

荷包岛南北向构造¹⁾

张虎男 陈伟光 王振才 梁永楠 张传玉 徐辉光

(广东省地震局)

摘要 荷包岛与南海北缘一样为人知的小岛。岛上有石质长规模的南北向构造,由一系列压性结构面组成并向北延至大陆沿海的延伸。荷包岛南北向构造可能是较大型构造带构造的残余,它既与华南大陆广力发育的近东西向构造带有关,亦受控于南海海盆的构造伸展。对它的深入研究,有可能成为合理解释南海北缘构造系统形成、发育问题的关键。

关键词: 南海北缘 荷包岛 南北向构造 南海海盆 构造伸展

一、概 况

荷包岛位于南海北缘、崖门口外,为高栏列岛最南侧的一个小岛,面积不及二十平方公里。岛体呈近东西走向,长7公里,最宽处约4公里,最窄处仅数百米。岛南为由大、小南湾组成的大海湾;岛北则由分隔的龙统湾和大树湾组成,两湾之间为荷包山。全岛除沿海湾发育不宽的滩涂外,皆为丘陵所占。最高处为大山山海拔385米,次为小眉山、凤尾顶、黄竹顶,海拔均大于300米。上述高丘呈南北向几乎等间距地列于岛的西端,地势由此向东递减,至岛东最高处海拔仅200米。岛体拔海而起,切割虽不强烈,仍呈雄伟陡峭。

荷包岛的地质构造比较简单。按省地质局早期编绘的1/50万和1/20万地质图标示,主要岩层有寒武系八村群,为一套浅海相沉积碎屑岩建造,由石英砂岩、页岩、粉砂岩等组成,局部浅变质或轻微变质。下泥盆统碎屑岩,浅海—滨海相建造,岩性类似于寒武系但无变质。燕山三期花岗岩,以黑云母花岗岩为主,局部见粗粒斑状花岗岩,发育长石斑晶,组成矿物有石英、黑云母、角闪石等。此外,还有下侏罗统金鸡组。岩层间均为不整合接触,未标示断裂构造。

野外考察发现,在1/50万地质图标示的下侏罗统分布区,未见类似金鸡组的地层和岩性,代之以花岗岩及频繁出现的构造变质岩带,后者为本文重点讨论的南北向构造的组分。笔者由此怀疑下侏罗统在岛上存在的可能性。这一认识得到了最近研究成果的支持。有关图件²⁾已将原图中的侏罗系改划为燕山三期花岗岩。由层状砂页岩相间的寒武系和泥盆系组成了岛西的高丘陵,表现为单面山。临海一侧的陡崖,既受控于岩性亦受控于构造,以后者为主,陡崖走向与前述山脉走向近乎平行,近南北。斜切岩层。而由花岗岩组成的低丘,

1) 参加考察的还有珠海市地质队办公室刘永松、邓洪阳同志。

2) 广东省地质局区域地质队,1988年,《广东第二幅电、核选场址区地质图》,1:20万。

由于节理不很发育而呈浑圆的块状山，岭谷间的高差小，切割相对较弱，不及寒武系和泥盆系组成的高丘陵陡峻。然而，令人瞩目的却是发育于岛东的南北向构造。

二、南北向构造简述

荷包岛南北向构造的清晰露头，见于岛东的锁匙湾沿岸和笼统山北麓海滨，可见宽度大于400米。发育于燕山三期花岗岩中，由规模不等的挤压破碎带及小断层组成。前者最宽的达近百米，较宽的有二十余米，最窄的仅2米；后者较宽的，包括两侧的影响带，大于8米。事实上，在可见的400米宽的构造带中，小断层常发育于挤压破碎带中，二者不易区分，只有规模较大的断层，才有较明显的特征。

