

丹霞地貌概念讨论

刘尚仁¹, 刘瑞华²

(1. 中山大学地理系, 广东 广州 510275; 2. 广州地理研究所, 广东 广州 510070)

摘 要:关于丹霞地貌概念上的不同意见, 主要是: ①岩性岩相上是较单一的“陆相碎屑岩”还是涵盖多种岩性岩相的“沉积岩”; ②地貌上是“丹崖”, 还是“赤壁丹崖”, 或是“赤壁丹崖群”。根据目前已知的中外丹霞地貌的基本特征, 初步认为, 丹霞地貌是由砂岩砾岩为主的沉积岩经侵蚀作用所形成的赤壁丹崖群地貌。近 10 a 来, 一些丹霞地貌概念, 基本上属于“中国丹霞地貌”的概念, 不完全符合世界丹霞地貌的实际情况。

关键词:丹霞地貌概念; 海相红层; 砂岩砾岩为主的沉积岩; 赤壁丹崖群

中图分类号: P931

文献标识码: A

自 1939 年陈国达首先提出“丹霞地形”^[1], 即丹霞地貌的概念以来, 在曾昭璇、黄进和彭华等广大学者的努力下, 中国丹霞地貌的研究取得了丰硕成果, 然而至今地学界对丹霞地貌的概念或定义的认识尚未一致, 尤其近 20 a 来, 它是丹霞地貌基础理论中讨论最多的课题。如果我们很想丹霞地貌进入教科书, 很想丹霞地貌概念冲出中国被世界地学界接受, 什么是丹霞地貌? 这个问题首先需要讲得清楚才行。

1 有关丹霞地貌概念历年的主要陈述

1983 年《地质辞典》^[2]: 指厚层、产状平缓、节理发育、铁钙质混合胶结不匀的红色砂砾岩, 在差异风化、重力崩塌、侵蚀、溶蚀等综合作用下形成的城堡状、宝塔状、针状、柱状、棒状、方山状或峰林状的地形。

1983 年《地理学词典》^[3]: 指巨厚红色砂砾岩上发育的方山、奇峰、赤壁、岩洞和巨石等特殊地貌。

1988 年黄进^[1]: 发育于侏罗纪至第三纪的水平或缓倾斜的厚层紫红色砂砾岩层之上, 沿岩层的垂直节理由水流侵蚀及风化剥落和崩塌后退, 形成顶平、身陡、麓缓的方山、石墙、石峰、石柱等奇险的丹

崖赤壁地貌称为丹霞地貌。

1990 年曾昭璇、黄进^[4]: 巨厚红色砂、砾岩层中沿垂直节理发育的各种丹崖奇峰的总称。

1991 年黄进^[1]: 有陡崖的以砂砾岩为主的红色碎屑岩地貌称为丹霞地貌。

1991 年彭华^[5]: 丹霞地貌是一种发育在红色砂、砾岩之上, 主要由流水侵蚀和重力崩塌所形成的以赤壁丹崖为特征的地貌类型。

1993 年周定一^[6]: 丹霞地貌发育于中生代至第三纪的水平或缓倾斜的厚层陆相紫红色或红色碎屑岩系之上, 沿岩层断裂或节理由水流侵蚀、风化剥落和崩塌, 形成的丹崖赤壁地貌。

1993 年刘尚仁^[7]: 丹霞地貌是由沉积岩构成的丹崖赤壁群地貌。

1993 年杨颖瑜^[1]: 发育在红色岩系的地层中, 具有丹崖赤壁形态的地貌称为丹霞地貌。

1994 年彭华^[8]: 发育在红色陆相碎屑岩基础上, 以赤壁丹崖为特征的一类地貌称为丹霞地貌。

1995 年黄进^[9]: 有丹崖的红色陆相碎屑岩地貌称为丹霞地貌。

1998 年罗成德^[10]: 丹霞地貌是由红色陆相碎屑岩发育而成的以赤壁丹崖为特征的地貌。

由以上可以看出, 1993 年以前的丹霞地貌概念

收稿日期(Received date): 2003- 04- 11; 改回日期(Accepted): 2003- 10- 12。

作者简介(Biography): 刘尚仁(1937-), 男, 广东惠州人, 教授, 主要从事地貌学和水文地质学的教学和研究。[Liu Shangren(1931-), Male, I professor, works mainly on the education and study of geomorphology and hydrogeology.]

