

雷琼

QUATERNARY

第四纪

VOLCANO

火山

黄镇国
蔡福祥
韩中元
陈俊鸿
宗永强
林晓东
著

02

学出版社

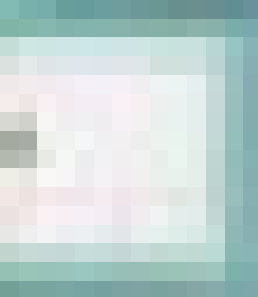
15

16

17

18

19



雷琼第四纪火山

黄镇国 蔡福祥 韩中元 著
陈俊鸿 宗永强 林晓东

广东省自然科学基金资助项目

科学出版社

1993

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

雷琼火山在我国 10 个第四纪火山群中,面积最大,火山座数次多,也是我国整个第四纪都有活动的 4 个火山群之一。本书应用地理学的综合分析方法,从年龄、岩石学、风化、火山作用、地貌、活动期、环境、板块构造、裂谷机制等多种观点,对雷琼火山的特征、发生和发展进行了系统的论述,在时代、活动期划分、岩石学的构造意义、风化强度、地貌类型、火山活动机制等方面提出了不少新的观点。

本书资料丰富,论述详尽,并有大量附图,是我国论述第四纪火山的优秀著作,可供从事地理学、第四纪学、地貌学、新构造学、地震学、水文工程地质学、区域地质学等研究、教学和生产的科技工作者参考。

雷 琼 第 四 纪 火 山

黄镇国 蔡福祥 韩中元 陈俊鸿 宗永强 林晓东 著

责任编辑 李焕珊

*

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城北街 16 号

(邮政编码:100717)

广州家家乐电脑照排部 印刷

1993 年 11 月第一版 开本:787×1092 1/16

1993 年 11 月第一次印刷 印张:17½ 插页:4

印数:0001—1000 字数:440 000

ISBN 7-03-004051-1/P·744

定价: 18.00 元

前言

我国的第四纪火山可分 10 群:南海、雷琼、台湾、渤海西岸、大同、大兴安岭、小兴安岭(五大连池)、长白山、腾冲、藏北。按照火山活动与板块构造的关系,这 10 群火山可归纳为“一盆三谷三弧”。“一盆”就是属于大洋盆地边缘海的南海海盆。“三谷”就是渤海湾板缘裂谷、大同和大兴安岭板内裂谷、雷琼板缘裂谷。“三弧”就是向北东突出的小兴安岭——长白山火山弧、向西突出的台湾火山弧、向北突出的藏北——腾冲火山弧。按照火山活动的板块构造类型,这 10 群火山则可归属 7 类:南海海盆大洋板内洋底和间岛火山作用、雷琼板缘裂谷火山作用、台湾岛弧俯冲消减带火山作用、渤海西岸板缘裂谷火山作用、大同——大兴安岭板内裂谷火山作用、小兴安岭——长白山受板块俯冲影响的板缘火山作用、藏北——腾冲受板块碰撞影响的板内火山作用。由上述可见,雷琼火山在我国第四纪火山的板块构造分类上占有一定地位,而且火山岩分布面积最大,达 7295.79km^2 ,火山座数居次位(177 座),仅次于长白山地区(285 座)。

关于雷琼火山,早在本世纪 30 年代即有研究和报道。但是,直至 80 年代初,由于缺乏火山岩的实测年龄资料,因而有关火山活动的时代、火山活动期的划分、火山作用机制等,向来众说不一。仅是火山活动期的划分方案即有二十多种,莫衷一是。

然而,雷琼火山活动乃是华南沿海第四纪的重大事件之一。阐明其发生和演变过程,是研究华南沿海第四纪环境变迁的必不可缺的环节。而且,火山活动是新构造运动的激进表现,因此,雷琼火山的深入研究,对于了解本区的构造活动性也是一个重要的课题,在防灾减灾方面具有实践意义。

80 年代以来,我们在进行华南海岸带综合调查的过程中,着力注意到雷琼火山的鲜明特点,并且首次测定了一批火山岩样品的年龄。众所周知,如今第四纪学的研究,非有地物的年龄测定不可。可谓“牵一发而动全身”,年龄测定结果,会牵动时空分布、演变过程、构造机制等等一系列的推论或结论。在我们取得火山岩样品的 33 个年龄数据之后,他人亦陆续公布了 50 个年龄数据。这些宝贵的基本资料,使我们得以对雷琼火山活动进行比较系统而可靠的探讨。在本书中,笔者参阅了数十年来有关雷琼火山的大量文献资料,在前人研究的基础上,力求集其大成,对雷琼火山进行全面的论述,尤其是关于火山岩的年龄和岩石学特征、玄武岩的风化强度和速率、火山活动期的划分、火山活动的时序和板块构造机制、火山地貌分类等方面,力求提出我们的新见解。

