第一章
华东山地第四纪沉积环境研究的现状与意义

1.1 华东山地第四纪沉积环境研究的现状

华东山地第四纪沉积环境研究与我国东部海拔 2000m 以下山地是否经历过第四纪冰川环境密切相关，这也是我国全球变化 PAGES （过去的全球变化）研究的难点问题之一。众所周知，自李四光先生 1933 年在《中国地质学会志》发表“扬子江流域之第四纪冰期”[1]论文以来，与古冰川问题有关的华东山地第四纪沉积环境研究在我国已进行了半个多世纪。许多学者多年来从不同角度探讨了这一问题，并已取得不少成果，但目前对这一重大问题尚未取得统一性的认识和最后定论，仍然存在着有冰川和无冰川两派学术观点。

以李四光、孙殿卿、景才瑞、周慕林、曹照垣等[1、2、3、4、11、12、13]为代表的有冰川派主要观点是：

华东海拔 2000m 以下的山地如庐山、黄山和天目山等第四纪经历过冰川环境，以李四光庐山冰川学说为代表其证据主要分为

需要全本请访问 www.ertongbook.com

两方面，一是认为华东上述山地存在着冰川侵蚀和堆积地貌的形态学证据；二是认为上述山地存在着冰川沉积物沉积学的证据。在李四光关于庐山冰川遗迹的第一篇文章“扬子江流域之第四纪冰期”[1]中他强调的主要是地貌证据，他提出庐山存在着“平底谷”、“U形谷”、“悬谷”、“冰斗和冰窖”、“雪被与粒雪盆”等冰川侵蚀地形和“冰砾坡”、“鼓丘”、“冰砾阜”等冰川堆积地形。他说：“经过审慎地衡量实地的证据后，必须再三重申，对本区各种侵蚀形态与堆积现象的生成发展，如果用山洪冲刷、山崩、河流泛滥、山麓洪积扇、坡积或残积等假定来进行解释论断，其所遇到的困难比用冰川作用要巨大得多。”[1]

李四光在关于庐山的第二篇文章“关于研究长江下游冰川问题材料”[2]中，他把注意力更多地转向了沉积。他提出：“在鄱阳湖岸一个清楚出露的剖面中揭示的事实，使我最后得到庐山地区有冰川作用的肯定结论。”他指的是上青山和白石咀附近“不同高度的小丘，一般是被同一泥砾所覆盖”，而在上青山后“升起泥砾的小丘，形成新月状的小山脊……可以认出终碛的基本特征”。特别是从王家坡U形谷口到鄱阳湖畔的上青山白石咀一带，基岩表面是丘陵起伏的，“两点之间几乎看不出什么坡度”，因而任何“泥石流”、“融冻泥流”及“扇形冲积的搬运”都是“殊难令人理解的”。[2]

在李四光关于庐山的第三篇文章中，即“冰期之庐山”一文中，他全面系统地推出了自己对庐山冰川遗迹的论证和解释，其所最信赖的冰川证据则是安徽黄山U形谷壁上的“冰磨条痕”及鄱阳湖畔白石咀黄龙灰岩上所发现的“皇皇大观”的“冰溜面”。认为“至此中国冰期冰川现象，始得谓之确定”。[4]

李四光详细讨论了庐山的冰川侵蚀和堆积地形。在山上作为冰川侵蚀地形的有“冰斗”（如大坳冰斗、鼓子寨冰斗、五乳寺冰斗）、“U形谷”（如王家坡U形谷、大校场U形谷、七里冲U形谷）、“悬谷”（如汉口峡悬谷、交芦桥悬谷、莲谷出口悬谷）、“冰坡

冰笕”(金竹坪牧马场冰坡及其下方之诸冰笕)、“冰阶”(如长岭头冰阶、含鄱岭冰阶、三叠泉冰阶)、“冰窖”(如芦林冰窖、中谷冰窖、西谷冰窖、窑洼冰窖、莲谷及王家坡U形谷也兼为冰窖)、“盘谷”(莲花洞盘谷、长岭脚下盘谷、码头镇盘谷)。庐山山上作为冰碛地形的有:“冰台”(即后来所称的冰桌,如西谷冰桌)、“前碛”(王家坡U形谷上段有小天池冰川前碛和莲谷冰川前碛各三道)、“侧碛”(裁缝岭侧碛、云屏峰侧碛)、“块砾碛”(大坳冰斗口外块砾碛)。[4]

