

珠江三角洲地貌发育

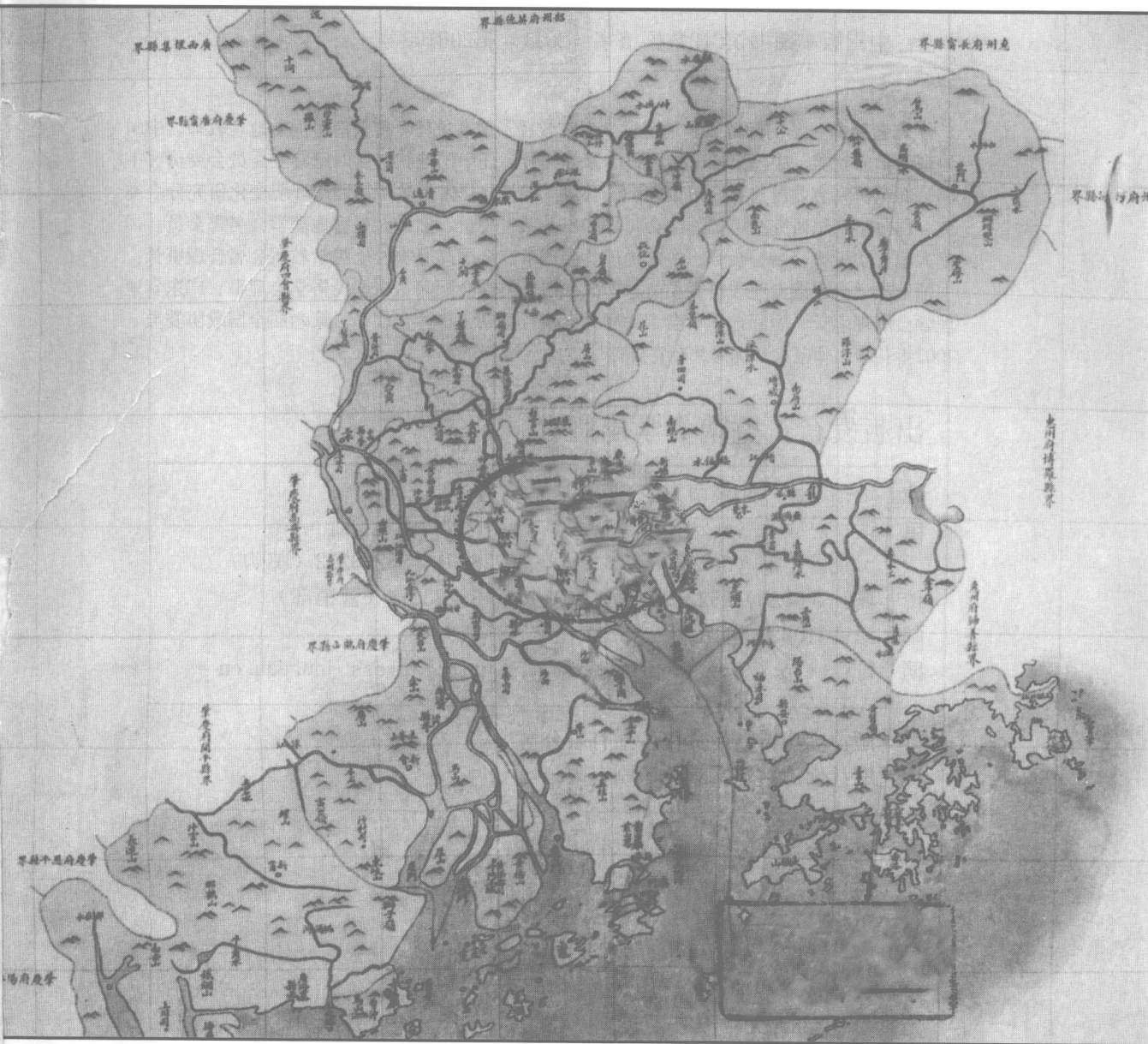
曾昭璇 著



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

珠江三角洲地貌发育

曾昭璇 著



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

珠江三角洲地貌发育 / 曾昭璇著. —广州: 暨南大学出版社,
2012. 2

ISBN 978—7—5668—0010—7

I. ①珠… II. ①曾… III. ①珠江三角洲—地貌发育—研究 IV. ①P931

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第208108号

作者简介 华南师范大学地理科学学院教授、前系主任。曾获南粤优秀地理教师、中国地理科学成就奖、中国第四纪功勋科学家等称号。任中国地貌与第四纪专业委员会委员、中国第四纪研究会委员兼第四纪珊瑚礁分会主任委员、热带亚热带第四纪环境变化研究分会委员、国际第四纪研究会第15届大会 (1999年) 荣誉委员、加拿大皇家地理学会名誉会员、加拿大地理学者协会名誉会员、中国地理学会理事、全国高等学校地貌学教研会名誉理事长、中国地质学会岩溶专业委员会委员、中国都市人类学会顾问、中国民俗学会理事、广东省地理学会副理事长、国际地图学会十一届大会执行主席 (华沙会议)、第六届全国政协委员。2002年获华南师范大学优秀共产党员称号。

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市友间文化传播有限公司

印 刷: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 11.5

字 数: 287千

版 次: 2012年 2 月第 1 版

印 次: 2012年 2 月第 1 次

定 价: 38.00元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

前言

珠江三角洲是我国重点开发的三个“三角洲”之一。它与长江三角洲不同，长江三角洲是亚热带三角洲，而珠江三角洲在回归线以南，属于热带性三角洲，故地貌发育上也是不同的。例如，珠江三角洲以放射状河网系统为其地貌特征，而长江三角洲是波浪潮汐作用最为明显的岬状三角洲。其次，两个三角洲在作物生产上更是不同，长江三角洲以亚热带作物为主，而珠江三角洲以热带作物为主，有两季的水稻和冬作、热带果树（如香蕉、木瓜、荔枝等）及甘蔗等主要作物。其中水稻田的面积很大，占广东省的三分之一以上，是我国十三个商品粮生产基地之一。全国三分之一的甘蔗也产于此。此外，生产的蚕茧占全省的98%，热带水果如香蕉的产量占全省的60%，鱼塘的产出占全省的80%，农业人口达800万以上。

