

广西梧州市旺村水利枢纽工程

# 竣工环境保护验收调查报告

(公示本)

建设单位：国电梧州水电开发有限公司

调查单位：广西泰能工程咨询有限公司

编制时间：2018年1月

# 目 录

<b>1 前 言</b> .....	<b>1</b>
1.1 工程简况.....	1
1.2 环保工作简况.....	1
1.3 验收工况条件.....	2
1.4 验收调查过程.....	2
<b>2 综述</b> .....	<b>4</b>
2.1 任务由来.....	4
2.2 编制依据.....	4
2.3 调查目的及调查原则.....	9
2.4 调查方法.....	10
2.5 调查时段.....	11
2.6 调查范围.....	11
2.7 验收标准.....	13
2.8 环境敏感目标.....	16
2.9 本次验收调查内容.....	18
2.10 调查重点.....	19
2.11 调查程序.....	19
<b>3 工程调查</b> .....	<b>21</b>
3.1 流域规划及开发情况.....	21
3.2 工程建设过程调查.....	23
3.3 工程概况.....	27
3.4 工程运行调度方式.....	38
3.5 主体工程设计变更与环境影响.....	39
<b>4 环境影响报告书与环保措施设计</b> .....	<b>44</b>
4.1 环评报告书编制.....	44
4.2 环评主要结论及审批意见.....	44
4.3 主要环保措施设计.....	50
4.4 环境监测计划.....	56

4.5 环保设计投资 .....	57
<b>5 环境保护措施落实情况调查 .....</b>	<b>60</b>
5.1 环境保护措施落实情况 .....	60
5.2 环保投资完成情况 .....	87
<b>6 生态环境影响调查 .....</b>	<b>89</b>
6.1 陆生生态影响调查 .....	89
6.2 水生生物影响调查 .....	99
6.3 农业生态系统的影响调查 .....	106
6.4 水土流失影响调查 .....	107
6.5 生态保护措施有效性分析 .....	107
6.6 建议 .....	109
<b>7 水文情势影响调查 .....</b>	<b>110</b>
7.1 水文及泥沙概况 .....	110
7.2 施工截流水文情势影响调查 .....	111
7.3 初期蓄水水文情势影响调查 .....	111
7.4 水库运行的水文情势影响 .....	111
7.5 泥沙影响调查 .....	112
7.6 水文情势影响保护措施有效性分析 .....	113
<b>8 污染影响调查 .....</b>	<b>114</b>
8.1 水环境影响调查 .....	114
8.2 环境空气影响调查 .....	117
8.3 声环境影响调查 .....	118
8.4 固体废物影响调查 .....	120
8.5 社会环境影响调查 .....	122
<b>9 环境风险事故防范及应急措施调查 .....</b>	<b>127</b>
9.1 环境风险因素调查 .....	127
9.2 环境风险事故及影响调查 .....	127
9.3 环境风险防范措施调查 .....	127
9.4 环境风险应急预案 .....	128
9.5 环境风险防范及应急措施有效性分析 .....	129

9.6 建议.....	129
<b>10 环境管理状况及监测计划落实情况调查.....</b>	<b>131</b>
10.1 环境管理状况调查.....	131
10.2 环境监测计划落实情况调查.....	132
10.3 环境管理及环境监测计划改进建议.....	132
<b>11 公众意见调查.....</b>	<b>133</b>
11.1 调查目的.....	133
11.2 调查内容及形式.....	133
11.3 调查对象.....	133
11.4 调查结果统计及分析评价.....	133
11.5 公众参与调查结论.....	135
<b>12 调查结论与建议.....</b>	<b>137</b>
12.1 调查结论.....	137
12.2 调查建议.....	142

# 1 前言

## 1.1 工程简况

广西梧州市旺村水利枢纽工程（以下简称“旺村水利枢纽”）是桂江流域综合利用规划的六个梯级开发方案中的最末一级，坝址位于梧州市长洲区平浪村附近，距上游梯级京南水利枢纽坝址约 42.3km，距桂江与西江汇合口约 24km，是一座以发电为主，结合航运，兼顾其他综合利用的水利枢纽。

旺村水利枢纽先期由梧州市九源电力投资发展有限公司负责筹建，但由于该公司资金紧张，项目建设进展缓慢，2011 年 8 月 16 日，原项目业主梧州市九源电力投资发展有限公司将旺村水利枢纽工程转让给国电梧州水电开发有限公司，由国电梧州水电开发有限公司（现项目业主）负责旺村水利枢纽的建设和后续运行管理工作。

旺村水利枢纽工程建筑物主要由通航建筑物、发电厂房、泄水建筑物等组成，水库正常蓄水位 18.0m，正常发电死水位 17.0m，汛期运行最低水位 13.5m，水库总库容  $4.63 \times 10^8 \text{m}^3$ ，正常蓄水位时相应库容  $0.994 \times 10^8 \text{m}^3$ ，调节库容  $0.154 \times 10^8 \text{m}^3$ ，具日调节性能。电站总装机容量 60MW，保证出力 13.89MW，多年平均发电量 2.374 亿 kW·h。工程库区无直接淹没人口，生产安置人口 6657 人；枢纽建设区需拆迁安置 91 人，采用集中安置方式进行安置。

2006 年 12 月 18 日，旺村水利枢纽开工建设，先进行一期围堰，开始右岸船闸、发电厂房和 5 孔泄洪闸施工；2011 年 12 月 6 日二期围堰截流成功，并挡水至 13.5m 高程水位，2012 年 6 月船闸实现通航；2013 年 11 月 22 日首台机组利用二期围堰挡水进行发电；2014 年 5 月 4 日 3 台机组利用二期围堰挡水发电。2016 年 12 月 26 日开始蓄水，于 2017 年 1 月 29 日蓄至正常蓄水位 18.0m 高程，开始试运行。

## 1.2 环保工作简况

### 1.2.1 环境影响报告书编制简况

2006 年 3 月，广西水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程环境影响报告书》。

2006年4月30日，原广西壮族自治区环境保护局以“桂环管字[2006]99号”《关于广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书的批复》对其进行了批复。

### 1.2.2 环境管理工作简况

在工程施工期间，国电梧州水电开发有限公司委托广西桂禹工程咨询有限公司承担旺村水利枢纽工程监理，同时兼工程环境监理工作。广西桂禹工程咨询有限公司为此成立了“旺村水利枢纽工程监理部”，进场开展监理工作。

### 1.3 验收工况条件

2012年6月旺村水利枢纽工程利用二期围堰挡水至13.5m高程实现通航，2013年11月22日，第一台机组发电；2014年5月4日，3台机组安装完成仍然是利用二期围堰挡水发电。2017年1月29日下闸蓄水至正常蓄水位18.0m高程，工程随后投入试运行。试运行期间3台机组全部运行平稳、可靠。截至2017年10月30日发电量约20470万kW·h。

旺村水利枢纽工程建设基本执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，项目环保投资落实到位，工程环境保护设施、措施业已完成，各项环保指标满足相关要求，竣工验收环保手续资料齐全，具备开展工程竣工环境保护验收的条件。

### 1.4 验收调查过程

2017年4月，根据国家有关法律法规要求，国电梧州水电开发有限公司委托我公司进行旺村水利枢纽工程竣工环境保护验收调查报告的编制工作（见附件1）。

西泰能工程咨询有限公司接受工作委托后，于2017年4月、8月和10月分别对旺村水利枢纽工程建设涉及的施工区、弃渣场和料场、水库库区等的环境现状及环保措施实施情况进行实地调查，并收集、分析工程设计文件、环境影响评价文件与环境保护行政主管部门的审查意见和批复等。

在收集、分析相关资料的基础上，委托广西绿保环境监测有限公司于2017年5月对项目区地表水环境现状进行了监测，委托中国计量科学研究院于2017年10月对项目区声环境现状进行了监测；2017年5月委托广西生态工程与生态文化研究会于2017年

5月、7月对调查区开展了陆地生态和水生生态环境专题调查工作，2017年8月提交了生态调查专题报告。

在上述工作的基础上，进行了大量的业内工作，分析工程环保措施落实方面存在的缺陷和不足，并及时向业主方提出环境保护工作的相关整改建议（主要为生活污水处理和鱼类增殖放流）；业主根据我公司提出的整改建议完成了相关整改工作，我公司对整改情况进行核实调查后对验收调查报告进行了补充完善，于2017年12月编制完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程竣工环境保护验收调查报告》。

## 2 综述

### 2.1 任务由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的要求和规定，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

2017 年 4 月，国电梧州水电开发有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司开展广西旺村水利枢纽工程竣工环保验收调查等相关工作（见附件 1）。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日修订施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（中华人民共和国国务院令第 284 号，2000 年 3 月 20 日）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日第四次修订）；
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日第二次修订）；
- (12) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月 27 日修订）；



- (14)《中华人民共和国森林法实施条例》(国务院令第 278 号, 2016 年 2 月 6 日修订);
- (15)《中华人民共和国野生动物保护法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (16)《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 204 号, 1997 年 1 月 1 日);
- (17)《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》(2016 年 2 月 6 日第二次修订);
- (18)《中华人民共和国水生野生动物保护法实施条例》(2013 年 12 月 7 日第二次修订);
- (19)《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日修订);
- (20)《中华人民共和国河道管理条例》(2017 年 3 月 1 日修订)。

### 2.2.2 部门规章

- (1)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号, 2017 年 11 月 20 日);
- (2)《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52 号, 2015 年 6 月);
- (3)《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28 号, 2006 年 2 月);
- (4)《关于建设项目竣工环境保护验收实行公示的通知》(环办[2003]26 号);
- (5)《关于西部大开发中加强建设项目环境管理的若干意见》(环发[2001]4 号, 2001 年 1 月);
- (6)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发[2007]37 号, 2007 年 3 月 15 日);
- (7)《关于加强资源开发生态环境监管工作的意见》(环发[2004]24 号, 2004 年 2 月 12 日);
- (8)《关于加强水电建设环境保护工作的通知》(环发[2005]13 号, 2005 年 1 月);
- (9)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4 号, 2012 年 1 月 6 日);
- (10)《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65 号);

- (11) 《国家重点保护野生动物名录》(1989年1月14日);
- (12) 《〈国家重点保护野生动物名录〉调整 2003》(国家林业局令[第7号], 2003年2月21日);
- (13) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(国家林业局、农业部令[第4号], 1999年9月9日);
- (14) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)修正案》(农业部、国家林业局令第53号, 2001年8月4日);
- (15) 《关于加强保护古树名木工作的决定》(全国绿化委员会, 1996年4月)。

### 2.2.3 地方性行政法规及部门规章

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016年9月1日);
- (2) 《广西壮族自治区农业环境保护条例》(2004年6月3日);
- (3) 《广西壮族自治区水利工程管理条例》(2012年1月1日);
- (4) 《广西壮族自治区河道管理规定》(2001年1月1日);
- (5) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国水法〉办法》(2004年7月1日);
- (6) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》(2010年3月修订, 5月1日实施);
- (7) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2009年2月1日);
- (8) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(桂政发[2010]17号, 2010年3月30日);
- (9) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》(2012年3月23日修正);
- (10) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》(2012年3月23日第四次修正);
- (11) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国防洪法〉办法》(2005年1月1日);
- (12) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》(2017年6月1日);
- (13) 《广西壮族自治区水功能区划(修订)》(2016年12月);
- (14) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于切实加强水能资源和小水电开发利用管理的通知》(桂政办发[2008]37号, 2008年4月22日);

(15)《广西壮族自治区关于进一步规范和加强建设项目竣工环境保护验收管理工作的通知》(桂环发[2015]4号,2015年2月9日)。

#### 2.2.4 导则及技术规范

- (1)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009);
- (2)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007);
- (3)《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008);
- (4)《水电站基本建设工程验收规程》(DL/T5123-2000);
- (5)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (6)《建设项目环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008);
- (7)《建设项目环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-1993)
- (8)《建设项目环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (9)《建设项目环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (10)《建设项目环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003);
- (11)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002);
- (12)《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的有关监测要求。

#### 2.2.5 相关设计报告

(1)广西水利电力勘测设计研究院《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》,2006年5月;

(2)广西水利电力勘测设计研究院《广西梧州市旺村水利枢纽工程初步设计报告》,2006年11月;

(3)广西水利电力勘测设计研究院《广西梧州市旺村水利枢纽工程环境影响报告书》,2006年3月;

(4)广西水利电力勘测设计研究院《广西梧州市旺村水利枢纽工程水土保持方案报告书》,2006年6月;

(5)广西水利电力勘测设计研究院《广西梧州市旺村水利枢纽水资源论证报告书(报批稿)》,2006年6月;

(6) 广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院《广西梧州市旺村水利枢纽装机容量设计变更专题报告》，2014年10月；

(7) 长江勘测规划设计研究有限责任公司《广西梧州市旺村水利枢纽工程蓄水安全鉴定报告》，2016年12月；

(8) 广西生态工程与生态文化研究会《广西梧州市旺村水利枢纽工程竣工环境保护验收生态调查专题报告》，2017年8月。

### 2.2.6 相关批复与文件

(1) 国电梧州水电开发有限公司《广西梧州市旺村水利枢纽工程竣工环保验收委托书》，2017年4月；

(2) 广西壮族自治区水利厅（桂水技[2006]36号）《关于报告广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告审查意见的函》，2006年6月；

(3) 广西壮族自治区梧州市发展和改革委员会（梧发改能源[2006]91号）《关于转发<广西壮族自治区发展和改革委员会关于旺村水利枢纽工程核准的批复>的通知》，2006年7月；

(4) 广西壮族自治区水利厅（桂水技[2007]27号）《关于广西梧州市旺村水利枢纽工程初步设计的批复》，2007年4月；

(5) 广西壮族自治区环境保护局（桂环管字[2006]99号）《关于广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书的批复》，2006年4月；

(6) 广西壮族自治区水利厅（桂水水保函[2006]30号）《关于梧州市旺村水利枢纽水土保持方案的函》，2006年6月；

(7) 广西壮族自治区水利厅（桂水水政[2006]33号）《关于<广西梧州市旺村水利枢纽水资源论证报告书>的审查意见》，2006年6月；

(8) 广西壮族自治区发展和改革委员会（桂发改能源[2012]68号）《关于同意变更梧州市旺村水利枢纽工程项目业主的批复》，2012年1月；

(9) 国电梧州水电开发有限公司（国桂水电梧州函[2012]8号）《关于已确定旺村水利枢纽库区正常蓄水位方案的函》；

(10) 广西壮族自治区发展和改革委员会（桂发改能源[2014]1689号）《关于梧州

市旺村水利枢纽工程核准装机容量变更的批复》，2014年12月；

(11) 广西壮族自治区环境保护厅（桂环函[2015]444号）《关于梧州市旺村水利枢纽工程项目装机容量变更环评有关问题的函》，2015年4月。

## 2.3 调查目的及调查原则

### 2.3.1 调查目的

针对旺村水利枢纽工程建设、工程特性及环境影响的特点，确定本次竣工环境保护验收调查的目的是：

(1) 调查旺村水利枢纽工程在施工、运行和环境管理等方面落实环境影响评价文件、工程设计中的环保措施情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况。

(2) 调查已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施，并通过对项目所在区域环境现状监测与调查结果的评价，分析工程建设产生的实际影响和各项措施实施的有效性。针对工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见。

(3) 通过公众意见调查，了解公众对旺村水利枢纽工程建设期及试运行期环境保护工作的意见、工程建设对当地经济发展的作用、工程建设对所在区域居民工作和生活的影响情况，并针对公众的合理要求提出解决建议。

(4) 根据旺村水利枢纽工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证本次验收对象是否符合竣工环境保护验收的条件。

(5) 为旺村水利枢纽工程后期的环境保护及管理工作提供科学借鉴。

### 2.3.2 调查原则

(1) “客观公正、实事求是”原则

如实反映建设项目对生态的实际影响和对环境的污染；如实反映污染防治设施、生态保护措施的建设、运行情况和运行效果；如实反映建设项目对环境和环境敏感目标的实际影响；积极进行全方面的公众参与调查，对公众调查所反映的主要环境问题，及时进行处理；对存在问题或不符合验收条件情况实事求是的提出可行的整改意见。

(2) “方法科学、重点突出”原则

认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定；严格按照有关技术规范的要求进行调查，坚持现场监测、实地调查与收集资料相结合的原则，调查内容既要全面，又必须突出重点，对环境影响敏感区域和环境敏感目标的影响一一进行说明。

### （3）“工作认真、重视核对”原则

对建设项目的实际影响范围、影响程度进行认真调查，重视工程设计变更导致的环境问题，加强核对工作。

### （4）“全过程分析”原则

加强对工程建设前期、施工期、运行期环境影响的全过程分析，明确建设项目不同时间对环境的影响特点，提出相应的环保措施。

## 2.4 调查方法

### （1）资料收集

工程设计资料、环境保护设计资料、环境监测报告、施工总结、工程监理报告，环保工程有关协议、合同，环保设施合同及验收资料等采用资料收集的方法。

### （2）现场调查与核查

工程所在区域环境现状调查主要采用现场调查的方法，对工程建设及运行情况调查采用资料核查方法。通过对建设项目的调查，了解项目建设后的基本情况和项目污染排放的实际情况，了解污染防治设施的建设、运行管理情况和生态保护措施实施的情况和效果；通过环境现状调查，了解项目投入运行后区域环境变化状况；了解项目对环境的实际影响范围，以及了解项目运行对主要环境敏感目标的影响程度。

### （3）环境监测

2017年5月，广西绿保环境监测有限公司对项目区的水环境质量现状进行了现场监测；2017年10月，中国计量科学研究院对项目区的声环境质量现状进行了现场监测。

### （4）访问调查

走访当地环境保护主管部门，了解工程施工期间是否发生过污染环境、扰民、居民环保投诉等问题，若有上述问题，详细调查其处理结果与效果以及主管部门最终意见；走访施工影响区居民，了解工程施工期间水、气、声、固废的污染情况；采取发放调查问卷访问、结合工作人员讲解的形式了解公众对本工程施工期间、试运行期间存在环保

问题的意见和建议。

## 2.5 调查时段

调查时段为旺村水利枢纽工程建设前期（2006年12月之前）、建设期（2006年12月~2017年1月）及试运行期（2017年2月至今）。

## 2.6 调查范围

按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007），根据《广西梧州市旺村水利枢纽工程环境影响报告书》及其批复意见，结合旺村水利枢纽工程特点、周围环境现状、环境敏感保护目标分布及工程对周围环境的实际影响，本次工程竣工环保验收的调查范围基本保持与工程环境影响评价范围一致。

### 2.6.1 生态环境

#### 2.6.1.1 陆生生态

陆生生态调查包括枢纽库区河道两侧一级分水岭下内和坝区工程影响的区域，其中，枢纽占地区、施工区、施工便道、料场、渣场等为重点调查范围。

#### 2.6.1.2 水生生态

水生生态调查范围包括坝址上游至京南水电站、下游到桂江河口之间的桂江河段。

#### 2.6.1.3 水土保持

水土流失调查范围主要为本工程的水土流失防治责任范围，即：枢纽建筑物区、交通道路区、料场区、弃渣场区、生活管理区、附属企业和临时工程区。

### 2.6.2 水环境

包括坝址上游至京南水电站、下游到桂江河口之间的桂江河段。

### 2.6.3 大气环境

重点为施工期的影响调查。范围包括施工道路两侧各100m范围内，以及施工区范围线外200m的范围内。

## 2.6.4 声环境

重点为施工期的影响调查。范围包括施工道路两侧各 100m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。

## 2.6.5 社会环境

调查范围为旺村水利枢纽工程涉及的梧州市长洲区兴龙街道及倒水镇、万秀区夏郢镇、苍梧县京南镇。

## 2.6.5 调查范围汇总

本次调查范围与环评阶段评价范围比较，其变化见下表 2.6-1。

表 2.6-1 竣工验收阶段调查范围与环评阶段评价范围对比一览表

时段 评价 因子	环评阶段	竣工环保验收阶段	变化及原因
生态环境	包括陆生、水生生态以及进场公路两侧、施工区、料场及影响范围。生态环境范围为施工区、移民安置区和库区岸边外延 1km 范围，以及进场公路两侧各 100m 范围。	(1) 陆生生态：包括枢纽库区河道两侧一级分水岭下内和坝区工程影响的区域，其中，枢纽占地区、施工区、施工便道、料场、渣场等为重点调查范围。 (2) 水生生态：坝址上游至京南水电站、下游到桂江河口之间的桂江河段。 (3) 水土保持：包括枢纽建筑物区、交通道路区、料场区、弃渣场区、生活管理区、附属企业和临时工程区。	<ul style="list-style-type: none"> <li>验收阶段根据工程实际影响情况对陆生生态调查范围稍作调整，并明确了水生生态的影响范围。</li> <li>水土流失调查范围根据工程实际施工布置和实际影响确定。</li> </ul>
水环境	坝址以上至京南水电站之间集水面积范围，坝址下游河段到桂江与西江汇合口，包括库区上游回水河道和下游影响河道及周边范围；施工区为施工征地线以内区域和线外 200m 范围。	坝址上游至京南水电站、下游到桂江河口之间的桂江河段。	与环评阶段基本一致，并根据实际影响情况稍作调整。
空气环境	施工道路两侧各 100m 范围内及施工区范围线外 200m 的范围。	施工道路两侧各 100m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。	根据实际施工布置和环境影响情况调整了部分区域。
声环境	施工道路两侧各 100m 范围内及施工区范围线外 200m 的范围。	施工道路两侧各 100m 范围内，以及施工区范围线外 200m 的范围内。	根据实际施工布置和环境影响情况调整了部分区域。



时段 评价 因子	环评阶段	竣工环保验收阶段	变化及原因
社会环境	梧州市、苍梧县、蝶山区及长洲区；蝶山区夏郢镇，长洲区兴龙办（原龙湖镇）、倒水镇，苍梧县长发镇、京南镇	梧州市长洲区兴龙街道及倒水镇、万秀区夏郢镇、苍梧县京南镇	主要关注库区的影响，另外梧州市行政区划发生调整

## 2.7 验收标准

根据《广西梧州市旺村水利枢纽工程环境影响报告书》、《关于广西梧州市旺村水利枢纽环境影响评价采用标准的批复》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJT394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）的相关规定，本次工程竣工环境保护验收的执行标准原则上采用环评阶段经环境保护部门确认的环境保护标准，对已修订新颁布的环境保护标准作为校核标准。

### 2.7.1 环境质量标准

#### 2.7.1.1 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准，并按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行校核，见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气质量标准一览表 单位：mg/m<sup>3</sup>

序号	调查因子	取值时间	验收标准	校核标准	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	日平均	0.15	0.15	验收标准：《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准 校核标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		小时平均	0.50	0.50	
2	NO <sub>2</sub>	日平均	0.12	0.08	
		小时平均	0.24	0.20	
3	TSP	日平均	0.30	0.30	

#### 2.7.1.2 地表水环境

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，见表 2.7-2。

**表 2.7-2 地表水环境质量标准一览表** 单位: mg/L, 除 pH 值、粪大肠杆菌外

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总氮	总磷
III类标准	6~9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤1.0	≤0.2(湖、库0.05)
项目	氟化物	氰化物	硫化物	挥发酚	铬(六价)	铅	镉	铜
III类标准	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0
项目	锌	硒	砷	汞	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群(个/L)	
III类标准	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001	≤0.05	≤0.2	≤10000	

### 2.7.1.3 声环境

旺村水利枢纽位于梧州市长洲区平浪村,所在区域为居住、商业、工业混杂的区域,为2类声环境功能区,验收标准执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)2类标准,采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准进行校核,见表2.7-3。

**表 2.7-3 声环境质量标准限值一览表** 单位: dB(A)

类别	标准限值		标准来源
	昼间	夜间	
2类	60	50	验收标准:《声环境质量标准》(GB3096-93) 校核标准:《声环境质量标准》(GB3096-2008)

## 2.7.2 污染物排放标准

### 2.7.2.1 水污染物

验收标准:废污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,见表2.7-4。

**表 2.7-4 废水排放标准限值一览表** 单位: mg/L, 除 pH 值外

项目	pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	动植物油
标准限值	6~9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤10

### 2.7.2.2 噪声

运行期发电厂房厂界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)II类标准,采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准进行校核,标准限值见表2.7-5。

**表 2.7-5 发电厂房厂界噪声控制标准一览表 单位: dB(A)**

类别	标准限值		标准来源
	昼间	夜间	
2类	60	50	验收标准:《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90) 校核标准:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90),并按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行校核,标准限值见表 2.7-6。

**表 2.7-6 建筑施工场界噪声控制标准一览表 单位: dB(A)**

施工阶段	主要噪声源	昼间噪声		夜间噪声		标准来源
		验收标准	校核标准	验收标准	校核标准	
土石方	推土机、挖掘机、装载机	75	70	55	55	验收标准:《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90) 校核标准:《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
打桩	各种打桩机等	85		禁止施工		
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70		55		
装修	吊车、升降机等	65		55		

## 2.8 环境敏感目标

本次工程竣工环保验收调查范围内涉及的环境保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 工程竣工验收阶段与环评阶段主要环境敏感目标对比一览表

环境要素		环评阶段	验收阶段		变化原因	保护要求
		保护目标	保护目标	与工程的位置关系		
生态环境	陆生生态	保护工程影响区及移民安置区的动植物资源不因工程的建设受到破坏,并使动植物的生存环境尽可能恢复	①国家 II 级保护植物 2 种——樟树、金毛狗 ②工程临时占地的植被恢复	保护植物主要分布在库区区域。均不在工程影响范围内	本次调查除了调查工程影响区及移民安置区以外,还对库周区域进行了调查	保护影响区周边植被,减少对周边植被影响;加强宣传保护工作,保护库周野生保护动物
	水生生态	工程影响区内景观得到有效保护和恢复				
	水生生态	采取措施尽量减少工程建设对水生生态环境的影响	调查范围内无国家级和广西区级重点保护和珍稀濒危鱼类,无成规模的鱼类产卵场、索饵场、越冬场	/	/	保护库区河段水质,保护库区鱼类生存环境
水环境	库区及坝下游河道水质		坝址上游库区、坝址下游到桂江河口之间的桂江河段水质	/	/	
			京南镇水厂取水口(为京南社区居民供水)	位于旺村水利枢纽库尾、坝址上游约 41.5km 处	新增加的取水口	饮用水源一、二级保护区水质,分别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II、III 类标准
			倒水镇思源水厂取水口(为倒水镇区居民供水)	位于旺村水利枢纽库区、坝址上游约 14.9km 处	新增加的取水口	
			梧州市旺村取水口(规划,未建)	位于旺村水利枢纽库区、坝址上游约 2.1km 处	新规划的取水口	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
	梧州市再生不锈钢制品产业园区取水口(工业用水)	位于旺村水利枢纽库区、坝址上游约 0.93km 处	新增加的取水口			

环境要素	环评阶段	验收阶段		变化原因	保护要求	
	保护目标	保护目标	与工程的位置关系			
		梧州市富民水厂取水口(为梧州市区居民供水)	坝址下游约 20.7km 处, 即桂江河口上游约 3.3km 处	/	饮用水源一、二级保护区水质, 分别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II、III 类标准	
		梧州市北山水厂取水口(为梧州市区居民供水)	坝址下游约 21.9km 处, 即桂江河口上游约 2.1km 处	/		
	进场公路两侧各 100m 范围及施工区范围线外 200m 范围内环境空气和声环境质量	平浪村	施工征地范围外, 与发电厂房的最近距离约 95m	/		环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准; 施工噪声满足《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90), 声环境满足《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 2 类标准。
		灿坡村	施工征地范围外, 与发电厂房的最近距离约 475m	/		

## 2.9 本次验收调查内容

本次环境保护验收调查的内容包括旺村水利枢纽库区、库区环保专项工程以及其它相关设施。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007)的规定,结合《广西梧州市旺村水利枢纽工程环境影响报告书》及其批复意见,本次验收调查具体包括以下几个方面的内容:

### (1) 工程调查

①工程建设过程:工程可研、初设批复及核准文件等各项程序文件的完整性、环评文件及审批时间、完工投运时间等;工程参建单位、设计单位、监理单位。

②工程概况调查:包括规模、占地、设计指标、建筑物;施工布置、渣场和料场的位置、设计变更;以及工程运行情况等。

### (2) 环保措施落实情况调查

本次验收需调查是否落实的环保措施包括环境影响文件提出的环保措施和环评批复中要求的环保措施,详见表 5.1-5~表 5.1-6。

### (3) 环境影响调查

旺村水利枢纽工程施工和运行期间对自然环境、生态环境以及社会环境的影响调查。

### (4) 环境风险事故防范及应急措施调查

工程施工期和运行期的环境风险因素、风险事故调查;工程风险防范措施、应急预案制定情况及应急管理机构设置情况调查。

### (5) 环境管理及监控计划落实调查

环境管理机构、管理章程及执行情况调查;环境监理实施情况调查;环境监测计划落实情况调查。

### (6) 公众意见调查

调查公众对旺村水利枢纽工程施工及运行期环境保护工作的意见,了解项目建设对工作的生活环境影响情况。

## 2.10 调查重点

(1) 核实调查实际工程内容和工程变更情况，及其造成的实际环境影响与变化情况。

(2) 核实调查环境敏感保护目标变化情况、工程建设对涉及的主要环境敏感目标的实际影响以及环境保护措施落实情况及实施效果。

(3) 重点保护动植物、鱼类等现状与受工程建设影响情况。

(4) 工程对水环境的影响以及环境保护措施的落实情况和效果。

(5) 工程建设对区域生态环境的影响，以及生态环境保护 and 恢复措施实施效果，特别是水生生物及鱼类重要生境的影响，并根据调查结果提出相应补救措施和建议。

(6) 工程建设期和试运行期存在的主要环境问题，发生或存在的主要环境风险和应急措施落实情况，以及公众强烈反应的环境问题及其处理情况。

(7) 工程建设期和运行期的环境保护措施及投资落实情况。

## 2.11 调查程序

本次工程竣工环保验收调查工作分为准备、编制调查方案、详细调查和编制调查报告四个阶段，其主要工作程序见图 2.11-1 所示。

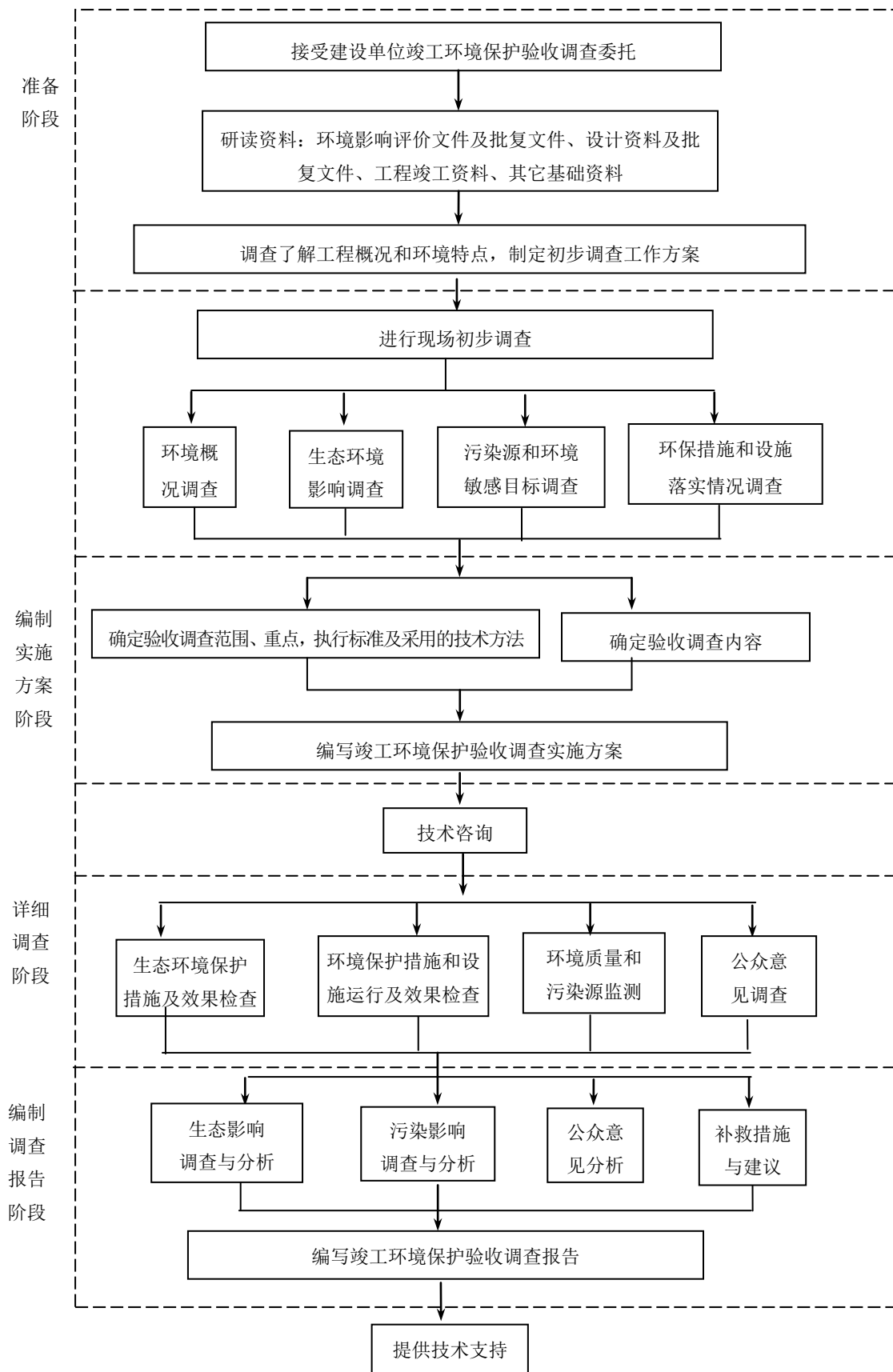


图 2.11-1 旺村水利枢纽工程竣工环境保护验收调查工作程序框图



## 3 工程调查

### 3.1 流域规划及开发情况

#### 3.1.1 流域概况

桂江是珠江流域西江水系第三大支流，发源于广西兴安县猫儿山东侧老山界，河流自北向东流，由源头流至兴安县溶江镇与灵渠相连接，沟通湘、桂二水。汇合灵河后流至溶江镇称大溶江，大溶江汇合甘棠江进入桂林、阳朔一带称漓江。过阳朔后，流向东又折向南汇合恭城河、荔浦河后流至平乐县，平乐以下称桂江。桂江与马江镇富群河汇合，经京南、倒水镇至梧州市汇入西江。桂江流域面积 18729km<sup>2</sup>，主流河长 438km，河道平均坡降 0.5‰，干流水量丰富，水力资源理论蕴藏量 549MW，技术可开发量 372MW，桂江干流水力开发主要集中在平乐至梧州河段，占技术可开发量的 95%。

桂江集水面积 100km<sup>2</sup> 以上的支流有 22 条，其中最大支流为恭城河，其次为荔浦河。此外较大的支流还有甘棠江、思勤江、富群河、龙江河等。

桂江流域主要河道特征见表 3.1-1，旺村水利枢纽工程评价区域水系见附图 2。

表 3.1-1 桂江流域主要河道特征一览表

序号	河道名称	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	河道长 (km)	干流平均坡降 (‰)	占桂江流域面 积 (%)
支流	甘棠江	778	70	8.68	4.15
	荔浦河	2048	118	9.3	10.93
	恭城河	4323	170	6.2	23.08
	思勤江	1778	108	2.21	9.49
	富群河	1222	89.6	1.94	6.52
	龙江河	378	52	7.81	2.0
干流	桂江	18729	438	0.50	100