李四光在庐山山麓地带发现的“冰川侵蚀和堆积地形”更是他赖以建立庐山冰川学说的主要根据。如前所述，白石咀黄龙灰岩构成的冰溜面是他坚信不移的冰川铁证。他还根据冰碛垄的形态恢复了庐山诸山麓冰川(“冰泛”)的分布范围，分出了大姑冰期时的七大冰川，即谷山冰泛、白鹿冰泛、濂溪冰泛、东城冰泛、莲花冰泛、东林冰泛和石门涧冰泛。但正如李吉均先生等[8]指出的那样，李四光对庐山山麓地带以网纹红土巨砾层构成的垄岗地形的解释，前后是有变化和歧义的。在其“扬子江流域之第四纪冰期”一文的附图2上，古冰川出庐山之后留下的是放射状分布的鼓丘和冰碛垄。而在其“冰期之庐山”一文的“晚近地质时代庐山冰川分布图”上，放射状和作扇形地分布的鼓丘和冰碛垄不见了，代之以作环状分布的多列终碛。其原先提出的鼓丘之说被后来提出的认为是终碛垄经后期“流水冲掘而成”的说法所替代。

以施雅风、崔之久、李吉均、黄培华、谢又予、姚檀栋和周尚哲等[5,6,7,8,14,15]为代表的无冰川派的主要观点是：

中国东部只有少数高山，如陕西太白山(海拔3767m)、四川螺髻山(海拔4359m)、台湾玉山(海拔3950m)、长白山(海拔2749m)等存在着鲜明而确切的第四纪冰川遗迹，主要是末次冰期的冰川侵蚀形态和冰川堆积，在螺髻山还肯定存在倒数第二次以及更老的冰川遗迹。李四光学派讨论的第四纪冰川地点，绝大多数为海拔2000m以下的中低山地，他们的论述存在系统的误解。被他们当

作冰川作用主要证据的混杂堆积（即“泥砾”）和带条痕的巨砾，依据多指标综合判别及成因-环境综合分析的原则，多数实际上则是泥石流堆积，部分是山区河流粗粒冲积、山崩滑坡堆积、坡积以及融冻泥流堆积等。他们描述的“冰斗”、“冰川U形槽谷”及谷壁上的“冰川刻痕”等，达不到这类冰川侵蚀形态的特征指标，缺乏鉴别意义。

争议的关键所在地——庐山地区的地貌和第四纪沉积，可以用新构造运动、地质构造和岩性影响下的多循环地貌发育和亚热带长期的深化学风化和泥石流的模式来进行合理的解释，庐山地区近年发生的泥石流可为见证。

中国东部近年来的黄土与古土壤研究、第四纪孢粉分析、洞穴堆积和海面变化研究、哺乳类动物演化和分布资料等均表明第四纪气候波动确实是频繁的、剧烈的。但是，中国东部冰期气候以干冷为特征，并不利于古雪线的大幅度下降和冰川的发育。以降温来说，各种资料说明，中国东南部冰期中降温值不超过5℃，长江中下游至北京附近（30°N～40°N之间）广大地区降温可能达到8℃或稍多，而冰期时降水量则大幅度减少，若按李四光学派所论述冰川遗迹分布的广泛性，以季风区冰川雪线附近夏季必须大量降雪为前提，则可推算冰期最盛时较现今夏季降温在东北应超过15℃，在北京至中国南部应超过20℃。在120°E线上，40°N处雪线高度为海拔3000m左右，30°N处为海拔3500m左右。据此可知中国东部上述有争议的2000m以下的中低山地在整个第四纪各次冰期中均不会发生雪线下降达到发育冰川的程度。对山麓冰泛、沿海低地及低纬热带（西双版纳）冰川遗迹的报道则更不可信。

