政和—大埔深（大）断裂带中段地质构造特征及其演化探讨

聂童春 朱根灵①
(福建省地质调查研究院，福州，350003)

摘 要 政和—大埔深（大）断裂带为划分福建省内一级构造单元的断裂带，通过各类资料综合分析，初步认为该断裂带自中晚元古代形成以来，持续活动至今，是一条深（大）断裂带，其活动位置不断迁移，各期的构造特征也不尽相同。该断裂带的活动对其两侧地质构造格局有较大的影响，在控岩、控矿等方面具有明显的表现。

关键词 深（大）断裂带 构造性质 活动特征 演化过程 政和—大埔

省内同行对政和—大埔断裂带的构造性质和地位存在较大的分岐，从不同的角度有着截然不同的看法。从地质角度来看，断裂带控岩、控矿较为明显，对两侧地质构造格局有着较大的影响，可作为一级构造单元的划分界线；从地球物理特征来看，该断裂带（特别是中段）在重力、航磁等方面的异常均不明显，与其作为一级构造单元的划分界线不相匹配，而主张以福安—南靖断裂带来代替它的位置。在 1∶25 万龙岩幅区域地质调研过程中，通过地质、物化探等资料的综合分析，对该断裂带的构造特征、活动时代、分布位置等重新认定，并归纳出在地球物理、地球化学及遥感等方面的表现，对发展演化作出初步探讨。

政和—大埔深（大）断裂带斜贯福建省全境，属于华南褶皱系中丽水—莲花山断裂带的一部分，该断裂带在 1∶25 万龙岩市幅内，北起永安槐南—尤溪中仙一带，南至龙岩城关—华安仙都一带，长大于 120 km，宽 25 km～60 km。该断裂带自晋宁期开始活动以来，对各个时期的地层发育、火山活动等均具有较为明显的控制作用，并影响印支期、燕山期的岩浆侵入活动，漳平白桃等地见有基性岩出露，航卫片上有清楚的线性构造反映。同时该带为省内重要的成矿地带，如：铜、铅、锌、银、铁等金属矿产及煤、灰岩等原生沉积矿产，根据前人工作成果，结合 1∶25 万区域调研所取得的资料综合分析，可以确定政和—大埔断裂带具有多期次活动，并不断迁移特点的深（大）构造带。

1 断裂活动特征

政和—大埔深（大）断裂带在研究区包括了中仙—潘田断裂带、文江—华安断裂带和漳平—龙岩断裂带三条次级断裂带（图 1）。据现有的资料分析，该带自晋宁期开始形成以来，断

① **收稿日期**：2004-05-10
作者简介：聂童春（1973-），男，工程师，地质专业。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

续活动至今。各期活动位置不完全重合，断裂性质表现也不尽相同，早期构造形迹因被后期构造活动改造或破坏，新地层的掩盖而残缺不全。给系统理清该断裂带的活动演化特征带来诸多困难，现今断裂多为燕山期发育或被其构造活动改造过的产物。结合地层分布、岩浆活动、构造形变等特征对该断裂带各期活动有以下几点认识:

