

九洲江流域水资源保护

综合规划研究

逄 勇 陈德佳 编著



气象出版社

九洲江流域水资源 保护综合规划研究

逢 勇 陈德佳 编著

气象出版社

内 容 简 介

九洲江是我国南方的一条跨跃广西、广东两省(区),并最终流入北部湾的河流。该江是广西、广东沿江乡镇的重要供水水源地,可以说是当地人民的生命之水。随着经济的发展,当地工农业及生活用水日益增加,该地区地下水已过量超采,该地区面临严重的缺水问题。另外,九洲江接纳工业废水和生活排污水的增加,水体污染日益严重。本书由两广水利厅、环保局共同编写,经过大量野外考察、资料调研、现场监测,在获得大量调研资料和监测数据的基础上,经过定性、定量分析、模拟计算和综合整理编写而成。本书对合理开发利用九洲江水系水资源、规范水事活动,加强水污染综合防治工作,保护水资源,改善水环境质量有重要意义。

图书在版编目(CIP)数据

九洲江流域水资源保护综合规划研究/逢勇,陈德佳编著. —北京:气象出版社,2000.12

ISBN 7-5029-2662-3

I. 九... II. ①逢...②陈... III. 九洲江流域—水资源—资源保护—规划—研究 IV. TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 72707 号

九洲江流域水资源保护综合规划研究

逢 勇 陈德佳 编著

* * *

责任编辑:王元庆 终审:黄润恒

封面设计:陈敬泽 责任技编:刘祥玉 责任校对:温德永

气象出版社出版

(北京市海淀区白石桥路 46 号 邮政编码:100081)

* * *

华能集团万全印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:210 千字

2000 年 12 月第一版 2000 年 12 月第一次印刷

印数:1~600 定价:20.00 元

ISBN 7-5029-2662-3/X • 0023

编 委 会

副 主 编：邹良伟 吴亚蒂 魏文达 罗树松

编写人员：

熊 坚	彭钧才	杨 夏	关 卉	文宏展	陶秀南
陈 刘	陈 雄	吴世良	龙 江	薛 瑛	杨 毅
黄世金	梁瑜积	王小梅	甘克文	卢显新	刘显林
罗宝荣	刘晋任	黄小林	王洗民	朱永安	韩超群
林惠珊	徐润滋	徐 锋	徐淑琴	朱凌锋	吴亨松
何素萍	林 尹	陈 勇	罗秀梅		

前 言

九洲江是我国南方的一条跨省（自治区）独流入海的河流。发源于广西自治区陆川县沙坡镇秦镜村的分水坳（大化顶），流经广西博白县进入广东省湛江市的鹤地水库，然后从广东廉江市安铺镇分叉流入北部湾。河长162 km，流域面积3 337 km²，其中：九洲江在广西境内河长55 km，集雨区面积1 092 km²；广东境内河长107 km，集雨面积2 245 km²。

九洲江是广西沿江乡镇和广东省湛江市的重要供水水源地，对广东省湛江市特别重要，可以说是湛江市 600 万人民的生命之水。雷州半岛地处低丘、台地、平原，属于调蓄水量条件差的缺水地区，且降雨时空分布不均，年际差异大，枯水季节较长，长期以来主要靠地下水作为工农业及生活用水的水源，目前地下水已过量超采。今后随着社会发展及人口增长，需水量与日俱增。据预测在采取节水措施的条件下，流域内到 2000 年仍缺水 1.729 亿 m³，到 2010 年缺水 7.085 亿 m³；另一方面，工业和生活排污量增加，水体污染日趋严重，供需矛盾突出，水资源成为湛江地区经济社会可持续发展的制约因素。因此，合理开发利用九洲江水系水资源，规范水事活动，加强水污染的综合防治工作，保护水资源，改善水环境质量，已成当务之急。

本项规划由于涉及两省（区）有关地市，因而成立了统一的领导小组；组长单位为珠江流域水资源保护局，成员单位为广东省环保局、广东省水利厅、广西区环保局、广西区水利厅；珠江流域水资源保护科学研究所技术总负责，规划报告具体编制单位为玉林市环保局、玉林市水利局、玉林市水文局、湛江市环保局、湛江市水利局；由珠江流域水资源保护科学研究所总汇编。本项规划工作于 1996 年 10 月 18 日正式启动。

