

聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kv 输电线路工程

# 水土保持监测总结报告

鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司

2018 年 10 月



聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程

水土保持监测总结报告

鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司

批 准：王勇宏      王勇宏

核 定：王进华      王进华

审 查：王进华      王进华

校 核：朱占鑫      朱占鑫

项目负责人：王勇宏      王勇宏

编 写：沙日娜      沙日娜

姜 宁      姜宁

席建军      席建军

## 目 录

前 言.....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	2
1.3 监测工作实施概况.....	3
<b>2 监测内容与方法.....</b>	<b>4</b>
2.1 监测目的.....	4
2.2 监测原则.....	4
2.3 监测依据.....	5
2.4 监测分区.....	6
2.5 监测内容.....	6
2.6 监测方法.....	8
2.7 监测时段.....	10
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果.....</b>	<b>11</b>
3.1 防治责任范围监测结果.....	11
3.2 取土场、弃渣场监测结果.....	12
3.3 土石方流向监测结果.....	12
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>13</b>
4.1 工程措施监测结果.....	13
4.2 植物措施监测结果.....	13
4.3 临时措施监测结果.....	14
4.4 水土保持措施防治效果.....	14
<b>5 土壤流失量情况监测.....</b>	<b>15</b>
5.1 水土流失面积.....	15
5.2 土壤流失量.....	15
5.3 水土流失危害.....	18

<b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>19</b>
6.1 扰动土地整治率.....	19
6.2 水土流失总治理度.....	19
6.3 拦渣率.....	20
6.4 土壤流失控制比.....	20
6.5 林草植被恢复率.....	20
6.6 林草植被覆盖率.....	21
<b>7 监测结论.....</b>	<b>22</b>
7.1 水土流失动态变化.....	22
7.2 水土保持措施评价.....	22
7.3 存在问题及建议.....	22
7.4 综合结论.....	23
<b>8 附图及有关资料.....</b>	<b>25</b>
8.1 附图.....	25
8.2 有关文件.....	25

## 前 言

鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司受内蒙古电力（集团）有限责任公司阿拉善电业局的委托，承担了“聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持监测总结报告”的水土保持监测工作。2017 年 9 月，双方正式签订了《监测合同》。

按照合同约定，监测单位成立了项目监测工作组及时开展项目监测工作。监测组依据《聚实能源 20 万 t 合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持方案报告表》中各项水土保持工程的布局、施工设计，对施工过程中的各水土流失防治责任分区的占地、防护措施等进行了实地调查，之后编制完成了《阿拉善聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持监测实施方案》。

按照《聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持监测合同》的要求、主体工程进度和《监测实施方案》制定的监测实施计划，监测组人员及时进驻项目区，于 2017 年 9~10 月对项目区建设期已发生的水土流失量进行了现场调查。

项目试运行后，水土保持监测工作重点转向水土保持防治效果的监测。为满足监测评价工作的需要，开展了水土保持工程措施完成情况、植物措施实施效果监测等工作，取得了第一手监测资料。

根据项目实施进度和监测工作开展情况，项目建设期水土保持监测工作于 2018 年 10 月底全面结束。监测单位对建设期内取得的各项监测数据进行了整编分析，按照《水土保持监测技术规程》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等规范的要求，着重对开发建设

项目水土流失的六项防治指标进行了全面的分析与评价，形成了本报告书，为项目后期验收总结提供依据。

项目监测过程中得到了建设单位、各级水行政主管部门及各施工单位的大力支持与配合，在此报告书编制完成之时特表示最诚挚的谢意。

## 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	阿拉善聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程									
建设规模	建设单位、联系人		内蒙古电力有限责任公司阿拉善电业局							
	建设地点		阿拉善盟阿拉善左旗							
	所属流域		黄河流域							
	工程总投资		2806.55 万元，其中土建投资 0 万元							
	工程总工期		1 个月（2017 年 9 月~2017 年 10 月）							
水土保持监测指标										
监测单位		鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司								
自然地理类型		低山丘陵和山前冲洪积平原区		防治标准		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		2、防止责任范围监测		调查监测			
	3、水土保持措施情况监测		调查监测		4、防治措效果监测		调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		风蚀 3500，水蚀 600t/k m <sup>2</sup> ·a			
方案设计防治责任范围		5.495 h m <sup>2</sup>		土壤容许流失量		1000 t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持投资		35.84 万元		水土流失目标值		<1500 t/km <sup>2</sup> ·a				
防治措施		<b>临时措施：</b> 密目网苫盖，需密目网 2378 m <sup>2</sup> <b>植物措施：</b> 完成植物措施面积 0.46 h m <sup>2</sup> ，其中种草 0.46hm <sup>2</sup> 。								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	监测面积 5.495hm <sup>2</sup>					
		扰动土地整治率 (%)	95	99	防治措施面积	3.205h m <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.06 hm <sup>2</sup>	扰动地表总面积	3.265 hm <sup>2</sup>
		水土流失治理度 (%)	85	98.1	防治责任范围面积	5.495hm <sup>2</sup>	水土流失面积	3.265 hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	0.7	0.7	工程措施面积			容许土壤流失量	1000 t/km <sup>2</sup> ·a	
		拦渣率 (%)	95	95.5	植物措施面积	3.205 hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况新增	10.98t		
		林草植被恢复率 (%)	95	99	可绿化面积	3.205 hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	3.205 hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率 (%)	20	97	实际拦渣量			总弃渣量		
	水土保持治理达标评价	6 项指标均达到且高于方案确定的防治目标，防护效果显著。								
总体结论	建设过程中注重工程措施与主体工程同步实施，植物措施结合工程措施，通过治理使项目区水土流失基本得到控制。									
主要建议	运行期加强已有水土保持设施的管护工作。									

