

国电中山民众天然气热电冷联产工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国电中山燃气发电有限公司

编制单位：广州穗水工程咨询有限公司

二〇一九年七月





生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：广州穗水工程咨询有限公司
法定代表人：吴锐辉
单位等级：★(1星)
证书编号：水保方案(粤)字第0088号
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：广州穗水工程咨询有限公司
法定代表人：吴锐辉
单位等级：★(1星)
证书编号：水保监测(粤)字第0040号
有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：

发证时间：2018年6月14日



联系人：吴锐辉

联系电话：020-29886745 15876510838

联系地址：广州市天河区天源路401号之三A1栋222B房

国电中山民众天然气热电冷联产工程

水土保持设施验收报告

责任页

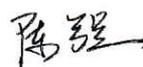
(广州穗水工程咨询有限公司)



批准：吴锐辉（总经理）

核定：柳京安（高级工程师）

审查：杨帆（高级工程师）

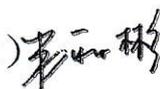
校核：陈强（工程师）

项目负责人：吴锐辉（总经理）

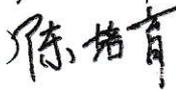
编写：邓婷婷（工程师，前言、第3章）

邓家炜（工程师，第1、2章）

罗海玲（工程师，第4章）

韦丽彬（工程师，第5章）

梁添华（工程师，第6章）

陈培育（工程师，第7章）

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	8
2 水土保持方案和设计情况.....	10
2.1 主体工程设计	10
2.2 水土保持方案	10
2.3 水土保持变更	17
2.4 水土保持后续设计	17
3 水土保持方案实施情况.....	19
3.1 水土流失防治责任范围	18
3.2 弃渣场设置	21
3.3 取土场设置	21
3.4 水土保持措施总体布局	21
3.5 水土保持设施完成情况	23
3.6 水土保持投资完成情况	27
4 水土保持工程质量.....	33
4.1 质量管理体系	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	34
4.3 弃渣场稳定性评估	38
4.4 总体质量评价	38
5 项目初期运行及水土保持效果.....	38
5.1 初期运行情况	39
5.2 水土保持效果	39
5.3 公众满意度调查	43
6 水土保持管理	45
6.1 组织领导	45
6.2 规章制度	45
6.3 建设管理	46

6.4 水土保持监测	47
6.5 水土保持监理	48
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	49
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	49
6.8 水土保持设施管理维护	49
7 结论及下阶段工作安排	50
8 附件及附图	52

附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 项目立项文件
- (3) 水土保持方案、重大变更等批复文件
- (4) 水土保持初步设计、施工图设计等审批资料
- (5) 水行政主管部门的监督检查意见
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片
- (8) 其他有关资料

附图

- (1) 主体工程总平面图
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- (3) 项目建设前、后遥感影像图
- (4) 其他相关图件

前言

国电中山民众天然气热电冷联产工程（以下简称“民众气热电冷联产工程”）位于广东省中山市民众镇，平面布置格局为主厂房固定端朝向东南，向西南出线，依据出线方向厂区从西南至东北为 GIS 配电装置—主厂房、余热锅炉—厂前建筑三列式布置，机械通风冷却塔区、化水处理车间布置在主厂房固定端，天然气调压站及 LNG 接收气站、水工区布置在厂区西北部。工程的建成，对增强中山市电力供应能力、优化调整电源结构、满足中山市民众镇沙仔综合化工集聚区等工业园区对集中供热（冷）的需求、促进节能减排等具有重要意义。民众气热电冷联产工程为新建电力工程，新建 2 台 26.9 万千瓦级燃气蒸汽联合循环天然气热电冷联产机组，同步安装烟气脱硝装置及配套建设热网工程；由国电中山燃气发电有限公司负责建设，工程于 2017 年 5 月开工、2019 年 3 月试运行，完成投资 17.15 亿元（未决算）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《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》（水保〔2017〕365 号）的规定，受国电中山燃气发电有限公司的委托，我公司（即广州穗水工程咨询有限公司）承担工程水土保持设施验收报告编制工作，为工程竣工验收提供技术依据。我公司配置 11 名专业人员组成专家组，分综合、工程、植物和经济财务 4 个专业组开展验收报告编制工作。根据批复的水土保持方案和有关设计文件，专家组收集、审阅工程档案资料，核实措施工程量和验收质量记录，调查水土保持设施现状，走访水行政主管部门、听取当地群众意见，通过对厂区建设区、施工生产生活区和工程管线区等区域水土流失现状、水土保持设施功能及效果评估，专家组认为工程水土保持设施已具备验收条件，于 2019 年 7 月，编写了《国电中山民众天然气热电冷联产工程水土保持设施验收报告》。

2016 年 12 月，广东省发展和改革委员会以粤发改能电函〔2016〕6112 号文核
广州穗水工程咨询有限公司

准民众气热电冷联产工程，估算总投资为 20.94 亿元。2017 年 1 月，国电中山燃气发电有限公司审查了民众气热电冷联产工程初步设计，形成了审查意见纪要。

为了满足工程安全和防治水土流失的要求，根据国家水土保持法律、法规的有关规定，2009 年 9 月，国电中山燃气发电有限公司委托广西珠委南宁勘测设计院编制《国电中山民众天然气热电冷联产工程水土保持方案报告书》。2010 年 3 月 29 日，广东省水利厅以粤水水保(2010)57 号文予以复函，明确批复了水土流失防治重点、水土流失防治责任范围、防治措施等，批复的水土流失防治责任范围 18.17hm²。工程建设工程中，未触发水土保持方案变更条件。

在工程后续设计中，编制了工程初步设计（含水土保持部分），2017 年 1 月 21 日，国电中山燃气发电有限公司审查了民众气热电冷联产工程初步设计（含水土保持部分），形成了会议纪要。

在工程建设过程中，国电中山燃气发电有限公司将水土保持工程纳入到主体工程内容进行了招标，与主体工程一起捆绑实施。主体工程设计单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、湖南一建园林景观有限公司在主体施工图中一并进行水土保持工程措施和植物措施设计，结合当地自然条件确定植物措施品种配置。施工过程中，委托中建卓越建设管理有限公司等对工程建设全过程进行了监理，委托珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站开展了水土保持监测。

为确保水土保持方案的顺利实施，更好地把水土保持方案落到实处，国电中山燃气发电有限公司强化水土保持方案的组织管理，全面推行项目法人责任制、工程招投标制、工程监理制和合同管理制，严格按照批准的水土保持工程投资和实施进度安排落实资金，严把工程质量和技术关，自觉接受各级水行政主管部门和水土保持监督管理部门的监督检查，对工程建设过程中造成的水土流失进行及时、有效地防治。

工程开工前，施工单位上报了工程施工组织设计，按《水土保持工程质量评定

规程》要求，对水土保持工程进行了项目划分。工程涉及 11 个单位工程 40 个分部工程 407 个单元工程。在各单元工程完工、质量合格或有关质量缺陷已经处理完毕时，国电中山燃气发电有限公司委托监理单位主持，组织设计、施工、监测和质量监督等参建单位，对工程图纸、过程资料及验收成果等，开展该分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备、少量尾工已妥善安排后，受国电中山燃气发电有限公司委托的监理单位主持，组织设计、施工、监测、质量监督、运行管理等参建单位开展单位工程自查初验工作，重要单位工程还邀请了地方水行政主管部门参加。在各参建单位的共同努力下，现工程各项水土保持设施基本完成，各分部工程、单位工程质量全部合格，工程总体质量合格。

民众气热电冷联产工程完成设施工程量主要有：土地整治 2.04hm²，厂区排雨水系统 7800m；栽植乔木 1051 棵，栽种灌木 154 株，铺植草皮 4.96hm²、撒播草籽 2.24hm²。实际完成水土保持投资 824.92 万元，其中工程设施投资 630.80 万元、植物设施投资 101.02 万元、施工临时工程费用 18.68 万元、独立费用 68.13 万元。

通过一系列水土保持设施的防控，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制，水土保持设施能有效运行。工程扰动土地整治面积为 16.74hm²，水土流失治理面积 6.54hm²，植物措施面积为 6.54hm²。民众气热电冷联产工程扰动土地整治率为 99.6%，水土流失总治理度为 99.1%，试运行期平均模数约 500t/(km²·a)，项目区土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 95.0%，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 38.9%。指标达到方案目标值，各项指标满足现行水土保持防治标准。

工程水土保持方案的实施和各项水土保持设施的建成，有效地防治工程建设过程中造成的人为水土流失，保护了水土资源，保障了主体工程的安全运行，维护和改善了区域的生态环境。