1996 年 10 月 18 日在广东省湛江市召开了有广东、广西两省（自治区）水利、环保及有关单位代表参加的“九洲江水系水资源保护规划工作会议暨第一次领导小组扩大会议”，会议决定由两广水利厅、环境保护局和珠江流域水资源保护局共同组织编制《九洲江水系水资源保护规划》，并发出水源字（1996）15 号《关于开展九洲江水系水资源保护规划工作的通知》。1997 年 12 月 30 日，珠江流域水资源保护局在湛江市召开“九洲江水系水资源保护规划领导小组扩大会议”，会议商讨了广西、广东两省（区）九洲江水质交接断面位置和水质控制目标。各承担单位于 1997 年 3 月初开始进行水文、水质同步监测工作，至 1997 年 7 月完成野外考察、资料调研、现场监测和室内分析整理工作，8 月转入室内分析计算和报告编写工作。在获得大量调研资料和监测数据的基础上，经过定性、定量分析、模拟计算和综合分析，最后编制完成本报告。

目 录

前言

第一章 总论	(1)
1.1 规划的目的和意义	(1)
1.2 规划的编制依据	(1)
1.3 规划水平年及规划范围	(2)
1.4 主要技术方法和内容	(3)
1.5 主要规划成果	(3)
第二章 自然环境、社会经济和九洲江水系概况	(4)
2.1 自然环境	(4)
2.2 社会经济	(4)
2.3 九洲江上游水系	(6)
2.4 鹤地水库	(8)
2.5 下游水系概况	(10)
第三章 水资源（环境）现状调查与评价	(17)
3.1 水资源开发利用现状	(17)
3.2 污染源现状调查与评价	(21)
3.3 水环境质量现状调查与评价	(32)
第四章 社会经济发展与污染源预测	(45)
4.1 人口发展预测	(45)
4.2 经济发展预测	(47)
4.3 点污染源预测	(49)
4.4 面污染源预测	(58)
4.5 总污染源排放量预测	(58)
第五章 九洲江水体功能区划分、鹤地水库保护区划分及水环境容量计算	(60)
5.1 九洲江水系水体功能区划分	(60)
5.2 鹤地水库水源地保护区划分结果及分析	(61)
5.3 九洲江水系水环境容量计算	(67)
5.4 鹤地水库水环境容量及污染物允许排放量计算	(68)
5.5 鹤地水库上游文官至石角段水环境容量计算	(71)
5.6 鹤地水库富营养化研究	(76)
第六章 水环境各预测方案计算及方案优选	(80)
6.1 水质预测模型	(80)
6.2 模型参数确定及模型验证	(80)
6.3 设计水量计算	(81)
6.4 水质预测方案	(83)

6.5	各方案结果分析及方案优选	(87)
第七章	水资源供需平衡预测及合理调配方案研究	(93)
7.1	需水预测	(93)
7.2	可供水量计算	(96)
7.3	供需平衡分析	(98)
7.4	水资源开发利用综合评价	(99)
7.5	水资源开发利用设想	(101)
7.6	水资源合理调配方案研究	(104)
第八章	水污染控制规划方案及规划实施的保障体系	(106)
8.1	省(区)界断面水质达标的环境经济分析	(106)
8.2	水污染控制规划方案	(106)
8.3	水质达标的保障体系	(112)
8.4	水量供需平衡的保障体系	(113)
第九章	结论	(115)
9.1	九洲江省(区)界断面位置及交接断面水质标准	(115)
9.2	九洲江水环境容量	(115)
9.3	水污染控制结论	(116)
9.4	污染源现状调查与评价结论	(116)
9.5	水质现状评价结论	(117)
9.6	水量供需平衡现状评价结论	(117)
9.7	污染源预测结论	(118)
9.8	水质预测结论	(118)
9.9	水量供需平衡预测结论	(119)
附录一	九洲江水系信息查询及水质实时预测系统的研究	(120)
附录二	九洲江流域水资源保护管理规定(第三稿)	(125)
	主要参考文献	(128)

