

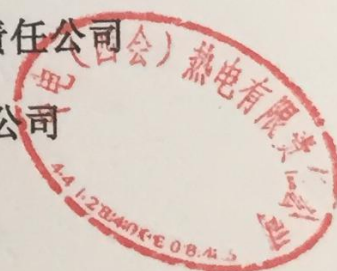
中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目

水土保持设施验收报告

建设单位：中电（四会）热电有限责任公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

二〇一九年四月



中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目

水土保持设施验收报告

责任页

(广东河海工程咨询有限公司)

批准：孙栓国（董事长/高级工程师）

孙栓国

核定：林志文（总工/高级工程师）

林志文

审查：郭新波（副总工/注册水土保持工程师、高级工程师）

郭新波

校核：巢礼义（经理/高级工程师）

巢礼义

项目负责人：王晓晖（工程师）

王晓晖

编写：王晓晖（工程师）（第 3、4、5、8 章）

王晓晖

李思颖（工程师）（第 1、2 章）

李思颖

牛 强（助理工程师）（第 6、7 章）

牛强

目 录

前 言.....	1
1 工程概况及工程建设水土流失问题.....	7
1.1 工程概况.....	7
1.2 项目区自然和水土流失情况.....	16
1.3 工程建设中的水土流失问题.....	21
2 水土保持方案和设计情况.....	23
2.1 主体工程设计.....	23
2.2 水土保持方案.....	23
2.3 水土保持方案变更.....	24
2.4 水土保持后续设计.....	24
3 水土保持方案实施情况.....	25
3.1 水土流失防治责任范围.....	25
3.2 弃渣场设置.....	28
3.3 取土场设置.....	28
3.4 水土保持措施总体布局评估.....	28
3.5 水土保持设施完成情况.....	30
3.6 水土保持投资完成情况.....	34
4 水土保持工程质量.....	38
4.1 质量管理体系.....	38
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	41
4.3 总体质量评价.....	44
5 项目初期运行及水土保持效果.....	45
5.1 初期运行情况.....	45
5.2 水土保持效果.....	45
5.3 公众满意度调查.....	48
6 水土保持管理.....	50
6.1 组织领导.....	50
6.2 规章制度.....	53
6.3 建设管理.....	54

6.4 水土保持监测.....	55
6.5 水土保持监理.....	56
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	56
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	57
6.8 水土保持设施管理维护.....	57
7 结论及下阶段工作安排.....	58
7.1 结论.....	58
7.2 下阶段工作安排.....	58
8 附图及附件.....	60
8.1 附件.....	60
8.2 附图.....	60

前 言

一、项目概况

中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目位于广东四会市东城街道四会民营科技园内，地块西邻广贺高速，北面为工业大道，厂址西北向距四会市中心约10km，东南侧距大旺高新技术开发区约4.5km。本项目的建成投产，可增加肇庆、云浮电网自身的电源装机容量，减轻省网供电压力，使肇庆、云浮地区电源布局更加合理，降低网损，提高系统运行的经济性，有力地缓解当地电源不足，制约经济发展的状况。

全厂按6台400MW级(F级改进型)燃气蒸汽联合循环热电联产机组规划。本期工程建设2台400MW级(F级改进型)燃气蒸汽联合循环热电联产机组及相应的公用设施，主要由厂区、供气管线、取水管线三部分组成。厂区主要有：主厂房、天然气调压站、配电装置、冷却塔、化水车间、污水处理站、净水站、氢站、消防车库、公寓楼、综合办公楼等。厂外建设供气管线长约2.18km，管径DN450mm，建设取水管线长3.30km，敷设2根DN600mm补给水管接至净水站。工程扰动地表面积25.12hm²，其中需缴纳水土保持补偿费面积0hm²。土石方开挖总量为14.9万m³，回填总量为106.38万m³，弃方13.92万m³，其中工业大道绿化利用3.0万m³，刘屋砖厂利用4.0万m³，四季金谷利用1.0万m³，剩余5.92万m³存放在临时堆土区，已在电厂区和施工生产生活区内作为绿化覆土使用，不设置永久弃渣场。工程估算总投资273393万元（初步设计批复，未结算），其中土建

投资 55904 万元。本工程于 2013 年 10 月开工，2018 年 7 月完工，总工期 58 个月。本工程实际完成水土保持总投资 342.21 万元。

2012 年 6 月 14 日，肇庆市国土资源局出示了关于中电四会燃气热电冷联产项目的选址意见，同意了本项目用地选址；2012 年 12 月 6 日，广东省发展和改革委员会以粤发改能电函[2012]3093 号文《广东省发展改革委关于同意中电四会燃气-蒸汽联合循环热电冷联产项目开展前期工作的复函》，同意本项目开展前期工作；2013 年 6 月，中国能源建设集团广东省电力设计研究院完成了本项目可行性研究报告编制，中国国际工程咨询公司在广东省广州市主持召开了审查会，并在 7 月 18 日出具了《关于印发中电四会 2×400MW 级燃气热电联产项目可行性研究报告审查会议纪要的函》（咨能源[2013]138 号）；2014 年 12 月 30 日，广东省发展改革委以粤发改能电函（2014）5014 号印发了《广东省发展改革委关于中电四会 2×40 万千瓦级天然气热电冷联产项目核准的批复》，对本项目予以核准；2015 年 3 月，中国能源建设集团广东省电力设计研究院完成了本项目初步设计，中国国际工程咨询公司在北京召开了本项目初步设计收口审查会，并出具了《中国国际工程咨询公司关于中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目初步设计的审查意见》（咨能源[2015]323 号）；后期，由于燃机机型调整，设计单位补充编制了本项目初步设计修编报告，中国国际工程咨询公司召开了补充审查会，并出具了《中国国际工程咨询公司关于中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目初步设计的补充审查意见》（咨能源[2016]489 号）。

本项目建设单位为中电（四会）热电有限责任公司，工程主体设计单位为中国能源建设集团广东省电力设计研究院，主体工程施工单位为广东火电工程有限公司、安徽电建二公司、广东金东海集团有限公司、四会市创兴电力建设工程有限公司、河北建设勘察研究院有限公司、安徽工程勘察院，工程监理单位为广东创成建设监理咨询有限公司，水土保持方案编制单位为北京水保生态工程咨询有限公司广州分公司、水土保持监测单位为广东省水利水电科学研究院，运行管理单位为中电（四会）热电有限责任公司。

2014 年 1 月，广东省水利水电科学研究院承担本项目水土保持监测工作，并于当月完成《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测实施方案》，2014 年 1 月至 2018 年 7 月，监测单位编制完成并提交《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测季度报告表》共 18 期，提交 2014 年、2015 年、2016 年、2017 年年报共 4 期。2019 年 3 月，监测单位对建设过程中的监测资料进行全面总结，完成了《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测总结报告》。

二、水土保持方案编制情况

2013 年 3 月 20 日，建设单位委托北京水保生态工程咨询有限公司广州分公司编制水土保持方案报告书。2013 年 8 月，北京水保生态工程咨询有限公司广州分公司完成了《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2013 年 9 月 4 日，广东省水利厅以粤水水保[2013]69 号文对《中电四会 2×400MW 级燃

气热电冷联产项目水土保持方案报告书》进行了批复。

三、水土保持设施验收情况

根据水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和水利部水保[2017]365 号文《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》的规定，建设单位委托广东河海工程咨询有限公司（以下简称“我司”）承担中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持设施验收报告的编制工作。我司成立了验收技术工作组，同时参加验收技术工作的还有建设单位有关管理和技术人员、水土保持监测单位、监理单位、水土保持方案编制单位及施工单位。

验收技术工作组听取了建设单位对工程建设情况的介绍，分综合、工程、植物和经济财务 4 个专业评估组查阅了工程档案资料，深入工程现场察勘、全面检查了水土保持设施及关键分部工程，检查了工程质量和工程缺陷，认真、仔细核对了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的防治效果进行了初步评估。在综合各专业组评估意见的基础上，经认真分析研究，2019 年 4 月完成了《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持设施验收报告》。

根据批复的水土保持方案，本工程水土保持投资为 271.02 万元。项目实际完成水土保持投资总额为 342.21 万元，其中，工程措施投资 121.40 万元，植物措施投资 93.82 万元，临时措施投资 52.42 万元，独立费用 74.57 万元。

本工程实际完成水土保持措施包括：浆砌石框格护坡 2400m³，浆砌石排水沟 882m³，砖砌排水沟 1280m³，土质排水沟 2100 m³，剥离表土 3.19hm²，覆表土 0.33 万 m³，土地整治 13.26hm²；铺草皮 0.72hm²，园林绿化 1.56hm²，撒播草灌 10.14hm²，撒播草籽 2.97hm²，栽植乔木 270 株，栽植灌木 148 株；简易排水沟 8640m，坡面急流槽 810m，沉砂池 8 座，泥浆沉淀池 6 座，洗车池 3 座，编织袋挡墙 266 m³，覆盖苫布 59390m²。

通过实施各项水土保持措施和工程试运行期，本工程水土流失防治指标为：扰动土地整治率 99.3%，水土流失总治理度 98.9%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 98.9%，林草覆盖率 60.6%，各项指标达到批复水土保持方案的防治目标值。

验收技术工作组认为：本工程建设期实际水土流失防治责任范围包括电厂区、生产生活区、临时堆土区、供气管线区、取水线路区 5 个防治分区，防治责任范围为 25.12hm²，建设期实际水土流失防治责任范围较批复方案的水土流失防治责任范围减少了 0.42hm²，工程建设基本完成了水土保持方案确定的各项防治任务，实际完成水土保持工程投资 342.21 万元，建成的水土保持设施工程质量总体合格，经试运行，各项水土保持工程运行正常，水土保持效果良好，可进行水土保持设施竣工验收。

中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目水土保持设施验收技术评估特性表

验收工程名称	中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目		验收工程地点	广东省四会市	
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	2 台 400MW 级燃气蒸汽联合循环热电联产机组及配套公用设施, 供气管线长约 2.18km, 取水管线长约 3.3km。	
流域管理机构	珠江水利委员会		所属水土流失重点防治区	不在划分范围内	
水土保持方案批复部门、时间及文号	广东省水利厅、2013 年 9 月 4 日、粤水水保[2013]69 号				
工期	2013 年 10 月至 2018 年 7 月, 共 58 个月				
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围		25.54		
	建设期防治责任范围		25.12		
	运行期防治责任范围		10.56		
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	99.3%
	水土流失总治理度	87%		水土流失总治理度	98.9%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	95%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	98.9%
	林草覆盖率	22%		林草覆盖率	60.6%
水土保持措施主要工程量	工程措施	浆砌石框格护坡 2400m ³ , 浆砌石排水沟 882m ³ , 砖砌排水沟 1280m ³ , 土质排水沟 2100m ³ , 剥离表土 3.19hm ² , 覆表土 0.33 万 m ³ , 土地整治 13.26hm ² ;			
	植物措施	铺草皮 0.72hm ² , 园林绿化 1.56hm ² , 撒播草灌 10.14hm ² , 撒播草籽 2.97hm ² , 栽植乔木 270 株, 栽植灌木 148 株;			
	临时措施	简易排水沟 8640m, 坡面急流槽 810m, 沉砂池 8 座, 泥浆沉淀池 6 座, 洗车池 3 座, 编织袋挡墙 266 m ³ , 覆盖苫布 59390m ² 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资	水保方案估算投资	271.02 万元			
	实际投资	342.21 万元			
	减少投资原因	植物措施工程量减少, 措施调整, 植物投资减少; 工程措施和临时措施实际布置工程量增加; 水土保持投资总量减少。			
工程总体评价	建设单位依法编报了水土保持方案, 工程建设期间开展了水土保持监测和监理工作, 已建成的水土保持设施质量总体合格, 各防治分区均已基本落实了水土保持措施, 水土流失防治效果明显, 水土流失防治指标达到了批复水土保持方案确定的防治目标值, 试运行期间的管理维护责任基本落实, 可以进行水土保持设施竣工验收。				
水土保持工程设计单位	中国能源建设集团广东省电力设计研究院				
水保方案编制单位	北京水保生态工程咨询有限公司 广州分公司	水土保持设施施工单位	广东火电工程有限公司、安徽电建二公司、广东金东海集团有限公司、四会市创兴电力建设工程有限公司、河北建设勘察研究院有限公司、安徽工程勘察院		
水土保持监测单位	广东省水利水电科学研究院	监理单位	广东创成建设监理咨询有限公司		
验收报告编制单位	广东河海工程咨询有限公司	建设单位	中电（四会）热电有限责任公司		
验收报告编制单位地址	广州市天寿路 101 号		地址	广东省四会市工业大道 66 号	
联系人	王晓晖		联系人	瞿俊	
电话	13631451625		电话	15907583902	
传真/邮编	510615		传真/邮编	526242	
电子信箱	286946715@qq.com		电子信箱	39044313@qq.com	

