歇性断块升降十分明显,主要表现为多级层状地貌、强烈的火山活动、盆地迁移、断裂活动及地震等。区内发育北台期及唐县期两期夷平面,其海拔高度分别为 1 700 m、1 500 m 左右,其形成时代分别为晚白垩纪—始新世初和中新世末—上新世初。区内发育 I ~ III 级阶地, I 级阶地河拔高度为 1 ~ 2 m,形成于晚全新世早期; II 级阶地河拔高度为 6 ~ 12 m,形成于早全新世初期; III 级阶地河拔高度为 25 ~ 30 m,形成于晚更新世晚期。

关键词:冀西北;新构造运动;夷平面;阶地

中图分类号: P546

文献标识码: A

文章编号: 1672 - 4135(2006)01 - 0038 - 09

冀西北的坝上高原(内蒙古高原南部)是河北省的三大地貌单元之一,它的隆升就是新构造运动的结果。坝上地区新生代地层发育、厚度大,是研究新构造运动的理想地区之一。研究区位于坝上高原的北部,新构造运动强烈,主要表现为多级层状地貌、强烈的火山活动、盆地迁移、断裂活动以及地震等方面。先后有多位研究者对冀西北地区新构造运动的各种表现方式进行了研究。如闫永福^[1]重点研究了坝上地区夷平面、阶地,康晓林^[2]重点研究了坝缘地区的断裂及坝下盆地的变迁。作者在综合最新 1 : 5 万区域地质调查资料和钻孔资料,以及在对 1 : 20 万康保幅、沽源幅资料综合研究的基础上,对研究区内的新构造运动有了进一步的认识。

1 多级层状地貌

1.1 夷平面

本区山地由白垩纪末至始新世初和中新世末到上新世初两次较大的间歇性抬升形成了区内存在着两期夷平面,后期自上新世末至全新世断块活动节奏性加强,则形成明显的层状地貌。

1.1.1 北台期夷平面

白垩纪末至始新世初,华北广大地区普遍上隆,形成了一个广阔的夷平面—北台期夷平面^[3~6],由一系列海拔 1 700 m 左右的山地平

顶面组成,东南部表现为由海拔 1 750 ~ 1 620 m 组成的、向北缓倾的一个山地平顶面,北部表现为海拔 1 700 ~ 1 600 m 组成的、向南缓倾的一个山地平顶面,南北相向,构成一个向形状(图 1)。由于长期的侵蚀改造,组成该期夷平面的原始地形保存较好,山顶面小而平坦,残留面分布密集。在该期夷平面之上没有发现新生代沉积物,但从区域地层分布情况分析,在坝沿地带发育有白垩纪南天门组(K_1-2n),开地坊组直接覆于其上,缺失古新世沉积^[7,8],这反映了该期夷平面形成于白垩纪末至始新世初。

1.1.2 唐县期夷平面

该期夷平面由一系列海拔 1 550 ~ 1 440 m 的山地顶面构成(图 1)。该期夷平面与北台期夷平面一样,在研究区北部山地区表现为一系列向南缓倾的山顶平面,斜率为 5‰ 左右;在东南部山地区表现为一系列向北缓倾的山顶平面,斜率可达 7‰。组成该夷平面的原始地形保存较好山顶比较宽阔平坦,多呈浑圆状,局部仍保存原始桌状山顶,部分山顶之上还残留有上新世石匣组绛红色含砂砾粘土、粘土质砂砾石(如东瓦窑南山、二台南山等)。该夷平面虽然经历了后期剥蚀改造,但基本上还能清晰可见。根据夷平面之上残留有上新世石匣组沉积物,确定该夷平面形成于中新世末至上新世初,这与坝上地区乃至整个华北地区上新世的构造环境吻合^[3~6]。

收稿日期:2005 - 09 - 15

基金项目:国土资源部 1:5 万任志祥幅、公会幅、张北牧场幅区域地质调查项目(冀地勘([1998]70)与河北省冀北地区 1:20 万区域重力调查项目(20021400010)联合资助。

作者简介:王行军(1970 -),男,工程师,毕业于中国地质大学(武汉),地质矿产勘查专业,从事区域地质矿产调查工作,主要研究方向第四纪地质与环境;E-mail:wxj1861@163.com。