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目概况

内蒙古聚实能源有限公司“焦化升级改造年产 20 万吨合成蜡配套清洁化学品项目”，位于阿拉善经济开发区内，项目一期建成，计划达到年产 20 万吨合成蜡配套清洁化学品，合计新增负荷 120MW，计划 2017 年 8 月完成。根据负荷大小，项目拟建一座 110kV 变电站（以下简称“聚实能源 110kV 专用变”）来满足企业用电要求。聚实能源 110kV 专用变出线 2 回将接至 220kV 巴音敖包变，在 220kV 巴音敖包变电站围墙外另征地扩建 2 个出线间隔，线路长度约 11.21km。

综上所述，水保方案仅为聚实能源 110kV 专用变至巴音敖包 220kV 变电站输电线路编制水土保持方案报告表。

本线路从巴音敖包变 110kV 扩建东数第 1 和 2 间隔电缆出线后向东顺围墙走线约 280m 钻越 220kV 线路至终端塔 J1，线路平行 220kV 吉敖 II 线继续向南走线跨过园区道路后转角向右继续平行 220kV 吉 4 敖 II 线走线，跨过铁路及 35kV 线路至十九工区西侧，线路左转向东南走线过巴音赛沟在浩脑仓盆南侧连续转角跨越乌石高速继续向东南走线（此处需钻越吉贺 220kV 线路 1 次）在敖包希勒东左转再次跨越铁路 1 次和 110kV 敖四线 1 次继续平行 220kV 吉敖 II 线向东走线至吉敖 II 线 005 号塔，然后右转平行吉敖 II 线向南前行至吉敖 II 线 004 号塔附近设电缆终端，下塔电缆敷设至兰泰大道的西侧，然后电缆上塔向东跨越兰泰大道后设终端



塔进聚实能源专用变，全长约 11.21km，转角 16 次。

## 1.2 项目区概况

项目所在地地貌类型属低山丘陵和冲洪积平原，地形起伏不大，山势多呈北西-南东走向。区域属中温带大陆性干旱气候，多年平均风速 2.8m/s，全年大风日 75d 左右，最大风速可达 33m/s；夏季炎热，最高气温 39.7℃；冬季寒冷，最低气温-33.1℃，大于 10℃积温 3100℃，多年平均气温 8.5℃；常年干旱少雨，由于受东南季风影响，雨季多集中在 6~9 月份，多年平均降水量 130.3mm，多年平均蒸发量为 3248.4mm，是降水量的 25 倍左右；年均日照时数 3316h，无霜期 140d 以上，昼夜温差大。年冰冻期 6 个月，从 10 月份开始，翌年四月份解冻，冻土层最大深度可达 1.41m。。本项目地处低山丘陵和山前冲洪积平原区，属于阿拉善干旱区，地表水资源较为贫乏，属无地表清水径流区，区域内水资源以地下水为主。根据《中国地震动参数区划图》（中华人民共和国国家标准 GB18306-2001），本项目地震动峰值加速度（g）为 0.20，地震动反应谱特征周期 0.40，地震基本烈度为Ⅷ度。项目区土壤类型以棕钙土为主，局部有风沙土存在。项目区植被类型为荒漠草原，植物主要有沙生针茅、蒙古冰草、芨芨草、沙冬青、沙蒿、碱蓬等，植被覆盖度 15%左右，草层高度 2-12cm，灌层高度 15-80cm。根据《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）和《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通

告》(内蒙古自治区人民政府,内政发[2016]44 号),项目区所在地属黄河自治区级水土流失重点治理区。

### 1.3 监测工作实施概况

#### (1) 工作开展

2017 年 9 月,鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司受建设单位委托成立了以监测领导为组长的 2 人监测小组,对本项目进行水土保持监测工作,由于项目已于 2017 年 10 月已投入运行,主要调查监测内容包括水土保持措施完成情况和水土流失防治效果。

#### (2) 调查监测

2017 年 9 月监测小组对项目区进行了一次全面的背景值调查,对防治责任范围内的扰动土地面积、动用土石方量、水土保持措施实施的时段、工程量及效益都进行了全面调查。

#### (3) 资料汇总

工程建设现场水土保持方案设计的措施内容基本落实,2018 年 10 月,水土保持监测全面结束,并编制了聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持监测总结报告。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 监测目的

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》、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》等有关法律、法规，开展水土保持监测的目的在于通过对项目建设过程中水土流失防治责任范围内的水土流失数量、强度、成因及其变化过程进行动态监测，对《聚实能源 20 万 t 合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持方案报告表》中设计的水土保持防治措施实施情况进行分析评价，对项目水土流失治理达标情况进行评价，从而为项目水土保持专项验收提供依据，积累项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，为实施水土保持监督管理提供依据。

### 2.2 监测原则

根据《水土保持监测技术规程》、《聚实能源 20 万 t 合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持方案报告表》确定的水土保持防治分区及防治措施布局、水土流失类型等确定本项目建设期水土保持监测原则如下：