1 工程概况及工程建设水土流失问题

1.1 工程概况

1.1.1 工程地理位置

中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目位于广东四会市东城街道四会民营科技园内，东城街道位于四会市东南部，东距广州 68 km，西往肇庆 45 km，二广高速、江肇高速、肇花高速、省道 263 线穿境而过，交通十分便利，毗邻肇庆国家级高新技术开发区——大旺高新区。地块西邻广贺高速，北面为工业大道，厂址西北向距四会市中心约 10km，东南侧距大旺高新技术开发区约 4.5km。

本项目地理位置见图 1.1-1。

1.1.2 主要技术指标

全厂按 6 台 400MW 级(F 级改进型)燃气蒸汽联合循环热电联产机组规划。本期工程建设 2 台 400MW 级(F 级改进型)燃气蒸汽联合循环热电联产机组及相应的公用设施，主要由厂区、供气管线、取水管线三部分组成。厂区主要有：主厂房、天然气调压站、配电装置、冷却塔、化水车间、污水处理站、净水站、氢站、消防车库、公寓楼、综合办公楼等。厂外建设供气管线长约 2.18km，管径 DN450mm；建设取水管线长约 3.30 km，敷设 2 根 DN600mm 补给水管接至净水站。年供电量 $40.72816 \times 10^8 \text{kWh/a}$ ，年供热量 9080302.608GJ/a。

1.1.3 项目投资

工程估算总投资 273393 万元（初步设计批复，未结算）。本工程由建设单位母公司中国电力国际有限公司投资兴建。



图 1.1-1 项目地理位置图

1.1.4 项目组成及布置

本项目本期工程规划总装机容量为 $2 \times 400\text{MW}$ 级，项目组成包括厂区（含进厂道路）、供气线路、取水线路等 3 部分组成。

1、电厂区

(1) 厂区平面布置

电厂区总平面布置分为主厂房区、天然气调压站、配电装置区、冷却塔区、辅助设施区、厂前建筑区等。

主厂房区布置在厂区的北部，固定端朝北，主厂房朝西朝西，向南扩建。天然气调压站布置在厂区东北角，厂区燃气管线沿厂区综合管架接至燃机前置模块。配电装置采用 220kV 室内 GIS 布置，布置在厂区西南侧。本工程循环冷却水系统采用机械通风冷却塔的二次循环供水方案，冷却塔区布置在主厂房的东侧，循环水管线路较短捷。辅助设施区布置在厂区东部，主要有化水车间、污水处理站、净水站、制氢站、消防车库。辅助生产系统成区集中布置，工艺流程短捷，充分利用了厂址的用地，有利于扩建。厂前建筑区设置在厂区西北部，集控楼在综合办

办公楼东侧设置，距离主厂房较近。

厂区道路采用 8.0m、6m 宽主要道路和 4.0m 宽次要道路的城市型混凝土路面。厂区共设主、次两个出入口，均自厂区北侧市政道路引接。主入口在厂区的西北侧，方便员工上下班及来访人员出入；次入口在厂区东北侧，主要接至辅助区，作为主要物流出入口。

（2）竖向高程及边坡分布

厂址场地原始高程为 2.33~5.99m，西侧部分平整至 5.66~5.9m 之间，其余多为鱼塘。厂址地处绥江北岸，距绥江距离约 2.5km。厂址周边的防洪堤标准为 50 年一遇标准设防，不能保证厂区不受洪水威胁。根据水文条件结合《中电四会 2×400MW 燃气热电冷联产项目厂区防洪排涝水文分析及溃堤数学模型研究报告》内容，厂址处的百年一遇溃坝水位 11.786m，根据规范要求，对位于江、河、湖旁的发电厂，其防洪堤的堤顶标高应高于 1%的高水位 0.5m，为 12.3m。考虑到与工业区规划标高一致，场地设计标高程为 9.8m，在场地四周设置 2.5m 高防洪墙，保证厂址不受洪水侵袭。

厂区北侧工业大道标高 8.06m；厂区南侧紧邻生产生活区，标高 6.8m，高差为 3m；厂区东侧主要为鱼塘，标高在 4.7~5.9m，高差为 3.9~5.1m；厂区西侧已部分填平，标高在 5.0~5.4m，高差为 4.4~4.8m。边坡采用自然放坡，坡比为 1: 2。西侧靠近鱼塘部分采用浆砌石挡墙防护，挡墙长 150m。坡面采用框格植草护坡进行防护。边坡绿化 0.57hm²。

（3）供排水系统

①生活污水排水系统

主要排除主厂房、集控楼、行政办公楼等辅助、附属建筑物卫生间排水，厂区内食堂的生活污水排水。厂前区域生活污水重力自流至#1 生活污水泵井；部分主厂房、化水车间生活污水重力自流至#2 生活污水泵

井；部分主厂房、集控楼生活污水重力自流至#3 生活污水泵井；消防车库生活污水重力自流至#4 生活污水泵井；污水经加压后送至生活污水处理站集中处理；材料库生活污水自流至生活污水处理站；厂前区生活污水泵井前设有化粪池，其他生活污水泵井前不设化粪池。生活污水经化粪池初步处理，达到 DB44/26-2001 三级标准后采用污水提升泵排入市政污水管网。

②工业废水排水系统

本项目设置一套完整的工业废水处理系统，用于收集和处理锅炉化学清洗排水、空预器冲洗排水、凝结水精处理等排水。工业废水处理站总出力按 $1\times 50\text{m}^3/\text{h}$ 设计，同时预留了二期扩建的位置。各类废水经空气搅拌、加碱调节 pH 值、加药混合、反应后进入斜板澄清器，出水经重力式过滤器过滤后进入最终中和池，加酸、碱最终调节 pH 值。经处理后的排水符合国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)第二类污染物最高允许排放浓度中的一级标准，并能达到重复利用的要求。处理后的工业废水加压后回用于主厂房杂用水、道路厂区道路浇洒和水井补水，多余部分排放至厂外青莲渠。

③雨水排水系统

厂区雨水采用自流分片排水，取短捷路线，自流排至工业园区市政雨水官网，由于厂址标高低于百年一遇洪水位，厂内设置雨水泵房 1 座，当电厂区域内涝时无法排出厂区雨水时，通过雨水泵房强排。厂区主要建筑物四周设有小型排水沟，各处道路路面均设有雨水口，道路一侧设有雨水管道，地面及道路雨水经雨水口排入雨水管道。厂区雨水排水管道管径为 DN300~DN1400，雨水排水管全部选用钢筋混凝土管。

2、供气线路

本项目使用国家西气东输二线和三线气源作为电厂气源。本项目所

需燃气从厂址附近的肇庆天然气门站(大旺站)通过专用管道接入，一期工程年供气规模约 $8.42 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；预留二期工程年供气规模约 $8.42 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，因此本专线管道总的设计输气能力为 $16.84 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。管道设计压力 9.2MPa。

供气管线起点为已建广东省天然气主干管网的大旺分输站出站管道接口，终点是中电四会 $2 \times 400 \text{MW}$ 级燃气热电冷联产项目厂区调压站内的调压撬接口，管道设计压力 9.2MPa，管径 DN450，输送距离长约 2.18km。其中定向钻穿越鱼塘 1.17km，直埋 1.01km。

管线路径：高压管道由省网公司大旺分输站接出后，沿现有硬化乡间村道敷设，出站管线往西北方向，在新建高速公路南侧沿光辉村边缘绕行，然后穿越鱼塘养殖区，穿越鱼塘区域跨度约 1.17km，采用定向钻穿越的方式穿过，之后沿工业大道南侧敷设至主体项目厂区调压站内的调压撬接口。

天然气门站后至燃机的燃料供应系统：天然气由输气管线输送至天然气门站后接入电厂的燃料计量调压站，然后输送至各台燃气轮机燃料模块供燃机燃烧用，这些设备和相关的管道、附件构成了厂内天然气供应系统。

调压计量站的主要设备包括入口贸易流量计量单元、过滤装置、调压装置，调压管路和安全装置、安全放散阀及站控系统等。基本流程为：燃料在进入电厂调压站后，首先对其流量进行测量，然后由加热装置将天然气维持有约 50°C 的过热度，通过过滤/分离器除去天然气中可能含有的机械杂质，天然气经调压器使压力变化控制在满足燃机对燃气要求的范围内，进入各个燃气轮机燃料模块前，再对天然气的压力、温度进行测量。调压器管路 2 台机组共设置三条支路(两运一备)。

3、供水系统

① 循环水

本工程采用机械通风冷却塔的循环供水系统，循环水泵房按 2 台机组容量建设，共安装 4 台卧式离心泵，DN1400 出水管合并接入 1 根 DN2000mm 总管向机组供水，机组回水亦由 1 根 DN2000mm 利用余压输送至机械通风冷却塔，经配水管布水、淋洒填料、冷却后落至冷却塔下部的集水池，每台机组设 1 条冷却塔自流回水沟，断面尺寸为 3.0m×2.5m。

供水流程为：循环水泵房→压力供水管→凝汽器/水-水热交换器→压力回水管→冷却塔→冷却塔集水池→自流回水沟→循环水泵房(循环供水)。

② 补给水

电厂补给水主要用于冷却塔蒸发损失、风吹损失、排污损失的补充水和化学水处理系统补充水、空调补充水、绿化及冲洗用水等以及生活、消防用水等。补充水取自马房水利枢纽水库库区，在绥江岸边设置补给水泵房取水，补给水管长度约为 3.3km。补给水泵房布置在河堤外侧，取水头部和引水管按规划容量 2×400MW+4×400MW 机组的总需水量设计，泵房内取水泵设备分期安装。取水流程为：取水头部—重力引水管—补给水泵房—补给水管—净水站。原水补给水管道同时设置旁路管，在水质较好时原水可直接通过旁路管系用于机组循环冷却系统补给水。在洪水期水质较差时，须经过原水净化处理系统处理后方可用于机组循环冷却系统补给水。

