

湖南永州都庞岭自然保护区自然资源

综合科学考察报告



**湖南永州都庞岭自然保护区
自然资源综合科学考察报告**

湖南省森林资源管理保护局

湖南省永州市林业局

一九九八年二月

考察队长：张 健

考察队副队长：桂小杰、刘树森、彭亚辉、胡向红、何永湘、

彭玉忠、聂年兵、蒋显林、陈安凤

考察报告审编暨综合考察报告执笔：桂小杰、彭亚辉

专题报告主要执笔人员：

喻勋林、邓学建、王问学、杨道德、王 斌、

叶贻云、薛生国、廖飞勇、周学军、刘博学、

廖衡松、胡利平、张开福

其它参加考察人员：

柏承明、廖治亚、赵春旺、赵同茂、陈开桂、

杨陆怀、熊厚成、周喜云、周四仔、李高源、

欧阳明亮、蒋仁军、李凌波、李瑞祥、欧阳志金、沈阳

目 录

湖南永州都庞岭自然保护区自然资源综合科学考察报告·····	(1)
都庞岭自然保护区地质地貌考察报告·····	(11)
都庞岭自然保护区森林土壤考察报告·····	(29)
都庞岭自然保护区种子植物区系分析·····	(60)
都庞岭自然保护区森林植被·····	(71)
都庞岭自然保护区植物群落物种多样性·····	(95)
都庞岭自然保护区的珍稀植物·····	(101)
都庞岭自然保护区兽类资源考察报告·····	(111)
都庞岭自然保护区鸟类资源考察报告·····	(133)
都庞岭自然保护区爬行动物考察报告·····	(153)
都庞岭自然保护区两栖动物考察报告·····	(158)
都庞岭自然保护区鱼类考察报告·····	(166)
都庞岭自然保护区昆虫考察报告·····	(178)
湖南永州都庞岭自然保护区昆虫名录·····	(189)
湖南永州都庞岭自然保护区植物名录·····	(209)

湖南永州都庞岭自然保护区 自然资源综合科学考察报告

彭亚辉 桂小杰

都庞岭位于湖南南部、与广西交界处,南北走向,其西坡属广西,东坡属湖南。1982年4月,经湖南省人民政府批准,在都庞岭东侧,道县月岩林场、江永县高泽源林场境内分别建立了道县千家洞、江永大远源口两处自然保护区。同年,由省生态学会、省林学会共同组织有关专家对道县千家洞自然保护区进行了自然资源综合科学考察。为了加快自然保护区建设速度,更好地保护当地丰富的珍稀动植物资源,维持当地良好的自然生态环境,省林业主管部门决定,将道县千家洞自然保护区与江永大远源口自然保护区大远部分合并建立都庞岭自然保护区,并将范围扩大到都庞岭东侧南段,盘山、大畔的原始次生林集中分布区域。1997年7~8月,由省林业厅森保局牵头,中南林学院、湖南师大、湖南省农林工业设计院的有关专家教授共12人,在永州市林业局、道县、江永县林业局、道县月岩林场和江永高泽源林场的配合下,在1982年千家洞自然保护区综合科学考察的基础上对都庞岭自然保护区进行了为期一个月的动物、植物和森林昆虫资源补充调查。基本上掌握了都庞岭自然保护区的动植物和森林昆虫现状,进一步证实了该区珍稀动植物资源的丰富性和极高的保护价值。

考察结果汇编成《湖南永州都庞岭自然保护区自然资源综合科学考察报告》,其中专题报告有兽类资源考察报告、鸟类资源考察报告、爬行动物考察报告、两栖动物考察报告、鱼类考察报告、种子植物区系分析、森林植被、植物群落物种多样性、珍稀植物。此外,地质地貌、森林土壤等两个专题报告,沿用1982年千家洞考察的专题报告。

一、自然地理条件概况

都庞岭自然保护区地处南岭山地中部、都庞岭山脉东侧,地理坐标为东经 $111^{\circ}5'49''\sim 111^{\circ}26'10''$,北纬 $25^{\circ}15'25''\sim 25^{\circ}36'39''$,东与道县清塘、新车乡相连,南与江永县井边、允山、大远、洪洞分场、上江圩镇相接,西与广西灌阳县为界,北与道县仙子脚乡相邻,南北长40公里,东西宽14公里,总面积30320.1公顷。境内最高海拔韭菜岭2009.3米,最低海拔271.8米。

本区属中亚热带季风湿润气候区。冬寒期短夏热期长,雨量充沛,气温垂直差异大。年平均气温在 $14^{\circ}\sim 17.5^{\circ}\text{C}$,海拔每上升100米,气温下降 0.55°C ,据当地气象站观测:海拔610米,年平均气温 16.2°C ,海拔900米处,年平均气温为 14.7°C ,海拔1800米处,年平均气温 10.9°C 。山区年降雨量在1600~1800毫米,多集中在4~9月,占全年总降雨量的70%,年暴雨日5~7天,相对湿度在80%以上。海拔900米以上山地霜冻期约3个月。年平均雾日约200天。

区内潘家源、米溪源、大白水、若竹冲、上木源、下江源、大江源、庆里源、空树岩等沟谷为潜水侵蚀基点,谷道狭窄,山溪落差大,水流湍急,各溪流从西北至东南大致平行排列,流出山体,呈梳状格局水系汇集永明河,注入潇水。

