

前 言

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司开采矿种为油页岩，生产规模 290 万 t/a，采用露天开采方式，是集开采、加工和销售一体化的企业，法人代表为王忠存。

2020 年 10 月，河北新烨工程技术有限公司编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目初步设计》和《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施设计》。

2022 年 3 月，沈阳奥思特安全技术服务集团有限公司编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告》，2022 年 5 月取得辽宁省应急管理厅核发的安全生产许可证。

2024 年 12 月，辽宁省第三地质大队有限责任公司编制了《辽宁省朝阳市北塔子油页岩资源储量核实报告》。

2024 年 12 月，中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制完成了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司采场 2024 年度边坡稳定性分析报告》。

2024 年 12 月，北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制完成了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采重大变更项目可行性研究报告》。2025 年 2 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目初步设计重大变更》及《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施重大变更设计》，《安全设施设计》经朝阳市应急管理局组织评审，并于 2025 年 6 月收到朝阳市应急管理局下发的安全设施设计重大变更专家审查的批复。北票北塔油页岩综合开发利用有限公司于 2025 年 6 月开始基建，2025 年 9 月 20 日基建完毕，采用露天开采方式，自上而下分台阶开采，公路开拓、汽车运输方式，试运行期间各系统运行正常。

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司在基建期便委托我沈阳万益安全科技有限公司对其进行安全设施验收评价。我公司在接受委托后，根据项目情况，组织成立了相应的安全验收评价小组，赶赴现场收集、查阅了相关资料，对其进行现场勘查。我公司项目组先后对该项目进行了现场勘察，在现场勘查过程中针对基建情况提出整改意见，并对整改情况进行复核确认。

在确定其满足安全设施验收条件后，我公司按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、

《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）、《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令〔2010〕36号发布，安监总局令〔2015〕77号、应急部公告〔2018〕12号修正）、国家安监总局下发《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号）、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）、《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29号）等文件和规范的要求，编制完成了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告》。

目 录

1.评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	2
2.建设项目概述	9
2.1 建设单位概况	9
2.2 矿区自然地理与经济概况	11
2.3 地质概况	12
2.4 设计概况	25
2.5 建设概况	30
2.6 施工及监理概况	37
2.7 运行概况	38
2.8 安全设施概况	38
3.安全设施符合性评价	39
3.1 安全设施“三同时”程序单元	39
3.2 露天采场单元	42
3.3 矿岩运输系统单元	48
3.4 采场防排水系统单元	52
3.5 总平面布置单元	54
3.6 通信系统	56
3.7 个人安全防护	56
3.8 安全标志	58
3.9 安全管理单元	58
3.10 重大生产安全事故隐患判定单元	64
3.11 危险化学品重大危险源辨识单元	65
4.安全对策措施及建议	66
5.评价结论	67

5.1 各评价单元评价结果	67
5.2 安全评价总体结论	68
6.附件	70
7.附图	71

1.评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

本次安全验收评价对象为：北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目（以下简称“北塔子油页岩矿”）。

1.1.2 评价范围

本次安全验收评价范围是根据设计内容确定的，主要包括露天采场、矿岩运输系统、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志等生产系统所涉及的基本安全设施和专用安全设施。

（1）本次安全验收评价的平面位置拐点坐标及开采标高

1) 矿区范围

根据辽宁省国土资源厅核发的采矿许可证（证号：），确定北票北塔油页岩综合开发利用有限公司范围由 21 个拐点圈定而成，各拐点坐标见表 1-1：

2) 设计范围

设计范围由 18 个拐点圈定而成，开采面积：0.46586km²，标高为 353m~202m，详见下表 1-2。

表 1-2 设计范围拐点坐标表

3) 评价范围

本次安全验收评价范围是根据《安全设施设计重大变更》内容确定的，验收评价所包含的主要工程和安全设施：

（1）主要工程

①露天采场：露天采场 353m~202m 标高之间的建设工程。

②运输道路：采场内 286m 标高以上的运输道路；

（2）安全设施

本次安全设施验收评价的安全设施包括基本安全设施和专用安全设施，基本安全设施主要包括露天采场、防排水系统和通信系统，专用安全设施主要包括露天采场、防排

水系统、矿岩运输系统、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志（具体内容详见表 2-10）。

说明：

①本次验收评价范围不包括火工品运输、储存及破碎系统；

②本项目无柴油储存设施，柴油的运输由当地油品公司负责，本评价仅对其使用进行评价；

③该矿山无爆破器材库，所用爆破器材由当地爆破公司统一储存、管理和配送，爆破作业后剩余爆破器材当日收回，故本验收评价只对爆破器材使用过程中的危险进行评价；

④根据《中华人民共和国职业病防治法》中的第十八条第三款规定：“建设项目在竣工验收前，建设单位应当进行职业病危害控制效果评价”。本验收评价报告不对其职业危害防治做具体评价，只对其个人劳动防护用品的发放使用情况进行评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

一、法律

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔1986〕第 36 号，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正，2009 年 8 月 27 日施行；2024 年 11 月 8 日，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，2025 年 7 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号，国家主席令[2024]第 25 号，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，2024 年 11 月 1 日实施）；

（3）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021 年 9 月 1 日施行）；

（4）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，2021 年 4 月 29 日施行）；

(5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第4号，2014年1月1日施行）；

(6) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第65号，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正，2009年8月27日施行）。

二、行政法规

(1) 《建设工程质量管理条例》（国务院令 第279号，2019年4月23日，中华人民共和国国务院令〔第714号〕公布，对《建设工程质量管理条例》部分条款予以修改）；

