深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查研究

深圳大鹏半岛国家地质公园管理处
深圳市地质局
深圳市地质学会
◎编著

SHENZHEN
DAPENG BANDAO
GUOJIA DIZHI GONGYUAN
GUHUOSHAN DIZHI YIJI
DIAOCHA YANJIU

中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

深圳大鹏半岛国家地质公园
古火山地质遗迹调查研究

深圳大鹏半岛国家地质公园管理处
深圳市地质局　　编著
深圳市地质学会

中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查研究/深圳大鹏半岛国家地质公园管理处，深圳市地质局，深圳市地质学会编著. —武汉：中国地质大学出版社，2010.11

ISBN 978-7-5625-2564-6

Ⅰ.①深…

Ⅱ.①深…②深…③深…

Ⅲ.①地质-国家公园-火山-调查研究-深圳市

Ⅳ.①P317.526.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 222024 号

深圳大鹏半岛国家地质公园
古火山地质遗迹调查研究

深圳大鹏半岛国家地质公园管理处
深圳市地质局　　**编著**
深圳市地质学会

责任编辑：姜　梅　　责任校对：张咏梅

出版发行：中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)　　邮政编码：430074
电　话：(027)67883511　　传真：67883580　　E-mail：cbb @ cug. edu. cn
经　销：全国新华书店　　http://www.cugp.cn

开本：787 毫米×1092 毫米 1/16　　字数：317 千字　　印张：7.125　　彩版：61　　插页：6
版次：2010 年 11 月第 1 版　　印次：2010 年 11 月第 1 次印刷
印刷：武汉中科兴业印务有限公司　　印数：1—800 册

ISBN 978-7-5625-2564-6　　定价：65.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

编　委　会

主　任：梅　村

副主任：唐跃林　康镇江

成　员：庄　馨　张　崧

管福贞　龚淑云

李　甘　杨忠远

敖文龙　杨兹机

李林娟　周辛南

前　言

深圳大鹏半岛国家地质公园位于深圳市东部、珠江口东侧，三面环海，西与香港隔海相望，区位优势明显。公园的地质遗迹保护区面积为51.63km^2，地质遗迹景观资源丰富，以晚侏罗世—早白垩世火山遗迹和海岸地貌（海蚀、海积地貌）为主体，兼有代表性的火山岩相（层）剖面、早侏罗世古生物埋藏地、第四纪古文化遗址、断层和褶皱构造、溪流峡谷和瀑布跌水地貌、海底珊瑚礁等。此外，周边的人文旅游资源众多，具有深刻的人文历史文化内涵。同时，公园在植被、海水、云天、霞光的映衬下，构成山、海、空立体景观组合，融幽、秀、奇于一体，这不仅对古火山地质学和海岸地貌学的研究有着重要的科学意义，而且在基础地质、自然美学、生态环境、人文历史等方面都极具研究和观赏价值，与国内其他著名的地质遗迹景区相比较，这里的山海相依、水火共融的地貌特征独具一格，是我国东南沿海颇有代表性的山水地质胜地，也是科普教育、科学研究的理想园地。

深圳大鹏半岛国家地质公园在地质构造上，处于亚洲板块大陆边缘浙闽粤港巨型火山活动带的南段，完整地保存了中生代侏罗纪至白垩纪火山喷发形成的火山穹丘、火山锥、火山柱、火山口和以酸性熔岩、火山碎屑岩为主的古火山地质遗迹，记录了该区古火山的发生、发展及演化过程，是中生代全球火山岩浆活动在西太平洋发展历史的缩影，也是研究我国东南沿海中生代从海相沉积—海陆交互相沉积—陆相火山喷发过程的天然博物馆。

拥有这些独特的地质遗迹景观，有着重要的研究价值。进行科研攻关，提高科学研究程度，充分发掘其科学内涵，是园区建设不可缺少的组成部分。通过深圳大鹏半岛国家地质公园管理处的招投标、经国内竞争性谈判，深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查及中生代火山岩研究项目谈判小组评定本公司（深圳市地质局属下深圳地质建设公司）为项目承担单位。2009年4月

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

签定合同后，正式开展“中生代火山岩与火山作用研究”工作。通过对本课题的研究，进一步揭示该区中生代火山岩与火山作用的特征，与区域性范围进行对比分析，打造科技品牌，吸引更多的学者专家前来考察研究，提供科研成果，广泛开展学术交流，使地质公园成为名副其实的地学研究与科学普及的基地。同时，把地质科研成果转化为科普教育、旅游宣传资料，为地质博物馆的建设，为将来提升公园的层次和级别打下良好的基础。