#### 3.1.2 流域规划及开发情况

##### 3.1.2.1 流域规划情况

本工程位于桂江干流河段。1983 年广西电力工业局勘测设计院提出《广西桂江综合利用规划报告（平乐以下河段）》，1985 年 7 月广西壮族自治区计划委员会召开了该规划

报告的审查会议，出写出了审查会议《纪要》。广西壮族自治区人民政府以“桂政办[1985]105号文”转发了该《纪要》。《纪要》同意规划报告中提出的“桂江以开发水能、发展航运、兼顾防洪、灌溉、旅游、水源保护、水产养殖等综合利用开发的原则”；同意“近期工程通航建筑物规模采用120t拖带船队，并应为今后发展留有余地”；“同意平乐至昭平河段采用巴江口、昭平两级开发方案”；“基本同意《规划报告》推荐的昭平以下河段分为白沙、京南、旺村三级开发的方案。由于白沙梯级淹没搬迁量较大，具体设计时应研究昭平至白沙间增设一中间梯级的可能性”。

根据“桂政办[1985]105号文”的精神，1992年8月广西水利电力设计院又提出了《广西桂江综合利用补充规划报告（昭平至京南河段）》。《补充规划报告》提出昭平至京南河段按三级开发，中间两梯级分别为下福及金牛坪梯级。1992年11月7日，广西壮族自治区水电厅以“桂水电技字[1992]第81号文”对《补充规划报告》进行了批复：“同意补充规划推荐的下福、金牛坪、京南三级开发”。因此，桂江下游干流段推荐6级开发方案，依次为：巴江口、昭平、下福、金牛坪、京南、旺村。

桂江干流（平乐以下河段）各梯级开发方案及指标见表3.1-2，开发纵断面示意图见图3.1-1。

表 3.1-2 桂江干流（平乐以下河段）梯级开发方案指标一览表

指标	单位	巴江口	昭平	下福	金牛坪	京南	旺村
建设地点	/	平乐县	昭平县	昭平县	昭平县	苍梧县	长洲区
坝址集雨面积	km <sup>2</sup>	12621	13170	15200	15751	17388	18261
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	417	430	484	507	550	590
正常蓄水位	m	97.6	72	54	42	30	18
相应库容	亿 m <sup>3</sup>	1.728	1.255	0.43	0.73	0.792	0.994
死水位	m	96.6	71	53	41.5	29	17
死库容	亿 m <sup>3</sup>	1.54	/	0.37	0.68	0.681	0.84
渠化航道	km	50	26.1	18	36	35	41.35
装机容量	MW	90	63	49.5	54	69	54
建设情况	/	已建	已建	已建	已建	已建	已建

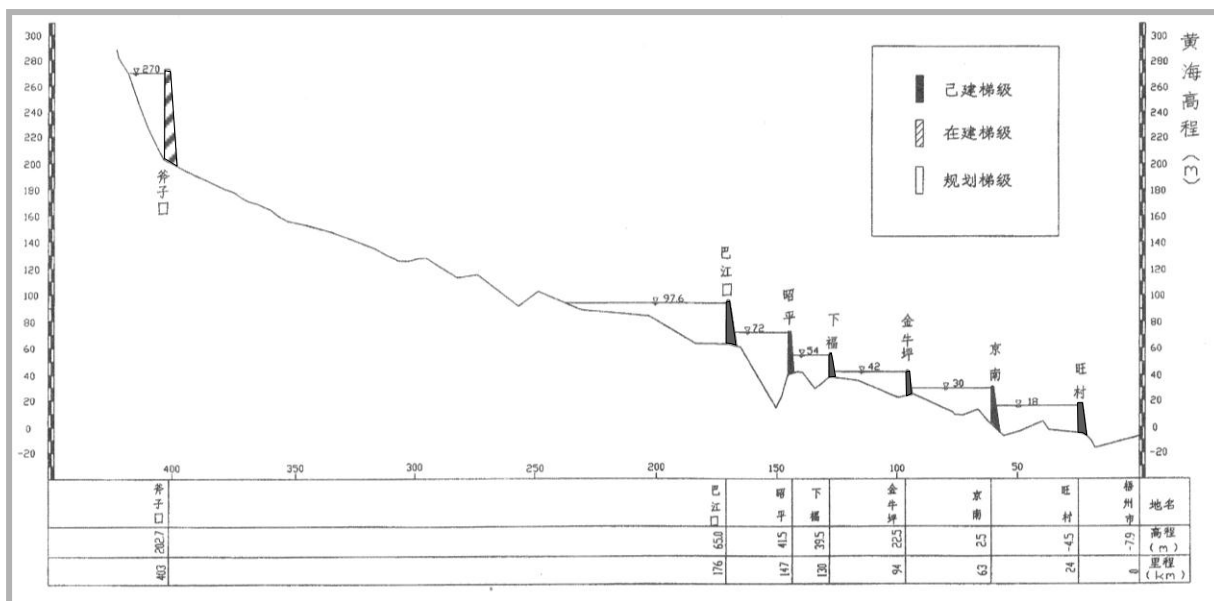


图 3.1-1 桂江干流（平乐以下河段）规划梯级水电站开发纵断面示意图

### 3.1.2.2 梯级电站实际建设情况

经现场调查和收集相关资料了解，目前桂江干流（平乐以下河段）规划的 6 个梯级电站均已建成发电，其中，巴江口梯级位于桂林市境内，昭平、下福、金牛坪 3 个梯级位于贺州市境内，京南、旺村 2 个梯级位于梧州市境内。桂江干流（平乐以下河段）梯级开发情况见上图 3.1-1。

## 3.2 工程建设过程调查

### 3.2.1 工程设计与建设过程

#### 3.2.1 可行性研究阶段

2004 年 1 月，广西水利电力勘测设计研究院受梧州市桂江电力有限公司的委托，开展旺村水利枢纽工程可行性研究工作。

2004 年 9 月，广西水利电力勘测设计研究院完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》，但由于建设单位的原因，报告未出版上报。

2006 年 3 月，旺村水利枢纽的建设单位变更为梧州市九源电力投资发展有限公司，应建设单位要求，出版并上报《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》。

2006 年 6 月，广西壮族自治区水利厅对《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》进行了审查，下发了《关于报告广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告审

查意见的函》(桂水技[2006]36号),见附件3。

2006年7月,广西壮族自治区发展和改革委员会的核准批复该工程(见附件4),对工程的“建设规模”批复为:水库正常蓄水位18.0m,死水位17.0m;安装2台27MW的灯泡贯流式水轮发电机组,总装机容量54MW。

### 3.2.2 环评阶段

2006年3月,广西水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书》。

2006年4月,原广西壮族自治区环境保护局以“桂环管字[2006]99号”文对本工程环境影响报告书进行了批复(见附件6),对工程的“建设规模”批复为:水库正常蓄水位18.0m,装机容量54MW。

### 3.2.3 设计阶段

#### (1) 初步设计

2006年6月,广西水利电力勘测设计研究院受梧州市九源电力投资发展有限公司的委托,开展旺村水利枢纽工程初步设计工作。

2006年11月,广西水利电力勘测设计研究院在可行性研究报告的基础上,对方案进一步比选论证,完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程初步设计报告》。

2007年4月,广西壮族自治区水利厅下发了《关于广西梧州市旺村水利枢纽工程初步设计的批复》(桂水技[2007]27号),同意旺村水利枢纽工程的设计方案(见附件5),对工程的“建设规模”批复为:水库正常蓄水位18.5m,死水位17.5m;安装3台20MW的灯泡贯流式水轮发电机组,总装机容量60MW。

#### (2) 施工图设计

2007年4月,工程在获得该项目初步设计批复后即转入招标设计、施工图设计阶段,项目施工图设计阶段的水库正常蓄水位、装机容量均按照初步设计批复的18.5m、60MW进行设计。

#### (3) 正常蓄水位设计调整

2011年8月,旺村水利枢纽项目业主由梧州市九源电力投资发展有限公司变更为国电梧州水电开发有限公司。

2012年8月,根据项目业主要求,广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院编制了

“梧州市旺村水利枢纽工程正常蓄水位方案（18m 及 18.5m）的发电量及工程建设征地移民专项投资差比较材料”。同月，项目业主就该比较材料组织召开了评审会，确定将旺村水利枢纽的正常蓄水位由 18.5m 调整为 18.0m（见附件 7）。

2014 年 10 月，广西水利电力勘测设计研究院完成了《广西梧州市旺村水利枢纽装机容量设计变更专题报告》。

2014 年 12 月，广西壮族自治区发展和改革委员会下发了《关于梧州市旺村水利枢纽工程核准装机容量变更的批复》（桂发改能源[2014]1689 号），同意工程装机容量变更为 60MW，工程其他建设内容及水库特征水位与 2006 年 7 月核准批复的不变（正常蓄水位 18m、死水位 17m）。

2015 年 4 月，广西壮族自治区环境保护厅以《梧州市旺村水利枢纽工程项目装机容量变更环评有关问题的函》（桂环函[2015]444 号）进行了答复，项目实际建设过程中装机容量由 2×27MW 变更为 3×20MW，其他建设内容没变（即正常蓄水位和死水位等与环评批复一致），从环保角度讲不属于重大变更，不需要重新报批环评文件。

### 3.2.4 工程施工和试运行阶段

2006 年 12 月，旺村水利枢纽工程开工建设；

2007 年 3 月，旺村水利枢纽一期围堰截流成功；

2007 年 12 月，船闸开工建设；

2010 年 8 月，船闸闸室完工；

2011 年 8 月，原项目业主梧州市九源电力投资发展有限公司将本工程转让给现项目业主国电梧州水电开发有限公司，由其负责旺村水利枢纽工程的后续建设和运行管理；

2011 年 12 月，旺村水利枢纽二期围堰截流成功；

2012 年 5 月，围堰挡水至最低通航水位 13.5m 高程，船闸实船过闸试验；2012 年 6 月船闸实现通航；

2013 年 11 月，旺村水利枢纽工程首台机组利用二期围堰挡水发电；

2014 年 5 月，旺村水利枢纽工程 3 台机组安装完成，并利用二期围堰挡水发电和通航，此时坝上水位维持在最低通航水位 13.5；

2014 年 12 月，二期围堰拆除，由于库区水位 13.5m 至 18m 正常蓄水位淹没范围内的征地及移民安置工作尚未实施，因此工程库区水位维持在 13.5m 高程运行；

2015年1月，左岸下游护坡施工完成，主体工程基本完成；

2016年12月26日，下闸蓄水至正常蓄水位18.0m高程，2017年1月29日蓄水完成，此后工程投入试运行。

### 3.2.2 工程参建单位

#### (1) 工程建设运营单位

2006年3月之前，梧州市桂江电力有限公司为建设单位，总体负责旺村水利枢纽工程的可行性研究、环评等前期工作的筹备。

2006年3月，旺村水利枢纽的建设单位变更为梧州市九源电力投资发展有限公司，由其继续负责旺村水利枢纽工程的可行性研究、初步设计等工作的筹备和工程建设。

2011年8月，旺村水利枢纽的建设单位变更为国电梧州水电开发有限公司，由其继续负责旺村水利枢纽工程的建设和运营管理。

#### (2) 工程设计单位

广西水利电力勘测设计研究院总体负责旺村水利枢纽工程的设计工作。

#### (3) 主体工程施工单位

广东省源天工程有限公司负责枢纽工程的施工；

中铁十四局集团有限公司负责库区桥梁复改建工程的施工；

中国水利水电第七工程局有限公司负责库区护岸防护复改建工程的施工；

中国能源建设集团广西水电工程局有限公司负责仁义排涝闸复改建工程的施工。

#### (4) 环评、环保设计单位

总体设计单位由广西水利电力勘测设计研究院承担。

#### (5) 监理单位

广西桂禹工程咨询有限公司负责旺村水利枢纽坝区的工程监理并兼顾工程环境监理；

广西桂能工程咨询集团有限公司负责宿舍楼、110kV送出线路和征地移民安置的工程监理。

### 3.3 工程概况

#### 3.3.1 地理位置

广西梧州市旺村水利枢纽工程位于梧州市长洲区平浪村附近的桂江上，坝址距上游京南水利枢纽坝址约 42.3km，与下游桂江与西江汇合口相距约 24km。本工程地理位置见附图 1。

#### 3.3.2 工程任务及规模

旺村水利枢纽的开发任务是以发电为主，结合航运，兼顾其他综合利用。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)的规定，旺村水利枢纽属 II 等工程；其主要建筑物泄水闸、混凝土重力坝、土坝、厂房上游挡水建筑物、船闸上闸首等按 3 级建筑物设计，次要建筑物船闸下闸首、闸室、厂房进水渠、尾水渠、厂区其它建筑物等按 4 级建筑物设计。枢纽主要建筑物设计洪水标准均为 50 年一遇，除土坝校核洪水标准为 1000 年一遇外，其余建筑物校核洪水标准均为 500 年一遇。

#### 3.3.3 工程特性及项目组成

本工程特性与项目组成分别见表 3.3-1~表 3.3-2。

表 3.3-1 旺村水利枢纽工程特性表

序号	项 目	单位	可研/环评指标	实际建设指标	变化原因
一	水文				
1	流域面积				
	全流域面积	km <sup>2</sup>	18729	18729	
	坝址以上流域面积	km <sup>2</sup>	18261	18261	
2	多年平均年径流量	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	182.6	182.6	
3	代表性流量				
	多年平均天然流量	m <sup>3</sup> /s	577	578	
	设计洪水流量	m <sup>3</sup> /s	19400	19400	
	校核洪水流量	m <sup>3</sup> /s	27100	27100	
4	泥沙				
	多年平均悬移质输沙量	10 <sup>4</sup> t	246.7	246.7	
	多年平均含沙量	kg/m <sup>3</sup>	0.135	0.135	

序号	项 目	单位	可研/环评指标	实际建设指标	变化原因
二	水库				
1	水位				
	校核洪水位 (P=0.2%)	m	31.44	31.26	
	设计洪水位 (P=2%)	m	28.42	28.31	
	正常蓄水位	m	18	18	
	死水位	m	17	17	
	最高通航水位	m	20.85	20.78	
	最低通航水位	m	13.5	13.5	
2	正常蓄水位时水库面积	km <sup>2</sup>	15.7	15.7	
3	正常蓄水时回水长度	km	41.35	41.35	
4	水库库容				
	总库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	4.68	4.63	
	正常蓄水位时相应库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	1.04	0.994	
	调节库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	0.15	0.154	
	死库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	0.89	0.84	
	水库调节性能	/	日	日	
三	下泄流量及相应下游水位				
1	校核洪水时最大泄量 (P=0.2%)	m <sup>3</sup> /s	27100	26800	
	相应下游水位	m	30.98	30.80	
2	设计洪水时最大泄量 (P=2%)	m <sup>3</sup> /s	19400	19200	
	相应下游水位	m	28.08	28.04	
四	主要建筑物及设备				
1	左岸重力坝				
	坝顶高程/坝体长度	m	34/43	34/37.2	
	最大坝高	m	33.7	24	
2	厂房及安装间				
	型式		河床式贯流机组	河床式贯流机组	
	主长房尺寸 (长×宽)	m×m	73.427×38	50.3×69.205	
	安装间尺寸 (长×宽)	m×m	35×53.514	29.5×60.1	
	开关站型式		GIS	GIS	
3	泄水建筑物				



序号	项 目	单位	可研/环评指标	实际建设指标	变化原因
	堰顶高程	m	5.3	6	
	最大坝高	m	39	42	
	孔口净宽	m	14	14	
	孔数	个	16	16	
4	右岸重力坝				实际建设时电站厂房为河床式厂房,布置在桂江右岸、船闸左侧,故改为右岸门库重力坝
	坝顶高程/坝体长度	m	34/37	34/33	
	最大坝高	m	34	24	
5	船闸				
	闸室尺寸(长×宽×槛上水深)	m	100×12×2	100×21.2×2.5	
	上游最高通航水位	m	20.85	20.78	
	上游最低通航水位	m	13.5	13.5	
	下游最高通航水位	m	20.64	20.64	
	下游最低通航水位	m	5.3	5.3	
	船闸规模	/	通航 2×120t 拖带船队及 300t 单船	通航 2×120t 拖带船队及 300t 单船	
6	砼刺墙坝段				实际建设时纳入右岸接头土坝段布置,利用其将右岸门库重力坝段与右岸接头土坝相连接
	坝顶高程/坝体长度	m	34/30	34/10	
	最大坝高	m	35.45	24	
7	右岸接头土石坝				
	坝顶高程/坝体长度	m	34/27	34/150.71	
	最大坝高	m	24	24	
五	电站机电设备及工程效益指标				
1	水轮机				实际建设时装机容量变更
	台数	台	2	3	
	型号		GZ928-WP-6.5	GZ(K241)-WP-540	
	额定流量	m <sup>3</sup> /s	350.3	247.5	
	额定水头	m	8.7	9.2	
2	发电机				
	台数	台	2	3	
	型号		SFWG27-36/7230	SFWG20-60/6000	

序号	项 目	单位	可研/环评指标	实际建设指标	变化原因
	单机容量	kW	27000	20000	
3	发电效益				
	装机容量	MW	54	60	装机容量变更
	保证出力 (P=80%)	MW	10.30	13.89	
	多年平均发电量	万 kw.h	19010.4	23740.0	
	年利用小时数	h	3520	3957	
4	航运效益				
	渠化库区航道	km	41.35	41.35	
	过船吨位	t	2×120	2×120	
	设计年货运量	万 t/年	80	110	
六	淹没损失及工程永久用地				
1	搬迁人口	人	107	91	枢纽建设区需搬迁安置人口, 无水库淹没人口
2	淹没房屋	m <sup>2</sup>	3675.8	1053.3	实施了库区防护工程, 减少房屋淹没
3	淹没耕地	hm <sup>2</sup>	85.69	169.89	
4	工程永久用地	hm <sup>2</sup>	30.86	24.23	枢纽总体布置变更
七	土石方工程量				
1	土方开挖	万 m <sup>3</sup>	131.19	98.94	
2	石方开挖	万 m <sup>3</sup>	27.45	44.32	
3	土石填筑	万 m <sup>3</sup>	22.85	11.52	
4	土石方弃渣总量	万 m <sup>3</sup>	135.79	131.74	
5	弃渣场数量	处	2	1	根据工程实际施工情况设置
八	总工期	年	2.83	7	因原项目业主资金紧张, 项目建设进展缓慢
九	工程总投资	万元	63817.08	101450.0	

表 3.3-2 旺村水利枢纽工程项目组成一览表

工程项目	工程组成		变化及原因
	可研/环评阶段	实际建设阶段	
主体建筑	由左岸重力坝段、厂房坝段、溢流坝段、右岸重力坝段、混凝土刺墙坝段和右岸土坝段组成, 坝顶高	由左岸重力坝段、溢流坝段、厂房坝段、右岸门库重力坝段和右岸土石坝段, 坝顶高程 34m, 坝顶总长为	实际建设时电站厂房改在桂江右岸布置, 右岸土石坝根据实际情况增加长度

工程项目		工程组成		变化及原因
		可研/环评阶段	实际建设阶段	
物		程 34m, 坝顶全长 510m。	612.71m。	
	泄水闸坝	总长 276m, 设 16 孔净宽为 14m 的闸坝, 堰顶高程 5.3m, 采用实用堰的型式。	总长 276m, 设 16 孔净宽为 14m 的闸坝, 堰顶高程 6m, 采用宽顶堰的型式。	基本相同
主体建筑物	发电厂房	布置于左岸岸边, 安装 2 台单机容量 27MW 的灯泡式贯流机组, 厂房总长 73m。	河床式厂房, 布置在桂江右岸、船闸左侧, 安装 3 台单机容量 20MW 的灯泡式贯流机组, 厂房总长 79.8m。	因左岸没有公路到达坝址, 施工不便, 实际建设时调整发电厂房至右岸布置
	升压站	全户内 GIS 室, 布置在主机间段副厂房 25m 高程, 110kV 主变压器 2 台	全户内 GIS 室, 布置在副厂房安装间 10.4m~15.4m 高程, 110kV 主变压器 2 台	升压站型式和主变规模基本相同, 布置高程根据工程实际情况变更
	通航建筑物	船闸布置在右岸阶地上, 主要由上游引航道、船闸主体段、下游引航道组成, 总长 1204m, 船闸尺度为 100m×12m×2m (长×宽×吃水深度)。	船闸布置在右岸阶地上, 由上、下引航道, 上、下闸首及闸室组成, 总长 1072.35m, 船闸尺度为 100m×21.2m×2.5m (长×宽×吃水深度)。	基本相同
施工辅助工程	交通运输及其配套设施	左岸修建进场道路 12.5km, 修建场内道路 1.4km; 右岸修建进场道路 1.5km, 修建场内道路 1.6km	左岸修建对外连接道路 1.1km, 修建场内道路 0.3km; 右岸修建对外连接道路 0.4km, 修建场内道路 1.8km	根据实际需要, 施工场地主要布置在桂江右岸, 减少了左岸施工道路的建设
	弃渣场	2 处, 左岸弃渣场拟设在坝址下游冲沟内约 0.5km 处, 右岸弃渣场拟设在距右坝头约 0.5km 处	1 处, 布置在桂江右岸、坝轴线上游约 590m 处	弃渣综合利用, 减少弃渣场的数量, 并根据施工实际情况优化布置
	土料场	不设土料场, 利用开挖料	未设置专门的土料场, 施工所需土料利用开挖量, 其余不足部分外购	基本相同
	块石料场	外购	施工时基本没用到块石料, 未设置专门的块石料场	基本相同
	砂砾石料场	4 处, 主要料场是坝址上游的沙地头砂砾石料、锡坡砂砾石料场、思龙口砂砾石料场、旺村砂砾石料场	未设置专门的砂砾石料场, 施工所需骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料, 其余不足部分外购	施工开挖料综合利用, 并根据施工实际情况优化布置
	施工生产生活区	在左岸、右岸均分别布置砂石料筛分系统、毛料堆放场及混凝土系统; 钢筋加工厂、木材加工模板厂、机械修配厂、机电设备及	主要集中布置在桂江右岸, 主要布置混凝土拌合系统、砂石料加工系统、机电仓库、材料堆放场地、木工加工车间、金结加工车间、办公生	根据实际需要, 施工场地主要布置在桂江右岸

工程项目	工程组成		变化及原因	
	可研/环评阶段	实际建设阶段		
		金属结构安装场、施工机械停放场、仓库系统、生活福利设施等。	活区（工人宿舍区、施工单位和业主单位办公生活区）	
环保工程	生活污水处理设施	地理式污水处理系统	一体化污水处理设施	基本相同
	鱼类增殖放流	环评批复中建议桂江流域梯级电站统一设置 1 处渔业增殖保护站，所需费用由各梯级电站业主分摊	外购鱼苗进行增殖放流，计划放流品种包括青鱼、草鱼、倒刺鲃、光倒刺鲃等	目前流域内增殖站未建设，实际采用外购鱼苗的方式进行增殖放流。

### 3.3.4 枢纽布置及主要构筑物

旺村水利枢纽为低水头径流式电站，工程主要由拦河坝、电站厂房、通航建筑物等组成。枢纽建筑物从左到右依次为左岸重力坝段、溢流坝段、厂房坝段、船闸段、门库重力坝段和右岸土石坝段，坝顶总长为 612.71m。

#### 3.3.4.1 拦河坝

工程拦河坝由左岸接头重力坝段、河床溢流坝段、右岸门库重力坝段、右岸接头土石坝段组成。

##### (1) 左岸接头重力坝

左岸接头重力坝布置在左岸岸边上，坝长 37.2m，坝顶高程 34m，最大坝高 24m，坝顶桥面宽 6.5m。

##### (2) 溢流坝

溢流坝为混凝土实体重力坝，溢流堰采用宽顶堰型式，设 16 孔净宽为 14m 的溢流坝，总长度为 276m，堰顶高程为 6m，坝顶高程为 34m，最大坝高 42m。溢流坝下游接底流式消力池，由 1:4 的斜坡与溢流坝堰体相接。

溢流坝设置露顶式平板工作钢闸门，由布置在坝顶启闭机平台上的固定式卷扬机启闭。在工作闸门上游侧设置检修门槽一道，检修门采用叠梁门，使用时由坝顶上游的单向门机启闭。

##### (3) 右岸门库重力坝段

右岸门库重力坝段长 33m，坝顶高程 34m，最大坝高 24m，坝顶宽 20.65m。门库尺寸 30×3.3×13m（长×宽×深），门库地面高程 10m，船闸上闸首防洪、检修闸门由

厂房坝顶双向门机吊放到门库内。

#### (4) 右岸接头土坝

右岸土坝段紧接门库重力坝段的右侧布置,设 10m 长的混凝土刺墙与门库重力坝相连接。右岸接头土坝布置在右岸船闸冲积一级阶地及低山丘陵坡地上,为粘土均质土坝,总长 150.71m,防浪墙顶高程 35.2m,坝顶高程 34m,最大坝高 24m,坝顶宽 7.5m,坝顶上游侧设有高 1.2m 混凝土防浪墙。

### 3.3.4.2 电站厂房

电站厂房为河床式厂房,布置在桂江右岸,其左侧、右侧分别与溢流坝、船闸相接。厂区主要建筑物包括:厂房(主机间、安装间、副厂房)、进水渠、尾水渠、高压出线平台等。

#### (1) 厂房

厂房由主机间、安装间和副厂房组成,长 79.8m,最大宽度为 69.205m,厂房顶高程 34m(副厂房顶高程 39.6m)。主厂房主要布置发电机组、油汽水管路、透平油库、油处理室、安装场等。主厂房内装 3 台单机容量为 20MW 的灯泡贯流式机组,总装机容量 60MW。

副厂房主要布置厂用变、励磁变、GIS 室、主风机室、技术及消防水泵室、主变室、中央控制室等。主变压器采用全户内布置,布置在副厂房安装间内,装设 2 台 110kV 主变压器,1#主变容量为 50MVA,2#主变容量为 25MVA。

#### (2) 进水渠

厂房上游进水渠长 45.385m,坡比 1:5,采用混凝土护底。为防止推移质砂进入流道,在进水渠进口设一道拦沙坎。

#### (3) 尾水渠

厂房尾水渠渠底宽 50.29m,其上游与厂房尾水管底板出口相接。尾水渠自厂房尾水管出口以 1:4 反坡向下游上升至 1.4m 高程,其后紧接一段长 20m 平段,再以 1:10 反坡与河床地面相接。

#### (4) 高压出线平台

高压出线平台是由安装间下游 3 个混凝土支墩支承的混凝土梁板结构平台,平台沿坝轴线方向长 29.5m,宽 10m。电站主变及 GIS 设备高压电缆线通过安装场下游侧电缆

竖井上升到高压出线平台。平台上布置有高压线及相关控制设备。

### 3.3.4.3 通航建筑物

船闸等级按通航 1+2×120t 拖带船队及 300t 单船设计，年设计过坝货运量为 110 万吨。船闸布置在右岸阶地上，左侧、右侧分别接电站厂房、门库重力坝，由上、下引航道上、下闸首及闸室组成，总长 1072.35m。上、下引航道采用不对称型的平面布置，船只均为直线进闸，曲线出闸。

### 3.3.4.4 生活管理区

生活管理区布置在大坝西南侧的右岸坡地上，设 1 栋办公住宅综合楼，高 5 层，为砖混结构。

## 3.3.5 建筑征地与移民安置

### 3.3.5.1 水库淹没占地

根据《旺村水利枢纽工程蓄水阶段建设征地移民安置验收报告》，旺村水利枢纽库区淹没涉及梧州市 3 个县（区）4 个镇（街道办事处）21 个行政村 211 个村民小组。正常蓄水位 18m 时，库区淹没土地面积 25251.26 亩，其中耕地 2548.33 亩（水田 2072.63 亩、旱地 475.70 亩）、园地 28.22 亩、林地 741.88 亩。库区无直接淹没人口。

### 3.3.5.2 施工占地

旺村水利枢纽工程施工建设区用地分为永久占地和临时占地，其中，工程永久占地面积约 24.23hm<sup>2</sup>，主要包括拦河坝、电站厂房、船闸及生活区等；临时占地面积约 16.40hm<sup>2</sup>，主要包括施工道路、弃渣场、施工设施临时占地等。

### 3.3.5.3 移民安置

根据《旺村水利枢纽工程蓄水阶段建设征地移民安置验收报告》，旺村水利枢纽库区无直接淹没人口，故无移民安置人口，生产安置人口 6657 人，采取长期补偿安置方式恢复生产，已经全部签订补偿安置协议。水库水位 13.5m 以下的淹没处理实施工作于 2011 年 11 月开展，2012 年 5 月完成；水位 13.5m 至正常蓄水位 18m 淹没范围内的征地及移民安置实施工作于 2016 年 5 月开展，2016 年 12 月中旬完成。

枢纽工程区建设征地需搬迁安置 26 户 91 人，其搬迁、生产安置于 2006 年 11 月开展，2007 年 12 月完成。采取集中安置方式进行安置，生产安置采取一次性货币补偿安

置，相关补偿款已经完成拨付。

#### 3.3.5.4 专业设施复建

##### (1) 交通设施复建

###### ①道路

旺村水利枢纽库区淹没农村道路 2.669km，主要涉及梧州市长洲区、万秀区、苍梧县。道路复建工程由地方政府负责组织实施复建，国电梧州水电开发有限公司承担复建费用，按“原规模、原标准、原功能”的原则进行道路复建，复建道路共 3.217km，其中砾石路 1.734km、混凝土路 1.483km，同时对蓄水后路基受到影响的道路进行浆砌石护坡防护处理，修建浆砌石护坡 97m。目前道路复建工作已基本完成建设并投入使用。

###### ②桥梁

旺村水利枢纽库区淹没桥梁 18 座，主要涉及梧州市长洲区、苍梧县。桥梁复建工程由国电梧州水电开发有限公司负责实施，按“原规模、原标准、原功能”的原则进行桥梁复建，复建桥梁共 19 座，其中行车交通桥 9 座，人行桥 10 座。车行交通桥桥面宽 3.5m、3.74m、4.5m，人行桥桥面宽 2.0m。目前桥梁已复建完成并投入使用。

##### (2) 输电和通讯设施复建

旺村水利枢纽库区淹没 10kV 输电线路 0.333km、220kV 输电线路 0.504km，通讯线路 6.298km，其复建工程由项目业主国电梧州水电开发有限公司与电网、通讯等相关单位签订补偿合同，项目业主承担复建费用，电网、通讯单位负责输电和通讯专项设施的迁移和复建。

##### (3) 水利设施迁移改建

旺村水利枢纽库区淹没抽水站 22 处、堤坝 8 座、水文测验设施 1 处、水井 5 座、人饮工程水管 0.28km、排污系统 1 处。其中，水文测验设施复建工程由项目业主国电梧州水电开发有限公司与水文站签订补偿合同，项目业主承担复建费用，水文站负责水文测验设施的复建。其余水利设施由项目业主按类似专项设施进行补偿，由涉及淹没的村屯和单位进行复建。

#### 3.3.5.5 防护工程

旺村水利枢纽库区防护工程主要为左、右岸主要村镇地段的坍岸处理，包括京南镇、长发社区、高稳村、古道小学、龙江驿、倒水镇、儒良小学等共 7 段，总长 2.146km，

主要涉及梧州市长洲区、苍梧县，由国电梧州水电开发有限公司负责实施，于 2014 年 12 月 20 日开始，2016 年 12 月 31 日完成。

### 3.3.6 工程施工

#### 3.3.6.1 施工分区

根据有关工程资料和现场调查，对照可研阶段的设计成果，可知实际施工中对施工场地布置进行了调整和优化，施工场地主要布置在桂江右岸，且取消了原设计的砂砾石料，工程施工所用的砣骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，本次建设施工时基本没用到块石料。

工程施工区布置情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 工程施工分区布置情况

序号	设施名称	施工区位置
1	混凝土拌合系统	布置在桂江右岸、坝轴线上游约 450m 处
2	砂石料加工系统	布置在桂江右岸、坝轴线上游约 510m 处，与砣拌合系统相邻
3	机电仓库	设 2 处机电仓库，均布置在桂江右岸，其中业主机电仓库布置在坝轴线上游约 75m 处，1#工人宿舍区东侧；施工单位机电仓库布置在坝轴线下游约 245m 处，钢筋加工厂北侧
4	木工加工车间	布置在桂江右岸、坝轴线下游约 80m 处
5	金结加工车间	布置在桂江右岸、坝轴线下游约 230m 处，2#工人宿舍区东侧
6	材料堆放场地	设 2 处材料堆放场，均布置在桂江右岸，其中 1 处布置在坝轴线下游约 20m 处，另 1 处布置在坝轴线下游约 320m 处
7	钢筋加工厂	设 2 处钢筋加工场地，主要的钢筋加工厂布置在桂江右岸、坝轴线下游约 270m 处，金结加工厂北侧；另外在本项目二期工程施工时在二期施工围堰内设置临时的钢筋加工场地
8	预制梁加工场地	布置在二期施工围堰内，与二期钢筋加工场地相邻
9	工人宿舍区	设两处工人宿舍区，均布置在桂江右岸，1#工人宿舍区布置在坝轴线上游约 160m 处，业主机电仓库西侧；2#工人宿舍区布置在坝轴线下游约 130m 处
10	施工单位办公生活区	布置在桂江右岸、坝轴线下游约 500m 处
11	业主单位现场办公生活区	布置在桂江右岸、坝轴线下游约 570m 处
12	土料场	未设置专门的土料场，一期工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料，二期工程施工所需土料利用主体工程施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，其余不足部分均采用外购
13	砂砾石料场	未设置专门的砂砾石料场，施工所需砣骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，其余不足部分采用外购



序号	设施名称	施工区位置
14	块石料场	施工时基本没用到块石料，未设置专门的块石料场
15	弃渣场	设 1 处弃渣场，位于桂江右岸、坝轴线上游约 590m 处

### 3.3.6.2 交通运输

根据施工需要，本工程施工期修建 7 条施工道路，总长 3.60km，路基宽 7m，占地面积 2.52hm<sup>2</sup>。本工程建设后，部分施工道路作为地方村民出行的公共道路使用。

### 3.3.6.3 弃渣场及料场

本工程主体施工开挖的土石料、砂砾石料大部分综合利用，工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，施工所需砂骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，剩余少量弃渣运往弃渣场堆放。工程建设过程中设 1 处弃渣场，布置在桂江右岸、坝轴线上游约 590m 处。

### 3.3.6.4 砂石料加工及混凝土拌合系统

#### (1) 砂石料加工系统

砂石加工系统布置在桂江右岸、坝轴线上游约 510m 处，设置毛料堆放场、分级筛分车间、成品堆放场等。筛分系统处理能力为 490t/h，生产能力为 221m<sup>3</sup>/h，其中粗骨料 161m<sup>3</sup>/h，砂料约 60m<sup>3</sup>/h。

#### (2) 混凝土拌和系统

混凝土拌合系统布置在桂江右岸、坝轴线上游约 450m 处，布置 1 座拌和楼，生产能力为 170m<sup>3</sup>/h。

### 3.3.6.5 施工导流

本工程施工导流采用分期导流方式，施工导流程序如下：

先疏浚左岸河床，一期围右岸，利用左岸疏浚河道导流和通航。第一个枯水期先修建临时围堰和进行基坑排水，在临时围堰内修建砼纵堰和一期上、下游横向土石过水围堰，同时进行右岸 5 孔溢流坝、厂房、船闸、右岸土坝的施工，汛期前拆除临时围堰，第二个枯水期继续施工右岸 5 孔溢流坝、厂房、船闸，施工结束拆除一期上、下游横向围堰。

