

水保方案(辽)字第0029号

工程设计证 A121010298

锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂
新建工程
水土保持方案报告书

建设单位：锦州滨海新区京鹏热电有限公司

编制单位：辽宁禹盛生态环境工程技术有限公司

2022 年 2 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称: 辽宁禹盛生态环境工程技术有限公司

法定代表人: 丁桂荣

单位等级: ★★★★★ (4星)

证书编号: 水保方(辽)字第0029号

有效期: 自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2020年12月30日



中国水土保持学会

Chinese Society of Soil and Water Conservation

[首页](#) | [关于学会](#) | [新闻资讯](#) | [学术活动](#) | [科普园地](#) | [学会会刊](#) | [水平评价](#) | [教育培训](#) | [表彰奖励](#) | [会员管理](#) | [党建工作](#) | [下载专区](#)

水平评价

水平评价

培训

奖励

会议

其他

当前位置: 主页 > 通知公告 > 水平评价 >

关于2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长有效期的公告

时间: 2021-09-30 16:12 来源: 未知 作者: 中国水土保持学会 点击: 6676

各有关单位:

根据工作安排, 中国水土保持学会组织对《生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价管理办法》《生产建设项目水土保持监测单位水平评价管理办法》(中水会字〔2017〕第023号)(以下简称《管理办法》)进行了修订, 目前修订工作尚处于征求意见阶段。

经研究决定, 学会2021年不开展生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价工作, 待新的《管理办法》出台后, 于2022年按照新的《管理办法》开展水平评价工作。2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长一年有效期, 延长至2022年9月30日。

特此公告。

中国水土保持学会

2021年9月30日

附件一: 2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制单位名单.zip

附件二: 2021年到期的生产建设项目水土保持监测单位名单.zip

锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程
水土保持方案报告书责任页
(辽宁禹盛生态环境工程技术有限公司)

批准：丁桂荣

核定：陈德贤 高级工程师

审查：杨强强 高级工程师

校核：单媛媛 高级工程师

项目负责人：王珏琼 高级工程师

编写：王珏琼 高级工程师（整合报告、第 3、7 章、附表）

黄向宇 工程师（第 2、4、5 章）

李芳萌 工程师（第 6、8 章）

任文超 工程师（第 1 章、附图）

目 录

1	综合说明.....	- 1 -
1.1	项目简况.....	- 1 -
1.2	编制依据.....	- 3 -
1.3	设计水平年.....	- 7 -
1.4	水土流失防治责任范围.....	- 8 -
1.5	水土流失防治目标.....	- 8 -
1.6	项目水土保持评价结论.....	- 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.....	- 11 -
1.11	结论.....	- 12 -
2	项目概况.....	- 17 -
2.1	项目组成及工程布置.....	- 17 -
2.2	施工组织.....	- 30 -
2.3	工程占地.....	- 31 -
2.4	土石方平衡.....	- 31 -
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	- 33 -
2.6	工程投资计划和工程建设进度计划.....	- 33 -
2.7	自然条件.....	- 34 -
3	项目水土保持评价.....	- 37 -
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价.....	- 37 -
3.2	建设方案与布局水保评价.....	- 40 -
3.3	主体设计水土保持工程界定.....	- 40 -
4	水土流失分析与预测.....	- 45 -
4.1	水土流失现状.....	- 45 -
4.2	水土流失影响因素分析.....	- 45 -

4.3	土壤流失量预测.....	- 46 -
4.4	水土流失危害分析.....	- 56 -
4.5	指导性意见.....	- 57 -
5	水土保持措施.....	- 59 -
5.1	防治区划分.....	- 59 -
5.2	措施总体布局.....	- 59 -
5.3	分区防治措施布设.....	- 62 -
5.4	施工要求.....	- 65 -
6	水土保持监测.....	- 71 -
6.1	监测范围与时段.....	- 71 -
6.2	内容和方法.....	- 71 -
6.3	点位布设.....	- 77 -
6.4	实施条件和成果.....	- 78 -
7	水土保持投资估算及效益分析.....	- 81 -
7.1	投资估算.....	- 81 -
7.2	效益分析.....	- 92 -
8	水土保持管理.....	- 96 -
8.1	组织管理.....	- 96 -
8.2	后续设计.....	- 96 -
8.3	水土保持监测.....	- 96 -
8.4	水土保持监理.....	- 97 -
8.5	水土保持施工.....	- 97 -
8.6	水土保持设施验收.....	- 98 -

附表:

投资估算单价表

附图:

附图 01 项目区地理位置图

附图 02 项目区水系图

附图 03 国家级水土流失重点防治区划分图（辽宁省部分）

附图 04 辽宁省水土流失重点防治区划分图

附图 05 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 06 项目总平面布局图

附图 07 施工场地布置图

附图 08 分区防治措施总体布局图

附图 09 水土保持监测点位布设图

附图 10 乔灌木栽植典型设计图

附图 11 六棱砖护坡措施典型设计图

附件:

1. 锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程方案编制委托书;
2. 《关于锦州滨海新区京鹏热电新建工程》核准的批复（辽发改能源【2021】484 号文，2021 年 12 月 6 日）；
3. 《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程建设用地土地出让合同》（锦州市自然资源局滨海分局）。
4. 锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂项目灰渣销售协议。
5. 锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂项目粉煤灰销售协议。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设的必要性：锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程位于锦州滨海新区，该项目建成后可以集中解决滨海新区入住企业的生产用汽及开发区生活区、商业区的采暖用热，实现滨海新区集中供热、热电联产。目前锦州滨海新区还没有热电联产项目，园区内分散供热、供汽方式既浪费能源又污染环境；同时，工业热负荷用户的热源生产成本较高，制约了工业项目的发展；所以，在具有良好发展前景的锦州滨海新区建设热电联产项目，实现集中供热、供汽是非常必要的。热电厂的建设是城市治理大气污染和提高能源利用率的重要措施，是集中供热的重要组成部分，是提高人民生活质量的公益性基础设施。在滨海新区建设热电联产项目完全符合目前的国家产业政策。发展集中供热，改善城镇环境的热电企业已经逐步为各级政府所认识，各级经济开发区均把热电作为开发区的基础设施。对于投资方到开发区投资，特别是用热企业对热电厂强烈需求的咨询，使得热电企业作为改善投资环境和城市的基础设施的作用逐步得到了各级政府的认可。热电联产，集中供热及其所带动的相关行业发展，已经成为新的经济增长点。作为一个城市基础设施的地位已不可动摇。因此本项目建设十分必要。

项目名称：锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程

法人单位：锦州滨海新区京鹏热电有限公司

建设性质：新建建设生产类项目

地理位置：锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程位于锦州滨海新区即锦州经济技术开发区，位于辽东湾核心区域，锦州市主城区南侧，2014 年 8 月，由锦州经济技术开发区、锦州龙栖湾新区）、锦州建业经济区三区合并成，东至大有行政边界、南至渤海湾、西至葫芦岛市行政边界，北至松山新区行政边界；是辽宁沿海经济带开发的重点区域，也是锦州市城市南扩发展的重点地区。

锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程坐标东经 121°12'22"~121°12'38"，北纬 40°53'40"~40°53'55"。厂址南侧紧邻规划路富海东路，东侧紧邻规划路海昌街，北侧紧邻规划路金山东路，西侧紧邻规划路海荣南街。西侧距世博园 0.5km，东北方向

距离北美化工产业区 1.3km。项目厂址东北距离锦州机场 5.1km。

项目区地理位置详见附图 1。

工程规模与等级：项目类别为新建建设生产类项目，本项目建设用地面积为 17.92hm²，项目规划建设规模为 2 台 30MW 背压式汽轮发电机组配备 2 台 130t/h 加 1 台 260t/h 高温高压煤粉锅炉，及其配套辅助系统设施。

根据建设部制定的《工程设计资质标准》中《各行业建设项目设计规模划分标准》的规定，该工程属中型建设项目。

本工程抗震设防烈度按照 VII 度设计，建筑物一般为丙类建筑，场地内主厂房、GIS、烟囱、碎煤机室、输煤栈桥属于抗震乙类建筑，地震作用及抗震措施应符合本地区抗震设防烈度的要求。

建设内容：本工程建设内容包括新建 2 台 30MW 背压式汽轮发电机组配备 2 台 130t/h 加 1 台 260t/h 高温高压煤粉锅炉所必须的全部生产及辅助系统，主要包括：热力系统、燃烧系统、烟风系统、除尘系统、脱硝系统、烟气在线监测系统、氨法脱硫系统、燃料（煤）系统、除灰渣系统、化学水处理系统、水工系统、压缩空气系统、点火油系统、电气系统、热控系统等。

项目组成及占地：本工程由生产厂区、办公区、道路广场区和施工场地区组成。总占地面积为 17.92hm²，其中生产厂区占地为 9.23hm²，办公区占地为 0.71hm²，道路广场区占地为 2.36hm²，施工场地区占地为 5.62hm²，占地类型全部为工业用地；本工程占地全部为永久占地。

土石方量：工程建设期，挖填土石方总量为 7.48 万 m³，其中挖方 3.74 万 m³，回填方 3.74 万 m³，无废弃方。

拆迁（移民）安置：本项目征地范围没有居民点，本项目不予考虑。

建设投资：本工程总投资为 92452 万元，其中土建投资 24148 万元。本工程由锦州滨海新区京鹏热电有限公司投资建设。注册资本金由锦州滨海新区京鹏热电有限公司出资 20%，其余 80%的投资按银行贷款考虑。

建设工期：计划 2022 年 3 月开工建设，于 2023 年 6 月竣工。工程总工期 15 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 8 月 13 日，锦州滨海新区京鹏热电有限公司与锦州市自然资源局滨海分局签订了土地出让合同，取得了本项目的土地使用权。

2020年11月，中国能源建设集团辽宁电力勘测设计院有限公司编制完成了《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂项目可行性研究报告》。

2021年12月6日，辽宁省发展和改革委员会下发了《关于锦州滨海新区京鹏热电新建工程》核准的批复（辽发改能源【2021】484号文）对本项目进行了核准批复。

2021年12月，锦州滨海新区京鹏热电有限公司委托辽宁禹盛生态环境工程技术有限公司编制《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程水土保持方案报告书》的任务。我公司接受任务后，方案编制组的全体成员到工程现场进行了详细的勘察调查，收集研究了大量相关资料，并对主体工程的设计成果进行了全面分析，依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等文件的规定，并结合地方法规和相关规定，经过认真大量的工作，2022年1月编制完成了《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

1.1.3 自然简况

本工程位于锦州市滨海新区，为填海造地区，回填后最终标高为4.2m(56黄海高程)。气候类型属于温带半湿润季风气候。年平均气温为9.9℃，极端最高气温为41.8℃（1972年6月10日），极端最低气温为-24.8℃（2001年1月11日），多年平均无霜期183d。最大冻土深1.13m。多年平均日照时数1600h，多年平均降水量为554.5mm，多年平均日照时数为2804h，多年平均蒸发量为1581.4mm。多年平均径流深为31.2mm。冬季多N风，春夏季节多S~SSW风，全年主导风向为SSW，多年平均风速为3.60m/s，全年主导风向为西北风。项目区植被属于华北植物区系。植被代表种有油松、柞、椴、荆条、酸枣和花木兰等，天然林基本消失。人工林以油松、刺槐、杨树为主，沿海海滩以桤柳为主。锦州市锦州滨海新区林草覆盖率约23%。本工程建设场地由填海造陆形成，现状为海域及已经局部形成的陆域，林草覆盖率较低。土壤侵蚀类型区为北方土石山区，土壤侵蚀类型以水蚀为主，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，容许土壤流失量为200 t/(km²·a)。项目区多年平均侵蚀模数为1500t/(km²·a)。项目区属于辽宁省辽西低山丘陵水土流失重点治理区。

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》（1991年6月29日颁布实施；2010年12

月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于修订通过，2011 年 3 月 1 日颁布施行）；

（2）《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月 29 日，第六届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002 年 10 月 1 日起施行，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于 2016 年 7 月 2 日修改通过）；

（3）《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日，第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）；

（4）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日修正）；

（6）《中华人民共和国行政许可法》（中华人民共和国主席令第 7 号，2003 年 8 月 27 日，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，2019 年 4 月 23 日起施行）；

（7）《中华人民共和国建筑法》（2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）；

（8）《辽宁省水土保持条例》（2014 年 9 月 26 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2014 年 12 月 1 日起施行，2020 年 3 月修订）。

1.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995 年水利部第 5 号令发布，2005 年 7 月经水利部 24 号令修改）；

（2）《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）；

（3）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第 49 号，2017 年 12 月 22 日）；

（4）关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知（附件：水土保持工程概（估）算编制规定和定额）（水利部水总〔2003〕67 号）；

（5）《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委发改价格〔2015〕299 号）；

(6)《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费的通知》(国家发展和改革委员会、财政部 发改价格〔2017〕1186号);

(7)《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);

(8)《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)。

1.2.3 规范性文件

(1)《关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(国务院国发〔2000〕38号,2000年11月26日);

(2)《水利部流域管理机构生产建设项目水土保持监督检查办法(试行)》(办水保〔2015〕132号,2015年6月11日);

(3)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保〔2016〕123号,2016年6月28日);

(4)《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》(办水保〔2015〕247号,2015年11月20日);

(5)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案审批信息公开工作的通知》(办水保〔2016〕59号,2016年3月18日);

(6)《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,2016年2月3日);

(7)关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(附件:水土保持工程概(估)算编制规定和定额)(水利部水总〔2003〕67号);

(8)《辽宁省水利厅关于印发<辽宁省水土保持区划(试行)>的通知》(辽水保〔2014〕286号);

(9)《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);

(10)《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水利部水保〔2009〕187号);

(11)水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号);

(12)《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);

(13)辽宁省水利厅关于印发《全省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区复合划分成果》的通知(辽水保〔2016〕69号);

(14)《关于加强我省省级开发建设项目水土保持方案编报审批管理工作的通知》(辽水保监〔2010〕2号);

(15)《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);

(16)《辽宁省水利厅关于印发<辽宁省水利厅水土保持事中事后监督管理办法(暂行)>的通知》(辽水保〔2018〕37号);

(17)《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);

(18)《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);

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

(20)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);

(21)《关于降低我省水土保持补偿费标准的通知》(辽宁省物价局 辽宁省财政厅 辽宁省水利厅 辽价发〔2018〕56号);

(22)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(水利部办公厅 办水总〔2016〕132号);

(23)《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)。

(24)《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);

(25)辽宁省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监管工作的通知(辽水移函〔2020〕27号)。

1.2.4 技术标准

- (1) 《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (2) 《生产建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2018);
- (3) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018);
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (6) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008);
- (7) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);
- (8) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67号);
- (9) 《造林技术规程》(GB/T15776-2016);
- (10) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999);
- (11) 《雨水集蓄利用工程技术规范》(GB/T 50596-2010);
- (12) 《建筑地基基础工程施工及验收规范》(GB 50202-2018);
- (13) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)。

1.2.5 技术文件与资料

- (1) 《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程可行性研究报告》(中国能源建设集团辽宁电力勘测设计院有限公司, 2020年11月);
- (2) 《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程水土保持方案编制委托书》(锦州滨海新区京鹏热电有限公司, 2021年12月);
- (3) 《辽宁省第四次土壤侵蚀遥感普查成果》(辽宁省水利厅, 2007年8月);
- (4) 《锦州市水土保持生态建设总体规划(2006-2020年)》(锦州市水利局, 2005年8月)。
- (5) 现场调查及建设单位提供的其它技术资料。

1.3 设计水平年

按照《生产建设项目水土保持技术标准》等有关规定和要求,水土保持方案设计水平年(水土保持设施验收年)应定为项目投产后的当年或后一年。锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程计划施工期2022年3月开始,到2023年6月底投产。2023年水土保持措施全部发挥效益,因此,确定本水土保持方案的设计水平年为2023年。

本工程为新建建设生产类项目，建设单位 2021 年 12 月委托我公司开展水土保持方案编制工作。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围 17.92hm²，包括生产厂区占地为 9.23hm²，道路广场区占地为 2.36hm²，办公区占地为 0.71hm²，施工场地区 5.62hm²；施工场地使用期间为临时占地，使用结束后作为绿化用地，本工程占地全部为永久占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于辽宁省锦州市锦州滨海新区境内，根据《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），项目区不属于国家级水土流失重点防治区。根据《辽宁省水利厅关于印发<全省水土保持规划省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》（辽水保〔2016〕69 号），属于辽西低山丘陵水土流失重点治理区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本项目水土流失防治标准等级为建设类项目北方土石山区一级标准。

1.5.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施安全有效；
- 3、水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；
- 4、经过修正后，本项目设计水平年水土流失防治指标值为：水土流失治理度达到 96%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，林草植被恢复率达到 98%；林草覆盖率达到 24%；
- 5、本项目区为填海造地区域，无表土，本项目不考虑表土保护率。

表 1.5-1 水土流失防治指标表（北方土石山区）

防治目标	一级标准			调整值			防治目标		
	施工期	设计水平年	生产期	项目位于省级重点治理区	项目区位于经济开发区属城区	合计	施工期	设计水平年	生产期
水土流失治理度（%）	-	95	95	+1		+1	-	96	96
土壤流失控制比	-	0.9	1.0	+0.1		+0.1	-	1.0	1.1
渣土防护率（%）	95	97	97	+1	+1	+2	97	99	99
表土保护率（%）	-	-	-	-	-	-	-	-	-
林草植被恢复率（%）	-	97	97	+1		+1	-	98	98
林草覆盖率（%）	-	25	25	+1	+1		-	27	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等文件分析，本项目选址存在无法避让辽宁省级水土流失重点治理区的制约性因素，在后续设计及工程建设中提高防治标准值、优化施工工艺，补充完善主体工程等措施前提下，本方案认为符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1) 工程占地的分析评价结论

项目拟建区域为填海造地区，位于锦州市滨海新区境内，已取得土地出让手续，占地类型为工业用地，本项目占地符合锦州滨海新区总体规划。

2) 工程土石方的分析评价结论

本工程的生产厂区，通过合理安排施工并优化施工工艺、防止重复开挖和多次倒运，减少土石方裸露时间和范围，合理安排土石方堆放位置，减少运距，土石在运输过程中实施遮盖预防保护措施，防止沿途散溢；临时堆土进行临时遮盖措施，防止造成水土流失。本方案从水土保持角度分析，工程建设土石方调运节点和时序和运距控制合理可行。

3) 施工组织的分析评价结论

工程设计建设 2×30MW 背压机配 2×130t/h+260t/h 高温高压煤粉锅炉，并配套新建脱硫、脱硝设施。项目的建设符合相关规划及规划环评的要求。

主体工程主要采用机械和人工施工方式，便捷、连贯、合理，在一定程度上达到了水土保持的要求，土石方开挖、填筑避开大雨和大风天气施工，施工时序合理。主体工程在施工进度控制、工期选择、施工时序、施工布置和施工工艺等方面的设计或安排基本合理，基本符合水土保持要求。

4) 主体工程中具有水土保持功能措施分析评价结论

主体工程设计了临时堆土防护、排水管网等措施。对整体防护而言，还存在没有设计的水土保持措施内容，不能形成完整的防护体系，需本方案予以补充和完善设计。

本方案根据主体建设进度、工程占地和各个功能区的性质，完善水土保持措施设计，使因项目建设引发的水土流失降至最低。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本工程扰动原地貌、损坏地表的面积，即工程扰动地表面积，共计 17.92hm²，全部为永久占地。

(2) 本工程建设期挖填土石方总量为 7.48 万 m³，其中挖方 3.74 万 m³，回填 3.74 万 m³，无废弃方。生产运行期产生的灰渣，全部出售综合利用。

(3) 项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目建设过程中，如不采取水土保持措施，施工期水土流失强度加大，可能产生水土流失总量为 1219t，新增水土流失量为 635t。其中施工期水土流失量为 946t，新增水土流失量为 589t；自然恢复期水土流失量为 384t，新增水土流失量为 46t。

(4) 根据预测结果，施工期新增水土流失量较大，因施工期侵蚀强度较大，故施工期为水土流失重点预测时段。施工场地区和生产厂区是新增水土流失量较大的区域，这是因为这两个区域占地面积较大，施工时间最长，施工活动较为集中。故施工场地区和生产厂区为水土流失重点预测区域。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案在主体设计基础上，本着因地制宜、因害设防等原则布设水土保持措施，做到工程措施、植物措施和临时措施相结合。做到项目建设与水土流失防治相结合，点线面相结合，形成完整的水土流失防护体系，最大限度地减少水土流失。