(2) 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第708号，自2019.4.1实施）；

(3) 《安全生产许可证条例（修订）》（国务院第397号令，根据中华人民共和国国务院令 第653号修订，自2019.7.29实施）

(4) 《民用爆炸物品安全管理条例（修订）》（国务院令 第466号，根据中华人民共和国国务院令 第653号修订，自2014.7.29实施）；

(5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令 第549号，《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》已经2009年1月14日国务院第46次常务会议通过，自2009.5.1实施）；

(6) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第393号，自2004.2.1实施）；

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（原国劳动部令 第4号，1996.10.30实施）。

三、部门规章和文件

(1) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）；

(2) 《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41号）；

(3) 《矿山救援规程》（应急管理部令 16号，2024年7月1日起施行）；

(4) 国家矿山安全监察局关于印发《2024年矿山安全生产工作要点的通知》（矿安〔2024〕1号，2024年1月19日施行）；

(5) 《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》（矿安〔2023〕127号，2023年11月14日施行）；

(6) 国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日施行）；

- (7) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，厅字[2023]21 号）；
- (8) 国家矿山安全监察局《关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》（矿安〔2023〕16 号，2023 年 2 月 27 日实施）；
- (9) 《财政部、应急部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日施行）；
- (10) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88 号，2022 年 9 月 1 日施行）；
- (11) 《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4 号，2022 年 2 月 8 日施行）；
- (12) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正，2019 年 9 月 1 日实施）；
- (13) 《关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号，2017 年 10 月 10 日）；
- (14) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》（安委〔2024〕1 号，2024 年 1 月 16 日）；
- (15) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号，2016.5.30 实施）；
- (16) 《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14 号，2016.2.5 实施）；
- (17) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法（修订）》（原安监总局令第 20 号，根据国家安全监管总局 78 号令<关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定>修订，2015.5.26 实施）；
- (18) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（修订）》（原安监总局第 36 号令，根据原安监总局第 77 号令修正，2015.4.2 实施）；
- (19) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令第 75 号，2015 年 7 月 1 日施行）；
- (20) 《建筑业企业资质管理规定》（建市[2014]159 号，2015.3.1 实施；根据 2018 年 12 月 22 日中华人民共和国住房和城乡建设部令第 45 号《住房和城乡建设部关于修改<

建筑业企业资质管理规定>等部门规章的决定》第二次修正）；

（21）《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015.2.13实施）；

（22）《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局62号令，2013年10月1日实施）；

（23）《关于贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（安委办〔2010〕17号，2010.8.27实施）；

（24）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010.7.19实施）；

（25）《工程监理企业资质管理规定》（建设部令第158号，2007.8.1实施，根据2018年12月22日中华人民共和国住房和城乡建设部令第45号《住房和城乡建设部关于修改<建筑业企业资质管理规定>等部门规章的决定》第三次修正）。

四、地方性法规、规章、文件

（26）《辽宁省安全生产条例》（2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过；根据2022年4月21日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等10件地方性法规的决定》第二次修正，2022年4月21日施行；根据2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正，2025年5月29日施行）；

（27）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（2009年3月19日辽宁省人民政府令第229号公布，根据2021年5月18日辽宁省人民政府令第341号《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》第二次修正，2021年5月18日施行）；

（28）《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》（辽安监管一〔2016〕29号，2016年8月16日施行）；

（29）《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》（辽安委〔2017〕45号）；

（30）《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29号，2018年7月19日施行）。

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

- (1) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）；
- (2) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）；
- (3) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (4) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
- (5) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）；
- (6) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T 12265.3-2021）；
- (7) 《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）；
- (8) 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；
- (9) 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
- (10) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
- (11) 《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- (12) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
- (13) 《足部防护安全鞋》（GB 21148-2020）；
- (14) 《头部防护安全帽》（GB 2811-2019）；
- (15) 《手部防护防寒手套》（GB/T 38304-2019）；
- (16) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
- (17) 《防洪标准（2018 版）》（GB50201-2014）；
- (18) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；
- (19) 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150-2016）；
- (20) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- (21) 《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
- (22) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- (23) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

- (24) 《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）；
- (25) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (26) 《矿山安全标志》（GB/T14161-2008）；
- (27) 《安全色》（GB2893-2008）；
- (28) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (29) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- (30) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (31) 《矿山安全术语》（GB/T15259-2008）；
- (32) 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；
- (33) 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）；
- (34) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
- (35) 《电力设备预防性试验规程》（DL/T596-2021）；
- (36) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》（KA/T 22.1-2024）；
- (37) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分：金属非金属矿山及尾矿库》（KA/T 22.3-2024）；
- (38) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T2075-2019）；
- (39) 《金属非金属矿山在用高压开关设备电气安全检测检验规范》（KA/T2073-2019）；
- (40) 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（KA/T2063-2018）；
- (41) 《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》（AQ2027-2010）；
- (42) 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007）；
- (43) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (44) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）。

1.2.3 建设项目合法证明文件

- (1) 营业执照；
- (2) 采矿许可证；

(3) 《关于北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施设计重大变更的批复》朝阳市应急管理局，朝应急非煤函字[2025]3 号，2025 年 5 月 29 日。

1.2.4 建设项目技术资料

(1) 《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目初步设计》，河北新烨工程技术有限公司，2020 年 10 月；

(2) 《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施设计》，河北新烨工程技术有限公司，2020 年 10 月；

(3) 《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目初步设计重大变更设计》，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司，2025 年 5 月；

(4) 《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施设计重大变更设计》，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司，2025 年 5 月；

(5) 施工记录、竣工报告及竣工图；

(6) 监理记录和监理总结报告；

(7) 《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司采场 2024 年度边坡稳定性分析报告》，中煤科工集团南京设计研究院有限公司，2024 年 12 月；