雷琼火山不仅在我国而且在西太平洋乃至全球都有一定地位。向读者全面介绍这一丰富多彩的第四纪现象,是我们多年来的愿望。本书的酝酿和著述已有近十年之久。其间,本书第一作者曾受聘日本东京都立大学任客座教授两年,赴日讲学,有机会考察日本的火山,汲取日本学者研究火山的经验,这对于本书写作的最后完成亦有不少帮助。合作者宗永强、林晓东、韩中元三位同仁均已赴英国或美国,他们在大洋彼岸得知本书终于出版,也必为之庆幸。

笔者曾随罗来兴教授驱车考察雷琼火山,畅叙观感。他热诚鼓励和支持本书的著述,赐教良多。弹指一挥间,不觉已过十年。谨以此书的出版,向罗来兴教授致以衷心的感谢。

多年来,在野外调查、钻探、样品采集过程中,承蒙广东省地质矿产局水文工程地质

一大队张国梅高级工程师大力协助,无私支持,谨向他致谢。

本书有大量插图。承蒙广州地理研究所制图室主任刘慧屏高级工程师及有关同志在盛夏中清绘这些图件,并进行了不少修改,使臻完善。谨向她致以谢意。

本书仅是对雷琼火山作一概括的初步论述。随着今后研究工作的深入开展和新资料的积累,本书中提出的一些观点和认识,必定会被修正或补充。仅以点滴之水,汇诸不废之江河。我们期待着读者的批评和教正。

目 录

前 言	IV
1 概述	1
1.1 第四纪火山岩的分布	1
1.2 雷琼火山在我国第四纪火山中的地位	1
2 火山岩年龄	8
2.1 年龄的测定	8
2.2 年龄系列	11
3 火山岩岩石学	18
3.1 岩石化学特征	18
3.1.1 常量元素	18
3.1.2 微量元素	30
3.1.3 稀土元素	39
3.2 岩石矿物特征	45
3.2.1 标准矿物	46
3.2.2 实际矿物	52
3.2.3 岩石的结构和构造	55
3.3 火山碎屑岩	58
3.4 岩石学特征的构造意义	59
4 玄武岩风化壳	62
4.1 风化壳剖面	62
4.1.1 风化壳厚度	62
4.1.2 风化壳剖面结构	64
4.1.3 风化壳的矿物和地球化学特征	66
4.2 风化强度和速率	80
4.2.1 风化强度的表示方法	80
4.2.2 雷琼玄武岩的风化强度和速率	85
5 火山作用与火山地貌	107
5.1 火山作用性质	107
5.1.1 火山岩岩相	107
5.1.2 火山喷发类型	126
5.2 火山机构与火山地貌	128
5.2.1 火山锥的类型	128
5.2.2 火山锥的分布特点	140
5.3 火山构造与火山地貌	143
5.3.1 火山构造地貌类型	143
5.3.2 埋藏火山构造地貌	159

5.4 火山侵蚀地貌	164
5.4.1 台地侵蚀地貌	164
5.4.2 火山海岸地貌	169
6 火山活动期	179
6.1 火山活动期的划分	179
6.1.1 前人的划分方案	179
6.1.2 火山活动期的划分依据	189
6.2 火山活动期分述	192
6.2.1 Q ₁ 湛江期(雷)、屯昌期(琼)	193
6.2.2 Q ₂ 岭北期(雷)、琼山期(琼)	198
6.2.3 Q ₃ 石卯岭期(雷)、德义岭期(琼)	200
6.2.4 Q ₄ 螺岗岭期(雷)、峨漫岭期(琼)	203
6.2.5 Q ₅ 湖光岩期(雷)、长流期(琼)	206
6.2.6 Q ₆ -Q ₇ 雷虎岭期(琼)	207
7 火山活动机制	221
7.1 我国新生代火山活动概况	221
7.1.1 早第三纪火山活动	221
7.1.2 晚第三纪火山活动	222
7.1.3 第四纪火山活动	223
7.2 大陆边缘裂谷型盆地的形成与发展	225
7.2.1 我国中、新生代盆地的类型	225
7.2.2 我国东部新生代盆地的发育	227
7.2.3 大陆边缘裂谷的发育特征	231
7.3 南海扩张与雷琼火山活动	232
7.3.1 南海扩张的时代	232
7.3.2 南海扩张与雷琼裂谷的形成	233
7.3.3 雷琼裂谷的发展与火山活动	238
7.4 断裂构造对火山活动的控制	247
7.4.1 主要活动断裂及其证据	247
7.4.2 断裂构造与火山活动时空分布的关系	258
7.4.3 琼州海峡成因讨论	270
参考文献	280

