

明清海防研究丛

鸦片战争博物馆 主办

(第三辑)

广东人民出版社

Z294.8-53
20121
3

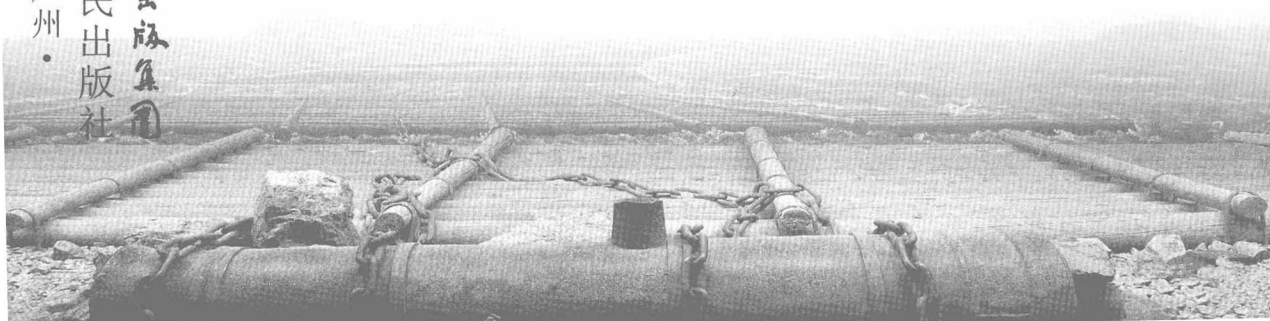
明清海防研究丛

鸦片战争博物馆 主办

(第三辑)



广东人民出版社
· 广州 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

明清海防研究论丛 (第三辑) / 鸦片战争博物馆主办. — 广州:
广东人民出版社, 2009. 6

ISBN 978-7-218-06224-2

I. ①明… II. ①鸦… III. ①海防—军事史—中国—明清
时代—文集 IV. ①E294.8-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 066753 号

明清海防研究论丛 (第三辑)

鸦片战争博物馆主办

 版权所有 翻印必究

出 版 人: 金炳亮

责任编辑: 柏 峰 张贤明 陈其伟

装帧设计: 谢 勇

出版发行: 广东人民出版社

地 址: 广州市大沙头四马路 10 号 (邮政编码: 510102)

电 话: (020) 83798714 (总编室)

传 真: (020) 83780199

网 址: <http://www.gdpph.com>

印 刷: 深圳市雅佳图印刷有限公司

书 号: ISBN 978-7-218-06224-2

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 16.625 插 页: 2 字 数: 316 千字

版 次: 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社 (020-83795749) 联系调换。

售书热线: (020) 83790604 83791487 邮购: (020) 89667808

目 录

明清海防

张之洞与广东海防近代化	萧致治 (3)
吕文经:晚清海军“不可多得之才”	郑剑顺 冯志华 (16)
明清海防史研究综述	高新生 (23)
胡里山炮台 28 生克虏伯大炮射速百年揭秘	韩裁茂 (37)
外力入侵与清代台湾海防政策的变迁	
——兼论沈葆楨的“开山抚番”政策	李 颖 王尊旺 (44)
明代佛郎机与鸟铳的制造技术	尹晓冬 (51)
清代闽安水师与闽台海防	翁伟志 (72)
对中国传统“重陆轻海”国防观的思考	孙成华 (81)
清代海防设施综述	刑继贤 (86)
鸦片战争时期中英火炮发射炮弹用火药优劣的比较研究	
.....	刘鸿亮 陈卫文 唐立鹏 (95)
关于虎门炮台建筑美学的探讨	许浅娣 (127)
传统海防观与鸦片战争前的虎门炮台	曲庆玲 (130)
鸦片战争时期英军卡龙舰炮与清朝铁模铸炮之间的关系探析	
.....	刘鸿亮 崔萍萍 丁学志 (141)
明清巡洋会哨制度及其演变刍探	牛传彪 (174)

史学研究

乙未反对割让台湾的声浪	郑剑顺 (195)
论清代大黄制夷观念的发展演变（下）	林日杖 (207)
浅释销烟在虎门的历史缘由	谢 滨 (236)
林则徐对近代国际法的引进及运用	唐立鹏 (245)
横戈荡寇意气豪	
——椒江人民与日斗争史实述评	王康艺 (252)