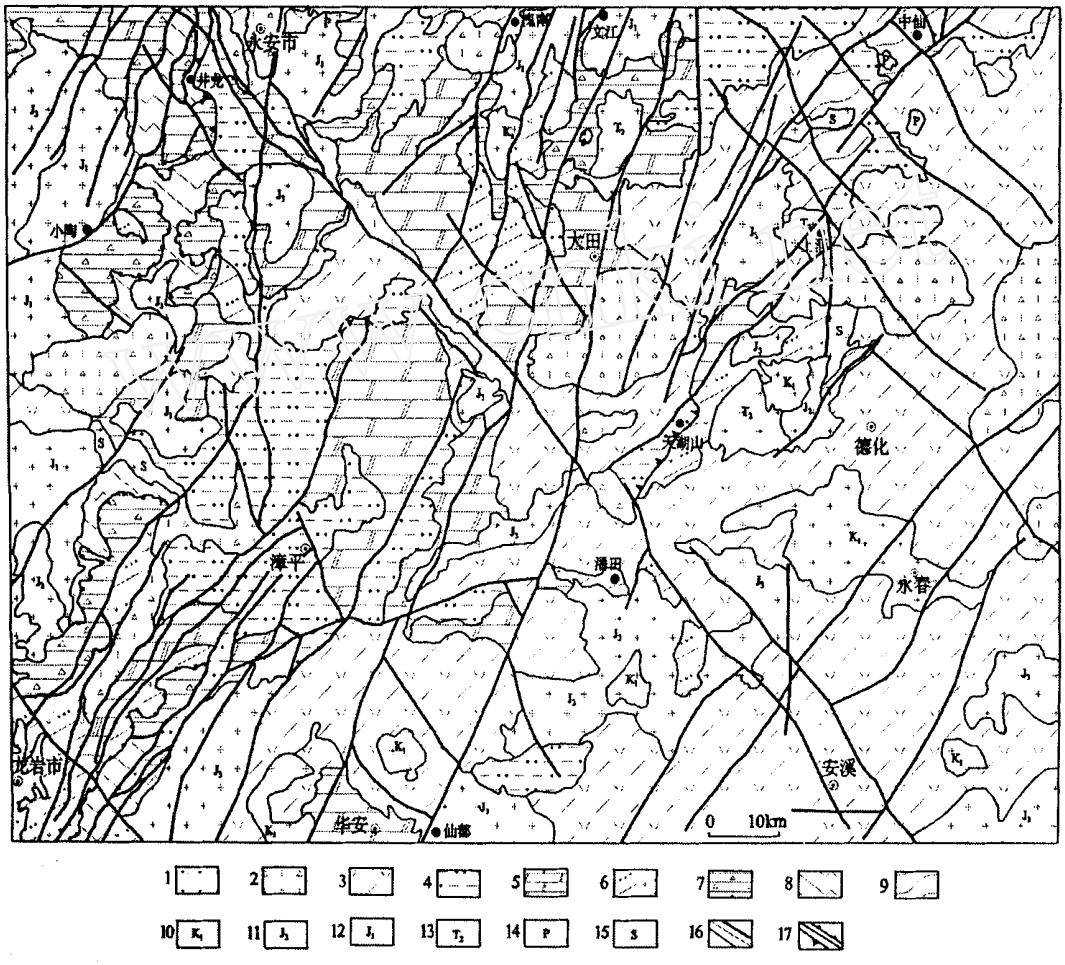


图 1　大田—龙岩地区构造略图

Fig. 1　Schematic map of the geological structures in the Datian-Longyan area

1—第四纪; 2—燕山第三构造亚层; 3—燕山第二构造亚层; 4—燕山第一构造亚层; 5—印支第三构造亚层; 6—印支第二构造亚层; 7—印支第一构造亚层; 8—加里东构造层; 9—晋宁构造亚层; 10—早白垩世花岗岩; 11—晚侏罗世花岗岩; 12—早侏罗世花岗岩; 13—中三叠世花岗岩; 14—二叠纪花岗岩; 15—志留纪花岗岩; 16—地层界线/断层; 17—逆冲断层/滑脱断层

1.1　四堡—晋宁期活动特征

四堡—晋宁期表现为东部沉降，西部隆升。东部中晚元古代马面山群沿中仙、葛坑、汤头、李溪、潘田一线断续出露，沉积厚度逾千米; 西部则未有资料表明该套层位的存在。东

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

岩组和大岭组中的基性-中酸性火山岩组合具有双峰式特点，为拉张环境下裂陷海槽的产物，龙北溪组为一套相对稳定环境下的浅海复理石建造，表明晋宁早期沿该断裂带（可能涉及其东部一定范围）已发生大规模的断陷活动，形成裂陷海槽；晚期构造活动趋于平稳。该期断裂带在研究区大致沿中仙-上涌—潘田一线分布，总体沿北东方向延伸，北端延出研究区外，南端为燕山期火山岩覆盖，其两侧影响范围因中生代地层掩盖难以查明。

