

# 鼎湖山自然地理特征及其动态分析

吴厚水 邓汉增 陈华堂 郑良文 刘宜钊

(广州地理研究所)

## 提 要

本文从地带性和非地带性因素分析鼎湖山及其附近地区地理环境的形成,认为地理位置和大气环流的影响起着主导作用,地形和人类活动也是不可忽视的因素。

在这些因素共同影响下,鼎湖山及其附近地区形成了自己特殊的景观类型——南亚热带季风常绿阔叶林赤壤红地带。

鼎湖山自然保护区分4个自然区:1.庆云寺季风常绿阔叶林水化赤壤区;2.早坑顶针叶林赤壤区;3.石仔岭东坡稀树草丛、针叶林黄壤区;4.鸡笼山灌木草丛黄壤区。

最后,对鼎湖山自然地理环境的动态变化进行初步分析,认为保护区目前部分植被类型必将从与自然地理条件不相适应向比较适应的方向演替。其演替方向大致是:灌木草丛群落→针叶林群落→针阔叶混交林群落→阔叶林群落。按照演替方向,演替前与演替后比较,下垫面能量收入增加,蒸发力与蒸发量增加,年径流量减少,群落内空气温度、土壤温度降低,空气相对湿度则升高,随着下垫面能量收入、水热状况、小气候等的改变,土壤性态亦发生相应改变。

鼎湖山自然保护区位于北回归线附近,广州市之西86公里,肇庆市之东北19公里。保护区面积约11平方公里,西接粤西山地,东邻珠江三角洲;处于季风亚热带气候区的南缘。

鼎湖山保存着比较完整的亚热带季风常绿阔叶林,它是我国季风南亚热带的典型地带性植被类型;对研究本地带的动植物、土壤、气候、自然地理的形成与演变,具有重要的意义。从1956年起,鼎湖山已被划为我国的自然保护区之一;1979年纳入联合国教科文组织世界自然保护区网之内,作为“人与生物圈”热带亚热带森林生态系统研究的一个定位站。

鼎湖山附近与同纬度的其他地区相比较,具有独特的自然条件。本文分析了该地区地理环境形成的背景及其形态结构特征,并对保护区环境的动态变化进行了初步分析。

## 一、鼎湖山附近环境的形成背景

北回归线附近的陆地，除了印度、中印半岛北部，以及鼎湖山所处的我国华南以外，三分之二以上都覆盖着沙漠或半沙漠（撒哈拉大沙漠、阿拉伯沙漠、以及伊朗、巴基斯坦、墨西哥的沙漠）。这些地区处于副热带高压控制之下，对流层大气以下沉作用为主，一方面因为空气绝热增温而降低相对湿度，另一方面又增加大气稳定度而抑制对流，云量甚少。同时，终年盛行的东北信风来自大陆，带来干燥的气团。因此，雨量极少，异常干燥，成为世界上最大的沙漠、半沙漠地带。

但是，鼎湖山及其附近地区却没有出现沙漠，而是湿润的森林地带。该地区位于欧亚大陆东南部，东濒太平洋，南临印度洋，正处于世界最大的大陆块和两个最大的海洋的边缘，冬季常吹强烈的东北风和东风，有时比较干冷；夏季常吹暖湿的东南及西南风，加上夏秋活动频繁的台风，给该地区带来了充沛的雨水，摆脱了回归干燥带的影响。

在这种高温多雨、有时又较干冷的气候条件下，鼎湖山附近形成了自己的景观类型。它既不同于同纬度的沙漠、半沙漠，又有别于典型的热带雨林和常绿阔叶林，而是南亚热带季风常绿阔叶林赤红壤地带。

鼎湖山的地理环境是由地带性因素与非地带性因素共同形成的。前者固然起着主导作用，但后者也不可忽视。

该区最高峰逾1000米，与最低谷地的高差约950米。虽然看不出明显的垂直地带谱，但小气候、植被、土壤等自然要素的垂直分化，还是相当清楚的。气温与绝对湿度随地势增高而递减，日照和辐射状况也不同。跟着，植被也有差异。山顶为山地灌丛草甸土及山地粗骨黄壤，往下为黄壤、赤红壤，至河谷底部则变为水化赤红壤。山顶植被以灌木草丛为主，向下有针叶林、常绿阔叶林，河谷则有沟谷雨林。