明 清 海 防

张之洞与广东海防近代化

萧致治

广东省南临中国南海，海岸线长达4300多公里，乃我国海岸线最长的省份。南海中还包括曾属于广东统辖的中国第二大岛——海南岛（1988年改海南省），以及东沙群岛、西沙群岛、中沙群岛、南沙群岛等无数岛屿，海域面积同样居于各省之冠。广东沿海还是东西方海洋交通的要冲。16世纪初，葡萄牙殖民者来华，最先到达的地方就是广东沿海。殖民者最初占据的地方也是广东的屯门与澳门。西方先进科学技术的输入，同样最先落脚广东。地位这样重要，条件如此优越，按理，广东的海防近代化应当走在各省前列。其实不然。尽管早在鸦片战争时期，林则徐等先进人士曾在广东试造船炮水雷，还建议设立近代化的水军，但很快销声匿迹。到了19世纪60年代，曾国藩、李鸿章等在南京建金陵机器局、上海建江南制造总局，左宗棠在福建创办福州船政局，崇厚在天津设立天津机器局，引进西方先进军事技艺，造船铸炮。此时的广东，虽也建立了机器局，却规模甚小。19世纪70年代后期，北洋海军和南洋海军相继建立，福建

也建立起福建海军，广东却无海军可言。严格地说来，广东的海防近代化，是1884年张之洞出任两广总督后才正式启动的。

一、张氏对广东海防近代化的远见卓识

张之洞于光绪十年（1884）闰五月接任两广总督，到光绪十五年（1889）十月离任。在任五年多时间里，他努力推进广东的海防近代化。首先与他关注国家安危的强烈爱国精神有直接关系。他是清末一位胸怀爱国之志、又有远见卓识的杰出政治家。他把国家的安危和富强，作为自己处事行世的基本出发点，对于国家的大事一贯关怀重视，并且积极建言献策，因此对于关系国家存亡的海防近代化尤其重视。早在光绪六年（1880），他在京城担任翰林院侍读时，面对崇厚在中俄伊犁交涉中的失败，就向清朝政府上了《谨陈海防事宜折》，指出自己缺乏实力，对外交涉“和不能和，战不能战，岂堪设想！故今日而欲保全和局，仍惟有急修战备一法。海防虚实，敌人周知。我多一分兵威，则敌人少

一分要挟，即旁观诸国亦尚易于调处。至海防，不外筹地、筹人两端，而人为尤要。不得良将，与无兵同”。^①围绕加强海防，他在奏折中提出了13条具体建议。当时上海道翻译出版了一本西人近著《防海新论》，书中对于外洋争战，防外海，防内河，种种利害得失，论证均很周详。他竭力向清廷推荐此书，建议“令沿海各督抚向上海多购，分发诸将领细心讲求，触类引申，必有实效”。^②光绪八年（1882），法国军队大举侵犯越南北部，占领河内。此时张之洞虽在华北担任山西巡抚，仍然心系南疆，对法军在越南的侵略扩张十分关心。他以国家大局为重，目击时艰，认为“法国图越窥滇，蓄谋已久”，即刻向清廷提出预防之策16条，竭力主张“遣使带兵，赴援保护，助越之势，沮法之气”。^③同时建议派遣重臣，驻扎广东，“总筹督办”。

法军占领河内之后，得寸进尺，继续在越南北部攻城夺地，逼近我国云南边境。他焦灼万分，于光绪九年（1883）十一月一日连上3份奏折，提出战守有关事宜17条，力主“定计宜坚，赴机宜速，自守宜固，料敌宜审，必如是而后有济”。^④建议“乘已战之局，藉刘（永福）团之力，因越民之扰，就陆战之便，与之纵横奋击”，必可“终挫凶锋”。^⑤清廷见张之洞态度积极，见识超群，决定调他出任两广总督，统筹督办援越抗法事宜。光绪十年（1884）闰五月，张之洞乘轮船由天津经上海抵达广州。上任伊始，在统筹抗法全局的同时，即日巡视外海内河，筹划广东海防事宜，

策应越南抗法斗争。同年夏天，法军侵扰越南同时，复派海军侵犯我台湾、福州马尾等地，张之洞及时提出“攻越南以救台湾，为围魏救赵之计”，^⑥并向清廷建议：重用刘永福，起用居家养病的百战老将冯子材督办军务；筹集饷需，支援越南、台湾；购置新式枪炮，武装抗法各军。终于使越南抗法斗争很快转败为胜，于光绪十一年（1885）二月连续取得了镇南关（今友谊关）大捷、临洮大捷、谅山大捷等一系列辉煌胜利。同年四月，中法战争以签订《中法越南条约》结束。不到一个月，张之洞即不失时机地筹划广东海防善后事宜。在《筹议海防要策折》中，他劝诫清廷，“虽款局已定，而痛定思痛，尤宜作卧薪尝胆之思，及今不图，更将何待”？^⑦随即在广东采取各种措施，加强海防建设，努力推进广东的海防近代化。不久，他接到清廷关于大治水师的上谕，又再上《筹议大治水师事宜折》。在这份奏折中，他把海防视为“今日第一要务”。他立足广东，放眼全国，既对全国海防提出了有远见的合理建议，又对广东海防做出了全盘规划。对于广东沿海炮台如何增修？船舰如何购造？枪炮如何购买与自造并举？水师人才如何培养？经费如何筹集？均根据广东实情，一一作了陈述，为推进广东海防近代化作了统一安排。^⑧此后经过四年多的努力，到他离任时，广东的海防近代化算是粗具规模了。

