

## 第三章 广西北部湾的自然条件

广西北部湾地区位于中国沿海西南端，南部濒临北部湾，拥有广西全部的海岸线，是整个广西的海陆过渡带，地理位置为北纬  $20^{\circ} 26'$  ~  $24^{\circ} 02'$ ，东经  $106^{\circ} 33'$  ~  $110^{\circ} 53'$ 。北部湾地区土地面积 72703 平方千米，占广西土地总面积的 30.60%，浅海海域面积约 6488 平方千米，滩涂面积 1005 平方千米，海水可养殖面积 614 平方千米；拥有大陆海岸线 1595 千米，岛屿海岸线 604.5 千米。广西北部湾地区平均海拔为 523 米，有海洋、滩涂、湿地、滨海平原、丘陵、台地、山地、河流、盆地等生态系统。

### 一、气候特征

广西北部湾地区由于地势低平，起伏较小，深受海洋暖湿气流影响，冬季盛行东北风，夏季盛行南风 and 西南风，属于南亚热带季风型海洋性气候，具有季风明显、海洋性强、气候暖热、湿润多雨、干湿分明等特点。由于受海洋影响较大，夏秋季节台风尤为频繁。

#### (一) 气温

广西北部湾地区气温的水平分布特点为南暖北冷，东高西低。沿海各地年平均气温为  $21.1\sim 24.2^{\circ}\text{C}$ 。南宁市年平均气温略低，为  $21\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，冬季最冷的 1 月平均气温为  $12.8^{\circ}\text{C}$ ，夏季最热的 7 月和 8 月平均气温为  $28.2^{\circ}\text{C}$ 。北海市年平均气温较高，达  $22.9^{\circ}\text{C}$ ，冬季最冷的 1 月平均气温为  $14.3^{\circ}\text{C}$ ，夏季最热的 7 月平均气温为  $28.7^{\circ}\text{C}$ 。防城港市年平均气温为  $22.5^{\circ}\text{C}$ ，最冷月为 1 月，平均气温为  $14.7^{\circ}\text{C}$ ；最热月为 7 月，平均气温为  $29.0^{\circ}\text{C}$ 。钦州市年平均气温为  $21.4\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，最冷月为 1 月，平均气温为  $13.4^{\circ}\text{C}$ ；最热月为 7 月，平均气温为  $28.4^{\circ}\text{C}$ 。

#### (二) 降水量

广西北部湾地区降水量的分布特点是西部大于东部，陆地多于海面，降水丰富，干湿季明显，年平均降水量达  $1304.2\sim 1600$  毫米，但降水季节分配不均匀，主要集中在夏季。夏季雨量大，降水最丰富，占全年降水量的 75% 以上；冬季盛行东北季风，降水量少，雨日少，蒸发量大，为旱季。这种雨热同季的特点，使水分和热量在农作物生长期得以充分利用，有利于产量的提高。但是北部湾地区降水时空分布不均匀、地区差异大，降水最多的年份降水量达到 1800 毫米以上，最少的年份降水量不到 900 毫米。南部沿海地区、北部、西南部的低山区以及南部的高丘陵地区年平均降水量在 1350 毫米以上，而中部的低谷平原区和低丘陵区降水较少，年平均降水量在 1350 毫米以下。

北海市降水量较为丰沛，年平均降水量为 1663.7 毫米，每年 5~9 月为雨季，降水量占全年降水量的 78.7%，10 月至翌年 4 月为旱季，降水量较少，为全年降水量的 21.3%。防城港市年平均降水量为 2102.2 毫米，降水集中在 6~8 月，降水量占全年平均降水量的 71%。受地形影响，位于十万大山南面迎风坡的防城港市，降水量异常丰富，其中那勤乡、那梭镇、马路镇、滩散村一带年降水量超过 3000 毫米；而北面背风坡的上思和宁明两县，年降水量只达到那梭镇年降水量的 30%。

### （三）风况

广西北部湾地区的风向分布具有典型的季风特征。夏季盛行偏南风，冬季多吹偏北风。4 月和 9 月为冬夏季风交替期。4 月由冬季风转为夏季风，盛行风由偏北向偏南过渡；9 月由夏季风转为冬季风，盛行风由偏南逐渐转为偏北。一般来说，10 月至翌年 3 月以偏北风居多，4~9 月以偏南风为主。

### （四）日照

广西北部湾地区的年日照时数为 1560~2132 小时，太阳辐射量为 370~460 千焦/厘米<sup>2</sup>。南部低纬度地区日照时数比北部（南宁市）长，年日照时数均达 1900~2100 小时。

## 二、气象灾害

广西北部湾地区受季风环流影响，降水集中在夏季高温时期，雨热同季，雨季、旱季分明，使干旱与洪涝灾害发生的频率增大。季风气候的一个主要特点是冬夏温差大，冬季气温较低。部分年份在冬季寒潮、强冷空气入侵时，会出现大范围的霜冻天气，造成较重的寒冻灾害。由于受季风环流影响，加上特定的地理位置和地形地貌，影响北部湾地区的天气系统众多，既受西风带天气系统，如冷高压、冷锋、静止锋、高空槽、切变线等影响，又受东风带天气系统，如热带气旋、热带辐合带、东风波等影响；既受大尺度天气系统，如副热带高压、西南热低压、低空急流等影响，又受中小尺度天气系统，如雷暴、飑线、热带云团、龙卷风等影响，使北部湾地区气候变化多样，气象灾害频繁。

### （一）洪涝灾害

从广西水旱灾情多年统计数据来看，暴雨是导致北部湾地区洪涝灾害的主要原因。每到汛期，特别是涝年，北部湾地区的强降水天气常常造成山洪暴发、河水上涨，冲毁农田、住房、公共设施等，引发山体滑坡、泥石流等次生灾害，给人民的生命和财产造成巨大损失。

广西北部湾地区洪涝灾害分布不均，多分布在上思县、钦州市、玉林市、博白县、浦北县和上林县等地区。玉林市、博白县、浦北县降水丰富、河网密集，是北部湾地

区洪涝灾害最易发生的区域。其中，玉林市年平均降水量为 1522 毫米，平均海拔只有 166 米，低于广西平均海拔，渍涝灾害严重。玉林市河网密度达 0.328%，是北部湾地区河网密度最高的区域。每当强降水天气发生，河水上涨，超过一定警戒水位时就会引起河流洪水。钦州市受热带气旋和海洋气团的影响，年平均降水量偏高，且平均海拔只有 50 米，洪涝灾害也比较严重。上思县位于北部湾地区北部，平均海拔为 274 米，但地形起伏大，地形标准差 238 米，为北部湾地区最高。年平均降水量为 1701 毫米，且降水多集中于夏季。由于降水强度大，降水量集中，地形起伏，导致上思县常有山洪灾害发生。西部的崇左市、大新县、凭祥市等地年平均降水量较少，地形起伏不大，河网分布较少，是北部湾地区洪涝灾害发生较少的区域。

## （二）干旱灾害

广西北部湾地区降水年际变化大，中华人民共和国成立以来，几乎年年有干旱灾害的发生，且受灾影响范围越来越大。

因降水分布不均导致北部湾地区的干旱灾害分布存在差异。玉林市、钦州市是北部湾地区降水量较大且地表水资源丰富的区域，但两市对水资源调节能力差，因此也是北部湾地区干旱灾害最为严重的区域。

沿海的北海市和防城港市受热带气旋和海洋气候影响降水量丰富，干旱灾害较少发生。

## （三）热带气旋灾害

从多年情况来看，每年 4~12 月都有热带气旋影响广西，影响集中期是 7~9 月。热带气旋所经之地，往往会出现狂风暴雨，造成风灾和洪涝灾害。例如，2001 年 7 月，由第 3 号及第 4 号热带气旋引发的暴雨导致左江、右江、邕江、郁江、浔江江水暴涨，洪水泛滥。百色市遭遇了百年不遇的洪涝，南宁市发生了 1913 年以来最大的洪涝，贵港市出现了有水文记录以来最大的洪涝，广西因灾死亡 24 人，直接经济损失 159.03 亿元以上，其中南宁市损失 12 亿元。

