

内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全
封闭环保煤棚煤炭储运建设项目
水土保持方案报告书

建设单位：内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司

编制单位：内蒙古万畅信息咨询有限公司

2021年8月

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.1.1 项目基本情况.....	1
1.1.2 项目前期工作进展情况.....	2
1.1.3 自然概况.....	4
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.5.1 执行标准等级.....	8
1.5.2 防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.6.1 主体工程选址（线）评价.....	9
1.6.2 建设方案与布局评价.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	13
2 项目概况.....	17
2.1 项目组成及工程布设.....	17
2.2 施工组织.....	18

2.3 工程占地.....	21
2.4 土石方平衡.....	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	24
2.6 施工进度.....	24
2.7 自然概况.....	24
3 项目水土保持评价.....	28
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	29
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	29
3.2.1 建设方案评价.....	29
3.2.2 工程占地评价.....	30
3.2.3 土石方平衡评价.....	30
3.2.4 取土（石、砂）场设置评价.....	31
3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价.....	31
3.2.6 施工方法与工艺评价.....	31
3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价.....	32
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	32
4 水土流失分析与预测.....	35
4.1 水土流失现状.....	35
4.2 水土流失影响因素分析.....	35
4.3 土壤流失量预测.....	35
4.3.1 调查与预测单元.....	38
4.3.2 调查与预测时段.....	38
4.3.3 土壤侵蚀模数.....	39

4.3.4 预测结果.....	39
4.4 水土流失危害分析.....	46
5 水土保持措施.....	49
5.1 防治区划分.....	49
5.2 措施总体布局.....	49
5.3 分区措施布设.....	50
5.4 施工要求.....	50
5.4.1 水土保持工程施工组织原则.....	54
5.4.2 水土保持施工材料组织.....	55
5.4.3 水土保持工程施工质量要求.....	55
5.5 水土保持措施进度安排.....	56
6 水土保持监测.....	57
6.1 范围和时段.....	46
6.2 内容和方法.....	46
6.3 点位布设.....	50
6.4 实施条件和成果.....	50
7 水土保持投资估算及效益分析.....	66
7.1 投资估算.....	66
7.1.1 编制原则及依据.....	66
7.1.2 编制说明与估算成果.....	67
7.2 效益分析.....	74
8 水土保持管理.....	77
8.1 组织管理.....	77

8.2 后续设计.....	77
8.3 水土保持监测.....	78
8.4 水土保持监理.....	78
8.5 水土保持施工.....	79
8.6 水土保持设施验收.....	80

附件

1、立项文件

2、土地证

3、委托书

附图

3、地理位置图

4、土壤类型图

5、水系图

6、土壤侵蚀图

7、治理区划分图

8、项目总平面布置图

9、措施总体布局图

10、措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

1、是改善当地环境条件的需要

内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运场煤尘污染是最主要的大气污染源之一，存储过程中的煤在遇到三级以上大风天气时经常粉尘满天，给周围大气环境造成严重污染。项目所在区域属构造剥蚀丘陵地形，微地貌属丘陵斜坡地形。地势较高，现地面标高为 1316~1312m，地形起伏平缓，起伏坡度为 0.5%~1.5%，缓倾于北，有利于煤尘的扩散，可见对周边环境影响较大，大气环境质量不乐观。随着政府和人们对环保的意识和要求的逐步提高，内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司煤炭储运场在现有防风抑尘网的条件下，进一步提升改善防尘效果进行封闭改造。这一工程涉及到周边区域居民的生活环境，是一件造福子孙后代的功德工程。

2、是节约资源，企业实现可持续发展的需要

为推动我国节能减排工作，国家相继出台了一系列法规政策，采取了一系列的保障措施，加大节能管理力度，鼓励节能技术开发，加强重点用能单位管理。煤尘不仅污染环境，同时大量的煤炭也会以扬尘的形式飘散于空气中，严重浪费了煤炭资源。随着企业规模的扩大，企业的可持续发展是企业生存的基础，而节约资源、减少成本又是企业可持续发展的主线。储煤场地防尘封闭的建设，将大

大减少了煤炭以扬尘的形式散失，节约了资源、降低了成本，为企业的可持续发展提供了前提。本次项目的设计、运行，力求做到重点突出，结论科学准确，环保措施可行、经济合理，具有实用和可操作性。

3、符合国家及地方环保政策的要求

为推动我国节能减排工作，国家相继出台了一系列法规政策，采取了一系列的保障措施，加大节能管理力度，鼓励节能环保技术开发，加强重点环境污染企业的管理。本项目建设符合《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），按照国家六部委制定的《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的要求及自治区、阿拉善盟及策克口岸三级政府环保相关政策要求，以便做到降低环境污染，实现资源、能源综合利用，提高综合效益，提高策克口岸整体的环境质量。

目前在国家对环境保护要求越来越严格的前提下，各行业均纷纷出台治理大气污染的各项政策和治理目标以及奖励政策。对于企业来说，把握机遇，充分利用好国家政策，实现企业和社会效益的双赢。

综上所述，项目建设是必要的。

二、项目基本情况

内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目位于阿拉善盟额济纳旗策克口岸，项目中心坐标为： $101^{\circ} 17' 12.61''$ ； $42^{\circ} 31' 42.95''$ 。

内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目位于阿拉善盟额济纳旗策克口岸；额济纳旗地处中国北疆，位于内蒙古自治区最西端。地理坐标东经 $97^{\circ} 10' \sim 103^{\circ} 7'$ ，北纬 $39^{\circ} 52' \sim 42^{\circ} 47'$ 。东与阿拉

善右旗毗邻,西南与甘肃省酒泉市交界,北与蒙古国接壤,国境线全长 507.147km。相对中心城镇达来呼布镇和东风镇。达来呼布镇距自治区首府呼和浩特市 1398km,距阿拉善盟府所在地巴彦浩特 640km,距甘肃省酒泉市 396km。额济纳旗总面积 11.46km²。中国策克口岸位于内蒙古额济纳旗境内,距额济纳旗府达来呼布镇 77km,东距巴盟甘其毛道口岸 800km,西距新疆老爷庙口岸 1200km,与蒙古国南戈壁省西伯库伦口岸对应。对外辐射蒙古国南戈壁、巴音洪格尔、戈壁阿尔泰、前杭盖、后杭盖五个畜产品、矿产品资源较为富集的省区。是阿拉善盟对外开放的唯一国际通道,是内蒙古、陕、甘、宁、青五省区所共有的陆路口岸,同时也是内蒙古第三大口岸。

本项目供电电源取自额济纳农电有限责任公司策克口岸 35KV 变配电站,双回路供电并引自不同母线段,每回线路所能承担的负荷不低于本装置用电负荷的 75%,变电所位于项目区北侧。高压线采用埋地方式引入高压配电室,在装置区内设有高低压配电室和变压器室,10KV 高压控制、计量和高压设备配电柜等均设在高压配电室内,电源由变电站高压母线引入,至园区配电室。

生产及生活用水利用工业园区现有的供水管网,可满足项目生活生产用水需求,从工业园区供水管网引入 2 根 DN150 输水给水管于厂区西侧外围接引。

本工程总征占地 15.7891hm²,其中 15.7555hm²为永久占地,0.0336hm²为临时占地,占地类型全部为工业用地。本工程建设共动用土石方总量 22.70 万 m³,其中挖方 11.35 万 m³,填方 11.35 万 m³,挖填平衡,无弃方。

本项目由内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司投资建设,工程总投资为 5000 万元,其中土建投资 4291.95 万元,投资全部来源于企业自有资金。工程建设期 2021 年 5 月至 2022 年 4 月,总工期 12 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2021年4月，由阿拉善盟博连科技服务有限责任公司编制完成了本项目的可研报告《内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目可行性研究报告》，2021年5月，额济纳旗发展和改革委员会对本项目进行备案，项目代码：2105-152923-04-01-221042。

2021年8月，内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司委托我公司承担了《内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目水土保持方案报告书》的编制任务。我公司接受委托后，及时组建了方案编制组，对主体工程可研报告及相关图件进行了熟悉、了解，并对各项工程进行了野外调查、勘测，结合项目区自然条件及水土流失现状，按照《开发建设项目水土保持技术规范》，编制完成了《内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目水土保持方案报告书》（送审稿），通过专家技术审查，报告书经修改完善后形成报批稿。

本项目建成投运后，因为在生产过程中不产生弃渣、废弃物等造成新增水土流失，确定本项目为新建建设类项目，本方案设计深度为初设阶段。

1.1.3 自然概况

项目区地貌为山前洪积扇区，地形较平坦，地势由东北向西南倾斜，属中温带极干旱大陆性气候。具有干旱少雨，蒸发量大，日照充足，温差较大，风沙多等气候特点。根据额济纳旗气象站1971-2017年统计资料，年均气温8.3℃，1月平均气温-11.6℃，极端低温-36.4℃，7月平均气温26.6℃，极端高温42.5℃，无霜期天数最短179天，最长227天。年均降水量37毫米，年极端最大降水量103.0毫米，最小降水量7.0毫米。年均蒸发量3841.51毫米。常见天气现象多风。春、冬季各月发生较多，尤以春季为甚。年均≥8级以上大风日数44天。大风常

伴随沙尘暴，年均沙尘暴次数 14 次，多年平均干燥度 103。项目区土壤以灰棕漠土为主，植被类型属早生、超早生的荒漠植被，植被类型单调，平均植被盖度小于 5%。

项目区所在地额济纳旗在《全国水土保持区划（试行）》中属北方风沙区，项目区土壤侵蚀类型以强烈风力侵蚀为主。依据《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》，项目所在地属于额济纳旗属祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，容许土壤流失量为 2500t/km².a。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（第十一届全国人大常委会第18次会议通过修订，2011年3月1日起实施）；

(2) 《内蒙古自治区水土保持条例》（2015年10月1日起实施）。

1.2.2 规章

(1) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（中华人民共和国水利部令第49号，2017年12月22日）；

(2) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，中华人民共和国水利部令第5号，2005年水利部令24号修订；

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

1.2.3 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发〈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）。

(2) 《水利部办公厅关于强化依法行政进一步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）。

（3）《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）。

（4）《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。

（5）《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）。

（6）《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》（办水保[2018]135号）。

（7）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；

（8）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；

（9）《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水保监〔2020〕63号）；

（10）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；

（11）水利部办公厅《关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号文）。

1.2.4 技术规范与标准

（1）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）；

（2）《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

- (4) 《水利水电工程制图标准 水土保持制图》(SL73.6-2015)；
- (5) 《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)；
- (6) 《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)；
- (7) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (8) 《水土保持工程质量评定规程》SL336-2006；
- (9) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001)；
- (10) 《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007)；
- (11) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (12) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (13) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (14) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (15) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (16) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；

1.2.5 技术资料

(1) 《内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目可行性研究报告》，阿拉善盟博连科技服务有限公司，2021年4月；

(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) 《阿拉善盟统计年鉴》，阿拉善盟统计局，2019年。

1.2.6 有关文件

(1) 《项目备案告知书》，额济纳旗发展和改革委员会，2021年5月。

(2) 《内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目水土保持方案委托书》，内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的相关规定，设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，确定设计水平年为2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的相关规定，水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

根据主体工程设计及实地调查，确定本工程项目水土流失防治责任范围包括厂区、进厂道路，水土流失防治责任范围面积为15.7891hm²，其中15.7555hm²为永久占地，0.0336hm²为临时占地，占地类型均为工业用地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》、《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》及《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，额济纳旗为北方风沙区，属于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，所以本项目水土流失执行标准为北方风沙区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

一、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

二、水土保持设施应安全有效；

三、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

四、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率三项指标应符合《生产建设项目水土流失防治标准》的相关规定。施工期，渣土防护率要达到 85%，其余指标不作要求；设计水平年，水土流失治理度达到 85%，土壤流失控制比达到 0.8，渣土防护率达到 87%，且本项目位于极干旱区，可不对林草植被恢复率、林草覆盖率可不作定量要求，因此本项目暂不考虑林草植被恢复率、林草覆盖率两项指标，本方案设计的植物措施只作为生活区绿化美化的一部分。本项目位于北方风沙区，故施工期和设计水平年均不对表土保护率作要求。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目主体工程选址不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失的地区，无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，也不在水土保持重点治理成果区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。但项目区地处西北荒漠绿洲交接生态脆弱区，属于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，无法避让，应加强水土保持工作，强化建设管理，严格控制扰动范围和损毁植被面积，提高水土流失防治标准和防护工程等级标准，及时落实各项治理措施，最大限度减小新增水土流失，恢复和改善区域生态环境，符合水土保持要求，因此，项目建设是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

主体工程设计中确定了一个工程总平面布置方案。厂内临时堆土位于建筑物周边空地，尽量减少占地；场内道路均沿主体建筑物周边布置，尽量满足施工需求；厂内道路采用永临结合，施工结束后作为永久道路使用，减少了对土地资源

的占用和扰动，有利于减少水土流失量，以方便施工、便于管理。从工程总平面布置看，项目区对外联络非常便捷；总平面布置紧凑合理，各功能区划分明确，纵向布置充分利用地形，合理利用土地，尽量减少对土地资源的占用，符合水土保持要求，同时在工程建设期间采取合理和积极的预防保护措施，可使新增水土流失得到有效控制。因此，主体工程总平面布置合理，符合水土保持的要求。

1.7 水土流失预测结果

(1) 工程建设生产在水土流失预测时段内扰动原地貌、破坏土地和植被总面积为 15.7891hm²。

(2) 本工程由于施工建设共损坏水土保持设施面积 15.7891hm²。

(3) 本工程建设共动用土石方总量 22.70 万 m³。其中挖方 11.35 万 m³，填方 11.35 万 m³，挖填平衡无余方。

(4) 预测本工程因建设生产可能造成水土流失总量为 2291t，新增水土流失量 1144t。其中施工期可能造成水土流失总量为 1091t，新增水土流失量 710t；自然恢复期可能造成水土流失总量为 1200t，新增水土流失量 434t。工程建设生产过程中对地表的扰动将加剧项目区的水土流失程度，厂区是水土流失防治的重点区域，工程施工期是水土流失防治的重点时段。

