

华能桂林燃气分布式能源项目
配套燃气管网工程
水土保持监测总结报告

建设单位：华能桂林燃气分布式能源有限责任公司

监测单位：北京金水工程设计有限公司

2019年1月

华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程

水土保持监测总结报告

建设单位：华能桂林燃气分布式能源有限责任公司

监测单位：北京金水工程设计有限公司

2019年1月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：北京金水工程设计有限公司

证书等级：甲级

证书编号：水保监测 甲 字 第 005 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：



2015年04月01日

公司名称：北京金水工程设计有限公司

公司地址：北京市宣武区白广路二条2号

联系人：段学敏

联系电话：010-63203316

华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程

水土保持监测总结报告

责任页

(北京金水工程设计有限公司)

批准:	周扬	总经理
核定:	肖国栋	副总经理
审查:	高子刚	教高
校核:	周辰	工程师
项目负责人:	段学敏	工程师
编写:	赵金妹	(参编第 1、2、3 章节)
	段学敏	(参编第 4、5、6、7 章节)

开发建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程		
建设规模	管道工程全长10.8km，管径为DN300，材质L360，设计压力为4.0MPa，设计输量为 $2.5 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；新建道路0.39km，整修道路0.78km；设临时堆管场2处。	建设单位、联系人	华能桂林燃气分布式能源有限责任公司、辛鑫	
		建设地点	桂林市临桂区临桂镇和四塘乡	
		所在流域	珠江流域	
		工程概算总投资	6372万元	
		工程总工期	主体施工和方案新增水土保持措施施工同期进行，工期从2016年12月初至2017年12月，总工期13个月。	
水土保持监测指标				
监测单位		北京金水工程设计有限公司	联系人及电话	段学敏 010-63203316
自然地理类型		岩溶残丘地貌	防治标准	建设类一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测、定点监测	2.防治责任范围监测	皮尺量测、调查监测、巡查监测
	3.水土保持措施监测	皮尺量测、调查监测、定点监测	4.防治措施效果监测	调查监测、定点监测、巡查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、定点监测、巡查监测	水土流失背景值	500t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围面积		17.076hm ²	土壤容许流失值	500t/(km ² ·a)
方案设计水土保持投资		188.36万元	水土流失目标值	500t/(km ² ·a)
防治措施		站场建设区	工程措施	表土剥离45m ³ ，绿化覆土45m ³ ，浆砌石排水沟86m。
			植物措施	站内绿化0.02hm ² 。
			临时措施	沉沙池1个。
		施工便道区	工程措施	剥离表土500m ³ ，绿化覆土500m ³ 。
			植物措施	撒播草种绿化0.11hm ² 。
		管道作业带区	工程措施	剥离表土7955m ³ ，表土回覆6883m ³ ，复耕覆土1072m ³
			植物措施	撒播草籽面积为3.55hm ² 。
			临时措施	临时排水沟2432m，装土编织袋拦挡20m，密目网苫盖1850m ² 。
		临时堆管场区	植物措施	撒播草籽面积为0.02hm ² 。

	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		(%)	(%)						
监测结论	扰动土地整治率	95	97.07	防治措施面积	12.276 hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.11 hm ²	扰动土地总面积	12.76 hm ²
	水土流失治理度	97	97.04	防治责任范围	12.76hm ²	水土流失总面积	12.65hm ²		
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	8.576hm ²	容许土壤流失量	500 t/(km ² ·a)		
	拦渣率	95	99.59	植物措施面积	3.70hm ²	监测土壤流失情况	306 t/(km ² ·a)		
	林草植被恢复率	99	99.20	可恢复林草植被面积	3.73hm ²	林草植被面积	3.70hm ²		
	林草覆盖率	27	29.00	实际拦挡弃土(石、渣)量	8465m ³	总弃土(石、渣)量	8500m ³		
	水土保持治理达标评价	<p>(1)扰动土地整治率：方案目标值为 95%，实现值为 97.07%，达到预定目标。</p> <p>(2)水土流失治理度：方案目标值为 97%，实现值为 97.04%，达到预定目标。</p> <p>(3)土壤流失控制比：方案目标值为 1.0，实现值为 1.0，达到预定目标。</p> <p>(4)拦渣率：方案目标值为 95%以上，实现值为 99.59%。达到预定目标。</p> <p>(5)林草植被恢复率：方案目标值为 99%，实现值为 99.20%，达到预定目标。</p> <p>(6)林草覆盖率：方案目标值为 27%，实现值为 29.00%，达到预定目标。</p>							
总体结论	<p>本工程在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失。通过采取工程措施、植物措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标，水土保持工程总体上稳定完好。</p>								
主要建议	<p>建议工程的管理部门认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对绿化工作的管理和技术指导。</p>								