广西北部湾地区热带气旋灾害分布情况为沿海高于内陆，低海拔地区高于高海拔地区。沿海三市（北海市、防城港市、钦州市）为热带气旋灾害频繁发生的高危地区，而北部湾地区北部的马山县、上林县和隆安县由于远离海洋且海拔较高、地形起伏大，受热带气旋影响较小。

## （四）寒冻害

广两北部湾地区水热资源丰富，具有发展热带、亚热带作物的优越气候条件，但是冬季寒潮入侵所带来的低温常给农业生产造成不同程度的损失。当强冷空气入侵时，北部湾地区的平均气温为  $-2\sim-1^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温达  $-5\sim-2^{\circ}\text{C}$ ，大部分区域可出现霜冻或冰冻天气，给蔬菜和热带、亚热带水果种植及水产养殖等造成灾难性后果。北部湾

地区北部的一些区域受寒冻害影响较大，而南部特别是沿海区域属于亚热带海洋气候，常年气温在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上，只有受到极端气流影响严重时才会遭受寒冻害。

### （五）强对流天气

强对流天气，如冰雹、大风、雷暴、龙卷风等，也是北部湾地区的主要气象灾害之一，其中以冰雹、大风和雷暴对工农业生产、交通、通信、电力设施及人民生命财产造成的危害较大。

广西北部湾地区冰雹的分布特点是西部多于东部，山区多于平原。北部湾地区的西北部是广西的多雹区域。冰雹主要出现在2~5月，这四个月降雹日数占全年降雹总日数的90%以上，其中又以3月和4月最多，分别占全年的32.4%和34.6%。

北部湾地区每年都受到大风袭击，大风日数最多的地方是涠洲岛，平均每年有31天，其余大部分地区平均每年有1~9天。夏季大风日数占全年的42%，春季占30%，秋季占16%，冬季占12%。

广西是我国雷暴日数最多的省区之一，尤其在4~9月雷暴活动最频繁。广西各地的雷暴日数有明显的地域性分布特征，主要是南部多，北部少。地处十万大山南坡的东兴市年雷暴日数多达105天，是广西雷暴最多的地方。

## 三、土壤条件

广西北部湾地区土壤类型较多，主要有赤红壤、砖红壤、水稻土、新积土、石灰（岩）土、紫色土、潮土、粗骨土、火山灰土等，其中以赤红壤分布最为广泛。

广西北部湾海岸带的典型土壤主要是砖红壤、酸性盐渍水稻土及潜育性水稻土等，普遍具有瘦、沙、咸、酸等特点。

### （一）砖红壤

在高温（年平均气温 $22\sim 23^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $8000\sim 8200^{\circ}\text{C}$ ）、多雨（年降水量 $1600\sim 2800$ 毫米）的环境下，土壤必然出现铁、铝高度富集的情况，而钙、镁、钾的大量迁移淋溶，是土壤砖红壤化的必然条件。在广西北部湾海岸带各类型土壤中，砖红壤的面积共有2093.8平方千米，占海岸带土壤总面积的48.75%。砖红壤十分适宜种植水果、橡胶、剑麻、香料及林副产品。

### （二）酸性盐渍水稻土

沿海岸带洪水的侵袭及海潮的顶托对三角洲地带及沿海较低地方含盐（氯化物盐类）土壤的产生具有决定性的作用。在海边，原有的潮滩红树林被砍伐毁坏之后，当地人围海造田，筑堤防止海潮涌入，这类田地需经过一段时间的雨水冲刷或引用内陆淡水洗去土壤中部分盐（氯化物）后才可用于种植水稻。但是，由于红树林土壤残余有机体含有较多的硫（红树有机体含硫量为0.33%--0.77%），致使这些残余有机体在腐

烂分解后析出大量的二价硫，这些含硫物质在土壤中累积和氧化，成为具有强酸性的硫酸，由此产生酸性盐渍水稻土。该类土壤广泛分布于沿海围田和三角洲地带。在广西北部湾海岸带中酸性盐渍水稻土的面积共有 266.7 平方千米。酸性盐渍水稻土在晒田或秋冬季节时，田间常出现“黄硝”，主要是因为缺水干旱时，土壤中的硫化物盐类随毛细管水上升，使土壤含盐量达到 0.1%~0.3%。

### （三）潜育性水稻土

潜育性水稻土主要分布于广西北部湾海岸带东部的合浦、北海台地中地势较低洼的地带，原属古沼泽，经过长期的开发利用后成为水稻田，当地群众称其为坡塘田，意思是说田的上侧为坡，低地易渍水为塘。这种土壤的特点是表层为黑色泥炭，松散细碎，故当地群众又称其为黑散泥。在碳质层之下为漂洗后的灰白土层，属古沼泽遗留下来的产物。改良潜育性水稻土的主要措施是水旱轮作、增施有机肥料及平衡营养施肥。潜育性水稻土大部分土质松散，适宜种植花生、大豆、薯类及麻类等旱作作物，产量较高。目前北部湾地区的潜育性水稻土以种植水稻为主，虽然其有机质含量很高，但大半已经炭化，因此品质差，仍需要增施有机肥料，补充有机物质。潜育性水稻土土壤营养亏缺严重，氮、磷、钾、钙、硼、锰、铜等含量偏低。

## 四、植被条件

广西北部湾地区主要自然植被类型有亚热带针叶林，亚热带常绿、落叶阔叶混交林，亚热带常绿阔叶林，热带雨林，热带季雨林，亚热带、热带竹林及竹丛，亚热带、热带常绿阔叶灌丛，落叶阔叶灌丛，热带旱生常绿肉质多刺灌丛，亚热带、热带草丛，亚热带、热带沼泽，热带红树林。其中以亚热带针叶林分布范围最广，主要有马尾松林、杉木林和湿地松林。热带雨林主要分布在十万大山、六万大山南麓山谷地带。热带红树林主要分布在铁山港、廉州湾、大风江口、钦州湾、北仑河口、防城港东湾和西湾等海湾，常见的红树林植物种类有白骨壤、桐花树、秋茄、红海榄、木榄、海漆、老鼠簕、榄李、海芒果等。

北部湾地区植被分布的东西差异较大。东部丘陵区以马尾松、岗松、桃金娘、鹧鸪草（或铁芒萁）群落为主；台地平原区土层较深厚，在稀疏的人工桉树林下，以鹧鸪草、蜈蚣草、鼠尾草等为主。西部气候潮湿，可见到含有较多篱竹的次生竹丛和苦竹林，常见的还有金花茶。在局部沟谷中少量分布着风吹楠、华坡垒等喜湿热的阔叶树，以及八角和肉桂经济林；丘陵上多种植菠萝、茶、橡胶、柑、橙等。

近年来，北部湾地区植被资源变化明显。在滨海 5 千米以内的陆地区域，人工桉树经济林种植规模很大，除西部岸段外，其他岸段的马尾松疏林均被桉树林取代；原大面积分布的茳芩、短叶茳芩等沼生植被现仅少量零散分布；南亚松林、常绿季雨林基

本存在，但数量已有所减少；原少量零散分布的以仙人掌和鬣刺为主的典型热带性群落和以厚皮树为主的热带落叶林近乎消失。

## 五、渔业资源

广西北部湾浅海渔业资源相当丰富。浅海经济鱼虾资源中，最重要的是虾类、鱼类、珍珠、青蟹、海参等。

### （一）虾类

广西北部湾浅海是虾类洄游、栖息和繁殖的场所，特别是铁山港、龙门港镇和大风江口至三娘湾一带，是广西北部湾沿海三大对虾繁殖场。广西北部湾虾类资源总量约 8000 吨，主要种类有须赤虾、刀额新对虾、短沟对虾、巴页岛赤虾、长足鹰对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾、中型新对虾、近缘新对虾等。对虾常栖息于河口浅滩沙泥底质的海区，适宜的海水比重为 1.006~1.025。它们白天在沙中潜伏，夜间出来觅食，所以捕虾生产常在夜间进行。对虾的繁殖期一般为 4~6 月，5 月为最盛期。对虾喜欢集群，秋季时有趋光性，故可进行灯光诱捕。