1.2 华东山地第四纪沉积环境研究的意义

正是中国东部中低山地有无第四纪冰川之争至今仍未取得统一性的认识和最后定论，尤其是对上述地区沉积物的研究还不够全面，而近年利用沉积物的多种实验分析综合指标解决重大地学问题已获不少成功经验，使得对华东山地第四纪沉积环境作系统研究显得尤为重要和必要。争论的存在，一方面意味着问题还没有解决；另一方面，也意味着这场旷日持久的争论正在走向取得一致意见的终点。诚如王泽民先生在 1988 年 1 月至 4 月在《北京科技报》“中国东部中低山地第四纪冰川有无之争”报刊连载栏目撰文所言：科学上没有永恒的定论，无论何时只要发现证据不足、结论欠妥,就可以展开争鸣、再行研考、另作结论。地质现象和地质作用过程的复杂性和不可重演性，使得地学成为一门假说林立、各种学说缺乏实验的反复验证和一般意义上的逻辑推理科学。加之不同历史阶段学科发展的不完善性和人们的认识方法、认识水平的有限性，得出不太恰当的结论是难以避免的。分歧意见的存在是合乎科学本身发展的最一般规律的，因而最基本的怀疑态度也是合情合理的，是应该得到允许的。科学的发展在许多情况下就是始于怀疑，由怀疑展开争论，在怀疑和争论的同时更进一步深入研究，因而才不断得以发展的。对于中国东部中低山地第四纪冰川问题来说，争论和交流在不同观点相互比较、彼此借鉴的同时，必将大大促进第四纪冰川研究工作的进展和理论水平的提高。而经过更深入的研究工作和更高的理论探讨的争论双方，又会使得争论更加广泛、深入、全面、彻底、有效地进行。科学要求追求真理的人们提出、坚持根据它的现有发展水平所得出的结论，至于这一结论的未来命运如何，自有将来的科学和实践对其进行更高层次上的检验。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

华东山地第四纪沉积环境牵涉到第四纪冰川有无之争，因为和李四光的名字连在一起，而变得非常敏感，其研究进展步履艰难。如何对待李四光及其第四纪冰川学说？非冰川一方的首要人物，我国著名地理学家、冰川学家、中科院施雅风院士的一段话讲得特别中肯：“无论多么伟大的学者，认识自然总受到当时科学技术条件和客观过程的限制，也受到主观条件的限制，总是不完整的，某些认识上的缺陷，由后人来修正补充，是历史发展的必然规律。李四光教授对我国科学技术发展有多方面的杰出贡献，首先提出了我国第四纪冰川问题，鼓舞了人们从事此项研究，大大促进了第四纪冰川科学的发展。 ……而以新发现的事实认识来陈述与李四光学说的不同之处，也是后来学者义不容辞的责任，丝毫无违于对这位前辈杰出学者的尊敬。”

但是，这场争论确实有很多教训和经验值得总结。直至 1984 年，非冰川论一方才公开发表文章声明，“最近几年以前的四五十年期间，这场争论很少沿着正常的途径进行。解放前，持非冰川观点而又拥有相当权势的学者，确曾压制过冰川论者，以至李四光认为这并不是‘由于科学本身的发展所引起的争论，而是由于外来的文化侵略势力和我国买办集团结合起来形成的局面’。因此他认为‘这是一场政治斗争’。解放后，冰川论者继续把学术讨论当作政治斗争，并对新的非冰川论者实行压制，这种基于错误认识的错误做法，长期阻碍了学术民主风气的形成，非但无助于我国东部第四纪冰川研究的深入，反而起着有害的作用。”

科学问题的争论，如同对风与帆的关系的调节，处理得当，会对前进中的科学航船起到加速作用。发展科学以强盛祖国是时代的责任，关心科学发展、探讨科学发展中的利弊得失，为科学发展创造一个更为和谐、适宜的社会与心理环境，是我们的共同愿望。我国东部中低山地第四纪冰川有无之争纷纭漫长的历史，无疑已形成了地学史上一个引人注目的奇观。

当前，PAGES（过去的全球变化）是国际前沿学科全球变化研究的核心计划，第四纪混杂堆积成因是 PAGES 研究中的难点。本书作者力争把视野放在国际前沿，在大量野外调查的基础上，将多种现代测试手段（如古地磁定年、孢粉、粒度与扫描电镜、粘土矿物 X 衍射、ICP 等离子发射光谱测定元素、X 荧光法测定氧化物含量、岩性与重矿物物源鉴定等多学科交叉分析及现代测试手段）引入该项研究，改变了过去以定性描述为主的研究方法，运用了定量分析和系统比较的科学方法。在理论上提出了除冰川和泥石流单一成因说之外的“古河道搬运、变位网纹红土和新构造抬升、古冰缘作用和残坡积”多成因综合解释。

本项目研究的实践意义还在于：庐山、黄山与天目山均是我国著名风景区，其中黄山和庐山还被联合国列为世界自然和文化历史遗产，揭示这些地区第四纪环境演变的真面目，对于推动我国旅游业发展、促进科学旅游、提高国民文化素质有极大促进作用。依据古地磁和孢粉谱划分的第四纪地层将为本区今后寻找地下水和矿产提供科学依据。