(5) 由于工程建设，导致地表原生地貌与植被遭到破坏、扰动，造成新增水土流失明显提高，进而使一定区域内的生态环境迅速恶化，其危害主要为：造成土地资源破坏，加剧土地退化沙化，增加水土流失量，为扬沙天气提供物质源，对当地农牧业生产造成不良影响，同时降低施工区及周边生态环境质量。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区及防治措施布设

本工程水土流失防治分区为：厂区、进厂道路。

一、厂区

1、建构物用地

回填土临时堆放进行密目网苫盖措施。

2、硬化及道路场地

回填土临时堆放进行密目网苫盖措施；施工扰动区进行穴状整地并人工造林恢复植被。

3、原煤区域

原煤区域进行土地整治。

4、绿化

施工扰动区进行穴状整地并人工造林恢复植被并配套灌溉措施。

二、进厂道路

共三条均于厂区南侧引接，①蒙煤车出入口：长 28m×宽 24m，占地 672m²；②原煤销售煤车出入口：长 28m×宽 30m，占地 840m²；③洗煤厂出入口：长 28m×宽 39m，占地 1092m²；三条路均为水泥硬化道路，占地 2604m²。两侧各留 2m 进行砾石覆盖，覆盖厚度为 5cm，共需碎石 16.8m³，并撒播沙蒿草种，占地 336m²，共撒播 1.68kg 沙蒿。

1.8.2 水土保持措施主要工程量

一、厂区

1、建构物用地

临时措施：建构物基础开挖临时堆置土方 3140m³采取密目网苫盖，共需

密目网 2200m²。

2、硬化及道路场地

临时措施：建构筑物基础开挖临时堆置土方 1000m³采取密目网苫盖，共需密目网 700m²。

植物措施：施工扰动区进行人工造林恢复植被，造林面积 0.62hm²，60cm×60cm 穴状整地共 145 穴，栽植榆树 145 株。

3、原煤区域

工程措施：原煤区域土地整治 3.47hm²。

4、绿化

植物措施：施工扰动区进行人工造林恢复植被，造林面积 1.9hm²，60cm×60cm 穴状整地共 400 穴，栽植榆树 400 株。

工程措施：配套灌溉软管 500m。

二、进厂道路

进厂道路全部为水泥硬化路面，两侧各留 2m 进行砾石覆盖，覆盖厚度为 5cm，共需碎石 16.8m³，并撒播沙蒿草种，占地 336m²，共撒播 1.68kg 沙蒿。

1.9 水土保持监测方案

本项目监测内容：整个施工过程、各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土保持防治效果及水土流失造成的危害等。

监测时段为施工准备起至设计水平年（2022 年），水土保持监测范围为 15.7891hm²。

1、监测方法：主要采用实地调查、卫星遥感监测及资料分析等方法进行本工程的水土保持监测。

2、监测点位：共计布设 4 个监测点，其中厂区：建（构）筑物用地设风蚀监测点 1 处；厂区：硬化及道路场地设风蚀监测点 1 处；进厂道路设风蚀监测点 1 处；厂区外未扰动区域设风蚀监测点 1 处进行对照。

3、监测内容

扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施。

4、监测频次

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次。正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录一次；水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。水蚀监测重点时段安排在 6~9 月，风蚀监测时段为全年监测，插钎法（风蚀强度监测）每半月观测记录一次插钎高度变化情况。遇到大风天气（风力>17m/s）时加测 1 次。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本方案水土保持工程总投资 79.00 万元，其中工程措施投资 1.31 万元，植物措施投资 2.87 万元，临时工程投资 1.87 万元，独立费用 43.21 万元(水土保持工程监理费 8 万元，水土保持监测费 21.09 万元)，基本预备费 2.93 万元，水土保持补偿费 26.8415 万元。

通过各项水土保持措施的实施，项目区水土流失治理度达到 95%，土壤流失控制比 0.8，渣土防护率达到 95%，林草植被恢复率达到 95%，林草覆盖率达到 16.17%。

通过实施水土保持植物措施，将有效减少工程建设后造成的水土流失，提高项目区的植被覆盖率和土壤的蓄水保土能力，改善项目建设地区的生态环境和局地小气候，有利地促进当地生态环境建设的发展。

1.11 结论及建议

1.11.1 结论

依据主体工程实施情况，通过对工程选址选线、建设方案、施工工艺及易产生水土流失的施工环节分析，预测建设区水土流失总量、新增水土流失量及重点流失区和流失时段，提出相应的防治措施，通过各项水土保持防治措施的实施，能够达到水土流失防治目标及效益，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析本工程建设是可行的。

1.11.2 建议

为了使本工程的水土保持措施得到有效的落实，对工程设计、施工和建设管理提出如下建议：

(1) 对工程设计的建议

① 编制科学合理的工程设计，根据总工程的计划安排分部工程的相关设计及施工，结合实际工程适当的调整相关施工工艺和技术。

②在满足总体布局合理，交通组织流畅，室内空间尺度符合功能及要求并满足国家及地方的规划、交通、消防、人防、通讯、法规要求的前提下，努力求的综合成本最低，施工可行性最高的整体实施方案和具体的技术处理措施，既节约成本又得到空间的最大利用。

(2) 对工程施工的建议

① 主体工程施工时期：水土保持工程监理单位依据监理合同对水土保持方案设计的各项措施在实施中的质量、进度、资金等进行控制，督促落实各项水土保持措施，完成各阶段的水土保持工程监理任务。

建设单位可以自行开展本项目的水土保持监测工作，监测单位编制监测实施方案与设计工作，对水土流失状况、环境变化、水土保持工程防治效果等进行监

测、监控，完成各阶段水土保持监测任务，达到防治水土流失的目的，保护好项目建设区及周边的生态环境，同时满足主体工程水土保持设施验收的要求。

②水土保持工程施工的要求：在每项治理措施的质量测定中，所需测定的面积、个数、部位以及取样数量等，都应分别按照该项措施质量测定的有关规定执行，不应任意减少；水土保持工程施工严格按照相关规范进行，相关植物措施所选择的苗木种子符合质量要求且与项目所在地相适宜，相关临时及工程措施需符合项目实际情况，有效的防治项目所在地水土流失情况。

(3) 对工程设计的建议

① 建设单位需成立水土保持项目机构，制定管理制度，落实管理责任，最大限度地发挥各项治理措施的水土保持效益。

② 建议建设单位尽快开展水土保持工程监理和水土保持监测的工作，相关单位应及时进驻现场开展水土保持工程监理和水土保持监测。

③ 建设单位应要求并监督施工单位在施工结束时做好收尾工作，及时清运建筑和生活垃圾，并按环卫部门指定地点排弃或填埋，不留死角。

水土保持方案特性表

项目名称	内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目		流域管理机构		黑河流域管理局	
涉及省(市、区)	内蒙古自治区	涉及地市或个数	阿拉善盟	涉及县或个数	额济纳旗	
项目规模	30000m ² 煤棚	总投资(万元)	5000	土建投资(万元)	4291.95	
动工时间	2021年5月	完工时间	2022年4月	设计水平年	2022年	
工程占地(hm ²)	15.7891	永久占地(hm ²)	15.7555	临时占地(hm ²)	0.0336	
土石方量(万 m ³)	挖方		填方	借方	余(弃)方	
	11.35		11.35	0.4	0	
重点防治区名称	祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区					
地貌类型	额济纳河冲积平原区		水土保持区划	北方风沙区		
土壤侵蚀类型	以风力侵蚀为主		土壤侵蚀强度	强烈风蚀,风蚀模数 6000t/km ² ·a		
防治责任范围面积(hm ²)	15.7891		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	2500		
土壤流失预测总量(t)	2291		新增土壤流失量(t)	1144		
水土流失防治标准执行等级	北方风沙区建设类一级标准					
防治标准	水土流失治理度(%)	85	土壤流失控制比	0.8		
	渣土防护率(%)	87	表土保护率(%)	—		
	林草植被恢复率(%)	—	林草覆盖率(%)	—		
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施		临时措施	
	厂区	建筑物用地	-	-		密目网苫盖 2200m ²
		硬化及道路场地	-	造林 0.62hm ² , 60cm×60cm 穴状整地 145 穴, 栽植榆树 145 株		密目网苫盖 700m ²
		原煤区域	土地整治 3.47hm ²	-		-
		绿化	灌溉软管 500m	造林 1.9hm ² , 60cm×60cm 穴状整地 400 穴, 栽植榆树 400 株		-
进厂道路	道路两侧各留 2m 铺设碎石 16.8m ³ , 措施面积 336m ² 。	道路两侧各留 2m, 撒播沙蒿 1.68kg 进行绿化, 措施面积 336m ² (与工程措施面积重合)				
投资(万元)	1.31		2.87		1.87	
水土保持总投资(万元)	79.00		独立费用(万元)	43.21		
监理费(万元)	8	监测费(万元)	21.09	补偿费(万元)	26.8415	
方案编制单位	内蒙古万畅信息咨询有限公司		建设单位	内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司		
法定代表人	张强		法定代表人	杨学军		
地址	内蒙古自治区阿拉善盟左旗巴彦浩特镇土尔扈特南路东报社桥头		地址	额济纳旗策克口岸		
邮编	750306		邮编	735400		
联系人及电话	杨春艳 18204839879		联系人及电话	金海涛 15048317899		
电子邮箱	18204839879@qq.com		电子信箱	—		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布设

2.1.1 项目地理位置及交通条件

内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目位于阿拉善盟额济纳旗策克口岸,项目中心坐标为:101° 17' 12.61" ;42° 31' 42.95" ,策克口岸位于额济纳旗境内 218/1 号界桩附近,距旗府所在地达来呼布镇北 76km,东距巴盟甘其毛道口岸 800km,西距新疆老谷庙口岸 1200km。策克口岸现有 S315 省道与 G7 相连,嘉策线(嘉峪关-策克)、额哈线(额济纳-哈密)、临策线(临河-策克)以及清水线(策克-下清河)等铁路干线经过策克与达来呼布,交通便捷,原料储运方便、对外交通便利、水电条件优越。

2.1.2 建设规模

内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目属新建建设类项目。本项目总占地面积为 15.7891hm²,其中 15.7555hm²为永久占地,0.0336hm²为临时占地,占地类型为工业用地。

建设规模及内容:30000m²煤棚建设。

本工程总投资 5000 万元,其中土建投资 4291.95 万元,由内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司投资建设。

工程已于 2021 年 5 月开工,计划于 2022 年 4 月全部完工,总工期 12 个月。工程特性详见表 2.1-1。

表 2-1 主体工程特性表

一、总体概况	
项目名称	内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司全封闭环保煤棚煤炭储运建设项目
工程性质	新建建设类项目
建设地点	额济纳旗策克口岸
建设单位	内蒙古康达国际能源贸易有限责任公司
建设规模	30000m ² 煤棚建设
工程总投资	工程总投资 5000 万元，土建投资 4291.95 万元
工程建设期	2021 年 5 月-2022 年 4 月，总工期 12 个月
供水、供电	本工程供电引自额济纳农电有限责任公司策克口岸 35KV 变配电站，用水利用工业园区现有的供水管网

二、本期工程组成及占地情况

项目分区		占地性质 (hm ²)			备注
		永久占地	临时占地	小计	占地类型
厂区	建构筑物用地	4.2124		4.2124	工业用地
	硬化及道路场地	5.9127		5.9127	工业用地
	原煤区域	3.47		3.47	工业用地
	绿化	1.9		1.9	工业用地
	小计	15.4951		15.4951	
进厂道路		0.2604	0.0336	0.294	工业用地
合计		15.7555	0.0336	15.7891	

三、本期工程土石方工程量

单位：万 m³

防治分区		动用土石方量	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	备注
厂区	建构筑物用地	7.58	3.99	3.59		0.4			
	硬化及道路场地	9.04	4.32	4.72	0.4				
	原煤区域	4.32	2.16	2.16					
	绿化	1.58	0.79	0.79					
	小计	22.52	11.26	11.26					
进厂道路		0.18	0.09	0.09					
合计		22.70	11.35	11.35	0.4	0.4			

2.2 施工组织

一、施工生产生活区

施工生产生活区是进行施工活动的主要场所，主要包括材料堆放区、施工生活区和施工区三个部分，其中材料堆放区和施工区布置在建筑物周边便于施工的空地，施工结束后进行绿化及硬化，施工生活区主要建设在项目区内东南边的道路及硬化区，有施工人员临时宿舍、工棚等，施工结束后全部拆除进行相应的硬化。

二、厂区

厂区布置和设备配置力求紧凑、合理，有利于建设和生产以及降低基建投资，总占地 15.4951hm²，其中：建构筑物用地 4.2124hm²，硬化及道路场地 5.9127hm²，原煤区域 3.47hm²，绿化 1.9hm²。

三、进厂道路

进厂道路总占地 0.2604hm²，共三条均于厂区南侧引接，①蒙煤车出入口：长 28m×宽 24m，占地 672m²；②原煤销售煤车出入口：长 28m×宽 30m，占地 840m²；③洗煤厂出入口：长 28m×宽 39m，占地 1092m²；三条路均为水泥硬化道路。

