

山西地堑系

新生代沉积与构造地貌

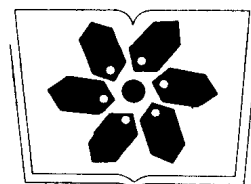
王乃樑 杨景春 夏正楷 著
莫多闻 李有利 潘 懋

科学出版社

山西地壑系 新生代沉积与构造地貌

王 强 著
地质出版社

• • • • •



中国科学院科学出版基金资助出版

山西地堑系新生代沉积 与构造地貌

王乃樑 杨景春 夏正楷 著
莫多闻 李有利 潘 懋

科学出版社

1 9 9 6

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书内容分山西地堑系晚新生代沉积与环境 and 构造地貌两部分,共 13 章。在晚新生代沉积与环境方面,讨论了从上新世以来的环境演变及其对沉积物的影响,并根据红崖地区地层剖面的对比与分析以及临汾深钻孔岩芯的实验分析和湖泊沉积研究,对早更新世早期气候明显变温湿及更新世的环境做了系统分析。在构造地貌方面,对盆地演化与构造活动关系、水平运动和垂直运动在地貌上的表现,全新世构造运动与地震、地貌都做了详尽探讨。同时,根据沉积与地貌研究,对地堑系的河流发育也进行了讨论,提出在上新世时汾河、桑干河和滹沱河就已存在,由于构造运动的影响,经历了湖河演变过程,使一些河流发生改道,直到晚更新世形成现今的河道流路。

本书可供地理、地质、环境等方面的科研、教学与生产人员参考,也可供研究生与大学生阅读。

山西地堑系新生代沉积与构造地貌

王乃樑 杨景春 夏正楷 著
莫多闻 李有利 潘 懋

责任编辑 郑秀灵 吴三保

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

新世纪印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996年3月第 一 版	开本: 787·1092 1/16
1996年3月第一次印刷	印张: 25 1/2
印数: 1-500	字数: 619 000

ISBN 7-03-004997-7/D·866

定价: 52.00 元

前 言

从北京市的延庆县往西南,经河北省、山西省到陕西省分布着一系列盆地,它们是延(庆)怀(来)盆地、阳原盆地、大同盆地、繁(峙)代(县)-忻(县)定(襄)盆地、晋中盆地(太原盆地)、临汾-侯马盆地、运城盆地和渭河盆地。这些盆地组成一个在北部近似东西走向,在中部近似南北走向,在南部又转为东西走向的S形的地带。它的北部起于燕山,南部止于秦岭。这一系列盆地在成因上属于地堑盆地,即由正断层所围限的地堑盆地,我们称之为地堑系。我们研究的范围集中在地堑系的中部,也是这个地堑系的主体,它们大多分布在山西省境内,所以我们给这一地堑系统一命名为山西地堑系。

山西地堑系的各盆地都有明显的界山,它们都是沿断层上升并伴有掀翘运动的断块山,在许多中小比例尺的地图上都有标明,如恒山、五台山、霍山、吕梁山和中条山等。地堑系内有四条大河横穿边缘山地流出境外,北部的桑干河由大同盆地向东北流,经阳原盆地和延怀盆地,过官厅峡谷,入华北平原;往南则是滹沱河,它由繁代-忻定盆地向东切过太行山入华北平原;汾河大部由北向南,经太原盆地和临汾-侯马盆地到新绛转向西汇入黄河;最南的渭河由西向东汇入黄河。

山西地堑系诸盆地有的两侧山地比较对称,有的一侧山地上升比较突出,结合盆地基底来看,前者像一个箱形,后者像一个簸箕形凹地。由于在漫长地质时期中盆地断续下沉,它们接受了数以千米计的新生代沉积。沉积的盆地表面一般平坦,成为平原,是晋、陕两省最好的工农业用地和城市集中的地方。由于盆地的断层差异活动,盆地内常有一些上升的断块,形成隆起的地垒或断块山地,例如大同盆地内的砂板梁地垒和浑源北山,临汾-侯马盆地的峨嵋台地垒和塔儿山等。这些断层差异运动有的发生在盆地沉积的主体完成之后,其结果是晚新生代地层能够大部掀露地表,这使得山西地堑系成为研究新生代地层和第四纪环境变迁的“圣地”。新构造运动在此非常活跃而且在地貌上表现十分明显,山西地堑系又是研究新构造运动和构造地貌的理想场所。早在本世纪初,维理斯(B. Willis 1907)、王竹泉(1926)就提出汾河河道和滹沱河变迁问题,20年代巴尔博(G. B. Barbour 1924、1927)、桑志华(E. Licent 1927)和德日进(P. Teilhard de Chardin 1927)等人