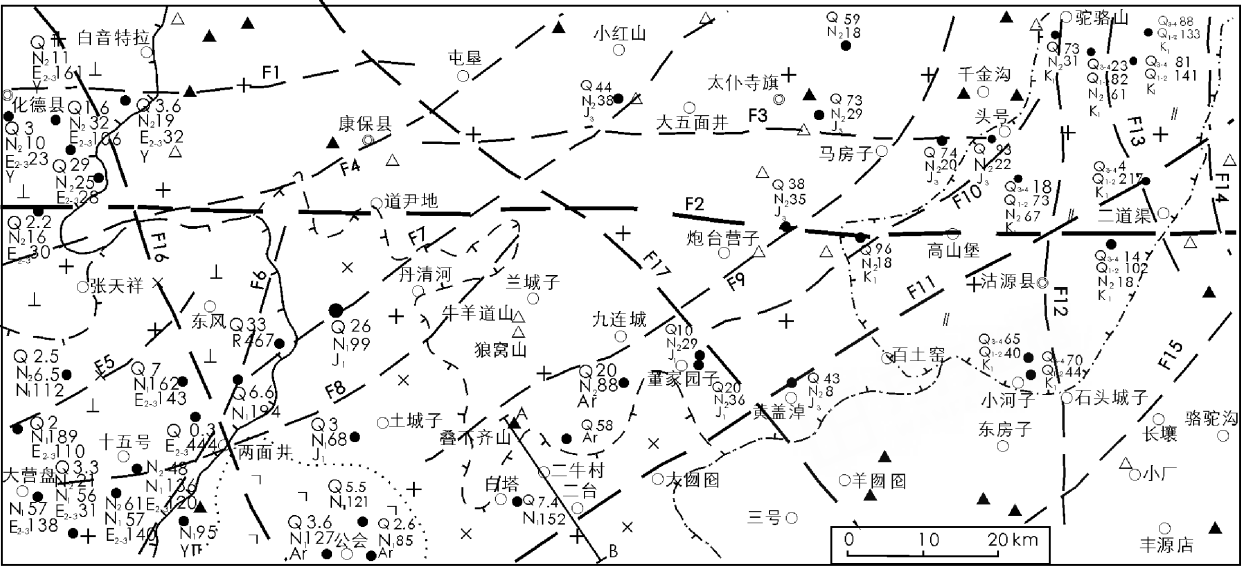


图 1 研究区新构造图

Fig. 1 The Neotectonic map of kangbao-Guyuan region

1. 始新世—渐新世地层分布区;2. 中新世地层分布区;3. 上新世地层分布区;4. 更新世地层分布区;5. 中新世火山岩分布区;6. 推测断层;7. 构造剖面位置;8. 北台期夷平面山峰;9. 唐县期夷平面山峰;10. 居民地;11. 县城;12. 钻孔

1.2 阶地

区内发育有三级阶地,基本属于河流—湖泊混合类型(图 2)。

I 级阶地:河拔、湖拔高度 1 ~ 2 m,主要分布于现代湖淖周围和河谷两侧,呈环状和带状展布,面积几~几十平方公里。阶面以 1°微向湖淖及河谷倾斜;阶坡近河谷处陡立,近现代淖处为斜坡。该级阶地组成物质为中全新世湖沼

积的灰绿、灰、土黄、灰褐色粘土、亚粘土,为上叠阶地。

II 级阶地:高于 I 级阶地 5 ~ 10 m,阶坡倾角一般 15°左右,少数较陡,可达 20°~ 25°。阶面平坦,倾角 1 ~ 3°左右。该级阶地由晚更新世晚期石柱梁坡洪积层①(相当于迁安组顶部层位),主要岩性为含砾亚砂土组成,主要分布于第四纪断陷盆地的边缘部位,为上叠阶地。

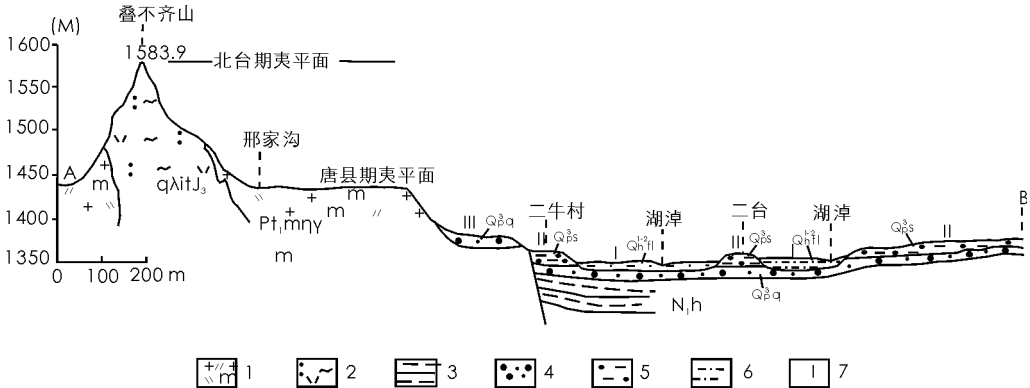


图 2 叠不齐山—二台构造剖面图

Fig. 2 The tectonic profile of Diebujishan-Ertai

1. 早元古代变质二长花岗岩(Pt₁mγ);2. 晚侏罗世潜流纺质熔结凝灰岩(qalit₃);3. 中新世汉诺组泥岩(N₁h);4. 晚更新世迁安组砂砾石(Qp³s);5. 晚更新世石柱梁坡洪积层(Qp³s);6. 早—中全新世湖沼积粘土、亚粘土(Qh¹⁻²fl);7. 阶地

① 河北省区域地质矿产调查研究所. 1:5 万任志祥幅、公会幅、张北牧场幅区域地质调查报告,2001.

Ⅲ级阶地:主要分布于Ⅱ级阶地的后缘部位,高出Ⅱ级阶地 20 ~ 25 m。阶坡较陡,为 20°~30°,部分为 10°左右的缓坡。阶面因受后期剥蚀作用的改造,大部分为 2°~5°的斜坡。沉积物绝大部分由晚更新世迁安组冲积砂、砂砾石、含砾砂构成,局部由上新世石匣组绛红色含角砾粘土、砂砾石或基岩组成,为侵蚀阶地或基座阶地。

