地理学综合实习报告

目录

1. 庐山实习简介

1、实习概况

2、实习路线

3、庐山自然地理与人文概况

4、庐山地质概况

二、地质基础与构造地貌

三、流水地貌

四、冰川地貌

五、庐山的植被

六、庐山的土壤

七、庐山的气候

八、资源与环境及利用

九、实习总结与收获

1. 实习概况
2. 实习概况

实习目的：

此次庐山野外调查实习主要有三个目的:首先，理论联系实际。在我们学习地

理科学的基本理论和基础知识的前提下，贯彻理论教学与实践相结合，用所学到的理论知识去解释实际，增强感性知识。其次，使得我们在实际观察问题、分析问题、解决问题等方面的能力得到训练和提升；再者，野外实习是学生接触大自然和接触社会难得的好机会，也是对学生意志力的磨练，为今后成为一名地质工作者所需的素质打下基础。

实习时间

2012年9月3日—2012年9月15日

实习地点

世界地质公园——庐山（本次实习主要在庐山北部地区）

实习内容

庐山的形成经历了复杂而又漫长的历史过程，留下了许多自然地理遗迹。山体也由时代不同的岩石组成。由于庐山独特的地理位置及气候条件，土壤植被垂直地带分布较为典型，地貌复杂，具有多处断层，褶皱构造。这些独特的自然地理遗迹使庐山成为了一个很好的自然地理实习地点。因此实习内容即：

庐山的地质基础 ；庐山的构造地貌，谷地地貌，冰川地貌等；庐山的气候；

庐山的河流袭夺等的水文特征；庐山的土壤及分布规律；庐山的植被

1. 实习路线

|  |  |
| --- | --- |
| 时间 | 路线 |
| 9月4号 | 西谷—牯牛岭—气象台—月照松林 |
| 9月5号 | 西谷—汉口峡—女儿城—大校场—大月山—七里冲—三叠泉—五老峰 |
| 9月6号 | 西谷—窑洼—诺那塔寺—大马颈—草地坡—莲花谷 |
| 9月7号 | 西谷—锦绣谷—龙首崖—石门涧—花径 |
| 9月8号 | 西谷—东谷—茭芦桥—三宝树—乌龙潭/黄龙潭 |
| 9月10日 | 西谷—东谷—含鄱口—植物园—芦林湖—博物馆 |

3．庐山自然地理与人文概况

庐山，位于中国江西省北部，北濒一泻千里的长江，南襟烟波浩渺的鄱阳湖；南至星子县；西临瑞昌县。庐山地处中国亚热带东部季风区域，地势上属我国第一级阶梯，地貌上属长江中下游平原区，面江临湖，山高谷深，具有鲜明的山地气候特征。年平均降水1917毫米，年平均雾日191天，年平均相对湿度78%，夏季平均温度16.9摄氏度，极端最高温度32摄氏度。良好的气候和优美的自然环境，使庐山成为世界著名的避暑胜地。

庐山是一座地垒式断块山，外险内秀。具有河流、湖泊、[坡地](http://baike.baidu.com/view/1002224.htm)、山峰等多种地貌。庐山自古命名的山峰便有171座。群峰间散布冈岭26座，壑谷20条，岩洞16个，怪石22处。水流在河谷发育裂点，形成许多急流与瀑布，瀑布22处，溪涧18条，湖潭14处。庐山奇特瑰丽的山水景观具有极高的科学价值和旅游观赏价值。中华民族源远流长的历史和数千年博大精深的文化蕴育了庐山无比丰厚的内涵，使她不仅风光秀丽，更集教育名山、文化名山、宗教名山、政治名山于一身。从司马迁“南登庐山”，到陶渊明、李白、白居易、苏轼、王安石、黄庭坚、陆游、朱熹、康有为、胡适、郭沫若等1500余位文坛巨匠登临庐山，留下4000余首诗词歌赋的文化名山的确立。

4.庐山地质地貌概况

（一）地质概况

庐山处于江南台背斜的北端及淮阳弧形构造的顶端，受地壳上升运动和南北水平运动的影响，东西收缩而南北伸长，造成东北—西南伸展的断块山，与外围地区断裂下陷的江河平原——九江平原、湖泊——鄱阳湖在地貌上形成鲜明的对照。 图片1.2-1

庐山的形成经历了复杂而又漫长的过程，山体也由不同时代的岩石组成。 它是一座崛起于平地的巍峨的孤立形断块山。大约在 10—23 亿年前，即前震旦纪——二叠纪时，本区处于浅海至滨海环境，并发生缓慢的沉降，沉积物厚达 5000 米，沉积岩层有长石石英砂岩、砾岩、石灰岩等。中生代燕山运动时，从上二叠纪至白垩纪庐山发生断裂上 升而成为陆地，晚白垩纪庐山周围断裂下沉接受沉积， 沉积物厚达数百米，第三纪历史地区微弱上升，第四纪直到现在强烈上升，并使庐山成为断块山， 山体受到剥蚀，但是庐山周围相对下沉，而且产生鄱阳湖。庐山断裂上升量最大 是在山体的中南部， 向东北方是西南方递减， 所以庐山的高度也同样中南部最高。这些过程中产生的地质构造复杂，形迹明显，主要由：褶皱构造，断裂构造，单斜构造。

（二）地貌概况

（1）构造地貌

庐山地貌形体在山体南北部有明显的差异。

* 山体南部构造地貌：南部以断裂构造地貌为主，山体中谷底狭窄深邃，谷底尖锐。山体以独立山峰为主，山顶尖锐，山坡陡峭险峻。
* 山体北部构造地貌：庐山北部以褶曲构造地貌为主，断层构造地貌也很发育。

（2）流水地貌：庐山山体为流水侵蚀中的山地地貌，谷地地貌在1000m上下有显著的形态差异，以上表现为宽谷或谷中谷形态，说明曾经经历过流水强烈的侧向侵蚀作用；一下是深切峡谷，沿途多见急流瀑布，壶穴深潭和石槛裂点，说明流水正在伸向侵蚀作用，峡谷两侧还分布有成熟阶地。

（3）冰川地貌：根据我国著名地质学家李四光先生的观点，庐山地区在第四纪曾经发育过三次冰期。山上，角峰、刃脊、冰斗、悬谷、冰川谷、冰窖等侵蚀地貌分布普遍，谷地亦出现谷中谷、侧碛垅、终碛垅等堆积地貌。山麓也有冰碛泥砾混杂堆积物及其地貌。