1.2.5 其他评价依据

(1) 安全设施验收评价委托书；

(2) 全员安全生产责任制、规章制度、操作规程及其他制度等；

(3) 特种设备检测报告、各类资格证书、隐患排查记录和培训记录等。

2.建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司开采矿种为油页岩，生产规模 290 万 t/a，采用露天开采方式，是集开采、加工和销售一体化的企业，法人代表为王忠存。

北票市北塔子油页岩矿为北票北塔油页岩综合开发利用有限公司下级单位，行政区划隶属于北票市北塔子乡管辖。

（3）历史沿革

2013 年 11 月，兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司辽宁省北票市北塔子油页岩矿矿产资源开发利用方案》，辽宁省地质学会组织专家进行了审查，2014 年 1 月 13 日取得了审查意见书（辽地会审字[2014]C002 号）。

2014 年 2 月 26 日企业取得了采矿许可证，开采矿种为油页岩，开采方式为露天开采，有效期限至 2044 年 12 月 26 日。2014 年 3 月至 2020 年 7 月，受油页岩市场所影响，本项目一直未开工，未进行建设。

2020 年 10 月，河北新烨工程技术有限公司编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目初步设计》和《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施设计》，原设计露天开采标高为 +353m~+202m。

2022 年 3 月，沈阳奥思特安全技术服务集团有限公司编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告》。

2024 年 12 月，辽宁省第三地质大队有限责任公司编制了《辽宁省朝阳市北塔子油页岩资源储量核实报告》。

2024 年 12 月，中煤科工集团南京设计研究院有限公司编制完成了《北票北塔油页岩

综合开发利用有限公司采场 2024 年度边坡稳定性分析报告》。

2024 年，北票北塔油页岩综合开发利用有限公司进一步办理了征地手续，在原征地范围基础上增加约 200 亩，分别位于原有露天开采境界东北侧和西南侧，导致矿山开采范围扩大，需要扩大原设计开采范围，进而导致爆破警戒线距离和截、排洪设施发生改变。根据《国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知》（矿安〔2023〕147 号），经判定属于“露天开采范围发生变化后，导致露天采场、截、排洪系统基本安全设施发生改变”情形，属于重大变更范畴。

原设计单位（河北新烨工程技术有限公司）出具了不再承担此项目安全设施重大变更设计工作的声明，因此建设单位特委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司对原《安全设施设计》进行重大变更，进一步完善并优化设计其他相关内容，以指导矿山合理开采矿产资源并完善安全生产设施，为安全生产提供技术支撑。

2024 年 12 月，北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制完成了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采重大变更项目可行性研究报告》，2025 年 3 月，沈阳万益安全科技有限公司编制完成了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采重大变更项目安全预评价报告》。

2025 年 2 月企业委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目初步设计重大变更设计》及《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施重大变更设计》。

2025 年 3 月，北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制并提交了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目隐蔽致灾因素普查治理报告》，其中明确：矿山南侧、北侧和东侧现状边坡稳定，但采场西工作帮局部处于欠稳定状态，建议优化西工作帮最终边坡角、台阶坡面角。2025 年 3 月出具了专家审查意见。

2025 年 5 月《安全设施设计重大变更设计》经朝阳市应急管理局组织评审，并于 2025 年 5 月 29 日收到朝阳市应急管理局下发的安全设施设计专家审查的批复。

2025年9月，北塔子油页岩矿已完成了《安全设施设计重大变更设计》全部基建工程，基建期间各系统运行正常。

2.1.2 行政区划、地理位置及交通

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿位于朝阳市北票市北塔子乡，行政区划隶属于辽宁省朝阳市北票市北塔子乡管辖。

矿区位于北票市北部直距45km，距北塔子乡政府所在地北西方向1km，北西与内蒙古自治区敖汉旗相毗邻，北票~内蒙古自治区奈曼旗公路在矿区南部1km处通过，其间有乡级公路通往矿区，交通极为方便。

2.1.3 矿区周边环境

本次开采边界距离南侧勿束吐鲁村最近民房距离为425m，本次开采边界与勿束吐鲁村之间有一条公路，公路距离本次开采边界365m。本次开采边界西南侧1km为邢家窝棚村。本次开采边界东侧1km为小范家杖子村。本次开采边界西侧1.1km为大范家杖子村。以上村庄民房均位于本次露天开采爆破警戒线之外。

西南侧有一黑城子河由北西向南东流过，相距本次开采边界最近距离1.3km，自北向西南汇入小塔子北沟河的两条次级支流烂岔沟河和佟家窝铺河，因干旱少雨，已无地表水流，对本次开采均无影响。

矿区北侧有一赤峰千山矿业有限责任公司油页岩矿，相距本矿区最近距离330m，两露天采场爆破警戒线不重叠，对本次开采无影响；露天采场东南侧1.4km处的炼油厂和本次开采无相互影响。除此之外，本次开采边界周边300m范围内无居民区、文物古迹、旅游风景区等敏感目标，500m范围内无高压线路，1km范围内无铁路设施。

2.2 矿区自然地理与经济概况

1、地形地貌

矿区处于低山丘陵区，区内最高海拔高度379.8m，最低海拔290.80m，为明显的低凹平地，当地历史最高洪水位315.5m，当地侵蚀基准面290m左右。区内有黑城子河由北西向南东流过，多数地段干涸，仅低凹处潜水流，流经地表又渗入地下。雨季可见

表流，暴雨偶有山洪暴发，水流由西向东流入黑城子河。

2、气候条件

属大陆性半干旱气候，年平均气温 6~8℃，最高气温 37℃，最低气温-24℃，温差大。年降雨量 400~500mm，降雨多集中在 7、8 月份，蒸发量 1800~2000mm，无霜期 150 天左右，春、冬季多西北、西南风，常达 5~6 级，最大 8 级，常有沙尘暴天气。