2 火山活动

坝上地区新生代火山活动较为强烈,有中新世和中更新世两次火山喷发活动,尤其是中新世火山喷发活动强烈^[3,7]。

中新世火山喷发形成了汉诺坝玄武岩,主要分布于张家口以北的张北盆地中、南部,形成了数百平方公里雄伟壮观的熔岩台地。主要由橄榄玄武岩、气孔—杏仁状玄武岩、辉石玄武岩及少量玄武岩集块岩、角砾岩等组成,并夹 4 ~ 11 层沉积夹层,厚达 454 m;由南向北火山岩层数减少、厚度变薄^[7,8]。玄武岩的间歇性喷发十分明显,喷发次数各地不等,一般在 10 次左右,多者可达 20 次以上^[3]。汉诺坝组延伸至研究区大赉红—二台一带逐渐由沉积岩代替,主要为一套湖相灰、灰绿、黄色泥岩、页岩夹砂岩、砂砾岩及炭质页岩和不稳定的褐煤层,底部普遍发育一层紫红色砂砾岩,厚度大于 194 m;火山岩层仅出现于公会、二泉井一线以南,火山岩层最多有 3 层,厚度可达 87.2 m^①(图 1)。

中更新世时期火山活动较弱,形成了乌良台玄武岩,仅出露于坝沿地区的尚义县乌良台、宣付窑、长条沟、小蒜沟一带,呈北西向的串珠状平顶山分布^[7,9]。乌良台玄武岩主要由具有块状、气孔—杏仁状石英拉斑玄武岩、橄榄拉斑玄武岩和碱性橄榄玄武岩组成,并夹砂砾石和亚砂土、亚粘土薄层,厚 90 余 m,其中火山岩层由十三个喷发韵律组成,洞上村一带厚度可达 65 m^②。乌良台玄武岩在研究区内没有出露。

3 盆地的迁移

研究区内盆地由老到新自西向东迁移,先后沉积了开地坊组、汉诺坝组、石匣组、泥河湾组、赤城组、迁安组、马兰组以及全新世湖相沉积(图 1)。

坝上地区缺失古新世地层,始新世开始在研究区西部的化德县、大营盘、十五号等地形成盆地接受沉积,形成了开地坊组河湖相沉积,由南向北东沉积物厚度变大,盆地中心位于忠义村、十五号一带,厚度大于 166 m。中新世时盆地向南东方向迁移,在研究区的南部十五号、土城子、二泉井、二台一线形成盆地接受汉诺组沉积,汉诺组在研究区内相变为一套细碎屑的湖相沉积物,厚度 194 m;火山岩层仅出现在公会附近,自公会一线向北火山岩层减薄尖灭。中新世时期全区处于稳定夷平时期,形成了石匣组红层沉积,其岩性、岩相及厚度变化巨大;石匣组在研究区内分布广泛,除东南部山区由于后期剥蚀而缺失外,其余地区均有分布。早更新世时期,盆地继续向东迁移,在沽源、骆驼山一带形成新的盆地,盆地内接受了泥河湾组湖相沉积;中更新世时期盆地继承早更新世盆地继续活动,形成赤城组冲洪积沉积,二者总厚度在沽源东北的十五号附近可达 270 m。晚更新世盆地继承早、中更新世盆地继续活动,形成了迁安组、石柱梁坡洪积层,马兰组分布于山地区的沟谷中。全新世时期研究区垂直升降运动的节奏加快,形成了两级阶地,同时形成了许多小的盆地,湖积物广泛分布,分布于盆地的低洼之处。

4 断裂

研究区内新构造运动所形成的断裂多为隐伏断裂。本次研究利用最新区调成果、物探成果、航卫片解译成果^{③④⑤},结合区内水系特征、水体(淖)、山体 and 盆地的展布及错位,解译出四

① 河北省地质局第二区调大队. 1:20 万康保幅、太仆寺旗幅区域地质调查报告,1980.

② 中国地质大学(北京)区域地质调查所. 1:5 万土木路幅、乌良台幅区域地质调查报告,1994.

③ 河北省区域地质矿产调查研究所. 1:5 万任志祥幅、公会幅、张北牧场幅区域地质调查报告,2001.

④ 河北省区域地质调查大队. 1:20 万太仆寺旗幅区域地质调查报告,1991.

⑤ 河北省地质调查院. 1:25 万张北县幅区域地质调查报告,2003.

组断裂,分别为近东西向、近南北向、北东向、北西向。近东西向和近南北断裂新生代以来活动较弱,而北东向、北西向断裂新生代以来活动较为强烈,控制了新近纪以来的地貌分异、盆地形态及水体(淖)的分布,常造成水系、山体错位。地球物理特征明显,一般断裂在布格重力图和剩余重力异常图表现为重力梯级带,上延 2 km、5 km 高度后布格重力异常仍有明显的重力梯级带,ΔT 航磁异常平面图上为梯级带;深大断裂在布格重力异常图和剩余重力异常图上均表现为明显的重力梯级带,上延 2 km、5 km、10 km 及 20 km 的布格重力异常后仍表现为明显的重力梯级带,重力梯级带规模大,宽数公里至十公里左右;在 ΔT 航磁异常图上表现为明显的磁异常,同时也是不同特征磁场区分界线。本次工作共解译出断裂 17 条(图 1,图 3),现择新生代以来活动较强、对新生代盆地控制作用较为明显的三条大断裂(F11、16、F17)描述如下,其它断裂的地质特征见表 1。

4.1 二台—沽源断裂(F11)

