

COSMOS-EARTH SCIENCE

宇宙—地球科学

向缉熙 等著

专辑 1

中国大地出版社

宇宙 — 地球科学

COSMOS — EARTH SCIENCE

专 辑 1

向缉熙 等著

中国大地出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

宇宙 - 地球科学. 专辑 1 / 向缉熙等著. —北京:
中国大地出版社, 2005. 10
ISBN 7 - 80097 - 805 - 2

I. 宇... II. 向... III. 宇宙地质学 IV. P68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 140546 号

责任编辑: 程 新 陈维平

出版发行: 中国大地出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号 100083

电 话: (010) 82329127 (发行部) 82329007 (编辑部)

传 真: (010) 82329024

印 刷: 北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm ¹/₁₆

印 张: 5.5

字 数: 130 千字

版 次: 2005 年 10 月第 1 版

印 次: 2005 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 1000 册

书 号: ISBN 7 - 80097 - 805 - 2/P · 61

定 价: 18.00 元

(凡购买中国大地出版社的图书, 如发现印装质量问题, 本社发行部负责调换)

冷眼向洋看世界
潜心通宇興地學

北京宙地科學研究所成立兩周年及
陳國達資深院士指導宇宙地球科學
兩周年紀念

乙酉秋

內錕題

前 言

为发展宇宙-地球科学和纪念北京宙地科学研究所成立两周年及陈国达资深院士指导宇宙-地球科学研究两周年，特出版宇宙-地球科学专辑。

两年来，北京宙地科学研究所取得了一系列科研成果，部分已收入本专辑中。其中关于东大别陨疤及岳西、东海等陨坑的发现，超高压变质岩的陨星撞击成因、天门山震旦系/寒武系界线撞击事件的沉积序列等，都是地学上认识的飞跃，对传统结论的颠覆；《论宇宙-地球科学》、《论大地构造理论更新旋回发展规律》，则为理论上的原始创新，也是北京宙地科学研究所的建所依据。

忆陈国达老师的两篇文章，纪实了陈老师长期以“唯物辩证法”及“红柳精神”教育和鼓舞学生。他在逝世前4个月，还坐在轮椅上殷殷指导宇宙-地球科学研究的拼搏精神，永远值得我们学习。永远怀念陈老师！

著 者

2005年8月

目 录

中国东大别陨疤和岳西陨坑残体的首次发现

——东大别山超高压变质岩是陨星撞击的产物 向绎熙 向 钒 吴思本 向 铨 (1)

中国大陆科学钻探工程的科学目标任务实现程度初步评估和建议

——东海地区没有板块会聚边界，是个陨星撞击构造 向绎熙 (27)

天门山震旦系 / 寒武系界线撞击事件的沉积序列 王道经 黄怀勇 陈广浩 尹汉辉 (37)

陨星撞击溅射物的含义及特征简介 向绎熙 向 钒 (43)

论宇宙 - 地球科学 向绎熙 向 钒 胡精沛 王道经 黄怀勇 向 铨 (48)

论大地构造理论更新旋回发展规律 向绎熙 (53)

忆陈国达老师谈“红柳精神” 向绎熙 (64)

忆陈国达老师晚年非常重视宇宙 - 地球科学 向绎熙 (66)

北京宙地科学研究所简介 CES 信息组 (68)

图版说明及图版 (69)

CONTENTS

The First Discovery of the Eastern Dabie Astrobleme with Relict of Yuexi Meteorite Crater in China ——Meteorite Impact Had Resulted in the Ultra High Pressure Metamorphic Rocks in Dabie Mountain	Xiang Jixi, Xiang Fan, Wu Siben & Xiang Li (1)
Suggestions and Evaluation on the Results of Chinese Continental Scientific Drilling Project ——There is No Plate Convergence Boundary but a Meteorite Impact Structure	Xiang Jixi (27)
On the Set of Sedimentary Sequence Relating to a Possible Impact Event on the Boundary of Sinian/Cambian in Tianmenshan	Wang Daojing, Huang Huaiyong, Chen Guanghao & Yi Hanhui (37)
Brief Introduction to the Characteristics and Concept of Meteorite Impact Ejection	Xiang Jixi & Xiang Fan (43)
On Cosmos-Earth Science	Xiang Jixi, Xiang Fan, Hu Jingpei, Wang Daojing, Huang Huaiyong & Xiang Li (48)
On Evolution Regularity of Renewal Cycle of Tectonics Theory	Xiang Jixi (53)
Recollection of Academician Chen Guoda's Talk about "Red Willow Spirit"	Xiang Jixi (64)
Recollection of Academician Chen Guoda's Specific Attention to the Research of Cosmos-Earth Science	Xiang Jixi (66)
Brief Introduction to the Beijing Institute of Cosmos-Earth Science	CES Information Group (68)
Plates and Their Explanations	(69)

中国东大别陨疤和岳西陨坑残体的首次发现

——东大别山超高压变质岩是陨星撞击的产物

向绎熙^{1,2} 向 钒^{2,3} 吴思本^{2,4} 向 锂^{2,5}

(1. 中国地质调查局发展研究中心; 2. 北京宙地科学研究所; 3. 中国地质科学院;
4. 安徽省地质调查院; 5. 中国地质图书馆)

摘 要: 本文系统论述了发现及鉴别东大别陨疤和岳西陨坑残体的标志, 证明中国东大别山超高压、超高温变质岩不是板块活动的产物, 也非形成于地幔深处, 而是岳西陨坑的撞击溅射物覆盖层。这是地质学上认识的飞跃、结论的颠覆。