(1) 建设期的水土流失量采用资料调查的方式确定，重点分区重点调查监测；

(2) 监测时段建设期；

(3) 监测方法要满足以下原则：

① 全面调查：全面调查主要针对本工程水土流失防治责任范围而言，对施工过程中扰动土地面积、造成水土流失范围、水土流失及

防治措施的实施情况进行全面调查。

## 2.3 监测依据

### 2.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日执行)。
- (2) 《内蒙古自治区水土保持条例》(2015年10月1日起实施)。

### 2.3.2 部门规章

- (1) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部令第16号)。
- (2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第12号)。
- (3) 《内蒙古自治区水利厅关于加强水土保持监测工作的通知》(内水保[2006]191号)。
- (4) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)。

### 2.3.3 技术规范

- (1) GB50433—2008 《开发建设项目水土保持技术规范》。
- (2) GB50434—2008 《开发建设项目水土流失防治标准》。
- (3) SL277—2002 《水土保持监测技术规程》。
- (4) GB/T 22490-2008 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》。
- (5) SL342—2006 《水土保持监测设施通用技术条件》。
- (6) SL21—90 《降雨观测规范》。

### 2.3.4 监测合同

鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司与内蒙古电力有限责任公司阿拉善电业局签订的《聚实能源20万吨合成蜡项目110kV输电线路工程水土保持监测合同》。

### 2.3.5 技术资料

(1) 主体工程中与水土保持措施有关的单位工程施工、监理等方面的资料。

(2)《聚实能源 20 万 t 合成蜡项目 110kV 输电线路工程水土保持方案报告表》。

## 2.4 监测分区

针对聚实能源 20 万吨合成蜡项目110kV 输电线路工程建设过程中水土流失的特点和强度，结合主体工程建设内容、工程布局、施工工艺等，按照水土流失形式及治理方向的一致性原则进行监测分区，水土保持监测分区应与主体工程分区一致。

根据《水土保持监测技术规程》关于工程的监测重点规定，结合本项目各防治区水土流失类型及强度分析结果，确定项目建设期水土流失调查监测以建设区为重点。

## 2.5 监测内容

水土保持调查监测的内容包括：主体工程进度、工程建设扰动地表面积、各防治分区施工期的水土流失变化情况、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、弃土弃渣及治理情况等情况，同时为了分析比较防治区建设期的水土流失情况，对建设区原地貌的水土流失量进行调查。

### 2.5.1 主体工程建设进度

主体工程建设进度调查主要是通过查阅资料的方法监测主体工程各项单位工程的开竣工时间。

### 2.5.2 水土流失动态监测

防治区水土流失调查监测是本项目水土保持调查监测的重点，通过实地调查获得的数据可分析评价工程建设期内的水土流失动态，主要调查监测水蚀量、风蚀量和原地貌流失量。

原地貌流失量监测主要对建设区施工期原地貌的水土流失情况进行调查，并对调查数据进行整理分析，计算防治区原地貌的水土流失量。监测的主要指标包括水蚀量和风蚀量。

### 2.5.3 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果调查监测是本项目水土保持调查监测工作的重点之一，通过调查监测可分析各防治区内采取水土保持措施后，水土流失控制效果，进而可以分析水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率、拦渣率、土地整治率和林草覆盖率等六项防治指标。监测的主要水土保持措施包括：

#### (1) 工程措施

本工程无工程措施。

#### (2) 植物措施

调查监测指标包括防治责任区内林草植被的分布、面积、种类、生长情况等，通过调查数据计算造林成活率、草地的盖度等指标。

### 2.5.4 水土流失及造成的危害

调查监测内容是扰动原地貌、损坏水土保持设施面积，造成的水土流失量的调查，对周边土地、水资源等影响的调查。

#### 2.5.5 水土保持工程建设情况

调查监测内容包括水土保持工程措施实施的时间、种类、工程量、以及实施的效果。

#### 2.5.6 防治责任范围监测

随着工程施工过程的进展，防治区域的扰动地表面积也在不断发生变化，要调查水土流失量及水土流失防治效果，必须对水土流失防治责任范围及防治分区水土流失面积变化情况进行调查，主要调查工程建设各分区扰动地表面积情况。

#### 2.5.7 原地貌水土流失量监测

主要针对项目区施工期和植被恢复期内原地貌的水土流失情况进行调查，并对调查数据进行整理分析，计算各防治分区原地貌的水土流失量，作为项目施工期和植被恢复期水土流失情况的对比值。调查的主要指标包括水蚀量和风蚀量。

### 2.6 监测方法

根据上述监测内容确定相应的监测方法，主要包括调查监测和巡查。

#### 2.6.1 调查监测

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的要求和本项工程的具体建设内容，水土流失调查内容主要包括：扰动原地貌、破坏土地及植被面积调查；弃土、弃渣量调查；建设中损坏水

水土保持设施调查；造成的土壤流失量调查；造成的水土流失危害调查。  
水土流失调查内容见表2-1。

对植被破坏情况调查，可用单位面积被破坏地段的残留植被与原始状态单位面积的植物株数和覆盖度比较。对扰动后的水土流失调查可用水土保持监测的资料进行分析求得。

**表 2-1 水土流失调查内容**

项 目	调 查 内 容	调查方法
扰动原地貌， 损坏和占压土地及植被 情况调查	对建设区扰动地貌面积和类型进行统计，得出工程建设占压土地的总面积。	实地调查
损坏水土保持设施面积 和数量调查	包括毁坏已实施的水土保持植物措施、工程措施及原地貌、植被面积。	实地调查
可能造成水土流失面积 及流失总量调查	根据新增水土流失影响因素，水土流失类型、分布情况以及原地表水土流失状况，确定建设项目造成的水土流失面积、强度及新增水土流失总量。	引用资料相结合，按流失模数法计算水土流失量
水土流失危害调查	建设项目造成的水土流失对本区域及周边地区产生的危害。	实地调查
调查结果及综合分析	综合分析论证工程项目造成的水土流失结果，并进行综合评价	根据工程实际情况定性分析