该断裂是张北—沽源大断裂的主体部分,断裂呈北东 60°方向延伸,长约 115 km。断裂覆

盖较为严重,仅张北牧场南的花号村一采土坑内见到露头,破碎带宽度大于 100 m(两侧均未见到断裂边界),构造岩有碎裂岩、碎粉岩,构造岩固结程度差。断裂南东侧沉积了厚度大于 150 m 的中新世汉诺坝组沉积和 4.6 m 厚的上新世石匣组湖相、7.1 m 厚的迁安组河流相沉积,在北西侧则为古元古代变质侵入岩、白垩纪侵入岩等基岩出露;南东侧张北牧场一分场(白塔)出露的石匣组绛红色粘土(唐县期夷平面),海拔高度在 1 352 m;北西侧唐县期夷平面的海拔高度为 1 440 m(基岩)。据此,推测北西侧上升,南东侧下降,断距至少在 250 m。另外断裂在新近纪晚期活动强度差异较为明显,自南西向北东活动强度增大,沿断裂带第四纪沉积物厚度变化可说明这一点,即从二台—沽源—十五号,沉积物厚度由 7 m 逐步增至 20 余米、84 m、120 m,到沽源北东的十五号达 200 余米(钻孔资料)。断裂地貌特征明显,其控制 10 多个湖淖儿分布,同时造成了 12 条沟谷水系同步向北东方向弯曲。该断裂从中新世开始活动,一直到全新世仍有活动。

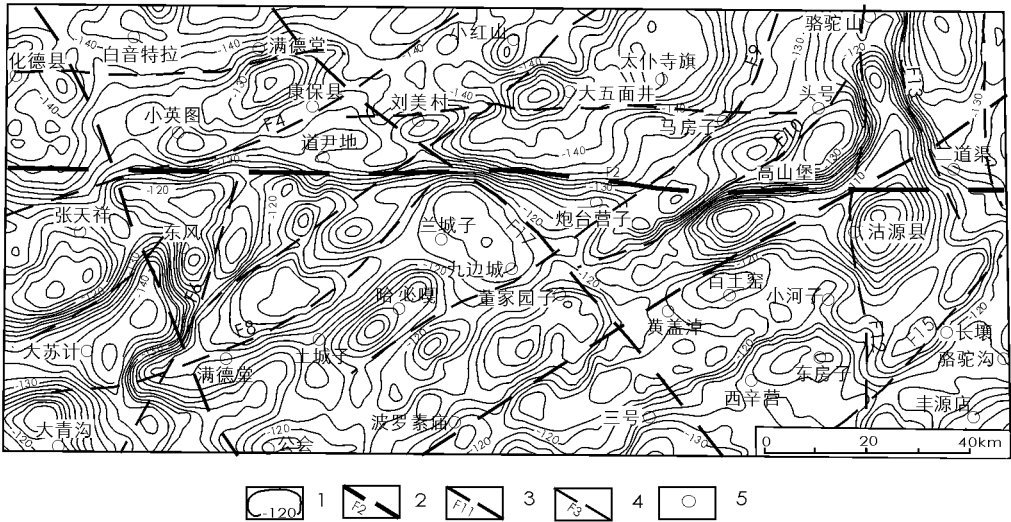


图 3 研究区布格重力与推断断裂构造分布图(据河北省冀北地区 1:20 万区域重力调查成果报告,略有修改)

地球物理特征明显,在布格重力异常图上为狭长的北东向重力低异常,在剩余重力异常图上为梯级带,135°方向重力水平一次导数异常轴线明显呈北东向展布,重力垂向二次导数零值线与上述特征相吻合;在布格重力异常图上,断裂带西北侧重力高、重力低异常呈北东向相间分布,在断裂东南侧为宽缓重力低异常,为不同重力场的分界线;上延 2 km、5 km 布格重力异常图上为

狭长异常带,且无明显位移,说明该断裂产状较陡,上延 10 km 后布格重力异常特征基本消失,据此说明该断裂延深较大,但没有影响到上莫霍面;135°方向上延 2 km、5 km,导数异常轴线明显与断裂带吻合,且无明显位移; ΔT 航磁图上正磁异常呈北东向排列,与断裂带相吻合,在断裂北西侧为局部异常密集区,南东为宽缓、规模较大的低异常,为不同磁场分界线。

4.2 白音特拉—公会断裂(F16)

该断裂是张北—沙河大断裂的北半部,呈北西 340°方向延伸,长约 115 km。主要在新生代盆地中延伸,在基岩区表现为构造破碎带,破碎带宽 10 ~ 20 m,角砾呈棱角—次棱角状,大小不一;蚀变较为明显,主要为褐铁矿化。断裂产状:250°/50°,正断层。地貌上表现明显,表现为山脊被错断,三条季节性河流同时向北西方向弯曲,而且有 6 个湖淖儿呈串珠状分布上。由地层分布分析其在始新世—渐新世有活动,该断裂控制着始新世—渐新世时期的张北盆地(东部)。据钻孔资料分析,开地坊组主要分布于断裂的西侧,最大厚度大于 140 m。地球物理特征明显,在布格重力异常图上,为明显的变异带,上延 2 km、5 km 布格重力异常图上为明显的重力梯级带;上延 10 km 后的布格重力异常反映不太明显,但有所反映;上延 20 km 后北西向重力异常特征消失,说明断裂延深较大,但没有影响到莫霍面。原平面 45°方向水平一次导数异常轴线及垂向二次导数零值线在该断裂带上反映较为清楚,上延 2 km、5 km 方向水平一次导数及垂向二次导数都有反映,且无明显位移,说明该断裂产状较陡;在 ΔT 航磁异常平面上,沿该断裂有正负局部异常相间分布,且从局部异常个体和整体上看均是北西向展布。昌平、居庸关、沙城一带在清朝时期曾发生过 6 级以上地震 3 处,地震中心呈北西向分布,与断裂带吻合。

