

杨凌步长制药有限公司一期工程 水土保持监测总结报告

建设单位：杨凌步长制药有限公司

监测单位：榆林市绿海生态工程有限公司

二〇二一年八月

项目名称		杨凌步长制药有限公司一期工程	
建设单位		杨凌步长制药有限公司	
监测单位		榆林市绿海生态工程有限公司	
审 定		刘生东	
监测 项目 部	总监测工程师	张国峰	
	监测工程师	杨新鹏	
	监 测 员	薛永浩	
		张磊	
校 核		耿绥和	
报告编写		杨新鹏	
		薛永浩	
参加监测人员		薛永浩	
		王波	

杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	杨凌步长制药有限公司一期工程		
建设规模	新建办公质检综合楼（一）、办公质检综合楼（二）、前处理提取车间（一）、前处理提取车间（二）、综合库房（一）、制剂车间（一）、制剂车间（二）、综合制剂车间（一）、综合制剂车间（二）、综合制剂车间（三）、综合库房（二）、连廊、危险品库、溶媒储罐区、动力站（含变配电、地下泵房、消防控制室）以及配套生产辅助设施和厂区道路。	建设单位、联系人	杨凌步长制药有限公司
		建设地点	杨凌市
		所属流域	黄河
		工程总投资	9120 万元
		工程总工期	建设总工期为 18 个月
水土保持监测指标			
监测单位	榆林市绿海生态工程有限公司	联系人及电话	刘生东 13992200069
自然地理类型	渭北河谷阶地区	防治标准	建设生产类项目一级防治标准
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	测钎法、侵蚀沟样法、沉沙池法	2. 防治责任范围监测 Gps\rs\gis\无人机
	3. 水土保持措施情况监测	样方调查、无人机等	4. 防治措施效果监测 计算法
	5. 水土流失危害监测	巡查	水土流失背景值 180 t/km ² ·a
方案设计防治责任范围	22.01 hm ²	土壤容许流失量	1000t/km ² ·a
水土保持投资	312.65 万元	水土流失目标值	1000t/km ² ·a
防治措施	<p>厂区防治区：工程措施表土剥离与覆土 14940m³、土地整治 4.98hm²、蓄水池（155m³）1 座、沉砂池 1 座；植物措施厂前区绿化 0.34hm²、辅助生产区绿化 3.02hm²、生产区绿化 1.62hm²（合计乔木 3114 株、灌木 9338 株、种草 4.98hm²）；临时措施编织袋挡土墙 1820m（2730m³）、土工布苫盖 31869m²、临时沉砂池 2 座（32m³）、土质排水渠 2340m（351m³）。</p> <p>输电线路防治区：工程措施表土剥离与覆土 1200m³、土地整治 0.40hm²；植物措施植被恢复 0.40hm²；临时措施编织袋挡土墙 200m（300m³）、土工布苫盖 1320m²。</p>		

监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量				
		扰动土地整治率	95	99.83	防治措施面积	5.39hm ²	永久建筑物及硬化面积	13.13hm ²	扰动土地总面积
水土流失总治理度	97	99.45	防治责任范围面积	18.55hm ²	水土流失总面积	5.42hm ²			
土壤流失控制比	1	>1	工程措施面积	0.01hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a			
林草覆盖率	27	29.00	植物措施面积	5.38hm ²	监测土壤流失量	200t/km ² ·a			
林草植被恢复率	98	99.45	可恢复林草植被面积	5.41hm ²	林草类植被面积	5.38hm ²			
拦渣率	95	>99	实际拦挡弃土(石、渣)量	-	总弃土(石、渣)量	无			
水土保持治理达标评价	水土保持各项设施安全可靠、质量合格，六项指标已达到水土保持方案设计评价要求。								
总体结论	杨凌步长制药有限公司一期工程，建设单位能够积极实施水土保持防治措施，且已建成水保措施运行良好，能有效控制建设区水土流失。未发生重大水土流失事件。								
主要建议	1) 加强各分区植物措施的管护工作，对于植物存活率低的区域，应及时进行补植，使得措施发挥长效作用。								

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 地理位置.....	1
1.1.2 项目建设规模.....	2
1.1.3 项目区自然概况.....	2
1.1.4 土地利用概况.....	3
1.1.5 原地貌侵蚀模数.....	6
1.2 水土流失防治工作情况.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	8
1.3.1 人员配备及设备配置.....	9
1.3.2 监测工作管理制度.....	9
1.3.3 监测工作程序.....	10
2 监测内容与方法.....	12
2.1 监测目标.....	12
2.2 监测原则.....	12
2.3 监测范围及其分区.....	13
2.4 监测内容.....	13
2.5 监测方法.....	14
2.5.1 地面观测法.....	14
2.5.2 调查法.....	15
2.5.3 巡查法.....	16
2.6 监测频次.....	16
2.7 监测时段.....	16
2.8 监测点布设.....	17
3 重点部位水土流失动态监测.....	19
3.1 防治责任范围监测.....	19

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围.....	19
3.1.2 防治责任范围监测结果.....	19
3.1.3 监测的防治责任范围与方案设计比较.....	20
3.1.4 建设期扰动土地面积.....	20
3.2 取土（石、料）监测结果.....	21
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1 水土保持方案中设计的防治措施.....	22
4.2 水土保持措施完成情况.....	24
4.2.1 工程措施监测结果.....	24
4.2.2 植物措施监测结果.....	25
4.3.3 临时防治措施监测结果.....	26
5 土壤流失情况监测.....	28
5.1 土壤流失面积监测.....	28
5.2 各监测分区侵蚀模数.....	28
5.2.1 原地貌侵蚀模数.....	28
5.2.2 监测期间建设区侵蚀模数.....	29
5.3 土壤流失量.....	29
5.3.1 扰动地表土壤流失量.....	29
5.3.2 弃渣流失量监测结果.....	31
6 水土流失防治效果监测结果.....	32
6.1 扰动土地整治率.....	32
6.2 水土流失总治理度.....	32
6.3 拦渣率与弃渣利用率.....	33
6.4 土壤流失控制比.....	33
6.5 林草植被恢复率.....	33
6.6 林草覆盖率.....	34
7 结论.....	35

7.1 水土流失动态变化.....	35
7.2 水土保持措施评价.....	35
7.3 存在问题及建议.....	35
7.4 综合结论.....	36
8 附件、附图：	37

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

杨凌步长制药有限公司一期工程厂址紧邻西宝高铁杨凌站（物流、货运枢纽），距西宝高速杨凌区出口约 6km，距杨凌市中心约 10km，距西安咸阳国际机场约 40min 车程，故交通极为方便。厂区西邻新桥路，北靠城南路，西近连霍高速，厂区四周环境优美，配套设施完善，无其它企业对本项目构成环境污染影响，对保护本厂环境、厂房洁净十分有利，适宜制药企业的发展建设。建设场地形状较规整，南北长约 660m，东西宽约 290m，地势平坦，现状为荒地，别无其它特殊建构筑物，易于施工建设。

地理位置见图 1-1。



图 1-1 杨凌步长制药有限公司一期工程地理位置

1.1.2 项目建设规模

项目总平面布置根据厂区现状及拟建各建构筑物的性质及生产使用时的艺流程及洁净度要求高低,并结合该地风向等自然因素的影响,将厂区分为三个功能区:厂前区、生产区、辅助生产区。

厂前区位于厂区的中央。拟建人流出入口、门卫一、办公质检综合楼(一)、办公质检综合楼(二)(含连廊)。人流出入口与厂区西面的新桥路相接。办公质检综合楼(一)及办公质检综合楼(二)通过连廊连接为一体,现代风格的建筑造型使其成为该厂的标志性建筑。此外,厂前区还设有小车停车场,步长广场,进行了重点绿化和美化,设置花园、观赏水池、建筑小品,形成广场的构图美,融合办公建筑的主体色调与风格,增强厂前区的景观效果,使企业成为一个洁净、美丽的园林式厂区。

辅助生产区主要集中于厂区的北面,设有危险品库、地埋溶媒储罐区、废水处理站、垃圾处理、事故池等。此外动力站(含变配电、消防控制室、地下泵房)、消防水池(2个)及雨水池位于厂区西面人流出入口的北面。生产所需的其他公用工程按需要分布于其他各建筑单体中。

厂区其余大部分地区均为生产区,生产区由办公质检综合楼分成南、北两个部分。其中北面包括前处理提取车间(一)、前处理提取车间(二)、综合库房

(一)、制剂车间(一)、制剂车间(二),主要为中药品种生产;南面包括综合制剂车间(一)、综合制剂车间(二)、综合制剂车间(三)、综合库房(二),主要为化药品种生产。货运广场共两个,分别位于厂区的西北面及东南面,均靠近厂区物流出入口,并与市政道路相接,便于物料运输与集散。各生产车间及综合库房的二楼地面均通过架空连廊相连接,便于原材料及成品的内部转运,提高了生产效率。

本着人流最短捷及物流最短捷的原则,将厂区人流出入口与物流出入口分开设置。人流出入口布置在厂区西面的中部,与新桥路相接;物流出入口一设在厂区的西北面,与新桥路相接;物流出入口二设在厂区东南面,与城南路相接。人、物分流,避免交叉干扰,便于物料等的运进运出。

工厂围绕主体建筑四周设置运输和消防共用的环形道路。为了保持厂区环境卫生,厂内道路采用混凝土路面。同时,充分利用厂区空地绿化,既保证了厂区所必须绿化面积,也美化了厂区环境,为企业职工提供一个舒适、优美的的工作环境。