珠江流域面积比长江流域面积小，但水沙丰富，因此所形成的三角洲面积也不小，是我国第三大三角洲，面积达10 000多平方千米。这片平原在南方山地港湾海岸中，也算是最大的了。珠江三角洲上水网密度也大，非长江三角洲可比。早在明代已有“三江总汇，六门分流”之称；近代更有“三江总汇，八门分流”的说法。这些放射状河道，由于潮差少、流量足而成为天然的优良水道，且形成不少河港，如广州、容奇、江门、中山、市桥、东莞等。同时促进了三角洲上大、小城市的发展，而广州市早在汉代就已成为全国的一大都会，近代更兴起了香港和澳门等城市。

珠江三角洲的经济发展潜力是很大的。因为三角洲的三江深入内陆，如西江深入桂、云、贵，东江深入粤东、赣南，北江深入粤北、湘南。故它有着广大的腹地可促进三角洲的发展，使它成为我国南方的经济中心。

珠江三角洲本身也在不断扩展。“八门出海”展示了一种快速发展的地貌趋势，现在磨刀门外围垦的土地已达20万亩，伶仃洋两岸的淤积使伶仃洋向“伶仃河”方向发展，崖门外黄茅海两岸也不断淤积成田。当今，珠江三角洲每年向海伸展50~120米不等。这里的围田，不但成陆快，而且地形稳定，不像杭州湾的围田那样易被大潮吞没。而且这里的围田肥力高、淡水足，一般围垦后即能生产，当年就可获利，不似其他海岸的围田常因缺乏淡水灌溉而难以开发。正是由于珠江三角洲在经济上有重大价值，而在开发过程中，在很大程度上与三角洲的地形演变有关，为此笔者从历史地貌学的观点出发，提出一些看法，以供大家研究和指正，并供生产和规划部门参考。

曾昭璇

2006年于华南师范大学寓所，时年85岁

序 一

遨游于地、史大学科，在地貌学、第四纪地质学、自然地理学、历史地理学和人类地理学等多个领域中游刃有余的我国当代大学者曾昭璇老师离世四年了！其博古通今、笔耕不辍的形象，常留在我的脑海中。今捧读其2006年遗稿《珠江三角洲地貌发育》，百感交集。

曾师对中国地球科学的贡献至巨。其中，对富有特色的珠江河口三角洲的研究，领跑一代人。我辈受益匪浅。

第一，对珠江三角洲的存在作出了定论。

根据已刊文献，1915年，督办广东治河事宜处总工程师、瑞典籍工程少校柯维廉（Olivercrona, G. W.）就其发现珠江主流西江下游羚羊峡口外广利围（直线距虎门口约115千米）平原埋葬的牡蛎壳，从而说明海水曾浸到羚羊峡附近，并由此首先指出珠江三角洲的存在和发展，海水已后退到澳门（直线距离约145千米），称这块平原为“广州三角洲”^①。他揭开了珠江河口三角洲现代科学研究的序幕。1929年，美国Ohio大学地质地理学教授Hubbard, G. D. 考察后直称其为珠江三角洲^②。1930年，中山大学地质系主任、瑞士籍教授哈安姆等考察了广州地区地质后却声称“珠江口无三角洲存在”，所见的堆积平原乃第三纪准平原沉降后由河流冲积而成的^③。接着，1934年，中山大学地质系学生陈国达也认为珠江三角洲实非一三角洲，只是冲积平原与山岳的组合^④。1934年，中山大学蔡源明教授反对否认珠江三角洲的观点^⑤。

1935年，中山大学地理系助教罗开富和吴尚时教授等先后考察了广花平原^⑥和羚羊峡与旱峡^⑦，指出海水曾到达这些地方，潮水顶托沉积。1937年，吴尚时发现了广州七星岗区域的海蚀与海积地形的组合^{⑧-⑨}，有力地支持了柯维廉认为海水曾深入珠江口内的观点。1947年，岭南大学吴尚时教授与中山大学的硕士研究生曾昭璇合著了《珠江三角洲》一文^⑩，对这场争论作了初步总结，论述了珠江三角洲的主体范围是从三水至东莞石龙一线以南。1948年，中山大学地质系陈国达教授仍坚持认为珠江三角洲不成立^⑪。10年后，华南师范学

① 柯维廉. 西江实测. 督办广东治河事宜处报告书. 广州：督办广东治河事宜处，1915（1）：25~27.

② Hubbard, G. D. The Pearl River Delta. *Lingnan Science Journal*, 1929（7）：23~34.

③ Heim Arnold（哈安姆），K. Krejci-Graf（古力齐），Cheng-san Lee（李承三）. *Geology of Canton. Spec. Publ. Geol. Surv. Kwangtung & Kwangsi*（7）. Guangzhou, 1930, 1-29, in Chinese 1-19.

④ 陈国达. “广州三角洲”问题. *科学*, 1934, 18（3）：356~364.

⑤ 蔡源明. 珠江三角洲考察纲要. *方志月刊*, 1934, 7（10）：1.

⑥ 罗开富. 地理系第八次野外实习. *中山大学校报*, 1935-12-05（2-3）.

⑦ 吴尚时, 罗开富. 羚羊峡与羚羊旱峡地形之研究. *自然科学（中山大学理学院）*, 1935, 6（3）：639~649.

⑧ 吴尚时. 十公尺海蚀台地之发现. *中山大学校报*, 1937-05-20（3-4）.

⑨ 吴尚时. 广州附近地形之研究. *地理集刊*, 1937（1）, 55~64.

⑩ 吴尚时, 曾昭璇. 珠江三角洲. *岭南学报*, 1947, 8（1）：105~122, 175~176.

⑪ 陈国达. 广州附近之上升浪蚀台地. *地质论评*, 1948, 13（3/4）：275~277.