1 概述

1.1 第四纪火山岩的分布

雷州半岛和海南岛北部通称雷琼地区。本区的火山岩,出露地表者除琼北的极少数地点为第三纪外,均是第四纪火山喷溢的产物。火山岩的分布总面积达 7 295.79km²,其中雷州半岛及附近岛屿占 3 136km²,琼北占 4 159.79km²(图1.1)。

雷州半岛的火山岩分布在雷北和雷南两片。雷北的分布在遂溪县东部(约565km²)、湛江市西部及东海岛和硃洲岛(约312km²),还有安铺港北岸(约63km²),合计约940km²。雷南的分布在海康县中南部及广西的涠洲岛和斜阳岛(约1 193km²),徐闻县全境(约1 003km²),合计约2 196km²。火山岩约占半岛总面积的38.5%。

琼北火山岩约占海南岛总面积的12%,分布在8个县(市),即琼山的大部(1 378.70km²)、临高县北部(701.73km²)、澄迈县北部(645.11km²)、定安县西南部(422.91km²)、文昌县西南部(364.37km²)、儋州市西北部(326.75km²)、琼海县西北部(192.13km²)、海口市南部(128.09km²)。

如图1.1,雷琼地区的北侧和南侧均被古生代和中生代的古老地层所限,雷、琼之间虽有琼州海峡相隔,但构造上显然为一整体。火山岩分成雷北、雷南、琼北三片,三者之间隔以第四系的其他地层,在地形上亦为低地,表明火山活动的地域局限性必有其构造控制的原因。

雷、琼两地火山岩的分布均与湛江组和北海组地层相关。即火山岩被湛江组或北海组所围限。因此,火山岩与这两组地层的接触关系,是推断火山活动时代和火山喷溢环境的一种依据;反之,火山岩的实测年龄又为进一步论证雷琼地区这两组主要第四纪地层提供了新的资料。

本区的三片火山岩均呈东西向展布,琼北和雷北尤为明显,琼北火山岩与古老地层之间的分界呈东西向线状,显示东西向构造对火山活动的影响。在雷州半岛,火山岩分布区的排列又有北西向的规律,显示北西向构造亦有影响。

总之,火山岩的有序分布为探讨本区火山活动的原因提供了线索,也为探讨整个雷琼地区第四纪地质环境的演变提供了形象的解释。

1.2 雷琼火山在我国第四纪火山中的地位

火山是岩石圈火成活动的地表显示,岩浆喷出地表而形成各种火山岩。作为火成岩岩源的岩浆即初始岩浆形成于上地幔的塑性层中。此塑性层处于上地幔的中层,上、下层为软流圈,再往下过渡到下地幔,再往上过渡到地壳,上地幔与地壳之间以莫霍洛维奇不连续面(莫霍界面)为界。上地幔的塑性层以上连同地壳一起称为岩石圈。因此,岩浆从源地