目　录

Ⅰ　深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查报告

第一章　绪　论 …… (3)

一、深圳大鹏半岛国家地质公园自然概况 …… (3)

二、古火山地质遗迹调查范围、目的和任务及工作完成概况 …… (5)

第二章　区域地质 …… (8)

一、地层 …… (8)

二、构造 …… (10)

三、侵入岩 …… (11)

四、地质灾害 …… (11)

第三章　古火山地质遗迹类型的划分 …… (13)

一、地质遗迹类型划分的原则和依据 …… (13)

二、园区古火山地质遗迹分类系统 …… (13)

第四章　古火山地质遗迹的分布特征及成因分述 …… (17)

一、火山穹丘 …… (17)

二、火山锥 …… (17)

三、火山柱及火山针 …… (20)

四、大燕顶火山口 …… (21)

五、火山岩中特征性结构构造 …… (21)

六、特征火山岩 …… (23)

第五章　其他相关的地质遗迹资源及其分布特征 …… (25)

一、火山地层—岩性(岩相)剖面类 …… (25)

二、断裂构造遗迹类 …… (26)

三、化石遗迹及史前文化遗存类 …… (26)

四、地质灾害遗迹类 …… (27)

五、海岸地貌类 …… (28)

六、水体类 …… (30)

第六章　古火山地质遗迹的评价及展示方案比选 …… (33)

一、定性评价 …… (33)

二、定量评价……(33)
三、观景路线展示方案比选……(35)
(一)第一方案 ……(35)
(二)第二方案 ……(41)
(三)第三方案 ……(42)
(四)观景路线方案比选 ……(44)
(五)方案比选意见 ……(45)
第七章 古火山地质遗迹的保护与合理开发利用 ……(47)
一、古火山地质遗迹的保护和开发现状……(47)
二、古火山地质遗迹进一步保护和开发利用……(47)
第八章 古火山地质遗迹的发展和演化 ……(49)
一、发生古火山活动的构造环境……(49)
二、古火山地貌景观的形成……(49)
三、古火山地貌景观演化发展过程……(50)
第九章 结论与建议 ……(51)
一、结论……(51)
二、建议……(51)
参考文献 ……(52)

Ⅱ 深圳大鹏半岛国家地质公园中生代火山岩形成时代及火山作用研究报告

一、项目的研究概况……(55)
(一)前人的研究工作概况 ……(55)
(二)本次项目的研究概况 ……(55)
二、火山地层划分及火山喷发类型……(56)
(一)火山地层划分 ……(56)
(二)火山喷发类型 ……(61)
三、岩石类型及其特征……(62)
(一)熔岩类 ……(62)
(二)火山碎屑熔岩类 ……(64)
(三)火山碎屑岩类 ……(65)
(四)次火山岩类 ……(69)
(五)火山-沉积碎屑岩类……(69)
四、火山岩相划分及其特征……(71)
(一)爆发相 ……(71)

(二)爆发-崩积相 …… (71)
(三)爆发十溢流相 …… (71)
(四)溢流相 …… (71)
(五)侵出相 …… (71)
(六)次火山岩相 …… (72)
五、火山构造特征 …… (73)
(一)火山构造的划分依据 …… (73)
(二)火山构造划分 …… (73)
(三)Ⅳ级火山构造 …… (73)
(四)Ⅴ级火山构造(火山机体构造) …… (74)
(五)Ⅵ级火山构造 …… (75)
六、火山岩形成年代的讨论 …… (81)
(一)同位素定年及主、微量元素分析 …… (81)
(二)各期次火山岩形成年代讨论 …… (87)
七、古火山活动带的发展、演化与区域地质构造的关系 …… (89)
(一)古火山活动带的发展和演化 …… (89)
(二)火山活动与区域构造运动的关系 …… (89)
八、结　论 …… (91)
参考文献 …… (92)
附件 1:锆石 U-Pb 年龄和微量元素 LA-ICP-MS 分析结果 …… (93)
附件 2:主量元素化学分析测试结果 …… (99)
附件 3:微量元素 ICP-MS 分析测试结果 …… (100)
附件 4:深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查及研究项目评审意见 …… (101)
附件 5:深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查及研究项目评审专家组名单 …… (103)
附图:广东深圳大鹏半岛国家地质公园地貌图　比例尺 1∶50 000
附图:广东深圳大鹏半岛国家地质公园植被图　比例尺 1∶50 000
附图:广东深圳大鹏半岛国家地质公园区域地质图　比例尺 1∶50 000
附图:广东深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹景观分布图　比例尺 1∶50 000
附图:广东深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹景观评价图　比例尺 1∶50 000
附图:广东深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹景观路线图　比例尺 1∶50 000