院（今华南师范大学）的曾昭璇副教授根据自己的观察，论述了珠江三角洲地质地貌体^①。此后便无人再著文否认珠江三角洲的存在了。1956—1957学年，曾师应中山大学的邀请莅校授课，主讲二年级《普通地貌学》课程，并多次带队作广州郊区地貌一日游，现场指导观察和讲解，我等深受教育。20世纪70年代以后，许多人随着世界科技的进步吸收了地学新理论和新手段，在珠江河口三角洲及其邻近大陆架做了大量的地学工作，获得了空前丰富的实际材料，刊出论著，认识到由于第四纪气候与海平面的变化，珠江口内外存在更新世时期和全新世时期的三角洲。

第二，对珠江三角洲发育的理论研究，创造了串珠状冲缺三角洲发育模式。

冰后期全新世海平面上升，距今8000年前珠江河口发生桂洲海侵（不同学者有不同的命名，虽实质一致，但科学命名遵循从先原则，由命名较早的桂洲组^②而得名桂洲海侵^③），海水曾深入今内陆逾100千米，形成统一的河口湾，并发生海蚀与桂洲组海进层堆积，随着现代三角洲堆积出露，海水后退至如今位置。华南师范学院地理系接受广东省人民政府珠江三角洲整治规划办公室（1974年设立，1979年升格为水电部珠江水利委员会）的委托，开展珠江三角洲历史时期河道变迁的研究。从1977年起，曾昭璇教授和参加该项调查研究的师生陆续发表了一系列研究成果论著。1980年，曾昭璇教授等首先提出，河流穿过海岸带高地（山地、丘陵、台地）的天然缺口，在口外侧形成的三角洲为“冲缺三角洲”^④。这个观点迅速得到正在珠江三角洲开展地貌第四纪地质钻探研究的广东省科学院广州地理研究所黄镇国副研究员等的认同，并运用“冲缺三角洲”的观点解析了现代珠江三角洲是由9个冲缺三角洲组成的^⑤。

笔者在1981年作为访问学者赴美国路易斯安那州立大学交流河口三角洲进行研究，几次徒步、乘汽车、乘摩托艇和搭小型飞机考察一马平川的密西西比河口三角洲。在考察时，笔者注意到除了零星分布的古时印第安人堆积的土包子居民点外，没有丘陵台地；还注意到天然堤决口内的决口扇；也注意到文献介绍密西西比三角洲是由7个互相超覆和随着主干河道变迁而侧向位移的缓慢下沉的“三角洲沉积叶瓣”组成的^⑥。此前笔者已大体上走遍了珠江三角洲，注意到自三水—石龙以下的现代珠江河床的天然堤地貌不发育，盖因自宋朝以来珠江三角洲开始沿江海筑堤，围垦农田，发展基塘地生产，将古时可能已有的天然堤不留痕迹地改造为人工堤，而人工堤的存在限制了洪水泛滥，不能形成新的天然堤，且人工堤的维护使河岸不易决口，即使偶尔出现决口事件，迅速堵口又阻断了决口潭和决口扇的发展，所以珠江三角洲的决口扇无足轻重；最令人瞩目的是，珠江水网从众多的山地、丘陵、残丘和台地间穿过，造成许多峡和门，现在的口门是三角洲的生长点^⑦，现在的峡是过去的口门。后来阐述了珠江河口三角洲经历了末次冰期的亚间冰期海侵造成古河口湾、末次冰期陆露、冰后期海侵造成新河口湾、历史时期三角洲的发展与河口湾的萎缩

① 曾昭璇. 珠江三角洲附近地貌类型. 华南师范学院学报, 1957(2): 121~137.

② 中国科学院南海海洋研究所海洋地质研究室. 华南沿海第四纪地质. 北京: 科学出版社, 1978. 87~90.

③ 赵焕庭. 珠江三角洲的形成与发展. 海洋学报, 1982, 4(5): 595~607.

④ 曾昭璇, 黄少敏. 西江下游中山冲缺三角洲地貌发育的历史分析. 华南师范学院学报(自然科学), 1980, (2): 83~96.

⑤ 黄镇国, 李平日, 张仲英等. 珠江三角洲形成发育演变. 广州: 科学普及出版社广州分社, 1982. 1~274.

⑥ Kolb, C. R. and Van Lopik J. R. *Geological Investigations of the Mississippi River—Gulf Outlet Channel*. Miso. Paper 3-259, U.S. Army Engr. Waterway Experimental Sta., Corps of Engrs., Tech. Rept. No.3, 1958, 1-120.

⑦ 赵焕庭, 欧兴进, 宋朝景. 西江磨刀门河口动力地貌. 见: 中国科学院南海海洋研究所. 南海海洋科学集刊(第3集). 北京: 科学出版社, 1982. 1~21.

序 二

少敏教授告诉我，曾昭璇先生去世后，留下一部珠江三角洲研究的书稿，约三十万字，现经整理准备出版。这消息让人感动！曾先生致力于研究珠江三角洲凡六十年，直至生命最后时刻，仍未放下手中之笔，潜心对珠江三角洲进行系统的研究和总结。他的这种勤奋不懈、坚忍不拔的精神，就是著名的“曾昭璇精神”！我有幸先睹为快，拜读了先生书稿的内容，感到先生是能真正把珠江三角洲说清楚、道明白的第一人，论研究珠江三角洲的历史之长，论研究珠江三角洲的范围之广，论对珠江三角洲地貌学问题研究之深，没人能与之比肩。