晋宁运动以褶皱变形为主，为地壳中下部构造层次变形，早期发生顺层固态流变，形成顺层结晶片理和顺层平卧褶皱，随变形加剧发生构造置换，无根片状穹勾体、肠状褶皱等现象较为发育；后期以原生层理、顺层结晶片理为变形面，发生穹流褶皱作用，形成北西向复式背斜及次级同斜紧密褶皱，以顶厚或相似褶皱为特征。从褶皱轴面走向与断裂带大致交角来看，该次构造活动具有右行走滑的特点。研究区大岭组中的脆韧性剪切带是金矿主要赋存部位[1]，龙北溪组中的铅锌矿、石英岩有一定规模，且质量较好。

1.2 加里东期活动特征

加里东早期：受晋宁运动影响，研究区东西两侧均处于隆升剥蚀状态，断裂带构造活动不明显。加里东晚期表现为西部沉陷，东部隆升。西部林田组、东坑口组、魏坊组发育于较为稳定的浅海-次深海环境中，沉积厚度超过 3 000 m；东部则未见有该期层位出露。断裂带东西两侧构造变形也存在明显的差异，东部发生强烈的弹塑性纵穹褶皱和脆韧性剪切变形，并叠加改造了晋宁期北西向褶皱，形成北东向的同斜紧密褶皱和韧性剪切带，从褶皱形态和韧性剪切带活动规律综合判断，该期构造活动为自北西向南东方向逆冲为主，兼具左旋走滑活动；西部表现为中上构造层次弹穹机制下发生顺层分层剪切变形，形成的新生面理与原生层理近一致，岩层中发育较为宽缓的褶皱，在涓坑一带可见有断层角砾岩顺层剪切定向排列现象，表明早期有脆性构造活动。

因研究区中部未见有该期构造层位和同期花岗岩出露，断裂活动具体位置较难确定，结合邻区资料，该期断裂带在研究区大致位于永安槐南—漳平永福一线。

1.3 华力西—印支期活动特征

华力西—印支期，研究区以该断裂带为界总体表现为中西部坳陷，东部隆起，对晚古生代和早三叠世地层分布有明显的影响，活动位置大致位于大田文江—龙岩一线略偏东部。

华力西早期：初期研究区一度处于隆升状态，之后自西向东发生坳陷，在中西部地区形成一套厚度近三千米的河口-滨海相沉积，沉积地层发育较为齐全，东部仅零星见有林地组呈断块分布。在大田大合—华溪一带林地组地层中韧性剪切现象较为发育，剪切带宽窄不一，中心部位剪切变形较强，见石英砾石压扁拉长定向排列，并发生重结晶现象，形成糜棱面理，向两侧变形逐渐减弱，剪切性质总体表现为左旋剪切。

华力西晚期：坳陷中心向北东迁移至大田—龙岩一带，反映该带再次发生裂陷，形成沉积盆地中心，发育一套以海相为主的碳酸盐岩-（含煤）细碎屑岩建造。虽然该带及其两侧地层发育均较齐全，但沉积厚度及岩相古地理都存在明显的差别，反映该断裂带两侧地块活动的差异性。东侧沉降较慢，幅度较小；西侧沉降较快，幅度较大。该带同期发育的地层分布及产状明显受断裂活动控制。构造活动以断陷为主，同时也表现出较明显的左旋剪切作用，区外广东梅县弧形构造和广平弧形构造及区内龙岩弧形构造可能是由于该次左旋剪切走滑活动所致。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