除了高度之外，地貌形态和地貌部位也是重要的非地带性因素。地形有凸起的正地形，也有凹下的负地形；正地形中有平坦山顶，有孤立山丘，也有伸延的山脊；负地形既有陡峭的峡谷，也有和缓的冲沟。同一山丘，不同部位，还有不同的坡向。凡此种种，都决定了水热状况的不同，也必然反映在土壤和植被的差别上。

人类活动对该地区环境的形成也起着非常重要的作用。人类活动改变了自然条件，特别是改变了植被。该区大部分自然植被已被破坏，代之以大片次生植被和栽培植被，仅有三宝峰东北坡庆云寺周围的自然林得以保存。植被的改变必然导致小气候、土壤、微地形的改变，从而使地理环境也随之变迁。人类活动在水文方面的影响包括改变流水方向、拦河蓄水等，对微地形的影响较为明显。

总之，鼎湖山自然保护区的形成、演变是由各因素所决定的，而环境的形态、结构特征及其内部分异，也是这些因素综合影响的结果。

## 二、鼎湖山地理环境的形态、结构特征

### 1. 地质、地貌

本区基岩为泥盆系的厚层砂岩、砂页岩。硅化作用较强，岩石坚硬，层理不明显，沟坡见有燕山期小花岗岩体出露。基本构造形态为北东—南西走向的单斜、褶皱和断裂。鼎湖断层横穿中部，由于强烈构造，使它成为褶皱断裂山地（图1）。

鼎湖山自然保护区地质略图

1:50000

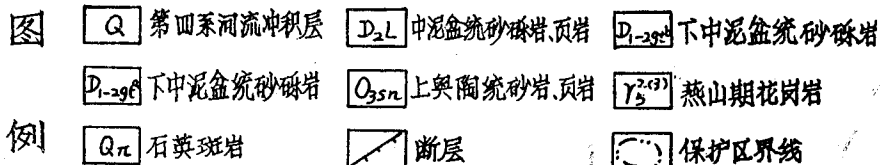
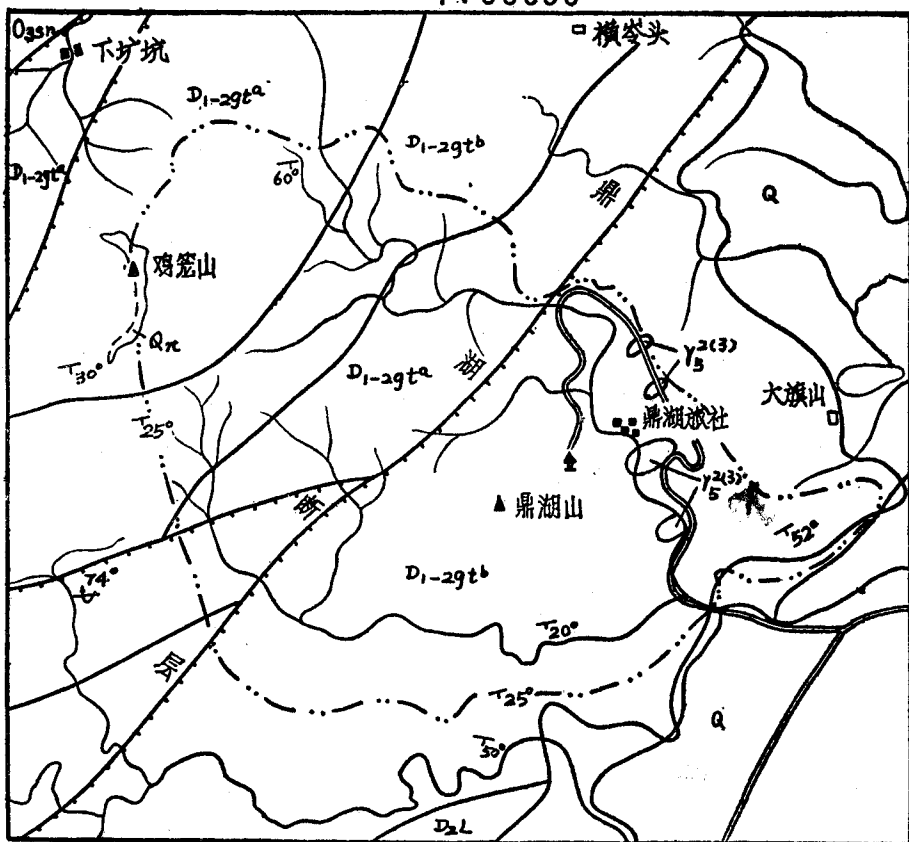


