

光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目

水土保持监测总结报告

建设单位：光大生物能源（六安）有限公司

编制单位：山东省淮河流域水利管理局规划设计院

2018 年 9 月

目录

前言.....	4
1 建设项目及水土保持工作概况.....	9
1.1 建设项目概况.....	9
1.2 水土保持工作情况.....	19
1.3 监测工作实施情况.....	21
2 监测内容与方法.....	24
2.1 扰动土地情况.....	24
2.2 工程土石方量.....	25
2.3 取料、弃渣.....	25
2.4 工程拆迁及移民安置.....	26
2.5 水土保持措施.....	26
2.6 水土流失情况.....	28
3 重点对象水土流失动态监测.....	30
3.1 防治责任范围监测.....	30
3.2 取土（石）监测结果.....	32
3.3 弃土弃渣监测结果.....	32
3.4 土石方流向情况监测结果.....	32
4 水土流失防治措施监测结果.....	34
4.1 工程措施监测结果.....	34
4.2 植物措施监测结果.....	35
4.3 临时防治措施监测结果.....	37
4.4 水土保持措施防治效果.....	39
5 土壤流失情况监测.....	40
5.1 水土流失面积.....	40
5.2 水土流失量.....	40

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	43
5.4 水土流失危害.....	44
6 水土流失防治效果监测结果.....	45
6.1 扰动土地整治率.....	45
6.2 水土流失总治理度.....	45
6.3 土壤流失控制比.....	45
6.4 拦渣率与弃渣利用情况.....	46
6.5 林草植被恢复率.....	46
6.6 林草覆盖率.....	46
6.7 防治指标监测评价.....	46
7 结论.....	48
7.1 水土流失动态变化.....	48
7.2 水土保持措施评价.....	49
7.3 存在问题及建议.....	49
7.4 综合结论.....	49

附图：

附图 1 水土保持监测点分布图

附图 2 水土流失防治责任范围图

前言

光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目厂址位于六安市裕安区平桥工业园。由厂区和进厂道路区组成（其中厂区内冷却塔、循环水泵房、变电所、用水调节池以及厂区外进厂道路等为共用设施，纳入本方案水土保持防治范围）。

光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目拟采用 1×130t/h 水冷振动炉排炉+1×30MW 高温高压汽轮发电机组。项目日处理生物质能资源，以农业生物质资源和林业生物质资源为主要燃料。

项目总占地面积 11.40hm²，均为永久占地。项目区不涉及拆迁和移民。工程建设期间总挖方 12.93 万 m³，总填方 12.93 万 m³，工程建设土石方经内部调运后挖填平衡，无永久弃土。

工程运行期间年产生灰渣 1.57 万 t，目前建设单位已与沭阳信实投资发展有限公司签订灰渣综合利用协议，工程运行期间产生的灰渣全部销售给该公司作为肥料生产原料，因此本工程不设专用弃渣场。

工程建设单位为光大生物能源（六安）有限公司，总投资 3.40 亿元，其中土建投资约 0.98 亿元。工程工期为 2017 年 1 月至 2018 年 7 月，总工期 17 个月。

项目区属北亚热带季风性湿润气候，年均气温 15.2℃，全年≥10℃积温为 4913℃，多年平均降水量 1167.9mm，降水量多集中在 6~9 月，10 年一遇最大 24h 降雨量 214.6mm，年均蒸发量为 1312mm，年均风速 2.5m/s，主导风向为 N，最大冻土深度 13cm，年均无霜期 215d。项目区土壤类型主要为黄棕壤。项目区植被类型为常绿阔叶与落叶阔叶混交林为主，现状林草覆盖率 27.9%。项目区属于北方土石山区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。

根据《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》、《开发建设水土保持设施验收管理办法》等法律法规的规定，光大生物能源（六安）有限公司 2017 年 1 月委托相关单位进行该项目的水土保持监测工作。并于 2017 年 3 月成立了光大生物能源（六安）有限公司水土保持监测项目部，明确光大生物能源（六安）有限公司工程水土保持监测技术路线和监测要求，由建设单位配合，分步骤开展水土保持监测工作。

水土保持监测项目部在全面收集和掌握相关资料的基础上，对该项目工程位置、工程内容、项目区及周边地区地貌、植被、水土流失及水土保持现状情况进行了详

细调查，拍摄了相关照片，与工程管理及施工人员进行交流，了解工程施工情况，并在重要工程位置设立了调查监测点。2017年3月~2017年7月，本工程水土保持监测项目部先后多次进入项目建设区进行实地监测和调查，按有关规范和要求完成了光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目的水土保持监测工作。

通过现场调查监测和对大量数据的整理分析，我公司于2018年9月编制完成《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持监测总结报告》。

主要监测成果如下：

(1) 项目防治责任范围为11.40hm²，建设期内共扰动土地面积11.40hm²，扰动土地整治面积11.40hm²；开挖土方量12.93万m³，回填土方量12.93万m³，无弃方。

(2) 试运行期项目区平均土壤侵蚀模数为190t/(km²·a)，低于项目区水土流失容许值。

(3) 在主体工程建设的同时，防治责任范围各项水土保持措施也得到有效落实。

1、厂区实施的水土保持工程措施：厂区实施的水土保持工程措施有表土剥离、土地整治、排水沟、排水管、雨水井、砾石压盖与表土回覆等，工程量监测结果如下。

表土剥离：在“三通一平”初期实施，面积11.38hm²。

土地整治：土地整治面积3.0hm²。

排水管、雨水井、雨水口和雨水支管：厂区雨水管长度1980m，雨水检查井共54座，雨水90个。

料棚周边布设盖板排水沟，长度1200m；沉砂池4座。

表土回覆：厂区绿化回覆表土2.75万m³。

植物措施：2017年在厂区临时办公区铺设草坪0.40hm²。

2018年在主厂房区、冷却塔区、辅助生产区、料棚区以及场内道路两侧开始绿化工程施工，绿化面积1.60hm²，其中：香樟、银杏、合欢、桂花、栾树、榉树、造型小叶女贞、广玉兰、柳树、等乔木360株，金叶女贞、红叶李、月季、花桃、紫荆双拼、丁香、海桐球、红叶石楠球、腊梅、小叶黄杨等灌木2450株，植草砖铺设450m²。

临时措施：厂区水土保持临时措施有密目网拦挡、砾石压盖、彩条布遮盖和临时草坪等。密目网拦挡：主厂房施工密目网覆盖面积0.15hm²。碎石压盖：主体工程施工砾石压盖面积0.10hm²。彩条布遮盖：主厂房基坑开挖彩条布遮盖0.12hm²。临时草坪：厂区2017年栽种草皮面积0.30hm²，栽种位置在主厂房北侧、厂内主干道行政路北。

2、进厂道路区实施的水土保持工程措施：厂外道路区实施的水土保持工程措施主

要有表土剥离和路基边坡防护，工程量监测结果如下。

表土剥离:进厂道路在“三通一平”初期实施表土剥离，表土剥离 0.02 万 m³。

表土回覆：进厂道路边坡绿化表土回填 0.02 万 m³。

植物措施：2017 年进厂道路两侧植物护坡，撒播狗牙根草籽面积 6.50hm²。

(4)经对监测资料整理分析计算,建设项目防治责任范围内扰动土地治理率 99.9%,水土流失总治理度 99.4%,土壤流失控制比 1.0,拦渣率 99.4%,林草植被恢复率 99.4%,林草覆盖率 15.2%,各项指标实现《光大生物能源(六安)有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持方案报告书(报批稿)》设定的目标,优于《开发建设项目水土流失防治标准 GB50434-2008》建设类项目一级标准

在开展水土保持监测和报告书编制过程中,得到了安徽省水利厅水土保持处、六安市水利局、裕安区水利局、光大生物能源(六安)有限公司、江苏省节能工程设计研究院有限公司、安徽能建工程监理咨询有限公司、安徽国信建设集团有限公司等相关单位的大力支持和热心帮助,在此一并致以衷心感谢!