补给水系统主要构筑物：

取水口：电厂取水口按 6×400MW 机组容量一次建成。取水头部采用钢结构格栅笼型式，四周焊上不锈钢板网，不需另设清污装置。

补给水泵房：补充水泵房土建部分按 6×400MW 组容量一次建成，

设备分期安装。泵房布置在河堤外，为半地下式结构，地上部分尺寸为 11.8m×24.97m×6.0m，地下部分尺寸为 21.9m×19.98m×16.25m。本期泵房内安装 3 台补给水泵，两用一备，每台补给水泵流量 $Q=550\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=36\text{m}$ 。泵房内预留 2 台补给水泵的安装位置。

补给水管：设 2 根 DN600mm 的补给水管接至厂区净水站。水管从厂区东侧接出，沿规划路西侧向南敷设，过河堤后接至取水泵房，全长 3.3km，补给水管跨越河堤处采用埋地敷设，长度 0.38km，其余路段采用架空敷设，长度 2.92km。埋地敷设采用开挖形式，开挖宽度 4~7.5m，开挖深度 1.5~1.8m；架空敷设采用贴地面 C15 混凝土支墩架设，全线布置固定支墩 75 座、导向支墩 85 座，支墩尺寸 500×400×85mm（宽×长×高）。

4、施工场地

施工生产生活区分别由设备安装场、设备堆场、材料堆场、办公用房、土建施工场地等组成。生产生活区布置在厂区南侧二期扩建场地，场坪标高 6.80m。

5、临时堆土

临时堆土区布置于施工生产生活区南侧，属于二期扩建场地，扰动土地面积约 2.97hm^2 ，较水土保持方案设计的占地有大幅度增加。

1.1.5 施工组织及工期

本工程主体工程于 2013 年 10 月开工，2018 年 7 完工，总工期 58 个月。

本工程于 2013 年 10 月 29 日正式开工，2014 年 9 月已基本完成电厂区场地平整；2014 年 08 月 01 日开始主厂房框架桩基施工；2014 年 11 月施工生产生活区回填全部完成；2014 年 12 月 23 日临建合署办公区投入使用；2015 年 8 月 30 日主厂房第一罐砼浇筑；2015 年 9 月 17 日，

取水管线区取水泵房开工建设；2015 年 9 月 20 日，循环水管道深基坑开始开挖；2015 年 12 月，电厂区四周边坡浆砌石护坡框格、排水沟、铺种草皮等防护措施已全部完成；2016 年 3 月，厂区雨水管道完工；2017 年 2 月，开始安装燃机；2016 年 6 月，厂外供气管线开工，2017 年 6 月完工；2017 年 12 月 17 日，#1 燃机发电机首次成功并网，2018 年 3 月 28 日，#2 燃机发电机首次成功并网；2018 年 06 月 08 日第一套机组顺利通过 168 试运行，#2 机组已正式进入整套启动调试期间。

1.1.6 土石方情况

本工程土石方开挖总量 14.9 万 m³，填方总量 106.38 万 m³，其中 2.28 万 m³ 开挖土方，其余 105.4 万 m³ 全部外购，弃方 13.92 万 m³，其中工业大道绿化利用 3.0 万 m³，刘屋砖厂利用 4.0 万 m³，四季金谷利用 1.0 万 m³，剩余 5.92 万 m³ 存放在临时堆土区，已在电厂区和施工生产生活区内作为绿化覆土使用，不设置永久弃渣场。

表 1.1-1 土石方平衡表 单位：万 m³

防治分区	挖方	填方	借方	弃方	
				数量	去向
电厂区	13.92	67.9	67.9	13.92	工业大道绿化利用 3.0 万 m ³ ，刘屋砖厂利用 4.0 万 m ³ ，四季金谷利用 1.0 万 m ³ ，剩余 5.92 万 m ³ 存放在临时堆土区，已在电厂区和施工生产生活区内作为绿化覆土使用。
施工生产生活区	0	37.5	37.5	0	
临时堆土区	0	0	0	0	
供气管线区	0.68	0.68	0	0	
取水线路区	0.3	0.3	0	0	
合计	14.9	106.38	105.4	13.92	

1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积为 25.12hm²，其中永久占地 10.56hm²，主要电厂区、取水管线管道占地、取水泵房占地；临时占地 14.56hm²，主要为施工生产生活区、临时堆土区、供气管线施工占地和取水线路管线施工用地。工程占地类型主要为有草地、水域及水利设施用地、林地、工矿仓

储用地和其他土地。

本工程占地类型及面积详见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程占地情况表 单位：hm²

项目组成	占地面积	占地性质		占地类型				
		永久	临时	草地	水域及水利设施用地	林地	工矿仓储用地	其他土地
电厂区	10.48	10.48	0	0.02	7.23	2.52	0.39	0.32
施工生产生活区	7.64	0	7.64	1.02	5.22	0	0	1.4
临时堆土区	2.97	0	2.97	0.95	0	0	0	2.02
供气管线区	1.03	0	1.03	0.4	0	0.58	0.05	0
取水线路区	3.0	0.08	2.92	0.84	2	0	0.16	0
合计	25.12	10.56	14.56	3.23	14.45	3.1	0.6	3.74

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目用地范围均无建筑物或其他构筑物，无拆迁安置情况。

1.1.9 工程建设管理

中电（四会）热电有限责任公司对本工程的建设进行全面管理。参建单位由项目管理单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测单位等方面组成。设计单位、施工单位和监理单位全部由中电（四会）热电有限责任公司通过国内公开招标选定。主要参建单位见表 1.1-3。

表1.1-3 工程主要参建单位一览表

序号	参建单位名称	备注
1	中电（四会）热电有限责任公司	建设单位
2	中电（四会）热电有限责任公司	运行管理单位
3	中国能源建设集团广东省电力设计研究院	主体设计单位
4	北京水保生态工程咨询有限公司广州分公司	水土保持方案编制单位
5	广东省水利水电科学研究院	监测单位
6	广东火电工程有限公司、安徽电建二公司、广东金东海集团有限公司、四会市创兴电力建设工程有限公司、河北建设勘察研究院有限公司、安徽工程勘察院	主体工程施工单位
7	广东创成建设监理咨询有限公司	监理单位
8	广东河海工程咨询有限公司	水土保持设施验收报告编制单位

1.2 项目区自然和水土流失情况

1.2.1 区域自然概况

(1) 地形地貌

本项目位于广东省四会市东城工业区的东面片区，南向距绥江北岸约 2.5km，北向紧邻工业大道，西向距广贺高速 0.9km，交通便利。厂址地形呈多边形，地形地貌属绥江冲积平原，为一级阶地，厂区微地貌属剥蚀—堆积地貌。原场地为林地、养猪场及鱼塘，原地面高程在 2.33m~5.99m 之间，项目建设初期标高在 5.66m~5.9m 之间。植被发育良好。项目建成后现状场地标高 9.8m。

(2) 工程地质

根据钻孔揭露，场地第四系覆盖土层主要有人工填土，冲积粘性土、砂土，淤积淤泥质土，冲洪积粘性土及残积粘性土等，下伏基岩为石炭系下统测水组灰岩。地层分布自上而下描述如下：

1) 素填土：以灰黄色粘性土为主，近期堆填形成，场地内大部分地段均有分布，厚度为 0.70m~3.00m。

2) 淤泥质土：灰黑色，含有机质，有腥臭味，局部混多量粉细砂颗粒，偶见腐殖质，呈饱和、流塑状态，淤积成因。该层主要分布于鱼塘内，厚度约 2.00m~4.00m。

3) 粉质粘土：灰黄色，含粉细砂颗粒，土质粘性一般，干强度中等，呈湿、硬塑状态为主，局部偏可塑状态，冲积成因。该层在场地内大部分地段均有分布，厚度为 1.30m~7.90m。

4) 粗砂：灰黄色，主要矿物成分为石英，混多量中细砂颗粒，无胶结，颗粒级配良，呈饱和、中密状态，冲积成因。该层仅在场地内局部地段有分布，厚度为 0.60m~5.00m。

5) 粉砂：灰白色，主要矿物成分为石英，混多量粘粒，轻微胶结，颗粒级配不良，呈饱和、松散状态，冲积成因。该层仅在场内局部地段有分布，厚度为 1.00m~1.30m。

6) 粘土：灰、灰白色，土质较纯，含少量粉细砂颗粒，切面较光滑，粘性较好，干强度较高，呈湿、可塑状态，冲积成因。该层仅在场内局部地段有分布，厚度为 0.70m~2.10m。

7) 淤泥质土：深灰、灰黑色，含有机质，有腥臭味，局部混多量粉细砂颗粒，偶见腐殖质，呈饱和、流塑状态，淤积成因。该层在场内大部分地段均有分布，厚度为 1.10m~7.10m。

8) 粉质粘土：灰白、浅灰色，土质较纯，局部混少量粉细砂颗粒，粘性较好，干强度较高，呈湿、可塑状态，冲积成因。该层在场内大部分地段均有分布，厚度为 0.70m~5.80m。

9) 粉砂：灰白色，主要矿物成分为石英，含多量粘粒，轻微胶结，颗粒级配不良，呈饱和、中密状态，冲积成因。该层仅在场内局部地段有分布，厚度为 0.80m~3.40m。

10) 粘土：灰白色，土质较纯，含少量粉细砂颗粒，切面较光滑，粘性较好，干强度较高，呈湿、可塑状态为主，局部偏硬塑状态，冲积成因。该层仅在场内局部地段有分布，厚度为 2.00m~5.10m。

11) 粗砂：灰黄色，主要矿物成分为石英，混多量中细砂颗粒，混卵石、砾石，粒径 0.5cm~3cm，含量约为 10%，无胶结，颗粒级配良，呈饱和、中密状态，冲积成因。该层仅在场内局部地段有分布，厚度为 1.10m~2.00m。

12) 粉质粘土：褐黄、灰褐色，含多量中细砂颗粒，夹少量碎石，粒径 2mm~20mm，呈次棱角状，土质粘性一般，干强度中等，呈稍湿、硬塑状态，冲洪积成因。该层在场内大部分地段均有分布，厚度为

0.50m~19.90m。

13) 粉质粘土：褐黄色，含多量中细砂颗粒，夹少量碎石，粒径 2mm~20mm，呈次棱角状，土质粘性一般，干强度中等，呈湿、可塑状态，冲洪积成因。该层仅在场内局部地段有分布，厚度为 3.90m~10.00m。

14) 粉质粘土：黄色，原岩成分为灰岩，组织结构已经全部破坏并风化呈土状，土体粘性一般，干强度中等，遇水易软化，呈稍湿、硬塑状态，残积成因。该层仅在场内 KK15 钻孔有分布，厚度为 2.30m。

15) 基岩：场地下伏基岩为石炭系下统测水组灰岩。

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，工程区 50 年基准期超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g，相对应的地震烈度为 VI 度，本区区域地壳稳定。

厂址地下水属潜水型的孔隙水和裂隙水，主要埋藏于第四系松散堆积层及基岩的裂隙中，补给来源以大气降水为主，通过地表蒸发及往地势低处排泄。另外溶洞也是地下水通道，溶洞中水量丰富。地下水位的变化随季节性气候变化而变化。

(3) 气候

项目区地处北回归线附近以北，属于亚热带季风型气候区，季风影响显著。热量充足、雨量充沛，多年平均日照时数约 1800h，多年平均气温 21.2℃，最高 37℃~40℃，最低-3℃~0.0℃。春季阴雨，雨日较多；夏季高温湿热，水汽含量大，暴雨集中；春夏秋季常有热雷雨和台风雨；冬季低温，雨量稀少。空气湿度大，降水量充沛，多年平均降雨量 1821.2mm，历年最大降雨量 2357.0mm，降雨量存在较大的年际变化，同时，降水量的年内分配也不均匀，大多集中在汛期的 4~9 月，约占全年的 81.2%。前汛期以锋面雨为主，雨面广，降雨量较大。冬季以东

