

表 4.2-4 施工道路区已实施水土保持植物措施统计表

防治分区	措施	项目	单位	工程数量	备注
施工道路区	植物措施	撒播植草栽植费	hm ²	15.23	
		种苗(白茅和狗尾巴草混播)	kg	210	
		云南松栽植	株	45266	
		云南松种苗	株	45266	
		穴状整地	个	45266	
		抚育管理	hm ²	15.23	

4.2.5 施工生产生活区

4.2.5.1 施工生产生活区原方案设计的水保植物措施

根据批复水保方案,施工生产生活区设计水保植物措施主要是撒草绿化,绿化面积 0.64hm²。批复水保变更报告,撒草绿化面积 0.27hm²。

4.2.5.2 施工生产生活区水保植物措施监测结果

根据现场监测及实际,本区未实施绿化措施。

4.2.6 弃渣场区

4.2.6.1 弃渣场区原方案设计的水保植物措施

根据批复水保方案,本区设计的具水土保持功能的植物措施主要是渣表撒草籽和栽植杜鹃绿化,绿化面积 9.41hm²。批复水保变更报告,撒草绿化面积 10.81hm²,并栽种云南松绿化。

4.2.6.2 弃渣场区水保植物措施实施情况

根据竣工资料及现场监测,弃渣场区渣表堆渣完成后,对渣表撒草籽,并栽种云南松绿化。本区水保植物措施施工时间在 2017 年 5 月至 2017 年 10 月之间。

4.2.6.3 弃渣场区水保植物措施监测结果

根据现场监测、竣工资料及分析,本区堆渣完成后,在渣表撒草绿化,绿化面积 10.81hm²,种植云南松 15179 株,株、行距 2m,植株高 40-60cm,穴坑内填营养土,并进行一年的抚育管理。本区植物措施工程量见表 4.2-5。

表 4.2-5 弃渣场区已实施水土保持植物措施统计表

防治分区	措施	项目	单位	工程数量	备注
弃渣场区	植物措施	撒草绿化	hm ²	10.81	
		种苗(白茅和狗尾巴草混播)	kg	320	
		云南松栽植	株	15179	
		云南松种苗	株	15179	
		抚育管理	hm ²	10.81	