厂区整体布局与城市整体规划对地块的要求相统一，空间布局体现了规整气派的工业园区风貌。道路线形绿化与广场片状绿化不但美化环境的作用，还起到了隔音防尘的作用。

1.1.3 项目区自然概况

(1) 地质

① 工程地质

项目区地质属渭河谷地新生代断陷沉降带。境内较大的断裂构造主要有宝鸡--咸阳大断裂的张性断层（走向近东西，倾向南偏西）。区内地质构造简单，主要由（第四纪）以来的沉积物堆积而成，形成的一、二、三级阶地。场地参考地质情况(按地层自上而下):

耕植土厚度 0.50~1.50m，平均 1.36m。

淤泥：为软弱土层，其压缩性高，强度低，欠固结。承载力特征值 $f_{ak}<40\text{kPa}$ ；粘土（粉质粘土）：仅部分钻孔存在该层。承载力特征值 $f_{ak}=200\text{kPa}$ ，桩极限侧阻力 $q_{sik}=50\sim65\text{kPa}$ 。

细砂土：仅部分钻孔存在该层。承载力特征 $f_{ak}=180\text{kPa}$ ， $q_{sik}=40\sim60\text{kPa}$ 。经标贯进行液化判析，为不易液化土层。

承载力特征值 $f_{ak}=200\sim210\text{kPa}$ ， $q_{sik}=50\sim65\text{kPa}$ 。为不易液化土层。

强风化粉砂岩：部分钻孔缺失该层。桩极限侧阻力 $q_{sik}=180\sim200\text{kPa}$ 。桩极限端阻力 $q_{pk}=6000\text{kPa}$ 。

中风化含砾砂岩： $q_{sik}=\zeta s 8000\text{kPa}$ 。 $q_{pk}=p8000\text{kPa}$ 。微风化含砾砂岩： $q_{sik}=\zeta s 18000\text{kPa}$ 。 $q_{pk}=\zeta p18000\text{kPa}$ 。

② 水文地质

项目区地下水类型主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水。区内地下水主要受大气降水补给。

项目区内补给条件好，径流排泄条件好，地表松散层孔隙水利于大气降水渗入补给。潜水主要接受大气降水和部分层间水补给。径流方向受地形和地貌的控制，主要以泉和潜流形式排泄于沟谷。区内承压水除在基岩露头处接受大气降水外，还接受就近潜水的垂直渗透补给。

(2) 地形、地貌

项目地处陕西关中平原西南部，地处鄂尔多斯地台南缘的渭河地堑，系属渭河谷地新生代断陷地带。南侧为我国南北方地理分界秦岭山脉，北侧为横贯陕西中部的渭北黄土塬。区内自南向北分布着渭河漫滩，一级阶地、二级阶地和三级阶地等河谷地貌单元，构成本区北高南低，倾向渭河的地形大势。杨凌示范区地势北高南低，坡度平缓，海拔 516.4~540.1 米。地貌类型分为漫滩、阶地和黄土台原，由南向北依次为漫滩、一级阶地、二级阶地、三级阶地和黄土台原。渭河漫滩呈带状，沿渭河北侧东西向分布，地势平坦，宽度 900~1500m，高程 433~437m。渭河一级阶地呈东西向分布，阶面平坦，宽 1000~2000m，阶面高程在 435~450m 之间；渭河二级阶地呈东西向分布，阶地宽度 1700~3000m，阶面高程 440—470m；三级阶地呈东西向分布于西卜村—农校—上川口一带，阶地宽度 500~1500m，阶面高程 460~490m。黄土台原分布于五泉乡—大寨乡—杨村乡一带，台原面较为平坦，微有起伏，地面高程 510~550m。台原面西北较高，东南较低，坡度约 3%左右。

(3) 气象

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候，具有春暖多风，夏热多雨、秋热凉爽而多连阴雨、冬寒干燥等明显的大陆性季风型气候特征。年日照时数 2163.8 小时，日照百分率 49%，年总辐射量 114.8 千卡/平方厘米。年平均气温 12.9℃，最冷月（1 月）平均气温-1.2℃，最热月（7 月）平均气温 26.1℃。平均早霜始于 11 月 2 日，晚霜终于 3 月 26 日，无霜期 220 天。多年平均年降水量 637.6mm，多年平均年蒸发量 884mm。降水量年内分配春季占 23%，夏季占 43%，秋季占 31%，冬季占 3%。干燥指数 1.38，最大冻土层深度 24cm，平均风速 2.4m/s，最大风速 23m/s，该区历史上就无大的气象灾害和地质灾害，其中干旱是本区最严重的灾害性天气。；东风和西风为区内常年主导风向，区内灾害性天气主要有干旱、连阴雨、大风、冰雹、霜冻、干热风等。气象特征详见表 1.1-1。

表1.1-1 项目区气象特征表

序号	项目	单位	特征值
1	历年极端最高气温	℃	42
2	历年极端最低气温	℃	-19.4
3	多年平均气温	℃	12.9
4	≥10℃的积温	℃	4184
5	无霜期	天	220

6	多年平均蒸发量	mm	884
7	多年平均降雨量	mm	637.6
8	年均最大 1h 降水量	mm	22.5
9	年均最大 24h 降水量	mm	55.5
10	多年平均风速	m/s	2.4
11	最大风速	m/s	21.7
12	全年主导风向		W、E
	土壤最大冻结深度	cm	24

(4) 水文

项目所在区域杨凌境内及其周边分布的主要河流有渭河、漆水河、韦水河等，项目区水系图见附图 2。

渭河从自西向东流经本区，境内流程 5.6km，多年平均流量 136.5m³/s，年径流总量 46.03 亿 m³。最大洪峰流量 5780m³/s，最小洪峰流量 5 m³/s。

漆水河系渭河北岸一级支流，由武功县武功镇马家尧村入本区境内，从杨凌东侧自北向南流过，于大庄乡圪崂村注入渭河，本区内流程 8.45km。多年平均流量 4.15m³/s，最大洪峰流量 2260m³/s，年径流总量 1.31 亿 m³。

韦水河系渭河的二级支流、漆水河的一级支流。发源于凤翔县雍义村鲁班沟，由杨凌农业高新技术产业示范区的五泉乡曹家村入境，在杨村乡北杨村汇入漆水河。境内流程 24.6km，多年平均流量 0.46m³/s，年径流总量 1448 万 m³。

除上述三条天然河流以外，亦有渭高干渠、宝鸡峡二支渠、渭惠渠等人工灌溉渠系流经本区。其中渭高干渠年入水量 230 万立方米，渭惠渠年入水量 359.5m³，宝鸡峡二支渠年入水量 917.1 万 m³，渭河滩民堰入水量 61.3 万 m³ 等。

(5) 土壤

项目区土地相对比较平坦，土壤比较肥沃。项目区土壤为娄土和黄绵土；其中娄土面积最大，属于古耕熟化土壤为长期耕作施肥而形成的，主要分布于渭河一级、二级、三级阶地和黄土台塬上，为主要分布的土类；黄绵土为黄土母质经直接耕种而形成的一种幼年土壤，但耕作时间较，娄土短主要分布项目区塬边、梯田、壕地、沟坡及部分河谷阶地上；新积土主要分布于渭河及漆水河滩地区。

(6) 植被

项目区位于暖温带季风半湿润气候阔叶林区，属暖温带落叶阔叶林带，项目区所经地区地势平坦，占地性质多为耕地、果园、苗圃。境内主要以农业植被覆盖为

主，自然植被几乎全部为人工栽植或农业植被所替代。一、二级阶地内植物覆盖主要为农业作物覆盖为主，人工林主要分布在渭河、漆水河、韦河两岸、河滩地、农田、沟坡等地段，且以防护林为主。包括河滩堤岸防护林、农田防护林、沟坡水土保持防护林、道路村镇防护林等。通过调查，主要树种有杨树、柳树、法桐等；灌木主要有木槿、卫矛、大叶黄杨、小叶女贞等。在渭河三级阶地地区亦分布有以苹果、梨、桃等为主的经济林。项目区林草覆盖率 26%。

1.1.4 土地利用概况

项目区占地类型包括交通运输用地、水浇地和荒地。

1.1.5 原地貌侵蚀模数

项目区位于陕西省杨凌国家农业高新技术产业示范区境内，地貌类型为属于典型的渭北河谷阶地地貌。根据水利部《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（办水保[2013]188号）》和《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告（陕政发[1999]6号）》，工程选址区域属于陕西省秦岭及关山重点预防保护区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中不同侵蚀类型区的范围，拟建项目所在地属于西北黄土高原区，土壤容许流失量为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区的土壤侵蚀以水蚀为主，兼有轻微重力侵蚀。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和“陕西省土壤侵蚀模数图”对应分析，拟建工程位于渭河阶地平原，水力侵蚀强度属轻度，其土壤侵蚀模数为 $180t/(km^2 \cdot a)$ 。综上，拟建工程所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