二期围左岸，在第三个枯水期修建上、下游横向土石围堰(与一期共同纵向砼围堰)，利用已建好的右岸 5 孔溢流坝导流，修建左岸 11 孔溢流坝和左岸重力坝，同时利用二

期围堰蓄水发电和船闸通航。

## 3.4 工程运行调度方式

### 3.4.1 水库调洪

本工程属低水头水利枢纽（最大水头 14.32m），水库调节库容小，具有日调节性能，汛期利用 16 孔溢流闸坝进行泄洪，每孔净宽 14m。

根据工程运行方式，当上游来水量大于  $2500\text{m}^3/\text{s}$  时，工程调整闸门开度，降低水位至 13.5m 运行；当上游来水量大于  $4800\text{m}^3/\text{s}$  时，16 孔溢流闸全部打开，水库敞泄，水库水位基本恢复天然状态。

### 3.4.2 电站运行

旺村水利枢纽是一座以发电为主，综合航运，兼顾其它综合利用的水利枢纽工程，水库运行方式为：

（1）当上游来水量小于  $700\text{m}^3/\text{s}$  时，水库水位维持在正常蓄水位 18m 与死水位 17m 之间运行，水库可进行日调节；

（2）当入库流量大于  $700\text{m}^3/\text{s}$  且小于  $2500\text{m}^3/\text{s}$  时，水库水位维持在正常蓄水位 18m 运行，入库流量全部通过电站发电下泄；

（3）当入库流量大于  $2500\text{m}^3/\text{s}$  且小于  $4800\text{m}^3/\text{s}$  时，电站不发电，水库降低水位至 13.5m 运行，以满足最低通航要求，多余流量通过调整溢流闸门开度控制下泄；

（4）当入库流量大于  $4800\text{m}^3/\text{s}$  时，电站不发电，此时 16 孔溢流闸全部打开，水库敞泄，上下游水位差小于 0.3m，水库水位基本恢复天然状态，此时坝址水位大于 13.5m，也可满足最低通航要求。

（5）汛期受下游西江水位顶托影响，当上下游水位相差小于 4m 时，电站不发电，16 孔溢流闸全部打开，水库水位基本恢复天然状态。

### 3.4.3 通航建筑物运行

旺村水利枢纽设计通航规模为 120t 船队和 300t 单船，上游最高通航水位 20.78m，上游最低通航水位 13.5m，下游最高通航水位 20.64m，下游最低通航水位 5.3m。工程

运行情况见表 3.4-1。

**表 3.4-1 旺村水利枢纽船闸运行情况一览表**

年份	过船总数（艘）	过闸船舶实载总量（吨）
2012	412	31255
2013	679	40015
2014	719	64969
2015	406	17730
2016	544	84780
2017（截止 10 月）	426	96672

### 3.5 主体工程设计变更与环境影响

旺村水利枢纽工程的开发任务、水库正常蓄水位、死水位等重要工程特性及坝址、坝型、船闸布置等均未发生变化，工程变更主要在装机容量、电站厂房布置、砂砾石料场、弃渣场、施工道路等方面。

#### 3.5.1 装机容量

环评阶段：工程装设 2 台单机容量 27MW 的灯泡式贯流发电机组，总装机容量 54MW。

实际建设：工程装设 3 台单机容量 20MW 的灯泡式贯流发电机组，总装机容量 60MW。

与环评阶段相比，工程实际总装机容量增大，可更充分地利用上游来水量进行发电，为梧州电网提供更充足的电量。而上游来水通过电站发电后下泄到下游河道，电站只是利用水能，并不消耗水量，实际装机容量增大对上、下游水文情势的影响与环评阶段相比较未发生较大变化。

#### 3.5.2 电站厂房

环评阶段：电站厂房布置于左岸，采用钢筋混凝土封闭式结构。电站主变压器和 GIS 室布置在副厂房内，通过在副厂房顶及左岸 34m 高程搭设的高压出线平台进行出线。

实际建设：电站厂房为河床式厂房，布置在桂江右岸、船闸的左侧，由于厂房属枢纽挡水建筑物的一部分，故采用半封闭式结构。电站主变压器和 GIS 室布置在副厂房内，

在厂房下游侧 3 个混凝土支墩搭设混凝土梁板结构的高压出线平台。

与环评阶段相比，由于坝址左岸不通公路，左岸施工进场比较困难，而坝址右岸已有简易公路到达右坝头，因此实际建设的电站厂房布置在桂江右岸、船闸的左侧，可减少施工道路建设长度，从而减少施工道路建设占用土地以及土石方开挖量和弃渣处置量，减轻了对周围植被的破坏和对生态环境的影响。

### 3.5.3 料场、弃渣场变更

#### 3.5.4.1 砂砾石料场变更

环评阶段：规划 4 处砂砾石料场，1#砂砾石料场位于坝址上游 3.5km 处右岸河漫滩，2#砂砾石料场位于坝址上游 2.3km 处左岸河漫滩，3#砂砾石料场位于坝址上游 1.2km 处右岸河漫滩，4#砂砾石料场位于坝址附近左岸河漫滩。

实际施工：未设置专门的砂砾石料场，施工所需砂骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，其余不足部分从梧州市外购。

与环评阶段相比，工程实际建设时对开挖砂砾石料进行了充分的利用，一方面减少了工程弃渣量，一方面也减少了料场数量，有效避免了砂砾石料开挖造成的生态破坏和水土流失等不利环境影响。

#### 3.5.4.2 弃渣场变更

环评阶段：规划 2 处弃渣场，左岸弃渣场设在坝址下游冲沟内约 0.5km 处，占地面积约 5.7hm<sup>2</sup>；右岸弃渣场设在距右坝头约 0.5km 处，占地面积约 8.7hm<sup>2</sup>。

在实际施工过程中，主体施工开挖的土石料、砂砾石料大部分综合利用，工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，施工所需砂骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，剩余少量弃渣运往弃渣场堆放。施工阶段根据实际情况取消了左岸弃渣场，并对右岸弃渣场进行了优化，右岸弃渣场位于坝轴线上游右岸约 590m 处，占地面积约 6.27hm<sup>2</sup>，弃渣量约 14 万 m<sup>3</sup>。

与环评阶段相比，渣场面积大幅减小，比环评阶段减少了 8.13hm<sup>2</sup>，占用土地面积及植被面积均减小，弃渣场采取了渣土按稳定边坡堆填、渣体夯实整治、灌草绿化等措施，对环境的影响较小。

### 3.5.4 施工场地变更

环评阶段：在左岸、右岸分别布置 1 处施工场地，各处施工场地均布置有砂石料筛分系统、毛料堆放场及混凝土系统；钢筋加工厂、木材加工模板厂、机械修配厂、机电设备及金属结构安装场、施工机械停放场、仓库系统、生活福利设施等。

在实际施工时，由于坝址左岸不通公路，左岸施工进场比较困难，而坝址右岸已有简易公路到达右坝头，因此实际施工中对施工场地布置进行了调整和优化，施工场地主要布置在桂江右岸，布置有混凝土拌合系统、砂石料加工系统、机电仓库、材料堆放场、木工加工车间、金结加工车间、办公生活区等，同时取消了原设计的砂砾石料场。

与环评阶段相比，施工场地数量减少，占用土地面积大幅减小，也减少了施工道路建设长度，减轻了施工场地对周围植被的破坏和对生态环境的影响。

### 3.5.5 施工道路变更

环评阶段，左岸修建进场道路 12.5km，修建场内道路 1.4km；右岸修建进场道路 1.5km，修建场内道路 1.6km。

在实际施工时，由于施工场地主要布置在右岸，而且施工布置较环评阶段更为紧凑集中，因此大大减少了施工道路建设长度，左岸修建对外连接道路 1.1km，修建场内道路 0.3km；右岸修建对外连接道路 0.4km，修建场内道路 1.8km。

与环评阶段相比，施工道路的长度由环评阶段的 17km 增加到实际建设阶段的 3.6km，减少了占用土地面积及土石方开挖量和弃渣量，减轻了对沿线植被的破坏和对生态环境的影响。

### 3.5.6 主体工程变更的环境影响分析

根据环境保护部办公厅文件《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号），本工程变更内容不属于重大变动，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 本工程变更与水电建设项目重大变动清单对照一览表

序号	水利建设项目（枢纽类和引调水工程） 重大变动清单		本工程相应内容	是否属于 重大变动
1	性质	主要开发任务发生变化。	工程开发任务以发电为主，结合航运，未新增其它功能。	不属于
		引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。	工程不属于引调水工程。	/
2	规模	供水量、引调水量增加 20% 及以上。	工程不属于引调水工程。	/
		引调水线路长度增加 30% 及以上。	工程不属于引调水工程。	/
2	规模	水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。	水库环评阶段和实际建设的正常蓄水位、死水位、汛限水位均不变，水库调节性能为日调节，也未发生变化。	不属于
3	地点	坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	工程坝址较环评阶段未发生变化，无新增重大生态保护目标。	不属于
		引调水线路重新选线。	工程不属于引调水工程。	/
4	生产工艺	枢纽坝型变化；输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加。	与环评阶段相比，坝型均为混凝土重力坝，未发生变化。	不属于
		施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	施工方案不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	不属于
5	环保措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	工程环评和设计上未布置生态流量下泄和过鱼设施，运行时工程利用上游来水发电后下泄到下游河道，保证了生态流量下泄；同时采取外购鱼苗的方式进行人工鱼类增殖放流，以补偿工程建设对河段鱼类资源产生的不利影响。	不属于

本工程变更及其环境影响分析汇总详见表 3.5-2。

表 3.5-2 旺村水利枢纽工程变更环境影响分析汇总一览表

变更项目	环评阶段设计	实际建设	环境影响对比
装机容量	装设 2 台单机容量 27MW 的灯泡式贯流发电机组，总装机容量 54MW	装设 3 台单机容量 20MW 的灯泡式贯流发电机组，总装机容量 60MW	电站只利用水能，并不消耗水量，上游来水通过电站发电后下泄到下游河道，实际装机容量增大对上、下游水文情势的影响与环评阶段相比较未发生较大变化
电站厂房	布置在桂江左岸岸边，采用钢筋混凝土封闭式结构	河床式厂房，布置在桂江右岸、船闸的左侧，采用半封闭式结构	坝址左岸不通公路，右岸已有简易公路到达右坝头，实际建设的电站厂房布置在桂江右岸、船闸的左侧，减少了施工道路建设长度，减少了占用土地以及土石方开挖量和弃渣处置量，减轻了对

变更项目		环评阶段设计	实际建设	环境影响对比
				周围植被的破坏和对生态环境的影响
施工 辅助 工程	砂砾 石料 场	共 4 处：1#料场位于坝址上游 3.5km 处右岸河漫滩，2#料场位于坝址上游 2.3km 处左岸河漫滩，3#料场位于坝址上游 1.2km 处右岸河漫滩，4#料场位于坝址附近左岸河漫滩	未设置专门的砂砾石料场，施工所需砗骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，其余不足部分从梧州市外购	减少了工程弃渣，避免了砂砾石料开挖造成水土流失及不利环境影响
施工 辅助 工程	弃渣 场	共 2 处，左岸弃渣场设在坝址下游冲沟内约 0.5km 处，占地面积约 5.7hm <sup>2</sup> ；右岸弃渣场设在距右坝头约 0.5km 处，占地面积约 8.7hm <sup>2</sup>	1 处，布置在坝轴线上游右岸约 590m 处，占地面积约 6.27hm <sup>2</sup>	实际施工过程中尽量利用工程施工开挖的土石料、砂砾石料，实际渣场数量和占地面积较环评阶段减小，渣场临时占地的生态环境影响和扬尘影响也减小
	施工 附属 设施	左岸、右岸分别布置 1 处施工场地，各处施工场地均布置有砂石料筛分系统、毛料堆放场及混凝土系统；钢筋加工厂、木材加工模板厂、机械修配厂、机电设备及金属结构安装场、施工机械停放场、仓库系统、生活福利设施等	施工场地主要布置在桂江右岸，布置有混凝土拌合系统、砂石料加工系统、机电仓库、材料堆放场地、木工加工车间、金结加工车间、办公生活区等	左岸施工进场比较困难，实际施工时对施工场地布置进行了调整和优化，减少了施工场地数量，占地面积和施工道路建设长度也大幅减小，施工场地对周围植被的破坏和对生态环境影响也减小
	施工 道路	左岸、右岸均修建进场道路和场内道路，总长 17km	左岸、右岸均修建进场道路和场内道路，总长 3.6km	实际建设的道路较环评阶段大幅减少，减少了土地占用面积及土石方开挖量和弃渣量，减轻了对沿线植被的破坏和对生态环境的影响

根据表 3.5-2 可知，工程根据实际勘察资料 and 实际施工需要等情况对电站厂房、砂砾石料场、弃渣场、施工附属设施等进行了优化调整，实际变更减少了占地和对周围植被的破坏，减少了生态环境影响，在环境上属于有利的变化。

## 4 环境影响报告书与环保措施设计

### 4.1 环评报告书编制

2006年3月，广西水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书》。

2006年4月30日，原广西壮族自治区环境保护局以“桂环管字[2006]99号”《关于广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书的批复》对其进行了批复。

### 4.2 环评主要结论及审批意见

#### 4.2.1 环评主要结论

##### 4.2.1.1 生态环境影响

###### (1) 对陆生生态环境的影响

工程建设对库区周围植被种类组成影响不大，仍将会保持原的区系成份和组成的基本特征，其演替方向也不会改变。工程对淹没区物种及其植被类型的淹没损失，由于这些类型多数是人工栽培植被的，且群落组成相当简单，库区上、下游分布或种植也相当普遍，对库周区的物种多样性和植被类型的多样性不会造成大的影响。水库淹没区没有国家和地方保护珍稀植物。

工程施工期间带来的各种噪声、震动等，对当地的动物也会产生不利影响。但这种影响是暂时的，施工结束后，大部分地段的野生动物可以逐步恢复到原来的分布状况。施工期间必须采取强有力的保护措施，防患于未然，将影响控制在最低限度。水库蓄水后，水位升高，但由于本工程为河道型水库，水位不出河槽，对野生动物的影响相对较小。

###### (2) 对水生生态环境的影响

施工期间采取分期导流方式，下游河道并不断流，工程的施工对水生生物的影响不大。水库建成后，将有利于浮游动、植物的生长，底栖动物品种及数量将减少，水生植物经过一段时期的生长恢复过程将渐趋稳定。

大坝蓄水后，一些喜流水生活的种群以及一些适宜江河急流生活的经济价值较低的



山溪鱼类，数量在库区干流将有所减少，将上移到水流较急的支流生活。水库将淹没一些零星、分散的喜急流鱼类的产卵场，将造成对桂江土著鱼类种质资源一定的不利影响。拦河筑坝主要对半洄游性鱼类有一定阻隔影响，可能导致种群数量减少。规划修建渔业增殖站进行渔业增殖，可以对鱼类种质资源进行有效补偿，减少对渔业资源的不利影响。

### (3) 对农业生态环境的影响

水库的建设，虽会使评价区的土地资源和土地利用方式发生一定的改变，但从评价区总体土地资源来看，这种改变是有限的。

工程的建设带来大量移民资金投入，对土地改良，合理利用土地资源，将有利于改善库周区土壤环境。另外水库兴建后，可以改善库周区的水利条件，也有助于改善土壤环境，提高土地利用率和土地生产力。

### (4) 水土流失

工程建设期，经土石方挖填平衡后弃渣量为 236.94 万  $m^3$ ，弃渣主要集中在项目建设区内。如不采取水土保持措施，工程建设可能造成水土流失量为 2.79 万 t，其中弃渣场水土流失量 1.88 万 t，是水土保持防治的重点。工程必须采取一定的措施，预防因工程建设而造成水土流失。

#### 4.2.2.2 地表水环境影响

##### (1) 对水文情势的影响

工程采用分期导流方式，导流期间下游河流不断流，下游的流量与天然情况变化不大，因此施工期对下游水文情势影响不大。

电站建成后对上、下游流量和下游水位、流速的影响较小；但工程建成后蓄水，上游水面有所增大，水位抬高水深有所增加，水体流速有所减缓。

水库淤积量较小，工程枢纽建筑又不闸坝型式，泥沙淤积不会影响水库的正常运行。水库坝前泥沙淤积可能会对引航道产生局部影响，可能采用挖泥机处理解决。

总之，工程是日调节径流式电站，水库的调节能力很小，电站建成后对上、下游水文情势的影响较小。

##### (2) 对水质、水温的影响

本工程施工期的生产废水和生活污水排放量相对河流流量来说很小，工程施工对河流水质的影响很小。

工程建成后，预计水库的总氮、总磷浓度为中富营养，与建库前比较总氮、总磷浓度变化不大，形成富营养化的可能性较小。

库区生活污水量相对河水流量很小，水体中 COD 和 BOD 浓度都没有超过III类水质标准；但目前上游乡镇及附近居民点的生活污水没有经过处理直接排放，随着社会经济的发展，当地排放的污水量和污染物会日益增加，有关部门要对此加以重视。

电站建成后对下游流量、水位的影响较小，基本维持原河道自然状况，工程对下游的水环境容量影响很小。

工程建成后，由于旺村电站是径流式电站，库区水温结构为混合型，下泄水温对下游河段的影响很小。

#### 4.2.2.3 大气环境影响

施工过程中，当地大气中的 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度达到国家标准限值，但 TSP 浓度超标，表明施工期环境空气的主要污染因子是 TSP。受影响的主要是离施工场地和交通线都比较近的木盆宕屯、灿坡屯等居民点和施工营地居民，离交通线比较近的上平浪屯、下平浪屯、新屋屯、大屋屯等村屯也会受到一定的影响。但是随着施工的开始，对环境的影响也随之消失，环境空气质量可以恢复到原来水平。

旺村水利枢纽工程是清洁能源项目，建成后运行期对周围的大气环境影响很小。

#### 4.2.2.4 声环境影响

工程施工对右岸的施工营地、木盆宕屯、思龙口屯和左岸的施工营地、灿坡屯等影响较大，噪声经衰减后昼间和夜间均超过标准限值。

交通道路两侧有上平浪屯、下平浪屯、灿坡屯、新屋屯、大屋屯等居民点和施工营地，都在公路两侧 130m 以内，交通噪声对这些敏感点影响较大。

工程运行期产生的噪声主要是电站厂房的发电设备和坝址处的流水声，木盆宕屯和灿坡屯距厂房约为 200~500m，白天、夜间均达到《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 1 类标准。

#### 4.2.2.5 固体废物的影响

施工期工程弃渣数量较大，且场地离河道较近，采取了有效的水土保持措施，如修浆砌石拦渣墙、坡面防护等，可有效减免水土流失。但若运输和堆放过程不慎，很易造成废弃土石方散落入河床，阻塞河道。因此需加强施工人员的环保宣传和施工管理力度。

施工期生活垃圾建议运至梧州市统一处理。经采取合理措施后，清理库区产生的有机固体废物对环境的影响很小。

营运期固体废物建议运至梧州市统一处理，对环境的影响较小。

#### 4.2.2.6 对环境地质的影响

由于是径流式电站，水库蓄水后，不会发生较强的水库诱发地震。

水库不具备发生水库渗漏的地形、岩性、构造及水文地质条件，不存在向邻谷渗漏的可能性。

库区大部分岸稳定性较好，但部分阶地岸坡稳定性较差，水库蓄水后预计会产生8.6km的塌岸，拟采取工程措施防护。

水库蓄水后，不会产生大面积浸没问题。

#### 4.2.2.7 对社会经济及人群健康的影响

旺村水利枢纽年平均可发电量190.10GW·h，可满足电网电力需求，获得更多的经济效益，同时积极促进当地经济发展。枢纽建成后，可渠化京南坝址至旺村坝址之间航道，对改善桂江下游通航条件和旅游环境将起到重要的作用，对促进桂江腹地的经济振兴具有重要意义。

水库建成抬高水位后，可利用水库水源灌溉沿河两岸耕地，并给库区的电灌站提供了可行的电源，将促进库区农业经济的发展。水库形成了许多天然库汉，可合理进行水产养殖，进而局部促进库区经济发展。

旺村水利枢纽的兴建，可淹没浅滩，扩大江面水域，美化沿江景观，将促进梧州市、甚至桂江沿江旅游事业的发展，促进梧州市第三产业的发展。

旺村水利枢纽的淹没及工程用地面积不大，但会产生一定社会、环境等问题，应注意妥善解决，需给予合理的经济补偿。

施工中产生的废水、废渣、噪声、扬尘及有害气体对人群健康将有不利影响。需做好卫生防疫检疫和食品卫生等工作。建库前对库底进行彻底清理，注意采取措施保护好库区水质，在蓄水前和蓄水初期做好各项预防工作，预计工程运行期对人群健康影响不大。

#### 4.2.2.8 移民安置对环境的影响分析

库区采取防护措施后，淹没耕地比例较小，对当地群众生产生活不会有太大影响。

随着工程的建设、交通道路条件的改善，安置区生活条件和卫生条件也比移民安置前有所改善，移民的文化生活水平将会逐步提高。水库淹没后，移民通过资金补偿积极发展商业、服务业、二三产业、养殖业，发挥当地优势，促进产业结构调整，提高移民生活水平。

移民安置产生的环境问题主要是破坏植被和加重安置区的水土流失程度。安置点建设中要注意及时采取水土保持工程措施和植物措施防护，减免对植被和水土流失的影响程度。

#### 4.2.2.9 进场公路环境影响

交通道路的施工和运行对森林植被、水土流失、野生动植物、环境空气、水环境量的影响都较小，采取一定的措施可以减小影响。拟建场内施工公路在营运期所产生的空气污染物不会对当地造成不良影响。公路施工对声环境的危害较大，但营运期交通噪声不会对沿线声环境造成重大的影响。

由于本项目施工期短，对景观生态的影响会随着施工期的结束而得到恢复。公路建成后，随道路两旁人工植树的生长，护坡工程的完工以及桥梁处的美化绿化，将使沿线景观生态得到改善。

#### 4.2.2.10 对局地气候的影响

旺村水利枢纽地处低山丘陵峡谷地带，水库规模小，水库蓄水后，库水面狭长，属带状水库，基本呈河道型分布，正常蓄水时，水库半径除局部库区稍宽外，大多库区在200~400m之间。由于水位不出河槽，水域面积增加不多，工程建成后对整个天气系统影响尺度的影响程度和范围有限。

#### 4.2.2.11 综合评价结论

旺村水利枢纽是一座以发电为主，兼顾航运及其它综合利用的工程。它的有利影响主要表现在发电效益缓解了梧州市的缺电局面和渠化旺村坝址至京南坝址之间航道，将积极促进当地经济发展，这正是工程项目的目的所在，也是长期起作用的。

旺村水利枢纽装机容量54MW，年平均可发电量190.10GW·h，提供了充足的电能，可部分满足梧州市电网地方电力需求，获得更多的经济效益，同时积极促进当地的经济的发展。旺村水利枢纽建成后，可渠化京南坝址至旺村坝址之间41.35km的航道，对改善桂江下游通航条件和旅游环境将起到重要的作用，对促进桂江腹地的经济振兴具有重要

意义。

另外工程建成后，与已建火电厂类比分析，减少煤耗，减少 SO<sub>2</sub>、烟尘排放量，可在一定程度上防止非再生能源的消耗及其带来的环境污染，减少了酸雨对植被的损害，保护了梧州市的山水风貌，具有较好的环境效益。工程增加清洁能源，有助于改善能源结构，改善区域大气环境质量，在大气环境方面将促进梧州市环境保护规划的实现。旺村水利枢纽工程的兴建符合社会、经济、环境可持续发展的要求。

但大坝蓄水后，拦河筑坝改变了河道的水文条件，对鱼类资源有一定的影响，主要对南方白甲鱼、短鳍结鱼、叶结鱼、赤眼鳟、倒刺鲃、光倒刺鲃等半洄游性鱼类有一定阻隔影响，可能导致种群数量减少。规划修建渔业增殖站进行渔业增殖。

综上所述，工程的短期不利影响主要体现在施工期，但这些影响基本上是可逆和局部的，不利影响经采取有效措施后可得到减免，总体来说，有利影响远大于不利影响。从环境角度来说，兴建旺村水利枢纽是可行的。

#### 4.2.2 环评审批意见

根据《关于广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书的批复》（桂环管字[2006]99号）（见附件6），本工程环境影响报告书审批意见的主要内容如下：

（1）该工程建设在落实报告书和我局要求的环境保护措施后，从环境保护分析角度，同意选择旺村坝址（下坝址）建设，同意推荐正常蓄水位 18 米方案建设。同意工程推荐弃渣场选址方案。

（2）该工程建设要做好如下环境保护工作：

①工程设计要充分考虑开挖填方平衡。尽可能综合利用开挖土石方。弃渣场不得占用耕地、林地，废弃土石方不得倒入河道。渣场要设置挡墙、排水通道，先挡后弃，弃用后及时平整覆土、恢复植被。

②拦河坝施工要先行修筑防护工程。进场道路、电站施工区、道路、辅助工程区、渣场、料场区、生活区要落实水土保持措施，工程完工后应做好平衡、植被恢复。

③施工废水须经沉淀处理。生活污水经化粪池处理后用于农用，不得直接排入河道。

④要做好对施工单位的管理，不得炸鱼、毒鱼、电鱼。

⑤施工期要委托有资质单位落实环境监测计划和环境监理方案。

⑥移民搬迁应进行库区消毒。就近安置移民，其土地开发要注意水土保持。

⑦蓄水期应保持拦河坝下生态基流，限制桂江至梧州市河段沿岸生产排污水，并增加水环境特别是取水口断面的监测频率，出现水质变化，要及时增加下泄流量。

(3) 拟在桂江流域规划建设鱼类增殖设施，补偿拦河坝建设对洄游鱼资源破坏损失。该梯级电站应预留增殖设施建设待摊费用。项目建成后鱼类增殖设施未建成使用，项目业主应每年定期向桂江影响河段无偿投放鱼苗补偿。

(4) 报告书编制单位需补充工程设计最小下泄量时大坝下游生态影响情况的评述内容，并提出满足下游生态用水需要的最小下泄量推荐值，作为我局对项目营运期管理的依据。

(5) 请梧州市环保局做好工程施工期环境监督检查工作。建设单位要实施环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。工程蓄水发电3个月内，应按照国家环保总局令第13号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定，向我局申请环境保护验收，提交竣工环境保护验收申请报告及环境保护验收调查报告。符合验收条件、经验收合格并批准申请报告后方可正式投入运营使用。

## 4.3 主要环保措施设计

### 4.3.1 生态环境保护措施

#### 4.3.1.1 陆生植物保护措施

(1) 不能随意砍伐施工场界内、外的树木，施工和生活所需的木料、燃料等尽量从外地购买运入，严禁在当地砍伐。

(2) 在各施工区，工程完工后应及时种植树木，恢复植被。所有临时用地使用后，应尽快进行生态恢复。绿化及水土保持的草种、树种应采用当地种，尽量不用或少用外来种。工程采砂采石应按政府有关规定操作，注意保护自然景观，严禁随地采砂采石；砂石及施工弃料应及时清除；弃渣场堆渣完毕后需进行土地整治，根据当地条件植树植草或土地开垦。

(3) 按照“避免——减缓——补偿”的原则，先尽量避免对森林植被的破坏，对确实不可避免的破坏（如淹没、永久占用），应按照“破坏多少，恢复多少”，“谁破坏，

谁恢复”的原则，及时进行就地或异地种植林木补偿。

(4) 旺村水利枢纽库周区保存有一定的森林植被，严禁乱砍树木，搞好库区水源林的保护和建设。

(5) 对库周两岸的坡耕地施行退耕还林，建议在退耕的坡耕地以及部分小块梯田发展生态林和经济林。

#### 4.3.1.2 陆生动物保护措施

(1) 施工单位应加强对施工队伍和外来人员的教育及管理，教育、约束施工人员严格保护施工区周围的森林植被，禁止捕猎野生动物。

(2) 加强封山育林，禁止滥捕乱杀，对违反者应予以严惩。

(3) 在蓄水初期，应组织人员沿江巡护，避免有人在动物纷乱之际趁机捕猎动物，或者造成过多干扰。

#### 4.3.1.3 水生生物保护措施

(1) 规划由桂江上游巴江口、昭平、下福、金牛坪、京南和旺村六座梯级一起，集中资金和人力资源在梧州市附近建设一个渔业增殖站，统一协调整个工程渔业环保项目，及具体负责各工程的渔业增殖、保护工作，具体筹办协调工作建议由梧州市渔政管理部门承担。

(2) 渔业增殖站每年孵化草鱼、青鱼、倒刺鲃、光倒刺鲃等各类鱼类 200 万尾，无偿放养到各个水库。

#### 4.3.1.4 水土保持措施

(1) 主体工程建设区

按稳定边坡进行开挖并考虑混凝土护坡、草皮护坡等工程措施。

(2) 施工道路区

施工时开挖边坡采用稳定边坡，在公路靠山体一侧修建排水边沟，施工完成后除了保留永久公路以外，对场内临时公路路面采用覆土、种树或草皮防护。

(3) 施工工厂及生活区

①平整场地时的开挖边坡、填方部位要求按稳定边坡施工，填方部位分层碾压、坡面用草皮护坡。

②永久部分进行园林绿化，临时部分复垦为耕地种植经济作物。

#### (4) 弃渣场区

按稳定边坡堆放渣料，在弃渣场坡脚处修建拦渣墙，渣场周边设截水沟；待堆渣结束后对渣场坡面、表面进行覆土，植树、植草进行防护。

#### (5) 移民安置区

统一规划，集中安置，根据地形情况进行场地平整，注意护坡和排水措施，建房时的弃渣安排在安置点附近沟洼地带，不得随意堆放、乱弃、任意向沟道倾倒；建筑区内应布置有绿地，栽植树木花卉美化环境。

### 4.3.2 水环境保护措施

#### 4.3.2.1 施工期水环境保护措施

(1) 砂石料加工系统排放的废水经沉砂池处理后才能排入河中。

(2) 在基坑和下游围堰下游各建一座沉淀池，基坑排水经初沉淀池沉淀后泵至二沉池，充分静置后排入桂江。

(3) 施工人员生活污水采用化粪池进行处理。

(4) 施工机械产生的废油应收集处理，禁止排入农田和水体中。

#### 4.3.2.2 营运期水环境保护措施

(1) 在枢纽进水塔入口设立拦污栅，人工清污，定时收集坝前漂浮物。

(2) 运行期电站区、职工生活区应设置生活污水处理站，将生活污水处理达标后再排入下游河流。电站检修过程中要注意检修废油的集中收集和处理，对废油的产生和收集情况做出准确的记录，安全储存并定时送至持有危险废物经营技术资格的单位集中处理，不能直接排放到河道。

### 4.3.3 大气环境保护措施

(1) 拌和楼和砂石料加工系统应设降尘或除尘设施，原料可适度加湿；制砂车间可采取洒水等措施使空气适度加湿；工作人员配备如口罩、面罩等防尘劳保用品。

(2) 实施现场车辆速度控制，施工道路定期养护、清扫、洒水，并加强道路两侧绿化。配备车辆洗涤设备，车辆离开施工场地用软管冲洗。来往于各施工场地卡车上的多尘物料用帆布覆盖。



(3) 材料（尤其是水泥和粉煤灰）尽可能采用袋装或罐装运输，运输、装卸过程应密闭进行，运输过程遮盖帆布，利用贮仓和储存罐，避免露天堆放，施工场地上多尘物料也应用帆布覆盖。

(4) 施工燃油机械推行更新报废制度，对发动机耗油多、效率低、尾气排放超标的老旧机械，应予以更新。

(5) 土石方施工开挖现场建议安装除装置，运用产生粉尘较少的爆破技术，采用湿法作业，减少粉尘。作业人员配戴防尘口罩等个人防护用品。

(6) 减少弃土落地次数，掘土直接装车，避免风干后再运输。弃渣场应做好挡护工程，必要时用洒水车定时喷水。

### 4.3.4 声环境保护措施

#### 4.3.4.1 施工期噪声防护措施

(1) 尽可能使用先进的、噪声小的机械设备；大型固定施工设备设置消声器；振动大的设备配备减震装置；加强设备的维护和保养。

(2) 高噪设备采用封闭施工等措施，在其周围尽可能建立隔声屏障、隔声罩或隔声间；在施工场地边界或产生噪声设备相对集中的地方建立临时性声障。

(3) 对操作人员采取有效的保护措施，如戴防声头盔、耳塞、设隔音操作室、轮流操作等。对于强噪声源，如混凝土拌和、砂石筛分、骨料破碎等作业，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视作业。

(4) 施工期控制施工时间，尽量不要安排昼夜连续施工，尽量禁止夜间施工。

(5) 高噪声设备的工作场所应尽可能远离村庄及工地生活区。

(6) 在经过居民区的运输线路出入口设立提示牌，提醒出入车辆在行驶过程中应限制车速，车辆穿过居民区时应适当降低车速，并禁鸣喇叭。

(7) 业主在施工前与当地群众进行沟通，了解群众的要求，宣传工程的必要性和拟采取的声环境保护措施。

(8) 平浪村木盆宕屯受施工噪声影响较大，可考虑给予适当补助，噪声影响补助共9万元。

#### 4.3.4.2 营运期声环境保护措施

发电厂房的机组购置噪声达标的设备，做好建设封闭厂房、双层玻璃等消音降噪措施，并设立高围墙。

#### 4.3.5 固体废物处置措施

##### 4.3.5.1 施工期固体废物处置措施

(1) 工程开挖的弃土弃渣应及时运往弃渣场，不利随意堆放，更不能沿河边堆放或直接向江中弃土。

(2) 弃渣场应根据水土保持原则及设计规范，采取建设排水沟、挡土墙、植物恢复等相应的水土保持措施。

(3) 围堰结束后，施工单位应负责清理河道，保障河道水流畅通，不改道。

(4) 在施工生活区设置垃圾桶，收集生活垃圾，并集中处理。

##### 4.3.5.2 营运期固体废物处置措施

(1) 电站职工生活垃圾定期运至梧州市垃圾填埋场统一处理。

(2) 对库区群众进行环境保护教育，呼吁群众养成垃圾定点堆放的习惯，并采取合理措施定期处理。

(3) 在枢纽进水塔入口设立拦污栅，人工清污，定时收集坝前漂浮物，并定期运出统一处理。

#### 4.3.6 景观保护措施

(1) 建议在设计、施工和维护管理中对拟建大坝、发电厂房等建筑物进行景观优化。

(2) 电站的电气主接线尽可能简单可靠。变压器尽量采用外箱体移动式结构隐蔽设置，其外观应与所在区域的自然风貌协调，或其他服务设施结合统一设置。

(3) 保护好水库周边的森林植被。

(4) 所有的挖方弃渣不得随地放置，更加不允许向河中倾倒，应倾倒在设计的弃渣场，同时做好弃渣场的水土保持措施，在弃渣结束后应该及时恢复植被进行美化绿化。

(5) 不能在河道上游的河道中取石料，并破坏该河道两旁的植被，保持其原有的

森林景观。

(6) 做好库区周围的绿化美化工作，在厂房周边、住宅区、进厂公路两旁等用地范围内都必须植树种草绿化，选择当地的乡土树种，并且有良好的观赏效果的树种。

(7) 做好易滑坡造成水土流失而影响景观的坡面的水土保持工作，建议用工程措施和生物措施相结合的方式。严禁造成水土流失隐患和对周围景区景观的破坏。

#### 4.3.7 进场公路及公路复建环境保护措施

(1) 弃渣场设在荒坡、低洼地及冲沟，施工单位在弃渣时应特别注意保护环境，严禁向河道、河岸倾倒土石方，尽量进行土石方平衡调配，确实无法堆弃土石时，应考虑外运，选择适宜弃渣场所堆置；料场和弃渣场在工程结束后，进行植被恢复绿化。

