海南岛从中国北部湾分离旋转漂移出去的 8 大证据

梁光河
中国科学院地质与地球物理研究所，中国科学院矿产资源研究重点实验室，北京，100029

海南岛是镶嵌在我国南海上的一颗璀璨明珠，关于海南岛的研究文献达数千篇之多，作者实在无法就将他们一一列举，在以往的研究中众多的学者已经意识到了海南岛的地质特征与中国大陆有相似性，有可能应该是从大陆分离出去的，但一直没有找到确凿的证据，但前人的研究成果为后来者奠定了基础。

中国著名地球物理学家刘光鼎院士等科学家很早就对南海海域进行了广泛和持续的研究，腾吉文院士在专著中研究了南海综合大断面，中国海洋石油总公司的众多专家对海南及周边海域进行了长期持续研究和勘探。中国科学院祁凤茹研究员在我国“七五”计划期间就专门组织科学院队伍对海南的矿产资源进行了专题研究，其中蔡新平教授和侯威教授在海南做了很多有益的工作，陈海泓研究员、孙枢院士等对华南早三叠世的古地磁与大地构造也进行过很多研究。最近几年作者参加了孙安文先生资助的海南金矿勘查研究项目，使得作者更近距离地对海南有了深入了解，并详细收集研究了地形地貌、地质构造、岩浆岩、石油勘探、地震和考古研究等诸多方面的资料。特别值得提出的是中国科学院地质与地球物理研究所 2012 年的年会对作者启发颇深，这些研究都是本文形成的基础。

1 海南岛—从中国北部湾分离旋转出去的齿轮驱动模式

图 1 说明了海南岛从中国北部湾分离旋转出去的齿轮驱动模式。其动力来源是印度板块向中国强烈挤压，遇到峨眉山地幔柱后（峨眉山地幔柱类似一个根基很深的钉子），生成向南东的切向力，同时由于菲律宾板块向中国东南部施加北西向的力。使得东南亚地块（包括越南、老挝、泰国、柬埔寨等国）被从中国的西南地区挤出，挤出方向是东南向，同时伴随着右旋。在这里我们把东南亚地块（也称印支地块）看作是一个大齿轮，其总体是向东南方向漂移并伴随右旋。而海南岛原来就位于中国的北部湾（目前的广西省南部海域），在这个强大的印支地块驱动下，脱离了原来的位置，好像一个小的齿轮，被大齿轮咬合并驱动着，向东南方向漂移同时伴随着左旋。

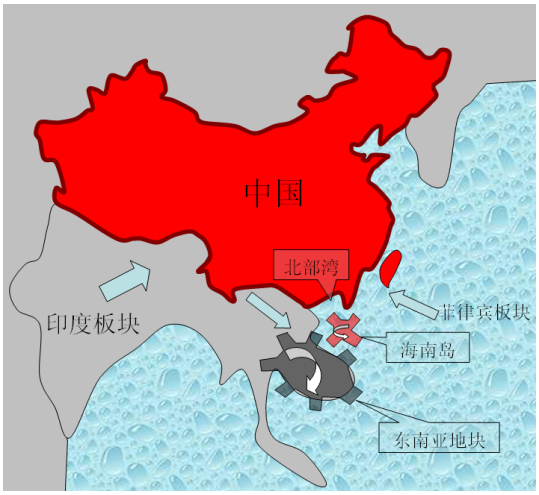


图 1 海南岛从中国北部湾分离旋转出去的齿轮驱动模式示意图，图中东南亚地块好像一个大齿轮，海南岛好像一个小齿轮，被大齿轮咬合带动从北部湾分离并旋转到目前的位置，而且仍在旋转。

Fig.1 Gear drive mode about Hainan Island separated from China's Beibuwan Gulf with rotation, in this figure Southeast Asian block is the large gear, Hainan Island is the small gear, the large gear bite and drive it, make it separated from the Beibuwan Gulf and rotate to the current position, and is still rotating.