（4）其他（本次实习未接触到）：庐山东麓紧邻鄱阳湖，因此还发育有湖岸地貌；庐山外围地区分布有震旦、奥陶、石炭系石灰岩，在亚热带湿热气候的条件下，发育了岩溶洞穴等岩溶地貌现象。

二、庐山的地貌

庐山是由北东—南西向断裂作用上升而形成的断块中山（>1000m），平面形态呈肾形，中部宽而向东北和西南逐渐收窄，长约20多公里，最宽10多公里，最高峰为汉阳峰，高1474米。山体内的褶皱、断层和单斜构造地貌都很明显，河谷地貌特殊，此外，还有尚在争议中的第四纪山岳冰川地貌。

本次野外综合实习我们主要对部分典型的构造地貌，流水地貌，冰川地貌以及重力地貌进行了观察和研究。按照此次实习所接触到的典型地物地貌进行分类介绍。

2.1构造地貌

庐山山体雏形主要是在中生代燕山期形成的。庐山的构造、岩性和新构造运动对山体及次一级的地貌形成形成控制作用。庐山的山体构造线为北东——南西方向延伸。北部由于剪刀峡—汉口峡这一西北向东南延伸的横向断裂的影响，日照峰和屋脊岭朱峰在中部隆起，致使北部地区的岭谷沿着这条线分别向西南河东北两个方向倾斜，向西南到芦林湖、石门涧谷地为界，向东北以王家坡谷地为界。

整个庐山可以说是一个复背斜，在大背斜上还发育着一些小背斜，而不是单一的，因此庐山的构造地貌复杂多样。

2.1.1褶皱构造地貌

（一）背斜：大月山

大月山背斜表现为背斜山，最高达1451m，是庐山第二高峰，北部最高峰。岩层主要是莲沱组下部的片麻状含砾石英岩，岩性较硬。大月山是庐山地区唯一存在的背斜。大月山背斜向东北，是倾伏背斜（是鼻断构造的一种），西南侧有明显的倾伏现象，山势低缓至芦林湖一带，呈现出鼻状构造。

（二）向斜：东谷，青莲寺，王家坡，莲花谷

东谷、青莲寺、王家坡向斜均表现为向斜谷，与背斜山延伸一致，互相平行。东谷向西南倾斜，青莲寺、莲花谷、王家坡向东北倾斜。

1）东谷（又称中谷）：是原生向斜谷受牯岭向斜控制，位于女儿城北侧。它与莲谷本来是同一谷，向同一方向延伸，但因受剪刀峡断层的错动影响，故使东谷向西南倾斜。

2）莲花谷：莲花谷向斜表现为一个向斜山——船形山，船舱为莲花谷，船舷为草地破和屋脊岭，船头向西南。莲花谷向斜上宽下窄，其底部和两侧主要为石英砂岩和沙砾岩，岩性坚硬，因而形成高悬的莲花谷向斜谷和两侧的屋脊岭，草地坡次成山。剖面图&素描图2.1.1-2 2.1.1-3

3）青莲寺：青莲寺向斜位于大月山东南翼与五老峰之间，是一个原生向斜谷。

4）王家坡：位于小天池到长岭一带，它不仅是一个向斜谷，也是U型谷——第四季冰川遗迹，然而这也存在着争议（在冰川地貌详述）。在靠近大马颈一侧发育有一个小V型谷，形成谷中谷地貌。

图2.1.1-4 庐山北部局部地质地貌图

2.1.2单斜构造地貌

受纵向断裂控制和岩性影响，庐山原有的背斜往往在一侧或两侧发育典型的单斜构造及其地貌。原有山岭由于长期的剥蚀、侵蚀，形成了一系列的次生山、次生谷，以后山体抬升，岭谷也随之抬升。从岩层年代来讲，次生谷出露的岩层年代要早于次生岭，因为次生岭、次生谷均发育在原有山岭的一翼上，次生谷向下剥蚀，出露更早更下面的岩层。图2.1.2-1

庐山北部局部构造山岭分布图

（一）单斜谷：七里冲、大校场，西谷、白沙河、小天池；

七里冲、大校场、西谷、白沙河、小天池为外力作用沿纵向断裂发育形成的单斜谷，由南沱组中部长石石英砂岩组成，岩性较软弱，容易受到侵蚀破坏。

1. 七里冲：发育在大月山东南侧，夹于大月山和蚱蜢岭之间，是次生谷
2. 白沙河：大月山西北翼与屋脊岭之间发育了白沙河次成谷地。
3. 西谷及大校场：大校场在大月山与女儿城之间，西谷在虎背岭与牯岭之间是发育在虎背岭东南一翼的次生谷。二者是由于牯岭向斜两翼的软弱岩层受外力强烈侵蚀破坏而形成的次生谷，地势比较低。
4. 小天池：小天池谷地和西谷为同一谷地，延伸方向一致，剪刀峡断裂将小天池谷地和西谷分开。小天池中的水是由地下裂隙水供应的，久旱不涸，久雨不溢。

（二）单斜山：五老峰，大马颈（为单面山）

虎背岭，牯牛岭，女儿城，蚱蜢岭、太乙峰、含鄱岭（为猪背岭，岩层倾角大于35°）

1. 五老峰：五老峰原为背斜山，后西南侧产生了一个东南走向的断层，五老峰东北部随断裂抬升成为单斜，峰高1358米。山峰的倾向坡长而缓，反向坡短而陡。在五老峰四峰处我们测得如下产状：倾向335°，倾角32°，走向245°。山势走向为北东——西南，与庐山整体延伸方向一致。
2. 大马颈：大马颈原为背斜，位于王家坡向斜西北侧，第四纪时期，庐山地壳抬升，发生断裂，大马颈和五老峰与断裂平行，大马颈仅西南部随断裂抬升，最后变为今天的单斜构造。大马颈向西南延伸为虎背岭背斜
3. 虎背岭：原为背斜，后在东南侧发生断裂形成单斜山。虎背岭一翼发生断裂，岩性脆弱，受长期侵蚀作用形成了西谷次生谷和牯牛岭次生山。
4. 牯牛岭：位于西谷和东谷之间，原是虎背岭的延伸部分，与虎背岭属于一山二岭的现象，因此山势走向与虎背岭一直。牯牛岭与草地坡为同一条山岭，因受到剪刀峡——汉口峡横向断裂影响，向不同方向倾斜。
5. 女儿城：是大月山一翼发生断裂断开而形成的次生岭，位于大月山西侧。与大月山也属于一山二岭的现象。
6. 蚱蜢岭及太乙峰：均为次生谷。蚱蜢岭位于七里冲和青莲寺谷之间。
7. 含鄱岭：（又名含鄱口）含鄱岭海拔1286米，和对面的汉阳峰之间形成一个巨大壑口，大有一口汲尽山麓的鄱阳湖水之势，故得名。