图1 鼎湖山自然保护区地质略图

燕山运动末期或喜山运动早期，山体的雏型已形成。新构造运动，加上风化剥蚀，造成千沟万壑的迷人地貌景观。

整个山体由几列东北—西南走向的山脉组成。北列鸡笼山，海拔1000.3米，是附近最高峰。南列鼎湖山（三宝峰），海拔491.3米。山体较密集，高差大（200—500米），坡度陡（大部分为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，局部达 $60^{\circ}$ 以上，小于 $15^{\circ}$ 的很少，图2）。整个山势西北高，东南低，自鸡笼山向东南经石仔岭、三宝峰、旱坑顶，逐步下降至西江谷地。

水系皆发源于鸡笼山，自西北流向东南。南北两条羽毛状水系，均横切构造走向，由西北向东南流出口。两水系为鸡笼山至鼎湖山的同向山脊所隔，成为本区的分水岭。

区内雨量充沛，沟谷特别发育，V形谷明显，一般谷深100至300米。山脊陡窄，山地最窄处仅3—5米。河床多露出基岩或堆满乱石，因节理裂隙发育，在裂点处往往发育成激流、瀑布和深潭，例如飞水潭和老龙潭等。

土壤一般只厚30—50厘米，不少坡面基岩裸露，暴雨常致局部崩塌。

本区地貌组合比较简单。按广东省统一地貌分类指标，可分出中山、低山、山丘和丘陵4类（图3），由西北向东南依次递降。

## 2. 气候

本区地处热带与亚热带的过渡区，属季风南亚热带湿润气候型，冬夏气流交替明显。

冬季，盛行干冷的偏北气流，常伴有冷锋南移，引起强烈降温。或出现连续的低温阴雨。

春季，是冬夏季风交替时期，南方暖空气增强，北方冷空气渐弱，高空小槽小涡活动频繁，地面低压锋面活跃。降雨增多，后期常有暴雨。

夏季，盛行湿热的东南或偏南气流。受西南低压槽影响，常有雷暴雨发生；盛夏副热带高压增强，本区常受高压脊西伸的控制。另外，此时热带低压系统非常活跃，台风频繁出现，带来丰富的降水。

秋季，也是夏冬季风交替时期，干冷的季风迅速代替湿热的季风。冷高压逐渐增强南侵，出现秋高气爽的天气。

年总辐射111.6千卡/厘米<sup>2</sup>·年，最大7月，达13.2千卡/厘米<sup>2</sup>·月。1、2、3月均仅6.7千卡/厘米<sup>2</sup>·月，为全年最小。到达地面可为植物利用的光合有效辐射，年量达54.7千卡/厘米<sup>2</sup>·年；月际变化趋势与总辐射基本一致。辐射平衡是下垫面净收入的辐射能量，是下垫面能量交换与物质循环的基础，本区年辐射平衡约61千卡/厘米<sup>2</sup>·年。

鼎湖山树木园年均气温 $19.2^{\circ}\text{C}$ ；最热月是7月， $25.9^{\circ}\text{C}$ ；最冷月是1月， $11.0^{\circ}\text{C}$ 。日均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的连续积温约 $7200^{\circ}\text{C}$ ，热量丰富。但是冬季也会出现低温，极端最低气温为 $-0.2^{\circ}\text{C}$ 。霜冻一年出现3—4次，每次3—4天。