2 海南岛从北部湾分离出去的 8 个证据

2.1 证据 1—东南亚地块逃逸构造与新特提斯演化在地质上得到了广泛认可

海南岛的形成和全球性的构造运动历史密切

Email: lgh@mail.iggcas.ac.cn

相关。亚洲大陆逃逸构造的模式是法国巴黎地球物理研究 Paul Tapponnier 教授提出的。1975-1976 年他在美国 MIT 做博士后的时候，用胶泥模拟欧亚大陆在向北漂移的相对刚性的印度大陆板块(在图 2 中印度板块用钢活塞代表）挤压下，亚洲大陆逐渐裂解，分成断块向东或东南方依次逃逸(嵇少丞，2008）

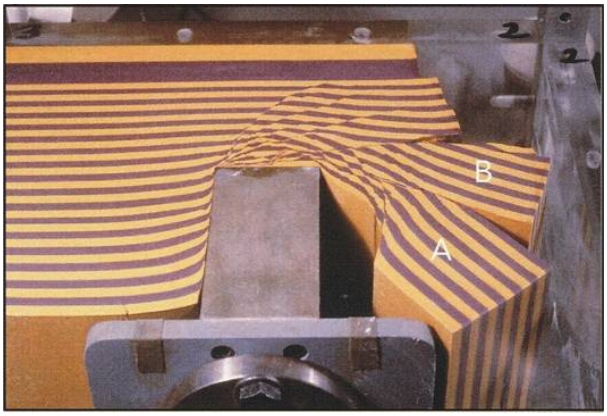


图 2 Paul Tapponnier 的模拟实验，印度地块向北挤压过程中东南亚地块逃逸构造示意图(A:东南亚地块;B:华南地块)

Fig.2 Paul Tapponnier's Simulation experiments. It shows the escape structure about Indian plate make extrusion northward to Southeast Asia block (A: Southeast Asian block;B: South China block)

印度板块和欧亚板块相碰于约 50 百万年（Ma）前。碰撞之后，力学强度较小的亚洲大陆挤压缩短了近 1500 公里，形成了厚度近乎是正常大陆地壳(35-40 公里)两倍的青藏高原增厚地壳。当青藏高原隆起到一定的海拔高度 (山峰 7-8 千米高) 后，此时地壳物质在差应力的作用向东（太平洋方向）侧向运动，离开青藏高原地壳以便在印度板块前进的道路上腾出空间。东南亚地块（中国滇西、越南、老挝、柬埔寨、泰国）被挤出时间大约开始于 24Ma 之前（许志琴，2013)。东南亚地块以前呈近东西向，横在印度板块向北前进的道路上。随着印度板块继续向北运移，整个东南亚地块像一个抽屉一样一边往外抽，一边还作顺时针旋转，最终到了现在我们所观察的这个位置。东南亚地块向东南方向漂移并伴随右旋。24Ma 也应该是该大齿轮带动海南岛这个小齿轮旋转的时间。

这种逃逸构造所形成的使东南亚地块的向东南方向运动的结论从古地磁学上也得到了佐证。杨振宇 1998 年的研究表明：从印支地块不同构造带中获得的中生代古地磁数据说明印度支那地块(即东南亚地块）自晚白垩世以来，相对于中国东部向南滑移量达 1200 士 460km，同时伴随着 15 度左右的顺时针旋转（杨振宇，1998)。曲懿华等 1998 年的研究表明，泰国白垩纪地层古纬度为 23.1°±1.8°，与现在的纬度（16.5°）差 6.5°，表明该处在白垩纪后向南东方向漂移了 700km；图 4 中东南亚地块好像一个大齿轮，海南岛好像一个小齿轮，随着东南亚地块的逃逸，海南岛这个小齿轮被大齿轮咬合带动从北部湾分离并旋转到目前的位置而且仍在旋转。

2.2 证据 2—地形地貌和山脊复原后能够得到极好的吻合

作者数年前就注意到海南岛在外形上与北部湾的形状有相似之处，一直在思索其复原方式，随着作者进行老挝钾盐矿勘查的深入研究，逐步探讨东南亚地块的运动方式，最后才有了一个完整思路。图 3 是基于中国海南岛及北部湾 google-earth 地图，并将海南岛旋转 150 度后并向上移动到北部湾后的复原图。可以看出海南岛复原到其原始位置后可以从地理特征上与北部湾吻合良好。三亚市复原后位于目前的防城港市附近，海口市位于目前的昌江县附近。