常常听到这样的说法：珠江河口是个“最复杂的河口”，珠江三角洲是个“最复杂的三角洲”。可是，这个河口三角洲究竟是怎样的复杂、为何这么复杂，却不是每个人都能说清楚、讲明白的。这要做大量的调查研究工作并有自己深刻的体会，才有可能做得到。曾昭璇先生是最早研究珠江三角洲的学者之一，1947年吴尚时教授与他合著的《珠江三角洲》一文（载《岭南学报》第8卷第1期），开珠江三角洲研究之先河！此后在长达一个甲子的时间里，曾先生不间断地研究了珠江三角洲的诸多问题，包括三角洲的地貌类型、地貌制图、自然地理区划、构造地貌、河道变迁、地貌发育模式、历史地貌、水位变化趋势与海平面上升的影响以及口门整治等，这都是他很有特色和创意的研究成果，这些研究成果汇集在一起，构成了本书的基础。他的足迹几乎遍及整个珠江三角洲地区，所以珠江三角洲各区域、各地段的情况他都非常熟悉、了解，哪些区段有什么特点与变化，哪些地方的沉积物是沙还是泥，各区段何时形成、怎样形成，甚至各地区、各深度沉积物的¹⁴C测年是多少……他都了如指掌、洞若观火。他还广纳百川，博采众长，广泛吸收、消化其他有意义的研究成果或资料，以充实、丰富自己的思想世界。在这方面，曾先生是楷模。他以好学、多思、博闻和目光锐利著称，只要学界或社会上有一点点有价值的新资料、新成果、新观点出现，不论它们来自哪个角落，他都会敏锐地捕捉到，而且总是持欢迎态度，“尽量学之，为文记之”^①。难怪他能成为珠江三角洲地貌研究的最大成功者。

本书讨论了不少有意义的三角洲地貌问题，其中有两点值得特别提及：

一是三角洲的定义和概念问题。曾先生给出的说法是：“三角洲是以分汊河口为准点而堆积的河口平原，而不是以海面或湖面为准点的河积平原。”将三角洲定义为堆积形成的“河口平原”，我以为是正确的。“河口”是河流和海洋的交接过渡地带，这里既有陆亦有海，海、陆相沉积并存。但是环境背景不同，海、陆相沉积状况有异。如在海侵和海面上升的条件下，河口沉积作用主要发生在河口口门以内的河流段，它们属于“溯源堆积”，以河流冲积的陆相沉积为主，海相沉积可以很少甚至缺失；在海退或海面长期稳定的条件下，三角洲才转为向海推进发展，因是在海域中建造三角洲，三角洲普遍含海相沉

^① 曾昭璇. 岭南研学记. 北京：中国广播电视出版社，2003.

积层,并具底积层、斜积层和表积层“三层结构”特点。可见,后者只是三角洲情况之一,地质学家强调的“没有三层结构便不是三角洲”的观点有一定的片面性。把三角洲的顶点定在河口堆积平原的分汉口,我以为也是有道理的。埃及首都开罗居于尼罗河三角洲的分汉口位置,该处虽海拔27米,但学界仍普遍认为那里是尼罗河三角洲的起点。曾先生之定义,为正确划分珠江三角洲的范围提供了理论依据。

二是关于珠江三角洲平原的时空架构关系和内部差异问题。他以三水—石龙为分界线,将珠江三角洲区分为古、新三角洲两大部分:此线以北为“更新世的建设型三角洲”;此线以南为全新世时期在“广州溺谷湾”中形成发展的“新三角洲”。为了论证这种架构关系,他花很大的力气讨论了“广州溺谷湾”的范围及其形成年代,认为晚更新世和全新世的两次海侵都曾达及或接近这条分界线。全新世海侵结束时,此线以北基本上为陆地,而此线以南却为海。以往的研究成果大多只对南部的“新三角洲”进行讨论,一般忽视或不承认有北部“古三角洲”的存在。而曾先生却视北江英德峡(飞来峡)以下、西江三榕峡以下至思贤滘和东江博罗苏村至东莞石龙的平原为古三角洲平原,并详述它们的地貌特征,这是本书与此前珠江三角洲研究著作之大不同。

本书还着重突出珠江三角洲的特点,指出:它是一个“复合型三角洲”、具“热带三角洲”性质、“发育在华南型山地港湾海岸上”、“有众多山丘”分布、河口有“门”的地貌特点、“存在喇叭湾和溺谷湾”等。本书明显具有历史地貌学的研究特色,这在分论三角洲各区域的地貌发展过程时有清楚的表现,其中尤以对南部“冲缺三角洲群”的论述最为详尽。“冲缺三角洲”是曾先生首创的地貌学名词,他认为这种模式的三角洲主要发育在新三角洲南部的沙田地区,如著名的“东海十六沙”和“西海十八沙”等。我的理解,它们或多是属于“决口扇”性质的砂体。“决口扇”是“河优型河口”特有的沉积地貌现象,其沉积速率较大,此种现象至今仍在珠江三角洲的前缘地带(如万顷沙尾和磨刀门地区)继续发生着。所以我认为,“冲缺三角洲”体现了河优(或河控)型三角洲形成发展的特点,它是一种有意义的理念,值得重视和研究。

珠江三角洲的研究成果较丰,仅出版的专著就有近十本之多。曾先生不仅是珠江三角洲研究的开拓者和参与者,还是一位热情的鼓动者。早在20世纪80年代,他就来信对我说:“希望你也写一本,珠江三角洲写6本、7本也不怕多”,“大家都写三角洲”,“各人从各人的角度写,这样更深入”。这是希望,也是承诺。他实现了自己的诺言,以他特有的视角,写成了这部书,把珠江三角洲的研究引向了深入。读着他的这本书,看到他用心血写成的这一行行的文字,还有那熟悉的文笔、思路和遣词用语,我仿佛觉得他没有走,他好似仍在那里辛勤地耕耘着……

李春初

敬写于2011年7月5日

(注:序二作者为中山大学教授、博士生导师)

等4个历史阶段,主要是海洋和河流两大动力系统在河口区的相互作用,导致河口各个组成部分的沉积、地貌的生成或变化。珠江河口演变的现代过程可概括为:在强径流弱潮的条件下,水道口先发育近河口沙嘴、拦门沙和汉道的动力沉积地貌体系;在三角洲扩展的同时,河流逐级分汊,形成放射型网状水系;在下三角洲,水道口不断发育新的网状水系,河口湾随之日益缩小,三角洲不断向海推进;在上三角洲,随着潮流动力带下移,河网逐渐简化。西江下游主流口门自6000年前从羚羊峡开始,沿水平方向逐步迁移到马口峡、甘竹、外海,100年前到达神湾磨刀门,显示珠江现代三角洲是在连续而又有阶段性地发展着的^①。