山间谷地湿度较大，年均相对湿度为80%，最干的11月也达69%。

年降水1878.3毫米，70%集中在4—8月，这期间每月降水都在200毫米以上，5月与8月是两高峰。11月至次年2月雨量较少，每月降水均不足100毫米；11月尤甚，仅约10毫米。年蒸发力921.6毫米，远小于降水。2—10月降水均大于蒸发力，11月至次年1月则小于蒸发力。所以，本区是比较湿润的，仅冬季稍干。

表 1

鼎湖山各气象要素\*

项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
日照百分率 (%)	37	24	19	22	35	36	53	53	54	59	53	47	41
总辐射 (千卡/ 厘米 <sup>2</sup> ·月)	6.7	6.7	6.7	7.6	10.3	10.3	13.2	12.8	11.5	11.0	8.4	7.3	** 111.6
光合有效辐射 (千卡/ 厘米 <sup>2</sup> ·月)	3.3	3.3	3.3	3.7	5.0	5.0	6.5	6.3	5.6	5.4	4.1	3.6	** 54.7
气 温 (°C)	11.0	12.5	16.1	20.0	23.4	25.2	25.9	25.6	23.7	20.4	14.6	12.0	19.2
相对湿度 (%)	77	79	85	84	85	84	80	83	80	77	69	73	80
降 水 (毫米)	34.0	61.0	101.0	221.2	317.1	272.1	240.3	261.4	187.8	145.7	10.8	25.9	1878.3
蒸发力 (毫米)	36.0	33.9	52.3	64.2	102.1	103.7	134.0	128.7	98.7	83.4	47.8	36.8	921.6

\* 降水量根据鼎湖山树木园气象站1975—1980年的资料统计；其余均根据高要气象站1954—1970年的资料统计计算。

\*\* 单位为千卡/厘米<sup>2</sup>·年

### 3. 土壤与植被

该区的土壤类型主要有赤红壤和黄壤。

赤红壤是南亚热带的地带性土壤（过去称为砖红壤性红壤或砖红壤化红壤）。一般分布在海拔300米以下，土层厚薄不一，全剖面呈暗棕色或棕色，强酸性反应。由于分布地区的植被破坏程度和地形的不同，赤红壤的性态也有差异。在保护较好的谷坡及一些溪涧谷地，森林郁闭度大，林地非常阴暗潮湿，分布着水化赤红壤。在侵蚀严重的地方和山脊陡坡上，则分布着粗骨赤红壤，土层浅薄，多砾石。

黄壤主要分布在300米以上。在自然林破坏较严重的地区，其下限稍高。分布地区与赤红壤比较，环境较潮湿，温度较低；经常云雾弥漫，日照条件较差。剖面以黄灰色及棕黄色为主，强酸性反应。

此外，在一些谷地分布着水稻土，但面积很小。鸡笼山顶有小块山地灌丛草甸土。

鼎湖山植被的分布，主要受自然和人为两种因素的影响。该区大部分自然林已遭破坏，而代之以大片的次生植被与栽培植物。分布较广的，是以马尾松为主的针叶林，以及自然林周围的针阔叶混交林。在鸡笼山与石仔岭一带，则分布着稀树灌丛和灌木草丛。

但是，从留存下来的自然林仍然可以看到自然因素对植被的影响是占主导作用的。植被类型的分布是服从于地带性规律与垂直地带性规律的。

季风常绿阔叶林主要分布在庆云寺的周围，海拔100—490米的山坡上；在50—150米的沟谷西侧坡，分布着沟谷雨林。鸡笼山东坡在600—800米的沟谷中，仍有不很典型的常绿阔叶林；估计常绿阔叶林过去分布于600米以上。这样，从山麓到山顶，依次为沟谷雨林、季风常绿阔叶林、常绿阔叶林等3种类型。沟谷雨林属于热带植被类型；常绿阔叶林属于亚热带类型；而季风常绿阔叶林则属于热带和亚热带的过渡类型，是该区的典型地带性植被。