### 2.6.2 水土流失防治效果监测

**工程措施：**实地调查无实施工程措施。

**植物措施：**对于防治责任区内采取的水土保持植被措施的分布、面积采用普查的方法获取监测数据，填写调查成果表；对于植被种类、成活率、保存率、林（草）地郁闭度（盖度）等指标采用抽样调查法，在填写调查成果表的同时填写样地记录表。

对不同的林草植被种类分别进行调查，对于面积较大的地块采用GPS勘界测量植被措施的面积与位置；对于面积较小的地块采用GPS确定植被措施位置，同时采用钢尺或皮尺等工具测量面积。

植被生长情况调查监测指标主要包括草的有苗面积率。监测方法主要是抽样调查法，对于春季种草的，在秋季进行有苗面积率，秋季种草的，在第二年夏季调查其有苗面积率。

种草有苗面积率测定：根据种草地面积情况抽取一定数量的样



方，样方面积为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，测定出苗情况，统计出苗数量，草密度达到 $30\text{株}/\text{m}^2$ 以上的为合格。以达到草密度规定标准的面积与播种面积的百分比即为有苗面积率，有苗面积率大于 $75\%$ 为合格。

草地盖度调查样方面积 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，用方格法测定。测定前准备一个方格网，规格为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，方格内纵横各拉 $10$ 根线，间距 $10\text{cm}$ ，形成 $100$ 个交点，将方格网置于样方之上，用粗约 $2\text{mm}$ 的细针顺序沿交点垂直插下，针与草相接触即算 $1$ 次“有”，如不接触算“无”，并作记录。用下式计算出草盖度（%）：

$$R_2 = n/N \times 100$$

式中： $R_2$ ——草的盖度（%）；

$N$ ——测针的总次数；

$n$ ——针与草接触的次数。

#### 2.6.2.1 水土流失防治责任范围监测调查监测

水土流失防治责任范围调查监测是项目水土流失动态监测的基础，通过调查防治责任范围面积，分析区域水土流失的成因，方可准确计算区域水土流失情况。调查收集相关资料的方法获取工程施工过程中防治责任范围的面积变化情况。

## 2.7 监测时段

### 2.7.1 监测时段

项目建设期监测期：工程措施为 $2017$ 年 $9$ 月~ $10$ 月，植物措施为 $2018$ 年 $6$ 月~ $8$ 月。

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

2017年7月陕西绿馨水土保持有限公司编制《聚实能源20万吨合成蜡项目110kV输电线路工程水土保持方案报告表》，对项目建设区的占地情况进行了勘界，确定了防治责任范围，水土流失防治责任范围为面积为5.495 hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 3.265hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 2.23hm<sup>2</sup>。方案确定建设期水土流失防治责任范围详见表3-1。

**表 3-1 方案确定工程建设期水土流失防治责任范围** 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	防治范围 (hm <sup>2</sup> )			直接 影响区	合计 (hm <sup>2</sup> )	占地类型
		建设区					
		永久占地	临时占地	小计			
1	建设区	0.31	2.955	3.265	2.23	5.495	天然草地
	合计	0.31	2.955	3.265	2.23	5.495	天然草地

##### 3.1.2 实际发生的防治责任范围

通过现场检查、勘测，对每个建设区的面积进行核实，根据查阅资料和现场实地勘查，并结合工程设计及建设期实际扰动土地情况，最终确定出聚实能源20万吨合成蜡项目110kV输电线路工程的水土流失防治责任范围为5.495hm<sup>2</sup>，防治分区及防治责任面积见表3-2。

**表 3-2 实际发生的防治责任范围**

序号	项目名称	防治范围 (hm <sup>2</sup> )			直接 影响区	合计 (hm <sup>2</sup> )	占地类型
		建设区					
		永久占地	临时占地	小计			
1	建设区	0.31	2.955	3.265		3.265	天然草地
	合计	0.31	2.955	3.265		3.265	天然草地

##### 3.1.3 防治责任面积变化及原因分析

项目建设期水土流失防治责任范围面积发生变化的具体原因主要为建设单位严格要求施工单位规范施工，不超出征地红线范围，因此直接影响

区面积未发生，使得直接影响区面积减少 $2.23\text{hm}^2$ 。

### **3.2 取土场、弃渣场监测结果**

本工程在建设过程中未设取土场、弃渣场。

### **3.3 土石方流向监测结果**

实地勘查结果，本项目建设动用土石方平衡，无弃方痕迹。

## 4 水土流失防治措施监测结果

水土保持防治措施监测的主要内容是各项防治措施的工程量，通过工程量的监测结果可分析评价各项防治措施的防治效果，主要评价指标包括：水土流失总治理度、拦渣率、土地整治率、林草覆盖率和林草植被恢复率。

### 4.1 工程措施监测结果

主要针对表2-2中所列的各项监测指标对各项工程措施进行监测，对于主体工程中具有水土保持功能的工程措施以巡查和监理资料调查为主，对于《水土保持方案报告表》中新增的水土保持工程措施进行重点监测，通过现场测量、调查等手段监测工程实施的数量。