陕西省水土流失重点防治分区见图 1.1-1。

项目区土壤侵蚀强度分布见图 1.1-2。

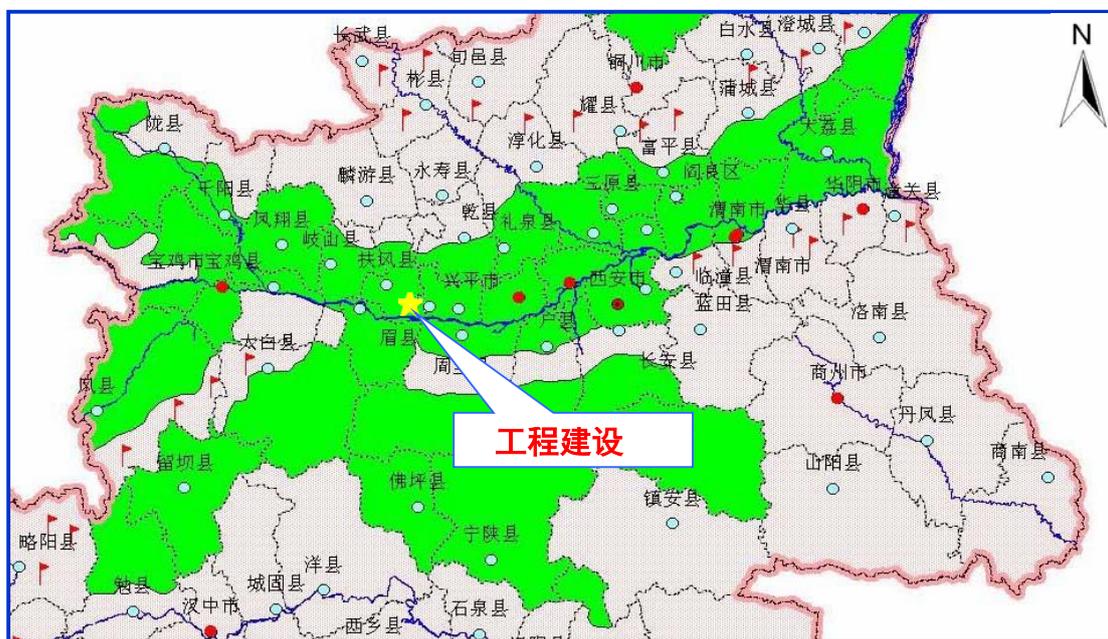


图 1.1-1 陕西省水土流失重点防治分区图（局部）

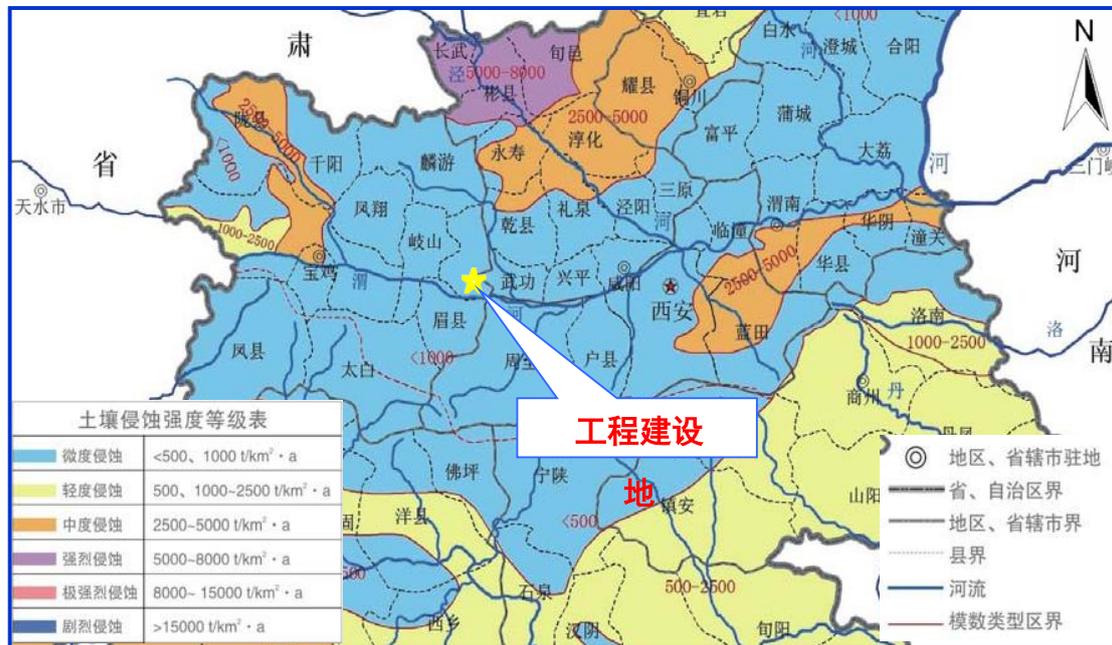


图 1.1-2 陕西省土壤侵蚀模数图（局部）

1.2 水土流失防治工作情况

项目区位于杨凌示范区和眉县渭河沿岸阶地，地貌平坦，沿线土地除建设用地外多为耕地、果园和苗圃，绿化情况良好。当地进行水土保持治理措施较为简单，多年实践经验主要有：

工程措施：坡改梯，推行等高耕种。

植物措施：在植物品种选用上，乔木主要有油松、侧柏、刺槐、杨树及五角枫。灌木主要有紫穗槐，草本则主要选用紫花苜蓿。

杨凌供水工程（已验收）与本工程临近，工程类型相同，地貌类型相似，其水土保持治理方面的经验值得本项目借鉴学习。

杨凌供水工程在水土流失防治方面的经验：

工程措施主要以渭河防洪堤背坡弃土场防护为重点，采用工程平整压实、护坡工程等措施确保弃渣范围的稳定；复垦措施以主、支管道沿线为主，输水管道在开挖、管道铺设、回填之后，采用农耕复垦；植物措施以弃土场表面、控制中心，其它附属生产设施的植被再造恢复、植物防护与绿化美化为主，适地适树，提高输水工程沿线植被覆盖度，达到控制水土流失，美化项目区环境的目的。水保树种一般选择侧柏、刺槐，水保灌木一般选择紫穗槐，水保草本一般选择紫花苜蓿。复耕及植被恢复时恢复原有植被即可；临时防护措施以临时堆土拦挡、彩条布覆盖为主。

总之，各项防治措施的布设主要围绕工程建设存在的水土流失问题，因地制宜，因害设防，在防治水土流失的同时，兼顾环境保护以及可持续发展。

1.3 监测工作实施情况

本工程于2017年5月进入施工准备期，受杨凌步长制药有限公司委托，榆林市绿海生态工程有限公司承担了杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持监测工作。接受委托后，榆林市绿海生态工程有限公司立即组织水土保持监测技术人员，对项目区进行现场踏勘调查，收集整理分析有关资料，依据批准的《杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持方案报告书》（报批稿），按照《开发建设项目水土保持方案技术规范》、《水土保持监测技术规程》、《开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》等规范标准，结合项目建设进度和竣工验收要求，编

制《杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持监测实施方案》，组织有关技术人员布设相应监测点，开展项目防治责任范围内的水土保持监测工作。经工程建设期的水土流失、水土保持措施效果及水土流失危害动态监测结果分析，于2021年8月编制完成了《杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持监测总结报告》。

1.3.1 人员配备及设备配置

接受监测任务后，我单位成立了该项目水保监测工作组，由3个人组成，实行项目负责人制。具体人员安排见表1.3-1。

表 1.3-1 项目主要负责人表

姓名	拟任职务	职称	专业	职责
张国峰	技术主管	高级工程师	水土保持	全面负责各项技术工作
杨新鹏	技术人员	工程师	水土保持	现场监测、收集数据
薛永浩	技术人员	工程师	水土保持	现场监测、取样、收集数据

1.3.2 监测工作管理制度

为了保证水土保持监测工作的质量，榆林市绿海生态工程有限公司在实行项目负责人制的同时，还建立了一系列管理制度。明确的质量要求，并由专人负责。所有监测数据经现场工作人员实地记录和分析处理后，由技术主管审核并上报监测站质量审核专家组。专家组将对整编后的数据进行逐一审核和抽验，最终形成本项目的水土保持监测成果。

1) 分工负责制。项目总监工程师负责按照国家、行业的有关标准、规范、管理规定，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和合同履行；项目副总监全面协助项目经理工作，负责完成责任监测组水土保持监测任务的组织实施；监测组长、监测员等负责完成各自岗位职责范围内的任务。

2) 定期巡测制。项目总监、副总监定期进行全线巡测，并对项目实施情况进行现场检查、考核；各监测组按照有关规定定期进行巡测。同时项目组将根据工程进度适时的聘用相关的临时监测人员配合监测工作的开展。

3) 定期会议制。项目总监每季度第一个月组织召开项目组工作会议，项目副总监每月组织召开所在责任监测组工作会议，分别听取项目进展、工作开展情况汇报，并对下阶段监测工作进行安排。

4) 突发事件紧急报送制。发生突发重大水土流失事件, 监测人员应及时到达现场进行监测, 并在突发事件发生的 24 小时内向项目部报送有关监测结果。

5) 监测成果逐级审查报送制。监测组长负责组织编制本监测组责任范围内的有关监测成果并及时报责任副总监审查。季度监测报告表、年度监测报告、项目监测总结报告经总监审查后按规定报送建设单位和有关部门。项目开工 2 个月内, 报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。工程建设期间, 在每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》, 每年度第一个月内报送上年度的《生产建设项目水土保持监测年度报告》, 同时提供大型或重要位置弃渣场的照片等影像资料; 发生降雨、大风或人为原因引发严重水土流失危害事件的, 在事件发生后 1 周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后, 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

1.3.3 监测工作程序

根据本项目水土保持方案及项目建设实际情况, 制定项目水土保持监测工作流程, 并严格遵照以下技术流程开展监测工作, 以确保监测过程中的质量。水土保持监测工作流程详见下图 1.3-1。