1) 杨颖瑜. 关于丹霞地貌与旅游地貌定义的研究(参加首届旅游地貌学学术讨论会的论文). 1993.

的研究进展较快,一是该概念的叙述文字从 100 字左右减至二三十字,简明扼要,便于记忆;二是取消了地层时代、岩层倾角大小、某些具体形态(如“顶平”)和感观性描述(如“奇峰”)的限制,更趋合理。若将 1990~1991 年的丹霞地貌概念文字改为“砂砾岩为主的红层”,就是较好的丹霞地貌概念。杨颖瑜的丹霞地貌概念也较好。然而 1993 年以后,由于“陆相”进入丹霞地貌概念,致使意见分歧增加,主要是:①岩性岩相上必须是“陆相碎屑岩”,还是含多种岩性岩相的“沉积岩”。②地貌上是“丹崖”,还是“赤壁丹崖”,或是“赤壁丹崖群”。

2 形成丹霞地貌的红层有陆相和海相

2.1 红层与中国红层是不同的

一般认为,丹霞地貌属于红层地貌的一部分。中国红层绝大多数属于陆相,所以说中国丹霞地貌主要由红色陆相碎屑岩组成是正确的。然而本文不是讨论“中国丹霞地貌”的概念,而是在探讨世界人民,尤其是全球地学界可以接受的“丹霞地貌”概念,这对于丹霞地貌学进入教科书、冲出中国并在世界地貌学争一席之地是必不可少的。因此讨论丹霞地貌的概念需要从红层的概念讨论起。

有学者认为“所谓红层,并非指所有带红色的岩石之总称,而仅指红色陆相碎屑岩,…”。笔者查阅部分辞典,尤其是外国编的的辞典,其对红层的解释与这位学者所说的不大一致。

简明不列颠百科全书(3)^[11],红层,淡红色砂岩和页岩的名称。这种淡红色是由各种铁化合物的颗粒涂层和包体引起的。以前认为红层仅在干旱条件下产生,但某些权威证明,红层也能在湿润条件下形成,实际上,几乎在任何气候环境中都能形成。

科学技术百科全书(11)^[12],红层是一种被三氧化二铁染红的碎屑沉积岩,三氧化二铁包在颗粒的外面,以胶结物的形式充填于孔隙之中,或分散于泥质的基质里。这些色彩鲜明的岩石通常构成非海相到浅海相的厚层沉积。

简明牛津地球科学辞典^[13],红(色岩)层,沉积岩,一般是砂岩,红色是由于它们的颗粒包裹着赤铁矿。

苏联百科词典^[14],红层,主要由页岩、粉砂岩、砾岩组成并含有石灰岩和石膏夹层的沉积岩层。红

色是由氢氧化铁和氧化铁决定的。在干燥气候条件下形成。

由以上外国辞典可知,红层不一定与陆相地层相联系,既有陆相也有海相。红层与红色地层、红色岩系的涵义相当。不少中国辞典将红层与陆相联系起来,其实所指的是“中国红层”。中国编的《地质辞典》^[2]虽然说红层(红色建造)属陆相沉积,但也说可属近海沉积。中国编的《地理学辞典》^[3]并没有将红岩盆地、红色岩系等与陆相联系起来。

2.2 海相红层形成丹霞地貌的实例

据杨逸畴^[15],美国科罗拉多高原自石炭纪开始一直到白垩纪止,处在一片浅海或海边的泻湖、港湾的环境之中。在这中间也有过几次短暂的露出海面的时期。从白垩纪末期开始至今,地壳抬升,海水从此退去,逐渐形成今日的高原地貌。高原地表较为平坦而且基岩裸露,有砂岩、页岩、泥岩和石灰岩,差不多呈水平或微具倾斜,其中砂岩最厚达几千米,巨厚的砂岩多呈浅黄、橙红、紫红和紫罗兰色,有时还夹杂奶油色的薄层。笔者认为科罗拉多高原的丹霞地貌较发育并主要由海相红层构成,部分为陆相红层(如科罗拉多高原东北部的阿切斯^[16])。