广西北部湾捕虾生产以底拖网为主，每年投入捕虾的渔船有 1000 多艘，其中广东和港澳流动渔船有 400 多艘。虾是一年生动物，资源交换恢复较快，可捕量占虾类资源总量的 70%，即 5600 吨。但自 1985 年起，广西海虾捕捞量实际已达到 6000 吨，已捕捞过度。

### （二）鱼类

广西北部湾浅海经济鱼类有蓝圆鲹、二长棘鲷、蛇鲻、断斑石鲈、真鲷、马鲛、青鳞、鱮鱼、海鳗、金色小沙丁鱼、脂眼鲱、鲐鱼、水公鱼、海鲶鱼等 30 多种。广西北部湾浅海是多种经济鱼类洄游、栖息和繁殖的场所，鱼类天然产卵场可分为东、西两海区。东海区的鱼类天然产卵场位于北海市至涠洲岛之间的浅海，是二长棘鲷的主要产卵场之一。每年从 11 月开始，二长棘鲷从深海向该海域进行生殖洄游，12 月开始产卵，翌年 1~2 月幼鱼出现，3~4 月鱼苗大量出现，5 月底至 6 月开始退出该海区。由于无度滥捕，北部湾的二长棘鲷资源量曾一度下降，如北海市 1975 年收购二长棘鲷 8072 吨，占全市渔货收购量的 14.9%，到 1981 年，北海市收购二长棘鲷的收购量只占全市渔货收购量的 0.7%。为了保护资源，北海市人民政府已划定该海区为二长棘鲷幼鱼保护区，规定每年 12 月 15 日至翌年 5 月 20 日，禁止拖网渔船及拖虾渔船进入生产。北海市白虎头附近浅海是鱿鱼的产卵场所，每年春汛时，大批鱿鱼到此洄游、繁殖，形成钓鱿鱼旺季。西海区的防城港、珍珠港附近，是二长棘鲷的另一产卵场，也是蓝圆鲹、真鲷、红鱼、断斑石鲈、鸡笼鲷、金色小沙丁鱼、脂眼鲱等经济鱼类的集中产卵场。西海区沿岸还是墨鱼洄游、索饵和繁殖的场所。龙门江口附近是海鲶鱼重要的

洄游产卵场所，年产量约 500 吨。

### （三）珍珠

广西北部湾浅海盛产珍珠贝，其中以马氏珠贝为主，其适宜水温为 13~30℃，13℃ 以下为危险温度，低于 8℃ 会导致其死亡。马氏珠贝有两个产地，一个在北海市合浦县营盘附近海区，另一个为防城港市的珍珠港。在营盘附近有著名的七大天然珠池（杨梅、珠砂、乌泥、青樱、白龙、断网、平江），珠池周围高中间低，底质为泥沙，水深 7~8 米，水清见底，平均水温为 24℃，平均盐度为 27.9‰，这些环境条件最适宜珠贝的生长繁殖。

合浦采珠已有 1700 多年的历史，元朝开始便有“纳贡南珠”的记载。明弘治十二年（1499 年）出动了 100 艘船只，劳役千余人，采珠 28000 两（875 千克），大者 100 颗计重 1 千克。民国五年（1916 年），合浦沿海尚有珠船 200 余艘，珠户千余人。由于历代无度的捕捞，合浦珠贝资源遭受严重破坏，在 20 世纪 70 年代末期，已很难捕捞到天然珠贝了。广西从 1958 年开始进行珍珠贝的养殖，1962 年人工插核成功，1965 年马氏珠贝人工育苗成功，1966 年取得第一代人工养殖珍珠。

### （四）青蟹

青蟹属于热带、亚热带甲壳动物，在广西、广东沿海各地均有分布，各河口内湾分布数量较多，如茅尾海、铁山港、防城港、珍珠港、大风江口等岸边浅海均有出产。青蟹生长适盐范围为 5‰~32‰，最适盐度为 15‰~28‰，适宜的海水比重为 1.010~1.020，喜欢栖息在泥穴或泥沙质海底，常白天潜伏，夜间活动。青蟹繁殖期为每年 2~10 月，盛期为 3~4 月。钦州湾是广西沿海主要的青蟹产地，青蟹产量约占广西青蟹总产量的 70%。近年来由于滥捕，青蟹资源衰退，产量下降。

### （五）海参

广西北部湾浅海盛产花刺参、明玉参（俗称白参）、玉足参三种食用海参，其中花刺参是三种食用海参中经济价值最高的一种，主要分布于涠洲岛和斜阳岛近岸浅海，资源面积约 147 万平方米。花刺参生长适宜温度为 16~30℃，适宜盐度为 22‰~32‰，繁殖期为 4~7 月，生活在水深 2~5 米的海藻丛生、潮流畅通的岩礁海区，昼伏夜出。

## 六、河流资源

广西北部湾海陆交错带河流较多，主要河流水量充足，落差大，水力资源丰富。独流入海水系流域总面积为 22312 平方千米，占广西土地总面积的 9.4%，多年平均径流深 1086 毫米，年平均径流量 262 亿立方米，占广西径流总量的 13.9%。其中，流域面积大于 50 平方千米的河流有 123 条。这些河流从陆地携带大量的物质流入海洋，是三角洲和滩涂形成的重要物质基础。南流江、钦江入海形成了广阔的三角洲冲积平原，

河网发育良好，水稻土肥沃，是稻田的主要分布区。东兴北仑河入海一带形成的海积平原，也是水稻的重要产地之一。

### （一）郁江

郁江是中国珠江水系西江干流上最大的支流，是西江黔江段和浔江段的分界点，位于广西南部。它有两个发源地，北源是右江，为正源，发源于云南省广南县境内的杨梅山；南源是左江，发源于越南境内。左江、右江在南宁市西乡塘区宋村汇合后称邕江。邕江由西向东流经南宁市区，到达伶俐镇与横县交界处止。邕江进入横县境后称为郁江。郁江流经横县、贵港市、桂平市，在桂平市的三江口与黔江汇合为浔江。郁江长 1179 千米，总落差为 1655 米，平均坡降为 1.4%，流域面积为 90656 平方千米，占西江水系总面积的 34.5%，其中有 70007 平方千米在广西境内。郁江流域降水丰沛，径流丰富，年平均径流量为 458.4 亿立方米。干流两岸植被良好，河流含沙量小，年平均含沙量为 0.197 千克/米<sup>3</sup>，年平均输沙量为 976 万吨。水力资源较丰富，全流域理论蕴藏量为 297.64 万千瓦，其中可开发容量为 192.43 万千瓦，年发电量可达 89.63 亿千瓦时，已建成驮娘江、瓦村、百色、澄碧河、金鸡滩、老口、左江、西津、贵港、桂平等水电站。其中，西津水电站装机容量为 23.44 万千瓦，是目前郁江干流上最大的水电站。郁江沿岸有煤、磷、铁、锰、铝、锌、铜、石油等矿产资源，其中平果铝矿被列为中国九大有色金属基地之一。郁江平原是广西最大的平原，是重要的水稻、甘蔗、玉米、花生、香蕉、烟草、黄麻等作物的生产基地。沿江的龙州、百色、田东、平果、隆安、南宁、横县、贵港、桂平是广西重要的内河港口，沿程是西江水系中最繁忙的航运干线。

### （二）邕江

邕江是西江一级支流郁江在南宁市区河段的别称。南宁市在唐宋时期均称邕州，简称“邕”，故境内河流得名邕江。邕江位于广西南部，在南宁市境内，起于南宁市西乡塘区宋村（左江和右江汇合点），止于伶俐镇与横县六景镇道庄村交界处，流经南宁市江南区、西乡塘区、兴宁区、良庆区、邕宁区、青秀区，全长 133.8 千米，流域面积为 6120 平方千米，水面面积为 26.76 平方千米。邕江地处南亚热带季风湿润气候区，年平均气温为 21.7~21.8℃，≥10℃积温为 7000~7500℃。邕江两岸属河流冲积的阶地和台地，即南宁盆地。其北边有大明山等弧形山脉，南有十万大山，西边是西大明山，东边是丘陵地。因此，南宁盆地受季风的影响较小，年中盛行的东南季风、东北季风以及西南季风均处于背风坡，“焚风效应”致使其气温较高，降水相对较少。南宁盆地的年平均降水量为 1247~1304 毫米（含邕宁区），是广西的少雨中心之一。邕江支流众多，有良凤江、八尺江、新江河、青龙江、三塘江、四塘江、沙江、伶俐江、那车江、可利江、竹排冲、龙潭河等。邕江平均径流量为 411.2 亿立方米，年平均含沙量为 0.234