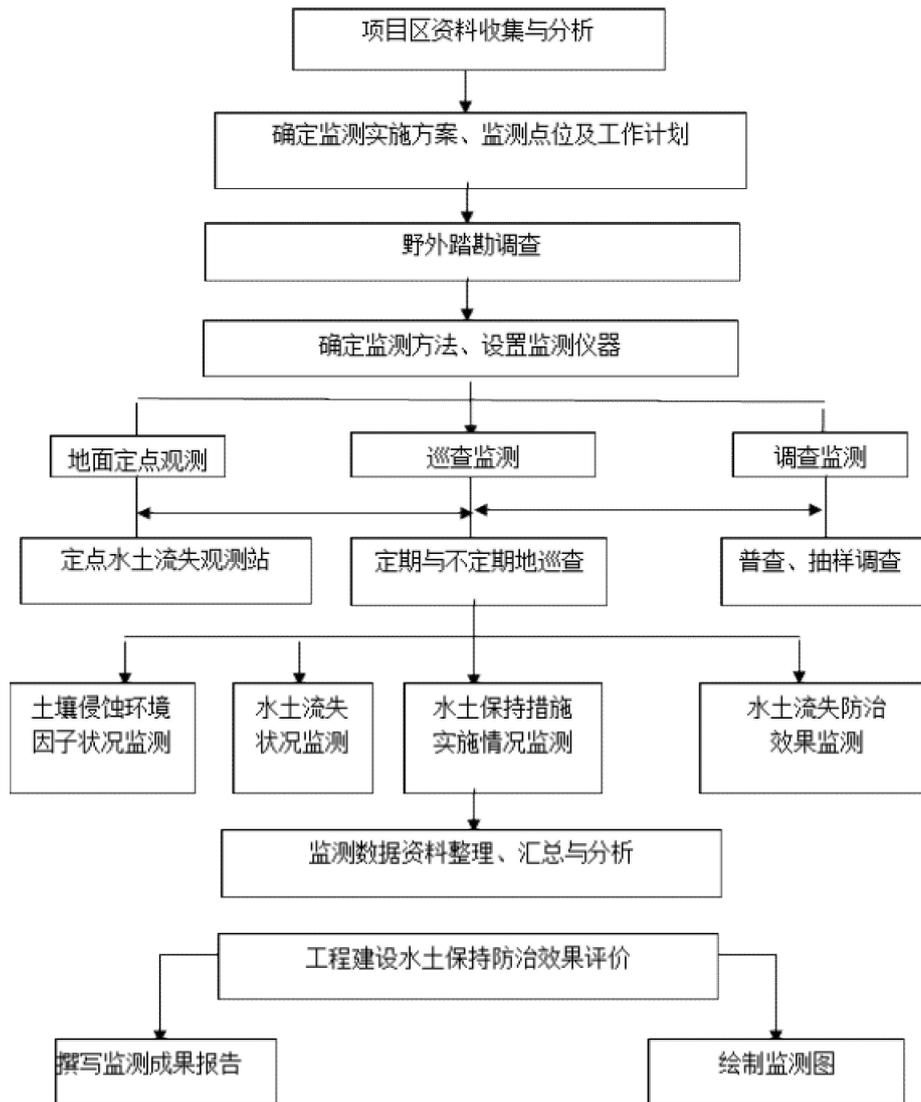


图 1.3-1 水土保持监测工作流程图

2 监测内容与方法

2.1 监测目标

(1) 对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设水土保持方案实施情况，掌握项目建设过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

(2) 为项目建设水土流失预测和制定防治方案提供依据。经过项目建设和生产过程中的实际监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实际检验，总结完善更为有效的防治措施。

(3) 为项目建设的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测，说明施工、建设、生产运行中防治水土流失的效果，是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，水土保持设施及主体工程可否投产使用。

(4) 提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

2.2 监测原则

为了反映工程水土保持防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失及对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出如下监测原则：

- (1) 全面监测，突出重点。
- (2) 以扰动地表监测为中心。
- (3) 以水土流失严重时段、部位和有潜在危险区域为重点。
- (4) 以全面反映六项防治目标为目的。
- (5) 监测方法得当，点位布设有代表性。

2.3 监测范围及其分区

根据批复的水土保持方案，按照工程建设地貌类型和新增水土流失特点进行监测分区。由于工程建设在不同的施工区域，水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测也必须充分反映各施工区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益，发现问题，以便建设单位和有关部门有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失，保护和绿化、美化生态环境。根据工程建设特点、工程布局、可能造成的水土流失以及水土流失防治责任，将项目区分为厂区防治区（厂区分为三个功能区：厂前区、生产区、辅助生产区）和输电线路防治区 2 个监测区，在不同监测区选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点。

2.4 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程》，建设项目水土保持监测主要包括扰动土地情况监测、取土（石、料）弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测等四个方面，在不同阶段其具体监测内容及侧重点不同。根据本项目生产组织和施工工艺特点，结合水土保持方案措施布局及自然环境条件等因素，分析确定各阶段的主要监测内容如下：

（1）施工准备期

在施工准备期之前，主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握项目建设前项目区的水土流失背景状况。

（2）施工期（含施工准备期和林草植被恢复期）

主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括工程扰动土地面积、降水、大风、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失灾害等，监测评估项目建设期间的水土流失动态。

对水土保持措施数量、质量及其效益及取弃土排放量、流失量等进行监测，主要包括弃土场防护、浆砌石骨架护坡工程、土地整治工程、绿化复土、临时防护工程等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

重点监测包括：水土保持方案落实情况、扰动土地及植被被压占情况、水土保持措施实施情况、水土保持责任制度落实情况。

2.5 监测方法

结合本项目建设特点及项目区水土流失规律，水土保持监测采用地面观测法、调查法和巡查法相结合的方法。

2.5.1 地面观测法

重点监测厂区防治区（厂区分为三个功能区：厂前区、生产区、辅助生产区）。

（1）风蚀监测

1) 集沙仪法

集沙仪为高 0.5m、宽 0.3m、厚 3.0cm 的扁平金属盒。根据项目需要，需选用旋转式集沙仪对各个风向的风蚀强度进行监测。

2) 测钎法

测钎为光滑细长的金属杆，直径 2mm，长 50cm，顶端有一小环，且有一定钢度，不易弯曲。在风积区配置时，尚需配置一中心开孔（直径略大于 2mm）的圆形测片。在风季前后收集有关资料，对比分析土壤新增风蚀量。

（2）水蚀监测

1) 侵蚀沟样法：在侵蚀坡面，选定样方大小 5~10m 宽的坡度，按侵蚀沟大（沟宽大于 100cm）、中（沟宽大于 30~100cm）、小（沟宽小于 30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推测流失量，通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度，确定侵蚀历时和外部干扰。采用此方法时，要及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录，确定水土流失的实际发生过程。不规则或过小的沟可采用细砂回填的方式确定侵蚀量。

2) 沉砂池：充分利用临时沉砂池，并在沉砂池一侧设置标尺，观测泥沙量。泥沙量采用烘干称重法测定。

2.5.2 调查法

(1) 面积调查

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术，沿扰动边实际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算扰动土地面积和植被压占面积、项目挖方、填方数量及面积。

(2) 植被调查

1) 林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的样方，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

2) 灌木覆盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木覆盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木覆盖度。

3) 草地覆盖度的监测采用针刺法。选取 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的小样方，测绳每 20cm 处用细针 ($\phi=2\text{mm}$) 做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地覆盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的覆盖度。

4) 林地的郁闭度或灌草地的覆盖度计算公式为：

$$D=f_1/f_2$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的覆盖度），%；

f_1 ——样方面积， m^2 ；

f_2 ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

5) 项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C=f/F$$

式中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

f ——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 ；

F ——类型区总面积， km^2 。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度取大于20%。样方规格乔木林为5m×5m，灌木为2m×2m，草地为1m×1m。本次监测采用的GPS定位和GIS技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

2.5.3 巡查法

根据施工进度安排进行定期或不定期的重点巡查，每次巡查要做好记录，填写相应表格，发现问题及时登记和处理。

2.6 监测频次

扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建设和进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次。遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。对于调查监测的内容，在施工前、施工中期和完工后应全面调查一次。其他项目动态监测贯穿整个建设期。

2.7 监测时段

由于本项目已于2017年5月进入施工准备期。鉴于水土保持监测工作开展时，工程建设已经开始，根据工程进展情况和项目区自然条件，监测工作开展分为以下三个时段。

第一阶段：2017年前背景监测，详查监测区段地貌、植被、土壤、经济活动情况及水土保持方案与施工进展情况，按照监测方案提出的技术路线布设固定观测样区；

第二阶段：全面施工期监测；

第三阶段：对监测区各项措施进行综合抽样调查，重点进行工程措施、植物措施监测，各种面积核实监测等，利用监测数据进行汇总分析，检查工程建设水土保持防治效果是否满足治理规范要求，是否达到批复的水土保持防治目标，总结经验

与不足，提出工程运行期间应注意解决的问题，并汇总分析各年度监测数据，完成工程监测总结报告。

2.8 监测点布设

依据工程生产建设特点、易产生新增水土流失的区域，结合项目区原有水土流失类型、强度等，确定水土保持重点监测地段和部位。根据方案水土流失预测结果，水土流失主要发生在工程建设过程中产生的挖填方段边坡、裸露地表、临时堆土场。

在厂区防治区的三个功能区：厂前区、生产区、辅助生产区各设置 1 个地面监测点，共 3 个。水土保持监测详见表 2-1 和图 2-1。

表 2-1 水土保持监测布设表

监测时段	监测区域	监测内容	监测方法	监测点位	监测频次
建设期	厂前区防治区	主体工程建设进度、水土流失灾害隐患、水土保持工程建设情况及安全情况、水土流失防治效果，水土保持工程设计、水土保持管理、水土保持方案落实情况、水土保持措施实施情况，水土保持责任制度落实情况	调查法+巡查	1 号	每 1 月一次
		扰动土地面积及植被压占情况	调查法		每 1 月一次； 施工中、后全面调查一次
		水土流失（动态变化）	地面观测		每 1 月一次； 暴雨及大风后加测
	生产区防治区	水土保持措施实施情况	调查法+巡查	2 号	每 10 天一次
		扰动土地面积及植被压占情况	调查法		每 1 月一次； 施工前、中、后全面调查一次
		水土流失（动态变化）	地面观测		每 1 月一次； 暴雨及大风后加测
辅助生产区防治区	水土流失灾害隐患	巡查	3 号	每 1 月一次	
	扰动土地面积	调查法		每 1 月一次	
	水土流失（动态变化）	地面观测		每 1 月一次； 暴雨及大风后加测	