鼎湖山季风常绿阔叶林的群落结构，具有多层性。乔木高大，达20—22米；群落组成种类丰富，大多数是常绿的。据中国科学院华南植物研究所的调查，在400平方米的样方内，共有高等植物70多种；群落中可见藤本植物、附生植物、板根、茎花、绞杀现象等热带雨林特征。

### 三、鼎湖山各自然地理区主要特征区

鼎湖山可分如下4个自然区：庆云寺季风常绿阔叶林水化赤红壤区；旱坑顶针叶林赤红壤区；石仔岭东坡稀树草丛、针叶林黄壤区；鸡笼山灌木草丛黄壤区（图4）。各区特征分述如下：

#### 1. 庆云寺季风常绿阔叶林水化赤红壤区

本区位于保护区中部。东至旅行社，西至五棵松，南至旱坑顶。为海拔500米以下的低山丘陵地；坡度30—50°；母岩为砂页岩，谷中多乱石，有常流水。水湿条件好，空气相对湿度大，日照较少。本区山坡主要发育着鼎湖山的典型植被——季风常绿阔叶林。溪流附近长着沟谷雨林，边缘地区则有一些过渡性的针阔叶混交林。林下大部分发育着水化赤红壤；三宝峰附近海拔300米以上，发育着黄壤；针阔叶混交林下则有赤红壤。本区受人干扰少，自然林基本保持自然状态。它对于研究季风亚热带地区的气候、植被、土壤、水文和自然地理都具有特殊意义。

#### 2. 旱坑顶针叶林赤红壤区

本区位于保护区的南部。北至旱坑顶，西至白云寺，东至塘蛾岭。多数属于300米以下的山前丘陵和低丘。是保护区地势最低处。有两条小溪流穿过。一条自西向东，一条自北向南，两溪汇合于坑口，然后注入西江。有些地区水土流失较严重。目前的针叶林多为人工

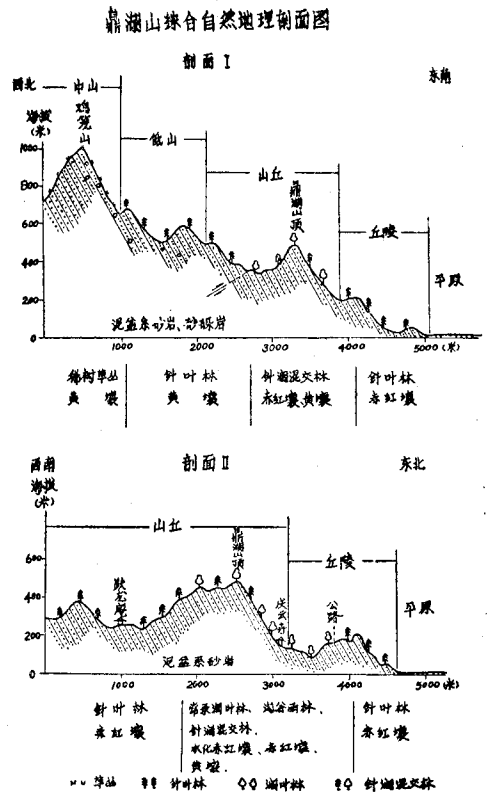


图4：鼎湖山综合自然地理剖面图

林，主要分布3种针叶林群落：（1）马尾松——桃金娘——芒萁群落；（2）马尾松——苏铁蕨——芒萁群落；（3）马尾松——岗松——鹧鸪草群落。林下发育着赤红壤，土层稍厚，表面有机质含量中等，呈块状结构。

### 3. 石仔岭东坡稀树草丛针叶林黄壤区

本区位于保护区中北部。西至石仔岭，东到五棵松，南到白云寺。大部分属于200—500米的低山和丘陵。土壤为山地黄壤，土层稍厚，有机质含量较低。主要植被为稀树灌丛和针叶林。针叶林主要为马尾松——桃金娘——芒萁群落，生境潮湿。稀树灌丛则集中在本区中部，它是季风常绿阔叶林破坏后重新发展起来的初期阶段。