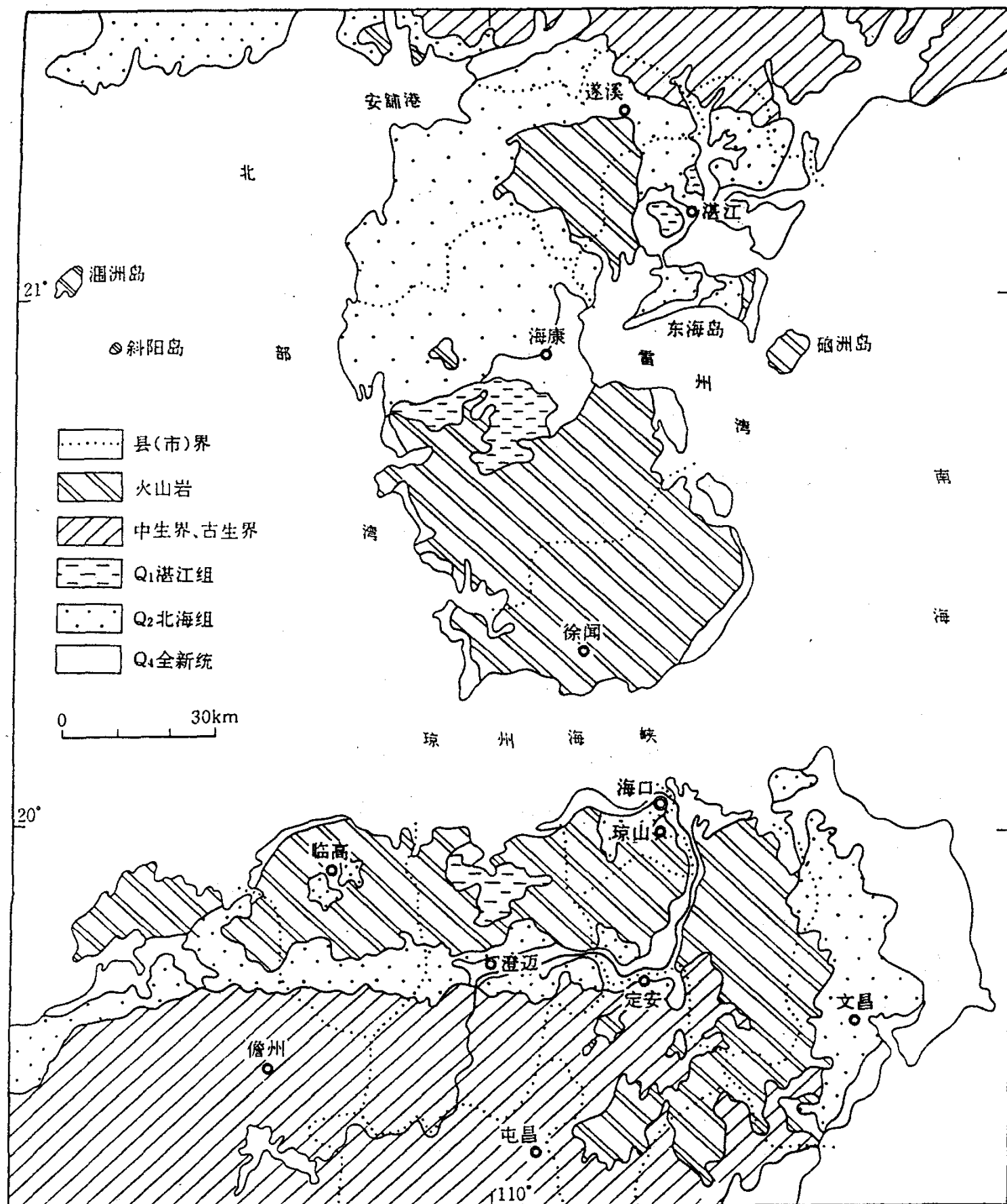


图1.1 雷琼地区第四纪火山岩及相关第四纪地层的分布

(塑性层)向上穿过地壳而喷出地表,即是火山活动,是发生在岩石圈内的火成活动。

上地幔塑性层中岩浆的产生和喷发需要一定的地球动力条件,例如板块的俯冲(不是碰撞)、板块运动使大陆边缘活化、海底扩张。这些动力作用都会产生强大的机械能或者使上地幔的上部压力骤减因而上地幔物质局部熔融,产生岩浆。这些动力过程也就是火山作用的主要类型。我国的第四纪火山,既有海底扩张类型(如南海诸岛的火山),也有板块俯冲类型(如台湾岛),而更多的是陆缘活化类型(我国东部沿海和西藏高原北缘昆仑山的火山等)。

根据上述原理,可以较好地说明我国新生代火山活动的时空演变规律,从而了解雷琼火山在我国第四纪火山中的地位。

将雷琼火山与我国其余地区的火山进行概略比较,有下列特点:

(1) 火山带的归属 雷琼火山应属于地中海火山带的一部分。地中海火山带为苏拉威西—印尼—缅甸—西藏—波斯湾—地中海,是欧亚板块与印度—澳大利亚板块、阿拉伯板块、非洲板块的边界。在我国境内,南海诸岛的火山是南海扩张的直接产物。雷琼火山是既受南海扩张之影响又受印度板块与欧亚板块碰撞之影响,使得南海扩张以前(渐新世以前)曾是不活动的南海北部大陆边缘变成活动的大陆边缘,断裂活化而产生火山。云南腾冲火山和青藏高原北缘的火山,是印度板块与亚洲板块在始新世至渐新世以后发生碰撞(早第三纪是印度板块洋壳的俯冲),使若干断裂复活而导致火山喷发。我国大陆东部的火山则属于西太平洋火山带的一部分,是太平洋板块和菲律宾海板块向亚洲板块俯冲及其影响使我国大陆东部若干拗陷和断裂继承性活动而产生火山,其中台湾岛及附近岛屿的火山就是琉球弧岛火山带的西南端,向南延至菲律宾和苏拉威西火山带。