挤压破碎带主要由强烈挤压、局部硅化的片状、片麻状构造岩组成。所有的压性结构面和片理、片麻理均呈南北走向，陡倾角。有同方向的煌斑岩脉和石英脉频繁穿插，在强烈碎裂的部位，石英细脉彼此交切，显示构造带的多期次活动。镜下观察表明¹⁾，挤压带内全为变质岩，具有明显的片状构造，局部发育眼球状构造，鳞片状变晶结构，粒状或柱粒状变晶结构。主要矿物有石英、黑、白云母和长石。云母无例外地呈鳞片变晶，作平行、定向排列，部分呈波状。组成粗细不等的束状或叶片状条带，致使岩石片理发育。石英、长石颗粒定向排列虽不明显，但常沿片理呈间瓦出现。由石英颗粒聚集而成的团块，拉长平行于云母片理形成片麻状构造，或呈透镜状和眼球状沿片理方向排列。受煌斑岩脉渗透污染的岩石，矿物组合较复杂，见少量方解石、钛铁矿、磷灰石和微量的黄铁矿，其中方解石和黄铁矿为后期热液作用的产物。这类岩石同样具有前述的结构构造。就连煌斑岩本身也有类似的结构，其中的粒柱状矿物和鳞片状矿物，略呈定向排列。根据岩石的矿物组成（石英、云母、长石为主）及有规律的定向排列，初步判断挤压带内的岩石是花岗岩经动力变质而成，不可能是热液变质的结果，因为热液作用的矿物仅见于较宽的煌斑岩脉与围岩的接触带，远离脉岩的即无类似矿物，而主要表现为原花岗岩矿物的机械变形与动力变质。

挤压破碎带中的断层有三组，走向近南北的规模较大，数量较多。另两组分别为走向北东和走向北西的断层。三者的性质和活动方式不尽相同。南北向断层以压性为主，倾角较陡，几近直立，因而倾向多变，断面附近常有铁锰质淋滤富集，风化后呈蜂巢状。断面产状同围岩的片理产状。沿断裂有宽度不一的石英脉侵入。北西向断层又可分为北西西和北北西两组。前者断面产状为 $N50-60^{\circ}W/N E, <60-70^{\circ}$ ，显示压性特征。断面附近岩石弱硅化，片理化和绢云母化。镜下观察绢云母含量高达73%，具鳞片变晶结构；石英含量为20—25%，以孤岛状或小团块散布于岩石中，粒状。岩石结构错乱，可能是后期构造破坏的结果，偶见石英细脉穿切岩石。推测原岩为泥质岩，经区域变质而成，产生金红石（3—5%）和少量的黄铁矿。沿断面也有石英脉和煌斑岩脉侵入。北北西走向的小断层规模不大，数量不多，但显示了近期活动性，它明显地切割了南北向构造，常表现为多条走向北 25° 西的石英脉斜穿南北向的挤压片理带。北东向断裂产状为 $N45^{\circ}E/NW, <80^{\circ}$ ，具有一定的规模，由宽约10米的片理带和与之平行的，宽窄不一的石英脉组成，向北东延入海中，向南西穿越花岗岩低丘继续延伸，在地貌上表现为连续的山口或鞍部。其规模仅次于南北向构造。

1) 岩石薄片由广东省地质局研究所鉴定。

根据野外考察结果综合分析,上述不同方向构造的形成次序应为:近南北向构造最早,北东向次之,北西向稍晚,北北西向最新。南北向构造可能在燕山运动前即已存在,因而在挤压破碎带中还残留前中生代的岩层。燕山期花岗岩沿南北带侵入,其后又在相似的构造应力场的作用下,卷入该方向的构造变动。根据较大区域的构造地貌特征判断,南北向构造的活动可能延续至地质近期。北东向构造基本可以肯定为燕山运动的产物;北北西向构造可能出现于喜山早期或燕山晚期。晚于南北向构造形成的其它方向构造,受控于形成南北向构造的主导应力场。