关键词: 东大别陨疤; 岳西陨坑残体; 陨击溅射物覆盖层; 超高压、超高温变质岩

1 发现简史

1963年, 中国地质部组建安徽省311地质队, 目的是对大别山区榴辉岩中的金红石矿及山麓区第四纪金红石砂矿进行普查勘探。当时, 本文第一作者任该队总工程师, 有机会对榴辉岩进行较长时期的调查研究, 并肤浅认为: 金红石主要赋存在榴辉岩中, 而榴辉岩是赋存在太古代或元古代的大别山变质岩中^[1]。至于榴辉岩是怎样形成的, 缺乏自圆其说的解释。至1987年, 许志琴在北京怀柔国际构造会议上首次报道在大别山发现了柯石英, 1988年潘国强等与美国斯坦福大学刘忠光等合作, 1989年徐树桐等与土耳其Okay和Sangor等合作, 先后都在大别山含金红石的榴辉岩中发现了柯石英及其假像^[2-3], 接着徐树桐等还发现了微粒金刚石^[4]。从此, 大别山区被视为世界上最大的超高压变质岩带(UHPMB)之一, 吸引国内外大批专家学者蜂拥而至, 争夺所谓UHPMB研究的制高点。争夺战刚刚开始, 许多学者就异口同声断定: 大别山超高压变质岩是大陆板块俯冲的产物^[5-8], 并形成于地幔深处。根据榴辉岩中含有柯石英、金刚石等超高压矿物, 推测其形成压力至少在3~4GPa, 形成深度大于90km。后来在UHPMB石榴橄榄岩的橄榄石中发现针状含钛铬磁铁矿出熔体^[9], 进而认为形成压力为10~15GPa, 形成深度300~450km。但经实验研究, 发现含金刚石榴辉岩的 $\varepsilon_{Nd}(t)$ 为负值, 应属陆壳成因, 含柯石英的硬玉岩的原岩亦被视为陆壳成因的钙铁质杂砂岩, 从此“板块俯冲—折返机制”应运而生^[10-13]。认为所谓扬子板块在向中朝板块俯冲时, 将陆壳岩石带到300~450km的地幔深处形成了超高压变质岩, 然后扬子板块折返, 将它又带回了地表。可是因超高压变质岩中含有金刚石, 如果板块是缓慢折返上来, 则金刚石在沿途低压环境条件下, 势必非常敏感地退变成石墨。因此, 有人又进一步认为, 扬子板块的折返是快速的, 当它俯冲到地幔深处形成超高压变质岩后, 就弹簧般地快速返回地表, 致使金刚石来不及退变。显然, 自然界不可能有这样的弹簧机制, 何况要在岩石圈中一弹就是数百千米。因此, UHPMB的成因还一直处于探索阶段。

上述研究进展, 深深地鼓舞笔者重返大别山, 对含金红石榴辉岩的地质条件进行再研究。但很遗憾, 自1995年起, 经过多次调查只找到了一些地壳中规模非常有限的线形构造, 根本没有发现所谓扬子板块与中朝板块相对碰撞并俯冲至地幔深处的真正踪迹。相反, 根据中国卫星影像图^[14], 于1996年发现大别山主体是一组被线形构造改造过的环形构造, 根据地质及物探资料进

一步推测东大别山是一个太古代的陨星撞击盆地，经回返、隆起、褶皱及后期构造岩浆活动和侵蚀作用破坏后而成为陨疤或称星疤（Astrobleme）构造，并推测其东南部还叠加撞击了一个后期的陨坑，东大别山的超高压变质岩应是这个陨坑的溅射物^[15-16]。但限于当时依据之资料尚不足，这一发现竟没有被大多数同行所接受。此后，我们继续对大别山反复进行实地调查，特别在东大别山进行了全面整合研究，终于在2004年首次比较准确地推测出东大别山是中元古代的一个陨星撞击盆地，经回返、隆起、褶皱后演化成褶皱构造，遭后期侵蚀及构造岩浆活动的破坏而成为陨疤构造。并在其东南部岳西地区发现一个叠加其上的印支期陨星撞击坑，它虽遭受后期构造岩浆及侵蚀作用的严重破坏，已被改造得几乎面貌全非，但残存的部分陨坑边界，部分环绕陨坑周围分布的溅射角砾岩以及坑内残存的回落角砾岩、撞击熔融岩等，尚清晰可辨，从而鉴别为岳西陨坑残体构造，并据此证明了东大别山的超高压变质岩，实际上就是岳西陨坑周围残存的溅射角砾岩，它根本不是形成于地幔深处，更不是什么板块俯冲、折返的产物。现简介如下：

2 区域地质构造背景

2.1 基底构造格架

2.1.1 中国大陆地壳基底构造格架

讨论东大别陨疤和岳西陨坑的区域地质背景时，必须首先认识中国大陆地壳基底构造格架。根据美国及前苏联对月球探测的资料，知月球表面主要为巨型陨星撞击所形成的月海与月陆的对峙构造^[17-19]，以及不同时期叠加撞击的大小大小、密密麻麻、交切镶嵌的陨盆、陨坑构造。因月球上无水，没有沉积盖层，只有一层薄薄的月尘，致使它们暴露非常清晰。根据阿莱格尔（1989）对月球陨坑密度与其年龄的关系统计（图1），大约距今40亿~35亿年为陨星撞击的多（密）发高峰（激烈）期，35亿年之后则逐渐转入正常的间发高峰（激烈）期。月海月陆的对峙构造，主要形成于多发期，但也有些月海是在间发高峰期形成的。地球与月球的情况应基本相