3、当地经济

本区经济以农业为主，少量牧业，农作物有玉米、杂粮，少量大豆，经济作物有辣椒、杏仁；牧业以牛羊为主，当地电力、劳动力资源充足，农民生活水平中等。

4、地震烈度

通过查阅《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010），本区抗震设防烈度为Ⅶ度，基本地震加速度值为 0.10g。当地历史最高洪水位 315.5m。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质

矿区位于房身村～发来甸子沉积盆地的中部地段，房身村～发来甸子沉积盆地为地台内陆断陷沉积盆地，太古宙变质杂岩作为本区的沉积基底，白垩系下统九佛堂组及第四系为沉积盖层。

（1）地层

矿区内出露的地层简单，大面积出露的为新生界第四系（Q）；在矿区的北西部、中部及北东角出露小面积的中生界白垩纪九佛堂组（K_{1jf}）地层；在矿区的南东部出露较大面积的太古界建平群小塔子沟组地层。现由老到新分述如下：

①太古宙变质杂岩

建平群小塔子沟组（Ar_{jnx}）：地层总体走向 35°，倾向北西，倾角 50~65°。岩性主要为黑云角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、磁铁石英岩等。出露于矿区的南东部，面积较大。与上覆地层白垩纪九佛堂组呈角度不整合及断层接触。

建平群大营子组 (Arjnd)：岩性主要为黑云斜长片麻岩、白云质大理岩及石英砂岩。分布于矿区的南东角。

②中生界白垩纪(K)

中生界白垩纪在矿区范围内仅出露下统九佛堂组 (K1jf) 地层。

九佛堂组 (K1jf)：在矿区内断续出露于房申村西～勿束吐鲁～和成号一带，中间大部被第四系所覆盖，属湖沼相沉积。南西部以凝灰质岩石为主，砾岩、砂岩、尤以沉凝灰岩发育，少许泥岩、页岩。向北东沉凝灰岩减少明显，以粉砂质泥岩、页岩为主。岩石呈缓倾斜近水平层理，含有植物和动物化石。地层走向北东 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，北西翼地层倾向南东，南东翼地层倾向北西。与下伏地层呈角度不整合接触及断层接触。

由于九佛堂组 (K1jf) 地层大部被第四系掩盖，仅边部及少部地段零星出露，结合钻孔资料，根据其岩性特征将九佛堂组地层大致划分四个岩性段：

一段 (K1jf1)：岩性主要为淡黄色凝灰质砾岩（往往形成较大的同生砾石）、砂砾岩夹薄层黄绿色泥岩、灰色砂质页岩。角度不整合于华力西岩浆岩（粒状花岗岩、二长花岗岩）及建平群小塔子沟组片麻岩之上，其不整合面多具 5～8m 厚砾岩(底砾岩)，与花岗岩接触处花岗岩具强烈赤铁矿染呈紫红色，具明显干燥条件下剥蚀面，厚度>150m。分布在矿区的北西部及中东部。面积较小。

二段 (K1jf2)：岩性为淡黄～灰白色沉凝灰岩夹薄层凝灰质砂砾岩、页岩，局部可见薄层灰黑色油页岩多层，厚 0.2～0.4m，捡块样焦油含量达 5%，不稳定，尖灭现象明显，局部层面具波纹，显示浅水沉积特点，厚度 200～250m。分布在矿区的北西部及中东部，面积较大。

三段 (K1jf3)：岩性为淡黄色凝灰质砂岩夹浅灰色粉砂质页岩。局部层见浮游类及狼鳍鱼化石，厚度 100～150m。断续分布在矿区的北西部及中东部。

四段 (K1jf4)：岩性为深灰色～黑色页岩、泥岩、油页岩、夹灰～灰白色凝灰质粉砂岩、砂岩、粉砂质页岩（见贝壳类化石），矿区内油页岩主要赋存在此段地层中，厚

100~200m。零星出露于矿区的南西角、中东部及北西角。

③新生界第四系（Q）

岩性为腐植土，淡黄色亚砂土及砖红色亚粘土、砂砾石。钙质结核发育，厚度 0~35m。多分布山前坡地，明显可见形成狭长较深冲沟。尤以凹陷西~南东一侧明显。与下伏地层呈角度不整合接触。

（2）构造

①褶皱构造

矿区范围内基底变质岩褶皱构造以单斜岩层构造为主，沉积盖层九佛堂组呈平缓向斜构造产出，根据钻孔及地表推测其轴向呈北东 45~50°左右，倾角 10~12°，最大 24°左右，两翼基本对称，深部与片麻岩呈不整合接触。

基底建平群小塔子沟组地层呈单斜产出，总体走向 35°左右，倾向南东，倾角 50~65°。建平群小塔子沟组岩层层间褶曲发育，揉皱现象普遍，局部因为脆性变形使有的条带不连续。

矿区为一北东向展布平缓向斜构造。由南西房申村向北东至发来甸子村北止，长约 20km，宽约 3~4.0km，由九佛堂组地层组成，呈基本对称的向斜、向斜轴偏南东一侧，轴向北东 45~50°，地层产状平缓，北西翼 10~12°倾向南东，南东翼 7~12°倾向北西，地层局部最大倾角 24°，房申村（南西端）地层偏转向东倾，倾角 10~12°，向斜封闭。向斜核部由四段（K1jf4）组成，是油页岩赋存良好部位。由于基底地形起伏不平在勿束吐鲁东(合成号一带)基底地形凸出北北东向致使九佛堂地层沉积变化大，其南侧多为九佛堂组一段(含砂岩、砾岩)而北侧沉积正常向北东(越过凸出地带)又转入正常沉积这样使整个盆地形成两个含油页岩地层的沉积中心。