二、地质地貌

(一)、地质

1、各地质时代地层

都庞岭经过亿万年的地壳运动,现在展现于地表的主要为中寒武纪至中泥盆纪(缺志留纪)地质时代地层。除岩浆岩外,从老到新出露有寒武系、奥陶系、泥盆系以及第四系地层。

2、地质构造基本特征

本区在大地构造上属东南地洼区的中部,为赣桂地洼系中段西侧,即加里东地槽系中的湘桂台向斜。山体呈联合弧形构造,为北东向的构造线;由地壳的褶曲和断裂形成。褶曲形成翻岭村背斜和韭菜岭向斜,在此基础上,再有北东向的沙田——毛竹山、西江源——毛竹山及先为北东向逐转为北西向的红岩——瓦扎弯等压扭性断层呈近圈闭状断裂形成一个褶断山体。翻岭村背斜,见于都庞岭西北坡,轴向北北东,北段为下中泥盆统所超覆,南段为燕山早期花岗岩吞没,中段因翻岭村压性断裂的干扰而缺乏一部,主要由寒武系中、上组地层组成,轴部有小块寒武系下组出露,两翼地层倾角为 $50\sim 60$ 度,东翼地层常有倒转,西翼屡遭新华夏系的断裂所破坏。韭菜岭向斜由奥陶系组成,北端不整合于下中泥盆统之下,南端于韭菜岭东南亦浸入花岗岩中,轴面北北东,西翼地层倾角较陡,时而倒转,并有次一级的褶皱出现,有的呈束状。沙田——毛竹山压扭性断裂走面线稍有弯曲。其东北段截切泥盆系有分叉、复合现象,断裂面多被覆盖,首端可见断裂面向东南倾斜,倾角 50 度左右。东南盘(上盘)递冲于西北盘(下盘)之上;中段穿过寒武系、奥陶系,沿线出现了强烈的挤压破碎,角砾岩化、次石墨化比较常见。西江源——毛竹山压性断裂,走向平直,呈北 32 度东,倾向北西西,倾角陡急为 $70\sim 85$ 度。东北段的两盘皆为寒武系,断裂面多有厚 $0.3\sim 1.5$ 米的角砾岩产出。高处有棱岩化和巨大的石英脉充填,西南段还切割花岗岩体,断裂带上常有宽 $10\sim 30$ 米的硅化破碎带出现,花岗岩压碎构造明显。全长近 30 公里。在山体核心部位出现有蒋家岭——弯压扭性断裂,北东端接沙田——红岩断裂处,东南进入都庞岭花岗岩东体。该断层可能顺直穿过岩体,断裂线较直,走向约北东 20 度,倾向北西西,倾角 75 度,西盘明显向东南方向递冲,最大断距位于中断,达数百米。两盘兼有反时针方向扭动。在翻岭村背斜的轴部出现有压性断裂,呈东南弯曲弧形,走向北北东,向西北呈 75 度的倾角,西盘递冲于东盘之上,断距逾 500 米,可见长约 7 公里。红岩——瓦扎弯压性断裂,北段袭经向构造之故道,走向近于南北;南段沿新华夏形迹,作南南西向展布,构成向东弯曲的弧形曲线,断层距最大达 1000 米,区内伸长约 30 公里。

(二)、地貌演变

都庞岭现今的地貌轮廓与特征,决定于中生代以后的构造运动,在此以前,地壳一直处于下沉状态,长期在海面以下,从本区有地层记录的寒武系开始到白垩纪的 1.6 亿年间,陆源物质沉积的呈浅海相的复理石砂页岩厚达 2262 米。

加里东运动使寒武、奥陶两系地层剧烈褶皱,生产区域变质,经过早期的华夏系构造的活动,这种由南北挤压所派生的东南——西北向压应力促成都庞岭呈北东向的褶皱隆起。到三迭纪中晚期,印支运动强烈的东西向挤压作用本区,使隆起急剧上升扩大,继加里东运动使都庞岭初具雏形,一些走向冲断层生成。

印支运动宣告结束不久,燕山运动接踵而至,使各既成构造重又活动、发展,产生众多新的断裂,特别是大型的花岗老岩基,极小的岩株侵入本区,使之面貌一新。

通观地貌发育历史,今日地貌的最初轮廓大约形成于燕山运动时期,然而,山体具有今日高达 2099.3 米的中山雄姿及其特有的地貌结构,还是新第三纪以来的新构造运动的奇功。都庞岭现在的高峰峻岭深谷所组成的地貌景观不是久经破坏的老年山地,而是近期剧烈抬升所引起的外营力强烈作用造成的新山体。首先是流水的作用,在岭脊地区以浸剥蚀为主,在凹地

及谷地以堆积为主,在河谷中虽以割切浸蚀为主,间有堆积现象,在内力作用最强烈的地区,同时也是外力浸蚀破坏最显著的地区,在无植被覆盖的高峻山谷处,寒冻性的机械破坏,使风化后的巨石布满坡谷。

(三)、主要地貌类型

都庞岭为一褶皱断中山,呈浸蚀构造地貌,最高峰韭菜岭,为华南屈指可数的中山,从山顶到山麓,水平距离不及7公里,高差达1700米,在东坡沿线下部,坡度多在35度左右。东西两坡沟谷切深多在700米以上,如北河中段,切深达998米。根据其形态和成因看,本区主要由下列地貌组成:

1、强烈上升的褶皱断中山地貌

本地貌类型的地质由古生代早中期的浅变质岩与花岗岩组成,包括二级剥夷面,最高一级为韭菜岭一带,南自杉木顶,北至新隘子、葫芦顶一带,其内仅有千家洞一条壮年期纵谷,外围沟谷的尾端刚触其边缘,原始高原面保存较完整。第二级分布于第一级的外围,占据整个山体的中上部,各主要沟谷的中上段都穿过本区,地面已相当破碎,由一些窄脊和零散的峰顶大致连成一个面,只在靠近第一级的部位还勉强相连,虽强烈切割的横谷岭脊地貌。海拔高约1000~1600米,切割深度常达700多米,最深达998米,谷坡多在40度左右,谷地下部多呈峡谷或峭谷,分水岭也多呈刃脊状,一些无植被覆盖的山梁多出现在这一带。

2、中度隆起的褶皱断低山

褶皱断低山地貌主要分布于坡麓地段,有的是与都庞岭主体间有一凹地面另成的突起,在大楼梯附近,由发育在奥陶系地层中的坦里源短轴背斜及南冲短轴向斜为核心,组成另一海拔高程达1000余米的低山。该地貌类型具有连续性,其上升高度受到断层活动的影响。海拔高在550~1000米之间,主要山头多在800~900米。地表切割也较强烈,切割深度多在400米左右,深的达600米。

3、缓缓上升的侵蚀剥蚀台地

本地貌类型呈零星片状分布,海拔高度大致为400~500米,地面切割较弱,切深一般小于50米,坡面倾角很小,由于基岩为砾岩及红色碎屑岩组成,土地贫瘠,利用率不高。

4、轻微上升的峰丛山丘

这种地貌类型成断续片状分布在低山及台地外围,或成孤立片状立于冲蚀溶蚀平原之上,由中、上泥盆统(跳马涧组例外)及下石炭统等一套碳酸盐类岩石组成,海拔高度500~650米。坡麓常联成一个整体,边缘陡峭,内部溶洞数层,于窗百孔,表面地形极其破碎,土层稀薄。

5、山麓冲积坡积台地

这种地貌类型主要分布于坡脚地带,成窄条带状展布,在沟口地带,水流带来很多物质,往往成扇形向外展宽,冲积成因的岩性较纯坡积的复杂些,海拔高度为320~450米,坡面总体倾斜25度左右,一般是上部陡面下部缓。