(2) 火山活动的时空变化 如图1.2,我国第四纪火山主要分布在9个地区,即小兴安岭五大连池地区、大兴安岭地区、长白山地区、大同地区、渤海西岸、台湾岛、南海诸岛和雷琼地区、腾冲地区、青藏高原北缘。但是,如表1.1,这些地区的火山活动,除小兴安岭五大连池、长白山地区的一些地方、大同地区、渤海西岸的火山是第四纪开始活动之外,其余地区包括雷琼火山在内,都是第三纪以来的继承性火山活动。在第四纪内,中更新世火山活动最盛,雷琼火山也是中更新世范围最大。晚更新世火山已很少,北方仅有龙岗地区(安图、靖宇)、长白山、大同,南方则有台湾、雷琼、腾冲。全新世火山寥寥无几,北有长白山,南有西沙、腾冲、雷琼地区。现代火山仅有5处,其中3处在北方(察哈彦、五大连池、长白山),南方只有台湾岛及附近的彭佳屿和龟山岛,西部的有昆仑山^①。由上述可见,我国第四纪火山活动的持续性首推台湾,其次是长白山和腾冲,再次是雷琼和大同地区。

(3) 火山活动规模 如表1.2,从新生代火山岩的分布面积和火山座数(其中大部分为第四纪的)来看,在内蒙古高原达10 000km²和270座(在蒙古共和国的达里干戛,火山岩面积达17 000km²,火山222座),但那里是第三纪火山岩。

藏南火山带面积甚大,是早第三纪火山岩。因此,雷琼火山岩的面积在我国第四纪火山中居首位(7 295km²),而且是居次位的牡丹江—穆棱地区(3 000km²)的两倍多,是长白山地区(2 274km²)的3倍多,而著名的腾冲、五大连池火山均小于1 000km²,大同和大屯火山则小于150km²,均不能与雷琼火山相比拟。雷琼地区的火山座数(177座)在我国第四纪火山中也占首位,其次是龙岗地区(164座)。就火山岩的厚度而言,雷琼火山居中等地位(较厚者100—300m),与腾冲火山相若(270m),次于龙岗地区(>600m)和长白山(张广才岭,>470m)。从火山地貌来看,雷琼火山却是较低,一般构成高程20—80m的台地,火山锥最大高程在雷州半岛为259m(石卵岭),琼北为269m(乌盖岭)。而台湾大屯火山群高程一般为800—1 000m,最高1 120m(七里山)。腾冲火山群高程大多为1 000m,最高2 763m(崧岷山),最大比高1 000m(清凉山)。长白山主峰白头山高程达2 500m。

① 昆仑山阿什库勒盆地的火山,李栓科考察后认为(1991),并非如不少文献所报道的1951年曾经喷发,而是N₂和Q₃的火山。

表1.1 我国第四纪

地 点	火山活动时		
	E ₃	N ₁	N ₂
内蒙古阿尔山、大兴安岭		994—893	
内蒙古阿巴嘎旗			N ₂ —Q ₁
黑龙江五大连池			
黑龙江科洛、小兴安岭			
黑龙江克东、绥棱			
黑龙江牡丹江、穆棱	3 600		897
黑龙江镜泊湖牡丹峰		1 580	
吉林长白山		2 840—367	
吉林龙岗(安图、靖宇)		2 730—261	
辽宁宽甸			
山西大同			
山西阳高			
河北黄骅、涉县(埋藏地下)			
山东无棣(埋藏地下)			
安徽嘉山(埋藏地下)	3 758	1652—1541	
福建明溪			
台湾大屯			
台湾绿岛			295—185
台湾龟山岛、彭佳屿			
云南腾冲		1 784—720	640—271
广东雷州半岛		1 151	631—250
海南北部	3 478—2 748	1 677—897	692—380
南海西沙、中沙		1 395—970	350
新疆昆仑山阿什库勒			280
青海玉树			

注:参照廖志杰,1990;张宗祜等,1990。

火山的时代

代($\times 10^4$ aB. P.)				
Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	现今(公元,年)
	34			
	66-31.7, 28.6-27.7			
	13.3			1719, 1721 1736-1820
		2-3		
139-110, 90	56			
			0.514	
224	55.1-20.3	9.94-8.7, 8.5-2.3	0.1153, 0.1230	1597, 1668, 1072
214-103		3.53-2.30	<0.02	
	27.4			
84.3	54-36.9, 24-15	9.8		
98.5-88.5	22-12			
187-73				
	86-33			
	72.6-53			
220-180				
250-50				
				现今
				1736-1795, 1919, 1927
157-106, 94.9-85	72-31, 29-13	11-8.1, 6.4-4.1	0.7	
230-76	54.4-13.3	12.7-10		
200-83	73-14.6	9.83	1.3	
205				
		12		1951?
	73			