2.1.3断裂构造

庐山为褶皱断块山，构成山体的岩体中断裂十分发育。纵向断裂表现直观显著，例如，大校场——白沙河，西谷——小天池等。山体内横断裂使得褶皱岭谷中断，例如，汉口峡、剪刀峡。

（一）断层陡崖 庐山北部在庐山断块上升的过程中，虎背岭西北翼和五老峰背斜的东南翼被大断层错开断落，并形成了高耸的断层崖地貌。在横向断裂通过处，因受外力作用破坏亦形成了典型的断层崖地貌。主要有锦绣谷天桥、剪刀峡望江亭、三叠泉、石门涧。

1）天桥：西谷中的冰流从天桥冰溢口流入锦秀谷中，冰后期流入再将冰溢口侵略者蚀成一个天然的石桥，石桥后来断裂，形成如今的天桥。

2）三叠泉：叠泉形成于七里冲宽谷与九叠峡谷相交的“裂点”上，为一个三级瀑布，是由三次断裂抬升所造成的，且抬升运动属于阶段性抬升。号称“庐山第一奇观”，全长百余米。三叠泉的三级裂点分别对应于：一级—军人疗养院；二级—黄龙潭；三级—石门涧谷地。

3）石门涧：石门涧面对峰崖，隔涧耸立，结成危楼险阙，是典型的狭谷地貌。其断裂较为发育，且断裂是多方向的，因此河流流经此比较弯曲。

4）龙首崖：在石门涧附近，形似两块巨石，一块直立，深不见底，一块卧其上，直插天池山腰。是典型的断层陡崖地貌。图2.1.3-1

（二）断层三角面

水流沿着垂直于断层崖面的横向断裂或者早期的谷地切割，使得完整的断层崖面形成破裂，形成三角形的断层崖面。如石门涧“石门”、五老峰“五老”、太乙峰等。

1. 石门涧“石门”：位于龙首崖的对面山崖岩石裸露，表现出清晰的断层三角面地貌。照片2.1.3-2
2. 五老峰断层崖：因庐山的温泉正断层切过五老峰背斜西南翼而成，断层崖受流水下切和溯源侵蚀，形成许多垭口，五老峰就是五大垭口之间的山峰。

（三）其他断层地貌：叠式断层。锦绣谷中可以看到明显的叠式断块山的构造，断层相互交叠，形成阶梯状。素描2.1.3-3

2.2、流水地貌

2.2.1 谷地地貌

庐山地区流水侵蚀形成的谷地地貌发育较普遍。庐山在第三纪上升之前，河流已经塑造了较宽展的谷地。第四纪由于山体强烈抬升，河流急剧下切溯源侵蚀，宽谷下段变成峡谷。现庐山的谷地地貌呈现出U套V的形态，海拔1000m以上表现为宽谷，海拔1000m以下表现为峡谷。

1. 谷地特点：
2. 宽谷是发育成熟的老谷，主要是在地势高低、地壳相对稳定的条件下形成的。因此宽谷形成时庐山应比目前低矮。
3. 峡谷是年轻的河谷，是地壳强烈抬升后，流水的侵蚀基准面改变，流水继续下切侵蚀。它表明在宽谷发育之后，庐山曾发生过强烈抬升。峡谷中的多级裂点，说明了这一事实。
4. 宽谷的高度和峡谷的切割深度向东北方向递减，反映庐山山体上升量向东北偏小。
5. 宽谷：东谷，西谷，大校场，三逸乡，小天池，王家坡，七里冲、青莲寺、 莲花谷

东谷是以向斜构造和软弱岩性为基础的向斜谷地，西谷和大校场是以纵向断裂和软弱岩性为基础的单斜谷地，谷地之间是牯牛岭和女儿城单斜构造的猪背岭，构成平行岭谷组合地貌。庐山的宽谷在成因上有原生和次生两种。原生与向斜谷和向斜盆地相应；次生是外力作用沿纵向断裂长期侵蚀、剥蚀发育而成。

1. 狭谷：石门涧，三叠泉谷地、黄龙潭、乌龙潭、剪刀峡

宽谷之下急转为峡谷。峡谷深切可达数百米，河床溪流落差很大，沿途多见激流瀑布、虎穴深潭和岩槛裂点，谷坡陡峭，有的呈阶梯状。简单介绍几个典型的地物。

1. 黄龙潭：黄龙潭位于芦林湖西侧，有瀑布，落差约100多米，是在断裂的基础上，流水切割岩性脆弱带形成的沟谷地貌。黄龙潭和乌龙潭均属庐山第二级裂点，是庐山第二次抬升的证据。
2. 乌龙潭：乌龙潭紧邻黄龙潭，相对落差比较小，但流水量远大于黄龙潭。这是因为乌龙潭水源来源较多，大校场，东谷的水流都流经此地，乌龙潭的汇水面积也相应的大。也是由于乌龙潭水量大，下切侵蚀快，侵蚀基准面以上的部分被快速侵蚀，大大缩小了落差。因此乌龙潭的瀑布落差要逼黄龙潭的小。
3. 三叠泉（此次实习未能亲眼所见）：三叠泉谷地位于七里冲——青莲寺宽谷之下，谷壁悬崖直立，落差达440m，并形成了著名的三叠泉瀑布，因受岩层水平层理和垂直节理的影响，分为三级跌水，成为三级瀑布。
4. 壶穴

庐山水量丰富，在愈多沟谷中都可以看到壶穴，甚至呈珠串构造。本次实习老师在解放军疗养院门口的沟谷中简单介绍了壶穴及其形成机理。该位置是属于庐山的一级裂点，是庐山第一次发生断裂的位置。水流比较充足，大水流对裂点下的冲击力很大，侵蚀作用强，于是裂点一下地势越来越低，即形成壶穴、水流侵蚀到一定程度后，壶穴达到一定深度，冲击力变小，水流开始侵蚀阶壁，裂点后退，致使流水冲击形成新的壶穴，以此反复进行，产生一系列壶穴，形成串珠状壶穴。示意图2.2.1-1