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目建设概况.....	1
1.2 水土流失防治工作概况.....	8
1.3 监测工作实施概况.....	10
2 监测内容与方法	13
2.1 监测内容.....	13
2.2 监测时段.....	13
2.3 监测方法.....	13
3 重点部位水土流失监测结果	16
3.1 防治责任范围监测结果.....	16
3.2 取土监测结果.....	19
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施及实施进度.....	21
4.2 植物措施及实施进度.....	22
4.3 临时措施及实施进度.....	23
4.4 水土保持措施防治效果.....	24
5 土壤流失情况动态监测	26
5.1 土壤流失面积监测.....	26
5.2 土壤流失量监测结果.....	26
5.3 现阶段土壤侵蚀模数调查.....	27
6 水土流失防治效果监测结果	29
6.1 扰动土地整治率和水土流失总治理度.....	29
6.2 拦渣率和弃渣利用率.....	29
6.3 土壤流失控制比.....	29
6.4 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	29
6.5 运行期水土流失分析.....	30
7 结论	31
7.1 水土流失动态变化.....	31
7.2 水土保持措施评价.....	31
7.3 存在问题及建议.....	31
7.4 综合结论.....	32
8 附件	31

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况

1.1.1.1 工程概况

华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程是华能桂林燃气分布式能源项目的供气工程，气源来自中缅管道天然气。本工程位于桂林市临桂区的临桂镇和四塘乡，为新建项目，工程主要由华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网和华能桂林燃气调压站两部分组成。天然气管道起点位于中石油中缅管道桂林末站内预留阀，向东北敷设至华能桂林分布式能源项目场内的燃气调压站。管道工程全长 10.8km，管径为 DN300，材质 L360，设计压力为 4.0MPa，设计输量为 $2.5 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；新建道路 0.39km，整修道路 0.78km；设临时堆管场 2 处。

本项目建设内容包括管道作业带区、站场建设区、临时堆管场、施工便道区。本项目共占地 12.76hm^2 ，其中管道作业带区占地面积 11.87hm^2 ，其中永久占地 0.033hm^2 ，临时占地 11.837hm^2 ；站场建设区占地 0.13hm^2 ，全部为永久占地；施工便道区占地 0.47hm^2 ，全部为临时占地；临时堆管场占地面积 0.29hm^2 ，全部为临时占地。本工程总挖方量为 3.19万 m^3 （其中表土 0.85万 m^3 ），总填方量为 3.19万 m^3 （其中表土 0.85万 m^3 ），土石方平衡后，无弃方产生。工程概算投资总金额为 6372 万元（土建投资为 1020 万元）。项目于 2016 年 12 月初开工，于 2017 年 12 月完工。本工程主要项目组成及其特性详见表 1.1-1。

本工程由华能桂林燃气分布式能源有限责任公司进行建设和运行管理，建设单位对设计、监理和施工等单位通过公开招标择优选取。华能桂林燃气分布式能源有限责任公司委托北京金水工程设计有限公司实施本项目的水土保持监测工作，主体设计单位为中国石油天然气管道工程有限公司，水土保持方案编制单位为北京林丰源生态环境规划设计院有限公司，主体工程施工单位为华能国际电力股份有限公司，水土保持工程施工单位为华能国际电力股份有限公司，水土保持监理单位为广西景鹏科技有限公司。

北京金水工程设计有限公司按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民

《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和水利部 187 号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》等法律、法规和文件的规定，开展本项目的水土保持监测工作。经认真分析研究，于 2019 年 1 月编制完成《华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持监测总结报告》。