光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电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	光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目				
建设地点	六安市裕安区平桥工业园				
建设单位	光大生物能源（六安）有限公司				
建设规模	1×130t/h 水冷振动炉排炉+1×30MW 高温高压汽轮发电机组				
所属流域	淮河	工程总投资	3.4 亿元	工程总施工期	17 个月
水土保持监测指标					
监测单位				联系人及电话	
自然地理类型		江淮丘陵区、北亚热带季风性湿润气候		防治标准	
		建设生产类一级标准			
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标	
	1. 水土流失状况监测	实地监测、数据分析		2. 防治责任范围监测	
	3. 水土保持措施监测	实地监测		4. 防治措施效果监测	
	5. 水土流失危害监测	调查监测		水土流失背景值	
方案设计防治责任范围		13.65hm ²		容许土壤流失量	
水土保持投资（设计）		343.43 万元		水土流失目标值	
		200t/km ² /a		200t/km ² /a	
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施	
	厂区	表土剥离面积 11.38hm ² 。 土地整治面积 3.0hm ² 。 厂区雨水管长度 1980m，雨水检查井共 54 座，雨水 90 个。 料棚周边布设盖板排水沟，长度 1200m；沉砂池 4 座。 表土回覆：厂区绿化回覆表土 2.75 万 m ³ 。		铺设草坪 0.40hm ² 、绿化面积 1.60hm ² ，乔木 360 株、灌木 2450 株、植草砖铺设 450m ²	
		密目网覆盖面积 0.15hm ² 。碎石压盖：主体工程施工砾石压盖面积 0.10 hm ² 。彩条布遮盖：主厂房基坑开挖彩条布遮盖 0.12hm ² 。临时草坪：厂区 2017 年栽种草皮面积 0.30hm ²			
		进厂道路区		撒播狗牙根草籽面积 6.50hm ²	
		表土剥离 0.02 万 m ³ 、表土回填 0.02 万 m ³ 。			

水土保持监测指标				
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)
		扰动土地整治率 (%)	95	99.9
		水土流失总治理度 (%)	92	99.4
		土壤流失控制比	1.0	1.0
		拦渣率	98	99.4
		林草植被恢复率 (%)	99	99.4
		林草覆盖率 (%)	15	15.2
	水土保持治理达标评价	光大生物能源(六安)有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持各项综合措施防护基本实现预期效果,符合有关规范的规定,满足水土保持要求。		
	总体结论	本工程贯彻执行水土保持“三同时”制度,通过有效的管理手段,水土保持措施落实到位,施工质量符合要求。各监测分区按照水土保持要求,实行了工程措施、植物措施、临时措施相结合,有效地减轻了水土流失,改善了环境,起到了良好的水土保持效果。		
	主要建议	<p>(1) 厂区施工过程中,临时堆土遮盖措施存在落实不到位现象,植物措施实施时间较晚,建议加强苗木、草皮等植物措施后期管护,加强临时措施工作。</p> <p>(2) 进厂道路边坡较陡,建议加强边坡植被养护,防止护坡坍塌。</p>		

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目；

建设单位：光大生物能源（六安）有限公司；

建设地点：六安市裕安区平桥工业园；

建设性质：新建；

建设规模：1×130t/h 水冷振动炉排炉+1×30MW 高温高压汽轮发电机组；

建设等级：小型；

工程占地：总占地面积 13.33hm²，全部为永久占地；

土石方量：工厂区挖方 13.66m³，回填 13.60 万 m³；进厂道路区开挖 0.01 万 m³，回填 0.07 万 m³。土石方量合计开挖 13.67 万 m³，回填 13.67 万 m³；

工程投资：项目估算总投资为 3.40 亿元，其中土建工程投资 0.98 亿元； 建设工期：2017 年 1 月~2018 年 3 月，总工期 15 个月（含施工准备期 3 个月）；

建设单位：光大生物能源（六安）有限公司；

设计单位：江苏省节能工程设计研究院有限公司；

监理单位：安徽能建工程监理咨询有限公司；

施工主要承包单位：安徽国信建设集团有限公司。

项目区地理位置示意图见图 1.1.1。光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目特性表 1.1.1。



图 1.1.1 项目区地理位置示意图

表 1.1.1 光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目特性表

一、项目基本情况											
1	项目名称	光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目									
2	建设地点	六安市裕安区平桥工业园					所在流域	淮河流域			
3	建设规模	1×130t/h 水冷振动炉排炉+1×30MW 高温高压汽轮发电机组				4	建设性质	新建			
5	建设单位	光大生物能源（六安）有限公司									
6	投资来源	工程建设资金 30%由建设单位自筹，其余申请银行贷款									
7	建设内容	主要建设主厂房、干料棚、冷却塔、综合水泵房、秸秆储运系统、污水处理站、办公楼、道路、绿化等。									
8	总投资	3.4 亿元				9	土建投资	0.98 亿元			
10	建设期	2017 年 1 月至 2018 年 3 月，总工期 15 个月（含施工准备期 3 个月）									
二、项目组成及主要技术指标											
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要技术指标							
	合计	永久占地	临时用地	名称	主要指标						
厂区	11.44	13.33		炉渣	18.99t/d						
进厂道路区	0.03	0.03		飞灰	28.48t/d						
				厂区绿化率	15%						
合计	13.33	13.33									
三、项目土石方挖填工程量（自然方、万 m ³ ）											
序号	分区	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	厂区	13.66	13.6	0.01	②	0.07	②				
②	进厂道路区	0.01	0.07	0.07	①	0.01	①				
合计		13.67	13.67	0.08		0.08					

1.1.2 工程总体规划

(1) 厂区

厂区南北长约 329.0m，东西长约 348.5m，占地面积 13.33hm²。占地类型主要为耕地、园地、住宅用地、交通运输用地和水域及水利设施用地。

厂区物流出入口与赛分北路相连、人流出入口与九星路相接。厂区内主要建（构）筑物根据功能可划分为办公生活区、水工区、生产区、燃料区四个功能区。

(2) 进厂道路

进厂道路分人流出入口道路和物流出入口道路，分别位于厂区东、西侧，人流出入口与九星路顺接物流出入口与赛分北路（规划中）顺接。

①人流出入口进厂道路

人流出入口位于厂区东侧，与九星路平接，连接道路长 8.0m，宽约 10m；采用城市型混凝土道路，现状场地标高约 54.80m，路面设计标高 55.20m，顺接九星路路面标高约 54.83m；道路断面结构设计 with 厂区道路一致。

②物流出入口进厂道路厂区物流出入口位于厂区的西侧，与赛分北路相平接，连接道路长 8.0m，宽 23m；

采用城市型混凝土道路，现状场地标高约 52.25m，路面设计标高 56.00m，顺接赛分北路路面标高约 55.70m；道路断面结构设计 with 厂区道路一致。

进厂道路区总占地面积 0.03hm²，占地类型为耕地。

1.1.3 厂区工程布局

(1) 厂区总平面布置

厂区主要建设内容包括：

①办公生活区：办公生活区位于厂区东北侧，占地面积为 1.05hm²，由办公楼、宿舍楼、食堂、公共绿地景观、篮球场及停车场等组成。

②水工区：水工区位于生产区南侧，占地面积为 1.03hm²，由综合水泵房、自然通风冷却塔、循环水泵房、消防水池及净水站等组成。冷却塔布置在水工区西侧，面积 0.07hm²，循环水泵房、消防水池及净水站布置在冷却塔东侧。冷却塔基础挖深 3.5m。

③生产区：生产区位于水工区北侧，占地面积为 1.34hm²，由主厂房、锅炉房、烟气处理设施、机修间、升压站、灰库等组成。

④燃料区：秸秆料棚布置在生产区的西侧，占地面积为 3.40hm²，燃料由西侧的物流出入口进入运送到料棚，经输料栈桥运输入生产区；由干料棚和上料栈桥组成。

⑤厂内道路：结合厂区建（构）筑物的布置，厂区道路采用格网式布局。主厂房区、秸秆料棚、点火油罐区周围均设有环形道路，便于运输和消防。厂区主要物流通道宽度为 9m，厂内主干道宽度为 6~7m，次要道路宽一般为 4m，车间引道宽 3.5~4m。宽度 4m 以上的道路采用城市双坡型，而宽度在 4m 及 4m 以下的道路采用城市单坡型。道路转弯半径一般为 9m，秸秆堆场周围的转弯半径为 12m，车间引道的转弯半径一般为 6m。厂区道路与市政道路自然衔接，路面结构拟采用水泥混凝土路面。厂内道路总长 2000m，共占地约 2.93hm²。

a 厂内道路路面采用水泥混凝土面层，主干道（路面宽 9m，双车道）结构形式为：弯拉强度为 4.5MPa，混凝土面层 28cm；细砂调平层 2cm；级配碎石基层 36cm；混铺块碎石底基层 15cm；原土夯实。场内主干道道路横断面图见图 1.1.2。