第一章 总 论

1.1 规划的目的和意义

九洲江是广东省湛江市和广西沿江乡镇的重要供水水源。该流域水资源本来就不丰富,近年来,随着社会经济的持续发展,用水量、排污量不断增加,部分水体已受到不同程度污染,水资源供需矛盾日益突出,已成为该地区社会经济持续发展的主要制约因素。

广东省湛江市及雷州半岛地区长期依靠地下水作为饮用水水源,目前地下水已过量超采,今后湛江市城区及雷州半岛部分地区将在很大程度上依靠九洲江鹤地水库作为生活饮用水水源。因此,保护好九洲江水系水资源意义重大。为了规范九洲江流域内的水事活动,加强水污染的综合防治工作,改善水环境,保护水资源,特编制九洲江水系水资源保护规划。

1.2 规划的编制依据

1.2.1 国家有关法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》,1989年12月26日第七届全国人大常委会第11次会议通过;
- (2)《中华人民共和国水污染防治法》,1996年5月15日修订;
- (3)《中华人民共和国水污染防治法实施细则》,国家环境保护局1989年7月12日发布;
- (4)《关于城市供水水质管理工作的规定》,国家城建总局1981年6月2日发布;
- (5)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》,国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地质矿产部,1989年7月10日;
- (6)《污水处理设施环境保护监督管理办法》,国家环境保护局,1988年5月;
- (7)《关于防治水污染技术政策的规定》,国务院环境保护委员会,1986年11月22日;
- (8)《中华人民共和国水法》,1988年1月21日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过;
- (9)《中华人民共和国渔业法》,1986年1月20日第六届全国人大常委会第十四次会议通过;
- (10)《中华人民共和国水土保持法》,1991年6月29日第七届全国人大常委会第二十次会议通过;

1.2.2 地方有关规章

- (1)《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国水法〉办法》及有关法规规章文件;
- (2)《广西玉林地区国民经济和社会发展“九五”计划和2010年发展规划纲要》;
- (3)《陆川县国民经济与社会发展“九五”计划和2010年发展规划设想》;

- (4)《中共博白县委员会关于制定博白县国民经济与社会发展“九五”计划和 2010 年规划纲要的建议》;
- (5)《陆川县陆川城镇总体规划》;
- (6)《廉江市 1996~2010 年经济和社会发展规划》(草案),廉江市计划委员会,1996 年。

1.2.3 水环境评价有关标准

- (1)污水综合排放标准 (GB 8978-1996);
- (2)地面水环境质量标准 (GB 3838-88);
- (3)生活饮用水卫生标准 (GB 5749-85);
- (4)生活饮用水水源水质标准 (CJ 3020-93);
- (5)地表水资源质量标准 (SL 63-94);
- (6)农田灌溉水质标准 (GB 5084-92)。

1.2.4 与本规划有关的已有成果

- (1)《广西水资源供需平衡分析技术方法及软件 GWDS》,谢宜岳编;
- (2)《广东省湛江市供水规划》,湛江市水利电力局;
- (3)《广东省湛江市鹤地水库除险加固工程初步设计》,湛江市水利水电勘测设计室,1991 年;
- (4)《廉江县水利志》,《廉江县水利志》编辑组,广东科技出版社,1992 年;
- (5)《广东省湛江市鹤地水库饮用水水源保护区划分》,湛江市环境科学技术研究所、湛江市环境保护监测站,1995 年;
- (6)《廉江县志》,《廉江县志》编辑组,广东人民出版社出版,1995 年;
- (7)《1995 年化州市国民经济统计资料摘要》,化州市统计局编,1996 年;
- (8)《湛江市一期 50 万 $\text{m}^3/\text{日}$ 供水工程可行性研究报告(修改版)》,北京市政工程设计研究总院,1997 年;
- (9)《廉江统计年鉴》,廉江市统计局编,1996 年;
- (10)《湛江年鉴》,湛江市统计局编,1996 年;
- (11)《鹤地水库饮用水水源保护区划分》,湛江市环境科学研究所、湛江市环境保护监测站,1995 年;
- (12)《湛江市 50 万 m^3/s 供水工程环境影响报告书》,国家环境保护局华南环境科学研究所,1995 年。