2.2.2 河流袭夺

河流袭夺原因分析：

庐山上升之前，山体内的河流已发育为成熟的老河谷阶段，即河流循软弱层发育和沿岩层走向（作北东向或西南向）流动。当山体上升后，新出现的东西向东西或南东向河流溯源侵蚀，由于它的流程短和纵比降大，所以不论下切或溯源侵蚀的速度均大于老河流，因此袭夺了东北流向或西南流向的古老河流。

1）汉口峡袭夺大校场：大月山水库未形成时，河流顺西南方向流入大校场谷地，汉口峡向源侵蚀袭夺了大校场的水流，水流流向汉口峡。大校场成为被袭夺河。由于寝室切割作用，分水岭已经不存在了，但仍有袭夺标志存在，即水库水流流入汉口峡的一段袭夺弯。见地形图。

2）锦绣谷袭夺西谷：由于断裂发育等原因，原流经西谷的水流被锦绣谷袭夺，水流流向锦绣谷。在如琴湖流入锦绣谷处形成袭夺弯，如琴湖西南的花径成为风口，花径以下的原河道成为断头河。见地形图。

3）东谷支流袭夺大校场河：大校场中的水流原应继续往西南流，但在茭芦桥处有断裂，在芦林湖处发生河流袭夺，水流转向流入东谷的一支流。芦林湖处有袭夺弯。见地形图。

4）白鹤涧袭夺青莲寺：原应向东北流入青莲寺谷地的水流被白水涧袭夺，也形成有较明显的袭夺弯。见地形图。

2.2.3 扇形地貌

本次实习过程中遇到的扇形地貌主要是洪积扇。在从茭芦桥往三宝树的路途中，我们观察到了一条沟谷下端形成的洪积扇，由于流下的为泥水沙粒混合物，因此分选型较差。

2.2.4 夷平面庐山山上和山麓均存在夷平面，经历长期外力剥蚀，地面起伏缓和，山顶宽平面积大。本次实习在从圆佛殿往龙首崖的路途中观察到一夷平面。

2.2.5 离堆山

本次实习在龙首崖处观察到，下方有古河道，和离堆山地貌。离堆山是由于深切河曲在下切过程中同时进行较强的侧蚀，使河床的弯曲不断增加，最终发生自然裁弯，被废弃曲流环绕的基岩被孤立一侧成为离堆山。

2.3、冰川地貌

2.3.1庐山第四纪冰川的讨论：

现在对于庐山是否存在第四纪冰川，有两派观点：一派是以李四光先生为代表的冰川学派，他们认为，庐山是存在第四纪冰川的。因为庐山发现有很多的冰川遗迹，例如：大坳冰斗，王家坡U形谷，三逸乡冰窖，含鄱岭冰刃脊，飞来石，芦林冰漂砾等。这些都证明：庐山在第四纪时，曾经有过冰川；而另一派，即以施雅风为代表的反对派则认为，这些地形和沉积物与冰川遗迹虽然有相似之处，但并非冰川作用所成，而是河流和泥石流的产物，那些杂乱出露的岩石是地震产生的坡地重力地貌，也就是说庐山并不存在第四纪冰川。而庐山景区管理处当局赞成前者的看法，并且在景区各处也树立了冰川遗迹的相关介绍。

此次实习，我们也对许多的“疑是冰川地貌”进行了观测，也确实发现了不少冰川运动的证据，但我认为这些地貌的形成既有冰川作用也有流水作用影响。大自然的力量是无穷的，对于一种地貌的形成作用也不是单一的，我更倾向于两方观点皆有可取性。

我的观点是：一些地貌先由流水作用形成，后由冰川作用改造；当然也可能是先由冰川作用形成，后经流水作用改造。但我主要倾向于前者。对于某一种地形，是由多种营力造成的，我们决不能把某一种营力（例如，冰川作用）孤立地来观察。我认为庐山的U形谷、冰斗、悬谷等地形主要由流水和风化作用造成，而后气候变化，到了冰期，冰川在此基础上把原来地形，稍加改变。上述这些谷地，冰斗的形成，首先是由于构造作用形成向斜或是单斜谷，再经过河流的侵蚀和风化作用。后来才是冰川的侵蚀修饰，才成为目前的形状。

主要依据是庐山地区多数谷地呈现上宽下窄的形态。即庐山地区上部谷地较为宽阔，下部谷地较为狭窄。这是典型的流水作用的结果。早期流水侵蚀形成了成熟的宽谷，山地因断层上升，河流的下游迅速向下切割，造成幼年期的深狭峡谷，并迅速向源侵蚀，把峡谷逐渐向上游推进，破坏原来的壮年谷地。只有在向源侵蚀还没有到达的地方（即裂点以上），），壮年谷地保存较为完好。这也更加说明了，构造和流水作用对这些谷地、冰斗形成的重要作用。

2.3.2似冰川地貌介绍及争论：

1）西谷冰桌：位于西谷的庐山中学门前，俗称飞来石如图。现对于飞来石存在的原因有三种不同的假说。图2.3.2-1

A冰川运移说。该假说认为约在40—20万年前，在西谷冰川U形谷兼冰窖中，一块巨大的冰川漂砾先落入谷底，随后又有一块冰川漂砾突兀而架其上形成“冰桌”。

B泥石流运移说。该假说认为庐山并没有冰川形成，飞来石的形成是由于大型的泥石流或洪流，将两块巨砾运移到此，并形成叠加。

C原地风化说。该假说认为冰桌是在原地形成的。即原有的岩石遭受风化作用，残留部分留在原地形成现状。

2）窑洼：位于西谷和剪刀峡之间，是一个围椅造型的盆地，连接两谷（剪刀峡和西谷），两山（虎背岭和牯牛岭）。冰川学派认为窑洼是一个冰斗或者是粒雪盆。而反冰川派则认为窑洼是一个汇水盆地。

由于庐山地貌确切的形成原因还没有定论，两派的激烈争辩也迟迟未休，因此对于此次实习过程中所遇到的“似冰川地貌”，不能做确切的定性介绍，下面我主要将这些地貌和所存在的争论进行简述。