I

深圳大鹏半岛国家地质公园
古火山地质遗迹调查报告

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

第一章 绪 论

一、深圳大鹏半岛国家地质公园自然概况

1. 位置、范围和面积

公园隶属于深圳市龙岗区大鹏、南澳办事处；位于珠江三角洲东南侧，西与香港隔海相望，北与惠州海域相接，交通便利；坐标：北纬 22°27′00″～22°36′20″，东经 114°26′00″～114°37′20″。公园面积约 51.63km²。

2. 自然地理、气候条件

公园地理位置在大鹏半岛中南部，东临大亚湾，西接大鹏湾，南濒南海，三面环海，北与大陆相连(图 1-1)。公园内光照充足，热量丰富，降水充沛，空气湿润；年平均气温 22℃，最冷一月平均气温 15.2℃，最热七月平均气温 27.9℃，年温差在 12℃ 以上，无霜期长；年降雨量在 2 280mm左右，全年降雨量 80% 出现在 4—9 月，具雨热同季特点；年太阳辐射量 $5.225\times10^9 J/m^2$；年平均风速 2.7m/s，主导风向为东南风，风随季节变化，5—9 月常有台风光顾，2009

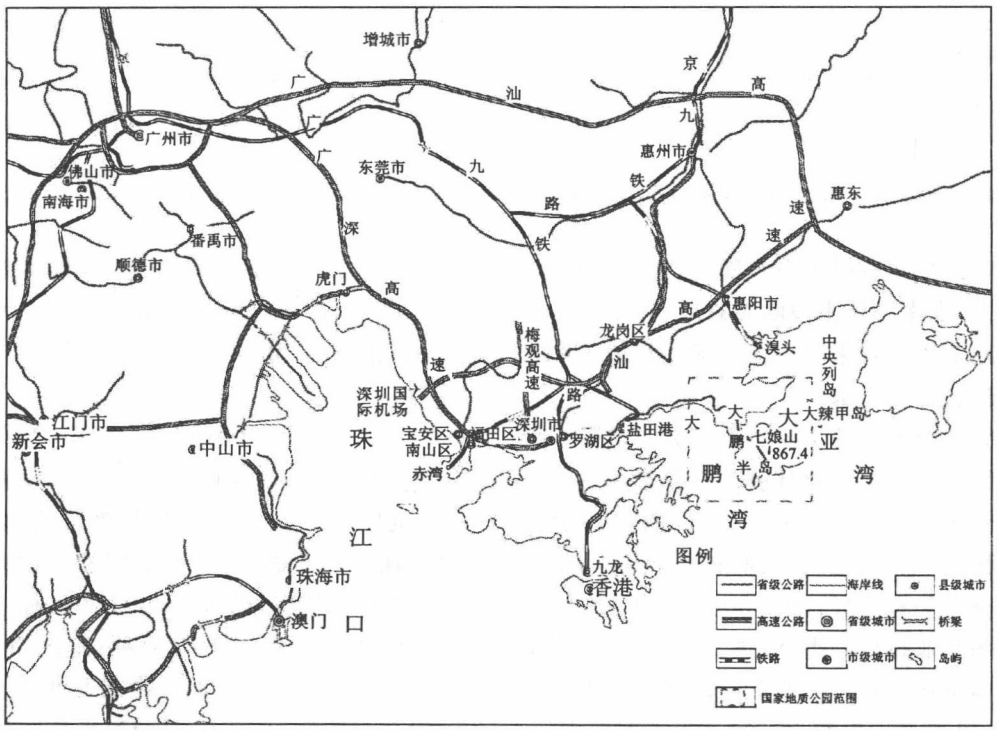

图 1-1 广东深圳大鹏半岛国家地质公园交通位置示意图

年 6 月就有台风登陆，给人们生活上带来许多困难，经济上遭受不少损失；气候垂直差异大，山顶风力也较大。

3. 地形地貌

七娘山系雄踞公园中南部，最高峰海拔 869.7m。海拔 800m 以上是长约 1 000m、宽 15～40m 的平台。山顶诸峰都在海拔 830m 以上，山峰一般圆缓；周围山坡陡峭，沟谷深渊。海拔 250m 以上坡度大于 20°，多处可见悬崖峭壁。向北峰脊逐级降低，直伸大亚湾，最低点在大亚湾仙人石附近，海拔 2.2m；向东山峰此起彼伏，与大燕顶山系相连。