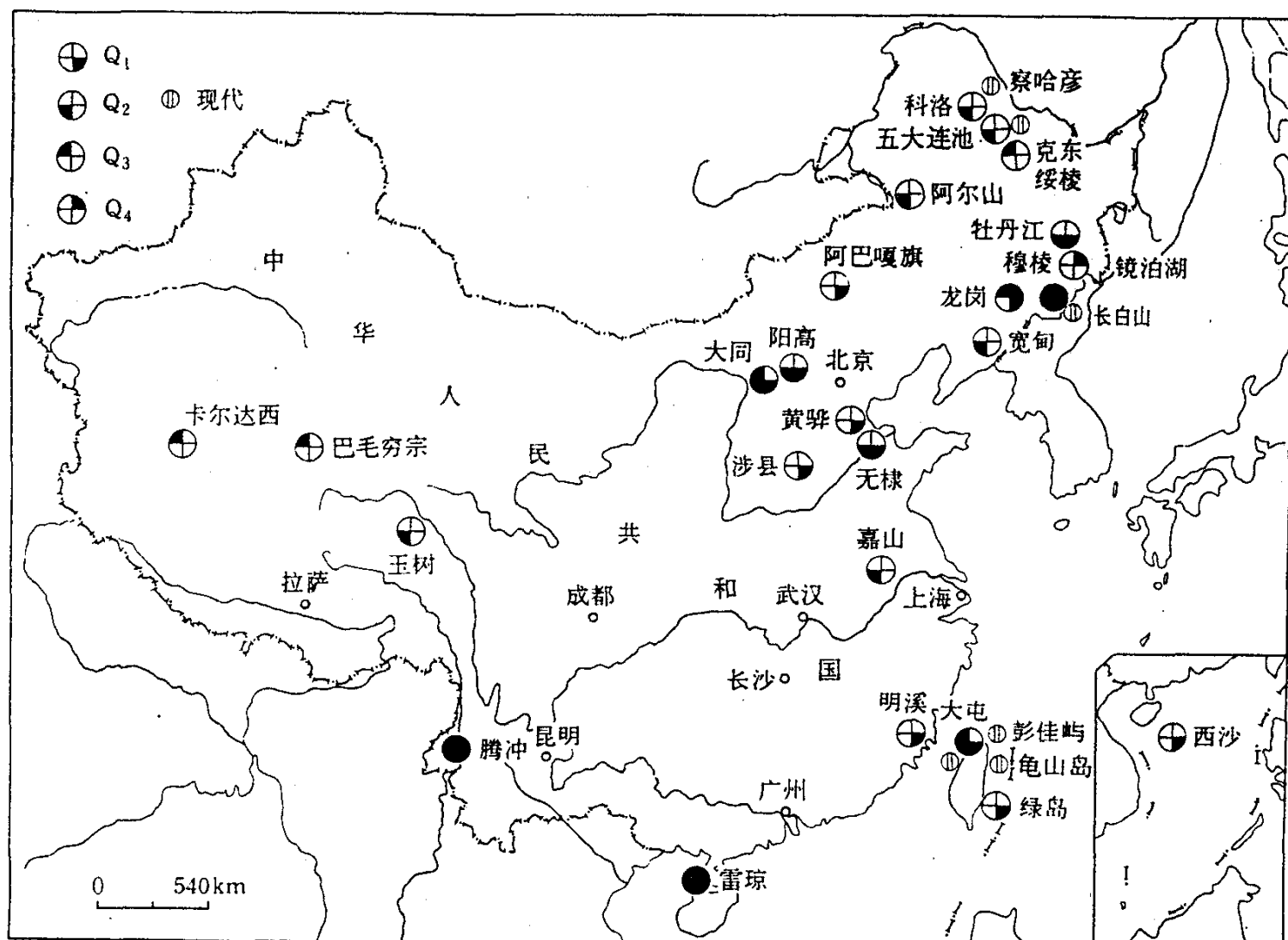


图 1.2 中国第四纪火山的分布

(参照廖志杰,1990;王慧芬等,1988;张宗祜等,1990。

中国国界根据测绘出版社1991年9月出版的《中国交通地图册》)