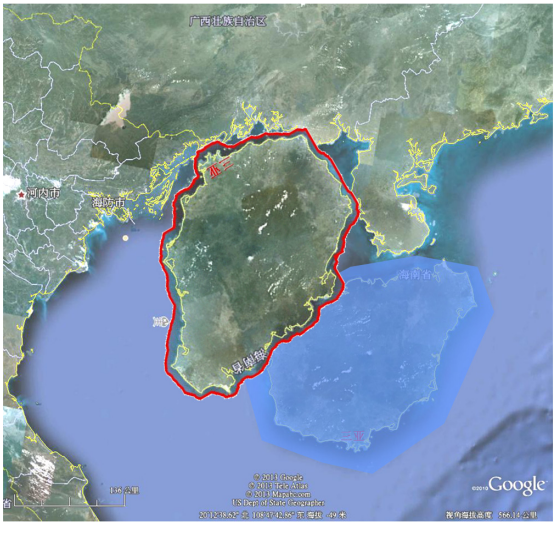


图 3 海南岛复原到其原始位置后的 google-earth 地图。将海南岛向左旋转 150 度后并向上移动到北部湾后的复原图

Fig.3 Google-Earth map after Hainan Island restored to its original position. It is the recovery plan for Hainan Island rotate leftward with 150 degrees and move up to the Beibuwan Gulf

这种复原不单是从外形上能吻合良好，从中国的主要山脉分布图上，我们也可以看出复原后吻合良好。因为海南只有一个著名的五指山脉，可以看出，五指山脉走向与广西云开大山西部的一个山脉走向基本吻合。这是巧合吗？显然不是，后面的地质层位和断层证据将更加充分。

2.3 证据 3—地质层位、断裂带、岩浆岩复原后能够得到极好的吻合。

如果上面的假说是正确的话，一定能够从地质图上得到更确切的证据。那就是地质层位、断层和岩浆岩的吻合。图 4 是中国地质图南海局部放大图（基于 2002 年 1：500 万中国地质图修编）的北部湾及南海局部复原图，从图中我们看出了两个关键点，一个是海南岛最为著名的王五—文教断裂，该断裂在湛江东部也存在。另一个是位于乐东附近的志留纪地层，在广西北部湾也同时存在。图中断裂位置方向对应良好。图上分别标注了 3 个断层的连接线，和两处志留纪地层的吻合位置。从图 4 可以看出，经过位置复原后，位于海南岛和大陆方向上的 3 个断层走向、位置吻合非常好，志留纪地层也准确对应，而且岩浆岩对应也非常好，比如图中绿色的新生代岩浆岩也吻合良好。这绝不是巧合。后面的证据将更确凿。

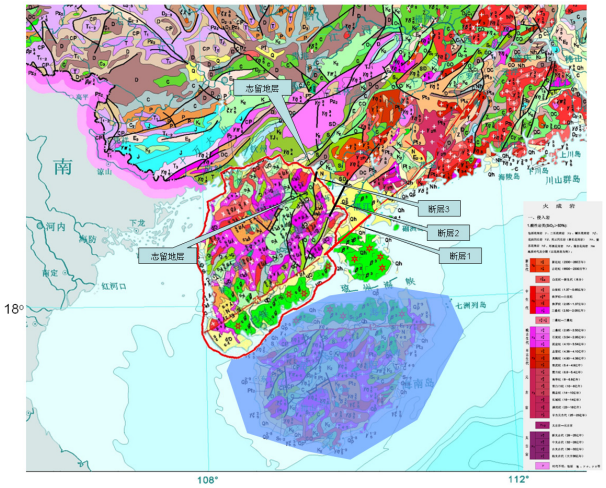


图 4 中国地质图北部湾及南海局部复原图。图中分别标注了 3 个断层的连接线、2 处地层的吻合位置

Fig. 4 The recovery plans about Chinese geological map of Beibuwan gulf and the South China Sea. 3 faults connecting line, 2 stratum location joint well respectively.