千克/米<sup>3</sup>，年平均输沙量为 900 万吨，年侵蚀模数为 119 吨/千米<sup>2</sup>。邕江最大水深为 23 米，最大流速为每秒 2.8 米，最大河面宽 1000 米，正常水位宽 300~400 米，大洪水涨落变幅为 15~18 米。每年 10 月至翌年 4 月为邕江的枯水期，5 月水量增加，7~9 月为汛期，10 月水量开始减少。邕江河面宽敞，水流平缓，水位变化幅度不大，有利于航运。内河水运是南宁市交通运输的重要方式之一。邕江北岸有北大码头、上尧码头、大坑码头、陈东码头、民生码头等港口，开通了八条内河航线，120 吨级的轮驳船队可常年往来于南宁与百色之间；250 吨级轮驳船队可顺江东下经贵港、桂平、梧州、广州到达香港、澳门等地区。

### （三）左江

左江是西江一级支流郁江的最大支流，发源于越南与中国广西交界的桔隆山。上游在越南境内称奇穷河（又叫黎溪），于凭祥市边境平而关进入中国境内后称平而河，到龙州县城与水口河汇合称左江。左江干流长 91 千米，流域面积为 32379 平方千米，其中有 11593 平方千米在越南境内。左江左岸的主要支流有水口河、黑水河、驮卢江、双夹江，右岸的主要支流有明江、客兰河和汪庄河等。左江多年平均天然年径流量为 174.1 亿立方米，丰水期（5~10 月）径流量占年径流量的 86.2%，其中 6~9 月径流量占年径流量的 72.1%。左江流域是降水和径流集中度很高的地区，河床弯多滩急，平而关至龙州县城有浅滩 37 处，崇左江州区以下有浅滩 33 处。左江流域建成左江大型水电站一座，还有先锋水轮泵站，南北干渠总长 59 千米，设计灌溉面积 21.37 平方千米，完成灌溉面积最高达 12.93 平方千米。左江两岸山清水秀，石峰林立。其中对机山、驮角山、黄巢城、灯笼山、驮柏山、月亮山等山的悬崖上有很多岩画群，为距今 2000 多年前的先人所作，以花山岩画为首的左江岩画群及其控制区河道已被列入世界文化遗产名录。左江流域有世界第二大跨国瀑布德天瀑布、风景优美的明仕田园、通灵大峡谷和古龙地下河漂流、旧州古村、友谊关、边关文化遗址等旅游胜地。

### （四）右江

右江是西江一级支流郁江的干流，发源于云南省广南县底好乡听弄村，流入西林县后称驮娘江，到田林县称剥隘河，至剥隘镇后称右江，经右江区、田阳县、田东县、隆安县至南宁市西郊宋村与左江汇合成为郁江。右江全长 755 千米，平均坡降为 0.57‰，流域面积为 40204 平方千米，年平均径流量为 172 亿立方米。右江左岸的主要支流有乐里河、澄碧河、田州河、武鸣河等，右岸的主要支流有西洋江、谷拉河、福禄河、龙须河、绿水江等。右江河谷盆地属南亚热带季风气候，年平均气温为 21℃，≥10℃积温为 7000~7500℃，热量丰富，四季无霜，但因地势低，是季风的背风坡。“焚风效应”导致右江河谷盆地降水量偏少，年平均降水量为 125 毫米，是广西有名的少雨中心之一，春旱发生频率达 70%~90%。右江河段建有澄碧河、百色、金鸡滩等大中型水电站，百

色、澄碧河、八桃、百东、仙湖等数十处大中型水库，新州、响水、平马、河街、那读、保群、平塔、良赖、思林九个较大的电灌站。右江河谷盆地盛产粮食、蔬菜、甘蔗、芒果和香蕉，形成一条百里绿色生态长廊，是可与海南岛、西双版纳媲美的南亚热带蔬菜水果之乡，是国家无公害瓜果蔬菜基地和中国最大的芒果之乡。

#### （五）南流江

南流江是广西独流入海的第一大河，位于广西东南部，发源于玉林市北流市新圩镇大容山主峰梅花顶南侧东进桥村的六洋河，与凤凰村的白鸠江在新圩镇的合水口村汇合，向南流至玉林市区与另一条源于三叉水村的清湾江汇合为南流江。南流江因江水直流向东南方而得名。南流江长 287 千米，有流域面积在 100 平方千米以上的一级支流 14 条。南流江流域面积为 8635 平方千米，年平均径流量为 52.42 亿立方米，水资源量为 156 亿立方米，年平均含沙量为 0.21 千克/米<sup>3</sup>，年平均输沙量为 116 万吨，年侵蚀模数为 177 吨/千米<sup>2</sup>。南流江流域属典型的热带季风性气候，气候温暖，冬短夏长，四季均适宜农作物生长。流域内地势平坦，有玉林盆地、博白盆地和南流江三角洲，土地肥沃，农业发达，水网密布，水、土、光、热条件都十分优越，是广西重要的水稻、甘蔗、花生产区，也是胡椒、菠萝蜜、芒果等热带作物与水果产区。其外沿多岛屿、滩涂，适宜进行捕捞和海产养殖。南流江流域的矿产资源主要分布于中游的博白县和下游的北海市，主要有石灰岩、磷矿；海洋资源仅见于下游近海区，多分布于北海市。

#### （六）茅岭江

茅岭江发源于钦州市钦北区板城镇屯车（百灶）村龙门屯旁，集水面积为 2909 平方千米，是广西独流入海的第二大河流。茅岭江干流长 123 千米，平均坡降为 0.49‰，年平均径流量约为 29.59 亿立方米，流域内集水面积达 50 平方千米以上的支流有 17 条。茅岭江流经钦州市钦北区板城镇、新棠镇、长滩镇、小董镇、那蒙镇、大寺镇，钦南区黄屋屯、康熙岭镇，防城港市防城区茅岭乡，在沙坳村老螺坪屯注入北部湾。

#### （七）钦江

钦江是广西独流入海的第三大河流，源于钦州市灵山县平山镇东山东麓 3 千米的思林村茂金屯以东 1.2 千米处。钦江集水面积为 2391.34 平方千米，干流长 195.26 千米，平均坡降为 0.32‰，年平均径流量为 22.11 亿立方米，流域内集水面积达 50 平方千米以上的支流有 13 条，主要有那隆水、旧州江、太平水和新坪水。钦江流经灵山县平山镇、佛子镇、灵城镇、檀圩镇、三隆镇和陆屋镇等乡镇，钦州市青塘镇、平吉镇、久隆镇、沙埠镇、尖山镇和钦州市区，在尖山镇黎头咀村分为两条支流注入北部湾。

#### （八）大风江

大风江发源于钦州市灵山县西南部伯劳乡万利村，向西南流至钦州市钦南区的那

彭镇和平银村后转折流向东南于犀牛脚乡沙角村注入北部湾，是独流入海河流。大风江全长 185 千米，流域面积为 1927 平方千米，年平均径流量为 21 亿立方米，干流平均坡降为 0.16‰，总落差为 45.8 米，河道弯曲系数为 1.56。大风江下游江面辽阔，江海相连，海潮可上溯至平银圩附近，航船常遇风暴潮的危害。受地质构造的影响，大风江河口呈鹿角状深入内陆，潮汐通道规模较大，中部呈“S”形深槽，水深 5~10 米，为落潮冲刷槽，河口区水深 0~3 米，有多道拦门沙形成。大风江总长 16 千米，宽 5 千米，呈东西向横亘于河口外海域，与潮流方向垂直。两侧潮滩广为发育，在潮间带有大片红树林群落。