3）剪刀峡： V字型谷地，因形似剪刀而得名。

冰川学派认为是冰川谷，山麓地带有山丘，山丘外有水，认为是山体冰川终

碛堤。对于剪刀峡没有冰槛这一现象，冰川学派则认为是被侵蚀掉了。该学派认为庐山属于海洋性冰川，由于庐山地区水汽充足，在低温条件下，降雪量足够影响形成沟谷。

反冰川派认为冰后期U形谷受河流下切，山嘴交错，河床曲折，认为此峡与锦绣谷发育一样，西北坡上切穿虎背岭形成崖口。反对者认为庐山山峰血线以上面积与下部面积比例过小，按照西部冰川冰雪区与非冰雪区的面积比例，庐山山峰上部积雪的面积相对谷地的大小是不足的，不可能形成如此大的冰川谷。并且剪刀峡有山嘴发育，若是冰川谷，冰川冲刷，山嘴存留。而流水冲击力相对小，流水作用形成的谷地山嘴才可能保留。

4）莲花谷：莲花谷位于屋脊岭和草地坡之间，与王家坡原为一体，先莲花谷高悬于王家坡之上。

冰川学派认为，莲花谷之所以成为悬谷，是因为冰量较少，它的来源只有一个，而王家坡的冰量来源有三个，分别是小天池，白沙河和莲花谷，冰量较多，切割较深，因此相较之下造成莲花谷“高悬”。

反冰川派认为莲花谷是流水，风化作用形成的船形山，比两边的次生谷小天池、白沙河位置高，形成了中间高两侧低的地形倒置现象。

5）王家坡U型谷：从小天池到长岭一带就是有名的“王家坡U谷”， 庐山风景区管理局称其是庐山地区保存最完好，也是最典型的U型谷。在王家坡谷地靠大马颈一侧有一个小的V型谷，呈现谷中谷形态。图2.3.2-2 UV示意图2.3.2-3

冰川学派认为V型谷在近大马颈一侧形成时由于大马颈一侧为向阳坡，阳光比较充足，因此冰化得多，冰川侵蚀运动强烈，因此冰川侵蚀形成的沟谷更靠近大马颈。此外U型谷底部的左边形成河流，但右边却没有河流，这正好成为冰川派的又一证据。

反冰川派认为是谷地两侧降雨量不同，靠近大马颈一侧将与更多，因此在近大马颈一侧形成小沟谷。

6）锦绣谷：锦绣谷属嶂谷，是V型谷的一种，谷坡较陡直，近90°，深度大于宽度。

反冰川派认为锦绣谷是流水侵蚀形成的，下切侵蚀强，垂直谷地发育成熟。呈现出上部U型，中间U套V，下部V型的形态，这也是由于流水溯源侵蚀形成的：原老河谷为U型，后庐山抬升，侵蚀基准面改变，流水下切侵蚀，一部分U型谷被侵蚀成U套V的形态，再向下谷地被切割成V型。

冰川学派则认为因第四纪冰川作用，锦绣谷这块面向西南的山间凹地，在庐山抬升后，经过冰川的反复刻切，形成了一个陡壁的山谷。

1. 三逸乡冰窖：如图2.3.2-4冰川学派认为三逸乡冰窖是四次大冰期的屯冰之所，窖内坡势平缓，并堆积在40-20万年的冰砾泥砾层。冰窖直径约1000m，深约80m，盆底海拔1050m。其北为月轮峰冰笕，南东为含鄱岭刃脊。而反冰川派则认为三逸乡为一个积水洼地。

8）含鄱岭冰刃脊：含鄱岭冰刃脊呈东北—西南向延展，长达1250m刃脊标高1286m，山脊如刀既仄且陡。

9）太乙峰、梨头尖角峰（此次实习未去）：庐山地区岭的发育在冰川学观点即是刃脊；峰的发育即是角峰。因冰雪侵蚀作用形成的金字塔形的山峰称为角峰。冰川学派认为太乙峰梨头尖角峰是是较为典型的冰川角峰，峰体苍劲，挺拔峻峭，构成特有的孤峰地貌。

10）大坳冰斗：大坳冰斗东、南、北三面环山，西面下方成一大凹口，上部直径约半公里。冰川学派认为它形成于雪线附近的积雪凹地，其底部高度与雪线分布高度近于一致。因此，大坳冰斗被作为冰川派的有力证据。

2.4、重力地貌

1. 土层蠕动

斜坡上的树木随土体滑动而歪斜，在滑动或蠕动停止后树干的上部又逐年转为直立状态的树木。又称醉林。它的存在是滑坡或蠕动的明显标志。在由芦林大桥到三宝树的路上，在大月山海拔1100处，发现有大面积的醉林，并且一些马刀树根系出露，弯曲，有滑落趋势，根据树的造型判断可能有蠕动现象。图2.4-1其树根几乎平走，未向下延伸，判断上层土壤下面是坚硬岩石。

1. 崩塌地貌

天桥现状的形成，龙首崖的断层陡崖地貌以及五老峰南翼断裂都是典型的崩塌地貌。

1. 滑坡

此次实习沿途看到的一些防滑坡措施说明，庐山地区也存在较为普遍的滑坡现象。如庐山直升机场旁有一防滑坡带。草地破公路旁有滑坡监测装置；东谷河西路旁有防滑坡和锚索。

3、庐山的植被

3.1植被概况

庐山植物种类丰富，区系成分复杂。初步统计出，本区分布有野生维管束植物2004种，隶属于843属187科。庐山植被属中亚热带常绿阔叶林向暖温带落叶阔叶林过渡类型，植被垂直分布比较明显。主要植被类型有：亚热带常绿阔叶林，分布于南坡海拔700m以下，北坡600m以下。在南坡海拔700一1000m和北坡600m—900m为常绿、落叶阔叶混交林。南坡海拔1000—1250m和北坡900—1150m分布温带落叶阔叶林。海拔1300m以上，往往为次生灌丛和山地草甸所占据。

植被的分布，是受热量和雨量的影响．庐山所处的特殊地理位置和气候环境，在植被类型上是以亚热带植被类型为主，兼有温带植被类型，而在垂直分布上明显地反映出亚热带低山植被的垂直地带性分布规律一，南坡为例(见图1)．