1997年,曾昭璇教授进一步总结了各家的珠江口内外古今三角洲发育和展布的资料,指出珠江下游各分流水道各自分阶段形成冲缺三角洲,复合成串珠状珠江三角洲,创造性地提升为串珠状冲缺三角洲发育模式^②。

第三,其创造性的历史地貌学研究,揭示了珠江三角洲发展的具体时间与空间位置。

曾昭璇教授等完成了珠江三角洲历史时期河道变迁的研究^③,同时创造了历史地貌学,案例中就有珠江下游河道和三角洲^④。后来他又大量挖掘史料,整理出版了几种珠江三角洲历史地理和历史地貌专著,如《珠江三角洲历史地貌学研究》^⑤、《广州历史地理》^⑥、《宋代珠玑巷迁民与珠江三角洲农业发展》^⑦等。本书在上述论著积淀的丰厚的实际资料基础上,包括从有关省市县乡地方志、农业志、族谱和繁多的古籍中摘取有用的资料,用图表和文字系统、清晰地揭示了珠江三角洲发展的具有时地人要素与自然因素的具体历史过程。

本书展示了曾师毕生对乡土——珠江三角洲的形成发展思考的心路历程,探讨其发展的模式、发展的时间和空间等的智慧结晶,这对于同行或想从中获悉珠江三角洲形成发展的其他人士来说,阅读它必有获益。笔者读完本书后,深受作者——我国地学大师曾昭璇教授为科学发展而奋斗终生的敬业、执著、献身精神所感动,无比敬佩。

近年来对珠江河口三角洲的进一步研究,水利部珠江水利委员会和中山大学等多个单位不断获得创新成果,如珠江水利委员会编的《珠江河口区水沙运动规律与河口演变趋势研究》^⑧,吴超羽等人所著的《珠江河口“门”的地貌动力学初探》^⑨和《珠江三角洲及河网形成演变的数值模拟和地貌动力学分析:距今6000—2500年》^⑩等(仅举例,恕不一一列出),可看出其中有些成果亦受到曾师学术观点的影响。相信,学界后人充分汲取本书的营养,必能将珠江河口三角洲的研究推向新的高峰。

赵焕庭 谨识

2011年7月30日

(注:序一作者为中国科学院南海海洋研究所研究员、博士生导师)

① 赵焕庭. 珠江河口演变. 北京:海洋出版社,1990. 1~357,图版I~VI.

② 曾昭璇. 珠江三角洲的发育模式. 热带地貌,1997,18(2):36~46.

③ 曾昭璇,吴郁文,黄少敏等. 珠江三角洲历史时代河道变迁. 广州:华南师范大学地理系,1982. 1~223,图版I~XXXI.

④ 曾昭璇. 历史地貌学浅论. 北京:科学出版社,1985. 1~234.

⑤ 曾昭璇,黄少敏. 珠江三角洲历史地貌学研究. 广州:广东高等教育出版社,1987. 1~201,图版I~IX.

⑥ 曾昭璇. 广州历史地理. 广州:广东人民出版社,1991. 1~438.

⑦ 曾昭璇,曾宪珊. 宋代珠玑巷迁民与珠江三角洲农业发展. 广州:暨南大学出版社,1995. 1~251.

⑧ 珠江水利委员会. 珠江河口区水沙运动规律与河口演变趋势研究. 2006(12):1~187.

⑨ 吴超羽,任杰,包芸等. 珠江河口“门”的地貌动力学初探. 地理学报,2006,61(5):537~548.

⑩ 吴超羽,包芸,任杰等. 珠江三角洲及河网形成演变的数值模拟和地貌动力学分析:距今6000—2500年. 海洋学报,2006,28(4):64~80.

目 录

前 言	1
序 一	1
序 二	1
第一章 概述	1
一、珠江三角洲的范围	1
二、珠江三角洲是个“复合型三角洲”	1
三、珠江三角洲中的“冲缺三角洲”	2
四、具有热带特色的三角洲	3
第二章 珠江三角洲的地貌特征	5
一、发育在华南型山地港湾海岸上的三角洲	5
二、具有众多山丘的三角洲	5
三、具有“门”地貌特色的三角洲	6
四、存在喇叭湾和溺谷湾的三角洲	7
第三章 珠江三角洲发育的基底地貌和地质构造	8
一、珠江三角洲发育的基底地貌	8
二、地质构造对珠江三角洲发育的影响	13
第四章 广州溺谷湾的范围和形成年代	19
一、更新世海平面的变迁	19
二、全新世的海侵范围	20
三、广州溺谷湾的形成年代	27
第五章 珠江三角洲“串珠状”结构的发育模式	28
一、珠江三角洲串珠状结构的形态特征	28
二、珠江口外串珠状的水下三角洲地貌	29
三、东、西、北三江下游串珠状的三角洲地貌	32

第六章 北江水系三角洲·····	36
一、北江下游古三角洲·····	36
二、绥江三角洲·····	45
第七章 西江水系三角洲·····	52
一、西江下游古三角洲范围·····	52
二、西江下游古三角洲的形成过程·····	53
三、西江下游古三角洲上河道的变迁·····	54
四、人文因素对古三角洲地貌的影响·····	58
第八章 西、北江三角洲北部的冲缺三角洲·····	60
一、北部冲缺三角洲的范围·····	60
二、从钻孔资料看北部冲缺三角洲的发育·····	60
三、北部冲缺三角洲放射状水系的发育·····	63
四、北部冲缺三角洲发育的地质基础·····	63
五、北部冲缺三角洲全新世海侵与成陆遗迹·····	64
六、北部冲缺三角洲的人工地貌·····	65
七、北部冲缺三角洲上北江水系的发育和萎缩·····	81
八、北部冲缺三角洲上珠江（狭义）水道的萎缩·····	86
第九章 西、北江三角洲南部的冲缺三角洲群·····	88
一、番禺冲缺三角洲·····	88
二、中山冲缺三角洲·····	105
三、斗门冲缺三角洲·····	117
四、新会冲缺三角洲·····	121
五、磨刀门冲缺三角洲·····	126
六、磨刀门水下三角洲·····	131
七、关于磨刀门冲缺三角洲的发育及其开发围垦中的一些问题·····	135
第十章 东江水系三角洲·····	139
一、东江下游古三角洲·····	139
二、增江三角洲·····	150
三、东江冲缺三角洲·····	155
参考文献·····	168
后 记·····	172