对西方军事技术先进性的认识，是张之洞努力推进广东海防近代化的思想基础。由于张之洞一贯关心时势，对西方军事技

术的先进性早就有所了解。还在山西巡抚任内,由于和传教士李提摩太交谈较多,对西方科学技术的优越性已有初步认识。他曾在太原东门设立洋务局,招聘洋务人才,派员到上海、天津等地购买洋务书籍,着手引进西方先进技术,兴办实业,还筹划在山西按照西法编练新式军队。清廷任命他为两广总督后,他又改变沿运河南下的惯例,乘坐近代轮船,沿海南下广东就职,对于轮船的快速更有切身体会。到达广东之后,他更是广咨博采,向知情人询问西方各国的先进军事技术及其优劣。从而得出结论:“三十年来环地球诸国,无不以船炮为强国之计,即蕞尔之倭(指日本),亦且经营恐后。独中华以物力不给之故,历年设厂造船,仅开其端,未畅其用。”^⑨因此,欲加强海防,必须努力引进西方先进的军事技术,加强武备。“自强之道,以操权在我为先,以取用不穷为贵。”“夫欲善其事,必先利其器……器械不利,与空手同,不能及远,与短兵同。”^⑩只有掌握了西方的先进军事技术,才有力量抗击外国侵略,才能立于不败之地。“仰人鼻息,终非良策。”这些先进武器,“得之则权利操诸我,失之则取予仰于人”。^⑪决不能等闲视之。

广东在全国海防中的重要地位,促使张之洞把广东海防近代化视为当时最要急务。广东沿海对于全国而言,虽然处于南方边远地带,而对于西方侵略则是首冲之地。张之洞曾多次提到广东在东南各省海防中的重要性。他说:“粤为诸蕃(指欧美各国)入华之首冲,七省洋面之锁钥。水

师之设,无一可缓。”^⑫“大抵外洋入华,必以粤海为首冲。粤防能固,彼即越疆远袭,而军火接济,书报往来,皆须取道粤疆。如其兵精械足,守固财饶,水师、陆师俱成劲旅。大敌来,则敛船依台,入口自防;小敌来,则纵船出洋,横海邀截。彼断不能深入狂驶,肆意侵陵。……故欲办东南海防,西南边防,均不能不先立足于粤海。”^⑬“倘在迁延岁月,不汲汲为补牢求艾之谋,以后海防日亟,边患日深,何以措手?”有鉴于此,他认为“今日之务,无急于此”。^⑭

广东海防落后的现实,张之洞目击心伤,立意要改变当时的落后面貌。广东旧日的海防设施,经过两次鸦片战争,破坏殆尽。此前历任督抚,“习常蹈故”,缺乏远虑。因此,他抵任后前往外海内河巡视,亲眼见到其落后状况,感慨万端。“台少巨炮,水无坚轮。”“虎门海口,浩渺宏深,相距一千二百丈,两岸炮力不能相接。旧建各炮台疏谬无法,背山面水,留烟收台,一时猝难改造。即能改造,而寥寥数炮,亦何能遮绝重洋?”广州省城则是“城垣瘁薄,户宇阨塞,城外无扎营之地,城上无及远之炮。”^⑮除了虎门,由于珠江三角洲河道纵横,还有5个入海口,“横门、磨刀门、崖门可进大兵轮,蕉门、虎跳门可行中小轮船”。口内港汊交通,皆可以直达省城广州。河道如此纷歧,防务却惊人空虚。原有两艘小兵轮,已因调援福州,在马尾海战中被法军击毁。此外的小中轮,只能缉私捕盗,不能用来作战。此外,潮汕、琼州、廉州等地,更无海防可言。广东海