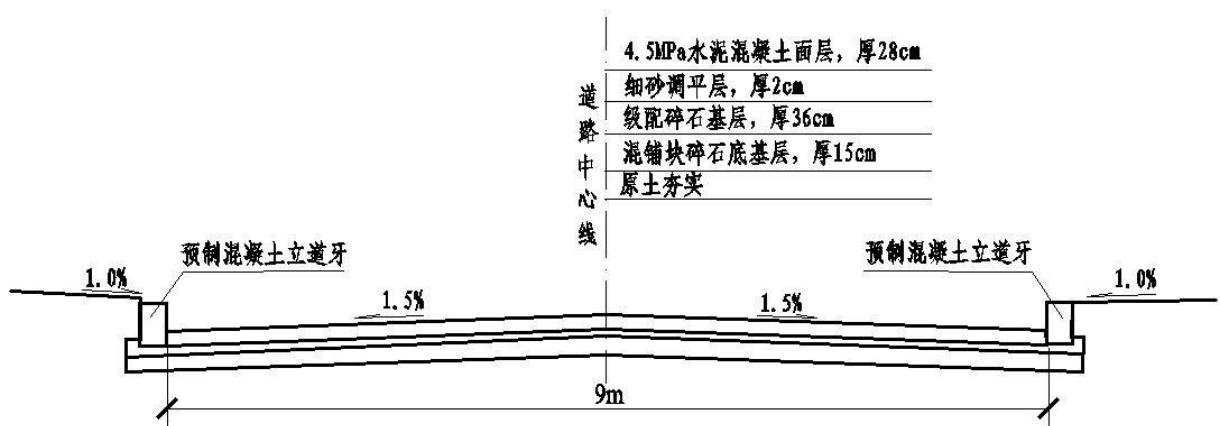


图 1.1.2 厂内主干道道路横断面图（引自主设）

b 次干道（路面宽 4m，单车道）结构形式为：弯拉强度为 4.5MPa 混凝土面层，厚 24cm；细砂调平层，厚 2cm；级配碎石基层，厚 30cm；混铺块碎石底基层，厚 15cm；原土夯实。场内次干道道路横断面图见图 1.1.3。

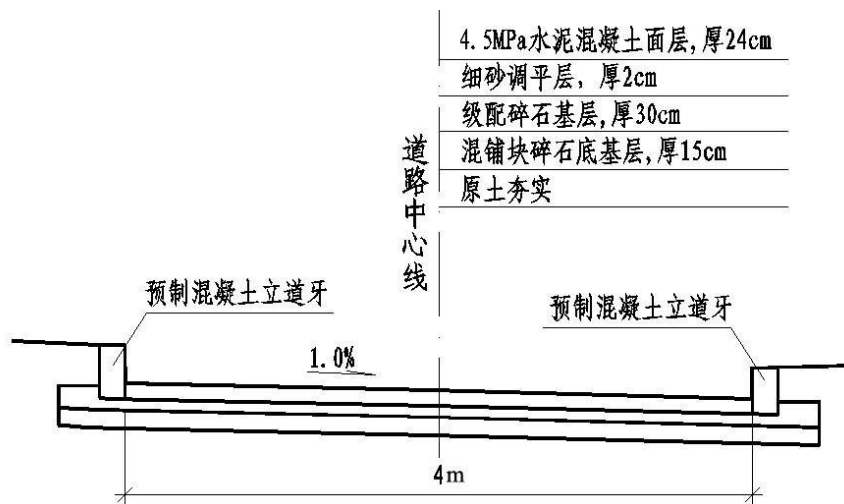


图 1.1.3 厂内次干道道路横断面图（引自主设）

⑥厂内围墙：厂区东侧围墙退让征地红线 18m，北侧退让 15m，西侧退让 18m 建设，围墙长 1350m；围墙建设方式为：场内地面以下部分拟采用混凝土条形基础，地面以上墙体采用浆砌砖砌筑，每个 5m 设置一下墙垛，墙高 2m。西南角园区道路 略高于厂区标高 0.3m，围墙基础高出地面 0.5m。

⑦绿化：厂区道路两侧、燃料堆场周围、办公生活区、厂区围墙与道路之间场地 进行绿化。厂区绿化要以乔、灌、草相结合，以起到美化环境，隔声和防尘作用。设计厂区围墙内可绿化用地面积为 1.72hm²，绿化率为 15%。

(2) 厂区竖向布置

厂址区域地势起伏，总体地形是东高西低、北高南低，自然地面标高一般在 51.50m~58.56m（85 国家高程，下同）之间。项目区周边九星路路面标高由北向南为 55.23m~54.63m，兰迪西路路面设计标高由东向西为 55.23m~56.27m，赛分北路路面设计标高由北向南为 56.27m~55.17m。因此，综合考虑厂区地形、周边园区道路标高 及场地平整土石方平衡，厂区竖向布置采用平坡式。厂内北部场地由西向东竖向设计标高为 56.00m~55.300m，厂区中部场地由西向东竖向设计标高为 55.50m~55.00m，厂内南部场地由西向东竖向设计标高为 55.40m~54.80m。

厂区雨水均采用自然坡度排水的方式，经地面散排，道路集中汇集到沿路排水管网，最终从厂区东南角经沉沙池物理处理后流入厂外九星路雨水排放涵管，最后排入平桥工业园区内的雨水排放系统中。

1.1.4 项目区概况

(1) 项目区自然概况

项目区属北亚热带季风性湿润气候，年均气温 15.2℃，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 4913℃，多年平均降水量 1167.9mm，降水量多集中在 6~9 月，10 年一遇最大 24h 降雨量 214.6mm，年均蒸发量为 1312mm，年均风速 2.5m/s，主导风向为 N，最大冻土深度 13cm，年均无霜期 215d。项目区土壤类型主要为黄棕壤。项目区植被类型为常绿阔叶与落叶阔叶混交林为主，现状林草覆盖率 27.9%。项目区属于北方土石山区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，本工程执行建设生产类项目水土流失防治一级标准。

1.1.5 工程施工

光大生物能源(六安)有限公司裕安 30MW 生物质热电项目于 2017 年 1 月开工。

(1) 厂区土建工程施工

① 厂区“三通一平”施工

本项目厂区“三通一平”由安徽国信建设集团有限公司承建，主要建设内容包括场地平整、排水工程、进厂道路三大块，开工时间为 2017 年 1 月。

场地平整：主要包括厂区、施工生产生活区场地平整等，挖出的土方用于基础回填以及场地平整，剥离的表土用于厂区绿化覆土及人造景观用土。其他开挖料用于厂区及进厂道路回填。

排水工程：厂区道路采用城市型混凝土道路，平坡式排水。场地雨排水采用城市型道路雨水口收集为主，结合场地或道路排水沟收集，通过雨排水管接入永泰路至平桥大道段的明渠。

进厂道路：进厂道路路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机填至距设计高程 0.3~0.6m 时改用人工施工继续填筑，直至设计路面高程。路面混凝土由专用车自搅拌站运至现场。

② 厂区内主要建筑工程施工

厂区建筑工程分为生产和生活两类。

生产类工程主要有主厂房、烟囱、冷却塔、储料仓等。厂区主要建筑物基础均采用大开挖的施工形式，用大型挖掘机开挖，承建单位安徽国信建设集团有限公司，从

2017年6月主厂房开始建设，到2018年7月机组发电。

厂区主要建筑工程施工照片，见照片图 1.1.4。



厂区路基施工



门卫室基础垫层浇筑



电缆施工



主厂房土方开挖



办公区场地平整

图 1.1.4 现场施工图照片

(2) 进厂道路施工

本项目厂区一处位于厂区北面的人流出入口,另一处在厂区南侧的物流出入口,建设时间为 2017 年 1 月至 2017 年 3 月。

(3) 取水管线施工

①由于平桥工业园区日处理 2 万吨的污水处理厂正在建设,项目生产及消防用水用水前期拟用滎河水,取水口位于厂址东南方向 6km 处;待园区污水处理厂建成投产后,改用其处理后的中水;后期,滎河水作为生产和消防备用水源。厂外取水设施及管线由政府在项目投产前建设完成通达厂区围墙处。