国电中山民众天然气热电冷联产工程 水土保持设施验收特性表

工程名称	国电中山民众天然气热电冷联产工程		验收工程地点	广东省中山市民众镇	
工程类别	电力工程		项目性质	新建	
验收工程规模	新建 2 台 26.9 万千瓦级燃气蒸汽联合循环天然气热电冷联产机组，同步安装烟气脱硝装置及配套建设热网工程		主管部门 (或主要投资人)	协鑫智慧能源(苏州)有限公司	
所在流域	珠江流域		国家或省级 重点防治区类型	\	
水土保持方案批复 部门、文号及时间	广东省水利厅，粤水水保(2010)57号，2010年3月29日				
水土保持方案变更审 批部门、文号及时间	\				
初步设计审批 部门、文号及时间	国电中山燃气发电有限公司，2017年1月21日				
工期施工准备期	2017年2月至2017年4月		建设时间	2017年5月至2019年3月	
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围		18.17		
	验收的防治责任范围		16.80		
	验收后的防治责任范围		13.58		
方案 水土 流失 防治 目标	(1) 扰动土地整治率 (%)	97	实际 完成 水土 流失 防治 指标	(1) 扰动土地整治率 (%)	99.6
	(2) 水土流失总治理度 (%)	97		(2) 水土流失总治理度 (%)	99.1
	(3) 土壤流失控制比	1.0		(3) 土壤流失控制比	1.0
	(4) 拦渣率 (%)	95		(4) 拦渣率 (%)	95.0
	(5) 林草植被恢复率 (%)	99		(5) 林草植被恢复率 (%)	99.1
	(6) 林草覆盖率 (%)	27		(6) 林草覆盖率 (%)	38.9
水土保持设施 主要工程量	工程设施	土地整治 2.04hm ² ，厂区排水水系统 7800m			
	植物设施	植物措施面积为 6.54hm ² ，其中栽植乔木 1051 棵，栽种灌木 154 株，铺植草皮 4.96hm ² 、撒播草籽 2.24hm ²			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定 (单位工程 11 个，分部工程 40 个，单元工程 407 个)		外观质量评定	
	工程设施	合格		合格	
	植物设施	合格		合格	
工程估算总投资	20.94 亿元	其中水土保持方案投资	1135.69 万元	所占比例	0.54%
工程实际总投资	17.15 亿元(未决算)	其中水土保持投资	824.92 万元	所占比例	0.48%
水土保持投资 超出(减少)原因	减少水土保持投资 310.77 万元，主要原因在于政府完成了区域场平和市政道路建设，不涉及场平施工防护、周边边坡防护和进场道路防护				
工程总体评价	水土保持设施建设符合国家水土保持法律、法规的要求，防治效果达到方案防治目标，工程质量满足验收标准，可以组织竣工验收				
水保方案编制单位	广西珠委南宁勘测设计院		水土保持变更 方案编制单位	\	
水土保持初设单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		水土保持设施 主要施工单位	国基建设集团有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、苏州佳木绿化工程有限公司	
水土保持监测单位	珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站		水土保持 监理单位	中建卓越建设管理有限公司	
验收报告编制单位	广州穗水工程咨询有限公司		建设单位	国电中山燃气发电有限公司	
地址	广州市天河区天源路 401 号之三 A1 栋 222B 房		地址	中山市民众镇沙仔行政村国昌路 3 号	
联系人	吴锐辉		联系人	顾杰	
电话	020-29886745		电话	17368383719	
传真/邮编	020-29886745		传真/邮编	0760-28200817/528437	
电子信箱	584953187@qq.com		电子信箱	gujie@gclie.com	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

民众气热电冷联产工程位于广东省中山市民众镇，采用中海油或西气东输二线管道天然气从民众天然气分输站引接，电厂补给水取自厂址南侧约 150m 的田基沙沥，电厂新建 2 回 220kV 出线至厂址西南方 220kV 浪网变电站。

1.1.2 主要技术指标

工程为新建电力工程，新建 2 台 26.9 万千瓦级燃气蒸汽联合循环天然气热电冷联产机组，同步安装烟气脱硝装置及配套建设热网工程，完成投资 17.15 亿元。

1.1.3 项目投资

工程估算投资 20.94 亿元，投资方为协鑫智慧能源（苏州）有限公司。

1.1.4 项目组成及布置

采用中海油或西气东输二线管道天然气从民众天然气分输站引接，电厂补给水取自厂址南侧约 150m 的田基沙沥，电厂新建 2 回 220kV 出线至厂址西南方 220kV 浪网变电站。

平面布置格局为主厂房固定端朝向东南，向西南出线，依据出线方向厂区从西南至东北为 GIS 配电装置-主厂房、余热锅炉—厂前建筑三列式布置，机械通风冷却塔区、化水处理车间布置在主厂房固定端，天然气调压站及 LNG 接收气站、水工区布置在厂区西北部。

土建工程划分为填土场平、土建施工、绿化等 3 个施工标段。主要参建单位有：

投资方协鑫智慧能源（苏州）有限公司，建设单位国电中山燃气发电有限公司，水土保持方案编制单位广西珠委南宁勘测设计院，水土保持设施主要施工单位国基建集团有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、苏州佳木绿化工程有限公司等，水土保持监理单位中建卓越建设管理有限公司、广州新珠监理有限公司，水土保持监测单位珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站。参建单位详见表 1-1。

表 1-1 主要参建单位一览表

编号	单位性质类别及名称	参建范围
一	投资方	
1	协鑫智慧能源（苏州）有限公司	全厂
二	建设单位	
1	国电中山燃气发电有限公司	全厂
三	设计单位	
1	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	燃气—蒸汽联合循环供热机组
2	湖南一建园林景观有限公司	绿化景观
四	方案编制单位	
1	广西珠委南宁勘测设计院	
五	监理单位	
1	中建卓越建设管理有限公司	土建施工、绿化
2	广州新珠工程监理有限公司	水土保持
六	施工单位	
1	国基建集团有限公司	填土场平
2	中国能源建设集团广东火电工程有限公司	土建施工
3	苏州佳木绿化工程有限公司	绿化
七	质量监督单位	
1	广东省质量监督站	全厂
八	水土保持监测单位	
1	珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站	全厂
九	验收报告编写单位	
1	广东河海工程咨询有限公司	全厂
十	运行单位	
1	国电中山燃气发电有限公司	全厂

b) 施工布置

工程施工场地和施工营地的设置原则为：以满足施工需要为准则，结合沿线运输、施工条件和电源、水源资源等状况加以确定。施工生产设施在工程征地红线内布置，施工人员生活设施主要通过租赁解决。

砂料、石料在市场购买，汽车运输至工地，料场水土流失防治由销售方负责。工程沿线施工用水利用城镇自来水。施工用电就近引入。施工机械使用的燃料就近购买。

c) 施工道路设置

工程沿线路网发达，便道以使用沿线既有道路，结合主线用地布设解决。

d) 取料场、弃渣场设置

施工过程中，工程所需骨料和回填料从当地市场购买，表土用于绿化种植层铺填，从当地市场购买回填料 33.58 万 m^3 ，工程不涉取料场和弃渣场。

e) 工期

工程于 2017 年 5 月开工、2019 年 3 月试运行，工期 26 个月。

1.1.5 土石方情况

土石方工程主要集中在场地平整和基础等开挖、回填过程中。民众气热电冷联产工程规划土石方挖方 10.40 万 m^3 ；填方 72.71 万 m^3 ，其中 62.31 万 m^3 ，规划部分回填料从当地市场购买；规划不涉及弃渣处理。

民众气热电冷联产工程实际土石方挖方 10.07 万 m^3 ；填方 43.65 万 m^3 ，其中回填料 33.58 万 m^3 从市场购买；不涉及弃渣场。

1.1.6 征占地情况

在工程施工过程中，工程占用土地面积 16.80 hm^2 ，其中永久性征地 13.58 hm^2 。总用地中，厂区建设区 11.48 hm^2 、施工生产生活区 3.00 hm^2 、工程管线区 2.32 hm^2 。各区占地面积详见表 1-2。整个建设区都受到不同程度的扰动，工程扰动土地面积

16.80hm²。工程占地情况详见表 1-2。

表 1-2 工程占地面积分类统计表 单位：hm²

编号	项目区	耕地	园地	水域	其它土地	面积		
						合计	永久占地	临时用地
一	厂区建设区	1.20	1.21	8.71	0.36	11.48	11.48	
二	施工生产生活区	0.30	1.55	1.05	0.10	3.00		3.00
三	进厂道路区							
四	工程管线区		0.54	0.40	1.38	2.32	2.10	0.22
	合计	1.50	3.30	10.16	1.84	16.80	13.58	3.22

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建

安置方案采用生活安置区和生产安置区相互独立的方案，通过货币补偿处理。

拆迁安置费用由工程建设指挥部交给地方政府，由地方政府解决拆迁及安置问题。

改（迁）建专项设施通过货币补偿处理。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

民众气热电冷联产工程位于珠江冲积平原区。

项目区气候属亚热带季风性湿润气候。降雨主要集中在 4 月~9 月，区内多年平均降雨量为 1809.2mm，最大 24h 雨量为 325.8mm；多年平均蒸发量为 1446.2mm；多年平均日照时数为 1843.4h；年平均气温 21.1℃，绝对最高温度为 38.3℃，绝对最低温度为 -1.3℃；多年平均风速 2.0m/s，最大风速 37.4m/s。

民众气热电冷联产工程涉及河流为田基沙沥等。田基沙沥贯穿民众、三角两镇，也是一条自然主干道，长约 8km，河宽 90~230m，水深 3.4m，田基沙沥为内河，其出、入口门均有防洪标准为 50a 一遇的闸门控制，当外江水位高时，出、入口闸门同时关闭，以阻挡咸潮入侵内河及限制内河水位继续上涨，内河警戒水位为 2.14m，

内河曾出现过的最高水位约 2.30m。

区内主要土壤为赤红壤、堆叠土。周边地带性植被为南亚热带常绿阔叶林。

1.2.2 水土流失及防治情况

工程区属南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。工程区及周边地区土壤侵蚀以轻度所占比例较大，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形态主要为面蚀，其次为沟蚀。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2016年12月，广东省发展和改革委员会以粤发改能电函〔2016〕6112号文核准民众气热电冷联产工程。

2017年1月，国电中山燃气发电有限公司审查了民众气热电冷联产工程初步设计，形成了会议纪要。

2.2 水土保持方案

2009年9月，国电中山燃气发电有限公司委托广西珠委南宁勘测设计院编制《国电民众3×185MW级燃气热电冷多联供项目水土保持方案报告书》。

2010年2月6日，方案报告书（送审稿）通过了广东省水利水电科学研究院在中山市召开的评审会。

2010年3月29日，广东省水利厅以粤水水保〔2010〕57号文批复了水土保持方案。批复水土保持方案主要内容如下：

a) 水土流失防治责任范围

水土保持方案报告书确认民众气热电冷联产工程防治责任范围包括厂区建设区、施工生产生活区和工程管线区，总面积18.17hm²，其中项目建设区17.51hm²、直接影响区0.66hm²，各分区面积见表2-1。

表 2-1 水土流失防治责任范围分区面积统计表（方案） 单位：hm²

编号	项目区	耕地	园地	水域	其它土地	面积		
						合计	永久占地	临时用地
一	厂区建设区	1.20	1.41	8.71	0.56	11.88	11.88	
二	施工生产生活区	0.30	1.55	1.05	0.10	3.00		3.00