第一章 概述

一、珠江三角洲的范围

珠江三角洲的范围至今仍有两种不同的观点：第一种观点认为珠江三角洲是以三水为顶点的西、北江三角洲和以石龙为顶点的东江三角洲所组成的三角洲；第二种观点认为珠江三角洲是以河口的河道分叉处为起点的三角洲，并指出西江在三榕峡以下，北江在浈阳峡以下，东江在田螺峡以下，均应归入珠江三角洲的范围。

我们认为这两种观点都是对的。前者以三水、石龙为顶点的三角洲，应是新的珠江三角洲；后者以三个峡口以下至三水、石龙之间的那个部分，则称为古三角洲。新、古两种三角洲的结合，能更好地把这个复合型三角洲的概念体现出来。人们一般把新、古三角洲所组成的三角洲称为大三角洲，因其范围大。而把三水、石龙以下的新三角洲称为小三角洲。

从河道整治来看，大三角洲和小三角洲略有不同。因为在三江下游的古三角洲上，已人为地消灭了河道分叉的放射形态，只剩正干一条，而且有些已向曲流方向发展（如东江最为明显）。在以前的古河道位置上，至今仍分布着塍、塘及塍涡^①地形，有些还低于海面。但是，从地形平坦和河汊较多这一点来看，不易与三角洲本体部分分开，故在整治方案上，生产部门把二者都列入三角洲整治范围之内（如广东水电局，1977）。

因此，在本书中将大三角洲作为珠江三角洲范围来讨论。按面积计，小三角洲为8 000多平方千米，如按大三角洲计，面积约为35 000多平方千米。

二、珠江三角洲是个“复合型三角洲”

珠江三角洲在我国各大三角洲中，算是比较特殊的一类，之所以这样说，是因为它是由许多小三角洲组合而成的。它与长江、黄河三角洲等只由一条河流所成的三角洲不同。这是因为珠江三角洲是在一个浅水溺谷湾中逐渐形成的，流入珠江溺谷湾中的每一条河流，都可以在河口形成一个小型三角洲，并在浅水湾中联合起来，形成一个大三角洲，所以珠江三角洲是个复合三角洲。

复合三角洲主要由西江、北江合成的西、北江三角洲和东江三角洲组成。此外，小型的增江三角洲、绥江三角洲、潭江平原及流溪河广花平原等都应归入三角洲范围之内。西北江三角洲是由西江和北江汇合后堆积而成的，顶点在三水，面积最大。东江三角洲是以石龙为顶点堆积出来的，由于东江输沙量小，故三角洲面积也不大。

三江的流量及输沙状况如表1-1所示。

^① 塍，即水深不大的浅湖，面积也不大，分两种：一是天然河道残留部分，一般呈长塘或串珠状池塘出现；二是海岸的残留部分，也有水边之意。涡为积水洼地，多为天然堤后的洪泛区积水地。

表1-1 东、西、北三江来沙、来水状况

河名	多年平均输沙量 (万吨)	占总量 (%)	含沙量 (千克/立方米)	多年平均流量 (亿立方米)	占总量 (%)
西江	7 250.0	86.9	0.334	2 220.0	73.5
北江	515.4	6.2	0.126	410.0	13.5
东江	314.0	3.8	0.136	220.0	7.3
其他	256.6	3.1		170.0	5.7
珠江水系	8 336.0	100		3 020.0	100

此外，珠江水系除了西江、北江和东江外，还有流溪河（狭义珠江）流入，但是流量和输沙量均较少，它多年平均输沙量为10.2万吨，只占总来沙量的0.1%，故堆积作用不大。另东江支流增江，流量为37.6亿立方米，比流溪河的流量15.2亿立方米要多一倍多，但是只占总流量的1.2%，故对东江三角洲的形成帮助也不大。还有四邑的潭江，输沙量只有23万吨，只占总量的0.27%，故未能形成潭江三角洲，只能造成潭江河口平原，它与新会冲缺三角洲之间被银洲湖溺谷湾隔开。

总之，珠江三角洲以西、北江三角洲为主体，行政区上包括了高要、四会、清远、花都、三水、南海、高明、鹤山、新会、顺德、番禺、中山、斗门及广州市等十三县（市、区）的全部或部分。而东江三角洲只有博罗、增城、东莞部分地方，面积很小，1947年估算面积只有250平方千米。其他小河所成的三角洲平原面积更小，如增江下游只形成一个小三角洲，流溪河只形成广花平原，潭江也只形成河口平原，未成三角洲形态。

从地貌上分析，珠江三角洲即由两条溺谷分开三片平原，前者为银洲湖溺谷和狮子洋溺谷。后者为潭江平原，以及西、北江三角洲和东江三角洲。

三、珠江三角洲中的“冲缺三角洲”

以三水思贤滘为顶点的西、北江合成的西北江三角洲，东经广州至狮子洋及伶仃洋，西达崖门。在这片广大的土地上，三角洲呈复合结构形式，由六个冲缺三角洲组成。其中北面形成时间较早，南部较新。由于北部三角洲开垦较早，水利较好，故能高产稳产，习惯上称为“围田区”。因其地势略高，会受洪水之害。南部的三角洲开发年代较晚，是宋代以后才开垦成田的，又称为“沙田区”，因地势较低，可利用潮水灌溉。沙田并不是由沙粒组成，而是由细沙、粉细沙、黏土等沉积物混合组成的三角洲平原，黏重而肥力高，开垦后命名为“沙田”。在沉积学上，它具有三角洲沉积的三层结构特征，这可从钻孔剖面上见到：即底部是底积层（淤泥及淤泥粉细沙相）；中部是前积层（粉沙或粉沙淤泥相）；表面是顶积层（既有粉沙相，也有淤泥粉沙相及黏土相）。当然，由于三角洲形成过程中会有几次沉积旋回。因此，分析起来也需要很小心。