据杨禄华,澳大利亚艾雅斯岩(Ayers Rock)和奥而加山(Olga Mount)是两处著名的丹霞地貌^[17]。艾雅斯岩被视为澳洲国宝,是世界上最大的一石成山的山体,其东西长 4 070 m,南北宽 2 675 m,海拔 933 m,高出周围荒漠 340 m,位于澳大利亚中部,其东北距爱丽斯坪 435 km¹⁾,这两处丹霞地貌均由 450 MaBP 的奥陶纪海相红色砂岩组成,岩层近乎垂直。奥而加山位于艾雅斯岩西面 23 km 处,由数 10 座拱秃圆丘组成。该圆丘群东西长 7.2 km,南北宽 4.8 km,最高海拔 1 069 m,高出周围平坦荒漠一般 20~30 m,最高 46 m。这些圆丘表面十分光滑,丘顶呈秃圆状,四周为直立陡崖,难攀越。笔者认为奥而加山圆丘形丹霞地貌是在该区构造抬升不是很强烈、并在干旱气候的风沙流长期吹蚀和磨蚀等外力作用下形成的。

据文云朝^[18],非洲西部马里属于撒哈拉地台的一部分,地层基本上保持水平,她是西非红色岩系和丹霞地貌最发育的国家。红色岩系的分布范围几乎占马里国土面积的 1/3,约 36×10^4 km²,构成大部分的高高原和低高原,其中高高原面积约 11×10^4 km²。丹霞地貌主要分布在曼丁哥高原、多贡高原和

提梅特林低高原。上述红色岩系包括: ①从晚前寒武纪至古生代的大部分时间, 形成海相的深厚的红色砂岩, 是马里发育丹霞地貌最主要的地层。如曼丁哥高原的主体由晚前寒武纪很厚的红色硬砂岩构成, 以棕红、红色的石英砂岩、石英长石砂岩、含砾粗砂岩、泥质砂岩为主, 属滨海相。这些硬砂岩在索图巴及图科托附近的悬崖坡中, 形成石球、石蘑菇、岩柱等。如多贡高原的晚前寒武纪形成浅海和滨海相红层, 上部为含卵石砂岩, 下部为石英砂岩。在桑加附近的悬崖下, 崩积坡的面积很大, 分布有巴纳尼村、戈戈利村、伊利村等大小村庄和梯田、耕地。如冈达米亚—洪博里山地的红色岩系是马里丹霞地貌最发育的地区, 属古海盆边缘沉积, 厚度 3 000~4 000 m, 主要属晚前寒武纪沉积, 可能有少量古生界; ②从中生代到第三纪海陆交替相砂岩为主的红色岩系; ③始新世至更新世厚厚的红色铁壳层。

此外, 阿富汗在晚寒武世、奥陶纪、上石炭世、二叠纪、下白垩世和老第三纪等时期都各有厚度数百米的海相红层(砾岩、砂岩、页岩和石灰岩), 大部分可见海相化石。而该国的山地、高原约占全国面积 4/5, 推断阿富汗的丹霞地貌较发育^[19]。

3 丹霞地貌的概念

3.1 从广东仁化丹霞(山)地貌获得的启示

下面将仁化丹霞山的丹霞地貌基本特征放到世界范围来进行鉴别, 看哪些特征具有普遍性意义, 据此作为本文提出丹霞地貌概念的重要依据。

仁化丹霞山丹霞地貌的地质基础: 由白垩纪缓倾斜的陆相红色砾岩、砂岩(含砂砾岩)为主的沉积岩(含石灰岩、泥晶灰岩和火山角砾岩)组成^[20]。前面讲过, “由陆相红色砾岩、砂岩为主的沉积岩组成”是中国丹霞地貌的地质基础, 而“由红色砾岩、砂岩为主的沉积岩组成”才具世界性的意义。