本方案水土流失防治责任范围面积为 17.92hm²，设计治理面积合计为 5.05hm²，其中工程措施面积 5.05hm²，植物措施面积 5.05hm²。

本工程的水土流失防治分区主要有生产厂区、道路防治区、办公区以及施工场地区。水土保持措施及工程量分别为：

① 生产厂区：*碎石铺砌 0.15hm²；全面整地 1.81 hm²；六棱砖植草护坡 100m²；刺槐 120 株，臭椿 120 株，水蜡 360 株，早熟禾 1.81hm²；*密目网苫盖 2850m²。

②道路广场区：*排水管网 3400m。

③办公区：全面整地 0.08 hm²；刺槐 12 株，金叶榆 12 株，水蜡 20 株，紫丁香 10 株，榆叶梅 10 株，早熟禾 0.08hm²。

④施工场地区：全面整地 3.16hm²；早熟禾 3.16hm²。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土流失监测范围与水土保持防治责任范围一致，水土保持监测时段全过程监测，监测时段为建设期：2022 年 3 月至 2023 年 6 月。主要采用地面定位监测、实地调查、遥感监测与巡查监测相结合的监测方案，定位监测水蚀采取侵蚀沟法。本工程水土保持监测内容主要有施工准备期前土壤侵蚀的背景值进行搜集资料、调查；主体工程建设进度；工程建设扰动土地面积；水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等；重大水土流失事件。共布设 4 个定位监测点，包括道路广场区 1 个，生产厂区 1 个，办公区 1 个，施工场地区 1 个，用以进行水土流失的动态监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本项目水土保持总投资 471.12 万元，其中主体工程投资 415.98 万元，新增投资 55.14 万元。新增投资中工程措施投资 2.76 万元；植物措施投资 6.09 万元；临时措施投资 0.17 万元；独立费用 34.55 万元（建设管理费 0.18 万元、工程建设监理费 8.00 万元、水土保持监测费 12.37 万元、勘测设计费 9.00 万元、水土保持竣工验收费 5.00 万元）；预备费 2.61 万元；水土保持补偿费 8.96 万元。

1.10.2 效益分析

在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，可治理水土流失面积 5.05hm²、建设林草植被面积 5.05hm²，工程措施面积 5.05hm²。水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率 99%，本项目为填海造地区未考虑表土保护率，林草

植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 28.18%。

方案实施期末，在严格落实方案设计的各项水土保持措施后，项目防治责任范围内各项指标均满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的要求。

1.11 结论

本工程在建设过程中，充分考虑了环保和绿化部分，在保证生产的同时，严格落实环保、水保措施，且项目区位于平原地区，原地貌坡度为 1~2°，水土流失风险小，从水土保持角度分析建设可行。

对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），从水土保持角度分析，项目选址是合理的，项目区位于辽宁省级水土流失重点治理区，因资源依托无法避让，该项目的建设存在的水土保持制约性因素。本方案结合工程实际，借鉴本地区成功经验，提出水土流失防治措施体系总体布局，将工程、植物和临时措施科学地配置，按防治分区布设，形成了完善的综合防治措施体系。在工程建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，故从水土保持角度分析认为本工程建设是可行的。

方案批复后，要求工程设计、施工和建设管理单位要严格执行、落实方案中设计的水土保持措施，有关各参建方应特别注意以下问题：

1、主体设计单位在下阶段的设计中要注意以下内容：

（1）工程在下阶段设计中应进一步优化土石方调配，进一步提高挖方的利用率；优化施工组织，考虑取弃结合、挖填平衡，进一步减少临时占地。

（2）在下阶段设计中如设计方案出现重大变更，应重新根据变更后的工程情况编报水土保持方案补充报告。

（3）进一步优化施工场地、施工道路的设置。

2、施工单位在施工组织及管理和建议注意以下问题：

（1）要选择手续齐全的供货商来进行土料的外购，并在签定外购土料的合同中明确水土流失防治责任。

（2）合理安排工期，雨季施工时要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设所造成的水土流失量。

（3）在工程实施过程中要注重积累、整理质量评定的原始资料和临时防护措施的

影像资料。

3、建设管理单位应注意以下问题:

(1)工程建设单位应设置水土保持管理机构,设置专职负责人,安排专业人员 1~2 名,负责工程的水土保持管理与监理、监测、施工接洽工作,专业人员负责与第三方监理和监测服务单位进行沟通、对接,及时督促第三方根据合同要求和国家规范、技术标准等落实合同义务,参与第三方服务的进场对接,过程监督检查,成果验收审核等。

(2)建设单位要做好水土保持资金使用管理,并建立水土保持财务档案保证建设资金及时足额到位,保障水土保持工作顺利进行。

(3)组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施,保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(4)主体工程完工后,积极组织各参建单位完成水土保持设施验收工作。

表 1 水土保持方案特性表

项目名称		锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程		流域管理机构	松辽水利委员会	
涉及省区		辽宁省	涉及地市或个数	锦州市	涉及县或个数	锦州滨海新区
项目规模		2台30MW背压式汽轮发电机组配备2台130t/h+1×260t/h 高温高压煤粉锅炉，及其配套辅助系统设施。	总投资(亿元)	9.2452	土建投资(亿元)	2.4148
动工时间		2022 年 3 月	完工时间	2023 年 6 月	设计水平年	2023 年
工程占地（hm ² ）		17.92	永久占地（hm ² ）	17.92	临时占地（hm ² ）	-
土石方量(万 m ³)			挖方	填方	借方	余（弃）方
			3.74	3.74	-	-
重点防治区名称			施工场地区和生产厂区			
地貌类型			低山丘陵区	水土保持区划		辽西低山丘陵水土流失重点治理区
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积(hm ²)			17.92	容许土壤流失量[t/km ² a]		200
土壤流失预测总量（t）			1219	新增土壤流失量（t）		635
水土流失防治标准执行等级			一级标准			
防治目标		水土流失治理度（%）	96	土壤流失控制比		1.0
		渣土防护率（%）	99	表土保护率(%)		/
		林草植被恢复率(%)	98	林草覆盖率(%)		24
防治措施及工程量		工程措施		植物措施		临时措施
	生产厂区	*碎石铺砌 0.15hm ² ；全面整地 1.81hm ² ；六棱砖植草护坡 100m ² ；		刺槐 120 株，臭椿 120 株，水蜡 360 株，早熟禾 1.81hm ² ；		*密目网苫盖 2850m ² 。
	办公区	全面整地 0.83 hm ² ；		刺槐 12 株，金叶榆 12 株，水蜡 20 株，紫丁香 10 株，榆叶梅 10 株，早熟禾 0.08hm ² 。		
	施工场地区	全面整地 3.16hm ² ；		早熟禾 3.16hm ² 。		
	道路广场区	*排水管网 3400m，				
投资（万元）		417.46 主体 415.00）		6.09		1.15（主体 0.98）
水土保持总投资(万元)		471.12（主体 415.98）		独立费用(万元)		34.55
监理费(万元)		8.00	监测费(万元)	12.37		补偿费(万元) 8.96
方案编制单位		辽宁禹盛生态环境工程技术有限公司		建设单位		锦州滨海新区京鹏热电有限公司
法定代表人		丁桂荣/0421-2921788		法定代表人		连虎
地址		辽宁省朝阳市双塔区朝阳大街2段81号海纳丽景写字楼A座18楼		地址		辽宁省锦州市
邮编		122000		邮编		024000
联系人及电话		王珏琼/15042823391		联系人及电话		董东升/13942125055
传真		0421-2921788		传真		0416-5089208
电子信箱		LNYSGS@126.com		电子信箱		280395274@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程

建设单位：锦州滨海新区京鹏热电有限公司

工程性质：新建建设生产类项目

地理位置：锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程位于锦州滨海新区即锦州经济技术开发区，位于辽东湾核心区域，锦州市主城区南侧，2014 年 8 月，由锦州经济技术开发区（以下简称开发区）、锦州龙栖湾新区（以下简称龙栖湾新区）、锦州建业经济区（以下简称建业经济区）三区合并成，东至大有行政边界、南至渤海湾、西至葫芦岛市行政边界，北至松山新区行政边界；是辽宁沿海经济带开发的重点区域，也是锦州市城市南扩发展的重点地区。

锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程坐标东经 $121^{\circ}12'22''\sim 121^{\circ}12'38''$ ，北纬 $40^{\circ}53'40''\sim 40^{\circ}53'55''$ 。厂址南侧紧邻规划路富海东路，东侧紧邻规划路海昌街，北侧紧邻规划路金山东路，西侧紧邻规划路海荣南街。西侧距世博园 0.5km，东北方向距离北美化工产业区 1.3km。项目厂址东北距离锦州机场 5.1km。



图 2.1-1 项目地理位置图

工程规模:

项目类别为新建建设生产类项目，本项目建设用地面积为 17.92hm²，项目规划建设规模为 2 台 30MW 背压式汽轮发电机组配备 2 台 130t/h 加 1 台 260t/h 高温高压煤粉锅炉，及其配套辅助系统设施。主要包括：热力系统、燃烧系统、烟风系统、除尘系统、脱硝系统、烟气在线监测系统、氨法脱硫系统、燃料（煤）系统、除灰渣系统、化学水处理系统、水工系统、压缩空气系统、点火油系统、电气系统、热控系统等。

工程等级: 根据建设部制定的《工程设计资质标准》中《各行业建设项目设计规模划分标准》的规定，该工程属中型建设项目。

本工程抗震设防烈度按照 VII 度设计，建筑物一般为丙类建筑，场地内主厂房、GIS、烟囱、碎煤机室、输煤栈桥属于抗震乙类建筑，地震作用及抗震措施应符合本地区抗震设防烈度的要求。

建设投资: 本工程总投资为 92452 万元，其中土建投资 24148 万元。本工程由锦州滨海新区京鹏热电有限公司投资建设。注册资本金由锦州滨海新区京鹏热电有限公司出资 20%，其余 80% 的投资按银行贷款考虑。

建设工期: 计划 2022 年 3 月初开工建设，于 2023 年 6 月竣工。工程总工期 15 个月。

工程主要技术指标见表 2.1-1。

表 2.1-1

工程特性及主要技术指标表

一、项目的基本情况							
项目名称	锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程						
建设单位	锦州滨海新区京鹏热电有限公司	建设地点	锦州市锦州滨海新区				
建设规模	2 台 30MW 背压式汽轮发电机组 配备 2 台 130t/h+260t/h 高温高压 煤粉锅炉，及其配套辅助系统设 施	建设性质	新建建设生产类项目				
总投资	92452 万元	土建投资	24148 万元				
总工期	2022 年 3 月至 2023 年 6 月，工期共 15 个月。						
技术指标	工程等级	本工程等别为中型，建筑物一般为丙类建筑，高压配电室、 全厂主控楼等为乙类建筑。					
	年供电量	2.30×10 ⁸ KW	年供热量	5.32×10 ⁶ GJ/a			
	锅炉最大蒸 发量/台数	130t/h / 2、260t/h / 1	汽轮机功率/ 台数	30MW/2			
	占地面积	17.92hm ²					
一、项目的基本情况							
给排水工程	本工程的排水均采用分流制，其排水系统主要分为生活污水 排水、工业废水排水和雨水排水 3 个排水系统，均与热电厂主厂 区排水系统联网。						
依托工程	施工用水就近依托当地水源，或水车运输。施工用电在当地 就近接引或采用柴油机发电。						
二、占地面积（hm ² ）							
项目名称	面积小计	永久 占地	临时 占地	主要项目			
生产厂区	9.23	9.23		各厂房设施基础开挖、设备安装 管路埋设			
办公区	0.71	0.71		建筑物基础开挖、设备安装			
道路广场区	2.36	2.36		道路修建、管路埋设			
施工场地区	5.62	5.62		建筑物基础开挖、设备安装、场 地平整			
合计	17.92	17.92					
三、项目土石方工程量(单位：万 m ³)							
序号	项目区	开挖	回填	调入	调出	外借	弃方
1	生产厂区	1.94	2.24	0.3			
2	办公区	0.15	0.15				
3	道路广场区	0.61	0.31		0.3		
4	施工场地区	1.04	1.04				
	合计	3.74	3.74	0.3	0.3		

2.1.2 项目组成内容

本期建设规模为 2 台 30MW 背压式汽轮发电机组配备 2 台 130t/h 加 1 台 260t/h 高温高压煤粉锅炉，本期工程固定端朝东，扩建端朝西，汽机房朝北，向北出线。结合本工程的总体平面布置及建筑物功能分析，本工程由生产厂区、办公区、道路广场区及施工场地组成，各区域均为填海形成的陆域。工程附属设施包括：供电系统、给排水系统、交通系统、通信系统等。

项目区总体布置图见附图 4。

2.1.2.1 生产厂区

厂区总平面南北方向采用三列式布置，主厂房汽机间 A 排向北，向西扩建。由北向南依次布置了配电装置区及冷却塔区、主厂房区、辅助生产及事故灰渣设施区、贮煤场区。固定端由北向南依次布置了办公区、化学水处理区及水工设施区。

主厂房区位于厂区中部北侧，包括汽机间、除氧间、煤仓间、除尘器、引风机变频器室、引风机室、烟囱、脱硫、脱硝等建、构筑物及设备。主变、启备变位于汽机房 A 列外。

配电装置区及冷却塔区布置在主厂房 A 排北侧，冷却塔区包括两座机械通风冷却塔，配电装置区位于冷却塔区西侧，主要包括 66kV GIS 室及网控继电器室，辅助生产设施区位于主厂房区南侧，该功能区包括事故灰罐、事故渣仓及油区，事故灰罐布置在事故渣仓北侧，这两个灰渣储存设施靠西侧道路布置，油区布置在事故灰罐和事故渣仓东侧。

燃料设施区位于厂区南侧，包括封闭煤场、输煤栈桥、转运站等，推煤机库布置在煤场南侧。

化学水处理区及水工设施区位于厂区东侧固定端，包括化学水处理车间、中水预处理车间、综合给水泵房及其水罐、综合排水泵房，废水收集池、煤尘水处理室及服务水泵房、生活污水处理站。化学水处理车间位于主厂房区东侧，综合排水泵房布置在化学水处理车间东南角，综合给水泵房及其水罐布置在化学水处理车间南侧，中水预处理车间布置在综合给水泵房南侧，废水收集池布置在中水预处理车间东侧，中水预处理车间和废水收集池南侧布置了煤尘水处理室及服务水泵房和生活污水处理站。

材料库布置在化学水处理车间的水罐东侧。汽车衡及采样间布置在厂区东南侧的生产车辆入口连接的道路上，方便运煤车辆进厂采样及称重。

锅炉排污降温池布置在 1#除尘器东侧的输煤栈桥下，事故油池及其提升泵房布置在 A 排前东侧，A 排前、汽机房东侧、碎煤机室西南侧分别布置了消防救援场地。

本方案布置规整紧凑、辅助附属设施集中、功能分区明确、方便管理。

总占地面积 9.23hm²，其中建筑物面积 4.14hm²，绿化面积 1.81hm²，硬化面积 3.28hm²。占地类型全部为工业用地；厂区竖向采用平坡式布置形式，场地设计标高为 4.2m，主厂房零米设计标高为 4.5m，室内外高差为 0.3m；煤场零米设计标高为 4.8m，煤场内外高差为 0.6m。

2.1.2.2 道路广场区

道路广场区包括场内道路及进场道路，具体布置见附图 4。本项目总体布置图中环主厂房道路及环煤场道路为永临结合道路；场内道路广场区主体工程按照国家建筑标准“城市道路-水泥混凝土路面”进行设计。道路及广场主要工程量见下表。

表 2.1-2 厂内道路及广场主要工程量表

序号	类别	总长度 (m)	面积 (m ²)
1	新建 7m 道路	1636.73	11457.11
2	新建 6m 道路	43.24	259.44
3	新建 4m 道路	927.68	3710.70
4	新建硬化地面及广场	/	7470.90
5	新建人行道	350.92	701.85
合计			23600.00

厂区主要出入口和生产车辆出入口分别位于厂区东侧和厂区北侧，两条厂外入厂道路由厂区北侧金山东路和东侧海昌街接入厂。两条进场道路总长 70m，路面宽 7m，路基占地 8m，进场道路广场区占地 0.06 hm²。

本区占地面积为 2.36hm²，占地类型全部为工业用地；道路设计标高为 4.08m。

2.1.2.3 办公生活区

办公区布置在厂区东北角，包括办公楼和宿舍。办公楼大门朝北。宿舍布置在办公楼东侧。

总占地面积 0.71hm^2 ，其中建筑物面积 0.32hm^2 ，绿化面积 0.08hm^2 ，硬化面积 0.31hm^2 。占地类型全部为工业用地；设计标高为 4.5m 。

2.1.2.4 施工场地区

施工场地区位于厂区扩建端，占地面积 5.62hm^2 ，包括施工单位临建区、配置加工区、锅炉汽机组合场、物资仓储区、专业工地办公区、施工单位生活区、钢筋加工厂、输煤单位及其他临建区。施工场地占地情况见下表。

表 2.1-3 施工场地用地一览表

序号	用途	面积 (m^2)
1	施工单位临建区	11700
2	配置加工区	3015
3	锅炉汽机组合场	4835
4	物资仓储区	12870
5	专业工地办公区	5524
6	施工单位生活区	5265
7	钢筋加工厂	4446
8	输煤单位	2340
9	其他临建区	6205
	合计	56200

在项目竣工后，施工场地区中的物资仓储区及施工单位临建区不进行拆除，作为项目竣工后的物资仓库使用，并保留部分原有道路。本区可绿化面积 2.46hm^2 ，建筑物及临建面积 3.16hm^2 。

2.1.2.5 附属设施

(一)、供电系统

本工程厂用电压采用 10kV 和 0.4kV 两级电压。低压厂用变压器和容量大于等于 200kW 的电动机负荷由 10kV 供电，容量小于 200kW 的电动机、照明和检修等低电压负荷由 0.4kV 供电。

10kV 厂用备用段电源通过 1 台高压备用变压器接至 66kV VII 段母线。高压备用变压器容量按单台锅炉及公用系统负荷总容量暂定为 13000kVA （不计热网负荷）。

0.4kV 厂用电接线采用动力中心（PC）和电动机控制中心（MCC）的供电

方式。主厂房低压厂用电系统采用明备用方式，脱硫及辅助车间低压厂用电系统采用暗备用方式。容量为 75kW 及以上的电动机由动力中心供电，75kW 以下的电动机由电动机控制中心供电。低压厂用工作变压器电源引至 10kV 发电机电压母线段。#1、#2 炉各设置 1 台容量为 1600kVA 的低压厂用工作变压器，动力中心(PC)采用单母线分段接线。变压器的接线组别为 D，Yn11，变压器电源分别由 #1、#2 炉 10kV 厂用工作电压母线引接。

主厂房设置 1 台低压备用变压器，容量为 1600kVA，为机炉低压工作变压器提供备用电源。本工程为化学系统设置 2 台容量为 2500kVA 化学变压器（互为暗备用），负责给主厂房外的化学负荷供电。变压器电源由 10kV 公用母线引接。本工程为输煤除灰系统设置 2 台容量为 1600kVA 输煤除灰低压变压器（互为暗备用），负责给主厂房外的输煤及除灰系统负荷供电。变压器电源由 10kV 公用母线引接。本期工程脱硫系统设置 2 台容量为 1600kVA 脱硫低压变压器（互为暗备用，变压器及低压配电柜考虑由脱硫厂家成套供货），负责给主厂房外的脱硫系统负荷供电。变压器电源分别由 #1、#2 炉 10kV 厂用工作电压母线引接。

（二）、给排水工程

1.供水系统

本工程用水量按 2×30MW 背压式供热机组 2×130t/h+1×260t/h 高温高压煤粉锅炉容量设计，同步建设脱硫、脱硝设施。根据厂址和水源等条件，本工程供水系统拟采用带机械通风冷却塔的二次循环冷却供水系统。经核算：本工程非采暖期补给水量约为 272.55m³/h，即 0.654×10⁴m³/d；采暖期补给水量约为 291.05m³/h，即 0.699×10⁴m³/d。全年生产用水量约为 247.17×10⁴m³，生活用水量约为 58.13m³/d。