图 2-1 水土保持监测点分布

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区是指建设项目征地范围、租地范围和土地使用管辖范围，项目建设区是水土流失防治的重点区域；直接影响区包括施工过程中可能造成践踏、碾压的周边地带以及因工程建设改变原地貌汇流路径，开挖边坡以上，夯填坡脚以下等周边地带具有潜在水土流失危害的区域。

水土保持方案批复确定的水土流失防治责任共计 22.01hm²，其中：项目建设区面积 18.55hm²(永久占地 18.13hm²,临时占地 0.42hm²)，直接影响区面积 3.46hm²。详见表 3-1。

表 3-1 方案中水土流失防治防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
厂区防治区	18.13	0	18.13	1.46	19.59
输电线路防治区	0.02	0.40	0.42	2.00	2.42
合计	18.15	0.4	18.55	3.46	22.01

3.1.2 防治责任范围监测结果

经现场监测，结合查阅主体分部工程资料、监理资料，截止 2021 年 8 月项目建设期水土流失防治责任范围总面积为 18.55hm²，其中项目建设区永久占地面积为 18.13hm²，临时占地面积为 0.42hm²。见表 3-2。

3-2 建设期末水土流失防治责任范围监测结果 单位：hm²

项目组成	建设区		
	永久占地	临时占地	小计
厂区防治区	18.13	0	18.13
输电线路防治区	0.02	0.40	0.42
合计	18.15	0.40	18.55

3.1.3 监测的防治责任范围与方案设计比较

项目实际发生的水土流失防治责任范围与方案批复水土流失防治责任范围对比情况详见表 3-3。

3-3 防治责任范围比较 单位：hm²

建设项目	方案占地			实际扰动			对比面积
	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	
厂区防治区	18.13	0	18.13	18.13	0	18.13	0.00
输电线路防治区	0.02	0.40	0.42	0.02	0.40	0.42	0.00
合计	18.15	0.4	18.55	18.15	0.4	18.55	0.00

在项目建设期末，项目实际用地与水土保持方案相比有所变化。根据监测结果显示，建设期实际发生的防治责任范围与批复方案比较建设区面积减少 3.46hm²。主要变化为项目建设过程中扰动范围控制在建设区内未发生直接影响区，所以防治责任范围减少 3.46hm²。

3.1.4 建设期扰动土地面积

项目建设期扰动地表面积按年度统计分别见表 3-4、表 3-5，其中 2017 年度扰动总面积为 12.92hm²，2018 年度扰动总面积为 5.63hm²。

表 3-4 2017 年度工程建设扰动地表面积监测结果 单位：hm²

序号	分区	扰动原地貌面积		
		永久占地	临时占地	小计
1	厂区防治区	12.50	0	12.50
2	输电线路防治区	0.02	0.40	0.42
3	合计	12.52	0.40	12.92

表 3-5 2018 年度工程建设扰动地表面积监测结果 单位：hm²

序号	分区	扰动原地貌面积		
		永久占地	临时占地	小计
1	厂区防治区	5.63	0.00	5.63
2	输电线路防治区	0.00	0.00	0.00
3	合计	5.63	5.63	5.63

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目无取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

根据主体工程设计和批复的水土保持方案，本项目挖填方总量 55.80 万 m³，其中开挖土方 27.90 万 m³，回填土方 27.90 万 m³，项目建设土方填挖平衡，无弃方和借方。

工程实际土石方挖填方总量 55.80 万 m³，其中开挖土方 27.90 万 m³，回填土方 27.90 万 m³ 项目建设土方填挖平衡，无弃方和借方。

其中厂区平整平均厚度为 0.6m，开挖土方 10.88 万 m³，回填土方 16.71 万 m³；厂区建筑物面积 6.15hm²，建筑物基础开挖平均 2.5m，构筑物基础开挖土方 15.38 万 m³，回填土方 9.55 万 m³；厂区表土剥离面积为 4.98hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 1.49 万 m³，表土回覆 1.49 万 m³。

厂外输电线路区建筑物占地面积 0.02hm²，基础开挖平均 1.5m，构筑物基础开挖土方，0.03 万 m³，回填土方 0.03 万 m³；厂外输电线路区表土剥离面积为 0.40hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.12 万 m³，表土回覆 0.12 万 m³。

厂区剥离的表土集中到厂区北侧预留绿化用地集中堆放，输电线路防治区剥离的表土分四处堆放在线路沿线的空地上。

工程土石方实际情况详见下表 3-7。

表 3-7 土石方平衡表

单位：万 m³

防治分区	工程项目	开挖	回填	调入		调出		外借	废弃
				数量	来源	数量	去向		
厂区防治区	表土剥离	1.49	1.49						
	场地整平	10.88	16.71	0	0	0	0	0	0
	建（构）物地基开挖	15.38	9.55	0	0	0	0	0	0
输电线路区	表土剥离	0.12	0.12						
	建（构）物地基开挖	0.03	0.03						
合计		27.90	27.90	0	0	0	0	0	0

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持方案中设计的防治措施

本项目分为厂区防治区和输电线路防治区 2 个防治区，其中：厂区防治区按照功能分为厂前区、生产区、辅助生产区。

按照水土保持方案设计，本项目水土保持工程包括工程措施、植物措施和临时防护措施三部分。

其中厂区防治区：工程措施表土剥离与覆土 14940m³、土地整治 4.98hm²、蓄水池（155m³）1 座、沉砂池 1 座；植物措施厂前区绿化 0.34hm²、辅助生产区绿化 3.02hm²、生产区绿化 1.62hm²（合计乔木 3114 株、灌木 9338 株、种草 4.98hm²）；临时措施编织袋挡土墙 1820m（2730m³）、土工布苫盖 31869m²、临时沉砂池 2 座（32m³）、土质排水渠 2340m（351m³）。

输电线路防治区：工程措施表土剥离与覆土 1200m³、土地整治 0.40hm²；植物措施植被恢复 0.40hm²；临时措施编织袋挡土墙 200m（300m³）、土工布苫盖 1320m²。

其工程量为详见表 4-1、4-2、4-3。

表 4-1 水保方案设计的水土保持措施统计表

表 4-1 杨凌步长制药有限公司一期工程工程措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		项目	主要工程量		
	类型	分类		名称	单位	完成
厂区防治区	工程措施	方案新增	表土剥离	体积	m ³	14940
			覆土	体积	m ³	14940
			土地整治	面积	hm ²	4.98
			蓄水池	体积	m ³	155
				挖方	m ³	365.64
				填方	m ³	130.16
				砌砖	m ³	80.48
				混凝土	m ³	4.06
			砂浆	m ³	20.97	

输电线路防治区			钢筋	kg	183	
			沉砂池	挖方	m ³	86.64
				填方	m ³	69.82
				混凝土	m ³	10.82
				PEΦ150	m	20
			表土剥离	体积	m ³	1200
			覆土	体积	m ³	1200
			土地整治	面积	hm ²	0.40

表 4-2 杨凌步长制药有限公司一期工程植物措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		项目	面积 (hm ²)	工程量		
					项目	单位	工程量
厂区防治区	植物措施	方案新增	厂前区绿化	0.34	栾树	株	75
					广玉兰	株	88
					石楠	株	50
					红枫	株	225
					桂花	株	262
					南天竹	株	150
					高羊茅	kg	7.14
			辅助生产区绿化	3.02	红叶李	株	650
					大叶女贞	株	663
					合欢	株	575
					贴梗海棠	kg	1950
					榆叶梅	株	1988
					红瑞木	株	825
					紫丁香	株	900
			生产区绿化	1.62	白玉兰	株	363
					国槐	株	375
					七叶树	株	275
					火荆	株	1088

					结香	株	1125
					木槿	株	825
					黑麦草	Kg	35.64
输电线路防治区			植被恢复	0.40	黑麦草	Kg	8.80
合计				5.38	乔木	株	3114
					灌木	株	9338
					草本	Kg	118.02

表 4-3 杨凌步长制药有限公司一期工程临时措施工程量表

防治分区	措施类型		工程项目	单位	数量	
	类型	分类				
厂区防治区	临时措施	方案新增	编织袋挡土墙	长度	m	1820
				编制土袋	m ³	2730
				编制土袋拆除	m ³	2730
			土工布苫盖	面积	m ²	31869
			沉砂池	个数	个	2
				土方开挖	m ³	32
				土工布铺设	m ²	48
			土质排水沟	长度	m	2340
				土方开挖	m ³	351
				土工布铺设	m ²	3392
输电线路防治区			编织袋挡土墙	长度	m	200
				编制土袋	m ³	300
				编制土袋拆除	m ³	300
			土工布苫盖	面积	m ²	1320