表1.2 我国新生代火山岩的面积和火山座数

地 点	面积(km ²)	火山座数
小兴安岭五大连池	600	144
科洛	1 000	13
嫩江城西北(沙的尔-秃葫芦)	—	8
阿尔山	1 000	42
内蒙古高原阿巴嘎旗等地	10 000	270
长白山	2 274	93
龙岗(安图—靖宇)	1 400	164
牡丹江—穆棱	3 000	—
宽甸	200	18
大同	50	20
长江下游两岸	—	20
大屯	120	20
雷州半岛	3 136	76
琼北	4 159	101
腾冲	<1 000	20
昆仑山(西段、东段)	180	11
西藏南部(藏南火山带)	长千余公里,宽百余公里)	—

注:参照廖志杰等,1990;张宗祜,1990。

(4) 火山活动环境 我国新生代火山活动大多为陆相。在北方,下辽河—渤海—冀中拗陷的第三纪火山岩与巨厚的海相第三系同时,为海底喷发。在南方,雷琼火山从渐新世至早更新世在雷州半岛中南部为海相。台湾大屯火山群早更新世是一个孤立的火山岛,有海底火山喷发,中更新世该岛抬升,台湾本岛洪积台地发育,使两岛相连,此后的火山活动为陆相。因此,我国早更新世的海相火山喷发仅有雷琼和台湾,而全新世和现代海相喷发仅有台湾附近几个岛屿。

2 火山岩年龄

2.1 年龄的测定

80年代中期以前,本区只有个别的火山岩年龄资料,例如徐闻田西的玄武岩为2.05MaB. P.。此后,我们在进行海岸带综合调查的过程中,采集了一批火山岩样品,测定了它们的绝对年龄^①。较多的年龄数据为探讨本区火山活动的时代、期次、变迁等规律提供了较好的依据。但本区火山岩面积达7 000km²以上,现有的83个年龄资料,平均每83km²才有1个,而且分布不均,因此尚不足以清楚地阐明本区火山活动的时空分布规律,必须参考其他依据,例如火山岩与其他地层的关系、火山岩风化壳特征、火山地貌、地质构造等,进行综合分析。

年龄测定方法采用钾氩法、热释光法,以及古地磁极性的测量。

本区各类玄武岩是钾氩法测龄的良好样品,至今共得钾氩法年龄数据61个,它们比较准确可靠。热释光测龄样品有两类。一类是被火山岩烘烤的下伏粘土和砂层(多为湛江组地层),含较多石英,这种烘烤粘土是热释光测龄的良好样品,共得10个数据,它们可以表征火山岩喷发的年代,但不能代表下伏地层的时代,只能说明下伏地层形成于该期火山活动之前。另一类热释光样品是被后期玄武岩烘烤的下伏玄武岩。这种烘烤玄武岩在本区分布较广,层次也较多,即所谓“红顶”(玄武岩层顶部因被烘烤而呈褐红色,并非风化红土层),但石英含量甚少甚至不含石英,较难进行热释光测龄。这类样品共有7个,其年龄数据仅作参考。另有凝灰岩和砂砾的热释光年龄数据5个。

表2.1列举了我们测定的(33个)和引自他人资料的(50个)共83个样品的绝对年龄,其分布见图2.1。

测量了海南琼山龙塘糖厂、广东湛江湖光岩西剖面的古地磁极性^②。如图2.2,龙塘剖面玄武岩覆盖杂色粘土层(湛江组),于埋深10.1、10.4、10.8m取样品,古地磁测定结果,10.4m以上为布容正向极性期,表明玄武岩是Q₂以后的产物。湖光岩西剖面,埋深22m以下为杂色粘土和砂互层,22—4m为玄武岩和凝灰岩,4m以上为全新统砂质粘土。共取35个样品,古地磁测定结果,埋深37m以上为布容正向极性世,其中,第1号样品表现反向事件(莱万丁事件,即琵琶Ⅰ或D事件,2.91—2.98×10⁵aP. P.),表明火山岩是Q₂的产物。第12—13号样品亦表现反向事件(琵琶Ⅲ或E事件,4.0×10⁵aB. P.),属Q₁。埋深37m以下为松山反向极性期,时代为Q₁,其中第21、25、30、33号样品表现正向事件(8.9—9.5×10⁵a. B. P.),属Q₂。此外,琼北的古地磁样品除龙塘外,澄迈朗岭和白莲、临高兰文和美夏、儋州笔架岭、琼山雷虎岭和那流的玄武岩也是布容正向极性期,而海口金牛岭、临高、文昌蓬莱、儋州神尖的率武岩则是松山反向极性期(袁宝印,1984)。