### 4. 鸡笼山灌木草丛黄壤区

本区位于保护区西部，即石仔岭以西，鸡笼山东坡的山地上。地貌类型属中山，是保护区地势最高的自然区。鸡笼山为保护区最高峰，山脊明显，山坡平直陡峻。地层为龙山系变质细砂岩和页岩所构成，岩层变动甚剧。地形起伏较大，水湿条件较差。土壤为山地黄壤，土层浅薄，常夹有母岩碎块，有机质含量较低。本区的自然林几乎破坏殆尽，现有的植被为次生的。随着海拔的增高，依次分布3种主要植物群落：450—600米的山坡，主要为岗松、桃金娘—芒萁群落；500—900米山坡分布着鼎湖杜鹃、岗松—金茅群落；900—1000米的山脊则广布着六角杜鹃—五节芒群落。

## 四、鼎湖山的地理动态变化

要了解鼎湖山目前的地理概况并不困难，但是要对其未来的地理动态进行定量描述，却是极困难的。这里仅就现有的一些资料我们的水平，对鼎湖山自然地理动态进行粗略分析。

在自然地理各要素中，认为地形是变化最慢的因素。有人类活动干预的情况下，变化比较大的通常是植被，它可以在短期间内由一种类型转变为另一种类型。

鼎湖山现有的植被类型中，除了季风常绿阔叶林等几种自然类型外，大部分植被与其所处的自然地理条件，并不是十分适应的，即是说，它们应该演替为另一种植被类型。

目前鼎湖山已成为自然保护区，人为干扰将减少到最低限度。植被类型从不适应到适应，必将加速发展。其演替的趋势大致是：灌木草丛类型→针叶林类型→针阔叶混交林类型→阔叶林类型。

植被类型的变化，必然导致整个环境的变化。首先是下垫面能量收支的变化，伴同发生的是蒸发力与蒸发蒸腾量的变化，以及小气候的变化。在水文循环方面，蒸发蒸腾量发生变化，径流量也跟着变化。以下垫面辐射平衡表示的下垫面能量收支，是各自然要素之间能量交换和物质循环的基础，因而也是环境中各自然地理过程的能量基础。下垫面能量收支的变化，必然引起各自然过程的强度和方向的变化。

这里试用一些观测资料通过一些计算，对某些植被类型变化以后，引起其它一些地理因素的定量变化进行估计。

表2 鼎湖山几种群落演替后下垫面能量收入与蒸发量增减

群落演化方向	能量收入增减	蒸发量增减
黄灰沙土→针叶林	+18千卡/厘米 <sup>2</sup> ·年	+158.5毫米/年
草 丛→针叶林	+15千卡/厘米 <sup>2</sup> ·年	+39毫米/年
草 丛→混交林	+2.5千卡/厘米 <sup>2</sup> ·年	+19毫米/年

表2是鼎湖山一些植被类型演替以后，下垫面能量和蒸发蒸腾的增减情况。可以看出，由黄灰沙土和草丛演替成针叶林和混交林后，下垫面反射辐射减少，能量收入增加了。下垫面能量收入增加，蒸发力必随之增大；因之，其蒸发蒸腾也相应增大。从水文循环的观点看，蒸发量增大，如果降水没有增减，年径流总量应该减少。

表3 鼎湖山几种群落平均气温(°C)\*

群落 演 替	夏 季		冬 季		年 较 差	
	20厘米	150厘米	20厘米	150厘米	20厘米	150厘米
	草丛群落	31.8	31.3	17.5	17.3	14.3
针叶林群落	29.7	28.9	15.8	15.8	13.9	13.1
阔叶林群落	25.5	25.8	13.4	13.6	12.1	12.1