冲缺三角洲是西、北江三角洲生成时的一种主要形式。它是当河道切过山地、丘陵或台地决口后，在出口外侧所形成的三角洲地貌。例如，西江、北江穿过一系列丘陵山地时，首先出现“口门”地貌（因两山夹江如门，故名），河流冲出口门后，即呈放射状水

系，并在口门外侧生成小三角洲地貌，即本书所述的“冲缺三角洲”。

例如，西江穿过甘竹滩丘陵后，形成“中山冲缺三角洲”。

又如西江支汊如江门河，穿过江门丘陵后堆积而出“新会冲缺三角洲”。

再如北江穿过市桥台地后，在紫坭以下形成“番禺冲缺三角洲”。

同样，东江穿过石龙台地后，在下游的古海湾中形成“东江冲缺三角洲”。

四、具有热带特色的三角洲

珠江三角洲位于热带地区，北部边缘经过北回归线。因此，它具有四季如夏的气候特点。如果按照竺可桢的观点^①，五岭以南已属于热带范围。那么，整个三角洲也就属于热带地区。竺氏认为“四时皆是夏，一雨便成秋”，这是热带的气候标志。那么，珠江三角洲就是一个热带性的三角洲，即在气候上，有一个雨季和一个旱季的全年高温气候期。在中国还多了一个“季风”特征，即冬季有“寒潮”侵袭，故冬季气温较凉，可见微霜，但是“霜不杀青”，不似亚热带冬季有霜、雪之患。所以，唐代刘恂在《岭表录异》中曾说过：“岭南地热，种麦莠而不实。”

热带季风气候对珠江水文的影响至大。它使珠江下流的水文具有流量大、泥沙少、洪峰高等特点。在我国四大河流中（长江、黄河、黑龙江、珠江），珠江流量占第二位，但长度最短，含沙量也最少见表1-2。

表1-2 我国四大河流流量和含沙量比较表

河名	长度 (千米)	多年平均流量 (亿立方米)	多年平均含沙量 (千克/立方米)
长江	6 300	9 210.0	1.09
黄河	5 464	465.7	32.20
黑龙江	3 420	2 709.0	0.30
珠江	2 055	3 020.0	0.30

珠江的含沙量少，但因水量丰富而悬移质输沙量仍然较高，达0.83亿吨，比黑龙江（0.11亿吨）要大。因此，三角洲仍能迅速向海扩展。

流量大，含沙量小，这是珠江三角洲水道优良的原因。因为水道有着大量水流冲刷，而且含沙量少，故河道能长期维持一定的深度，极有利于航运，与多沙的黄河容易变浅正好相反。

洪峰高的水文特征是使三角洲放射状汊道发育的重要原因。洪峰一出河口，比降突然变平，水道立即分汊而形成汊道。因此，放射状汊道是三角洲河网的地貌特点，它虽不是三角洲所特有，但是维持放射状汊道的稳定性却是热带性三角洲的常见现象。除珠江三角洲外，其他如红河、湄公河、恒河等也是如此。而在半干旱区的黄河三角洲，其放射状汊道系统中只有一两条是行水河道，其他多属干涸河道。由此可见，前后两者明显不同。在亚热带的强潮河口，如长江、杭州湾等，也难以形成放射状水系。

^① 竺可桢等. 物候学. 北京: 科学出版社, 1974.

热带性三角洲多汉道地貌是一种削减洪峰的地貌，故洪水对三角洲的影响不如对上游河谷的影响那样强烈。例如西江的梧州河谷，洪峰高度可达12米以上，形成“岸高水低”现象。而在珠江三角洲上，堤围不需要很高，因为洪水容易依汉道分流，使洪峰及洪水容易变低。

总之，珠江三角洲放射状水网系统是世界上少有的优良水网系统，对今后三角洲的经济开发最为有利，故建议不要随意把河道截、塞、填、淤，而应购置挖泥船，进行深浚，这样才有利于排洪和航运。



第二章 珠江三角洲的地貌特征

一、发育在华南型山地港湾海岸上的三角洲

珠江三角洲是发育在华南型山地港湾海岸的溺谷湾中的。所谓华南型山地港湾海岸是指长江以南的浙、闽、粤海岸类型。该类海岸不同于里阿斯式海岸或达尔马提亚式海岸。里阿斯式海岸的港湾走向是与海岸线走向互相垂直的，港湾深入内陆，但港湾之间交通困难；达尔马提亚式海岸的港湾走向与海岸线走向平行，虽有利于沿岸航行，但不利于海岸与内陆的交通。前者构造线与海岸线正交，后者则互相平行。华南型海岸则兼有这两种海岸的构造特点，是在“多”字形构造影响下所成的海岸类型，它既有深入内陆的港湾（如沙埕港、象山港等），也有平行于海岸的港湾（如深圳港、香港沙田港、陀螺水道等）。因此，不但沿岸交通便利，而且与内陆及远洋的航运也很方便。在这类海岸的港湾中，由于有河流流入，往往形成大片三角洲平原，成为农业兴旺和城市发展的后院，如杭州、温州、福州、漳州、潮州、广州等城市均产生在山地港湾的海岸中。其中，发育出珠江三角洲的山地港湾，可称为“广州溺谷湾”。

广州溺谷湾是个广阔的浅水溺谷湾。湾的形态也同样受“多”字形构造影响，即在东北—西南走向的褶皱带与西北—东南走向的断裂带交截作用下，使有些地块隆起成山，另一些地块下陷成湾，造成山地和海岸截然分界，反映了断裂构造的存在。只是由于断裂变动不强烈，故成山不高，成海不深，这样就为珠江三角洲的发育提供了有利的地貌条件。