在阳原县境内的泥河湾一带研究新生代地层,把一套河湖相地层建名为泥河湾组,并认为其时代属保德期之后,黄土期之前。后来,德日进和杨钟健(1930)在山西、陕西观察一些晚新生代地层剖面,将周口店之下的河湖相地层划分为三门期(Q_1)和蓬蒂期(N_2)。30年代初,李连捷(1932)和冯景兰(1933)对汾、渭流域的盆地特征进行讨论,提出山西地堑、渭河断谷等概念,尹赞勋(1932)对大同盆地的火山进行了研究。上述各项研究给以后对山西地堑系的新生代地质和地貌发育研究打下了很好的基础。解放以后,为本区的工程建设和资源开发,进行了大规模的地质调查和钻探工作,更丰富了地貌、新构造和新生代地层的资

• 杨景春、王乃樑执笔。

料。同时,开展了大量新生代地质和地貌的研究,如地貌发育和新构造运动关系(王乃樑 1981,杨景春 1965、1983a、1987,任明达 1983),汾河水系演变研究(郭令智等 1956、1958),火山地貌与火山年代(B. H. 列别金斯基 1958,曹家欣 1959,周昆叔等 1982,李树德 1988,裴静娴 1981,陈寄文 1986),新构造运动特征(马杏垣等 1958,王乃樑等 1958,杨景春 1961,邓起东 1973,刘光勋等 1979,徐锡伟 1986,苏宗正等 1988),新生代地层和沉积环境(裴文中等 1958,贾兰坡 1976,周明镇等 1965,杨景春 1961、1979,夏正楷 1992、1993,袁宝印 1989,卫奇 1978)等。上述研究为我们的工作提供了重要参考资料。

从专业内容丰富和地理位置近便考虑,北京大学地貌学专业于 1957 年选择山西地堑系作为长期的教学、科研基地,并在大同盆地建立了教学实习站。从大同盆地出发,该专业师生的教学与科研活动渐渐向地堑系的各个盆地扩展。在此过程中,王乃樑从地貌和沉积两方面进行全面研究,并指导数名博士生和硕士生在这里进行学位论文研究。杨景春除进行全区构造地貌研究外还带领一些教师和研究生在此区寻找、开挖可与历史地震记载相验证的活动断层,追寻老河道砾石层的分布以澄清河道演变及其和新构造运动的关系以及第四纪地层等工作。夏正楷除研究泥河湾沉积环境外,还承担了本区 1/100 万地貌图的编制工作。莫多闻以整个汾河流域的地貌与第四纪综合研究为博士论文,并与徐海鹏共同调查了汾河全程的阶地。潘懋对滹沱河盆地晚新生代沉积与古地理环境进行研究。李有利从新构造和沉积两方面对运城盆地的地貌演变进行研究。在本区进行博士研究生和硕士研究生论文工作的除夏正楷、莫多闻、潘懋、李有利外还有周儒忠、曾建军、吴瑞金、高志明、韩春雨、张增祥、曹家栋、张世民、柴宝龙、郑文涛、娄伯君、李铁峰、王桂芝、胡小猛和李志雄等人。还有许多同学在这里进行学士论文工作,在此不一一列举。估计北京大学地貌专业师生对本区的地貌、新构造和第四纪环境演变等方面的研究论文有近百篇。

本书是一本区域地貌、新构造和第四纪研究专著。在活动构造地貌和晚新生代沉积与环境方面有深入的讨论,提出了一些新的看法。在活动构造地貌方面,从时、空两方面讨论盆地形成与演化特征以及盆地断陷过程与盆地内沉积岩相变化的关系;断层垂直运动与水平运动的地貌表现;全新世构造运动与地震地貌的关系等。在沉积地层与环境演变方面,根据阳原盆地红崖地方的地层剖面 and 临汾盆地深钻记录分析看出,在距今 250 万年前左右,即由上新世到早更新世的时段内,气候有明显变化,上新世早期气候温暖湿润,晚期变干,早更新世气候又变为湿润。在此期间,构造运动活跃,盆地加速下沉,沉积物不能补偿新产生的盆地空间,因而出现大规模的湖泊。盆地中的大范围湖泊一直存在到晚更新世,由于气候变干而逐渐缩小,在一些盆地中可以见到湖泊消失过程中形成的盐类沉积物,但在少数下沉幅度很大的地区,即使气候变干湖泊也未完全消失,只是由外流湖变为内陆湖,湖水盐化,这种残留的小湖至今仍存在,如运城盆地的盐湖。湖泊在发育过程中湖水加深而使湖面扩大,湖水变浅便使湖面缩小,因而在盆地内有湖泊沉积和河流沉积此消彼长或相互叠压的情况,在地层剖面中经常见到湖相和河相沉积并存的现象。

山西地堑系内河流演变历史历来为许多学者所关注。我们根据地貌和沉积的证据认为桑干河、滹沱河与汾河于上新世时即已基本具备了现今的流路,但其中一些也有过因新构造运动引起的变化,如滹沱河上游曾一度南流经三教、太和岭入太原盆地,太和岭和石岭关一带隆起才断了这段流路。再如汾河下游曾有一个支岔流入运城盆地,峨嵋台隆起后