三	进厂道路区				0.07	0.07	0.07	
四	工程管线区	0.25	0.54	0.40	1.37	2.56	2.10	0.46
	合计	1.75	3.50	10.16	2.10	17.51	14.05	3.46

b) 水土流失防治目标

工程区不涉及国家及广东省水土流失重点防治区，因位于城镇，水土流失防治标准执行等级为建设类项目一级。方案试运行期各项防治目标值为：

- (1) 扰动土地整治率达到 97%；
- (2) 水土流失总治理度达到 97%；
- (3) 土壤流失控制比达到 1.0；
- (4) 拦渣率达到 95%；
- (5) 林草植被恢复率达到 99%；
- (6) 林草覆盖率达到 27%。

c) 水土保持措施和工程量

水土保持方案中，按厂区建设区、施工生产生活区、进厂道路区和工程管线区 4 个防治区进行措施布设。水土保持体系见图 2-1。

(1) 厂区建设区。本区扰动地表面积为 11.88hm²。厂区建设区水土流失主要发生在厂平期，主体工程设计了给排水工程、地面硬化、厂区围墙等措施，将基础开挖过程控制在围墙的闭合区域内。场地平整及厂房基础开挖尽量避免在汛期进行，开挖的土石方及时运至厂区或施工生产生活区内的洼地堆填、碾压。方案增加施工过程中的局部拦挡措施、清表及清淤后临时堆放及防护措施。

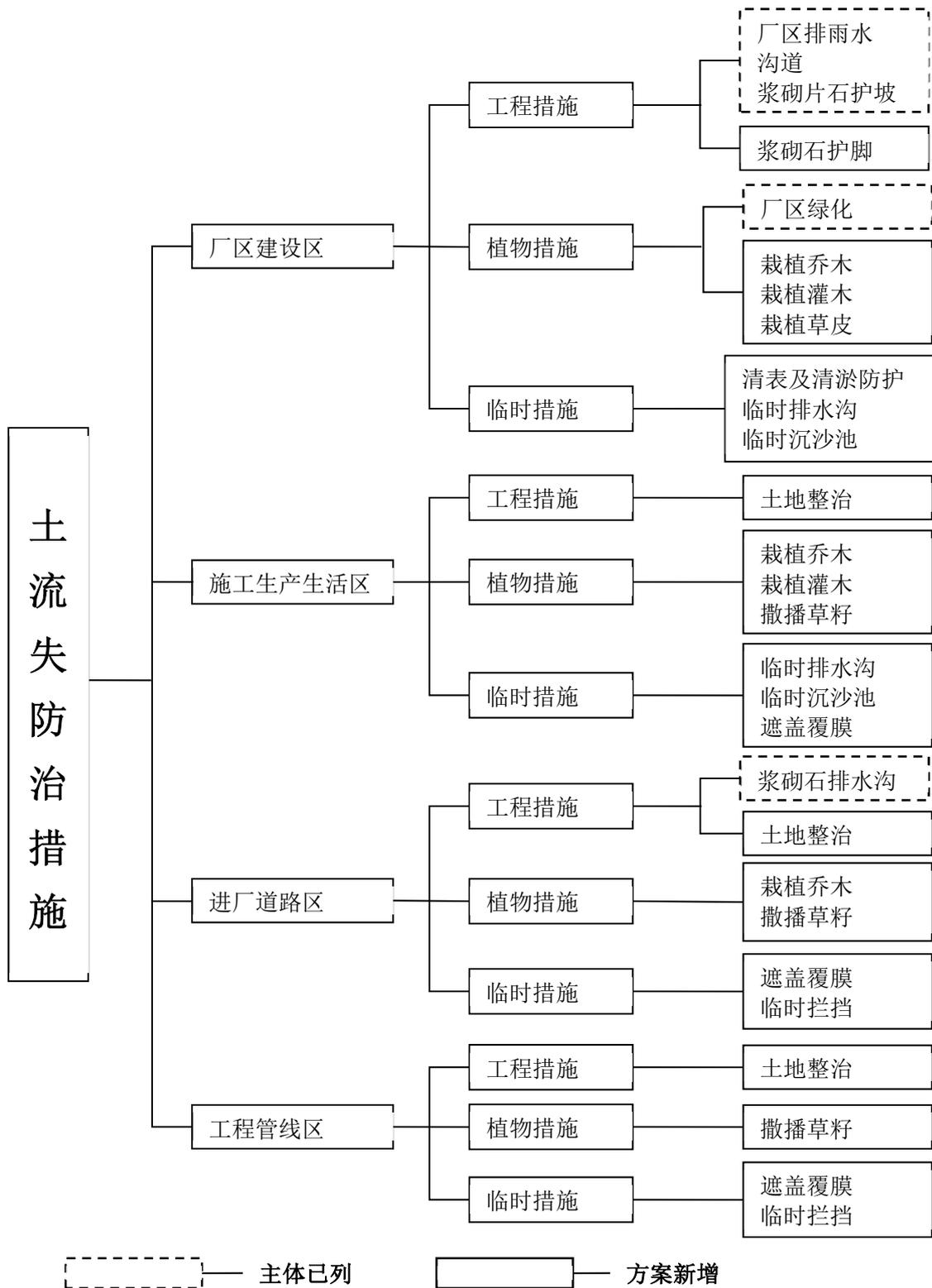


图 2-1 水土保持体系框图

(2) 施工生产生活区。本区扰动地表面积为 3.00hm²。施工生产生活区为临时租地，工程完工，施工生产生活区恢复土地原有功能，该区域原为蕉林地和鱼塘，方案对该区采取植被措施，提高电厂周边的林草覆盖率。

(3) 进厂道路区。本区扰动地表面积为 0.07hm²。在施工过程中，采取临时挡护措施，以避免扰动裸露地表水土流失；工程完工，布设植物措施，绿化道路环境，保持水土。

(4) 工程管线区。本区扰动地表面积为 2.56hm²。在管线施工中，对开挖土方的临时拦挡，以防止被雨水冲刷。施工结束，对供排水管线及供热管线占用的土地进行整治，采取撒播草籽方式进行绿化。

方案设计工程量为：浆砌片石护坡 5000m³、浆砌石护脚 1210m³，土地整治 5.23hm²，厂区排雨水系统 8000m、浆砌石排水沟 2290m；栽植乔木 751 棵，栽种灌木 701 株，铺植草皮 2.77hm²、撒播草籽 5.20hm²；表土剥离保护 5.10 万 m³，码砌装土袋 216m³，临时沉沙池 3 个，临时排水沟 2921m，覆盖薄膜 2.51 万 m²主体工程已有及水土保持方案设计的主要水土保持措施项目及工程量见表 2-2。

表 2-2 各防治区水土保持措施工程量汇总表

编号	工程名称及费用	单位	数量	备注
I	第一部分 工程措施			
一	厂区建设区			
(一)	防洪导排工程			
1	厂区排雨水系统	m	8000	主体
2	浆砌石排水沟	m	2190	主体
(二)	斜坡防护工程			
1	浆砌片石护坡	m ³	5000	主体
2	浆砌石护脚	m ³	1210	新增
二	施工生产生活区			
(一)	土地整治工程			
1	土地整治	hm ²	3.00	新增
三	进厂道路区			
(一)	防洪导排工程			

2 水土保持方案和设计情况

1	浆砌石排水沟	m	100	
(二)	土地整治工程			
1	土地整治	hm ²	0.03	主体
四	工程管线区			
(一)	土地整治工程			
1	土地整治	hm ²	2.20	
II	第二部分 植物措施			
一	厂区建设区			
(一)	绿化工程			主体
1	栽植草皮	hm ²	2.28	
(二)	植物防护工程			
1	栽植乔木	株	445	新增
2	栽植灌木	株	445	新增
3	栽植草皮	hm ²	0.46	新增
二	施工生产生活区			
(一)	植物防护工程			
1	栽植乔木	株	256	新增
2	栽植灌木	株	256	新增
3	撒播草籽	hm ²	3.00	新增
三	进厂道路区			
(一)	植物防护工程			
1	栽植乔木	株	50	新增
2	栽植草皮	hm ²	0.03	新增
四	工程管线区			
(一)	植物防护工程			
1	撒播草籽	hm ²	2.20	新增
III	第三部分 临时防护工程			
一	厂区建设区			
(一)	表土保护			
1	表土剥离保护	万 m ³	5.10	新增
(二)	时时沉沙			
1	临时沉沙池	个	2	新增
(三)	排水工程			
1	临时排水沟	m	2145	新增
二	施工生产生活区			
(一)	时时沉沙			
1	临时沉沙池	个	1	新增

(二)	排水工程			
1	临时排水沟	m	776	新增
(三)	临时覆盖			
1	覆盖薄膜	m ²	12000	新增
三	进厂道路区			
(一)	拦挡工程			
1	码砌装土袋	m ³	60	新增
(二)	临时覆盖			
1	覆盖薄膜	m ²	300	新增
四	工程管线区			
(一)	拦挡工程			
1	码砌装土袋	m ³	156	新增
(二)	临时覆盖			
1	覆盖薄膜	m ²	12800	新增

a) 水土保持估算投资

水土保持方案报告书中,民众气热电冷联产工程水土保持估算投资为 1135.69 万元,其中主体工程已列投资 892.12 万元、新增投资 243.57 万元。水保投资中,工程措施投资 888.84 万元,植物措施投资 61.06 万元,施工临时工程投资 53.07 万元,独立费用 132.48 万元,预备费 0.24 万元,未计列水土保持补偿费。详见表 2-3。

表 2-3 水土保持投资估算汇总表 单位: 万元

编号	项目	投资	类别
I	第一部分 工程措施	888.84	
一	厂区建设区	868.06	
(一)	防洪导排工程	753.55	
1	厂区排雨水系统	640.00	主体
2	浆砌石排水沟	113.55	主体
(二)	斜坡防护工程	114.51	
1	浆砌片石护坡	89.44	主体
2	浆砌石护脚	25.07	
二	施工生产生活区	9.94	
(一)	土地整治工程	9.94	
1	土地整治	9.94	
三	进厂道路区	3.55	
(一)	防洪导排工程	3.45	