防如此废弛，怎能抗敌？亡羊补牢，不能不急起直追。

中法战争中海军的惨败，给张之洞以无比深沉的教训。中法战争中，陆军经过几番激烈交火，在越南连获胜利；可是，在中法海战中，台湾基隆曾被法军占领，福州马尾一战，福建海军全军覆灭。创巨痛深，全国震惊。张之洞在谈到海战之败时沉痛地说：“自法人启衅以来，历考各处战事，非将帅之不力，兵勇之不多，亦非中国之力不能制胜外洋，其不免受制于敌者，实因水师之无人，枪炮之不具。”^⑭清廷在上谕里也承认：“上年法人寻衅，叠次开仗，陆路各军屡获大胜，尚能张我军威。如果水师得力，互相援应，何至处处牵掣？当此事定之时，惩前毖后，自以大治水师为主。船厂应如何增拓？炮台应如何安设？枪械应如何精造？均须破除常格，实力讲求。”张之洞十分赞同清廷的论断，建议应合天下之全局，大治水师，“殚精并力以成之”。^⑮

西方列强加强对中国周边的侵吞，也是推动张之洞努力推进广东海防近代化的一个激发因素。中法战争的结局，法国不胜而胜，中国不败而败，充分暴露了清政府的腐败无能，在国内外均引起强烈的反响，边疆危机因而进一步加深。张之洞痛感局势之危险，益发感到加快海防近代化的迫切性。他说：“自去年用兵以来，海上攻守得失之故，中朝士夫，边疆将帅，皆已晓然。今虽越事略定，而外患方殷：法逼滇桂，俄窥珲春，且俄与倭争朝鲜，英与俄争印度，英与德又复分踞朝鲜各岛，

伺便攘臂于其间。四夷斗争于中华洋面，而我亦将受其蔽，故海防诸大端，天时人事，无可再缓。”^⑯

由上可知，张之洞在粤督任内，努力推进广东海防近代化，是他救亡图强思想的具体表现，也是多种因素促成的。没有他的远见卓识，没有他的奋发进取，以及其他因素的影响，均不可能把广东海防近代化提到了当日的水平。

二、推进广东海防近代化的措施

张之洞抵达广东后，经过亲自巡查海防状况，并征求各方意见，确定将广东海防分成省防、琼防、廉防、潮防四大部分（此前称中路、西路、东路），衡量轻重缓急，决定以加强省防作为重点，依据条件及形势缓急，兼顾琼防、廉防与潮防。所谓“省防”，即习称的中路防务，实指从珠江海口，沿着珠江上溯到省城广州（俗称省河）的两岸防务。他在任期间，本着加强海防、推进海防近代化的宗旨，主要采取了下述几项措施：

甲、大力增修炮台，配备先进大炮

张之洞认为：“海防之要，在于筑台购炮。如新式炮台林立，形势雄壮，并有大炮多位对准射击，敌自不敢内犯。”他又强调：“台坚炮准，则省陆营。敌在海口，以一台御之而有余，及其登岸，以十营防之而不足。连年各省海防募勇数百营，耗费无算，良由台、炮俱无可恃，不得不多备陆勇，以为平地搏战之谋。”^⑰有鉴于此，他在任期间，花了很大力气，增修各地炮台，并购置德、英两国最先进大炮，安置

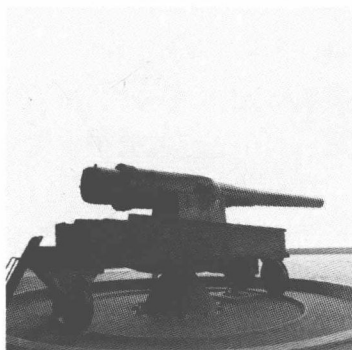
于各个炮台，务求台坚炮准，足以抗御来犯之敌。现存广东留下的炮台和克虏伯大炮，多半是那时留下的遗物。纵观张氏在广东沿海的炮台建设，大体分成三个阶段：

第一阶段：增建沙角、大角诸炮台，修葺南石头、海心冈炮台（光绪十年四月至十月）。虎门以下，离横档七华里，有两山斜峙：东曰沙角，西名大角，乃广州的第一道门户。此前两地，各只筑有一座炮台。炮门、火药库均已破坏，而且不得地势。光绪九年冬天，兵部尚书彭玉麟奉命率领湘军来广东办理军务。彭玉麟经过勘测，“始创扼守沙角、大角之议”。^④从光绪十年四月兴工，到十月大致完成。计“沙角地方分筑炮台十三座，内沙角旧台一座系属修复。捕鱼山筑台四座，仑山筑台二

