

华北油气分公司杭锦旗区块
锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目
水土保持初步设计

建设单位：中国石油化工股份有限公司华北油气分公司

编制单位：黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

二〇二〇年十月



华北油气分公司杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目

水土保持初步设计

责任页

(黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站)

批准：脱忠平（站长，高级工程师）



核定：张西宁（副站长，高级工程师）



审查：张 鉴（高级工程师）



校核：段景峰（工程师）



项目负责人：吴永红（高级工程师）

侯泽青（工程师）

编写：侯泽青（工程师）（参编第 3、5、8、9 章）



吴永红（高级工程师）（参编第 4、6、10 章）



刘晓静（工程师）（参编第 1、7 章）



孟繁浩（助理工程师）（参编第 2 章）



目 录

前言.....	1
1 概述.....	3
1.1 编制依据.....	3
1.2 设计内容.....	6
1.3 主要结论.....	6
2 水土流失预测.....	11
2.1 工程建设弃土弃渣量、施工扰动面积及损坏水土保持设施数量.....	11
2.2 水土流失预测结果.....	11
2.3 水土流失危害性分析.....	12
3 水土流失防治总则.....	14
3.1 水土流失防治原则.....	14
3.2 水土流失防治目标.....	16
3.3 水土流失防治责任范围.....	17
3.4 水土保持措施功能的分析与评价.....	20
4 水土保持方案设计和水土保持现状.....	23
4.1 井场区水土保持方案设计和水土保持现状.....	23
4.2 站场区水土保持方案设计和水土保持现状.....	26
4.3 管线区水土保持方案设计和水土保持现状.....	27
4.4 道路区水土保持方案设计和水土保持现状.....	30
4.5 供电线路区水土保持方案设计和水土保持现状.....	33
4.6 施工生产生活区水土保持方案设计和水土保持现状.....	33
5 水土保持工程措施设计.....	34
5.1 井场区工程措施设计.....	34
5.2 站场区工程措施设计.....	38
5.3 管线区工程措施设计.....	41

5.4 道路区工程措施设计.....	45
5.5 供电线路区工程措施设计.....	45
5.6 施工生产生活区工程措施设计.....	45
6 水土保持植物措施设计.....	46
6.1 植物措施设计原则.....	46
6.2 立地条件划分.....	46
6.3 树（草）种选择.....	46
6.4 井场区植物措施设计.....	48
6.5 站场区植物措施设计.....	52
6.6 管线区植物措施设计.....	54
6.7 道路区植物措施设计.....	57
6.8 供电线路区植物措施设计.....	57
6.9 施工生产生活区植物措施设计.....	57
7 水土保持临时措施设计.....	58
7.1 井场区临时措施设计.....	58
7.2 站场区临时措施设计.....	58
7.3 管线区临时措施设计.....	60
7.4 道路区工程措施设计.....	61
8 水土保持施工组织设计.....	63
8.1 设计原则.....	63
8.2 施工条件.....	63
8.3 施工组织设计.....	63
8.4 施工质量要求.....	68
8.5 后续设计实施计划.....	69
9 水土保持监测.....	70
9.1 水土保持监测时段.....	70
9.2 水土保持监测内容与方法.....	70
9.3 监测点布设.....	74

9.4 水土保持监测工作量及成果.....	75
10 投资概算.....	77
10.1 编制原则及依据.....	77
10.2 概算成果及说明.....	81
11 水土保持管理.....	100
11.1 建设期管理.....	100
11.2 运行期管理.....	103
11.3 水土保持自主验收及保障措施.....	104

前言

东胜气田天然气开发准备工作始于 2011 年初，其间部署了 4 口直井，目的层主要是盒 2、盒 3 段并兼顾盒 1 段，在盒 3 气藏获得基本探明天然气量 $57.69 \times 10^8 \text{m}^3$ ，叠合含气面积 102.18km^2 。经过连续 4 年的先导性试验，对比高压、中低压集输等评价，截至 2015 年底，杭锦旗地区探井、评价井、开发井共 233 口，完成二维地震测线 4485.435km ，三维地震 3081.4km^2 。提交三级储量 7845.95 亿方，其中探明储量 162.87 亿方，控制储量 5321.09 亿方，预测 2361.99 亿方。

随着天然气市场需求的快速增长，为了进一步加快大牛地气田的开发建设，华北油气分公司根据目前储量状况、结合最新地质研究成果以及“十三五”期间探明储量的提交计划，确定锦 58 井区作为 2016 年产能建设区，本项目建设符合国家产业结构调整政策，也符合当地区域总体开发规划。项目建成投产后，将使鄂尔多斯丰富的天然气资源逐步转化为生产力，可以通过大-杭管道与大牛地连接，通过榆济管道、苏-东-准管道为下游提供稳定的外输气量，还可以利用正在规划建设的鄂-安-沧管道将天然气输送到大华北地区，缓解华北地区对天然气的市场需求。同时天然气资源的开发利用，将带动周边城市的基础设施、城镇化建设和第三产业的发展，对于拉动区域国民经济增长，优化能源和产业结构、提高人民生活水平，改善投资环境，加快工业发展和城镇建设步伐，实现区域社会经济的可持续发展提供保障。

2017 年 1 月进入施工准备期，2017 年 5 月开工建设，2018 年 12 月主体工程基本完工，主体工程总工期 24 个月，项目总投资 13.25 亿元，其中土建投资 4.99 亿元。建设单位负责工程建设与管理，通过公开招标确定水土保持工程施工单位主要包括鄂尔多斯市华北瑞达油气工程技术有限责任公司、鄂尔多斯市东胜青盈环保科技工程有限责任公司。

2016 年 11 月，通过中国石油化工股份有限公司华北油气分公司招标，黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站承担了《杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目水土保持方案报告书》编制工作。2017 年 5 月 22 日，内蒙古自治区水利厅以内水保[2017] 70 号文对本项目方案报告书进行了批复。

2018 年 5 月，建设单位委托黄委会西峰水土保持科学试验站承担本工程水土保持监测工作，同时，委托西安黄河工程监理有限公司承担本工程的水土保持监理工作。

2020 年 8 月，建设单位委托黄委会西峰水土保持科学试验站继续开展华北油气分公司杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目水土保持生态恢复及后续设计工作。接到委

托后，立即组织项目组，依据批复的水保方案，对本项目建设情况、水土流失防治责任范围、已实施水土保持措施的类型、部位、扰动面积及存在问题等进行了实地调查核对，对已实施的井场、站场、管线和道路以及采气队部逐一进行现场测量，并进行了照相和记录，然后查阅了主体工程初步设计、施工、监理等相关资料，在实地调查和资料分析的基础上，对项目中已实施的满足水土保持要求的措施予以确认，对不具有或不完善的水土保持措施予以补充完善，对新建项目中的水土保持措施，在借鉴已实施的措施基础上进行设计，完成了《华北油气分公司杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目水土保持生态恢复及后续设计报告》。

1 概述

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国草原法》（第九届全国人民代表大会常务委员会第三十一次会议修订，2002年12月28日实施，第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议修正，2013年6月29日）；

(3) 《内蒙古自治区水土保持条例》（第十二届内蒙古自治区人民代表大会常务委员会第十七次会议审议通过，2015年10月1日实施）。

1.1.2 规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号，水利部令第24号修订，根据2017年12月22日水利部令第49号第二次修改）；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2000年1月31日，根据2014年8月19日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改）；

(3) 《水利工程建设监理规定》（水利部令第28号，2006年12月18日，根据2017年12月22日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改）；

1.1.3 规范性文件

(1) 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部，水保[2007]184号）；

(2) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》（水利部，办水保[2013]188号）；

(3) 《水利部办公厅关于强化依法行政进一步和规范生产建设项目水土保持监督管理工作的通知》（办水保[2016]21号）；

(4) 《水利部办公厅关于加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（水利部，办水保[2016]123号）；

(5) 《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（水利部，办水保[2016]65号）；

(6) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格

[2015]299号)；

(7) 《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展改革委员会令第2号, 2017年4月8日起施行)；

(8) 财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行“关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知”，(财综[2014]8号)；

(9) 《国家发展改革委、财政部、水利部关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》(发改价格〔2014〕886号)；

(10) 《水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法(含水土保持部分)》(办水总[2016]132号)；

(11) 《国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格[2017]1186号)；

(12) 《水利部办公厅关于转发国家发展改革委、财政部关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》(办财务[2017]113号)；

(13) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水利部 水保[2017]365号)；

(14) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(水利部, 办水保[2018]135号)；

(15)《内蒙古自治区水利厅水土保持前期工作技术审查管理实施细则》(办综〔2013〕57号文)；

(16) 《内蒙古自治区水利厅关于加强生产建设项目水土保持工程建设监理的通知》(内水保[2014]123号)；

(17) 《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》(内蒙古自治区财政部、发改委、水利厅、中国人民银行呼和浩特市中心支行, 内财非税规〔2015〕18号, 自2016年3月1日起实施)；

(18) 《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防保护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)；

(19) 《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》(水利部, 水保[2017]36号)；

(20) 《内蒙古自治区政府核准的投资项目目录(2017年本)》(内蒙古自治区人民政府, 2018年4月16日)；

(21) 《鄂尔多斯市水土保持补偿费征收使用实施细则》(鄂财非税发[2017]113号)；

(22) 《鄂尔多斯市人民政府关于划分水土流失重点预防保护区和重点治理区的通告》（鄂尔多斯市人民政府办公厅，鄂府发〔2017〕153号）；

(23) 《内蒙古自治区水利厅关于做好水土保持前期审批与数据填报工作的通知》（内蒙古自治区水利厅，内水保〔2018〕146号）；

(24) 《石油天然气工程项目建设用地指标》（建标〔2009〕7号，中华人民共和国住房和城乡建设部、国土资源部，自2009年4月1日起施行）。

1.1.4 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GB/T 51018-2014）；
- (4) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2016）；
- (5) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部〔2002〕10号文）；
- (6) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (8) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；
- (9) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；
- (10) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (11) 《油气集输设计规范》（GB50350-2005）；
- (12) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (13) 《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》；
- (14) 《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T 5466-2013）。

1.1.5 技术资料

- (1) 《内蒙古自治区水文手册》内蒙古水文总局，1977年；
- (2) 《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》（内蒙古自治区水利厅，2013年5月）；
- (3) 《内蒙古自治区统计年鉴》，内蒙古自治区统计局，2017年；
- (4) 《内蒙古自治区鄂尔多斯市地面气候资料》（1983-2014），内蒙古自治区气象局；
- (5) 《杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气开发项目可行性研究报告》（中国石油化工有限公司华北油气分公司规划设计研究院，2015年3月）；

(6) 《华北油气分公司杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目水土保持方案报告书》（黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站，2017 年 4 月）；

(7) 内蒙古自治区水利厅关于华北油气分公司杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目水土保持方案的复函（内水保[2017]70 号）。

1.2 设计内容

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定：水土保持初步设计包括以下主要内容：

(1) 概述。简述批准的水土保持方案报告书主要内容和结论性意见；编制依据，包括调查和勘测资料、主要技术标准和相关资料；主要结论，包括措施布置和主要工程量、投资概算、水土保持方案复核结果等。

(2) 水土保持措施设计。应分区进行水土保持工程措施、植物措施和临时措施设计明确水土保持工程量，绘制分区水土保持措施总体布置图和工程措施、植物措施、主要临时措施设计图。

(3) 水土保持施工组织设计。应明确施工条件、施工方法、施工布置、施工进度。

(4) 水土保持监测。应明确监测范围、时段、内容、方法、频次，确定定位监测点位，提出监测点规格、监测设施、设备和人员配置。

(5) 水土保持投资概算。应根据措施设计和施工组织，按概算编制有关规定，提出水土保持投资概算，明确工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、水土保持补偿费。

(6) 水土保持管理。明确水土保持管理组织机构、人员，提出建设期和生产期管理要求或方案。

1.3 项目建设现状及水土保持措施设计

1.3.1 现状建设规模与内容

杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目作为 2016 年产能建设区，目的层盒 3、盒 1 段，总可动用面积为 157.9km²，可动用储量为 178.8×10⁸m³，年新建产能 3.0×10⁸m³。

建设内容主要有：开发水平生产井 40 口，注水井 2 口，单井配产 2.62×10⁴m³/d；新建 1 座集中处理站、4 座集气站、1 座配液站、1 个生产保障点；地埋敷设 D76~D159 的采气管线 108.11km，新建 D219~D324 集气干线 48.18km（与集气站污水外输管线同沟敷设），新建注水管线 6.7km（与集气干线同沟直埋敷设），新建 D508 输气管线 14.77km；新建单井道路 47.95km，采用 4.5m 宽的砂石路面；新建集气站道路 18.65km，采用 6.0m

宽沥青路面；新建供电线路 79.2km；同时配套建设通讯光缆、消防、污水外输管线等。

工程占地面积为 252.59hm²（永久占地 57.49hm²，临时占地 193.25hm²）；共动土石方总量 200.3 万 m³，其中挖方量 100.15 万 m³，填方量 100.15 万 m³；工程总投资 13.25 亿元，其中土建投资 4.99 亿元。项目 2017 年 1 月进入施工准备期，2017 年 5 月开工建设，2018 年 12 月底建成投产，总工期 24 个月。工程技术经济指标详见表 1.1-1。

表 1-1 工程主要技术经济指标表

一、项目基本情况	
工程名称	杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气开发项目
工程性质	新建
建设地点	内蒙古自治区鄂尔多斯市的杭锦旗、鄂托克旗
建设单位	中国石油化工股份有限公司华北分公司
生产规模	新建天然气生产规模为3.0×10 ⁸ m ³ /a
工程占地	工程建设期总占地252.59hm ² ，其中永久占地面积57.49hm ² ，临时占地面积193.25hm ² 。
工程土石方量	本工程土石开挖量为100.15万m ³ （自然方），回填100.15万m ³ ，工程土石方平衡。
建设工期	本工程2017年1月进入施工准备期，2017年5月开工，2018年12月主体工程基本完工，主体工程总工期24个月。
工程投资	工程总投资13.25亿元，土建投资4.99亿元。
二、工程规模	
采气井场	新建水平井40口，注水井2口
集气站	新建1座集中处理站、4座集气站、1座配液站、1个生产保障点
集输管网	新建采气管线长108.11km、集气干线48.18km、输气干线14.77km
道路工程	新建单井道路47.95km、集气站道路18.65km。
供电工程	新建高压电缆线路长79.2km。

1.3.2 项目组成与占地

杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目由井场区、站场区、管线工程区、道路工程区和供电线路区等组成。

(1) 井场区

本期新建 40 口水平井，2 口注水井，采用单井、双井模式设置，单井井场 28 个（含 2 个注水井）、2 井式井丛 7 个。根据气田产能建设开发部署规模及锦 58 井区分布状况，水平井采用辐射状管网采气管线就近接入新建集气站场。通过对已实施的采气井场进行现场调查，井场永久占地面积 5.41hm²，临时占地面积 16.25hm²。

(2) 站场区

新建集气站 4 座、集中处理站 1 座、配液站 1 座、生产保障点 1 个。

锦 58 井区新建 7#、8#、9#、10#四座集气站。集气站总平面布置根据功能设置生产区、辅助生产区和放空区。通过对已实施的集气站进行现场调查，4 座集气站永久占地面

积 1.99hm^2 ，施工生产生活及材料堆放在集气站四周，为临时占地，面积 2.60hm^2 。

集中处理站位于鄂尔多斯市杭锦旗境内，根据现场调查，施工生产生活及材料堆放为临时占地，设置在集中处理站四周。集中处理站占地 13.70hm^2 ，建设完成后，永久占地面积 9.22hm^2 ，临时占地面积 4.48hm^2 。

配液站布置在集中处理站的东南侧，位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗南部，根据现场调查，施工生产生活及材料堆放为临时占地，设置在配液站四周，配液站占地面积 5.78hm^2 ，建设完成后，永久占地面积 2.93hm^2 ，临时占地面积 2.86hm^2 。

生产保障点选址于内蒙古鄂尔多斯市杭锦旗新能源工业园区，根据现场调查，总征占地面积 2.83hm^2 ，全部为永久占地。

(3) 管线工程

新建集输管线主要包括采气管线 108.11km 、集气干线 48.18km 、输气干线 14.77km 、注水管线 6.7km 。采用地埋敷设方式。

通过调查结合主体设计确定，采气管线施工作业带占地宽一般为 8m ，采气管线长度 108.11km ，占地 86.49hm^2 。

通过调查结合主体设计确定，集气干线施工作业带一般为硬梁地为 10m 、固定半固定沙地 12m 或 16m ，集气干线长度 48.18km ，占地 56.53hm^2 。

通过调查结合主体设计确定，输气干线施工作业带为 16m ，输气干线长度 14.77km ，占地 23.64hm^2 。

(4) 道路工程

本工程新建道路主要包括单井道路 47.95km 、集气站道路 18.65km 。

根据主体工程设计资料，新建集气站道路 18.65km ，路基宽度 6.0m ，路面宽度 4.0m ，进站道路永久占地 11.19hm^2 。

本项目需新建井场道路 47.95km ，路面结构采用素土夯实+ 20cm 厚砂石铺筑。通过对已建井场道路调查分析，井场道路路基宽度为 5m ，永久占地 23.97hm^2 。

(5) 供电线路

新建集中处理站 35kV 变电站的两回 35kV 线路，分别引自杭锦旗 220kV 变电站和白领 110kV 变电站，线路长度分别约为 18.0km 和 17.0km ；新建 4 座集气站的 10kV 供电专线，均引自新建集中处理站 35kV 变电站，长度分别为 7#站供电专线 4.9km ，8#站供电专线 15.6km ，9#站供电专线 10.6km ，10#站供电专线 13.1km 。输电线路长总长 79.2km ，永久占地 0.40hm^2 ，临时占地 1.20hm^2 。

(6) 施工生产生活区

在集气管线和输电线路工程建设过程中，设置 3 处施工生产生活区，其中鄂托克旗设置 1 处，在杭锦旗设置 2 处，每处占地 0.20hm^2 。用于搭建临时施工工棚、设置堆管点以及材料堆放区，3 处施工生产生活区占地面积 0.60hm^2 。

1.3.3 措施布设与主要工程量

水土保持后续设计的水土保持工程措施主要是各分区的土地平整、碎石压盖、红土覆盖、沙蒿沙障和排水沟等措施，通过全面调查、实地量测、查阅资料、现场查勘、复核等方法，本次设计工程措施工程量：土地整治 198.31hm^2 ，表土剥离 4685m^3 ，土方开挖 44m^3 ，砖砌体 16.98m^3 ，水泥砂浆抹面 64.57m^2 ，排水沟 1766m ，土方开挖 282m^3 ，混凝土 141m^3 ，碎石压盖 10005m^2 ，红土覆盖 34663m^2 ，沙蒿沙障 322532m ，硬化层及垃圾清除 3980m^3 ，固定式喷灌系统 2 套；植物措施工程量：人工种草 60.40hm^2 ，草籽用量为沙蒿 2415.83kg ，种植草坪 2.41hm^2 ，栽植樟子松 678 株，沙柳 7364 株，柠条 66529 株，栽植丁香和榆叶梅各 132 株；临时措施工程量：防尘网苫盖 82603m^2 。

1.3.4 土石方情况

根据主体工程设计，本项目建设期间的土石方工程量主要来源于井场及站场区平整场地、站场建筑物基槽开挖、道路工程建设、管线工程开挖敷设等。本项目开挖土石方全部采用在井场区就地回填平整的处置方式。

本项目土石方开挖总量为 100.15万 m^3 ，土石方回填总量为 100.15万 m^3 ，土石方平衡。

1.3.5 投资概算

本后续设计水土保持总概算投资为 1336.21 万元，在后续设计投资中：工程措施 521.0 万元，植物措施 163.62 万元，临时防护措施 49.55 万元，独立费 96.86 万元（其中水土保持监理费 23.00 万元，水土保监测费 22.00 万元），建设期缴纳水土保持补偿费 505.18 万元（杭锦旗 460.65 万元，鄂托克旗 44.53 万元）。

1.3.6 水土流失及防治情况

项目区地处黄河中游多沙粗沙区，地貌类型属风沙区，项目区土壤侵蚀类型以风蚀为主，主要发生在裸露的地表面，主要侵蚀方式是在春秋季节遇大风产生吹蚀和扬沙，极易造成沙尘暴。

项目区涉及的两个旗（区），土壤侵蚀形式主要以极强烈侵蚀为主。以极强烈风蚀为主，水蚀属于轻度侵蚀。

根据第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持公报参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，分析计算出杭锦旗现状侵蚀模数为 10133t/km²·a（其中水蚀模数 864t/km²·a，风蚀模数 9269t/km²·a）；鄂托克旗现状侵蚀模数为 4500t/km²·a（其中水蚀模数 500t/km²·a，风蚀模数 4000t/km²·a）。

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》（办水保[2013]188号）、《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（鄂托克旗、杭锦旗）属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

容许土壤流失量依据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤容许流失量为 1000t/km²·a。

2 水土流失预测

2.1 工程建设弃土弃渣量、施工扰动面积及损坏水土保持设施数量

2.1.1 工程建设弃土弃渣量

工程建设土石方开挖总量为 100.15 万 m^3 ，回填总量 100.15 万 m^3 。施工过程中的少量余土就地平铺抬高基础回填平整，土石方平衡。

在井场、站场、道路施工前进行进行剥离表土，堆积在一旁，施工结束后，对土地平整后的绿化地块进行覆土。施工结束后对开挖的土石方进行回填，由于场地分散，产生的少量弃土就近平整于场区外围空地或者抬高基础。

钻井过程中的液相及固相物分别采取相应的技术和设备，做到点对点式的收集、储存，实现液相和固相不落地，钻井过程中共产生废弃钻井液由环保部门回收统一处理。

工程所需的砂石料均采购于当地的砂石料场。根据“谁开发，谁保护，谁造成的水土流失，谁负责治理”的原则，所购材料的水土流失责任由卖方承担，建设单位在购买材料时，要求卖方出具以上材料的水土流失防治责任证明，本工程建设单位不承担建筑材料场地的水土流失防治责任。

2.1.2 工程建设扰动土地总面积

根据主体工程设计方案，结合现场调查统计，工程建设扰动土地总面积为 252.59 hm^2 ，扰动破坏土地类型主要为荒草地。工程建设扰动土地面积见表 2-1。

2.1.3 工程建设损毁水土保持设施数量

按照《中华人民共和国水土保持法》的规定，原地貌人工植被、自然植被、已实施的水土保持工程、植物措施等均具有相应的水土保持功能，均视为水土保持设施。工程建设损坏水土保持设施面积为 252.59 hm^2 。工程建设损坏水土保持设施数量见表 2-1。

2.2 水土流失预测结果

(1) 根据项目建设特点，确定工程建设过程中，水土流失以风力侵蚀为主。

(2) 工程总扰动土地面积 252.59 hm^2 ，损坏水土保持设施面积 252.59 hm^2 。

(3) 工程建设开挖土方总量 100.15 万 m^3 ，回填总量 100.15 万 m^3 ，工程所需的砂石料均采购于当地的砂石料场。钻井过程中的液相及固相物分别采取相应的技术和设备，做到点对点式的收集、储存，实现液相和固相不落地，钻井过程中共产生废弃钻井液由环保部门回收统一处理。对其他区域产生的多余土方就近平整于征地范围内的低洼处。

(4) 工程建设可能造成水土流失总量 14.48 万 t, 新增水土流失量 4.50 万 t。管线工程区新增水土流失量最大, 是水土流失防治的重点区域, 应加强施工期的永久和临时防护措施。

(5) 施工期新增流失量 4.22 万 t, 自然恢复期新增流失量 0.29 万 t。

表 2-1 工程建设扰动土地总面积表 单位: hm^2

项目分区		单位	数量	项目建设扰动土地面积			占地类型
				永久占地	临时占地	小计	
井场区	井场	口	42	5.41	16.25	21.66	荒草地
站场区	集气站	座	4	1.99	2.60	4.59	荒草地
	集中处理站	座	1	9.22	4.48	13.70	
	配液站	座	1	2.93	2.86	5.78	
	生产保障点	座	1	2.83	0.00	2.83	
	小计			16.97	9.94	26.91	
管线区	采气管线	km	108.11	0.00	86.49	86.49	荒草地
	集气干线	km	48.18	0.00	56.53	56.53	沙地
	输气干线	km	14.77	0.00	23.64	23.64	道路
	小计		171.07	0.00	166.66	166.66	
道路区	进站道路	km	18.65	11.19	0.00	11.19	荒草地
	单井道路	km	47.95	23.97	0.00	23.97	
	小计			35.16	0.00	35.16	
供电线路区	供电线路	km	72.9	0.40	1.20	1.60	荒草地
	小计			0.40	1.20	1.60	
施工生产生活区		处	3	0.00	0.60	0.60	荒草地
小计				57.94	194.65	252.59	