②断裂构造

矿区内断裂构造不发育，仅在矿区的北部出露一条正断层 F1。该断裂在区域上规模较大，在矿区内断续出露长度约 3.8km±，走向北东 50°~65°，倾向北西，倾角 65°。断

层上盘为白垩系下统九佛堂组地层；下盘为太古界小塔子沟组地层。区域上该断裂控制着房身～发来甸子沉积盆地分布范围的南部边界，切割部分九佛堂组地层。

(3) 岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育。主要为分布于矿区北西部的华力西晚期侵入岩 ($\gamma_4^{3(1)}$)。岩性为粉红色中粗粒花岗岩，二长花岗岩，呈较大岩基产出，北东向展布。

2.3.2 矿体特征

(1) 矿体地质特征

北塔子油页岩矿地表大部分被第四系砂、砾石，砖红色粘土、亚粘土所覆盖，只有在矿区北西、西部及中东部有白垩系九佛堂组地层出露。矿体总体走向 $45\sim 50^\circ$ ，为一向斜构造，向斜轴部倾角平缓近于水平，两翼倾角 $10\sim 12^\circ$ ，局部最大倾角达 24° 。油页岩矿体主要以钻探工程控制。目前控制范围在 18～7 勘探线之间，长度约 5940m。向斜南西端翘起封闭，向上翘起的矿层全被第四系掩盖。

矿区内油页岩矿层主要赋存于九佛堂组四段 (K_{1j}f₄) 及三段 (K_{1j}f₃) 地层之中。通过深部 35 个钻孔控制，结合 18～7 勘探线地质剖面的见矿情况、以及每个钻孔的岩性特征将油页岩矿划分为四个工业矿层九层矿，编号分别为 I、I-1、I-2、II、II-1、III、III-1、III-2、IV 层矿。单层矿厚度较稳定，焦油含量一般在 $3.82\sim 7.17\%$ ，真厚度一般在 $1.45\sim 123.78\text{m}$ ，工程控制长度在 $2.86\sim 5.94\text{km}$ 。各矿层特征分述如下：

I 层矿：为隐伏矿体。地表全部被第四系砂砾石，砖红色粘土、亚粘土所覆盖。深部由 29 个钻孔控制，其中有 13 个钻孔未见矿，工程控制长度 5.42km。16 个见矿钻孔焦油含量在 $4.07\sim 6.70\%$ ，平均焦油含量 4.82%；真厚度在 $1.45\sim 62.41\text{m}$ ，平均真厚度 15.15m。矿层赋存标高 +180～+345m，矿层平均焦油含量 4.84%，平均真厚度 18.64m。呈层状分布在 18～5 勘探线间。主要赋存在九佛堂组四段 (K_{1j}f₄) 地层之中。

I-1 层矿：为隐伏矿体。深部由 21 个钻孔控制，其中有 8 个钻孔未见矿，工程控制长度 2.86km。13 个见矿钻孔焦油含量在 $4.38\sim 6.67\%$ ，平均焦油含量 4.99%；真厚度在

5.53~33.44m，平均真厚度 17.02m。矿层赋存标高+170~+325m，矿层平均焦油含量 4.94%，平均真厚度 14.73m。呈层状分布在 8~3 勘探线间。主要赋存在九佛堂组四段（K_{ijf}⁴）地层之中。

I -2 层矿：为隐伏矿体。深部由 9 个钻孔控制，其中有 6 个钻孔未见矿，ZK113 孔见矿，但厚度达不到工业指标要求。2 个见矿钻孔焦油含量在 4.49~4.68%，平均焦油含量 4.59%；真厚度在 7.08~15.51m，平均真厚度 11.30m。矿层赋存标高+170~+340m，矿层平均焦油含量 5.59%，平均真厚度 11.30m。呈扁豆状分布在 1 勘探线间。在 4、3 线均未见到该层矿。主要赋存在九佛堂组四段（K_{ijf}⁴）地层之中。

II 层矿：仅南西部出露地表，断续出露长度 900m。地表无工程控制，走向北东 20°，倾向南东，倾角 21°~35°，北东部被第四系砂砾石，砖红色粘土、亚粘土所覆盖。深部由 33 个钻孔控制，其中 ZK701、ZK903 钻孔未见矿，ZK806、ZK815、ZK803、ZK702 孔见矿，但厚度达不到工业指标要求。工程控制长度 5.94km。27 个见矿钻孔焦油含量在 3.82~7.17%，平均焦油含量 4.84%；真厚度在 1.63~123.78m，平均真厚度 25.75m。矿层赋存标高+90~+310m，矿层平均焦油含量 4.74%，平均真厚度 23.40m。呈层状分布在 18~7 勘探线之间。主要赋存在九佛堂组四段（K_{ijf}⁴）地层之中。

II -1 层矿：为隐伏矿体。深部由 9 个钻孔见到该层矿。9 个见矿钻孔焦油含量在 4.37~6.36%，真厚度在 2.58~19.16m。矿层赋存标高+50~+325m，呈扁豆状及似层状分布在 10、8、4、3、5 勘探线之间。但在 10~5 勘探线之间矿体均不连续，矿体规模较小。主要赋存在九佛堂组四段（K_{ijf}⁴）地层之中。