②生活给水系统 本项目生活给水采用市政自来水直接供给,由当地政府负责将自来水管线铺设。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 方案报批情况

2016年3月，建设单位委托机械工业第一设计研究院开展《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目可行性研究报告》编制工作。同月，委托安徽浩阳水利规划设计院有限公司开展水土保持方案编制工作，并于5月27日取得六安市水利局《关于光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持方案报告书的批复》（六水审〔2016〕26号）。现本项目应六安市裕安区人民政府要求另行选址建设，根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》及《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的相关规定，需重新编制水土保持方案上报审批。

2016年9月，光大生物能源（六安）有限公司委托机械工业第一设计研究院重新编制《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目可行性研究报告》。10月，委托我院重新编制该项目水土保持方案报告书。我院按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规相关规定，根据《开发建设项目水土保持技术规范》等规范规程，以工程可行性研究报告为依据，通过现场查勘、收集资料，同月编制完成了《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2016年11月5日，安徽省六安市水利局组织专家在六安对方案报告书（送审稿）进行了技术审查，并提出了评审意见。根据意见，方案编制单位对方案报告书进行了修改、补充和完善，形成了《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.2.2 水土保持工作管理

光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目建设水土保持工作十分重视，依据国家有关规定要求，对本项目水土保持工作实施了有效管理。主要做法有以下几个方面：

- （1）优化工程设计和施工方案

本项目取水管线施工中利用现有乡村道路作为施工便道，减少了扰动地表面积、挖方与填方工程量，缩短了施工时间。

(2) 加强施工管理

为将水土保持落实到实处，严格控制扰动地表面积，减少可能产生的水土流失，建设单位将水土保持工程量及投资纳入工程招标合同，标书合同提出水土保持要求，明确承包商防治水土流失的责任，并在工程建设过程中督促落实。

①明确责任

严格审查施工单位施工组织设计，施工过程中水土保持措施实行高标准严要求，并要求施工现场配有专人负责监督实施。

②加强监管

加强施工过程的监督检查，严格按设计的规定破土和施工占地，在满足设计规定的前提下，少占地，少动土，少砍伐。

施工用的砂、石、水泥、钢筋等材料堆放在铺有彩条布上，施工结束后及时清理，减少对土壤和植被的破坏。

(3) 合理安排施工时间

施工时段主要选在非汛期，地表强烈扰动期避开了本区主要降水期，有利于水土流失控制。

在厂区、取水管线施工过程中，抓紧时间施工，基础工程施工结束后基坑及时覆土回填，尽量缩短堆土存放时间。

(4) 重视绿化工作

光大生物能源（六安）有限公司重视厂区绿化景观，积极创建良好工作环境。2017年1月，厂区“三通一平”刚一结束，就对主干道路两侧、施工场地区域栽种草皮，2018年3月全面对厂区进行绿化。

1.2.3 监测意见反馈

本工程施工期间，监测多次到施工现场开展水土保持监测工作。监测人员在监测同时，常与建设单位、施工单位进行交流探讨如何做好水保防护措施，并把存在问题向建设单位提出。

建设单位以及施工单位十分重视水保监测意见，在对临时拦挡措施问题的处理上，施工单位一般都十分重视工程质量，但对临时堆土的拦挡、苫盖不够

重视，监测单位提出的意见有的不能得到很好的落实。但是，当监测人员把这些问题反馈到建设单位后，施工单位都能很好的落实。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测过程概述

2017年1月，受光大生物能源（六安）有限公司的委托，xxxxxxx公司承担光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目的水土保持监测工作。

接收委托后，xxxxxxx立即成立了光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持监测项目组，主管领导带领项目监测组到光大生物能源（六安）有限公司、施工单位与监理单位项目部了解工程进度及施工情况，随后又在电厂工程部有关领导陪同下赴施工工地，实地查勘工程建设情况。

2017年1月，本工程水土保持监测项目组，结合现场查勘、工程实际进展情况及《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持方案报告书（报批稿）》建设内容，编制完成《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持监测实施方案》，确定项目区监测内容，布设监测点。

监测期间，监测组10多次就水保措施设计、落实情况与建设单位进行对接，督促落实水保措施方案。10多次赴施工现场，实地开展工程占地、扰动地表面积、土石方挖填量、水土流失量、水土保持工程量、水土保持措施防治效果监测工作。数十次与施工单位交流、对接水保措施实施数量。

本工程水土保持监测项目组第一次进场时，厂区“三通一平”已经施工。为尽可能多获取监测资料，监测项目组对已扰动面积、土石方开挖与回填量情况进行全面调查、补测。

1.3.2 监测项目部设置

为顺利完成该项目水土保持监测工作，xxxxxxx成立了监测项目部，成立监测项目组。

1.3.3 监测点布设

本工程由厂区和进厂道路区等 2 部分组成。按照项目组成、监测内容和监测环境，共计布设固定监测点 2 个，临时调查点若干。

在上述定点监测的基础上，制定和完善调查和巡查制度，根据工程施工进度和降水情况及时进行监测和加测。

监测点布设见表 1.3.1，监测点具体位置见附图 1。

表 1.3.1 水土保持监测点布置及监测时间表

监测时段	监测区域	监测点位	监测内容	监测时间	监测方法
施工期	厂区	施工生产生活区排水出水口	扰动地表面积、损坏水土保持设施数量、水土流失量、水土保持工程量、植物生长情况及覆盖度、水土保持措施防治效果。	2017.1-2018.7	巡查、调查、定点监测
~ 试运行期	进厂道路区	两处进厂道路区排水沟末端	扰动地表面积、损坏水土保持设施数量、水土保持工程量、水土保持措施防治效果	2017.1-2018.7	巡查、调查和定点监测

1.3.4 监测设施设备

本工程投入的监测设备有 RTK、全站仪、测距仪、GPS 定位仪、数字坡度仪、钢卷尺、照相机等。降水量数据采用临近水文站浚塘沟闸站雨量站数据。

1.3.5 监测技术方法

施工准备期：通过查阅资料和现场调查监测，掌握防治责任范围内的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况。

工程建设期：通过实地监测、调查监测、查阅设计和施工资料等，掌握工程建设扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况等。

试运行期：实地监测本工程水土保持措施运行状况及防护效果，分析评价六项指标达标情况。

监测技术方法主要有地面观测、调查监测、资料分析等。

1.3.6 监测成果提交情况

本工程监测时段为 2017 年 1 月至 2018 年 7 月，监测期间监测项目组向建设单位提交监测季报。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目建设扰动土地主要包括厂区和进厂道路区。工程施工期间，监测单位利用全站仪、GPS 定位仪、钢卷尺、皮尺等测量仪器监测工程建设扰动土地情况，扰动土地监测情况见表 2.1.1。

(1) 厂区

施工单位在进行“三通一平”施工前，在征地范围周边设立围墙。电厂施工期间扰动地表面积未突破四周围墙。

本项目厂区施工扰动面积，根据监测结果实际扰动面积为 11.38hm²。

(2) 进厂道路区

厂区与场外交通的顺接道路为城市型混凝土道路，进厂道路区实际扰动面积为 0.02hm²。

表 2.1.1 扰动土地情况监测表

监测时间	监测位置	工程分区	扰动土地情况	监测方法
2017.1/ 2018.7	厂区	厂区	1、“三通一平”施工期间，厂区全境被扰动。 2、扰动土地面积 11.38hm ² 。	实地测量
2017.1/ 2018.7	进厂道路	进厂道路区	1、扰动区为耕地。 2、扰动土地面积 0.02hm ² 。。	实地测量

表 2.1.2 监测扰动土地面积统计表

工程分区	厂区	进厂道路区	合计
扰动面积	11.38	0.02	11.40

2.2 工程土石方量

通过监测，土石方量监测如下表 2.2.1。

表 2.2.1 工程监测土石方量表 单位：万 m³

项目分区	工程名称	挖方	填方
厂区	表土剥离	2.89	
	场地平整	7.85	8.88
	桩基础和消防水池	0.3	
	厂区绿化		3
	构建筑物基础	1.2	0.61
	排水设施	0.68	0.37
	小计	12.92	12.86
进厂道路区	表土剥离	0.01	
	路基垫高		0.07
	小计	0.01	0.07
合计		12.93	12.93