\*表3至表6，根据王伯荪等《广东鼎湖山森林群落的小气候》的资料整理。中山大学学报(自然科学版)，1965，3期。

表3是草丛、针叶林、阔叶林几种不同群落冬夏半年的温度差异。可以看出，当植物群落按：草丛→针叶林→阔叶林演替时，下垫面的热状况有明显的变化。夏天林内有2—6°C的变化(减少)，冬天有2—4°C的变化(减少)。可见，植被类型不同，热状况自有差异。

表4 鼎湖山几种群落土壤温度(°C)

群落 演 替	夏 季 土 温		冬 季 土 温	
	0厘米	15厘米	0厘米	15厘米
	草丛群落	35.7	31.1	17.9
针叶林群落	34.1	26.7	17.6	15.7
阔叶林群落	24.3	24.3	13.3	13.5



表5 鼎湖山几种群落地表平均最高最低温度(℃)

项 目 季 节 群 落	最高温度		最低温度	
	夏季	冬季	夏季	冬季
草丛群落	43.8	36.9	22.3	9.9
针叶林群落	42.8	20.9	22.4	12.3
阔叶林群落	26.7	16.5	23.5	13.0

表4和表5是3种不同群落的土壤温度和地表最高最低温度。土壤温度是沿草丛群落→针叶林→阔叶林方向递减，地表最高温度也是沿演替方向递减；地表最低温度则沿演替方向递增。

表6 鼎湖山夏季几种群落的相对湿度(%)

高 度 相 对 湿 度 群 落	20 厘米		150 厘米	
	平均	日较差	平均	日较差
草丛群落	67.0	34.0	—	—
针叶林群落	73.1	27.8	73.6	25.2
阔叶林群落	96.4	13.2	93.1	15.4

表6是3种不同群落20厘米与150厘米高处的相对湿度。平均相对湿度是沿草丛群落→针叶林→阔叶林演替方向递增，相对湿度日较差也沿该方向递减。

根据上述分析，我们可以对鼎湖山未来自然地理动态进行某些预测：

1. 随着保护区的建立，目前鼎湖山部分植被类型必将从与自然条件不相适应向比较适应的方向演变。其演变方向大致是：灌木草丛群落→针叶林群落→针阔叶混交林群落→阔叶林群落。

2. 按照演变方向，下垫面能量收入有所增加，不同群落增加幅度不一样。蒸发力与蒸发蒸腾量亦相应增加。

3. 从水文循环的观点看，植物群落演替以后，若大气降水量不变，则年径流总量减少。

4. 植物群落演替以后，下垫面的热状况将有明显变化，群落内的气温明显降低，土壤温度与地表温度也相应降低，但演替后群落内的地表最低温度明显高于演替前。

5. 群落内的空气相对湿度也是演替后高于演替前, 且演替后相对湿度日较差远小于演替前。

6. 群落演替以后, 随着下垫面的能量收支, 水热状况, 小气候等的改变, 土壤的性态亦必产生相应的改变。

### 参 考 文 献

- 〔1〕王伯荪, 黄庆昌, 1965: 广东鼎湖山森林小气候。中山大学学报(自然科学版), 3期, 366—382页。
- 〔2〕王铸豪等, 1982: 鼎湖山自然保护区的植被。本刊。

## PHYSICO-GEOGRAPHICAL FEATURES OF DING HU SHAN AND THEIR DYNAMIC ANALYSES

Wu Hou-shui Deng Han-zeng Chen Hua-tang  
Zheng Liang-wen Liu Yi-tian

(*Guangzhou Institute of Geography*)

### Abstract

In this paper, the contributing factors which affected the formation of Ding Hu Shan landscapes are analysed, the features in landforms, climate, soils, vegetation, and their regional differences are described. Finally, the trends of landscape development are investigated quantitatively.