北风为主，春末至夏季以东南和西南风为主，多年平均风速在 1.8m/s。

（4）河流水系

本项目厂址位于四会市东城街道四会民营科技园，地处绥江北岸。厂址距绥江距离约 2.5km。

绥江为北江一级支流，北江是珠江流域第二大水系，位于广东省北部。绥江发源于清远市的连山县与连南县交界的擒鸦岭，自西北向东南穿过怀集、广宁县和四会市，最后经过大旺区在马房注入北江，绥江河长 226km，流域面积 7184 km²，河床平均坡降 0.25‰，历史最大流量 4480m³/s，最小流量 25.9m³/s。

绥江流域属亚热带季风气候，湿温多雨。年平均气温 20.9℃，流域多年平均湿度 83%。绥江径流变化特性与降雨情况相似，年内分配极不均匀，且年际变化较大，地区分布也不均。每年 4 月～9 月为汛期，11 月～翌年 3 月为枯水期，汛期径流量占年径流量的 80%，枯水期占 20%。流域多年平均径流量 77.2 亿 m³。

流域前汛期为 4～6 月，暴雨以锋面雨为主，流域暴雨历时一般为三天，在阴雨天可长达五至十天。绥江洪水主要发生在 5～7 月，洪水的峰型有单峰和双峰。单峰型洪水历时 13 天左右，双峰型洪水 14 天左右。

东城街道绥江段堤围有黄岗围及大旺围(绥江段，马房水利枢纽坝址处以上)。黄岗围段长 20.7km，其中堤围 5.2km，排洪渠 15.5km(大坑排洪渠)；大旺围(绥江段，马房水利枢纽坝址处以上)长约 5.2km。

另有天然河流独水河自西向东穿过东城街道进入大旺综合经济开发区，据《肇庆市江河流域综合规划》，其主要收集四会境内的雨涝水和四会市东城区的工业和生活污水。据调查，独水河主要负责汇集城区的低水(较低地势处的涝水)及东城工业区的工业生活废污水，其从大坑

排洪渠底部的涵洞自西向东穿过，在东城工业区内其岸堤堤顶较高，又没有较大的排洪渠与其连通，故东城工业区的内涝雨水主要通过上元塘排洪渠排出(上元塘排洪渠从独河底部穿过)。

(5) 土壤植被

项目区地带性土壤类型主要有赤红壤、石质土等。厂址区现状土壤主要为赤红壤和人工填土。根据钻孔资料及现场调查结果，勘测区域地表土层为第四系覆盖土层，自上而下包括人工填土，冲积粘性土、砂土，淤积淤泥质土，冲洪积粘性土及残积粘性土等，下伏基岩为石炭系下统测水组灰岩。表层为人工填土层，近期堆填形成，以灰黄色粘性土为主，厚度为 0.70m~3.00m；成份复杂，结构疏松，密实程度不均匀，承载力低。

项目区地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，但天然林已极少，山地丘陵都是次生林和人工林。项目区土壤肥沃，水热资源充沛，适宜植物生长，主要以蔬菜、水果等经济作物，主要为荔枝、橙、龙眼、柑桔等。厂址地形为平地，原状以林地、鱼塘为主，林地主要有大王椰、荔枝、苏铁、苗圃等植物，生长良好；供气管线和取水线路沿线主要以草地和鱼塘为主，项目区林草植被覆盖率在 50%以上，自然水土流失轻微。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据2013年《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，四会市总侵蚀面积为120.59km²，其中，自然侵蚀面积61.48km²，人为侵蚀面积59.12km²。人为侵蚀中，坡耕地面积为39.37km²，生产建设用地和火烧迹地面积分别为18.79km²和0.96km²。四会市水土流失现状见表1.2-1。

表 1.2-1 四会市水土流失现状表

(单位: km²)

县(市、区)	自然侵蚀	人为侵蚀				总侵蚀
		生产建设	火烧迹地	坡耕地	合计	
四会	61.48	18.79	0.96	39.37	59.12	120.59

根据《水利部办公厅印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水〔2013〕188号)、广东省水利厅《关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定,四会市不属于国家和广东省划分的水土流失重点预防区和重点治理区范围内,项目区不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

工程所在地位于广东省四会市东城街道四会民营科技园,原地貌植被覆盖良好,水土流失类型属南方红壤丘陵区水力侵蚀范畴,以面蚀为主,自然侵蚀强度轻微,水土流失容许值500t/(km².a)。

1.3 工程建设中的水土流失问题

本项目涉及水土流失的工程建设内容主要为:电厂区、供气管线和取水线路。施工伴随着土石方挖填地表扰动,土建期间产生的临时堆土,极易受到重力影响与雨水冲刷而造成水土流失。工程施工临时占地对地表植被与地表土层结构造成扰动和破坏,导致土层板结、肥力降低。占用林地、草地,破坏原有植被,使场地地貌发生一定改变,导致水土流失发生。

通过实施水土保持工程措施、植物措施和临时措施,减缓和防治工程建设引起的水土流失,这些措施的实施有助于工程周边及其沿线的生态环境恢复和水土保持。

1.3.1 弃土弃渣情况

经查阅工程监理、监测、施工总结、工程结算等有关资料，本项目土石方开挖总量为 14.9 万 m³，回填总量为 106.38 万 m³，弃方 13.92 万 m³，其中工业大道绿化利用 3.0 万 m³，刘屋砖厂利用 4.0 万 m³，四季金谷利用 1.0 万 m³，剩余 5.92 万 m³ 存放在临时堆土区，已在电厂区和施工生产生活区内作为绿化覆土使用，不设置弃渣场。

1.3.2 扰动原地貌面积情况

根据本工程完工资料及图纸，结合现场核实，本工程扰动原地貌面积共计 25.12hm²，各分区占地面积及类型详见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程扰动原地貌、损坏土地和植被面积 单位：hm²

项目组成	占地面积	占地性质		占地类型				
		永久	临时	草地	水域及水利设施用地	林地	工矿仓储用地	其他土地
电厂区	10.48	10.48	0	0.02	7.23	2.52	0.39	0.32
施工生产生活区	7.64	0	7.64	1.02	5.22	0	0	1.4
临时堆土区	2.97	0	2.97	0.95	0	0	0	2.02
供气管线区	1.03	0	1.03	0.4	0	0.58	0.05	0
取水线路区	3	0.08	2.92	0.84	2	0	0.16	0
合计	25.12	10.56	14.56	3.23	14.45	3.1	0.6	3.74

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2012年6月14日，肇庆市国土资源局出示了关于中电四会燃气热电冷联产项目的选址意见，同意了该项目用地选址；2012年12月6日，广东省发展和改革委员会以粤发改能电函[2012]3093号文《广东省发展改革委关于同意中电四会燃气-蒸汽联合循环热电冷联产项目开展前期工作的复函》，同意本项目开展前期工作；2013年6月19日至20日，中国国际工程咨询公司在广东省广州市主持召开了《中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目可行性研究报告》审查会，并在7月18日出具了《关于印发中电四会2×400MW级燃气热电联产项目可行性研究报告审查会议纪要的函》（咨能源[2013]138号）；2014年12月30日，广东省发展改革委以粤发改能电函〔2014〕5014号《广东省发展改革委关于中电四会2×40万千瓦级天然气热电冷联产项目核准的批复》，对本项目予以核准；2015年3月，中国能源建设集团广东省电力设计研究院完成了本项目初步设计，中国国际工程咨询公司在北京召开了本项目初步设计收口审查会，并出具了《中国国际工程咨询公司关于中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目初步设计的审查意见》（咨能源[2015]323号），后期，由于燃机机型调整，广东省电力设计研究院编制了本项目初步设计修编报告，中国国际工程咨询公司召开了补充审查会，并出具了《中国国际工程咨询公司关于中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目初步设计的补充审查意见》（咨能源[2016]489号）。

2.2 水土保持方案

2013年3月20日，建设单位委托北京水保生态工程咨询有限公司广

州分公司编制水土保持方案报告书。2013年8月，北京水保生态工程咨询有限公司广州分公司完成了《中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2013年9月4日，广东省水利厅以粤水水保[2013]69号文对《中电四会2×400MW级燃气热电冷联产项目水土保持方案报告书》予以批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目不存在重大变更，水保方案未做变更设计。

2.4 水土保持后续设计

根据广东省水利厅批复的《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持方案报告书》（报批稿）要求，在本工程初步设计阶段，主体工程设计单位对水土保持防治责任范围进行了复核，对各分区措施进行了进一步设计。施工阶段，由工程主体设计单位结合工程实际情况进行了施工图设计，各施工单位对水土保持项目按工程设计要求进行了施工建设。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持方案报告书(报批稿)》和粤水水保[2013]69 号文《关于中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持方案报告书的批复》，本工程水土流失防治责任范围 25.54hm²。其中项目建设区 23.90hm²，直接影响区 1.64hm²。方案确定的水土流失防治责任范围见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm²

项目分区	项目建设区面积	直接影响区	防治责任范围
电厂区	12.3	0.28	12.58
生产生活区	6.63	0.14	6.77
临时堆土区	0.3	0.03	0.33
供气管线区	1.43	0.38	1.81
取水线路区	3.24	0.81	4.05
合 计	23.90	1.64	25.54

3.1.2 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围

实际施工过程中，本工程项目区建设范围包括电厂区、施工生产生活区、临时堆土区、供气管线区、取水线路区 5 个防治分区，本工程建设期的实际水土流失防治责任范围面积为 25.12hm²，其中，项目建设区面积为 25.12hm²，无直接影响区。

表 3.1-2 水土流失防治责任范围监测结果 单位: hm^2

防治分区	工程实际防治责任范围		防治责任范围
	项目建设区	直接影响区	
电厂区	10.48	0	10.48
施工生产生活区	7.64	0	7.64
临时堆土区	2.97	0	2.97
供气管线区	1.03	0	1.03
取水线路区	3.0	0	3.0
合计	25.12	0	25.12

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因

通过工程设计资料、水土保持监测成果及现场核实,本工程实际造成水土防治责任范围为 25.12hm^2 ,较方案设计 25.54hm^2 减少了 0.42hm^2 ,具体的防治责任范围变化情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况 单位: hm^2

防治分区	方案批复防治责任范围			工程实际防治责任范围			防治责任范围变化值
	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	
电厂区	12.58	12.3	0.28	10.48	10.48	0	-2.1
施工生产生活区	6.77	6.63	0.14	7.64	7.64	0	0.87
临时堆土区	0.33	0.3	0.03	2.97	2.97	0	2.64
供气管线区	1.81	1.43	0.38	1.03	1.03	0	-0.78
取水线路区	4.05	3.24	0.81	3	3	0	-1.05
合计	25.54	23.9	1.64	25.12	25.12	0	-0.42

导致实际防治责任范围与方案设计发生变化的原因主要有以下几点

(1) 方案批复的电厂区水土流失防治责任范围为 12.58hm^2 ,建设期实际水土流失防治责任范围为 10.48hm^2 ,较方案减少 2.1hm^2 ,扰动面积较方案项目区建设面积减少 1.82hm^2 ,主要原因在于初设阶段工程占地调整并优化,平面布局优化布置,征地面积减少,围墙外用地减少。同时项目施工过程中水土流失防护措施得当而对周边环境造成水土流