三、森林土壤

都庞岭成土母岩复杂,地势陡峻,不少地方母岩裸露,为水热资源的富集和分异、岩石的风化、土壤的形成发育创造了复杂的环境条件;温暖多雨的中亚热带季风湿润气候和常绿阔叶林,是土壤物质交换和能量转化的基本条件,从而制约着地质淋溶过程和生物累积过程,随着海拔高度的变化,这些成土条件的综合影响相应的发生垂直分异,因而本区土壤形成特征表现

为与水热条件相联系的脱硅富铝化过程和黄化过程以及在自然植被深刻影响下的生物累积过程和隐灰化过程,但在一些特殊地形区及人类强烈干预下,出现沼泽化过程和生草化过程,形成了类型多样,具有多种开发利用价值的森林土壤资源。

(一)、红壤

都庞岭海拔 500 米以下的低山丘陵地区,热量丰富,光能充足,夏热冬暖,降水充沛;植被为常绿阔叶林,绝大部分地区早已破坏,为人工杉木林、马尾松及竹林所代替,有的丘岗地带为油茶林或灌丛草类所覆盖,这一地带地势起伏大,但坡度较平缓,一般在 15~20 度,成土母质为粉砂岩、砂岩及砂质板岩等的风化坡积物。其地带性土壤为红壤。

(二)、山地红壤

都庞岭海拔 700 米以下地区,气候较丘陵岗地温和湿润,年平均气温比红壤地区低 2.0~2.5℃,但年降水量则较多,相对湿度也较大,这一地带地势起伏大,坡陡谷深,成土母岩以砂岩、砂质板岩及硅质页岩等为主,且多坡积石块。自然植被为常绿阔叶林,但久已破坏,除局部陡峭沟谷稍有残存外,大部分地区为人工杉木林及马尾松林和灌丛草类所代替,覆盖度大。其土壤形成发育仍以脱硅富铝化过程为主,并伴有一定程度的黄化过程。

(三)、山地黄壤

山地黄壤主要分布于海拔 700~1550 米的地区,是都庞岭地区的主要土壤类型,其分布区地势较高,山峰尖锐,岩石裸露,且多悬崖峭壁,成土母岩主要有粉砂岩、砂岩,砂质板岩,硅质页岩及黑云母花岗岩等。气候上较红壤和山地红壤温凉湿润,且气温较低,变化和暖,冬无严寒,夏无酷暑,云雾较多,日照较少,降水丰沛,相对湿度大的特点。自然植被以常绿阔叶林和常绿针阔混交林为主,生长甚为繁茂,是都庞岭山地森林保存较好的地区,也是珍贵树种集中之地,有的地段自然植被破坏后,则沦为灌丛地和荒弃的草地。

(四)、山地黄棕壤

在海拔 1550 米以上的地区,处于山地黄壤与山地灌丛草甸土之间,为山地黄棕壤盘踞。这一带地势高峻,峰岭连绵,坡陡谷深,多悬崖峭壁,唯有千家洞谷地,开阔平坦,气温低,但变化和缓,降水丰沛,相对湿度大,加之云雾多,利于森林的生长和土壤淋溶作用的进行。自然植被主要为常绿阔叶林和常绿针阔混交林,并夹有不少落叶阔叶林。森林破坏了的地方则为灌丛和草类所取代。在森林植被下,黄棕壤化过程明显,发育成为山地黄棕壤。

(五)、山地灌丛草甸土

在都庞岭海拔 1950 米以上的山地顶部由于气温低、湿度大、风力大,森林破坏后难以恢复,为草本植物所盘踞,形成面积不大的山地灌丛草甸土,其成土母质为粉砂岩、砂质板岩等风化残积物,土壤的生草化过程强烈,具有草根盘结的粗有机质层,颜色深暗,有机质含量高、粒状结构明显,但淀积层发育不明显,且夹有大量半风化的岩石碎片。植被类型为野古草、芒草草丛,混生有小糠草、薄雪火绒草、荩草、一枝黄花等十七种以上草本植物。

(六)、山地泥炭沼泽土

在千家洞谷地海拔 1700 米上下,有面积达 800 余亩的山地泥炭沼泽土。这是由于四周山地环绕,地表水和地下水富集,土体被水分所饱和,空气难以渗入,微生物的活动受到抑制,有机残体不易充分分解,而以泥炭的形式累计起来形成泥炭层,泥炭层以下则为潜育层。成土母质为砂质板岩风化物的沉积物,夹岩石碎片较多,地下水位 30 厘米左右,植被类型为:拂子茅、少穗苔草、粗叶泥炭藓群丛,覆盖度达 95%。

四、植物资源及植被类型

考察结果表明,都庞岭自然保护区具有丰富的植物资源,植物区系具有显著的特征,植被类型及种类组成具有南岭山脉的典型和代表性。

1、植物种类丰富。从50年代开始的全省经济植物普查、植被调查,到八十年代道县千家洞自然保护区综合考察。《湖南植被》专项研究,以及这次综合考察,已基本查明了都庞岭自然保护区的植物种类:维管束植物共有214科(蕨类35科、裸子植物9科、被子植物170科),861属(蕨类55属、裸子植物21属、被子植物785属),1949种(含种下等级,蕨类98种、裸子植物34种、被子植物1817种)。植物资源为湖南省各自然保护区最丰富的地区之一。值得说明的是,历次考察对都庞岭自然保护区的蕨类均未进行专项调查采集,所以,蕨类的科属种数目均偏少。

本区珍稀植物富集,据统计,本区共有国家级保护植物38种,其中一级保护植物4种,即资源冷杉、南方红豆杉、伯乐树、香果树;二级保护植物34种:黄枝油杉、华南五针松、南方铁杉、长苞铁杉、福建柏、篦子三尖杉、白豆杉、天女花、凹叶厚朴、鹅掌楸、乐东拟单性木兰、观光木、樟树、沉水樟、闽楠、八角莲、粘木、绞股蓝、紫茎、中华猕猴桃、翅荚木、花榈木、长柄双花木、青檀、榉树、白桂木、长穗桑、舌柱麻、道县野桔、伞花木、银鹊树、刺楸、银钟花、白辛树。这些保护植物中,在本区成片分布或植株数量较多、极具保护价值的有:福建柏、长苞铁杉、长柄双花木、道县野桔、观光木、南方铁杉、鹅掌楸等,其中福建柏和长苞铁杉在本区呈大面积分布,可以说是其现代分布中心;长柄双花木亦为分布面积最大的区域;道县野桔为重要的野生柑桔资源,本区特有种,在低海拔河谷林缘、次生林中、村落旁常见。以上种类均为本区的特色之所在。另外,本区还有湖南省级具保护价值的植物30种以上,如大果马蹄荷、木荚红豆、苍叶红豆、蕈树、竹柏、五列木、多花山竹子、檀梨、红勾栲、毛鳞省藤、菜豆树、岩棕、天料木等。珍稀植物富集,可见这里植物区系的丰富程度。