总之, 通过水土流失量预测显示, 本工程水土保持的重点防治区域是井场区、站场区、管线工程区。工程建设过程中因各项施工活动不可避免地会扰动、占压损坏原地貌及植被, 形成裸露、挖损、占压等再塑地貌, 在外营力作用下产生加速侵蚀; 供电线路、输气管线已平整逐步恢复植被, 水土流失仅是建设期各种水土流失的延续。随着各项水土保持防治措施逐步得到发挥, 水土流失强度随之减弱, 达到新的自然稳定状态。因此, 根据水土保持的有关规定, 在工程建设中必须严格按照“三同时”的要求, 适时针对不同区域采取相应的水土保持防治措施, 确保生产过程中可能新增的水土流失得到有效的控制, 并对项目区原有水土流失进行治理, 保护并改善项目区及周边地区的生态环境。

2.3 水土流失危害性分析

项目建设对当地水土流失的危害主要表现在以下几个方面:

(1) 对土地资源的损坏

工程建设占用土地 252.59hm²，扰动破坏原地貌面积 252.59hm²，致使原地貌形态、土壤结构、地表植物都不同程度地受到改变和损坏，经过多年自然和人为改造才形成的原始地表被挖损、剥离或压埋，造成土壤肥力和蓄水能力的迅速降低或丧失，由于扰动破坏诱发的水土流失使施工区及周边土地生产力下降。

(2) 对建设区生态环境造成一定影响

气田开发区地处黄河上中游地区的多沙粗沙区。据实地调查，在项目建设过程中，由于气井钻探、管道开挖、站场建筑物地基开挖，道路修筑，表土临时堆放等，对原地貌和地表植被都造成不同程度的扰动和破坏，使土层松散、地表裸露，改变了土体之间形成的自然相对平衡关系，因而失去了原有的固土能力，降低或丧失了原有的水土保持功能，从而造成了一定的水土流失。这样对建设区的生态环境受到一定影响。

(3) 对下游河道的影响

工程建设过程中开挖扰动地表，一方面造成局部水土流失，另一方面，工程建设过程中产生的大量临时堆土不采取任何防护措施，将使大量粗泥沙在暴雨径流冲刷下，进入周边河道及湖泊造成泥沙淤积。

(4) 对工程自身安全的影响

工程建设因平整场地、基础开挖、管沟及路基开挖等形成的裸露面和临时堆土，若不采取必要的防护措施，一旦遇到大风或大暴雨，将造成扬沙天气，或受到雨水或径流的冲刷，将影响井场区和输气管线的安全；也将降低周边群众的生活质量，影响气田开发的正常运行。

3 水土流失防治总则

3.1 水土流失防治原则

3.1.1 国家对水土保持的总体要求

依据《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB/T 50433-2018）等相关法律法规，对生产建设项目中的水土保持有以下限制性条款：

（1）“水土保持工程必须遵照与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用”。

（2）“水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等”。

（3）“生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失”；“工程永久占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地”；“涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场”。

（4）“应控制施工场地占地，避开植被良好区”、“应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降雨和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失”。“施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉砂、覆盖等措施”。

（5）“施工道路、伴行路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水措施，必要时可设置桥隧，临时道路在施工结束后应进行迹地恢复”。减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护；雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。

（6）严格控制“在山区、土石山区开发建设项目，对原自然地貌的扰动率超过 70%，或对林草植被的破坏率超过 70%”。

本项目属天然气产能开发建设项目，依据《水土保持法》要求，项目地处水土流失严重、生态脆弱的风沙区，项目建设区域（管线工程区）将穿越生态脆弱区、固定半固定沙丘区，在项目建设过程中无法避让水土流失重点治理区（黄河流域多沙粗沙治理区），对原自然地貌的扰动率超过 70%无法避开，因此，项目后续设计坚持“预防为主、保护优

先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，按照工程建设区所处的地形特点和生态环境建设的需要，结合工程区地貌类型属风沙区，具有气候干旱、降雨量少且风沙大的特点，在防治措施上，以防风固沙作为重点，采用点、线、面相结合，以植物措施防护为主，工程措施和临时防护措施为辅的水土保持防治方案。在充分利用主体工程设计资料的基础上，通过优化施工组织设计、严格控制扰动地表面积、通过缩短工期、严格按照施工要求进行施工，尽量减少地表裸露面积和缩短裸露时间；工程施工时首先要对地表植被进行移植保护，同时采取高标准的水土保持防治措施，使新增水土流失降到最低。建立一个与主体工程相衔接、功能完善、效果显著、科学合理、经济可行的水土保持防治体系，减轻项目区原生水土流失，防治项目建设期新增水土流失，维护区域生态环境。

3.1.2 水土流失防治原则

(1) 预防为主、保护优先

针对主体工程建设引发新增水土流失的特点，按照“预防为主、保护优先”的要求，对各分区内合理限定施工扰动范围、优化施工工艺、减少土石方临时堆放及地表裸露时间，及时配置临时防护措施，预防施工过程中造成的风蚀。

(2) 分区防治

紧密结合工程建设中存在的水土流失特点，合理分区和配置水土保持措施。

(3) 因地制宜

在固定半固定沙丘和风沙草滩区，地形地貌、土壤、植被存在不同差异，形成了区域之间的差异性和特殊性，要求在后续生态恢复设计时要因地制宜地实施防治措施，通过对已建同类工程和类似工程水土保持防治措施的调查分析，对适合当地且运行效果好的水土流失防治工程措施及植物措施加以借鉴，宜林则林、宜草则草。同时，根据当地原材料的情况，针对各防治区不同工程的建设特点，有针对性的选择水土保持防治措施。

(4) 综合防治

生态恢复设计应遵循预防和治理相结合、全面治理和重点治理相结合的原则。合理设计各防治分区的各项防治措施。同时做到水土保持防治措施与主体工程中已有的水土保持措施相衔接，建立一个水土保持综合防治体系，具有较强的针对性和可操作性，共同达到控制和防治水土流失的目的。

(5) 措施布设应采用多层次、多样性、适地适树适草原则

在生态恢复设计过程中，必须充分尊重物种与生态环境条件的相适应，才能确定最

好的生态修复方案。根据实际情况确定植物配比乔灌草结合，既有先锋植被也要考虑中长期效应，需要进行工程措施辅助的，尽量选择接近自然性状的工程措施，保障植物措施恢复的需求。所需材料和树（草）种尽可能就地就近选取，主要选择优良的乡土树草种和已经引种成功的树草种；对临时占地的恢复，尽量与周边原地貌协调一致。

（6）与土地利用相协调原则

生态恢复设计以恢复原土地利用类型为主，在保证水土保持措施达到标准和安全的前提下，尽量保护耕地与增加工程沿线的恢复植被面积，改善生态环境。

（7）经济可行原则

根据水土保持防治工程本身的重要性及防治对象的重要性，选取科学合理的防御标准进行设计；对于能起到同样水土流失防治目的，又可选取不同防治措施的情况下，选取经济合理的防治措施，以较少的投入争取最大的生态和社会效益。

（8）“三同时”原则

水土保持工程必须遵照与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用的原则。根据主体工程的施工进度安排，合理安排水土保持设施的施工进度，避免主体工程在施工过程中造成水土流失。

（9）保障主体工程安全的原则

严格按照石油天然气开发工程行业规范，在井场、站场周边 10m 范围内严禁栽植树木，在管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根性树种；对各种措施的布设，要兼顾石油天然气行业规范，达到安全、生态、美观的目的。

3.2 水土流失防治目标

3.2.1 指导思想

坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，结合工程区地貌类型、土壤条件、气候等特点，在防治措施设计上，按照防治结合、合理布局、科学配置、突出重点的原则，以防风固沙作为重点，采用点、线、面相结合，以植物措施为主，工程措施为辅助的水土保持防治方案，采用安全可靠、经济合理、接近自然的恢复方式，预防和治理防治责任范围内的水土流失，突出井场区和管线区的生态恢复措施，既能满足生态恢复的需要，同时也满足气田开发中安全运行的需要。

3.2.2 防治目标

杭锦旗区块锦 58 井区新建工程水土流失防治任务主要是对项目建设区新增水土流失

的防治，还要兼顾项目区原有水土流失的治理。其防治总目标是：通过实施水土流失防治措施，使项目区原有水土流失得到基本治理；使项目区新增水土流失得到有效控制；防治责任范围内的生态得到最大限度保护，环境得到明显改善；建设的水土保持设施安全有效。

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》、《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》以及《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，项目区属国家级水土流失重点治理区（黄河多沙粗沙区水土流失重点治理区），同时属陕西省水土流失重点监督区（陕北油气田开发监督区）和重点治理区以及内蒙古自治区水土流失重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2008）规定，本项目水土流失防治标准为一级标准。其六项防治目标为：（1）扰动土地整治率达到 95%；（2）水土流失总治理度达到 90%；（3）土壤流失控制比达到 0.80；（4）拦渣率达到 98%以上；（5）林草植被恢复率达到 97%；（6）林草覆盖率达到 25%。

3.3 水土流失防治责任范围

3.3.1 方案批复的防治责任范围

根据内蒙古自治区水利厅批复的《杭锦旗区块锦 58 井区 3 亿方天然气开发项目水土保持方案报告书》及批复文件，本工程水土流失防治责任范围为 354.33hm²。其中：项目建设区占地面积 250.12hm²，直接影响区面积 104.21hm²。

方案报告书确定水土流失防治责任范围详见表 3-1。

3.3.2 本阶段核定的防治责任范围

根据主体工程建设规模和目前建设情况，通过查阅已建工程征地资料，结合外业调查，确定本项目初步设计阶段的水土流失防治责任范围 252.59hm²，其中：永久占地面积 57.94hm²，临时占地面积 194.65hm²。项目建设基本在征地范围内进行施工，基本没有发生影响的区段。

工程实际发生的水土流失防治责任范围详见表 3-2。

3.3.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

项目组通过查阅施工资料，结合现场测量计算分析，项目本阶段建设时的防治责任范围比方案批复中总体增加了 2.48hm²，工程水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表

单位: hm²

项目分区		单位	数量	项目建设区			直接 影响区	防治责任范围
				永久 占地	临时 占地	小计		
井场区	井场	口	37	4.28	17.84	22.12	1.97	24.09
站场区	集气站	座	4	1.40	1.33	2.73	0.80	3.53
	集中处理站	座	1	7.94	5.44	13.38	0.22	13.60
	配液站	座	1	3.73	1.49	5.22	0.16	5.38
	生产保障点	座	1	3.05		3.05	0.15	3.20
	小计		7	16.12	8.26	24.38	1.33	25.71
管线区	采气管线	km	103.12		80.10	80.10	41.25	121.34
	集气干线	km	40.33		47.20	47.20	16.13	63.33
	输气干线	km	13.70		21.92	21.92	5.48	27.40
	小计		157.15		149.21	149.21	62.86	212.07
道路区	集气站道路	km	18	10.80	7.20	18.00	7.20	25.20
	单井道路	km	76	34.20		34.20	30.40	64.60
	小计		94	45.00	7.20	52.20	37.60	89.80
供电线路区	供电线路	km	79.2	0.40	1.20	1.60	0.25	1.85
	小计		79.2	0.40	1.20	1.60	0.25	1.85
施工生产生活区		处	3		0.60	0.60	0.20	0.80
小计				65.80	184.31	250.11	104.21	354.32

表 3-2 工程实际水土流失防治责任范围表

单位: hm²

项目分区		单位	数量	项目建设区			防治责任 范围
				永久 占地	临时 占地	小计	
井场区	井场	口	42	5.41	16.25	21.66	21.66
站场区	集气站	座	4	1.99	2.60	4.59	4.59
	集中处理站	座	1	9.22	4.48	13.70	13.70
	配液站	座	1	2.93	2.86	5.78	5.78
	生产保障点	座	1	2.83	0.00	2.83	2.83
	小计			16.97	9.94	26.91	26.91
管线区	采气管线	km	108.11	0.00	86.49	86.49	86.49
	集气干线	km	48.18	0.00	56.53	56.53	56.53
	输气干线	km	14.77	0.00	23.64	23.64	23.64
	小计		171.07	0.00	166.66	166.66	166.66
道路区	进站道路	km	18.65	11.19	0.00	11.19	11.19
	单井道路	km	47.95	23.97	0.00	23.97	23.97
	小计			35.16	0.00	35.16	35.16
供电线路区	供电线路	km	72.9	0.40	1.20	1.60	1.60
	小计			0.40	1.20	1.60	1.60
施工生产生活区		处	3	0.00	0.60	0.60	0.60
小计				57.94	194.65	252.59	252.59

表 3-3 水土流失防治责任范围变化对比表 单位: hm^2

防治分区	项目建设区		
	方案批复	实际发生	增减
井场区	22.12	21.66	-0.46
站场阀室区	24.38	26.91	2.53
管线工程	149.22	166.66	17.45
道路工程	52.2	35.16	-17.04
供电线路	1.6	1.60	0
施工生产生活区	0.6	0.60	0
合计	250.12	252.59	2.48

根据主体工程实际建设情况, 主要是井场、站场、管线、道路和采气队部均有不同程度的调整, 占地面积的变化情况主要有以下几个方面:

(1) 井场区占地面积的变化分析

在批复方案中, 预计建产期建设井场 35 处、建井 37 口, 井场工程区建产期占地面积为 22.12hm^2 , 其中永久占地 4.28hm^2 , 临时占地 17.84hm^2 。

建产期实际建成井场 35 处、建井 42 口, 达产时建成井场数量没有变化, 但在工程建设过程中, 由于产量的原因, 建井数量增加了 5 口。井场工程建产期占地面积为 21.66hm^2 , 其中永久占地 5.41hm^2 , 临时占地 16.25hm^2 。井场建设过程中实际占地与方案设计总体相当且略有减少, 减少数量 0.46hm^2 , 主要是建井过程中严格控制临时占地的用量。

(2) 站场区占地面积的变化分析

批复的方案中预计新建集气站 4 座、集中处理站 1 座、配液站 1 座、生产保障点 1 处, 项目建设区占地面积 24.38hm^2 , 其中永久占地 16.12hm^2 , 临时占地 8.26hm^2 。

建产期实际建成的站所数量与水土保持方案一致, 项目建设区占地面积 26.91hm^2 , 其中永久占地 16.97hm^2 , 临时占地 9.94hm^2 。项目建设区占地面积增加 2.53hm^2 , 主要是集中处理站占地面积有所增加。

(3) 管线工程占地面积的变化分析

方案批复铺设管线 157.15km , 其中采气管线 103.12km , 集气干线 40.33km , 输气干线 13.7km 。方案批复管线工程区建产期占地面积 149.21hm^2 , 均为临时占地。实际铺设管线长度为 171.07km , 其中采气管线 108.11km , 集气干线 48.18km , 输气干线 14.77km , 项目建设区 166.66hm^2 。工程实际施工过程中, 集气干线和采气管线在实际铺设过程中长度略有增加, 因此, 项目占地也相应增加了 16.05hm^2 。

(4) 道路工程占地面积的变化分析

方案批复修建道路 94km，其中进站道路 18km，井场道路 76km。方案批复道路工程区占地面积为 52.20hm²，其中永久占地 45.0hm²，临时占地 7.2hm²。

工程实际建设进站道路 18.65km，与方案设计中的进站道路长度相当，实际建设井场道路 47.95km，比方案设计减少 28.05km，项目建设面积减少 17.04hm²。

(5) 供电工程区

方案批复架设供电线路 79.2km，批复供电工程区占地面积 1.60hm²，其中永久占地 0.40hm²，临时占地 1.2hm²。

工程施工中实际架设供电线路 72.9km，比方案批复的架线长度减少了 6.3km。项目建设区面积与方案基本一致。

(6) 施工生产生活区

方案批复施工生产生活区 3 处，实际建设 3 处，占地面积 0.6hm²，方案与实际相当。

3.4 水土保持措施功能的分析与评价

3.4.1 水土保持措施设计

本次设计结合外业踏勘情况和当地生态环境，针对目前存在的主要问题进行水土保持措施总体设计，主要包括植被修复措施设计和工程措施设计。

(1) 依据《水土保持综合治理 技术规范 风沙治理技术》(GB/T16453.5-2008)和《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)等水土保持技术规范要求，主要对井场、站场、管线和道路施工扰动区恢复植被。

(2) 依据主体工程对原地貌恢复的设计要求进行平整，清理井场、站场和管线作业带。

(3) 在以上主体设计及水土保持设计的基础上，依据现状存在的问题进行相应的生态修复设计。

1) 井场植被恢复前进行深翻土地和土地整治，作为井场植被成活的保证措施。

2) 根据固定半固定沙丘和风沙草滩地貌，选用适生的乡土草种进行撒播种草。在撒播种草的基础上进行小灌木种植，也可起到改良土壤的作用。

3) 根据项目具体情况进行点位设计，采用工程措施辅助生态修复，即保证了开发项目安全也为生态修复提供了条件，所选用的工程措施以占地小，不对周边环境产生新的生态危害为宜。

3.4.2 水土保持措施的功能和安全性评价

(1) 井场区水土保持措施的功能和安全性评价

主体设计井场区已有表土剥离、红土覆盖等措施，本次主要针对 35 个井场区，借鉴已建井场成功的治理经验逐一补充完善水土流失防治措施，达到预防和治理水土流失的目的。其主要功能是防治因开挖扰动造成的局部水土流失，使局部生态环境逐步得到恢复。由于该区域位于风沙区，井场在建设过程中未设置取土场和弃渣场，其水土保持措施主要是碎石压盖、红土覆盖、沙障、撒播种草的植被建设，因此，水土保持措施不存在对周边产生安全隐患。

(2) 站场区水土保持措施的功能和安全性评价

站场区涉及 4 个集气站和集中处理站、配液站、生产保障点，主体设计站场区已有表土剥离、碎石压盖等措施，另外，集中处理站设置有排水沟、固定式喷灌系统，本次借鉴已建站场成功的治理经验逐一补充完善水土流失防治措施，主要针对站场围墙外施工扰动区，其主要功能是防治因开挖扰动造成的局部水土流失，使局部生态环境逐步得到恢复。由于站场区位于较平缓的风沙地上，在站场建设过程中未设置取弃土场，其水土保持措施主要是施工扰动区的沙障、植被恢复措施，其水土保持措施不存在对周边产生安全隐患。

(3) 管线区水土保持措施的功能和安全性评价

本次针对已建成的采气管线、集气管线、输气干线扰动区，按照存在的问题补充完善水土流失防治措施，其主要功能是防治因开挖扰动造成的局部水土流失，使局部生态环境逐步得到恢复。对需要新建的输气管线，借鉴已建中干线成功的治理经验设置水土流失防治措施，达到预防和治理水土流失的目的。由于管道走线基本位于较平缓的半固定沙地，在管线建设过程中未设置取弃土场，其水土保持措施主要是管道沿线施工扰动区的沙障、植被恢复措施，因此，其水土保持措施不存在对周边产生安全隐患。

(4) 道路区水土保持措施的功能和安全性评价

本次针对已建成的进站道路，按照存在的问题补充完善水土流失防治措施，其主要功能是防治因开挖扰动造成的局部水土流失，使局部生态环境逐步得到恢复。达到预防和治理水土流失的目的。由于道路工程位于半固定沙地，道路两侧挖填平衡，未设置弃土场，其水土保持措施主要是道路两侧扰动区的沙障、植被恢复措施，因此，其水土保持措施不存在对周边产生安全隐患。

3.4.3 水土保持措施的合理性分析

本次水土保持措施设计，主要是在主体设计基础上，摸清项目建设过程中各防治分区存在的主要问题，有针对性地补充完善水土流失防治措施与设计；对需要新建的工程，根据主体工程的建设特点，通过借鉴已建工程防治经验，有针对性、突出重点地对各防治分区重新布设水土流失防治措施及优化设计，形成一个完整、严密、科学的水土保持措施防治体系。因此，从水土保持角度分析认为，本项目水土保持防治措施是符合实际和合理可行的。

4 水土保持方案设计和水土保持现状

4.1 井场区水土保持方案设计和水土保持现状

4.1.1 批复方案中的建设规模、占地面积和措施工程量

4.1.1.1 建设规模和占地面积

依据批复的水保方案，本项目共布设布设单井井场 33 个（包含 2 个注水井）、2 井式井丛 2 个。井场区的永久占地主要为采气树周围 0.12hm^2 的范围，其他占地均为施工过程中的临时用地。井场区总占地面积为 22.12hm^2 ，其中永久占地 4.28hm^2 ，临时占地 17.84hm^2 。占地类型主要为荒草地。批复方案中确定的采气井场数量、占地面积情况见表 4-1。

表 4-1 水保方案中确定的井场数量、占地面积表

行政区域	项目内容		占地面积 (hm^2)		合计 (hm^2)	占地类型
	井数 (个)	主要设计参数	永久占地	临时占地		
杭锦旗	30 个	单井井场 26 个 70m×90m	3.12	13.26	16.38	荒草地
		2 井式井丛 1 个 70m×95m	0.16	0.51	0.67	荒草地
		注水井 2 个 70m×90m	0.24	1.02	1.26	荒草地
	小计		3.52	14.79	18.31	
鄂托克旗	7 个	单井井场 5 个 70m×90m	0.6	2.55	3.15	荒草地
		2 井式井丛 1 个 70m×95m	0.16	0.51	0.67	荒草地
	小计		0.76	3.06	3.82	
合计	37 个		4.28	17.85	22.13	

4.1.1.2 方案设计水土保持措施工程量

方案设计井场区工程措施为：碎石压盖 7400m^2 ；红土压盖 35400m^2 ；沙蒿沙障 73950m ；土地整治 17.84hm^2 ；表土剥离 1520m^3 。设计植物措施为：种植沙柳 4940 株，栽植柠条 4940 株；人工种沙蒿 17.84hm^2 ，沙蒿草种 713.60kg ；幼林抚育 0.33hm^2 。设计临时防护措施为：防尘网苫盖 1150m^2 。

4.1.2 井场区水土保持现状调查及治理经验

本次现场调查过程中，对 35 个井场区逐一进行了点位坐标确定、占地面积量测、平

面布设现场调绘、防治措施及存在问题调查和记录等，并对井场区已实施的且满足水土保持要求的防治措施予以量算和确认，并补充完善和新增加的防治措施予以统计，实际建成井场 35 处、建井 42 口，井场工程建产期占地面积为 21.66hm²，其中永久占地 5.41hm²，临时占地 16.25hm²。采气井场数量、占地面积统计情况详见表 4-2。

通过现场调查，井场区主要为固定半固定沙地、硬梁地，通常在采气树永久占地四周建设围栏挡护；沿采气树四周采用土地平整后碎石压盖；对其他临时占地的治理方式基本为采用沙障固沙，在沙障内栽植樟子松、沙柳、紫穗槐，或者撒播沙蒿、草木樨草籽恢复植被，对临时道路采用压盖红土进行硬化处理。

据现场调查统计，井场区人工栽植的沙蒿生长状况较好，采用植物多样性的综合防治措施，只要成活率达到 70%以上，其防治效果也是非常好的，因此，从水土保持角度认为，在植物种类适宜当地生长的前提下，建议采用灌草多种植物混交的方式进行恢复植被，其防护效果更佳。本次设计将予以借鉴，以井场点位布设为准进行防治措施对位设计。

4.1.3 井场区存在的主要问题

据现场调查，在井场区水土保持防治过程中主要存在以下问题：

(1) 据现场调查，在钻井过程中，已对每个井场的用地进行覆土压实，临时占地植被恢复前需进行土地整治；

(2) 由于气候干旱、土质条件较差，导致井场区植被成活率较低，应及时有效地利用春秋两季进行造林种草或补植补种；

(3) 人工管护措施不到位；

(4) 施工营地未采取恢复治理措施。

表 4-2 井场区扰动土地情况表

井场名	位置	井口数	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)
JPH-306	杭锦旗	1	0.09	0.36	0.45
JPH-307	杭锦旗	1	0.09	0.44	0.53
JPH-315	杭锦旗	1	0.12	0.33	0.45
JPH-317	杭锦旗	1	0.12	0.70	0.82
JPH-318	杭锦旗	1	0.12	0.33	0.45
JPH-340	杭锦旗	1	0.02	0.86	0.88
JPH-314	鄂旗	1	0.12	0.42	0.54
JPH-339	杭锦旗	1	0.12	0.42	0.54
JPH-330, 367	杭锦旗	2	0.09	0.43	0.52
JPH-365	杭锦旗	1	0.09	0.49	0.58
JPH-350	杭锦旗	1	0.09	0.43	0.52
JPH-348,374	鄂旗	2	0.13	0.55	0.68
JPH-302, 358	杭锦旗	2	0.24	0.39	0.63
JPH-329	杭锦旗	1	0.12	0.21	0.33
JPH-301	杭锦旗	1	0.09	0.57	0.66
JPH-305	杭锦旗	1	0.12	0.33	0.45
JPH-304	杭锦旗	1	0.48	0.15	0.63
JPH-353	杭锦旗	1	0.12	0.34	0.46
JPH-354	杭锦旗	1	0.18	0.40	0.58
JPH-303, 359	杭锦旗	2	0.18	0.40	0.58
JPH-361, 322	杭锦旗	2	0.225	0.36	0.58
锦 110	杭锦旗	1	0.18	0.36	0.54
JPH-370	鄂旗	1	0.12	0.06	0.18
JPH-311	杭锦旗	1	0.12	0.46	0.58
JPH-342	杭锦旗	1	0.53	0.01	0.54
JPH-324	杭锦旗	1	0.225	1.14	1.36
JPH-312, 379	杭锦旗	2	0.038	1.28	1.32
JPH-338	杭锦旗	1	0.12	0.46	0.58
JPH-371	杭锦旗	1	0.12	0.21	0.33
JPH-363	杭锦旗	1	0.18	0.4	0.58
JPH-366	杭锦旗	1	0.22	0.77	0.99
JPH-341	杭锦旗	1	0.14	0.81	0.95
JPH-320	鄂旗	1	0.16	0.52	0.68
JPH-368, 321	鄂旗	2	0.18	0.45	0.63
锦 100	杭锦旗	1	0.12	0.42	0.54
合计 (井场 35 处, 井 42 眼)			5.41	16.25	21.66