四、施工用水、电、通讯

(1) 施工用水

永临结合，从工业园区给水管网引入 2 根 DN150 输水给水管，于厂区西侧外围接引，完工后也可满足项目生活生产用水需求。

(2) 施工用电

施工用电采用永临结合，取自额济纳农电有限责任公司策克口岸 35KV 变配电站，双回路供电并引自不同母线段，每回线路所能承担的负荷不低于本装置用

电负荷的 75%，变电所位于项目区北侧。高压线采用埋地方式引入高压配电室，在装置区内设有高低压配电室和变压器室，10KV 高压控制、计量和高压设备配电柜等均设在高压配电室内，电源由变电站高压母线引入，至园区配电室。

(3) 施工通讯

利用已覆盖本项目区的移动通信网络。

五、取、弃土（石、渣）场布设

本项目无需设置取、弃土（石、渣）场。工程建设所需砂、石料，全部从当地砂石料场购买，水土流失防治责任由砂、石料场场主负责。

六、施工工艺

(一) 厂区

1、厂区平整

项目区场平前地形较为平坦。平整以机械为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。

2、主厂房及其它建筑物

本项目建筑物的基础开挖深度为：主厂房基础挖深 4.0m，烟囱基础挖深 4.0m，一般建筑、生产附属及辅助生产建筑物基础基底标高-2.0m。

基坑采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡，采用自卸汽车运土。为防止机械挖土扰动原土。挖至设计标高上方 0.3m 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理，为浇筑混凝土垫层做准备。挖出的土方暂时堆放基坑边，人工拍实边坡，作为基槽回填土，多余土方存放在临时堆土场场地内，作为厂区平整用土。回填采用机械和人工相结合的施工方法，推土机铺土、摊平，填土厚度约 30cm 用振动碾压机分层碾压夯实，边缘压实不符合要求处，辅以人工和电动冲击夯实。

3、厂内供排水管道

厂内供、排水管道的开挖以机械施工为主，人工施工为辅，土料堆放于管道

一侧作为回填和本项目厂区平整用。在绿化地块预留 2 个出水口，为下一步绿化灌溉服务。

（二）道路施工

进厂道路：道路填方路基首先用平地机将道路整平，在全路基范围内进行填前压实。在土壤含水量最佳时，用重型振动压路机和重型压路机碾压，压实度达到规定标准。压实后铺筑路基、路面，路面全部实施硬化。进厂道路采用水泥混凝土路面。

场内道路：厂内运输应根据工业场地的地形条件、工艺布置和场地功能分区等要求，合理的选择运输方式，本项目运输方式采用道路运输。厂区道路的布置，应满足生产、运输、安装、检修、消防、救护及环境卫生的需要。场区内的道路在设置上不仅要满足生产的需要，还是将各个建构筑物连接的重要手段。根据道路的作用、运送荷载大小、车速及交通量，工业场地内的道路分为主干道、次干道、支道，主干道路面宽度分别为 24.0m，转弯半径均为 15.0m；次干道宽度为 9.0m，转弯半径分为为 12.0m，全部为混凝土道路。主干道为钢筋混凝土面层，厚 28cm；次干道路面混凝土面层厚 20cm，其他路面混凝土面层厚 20cm。

2.3 工程占地

本期工程占用土地总面积为 15.7891hm²，其中 15.7555hm²为永久占地，0.0336hm²为临时占地，占地类型为工业用地。各工程区占地面积及占地类型详见表 2-2。

表 2-2

工程占地情况表

单位: hm^2

项目名称		占地性质			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
厂区	建构筑物用地	4.2124		4.2124	工业用地
	硬化及道路场地	5.9127		5.9127	
	原煤区域	3.47		3.47	
	绿化	1.9		1.9	
	小计	15.4951		15.4951	
进厂道路		0.2604	0.0336	0.294	
合计		15.7555	0.0336	15.7891	

2.4 土石方平衡

(1) 工程土石方量

本工程建设期动用土方总量 22.70 万 m^3 , 其中挖方 11.35 万 m^3 , 填方 11.35 万 m^3 , 无弃方。

工程建设期土方工程量及其挖填情况见表 2-3。

表 2-3

工程土石方工程量表

单位: 万 m^3

项目区	动用土石方量	挖方	填方	调入		调出		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
厂区	建(构)筑物用地	7.58	3.99	3.59		0.4	硬化及道路场地		
	硬化及道路场地	9.04	4.32	4.72	0.4	建构筑物用地			
	原煤区域	4.32	2.16	2.16					
	绿化	1.58	0.79	0.79					
	小计	22.52	11.26	11.26	0.4		0.4		
进厂道路	0.18	0.09	0.09						
合计	22.70	11.35	11.35	0.4		0.4			

工程建设期土石方流向如图 2-1。

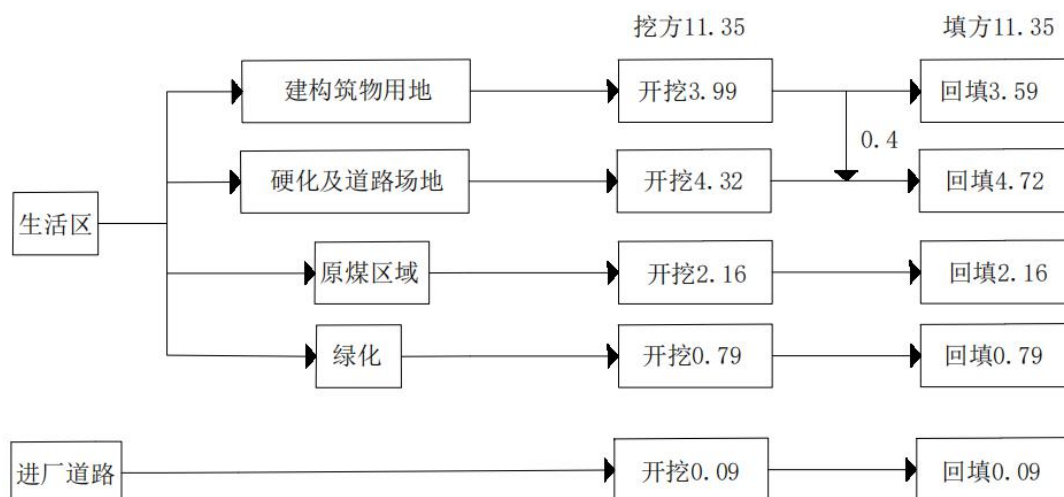


图 2-1 土石方平衡图 (单位: 万 m³)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设不涉及拆迁（移民）安置问题。

2.6 施工进度

本项目主体工程已于 2021 年 5 月初开工，计划 2022 年 4 月底建成，总工期 12 个月。

项目	建设内容	2021 年				2022 年			
		5-6	7-8	9-10	11-12	1	2	3	4
1	场地平整								
2	建构筑物基础开挖及建设								
3	道路及硬化修筑								
4	厂区								
5	进厂道路								

图 2-2 主体工程施工进度横道图

2.7 自然概况

一、地形地貌

工程所在地区额济纳旗总体地势是西南高、北东低、四周高、中间低。戈壁与沙漠是主要地貌类型，全旗地貌可分为三大类：西部为干燥多蚀残丘，中部为冲积平原，东部是巴丹吉林沙漠。本工程地貌类型主要为额济纳河冲积平原，地形总体平坦，地面自然坡降平均为 1/3000。

二、地质

(1) 工程地质

工程所在地区地质上属于天山、阴山地槽。位于华北陆台海西褶皱带内蒙古地槽西部边缘。北接蒙古国阿尔泰地槽，西界与北山北部断块相连，东与东南为阿拉善活化台块，南与祁连山地槽北部连接。是一个介于阿拉善活化台块与北山断块带之间的呈北—北东走向的断裂凹陷盆地。地层主要为第四系上更新统洪积浅黄色、棕红、灰褐色的砾石、砂砾石、含砂砾夹层夹砂土及透镜状粉土，厚度一般小于 2m。下伏二叠系、侏罗系、白垩系等碎屑岩，产状平缓，工程地质条件较好。

(2) 水文地质

地表水主要为黑河，入境后称额济纳河，流程 250 多 km，河道平均宽 150m 左右，正常水位 1.5m 左右，平均流量 200~300m³/s 之间。额济纳河过狼心山分水闸后分为东、西河，进入额济纳三角洲又分支 19 条。境内河网总长度为 647km，流域面积 7.07 万 km²，平均河网密度为 0.0092km/km²。地下水主要靠黑河补给，水力坡度在 1/1000~1/2000 之间。地下水位变化受入境水量制约而上升或回落。地下水总补给量为 4.49 亿 m³/a，可开采量为 3.39 万 m³/a，占总补给量的 75.5%。在可开采的资源中，适宜灌溉的淡水为 3.23 万 m³/a，占可开采资源 95.3%。沿河地区潜水含水层为中更新统及全新统沉积层，潜水埋深 1~3m，上部潜水单井最大涌水量大于 500t/d，水质较好，矿化度小于 3g/L，可作人畜饮水及灌溉草场用水。下部承压水最大单井涌水量大于 1000t/d，水质较好，矿化度小于 0.6g/L，符合国家用水标准，开采深度 100~150m，宜打深井。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。根据调查结果表明：拟建地块内未见崩、滑等不良地质现象，现状稳定；工程建设可能诱发的地址灾害为填土的不均匀沉降

及填土边坡开挖岩等边坡滑塌、掉块，其规模小~中等，危险性小~中等。用地范围适宜本项目建设。

三、气象

项目区属于中温带大陆性干旱气候区，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差较大。因本项目所在的策克口岸无气象站，最近的气象站为额济纳旗气象站，本方案采用额济纳旗气象站气象数据。根据额济纳旗气象站 1971-2017 年统计资料，年均气温 8.3℃，无霜期天数 227 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 3657℃；日均气温 0℃ 以上持续时期为 3 月中旬~10 月下旬；年均降水量 37.0mm，年极端最大降水量 103.0mm，最小降水量 7.0mm。年均蒸发量 3841.51mm，年平均风速 3.4m/s，年均 ≥ 8 级以上大风日数 44 天。大风常伴随沙尘暴，年均沙尘暴 14 次。项目区主要气象要素特征见表 2-4、表 2-5。

表2-4 项目区气象特征表（额济纳旗气象站）

气象指标类型	项目区	资料系列（年）	极端气候出现时间
年平均气温(℃)	8.3	1971-2017	
7月平均最高气温(℃)	26.6	1971-2017	
1月平均最低气温(℃)	-11.6	1971-2017	
极端最高气温(℃)	43.7	1991.7.14	1976.8
极端最低气温(℃)	-37.6	1968.2.6	1972.2
年日照时数(h/a)	3550	1971-2017	
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温(℃)	3657	1971-2017	
无霜期(天)	227	1971-2017	
年平均降水量(mm)	37.0	1971-2017	
年均蒸发量(mm)	3841.51	1971-2017	
相对湿度(%)	30.0	1971-2017	
年平均风速(m/s)	3.4	1971-2017	
沙尘暴日数(d)	14	1971-2017	
最大风速(m/s)	26.0	1971-2017	
主导风向	WNW, WSW	1971-2017	
大风(17m/s)日数(天)	44	1971-2017	
起沙风速为(m/s)	5.0(距地表2m高处)	1971-2017	
最大冻结深度(m)	1.80	1971-2017	1985.2

表 2-5 项目区逐月平均降水及平均风速表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量 (mm)	1	1.2	1.4	2.0	2.6	3.0	8.0	8.5	5.5	2.6	1.1	1	37.0
平均风速 (m/s)	3.0	3.6	4.0	4.8	4.5	3.2	3.1	2.7	2.6	3.0	3.2	3.0	3.4

四、水文

地表水主要为黑河，入境后称额济纳河，流程 250 多 km，河道平均宽 150m 左右，正常水位 1.5m 左右，平均流量 200~300m³/s 之间。额济纳河过狼心山分水闸后分为东、西河，进入额济纳三角洲又分支 19 条。境内河网总长度为 647km，流域面积 7.07 万 km²，平均河网密度为 0.0092km/km²。地下水主要靠黑河补给，水力坡度在 1/1000~1/2000 之间。地下水位变化受入境水量制约而上升或回落。地下水总补给量为 4.49 亿 m³/a，可开采量为 3.39 万 m³/a，占总补给量的 75.5%。在可开采的资源中，适宜灌溉的淡水为 3.23 万 m³/a，占可开采资源 95.3%。沿河地区潜水含水层为中更新统及全新统沉积层，潜水埋深 1~3m，上部潜水单井最大涌水量大于 500t/d，水质较好，矿化度小于 3g/L，可作人畜饮水及灌溉草场用水。下部承压水最大单井涌水量大于 1000t/d，水质较好，矿化度小于 0.6g/L，符合国家用水标准，开采深度 100~150m，宜打深井。

五、土壤和植被

(1) 土壤

规划区地势平坦，为未利用土地，土地资源丰富，土壤有三大类粘土、沙砾石，项目区大部分为沙质土壤，可溶盐的含量表土小于 0.01%；70~120cm 土层增高到 0.2%左右，土壤中没有明显的溶积作用。项目区土壤养分含量较高，有机质含量小于 0.6%，含氮量大于 0.05PPM，速效磷大于 3PPM，速效钾大于 30PPM。