2、植物区系特征显著。这可从以下几个方面说明:

区系成分的复杂性。就现知的种子植物806属中的740属乡土植物的分布区类型比较分析,该区具有我国种子植物属15个地理分布区类型中的14个,仅铁中亚分布这一分布区类型。这充分说明了该区植物区系组成上的复杂程度,同时也可表明该区与世界各区的联系程度。

区系的过渡性。按吴征镒的中国种子植物分区方案,本区属于华中、华东及华南三大植物区系交汇的“上”形区域的下方,属华南植物区系的北缘。华中、华东、华南及滇黔桂植物区系成分相互渗透。由于地理位置的关系,本区是湖南境内热带(亚热带)植物成分最丰富的地区,热带成分(分布型的2—7型)共357属,温带成分(8—14型)共311属,热带成分超过温带成分。本区有不少热带性较强的属,如(小叶)买麻藤 *Gnetum*、野独活 *Millisia*、厚壳桂 *Cryptocarya*、(无柄)五层龙 *Salacia*、铁榄 *Sinosideroxylon*、(短蕊)青藤 *Illigera*、(毛鳞)省藤 *Calamus*、青篱柴 *Tirpitzia*、蕈树 *Altingia*、(广东)琼楠 *Beilschmiedia*、菜豆树 *Radermachera* 等,及不少主产华南及以南地区的种类。一些热带性科如茜草科、桑科、紫金牛科、大戟科等,在本区种类较多,占湖南同科种类的55%以上。

在湖南植物区系中的重要性。如前述,本区为湖南植物资源最丰富的地区之一。另外,本

区有一大批湖南境内仅分布于此区的植物,总计 49 种,其中江永 32 种,道县 11 种,两县共有 6 种,(包括 4 种本区特有植物:道县野桔、江永茶杆竹、粘质杜鹃 长果皂荚),这些种类多为华南植物区系成分或滇黔桂的石灰岩植物。若范围稍加扩大,将之分布至临近的江华甚至宜章、通道等少数几个县的种类加进去,则种数可达 150—200 种,这些种类是湖南植物区系中不可或缺的重要组成部分。都庞岭自然保护区山脚盆地,石灰岩岩溶发育,特殊的母岩基质加上较封闭的地形、南部暖湿气流的侵入,这里集中了一大批湖南稀见的石灰岩特有(或适生)植物,如尖叶栎、菜豆树、岩棕、临桂石楠、野独活、越南槐、小叶野漆、广西槭、白饭树、石生鸡脚参(唇形科,湖南新记录属)、铁榄、短蕊青藤、亮叶中南鱼藤、褶皮黧豆、大叶蚊母树、灰岩润楠、岩黄堇、翻白叶树、笔管榕、齿叶黄皮、九里香等。

3、植被保存完整,具有南岭山脉的典型性和代表性。

据考察,都庞岭自然保护区由于山体高大、陡峭,多峡谷,交通不便,植被保存较完整,特别是至今仍保存有较完整的低海拔沟谷常绿阔叶林,这在亚热带地区是不多见的。本区具有南岭山脉典型的地带性植被,其植被类型和种类组成,均具有南岭山脉的代表性。反映地带性基本特征的壳斗科、樟科、金缕梅科、木兰科、山茶科、杜鹃科、冬青科、山矾科、安息香科等都占有很大比例。其中壳斗科 6 属 48 种,占湖南总种数的 56%,常绿的栲属、石栎属、青冈属是本区常绿阔叶林的重要建群植物,甜槠、小红栲为最常见的优势种,华南种类如黧蒴栲、红勾栲、罗浮栲、南岭栲、乌桕栲、刺栲、饭甑青冈、金毛石栎、木姜石栎等,是低海拔沟谷林中习见成分,厚皮栲、硬斗石栎、多脉青冈、褐叶青冈、包石栎及落叶的水青冈等是中山常绿阔叶林或山脊常绿落叶混交林的重要建群植物。金缕梅科的大果马蹄荷是本区海拔 650—950 米之间常绿阔叶林的重要成分,草树是海拔 700 米以下沟谷林中的重要成分。壳斗科和金缕梅科的种类在本区植被中的重要性,说明本区在《中国植被》分区方案中属于“南岭山地栲类、草树林区”,也说明了本区具有南岭山脉的典型性和代表性。除上述两科外,樟科的多种润楠、黄果厚壳桂、鸭公树,山茶科的本荷、银木荷、广西大头茶,木兰科的南方木莲、乐昌含笑、金叶白兰、光叶白兰、观光木,杜鹃科的多种杜鹃、猴欢喜,蝶形花科的本英红豆、苍叶红豆,山矾科的多种山矾,冬青科的多种冬青等,亦是本区重要的建群植物。以南岭山脉为中心产区的安息香科,但本区拥有较多的种类(7 属 16 种)且一些种类很常见。

都庞岭处在中亚热带常绿阔叶林南部亚地带,据考察,本区的植被带谱不甚明显,没有落叶阔叶林带,常绿落叶阔叶混交林带及山地灌丛草甸带在本区虽有较少面积分布,但没有统一的海拔高度,只在山脊或较干旱的陡坡这类特殊生境才有分布。据样地调查,在道县千家洞海拔 1750 米的下峒出口处,由于地形较封闭,群落以硬斗石栎、多脉青冈等为主,乔木层中无落叶成分;在道县空树岩往千家洞方向的懒牛不出门海拔 1800 米以下的山坡中,人迹罕至,植被保存很完整,群落中虽有少量水青冈等落叶成分,但水青冈正在大批死亡,群落正向常绿阔叶林顺向演替(如此海拔高度的常绿阔叶林,在湖南境内是罕见的);只是在近山脊处,以常绿为主的常绿落叶阔叶混交林中,才有少量水青冈及红果树等落叶成分。