失影响较小，不计直接影响区。

(2) 方案批复的施工生产生活区防治责任范围 6.77hm^2 ，建设期防治责任范围为 7.64hm^2 ，项目建设区面积较方案增加 1.01hm^2 ，防治责任范围较方案减少 0.87hm^2 。主要原因在于实际施工时，根据实际需要，施工布置面积增加。同时工程施工中对周边环境造成的水土流失较小，不计直接影响区面积。

(3) 方案批复的临时堆土区防治责任面积 0.33hm^2 ，工程实际防治责任范围为 2.97hm^2 ，较方案增加 2.64hm^2 。主要原因是场地土方开挖土方临时堆放量增加，外购土方量大，需要临时堆放后再平整，由原来的 0.33hm^2 增加到 2.97hm^2 。工程施工中对周边环境造成的水土流失较小，不计直接影响区面积。

(4) 方案批复的供气管线区防治责任范围 1.81hm^2 ，建设期防治责任范围为 1.03hm^2 ，较方案减少 0.78hm^2 。主要原因在供气管线长度发生变化，由原方案的 1.5km 调整为 2.18km ，但敷设方式发生调整，根据实际路径穿越鱼塘区域跨度约 1.17km ，采用定向钻穿越的方式穿过，不计入占地，总占地面积减少。且在施工过程中，未对周边环境造成水土流失影响，不计算直接影响区面积。

(5) 方案批复的取水线路区防治责任范围 3.15hm^2 ，建设期防治责任范围为 4.05hm^2 ，较方案减少 1.05hm^2 ，扰动面积较方案减少 0.34hm^2 。主要原因在初设阶段，取水线路长度比原设计减少，实际施工过程中，施工工艺发生调整，由原先以直埋为主的敷设方式调整为架空为主的敷设方式，施工临时占地减少。且在施工过程中，未对周边环境造成水土流失影响，不计算直接影响区面积。

3.1.4 工程运行期水土流失防治责任范围

工程验收后，建设单位将长期需要使用的建筑占地及配套设施等列

为永久占地，纳入运行管理维护范围，包括电厂占地范围、取水泵房、取水管线永久占地。工程运行期只要加强工程措施维护管护和植物措施的抚育管理，水土流失控制在项目区土壤容许流失量以内，对周边生态环境和居民生活不会造成水土流失危害。经评估，本项目运行期水土流失防治责任范围为永久占地范围，面积共计 10.56hm²，详见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程运行期水土流失防治责任范围统计表（单位：hm²）

防治分区	项目建设区	占地性质	备 注
电厂区	10.48	永久占地	厂区用地范围
取水线路区	0.08	永久占地	取水泵房和取水管线占地
合计	10.56		

通过查阅有关工程档案资料及建设单位工作总结，以及现场核实分析，评估组认为建设单位工程建设期和运行期的水土流失防治责任范围基本符合实际。

3.2 弃渣场设置

本项目未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本工程借方全部外购，未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局评估

3.4.1 水土流失防治分区

批复的水土保持方案按照工程占地类型和用途、占用方式、工程施工时间布设及建设顺序、工程地区水土流失状况及水土流失防治目标，结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区。实际建设中，水土流失分区原则与方案设计一致，水土流失防治分区为：电厂区、施工生

产生活区、临时堆土区、供气管线区、取水线路区等 5 个区。

3.4.2 水土保持总体布局

(1) 电厂区

电厂区主要土建施工活动为厂区场地填筑、建（构）筑物基础施工，施工期间将产生土方开挖、场地回填、产生临时堆土和泥浆，破坏地表土壤结构、地表残留大量松散土壤颗粒，容易造成严重的水土流失现象。实际布设的水土保持措施有边坡防护、厂内排水措施以及园林绿化措施；以及施工过程中的临时措施设计，如场地填筑前进行编织袋临时拦挡、泥浆防护，完善排水措施等。

(2) 施工生产生活区

施工生产生活区布置在远期扩建预留地上，本期要进行场地填筑，施工期间易产生水土流失现象。主要增加排水措施，并在施工过程补充临时措施，主要是场地填筑前进行编织袋临时拦挡、施工中的临时排水，及后期植被恢复措施。

(3) 临时堆土区

临时堆土区布置在远期扩建预留地上，主要是松散表土和弃土临时堆放，施工中主要布设临时排水及临时覆盖，施工后期堆土用于绿化覆土，后期并对扰动区域进行土地整治并绿化。

(4) 供气管线区

供气管线区主要是管沟开挖，在管沟开挖前先进行表土剥离，在管线一侧设置堆土区，对剥离土和开挖土料集中堆放，及时采取临时挡护和覆盖措施措施。施工结束后将开挖土及时回填管沟，剥离表土用于绿化覆土，主要防护措施为管线作业带扰动区的土地整治和绿化措施。

(5) 取水线路区

取水线路区主要为取水线路作业和取水泵房等配套设施施工。在管

沟开挖前先进行表土剥离，在管线一侧设置堆土区，对剥离土和开挖土料集中堆放，及时采取临时挡护和覆盖措施。施工结束后将开挖土及时回填管沟，剥离表土后期用于绿化覆土。架空部分支桩施工产生泥浆，设置泥浆池进行防护；施工结束后对临时占地进行原地貌恢复及土地整治和绿化措施。主要防护措施为管线作业带扰动区的土地整治和绿化措施。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施建设情况

（1）水土保持工程实施情况

建设单位按照水土保持方案和工程建设的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程施工体系，水土保持工程建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和水保持工程措施设计进行施工。水土保持工程措施从 2014 年 3 月开始实施，2018 年 5 月工程基本完工。通过经实地察看和查阅项目水土保持有关的工程施工设计、施工记录、分部工程验收报告、工程质量检验评定报告及工程完工后的结算支付报表等资料，确认本项目实际完成的水土保持工程措施包括：浆砌石框格护坡 2400m³，浆砌石排水沟 882m³，砖砌排水沟 1280m³，土质排水沟 2100 m³，剥离表土 3.19hm²，覆表土 0.33 万 m³，土地整治 13.26hm²。详见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程措施实际完成与设计情况对比分析表

分区	项目	单位	方案设计	实际完成	与方案比较 增(+) 减(-)
电厂区	浆砌石排水沟	m ³	855	882	+27
	剥离表土	hm ²	2.52	1.9	-0.62
	浆砌石框格护坡	m ³	0	2400	+2400
	土地整治	hm ²	0.91	0	-0.91
生产生活区	浆砌石排水沟	m ³	540	0	-540

分区	项目	单位	方案设计	实际完成	与方案比较 增 (+) 减 (-)
	砖砌排水沟	m ³	0	1280	+1280
	土质排水沟	m ³	0	2100	+2100
	土地整治	hm ²	6.63	6.34	-0.29
临时堆土区	土地整治	hm ²	0.3	2.97	+2.67
供气管线区	剥离表土	hm ²	0.4	0.62	+0.22
	覆表土	万 m ³	0.12	0.12	0
	土地整治	hm ²	0.46	1.03	+0.57
取水线路区	剥离表土	hm ²	0.8	0.67	-0.13
	覆表土	万 m ³	0.24	0.21	-0.03
	土地整治	hm ²	0.96	2.92	+1.96

(2) 方案设计与实际完成水土保持工程措施情况分析

①电厂区在实际施工过程中按照原有设计布设浆砌石排水沟，工程量未变；原设计表土剥离 2.52hm²，实际施工时根据表土厚度情况，减少至 1.9 hm²；站址外边坡防护更改为浆砌石框格护坡 2400 m³；实际土地整治增加 0.04 hm²。

②生产生活区实际施工中未布设浆砌石排水沟，调整为砖砌排水沟 1280 m³ 和土质排水沟 2100m³，排水工程量增加主要是生产生活区占地面积增加，排水沟布设位置发生变化；由于未拆除硬化面积 1.3 hm²，未后期改造成篮球场，土地整治面积减少 0.29 hm²，虽然总占地面积增加，土地整治面积减少。

③临时堆土区后期土地整治面积增加 2.67 hm²，主要因为临时堆土区占地面积增加。

④供气管线区剥离表土面积根据实际表土厚度条件增加剥离面积 0.22hm²，由于剥离厚度根据实际调整，总覆土量基本维持不变；土地整治面积增加 0.57 hm²。

⑤取水线路区剥离表土面积根据表土厚度条件减少剥离面积 0.13hm²，总覆土量减少 0.03 m³；土地整治面积增加 1.96 hm²。

3.5.2 水土保持植物措施建设情况

(1) 植物措施实施情况

通过查阅资料及实地勘查核实，本工程实施的植物措施有：铺草皮 0.72hm²，园林绿化 1.56hm²，撒播草灌 10.14hm²，撒播草籽 2.97hm²，栽植乔木 270 株，栽植灌木 148 株。本项目实际完成植物措施工程量与方案设计对比分析情况，详见表 3.5-2。

表 3.5-2 植物措施实际完成与设计情况对比分析表

分区	项目	单位	方案设计	实际完成	与方案比较增 (+) 减 (-)
电厂区	边坡铺草皮	hm ²	1.07	0.57	-0.5
	园林绿化	hm ²	1.82	1.56	-0.26
	撒播草灌	hm ²	0.91	0	-0.91
生产生活区	撒播草灌	hm ²	6.63	6.19	-0.44
	栽植乔木	株	0	30	+30
	栽植灌木	株	0	148	+148
	铺草皮	m ²	0	1480	+1480
临时堆土区	撒播草籽	hm ²	0.3	2.97	+2.67
	栽植乔木	株	0	240	+240
供气管线区	撒播草灌	hm ²	0.4	1.03	+0.63
取水线路区	撒播草灌	hm ²	0.8	2.92	+2.12

(2) 实际完成的植物措施工程量对比

①由于后期厂区平面布置调整，电厂区边坡铺草皮实际减少 0.5hm²，园林绿化面积减少 0.26hm²，未实施撒播草灌措施。

②实际施工中，生产生活区绿化方式调整为撒播草灌、栽植乔木、灌木和铺草皮混合绿化形式，同时保留 1.3hm²硬化面积，撒播草灌面积减少 0.44 hm²，增加栽植乔木 30 株，栽植灌木 148 株，铺草皮 1480m²。

③临时堆土区由于占地面积增加，增加撒播草籽 2.67 hm²，增加栽植乔木 240 株。

④供气管线区由于占地面积的增加，撒播草灌面积增加 0.63 hm²。

⑤取水线路区由于实际占地面积的增加，撒播草灌面积增加 1.87 hm²。

3.5.3 水土保持临时措施建设情况

工程建设期实施的水土保持临时措施现已全部拆除，工程质量评估中不对其分部工程和单元工程进行验收，只对临时措施实施工程量情况进行评估说明。根据施工记录与图片资料，以及工程建设、施工、监理、监测等参建单位工作总结报告等档案资料，并通过询问与走访调查，评估组认为工程建设期基本落实了工程设计的临时措施，实际完成简易排水沟 8640m，坡面急流槽 810m，沉砂池 8 座，泥浆沉淀池 6 座，洗车池 3 座，编织袋挡墙 266 m³，覆盖苫布 59390m²。本水土保持临时防护措施实际完成和设计的工程量对比情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 临时防护措施实际完成与设计情况对比分析表

分区	项目	单位	方案设计	实际完成	与方案比较增 (+) 减 (-)
电厂区	简易排水沟	m	1560	5650	+4090
	坡面急流槽	m	0	540	+540
	沉砂池	座	3	7	+4
	泥浆沉淀池	座	2	2	0
	洗车池	座	0	3	+3
	编织袋挡墙	m ³	481	150	-331
	覆盖苫布	m ²	1600	57270	+55670
施工生产生活区	简易排水沟	m	1330	2510	+1180
	坡面急流槽	m	0	270	+270
	沉砂池	座	2	1	-1
	编织袋挡墙	m ³	221	0	-221
	覆盖苫布	m ²	0	960	+960
临时堆土区	简易排水沟	m	220	480	+260