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 风机（含箱变）基础工程区

4.3.1.1 风机（含箱变）基础工程区原方案设计的临时防治措施

根据批复水土保持方案，本区设计的具水土保持功能的临时措施主要是临时排水土沟。批复水保变更报告未设计临时防护措施。

4.3.1.2 风机（含箱变）基础工程区水保临时措施监测结果

根据现场监测及竣工资料，本区施工过程中未实施水保临时措施。

4.3.2 集电线路区

4.3.2.1 集电线路区原方案设计的临时防治措施

根据批复水保方案，集电线路区设计水保临时防护措施包括无纺布覆盖、土袋挡墙、临时排水土沟和棕垫。批复水保变更报告中，未设计临时防护措施。

4.3.2.2 集电线路区临时防治措施监测结果

根据现场监测及实际，本区在建设过程中未实施临时措施。

4.3.3 吊装场地区

4.3.3.1 吊装场地区原方案设计的临时防治措施

根据批复水保方案，本区设计水保临时防护措施包括无纺布覆盖、土袋挡墙。批复水保变更报告中，未设计临时防护措施。

4.3.3.2 吊装场地区临时防治措施监测结果

根据现场监测及实际，本区在建设过程中对裸露地表采用密目网遮盖。施工时间在 2016 年 5 月至 2017 年 9 月之间。

表 4.3-1 吊装场地区已实施水土保持临时措施统计表

防治分区	措施	项目	单位	工程数量	备注
吊装场地区	临时措施	密目网遮盖	m ²	360	

4.3.4 施工道路区

4.3.4.1 施工道路区原方案设计的临时防治措施

根据批复水土保持水保方案，本区设计水保临时防护措施包括无纺布覆盖、土袋挡墙。批复水保变更报告中，未设计临时防护措施。

4.3.4.2 施工道路区临时防治措施监测结果

根据现场监测、竣工资料，施工道路区覆盖密目网临时遮挡。密目网面积为 210m²。施工时间在 2017 年 5 月至 2017 年 9 月之间。

表 4.3-2 施工道路区已实施水土保持临时措施统计表

防治分区	措施	项目	单位	工程数量	备注
施工道路区	临时措施	密目网遮盖	m ²	210	

4.3.5 施工生产生活区

4.3.5.1 施工生产生活区原方案设计的临时防治措施

根据批复水土保持水保方案，本区设计水保临时防护措施包括无纺布覆盖、临时排水土沟。批复水保变更报告中，未设计临时防护措施。

4.3.5.2 施工生产生活区临时防治措施监测结果

根据现场监测及竣工资料，本区未实施临时措施。

4.3.6 弃渣场区

4.3.6.1 弃渣场区原方案设计的临时防治措施

根据批复水土保持水保方案，本区设计水保临时防护措施包括无纺布覆盖。批复水保变更报告中，未设计临时防护措施。

4.3.6.2 弃渣场区临时防治措施监测结果

根据现场监测及竣工资料，本区在建设过程中对裸露地表采用密目网遮盖。施工时间在 2016 年 5 月至 2017 年 9 月之间。

表 4.3-3 弃渣场区已实施水土保持临时措施统计表

防治分区	措施	项目	单位	工程数量	备注
弃渣场区	临时措施	密目网覆盖	m ²	350	

4.4 水土保持措施防治效果

本项目施工期（2016 年 2 月至 2017 年 12 月）采取开挖、回填、衬砌、硬化、绿化，施工道路和吊装场地区、弃渣场区为主要扰动区域，工程施工过程中优先实施挡排措施，后期主体工程完工后立即实施了植物绿化固土措施；这些措施大大减轻了施工过程中的水土流失。试运行期（2018 年 1-5 月）随着地表扰动的结束，水保工程措施逐步发挥效益，地表植被逐渐恢复，开挖扰动地表逐渐稳定等，水土流失强度逐步减少。

项目实施的水土保持措施见表 4-3。

表 4-3 水土保持措施监测表

分区	措施类型	措施	单位	原水保方案量	水保变更报告中量	实际量	备注
风机（含箱变）基础工程区	工程措施	PVC 管 Φ50	m	4500（主体已有）	0	0	
		全面整地	hm ²	/	1.15	1.15	
		表土剥离	万 m ³	9400	0.08（表土外购）	0.08（表土外购）	
		表土回铺	万 m ³	2300	0.08	0.08	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.15	1.15	1.15	
		种苗	kg	57.5	57.5	30	
		抚育管理	hm ²	1.15	1.15	1.15	
	临时措施	排水沟挖方	m ³	30	0	0	
集电线路区	工程措施	浆砌石排水沟	m/ m ³	2000/760	/	0	
		表土剥离	万 m ³	13000	/	0	
		表土回铺	万 m ³	3200	/	0	
	植物措施	撒播植草	hm ²	2.45	1.06	1.06	
		种苗	kg	122.5	53.0	30	
		抚育管理	hm ²	2.45	1.06	1.06	

	临时措施	无纺布	m ²	3600	0	0	
		土袋挡墙	m ³	38			
		排水沟挖方	m ³	30			
		棕垫	m ²	2000			
吊装场地区	工程措施	浆砌石护坡	m ³	4952(主体已有)	0	0	
		表土剥离	万 m ³	12.45	1.09(表土外购)	0.6(表土外购)	
		表土回铺	万 m ³	2.49	1.09	0.6	
		全面整地	hm ²	/	5.65	8.05	
	植物措施	撒播植草	hm ²	12.45	9.27	9.27	
		种苗	kg	622.5	463.5	250	
		栽云南松	株	/	875	26237	
		种苗	株	/	875	26237	
		穴状整地	个	/	875	26237	
		抚育管理	hm ²	12.45	9.27	9.27	
	临时措施	无纺布	m ²	12100	0	360	
		土袋挡墙	m ³	50		0	
施工道路区	工程措施	土质排水沟	m	47400(主体已有)	32400	33791	
		浆砌片石排水沟	m	/	14970	10209	0.4*0.4m
			m	/	530	230	1.0*1.0m
		圆管涵 Φ800	m	690(主体已有)	810(Φ750)	810(Φ750)	
		圆管涵 Φ150	m	50(主体已有)	364(Φ1000)	364(Φ1000)	
		表土剥离	万 m ³	217500	/	0	
		表土回铺	万 m ³	54400	/	0	
		全面整地	hm ²	/	15.23	15.23	
	植物措施	撒播植草	hm ²	27.19	15.23	15.23	
		种苗	kg	1359.5	761.5	210	
		杜鹃栽植	株	5000	38075(云南松)	45266	云南松
		杜鹃种苗	株	5000	38075(云南松)	45266	云南松
		穴状整地	个	/	38075	45266	
		爬山虎栽植	株	/	7500	0	

		爬山虎种苗	株	/	7500	0	
		抚育管理	hm ²	27.19	15.23	15.23	
	临时措施	无纺布	m ²	23000	0	210	
		土袋挡墙	m ³	44		0	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.51	0.08 (表土外购)	0	
		表土回铺	万 m ³	0.13	0.08	0	
		全面整地	hm ²	0	0	0.13	
	植物措施	撒播植草	hm ²	0.64	0.27	0	
		种苗	kg	28	13.5	0	
		杜鹃栽植	株	1600	/	0	
		杜鹃种苗	株	1600	/	0	
		抚育管理	hm ²	0.64	0.27	0	
	临时措施	排水沟挖方	m ³	112	0	0	
		无纺布	m ²	400		0	
弃渣场区	工程措施	土石方开挖	m ³	2246	3016.6	3016.6	
		土石方回填	m ³	1074	532.4	532.4	
		浆砌石挡渣墙	m ³	4095	4429.8	5567	
		C15 砼基础	m ³	/	177.8	0	
		砂砾石换填	m ³	/	124.5	124.5	
		φ100mmPVC 排水管	m	3740	289.1	289.1	
		浆砌石排水沟	m ³	2582	951.5	961	
		C15 砼铺底	m ³	/	94.1	94.1	
		C20 砼	m ³	/	84.5	84.5	
		M10 水泥砂浆抹面	m ²	/	2545.9	1436	
		削坡清渣	万 m ³	/	1.40	1.3	
		表土剥离	万 m ³	/	3.69 (表土外购)	3.69 (表土外购)	
		覆土	万 m ³	1.88	3.69	3.69	
	植物措施	撒播植草	hm ²	9.41	10.81	10.81	
		种苗	kg	470.5	540.5	320	
		杜鹃栽植	株	23525	27025 (云南松)	15179	云南松
		杜鹃种苗	株	23525	27025 (云南松)	15179	云南松
		抚育管理	hm ²	9.41	10.81	10.81	
	临时措施	无纺布	m ²	5700	/	350	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工期和试运行期水土流失面积