本区的常绿阔叶林分布在海拔 1200 米以下,在地形较封闭、立地条件较好的地段,可分布至海拔 1800 米。以常绿为主的山地常绿落叶阔叶混交林分布在海拔 1200 米以上的山脊或干旱的陡坡上,山脚盆地石灰岩上分布有石灰岩常绿落叶混交林。海拔 1800 米以上迎风坡、山脊线,有山顶苔藓矮林分布。灌丛及草灌丛多呈插花式分布于山脊,面积不大。道县境内千家洞有沼泽化草甸分布,面积约 800 亩。山地针叶林(含针阔叶混交林)多分布在海拔 900 米以上的山顶或岭脊;暖性针叶林(低山针叶林)主要为人工杉木林,本区的马尾松林少见,星散分布在

山脚黄壤上。

都庞岭自然保护区的主要植被类型,可划分为4个植被型组、10个植被型、27个群系。

I、针叶林(含针阔叶混交林)

(1)、温性针叶林(中山针叶林)(包括5个群系)

(2)、暖性针叶林(低山针叶林)(包括2个群系)

II、阔叶林

(1)、常绿阔叶林(包括8个群系)

(2)、常绿落叶阔叶混交林(包括3个群系)

(3)、山顶矮林(包括3个群系)

III、灌丛和灌草丛(包括5个群系)

IV、草甸(包括1个群系)

本区低海拔地段有着南岭山脉最具特色的栲类林,如保存较完整的黧蒴栲林、小红栲林、钩栗林,以及乌桕栲、栲树、南岭栲(源口)、罗浮栲、红钩栲林;低海拔地段含观光木、蕈树或含红豆树(木荚红豆、苍叶红豆)的常绿阔叶林,以大果马蹄荷为主要建群种的常绿阔叶林等,亦为南岭山脉的特征植被类型之一。中山地段的福建柏林、长苞铁杉林、华南五针松林(源口)、硬斗石栎林,及以假地枫皮为主要建群种的山顶矮林、以长柄双花木为主要建群种的中山灌丛,都是南岭山脉所特有的。所以,从植被类型来说,本区具有南岭山脉的代表性和典型性,有着重要的植物地理学意义。

五、脊椎动物资源

都庞岭自然保护区地理位置和地史背景独特,植被类型复杂多样,生态环境优越,为野生动物生存、繁衍提供了良好的条件,保护区内脊椎动物资源丰富。

考察结果表明都庞岭自然保护区有野生脊椎动物226种,其中陆生脊椎动物202种,鱼类24种。其野生脊椎动物资源有如下特点:

1. 脊椎动物物种丰富多样

都庞岭自然保护区共发现陆生脊椎动物202种,分属4纲70科146属(见表1),占全省陆生脊椎动物621种(分属4纲40目103科)的32.5%,明显高于我省湘西八大公山国家级自然保护区的23.5%(20目54科146种)和石门壶瓶山国家级自然保护区的27.7%(24目64科172种)以及桂东八面山省级自然保护区的21.9%(22目54科136种)。其中两栖纲32种,爬行纲40种,鸟纲88种(留鸟56.8%、夏候鸟43.2%),哺乳纲42种。另外,鱼纲3目8科24种。从表1可看出,都庞岭自然保护区具有丰富的野生动物资源。

2. 动物多样性指数较高

物种多样性指标统计采用Shannon—Wiener指数公式:

$$H' = - \sum P_i \log P_i$$
$$J = H' / H_{\max}$$

P_i 为物种*i*的个体数与所有物种的总个体数之比。物种均匀度指标统计采用Pielou指数 $J = H' / H_{\max}$, H' 同前, $H_{\max}$ 为 $\log S$, S 为物种数。鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、兽类的香农—维纳多样性指数分别为0.9707、1.3001、1.4835、1.4871、1.1076。以鸟类多样性系数1.4871最高,高于武陵源的0.7963和长沙县的0.9169。鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、兽类的均匀度系数分别为0.7033、0.9083、0.9260、0.7591、0.6823。以爬行类、两栖类均匀

度为高,而鸟类均匀度系数 0.7591 高于人为干扰程度较高的长沙县 0.6208。

3. 群落中优势、常见种充分体现了地域性

鱼类优势种是珠江拟腹吸鳅($P_i=0.33912$),常见种为带半刺厚唇鱼和南方马口鱼。两栖类按生态类型分,流水型以华南湍蛙、花臭蛙、棘侧蛙为数量优势种;陆栖—静水型以蟾蜍类、泽陆蛙、姬蛙类为数量优势种。常绿阔叶林景观带以湍蛙类、瘰螈类、棘蛙类以及小角蟾为数量优势种。爬行类中,蜥蜴类以蜥蜴、石龙子;无毒蛇类以翠青蛇、颈棱蛇、乌梢蛇、黑头剑蛇、山溪后棱蛇;毒蛇类以高海拔分布的菜花烙铁头和中、低海拔分布的尖吻蝮、银环蛇为数量优势种。鸟类优势、常见种为灰眶雀鹛($P_i=0.2236$)、家燕、金腰燕、凤头鹑隼、红嘴相思、栗背短脚鸭、绿鹦嘴鸭、白头鸭、红尾水鸕、褐河乌等。兽类优势、常见种为中蹄蝠($P_i=0.2857$)、假吸血蝠、马铁菊头蝠、豹鼠、野猪、银星竹鼠、棕鼯鼠、黄鼬、水鹿等。

4. 动物区系具典型性和过渡性

国际“人与生物圈计划”在建立生物圈保护区时,以乌德瓦尔 Udvardy 的“全世界划分为 8 个生物地理区”为基础。全世界划分为 192 个生物地理省。都庞岭自然保护区属古北极区这个生物地理界,其世界生物地理省为中国亚热带林省。全世界陆地动物可分为 8 个生态地理群,都庞岭自然保护区的陆生脊椎动物属亚热带常绿林地带动物群、亚洲亚热带常绿林动物群、亚热带林灌、草地、农田动物群。都庞岭自然保护区的动物区系为典型的东洋界中印亚界华中区,同时明显地具有由华中区系向华南区系过渡的特征。保护区正好位于华中区东部丘陵平原亚区和西部山地高原亚区的交界处。在保护区已发现的 226 种脊椎动物中,有 78.3% 的物种为东洋界种类,共 177 种。有 75.0% 的鱼类、90.6% 的两栖类、37.5% 的爬行类、68.2% 的鸟类、83.3% 的哺乳类物种属东洋界种类。保护区内东洋界华中区种类多,如无斑肥螈、饰纹姬蛙、花臭蛙、大泛树蛙、斑肥泛树蛙、棘胸蛙、大头平胸龟、崇安斜鳞蛇、尖吻蝮、玉斑锦蛇、黑链游蛇、姬啄木、灰胸竹鸡、棕颈钩嘴鹛、栗背短脚鸭、毛冠鹿、小鹿、鬣羚、豪猪、中华竹鼠、獐等,故保护区动物区划为东洋界华中区。但由于保护区内的植物区系成分的复杂性和地史特征的独特性,决定了动物区系成分的复杂性。各纲动物均明显地表现出南北混杂、东西渗透、华中区向华南区过渡的特征。环颈雉、红腹角雉、红腹锦鸡、白腰雨燕、松雀鹰、松鸦、山鹊鸂鶒、三道眉草鹀赤狐、貉、黄鼬、猪獾、狗獾、豪猪、林麝、虎斑游蛇、中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙等分布中心在我国北方的种类习见于此。而尾斑瘰螈、宽头短腿蟾、黑眶蟾蜍、丽棘蜥、海南闪鳞蛇、草游蛇、环纹游蛇、半叶趾虎、渔游蛇、福建丽纹蛇、山烙铁头华东亚种、蓝喉太阳鸟、水鹿等华南区种类渗入该保护区。且华中区与华南区共有种很多,其中两栖类有 12 种;爬行类有 21 种(占 50%)。