4.2 水土保持措施完成情况

4.2.1 工程措施监测结果

水土保持工程措施按“三同时”要求随主体工程同时实施。通过现场监测和查

阅竣工资料，工程措施主要完成了表土剥离、绿化覆土、土地整治、蓄水池、沉砂池等防护措施。具体完成工程量见下表 4-4。

表 4—4 项目水土保持工程措施实际完成情况

防治分区	措施类型		项 目	主要工程量		
	类 型	分 类		名 称	单 位	完 成
厂区防治区	工程措施	方案新增	表土剥离	体积	m3	14940
			覆土	体积	m3	14940
			土地整治	面积	hm2	4.98
			蓄水池	体积	m3	155
				挖方	m3	365.64
				填方	m3	130.16
				砌砖	m3	80.48
				混凝土	m3	4.06
				砂浆	m3	20.97
				钢筋	kg	183
			沉砂池	挖方	m3	86.64
				填方	m3	69.82
				混凝土	m3	10.82
				PEΦ150	m	20
输电线路防治区	工程措施	方案新增	表土剥离	体积	m3	1200
			覆土	体积	m3	1200
			土地整治	面积	hm2	0.40

4.2.2 植物措施监测结果

水土保持植物措施由绿化工程施工单位承建。根据资料查阅和现场调查，主要实施的植物措施选择了适合当地生长的水土保持乔灌草种。累计完成植物措施详见表 4-5。

表 4—5 项目水土保持植物措施实际完成情况

防治分区	措施类型		项 目	面积 (hm2)	工程量		
					项 目	单 位	工 程 量
					栾树	株	75

厂区防治区	植物措施	方案新增	厂前区绿化	0.34	广玉兰	株	88
					石楠	株	50
					红枫	株	225
					桂花	株	262
					南天竹	株	150
					高羊茅	kg	7.14
			辅助生产区绿化	3.02	红叶李	株	650
					大叶女贞	株	663
					合欢	株	575
					贴梗海棠	Kg	1950
					榆叶梅	株	1988
					红瑞木	株	825
					紫丁香	株	900
			生产区绿化	1.62	黑麦草	kg	66.44
					白玉兰	株	363
					国槐	株	375
					七叶树	株	275
					火荆	株	1088
					结香	株	1125
					木槿	株	825
			输电线路防治区			植被恢复	0.40
黑麦草	Kg	8.80					
合计			5.38	乔木	株	3114	
				灌木	株	9338	
				草本	Kg	118.02	

4.3.3 临时防治措施监测结果

临时措施累计完成量详见表 4-4。

表 4-4 临时措施累计完成量

防治分区	措施类型		工程项目	单位	数量
	类型	分类			

厂区防治区	临时措施	方案新增	编织袋挡土墙	长度	m	1820
				编制土袋	m ³	2730
				编制土袋拆除	m ³	2730
			土工布苫盖	面积	m ²	31869
			沉砂池	个数	个	2
				土方开挖	m ³	32
				土工布铺设	m ²	48
			土质排水沟	长度	m	2340
				土方开挖	m ³	351
				土工布铺设	m ²	3392
输电线路防治区			编织袋挡土墙	长度	m	200
				编制土袋	m ³	300
				编制土袋拆除	m ³	300
			土工布苫盖	面积	m ²	1320

受杨凌步长制药有限公司一期工程建设的影响，原有地形的改变，部分地段填方导致边坡的消失，同时依据当地降雨情况，土地下渗特点，本着“植物措施优先，功能不变，防护效果不降低”的原则，除部分填方高边坡外，对水保方案及水保初设的工程护坡及其配套设施，调整为植物措施。水土保持措施实施过程中由于生产工艺调整，部分建筑物占地位置发生变化导致水土保持措施相应的做了局部调整，但是调整后的防护标准未发生变化。同时植物措施根据场区的绿化要求同样做了局部调整，相应的部分树种发生变化，但是植被恢复面积未发生变化。

5 土壤流失情况监测

5.1 土壤流失面积监测

根据本工程的区域水土流失特点，可以将建设期项目防治责任范围划分为扰动地表（各施工区段）和实施治理措施的地表（建构筑物、地面硬化、水域及实施水土保持防治措施等区段）两大类侵蚀单元。

（1）2017 年度水土流失面积

2017 年度水土流失面积主要全面施工工以后影响的建设区域面积，详见下表。

表 5-1 2017 年度水土流失面积监测表 单位：hm²

监测分区	建设区	水土流失面积
厂区防治区	12.50	12.50
输电线路防治区	0.42	0.42
合计	12.92	12.92

（2）2018 年度水土流失面积

经现场调查监测，结合查阅施工和监理资料，本项目建构筑物防治区全年施工，线路工程部分开始施工及施工临建等扰动土地面积共计 5.63hm²。土壤流失面积 5.63hm²。

表 5-2 2018 年度水土流失面积监测表 单位：hm²

序号	建设项目	扰动类型	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)
1	厂区防治区	开挖、回填	5.63	5.63
2	输电线路防治区	开挖、回填	0.00	0.00
3	合计		5.63	5.63

5.2 各监测分区侵蚀模数

5.2.1 原地貌侵蚀模数

根据全国第二次土壤侵蚀普查成果、遥感解译、《陕西省水土保持公报》和《榆林地区水文实用手册》，并结合现场踏勘，确定本项目区综合土壤侵蚀模数背景值

180t/km²·a。本项目区容许土壤流失量 1000t/ km²·a。

5.2.2 监测期间建设区侵蚀模数

水土流失现状土壤侵蚀模数采用类比法进行确定，类比工程选取杨凌供水工程。参考《杨凌供水工程水土保持监测总结报告》，项目区现状扰动侵蚀模数为 360t/km²·a，所以综合侵蚀模数为 360t/km²·a。本项目位于杨凌供水工程附近，两项目地貌类型、土壤、植被类型及水土流失影响环节一致，即项目区现状综合侵蚀模数为 360t/km²·a。

土壤侵蚀模数调查监测结果表详见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤侵蚀模数调查监测结果表 单位：t/km²·a

监测分区	侵蚀强度 (t/km ² ·a)				
	背景值	扰动后	自然恢复期		
			第一年	第二年	第三年
厂区防治区	180	360	280	240	200
输电线路防治区	180	360	280	240	200

根据厂区防治区 3 个定位监测点显示，建设期末，厂前区侵蚀模数为 220t/km²·a，生产区侵蚀模数为 200t/km²·a，辅助生产区侵蚀模数 180t/km²·a，平均侵蚀模数为 200 t/km²·a。

5.3 土壤流失量

5.3.1 扰动地表土壤流失量

依据施工进度、扰动特点和侵蚀强度，将项目扰动地表划分为 2 个监测分区，分别对应原地貌侵蚀单元、扰动期侵蚀单元、治理后侵蚀单元。

经监测计算，本工程建设产生的土壤流失总量为 200.34t，新增土壤流失量 66.78t。见表 5.3-1。

表 5.3-1 土壤侵蚀量监测结果表 单位：t

监测时段		土壤侵蚀背景模数 t/ (km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	背景流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期		180	360	18.55	33.39	66.78	33.39
自然恢复期	第一年	180	280	18.55	33.39	51.94	18.55
	第二年	180	240	18.55	33.39	44.52	11.13
	第三年	180	200	18.55	33.39	37.10	3.71
合计					133.56	200.34	66.78

5.3.2 弃渣流失量监测结果

根据现场监测及查看监理资料及主体工程设计和批复的水土保持方案，本项目挖填方总量 55.80 万 m³，其中开挖土方 27.90 万 m³，回填土方 27.90 万 m³，项目建设土方填挖平衡，无弃方和借方。

工程实际土石方挖填方总量 55.80 万 m³，其中开挖土方 27.90 万 m³，回填土方 27.90 万 m³ 项目建设土方填挖平衡，无弃方和借方。

其中厂区平整平均厚度为 0.6m，开挖土方 10.88 万 m³，回填土方 16.71 万 m³；厂区建筑物面积 6.15hm²，建筑物基础开挖平均 2.5m，构筑物基础开挖土方 15.38 万 m³，回填土方 9.55 万 m³；厂区表土剥离面积为 4.98hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 1.49 万 m³，表土回覆 1.49 万 m³。

厂外输电线路区建筑物占地面积 0.02hm²，基础开挖平均 1.5m，构筑物基础开挖土方，0.03 万 m³，回填土方 0.03 万 m³；厂外输电线路区表土剥离面积为 0.40hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.12 万 m³，表土回覆 0.12 万 m³。

厂区剥离的表土集中到厂区北侧预留绿化用地集中堆放，输电线路防治区剥离的表土分四处堆放在线路沿线的空地上。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

经监测，项目建设期末累计扰动地表面积 18.55hm²，扰动土地整治面积 18.52hm²（建筑物及场地硬化面积 13.13hm²，工程及植物措施治理面积 5.39hm²），扰动土地整治率为 99.83%，高于方案目标值。详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率单位：hm²

编号	项目分区	建设区扰动面积	扰动土地整治面积				整治率 (%)	目标值 (%)
			建筑物硬化	工程措施面积	植物措施面积	小计		
1	厂区防治区	18.13	13.11	0.01	4.98	18.10	99.83	95
2	输电线路防治	0.42	0.02	0.00	0.40	0.42	100	
	合计	18.55	13.13	0.01	5.38	18.52	99.84	
备注		项目区的扰动土地整治率为 18.52/18.55*100=99.83%						

6.2 水土流失总治理度

根据监测结果，本项目水土流失防治责任范围 18.55hm²内，水土流失总面积为 5.42hm²，水土保持措施治理面积 5.39hm²，水土流失总治理度为 99.45%，高于方案目标值。详见表 6-2。

表 6-2 水土流失治理度监测结果表 单位：hm²

防治分区	建设区扰动面积	建筑物及场地硬化	水土流失面积	水土流失整治面积			水土流失总治理度	目标值 (%)
				工程措施面积	植物措施面积	小计		
厂区防治区	18.13	13.11	5.02	0.01	4.98	4.99	99.40	97
输电线路防治区	0.42	0.02	0.40	0.00	0.40	0.40	100	
合计	18.55	13.13	5.42	0.01	5.38	5.39	99.45	