第二章
区域特征

2.1 庐山地区地理地质背景

庐山位于 115°50′E～116°07′E，29°20′N～29°42′N 之间。主峰汉阳峰海拔 1473.8m，一般山体海拔 1200m～1400m，山势沿 NE-SW 向延伸，整个山体长约 30km，宽约 5km～10km。庐山北靠长江，东邻鄱阳湖，东南麓为星子县，西麓为沙河和八里湖。

从气候上看，庐山地区属中亚热带季风气候区，冬季干冷，夏季湿热。表 2-1 是山上牯岭与山下九江市的气温与降水的比较。从表中可见海拔 1164m 的牯岭年平均气温 11.4℃，年降水量平均为 1 833mm，7 月均温 22.6℃，1 月均温 −0.4℃，与山下九江市相比，年均温差 5.6℃，年降水量多达 437mm。

表 2-1 庐山牯岭与山下九江市气温降水的比较

地点	海拔(m)	平均气温(℃)					降水量(mm)		
		全年	7月	1月	最高	最低	全年	4～7月	占全年百分比
牯岭	1164	11.4	22.6	−0.4	32.0	−16.8	1833	763.3	41.6
九江	32	17.0	29.4	4.1	40.2	−9.7	1396	972.3	63.5

注：资料来源见参考文献[8]。

在植被上，庐山的垂直带谱大致可分为 7个带(图 2-1)。

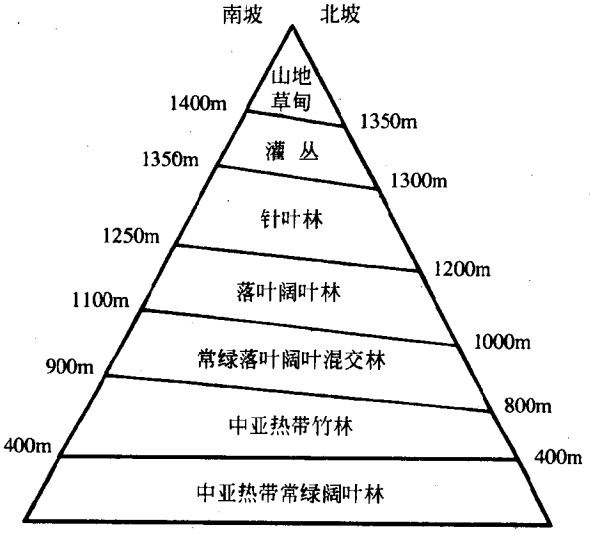


图 2-1　庐山植被垂直带谱示意图

(1) 中亚热带常绿阔叶林带：主要植被为山毛榉、樟科、山茶科、金缕梅科等植物。山毛榉科有青栲、青冈栎；樟科有香樟、楠木、乌药；山茶科有山茶、油茶、漆树等。土壤类型基部为红壤、上部为山地黄壤。

(2) 中亚热带竹林：主要是毛竹。土壤为山地黄壤。

(3) 常绿落叶阔叶混交林：组成群落的树种有甜槠、豺皮樟、桤木、枫香、紫檀、四照花、灯台树、短柄枹、锥栗等。土壤类型为黄棕壤。

(4) 落叶阔叶林：主要组成种为茅栗、化香、枹树、山槐、白檀、石灰树、山缨花、玉兰、香果树、鹅掌楸等。土壤主要为棕壤。其中，在海拔 1000m 以上的西谷和中谷内已有网纹红土发育。

(5) 针叶林：主要树种为黄山松、多种柏树、杉树和马尾松等。土壤为棕壤，局部为网纹红土。

(6) 灌丛：主要有映山红、杜鹃、胡枝子、山胡椒、野木梨、椴木、蒿草等。土壤为棕壤。

(7) 山地草甸：主要分布在五老峰和汉阳峰一带，其植被主要有芒、乌头、羊乳、败酱、桔梗、白芨、灯心草、肺形草等。土壤主要为山地草甸土。

另据文献[8]载，庐山植物园（海拔 1111m）现有种子植物 1800 种左右，隶属于 156 科 642 属，其中裸子植物有 7 科 8 属，被子植物 151 科 634 属。被子植物占有绝对优势，反映了中国第三纪植被组成的特点。其植物区系成分与同纬度的黄山和天目山相比，种类更为丰富。