印支期: 印支期海相沉积大幅收缩，基本沿断裂带展布。受南东—北西向的挤压应力作用，印支运动使该带发生褶皱隆起，形成北北东向展布的隆起-伸展构造，并伴随着韧-脆性走滑剪切活动。大田前坪岩体中发育一组北北东向剪切带，由走向北北东，倾向不一、平行或共轭的糜棱岩带组成，并呈斜列排布。据陶建华研究该韧性剪切带中部为超糜棱岩，向外变成糜棱岩、初糜棱岩，之间呈过渡演化趋势，无明显界线，初步计算其位移总量达到10.87 km，活动性质为左旋走滑兼具北西向南东逆冲剪切。脆性断层的活动对隆起-伸展构造形态具有较强的控制和改造作用，太华一带隆起-伸展构造进一步向南西方向延伸，大田旺乾至沈口一带地层左旋错动达 12 km，龙岩弧形构造被进一步叠加改造，形态更加明显。

1.4　燕山期活动特征

燕山早期: 基本与华力西期构造活动特点相似，分布位置也大致相当，主要表现为断陷活动，控制晚三叠世—中侏罗世地层和火山岩的分布，从文江到龙岩沿断裂带及其附近呈北东或南北向断续分布，藩坑组火山岩具双峰式特点，为活动大陆边缘拉张构造环境，安山岩的喷发表明该断裂活动具有一定的规模和深度。岩浆活动受构造控制较为明显，在汤泉和文江一带早侏罗世岩浆活动规模较大，岩体内部发育一组北北东向的韧脆性剪切带或片理化带，走向与断裂带基本一致。断裂活动性质为左旋走滑剪切为主，活动强度较印支期要弱。

燕山中期: 对晚侏罗世的火山活动控制较为明显。东部呈大面积出露的火山碎屑（熔）岩类；西部零星分布。岩浆活动较为强烈，但东西两侧岩浆活动方式有较大差别。东部岩浆活动多受火山环状构造控制，出露较为分散；西部多呈巨大的岩基分布，如小陶、天宫山等岩体。火山岩具单峰式特点，属活动大陆边缘挤压构造环境，断裂活动以表壳脆性断裂活动为主，在大田文江—华安一带在继承和发展先期构造的基础上发育一组近平行分布的断层，走向一般在 10～30°，倾向北西、南东均有，倾角一般在 45～70°。各断裂规模大小不一，构造破碎带较发育，断面多呈舒缓波状，擦痕、阶步较发育，断裂带内构造透镜体、挤压片理，劈理、牵引构造、揉皱等现象较为发育，断裂两侧同时伴有北西、南北向次级断裂（大型节理）。断裂性质主要表现为左旋剪切走滑，并伴有高角度压性逆冲活动，以北西向南东方向逆冲为主。在大田张地、温坑等地左旋错动较明显，对太华隆起-伸展构造形态有较强的破坏作用，安溪潘田—华安仙都一带地层、火山岩和岩体等左旋剪切较为明显，错距达 8 km。在断裂带内及其两侧断续发育有自北西向南东逆冲推覆构造，如永安炉丘—天宝岩一线，井龙一带和永春天湖山、龙岩等地。

燕山晚期: 对地层控制不明显，但对岩浆活动作用较为明显，表现为东强西弱的特点，断裂活动趋于微弱，以继承性活动为主，在一都、广桥等地断续可见石帽山群被左旋剪切的现象。

1.5　喜山期活动特征

喜山期活动以断裂复活、断块差异性隆升为主要特征。东侧为西强东弱的掀斜隆升区；西侧为差异性上升区。现代地壳垂直变形表明构造带东侧隆升幅度明显要强于西侧。山脉、水系走向受断裂控制呈北北东展布，漳平白桃地区见有古近纪基性岩体出露，断续有温泉、地震、滑坡等伴生构造形迹发育。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