才使这一支汭流消失。河流地貌的发育明显受河流动力与新构造运动两种力量斗争、消长的影响。汾河在许多河段都表现为先成河的特征,河流深切成峡谷,在谷坡上有阶地发育,灵石台地的汾河峡谷就是明显的实例,它的下切侵蚀能力所达到的深度抵消了灵石台地的隆升幅度,因而保持原先流路,并在峡谷谷肩上的广大地面仍然保留着上新世的河流沉积物。

本书是集体劳动的成果,书中的主要资料是北京大学地貌专业广大师生多年来在野外付出辛勤劳动收集到的,由于受条件的限制和学术观点的不同,不可能对所有问题都有统一的认识,我们采取兼容并包、求同存异的办法,把不同看法都保留下来,让后人继续研究,我们认为,随着时间的推移,研究不断深入,有些问题最后定能达到客观的合理的解释。

本书撰写分工如下:前言由杨景春、王乃樑执笔,第一章由夏正楷执笔,第二章由潘懋执笔,第三章由莫多闻、曾建军、尤惠川、徐海鹏执笔,第四章由莫多闻、夏正楷执笔,第五章和第十章由李有利、杨景春执笔,第六章、第七章、第九章由杨景春执笔,第八章由王圣洁、杨景春执笔,第十一章由徐海鹏、莫多闻、杨景春执笔,第十二章由杨景春、史广宇、潘懋执笔,第十三章由王乃樑、杨景春、夏正楷执笔。此外,曾建军、王桂芝、胡小猛、段烽军、王庆等还参加部分章节的编写和制图。全书初稿写成后,由王乃樑、杨景春进行统稿和定稿。

本研究项目得到国家教委高等学校博士学科点科研基金的资助,在野外考察期间得到山西省地震局、山西省水利局和山西省地矿局等有关单位的支持,本书得以出版又得到中国科学院出版基金的资助,在此一并表示我们衷心的感谢。

目 录

前言

第一章 大同-阳原盆地的晚新生代沉积和环境演变	(1)
第一节 绪论	(1)
第二节 地质构造背景	(2)
第三节 地貌特征	(4)
第四节 晚新生代地层划分与对比	(13)
第五节 晚新生代沉积特征	(26)
第六节 古湖的出现、发展和消亡	(39)
第七节 古湖的水文状况	(52)
第八节 区域古气候演变	(59)
第二章 滹沱河盆地晚新生代沉积与古地理环境	(73)
第一节 区域概况	(73)
第二节 地貌类型、结构及其成因	(75)
第三节 晚新生代地层时代划分与成因	(78)
第四节 晚新生代埋藏沉积的岩相特征及空间分布	(90)
第五节 晚新生代古地理环境	(108)
第三章 晋中盆地及灵石丘陵区晚新生代沉积及环境演变	(120)
第一节 晋中盆地地貌特征	(120)
第二节 晚新生代地层划分与对比	(124)
第三节 晋中盆地上新生界岩相分析与环境演变	(128)
第四节 灵石丘陵区新生代地层与环境变迁	(147)
第四章 临汾-侯马盆地新生代地层与环境变迁	(156)
第一节 区域地貌特征	(156)
第二节 临汾 LK10 孔钻孔剖面的沉积地层与古环境分析	(159)
第三节 柴庄隆起的晚新生代沉积	(191)
第四节 临汾-侯马盆地晚新生代地层与环境演化	(200)
第五章 运城盆地晚新生代沉积与环境演化	(206)
第一节 地质地貌概况	(206)
第二节 运城盆地晚新生代地层	(208)
第三节 运城盆地晚新生代古地理环境演化	(211)
第四节 运城盐湖沉积环境及其演化	(213)
第六章 大同盆地新构造运动与构造地貌特征	(219)
第一节 大同盆地边缘第四纪活动断裂	(220)