1.3 规划水平年及规划范围

1.3.1 规划水平年。

基准年:1995 年;近 期:2000 年;远 期:2010 年。

1.3.2 规划范围

九洲江水系的干流、主要支流及主要水库。

1.4 主要技术方法和内容

1.4.1 主要技术方法

采用资料调研和现场调查相结合的方法，对九洲江流域的自然环境和社会环境、污染源排放量和水环境现状进行分析评价，找出本流域的主要环境问题，在此基础上进行水功能区划分；另外利用类比分析法和排污系数法进行经济发展预测、人口预测和污染物排放预测；采用稳态和非稳态水量、水质模型进行水质预测；采用水环境容量计算模型进行水环境容量计算；根据用水定额，采用水量供需平衡计算方法进行不同时期的水量供需平衡计算；在方案比选的基础上，给出优选水污染控制方案及水量供需平衡调配方案。

1.4.2 重点内容

(1) 九洲江水系两省（区）交接断面位置及交接断面水质标准的确定。

(2) 河流、水库水体功能区划分：根据水体的现状特征和社会经济发展的需要，划分出不同的水体功能区，以利于水资源的分类管理和保护。

(3) 水污染控制方案的确定：以水体功能区划为基础，计算各河段水环境容量，同时考虑重点水环境保护目标，确定各河段污染物允许排放量，提出排污总量控制方案。

(4) 水资源合理开发利用及其保护战略：根据流域水资源分布特点，水资源开发利用现状和附近地区的水资源供需平衡分析，提出水资源开发利用及其保护的各种方案。

(5) 关于流域社会经济发展的意见：通过对流域社会经济状况（如人口分布、工农业布局和经济结构等）进行调查分析，结合水资源保护目标，提出符合本流域内各区域经济发展的意见。

1.5 主要规划成果

- (1) 广西九洲江水系水资源保护规划报告。
- (2) 广东九洲江水系水资源保护规划报告。
- (3) 九洲江水系水资源保护规划报告。
- (4) 九洲江水系水资源保护管理规定。
- (5) 九洲江水系水资源保护地理信息系统。

第二章 自然环境、社会经济和九洲江水系概况

2.1 自然环境

2.1.1 气象与气候

九洲江流域地处低纬，北回归线以南，靠近热带海岸，属亚热带季风气候。流域雨量充沛，蒸发量大。雨量多集中在夏秋两季，4~9月份降雨量占全年的81%，年均相对湿度为80%，历年平均蒸发量为1881.0毫米，7~10月份蒸发量最大；气候温和，日照充足，年平均气温为21.9℃，年平均日照时数为1760.6小时，日照百分率40%，太阳辐射462.94 kJ/(cm²·年)。流域夏半年(4~9月)受湿热的夏季风影响，盛行偏南风；冬半年(10月~次年3月)受干冷冬季风影响，多吹偏北风，历年平均风速2.6 m/s，最大风速五级左右，常风一至二级。无霜期长，全年无霜期在340天以上，年平均气压为997.9 hPa。下游地区夏季台风活动频繁。

2.1.2 自然地理

(1) 地理位置

九洲江流域位于北纬21°22'至22°22'，东经109°54'至110°26'之间，位于北回归线以南，处于亚热带与热带北缘，具体位置见图2-1。

(2) 地质地貌

九洲江流域处于华南褶皱带的南缘。地层发育完整，具有各时代地层；岩浆活动和构造活动频繁，形成北东、北西和东西走向构造带，形成系列隆起和凹陷。

九洲江流域鹤地水库以上区域属台地残丘区，地貌类型以台地为主，约占全区面积的80%，其次是残丘，约占全区面积的8%。九洲江自北而南贯穿本区，冲积成狭长的河谷平原。大致以九洲江上游谷地为界，以东为片麻岩，以西为花岗石，鹤地水库以南属台地区，基本上是由砂页岩所构成的台地(占总面积的55%)，九洲江斜贯本区，其河谷平原及三角洲平原约占总面积的30%。构造带呈东北—西南走向，故台地和河流流向受此影响，也大致成东北—西南走向。