4.2 站场区水土保持方案设计和水土保持现状

4.2.1 批复方案中的建设规模、占地面积和措施工程量

4.2.1.1 建设规模和占地面积

依据批复的水保方案，本项目站场区建设项目包括新建集气站 4 座、集中处理站 1 座、配液站 1 座、生产保障点 1 处，项目建设区占地面积 26.91hm²，其中永久占地 16.97hm²，临时占地 9.94hm²。占地类型主要为草地。批复方案中站场建设数量和占地面积见表 4-3。

表 4-3 水保方案中确定的站场数量、占地面积表

行政区域	项目内容		占地面积 (hm ²)		合计 (hm ²)	占地类型
	站场类型	主要设计参数	永久占地	临时占地		
杭锦旗	集气站	3 座, 单座 50×10 ⁴ m ³ /d	1.05	1	2.05	荒草地
	集中处理站	总规模 20×10 ⁸ m ³ /a	7.94	5.44	13.38	荒草地
	配液站	3000m ³ /d	3.73	1.49	5.22	
	生产保障点	296 人	3.05		3.05	荒草地
	小计			15.77	7.93	23.7
鄂托克旗	集气站	1 座, 单座 50×10 ⁴ m ³ /d	0.35	0.33	0.68	荒草地
合计			16.12	8.26	24.38	

4.2.1.2 方案设计水土保持措施工程量

站场区设计防治措施及工程量为：碎石压盖 2500m²；排水沟 1600.0m，土方开挖 256.0m³，混凝土 128.0m³；蓄水池 2 个，砌砖体 15.38 m³，水泥砂浆抹面 58.6m³；沙蒿沙障 11680m；硬化层及垃圾清除 2700m²；土地整治 9.37hm²；表土剥离 700m³；固定式喷灌系统 2 套。设计植物措施主要为：栽植樟子松 615 株、栽植沙柳 2290 株、栽植柠条 2290 株、栽植榆叶梅 120 株、丁香 120 株；草坪 2.18hm²；人工种沙蒿 7.09hm²，沙蒿草种 283.6kg；幼林抚育 0.21hm²。设计临时防护措施主要为：防尘网苫盖 7980m²。

4.2.2 站场区水土保持现状调查及治理经验

依据批复的方案，项目组对 4 个集气站、集中处理站、配液站、生产保障点逐一进行了现场调查，对占地面积进行了量测、对已实施的防治措施中存在的问题进行了记录，并对已实施的且满足水土保持要求的防治措施予以量算和确认，并补充完善的防治措施予以统计。站场阀室数量、占地面积情况见表 4-4。

据现场调查，本项目站场区总占地面积为 26.91hm²。集气站围墙外 2m 的范围为永

久占地，目前集气站内已完成了建筑物建设，在主要建筑物周围采用碎石压盖，对其他占地范围和空地均已平整，并根据行业规范和防火要求进行了地面硬化和铺设碎石；在集中处理站外围设置排水沟将地面雨水排除围墙外散排。但集气站围墙外未设置防风固沙林带，对其他临时用地均未实施水土保持方案设计的措施。

项目组通过对集气站水土流失防治状况进行调查，集气站内均采用标准化站场进行治理，在主要建筑物周围采用碎石压盖，对其他占地范围和空地均采用砂硬化措施，在围墙外临时扰动区域设置沙障固沙后，栽植灌木或撒播草籽恢复植被。以上防治经验，本次设计将予以借鉴，并在措施布设上进行对位设计。

表 4-4 站场区扰动土地情况表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 hm ²
7#集气站	杭锦旗	0.57	0.49	1.06
8#集气站	杭锦旗	0.61	1.02	1.62
9#集气站	杭锦旗	0.53	0.57	1.09
10#集气站	鄂旗	0.29	0.53	0.82
集中处理站	杭锦旗	9.22	4.48	13.70
配液站	杭锦旗	2.93	2.86	5.78
生产保障点	杭锦旗	2.83		2.83
合计		16.97	9.94	26.91

4.2.3 站场区存在的主要问题

据现场调查，目前站场区主要存在以下问题：

- (1) 据现场调查，在集气站建设过程中，已对每个集气站用地采用了覆土压实，到目前为止，集气站除围墙内和防空区占地以外，其他临时占地均未进行清理和恢复植被。
- (2) 施工工棚未拆除，未采取恢复治理措施。
- (3) 集气站周边植被恢复较差，尤其是集气站周边开挖边坡有半流动沙丘的已出现沙埋现象，植被存活率低于 10%，只有部分存活的沙蒿覆盖度在 40%左右。

4.3 管线区水土保持方案设计和水土保持现状

4.3.1 批复方案中的建设规模、占地面积和措施工程量

4.3.1.1 建设规模和占地面积

依据批复的水保方案，管线主要包括采气管线 103.12km、集气干线 40.33km、输气干线 13.7km、注水管线 6.7km。采用地埋敷设方式。采气管线采用 D76~D159 的无缝钢管，采气管线施工作业带占地宽一般为硬梁地为 6m、固定半固定沙地 8m。集气干线采用管径为 D219~D324 钢级直缝埋弧焊钢管，集气干线施工作业带一般为硬梁地为 10m、

固定半固定沙地 12m。输气干线采用管径为 D508 钢级直缝埋弧焊钢管，输气干线施工作业带一般为硬梁地为 14m、固定半固定沙地 16m。由此确定集输管线占地面积为 149.21hm²，全部为临时用地，占用类型为荒草地、沙地、道路用地等。

表 4-5 批复方案中管线区建设规模和占地面积表

行政区域	项目内容		占地面积 (hm ²)		合计 (hm ²)	占地类型
	管线类型	主要设计参数	永久占地	临时占地		
杭锦旗	采气管线	长 91.12km, D70~D159		72.9	72.9	荒草地、沙地、道路用地
	集气干线	长 34.33km, D219~D324		41.2	41.2	
	输气干线	长 13.7km, D508		21.92	21.92	
	小计			136.02	136.02	
鄂托克旗	采气管线	长 12.0km, D70~D159		7.2	7.2	
	集气干线	长 6.0km, D219~D324		6	6	
	小计			13.2	13.2	
合计				149.21	149.21	

4.3.1.2 方案设计水土保持措施工程量

管线区设计防治措施及工程量为：沙蒿沙障 194300m；土地整治 124.51hm²。植物措施量：种植柠条 52971 株；人工种沙蒿 124.51hm²，沙蒿草种 4980.40kg；幼林抚育 2.64hm²。临时措施量为：防尘网苫盖 53000m²。

4.3.2 管线区水土保持现状调查及治理经验

根据项目组对单井管线和集气管线扰动情况进行了现场抽样调查，对单井管线、集气管线和输气干线占地宽度进行了现场量测、对管线区已实施的防治措施中存在的问题进行了记录，并对已实施的且满足水土保持要求的防治措施予以量算和确认，需要补充完善的水土流失防治措施予以统计。据现场量算统计，项目建成后实际铺设管线长度为 171.07km，其中采气管线 108.11km，集气干线 48.18km，输气干线 14.77km，项目建设区占地 170.49hm²。管线长度、占地面积见表 4-6。

管线区的水土保持防治措施主要是土地整治和植被恢复。据现场调查，本项目对已建成的单井管线和集气管线扰动区未实施恢复植被措施，部分管线扰动区未进行土地平整。管道沿线已生长出零星蒿类杂草，其他区域均未实施水土保持方案设计的恢复植被措施。

表 4-6 管线区扰动土地情况表

站号	井号	管线类型	长度 km	宽度 m	扰动面积 hm ²	县(旗)
7#	JPH-306	采气管线	2.630	8.000	2.10	杭锦旗
7#	JPH-307	采气管线	1.78	8.000	1.42	杭锦旗
7#	JPH-315	采气管线	3.148	8.000	2.52	杭锦旗
7#	JPH-317	采气管线	2.158	8.000	1.73	杭锦旗
7#	JPH-318	采气管线	5.520	8.000	4.42	杭锦旗
7#	JPH-340	采气管线	4.380	8.000	3.50	杭锦旗
7#	JPH-314	采气管线	2.809	8.000	2.25	杭锦旗
7#	JPH-339	采气管线	4.495	8.000	3.60	杭锦旗
7#	JPH-330	采气管线	4.257	8.000	3.41	杭锦旗
7#	JPH-365	采气管线	1.763	8.000	1.41	杭锦旗
8#	JPH-350	采气管线	3.241	8.000	2.59	杭锦旗
8#	JPH-348	采气管线	4.231	8.000	3.38	鄂旗
9#	JPH-302	采气管线	2.309	8.000	1.85	杭锦旗
9#	JPH-329	采气管线	2.63	8.000	2.10	杭锦旗
9#	JPH-301	采气管线	3.762	8.000	3.01	杭锦旗
9#	JPH-305	采气管线	2.163	8.000	1.73	杭锦旗
9#	JPH-304	采气管线	6.8	8.000	5.44	杭锦旗
9#	JPH-353	采气管线	0.502	8.000	0.40	杭锦旗
9#	JPH-354	采气管线	3.147	8.000	2.52	杭锦旗
9#	JPH-303	采气管线	4.96	8.000	3.97	杭锦旗
9#	JPH-361	采气管线	3.73	8.000	2.98	杭锦旗
9#	锦 110	采气管线	4.073	8.000	3.26	杭锦旗
10#	JPH-370	采气管线	2.36	8.000	1.89	鄂旗
10#	JPH-311	采气管线	3.564	8.000	2.85	杭锦旗
10#	JPH-342	采气管线	2.43	8.000	1.94	杭锦旗
10#	JPH-324	采气管线	5	8.000	4.00	杭锦旗
10#	JPH-312	采气管线	4.521	8.000	3.62	杭锦旗
10#	JPH-338	采气管线	0.782	8.000	0.63	杭锦旗
10#	JPH-363	采气管线	0.815	8.000	0.65	杭锦旗
10#	JPH-366	采气管线	6.43	8.000	5.14	杭锦旗
10#	JPH-341	采气管线	3.281	8.000	2.62	杭锦旗
10#	JPH-320	采气管线	2.21	8.000	1.77	鄂旗
11#	JPH-371	采气管线	1.749	8.000	1.4	鄂旗
10#	JPH-368	采气管线	0.484	8.000	0.39	鄂旗
6#—7#		集气干线	14.99	10	14.99	杭锦旗
10#—1#阀室		集气干线	5.536	12	6.64	杭锦旗、鄂旗
7#—集中处理站		集气干线	3.527	10	3.53	杭锦旗
9#-1#阀室		集气干线	5.323	12	6.39	杭锦旗
8#—集中处理站		集气干线	15.614	16	24.98	杭锦旗
12#-1 号阀室		集气干线	3.192	12	3.83	杭锦旗
集中处理站—杭锦旗末站		输气干线	14.773	16	23.64	杭锦旗
合计					170.49	

项目组通过对采气管线、集气管线和输气干线等管道沿线治理现状进行大量现场调查发现，在管道作业带占地范围内采用人工栽植沙蒿进行植被恢复的，植被成活率达到了80%以上，恢复效果很好，采用撒播草籽恢复植被的植被恢复率较差。因此，本方案借鉴在管道区采用网格固沙之内栽植沙蒿恢复植被的治理经验。

4.3.3 管线区存在的主要问题

管线区均为临时占地，目前存在的主要问题有：

(1) 据现场抽样调查，在管道敷设时，沿线未采取土地平整，形成一个个凹凸不平的条带状地貌，地面裸露严重，遇到大风极易形成扬沙天气。

(2) 由于气候干旱、土质较差，导致部分管线区恢复植被成活率较低，部分地段沙化现象严重。

(3) 未及时有效利用春秋两季进行造林种草或补植补种。

(4) 人工管护措施不到位。

4.4 道路区水土保持方案设计和水土保持现状

4.4.1 批复方案中的建设规模、占地面积和措施工程量

4.4.1.1 建设规模和占地面积

依据批复的水保方案，本项目新建道路主要包括进站道路18.0km、井场道路76.0km。新建进站道路路基宽为6.0m，新建井场道路路基宽为4.5m，由此确定道路工程占地面积为52.20hm²，其中永久占地45.0hm²，临时占地7.20hm²，占地类型主要为荒草地。

表 4-7 水保方案中确定的道路数量、占地面积表

行政区域	项目内容		占地面积 (hm ²)		合计 (hm ²)	占地类型
	道路类型	主要设计参数	永久占地	临时占地		
杭锦旗	单井道路	长 58.6km, 宽 4.5m	26.37		26.37	荒草地
	集气站道路	长 15km, 宽 6m	9	6	15	荒草地
	小计		35.37	6	41.37	
鄂托克旗	单井道路	长 17.4km, 宽 4.5m	7.83		7.83	荒草地
	集气站道路	长 3km, 宽 6m	1.8	1.2	3	荒草地
	小计		9.63	1.2	10.83	荒草地
合计			45	7.2	52.2	

4.4.1.2 方案设计水土保持措施工程量

根据批复方案，道路防治区工程措施量为：表土剥离 3600m³；土地整治 10.80hm²、沙蒿沙障 30000m。植物措施量为：人工种沙蒿 10.8hm²，沙蒿草种 432.0kg。临时防护措

施量为：防尘网苫盖 20000m²。

4.4.2 道路区水土保持现状调查及治理经验

项目组对道路两侧扰动情况进行了现场抽样调查，根据现场调查统计，对已建进站道路、井场道路占地宽度进行了现场量测、对道路两侧已实施的防治措施中存在的问题进行了记录，并对已实施的且满足水土保持要求的防治措施予以量算和确认，对需要补充完善的防治措施予以统计。据现场量算统计，道路长度、占地面积见表 4-8。

道路工程区水土保持防治措施主要是路基边坡两侧土地平整和路基两侧沙障固沙工程和造林种草植被恢复。据现场调查，到目前为止，已建成进站道路 18.65km，占地 11.19hm²，采用沥青路面结构；已建成井场道路 47.95km，占地 11.19hm²，采用硬化土路面。

通过对气田区已建成的井场、站场道路两侧治理现状进行抽样调查，在道路两侧回填边坡栽植杨树、油松、沙柳等行道树，在路基边坡栽植沙蒿恢复植被，植被成活率达到 50%左右，局部达到 70%以上。

4.4.3 存在的主要问题

(1) 进站道路部分路基边坡未设置草方格固沙工程，导致植被恢复率较低，地面大片裸露，部分路段急流槽沙埋现象严重。

(2) 据现场调查，对于道路两侧植草恢复植被的路段，其恢复效果较差，需要采取乔灌木相结合的防护措施，本次后续设计予以补充完善。

(3) 据现场调查发现，大部分井场道路扰动宽度为 5m，路基采用压实土路面。在部分井场道路沿线随处可见道路两侧临时散落和堆弃的红土，一旦遇到大风或大暴雨极易造成风蚀和水蚀，需要对这些路段进行清理和平整。

表 4-8 道路区扰动土地情况表

名称	位置	等级	长度 (km)	路宽(m)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)
JPH-306	杭锦旗	井场道路	0.8	5	0.4	
JPH-307	杭锦旗	井场道路	2.877	5	1.4385	
JPH-315	杭锦旗	井场道路	1.282	5	0.641	
JPH-317	杭锦旗	井场道路	2.223	5	1.1115	
JPH-318	杭锦旗	井场道路	2.38	5	1.19	
JPH-340	杭锦旗	井场道路	2.966	5	1.483	
JPH-314	鄂旗	井场道路	0.43	5	0.215	
JPH-339	杭锦旗	井场道路	1.92	5	0.961	
JPH-330, 367	杭锦旗	井场道路	0.762	5	0.381	
JPH-365	杭锦旗	井场道路	0.46	5	0.23	
JPH-350	杭锦旗	井场道路	0.848	5	0.424	
JPH-348	鄂旗	井场道路	3.003	5	1.5015	
JPH-302, 358	杭锦旗	井场道路	1.461	5	0.7305	
JPH-329	杭锦旗	井场道路	3.042	5	1.521	
JPH-301	杭锦旗	井场道路	0.5	5	0.25	
JPH-305	杭锦旗	井场道路	0.3	5	0.15	
JPH-304	杭锦旗	井场道路	2.319	5	1.1595	
JPH-353	杭锦旗	井场道路	0.792	5	0.396	
JPH-354	杭锦旗	井场道路	1.076	5	0.538	
JPH-303, 359	杭锦旗	井场道路	1.033	5	0.5165	
JPH-361, 322	杭锦旗	井场道路	1.002	5	0.501	
锦 110	杭锦旗	井场道路	1.200	5	0.6	
JPH-370	鄂旗	井场道路	2.62	5	1.31	
JPH-311	杭锦旗	井场道路	1.152	5	0.576	
JPH-342	杭锦旗	井场道路	0.001	5	0.0005	
JPH-324	杭锦旗	井场道路	0.471	5	0.2355	
JPH-312, 379	杭锦旗	井场道路	1.147	5	0.5735	
JPH-338	杭锦旗	井场道路	0.98	5	0.49	
JPH-371	杭锦旗	井场道路	0.83	5	0.415	
JPH-363	杭锦旗	井场道路	2.1	5	1.05	
JPH-366	杭锦旗	井场道路	0.913	5	0.4565	
JPH-341	杭锦旗	井场道路	0.08	5	0.04	
JPH-320	鄂旗	井场道路	2.326	5	1.163	
JPH-368, 321	鄂旗	井场道路	0.494	5	0.247	
锦 100	杭锦旗	井场道路	2.157	5	1.0785	
7#集气站	杭锦旗	进站道路	3.934	6	2.3604	
8#集气站	杭锦旗	进站道路	5.22	6	3.132	
9#集气站	杭锦旗	进站道路	1.092	6	0.6552	
10#集气站	鄂旗	进站道路	6.09	6	3.654	
集中处理站	杭锦旗	进站道路	2.313	6	1.3878	
合计			64.28		33.78	

4.5 供电线路区水土保持方案设计和水土保持现状

4.5.1 批复方案中的建设规模、占地面积和措施工程量

4.5.1.1 建设规模和占地面积

依据批复的水保方案，本项目站场均需要架设供电线路，线路总长 79.2km。永久占地 0.40hm²。临时占地 1.20hm²。占地类型为荒草地。

4.5.1.2 方案设计水土保持措施工程量

根据批复方案，供电线路防治区工程措施量为：土地整治 1.20hm²；植物措施量为：人工种沙蒿 1.20hm²，沙蒿草种 48.0kg。

4.5.2 供电线路区水土保持现状调查及治理经验

供电线路区水土保持防治措施主要是电杆区土地平整和植被恢复。据现场调查，由于输电线路区架设线路的电杆占地面积很小，电杆埋设后，对开挖土方回填平整，并播撒沙蒿进行植被恢复，结合现场调查，本后续设计不再对此区域设计水土保持措施，仅需加强对输电线路区的植被管护，减少人为干扰，使其自然封育。

4.6 施工生产生活区水土保持方案设计和水土保持现状

4.6.1 批复方案中的建设规模、占地面积和措施工程量

4.6.1.1 建设规模和占地面积

依据批复的水保方案，集输管线在施工建设过程中，需要在沿线设置 3 处施工生产生活区，堆放材料设备、设置堆管点和搭设施工工棚，总占地面积为 0.60hm²，全部为临时用地，占地类型主要为荒草地。

4.6.1.2 方案设计水土保持措施工程量

根据批复方案，供电线路防治区工程措施量为：土地整治 0.60hm²；硬化层和垃圾清理 1000m²；植物措施量为：人工种沙蒿 0.60hm²，沙蒿草种 24.0kg。

4.6.2 施工生产生活区水土保持现状调查及治理经验

施工生产生活区水土保持防治措施主要是土地平整和植被恢复。据现场调查，由于施工生产生活区主要用于堆放材料设备，占地面积很小，施工结束后，进行硬化层和垃圾清除并平整，播撒沙蒿恢复植被，结合现场调查，本后续设计不再对此区域设计水土保持措施。

5 水土保持工程措施设计

5.1 井场区工程措施设计

5.1.1 工程措施设计

本项目新建 33 个井场（40 口气井）及 2 个注水井井场，包括单井井场 26 个，2 井式井丛 7 个，注水井井场 2 个。项目地处固定半固定沙丘地带（23 个单井场 4 个 2 井式井丛及 2 个注水井场）及硬梁地（3 个单井场 3 个 2 井式井丛）。

（1）表土剥离

硬梁地 3 个单井场、3 个 2 井式井丛，井场剥离厚度 20cm，共剥离表土 1488m³。井场施工前，先将表层土约 20cm 挖出堆放于一边，施工结束后，对临时占地扰动区域进行土地平整，覆盖剥离的表土。

（2）红土覆盖

钻井前，首先进行施工放线，确定井场范围，然后为了施工场地内施工便利，在场地内先覆红土厚 20cm，共覆土 34314m³。

（3）碎石压盖

在采气井周边压盖碎石，厚度为 5.0cm，每个单井井场压盖碎石 200m²，每个双井井场压盖碎石 400m²，共压盖碎石 8200m²。

（4）土地整治

钻井前，将井场开挖、平整场地产生的多余土方就地平整于井场区下边坡的临时用地上。钻井完毕后，对井场区井树砦围墙、碎石压盖外侧范围以及施工临时扰动区域进行土地整治，面积为 18.74hm²。

（5）沙障固沙防护措施设计

本次依据对 33 个井场现场调查资料，对临时扰动区域逐一进行沙蒿沙障设计，沙障规格为行距 1m，沿主风向布设。具体布设方法：以沙蒿为原料，将材料切成 30cm 长段，洒水后整齐摆放于预定地点。布设时要求埋入沙中 15cm，出露地表 15cm，压入后需用脚踩实，以利于沙障稳定。经计算，共布设树枝沙障 128433m。沙障防护措施设计见附图。

5.1.2 井场工程措施工程量汇总

本项目 33 个井场（40 口气井）及 2 个注水井井场，在井场区永久占地范围设置碎石

压盖、红土覆盖、土地整治，临时占地设置土地整治、沙障固沙措施，位于硬梁地的井场区再施工前进行表土剥离。其工程量汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1

井场水土保持工程措施工程量汇总表

序号	井场名	位置	地貌类型	井口数	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	表土剥离 (m ³)	碎石压盖 (m ²)	红土覆盖 (m ²)	土地整治 (hm ²)	沙蒿沙障 (m)
1	JPH-306	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.36	0.45		200	967	0.45	3600
2	JPH-307	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.44	0.53		200	656	0.53	4400
3	JPH-315	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45		200	943	0.45	3300
4	JPH-317	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.70	0.82		200	879	0.53	4240
5	JPH-318	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45		200	1021	0.45	3300
6	JPH-340	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.02	0.86	0.88		200	737	0.61	3665
7	JPH-314	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54		200	985	0.54	4200
8	JPH-339	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54		200	1089	0.54	4200
9	JPH-330, 367	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.09	0.43	0.52		400	859	0.52	4300
10	JPH-365	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.49	0.58		200	1089	0.58	3300
11	JPH-350	杭锦旗	硬梁地	1	0.09	0.43	0.52	240	200	984	0.52	4300
12	JPH-348, 374	鄂旗	硬梁地	2	0.13	0.55	0.68	264	400	1381	0.68	4000
13	JPH-302, 358	杭锦旗	硬梁地	2	0.24	0.39	0.63	264	400	1404	0.63	3900
14	JPH-329	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.21	0.33		200	991	0.33	3300
15	JPH-301	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.57	0.66		200	705	0.63	3873
16	JPH-305	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45		200	967	0.45	3300
17	JPH-304	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.48	0.15	0.63		200	649	0.63	2700
18	JPH-353	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.34	0.46		200	987	0.46	3400
19	JPH-354	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.40	0.58		200	980	0.58	4000
20	JPH-303, 359	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.18	0.40	0.58		400	1416	0.58	4000