4.3 兰城—羊圈沟断裂(F17)

该断裂是兰城—龙门大断裂的北半部分,呈北西 320°方向展布,长度约 110 km。在基岩区,断裂呈近百米宽的构造破碎带,带内发育碎裂岩、挤压透镜体、擦痕、镜面,局部具强硅化,

断裂西侧向南西方向斜落。据构造岩及擦痕分析,断裂具多期活动特征,表现为先压后张。断裂产状:230°/25°~30°。地貌上标志明显,西北段有 7 个湖淖尔呈串珠状分布,南东段有河流沿其分布;沿断裂发育一系列负地形—沟谷、洼地(湖淖尔)、山鞍等,且有两断层泉沿其分布,局部可见较陡的断层崖。卫片上线性特征明显。地球物理场特征明显,布格重力异常等值线出现弯曲变化,剩余重力异常为变异带,上延 2 km、5 km 高度布格重力异常仍较为明显。张北—沽源断裂(F11)以南等值线出现明显弯曲,以北为变异带,原平面和上延 2 km 高度 45°方向一次导数异常轴线明显与断裂吻合,且导数等值线西南侧缓,北东侧紧密,说明该断裂向西南方向倾斜;在 ΔT 航磁异常图上,局部磁异常沿断裂带呈北西向分布。

5 地震

据国家地震局分析预报中心资料,坝上地区在《华北地区公元前~1985 年 $M_s \geq 4 \frac{3}{4}$ 级地震震中分布图》上无震中出现;在《华北地区 1970~1985 年 $M_s \geq 2.0 \sim 2.9$ 级地震震中分布图》上,只有尚义北侧及沽源附近有很少的几个震中点分布;在《华北地区 1987~2000 年地震危险性判定图》上,坝上地区无发生地震的预测^①,在《河北省主要构造体系与震中分布图》上亦无地震震中出现^②。另外据张北县志记载,自公元前 279 年至 1988 年近 2 300 年间,张北县没有地震资料记录^[10]。但 1998 年 1 月 10 日,在张北—尚义地区发生了里氏 6.2 级破坏性地震,本次地震的主震及其之后的多次余震都波及本区。这说明坝上地区在经过了一个暂短的稳定阶段后新构造运动再次活跃起来。

6 新构造发展史

研究区内新构造运动以间歇性断块升降为主,断块活动始于始新世并一直延续至全新世。断块活动对区内山地、盆地的塑造,主要通过地形上表现出来。

① 国家地震局分析预报中心. 华北地区 1987~2000 年地震危险性判定图册.

② 河北省地震局. 河北省主要构造体系与震中分布图, 1980.