在地质上，庐山为一褶皱断块山，它位于江南台背斜与下扬子凹陷的交绥地带，在燕山期受 NW－SE 向压应力作用，形成复背斜[27]。地层排列 NNE 走向，中部地层最老，向两翼逐渐变新，且呈多整合或假整合接触（见插页 1 之图 2-2、图 2-3）。

山体的岩层时代和性质可分为南北两部分[8]，大致以九奇峰－仰天坪为界，北部主要为震旦系下统南沱组，岩性主要为砂岩和石英砂岩，坚硬且抗侵蚀能力较强；南部则为前震旦系板溪群，岩性主要为片岩、板岩等变质岩和火成岩，抗风化和侵蚀能力较差。庐山整体的地貌形态是受复背斜构造控制的。其北部以南沱组中的五老峰石英砂岩及女儿城石英砂岩为主，形成三个背斜和两个向斜，即从西北往东南分别是虎背岭背斜、中谷背斜、大月山背斜、三叠泉向斜和五老峰向斜（图 2-4）。

东南侧的五老峰背斜由于温泉断层等的活动而被断开，仅剩一翼。至于西北边的虎背岭背斜，有学者[8]认为由于莲花洞断层的活动亦使得其断开且仅剩东南一翼。作者根据对虎背岭多次实地调查，发现情况并非如此。从锦绣谷隔谷向北东方向看去，可以很

清楚地发现虎背岭两翼均存在，且在其轴部有数条正断层分布（见照片 1）。

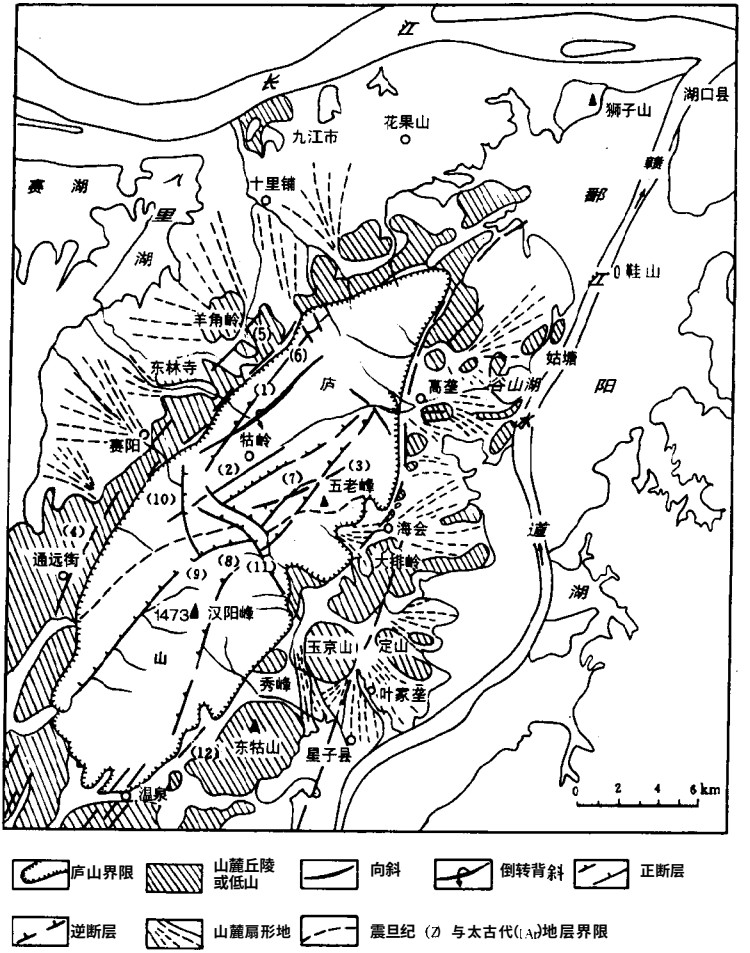


图 2-3 庐山地形轮廓和构造略图
（引自参考文献[8]）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

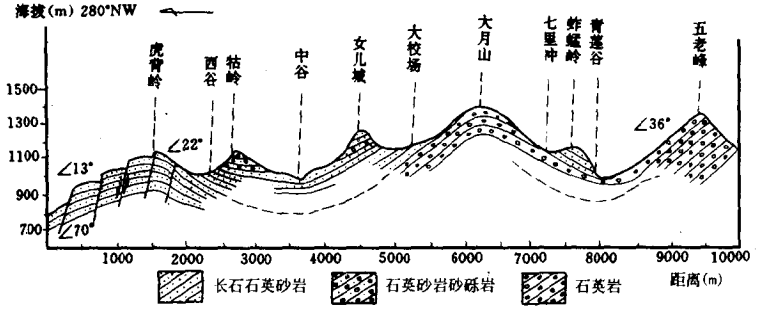


图 2-4　庐山复背斜构造略图

(根据参考文献[8]4-12 修改)