III 层矿：为隐伏矿体。地表全部被第四系砂砾石，砖红色粘土、亚粘土所覆盖。深部由 32 个钻孔控制，其中 ZK808、ZK806、ZK815、ZK814、ZK812、ZK701、ZK903 等 7 个钻孔未见矿，工程控制长度 5.94km。25 个见矿钻孔焦油含量在 3.84~6.79%，平均焦油含量 4.962%；真厚度在 2.78~73.36m，平均真厚度 21.99m。矿层赋存标高-92~+312m，矿层平均焦油含量 4.87%，平均真厚度 20.03m。呈层状分布在 18~7 勘探线之

间。该矿体在矿区外 7 勘探线仍未尖灭。并且厚度有变大的趋势。主要赋存在九佛堂组三段（K_{ijf}³）地层之中。

III-1 层矿：为隐伏矿体。深部由 18 个钻孔控制，其中 ZK814、ZK101、ZK701、ZK823、ZK822、ZK901 等 6 个钻孔未见矿，工程控制长度 3.41km。12 个见矿钻孔焦油含量在 4.32～5.99%，平均焦油含量 4.972%；真厚度在 3.05～28.37m，平均真厚度 13.69m。矿层赋存标高-130～+290m，矿层平均焦油含量 4.94%，平均真厚度 15.57m。呈层状分布在 10～5 勘探线之间。主要赋存在九佛堂组三段（K_{ijf}³）地层之中。

III-2 层矿：为隐伏矿体。仅在 1 线 ZK821 钻孔及 3 线 ZK817 钻孔见到该层矿。2 个见矿钻孔焦油含量在 4.58～5.08%，真厚度在 4.71～21.71m。矿层赋存标高-45～+25m。矿层平均焦油含量 4.83%，平均真厚度 13.21m。呈扁豆状分布在 1 线及 3 线。主要赋存在九佛堂组三段（K_{ijf}³）地层之中。

IV 层矿：为隐伏矿体。仅在 18 线 ZK808 钻孔及 4 线 ZK103 钻孔见到该层矿。2 个见矿钻孔焦油含量在 4.20～5.17%，真厚度在 11.60～18.91m。矿层赋存标高-40～+130m。呈扁豆状分布在 18 线及 4 线。主要赋存在九佛堂组三段（K_{ijf}³）地层之中。

表 2-1 矿层特征表

矿层编号	沿走向控制长度 (Km)	矿层赋存标高 (m)	矿层真厚度 (m)	矿层焦油含量 (%)	矿层平均真厚度(m)	矿层平均焦油含量 (%)	备注
I	5.42	+180～+345	1.45～62.41	4.07～6.70	18.64	4.84	
I -1	2.86	+170～+325	5.53～33.44	4.38～6.67	14.73	4.94	
I -2		+170～+340	7.08～15.51	4.49～4.68	11.30	5.59	
II	5.94	+90～+310	1.63～123.78	3.82～7.17	23.40	4.74	
II -1		+50～+325	2.58～19.16	4.37～6.36			
III	5.94	-92～+312	2.78～73.36	3.84～6.79	20.03	4.87	
III-1	3.41	-130～+290	3.05～28.37	4.32～5.99	15.57	4.94	
III-2		-45～+25	4.71～21.71	4.58～5.05	13.21	4.83	
IV		-40～+130	11.60～18.91	4.20～5.17			

（2）矿石特征

油页岩矿石：呈褐～深灰～黑色，呈薄片（亦有不明显者），刻划出现光亮油质痕，薄片易燃烧，火焰明显，冒黑烟，有沥青味，可见明显有机质及沥青质斑点或条纹、斑块。

矿区内油页岩矿层埋深在 10～430m，产状平缓，向斜轴部矿层厚度较大，层数较多，矿层真厚度一般在 1.45～123.78m，焦油含量一般在 3.82～7.17%。

（3）矿石类型

矿区内油页岩类型分为两种：一种页岩型，页理明显，薄层状，灰色～深灰色；一种泥岩型，深灰～黑色页理不发育，矿石呈碎块状，可见明显细小沥青质条纹或斑点。一般上部层以页岩型为主，下部层则以泥岩型为主。

（4）矿体围岩和夹石

矿区内矿体的围岩为白垩系九佛堂组(K1jf)地层中的砂页岩。

矿区内矿体的夹石为白垩系九佛堂组(K1jf)地层中的砂页岩或焦油含量<3.5%、真厚度≥1.40m 的劣质油页岩及焦油含量≥3.5%、真厚度<1.40m 的油页岩。

根据 18～7 勘探线剖面图及矿层纵剖面图。矿区内矿体的夹石层数较多。在纵剖面图上各勘探线夹石层数在 3～13 层、规模大小不等、厚度一般在 1.40～12.72m、宽度在 80～1280m、长度在 225～1050m。夹石呈扁豆状、透镜状、似层状。形态及产状与矿体基本一致。

2.3.3 水文地质概况

（1）矿区水文地质单元划分

矿区地处构造剥蚀低山丘陵区，矿床发育于太古宙变质杂岩组成的本区沉积基底，由中生界白垩系九佛堂地质岩组（K1jf）孕育而生，隶属房申～发来甸子地段、近北东～南西略转东向发育的缓倾角向斜沉积盆地之中；该向斜含基岩裂隙水，盆地中被第四系松散沉积物所覆盖，形成了低山丘陵山间盆地似平原，并展布发育了黑城子河及支流水系，构成了现有地貌形态的水文地质单元。

北塔子油页岩矿床位于大凌河二级支流黑城子及其支流烂岔沟河及佟家窝铺河之间，矿区属山间平原区，海拔 293.5~369m，相对高差 75.5m，地势较缓，平原区至山前过渡带沟谷切割深，地表植被不发育，矿区北、西、东三侧构造形成的突高山地，比高大，沿西南~北东、北~南连续分布，形成环状山脊，该环状山脊为矿区以北地表水的汇水边界，同时为矿区地下水北部的隔水边界，矿区南侧为黑城子河，构成矿区南侧的定水头补给边界，黑城子河从西向东从矿区南侧流出，该河床的标高为 300.10m，为矿区附近的最低侵蚀基准面。