由于植被覆盖和强烈的化学风化而形成的巨厚的红壤型风化壳,南北向构造在岛上其它部位清晰的迹象不易发现,但岛西的构造地貌却有明显的反映。前面提及,岛西高丘为南北向排列;西海岸由黄竹排—凤尾排为一平直陡峭的崖壁,发育南北走向的断层崖与三角面,

海水直逼崖脚,等深线相对密集,推测可能为一南北向断层,它和由下泥盆统碎屑岩组成的高丘列,都是荷包岛南北带的组成部分。

三、南北向构造外延迹象

在同属高栏列岛的三角山岛,南水岛以致更北的大陆沿海地区,都可追索到不同规模的南北向构造迹象。它们应是荷包岛南北向构造的北延部分(图1)。

在三角山岛东北端的羊角至无名角,在宽300米的泥盆系中,发育数条近南北向的挤压破碎带或断裂。前者原岩经强烈挤压后破碎、紊乱,由于石英脉多次充填穿插而硅化,岩性坚硬形成岬角及断续出露于北侧海水中的岩礁。泥盆系多被挤压成直立,发育片状构造。断层东倾,倾角 70° 。构造带主体在东海岸通过,岛上所见大部分为影响带,仍可见构造岩较明显的变化。岛东滨海为硅化构造岩,主要由充填在构造破碎带中的硅化石英组成,石英呈镶嵌粒状,质地纯净。硅化岩中有原岩经变质而成的矿物如绢云母,白云母(少量),金红石(微量)等。岩石发育角砾状构造,粒状变晶镶嵌结构和鳞片交晶结构。构造岩向西过渡为片理化变质

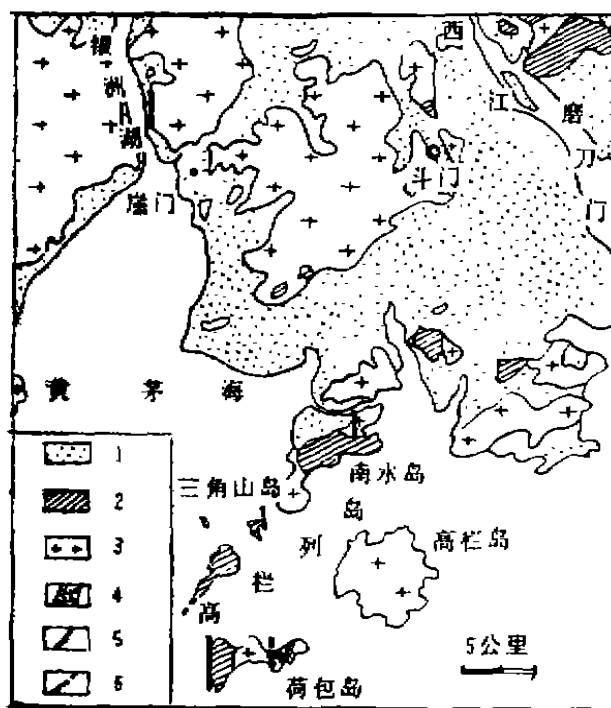


图1 高栏列岛及北缘大陆沿海地区南北向构造迹象分布略图

(底图据1/50万广东省地质图,其它方向的构造迹象未予表示,岩层合并、简化)

1. 第四系; 2. 不同时代的沉质岩或变质岩; 3. 燕山期花岗岩; 4. 挤压破碎带; 5. 断裂; 6. 推测断裂。

Fig 1. Scheme of the distribution of SN-trending tectonics in the Gaolan islands and adjacent continental coast

岩带。由细粒级石英碎屑及经变质而成的鳞片状绢云母组成。石英颗粒均为次棱角状，粒度一般在0.1—0.15毫米之间，略小于硅化构造岩中之石英颗粒(0.1—0.45mm)。石英颗粒间满布新生的微粒石英和鳞片状绢云母，后者呈明显的定向排列而构成岩石的片理化。岩石具变余粒状结构，粒状、鳞片变晶结构，平行构造。总的看来，三角山岛的片理化变质岩和荷包岛挤压破碎带中岩石的结构构造属于同一构造变动类型，只是由于原岩组分的差别而略有不同。在三角山岛的南北向构造带中，亦见有北东向的小断层，它的形成时期，晚于南北向构造。