2 地球物理、地球化学、遥感影像特征

2.1 地球物理特征

各种地球物理场是历次地质构造运动的总结果形成的一个叠加场，主要反映了最新最强的具有明显物性差异的构造运动形迹，早期能保留下来的是那些未被破坏或被继承的，或被破坏但能分辨出的构造形迹，故对研究政和—大埔断裂带来说应以地质资料为主，物探资料作为补证。物探资料主要根据福建省物化探大队王培宗等 (1993) 研究[2] (图 2)、1∶50 万福建省区域重力调查报告和 1∶50 万福建省航磁推断地质构造说明书，其物理特征:

① 政和—大埔断裂带位于闽西南地幔坳陷带与闽东断隆带的变异带上，东侧为重力梯级带，西侧为低缓异常区。重力异常等值线表现为上下跳跃、弯曲。

② 宁化—惠安剖面的重力规格化总梯度在大田东侧极小值和极值带集中区，呈垂直分布，深达 20 km，说明政和—大埔断裂带具有一定的切割深度。

③ 密度模型反映下地壳断陷，中地壳两侧岩石密度差距较大 (西侧较东侧高出 0.05 g/cm^3～0.07 g/cm^3)，上地壳处于同一水平位置。

④MT 剖面反映两侧电性有较大差异，东侧电阻层较为杂乱，西侧电阻层较为稳定；在上地壳表现更为明显 (西侧为 200 Ω·m～850 Ω·m 的中阻层，东侧为 1 350 Ω·m～18 000 Ω·m 的高阻层)。

⑤ 两侧航磁特征也有明显差别。西侧航磁异常较为平缓；东侧航磁异常较为杂乱，航磁异常线表现为上下跳跃，航磁原平面化极上延 5 km 后，异常轴向以北北东、北东互相交替呈锯齿状。

2.2 地球化学特征

据福建省物化探大队《福建省铜、金等十元素地球化学特征及找矿远景研究报告》(水系沉积物) 研究，其地球化学特征:

①Ag 等值线反映政和—大埔断裂带 (大田—永定一带) 为一高背景及浓集带，呈北东向分布。

②Cu 等值线清楚反映东侧为低背景与贫化带，呈裂谷状；西侧高背景区较破碎，浓集区成群分布。在 Cu 三次趋势面资料以该断裂带为界，西侧为北陡南缓的高值带，东侧为南陡北缓的低值带。

③Pb、Zn 等值线表现异常明显，呈带状分布，在实际工作中沿该断裂带已发现多个铅锌矿 (化) 点。

④Hg 的五次趋势面，反映大田—华安一线为低背景区轴线，线性异常较明显。

⑤Bi 的五次趋势面，反映大田—永定一带为高值轴线，呈北北东向分布，向东西两侧逐渐降低。

2.3 遥感影像特征

该带的卫片影像反映十分清楚，在北侧槐南—后埔，南侧永福—仙都一带发育近平行分布的较为清晰连续的线状影像，中仙—下洋及漳平—龙岩等地线状影像相对较为模糊，呈舒缓波状延伸，局部相互交切。