罗盘量测发现，上述断层面和西北侧岩层原倾向为 280°NW，断层面倾角约 70°，西北侧岩层倾角约 13°，东南侧岩层倾角约为 22°，断层性质应属于西北翼岩层向西北方向滑动的一组正断层。但这一滑动过程是在庐山这一断块山抬升过程中发生，还是在完整的虎背岭背斜形成后才发生还不得而知，需进一步调查。

大月山由于具有坚硬的五老峰石英岩，未被河流溯源侵蚀所破坏，所以成为庐山保留得最完整的背斜山。在大月山背斜两翼软弱的牯岭层出露的地方，分别形成大校场和七里冲两个次成谷。而在有女儿城石英砂岩和砂砾岩出露的女儿城和牯岭则形成次成山脊。在中谷向斜和三叠泉向斜的中心部位则形成中谷和青莲谷两个向斜谷。西谷是一个与大校场位置对称的次成谷。王家坡是庐山北部另一个形态完整的向斜谷。它的东南侧是大月山背斜北延的西北翼，它的西北侧是与虎背岭背斜相连的主家坡倒转背斜。王家坡通过莲谷与中谷向斜保持连通。由于大月山背斜是个短轴背斜，故使王家坡和中谷表现为分别倾向东北和西南的倾伏向斜。

庐山南部由于板溪群岩性较软弱，对地形控制不太明显，但断层构造对地形控制影响较大。其主要断层从西北到东南有[8]莲花洞正断层、通远正断层、红石崖冲断层、庐山垄正断层和温泉正断

层。与这些断层（NE－SW 走向）相交的还有走向 NW－SE 的仰天坪正断层和九奇峰冲断层。这些断层把南部庐山分割成几个断块，水系格局受其控制。由于岩性软弱易被流水溯源侵蚀，所以除仰天坪和筲箕洼一带有少量夷平面和壮年期地形外，其他地区多被切割成深谷地形，在其东面外侧则形成秀峰这种悬崖瀑布地形。

有关庐山的整体地貌情况，李吉均教授等曾于 20 世纪 80 年代作过多次野外调查，并绘制了 1∶10 万的庐山地貌图[8]（图 2-5），概括起来，具有以下几点：

（1）庐山地貌具有成层结构特征。即大致可分为山顶夷平面及壮年期地形、山前高丘陵强切割地形、山麓梯地及扇形地、阶地地形、多级裂点这几类地形。

（2）山顶夷平面主要分布于仰天坪附近的庐山电视台一带和牯岭街一带，壮年期地形主要分布在庐山北部的西谷、东谷、大校场、七里冲和青莲谷以及庐山南部的筲箕洼、庐山垄一带。

（3）山前高丘陵强切割地形主要表现在五老峰东南侧，海拔分别为 800m、500m、300m～350m 的三级断层崖以及庐山西北侧仙人洞一带的断层崖。

（4）山麓梯地主要表现为多级山麓剥蚀面；如山之东侧海拔 193m 的定山剥蚀面和海拔 130m 及 90m 左右的剥蚀面，山之西侧是虎背岭下方的山麓剥蚀面；扇形地主要有庐山东麓的五里牌扇形地、五老峰下的扇形地、高垄扇形地和庐山西麓的赛阳、东林寺、羊角岭、十里铺等扇形地（见图 2-3）；阶地主要有高垄附近的四级阶地（T_1 高 5m～6m、T_2 高 20m、T_3 高 25m～30m、T_4 高 40m～50 m），还有庐山北麓九江砾石层构成的三级阶地。

（5）裂点主要有：芦林大桥裂点、中谷裂点、锦绣谷天桥裂点、剪刀峡窑洼裂点、王家坡上游的白沙河裂点和莲谷裂点、三叠泉裂点和含鄱口裂点。上述裂点的海拔高度大致都在 900m～1000m 左右，且其上方均为壮年期宽谷。