在南水岛东北的燕山期花岗岩中，见宽数米、走向南北的脉石英，在低缓的丘陵中成为突兀醒目的正地形。另在崖门东侧的花岗岩中也见有南北向构造的迹象，根据较大范围的构造地貌形态分析，还可能存在更大规模的同方向构造。最明显的实例是银洲湖—崖门—黄茅海的近南北向延伸。这一推测，除得到有关图件（见本文概况脚注）的证实外，还有较明显的地表迹象。据了解¹⁾，在新会县城以南约13公里的茶坑，在泥盆系地层中发现清晰的南北向小断层的断面；断裂两盘泥盆纪地层不连续；断裂并错移了近东西向的构造。

华南大陆南岭以南仍有散乱分布的近东西向构造，在雷琼地区相对集中。但与近东西向构造伴生的近南北向构造；在沿海地区少见报道。荷包岛及其邻区南北向构造的发现说明，这类构造不仅存在而且分布较广，只是由于连续性差或被其它方向构造所干扰和破坏而较难发现。

四、南北向构造的活动特征及机制简析

从现存的构造迹象分析，南北向构造具有多期次、正反向交替活动的特点。亦即在不同的构造运动期（或带），具有不同的活动方式。早期，南北向构造可能经历过引张阶段。中生代以来，在库拉板块和太平洋板（包括菲律宾海板块）持续西向挤压下，则转换为以压性为主，形成荷包岛所见的南北向构造的主体。新生代期间南海海盆的扩张，使已成的构造格局复杂化。南海扩张所形成的南北向挤压，一方面在南海北缘产生了一系列走向北东东的大型隆起和拗陷，同时使已有的近东西向构造再次活动。另一方面，南北向构造的活动方式可能因此又经历了由压性到张性的转换，形成沿海地区拉张的盆地和谷地，前者例如珠江三角洲的西北江部分；后者例如珠江口—伶仃洋和本文所讨论的银洲湖—崖门谷地。荷包岛南北向构造带中的那些较大规模的石英脉和煌斑岩脉，也可能是这一时期的产物。

从更大区域的动力源分析，由于南海海盆扩张产生局部应力场；只是太平洋板块向西挤压的结果^[1]，属于派生的和低序次的力源，所以无论是南北向的挤压或东西向的引张，都向华南大陆、向北减弱。沿带可能出现活动方式的转换。

参 考 文 献

- 〔1〕 张虎男，华南强震区的比较构造研究，地震学报，6卷增刊1984。
- 〔2〕 陈伟光等，珠江三角洲几个地质地理问题，广东地理，10卷1期，1990。
- 〔3〕 张虎男等，华南沿海活动断口的构造地貌特征，地质地质，11卷3期，1989。

1) 广东省地震局张福来工程师口头介绍

THE SN-TRENDING TECTONICS IN THE HEBAO ISLAND

Zhang Hunan, Chen Weiguang, Wang Zhencai,

Liang Yongnan, Zhang Chuanyu, Xu Huilong

(Seismolgoical Bureau of Guangdong Province)

[Abstract] The Hebao island is an unknow small island situated at the northern margin of South China Sea. There are some large SN-trending tectonics developed in this island which composed of several compressive structural planes and with a tendency northward stretched right to the continental coast. These SN-trending tectonics were probably be a remnants of a extensive tectonic zone which related both with the near EW-trending tectonic zone and the expansion of the South China Sea. The former are developed widely in the south China continent and the latter occurred during the Cainozoic. Making a thorough investigation on these SN-trending tectonics is a key to reasonably explain the formative and developmental history of the tectonic system in the northern margin of the South China Sea.

[Key words] Northern margin of South China Sea, Hebao island; SH-trending tectonics; Expansion of South China Sea, Expansive valley.