上述地球物理、地球化学和遥感影像特征虽然不能全部反映政和—大埔断裂带的特点，但

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

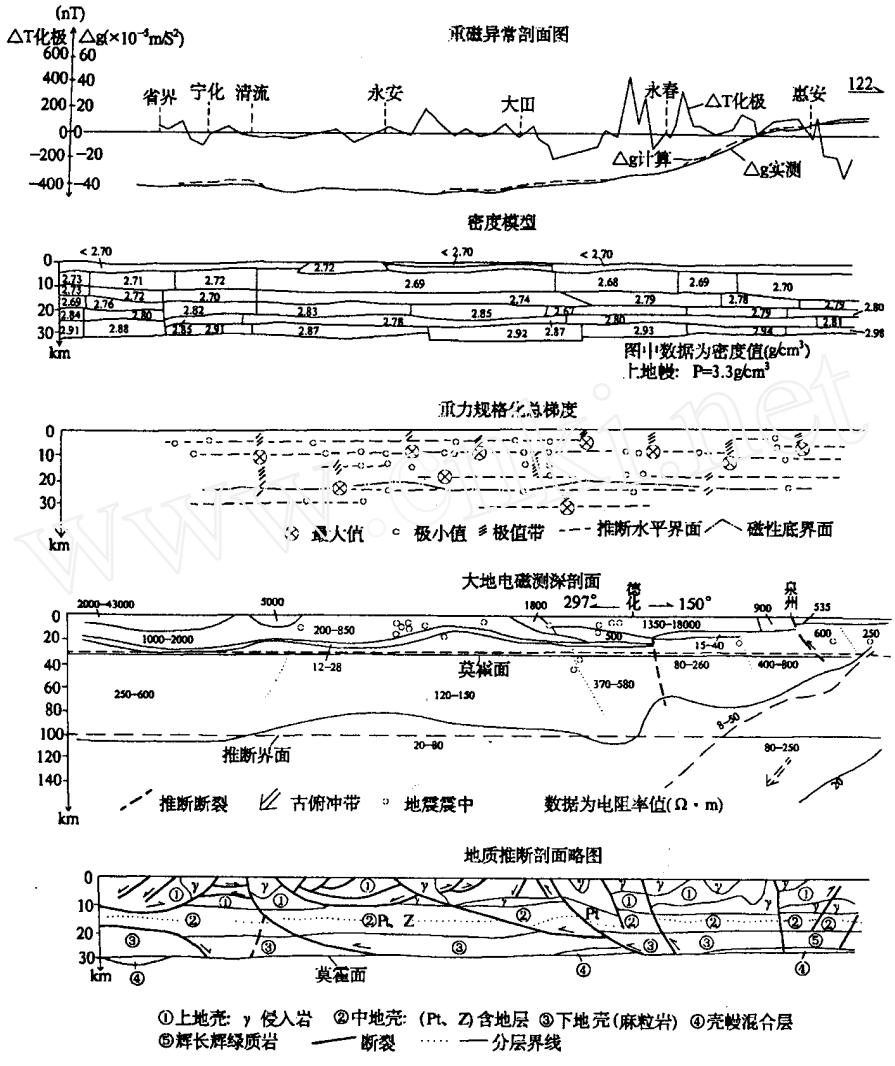


图 2　宁化—惠安地壳综合推断剖面图 (据王培宗等)

Fig. 2　Comprehensive inferred cross-section of the earth's crust in the Ninghua-Hui'an area

确切反映出该断裂带的存在，结合地质资料，基本能够反映出政和—大埔断裂带强烈的、长期的、并不断迁移的活动特点。

3　断裂带的构造演化探讨

翻开华南地壳的演化史，不难看出，由陆核裂解增生，到聚合造山构成的一个个“裂”而复“合”，循环演变的过程是其主要特点之一，政和—大埔断裂带基本伴随着华南地壳的演化而发展，因而也具有其相对应的演化特征。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

3.1 四堡—晋宁期

中元古代早期，在吕梁期结晶基底形成之后，伴随着全球性裂谷活动，华夏古陆发生裂解。在政和—大埔一线岩石圈发生拉张断陷作用，形成裂陷海槽，一些地幔物质沿裂解面上升直至喷发，形成东岩组基性火山岩建造（岩石化学具洋中脊拉斑玄武岩的特征），随着拉张作用的减弱，在东岩组之上形成大岭组中酸性火山复理石建造（岩石化学显示为岛弧型火山岩），二者具有双峰式火山岩的特点，表明其生成于拉张环境。在这两套层位中分别取得 Sm-Nb 等时线年龄值（1 970±85）Ma 和锆石年龄值 1 097Ma（该样品为混合锆石样，其年龄值比成岩年龄新，比变质事件年龄老）。随着拉张活动趋于停止，该带处于一个相对较为平稳的阶段，形成龙北溪组较为稳定的浅海复理石建造。至此裂陷海槽已基本成型。