大燕顶山系位于公园东南部，最高峰海拔 796.6m，山顶圆缓，中间有一洼地，四周陡峭。

地貌类型主要是侵蚀地貌，海拔 700m 以上为中低山区，海拔 500～700m 为低山区，海拔 250～500m 为高丘陵区。公园内还发育低丘陵、海蚀、海积、河流地貌以及剥蚀-侵蚀地貌，见附图：广东深圳大鹏半岛国家地质公园地貌图。

4. 水文

公园内较大河流有东冲河、新大河和王母河（表 1-1），均流入大亚湾，属山区性河流。此外，七娘山-大燕顶山区还发育多条小河流和冲沟，小河流有杨梅坑河、马料河、高排坑河、鹿嘴河直接入海，干流长度都在 4km 以下，而上游坡度较陡，形成瀑布跌水。主要冲沟有响水坑、七娘山溪、大鹿湖溪、山崖仔溪、黄坑等，流经火山熔岩地段有的形成十几米高的瀑布，且季节性强。

表 1-1 主要河流一览表

河名	河流分叉级数	流域面积	干流长度	入海河口
东冲河	2	14.3km²	5.4km	东冲河口
新大河	3	17.5km²	5.2km	新圩河口
王母河	3	15.8km²	7.2km	龙岐河口

主要水库有枫木浪水库、铁扇关门水库、香车水库、长坑水库、寨头水库等，以枫木浪水库为最大，水库沿枫木浪断裂谷展布，坝高 21.5m，集水面积 5.75km²，总库容量为 $581\times10^4m^3$。

地下水主要来源于大气降水和地表水流，其次是山塘、水库、溪流等地表水补给。

5. 植被与土壤

公园内植被的主要特点是具有热带、亚热带过渡性质；具有雨林的外貌与结构，保存完好的七娘山沟谷地带森林群落终年常绿、林木稠密、层次结构复杂、组成种类极其丰富，据初步统计维管束植物 1 105 种，其中 17 种起源于 2 亿多年前的国家一、二级重点保护濒危植物，包括黑桫椤、金毛狗、毛茶、乌檀和粤紫萁等；植被垂直分带现象不太显著，但是不同的海拔高度植被的分布仍有差异：海拔 300m 以下，热带性较强的植物种类较多；海拔 300～500m 林中分布较多的是亚热带种类；海拔 500～700m，温带植物相继出现，并局部成为优势种；海拔 700m 以上多为草地，河谷中则分布较多亚热带山顶上常见的种类。土壤的垂直分带较明显：海拔 300m 以下多为赤红土；100m 以下腐殖赤红土分布较广，见附图：广东深圳大鹏半岛国家地质公园植被图。

二、古火山地质遗迹调查范围、目的和任务及工作完成概况

1. 工作范围和面积

本次调查工作范围是公园内火山岩系覆盖地区，主要在七娘山和大燕顶一带，北起玉岭栋—杨梅坑，南到东冲河，西始七娘山西坡脚，东至海柴角海边，另外还包括大甲岛，面积约54km²。

2. 工作目的、要求和任务

通过对园区的古火山地质遗迹调查工作，进一步查明本区古火山地质遗迹的类型及分布特征，进行古火山地质遗迹的评价。打造科技品牌，为更多的学者专家到园区考察研究和开展学术交流，以及地质科普教育，提供园区的地质遗迹调查基础资料，使地质公园成为名副其实的地学研究与科普教育基地。同时，为揭碑开园和地质博物馆的建设，为将来提升公园的层次和级别打下良好的基础。