(2) 改建公路过程中要尽量减少对沿路植被的破坏作用，公路建成后在两侧路基尽快地种植本土林木。

(3) 实施爆破前要召开有关单位和村组参加协调会，通报爆破时间和警示信号，对影响较大的临近居民进行组织疏散。

(4) 公路的建设须严格落实环境监理工作，保证环保设施“三同时”。

#### 4.3.8 移民安置区环境保护措施

(1) 对移民进行科学种植、种养知识的教育，提高移民的农技水平。

(2) 宣传和引导移民发展生态能源利用，提供使用沼气、液化气，尽可能减少砍伐薪柴引起的生态环境破坏及水土流失。

#### 4.3.9 环境地质保护措施

对库区易产生塌岸的地段采用削坡、浆砌石护坡、植草的方式进行防护。

#### 4.3.10 人群健康保护措施

(1) 在施工前，结合施工场地开挖、平整工作，运用消毒剂对施工内区原有的厕所、粪坑、畜圈以及十年内新埋的坟地等进行消毒。在施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动。

(2) 对准备进入施工区的人员进行卫生检疫；施工期间应定期对施工人员进行体

格检查，随时掌握施工人员健康状况；对施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗接种等预防措施；在施工区医疗站和各施工区医务室储备破伤风免疫剂以及狂犬疫苗。

(3) 对食堂工作人员及副食品经营、销售人员定期进行健康检查，对蔬菜、肉类等原料以及食盐的进货渠道进行严格检查与控制，对施工区各类饮食业进行经常性的食品卫生检查和监督。

(4) 教育施工人员养成良好的卫生习惯，切勿饮用生水。

(5) 对施工人员产生的生活污水、粪便、垃圾进行集中处理，防止传染病的发生和传播。

#### 4.3.11 库底清理及灭鼠

(1) 拆除和清理居民迁移线以下的建筑物及构造物，对居民迁移线以下水库区进行卫生清理和消毒，对正常蓄水位以下的园地、林地、零星果树及零星树木进行砍伐，清理林地、迹地和易漂浮物质。

(2) 为避免库区蓄水后鼠类大范围迁移，局部鼠密度和蚤密度急剧增高，防止鼠疫的发生和流行，需在下闸前对库区淹没区进行灭鼠工作。

### 4.4 环境监测计划

旺村水利枢纽工程环境影响报告提出的环境监测包括施工期、运行期环境监测。施工期间环境监测包括水质、大气和噪声监测等内容。运行期环境监测主要为河段水质监测。监测计划设计见表 4.4-1。

表 4.4-1 旺村水利枢纽工程环境监测计划设计一览表

监测对象	监测时期	序号	断面或监测点位置	监测项目	监测频率/监测周期
水环境	施工期	1	坝址上游 100m 处	pH 值、SS、DO、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、石油类	施工期每季度 1 次
		2	坝址下游 200m 处		
		3	施工区生活污水、生产废水排放口		
	运行期	1	京南断面（京南镇下游）	水温、pH 值、悬浮物、DO、高锰酸盐指数、阴离子表面活性剂、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、挥发酚、总汞、砷、铅、六价铬、镉、氰化物、石油类、粪大肠菌群	每年丰、平、枯水期各监测 1 次
		2	坝首		
		3	坝址下游思良江断面		

监测对象	监测时期	序号	断面或监测点位置	监测项目	监测频率/监测周期
空气环境	施工期	1	平浪村木盆宕屯	TSP、CO、NO <sub>2</sub>	施工期每季度1次
		2	右岸办公生活区		
声环境	施工期	1	右岸办公生活区	等效连续 A 声级	施工期每季度1次
		2	平浪村木盆宕屯		
		3	旺坡村灿坡屯		
	运行期	1	电站发电及泄洪时的噪声	等效连续 A 声级	监测周期为1年
水土保持	施工期及运行期	1	主坝施工区	水土流失量、植被生长情况、工程措施稳定性等	施工期雨季按每月观测1次,运行期主要监测人类活动对库区水土流失的影响
		2	右岸弃渣场	水土流失量、植被生长情况及覆盖率、工程措施稳定性等	
		3	施工道路	水土流失量、植被生长情况及覆盖率	
		4	水库淹没塌岸	覆盖率	
人群健康调查	施工期	1	施工人员生活区	对施工人员各种传染病和自然疫源性疾病的定期统计分析	每季度统计1次
疫情监测	运行期	1	平浪村	肺结核、急性出血性结膜炎、流行性腮腺炎、肝炎等病种以及库周边蚊蝇孳生情况、鼠类密度等	采用对库周人群健康状况定期普查与定点跟踪监测结合,定点跟踪年限为工程建成后5年内
		2	旺坡村		
库岸稳定监测	运行期	1	易产生塌岸的土质岸坡地段	不定期对建库后形成的新的库岸进行稳定性监测	运行初期3年

## 4.5 环保设计投资

根据《广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书》及其批复意见,旺村水利枢纽工程环境保护投资共计 390.0 万元(未含水土保持投资 407.36 万元),各分项的环保投资见表 4.5-1。

表 4.5-1 旺村水利枢纽工程环境保护措施投资统计一览表（环评）

序号	项目和费用名称	内 容	投资（万元）	备注
<b>一</b>	<b>环境保护措施</b>		<b>145</b>	
1	渔业增殖站	建设流域渔业增殖站	100	分摊投资
2	陆生动植物保护		15	
3	移民安置区及防护工程环境保护	保护移民安置区、防护工程区的环境免遭破坏	30	
<b>二</b>	<b>环境监测措施</b>		<b>55</b>	
1	施工期环境监测	水质监测，每季度一次，共 3 年	21.6	
		大气监测，每季度一次，共 3 年	12.6	
		噪声监测，每季度一次，共 3 年	8.1	
		人群健康调查，每季度一次，共 3 年	2.7	
2	移民安置区环境监测		10	
<b>三</b>	<b>环境保护临时措施</b>		<b>56</b>	
1	生产废水处理	修建砂石料加工系统沉砂池	4	
		基坑和下游围堰沉淀池	8	
2	生活污水处理	生活区化粪池	3	
3	固体废物处理	将施工人员产生的生活垃圾进行处理	5	
4	环境空气质量控制	施工区洒水降尘	4	
		拌和楼除尘	4	
5	人群健康保护	预防流行性疾病的发生，进行场地消毒，工人每季度体检	8	
6	降噪措施	设立临时声障，保护附近居民点	5	
		经济补偿	9	
7	灭鼠投资	库区灭鼠	6	
<b>四</b>	<b>独立费用</b>		<b>98</b>	
1	建设管理费及竣工验收收费	环境管理及竣工验收	20	
2	宣传教育费	对施工人员、附近居民进行环保宣传教育	5	
3	环境监理费	环境监理	20	
4	环评报告书编制费、环保设计费	环境监测、编写环境影响报告书等，环保工程设计	45	
5	工程质量监督管理费		3	
6	环境本底录像费	对建库前库区和周围环境概况进行录像。重点在自然植被、景观、地质、地貌、土壤等。	5	

序号	项目和费用名称	内 容	投资（万元）	备注
	<b>第一至第四部分合计</b>		<b>354</b>	
	<b>基本预备费</b>	<b>3%</b>	<b>36</b>	
	<b>环境保护静态总投资</b>		<b>390</b>	
	<b>水土保持投资</b>		<b>407.36</b>	
	<b>环境保护总投资</b>		<b>797.36</b>	

## 5 环境保护措施落实情况调查

### 5.1 环境保护措施落实情况

#### 5.1.1 生态环境保护措施

##### 5.1.1.1 陆生生态保护措施

###### (1) 陆生植物保护措施

工程环评报告书和环评批复要求，工程设计要注意挖填方平衡，尽可能综合利用开挖土石方；弃渣场不得占用耕地、林地，竣工后及时平整覆土、恢复植被；临时施工场地要落实水土保持措施，完工后要做好植被恢复。

工程在实际施工阶段，考虑到区域地质情况及施工条件，将施工附属设施主要布置在桂江右岸，取消了左岸的施工附属设施，减少了施工场地占地面积和施工道路的建设长度，减少了对周围植被的破坏。施工时，开挖边坡采用稳定边坡，并加强了施工场地及周边的排水，对场地进行了局部硬化，减少了水土流失。根据现场踏勘调查，钢筋加工厂、木工和金结加工车间等临时占地区已种植草皮进行绿化，植被恢复良好；砂石加工系统和混凝土拌合系统、材料堆放场等临时占地区的植被都有一定程度的恢复，但砂石加工系统场地由当地砂厂生产使用，而混凝土拌合系统、材料堆放场等临时设施未及时拆除转移，影响了临时占地区植被恢复的速度。

本工程取消了原设计的料场，主体施工开挖的土石料、砂砾石料大部分综合利用，工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，施工所需砾骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，大大减少了需要堆存的弃渣量，减少了弃渣占地造成的植被破坏。施工阶段根据实际情况取消了原设计的左岸弃渣场，并对右岸弃渣场进行了优化，主要选择在低洼地、荒地上布置，弃渣结束后采取了夯实整治、灌草绿化等措施。

工程生活管理区永久占地区的原生植被已被破坏，但大坝及生活管理区附近植被由于人工绿化以及自然恢复，植被恢复效果较好，进场道路两旁自然恢复和人工种植植被较好，渣场已进行了绿化，植被恢复良好。





右岸土坝护坡植被现状



库区植被现状



业主生活管理区植被现状



坝址右岸下游工人宿舍、钢筋加工厂、木工和金属加工车间周边植被现状



坝址右岸上游植被现状



砂石料加工、混凝土拌和系统植被现状-1



砂石料加工系统植被现状-2



混凝土拌和系统植被现状-2



材料堆放场植被现状



施工单位生活区周边植被现状





业主单位现场办公生活区植被现状



坝址右岸上游工人宿舍区植被现状



材料堆放场至施工单位办公区道路沿线植被现状



至砂石加工系统道路沿线植被现状



坝址上游道路沿线植被现状



坝址下游道路沿线植被现状

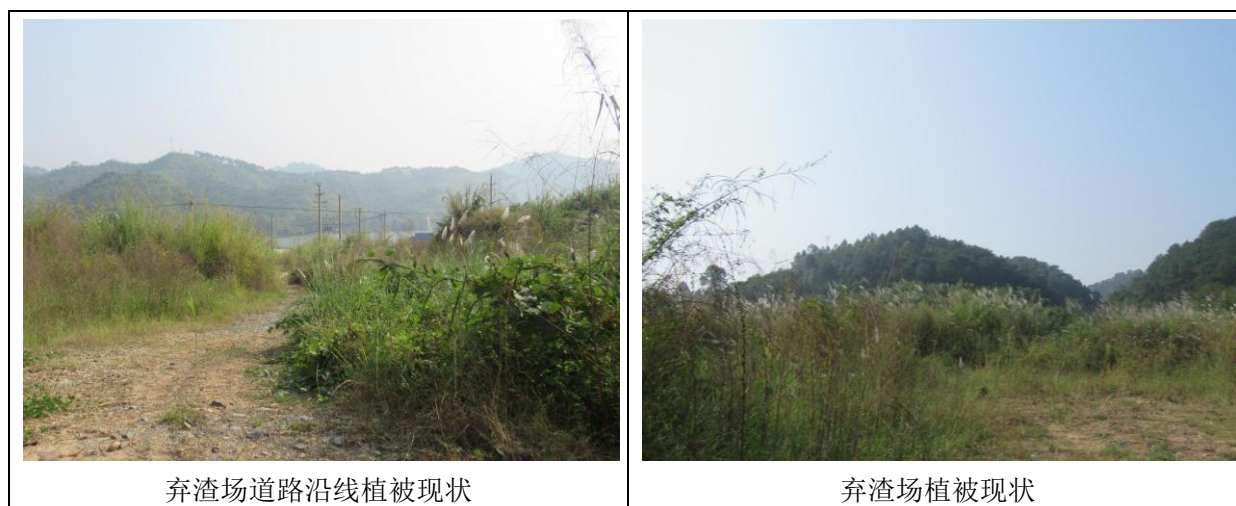


图 5.1-1 工程周边植被现状照片

## (2) 陆生动物保护措施

由于本工程建设对野生动物资源潜在的威胁主要是来自人为因素造成的间接影响，因此本次验收调查主要针对生态和环境管理措施落实情况方面进行。

本工程开工前，建设单位已通过开会动员的方式加强施工人员宣传教育和管理工作，发放环保宣传手册，规范施工纪律，严禁捕猎任何野生动物。运营期间，建设单位多次开展宣传教育工作，通过张贴宣传海报、宣传标语的形式向电站职工宣传保护野生动物的意识。施工过程中，施工单位合理安排了施工作业时间，特别加强了高噪声设备及爆破施工时间的控制，避免了对区域动物栖息和觅食造成影响。

### 5.1.1.2 水生生态保护措施

#### (1) 施工期水生生态保护措施

根据环评报告书和环评批复要求，施工单位要加强施工人员管理，严禁炸鱼、毒鱼、电鱼。

本工程实际施工过程中，为避免施工废水和生活污水排放对河流造成污染，工程施工期间对所有施工废水均采取了处理措施，生活污水经化粪池处理后用于周边农田林草灌溉；弃渣大部分回用于工程建设，无法利用的按规定堆放于弃渣场，明令禁止施工人员将其抛入河道之中。同时，建设单位还出台了施工期管理规定，禁止施工人员在工程河段内炸鱼、电鱼、毒鱼，以避免施工人员人为非法活动对工程河段鱼类资源造成的破坏。

#### (2) 营运期水生生态保护措施

### ①生态流量保障措施

本工程环评批复中提出，蓄水期应保持拦河坝下生态基流。

旺村水利枢纽施工期间采用分期导流方式从坝上向坝址下游输送生态流量，一期施工右岸，并利用左岸河道进行导流和通航；二期施工左岸，利用右岸已建好的溢流坝进行导流。同时，在左岸施工期间利用二期围堰挡水发电和通航。本工程采用灯泡贯流式发电机组，安装高程为-1.2m，最小发电水头仅为3m。2013年11月22日首台机组利用二期围堰挡水发电和通航，此时围堰挡水至最低通航水位13.5m高程，来水发电后全部下泄到下游河道。同时，经查阅设计资料，溢流坝堰顶高程为6m，河床高程为4~6m，溢流坝堰顶与河床高程仅相差0~2m，且2012年6月船闸已经实现通航，工程还可以通过右岸船闸和溢流坝下泄生态基流。经现场访问当地村民，工程施工期间未发生过河流断流现象。

进入试运行期后，上游来水通过电站发电后全部下泄到下游河道，电站只是利用水能，并不消耗水量。旺村水利枢纽环评报告及批复中对于下泄的生态基流未有明确的规定，根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（2006年1月13日）推荐的Tennant法，将全年分为汛期和非汛期两个部分，按照年平均流量的百分数来推荐河流基流，见表5.1-1。

**表 5.1-1 保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量要求一览表**

流量状况描述	推荐的基流（10月~3月） （%平均流量）	推荐的基流（4月~9月） （%平均流量）
泛滥或最大		200（48~72小时）
最佳范围	60~100	60
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

旺村水利枢纽多年平均流量为 $578\text{m}^3/\text{s}$ ，最小下泄生态基流按多年平均流量的10%计，为 $57.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

本工程以发电为主，结合航运并兼顾其他综合利用，工程单台水轮机发电流量为



247.5m<sup>3</sup>/s，相当于多年平均流量的 42.8%；另外，本工程下游最低通航水位为 5.3m，相应于下游航运基流为 95% 保证率时的日平均流量 91.3m<sup>3</sup>/s，相当于多年平均流量的 15.8%，工程运行时发电、航运用水基本均回归原河道，完全可以满足下游生态环境用水量。旺村水利枢纽发电机组每年检修一次，检修模式为单台机组逐一检修，这样既可保证向梧州市电网的正常供电及提供备用容量，同时又可保证旺村水利枢纽下游的生态流量。坝址下游约 13.48km 处有支流思良江汇入，桂江径流也得到进一步的补充。

## ②鱼类增殖放流

根据《关于广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书的批复》（桂环管字[2006]99 号）要求：“拟在桂江流域规划建设鱼类增殖设施，补偿拦河坝建设对洄游鱼资源破坏损失。该梯级电站应预留增殖设施建设待摊费用。项目建成后鱼类增殖设施未建成使用，项目业主应每年定期向桂江影响河段无偿投放鱼苗补偿。”

桂江流域按推荐的六级方案开发建设，批复文件中要求由六个梯级统一建立一个渔业增殖保护站的方案目前尚未落实。根据现场踏勘，并查询历史资料和咨询当地水产渔政部门，本工程影响河段内未发现国家级、广西自治区级重点保护鱼类和特有种分布。因此，本工程通过外购鱼苗的方式进行人工鱼类增殖放流，以补偿工程建设对河段鱼类资源产生的不利影响。国电梧州水电开发有限公司编制了《广西梧州市旺村水利枢纽工程鱼类增殖放流实施计划》（见附件 10），并按计划实施鱼类增殖放流。

2017 年 9 月初，国电梧州水电开发有限公司在旺村水利枢纽库区进行了第一次鱼类增殖放流活动，按照流域六个梯级中装机容量规模、枢纽水库面积的比例共放流了 40 万尾鱼苗，其中青鱼、草鱼、倒刺鲃、光倒刺鲃各 10 万尾。

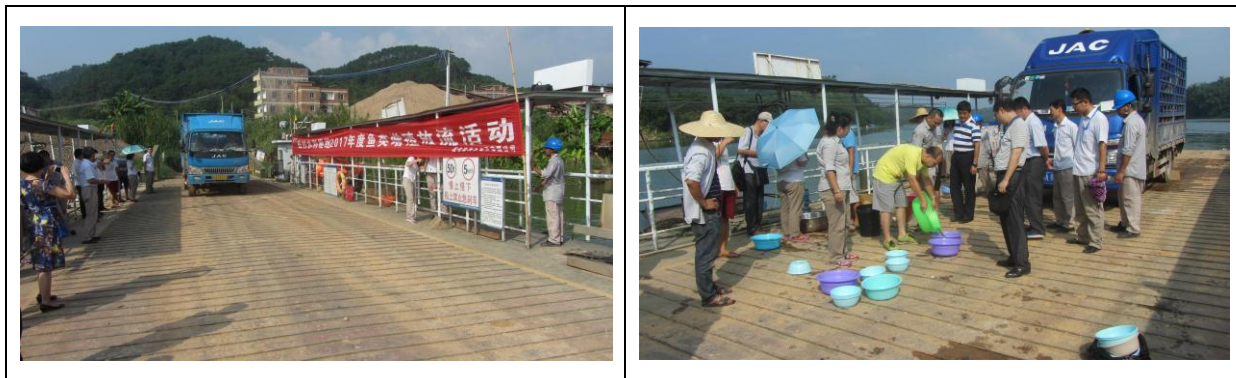




图 5.1-3 旺村水利枢纽第一次鱼类增殖放流活动现场照片

### 5.1.1.3 水土保持措施

#### (1) 工程措施

建设单位按照工程建设和水土保持方案的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程的施工体系。实施的工程措施主要包括：大坝和施工道路开挖边坡防护，临时截排水措施，弃渣场边坡挡护、临时截排水措施，生活管理区边坡挡护、截排水措施等。

##### ①主体工程建设区

拦河坝左岸、船闸混凝土边坡，下游混凝土护岸；右岸坝肩、钢筋加工厂、木工和金结加工车间等区域开挖形成的边坡设置混凝土排水沟，采取工程措施进行覆土，施工结束后进行土地整治绿化恢复原地貌；右岸接头土坝段边坡种植草皮进行防护，设置混凝土排水沟；生活管理区周围设置了浆砌石排水沟，开挖边坡已覆土并种植草皮进行绿化防护。

##### ②施工道路区

公路开挖边坡采用稳定边坡，并进行了夯实，道路两侧植被已恢复。

##### ③弃渣场区

工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，施工所需砗骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，减少了弃渣场数量和占地；渣场边坡和坡面土地清理平整覆土，已自然恢复植被。

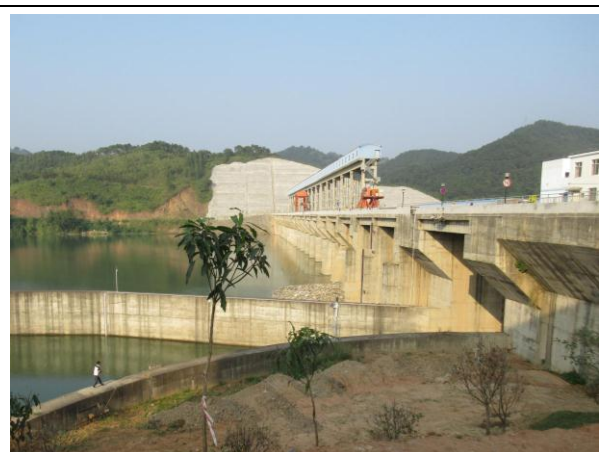
##### ④施工辅助设施区

施工辅助设施区开挖前先清除表土，施工结束后清理平整、覆土。

#### (2) 植物措施

生活管理区内种植扁桃、草皮，右岸接头土坝段边坡种植草皮，对施工道路开挖形

成的土质边坡进行植物防护；施工结束后对钢筋加工厂、木工和金结加工车间等临建设施进行了拆除，并洒播草籽、种植草皮进行绿化。经现场调查，拦河坝、生活管理区周边、施工道路沿线植被有马尾松、桉树、扁桃、毛竹、五节芒、粽叶芦、胡枝子、醉鱼草等，植被生长良好。



左岸混凝土边坡防护现状



左岸下游混凝土边坡防护现状



船闸边坡防护现状



右岸边坡防护及植被现状



钢筋加工厂、木工和金结加工车间周边排水沟及植被现状



右岸土坝段边坡防护及排水沟和植被现状





业主生活管理区边坡植被现状



业主生活管理区内植被现状



业主生活管理区排水沟现状-1



业主生活管理区排水沟现状-2



至混凝土拌和站道路沿线植被现状



坝址上游道路沿线植被现状

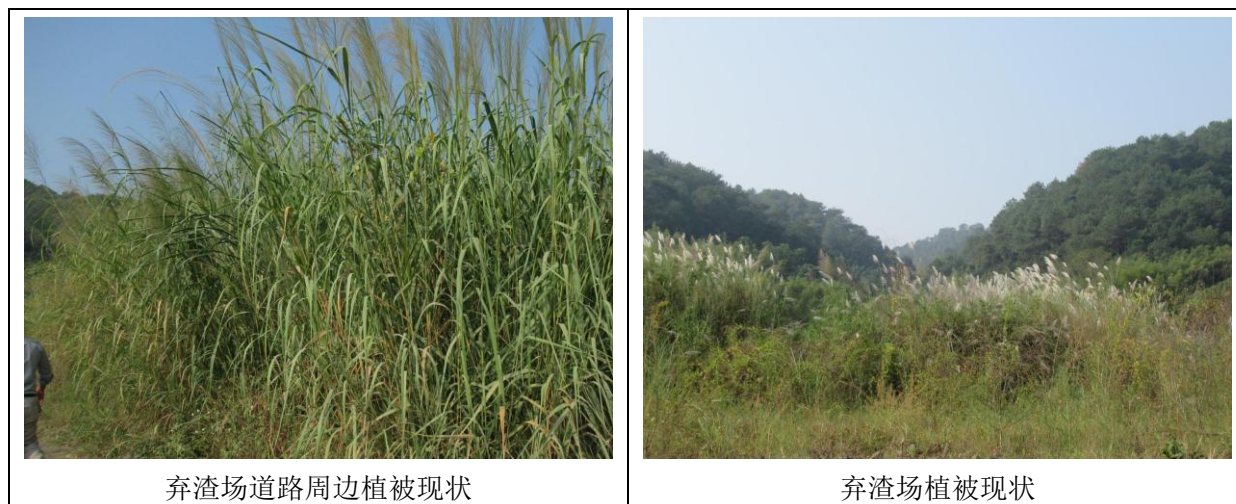


图 5.1-3 工程水土保持措施情况

## 5.1.2 水环境保护措施

### 5.1.2.1 施工期废水处理

旺村水利枢纽工程施工期建设了砂石加工系统生产废水、混凝土拌和废水、基坑废水和生活污水的处理设施，实现了生产废水和生活污水的全部处理。

#### (1) 生产废水处理

施工期生产废水主要为砂石料加工废水、混凝土拌和机冲洗废水和基坑废水，主要污染物为 SS。环评批复中要求施工废水须经沉淀处理。环评报告提出，砂石料加工系统排放的废水经沉砂池处理后才能排入河中，基坑排水经沉淀池沉淀、充分静置沉淀后排入桂江。

本工程实际施工时，在砂石料加工系统筛分楼下方修建了沉砂池，砂石料系统产生的废水经沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘；在混凝土拌和楼下方设置了沉淀池收集冲洗废水，出水用于场地洒水降尘；基坑排水采取絮凝沉淀处理，沉降时间一般为 2h，之后将上层清水抽排入桂江，人工定期用铁铲将沉砂（淀）池中泥砂挖出后运至弃渣场处置。目前，砂石料加工系统的沉砂池已填平，但场地现由当地砂厂生产使用；但混凝土拌和系统尚未及时进行拆除，沉淀池尚未拆除和填平。





图 5.1-4 砂石加工系统和混凝土拌和系统设施情况

## (2) 生活污水处理

旺村水利枢纽工程施工高峰人数为 600 人，平均施工人数 300 人，生活污水排放量为  $48\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物有 COD、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等，浓度分别约为  $250\text{mg/L}$ 、 $150\text{mg/L}$ 、 $25\text{mg/L}$ 。

根据环评报告的要求，工程施工期间生活污水须经化粪池处理后再排放。

在实际施工过程中，施工民工多为当地村民，大多不在施工营地内居住，仅业主、监理单位和部分施工人员居住在施工营地内。施工期间设 2 处工人宿舍区、1 处施工单位办公生活区和 1 处业主单位现场办公生活区，生活区内修建了化粪池，生活污水经化粪池处理后，用于周边农田和林草灌溉。

### 5.1.2.2 营运期废水处理

本工程业主永久生活管理区位于拦河坝西南侧的右岸坡地上，运行初期，生活管理区生活污水经化粪池处理后排入桂江。验收调查单位委托广西绿保环境监测有限公司于 2017 年 5 月 20 日~5 月 21 日对化粪池出水进行了监测（见附件 13），监测结果表明，生活管理区生活污水经化粪池处理后无法达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

依据环评报告要求，验收调查单位向建设单位提出在生活管理区内修建 1 座地埋式一体化污水处理设施，以避免职工生活污水排放对桂江水质的影响。建设单位按照整改意见委托山东鱼台胜王水处理设备有限公司对生活管理区的一体化污水处理设施进行了设计和安装，采用隔油+沉淀+MBR 膜生物反应器的一体化污水处理设备，处理能力为  $9.0\text{m}^3/\text{d}$ ，于 2017 年 10 月中旬安装调试后投入运行，生活管理区生活污水经一体化

污水处理设施处理后敷设排水管接入东南侧的梧州市再生不锈钢制品园区的排水管，从坝址下游约 250m 处排入桂江。本工程劳动定员 33 人，日常办公人员为 11 人，生活污水产生量约为  $5.28\text{m}^3/\text{d}$ ，已建污水处理设备处理能力能满足工程需要。

根据建设单位委托山东骁然检测有限公司对生活管理区污水处理设施处理效果的监测结果，一体化污水处理设施处理后的出水 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub> 和 SS 满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

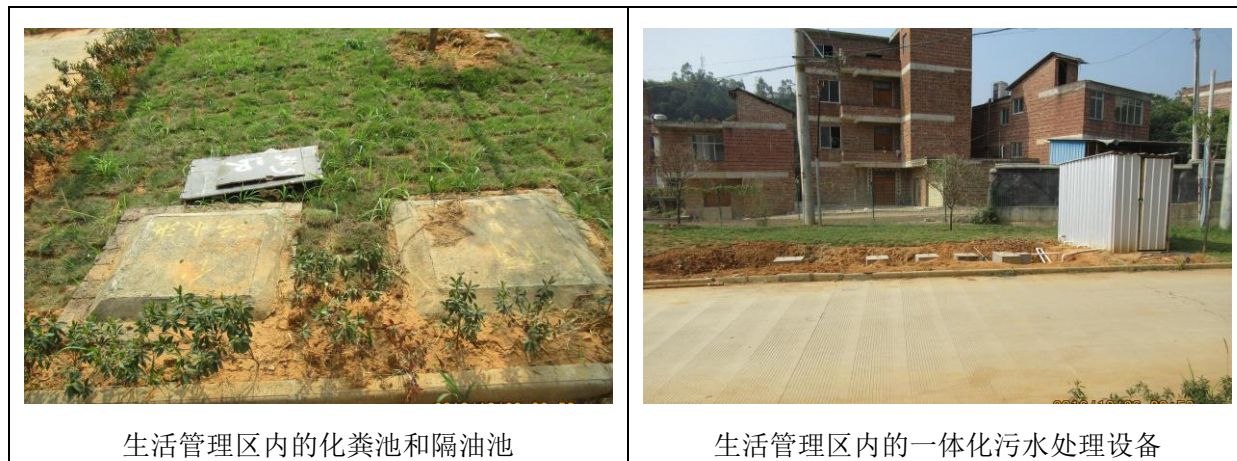


图 5.1-5 本工程生活污水处理设施情况

### 5.1.3 大气环境保护措施

本工程施工期间落实了环境影响报告书提出的大部分大气环境保护措施，主要包括：选用符合标准的运输车辆和施工机械，粉质建材采取密闭方式运输，对施工区道路及各工作面采取洒水措施等，见表 5.1-2。

表 5.1-2 本工程施工期间废气处理与控制措施一览表

序号	污染源	污染治理和控制措施
1	开挖爆破	控制爆破参数，爆破前对岩石洒水湿润，爆破后进行洒水降尘。
2	砂石加工、混凝土拌和、施工场地扬尘	混凝土拌和系统安装除尘装置；洒水降尘，干燥和大风天所增加了洒水频次。
3	粉状物料堆存扬尘	洒水降尘，采用塑胶布遮盖。
4	交通扬尘	①粉尘物料运输时采取袋装密闭运输方式；②对施工道路及各作业面采取洒水措施，同时在道路上设置限速器，减少道路扬尘。
5	汽车燃油废气	机械和运输工具均采用符合国家标准施工机械，并加强设备维护和保养。

### 5.1.4 声环境保护措施

本工程施工期间落实了环境影响报告提出的大部分声环境保护措施，主要包括：选用低噪声设备，对高噪声设备采取减震降噪措施，对操作人员进行保护，尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，附近有居民点的施工区禁止夜间（22：00~次日 6：00）施工等措施，见表 5.1-3。

表 5.1-3 本工程施工期和营运期噪声防治措施一览表

序号	噪声源	防治措施
1	运输车辆噪声	①采用符合国家标准的运输车辆，并加强维护和保养；②物料运输集中在昼间进行，禁止夜间运输。
2	开挖、钻孔爆破	①施工机械符合国家标准；②严格控制爆破振动速度和噪声；③居民休息时间（中午 12:00~14:00，夜间 22:00~6:00）禁止进行爆破作业。
3	砂石加工、混凝土拌和	①施工机械符合国家标准；②配备必要的消声器；配备耳塞；③安装时，保证平衡精度，增加润滑，降低运动部件的震动；④积极检修各机械结构，避免不必要的噪音。
4	厂房设备运行噪声	厂房采用钢筋混凝土结构，水轮机、发电机、主变压器等高噪声设备在选型时选用符合国家标准设备，且全部放置在厂房内。

### 5.1.5 固体废弃物处置措施

#### 5.1.5.1 施工期固体废弃物处置

##### （1）弃渣处置

在实际施工过程中，主体施工开挖的土石料、砂砾石料大部分综合利用，工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，施工所需砼骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，剩余少量弃渣运往弃渣场堆放。施工阶段根据实际情况取消了左岸弃渣场，并对右岸弃渣场进行了优化，右岸弃渣场位于坝轴线上游右岸约 590m 处，渣土按稳定边坡堆填，弃渣结束后采取了夯实、顶面土地平整和撒播草籽进行绿化恢复，目前植被生长良好。

##### （2）生活垃圾处置

旺村水利枢纽工程施工高峰人数为 600 人，平均施工人数 300 人。在实际施工过程中，施工民工多为当地村民，大多不在施工营地内居住，仅业主、监理单位和部分施工人员居住在施工营地内。施工期间设 2 处工人宿舍区、1 处施工单位办公生活区和 1 处业主单位现场办公生活区，生活区旁边设置有垃圾池或大垃圾桶，施工人员生活垃圾由施工

单位负责清运，与平浪村村民生活垃圾一起集中处置。

### 5.1.5.2 营运期固体废弃物处置

营运期工程劳动定员 33 人，日常办公人员为 11 人，生活垃圾量为 16.5kg/d。环评报告书提出，电站职工生活垃圾定期运至梧州市垃圾填埋场统一处理。

建设单位在生活管理区内设置有垃圾收集桶，生活垃圾中可回收的废塑料瓶、玻璃、包装箱等集中收集后外卖给废品回收站，其余不能回收利用的垃圾委托梧州市环卫部门定期清运处置。

升压站内有 2 台主变压器，只有发生事故时会产生事故排油。单台主变压器油重为 11.28t，一次事故排油量约为 6.77t，变压器油常温下密度约  $0.87\text{t/m}^3$ ，发生事故时排油体积约  $7.78\text{m}^3$ /次。本工程对每台主变压器均配置了 1 个事故集油池，每个事故集油池有效容积约为  $44\text{m}^3$ ，能满足主变压器事故排油贮存需要。站内主变运行至今未发生漏油事故。



图 5.1-6 工程固体废弃物处置设施情况

## 5.1.6 社会环境保护措施

### 5.1.6.1 人群健康保护措施

#### (1) 施工区卫生清理

本工程施工前，结合施工场地开挖、平整工作，运用消毒剂对施工生活区进行消毒。施工期间定期在施工营地和施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动，有效地控制了自然疫源性疾病的传染源。

#### (2) 施工区布设公共卫生设施

在施工生活区内设置了卫生旱厕、化粪池和生活垃圾收集桶。

### (3) 施工人员卫生检疫、预防免疫及卫生防疫

本工程施工人员进场前均进行了卫生检疫，检疫合格方发放作业人员健康许可证。与梧州市和长洲区卫生行政部门及防疫站共同做好卫生教育及防疫工作，对施工人员定期进行健康检查。对施工人员采取了预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种等预防措施，在施工区设置医务室，储备足够的破伤风免疫制剂和狂犬病疫苗。同时加强施工人员的卫生教育宣传工作，对施工生活区的环境卫生进行经常性检查和监督。