在上述裂陷海槽发展的过程中，一方面形成巨厚的堆积物，另一方面强烈的拉张使地壳急剧变薄，从而引起裂陷下部的上地幔处于重力不稳定的状态，由于地幔对流体系的主扩张中心已迁移，加之扬子古陆与华夏古陆在绍兴—萍乡—北海一线呈北东—东西向聚合碰撞，导致晋宁运动广泛发育[3]，致使该裂陷海槽收敛闭合，产生巨大的应力场。这种带有右行剪切性质的挤压应力场使地层形成对称、不对称褶皱及区域性剪切变形作用、对冲作用，促使岩层发生构造叠置，造成巨大的负荷压力，同时地幔热流的上涌，产生的热效应也增加了岩层内部的流体压力。正是由于这些构造挤压应力、负荷压力、流体压力及热流效应等联合作用，使该套地层发生高绿片岩相-低角闪岩相的变质作用，形成铁铝榴石、蓝晶石、角闪石等标型矿物，同时也使构造变形更趋强烈。

3.2 加里东期

加里东早期由于晋宁运动使研究区褶皱隆起而处于剥蚀状态，局部有小规模的中酸性火山岩活动，构造活动表现不是很明显。加里东晚期地壳处于应力松弛阶段，华夏古陆再次发生裂解沉陷，闽西南地区发生大面积坳陷而处于广海盆地环境，接受沉积了寒武纪—奥陶纪的巨厚复理石建造。与此同时，闽西南坳陷带东部，原晋宁期裂陷海槽则处于隆起剥蚀状态，二者之间以张性断裂作为边界，基本控制研究区早古生代的沉积分布。

始于志留纪初的加里东运动是一次强烈的造陆运动，使该断裂带再次聚合。构造活动主要受东西向的挤压应力作用，由于所处的构造位置和环境的不同，两侧地层变质变形有较大的差距，西侧发生低绿片岩相的变质作用，局部发育脆韧性剪切和宽缓褶皱，岩浆活动仅在小溪一带见有中酸性花岗岩侵入；东部同斜紧密褶皱和韧性剪切则较发育，且变形较强烈，国宝、蒲洋格等地断续见有志留纪的岩体侵入。加里东运动使研究区隆起成陆，缺失志留纪和泥盆纪初期的沉积，成为华南加里东褶皱系的一部分。

3.3 华力西—印支期

华力西期：随着闽西南晚古生代坳陷的发生，断裂带又发生新的活动，以该带为转折点，形成闽西南掀斜沉降盆地，控制晚泥盆世—二叠纪的沉积中心，在该带及其西侧累计沉积厚度达 4 000 余米，东侧则零星分布，东西两侧地层厚度和岩相古地理存在明显的差距。至华力西晚期，历经数次振荡运动之后，断陷活动明显增强，盆地沉积中心自西南迁移至该带。在此期间，局部有中酸性岩浆侵入，零星发育有韧性剪切带，左旋走滑活动较为明显，造就了龙岩弧形构造。

印支期：由于古太平洋板块自东南向大陆俯冲，形成南东—北西向挤压应力作用，该带

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

迅速隆升，造成急速大规模海退，使闽西南地区露出水面，仅在断陷洼地中沉积了早中三叠世的地层。随着印支运动的加剧，来自东南方向的挤压应力不断增大，晚古生代—早中生代地层遭受强烈的挤压，发生褶皱隆起。由于主压应力方向与先存构造界面之间存在一个交角，发生大规模左旋走滑活动，在此期间以挤压碰撞作用为主，但也有间歇性松弛阶段，导致该带及两侧已形成的褶隆发生大规模的伸展活动。经过印支运动之后，研究区以至华南加里东褶皱系完成了向大陆的转变，成为欧亚大陆板块的一部分。