生活用水采用市政自来水；热力系统补水、循环水系统补水、生产杂用水、厂区绿化及喷洒用水拟采用污水处理厂的中水；市政自来水作为应急水源。

本工程拟采用污水处理厂排放的中水作为本工程生产用水的主供水水源。因此，对工程厂址附近的污水处理厂进行了调查，根据调查，距本工程厂址距离约 16km 处的锦州滨海新区白沙湾生态污水处理厂，各项指标均能够满足本工程生产用水的需要，拟采用锦州滨海新区白沙湾生态污水处理厂排放的中水作为本工程生产用水的主供水水源。

锦州滨海新区京鹏热电有限公司已与该污水处理厂签定了供水协议，污水处理厂向本工程提供生产用水量不低于 $0.70 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。污水厂向本工程供水量大于本工程生产用水量，因此本工程生产用水是有保证的。

本工程拟以市政自来水作为本项目的生活、消防用水水源及生产用水的备用水源。锦州市滨海新区娘娘宫给水工程项目，建设单位为锦州润万家城市供水有限公司龙栖湾公司，该公司隶属于锦州润万家城市供水有限公司。锦州滨海新区京鹏热电有限公司已与该项目公司签订了供水协议，锦州市滨海新区娘娘宫给水工程项目向本项目提供生活用水日平均用水量不低于 $58.13 \text{m}^3/\text{d}$ 、生产备用水量不低于 $1.23 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。净水厂向本工程供水量大于本工程生活用水量及生产备用水量，因此本工程生活、消防用水水源及生产备用水是有保证的。

2.排水系统

厂区排水采用分流制，即生活污水排水系统、工业废水排水系统及雨水排水系统。

A.生活污水排水系统

本项目设置独立的生活污水管网，各建筑物生活污水，通过厂内的生活污水排水管网，排至电厂生活污水处理站。生活污水经过一体化生活污水处理设施处理，达到国家现行有关标准后排放(或回收利用)，排出厂外。

B.工业废水排水系统

1) 为了更多地节约用水，降低全厂用水量，提高水的重复利用率，本项目尽量将全厂排水分质处理，回收利用。

2) 输煤系统冲洗的含煤废水经回收至煤尘水处理室，经处理后的废水再用于输煤系统冲洗。

3) 化学水车间排水，部分回收作为服务水系统补水或经过工业废水处理车间处理后，回收至生产蓄水池。

4) 锅炉排水在锅炉排污降温池池内进行降温处理后，由水泵排至冷却塔，作为辅机冷却水系统的补水。

5) 工业废水处理站排水，回收用于服务水系统用水。

C.雨水排水系统

厂内雨水包括各建筑物屋面、地面径流雨水等，厂内雨水采取有组织的排水方式，雨水通过设在道路上的雨水口排入厂区雨水排水管网，通过厂区的排水管

网汇至综合排水泵房。所有雨水由综合排水泵房排出厂外。厂区排水管网总长3400m。

本项目在厂内排水管网的末端建有1座综合排水泵房，泵房内设有4台综合排水泵，综合排水泵分为2台大泵，2台小泵，根据排水量的变化，由水位控制水泵运行数量，用以将雨水排出厂外。

（三）循环水利用系统

a) 生活污水处理站

厂内建有1座生活污水处理站，生活污水处理站内设有2套一体化生活污水处理设施，生活污水处理装置采用生物接触氧化法处理工艺，每套一体化生活污水处理设施处理污水量为 $5.0\text{m}^3/\text{h}$ ，交替运行，经过处理后的排水排入清水池内，供回收利用或排放。

b) 煤尘水处理室及服务水泵房

厂内建有1座煤尘水处理室及服务水泵房，室内设有沉淀池、水泵、加药装置、净水器、刮泥机、抓斗起重机、服务水泵等，经处理后的排水排入服务水调节池内，由服务水泵提升后供重复利用。

c) 锅炉排污降温池

厂内建有1座锅炉排污降温池，锅炉排水排入锅炉排污降温池内，与循环水混合，水温降至不超过 40°C 后，通过水泵排入冷却塔水池内，作为辅机冷却水系统的补水。

d) 工业污水处理系统

本项目设置1座工业污水处理车间，各种废水分类收集后，送至污水处理车间处理。集中处理的污水有锅炉酸洗废水，地面冲洗废水，含油废水等。各种污水经过工业污水处理车间处理回用。

（四）本项目交通

锦州市素有沟通关内外“咽喉要道”之称，扼“辽西走廊”东端，南临渤海，北依松岭山脉，是连接中国东北地区和华北地区的重要交通枢纽。有“四省通锦”之说。东接“辽中南”工业区，南临渤海，西连“京津唐”工业区，北有辽宁西部和内蒙东部及黑龙江、吉林的广阔腹地。是环渤海经济圈、东北亚经济圈的交汇点，连接东北内陆与渤海的黄金走廊。锦州境内有京哈铁路、沈山铁路、京沈高铁、秦沈客运专线、锦承铁路、大郑铁路、沟海铁路等铁路。

锦州市主要车站有锦州站、锦州南站（普高一体）、黑山北站（在建高铁站），可通往沈阳、大连、丹东、北京、上海、广州、深圳、重庆、杭州、太原、成都、西安、福州、济南、长春、哈尔滨、齐齐哈尔、乌兰浩特、海口等大中城市。境内还有大虎山站（二等站）和新立屯站（二等站）、沟帮子站（三等站）、凌海站（三等站）、义县站（三等站）等主要车站。

锦州南站坐落区内，我国第一条快速客运双线电气化铁路——秦沈客运专线穿区而过，沈阳——北京电气化高速铁路已经完成铺轨，并有沈山、锦承、锦赤、沟海、大郑等 8 条铁路干线在此交汇。12.4km 长的高天地方铁路与京哈铁路大动脉相连并直通锦州港码头。

锦州港位于中国渤海的西北部，是中国渤海西北部 400 多公里海岸线唯一全面对外开放的国际商港。锦州港港口主营油品化工运输，集装箱运输，散杂货运输。锦州港作为环渤海作重要的煤炭支线港，煤炭吞吐量居各货种首位。锦州港码头位于厂址西南方向 11km。燃煤经铁路运至锦州港后经汽运入厂。

锦州境内京哈高速公路、辽宁滨海公路、丹锡高速公路、锦阜高速公路、丹锡高速公路及 102 线国道纵横交汇。厂址南侧紧邻规划路富海东路，东侧紧邻规划路海昌街，北侧紧邻规划路金山东路，西侧紧邻规划路海荣南街。热电厂拟由厂址北侧紧邻的规划路金山东路及东侧紧邻的规划路海昌街引接入厂道路，规划路路面宽度 30m、路面为沥青混凝土结构，可以满足电厂运输需要，入厂道路合计 70m。

电厂除燃料采用水路和公路联合运输外，其它化学品、点火油、灰渣等运输均采用公路运输方式运输。工程的设备大件拟采用汽车运输形式进厂，厂址附近的公路运输能力可以满足大件运输的需要。

（五）、通信系统

施工期通信采用移动通信，项目建成后生产区内设有通讯电话，可用于生产联络、报警以及紧急情况下的应急救援通讯。

表 2.1-4 厂址方案主要技术条件表

序号	项 目 名 称		厂址方案	备 注
1	厂址条件	地理位置	辽宁锦州滨海新区	
		与城镇规划、工矿企业关系	符合规划要求	
		地形、地貌	丘陵	
		供水条件	良好	
		地质条件	适宜建厂	
		地震基本烈度	地震烈度为 6 度	
		防排洪条件	厂址不受 50 年一遇洪水影响	
		使用土地情况	工业用地	
		拆迁情况	无拆迁量	
2	交通运输条件	铁路	锦州南站位于滨海新区内	
		公路	厂区北侧紧邻规划路金山东路，东侧紧邻规划路海昌街，进厂道路引接条件便利	
		水路	南邻锦州港	
3	燃料供应条件	运量	2860t/d	
		燃料运输距离	铁路：750km 汽运：27km	
4	供水条件	水源	水污水处理厂排放的再生水	
		取水方式及建(构)筑物	循环水管道及泵房	
		供水系统及冷却设施	机械通风冷却塔二次循环冷却系统	
5	除灰条件	储灰场	事故灰库	
		灰、渣输送方式	均由汽车运输至厂外	
		灰、渣输送距离	待进一步确定	
6	输电条件	出线走廊、电压等级	2 回 66kV	
		各回线路输送距离	距变电站直线距离 4.3km	
7	环境保护	环保本底情况	待进一步确定	
		电厂对环境影响评价	周围均为企业，影响小	
		相邻工业企业对电厂的影响	较大	
8	施工条件	施工用地条件	良好，利用厂区西侧空地	
		大件运输	运输条件便利	

2.1.3 依托工程

（一）接入系统

锦州滨海新京鹏热电有限公司热电厂新建工程建设规模为 $2\times 30\text{MW}$ 机组。根据本工程的装机容量、所处地理位置，考虑热电厂以 66kV 电压等级接入地区电网。本工程接入系统方案暂按 2 回 66kV 线路接入 220kV 滨东变电站的 66kV 侧，导线型号选择 LGJ-150。具体的接入系统方案将单独设计，不包含在本项目中。

（二）供热管网

主要供热管网通过外管架送至热电厂界区线，接口界限在在厂围墙外 1 米。具体的供热管网方案将单独设计，不包含在本项目中。

（三）补给水系统

电厂供、排水水源至热电厂界区线，接口界限在在厂围墙外 1 米。具体的补给水系统方案将单独设计，不包含在本项目中。

2.1.4 灰渣综合利用

本工程同步建设脱硫设施、脱硝设施，主水源利用中水，干除灰、灰渣全部综合利用，本期工程采用灰渣分除，干式机械除渣，气力除灰。根据协议，灰渣拟全部进行综合利用，但考虑到综合利用所需的灰渣量波动较大，尚且可能出现间断性，为保证热电厂的安全正常运行，设置事故周转贮灰、渣库。

根据《火力发电厂水工设计规范》，当只建设应急粉煤灰库时，灰库的容积可按贮存本期电厂容量 3 个月灰渣量考虑。

根据建设单位与灰渣综合利用企业签订的协议，本项目所产生的灰渣全部出售进行综合利用。工程锅炉的排灰渣量见下表：

表 2.1-5

锅炉排灰渣量

锅炉容量	煤质情况	名 称	小时灰量 (t/h)	日灰量 (t/d)	年灰量 (104t/a)
1×130t/h	设计煤质	底渣量	0.8	17.6	0.41
		省煤器灰量	0.27	5.94	0.14
		飞灰量	4.28	94.16	2.20
		总灰渣量	5.35	117.7	2.76
	校核煤质	底渣量	0.73	16.06	0.38
		省煤器灰量	0.24	5.28	0.12
		飞灰量	3.89	85.58	2.00
		总灰渣量	4.86	106.92	2.50
2×130t/h+1× 260t/h	设计煤质	底渣量	3.2	70.4	1.65
		省煤器灰量	1.08	23.76	0.56
		飞灰量	17.12	376.64	8.82
		总灰渣量	21.4	470.8	11.02
	校核煤质	底渣量	2.92	64.24	1.5
		省煤器灰量	0.96	21.12	0.49
		飞灰量	15.56	342.32	8.01
		总灰渣量	19.44	427.68	10.01

本工程新建 2 座事故周转贮灰库，为圆形钢板仓，直径 24m，高约 23m，每座有效容积约 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，干灰容重按 0.75t/m^3 考虑，2 座灰库合计贮灰约 $1.5 \times 10^4 \text{t}$ ，满足本期工程贮灰约 3.6 个月的需要。灰库上部为钢结构，其下为钢筋混凝土基础。

事故周转贮渣库上部横向为排架结构，纵向为钢筋混凝土框架结构，屋面采用梯形钢屋架，其上铺设压型钢板。为避免扩建时影响贮灰，事故周转贮渣库容积按电厂规划容量贮渣 3 个月一次建成，平面尺寸为 48.0m（长）×24.0m（宽），檐口高 12.75m。贮渣库下部围护结构采用钢筋混凝土挡墙，最大堆灰高度 5.0m，平均堆灰高度约 3.2m，容积约 3600m^3 ，渣及石子煤容重按 1.0t/m^3 考虑，可贮渣及石子煤约 3600t，满足电厂规划容量贮渣及石子煤约 3 个月的需要。为防止对地下水造成污染，在库底部铺设土工布防渗层，其上依次设 200mm 厚中砂层、

200mm 厚混凝土硬化地坪。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

施工场地区位于厂区西侧，占地面积 5.62hm^2 。施工场地布置紧凑合理，本期项目竣工后，施工场地临建设施部分拆除。施工场地由北至南依次布设为施工单位临建区 1.17hm^2 ，配置加工区 0.30hm^2 ，锅炉汽机组合场 0.48hm^2 ，物资仓储区 1.29hm^2 ，专业工地办公区 0.55hm^2 ，施工单位生活区 0.53hm^2 ，钢筋加工厂 0.44hm^2 ，输煤单位 0.23hm^2 ，其他临建区 0.62hm^2 。

厂区施工平面布置图见附图2-3。

本工程在建设施工中需要的砂砾石材料、不足部分回填土方、建筑材料，全部采用外购的方式，由此产生的水土流失防治责任由供料方负责。

2.2.2 施工方法及工艺

本工程的建构筑物采用桩基础方案，主厂房、烟囱、碎煤机室、栈桥等作为主要建筑物，结构形式复杂、荷载大，地基变形控制的要求严格。根据施工图岩土勘测报告，上述建（构）筑物基础等拟采用桩基础；主厂房内的汽轮发电机基础底板、汽机平台基础、以及主要辅机基础均采用桩基础。

桩型采用长线法预应力混凝土实心方桩。砾砂均可作为桩端持力层，桩端进入持力层的深度不小于2倍的桩边长。其它生产建(构)筑物也采用桩基础，根据荷载大小及方案布置合理性，分别选择 300×300 或 400×400 两种截面方桩。

主厂房采用现浇混凝土框排架结构，柱下独立基础；输煤栈桥为钢桁架，地下输煤廊道采用钢筋混凝土箱形结构；灰库为钢筋混凝土筒仓结构；烟囱基础采用钢筋混凝土圆板式基础。

厂外道路施工主要是进行路基铺垫、机械压实、路面铺设、对路基边坡采取防护和排水措施。路基施工首先采用推土机和挖掘机进行剥离，路基填方来源于路基挖方，可直接用推土机开挖填筑施工，用汽车运送，压路机碾压；其它材料外购，采用汽车运输。

2.2.3 施工力能

（一）施工道路

本工程所在地交通便捷，厂址南侧紧邻规划路富海东路，东侧紧邻规划路海昌街，北侧紧邻规划路金山东路，西侧紧邻规划路海荣南街。本阶段工程的设备大件拟采用汽车运输形式进厂，厂址附近的公路运输能力可以满足大件运输的需要。道路均可到达施工现场，满足施工要求，因此本工程不考虑新建及整修施工道路。环主厂房道路及环煤场道路为永临结合道路，施工期结束后作为永久道路。

（二）施工用水、用电

本项目施工用水就近依托当地水源，或水车运输。施工用电在当地就近接引或采用柴油机发电。

（三）取土场、弃土场

本项目无借方，不设置取土场。工程未设弃土场。

（四）施工材料

本工程在建设施工中需要的砂砾石材料、不足部分回填土方、建筑材料，全部采用外购的方式，由此产生的水土流失防治责任由供料方负责。

2.3 工程占地

锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程总占地面积为 17.92hm²，其中生产厂区占地为 9.23hm²，办公区占地为 0.71hm²，道路广场区占地为 2.36hm²，施工场地区占用 5.62hm²；占地类型全部为工业用地，全部为永久占地。工程占地情况见下表。

表 2.3-1

工程占地面积统计表

单位：hm²

序号	分区名称	总面积	占地类型	占地性质	
			工业用地	永久占地	临时占地
1	生产厂区	9.23	9.23	9.23	
2	办公区	0.71	0.71	0.71	
3	道路广场区	2.36	2.36	2.36	
4	施工场地区	5.62	5.62	5.62	
合计		17.92	17.92	17.92	

2.4 土石方平衡

（一）建设期土石方量

工程建设期，挖填土石方总量为 7.48 万 m³，其中挖方 3.74 万 m³，回填方 3.74 万 m³，无废弃方。工程建设期土石方平衡见表 2.5-1，土石方流向框图见 2.5-1。

1、生产厂区

生产厂区原地貌平均标高为 4.2m，设计最终标高为 4.2~4.8m，挖方 1.94 万 m^3 ，回填方 2.24 万 m^3 ，从道路广场区调入 0.30 万 m^3 ，本区无废弃方。

2、道路广场区

道路广场区原地貌平均标高为 4.2m，设计最终标高为 4.08m，挖方 0.61 万 m^3 ，填方量 0.31 万 m^3 ，调出至生产厂区 0.30 万 m^3 ，本区无废弃方。

3、办公区

办公区原地貌平均标高为 4.2m，设计最终标高为 4.2m，挖方 0.15 万 m^3 ，回填方 0.15 万 m^3 ，本区无废弃方。

4、施工场地

施工场地区原地貌平均标高为 4.2m，设计最终标高为 4.2m，挖方 1.04 万 m^3 ，回填方 1.04 万 m^3 ，本区无废弃方。

详见下表。

表 2.4-1 建设期土石方平衡表 单位：万 m^3

项目名称	挖方	回填	调入	调出	借方	弃方
生产厂区	1.94	2.24	0.3			
办公区	0.15	0.15				
道路广场区	0.61	0.31		0.3		
施工场地区	1.04	1.04				
合计	3.74	3.74	0.3	0.3		

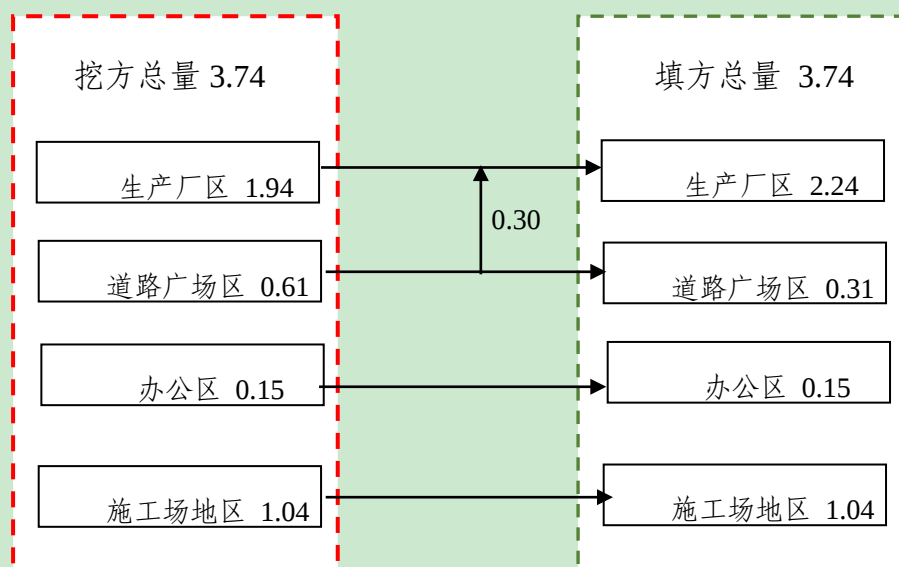


图 2.4-1 土石方流向框图 单位：万 m^3

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设用地为工业用地，不涉及拆迁（移民）安置。

2.6 工程投资计划和工程建设进度计划

本工程总投资为 92452 万元，其中土建投资 24148 万元。本工程由锦州滨海新区京鹏热电有限公司投资建设。注册资本金由锦州滨海新区京鹏热电有限公司出资 20%，其余 80% 的投资按银行贷款考虑。

2022 年 3 月初开工建设，计划于 2023 年 6 月竣工。工程总工期 15 个月。主体工程建设进度安排见表 2.6-1。

表 2.6-1

主体工程施工进度表

按月

分项	施工进度（年/月）															
	22/3	22/4	22/5	22/6	22/7	22/8	22/9	22/10	22/11	22/12	23/1	23/2	23/3	23/4	23/5	23/6
生产厂区																
办公区																
道路广场																
施工场地																
运行投产																

2.7 自然条件

2.7.1 地形地貌

厂址区域位于锦州市滨海新区境内，地貌上属于丘陵地貌。厂址为填海造地区，回填后最终标高为 4.2m(56 黄海高程)。

锦州开发区内土地平坦，土层较厚，养分含量中等。地质坚固，开发区位于大地构造燕山断块的东缘，无大的断裂通过。

2.7.2 地质

厂址及其附近未见溶洞、地裂缝、地面沉降，现状条件下不具备产生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用的条件。