本方案未设计工程措施。

### 4.2 植物措施监测结果

#### (1) 方案设计的植物措施

##### ①建设区

塔基施工区撒播种草 0.25 hm<sup>2</sup>；塔基施工区撒播种草 0.59 hm<sup>2</sup>；跨穿越设施区撒播种草 0.54 hm<sup>2</sup>；牵张场撒播种草 0.43 hm<sup>2</sup>；施工便道撒播种草 1.395 hm<sup>2</sup>，撒播种草总计3.205 hm<sup>2</sup>。

##### ②直接影响区

直接影响区未设计植物措施。

#### (2) 实际实施的措施

经调查实测，本工程防治区共完成植物措施面积3.205 hm<sup>2</sup>，其中种草3.205 hm<sup>2</sup>。需种量48.08kg。实际完成的植物措施及工程量见表4-1。

表4-1 实际完成植物措施工程量表

防治分区	实施位置	措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草树种	单位	工程量	完成时间
输电线路	塔基	种草	0.25	沙蒿	kg	3.75	2018.6
	塔基施工区	种草	0.59	沙蒿	kg	8.85	2018.6
	跨越实施区	种草	0.54	沙蒿	kg	8.1	2018.6
	牵张场	种草	0.43	沙蒿	kg	6.45	2018.6
	施工便道	种草	1.395	沙蒿	kg	20.93	2018.6
合计			3.205			48.08	

### 4.3 临时措施监测结果

方案设计对临时堆土采取密目网苫盖的临时防护措施，共需密目网 2378 m<sup>2</sup>。

由于监测单位入场时，本项目地面设施均已建成，没有临时堆土的存在，临时措施均已拆除，无法对临时措施的实施情况取得第一手资料，经查阅主体监理日志和问询业主，本项目基本上按照水土保持方案表实施了临时防护措施。实际实施的水土保持临时措施是 2378 m<sup>3</sup>。

### 4.4 水土保持措施防治效果

根据本工程施工活动引发水土流失的特点和造成的危害程度，以及项目区扰动后恢复生态的实际需要，本项目水土流失防治区分为 2 个分区，即：建设区和直接影响区。

各分区以工程措施和植物措施有机结合的水土流失防治方案进行防治，重点突出了建设区的临时防护和植物措施，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，形成了一个与主体工程相衔接、完整的、科学合理的水土保持综合防治体系，在防治水土流失的同时，达到绿化美化区域环境的目的，有效防治了项目建设期的新增水土流失，为工程建设和运营以及当地经济发展创造了良好的生态环境条件。各分区水土保持措施实施后，对项目区内由于开挖建设过程的引起的水土流失起到良好防治效果，目前，各项水土保持措施运行情况良好。

## 5 土壤流失量情况监测

### 5.1 水土流失面积

本工程于2017年9月正式开工，2017年10月投入试运行，监测人员进场时主体工程已完工，监测人员通过查阅主体工程监理资料和询问业主，结合历史卫星影像对建设过程中的水土流失面积进行了调查，调查结果见下表5-1。

表 5-1 水土流失面积监测结果		单位 hm <sup>2</sup>
防治分区		2018 年
建设区		3.265
直接影响区		
合计		3.265

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各阶段的侵蚀模数

本工程于 2017 年 9 月开工，2017 年 10 月完工，监测人员于 2017 年 9 月进驻项目区。未进驻前的工程建设过程中，项目区没有土壤侵蚀实测资料，可能造成水土流失量确定采用类比法和调查法进行；可能造成水土流失危害采用当地同类型水土流失危害调查和相关经验分析确定；其他扰动原地貌、破坏土地及植被情况、弃土弃渣量及损坏水土保持设施数量等，均采用对主体工程设计资料进行统计、分析基础上，通过实地调查，经过计算确定。

##### (1) 原地貌侵蚀模数调查

项目区地处黄土高原低山丘陵和冲洪积平原区，地形起伏不大，山势多呈北西-南东走向。

区域属中温带大陆性干旱气候，多年平均风速 2.8m/s，全年大风日 75d 左右，最大风速可达 33m/s；夏季炎热，最高气温 39.7℃；冬季寒冷，最低气温-33.1℃，大于 10℃积温 3100℃，多年平均气温

8.5℃；常年干旱少雨，由于受东南季风影响，雨季多集中在 6~9 月份，多年平均降水量 130.3mm，多年平均蒸发量为 3248.4mm，是降水量的 25 倍左右；年均日照时数 3316h，无霜期 140d 以上，昼夜温差大。年冰冻期 6 个月，从 10 月份开始，翌年四月份解冻，冻土层最大深度可达 1.41m。项目区以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL196-2007）并结合自治区 2002 年土壤侵蚀遥感调查成果《内蒙古达拉特旗土壤侵蚀图》，在外业勘调的基础上，结合现场地形地貌、土壤植被、降水量等情况和水土流失现状，确定项目区土壤侵蚀类型为强度侵蚀区，土壤水蚀模数  $600t/km^2 \cdot a$ ，风蚀模数  $3500t/km^2 \cdot a$ 。

### （2）建设期侵蚀模数调查

通过调查，在同地区没有同类型项目通过水土保持专项验收，所以根据本项目地貌类型与气候特点，查阅了有关资料与研究成果，扰动后土壤侵蚀模数是根据施工工艺、施工时序、下垫面、汇流面积、汇流量的变化及相关试验数据，同时，参考项目区周边厂区以及其他建设项目扰动后的侵蚀模数进行综合分析。