2.3 取料、弃渣

2.3.1 取料

工程建设期间，厂区内主要发生的土石方工程有表土剥离、建筑物基础开挖、排水沟开挖以及景观水池开挖等。厂内开挖土方量能够满足工程土方回填，剥离的表土量能够满足工程建设后期绿化覆土，建设期间挖填基本平衡，因此不涉及取土场。

2.3.2 弃渣

工程建设期间，土石方挖填基本平衡，剥离的表土用于后期绿化覆土，无永久弃土；工程建成运行后，厂内设灰库和渣库各一个，可满足灰渣的临时储存。根据电厂与沭阳信实投资发展有限公司签订的协议，本项目产生的灰渣全部由徐州正隆农业科技发展有限公司综合利用，汇集到灰渣库的灰渣由汽车直接运送至肥料厂，本项目不再单独设置贮灰场。

2.4 工程拆迁及移民安置

本工程建设需进行清除项目区占地范围内的地表树木、农作物等地表附着物及相应的建筑拆迁垃圾，共拆迁 1 栋房屋面积 100m²，电力、电讯线杆 5 根，具体由裕安区人民政府实施，并承担相应的水土流失防治责任。

根据调查，项目建设需占填坑塘 2 处计 0.33hm²（深 2~3m），灌溉沟渠约 1050m（宽 2~4m，深 1.5~2m），为新店支渠末端，仅服务项目占地周边的农田灌溉，现周边区域土地已转换为工业仓储用地，由于本项目所占坑塘及沟渠位于项目区的硬化区域，故不能保留；经咨询六安市裕安区水利局，所占坑塘沟渠不影响周边农田灌溉和水系排水，无需还建。

2.5 水土保持措施

监测单位进场后，主体工程已做好施工准备，同步对工程措施、植物措施、临时措施进行监测。监测方法以实地测量为主，辅以工程设计、施工资料进行测算。

2.5.1 工程措施

(1) 厂区

厂区实施的水土保持工程措施主要有表土剥离、土地整治、厂区排水沟、排水管、雨水井和砾石压盖等。监测内容与方法如下。

表土剥离：在“三通一平”初期实施，监测内容为表土剥离面积及剥离土方量，其中，剥离面积依据地形测量成果计算，剥离土方量按堆土场实际堆放进行计算。

厂区排水沟：监测内容为排水沟长度、结构、内控尺寸、浆砌石用量及土方开挖量。排水沟长度、内控尺寸采用实地测量，浆砌石用量依据典型横断面浆砌石面积与排水沟长度进行计算，土方开挖量依据开挖断面及长度进行计算。本工程厂区南侧排水池全部是浆砌石结构，厂区生产生活以及雨水汇入排水池，经总排水口排出。

排水管、雨水井、雨水口和雨水支管：监测内容为排水管长度、型式，雨水

井（沉砂池）数量、型式、结构及浆砌石用量等，其中排水沟长度、雨水井、雨水口数量采用实地测量，雨水井、雨水口浆砌石用量以典型井用量推算整体用量。本工程厂区排水管、雨水井沿道路一侧布设，雨水口沿道路另一侧布设，通过雨水支管连接到雨水井。排水管管径 $\phi 500\text{mm}$ 砼管。

(2) 进厂道路区

厂外道路区实施的工程措施有表土剥离、临时堆土防护，监测内容与方法如下：

表土剥离：监测内容，同厂区一样。监测方法为，剥离面积按路基长度和宽度进行计算，剥离土方按实际堆土方量进行计算。

水土保持工程措施监测成果见表 2.5.1，有关措施情况见照片。

表 2.5.1 水土保持工程措施监测表

监测时间	监测位置	所在工程分区	措施名称、数量及实施时间	运行效果	监测方法
2017.1/2018.7	生产区、干料棚、场内道路	厂区	1、厂内路下排水管长度 1980m，雨水井 54 个，雨水口 90 个。 2、料棚周边布设盖板排水沟，长度 1200m	良好	实地测量结合施工资料计算
2017.1/2018.7	主进厂道路 次进厂道路	进厂道路区	1、表土剥离土方 0.02 万 m^3 。	良好	实地测量

2.5.2 植物措施

(1) 厂区

道路两侧栽植行道树，建筑物周边的裸露空地设置乔、灌、草结合的绿化，植乔木 700 株，灌木 2500 株，撒播草籽 1.70 hm^2 。

(2) 进厂道路区

无措施可计。

表 2.5.2 水土保持植物措施监测表

监测时间	监测位置	所在工程分区	措施名称、数量及实施时间	运行效果	监测方法
2017.1/2018.7	主厂房区 冷却塔区 厂前区	厂区	植乔木 700 株，灌木 2500 株，撒播草籽 1.70hm ² 。	良好	实地监测 典型监测
2017.1/2018.7	主进厂道路 次进厂道路	进厂道路区		良好	实地测量

2.5.3 临时措施

(1) 厂区

厂区实施的水土保持临时措施有：主厂房施工采用密目网拦挡；主厂房、冷却塔、辅助生产和管理办公楼等工程在施工期间，工程外围地面采用碎石压盖，工程四周采用密目网拦挡，临时措施工程量采用实地监测及调查法。

(2) 进厂道路区

进厂道路区水土保持临时措施为，剥离的表土进行暂存厂区，为防止扬尘采取密目网覆盖。

表 2.5.3 水土保持临时措施监测表

监测时间	监测位置	所在工程分区	措施名称、数量及实施时间	运行效果	监测方法
2017.1/2018.7	主厂房区 冷却塔区	厂区	1、对表土临时堆场设置袋装土拦挡 250m 及临时植草 0.30hm ² ； 2、基坑开挖回填土彩条布覆盖 600m ² 。	良好	实地测量
2017.1/2018.7	人流出入口 物流出入口	进厂道路区	1、表土剥离临时堆放密目网遮盖。	良好	实地测量

2.6 水土流失情况

水土流失调查监测情况表，见 2.6.1。

表 2.6-1 水土流失调查监测表

监测时间	监测位置	所在工程分区	施工期水土流失状况	运行期水土流失状况	监测方法
2017. 1/2018. 7	主厂房、冷却塔、场内道路	厂区	1、流失面积 11. 38hm ² 。	1、流失面积 1. 20hm ² 。	现场测量及调查
2017. 1/2018. 7	进厂道路	进厂道路区	1、水土流失面积 0. 02hm ² 。	1、水土流失 0. 001hm ² 。	现场查勘

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《关于光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持方案的批复》（六水审〔2016〕60 号）和《光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目水土流失防治责任范围共 13.65hm²，其中项目建设区总面积 13.33hm²，直接影响区总面积 0.32hm²，见表 3.1.1。

表 3.1.1 方案批复水土流失防治责任范围

项		面积 (hm ²)	备
项目建设区	厂区	13.30	永久占
	进厂道路区	0.03	永久占
	小计	13.33	
直接影响区	厂区	0.32	
	进厂道路区	0	
	小计	0.32	
合计		13.65	
防治责任主体		光大生物能源（六安）有限公司	

(2) 防治责任范围监测结果

根据实测，结合设计、施工资料及调查，本项目建设区面积 11.40hm²。本工程水土流失防治责任范围面积 11.40hm²。水土流失防治责任范围图，见附图 2。

经比较，实际监测与方案批复的水土流失防治范围相比，小 2.25hm²。各防治分区实际监测与方案批复的水土流失防治范围对比情况，见表 3.1.2。

表 3.1.2 实际监测与方案批复的水土流失防治范围对比表

工程分区	方案设计 (hm ²)			监测值	增减情况
	项目建设区	直接影响区	小计		
厂区	13.30	0.32	13.62	11.38	-2.24

进厂道路区	0.03	0	0.03	0.02	-0.01
合计	13.33	0.32	13.65	11.40	-2.25

比较表 3.1.2 中实际监测值及方案批复的水土流失防治范围值，可以看出监测值比方案设计值少 2.25hm²，其中厂区和进厂道路区监测值比方案设计值分别少 2.24hm²和 0.01hm²。