## 七、海水性质

### （一）海水温度

广西北部湾表层年平均水温为 23.14~24.59℃，7 月平均水温最高，达 29.45~30.35℃；2 月平均水温最低，仅为 14.32~17.85℃。海水温度的年变化趋势与陆地气温基本一致。海水温度的日变化表现为表层水温变化比底层水温变化大，水深 5 米以内的河口区水温变化较浅海区大。表层水温日最高值出现在 16 点至 20 点，最低水温出现在夜间气温最低时或稍后 2~3 小时。

海水温度的水平变化主要受纬度影响，自北向南温度逐渐递增。年平均水温最低的龙门群岛海域(23.14℃)位置最靠北，年平均水温最高的洞洲岛海域(24.59℃)在五个水温观测站中位置最靠南。水温的垂直分布是表层高，底层低。垂直梯度表现为春、夏季大于秋、冬季。冬季海水对流混合很强，水温垂直分布比较均匀；春季表层水温开始上升，但风力很弱，表层水温高于底层水温，最大温差梯度达每米 1.11℃；夏季风力较强，温度垂直梯度较春季小；秋季开始降温，海水密度增大，对流作用加强，水温层化现象基本消失。

### （二）海水盐度

广西北部湾海水盐度的分布情况为河口区低，外海区高；西段低，东段高。盐度的季节变化主要受降水量和沿岸径流量影响，冬季降水和径流量最少，海水平均盐度高达 31.14‰；夏季降水量和径流量最大，海水盐度最低，平均值只有 27.15‰。沿岸海区盐度的日变化主要受潮流和径流的影响。由于河口区盐度低，外海区盐度高，涨潮时外海海水流向河口及沿岸，使河口及沿岸盐度升高，落潮时情况则相反。一般海水表层盐度日变化的幅度大于底层，河口区盐度日变化的幅度大于浅海区，夏季盐度日变化的幅度大于冬季。洪水期河口区盐度日较差可达 20‰以上，枯水期只有 2‰左右。10 米等深线以外的海区由于潮位变化较河口小，同时受径流影响不大，盐度日较差相应较小。

海水盐度的垂直变化也受季节影响。春季盐度垂直分层较稳定，上层盐度稍比下层低，河口区盐度垂直变化梯度比浅海区略大，每米变化范围为 $0.04\text{‰}$ ~ $0.5\text{‰}$ 。夏季上层盐度稍比下层低，分层也较稳定。河口区盐度垂直梯度一般表现为夏季比春季大，而浅海区则表现为夏季比春季小。河口区层化现象较为明显，梯度值最大可达 $0.5\text{‰}$ 。秋季水体垂直混合加强，盐度垂直梯度较小，盐度层化现象消失。冬季水体垂直对流混合很强，盐度垂直分布均匀一致。

### (三) 海水透明度

广西北部湾近岸海水透明度受注入淡水和海水相互作用的影响，其分布趋势与盐度相似，表现为东海岸高，西海岸低。透明度值冬季最大，夏季最小，春、秋季介于冬、夏季之间。夏季因受季风影响，降水量多，注入径流量大，海水混合作用也较强，故海水透明度最低。此时海水最小透明度出现在南流江口一带，为0.2米；最大透明度出现在0603站（防城港南约30千米），为3.2米。10米等深线附近的海水透明度为1~2米。冬季虽受东北风影响，海水混合作用较强，但径流量最小，故透明度较大。冬季最大透明度出现在0303站（北海与涠洲岛之间海域），达11米；最小透明度出现在南流江口，只有2米。10米等深线以内海域透明度为2~4米，10米等深线以外海域透明度为4~11米。

### (四) 海水酸碱度

海水的pH值大小主要受二氧化碳系统的控制。由于海水中二氧化碳变化不大，故pH值一般稳定在8.00左右。但随着环境的变化，如近岸海水环流、陆地径流、生物作用以及水温和盐度的变化等，pH值会发生小幅度改变。

广西北部湾海水pH值的分布一般表现为近岸低、外海高。浅海区海水的pH值为8.17，沿岸海水的pH值为8.06，河口区海水的pH值只有7.91。浅海区pH值的垂直变化幅度不大。除夏季外，各季度的月平均值均表现为底层高于表层，pH值相差0.02~0.04，并伴有明显的季节性变化，一般春、夏季变化小，秋、冬季变化较大。

冬季海水的pH值较高，平均值在8.20以上，最高值出现在浅海区，为8.37。春季浅海区的pH值为全年最高，平均达8.36；低值出现在河口区，仅为7.65，其中龙门港海区的pH值最低，仅为7.07~7.17。夏季海水的pH值低于冬、春季，浅海区的平均pH值为8.08，河口区的平均pH值为7.99。秋季浅海区海水的pH值接近夏季，平均值为8.04；河口区的平均pH值较低，只有7.82。

### (五) 海水中的溶解氧

海水中的溶解氧与生物活动有着密切的联系，它的含量与变化是反映生物生长状况的一个主要指标，同时也是海水污染监测的指标之一。

广西北部湾近海区海水的溶解氧平均含量为4.29~6.08毫升/升，饱和度为

63.07%~122.2%，全年无缺氧现象。冬季溶解氧含量最高，各海区平均值为 5.93~6.08 毫升/升，饱和度为 99.6%~100.8%。溶解氧在各海区的分布表现为近岸高于远岸，西岸高于东岸，河口区高于岬角湾，湾内高于湾外。除铁山港外，其余港湾海水中的溶解氧均处于过饱和状态。春季海水溶解氧含量下降，平均值为 5.27~5.48 毫升/升。其中浅海区溶解氧含量最高，白东海区向西海区逐渐降低且湾外高于湾内，与冬季的分布趋势相反。夏季海水溶解氧含量降至最低值，为 4.29~4.54 毫升/升，饱和度为 96.93%~97.73%。浅海区溶解氧含量最低，其次为河口区，只有龙门港呈过饱和状态，其余港湾溶解氧含量偏低。秋季海水溶解氧含量开始回升，平均值为 4.73~4.89 毫升/升，其分布状态大致是浅海区高于河口区，西海区高于东海区。

广西北部湾各海区各季度溶解氧含量的平均值，除冬季外均表现为表层高于底层，差值为 0.04~0.22 毫升/升，夏季差值大，冬季差值小。浅海区海水溶解氧含量的垂直变化大，河口区海水溶解氧含量的垂直变化较小。浅海区海水中溶解氧的含量有明显的季节变化。冬季东北风强烈，水体上下混合均匀，上下层溶解氧含量相差很小 (0.06 毫升/升)；春季层化现象明显，上下层溶解氧含量差值达 0.32 毫升/升；夏季垂直分布与春季相同，溶解氧含量平均差值为 0.31 毫升/升；秋季海水表层溶解氧含量略高于底层，差值小于 0.10 毫升/升。在河口区由于受径流影响，溶解氧含量垂直变化较小，冬季差值只有 0.02 毫升/升；春季表层较底层高 0.03 毫升/升；夏季层化现象明显，表层较底层高 0.10 毫升/升，其中珍珠港层化现象最明显，差值达 0.40 毫升/升；秋季层化现象减弱，差值小于 0.06 毫升/升。

#### (六) 海水中的磷酸盐

磷酸盐是海洋浮游生物繁殖必需的基本营养物质，是影响海洋生产力的因素之一。其含量和分布与生物活动、有机体分解、径流注入、水体运动以及海洋底质等关系密切。海水中磷酸盐的含量随季节和浮游植物量的变化而变化。冬季浅海区磷酸盐平均含量为 0.56 微克原子/升，比河口区 (0.47 微克原子/升) 高；春季河口区磷酸盐含量迅速上升至 0.87 微克原子/升，高于浅海区的 0.70 微克原子/升；夏季浅海区磷酸盐含量达 0.90 微克原子/升，为全年最高值，在河口区由于浮游植物大量繁殖，磷酸盐含量只有 0.52 微克原子/升；秋季浅海区磷酸盐含量有所下降，为 0.7 微克原子/升，但河口区含量比夏季有所上升，这主要是径流带入所致。