### （3）自然恢复期侵蚀模数调查

在各项工程施工结束后，除被建构筑物占压和硬化的区域外，其它区域在不采取措施的情况下，自然恢复或表土形成相对稳定的结构仍需要一定时期。在此期间，土壤侵蚀模数不考虑植物措施的影响，只考虑当地自然条件下植被恢复的过程及植被盖度的变化，据此综合分析确定土壤风蚀水蚀强度。本工程建设区地处干旱区域，根据当地已有经验和有关资料，植被达到稳定生长或表土形成相对稳定并发挥水土保持功能需要 3 年。

建设期水蚀模数值确定如表 5-2。

表 5-2 扰动地貌土壤侵蚀模数表 单位: t/km<sup>2</sup>·a

工程单元	施工期		原地貌	
	风蚀模数	水蚀模数	风蚀模数	水蚀模数
建设区	5600	800	3500	600
直接影响区	5600	800	3500	600

### 5.2.2 土壤流失量计算方法

土壤流失量计算采用公式法，水蚀量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \quad (\text{式 1})$$

式中： $M_s$ ——水蚀量 (t)；

$F$ ——时段水土流失面积 (km<sup>2</sup>)；

$K_s$ ——水蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a)。

风蚀量计算公式：

$$M_f = F \times K_f \quad (\text{式 2})$$

式中： $M_f$ ——风蚀量 (t)；

$F$ ——时段水土流失面积 (km<sup>2</sup>)；

$K_f$ ——风蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a)。

### 5.2.3 各阶段土壤流失量

根据建设区实际发生的防治责任范围和各防治区内各年度地表扰动面积、建筑物占地面积动态监测结果，各土壤流失单元侵蚀强度动态监测结果，采用（式1）和（式2），分别计算项目建设期内各年度土壤流失量。

经计算，工程建设期内项目建设区新增土壤流失总量为10.98t，其中水蚀量为1.85t，风蚀量为9.13t，各阶段土壤流失量计算过程见表5-3。



表5-3 施工期新增水土流失量调查预测计算表

工程单元	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)		扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)		侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)		背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量 (t)
	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀		水蚀	风蚀			
建设区	600	3500	800	5600	3.205	0.17	0.08	12.24	18.72	<b>6.47</b>
直接影响区	600	3500	800	5600	2.23	0.17	0.08	8.52	13.02	<b>4.51</b>
小计					5.185			20.76	31.74	10.98

### 5.3 水土流失危害

项目建设过程中没有发生重大水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

通过上述关于项目建设过程中实施的工程措施、植物措施等工程量统计和工程质量评价结果,可以进一步对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价,以总结项目建设期的水土流失防治状况,评定项目防治目标达标情况。具体评价指标包括水土流失总治理度、扰动土地整治率、拦渣率、土壤流失控制比、林草覆盖率和林草植被恢复率共六个评价指标。

### 6.1 扰动土地整治率

经计算,聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程实际扰动土地面积为  $3.265\text{hm}^2$ , 各类建(构)筑物占地、道路及硬化场地面积为  $0.06\text{hm}^2$ , 工程措施面积为  $0\text{hm}^2$ , 植物措施面积  $3.205\text{hm}^2$ , 总计扰动土地整治面积  $3.265\text{hm}^2$ , 项目建设区平均扰动土地整治率为 99.0%。达到水土保持方案设计的 95%的防治目标。计算结果见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

防治分区	防治责任范围( $\text{hm}^2$ )	扰动土地面积	整治面积( $\text{hm}^2$ )				扰动土地整治率(%)
			永久性建筑物及硬化面积	植物措施	工程措施	合计	
建设区	3.265	3.265	0.06	3.205		3.265	99
合计	3.265	3.265	0.06	3.205		3.265	99

注:各指标计算中林草措施面积按 99%保存率计算。

### 6.2 水土流失总治理度

经计算,聚实能源 20 万吨合成蜡项目 110kV 输电线路工程目前实际造成的水土流失面积为  $3.265\text{hm}^2$ , 各项水土保持治理达标面积(含工程措施和植物措施)面积为  $3.205\text{hm}^2$ , 由此计算项目建设区平均水土流失总治理度 98.1%, 达到水土保持方案设计的 85%的防治目标。计算结果见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度统计表

防治分区	扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )	建筑物及硬化占地(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	治理措施面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度(%)
				植物措施	工程措施	小计	
建设区	3.265	0.06	3.205	3.205		3.205	98.1
合计	3.265	0.06	3.205	3.205		3.205	98.1

### 6.3 拦渣率

项目建设过程中，本工程建设过程中实际土石方挖填总量为 4756m<sup>3</sup>，其中挖方 2378m<sup>3</sup>，填方 2378m<sup>3</sup>，无弃方。建设过程中塔基基础开挖产生 2378m<sup>3</sup> 临时堆土，经现场调查估算得出拦渣率达到 95.5%，达到水土保持方案设计的 95% 的防治目标。

### 6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190—2007)，确定项目区土壤容许量为 1000t/km<sup>2</sup>·a，经调查，为保护主体工程安全，建设单位采取了一系列具有水土保持功能的防治措施，加强了林草植被的恢复。随着各项措施防护效益的逐步发挥，工程建设区的水土流失强度逐渐减少，水土流失情况较原地貌有明显好转。经分析测算，各防治分区的水土流失基本得到控制，目前项目区土壤侵蚀模数为 1420t/km<sup>2</sup>·a，水土流失控制比为 0.70，达到水土保持方案设计 0.7 的防治目标。