表 1.1-1 华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程组成及工程特性表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程			
2	建设地点	桂林市临桂区临桂镇和四塘乡			
3	建设单位	华能桂林燃气分布式能源有限公司	4	项目建设区面积	12.76hm ²
5	工程性质	新建工程	6	建设工期	13 月
7	项目规模	管道工程全长 10.8km，管径为 DN300，材质 L360，设计压力为 4.0MPa，设计输量为 2.5×10 ⁸ Nm ³ /a；新建道路 0.39km，整修道路 0.78km；设临时堆管场 2 处。			
8	总投资	6372 万元	9	土建投资	1020 万元
二、项目组成					
项目组成	占地面积(hm ²)				
	合计	永久占地	临时占地		
管道作业带区	11.87	0.033	11.837		
站场建设区	0.13	0.13			
临时堆管区	0.29		0.29		
施工便道区	0.47		0.47		
合计	12.760	0.163	12.597		
三、项目土石方工程量(m ³)					
项目	挖方		填方		
管道作业带区	30001.05		30001.05		
站场建设区	375		375		
施工便道区	1500		1500		
合计	31876.05		31876.05		

1.1.1.2 工程建设内容概况

华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程由管道作业带区、站场建设区、临时堆管场、施工便道区组成，总占地面积 12.760hm²。

(一) 管道作业带区

a) 管道作业带规划

根据主体工程可研设计，管道作业带占地宽度应视现场具体情况、管道覆盖土层厚度、沟底加宽量的宽度等条件确定。本工程管线管道作业带宽度一般按 12m 计；对于地下水丰富的路段和管沟挖深超过 5m、穿越小型河流、养殖塘等地段适当增大作业带宽度，取 16m；对于穿越林区地段，可根据地形、地貌条件，采取人工开挖等方式，酌情适当减少作业带宽度，取 8m，以尽量减少对地表植被的破坏。对于管道采用顶管方式穿越公路和铁路的地段，管道作业带仅考虑穿越进出口处施工临时占地，占地面积 1.23hm²。

管道作业带占地包括管沟开挖占地、施工场地、临时堆土用地、穿越用地、标志桩、警示带及警示牌等用地，总占地面积约 11.87hm²。

b) 施工场地设置

施工场地包括顶管盾构施工场地、防腐施工场地等。施工场地占地均在管道作业带内考虑。

c) 管线穿越

管线穿越地段包括河流、养殖塘，公路，铁路，与其他建（构）筑物交叉区域等。

d) 管线附属工程

为了便于管道的安全养护和检修，管道沿线需要设置管道标志桩；从管道起点至终点，每公里设置一个里程桩，管道转角处设置转角桩；管道正上方每隔 100m（管道经过人口密集区或山区段时宜为 50m）设置加密桩，可能存在车辆跨越管道时，设置加密桩。

管线沿线除加套管穿越公路、顶箱涵穿越铁路外均设置警示牌。与地下构筑物交叉处、行政区分界处、河流、养殖塘穿越两岸以及穿越公路、铁路两侧设置警示牌；对人群密集、活动频繁或易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，设置警示牌，并采取保护措施。

（二）站场建设区

1) 站场平面布置

本工程站场内的主要建（构）筑物有：进站阀组区、工艺设备区、出站阀组区、排污池、放空立管和围墙等设施。进站阀组区位于站场西侧，工艺设备区位于站场北侧，出站阀组区位于站场东侧，排污池位于站场东南侧，放空立管位于站场南侧，其余空地硬化或绿化。站场总占地面积为 0.130hm^2 。

2) 站场竖向布置

华能桂林燃气调压站位于华能桂林世界旅游城分布式能源项目场区内北部预留空地，站场场平在一期工程一次完成，本工程施工区域场地标高维持原场地标高不变。场地原地貌高程为 155.10m ，现状及设计标高为 155.40m 。场地排水按场平方向顺排，进入分布式能源站排雨水系统。

（三）临时堆管场区

为了方便施工，加快施工进度，需要在沿线设置一定数量的临时堆管场，根据管道沿线地形，平均每 5km 设置一处，全线共设 2 处堆管场，平均每处占地约 1450m^2 ，临时堆管场设置在管道作业带外，以减少管道作业带宽度。临时堆管场共占地 0.29hm^2 。