3.1.2 背景值监测

本工程位于北方土石山丘，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀，有少量沟蚀，容许土壤流失量为 200t/km²·a。

监测单位未开展背景值监测，考虑到取水工程沿线植被良好，有大量农作物和树木覆盖，且施工期降水量与常年同期降水量基本相当，因此，以本工程水保方案确定的项目区水土流失背景值为实际背景值，即 180t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

(1) 厂区

厂区“三通一平”施工前，施工单位在征地和预留地周边建设围墙，并对面积进行了复核。电厂施工期间，扰动地表面积未突破四周围墙，厂区实际扰动面积为 11.38hm²。

(2) 进厂道路区

厂区与场外交通的顺接道路为城市型混凝土道路，进厂道路区实际扰动面积为 0.02hm²。

汇总以上监测成果，本工程建设期实际扰动土地面积为 11.40hm²，全部为永久占地，扰动土地面积见表 3.1.3。

表 3.1.3 地表扰动面积动态监测成果表 单位：hm²

工程分区	厂区	进厂道路区	合计
扰动面积	11.38	0.02	11.40

3.2 取土（石）监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程无取土（石、料）场，所用砂、石料采取外购方式。

3.2.2 取料监测

本项目不设取土（石、料）场，厂区和道路区所需石料均采取外购方式。

3.3 弃土弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

本工程水土保持方案设计不设置弃渣场。

3.3.2 弃渣监测结果

建设单位已与沭阳信实投资发展有限公司签订灰渣综合利用协议，电厂发电产生的灰渣全部按协议销售给该公司作为生产原料，故工程不设灰渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

（1）厂区（监测方法）

厂区施工涉及土石方挖填的主要有“三通一平”施工和主体工程施工两大块，其中“三通一平”施工中场地平整和供排水施工涉及土石方挖填量较大。

厂区施工挖方大于填方，临时弃土全部运至厂区集中堆放。

厂区场地平整，表土剥离，剥离面积 9.65hm²，剥离厚度 30cm，实际总剥离量 2.89 万 m³，集中存放在厂区临时堆土区。

供排水管（沟）

厂区供水管、排水管、排水沟等施工土石方挖填数量，主要根据管沟开挖横断面面积监测数据 and 设计长度计算。

表 3.4.1 厂区排水设施挖填方量统计表

厂区排水	数量	监测方式	挖方量（m ³ ）	填方量（m ³ ）
------	----	------	----------------------	----------------------

雨水检查井	54 个	现场查勘	628	256
雨水口	90 个	现场查勘	24	8
排水管型号	1980m	图纸查阅	6115	3456
合计			6767	3720

主体工程

主厂房、冷却塔等主体工程地基施工土石方挖填量,以主体工程为监测单元,通过监测基坑开挖深度、开挖面积,结合地面以下主体工程体积进行计算。主体工程基础开挖、调节水池基坑开挖、场内道路基础开挖等土方量根据现场监测以及查阅施工图纸综合计算为 1.50 万 m³。

(2) 进厂道路区

查阅施工资料进厂道路区表土剥离 0.01 万 m³。

填方量:通过测量道路长度、路基和路面宽度、路基与路面之间高差,经计算进厂道路区填方量为 0.07 万 m³。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计的工程措施

根据《光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持设计的工程措施工程量，见表 4.1.1。

表 4.1.1 方案设计的工程措施表

序号	防治措施	厂区	进厂道路区	合计
—	工程措施			
1	表土剥离(万 m ³)	2.99	0.01	3
2	表土回覆(万 m ³)	3		3
3	土地整治 (hm ²)	1.72	0.01	1.73
4	雨水管 (m)	2333	16	2349
5	砖砌排水沟 (m)	1524		1524
6	砖砌沉沙池 (座)	6		6

4.1.2 工程措施监测

(1) 厂区

厂区实施的水土保持工程措施有表土剥离、土地整治、排水沟、排水管、雨水井、砾石压盖与表土回覆等，工程量监测结果如下。

表土剥离：在“三通一平”初期实施，面积 11.38hm²。

土地整治：土地整治面积 3.0hm²。

排水管、雨水井、雨水口和雨水支管：厂区雨水管长度 1980m，雨水检查井共 54 座，雨水 90 个。

料棚周边铺设盖板排水沟，长度 1200m；沉砂池 4 座。

表土回覆：厂区绿化回覆表土 2.75 万 m³。

(2) 进厂道路区

厂外道路区实施的水土保持工程措施主要有表土剥离和路基边坡防护，工程量监测结果如下。

表土剥离：进厂道路在“三通一平”初期实施表土剥离，表土剥离 0.02 万 m³。

表土回覆：进厂道路边坡绿化表土回填 0.02 万 m³。

本工程水土保持工程措施监测成果汇总表，见表 4.1.2。

表 4.1.2 工程措施监测成果表

序号	防治措施	厂区	进厂道路区	合计
—	工程措施			
1	表土剥离(万 m ³)	2.30	0.02	2.32
2	表土回覆(万 m ³)	2.75	0.02	2.77
3	土地整治 (hm ²)	3.0		3.0
4	雨水管 (m)	1980		1980
5	砖砌排水沟 (m)	1200		1200
6	砖砌沉沙池 (座)	4		4

4.1.3 工程措施监测值与设计值对比

本工程水土保持工程措施监测值与方案设计值对比情况，见表 4.1.3，主要比较结果如下。

表 4.1.3 工程措施监测值与方案设计值对比表

序号	防治措施	方案设计			实际监测		
		厂区	进厂道路	合计	厂区	进厂道路	合计
—	工程措施						
1	表土剥离	2.99	0.01	3	2.30	0.02	2.32
2	表土回覆	3		3	2.75	0.02	2.77
3	土地整治	1.72	0.01	1.73	3.0		3.0
4	雨水管	2333	16	2349	1980		1980
5	砖砌排水	1524		1524	1200		1200
6	砖砌沉沙	6		6	4		4
7	雨水井				54		54
8	雨水口				90		90

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计的植物措施

据《光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持设计的植物措施工程量，见表 4.2.1。

表 4.2.1 方案设计的植物措施表

序号	防治措施	厂区	进厂道路区	合计
—	植物措施			
1	栽植乔木(株)	982		982
	香樟(株)	400		400
	紫叶李(株)	400		400
	广玉兰(株)	52		52
	雪松(株)	10		10
	棕榈(株)	72		72
	银杏(株)	48		48
2	栽植灌木(株)	2904		2904
	金叶女贞(株)	600		600
	红叶石楠球(株)	300		300
	小叶黄杨(株)	400		400
	丁香(株)	756		756
	月季(株)	848		848
4	撒草籽(hm ²)	1.72	7.92	9.64
	撒播狗牙根草籽(hm ²)	1.72	7.92	9.64
7	植草砖铺设(m ²)	225		225

4.2.2 植物措施监测

(1) 厂区

2017年在厂区临时办公区铺设草坪 0.40hm²。

2018年在主厂房区、冷却塔区、辅助生产区、料棚区以及场内道路两侧开始绿化工程施工，绿化面积 1.60hm²，其中：香樟、银杏、合欢、桂花、栾树、榉树、造型小叶女贞、广玉兰、柳树、等乔木 360 株，金叶女贞、红叶李、月季、花桃、紫荆双拼、丁香、海桐球、红叶石楠球、腊梅、小叶黄杨等灌木 2450 株，植草砖铺设 450m²。

(2) 进厂道路区

2017年进厂道路两侧植物护坡，撒播狗牙根草籽面积 6.50hm²。

本工程水土保持植物措施监测成果汇总表，见表 4.2.2。

表 4.2.2 植物措施监测成果表

序号	防治措施	实际监测	
		厂区	进厂道路区
—	植物措施		
1	栽植乔木(株)	360	
2	栽植灌木(株)	2450	
4	撒草籽(hm ²)		6.50
	撒播狗牙根草籽(hm ²)		6.50
7	植草砖铺设(m ²)	450	