(2) 植被

项目区地表植被类型属旱生、超旱生的荒漠植被。优势种群有灌木和半灌木的膜果麻黄、骆驼刺、梭梭、荒漠锦鸡、怪柳、苦豆子等，植被类型单调。植被呈丛状分布，植被稀疏，土地趋于砾质化。植被高度在 20cm 以下，平均植被盖度小于 5%，局部地区植被盖度较高。可适宜当地人工种植的树草种有：柳树、榆树、沙枣、沙拐枣、梭梭、沙蒿等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目位于额济纳旗策克口岸；项目区避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，项目区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家水土保持长期定位观测站。项目区不处于重要江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留地，以及水功能二级区的饮用水源区，不处于自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等区域，也不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。但本工程位于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区。应加强水土保持工作，先优化施工方案、减少工程占地及土石方量，强化施工管理、严格控制扰动地表和植被损坏范围，提高防治标准、加强施工过程中临时防护措施，提高防治措施标准等级，及时实施各项水土保持措施，可以降低和及时修复建设造成的不良影响，可使人为破坏后的脆弱生态环境得到改善和恢复。因此项目建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体工程设计中确定了一个工程总平面布置方案。厂区内临时堆土位于建筑物周边空地，尽量减少占地；场内道路均沿主体建筑物周边布置，尽量满足施工需求；厂内道路和办公生活区采用永临结合，临时办公生活区拆除后绿化等措施，道路施工结束后作为永久道路使用，减少了对土地资源的占用和扰动，有利于减少水土流失量；施工生产生活区布置在厂区西侧，方便施工、便于管理的。从工程总平面布置看，项目区对外联络非常便捷；总平面布置紧凑合理，

各功能区划分明确，纵向布置充分利用地形，合理利用土地，尽量减少对土地资源的占用，符合水土保持要求，同时在工程建设期间采取合理和积极的预防保护措施，可使新增水土流失得到有效控制。因此，主体工程总平面布置合理，符合水土保持的要求。

3.2.2 工程占地评价

根据主体工程征占地文件和实地查勘，本项目建设期占地面积 15.7891hm²，其中 15.7555hm²为永久占地，0.0336hm²为临时占地。在工程总体布局中，考虑了占用土地及破坏植被资源等问题，对主体工程布局进行了优化设计，充分利用开发区既有水、电设施，减小工程新增占地，从而节约土地资源，减小对原地貌的破坏及扰动，最大程度减少因生产建设活动产生的人为水土流失。从占地类型看，本工程占地类型全部为工业用地，未占用基本农田、林地等，符合国家《工业项目建设用地控制指标》和开发区土地利用相关政策法规。从水土保持角度分析，工程建设用地符合国家和地方相关要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据工程土石方挖、填方量统计分析，工程建设总动用土石方总量为 22.7 万 m³，其中挖方 11.35 万 m³，填方 11.35 万 m³，无余（弃）方，工程土石方达到总体平衡。

主体工程设计厂区建筑物基础开挖以保证承载力为原则，管沟开挖以保证最大冻深和边坡稳定为原则，场地平整以移挖作填为原则，尽量减少开挖量，以减少对地面的扰动和植被的破坏；填筑料首先考虑充分利用开挖料，其次考虑在项目区内调用。这样既可以减少工程开挖带来的弃渣量，又可减少填筑材料的外借量，从总体上控制土石方的开挖、回填量，减少水土流失物质源。

从工程土石方总体平衡来看，合理安排施工时序的同时，在充分利用挖方

的前提下尽量减少弃方。工程土石方通过开挖量的利用、区内调用，总体达到平衡。从水土保持的角度分析，挖方得到充分利用，减少了弃方，从而也就减少了占地和对地面的扰动及植被的破坏，有利于减少水土流失，符合水土保持的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目未设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）。

3.2.6 施工方法与工艺评价

一、施工组织分析与评价

主体工程进行了施工组织设计，包括成立施工总指挥部，布置施工场地，制定施工方案、施工工期和施工时序，安排施工进度等。

施工指挥部的设立，保证了本项目施工的顺利实施。施工生产生活区利用厂区空地，未新增占地。根据主体工程设计资料和工程现状分析，施工场地布置合理且利用率高，占地面积满足施工活动的需要；确立了在施工准备期进行通电、通路及通水等施工；在施工期进行场平、基础开挖、建构物建设、场内硬化地坪修筑等施工方案，为项目建设提供了有力的保障。本项目 2021 年 5 月开始至 2022 年 4 月结束，总工期 12 个月，每个项目的整个施工阶段交叉进行确保如期建成投产。施工进度安排比较紧凑合理，在满足工程施工需要的同时，尽量缩短了施工工期和地表裸露时间，可减少施工过程中的水土流失。

从施工时序上看，在施工准备期进行场内施工道路修建，避免施工车辆随意行驶，减少施工车辆碾压及破坏原地表和植被面积，从而减少运输过程中的水土流失；施工期建构物开挖及地下管线开挖施工同步进行，地下沟线相邻、

同埋深沟及临近的地下设施一次开挖施工，避免二次开挖和搬运，满足水土保持的要求。

二、主体工程施工方法及施工工艺的评价

场地平整：场区采用移挖作填方式平整，平整以机械为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。施工时随挖、随运即碾压，减少零星堆土。

建筑物施工：场内建筑物基础开挖均采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡。挖余土方主要用于场区平整，采用自卸汽车运土。

所有建（构）筑物的基础及大型设备基础、沟道、管道按先深基深沟、后浅基浅沟的顺序施工。

综合以上工程建设选址、占地类型与面积、土石方平衡、施工组织、施工工艺和施工方法等尽量从保持水土、减少水土流失及保护环境等方面考虑，基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据化工行业规范标准，主体工程实施了具有针对性的措施，进行了的设计，其不仅是主体工程的主要组成部分，同时对防治区域内水土流失、保障主体工程安全运营、美化环境起到一定作用。为了避免重复投资，提高防护标准，将主体工程具有水土保持功能的工程纳入本方案水土保持防治措施体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

主体工程可研报告设计中既满足主体工程安全运行需要的同时，也具备一定的水土保持功能的措施见表 3-1。

表 3-1 主体工程已设计具有水土保持功能工程的措施量

防治分区		措施种类		工程量 (m/hm ²)
厂区	建构筑物用地	临时措施	临时堆土进行覆盖密目网防尘	2200m ²
	硬化及道路场地	临时措施	临时堆土进行覆盖密目网防尘	700m ²
		植物措施	穴状整地, 施工空地造林	145 穴、0.62hm ²
	原煤区域	工程措施	土地整治	3.47hm ²
	绿化	植物措施	穴状整地, 施工空地造林	400 穴、1.9hm ²
		工程措施	灌溉软管	500m

3.3.2 工程分析与评价

上述主体工程设计的水土保持措施, 不仅能维护主体工程安全, 且具有水土保持功能。对疏导地表径流, 减少地面雨水冲刷而引发的水土流失和保护植被等均起到重要的防护作用。主体水土保持工程分析与评价见表 3-2。

1、厂区防治措施设计的水土保持分析与评价

主体工程可研设计厂内临时堆土覆盖密目防尘网, 施工空地造林, 先进行穴状整地, 在此基础上进行植物栽植绿化美化, 并配套相关灌溉措施, 这部分水土保持措施能有效的减少施工过程中造成的水土流失, 防治水土流失。

2、进厂道路防治措施设计的水土保持分析与评价

进厂道路全部水泥硬化, 可以有效的减少施工过程中造成的水土流失, 防治水土流失。

表 3-2 主体工程设计的水土保持工程分析及评价结果表

分区		主体工程中具有水保功能工程		方案需新增或完善的措施
		主体设计内容	问题及不足	
厂区	建构筑物用地	临时堆土密目网苫盖	无设计、无相关投资	增加设计及相关投资计算
	硬化及道路场地	临时堆土密目网苫盖	无设计及相关投资	增加设计及相关投资计算
		区内人工造林	无设计及相关投资	增加设计及相关投资计算
	原煤区域	土地整治	无设计及相关投资	增加设计及相关投资计算
	绿化	区内人工造林	无设计及相关投资	增加设计及相关投资计算
		灌溉措施	无设计及相关投资	增加设计及相关投资计算

3.3.3 水土保持措施界定

主体工程已设计的并纳入本方案水土保持措施主要有穴状整地人工造林措施、临时堆土密目网苫盖、土地整治，工程量及投资见表 3-3。

表 3-3 主体工程已设计的水土保持措施工程量及投资汇总表

分区		措施	工程量	水土保持投资 (万元)
厂区	建构筑物用地	临时堆土密目网苫盖	2200m ²	1.42
	硬化及道路场地	临时堆土密目网苫盖	700m ²	0.45
		施工空地穴状整地后造林	145 穴、0.62hm ²	0.76
	原煤区域	土地整治	3.47hm ²	0.37
	绿化	施工空地穴状整地后造林	400 穴、1.9hm ²	2.1
		灌溉软管	500m	0.6

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

一、项目所在旗县水土流失现状

根据《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》，额济纳旗总面积 114604km²，水土流失面积 71016km²，占全旗总面积的 62%，全部为风力侵蚀。

额济纳旗土壤侵蚀情况见表 4-1。

表 4-1 额济纳旗土壤侵蚀面积表

项目	强度	合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
	额济纳旗	风力侵蚀	71016.11	3198.51	3486.39	21532.17	31261.67
	合计	71016.11	3198.51	3486.39	21532.17	31261.67	11537.37

二、项目区水土流失现状

项目区原生地貌土壤侵蚀模数按现场踏勘情况，根据《全国第二次土壤侵蚀遥感普查》等资料，确定项目区水土流失类型为以风力侵蚀，微弱水力侵蚀，综合分析确定本项目区侵蚀强度为强烈侵蚀，水土流失背景值风力侵蚀模数为 6000t/km²·a 左右，以强烈侵蚀为主，容许土壤流失量为 2500t/km²·a。

项目区土壤侵蚀情况详见土壤侵蚀图。

4.2 水土流失影响因素分析

一、可能造成水土流失的因素分析

项目区水土流失主要由内、外两个因素共同决定，其外因是项目区强劲的风力为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，而项目区植被的破坏、松散物料的堆放等导致了地表抗侵蚀能力下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

（一）自然因素

包括地形地貌、坡度坡向、土壤、风、地表植被覆盖度、地质条件等，主要因素有风、降雨、土壤、地表植被。

1、风力

风是产生风蚀主要的外营力，其大小直接影响下垫面物质的运动和搬运过程，进而影响该地区风蚀的程度。

项目区所在地属于中温带极干旱大陆性气候。冬春两季多风，尤以春季为甚，年均风速为 3.4m/s，最大风速为 4.8m/s。这样的气候条件下，裸露地表及疏松的土壤在大风作用下将会产生较大的风力侵蚀。

2、降雨

当地降雨量非常稀少，多年平均降水量 37.0mm，集中在 7-9 月份，占全年降雨量的 59.46%，在此时间段内，裸露地表及疏松的土壤在水力作用下将会产生一定的侵蚀，但与风力带来的侵蚀相比影响较小，可以不予考虑。

3、土壤

土壤既是抗蚀因子又是侵蚀因子。当其它侵蚀外营力如风力、降雨等情况一定时，土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构，土壤颗粒质量越小、地表松动性越大、有机质含量越低，抗风蚀的能力越小，反之则越大。

项目区内土壤类型主要为灰棕漠土。项目区内土壤侵蚀严重，粘粒含量低、胶结力弱，易于产生土壤侵蚀。再加上施工活动产生大量松散土壤，使其抗蚀能力进一步降低。

4、地表植被

地表植被能有效的抵抗风蚀，植被能降低沙粒的启动风速，增大地表的摩擦力，增强地表土壤的团聚结构，有效的防止水土流失。

项目区的植被恢复初期由于草木根系固土能力以及保水能力差，植被覆盖率

低，易发生水土流失。

（二）人为因素

人为因素即生产运行期各种施工活动，扰动地表，使地表土壤结构都受到不同程度的破坏，土壤抗蚀能力降低或丧失，引发或加剧水土流失

二、施工扰动地表、损毁植被面积

根据对建设区占地类型的统计，本工程占地类型为工业用地，确定本工程建设期征占地面积为 15.7891hm²。详见表 4-2。

表 4-2 施工扰动地表、损毁植被面积统计表

防治分区		扰动地表、损毁植被面积 (hm ²)	
		建设用地	合计
厂区	建构筑物用地	4.2124	4.2124
	硬化及道路场地	5.9127	5.9127
	原煤区域	3.47	3.47
	绿化	1.9	1.9
	小计	15.4951	15.4951
进厂道路		0.294	0.294
合计		15.7891	15.7891

三、废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

（一）建设期土石方量

根据工程土石方挖、填方量统计分析，本工程建设期共动用土石方量为 22.70 万 m³，其中挖方 11.35 万 m³，填方 11.35 万 m³，无弃方。

（二）运行期固体废弃物排放量

本项目产生的生活垃圾，为一般固废，生产垃圾由城市环卫部门统一清运，无害化；在建项项目生产过程中产生的危废（生产过程中的残渣）送有危险废物处理资质的单位进行处理。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 调查与预测单元

本项目包括厂区、进厂道路。水土流失调查范围为 15.7891hm²。由于主体工程建设内容不同，扰动土地的强度各有差异。因此，根据工程性质、分布、施工活动对土体和植被的扰动、破坏程度，将水土流失调查单元划分为厂区、进厂道路 2 个调查与预测单元。

通过查阅主体工程设计资料和其他有关资料，分析主体工程施工工艺等，确定施工期水土流失总面积为 15.7891hm²；自然恢复期除生产基础建设工程已完工，许多地方被建筑物覆盖、硬化或绿化，这些区域只有少部分拟进行绿化区域还会有水土流失，产生水土流失面积为 2.5536hm²。项目不同调查时段造成的水土流失面积详见表 4-3。

表 4-3 不同调查时段造成水土流失面积表 单位：hm²

调查单元		总调查面积	建设期	自然恢复期
厂区	建构筑物用地	4.2124	4.2124	
	硬化及道路场地	5.9127	5.9127	
	原煤区域	3.47	3.47	0.62
	绿化	1.9	1.9	1.9
	小计	15.4951	15.4951	2.52
进厂道路		0.294	0.294	0.0336
合计		15.7891	15.7891	2.5536

4.3.2 调查与预测时段

本工程属建设类项目，根据项目建设性质、工程建设内容、施工进度安排，水土流失预测时段划分为建设期和自然恢复期。

一、建设期

在建设期，由于基础开挖等形成非稳定人工边坡，扰动地表、破坏原地貌植被，是水土流失的高发期。建设期是工程产生水土流失的重点时期，因此，对该时段产生水土流失的预测是非常重要的。