序号	井场名	位置	地貌类型	井口数	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	表土剥离 (m ³)	碎石压盖 (m ²)	红土覆盖 (m ²)	土地整治 (hm ²)	沙蒿沙障 (m)
21	JPH-361, 322	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.23	0.36	0.58		400	1417	0.58	3550
22	锦 110	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.36	0.54		200	1023	0.54	3600
23	JPH-370	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.06	0.18		200	1877	0.18	600
24	JPH-311	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.46	0.58		200	962	0.58	4600
25	JPH-342	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.53	0.01	0.54		200	599	0.54	2700
26	JPH-324	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.23	1.14	1.36		200	392	0.61	2700
27	JPH-312, 379	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.038	1.28	1.32		200	133	0.61	4239
28	JPH-338	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.46	0.58		200	816	0.58	3988
29	JPH-371	杭锦旗	硬梁地	1	0.12	0.21	0.33	240	200	986	0.33	2100
30	JPH-363	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.4	0.58		200	989	0.58	4000
31	JPH-366	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.22	0.77	0.99		200	1028	0.53	4063
32	JPH-341	杭锦旗	硬梁地	1	0.14	0.81	0.95	240	200	979	0.61	3456
33	JPH-320	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.16	0.52	0.68		200	991	0.61	4859
34	JPH-368, 321	鄂旗	硬梁地	2	0.18	0.45	0.63	240	400	1075	0.63	4500
35	锦 100	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54		200	1358	0.54	4200
合计				42	5.41	16.25	21.66	1488	8200	34314	18.74	128433

5.2 站场区工程措施设计

5.2.1 集气站工程措施设计

7#~9#集气站位于杭锦旗境内的半固定沙丘地上，10#集气站位于鄂托克旗境内的硬梁地上，据查阅征地文件，结合现场测量确定，4座集气站永久占地面积 0.63hm^2 ，围墙外施工扰动区面积 2.41hm^2 ，总占地面积 3.05hm^2 ，占地类型为荒草地。

(1) 工程措施设计

①表土剥离

位于硬梁地的10#集气站施工前，先将表层土约20cm挖出堆放于一边，施工结束后，对临时占地扰动区域进行土地平整，覆盖剥离的表土。剥离厚度20cm，共剥离表土 772m^3 。

②碎石压盖

7#~8#集气站内工艺设备周边设计碎石压盖（厚度20cm）面积 200m^2 ，共 400m^2 ，9#~10#集气站设计碎石压盖（厚度20cm）面积 300m^2 ，共 600m^2 。

③土地整治

根据站场平面布置，施工结束后集气站临时用地土地整治面积为 2.61hm^2 。

施工结束后，对临时占用站场绿化用地进行土地整治，位于硬梁地的10号集气站回覆剥离的表土。土地整治包括平整土地、碎土等过程，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

④沙障固沙防护措施

集气站外临时用地沿围墙设置沙蒿沙障防护工程，沙障规格为行距1m，沿主风向布设。具体布设方法：以沙蒿为原料，将材料切成30cm长段，洒水后整齐摆放于预定地点。要求埋入沙中15cm，出露地表15cm，压入后需用脚踩实，以利于沙障稳定。经计算，共布设沙蒿沙障24100m。站场沙蒿沙障图式见附图。

⑤硬化层清除设计

施工结束后，对4座集气站的硬化层进行清除，共清除硬化层面积 2980m^2 。

(2) 工程措施工程量汇总

本项目共4个集气站，在集气站站内工艺设备周边设置碎石压盖，临时扰动范围设置土地整治、沙障固沙措施。施工前，位于硬梁地的10#集气站进行表土剥离，施工结束后，对硬化层进行清除，其工程量汇总见表5.2-1。

表 5.2-1 集气站水土保持工程措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	表土剥离 (m ³)	碎石压盖 (m ²)	土地整治 (hm ²)	沙蒿沙障 (m)	硬化层 清除
7#集气站	杭锦旗	0.57	0.49	1.06		200	0.49	6100	400
8#集气站	杭锦旗	0.61	1.02	1.62		200	1.02	6800	400
9#集气站	杭锦旗	0.53	0.57	1.09		300	0.57	7000	440
10#集气站	鄂旗	0.29	0.53	0.82	772	300	0.53	4200	440
合计		2	2.61	4.59	772	1000	2.61	24100	1680

5.2.2 集中处理站工程措施设计

集中处理站位于杭锦旗固定半固定沙丘上，据现场测量确定，集中处理站围墙内永久占地面积 9.22m²，围墙外施工临时扰动区面积 4.48hm²，总占地面积 13.70hm²，占地类型为荒草地。

(1) 工程措施设计

①碎石压盖

集中处理站内设备周边设计碎石压盖，厚度 20cm，面积为 1259m²。

②排水沟

集中处理站设计排水沟，将站场内的径流沿道路排至排水沟沿围墙排水孔自然排水至站外。根据防洪能力计算，排水沟采用 10 年一遇最大 1 小时降雨标准设计。排水沟采用混凝土矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，长 1766m。

③硬化层清除

根据集中处理站平面布置，施工结束后对硬化层进行清除，面积 800m²。

④土地整治

根据集中处理站平面布置，施工结束后集中处理站临时用地平整面积为 4.48hm²。

施工结束后，对临时占用站场绿化用地进行土地平整，包括平整土地、碎土等过程中，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

⑤固定式喷灌系统工程设计

该区域降雨量较少，为了保证集中处理站植物的成活率，以节约用水为目的，采用节水灌溉措施。根据主体工程建筑物布局和场区绿地面积相对集中，采用固定式喷灌形式，灌溉水源为经过处理的回用水。

供水主管道与场内供水管网相连，设加压泵，沿场区围墙铺设，支管延伸至绿化用地，构成绿地内的主管网，支管至各喷点用毛管相连，构成绿地喷灌网络。

⑥沙蒿沙障防护工程设计

位于固定半固定沙丘地带的集中处理站外临时用地沿围墙设置沙蒿沙障，规格为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。具体布设方法：以沙柳为原料，将材料切成 30cm 长段，洒水后整齐摆放于预定地点。要求埋入沙中 15cm ，出露地表 15cm ，压入后需用脚踩实，以利于沙障稳定。根据实地量测计算，共设置沙蒿沙障 24000m 。集气站沙障图式见 DND-SB-77。

(2) 工程措施工程量汇总

本项目集中处理站站内工艺设备周边设置碎石压盖，站外设置排水沟，临时扰动范围设置土地整治、沙障固沙措施，为保障植物措施成活，配套灌溉设备，施工结束后，对硬化层进行清除，其工程量汇总见表 5.2-2。

表 5.2-2 集中处理站水土保持工程措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm^2)	临时占地 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	碎石压盖 (m^2)	排水沟 (m)	土地整治 (hm^2)	沙蒿沙障 (m)	硬化层 清除	固定式 喷灌
集中处理站	杭锦旗	9.22	4.48	13.70	1259	1766	4.48	24000	800	1

5.2.3 配液站工程措施设计

配液站位于杭锦旗固定半固定沙丘上，紧邻集中处理站。据现场测量确定，集中处理站围墙内永久占地面积 2.93m^2 ，围墙外施工临时扰动区面积 2.86hm^2 ，总占地面积 5.78hm^2 ，占地类型为荒草地。

(1) 工程措施设计

①碎石压盖

配液站设备周边设计碎石压盖，厚度 20cm ，面积为 500m^2 。

②硬化层清除

根据配液站平面布置，施工结束后对硬化层进行清除，面积 500m^2 。

③土地平整

根据站场平面布置，施工结束后配液站临时用地平整面积为 2.86hm^2 。

施工结束后，对临时占用站场绿化用地进行土地平整，包括平整土地、碎土等过程中，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

④沙蒿沙障防护工程设计

位于固定半固定沙丘地带的配液站外临时用地沿围墙设置沙蒿沙障，规格为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，宽度 4m 。根据实地量算，设置沙蒿沙障 15000m 。

(2) 工程措施工程量汇总

本项目配液站内工艺设备周边设置碎石压盖，临时扰动范围设置土地整治、沙障固沙措施，为保障植物措施成活，配套灌溉设备，施工结束后，对硬化层进行清除，其工程量汇总见表 5.2-3。

表 5.2-3 配液站水土保持工程措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	碎石压盖 (m ²)	土地整治 (hm ²)	沙蒿沙障 (m)	硬化层 清除
配液站	杭锦旗	2.93	2.86	5.78	500	2.86	15000	500

5.2.4 生产保障点工程措施设计

生产保障点位于杭锦旗固定半固定沙丘上。据现场测量确定，生产保障点永久占地面积 2.83m²，占地类型为荒草地。

(1) 工程措施设计

①固定式喷灌系统工程设计

该区域降雨量较少，为了保证生产保障点植物的成活率，本方案以节约用水为目的，采用节水灌溉措施。根据主体工程建筑物布局和场区绿地面积相对集中，采用固定式喷灌形式，灌溉水源为经过处理的回用水或者蓄水池雨水积蓄。

供水主管道与场内供水管网相连，设加压泵，沿场区围墙铺设，支管延伸至绿化用地，构成绿地内的主管网，支管至各喷点用毛管相连，构成绿地喷灌网络。

(2) 工程措施工程量汇总

为保障植物措施成活，本项目生产保障点配套灌溉设备，其工程量汇总见表 5.2-4。

表 5.2-4 生产保障点水土保持工程措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	固定式 喷灌
生产保障点	杭锦旗	2.93	2.86	5.78	1

5.3 管线区工程措施设计

5.3.1 工程措施设计

本项目共建设采气管线 108.11km，集气管线 48.18km，输气管线 14.77km。通过对已建成的采气管线进行现场调查，采气管线占地宽度为 8m，集气管线占地宽度为 10~12m，输气管线占地宽度为 16m，占地类型主要为荒草地。

(1) 土地平整

本区项目施工作业带用地 170.49hm²，施工结束后扣除穿越占地 17.84hm²外，荒草

地、沙地恢复绿化整地 152.65hm²。

管沟沟槽开挖土方采取分层堆放、分层回填。先将耕层土约 0.2m 挖出堆放于开挖沟槽一边，将下面的生土层挖出堆放于上方。待管沟回填时，先用生土分层回填，并逐层夯实，填至距地表 0.2m 处，再用熟土回填，剩余土方用于管垄加高。

施工结束后，对管线区临时占用土地平整，包括平整土地、碎土等过程中，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

(2) 沙障固沙防护工程

管线设置成线状，沙障规格为行距 1m，沿主风向布设。沙障材料选用沙蒿。首先在作业带宽度范围划线，将沙蒿截成 50cm 的段，沿位置线均匀摆好，用平头铁锹插入沙中，插入深度应掌握在 25cm，方格形成后用脚将沙蒿根部沙子踩紧，并用铁锹将方格中心沙子向外扒一扒，使方格内形成浅弧形洼地，掌握沙蒿外露的高度为 25cm。经计算，共需布设沙障长度 1526465m。

5.3.2 工程措施工程量汇总

本项目在管线区占地范围设计土地整治、沙障。其工程量汇总见表 5.3-1。

表 5.3-1

管线区水土保持工程措施工程量汇总表

序号	站号	井号	管线类型	长度 km	宽度 m	扰动面积 hm ²	县(旗)	土地整治 (hm ²)	沙蒿沙障 (m)
1	7#	JPH-306	采气管线	2.630	8	2.10	杭锦旗	1.88	18838
2	7#	JPH-307	采气管线	1.78	8	1.42	杭锦旗	1.27	12749
3	7#	JPH-315	采气管线	3.148	8	2.52	杭锦旗	2.25	22548
4	7#	JPH-317	采气管线	2.158	8	1.73	杭锦旗	1.55	15457
5	7#	JPH-318	采气管线	5.520	8	4.42	杭锦旗	3.95	39539
6	7#	JPH-340	采气管线	4.380	8	3.50	杭锦旗	3.14	31373
7	7#	JPH-314	采气管线	2.809	8	2.25	杭锦旗	2.01	20120
8	7#	JPH-339	采气管线	4.495	8	3.60	杭锦旗	3.22	32197
9	7#	JPH-330	采气管线	4.257	8	3.41	杭锦旗	3.05	30492
10	7#	JPH-365	采气管线	1.763	8	1.41	杭锦旗	1.26	12628
11	8#	JPH-350	采气管线	3.241	8	2.59	杭锦旗	2.32	23214
12	8#	JPH-348	采气管线	4.231	8	3.38	鄂旗	3.03	30306
13	9#	JPH-302	采气管线	2.309	8	1.85	杭锦旗	1.65	16539
14	9#	JPH-329	采气管线	2.63	8	2.10	杭锦旗	1.88	18838
15	9#	JPH-301	采气管线	3.762	8	3.01	杭锦旗	2.69	26946
16	9#	JPH-305	采气管线	2.163	8	1.73	杭锦旗	1.55	15493
17	9#	JPH-304	采气管线	6.8	8	5.44	杭锦旗	4.87	48707
18	9#	JPH-353	采气管线	0.502	8	0.40	杭锦旗	0.36	3595
19	9#	JPH-354	采气管线	3.147	8	2.52	杭锦旗	2.25	22541
20	9#	JPH-303	采气管线	4.96	8	3.97	杭锦旗	3.55	35527
21	9#	JPH-361	采气管线	3.73	8	2.98	杭锦旗	2.67	26717
22	9#	锦 110	采气管线	4.073	8	3.26	杭锦旗	2.92	29174
23	10#	JPH-370	采气管线	2.36	8	1.89	鄂旗	1.69	16904
24	10#	JPH-311	采气管线	3.564	8	2.85	杭锦旗	2.55	25528
25	10#	JPH-342	采气管线	2.43	8	1.94	杭锦旗	1.74	17405

5 水土保持工程措施设计

26	10#	JPH-324	采气管线	5	8	4.00	杭锦旗	3.58	35814
27	10#	JPH-312	采气管线	4.521	8	3.62	杭锦旗	3.24	32383
28	10#	JPH-338	采气管线	0.782	8	0.63	杭锦旗	0.56	5601
29	10#	JPH-363	采气管线	0.815	8	0.65	杭锦旗	0.58	5837
30	10#	JPH-366	采气管线	6.43	8	5.14	杭锦旗	4.61	46057
31	10#	JPH-341	采气管线	3.281	8	2.62	杭锦旗	2.35	23501
32	10#	JPH-320	采气管线	2.21	8	1.77	鄂旗	1.58	15829
33	11#	JPH-371	采气管线	1.749	8	1.40	鄂旗	1.25	12527
34	10#	JPH-368	采气管线	0.484	8	0.39	鄂旗	0.35	3466
35	6#—7#		集气管线	14.99	10	14.99	杭锦旗	13.42	134214
36	10#—1#阀室		集气管线	5.536	12	6.64	杭锦旗、鄂旗	5.95	59480
37	7#—集中处理站		集气管线	3.527	10	3.53	杭锦旗	3.16	31579
38	9#-1#阀室		集气管线	5.323	12	6.39	杭锦旗	5.72	57191
39	8#—集中处理站		集气管线	15.614	16	24.98	杭锦旗	22.37	223682
40	12号站-1号阀室		集气管线	3.192	12	3.83	杭锦旗	3.43	34295
41	集中处理站—杭锦旗末站		输气管线	14.773	16	23.64	杭锦旗	21.16	211634
合计						170.49		152.65	1526465

5.4 道路区工程措施设计

本项目新建站场道路 18.65km（路基宽 6.0m），井场道路 47.95km（路基宽 5m），占地类型为荒草地。主体设计认为无需设计排水沟，采用自然排水，经地形量测，不设计排水沟自然排水可以满足道路区域内的水系畅通无阻。

（1）剥离表土

集气站道路施工前首先应对硬梁地 3km，路面部分以下 20cm 厚表土进行剥离，经计算剥离表土 2425 万 m^3 。

（2）土地整治

集气站道路施工中先将路面耕层土约 0.2m 挖出堆放于一边，施工结束后，对集气站道路两侧路基边坡及临时占用土地平整，恢复表土。包括平整土地、碎土等过程中，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。土地整治面积 5.4 hm^2 。

（3）沙蒿沙障

固定半固定沙丘地集气站道路在路基边坡设置沙蒿沙障防护工程，沙障规格为行距 1m，沿主风向布设。沙障材料选用沙蒿。将沙蒿截成 50cm 的段，沿位置线均匀摆好，用平头铁锹插入沙中，插入深度应掌握在 25cm，方格形成后用脚将沙蒿根部沙子踩紧，并用铁锹将方格中心沙子向外扒一扒，使方格内形成浅弧形洼地，掌握沙蒿外露的高度为 25cm。

固定半固定沙丘地集气站道路长度 15.0km，道路两侧共布设沙蒿沙障 20208m。

5.5 供电线路区工程措施设计

本项目利用已有的变电站，引自站外市电 10kV 架空线路，每个集气站在户外终端杆上设 1 台油浸式变压器，共建设线路 79.2km。供电线路区及通讯光缆区架设结束后，对施工场地和牵张场进行土地整治，面积 1.20 hm^2 。

5.6 施工生产生活区工程措施设计

本项目在集气管线沿线设置了 3 处施工生产生活区，主要用于材料转运。施工结束后，对施工生产生活区的硬化层和垃圾进行清除，面积为 1000 m^2 ，对施工临时占压的土地拆除临时建筑物，对临时占地进行土地整治，面积 0.60 hm^2 。

6 水土保持植物措施设计

6.1 植物措施设计原则

根据项目所处区域的自然条件，结合天然气开发工程扰动点多、面广的实际情况，按照“适地适树、适地适草，因害设防，经济可行”的原则，进行生态恢复和水土保持植物措施设计。选择既能保持水土又能美化环境的植物，作为工程区域恢复植被的骨干物种；优先选择乡土树种、草种以及当地使用过且生长较好的树种、草种。采取灌、草相结合进行布设，并加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善生态环境。

6.2 立地条件划分

(1) 气候条件

项目区属北温带半干旱大陆性季风气候区，具有春旱、温度变化大，夏短、降雨集中，秋湿、气温下降快，冬长、降水稀少的四季变化特点。

(2) 地形条件

项目区位于内蒙古自治区杭锦旗和鄂托克旗，工程布设在固定半固定沙丘和硬梁地上，井场、站场及道路、管线随地形变化而变化。

(3) 地表组成物质

项目区土壤主要为风沙土，质地粗，土质疏松，有机质含量低，保墒性极差，肥力低，抗旱性差。

(4) 立地条件划分

站场内及周围空地属于降水易集蓄，覆土土壤较好，且有灌溉条件，划分为一类；井场开挖回填边坡、进站道路及井场道路、管线区和输电线路，属于降水易径流，且无灌溉条件，划分为二类。

6.3 树（草）种选择

6.3.1 树草种选择原则

依据“适地适树、适地适草”的原则，以防治水土流失为前提，结合工程建设各区域的功能进行树（草）种的选择，树（草）种选择遵循以下原则：

(1) 选择抗污染性强、尤其是抗有害气体和有较强滞尘能力的树（草）种。

(2) 选择植物种的生物学、生态学特性适应项目区的自然环境，尽可能从当地优良的乡土树种或经多年种植已适应当地气候、土壤特征的引进树种中选择。

(3) 选择具有一定的抗旱性、抗寒性、耐瘠薄、速生、固土能力强的树种，具有较强的生命力，在后期无养护的条件下能够实现自我维持。

(4) 选择植物种与项目区周边的植物群落和谐统一，在群落形态、植物品种构成等方面和周边的植物群落相近，在水分效应、护坡固土、生态恢复等功能上与周边植物群落相一致。项目区形成的植物群落尽可能与周边生态环境相协调，实现生态和谐的目标。

6.3.2 树草种选择

根据项目区的立地条件和树(草)种选择原则，通过对已经治理区人工植被栽植效果调查，各防治分区选择的树(草)种及其生物学、生态学特性及栽培技术详见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目区适宜的主要造林树(草)种生物学特征表

分类	树种名称	生物学特征	栽植技术
乔木	油松 <i>Pinus tabulaeformis</i> Carr	落叶乔木，喜光、耐瘠薄、耐干热、耐干旱，生长快、深根性、萌力强，病虫害少，对烟尘有一定抗性。树冠圆柱形，树型及叶形优美，是城市绿化或道路两旁栽植的优良树种。	带土球栽植
	旱柳 <i>Salix matsudana</i> Koidz.	杨柳科，落叶乔木，较耐寒，喜光、喜温湿，略耐干旱，耐盐碱，深根性、侧根发达，抗尘，是干旱地区主要防护树种。	带土球栽植
	樟子松 <i>mongolica</i> Litv	樟子松是我国三北地区主要优良造林树种之一。树干通直，生长迅速，适应性强。嗜阳光，喜酸性土壤，具有耐寒，抗旱、耐瘠薄及抗风等特性。在榆林，伊克昭盟等地区沙地上也生长良好。过度水湿或积水地方，对其生长不利，喜酸性或微酸性土壤。	带土球栽植
	山杏 <i>Siberian Apricot</i>	蔷薇科，落叶灌木或小乔木，高2~5m。枝条灰褐色或红褐色，无毛。抗低温能力强。根系发达，抗旱、耐瘠薄、耐盐碱、不耐涝。春、秋季一般均可栽植，也可采用营养钵育苗，在夏季或雨季栽植。	植苗造林
	新疆杨 <i>Populus alba</i>	杨柳科。乔木，高达30m；枝直立向上，形成圆柱形树冠。喜半荫，喜温暖湿润气候及肥沃的中性及微酸性土，耐寒性不强。生长缓慢，耐修剪。对有毒气体抗性强。在年平均气温11.3~11.7℃，极端最高气温39.5~42.7℃，极端最低气温-22~-24℃的气温条件下生长最好。在绝对最低温-41.5℃时树干底部会出现冻裂。	植苗造林
	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	杨柳科柳属落叶乔木，高达18m，胸径1m，树冠倒广卵形。习性喜光，喜温暖湿润气候及潮湿深厚之酸性及中性土壤。较耐寒，特耐水湿，但亦能生于土层深厚之高燥地区。萌芽力强，根系发达，生长迅速，15年生树高达13m，服径24cm。但某些虫害比较严重。寿命较短，树干易老化。30年后渐趋衰老。根系发达，对有毒气体有一定的抗性，并能吸收二氧化硫。	带土球栽植
灌木	沙柳 (<i>Salix psammophila</i>)	为沙漠植物，也是极少数可以生长在盐碱地的一种植物。其幼枝黄色，叶线形或线状披针形，枝条丛生不怕沙压，根系发达，萌芽力强，是固沙造林树种。生长迅速，枝叶茂密，根系庞大，固沙保土力强；利用价值高；是中国沙荒地区造林面积最大的树种之一。	扦插
	紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	豆科丛生落叶灌木，高1~5m，枝向上直立，黄褐色，根系发达，侧根多，适应性强，生长快，枝叶繁密，郁闭度强。耐旱也耐湿，喜光也耐荫，耐轻中度盐碱，抗病虫害。可长于公路两旁或沟坡上，适于防风林带密植。	植苗、分株、扦插
	柠条 <i>Caragana microphylla</i> Lam	豆科丛生落叶灌木，根系极为发达，主根入土深，株高为40—70厘米，适应性强，生长快，枝叶繁密，郁闭度强。耐旱、耐寒、耐高温。	直播
	丁香 <i>Early Lilac</i>	木犀科、丁香属，耐寒，喜阳。开花早，又具有美丽秋叶。但在夏热地区生长不良。高可达4米，枝条粗壮无毛。叶广卵形，通常宽度大于长度，宽5—10厘米，端尖锐，基心形或楔形，全缘，两面无毛。圆锥花序长6—15厘米；花萼钟状，有4齿；花冠堇紫色，端4裂开展；花药生于花冠中部或中上部。蒴果长圆形，顶端尖，平滑。花期4月。	带土球栽植
	月季 <i>Rosa chinensis</i> Jacq	为蔷薇科落叶灌木，或蔓状与攀援状藤本植物。适应性强，耐寒耐旱，对土壤要求不严格，但以富含有机质、排水良好的微带酸性沙壤土为好。喜欢阳光，但是过多的强光直射又对花蕾发育不利，花瓣容易焦枯，喜欢温暖，一般气温在22~25℃最为花生长的适宜温度，夏季高温对开花不利。	植苗造林
	榆叶梅 <i>Amygdalustriloba</i>	蔷薇科、梅属。为温带树种，耐寒。耐旱、喜光。对土壤的要求不严，但不耐水涝，喜中性至微碱性、肥沃、疏松的沙壤土。榆叶梅因叶似榆叶而得名，是我国北方地区普遍栽培的早春观花树种。落叶灌木，高3-5m，小枝细，无毛或幼时稍有柔毛。叶椭圆形至倒卵形。呈半球形的植株全部布满色彩艳丽的花朵，十分美丽且壮观。	带土球栽植