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）（2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），厂址地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 6 度，设计特征周期为 0.40S，设计地震分组第二组。

2.7.3 气象

本工程所在地区气候类型属于温带半湿润季风气候。年平均气温为 9.9℃，极端最高气温为 41.8℃（1972 年 6 月 10 日），极端最低气温为-24.8℃（2001 年 1 月 11 日），多年平均无霜期 183d。最大冻土深 1.13m。多年平均日照时数 1600h，多年平均降水量为 554.5mm，多年平均日照时数为 2804h，多年平均蒸发量为 1581.4mm。多年平均径流深为 31.2mm。冬季多 N 风，春夏季节多 S ~ SSW 风，全年主导风向为 SSW，多年平均风速为 3.60m/s，全年主导风向为西北风。

2.7.4 水文

a) 地表水水文情况

项目区共有大、小河流 35 条，其中，流域面积大于 200km² 的有 17 条，大于 500km² 的有 12 条，主要河流有大凌河、绕阳河、小凌河、六股河等河流。项目区水系图见附图 2。

1) 大凌河发源于凌源县打鹿沟，流经朝阳、义县，于凌海东南八千乡姜家街南注入渤海，流域面积 23549 km²，锦州境内流域面积 2046km²，河长 397km，锦州境内河长 151.3km，多年平均径流量（凌海站）为 $17.32 \times 10^8 \text{m}^3$ 。主要支流有老虎河、牯牛河及西河等。

2) 小凌河发源于朝阳喀喇山，流域面积 5475km²，锦州境内流域面积 2208 km²，在建锦凌水库控制流域面积 3029km²，河长 206km，锦州境内河长 100.7km，于锦州市南凌海小张家注入渤海，较大支流有女儿河等。

b) 工程地下水位及水质

拟建场区地下水初见水位埋深 2.40~4.80m，稳定水位埋深 1.40~2.90m，具有一定的承压性，与海水有水力联系，主要受海水及附近水塘的侧向补给，年变化幅度为±1.0m。该地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性。地下水位线以上的地基土（素填土）对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性。厂址区 50 年一遇高潮位为 3.02m，100 年一遇风浪高 1.0m，高程系为 56 黄海高程系，根据厂区附近道路规划，确定厂址区最大内涝水位为 4.20m，不受 50 年一遇河流洪水影响。

2.7.5 土壤及植被

锦州市土壤分为 5 个土类、12 个亚类、46 个土属、75 个土种。分为棕壤、草甸土、盐土、沼泽土和水稻土 5 个土类。棕壤主要分布在全地区的低山丘陵区；草甸土主要分布在平原和山间沟谷地带；盐土主要分布在滨海一带和内陆低洼处；沼泽土零星分布在低洼易涝地区，有季节性积水；水稻土是草甸土和盐土经过连续种稻而形成，分布较零星。

项目区土壤为锦州市内建筑开挖土或山皮土，土壤肥力较差。

项目区属华北植物区系，主要为暖温带半湿润落叶阔叶林和针叶林，地带性植被为油松栎林和落叶阔叶栎林。代表植物主要有油松、侧柏、辽东栎、元宝槭、荆条、酸枣、扁担木、胡枝子、白羊草、黄背草等。项目区植被种类丰富，但大部分区域植被质量低劣，保持水土性能很差。大面积自然植被由人工植被代替，以栽培植被群落和速生落叶阔叶林为主。全市林草面积 202.81km²，主要分布在闾山山脉，天然次生林树种主要有油松、栎类、柏等；人工林树种主要有刺槐、黑松、速生杨等；另外，还有大量的荆条、沙棘等灌木品种。天然草有白羊草灌丛、黄背草灌丛和野古草灌丛等；人工草有苜蓿、草木栖、沙打旺等。锦州市锦州滨海新区林草覆盖率约 23 %。项目区为填海造地区，已有部分植被自然恢复，项目区林草覆盖率约为 5%。

2.7.6 水土保持敏感区

本项目位于锦州市，项目建设地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等生态敏感区。

经过对项目区实地调查可知，本工程占地范围内不占用水土保持措施。

项目选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点及重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 对照《水土保持法》对主体工程分析与评价

对照《水土保持法》对主体工程的分析与评价见表 3.1-1。

表 3.1-1 对照《水土保持法》对主体工程的分析评价

序号	《水土保持法》要求	本项目情况	分析评价
1	第十七条地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目所在地不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	符合本定 规范要求
2	第十八条水土流失严重、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。	项目区属于水土流失严重、属于生态脆弱的地区。设计时提高了防治标准，优化了施工工艺。	符合本定 规范要求
3	第二十四条生产建设项目选址、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。	本项目属西辽河大凌河中上游水土流失重点治理区，设计时提高了防治标准，优化了施工工艺，并采取相应的水土保持工程和植物措施。	符合本定 规范要求
4	第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目产生的渣、灰，均已签订协议，全部综合利用。	符合本定 规范要求
5	《水土保持法》第三十二条，在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专用水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	本水土保持方案中已按照国家、辽宁省相关规定计列了工程应缴纳的水土保持补偿费	符合本定 规范要求
6	《水土保持法》第三十八条，对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本方案补充设计临时堆土的防护措施，做到了土石方挖填平衡。	经补充完善后，符合本定 方案完符合本定 规范要求

从以上对照《水土保持法》的要求，对主体工程限制性因素的分析评价可知，项目区属于水土流失严重、生态脆弱地区，同时本工程因资源依托，存在无法避让水土流失重点治理区的制约性因素，主体工程应提高防治标准，优化施工工艺，减少扰动地表和植被损坏范围，加强工程管理，加强功能补偿措施。

3.1.2 与相关规范符合性分析

对照《生产建设项目水土保持技术标准》对主体工程的分析与评价见表 3.1-2。

表 3.1-2 对照《生产建设项目水土保持技术标准》对主体工程的分析评价

GB50433-2018 的约束性条件		本项目情况	分析评价
工程选址、建设方案及布局方面	选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目属辽西低山丘陵水土流失重点治理区,设计时提高了防治标准,优化了施工工艺,并采取相应的水土保持工程和植物措施。	符合
	选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周围的植物保护带。	本工程不在此范围内	符合
	选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	工程建设区没有左栏所列站点及试验区。	符合
取土(石、料)场选址方面	严禁在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。 应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。 应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调。 在河道取砂(砾)料的应遵循河道管理的有关规定。	本项目不设取土(石、料)场。	符合
弃土(石、渣)场选址方面	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。 涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口。 应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。	本项目产生的渣、灰,均已签订协议,全部综合利用。	符合
主体工程组织设计方面	应控制施工场地占地,避开植被良好的区域和基本农田区。	本项目不占用植被良好区及基本农田。	符合
	应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围	该工程施工安排较为合理。	基本符合
	在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出。	本工程施工地段不在所述范围内。	符合
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本项目弃渣综合利用,项目设有封闭式临时事故灰库、事故渣仓。	符合
	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场。	本工程不涉及外借、外购土。	符合
	大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	本工程不涉及大型料场,无爆破开挖地段。	符合
	工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	主体工程合理调配土石方,临时占地时间较短。	符合
主体工程施工方面	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	施工活动在施工道路和场地内进行,不新增扰动土地。	符合
	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施。	由于项目特殊性,项目区无表土。	符合
	裸露地表应及时防护,减少裸露时间;填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本方案按照规定执行	符合
	临时堆土(石、渣)应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	本方案临时堆土采取苫盖措施	通过实施本方案新增措施后符合

GB50433-2018 的约束性条件		本项目情况	分析评价
	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	本工程为填海造地。自然产生泥浆情况较少。	基本符合
	围堰、填筑拆除应采取减少流失的有效措施。	本工程不涉及围堰措施	符合
	弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施，弃土(石、渣)应有序堆放。	本工程无弃渣场	符合
	取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。	本工程无取土场	符合
	土(石、料、渣、矸石)方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本工程严格按照左拦规定执行	符合
北方土石山区规定	应保存和综合利用土壤资源	由于项目特殊性，项目区无表土。	符合
	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	本工程不在江河上游水源涵养区。	
城市区域规定	应采取下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗	厂区内设置透水材料铺装地面；并设置蓄水池等设施；临时堆土采取苫盖等措施，运输渣、土的车辆车厢也将进行遮盖，防止产生扬尘。	符合
	应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施		
	临时堆土(料)应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。		
	取土(石、砂)、弃土(石、渣)处置，宜与其他建设项目统筹考虑。		

从以上对照 GB50433-2018 的要求对主体工程的约束性条件分析评价可知，本工程存在无法避让水土流失重点治理区的限制性条件，应提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，加强补偿措施；加强施工管理，减少地表扰动；优化设计减少弃土弃渣，提高土石方利用率；减少对项目区林草地等生产力高的土地破坏，施工结束后恢复原有土地功能；对临时堆土、裸露地表采取临时苫盖措施；减少施工裸露时间，减少水土流失。

3.1.3 制约性因素分析评价结论

综合分析项目选址首先兼顾了水土保持的要求，项目选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点及重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，也不涉及国家划定的水土流失重点治理成果区；项目区属于水土流失严重、属于生态脆弱的地区。设计时提高了防治标准，优化了施工工艺。项目选定范围内无文物古迹、军事设施；项目不产生弃渣。

工程建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关规定，从水土保持角度分析，项目选址是合理的。鉴于该项目规划无法避让辽宁省重点治理区，该项目的建设存在的水土保持制约性因素，在

建设及生产过程中应采取加强预防保护、恢复治理、水土保持功能补偿等有效措施、提高水土流失防治标准、严格控制地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强施工管理、优化施工工艺；并对裸露面采区临时苫盖等措施。在此前提下，本方案认为该工程的建设满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水保评价

3.2.1 建设方案评价

对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求进行分析，工程建设方案和布局，无法避让辽宁省级水土流失重点治理区，方案按一级标准进行防治，并采取提高防治目标值，严格控制扰动地表和植被、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺、增加挖方利用率，主厂区在布局上尽可能减少工程占地和土石方。

本工程为建设生产类项目，建设内容主要包括：生产厂区、道路广场区、办公区和其他附属工程等。本项目位于辽宁省锦州市锦州滨海新区境内，为填海造地区域，地势起伏较小。本工程建设内容为 2 台 30MW 背压式汽轮发电机组配备 2 台 130t/h+1 台 260t/h 高温高压煤粉锅炉，及其配套辅助系统设施。占用工业用地，施工结束后对裸露土地进行覆土绿化。

本工程用地符合锦州滨海新区的开发区总体规划。工程布置规整紧凑、辅助附属设施集中、功能分区明确、方便管理，减少了占地面积，增加了植被恢复措施，进而减少了水土流失的发生与发展。本方案同意主体工程的建设方案。

3.2.2 工程占地评价

锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程总占地 17.92hm²，全部为永久占地。生产厂区占地为 9.23hm²，道路广场区占地为 2.36hm²，办公区占地为 0.71hm²，施工场地区占地为 5.62hm²，占地类型为工业用地。主体工程占地不涉及国家及地方公益林，不占用基本农田，符合国家保护耕地的政策。本项目占地符合锦州滨海新区开发区总体规划。

本工程建设未改变原有土地的性质和功能，完工后仍为工业用地，施工场地使用期间为临时占地；在使用后需作为项目一部分，部分临建设施继续使用，其余土地平整后本方案设计绿化措施。因此，从水土保持角度分析，工程永久占地对土地利用方

式具有长期影响，工程临时占地对土地利用方式仅有短期影响，后期为热电厂的建设用地。

该工程本着尽量减少占地的原则进行工程总布置和施工组织设计。项目的建设仅占用填海造地形成的工业用地，本方案通过临时堆土防护、后期的植被恢复等一系列水土保持措施，尽可能的将工程建设对原地貌的破坏降到最低限度，符合水土保持要求。施工临时道路、施工生产生活区等施工期临时占地充分利用项目永久占地，按照工程总布置，永久占地数量已经压缩至最少。施工结束后，对裸露地表覆土绿化，减小了对土地资源的破坏。施工临时用水、用电、通信等附属设施利用热电厂主厂区或开发区的基础设施就近引接，不另行征地，减少了因本项目建设产生的新增水土流失面积。厂区内主厂房、烟囱、碎煤机室、栈桥等作为主要建筑物，结构形式复杂、荷载大，地基变形控制的要求严格。上述建（构）筑物基础等拟采用桩基础；主厂房内的汽轮发电机基础底板、汽机平台基础、以及主要辅机基础均采用桩基础，桩型采用长线法预应力混凝土实心方桩，通过集中埋设，可以大大缩短施工工期，减少施工面的开挖次数，减少临时施工占地，通过对临时堆土的集中防护，可以有效的减少开挖造成的水土流失。由于本项目工程占地均已经在锦州滨海新区开发区总体规划中有所规划和布置，在保证工程建设、运营的需要前提下，从水土保持角度考虑，符合各项水土保持要求，合理、可行。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设期挖填土石方总量为 7.48 万 m^3 ，其中挖方 3.74 万 m^3 ，回填 3.74 万 m^3 ，无废弃方。生产运行期内年产灰渣总量 10.01 万 t，年产灰量 8.5 万 t，干灰容重 $0.75\text{t}/\text{m}^3$ ；年产底渣量 1.5 万 t，渣容重 $1.0\text{t}/\text{m}^3$ ；年产灰渣总量 12.83 万 m^3 ，全部出售综合利用。

工程建设期挖方通过热电厂主厂区各个部分之间的调运，可做到主厂区内部的土石方平衡，避免了多余土石方的外运，在一定程度上也降低了新增水土流失量。主体工程考虑了各个区域的土石方挖填量，在土石方中无漏项。本工程项目区内无表土，后期植物绿化采用适生植物及土壤改良方式提高植被成活率，因此本方案不设取土场，这样大大缩小本工程的占地，从而降低了本工程的总体占地及损毁原地貌植被及面积。

主体工程在布局上采取一次场平，合理安排施工并优化施工工艺、防止重复开挖和多次倒运，减少土石方裸露时间和范围，合理安排土石方堆放位置，减少运距，土

石在运输过程中实施遮盖预防保护措施，防止沿途散溢。本方案从水土保持角度分析，工程建设土石方、表土剥离、保存和利用、土石方调运节点和时序和运距控制合理可行。

热电厂主厂区在场地平整时，进行了全局考虑，整体场平，根据厂区标高设置，将厂区内土方进行内部调运，综合利用。

3.2.3.1 表土剥离及利用的分析与评价

由于本项目为填海造地形成的区域，本工程项目区内无表土，后期植物绿化采用适生植物及土壤改良方式提高植被成活率，因此本方案不设取土场，这样大大缩小本工程的占地，从而降低了本工程的总体占地及损毁原地貌植被及面积。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程无需取土，不单独设置取土（石、砂）场，故不针对取土（石、砂）场设置进行评价。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程生产运行期年产生总灰渣量 10.01 万 t，全部综合利用，不设置永久弃渣场。本期工程采用灰渣分除，干式机械除渣，气力除灰。根据协议，灰渣拟全部进行综合利用，但考虑到综合利用所需的灰渣量波动较大，尚且可能出现间断性，为保证热电厂的安全正常运行，设置事故周转贮渣库及事故周转贮灰库。

本工程新建 2 座事故周转贮灰库，2 座灰库合计贮灰约 $1.5 \times 10^4 \text{t}$ ，满足本期工程贮灰约 3.6 个月的需要。灰库上部为钢结构，其下为钢筋混凝土基础。事故周转贮渣库上部横向为排架结构，纵向为钢筋混凝土框架结构，屋面采用梯形钢屋架，其上铺设压型钢板。贮渣库下部围护结构采用钢筋混凝土挡墙，最大堆灰高度 5.0m，平均堆灰高度约 3.2m，容积约 3600m^3 ，渣及石子煤容重按 1.0t/m^3 考虑，可贮渣及石子煤约 3600t，满足电厂规划容量贮渣及石子煤约 3 个月的需要。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体设计水土保持功能评价

根据主体工程设计中水土保持功能分析与评价，结合工程工序、施工季节，对不满足水土保持要求的部分予以补充完善，使之形成一个综合、高效的水土流失防治措施体系。

(1)生产厂区

临时防护措施已在热电厂主厂区方案中计列，故不予重复设计。主体方案中设计对生产厂区电站的部分区域采取了碎石铺砌措施，占地面积 0.15hm^2 ，平均铺砌厚度 10cm ，需碎石 150m^3 ，碎石铺砌为主体措施，具有水土保持功能，满足水土保持要求，界定为水土保持工程措施。主体工程仅对本项目总体绿化面积进行了说明，绿化措施未进行详细设计，本次水保方案将进行补充。

(2)道路广场区

道路广场区的排水管网：主体工程设计厂区场地雨排水采用暗管排水方式，接入热电厂主厂区排水系统，厂内雨水包括各建筑物屋面、地面径流雨水等，厂内雨水采取有组织的排水方式，雨水通过设在道路上的雨水口排入厂区雨水排水管网，通过厂区的排水管网汇至综合排水泵房。所有雨水由综合排水泵房排出厂外。排水管网起到了减少水土流失的作用，具有水土保持功能，满足水土保持要求，界定为水土保持工程措施。

方案补充设计措施：本区主体设计仅对道路广场区道路两侧需要进行行道树绿化工程进行了说明，但未详述，本方案补充设计本区的植物措施种类、数量、规格等。

(3)办公区

临时防护措施主体工程设计中已有说明。绿化措施未详述，本方案补充设计本区的植物措施种类、数量、规格等。

3.2.7.2 主体设计水土保持措施工程量汇总及投资

表 3.2-1 主体设计中水土保持工程的工程量及投资详细情况表

项目区	防治措施	单位	措施数量	总投资（万元）
生产厂区	碎石铺砌	hm^2	0.15	15.00
	密目网苫盖	m^2	2850	0.98
	小计			15.98
道路广场区	排水管网	套/m	1/3400	400.00
合计				415.98

3.3 主体设计水土保持工程界定

按照水土保持工程界定原则，将主体工程中具有水土保持工程的工程界定为水土保持工程。根据上节分析评价结果，主体设计的水土保持工程总投资为 415.98 万元，

全部为工程措施。主体工程设计水土保持工程分析与评价见表 3.3-2。界定的各工程位置、结构类型、规模、工程量及投资详细情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计水土保持工程分析与评价表及防治措施

工程分区	已设计水土保持工程		方案需要新增或补充完善的措施
	主体工程设计	问题与不足	
生产厂区	临时堆土防护，主体工程设计对临时开挖堆存的土方进行密目网苫盖。	主体工程设计考虑了厂区绿化面积，但未对绿化具体采取的措施进行详细设计，目前尚未由单独绿化设计方案。	本方案对生产厂区的绿化工程进行设计，设计适宜当地水土条件及厂区环境的植物措施。针对厂区竖向布置的特点补充设计六棱砖护坡。
道路广场区	排水管网（3400m）	缺少对进场道路的措施设计。	补充进场道路部分的植物措施设计。
办公区	/	主体工程设计仅考虑绿化面积，但未对绿化具体采取的措施进行详细设计。	本方案对办公区的绿化工程进行植物措施设计。
施工场地区	/	主体工程未考虑施工结束后，本区的植被恢复。	本区施工结束后为下次预留区，本方案设计全面整地后，撒播草籽绿化。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区位于辽宁省锦州市境内，水土流失类型以水力侵蚀为主。造成水土流失的自然因素，一方面该区域地形起伏较大、土层较薄，雨季在坡面径流的冲刷下造成水土流失，侵蚀形式表现为层状面蚀、细沟状面蚀及荒山阳坡的鳞片状面蚀及沟蚀，不存在崩塌、滑坡等重力侵蚀；另一方面该区域风力较大，地表组成物质较松散，在风力作用下将形成微弱的风力侵蚀。水土流失现状调查采用现场调查的方法，通过综合分析，确定土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度，现状平均侵蚀模数 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区属于北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

在工程建设过程中，由于本工程土方作业施工活动，损坏和占压植被，造成水土保持设施的破坏，使原地貌、植被抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增。影响项目区水土流失的主要因素有：