本项目施工期为 2021 年 5 月~2022 年 4 月。

二、自然恢复期

在各项工程施工结束后，除被建构物占压及硬化外，其他区域在不采取措施的情况下，自然恢复或表土形成相对稳定的结构仍需要一定时期。根据当地已有经验和有关资料，直至侵蚀外营力和土体抵抗力之间形成新的相对平衡并发挥水土保持功能需要 5 年时间，因此自然恢复期确定为 5 年。

表 4-4 水土流失调查单元及时段统计表

防治分区		施工进度	施工期预测时段 (a)	自然恢复期预测时段 (a)
			风蚀	风蚀
厂区	建构物用地	2021.5 初-2021.12 末	0.67	-
	硬化及道路场地	2021.10 初-2022.2 末	0.42	5
	原煤区域	2022.2 初-2022.3 末	0.17	-
	绿化	2022.3 初-2022.4 末	0.17	5
进厂道路		2021.7 初-2021.10 末	0.33	-

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、水土流失背景值

根据全国第一次水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报，并针对项目区水土流失现状，根据项目区降雨特征、地形地貌、地面组成物质、植被生长状况，并结合外业实地调查，确定本工程水土流失类型以风蚀为主，风蚀模数 $6000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区水蚀微弱，暂不计算水蚀量。

参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中关于北方风

沙区土壤容许流失量参考值，确定本项目容许土壤流失量为 2500t/km²·a。

二、水土流失强度调查

(一) 类比监测资料

本项目类比资料采用新建策克口岸站及临策铁路天鹅湖西站至策克口岸站铁路联络线工程，该工程由水利部黄河水利委员会黄河上中游管理局西安规划设计研究院于 2012 年 1 月编制完成水保方案，2012 年 12 月 10 日由水利部组织该项目的水土保持设施专项验收，并于 2013 年 1 月 23 日以办水保函[2013]49 号通过水利部验收。按照水土保持监测规范（SL277-2002）的要求，该成果是分别采用测钎法和风速风向仪结合集沙仪进行多点位、多频次监测，各观测小区侵蚀强度见表 4-5。

表 4-5 类比项目水土流失强度监测结果汇总表

序号	项目区	植被	扰动后风蚀模数 (t/km ² ·a)
1	厂区	荒漠植被	17700
2	线路区	荒漠植被	17400
3	施工便道	荒漠植被	17520

(二) 类比分析

类比工程与本工程相距较近，地貌类型均为冲积平原区，土壤质地都以灰棕漠土为主。从类比分析表可以得知：本公路工程项目区与类比项目区条件基本一致，多年平均风速略小于类比项目区实测值。

本项目区与类比项目区类比条件分析详见表 4-6。

表 4-6 类比条件对比表

地点	阿拉善盟额济纳旗	阿拉善盟额济纳旗	类比结果
项目	本项目	新建策克口岸站及临策铁路天鹅湖西站至策克口岸站铁路联络线工程(类比项目)	
原状地形地貌	冲积平原区	冲积平原区、高原剥蚀平原区	基本相同
原状土壤	灰棕漠土	灰棕漠土	相同
植被类型及盖度	荒漠植被, 植被盖度≤5%	荒漠植被, 植被盖度≤5%	相同
土地利用	工业用地	未利用地	不同
工程施工扰动情况	基础开挖、填筑、碾压等	基础开挖、弃土、填筑、碾压等	相同
气候特点	中温带极干旱大陆性荒漠气候, 年平均降水量 37.0mm; 降雨主要集中在 7-9 月平均蒸发量 3538mm, 年均风速 3.4m/s	中温带干旱大陆性荒漠气候, 年平均降水量 37.9mm; 降雨主要集中在 7-9 月, 年均蒸发量为 3538mm, 年均风速 3.5m/s	相同
水土流失特点	风力侵蚀为主	风力侵蚀为主	相同

由上表可分析得出: 本项目区与类比项目区类比, 在地形地貌、土壤、植被、气候、土地利用、水土流失特点等方面基本相同, 从整体分析, 本工程项目区与类比区具有可比性。综合各水土流失影响因素后, 水土流失风蚀模数不做调整。

自然恢复期, 开发建设活动停止后, 没有了人为活动的影响, 施工扰动区域在植被恢复的情况下, 其土壤侵蚀模数要低于施工活动存在的情况, 也就是说第一年中随着土壤的自然沉降、变形、植被生长等, 水土流失强度将逐步降低, 而第二年的情况就弱于第一年, 根据调查情况, 本工程建设扰动区在无施工扰动时通过各项治理措施的实施第五年水土流失强度基本达到原地貌水平。

综合分析, 本工程各建设区土壤侵蚀强度见表 4-7。

表 4-7 土壤侵蚀强度调查值

单位: $t/km^2 \cdot a$

项目	施工期	自然恢复期					原地貌
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
	风蚀模数	风蚀模数	风蚀模数	风蚀模数	风蚀模数	风蚀模数	风蚀模数
厂区	17250	15000	11000	8000	7000	6000	6000
进厂道路	17250	15000	11000	8000	7000	6000	6000

4.3.4 预测结果

造成的水土流失主要来源于两个方面：一是由于扰动地表损坏原地貌植被，水土保持功能的降低或丧失，形成加速侵蚀区而增加的水土流失量；二是由于堆放、排放弃渣而增加的水土流失量；因此，水土流失量的预测也应分时段、分区进行。

建设期水土流失预测采用类别、调查法和公式法，自然恢复期水土流失预测采用公式法，根据可能造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素，计算得出水土流失量。

扰动地表造成的新增水土流失量的预测。

1、采用类比法进行。

(1) 风蚀预测值

扰动地貌土壤风蚀侵蚀量预测值公式为：

$$W = \sum_{i=1} M_i \times F_i \times T_i$$

式中：W—扰动地貌土壤风蚀量，t；

M_i —扰动地貌土壤风蚀模数，t/(km²·a)；

F_i —扰动地貌面积，km²；

T_i —风蚀预测时段，a。

(2) 新增水土流失总量

$$W = W_s - W_f$$

式中：W—新增水土流失总量，t；

W_s —工程建设中发生的土壤侵蚀总量，t；

W_f —原地貌现状土壤侵蚀量，t。

本工程水土流失预测结果见表 4-8~4-10。

表 4-8

施工期各防治区水土流失量表

调查与预测单元		水土流失面积 (hm ²)	风蚀			水土流失总量 (t)	背景值	原地貌水土流 失量 (t)	新增水土流失量 (t)
			风蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段 (a)	风蚀量 (t)		风蚀模数 (t/km ² .a)		
厂区	建构筑物用地	4.2124	17250	0.67	487	487	6000	169	318
	硬化及道路场 地	5.9127	17250	0.42	428	428	6000	149	279
	原煤区域	3.47	17250	0.17	102	102	6000	35	67
	绿化	1.9	17250	0.17	56	56	6000	19	37
	小计	15.4951			1073	1073		372	701
进厂道路		0.294	17250	0.33	18	18	6000	9	9
合计		15.7891			1091	1091		381	710

表 4-9

自然恢复期各防治区土壤侵蚀量表

区域		风力侵蚀						水土流失总量 (t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	
		侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数(t/km ² .a)								背景值(t/km ² .a)
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年				
厂区	道路及硬化场地	0.62	15000	11000	8000	7000	6000	291	186	105	
	绿化	1.9	15000	11000	8000	7000	6000	893	570	323	
进厂道路		0.0336	15000	11000	8000	7000	6000	16	10	6	
合计		2.5536						1200	766	434	

4 水土流失分析与预测

表 4-10

项目区各调查单元水土流失量汇总表

单位：t

调查与预测单元		施工期			自然恢复期			合计			占新增总量的%
		总流失量	原地貌	新增量	总流失量	原地貌	新增量	总流失量	原地貌	新增量	
厂区	建构筑物用地	487	169	318				487	169	318	27.8
	硬化及道路场地	428	149	279				428	149	279	24.39
	原煤区域	102	35	67	291	186	105	393	221	172	15.03
	绿化	56	19	37	893	570	323	949	589	360	31.47
	小计	1073	372	701	1184	756	428	2257	1128	1129	98.69
进厂道路		18	9	9	16	10	6	34	19	15	1.31
合计		1091	381	710	1200	766	434	2291	1147	1144	100.00

根据工程建设可能造成水土流失面积、侵蚀年限和水土流失强度，工程预测期内可能造成水土流失总量为 2291t，新增水土流失量 1144t。其中施工期可能造成水土流失总量为 1091t，新增水土流失量 710t；自然恢复期可能造成水土流失总量为 1200t，新增水土流失量 434t。

(1) 不同预测时段新增水土流失量分析

项目区各调查单元水土流失量汇总表（表 4-10）分析，施工期新增水土流失量占新增总量的 62.06%，自然恢复期为 5 年，新增水土流失量占新增总量的 37.94%。施工期虽然比自然恢复期时间段，但单位时间内产生的水土流失量大，是产生水土流失的重点时期。因此工程建设期间，必须做好水土流失防治工作，防治应采取工程、植物、临时措施相结合的方法；并在工程投入运营后对各项水土保持措施加强管护，以便有效控制水土流失的发生和发展，改善项目区及周边地区的生产、生活、生态环境。

(2) 不同预测段元新增水土流失量分析

根据项目区各调查单元水土流失量汇总表（表 4-10）分析可知，厂区新增水土流失量最大，是水土流失严重区域，故也是本方案水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

由上述计算及分析结果可以看出，建设期是水土流失重点时期，厂区是水土流失重点防治区域。

4.4 水土流失危害分析与调查

本项目所处区域气候干旱，风多、土壤沙性大，生态环境较为脆弱，属于阿拉善高原自治区级水土流失重点预防区。项目建设过程中，人工开挖和机械碾压等活动彻底破坏了原地貌，如不采取有效的水土保持措施，不仅加剧了区域内水土流失的发生和发展，而且对周边生态环境也可能造成不良影响。

一、占用、破坏土地资源

本工程占用、扰动破坏土地总面积 15.7891hm²，工程建设改变、破坏了原地貌，如不治理，可加剧土地退化和沙化。永久占地使土地失去其生物生产功能和生态功能。

二、成为局部风沙源地

项目建设区年平均风速 3.4m/s，最大风速 4.8m/s，大风日数 44d，土壤主要为灰棕漠土。在这种自然条件下，大规模的开挖、扰动、破坏地表土壤植被，在当地强劲大风的作用下会使本项目施工区成为局部风沙源地，促进局部扬沙天气的形成。

三、加大项目区及周边地区土壤侵蚀强度

工程建设扰动地表，疏松土壤，在当地气候条件下，易产生挟沙风，加大对周边区域的风蚀强度。

4.5 指导性意见

一、水土流失防治的指导性意见

以上调查结果是在无防护措施或防护措施不完善的情况下可能发生的水土流失。从以往的经验，在有灌溉条件和降水量充足的条件下，防治风蚀最有效的手段是植物措施，防治水蚀以工程措施为基础，结合植物措施。在具体实施时，针对不同工程的施工工艺与施工季节，因地制宜、因害设防制定防治方案。对于水土流失相对不突出的区域，也应制定针对性的防治措施，以减少施工过程中的水土流失量。

根据各工程的施工特点和工程性质，空地区加强植物措施，达到既美化环境，又防治水土流失的目的。

二、水土保持监测工作的指导性建议

建设期主要监测内容应包括：植被恢复情况和水土流失因子的变化；监测重点

点位应包括：土方开挖与回填处等。因为厂区内空地的植被恢复随着主体工程而完工，其抚育、管理也有一定的保障。

综上所述，建设期工程水土保持监测的重点时期为施工期，监测的重点区域为厂区；监测的重点时段风蚀期（全年）。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程水土流失防治区划分为：厂区及进厂道路，共 2 个防治区。

5.2 措施总体布局

水土流失防治措施总体布局，遵循“全面规划，综合治理，因地制宜，加强管理，注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益和经济效益，按分区进行防治措施总体布置。

1、厂区

①建构物用地

临时措施：建构物基础开挖临时堆置土方 3140m³采取密目网苫盖，共苫盖密目网 2200m²。

②道路及硬化场地

临时措施：建构物基础开挖临时堆置土方 1000m³采取密目网苫盖，共苫盖密目网 700m²。

植物措施：施工扰动区进行人工造林恢复植被，造林面积 0.62hm²，60cm×60cm 穴状整地 145 穴，栽植榆树 145 株。

③原煤区域

工程措施：进行土地整治，整治面积 3.47hm²。

④绿化

植物措施：施工扰动区进行人工造林恢复植被，造林面积 1.9hm²，60cm×60cm 穴状整地 400 穴，栽植榆树 400 株。

工程措施：灌溉软管 500m。

2、进厂道路

进厂道路为水泥硬化路面，道路两侧各留 2m 进行措施布设。

工程措施：措施面积为 336m²，铺设碎石，铺设碎石厚度为 5cm，共铺设碎石 16.8m³。

植物措施：措施面积为 336m²，撒播沙蒿，撒播量为 1.68kg。（与工程措施面积重合）

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程水土保持工程的基础上，针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的防治措施，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土流失防治体系。本工程水土流失防治措施体系详见框图 5-1。