湖南鱼类区系依李思忠 1981 年对中国淡水鱼类地理区划标准属华东区的江淮亚区,但都庞岭鱼类中属纯江淮亚区甚至纯华东区的鱼类竟没有一种,华南种数量明显高于传统区划,华南种占 37.5%,华东、华南共有种占 37.5%,广布种占 25%。在湖南仅该地鱼类才有华南区珠江亚区和怒澜亚区的成份。

以上数据所述,都庞岭保护区动物区系为东洋界华中区,且华南区系成分强烈渗透、华中区向华南区过渡特征。

5. 珍稀保护动物种类多、价值大

据调查,都庞岭自然保护区现已发现国家重点保护动物 21 种,均属 II 级保护动物,占全省国家重点保护动物 83 种的 25.3%。其中兽类有短尾猴、猕猴、穿山甲、水獭、大灵猫、小灵猫、林麝、獐、水鹿、鬣羚共 10 种;鸟类有鸢、凤头鹑隼、松雀鹰、白鹇、红腹角雉、红腹锦鸡、草鹀、

斑头鸕鹚、短耳鸬共 9 种；两栖类有虎纹蛙和大鲵共 2 种。资源较丰富的种类有虎纹蛙、凤头鸕鹚、红腹角雉、白鹇、斑头鸕鹚、水鹿等，其它种类日益稀少。因各种原因，尚有较高保护级别的种类如云豹、金钱豹、勺鸡、蟒蛇、鳄蜥甚至华南虎等有待于进一步调查核实，猛禽类种类应更多一些。列为省重点保护动物的陆生脊椎动物有 76 种。其中兽类有果子狸、猪獾、狗獾等共 15 种；鸟类有竹鸡、环颈雉、红嘴相思鸟、山斑鸠等共 8 种；爬行类有 30 种，即大头平胸龟以及王锦蛇、乌梢蛇、银环蛇、尖吻蝮、菜花烙铁头等 29 种蛇类；两栖类有 27 种，即大华大蟾蜍、黑眶蟾蜍、小角蟾等 6 种蟾类和黑斑侧斑蛙、沼水蛙、棘侧蛙、棘胸蛙等共 21 种蛙类。故保护区珍稀保护动物种类多，极具保护价值和科学研究价值。

6. 经济动物种类多、资源丰富

42 种兽类中，分别有食用兽、药用兽、毛皮兽、森林益兽、观赏兽 41、42、26、21、30 种；88 种夏季鸟类中，分别有羽用鸟类、观赏鸟类、狩猎鸟类、森林益鸟 7、71、8、72 种。32 种两栖类中，有食用、药用、观赏价值、对农林有益的分别有 10、10、24、27 种，可作为科学实验材料的有 8 种。40 种爬行类中，有食用、药用、观赏、对农林有益价值的分别有 30、29、34、37 种。由此可见，都庞岭自然保护区有丰富的食用或狩猎用、药用、观赏、毛皮或羽用、对农林有益的野生动物资源，合理开发利用潜力大。

7. 省新纪录和保护区新纪录种类多

在都庞岭自然保护区共发现野生脊椎动物省新纪录高达 21 种，占总种类的 9.5%。其中兽类 5 种、鸟类 2 种、爬行类 5 种、两栖类 4 种、鱼类 5 种，多为华南区或华中与华南区共有种。此次考察比 1982 年“湖南省千家洞自然保护区自然资源综合科学考察报告”报道的陆生脊椎动物 4 纲 21 目 54 科 134 种增加了都庞岭自然保护区新纪录 2 目 16 科 71 种，并增加鱼纲 3 目 8 科 24 种。两栖类、爬行类、鸟类、兽类分别增加了 2 科 16 种、3 科 17 种、2 目 6 科 25 种、5 科 13 种。此次考察能发现如此多的省新纪录和保护区新纪录，表明该保护区具有重要的特殊性、典型性、多样性、自然性、代表性和稀有性，确有进一步加强保护区保护和管理的必要！

六、森林昆虫

都庞岭自然保护区气候温暖、雨量充沛、植被丰富且种类繁多，因此昆虫种类也十分丰富。根据两次调查，能鉴定的种类有 21 目 163 科 1500 余种。在昆虫地理区划上，本区应属于东洋区的“江南亚热带稻茶区”南端（马世骏，1959），但因长江下游无大山阻挡，少数北方种类可以南下，构成了“南强北弱”的格局。据对同翅目叶蝉科，半翅目蝽科，鞘翅目天牛科，鳞翅目刺蛾科、夜蛾科、毒蛾科、凤蛾科、蛱蝶科等 20 余科 202 种统计，东洋区成份占 52.48% 广布种占 37.63%，古北区种类仅占 9.90%。又因本区紧邻贵州，因此还表现出云贵川成份如克里翠凤蝶 *Papilio krishina*，突喙麝凤蝶 *Byasa plutonius plutonius* 等在本区出现，而构成有别于其它区域的特色。

由于生态环境复杂，昆虫种类繁多，天敌昆虫的种类也十分丰富，构成了复杂的食物网链，生态平衡稳定。故在本区内未发现有成灾的森林害虫。即使在低山地带有成片的人工杉木林，但因周围生态环境复杂，天敌种类丰富，因此在丘陵区成灾的粗鞘双条杉天牛 *Semanotus bifasciatus* 也极少发生。