第二节	大同盆地基底构造地貌特征·····	(228)
第三节	大同盆地新生代沉积相的空间组合及其构造分析·····	(234)
第四节	大同盆地的火山·····	(237)
第五节	大同盆地新构造应力状态与地貌发育·····	(242)
第七章	忻定-繁代盆地新构造运动特征与构造地貌发育 ·····	(244)
第一节	忻定盆地构造地貌特征·····	(244)
第二节	系舟山山前第四纪活动断裂·····	(247)
第三节	忻定盆地地震重力地貌及其和断裂活动的关系·····	(250)
第四节	繁代盆地的活动断裂与新生代沉积·····	(254)
第八章	晋中盆地新构造运动特征 ·····	(260)
第一节	晋中盆地基底构造和新生代地层·····	(260)
第二节	晋中盆地第四纪活动断裂·····	(263)
第三节	晋中盆地新构造运动特征与地貌发育史·····	(272)
第九章	临汾-侯马盆地的新构造运动特征与构造地貌演化 ·····	(278)
第一节	临汾-侯马盆地第四纪活动断裂系统·····	(278)
第二节	临汾-侯马盆地构造地貌特征与演化·····	(295)
第三节	临汾盆地地震地貌分析·····	(302)
第四节	霍山山前断层水平运动与流水地貌系统·····	(307)
第五节	临汾-侯马盆地新构造运动特征·····	(311)
第十章	运城盆地新构造运动与水文网变化 ·····	(323)
第一节	运城盆地活动断层·····	(323)
第二节	运城盆地古水文网·····	(328)
第三节	运城盆地水文网的变迁与新构造运动的关系·····	(331)
第十一章	汾河阶地与汾河演化史 ·····	(334)
第一节	汾河阶地与新构造运动·····	(334)
第二节	汾河发育史·····	(343)
第十二章	山西地堑系晚第三纪砂砾岩分布与水系发育 ·····	(347)
第一节	山西地堑系中南部晚第三纪砂砾岩的分布·····	(347)
第二节	忻定盆地晚第三纪砂砾岩沉积特征·····	(349)
第三节	漳沱河上游水系变迁问题的讨论·····	(355)
第四节	灵石台地晚第三纪砂砾岩沉积特征与古水系分析·····	(361)
第五节	峨嵋台地新生代沉积及古河道发育·····	(374)
第六节	恒山东端的古河道及其沉积特征·····	(376)
第十三章	山西地堑系构造地貌和新生代沉积相的几个问题 ·····	(381)
第一节	汾河水系发育问题·····	(381)
第二节	构造活动与湖泊发育·····	(384)
第三节	山西地堑系晚新生代古地理若干问题·····	(385)
第四节	山西断陷盆地的形成与发展·····	(388)
参考文献	·····	(393)

第一章 大同-阳原盆地的晚新生代 沉积和环境演变^①

第一节 绪 论

一、地 理 范 围

大同-阳原盆地大致位于北纬 $39^{\circ}33'$ — $40^{\circ}15'$ ，东经 $112^{\circ}15'$ — $115^{\circ}30'$ ，是山西地堑系最北端的一个盆地。该盆地包括河北省阳原盆地、蔚县盆地和山西省大同盆地、浑源盆地等四个彼此相通的中、小型山间盆地，大体上呈东东北向展布，平面形态上呈铧形，总面积达 10 000 平方公里(图 1-1)。通常称之为泥河湾盆地。

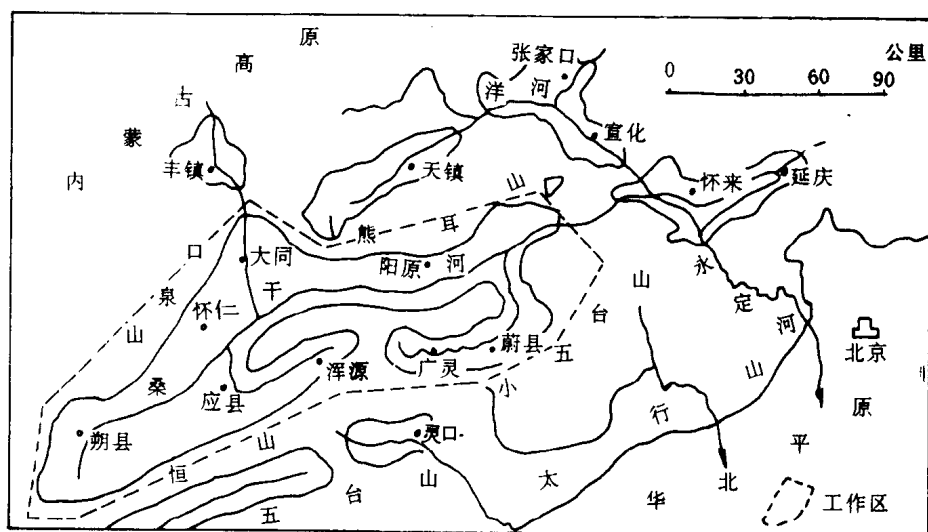


图 1-1 大同-阳原盆地地理位置图

二、自然地理概况

大同-阳原盆地周围被中、低山所环绕，盆地北部为属燕山余脉的熊耳山(2 035 米)、丰稔山(1 483 米)，盆地南部为恒山(2 016 米)、小五台山(3 491 米)，盆地西部为口泉山(1 714 米)、管涔山(1 912 米)，盆地东部为凤凰山(1 436 米)、石匣山地(1 344 米)，大同盆地与浑源盆地，阳原盆地与蔚县盆地之间为月山山地(2 376 米)。盆地边缘是洪积扇和洪

^① 本章由夏正楷执笔。

积平原。盆地中部是湖积冲积平原(800—1000米)。桑干河是本区主要河流,自西南向东北横贯整个盆地,壶流河是其重要支流,在阳原县钱家沙洼汇入桑干河,两河汇合后,向东穿过石匣山地,注入怀来盆地。

大同-阳原盆地属东亚季风区,冬季受蒙古高压控制,气候寒冷干燥,夏季受海洋气团影响,气候温暖湿润,降雨多集中于七八月份。

本区植被属暖温带落叶阔叶林,北部属温带草原。

第二节 地质构造背景

一、大地构造

大同-阳原盆地位于中朝准地台北部,包括二个次一级的构造单元:阳原县城以东属燕山台褶带,以西属山西台背斜。

二、地 层

本区出露的地层包括太古界,上元古界震旦系,古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系,中生界侏罗系、白垩系及新生界下第三系、上第三系和第四系。