2 水土保持方案和设计情况

1	浆砌石排水沟	3.45	
(二)	土地整治工程	0.10	
1	土地整治	0.10	主体
四	工程管线区	7.29	
(一)	土地整治工程	7.29	
1	土地整治	7.29	
II	第二部分 植物措施	61.06	
一	厂区建设区	55.64	
(一)	绿化工程	45.68	主体
1	铺植草皮	45.68	
(二)	植物防护工程	9.96	
1	栽植乔木	3.09	新增
2	栽种灌木	0.94	
3	铺植草皮	5.93	
二	施工生产生活区	3.82	
(一)	植物防护工程	3.82	
1	栽植乔木	1.78	
2	栽种灌木	0.54	
3	撒播草籽	1.50	
三	进厂道路区	0.50	
(一)	植物防护工程	0.50	
1	栽植乔木	0.35	
2	铺植草皮	0.15	
四	工程管线区	1.10	
(一)	植物防护工程	1.10	
1	撒播草籽	1.10	
III	第三部分 临时防护工程	53.07	
一	厂区建设区	24.89	
(一)	表土保护	14.04	
1	表土剥离保护	14.04	
(二)	时时沉沙	1.45	
1	临时沉沙池	1.45	
(三)	排水工程	3.35	
1	临时排水沟	3.35	
(四)	临时覆盖	6.05	
1	覆盖薄膜	6.05	
二	施工生产生活区	16.40	

(一)	时时沉沙	0.72	
1	临时沉沙池	0.72	
(二)	排水工程	9.63	
1	临时排水沟	9.63	
(三)	临时覆盖	6.05	
1	覆盖薄膜	6.05	
三	进厂道路区	1.37	
(一)	拦挡工程	1.22	
1	码砌装土袋	1.22	
(二)	临时覆盖	0.15	
1	覆盖薄膜	0.15	
四	工程管线区	9.64	
(一)	拦挡工程	3.18	
1	码砌装土袋	3.18	
(二)	临时覆盖	6.46	
1	覆盖薄膜	6.46	
五	其他临时工程	0.77	
IV	第四部分 独立费用	132.48	
一	建设单位管理费	1.93	
二	水土保持监理费	16.00	
三	科研勘测设计费	8.00	
四	水土保持方案编制费	24.00	
五	水土保持监测费	52.55	
六	水土保持验收报告编制费	30.00	
V	基本预备费	0.24	
VI	水土保持补偿费		
	总投资	1135.69	

2.3 水土保持变更

工程建设过程中，未触发水土保持方案变更条件。

2.4 水土保持后续设计

在工程后续设计中，编制了工程初步设计（含水土保持部分），2017年1月21

日，国电中山燃气发电有限公司审查了民众气热电冷联产工程初步设计（含水土保持部分），形成了会议纪要。

在工程建设过程中，国电中山燃气发电有限公司将水土保持工程纳入到主体工程建设内容进行了招标，与主体工程一起捆绑实施。主体工程设计单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、湖南一建园林景观有限公司在主体施工图中一并进行水土保持工程措施和植物措施设计，结合当地自然条件确定植物措施品种配置。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

在工程建设过程中，实际责任范围、扰动面积影响范围有所变化；水土保持设施验收时，实际责任范围、扰动面积等根据变化情况确定。根据工程征占地资料、施工资料和现场情况，统计工程水土流失防治责任范围面积为 16.80hm^2 ，为项目建设区。水土流失防治责任范围见表 3-1。施工过程中，各建设区域受到不同程度的扰动。

民众气热电冷联产工程防治责任范围面积为 16.80hm^2 ，较方案涉及的防治责任范围面积 18.17hm^2 减少 1.37hm^2 ，变化情况详见表 3-2。引起民众气热电冷联产工程责任范围面积变化的主要原因在于：

(1) 厂区场平施工时，为与周边道路顺接，场平标高较可研时的设计标高降低，减少了周边边坡 0.40hm^2 ；

(2) 利用厂区西侧市政公路进厂，规划道路未建设，减少了进厂道路区 0.07hm^2 ；

(3) 工程管线区位置调整，减小占地 0.24hm^2 ；

(4) 措施及时跟进，对周边影响轻微，不计列直接影响区。

表 3-1

实际防治责任范围面积统计表

单位: hm²

编号	项目区	面积		
		合计	永久占地	临时用地
一	厂区建设区	11.48	11.48	
二	施工生产生活区	3.00		3.00
三	工程管线区	2.32	2.10	0.22
	合计	16.80	13.58	3.22

表 3-2

水土流失防治责任范围面积变化分析表

单位: hm²

编号	防治分区	方案批复防治责任范围			实际防治责任范围			增减情况			增减原因
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	
一	厂区建设区	11.88	0.37	12.25	11.48		11.48	-0.40	-0.37	-0.77	厂区由政府统一完成平整后交付建设单位使用, 减少了周边边坡
二	施工生产生活区	3.00		3.00	3.00		3.00				
三	进厂道路区	0.07	0.01	0.08				-0.07	-0.01	-0.08	利用厂区西侧市政公路进厂, 规划道路未建设
四	工程管线区	2.56	0.28	2.84	2.32		2.32	-0.24	-0.28	-0.52	位置调整
	合计	17.51	0.66	18.17	16.80		16.80	-0.71	-0.66	-1.37	措施及时跟进, 对周边影响轻微, 不计列直接影响区

3.2 弃渣场设置

方案阶段规划骨料从市场购买，规划弃渣不涉及弃渣处理。

施工过程中，未形成弃方，不涉及弃渣处理。

3.3 取土场设置

方案阶段规划骨料从市场购买；规划部分回填料从当地市场购买，未设置取土场。

施工过程中，工程所需骨料从市场购买。从当地市场购买回填料 33.58 万 m³。未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

施工过程中，遵循方案防治区划分，按方案的水土保持体系对厂区建设区、施工生产生活区和工程管线区等 3 个防治区进行措施布设，主要采取拦挡工程、边坡防护工程、土地整治工程、排水工程和植被建设工程等类型。各防治区采取的主要措施类型见图 3-1。

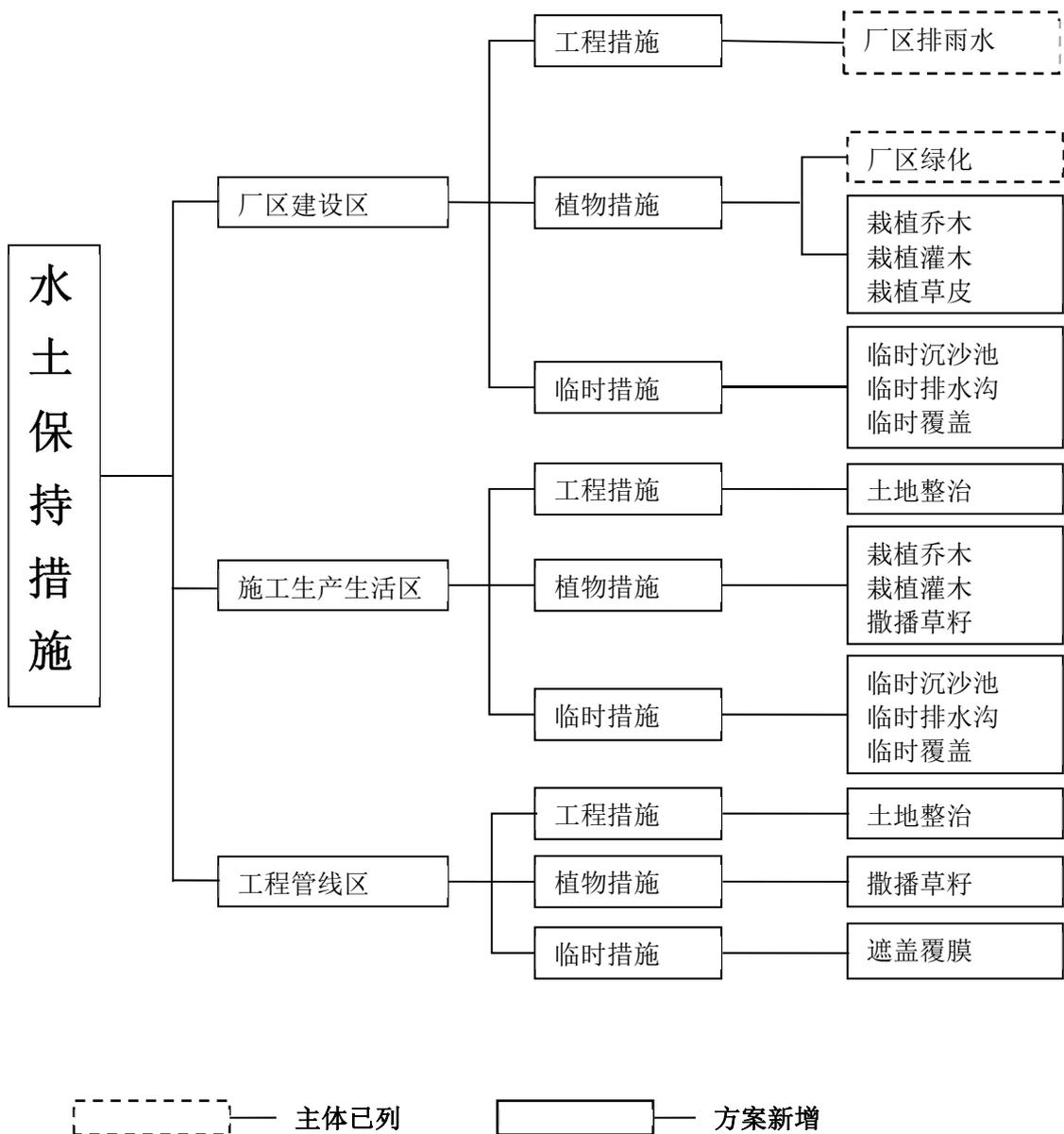


图 3-1 水土保持体系框图

(1) 厂区建设区。本区扰动地表面积为 11.48hm²。厂区场平标高优化，周边未涉及边坡，主体工程设计了给排水工程、地面硬化、厂区围墙等措施，将基础开挖过程控制在围墙的闭合区域内，开挖的土石方及时运至厂区或施工生产生活区内的洼地堆填、碾压。施工过程中，局部拦挡措施、清表及清淤后临时堆放及防护措施。