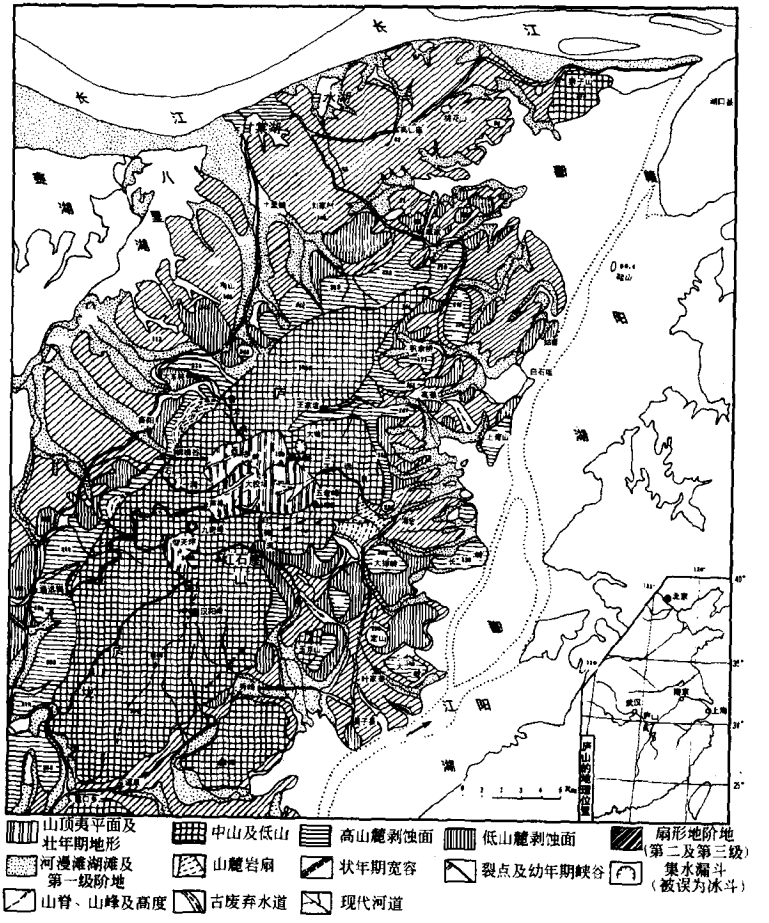


图 2-5　庐山地貌图

（引自参考文献[8]）

根据多次实地调查，还可总结出庐山构造地貌系统的以下特征：

（1）边界断层控制了断块山的发育（这是总体特征）。庐山北西侧是莲花洞大断裂、东南侧是温泉大断裂。受这两大断裂影响，

庐山成为地垒式断块山，即两大断裂之间的山体相对抬升，两大断裂外围则相对下陷。

（2）背斜向斜控制了岭谷地势（这是次一级的特征）。庐山在地质构造上属于复背斜构造，即由于断块山隆起在整体上是一个背斜，而在这个背斜上还有次一级的背斜和向斜构造。具体表现为三个背斜两个向斜，即从西北往东南依次有虎背岭、大月山、五老峰背斜、中谷（东谷）和青莲谷向斜（见图 2-4）。这种背斜和向斜相间的构造决定了庐山地貌宏观上的岭谷相间地形，由此构成“横看成岭侧成峰、远近高低各不同”的地势。

（3）岩性控制了次成岭谷的发育。按理说，背斜成岭、向斜成谷这是正常的地貌现象，但在庐山由于岩性差异，构成背斜一翼的地层由于软硬相间，受差异侵蚀剥蚀风化和流水作用的结果，使得大月山背斜两翼地层中岩性相对软弱的长石石英砂岩 $Z_1n_2^1$ 地层先被侵蚀，遗留下其表层的 $Z_1n_2^2$ 地层。这样，使得在大月山背斜两翼形成次成岭(女儿城、蚱蜢岭)和次成谷(大校场和七里冲),在虎背岭东南翼也形成次成岭（牯岭）和次成的谷（西谷）。

（4）节理密集带控制了横向谷地的发育。由于作为复背斜的庐山山体在背斜构造核部张裂隙和 X 节理发育密集，这些部位的岩层也就比较破碎，受流水切割搬运和重力及风化影响也比较明显，当这些节理密集带的岩层被剥蚀搬运后则形成了许多横向谷地,如尖刀峡、汉口峡、石门涧等。

（5）流水切割控制了裂点和 V 形谷的发育。流水作用又对以上地貌作进一步修饰，裂点和溯源侵蚀到达之处的山地，即 1000m 以下的谷地多以 V 形谷为主，裂点以上的地区多为 U 形谷。