(2) 地下水

1) 第四系松散堆积层孔隙潜水

北塔子油页岩直接被第四系所覆盖，第四系物质组成在矿区内自山前至平原区变化较大，富水性差异性也较大。分布于山前呈条带状分布的坡洪积扇群，由第四系中更新统沉积的粘土组成，夹中薄层碎石层透镜体，厚度 5~30m 不等，地下水埋深受地形因素制约，一般埋深 5~20m 不等，水力坡度大，富水性等级为中等~水量贫乏，与坡洪积扇群呈陡坎相接的第四系冲洪积层，具典型的二元结构，物质组成有粉质粘土、砂、砾、卵石组成，分布范围广，厚度 20~40m，地下水水位标高 284.10~312.42m，含水量丰富，对矿床开采充水影响较大。

2) 向斜储水构造

北塔子油页岩矿区整体呈一平缓向斜构造，地层产状走向北东 45~50°，倾向北西、南东，倾角较缓，为 10°~12°，在矿床附近出露地层为白垩系下统九佛堂组粉砂质泥岩、砂岩，该向斜轴向单体走向 45~50°，纵贯全区，控制着矿床的空间展布，在矿区内两翼地层厚度均较大，在褶皱及后期断裂滑动互相叠加的影响下，形成较多的牵引褶曲，在核部形成较多的放射状裂隙，为地下水的赋存提供了空间，使北票北塔子油页岩矿所赋存的向斜形成一储水构造。

该向斜地层单一，以粉砂质泥岩、页岩、砂岩为主，为矿体顶底板围岩。上部与第

四系接触的表层风化壳厚 20~30m，单位涌水量 0.0083L/s·m，渗透系数 3.11m/d。属弱富水性；矿床顶板围岩厚度 70~90m，单位涌水量 0.003L/s·m，渗透系数 0.04m/d，属弱富水性，结合该含水构造空间展布情况，分为四套含水岩组，值得一提的是：四套含水岩组在空间位置上，上下相接，其间无稳定隔水层，水力联系极为密切，在矿区内基本构成统一的地下水系统。

3) 基岩裂隙水

地表出露于矿区的北、东、南侧，呈环状分布，该岩体突起的高地构成了矿区的隔水边界，该基岩裂隙水在矿区内按其空间展布及其岩性、富水性特征，可分为三套含水岩组：太古宙建平群大营子组白云质大理岩及石英砂岩、黑云斜长片麻岩含水岩组、小塔子沟组黑云斜长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩夹磁铁石英岩含水岩组及华力西晚期侵入粗粒花岗岩、二长片麻岩含水岩组。总体上，三套含水岩组富水性均较弱，空间展布上位于矿区外围，且纵向上位于矿层下部，对矿井充水意义不大。

4) 断裂破碎带内基岩裂隙水

矿区东部边界断层为一高角度正断层，走向北东 50~65°，倾向北西，倾角 65°，在矿区内大部分被第四系覆盖，本次钻探未揭遇到该断裂。辽宁省第一水文地质大队曾于 1999 年在矿区以南三家窝铺村施工一眼供水井，揭遇该断裂，其单位涌水量 0.84L/s·m，说明该断裂带为中等富水性，对矿床充水将产生一定的影响，上述断层及其派生的构造极易沟通深部与浅部含水层的水力联系，油页岩开采时应予以注意。

(3) 矿区地下水的埋藏类型

矿区的地貌形态控制了矿区地表水系和地下水的分布，矿区内第四系含水层地下水基本属于潜水埋藏，地下水位的埋藏深度受地形因素，补给因素的控制，矿区北、西、东三侧突起的山地，植被不发育，山体坡度陡，不含地下水，山前坡洪积扇群富水性差，水位较高，一般埋深 5~20m，属高水位，与洪积扇呈陡坎相接的冲洪积层水力联系密切，冲洪积层平原区具有统一潜水面，一般埋深 7~13.0m。

(4) 地下水的补给、径流、排泄条件

矿区属山间河谷盆地型水文地质单元，本区地下水的补给以大气降水为主，自西向东流经矿区的黑城子河渗漏补给为辅，矿区北、西、东侧为低山丘陵区，山势陡峭，且山前地带的坡洪积扇群后缘多为粗颗粒，径流条件好，构成矿区地下水侧向径流补给区。

矿区内地势总的趋势是北高南低，西部高东部低，地下水流向受地形因素控制，其间河谷平原地带含水层渗透性好，水力坡度大，故地下水径流条件良好，而山前坡洪积扇含水层渗透性差，径流条件一般。

矿区地下水排泄主要为地下水径流排泄及人为开采消耗，局部为黑城子河排泄，而蒸发消耗占次要位置。

(5) 矿井充水水源及充水方式

流经矿区的河流包括黑城子河以及自北向西南汇入小塔子北沟河的两条次级支流烂岔沟河、佟家窝铺河，因干旱少雨，已无地表水流而转为地下径流。区内第四系堆积层富水性强，且直接覆盖各基岩地层之上，呈不整合接触，该系孔隙水是垂向入渗补给矿井水的主要补给来源，区内第四系孔隙潜水与基岩风化壳裂隙水水力联系密切，基岩风化裂隙水分布一般较为均匀，厚度 20~30m，是矿井直接充水的主要来源。而断层破碎带内基岩裂隙水是矿井间接充水水源，由于深部控制程度很低，对构造和深部裂隙的发育情况不了解，但根据区域岩层地质情况，深部充水水源应以层间裂隙水为主，矿区内顶板围岩由粉砂岩、泥岩、页岩组成，平均厚度 70~90m，钻孔单位涌水量 0.003L/s·m，为一相对稳定隔水层，矿井突水性小，如油页岩开采所发育的导水裂隙带波及不到裂隙风化层，则第四系孔隙潜水及基岩风化壳层裂隙水对矿井充水影响不大。