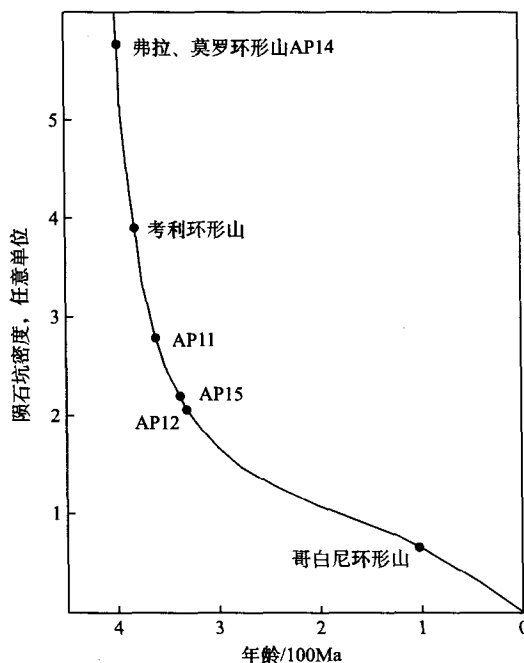


图1 月球陨石坑（即环形山）的密度与其年龄的关系
（阿莱格尔，1989）

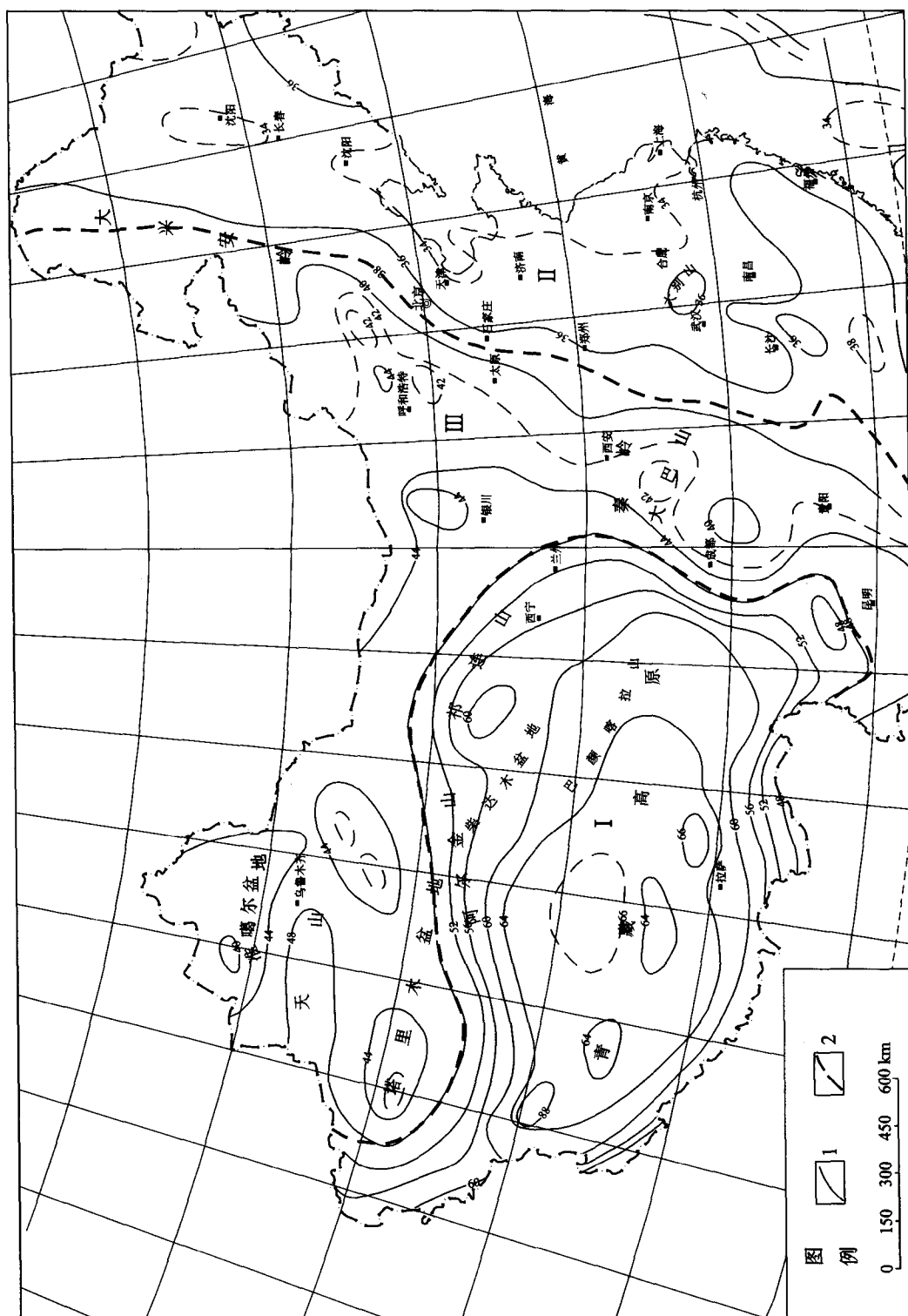


图 2 中国大陆地壳等厚度值及基底构造略图

1—地壳等厚度值 (km); 2—基底构造单元界线; I—中国西部地壳; II—中国东部地壳; III—中国中部地壳

似,其主要区别是大约在古太古代末期地球上出现了水,从此地球表面逐渐积累了很厚的以沉积岩为主的壳层(即地壳),加上活跃的地质作用(如构造运动、岩浆活动、地层褶皱隆升、陨石轰击以及侵蚀等)致使它现在并不像月球的面貌。但如果我们能探知地壳的厚度,也即地壳基底埋藏深度(即传统所称莫霍面深度),并设想把地壳揭掉,则地球在没有盖层时的基底原始面貌,也一定会和月球现在的表面相似。因此,根据这一观点,我们利用中国大陆的布格异常图及据重力反演作出的地壳厚度图等实际资料^[20],成功地编制出中国大陆基底构造图(图2)。其中果然清晰可见中国西部地海(相当月海)构造及与之相对峙的东部地陆(相当月陆)构造。地海周围和某些月海一样,出现环形撞击裂谷(impaetogen),并向地陆斜坡上方扩展,终于演化成地海与地陆二者之间的中部地陷区(亦称地谷区)。如果进一步对地陷进行划分,近地海者则为环形地堑,近地陆者则为地陆斜坡(地坡)。地坡与地陆多为深断裂接触。这时,中国东部地陆埋深标高约为31~40km,中部地陷埋深标高约为40~48km,西部地海埋深标高约为48~66km,三者构成了中国大陆的地壳基底构造格架。