太古界为阜平群花岗片麻岩、黑云母角闪片麻岩,广泛出露于盆地周围山地。震旦系为硅质灰岩、石英岩及页岩,出露于阳原盆地、蔚县盆地周围山地。寒武系、奥陶系由灰岩组成,出露于阳原盆地南山、蔚县盆地南山及大同盆地西南山地。石炭系、二叠系为砂页岩夹煤系地层,仅出露于大同盆地西侧和南侧山地。侏罗系由火山岩夹煤层组成,分布于蔚县盆地周围山地及大同盆地西侧山地。白垩系为砂页岩,仅分布于大同盆地以西及阳原盆地北山。下第三系为玄武岩夹褐煤层,分布于阳原盆地南、北山地和大同黄花梁。上第三系主要为红土堆积,出露于盆地周围的山麓地带和山地中的宽谷之中。第四系为河湖相的砂砾、粘土及黄土堆积,广布于盆地之中。

三、地质构造

古老地层在本区构成桑干河大背斜,背斜轴在大同-阳原一线,轴向北东。背斜核部为太古界变质岩系,两翼为上元古界、下古生界和中生界沉积岩系。在大背斜南翼,有次一级的蔚县向斜,向斜轴部在蔚县—西合营一线,轴向亦是北东。向斜核部为中生代地层,两翼为上元古界和下古生界沉积岩系。在喜马拉雅运动期间,桑干河大背斜和蔚县向斜核部断落,分别形成大同-阳原盆地和蔚县盆地,盆地中堆积巨厚的新生代沉积。

四、控制盆地的断裂系统

本区断裂构造十分发育,其中主要的有北东东(或北东)向、北北东向和北北西向三组,它们控制了本区地貌的形成和演变(图1-2)。

(一)北东东(或北东)向断层

北东东向断层是区内最主要的控盆断裂系统,由南而北,主要断层有:

恒山北麓断层(F₁) 西起朔县阳方口,东至浑源荞麦川,长达150公里。断层走向

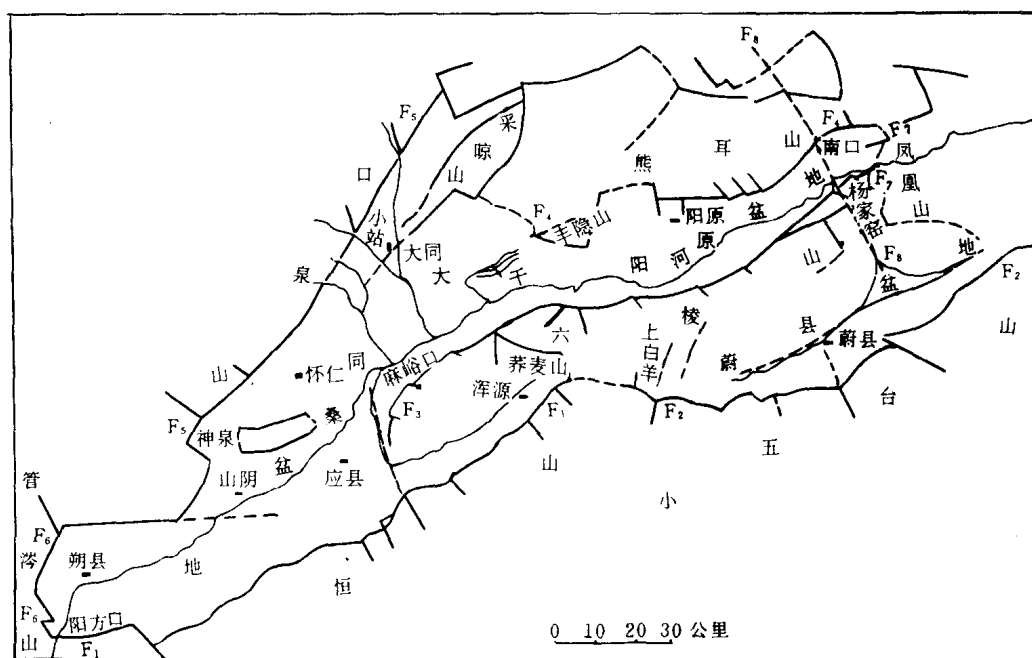


图 1-2 大同-阳原盆地断裂系统图

F₁ 恒山断层 F₂ 小五台山断层 F₃ 桑干河断层 F₄ 熊耳山断层
F₅ 口泉山断层 F₆ 管涔山断层 F₇ 凤凰山断层 F₈ 壶流河断层

40°，倾向北西，倾角 70°—80°，南盘上升，北盘下降，为正断层。据物探资料，其垂直总断距达 3000 米左右。这一断裂控制了大同盆地和浑源盆地的南界。

小五台山北麓断层(F₂) 西起广灵上白羊，东至蔚县上寺，长达 100 公里。西段走向 110°，倾向北东，倾角 70°，东段走向 40°—50°，倾向北西，倾角 70°—80°。断层南盘上升，北盘下降，为正断层。沿断层可见明显的断层陡崖、断层三角面及断层破碎带。这一断层控制了蔚县盆地的南界。