侵蚀营力：项目区土壤侵蚀主要外营力为水力。

抗侵蚀力：抗侵蚀力主要包括地形地貌，地面物质组成及结构，植被类型、结构和覆盖度，在无人为干扰情况下，其抗侵蚀力基本保持不变。在项目建设过程中，由于地表物质、地形地貌、地表植被等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，地表植被大面积减少或完全消失，抗侵蚀力减弱，加剧了土壤侵蚀。

本工程扰动原地貌、损坏地表面积，即工程扰动地表面积，为永久占地和临时占地之和，共计 17.92hm^2 ，全部为永久占地。

工程占地类型工业用地，用地范围内全部扰动破坏，无毁植被面积，占用工业用地 17.92hm^2 ，水土保持补偿面积为 17.92hm^2 。

根据土石方计算平衡分析结果，工程无弃土产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测的目的是为了确定行之有效的水土保持措施总体布局，预测项目建设及运营带来的水土流失总量及分布，分析可能造成水土流失危害，明确重点防治区。因此根据项目的建设不同情况，依据以下原则进行水土流失预测单元的划分：

- 1) 同一预测单元的地形、地貌需一致，地表的物质组成相同；
- 2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同；
- 3) 扰动后地表的物质组成、气象特征等相近；
- 4) 同一预测单元土地利用现状基本一致；
- 5) 同一预测单元主要土壤侵蚀因子基本一致一、预测范围

根据项目建设的特点及扰动单元的划分原则，按不同的分部分项工程占地，将项目水土流失扰动单元划分为生产厂区、办公区、施工场地区、道路广场区等 4 个预测分区。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773—2018），上述 4 个预测分区划分为若干个扰动单元，全部扰动单元均为典型扰动单元，根据每个典型扰动单元在施工期（含施工准备期）、自然恢复期土壤侵蚀模数的变化，分别预测施工期（含施工准备期）、自然恢复期的土壤侵蚀总量。

施工期水土流失面积为各预测单元扰动地表面积；自然恢复期预测面积应在各预测单元扰动面积的基础上扣除硬化面积和构建筑物占地面积，本工程各预测单元不同时段预测面积详见表 4.3-1。

表 4.3-1 各预测单元不同预测时段的预测面积 单位：hm²

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积	自然恢复期面积
半湿润区	生产厂区区	一般扰动地表区	地表翻扰型	4.79	1.5
		工程开挖面	上方无来水	4.14	
		工程堆积体	上方无来水	0.30	0.30
	办公区	一般扰动地表区	地表翻扰型	0.43	0.08
		工程开挖面	上方无来水	0.26	0
		工程堆积体	上方无来水	0.02	0
	道路广场区	一般扰动地表区	地表翻扰型	2.36	0
	施工场地区	一般扰动地表区	地表翻扰型	5.62	3.16
	合计			17.92	5.04

施工期水土流失预测范围为项目建设区范围，水土流失预测面积为 17.92hm^2 。自然恢复期预测范围为扣除建筑物基底、硬化地面占地范围，水土流失预测面积为 5.04hm^2 。

二、预测单元

根据水土保持防治分区、水土流失预测划分为 4 个预测单元即生产厂区、办公生活区、施工场地区及道路广场区。

表 4.3-2 水土流失预测单元划分情况表

序号	预测单元	主要施工内容
1	生产厂区	建筑物基础开挖、土方回填，人员活动频繁扰动地表
2	办公生活区	建筑物基础开挖、土方回填，人员活动频繁
3	施工场地区	施工机械、材料堆放，人员活动频繁
4	道路广场区	道路基础开挖、回填，车辆运输对周围植被干扰

4.3.2 预测时段

开发建设项目可能产生的水土流失量按施工准备期、施工期、自然恢复期三个时段进行预测。本项目的施工准备期短，因此将施工准备期和施工期合起来预测。故本项目的预测时段为施工期、运行期和自然恢复期 3 个时段。

(1) 施工期

预测单元的预测时段是根据施工工期的长度按照最不利的情况考虑，即超过雨季长度按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算，并适当考虑施工后期的收尾工作。项目区雨季长度为 3 个月，即 7、8、9 月。

生产厂区施工时间为 2022 年 3 月-2023 年 6 月，工期 15 个月，预测时段按 1.5 年计。

道路广场施工时间为 2022 年 3 月-2022 年 6 月，工期 4 个月，预测时段按 0.5 年计。

办公生活区施工时间为 2022 年 3 月动工，2022 年 7 月施工结束，工期 5 个月，预测时段按 0.5 年计。

施工场地区施工扰动时间为 2022 年 3 月-2023 年 6 月，工期 15 个月，预测时段按 1.5 年计。

(2) 运行期

生产运行期间，无地面工程。虽然生产厂区、道路广场区、办公生活区将继续扰动，但项目区无裸露地面，除绿化面积外的区域全部硬化，水土流失危害较小，工程的灰渣全部综合利用，工程不设弃渣场，考虑以上原因，生产运行期不进行预测。

(3) 自然恢复期

工程施工扰动结束后，在不采取水土保持措施的情况下，松散裸露土壤表面趋于稳定，在自然条件下植被逐渐恢复，土壤侵蚀强度减弱

并接近原背景值。根据项目区的自然条件（锦州市属于半湿润地区），确定各预测单元的自然恢复期时间段为 3.0 年。

表 4.3-3 水土流失预测时段表

预测单元	施工期			自然恢复期	
	预测范围 (hm ²)	建设时间	预测时段 (a)	预测范围 (hm ²)	预测时段 (a)
生产厂区	9.23	2022 年 3 月 -2023 年 6 月	1.5	1.80	3
道路广场区	2.36	2022 年 3 月 -2022 年 5 月	0.5		3
办公生活区	0.71	2022 年 3 月 -2022 年 6 月	0.5	0.08	3
施工场地区	5.62	2022 年 3 月 -2023 年 6 月	1.5	3.16	3
合计	17.92			5.05	
说明：构筑物及硬化区域在自然恢复期基本不会产生水土流失，因此自然恢复期的预测范围中已扣除这部分区域的面积。					

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前原地貌土壤侵蚀模数

本方案依据收集到的水土流失遥感调查成果资料，并通过实地调查，对项目建设区的地形地貌、气候、植被、水土流失现状等进行了详细分析。项目所属北方土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为中度为主，综合各分区水土流失现状，确定原地貌土壤侵蚀模数，结果见表 4.3-4。

表 4.3-4

原地貌土壤侵蚀模数表

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))
生产厂区	1500
施工场地区	1500
道路广场区	1500
办公生活区	1500

4.3.3.2 扰动后施工期侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018), 结合预测单元、预测时段划分, 施工期土壤侵蚀模数按照实际施工情况确定相关类型公式测算值进行分析计算标值; 自然恢复期根据植被恢复状态的变化, 分 3 年确定自然恢复期的各扰动单位土壤侵蚀模数。

1) 一般扰动地表(地表翻扰型)

该类型的扰动区域土壤侵蚀模数公式由以下公式计算:

$$M_{yd}=100 \cdot R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T \quad (4-6)$$

$$K_{yd}=N \cdot K \quad (4-7)$$

式中:

M_{yd} —— 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

K_{yd} —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

N —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

3) 工程开挖面(上方无来水)

该类型的扰动区域土壤侵蚀模数采用以下公式计算 4.3-8 至 4.3-11:

$$M_{kw}=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw} \quad (4-8)$$

式中:

M_{kw} —— 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

G_{kw} —— 上方无来水工程开挖面土质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_{kw} —— 上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} —— 上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

①上方无来水工程开挖面土质因子按公式计算:

$$G_{kw}=0.004e^{((4.281SIL(1-CLA))/\rho)} \quad (4-9)$$

式中:

e ——自然对数的底, 可取 2.72;

ρ ——土体密度, g/cm^3 ;

SIL ——粉粒 (0.002 ~ 0.05 mm) 含量, 取小数;

CLA ——粘粒 (<0.002 mm) 含量, 取小数。

②上方无来水工程开挖面坡长因子按公式 (25) 计算:

$$L_{kw}=(\lambda/5)-0.57 \quad (4-10)$$

② 上方无来水工程开挖面坡度因子按公式 (26) 计算:

$$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38 \quad (4-11)$$

式中:

θ ——计算单元坡度, ($^\circ$), 取值范围 0° 至 90° 。

4) 水工程堆积体 (上方无来水)

该类型的扰动区域土壤流失量采用以下公式计算:

$$M_{dw}=100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} L_{dw} S_{dw} \quad (4-12)$$

式中:

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

①工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算:

$$G_{dw}=a_1 e^{(b_1 \delta)} \quad (4-13)$$

式中:

δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量, 重量百分数, 取小数 (如 0.1、0.2、.....);

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质因子系数, 按规定取值。

③ 坡度因子应按公式 (34) 计算:

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1} \quad (4-14)$$

式中:

d_1 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数,按导则表 10 的规定取值。

③坡长因子按公式(35)计算:

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1} \quad (4-15)$$

式中:

f_1 ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数,按导则表 11 的规定取值。

由上述公式计算得本项目工程扰动前、施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数计算见表 表 4.3-4 至表 4.3-5,侵蚀模数汇总表见表 4.3-6,表 4.3-7。

表 4.3-5 建设期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数表																					
预测期	一级分类	二级分类	三级分类	公式	$R=0.067P_d^{1.627}$	P_d	K	$K_{yd}=NK$	N	$L_y=(\lambda/20)^m$	m	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	λ_x	θ	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	e	θ	B	E	T	Myz
施工期	生产厂区区	一般扰动地表	地表翻扰型	$M_{yd}=100\cdot R\cdot K_{yd}\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$	2710.80	554.50	0.0079	0.017	2.13	1.62	0.30	99.94	100	2.00	0.37	2.72	2.00	1.000	1.0	1.0	2762
	办公区	一般扰动地表	地表翻扰型	$M_{yd}=100\cdot R\cdot K_{yd}\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$	2710.80	554.50	0.0079	0.017	2.13	1.62	0.30	99.94	100	2.00	0.37	2.72	2.00	1.000	1.0	1.0	2762
	道路广场区	一般扰动地表	地表翻扰型	$M_{yd}=100\cdot R\cdot K_{yd}\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$	2710.80	554.50	0.0079	0.017	2.13	1.62	0.30	99.97	100	1.50	0.29	2.72	1.50	1.000	1.0	1.0	2165
	施工场地区	一般扰动地表	地表翻扰型	$M_{yd}=100\cdot R\cdot K_{yd}\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$	2710.80	554.50	0.0079	0.017	2.13	1.62	0.30	99.98	100	1.20	0.24	2.72	1.20	1.000	1.0	1.0	1792

表 4.3-6																	建设期上方无来水开挖面土壤侵蚀模数表																
预 测 期	一级分类	二级分类	三级分类	公式	$R=0.067P_d^{1.627}$	P_d	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	e	SIL	CLA	ρ	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	λ	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	θ	M_{kw}																	
施工期	生产厂区区	工程开挖面	上方无来水	$M_{kw}=100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$	2710.80	554.50	0.022	2.72	0.62	0.09	1.42	1.48	2.50	0.95	45.0	8385																	
	办公区	工程开挖面	上方无来水		2710.80	554.50	0.022	2.72	0.62	0.09	1.42	1.23	3.50	0.95	45.0	6969																	
	道路广场区	工程开挖面	上方无来水		2710.80	554.50	0.022	2.72	0.62	0.09	1.42	1.48	2.50	0.95	45.0	8385																	

表 4.3-7			扰动后土壤侵蚀模数汇总表				单位：[t/(km ² ·a)]		
分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数(t/km ² ·a)	施工准备期 及施工期侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	自然恢复期侵蚀模数[t/(km ² ·a)]			
						第一年	第二年	第三年	
半湿润区	生产厂区区	一般扰动地表区	地表翻扰型	1500	2762	2486	2348	2072	
		工程开挖面	上方无来水	1500	8385	7547	7127	6289	
		工程堆积体	上方无来水	1500	7475	6728	6354	5606	
	办公区	一般扰动地表区	地表翻扰型	1500	2762	2486	2348	2072	
		工程开挖面	上方无来水	1500	6969	6272	5924	5227	
		工程堆积体	上方无来水	1500	6911	6220	5874	5183	
	道路广场区	一般扰动地表区	地表翻扰型	1500	2165	1949	1840	1624	
		工程开挖面	上方无来水	1500	8385	7547	7127	6289	
		工程堆积体	上方无来水	1500	7475	6728	6354	5606	
	施工场地区	一般扰动地表区	地表翻扰型	1500	1792	1613	1523	1344	

表 4.3-8 土壤流失量预测统计表

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期 侵蚀面积 (hm ²)	原生 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复 期面积 (hm ²)	施工准备期及施工期水土流失量			自然恢复期水土流失量			水土流失量						
							侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	预测时间 (a)	水土流失 量 (t)	侵蚀模数[t/(km2·a)]			水土 流失量 (t)	水土流失 总量 (t)	原地貌水土 流失量 (相 对于施工 期) (t)	原地貌水土流 失量 (相对于 自然恢复期) (t)	新增流失量 (t)		
										第一年	第二年	第三年					施工期	自然恢复 期	小计
湿润区	生产厂 区区	一般扰动地表区	地表翻扰型	4.79	1500	1.80	2762	1.5	198	2486	2348	2072	124	322	108	81	90	43	133
		工程开挖面	上方无来水	4.14	1500		8385	1.5	521	7547	7127	6289	0	521	93	0	428	0	428
		工程堆积体	上方无来水	0.30	1500		7475	1.5	34	6728	6354	5606	0	34	7	0	27	0	27
	办公区	一般扰动地表区	地表翻扰型	0.43	1500	0.08	2762	0.5	6	2486	2348	2072	6	12	3	4	3	2	5
		工程开挖面	上方无来水	0.26	1500	0	6969	0.5	9	6272	5924	5227	0	9	2	0	7	0	7
		工程堆积体	上方无来水	0.02	1500	0	6911	0.5	1	6220	5874	5183	0	1	0	0	1	0	1
	道路广 场区	一般扰动地表区	地表翻扰型	2.36	1500	0.01	2165	0.5	26	1949	1840	1624	1	27	18	0	8	1	9
		工程开挖面	上方无来水	0.00	1500	0	8385	0.5	0	7547	7127	6289	0	0	0	0	0	0	0
		工程堆积体	上方无来水	0.00	1500	0	7475	0.5	0	6728	6354	5606	0	0	0	0	0	0	0
	施工临时设施区	一般扰动地表区	地表翻扰型	5.62	1500	3.16	1792	1.5	151	1613	1523	1344	142	293	126	142	25	0	25
	合计			17.92		5.05			946				273	1219	357	227	589	46	635

本项目总水土流失总量为 1219t，新增水土流失量为 635t。其中施工期水土流失量为 946t，新增水土流失量为 589t；自然恢复期水土流失量为 384t，新增水土流失量为 46t。根据预测结果，自然恢复期新增水土流失量小于施工期，确定防治重点时段为施工期。办公区和生产厂区是新增水土流失量较大的区域。

4.3.4.2 已造成水土流失量调查

经过现场踏勘，本工程处于施工期第一个月，正在进行三通一平等工作，目前因项目建设已造成部分水土流失。

4.4 水土流失危害分析

通过工程水土流失预测可以看出，施工过程中生产厂区建筑物基础的开挖、办公区建设以及道路广场区和施工场地区的土建施工等，破坏了项目区原有地貌、植被及土壤结构，在不同程度上对原有地表水土保持功能造成损坏。工程建设中形成的松散堆积体和裸露地表，抗蚀能力极弱，减弱了原有水土保持设施的固土、拦挡能力。如不采取有效的水土保持防护措施进行预防、治理，当发生区域强降雨并形成较大的地表径流时，溅蚀、细沟侵蚀均可产生严重的水土流失，影响项目区周边生态环境状况。主要危害表现为以下几个方面。

4.4.1 对工程的影响预测

本工程对地面扰动强度加大，改变、破坏了项目区原有地貌、植被及土壤结构，使土地丧失了原有的固土抗蚀能力，导致项目区内土壤侵蚀加剧，水土流失量增加。如不采取有效的水土保持防护措施，出现强降雨时极易产生水土流失，严重影响建设区域的生态环境及项目的运行。

4.4.2 对周边生态环境的影响预测

在整个工程施工期间，地表植被的破坏、原生地貌的改变、土体结构的扰动、地表的大面积裸露、松散土体的临时堆存，为水土流失的发生发展创造了条件。项目区年均降水量约为 554.50mm，如不对工程区域内的水土流失进行有效防治，在强降雨的情况下，工程所在区内大量流失的固体物质势必对周边环境造成影响。

4.4.3 加剧水土流失

工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，

地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能极大减弱。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

通过对本项目工程建设中水土流失类型、分布和水土流失量进行综合分析和预测，根据工程建设特点，确定工程建设区水土流失的重点时段为工程施工期，其主要预测结论为：

（1）本工程扰动原地貌、损坏地表的面积，即工程扰动地表面积，为永久占地、临时占地之和，共计 17.92hm²，全部为永久占地。

（2）本工程挖填土石方总量为 7.48 万 m³，其中挖方 3.74 万 m³，回填方 3.74 万 m³，无废弃方。

（3）项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目建设过程中，如不采取水土保持措施，施工期水土流失强度加大，可能产生水土流失总量为 1219t，新增水土流失量为 635t。其中施工期水土流失量为 946t，新增水土流失量为 589t；自然恢复期水土流失量为 384t，新增水土流失量为 46t。

（4）根据预测结果，施工期新增水土流失量较大，因施工期侵蚀强度较大，故施工期为水土流失重点预测时段。施工场地区和生产厂区是新增水土流失量较大的区域，这是因为这两个区域占地面积较大，施工时间最长，施工活动较为集中。故施工场地区和生产厂区为水土流失重点预测区域。

4.5.2 指导性意见

（1）对水土流失防治的指导性意见

根据预测结果，施工期仍为水土流失重点治理时段，办公区和生产厂区是新增水土流失量较大的区域。在具体措施布设时，要针对不同工程的施工区域、地段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。根据项目区的气候和地形特点，水土保持措施要结合施工特点和工程性质合理布设，最终体现工程措施、植物措施的相辅相成，点、线、面治理的有机结合，形成综合防

治体系。

(2) 对施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，建议在施工期加强主体工程施工进度的紧凑性，如：生产厂区建筑物基础的开挖、办公区建设等地要尽量避免雨季，难以避开时加强该时段的防治水蚀的防护措施。在各个施工区，植物措施结合主体工程施工进度安排，分期、分批地实施。并在施工时尽量缩短每个子项目土建时间，施工结束后施工迹地立即恢复原地貌。

(3) 对水土保持监测的指导性意见

根据水土流失预测结果，施工期是水土保持监测的重点时段。监测主要内容包括：水土保持生态环境变化监测、水土流失动态变化监测、水土保持防治效果监测、土壤侵蚀背景值监测和重大水土流失事件监测。对水土流失严重的区域采用定点监测法进行监测，对水土流失较轻的其它区域进行实地巡视调查法监测。

综上所述，在本项工程的建设过程中，水土流失的防治工作应给予足够重视，采取切实可行的防治措施，有效地控制因工程建设而引起的水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最低，以实现工程建设和运行生产与水土保持环境建设的双赢。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

结合工程施工区布局、地形地貌、水土流失特点及防治方向，划分水土流失防治分区，确定各防治分区的任务，因地制宜，因害设防，分区分类布设水土保持措施，以实现水土保持方案的防治目标。

根据工程建设特点，结合工程施工区布局，将项目划分为 4 个防治分区，即生产厂区、道路防治区、办公区、施工场地区。

各水土保持防治分区施工特点及主要水土流失因素情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土保持防治分区划分表

序号	防治分区	占地面积 (hm ²)	建设项目	施工特点	水土流失因素
1	生产厂区	9.23	各厂房基础开挖及各配套设备安装	机械作业、土石方挖填量大，烈	扰动地表
2	办公区	0.71	各厂房基础开挖及各配套设备安装	机械作业，地表扰动较大	扰动地表
3	道路防治区	2.36	场地平整、运输碾压，沟槽开挖	机械作业，地表扰动剧	扰动地表
4	施工场地	5.62	场地平整、运输碾压，	机械作业，地表扰动较大	扰动地表
	合计	17.92			

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

(1)结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2)减少对原地表和植被的破坏，合理布设堆土，堆土集中堆放；

(3)项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土(渣)；

(4)注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；

(5)树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

- (6)工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系；
- (7)工程措施要选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (8)植物措施要选用适合当地的品种，并考虑耐旱、绿化及美化效果；
- (9)措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 水土流失防治体系和总体布局