根据从月球带回的样品分析,知月球表面的岩石主要为镁铁质岩^[17],因此推测无盖层时地球原始表面的成分,也应主要是镁铁质、超镁铁质。有关地壳基底及壳层、地球原始表面与成分以及地球圈层结构等的概念,将另文专论,在此不多述。

2.1.2 大别山区地壳基底构造格架

因有巨厚的壳层覆盖,大别山区地壳基底构造在卫星图上没有影像显示。但根据图2可知它位于中国东部地陆的中段,是地陆上一个深达36km以上的圆形凹地,这里根本没有板块活动的任何踪迹。在1/400万的布格异常图及莫霍面等深图(图3、图4)上,这个凹地呈不规则的椭

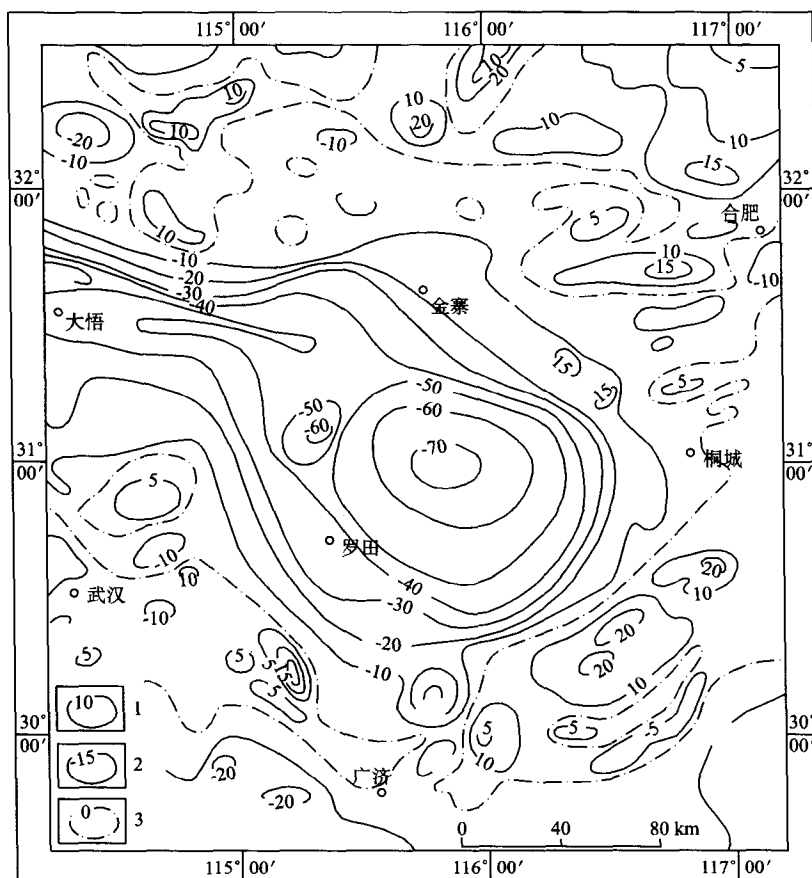


图3 大别山布格重力异常平面图
1—正等值线; 2—负等值线; 3—零等值线

圆形。按传统观点,它就是大别山的所谓“山根”。但为什么会有山根,谁也说不清楚。自从有了对月球的探测资料,这类地球原始面貌上的凹地,可大致与相似规模的、由陨星撞击形成的月盆类比,并可相应命名为地盆构造。显然,用基底上的地盆来解释所谓山根比较符合实际,因为只有陨星撞击作用能形成这样的地盆,并在地盆底座或底盆表层出现厚度较大的、低密度的震裂岩(撞震糜棱岩、震裂自角砾岩)以及低密度的撞击溅射物,它们和高密度的基底反差非常明显,致出现盆状重力低异常及地震波低速带与高速带的盆状界面(图5)。根据图3、图4、图5对这个地盆的大致圈定,其平面投影范围:西起红安与麻城之间,东至桐城以东,长轴长约208km,北起金寨以北,南至黄梅附近,短轴长约196km,面积约32 048km²。图5上剖面显示:其宽度(从九江县经蔡山至官亭)与平面相应位置基本吻合,埋藏标高从32km至36km,最深可达42km,也即地盆撞击深度为6~10km。