调查研究工作的具体任务有以下几个方面：

(1)对园区内的古火山地质遗迹，配合航空遥感地质解译、开展较深入的野外地质调查工作；

(2)查明园区内的古火山地质遗迹的类型、形成条件及其分布特征；

(3)调查和收集古火山地质遗迹的区域地质构造背景资料；

(4)进行古火山地质遗迹的景观评价及展示方案比选；

(5)对古火山地质遗迹的保护与合理开发利用提出具体建议；

(6)研究古火山地质遗迹的历史发展及演化过程；

(7)调查园区内其他相关的旅游资源及其主要特征。

3. 工作标准

本调查研究项目遵循下列法规、标准及技术要求：

(1)《地质遗迹保护管理规定》(1995)地质矿产部第21号令；

(2)《国家地质公园(地质遗迹)调查技术要求(讨论稿)》(2002)国土资源部地质环境司编；

(3)《中国国家地质公园建设技术要求和工作指南(试行)》(2002)中华人民共和国国土资源部地质环境司编；

(4)《中国推荐世界地质公园的评审程序和标准(试行)》(2003)国土资源部地质环境司编；

(5)《关于加强古生物化石保护的通知》(1999)国土资发[1999]93号；

(6)《区域地质调查总则》(1∶50 000)(DZ/T 0001－91)；

(7)《火山岩岩石分类和命名方案》(GB/T 17412·1－1998)；

(8)《1∶250 000遥感地质调查技术规定》(DD2001－01)；

(9)《1∶250 000区域地质调查技术要求(暂行)》(DD2001－02)；

(10)《城市地区区域地质调查工作技术要求(1∶50 000)》(ZB/TD 10004－89)。

4. 工作完成情况

通过深圳大鹏半岛国家地质公园管理处的招投标、经国内竞争性谈判，深圳大鹏半岛国家地质公园古火山地质遗迹调查及中生代火山岩研究项目谈判小组评定本公司(深圳市地质局属下深圳地质建设公司)为项目承担单位。原定计划于2009年3月签定本项目合同书并于3月15日正式投入工作，从4月20日开始进行航片解译、野外踏勘、测制剖面及全面开展野外

调查等工作，6 月份完成样品采集及送样，延至 7 月份即合同规定 3 个月内基本完成野外路线调查工作。随即转入室内资料整理、综合分析研究、图件编制，编写调查报告初稿，并同时进行编写中生代火山岩石学及火山作用研究报告、撰写 4 篇学术论文，至 10 月 20 日即合同规定 6 个月内基本完成上述工作。

调查研究工作的主要成果：

(1)查明了七娘山火山岩系和大燕顶火山岩系的岩石和岩相特征，系统建立两个火山岩系层序、喷发韵律；

(2)查明了两个火山穹丘特征和在时间上、空间上分布规律，其中三角山-大燕顶火山穹丘是新发现的；

(3)查明了 12 个火山锥(喷发中心)特征和在时间上、空间上分布规律，属于七娘山火山穹丘的有老虎坐山火山锥、鸡公秃火山锥、雷公打石火山锥、第一观景台火山锥、白石崖火山锥、770 山峰火山锥、第二观景台火山锥、磨朗钩火山锥等 8 个；属于三角山-大燕顶火山穹丘的有大燕顶火山锥、三角山火山锥、585 山峰火山锥、川螺石火山锥等 4 个。其中，雷公打石火山锥、第一观景台火山锥、白石崖火山锥、第二观景台火山锥、磨朗钩火山锥、三角山火山锥、585 山峰火山锥、川螺石火山锥是新发现或今次补充了新资料；

(4)查明了 4 个火山柱的特征和在时间上、空间上分布规律。其中包括鸡公秃火山柱(针)、川螺石火山柱、七娘山第一峰火山柱、摇摆石火山柱；

(5)查明了大燕顶火山口特征，提出了大燕顶火山口存在的证据；

(6)初步提出了火山射气岩浆喷发作用形成堆积物的可能性，并对七娘山、大甲岛等地区火山岩系形成机理有了新的认识。

完成工作量见表 1-2。

表 1-2 完成工作量一览表

序号	项目		单位	工作量
1	利用已有资料	修测 1∶50 000 万地质公园及外围地区地质图	km^2	240
		七娘山、杨梅坑实测地层剖面	条/千米	2/8.05
		钻探	进尺/个	388.6/9
		调查观察路线	km	95.8
		地质遗迹景观照片	幅	300
		显微镜岩石鉴定资料	件	43
		七娘山航空影像	km^2	56.3
		大鹏半岛 1∶10 000～1∶50 000 地形图	幅	2
		地质公园综合考察报告	份	1
		地质公园导游手册	份	1
		地质公园景点画册	份	1
		深圳市七娘山郊野公园旅游资源调查报告	份	1