(2) 施工生产生活区。本区扰动地表面积为 3.00hm²。施工生产生活区为临时租地，工程完工，施工生产生活区恢复土地原有功能，对该区采取植被措施，提高

电厂周边的林草覆盖率。

(3) 工程管线区。本区扰动地表面积为 2.32hm^2 。在管线施工中，对开挖土方的临时拦挡，以防止被雨水冲刷。施工结束，对供排水管线及供热管线占用的土地进行整治，采取撒播草籽方式进行绿化。

经现场查看，项目区及周边没有严重冲刷、淤积等水土流失现象，设施具有很好的景观效果，我认为，总体布局符合方案要求，对边坡稳定、周边景观修复起到很大作用，达到水土流失防治要求。

3.5 水土保持设施完成情况

根据民众气热电冷联产工程实际情况，国电中山燃气发电有限公司实施回填处拦挡、斜坡防护、土地整治、排水、临时防护和植被建设等水土保持工程，主要分为水土保持工程设施、植物设施和施工临时工程 3 个部分。

a) 工程设施

民众气热电冷联产工程水土保持工程设施在 2019 年 1 月至 2019 年 3 月实施，采取的措施主要集中在厂区建设区，主要有厂区建设区的防洪导排工程和工程管线区的土地整治工程等；完成工程设施主要工程量为：土地整治 2.04hm^2 ，厂区排雨水系统 7800m。各防治区工程设施完成情况如下：

- (1) 厂区建设区主要完成厂区排雨水系统 7800m；
- (2) 工程管线区主要完成土地整治 2.04hm^2 。

b) 植物设施

主要植物设施在 2019 年 3 月至 2019 年 3 月实施，在厂区建设区、工程管线区等区域有涉及植物措施，完成植物措施面积为 6.54hm^2 ；主要有厂区建设区的植物防护工程和绿化美化工程，施工生产生活区的植被恢复工程，工程管线区的植物防护工程；主要完成：栽植乔木 1051 棵，栽种灌木 154 株，铺植草皮 4.96hm^2 、撒播草籽 2.24hm^2 。各防治区工程设施完成情况如下：

- (1) 厂区建设区主要完成栽植乔木 951 棵，栽种灌木 94 株，铺植草皮 4.96hm^2 ；

(2) 施工生产生活区主要完成栽植乔木 100 棵，栽种灌木 60 株，撒播草籽 0.20hm²；

(3) 工程管线区主要完成撒播草籽 2.04hm²。

c) 施工临时工程

水土保持监测报告显示，民众气热电冷联产工程施工过程中，采取了一些临时防护工程，实施时间在 2017 年 5 月至 2019 年 3 月；临时防护设施主要布设在厂区建设区、工程管线区，主要有厂区建设区的临时沉沙、临时排水和临时覆盖，施工生产生活区的临时沉沙、临时排水和临时覆盖，工程管线区的临时覆盖。完成工程量：临时沉沙池 2 个，临时排水沟 2450m，覆盖薄膜 18600m²。

问卷调查结果显示，工程建设过程中，无水土流失事件发生，对周边群众的生产生活没有造成重大影响。结合以上情况，基本可以认定水土保持临时防护工程到位，国电中山燃气发电有限公司完成了相应的临时防护工程任务。

d) 水土保持工程量完成情况评估

民众气热电冷联产工程基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，水土保持措施跟进主体工程，所有的工程措施与植物措施按照工程设计要求按时完成：排水设施完善，挡土墙和植物设施布设合理，符合水土保持要求。与水土保持方案对照，完成的水土保持设施项目及工程量存在一些变化，主要变化在于：

厂区场平标高优化，直接利用市政道路进厂，施工生产生活区继续使用等，导致工程量如下变化：（1）减少浆砌片石护坡 5000m³、浆砌石护脚 1210m³，减少土地整治 3.19hm²，减少厂区排雨水系统 200m、浆砌石排水沟 2290m；

（2）增加栽植乔木 300 棵、铺植草皮 2.19hm²，减少栽种灌木 547 株、撒播草籽 2.96hm²；

（3）减少表土剥离保护 5.10 万 m³、码砌装土袋 216m³、临时沉沙池 1 个、临时排水沟 471m、覆盖薄膜 6500m²。

截止 2019 年 5 月，主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施和水土保持方

案中新增的各项水土保持措施大部分得到落实，完成的工程量基本满足工程水土流失防治需要。完成主要工程量较方案增减情况见表 3-3。

表 3-3 完成水土保持设施主要工程量较方案对照表

编号	项目	单位	数量		较方案值增减（+、-）及原因分析	
			方案值	完成数量	数量	工程量分析
I	第一部分 工程措施					
一	厂区建设区					
(一)	防洪导排工程					
1	厂区排雨水系统	m	8000	7800	-200	
2	浆砌石排水沟	m	2190		-2190	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护
(二)	斜坡防护工程					
1	浆砌片石护坡	m ³	5000		-5000	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护
2	浆砌石护脚	m ³	1210		-1210	
二	施工生产生活区					
(一)	土地整治工程					
1	土地整治	hm ²	3.00		-3.00	场地继续使用，未整地
三	进厂道路区					
(一)	防洪导排工程					
1	浆砌石排水沟	m	100		-100	直接利用市政道路进厂，不涉及此项措施
(二)	土地整治工程					
1	土地整治	hm ²	0.03		-0.03	直接利用市政道路进厂，不涉及此项措施
四	工程管线区					
(一)	土地整治工程					
1	土地整治	hm ²	2.20	2.04	-0.16	
II	第二部分 植物措施					
一	厂区建设区					
(一)	绿化工程					
1	铺植草皮	hm ²	2.28	4.88	2.60	强化了绿化
(二)	植物防护工程					
1	栽植乔木	棵	445	951	506	以乔木防护为主
2	栽种灌木	株	445	94	-351	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护

3 水土保持方案实施情况

3	铺植草皮	hm ²	0.46	0.08	-0.38	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护
二	施工生产生活区					
(一)	植物防护工程					
1	栽植乔木	棵	256	100	-156	场地继续使用，未整地绿化
2	栽种灌木	株	256	60	-196	场地继续使用，未整地
3	撒播草籽	hm ²	3.00	0.20	-2.80	场地继续使用，未整地
三	进厂道路区					
(一)	植物防护工程					
1	栽植乔木	棵	50		-50	利用厂区西侧市政公路进厂，规划道路未建设，不涉及相关防护
2	铺植草皮	hm ²	0.03		-0.03	利用厂区西侧市政公路进厂，规划道路未建设，不涉及相关防护
四	工程管线区					
(一)	植物防护工程					
1	撒播草籽	hm ²	2.20	2.04	-0.16	
III	第三部分 临时防护工程					
一	厂区建设区					
(一)	表土保护					
1	表土剥离保护	万 m ³	5.10		-5.10	厂区场平标高优化，不涉及此项防护
(二)	时时沉沙					
1	临时沉沙池	个	2	1	-1	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护
(三)	排水工程					
1	临时排水沟	m	2145	2150	5	
(四)	临时覆盖					
1	覆盖薄膜	m ²		600	600	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护
二	施工生产生活区					
(一)	时时沉沙					
1	临时沉沙池	个	1	1		
(二)	排水工程					
1	临时排水沟	m	776	300	-476	厂区场平标高优化，减少了相关防护
(三)	临时覆盖					
1	覆盖薄膜	m ²	12000	8000	-4000	厂区场平标高优化，减少了相关防护
三	进厂道路区					

(一)	拦挡工程					
1	码砌装土袋	m ³	60		-60	利用厂区西侧市政公路进厂，规划道路未建设，不涉及相关防护
(二)	临时覆盖					
1	覆盖薄膜	m ²	300		-300	利用厂区西侧市政公路进厂，规划道路未建设，不涉及相关防护
四	工程管线区					
(一)	拦挡工程					
1	码砌装土袋	m ³	156		-156	厂区场平标高优化，减少了相关防护

3.6 水土保持投资完成情况

工程水土保持设施投资全部纳入主体工程投资中。根据查阅有关资料和调查，民众气热电冷联产工程完成水土保持投资 824.92 万元，其中工程设施投资 630.80 万元、植物设施投资 101.02 万元、施工临时工程费用 18.68 万元、独立费用 68.13 万元，无水土保持补偿。详见表 3-4。

表 3-4 完成水土保持投资汇总表 单位:万元

编号	项目	投资	类别
I	第一部分 工程措施	630.80	
一	厂区建设区	624.00	
(一)	防洪导排工程	624.00	
1	厂区排水水系统	624.00	主体
2	浆砌石排水沟		主体
(二)	斜坡防护工程		
1	浆砌片石护坡		主体
2	浆砌石护脚		
二	施工生产生活区		
(一)	土地整治工程		
1	土地整治		
三	进厂道路区		
(一)	防洪导排工程		
1	浆砌石排水沟		
(二)	土地整治工程		
1	土地整治		主体
四	工程管线区	6.80	

3 水土保持方案实施情况

(一)	土地整治工程	6.80	
1	土地整治	6.80	
II	第二部分 植物措施	101.02	
一	厂区建设区	99.07	
(一)	绿化工程	95.14	主体
1	铺植草皮	95.14	
(二)	植物防护工程	3.93	
1	栽植乔木	2.45	新增
2	栽种灌木	0.45	
3	铺植草皮	1.03	
二	施工生产生活区	0.93	
(一)	植物防护工程	0.93	
1	栽植乔木	0.70	
2	栽种灌木	0.13	
3	撒播草籽	0.10	
三	进厂道路区		
(一)	植物防护工程		
1	栽植乔木		
2	铺植草皮		
四	工程管线区	1.02	
(一)	植物防护工程	1.02	
1	撒播草籽	1.02	
III	第三部分 临时防护工程	18.68	
一	厂区建设区	4.39	
(一)	表土保护		
1	表土剥离保护		
(二)	时时沉沙	0.73	
1	临时沉沙池	0.73	
(三)	排水工程	3.36	
1	临时排水沟	3.36	
(四)	临时覆盖	0.30	
1	覆盖薄膜	0.30	
二	施工生产生活区	8.47	
(一)	时时沉沙	0.72	
1	临时沉沙池	0.72	
(二)	排水工程	3.72	
1	临时排水沟	3.72	