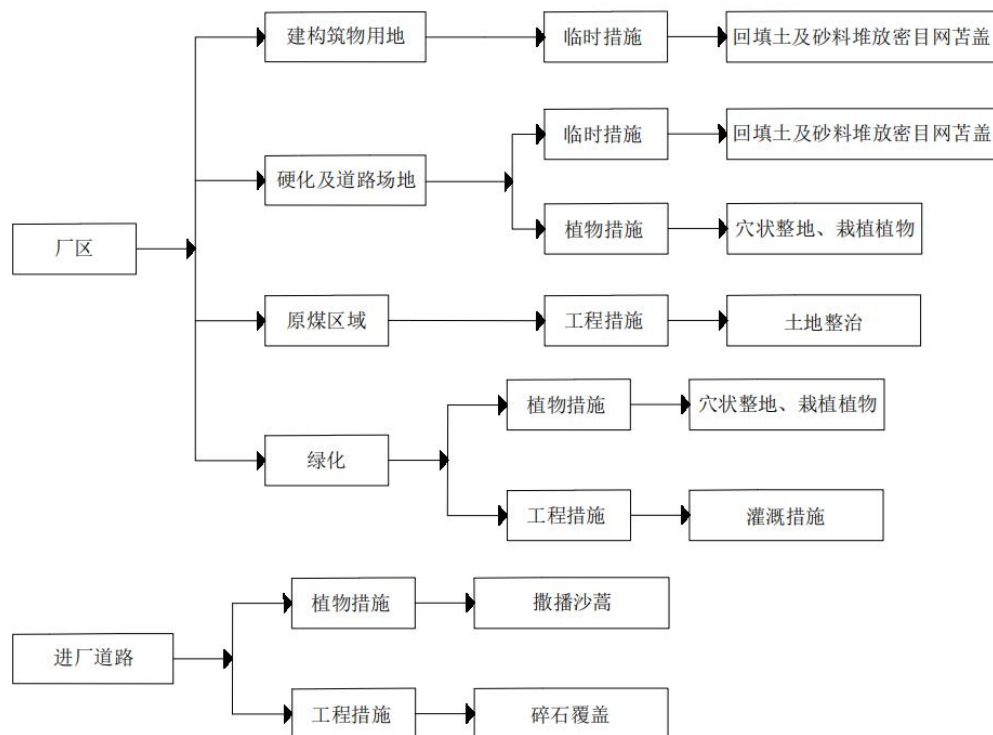


图 5-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 植物措施草树种优选及质量要求

1、适宜的草树种选择

根据主体工程的利用形式，在充分调查项目区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学的基础上，适当引入绿化树种。

2、种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的草籽必须是一级种，并且要有“三证、一签”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

3、种子、苗木生态学特性

榆树：榆科榆属，系白榆变种。枝条萌生力很强，一般当枝条上长出大约十几个叶片时，腋芽便萌发长出新枝，因此其枝条更密集，树冠更丰满，造型更丰富。对寒冷、干旱气候具有极强的适应性，有很强的抗盐碱性。

沙蒿：沙蒿为固沙先锋植物种；是中国西北、华北和东北荒漠、半荒漠地区晚秋和冬春特有的济困牧草，同时也是牧区燃料来源，种子可供食用，种子亦可榨油食用。

5.3.2 厂区

1、建构物用地

临时措施：建筑物基础开挖土料集中临时堆放在项目区空地内，用于回填及平整，由于开挖回填施工期较短，为了减少堆土产生的风蚀和水蚀，设计采用密目网进行苫盖防护。临时堆土 3140m³，共苫盖密目网 2200m²。措施工程量见表 5-2。

表 5-2 临时措施工程量表

措施部位		措施名称	堆土量	工程量
厂区	建构物用地	密目网苫盖	3140m ³	2200m ²

2、硬化及道路场地

①临时措施：

建筑物基础开挖土料集中临时堆放在项目区空地内，用于回填及平整，由于

开挖回填施工期较短，为了减少堆土产生的风蚀和水蚀，设计采用密目网进行苫盖防护。临时堆土 1000m³，共苫盖密目网 700m²。措施工程量见表 5-3。

表 5-3 临时措施工程量表

措施部位		措施名称	堆土量	工程量
厂区	硬化及道路区域	密目网苫盖	1000m ³	700m ²

②植物措施

在此区域进栽植树木绿化美化，措施面积 0.62hm²，60cm×60cm 穴状整地 145 穴，共栽榆树 145 株。措施工程量见表 5-4。

表 5-4 植物措施工程量表

措施部位		措施名称	树种	苗木规格	株行距 (米*米)	措施面积 (hm ²)	工程量 (株)	备注
厂区	硬化及道路场地	植物措施	榆树	胸径 3cm, 实生苗	6*6	0.62	145	

a、造林技术

整地：造林前人工穴状整地，整地时间在造林前一年夏、秋季进行。乔木穴径 60cm，深 60cm。

b、栽植技术：造林前将苗条适度浸水 24-48h，使苗木含水量达到饱和状态。用倒坑栽植法，即随挖穴，随放入苗木（勿倒放），然后挖取第 2 坑湿沙填入前一坑内，分层踏实，再将第 3 坑湿沙填入第 2 坑内，如此反复。栽好后在树坑外围筑成灌水埂，即时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

3、原煤区域

工程措施：此部分为减少其产生的风蚀，设计进行土地整治，整治面积 3.47hm²。措施工程量见表 5-5。

表 5-5 工程措施工程量表

措施部位		措施名称	面积	工程量
厂区	原煤区域	土地整治	3.47hm ²	3.47hm ²

4、绿化

①植物措施

在此区域进行栽植树木绿化美化，措施面积 1.9hm²，60cm×60cm 穴状整地 400 穴，共栽榆树 400 株。措施工程量见表 5-6。

表 5-6 植物措施工程量表

措施部位		措施名称	树种	苗木规格	株行距 (米*米)	措施面积 (hm ²)	工程量 (株)	备注
厂区	绿化	植物措施	榆树	胸径 3cm, 实生苗	6*6	1.9	400	

a、造林技术

整地：造林前人工穴状整地，整地时间在造林前一年夏、秋季进行。乔木穴径 60cm，深 60cm。

b、栽植技术：造林前将苗条适度浸水 24-48h，使苗木含水量达到饱和状态。用倒坑栽植法，即随挖穴，随放入苗木（勿倒放），然后挖取第 2 坑湿沙填入前一坑内，分层踏实，再将第 3 坑湿沙填入第 2 坑内，如此反复。栽好后在树坑外围筑成灌水埂，即时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

②工程措施

绿化用水根据《内蒙古自治区行业用水定额》确定绿化行树用水为 0.02m³/(株·d)，每月浇灌三次。绿化部分配套灌溉措施，灌溉软管 500m。措施工程量见表 5-7。

表 5-7 工程措施工程量表

措施部位		措施名称	面积	工程量
厂区	绿化	灌溉软管	1.9hm ²	500m

5.3.3 进厂道路

进厂道路总占地 0.2604hm²，共三条均于厂区南侧引接，①蒙煤车出入口：长 28m×宽 24m，占地 672m²；②原煤销售煤车出入口：长 28m×宽 30m，占地 840m²；③洗煤厂出入口：长 28m×宽 39m，占地 1092m²；三条路均为水泥硬化道路。

1、工程措施

道路两侧各留 2m 进行碎石覆盖措施布设，覆盖厚度 5cm，碎石粒径 1-3cm，措施面积 336m²，措施工程量见表 5-8。

表 5-8 工程措施工程量表

措施部位	措施名称	材料	规格	面积	覆盖厚度	工程量
进厂道路	工程措施	碎石	1-3cm	336m ²	5cm	16.8m ³

2、植物措施

道路两侧各留 2m 进行碎石覆盖后，进行沙蒿撒播，措施面积 336m²（与工程措施面积重合）。工程量见表 5-9。

表 5-9 植物措施工程量表

措施部位	措施名称	牧草种	播种方式	面积	播种量 (kg/hm ²)	工程量 (kg)	备注
进厂道路	植物措施	沙蒿	撒播	336m ²	50	1.68	

①种草技术

撒草籽前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。撒播时，经处理的草籽与化肥按 1:0.5 的比例拌合，为撒播均匀可按 20 倍用种量掺土拌匀；雨季（6 月中旬，不超过 7 月 10 日）抢墒撒播草籽。

②抚育管理

播种翌年，缺苗断垄处进行补播，加强后期管护，严禁牲畜啃食、践踏。

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持工程施工组织原则

(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创造的水、电、交通等条件，减少施工辅助设施工程量。

(2)按照“三同时”的原则,水土保持措施设施进度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,首先对临时堆土采取拦挡覆盖措施,主体工程完毕后,对可绿化地进行及时整地,并根据所选植物的生物学、生态学特性,适时进行。

5.4.2 水土保持施工材料组织

工程所需施工材料从在当地具有开采及经营证的厂家购买,工程承包方与卖方须签定砂石料的水土流失防治责任协议书,由卖方负责治理因采砂、石料而造成水土流失。施工材料由汽车运输至施工场地,施工前统一堆放在材料堆放场地,并采取临时挡护。

种苗调拨本着“适地适树、适地适草”的原则就近调拨。

5.4.3 水土保持工程施工质量要求

根据《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773-2008)等的相关规定,水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件,种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、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。用于水土保持植物措施的苗木及牧草种子必须是一级苗和一级种,并且要有“三证一签”,即要有苗木检验证、苗木检疫证、苗木种子经营许可证、苗木产地标签。树木规格符合要求,根系发达,树冠完整、树型美观,乔木树干通直,灌木枝条分布均匀、整齐。苗木起运时间尽量采用早晚日照强度较低时间,以保证成活率,针叶树移植时必须带土打包,包装土坨紧密、结实、不松散。苗木装车后应采取苫盖和洒水措施,以避免运输途中的苗木风干。苗木到位后及时栽植,不能及时栽植的裸根苗要及时进行假植,并采取苫盖和洒水措施。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

5.5 水土保持措施进度安排

根据主体工程施工进度安排，本工程于2021年5月施工，2022年4月末竣工，总工期为12个月。因此，按照“三同时”的原则和防治水土流失的实际需要，水土保持工程措施、植物措施及临时措施分年度表见表5-10，水土保持工程实施进度横道图见图5-2。

表 5-10 水土保持措施分年度实施计划表

防治分区		防治措施	措施类型	单位	数量	2021 年	2022 年	备注
厂区	建构筑物用地	临时措施	堆土临时防护	m ²	2200	2200		
	硬化及道路场地	临时措施	堆土临时防护	m ²	700		700	
		植物措施	植物绿化美化	株	145		145	
	原煤区域	工程措施	土地整治	hm ²	3.47		3.47	
	绿化	植物措施	植物绿化美化	株	400		400	
		工程措施	绿化灌溉工程	m	500		500	
进厂道路	工程措施	碎石覆盖	m ²	336		336	两者措施面积重合	
	植物措施	撒播沙蒿	m ²	336		336		

5 水土保持措施

主要工作内容			2021 年				2022 年				备注
			5-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	
厂区	构筑物用地	临时措施		————	————	————					
	硬化及道路场地	临时措施				————	————				
		植物措施							- - - -		
	原煤区域	工程措施						=====	=====		
	绿化	植物措施							- - - -	- - - -	
		工程措施								=====	=====
进厂道路	植物措施								- - - -		措施面积重合
	工程措施								=====	=====	

临时工程： 植物措施： 工程措施：

图 5-2 水土保持防治措施实施进度图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

根据本项目组成与布局，以及水土流失防治责任范围，既达到有效防治水土流失的目的，又体现全面监测与重点突出的原则，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，具体包括厂区、进厂道路。本项目监测范围为 15.7891hm²。

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）结合本项目实际情况，本工程水土保持监测时段为 2021 年 5 月~2022 年 4 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求，结合本项工程的实际情况确定不同监测时段的监测内容。生产建设项目水土保持监测内容主要包括扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况和效果等。具体监测内容与方法详见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测内容与方法

监测时段	监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
施工准备期至设计水平年	水土流失背景值	地理位置	行政区划位置、地理坐标	调查监测
		地形地貌	地貌类型、微地貌组成、地面坡度组成	
		气象	气候类型区、多年平均降水量、降水变化极值、年均气温、平均风速、湿度	
		植被	植被类型、植被类型、植物种类组成、林草覆盖率	
		土壤	土壤类型、土层厚度、土壤含水率、有机质含量、	
		土地利用	工业用地	
		水土流失状况	水土流失类型区、水土流失类型、水土流失面积、水土流失强度分级及面积、平均土壤侵蚀模数	
	人为扰动	人为活动扰动地表方式及强度。		
	水土流失状况监测	防治责任范围变化	项目建设区面积变化	调查监测
		扰动地表情况	扰动地表面积、损毁植被面积	
		土石方量	土石方开挖量、回填量、弃方量	
		水土流失量	水土流失强度	定点监测
	水土流失危害监测	对主体工程的影响	对主体工程安全、稳定、运营产生的负面影响	调查监测
		对周围的影响	对附近居民生活、生产带来的负面影响	
水土保持措施实施情况及效益监测	工程措施	土地整治、绿化灌溉工程量	调查监测	
	植物措施	植物措施类型、造林种草面积		
	防治目标达标情况	方案制定的防治目标因子调查		

6.2.2 监测方法

监测方法采用遥感监测、调查监测相结合的方法。调查获取数据，同时与同类型区平均水土流失量进行对比来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

(1) 遥感监测法

水土保持遥感监测信息提取应包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等。采用遥感手段不能或不易获取的部分土壤侵蚀或水土保持信息的获取，可结合地面调查、野外解译标志建立开展。

土壤侵蚀因子应包括土地利用、植被覆盖度、坡度坡长、降雨侵蚀力、地表组成物质、水土保持措施等。

(2) 调查监测法

1) 实地调查法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资

料,收集气象、水文、土壤、土地利用等资料,结合实地调查分析给各指标赋值;对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查,获取监测数据。

2) 实地量测法:对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用手持 GPS,沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

①植物措施类型、分布和面积调查

按照监测分区进行分类调查(种树、种草、种灌、生态修复等),对分布面积较大的林草措施采用 GPS 测量其面积;对于分布面积较小的林草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