备注	项目区水土流失总治理度为 5.39/5.42=99.45%
----	-------------------------------

6.3 拦渣率与弃渣利用率

拦渣率为项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。根据施工、监理资料及现场勘测，由于杨凌步长制药有限公司一期工程在建设期弃土主要用于场地平整，无弃土产生。在监测期内，本项目临时堆土坡面和堆土面上产生了少量零星堆弃面，由于量小，且集中于场地平整过程中，此项计算忽略，达到方案目标值。

6.4 土壤流失控制比

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目所在区域土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据建构筑物防治区、道路工程区 3 个定位监测点显示，建设期末，根据厂区防治区 3 个定位监测点显示，厂前区侵蚀模数为 $220\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，生产区侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，辅助生产区侵蚀模数 $180\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，平均侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。土壤流失控制比大于 1，2021 年建设期末区域内防治措施基本到位，达到项目水土保持方案防治标准。详见表 6-3。

表 6-3 水土流失控制比

防治分区	面积 (hm^2)	治理后侵蚀模 数($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	容许流失量 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	控制比 (%)	目标值
厂前区	18.13	220	1000	> 1	1
生产区	18.13	200	1000	> 1	
辅助生产区	18.13	180	1000	> 1	
合计		200	1000	> 1	
加权平均得出项目区的土壤流失控制比为 1					

6.5 林草植被恢复率

经监测，本项目建设期防治责任范围内可恢复植被面积 5.41hm^2 ，已恢复植被面

积 5.38hm²，植被恢复系数为 99.45%，达到方案目标值。详见表 6-4。

表 6-4 建设期植被恢复系数监测结果表 单位：hm²

分区	项目建设区 扰动面积	可恢复 植被面积	已恢复 植被面积	植被恢 复率 (%)	目标值 (%)
厂区防治区	18.13	5.01	4.98	99.40	98
输电线路防治区	0.42	0.40	0.40	100	
合计	18.55	5.41	5.38	99.45	
备注	项目建设区的林草植被恢复率： $5.38/5.41*100=99.45\%$				

6.6 林草覆盖率

经监测，截至目前，本项目恢复林草植被面积 5.38hm²，林草覆盖率为 29.00%，达到方案目标值 27%。植被覆盖度监测结果见表 6-6。

表 6-6 建设期植被覆盖度监测结果表 单位：hm²

分区	项目建设 区面积	植被达标 面积	林草覆 盖率 (%)	目标值 (%)
厂区防治区	18.13	4.98	27.47	27
输电线路防治区	0.42	0.40	95.24	
合计	18.55	5.38	29.00	
备注	林草覆盖率： $5.38/18.55*100=29.00\%$			

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目建设期监测范围划分为厂区防治区和输电线路防治区两个防治区，其中：厂区防治区按照功能分为厂前区、生产区、辅助生产区。

截至监测期末，水土保持治理面积达 18.52hm²，建设区水土流失量明显减小。工程建设扰动土地治理率 99.83%，水土流失治理度 99.45%，土壤流失控制比为 1，林草覆盖率 29.00%，植被恢复率为 99.45%。详见表 7-1。

表 7-1 水土保持防治指标监测结果表

防治指标	监测数据及计算	监测结果	方案目标值
扰动土地整治率 (%)	综合整治面积 (18.52hm ²)	99.83	95
	扰动地表面积 (18.55hm ²)		
水土流失总治理度 (%)	水保措施治理面积 (5.38hm ²)	99.45	97
	造成水土流失面积 (5.42hm ²)		
土壤流失控制比	容许流失量(t/km ² ·a) (1000)	> 1	1
	平均土壤流失(t/km ² ·a) (200)		
林草植被恢复率 (%)	植被恢复面积 (5.38hm ²)	99.45	98
	可恢复植被面积 (5.41hm ²)		
林草植被覆盖率 (%)	植物措施面积 (5.38hm ²)	29.00	27
	建设区面积 (18.55hm ²)		
拦渣率 (%)	-	>99	95

7.2 水土保持措施评价

根据监测结果，项目建设期防治责任范围面积 18.55hm²，截至目前，完成各类水土保持林草措施面积 5.38hm²，建筑物及硬化面积 13.13hm²。就整体而言，工程及植物措施基本到位，防治效果良好。

7.3 存在问题及建议

1) 加强各分区植物措施的管护工作，对于植物存活率低的区域，应及时进行补植，使得措施发挥长效作用。

7.4 综合结论

杨凌步长制药有限公司一期工程，建设单位能够积极实施水土保持防治措施，且已建成水保措施运行良好，能有效的控制建设区水土流失。未发生重大水土流失事件。根据六项指标及实际情况分析均达到方案目标值。