表 1 研究区断裂地质特征一览表

Table. 1 The geologic characters of the faults in kangbao-Guyuan region

断裂名称及编号	构造特征	地貌特征
化 德—满 德堂断裂(F1)	呈近东西向延伸。发育构造破碎带,宽数十米,带内发育碎粉岩及挤压透镜体,局部发育片理化。断裂倾向北,倾角 45°~ 50°,断裂性质为逆断层	多条山脊被错断,两条季节性河流向南西西方向同时弯曲,平面上表现为左旋
康 保—围 场深断裂(F2)	呈近东西向延伸。沿断裂带在地表有规模较大的构造破碎带,表现为强烈的挤压,形成挤压片理、糜棱岩及构造角砾岩。地层走向近东西向,由南向北叠次排列,表现为由北向南的逆冲性质	地貌上有一定的反映,有 4 个小湖淖尔沿断裂分布。卫片上线性特征明显,在西部控制了中新世盆地的北部边界
刘 美 村—头号断裂(F3),	断裂主要表现为韧性变形,变形带宽 300 ~ 400 m,倾向南,倾角 55°~ 70°。构造岩为变晶糜棱岩。剪切带平面为表现为右旋,剖面上表现为滑脱	该断裂地貌上表现不太明显,卫片上线性特征较为明显
康 保—张 天祥断裂(F4)	在基岩区表现为岩石破碎,有石英脉贯入,褐铁矿化,高岭土化明显。断裂倾向北西倾角 70°,为正断层	地貌上表现为一系列负地形呈线状分布,卫片上线性特征明显
东 风—公 会断裂(F5)	断裂在新生代早中期活动强烈,反映在开地坊组、汉诺坝组沿断裂一线厚度较大,开地坊组厚度大于 143 m,汉诺坝组厚度大于 189 m,说明该断裂垂直断距在 332 m 以上	有 3 个湖淖尔沿断裂呈串珠状分布,湖淖尔的长轴方向与断裂方向一致;一条季节性河流向南西方向弯曲,河流在两条断裂(F5 与 F16)交汇处呈之字形
两 面 井—大青沟断裂(F6)	呈北东 15°方向延伸,长约 50 km。新生代早中期活动强烈,古近纪地层厚度较大。据钻孔资料,沿断裂开地坊组和汉诺坝组沉积厚度较大,均超过 150 m。该断裂控制了研究区中新世盆地的东界	北部有一条河流顺其分布,南部有 4 个小湖淖尔沿其呈串珠状分布;南部一元山一带断裂两侧地貌差异较大,东高西低,两侧高差为 50 ~100 m
大 五 面 井—东风断裂(F7)	呈北东 55°方向展布,长约 80 km	有 7 个湖淖尔沿断裂呈串珠状分布,较大湖淖尔的长轴与断裂方向一致
大 营 盘—丹青河断裂(F8)	平面呈弧形,呈 40 ~ 80°展布。沿断裂中新世汉诺坝组厚度较大,最大厚度可达 136 m,且有自南西向北东沉积厚度有变薄的趋势	主要表现为山脊被错断,两条季节性河流同时向南西西方向弯曲,沿断裂有大大小小 13 个湖淖尔呈串珠状分布
马 房 子—九连城断裂(F9)	平面上呈向东南方向凸起的弧形,走向为北东 30 ~ 75°。沿断裂东侧上新世石匣组以及第四纪沉积物厚度较大,二者总厚度大于 100 m,因此推测断裂的断距在 200 m 左右	表现为一系列湖淖呈串珠状展布; 10 条山脊被错断,同时向南西方向错动,平面上表现为右旋;断裂两侧地形差异较大,北西侧高陡,南东侧平缓,两侧高差 100 m
董 家 园 子—千金沟断裂(F10)	平面呈弧形,走向为北东 40 ~ 70°。主要沿基岩与第四纪沉积物分界线延伸,南西侧第四纪沉积厚度较大,约 100 m 左右	沿断裂有棺材山淖 3 个湖淖尔呈串珠状分布,长轴方向与断裂一致,有 3 条河流同时向南西方向弯曲,平面上呈右旋
骆 驼 山—沽源断 裂(F12)	断裂两侧地形地貌差异较大,东高西低,地形高差在 100 m 左右,西侧第四纪沉积物厚度较大,大于 100 m,说明断裂西侧向下斜落,断裂垂直断距在 200 m 以上	有 3 个湖淖尔呈串珠状分布,长轴呈南北向延伸,南部有 1 条河流沿其分布
二 道 渠 西 断 裂(F13)	呈北西 340 ~ 355°延伸。东侧第四纪沉积物厚度较大,大于 100 m,反映断裂东侧下降,垂直断距 150 ~ 200 m	断裂两侧地形地貌差异大,西高东低,两侧高差为 50 ~ 100 m;局部可见向东陡倾的断层崖
小 坝 子—十五号断 裂(F14)	呈近南北向延伸。断裂沿基岩与第四纪分界线延伸,发育构造破碎带,宽数十米,硅化强烈。断裂西侧第四系沉积物厚度最大为 220 m	地貌差异明显,东高西低,高差在 50 m 左右。卫片上线性特征明显
长 壤 断 裂(F15)	呈北东 40°方向展布,长约 58 km。断裂带宽 20 ~ 30 m,断裂两侧地层产状紊乱,带内脉体较多,发育构造角砾岩,具硅化,局部具绿泥石化、黄铁矿化	地貌上反映明显,有 4 条季节性小河流同时向南西向弯曲,有 2 个断层泉沿断裂分布。卫片线性特征明显

研究区内有两个大的断陷盆地及两个断块山地,现代地形的形成与发展以及全区地貌分异的原因,皆是断块升降的最终结果。区内断块山地与盆地的形成与发展大致可分为四个阶段(图 2、图 4)。

6.1 第一阶段

白垩纪末至始新世初,坝上地区乃至整个华北地区处于稳定状态,全区剥蚀夷平,形成了北台期夷平面,缺失古新世沉积。始新世早中期地壳开始活动,大致以白音特拉—公会北东向隐伏断裂(F16)和两面井—大青沟北西向隐伏断裂(F6)为界,西部下降成盆,沉积了厚达 200 ~ 300 m 的始—渐新世开地坊组含煤建造(图 4)。东部上隆,将在白垩纪末至始新世初所形成的北台期夷平面抬升 100 余米。从而,遭受长期的侵蚀,形成山地。

6.2 第二阶段

始于新近纪早期,新近纪末结束。众所周知,华北地区中新世时地壳活动强烈,新构造运动表现明显,一些老断裂得以重新复活,而且新生了一些盆地和断裂,并导致冀北地区大面积玄武岩喷发。

由于康保—张天祥断裂(F4)、大五面井—东风断裂(F7)、大营盘—丹青河断裂(F8)、马房子—九连城断裂(F9)、二台—沽源断裂(F11)、兰城—羊圈固断裂(F17)的活动,在研究区的南部新生了一个断陷盆地。在新生的盆地中接受了中新世汉诺坝组堆积,厚度 84 ~ 194 m。进入上新世地壳持续稳定,遭受剥蚀夷平,形成了较广泛的唐县夷平面,同时堆积了上新世石匣组绛红色粘土、含砂砾粘土及含粘土砂砾石,至今在本区的东瓦窑、张北牧场一分场(白塔)等地的部分山顶上仍有保留,这些山顶海拔 1 440 ~ 1 480 m。上新世末,地壳持续上升,将唐县期夷平面抬高了 100 余米。