仁化丹霞山丹霞地貌的基本地貌特征: 具赤壁丹崖群。丹霞山由于沿着红色砾岩、砂岩的层理发生差异侵蚀, 造成该层面的凹槽与额状崖发育, 这是(红色)沉积岩的基本地貌特征。丹霞山的红层陡崖坡裸露且成群分布, 雄险奇秀如此壮观, 正是强烈吸引着大半个世纪以来众多学者不断入山探索的力量源泉, 也可能是 1928 年冯景兰、朱声将仁化、南雄一带的红色砂岩砾岩确定为“丹霞层”^[1], 以及 1939 年陈国达、刘辉泗将其确定为“丹霞地形”的重要原

因。可以设想, 如果没有成千上万的赤壁丹崖成群分布在粤北, “丹霞层”和“丹霞地形”的概念不会在广东诞生。丹霞山具有赤壁丹崖群的地貌特征是有世界性意义的。然而以往的丹霞地貌概念并没有把丹崖成群分布这点如实反映出来。

3.2 关于丹霞地貌概念的陈述与解释

丹霞地貌是由砂岩砾岩为主的沉积岩经侵蚀作用所形成的赤壁丹崖群地貌。

3.2.1 构成丹霞地貌的岩石 是红色砂岩(含砂砾岩)、砾岩为主的沉积岩。

红色是沉积岩形成“丹崖”的前提之一。所谓红色, 一是指岩石本身的颜色, 不只是其风化壳的颜色。二是指含有红色色调的颜色都称为红色, 包括红、褐、紫、橙、褐黄、灰紫...等。三是指宏观颜色, 不管红层盆地中的岩石是否含有白、灰、绿、黄、黑...等其他颜色, 只要仍以红色为主, 人们视觉感观上是红色就可以了。在较大的石灰岩盆地中发育的小红层盆地, 该小盆地砾岩中的砾石几乎全部由灰、灰白色的石灰岩构成, 且属接触式胶结。虽然其胶结物为淡红色, 但数量少, 砾岩在宏观上仍呈灰白色。广西柳州市的鹅山属于这种情况, 她是由下白垩统红层砾岩形成的孤立丘陵, 致使 1:20 万柳州幅地质填图时疏忽了, 将她视为石炭系石灰岩。鹅山的红层砾岩其实是从地层观点说的, 如此不属红色的砾岩不能形成“丹崖”, 故鹅山不能称谓丹霞地貌。

丹霞地貌由砂岩砾岩为主的沉积岩构成, 这点在中外都能成立。这样要求, 一可避免把如红色花岗岩、红色火山熔岩等构成的赤壁丹崖群误称为丹霞地貌。二用“沉积岩”替代前人常用的“陆相碎屑岩”, 能较真实和全面反映红层盆地数千万或数亿年以来, 由于地球内力作用、海陆变迁和气候变化等复杂经历所造成该盆地岩性、岩相的多样性。如前面讲过的能够形成丹霞地貌的陆相红层和海相红层, 可能分布在同一地区或同一红层盆地内, 甚至可出现在同一陡崖坡中。在野外看见丹霞地貌形态之后, 还要搞清楚该陡崖为陆相红层才敢说是丹霞地貌, 如果鉴定为海相红层就取消其丹霞地貌资格, 这样去思维恐怕是不够科学的, 也不利于中国的丹霞地貌与世界接轨, 如果这样做下去, 就会将世界上许多丹霞地貌否定掉。