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程中具有水土保持功能措施的基础上，确定水土保持措施的总体布局。在总体布局上本着工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，点、线、面相结合的原则，形成布局合理的水土保持综合防治体系。防治体系的配置按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的关系，力争做到技术上可行、经济上合理、可操作性强。同时，将主体工程中具有水土保持功能工程纳入到本方案的水土保持措施体系当中，使之与方案新增水土保持措施一起，形成一个科学、完整、严密的水土流失防治措施体系。在防治措施具体配置中，充分发挥工程措施速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

(1)工程措施。生产厂区地下设置排水管网，封闭储煤库周围布设植草砖措施。

(2)植物措施。本项目采用乔灌木结合的绿化方案，设计原则是以当地适宜树种为主，由于本项目区为填海造地区域，树种、草种选取耐旱耐盐碱品种，选择兼具保持水土和景观功能树种。各区选择在施工期结束后实施绿化措施。

(3)临时措施。考虑到临时工程的短时效性，一般选择简单、有效、易行且投资少的措施。

(4)施工管理要求。土方作业避开雨天及大风天气施工，土石料运输车辆应遮盖，施工场地及道路定期清扫，洒水降尘。

水土保持措施总体布局表见表 5.2-1，水土保持措施体系见图 5.2-1。

表 5.2-1

水土保持措施总体布局表

防治分区	预防措施	防治措施		
		工程措施	植物措施	临时措施
生产厂区	1、优化主体工程设计。尽量利用多余土石方，防止弃土石渣乱堆放。2、规范施工。优化工程施工组织和施工工艺；合理设计施工时序；施工结束后及时进行绿化。3、建立水土保持工程管护制度。	全面整地☆，碎石铺砌*	绿化美化☆	临时堆土防护-密目网苫盖*
道路广场区		排水管网*		
办公区		全面整地☆	绿化美化☆	
施工场地区		全面整地☆	绿化美化☆	

☆—水土保持方案设计措施。

*—主体设计已列措施。



图 5.2-1 水土保持措施体系图

注：☆—水土保持方案设计措施。

*—主体设计已列措施。

5.3 分区防治措施布设

5.3.1 生产厂区

生产厂区是本项目的主要防治区域，总占地面积 9.23hm^2 ，占地类型为工业用地，占地性质为永久占地。本区建成后，根据工程总体布局，建筑物及硬化面积 7.42hm^2 ，可绿化区域为 1.81hm^2 。根据主体设计，生产厂区的措施布设如下。

1、工程措施

全面整地（新增设计）：厂区在采取植物措施前，应进行全面整地，采用拖拉机携带翻转犁施工，并施用农家肥，进行土壤改良，以提高植被成活率，整地面积 1.81hm^2 。

碎石铺砌（主体设计）：主体设计对本工程电气部分区域内采用碎石铺砌，铺砌面积 0.15hm^2 ，具有良好的保土保水功能。

六棱砖植草护坡（新增设计）：根据厂区竖向布置，生产厂区内封闭储煤库与周边道路区约有 0.7m 高差，本方案设计采用六棱砖植草护坡对储煤库周边边坡进行防护，护坡面积 100m^2 。设计六棱砖边长 20cm ，厚度为 5cm ，砖深 15cm ，边坡比为 $1:1.25$ 。混凝土预制件脚墙基础埋深 0.3m ，宽 0.1m ，挖方就地平整，设计种植早熟禾草籽，种植密度 $0.8\text{kg}/100\text{m}^2$ ，需要草籽 0.8kg 。

表 5.3-1 六棱砖护坡工程量表

措施名称	措施内容	单位	工程量
六棱砖护坡	基础开挖	m^3	6
	种植早熟禾	kg	0.8
	六棱砖铺砌	m^2	100

2、植物措施（新增设计）

主体工程建设结束后，拟对本区的绿化区域 1.81hm^2 ，进行乔灌草结合全面绿化，主要包括：栽植刺槐 12 株，臭椿 120 株，水蜡球 360 株，早熟禾草籽 1.81hm^2 。本区绿化区域主要集中在道路两侧区域及建筑物周边空地。

乔木栽植：拟采用刺槐、臭椿均为胸径 5cm ，带土球栽植方法，并做反渗排盐处理，设计株距 4m ，为厂区内绿化美化在项目水工部分的冷却塔、生活污水处理站、排水池、水泵房及化学系统的处理车间、实验楼等建筑周边，以及厂区道路两侧，以不影响交通及消防安全为原则并避让支架及地下管道进行布设。共需要栽植刺槐 120 株，臭椿 120 株。

本工程乔木栽植坑尺寸为长 80cm，宽 80cm，深 80cm，基底 30cm 做碎石换填。栽植坑四周覆盖土工布，内回覆改良土。改良土为栽植坑开挖土加农家肥、草木灰增加土壤有机质进行改良。每个基坑需土工布 0.36m^2 ，装淋层碎石换填 0.252m^3 ，多余土方就地平整，每个栽植坑需农家肥 0.05m^3 ，共需农家肥 12m^3 。

灌木栽植：设计在道路两侧绿化区域栽植水蜡球 360 株(灌丛高 50cm，冠幅 40cm)。设计株距 4m，灌木栽植坑尺寸为长 60cm，宽 60cm，深 40cm。栽植坑内回覆改良土。每个栽植坑需农家肥 0.03m^3 ，共需农家肥 10.8m^3 。

种草：设计对可绿化区域全面采取种植早熟禾措施，设计种植密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种植面积 1.81hm^2 ，共需草籽 108.6kg。乔灌草栽植典型设计图见附图 7。

3、临时措施（主体设计）

主体工程设计对本区建筑物施工开挖的临时堆存的土方进行防护，根据主体设计本区临时堆土 0.45万 m^3 ，根据施工时序和本区内土方调运利用情况，暂存在储煤库位置，施工临时防护采用密目网苫盖措施，密目网苫盖 2850m^2 。

5.3.2 办公区

办公区位于站区的东北角，总占地面积 0.71hm^2 ，占地类型为工业用地，占地性质为永久占地。本区建成后，根据工程总体布局，可绿化区域为 0.08hm^2 。根据主体设计，办公区的措施布设如下。

1、工程措施

全面整地（新增设计）：本区在采取植物措施前，应进行全面整地，采用拖拉机携带翻转犁施工，并施用农家肥，进行土壤改良，以提高植被成活率，整地面积 0.08hm^2 。

2、植物措施

建设结束后，拟对本区的绿化区域 0.08hm^2 进行乔灌草结合全面绿化，主要包括：栽植金叶榆 12 株，刺槐 12 株，水蜡球 20 株，紫丁香 10 株，榆叶梅 10 株，种植早熟禾 0.08hm^2 。

乔木栽植：拟采用金叶榆胸径 5~6cm，带土球栽植方法，栽植在办公楼前的绿化区域，设计株距 4m，共需金叶榆 12 株。拟采用刺槐胸径 5~8cm，带土球栽植方法，栽植在办公楼道路两侧，设计株距 4m，共需刺槐 12 株。乔木栽植坑尺寸为长 80cm，宽 80cm，深 80cm，基底 30cm 做碎石换填。栽植坑四周覆盖土工布，内回覆改良土。每个基坑需土工布 0.36m^2 ，装淋层碎石换填 0.252m^3 ，每个栽植坑需农家肥 0.05m^3 ，

共需农家肥 1.2m^3 。

灌木栽植: 设计在道路两侧绿化区域栽植水蜡球 20 株(灌丛高 50cm,冠幅 40cm)。设计在办公楼前的绿化区域栽植紫丁香 10 株(灌丛高 50cm,冠幅 40cm),榆叶梅 10 株(灌丛高 50cm,冠幅 40cm)。设计株行距 $4\text{m} \times 4\text{m}$,灌木栽植坑尺寸为长 60cm,宽 60cm,深 40cm。栽植坑内回覆改良土。经计算栽植坑开挖土方 23m^3 ,回填 23m^3 ,每个栽植坑需农家肥 0.03m^3 ,共需农家肥 1.2m^3 。

种草: 设计对可绿化区域全面采取种植早熟禾措施,设计种植密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$,种植面积 0.08hm^2 ,共需草籽 4.8kg。

5.3.3 道路广场防治区

站区道路为环形网状相结合布置,路宽分别为 4m、6m、7m,采用水泥混凝土路面,总占地面积 2.36hm^2 ,占地类型为工业用地,占地性质为永久占地。本区建成后,本区除进场道路两侧路肩 108m^2 外全部硬化。道路广场防治区的措施布设如下。

1、工程措施

排水管网(主体): 为了保证厂区运行期排水,设计共铺设排水管网系统 1 套,管道直径 250mm~800mm,总长度 3400m,沿道路一侧布设,采取直埋方式。

2、植物措施

场内道路全部硬化,不需要布设植物措施。进场道路路面全部硬化,进场道路两侧绿化有锦州滨海新区统一规划,不属于本项目。

5.3.4 施工场地防治区

本项目施工场地利用项目用地范围内的绿化区,没有额外新增占地,总占地面积 5.62hm^2 ,占地类型为工业用地,占地性质为永久占地。项目建成后,本区临建全部拆除。

1、工程措施

全面整地(新增设计): 本区在采取植物措施前,应进行全面整地,采用拖拉机携带翻转犁施工,并施用农家肥,进行土壤改良,以提高植被成活率,整地面积 3.16hm^2 。

2、植物措施(新增设计)

建设结束后,设计本区域全面采取种植碱茅绿化措施,设计种植密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$,种植面积 3.16hm^2 ,共需草籽 189.6kg。

5.3.5 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施类型包括临时措施，工程措施和植物措施。水土保持措施工程量汇总见表 5.3-3。

表 5.3-2 水土保持措施工程量汇总表

项目名称	措施类型			单位	工程量	备注
生产厂区	工程措施	全面整地		hm²	1.81	新增
		碎石铺砌		hm²	0.15	主体
		六棱砖植草护坡		m²	100	新增
	植物措施	乔木	刺槐	株	120	新增
			臭椿	株	120	新增
			栽植坑	个	240	新增
		种草	早熟禾	kg/hm²	108.6/1.81	新增
		灌木	水蜡球	株	360	新增
			栽植坑	个	360	新增
		临时措施	密目网苫盖		m²	2850
办公区	工程措施	全面整地		hm²	0.08	新增
	植物措施	乔木	金叶榆	株	12	新增
			刺槐	株	12	新增
			栽植坑	个	24	新增
		种草	早熟禾	kg/hm²	4.8/0.08	新增
		灌木	水蜡球	株	20	新增
			紫丁香	株	10	新增
			榆叶梅	株	10	新增
			栽植坑	个	40	新增
道路广场区	工程措施	排水管网		m	3400	主体
施工场地区	工程措施	全面整地		hm²	3.16	新增
	植物措施	种草	早熟禾	kg/hm²	189.6/3.16	新增

5.4 施工要求

一、施工条件

对外交通：项目区交通方便，施工材料、苗木运输可利用现有道路。

施工用水：施工用水均由市政自来水公司供给。

施工用电：施工用电在当地就近接引或采用柴油机发电。满足施工、生产用电。

施工用料：施工用料由主体工程提供。植物措施所需苗木、草籽在锦州市市场进行购买完全能够满足本工程需要。

二、工程施工

工程措施：本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行。水土保持工程措施施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。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，与主体工程施工一并进行。工程措施在施工和运行过程中应注意防治冻害。

三、施工技术要点

（一）工程措施

六棱砖护坡措施施工技术要点

1、坡面处理，边坡比为 1: 1.25，根据破比清除坡面浮土，夯实至保证坡面平整密实。

2、基础挖方：采用人工配合挖掘机进行开挖，开挖前应先测量放线，定出开挖中线及边线。

3、坡面夯实、整平后安装六棱砖。安装顺序由下往上，从中间向两边的施工顺序安装。摆放时要使砌块密实，块与块之间的间距基本一致，块与块紧密贴合在一起，不能有缝隙。

4、基础与路肩或地面连接必须平顺，便于排水，以免护坡背后冲刷或渗透坍塌。

（二）植物措施：

植物种植应以秋季和春季为主，先要完成土地平整工程，包括植树坑、土地翻松等，采用机械与人工相结合的方式整治。

所需林木种苗尽量在本地采购，同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。种植后，注重草木的成活率检查，决定补植或重新造林与合格验收，补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

栽培技术要点

a.乔、灌木采用穴状整地栽植，穴坑尺寸视土质情况和根系大小而定，穴坑应垂直下挖，内壁光滑，上下口径一致。乔木栽植坑尺寸为长 80cm，宽 80cm，深 80cm，基底 30cm 做碎石换填。栽植坑四周覆盖土工布，内回覆改良土。灌木栽植坑尺寸为长 60cm，宽 60cm，深 40cm。栽植坑内回覆改良土。

b.装、运、卸苗木的各环节应保护好苗木，轻拿轻放，必须保证根系和土球的完整；使用吊车卸装苗木时，栓绳必须栓土球，严禁捆吊树干。

c.土球苗木种植时，苗木入穴后，土球放稳，树干直立，随后拆除并取出包装物；绿篱种植时，土球完好的应在入槽前拆除包装物，并置于槽内。苗木栽植后，应在四周修筑灌水土堰，并在 24 小时内浇第一遍水，水量不宜过大、过急；三以内浇第二遍水、十日内浇第三遍水，两次水量要大、应浇透，以后进入后期养护。每次浇水后均应整堰、堵漏、培土、扶直树干，第三遍水后可封堰。

（三）抚育管理技术措施

绿化管护的主要内容为：补植，土、肥、水管理，防治病、虫、杂草，修剪及保护管理更新复壮等。

a.绿化管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段。重点管护阶段是指栽植验收之后至 1-2 年，草地为 1 年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段。主要工作是整形修剪、土、肥、水管理及病、虫、杂草防治等。

b.根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等；年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

c.补植：重点管护期的缺株，必须及时补植；草地覆盖率低于 95%或有秃斑的，必须及时补植。补植季节可根据当地气候及树种生态习性确定，应选择相同品种、规格较大的苗木。

（四）临时措施：施工单位在施工工程中，要做好临时防护等设施，施工结束后及时实施场地清理和绿化措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

四、施工要求

土方作业施工避开大风、降雨天气，优化施工工艺，降低土石方倒运次数，运输车辆采用自动式篷布遮盖。施工时，不论挖方或填方，均应做到各施工层表面不积水。因此，各施工场地应随时保持一定的泻水横坡或纵向排水通道。挖方基底或填方路基顶面水量过大时，承包人要采取措施降低其含水量。

在水土保持工作中，需要外购砂、土、石料，在购买合同时应当明确由此产生的

水土流失防治责任或者明确在外购砂、土、石料的单价中已含有相关的水土流失防治费用等。

植草绿化区域按照作物种植要求整治和保护，避免施工中石灰等有害建筑材料污染土壤。水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种植密度达到设计要求，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

临时堆土采用撒播草籽覆盖堆土表面，避免造成扬尘。

施工道路安排人员定期清扫，及时洒水降尘。

建筑材料应分类摆放在施工区附近，并设置标识牌，施工安排尽量避免各单项工程之间的干扰，并把握好施工工序。

表 5.4-1 水土保持植物措施选取植物评价表

植物名称	生长习性	外观	相对优势	照片	是否适宜
刺槐	刺槐在中国华北平原，垂直分布在 400-1200 米之间。有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的壤土、沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在 0.3% 以下的盐碱性土上都可以正常生长，在积水、通气不良的黏土上生长不良，甚至死亡。喜光，不耐庇荫。	落叶乔木，高 10-25 米；树皮灰褐色至黑褐色，浅裂至深纵裂，稀光滑。	耐寒、耐旱耐盐碱		在锦州地区较为常见，是良好的绿化、美化树种，作为行道树、庭荫树、景观树。对二氧化硫、氯气、化学烟雾等具有一定的抗性，因此，可用于工厂、矿区等污染较重的地区绿化。
金叶榆	喜光，耐寒，耐旱，能适应干凉气候。喜肥沃、湿润而排湿良好的土壤，不耐水湿，但能耐干旱瘠薄和盐碱土。抗风、保土能力强，对烟尘及氟化氢有毒气体的抗性强。较耐盐碱，近年来在山东，河北，辽宁等靠海地区种植存活较好。	金叶榆枝条密集，树干通直，树形高大，叶色亮黄，树冠丰满，造型丰富。广泛应用于道路、庭院及公园绿化。	喜光，耐寒，耐旱，耐干旱瘠薄和盐碱土。		金叶榆枝条密集，树冠丰满，造型丰富。广泛应用于道路、庭院及公园绿化。
臭椿	喜光，不耐阴。适应性强，除黏土外，各种土壤和中性、酸性及钙质土都能生长，适生于深厚、肥沃、湿润的砂质土壤。耐寒，耐旱，深根性。耐微碱，pH 的适宜范围为 5.5~8.2。对氟化氢及二氧化硫抗性强。生长快，根	臭椿树干通直高大，春季嫩叶紫红色，秋季红果满树，是良好的观赏树和行道树。适宜于工厂、矿区等绿化。枝叶繁茂，春季嫩叶紫红色，秋季满树	喜光，耐寒，耐旱，耐干旱瘠薄和盐碱土。		臭椿是中国北部地区黄土丘陵、石质山区主要造林先锋树种臭椿生长迅速，适应性强、容易繁殖，病虫害少，材质优良，用途广泛，同时耐干旱、瘠薄，是水土保持和盐碱地的土壤改良树种。臭椿具有较强的抗烟能力，对二氧化硫、氯气、氟化氢、二氧化氮的抗性极强，适用于

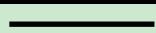
5、水土保持措施

植物名称	生长习性	外观	相对优势	照片	是否适宜
	系深，萌芽力强。	红色翅果，颇为美观			工矿区的绿化树种。
水蜡	水蜡树属落叶灌木，耐修剪，易整理，是行道树、园林树及盆景的优良选择树种。又是优良的绿篱和塑性树种，是公园、街道、学校、机关单位等常用的绿化树，其抗性较强，吸收有害气体，是中国北方地区园林绿化优良树种，广泛栽植观赏。	水蜡耐修剪，四季常青，易整形多作造型树或绿篱使用	耐寒、美观、耐瘠薄		其抗性较强，吸收有害气体，是中国北方地区园林绿化优良树种，广泛栽植观赏。
紫丁香	中国长江以北各庭园普遍栽培。喜温暖、湿润及阳光充足，很多种类也具有一定耐寒力。落叶后萌动前裸根移植，选土壤肥沃、排水良好的向阳处种植。	春季盛开时硕大而艳丽的花序布满全株，芳香四溢，观赏效果甚佳。是庭园栽种的著名花木。	耐寒、美观、耐瘠薄		紫丁香在锦州地区较为常见，是良好的绿化、美化树种，适宜
榆叶梅	喜光，稍耐阴，耐寒，能在-35℃下越冬。对土壤要求不严，以中性至微碱性而肥沃土壤为佳。根系发达，耐旱力强。不耐涝。抗病力强。	榆叶梅枝叶茂密，花繁色艳，是中国北方园林、街道、路边等重要的绿化观花灌木树种。其植物有较强烈的。	耐寒、耐旱耐盐碱		榆叶梅在锦州地区是常用的绿化美化树种，花色美观，花期长，适用于本项目。
早熟禾	早熟禾喜光，耐旱性较强，耐阴性也强，可耐 50-70%郁闭度。在-20℃低温下能顺利越冬，-9℃下仍保持绿色，抗热性较差，在气温达到 25℃左右时，逐渐枯萎。喜微酸性至中性土壤，以 pH 值 6.0-7.5 最为适宜，但超过 8.0 的碱性土壤生长较差。	绿叶期长，外观青翠优美	对土壤要求不严，耐瘠薄		绿叶期长，外观青翠优美，对土壤要求不严，耐瘠薄适宜本项目
碱茅	碱茅分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、等地。生长在海拔 200-3000 米的轻度盐碱性湿润草地、田边、水溪、河谷、低草甸盐化沙地。	秆直立，节着土生根，高可达 60 厘米，丛生，颜色灰绿。	碱茅抗盐碱能力很强，土壤 pH9-10 时仍可生存。喜湿润，亦能耐干旱		经现场勘察，目前填海造地区域，植被恢复的优势物种。适应项目区盐碱瘠薄土地。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度表