磷酸盐在海水中的垂直分布不仅有明显的季节性差异，还有区域性差异。各季度磷酸盐含量的平均值都呈现出底层高于表层的情况，这与浮游植物的分布有关。在浅海区，冬季风浪较大，磷酸盐含量的垂直变化不明显；春季磷酸盐含量的垂直变化较大，底层磷酸盐的含量明显高于表层；夏季西南风强，磷酸盐含量的垂直变化减弱；秋季与冬季相似，磷酸盐含量的垂直变化不明显。在河口区，冬季各港湾磷酸盐含量

的垂直分布差异较大，龙门港以东港湾表层磷酸盐含量高于底层，以西港湾则相反；春季磷酸盐含量垂直分布情况与冬季相似；夏季磷酸盐含量的垂直变化为全年最大；秋季磷酸盐含量的垂直变化幅度有所下降。

### （七）海水中的硅酸盐

硅酸盐是水生生物生长繁殖不可缺少的营养成分，它与磷酸盐、硝酸盐一起被称为“三大营养盐”。大量的硅酸盐来源于大陆径流，此外硅酸盐还来源于植物残体的分解、海洋底质的溶解。

广西北部湾海区硅酸盐平均含量为 5.18~53.15 微克原子/升，属正常范围。说明北部湾海区的硅酸盐可以满足浮游生物的需要，对浮游植物的生长和繁殖不会产生抑制作用。

广西北部湾海域的硅酸盐含量随季节和海区变化明显。浅海区硅酸盐春季含量较高，秋、冬季含量较低，夏季居中；河口区的硅酸盐含量随着注入径流的大小而发生变化，且浮游植物数量变化趋势与硅酸盐含量变化趋势一致。冬季河口区的硅酸盐含量高于浅海区，此时浅海区的硅酸盐含量为全年最低值。春季硅酸盐含量在浅海区大幅度上升，可达 4.00~65.00 微克原子/升，但河口区含量仍明显高于浅海区，分布趋势为湾内向湾外递减。夏季浅海区硅酸盐含量随着浮游植物数量的增加而减少，河口区的硅酸盐含量比浅海区高一倍。秋季浅海区和河口区硅酸盐含量均呈下降趋势，但都比冬季含量高。

广西北部湾海域的硅酸盐含量垂直变化明显，表层与底层差值为 0.12~3.36 微克原子/升。在浅海区，冬季硅酸盐含量的垂直变化为全年最小，表层低于底层，差值为 0.25 微克原子/升；春季硅酸盐含量迅速升高，垂直差异明显，表层比底层高 0.60 微克原子/升；夏季硅酸盐含量下降，上下层之间的分异也较明显；秋季硅酸盐含量垂直变化不明显，底层稍高于表层。在河口区，冬季硅酸盐含量垂直变化为全年最小，平均差值为 0.06 微克原子/升；春季因硅酸盐含量的急剧增加，垂直变化最大，平均变幅达 8.58 微克原子/升；夏季硅酸盐含量垂直变化比春季小，平均差值为 4.70 微克原子/升；秋季硅酸盐层化现象量对发展海水养殖业不会产生抑制作用。

## 八、潮汐与海浪

### （一）潮汐

海水的涨退具有明显的规律性，有的地方一天涨退一次，有的地方一天涨退两次。这种在月球和太阳引潮力作用下发生的海水周期性的涨退现象称为潮汐，它包括海面周期性的垂直涨退和海水周期性的水平流动，习惯上将前者称为潮汐，后者称为潮流。

由于北部湾的面积不大，引潮力直接引起的潮汐现象与外来潮波能量相比是微不

足道的。潮波运动主要南北部湾口输入的潮波能量维持，从琼州海峡进入的潮波对北部湾海区影响不大。太平洋潮波传入南海后，经湾口进入北部湾，在传播过程中受地球偏转力、水深、地形等因素影响，以及受北部湾反射潮波的干涉，从而形成潮汐。潮波主要呈驻波式振动，并有前进波的某些特点。

广西北部湾潮汐以全日潮为主。除铁山港和龙门港为不正规全日潮以外，其余均为正规全日潮。潮汐现象的显著特征是大潮过后有2~4天为一天两次潮，其余多为一天一次潮。在一年中，一天一次潮的时间占60%~70%。全日潮潮差约3.6米，半日潮潮差仅1.5米左右。北部湾潮汐的日不等现象较为显著，主要反映在一个太阴日内相邻的两高潮或两低潮的潮高不等，其差值一般为0.5米，较大者达2米以上；涨潮和落潮历时也不相等，两段历时相差约2小时。潮汐日不等现象因地而异，铁山港、龙门港的潮汐日不等现象较其余海区明显。

潮差是指相邻两个高潮与低潮间的水位高度差。潮差的大小随时间和地点的不同而变化，一般沿岸和港湾潮差较大，外海潮差较小。广西北部湾的最大潮差出现在铁山港，达6.25米，平均潮差为2.45米。龙门港的最大潮差为5.52米，平均潮差为2.52米。沿钦江上溯，钦州最大潮差只有2.63米，平均潮差为1米。潮差随时间的变化主要反映在季节变化上，特别是河口区，一年内各月平均潮差具有明显的随季节变化的特征，一般洪水季节的潮差大于枯水季节。如茅岭江黄屋电站，7月平均潮差为1.2米，3月仅为0.89米。平均潮差的年变化大体上表现为沿岸及港湾变化较大，除石头埠外其余年较差均在0.6米以上，而河道上游变化小，年较差一般在0.4米以下。

广西北部湾海区涨落潮历时不等。铁山港平均涨潮历时8小时5分，平均落潮历时6小时52分，涨落潮历时相差1小时13分。防城港平均涨潮历时10小时53分，平均落潮历时8小时11分，涨落潮历时相差达2小时42分。潮时在一年中的变化表现为冬、夏季较长，春、秋季变短。注入北部湾的主要河流平均涨潮历时小于落潮历时。潮波沿河道上溯，涨潮历时逐渐递减，相反，落潮历时逐渐递增，直至潮区界附近，涨落潮历时差值达到最大。如钦州江口平均涨潮历时8小时30分，落潮历时11小时，差值2小时30分；当潮波上溯至钦州及更上游区域，平均涨潮历时减至4小时7分，落潮历时增至18小时51分，差值达14小时44分。

## （二）潮流

潮汐和潮流是同一潮波现象的两种不同表现。潮流的分布与潮波的传播相对应，流速大小与潮汐振幅密切相关。通常，沿岸地区潮流强，外海潮流弱。在开阔海区，潮流受地球偏转力影响形成旋转流；在近岸、河口、水道及海峡地区，潮流受地形约束多为往复流。

广西北部湾岸线曲折，入海口门众多，涨落潮流流速较大。其中，钦州湾涨落潮

流流速最大，洪水期流速可达 2 节左右，枯水期流速约为 1 节，理论最大流速可达 3.75 节。三娘湾至南流江口由于汛期汇入径流较大，两口门处对潮流影响程度不同，大风江口涨落潮流流速约为 1.6 节，南流江口外流速只有 0.8 节。冬季两河口潮流流速均减弱，大风江口为 0.6 节，南流江口约为 0.7 节。铁山港全年均以潮流为主，径流次之，在港湾上段，汛期潮流流速略大于 1 节，枯水期则在 1 节以下；港湾下段的潮流流速略大于上段，汛期在 1.2 节以上，枯水期约为 1 节。浅海区涨落潮流流速差异不大，为 1 节左右。

广西近海潮流具有明显的往复流特征，其流向大致与岸线或河口湾内水槽走向一致。潮流性质分为不正规全日潮和不正规半日潮两种，其中不正规全日潮占主导地位。

由于广西近海潮流以全日潮为主，因此在近岸海区所反映的各个分潮中，以全日分潮为主，半日分潮、浅水分潮次之。全日分潮的椭圆长轴方向，在河口区一般与岸线或湾内水槽走向一致，多呈南北向，在浅海区为东北至西南向。分潮的旋转方向除铁山港和钦州湾顶部受地形影响为逆时针外，其余海区均为顺时针方向。沿岸分潮的流速稍大于外海，在河口湾内达到最大。表层分潮最大流速出现在钦州湾内，每秒达 53 厘米。潮流流速的垂直变化为表层最大，中层次之，底层最小。半日分潮的椭圆长轴在河口湾内与全日分潮相差不大，在浅海区亦与全日分潮大体相同，椭圆长轴多为东北至西南向。旋转方向与全日分潮相似。除北海断面外海半日分潮的流速大于沿岸外，其余地区均是沿岸半日分潮流速略大于外海，最大流速出现在茅尾海，每秒为 35.9 厘米。流速的垂直变化同样是表层最大，中层次之，底层最小。