至于红层的岩性虽然以碎屑岩为主, 但即使中国红层也远不止碎屑岩这一种。红色凝灰岩、红色火山角砾岩其本身就属于碎屑岩, 应该可以形成丹

霞地貌,如辽宁义县八塔子(尹德涛,1999)。除砾岩、砂岩、泥岩和火山碎屑岩外,红层中尚有碳酸盐岩(石灰岩、白云岩、泥灰岩…)、化学沉积岩(石膏、岩盐、硅质岩、铁质岩…)等等,只要这些岩石形成赤壁丹崖群,就是丹霞地貌,不需要鉴定是否属于碎屑岩。其实碎屑岩与碳酸盐岩没有绝然界线。四川安县罗浮山的莲花组砾岩,其碳酸盐含量高达95%^[21],贵州的瓮安江界河两岸、惠水董郎、普定马场、松桃和水城范家寨等地,有灰红、紫红色石灰岩成片出露,发育丹霞地貌(丹霞石林、丹霞峰林等)^[22]。这些岩石在结构上属于碎屑岩—砾岩,如石灰岩屑砾岩,而在化学成分上属于碳酸盐岩,常是石灰岩,如砾屑石灰岩,既然都能够形成丹霞地貌,那么,丹霞地貌概念就不必限定“碎屑岩”了,改为涵义较广泛的“沉积岩”不是更合适吗。

本文的“沉积岩”是更接近“红层”的术语,然而其涵义更为广泛,除包括红色碎屑岩所夹的沉积岩外,还包括该碎屑岩下伏的其他沉积岩,甚至可包括浅变质岩(板岩、千枚岩…)。考虑到构成丹霞地貌的岩石生成的时间一般为10 Ma~1 000 MaBP,而丹霞地貌生成的时间一般为1 Ma~10 MaBP,前者约多于后者1~100个数量级,如此长的时间其岩石的生成环境必然多变,致使可在—陡崖坡中出现岩性、岩相和颜色等变化,若把该岩石规范得越是单一就越会脱离实际的情况,因为不可能在—陡崖坡中采取划分高度多少米范围是丹霞地貌,其余的不是的做法。所以用能包含较多种岩石的“沉积岩”替代“碎屑岩”乃至“红层”是较容易符合野外实际情况的。

丹霞地貌概念中的“沉积岩”,是指已固结的岩石而不是第四系松散或半固结的土层。建议不再提倡“土林式丹霞”,避免丹霞地貌过滥情况。

3.2.2 基本地貌特征

在红层盆地构造抬升的基础上,在风化、流水、地下水、重力、风、冰川和波浪等外力侵蚀作用下,丹霞地貌形成。丹霞地貌的基本地貌特征是赤壁丹崖群。

“丹崖”的高度与罗成德的意见一致^[23,24],应大于10 m,才能显现出丹霞地貌的雄、险、奇、秀、靓丽壮观。关于陡崖坡的坡度,罗成德提出 $> 60^\circ$ 。在坡度的一般分类中,把悬崖坡的坡度定为 $55^\circ \sim 90^\circ$ ^[25]。 55° 和 60° 两数字很接近,只要大家公认就行。凡丹崖的高度和坡度低于上述标准的不能算丹

霞地貌,归入到一般红层丘陵山地中,这是划分丹霞地貌与红层地貌的界限。

丹霞地貌有三个坡面:顶面坡、陡崖坡和崖麓崩积缓坡^[1]。是否存在丹霞地貌?从形态来看就是否存在高度和坡度都符合上述要求的陡崖坡,这是唯一的标准。顶面坡的形态各异,有顶平、顶斜、顶圆、顶尖等,有的被黄土或其他岩层覆盖而看不见。崖麓崩积缓坡的坡度一般 30° 或更大,常由陡崖坡崩塌的坠石组成,少数为沉积岩缓坡。只有当陡崖坡前面的下方有足够大的空间时,该崖麓缓坡才不会被流水蚀去而保存下来。由此可见,顶面坡和崖麓缓坡的存在并不能指示丹霞地貌的存在,该两个坡面只是陡崖坡的配套地貌。在这两个坡面中发育的次级地貌,如坠石堆和崩积洞穴,在没有“丹崖”—陡崖坡的情况下,连同这两个坡面也属于红层丘陵山地的一部分。