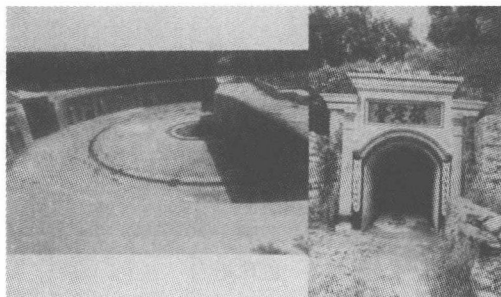
座，奇山筑台一座，归藏山筑台一座，白鹤山筑台二座，穿鼻湾筑台二座，均系新增。又大角地方分筑炮台五座，内大角旧台一座系属修复，二角筑台一座，浮洲筑台三座，均系新增。”另外，沙路两河交接之南石头与海心冈，乃进入广州之内冲，对旧台进行了修葺，由彭玉麟亲驻指挥。此前的炮台都是用旧法建筑；新修炮台则“因地制宜，参用西法，以灰沙、砖石、洋泥（即今水泥）层层舂筑，并以砖石作拱，以避敌弹，内设药库、兵房，均尚稳固”。^⑤与此同时，张之洞即致电驻英、驻德公使，订购英国亚吾士郎厂及德国克虏伯厂大炮，运到后即酌量安置。这些炮台都是由湘军修建与驻守。



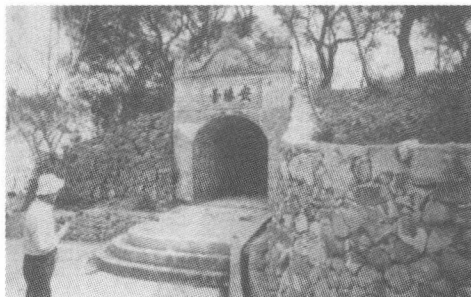
沙角炮台门楼



陈列在沙角码头的克虏伯炮



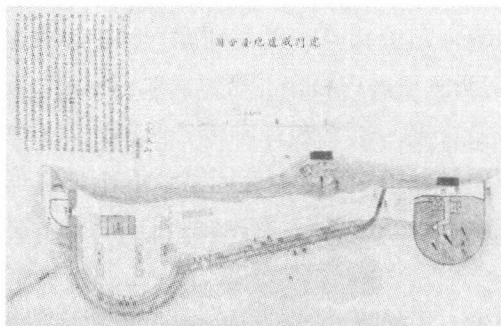
大角山振定炮台



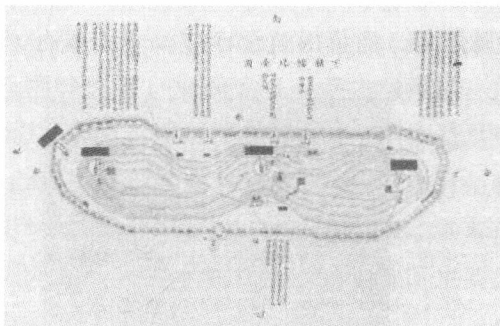
大角山安胜炮台

第二阶段：添建、改建虎门、鱼珠、马鞍山等地炮台（光绪十一年初至六月）。虎门威远、横档等处炮台，曾经相继任粤督的刘坤一、张树声、曾国荃等修葺，但只对旧台做了一些修补工作，并未新增炮台。张之洞鉴于威远和横档乃进入省河的第二道门户，“扼敌前冲，然能迎击而不能横击，且威远原配巨炮亦少”。同时旧台“背山贴水，最为无法。因于旧台后半山筑台三座，又对旧台八炮移置山埠较高处所，筑台八座，皆令参差散处，不聚一隅。下横档各台未能回击驶过之船，因于下横档山顶增台一座。上横档亦就旧台添置巨炮一尊，以便回击”。大角当大洋西来之路，

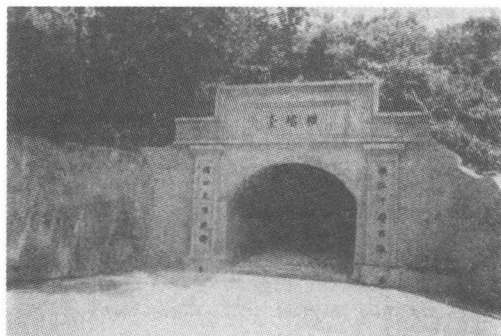
炮亦嫌少，“因于大角增台二座”。黄埔一段，“鱼珠屏蔽趋省陆路，原台尚孤，因于鱼珠以内之狮山筑台二座，蟹山增台一座。沙路连接莲华〔花〕山、狮子洋，最为近外，地势散漫，因于沙路以外之马鞍山增筑二台”。共计添建了炮台十八座。其筑台方法也较第一阶段前进了一步，“均采西法作露天台式，以灰沙、洋泥层层春筑，皆有暗道、兵房、药库。滨海余地较宽者，酌量加筑濠墙”。同时通过驻德公使李凤苞订购克虏伯 21 生特后膛大炮 16 尊，分发新增各炮台。此外，还在广州新城素波巷建新军械所一区，供储存军械之用。^②