3.2植被知识

1）植被样本调查

取样方法：草本植物取样面积1m X 1m;灌木5m X 5m；乔木10mX10m。

测乔木树径（胸径）：在距地约1.2m处测量

测树高：在相距一定水平距离d处,观测树顶的仰角α。若仪器或测量者高 h,则树高H=d/tanα+h

测树龄：树龄不能准确测量，因为树的不同部位测量结果是不同的。通常采取的方法是用空心钻，插入树身中，在取出物中数年轮。但年轮也不能准确反映树木年龄，因为年轮不一定是一年长一轮，在气候恶劣条件下，树木有可能休眠或者生长变缓；而在气候条件十分适宜时树木也有可能一年长几个年轮。

2）植物分类

木本：　植物体木质部发达，茎坚硬，多年生。木本植物因植株高度及分枝部位等不同，可分为：

①乔木(tree) 高大直立的树木，高达5米以上，主干明显，分枝部位较高，如松、杉、枫杨、樟等，它们有常绿乔木(evergreen tree)和落叶乔木(deciduous tree)之分。

②灌木(shrub) 比较矮小，高在5米以下的树木，主干不明显，分枝靠近茎的基部，如茶、月季、木槿等，有常绿灌木及落叶灌木之分。

③半灌木（亚灌木sub-shrub） 植物多年生，但仅茎的基部木质化，而上部为草质，冬季枯萎，如牡丹。

一片次生荒地中最先生长的是一年生草本，逐渐过渡为两年生草本，再后是多年生草本植物占优势。再几年后灌木开始生长，最后过渡到乔木。

草本：木质部不甚发达的草质或肉质的茎，而其地上部分大都于当年枯萎的植物体。但也有地下茎发达而为二年生或多年生的和常绿叶的种类。

藤本：茎细长，缠绕或攀援它物上升的植物。茎木质化的称木质藤本。茎草质的称为草质藤本。

3）植被特征鉴别

通常植被的鉴别是根据植物各部分的特征在植物图鉴中进行检索。主要是通过茎，叶，花等进行鉴别。

茎：直立茎、缠绕茎（分左旋，右旋）、匍匐茎、平卧茎（如西瓜）

叶：①叶序：互生、对生、轮生、簇生

②叶形：根据叶子的长宽比例，以及最宽的部位可将叶形分为针形（叶

长宽比大于3或4）、阔卵形（叶长宽比约为1）、卵形（叶长宽比约为2）

③叶尖:渐尖形、急尖形、盾形、尾尖形、盲尖形

④叶缘（树叶边缘）：全缘、锯齿状、牙齿状、钝形、波形

⑤叶裂：有的叶缘具齿或细小缺刻，还有的叶缘缺刻深且大，形成叶片

的分裂。依据缺刻的深浅可将叶裂分为浅裂、深裂和全裂（divided）三

种类型。浅裂的叶片缺刻最深不超过叶片的1/2；深裂的叶片缺刻超过

叶片的1/2但未达中脉或叶的基部；全裂的叶片缺刻则深达中脉或叶的

基部。

⑥一个叶柄叶子树木：单叶、复叶图

⑦叶脉：平行脉，网状脉

1. 侧柏林样本调查结果

在去往黄龙潭途中我们路径一片侧柏林，做了一个样本调查，在10mX10m的样方中共有19棵完整树木，7个树桩。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 胸径cm | 仰角 ° | 水平距 m | 树高 m |
| 1 | 86.5 | 79 | 3 | 15.42 |
| 2 | 63 | 74 | 3 | 10.47 |
| 3 | 99.5 | 80 | 3 | 17.01 |
| 4 | 78 | 75 | 3 | 14.13 |
| 5 | 101.9 | 80 | 3 | 17.01 |
| 6 | 105 | 82 | 3 | 21.36 |
| 7 | 84.3 | 76 | 3 | 12.03 |
| 8 | 100 | 80 | 3 | 17.01 |
| 9 | 58.8 | 71 | 3 | 8.7 |
| 10 | 85.7 | 79 | 3 | 15.42 |
| 11 | 104 | 82 | 3 | 21.36 |
| 12 | 90.8 | 80 | 3 | 17.01 |
| 13 | 101 | 81 | 3 | 18.93 |
| 14 | 84.3 | 76 | 3 | 12.03 |
| 15 | 82 | 75 | 3 | 11.19 |
| 16 | 109 | 83 | 3 | 34.29 |
| 17 | 60 | 70 | 3 | 8.25 |
| 18 | 107.3 | 82 | 3 | 21.36 |
| 19 | 112.6 | 83 | 3 | 34.29 |

4.3实习所见植被分类（包括植物园）

1）常绿阔叶：油茶树、金缕梅

2）常绿针叶：黄山松、侧柏、柳杉、细叶花柏、日本冷杉、

3）落叶阔叶：毛栗、四照花、银杏、灯台树、榆树、鹅掌揪、鸡爪槭

4）落叶针叶：金钱松，水杉

5）落叶灌木：雪球荚蒾、紫薇、紫花杜鹃、青荚叶

6）常绿灌木：阔叶十大功劳、香柏

7）禾本（多年生）：毛竹、庐山茶秆竹

3.4部分被植物介绍

黄山松：在月照松林以及五老峰等多处均有发现。一般长于海拔700m以上，黄山松的千姿百态和黄山自然环境有着很大的关系。黄山松的种子能够被风送到花岗岩的裂缝中去，且其根部能分泌特殊化学物质，因此能以无坚不摧、有缝即入的钻劲，在那里发芽、生根、成长。

油茶树：在东谷往解放军疗养院途中有遇到。茶科，油茶属常绿小乔木。因其种子可榨油（茶油）供食用，故名。

四照花：在东谷往解放军疗养院途中有遇到。因花序外有2对黄白色花瓣状大型苞片，光彩四照而得名。花为黄白色。

灯台树：在逸庐园有看到。与四照花较相似，但果子不同，灯台树的果子为黑色

鹅掌楸:在大月山上有发现。叶大，形似马褂，故有马褂木之称

榆树：在经过逸庐园的路边有看到榆树。榆树在北方比较常见，其花叫榆钱，可食用，味甜。

毛竹：在从三宝树往黄龙潭途中有见到一片竹林。属禾本科，是亚热带植物但现在长在山地温带地域，是因为局地小气候。黄龙潭周边地形呈凹形，起到了挡风的效果，因此这里比同海拔的其他地方要温暖。

金钱松：又名金松、水树。树皮深褐色，深裂成鳞状块片，有毒。叶片条形，扁平柔软，在长枝上成螺旋状散生，在短枝上15—30枚簇生，秋后变金黄色，圆如铜钱，因此而得名。