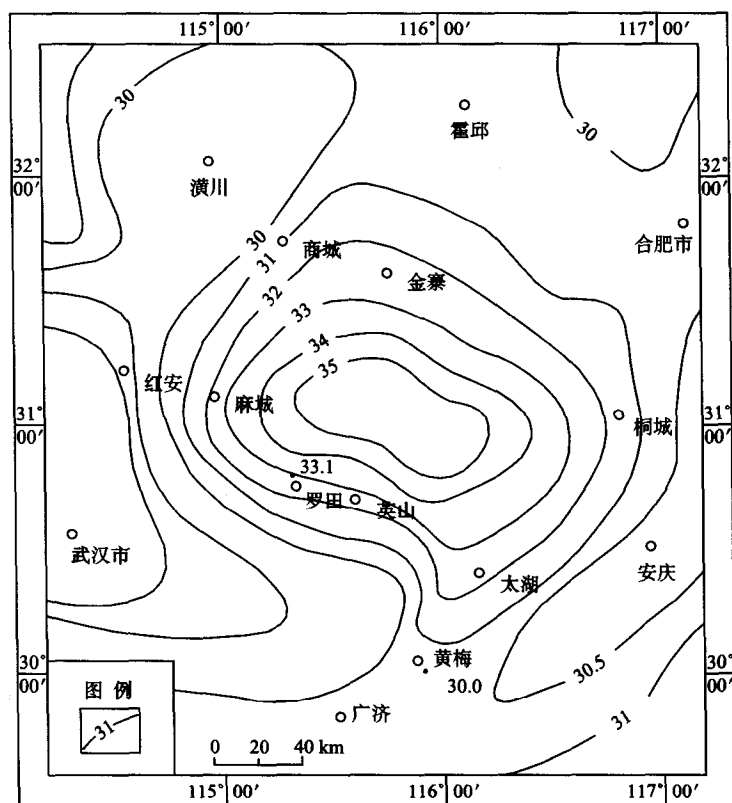


图4 大别山莫霍面等深图

1—莫霍面等深度值(km)

根据月球探测资料^[17~18],知月海及月盆中均有陨星撞击触发喷出及侵入的镁铁、超镁铁质岩(玄武岩等),根据大别山区域地质调查资料,已知大别山杂岩内含大量太古代镁铁、超铁质岩捕虏体及岩块,说明大别山基底地盆中亦曾有撞击触发喷出及侵入的镁铁、超镁铁质岩充填,并因古太古代末期地球上就有水,则盆内镁铁、超镁铁质岩充填以后应紧接有大量沉积物(即表壳岩)充填,它们一起构成大别山基底地盆中巨厚的充填岩石组合。由于地球转速周期波动或后期巨陨撞击而形成的构造运动^[16],使得盆中的充填岩石组合还可能包括部分撞击岩石组合逐步回返、褶皱,并伴随岩浆侵入,形成隆升标高一般达19km(图5)的褶皱山区,成为后来陨星撞击(如2、3号陨盆形成)时的靶区。以上,就是目前有实际资料为依据的大别山地壳基底构造格架。

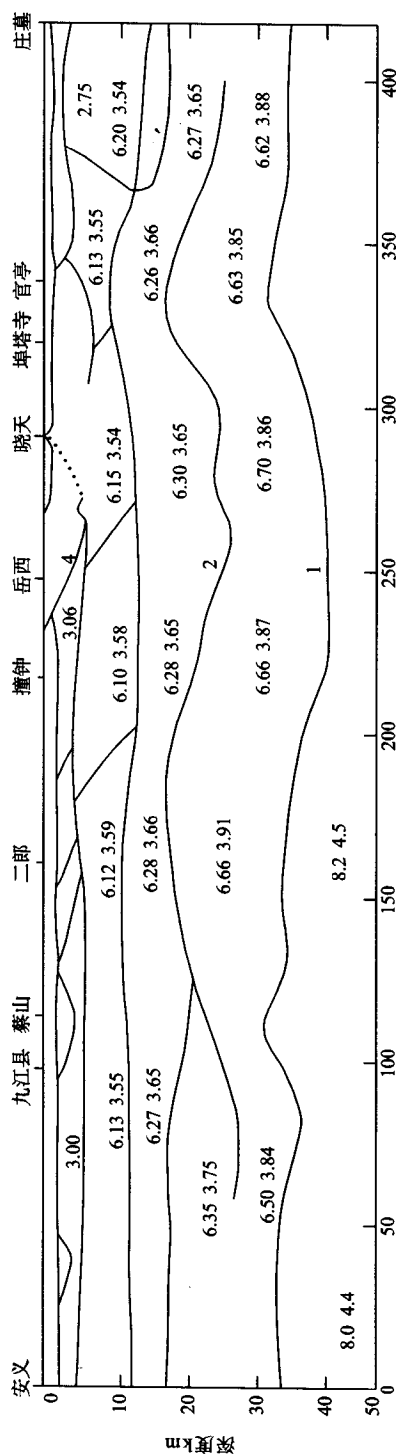


图5 安义—岳西—庄墓剖面地壳速度结构图

(据李英康1997年原图改编)

1—大别山基底地壳; 2—东大别陷盆; 4—岳西陷坑; 8.20 4.50 示纵波、横波速度值

经过前人对罗田一带大别山杂岩中的表壳岩捕掳体进行的同位素年代学研究^[21~22], 获锆石 U-Pb 年龄为 $2864 \pm 24\text{Ma}$ (Jian et al., 1999) 或锆石 U-Pb 年龄 2660Ma (Chen et al., 1996), 而大别山地壳基底中的地盆必然早于它的表壳岩年龄, 应形成于新太古代早期或中太古代。

2.2 地壳构造格架

大别山地壳构造格架的特点是, 集不同时期、不同规模、不同演化阶段的环形构造与线形构造之大成。构成以陨盆、陨坑构造组合为主体的有奥拉谷、裂隙区镶嵌的地壳褶皱隆起区, 大地构造单元称大别山壳隆^[16]。