水土流失面积为工程建设过程中造成水土流失的面积，是项目施工开挖、填筑及临时占用和影响的面积总和。水土流失面积随着工程施工进度而变化，施工初期原地貌所占比例较高，随着工程进展，水土流失面积逐渐增大，至工程全部开挖、回填和占压，水土流失面积达到最大；但随着主体工程逐步完工及水保措施的实施，水保工作得力，具有水土保持功能措施的效益发挥，水土流失面积逐步减少，原地貌经一番人为措施，最终变成另一种形式的稳定地貌，至试运行期 2 年后项目无水土流失占地。

根据现场监测及资料分析，本项目施工期（2016 年 2 月至 2017 年 12 月）水土流失面积为 74.79hm²，试运行期（2018 年 1-5 月）水土流失面积 29.50hm²，具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期和试运行期水土流失面积监测结果表 单位：hm²

序号	二级分区	水土流失面积 (hm ²)	
		施工期 (2016.2 至 2017.12)	试运行期 (2018.1-5)
1	风机(含箱变)基础工程区	1.57	0.03
2	集电线路工程区	1.21	0.49
3	吊装场地区	9.28	3.93
4	施工道路区	51.16	21.77
5	施工生产生活设施区	0.27	0.02
6	弃渣场区	11.30	3.26
合计		74.79	29.50

从上表可以看出，至 2018 年 1 月初，项目完工进入试运行期，其水土保持植物措施实施完成时间较短，还未完全发挥植物措施防治水土流失的效益，由此，本项目试运行期水土流失面积为 29.50hm²。工程完工两年后，即 2020 年 1 月后，植物措施完全发挥其效益，项目区水土流失将全部达到水土流失防治标准要求。

5.1.2 施工主要时段水土流失面积

根据现场监测、施工实施、现场咨询建设单位及施工单位，项目 2016 年 2

月至 2017 年 1 月为土建施工高峰期,各分区开挖、回填基本在本时段内实施,是产生水土流失的主要时段,其水土流失面积为整个扰动地表面积,为 74.79hm^2 。2017 年 2 月至 2017 年 12 月项目主体开挖、回填完成,对项目占地区进行硬化、绿化等措施后,水土流失面积减少,为 46.39hm^2 。

5.2 土壤流失量

本项目将扰动地表类型按水土流失监测分区来划分,各阶段土壤流失量通过重点观测点观测、水土流失样地调查等方式,分别得出各分区施工特征时段的水土流失面积和水土流失量。见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 项目各监测分区各阶段土壤流失情况一览表

序号	监测分区	时段 (a)		水土流失 面积 hm ²	平均侵蚀 模数 t/km ² ·a	土壤 流失量 t	备注
1	风机（含箱变）基础工程区	施工期	2016.2-2017.1(1.0)	1.57	5000	78.50	
			2017.2-2017.12(1.0)	0.65	2000	13.00	
2	集电线路工程区	施工期	2016.2-2017.1(1.0)	1.21	4800	58.08	
			2017.2-2017.12(1.0)	0.59	2000	11.80	
3	吊装场地区	施工期	2016.2-2017.1(1.0)	9.28	5100	473.28	
			2017.2-2017.12(1.0)	5.53	2100	116.13	
4	施工道路区	施工期	2016.2-2017.1(1.0)	51.16	5500	2813.80	
			2017.2-2017.12(1.0)	33.74	2100	708.54	
5	施工生产生活设施区	施工期	2016.2-2017.1(1.0)	0.27	4500	12.15	
			2017.2-2017.12(1.0)	0.13	1500	1.95	
6	弃渣场区	施工期	2016.2-2017.1(1.0)	11.3	5200	587.60	
			2017.2-2017.12(1.0)	5.75	2300	132.25	
合计						5007.08	

从表 5.2-1 可以看出,本项目施工期(2016 年 2 月-2017 年 12 月)共产生水土流失量 5007.08t ,平均侵蚀模数为 $3523.6\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。对比各分区各施工特征时段水土流失监测结果,建设期流失量最大的为施工道路区,主要原因是项目区的特殊地形地质条件:山高坡陡,土壤抗蚀力低,且该防治分区占地面积大,施工中扰动范围广,故流失量大。

各分区水土流失主要是土壤在项目占地区范围内发生位移,对项目占地周边