### 6.5 林草植被恢复率

本工程建设区内扰动地面积为 3.265hm<sup>2</sup>，可恢复林草植被面积 2.955hm<sup>2</sup>，实际林草植被恢复面积 3.205hm<sup>2</sup>（占地投影面积，下同），经计算，林草植被恢复率为 99.0%，达到水土保持方案设计的 95% 的防治目标。详见表 6-3。

表 6-3 各区林草植被恢复率情况统计表

防治分区	防治责任范围(hm <sup>2</sup> )	可绿化面积(hm <sup>2</sup> )	植物措施面积(hm <sup>2</sup> )	植被恢复率(%)
建设区	3.265	3.205	3.205	99
合计	3.265	3.205	3.205	99

## 6.6 林草植被覆盖率

经计算，项目建设区面积 $3.265\text{hm}^2$ ，林草植被面积为 $3.205\text{hm}^2$ ，林草覆盖率为97%，达到了方案设计20%的防治目标。林草覆盖率详见表6-4。

表6-4 各区林草植被覆盖率情况统计表 单位 $\text{hm}^2$

防治分区	防治责任范围( $\text{hm}^2$ )	植物措施面积( $\text{hm}^2$ )	林草覆盖率 (%)
建设区	3.265	3.205	97
合计	3.265	3.205	97

## 7 监测结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据各阶段土壤流失量动态监测结果，项目建设期土壤流失总量为 31.74t，其中风蚀量 24.35t，水蚀量 7.39t。原地貌水土流失量 20.76t，新增水土流失量 10.98t。

受施工扰动的影响，各防治区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在风力、水力及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量有所增加，根据建设期内原地貌土壤流失量和施工扰动后土壤流失总量的计算比较，土壤流失总量新增 10.98t，其中水蚀量增加 1.85t，风蚀量增加 9.13t。

### 7.2 水土保持措施评价

经过同类项目的合并和综合，本工程水土流失防治分区为：建设区、直接影响区。通过实地勘测，建设区实施种草绿化、直接影响区自然恢复。截至 2018 年 10 月，项目区完成水土保持植物治理措施面积 3.205hm<sup>2</sup>。

根据工程建设实际情况、各工程建设区内的水土流失现状以及水土保持防护需要等，对实施的所有防治措施布局情况进行了合理性分析，认为本工程建设水土保持措施布局合理，水土保持各项工程外观较整齐，施工质量达到了规定标准，水土保持效果良好。

### 7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，同时针对问题提出相应的完善意见，供建设单位和其他相关部门参考。具体如下：

建设单位应做好已实施水土保持设施的运行管理及维护工作；

## 7.4 综合结论

根据上述关于项目建设期内的监测结果，对本工程水土流失状况及水土保持防治效果做出以下几点综合结论：

(1) 通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到根本控制：

施工期（2017年9月—2017年10月）内项目建设区地表破坏严重，土壤流失明显加剧，试运行期实施综合治理后，地表植被恢复，土壤流失得到了有效控制。

根据上述计算结果可知，项目建设过程中各防治区均进行了合理的防治措施，项目建设区扰动土地整治率达99.0%，达到了方案中提出的防治目标（95%）；水土流失总治理度达98.1%，达到方案防治目标要求（85%）；拦渣率达95.5%，达到方案防治目标（95%）；林草植被恢复率达99.0%，达到方案防治目标（95%）；林草植被覆盖率达97%，达到了方案防治目标要求（20%），详见表7-1。

通过实施有效的控制，项目建设区水土流失得到根本控制，建设期拦渣率达到了99%。项目建设期各防治分区实施防治措施后，水土流失强度较低，土壤流失控制比为0.71，达到了水土保持方案确定的目标值（0.7），达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定的防治目标。

**表 7-1 水土流失防治目标达到值与设计确定的目标对比情况表**

防治指标	方案目标值	实际达到值
扰动土地整治率（%）	95	99.0
水土流失总治理度（%）	85	98.1
土壤流失控制比	0.7	0.71
拦渣率（%）	95	95.5
林草植被恢复率（%）	95	99.0
林草覆盖率（%）	20	97

(2) 水土保持设施运行情况：

目前本项目水土保持措施布局较合理，水土保持设施工程质量总体合格，经试运行，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，整体上具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

为了确保水土保持工作的正常开展，项目建设管理单位已建立水土保持工程实施、管理养护责任制，制定了水土保持相关的规章制度。由建设管理单位主要负责建设期各项水土保持工程的组织实施工作；由运营单位承担运行期水土保持设施的管理维护工作，负责水土保持工程措施的维护、修复和植物措施抚育、补植和更新，确保水土保持设施正常运行。