分区	项目		2022 年										2023 年						
			3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
生产 厂区防 治区	主体工程																		
	工程措施	全面整地																	
		碎石铺砌																	
		六棱砖护坡																	
	植物措施	绿化																	
	临时措施	密目网苫盖																	
办公 区防治 区	主体工程																		
	工程措施	全面整地																	
	植物措施	绿化																	
道路 广场防 治区	主体工程																		
	工程措施	排水管网																	
施工 场地防 治区	主体工程																		
	工程措施	全面整地																	
	植物措施	绿化																	

主体工程进度



水土保持工程进度



6 水土保持监测

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《关于规范开发建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），建设单位可自行或委托具监测能力的单位开展水土保持监测工作，设立专项监测点，选择合理的监测内容，对因项目建设引起的水土流失面积、分布状况、流失动态变化和水土保持措施的效果进行适时监测。

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围 17.92hm²，即为项目建设区范围 17.92hm²，包括生产厂区、道路广场区、办公区及施工场地。

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时、快速、准确性，水土保持监测应与主体工程同步进行，从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况。本工程水土保持监测时段全过程监测，监测时段为项目开工建设至方案的设计水平年：2022 年 3 月至 2023 年 6 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

按照《水土保持监测技术规程》的要求，结合本项目的建设特点，监测内容主要包括施工准备期前应对土壤侵蚀的背景值进行监测；主体工程建设进度；工程建设扰动土地面积；水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理、重大水土流失事件。

（1）施工准备期

通过调查和收集资料的方法，对地形地貌、地面组成物质、植被、降雨、水文气象、土地利用现状、水土流失状况等因子基本情况进行监测，重点是土壤侵蚀背景值调查。

（2）工程建设期

1) 扰动土地情况

包括扰动土地类型、范围、面积等。

2) 开挖、回填土石方监测

包括开挖回填土方的数量，表土剥离和防治效果等。主要采用定位监测、调查和巡查等方法，对工程建设中扰动土地面积，挖方、填方数量及占地面积，临时堆土场堆放情况（面积、坡长、高度）等情况进行监测；采用侵蚀沟量测法对堆土场水土流失量进行观测。

2) 水土流失状况动态监测

包括水土流失类型、分布、面积以及流失量。采用调查和布设定位监测点的方法，对各监测分区土壤侵蚀的形式、面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况进行动态监测。

3) 水土流失危害监测

水土流失危害事件监测采用调查的监测方法，对本项目各监测分区施工过程中对周边地区生态环境的影响，造成的水土流失危害等情况进行动态监测。包括施工过程中土石方乱弃、乱堆等现象。

4) 水土保持措施实施情况

包括工程措施、植物措施和临时措施的类型、数量、位置、进度、防治效果及运行情况。采用调查、实地量测的监测方法，根据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区水土保持措施数量、位置、进度等实施情况进行动态监测，水土保持措施包括工程措施（护坡、土地平整等）和植物措施（植树、种草、自然恢复等）和临时措施。

5) 重大水土流失事件监测

在大暴雨、沙尘暴等自然灾害后进行全面监测，方法以调查法为主。事发一周后上报地方水行政主管部门。

6) 其它情况监测

采用调查、巡测和收集资料的方法，对主体工程建设进度、扰动土地面积、植被占压面积、水土保持方案落实情况，水土保持工程建设情况，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况进行监测。

(3) 试运行期

采用调查、实地测量、样方调查等方法，对各监测分区水土流失防治措施的数量和质量、工程措施稳定性、林草成活率、生长情况、覆盖度及水土流失防治效果 6 项指标（水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率）等内容进行监测。

表 6.2-1 水土保持监测内容

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	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 遥感监测
		地形地貌	大地貌类型、微地貌组成、地面坡度组成	
		气象	气候类型区、平均风速、大风日数、起沙风速、多年平均降水量、降水变化极值、年均气温、湿度	
		水文	主要河流水系、水量	
		植被	植被类型区、植物种类组成、林草覆盖率	
		土壤	土壤类型及面积、土层厚度、土壤含水率、土壤有机质含量、土壤抗蚀性	
		土地利用	林地、荒草地、交通过地	
		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、容许土壤侵蚀模数	
		人为扰动	人为活动扰动地表方式及强度	
施工期	主体工程建设进度		及时掌握主体工程建设进度	调查监测、遥感监测、巡查监测
	水土保持管理		了解掌握施工现场的水土保持管理	
	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、直接影响区面积变化	
		扰动地表情况	扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积	
		土石方量	土石方开挖量、回填量、弃方量	
		水土流失量	水土流失地段、水土流失面积、水土流失强度、流失量	定点观测
	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、巡查监测
		对河流水系的影响	对周边沟道、河流的负面影响	
		对周边生态系统的影响	对周边生态系统结构和功能的破坏	
	水土保持措施	实施进度	掌握水土保持措施实施进度	调查监测
		拦挡效果	调查监测水保措施拦挡效果	
植被恢复期	水土保持措施防治效果监测	临时防护工程、工程措施、植物措施	临时苫盖、排水工程实施数量、效果 工程措施实施数量和质量、工程稳定性等效果 植物措施类型、造林种草面积、林草成活率、覆盖率等	调查监测、遥感监测

6.2.2 监测方法

依据水利部行业标准水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保【2015】139 号), 结合本工程的实际情况确定监测方法为定位监测与实地调查监测相结合。

(1) 定点监测

1) 水蚀监测: 本工程在建设生产过程中地形受人为干扰变化大, 由于径流小区观测法需要保持相对稳定的观测期和固定的观测场地, 在本项目中可操作性差, 不适合采用, 因此采用侵蚀沟样方法。

侵蚀沟样方法: 对选择的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测, 量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等, 典型场次降雨或多降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内(实测样方面积根据具体情况确定, 一般为 100m^2) 的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算, 计算式如下:

$$ST = \sum_{i=1}^n S_{ri}$$

$$S_{ri} = \gamma_s L \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{w_1 h_1 + w_2 h_2}{2} + \frac{w_2 h_2 + w_3 h_3}{2} + \dots + \frac{w_{n-1} h_{n-1} + w_n h_n}{2} \right)$$

式中: S_T ——样地细沟侵蚀量, kg;

n ——细沟条数或测量断面的个数;

S_{ri} ——单个细沟量, kg;

γ_s ——侵蚀土壤密度, kg/m^3 ;

L ——测定断面之间的距离, m;

w_i ——测定断面的细沟宽度, m;

h_i ——测定断面的细沟深度, m。

2) 风蚀监测: 风蚀采用阶梯式积沙仪测定法监测风蚀量。在选定的测点安装 0~20cm、20~40cm 两个高度的积沙仪各两个, 同时在建设区外设置对照点 1 处。积沙仪测量一次 10 分钟, 沙子从 10 个进沙孔分别装入安装在积沙仪里的塑料管进行收集测量, 在大风季节每 5d 测量一次, 其它时间每半月测量一次。同时结合风杯风速表测定相应风速。

(2) 实地调查监测

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量等监测采用实地调查方法监测，并结合设计资料分析的方法进行；对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好性和运行情况及各项防治措施的拦渣效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

①林草覆盖率：采用测定典型样方的方法进行监测。草本植物样方为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，灌木样方为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，每一样方重复 3 次，记录林草生长情况、成活率、植被恢复情况及林草覆盖率。

②防护措施效果及稳定性监测：按《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T1577-2008)规定，采取巡视、实地定点量测和调查相结合的方法，对扰动土地面积及利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施覆盖度等效益进行调查监测。

③植被状况监测：在水保方案实施后每年春季、秋季各监测一次。主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度等。采用样方和样带进行调查。样方投影面积大小为：灌木 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，草本 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每个样方调查重复 2~3 次；样带大小为 $20\text{m}\times 1\text{m}$ ，每个样带调查重复 2~3 次，用于线状植物措施的监测。

(3)遥感监测：遥感监测主要通过航空、航天手段获取遥感影像资料、利用已有的土地利用、水保监测数据、图件以及最新的卫星遥感信息，在 GPS 和 GIS 的支持下，对水土保持进行动态监测，可及时掌握水保的最新动态变化。同时，在项目验收时提供工程施工前、施工过程中以及施工结束后的遥感影像资料。

表 6.2-2

监测计划表

监测内容		监测方法	具体说明
流失量	水蚀量	定点监测	简易径流小区法、简易坡面量测法
			采用定位插钎法
	风蚀量		阶梯式积沙仪测定
堆土/弃土监测			坡度、堆高、体积采用地形测量法
气象因子	降雨强度	实地调查	收集当地气象站多年监测资料，主要包括年降雨量、降雨季节分布和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年降雨量的比例。
	降雨量		
	年平均风速		以收集附近气象站资料为主，主要包括年平均起沙风速、大风日数、主导风向、风频情况；采用风速仪随时监测地面风速，记录监测期间大风出现的时间、频次、风速、风向
	风向		
	大风日数		
植物防护措施监测			植物措施和管护情况监测：实地调查绿化林草的生长状况；成活率等采用标准样地法：植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查法。
工程防护措施监测			实地调查法，巡视、观察确定防护的数量、质量、效果及稳定性。防护工程效果调查：主要记录施工期间临时挡护效果防护情况。
六项指标	水土流失治理度	实地调查与定位监测相结合	实地调查结合查阅设计文件
	渣土防护率		实地调查结合理论计算
	表土保护率		实地调查结合理论计算
	土壤流失控制比		地面定位监测结合理论计算
	林草覆盖率		采用标准样地(带)法，草本 1m×1m，灌木 5m×5m，样带 20m×1m。林草生长情况采用随机调查法
	林草植被恢复率		实地调查

6.2.3 监测频次

本项目在整个建设期开展监测,主要监测的内容包括扰动土地情况监测、取土(石、料)弃土(石、渣)监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测。其中扰动土地情况监测频次:实地量测监测频次应不少于每季度1次,遥感监测应在施工前开展1次,施工前每年不少于1次;取土(石、料)弃土(石、渣)监测频次:取土(石、料)弃土(石、渣)面积,水土保持措施不少于每月监测记录1次,正在实施取土(石、料)弃土(石、渣)场方量,临时堆放场不少于每月监测记录1次;水土流失情况监测频次:土壤流失面积监测应不少于每季度1次,土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量应不少于每月1次,遇暴雨大风应加测;水土保持措施监测频次:水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次,水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次,水土保持临时措施不少于每月监测1次。

6.3 点位布设

依据工程建设特点,结合项目区原有水土流失类型、强度,并根据水土流失预测结果,确定本方案水土保持重点监测地段和部位。水土流失主要发生在办公区和生产厂区,故可在以上水土流失严重区域选择有代表性的地段布设监测点位,进行定点、定位监测。其它区域使用临时监测法及调查、巡查法监测。

(1) 施工期监测点位选择

本工程共布设4处监测点。根据主体的资料提供及地形分析,办公区和生产厂区、道路广场区、施工场地各布设1个监测点位。

(2) 监测点位布设

监测点位布设位置见附图5。水土保持监测点位布置如下:

表 6.3-1 水土保持监测点位一览表

监测分区	水土流失重点部位	监测点位置	监测点个数
道路广场区	路基开挖	临时堆土	1
办公区	建筑物开挖	临时堆土	1
生产厂区	场平边坡、基础开挖	场平边坡、临时堆土	1
施工场地	施工临建	场平边坡	1
合 计			4

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员及设备

设备：依据本方案监测设计的监测内容及监测方法的要求，结合现场监测点布设情况，水土保持监测投入的设施、设备仪器、消耗性材料配备情况详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设备及消耗性材料

序号	材料或设备	单位	数量	单价（元）	折 旧
一	监测设备折旧费				
1	电子天平	台	1	6000	2%
2	台秤	台	1	1200	5%
3	比重计	个	1	90	5%
4	烘箱	台	1	4500	5%
5	风速仪	个	1	2800	5%
6	集沙仪	个	1	3200	5%
7	自记雨量计	个	1	500	10%
8	测高仪	个	1	4200	2%
9	坡度仪	个	1	1000	5%
10	GPS 定位仪	台	1	3200	5%
11	测杆	个	1	280	5%
12	摄像机	台	1	5700	5%
13	照像机	台	1	3800	5%
二	消耗性材料费				
1	地形图	张	4	200	
2	测钎	根	100	10	
3	皮尺	把	1	45	
4	钢卷尺	把	2	8	
5	测树尺	只	2	5	
6	三角瓶	个	10	10	
7	量杯	个	6	6	
8	铁铲	把	2	5	
9	铁锤	把	2	10	
10	水桶	只	2	45	
11	1L 量筒	个	2	9.6	
	合计				

监测工作量

监测单位进场前编制监测实施方案，野外现状调查（项目区水土流失状况、背景值、土壤类型、土层厚度、植被类型及覆盖度），收集相关资料(地形图、土地利用现

状图、社经情况等资料),购买仪器设备,布设监测小区,并向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》。

监测单位现场监测,采集各类数据并填写监测表格,同时对监测数据进行处理、分析。建设期因大风、暴雨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周内报告有关情况。

水土保持监测任务完成后,进行监测数据整理、分析,3个月内完成监测总结报告并报送有关部门。

监测机构及人员配备:建设单位自行或委托具监测能力的单位开展水土保持监测工作,承担监测任务的单位必须实行驻点监测。

根据本工程的实际监测工作量计划配备2名监测人员,其中高级职称1人、中级职称1人。监测人员配置见表6.4-2。

表 6.4-2 监测工作量及人员表

序号	工程项目	单位	数量	工作内容
1	外业	人	1	现场调查、勘察,现场观测
2	内业	人	1	资料分析、整理计算,填报季度报表,编写阶段总结报告和最终总结报告

6.4.2 监测成果

监测单位已经取得的成果及计划成果,向有关水行政主管部门报送《锦州滨海新区京鹏热电有限公司热电厂新建工程水土保持监测实施方案》。监测实施方案应按规范编写,具有较强可操作性;监测单位首次入场时现状情况评价和影像资料应纳入监测实施方案。

建设单位应在施工期每季度的第一个月内向有关水行政主管部门报送上季度的水土保持监测季度报告,监测季度报告中包含重要位置现场的影像资料。

监测记录按照监测实施方案和相关规定记录数据,监测记录真实、完整。影像资料包括照片集和影音资料。照片为全过程监测工作照片合集,也包括监测项目部、监测点照片,照片应注明拍摄时间。

监测成果应按照档案管理规定建立档案。档案内容包括水土保持监测合同、监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告、监测记录、影像资料等。

通过实施监测,根据工程建设的实际情况,分析确定建设项目水土流失防治责任

范围、施工弃土堆放、拦渣情况、工程建设扰动土地情况，统计和计算水土保持治理面积、林草植被覆盖面积、可实施植物措施面积，结合土壤流失量的定位监测结构分析计算，评价水土流失情况和水土保持治理效果，最后计算出水土保持方案的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率 6 项防治目的的达标值，并据此进行水土保持措施实施效果的综合评价。

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

7.1.1.1 编制原则

(1) 投资概算的项目划分、费用构成、表格形式等应依据水土保持工程概(估)算编制规定编写;

(2) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费等与主体工程一致;

(3) 估算定额、取费项目及费率与主体工程一致,主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率;

(4) 工程投资按 2021 年第 4 季度价格水平年计。

7.1.1.2 编制依据

1) 关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(附件:水土保持工程概(估)算编制规定和定额)(水利部 水总[2003]67号);

2) 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);

3) 《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);

4) 《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(国家发展改革委 发改价格[2015]299号);

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

6) 《关于降低我省水土保持补偿费标准的通知》(辽宁省物价局 辽宁省财政厅 辽宁省水利厅 辽价发[2018]56号);

7) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(办水总[2016]132号);

8) 《辽宁省住房和城乡建设厅官方网站》(2021年12月)。

7.1.2 估算成果及说明

7.1.2.1 基础单价

(1) 人工单价：采用主体工程设计中建筑技术工人工费单价 98 元/工日，计取为 12.25 元/工时。

2) 施工机械台时费：按照《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》中的《水土保持施工机械台时费定额》计算，折旧费、修理及替换设备费按“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）”文件进行调整。机械人工单价采用本方案水土保持工程措施人工单价；

(3) 主要材料价格：主要材料价格计取与主体工程一致，主体工程未明确的按锦州地区市场材料价格计算；

(4) 苗木草种价格：苗木、种子的预算价格按 2021 年 12 月锦州地区市场材料价格计算。

7.1.2.2 工程单价编制

(1) 工程单价：包括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工程费、间接费、企业利润和税金组成，直接工程费包括直接费、其它直接费和现场经费。直接费指人工费、材料费和机械使用费三项；

(2) 其它直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积。计算基础为直接费，工程措施取直接费的 4.00%，植物措施取直接费的 2.50%；

(3) 现场经费：直接费与现场经费费率之和的乘积。计算基础为直接费，工程措施取直接费的 5.00%、植物措施取直接费的 4.00%；

(4) 间接费：直接工程费与间接费率的乘积。计算基础为直接工程费，工程措施取直接工程费的 4.40%，植物措施取直接工程费的 3.30%；

(5) 企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积。工程措施取直接工程费、间接费之和的 7.00%，植物措施取直接工程费、间接费之和的 5.00%；

(6) 税金：取直接工程费、间接费与企业利润三项之和的 9.0%。

(7) 投资估算扩大：由于项目处于可研阶段，故工程单价在上述各项费用合计

的基础上扩大 10%。

表 7.1-1

间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率（%）
一	开发建设项目		
（一）	工程措施		
1	土石方工程	直接工程费	4.4
2	其他工程	直接工程费	4.4
（二）	植物措施	直接工程费	3.3

7.1.2.3 水土保持工程估算编制

(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编制。

(2)植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料费及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》进行编制。

(3)临时工程费

指工程施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制，计算公式为：

临时防护工程费 = 设计工程量 × 工程单价。 .