虎门威远炮台分图



下横档炮台图



上横档炮台



鱼珠炮台

第三阶段：建筑牛山炮台及琼、廉海口炮台（光绪十一年至十五年）。牛山坐落于珠江北岸，距离广州 70 里。其东八里是波罗庙（即南海神庙），由此登陆可到珠江北岸之乌涌、燕塘，乃进省大道。道光年间，英舰就是从这里登陆。这里与沙路南北对峙，是“长洲的左臂，鱼珠之外屏”。其下海洲四段相接，名曰四沙口。凡是由虎门进口之船，必经莲花山下驶进四沙口，方能上抵黄埔以达省城，水陆均当冲要。”光绪十一年（1885），张之洞曾请德国军弁周览珠江防御形势，提出“此处必宜建筑炮台，方不致敌人由波罗一带登陆，袭我鱼珠各台营后路”。经过张之洞复核，决定在牛山建筑新式炮台 7 座。兵房、暗道、子药房皆依法配置。“炮路所向，正扼四沙口咽喉。若敌船将近，可与沙路之炮犄角呼应。即使敌船横过，又可与鱼珠之炮首尾夹攻。”^④光绪十三年（1887）二月完工。安设阿模士庄 12 吨新式钢炮 4 尊、克虏伯 21 生特 35 倍口径新式钢炮 3 尊。均系通过驻英、德公使代购运回。



牛山炮台

张之洞筹建省河炮台略有端绪之后，

即着手考虑广东西部的廉州、琼州以及东部潮州的海防。广东西部廉州的北海，距离广西南宁只有 4 天的路程，如果敌人由北海登陆，南断龙州之后路，北据梧江之上游，西绝百色之运道。一路有失，则广东、广西、云南三省皆陷入危境。而琼州（今海南省）与越南海防隔海相望，一日可到。他认为将来外人入侵，必从琼州、廉州入手。如果“不乘此筑坚台，练巨炮，终为两广肘腋”。^⑤因此，他从光绪十一年起即奏请筹建海防。光绪十三年十二月，他又带领测绘人员，乘坐刚由福州船政局建成的“广甲”舰，从虎门出发，先到琼州海口，再到廉州北海和钦州洋面，然后东到潮州汕头，“周览形势，审度筑台设戍处所，测量兵轮出入要隘。”^⑥往返共计近 20 天。经过精心筹划，才于光绪十五年（1889）奏请建筑琼、廉海口炮台。他在奏折中指出：“琼州一府，孤悬海中，逼近越南，关键中外，地方千里，黎山广深，榛莽未启，林木茂美，矿产颇多，强敌日伺，垂涎已久。……在中国则如石田，如赘瘤，然令外人据之，则全粤不能一日安枕。”^⑦为了建设琼州海防，可战可守，自固藩篱，他认为琼州北部的海口和南端的榆林港，均须加强海防建设。海口“旧有废炮台二座，修造既未合法，地基亦被淹没。”根据勘测，“海口城西之秀英山，土人称为水英山，地势最好，距敌较近，冈阜高广，可以东西兼顾，应筑台七座。海口城西十里之西场，地亦坚实，其地亦可登岸，应筑台三座。每台各配大炮一尊，均二十四生、三十五倍口径长炮，始足及远攻坚。海口

城后西南之大英山，地势耸出，俯瞰海口令〔全〕城，应筑台五座，配博十五生长炮五尊。”^②他又指出，海口的“海岸平衍，海难散漫，若敌人用舢板小轮分投，伺便登岸，更难防遏。”为此，他主张“沿海坚筑炮堤，方可有恃。计自滨海一带西边从西场起，东到牛始旧炮台止，共二十余里”，“筑一条坚厚的长堤，开修炮路，通行炮车，用来扼击沿难入口敌船。炮台远攻，车炮近击，交相为济，庶可云以守则固。”^③琼州南端的榆林港，“两山环抱，水口紧而且深，形如葫芦，口门内水深港阔，可泊铁甲大船十余艘，中号兵轮二三十艘。……如海防有事，〔能〕扎水寨为营。形势之胜，不独为琼海他口所无，即广东通省各海岛亦所罕觐。”拟在榆林港口外东山乐道岭、西山独田岭分筑炮台各三座。“两岸相距二百余丈，敌船若欲进口，中等炮力尽可摧坚。若配十五生新式长炮六尊，足资扼守。”一俟定议，即可筹款购炮兴工。^④

廉州的北海，距越南的海防只有一天的路程。其冠头岭左右数峰相倚，远瞰大洋，正对轮船来路。拟于“冠头岭、天马岭、石龟尾诸山，择要居高，筑台五座，配二十四生炮五尊，扼击敌人巨舰。廉州平衍，向可行车，其平沙一带，拟练车炮五队，配八生七车炮三十尊，用马架运，以备敌人近岸往来驰骤攻击及援护炮台之用。”^⑤