### (4) 饮水及食物安全保障措施

施工人员饮用水水源统一使用矿泉水，经沉淀消毒处理后饮用。施工期间建设单位委派专人定期对施工区的各类饮食行业进行食品卫生检查和监督。

#### 5.1.6.2 水库库底清理及灭鼠

根据《自治区移民工作管理局关于旺村水利枢纽工程蓄水阶段建设征地移民安置验收报告的通知》（桂移函[2017]29号），旺村水利枢纽水库底清理主要任务包括：耕地 2548.33 亩、园地 28.22 亩、林地 741.88 亩，国有已垦滩地（旱作物）531.21 亩，成片竹木滩地 354.15 亩，零星林木果树 20590 株（丛），坟墓 10 座，固体废弃物 15 处，桥梁 18 座，码头 94 座，堤坝 8 座。库底清理由梧州市移民局统一组织，长洲区、万秀区、苍梧县移民局实施，于 2011 年 11 月开展，2012 年 5 月完成，并且已经委托梧州市亿政防治有限公司完成了库区灭鼠工作。本工程已于 2017 年 1 月通过了广西壮族自治区移民工作管理局组织的旺村水利枢纽蓄水阶段建设征地移民安置验收。

#### 5.1.7 环境地质保护措施

本工程环评报告要求对库区易产生塌岸的地段采用削坡、浆砌石护坡、植草的方式进行防护。

本工程库区防护工程初步设计对长发和倒水镇等涉及房屋安全的 6 处塌岸地段采取护坡防护。在实际施工阶段，在原有 6 处防护段的基础上增加了龙江驿村河段的防护，工程共实施了 7 处库区护岸，主要涉及梧州市长洲区、苍梧县，包括京南镇、长发社区、高稳村、古道小学、龙江驿、倒水镇、儒良小学等，总长 2.146km。护岸处理后的情况见图 5.1-7。

运营阶段，建设单位定期检查库区库岸稳定情况，在雨季加强巡检，一旦发现滑坡、



塌方现象及时采取抢救、应急防护和整改措施。



图 5.1-7 护岸工程现状情况

### 5.1.8 环保措施设计与落实情况总结

根据《中华人民共和国环境保护法》第四十一条规定：“建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置”。经调查，旺村水利枢纽工程前期（2006年12月之前）、施工建设期（2006年12月~2016年12月）及运行期（2017年1月至今）均较好的执行了环境保护“三同时”制度。本工程各阶段环境保护工作具体执行情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 旺村水利枢纽工程分阶段环境保护工作执行情况一览表

时段	主体工程建设内容	环保工作执行情况	“三同时”情况
建设前期 (2006年12月之前)	2004年9月，广西水利电力勘测设计研究院完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》，2006年3月出版上报。	2006年3月，由广西水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书》，并于2006年4月获得了原广西壮族自治区环境保护局对工程同意批复。	环保措施与主体工程同时设计



时段	主体工程建设内容	环保工作执行情况	“三同时”情况
建设期 (2006年12月~2017年1月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2006年12月,旺村水利枢纽工程主体开工建设;</li> <li>• 2012年5月,船闸实船过闸试验,2012年6月船闸通航;</li> <li>• 2013年11月,首台机组利用二期围堰挡水发电;</li> <li>• 2014年5月,3台机组利用二期围堰挡水发电;</li> <li>• 2014年12月,二期围堰拆除,但由于库区水位13.5m至18m正常蓄水位淹没范围内的征地及移民安置工作尚未实施,故库区水位维持在13.5m高程运行。</li> </ul>	<p>按照《旺村水利枢纽工程可行性研究报告》中环保章节的内容及环评报告书的要求采取施工期污染治理和生态保护措施,包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2006年12月,开始对施工区道路及各工作面采取洒水措施;施工生活区化粪池和卫生厕所建成并使用;砂石料加工系统和混凝土拌合系统生产废水处理设施投入使用。</li> <li>• 2014年12月,开始对弃渣场、部分施工临建设施进行治理。</li> </ul>	环保措施与主体工程同时设计、同时施工
运行期 (2017年1月至今)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016年12月26日,下闸蓄水至正常蓄水位18.0m高程,2017年1月29日蓄水完成,工程投入试运行。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建设一体化污水处理设施;</li> <li>• 编制鱼类增殖放流计划,根据放流计划与鱼苗供应企业签订长期供应协议,于2017年9月初组织第一次鱼类增殖放流活动。</li> </ul>	环保措施基本与主体工程同时投产使用。

### 5.1.8.1 环评批复意见执行情况

原广西壮族自治区环境保护局以桂环管字[2006]99号文对本工程环境影响报告书进行了批复,本工程对于环评批复意见的执行情况见表5.1-5。

表 5.1-5 环评批复意见执行情况一览表

序号	主要批复意见	执行情况
1	工程设计要注意挖填方平衡,尽可能综合利用开挖土石方。	已落实。施工过程中开挖的土石方已尽量利用,工程施工所需土料利用主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料,施工所需骨料利用左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料。
	弃渣场不得占用耕地、林地,废弃土石方不得倒入河道。渣场要设置挡墙、排水通道,先挡后弃,弃用后及时平整覆土、恢复植被。	已落实。施工阶段根据实际情况取消了原设计的左岸弃渣场,并对右岸弃渣场进行了优化,主要选择在低洼地、荒地上布置,并按要求修建了相应的拦挡措施,弃渣时采取“先挡后弃”、渣土按稳定边坡堆填、渣体夯实整治等措施,弃渣结束后进行了灌草绿化。
2	拦河坝施工要先行修筑防护工程。进场道路、电站施工区、道路、辅助工程区、渣场、料场区、生活区要落实水土保持措施,工程完工后应做好平衡、植被恢复。	已落实。拦河坝施工区上下游均修筑有土石围堰。施工道路、拦河坝、船闸、弃渣场、施工临建设施等均按要求修建了相应的拦挡、截排水设施,施工结束后,除砂石加工系统和混凝土拌合系统、

序号	主要批复意见	执行情况
		材料堆放场等临时占地区的植被有一定程度的恢复外，其余施工区、道路、渣场等的植被恢复良好。
3	施工废水须经沉淀处理。	已落实。砂石料加工系统废水经沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘，混凝土拌和系统废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘，基坑废水经沉淀处理后排放。
	生活污水经化粪池处理后用于农用，不得直接排入河道。	已落实。施工生活区生活污水经化粪池处理后用于周边农田和林草灌溉；运行期业主生活管理区的生活污水经站内建设的一体化污水处理设施处理达标后排入梧州市再生不锈钢制品园区的排水管，从坝址下游约 250m 处排入桂江。
4	要做好对施工单位的管理，不得炸鱼、毒鱼、电鱼。	已落实。施工期间施工单位加强施工人员教育和管管理，制定施工纪律，明确规定禁止捕猎任何野生动物，禁止施工人员在河道内电鱼、毒鱼、炸鱼。
5	施工期要委托有资质单位落实环境监测计划和环境监理方案。	部分落实。 在 2011 年 8 月前，本工程由梧州市九源电力投资发展有限公司作为项目业主负责建设，2011 年 8 月之后由现项目业主国电梧州水电开发有限公司负责后续建设，施工期间均未开展环境监测。施工期工程监理单位——广西桂禹工程咨询有限公司同时承担工程环境监理任务，开展了工程环境监理工作。
6	移民搬迁应进行库区消毒。	已落实。由梧州市移民工作管理局负责组织领导，各县（区）移民局负责实施征地移民安置工作，移民搬迁后于 2011 年 11 月开展库底清理和消毒工作，于 2012 年 5 月完成。
	就近安置移民，其土地开发要注意水土保持。	已落实。由梧州市移民工作管理局负责组织领导，各县（区）移民局负责实施征地移民安置工作，库区不涉及移民搬迁，枢纽工程区建设征地移民在坝址上游约 500m 处就近集中安置，移民安置区建设时采取了相应的拦挡、截（排）水、植树种草等水土保持措施。
7	蓄水期应保持拦河坝下生态基流，限制桂江至梧州市河段沿岸生产排污水，并增加水环境特别是取水口断面的监测频率，出现水质变化，要及时增加下泄流量。	已落实。工程施工期间采取分期导流方式保持坝址生态基流，在二期施工左岸期间利用二期围堰蓄水发电和通航。初期蓄水期间一边发电一边通过调整水轮机发电流量来蓄水，发电后全部下泄到下游河道，同时通过右岸船闸和溢流坝下泄生态基流。 近年来梧州市和各县（区）环保局已加大了对沿岸生产企业污水排放的监管，对于下游

序号	主要批复意见	执行情况
8	拟在桂江流域规划建设鱼类增殖设施，补偿拦河坝建设对洄游鱼资源破坏损失。该梯级电站应预留增殖设施建设待摊费用。项目建成后鱼类增殖设施未建成使用，项目业主应每年定期向桂江影响河段无偿投放鱼苗补偿。	外购鱼苗实施放流。 目前流域渔业增殖保护站尚未建设，国电梧州水电开发有限公司编制了《广西梧州市旺村水利枢纽工程鱼类增殖放流实施计划》，并与鱼苗供应企业签订了放流鱼苗的采购合同，于2017年9月进行了第一次鱼类增殖放流。

### 5.1.8.2 环评报告书措施的执行情况

本项目环评报告书中提出的设计阶段、施工期、营运期各阶段环保措施及建议的执行情况见表 5.1-6。

**表 5.1-6 环评报告书环保措施和建议执行情况一览表**

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
生态环境	施工期生态保护措施	<p>①不能随意砍伐施工场界内、外的树木，施工和生活所需的木料、燃料等尽量从外地购买运入，严禁在当地砍伐。</p> <p>②在各施工区，工程完工后应及时种植树木，恢复植被。所有临时用地使用后，应尽快进行生态恢复。绿化及水土保持的草种、树种应采用当地种。</p> <p>③工程采砂采石应按政府有关规定操作，注意保护自然景观，严禁随地采砂采石；砂石及施工弃料应及时清除；弃渣场堆渣完毕后需进行土地整治，根据当地条件植树植草或土地开垦。</p> <p>④按照“避免——减缓——补偿”的原则，先尽量避免对森林植被的破坏，对确实不可避免的破坏（如淹没、永久占用），应按照“破坏多少，恢复多少”，“谁破坏，谁恢复”的原则，及时进行就地或异地种植林木补偿。</p> <p>⑤施工单位应加强对施工队伍和外来人员的教育及管理，教育、约束施工人员严格保护施工区周围的森林植被，禁止捕猎野生动物。</p>	<p>已落实。</p> <p>①施工时严格限制施工范围，仅对施工场地进行必要的林木清理；生活燃料使用天然气，施工所需木材利用施工场地清理产生的木材。</p> <p>②施工结束后，砂石加工系统和混凝土拌合系统、材料堆放场等临时占地区的植被有一定程度的恢复，但砂石加工系统场地由当地砂厂生产使用，而混凝土拌合系统、材料堆放场未及时进行拆除转移，影响了临时占地区植被恢复的速度。除此之外，其余施工区、道路、渣场等临时用地撒播草籽或种植草皮恢复植被，目前植被生长良好。</p> <p>③工程不设料场，施工所需的土料、块石和砂砾石料利用主体工程施工开挖的土石方，开挖土料的无用层及施工弃料及时运至了弃渣场，避免了临时堆料场占用土地。弃渣场已完成土地整治，并撒播草籽进行了植被恢复。</p> <p>④施工所需的土料、块石和砂砾石料利用主体工程施工开挖的土石方，减少了占地造成的植被破坏；对于施工中征用的林地，建设单位与相关部门签订补偿协议，并支付了补偿款，用于种植林木补偿。</p> <p>⑤施工期间施工单位加强施工人员教育和管理，制定施工纪律，明确规定禁止任意砍伐在施工建设区外的林木及禁止捕猎任何野生动物。</p>
	营运期生态保护措施	<p>①旺村水利枢纽库周区保存有一定的森林植被，严禁乱砍树木，搞好库区水源林的保护和建设。</p> <p>②对库周两岸的坡耕地施行退耕还林，建议在退耕的坡耕地以及部分小块梯田发展生态林和经济林。</p> <p>③加强封山育林，禁止滥捕乱杀，对违反者应予以严惩。</p>	<p>基本落实。</p> <p>①通过宣传栏等形式对当地群众和工作人员进行森林保护宣传教育工作，并协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行库区森林植被的管理。</p> <p>②协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行库周两岸坡地退耕还林的管理。</p>

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
		<p>④在蓄水初期,应组织人员沿江巡护,避免有人在动物纷乱之际趁机捕猎动物,或者造成过多干扰。</p> <p>⑤规划由桂江上游巴江口、昭平、下福、金牛坪、京南和旺村六座梯级一起,集中资金和人力资源在梧州市附近建设一个渔业增殖站,统一协调整个工程渔业环保项目,及具体负责各工程的渔业增殖、保护工作,具体筹办协调工作建议由梧州市渔政管理部门承担。渔业增殖站每年孵化草鱼、青鱼、倒刺鲃、光倒刺鲃等各类鱼类200万尾,无偿放养到各个水库。</p>	<p>③协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行封山育林的管理;施工期建立了管理制度,严禁施工人员捕杀或购买野生动物。</p> <p>④在蓄水初期,组织了工作人员对库区沿江进行巡察,并加强对当地群众的宣传教育,提高当地群众保护动物的意识。</p> <p>⑤由于流域渔业增殖保护站尚未建设,国电梧州水电开发有限公司编制了《广西梧州市旺村水利枢纽工程鱼类增殖放流实施计划》,并与鱼苗供应企业签订了放流鱼苗的采购合同,于2017年9月进行了第一次鱼类增殖放流。</p>
生态环境	景观保护措施	<p>①建议在设计、施工和维护管理中对拟建大坝、发电厂房等建筑物进行景观优化。</p> <p>②电站的电气主接线尽可能简单可靠。变压器尽量采用外箱体移动式结构隐蔽设置,其外观应与所在区域的自然风貌协调,或其他服务设施结合统一设置。</p> <p>③保护好水库周边的森林植被。</p> <p>④所有的挖方弃渣不得随地放置,更加不允许向河中倾倒,应倾倒在设计的弃渣场,同时做好弃渣场的水土保持措施,在弃渣结束后应该及时恢复植被进行美化绿化。</p> <p>⑤不能在河道上游的河道中取石料,并破坏该河道两旁的植被,保持其原有的森林景观。</p> <p>⑥做好库区周围的绿化美化工作,在厂房周边、住宅区、进厂公路两旁等用地范围内都必须植树种草绿化,选择当地的乡土树种,并且有良好的观赏效果的树种。</p> <p>⑦做好易滑坡造成水土流失而影响景观的坡面的水土保持工作,建议用工程措施和生物措施相结合的方式。严禁造成水土流失隐患和对周围景区景观的破坏。</p>	<p>已落实。</p> <p>①发电厂房由可研阶段的河岸式改为河床式,作为挡水建筑物的一部分,枢纽建筑物整体造型美观。</p> <p>②发电厂房电所主接线简单可靠,电站变压器及GIS设备均采用户内布置。</p> <p>③通过宣传栏等形式对当地群众和工作人员进行森林保护宣传教育工作,并协助地方政府管理部门依据相关法律法规进行库区森林植被的管理。</p> <p>④施工期所有挖方均按规定堆放,并及时清运至弃渣场,渣场目前已撒播工草籽恢复植被,植被生长良好。</p> <p>⑤施工所需的土料、块石和砂砾石料利用主体工程施工开挖的土石方,不在河道中取石料,减少了占地造成的植被破坏,保护了两旁的景观。</p> <p>⑥经现场调查,生活管理区种植扁桃、草皮进行了人工绿化和美化,进场道路两旁自然恢复和人工种植桉树、粽叶芦、五节芒等,植被恢复良好。</p> <p>⑦坝址左岸、船闸采用混凝土边坡防止水土流失,右岸坝肩、钢筋加工厂、木工和金结加工车间、生活管理区等区域开挖边坡以及右岸接头土坝段边坡采取工程措施和植物手段防止水土流失。</p>

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
生态环境	水土保持措施	<p>①主体工程建设区按稳定边坡进行开挖并考虑混凝土护坡、草皮护坡等工程措施。</p> <p>②施工道路开挖时采用稳定边坡，在公路靠山体一侧修建排水边沟，施工完成后除了保留永久公路以外，对场内临时公路路面采用覆土、种树或草皮防护。</p> <p>③施工工厂及生活区平整场地时按稳定边坡施工，填方部位分层碾压、坡面用草皮护坡。永久部分进行园林绿化，临时部分复垦为耕地种植经济作物。</p> <p>④弃渣场按稳定边坡堆放渣料，在弃渣场坡脚处修建拦渣墙，渣场周边设截水沟；待堆渣结束后对渣场坡面、表面进行覆土，植树、植草进行防护。</p> <p>⑤移民安置区根据地形情况进行场地平整，注意护坡和排水措施，建房时的弃渣安排在安置点附近沟洼地带，不得随意堆放、乱弃、任意向沟道倾倒；建筑区内应布置有绿地，栽植树木花卉美化环境。</p>	<p>已落实。</p> <p>①坝址左岸、船闸采用混凝土边坡，右岸坝肩、钢筋加工厂、木工和金结加工车间、生活管理区等区域开挖边坡以及右岸接头土坝段边坡设置排水沟，并种植草皮护坡。</p> <p>②施工道路开挖边坡采用稳定边坡，并进行了夯实，并设置了临时排水沟，两侧植被已自然恢复。</p> <p>③施工辅助设施区边坡采用稳定边坡，并进行了夯实，施工结束后，临时占地区植被均有一定程度的恢复；业主生活管理区种植扁桃、草皮进行了人工绿化。</p> <p>④弃渣场在弃渣之前按要求修建了相应的拦挡、截排水措施，弃渣分层堆放压实，弃渣结束后已撒播草籽恢复植被。</p> <p>⑤移民安置区建设时采取了相应的拦挡、截（排）水、植树种草等水土保持措施，施工产生的弃渣运往工程的弃渣场处置。</p>
	进场公路及公路复建保护措施	<p>①弃渣场设在荒坡、低洼地及冲沟，施工单位在弃渣时应特别注意保护环境，严禁向河道、河岸倾倒土石方，尽量进行土石方平衡调配，确实无法堆弃土石时，应考虑外运，选择适宜弃渣场所堆置；料场和弃渣场在工程结束后，进行植被恢复绿化。</p> <p>②改建公路过程中要尽量减少对沿路植被的破坏作用，公路建成后在两侧路基尽快地种植本土林木。</p> <p>③实施爆破前要召开有关单位和村组参加协调会，通报爆破时间和警示信号，对影响较大的临近居民进行组织疏散。</p> <p>④公路的建设须严格落实环境监理工作，保证环保设施“三同时”。</p>	<p>已落实。</p> <p>①施工时不设料场，施工开挖的土石方已尽量综合利用，减少了弃渣产生；进场公路和公路复建施工产生的少量弃方用作当地乡村道路铺填。</p> <p>②施工时严格限制施工范围，减少了对沿路植被的破坏；施工结束后道路沿线已自然恢复植被，植被生长良好。</p> <p>③公路施工时主要采用施工机械开挖，未实施爆破。</p> <p>④施工期工程监理单位——广西桂禹工程咨询有限公司同时承担工程环境监理任务，开展了工程环境监理工作。</p>

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
	移民安置区保护措施	<p>①对移民进行科学种植、种养知识的教育，提高移民的农技水平。</p> <p>②宣传和引导移民发展生态能源利用，提供使用沼气、液化气，尽可能减少砍伐薪柴引起的生态环境破坏及水土流失。</p>	<p>已落实。</p> <p>①通过宣传栏等形式加强移民的科学种植、种养知识，提高其农业技术水平。</p> <p>②移民安置区居民采用沼气或者液化石油气作为生活燃料，不采伐森林资源。</p>
水环境	施工期废污水处理	<p>①砂石料加工系统排放的废水经沉砂池处理后才能排入河中。</p> <p>②在基坑和下游围堰下游各建一座沉淀池，基坑排水经初沉淀池沉淀后泵至二沉池，充分静置后排入桂江。</p> <p>③施工人员生活污水采用化粪池进行处理。</p> <p>④施工机械产生的废油应收集处理，禁止排入农田和水体中。</p>	<p>已落实。</p> <p>①砂石料加工系统废水经沉砂池沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘。</p> <p>②基坑废水采取絮凝经沉淀处理后将上层清水抽排入桂江。</p> <p>③施工生活区生活污水经化粪池处理后用于周边农田和林草灌溉。</p> <p>④施工区不设施工机械修配厂，施工机械修理和保养依托梧州市区的修理厂。</p>
	营运期污水处理	<p>①在枢纽进水塔入口设立拦污栅，人工清污，定时收集坝前漂浮物。</p> <p>②运行期电站区、职工生活区应设置生活污水处理站，将生活污水处理达标后再排入下游河流。</p> <p>③电站检修过程中要注意检修废油的集中收集和处理，对废油的产生和收集情况做出准确的记录，安全储存并定时送至持有危险废物经营技术资格的单位集中处理，不能直接排放到河道。</p>	<p>已落实。</p> <p>①在发电厂房主机间段进水口处设 3 扇倾斜式拦污栅，电站工作人员定期清理和收集坝前漂浮物。</p> <p>②建设单位在生活管理区南部安装了一套一体化污水处理设备，职工生活污水经处理达标后排入梧州市再生不锈钢制品园区的排水管，从坝址下游约 250m 处排入桂江。</p> <p>③电站检修过程中产生的废油目前统一收集后暂时储存在发电厂房内，未外排或对外销售。建设单位已与梧州市汇广源燃油物资有限公司签订废油回收处置合同，由其负责废机油的回收、转运和处置。</p>
环境空气	扬尘控制措施	<p>①拌和楼和砂石料加工系统应设降尘或除尘设施，原料可适度加湿；制砂车间可采取洒水等措施使空气适度加湿；工作人员配备如口罩、面罩等防尘劳保用品。</p> <p>②实施现场车辆速度控制，施工道路定期养护、清扫、洒水，并加强道路两侧绿化。配备车辆洗涤设备，来往于各施工场地卡车上的多尘物料用帆布覆盖。</p>	<p>已落实。</p> <p>①混凝土拌和楼和砂石料加工系统布置区配备专用手推式洒水车，加强了洒水频率；作业人员配戴了口罩等防尘用品。</p> <p>②对运输车辆采取限速要求，定期对施工道路洒水降尘，干燥、大风天气增加洒水频次，施工道路两侧尽量保留原有植被并适当进行绿化；施工车辆定期清洗；粉尘物料运输时采用帆布进行遮盖。</p>

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
		<p>③材料尽可能采用袋装或罐装运输，运输、装卸过程应密闭进行，运输过程遮盖帆布，利用贮仓和储存罐，避免露天堆放，施工场地上多尘物料也应用帆布覆盖。</p> <p>④土石方施工开挖现场建议安装除装置，运用产生粉尘较少的爆破技术，采用湿法作业，减少粉尘。作业人员配戴防尘口罩等个人防护用品。</p> <p>⑤减少弃土落地次数，掘土直接装车，避免风干后再运输。弃渣场应做好挡护工程，必要时用洒水车定时喷水。</p>	<p>③水泥、砂料等物料运输时采用袋装或用帆布进行遮盖；在施工现场设置专用堆料场进行暂存，设置挡雨棚并遮盖帆布或塑胶布。</p> <p>④土石方施工开挖现场洒水降尘；爆破前对岩石洒水湿润，爆破后进行洒水降尘；作业人员配戴了口罩等防尘用品。</p> <p>⑤工程弃土弃渣按要求进行临时堆放，无用土方定期清运至弃渣场处置，弃渣场按要求修建了相应的拦挡措施，弃渣分层堆放压实，作业时洒水降尘，干燥、大风天气增加洒水频次。</p>
	尾气控制措施	施工燃油机械推行更新报废制度，对发动机耗油多、效率低、尾气排放超标的老旧机械，应予以更新。	<p>已落实。</p> <p>施工期间使用符合国家标准的机械和运输车辆，定期进行维修保养。</p>
声环境	施工期声源控制措施	<p>①尽可能使用先进的、噪声小的机械设备；大型固定施工设备设置消声器；振动大的设备配备减震装置；加强设备的维护和保养。</p> <p>②高噪设备采用封闭施工等措施，在其周围尽可能建立隔声屏障、隔声罩或隔声间；在施工场地边界或产生噪声设备相对集中的地方建立临时性声障。</p> <p>③施工期控制施工时间，尽量不要安排昼夜连续施工，尽量禁止夜间施工。</p> <p>④高噪声设备的工作场所应尽可能远离村庄及工地生活区。</p> <p>⑤在经过居民区的运输线路出入口设立提示牌，提醒出入车辆在行驶过程中应限制车速，车辆穿过居民区时应适当降低车速，并禁鸣喇叭。</p> <p>⑥业主在施工前与当地群众进行沟通，了解群众的要求，宣传工程的必要性和拟采取的声环境保护措施。</p> <p>⑦木盆宕屯受施工噪声影响较大，可考虑给予适当补助，噪声影响补助共9万元。</p>	<p>基本落实。</p> <p>①施工机械已尽量选用低噪声设备，振动大的设备配备减震垫；定期有专人对机械进行维修保养。</p> <p>②振动大的设备配备减震垫，施工场地边界设置金属挡板作为临时声屏障。</p> <p>③在周边有敏感点的施工区尽量避免安排昼夜连续施工，尽量禁止夜间（22：00~次日6：00）施工。</p> <p>④钢筋加工厂等高噪声工作场所已远离村庄布置，砂石料加工系统和混凝土拌和系统布置在岸边，尽量远离村庄。</p> <p>⑤在平浪村附近道路旁设立了标示牌，要求运输驾驶员在该路段进行车速控制并禁止鸣笛。</p> <p>⑥在施工期间建设单位加强了与当地群众的沟通，通过宣传栏等形式告知工程的建设情况。</p> <p>⑦建设单位采取了加强施工管理，施工运输车辆限速行驶并禁鸣，避免砂石料加工系统和混凝土拌和系统在夜间进行生产作业等措施，未给予木盆宕屯噪声影响补助。</p>



项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
	施工人员保护措施	对操作人员采取有效的保护措施,如戴防声头盔、耳塞、设隔音操作室、轮流操作等。对于强噪声源,尽量提高作业的自动化程度,实现远距离的监视作业。	已落实。 高噪声设备操作人员配备耳塞;混凝土拌合系统和砂石料加工系统区设置有操作间,操作人员每轮流操作。
	营运期噪声防治措施	发电厂房的机组购置噪声达标的设备,做好建设封闭厂房、双层玻璃等消音降噪措施,并设立高围墙。	已落实。 发电厂房采用河床式,厂房采用钢筋混凝土结构,水轮机、发电机、主变压器等高噪声设备在选型时选用符合国家标准设备,且全部放置在厂房内。
固体废物	施工期固废处置	①工程开挖的弃土弃渣应及时运往弃渣场,不利随意堆放,更不能沿河边堆放或直接向江中弃土。 ②弃渣场应根据水土保持原则及设计规范,采取建设排水沟、挡土墙、植物恢复等相应的水土保持措施。 ③围堰结束后,施工单位应负责清理河道,保障河道水流畅通,不改道。 ④在施工生活区设置垃圾桶,收集生活垃圾,并集中处理。	已落实。 ①工程弃土弃渣按要求进行临时堆放,并定期清运至弃渣场。 ②弃渣场在弃渣之前按要求修建了相应的拦挡、截排水措施,弃渣分层堆放压实,弃渣结束后已撒播草籽恢复植被。 ③施工结束后,施工单位已拆除围堰,河道水流畅通,不改道。 ④施工生活区旁设置有垃圾桶收集,由施工单位负责清运,与平浪村村民生活垃圾一起集中处置。
	营运期固废处置	①电站职工生活垃圾定期运至梧州市垃圾填埋场统一处理。 ②对库区群众进行环境保护教育,呼吁群众养成垃圾定点堆放的习惯,并采取合理措施定期处理。 ③在枢纽进水塔入口设立拦污栅,人工清污,定时收集坝前漂浮物,并定期运出统一处理。	已落实。 ①生活管理区内设置垃圾桶,废塑料瓶、玻璃、包装箱等回收后外卖给废品回收站,不能利用的垃圾委托梧州市环卫部门定期清运处置。 ②通过宣传栏等形式对当地群众进行环境保护宣传教育工作。 ③在发电厂房主机间段进水口处设3扇倾斜式拦污栅,电站工作人员定期清理和收集坝前漂浮物。
社会环境	人群健康	①在施工前,结合施工场地开挖、平整工作,运用消毒剂对施工区内原有的厕所、粪坑、畜圈以及十年内新埋的坟地等进行消毒。在施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动。 ②对准备进入施工区的人员进行卫生检疫;施工期间应定期对施工人员进行体格检查,随时掌握施工人员健康状况;对施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗接种	已落实。 ①施工前用消毒剂对施工区进行消毒;施工期间定期在施工区内开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动。 ②施工人员进场前均进行了卫生检疫,施工期间对施工人员定期进行健康检查;对施工人员采取了预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种等预防措施,在施工区设置医务室,储备足够的破伤风免疫制剂和狂犬病疫苗。 ③施工期间建设单位委派专人定期对施工区的各类饮食行业进行食品卫生检查

项目	措施	环评报告书要求	执行情况及效果
		<p>等预防措施;在施工区医疗站和各施工区医务室储备破伤风免疫剂以及狂犬疫苗。</p> <p>③对食堂工作人员及副食品经营、销售人员定期进行健康检查,对蔬菜、肉类等原料以及食盐的进货渠道进行严格检查与控制,对施工区各类饮食业进行经常性的食品卫生检查和监督。</p> <p>④教育施工人员养成良好的卫生习惯,切勿饮用生水。</p> <p>⑤对施工人员产生的生活污水、粪便、垃圾进行集中处理,防止传染病的发生和传播。</p>	<p>和监督。</p> <p>④施工期间加强施工人员的卫生教育宣传工作,施工人员饮用水统一使用井水,经简单消毒处理后饮用。</p> <p>⑤施工营地生活污水、生活垃圾集中收集处理,对施工生活区的环境卫生进行经常性检查和监督。</p>
	库底清理及灭鼠	<p>①拆除和清理居民迁移线以下的建筑物及构筑物,对居民迁移线以下水库区进行卫生清理和消毒,对正常蓄水位以下的园地、林地、零星果树及零星树木进行砍伐,清理林地、迹地和易漂浮物质。</p> <p>②为避免库区蓄水后鼠类大范围迁移,局部鼠密度和蚤密度急剧增高,防止鼠疫的发生和流行,需在下闸前对库区淹没区进行灭鼠工作。</p>	<p>已落实。</p> <p>由梧州市移民工作管理局负责组织领导,各县(区)移民局负责实施征地移民安置工作,于2011年11月开展库底清理和消毒工作,于2012年5月完成,并且已经委托梧州市亿政防治有限公司完成了库区灭鼠工作。本工程已于2017年1月通过了广西壮族自治区移民工作管理局组织的旺村水利枢纽蓄水阶段建设征地移民安置验收。</p>
	环境地质保护措施	对库区易产生塌岸的地段采用削坡、浆砌石护坡、植草的方式进行防护。	<p>已落实。</p> <p>对库区易发生塌岸的地段实施了护岸处理,共实施了7处库区护岸;运营期间建设单位定期检查库区库岸稳定情况,在雨季加强巡检。</p>

## 5.2 环保投资完成情况

根据本次调查结果，建设单位根据工程环境影响报告书及其批复意见的有关要求，基本落实了各项环保措施。

目前，工程各项环保措施基本得到落实，环保设施工程质量良好，运行正常，实施效果达到设计要求，符合国家有关规定。本工程完成环保投资共计 448.40 万元（详见表 5.2-1），占工程总投资的 0.44%。

由于本工程水土保持设施尚未验收，故本次调查环保投资不包含工程水土保持投资。

**表 5.2-1 旺村水利枢纽工程环保投资完成情况统计一览表** 单位：万元

序号	项目和费用名称		环保设计阶段投资	实际完成投资	差额	主要变化原因
一	<b>环境保护措施</b>		<b>145</b>	<b>200.4</b>	<b>+55.4</b>	
1	建设流域渔业增殖站 (本工程分摊)		100	100	0	桂江流域渔业增殖站未建设，投资分摊预留
	人工鱼类增殖放流		0	20.4	+20.4	采取外购鱼苗进行人工鱼类增殖放流，2017 年发生费用
2	陆生动植物保护		15	50	+35	增加了临时占地区、生活管理区植被恢复费用
3	移民安置区及防护工程 环境保护		30	30	0	/
二	<b>环境监测措施</b>		<b>55</b>	<b>6</b>	<b>-49</b>	
1	施工期 环境监 测	水质监测	21.6	6	-39	施工期开展了人群健康调查，但未开展水质、大气、噪声监测和移民安置区环境监测
		大气监测	12.6			
		噪声监测	8.1			
		人群健康调查	2.7			
2	移民安置区环境监测		10	0	-10	
三	<b>环境保护临时措施</b>		<b>56</b>	<b>98</b>	<b>+42</b>	
1	生产废 水处理	砂石料加工系 统沉砂池	4	4	0	
		基坑和下游围 堰沉淀池	8	8	0	
2	生活污 水处理	生活区化粪池	3	6	+3	各施工生活区均设置化粪池
		一体化污水处 理设施	0	21	+21	业主永久生活管理区建设地理式一体化污水处理设施

序号	项目和费用名称		环保设计阶段投资	实际完成投资	差额	主要变化原因
3	固体废物处理	生活垃圾处理	5	8	+3	
4	环境空气质量控制	施工区洒水降尘	4	10	+2	在弃渣场、枢纽施工区和混凝土拌合系统及砂石加工系统区均采取了洒水降尘措施，
		拌和楼除尘	4			
5	人群健康保护		8	8	0	
6	降噪措施	临时声障	5	3	-2	施工场地边界设置金属挡板作为临时声屏障
		经济补偿	9	0	-9	
7	灭鼠投资		6	30	+24	
<b>四</b>	<b>独立费用</b>		<b>98</b>	<b>112</b>	<b>+14</b>	
1	建设管理费及竣工验收费		20	40	+20	
2	宣传教育费		5	5	0	
3	环境监理费		20	20	0	施工期间由工程监理兼顾环境监理工作的开展
4	环评报告书编制费、环保设计费		45	32	-13	
5	工程质量监督管理费		3	15	+12	
6	环境本底录像费		5	0	-5	
<b>第一至第四部分合计</b>			<b>354</b>	<b>416.4</b>	<b>+62.4</b>	
<b>基本预备费</b>			<b>36</b>	<b>32</b>	<b>-4</b>	
<b>环境保护静态总投资</b>			<b>390.0</b>	<b>448.4</b>	<b>+58.4</b>	

## 6 生态环境影响调查

### 6.1 陆生生态影响调查

2017年5月委托广西生态工程与生态文化研究会开展本次竣工验收的生态影响调查工作。广西生态工程与生态文化研究会于2017年7月对旺村水利枢纽工程竣工验收范围内进行了陆生生态影响调查,主要调查枢纽的主体工程区和施工临时道路、弃渣场、临时施工区以及库区等。本次调查共设置样方30个,调查路线及样方分布图见附图6,样方调查表见附录1。

#### 6.1.1 陆生植物影响调查

##### 6.1.1.1 植物资源现状调查

旺村水利枢纽验收调查范围内共分布有维管束植物144科480属734种(包括变种、栽培变种及变型),其中有蕨类植物15科20属26种;裸子植物7科20属26种;被子植物122科450属692种。