桑干河断层(F₃) 西起大同麻峪口，东至阳原杨家窑，长达 140 公里。断层走向 70°，倾向北北西，倾角 70°左右。南盘上升，北盘下降，为正断层。沿断层带可见毗连的断层崖，崖上断层面清楚，上有擦痕，指示断层有垂向和斜向运动。此外还可见断层角砾、断层泥，在断层下降盘地层有牵引现象。这一断层控制了阳原盆地的南界和大同盆地东部南界。

熊耳山南麓断层(F₄) 西起大同丰稔山南麓，东至阳原南口，长达 90 公里。西段走向近东西向，东端 40°—50°，倾向南—南东，倾角 50°—60°。断层北盘上升，南盘下降，为正断层。沿断层带，断层陡崖不如前三者清楚。在东端水峪口一带可见断层面，上有擦痕，擦痕方向垂直和向左下方倾伏。在中段，该断层切穿汉诺坝玄武岩。这一断层控制了大同盆

地和阳原盆地的北界。

(二) 北北东向断层

北北东向断层是区内最主要的控盆断裂系统之一,见于盆地东西两侧:

口泉山东麓断层(F_5) 北起大同小站,南至山阴神泉,长120公里。该断层中生代为逆断层,新生代转为正断层,断层走向 30° ,倾向南东,倾角 70° ,西盘上升,东盘下降。阳和坡村可见断层面、断层泥和断层角砾。大同附近十里河出山后明显向南转折,指示断层具有一定的水平位移。这一断层控制了大同盆地的西界。

管涔山东麓断层(F_6) 位于朔县以西管涔山山麓,长30公里。断层走向 30° ,倾向南东,倾角 $60^\circ-70^\circ$,西盘上升,东盘下降,为正断层。这一断层控制了大同盆地的西南边界。

凤凰山西麓断层(F_7) 位于阳原盆地东端,北起和尚坪西头道沟,南至寺山,长10公里。断层走向 15° ,倾向北西,倾角 $70^\circ-80^\circ$ 。东盘上升,西盘下降,为正断层。该断层于头道沟可见宽达100米的破碎带。这一断层控制了盆地的东部边界。

(三) 北北西向断层

壶流河下游断层(F_8) 位于壶流河下游河谷,南起蔚县西合营,北达怀安县,长55公里。该断层在卫星影象上有明显表现,地面表现不甚明显,在壶流河东侧的杨庄,西侧的红崖等地可见宽达20—50米的断层破碎带。该断层由一系列相互平行的断裂组成,是控制壶流河地堑的断裂系统。

除上述盆地边缘断层之外,盆地内部还有一系列断层,如北东向的蔚县断层,北北西向的浑河下游断层,北北东向的御河断层等,它们主要根据钻探和物探资料确定,地面虽有反映,但不十分明显。它们对盆地中沉积物的分布和厚度有一定的影响。

第三节 地貌特征

本区地貌可以划分为盆地周围山地和盆地内部平原两大部分(图1-3,1-4)。

一、盆地周围山地

大同-阳原盆地四周为中山所环绕。这些山地均以断层崖和盆地相隔。受断块掀斜运动影响,山体两坡往往不对称,属断块掀斜山地。由于构造运动的间歇性,因此,山地中层状地貌十分发育。

(一) 山地夷平面

山地中广泛可见两级夷平面,分别被称为高夷平面和低夷平面。

1. 高夷平面

高夷平面主要分布于熊耳山、六棱山等地。

在熊耳山西段武家山—崔家山一带,海拔高程1530—1680米左右,存在有平坦的山顶面,面积5平方公里。该山顶面削切震旦纪灰岩。灰岩面上保留有0.5—1.0米的砖红



图 1-3 大同-阳原盆地地貌略图

1. 片麻岩侵蚀剥蚀山地 2. 灰岩侵蚀溶蚀山地 3. 流纹岩侵蚀剥蚀山地 4. 玄武岩侵蚀剥蚀山地
5. 砂页岩构造台地 6. 片麻岩剥蚀台地 7. 洪积台地 8. 湖积台地 9. 玄武岩丘陵 10. 红土丘陵 11. 黄土丘陵 12. 洪积扇
13. 洪积冲积平原 14. 冲积湖积平原 15. 冲积平原 16. 尖锐分水岭 17. 圆浑分水岭 18. 圆浑分水岭 19. 断层崖 20. 火山锥 21. 河流