6.3 第三阶段

进入更新世后,在早、中更新世时期,区内新构造运动主要表现差异升降。董家园子—千

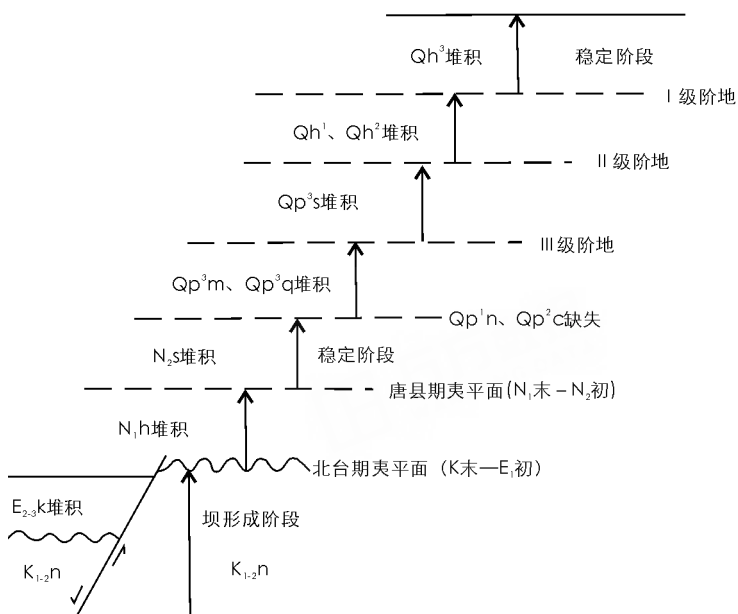


图 4 研究区新构造运动示意图

Fig. 4 Sketch showing the neotectonic process in Kangbao-Guyuan region

$K_{1-2}n$, 南天门组; $E_{2-3}k$, 开地坊组; N_1h , 汉诺组; N_2s , 石匣组

金沟断裂(F10)、骆驼山—沽源断裂(F12)、小坝子—十五号断裂(F14)开始活动,在沽源县一带形成新的断陷盆地,同时二台—沽源断裂(F11)重新复活。由于二台—沽源断裂(F11)活动强度的差异,沿断裂带形成了向东倾斜的自然坡面,从而打开了新近纪所形成的盆地缺口,形成北东流向的天然河道,致使研究区绝大部分地区处于构造侵蚀状态,在研究区西南部表现最为明显,不但缺失了早、中更新世地层,而且早期沉积的上新世石匣组全部乃至中新世汉诺坝组顶部均被侵蚀殆尽;在沽源一带形成了泥河湾组及赤城组沉积。在此阶段的后期—中更新世,在研究区的西南合少村及东井子等低洼处,尚沉积了很薄的中更新世赤城组。

晚更新世新构造运动在本区表现为地壳震荡性升降。晚更新世早期,地壳下降,山地区沉积了代表干旱气候的马兰组黄土,堆积厚度十余米;在盆地区,堆积了厚达 20 ~ 40 m 的河流—牛轭湖相的迁安组。之后(晚更新世晚期),地壳再次上隆。但这次上隆山地区及东部盆地区相对幅度较大,使早期堆积的迁安组形成了高达 20 余米的Ⅲ级阶地,同时亦堵塞了向北东倾泻的老年河道,使新近纪形成的老盆地

再次成盆。晚更新世末期,地壳再次下降,在盆地中堆积了厚约 1.0 m 左右的坡洪积含砾亚砂土。

6.4 第四阶段

全新世时期,新构造运动在本区表现为抬升—下降—抬升。

早全新世初期,本区地壳抬升,形成了高 5 ~ 10 m 的Ⅱ级阶地。

早全新世早期—中全新世,地壳下降,继承了原有盆地,沉积早全新世湖沼相黑色腐植质粘土和中全新世的湖沼相黄绿色粘土、亚粘土,厚度分别为 0.9 ~ 4.8 m、0.2 ~ 2.3 m。

晚全新世早期,地壳小幅度上升,形成了高度为 1 ~ 2 m 的Ⅰ级阶地。至晚全新世晚期,地壳进入稳定时期,全区处于剥蚀夷平状态,致使湖淖萎缩;河流老化多湾,下切能力弱,多呈断头河,即没有汇入盆地且不断向上游退缩的河流。

综上所述,新构造运动在本区经历了至少六次抬升和五次局部下降主要表现为有节奏的间歇性抬升,局部下降,形成了阶梯状地形地貌景观(图 4)。

本文为区域地质调查工作的集体成果,张德生、贾建称、范三伏、潘志民、白君武参加了野

外地质工作,在成文过程中得到了陈英功先生的无私帮助,全文是在朱更新教授级高级工程师的悉心指导下完成,在此表示衷心的感谢!

参考文献:

[1] 闫永福. 冀西北坝上新构造运动[J]. 华北地质矿产杂志, 1998, 13(2): 138 - 143.

[2] 康晓林, 梁林, 张树宝. 河北省冀西北地区新构造运动的特征[J]. 河北地质矿产信息, 2005(1): 10 - 13.

[3] 易明初, 李晓. 燕山地区喜马拉雅运动及现今地壳稳定性研究[M]. 北京: 地震出版社, 1991, 121 - 123.

[4] 吴忱, 张季清, 马永红. 河北山地的次生层状地貌与新构造分区[J]. 华北地震科学, 2000, 18(3): 1 - 7.

[5] 国家地震局地质研究所. 河北平原及其周围地区新构造图说明书[M]. 北京: 地质出版社, 1985, 12 - 29.

[6] 马友良, 郭鸿林. 地貌学及第四纪地质学[M]. 北京: 地质出版社, 1989, 121 - 123.