##### 6.1.1.2 植被资源现状调查

###### (1) 植被类型

根据《中国植被》,验收调查区域的植被可分为自然植被和栽培植被两个植被型组,其中,自然植被划分出森林、灌丛、草丛三个植被型,栽培植被划分出用材林和防护林、竹林、经济果木林和农作物四个植被型。对于群系和群丛,按照群落的优势种进行命名,共划分为29个群系、51个群丛(群落)。

###### (2) 主要植被类型描述

本调查区的天然森林植被为稠木、大叶栎、马尾松林为主。

稠木、大叶栎林群系主要分布在平石村一带,稠木胸径10~14cm、树高6~8m,大叶栎胸径6~8cm,树高4~5m,郁闭度0.8。林下灌木层以三叉苦为优势,草本层以铁芒萁、黑莎草共优势。大叶栎林在下洞村及平浪村有分布,胸径12~15cm、树高8~12m,林下灌木常以桃金娘为优势,草本以铁芒萁、蔓生莠竹为主。

马尾松林是本调查区面积最大的用地类型,其分布遍及整个调查区,其林下植被种类丰富,灌木层常以桃金娘、越南灰木、继木、广西杜鹃、三叉苦等占优势,草本层以

铁芒萁、鹧鸪草、镰刀草等为优势，可以划分为马尾松—桃金娘—铁芒萁群落、马尾松—桃金娘、越南灰木—铁芒萁群落、马尾松—桃金娘—鹧鸪草、镰刀草群落、马尾松—继木—铁芒萁群落、马尾松—稠木—五节芒、铁芒萁群落、马尾松—箬叶竹—铁芒萁群落、马尾松—广西杜鹃—铁芒萁群落、马尾松—米碎花、三叉苦—狗脊、铁芒萁群落、马尾松—铁芒萁群落 9 个群落类型。

灌木林主要分布在于平石村及仁义村一带，面积不大，主要为分布于土山的桃金娘灌丛、继木灌丛及分布于石山的黄荆灌丛。草地零星分布于整个调查区，主要有铁芒萁草及类芦—白茅群落。

本调查区的人工植被中，除杉木及湿地松林主要分布在长发村至旺安村一带外，其余在全区均有分布。竹林主要分布于河流两侧。

### (3) 植被分布特征

旺村水利枢纽工程库周区调查范围总面积 6048.23hm<sup>2</sup>，处于同一生物气候带内，因此，调查区内的区系植物分布，上游与下游、南岸与北岸之间均无明显差异。但是，由于库周区人类活动的影响，以及植被恢复演替的阶段不同，区系植物分布特点有所差别。马尾松林是调查区面积最大的植被类型，植物种类相对比较丰富，大约在 100 种以上，常见的如马尾松、枫香、木姜子、乌药、潺槁树、买麻藤、大叶栎、桃金娘、野牡丹、三叉苦、华南毛柃、米碎花、山麻杆、灰毛浆果楝、粗糠柴、大叶紫珠、八角枫、酸藤子、金樱子、粗叶悬钩子、铁芒萁、东方乌毛蕨、五节芒、蔓生莠竹、淡竹叶等。但是，在桉树人工林中植物种类要少许多，通常在 20 种以下，常见的如地桃花、大青、山油麻、白灯笼、五节芒、铁芒萁等。在农作物植被中，植物种类组成更少，特别是大面积的水稻、甘蔗、玉米和木薯群落，几乎都是单一物种的群落。

### (4) 植被生物量

调查区植被的总生物量为 173183.32t，平均生物量为 42.84t/hm<sup>2</sup>。从植被类型来看，以马尾松林的生物量最高，其生物量占调查区总生物量的 59.74%；其次是湿地松林、大叶栎林、桉树林、水稻，其生物量占调查区总生物量的 17.29%、5.75%、4.03%、2.67%；这五类植被类型的生物量已占评价区总生物量的 89.48%，可见它们是评价区生物量贡献最大的植被类型。

### (5) 国家重点保护植物及古树名木

根据现场调查，库周区、坝址周边区域的珍稀濒危植物很少，调查发现国家Ⅱ级保护植物 2 种——樟树、金毛狗，其中：樟树有 95 株，主要分布在倒水镇、外旺村至高稳村一带；金毛狗有 197 株，主要分布在古善村至龙江驿村一带。本次调查发现的樟树、金毛狗分布在库周区域，均不在本工程影响范围内。

### 6.1.1.3 工程建设前后陆生植物变化情况

#### (1) 植物种类变化情况

根据《旺村水利枢纽工程环境影响报告书》，建设前工程评价区有维管束植物 103 科 212 属 384 种，其中蕨类植物 20 科 22 属 37 种，裸子植物 3 科 3 属 4 种，被子植物 80 科 187 属 343 种；根据本次验收生态现状调查和资料统计可知，工程调查区有维管束植物 144 科 480 属 734 种，其中蕨类植物 15 科 20 属 26 种，裸子植物 7 科 20 属 26 种，被子植物 122 科 450 属 692 种。

根据以上对比分析，旺村水利枢纽建设后虽然淹没了部分的植被，但并没有使这些植物消失，随着水库蓄水后库周区的生态环境得到一定的改善，当地实施退耕还林，群众环境保护意识提高，植物种类出现增长的趋势，本次调查还发现了一些种的新分布。

#### (2) 植被类型和植被面积变化情况

通过现场调查及历史资料的搜集核对，同时对比旺村水利枢纽工程环评阶段（2006 年）生态调查记录的植被类型，本工程建成运行后主要植被类型并未发生变化，项目建设前评价区内分布的植被类型在本次调查中均有发现，桉树林、马尾松林、大叶栎林、粉单竹林、八角林、杨梅林的面积均略有减少，而草地、撑篙竹林、湿地松林、杉木林面积略有增加。其中，桉树林减少了 18.81%，马尾松林减少了 1.01%，粉单竹林减少了 29.30%，草地增加了 25.55%，杉木林增加了 12.85%，撑篙竹林增加了 3.08%。这主要是由于近年来库区大力开展退耕还林工程，发展了一定面积的经济林，使得被淹没的经济林得到补偿。

#### (3) 植被生物量变化情况

根据旺村水利枢纽建设前后生物量统计结果可知，旺村水利枢纽建设后调查区植被总生物量有所减少，减少比例为 2.81%。其中，桉树林、玉米、马尾松林、甘蔗的生物量减少量较大，分别减少了 18.81%、60.87%、1.01%、27.31%；而草地、湿地松林、杉木林、撑篙竹林生物量有一定增加，分别增加了 25.55%、0.48%、12.85%、3.08%。

#### 6.1.1.4 陆生植物影响调查

##### (1) 对植物资源的影响

工程建设后，库周区的植被类型有增有减，但总体上变化不大，植被类型（群系）及群落的数量有所增加。随着植物群落的向上演替，一些群落类型发生了变化，如含红荷木的灌丛已转变为红荷木幼林。同时，建库后由于地方政府对生态环境建设的进一步关注，加大了封山育林的力度，以及当地群众种植新种类的人工林，增加了库周区的植被类型，如人工造林有菜豆树人工林、任木人工林、香椿人工林，人工种草有马尼拉草群落等。从总体上看，工程建成后，库周区的森林植被的面积变化不大，工程建设对当地植物资源的影响不大。

##### (2) 水库淹没对区域植被的影响

环评阶段认为，水库直接淹没的物种和植被类型很少，如撑篙竹、刺竹、水稻群落，都是地区常见的群落，且群落组成相当简单，在库周区内或库区上游地区仍然有大量的分布，对库周区的物种多样性不会造成大的影响。

根据工程建设前的调查和预测，工程对淹没区植被资源的直接影响不大，被淹没的植被类型极少，主要是生长在沿河两岸淹没线以下的植被类型，水库淹没对该植被类型有一定影响，但不会造成该植被类型消失的影响。在此次调查过程中发现上述植物与植被类型在库周区仍有分布且较为常见，沿江边调查时发现在村落周围有很多的水稻和撑篙竹，长势均较好；河岸边的刺竹林基本没有变化，但生长比原来的好些，可能是水库蓄水后，水面扩大，空气湿度、土壤含水量的增加会逐渐变得潮湿，湿生植物种类和数量的增加也将使区域植物多样性提高。

##### (3) 施工占地对区域植被的影响

本工程拦河坝、船闸、生活管理区、弃渣场、施工道路、施工生产生活区、砂石料加工系统、混凝土拌和系统等等建设占用部分林地、洼地、灌草地等，使占地范围内的植被受到破坏，主要为稠木、杉木、大叶栎丛林、撑篙竹、刺竹、桃金娘、铁芒箕、五节芒等。由于受影响的植被类型在调查区域内分布广泛且恢复能力较强，在较短时间内就能恢复到原先水平。而且工程综合利用主体施工开挖的土石料、砂砾石料，取消了原设计的料场，对植被的影响较小；施工中的渣场在施工结束后进行了清理。根据现场调查的情况，目前工程临时占地区现已逐渐恢复了原有灌丛植被，弃渣场在弃渣结束后进



行了夯实整治、灌草绿化，植被恢复良好；而拦河坝、生活管理区、施工道路附近也适当进行了人工绿化。人工绿化植物主要是马尾松、桉树、扁桃等，自然恢复的植物则以粽叶芦、醉鱼草、胡枝子、五节芒等灌丛植被为主。

因此，从总体上看，旺村水利枢纽施工占地对植被的影响较小，施工区及其周边植被恢复状况良好。

#### (4) 对重点保护植物的影响

根据本工程环境影响报告书，环评阶段未发现国家重点保护植物。本次验收调查在库周区的倒水镇、外旺村至高稳村一带调查到 95 株樟树，在古善村至龙江驿村一带调查到 197 株金毛狗，长势良好，均不在本工程影响范围内，均未受水库淹没和施工占地影响，工程建设对调查区发现的保护植物无影响。

由于调查发现的保护植物靠近村庄，人畜活动频繁，建议相关部门在当地群众中要加强对保护植物的保护宣传工作，保护库周区的保护植物。

## 6.1.2 陆生动物影响调查

### 6.1.2.1 动物资源现状调查

#### (1) 动物种类

本次调查采取查阅历史资料、现场踏勘及访问当地民众的方式进行陆生动物资源调查。根据调查可知，工程区陆生生态环境调查范围内共计有的陆生脊椎动物 149 种，隶属于 4 纲 20 目 55 科，其中两栖类 8 种、爬行类 18 种、鸟类 102 种、哺乳类 21 种。该区域陆生脊椎动物区系以东洋区、古北区物种为主，少量为古热带区、新北区、澳新区的物种。本次现场调查中未发现野生动物集中分布区和栖息地，也未发现国家级珍稀保护野生动物，仅发现有少量小型鸟类、蛇类等活动，未发现大型陆生动物活动痕迹。

#### (2) 动物生态分布特点

据调查，库区的野生动物生境大致可分为 5 种类型：水库水域区、农田耕作区、灌丛区、草丛区和森林区。各生境内常见的主要代表性动物种类概述如下：

##### ① 水库水域区

水库蓄水后，原来的河谷地带被淹没后形成水域，该区域常见动物有泽陆蛙、草腹链蛇、白鹡鸰、蓝矶鸫、理氏鸚、鼬獾、社鼠、黄毛鼠等。

### ②农田耕作区

包括居民居住的村庄。在该生境中分布的动物大多是一些常见种类，主要有泽陆蛙、沼水蛙、黑眶蟾蜍、红脖颈槽蛇、珠颈斑鸠、棕背伯劳、白腰文鸟、黄鼬、褐家鼠等。

### ③灌丛区

该地带的代表性种类有白喉红臀鹎、鹧鸪、环颈雉、画眉、长尾缝叶莺等。该群落的组成种类虽然相对较少，但生境特异性要求高的种类比例较多，如百花锦蛇等基本上只栖息于此区。

### ④草丛区

常见的野生动物有鹧鸪、环颈雉、画眉、长尾缝叶莺、红顶鹇、华南兔、黄胸鼠、豹猫等。

### ⑤森林

这是野生动物分布最多的生境，常见的有斑腿树蛙、翠青蛇、啄木鸟、红头长尾山雀、红嘴蓝鹊、大山雀、赤腹松鼠、果子狸、野猪等。

#### 6.1.2.2 工程建设前后调查区动物资源对比

旺村水利枢纽工程环评阶段仅对调查范围内的动物种类进行调查和简单的描述，未对动物的种类及珍稀保护动物种类及数量进行统计，没有用统一的分类系统进行分析，故工程建设前后调查区动物资源无法进行详细比较。

本工程在陆域的建设规模较小，永久设施和施工临时设施占地面积较小，施工过程中对施工人员加强管理禁止捕猎野生动物等，施工建设对陆生动物资源的影响较小。根据本次验收调查结果，旺村水利枢纽工程环评阶段描述的动物种类在此次验收调查范围内均有发现，工程建设对陆生动物资源未造成明显改变。

#### 6.1.2.3 陆生动物的影响调查

旺村水利枢纽工程建设对陆生动物的影响主要表现：土石方开挖及弃渣堆放等活动造成对野生脊椎动物生境产生一定影响，如生境的切割、占用和破坏；施工人员及施工机械排放的尾气和噪声会对陆生脊椎动物取食、繁衍等造成影响；施工期间河流水质的变化将对水生生物产生影响。施工结束后，随着临时占地区植被的恢复，野生动物在此区域内的原有生境在一定程度上可逐渐恢复。

##### (1) 对两栖类的影响调查

施工期间工程产生的生产废水、生活污水等改变了河道水体的混浊度及理化性质，但是随着施工结束，水质因水体的自净能力已经得到恢复。因此，施工期间造成的水体环境的改变对生活于河道中的两栖类所产生的影响已经消失。

旺村水利枢纽建成蓄水后，库区水面面积扩大，一些地区由原来的溪流环境变为静水环境，这种环境的改变对静水型的两栖类和溪流型的两栖类造成了不同的影响：一些静水型的种类如沼水蛙、饰纹姬蛙等因此得到了更为充裕的栖息、觅食、繁殖地；而一些溪流型的种类如棘胸蛙的生境将有所减少，但由于两栖类动物具有一定的迁移能力，可通过向库区各支流的回水末端迁移而寻找到新的适宜的生境。

水库蓄水后，库区内水位线有所提高，淹没了河谷两岸的部分河滩地、灌草地，致使一些两栖类动物向上迁移在淹没线以上寻找到了合适的替代生境。

综上所述，旺村水利枢纽工程建设后，由于水库蓄水造成河谷带两栖类生境范围的减小，导致少数两栖动物的数量和分布区发生了较小的变化，但调查区内两栖动物的种类及组成不会发生明显的变化。

## (2) 对爬行类的影响调查

施工期间，工程产生的生产废水、生活污水等改变了河道水体的混浊度及理化性质，施工噪声的惊扰和栖息生境的破坏，造成工程区爬行类动物数量的减少，它们会向非工程区转移，将在一定程度上影响爬行类种群数量的变动和分布格局的变化；但是施工结束后，水质恢复，原有栖息和觅食生境的逐渐恢复，它们也能回到原来的栖息地生活。

水库修建后，分布于岸边、沟谷地带的住宅型、灌丛石隙型和树栖型种类石龙子、蓝尾石龙子、南草蜥以及大部分蛇类等爬行动物的生境被淹没，使其生活区向上迁移，导致淹没线以上的密度有所增加，这些种群的总数量较蓄水以前有小幅度的减少，但种类没有变化。据当地群众反映，蓄水初期，蛇类密度增加较多。

爬行动物中的蛇类多以鼠类为主要食物来源，水库蓄水将淹没部分鼠科动物，此外，在水库蓄水前，为了预防库区下闸蓄水后鼠类动物迁徙和传染源扩散，预防和控制鼠疫、流行性出血热等急性传染病发生和流行，建设单位在库区开展了灭鼠工作，通过降低库区的鼠密度，以消除和阻断传染源，确保群众身体健康。由于食物链中的鼠类数量减少，蛇类的数量也随之减少。在本次调查中，库区的鼠类和蛇类的种群数量已趋于稳定，其数量较蓄水前有所减少，但幅度不大，种类没有发生变化。

水库蓄水淹没了大部分河谷带动物生境的同时，也为另一些水栖型动物提供了新的栖息、活动、觅食和繁殖地。水库蓄水后，形成了大面积的库区，为水栖型爬行动物提供了栖息地和食物来源，这些种类在库区的数量有所增加。

因此，工程建设对爬行类的影响主要是导致生活在原河谷及两岸浅滩地带的爬行类种群数量发生小的变化，但其迁移能力强，受工程建设影响不大，不会造成其种类组成的变化。

### （3）对鸟类的影响调查

工程建设需要占用少量林地、灌草丛等将造成在此区域内生存的鸟类生境减少，且施工所产生的废水、废气、扬尘也对其生境产生影响；作为鸟类主要食物来源的两栖爬行类在施工区数量的减少也对鸟类的捕食产生影响；施工造成的工程河段水质变化对调查区内分布的涉禽和傍水型鸟类的生境造成破坏。但是由于本工程水库淹没区很小，而且鸟类的迁移能力很强，工程周边类似的生境分布广泛，食物来源也具有多样化，因此本工程建设对鸟类的影响不大。

旺村水利枢纽建成蓄水后，淹没了两岸部分漫滩和浅水区，这是涉禽觅食的良好场所，水库蓄水后部分涉禽被迫他迁，但是陆禽的迁移能力强，活动范围及食物来源广，淹没线以上的环境大多可成为它们的替代生境。另一方面，由于库区蓄水后水面扩大，能为多种游禽和傍水禽提供栖息、繁殖的理想环境，因而能为库区的游禽和傍水禽创建更多的觅食场地，使得这些鸟类的种群数量有所增加。

根据现状调查，在调查区域范围内分布的鸟类，由于其迁移能力强，受工程修建的影响不大。

### （4）对哺乳类的影响调查

工程建设对哺乳类的主要影响因素来自施工干扰、建设工程的占地和蓄水淹没。施工期间的机械、噪声以及人为活动等各方面对环境的扰动，都对哺乳类产生了一定的影响，随着工程的结束这些影响也已经消失。

水库蓄水后，水位抬高，水面扩大，但淹没区域较少，原来生活于淹没线以下的兽类能够在淹没线以上寻找到新的栖息、活动、觅食、繁殖地，所以水库蓄水不会导致这些物种因生境丧失而消失。与此同时，由于库汉、库湾及等新环境的出现，对栖息于沿江两岸的物种的生长、繁殖有利，在此区域内生存的兽类数量可能有所增加。

综上所述，本工程建设对哺乳类的影响主要是由于生境变化而被迫迁移，导致其分布区域发生变化，但不会造成动物种类组成的变化。

### 6.1.3 工程建设前后土地利用及景观生态系统对比调查

#### 6.1.3.1 土地利用对比调查

根据旺村水利枢纽调查区域土地利用特征及生态环境状况评价技术规范中土地利用类型的划分标准，将旺村水利枢纽库周区的土地利用类型划分为6个一级地类，即林地、园地、草地、耕地、居民地和水域。本次调查选取枢纽建设前（2006年）及运行后（2017年）的遥感影像数据对枢纽建设前后土地利用变化情况作对比分析。

从统计结果可见，旺村水利枢纽调查区的主要土地利用类型为林地，2006年调查区内林地面积为3224.92hm<sup>2</sup>，占调查区域总面积的53.83%；2017年调查区内林地面积为3169.78hm<sup>2</sup>，所占面积比例为52.91%，林地面积减少了55.14hm<sup>2</sup>。2006年调查区内草地面积为146.21hm<sup>2</sup>，占调查区域总面积的2.44%；2017年调查区内草地面积为183.56hm<sup>2</sup>，占总面积的3.06%，草地面积增加了37.35hm<sup>2</sup>。

调查区内耕地主要沿桂江干支流以及村庄呈零星线状、面状分布。2006年调查区内耕地面积为731.12hm<sup>2</sup>，占调查区域面积的12.20%；而2017年调查区内耕地面积为607.43hm<sup>2</sup>，占调查面积的10.14%。

由河流、滩地和水库坑塘组成的河流生态系统呈线状分布。2006年调查区内水域面积为1428.64hm<sup>2</sup>，占调查区域总面积的23.85%；2017年调查区内水域面积增加至1455.04hm<sup>2</sup>，占总面积的24.29%，水域面积增加了26.40hm<sup>2</sup>，主要是由于水库蓄水后河面扩大所致。

调查区内人工建设用地基本呈零星面状分布，2006年调查区内建设用地面积为358.59hm<sup>2</sup>，占调查区域总面积的5.99%；2017年调查区内建设用地面积增至494.08hm<sup>2</sup>，占总面积的8.25%。本工程建设后建设用地较建设前增加了约135.49hm<sup>2</sup>，但本工程永久占地约24.23hm<sup>2</sup>，工程建设使得调查区域内建设用地增加量较小，增加原因主要是建设前与建设后的该区域的经济发展，如村村通等道路基础设施的增加使得区域内的建设用地面积增加。

综合对比2006年与2017年旺村水利枢纽建设前后的土地利用变化情况可以看出，

本工程调查区内各土地利用类型的主次顺序变化不大，仍然是以林地、水域、耕地为主，说明区域环境质量仍主要受自然生态系统控制。

### 6.1.3.2 景观生态系统对比分析

由旺村水利枢纽库周土地利用类型图中可以看出，该区域景观由林地、草地、耕地、园地、水域、建设用地组成，景观环境质量现状由自然环境、各种生物和人类社会之间复杂的相互作用决定。

就结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本调查区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（ $D_o$ ），优势度值大的就是模地，优势度值通过计算调查区内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度（ $R_d$ ）、频度（ $R_f$ ）、和景观比例（ $L_p$ ）

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{斑块}i\text{数目}}{\text{斑块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{斑块}i\text{出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{斑块}i\text{的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

根据分析结果：2006 年和 2017 年的优势度计算结果中，林地的优势度值（56.31%/55.74%）、密度（59.35%/55.94%）、景观比例（53.61%/56.52%），均高于其它拼块类型，是本工程调查区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

旺村水利枢纽工程建设前、后库周区生态系统景观优势度变化不大，其中草地的优势度由水库蓄水前的 15.95% 上升到 20.39%；由于本项目兴建及区域经济发展，建筑用地及未利用地优势度也有一定程度的提高，由水库蓄水前的 14.31% 上升到 15.27%；耕地、园地、水域的景观优势度在工程建设前后变化不大。而水库淹没对林地有一定影响，其优势度值相应减少，由 56.31% 减少到 55.74%，但蓄水后仍然维持在较高的水平，可

见，该电站建设及运行对调查区自然体系的景观质量影响不大。

## 6.2 水生生物影响调查

### 6.2.1 水生生物现状调查

本次水生生态调查工作主要在 2017 年 5 月进行。生态调查技术人员根据旺村水利枢纽涉及流域的水文特点和水生生物生态习性，按照代表性、整体性和可操作性原则，在桂江干流共布设 3 个采样点对调查河段水生生物现状进行调查。

#### 6.2.1.1 浮游植物

##### (1) 物种组成

本次调查共检出浮游植物 64 种，隶属于 8 门 52 属。从调查结果看，调查区河段的浮游植物以绿藻门和硅藻门占优势，分别占浮游植物总数的 43.7% 和 29.7%；其次为蓝藻门，占 14.1%。常见种类主要有绿藻门的亮绿转板藻、美貌水绵、硅藻门的短小舟形藻、细齿菱形藻、脆杆藻等，以丝状藻类数量较多。

##### (2) 密度和生物量

调查河段浮游植物的平均密度为  $7.56 \times 10^4 \text{ind/L}$ ，平均生物量为  $0.2704 \text{mg/L}$ ，其中库区浮游植物密度和生物量最高。

#### 6.2.1.2 浮游动物

##### (1) 物种组成

本次调查共计检测到浮游动物 4 类 31 种（属），其中原生动物 8 种，占浮游动物种类的 25.8%；轮虫 15 种，占 48.4%；枝角类 6 种，占 19.4%；桡足类 2 种，占 6.4%。常见种类主为原生动物有大弹跳虫、沙壳虫，轮虫有单趾轮虫等，枝角类有长肢秀体溞、颈沟基合溞、长额象鼻溞，桡足类汤匙华哲水蚤、棘刺真剑水蚤。

##### (2) 密度和生物量

调查区浮游动物平均密度为  $63.7 \text{ind/L}$ ，平均生物量为  $0.235 \text{mg/L}$ ，其中库区浮游植物密度和生物量最高，主要是因为水流缓慢，有利于有机物积累，适合浮游动物特别是轮虫和枝角类的生长和繁殖。

### 6.2.1.3 底栖动物

调查区域底栖动物共有 3 门 13 种,其中,环节动物门的寡毛类 1 种,占总数的 7.7%;软体动物门腹足类 4 种,占总数的 30.8%;软体动物门的瓣鳃类 1 种,占总数的 7.7%;节肢动物门的水生昆虫 4 种,占总数的 30.8%;节肢动物门的甲壳类 3 种,占总数的 23.0%。其中,以节肢动物占绝对优势,优势种有中国圆田螺、日本沼虾、中华束腹蟹、粗腹摇蚊幼虫。

#### (2) 密度和生物量

调查区底栖动物平均密度为  $20.7\text{ind./m}^2$ ,生物量为  $4.93\text{g./m}^2$ ,其中库区底栖动物的密度和生物量较大。

### 6.2.1.4 水生维管束植物

本次现场调查共采集到水生维管束植物 9 种,隶属被子植物门 8 科,按照生态类型分,挺水植物 7 种,占 77.8%;沉水植物、漂浮植物均 1 种,分别占 11.1%。各采样点采集到的植物种类基本相同,常见的种类是芦苇、凤眼莲、水蓼、喜旱莲子等。

### 6.2.1.5 鱼类资源

#### (1) 种类组成

本次调查采用收集渔民渔获物、查询历史资料并访问当地渔民的方式进行鱼类资源调查,得出调查区鱼类共有 6 目 19 科 57 属。

#### (2) 区系组成及特点

调查江段除洄游鱼类日本鳊、外来物种罗非鱼和食蚊鱼外,83 种土著鱼类从起源看,由热带平原鱼类区系复合体、江河平原鱼类区系复合体、中印山区鱼类区系复合体、上第三纪鱼类区系复合体、北方平原鱼类区系复合体 5 个鱼类区系组成,其中热带平原鱼类区系复合体和江河平原鱼类区系复合体鱼类组成共占 77.1%。

#### (3) 主要经济鱼类生态习性

调查江段中常见的鱼类有横纹南鳅、美丽小条鳅、泥鳅、中华花鳅、马口鱼、草鱼、鲢、鳙、鱼餐、海南鲃、光倒刺鲃、倒刺鲃、半刺光唇鱼、鲫、鲤、鲇、大刺鳅、黄颡鱼、斑鳊、罗非鱼、斑鳅、黄鳝等。其中,赤眼鳟、大眼华鳊、鱼餐、光倒刺鲃、泥鳅、鲤、草鱼、鲢、鳙、鲫、鲇、黄颡鱼、斑鳊、罗非鱼、斑鳅、大刺鳅等为当地的主要捕捞对象。调查江段主要经济鱼类生态习性见表 6.2-10。



表 6.2-10 调查江段主要经济鱼类生态习性

序号	主要经济鱼类	生态习性			评价区资源相对丰度*
		生态位	产卵	食性	
1	草鱼	中、下层鱼类	漂浮性卵	草食性	+
2	光倒刺鲃	中下层鱼类	黏性卵	杂食性	++
3	倒刺鲃	中下层鱼类	黏性卵	杂食性	++
4	鲤	底层鱼类	黏性卵	杂食性	+++
5	鲫	底层鱼类	黏性卵	杂食性	+++
6	鲇	底层鱼类	黏性卵	肉食性	++
7	鲮	中、下层鱼类	漂浮性	底栖动物及有机碎屑	+
8	鲢	中上层鱼类	漂浮性	浮游植物食性	+++
9	鳙	中上层鱼类	漂浮性	浮游动物食性	+++
10	斑鲮	底层鱼类	黏性卵	肉食性	++
11	黄颡鱼	底层鱼类	黏性卵	肉食性	+++
12	赤眼鳟	中、下层鱼类	漂浮性	杂食性	++
13	大眼鳊	底层鱼类	漂浮性	肉食性	++
14	大刺鲃	底层鱼类	黏性卵	杂食性	++
15	鱼餐	上层鱼类	黏性卵	杂食性	+++
16	大眼华鳊	中上层鱼类	黏性卵	草食性	+++
17	泥鳅	底层鱼类	沉性卵	杂食性	++
18	黄鲢	底层鱼类	黏性卵	肉食性	+
19	罗非鱼	中下层鱼类	沉性卵	杂食性	++

注：“-”表示“仅存”，“+”表示“有”，“++”表示“较丰”，“+++”表示“丰”。

#### (4) 鱼类资源及渔获物调查

根据本次验收调查在桂江河段主要渔获物组成情况来看，以渔获物尾数计算第 1 位的为子陵吻鰕虎鱼 54 尾，第 2 位为黄颡鱼 49 尾，第 3 位为大眼华鳊 33 尾。

#### (5) 地方保护及珍稀、濒危鱼类

本次调查未发现国家级和广西区级重点保护鱼类和特有鱼类分布。

#### (8) 鱼类产卵场、索饵场、越冬场

调查江段无产卵场、索饵场、越冬场的记录。根据 2017 年 5 月现场调查结果，调查区内未发现成规模的鱼类产卵场、索饵场、越冬场分布。但旺村水利枢纽蓄水后，库区有机物丰富，是鲢、鳙鱼等的良好索饵场所，也有利于鱼类越冬。

## 6.2.2 工程建设前后调查区水生生物资源对比

### 6.2.2.1 浮游植物变化

本工程环评报告中描述调查区浮游植物有 5 门 31 属，分别为硅藻门、绿藻门、裸藻门、蓝藻门和甲藻门，以硅藻门和绿藻门种类居多，优势种类为硅藻门的舟形藻、脆杆藻、异端藻和绿藻门的小球藻、衣藻。

本次验收调查共检出浮游植物 8 门 52 属，以绿藻门和硅藻门占优势，占有藻类种类的 73.4%。常见种类主要有绿藻门的亮绿转板藻、美貌水绵、硅藻门的短小舟形藻、细齿菱形藻、脆杆藻等。

对比工程建设前后，建库前以急流型种群为主，主要为硅藻类。建库后，由于水流变缓，水中氮、磷营养盐增加，水体交换慢，浮游植物种群由建库前的急流型种群正逐步过渡到适应缓静水生活、富营养水质的种类为优势种群，绿藻、硅藻、蓝藻等都占有相当比例，另外还有隐藻、甲藻、黄藻、金藻等，建库后库区浮游植物种类组成发生变化。

### 6.2.2.2 浮游动物

本工程环评报告中描述调查区浮游动物共 17 类 34 种(属)，其中原生动物 16 种，轮虫 12 种，桡足类 1 种，枝角类 5 种。

本次验收调查共检出浮游动物 4 类 31 种(属)，其中原生动物 8 种，轮虫 15 种，枝角类 6 种，桡足类 2 种。

由于原环评报告中未对调查区域内的浮游生物的数量和优势种做介绍，因此本次调查结果仅能简单的从种类组成方面进行比较。根据工程建设前后调查结果可知，工程建成后库区流速减缓，对原生动物受抑制而有所减少，而由于库区有利于有机物的积累适合于轮虫的生长，其种类有所增加，枝角类、桡足类变化不大。

### 6.2.2.3 底栖动物

本工程环评报告中提及调查区内底栖动物有 3 门 10 种，主要为寡毛类、昆虫类、腹足类及瓣鳃类。

本次验收调查共检出底栖动物 3 门 13 种，由寡毛类、腹足类、瓣鳃类、昆虫类、甲壳类组成，种类组成以节肢动物门的水生昆虫和软体动物门的腹足类为主。

由于原环评报告中未对调查区域内的底栖动物的数量和优势种做介绍，因此本次调查结果仅能简单的从种类组成方面进行分析。根据工程建设前后调查结果可知，建库后底栖动物的组成较建库前未发生大的变化，但种类有所增加。

#### 6.2.2.4 水生维管束植物

本工程环评报告中提及调查区内水生维管束植物有马来眼子草、苦草、轮叶黑藻、聚草、金鱼藻 5 种，以苦草和马来眼子菜为优势种。

本次验收调查共采集到水生维管束植物 9 种，常见的种类是芦苇、凤眼莲、水蓼、喜旱莲子等。沉水植物有苦草 1 种。

根据工程建设前后调查结果可知，建库后水深增加，不适合沉水植物生长，沉水植物由建库前的 5 种减少到建库后的 1 种，但挺水植物（芦苇、水蓼、喜旱莲子等）种类明显增加。

#### 6.2.2.5 鱼类

##### (1) 现状比较

本工程环评报告书描述桂江（平乐到梧州江段）共有鱼类 7 目 15 科 89 种，其中鲤形目最多，为 66 种；其次为鲈形目 11 种，鲇形目 8 种，鲱形目、鲑形目、鳗鲡目、合鳃鱼目各 1 种。常见经济鱼类有草鱼、赤眼鲮、大眼红鲮、大眼华鲮、鲮类、倒刺鲃、光倒刺鲃、南方白甲鱼、白甲鱼、光唇鱼类、短鳍结鱼、叶结鱼、鲤、鲫、斑鳢、大眼鳊、刺鳊类、胡鲇、鲇、黄颡鱼类等 40 多种，主要经济鱼类为赤眼鲮、大眼华鲮、倒刺鲃、光倒刺鲃、南方白甲鱼、鲤、鲫等。

本次验收调查采用收集渔民渔获物、查询历史资料并访问当地渔民的方式进行鱼类资源调查，共有鱼类 6 目 19 科 86 种，其中鲤形目最多，共有 59 种，其次为鲈形目 14 种，鲇形目 10 种，鳗鲡目、鲿形目和合鳃鱼目各 1 种。常见的鱼类有横纹南鳊、美丽小条鳊、泥鳅、中华花鳊、马口鱼、草鱼、鲢、鳙、鱼餐、海南鲃、光倒刺鲃、倒刺鲃、半刺光唇鱼、鲫、鲤、鲇、大刺鳊、黄颡鱼、斑鳢、罗非鱼、斑鳊、黄鳊等。其中，赤眼鲮、大眼华鲮、鱼餐、光倒刺鲃、鲤、草鱼、鲢 鳙、鲫、鲇、黄颡鱼、斑鳢、罗非鱼、斑鳊、大刺鳊等为当地的主要经济鱼类。

##### (2) 对比分析

本工程环评报告中使用的鱼类资源为桂江流域平乐到梧州江段的鱼类资源状态，评

价水域远远大于本次调查区的水域范围，并不能较好的反映本次调查区域内的渔业资源情况。

通过本次鱼类资源调查结果可以看出，旺村水利枢纽建成后调查区域内鱼类的种类还未发生明显变化，鲱形目、鳗鲡目鱼类在桂江流域历史记录上有记载，但本次调查在调查河段内未采到标本。同时，枢纽水库改变了水的流态和流速，喜静水的鲤、鲫、黄颡鱼、斑鳊、鱼餐、大眼华鳊等逐渐成为库区的优势物种，人工增殖放流的草鱼、鲢、鳙等以及外来物种罗非鱼由于食物丰富而成为主要经济鱼类。