分类	树种名称	生物学特征	栽植技术
草本	沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i> Spreng	菊科半灌木，高30—80cm，根系发达。3月下旬至4月上旬开始生长，8月下旬停止生长，7—9月为花期，生长期200天左右。冬季几乎所有小叶脱落，但当年枝条和头状花序能很好地残留在植株上。沙蒿为超旱生沙生植物，在我国生长在荒漠和半荒漠地区。在沙地的生草过程中，它是演替初期的先锋植物。生长在半流动沙丘上，也可生长在半固定和固定沙丘、平沙地、覆沙戈壁和干河床上。土壤质地为砂质、砂砾质，土类为风沙土、棕钙土和漠钙土。发育良好的沙蒿群落，常成小片状分布。	植苗造林
	草木樨 <i>Melilotus officinalis</i> Desr	豆科，一年生或越年生直立性草本植物。主根发达，有根瘤，茎直立，多分枝，无毛，株高60~90cm。三出羽状复叶，小叶长椭圆形或倒披针形，先端截形，具短尖头，边缘生疏细齿，托叶条状。喜温凉半干燥气候条件，根系发达，生活力强，适应性广，除了酸性土壤和涝洼地，其它土壤都可种植；抗旱性能突出，可在年降水量200mm左右的西北广大干旱半干旱地区生长，在丘陵旱地和林间果园及路旁、陡坡、渠边、沟壑、沙荒等瘠薄土壤上均可种植。耐寒性适中，抗风沙力强，喜欢沙质、壤质化或微碱性土壤。	和播种 撒播
	沙打旺 <i>Astragalus adsurgens</i> Pall	豆科，株高1.5-2m，全株被丁字型茸毛。主根发达侧根多，主要分布在20-30cm的土层内，根上着生根瘤。茎中空，直立或斜生。枝叶繁茂，分枝多，主茎不明显。喜温抗寒植物，抗旱、抗盐、耐贫瘠，还能固定流沙。对土壤要求不严，最适宜在富含钙质、pH值6~8、渗透性好的壤土或沙壤土上生长。不耐湿，不抗涝，在低洼、潮湿、排水不良和粘重土壤不宜生长，积水易使根腐烂致死，良好的水土保持植物。	撒播
	紫花苜蓿 <i>Medicago sativa</i> L	豆科苜蓿属多年生草本植物，高为100-150cm，主根粗壮，根系发达，入土达3-6m。三出复叶，呈总状花序，有小花20-30朵，花紫色。抗逆性强，适应范围广，能生长在多种类型的气候、土壤环境下。适合在我国东北、西北等地的大部分地区种植，尤其能够在较寒冷的地区或倒春寒严重的地区种植。紫花苜蓿为直根系植物，主根发达，具有根瘤共生的特性，能够固定空气中的氮，因此非常抗旱、抗寒和耐瘠薄土壤，能够改良土壤理化性质，提高土壤肥力，因此也是优良的土壤改良和水土保持植物。	撒播
	景天	景天多年生草本。块根胡萝卜状。茎直立，高30~70厘米，景天不分枝。喜日光充足、温暖、干燥通风环境，忌水湿，对土壤要求不严格。性较耐寒、耐旱。	分株栽植
	披碱草 <i>Elymus dahuricus</i> Turcz	禾本科披碱草属。多年生禾草，寿命为5—8年，利用年限为4—5年，但管理和利用得当，可以延长寿命和使用期。披碱草的适应性比老芒麦为强，抗寒、抗旱、耐盐碱、抗风沙。可以根据当地的情况，选择春播、夏播和秋播，在有灌溉条件或春墒较好的地方可以春播，可使披碱草在播种当年就有很高的产量。在旱作区春墒又不好的地方，以夏季等雨播种为好。披碱草种子有芒，播种前应进行去芒处理，以利播种。	播种

6.4 井场区植物措施设计

6.4.1 植物措施设计

本项目新建33个井场（40口气井）及2个注水井井场，包括单井井场26个，2井式井丛7个，注水井井场2个。项目地处固定半固定沙丘地带（23个单井场4个2井式井丛及2个注水井场）及硬梁地（3个单井场3个2井式井丛）。

（1）造林种草设计

井场施工结束后，井场临时占地撒播混合草种40kg/hm²，人工种草12.84hm²，混合草种513.6kg。根据典型井场设计，10个井场沿井场周围栽植柠条恢复植被，柠条株行距1m×2m，临时用地栽植柠条共10000株。

种草前彻底清除土壤中的杂物，然后施入有机肥。翻深30cm，耙平，把土地平整为中央高，四周低，不要形成集中凹地。根据场区的立地条件，可采用撒播的方法进行。

结合地面排水设施，充分利用雨水灌溉植被，同时定期进行人工浇灌。夏季应 3~4 天浇一次水，冬季在冻前浇一次透水。种草后还应经常清除杂草，进行修剪，使其整齐、平坦、美观。

(2) 土地整治

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，灌木树种整地为小穴状整地，规格为 30cm×30cm，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

(3) 造林技术

选择健壮并有较多侧根的大苗，苗木主干圆满、通直健壮、无病虫害、无机械损伤；苗木要求随起随栽。春季或秋季人工植苗造林：将带土球树苗竖直栽入穴坑中心，要保证根系舒展，树干竖直，行在一条直线，深浅要适当，填土一半后提苗踏实，再填土踏实，最后覆上虚土，保证树根与填土充分接触。栽植后充分浇水，充满坑穴湿润。

(4) 种草技术

种草前彻底清除土壤中的杂物，施入有机肥。翻深 30cm，耙平，把土地平整为中央高，四周低，不要形成集中凹地。根据场区的立地条件，可采用撒播的方法进行。结合地面排水设施，充分利用雨水灌溉植被，同时定期进行人工浇灌。夏季应 3~4 天浇一次水，冬季在冻前浇一次透水。种草后还应经常清除杂草，进行修剪，使其整齐、平坦、美观。

(4) 抚育管理

造林后及时灌水 2-3 次，每年穴内除草 2-3 次，另外要定时整形修枝。主要抚育管理措施有：

①及时补苗。造林后根据旱情及时浇水，第二年对缺苗及时补植。

②合理修枝。对侧枝发达的阔叶树种，从造林后三年起，可适当修枝。直干性树种一般在郁闭后进行修枝。保留树冠长度一般为树高的 2/3 左右。灌木树种要定期进行修枝。

③加强人工管护。在植被恢复期，要加强人工管护措施。

6.4.2 植物措施工程量汇总

本项目 33 个井场（40 口气井）及 2 个注水井井场，在井场区临时占地范围内撒播混合草种恢复植被，根据井场立地条件，在沙障内可栽植柠条。井场区植物措施工程量汇总见表 6.4-1。

表 6.4-1

井场水土保持植物措施工程量汇总表

序号	井场名	位置	地貌类型	井口数	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	栽植柠条 (株)	人工种草 (hm ²)
1	JPH-306	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.36	0.45	1000	0.36
2	JPH-307	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.44	0.53		0.44
3	JPH-315	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45		0.33
4	JPH-317	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.70	0.82	1000	0.42
5	JPH-318	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45		0.33
6	JPH-340	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.02	0.86	0.88	1000	0.37
7	JPH-314	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54		0.42
8	JPH-339	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54	1000	0.42
9	JPH-330, 367	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.09	0.43	0.52	1000	0.43
10	JPH-365	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.49	0.58		0.33
11	JPH-350	杭锦旗	硬梁地	1	0.09	0.43	0.52		0.43
12	JPH-348, 374	鄂旗	硬梁地	2	0.13	0.55	0.68		0.40
13	JPH-302, 358	杭锦旗	硬梁地	2	0.24	0.39	0.63	1000	0.39
14	JPH-329	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.21	0.33		0.33
15	JPH-301	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.57	0.66		0.39
16	JPH-305	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45		0.33
17	JPH-304	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.48	0.15	0.63		0.27

6 水土保持植物措施设计

序号	井场名	位置	地貌类型	井口数	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	栽植柠条 (株)	人工种草 (hm ²)
18	JPH-353	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.34	0.46		0.34
19	JPH-354	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.40	0.58	1000	0.40
20	JPH-303, 359	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.18	0.40	0.58		0.40
21	JPH-361, 322	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.225	0.36	0.58		0.36
22	锦 110	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.36	0.54		0.36
23	JPH-370	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.06	0.18		0.06
24	JPH-311	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.46	0.58		0.46
25	JPH-342	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.53	0.01	0.54		0.27
26	JPH-324	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.225	1.14	1.36		0.27
27	JPH-312, 379	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.038	1.28	1.32	1000	0.42
28	JPH-338	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.46	0.58	1000	0.40
29	JPH-371	杭锦旗	硬梁地	1	0.12	0.21	0.33	1000	0.21
30	JPH-363	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.4	0.58		0.40
31	JPH-366	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.22	0.77	0.99		0.41
32	JPH-341	杭锦旗	硬梁地	1	0.14	0.81	0.95		0.35
33	JPH-320	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.16	0.52	0.68		0.49
34	JPH-368, 321	鄂旗	硬梁地	2	0.18	0.45	0.63		0.45
35	锦 100	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54		0.42
合计				42	5.41	16.25	21.66	10000	12.84

6.5 站场区植物措施设计

6.5.1 集气站植物措施设计

7#~9#集气站位于杭锦旗境内的半固定沙丘地上，10#集气站位于鄂托克旗境内的硬梁地上，据查阅征地文件，结合现场测量确定，4座集气站永久占地面积 0.63hm^2 ，围墙外施工扰动区面积 2.41hm^2 ，总占地面积 3.05hm^2 ，占地类型为荒草地。

(1) 植物措施设计

集气站临时用地撒播混合草种 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，4座集气站共撒播混合草种 1.99hm^2 ，草种 79.6kg 。

集气站周围设置的沙蒿沙障内栽植柠条恢复植被，柠条株行距 $2\text{m}\times 1\text{m}$ 。根据典型设计，4座集气站共栽植柠条1250株。

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，灌木树种整地为小穴状整地，规格为 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ ，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

(2) 植物措施工程量汇总

本项目共4个集气站，在集气站临时用地范围内人工种草，并在沙蒿沙障内栽植柠条，植物措施工程量汇总见表6.5-1。

表 6.5-1 集气站水土保持工程措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm^2)	临时占地 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	栽植柠条 (株)	人工种草 (hm^2)
7#集气站	杭锦旗	0.57	0.49	1.06	250	0.61
8#集气站	杭锦旗	0.61	1.02	1.62	250	0.68
9#集气站	杭锦旗	0.53	0.57	1.09	250	0.7
10#集气站	鄂旗	0.29	0.53	0.82	500	0.42
合计		2	2.61	4.59	1250	1.99

6.5.2 集中处理站植物措施设计

集中处理站位于杭锦旗固定半固定沙丘上，据现场测量确定，集中处理站围墙内永久占地面积 9.22m^2 ，围墙外施工临时扰动区面积 4.48hm^2 ，总占地面积 13.70hm^2 ，占地类型为荒草地。

(1) 植物措施设计

在集中处理站内沿围墙设置草坪，面积为 3.87hm^2 。临时用地撒播混合草种 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、集中处理站周围设置的沙蒿沙障内栽植柠条恢复植被，柠条株行距 $2\text{m}\times 1\text{m}$ 。根据典型设计，栽植柠条2240株。

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，灌木树种整地为小穴状整地，规格为 30cm×30cm，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

(2) 植物措施工程量汇总

植物措施工程量汇总见表 6.5-2。

表 6.5-2 集中处理站水土保持工程措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	栽植柠条 (株)	人工种草 (hm ²)
集中处理站	杭锦旗	9.22	4.48	13.70	2240	3.87

6.5.3 配液站植物措施设计

配液站位于杭锦旗固定半固定沙丘上，紧邻集中处理站。据现场测量确定，集中处理站围墙内永久占地面积 2.93m²，围墙外施工临时扰动区面积 2.86hm²，总占地面积 5.78hm²，占地类型为荒草地。

(1) 植物措施设计

在配液站临时用地撒播混合草种 40kg/hm²，人工种草 1.55hm²，草种 62kg。草坪 2.14hm²。

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，灌木树种整地为小穴状整地，规格为 30cm×30cm，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

(2) 植物措施工程量汇总

植物措施工程量汇总见表 6.5-3。

表 6.5-3 配液站水土保持植物措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	人工种草 (hm ²)	草坪 (hm ²)
配液站	杭锦旗	2.93	2.86	5.78	1.55	2.14

6.5.4 生产保障点植物措施设计

生产保障点位于杭锦旗固定半固定沙丘上。据现场测量确定，生产保障点永久占地面积 2.83m²，占地类型为荒草地。

(1) 植物措施设计

在生产保障点场地内绿化主要为建筑周边绿化，结合人行道、运动场地进行布置，按照景观园林的标准进行设计，办公楼前两侧绿化以花灌木为主。设置草坪，面积为 0.27hm²，站内栽植新疆杨 170 株，丁香 120 株、榆叶梅 120 株。

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，乔木树种整地为穴状

整地，规格为 50cm×50cm；灌木树种整地为小穴状整地，规格为 30cm×30cm。

(2) 植物措施工程量汇总

植物措施工程量汇总见表 6.5-4。

表 6.5-4 生产保障点水土保持植物措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	新疆杨 (株)	丁香 (株)	榆叶梅 (株)	草坪 (hm ²)
配液站	杭锦旗	2.93	2.86	5.78	170	120	120	0.27

6.6 管线区植物措施设计

6.6.1 植物措施设计

本项目共建设采气管线 108.11km，集气管线 48.18km，输气管线 14.77km。通过对已建成的采气管线进行现场调查，采气管线占地宽度为 8m，集气管线占地宽度为 10~12m，输气管线占地宽度为 16m，占地类型主要为荒草地。

(1) 硬梁地

位于硬梁地采气管线施工作业带长度 14.78km，撒播混合草种 (40kg/hm²) 10.58hm²，草种 423kg；栽植柠条 (株行距 2m×2m) 26455 株。

位于硬梁地集气管线施工作业带长度 15.61km，撒播混合草种 (40kg/hm²) 22.37hm²，沙蒿草种 895kg；栽植柠条 (株行距 2m×2m) 32710 株。

(2) 固定半固定沙丘

位于固定半固定沙丘地采气干线施工作业带长度 93.34km，撒播混合草种 (40kg/hm²) 66.86hm²，草种 2674kg。

位于固定半固定沙丘地集气干线施工作业带长度 32.57km，撒播混合草种 (40kg/hm²) 31.68hm²，草种 1267kg。

位于固定半固定沙丘地输气干线施工作业带长度 14.77km，撒播混合草种 (40kg/hm²) 21.16hm²，草种 846kg。

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，灌木树种整地为小穴状整地，规格为 30cm×30cm，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

6.6.2 植物措施工程量汇总

本项目在管线区占地范围内撒播草籽，另外，位于硬梁地的管线作业带栽植柠条恢复植被。其工程量汇总见表 6.6-1。

表 6.6-1

管线区水土保持植物措施工程量汇总表

序号	站号	井号	管线类型	长度 (km)	宽度 (m)	扰动面积 (hm ²)	县(旗)	栽植柠条 (株)	人工种草 (hm ²)
1	7#	JPH-306	采气管线	2.630	8	2.10	杭锦旗		1.88
2	7#	JPH-307	采气管线	1.78	8	1.42	杭锦旗		1.27
3	7#	JPH-315	采气管线	3.148	8	2.52	杭锦旗		2.25
4	7#	JPH-317	采气管线	2.158	8	1.73	杭锦旗		1.55
5	7#	JPH-318	采气管线	5.520	8	4.42	杭锦旗		3.95
6	7#	JPH-340	采气管线	4.380	8	3.50	杭锦旗		3.14
7	7#	JPH-314	采气管线	2.809	8	2.25	杭锦旗		2.01
8	7#	JPH-339	采气管线	4.495	8	3.60	杭锦旗		3.22
9	7#	JPH-330	采气管线	4.257	8	3.41	杭锦旗	7623	3.05
10	7#	JPH-365	采气管线	1.763	8	1.41	杭锦旗	3157	1.26
11	8#	JPH-350	采气管线	3.241	8	2.59	杭锦旗	5803	2.32
12	8#	JPH-348	采气管线	4.231	8	3.38	鄂旗		3.03
13	9#	JPH-302	采气管线	2.309	8	1.85	杭锦旗		1.65
14	9#	JPH-329	采气管线	2.63	8	2.10	杭锦旗		1.88
15	9#	JPH-301	采气管线	3.762	8	3.01	杭锦旗		2.69
16	9#	JPH-305	采气管线	2.163	8	1.73	杭锦旗		1.55
17	9#	JPH-304	采气管线	6.8	8	5.44	杭锦旗		4.87
18	9#	JPH-353	采气管线	0.502	8	0.40	杭锦旗		0.36
19	9#	JPH-354	采气管线	3.147	8	2.52	杭锦旗		2.25
20	9#	JPH-303	采气管线	4.96	8	3.97	杭锦旗		3.55
21	9#	JPH-361	采气管线	3.73	8	2.98	杭锦旗		2.67
22	9#	锦 110	采气管线	4.073	8	3.26	杭锦旗		2.92
23	10#	JPH-370	采气管线	2.36	8	1.89	鄂旗		1.69
24	10#	JPH-311	采气管线	3.564	8	2.85	杭锦旗		2.55

6 水土保持植物措施设计

序号	站号	井号	管线类型	长度 (km)	宽度 (m)	扰动面积 (hm ²)	县(旗)	栽植柠条 (株)	人工种草 (hm ²)
25	10#	JPH-342	采气管线	2.43	8	1.94	杭锦旗		1.74
26	10#	JPH-324	采气管线	5	8	4.00	杭锦旗		3.58
27	10#	JPH-312	采气管线	4.521	8	3.62	杭锦旗		3.24
28	10#	JPH-338	采气管线	0.782	8	0.63	杭锦旗		0.56
29	10#	JPH-363	采气管线	0.815	8	0.65	杭锦旗		0.58
30	10#	JPH-366	采气管线	6.43	8	5.14	杭锦旗		4.61
31	10#	JPH-341	采气管线	3.281	8	2.62	杭锦旗	5875	2.35
32	10#	JPH-320	采气管线	2.21	8	1.77	鄂旗		1.58
33	11#	JPH-371	采气管线	1.749	8	1.40	鄂旗	3131	1.25
34	10#	JPH-368	采气管线	0.484	8	0.39	鄂旗	866	0.35
35	6#—7#		集气干线	14.99	10	14.99	杭锦旗		13.42
36	10#—1#阀室		集气干线	5.536	12	6.64	杭锦旗、鄂旗		5.95
37	7#—集中处理站		集气干线	3.527	10	3.53	杭锦旗		3.16
38	9#-1#阀室		集气干线	5.323	12	6.39	杭锦旗		5.72
39	8#—集中处理站		集气干线	15.614	16	24.98	杭锦旗	32710	22.37
40	12号站-1号阀室		集气干线	3.192	12	3.83	杭锦旗		3.43
41	集中处理站—杭锦旗末站		输气干线	14.773	16	23.64	杭锦旗		21.16
合计						170.49		59165	152.65

6.7 道路区植物措施设计

本项目新建站场道路 18.65km（路基宽 6.0m），井场道路 47.95km（路基宽 5m），占地类型为荒草地。集气站道路两侧撒播沙蒿或者混合草种（草种 40.0kg/hm²）恢复植被，人工种草 5.40hm²，沙蒿草种 216.0kg。

适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水，灌木树种整地为小穴状整地，规格为 30cm×30cm，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

6.8 供电线路区植物措施设计

本项目利用已有的变电站，引自站外市电 10kV 架空线路，每个集气站在户外终端杆上设 1 台油浸式变压器，共建设线路 79.2km。供电线路区临时占地采用撒播沙蒿恢复植被（草种 40.0kg/hm²），种草面积 1.20hm²，沙蒿草种 48.0kg。

6.9 施工生产生活区植物措施设计

本项目在集气管线沿线设置了 3 处施工生产生活区，主要用于材料转运。施工结束后，对施工生产生活区土地平整后采用撒播沙蒿恢复植被（草种 40.0kg/hm²），种草面积 0.60hm²，沙蒿草种 24.0kg。

7 水土保持临时措施设计

7.1 井场区临时措施设计

7.1.1 临时措施设计

本项目新建 33 个井场（40 口气井）及 2 个注水井井场，包括单井井场 26 个，2 井式井丛 7 个，注水井井场 2 个。项目地处固定半固定沙丘地带（23 个单井场 4 个 2 井式井丛及 2 个注水井场）及硬梁地（3 个单井场 3 个 2 井式井丛）。

（1）防尘网苫盖设计

硬梁地 3 个单井场、3 个 2 井式井丛，井场施工前，先将表层土约 20cm 挖出堆放至井场一侧，堆土表面采用防尘网进行苫盖，每个井场堆土顶宽 2m，底宽 10m，高 4m，长 8m，每个井场苫盖 192.0m²。6 个井场防尘网苫盖 1152.0m²。

7.1.2 临时措施工程量汇总

本项目 33 个井场（40 口气井）及 2 个注水井井场，井场区临时措施为临时堆土的防尘网苫盖，其工程量汇总见表 7.1-1。

7.2 站场区临时措施设计

7.2.1 集气站临时措施设计

7#~9#集气站位于杭锦旗境内的半固定沙丘地上，10#集气站位于鄂托克旗境内的硬梁地上，据查阅征地文件，结合现场测量确定，4 座集气站永久占地面积 0.63hm²，围墙外施工扰动区面积 2.41hm²，总占地面积 3.05hm²，占地类型为荒草地。

（1）临时措施设计

①防尘网苫盖设计

对集气站建筑物基础开挖的临时堆土采用防尘网苫盖，堆土顶宽 2m，底宽 10m，高 4m，防尘网重复利用，需防尘网苫盖 1310m²。

（2）临时措施工程量汇总

本项目共 4 个集气站，其工程量汇总见表 7.2-1。

表 7.1-1 井场水土保持临时措施工程量汇总表

序号	井场名	位置	地貌类型	井口数	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	防尘网苫盖 (m ²)
1	JPH-306	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.36	0.45	
2	JPH-307	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.44	0.53	
3	JPH-315	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45	
4	JPH-317	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.70	0.82	
5	JPH-318	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45	
6	JPH-340	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.02	0.86	0.88	
7	JPH-314	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54	
8	JPH-339	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54	
9	JPH-330, 367	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.09	0.43	0.52	
10	JPH-365	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.49	0.58	
11	JPH-350	杭锦旗	硬梁地	1	0.09	0.43	0.52	192
12	JPH-348, 374	鄂旗	硬梁地	2	0.13	0.55	0.68	192
13	JPH-302, 358	杭锦旗	硬梁地	2	0.24	0.39	0.63	192
14	JPH-329	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.21	0.33	
15	JPH-301	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.09	0.57	0.66	
16	JPH-305	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.33	0.45	
17	JPH-304	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.48	0.15	0.63	
18	JPH-353	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.34	0.46	
19	JPH-354	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.40	0.58	
20	JPH-303, 359	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.18	0.40	0.58	
21	JPH-361, 322	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.225	0.36	0.58	
22	锦 110	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.36	0.54	
23	JPH-370	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.06	0.18	
24	JPH-311	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.46	0.58	
25	JPH-342	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.53	0.01	0.54	
26	JPH-324	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.225	1.14	1.36	
27	JPH-312, 379	杭锦旗	固定半固定沙丘	2	0.038	1.28	1.32	
28	JPH-338	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.46	0.58	
29	JPH-371	杭锦旗	硬梁地	1	0.12	0.21	0.33	192
30	JPH-363	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.18	0.4	0.58	
31	JPH-366	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.22	0.77	0.99	
32	JPH-341	杭锦旗	硬梁地	1	0.14	0.81	0.95	192
33	JPH-320	鄂旗	固定半固定沙丘	1	0.16	0.52	0.68	
34	JPH-368, 321	鄂旗	硬梁地	2	0.18	0.45	0.63	192
35	锦 100	杭锦旗	固定半固定沙丘	1	0.12	0.42	0.54	
合计				42	5.41	16.25	21.66	1152

表 7.2-1 集气站水土保持临时措施工程量汇总表

站名	位置	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	防尘网苫盖 (m ²)
7#集气站	杭锦旗	0.57	0.49	1.06	300
8#集气站	杭锦旗	0.61	1.02	1.62	300
9#集气站	杭锦旗	0.53	0.57	1.09	355
10#集气站	鄂旗	0.29	0.53	0.82	355
合计		2	2.61	4.59	1310

7.2.2 集中处理站临时措施设计

集中处理站位于杭锦旗固定半固定沙丘上，据现场测量确定，集中处理站围墙内永久占地面积 9.22m²，围墙外施工临时扰动区面积 4.48hm²，总占地面积 13.70hm²，占地类型为荒草地。

(1) 防尘网苫盖设计

对集中处理站建筑物基础开挖的临时堆土采用防尘网苫盖，堆土顶宽 2m，底宽 10m，高 4m，防尘网重复利用，需防尘网 3000m²。

7.2.3 配液站临时措施设计

配液站位于杭锦旗固定半固定沙丘上，紧邻集中处理站。据现场测量确定，集中处理站围墙内永久占地面积 2.93m²，围墙外施工临时扰动区面积 2.86hm²，总占地面积 5.78hm²，占地类型为荒草地。