分区	项目	单位	方案设计	实际完成	与方案比较增 (+) 减 (-)
	沉砂池	座	1	0	-1
	编织袋挡墙	m ³	128	0	-128
供气管线区	编织袋挡墙	m ³	300	86	-214
	覆盖苫布	m ²	800	280	-520
取水线路区	简易排水沟	m	70	360	+290
	沉砂池	座	1	0	-1
	泥浆沉淀池	座	6	4	-2
	编织袋挡墙	m ³	768	30	-738
	覆盖苫布	m ²	800	880	+80

综上所述，工程根据施工时的实际情况，实施的水土保持措施工程量与方案设计具有一定的变化，但基本符合水土保持方案设计要求，有效控制了项目区的水土流失，未对项目周边造成水土流失危害。经调查核实，本项目完成的排水工程、植物绿化等永久性水土保持设施的工程量属实；临时防护工程已经全部拆除，经查阅施工原始记录和图片资料，以及走访调查，临时措施在工程施工过程中发挥了重要作用，使水土流失降到了最低限度。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持投资完成情况

本工程实际完成水土保持投资 342.21 万元，其中工程措施投资 121.40 万元，植物措施投资 93.82 万元，临时措施投资 52.42 万元，独立费用 74.57 万元，缴纳水土补偿费 0 万元。投资完成情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 水土保持设施工程量及投资完成情况表

防治分区	项目	单位	工程量	投资（万元）
一、工程措施				121.40
电厂区	浆砌石排水沟	m ³	882	22.58
	剥离表土	hm ²	1.9	1.78
	浆砌石框格护坡	m ³	2400	61.44
生产生活区	砖砌排水沟	m ³	1280	23.04
	土质排水沟	m ³	2100	3.78
	土地整治	hm ²	6.34	1.17
临时堆土区	土地整治	hm ²	2.97	0.55
供气管线区	剥离表土	hm ²	0.62	0.63
	覆表土	万 m ³	0.12	1.83
	土地整治	hm ²	1.03	0.19
取水线路区	剥离表土	hm ²	0.67	0.68
	覆表土	万 m ³	0.21	3.19
	土地整治	hm ²	2.92	0.54
二、植物措施				93.82
电厂区	边坡铺草皮	hm ²	0.57	4.43
	园林绿化	hm ²	1.56	78.0
生产生活区	撒播草灌	hm ²	6.19	4.21
	栽植乔木	株	30	0.11
	栽植灌木	株	148	0.3
	铺草皮	m ²	1480	1.15
临时堆土区	撒播草籽	hm ²	2.97	2.02
	栽植乔木	株	240	0.91
供气管线区	撒播草灌	hm ²	1.03	0.70
取水线路区	撒播草灌	hm ²	2.92	1.99
三、临时措施				52.42
电厂区	简易排水沟	m	5650	4.52
	坡面急流槽	m	540	1.08
	沉砂池	座	7	3.01
	泥浆沉淀池	座	2	6
	洗车池	座	3	0.6
	编织袋挡墙	m ³	150	0.6
	覆盖苫布	m ²	57270	20.04
生产生活区	简易排水沟	m	2510	2.01
	坡面急流槽	m	270	0.54
	沉砂池	座	1	0.43
	覆盖苫布	m ²	960	0.34
临时堆土区	简易排水沟	m	480	0.38
供气管线区	编织袋挡墙	m ³	86	0.34
	覆盖苫布	m ²	280	0.1

防治分区	项目	单位	工程量	投资（万元）
取水线路区	泥浆沉淀池	座	4	12
	编织袋挡墙	m ³	30	0.12
	覆盖苫布	m ²	880	0.31
四、独立费用				74.57
建设管理费		项	1	1.29
工程建设监理费		项	1	2.77
科研勘测设计费		项	1	20.00
水土保持监测费		项	1	30.51
水土保持设施验收技术评估报告编制费		项	1	20
五、水土保持设施补偿费		项	1	0
合计				342.21

3.6.2 水土保持投资比较及变化分析

经汇总比较，水土保持实际完成投资较水土保持方案设计投资增加了 71.19 万元。详见表 3.6-2。水土保持措施投资发生变化情况及主要原因有：

（1）批复水土保持方案的水土保持工程措施投资估算为 44.51 万元，实际完成工程措施投资为 121.40 万元，实际投资比方案增加了 76.89 万元。这主要是由于实际施工中，增加了边坡浆砌石框格护坡，临时堆土区占地面积增加，工程措施布置增加，生产生活区排水措施布设调整等。

（2）批复水土保持方案的水土保持植物措施投资估算为 105.62 万元，实际完成植物措施投资为 93.82 万元，实际投资比方案减少了 11.8 万元。主要由于调整了植物措施形式，由方案设计的撒播草灌调整为乔灌木结合形式，且实际绿化的植物措施面积较批复的方案面积减少，因此，植物措施投资相应减少。

（3）批复水土保持方案的水土保持临时措施投资估算为 37.97 万元，实际完成临时措施投资为 52.42 万元，实际投资比方案增加了 14.45 万元。这主要是由于施工过程中重视施工临时措施布置，临时排水和苫盖措施

增加。

(4) 独立费用较原方案未发生变化。

(5) 本工程已施工结束，水土保持措施费已按实际发生费用计列，因此，不再考虑预备费。

表 3.6-2 水土保持设施投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案估算投资	实际完成投资	投资变化 (+/-)
第一部分 工程措施		44.51	121.40	+76.89
1	电厂区	24.43	85.8	+61.37
2	生产生活区	13.1	27.99	+14.89
3	临时堆土区	0.01	0.55	+0.54
4	供气管线区	2.32	2.65	+0.33
5	取水线路区	4.65	4.41	-0.24
第二部分 植物措施		105.62	94.71	-10.91
1	电厂区	99.94	82.43	-17.51
2	生产生活区	4.51	5.77	+1.26
3	临时堆土区	0.36	2.93	+2.57
4	供气管线区	0.27	0.7	+0.43
5	取水线路区	0.54	1.99	+1.45
第三部分 施工临时工程		37.97	52.42	+14.45
1	电厂区	17.63	35.85	+18.22
2	生产生活区	4.34	3.32	-1.02
3	临时堆土区	2.04	0.38	-1.66
4	供气管线区	3.83	0.44	-3.39
5	取水线路区	9.54	12.43	+2.89
第四部分 独立费用		74.54	74.54	0
1	建设管理费	1.29	1.29	0
2	工程建设监理费	20.00	20.00	0
3	科研勘测设计费	2.77	2.77	0
4	水土保持监测费	30.51	30.51	0
5	水土保持设施验收技术评估报告编制费	20	20	0
预备费		8.35	0	-8.35
水保设施补偿费		0	0	0
水土保持总投资		271.02	342.21	+71.19

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量管理体系及制度建设

本工程实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入主体工程的建设管理体系中。在工程建设过程中，以工程建设项目法人责任制、招投标制、监理制、合同制、资本金制为原则，充分利用社会资源，创新管理模式，做实设计监理，强化施工监理和决策咨询，抓好过程控制，确保实现工程“四大控制”目标：以优化设计为重点，强化工程方案的经济性，严格招投标程序，推行风险管理。

在质量管理方面牢固树立“质量第一”的思想观念，开工前就详细制定了《管理手册》，明确了各级管理人员的职责，提出了质量管理的目标，完善了各种管理制度，实行“政府监督、法人管理、社会监理、企业自控”四级质量保证体系，确立了工程质量检验控制标准，实现工程质量管理制度化、规范化。并采取了各种行之有效的措施，确保优良的施工质量。

建立健全质量保证体系，严格工序质量检查。成立了以中电（四会）热电有限责任公司主要领导为主的工程检查评比领导小组和检查评比工作小组。通过不定期和定期的月度、季度、年度检查对各承包人的施工质量等进行具体的检查和考核评比；制定和完善工程质量管理制，实现工程质量管理制度化、规范化。

奖优罚劣，强化质量管理。凡不符合质量要求的工程项目必须停工整改，对承包人处以经济处罚；加大现场检查和抽查力度，杜绝质量事故，消灭质量隐患。同时设立工程质量奖和综合奖。

树立质量样板工程，提高整体质量。根据施工各阶段进行的情况，评选实体质量和外观质量较好的项目树为样板工程，使全线各标段的施工质量得到了整体的提高。

严抓监理管理，确保监理工作质量。充分发挥监理工程师第一线全过程全方位监管的积极作用。同时对监理工程师的工作情况进行监督，并在各总监办之间开展竞争、交流、评比。充分发挥业主的职能作用，加强施工现场对监理及承包商的监督、检查力度，处理施工现场的施工、安全、质量、进度问题等，很好地解决了工程建设过程以及后期运行准备工作中的诸多问题。

4.1.2 监理单位的质量管理体系

本项目现场监理机构为广东创成建设监理咨询有限公司，监理组织机构实行一级监理模式，即总监理工程师办公室，整个监理机构在总监理工程师的领导下，在业主代表的协调和监督下，全面开展监理工作，负责本监理合同段内工程施工准备阶段，施工阶段和缺陷责任期阶段的质量控制、进度控制、费用控制、安全控制合同管理、信息与资料以及安全环保管理、组织与协调等工作，参与工程交工验收和竣工验收的有关工作。根据施工标段的划分情况总监办下设合同段监理组，指定专业监理工程师兼任组长，专业监理工程师根据其专业进行分工，同一专业的监理工程师负责各自施工标段或工点的监理任务，并配备一定数量的监理员，直接对负责本项目施工标段现场进行全天候全过程的施工监理。

监理单位能够严格履行监理合同并监督施工合同的实施；做到了事前监理，采取有效的事前措施，把质量问题消除于萌芽状态；所有工程未经承包人自检的拒绝检查；对承包人试验人员所进行的试验检测工作进行旁站；认真审查承包人所报的施工组织设计和技术措施，

对于一般工序进行巡检或抽检，对于关键工序坚持跟班旁站；加强对进场材料的检验工作，监督检查施工单位对进场材料进行了妥善管理；明确工序质量责任制，明确分工，责任到人。此外，对施工单位的质量管理体系和计量体系建立情况进行审查，复查施工单位实验室资质，跟踪检查施工单位质保体系运行情况。对承包商技术检验、施工图纸会审、分项分部工程质量检查验评及隐蔽工程检查验收、施工质量事故分析、停复工指令等各项工作按程序进行，保证了质量体系的正常运作。

4.1.3 施工单位的质量管理体系

各施工单位通过工程施工招投标来选定，主体工程及水土保持工程由广东火电工程有限公司、安徽电建二公司、广东金东海集团有限公司、四会市创兴电力建设工程有限公司、河北建设勘察研究院有限公司、安徽工程勘察院完成。施工单位设备先进，技术力量雄厚，建立了完善的施工质量管理体系。

（1）建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收：上道工序不经过验收或验收不合格不进行下道工序施工。

（2）工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向建设单位提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

（3）按合同规定对进场的工程材料及工程设备进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(4) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

(5) 本着及时、全面、准确、真实的原则，施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

4.2.1.1 工程措施评定标准

参照《水土保持工程质量评定规程》(SL336—2006)规定的工程质量评定项目划分规定，中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目划分中，涉及水土保持工程措施的各项单位工程、分部工程和单元工程，合格率 100%。