由于都庞岭自然保护区海拔高差达 1600 多米，植被分布亦表现明显地带性。与此相适应

昆虫分布亦表现明显地带性。如低山地段有油茶、樟树分布,这些树上生活着茶毒蛾 *Euproctis pseudoconspersa*, 茶梢尖蛾 *Parametriotes theae*, 樟巢螟 *Orthagaachatina*, 高山的福建柏、长苞铁杉上有山林原白蚁 *Hodotermopsis siostoidti*, 齿小蠹 *Lps sp.* 等。而一些生态幅度宽大的种类如杨扇舟蛾 *Clostera anachoreta* 可从山下一直分布到山顶。

由于植被丰富而复杂,昆虫种类繁多,昆虫物种的多样性指数也高;同时物种多样性指数也从山下到山上呈现由高到低的趋势,如 Shannon—Wiener 指数在海拔 600m 处为 3.3101,到海拔 1900m 处降为 2.5552。同时在调查中发现,物种多样性指数受人为干扰而下降。

都庞岭自然保护区地质地貌考察报告

周学军 执笔

都庞岭位于南岭山脉的中段,山体呈北东——南西走向。以主要分水岭为界,跨越湘桂两省,南北两端分属珠江与长江两个水系。这次考察主要在北段进行。区内西侧为灌阳河,自广西全州注入湘江。东侧的消水(本区段称沱水)自陵零汇入湘江。保护区大部分在湖南省道县月岩林场境内,一部分在江永县高泽源林场。属都庞岭北段,西与广西灌阳县交界,东至山麓的中坪,南与江永县相接,北至道县的红岩。

一、地质基础

(一)区内各时代地层概述:

山体北段主要出露地层时代为中寒武纪至中泥盆纪(缺志留纪)。地层从老到新出露如下:

寒武系(ϵ)

除岩紫岩分布地段外,山体北面坡绝大部分面积都被该系岩层占据,由砂岩、板岩、炭质板岩、灰岩或炭质硅质板岩等组成,岩石均已浅变质。由于生物资料欠缺,据省地质局区测四分队认为划分到统困难,仅用岩性组表示,区内仅出现中、上两组,中组还可分为上、下两段。

1. 中组(ϵ_2)

下段(ϵ_2^{-1})底部为深灰色砂质板岩,砂砾岩或细砾——不等粒石英砂岩,下部为黑灰色、绿灰色厚层——巨厚层状浅变质细粒石英砂岩夹板岩,纹层状板岩;中部为黑灰——灰绿色厚层、巨厚层状浅变质细粒石英砂岩、长石石英砂岩夹纹层状板岩及少许炭质板岩;上部为黑灰——灰绿色巨厚层状浅变质细粒、偶见中细粒石英砂岩夹板岩,砂质板岩。厚为 756 米。

上段(ϵ_2^{-2})为灰黑色、黑灰色中层——巨厚层状浅变质细粒石英砂岩夹板岩、炭质板岩及数层不稳定泥质灰岩、灰岩,条带状白云质灰岩,厚 902 米。本组分布于西坡的中部,与山坡下部的寒武系上组呈断层接触,同山坡下部的寒武系上组呈整合接触,构成背斜的核部。

2. 上组(ϵ^3)

本组下部为黑灰色厚层——巨厚层状浅变质细粒石英砂岩夹板岩;中部为黑灰——灰黑色中厚层——巨厚层状浅变质细粒石英砂岩与板岩,炭质板岩互层;上部为深灰色——黑灰色中厚层——巨厚层状浅变质细粒石英砂岩夹板岩,偶见长石石英砂岩。在下部砂岩中见有同生泥砾。上组厚 576 米。

奥陶系(O):

该系在区内也很发育,主要分布于西北坡顶部及东南坡绝大部分地段,与寒武系为整合接触,沉积厚度大,岩性较单一,为一套浅海相碎屑沉积。由砂岩、板岩、炭质板岩屑及硅质岩等组成,岩石也均已变质。可分为上、中、下三统,其中上统又可细分为上、中、下三个组,各统之间皆为整合接触。整体构成一倒转向斜。

1. 下统(O^1):为一套较为稳定的炭泥质岩石,具纹层或条带状构造特征。厚 238m。在区内呈狭长条带出露于西北坡下端。

2. 中统(O^2):为一套很稳定的薄层硅质岩夹炭质板岩成互层,厚 93 米,在区内亦呈狭长条

带分布于奥陶下统靠山脊的内侧。

3. 上统(O): 山体两坡都有, 几乎覆盖东南坡整个坡面。为一套浅海相碎屑沉积, 由砂岩、板岩及少许炭质板岩等组成, 其顶部曾遭侵蚀, 现存厚度 3010m。其上、中、下三组在区内只出现下、中组, 现分述如下:

1 下组: 底部为黑色炭质板岩及板岩; 下部为灰绿色、深灰色薄层——厚层状浅变质细粒石英砂岩到粉砂岩与板岩, 砂质板岩互层; 中上部为灰绿色、深灰色中厚层——厚层状浅变质细粒石英砂岩、长石石英砂岩或粉砂岩夹板岩, 构成复理石韵律; 顶部为灰绿色、深灰色板岩, 下组厚 789m。

2) 中组下部为灰绿——深灰色厚层、巨厚层状浅变质细粒——中粒石英砂岩, 底部有中粒长石英砂岩夹板岩; 中部为深灰——灰绿色中层——巨厚层状浅变质细粒石英砂岩、板岩, 局部与板岩互层, 偶见含炭质板岩; 上部为灰绿色中厚层状浅变质细粒石英砂岩、粉砂岩、砂质板岩、板岩, 构成复理石韵律或互层, 厚 1178 米。

泥盆系(D):

总的为一套陆相——滨海相及浅海相沉积物。本系可分为上、中、下三统, 不整合于以前各时代老地层之上, 调查区内仅出现下、中统, 大致成环带状分布于山麓地带。

1. 下统(D¹): 主要岩性为紫红色的石英砂岩、粉砂岩夹页岩及含砾石英砂岩、石英砂岩, 有时夹部分黄灰、灰白色的石英砂岩、粉砂岩, 岩性较稳定, 但厚度呈现局部差异, 大致厚约 300 米。其中砂岩和粉砂岩发育有斜层理及交错层理, 韵律性也较明显, 其特征表明是陆相——滨海环境下的产物。与以前之浅变质的老地层成角度不整合。但在东麓中坪一带, 成微角度不整合接触。