（四）施工便道区

本工程管道沿线交叉道路较多，道路情况较好，大多可直接用于施工机械进出作业带及物资运送；只考虑在个别条件较差的地段修建施工道路以及拓宽改善已有的乡村机耕路。施工车辆在进入施工场地时，需修筑一定长度的便道，起点一般接至现有公路及土路，终点止于管道所经节点附近，需新建道路 0.39km ，平均路面宽 4m ；整修道路 0.78km ，道路按机耕路标准，平均路面宽度 4m 。施工道路占地面积 0.47hm^2 。施工完毕后，新建道路和整修道路均交由地方继续使用，将其保留，便道两侧根据需要，绿化恢复。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本工程全线主要为溶蚀平原地貌，有少量低丘地貌，分别占全线总长度的 72.73% 和 27.27% 。平原地区地形平坦，适于管线敷设，相对高差 $1.0\text{m} \sim 1.5\text{m}$ ，坡度一般小于 5° ，主要为水田和梯平地；丘陵区为低丘地形，相对高差 $10\text{m} \sim 20\text{m}$ ，坡度一般 $5^\circ \sim$

15°，沿线植被茂密，主要为草地和果园。

1.1.2.2 地质

根据《广西壮族自治区区域水文地质工程地质志》，本工程管线位于桂林弧形断褶带（二级构造单元）中部。桂林弧形断褶带是个向西突出的南北向弧形构造带，沿线泥盆、石炭系分布广泛，现状背、向斜相间排列，轴面直立或歪斜，多呈拱状；与褶皱伴生的逆断层、逆掩断层较发育，断面多向西倾，倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。

管道沿线出露的地层主要为上古生界石炭系。主要地层为①粉质粘土，褐黄色~红硬塑，稍有光泽，干强度及韧性高，无摇晃反应，层厚 $0\sim 1.0\text{m}$ ，土石工程分级为III级；②灰岩，浅灰色，强风化~中等风化，裂隙较发育，微晶结构，层状构造，厚度大于 3.0m ，土石工程分级为IX级。根据现场调查，项目区无大型崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，自然边坡稳定。

管道沿线地下水类型有：松散岩类孔隙水、碳酸盐类裂隙溶洞水、碎屑岩类裂隙水等三种基本类型，地下水位埋深大于 3.0m 。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本工程管线所经地段地震基本烈度VI度区，地震动峰值加速度 $\leq 0.05\text{g}$ ；沿线地段地震动反应谱特征周期均为 0.35s 。

1.1.2.3 气象

项目区域属亚热带季风气候，春暖秋凉，夏长而炎热，冬短且寒冷，四季分明，干湿季划分明显，雨季集中在4月~9月。

距工程最近的气象站为临桂市气象站。该气象站建站时间长，有较系统的观测资料，根据临桂气象站30年统计资料，临桂站气象特征值见表1.1.-2。

表 1.1-2 临桂站气象特征值

项 目		单位	数值	
气 温	多年平均气温	℃	19.2	
	多年极端最高气温	℃	38.8	
	多年极端最低气温	℃	-3.3	
风 速	多年平均风速	m/s	2.0	
	主导风向	方位	NE	
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1589.9	
降雨量	年平均降雨量	mm	1863.2	
	多年统计值	1h 降雨量 (mm, p=10%)	mm	48.18
		6h 降雨量 (mm, p=10%)	mm	69.92
		24h 降雨量 (mm, p=10%)	mm	94.14
湿度	多年平均相对湿度	%	75	
积温	≥10℃积温	℃	6050	

1.1.2.4 水文

工程附近主要地表水主要为相思江干流上游段的太平河。

相思江为洛清江一级支流，发源于临桂区六塘镇，最上游流经沙塘村，故称沙塘河。沙塘河与支流蔡塘河汇合后称小太平河，小太平河与兰塘河在大皇山前汇合后称太平河，太平河是相思江的支流，发源于临桂县二塘乡境内，全长 12km，由北向南流，汇入洛清江。太平河年平均流量 4.31m³/t，枯季流量 0.33m³/t，河床宽 3~10m，切割深度 1.5~2.0m。