4.2.3 植物措施监测值与设计值对比

本工程水土保持植物措施监测值与方案设计值对比情况，见表 4.2.3，主要比较结果如下。

表 4.2.3 植物措施监测值与方案设计值对比表

序号	防治措施	方案设计		实际监测	
		厂区	进厂道路区	厂区	进厂道路区
—	植物措施				
1	栽植乔木(株)	982		360	
	香樟(株)	400			
	紫叶李(株)	400			
	广玉兰(株)	52			
	雪松(株)	10			
	棕榈(株)	72			
	银杏(株)	48			
2	栽植灌木(株)	2904		2450	
	金叶女贞(株)	600			
	红叶石楠球(株)	300			
	小叶黄杨(株)	400			
	丁香(株)	756			
	月季(株)	848			
4	撒草籽(hm ²)	1.72	7.92		6.50
	撒播狗牙根草籽(hm ²)	1.72	7.92		6.50
7	植草砖铺设(m ²)	225		450	

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 方案设计的临时措施

据《光大生物能源(六安)有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持

方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持设计的临时措施工程量，见表 4.3.1。

表 4.3.1 方案设计的临时措施表

序号	防治措施	厂区	进厂道路区	合计
—	临时措施			
1	彩条布覆盖 (m ²)	550		550
2	浆砌砖挡墙 (m)	37		37
3	袋装土临时挡护 (m)	302		302
4	植草 (hm ²)	0.3		0.3

4.3.2 临时措施监测

(1) 厂区

厂区水土保持临时措施有密目网拦挡、砾石压盖、彩条布遮盖和临时草坪等。
 密目网拦挡：主厂房施工密目网覆盖面积 0.15hm²。碎石压盖：主体工程施砾石压盖面积 0.10 hm²。彩条布遮盖：主厂房基坑开挖彩条布遮盖 0.12hm²。临时草坪：厂区 2017 年栽种草皮面积 0.30hm²，栽种位置在主厂房北侧、厂内主干道行政路北。

本工程实施的临时措施汇总表，见表 4.3.2。

表 4.3.2 临时措施监测成果表

序号	防治措施	厂区
—	临时措施	
1	密目网拦挡 (m ²)	1500
2	碎石压盖 (m ²)	1000
3	彩条布遮盖 (m ²)	1200
4	临时草坪绿化 (hm ²)	0.3

4.3.3 临时措施监测值与设计值对比

本工程水土保持临时措施监测值与方案设计值对比情况，见表 4.3.3，主要比较结果如下。

表 4.3.3 临时措施监测值与方案设计值对比表

序号	防治措施	方案设计	实际监测
		厂区	
—	临时措施		
1	彩条布覆盖 (m ²)	550	1200
2	浆砌砖挡墙 (m)	37	
3	袋装土临时挡护 (m)	302	
4	植草 (hm ²)	0.3	0.3
5	密目网拦挡 (m ²)		1500
6	碎石压盖 (m ²)		1000

4.4 水土保持措施防治效果

工程建设过程中,建设和施工单位按照水土保持方案设计,实施了工程措施、植物措施和临时防护措施,取得了较好的水土流失防治效果。

本工程厂区和进厂道路区实施的排水沟、沉砂池等各项工程措施质量较高,对水土流失起到很好防治作用,各区未出现滑坡、坍塌等严重水土流失危害现象。

本工程厂区和进厂道路区实,栽种的乔木、灌木、草皮(草坪)等品种多、质量高、数量大、范围广,经精心养护成活率高、长势良好,已经或即将发挥保水保土作用。

本工程各区实施的拦挡、苫盖等临时措施,对挖方、堆土场水土流失起到很好防护作用,有效减少了水土流失量。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目水土流失防治分区土建工程施工进度如下。

(1) 厂区：施工准备期 2017 年 1 月~2017 年 3 月实施“三通一平”工程，建设期 2017 年 2 月主厂房等主体工程相继开工建设，2018 年 3 月土建基本结束。

(2) 进厂道路区：与厂区“三通一平”同步。

根据工程施工进度、及各类建筑工程占压、地面硬化、砾石压盖等面积计算，本工程各分区不同建设期水土流失面积，见表 5.1.1。

表 5.1.1 分年度水土流失面积表

工程分区	水土流失面积 (hm ²)		
	2017.1~2017.3	2017.3~2018.7	
	施工准备期	建设期	运行期
厂区	5.56	11.38	1.72
进厂道路区	0.02		0.01
合计	5.58	11.38	1.73

5.2 水土流失量

5.2.1 建设期降水量

建设期降水量采用临近安徽省水文局徐集雨量站数据。

本工程施工期 2017 年降水量 1240mm，与该区域历年同期多年平均降水量 1167.9mm 比，降水量略大于历年同期均值。施工期最大 1 日降水量 64mm，日降水量 ≥ 50 mm 天数 2 天。

建设期降水量统计结果见表 5.2.1、表 5.2.2。

表 5.2.1 工程建设期降水量监测成果表

施工年份	年降水量	1~4月	5~9月	10~12月	年最大次暴雨及发生时间	≥50 mm 日降水量天数
		(mm)				(d)
2017 年	1240	266.5	821	152.5	64mm	2
					8.28	
2018 年		325	5~7			
			827.5			

表 5.2.2 工程建设期日降水量≥10mm 监测成果表

2017 年		2017 年		2018 年		2018 年	
(1~6 月)		(7~12 月)		(1~4 月)		(5~7 月)	
日雨量	发生时间	日雨量	发生时间	日雨量	发生时间	日雨量	发生时间
(mm)		(mm)		(mm)		(mm)	
36	1月4日	30.5	7月8日	18	2月27日	25.5	5月1日
13.5	1月5日	59.5	7月9日	31.5	3月4日	10.5	5月4日
13	1月6日	43.5	7月30日	12	3月15日	36.5	5月5日
33	2月21日	19	8月1日	10.5	3月17日	23	5月6日
14	3月12日	23	8月2日	13	4月1日	61	5月16日
20	3月30日	49.5	8月7日	19	4月5日	25.5	5月18日
13	4月5日	15	8月8日	58	4月21日	10	5月20日
28	4月8日	45.5	8月12日	10.5	4月22日	50	5月25日
13.5	4月9日	27	8月19日			28	6月8日
10	4月16日	12	8月25日			21.5	6月19日
36.5	5月3日	64	8月28日			40.5	6月28日
11.5	5月7日	11	8月31日			10	7月6日
22	5月23日	19.5	9月2日			24	7月8日
12	6月4日	38.5	9月3日			66	7月26日
15.5	6月5日	15	9月10日			26	7月27日
30.5	6月9日	46.5	9月23日				
11	6月30日	28	9月24日				
		35.5	9月27日				
		12	9月29日				
		14	10月1日				
		12.5	10月3日				
		15	10月4日				
		22.5	10月11日				
		19.5	10月16日				
		14.5	11月17日				

5.2.2 土壤侵蚀模数监测

厂区和进厂道路区,是本工程易产生水土流失的重点区域,根据现场调查监测各区水土壤侵蚀特征如下:

(1) 厂区

施工准备期(“三通一平”期):地表植被清除,土地裸露,场地开挖与回填时地表扰动强烈,土质松软,降水极易造成水土流失。

施工期:主体工程基础开挖区域,地表裸露,降水易产生较大水土流失。其它区域由于围墙、排水系统建成,场地硬化,起到了较好的水土保持作用,水土流失强度相对主体工程基础开挖区小。

设备安装及调试期:扰动土地大部分被建筑物和道路占压,绿化措施已实施,水土流失强度逐步恢复正常水平。

(2) 进厂道路区

施工准备期:路基清表后,地表裸露,降水易产生水土流失。

施工期:厂区人流出入口、物流出入口两条进厂道路均按永临结合施工。临时路面以碎石铺面,可有效减少水土流失。正式铺筑时,路基开挖与填筑期间土体松散裸露,降水易产生水土流失。

工程结束后,路面被硬化,路基边坡有护坡措施,水土流失极其轻微。

综合施工区地貌特征、施工时间段、临时防护措施、降水、现场土壤流失状况监测情况,参考同类型已有的土壤侵蚀模数成果,确定本工程施工期、植被恢复期土壤侵蚀模数,详见表 5.2.3~表 5.2.5。

5.2.3 土壤流失量

(1) 不同建设期土壤流失量

根据前节确定的各区土壤侵蚀模数、水土流失面积及发生的时间段,计算出工程不同建设期水土流失量,见表 5.2.3~表 5.2.5。

表 5.2.3 施工准备期水土流失量计算表

防治分区	水土流失面积	时段	背景侵蚀模数	扰动侵蚀模数	水土流失总量	背景水土流失量	新增流失量
	(hm ²)	a	(t/km ² ·a)		t		
厂区	5.56	0.25	190	4000	2.64	55.6	52.96
进厂道路区	0.02	0.25	190	2500	0.01	0.13	0.12
合计	5.58				2.65	55.73	53.07