在海岸带实测到的海流通常是潮流、风海流和地转流等叠加的合成海流，这种合成海流可分解为周期性海流（潮流）和非周期性海流（余流）。广西近海余流受风场、径流和沿岸水支配，因此具有明显的季节性。夏季注入径流达全年最大值，沿岸水急增，在偏南风 and 北上海流影响下，海水向湾顶扩展，近岸浅海表层海水向偏北方向流动。同时，河口湾内海水受淡水充斥，并随径流向偏南方流动。在铁山港表层，口门余流的流速为 0.2 节，港内余流的流速为 0.15 节；底层余流流速比表层小，口门为 0.14 节，港内仅为 0.12 节。在三娘湾至南流江口一带近岸海域，风和径流的影响均较铁山港内大，故其流速较大。钦州湾的余流表层流速只有 0.2 节，在湾顶处，余流向偏北方向流动，但在湾口则向偏南方向流动。浅海区 10 米等深线外侧余流受东南及西南季风影响，构成两个余流系统，西部表层余流向偏东方向流动，东部余流则向西北方向流动，流速为 0.4 节左右。除铁山港底层余流不甚明显外，其余海区底层余流均与表层分布相类似，呈现较弱的上溯现象，其流速约为表层流速的三分之一。冬季由于注入径流大减，控制海区余流的主要是北风及东北风，故余流流速较夏季小，最大流速位于茅尾海，为 0.44 节。表层余流大体上向西南方向流动，除钦州湾顶和北海断面的底层

余流呈很弱的上溯现象外，其余海区底层余流分布与表层相似。

### (三) 风浪

海浪是发生在海洋中的波动，是海水运动的主要形式之一。广西北部湾的海浪主要因风力对海水表面的作用而产生，或者从外海传递而来。广西北部湾海区受季风影响，海浪的发展、消长亦受季风制约，其分布、变化与季节有密切的关系。广西北部湾的海浪由风浪、涌浪和混合浪组成，以风浪为主。

广西北部湾风浪年平均频率达 97%~100%，其中涠洲站为 100%，北海站为 97%，白龙尾站为 99%。

广西北部湾盛行风浪方向大同小异，涠洲站是西南偏南向和东北向，频率分别为 14.8%和 14.5%；北海站为东北偏北向和正北向，频率分别为 16.1%和 12.6%；白龙尾站是东北偏北向和东北向，频率分别为 23.9%和 14.5%。沿海风浪最少的方向为西北偏西向、西北向和西北偏北向，频率在 1.4%以下。其中涠洲站和白龙尾站的西北和西北偏北两向基本上未出现过风浪。北部湾沿海静风率为 14.8%。风浪方向的分布有明显的季节性变化。10 月至翌年 3 月，最多风浪的方向为东北偏东向和东北向；6~8 月出现的风浪以南向和西南偏西向最多，平均频率为 22%；4 月、5 月和 9 月是季风交替的转换时期，这三个月的风浪频率均比其他月份低。4~5 月，涠洲站最多风浪的方向是东北向，频率分别为 14%和 11%；北海站最多风浪的方向是北向、东北偏北向和西南偏北向，白龙尾站最多风浪的方向是东北偏北向、东南向和西南偏南向，这两站的频率均为 10%~16%。可见，季风交替时期的风浪方向是比较分散的，主导方向不明显。

### (四) 涌浪

广西北部湾年平均涌浪频率为 9.6%~33.3%，其中涠洲站为 19.2%，白龙尾站为 33.3%，北海站最低，为 9.6%。涌浪的逐月变化较大，涠洲站 4 月和 5 月涌浪频率最高，均为 34.0%，11 月最低，为 4.0%；白龙尾站 4 月和 8 月涌浪频率最高，分别为 45.0%和 44.0%，11 月最低，为 24.0%；北海站 7 月涌浪频率最高，为 30.0%，11 月最低，基本无涌浪出现。

沿海涌浪主要分布在东南偏东到西南偏西方向。其中，涠洲站主浪向是西南偏南向，频率为 9.1%；北海站主浪向为西南偏西向，频率为 5.7%；白龙尾站以东南向频率最高，为 12.1%。涠洲站冬季以北向或偏北向涌浪最多，春季最多为东南偏东至东南偏南向涌浪，夏季为西南偏西向涌浪，秋季为东向和北向涌浪；白龙尾站秋、冬季最多是东南向涌浪，春、夏季均为南向涌浪；北海站以西南偏西向和西南向涌浪最多，秋、冬季的北向涌浪也较多。

### (五) 混合浪

广西北部湾混合浪平均出现频率为 19.9%，其中涠洲站混合浪的出现频率为 18.1%，

北海站混合浪的出现频率为 9.2%，白龙尾站混合浪的出现频率为 32.4%。涠洲站 7 月混合浪出现的频率最高，为 33.6%；11 月混合浪出现的频率最低，为 3.3%。北海站 7 月混合浪出现的频率最高，为 28.2%；11 月混合浪出现的频率最低，几乎未出现。白龙尾站 4 月混合浪出现的频率最高，为 44.0%；11 月混合浪出现的频率最低，为 23.0%。

#### （六）海浪波高

波高是指波峰到相邻波谷的垂直距离。风浪的波高主要取决于风速、风时和风区。风速越大，风时、风区越长，风浪的波高就越大，反之就越小。涌浪的波高除取决于原海浪高度外，也随着传播的距离或时间的增加而逐渐减小。

广西北部湾海域波浪较小，平均波高为 0.28~0.57 米。涠洲站、北海站和白龙尾站年平均波高分别为 0.57 米、0.28 米、0.51 米。一般夏、秋季海浪的波高较冬、春季高，这与受西南季风和台风影响有关。最大波高一般出现在夏、秋季的台风季节，产生于西南大风或偏北大风。

广西北部湾海域的分向平均波高变化不大。涠洲站、北海站和白龙尾站的分向平均波高变化范围分别为 0.4~0.7 米、0.2~0.5 米、0.3~0.9 米。涠洲站东北偏东至东向和南至西南向的波高较大，年平均波高为 0.7 米；西至西北向的波高较小，年平均波高只有 0.4 米。北海站西北偏北至东北偏东向的波高较大，其中以西北偏北向最大，年平均波高为 0.5 米；其他方向的波高只有 0.2~0.3 米。白龙尾站西南偏南向的波高最大，为 0.9 米；西北偏西向的波高只有 0.3 米。北部湾海域在冬、春季为东北向的波高最大，西南至西北偏北向最小；夏、秋季则为东南至西南偏西向的波高较大，西至东北偏北向较小。

#### （七）波浪的周期

波浪的周期是指波浪的两个相邻的波峰或波谷相继通过一个固定点所需的时间，一般可分为平均周期和最大周期。广西沿海历年波浪平均周期为 1.8~3.4 秒，其中涠洲站历年波浪平均周期为 3.4 秒，北海站历年波浪平均周期为 1.8 秒，白龙尾站历年波浪平均周期为 3.1 秒。就季节而言，波浪平均周期一般表现为夏、秋季高于冬、春季，在 7 月最大。

广西北部湾海域历年实测波浪最大周期为 8.7 秒。其中涠洲站和白龙尾站的年平均最大周期均为 5.7 秒，北海站的年平均最大周期为 3.7 秒。

#### （八）潮汐与波浪能源

广西北部湾岸线曲折，港湾多，纳潮能力大，涨落潮流流速快，潮汐能源比较丰富。据初步统计，广西北部湾可开发装机容量达 37.9 万千瓦，年发电 10.82 亿千瓦时。广西北部湾大部分的潮汐能集中分布于港湾一带，可建成装机容量 500 千瓦以上的港湾共 18 处。钦州湾是个葫芦状的港湾，纳潮能力大。龙门港最大潮差达 5.52 米，平均潮