(三)	临时覆盖	4.03	
1	覆盖薄膜	4.03	
三	进厂道路区		
(一)	拦挡工程		
1	码砌装土袋		
(二)	临时覆盖		
1	覆盖薄膜		
四	工程管线区	5.05	
(一)	拦挡工程		
1	码砌装土袋		
(二)	临时覆盖	5.05	
1	覆盖薄膜	5.05	
五	其他临时工程	0.77	
IV	第四部分 独立费用	68.13	
一	建设单位管理费	1.93	
二	水土保持监理费	18.60	
三	科研勘测设计费	8.00	
四	水土保持方案编制费	24.00	
五	水土保持监测费	8.60	
六	水土保持验收报告编制费	7.00	
V	基本预备费	6.29	
VI	水土保持补偿费		
	总投资	824.92	

民众气热电冷联产工程投资较方案减少 310.77 万元，其中工程措施费用减少 258.04 万元、植物措施费用增加了 39.96 万元、临时措施费用减少了 34.39 万元、独立费用减少了 64.35 万元、涉及预备费 0.24 万元。水土保持投资变化情况见表 3-5，其原因主要在于：

(1) 厂区场平标高优化、利用已有道路等，不涉及周边边坡防护和进场道路防护等，导致：减少工程措施 724.93 万元，其中增加浆砌石排水沟 401.21 万元、浆砌石急流槽 6.23 万元，减少全面整地 2.73 万元、砼排水沟 1003.17 万元、浆砌石沉砂池 1.09 万元、其它排水防护工程 125.38 万元；增加植物措施 2324.04 万元，其中增加三维网植草 1265.91 万元、道路绿化 1059.98 万元，减少撒播草籽 1.85 万元；增加植物措施 2324.04 万元，增加码砌装土袋 856.88 万元，减少排水土沟 5.80 万元、

砖砌排水沟 35.98 万元。

(2) 独立费用跟随市场行情，减少了 64.35 万元。

表 3-5 完成水土保持设施投资较方案对照表 单位:万元

编号	项目	投资		较方案值增减(+)、(-)及原因分析	
		方案值	实际值	投资	投资分析
I	第一部分 工程措施	888.84	630.80	-258.04	
一	厂区建设区	868.06	624.00	-244.06	
(一)	防洪导排工程	753.55	624.00	-129.55	
1	厂区排雨水系统	640.00	624.00	-16.00	
2	浆砌石排水沟	113.55		-113.55	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护费用
(二)	斜坡防护工程	114.51		-114.51	
1	浆砌片石护坡	89.44		-89.44	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护费用
2	浆砌石护脚	25.07		-25.07	
二	施工生产生活区	9.94		-9.94	
(一)	土地整治工程	9.94		-9.94	
1	土地整治	9.94		-9.94	场地继续使用，不涉及此项费用
三	进厂道路区	3.55		-3.55	
(一)	防洪导排工程	3.45		-3.45	
1	浆砌石排水沟	3.45		-3.45	直接利用市政道路进厂，不涉及此项费用
(二)	土地整治工程	0.10		-0.10	
1	土地整治	0.10		-0.10	直接利用市政道路进厂，不涉及此项费用
四	工程管线区	7.29	6.80	-0.49	
(一)	土地整治工程	7.29	6.80	-0.49	
1	土地整治	7.29	6.80	-0.49	
II	第二部分 植物措施	61.06	101.02	39.96	
一	厂区建设区	55.64	99.07	43.43	
(一)	绿化工程	45.68	95.14	49.46	
1	铺植草皮	45.68	95.14	49.46	强化了绿化，增加了费用
(二)	植物防护工程	9.96	3.93	-6.03	
1	栽植乔木	3.09	2.45	-0.64	
2	栽种灌木	0.94	0.45	-0.49	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护费用
3	铺植草皮	5.93	1.03	-4.90	厂区场平标高优化，减少了周边边坡防护费用

二	施工生产生活区	3.82	0.93	-2.89	
(一)	植物防护工程	3.82	0.93	-2.89	
1	栽植乔木	1.78	0.70	-1.08	场地继续使用, 减少了此项费用
2	栽种灌木	0.54	0.13	-0.41	场地继续使用, 减少了此项费用
3	撒播草籽	1.50	0.10	-1.40	场地继续使用, 减少了此项费用
三	进厂道路区	0.50		-0.50	
(一)	植物防护工程	0.50		-0.50	
1	栽植乔木	0.35		-0.35	利用厂区西侧市政公路进厂, 规划道路未建设, 不涉及此项费用
2	铺植草皮	0.15		-0.15	利用厂区西侧市政公路进厂, 规划道路未建设, 不涉及此项费用
四	工程管线区	1.10	1.02	-0.08	
(一)	植物防护工程	1.10	1.02	-0.08	
1	撒播草籽	1.10	1.02	-0.08	
III	第三部分 临时防护工程	53.07	18.68	-34.39	
一	厂区建设区	24.89	4.39	-20.50	
(一)	表土保护	14.04		-14.04	
1	表土剥离保护	14.04		-14.04	厂区场平标高优化, 不涉及此项费用
(二)	时时沉沙	1.45	0.73	-0.72	
1	临时沉沙池	1.45	0.73	-0.72	厂区场平标高优化, 减少了周边边坡防护费用
(三)	排水工程	3.35	3.36	0.01	
1	临时排水沟	3.35	3.36	0.01	
(四)	临时覆盖	6.05	0.30	-5.75	
1	覆盖薄膜	6.05	0.30	-5.75	厂区场平标高优化, 减少了周边边坡防护费用
二	施工生产生活区	16.40	8.47	-7.93	
(一)	时时沉沙	0.72	0.72		
1	临时沉沙池	0.72	0.72		
(二)	排水工程	9.63	3.72	-5.91	
1	临时排水沟	9.63	3.72	-5.91	厂区场平标高优化, 减少了相关防护费用
(三)	临时覆盖	6.05	4.03	-2.02	
1	覆盖薄膜	6.05	4.03	-2.02	厂区场平标高优化, 减少了相关防护费用
三	进厂道路区	1.37		-1.37	
(一)	拦挡工程	1.22		-1.22	
1	码砌装土袋	1.22		-1.22	利用厂区西侧市政公路进厂, 规划道路未建设, 不涉及此项费用
(二)	临时覆盖	0.15		-0.15	

3 水土保持方案实施情况

1	覆盖薄膜	0.15		-0.15	利用厂区西侧市政公路进厂，规划道路未建设，不涉及此项费用
四	工程管线区	9.64	5.05	-4.59	
(一)	拦挡工程	3.18		-3.18	
1	码砌装土袋	3.18		-3.18	厂区场平标高优化，减少了相关防护费用
(二)	临时覆盖	6.46	5.05	-1.41	
1	覆盖薄膜	6.46	5.05	-1.41	
五	其他临时工程	0.77	0.77		
IV	第四部分 独立费用	132.48	68.13	-64.35	
一	建设单位管理费	1.93	1.93		
二	水土保持监理费	16.00	18.60	2.60	
三	科研勘测设计费	8.00	8.00		
四	水土保持方案编制费	24.00	24.00		
五	水土保持监测费	52.55	8.60	-43.95	
六	水土保持验收报告编制费	30.00	7.00	-23.00	
V	基本预备费	0.24	6.29	6.05	
VI	水土保持补偿费				
	总投资	1135.69	824.92	-310.77	

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

a) 施工单位质量保证体系

在项目的施工过程中，施工紧紧围绕创建“质量最好，速度最快，效益最高，工程最廉”这一总目标，始终把质量控制放在首位，建立健全质量保证体系，强化现场管理，反复检查抓落实，做到事前防范、事中控制、事后把关，最终实现水土保持工程质量的有效管理和控制。主要表现在以下各个方面：

依据水土保持有关法律、法规和技术标准以及设计文件和施工合同的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

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，明确工程项目的项目技术负责人及质量管理负责人的质量责任，并报国电中山燃气发电有限公司核备。在施工过程中要加强质量检查工作，认真执行“三检制”，切实做好工程质量的全过程控制。

按合同的规定对进场的工程材料、苗木等进行试验检测、验收。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。

竣工工程质量必须符合国家行业现行的工程标准及设计文件要求，并向业主提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

施工单位必须具有完整的质量自检记录、各项工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录等。对已完成质量评定的单元工程、分部工程的各项施工原始记录、质量签证以及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

单元工程完工后，施工单位必须先进行自检，自检合格后，才可由监理单位进行抽查。

b) 质量控制体系

1) 建设单位

国电中山燃气发电有限公司工程部、财务部等各部门相互协同，对项目建设进行管理。工程部主要工作职责是宏观管理、负责与地方关系的协调、征地拆迁、工作中的重大问题的决策，主持监理、土建工程、绿化工程、主要工程材料和管理用房的招标工作，负责资金筹措，审查工程变更、工程计量支付等。财务部负责资金筹措及按期付款。工程部派专人负责水土保持工程的具体管理工作。

2) 监理单位

水土保持工程在时序上多滞后于主体工程，但监理单位、监理制度、监理程序等与主体工程一致。监理单位严格执行国家法律、水利行业法规、技术标准，严格履行监理合同。监理单位根据监理合同，派出与监理业务相适应的监理人员组成监理项目部，成立总监理办公室和驻地监理组，按照监理管理体系开展监理工作，有效保证水土保持工程投资、进度、质量控制。

为确保工程质量，从施工设计图开始就对工程进行全面监理，监理单位严格按照业主的授权及合同规定，对施工单位实行全过程监理，水土保持工程均由主体工程监理单位进行监理，编写工程监理月报。