4、庐山的土壤

5.1土壤概况

庐山地区在气候上，基带属于中亚热带的北缘，这决定了本区山地土壤垂直地带谱的特征。本区受东亚季风环流的影响，具有鲜明的亚热带季风湿润气候的特色，同时，山地随着海拔高度增加，水热状况存在着垂直差异，并具有明显的山地气候的特征。因此，就山地土壤垂直带谱的类型而言，庐山属于湿润型。

5.2庐山土壤垂直地带性特征

庐山土壤的垂直结构类型比较简单，自山麓至山顶，依次分布着红壤和黄壤、山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤。（如图所示）5.2-1

1） 400米以下的山麓及附近岗丘地区属中亚热带，植被为常绿阔叶林、马尾松林及草类，广泛分布着纬度地带性的红壤和黄壤；

2） 400-900（800）米，气候湿润暖热，植被为常绿阔叶林、马尾松林及杉木等，发育着一种具有明显富铝化特征的山地黄壤；

3） 海拔900（800）—1100（1200）米，气候温暖湿润，植被为常绿——落叶阔叶混交林，发育着具有山地黄壤性质，又具有山地棕壤特征的山地黄棕壤；

4） 海拔1200米以上的地区，植被为落叶阔叶林和灌丛，分布着山地棕壤；

5） 山顶由于气温低，风速大，木本植被少，多灌丛，草本植物生长茂盛，形成山地草甸土；局部洼地，排水不良，生长喜湿植物，形成山地沼泽土。

5.3土壤分类

1）红壤

广泛分布于山麓地带，发育在水分较多的处。成土母质主要为花岗岩、片麻岩、石英砂岩等残积、残积--坡积物。属于铁铝土，富铝化作用强。其中的硅质已随其他物质淋溶，铁、铝留在了表层。红壤相对来说比较贫瘠，有机质较少。这原因主要是：一，化学风化作用强，有机质被分解；二，红壤地带植被为常绿阔叶林，落叶不发达，有机质来源少。从PH值讲，红壤属于酸性土，原因是：一，土壤中钾、钠容易被琳失；二，长江以南地区酸雨较多，加重了土壤的酸性。

2）黄壤及山地黄壤

黄壤分布于山麓地形较低平的部位，或发育在粘重而排水不良的母质上；山地黄壤分布在900（800）米以下的地带，局部地区可达1000米左右，二者母质大都为花岗岩、砂岩混合岩及第四纪沉积物。黄壤及山地黄壤，其富铝化程度与红壤相近或略低，由于黄壤受局部低洼地形影响，排水不良，而山地黄壤所处海拔较高，空气湿度较大，因此，它们经常处于湿润状态，其自然含水量及吸湿水含量均较红壤为高。在亚热带湿润气候条件下，以及有机酸的作用下，岩石风化强烈，原生矿物遭受破坏，产生游离的硅、铁、铝的氧化物，其中氧化铁与氧化铝便与水结合，形成含水的铁铝矿物，使土壤呈黄色。

3）山地黄棕壤

属淋溶土，分布于海拔800（900）——1200米地带上，植被为常绿、落叶阔叶混交林，或灌木、草本。

4）山地棕壤

分布于海拔1200米以上的山地、植被为落叶阔叶林，由于森林植被遭受破坏，目前大都成为灌丛草类，母质主要为砂岩、板岩的残积物，局部地区以风积物为主。

5）网纹红土：又称蠕虫状红土。带有白色如指状、虫状或黄白色交织网纹的红色粘土。由于干湿气候的交替，红色粘土层长期受氧化还原交替作用的影响。和红壤一样在第三纪形成。本次实习在多处发现有网纹红土，海拔均在1000m以上，如大月山，GPS:29°33′18.4″N， 115°58′29″E,海拔1093m处有大面积出露的网纹红土。其生成在山麓温暖的亚热带环境中，现在出现在海拔1000m以上的环境中，表面山体有大面积抬升，这是庐山抬升的一个有力证据。图5.3-1

5.4土壤剖面

完整的土壤剖面包括6层，从上之下分别是:有机质层（枯枝落叶层），腐殖质层，淋溶层，淀积层，母质层，基岩。

此次实习没有观察到完整的土壤剖面，在去往三宝树图中的柳杉林有人工挖掘的土壤剖面。如图5.4-1

5、庐山的气候

5.1气象知识

1）气象监测仪器

在气象站我们学习了部分气象测量仪器，部分介绍

百叶箱：安装温、湿度仪器用的防护设备。涂为白色，不吸热，避免对温度测量的影响。距地高1,5m,使仪器感应部分有适当的通风，能真实地感应外界空气温度和湿度的变化。

蒸发皿：测量蒸发量，外面的针形铁罩是为了防止鸟类及其他动物饮用其中的水，影响测量结果。

2）山地气象特征

降水规律：海拔从低到高，降雨量先增加，到达一定高度后，降雨量又下降。

温度规律：海拔越高温度越低。这是因为海拔越高，大气吸收的地面辐射就越少，而地面辐射是短波辐射，是大气热量的主要来源。

云、雾：云与雾没有本质的差别，只是形成的高度不同。一般雾可以分为5种。A辐射雾：由于白天地面温度高，到了晚上降至较低温度，近地面的空气降温达到露点形成雾。B蒸汽雾：温度相对低的空气留到暖水面上形成。C平流雾：暖空气流到冷空气团表面时形成 D上坡雾：水汽随山地山坡向上抬升，温度降低达到露点而形成，庐山大多数雾都是这种类型，水汽从鄱阳湖上来随山体抬升，在上形成大量的雾气。如图5.1-1过大的雾造成能见度低，易造成车祸，并且雾气夹杂着灰尘，对人体健康有害。但是对于农作物来说雾是比较有利的，可以为它们补充水分。

5.2庐山气候

庐山地处我国亚热带东部季风区域，它的气候具有鲜明的季风气候特征。庐山是一座中山，受海拔高度因素的影响，山上与山下与纬度平原地区相比较，它又具有鲜明的山地气候特色。