(1) 防尘网苫盖设计

对集中处理站建筑物基础开挖的临时堆土采用防尘网苫盖，堆土顶宽 2m，底宽 10m，高 4m，防尘网重复利用，需防尘网 2500m²。

7.2.4 生产保障点临时措施设计

生产保障点位于杭锦旗固定半固定沙丘上。据现场测量确定，生产保障点永久占地面积 2.83m²，占地类型为荒草地。

(1) 防尘网苫盖设计

对集中处理站建筑物基础开挖的临时堆土采用防尘网苫盖，堆土顶宽 2m，底宽 10m，高 4m，防尘网重复利用，需防尘网 2000m²。

7.3 管线区临时措施设计

7.3.1 临时措施设计

本项目共建设采气管线 108.11km，集气管线 48.18km，输气管线 14.77km。通过对

已建成的采气管线进行现场调查，采气管线占地宽度为 8m，集气管线占地宽度为 10~12m，输气管线占地宽度为 16m，占地类型主要为荒草地。

(1) 防尘网苫盖设计

采气管线铺设时，对临时堆土采用防尘网苫盖，采用分段开挖分段苫盖重复使用，需防尘网 30032m²。

集气管线铺设时，对临时堆土采用防尘网苫盖，采用分段开挖分段苫盖重复使用，需防尘网 19628m²。

输气干线铺设时，对临时堆土采用防尘网苫盖，采用分段开挖分段苫盖重复使用，需防尘网 8207m²。

7.3.2 临时措施工程量汇总

本项目在管线区占地范围设计土地整治、沙障。其工程量汇总见表 7.3-1。

7.4 道路区工程措施设计

本项目新建站场道路 18.65km（路基宽 6.0m），井场道路 47.95km（路基宽 5m），占地类型为荒草地。对临时堆土采用防尘网苫盖，采用分段开挖分段苫盖重复使用，需防尘网 13472m²。

表 7.3-1 管线区水土保持工程措施工程量汇总表

序号	站号	井号	管线类型	长度 (km)	宽度 (m)	扰动面积 (hm ²)	防尘网苫盖 (m ²)
1	7#	JPH-306	采气管线	2.630	8	2.10	730.55
2	7#	JPH-307	采气管线	1.78	8	1.42	494.44
3	7#	JPH-315	采气管线	3.148	8	2.52	874.44
4	7#	JPH-317	采气管线	2.158	8	1.73	599.44
5	7#	JPH-318	采气管线	5.520	8	4.42	1533.32
6	7#	JPH-340	采气管线	4.380	8	3.50	1216.66
7	7#	JPH-314	采气管线	2.809	8	2.25	780.27
8	7#	JPH-339	采气管线	4.495	8	3.60	1248.60
9	7#	JPH-330	采气管线	4.257	8	3.41	1182.49
10	7#	JPH-365	采气管线	1.763	8	1.41	489.72
11	8#	JPH-350	采气管线	3.241	8	2.59	900.27
12	8#	JPH-348	采气管线	4.231	8	3.38	1175.27
13	9#	JPH-302	采气管线	2.309	8	1.85	641.38
14	9#	JPH-329	采气管线	2.63	8	2.10	730.55
15	9#	JPH-301	采气管线	3.762	8	3.01	1044.99
16	9#	JPH-305	采气管线	2.163	8	1.73	600.83
17	9#	JPH-304	采气管线	6.8	8	5.44	1888.88
18	9#	JPH-353	采气管线	0.502	8	0.40	139.44
19	9#	JPH-354	采气管线	3.147	8	2.52	874.16
20	9#	JPH-303	采气管线	4.96	8	3.97	1377.77
21	9#	JPH-361	采气管线	3.73	8	2.98	1036.10
22	9#	锦 110	采气管线	4.073	8	3.26	1131.38
23	10#	JPH-370	采气管线	2.36	8	1.89	655.55
24	10#	JPH-311	采气管线	3.564	8	2.85	989.99
25	10#	JPH-342	采气管线	2.43	8	1.94	675.00
26	10#	JPH-324	采气管线	5	8	4.00	1388.88
27	10#	JPH-312	采气管线	4.521	8	3.62	1255.82
28	10#	JPH-338	采气管线	0.782	8	0.63	217.22
29	10#	JPH-363	采气管线	0.815	8	0.65	226.39
30	10#	JPH-366	采气管线	6.43	8	5.14	1786.10
31	10#	JPH-341	采气管线	3.281	8	2.62	911.38
32	10#	JPH-320	采气管线	2.21	8	1.77	613.88
33	11#	JPH-371	采气管线	1.749	8	1.40	485.83
34	10#	JPH-368	采气管线	0.484	8	0.39	134.44
35	6#—7#		集气干线	14.99	10	14.99	5204.82
36	10#—1#阀室		集气干线	5.536	12	6.64	2306.65
37	7#—集中处理站		集气干线	3.527	10	3.53	1224.64
38	9#-1#阀室		集气干线	5.323	12	6.39	2217.90
39	8#—集中处理站		集气干线	15.614	16	24.98	8674.38
40	12号站-1号阀室		集气干线	3.192	12	3.83	1329.99
41	集中处理站—杭锦旗末站		输气干线	14.773	16	23.64	8207.16
合计						170.49	59197

8 水土保持施工组织设计

8.1 设计原则

1、与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程施工过程中创造的有利条件，如水、电、交通、机械设备等进行施工，提高工效，减少施工辅助设施工程量。

2、按照“三同时”的原则，水土保持措施实施与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

3、施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临建工程施工区完毕后，按照占地类型及时进行恢复，植物措施在平整好土地的基础上，抓住时机尽快恢复。

8.2 施工条件

项目建设区交通比较便利，各施工分区都有施工道路相通，水质良好，能满足水土保持施工和生活用水，施工和生活用电有足够的保障。

8.3 施工组织设计

本设计防护措施主要为植物措施和临时防护措施，工程措施绝大部分已经包含在主体工程施工中。不同的措施施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。

水土保持各防护措施的施工应充分利用主体工程施工提供的施工条件及时组织好人力物力与主体工程一并进行。

8.3.1 施工组织形式

本次水土保持生态恢复后续设计，是对主体工程设计的补充，本着“同时设计，同时施工，同时投产使用”的原则，水土保持工程纳入主体工程，与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计施工合同落实水土保持工程。

8.3.2 水土保持措施施工要求

8.3.2.1 工程措施施工要求

工程竣工后，承包商填写结算书，同时向监理工程师报送相关竣工结算资料，监理单位在规定时间内组织审核并经总监签署后提交建设单位，建设单位在规定时间内组织专业人员对工程量、工程质量、技术材料完成验收、档案交接后，进行竣工结算。建设

单位制定和执行了较为严格的合同管理和财务管理制度，保证了水土保持专项资金的落实。

(1) 工程措施施工要求

施工单位应做到使开挖出的土石方限定在尽可能小的范围内并采用临时苫盖；工程施工应合理安排施工顺序，尽量分片、分段开挖、及时回填，减少施工对土地扰动，减少开挖土的临时堆放；优先考虑施工区周边排水沟的开挖，作好施工区内的排水工作，使施工区的地面径流和废水有组织顺畅排出。

1) 混凝土施工技术要求

现浇混凝土施工技术要求：混凝土工程施工前，首先根据所供的水泥、沙子和石子进行配合比实验。混凝土搅拌前，宜将搅拌筒充分润滑。搅拌第一盘时，宜按配合比减少粗骨料用量，在全部混凝土卸除之前不得再投入拌合料，更不得采取边出料边进料的方法搅拌；混凝土搅拌中必须严格控制水灰比和坍落度，未经试验人员同意严禁随意加减用水量；混凝土装料顺序为粗骨料—水泥—细骨料；振捣一般采用插入式振动器，布点应按梅花形或方格形，点距控制在两振动点中间能出浆，振动时间应控制在气泡出完，刚好泛浆为好。钢筋混凝土在振动中不得碰钢筋、模板和漏振；混凝土养护应采用自然养护，将草帘、草袋等覆盖物预先用水浸湿，覆盖在混凝土的表面，每天进行洒水，保证混凝土表面一直处于湿润状态；伸缩缝的处理：伸缩缝必须符合设计宽度要求，其填塞材料为沥青砂板条，在浇筑砼之前，应将沥青砂板条固定在模板内，伸缩缝砼表面应平整、洁净。

2) 碎石压盖施工技术要求

①施工时必须采用光轮压路机（8t 和 15t）进行碾压，路基础碾压密实，压实度不得小于 94%；

②摊铺碎石→铺土→拌和整型→碾压。摊铺碎石：按松铺厚度用人工摊铺碎石，并洒水，使碎石全部湿润。铺土：将粘土均匀的摊铺在碎石表层上。拌和：采用人工拌和，拌和一遍后边拌边洒水，翻拌 3~4 遍，以粘土与碎石粘结在一起为度。整型：用人工将路面整平，符合路拱要求。碾压：整形后用 8t 压路机洒水碾压，使泥浆上冒，至表层时缝中有一层泥浆即停止碾压；稍干后再用 15t 压路机进行收浆碾压 1 遍，随即撒土嵌缝，再碾压 2~3 遍，至表面无明显轮迹为止。

8.3.2.2 植物措施施工要求

(1) 选苗

苗木是绿化的基础，苗木质量好坏直接影响到造林质量高低和造林计划的落实，根据有关规定，各绿化区所用苗木应符合以下标准。

①严格按苗木规格标准起苗，要起壮苗、好苗，防止弱苗、劣苗、病苗混入。

②苗木移植前 2~3 天应浇水，起苗后分级、包装、运送，整个过程需注意根部保湿，防止受冻和遭受风吹日晒，严防失水、损伤。

③起苗后应尽快栽植，做到随起随栽，不能及时栽植的，要进行假植，以防苗木根部过分失水而死亡。

④栽植前应对树苗进行挑选，用于造林的树苗必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤，坚决杜绝栽死苗。

⑤乔木采用裸根苗，常绿树及大中型苗木需用带土坨苗木，土球应精心挖掘，并进行帮扎。另外，对苗木冠形和规格也要严格要求，一般防护林带和道路两旁定植的苗木，要求树干高度合适，分支点高度基本一致，有 3~5 个分布均匀、角度合适的主枝，树冠完整。

（2）整地方式与时间

首先适当整理地形，去除杂物、碎土、大块渣石等，以保墒蓄水。然后根据场区的土壤条件和绿化美化要求，采用穴状整地；整地时间一般为春、夏、秋三季进行，春季或雨季造林。

（3）栽植方法

裸根苗木的栽植方法：种植时间一般为春、秋季节，以阴而无风天气最佳，种前先检查树穴，土有塌落的坑穴应适当清理。在植苗造林时要求根系舒展，深浅要适当，根系与土壤要紧密结合。采用“一提（苗）二踩三覆土”的栽植方法。

带土球苗的栽植方法：带土球的苗入坑、定位后，将包扎材料解开、取出，分层填好土坑，并分层砸实；修好灌水堰，及时浇水，然后覆土，防止蒸发。

（4）幼林检查和补植

造林后每年春季要对新植幼树进行全面检查，以判定造林成活率和林木生长状况，以此评定林木质量，根据评定结果拟定补植措施，补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。由于区域内干旱少雨、土壤疏松，植物群落结构简单，整个区域植被稀疏，植被覆盖度较低，生物多样性较贫乏；土壤肥力低下，有机质含量低，生产能力差。本方案在计算植物措施费用中，考虑了幼林补植，按照造林面积的 20% 计列。

（5）抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的6月份进行，8月下旬至9月上旬进行第二次抚育。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。

(6) 牧草种植技术

草籽采用人工撒播、条播的方法。在种植前进行场地清理平整，在播种前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株的危害。播种时，经处理的草籽与化肥按1:0.5的比例拌合。

造林季节尽量选在春季或秋季，草籽一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。在施工结束后的第一个造林种草季节（最好为6~7月中上旬）人工撒播或用播种机播种。播深2~3cm，行距20cm。播后定期进行浇水，第二年对缺苗及时补播。

8.3.2.3 临时防护措施施工要求

(1) 在井场和站场的临时施工场地内设置的碎石压盖，施工结束后要进行硬化层及覆盖层的清除。

(2) 根据工程施工时序安排，防尘网尽量重复利用，提高其利用率，降低工程投资。

8.3.3 施工工艺

井场区施工工艺是：划定施工作业范围—剥离表土—防尘网苫盖—碎石压盖—覆土平整—植被恢复。

站场区施工工艺是：划定施工作业范围—彩钢板拦挡—防尘网苫盖—碎石压盖—土地平整—植被恢复。

管线工程区施工工艺是：划定施工作业范围—土方开挖—防尘网苫盖（分段重复利用）—土方回填—土地平整—植被恢复。

道路工程区施工工艺，首先划定施工作业范围—土地平整—植被恢复。

供电线路区施工工艺，划定施工作业范围—土地平整—植被恢复。

施工生产生活区工艺：划定施工作业范围—平整场地—恢复植被。

8.3.4 施工方法

(1) 工程措施施工方法

井场、站场、管线及道路在施工期的开挖、回填过程中扰动地面，需将扰动部位的

表层腐殖土进行剥离，将表层长势较好的植被移栽。采用挖掘机挖土，自卸汽车运送平整场地。对临时建筑需要占地的，在临时建筑施工前，采用挖掘机和自卸汽车进行挖运平整土方。在临时建筑物拆除后，对土地进行整治：将表层的杂草和埋在土壤内的石块、砖瓦等清除，对地表进行深翻 20-25cm，土质太差可深耕至 30cm 以下；对临时建筑物占压过的土地，应深挖 60cm 以上，耕作层不小于 50cm。为提高施工工效，土地翻耕应采用机械施工，一般用农用的旋耕机即可满足要求。

(2) 植物措施施工方法

在对土地整治完成后，在需要恢复植被的区域施足底肥，根据不同区域设计要求进行造林种草恢复植被，播撒草籽用量为 20kg/hm²，造林种草前期应注意洒水，保证其成活，后期采用天然封育的方法。

在对不同区域进行土地整治后，根据适地适树的原则，在井场区采用栽植沙蒿、沙柳恢复植被；在开挖和回填边坡设置草方格沙障固沙，在沙障内栽植沙蒿恢复植被；在站场围墙四周栽植两排沙柳防护林带，在进站道路和伴行路两侧栽植杨树、沙柳、沙蒿等。造林前人工穴状整地。乔木 50cm×50cm，灌木 30cm×30cm。春季人工植苗造林。苗木要求泥浆蘸根，分层覆土、踏实，并施底肥，栽后浇足浇透水。抚育管理措施是：五年八次，前三年每年两次，后二年每年一次，穴内松土、除草，深 5~10cm。灌木每年在春季或夏季进行修剪。每年浇水 4~5 次，8 月底停止浇水促进木质化，翌年不致发生冻害，入冬前浇最后一遍水，水量不宜过大。

(3) 临时措施施工方法

在需要设置临时堆土的站场设临时堆土场，采用自卸汽车将土运到堆土场卸下，然后用装载机将土按设计要求进行堆置。施工过程中需对临时堆土进行必要的防护措施。

根据“先挡后弃”的原则，应在堆土之前，在站场区设计的临时堆土场外围布设临时挡板，可根据情况先挡三面，留出一面为运土车和装载机进出通道，堆土场堆满后，再将剩余部位也树立临时挡板。临时挡板采用厚度 1mm 的彩钢板，高 2.0m，用φ50×3.5mm 的架管作为支柱，支柱高 2.5m，埋入地面以下 50cm，间距 3m（可根据实际情况做适当调整）。在临时挡板施工完后，及时在挡板外侧设置断面为梯形的简易土质临时排水沟，并在简易排水沟出口处修建沉沙池。土质排水沟和沉沙池的尺寸较小，采用人工挖掘。沉沙池内表面用浆砌机砖和 M7.5 水泥砂浆抹面处理。

堆土堆放完成后，应及时用防尘网对堆土体进行苫盖。

8.3.5 施工资源配置

(1) 主要施工机具

根据施工组织设计原则：“与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程施工过程中创造的有利条件，如水、电、交通、机械设备等进行施工，提高工效，减少施工辅助设施工程量”的要求，水土保持各防治措施的施工机具应尽量结合主体工程所已有的条件，相互配合施工，尽可能减少新增大型机械设备。

(2) 施工人员配置

建设单位要设置专门的水土保持管理机构，设水土保持专业负责人1名，配备3~5名高素质专职人员，负责组织、协调、监督和管理水土方案的实施，确保水土保持治理各项任务按期完成。

施工承包方也应确定相应的水土保持负责人1名，配备3~5名责任心强、业务熟练的水土保持专职人员，负责水土保持施工技术工作，完善组织管理体系，在建设单位的领导管理下，为方案的实施提供技术和组织保障。

施工队应设专职队长1名，分管技术、后勤保障的副队长两名，现场技术员、内业资料员各两名，负责水土保持施工管理工作；施工队应设置业务熟练、经验丰富的推土机、装载机、挖掘机司机各两名，自卸汽车司机4名，洒水车司机1名；应根据各防治分区工程量、施工进度等要求，合理设置相应数量的施工作业人员。

8.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量标准，并经过规定的质量测定方法测定合格后，才能作为治理成果进行统计。

根据《水土保持综合治理—验收规范》（GB/T15773-2008）及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（GB/T22490-2008）的要求，水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合设计要求，规格、尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经规定频率暴雨的考验后，排水沟及护坡等的完好率在90%以上。

水土保持的种草位置应符合各类草种所需要的土地条件，种草密度应达到设计要求。采用经济价值高，保水保土能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在80%以上，3年后保存率在70%以上。

8.5 后续设计实施计划

本后续设计为水土保持方案的后续设计，根据目前存在的问题及各项措施的施工特点和工程量以及工程总体计划，确定项目水土保持设施在 2020 年全部完成。为了保证水土保持设施全部按期完成，各区工程措施必须投入运行之前全部完成，井场、站场、管线、道路两侧的植物措施、各区的沙蒿沙障等应在 2020 年 3 月-4 月完成；补植补种应在 9-10 月完成；在制定实施计划时，可根据苗木的市场供应情况和用工情况综合考虑，植物措施实施时间宜在 3-5 月进行，沙障应在植物措施实施之前布设。

9 水土保持监测

9.1 水土保持监测时段

本项目监测时段从监测委托开始到水土保持工程全面竣工共 3 年，根据工程建设进度安排，监测时段确定为 2018 年 5 月-2020 年 6 月。

(1) 本工程施工期对防治责任范围内进行一次全面的背景值监测，以建立本底数据库，包括项目区水土流失类型及强度，地表组成物质，原地貌类型，植被类型及覆盖度，现有水土保持设施及数量等。施工期是造成新增水土流失的主要阶段，是监测的重点时段。

(2) 主体工程完工后，对实施植物措施的区域进行监测。

(3) 监测重点区域和重点时段，根据主体工程建设特点、工程总体布局和水土流失预测结果，结合项目建设特点，确定以管线工程区和井场区为重点监测区域，施工期为重点时段。

9.2 水土保持监测内容与方法

9.2.1 扰动土地情况

9.2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。是水土流失因子监测的主要内容，本项目重点监测井场工程区、站所工程区、道路工程区、管线工程区及输电线路及通讯光缆防治区等分区的工程建设区及直接影响区的面积变化动态。水土流失防治责任范围监测包括项目建设区和直接影响区监测。在实际监测过程中，由于建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，并纳入工程建设考核，通过调查，施工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，没有监测到直接影响区。因此，防治责任范围主要监测项目建设占地和临时占地两部分。

9.2.1.2 监测方法与频次

扰动土地情况监测主要采用了资料分析、实地量测、遥感监测的方法。

由于监测工作介入时间相对较晚，建设占地监测通过查阅项目征地明细资料获得，并经过外业实地量测或通过遥感影像进行面积量算进行验证。临时占地主要采取实地调查的方法取得。

(1) 井场临时占地，在不同的区块选取一定单井和丛式井，通过调查确定其扰动范围，然后查阅每个井场的征地面积，两者相减得到临时占地面积，通过计算平均值得到单井井场和丛式井井场的临时占地面积。

(2) 站所临时占地，通过野外实地调查确定每个站所的扰动范围，然后查阅每个站所的征地面积，两者相减得到每个站所的临时占地面积。

(3) 道路临时占地，查阅道路建设及征地资料，得到每条道路的长度及占地面积。通过实地调查确定干线道路、支线道路、井场道路的临时占地宽度，并根据实际长度计算每条道路的临时占地面积。

(4) 管线临时占地，查阅主体工程建设资料得到每条管线的长度，然后，根据实地量测，得到外输管线、集输管线、供（注）管线的扰动宽度，计算得到每一级管线的临时占地面积。

(5) 输电线路临时占地，查阅主体工程建设资料得到输电线路长度及杆基数量，调查杆基、变压器的扰动面积，通过计算得到输电线路临时占地面积。

实地量测监测频次为每季度 1 次。遥感监测根据影像资料存档情况取得主要站点、井场施工前的影像，施工结束后进行一次遥感监测。

实地量测监测频次为每季度 1 次。遥感监测根据天气情况在每次实地量测的同时进行航拍。

9.2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。通过实地调查和查阅主体工程施工资料，本项目各分区开挖土石方与填方平衡，没有专门的取土（石、料）场和弃土（石、渣）场。工程建设中的临时堆土在监测工作介入时也全部进行了回填。

9.2.3 水土保持措施

9.2.3.1 监测内容

水土保持措施监测主要是对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。植物措施主要监测整地方式、苗木质量、栽植方法、林草种植面积、栽植密度、成活率、保存率、生长情况及覆盖（郁闭）度，扰动地表林草恢复情况及林草植被恢复率、林草覆盖率、保水保土效果等；工程措施（包括临时防护措施）监测的主要内容是实施数量、质量、有无截排水工程、防护工程稳定性、完好程度、拦

渣保土效果、运行情况等。临时措施主要监测工程开挖产生的土方是否按要求堆放、是否采取苫盖等临时防护，施工结束时有没有采取表土恢复措施。

9.2.3.2 监测方法与频次

水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况等各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用样方调查结合巡视量测、计算的方法进行。工程措施中的碎石压盖、排水沟和沙障等措施通过实地调查量测取得，土地平整和蓄水池工程量通过查阅设计资料计算而来。临时防护措施量是通过调查正在施工的井场、站所的临时防护数量推算已经建成工程的临时防护量。

样方调查时选择有代表性的地块作为标准地进行调查，标准地的面积为投影面积，草地 2m×2m。草地盖度的监测用针刺法。

对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况等各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用样方调查结合巡视量测、计算的方法进行。

样方调查时选择有代表性的地块作为标准地进行调查，标准地的面积为投影面积。观测并计算人工种草的覆盖度。草地盖度的监测用针刺法。

人工草地盖度监测用针刺法。在监测样方内选取 1×1m² 的小样方，在钢卷尺或样方绳上每隔 10cm 作一标记，用粗约 2mm 的测针，顺序在小样方内上下左右间隔 10cm 的点位上（共 100 点）从草的上方垂直插下，测针与草相接触即算一次“有”，如不接触则算“无”，在表格内登记，最后计算各次数。

$$\text{草地盖度计算公式为: } R_1 = \frac{N-n}{N} \times 100$$

式中：R₁：草地盖度，%；

N：测针总次数，次；

n：“不接触”的次数，次。

(3) 林草覆盖率计算

根据林草郁闭度(盖度)大于 20% 的规定，计算出整个项目区的林草植被覆盖度(%)。计算公式为：C=f/F

式中：C：林草植被覆盖度，%；

f：郁闭度(盖度)大于 20% 的林草地总面积，km²；

F: 项目区总面积, km²。

在填写监测成果表时, 同时填写标准样地记录表。

9.2.4 水土流失情况

9.2.4.1 监测内容

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。由于本项目未设专门的取土(石、料)场和弃土(石、渣)场, 监测过程中也未发生由项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁, 水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。因此, 水土流失情况监测内容主要是土壤流失面积、土壤流失量监测。

9.2.4.2 监测方法与频次

工程实施过程中的水土流失监测, 主要采用现场调查监测、定点监测相结合的方式, 目的是随时对施工组织和工艺提供建议, 以保证最大限度地控制施工造成的水土流失。

(1) 水土流失因子监测采用调查监测与资料分析的方法, 包括项目区的地形地貌、地面物质组成及其结构。降雨情况通过收集当地气象局气象资料的方法取得; 植被类型及覆盖度、水土保持设施的数量与质量、建设项目扰动地表面积、挖填方数量及面积等通过调查监测取得, 方法与上节扰动面积监测的方法相同。

(2) 土壤流失量动态监测。主要监测项目实施前后土壤侵蚀的类型、侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量以及对周边地区和下游造成的危害等。针对不同地表扰动类型的流失特点, 对不同地表扰动类型, 分别采用简易水土流失观测场、简易坡面测量等方法, 进行多点位、多频次监测, 经对比分析得出不同扰动类型的侵蚀模数及土壤侵蚀量。

土壤流失面积监测频次为每季度 1 次, 土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量不少于每月 1 次, 遇暴雨、大风等加测。

本项目采用简易水土流失观测场和简易坡面测量两种定位监测方法监测各监测分区的土壤侵蚀状况。

地面定点监测频次: 水蚀监测主要安排在 6~9 月, 进行驻守监测, 发生降雨即时监测。大风(风速>17m/s)、暴雨及时加测。水蚀监测采用简易坡面测量的方法进行。