“赤壁”与“丹崖”的涵义不同。“赤壁”是指陡崖坡的岩石较裸露,与“赤膊上阵”、“赤手空拳”中的“赤”字涵义相似,而不是代表红色岩石。前面讲过,丹霞地貌由于具有良好的观赏性和吸引力,丹霞地貌概念才能诞生并留存至今。可以设想,丹霞地貌乃至所有具观赏性的地貌,如广东丹霞山、福建武夷山、陕西华山…等名山一旦被浓密的乔、灌、草覆盖,就基本失去观赏价值。因此,“赤壁”是作为观赏性的丹霞地貌的一个不可忽略的因素。贵州习水的丹霞地貌区,其森林覆盖率达89.6%,看到的是茫茫绿海山地,其中的丹霞地貌只呈现出“万绿丛中几点红”,致使该丹霞地貌大为逊色,难与丹霞山、武夷山和湖南山的赤壁丹崖景观相媲美。然而,如果丹霞地貌区没有植被便形同荒漠,强烈水土流失也无多少观赏价值。倘若丹霞地貌的顶面坡和崖麓缓坡植被好,显现红岩绿树美景,将大大提高其观赏性。陡崖坡的植被可以稀疏散布,其覆盖率最好控制在30%以内,才能看见“丹崖”,才会有雄、险、奇、秀的美学效果。

前面讲过,赤壁丹崖成群分布的壮观气势使丹霞地貌具观赏性和吸引力,也是丹霞地貌概念能够诞生并留存至今的重要因素。这个“群”字的涵义,是指至少有三个不同方向的丹崖(各方向相差一般 $> 90^\circ$),或者在同一方向至少有三个丹崖。这样要求的目的是尽量保证丹霞地貌的观赏性和有利于克服丹霞地貌过滥情况。在红层构造盆地中,河流凹岸、海蚀崖、断层和滑坡壁等特定位置,都可见个别

赤壁丹崖,但是离开这些位置就不见其存在,这些不成群分布的丹崖,不属于丹霞地貌,应归入红层丘陵山地中。张林源等(1994)指出过,不能把仅一个丹崖赤壁面就叫做丹霞地貌。

4 结束语

1999年作者试图将中国丹霞地貌的形态与其红层时代、岩相挂钩,划分成两大类:①丹霞地貌,②类丹霞地貌^[25]。丹霞地貌是属于中生代以来的陆相红层,其岩壁棱角次圆化,较圆滑,以丹霞山、武夷山和湖南山为代表。类丹霞地貌是属于古生界及其以前的海相红层,其岩壁棱角鲜明,以嶂石岩、张家界和广西大瑶山为代表。后来知道,贵州习水的丹霞地貌属例外,虽然她属白垩纪陆相红色砂岩,但其岩壁棱角较鲜明。尽管目前我们知道世界丹霞地貌尚少,但不符合上述分类的不算少。如阿富汗巴米杨大佛所在的丹霞地貌为新第三纪陆相红层,其岩壁棱角鲜明^[19]。马里的曼丁哥高原在索图巴及图科托附近的丹霞地貌悬崖坡中,形成石球、石蘑菇^[18],显示其岩壁较圆滑,而该丹霞地貌是由晚前寒武纪滨海相的红色砂岩组成;澳大利亚的奥而加山是由奥陶纪海相红色砂岩组成的丹霞地貌,由数十座比高30m上下、顶面坡呈圆秃形、四周为直立陡崖坡的圆丘组成^[17],岩壁无棱角且圆滑^[1]。

由此看来,中国丹霞地貌的一些规律不完全符合世界丹霞地貌的情况。从地层时代、陆相或海相、岩壁棱角鲜明或圆滑等,在世界上已难以区分出丹霞地貌与类丹霞地貌,而且定会有介乎这两者之间的不少过渡性实例。笔者认为,既然目前难以区分这两种地貌,就不要勉强去区分,暂时都称其为丹霞地貌,可能更利于将丹霞地貌推向世界。自1993年以来,一些学者提出的“丹霞地貌”概念或定义,其实基本上是“中国丹霞地貌”的概念。以黄进为首的当代学者我们已对中国丹霞地貌基本上了解了,看来丹霞地貌概念的最终完善,有待于对世界丹霞地貌基本上了解才行。

参考文献(References)

- [1] Huang Jin. The report on the Danxia Landform research of China. *Tropical Geomorphology*, 1992, (Suppl.): 1~36. [黄进. 中国丹霞地貌研究汇报[J]. 热带地理. 1992, (增刊): 1~36.]
- [2] Edited by the 《Geology Dictionary》office of Ministry of Geology and Min-