复查按照突出重点、涵盖各种水保设施类型的原则进行，采取普查与重点抽查相结合的方法，重要单位工程全面核查、其它单位工程则核查关键部位，单位工程全部核查，分部工程抽查 50%；其它范围单位工程 50%，分部工程 30%；重要单位工程全部查勘，分部工程核实 50%。

4.2.1.2 工程设施质量评定结果

工程质量检验资料齐全，程序完善，有施工、监理、建设单位的签章，符合质量管理的要求。并与设计要求和技术标准进行对照，作

为对施工质量评定的依据，项目的质量检验有一整套完善的制度，首先承建单位建立了完善的质量保证体系，有专门的质量检查机构和健全的管理制度，并具备与工程相适应的质量检验、测试仪器、设备。监理单位有相应的质量机构和健全的管理制度。质量检验严格按照国家有关质量检验的程序和方法进行。本次抽查了质量检验资料和检验统计资料，依据工程质量评定资料，分项工程合格率 100%。

通过对施工现场进行现场检查，结果表明，各项水土保持工程运行情况良好，水土流失基本得到控制。

综上所述，经过查阅有关自检成果和交工资料并结合现场检查抽检，水土保持工程质量基本符合设计要求，工程措施质量总体达到优良。验收技术工程组认为项目主要水土保持分部工程措施已基本完成，工程质量达到了设计和规范的要求，整体上达到工程验收标准。本工程水土保持工程设施质量评定情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 水保工程设施质量评定统计表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	质量评定情况
1	电厂区	降水蓄渗工程	浆砌石排水沟	8	合格
		斜坡防护工程	浆砌石格梗护坡	5	合格
		土地整治工程	土地整治	6	合格
2	生产生活区	降水蓄渗工程	砖砌排水沟	22	合格
3	临时堆土区	土地整治工程	土地整治	3	合格
4	供气管线区	土地整治工程	土地整治	2	合格
5	取水线路区	土地整治工程	土地整治	2	合格
合计		7	7	48	

4.2.1.3 植物措施评定标准

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006）规定以及参考监理单位的监理总结，中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持工程项目划分中，涉及水土保持植物措施质量评定合格率为

100%。

（1）绿化面积抽检

绿化面积抽检采用随机抽检，确定抽检绿化小斑，采用比例尺为 1：500 的地形图核实绿化面积；对于地形变化较大不能使用地形图的，采用实测法核实。

（2）林草覆盖率随机抽检

本工程植被以草和灌木为主，草被样方用 1m² 园环抛定，灌木样方面积 25m²，采用目估法测定。

（3）成活率或出苗情况抽检

在抽检小斑内，随机抽检。因本工程灌木为带状分布，故在抽检小斑内，记录成活和死亡株数。对种草进行目估抽查，检查其成活、保存情况。

（4）生长状况抽检

对抽检小斑（分部）内的灌、花、草的抽梢、叶片色泽、病虫害、长势情况进行抽检，草坪抽查其秃斑情况。质量分三级：优、良、差。

4.2.1.4 植物设施质量评定结果

验收技术工作组重点对电厂区、生产生活区、临时堆土区、供气管线区和取水线路区植物措施进行了质量抽查检测。

经过核查、汇总，验收技术工作组认为：中电（四会）热电有限责任公司提供的绿化面积、栽植数量及草坪面积基本属实，水土保持植物措施单元工程中，栽植各种植物数量、高度、冠幅、林草覆盖率、草皮秃斑情况等指标均满足设计要求，现状成活率在 90%以上，单元工程全部合格。

本工程水土保持植物设施质量评定情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持植物措施质量评定统计表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	质量评定情况
1	电厂区	植被建设工程	边坡铺草皮	5	合格
			园林绿化	6	合格
2	施工生产生活区	植被建设工程	栽植乔木	3	合格
			栽植灌木	10	合格
			铺草皮	2	合格
			撒播草灌	10	合格
3	临时堆土区	植被建设工程	撒播草籽	3	合格
			栽植乔木	20	合格
4	供气管线区	植被建设工程	撒播草灌	2	合格
5	取水线路区	植被建设工程	撒播草灌	2	合格
合计		5	10	63	

4.2.2 各防治区工程质量评价

分部工程验收按照电厂区、施工生产生活区、临时堆土区、供气管线区和取水线路区组成分段进行验收，根据对各防治区水土保持措施质量评定，本工程水土保持措施质量全部合格。

4.3 总体质量评价

通过对水土保持设施进行现场检查，水土保持设施较完善，运行情况良好，复绿效果较好，水土流失基本得到控制。项目主要水土保持分部工程措施已基本完成，工程总体质量达到了设计和规范的要求，总体质量合格，符合工程验收标准。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。经试运行后，建成的各项水土保持措施运行良好，运行管理单位管护到位，未发现工程安全隐患，可保证汛期水土流失防治的要求。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

开发建设项目的扰动土地整治率指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。通过调查监测和统计分析，本工程扰动地表面积 25.12hm²。通过实施各项水土保持措施，完成扰动土地整治面积 24.95hm²。经计算，项目区扰动土地整治率 99.3%，达到防治目标要求。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 扰动土地整治率统计表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率
		工程措施	植物措施	建构筑物等	小计	
电厂区	10.48	0.02	2.12	8.33	10.47	99.9%
施工生产生活区	7.64	0	6.24	1.3	7.54	98.7%
临时堆土区	2.97	0	2.95	0	2.95	99.3%
供气管线区	1.03	0	1.01	0	1.01	98.1%
取水线路区	3	0	2.9	0.08	2.98	99.3%
合计	25.12	0.02	15.22	9.71	24.95	99.3%

5.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积为项目建设区总面积减去道路及硬化、永久建筑物的面积以及建设区内未扰动的微度侵蚀面积。本工程项目区实际水土流失面积 15.41hm²，水土保持措施面积 15.24hm²，水土流失总治理度为 98.9%。达到防治目标要求，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失治理情况统计表

防治分区	扰动面积(hm ²)	水土流失面积(hm ²)	建(构)筑物等(hm ²)	水土保持措施面积(hm ²)			水土流失总治理度
				工程措施	植物措施	小计	
电厂区	10.48	2.15	8.33	0.02	2.12	2.14	99.5%
施工生产生活区	7.64	6.34	1.3	0	6.24	6.24	98.4%
临时堆土区	2.97	2.97	0	0	2.95	2.95	99.3%
供气管线区	1.03	1.03	0	0	1.01	1.01	98.1%
取水线路区	3	2.92	0.08	0	2.9	2.9	99.3%
合计	25.12	15.41	9.71	0.02	15.22	15.24	98.9%

5.2.3 拦渣率

由于本项目的规划设计坚持以生态概念为主题，采取了临时防护工程、土地整治工程、植物防护措施等，对各个施工场地进行了有效的防护措施，未对周边环境造成水土流失危害。根据现场调查，并查阅分析施工资料、监理月报等资料，本项目土石方开挖总量为 14.9 万 m³，回填总量为 106.38 万 m³，弃方 13.92 万 m³，其中工业大道绿化利用 3.0 万 m³，刘屋砖厂利用 4.0 万 m³，四季金谷利用 1.0 万 m³，剩余 5.92 万 m³ 存放在临时堆土区，已在电厂区和施工生产生活区内作为绿化覆土，不设置弃渣场。根据现场调查情况和有关资料显示，本工程弃渣拦渣率达到 95%，达到防治目标要求。

5.2.4 土壤流失控制比

根据现场调查并查阅工程施工、监理等相关资料，项目在试运行阶段，随着项目区植被的逐渐恢复，项目区土壤侵蚀模数降到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内，土壤流失控制比（容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比）为 1.0。

现场调查表明，防治责任范围内的水土流失区域治理成效较显著，平均土壤侵蚀模数在 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下，土壤流失控制比为 1.0，达到方案确定的防治目标。整个项目区的平均土壤侵蚀模数在 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下，试运行期的土壤流失控制比为 1.0，项目区水土流失防治效果较好。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指标为项目建设区内林草类植被恢复面积占可恢复植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。据现场调查并查阅工程施工、监理等相关资料，建设区内实际可恢复面积为 16.69hm^2 ，实施过程中各类植物措施面积 16.51hm^2 ，经计算，林草植被恢复率为 98.9%。达到防治目标要求。详见表 5.2-3。

表 5.2-3 林草植被恢复率、林草覆盖率统计分析表

防治区	防治责任范围 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
电厂区	10.48	2.12	2.13	99.5%	20.2%
施工生产生活区	7.64	6.24	6.34	98.4%	81.7%
临时堆土区	2.97	2.95	2.97	99.3%	99.3%
供气管线区	1.03	1.01	1.03	98.1%	98.1%
取水线路区	3	2.9	2.92	99.3%	96.7%
合计	25.12	15.22	15.39	98.9%	60.6%

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率指标为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。据调查、监测核实，并查阅工程施工、监理等相关资料，项目区占地面积为 25.12hm²，项目区的林草植被覆盖面积为 15.22hm²，林草覆盖率为 60.6%。达到了防治目标要求。详见表 5.2-4。

5.2.7 水土保持效果达标情况

根据现场调查，本工程实施的各项水土保持措施均达到方案批复及工程设计的要求，六项指标均达到方案确定的防治目标。详见表 5.2-5。

表 5.2-4 林草覆盖情况统计表

指标项目	方案目标值	实际完成值	与结果相比
扰动土地整治率（%）	95	99.3%	达到目标值
水土流失总治理度（%）	87	98.9%	达到目标值
土壤流失控制比	1.0	1.0	达到目标值
拦渣率（%）	95	95	达到目标值
林草植被恢复率（%）	97	98.9%	达到目标值
林草覆盖率（%）	22	60.6%	达到目标值

5.3 公众满意度调查

在验收技术工作过程中，我司共向工程周边群众发放并收回 20 份水土保持公众调查表问卷。调查的内容主要包括以下五个方面：对项目的了解情况、项目建设的益处、项目建设过程中产生的水土流失问题、项目水土保持设施的防治效果、对项目投入试运行的态度及水土保持意见等；调查的对象主要为干部、工人、农民、学生，包括有老年人、中年人、青年人等，其中男性 12 人，女性 8 人。在调查工

作过程中，被访问者对当地经济影响和植被建设评价较高，绝大多数被访者以简朴的语言肯定了建设单位在水土保持方面所做的工作。调查结果显示，70%的人认为水土保持设施防治效果明显，60%的人认为项目水土保持工作做得出色，55%的人认为水土保持设施的建设对当地的生态环境起到保护作用。调查统计结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 问卷调查结果统计表

调查人数（人）	总人数		男		女	
	20		12		8	
年龄段分布情况（人）	20 岁~34 岁		35 岁~59 岁		60 岁以上	
	6		12		2	
文化程度分布情况（人）	初中以下		中职或高中		大学专科	
	8		10		2	
调查项目评价	有（是）	%	无（否）	%	说不清	%
1、工程建设过程中，是否有泥沙或弃渣进入鱼塘、河涌及其他水体？	4	20	11	55	5	25
2、日常生产生活是否受到泥沙影响？	6	30	9	45	5	25
3、是否向工程建设人员反映泥沙情况？	4	20	8	40	8	40
4、是否认同工程水土保持工作做得出色？	12	60	4	20	4	20
5、工程建设过程中，是否修建各种工程进行泥沙拦挡？	13	65	3	15	4	20
6、是否认同水土保持设施具备显著的水土流失防治效果？	14	70	4	20	2	10
7、您是否认同工程水土保持设施的建设对当地的生态环境起到保护作用？	11	55	5	25	4	20