在西北—东南断裂构造影响下，造成西江正干的磨刀门水道和珠江正干（狭义）的狮子洋水道等。受东北—西南构造影响的山地和丘陵主要有市桥台地、顺德丘陵、江门丘陵，这些台地及丘陵横贯西北江三角洲的中部，并被西江和珠江穿过。

这两组构造线交截地点为火山喷发地点，并形成古火山地貌，如西樵山，它是早第三纪（4700万年前）浅水喷发而成的火山，有着厚层的火山凝灰岩及火山期后的页岩堆积。

二、具有众多山丘的三角洲

由于珠江三角洲是发育在两组构造交截作用下的山地港湾海岸中，故海湾中散布着许多大小不等的岛屿。后来由于三角洲平原的堆积才使这些岛屿相连，后者也成了高出三角洲之上的山丘。

如今，不少山丘四周还保留着海蚀和海积地貌，如海蚀崖、海蚀穴、蜂窝状海蚀窗格、海蚀柱、海蚀平台等。海积地貌有沙滩、沙堤、贝壳滩、蚝龙^①等。

由于海蚀崖的存在而使山坡呈现出一侧为陡崖，另一侧为缓坡的“半边山”形态。一般海蚀地貌在南面出现得较多，反映出古海湾受较强的偏南风浪作用所致。

三角洲上的山丘，多数由较坚硬的岩石所成，如耸立在北部平原上高385.8米的西樵山，即为早第三纪的火山岩（粗面岩）所成。由于岩性坚硬，故四周陡峻。又如由市桥到

① 蚝是牡蛎的俗称，蚝龙是天然生长的牡蛎层，当它呈大片、长条状延伸分布时，群众称之为“蚝龙”。

江门的一连串东北到西南走向的山丘，是由岩性较坚硬的震旦系变质砂岩、板岩、片岩所成。又如沿东平水道断裂线分布的小丘，不少是由距今6400万至4700万年喷出的坚硬的玄武岩所成。而大面积的低山丘陵则由花岗岩所成，如中山的五桂山（530米）、斗门的黄杨山（584米）等，都是由坚硬的燕山期花岗岩所成，侵入期分为四期，年代分别为：1亿年、1.35亿年、1.4—1.5亿年和1.7—1.9亿年。

组成山丘的岩石，除了上述坚硬的古火山岩、花岗岩、变质岩之外，还有在白垩纪盆地中堆积的厚层红色沙砾岩。由它发育所成的丘陵如番禺的莲花山，所成的“丹霞地貌”如虎门的大虎山和小虎山，两者为两个丹崖峭壁的岛屿，像两只老虎蹲守在狮子洋出口，故得名虎门。

珠江三角洲的山丘对三角洲的形成起着重要的控制作用。如放射状河道的分汊，即以山丘为起点，如西樵山使西江和北江分开，王借岗将北江分出潭洲水道和顺德水道。但山丘也可以把几条汊道收束成一条主河道，然后再穿过山丘，形成口门地貌，如新会外海—中山古镇丘陵，把西江的三支汊道收束成一条后穿过丘陵而形成口门。因此，不少河道在山丘的影响下，在山丘的上方不呈放射状分流，反而呈辐聚状集中。只在山丘下方，河道穿过口门后才呈放射状。因此，山丘是“门”的地貌基础。而“门”又是冲缺三角洲发育的地貌条件，因为冲缺三角洲的堆积是以“门”为顶点，向“门”外侧扩张的。

三、具有“门”地貌特色的三角洲

由于三角洲上山丘众多，相邻山丘之间的决口即“门”又为水道所经。故“门”的地貌也成为珠江三角洲地貌上的一大特点。如广州西北由泥盆、石炭系砂页岩所成的东北—西南走向的褶皱丘陵，被小北江穿过造成“石门”。早在汉代，这里已是广州之北的重要防地。又如珠江穿过狮子洋出口处的红层丘陵后，造成“虎门”。西江支流切过外海丘陵后，造成“江门”。由此可见，珠江三角洲由上游到下游都有“门”的地貌存在。它们的形成有着由“海门”变为“河门”的过程。如当初出现广州溺谷湾时，山丘之间的决口即为海门，但是当三角洲平原出现以后，海门就束窄成河门了。今天的珠江三角洲仍有不少被山丘挟持的河口，故有“八门出海”之称。其实八门是不准确的，应只有七门^①，八门是指虎门、蕉门、横门、洪奇沥（明代称前三者为“东三门”）、磨刀门、鸡啼门、虎跳门、崖门（其中磨刀门、虎跳门、崖门在明代称为“西三门”，因当时坭湾门及鸡啼门还是海门，不是河口的门）。至于三角洲内的“门”就更多了，如西江下游的江门、螺洲门、黄猄门、坭湾门、桅夹门等。今天海岛间仍有“门”的存在，如澳门、十字门（大、小横琴岛与氹仔、路环岛互相之间）等。这些门因堆积堵塞，已有向河门变化的趋势。故珠江三角洲上“门”的地貌是很有特色的。

“门”的形成位置往往是断层线经过的地点。例如，在螺洲门和磨刀门处，基底在红层和花岗岩之间，即为断裂带，红层已被蚀成西江谷地，上部为第四纪沉积物所覆盖。虎门南侧也有断裂带经过。江门也是沿东北到西南断裂带形成的。由上可见，目前珠江三角洲各大出海的河口，多为“门”的所在地，三角洲地貌的发育也受“门”的地貌影响。这一点吴尚时、哲嗣、李春初、吴超羽等教授早已提出，认为“门”是支配珠江三角洲河网发育的节点。当三角洲前缘发育时，因潮汐作用，不但可在口门内侧形成“潮汐三角洲”

^① “八大门”，包括洪奇沥。但它只是平原河口，没有山丘河口的特征，故又称“沥”，可不作门的理解。