2.2.1 大别山的环形构造

大别山地壳中的环形构造, 虽然在不同时期都参与了壳层的整体回返、隆升和褶皱, 但毕竟曾各自作为独立单元进行过激烈活动, 因此至今在一定程度上仍保留其独立活动的态势和边界, 在壳层中打下了不可磨灭的烙印, 在卫片上也留下其残存影像。正是主要根据这些影像, 在大别山壳层中圈出 11 个环形构造, (图版 II 之 1、2, 图 6) 并经初步实地检验, 结合地质、物探等资料综合分析, 推测它们一般都是陨星撞击形成的。如果加上基底的地盆构造, 则大别山可能总共有至少 12 个陨星撞击构造, 从基底到地壳、从老到新分别编号为 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12, 构成不同时期、不同规模、不同演化阶段的、叠加镶嵌的陨击构造组合。其中 1 号为大别山地壳基底中的太古代陨盆, 如前述, 它相当于月球上陨星撞击形成的月盆。因是地球原始面貌上的陨击构造, 和地海地陆一样前面冠以“地”字, 称之为地盆, 它和大别山地壳中的陨盆构造是两个不同的系统。因被巨厚的壳层覆盖不可能对它进行直观, 只能根据深部物探资料大致推测。例如从图 5 看, 可知基底地盆中的充填物(壳层)可能早已逐步回返、褶皱(伴随岩浆侵入), 曾成为隆升标高达 19km 左右的褶皱山区, 也是后来陨星撞击的靶区(岩), 但它的底座或底盘还残存在基底, 没有和壳层一起褶皱、隆升。地壳中的 11 个陨击构造中, 2、3 号规模较大, 且底部有撞击触发的基性岩喷发(详后述), 故称之为陨盆, 其余 4、5、6、7、8、9、10、11、12 号规模较小, 均称陨坑。选择东大别山的 2 号及 4 号进行了比较详细的检验, 发现前者是地壳中的陨盆, 现已演化为陨疤构造, 后者是叠加撞击在 2 号陨疤之上的一个陨坑(图 6、图 7、图 8), 因遭严重破坏和改造, 已演化为陨坑残体构造(详后述)。

2.2.2 大别山区的线形构造

大别山区的线(性)形构造, 表现为不同时期、不同规模的断裂、褶皱轴等所构成的网格构造(图 6、图 7)。网线方向主要有两组: 一组为 NE 向, 如郯庐断裂带经过本区的东南部, 成为大别山与长江奥拉谷(九江至芜湖段)的分界; 另一组为 NW 向, 如桐城—磨子潭—青山断裂带, 成为大别山与北大别奥拉谷的分界, 另如广济—襄樊断裂带, 成为大别山与长江奥拉谷(九江至武汉段)的分界等。

通过对东西大别山任意露头进行线形构造(如节理、裂隙、小断裂、小褶皱轴等)测量统计(图 9), 亦发现清晰的网格构造。主要网线走向亦为 NE 向及 NW 向两组, 和施密特图(图 10)有相似之处, 说明线形构造的产生, 可能是地球随太阳系受银心引力的影响发生地球转速周期波动、椭率变化、进而发生收缩、膨胀而形成地壳构造的结果, 即合乎笔者曾提出的地球转速波动动力说理论^[16]。

3 东大别陨疤的发现及鉴别标志

在笔者 1996~1998 年重返大别山工作的基础上^[15~16], 进一步通过卫片解译、结合野外地质调查以及再次对历年来各项资料成果的综合分析, 发现东大别山(2 号)环形构造是新元古代早期的一个陨星撞击盆地构造。它经长期破坏改造已演化为现在的陨疤构造, 故命名为东大别陨