### 6.2.3 水生生物的影响调查

#### 6.2.3.1 浮游植物影响调查

旺村水利枢纽蓄水后，库区河段水位抬升淹没了大面积林地，为浮游植物提供大量的养分；水体流速减小，有利于营养物质的截流；同时水体变清，对浮游动植物的生长有利。电站建成后，库区的浮游植物生物量有一定增长。在区系结构上，许多适应于缓流和静水生活的种类有所增加。浮游植物中适宜静水的绿藻门、蓝藻门等种类明显增加，原有的适宜流水的硅藻类的数量减少。

#### 6.2.3.2 浮游动物影响调查

旺村水利枢纽建成蓄水后，库区河段改变了水的流态和流速，导致库区浮游动物区系发生了一系列变化，其中流水性、着生性、底栖性种类减少；而适应湖泊生境的静水性、浮游性的种类变为该区域的优势种群。库区岸边水生植物较少且鱼类的捕食对于桡足类和枝角类群落的多样性也有一定的影响，而对个体较小的轮虫类则选择性相对较差，这样使旺村水利枢纽库区内轮虫类在营养丰富的情况下大量繁殖，种类有所增加。

#### 6.2.3.3 底栖动物影响调查

旺村水利枢纽蓄水后，库区河段水生环境发生了变化，原有的溪流、池塘、农田等适合于贝类生活的环境被淹没在十几米的库区下层。环节动物一般生活在积水不深，富含腐殖质的池塘、水田、沟渠等水域的底层，水库蓄水以后其原有生境被淹没，环节动物大多不能适应，新的浅水区底层还未形成环节动物生存的适宜环境，因此库区蓄水前期环节动物受到较大损失，数量极少。

水生昆虫一般都生活在池塘、水田、溪流等浅水区沿岸，喜欢有淤泥、石块、多水

草的环境，许多水生昆虫的幼虫适应生活于急流的特定生态环境。水库蓄水以后其原有生境已成为深水区，多数水生昆虫不能生存，而新的沿岸浅水区在水库蓄水的初期还被尚未腐败的陆生地被物所占据，不能提供底栖水生昆虫生存的必要条件，故库区蓄水前期水生昆虫明显减少。

目前，库区的浅水区内适宜的生境已逐渐重新形成，软体动物已开始定居，其数量也逐渐增多。

#### 6.2.3.4 水生维管束植物影响调查

旺村水利枢纽蓄水后，库区河段由原来的天然河流型生态群落逐步演变为水库型生态群落。研究表明，水生高等植物群落的自我生态修复能力较高，预计在库区蓄水多年后，水生高等植物多样性和种类组成也随之发生改变：将逐渐由河流型的挺水、湿生草本植物逐渐演替为水库型的沉水、沼生植物。

#### 6.2.3.5 鱼类影响调查

旺村水利枢纽建成对工程河段鱼类资源的影响主要体现在两方面，一是枢纽闸坝对河道的阻断影响，阻碍了上下游水生生物的交流。二是库区蓄水后水文情势发生了较大的改变，库区河段水面面积扩大、水位抬升、流速减缓等，造成鱼类的生存环境发生了改变。

由于库区河段水文情势的变化，河流生态系统变为湖泊生态系统，库区流速减缓，水面增大，河水变深，对于静水型鱼类而言，库区静水环境更适合其索饵、繁殖和越冬；此外，水库淹没初期有机质的富集、营养盐的滞留，饵料丰富，将形成一个比建库前更适合鱼类生存的环境，鲤、鲫、鱼餐、斑鳊等静水型鱼类的数量将增多。而那些适应急流生活的鱼类，特别是白甲鱼属和鲃属等刮食性鱼类在库区河段内的数量逐渐减少；河海洄游鱼类——日本鳗鲡需在产卵季节向下游洄游至深海进行产卵，而旺村及其上游电站的建设使日本鳗鲡的洄游受阻，因此，旺村水利枢纽的建设与其他水利项目一样对急流型和洄游型鱼类的增殖和生存带来的不利影响是较为显著的。

旺村水利枢纽库区属日调节河道型水库，根据工程运行调度方式，枯水期（上游来水量小于  $700\text{m}^3/\text{s}$ ）水库蓄水，维持正常蓄水位运行；汛期（入库流量大于  $4800\text{m}^3/\text{s}$ ）溢流闸开敞式泄洪，库区基本恢复天然河道状态，上下游水位差小于  $0.3\text{m}$ ，对整个河道流态改变很小。而且汛期旺村水利枢纽受下游西江河水的顶托的影响，当上下游水位差

小于 4m 时，电站停止发电并敞开溢流闸，库区恢复到天然河道状态。因此，旺村水利枢纽枯水期鱼类组成表现出湖泊、水库鱼类组成的一些特点，但随着汛期来临，库区恢复到天然河流状态，大坝的阻隔作用很小，对上下游鱼类迁移交流影响有利。

据调查，在桂江流域历史记录上记载有洄游性鱼类日本鳊鲮，但本次调查中在调查河段内未有发现。对于洄游性的日本鳊鲮和一些江河的青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、倒刺鲃、光倒刺鲃等半洄游鱼类，其产卵季节大多在春末夏初（即 4~6 月）。而桂江汛期从每年的 3 月到 8 月，这期间本工程的溢流闸处于开启甚至是全开的状态，大坝对上下游鱼类的阻隔作用很小，上下游鱼类可以通过溢流闸进行迁移和物质交流，有利于日本鳊鲮向下游洄游至海域产卵，而青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、倒刺鲃、光倒刺鲃等也可向上游洄游后产卵、繁衍，且库区有机物丰富，是青、草、鲢、鳙鱼等的良好索饵场所，也有利于鱼类越冬。

### 6.3 农业生态系统的影响调查

本工程涉及的梧州市长洲区和苍梧县人口较稠密，经济开发程度较高，库区农作物以水稻为主，其他粮食作物有小麦、玉米、红薯、木薯等，经济作物主要有花生、油菜、芝麻、油茶、茶叶、甘蔗、蔬菜等，经济果木主要有柑橘、沙田柚、龙眼、荔枝、香蕉等。

旺村水利枢纽工程永久征用耕地面积  $7.32\text{hm}^2$ ，其中水田  $0.70\text{hm}^2$ ，旱地  $6.62\text{hm}^2$ ；旺村水利枢纽正常蓄水位 18m 时，淹没耕地面积约  $169.85\text{hm}^2$ ，含水田  $138.18\text{hm}^2$ ，旱地  $31.67\text{hm}^2$ ，且所淹没耕地多为桂江两岸的冲击河漫滩及河谷阶地，土质好，土壤熟化程度高、土壤相对肥沃，是库区的重要农业用地，给库区粮食生产带来了一定影响。工程建设征地占用地和库区淹没耕地已按规定给予了补偿，在一定程度上减少了地方农业损失。

与此同时，旺村水利枢纽工程建成后，水库蓄水后，库区水位提高约 13m，有利于沿岸农田提水灌溉，可在一定程度上促进桂江沿岸的农业发展。水库蓄水后，可大大减轻下游农田的洪灾损失，在一定程度上减轻了下游农田因洪水带来的损失。水库是个巨大的蓄热体，有利于温度和湿度的调节，从而对库区农作物的生长有利。此外，库区的水生环境也为渔业水产养殖提供了优良的条件。枢纽建成后，交通建设有所改善，也对

农业生产活动的进行、农副产品的流通起到了促进作用。

## 6.4 水土流失影响调查

旺村水利枢纽工程施工时对拦河坝左岸边坡、船闸右岸采取混凝土护坡，下游护岸采用混凝土进行防护，右岸坝肩、钢筋加工厂、木工和金结加工车间、右岸接头土坝段边坡等区域开挖形成的边坡设置混凝土排水沟；生活管理区周围设置了围墙和浆砌石排水沟等工程防护措施，尽量减少水土流失量。同时，工程施工所需土料尽量利用了主体工程、船闸及引航道、右岸土坝施工开挖的土石料以及左岸坝头边坡开挖的土料，施工所需砂骨料尽量利用了左侧河床疏浚以及船闸施工开挖的砂砾石料，减少了永久弃渣量及弃渣场占地，减少了对地表植被的破坏，减少了水土保持工程措施量。

施工结束后对钢筋加工厂、木工和金结加工车间等临建设施进行了拆除，采取工程措施进行覆土，并洒播草籽、种植草皮进行绿化；对施工道路开挖形成的土质边坡进行植物防护，右岸接头土坝段边坡种植草皮；生活管理区开挖边坡覆土并种植草皮进行绿化防护，生活管理区内种植扁桃、草皮进行人工绿化。经现场调查，拦河坝、生活管理区周边、施工道路沿线植被有马尾松、桉树、扁桃、毛竹、五节芒、粽叶芦、胡枝子、醉鱼草等，植被生长良好。

通过采取有效的水土保持措施，工程建设新增水土流失得到了有效控制，工程建设未造成明显的水土流失影响。

## 6.5 生态保护措施有效性分析

### 6.5.1 陆生生态保护措施有效性分析

通过工程建设前后的生态环境整体调查可知，环境影响报告书阶段针对调查范围内提出的各项保护措施基本得以落实，且总体实施效果良好，未造成明显生态问题。

据本次验收现场调查，钢筋加工厂、木工和金结加工车间等临时占地区已种植草皮进行绿化，弃渣场在弃渣结束后已采取了夯实整治、灌草绿化等措施，植被恢复良好；施工道路、砂石加工系统和混凝土拌合系统、材料堆放场等临时占地区的植被都有一定程度的恢复，但砂石加工系统场地由当地砂厂生产使用，而混凝土拌合系统、材料堆放场等临时设施未及时进行拆除转移，影响了临时占地区植被恢复的速度。据向建设单位

了解，建设单位计划综合利用枢纽上下游的砂石料加工系统、混凝土拌合系统、材料堆放场等临时占地区，建设国电广西旺村水电站水光互补及库区分布式光伏项目，该项目现处于预可研阶段，已委托长江勘测规划设计研究有限责任公司编制完成预可行性研究报告，故混砂石加工系统、凝土拌合系统、材料堆放场等临时占地区尚未进行植被恢复。

此外，本次验收现场调查在库周发现了较多的国家重点保护植物（樟树、金毛狗），均不在本工程影响范围内，均未受水库淹没和施工占地影响，工程建设对调查区发现的保护植物无影响。

## 6.5.2 水生生态保护措施有效性分析

### （1）生态流量保障措施

按照本工程环评批复要求，蓄水期应保持拦河坝下生态基流，但环评平报告及批复中对于下泄的生态基流未有明确的规定。

旺村水利枢纽施工期间采用分期导流方式从坝上向坝址下游输送生态流量；在初期蓄水期间通过发电、右岸船闸和溢流坝等方式下泄生态基流，工程施工和初期蓄水期间均未发生过河流断流现象。

运行期，按照多年平均流量  $578\text{m}^3/\text{s}$  的 10% 计算，坝址下游最小生态环境基流为  $57.8\text{m}^3/\text{s}$ 。旺村水利枢纽工程任务除发电外，兼顾航运等综合利用要求，按照下游最低通航水位 5.3m 推算，其通航流量达到  $91.3\text{m}^3/\text{s}$ ，发电和航运流量约  $338.8\text{m}^3/\text{s}$  均在原河道内，完全可以满足坝址下游最小生态环境基流要求。

### （2）鱼类增殖放流措施

本工程环评批复中提出，在桂江流域规划建设鱼类增殖设施，补偿拦河坝建设对洄游鱼资源破坏损失。该梯级电站应预留增殖设施建设待摊费用。项目建成后鱼类增殖设施未建成使用，项目业主应每年定期向桂江影响河段无偿投放鱼苗补偿。

目前，环评批复中要求由流域六个梯级合作统一建设的渔业增殖保护站尚未落实。为此，国电梧州水电开发有限公司编制了《广西梧州市旺村水利枢纽工程鱼类增殖放流实施计划》，通过采用外购鱼苗的方式进行人工鱼类增殖放流，以补偿水电站建设对河段鱼类资源的影响。2017年9月初，国电梧州水电开发有限公司在旺村水利枢纽库区进行了第一次鱼类增殖放流活动。增殖放流对河段鱼类资源的保护效果有待进行长期观



察。

## 6.6 建议

### 6.6.1 陆生生态保护措施建议

(1) 建议建设单位完善为实施后续国电广西旺村水电站水光互补及库区分布式光伏项目而保留的临时占地区的临时恢复措施，清理临时占地区上堆存的废弃物。

(2) 加强对国家重点保护植物和动物的宣传力度，提高当地村民对野生保护植物和动物的保护意识。

(3) 在调查中发现调查区内有较多的国家重点保护植物，大部分还处于无人看管的状态，建议由地方林业部门对这些保护植物进行挂牌登记，并定期观测其生长和保护情况。

### 6.6.2 水生生态保护补救措施和建议

(1) 加强电站管理人员和周边村民的生态保护宣传力度，禁止电鱼、毒鱼等非法捕捞行为，加强该地区渔政管理。

(2) 工程进行人工鱼类增殖放流的鱼种应为当地土著鱼种，避免外来物种的影响；此外，应通过对工程影响河段进行鱼类放流效果调查，适时优化和完善鱼类增殖放流方案。

## 7 水文情势影响调查

### 7.1 水文及泥沙概况

#### 7.1.1 水文概况

##### 7.1.1.1 径流

桂江流域径流主要由降雨形成，旺村水利枢纽坝址多年平均流量  $578\text{m}^3/\text{s}$ ，坝址径流年际变化较大，汛期（3~8月）来水量占全年水量的 81.2%；枯水期（9~次年2月）来水量占全年水量的 18.8%。

表 7.1-1 旺村水利枢纽坝址年径流频率统计一览表

频率(%)	2	5	10	20	50	80	90	95	年平均
流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	927	846	778	700	565	450	396	355	578

表 7.1-2 旺村水利枢纽坝址多年平均各月径流分配一览表

月份(月)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	年平均
流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	382	883	1379	1425	931	610	326	233	202	160	159	233	578

##### 7.1.1.2 洪水

桂江洪水由流域降雨汇流形成，据流域暴雨成因分析统计，锋面雨约占 80%，台风雨及其它约占 20%。桂江流域暴雨主要集中在上、中游地区，常见的两个暴雨区：一个在桂林以上青狮潭~华江一带的流域上游，另一个在流域的中部，以昭平为中心的暴雨区。桂江流域洪水多发生在汛期的 4 至 7 月份，5 至 6 月份发生年最大洪水次数最多，约占 70%。

#### 7.1.2 泥沙

旺村坝址上游建设有巴江口、昭平、下福、金牛坪、京南水利枢纽工程，上游来沙量大部分淤积在其库区内，过相当时间后达到冲淤平衡，来沙量将会接近天然状态。根据上游马江水文站 1959~1998 年实测泥沙统计资料和桂江京南水利枢纽泥沙计算成果，推求得旺村坝址以上天然推移质年来沙量为 6.17 万 t，考虑上游梯级蓄水后拦沙率达 70%，则旺村坝址入库推移质沙量为 1.9 万 t。

## 7.2 施工截流水文情势影响调查

旺村水利枢纽工程施工导流采用两期两段的导流方式，一期围右岸，二期围右岸。工程在 2006 年 12 月开工，先疏浚左岸河道，2006 年 12 月 18 日右岸临时土石围堰开始施工，2007 年 3 月 1 日右岸成功截流，利用左岸疏浚河道进行导流和通航，在围堰内进行右岸 5 孔溢流坝、厂房、船闸、右岸土坝的施工；2011 年 11 月 1 日左岸土石围堰开始施工，2011 年 12 月 6 日左岸成功截流，此时右岸的溢流坝已经建成，因此在左岸截流施工期间，利用右岸已建成 5 孔溢流坝进行施工导流。据现场访问当地村民，工程施工期间未发生过河流断流现象，对桂江总体水文情势影响很小。

## 7.3 初期蓄水水文情势影响调查

一期围堰导流期间右岸船闸、发电厂房和 5 孔溢流坝段已完成，堰顶高程为 6.0m，2011 年 11 月 1 日~12 月 6 日二期围堰施工，利用右岸已建成 5 孔溢流坝进行施工导流，并挡水至 13.5m，达到上游最低通航水位。

旺村水利枢纽 3 台发电机组安装完成于 2014 年 5 月 4 日利用二期围堰挡水发电和通航；2014 年 12 月 30 日二期围堰拆除，但由于库区水位 13.5m 至 18m 正常蓄水位淹没范围内的征地及移民安置工作尚未完成，因此工程库区水位维持在最低通航水位 13.5m 高程运行；2016 年 12 月 26 日下闸蓄水，2017 年 1 月 29 日蓄水至正常蓄水位 18.0m 高程，库容达 0.994 亿  $m^3$ 。

本工程 3 台发电机组均采用灯泡贯流式发电机组，安装高程为-1.2m，最小发电水头仅为 3m。在初期蓄水期间通过调低水轮发电流量来逐步蓄水，发电后全部下泄到下游河道，蓄水期间河段未出现过断流现象，且满足保障下游工农业生产、居民生活的正常取水和下游河道最低通航流量要求。

## 7.4 水库运行的水文情势影响

### 7.4.1 水库区水位的变化

旺村水利枢纽水库正常蓄水位为 18m 时，死水位与汛期控制运行水位均为 17m，相应的水库库容为 0.994 亿  $m^3$ ，调节库容仅为 0.154 亿  $m^3$ ，因此水库蓄水后非汛期可进

行日调节。

蓄水后，在坝址以上的桂江河段形成一个河道型水库，水库干流回水与上游京南水利枢纽坝址，回水长度 41.35km。水库蓄水对其上游梯级京南水电站正常运行影响很小。

在枯水期，当流量小于  $700\text{m}^3/\text{s}$  时，水位的变化根据水库调度要求在 17m~18m 之间变动，调节库容 0.154 亿  $\text{m}^3$ ，水库可进行日调节。进入汛期后，当流量大于  $700\text{m}^3/\text{s}$  且小于  $2500\text{m}^3/\text{s}$  时，水库维持在正常蓄水位 18m 运行；同时，为减少库区淹没损失和满足通航水位要求，当流量大于  $2500\text{m}^3/\text{s}$  且小于  $4800\text{m}^3/\text{s}$  时，水库降低水位至 13.5m 运行，多余流量通过调整溢流闸门开度控制下泄；当流量大于  $4800\text{m}^3/\text{s}$  时，枢纽的 16 孔溢流闸全部敞开泄洪，水库水位基本恢复天然状态。

#### 7.4.2 对河流径流的影响

在试运行期间的实际调度中，旺村水利枢纽基本上按照水库调度原则进行。根据旺村水利枢纽 2014 年~2017 年入库流量与出库流量变化对比见图及统计数据来看，平水期与枯水期水库入库及出库水量基本相当，水库调蓄作用有限，表明工程对桂江的径流改变作用较小。

### 7.5 泥沙影响调查

桂江河流含沙量较少，由于上游梯级水库明显的拦沙作用，根据上游马江水文站 1959~1998 年实测泥沙统计资料和桂江京南水利枢纽泥沙计算成果，推求得旺村坝址年入库推移质沙量为 1.9 万 t。若水库运行 30 年时，水库泥沙淤积量为 710 万  $\text{m}^3$ ，占水库死库容的 8.45%；若水库运行 50 年时，水库泥沙淤积量为 1182 万  $\text{m}^3$ ，占水库死库容的 14.07%，因此水库泥沙淤积量较小，不会影响水库的正常运行。

由于旺村枢纽上游各梯级水库的拦截，旺村枢纽实际推移质产沙面积不大，入库推移质泥沙量较小，且绝大部来沙集中在汛期。根据水库运行特点，汛期桂江流量  $> 4800\text{m}^3/\text{s}$  时，旺村枢纽 16 孔溢流闸全部敞开泄洪、冲沙，库区水流条件基本恢复天然河道水流状态，进入库区的推移质泥沙很快推移到坝前，进而排到坝址下游。同时，随着各梯级水电站的开发利用，入库推移质沙量将会更少。根据调查，旺村水库试运行至今，每年汛期均利用溢流闸进行冲沙排沙，有利于减少水库泥沙淤积。

由于旺村水库对泥沙的拦截作用，使其下游河段泥沙含量较天然河道含沙量明显减少，减少下游河道的淤积负担。根据对旺村水利枢纽工程坝下河道的现场调查，未见有明显河床冲刷变形和河岸不稳定的现象。

## 7.6 水文情势影响保护措施有效性分析

旺村水利枢纽工程建设期间科学设计施工导流方式，水库运行方式充分考虑了对库区和下游的影响与需要，水库蓄水产生的水文情势变化对桂江的水资源利用基本无负面影响。旺村水利枢纽工程水库初期蓄水和试运行期间，坝下河道未出现过断流现象，坝下河道也未见有明显河床冲刷变形和河岸不稳定现象。

## 8 污染影响调查

### 8.1 水环境影响调查

#### 8.1.1 水环境保护目标调查

##### (1) 水功能区划

依据梧州市环境保护局对本工程环境影响报告书拟执行标准的复函，旺村水利枢纽库区及下游的桂江河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

##### (2) 沿线敏感点饮用水情况

根据资料和现场调查，旺村库区范围内分布有4处集中式取水口，坝址下游桂江河段分布有2处集中式取水口，其中有1处为工业用水取水口，其余5处均为饮用水源取水口，各取水口基本情况见表2.8-1。

#### 8.1.2 污染源调查

根据现场调查，旺村水利枢纽库区无大、中型工业排污口和集中式生活排污口。库区周边分布有京南镇、倒水镇、长发社区等较大规模的乡镇，另外，库区周边分布有少量农田、畜禽养殖点，乡镇居民生活排放的生活污水及农业面源为区域主要污染源。

在旺村水利枢纽坝址下游约250m处有1处集中式排污口，为梧州市再生不锈钢制品园区污水处理厂排污口，该污水处理厂设计处理能力为5000m<sup>3</sup>/d，目前污水处理量为2000m<sup>3</sup>/d。

#### 8.1.3 施工期水环境影响调查

##### (1) 施工期生产废水影响调查

本工程施工期生产废水主要包括砂石料加工系统废水和混凝土拌合系统冲洗废水。

本工程施工时按照环评报告的要求，在砂石料加工系统废水的主要产生部位筛分楼下方修建了沉砂池，废水经沉砂池沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘；对于混凝土拌合系统冲洗废水，在搅拌机下方设置了沉淀池收集冲洗废水，出水回用于拌合系统场地洒水降尘，未排入周边地表水体。对于池中沉淀的泥砂定期用铁铲挖出后运至临近的

弃渣场或用于施工路面铺填，对周边环境影响不大。

## (2) 施工期生活污水影响调查

工程实际施工时，施工人员多为当地村民，大多不在施工营地内居住，仅业主、监理单位和部分施工人员居住在施工营地内。本工程施工期间设 2 处工人宿舍区、1 处施工单位办公生活区和 1 处业主单位现场办公生活区，生活区内修建了化粪池，生活污水经化粪池处理后，用于周边农田和林草灌溉。

### 8.1.4 水库库底清理调查

旺村水利枢纽库底清理范围包括：淹没线以下的卫生清理、淹没线以下的建筑物与构筑物的拆除清理和淹没线以下的林木清理。

库底清理的工作量为：清理耕地 2548.33 亩、园地 28.22 亩、林地 741.88 亩，国有已垦滩地（旱作物）531.21 亩，成片竹木滩地 354.15 亩，零星林木果树 20590 株（丛），坟墓 10 座，固体废弃物 15 处，桥梁 18 座，码头 94 座，堤坝 8 座。

库底清理实施情况为：由梧州市移民局成立库底清理工作领导小组，统一部署库底清理工作，长洲区、万秀区、苍梧县移民局实施，与库区清理单位广西廉凯建筑安装工程总公司签订库区林地、建（构）筑物清理协议书，明确了清理范围、对象、工作量和清理技术要求，并于 2011 年 11 月开展库底清理工作，于 2012 年 5 月完成林木及建（构）筑物清理工作，并委托梧州市亿政防治有限公司完成了库区灭鼠工作。2017 年 1 月，本工程通过了广西壮族自治区移民工作管理局组织的旺村水利枢纽蓄水阶段建设征地移民安置验收。

### 8.1.5 运行期水环境影响调查

#### 8.1.5.1 水质现状调查

为了解旺村水利枢纽运行至今，工程库区和坝址下游的桂江水质现状，本次验收调查委托广西绿保环境监测有限公司于 2017 年 5 月 20 日~5 月 22 日对桂江水质进行监测。

#### (1) 监测断面布设

本次验收调查共布设了 3 个水质监测断面，分别为：

1#断面：京南镇下游约 500m 处桂江断面；

2#断面：旺村水利枢纽坝址上游约 1000m 处桂江断面；

3#断面：平浪村上游约 100m 处桂江断面（即坝址下游约 900m 处桂江断面）。

## （2）监测项目

水质监测项目包括：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群数等共 24 项。

## （3）监测结果及分析

由监测结果可知，运行期间，除粪大肠菌群超标外，各监测断面的其余各项监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，粪大肠菌群超标原因可能是由于桂江沿岸村民仅经简易化粪池处理就排入桂江所导致。

### 8.1.5.2 运行期生活污水影响调查

本工程运行期间基本无生产废水产生，生活污水主要来自业主生活管理区产生的生活污水。生活管理区生活污水采用一体化污水处理设施处理至《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入梧州市再生不锈钢制品园区的排水管，从坝址下游约 250m 处排入桂江，对工程河段的水环境影响较小。

### 8.1.6 水环境保护措施有效性分析

旺村水利枢纽施工期间对生产废水进行了处理，砂石加工系统废水经沉淀处理后回用于生产和场地洒水降尘，混凝土拌合系统冲洗废水经沉淀处理后回用于拌合系统场地洒水降尘；施工生活区生活污水经化粪池处理后用于周边农田和林草灌溉。运行初期，业主生活管理区生活污水经化粪池处理后排入桂江中，对下游桂江水质造成一定影响。因此，建设单位在业主生活管理区内建设了一套一体化污水处理设施，电站职工生活污水统一收集、经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准后排入坝址下游的桂江中，对工程河段的水环境影响较小。

综上，本工程已按环评批复要求采取了生产废水和生活污水处置措施，各项措施达到相应处置效果要求，有效防止了污水对水环境污染影响。



## 8.2 环境空气影响调查

### 8.2.1 施工期环境空气影响

#### 8.2.1.1 施工期空气污染源调查

本工程施工期的环境空气污染源主要为：交通运输扬尘；砂石料加工系统、混凝土拌和系统生产过程中产生的扬尘；枢纽施工区场地平整、开挖作业、堆料弃渣、开挖爆破等施工活动产生的扬尘；燃油机械、运输车辆产生的尾气等。上述空气污染源产生的主要污染物为：NO<sub>2</sub>、CO 和 TSP 等。本工程施工期环境空气污染源基本情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 本工程施工期空气污染源

序号	污染源	污染源位置	排放特征	主要污染物
1	交通运输扬尘	施工区、施工道路	连续	TSP
2	砂石料加工系统和混凝土系统	砂石料加工系统和混凝土系统布置场	连续	TSP
3	场地平整、开挖作业	施工区	连续	TSP
4	爆破	施工区	间断性	TSP
5	堆料弃渣	弃渣场区	间断性	TSP
6	燃油机械废气	施工区、施工道路	间断性	NO <sub>2</sub> 、CO
7	运输车辆尾气	施工区、施工道路	间断性	NO <sub>2</sub> 、CO

#### 8.2.1.2 施工期环境空气影响调查

本工程在施工期没有对施工期环境空气进行监测，主要以管理为主，受影响的环境空气敏感目标主要为坝址右岸的平浪村居民。根据现场对当地群众的走访，在本工程施工高峰期，砂石料加工系统和混凝土拌和系统产生的扬尘和运输道路扬尘对附近区域环境空气的影响较大，施工活动对附近区域环境空气质量产生了一定影响。施工单位对施工区均采取了洒水措施，土石方开挖和爆破前对岩石洒水湿润，场内交通定时洒水抑尘，并加大了对砂石料加工系统和混凝土拌和系统的洒水频次，当地村民表示该影响在其可接受的范围之内。随着工程的完工，施工期的环境空气影响也随之消失。

### 8.2.2 运行期环境空气影响调查

水力发电生产过程无空气污染物排放，为清洁能源项目。根据现场调查，业主生活管理区冬季采用电取暖，食堂餐饮主要用电和天然气，厨房油烟经家庭式抽油烟机收集

净化后排放，本工程运行期对环境空气质量影响较小。

### 8.2.3 环境空气保护措施有效性分析

按照旺村水利枢纽环评报告及批复、环境保护设计等文件的要求，本工程施工期基本落实了对开挖爆破、混凝土生产、燃油机械设备尾气、道路运输扬尘的大气污染防治措施，建设单位加强对施工区的洒水降尘，以减少施工扬尘对附近居民点环境空气的影响。根据对民众调查走访结果，工程建设的扬尘影响在其可接受的范围内。

## 8.3 声环境影响调查

### 8.3.1 施工期声环境影响调查

#### 8.3.1.1 施工期噪声污染源调查

本工程施工期的噪声污染源主要为：汽车噪声、砂石料加工系统、混凝土拌和系统、大坝施工、开挖、钻孔、爆破等。施工期噪声污染源基本情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期噪声污染源统计一览表

序号	污染源	分布位置	排放特征	备注
1	汽车噪声	施工区、施工道路	连续	
2	砂石料加工和混凝土拌和系统	砂石料加工系统和混凝土系统布置场	连续	
3	主体工程施工作业	主体工程施工作业区	连续	
4	开挖、钻孔、爆破	大坝施工区	间断性	错开居民休息时间

#### 8.3.1.2 施工期噪声影响调查

本工程在施工期没有对施工期噪声进行监测，主要以管理为主，受影响的声环境敏感目标主要为坝址右岸的平浪村居民，其与砂石料加工系统和混凝土拌和系统的距离较近，受两大系统生产噪声的影响较大。施工期间，施工单位通过采取了合理调度、运输车辆经过居民点时低速行驶，爆破作业避开居民休息时间，除工程必须外，尽量在夜间 22:00 以后不再进行混凝土拌和和砂石料加工的作业活动。由于工程施工是暂时的，随着工程的完工，施工期的噪声影响也随之消失。

## 8.3.2 运行期声环境影响调查

### 8.3.2.1 运行期噪声污染源调查

本工程运行期的噪声污染源主要为发电厂房内的发电机组运行噪声。机组发电噪声的影响仅局限在发电厂房厂界周边。

### 8.3.2.2 运行期噪声影响调查

#### (1) 运行期噪声监测

根据现场调查，建设单位对布置在厂房内的水轮机、发电机组等电所设备，在选型时选用了符合国家标准的设备，且安装时使用降噪材料；主变和 GIS 设备均采用了户内布置，从噪声源控制、噪声传播途径控制等方面采取了相应的噪声治理和控制措施，以降低工程生产噪声对周围环境的影响。

为了解本工程试运行期声环境质量现状，本次调查委托中国计量科学研究院于 2017 年 10 月 26 日~10 月 27 日对电站厂房及附近敏感点进行监测。

#### (2) 运行期噪声影响调查

由运行期噪声监测结果可知，电站厂房厂界外昼、夜间噪声监测值均低于验收标准《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II 类标准，也满足校核标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，最近敏感点平浪村（与电站厂房最近直线距离为 95m）的昼间、夜间噪声值均低于验收标准《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2 类标准，也满足校核标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，受电站设备运行噪声影响很小。

## 8.3.3 声环境保护措施有效性分析

按照环境影响报告书及批复、环境保护设计等文件的要求，旺村水利枢纽工程施工期基本落实了合理安排爆破作业时间，施工运输车辆在经过沿线敏感点限速并禁止鸣笛，并尽量避免砂石料加工系统和混凝土拌和系统在夜间进行生产作业等措施，尽量降低了施工活动导致的噪声影响对周边声环境敏感点的影响。

运行期，发电厂房厂界外昼、夜间噪声监测值均低于验收标准《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II 类标准限值要求，距厂房最近敏感点平浪村的昼、夜间噪声值均低于验收标准《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2 类标准限值要求，因此，本

工程厂房设备运行噪声对区域声环境影响很小。

## 8.4 固体废物影响调查

本工程固体废物包括工程弃渣、生活垃圾和发电厂房主变压器事故排油。工程弃渣主要由施工期土石弃渣、建筑垃圾等组成；生活垃圾则为施工人员和枢纽管理人员产生的日常生活垃圾。

### 8.4.1 施工期固体废弃物影响调查

#### 8.4.1.1 弃渣影响调查

施工期间，主体工程施工开挖和河床疏浚产生的土石料、砂砾石料尽量进行了综合利用，减少了永久弃渣量，剩余无法利用的弃渣运往弃渣场堆存；对于砂石料加工系统和混凝土拌和系统生产废水处理系统沉砂（淀）池沉淀下来的淤泥，由施工单位定期清运至弃渣场进行堆存，弃渣结束后对弃渣场采取了夯实、顶面土地平整和撒播草籽进行绿化恢复。

#### 8.4.1.2 生活垃圾影响调查

施工人员多为本地村民，大多不在施工营地内居住，仅业主、监理和部分施工人员居住在施工营地内，生活垃圾产生量约 0.3t/d，年产生活垃圾 1109.5t。建设单位在施工生活区内设置有垃圾桶，生活垃圾由施工单位负责清运，与平浪村村民生活垃圾一起集中处置。

### 8.4.2 运行期固体废物影响调查

本工程运行期固体废物主要为电站生产人员产生的生活垃圾，坝前漂浮物以及发电厂房内主变发生事故时会产生事故含油废水和机组检修产生的少量废机油。

#### (1) 生活垃圾

本工程劳动定员 33 人，日常办公人员为 11 人，生活垃圾量为 16.5kg/d。建设单位在生活管理区内设置有多个垃圾桶，生活垃圾中可回收的废塑料瓶、玻璃、包装箱等集中收集后外卖给废品回收站，其余不能回收利用的垃圾委托梧州市环卫部门定期清运处置。

#### (2) 坝前漂浮物

运行期间，工程库区沿岸村民、船舶的生活垃圾若不慎进入库区河段，随水流向下游漂移，最终在本工程拦河坝前被阻挡下来而形成坝前漂浮物。建设单位安排电站工作人员定期清理坝前漂浮物，并委托梧州市环卫部门清运处置。

### (3) 主变事故排油及废机油

本工程正常运行期间基本无工业固废产生，营运期工业固废主要为发电厂房两台主变压器发生事故时会产生事故含油废水，以及机组检修时会产生少量废机油。

运行期间，主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，只有发生事故时才会排油，单台主变压器发生事故时排油体积约  $7.78\text{m}^3/\text{次}$ 。主变事故排放的含油废水通过排油管道排入事故油池，经油水分离后回收到废油储存桶内待日后回用。据调查，本工程对每台主变压器均配置了 1 座事故集油池，每个事故集油池有效容积约为  $44\text{m}^3$ ，能满足主变压器事故排油贮存需要。工程投运至今主变尚未更换过绝缘油，也未发生过主变事故排油的情况。

水电站透平油系统为电站油压装置和机组各轴承提供用油，由透平油库、油处理室和管道系统组成。透平油库内设置有  $8\text{m}^3$  净油罐 6 个，油库和油处理室门下及四周均设置有挡油槛可防止油罐发生事故时机油外泄，油库和油处理室地面采取了混凝土进行防渗。发电厂房日常维护和检修时会产生少量废机油，机组每年检修一次。根据向电站调查了解，机组每年对检修时产生的透平油进行过滤处理，过滤后的透平油循环使用，产生的油渣量极少。工程在电站内设置有 11 个加仑桶（总容积  $2200\text{L}$ ）用于收集废机油。工程运行至今日常维护和过滤产生的废机油累计约为  $0.83\text{m}^3$ ，目前统一收集在废油储存桶内，暂存在发电厂房的油处理室内。目前建设单位已与梧州市汇广源燃油物资有限公司签订废油回收处置合同（见附件 16），由其负责废机油的回收、转运和处置。