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 2.0% 计取。

7.1.2.4 独立费用

独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、水土保持监测费、勘测设计费、水土保持设施验收费。

① 建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、施工临时工程投资前三部分（以下简称前三部分）和的 2.00% 计算。

② 水土保持监理费：依据《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委 发改价格[2015] 299 号），按监理工作量、施工进度安排计算。

③水土保持监测费：水土保持监测费包括人工费、监测设备折旧费、消耗性

监测材料费。人工费按监测工作量、监测时段及人年费用（4 万元/人*年）计算；监测设备折旧费按设备价格乘以折旧率计算；消耗性监测材料费按材料采购价计算。

④勘测设计费：依据《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委 发改价格[2015] 299 号），按双方合同价计算。

⑤水土保持设施验收费：依据《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委 发改价格[2015] 299 号），同时参照同类工程项目费用，并根据本工程实际情况进行调整，本项目取 50000 元。

7.1.2.5 预备费

预备费包括基本预备费、价差预备费。基本预备费按一至四部分之和的 6% 计算。价差预备费根据国家发展计划委员会投资（1999）1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》规定，价差预备费不计。

7.1.2.6 水土保持补偿费

根据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条的规定，开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费。水土保持补偿费由水行政主管部门或其所属的水土保持监督管理机构征收。水土保持补偿费征收标准根据《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）及《关于降低我省水土保持补偿费标准的通知》（辽宁省物价局 辽宁省财政厅 辽宁省水利厅 辽价发〔2018〕56 号）等文件执行。对一般性生产建设项目和开采矿产资源建设期间，按征占用土地面积一次性计征，收费标准为每平方米 0.5-1.0 元，本项目占地类型为工业用地，按 0.5 元/m²征收。

表 7.1-2 水土保持补偿费计算表

占地类型	面积 (hm ²)	费率 (元/m ²)	金额 (万元)
工业用地	17.92	0.5	8.96

7.1.3 水土保持投资估算

本项目水土保持总投资 471.12 万元，其中主体工程投资 415.98 万元，新增投资 55.14 万元。新增投资中工程措施投资 2.76 万元；植物措施投资 6.09 万元；临时措施投资 0.17 万元；独立费用 34.55 万元（建设管理费 0.18 万元、工程建设监理费 8.00 万元、水土保持监测费 12.37 万元、勘测设计费 9.00 万元、水土保持竣工验收费 5.00 万元）；预备费 2.61 万元；水土保持补偿费 8.96 万元。

表 7.1-2

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	新增投资	主体工程已列投资	合 计
			栽（种）植费	苗木、草、种子费				
	第一部分 工程措施	2.76				2.76	415.00	417.76
一	生产厂区防治区	2.36				2.36	15.00	17.36
二	办公区防治区	0.10				0.10		0.10
三	道路广场防治区						400.00	400.00
四	施工场地防治区	0.30				0.30		0.30
	第二部分 植物措施		2.98	3.11		6.09		6.09
一	生产厂区防治区		2.62	2.11		4.73		4.73
二	办公区防治区		0.27	0.32		0.59		0.59
三	道路广场防治区							
四	施工场地防治区		0.09	0.68		0.77		0.77
	第三部分 临时工程	0.17				0.17	0.98	1.15
一	生产厂区防治区	0.14				0.14	0.98	1.12
二	办公区防治区	0.01				0.01		0.01
三	道路广场防治区							
四	施工场地防治区	0.02				0.02		0.02
	第四部分 独立费用				34.55	34.55		34.55
一	建设管理费				0.18	0.18		0.18
二	工程建设监理费				8.00	8.00		8.00
三	科研勘测设计费				9.00	9.00		9.00
四	水土流失监测费				12.37	12.37		12.37
五	水土保持竣工验收费				5.00	5.00		5.00
	第五部分 基本预备费				2.61	2.61		2.61
	第六部分水土保持补偿费					8.96		8.96
	水保总投资	2.93	2.98	3.11	37.16	55.14	415.98	471.12

表 7.1-3

水土保持措施分年度投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合 计	2021 年	2022 年	2023 年
	第一部分 工程措施	417.76		417.46	0.30
一	生产厂区防治区	17.36		17.36	
二	办公区防治区	0.10		0.10	
三	道路广场防治区	400.00		400.00	
四	施工场地防治区	0.30			0.30
	第二部分 植物措施	6.09		5.32	0.77
一	生产厂区防治区	4.73		4.73	
二	办公区防治区	0.59		0.59	
三	道路广场防治区				
四	施工场地防治区	0.77			0.77
	第三部分 临时工程	1.15		1.15	
一	生产厂区防治区	1.12		1.12	
二	办公区防治区	0.01		0.01	
三	道路广场防治区				
四	施工场地防治区	0.02		0.02	
	第四部分 独立费用	34.55	11.43	11.06	12.06
一	建设管理费	0.18	0.06	0.06	0.06
二	工程建设监理费	8.00		6.00	2.00
三	科研勘测设计费	9.00	9.00		
四	水土流失监测费	12.37	2.37	5.00	5.00
五	水土保持竣工验收费	5.00			5.00
	第五部分 基本预备费	2.61	0.87	0.87	0.87
	第六部分水土保持补偿费	8.96	8.96		
	水保总投资	471.12	21.26	435.86	14.00

表 7.1-4

分部工程投资估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	新增水保投资（元）	主体水保投资（元）	合计（元）
一	生产厂区防治区				72305.04	159800.00	232105.04
(一)	工程措施				23563.46	150000.00	173563.46
1	全面整地	hm ²	1.81	1208.21	2186.86		2186.86
2	碎石铺砌	m ²	1500.00			150000.00	150000.00
3	六棱砖植草护坡	m ²	100.00		21376.60		21376.60
3.1	六棱砖砌筑	100m ²	1.00	21376.6	21376.60		21376.60
(二)	植物措施				47323.83		47323.83
1	栽植				25833.60		25833.60
(1)	刺槐	株	120.00	23.605	2832.60		2832.60
(2)	臭椿	株	120.00	23.690	2842.80		2842.80
(3)	水蜡球	株	360.00	18.427	6633.72		6633.72
(4)	乔木栽植坑	个	240.00	2.212	530.88		530.88
(5)	灌木栽植坑	个	360.00	0.620	223.20		223.20
(6)	乔木栽植坑反渗处理	个	240.00	53.210	12770.40		12770.40
2	苗木				16744.80		16744.80
(1)	刺槐	株	120.00	45.5	5460.00		5460.00
(2)	臭椿	株	120.00	48.53	5823.60		5823.60
(3)	水蜡球	株	360.00	15.17	5461.20		5461.20
3	种植早熟禾				4745.43		4745.43
(1)	撒播	hm ²	1.81	353.65	353.65		353.65
(2)	草籽	kg	108.60	40.44	4391.78		4391.78
(三)	临时措施				1417.75	9800.00	11217.75
1	密目网遮盖	m ²	2850.00			9800.00	9800.00
2	其他临时工程	%	2.00	70887.29	1417.75		1417.75
二	办公区				7104.35		7104.35
(一)	工程措施				1002.81		1002.81
1	全面整地	hm ²	0.83	1208.21	1002.81		1002.81
(二)	植物措施				5962.24		5962.24
1	栽植				2696.50		2696.50
(1)	刺槐	株	12.00	23.605	283.26		283.26
(2)	金叶榆	株	12.00	25.7469	308.96		308.96
(3)	水蜡球	株	20.00	18.427	368.54		368.54
(4)	紫丁香	株	10.00	19.0834	190.83		190.83
(5)	榆叶梅	株	10.00	18.9979	189.98		189.98
(6)	乔木栽植坑	个	24.00	2.212	53.09		53.09
(7)	灌木栽植坑	个	40.00	0.62	24.80		24.80
(8)	乔木栽植坑反渗处理	个	24.00	53.21	1277.04		1277.04
2	苗木	株			3043.34		3043.34
(1)	刺槐	株	12.00	45.5	546.00		546.00

7、水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	新增水保投资 (元)	主体水保投资 (元)	合计 (元)
(2)	金叶榆	株	12.00	121.32	1455.84		1455.84
(3)	水蜡球	株	20.00	15.17	303.40		303.40
(4)	紫丁香	株	10.00	38.42	384.20		384.20
(5)	榆叶梅	株	10.00	35.39	353.90		353.90
3	种植早熟禾				222.40		222.40
(1)	撒播	hm ²	0.08	353.65	28.29		28.29
(2)	草籽	kg	4.80	40.44	194.11		194.11
(三)	临时措施				139.30		139.30
1	其他临时工程	%	2.00	6965.05	139.30		139.30
三	道路广场区					4000000.00	4000000.00
(一)	工程措施					4000000.00	4000000.00
1	排水管网	m	3400.00			4000000.00	4000000.00
(二)	临时措施						
1	其他临时工程	%	2.00				
四	施工场地区				10800.63		10800.63
(一)	工程措施				2972.20		2972.20
1	全面整地	hm ²	2.46	1208.21	2972.20		2972.20
(二)	植物措施				7616.65		7616.65
1	种植碱茅				7616.65		7616.65
(1)	撒播	hm ²	2.46	366.2	900.85		900.85
(2)	碱茅草籽	kg	147.60	45.5	6715.80		6715.80
(三)	临时措施				211.78		211.78
1	其他临时工程	%	2.00	10588.85	211.78		211.78
	一~三部分合计				90210.02	4159800.00	4250010.02
	第四部分 独立费用				345492.90		345492.90
(一)	建设管理费	%	2		1804.20		1804.20
(二)	工程建设监理费	人·年	2人*1.0年	40000.00	80000.00		80000.00
(三)	科研勘测设计费				90000.00		90000.00
(四)	水土流失监测费				123688.70		123688.70
1	监测人工费	人·年	2人*1.5年	40000.00	120000.00		120000.00
2	监测设备耗材				3688.70		3688.70
(五)	水土保持竣工验收费				50000.00		50000.00
	一~四部分合计				435702.92	4159800.00	4595502.92
	第五部分 基本预备费	%	6		26142.18		26142.18
	第六部分 水土保持补偿费				89600.00		89600.00
	水土保持总投资				551445.10	4159800.00	4711245.10

表 7.1-5 水土保持监测设备及材料投资估算

序号	材料或设备	单位	数量	单价（元）	折 旧	投资（元）
一	监测设备折旧费					1542.50
1	电子天平	台	1	6000	2%	120.00
2	台秤	台	1	1200	5%	60.00
3	比重计	个	1	90	5%	4.50
4	烘箱	台	1	4500	5%	225.00
5	风速仪	个	1	2800	5%	140.00
6	集沙仪	个	1	3200	5%	160.00
7	自记雨量计	个	1	500	10%	50.00
8	测高仪	个	1	4200	2%	84.00
9	坡度仪	个	1	1000	5%	50.00
10	GPS 定位仪	台	1	3200	5%	160.00
11	测杆	个	1	280	5%	14.00
12	摄像机	台	1	5700	5%	285.00
13	照像机	台	1	3800	5%	190.00
二	消耗性材料费					2146.20
1	地形图	张	4	200		800.00
2	测杆	根	100	10		1000.00
3	皮尺	把	1	45		45.00
4	钢卷尺	把	2	8		16.00
5	测树尺	只	2	5		10.00
6	三角瓶	个	10	10		100.00
7	量杯	个	6	6		36.00
8	铁铲	把	2	5		10.00
9	铁锤	把	2	10		20.00
10	水桶	只	2	45		90.00
11	1L 量筒	个	2	9.6		19.20
	合计					3688.70

表 7.1-6 施工机械台时费概算表

序号	名称及规格	台时费	其中					价差	定额编号
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力/燃料费		
1	混凝土搅拌机 (0.4m³)	31.69	2.91	4.90	1.07	15.93	6.88		2002
2	脚轮架子车	0.82	0.23	0.59					3059
3	拖拉机 (37kw)	37.08	2.69	3.35	0.16	15.93	14.95	19.8	1043
4	挖掘机 (0.5m³)	104.78	19.4424779	18.78	1.48	33.08	31.993	42.37	1001

表 7.1-7

主要材料价格表

名称及规格	单位	预算价格(元)	其 中	
			到工地价 (元)	采购及保管费 (元)
水价 (主体)	m ³	5.63	5.63	
电价	kW·h	0.80	0.80	
柴油 0#	kg	6.95	6.95	
块 (片) 石	m ³	77.67	77.67	
碎石	m ³	75.73	75.73	
中砂	m ³	99.03	99.03	
水泥 (P.O 42.5 袋装)	t	506.39	495.00	11.385
土草袋	个	0.31	0.30	0.01
农家土杂肥	m ³	80.88	80.00	0.88
早熟禾草籽	kg	40.44	40.00	0.44
碱茅草籽	kg	45.50	45.00	0.50
刺槐 (胸径 5-6cm)	株	45.50	45.00	0.50
金叶榆 (胸径 5-6cm)	株	121.32	120.00	1.32
臭椿 (胸径 5-6cm)	株	48.53	48.00	0.53
水蜡 (灌丛高 50cm)	株	15.17	15.00	0.17
榆叶梅 (灌丛高 50cm)	株	35.39	35.00	0.39
紫丁香 (灌丛高 50cm)	株	38.42	38.00	0.42

表 7.1-8

水土保持措施单价汇总表

工程名称	单位	单价	其中									扩大 系数 10%
			人工费	材料费	机械	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	价差	
					使用费							
全面整地	hm²	1208.21	232.75	91.39	370.80	9.03	20.85	31.89	52.97	90.69	198.00	109.84
六棱砖铺砌	100m²	21201.40	8312.85	6138.63	196.71	578.06	722.57	693.09	1151.16	1592.14	94.05	1918.85
栽植刺槐	100 株	2360.48	1176.00	528.28		42.61	68.17	59.90	93.75	177.18		214.59
栽植臭椿	100 株	2369.04	1176.00	534.46		42.76	68.42	60.11	94.09	177.83		215.37
栽植金叶榆	100 株	2574.69	1176.00	682.95		46.47	74.36	65.33	102.26	193.26		234.06
栽植水蜡球	100 株	1842.65	1029.00	301.41		33.26	53.22	46.76	73.18	138.31		167.51
栽植榆叶梅	100 株	1899.79	1029.00	342.66		34.29	54.87	48.21	75.45	142.60		172.71
栽植紫丁香	100 株	1908.34	1029.00	348.84		34.45	55.11	48.42	75.79	143.24		173.49
撒播碱茅	hm²	366.20	183.75	81.90		5.31	10.63	9.29	14.54	27.49		33.29
撒播早熟禾	hm²	353.65	183.75	72.79		5.13	10.26	8.97	14.05	26.55		32.15
乔木栽植坑	100 株	221.22	30.14	6.93	85.92	4.92	6.15	5.90	9.80	16.61	34.74	20.11
灌木栽植坑	100 株	62.04	8.45	1.94	24.10	1.38	1.72	1.65	2.75	4.66	9.75	5.64
栽植坑反渗处理	100 个	5321.03	1637.52	1918.88		142.26	142.26	169.00	280.70	399.41	147.26	483.73

7.2 效益分析

水土保持方案实施后，各项水土流失防护措施将有效地拦截工程建设过程中的土壤流失、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，防治责任范围内的水土流失得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态；增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，美化环境，使生态环境趋于良性循环；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和明显改善。

方案中对可绿化的用地全部实施了植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高，对于周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。自然恢复期 3 年后，施工期产生的水土流失影响将基本消除，并将发挥其综合环境效应。本工程水土流失防治情况及防治指标见表。

1、水土流失治理度

定义：水土流失治理度是指项目建设区内水土保持措施面积占水土流失总面积的百分比。其计算公式如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

式中：水土流失治理达标面积=工程措施面积+植物措施面积+永久建筑物占地面积+场地道路硬化面积

建设区水土流失总面积=项目建设区面积。

分析：方案实施后，项目防治责任范围内，永久建筑物及硬化地面面积为 13.57hm²，工程措施面积 5.05hm²，植物措施面积为 5.05hm²。水土保持措施面积为 5.05hm²，水土流失总面积为 17.92hm²，水土流失治理度可达到 99%（超过防治目标 96%）。

表 7.2-1

水土流失治理度分析表

单位: hm^2

防治分区	建设区面积	水土保持措施面积		硬化面积	永久建筑物面积	水土保持措施总面积	水土流失总面积
		植物措施	工程措施				
生产厂区	9.23	1.81	1.81	3.28	4.14	1.81	1.81
办公区	0.71	0.08	0.08	0.37	0.26	0.08	0.08
道路广场区	2.36			2.36		0	0.00
施工场地	5.62	3.16	3.16		2.46	3.16	3.16
合计	17.92	5.05	5.05	6.01	6.86	5.05	5.05
水土流失总治理度 (%)	99%						

表 7.2-2

治理后平均土壤侵蚀模数表

防治区		生产厂区	办公区	道路广场区	施工场地	合计
建设区面积 (hm^2)		9.23	0.71	2.36	5.62	17.92
扰动面积 (hm^2)		9.23	0.71	2.36	5.62	17.92
永久建筑物+硬化面积	面积 (hm^2)	7.42	0.63	2.36	2.46	13.57
	侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$					
工程措施	面积 (hm^2)	1.81	0.08	0	3.16	5.05
	侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$					
植物措施	面积 (hm^2)	1.81	0.08	0	3.16	5.05
	侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	195	195			
方案实施后土壤侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$		195				
土壤流失控制比		1.03				

土壤流失控制比=容许土壤侵蚀模数/方案实施后土壤侵蚀模数。

项目区容许土壤侵蚀模数为 $200t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，从表可以看出，方案实施后土壤侵蚀模数为 $195t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.03。（超过防治目标 1.0）。

3、渣土防护率

定义：项目水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

分析：渣土防护率=采取措施后临时堆土数量/临时堆土总量 $\times 100\%$ 。

工程建设期，挖填土石方总量为 7.48 万 m^3 ，其中挖方 3.74 万 m^3 ，回填料 3.74 万 m^3 ，无废弃方。本方案产生的临时堆土，均采取了防护措施，通过合理有效的实施，渣土防护率可达到 99%以上。（超过防治目标 99%）。

4、表土保护率

定义：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

分析：项目区为填海造地区域，项目区内无表土，故对本项目目标值不做分析。

5、林草植被恢复率

定义：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

分析：方案服务期末，项目防治责任范围内共恢复林草类植被面积 5.05hm^2 ，防治责任范围内可恢复林草植被面积为 5.05hm^2 ，林草植被恢复率可达到 99%（超过防治目标 98%）。

表 7.2-3 林草植被恢复率分析表

防治分区	防治责任范围 (hm^2)	可恢复林草类 植被面积 (hm^2)	恢复林草类 植被面积 (hm^2)	林草植被 恢复率 (%)
生产厂区	9.23	1.81	1.81	99%
办公区	0.71	0.08	0.08	99%
道路广场区	2.36	0	0	99%
施工场地区	5.62	3.16	3.16	99%
小 计	17.92	5.05	5.05	99%

6、林草覆盖率

定义：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占项目总面积的百分比。

分析：方案服务期末后，本方案设计中对所有扰动的地表进行土地平整，针对可绿化的区域全部采取植物措施进行绿化，恢复植被，根据主体建设规划，项目建设区林草植被面积为 5.05hm^2 ，项目林草植被覆盖率为 28.18%（超过防治目标 27%）。

表 7.2-4 水土流失防治目标评估表

评估指标	防治指标值	预估实现指标值	评估结果
水土流失治理度 (%)	96	99%	达标
土壤流失控制比	1	1	达标
渣土防护率 (%)	99	99%	达标
表土保护率 (%)	96	/	由于项目特殊性不考虑
林草植被恢复率 (%)	98	99%	达标
林草覆盖率 (%)	27	28.18%	达标

在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，治理水土流失面积 5.05hm^2 、建

设林草植被面积 5.05hm^2 ，工程措施面积 5.05hm^2 。水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 42.15%。

综上分析，方案实施期末，在严格落实方案设计的各项水土保持措施后，除林草覆盖率外，项目防治责任范围内各项指标均满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的要求。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施，工程新增水土流失得到有效控制，工程及周边生态环境得到良性发展，工程建设单位应在水土保持工程的组织领导与管理、后续设计、招投标、水土保持监理、水土保持监测、施工管理、检查与验收、资金来源及使用管理等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

8.1 组织管理

工程建设单位应设置水土保持管理机构，设置专职负责人，安排专业人员1~2名，负责工程的水土保持管理与监测工作，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

8.2 后续设计

本方案为可行性研究深度，随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，建设单位要委托设计部门对照已批复的水土保持方案报告书及其批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的细化设计和施工图设计，在主体工程的初步设计中应将批复后的防治措施和投资纳入，编制单册或专章，并报当地水行政主管部门备案。主体工程初步设计审查时应邀请水保方案原审查、审批部门参加。水土保持工程因主体工程设计变更的或因实际需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批。

8.3 水土保持监测

依据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门”。

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。监测单位应编制《水土保持监测实施方案》，监测成果应定期向建设单位及当地水行政主管部门报告。

监测单位在监测结束后应按 187 号文、365 号文要求编制最终监测报告，按水利部 16 号令必须参加水土保持设施的验收。

8.4 水土保持监理

建设单位通过招标确定监理单位并与监理单位签订合同，将水土保持工程建设监理列入主体工程监理任务中，监理单位必须由具有水土保持监理资质的人员负责水土保持监理工作。

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、施工单位、监理工程师三方面相互制约，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。监理单位应派出具有水土保持工程监理资格证书和上岗证书的水保监理人员，采取跟踪、旁站等监理方法，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。

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监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查施工单位选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查施工单位提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促施工单位执行工程承包合同，按照国家水土保持技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

项目法人须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。

在工程发包标书中应有专门章节的水土保持要求，将水土保持工程列入招标

文件正式条款中。在招标文件中，建设单位应明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围。

本项目的施工管理主要就是合同管理。在建设单位与施工单位签订的合同中，要有水土保持方案内容的要求，并将水土保持的责、权、利列入施工合同中。

(1) 各施工单位，应按照建设单位要求组建水土保持组织领导体系，及时建立健全各级工程项目的水土保持组织领导机构，责成专人负责施工中的水土保持方案实施和管理，并配合地方水土保持行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》等工作，加强工程建设者的水土保持意识。

(2) 合同中要明确施工单位防治水土流失的范围、措施、工期。

(3) 施工单位在施工过程中要控制扰动的范围、落实设计的水土保持措施，造成新增水土流失的由施工单位治理。

1) 应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行使，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。

2) 设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用。

3) 施工单位不得随意新增取料场，取料场的变更要有建设单位、监理单位、水行政主管部门等参加确定。

4) 对排水设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。

5) 注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

6) 建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时，如对设计内容如有变更，应按有关变更的规定实施报批程序。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常检查项目建设区水土流失防治情况以及对周边的影响，若对周边造成直接影响时应及时处理。

在主体工程投入运行前，首先对水土保持设施进行验收，水土保持设施由建设单位负责验收。

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），在该项目验收阶段，建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。各级水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托特定第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务，水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，之后生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，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、水土保持工程细化设计、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、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等材料的真实性负责。