2.2 社会经济

2.2.1 经济发展概况

(1) 广西段社会经济概况

九洲江广西段包括陆城镇、沙坡(部分)及博白县宁潭镇等14个乡镇。流域内农业生产在生产条件及产量方面都具有较好的基础。据统计，1995年粮食年产量23.29万吨，水果2.4657万吨，甘蔗产量由于自然条件及其它原因，为近几年中最低的一年，只有3.8万吨，1995年农业总产值6.145亿元；但本流域工业还属起步阶段，大规模的集团化企

业尚未形成。目前较大的工矿企业主要有陆川县糖厂、陆川县造纸厂、陆川钛白粉厂、陆川化肥厂、陆川农药厂及陆川陶瓷厂等，1995年工业总产值15.8354亿元，广西段下游区均为小型的乡镇企业。该地区主要以农业生产为主，工业生产比较落后，国民人均收入较低。

按1995年人口资料统计，该流域总人口数为63.291万人，其中非农人口5.45万人，农业人口57.05万人，流动人口0.585万人；流域土地总面积129.2348 km²，其中耕地面积21.6955 km²，水田面积17.772 km²，占耕地面积的81.9%，人均拥有耕地面积500 m²，为人多地少地区。

(2) 广东段社会经济概况

九洲江广东段主要在广东省廉江市境内，另外还有部分在广东省化州市的兰山镇和新安镇境内。廉江市1995年人口134.20万人，国民生产总值大于72.84亿元，工业总产值达38.9亿元，农业总产值33.94亿元。

化州市兰山镇共有人口21159人，耕地10253亩，社会总产值10903万元，农业总产值3266万元，乡镇企业总产值6189万元，年人均纯收入1099元。化州市新安镇共有人口48694人，耕地总面积683.5 m²，农业总产值1705万元，乡镇企业总产值14749万元，年人均纯收入1860元。

广东省内廉江、化州两市目前社会经济以农业（或以乡镇企业）为主，年人均纯收入1000~2000元，社会经济处于初级水平。

2.2.2 矿产资源

(1) 广西段矿产资源

九洲江广西段陆川县矿产资源种类较多，已发现的金属矿有铅、锌、铝、钛铁、磁铁、褐铁、金、银、铜、铌、钽；非金属矿有石灰石、花岗岩、玉石、独居石、钾长石、石英石、高岭土、稀土、金红石、云母、石棉、大理石、河沙、水晶石等。优势金属矿主要有铅、锌、钛、铁矿等，如流域内清湖钛铁矿段面积为26 km²，平均厚度3.5 m，含矿率22.1 kg/m³。优势非金属主要有石英石、高岭土、石灰石、花岗岩、钾长石、河沙等。流域内良田石垌中型钾长石产地是广西唯一探明储量（伴生云母）的矿产地。

(2) 广东段矿产资源

九洲江广东段非金属矿产主要有：石灰石、白云石、花岗石、瓷土、粘土等。具有较大工业价值的金属矿产有金、银、铅、锌、钼、铁、黄铁砂等。银、金矿主要分布在长山庞西垌、塘蓬六深及石城的石头岭、黄垌根等地。每吨矿石含金量2.48~6.98 g之间。廉江市已知金的蕴藏量达547 kg。

新安镇大营磁铁矿、褐铁矿。有原生矿体5个。估算地质储量：原生矿53.6万吨，次生坡积矿堆积矿2.6万吨，合计56.2万吨。矿石品位：一般含铁28%~30%，最高达52.1%。

2.2.3 交通运输概况

九洲江广西段陆川县境内，黎湛铁路及公路沿着九洲江岸而去，铁路北接黎塘，南面直通广东湛江，是陆川交通大动脉。流域内全线长55公里，经过陆城、温泉、大桥、乌石、滩面、良田六个乡镇。公路北面与玉林相通，西与博白相连，东北连接北流。