监理单位监督施工单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和施工工艺，对施工过程中的实际资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并进行详细记录。

c) 施工事故及其处理

国电中山燃气发电有限公司对安全生产、综合工作十分重视，严格贯彻国家安全生产方针政策，牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，并成立安全施工和文明施工管理委员会，对工程安全和文明施工进行有效管理，在严格管理体制下，水土保持设施施工过程中没有发生因人为过失造成的事故。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

水土保持项目被分解到主体工程各标段，和主体工程整合到一起，各单位工程和各分部工程也被融合到主体工程项目划分的相应内容。

工程开工前，施工单位上报了工程施工组织设计，对水土保持工程进行了项目划分。工程涉及 11 个单位工程 40 个分部工程 407 个单元工程。工程项目划分详见表 4-1。

表 4-1 水土保持单位工程、分部工程项目划分一览表

编号	单位工程	分部工程
一	1 号机组厂区雨水管道工程	
1		地基与基础工程
2		室外排水管网
二	2 号机组厂区雨水管道工程	
1		地基与基础工程
2		室外排水管网
三	主厂房	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
四	锅炉	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
五	220kV。GIS 室及网络保护小室	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
六	1、2 号机组锅炉补给水车间	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
七	1、2 号机组通风冷却塔	

编号	单位工程	分部工程
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
八	净水站	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
九	综合楼	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
十	行政楼	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
十一	其他区域	
1		场地平整
2		撒草籽
3		苗木种植
4		养护
总体	11	40

4.2.2 各防治区工程质量评价

单元工程质量由承建单位质检部门组织评定，监理单位复核。在各单元工程完工、质量合格或有关质量缺陷已经处理完毕时，国电中山燃气发电有限公司委托监理单位主持，组织设计、施工、监测和质量监督等参建单位，对工程图纸、过程资料及验收成果等，开展该分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备、少量尾工已妥善安排后，受国电中山燃气发电有限公司委托的监理单位主持，组织设计、施工、监测、质量监督、运行管理等参建单

位开展单位工程自查初验工作，重要单位工程还邀请了地方水行政主管部门参加。在各参建单位的共同努力下，现工程各项水土保持设施基本完成，分部工程、单位工程质量评定结果详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程质量评定结果汇总表

编号	单位工程	单位工程 评定结果	分部工程	分部工程 评定结果
一	1 号机组厂区雨水管道工程	合格		
1			地基与基础工程	合格
2			室外排水管网	合格
二	2 号机组厂区雨水管道工程	合格		
1			地基与基础工程	合格
2			室外排水管网	合格
三	主厂房	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
四	锅炉	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
五	220kV。GIS 室及网络保护小室	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
六	1、2 号机组锅炉补给水车间	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
七	1、2 号机组通风冷却塔	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格

编号	单位工程	单位工程 评定结果	分部工程	分部工程 评定结果
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
八	净水站	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
九	综合楼	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
十	行政楼	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
十一	其他区域	合格		
1			场地平整	合格
2			撒草籽	合格
3			苗木种植	合格
4			养护	合格
总体	11	合格	40	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

项目不涉及弃渣场及其稳定性评估。

4.4 总体质量评价

工程水土保持设施质量指标全部达到设计要求，植物措施植物长势良好，苗木成活率在95%以上。各分部工程、单位工程质量全部合格，工程总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

工程水土保持工程各项防治措施已经基本完成，目前工程进入试运行期。经自查自检，工程措施运行良好，防治效果明显，达到水土保持方案确定的防治目标。

挡渣工程、边坡防护工程和排水工程布局合理，设计满足要求，砌体砌筑牢固，表面较为平整，边线直顺，基本没有发生雨季坍塌、水毁或人为毁坏情况，起到保持水土的作用。现场尚没有发现因工程质量缺陷或设施毁坏造成的水土流失现象。

植物措施的林草品种合理，覆土整治和种植技术符合技术规范要求，草坪外观整齐，无秃斑，整体绿化景观效果好，质量优良。

从各项设施几个雨季的运行情况来看，未出现滑坡、冲毁等水土流失事件，设施运行安全稳定，无汛期险情，水土保持方案基本得到落实，各项水土保持设施在设计优化过程中基本建成，施工过程中的水土流失基本得到有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥保持水土、改善环境的作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

经分析，工程扰动土地面积为 16.80hm^2 ；扰动土地整治面积为 16.74hm^2 ，其中水土保持植物措施面积为 6.54hm^2 、硬化面积为 10.20hm^2 。项目区扰动土地整治率为 99.6% ，达到方案目标值 97% 。水土流失面积 6.60hm^2 ，水土流失治理面积 6.54hm^2 ，水土流失总治理度为 99.1% ，达到方案目标值 97% 。分析详见表 5-1、2、4。

通过抽查、复核，调查各区土地利用现状、林草覆盖率及坡度等水土流失主要影响因子，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），采用经验估判的方法，确定各防治分区现状土壤侵蚀强度和侵蚀模数。试运行期工程区平均侵蚀模数约

500t/(km²•a)，项目区土壤流失控制比为 1.0，达到方案和一级标准目标值 1.0。

民众气热电冷联产工程挖方 10.07 万 m³；填方 43.65 万 m³，其中 33.58 万 m³ 土料回填料从当地市场购买；无弃方。工程开挖、回填活动中，拦渣率为 95.0%，达到方案目标值 95%。

表 5-1 扰动土地整治率分析表

编号	防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	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	复耕	硬化等	小计	
一	厂区建设区	11.48	11.48		4.71		6.73	11.44	99.65
二	施工生产生活区	3.00	3.00		0.20		2.78	2.98	99.33
三	进厂道路区								
三	工程管线区	2.32	2.32		1.63		0.69	2.32	100.00
	合计	16.80	16.80		6.54		10.20	16.74	99.64

表 5-2 水土流失总治理度分析表

编号	防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	硬化等面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失防治面积 (hm ²)			水土流失 总治理度 (%)
						工程措施	植物措施	小计	
一	厂区建设区	11.48	11.48	6.73	4.75		4.71	4.71	99.16
二	施工生产生活区	3.00	3.00	2.78	0.22		0.20	0.20	90.91
三	工程管线区	2.32	2.32	0.69	1.63		1.63	1.63	100.00
	合计	16.80	16.80	10.20	6.60		6.54	6.54	99.09

表 5-3 林草植被恢复率、林草覆盖率分析表

编号	防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	硬化等面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
一	厂区建设区	11.48	11.48	6.73	4.75	4.71	99.16	41.03
二	施工生产生活区	3.00	3.00	2.78	0.22	0.20	90.91	6.67
三	工程管线区	2.32	2.32	0.69	1.63	1.63	100.00	70.26
	合计	16.80	16.80	10.20	6.60	6.54	99.09	38.93

注：表中植被面积为现状植被的投影面积。

表 5-4 方案目标值达标状况统计表

序号	项目	方案目标值	实际指标值	达标状况	备注
1	扰动土地整治率 (%)	97	99.64	达标	
2	水土流失总治理度 (%)	97	99.09	达标	
3	土壤流失控制比	1	1.00	达标	
4	挡渣率 (%)	95	95.00	达标	
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.09	达标	
6	林草覆盖率 (%)	27	38.93	达标	

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

项目区防治责任范围为 16.80hm²，可绿化面积为 6.60hm²。恢复植被面积为 6.54hm²，林草植被恢复率为 99.1%，达到方案目标值 99%；项目区实际林草覆盖率为 38.9%，达到方案目标值 27%。分析详见表 5-3、4。

5.3 公众满意度调查

在验收报告编制过程中，国电中山燃气发电有限公司共向周边群众发放 11 份水土保持公众调查问卷。调查的内容主要包括以下五个方面：对所介绍项目的了解情况、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以及水土保持意见等；调查的对象主要为干部、工人、农民、学生，包括国电中山燃气发电有限公司的干部、水行政主管部门的领导和当地老百姓等，有老年人、中年人、青年人等，其中男性 7 人、女性 4 人。

调查群体中，64%的人认为工程建设促进了当地经济的发展，82%的人认为工程建设对当地环境有正面影响，82%的人认为水土保持设施防治效果明显，91%的人认为施工单位对取土、弃渣管理到位，82%的人认为水土保持工作做得出色。调查结果详见表 5-5。

表 5-5 水土保持公众调查统计表

调查人数 (人)	总人数		男		女	
	11		7		4	
年龄段分布情况 (人)	20 岁~34 岁		35 岁~59 岁		60 岁以上	
	7		4			
文化程度分布情况 (人)	初中		中职或高中		大学专科	
	8		3			
调查项目评价	有 (是)	%	无 (否)	%	说不清	%
1、工程开工建设后, 附近溪水、河水清澈度有无明显变化?			8	73	3	27
2、工程建设过程中, 是否有泥沙或弃渣进入农田?			9	82	2	18
3、农田淤积情况是否严重?			10	91	1	9
4、日常生活是否受到泥沙影响?			8	73	3	27
5、是否向工程建设人员反映泥沙情况?			10	91	1	9
6、是否认同本项目水土保持工作做得出色?	9	82			2	18
7、取土、弃渣管理是否到位?	10	91			1	9
8、工程建设过程中, 是否修建各种工程进行泥沙拦挡?	10	91			1	9
9、工程建设人员是否对进入农田的泥沙或弃渣进行清理, 或治理?			9	82	2	18
10、是否认同水土保持设施具备显著的水土流失防治效果?	9	82			2	18
11、建设单位对其临时使用的土地有没有进行有效的恢复?	10	91			1	9
12、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?	9	82			2	18
13、是否认同工程开工建设促进了当地经济的发展?	7	64			4	36

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了贯彻落实国家发展和改革委员会《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，国电中山燃气发电有限公司作为项目法人，对民众气热电冷联产工程的策划，资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强民众气热电冷联产工程建设的指挥管理，提高管理效率，各部门分工明确，各司其职。工程部主要工作职责是宏观管理、负责与地方关系的协调、拆迁、工作中的重大问题的决策，主持监理、土建工程、绿化工程、主要工程材料等招标工作，审查工程变更、工程计量支付等；财务部负责资金筹措及按时付款。工程部派专人负责水土保持工程的具体管理工作。