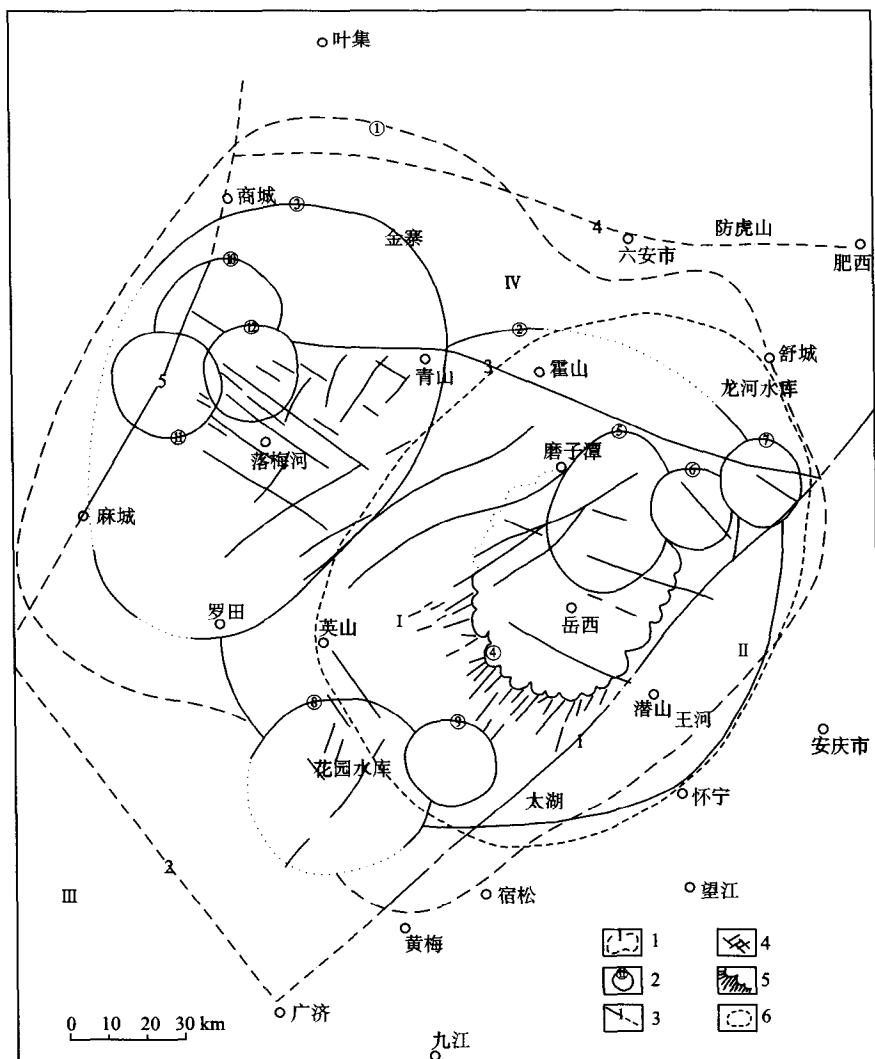


图6 大别山卫片解译及构造单元略图

- 1—基底地盆构造及编号；2—地壳中环形构造及编号；3—地壳中大断裂（地质构造单元界线）及编号；
4—地壳中、小型断裂；5—岳西陨坑残存裙边构造及边外溅射物覆盖层中残存的放射线状构造；
6—岳西陨坑溅射物分布范围。

疤。对它的发现及鉴别标志概述如下：

3.1 有残存的陨疤构造环形平面形态

在卫片上可见东大别（2号）环形构造残存影像（图版Ⅱ之1、2，图6）。其中西部大半环的边界，影像都较清晰，且与中大别山（3号）环形构造的交切、叠加关系也较明显，北部交切处为典型的“入”字形影像，而南部交切处为典型的“人”字形影像，说明东大别环形构造发生在前，中大别环形构造发生在后；其东南部边界影像大都被盖层所覆盖，而西南部尽管被晚期的8号环形构造叠加和寄生所改造，而边界影像仍较清晰。由此可看出，整个构造平面为椭圆形，分布范围：西起湖北罗田，东至安徽桐城，长径长约150km，北起安徽的霍山以北，南至安徽太湖以南，短径长约130km，平面面积约19 500km²，具有一般陨盆构造的平面形态和规模。