广东省廉江市目前已形成了公路交通为主、铁路交通为辅、水路交通补充的交通网络，

交通比较发达，流域内广东省化州市兰山、新安两镇的交通状况较为落后。

2.3 九洲江上游水系

九洲江流域水系图见图 2-2。

九洲江上游指九洲江广西境内段。广西境内集雨面积大于 50 平方公里的支流有古城河、骑马河、旱洞河、宁潭河、竹山河、白火江等 6 条，集雨面积大于 10 平方公里的有 30 条。主要河流特征见表 2-1。

表 2-1 九洲江上游水系主要河流特征表

编 号	河 名	级别及入 流方向	集雨 面积 (km ²)	河长 (km)	干流 坡降 (‰)	流域 平均 高程 (m)	年平 均径 流深 (mm)	不同保证率径流量 (亿 m ³)			
								20%	50%	75%	95%
1	九洲江	干	1 092	54.8	0.92	99.0	850	11.7	8.91	7.05	4.92
2	古城河	1 左	76.9	23.9	4.26	160	850	0.82	0.62	0.49	0.34
3	骑马河	1 右	84.1	19.0	5.34	132	850	0.89	0.68	0.54	0.38
4	旱洞河	1 左	61.5	18.7	4.63	139	850	0.66	0.50	0.40	0.28
5	宁潭河	1 右	188	24.2	3.36	94.0	850	2.02	1.54	1.22	0.85
6	竹山河	1 左	45.6	16.7	2.74	82.0	850	0.49	0.37	0.30	0.21
7	白火江	1 右	96.1	18.5	2.2	76.0	850	1.03	0.79	0.62	0.43

摘自《广西地表水资源》

九洲江水系水利电力工程星罗棋布，对流域的工农业生产及防洪起着重要的作用。整个水系已建成蓄水工程1 220座，其中中型水库 2 座，小（一）型水库 18 座，小（二）型水库 64 座，塘坝 1 133 座。蓄水工程共有集水面积 304.18 km²，总库容达 1.1461 亿 m³，有效库容达 0.8823 亿 m³，设计灌溉面积 4.4 万 hm²，有效灌溉面积 9 100 km²，建成引水工程 1 223 处，其中引水流量 1.0 m³/min 以上的 1 处，0.5~1.0 m³/min 的 3 处；共有设计灌溉面积 7 520 km²，有效灌溉面积 5 600 km²。建成提水工程 509 处，共有 536 台 6 765 kW，设计灌溉面积 2 800 km²，有效灌溉面积 2 140 km²。建成水电站 46 座，总装机容量 8 727 kW，年发电量 2 900 万 kW 时。九洲江水系小（一）型以上水库情况见表 2-2 及图 2-3。

表 2-2 九洲江上游水系小（一）型以上水库情况统计表

库号	名 称	类 别	座落地点	集雨面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	有效库容 (万 m ³)	设计灌溉面积 (hm ²)	有效灌溉面积 (hm ²)	发电装机 (台/kW)
1	马兰径水库	中	陆川县良田镇	12.5	1 642	871	1 240	1 190	1/55
2	陆透水库	中	陆川县大桥镇	12.1	885	670	800	660	2/100
3	东山水库	小（一）	温泉镇东山村	2.57	284	219	发电为主		1/100
4	麻兰水库	小（一）	温泉镇白坭村	7.60	568	406	发电为主		1/60
5	暗地水库	小（一）	温泉镇白坭村	2.48	301	214	入东山电站		
6	凤凰田水库	小（一）	温泉镇中屯村	4.02	346	268	发电为主		2/90
7	三合水库	小（一）	温泉镇中屯村	2.27	354	232	入西山电站		
8	石铲水库	小（一）	温泉镇泗里村	2.85	157	107	200	113.3	
9	南田水库	小（一）	温泉镇四和村	3.60	214	165	333.3	333.3	1/200
10	坡脚水库	小（一）	乌石镇坡石村	9.27	896	610	853.3	866.7	1/55
11	陆务坑水库	小（一）	乌石镇旺岭村	1.22	101	83.2	40		
12	滩面水库	小（一）	滩面乡滩面村	5.85	290	156.6	166.7		
13	张湖坑水库	小（一）	滩面乡上旺村	2.22	128	104	200	213.3	
14	佳塘水库	小（一）	滩面乡佳塘村	3.17	233	183	333.3	100	
15	陆黄水库	小（一）	良田镇石垌村	1.23	159	116		120	
16	清耳水库	小（一）	古城镇清耳村	1.87	102	72	200	246.7	
17	李坑水库	小（一）	博白宁潭镇 杨清村	1.64	124	98	205.3	133.3	
18	杨旗水库	小（一）	宁潭镇杨旗村	8.40	496	388	546.7	346.7	1/125
19	马英水库	小（一）	英桥镇春佳村	3.60	250	165	486.7	400	
20	长坡水库	小（一）	英桥镇杨充村	4.60	354	206	733.3	733.3	