工程区域地下水按其埋藏特征可分为孔隙水和岩溶水，场地内地下水的稳定水位埋深 0~1.7m。

1.1.2.5 土壤

桂林市临桂区土壤类型主要有红壤、棕色石灰土、砂页岩紫色土、砂页岩黄壤、砂页岩黄棕壤等，其中以红壤为主。

本工程区域分布的土壤类型以红壤为主，土壤淋溶作用强、矿质养分少、酸性大，若地面覆盖差，暴雨极易造成水土流失。

1.1.2.6 植被

本工程位于桂林市临桂区境内，项目区植被为常绿阔叶林，分布着多种樟科、茶科植物。在常绿阔叶林遭到破坏的地区，出现白栎、茅栗等疏灌丛，下层由芒萁、鳞子莎草、芒穗鸭嘴草等组成山地中生草坡。2014年桂林市森林覆盖率为70.80%。

项目区主要为果园、草地、梯平地、水田和水域等分布，水田主要种植水稻，旱地主要为菜地，果园主要种植葡萄、橙子、枇杷、梨等。本工程所在区域林草覆盖率约34.1%。

1.1.2.7 水土流失现状

根据第一次全国水利普查成果（2013年），本工程所在地桂林市临桂区水土流失类型以轻中度水蚀为主，水土流失调查面积统计见下表1.1-3。

表 1.1-3 桂林市临桂区水土流失遥感调查面积统计表 单位: km²

名称	水力侵蚀										合计
	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈		
	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	
临桂区	164.98	50.54	74.02	22.67	54.24	16.62	28.03	8.59	5.17	1.58	326.44

根据《水利部办公厅关于印发〈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》（办水保[2013]188号）及《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5号），本工程所在地桂林市临桂区不属于国家级和自治区划分的水土流失重点预防区和重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为500t/(km²·a)。

根据实地调查，项目区及周边地区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，主要属于微度~轻度土壤侵蚀区域。

根据管线经过区域的土壤、植被、地形地貌情况，以及工程项目施工特点，通过现场踏勘，本工程项目区域内植被多以水田和梯平地为主，兼有果园、草地、水域和交通运输用地，植被生长良好，无大片裸露地；管道沿线及站场区域内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，场地稳定性好；同时根据《土壤侵蚀分

类分级标准》(SL 190-2007)，分析确定土壤侵蚀模数背景值为 $474t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 工程水土流失特点

项目区内水土流失形式以水蚀为主。水土流失主要在施工过程中产生。根据水土保持方案的预测，本工程建设过程中由于施工活动扰动了原地貌、损坏土地、破坏植被，如果不采取措施，可能造成较大的水土流失。

根据施工和监理记录，结合现场调查，本工程在建设过程中基本能按照各分区的施工进度及时实施临时排水沟、覆土和绿化等水土流失防治措施，还包括装土编织袋、密目网覆盖等临时措施。通过这些水土保持措施的实施，整个工程的水土流失面积很少，没有发生明显的水土流失现象以及造成水土流失危害。

1.2.1.1 水土流失主要形式和影响

工程项目区内水土流失形式以水蚀为主，水土流失主要是在施工过程中产生。根据水土保持方案的预测，本工程建设过程中由于施工活动扰动了原地貌、损坏土地和植被，如果不采取措施，可能造成的水土流失量为 $678.57t$ 。

1.2.1.2 植被破坏情况介绍

根据《关于水土保持设施等有若干问题解释的通知》(桂水水保[2007]22号文)和《关于印发〈广西壮族自治区水土保持设施补偿费和水土流失防治费征收使用管理办法〉的通知》(桂价费[2007]262号)的有关规定，水土保持设施是指具有防治水土流失功能的一切设施的总称，包括工程设施、水土保持植物以及具有一定水土保持功能的自然地形地貌。通过实地调查及 1:1000 地形图测算，项目施工期破坏的水土保持设施主要为果园、水田、梯平地、草地和水域。该项目建设共损坏水土保持设施的面积为 $12.451hm^2$ ，详见表 1.2-1。

表 1.2-1 损坏水土保持设施面积表 单位: hm²

序号	项目	行政区划	果园	水田	梯平地	草地	水域	合计
1	管道作业带区	临桂区: 11.87	2.355	6.609	0.570	1.334	1.003	11.87
2	站场建设区	临桂区: 0.030				0.03		0.030
3	临时堆管场	临桂区: 0.29				0.29		0.29
4	施工便道区	临桂区: 0.261				0.261		0.261
合计		临桂区: 12.451	2.355	6.609	0.570	1.915	1.003	12.451