2.4 证据 4—石油地震勘探和深海油气钻探发现了海南岛小齿轮的边界

王振峰 2012 年的研究表明：南海北部海域琼东南盆地发育一个大型中央峡谷体系，其西部的莺歌海盆地也存在同样的中央峡谷体系，北部湾盆地中央构造带存在的“负花状”断裂构造样式说明了这是一种剪切断裂体系，北部还存在琼州海峡和海峡中的深海槽。这些都表明存在一个围绕海南岛的深切割峡谷体系。只有东部还没有切割开，原因很简单因为海南岛只旋转了 150 度，只有旋转 180 度的时候才能切割整个外围一整圈。

2.5 证据 5—琼东南中央凹陷带油气钻探结果证明其中沉积物来源于红河冲积物

2.6 证据 6—GPS 观测证实海南岛目前仍然在向东南漂移并伴随左旋

2.7 证据 7—海南岛大型非本土动物存在的历史存在说明其曾经与大陆相连

2.8 证据 8—人口分布特征的一致性

由于篇幅限制在 4 页，后面的 4 条证据无法详细解释，完整稿件可 EMAIL 作者。

关键词：海南岛；北部湾；大陆漂移；旋转；印支地块；齿轮模型；分离

参 考 文 献

海南省矿产资源总体规划(2008-2015 年)，海南省人民政府 2009，12

刘光鼎;深化南海大陆边缘研究，地球物理学报, 2011,Vol.12,1-8

腾吉文，固体地球物理学概论，地震出版社，2003

许志琴，印度-亚洲碰撞：从挤压到物质侧向逃逸，第八届（2013）青藏高原地球科学学术年会,2013

陈国俊,琼东南盆地上新世中央峡谷的形成与演化，中国科学院地质与地球物理研究所 2012 年度（第 12 届）学术年会,2013

王振峰，深水重要油气储层—琼东南盆地中央峡谷体系，沉积学报，2012,Vol.30 No.4 646-656

稽少丞,王茜,孙圣思等,亚洲大陆逃逸构造与现今中国地震活动，地质学报, 2008,82(12):1644-1667.

潘桂棠，王立全，李荣社，尹福光，朱弟成，多岛弧盆系构造模式:认识大陆地质的关键，沉积与特提斯地质，2012,Vol.32 No.3 1-20

陈海泓,孙枢,李继亮等.华南早三叠世的古地磁与大地构造，地质科学，1994,29(1):1-9.

杨振宇,印度支那地块第三纪构造滑移与青藏高原，岩石圈构造演化地质学报，1998,Vol.72 No2，112-125。

曲懿华、袁品泉、帅开业等，世界钾盐矿床，国外矿床地质丛书，2010

许怀智，蔡东升，孙志鹏，黄安敏，陈嵘，李春雷，何丽娟，琼东南盆地中央峡谷沉积充填特征及油气地质意义，地质学报，2012,Vol.86 No.4,641-650

付璐露, 沈忠悦, 贺丽, 董传万, 程晓敢, 唐立梅, 杨树锋，海南岛白垩纪古地磁结果及其构造地质意义，地质学报 2010，Vol. 84 No.2,183-194

魏喜，陈亦寒，胡礼国，武金云，姜建群，李振远，南海西北次海扩张时代和洋壳性质：沉积地层及重磁依据，地质学报，2012，No.3,Vol.6,1-10

赵焕庭,王丽荣,袁家义,琼州海峡成因与时代,海洋地质与第四纪地质, 2007, Vol.27, No.2

安慧婷，李三忠等，南海西部新生代控盆断裂及盆地群成因，海洋地质与第四纪地质,2012,Vol32,No.6，95-111

颜家安,海南岛第四纪古生物及生态环境演变,古地理学报,2006,No.1,Vol8, 103- 114

Tapponnier P, Pelt zer G, Armijo R. 1986. On the mechanics of the collision betw een India and Asia. In: Coward M, Ries A,.eds. Collosion Tectonics. Geological Society of London Special Publication,19:115-157.

Shepard F.P.1936. The underlying causes of submarine canyons. Proceedings of the national academy of sciences,22(8):496-502.