②林草郁闭度(覆盖度)调查

乔木、灌木林冠垂直投影面积占样地面积的比例,称为郁闭度。郁闭度测定的方法有面积法、样线法、线段法。低矮植被(一般多用于草本植被)冠层覆盖地表的程度,称为盖度,其值以小数计。盖度常用的测定方法为方格法。

A、面积法:在标准地内,用皮尺量测林冠覆盖面积(测定时监测人员在林下,测定林冠垂直投影面积),再与样地总面积之比得出郁闭度,最后得出多块样地的平均郁闭度。

$$D=fd/fe$$

式中: D—林地的郁闭度;

fe—样方面积(m²);

fd—样方内树冠(草冠)垂直投影面积(m²)。

B、样线法:在有代表性的林地内,选择 100m 长的样线,中午时分测量 100m 样线上树冠阴影的长度,林地郁闭度为阴影长度除以样线总长度 100m。为提高测定精度,选择不同方向,测量 3~5 次,取其平均值。

$$D=I/L$$

式中：D—林地的郁闭度；

L—100 米样线(m)；

I—100 米样线平均树冠阴影的长度(m)。

C、线段法：主要用于灌木测定。用测绳在所选标准地的灌木上方水平拉过，垂直观测株丛在侧生垂直投影的长度，并用皮尺测量、计算灌木总投影长度，与测绳总长度之比即得到灌木盖度。为提高测定精度，选择不同方向，测量 3~5 次，取其平均值。计算公式同上。

D、方格法：利用预先制成的面积为 1m^2 的正方形木架，里面用绳线分为 100 个 1cm^2 的小方格，将方格木架放置在样方内的草地上，数出草的叶、茎所占方格数，即得到草地盖度。

③林草覆盖度计算

在上述工作的基础上，按以下公式计算类型区林草的植被覆盖度；

$$C=f/F$$

式中：C—林(或草)植被覆盖度(%)；

f—林地(或草地)面积(hm^2)；

F—类型区总面积(hm^2)。

4) 植被生长情况调查

植被生长情况调查包括林木成活率、保存率、种草的有苗面积率和灌丛、草本等。植被成活率在造林种草后三个月内及来年春季进行，保存率在植物措施实施一年后进行，按植被面积逐季统计。

(3) 定点监测法

主要针对水土流失量和程度的变化、拦渣保土量等指标进行定位、定点观测。根据监测内容布置监测小区，定时观测和采样相结合获取数据。

1) 风蚀监测（包括土壤含水量及土壤容重）：对风蚀强度主要采用测钎法

测定，同时测定土壤含水量、土壤容重及林草植被覆盖度等。

具体做法是在选定的每个监测点，沿主风方向每隔 2.0m 布置 1 个测钎，每组布置 5 个测钎，共布设 3 组 15 个(测钎品字形布设，如图 6.2-1)，每半月量取测钎顶部离地面的高度变化，并计算风蚀模数。风蚀观测场设置风速风向自记仪，记录每天的地面风速、大风出现的时间、频次，整理统计监测年内各级起沙风的历时，同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。按以下公式计算风蚀模数。风蚀监测数据统计见表 6.2-2。

$$Ms=1000Dsr$$

其中：Ms—风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$ ；

Ds—年平均侵蚀厚度， mm/a ；

R—土壤容重， g/cm^3

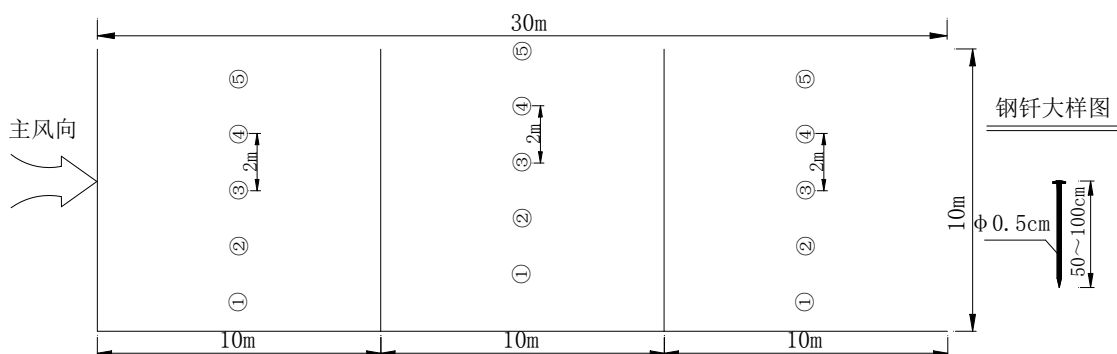


图 6.2-1 风蚀监测布点示意图

表 6.2-2 风蚀监测统计表

监测点位置	编号					
插钎布设时间	统计记录人					
地形特征						
土壤类型						
小区面积						
日期	记录时间	插钎标高 (mm)	风蚀厚度 (mm)	侵蚀量 (t)	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	风速、风向特征
月日						
月日						
.....						

6.2.3 监测频率

各不同监测项目监测频次如下：

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）对监测频次的要求。

（一）扰动土地情况监测：扰动土地量测每月1次，遥感监测在施工前开展1次，施工期每年不少于1次，施工结束后监测1次。

（二）水保措施及临时堆土监测：水土保持措施每月监测记录1次，临时堆放场每月监测记录1次。

（三）水土流失情况监测：土壤流失面积监测每月1次，土壤流失量、取土弃土潜在土壤流失量每月1次，遇暴雨、大风等加测。

6.3 点位布设

根据项目区各监测分区水土流失的特点，在各分区内选取代表性地段布设相应的地面定位监测点，布点时充分考虑代表性、针对性和可操作性等原则，以能够满足监测成果精度要求为宜。本项目建设期共布设地面定位监测点4处，其中厂区：建（构）筑物用地设风蚀监测点1处；厂区：硬化及道路场地设风蚀监测点1处；进厂道路设风蚀监测点1处；厂区外未扰动区域设风蚀监测点1处进行对照。

表 6-2 定位监测点布设情况表

监测点类型	监测区域	定点监测点位	监测方法
风蚀监测点	建（构）筑物用地	空地（1处）	测钎法
	硬化及道路场地	空地（1处）	测钎法
	进厂道路	空地（1处）	测钎法
	厂外未扰动区	空地（1处）	测钎法

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

依据本监测设计的监测内容及监测方法的要求，结合现场监测情况，水土保

持监测所需的设备仪器、消耗性材料配备情况详见表 6-3。

为完成监测任务，保证监测数据的准确、科学，应布设一定的监测设施，配备一定的监测设备。水土保持监测单位应成立项目领导组，全面负责该项目监测工作的实施，下设监测资料整理分析小组和野外调查观测小组。监测人员配备基本要求详见表 6-4。

表 6-3 水土保持监测仪器、设备及土建工程表

序号	项目	单位	数量	备注
一	土建设施			
	监测小区	个	4	
二	消耗性设备			
1	50m 卷尺	个	1	易耗品、全计
2	5m 卷尺	个	1	
3	卫片或航片	套	1	
4	标志绳	m	200	
5	标志牌	个	4	
6	测钎	个	60	
三	耐用设备			
1	手持 GPS	部	2	年折旧以 20%计
2	红外测距仪	部	1	
3	摄像机	台	1	
4	数码相机	台	1	
5	旋转式无人机及配套系统	台	1	
6	坡度仪	台	2	
7	自计雨量计	个	1	
8	手持风速风向仪	台	3	
9	土壤水分快速测定仪	套	2	
10	植被盖度测定仪	套	1	

表 6-4 监测人员配备情况

序号	人员	单位	数量	工作内容
1	总监测工程师	人	1	全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量
2	监测工程师	人	1	监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。
3	监测员	人	2	协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测成果

水土保持监测成果应满足《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求。

监测成果应包括监测报告、监测数据、监测图件和影像资料。具体为：

（1）监测实施方案：监测单位首先应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；

（2）季度报表：建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，同时提供相关影像资料；因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报送有关情况；

（3）年度报告：建设期间，应于次年度的第一个月内报送上年度的《生产建设项目水土保持监测年度报告》，同时提供相关影像资料；

（4）监测总结报告：水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》及时报送建设单位与当地水土保持行政主管部门。监测过程中，实行“绿黄红”三色评价，监测季报和总结报告中明确三色评价结论。

（5）监测记录表格：包括水土保持巡查记录表、侵蚀沟调查记录表、临时用地调查记录表、水土保持工程措施调查表、水土保持植物措施调查表、简易观测场布设点记录表、降尘量观测记录表等相关表格。

（6）图件和照片：包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、水土保持设施（措施）布局图、工程建设前项目区水土流失现状图、工程竣工后项目区水土流失现状图、监测设施典型设计图和动态监测场景的照片及摄影资料等。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据:

一、编制原则

(一)本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致,不能满足要求的部分,选用水土保持行业标准;

(二)主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致;

(三)林草价格依据当地市场信息价计列;

(四)本方案的价格水平年为2021年第一季度;

二、编制依据

(一)《开发建设项目水土保持工程概(估算)编制规定》(水总〔2003〕67号);

(二)《水土保持工程估算定额》(水总〔2003〕67号);

(三)《水利工程设计概估算编制规定》(水总〔2014〕429号);

(四)《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》(内财非税规〔2015〕18号);

(五)《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);

(六)《关于印发<关于建筑业营业税改征增值税调整内蒙古自治区现行计价依据实施方案>的通知》(内建工〔2016〕136号);

(七)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(八)《阿拉善盟行政公署关于印发阿拉善盟水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》(阿署发〔2017〕70号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

一、编制方法

(一) 基础单价编制

(1) 人工预算单价

与主体工程一致，为 60 元/工日，合人工预算单价 7.50 元/工时。

(2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程一致，见表 7-7 主要材料预算价格表。

(3) 苗木种子价格

苗木、种子的预算价格按当地市场信息价格加运杂费和采购及保管费计算，运杂费按《内蒙古自治区汽车运价管理实施细则》的通知的规定计算，采购及保管费率按运到工地价的 1% 计算。

(4) 施工用水价格

本工程用水用电价格与主体工程一致，用电价格为 0.89 元/kwh，基建用水价格为 6.00 元/m³，绿化用水价格为 3.00 元/m³。

(二) 工程单价编制

(1) 工程措施和植物措施单价

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成，直接费包括直接工程费和措施费。间接费包括规费(社会保障费、住房公积金和危险作业意外伤害保险费)和企业管理费，直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项。

(2) 安装工程单价

包括直接费、间接费、利润和税金。监测设备安装费按监测设备的 10% 计算，灌溉设备安装费按灌溉设备费的 6% 计算。

(3) 措施费

(1) 植物措施单价

植物措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成，直接费包括直接工程费和措施费。间接费包括规费和企业管理费，直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项。

(2) 措施费计算基础为人工费+机械费，植物措施费率为 5%，工程措施费率为 7%。

(3) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，计算基础为直接工程费，规费费率和管理费费率均为 4%。

(4) 企业利润：取直接费和间接费之和，乘以企业利润率。其中植物措施企业利润率为 5%，工程措施企业利润率为 7%。

(5) 税金：取直接费、间接费与企业利润三项之和的 9%。

表 7-1 税率取值汇总表

序号	费率名称	费率取值 (%)	备注
1	措施费	5	工程措施费率为 7%
2	规费	4	
3	企业管理费	4	
4	企业利润	5	工程措施企业利润率为 7%
5	税金	9	

(三) 水土保持工程估算编制

1、 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料费、种植费以及补植补种费组成，补种比例为 20%。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制。

3、 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程费按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2%计取。

4、 独立费用

(1) 建设单位管理费：按第一至第三部分之和的 2%计算，不足部分从主体工程预算费中支出；

(2) 水土保持方案编制费及勘测设计费：按实际合同金额计列。

(3) 水土保持监理费：结合实际工作需要，按市场调节价计列。

(4) 水土保持监测费：依据水利部（2003）67号《开发建设项目水土保持工程概（估算）编制规定》计算，固定设备按年20%计入，消耗性设备全部计入。水土保持监测费计算表见表7-2。

表 7-2 水土保持监测费计算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
一	土建施工				0.4	
	监测小区	个	4	1000	0.4	
二	耐用设备折旧费				7.532	
1	土壤水分速测仪	台	2	8500	1.7	合计中计入设备费20%的折旧费
2	手持风速风向仪	台	3	4500	1.35	
3	旋转式多路集沙仪	台	12	2000	2.4	
4	游标卡尺	把	2	500	0.1	
5	坡度仪	台	2	150	0.03	
6	钢尺	把	2	60	0.012	
7	植被盖度测定仪	个	1	5000	0.5	
8	红外测距仪	部	1	4000	0.4	
9	手持GPS	部	2	5200	1.04	
三	消耗性设备				0.146	
1	5m卷尺	个	1	20	0.002	
2	50m皮尺	个	1	40	0.004	
3	标志绳	m	200	2	0.04	
4	标志牌	个	4	100	0.04	
5	测钎	个	60	10	0.06	
四	监测人工费				13.015	
1	现场调查、动态跟踪监测等				1	设备费的10%
2	监测报告编制				8	
3	图件绘制				4	
4	安装费				0.015	
	合计				21.093	

(5) 水土保持设施验收报告编制费，依据本项目水土保持工程实际情况进行估列计算。

(四) 预备费

基本预备费按方案第一至第四部分投资之和的6%计算。

(五) 水土保持补偿费

水土保持补偿费征收依据为《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）

关于水土保持补偿费收费标准的规定计列。据此确定本项工程建设期水土保持补偿费是按征占地面积征收，征收计算标准为 1.7 元/m²，项目共占地 15.7891hm²，所以建设期水土保持补偿费共 26.8415 万元。详见表 7-3。