表 5.2.4 施工期水土流失量计算表

防治分区	水土流失面积	时段	背景侵蚀模数	扰动侵蚀模数	水土流失总量	背景水土流失量	新增流失量
	(hm ²)	a	(t/km ² ·a)		t		
厂区	11.38	1.5	190	4000	32.43	682.8	650.37

表 5.2.5 自然恢复期水土流失量计算表

防治分区	水土流失面积	时段	背景侵蚀模数	扰动侵蚀模数	水土流失总量	背景水土流失量	新增流失量
	(hm ²)	a	(t/km ² ·a)		t		
厂区	1.72	0.25	190	1000	0.82	4.3	3.48
进厂道路区	0.01	0.25	190	1100	0.00	0.03	0.02
合计	1.73				0.82	4.33	3.51

(2) 累计水土流失量

本工程监测时段内各工程分区水土流失量，水土流失总量为 742.86t，其中施工准备期水土流失量 55.73t，施工期水土流失量 682.8t，植被恢复期水土流失量 4.33t。

与本工程批复的水土保持方案预测水土流量 1215t 相比，实际发生的水土流量较方案预测值小 472.14t。实测值比方案预测值小的原因是：方案预测条件是没有临时防护措施和时间计算水土流失量的，而实际情况是工程施工期间临时防护措施较好，有效减少了水土流失，同时由于建筑工程占压、地面硬化、砾石压盖等，实际水土流失面积比施工扰动面积小，实际施工时间减少。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程不设取料场。工程建设过程中，大多数砂石材料取自本工程建设区，少量由施工单位选择手续齐全的砂石料场外购，砂石料提供方承担水土流失防治

责任。本工程不设弃渣场。

5.4 水土流失危害

根据调查，由于建设单位、施工单位对水土保持工作较重视，水土保持“三同时”制度执行较好，水土保持措施有效，本工程建设期水土流失较轻，未产生严重水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

本工程项目扰动土地整治率为 99.9%，成果见表 6.1.1

表 6.1.1 扰动土地整治率计算表

编号	防治分区	水保措施面积 (h m ²)			造成水土流失面积 (h m ²)	水面面积 (h m ²)	建筑硬化面积 (h m ²)	扰动地表面积 (h m ²)	扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	合计					
1	厂区		1.72	1.72	1.73		9.65	11.38	99.9
2	进厂道路区		0.01	0.01	0.01		0.01	0.02	
合计			1.73	1.73	1.74		9.66	11.4	

6.2 水土流失总治理度

本工程项目水土流失总治理度为 99.4%，成果见表 6.2.1

表 6.2.1 水土流失总治理度计算表

编号	防治分区	水保措施面积 (h m ²)			造成水土流失面积 (h m ²)	水面面积 (h m ²)	建筑硬化面积 (h m ²)	扰动地表面积 (h m ²)	扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	合计					
1	厂区		1.72	1.72	1.73		9.65	11.38	99.4
2	进厂道路区		0.01	0.01	0.01		0.01	0.02	
合计			1.73	1.73	1.74		9.66	11.4	

6.3 土壤流失控制比

工程位于北方土石山区，根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本区土壤容许流失量为 200t/km²·a。

根据监测数据统计计算，本工程项目区试运行期土壤侵蚀模数综合值为 200t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0。

6.4 拦渣率与弃渣利用情况

本项目建设期间挖填平衡，不产生永久弃土，临时堆土场布置在厂区。在密目网遮盖等措施防护下得到有效拦挡。拦渣率达到 99.4%。

本工程基建期不产生弃方。生产运营期，炉渣日排放量为 18.99t，年排放量为 0.63 万 t；飞灰日排放量为 28.48t，年排放量为 0.94 万 t，灰、渣全部外卖给沭阳信实投资发展有限公司综合利用。

6.5 林草植被恢复率

本工程林草植被恢复率为 99.4%，见表 6.5.1。

表 6.5.1 林草植被恢复率计算表

工程分区	建设区面积	可绿化面积	植物措施面积	林草植被恢复率 (%)
	(hm ²)			
厂区	11.38	1.73	1.72	99.4
进厂道路区	0.02	0.01	0.01	
合计	11.40	1.74	1.73	

6.6 林草覆盖率

本工程林草覆盖率为 15.2%，见表 6.6.1。

表 6.6.1 林草植被覆盖率计算表

工程分区	建设区面积	可绿化面积	植物措施面积	林草植被恢复率 (%)
	(hm ²)			
厂区	11.38	1.73	1.72	15.2
进厂道路区	0.02	0.01	0.01	
合计	11.40	1.74	1.73	

6.7 防治指标监测评价

汇总以上监测效果指标，见表 6.7.1，可以看出试运行期光大生物能源（六

安)有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持六项指标均达到设计要求。

表 6.7.1 试运行期防治指标分析汇总表

防治指标	(建设生产类)	方案设计标准	监测值	监测评价
	一级标准			
扰动土地整治率 (%)	95	99.91	99.9	达标
水土流失总治理度 (%)	92	99.43	99.4	达标
土壤流失控制比	1	1.00	100.0	达标
拦渣率	98	98.00	99.4	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.43	99.4	达标
林草覆盖率 (%)	15	15.08	15.2	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围的分析评价

根据《关于光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目水土保持方案的批复》（六水审〔2016〕26 号），本项目水土流失防治责任范围共 13.65hm²，其中项目建设区总面积 13.33hm²，直接影响区总面积 0.32hm²。根据实测，结合设计、施工资料及调查，项目建设区面积 11.40hm²，均为永久占地，水土流失防治责任范围面积 11.40hm²。实际监测与方案批复的水土流失防治范围相比，小 2.25hm²。

7.1.2 土石方变化的分析评价

本工程建设开挖土石方 13.67 万 m³，回填土石方 13.67 万 m³，根据实测，工程建设期开挖土石方总量为 12.93 万 m³，总填方量为 12.93 万 m³，无弃方，基本合理。

7.1.3 防治标准的分析评价

光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电项目区以种植农作物为主，植被较好，水土流失背景值 200t/km²/a。试运行期土壤侵蚀处于微度侵蚀状态。在建设单位和施工单位的共同努力下，在水行政主管部门的监督管理下，光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电工程实施了大量的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，在水土保持方面做了大量工作，取得了良好效果。经对监测资料整理分析计算，光大生物能源（六安）有限公司裕安 30MW 生物质热电工程防治责任范围内扰动土地治理率 99.9%，水土流失总治理度 99.4%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 99.4%，林草植被恢复率 99.4%，林草覆盖

率 15.2%，各项指标均达水土保持方案设计目标值。

7.2 水土保持措施评价

本项目建设单位光大生物能源（六安）有限公司，投入大量资金用于水土保持工程建设工作。厂区和进厂道路区实施的排水沟、雨水井、沉砂池、等工程措施，运行效果良好；栽种的乔木、灌木和草坪，长势良好，成活率高。项目建设过程中，将工程措施、植物措施和临时措施结合实施，做到工程防护与生态防护相统一，开发建设造成的水土流失得到有效控制，防治责任范围内的土壤侵蚀强度低于项目区水土流失容许值；林草措施各项指标符合水土保持方案设计标准，且质量优良，水土保持工程的实施明显改善了项目区的生态环境。

7.3 存在问题及建议

厂区施工过程中，临时堆土遮盖措施存在落实不到位现象，植物措施实施时间较晚，建议加强苗木、草皮等植物措施后期管护，加强临时措施工作。

7.4 综合结论

光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目在建设过程中，建设单位和施工单位将水土保持工程纳入到主体工程管理体系，按照水土保持方案要求，落实水土保持工程措施、植物措施与临时防护措施，重视水土流失防治与生态环境保护工作。根据监测结果分析，该工程各项水土保持措施基本落实到位，水土流失防治效果较好，实现了《光大生物能源（六安）有限公司裕安30MW生物质热电项目水土保持方案报告书》中提出的水土流失防治目标，达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类项目一级标准的要求。