1.2.2 项目分区及水土流失防治措施体系

水土保持方案设计据工程施工规划布置、项目功能区划以及区域水土流失现状等情况,划分为4个水土流失防治分区:管道作业带区、站场建设区、临时堆管场、施工便道区。

批复的《华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持方案报告书》,水土保持防治体系框图见图 1.2-1。

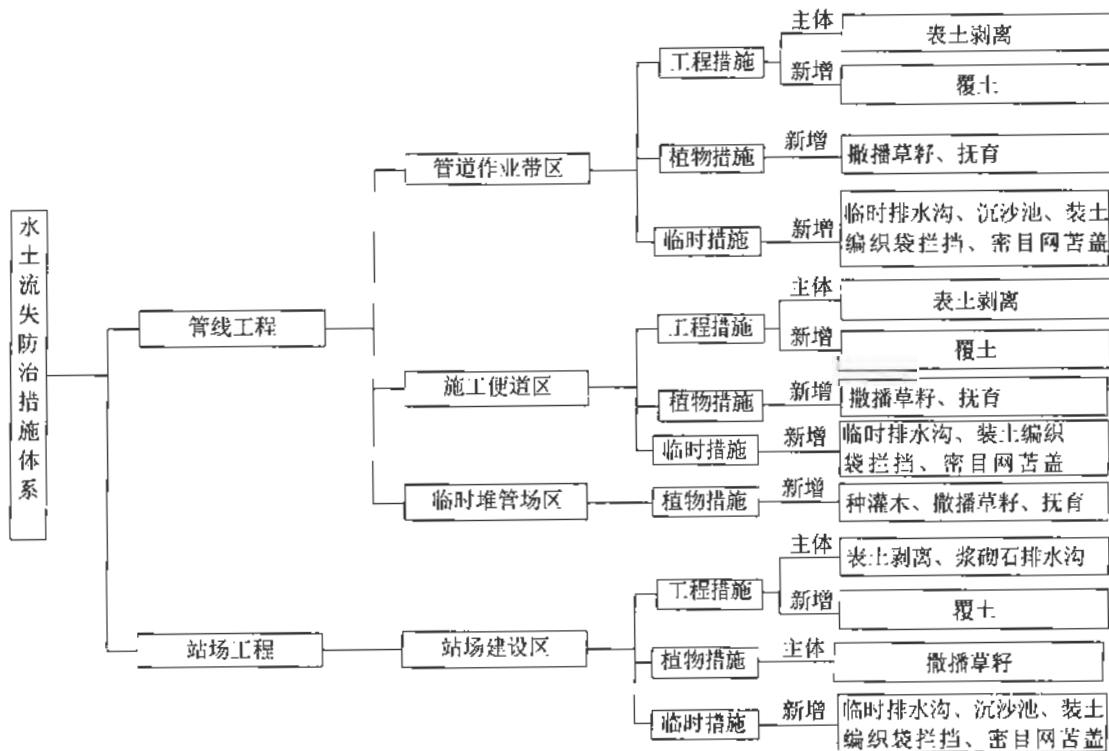


图 1.2-1 工程水土流失防治体系图

1.2.3 建设单位水土保持管理

华能桂林燃气分布式能源有限责任公司作为建设单位,负责华能桂林燃气分布

式能源项目配套燃气管网工程水土保持措施的落实和完善，并成立了本项目的水土保持管理工作领导小组和办公室，对工程水土保持方案的实施进行督促。华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程全面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整个工程的建设管理体系中。

为认真务实做好水土保持工作，华能桂林燃气分布式能源有限责任公司委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制本项目水土保持方案报告书。2016年02月，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制完成了《华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持方案报告书》（送审稿），2016年3月15日，桂林市水利局组织有关专家对报告书进行了技术评审，并形成了专家评审意见。2016年3月，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制完成了《华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持方案报告书》（报批稿）并上报桂林市水利局。2016年3月18日，广西壮族自治区桂林市水利局以市水利水保[2016]7号文印发《关于华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持方案的批复》。

为了作好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持方案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“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。施工单位江苏工业设备安装集团有限公司负责工程水土保持方案的落实，通过招投标，确定施工单位及监理单位；监理单位在建设过程中，严把材料和施工质量关，严格执行合同文件，注重措施成果的检查验收，保障了工程质量。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 水土保持监测目标和原则