通过侵蚀沟调查得出水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况, 确认水土流失的实际发生过程。

(1) 风蚀监测采用简易水土流失观测场, 在风力侵蚀比较明显的区域选择典型井场空地、集气站周边扰动面、道路边坡、管线扰动区布设观测场地。每处将直径 0.6cm、长

80cm、类似钉子形状的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入坡面，地上露出涂上红漆的 10cm，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每个观测时段末，观测测钎出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$ ，式中 A —土壤侵蚀量（ m^3 ）， Z —侵蚀深度（mm）， S —水平投影面积（ m^2 ）， θ —斜坡坡度（度）。

（2）水蚀监测采用简易坡面测量

通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，确认水土流失的实际发生过程。

在水力侵蚀比较明显的区域选择典型井场空地、集气站周边扰动面、道路边坡、管线扰动区等已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 > 100cm）、中（沟宽 30—100cm）、小（沟宽 < 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，推算流失量。为了计算出样方内侵蚀土壤重量，需测定样方内原土壤的容重。根据侵蚀沟的形状、尺寸计算土壤流失体积，然后利用土壤容重换算。计算公式为：

$$M = \frac{1}{2} r \sum_{i=1}^n (s_i + s_{i+1}) \times l$$

式中：M——样地侵蚀量（t）；

S_i ——第 i 个断面的面积（ m^2 ）；

S_{i+1} ——第 $i+1$ 个断面的面积（ m^2 ）；

l ——样地断面间距（m）；

r ——土壤容重（ t/m^3 ）；

n ——断面数。

9.3 监测点布设

9.3.1 监测点位布设原则

监测点位布设主要遵循以下原则：

连续性、整体性原则：要考虑与主体工程水土保持监测的连续性、整体性。

典型性原则：根据水土流失预测结果，初步以场内渣场、管线、道路等典型场所为重点进行监测。

代表性原则：根据自然环境条件和利用方式选择最有代表性的场所进行监测，从而

避免点位布设太多但监测结果不具有普遍意义。

可操作性原则：布设点位是为了今后监测的实施，因此必须考虑点位布置位置的合理性，便于今后监测方案的实施。

9.3.2 监测点位布设

根据以上原则，本工程共布设共布设 6 个固定监测点位，8 个临时监测点位，其中：井场区 4 个、站场区 4 个、管线区 2 个、道路区 2 个、5 供电线路及通讯光缆区 1 个、施工生产生活区 1 个。

9.4 水土保持监测工作量及成果

9.4.1 水土保持监测工作量

项目地处内蒙古杭锦旗和鄂托克旗，共布设 6 个固定监测点位和 8 个临时监测点位，因此需要配备 4 名专职监测人员进行水土保持监测工作，其中总监测工程师 1 名，监测工程师 3 名。

9.4.2 水土保持监测成果

监测成果应包括水土保持监测报告、监测数据附表及相关的附图、附件。

(1) 水土保持监测报告

水土保持监测报告包括以下内容：①综合说明。包括概述建设项目概况，开展水土保持监测的目的意义、监测任务来源、监测任务的组织实施、监督管理以及监测阶段报告等。②编制依据。包括法律法规、规范性文件、技术标准、技术资料及其批复文件、技术服务合同。③建设项目及项目区概况。包括开发建设项目概况、项目区自然与社会经济概况、开发建设项目水土流失防治措施体系。④水土保持监测布局。包括监测指导思想、原则和目标，监测范围及其分区，监测重点地段、重点对象与监测点布局，监测时段与工作进度等。⑤监测内容和方法。包括不同时段监测内容、各监测分区监测内容与监测点监测指标。⑥监测结果与分析。包括防治责任范围动态变化分析，项目区土壤侵蚀环境因子状况动态变化分析，水土保持防治措施实施情况分析，水土流失动态变化情况，水土保持防治效果分析等。⑦结论与建议。包括水土保持措施分类分级评价，水土保持治理达标评价。

(2) 水土保持监测数据附表

监测数据附表作为监测成果报告的附表。

(3) 有关监测图件

监测图件主要包括：工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目

区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

10 投资概算

10.1 编制原则及依据

10.1.1.1 概算编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规；

(2) 水土保持后续设计作为主体建筑工程的一个重要组成部分，投资概算的编制依据、价格水平年、人工预算单价、主要材料预算价格等与主体工程保持一致，不足部分按水利部[2003]67号文《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》或其他行业、地方标准和当地现行市场价格计算；

(3) 建筑材料、树、草种单价按主体工程设计文件计列，不足部分参照内蒙古自治区鄂尔多斯市建设工程造价信息 2016 年第 4 期市场信息价计列；

(4) 编制深度与主体工程一致，按照可行性研究阶段编制投资概算；

(5) 水土保持投资费用构成按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行；

(6) 水土流失补偿费单列；

(7) 水土保持投资的价格水平年为 2016 年。

10.1.1.2 编制依据

(1) 国家发展和改革委员会办公厅、建设部办公厅，发改办价格[2005]632号文；

(2) 水利部水总[2003]67号《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（2003年1月25日）；

①《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》；②《水土保持工程概算定额》；③《施工机械台时费定额》；

(3) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132号）；

(4) 《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综[2014]8号）；

(5) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号）；

(6) 内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区发展和改革委员会、内蒙古自治区水利厅、中国人民银行呼和浩特中心支行关于印发《内蒙古自水土保持补偿费征收使用实施办法》的通知（内财非税规[2015]18号）；

(7) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（中华人民共和国水利部 16号

令，2002年10月22日）；

(8) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB/T 50433-2007)；

(9) 计价格[2002]10号文，国家计委、建设部关于发布《工程勘测设计收费管理规定》的通知；

(10) 水利部保监[2005]22号《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》；

(11) 《水利部水土保持监测中心水土保持方案技术评审与审查管理办法》(水利部司局函 水保监[2006]8号)；

(12) 《杭锦旗区块锦58井区天然气开发项目可行性研究报告》(中国石油化工股份有限公司华北油气分公司规划设计研究院，2015年3月)；

(13) 华北油气分公司杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气开发项目水土保持方案报告书(报批稿，2017年4月)；

(14) 本后续设计水土保持防治措施设计图。

10.1.1.3 编制方法

1) 基础单价

(1) 人工预算单价

根据调查，水土保持人工预算单价按工地价计算，工程措施取25.00元/工时、植物措施取18.75元/工时。

(2) 材料预算价格

根据主体工可设计文件中采用的材料价格和鄂尔多斯市建设工程造价信息2016年第4期市场信息价计算。

(3) 施工机械台时费

采用《水土保持工程概算定额》附录一中的施工机械台时费进行计算。

(4) 施工用电、水价格

施工用电、水价格与主体工程一致。施工用水价格为5.00元/m³，施工用电价格为1.20元/(kw·h)。

2) 工程单价及取费标准

工程单价由直接工程费、间接费、计划利润、税金组成。

(1) 直接工程费

包括直接费(人工费、材料费、机械使用)。人工费按定额劳动量乘以人工单价计

算，材料费按定额材料用量乘以材料单价计算，机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。

其他直接费和现场经费组成。其他直接费：按直接费的百分率计算；现场经费：按直接费的百分率计算。

其他直接费按直接费乘以其他直接费率计算。现场经费按直接费乘以现场经费费率计算。

(2) 间接费

间接费按直接工程费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润

企业利润按直接工程费、间接费之和乘以企业利润率计算。

(4) 税金

按水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132号），以及最新财税政策，增值税税率按9%计算。

表 10.1-1 其他直接费、现场经费、间接费、企业利润和税金取费标准表

编号	费用名称	工程类别	计算基础	费率 (%)	
一	其他直接费	工程措施	直接费	3	
		林草措施		3	
	现场经费	工程措施	直接费	5	
		林草措施		4	
二	间接费	工程措施	直接工程费	土石方工程	5
				混凝土工程	4
				基础处理工程	6.5
				其他工程	4
	林草措施	3			
三	企业利润	工程措施	直接工程费与间接费之和	7	
		林草措施		5	
四	税金		直接工程费、间接费、利润之和	9	

3) 水土保持工程概算编制

(1) 工程措施

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行计算。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费和种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以实物量进行计算，种植费按树、草种设计实物量乘以相应种植工程单价进行计算。

(3) 施工临时防护工程

临时防护措施费按后续设计的工程量乘以单价计算。

(4) 独立费用

本后续设计独立费用主要按照水土保持独立费用对照计列，主要包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费五部分。

①建设管理费：按措施费（第一至三部分）之和的 2.4% 计列，共 17.62 万元，与主体工程建设管理费合并使用。

②水土保持后续设计费：按合同额度计取 17.2 万元。

③水土保持监理费：按照合同费用计取 23.0 万元。

④水土保持监测费：按照合同费用计取 22.0 万元。

⑤水土保持专项验收费：按照合同费用计取 17.04 万元。各项取费见表 10.1-2。

表 10.1-2 独立费用取费表

序号	费用名称	编制依据及计算公式
一	水土保持工程建设管理费	一至三部分之和的 2.4%
二	水土保持后续设计费	按合同额度计取 17.2 万元。
三	水土保持监理费	按照合同费用计取 23.0 万元。
四	水土流失监测费	按照合同费用计取 22.0 万元。
五	水土保持专项验收费	按照合同费用计取 17.04 万元。

4) 水土保持补偿费计算

根据内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区发展和改革委员会、内蒙古自治区水利厅、中国人民银行呼和浩特中心支行关于印发《内蒙古自水土保持补偿费征收使用实施办法》的通知：“开采矿产资源的，建设期间按照征占用土地面积计征，收费标准为每平方米 2.0 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。经计算，在项目建设期间，应缴纳水土保持补偿费为 505.18 万元，详见表 10.1-3。

表 10.1-3-1 项目建设期水土保持补偿费计算表

行政区域	项目分区	项目建设扰动地表及面积 (hm ²)			补偿费 (万元)	
		永久占地	临时占地	小计	单价 (元/m ²)	合计
内蒙古鄂尔多斯市	井场区	5.41	16.25	21.66	2	43.32
	站场区	16.97	9.94	26.91	2	53.82
	管线区	0	166.66	166.66	2	333.32
	道路区	35.16	0.00	35.16	2	70.33
	供电线路	0.4	1.2	1.60	2	3.20
	施工生产生活区	0	0.6	0.60	2	1.20
合计		57.94	194.65	252.59		505.18

表 10.1-3-2 项目建设期杭锦旗水土保持补偿费计算表

行政区域	项目分区	项目建设扰动地表及面积 (hm ²)			补偿费 (万元)	
		永久占地	临时占地	小计	单价 (元/m ²)	合计
杭锦旗	井场区	4.70	14.25	18.95	2	37.9
	站场区	16.68	9.41	26.09	2	52.18
	管线区	0.00	157.83	157.83	2	315.66
	道路区	25.53	0.00	25.53	2	51.07
	供电线路	0.38	1.14	1.52	2	3.04
	施工生产生活区	0.00	0.40	0.40	2	0.80
合计		47.29	183.03	230.33		460.65

表 10.1-3-3 项目建设期水土保持补偿费计算表

行政区域	项目分区	项目建设扰动地表及面积 (hm ²)			补偿费 (万元)	
		永久占地	临时占地	小计	单价 (元/m ²)	合计
鄂托克旗	井场区	0.71	2.00	2.71	2	5.42
	站场区	0.29	0.53	0.82	2	1.64
	管线区	0	8.83	8.83	2	17.65
	道路区	9.63	0	9.63	2	19.26
	供电线路	0.02	0.06	0.08	2	0.16
	施工生产生活区	0	0.2	0.20	2	0.40
合计		10.65	11.62	22.27		44.53

10.2 概算成果及说明

本后续设计水土保持总概算投资为 1336.21 万元,在后续设计投资中:工程措施 521.0 万元,植物措施 163.62 万元,临时防护措施 49.55 万元,独立费 96.86 万元(其中水土保持监理费 23.00 万元,水土保监测费 22.00 万元),建设期缴纳水土保持补偿费 505.18 万元(杭锦旗 460.65 万元,鄂托克旗 44.53 万元)。

水土保持工程总投资概算见表 10.1-4,工程措施投资概算见表 10.1-5,植物措施投资概算见表 10.1-6,临时防护措施投资概算见表 10.1-7,独立费用投资概算见表 10.1-8。

表 10.1-4 水土保持后续设计总投资概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽(种)植费	苗木、草种子费		
	第一部分 工程措施	521.00				521.00
一	井场区	108.59				108.59
二	站场区	49.96				49.96
三	管线区	350.60				350.60
四	道路区	9.32				9.32
五	供电线路区	1.60				1.60
六	施工生产生活区	0.94				0.94
	第二部分 植物措施		76.06	87.56		163.62
一	井场区		2.99	2.49		5.48
二	站场区		51.65	54.91		106.56
三	管线区		21.12	28.86		49.98
四	道路区		0.23	0.99		1.22
五	供电线路区		0.05	0.21		0.26
六	施工生产生活区		0.02	0.10		0.12
	第三部分 临时工程	49.55				49.55
一	井场区	0.68				0.68
二	站场区	5.28				5.28
三	管线区	35.51				35.51
四	道路区	8.08				8.08
	一至三部分合计	570.55	76.06	87.56	0.00	734.17
	第四部分 独立费用					96.86
一	水土保持工程建设管理费					17.62
二	水土保持后续设计费					17.20
三	水土保持监理费					23.00
四	水土保持监测费					22.00
五	水土保持专项验收费					17.04
	一至四部分合计					831.03
	水土保持补偿费					505.18
	工程总投资					1336.21

表 10.1-5-1

工程措施投资概算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分 工程措施				521.00
一	井场区				108.59
1	碎石压盖	m ²	8200	15.72	12.89
2	红土覆盖	m ²	34314	16.62	57.03
3	土地整治	hm ²	18.74	13362.47	25.04
4	沙蒿沙障	m	128433	0.96	12.34
5	表土剥离	m ³	1488	8.66	1.29
二	站场区				49.96
1	排水沟	m	1766		14.47
	土方开挖	m ³	282.56	40.24	1.14
	混凝土	m ³	238.41	559.46	13.34
2	碎石压盖	m ²	2759	15.72	4.34
3	土地整治	hm ²	9.95	13362.47	13.30
4	沙蒿沙障	m	63100	0.96	6.06
5	硬化层及垃圾清除	m ²	2980	1.34	0.40
6	表土剥离	m ³	772	8.66	0.67
8	固定式喷灌系统	套	2		10.72
三	管线区				350.60
1	土地整治	hm ²	152.65	13362.47	203.98
2	沙蒿沙障	m	1526465	0.96	146.62
四	道路区				9.32
1	表土剥离	m ³	2425	8.66	2.10
2	土地整治	hm ²	5.4	13362.47	7.22
五	供电线路区				1.60
	土地整治	hm ²	1.2	13362.47	1.60
六	施工生产生活区				0.94
1	硬化层及垃圾清除	m ²	1000	1.34	0.13
2	土地整治	hm ²	0.6	13362.47	0.80

表 10.1-5-2 工程措施（集中处理站固定式喷灌系统）投资概算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一 设备费					54627.47	
1	Φ110UPVC 供水管	m	250	25.15	6287.5	主管线
2	Φ60UPVC 供水管	m	300	15.84	4752	支管线
3	Φ32UPVC 供水管	m	6000	5.67	34020	毛管线
4	Φ110 正三通	个	2	34.5	69	
5	Φ110 变径 Φ60 三通	个	2	14.32	28.64	
6	Φ60 变径 Φ32 三通	个	10	8.46	84.6	
7	Φ110 弯头面 90 度	个	1	14.35	14.35	
8	Φ110 法兰	套	1	36.8	36.8	
9	Φ110 球阀	个	1	28.34	28.34	
10	Φ60 球阀	个	2	32.76	65.52	
11	Φ32 球阀	个	2	106.36	212.72	
12	Φ60 堵头	个	10	3.46	34.6	
13	Φ32 堵头	个	10	2.34	23.4	
14	雨鸟 5000 系列喷头	个	30	132	3960	
15	管道泵	个	1	4000	4000	
16	Φ110 排气阀	套	2	380	760	
17	Φ32 自动取水阀	个	10	25	250	
二 安装费		%	6	24009.47	1440.57	
合计					56068.04	

表 10.1-5-3 工程措施（生产保障点固定式喷灌系统）投资概算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一 设备费					49311.41	
1	Φ110UPVC 供水管	m	300	25.15	7545	主管线
2	Φ60UPVC 供水管	m	400	15.84	6336	支管线
3	Φ32UPVC 供水管	m	4000	5.67	22680	毛管线
4	Φ110 正三通	个	2	34.5	69	
5	Φ110 变径 Φ60 三通	个	4	14.32	57.28	
6	Φ60 变径 Φ32 三通	个	16	8.46	135.36	
7	Φ110 弯头面 90 度	个	1	14.35	14.35	
8	Φ110 法兰	套	1	36.8	36.8	
9	Φ110 球阀	个	1	28.34	28.34	
10	Φ60 球阀	个	4	32.76	131.04	
11	Φ32 球阀	个	4	106.36	425.44	
12	Φ60 堵头	个	16	3.46	55.36	
13	Φ32 堵头	个	16	2.34	37.44	
14	雨鸟 5000 系列喷头	个	50	132	6600	
15	管道泵	个	1	4000	4000	
16	Φ110 排气阀	套	2	380	760	
17	Φ32 自动取水阀	个	16	25	400	
二 安装费		%	6	31167.41	1870.04	
合计					51181.45	

表 10.1-6-1 植物措施投资概算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分 植物措施				163.62
一	井场区				5.48
1	灌木栽植	株	10000		2.58
	小穴整地	穴	10000	1.01	1.01
	柠条费	株	10200	0.13	0.13
	柠条栽植费	株	10000	1.44	1.44
2	人工种草	hm ²	12.84		2.9
	混合草种	kg	513.6	46.00	2.36
	种植费	hm ²	12.84	424.38	0.54
二	站场区				106.56
1	乔木栽植	株	820		3.26
	穴状整地	穴	170	5.96	0.1
	新疆杨苗木费	株	173	15.3	0.26
	新疆杨栽植费	株	170	10.03	0.17
	穴状整地	穴	650	5.96	0.39
	樟子松苗木费	株	663	25.50	1.69
	樟子松栽植费	株	650	10.03	0.65
2	灌木栽植	株			2.48
	小穴整地	穴	3490	1.01	0.35
	柠条苗木费	株	3559	0.13	0.05
	柠条栽植费	株	3490	1.44	0.5
	穴状整地	穴	120	5.96	0.07
	榆叶梅苗木费	株	122	56.1	0.68
	榆叶梅栽植费	株	120	1.51	0.02
	穴状整地	穴	120	5.96	0.07
	丁香苗木费	株	122	59.16	0.72
	丁香栽植费	株	120	1.51	0.02
3	草坪	hm ²	2.41		98.83
	草皮	hm ²	2.45	204000	50.07
	园林草皮铺种	hm ²	2.45	198681	48.76
4	人工种草	hm ²	7.83		1.77
	混合草种	kg	313.2	46	1.44
	种植费	hm ²	7.83	424.38	0.33
5	幼林抚育	hm ²	0.23		0.22
	幼林抚育(第1年)	hm ²	0.23	3922.27	0.09
	幼林抚育(第2年)	hm ²	0.23	3171.37	0.07
	幼林抚育(第3年)	hm ²	0.23	2610.23	0.06

表 10.1-6-2 植物措施投资概算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分 植物措施				163.62
三	管线区				49.98
1	灌木栽植	株	59165		15.41
	小穴整地	穴	60348	1.01	6.12
	柠条苗木费	株	59165	0.13	0.77
	柠条栽植费	株	59165	1.44	8.52
2	人工种草	hm ²	152.65		34.57
	混合草种	kg	6106	46	28.09
	种植费	hm ²	152.65	424.38	6.48
四	道路区				1.22
1	人工种草	hm ²	5.4		1.22
	混合草种	kg	216	46	0.99
	种植费	hm ²	5.40	424.38	0.23
五	供电线路区				0.26
1	人工种草	hm ²	1.15		0.26
	混合草种	kg	46	46	0.21
	种植费	hm ²	1.15	424.38	0.05
六	施工生产生活区				0.12
1	人工种草	hm ²	0.55		0.12
	混合草种	kg	22	46	0.1
	种植费	hm ²	0.55	424.38	0.02

表 10.1-7 临时工程措施投资概算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分 临时工程				49.55
一	井场区				0.68
	防尘网苫盖	m ²	1126	3.76	0.42
	防尘网	m ²	1126	2.24	0.25
二	站场区				5.28
	防尘网苫盖	m ²	8808	3.76	3.31
	防尘网	m ²	8808	2.24	1.97
三	管线区				35.51
	防尘网苫盖	m ²	59197	3.76	22.25
	防尘网	m ²	59197	2.24	13.26
四	道路区				8.08
	防尘网苫盖	m ²	13472	3.76	5.06
	防尘网	m ²	13472	2.24	3.02

表 10.1-8 独立费用概算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
一	水土保持工程建设管理费	一至三部分之和的 2.4%	17.62
二	水土保持后续设计费	按合同额度计取 17.2 万元。	17.20
三	水土保持监理费	按照合同费用计取 23.0 万元。	23.00
四	水土流失监测费	按照合同费用计取 22.0 万元。	22.00
五	水土保持专项验收费	按照合同费用计取 17.04 万元。	17.04
	合计		96.86

附表

主要材料价格预算表

单位:元

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中			备注
				工地价	运杂费	采购及 保管费	
1	水泥(425#)	t	440				主体工程价格
2	砂子	m ³	70				主体工程价格
3	碎(卵)石	m ³	95				主体工程价格
4	水	m ³	5				主体工程价格
5	电	kwh	1.2				主体工程价格
6	风	m ³	0.12				主体工程价格
7	板枋材	m ³	1530	1500		30	主体工程价格
8	预埋铁件	kg	5.61	5.5		0.11	主体工程价格
9	钢模板	kg	4.59	4.5		0.09	主体工程价格
10	柴油	kg	6.94	6.8		0.14	主体工程价格
11	彩条布	m ²	2.04	2		0.04	主体工程价格
12	防尘网	m ²	2.24	2.2		0.04	主体工程价格
13	沙蒿	kg	1.2				工地价
14	柠条	株	0.13				工地价
15	人工(植物措施)	工时	18.75				工地价
16	人工(工程措施)	工时	25				工地价
17	混合草籽	kg	46.00				工地价
18	新疆杨(胸径2.5cm)	株	15.3				工地价
19	草皮	m ²	20.4				工地价
20	樟子松(H1.0m)	株	25.5	25		0.5	工地价
21	榆叶梅	株	56.1	55		1.1	工地价
22	丁香	株	59.16	58		1.16	工地价

施工机械台时费汇总表

单位：元

编号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换 设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1031	推土机 74kw	172.16	16.81	20.93	0.86	60.00	73.56
2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	51.70	2.91	4.90	1.07	32.50	10.32
1060	118kw 内平地机	252.61	34.11	37.75		60.00	120.76
1071	6-8t 压路机	96.18	4.86	9.18		60.00	22.14
1072	8-10t 压路机	96.66	5.18	9.34		60.00	22.14
1074	10-12t 压路机	149.47	16.81	27.55		60.00	45.11
3038	洒水车 4m ³	101.13	9.99	11.45		32.5	47.19
3059	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59			
2050	风水枪	45.40	0.21	0.39			45
2030	插入式振动器 1.1kw	2.20	0.28	1.12			0.8

砼材料单价分析表

砼强度等级 C20, 级配 1				定额单位:1m ³	
配合比, 水泥: 砂: 石子=1: 3.13: 4.31					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	水泥	kg	277.77	0.44	122.22
2	粗砂	m ³	0.57	70	39.99
3	卵石	m ³	0.87	95	83.09
4	水	m ³	0.18	5	0.88
合计					246.19

水泥砂浆单价分析表

砂浆强度等级 M7.5				定额单位:1m ³	
水灰比: 0.89 配合比, 水泥: 砂=1: 5.3					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	水泥	kg	251.12	0.44	110.49
2	砂	m ³	1.11	70	77.70
4	水	m ³	0.29	5	1.45
合计					189.64

人工挖截水沟单价分析表

定额编号:部水保 01006				定额单位:100m ³ 自然方	
工作内容:挂线、使用镐锹开挖。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				3285.60
(一)	直接费				3028.20
1	人工费				2940.00
	人工	工时	117.6	25	2940.00
2	材料费				88.20
	零星材料费	%	3	2940.00	88.20
(二)	其他直接费	%	3.5	3028.20	105.99
(三)	现场经费	%	5	3028.20	151.41
二	间接费	%	5	3285.60	164.28
三	企业利润	%	7	3449.88	241.49
四	税金	%	9	3691.37	332.22
合计					4023.59