- erals. *Geology Dictionary* (1), Fascicle of Common Geology and Tectonic Geology, book one[M]. Beijing: Geologic Publishing House, 1983. 58.
- [地质矿产部《地质辞典》办公室编辑. 地质辞典(一), 普通地质, 构造地质分册, 上册[M]. 北京: 地质出版社, 1983. 58.]
- [3] Editorial Board of 《Geography Dictionary》. *Geography Dictionary*[M]. Shanghai Dictionary Publishing House of Shanghai, 1993. 124, 351. [《地理学辞典》编委会. 地理学辞典[M]. 上海: 上海辞书出版社, 1993. 124, 351.]
- [4] Chief Editorial Board of 《Greal Encyclop(a)edia of China》. *Greal Encyclop(a)edia of China*[M]. Beijing, Shanghai: Greal Encyclop(a)edia Publishing House of China, 1990. 56. [《中国大百科全书》总编辑委员会. 中国大百科全书[M]. 北京, 上海: 中国大百科全书出版社, 1990. 56.]
- [5] Peng Hua. The Research on the Scenic Landform of Danxia Mountain[J]. *Tropical Geomorphology*, 1992, (Suppl.) 66~76. [彭华. 丹霞山风景地貌研究[J]. 热带地理. 1992, (增刊): 66~76.]
- [6] Zhou Dingyi. Thinking to the Definition on “Danxia Landform”[J]. *Economic Geography*, 1994, (Suppl.): 76~79. [周定一. 对“丹霞地貌”定义的思考[J]. 经济地理. 1994(增刊): 76~79.]
- [7] Liu Shangren. A Research on Danxia Landform in Xinning County of Hunan Province[J]. *Tropical Geograpy*, 1993, 13(2): 168~175. [刘尚仁. 湖南新宁县丹霞地貌的研究[J]. 热带地理. 1993. 13(2): 168~175.]
- [8] Peng Hua. Discussion on the Definition for Danxia Landform[J]. *Economic Geography*, 1996. 16, (Suppl.) 107~110. [彭华. 关于丹霞地貌定义的讨论[J]. 经济地理. 1996, (增刊): 107~110.]
- [9] Huang Jin. The Tourist Resources on Danxia Landform and its Exploitation and Protection[A]. Edited by Professional Committee on Geomorphology and Quaternary of Geographical Institute of China. *Landform* Environment* Development*[C]. Beijing: Environmental Publishing House of China, 1995. 264~267. [黄进. 丹霞地貌的旅游资源及其开发与保护[A]. 见中国地理学会地貌与第四纪专业委员会编. 地貌*环境*发展[C]. 北京: 中国环境出版社, 1995. 264~267.]
- [10] Luo Chengde. Study on Certain Problems of Danxia Geomorphology[J]. *Economic Geography*, 1999, 19(Suppl. 1): 15~18. [罗成德. 关于丹霞地貌学若干问题的探讨[J]. 经济地理. 1999(增刊 1): 15~18.]
- [11] Editorid Department of 《Concise Encyclop(a)edia Britannica》. *Concise Encyclop(a)edia Britannica*(3)[M]. Beijing, Shanghai: Greal Encyclop(a)edia Publishing House of China, 1985. 796. [《简明不列颠百科全书》编辑部译编. 简明不列颠百科全书(3)[M]. 北京·上海: 中国大百科全书出版社, 1985. 796.]
- [12] Daniel N. Lapedes. McGraw-Hill Encyclop(a)edia of Science & Technology(11)[M]. Geology, Geochemistry. Beijing: Scientific publishing House, 1985. 296. [丹尼尔·拉佩兹. 科学技术百科全书(11)中译本. 地质学, 地球化[M]. 北京: 科学出版社, 1985. 296.]
- [13] A. Allaby, M. Allaby. The Concise Oxford Dictionary of Earth Sciences[M]. Beijing: Seismic Publishing House, 1998, 488 [A. 阿拉比, M. 阿拉比. 简明牛津地球科学辞典[M]. 北京: 地震出版社, 1998. 488]