2. 中统(D²): 本统又可细分为跳马涧和棋子格 2 个组。

1) 跳马涧组(D₂): 为一套厚约 213—600 米的细粒泥砂质碎屑岩夹碳酸盐类地层, 和下伏的早泥盆统存在两种接触关系: 一是假整合接触, 后部有超覆现象; 二是渐变为整合接触。整合岩性可大致分为两个岩段。其时代据省地质局四分队分析, 和湘中各地只代表中泥盆晚期的跳马涧组不同, 而属中泥盆世早期沉积。

下段: 灰绿、浅灰、黄绿色中至中厚层中——细粒石英砂岩及泥质粉砂岩, 偶亦夹紫红或灰紫红色中厚至厚层泥质粉砂岩和石英砂岩、粉砂质页岩。

上段: 紫红、灰紫暗紫红色中厚至厚层细粒石英砂岩、粉砂岩、页岩夹灰绿、黄绿、浅灰色中厚层中至细粒石英砂岩、粉砂质页岩及粉砂岩, 或成互层。

2) 棋子格组(D_{2a}):

主要为浅海碳酸盐相沉积, 有时为夹浅海相硅质岩和滨海相泥砂质碎屑岩。总厚 280—541 米, 与下伏跳马涧组成整合接触。

第四系(Q):

区内第四系不发育, 分布零星, 成因类型多样, 按地貌法划分, 有残积、坡积、冲——洪积等, 难于进一步分层。残坡积在浅灰质岩、砂页岩区或花岗岩区都相对发育, 残积物多为砂、粉砂、粘土等, 成分受下伏基岩控制。在花岗岩区有时尚保持其原有结构, 成薄层状分布在分水岭区或山鞍部, 厚度一般 1—3 米; 坡积物主要为大小不一的棱角状岩块、碎屑, 粘土等杂乱堆积, 多分布在坡度较大的山麓地带, 厚者可达十余米; 冲积物主要分布于河谷中及谷口地带, 构成山区砾石河漫滩(在庆黑源与大江源两河谷中也构成断续的低阶地)或冲积扇等地形。由于区内山体中河谷源流不长, 砾石成份限于区内母岩, 粒径大小不一, 大者 a 轴可达米许, 磨圆度以

1级为主,在几条主要沟口地带,如中坪,老干岭等地都可见到由其堆积成的扇形地。

火成岩:区内岩体都为燕山早期的花岗岩,为一套浅灰色中粒黑云母花岗岩。就保护区范围而言,岩体分布有两处:一处在^二大江源的源头,为都庞岭花岗岩东体的一部分,区内出露面积约11.5平方公里;另一处在北河源头,为一独立的小岩株,称“月岩岩体”,面积约1.5平方公里。在区内均侵入早古生代浅变质砂岩及板岩中,围岩蚀变明显。在内变质作用中产生白云母化、绿泥石化、绿帘石化、绢云母化、硅化、云英岩化、钠长石化等;外变质作用使围岩皆遭角岩化及硅化,蚀变带宽达500至800米。就月岩岩体来看,以岩体接触线向东沿沟而下,约1公里距离内围岩普遍遭受角岩化蚀变,从接触线至500米内蚀变岩石种类有斑点状云母石英角岩、云母石英角岩、角岩化砂岩;从距离接触线2公里至1公里内蚀变岩石种类有:角岩化石英砂岩、角岩化长石石英砂岩等。(见图1)

(二)构造基本特征

就大地构造而论,本区应属东南地洼区的中部,即赣桂地洼系中段西侧,或视为加里东地槽系中的湘桂先向斜。在构造上,为都庞岭联合弧形构造一部分。依据本区地层出露及构造情况来看,本区大致都为北东向的构造线,由翻岭村背斜和韭菜岭向斜(两者间还夹有两个小的红石山背斜、易家山背斜[根据所处地域命名])构成的复背斜的基础上,再由北东向的沙田——毛竹山、西江源——毛竹山及先为北东向逐转为西向的红岩——瓦扎湾等压扭性断层近圈闭状断裂而形成一褶皱断山体。(见图2)现依据考察资料,将本区构造特征分述如下:

1. 褶曲:

1)翻岭村背斜:见于都庞岭西北坡,轴向北北东,此段为下中泥盆统所超覆,南段为燕山早期花岗岩吞没,中段因翻岭村压性断裂的干扰而缺失一部,主要由寒武系中、上组地层组成,轴部有小块的寒武系下组出露,两翼地层倾角多为 $50^{\circ}-60^{\circ}$,东翼地层常有倒转,西翼屡遭新华夏系的断裂所破坏。

2)韭菜岭向斜:由奥陶系组成,北端不整合于下中泥盆统之下,南端于韭菜岭东南亦没入花岗岩中,轴面北北东,西翼地层倾角较陡,时而倒转,并有次一级褶皱出现(如前说的红石山小背斜、易家山背斜);东翼地层较缓,但次级小褶皱发育,有的呈束状。

2. 断层:

1)沙田——毛竹山压扭性断裂:走向线稍有弯曲,总体上呈北 30° 东。其东北段截切泥盆系有分叉、复合现象,断裂面多被覆盖,首端可见断裂向南东倾斜,倾角 50° 左右,东南盘(上盘)遂冲于西北盘(下盘)之上;中段穿过寒武系、奥陶系,沿线出现了强裂的挤压破碎,角砾岩化,次石墨化比较常见,东南盘还有次级的压扭性断裂面与之伴随,断裂面倾向不定,有由东南倾转为北西倾之明显趋势,倾角一般较陡,已知为 $75^{\circ}-80^{\circ}$;西南段已出调查区,不再详述。

2)西江源——毛竹山压性断裂:走向平直,呈北 32° 东,倾向北西西,倾角陡急为 $70^{\circ}-85^{\circ}$ 。东北段的两盘皆为寒武系,断裂面多有厚0.3—1.5米的角砾岩产生,白部有糜棱岩化和巨大的石英脉充填,西南段还切割花岗岩体,断裂带上常有宽10—30米的硅化破碎带出现,花岗岩压碎构造明显,偶尔还有片麻状者。其运动方式不明,全长近30公里。

3)蒋家岭——大湾压扭性断裂:出现于山体核心部位。北东端至沙田——红岩断裂处终止;东南进入都庞岭花岗岩东体后迅即消失,但零零九三四部队推测该断层可能顺直穿过岩体,断裂线较直,走向为北东 20° ,倾向北西西,倾角 75° 。西盘明显向东南方向逆冲,最大断距位于中段,推测可达数百米。断裂带上稍有破裂,近花岗岩体处有角岩化、硅化等。伸长约20公里,依据本断裂的东段错移雷口关向斜的情况,推知两盘兼有反时针方向扭动。