主变事故油池

专用储油桶

### 8.4.3 固体废物处理措施有效性分析

旺村水利枢纽工程施工开挖的土石料、砂砾石料尽量进行了综合利用，剩余少量弃渣和生产废水处理系统产生的废渣基本运往弃渣场堆存，施工生活区垃圾及时进行清运和处理，保证了施工区的环境卫生。工程投入运行以来，业主生活管理区的生活垃圾和坝前漂浮物委托梧州市环卫部门定期清运处置，未造成地方环境卫生污染问题。

机组运行与检修过程中产生的废机油回收至油桶储存，均未外排或对外销售，工程运行至今未造成废油污染问题。

### 8.4.4 固体废物处理措施建议

(1) 建设单位对废油桶要做好标记，同时要做好相应台账，制定相应记录制度。

(2) 建设单位应将电站废机油的处置情况汇报梧州市环保局固废中心，接受其日常监督检查。

(3) 建议业主与库区沿岸地方政府沟通，加强对库区沿岸生活垃圾的管理，减少河段生活垃圾排放。

## 8.5 社会环境影响调查

### 8.5.1 社会经济影响调查

旺村水利枢纽是一座以发电为主，综合航运，兼顾其他综合利用的水电枢纽工程，工程总投资约 101450.0 万元，巨大的工程投资在当地投入，无疑对拉动地方经济的发展有着一定的促进作用。

根据调查，整个旺村水利枢纽建设使用大量钢材、水泥和大批其它建设物资，工程建设所用材料、设备大部分从周边地区的相关企业采购和运输，极大地促进了这些地区社会经济的发展。

在旺村水利枢纽工程建设期间，各施工单位、监理单位、质检单位、运输单位等的建设人员、管理人员、服务人员约 600 人在梧州市长洲区居住，直接带动了地方第二、三产业的发展，增强了地方经济和社会发展的财力。

随着梧州市国民经济出现快速的增长，其社会用电量也相应地有较大的增长。旺村水利枢纽装机容量为 60MW，多年平均发电量为 23740.0 万 kW·h，建设旺村水利枢纽

对于推动梧州市的经济发展，补充梧州电网电力不足具有十分重要的意义。同时，水电为清洁的再生能源，工程投入运行以来提供了大量的清洁能源，对防治污染、保护区域环境质量具有积极的影响。

## 8.5.2 桂江通航影响调查

### 8.5.2.1 截流对通航的影响

2006年12月工程开工建设，在右岸围堰施工前先疏浚了左岸河道，用作右岸厂房、船闸等施工期间的临时通航。

2011年12月左岸围堰截流成功，2012年6月右岸船闸实现通航，因此在左岸溢流坝施工期间造成桂江断航约6个月。由于旺村水利枢纽距离梧州市区较近，不设上、下游货物转运码头进行转运，对于施工造成的桂江断航，建设单位已采取了经济补偿的方式解决，补偿费用约999.7746万元。

### 8.5.2.2 运行期通航的影响

旺村坝址至上游京南枢纽之间河段长约42km，共有碍航滩险17处。在天然条件下，由于险滩、水流变化等影响，桂江干流原通航能力较低。旺村水库蓄水后库区水位抬高，淹没了险滩，渠化了京南坝址至旺村坝址之间航道，提高了库区河段的通航标准。

旺村水利枢纽配套建设1条300t级船闸后，将桂江中下游梯级航道连通，实现了水路的常年货运运输，提高了全年航运能力和货运量，促进了沿河地区社会经济的发展。

## 8.5.3 对库区和下游河段工农业用水影响调查

旺村水利枢纽库区无大型工业企业分布，库区分布有4处集中式取水口，其中有1处为规划的旺村取水口，现尚未建设，其余3处分别为京南镇水厂取水口、倒水镇思源水厂取水口、梧州市再生不锈钢制品产业园区工业用水取水口。除3处在用的集中式取水口外，库周村庄居民多使用山泉水或自打井水作为饮用水源。库区周边分布有水田、旱地，农业灌溉除靠区域自然降雨以外，大部分使用桂江河水进行灌溉。根据《旺村水利枢纽工程蓄水阶段建设征地移民安置验收报告》，旺村水利枢纽蓄水淹没了抽水站22处、水井5座、人饮工程水管0.28km，建设单位按类似专项设施进行了补偿，由涉及淹没的村屯和单位进行了复建，减小了库区蓄水对库区河段用水影响。

根据现场调查，旺村水利枢纽坝址下游桂江河段上分布有 2 处集中式取水口，即梧州市富民水厂取水口、梧州市北山水厂取水口；桂江两岸分布有水田、旱地，多使用桂江河水进行灌溉。旺村水利枢纽在施工、蓄水期间坝址下游河段均未出现断流现象，水库蓄水期间通过水轮机发电、船闸和溢流坝向下游下泄生态流量约  $338.8\text{m}^3/\text{s}$ ，而且坝址下游约 13.48km 处有支流思良江汇入的水量补充，因此，旺村水利枢纽蓄水期间坝址下游河段内的流量足可满足下游工农业生产、居民生活的正常取水，同时也可以保持下游河道的流量在设计最低通航流量以上。

## 8.5.4 建设征地及移民安置影响调查

### 8.5.4.1 建设征地影响调查

#### (1) 征地概况

根据《旺村水利枢纽工程蓄水阶段建设征地移民安置验收报告》，旺村水利枢纽库区淹没影响土地总面积 25251.26 亩，其中耕地 2548.33 亩（水田 2072.63 亩、旱地 475.70 亩）、园地 28.22 亩、林地 741.88 亩、草地 513.30 亩、仓储用地 6.30 亩、住宅用地 1.58 亩、交通运输用地 28.86 亩、水域及水利设施用地 919.56 亩、其它土地 14.55 亩。

旺村水利枢纽主体工程建设区永久征地 363.49 亩，其中水田 10.57 亩、旱地 99.23 亩、园地 55.46 亩、林地 146.83 亩、草地 14.89 亩、农村宅基地 12.04 亩、交通运输用地 22.13 亩、水域及水利设施用地 0.76 亩、其他土地 1.58 亩），临时用地 246.05 亩。

#### (2) 征地补偿及落实情况调查

##### ① 征地补偿措施

根据《中华人民共和国土地法》、《广西壮族自治区〈中华人民共和国土地法〉实施办法》、《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院令第 471 号）、《广西壮族自治区基础设施重大项目建设用地拆迁暂行办法》（桂政发[2003]39 号）和《广西壮族自治区基础设施重大项目建设用地被征用土地年平均产值基数标准和拆迁补偿标准》（桂政发[2002]274 号）以及其它相关法律、法规，结合地方经济发展水平和具体情况，旺村水利枢纽工程在充分调查研究的基础上，制定了合理的征地安置补偿标准和政策。

##### ② 征地补偿措施落实情况



旺村水利枢纽工程征地移民安置实施工作实行政府领导、分级负责、县为基础、项目法人参与的管理体制。梧州市移民工作管理局组织领导，分别与万秀区、长洲区、苍梧县人民政府签订了《旺村水利枢纽工程建设征地移民安置责任状》，明确了各县（区）的工作任务、责任内容、进度要求、职责和工作要求；由各县（区）移民局（办）负责实施，涉及各镇（街道办）配合，同时建设单位配合和支持。

本工程建设征地已与相关村组全部签订征地补偿协议，土地补偿及安置补助费、青苗补偿费已逐步兑现到相关村民小组及移民户；库区淹没耕地生产安置采取长期补偿安置，已经全部签订补偿安置协议，2017年上半年的长期补偿款正在逐步拨付。本工程已于2017年1月通过了广西壮族自治区移民工作管理局组织的旺村水利枢纽蓄水阶段建设征地移民安置验收。

#### 8.5.4.2 生产安置情况调查

旺村水利枢纽工程区建设征地需搬迁安置26户91人，根据安置区实际情况及移民意愿，2007年已采取集中安置方式进行安置，安置地点位于坝址上游约500m处。移民的生产安置采取一次性货币补偿安置，相关补偿款已经完成拨付。

旺村水利枢纽库区无直接淹没人口，无移民安置人口，生产安置人口6657人，建设单位采取长期补偿安置方式恢复生产，已经全部签订补偿安置协议，2017年上半年的长期补偿款正在逐步拨付。

#### 8.5.4.3 专项设施复建情况调查

根据本次现场验收调查，旺村水利枢纽库区淹没涉及的道路、桥梁、输电和通讯线路、水利等专项设施，均已由建设单位进行复建或由建设单位承担复建费用、相关村屯和单位进行复建。目前受淹没影响的专项设施大部分已经基本完成建设并投入使用。

### 8.5.5 人群健康影响调查

#### 8.5.5.1 传染病影响调查

旺村水利枢纽工程建设期间，按照国家有关规定，为防止施工区域发生传染病疫情，采取了针对性措施，具体如下：

（1）施工区公共卫生设施的卫生清理、生活垃圾的清运、化粪池清理等工作都由施工队伍专人承担。

(2) 按期对宿舍、办公室、营地、厨房进行打药消毒、灭蚊、灭蝇、灭鼠、灭蟑螂等，减少传染病的传染媒介。

(3) 定期发放个人劳动防护用品，如防尘防毒口罩、防护眼镜、电焊面罩、电焊眼镜、电焊手套、安全帽等。

(4) 施工进场前对施工人员进行卫生检疫，了解施工人员的健康和带菌情况，如发现带菌者及时控制，防止在施工人群中造成相互传染和流行。

(5) 定期对施工人员的健康状况进行调查，对施工区人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗和钩体疫苗接种等预防措施。

(6) 施工区医疗急救中心和各施工医疗单位储备足够的破伤风免疫制剂和狂犬病疫苗，以便及时救治施工过程中意外受伤和被狗咬伤的施工人员。

(7) 对施工区的各类饮食行业不定期进行食品卫生检查和监督。

根据调查及走访相关部门，旺村水利枢纽工程在其工程建设过程中，施工区域均未发生过传染病爆发疫情。

#### 8.5.5.2 鼠患影响调查

为防止旺村水利枢纽下闸蓄水后库区发生鼠传疾病（特别是鼠疫）的发生或流行，在水库完成库底清理后，建设单位委托梧州市亿政防治有限公司开展了库区灭鼠工作。根据调查和走访相关部门，旺村水利枢纽工程运行后，枢纽工程涉及乡镇均未发生相关鼠传疾病的爆发疫情。本工程已于 2017 年 1 月通过了广西壮族自治区移民工作管理局组织的旺村水利枢纽蓄水阶段建设征地移民安置验收。

#### 8.5.6 社会环境保护措施有效性分析

旺村水利枢纽的建设拉动了梧州市国民经济和地方建设的发展，为当地社会经济的发展作出了重要贡献。本工程各施工区均按相关要求、规定采取了除四害活动，库区进行了大规模的灭鼠活动并通过总体验收，施工区和库区均未发生传染病疫情和鼠疫疫情。根据调查可知，由于旺村水利枢纽在建设中采取了有效的社会环境不利影响减缓和保护措施，工程建设未产生不利于工程区域社会环境稳定、和谐的影响。

## 9 环境风险事故防范及应急措施调查

### 9.1 环境风险因素调查

#### 9.1.1 施工期风险因素调查

旺村水利枢纽工程施工期间，主要存在的环境风险因素包括：油料、炸药的运输和存放，森林火灾风险，崩塌、滑坡等地质灾害风险等。

#### 9.1.2 运行期风险因素调查

根据旺村水利枢纽工程的特点和调查分析，本工程运营期存在的环境风险因素主要为升压站主变发生事故时产生的事故含油废水，以及电站透平油泄露造成的水污染风险问题。

### 9.2 环境风险事故及影响调查

根据施工监理及调查收集的资料可知，旺村水利枢纽在施工期间未发生油料和炸药爆炸、火灾、水污染等其它环境风险事故，且电站从 2013 年 11 月首台机组投产以来，尚无重大的环境污染及风险事故发生。

### 9.3 环境风险防范措施调查

本工程环评报告书及其批复文件均未对环境风险以及风险防范提出具体要求，根据工程施工期监理资料以及试运行期情况，本工程采取的环境风险防范措施主要包括：

#### 9.3.1 施工期环境风险防范措施

施工过程中，施工单位采用专用运输油车运输施工用油，在施工场地设置油库进行专项管理，施工期间设置专人对施工用油进行管理。建设单位联合梧州市长洲区公安局对施工炸药等爆破物进行统一管理，对炸药运输、存放、使用进行严格管理，而且严格执行野外用火和爆破的相关管理制度，严禁施工人员私自野外用火，爆破时采取有效隔离措施。

建设单位还制定了一系列管理办法，有效的防止了事故的发生，提高了对突发事件

的处理能力。

### 9.3.2 运行期环境风险防范措施

本工程两台主变压器下方均设置有事故油池，主变事故排放的含油废水通过排油管道连接事故油池，每个事故油池有效容积为  $44\text{m}^3$ ，能满足主变压器事故排油（ $7.78\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{台}$ ）需要。主变绝缘油事故排放时含油废水通过排油管道排入事故油池，经油水分离后回收到废油储存桶内待日后回用；根据本次验收调查了解，本工程投运至今主变尚未更换过绝缘油，也未发生过主变事故排油的情况。

为防止透平油库和油处理室内暂存的透平油泄露污染外部环境，油库和油处理室的地面采取混凝土进行防渗，门下和四周均设置有挡油槛可防止油罐发生事故时机油外泄。电站内共设置有废油储存设施 11 个加仑桶（总容积 2200L），机组检修期间更换出来的废机油全部回收到指定废油储油桶内，经过滤处理后回用。本工程自 2014 年运行至今产生的废机油约为  $0.83\text{m}^3$ ，均存储在废油储存桶内，废油桶现暂存在发电厂房的油处理室内，电站运行期间产生的废油均未外排或对外销售。目前，建设单位已与梧州市汇广源燃油物资有限公司签订处置合同，由其对过滤产生的废油渣和无法回用的废机油进行回收处理。

在采取上述油泄露风险预防措施和废油处置措施后，旺村水利枢纽运行期发生油污染风险较低。为进一步降低运行期的环境风险，本工程自首台机组投入运行以来，定期查找各种影响安全生产的人、机、环、管理方面的安全隐患，并就各类安全隐患进行了整改，并制定了相关的管理办法和环境风险应急预案。

## 9.4 环境风险应急预案

### 9.4.1 应急组织机构、人员

建设单位在工程部设立了应急机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；应急机构的专职人员进行专业培训，并且进行有规划的应急演练。

### 9.4.2 应急通讯联络方式

旺村水利枢纽工程通讯系统完善，应急处理小组成员 24 小时开机待命，平时与环保、水利、消防、疾控中心、医疗机构等建立了良好的通讯联系，一旦发生风险事故，应急机构负责人（或值班人员）可以第一时间向本工程应急机构及行政主管部门汇报。

### 9.4.3 应急防护措施和器材

本工程应急处理办公室储备了必要的机械设备、消防设施、常见疾病药品等，同时，根据重大环境污染突发事故应急处理的需要，应急处理领导机构有权紧急调集非领导小组或办公室的人员、储备的物资、交通工具以及相关设施、设备。

### 9.4.4 应急预案

旺村水利枢纽工程制定了《旺村水利枢纽突发环境事件应急预案》，并获得梧州市长洲区环境保护局备案。同时，工程还根据实际情况，制定了《人身伤亡应急预案》、《火灾应急预案》、《储罐区防爆抢险应急预案》、《危险化学品事故应急预案》、《地质灾害应急预案》、《突发公共卫生事件应急预案》、《危险化学品区域安全管理规定》等 20 多个应急预案和管理规定，并进行了全面的演练，不断查找演练中的不足，持续改进，不断提高对突发事件的处理能力。

## 9.5 环境风险防范及应急措施有效性分析

建设单位对本工程的环境风险事故防范工作十分重视，主动落实了其环境风险防范及应急措施，采取的管理措施均取得了应有的效果，环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，没有因管理失误造成对环境的不利影响。

## 9.6 建议

(1) 建议建设单位按照《旺村水利枢纽突发环境事件应急预案》的相关要求，定期开展应急演练，根据演练中发现的问题及时完善应急预案。

(2) 对一般固体废物和危险废物实行分区管理，加强废油处置的日常管理，设置

危险废物贮存标示牌，定期回收的废油需做好台账。

# 10 环境管理状况及监测计划落实情况调查

## 10.1 环境管理状况调查

### 10.1.1 执行环境管理制度情况

#### (1) 相关的环境管理制度

2004年9月，广西水利电力勘测设计研究院完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》，但当时因建设单位的原因报告未出版上报；2006年3月，《广西梧州市旺村水利枢纽工程可行性研究报告》出版并上报；2006年6月，广西壮族自治区水利厅以“桂水技[2006]36号”批复了旺村水利枢纽的可研报告。

2006年11月，广西水利电力勘测设计研究院完成了《广西梧州市旺村水利枢纽工程初步设计报告》；2007年4月，广西壮族自治区水利厅以“桂水技[2007]27号”文批复了旺村水利枢纽的设计方案。

2006年3月，广西水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西梧州市旺村水利枢纽环境影响报告书》。

2006年4月，原广西壮族自治区环境保护局以“桂环管字[2006]99号”文对本工程环境影响报告书进行了批复。

2006年12月，建设单位委托广西桂禹工程咨询有限公司进行工程监理，之后根据环评批复要求兼顾承担环境监理任务。

#### (2) “三同时”制度

旺村水利枢纽工程及环保设计单位由广西水利电力勘测设计研究院承担，工程及环保施工单位由广东省源天工程有限公司、中铁十四局集团有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司和中国能源建设集团广西水电工程局有限公司承包公司承担。

经调查，本工程于2006年2月按照《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定开展环境影响评价，于2006年4月取得环评批复，根据环评报告书及其批复提出的污染防治措施和水土保持措施进行了相应的污染防治和生态保护补救措施，并保证污染防治措施资金的投入，工程施工期和运行期基本执行了环境保护“三同时”制度。

### 10.1.2 环境保护档案资料管理

公司建有档案室，负责全厂档案资料的管理。一方面保管工程的环境影响报告书、环境影响评价审批文件、初步设计报告书等重要资料，另一方面保管每年的各种巡查记录、运行和维护记录等相关记录。

### 10.1.3 环境保护组织机构及规章制度

由于旺村水利枢纽工程为非工业类建设项目，没有规模以上的污染排放源，因此项目设置了2名兼职环保人员；在公司经理统一领导下，配合环境保护制度的制定和执行，宣传和贯彻国家和地方环境保护政策、规定、标准，进行环境方面的日常和事故管理，记录存档、查找等工作，及时与上级环境管理部门报告情况等。

## 10.2 环境监测计划落实情况调查

旺村水利枢纽工程为转让收购项目，在2011年8月前，本工程由梧州市九源电力投资发展有限公司作为项目业主负责建设，2011年8月之后由现项目业主国电梧州水电开发有限公司负责后续建设，在施工期间均未请相关有资质的单位进行环境监测，无水、声等环境质量的数据。

建设单位目前尚未制定环境监测计划，从试运行期开始至今，本次竣工环境保护验收调查中进行了地表水和声环境监测，以及生态调查。

### 10.3 环境管理及环境监测计划改进建议

- (1) 在管理方面需要进一步完善各项环保规章制度，做好各项环保档案的管理。
  - (2) 加强环保设施的运行维护检查，做好维护保养记录；做好环保人员的上岗培训
- 训工作。



# 11 公众意见调查

## 11.1 调查目的

为了解公众对工程建设的认识程度，以及工程施工期及试运行期受影响区域居民的意见，评价工程建设前后环境状况的变化和影响以及环保措施的实施效果，进一步改进和完善工程的环境保护工作，以期把工程建设对环境的负面影响减少到最小程度。

## 11.2 调查内容及形式

2017年10月26日~30日，建设单位调查人员到旺村水利枢纽工程建设涉及的长洲区平浪村和倒水镇、苍梧县京南镇等进行调查，通过发放调查问卷、现场走访等方式对公众意见进行调查；调查内容包括：对工程的了解程度、工程对环境的影响、工程采取环保措施的情况、对工程最关心的环境问题以及意见和建议等。公众参与调查问卷样表见附件14。

## 11.3 调查对象

调查对象包括工程施工区附近的长洲区平浪村居民、库区淹没涉及的倒水镇、京南镇居民，其中以受项目建设影响较大的村民为调查重点。

## 11.4 调查结果统计及分析评价

本次公众参与调查共发放个人调查表50份，收回有效调查表45份，有效调查表的回收率90.0%。调查结果归纳见表11.4-1。

表 11.4-1 工程竣工环保验收调查结果统计一览表

序号	问题	回答	人数	百分比 (%)
1	您是否了解本工程的建设	很了解	42	93.3
		听说过	3	6.7
		不了解	0	0
2	您居住的地点与本工程的相对关系	工程区附近	17	37.8
		周边地区	28	62.2
		其它地区	0	0

序号	问题	回答	人数	百分比 (%)	
3	本工程建设是否有利于本地区的经济发展、桂江的航运发展?	有利	45	100.0	
		不利	0	0	
		变化不大	0	0	
4	本工程建设后是否提高了本地供电能力, 改善当地用电状况?	是	45	100.0	
		不是	0	0	
		变化不大	0	0	
5	工程施工期间是否有下列情况发生(可多选)?	施工废水排入农田或河流	0	0	
		夜间施工	0	0	
		施工垃圾乱堆乱放	0	0	
		乱砍伐树木	0	0	
		施工弃渣倒入河流、沟渠	0	0	
		不清楚	23	51.1	
6	本工程施工过程中对您的生活环境是否产生影响?	没有影响	45	100.0	
		影响一般	0	0	
		影响较大	0	0	
	如果有影响, 主要是哪方面的影响?	施工扬尘	0	0	
		噪声扰民	0	0	
		施工弃渣	0	0	
		施工废水	0	0	
		土地占用	0	0	
		植被破坏	0	0	
	7	本工程建成后对当地环境的主要不利影响由哪些?(可多选)	土地淹没影响	36	80.0
			植被淹没影响	0	0
			河流水质影响	1	2.2
鱼类资源影响			3	6.7	
水土流失影响			0	0	
地质环境影响			0	0	
环境风险			6	13.3	
影响下游用水			0	0	
其它			0	0	
8	您对本工程建设和运行期的环境保护工作是否满意?	满意	45	100.0	
		不满意	0	0	

调查结果分析：

(1) 受调查公众知情度

本次受调查公众均知晓或者了解本工程的建设。

(2) 受调查公众代表性

本次受调查公众 37.8% 来自工程区附近，62.2% 来自旺村水利枢纽库区周边的村屯。

(3) 工程建设对地方经济和供电的影响

受调查公众均认为本工程建设有利于地区经济发展和桂江的航运发展，提高了地区供电能力。

(4) 工程施工期和运行期环境影响

48.9% 受调查公众认为工程建设期间无突出环境影响问题，51.1% 受调查公众对建设期的突出环境问题表示不清楚。

80% 的受调查公众认为土地淹没是工程投运后最突出的环境影响，13.3% 受调查公众认为工程运行在环境风险方面存在一定影响；6.7% 受调查公众提出旺村水利枢纽蓄水后，工程河段上下游桂江的鱼类资源有所减少；另有少量受调查公众认为工程投运后造成桂江的水质降低。

(5) 公众满意度

受调查的公众对本工程所采取的环保措施表示了肯定，认为这些环保措施较为有效的减轻了工程建设期间的环境影响，对工程的环保工作表示满意。

## 11.5 公众参与调查结论

通过对当地群众的走访及问卷调查可知：

(1) 本工程的建设得到了公众的赞同，肯定了工程建设在地方经济建设和供电能力提高方面的贡献。

(2) 土地淹没、环境风险和鱼类资源影响问题是本工程投运后公众较为关注的环境问题，因此建议业主单位编制本工程的突发环境事件应急预案，在今后工程运行过程中应积极与有关部门配合，定期开展应急演练；并对库区鱼类资源采取有效的保护措施，同时按规定开展鱼类增殖放流，以缓解工程建设对桂江鱼类资源的影响。

(3) 被调查公众对本工程所采取的环境保护措施表示了肯定和满意，但业主仍需

在环境风险、鱼类增殖放流等方面加强环境保护工作，以进一步减轻工程建设对区域环境造成的影响。

## 12 调查结论与建议

### 12.1 调查结论

#### 12.1.1 工程调查

##### 12.1.1.1 工程建设内容调查

梧州市旺村水利枢纽是《广西桂江综合利用规划报告（平乐以下河段）》（1983年）中的桂江六大梯级电站中的最后一个梯级电站，是一个以发电为主，结合航运，兼顾其他综合利用的水利枢纽。工程枢纽建筑物主要由拦河坝、电站厂房、通航建筑物等组成。旺村水利枢纽水库正常蓄水位 18.0m，死水位 17.0m，正常蓄水位时库容  $0.994 \times 10^8 \text{m}^3$ ，调节库容  $0.154 \times 10^8 \text{m}^3$ ，具日调节性能。电站装机容量 60MW。工程于 2006 年 12 月开工建设，2012 年 6 月 1 日船闸实现通航；2013 年 11 月 22 日第一台机组利用二期围堰挡水发电，2014 年 5 月 4 日 3 台机组安装完成利用二期围堰挡水发电；2016 年 12 月 26 日蓄水，2017 年 1 月 29 日蓄至正常蓄水位 18.0m 高程，工程投入试运行。试运行期间 3 台机组全部运行平稳、可靠。截至 2017 年 10 月 31 日发电量约 20470 万 kW·h。

旺村水利枢纽工程完成工程总投资 101450.0 万元，其中环境保护工程累计完成投资为 448.40 万元，占总投资的 0.44%。

##### 12.1.1.2 工程变更情况调查

工程根据实际勘察资料 and 实际施工需要等情况对电站厂房、砂砾石料场、弃渣场、施工附属设施等进行了优化调整，实际变更减少了占地和对周围植被的破坏，减少了生态环境影响，在环境上属于有利的变化。根据环办[2015]52 号文件，本工程变更内容不属于重大变动。

#### 12.1.2 环保措施落实情况调查结论

旺村水利枢纽工程于 2006 年 2 月按照《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定开展环境影响评价，于 2006 年 4 月取得环评批复，根据环评报告书及其批复提出的污染防治措施和水土保持措施进行了相应的污染防治和生态保护措施，并保证污染防治措施资金的投入，施工期和运行期基本执行了环境保护“三同时”制度。

目前旺村水利枢纽工程各项环境保护措施已基本落实，相应的环保投资均已落实到位。

### 12.1.3 生态环境影响调查结论

#### 12.1.3.1 陆生生态

旺村水利枢纽工程建设所需土料和砂砾石料尽可能综合利用了主体工程、船闸、左岸坝头边坡、右岸土坝等施工开挖的土石料和砂砾石料，减少了永久弃渣量和弃渣场占地。

在施工区植被恢复方面，除砂石加工系统和混凝土拌合系统、材料堆放场等临时占地区的植被有一定程度的恢复外，其余施工区、道路、渣场等均撒播草籽进行植被恢复，业主生活管理区周边进行人工绿化。通过工程建设前后的调查可知，施工区周边的陆生生态环境整体上保护得较好，因此项目建设对该区域陆生野生动物的没有造成明显影响。

另外，在本次调查中，库周发现有国家Ⅱ级保护植物樟树 95 株、金毛狗 197 株，均不在本工程影响范围内，均未受水库淹没和施工占地影响，工程建设对调查区发现的保护植物无影响。

#### 12.1.3.2 水生生态

旺村水利枢纽工程建设运行后，库区水文情势和水质均发生了较大的变化。受此影响，水生生物群落结构发生了一些改变，表现为：建库后浮游植物种类和现存量均增加；浮游动物的种类和数量有所减少；库区底栖动物的组成较建库前未发生大的变化，但种类有所增加；水生维管束植物中的沉水植物各类明显减少，挺水植物种类明显增加；区域内鱼类的种类未发生明显变化，但库区内静水型鱼类的数量有所增加，而流水型鱼类的数量逐渐减少。库区流速减缓，水面扩大，河水变深，库区静水环境更适合鱼类索饵、繁殖和越冬。

旺村水利枢纽发电、航运用水基本在原河道内，可以满足下游生态环境用水的要求；工程通过购买鱼苗放流方式以补偿枢纽建设对工程影响河段内鱼类资源的影响。根据调查，旺村水利枢纽工程环境影响报告书提出的各项水生生态措施基本均得到了落实，从工程建设前后的水生生态调查结果看，工程未造成明显的水生生态影响。

### 12.1.4 水文影响调查结论

旺村水利枢纽工程施工导流采用两期两段的导流方式，施工期间未造成桂江断流。在枢纽库区蓄水期间通过调低水轮发电流量来逐步蓄水，发电后全部下泄到下游河道，同时利用船闸和溢流坝向下游下泄生态流量，蓄水期间河段未出现过断流现象，且满足下游工农业和生活取水需求。

旺村水利枢纽水库属典型的河道型水库，水库的调节库容仅 0.154 亿  $m^3$ ，在非汛期水库可进行日调节。试运行期，通过合理调配，各时间段内均有流量下泄，工程坝址下游未出现断流，对航运未造成影响。同时，未见坝下河道有明显河床冲刷变形和河岸不稳定现象。

### 12.1.5 污染影响调查结论

#### 12.1.5.1 水环境影响

按照环境影响评价文件及批复、环境保护设计等的要求，旺村水利枢纽施工期间基本落实了砂石料加工系统、混凝土拌和系统生产废水、以及施工生活区生活污水处理措施。水库蓄水前，库区进行了库底清理、消毒处理和灭鼠，并通过了蓄水阶段建设征地移民安置验收。

工程试运行期间污染源较少，主要是业主生活管理区的生活污水。建设单位在生活管理区内建设了一套一体化污水处理设施，电站职工生活污水统一收集、经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准后排入坝址下游的桂江，对工程河段的水环境影响较小。

#### 12.1.5.2 环境空气影响

本工程施工期基本落实了对开挖爆破、粉状物料运输、燃油机械设备尾气、道路运输扬尘的空气污染防治措施，减少了施工活动导致的空气污染影响。根据对当地群众的走访，在本工程施工高峰期砂石料加工系统和混凝土拌和系统产生的扬尘和运输道路扬尘对附近区域环境空气的影响较大，但施工区均采取了洒水措施，土石方开挖和爆破前对岩石洒水湿润，场内交通定时洒水抑尘，并加大了对砂石料加工系统和混凝土拌和系统的洒水频次，当地村民表示该影响在其可接受的范围之内。

试运行期业主生活管理区食堂餐饮主要用电和天然气，厨房油烟经家庭式抽油烟机

收集净化后排放，对环境空气的影响小。水力发电属于非污染生产，生产过程无污染物排放，为清洁能源项目，运行期对环境空气质量无影响。

### 12.1.5.3 声环境影响

工程施工期基本落实了对主体工程施工区和及交通运输等的噪声防治措施，并尽量避免砂石料加工系统和混凝土拌和系统在夜间进行生产作业等管理措施，尽量降低了施工活动导致的噪声影响对周边声环境敏感点的影响。

运行期，发电厂房厂界外昼、夜间噪声监测值均低于验收标准《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II类标准，也满足校核标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求；距厂房最近敏感点平浪村的昼、夜间噪声值均低于验收标准《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2类标准，也满足校核标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求，厂房设备运行噪声对区域声环境影响很小。

### 12.1.5.4 固体废物影响

工程施工开挖的土石料、砂砾石料尽量进行了综合利用，剩余少量弃渣和生产废水处理系统产生的废渣基本运往弃渣场堆存，施工生活区垃圾及时进行清运和处理，保证了施工区的环境卫生。工程投入运行以来，业主生产生活管理区生活垃圾和坝前漂浮物委托梧州市环卫部门定期清运处置，未造成地方环境卫生污染问题。机组运行与检修过程中产生的废机油回收至油桶储存，均未外排或对外销售，目前建设单位已与梧州市汇广源燃油物资有限公司签订废油回收处置合同，由其负责废机油的回收、转运和处置，工程运行至今未造成废油污染问题。

## 12.1.6 社会环境影响调查结论

旺村水利枢纽的建设将桂江中下游梯级航道连通，拉动了梧州市国民经济和地方建设的发展，为当地社会经济的发展作出了重要贡献。工程建设征地按照相应的征地标准进行了补偿，妥善安置了受本工程建设影响人数的生产生活问题，同时及时对受库区淹没的专项设施进行了复建。工程施工期间施工区和库区均按相关要求、规定采取了除四害活动，库区进行了大规模的灭鼠活动，施工区和库区均未发生传染病疫情和鼠疫疫情。

工程在建设中采取了有效的社会环境减缓和保护措施，未影响工程所在地稳定、和



谐的社会环境。

### 12.1.7 环境风险事故防范及应急措施调查结论

本工程制定了环境风险防范及应急措施，采取的管理措施均取得了应有的效果，环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，未出现因管理失误造成对环境的不利影响。

### 12.1.8 环境管理及监测措施调查结论

建设单位在旺村水利枢纽施工与运行期间建立有工程环境保护管理机构，设专职人员具体组织开展环境保护工作，督促落实工程各项环境保护措施，并保证污染防治措施资金的投入，施工期和运行期基本执行了环境保护“三同时”制度。

工程施工期间均未请相关有资质的单位进行环境监测；从运行期开始至今，本次竣工环境保护验收调查中进行了地表水和声环境监测以及生态调查。

### 12.1.9 公众意见调查结论

通过对当地群众的走访及问卷调查可知，本工程的建设得到了公众的赞同，认为工程建设在地方经济建设和供电能力提高方面的贡献。

被调查公众对本工程所采取的环境保护措施表示了肯定和满意，但建设单位仍需在环境风险、鱼类增殖放流等方面改进和加强环境保护工作，以进一步减轻工程建设对区域环境造成的影响。

### 12.1.10 竣工验收调查综合结论

旺村水利枢纽建设单位在工程建设期间，按照项目环评报告书及其批复的要求，落实到位工程所需的环境保护投资，修建了包括生产废水生活污水处理、固体废弃物处置等环保设施，基本落实了各项环境保护措施，在防治和减缓工程建设环境不利影响方面取得了较好的效果。

根据本次验收调查的结果，旺村水利枢纽运行期间各项环保措施的效果基本达到环评及其批复的要求。旺村水利枢纽工程不存在重大的环境影响问题，环境保护工作基本达到了建设项目竣工环境保护验收要求，建议通过本工程竣工环境保护验收。

## 12.2 调查建议

随着国家对水电工程环保工作的重视程度日益加强，建设单位仍需继续保持并进一步加强工程后期的环境保护工作，科学、客观地总结旺村水利枢纽工程环保工作的经验和教训。

(1) 建设单位对废油桶要做好标记，同时要做好相应台账，制定相应记录制度。同时建设单位应将电站废机油的处置情况报告梧州市环保局固废中心，接受其日常监督检查。

(2) 在今后工程运行过程中建设单位应积极与有关部门配合，定期开展应急演练，以期将旺村水利枢纽工程对区域环境产生的不利影响减缓到更小的程度。

(3) 建议业主与库区沿岸地方政府沟通，加强对库区沿岸生活垃圾的管理，减少河段生活垃圾排放。