表 7-3 水土保持补偿费计算表

防治分区		征占地面积 (hm ²)	占地类型	征收标准 (元/m ²)	补偿费 (万元)
厂区	建构筑物用地	4.2124	工业用地	1.7	7.1611
	硬化及道路场地	5.9127	工业用地	1.7	10.0516
	原煤区域	3.47	工业用地	1.7	5.899
	绿化	1.9	工业用地	1.7	3.23
进厂道路		0.294	工业用地	1.7	0.4998
合计		15.7891			26.8415

二、估算成果

本方案水土保持工程总投资 79.00 万元，其中工程措施投资 1.31 万元，植物措施投资 2.87 万元，临时工程投资 1.87 万元，独立费用 43.21 万元(水土保持工程监理费 8 万元，水土保持监测费 21.09 万元)，基本预备费 2.93 万元，水土保持补偿费 26.8415 万元。

三、估算表

(一) 总估算表

总投资估算见表 7-4。

表 7-4 水土保持投资估算总表 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
			栽种费	种苗费		
第一部分 工程措施		1.31				1.31
1	厂区	0.97				0.97
1.1	原煤区域	0.37				0.37
1.2	绿化	0.6				0.6
2	进厂道路	0.34				0.34
第二部分 植物措施		2.87				2.87
1	厂区	2.86				2.86
1.1	硬化及道路场地	0.76				0.76
1.2	绿化	2.1				2.1
2	进厂道路	0.01				0.01
第三部分 临时工程		1.87				1.87
1	厂区	1.87				1.87
1.1	建构筑物用地	1.42				1.42
1.2	硬化及道路场地	0.45				0.45
第四部分 独立费用					43.21	
1	建设管理费				0.12	
2	水土保持工程监理费				8	
3	科研勘测设计费				8	
4	水土保持监测费				21.09	
5	水土保持工程验收报告编制费				6	
第一~四部分合计						49.26
五	基本预备费					2.93
六	水土保持补偿费					26.8145
七	工程总投资					79.00

(二) 分部工程估算表

分部工程估算表见表 7-5~7-7

表 7-5 分部工程投资概算表(工程措施) 单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
第一部分 工程措施					13077
1	厂区				9706
1.1	原煤区域				3706
①	土地整治	hm ²	3.47	1068.12	3706
1.2	绿化				6000
①	灌溉软管	m	500	12	6000
2	进厂道路				3371
1.1	碎石覆盖				3371
①	装运碎石	m ³	16.8	76.08	1278
②	铺垫碎石	m ²	336	6.23	2093

表 7-6 分部工程投资概算表(植物措施) 单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
第二部分 植物措施					28695
1	厂区				28605
1.1	道路及硬化场地				7611
①	栽植榆树	株	145	5.28	766
②	榆树	株	145	36.00	5220
③	补植补种	%	20		1197
④	60cm×60cm 穴状整地	穴	145	2.95	428
1.2	绿化				20994
①	栽植榆树	株	400	5.28	2112
②	榆树	株	400	36.00	14400
③	补植补种	%	20		3302
④	60cm×60cm 穴状整地	穴	400	2.95	1180
2	进厂道路				90
①	撒播费	hm ²	0.0336	245.45	8
②	沙蒿	kg	1.68	40	67
③	补植补种	%	20		15

表 7-7 分部工程投资概算表(临时措施) 单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
第三部分 临时工程					18725
1	临时防护工程				18725
1.1	建构筑物用地				14205
①	密目网苫盖	m ²	2200	6.33	13926
②	其他临时防护工程	%	2		279
1.2	硬化及道路场地				4520
①	密目网苫盖	m ²	700	6.33	4431
②	其他临时防护工程	%	2		89

三、估算附表

(一) 工程单价汇总表

工程单价汇总表见表 7-8。

表 7-8 工程单价汇总表 单位：元

序号	项目名称	单位	单价	其中				
				直接工程费	间接费	企业利润	税金	材差
1	全面整地	1hm ²	1068.12	733.72	36.69	15.41	97.10	185.20
2	树种栽植	100 株	527.73	447.95	22.40	9.41	47.98	
3	密目网苫盖	100m ²	632.94	517.08	36.20	22.13	57.54	
4	穴状整地(0.6×0.6m)	100 个	294.53	250.01	12.50	5.25	26.78	
5	铺垫碎石(5cm)	100m ²	534.48	12.9	16.02	29.16	40.12	
6	撒播种草	1hm ²	245.45	6.04	7.50	9.75	18.42	

(二) 主要材料预算价格表

主要材料预算价格表见表 7-9。

表 7-9 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	价格(元)
1	柴油	t	8130
2	密目网	m ²	3.5
3	农家肥	m ³	280
4	水	m ³	3
5	电	Kwh	0.8
6	软管	m	5

(三) 种子苗木预算价格表

种子苗木预算价格表见表 7-10。

表 7-10 种子苗木预算价格表

序号	草种名称	规格	单位	价格(元)
1	榆树	胸径 3cm, 实生苗	株	36
2	沙蒿	一级种	kg	50

(四) 施工机械台班费汇总表

施工机械台班费表汇总见表 7-11。

表 7-11 施工机械台班费汇总表 单位：元

机械名称		推土机	拖拉机	压路机
规格		74kw	37kw	8-10t
定额编号		1031	1043	1072
一类费用	安装拆卸费	0.86	0.16	
	修理及替换设备费	$28.11 \div 1.13 = 24.88$	$4.50 \div 1.13 = 3.98$	$12.14 \div 1.13 = 10.74$
	折旧费	$19 \div 1.09 = 17.43$	$3.04 \div 1.09 = 2.79$	$5.85 \div 1.09 = 5.37$
	小计	43.17	6.93	16.11
二类费用	人工	18.00	9.75	18.00
	柴油	74.94	35.35	31.82
	电			
	风			
	水			
	小计	92.94	45.10	49.82
合计		136.11	52.03	65.93

(五) 工程量汇总表

工程量汇总表见表 7-12。

表 7-12 主要工程量汇总表

防治分区		工程量					
		榆树 (株)	60cm×60cm 穴状整地 (穴)	灌溉软管 (m)	土地整治 (hm ²)	密目网苫盖 (m ²)	沙蒿 (m ²)
厂区	建构筑物用地					2200	
	硬化及道路场地	145	145			700	
	原煤区域				3.47		
	绿化	400	400	500			
进厂道路							336
合计		545	545	500	3.47	2900	336

7.2 效益分析

本方案实施后，随着植被覆盖率的增加，水土流失将得到有效控制，各区域土壤侵蚀模数均有所下降，各项水土流失防治目标将得以实现，最终区域水土流失得到有效治理，土壤侵蚀模数较原地貌将明显减少。

本工程设计水平年方案各项面积统计如表 7-13。

表 7-13 设计水平年方案各项面积统计表 单位：hm²

防治分区		扰动地 表面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)		永久建筑物 及硬化面积 (hm ²)	备注
			植物措施	工程措施		
厂区	建构筑物用地	4.2124			4.2124	植物措施面积按 保存率为 95%进 行计算。
	硬化及道路场地	5.9127	0.62		5.2927	
	原煤区域	3.47		3.47		
	绿化	1.9	1.9			
进厂道路		0.2604			0.2604	
合计		15.7555	2.52	3.47	9.7655	

表 7-14 六项指标达标情况对比表

指标名称	设计水平年达到值	目标值	达标情况
水土流失治理度	85%	95%	达标
土壤流失控制比	0.8	0.8	达标
渣土防护率	87%	95%	达标
林草植被恢复率	95%	95%	达标
林草覆盖率	20%	16.17%	-
表土保护率	-	-	-

(1) 设计水平年水土流失治理度

设计水平年，经计算，水土流失总治理度为 95%。各防治分区水土流失治理度计算见表 7-15。

表 7-15 水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率计算表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)		水土流失治理度 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)	备注
			植物措施	工程措施				
厂区	建构筑物用地	4.2124	4.2124			100		植物措施面积按保存率为 95% 进行计算。
	硬化及道路场地	5.9127	5.9127	0.62		0.95		
	原煤区域	3.47	3.47		3.47	100		
	绿化	1.9	1.9	1.9		0.95	100	
进厂道路	0.294	0.294	0.0336	(0.0336)	95			
合计	15.7891	15.7891	2.5536	3.47	0.95		16.17	

(2) 土壤流失控制比

根据水土流失预测结果，设计水平年项目建设区平均土壤侵蚀模数为 2000t/km²·a，项目区容许土壤流失量为 2500t/km²·a。经计算，土壤流失控制比为 0.8，满足方案设计的防治目标要求。

(3) 渣土防护率

按照方案提出的各项措施实施后，设计水平年工程拦渣率可达到 95% 以上。

(4) 表土保护率

本项目位于北方风沙区，故表土保护率不做要求。

(5) 林草植被恢复率和林草覆盖率

根据表 7-13，本项目设计水平年林草植被恢复率将达到 95%，林草覆盖率将达到 16.17%，因是已建成项目，所以林草植被恢复率、林草覆盖率不做要求，故此处数值不与目标值进行比较。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,建立健全项目的水土保持领导管理小组,负责水土保持工作组织领导和协调,并有专人负责水土保持工作,积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。同时,必须明确水土保持工作的日常管理部门,以便于相关工作的协调和沟通。工程开工时应向水行政主管部门备案。

建设单位(业主)应当制定详细的、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法,加强对施工单位的管理和约束;认真组织学习和宣传水土保持有关法律法规,提高管理者和工程建设者的水土保持意识;经常深入施工现场组织督促和检查,发现问题及时处理。建立水土保持工程档案。

8.2 后续设计

在实际施工建设中,不能完全满足水土保持工程施工的需要,因此建设单位要在优化、完善水土保持方案的前提下进行水土保持后续设计。在主体工程初步设计中必须有水土保持专章或专篇,项目初步设计审查时应有原方案审批的水行政主管部门参加。

本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后,在主体工程后续设计时,建设单位应委托工程设计单位按设计程序将本方案的水土流失防治措施作为单独的部分纳入到主体工程的设计当中,以便使水土保持措施能按设计要求顺利实施,并按有关规定实施验收。主体工程如果发生变更,建设单位须到原方案审批单位履行变更手续。

8.3 水土保持监测

建设单位应委托监测单位或自行监测，在工程开工前开展水土保持监测工作。项目开工前应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测单位要对工程开工前项目的本底值及施工期的水土流失量、水土保持措施等要进行监测，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，即时补充、完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。

监测单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，监测成果应于每一季度的第一个月内报送上季度的《建设项目水土保持监测季度报告表》。监测单位在监测结束后应编制最终监测总结报告。在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理应委托具有资质的单位进行监理，与水土保持监理公司签订合同，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。工程竣工后，监理公司应提供水土保持工程监理报告。

在水土保持工程施工中，必须实行监理制度，形成以项目法人、承包商、监理单位三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程的施工质量。本方案由监理单位组织具备水土保持工程监理资格证书的水保监理人员组成项目监理部，采取平行检验、旁站和巡视等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。并随时收集水土保持临时措施影像资料。

8.5 水土保持施工

1、主体工程施工时段：

严格遵循水土保持法律、法规和合同规定，做好施工活动范围内的水土保持工作，避免由于施工造成的水土流失。依照国家、地方和业主有关规定定制切实可行的措施和管理制度；主体工程施工过程中施工区、厂区及其他部位、等裸露边坡采取保护措施，防治在风化、浸泡和冲刷下发生水土流失；施工过程中，以项目与周边环境为基底，积极进行切实可行的水土保持临时措施，以减少主体工程施工过程中不必要的水土流失。

2、水土保持工程实施时段：

在本项目水土保持建设施工过程中，建设单位要对施工单位提出具体的水土保持施工要求，并要求施工单位对其施工责任范围内的水土流失负责。施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，水土保持措施实施满足施工进度的要求且与主体工程相协调，做到有组织、有计划并能合理有效的配置资金和施工材料及机械设备等资源。

施工过程中要采取有效施工管理措施，施工区域设置警示标志，防止施工中对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；设立保护地表和植被警示牌，注重保护地表和植被；注意施工及生活用火的安全，防止火灾烧毁地表植被；植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改，同时，还需加强撒播种草措施的抚育管理工作，做好养护，确保其成活率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

施工单位应制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时竣工验收投产使用。施工单位

应成立水土保持施工管理专业机构和配置必要的技术人员,通过监督管理预防人为活动造成新的水土流失,并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理,确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持设施验收

一、监督检查、定期听取建设单位汇报

按照水土保持法的规定,由当地水土保持执法部门负责对水土保持方案实施情况进行监督、检查。检查建设单位的水保组织机构和保证体系是否健全和完善。检查施工单位在施工过程中是否按照水保规定和要求组织施工。对发现的违反水保规定操作的单位和个人进行处罚(情节严重、已触犯国家有关法律者交执法机关处理)。在监督方法上采用建设单位定期汇报与实地检测相结合,必要时采取行政、经济等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

在方案实施过程中,建设单位应与当地水行政主管部门密切配合,定期向上一级水行政主管部门汇报水保工作开展情况和汇总各种记录、整理资料归档备案。对水行政主管部门监督检查中发现的问题应立即进行处理,对不符合设计要求或质量要求的工程,责令其重建,直至达到设计要求为止。

二、严格执行竣工验收制度

根据《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)和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)文件的规定,项目投产使用前,建设单位应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应组织水土保持设施验收工作。

除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应在水土保持设施验收

合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开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。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

建设单位应向社会公开水土保持设施验收材料后,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。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。建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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的真实性的真实性负责。自主验收后向水行政主管部门报备,并取得报备回执。

根据《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),对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的,各级水行政主管部门应当在5个工作日内出具水土保持设施验收报备证明,并在门户网站进行公告。对报备材料不完整或者不符合相应格式要求的,应当在5个工作日内一次性告知生产建设单位予以补充。