潮州汕头，拟于口门之澳头、马仔、马屿三处添筑炮台，安炮 10 尊。^⑥

乙、从实际出发，积极推进船舰近代化

有了炮台，还必须有战船护卫。战船与炮台互相援应，海防才能巩固。诚如张之洞所言：“海防之要，无论战守，必有水师战船以援炮台，炮台以护战船。台船相辅，其用乃宏。”^⑦广东原来仅有福州船政局拨来的“飞云”和“济安”两条旧兵船。因为赴援福建抗法战争，两船均在马尾海战中被法军击沉。此外，虽有大小不一的轮船，都不是战船，只能供捕盗缉私之用，不能抗击外来侵略。当时中法战争正在进行，广东警报频传，急需加强海防。在无可奈何的情势下，为了应急，张之洞与彭玉麟商议，委任南海县知县同知危德连暨提督王光耀，招集熟悉造船华工，购料设厂，“创造舢板、炮划一百号，募勇配炮，以百号分为三营，统名为广安水军”。并造长龙四号，供统领营官、营务处乘用。光绪十一年六月内完竣，分拨内河水师，供省河各段巡缉，逐渐代替旧巡船。这些炮划，“虽无摧破旧舰之大力，确有便捷如意之实用。”^⑧

在中法战争中，张之洞眼看法舰往来于越南和香港之间，广东却无水师兵船阻拦，十分愤懑。他想购买大型军舰，一是时间来不及，二是购舰款无力筹措，只得采取权宜之计，乃与署理水师提督方耀商议，依据力之所及，先试制航行于内河及沿海的浅水轮船。他认为，“若有浅水轮船十余艘，纵不能纵横于大洋，亦可驰逐于六门之内”^⑨。于是确定在黄埔船澳设厂，博访水师战弁，招揽香港工匠，采用香港

华洋船厂图式，委托懂得算理的人士推究斟酌，设计浅水兵轮图样，试造浅水兵轮。于光绪十年冬天先造出四艘，命名为“广元”、“广亨”、“广利”、“广贞”。次年春安配炮械，选派弁勇工役，练习驾驶。船身长110英尺，船面宽18英尺，舱深8.5英尺，吃水7.5英尺。“广元”、“广贞”两轮马力78匹，速率每小时10英里（33华里）。“广亨”、“广利”两轮马力65匹，速率每小时9英里（30华里），内用康邦卧机，内两船兼用冷水气柜。船头安4.5吨后膛钢炮一尊，船尾安九生口径克虏伯钢炮一尊，桅盘、船腰各配一诺登飞连珠炮共3尊。护炮皆有钢板。是年五月二十三日，张之洞亲往虎门内之莲花山洋面阅验，“该四轮连环操演，察看炮力与船力相称，炮准约得十之五六，船身转折颇灵，行驶亦速。机器一切，摩擦光洁。虽系华工所造，视洋造者尚堪仿佛。”统共用银125100两。“大约每艘不过五万金。远而琼山浅洋，近而浅河西海，均堪行驶。船头之炮，可击水路八里，中靶五里，以之防护内河及近海各口，颇为合用。”^⑤

浅水兵轮建成之后，张之洞依据清政府大治水师的谕令，又与司道将领商议，筹集款项，采取委托福建船厂协造和自造并举办法，扩造中号兵轮。即与福建船政大臣裴荫森商定，请福州船政局协造铁胁快轮一艘，穹甲快轮三艘，名曰“广甲”、“广乙”、“广丙”、“广丁”。马力1600匹与2400匹。又请协造河海并用的中等兵轮四艘，拟名“广庚”、“广辛”、“广壬”、“广癸”，每艘马力400匹。各船所需炮位，除