8 附件、附图

附件 1：监测过程照片



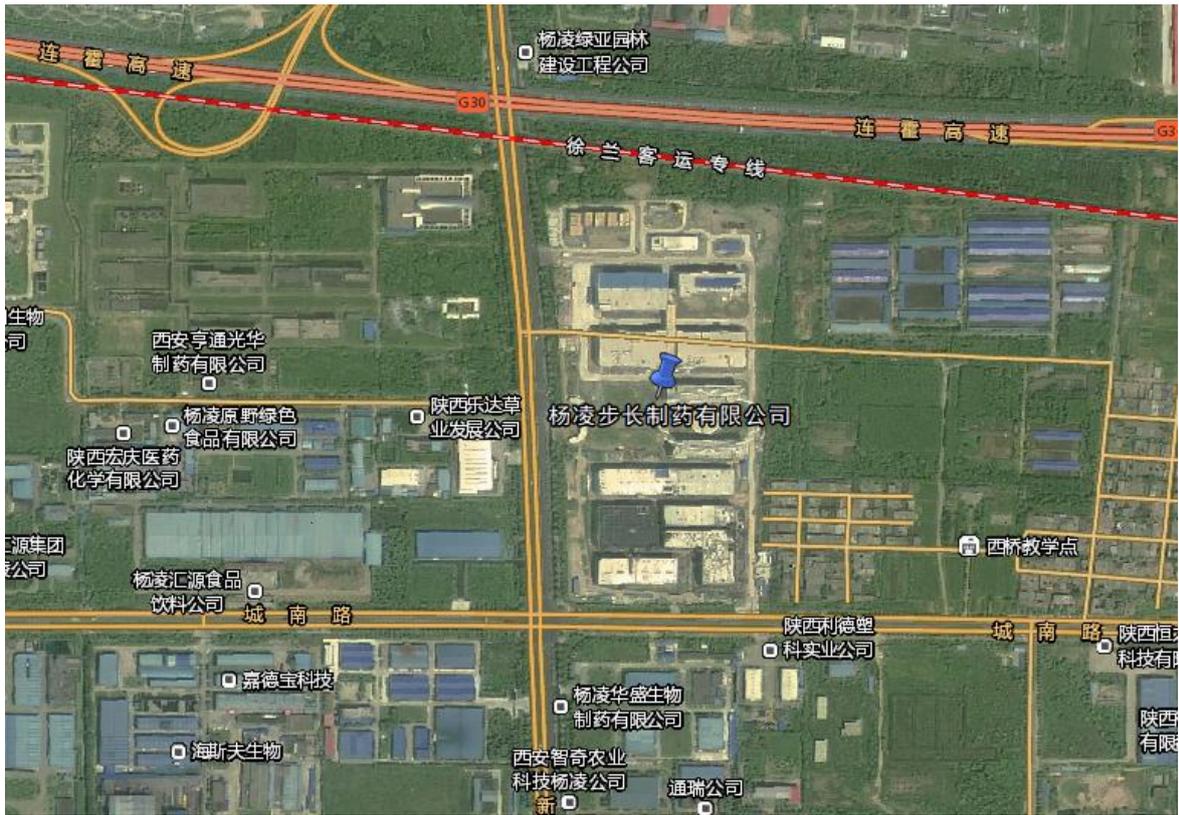
	
厂区绿化	厂区绿化
	
厂区绿化	厂区绿化
	
厂区绿化	厂区绿化
	
厂区绿化	厂区绿化

附件 2：遥感监测影像

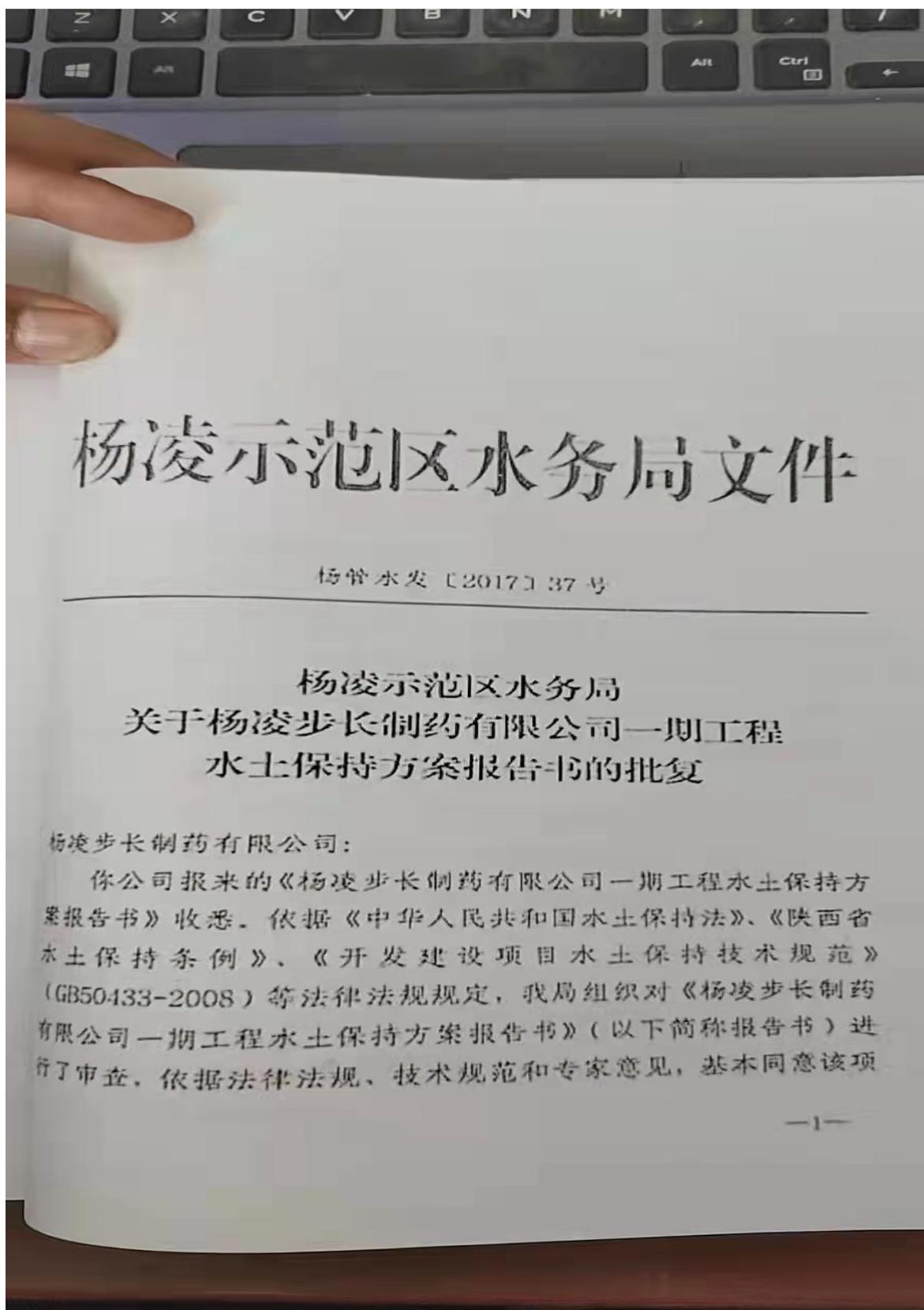
(1) 未建时卫星影像



(2) 建成后卫星影像



附件 3：杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持方案批复



水土保持方案报告书。现批复如下：

一、项目概况

杨凌步长制药有限公司一期工程位于杨凌示范区西宝高铁南段南面，城南路北侧，新桥路东侧。项目共占地 21.78hm^2 ，其中永久性占地 21.38hm^2 ，临时占地 0.40hm^2 。项目的挖方量 27.90万m^3 ，填方量为 27.90万m^3 。

项目总工期 30 个月，项目投资 9.12 亿元，其中土建部分投资 6.77 亿元，水土保持投资 312.65 万元。

二、项目建设总体要求

(一) 基本同意项目主体工程水土保持评价。

(二) 基本同意项目水土流失防治责任范围和防治措施。鉴于该项目地处陕西省重点预防保护区，且项目土石方开挖量较大，需要进一步优化水土流失防治措施，做到预防、保护、治理和监督的有机结合，尽可能减少人为因素造成的水土流失。

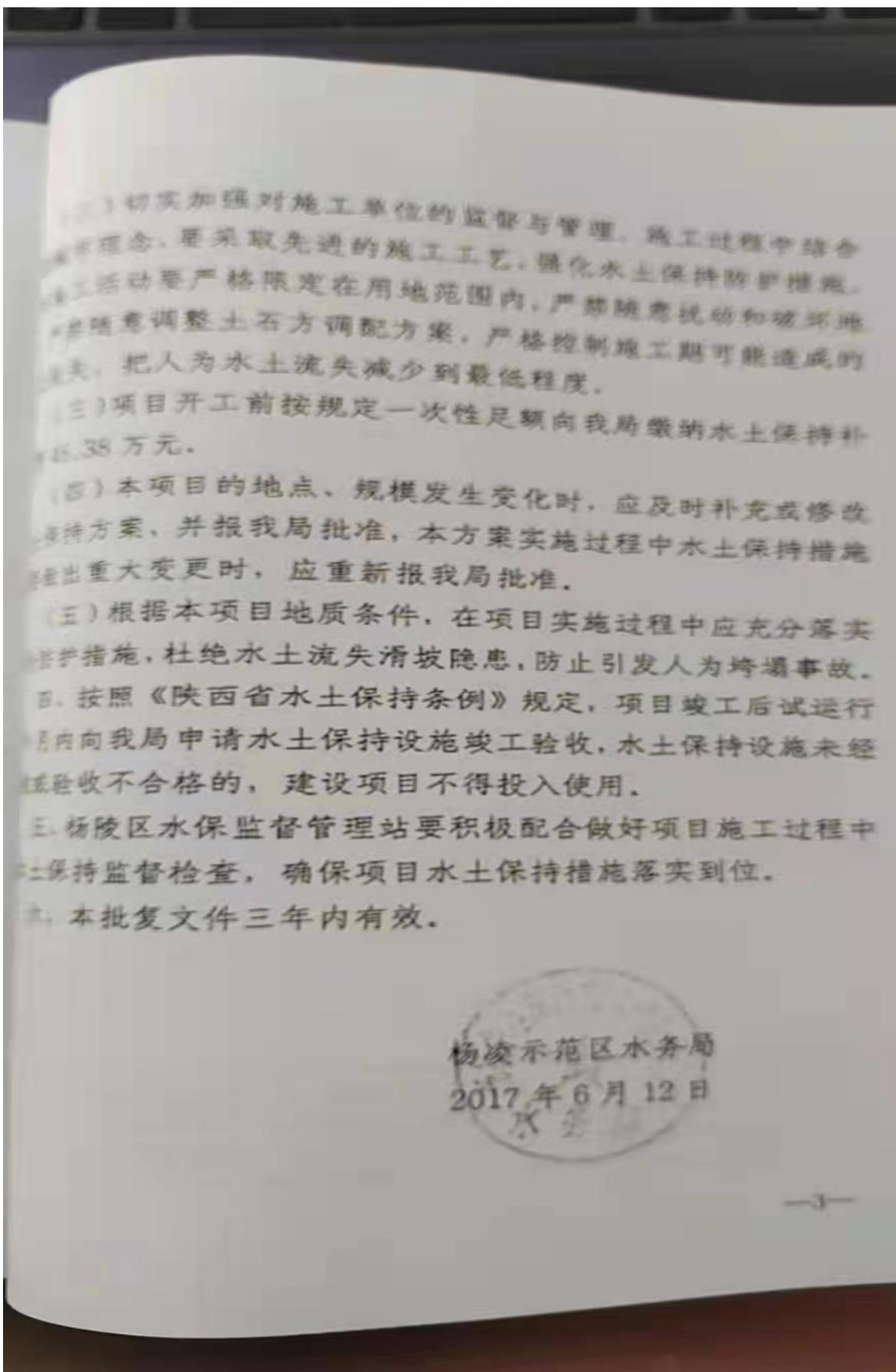
(三) 基本同意项目实施进度安排。

(四) 基本同意项目水土保持监测建议。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

鉴于该项目已开工建设，你公司在工程建设过程中要重点做好以下工作：

(一) 按照批复做好水土保持初步设计、施工图设计等后续工作，加强施工组织和管理，切实落实水土保持“三同时”要求。我局将依照法律法规要求，加强事中事后监督检查，确保水土保持措施落实到位。



(二) 切实加强了对施工单位的监督与管理。施工过程中结合
理念,要采取先进的施工工艺,强化水土保持防护措施。
工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意扰动和破坏地
基,随意调整土石方调配方案,严格控制施工期可能造成的
流失,把人为水土流失减少到最低程度。

(三) 项目开工前按规定一次性足额向我局缴纳水土保持补
45.38万元。

(四) 本项目的地点、规模发生变化时,应及时补充或修改
水土保持方案,并报我局批准,本方案实施过程中水土保持措施
发生重大变更时,应重新报我局批准。

(五) 根据本项目地质条件,在项目实施过程中应充分落实
防护措施,杜绝水土流失滑坡隐患,防止引发人为垮塌事故。
按照《陕西省水土保持条例》规定,项目竣工后试运行
个月内向我局申请水土保持设施竣工验收,水土保持设施未经
或验收不合格的,建设项目不得投入使用。

三、杨陵区水保监督管理站要积极配合做好项目施工过程中
水土保持监督检查,确保项目水土保持措施落实到位。

本批复文件三年内有效。

杨凌示范区水务局
2017年6月12日

附件 4：杨凌步长制药有限公司一期工程水土保持补偿费缴纳凭证

上海浦东发展银行业务凭证/回单

2018/11/28	回单编号: 7201181128000003314	交易流水号: 999570262089
2018	交易名称: 支付申请(单笔)	回单类型: 借贷记
名称: 陕西省非税收入待解缴科目		
号: 9164180018535022		
行: 中国银行杨凌农业高新技术产业示范区支行		
付款人户名: 杨凌步长制药有限公司		
付款人账号: 72010154700016613		
付款银行: 浦发银行西安分行营业部		
收付款标志: 付款		
交易金额(币种): 人民币 463,800.00		
凭证编号:		
起息日: 2018-11-28		
摘要: 水土保持补偿费		

打印渠道: 自助回单机 打印次数: 1 柜员号: 99957026 打印日期: 20181210
次数大于“1”为补制回单, 回单编号、交易流水号、金额等信息相同, 系重复打印。
当日回单有抹账可能, 款项以资金实际支付为准。