此外，庐山水系呈放射状，河流袭夺现象明显（如芦林盆地出口和汉口峡以及锦绣谷等处）均与背斜构造 X 节理发育和流水切割裂点溯源侵蚀明显有关。

2.2 黄山地区地理地质背景

黄山位于安徽省黄山市黄山区，其山体（主要指海拔 500m 以上部分）若东以谭家桥、西以焦村、北以白沙岭、南以汤口为计，其地理位置为 118°05′E～118°16′E、30°05′N～30°15′N，东西长约 20km，南北宽约 18km，面积 360km²。最高峰莲花峰海拔 1873m。此外，海拔 1800m 以上的山峰还有光明顶（1840.9m）、天都峰（1829.5m）和电视台所在的山峰（1818.1m），海拔在 1400m 以上的山峰还有 29 座。

黄山位于中亚热带季风气候区，根据资料记载①，其次高峰光明顶气象站自 1957 年～1976 年共 20 年间观测所得的年平均气温为 7.8℃，最冷的 1 月为 1℃～3℃，最热的 7 月为 17.6℃，年平均降水量为 2372.5mm。表 2-2 是根据黄山北坡坡麓太平气象站提供的资料所得出的 1、4、7、10 这 4 个月黄山北坡不同高度的年平均气温。从表中可知两地海拔高差为 1640m，1 月温差为 6.4℃，7 月为 9.8℃，平均温差为 7.7℃。

表 2-2 黄山北坡不同高度的年平均气温（由相关图和相关曲线确定）①

海拔	气温（℃）				
(m)	1 月	4 月	7 月	10 月	全年
200	3.0	15.8	27.6	16.3	15.5
400	2.2	14.8	26.4	15.4	14.5
600	1.5	13.9	25.2	14.5	13.6.
800	0.7	12.9	23.9	13.6	12.6
1000	0.0	12.0	22.7	12.7	11.7
1840(光明顶)	−3.4	7.9	17.8	9.6	7.8

① 祝耀楣黄山气候简介.黄山地区野外实习参考资料，1983

黄山的植被大致可以分为 6 个垂直带谱（见图 2-6）[①]：

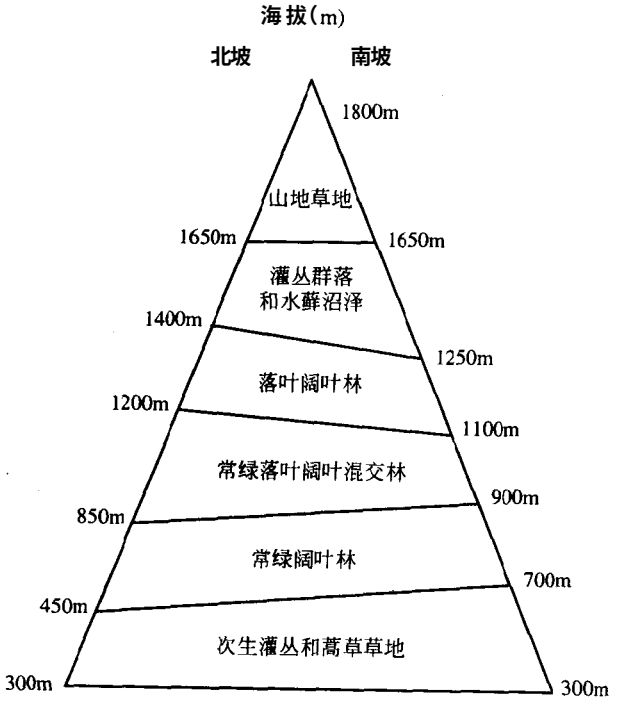


图 2-6　黄山植被垂直带谱示意图

（1）次生灌木丛和蒿草草地：系由人为经济活动砍伐开垦所致。现为茅栗、化香、 榉木、枫香、山合欢、盐肤木、杜鹃、乌饭树、牛筋树、蒿草等，由此推测过去这一带为茂盛的常绿阔叶林。

（2）常绿阔叶林：主要有青冈栎、甜槠、青栲、紫楠、细叶香樟、乌药、石斑木、榉木、杉木、豺皮樟等。

（3）常绿落叶阔叶混交林：主要有小叶青冈栎、树参、毛竹、黄

① 陈仁钧，安徽省黄山植被资料及其利用，黄山野外实习参考资料，1983

需要全本请访问 www.ertongbook.com