闽厂订购者拨归粤用、照付原价外，其余向克虏伯厂订购。另外，黄埔船厂造成四艘浅水兵轮后，无事可做，续令建造浅水兵轮二艘，拟名“广戊”、“广己”，每艘马力也是400匹。这十艘兵轮，戊、己、庚、辛、壬、癸等六艘，平日虽能出海，有战事时，止能守口巡洋。甲、乙、丙、丁四艘，尚可在大洋助战，较之南北洋在外国所购巨舰，“相去尚远”^⑥。光绪十三年十月，“广甲”兵轮造成。张之洞于十一月前赴黄埔验收。“广甲”为三桅铁胁木皮，长221英尺，宽32英尺多，吃水13英尺，配三气鼓卧机，马力1600匹，船首尾分配克虏伯15生新式长钢炮三尊，左右分配荷乞开士连珠炮四尊。时速12海里。“广戊”亦于九月由黄埔船厂建成，双桅铁胁木皮，长150英尺，宽20英尺，吃水7尺，配康邦双气鼓卧机，马力400匹。其机器概由粤厂匠师谭茂自行制造。首尾配克虏伯炮各一尊，桅盘船腰配连珠炮四尊。时速10海里。^⑦光绪十四年四月，黄埔船厂所造“广己”完工。随后，因为惠州、潮州、高州、廉州一带海面巡逻需要，又续造了“广金”、“广玉”两艘。“广庚”也于光绪十五年十月建成。其他则在张之洞离任后，才于光绪十六年（1890）造成“广乙”舰，十七年造成“广丙”舰。这些中等军舰相继完成，无疑把广东的海防近代化向前把进了一大步，但与南北洋向国外所购巨舰相比，还是相去很远。

丙、购置机器，设厂自造枪炮

张之洞抵达广东之初，战云密布，急于筹防抗法，所需枪炮，只能设法向外国

购买。这样“不但耗蚀中国财用，漏卮难塞，且订购需时，运送遥远，办理诸多周折。设遇缓急，则洋埠禁售，敌船封口，更无处可购、无路可运之虑。况所购之械，种式不一，精粗各别，弹码各异，仓促尤易误事。详筹时势，必须设厂自筹枪炮，才免受制于人，庶为自强持久之计。”^⑨中法战争后，张之洞即谕令善后局派人赴上海泰来洋行购置了制造枪弹机器一副，价银 25980 多两。另外，广西巡抚潘鼎新也曾向泰来洋行订购枪弹机器一副，而且已经运到广东。由于此时广西已经撤防，潘鼎新也已离职，护理广西巡抚李秉衡考虑广西无力设厂开办，乃与张之洞咨商，所有前购机器请留存广东备用。张之洞同意，乃将购机器款与其他购料、运送、保险等费共 31300 两，由广东拨给。于是在广东北边番禺县所属之石井圩购地 31 亩，创建制造枪弹厂一所。光绪十二年（1886）兴工，十三年五月落成，共用工料连地价银 17300 两。安设机器两副，能造毛瑟、马梯尼、士乃得、云者士得四种枪弹。试办之初，每天约造 2000 颗。熟悉之后，每天可造 8000 颗。^⑩

光绪十五年（1889），张之洞又与广东司道各官吏及绅商筹议，并经过考察研究，认为德国毛瑟枪（单响与连珠十响）实为最新最精之式，大炮也是德国之克虏伯厂和英国的阿模士庄两种最精。于是电托出使德国大臣洪钧与德方接洽，购买铸造新式连珠毛瑟枪及造克虏伯过山炮各项机器全副，其汽机马力加大，以便枪炮兼造，锅炉并为一厂。订定造枪机器一份，每日

能造新式连珠十响枪 50 支，汽机马力 120 匹；又造炮机器一份，每年能造克虏伯口径七生半至十二生半过山炮 50 尊，共净价 1517760 马克。又添购制造枪尾尖刀机器全副，净价 81483 马克。共合银 30 余万两。^⑪11 个月成交。随后择定距离广州西北 40 多里的石门地方，依山傍水，最适宜建厂，即准备将枪炮厂建于此地。可惜的是，清廷为了建筑芦汉铁路，需调张之洞出任湖广总督。继粤督任者识见短浅，不愿继续此项事业。张之洞只得把向德国订购的这些制造枪炮机器，移运到武汉，后来在汉阳建立起湖北枪炮厂。

丁、培植军事人才，创办水陆师学堂

建设近代海军，必须有一批熟悉近代军事技术的专业人才。有了先进的船舰和枪炮，如果无熟悉这些船炮的专业人才，这些船舰和枪炮，仍然不能充分发挥作用。诚如张之洞所说，西方各国“一艺之微，即是专门之学，有船而无驾驶之人，有炮而无测放之人，有鱼雷、水雷而无修造演习之人，有炮台而不谙筑造攻守之法，有枪炮队而不知训练修理之方，则有船械与无船械等。故战人较战具为尤急。”^⑫为了培植军事方面的各项专业人才，中法战争刚刚结束，他在《筹议海防要策折》中，就打算在原来广东所设博学馆的基础上，参考北洋、福建水师学堂章程，设立水陆师学堂一所。光绪十三年六月，正式奏请创办广东水陆师学堂。拟在原有博学馆（地点在黄埔长洲）的基础上，添购地段，增建校舍，设立水陆师学堂，各额设学生 70 名。先从博学馆学生中选拔 30 名为内