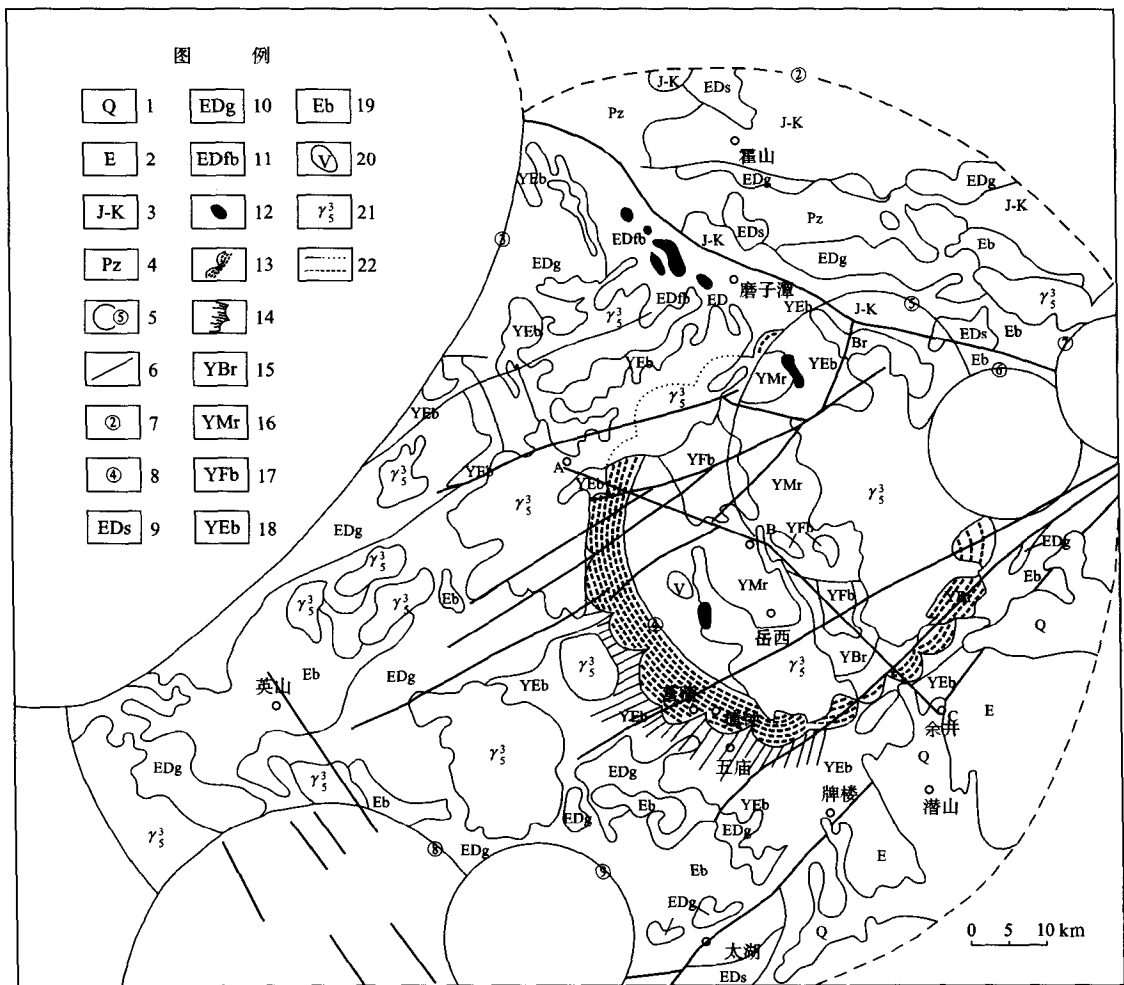


图7 东大别陨疤及岳西陨坑残体地质草图

- 1—第四系；2—第三系；3—侏罗—白垩系；4—古生界；5—东大别山主要环形构造；6—东大别山主要断裂构造；7—元古代东大别陨疤构造；8—中生代岳西陨坑残体构造；9—东大别陨疤（盆）喷出及沉积充填岩；10—东大别陨疤（盆）侵入岩（局部有溅射物残存）；11—东大别陨疤（盆）撞击溅射回落角砾岩（局部有回落靶岩裸露及后期溅射物叠加覆盖）；12—基性、超基性岩块；13—岳西陨坑边缘残存裙边构造及撞震糜棱岩；14—岳西陨坑边缘残存裙边构造及坑外残存放射线状构造；15—岳西陨坑被后期侵入岩拱隆至地表的坑底基岩；16—岳西陨坑内撞击熔融岩；17—岳西陨坑内回落角砾岩；18—岳西陨坑外溅射角砾岩；19—不明陨坑的溅射角砾岩；20—燕山期火山岩；21—燕山期花岗岩及花岗闪长岩，22—上为实测及推测地质界线，下为渐变地质界线

3.2 有残存的陨盆构造锅底状剖面形态

如图5所示，东大别陨盆的底座或底盘剖面形态。为中央微隆起的锅底状，这是许多所谓复杂陨坑或陨盆的典型形态。它残存在原地的陨盆底盘标高约为19km，锅（盆）底最深标高为28km，中央隆起处标高约为26km，撞击深度为7~9km。在安义至庄墓剖面上，陨盆中充填物隆起至地面的残存宽度：东起阜塔寺，西至二郎以东，大约140km。这和陨疤平面在该剖面位置的宽度大致相吻合。

3.3 有残存的陨盆构造岩石组合

正常情况下，陨盆构造一般从下到上具有底盘岩石组合（底盘表层撞震糜棱岩、自角砾岩、深层正常变质岩等）、撞击岩石组合（撞击熔融岩、回落角砾岩及溅射角砾岩等），充填岩石组

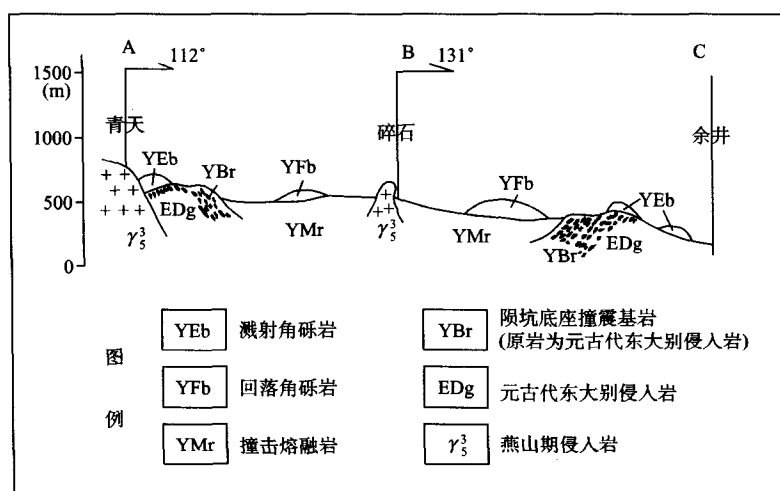


图8 岳西陨坑残体 ABC 剖面地质草图

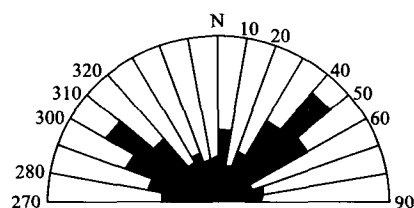
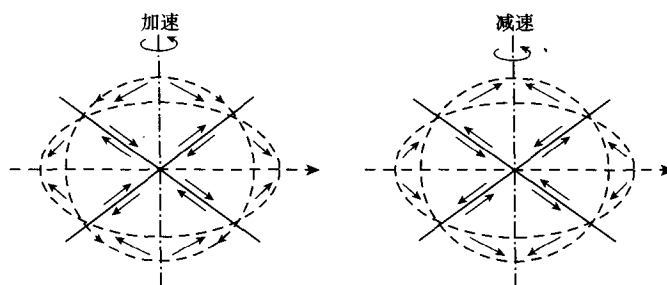


图9 大别山断裂及节理综合玫瑰图

图10 由于地球转速的变化而在地球中造成的应力
(据施密特, 1948)

合(撞击触发喷出的镁铁、超镁铁质岩浆充填岩和沉积充填岩以及伴随回返褶皱时的侵入岩等)、盖层岩石组合(褶皱、隆升、侵蚀后形成的沉积盖层)。陨盆回返时, 陨盆底座连同底盘表面岩石组合甚至部分撞击岩石组合一般没有参加褶皱, 大致残存在原地, 而盆中其它岩石组合都一起回返、褶皱、隆升, 因此在褶皱山区一般都可以找到它们在异地的残存岩石。陨盆构造还有一个特征是, 往往在盆缘发育环形裂堑(或裂陷)。其成因除撞击作用外, 还因为撞击触发了大量镁铁、超镁铁质岩浆喷发会留下虚脱空间, 致使其周围岩石崩落而引起盆缘进一步发育环形裂堑或环形裂陷区。随着盆内物质的回返、褶皱及伴随大量中酸性岩浆活动, 环形裂堑(裂陷)