6.2 规章制度

在项目建设过程中，工程部处认真贯彻落实上级部门重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。各项工程建设全面遵循国内基本建设程序，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制度等规章制度，从制度上保证和规范各项工程顺利建成、并投入使用奠定了基础。

a) 项目法人责任制

为了贯彻落实建设项目法人责任制，明确项目的建设责任主体、责任范围、目标和权益，提高投资效益，国电中山燃气发电有限公司作为民众气热电冷联产工程项目法人，对项目建设进行全面管理、负责、调度和指挥。为进一步加强项目建设的领导和管理，由工程部具体履行项目建设的各项现场管理职责。建设管理组织机构健全，职责及分工明确，规章制度齐全，这些都为项目建设政令畅通和各项工程

有序实施打下了良好的基础。

b) 招标投标制

项目严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，择优选择施工承包人和监理单位。项目招标投标活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，成立了招标工作领导小组、评标专家组和招标工作办公室。招标工作办公室负责具体事务性工作，资格预审、标前会议、发售标书、清理标书等；评标专家组负责对标书评审，提出评审报告，推荐中标候选人；招标工作领导小组定标，按权限经审查批准。各项招投标活动内容全面，行为规范，审批手续完善，所有招投标活动均在监督下进行。

c) 建设监理制

项目全面实行工程建设监理制度，监理单位在与工程部签订的合同条款规定范围内，独立行使工程监理职能。工程部采用国内竞争性招标方式邀请招标，公平、公正地选择有资质、有实力、有信誉的监理单位参与竞标，最终确定中建卓越建设管理有限公司承担民众气热电冷联产工程水土保持监理任务。监理公司成立了专门的项目施工监理组织机构——民众气热电冷联产工程环保水保监理部，编制工程水土保持监理实施细则。监理人员严格按照实施细则的要求，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度等监理工作程序，全面实施工程建设监理。

d) 合同管理制

合同管理是工程质量控制、工程进度控制、工程费用控制的基础，涉及设计变更、工程变更、工程质量评价等诸方面。在项目建设过程中，合同管理是贯穿各项工作的主线，同时也贯穿整个工程建设的始终。勘测设计、工程监理、设备采购、材料供应、工程施工、拆迁补偿等均签订相应的合同，明确规定各自的权利和义务，工程部、设计单位、监理单位和施工单位都严格按照合同办事。为了强化工程建设的合同管理，更好地对合同执行情况实施监督，工程部制定详细的合同管理规章制

度，并组织管理、监理人员深入学习合同文件，提高合同管理和监督能力；同时，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各施工承包人切实执行合同，兑现各项承诺，严把工程合同管理关。

6.3 建设管理

a) 水土保持工程招标投标情况

项目水土保持工程采用邀请招标方式，对潜在投标人进行资格预审，选择合格的人邀请参加投标。经过严格筛选，与国基建设集团有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、苏州佳木绿化工程有限公司和中建卓越建设管理有限公司等签署施工和监理合同。

b) 合同及其执行情况

本水土保持工程合同条款严格执行《建设工程施工合同（示范文本）》（GF—1999-0201）。同时，项目还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位、监理单位等与国电中山燃气发电有限公司签订《承包合同》的同时，还签订《廉政合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，国电中山燃气发电有限公司与施工单位、监理单位、总监办各部门负责人层层签订《廉政责任书》，制定违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证、发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

c) 施工材料采购及供应

项目水土保持工程所需的钢材、水泥等材料由国电中山燃气发电有限公司通过广州穗水工程咨询有限公司

招标，严格按照招投标法的规定和有关招标工作管理制度，择优选择生产厂家或供应商供应，并与生产厂家或供应商签订购销合同，其材料款由国电中山燃气发电有限公司预付，再由国电中山燃气发电有限公司从施工单位的计量款中扣回，施工材料由施工单位自行采购，经监理和质量监督部门检验合格后方可投入使用。

6.4 水土保持监测

2017年6月，受国电中山燃气发电有限公司委托，珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站对该工程开展水土保持监测。为了实现监测目标，监测单位派出项目监测组。开展水土保持监测工作。监测工作于2017年6月开始、2019年5月结束。项目监测组在在厂区建设区排水口、工程管线区取水口、工程管线区排水口、工程管线区穿越公路段各布设1个监测点，对水土保持方案实施情况、取土弃渣状况、扰动土地及植被占压情况、水土保持措施（含临时措施）实施状况、水土保持责任制度落实情况等重点内容进行监测。先后编报了2017年第三季度至2019年第一季度期内各个季度监测季度报告，并于2017年7月编写了《国电中山民众天然气热电冷联产工程水土保持监测总结报告》。

监测结果表明：民众气热电冷联产工程土壤侵蚀量为484.0t；扰动土地整治率为99.6%，水土流失总治理度为99.1%，项目区土壤流失控制比为1.0，拦渣率为95.0%，林草植被恢复率为99.1%，林草覆盖率为38.9%。

6.5 水土保持监理

在民众气热电冷联产工程建设前期，国电中山燃气发电有限公司成立了专门的管理部门，负责工程监理工作管理。并委托广州广保建设监理有限公司、中建卓越建设管理有限公司进行主体工程监理，水土保持设施建设监理工作包括在主体工程监理任务中。监理部采用直线制的组织管理机构，其中水土保持方面的监理工作主要由绿化监理工程师和环保水保监理工程师完成。各监理单位项目部于2017年5月进场，对工程涉及的水土保持工程进行监理。2019年5月工程完工，各监理部相继

退场。

目前，水土保持监理工作已结束，质量检验和质量评定资料齐全，工程资料按有关规定已整理、归档，主要水土保持设施监理单位中建卓越建设管理有限公司编制水土保持监理总结报告。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

水行政主管部门未对本项目开展监督检查。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

批复的方案中，未计列水土保持补偿；不涉及缴纳水土保持补偿费问题。

6.8 水土保持设施管理维护

国电中山燃气发电有限公司非常重视水土保持设施的管理养护工作，由工程部具体牵头承办，主体工程中具有水土保持功能项目已与主体工程同步实施，各项治理措施基本完成。在试运行期间，水土保持设施管理维护工作主要由工程部负责建立管理养护责任制度，委托国基建设集团有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、苏州佳木绿化工程有限公司等负责绿化区域绿化维护。

工程验收后，责任范围内的水土保持设施等，将由国电中山燃气发电有限公司负责进行管理维护。管理部门负责制定《项目管理总要求》、《工程管理规定》、《经营管理制度》、《竣工项目资料管理规定》等配套制度，落实管理部门及管理方案。在健全的管理体制下，设施的水土保持功能将不断增强，长期、稳定的发挥保持水土、改善生态环境的作用。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 结论

水土保持方案报告中确定工程水土流失防治责任范围为 18.17hm²，工程实际水土流失防治责任范围总面积 16.80hm²，运行期水土流失防治责任范围面积为 13.58hm²。工程涉及 11 个单位工程 40 个分部工程 407 个单元工程，各单元、分部、单位工程质量合格。完成的水土保持工程量主要包括：土地整治 2.04hm²，厂区排水系统 7800m；栽植乔木 1051 棵，栽种灌木 154 株，铺植草皮 4.96hm²、撒播草籽 2.24hm²。完成的水土保持设施较方案内容有所变化，但基本满足方案水土流失防治要求。

水土保持方案中，工程水土保持估算投资 1135.69 万元；实际完成水土保持投资 824.92 万元，其中工程设施投资 630.80 万元、植物设施投资 101.02 万元、施工临时工程费用 18.68 万元、独立费用 68.13 万元、水土保持补偿费 0.00 万元。民众气热电冷联产工程完成总投资较方案投资略有所增加，其原因主要在于减少水土保持投资 310.77 万元，主要原因在于政府完成了区域场平和市政道路建设，不涉及场平施工防护、周边边坡防护和进场道路防护。

工程扰动土地整治面积为 16.74hm²，水土流失治理面积 6.54hm²，植物措施面积为 6.54hm²。民众气热电冷联产工程扰动土地整治率为 99.6%，水土流失总治理度为 99.1%，试运行期平均模数约 500t/(km²•a)，项目区土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 95.0%，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 38.9%。指标达到方案目标值，各项指标满足现行水土保持防治标准。

通过一系列水土保持设施的防控，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制，水土保持设施能有效运行。工程实施完成的 1 号机组厂区雨水管道工程、2 号机组厂区雨水管道工程、主厂房、锅炉、220kV。GIS 室及网络保

护小室、1号2号机组锅炉补给水车间、1号2号机组通风冷却塔、净水站、综合楼、行政楼、其他区域等项目，设施工程量和施工质量满足工程安全运行需要和水土保持要求，经初步运行，效果良好，总体质量合格。国电中山燃气发电有限公司在落实水土保持方案过程中，明确建设过程中项目法人、设计单位、施工单位和监理单位各自的水土保持职责，确保水土保持方案的顺利实施，水土流失防治效果达到国家有关法律法规和技术规范的要求，总体实施结果和管护措施达标。国电中山民众天然气热电冷联产工程基本完成水土保持方案确定的防治任务，资金得到落实，完成的水土保持设施质量总体合格。工程建设符合《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》第七条的规定，基本具备竣工验收条件。

综上所述，建设单位按照水土保持方案实施了水土保持防治措施，基本完成水土保持方案确定的防治任务。经施工单位自评、监理单位复核、建设单位认定，水土保持措施施工质量总体合格。工程建设符合《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》第七条的规定，基本具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

项目水土保持工程经过工程建设各有关单位的共同努力，基本完成各项建设任务，项目区总体上建立比较完善的水土保持综合防护体系，水土保持防护措施布局合理，防治效果明显。但在以下几个方面需进一步采取必要的完善措施：

加强对水土保持设施的管护，应及时修复已损坏设施。

加强管理、维护各防治分区的植物设施，以保证其正常发挥水土保持功能。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记；
- (2) 项目立项文件；
- (3) 水土保持方案、重大变更等批复文件；
- (4) 水土保持初步设计、施工图设计等审批资料；
- (5) 水行政主管部门的监督检查意见；
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料；
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片；
- (8) 其他有关资料。

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图；
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；
- (3) 项目建设前、后遥感影像图；
- (4) 其他相关图件。