续表 1－2

序号	项　　目	单位	工作量
2	古火山地质遗迹野外调查	km^2	54
3	修测七娘山剖面、测制大燕顶剖面、马料河剖面、鸡公秃剖面、大甲岛剖面	条	5
4	锆石同位素激光定年野外采样及测试/微量元素 LA－ICP－MS 分析	组	9/6
5	火山岩石显微镜薄片鉴定	件	31
6	岩石样品主量元素分析/微量元素 ICP－MS 分析	组	10/2
7	采集代表性岩石标本	套	42
8	编制古火山地质遗迹调查报告	份	1
9	撰写中生代火山岩石学及火山作用研究报告	份	1
10	撰写学术论文	篇	4
11	古火山的形成与演化模拟(动画专题片)	DVD	1
12	修编各类图件(CAD 成图)	种	5
13	地质遗迹景观照片	幅	250

第二章 区域地质

一、地层

1. 区域地层

最老地层为中泥盆统，最新地层是第四系松散沉积，其间缺失下石炭统上部—三叠系、上白垩统及古近系、新近系。其中以中生界中上侏罗统梧桐山组、上侏罗—下白垩统七娘山组火山岩系分布最广，下石炭统下部、下侏罗统及下白垩统仅有零星分布，见图 2－1。

2. 区域中生代火山地层

(1)下中侏罗统塘厦组(J_t)

下部青灰色薄层粉砂岩，细粒石英砂岩，夹炭质页岩；上部灰色厚层石英砂岩夹紫红色砂质泥岩，长石石英砂岩。厚度大于 240m。在深圳断裂带西北塘厦组夹多层火山碎屑岩，顶部为中酸性熔岩，呈球状风化。公园内大甲岛西北海边也出现次花岗闪长斑岩，呈球状风化，位于中侏罗世褐灰绿色流纹斑岩之下。流纹斑岩在采用锆石 U－Pb 定年激光测试法测试时发现 U－Pb 年龄可以分为两组，其中 181.8±1.9Ma 可能代表了更早一期的岩浆事件，推测是次花岗闪长斑岩的侵出；同时根据与深圳断裂带西北塘厦组顶部中酸性火山岩岩性特征对比，极为相似，因此，次花岗闪长斑岩应属塘厦组。

(2)中侏罗统吉岭湾组(J_{jl})

原划分的梧桐山组下段(J_{wt1})，为一套含有异源集块(或同源集块)为特点的中酸性-酸性火山岩建造，可以划分出 4 个韵律层。各韵律特点如下：第一韵律层底部爆发相火山碎屑岩被大海淹盖，其特点是集块含量不均一，大小混杂，有时集中呈透镜状火山集块岩，集块成分以英安岩为主，韵律中以爆发-崩积相和爆发相为主，夹少量溢流相英安岩；第二韵律层特点是在爆发-崩积相和爆发相之上有不厚的灰白色球粒流纹岩组成的溢流相；第三韵律层特点是除爆发-崩积相和爆发相外，还有由流纹质隐爆角砾(集块)溶岩组成的侵出相；第四韵律层特点是由深灰色含集块角砾熔岩组成的爆发＋喷溢相，其熔岩成分增加，且在地貌上形成陡坡，而在厚度上也比以下几个韵律层增大。同时，侵出相的隐爆角砾(集块)熔岩中，熔岩成分亦增加。在梧桐山盘山公路泰山涧口该段顶部浅紫灰色凝灰岩作激光定年结果为 156.9±2Ma，说明该段可与香港中侏罗统屯门组对比。在大甲岛海边褐灰色流纹斑岩作激光定年结果为 165.8±2.9Ma，其上是浅褐灰色球粒状流纹斑岩，应该属于中侏罗统上部侵出相或溢流相。深圳断裂带西北分布的吉岭湾组是同期火山喷发物堆积，吉岭湾组上部英安岩同位素测年为 152±12Ma。

(3)上侏罗统梧桐山组(J_w)

为一套火山碎屑粒度较小，具有特征结构构造为特点的酸性火山岩建造，可以划分出 3 个韵律层。各韵律特点如下：第一韵律层爆发相是灰白、深灰色流纹质凝灰岩，火山碎屑粒度小，

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com