# 鼎湖山自然保护区地貌图

0 0.5 1.0 公里

- I 中山 (高程 600—1000.3 米)
- II 低山丘 (高程 500—800 米)
- III 丘陵 (高程 250—500 米)
- IV 丘陵 (高程 250 米以下)
- 山脊线
- - - 冲沟
- ∨ 谷形谷
- ~ 峡谷
- ▲ 瀑布
- 圆石
- 梯田
- 茶园
- △ 人工陡坡
- 防火线
- 公路
- 保护边界线

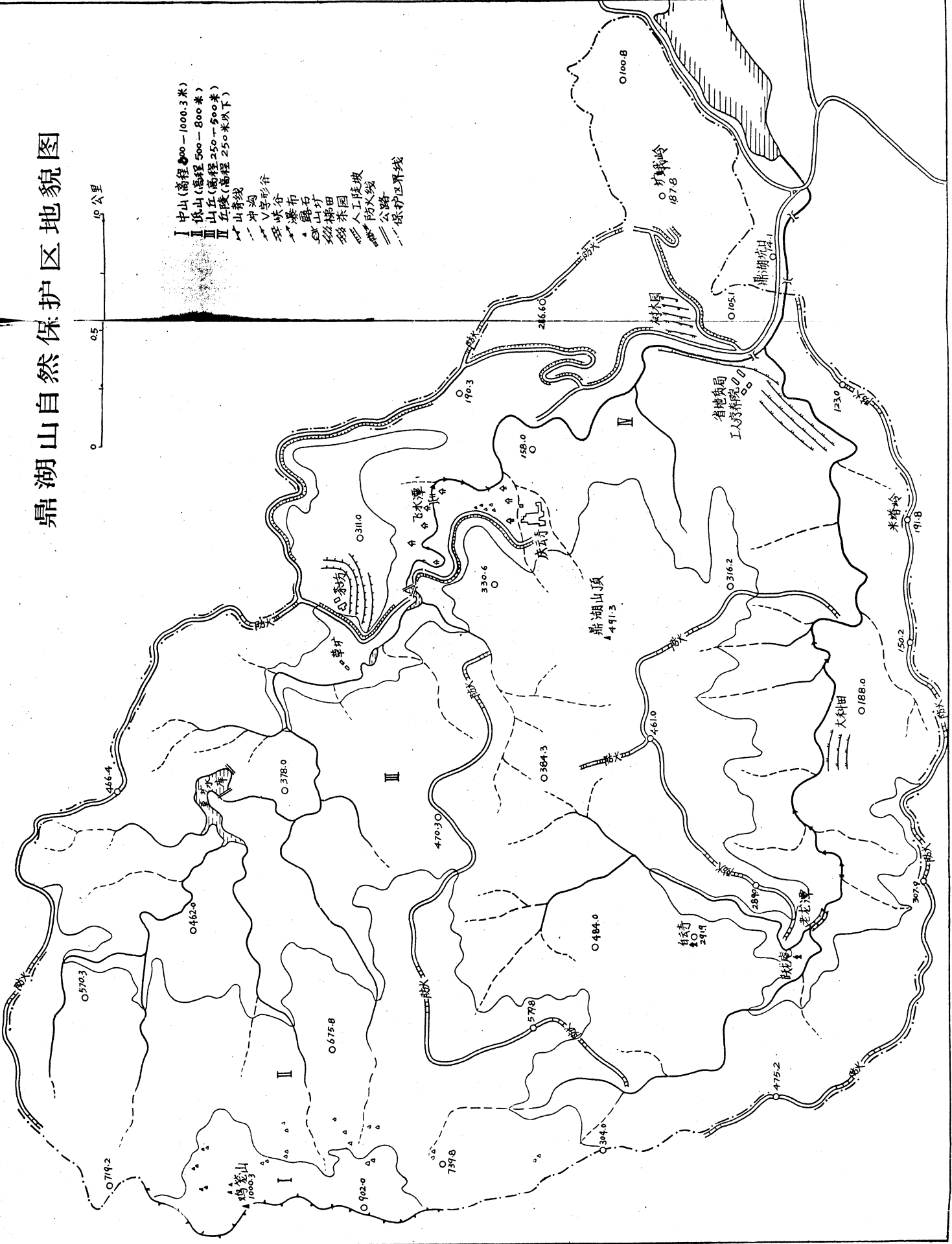


图 2 鼎湖山自然保护区地貌图