差为 2.48 米，涨落潮流流速快，是广西沿岸最大的潮流区。龙门港潮能资源丰富，建港条件优越，理论装机容量 5 万千瓦，年发电 2.73 亿千瓦时。它处于钦州湾的瓶颈，岛屿星罗棋布，地质结构好，淤泥层浅，易于筑堤建坝。

据调查推算，广西沿海波能理论总功率达 59.4 万千瓦，其中大陆沿岸为 30.1 万千瓦，岛屿为 29.3 万千瓦。波能受季风影响，具有明显的季节性变化，一般夏、秋季变化大，冬、春季变化小，与同期的波浪分布基本相同。我国的波能主要是通过小型波能发电装置为航标灯、浮标灯等供电。上海已成功研制出一台波能发电装置，其一天的发电量可供一台航标灯使用三天。广西沿海常年风力较强，波能密度较大，且无结冰期，开发波能资源的自然条件较好。加之广西沿海地区特别是岛屿地区的能源短缺，因此研究开发波能资源具有重要意义。

## 九、主要海岛

广西北部湾沿海岛屿众多，共计 642 个，按成因可分为火山岛、大陆岛和冲积岛三类。火山岛是由海底火山爆发喷出的熔岩物质堆积而成的，以涠洲岛和斜阳岛为代表，在其附近往往还可以找到火山口地貌。大陆岛原是大陆的一部分，在冰后期由于海平面上升，低洼的地方被海水淹没，较高的地方露出海面而成，如防城港渔万岛、钦州七十二泾等，其地质地貌和构造与相邻陆地相似。冲积岛是因河流携带沙泥遇海潮顶托，在河口附近沉积而成，以南流江口的七星岛为代表，其地貌形态和组成物质与近平原相似。

### （一）涠洲岛

涠洲岛是中国最大的火山岛，也是广西最大的岛屿、海岛镇。它位于北海市区南面 66.7 千米，北临大陆，东南临斜阳岛，东望雷州半岛，南与海南岛隔海相望，西面越南。全岛主要为玄武岩台地，地势南高北低，南湾顶最高处海拔 79 米，台地向北倾斜，直至伸入海底。南湾为向南缺口的火山口，火山口东、北、西三面均为高 50~70 米的海蚀崖。涠洲岛南北长 6.5 千米，东西宽 6 千米，总面积为 24.74 平方千米。岛上年平均气温为 23℃，年平均降水量为 1297 毫米，干湿季明显，每年 6~9 月为雨季，终年无霜。

涠洲岛是由火山喷发物质堆积而成，有多样的火山岩、海蚀与海积等地貌景观（图 3-1）。岛上盛产香蕉和花生，所产花生油远销我国香港地区和东南亚国家。岛屿南部的南湾港有口门与外海相通，面积为 26 万平方米，水深 2~9 米，是广西渔业生产基地，盛产海参、珍珠、鲍鱼等名贵海产品。此外，涠洲岛还是我国候鸟的主要栖息地之一，现已建成鸟类自然保护区。



图 3-1 涠洲岛

## (二) 斜阳岛

斜阳岛是广西北部湾内由火山喷发物质堆积而成的岛屿，位于涠洲岛东南方向约 16.7 千米。因该岛斜卧于海上，南面为阳，故称斜阳岛（图 3-2）。整个岛屿仅有一个小村落，约有 290 人，多靠捕鱼为生。



图 3-2 斜阳岛

斜阳岛地势西高东低，中央偏西南处低洼，环岛海岸悬崖壁立，海蚀平台若隐若现，难觅滩涂，只有三处地方稍为低平，可供船停泊靠岸。东面是全岛海蚀地貌最集中的位置，有海蚀崖、海蚀平台、海蚀洞、海蚀拱桥与海蚀柱。

斜阳岛是广西纬度最低的地方，海洋气候宜人，夏无酷暑，冬无严寒，属北热带海洋性湿润气候，年平均气温为 $23^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 $8000^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水量为1863毫米，属广西多雨地区，浅海海域年平均水温为 $24.6^{\circ}\text{C}$ 。岛上植被覆盖率高，天然植被茂密，以马尾松、台湾相思树为主。斜阳岛景观绚丽、海水洁净，贝类珊瑚自成系统，与涠洲岛合称“大小蓬莱”。但因斜阳岛是军事管理区，不能发展旅游业。

### （三）渔万岛

渔万岛位于防城港市南部的防城港湾内。渔万岛古称白沙万，又名渔洲坪、珠沙港，1950年改称今名，取自岛上渔洲坪、白沙万两个村名。渔万岛受两组构造线控制，地貌上表现为一列起伏和缓的低丘陵。西部丘陵临近海边，坡陡；东部坡较缓，尚发育有狭长的滨海平地，故交通线均沿东部通过。渔万岛北部田寮屋至尖山岭呈西北走向，地层由志留系灰绿色细砂页岩、粉砂岩、页岩组成，长3千米，宽1~1.5千米，海拔较低，一般为30~50米，最低为2.5米。东南部呈东北至西南向长条状展布，组成岛的主体，长8千米，宽1~1.5千米，平均海拔为50~60米，最高点为白沙万大岭，海拔103.7米，地层由侏罗系砂页岩、粉砂岩和泥岩等组成。

渔万岛气候高温多雨，常有大风，年平均气温为 $22.5^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水量为2874毫米，平均每年有一次热带风暴，每次持续时间约2天。

### （四）七十二泾

七十二泾位于钦州市西南方25千米、茅尾海南端，因群岛构成70多条水道而得名。群岛由龙门、筋沟、果子山、松飞大岭、亚公山、仙人井大岭、老鸦环、鹰岭等100多个大小岛屿组成，总面积为9.8平方千米。七十二泾共有居民7000多人，分散居住在龙门、果子山和筋沟三个岛屿上，以从事渔业为主。

七十二泾的形成主要是受钦州湾东北向压扭断裂与东南向张性断裂的共同作用，因为岩层和地形极为破碎，形成许多相互分离的丘陵，后遭受冰后期海侵，海平面上升，海水淹没丘陵之间的谷地，便形成了星罗棋布的岛屿。港湾的东岸岛屿最多，似一片被海水半淹没的丘陵，其海拔为20~70米，植被覆盖良好，岛屿周围基本无泥沙浅滩，多为深水水域，是船舶避风的良好锚地。港湾西部的岛屿数量稍少，但港汊甚多，有大片浅滩发育，航运条件差。

七十二泾海域为咸淡水的交汇区域，盛产对虾、大蚝、石斑鱼、青蟹等海鲜。七十二泾拥有著名的海湾风光，岛屿密布，参差错落，泾深浪静，泾泾相通，驱舟入之，如入迷津，自古以来吸引了无数游客。

### （五）龙门岛

龙门岛位于钦州市西南方约25千米处、茅尾海与钦州湾间通道西侧。岛呈东北—西南走向，长2千米，宽0.6千米，面积0.88平方千米，为钦州湾内最大的岛屿。据明

嘉靖《钦州县志》称：“‘龙门’之名，因山脉而称，岛上山脉自西而东蜿蜒如龙状，前屏两旁山头东西对峙如门，扼茅尾海出口，故名。”龙门岛在明朝前为荒岛，清初开始有人陆续定居，现为钦州市龙门乡政府驻地，有居民6000多人。龙门岛海域为咸淡水交汇区域，盛产对虾、大蚝、石斑鱼、青蟹等海鲜，居民多从事渔业。

龙门岛上丘陵起伏，最高点观音岭海拔38.1米，草木繁茂，主要树种为松和木麻黄。岛岸曲折，东岸为悬崖峭壁，四周有三个港湾，为避风锚地。东南沿岸有四个钢筋水泥码头，可停泊200~1000吨级船舶。东部有一条水深7~12米的主航道。岛上水源缺乏，建有石滩、沙滩、淡水龙三座小型水库，总库容126万立方米，因集水面小、渗漏等，实际蓄水量很少，主要供农田灌溉使用，生活和工业用水主要靠抽取地下水，水量也很有限。