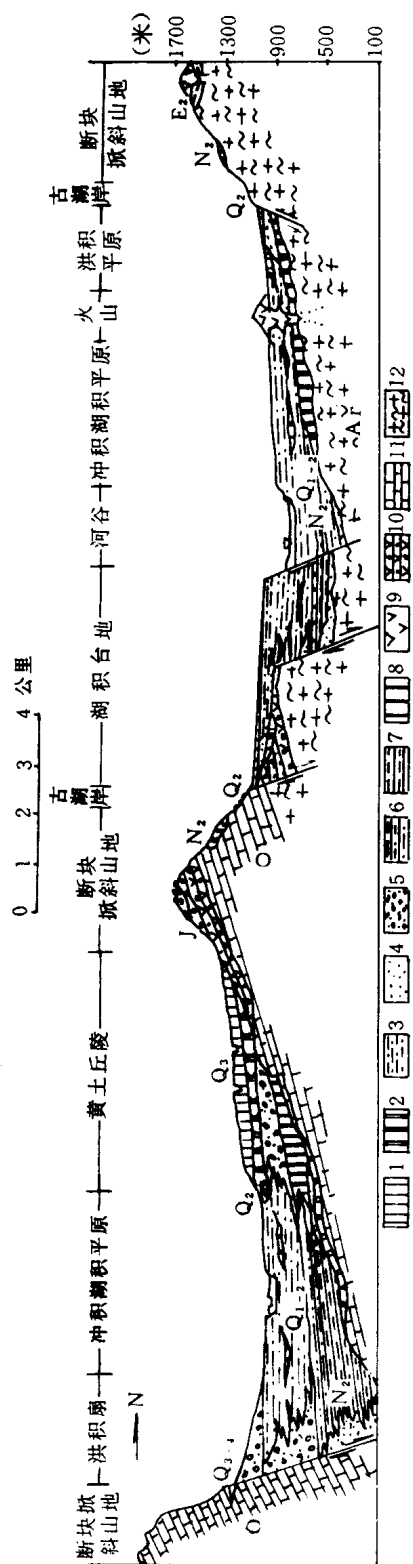


图 1-4 大同-阳原盆地综合地貌剖面图

- | | | | | | |
|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| 1. 黄土 | 2. 红色土 | 3. 粉砂 | 4. 细砂 | 5. 砂砾 | 6. 粉砂岩 |
| 7. 粘土岩 | 8. 红土 | 9. 玄武岩 | 10. 火山岩 | 11. 灰岩 | 12. 片麻岩 |

色风化壳,风化壳以上为砾石层,砾石成分主要是石英砂岩,磨圆度很高(按喀约法计算,磨圆系数中值 $\rho_{50}=0.360$,按哈巴科夫法计算,磨圆度均值 $\rho_x=0.762$),属河流堆积物。剖面中可见渐新世—中新世的汉诺坝玄武岩覆盖在砾石层之上。如果把基岩面以上,玄武岩以下的砾石层及风化壳视为塑造这一级夷平面时的相关沉积,那么这一级平面的形成时代应早于渐新世。由于缺少化石证据,暂订为古新世—始新世(图 1-5)。

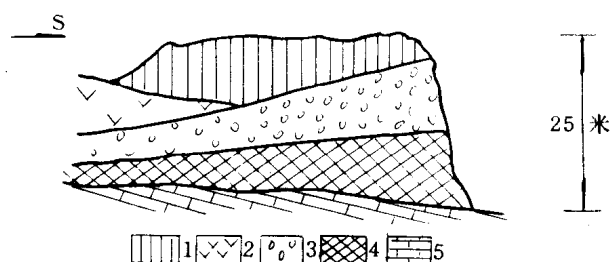


图 1-5 武家山高夷平面上的沉积剖面

1. 黄土 2. 玄武岩 3. 砾石层 4. 风化壳 5. 灰岩

由武家山—崔家山向东,此面上升到 1700—1750 米。由此向西,此面逐渐降低到 1430 米左右。

在六棱山,这一级夷平面主要分布于中段,与武家山—崔家山夷平面南北遥相呼应。典型者见于松树梁和高家梁。在松树梁,山顶面和缓起伏,为缓坡浅丘地形,海拔高程 1750—1820 米。在松树梁村西的宽浅垭口地形中,堆积有磨圆砾石,砾石以石英砂岩为主(当地基岩为灰岩),磨圆度很好($\rho_{50}=0.495$, $\rho_x=0.860$)。属河流沉积。高家梁位于松树梁以东,这里地形更为平坦,为一个削切寒武纪灰岩的平台面,面积约 1 平方公里,海拔高度 1700—1740 米。平台面上也发现有磨圆很好的砾石($\rho_{50}=0.450$, $\rho_x=0.928$),其岩性为石英砂岩与玉髓,也是河流沉积物。自西向东,夷平面有逐渐降低的趋势。其形成时代缺少证据,仅据其高度可与熊耳山相对比,亦暂订属古新世—始新世。

2. 低夷平面

低夷平面广泛分布于盆地周围山地,形态上表现为分水岭上的宽浅谷地和山前剥蚀平台,海拔高度 1300—1350 米左右,又称唐县面。典型者见于广灵南山义泉岭和大同采晾山花园屯东梁。