1）温度：

庐山正处于我国夏热中心之一的长江中下游河谷与鄱阳湖盆地之间，却与上述各地形成鲜明对照：山上7月平均气温比山下九江、星子低7℃。山上牯岭早晚气温只有20℃左右，很少超过25℃。同时，还由于山上空气密度较小，空气与地面热量交换过程较快，云雾多，植被茂盛以及环绕庐山的长江、鄱阳湖源源不断地输送具有冷却功能的水汽等因素的综合影响，使得庐山的气候显得凉爽宜人，成为避暑胜地。庐山西北面为九江市，东南临星子县。示意图5.2-1

九江：由于夏季吹东南风，而九江东南面有庐山阻挡，风吹不过来，并且加上城市热岛效应，因此九江夏季比较炎热。而冬季西北风与九江的热岛效应作用有所中和，因此九江的冬季并不是很冷。

星子县：夏季时星子县处于迎风面，因此比较凉快，也比较潮湿。而冬季，庐山地区存在焚风效应，西北面本来应该比较干燥，但是由于近鄱阳湖，水汽充足，因此并不干燥，温度不会过低。

2）降水：

庐山山上的阴雨日数比山下同纬度平原地区多。据统计资料，牯岭的年平均降水量1833.6mm。庐山雨季长达3个月以上，与同纬度地区相比，牯岭的年降水量比山下平原多500mm左右，这个数值大致相当于华北平原某些地区的年降水总量。

3）风

我国长江中下游的广大地区，在强大的东亚季风环流影响下，形成了特殊的大气环流系统，具有温暖湿润、四季分明的季风气候特点。庐山位于长江中、下游分界处，盛行风向和降水量的季节转换十分明显。九江、星子两地，全年以东北风最多。但是，庐山海拔高，却不受其约束，夏季受北太平洋副热带高压影响盛行偏南风主，冬季在蒙古冷高压控制下多为偏北风。庐山受大范围气流活动影响，风向的季节转换相当明显，这是季风气候的重要标志。

6、资源环境及其利用

庐山是一座世界级的山水文化名山，自然景观和文化遗产是庐山的强大的资源优势。绝壁、云海、瀑布构成庐山三绝。自然风光和人文历史结合紧密是庐山的一大特色，这一点要好好利用和开发。

6.12.资源环境及其利用

1）资源与环境评价

庐山有引起学术界争议的第四纪冰川遗迹，有河流、坡地、山峰等多种地貌类型;庐山瀑布素与黄山石笋、雁荡龙揪共享“天下之奇”之誉;有历代文人墨客留下的4000首诗词歌赋和400多处摩崖石刻;有建筑风格各异的600余幢别墅，具有重要的科学价值和美学价值;庐山云雾为其风景的另一特色，且气候资源也是吸引游客的重要因素。山体景点达25处，景物景观171个，可分为瀑泉、山石、气象、人文、植物、江湖、地质和近代别墅建筑八人类。点多类全，奇秀兼具。其主要风景区有五老峰、含鄱口、芦林湖、大天池、花径、如琴溯、锦绣谷、仙人洞，小天池、庐山植物园等。

6.2存在问题及建议]]]

1）风景区管理。庐山拥有丰 富的旅游资源，其整个国民经济的带动也应以旅游业为支柱产业。但由于庐山被分割多块，有多个部门分管不同区，一些景点要另行收费，对游客造成了一些不便。

2）旅游资源开发。旅游线路开发上，景点开发利用率低，特别是丰富的文化内涵开发和利用更是不够。该区旅游支柱产业的带动作用没有充分发挥，仍处在可持续发展 的初级阶段，深层次开发还亟待解决。

3）旅游容量。在市场经济的冲击下，山上旅游资源的开发已经超过其旅游环境容量，而且也在遭受着 越来越严重的破坏性开发和开发性破坏，乱建宾馆、饭沾、索道、商店.尤其是在风景区的核 心地带，出现城市化和商业化的现象，造成风景区的自然度、美感度和灵感度下降，完全破 坏了遗产高品质、高层次的精神文化功能和社会公益性质。

4）环境问题。由于人为建设，已经出现了一些 环境问题，如局部有地质灾害发生，植被缩减，水体污染等。庐山当前虽然存在着一些管理 及环境上的问题，但整体运营情况还算良好，只是没引起足够的重视。如西谷如琴湖由于周边宾馆，饭店，居民区较多，现污染状况已较严重，有发现死鱼。

三、实习总结与收获

为期一周的庐山地理野外综合实习早已结束，但是我们队地理知识的认知和追求还未结束。

在庐山，我们亲身走进大自然，亲身感受丰富的自然地理现象和人文情怀。从中学习到很多。但在这过程中由于路线问题，各种地理现象的往往是分散的，这需要我们在实际接触后，再综合分析，归纳总结，只有这样我们才能对地理知识有个清晰的掌握。

这次实习是难忘的，不仅是庐山的美丽风情给我留下了深刻印象，我还感受到了许多老师，同学之间的温暖。老师的谆谆教导，使得我们在实习中学到了很多课堂上学不到的知识，学会了很多的地理研究的方法。我们观察问题的能力，独立分析解决问题的能力，独立工作能力也都得到了提高了。另外我最大的感触就是：我们的同学之情，师生之情都得到了很大程度的升华。同学们之间互帮互助，有不懂的问题互相讨论，让我感受到了集体我温暖；整个实习过程虽然充满艰辛，但同学们也没有叫苦叫累，在老师的带领下，互帮互助，认真学习。很多时候，老师不像是老师，他们更像是我们的朋友，为我们引路，介绍各处景点，讲解知识，休息时还常常谈笑风生，给我们的旅途增添了不少乐趣。吃饭时老师怕男生们不够吃，常常把自己的食物分给男生。更让我感动的是，老师忍受着风湿的疼痛，一路领头，翻山越岭，披荆开路，却从未表现出抱怨。

但是，我认为，这次实习也有稍许不完美之处：在实习的过程中，我遇到了很多疑惑，但是，由于条件的限制，也不能马上查阅资料。后来写实习报告的时候，很多问题，我都在网上找到了答案，我想如果当时，我就能把那个问题搞清楚的话，肯定会事半功倍的。我觉得这主要就是由实习前我对一些基础知识的准备不足造成的。虽然，老师也多次强调，让我们做好准备工作，但是由于我们对实习的具体内容不了解，导致了准备的盲目性。所以，我觉得实习前，我们有必要搞一个集中的学习。讲清楚我们实习的任务，然后，同学再去做有针对性的准备。这样带着问题去实习，不仅可以提高我们学习的兴趣，我们也能更快、更好地掌握知识。