在九洲江干流上，自上而下分布着温泉、大桥、大塘、大新、吹塘、滩面、良田、飞鹤岭、文地等 9 座电站、闸坝，兼顾着灌溉、发电、防洪的功能，有效灌溉面积 613 km²，年灌溉取水量约 717.6 万 m³；电站装机容量 5 575 kW，年发电量约 1 598 万 kW 时。发电水头一般在 2~5 m 之间。电站发电量主要供陆川、博白地方电网，供沿江乡镇生活、生产使用，不足的时候，鹤地水库补偿供给一部分用电。电站一般年内发电有效利用小时 2 866 小时，主要是枯水期发电多些，丰水期（5~9 月）发电少些。九洲江干流电站、闸坝情况见表 2-3 及图 2-3。

表 2-3 九洲江上游干流电站、闸坝情况表

序号	名称	地 址	集雨 面积 (km ²)	装机 容量 (kW)	年发 电量 (万 kW·h)	水头 (m)	电站 设计 流量 (m ³ /S)	发电 取水 量 (万 m ³)	灌溉 面积 (亩 [*])	年灌 溉取 水量 (万 m ³)	闸门 设计 流量 (m ³ /S)	备 注
1	文龙	陆川文龙		2 600	836.1			7 943				引榕江水
2	温泉	陆川温泉			12			180	800	62.4		
3	大桥	陆川大桥	116.4	125	40	2.8	5	760	900	70.2	353	
4	大塘	陆川大桥	246	55	8	2.0	6		1 100	85.8	637	
5	大新	陆川乌石		250	47	3.4	4.5	893				
6	吹塘	陆川乌石		250	35	2.0	3.5					
7	滩面	陆川滩面	449.8	400	191	3.5		3 629	1 600	124.8	1 050	
8	良田	陆川良田		600	195	3.5	15	2 705	1 500	117.0	1 232	
9	飞鹅岭	陆川良田	522.5	600	111	3.5	16	2 115	1 300	101.4	1 354	
10	文地	博白文地	789	695	130	3.0	27.3	2 450	2 000	156		

九洲江干流的河水除灌溉、发电使用外,还有一些企业取水用于生产,分别是陆川县化肥厂和钛白粉厂年取水量约 120 万 m³;陆川县糖厂年取水量约 170 万 m³;陆川县农药厂年取水量约 7.2 万 m³;陆川县瓷厂年取水量约 4.5 万 m³;还有一些小企业也取用九洲江水。

2.4 鹤地水库

2.4.1 水库形态特征

鹤地水库范围为北起文官、南至渠首段,鹤地水库是九洲江中游的一个大型水库,坝址位于广东省湛江市的廉江市河唇镇,库区跨越广西陆川、博白县。该水库具有生活饮用水、农业灌溉、工业用水、防洪、发电、航运、养殖和旅游等多种功能。

鹤地水库于 1958 年动工兴建,1959 年竣工,1960 年开始发挥效益,受益区包括廉江、遂溪、雷州、吴川、化州五县市及湛江市的麻章、赤坎和坡头三区。

鹤地水库四周为丘陵地,库中岛屿星罗棋布,岸线迂回曲折,形成了众多的库弯和库叉,整个水库形状以一个橄榄核(指石角以下),两头尖,中间大,库长 21.6 km,最大库面宽达 4.78 km。