① 样品采集承蒙广东省地矿局水文工程地质一大队大力协助,谨致谢意。

② 承蒙中国科学院南海海洋研究所古地磁实验室协助测定。

表 2.1 雷琼火山岩的绝对年龄

地 点	样 品	年 龄 ($\times 10^4$ a.B. P.)	埋 深(m)	测年方法	时代	资料来源
海南澄迈福山	石英拉斑玄武岩	3 478 $\pm$ 316	2 140	K-Ar	E ₃	冯国荣, 1992
海南儋州木棠	石英拉斑玄武岩	2 843.48 $\pm$ 87.81	20.6-37.9	K-Ar	E ₃	孙嘉诗, 1991
海南文昌蓬莱小学	碱性橄辉玄武岩	274.15 $\pm$ 78.64	44.4-47.7	K-Ar	E ₃	孙嘉诗, 1991
海南海口金牛岭	石英拉斑玄武岩	1 677 $\pm$ 47		K-Ar	N ₁	朱炳泉, 1988
海南文昌蓬莱新安村	碱性橄辉玄武岩	1 182.90 $\pm$ 19.76	14.5-15.9	K-Ar	N ₁	孙嘉诗, 1991
海南海口金牛岭	石英拉斑玄武岩	1 168 $\pm$ 75	—	K-Ar	N ₁	朱炳泉, 1988
广东遂溪岭北城里	碱性橄辉玄武岩	1 151.07 $\pm$ 67	222.6-237.0	K-Ar	N ₁	孙嘉诗, 1991
海南临高多文岭下	玄武岩	897 $\pm$ 24		K-Ar	N ₁	冯国荣, 1992
海南文昌蓬莱庙岭	碱性橄辉玄武岩	692.22 $\pm$ 14	106.5-114.5	K-Ar	N ₂	孙嘉诗, 1991
广东徐闻勇士农场	碱性橄辉玄武岩	631 $\pm$ 97	400	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
海南海口秀英村	石英拉斑玄武岩	627 $\pm$ 116	104	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
广东湛江霞山	烘烤粘土	613	698.5	TL	N ₂	
海南琼山文科村	石英拉斑玄武岩	555.43 $\pm$ 13.97	采石坑	K-Ar	N ₂	孙嘉诗, 1991
海南定安牛姆岭	橄辉粒玄岩	534 $\pm$ 25	—	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
海南琼山永兴	玄武岩	519 $\pm$ 32	32.3	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
海南琼山油库	石英拉斑玄武岩	508 $\pm$ 77	—	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
海南琼山永兴	玄武岩	426 $\pm$ 35	11.5	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
海南定安金鸡岭	橄辉拉斑玄武岩	411 $\pm$ 48	—	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
海南文昌蓬莱禄园村	碱性橄辉玄武岩	405 $\pm$ 33	—	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
海南海口金牛岭	石英拉斑玄武岩	382	地表	K-Ar	N ₂	
海南琼山石山荣堂村	粒玄岩	380.72 $\pm$ 99.5	地表洞内	K-Ar	N ₂	孙嘉诗, 1991
广东海康幸福农场	高铝玄武岩	361 $\pm$ 32	—	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
广东徐闻海安港	橄辉拉斑玄武岩	304 $\pm$ 29	—	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
广东徐闻南华农场	石英拉斑玄武岩	309 $\pm$ 17	165	K-Ar	N ₂	朱炳泉, 1988
广东徐闻勇士农场	玄武岩	290 $\pm$ 96	133	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
广东遂溪岭北	石英拉斑玄武岩	280 $\pm$ 72.8	65	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
广东徐闻海康港乾隆岭	橄辉拉斑玄武岩	268 $\pm$ 54	地表	K-Ar	N ₂	冯国荣, 1992
广东湛江霞山	烘烤粘土	250	482.9	TL	N ₂	
广东海康火炬农场	石英粒玄岩	230.02 $\pm$ 72.09	277-278	K-Ar	Q ₁	孙嘉诗, 1991
广东海康乌石岭头	橄辉高铝玄武岩	228 $\pm$ 19	地表	K-Ar	Q ₁	朱炳泉, 1988
广东遂溪岭北	石英拉斑玄武岩	210 $\pm$ 56.7	34	K-Ar	Q ₁	冯国荣, 1992
广东徐闻田西	碱性橄辉玄武岩	205	地表	K-Ar	Q ₁	
海南海口金牛岭	玄武岩	200 $\pm$ 58	105	K-Ar	Q ₁	冯国荣, 1992
海南澄迈福山	橄辉粒玄岩	193 $\pm$ 25	67	K-Ar	Q ₁	朱炳泉, 1988
广东徐闻曲界田洋	碱性橄辉玄武岩	187.99 $\pm$ 50	321-324	K-Ar	Q ₁	孙嘉诗, 1991