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作及具体管理机构

本工程实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。

中电（四会）热电有限责任公司集项目、策划运营于一身，在工程建设过程中统筹兼顾、全盘考虑，严格执行招标投标制和工程监理制。公司组织举办技术论证会、研讨会，解决一些工程重大的技术问题；根据工作实际，组织咨询专家和设计单位技术人员在施工现场办公，及时解决施工及设计问题。抽派业务水平高、经验丰富的技术干部充实工程一线，做到快速反应，及时解决现场问题。华能汕尾风力发电有限公司充分发挥业主的职能作用，加强施工现场对监理及承包商的监督、检查力度，处理施工现场的施工、安全、质量、进度问题等，很好的解决了工程建设过程以及后期运营准备工作中的诸多问题。

6.1.2 水土保持工程建设、设计、施工、监理单位

6.1.2.1 建设单位

工程实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入主体工程的建设管理体系中。在工程建设过程中，以工程建设项目法人责任制、招投标制、监理制、合同制、资本金制为原则，充分利用社会资源，创新管理模式，做实设计监理，强化施工监理和决策咨询，抓好过程控制，确保实现工程“四大控制”目标：以优化设计为重点，强化工程方案的经济性，严格招投标程序，

推行风险管理，千方百计降低工程造价。建立健全各项规章制度，如《基本建设计划管理办法》、《工程质量管理标准》、《质监记录管理》、《工程监理管理》等。充分发挥业主的职能作用，加强施工现场对监理及承包商的监督、检查力度，处理施工现场的施工、安全、质量、进度问题等，很好地解决了工程建设过程以及后期运行准备工作中的诸多问题。

6.1.2.2 设计单位

本工程主体工程设计由中国能源建设集团广东省电力设计研究院负责，并负责对水土保持进行了专项设计。

6.1.2.3 施工单位

施工单位通过工程施工招投标来选定，主体工程及水土保持工程由广东火电工程有限公司、安徽电建二公司、广东金东海集团有限公司、四会市创兴电力建设工程有限公司、河北建设勘察研究院有限公司、安徽工程勘察院完成。各施工单位设备先进，技术力量雄厚，建立了完善的施工质量管理体系。

（1）建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收：上道工序不经过验收或验收不合格不进行下道工序施工。

（2）竣工工程质量必须符合国家 and 行业现行的工程标准及设计文件要求，并向指挥部提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

（3）按合同规定对进场的工程材料及工程设备进行试验检测、

验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

（4）正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

（5）本着及时、全面、准确、真实的原则，施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

6.1.2.4 监理单位

本项目实行工程建设监理制。通过招标，广东创成建设监理咨询有限公司承担建设监理任务，工程监理实行总监理工程师负责制。质量控制是监理单位最主要的任务之一。针对本工程的具体情况，监理单位采取多种控制措施，在施工技术上及施工管理上对各工程项目的每一个环节，监理单位都密切注意和严加控制。

（1）组织措施：建立健全监理部自身的质量保证体系，明确监理部门内部的职责分工，严格按照公司制定的质量管理作业文件规定的制度执行，质量控制分级负责，责任到人。

（2）技术措施：按照公司制定的质量管理作业文件的控制流程，根据具体工程特点分阶段、分项目、分专业进行分解，制定具体的质量控制方法，编制监理规划和详细的监理工作实施细则。

（3）经济措施：严格按照合同规定的质量标准执行检查、验收、对于质量存在缺陷和不合格工程量拒付工程款，必须按照合同规定的标准，工程达到合格后才能支付工程款：在征得业主同意后，制定质

量奖惩办法，运用必要的经济手段对工程质量发挥约束作用。

6.1.2.5 监测单位

本工程监测单位为广东省水利水电科学研究院，监测单位接受任务后，成立了监测组，于 2019 年 3 月编制完成了水土保持监测总结报告。

6.2 规章制度

本工程在工程建设上建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，建设单位设立了施设环境部负责合同的签订并处理施工过程中的争议。具体实施过程中，首先依据《中华人民共和国合同法》，严格按照招标程序进行招投标；第二，在合同执行过程中，对工程师充分授权，使其全面负责施工进度、质量、投资控制和合同管理，负责跟踪、收集争议的信息，提出解决争议的方法。在项目计划合同管理上依据《广东省建设工程招标投标管理条例》、《广东省加强建设工程招标投标监督管理若干条例》等制定了本工程合同办法、施工管理、财务管理等办法，严格按照法定程序办事，着重把好以下几个环节：1) 招标文件编写力求规范、科学和高水平；2) 公开招标；3) 指定科学的评标方法；4) 开标、评标和定标严格依照程序；5) 合同签定认真严格。择优、合理价格中标、专家评审结果原则，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，依据制度建设管理工程。

项目经理作为业主职能部门牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络，将水土保持工作纳入主体工程建设。推进质量宣传和质量评比活动，决定质量奖罚，对参建各方质量体系系统性进行检查和评比。

监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；承包商亦建立了健全的强有力的环保管理体系和具体的环保措施，建有工程施工的检验和程序等办法，建立了工程质量责任制、现场监理跟班制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

根据工程建设的特性，中电（四会）热电有限责任公司确立了提出“管理、设计、施工、监理、材料设备供应等环节要严格把关，确保工程的质量、安全和进度，保证工程建设的顺利健康进行”。围绕这个总目标，提出了质量、安全、进度、投资的具体目标：质量目标是工程合格率 100%；安全目标是零事故；进度目标就是按工期计划完成任务。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量体系。安全技术部、工程技术部作为主职能部门负责水土保持工程落实和完善，有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，施工单位都是具有相应的施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的较大型企业，自身的质量保证体系较完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，把价款支付同竣工验收结合

起来，保障了工程质量和林草的成活率和保存率。

6.4 水土保持监测

为比较全面、客观地反映工程施工期及自然恢复期内的水土流失防治情况，2014 年 1 月，建设单位委托广东省水利水电科学研究院开展了中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测工作。

接到委托后，监测单位随即成立监测组，组织专业技术人员至施工现场进行全面调查，了解工程建设进度情况，收集项目水土保持相关技术资料。根据实地调查时项目区地表扰动情况、水土保持措施落实情况及防治效果，以及施工扰动区域内的水土流失状况进行实际监测，于 2014 年 1 月制定了《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测实施方案》，并按照水土保持监测相关技术规程、规范和标准的规定，结合本工程的实施情况，采用定位观测、调查监测和全面巡查相结合的方法，分区域分时段地对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失情况、危害及水土保持措施的防治效果进行了监测。通过水土保持监测，了解了本工程水土保持方案的实施情况，掌握了建设生产过程中的水土流失情况，及时发现问题及时采取措施纠正，并密切与业主及施工单位进行沟通，预防及杜绝了严重水土流失的发生，保护了项目建设区及其周边的生态环境，达到了预期的效果。

2014 年 1 月至 2018 年 7 月，监测单位编制完成并提交《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测季度报告表》共 18 期，提交 2014 年、2015 年、2016 年、2017 年《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测年报》。2019 年 3 月，监测单

位对建设过程中的监测资料进行全面总结，完成了《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目水土保持监测总结报告》。

6.5 水土保持监理

工程没有进行水土保持专项监理，而是将水土保持工程监理纳入到主体工程监理中，由主体工程监理单位进行统一监理。

工程主体工程监理单位为广东创成建设监理咨询有限公司。根据公司的授权和合同约定，监理单位对承包商实施全过程监理，按照“四控制、二管理、一协调”的总目标，建立以总监理工程师为中心、各监理工程师代表各自分工负责，全过程、全方位的质量监控体系。监理单位专门制定了监理规划和具体实施细则，制定了相应的监理程序，并运用高新检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对整个水土保持工程实施了质量、进度、投资控制。经过建设监理，保证了水土保持工程的施工质量，投资得到严格控制，并按计划进度组织实施。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2014 年 8 月 12 日，肇庆市水务局及四会市水务局对本工程开展了水土保持监督检查。2014 年 9 月 24 日，西江流域管理局联合肇庆市水务局及四会市水务局对本工程开展了水土保持监督检查。2016 年 3 月 28 日，四会市水务局对本项目开展了水土保持监督检查。2017 年 4 月 22 日，肇庆市水务局对本工程开展了水土保持监督检查。各次检查过程中，检查组对本工程水土保持工作总体予以肯定，对存在的问题提出了口头要求。存在的主要问题是场地平整阶段，边坡临时防护措施不完善，取水头部施工围堰边坡防护不完善。建设单位均按照要求，对边坡采取了临时苫盖措施，并加快了施工进度，水土保

持措施逐步完善，未对周边造成水土流失危害。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的《中电四会 2×400MW 级燃气热电冷联产项目项目水土保持方案报告书》，本工程无需缴纳水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

建设单位中电（四会）热电有限责任公司重视工程水土保持设施的建设和管理工作，明确了由运营部负责，确定由部门领导亲自抓水土保持设施的建设和管理。项目建设工作完工之后，水土保持纳入到工程项目一起进行管护，确保水土保持实施正常运行，并发挥长期、稳定、有效的保持水土、改善生态环境的功能，责任到位，发现问题及时整改，养护基本到位，水土保持设施能够持续发挥效益。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 结论

建设单位重视水土保持工作，基本按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，把水土保持工作作为工程建设管理的主要内容之一。根据水土保持方案和工程实际情况，对施工所造成的扰动土地进行了较全面的预防和治理，实施水土保持工程区域的生态环境较工程施工期有明显改善，基本上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

工程水土保持措施设计及布局总体基本合理，落实的水土保持措施达到了设计要求，实现了保护工程安全、控制水土流失、恢复和改善生态环境的目的。各项指标均达到方案要求。

工程档案管理规范，竣工资料齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，运行情况良好，具备较强的水土保持功能。

建设单位依法编报了水土保持方案，工程建设期间开展了水土保持监理和水土保持监测工作，项目达到工程水土流失防治目标，项目区水土流失得到了较好的治理。投资控制及使用合理，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。

7.2 下阶段工作安排

根据有关法律法规，本工程水土保持设施竣工验收并投入使用后，临时租用土地范围内的水土保持工程需移交给当地政府或土地出租方，由其接管和使用，永久征用土地范围内的水土保持工程由运行

管理单位接管和使用,按照有关规定,制定具体的工程维修管护办法,确保管辖范围内的水土保持工程的正常使用和运行,以最大限度地发挥树体保持工程的持续效益。

为了进一步做好本工程生产运行期水土保持工作,下一阶段水土保持工作主要为:

(1) 加强对水土保持设施的管护,发现损坏情况,及时修复处理;

(2) 加强工程竣工后植物措施的养护,对林草措施及时进行抚育、补植、更新,巩固林草成活率和保存率,以保证其正常发挥水土保持功能。

(3) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理,以备验收核查。

8 附图及附件

8.1 附件

附件 1 项目建设及水土保持大事记；

附件 2 广东省发展改革委关于中电四会 2×40 万千瓦级燃气热电冷联产项目核准的批复；

附件 3 水土保持方案批复；

附件 4 初步设计审查意见；

附件 5 土方外购证明；

附件 6 外购土方协议；

附件 7 水土保持工程质量评估资料；

附件 8 重要水土保持单位工程验收照片。

8.2 附图

附图 1 项目位置图；

附图 2 厂区总平面布置图；

附图 3 厂区竖向布置图；

附图 4 厂区绿化施工图；

附图 5 厂区雨水排水管布置图；

附图 6 水土流失防治责任范围；

附图 7 水土保持措施布设竣工验收图；

附图 8 项目建设前、后遥感影像图。