华力西—印支期的构造活动对大田和龙岩等地的铜、铁、铅、锌、银等金属矿产具有明显的控制作用。另外，对研究区煤系、灰岩等层位的发育和分布具有一定的影响和改造作用。

3.4　燕山期

燕山早期: 研究区处于准地台向活动大陆边缘转换的过渡阶段。印支运动之后，该带处于相对较为松弛的拉张构造环境下，形成一组北北东向的裂谷，控制晚三叠世及早-中侏罗世的沉积，沿该带及两侧发生大规模的岩浆活动，局部见有具双峰式特点的火山活动，表明该裂谷有一定的深度。

燕山中期: 由于太平洋板块向欧亚大陆板块俯冲，形成强烈的挤压碰撞作用，该断裂带成为挤压应力的主要消减带。以该带为界，形成两个面貌迥然不同的构造单元: 东部强烈断拗，发生大规模的火山喷发及岩浆侵入，并沿该断裂带东侧控制着寿宁—梅林火山喷发带的分布; 西部则发生隆起，火山及岩浆活动明显要弱一些。与此同时，该带及两侧也发生强烈的挤压逆冲、剪切走滑等活动，早期形成的断裂再次活动，在大田文江—华安一带，在继承早期构造的基础上，新生一组近平行分布的较连续的脆性断裂，沿断裂带及两侧发育有规模大小不等的逆冲推覆构造。

燕山晚期: 随着华南大陆向东南部离散，与造山后松弛相联系，研究区发生裂陷，形成一个个断陷洼地，构造活动则趋于微弱，以继承性活动为主。

3.5　喜马拉雅期

该带以断裂复活、两侧差异性断块隆升为特点，明显控制着山脉及水系的分布，零星见有基性岩浆活动及火山喷发（佛昙组），表明其导浆断裂具有一定的深度。

4　结语

综上所述，政和—大埔断裂带具有以下几点特征:

① 具有多期活动特点，从晋宁期开始活动，经历加里东期—华力西- 印支期—燕山期基本定型，至今仍有较强的活动。

② 总体表现为由裂解增生到聚合造山组成一个个循环递进演化，“裂解”阶段对地层发育、岩浆活动控制较为明显，而构造形变则在“聚合”阶段表现较强。

③ 断裂活动以左旋走滑剪切（晋宁期为右旋剪切）表现较为明显，构造变形由韧性逐渐向脆性演变。

④ 活动中心位置不断迁移，以燕山期最后定型为界，晋宁期偏东，加里东期、华力西-印支期偏西。

上述特征表明政和- 大埔断裂带作为福建境内东西部一级构造单元划分界线的构造地位是不容置疑的。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

该文是 1∶25 万龙岩市幅区调工作成果之一，是项目组成员共同努力的结晶，在成文过程中得到陈泽霖高级工程师的大力帮助，在此表示感谢!

参 考 文 献

1 陈柏林，吴淦国等．福建蒲洋格变质核杂岩构造及其控矿作用．福建地质，1994，14 (4)
2 王培宗，陈耀安等．福建省地壳- 上地幔结构及深部构造背景研究．福建地质，1993，13 (2)
3 程裕淇主编．中国区域地质概论．北京：地质出版社，1994

On the Characteristics and Evolution of Geological Structures in the Intermediate Section of the Zhenghe-Dapu Deep Faulted Zone

Nie Tongchun Zhu Genling
(*Fujian Institute of Geology and Survey Research*, *Fuzhou*, 350003)

Abstract

The Zhenghe-Dapu deep faulted zone is one of important faulted zones which are used to make the division of the first grade structures in Fujian Province. Based on the comprehensive study of all classes of geological information, it is preliminarily considered that the faulted zone has been active since Middle-Late Proterozoic and is a deep fracture zone. The location of its movement moves away constantly and the different stages of structural features are not in similar manner. The activity of the faulted zone exerts a biggish influence on the geological structures of both sides of this faulted zone, which makes an obvious show of the ore-control and rock-control structures.

Key words deep faulted zone, structure characters, active characteristics, evolutionary process, Zhenghe-Dapu area

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.