[7] 河北省地质矿产局. 河北省北京市天津市区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989, 241 - 316, 454 - 474.

[8] 河北省地质矿产局. 河北省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996, 109 - 130.

[9] 陈望和, 李晓. 河北第四纪地质[M]. 北京: 地质出版社, 1987, 126 - 134.

[10] 张北县地方志编纂委员会. 张北县志[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1994, 1 - 25, 689 - 693.

Characters of Neotectonic Movement in Kangbao-Guyuan Region, Northwestern Hebei Province

WANG Xing-jun , WANG De-qiang , BAN Chang-yong ,
ZHUAN Shao-peng , WU Lian-heng

(Hebei Institute of Geology Surve , Langfang 065000, China)

Abstract: Bashang highland of northwestern Hebei province is one of three great landform unions, where neotectonic movement happens very fiercely, and intermission vertical displacement among the differential blocks is very obviously. It shows the multilevel layer landform, fierce volcano movement, basin movement, rupture action, and earthquake et al. There are Beitai stage and Tangxian stage planation surface, with about 1 700 meters and 1 500 meters height above the sea level, which formed in late Cretaceous Period - early Eocene Epoch and Miocene Epoch -Pliocene Epoch respectively. There are three layer(Ⅰ - Ⅲ) terraces in the area. Ⅰ layer terrace formed in the early period

of late Holocene epoch with 1 – 2 meter height above the river level. II layer terrace formed in the initial stage of early Holocene epoch with 6 – 12 meter height above the river level. And III layer terrace formed in the later period of the late Pleistocene epoch with 25 – 30 meter height above the river level. From old to new, the basin moves from west to east in the place. The basin belongs to fault basin and obviously controlled by the ruptures.

Key words: northwestern Hebei Province; neotectonic movement; planation surface; terrace

华北地区水工环重要成果集成

(1)“首都地区地下水资源和环境调查评价”项目,论证了怀柔、平谷、房山、西山和拒马河五处地下水应急供水方案,其中怀柔地区方案已经实施并正式供水,平谷、房山地区方案已被政府部门采纳并批准建设,为缓解目前北京市供水紧张局面做出了重要贡献。(2)“重点县(市)地质灾害调查与区划”项目在华北各省、市、自治区开展后,查找到了大量的地质灾害隐患点,圈定了地质灾害易发区,并协助当地政府建立了地质灾害预警系统和群测群防体系,其工作成果直接服务于防灾减灾,社会效益显著。(3)“华北平原地下水资源调查评价”项目在第四纪地层结构、地下水循环与演化、地下水环境约束条件研究以及地下水信息系统建设等方面取得了新进展。(4)开发利用土壤水也是缓解华北地区农业用水紧张的有效途径之一。“土壤水的开发利用技术与推广”项目提出了土壤水评价方法、提高土壤水有效利用的流动系统概念以及不同条件下的土壤水利用配套技术,为开展区域土壤水调查评价和开发利用技术推广提供了示范。(5)“环渤海地区环境地质调查”项目在海岸带近现代地质环境变化研究方面取得了重要进展。在咸水开发利用、地面沉降、短径流河谷区利用“地下水库”进行水资源调蓄等方面取得了新进展。(6)河北、山西、山东、河南、内蒙古等省区完成的“1:50万环境地质调查”项目,查明了本省区主要环境地质问题和地质灾害的发生特征及其分布规律,进行了现状评价和发展趋势预测,为政府制定防灾减灾规划和地质环境监督管理提供了宏观决策依据。(7)河北、山西、山东、河南、内蒙古等省区完成的“矿山地质环境调查与评估”项目,初步掌握了矿山地质环境现状,对矿山地质环境问题发展趋势进行了分析,提出了矿山地质环境保护建议方案,为政府制定矿山生态环境保护规划和矿山地质环境监督管理提供了客观决策依据。(8)“山西省重点地区矿山生态环境地质综合调查评价”项目,采用多种手段对山西省7个重点矿山开发区开展了环境地质工作,初步查明了矿区地下水污染现状、固体废弃物对地质环境的影响和矿业开发区土地的破坏程度,为编制矿业开发区国土整治、生态环境保护与建设规划以及矿山地质环境监督管理提供了决策依据。(9)“山西六大盆地地下水资源及其环境问题调查评价”项目、“华北平原地下水可持续利用调查评价”、“黄河下游环境地质调查”、“淮河流域(河南段)环境地质调查”、“华北平原地面沉降监测网建设”、“太原盆地地面沉降监测网建设”等项目均按年度部署开展了各项工作。(10)“黄河中下游(河南段、山东段)主要环境地质问题调查评价”和“黄河下游影响带地下水资源评价可持续利用”项目,在河南段对黄河下游及两岸影响带的认识取得新进展,确定出的悬河不稳定重点地段为治黄提供了决策依据;在山东段查明了黄河断流对地下水补给影响的变化,评价了黄河断流情况下浅层地下水资源潜力和半咸水应急供水潜力。(11)、内蒙古自治区完成的“内蒙古阿右旗、翁牛特旗、准格尔旗、阿巴嘎旗地下水勘查”、“鄂尔多斯盆地白垩系(内蒙古部分)地下水勘查”、“桌子山地区岩溶地下水勘查”、“晋陕蒙接壤区(内蒙古部分)岩溶地下水勘查”、“内蒙古中部荒漠化生态环境地质调查”等项目,为解决当地人畜饮水困难和合理开发利用地下水资源做出了贡献。