## 8 附图及有关资料

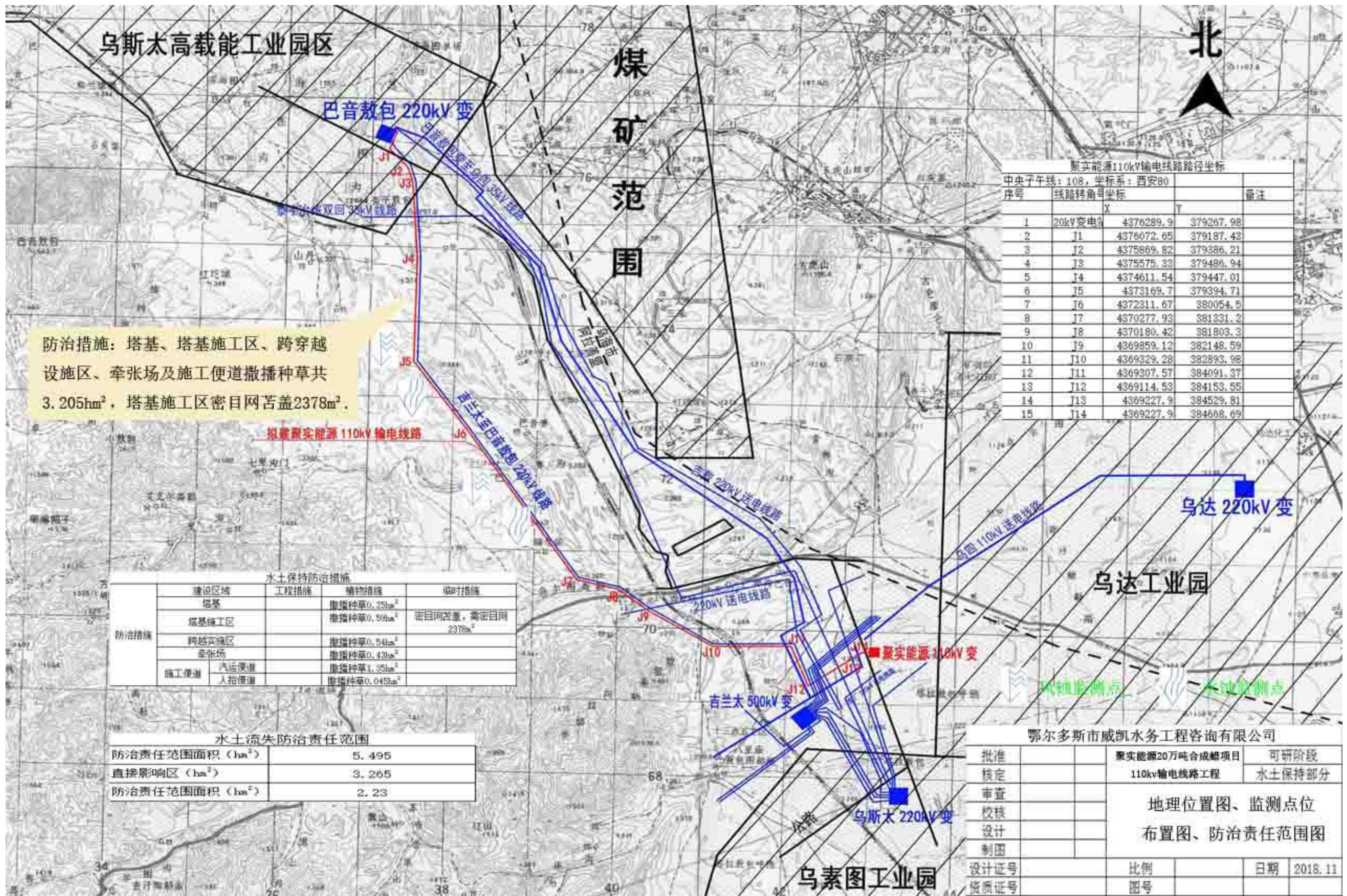
### 8.1 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、防治责任范围图

### 8.2 有关文件

其他相关资料





聚实能源110kV输电线路路径坐标

中央子午线: 108, 坐标系: 西安80

序号	线路转角	X坐标	Y坐标	备注
1	20kV变电站	4376289.9	379267.98	
2	J1	4376072.65	379187.43	
3	J2	4375869.82	379386.21	
4	J3	4375575.33	379486.94	
5	J4	4374611.54	379447.01	
6	J5	4373169.7	379394.71	
7	J6	4372311.67	380054.5	
8	J7	4370277.93	381331.2	
9	J8	4370180.42	381803.3	
10	J9	4369859.12	382148.59	
11	J10	4369329.28	382893.98	
12	J11	4369307.57	384091.37	
13	J12	4369114.53	384153.55	
14	J13	4369227.9	384529.81	
15	J14	4369227.9	384668.69	

防治措施: 塔基、塔基施工区、跨穿越设施区、牵张场及施工便道撒播种草共 3.205hm<sup>2</sup>, 塔基施工区密目网苫盖2378m<sup>2</sup>.

水土保持防治措施

防治措施	建设区域	工程措施	植物措施	临时措施
防治措施	塔基		撒播种草0.29hm <sup>2</sup>	
	塔基施工区		撒播种草0.59hm <sup>2</sup>	密目网苫盖, 密目网 2378m <sup>2</sup>
	跨越设施区		撒播种草0.54hm <sup>2</sup>	
	牵张场		撒播种草0.43hm <sup>2</sup>	
	施工便道	汽运便道 人抬便道		撒播种草1.35hm <sup>2</sup> 撒播种草0.04hm <sup>2</sup>

水土流失防治责任范围

防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	5.495
直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	3.265
防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	2.23

鄂尔多斯市威凯水务工程咨询有限公司

批准	聚实能源20万吨合成蜡项目	可研阶段	
核定	110kV输电线路工程	水土保持部分	
审查	地理位置图、监测点位 布置图、防治责任范围图		
校核			
设计			
制图			
设计证号	比例	日期	2018.11
资质证号	图号		