碎石压盖单价分析表

定额编号:部水保 07015				定额单位:100m ²	
工作内容:铺料、整平、压实。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				1296.23
(一)	直接费				1200.21
1	人工费				567.50
	人工	工时	22.7	25	567.50
2	材料费				611.45
	碎石	m ³	6.36	95	604.20
	其他材料费	%	1.2	604.2	7.25
3	机械费				21.26
	光轮压路机 8~10t	台时	0.22	96.66	21.26
(二)	其他直接费	%	3	1200.21	36.01
(三)	现场经费	%	5	1200.21	60.01
二	间接费	%	4	1296.23	51.85
三	企业利润	%	7	1348.08	94.37
四	税金	%	9	1442.45	129.82
合计					1572.27

红土覆盖单价分析表

定额编号:部水保 07003			定额单位:100m ²		
工作内容:铺料、整平、压实。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				1370.16
(一)	直接费				1268.67
1	人工费				572.50
	人工	工时	22.9	25	572.50
2	材料费				674.90
	黏土	m ³	7.02	95	666.90
	其他材料费	%	1.2	666.9	8.00
3	机械费				21.26
	光轮压路机 8~10t	台时	0.22	96.66	21.26
(二)	其他直接费	%	3	1268.67	38.06
(三)	现场经费	%	5	1268.67	63.43
二	间接费	%	4	1370.16	54.81
三	企业利润	%	7	1424.97	99.75
四	税金	%	9	1524.71	137.22
合计					1661.94

防尘网苫盖单价分析表

定额编号:部水保 03005			定额单位:100m ²		
工作内容:场内运输、铺设、搭接。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				309.84
(一)	直接费				286.89
1	人工费				31.24
	人工	工时	10	25	250.00
2	材料费				255.65
	防尘网	m ²	113	2.24	253.12
	其他材料费	%	1	253.12	2.53
(二)	其他直接费	%	3	286.89	8.61
(三)	现场经费	%	5	286.89	14.34
二	间接费	%	4	309.84	12.39
三	企业利润	%	7	322.24	22.56
四	税金	%	9	344.79	31.03
合计					375.82

砼明渠单价分析表

定额编号:部水保 04013		衬砌厚度≤25cm		定额单位:100m ³	
工作内容:模板制作、安装、拆除,凿毛、清洗、浇筑、养护等。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				46123.77
(一)	直接费				42122.16
1	人工费				6922.77
	人工	工时	908.5	25	6922.77
2	材料费				30738.64
	板枋材	m ³	0.86	1530	1315.80
	钢模板	kg	135.5	4.59	621.95
	铁件	kg	78.1	5.61	438.14
	混凝土	m ³	113	246.19	27819.24
	其他材料费	%	1.8	30195.13	543.51
3	机械使用费				257.15
	振捣器 1.1kw	台时	53.05	2.20	116.84
	风水枪	台时	2	45.40	90.80
	其他机械费	%	15	207.64	3114.53
4	砼拌制、运输费				4203.6
	砼拌制	m ³	113	29.47	3330.11
	砼运输	m ³	113	7.73	873.49
(二)	其他直接费	%	3.5	42122.16	1474.28
(三)	现场经费	%	6	42122.16	2527.33
二	间接费	%	4	46123.77	1844.95
三	企业利润	%	7	47968.72	3357.81
四	税金	%	9	51326.53	4619.39
合计					55945.91

推土机推土单价分析表（表土剥离）

定额编号:部水保 01155		定额单位:100m ³ 自然方			
工作内容:挖土、装车、运卸、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				746.65
(一)	直接费				688.15
1	人工费				5.33
	人工	工时	4.9	25	122.5
2	材料费				68.20
	零星材料费	%	11	619.96	68.20
3	机械费				614.63
	74kw 推土机	台时	3.57	172.1647648	614.63
(二)	其他直接费	%	3.5	688.15	24.09
(三)	现场经费	%	5	688.15	34.41
二	间接费	%	5	746.65	37.33
三	企业利润	%	7	783.98	54.88
四	税金	%	3.22	838.86	27.01
合计					865.87

推土机平整场地单价分析表（土地整治）

定额编号:部水保 01147		I ~ II类土		定额单位:100m ²	
工作内容:推平。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				111.23
(一)	直接费				104.94
1	人工费				5.33
	人工	工时	0.7	25	17.5
2	材料费				15.25
	零星材料费	%	17	89.69	15.25
3	机械使用费				84.36
	推土机 74kw	台时	0.49	172.1647648	84.36
(二)	其他直接费	%	3	104.94	3.15
(三)	现场经费	%	3	104.94	3.15
二	间接费	%	3	111.23	3.34
三	企业利润	%	7	114.57	8.02
四	税金	%	9	122.59	11.03
合计					133.62

沙蒿沙障单价分析表

定额编号:部水保 07025				定额单位:100m	
工作内容:铺放、踩压、扶正、基部培沙。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				79.19
(一)	直接费				73.32
1	人工费				31.24
	人工	工时	4.1	25	102.50
2	材料费				42.08
	沙蒿	kg	35	1.2	42.00
	其他材料费	%	0.2	42	0.08
(二)	其他直接费	%	3	73.32	2.20
(三)	现场经费	%	5	73.32	3.67
二	间接费	%	4	79.19	3.17
三	企业利润	%	7	82.36	5.77
四	税金	%	9	88.12	7.93
合计					96.05

小穴状整地单价分析表

定额编号:部水保 08026		30×30cm		定额单位:100个	
工作内容:人工挖土、翻土、碎土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				86.07
(一)	直接费				80.44
1	人工费				73.13
	人工	工时	3.9	18.75	73.13
2	材料费				7.31
	零星材料费	%	10	73.13	7.31
(二)	其他直接费	%	3	80.44	2.41
(三)	现场经费	%	4	80.44	3.22
二	间接费	%	3	86.07	2.58
三	企业利润	%	5	88.65	4.43
四	税金	%	9	93.08	8.38
合计					101.46

穴状整地单价分析表

定额编号:部水保 08032		50×50×50cm		定额单位:100个	
工作内容:人工挖土、翻土、碎土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				505.37
(一)	直接费				472.31
1	人工费				429.38
	人工	工时	22.9	18.75	429.38
2	材料费				42.94
	零星材料费	%	10	429.38	42.94
(二)	其他直接费	%	3	472.31	14.17
(三)	现场经费	%	4	472.31	18.89
二	间接费	%	3	505.37	15.16
三	企业利润	%	5	520.54	26.03
四	税金	%	9	546.56	49.19
合计					595.75

柠条植苗造林单价分析表

定额编号:部水保 08091				定额单位:100株	
工作内容:挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				121.98
(一)	直接费				114
1	人工费				112.5
	人工	工时	6	18.75	112.5
2	材料费				1.5
	灌木	株	102	1.02	104.04
	水	m ³	0.3	5	1.5
	其他材料费	%	2	105.54	2.11
(二)	其他直接费	%	3	114	3.42
(三)	现场经费	%	4	114	4.56
二	间接费	%	3	121.98	3.66
三	企业利润	%	5	125.64	6.28
四	税金	%	9	131.92	11.87
合计					143.79

撒播混和草籽单价分析表

定额编号:部水保 08056		草木樨、蒿子、柠条、沙打旺等		定额单位:hm ²	
工作内容:种子处理、人工开沟、播草籽、踩压。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				360.00
(一)	直接费				336.45
1	人工费				281.25
	人工	工时	15	18.75	281.25
2	材料费				55.2
	混合草籽	kg	40	46	1840
	其他材料费	%	3	1840	55.2
(二)	其他直接费	%	3	336.45	10.09
(三)	现场经费	%	4	336.45	13.46
二	间接费	%	3	360.00	10.80
三	企业利润	%	5	370.80	18.54
四	税金	%	9	389.34	35.04
合计					424.38

新疆杨植苗造林单价分析表

定额编号:部水保 08087				定额单位:100 株	
工作内容:挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				850.65
(一)	直接费				802.5
1	人工费				787.5
	人工	工时	42	18.75	787.5
2	材料费				15
	乔木	株	102	15.3	1560.6
	水	m ³	3	5	15
	其他材料费	%	3	1575.6	47.27
(二)	其他直接费	%	2	802.5	16.05
(三)	现场经费	%	4	802.5	32.10
二	间接费	%	3	850.65	25.52
三	企业利润	%	5	876.17	43.81
四	税金	%	9	919.98	82.80
合计					1002.78

园林草皮铺种单价分析表

定额编号:部水保 08059		满铺		定额单位:100m ²	
工作内容:翻土整地、清除杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				1685.40
(一)	直接费				1590
1	人工费				1575
	人工	工时	84	18.75	1575
2	材料费				15
	草皮	m ²	110	20.4	2244
	水	m ³	3	5	15
	其他材料费	%	5	2259	112.95
(二)	其他直接费	%	2	1590	31.80
(三)	现场经费		4	1590	63.60
二	间接费	%	3	1685.40	50.56
三	企业利润	%	5	1735.96	86.80
四	税金	%	9	1822.76	164.05
合计					1986.81

灌木植苗造林单价分析表(丁香、榆叶梅)

定额编号:部水保 08093				定额单位:100 株	
工作内容:挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				128.40
(一)	直接费				120
1	人工费				112.5
	人工	工时	6	18.75	112.5
2	材料费				7.5
	灌木	株	102	1.02	104.04
	水	m ³	1.5	5	7.5
	其他材料费	%	4	111.54	4.46
(二)	其他直接费	%	3	120	3.60
(三)	现场经费	%	4	120	4.80
二	间接费	%	3	128.40	3.85
三	企业利润	%	5	132.25	6.61
四	税金	%	9	138.86	12.50
合计					151.36

幼林抚育（第1年）单价分析表

定额编号:部水保 08136		定额单位:每公顷年			
工作内容:松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				3327.25
(一)	直接费				3138.91
1	人工费				2700.00
	人工	工时	144	18.75	2700.00
2	材料费				438.91
	零星材料费	%	40	1097.28	438.91
(二)	其他直接费	%	2	3138.91	62.78
(三)	现场经费	%	4	3138.91	125.56
二	间接费	%	3	3327.25	99.82
三	企业利润	%	5	3427.06	171.35
四	税金	%	9	3598.42	323.86
合计					3922.27

幼林抚育（第2年）单价分析表

定额编号:部水保 08136		定额单位:每公顷年			
工作内容:松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				2716.64
(一)	直接费				2538.91
1	人工费				2100.00
	人工	工时	112	18.75	2100.00
2	材料费				438.91
	零星材料费	%	40	1097.28	438.91
(二)	其他直接费	%	3	2538.91	76.17
(三)	现场经费	%	4	2538.91	101.56
二	间接费	%	2	2716.64	54.33
三	企业利润	%	5	2770.97	138.55
四	税金	%	9	2909.52	261.86
合计					3171.37

幼林抚育（第3年）单价分析表

定额编号:部水保 08136		定额单位:每公顷年			
工作内容:松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				2214.25
(一)	直接费				2088.91
1	人工费				1650.00
	人工	工时	88	18.75	1650.00
2	材料费				438.91
	零星材料费	%	40	1097.28	438.91
(二)	其他直接费	%	2	2088.91	41.78
(三)	现场经费	%	4	2088.91	83.56
二	间接费	%	3	2214.25	66.43
三	企业利润	%	5	2280.67	114.03
四	税金	%	9	2394.71	215.52
合计					2610.23

11 水土保持管理

11.1 建设期管理

11.1.1 组织形式

该工程由中石化华北分公司进行全面管理，负责实施，严格按照《招标投标法》和《水土保持工程建设管理暂行规定》，择优选定施工单位和监理单位。

(1) 施工管理

1) 施工技术、质量和设备管理

施工单位确定后，应及时组建工程施工指挥部(或项目经理部)，负责施工技术、质量和设备管理，主要包括：

①明确技术负责人、质量负责人、施工安全责任人，建立质量自控、检验体系，制定施工质量管理办法和安全事故处理办法。

②规范管理，保护好周边环境，做到文明施工，安全有序。

③制订详细的施工工序和质量要求，严格执行“三检制度”。

④做好防汛抢险预案，备好必要的防汛抢险物资，确保工程安全度汛。

⑤严格把握工程进度和质量，做好统计报表。

⑥按规定做好工程验收准备，包括设计文件、图纸、竣工报告、竣工决算等竣工资料。

2) 施工企业档案管理

施工企业要建立档案管理制度，责成专人管理档案。及时收集、归纳、整理，存入施工档案，做到资料内容齐全，数据真实可信。档案资料主要包括：

①施工企业投标文件、工程初步设计文件；

②监理工程师发出的通知、指示、报帐等所有资料；

③土工试验、材料检验资料；

④施工日志、阶段验收、竣工验收资料；

⑤其它资料。

11.1.2 质量管理

水土保持工程建设质量管理，实行建设单位负责、监理单位控制、施工单位保证和政府监督相结合的管理体制。

工程质量实行终身责任制，参与工程建设的建设、设计、施工和监理单位，要对所建设的工程质量负终身责任，一旦工程质量出现问题，将追究有关单位和人员的责任。

建设单位对工程质量负全面责任，要建立健全工程质量保障体系。在与设计、施工、监理单位签订的合同中，必须有工程质量条款，明确质量标准和责任以及质量责任人。应通过设计、施工单位的质量保证、监理单位的质量控制和政府的质量监督等手段，达到保证工程质量的目的。

（1）设计单位的质量保证

设计单位要按照国家行业部门有关技术规范进行工程设计，保证设计质量，确保工程施工顺利进行。

（2）施工单位的质量保证

施工单位应具备相应的资质，并具有丰富的水利水电工程施工经验，严格按照施工合同、工程设计文件和国家有关规范标准进行工程施工；应按照前述的施工单位的组织形式和职责任务，建立健全工程质量保证体系，推行全面质量管理，从组织、制度、方案、措施各个方面实施全过程的质量控制，制定和完善岗位质量责任制，认真执行初检、复检和总检的施工质量“三检制”，确保工程质量和工程按期完成。在工程施工过程中必须接受建设单位及其以上各级主管部门、监理单位和质量监督机构的检查和监督。发生质量事故要及时报告，并严肃处理。

（3）监理单位的质量控制

监理单位必须具备相应的资质和从业经历和经验，依据合同和国家有关法规、技术规范、规程和质量标准，对建设工程进行监理，对工程质量控制负有主要责任。其监理行为除向项目法人负责外，还应接受其主管部门和各级水行政主管部门的检查和监督。

为保证工程建设质量，监理单位应严格按照国家技术标准和质量要求监督施工单位组织施工，制定项目监理方案：

1) 监理内容：工程质量、进度、资金控制以及合同和信息管理等方面。

2) 监理方法：实行旁站监理与巡回监理相结合的方法，从开工到竣工全过程进行监理。

3) 监理程序：

①制定工程施工监理办法；

②根据施工单位提出的开工申请，会同建设单位代表现场审查开工条件，签名册发开工令；

- ③ 派驻的监理工程师和监理按照工程建设细则和监理办法实施监理内容；
- ④ 工程材料检验和每一项分部工程完成后，应在报请监理工程师认定后，才能使用和进入下一道工序；
- ⑤ 监理过程中的开工、隐蔽工程验收、工程变更、初验、报帐等程序由总监理工程师、副总监理工程师认定，其他工序由驻地监理工程师或监理员认定；
- ⑥ 监理实行月通报制度，施工单位应在每月 1 日前将上月月报以书面形式报项目监理部；
- ⑦ 监理方与建设单位、施工单位应均以书面形式传递信息；
- ⑧ 监理业务完成后，向项目法人提交工程建设监理工作总结报告和档案资料。

(4) 政府部门的质量监督

工程所在地各级政府及水行政主管部门，应对工程施工的质量、进度及资金使用情况进行定期检查，协调各方关系，确保工程建设投资按进度下达。对任务完成好、质量标准高、资金使用效益好的，要给予表扬和奖励；对进度慢、质量差、资金管理混乱的，要通报批评。并视情况建议上级部门核减直至终止投资计划，追回违纪资金，问题严重的还要追究项目负责人和当事人的责任。

11.1.3 财务与资金管理

(1) 财务管理

1) 工程投资的财务管理应实行“统一计划，报帐提款；分清渠道，量入而出；专款专用，专人管理”的原则，同时接受财政、银行和审计部门监督。

2) 工程年度投资计划下达后，上级主管部门将下拨建设资金，工程开工前下拨年度计划的 30%，以后根据工程建设进度报帐拨款，工程通过验收合格后拨出剩余资金。

3) 建设单位为一级会计核算单位，施工企业或施工队为报销单位，配备报销员。报销员按月向监理工程师和会计核算单位报帐，会计原始凭证和档案等由会计核算单位保存，施工单位可留存副本备查。

4) 会计核算单位要配备具有一定业务水平的财会人员负责资金的日常管理和会计核算工作，建设项目以单坝为核算对象。要求会计核算单位必须及时、准确地编报基本建设财务月报、季报、年度决算等报表。报表的格式和要求按照有关规定执行。

5) 竣工决算报告由建设单位负责编制。施工单位要向建设单位提供编制竣工决算报告所需要的施工资料，编制前要对所有财务、物资及债权进行彻底清理，做到工完帐清。

6) 建设单位以上的各级主管部门要组织财务、审计人员，定期或不定期对本专项资

金使用情况进行跟踪检查，发现问题及时解决，对违纪违法的按有关规定严肃处理。

(2) 资金管理

1) 本工程建设资金为专项资金，必须按照有关专项资金和管理规定实行“三专一封闭”的财务管理制度。建设单位设立财务专户，建立专帐，配备专门的财会人员，资金实行封闭运行。

2) 列入年度建设计划的工程，不得擅自变更。如确需变更，必须按规定逐级申报，由原批准机关核准。

3) 国家投资的使用范围：项目固定资产投资；建设物料、材料采购及运杂费；直接用于工程建设的机械作业费用和劳务费用；有关可研和监测等独立费用，只能用于工程勘测、设计、建设监理、质量监督、检查验收等所发生的支出。

4) 核定的国家补助投资一律包干使用，不得超支；当年计划的基建拨款，不得转入下年使用。

5) 按照工程需要，根据施工合同，建设单位先预付施工单位适当的启动资金，随后施工单位应根据工程实际支出向监理单位提出报帐申请，经总监理工程师或副总监理工程师认定后，可到建设单位报帐提款。

6) 各级放管部门应定期对资金的拨付、到位、配套、使用情况进行监督检查，发现问题及时纠正。建设单位对已完工项目要及时编制竣工财务决算，自觉接受财政、审计部门的检查审计。

11.2 运行期管理

11.2.1 管护单位与形式

工程竣工验收后及时交付采气厂负责运营管理，采气厂要制定工程运行管理办法和管理责任制，责任明确，落实到人。同时，也应制定防汛渡汛预案，组建防汛抢险队伍，落实防汛抢险措施和物资，建立汛期值班制度。并把防汛工作纳入当地防汛管理体系，实行行政首长负责制，分级管理，落实责任，确保工程安全运行。

工程运行安全管理的主要任务是做好工程安全检查、维修保养、补植补种等工作，保证工程安全运行，充分发挥效益。

11.2.2 管护范围与职责

(1) 工程检查

1) 检查井场、站场区有无裂缝、塌坑、冲沟和滑坡现象；管道沿线有无冲毁迹象；

检查排水沟、排水孔有无沉陷、断裂、堵塞。

2) 每年汛期前后应进行定期检查。

3) 每年春秋季节对植被恢复进行调查。

4) 对采气队部绿化区进行不定期浇水、管护，一旦遇到成活率达不到要求的地块要加强补植补种。

(2) 维修养护

工程维修养护应按照任务大小进行日常维护和局部修补；对工程汛期发生的较大损坏部位进行年度检修；对建筑物某一部位达到使用年限或发生重大损坏时，及时进行加固改善；当建筑物遭受突然性破坏或出现险情时必须采取紧急措施，制止险情扩大。

随时清除排水沟内的淤泥和杂物，严禁在井场、站场、管线附近任意挖坑、打井、爆破和进行其它对工程有害的活动。

11.2.3 运行监督管理

应按设计要求确定工程运用方案，根据工程管理任务、内容及控制运用实际确定工程的管理责任制度。落实工程管理人员和管理制度，明确责任，在工程管理中谁出现问题谁负责，从而确保工程正常运行，发挥其应有的效益。

11.3 水土保持自主验收及保障措施

11.3.1 水土保持专项验收

建设单位按照“水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）”、水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中的验收内容、程序，及时开展水土保持自主验收并向水行政主管部门报备，报备材料包括《水土保持设施验收鉴定书》、《水土保持设施验收报告》和《水土保持监测总结报告》。

11.3.2 保证措施

为了确保水土保持工程如期实施、落实，真正达到与主体工程“同时设计、同时施工、同时竣工验收”，建设单位必须在组织领导、技术力量和资金上予以保证，同时，设计单位、施工单位、监理单位、监测单位应同力协作，保证水土保持防治措施的顺利落实。

(1) 组织领导与管理

水土保持工程按照规定程序批复后，由中石化华北分公司第二采气厂组织实施，将水土保持防治措施纳入主体工程进行设计、招投标和实施。具体由公司分管水土保持工

作的领导组织安全环保处负责，配置专人负责管理和技术工作，建立健全各项管理制度，与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受上级水土保持主管部门的监督检查，在工程开工前主动向两省区水行政主管部门备案，为水土保持工程的实施提供组织和领导保障。

(2) 明确施工责任

施工单位要有水土保持工程施工资质，在施工过程中要负责临时防护，对造成新的水土流失由施工单位治理；工程建设中外购土石料，在购买合同中要明确料场的水土流失防治责任由开采商负责。

(3) 水土保持工程的招投标制度

建设单位在主体工程招标文件中，按照水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件正式条款中，明确施工单位防治水土流失的防治责任范围、措施和工期，明确施工单位要严格履行施工合同条款，严格按照水土保持方案要求实施水土保持措施，按操作规程施工。要负责临时防护、严禁偷工减料和降低防治标准，如需变更应以有关规定申请变更批准手续。

(4) 水土保持工程监理

根据国家对工程质量终身负责制的要求，建设单位必须建立健全“公司负责，施工单位保证，监理单位控制，政府部门监督”的质量保证体系。委托具有水土保持工程监理能力的单位从事项目监理工作，并与监理单位签订书面监理合同。监理范围包括水土保持方案的所有分部工程，监理人员必须具有水土保持工程监理岗位证书。

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的建立；工程监理单位应依据合同，公正、独立、自主地开展监理工作，维护我公司或项目责任主体和承建单位的合法权益；对井场区、站场区、管线工程区和道路工程等重点工程，实施全程质量检测、跟踪、旁站监督检查，确保工程各项措施按时、保质保量的完成。在水土保持工程的实施和建设过程中，监理单位应对工程质量进行严格控制，督促施工单位按章作业，并对施工设备和材料等及时检查，以确保满足工程质量要求。在分部、分项工程结束后及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行下面工程，并注重积累、整理质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料。同时，对施工进度进行控制和调整，协助我公司进行合同费用控制、调整及支付管理等。

(5) 水土保持监测

通过招标方式确定水土保持监测单位，并与监测单位签订书面监测合同。监测单位根据水土保持方案确定的监测内容、监测点位、监测时段及频次做好水土保持监测工作，对监测结果进行统计分析，做出评价。通过监测发现问题后要及时解决。每年对监测结果进行综合分析评价，编制水土保持监测报告，分别报送水行政主管部门，水土保持监测报告是水土保持措施实施后六项指标验收的重要依据。

监测单位应具备相应的水土保持监测能力和必要的监测设备，根据水行政主管部门批准的水土保持方案编制水土保持监测实施细则，落实水土保持监测任务，及时将监测结果反馈给我公司、设计单位和方案编制单位，以便及时修改、完善水土保持措施，竣工验收时要提交监测专项报告。

(6) 监督管理

由内蒙古自治区水利厅对本工程水土保持工程的实施进行监督检查，建设单位和施工单位要积极接受当地水行政管理部门的监督检查，与地方水土保持技术服务、监督部门密切协作，施工单位亦要自始至终加强对施工人员水土保持意识的教育和管理，自觉接受当地水行政主管部门对水土保持方案实施情况的监督检查，各级水行政主管部门应对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，特别是对水土保持重点地段和重点工程实施质量进行全程检查监督，确保水土保持措施全面实施。

(7) 资金来源与使用管理

本工程的各项水土保持措施所需资金均来源于工程建设总投资中，并与主体工程资金同时调拨，由建设单位列入工程建设项目的总体安排和年度计划中，按照水土保持后续设计中分年度投资计划将资金落实到位。严格执行资金管理与使用，做到专款专用，确保水土保持方案保质保量按期实施。

中石化华北油气分公司采气二厂

采气二函字〔2020〕74号

关于杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气 滚动开发产能建设工程后续设计施工 管理验收的函

杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气滚动开发产能建设各单位：

按照《水利部办公厅关于加强水土保持方案审批后续工作的通知》（办函〔2002〕154号）文件要求，我单位委托黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站编制《杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气滚动开发产能建设工程后续设计》报告，并组织开展了水土保持工程后续设计技术评审工作，经技术评审，杭锦旗区块锦58井区3亿方天然气滚动开发产能建设工程后续设计符合有关技术规范的规定和要求，请各单位按照该设计施工、计量、验收。特此函告。



（联系人：魏国朝，电话：18239352299）