1.3.1.1 水土保持监测目标

根据水土保持法律法规规定和有关规程规范，本工程的水土保持监测目标为：

1) 掌握工程建设所造成的水土流失状况，评价工程建设对区域生态环境造成的实际影响；

2) 了解工程建设区各项水土保持措施的运行状况、水土保持措施布局的合理性

及水土流失防治效果；

- 3) 为完善各项防治措施设计提供依据；
- 4) 服务于工程水土保持方案的实施及工程安全生产建设、运行；
- 5) 为工程水土保持设施专项验收提供资料；
- 6) 为水行政主管部门进行水土保持监督管理提供科学依据。

1.3.1.2 监测原则

为了反映该工程水土流失防治责任范围内的水土流失状况及防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用的水土流失及对周边环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，提出如下监测原则：

1) 全面调查与重点观测相结合

对工程施工区范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

采用全面调查的方法，对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等情况通过调查获取。

2) 监测分区与监测内容相结合

监测分区按水土流失防治分区划分确定，根据不同分区水土流失及防治效果特点，确定相应的技术经济可行、操作性较强的监测内容和方法。

1.3.2 监测工作实施情况

本项目总工期为 13 个月，主体工程的施工与方案新增水土保持措施的施工同步进行。

我公司与华能桂林燃气分布式能源有限责任公司签订《华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持监测合同》后，立即组织监测技术人员对工程进行一次全面调查，收集了有关土建施工和监理等资料，根据项目的水土流失的特点和水土保持措施布局特征，对本项目水土流失情况进行监测。技术人员查阅《华能桂林燃气分布式能源项目配套燃气管网工程水土保持方案报告书》、主体工程施工设计、施工、监理等资料，并于 2017 年 4 月底组织监测技术人员对工程进行了一次

全面调查。

根据项目的水土流失的特点和水土保持措施布局特征，结合工程施工进展的实际情况，主要采用调查监测的方法，进行现场勘测和资料收集，对项目区水土流失情况进行监测。监测时段从2017年4月开始，至2018年12月结束，共计21个月

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

1) 造成水土流失的主要影响因子的监测。

监测项目：降雨、水位、地形、边坡稳定、植被类型及覆盖率等。

2) 对水土流失防治范围的动态监测。

主要是对目前工程永久和临时征地范围的调查核实。

3) 对工程施工扰动土地面积的监测。

主要是工程建设开挖和占压的土地面积。

4) 对施工过程中采取的临时防护措施的监测。

5) 水土保持工程效果的监测。水土保持防治工程控制水土流失的效果，改善生态环境的作用、效益等。

2.2 监测时段

本项目总工期为 13 个月，主体工程的施工与方案新增水土保持措施的施工同步进行。

本次监测对新增措施施工期间进行监测，在查阅水土保持方案报告书、主体工程施工设计、施工、监理的基础上，结合工程进展的实际情况，进行现场勘测资料收集，实施水土保持监测。监测时段从 2017 年 4 月开始，至 2018 年 12 月结束，共计 21 个月。

2.3 监测方法

主要采用全面调查的方法进行。全面调查掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

1) 调查监测

主要采用全面调查的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、水土保持防治

情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

2) 定位监测

定位监测主要是对各监测单元的水土流失现状及防治效果进行定期定位观测分析。

3) 巡查监测

对各监测单元不定期地进行巡逻、拍照，掌握水土流失状况和水土流失防治情况，发现问题及时反馈建设单位。

2.3.1 面积监测方法

面积监测采用全站仪进行，结合标杆尺子等工具。先记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。利用全站仪测出测区边界点坐标，将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积。对临时堆土量的测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物。

2.3.2 工程措施监测方法

对排水沟的尺寸、长度，用皮尺和钢卷尺进行量测。钢筋混凝土排水管有无明显裂缝、破裂现象。透水砖是否有挤裂、裂缝情况。

2.3.3 植物措施监测方法

选择有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度（纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度应分别大于 20%和 40%）。计算公式为：

$$D = fd/fe \quad C = f/F \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度(或草地的盖度)；

C——林(或草)植被覆盖度(%)；

fe——样方面积(m²)；

fd——样方内树冠(草冠)垂直投影面积(m²)；

f——林地(或草地)面积(hm²)；