义泉岭位于广灵和灵丘之间的分水岭上。这里存在有一个明显的宽浅谷地。谷地发育在灰岩区,其中堆积有厚 15—20 米的赭红色砂质粘土夹角砾,其岩性与区内广泛分布的上新世红土完全一致,应属上新世。向谷地中心,红色粘土相变为砾石层,砾石成分以花岗片麻岩为主,系外来成分,是河流远途搬运的产物。据此推断这一宽浅谷地是上新世时期的古河道(图 1-6)。类似的宽谷地形在周围山地中经常可以见到。

采晾山山前的花园屯东梁,海拔 1250—1300 米处,有一道削切花岗片麻岩的平坦长梁,长梁上覆有磨圆砾石和红土,属于上新世的山足剥夷面。类似的有砾石或红土分布的山前剥蚀平台见于丰稔山南坡、六棱山北坡等地。它们与唐县宽谷处于相同高度上,为同一时代的产物。

(二) 山麓湖岸阶地和湖蚀-湖积台地

上述两级夷平面之下,在盆地周围的山麓地带,还广泛分布有三级基岩平台,它们分

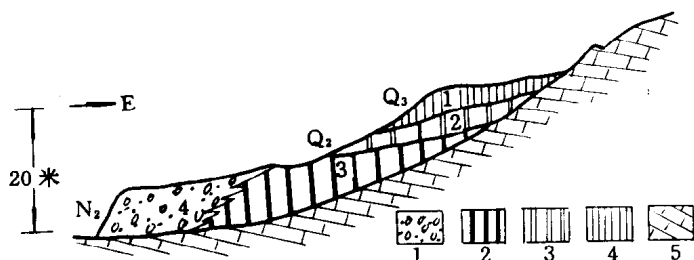


图 1-6 广灵南山义泉岭宽谷剖面

1. 马兰黄土 2. 红色土 3. 上新世红土 4. 巨砾石层 5. 灰岩

别位于海拔 1150—1170 米, 1100—1130 米和 1000—1070 米的高度上 (图 1-7)。

基岩平台在形态上具明显的平台面和台地前缘陡坎。平台面平坦, 坡度 4° — 10° , 向盆地中心微倾斜, 宽度一般为数十米, 最窄处仅几米 (曲长城、独山), 最宽处可达数百米, 甚至 1—2 公里 (大田洼、海山庙、段家梁)。台地前

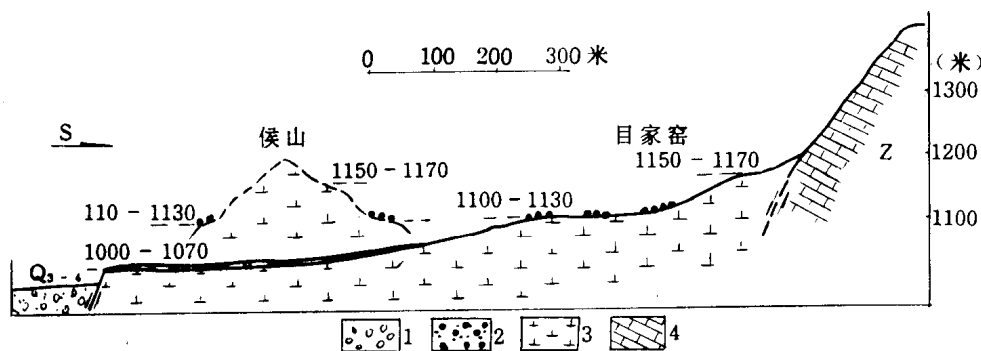


图 1-7 阳原目家窑古湖岸地形

1. 砾石 2. 砂砾 3. 火山岩 4. 灰岩

缘陡坎高度一般为 30—40 米。较高的两级平台的前缘陡坎坡度较和缓, 一般为 15° — 30° , 而较低的一级基岩平台前缘, 陡坎因受断层控制, 坡度较陡, 可达 60° — 70° 。由于后期沟谷侵蚀, 除大田洼、海山庙等地平台形态保存比较完整以外, 其他地方大多已被切割成长梁状。

在基岩平台上, 除少数地点之外, 均可找到沉积物。沉积物以砾石为主, 砾石大多散布于基岩面上, 个别地点成层分布。砾石成分单一, 与邻近山地的基岩岩性一致。其直径以 3—5 厘米为主, 磨圆度、扁平度均很好, 按咯约法统计, 磨圆系数一般为 0.4—0.5, 最低 0.2, 最高 0.6, 扁平系数一般为 2.20—2.70, 最高可达 3.66 (表 1-1)。少数地点可见砂、粉砂与粉砂质粘土互层, 其中含椎实螺、平卷螺和蚬化石。根据沉积物的性状和水生生物化石的存在, 可以说明它们是湖滨沉积, 基岩平台是湖水侵蚀的产物。高的两级基岩平台是湖岸阶地, 低的一级基岩平台是由于断块抬升而形成的湖蚀-湖积台地。

与两级湖岸阶地相对应, 在凤凰山、寺山和天儿沟等地, 发现有湖蚀穴。其中凤凰山的