2.4.2 水库水文情势及物理性状分析

鹤地水库水文特征值详见表 2-4。

在夏季,表层水温大于气温,而在冬季则恰好相反。在夏季,水体表层至水面下 18 m

* 1 亩≈666.67 m²

之间,水温变幅为 9.5℃(30.1~20.6℃),0~10 m之间变幅较小(30.1~27.8℃),10~13 m之间变幅剧增(27.8~23.4℃),13 m以下,其变幅稍减,水温分层现象相当明显。在 10~13 m之间存在温跃层。

2.4.3 水库水资源利用概况

(1) 供水水源

供给农业灌溉用水年平均为 9.9 亿 m³;城市生活饮用水和工业用水,目前约为 0.7 亿 m³/年,2010 年将达 3.0 亿 m³。

(2) 水产养殖

鹤地水库渔业生产方式主要是粗放粗养和网箱养殖。1986 年以前粗放粗养,平均年产量 10 多万公斤;1986 年开始网箱养殖,1991 年网箱达 1 320 个,(面积 2 km²),鱼年产量达 25 万多公斤,产值 300 多万元。

养殖鱼种有:罗非鱼、鳊鱼、硬骨鱼、鳙鱼、草鱼、鲢鱼、泰国鲶鱼、白鲢等。

表 2-4 鹤地水库水文特征值

项 目		单 位	特征值
水库集雨面积		km ²	1 495
水面面积	设计洪水位相应面积	km ²	131
	正常高水位相应面积	km ²	109
	死水位相应面积	km ²	56
水位变化 (珠江基面)	设计洪水位	m	42.43
	正常高水位	m	40.5
	死水位	m	34.0
	运行最低水位	m	32.5
库 容	设计洪水位相应库容	亿 m ³	11.28
	正常高水位相应库容	亿 m ³	8.76
	死水位相应库容	亿 m ³	3.4
多年平均总产水量		亿 m ³	14.8
其 中	净产水量	亿 m ³	13.32
	水 损	亿 m ³	1.475
水 深	最 深	m	28
	平 均	m	10.1
透明度		m	1.0~2.6

(3) 航运

鹤地水库码头共有 11 个, 主要为: 航道管理站码头、青年亭游览区码头、太平码头、石角码头等。

(4) 水力发电

鹤地水库(含青年运河)共有水电站 13 座, 总装机容量 7 332 kW, 其中以渠首 2 座为最大, 装机容量 5 150 kW。总发电量为 1 400 万度/年, 总经济效益 300 万元/年。

2.4.4 鹤地水库水位、库容和面积关系

鹤地水库水位、库容和面积关系见表 2-5。

表 2-5 鹤地水库水位、库容、面积关系表

水 位 (m)	库 容 (亿 m ³)	面 积 (km ²)	水 位 (m)	库 容 (亿 m ³)	面 积 (km ²)
32.0	2.36	44.8	38.0	6.16	83.9
32.5	2.6	47.4	38.5	6.56	88.6
33.0	2.85	50.2	39.0	7.06	93.3
33.5	3.12	52.8	39.5	7.54	98.0
34.0	3.4	55.7	40.0	8.1	103.2
34.5	3.68	58.3	40.5	8.76	108.5
35.0	4.0	61.4	41.0	9.4	114.3
35.5	4.34	64.2	41.5	10.0	120.0
36.0	4.68	68.2	42.0	10.71	126.0
36.5	5.02	72.0	42.5	11.37	131.0
37.0	5.4	75.8	43.0	12.05	137.6
37.5	5.78	79.4	43.5	12.8	143.4

2.5 下游水系概况

九洲江流域水系见图 2-2。

2.5.1 水系概况

九洲江下游指九洲江鹤地水库至入海口这一段, 九洲江下游集雨区面积大于 100 km² 以上的河流有: 沙铲、武陵、廉江、周德塘(又称白马岭) 四条一级支流。目前, 干流中游建有大(一)型鹤地水库, 在一级支流建有大(二)型长青水库和武陵、仙人域、江头等 3 座中型水库和一批小型蓄水工程, 在下游还建有木岭、高墩、茅坡三座梯级拦河坝, 这些水利工程每年提供的总水量为 9.783 亿 m³, 而且还大大削减了洪水流量。

九洲江下游主要河流特征见表 2-6, 九洲江广东段水系图见图 2-4。