矿区内发育的 F1 断裂，沿北东~西南向斜切矿区，在矿区南侧与地表水沟通，该断裂带富水性中等，且延伸性好，为弱~中等导水断层，能将个裂隙含水层段沟通，并可接受大气降水、第四系孔隙潜水的补给，极易形成局部突水，后续生产过程中，在此部位应加强探防。

综上所述，矿区水文地质条件属中等类型。

2.3.4 工程地质概况

(1) 矿区工程地质岩组的分布、岩性特征

1) 松散岩类工程地质岩组

矿区岩体均被第四系所覆盖，其分布受地形地貌因素制约，从整个矿区而言，北部薄南部厚，一般厚度在 10m~30m，最厚达 40m；第四系主要由粘性土及砂、砾卵石层组成，粘性土主要分布于山前坡地地带，黄褐—红色，可塑—硬塑状态，中底部夹碎石夹层；砂、砾卵石层主要分布于山前平原地带，在河床及两侧冲沟处出露地表；在阶地后缘则隐伏于粘性土层下，厚度 20m~30m，杂色，分选一般，砾石成分混杂，磨圆度较差，无胶结，富含地下水，抗剪强度低，开采剥离时极易崩塌。

2) 层状岩类工程地质岩组

矿区地层主要为白垩系下统九佛堂组粉砂质泥岩，间夹油页岩矿体，该套岩层在区内呈一平缓向斜构造，通过钻探揭露，上部基岩风化壳层厚 20m~30m，灰黑色，泥质结构，层状构造，风化裂隙发育；RQD<50%，岩体质量等级为中等~劣等。

矿区内共采集岩石物理—力学试验样 9 个。从分析结果来看：油页岩层抗压强度 10.61Mpa~13.86Mpa，平均 12.24Mpa、抗拉强度 0.90Mpa~4.70Mpa，平均 2.80Mpa；含砾砂岩抗压强度 16.22Mpa、抗拉强度 3.30Mpa、抗剪强度 0.30Mpa；页岩抗压强度 4.88Mpa~9.90Mpa，平均 7.39Mpa、抗拉强度 2.30Mpa~2.80Mpa，平均 2.55Mpa、抗剪强度 0.44Mpa；粉砂岩抗压强度 21.07Mpa~23.51Mpa，平均 22.29Mpa、抗拉强度 3.70Mpa、抗剪强度 0.91Mpa；砂岩抗压强度 31.86Mpa、抗拉强度 2.00Mpa、抗剪强度 1.07Mpa；泥质粉砂岩抗压强度 52.84Mpa、抗拉强度 2.30Mpa。

矿区内油页岩顶底板岩性为粉砂质页岩、粉砂岩、砂岩及泥质页岩。其抗压强度在 4.88Mpa~52.85Mpa，平均 20.53Mpa、抗拉强度在 0.90Mpa~4.70Mpa、抗剪强度 0.30Mpa~1.07Mpa、摩擦角 45.30° ~ 49.80° 。因此岩石坚硬程度属较软岩~较硬岩。

钻孔岩芯（RQD）值统计， $50\% \leq RQD \leq 90\%$ ，岩体质量等级中等的～好的。

3) 块状岩类工程地质岩组

主要分布于矿区西北部、南部、中东部，分布面积较大，由建平群小塔子沟组（Arjmx）黑云花岗片麻岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、磁铁石英岩，变质杂岩构成本区沉积基底，与上覆白垩系九佛堂组地层呈角度不整合及断层接触；建平群大营子组（Arind）岩性为：黑云斜长片麻岩、白云质大理岩及石英砂岩、分布于矿区的东南部；华力西晚期侵入岩（ $\gamma 43(1)$ ）岩性为粉红色中粗粒花岗岩、二长花岗岩，为较大基岩，呈北东向展布；矿区中东部也见有零散小面积分布。上述基岩由于绝对年龄大，历经频繁的地质构造运动，浅部风化带、深度一般 $<30\text{m}$ ，其成岩裂隙、构造裂隙、风化裂隙相对发育，其胶结程度受到破坏显疏松，稳定性较差，岩石质量为劣的～极劣的；易产生不良工程地质现象，此段施工应注重防护，其下岩石胶结相对较好，抗压、抗剪、抗拉强度较高，岩体基本质量等级为中等的～好的，半坚硬～坚硬的，为基本稳定、中等完整-稳定较完整的。

（2）围岩稳定性评价

矿区上伏粘土层为易蠕动的松散结构，自稳能力差，开采剥离时极易坍塌变形；砂、砾卵石层呈角碎状松散结构，自稳能力极差，加之地下水的作用，开采剥离时易坍塌或出现大坍塌，必须采取永久性支护措施。

基岩风化壳层岩体质量等级低，受地质构造影响呈块、碎状镶嵌结构，易产生坍塌，加之地下水的作用，极易产生缩径， $RQD < 25\%$ ，岩体破碎、稳定性能极差；宜采取永久性支护措施；风化壳以下岩体质量等级较高，呈大块状砌体结构， RQD 值一般为 $50\% \sim 75\%$ 、 $75\% \sim 90\%$ 的，岩石稳定性为基本稳定～稳定，岩体完整性为中等完整～较完整的。控制此岩体的结构面主要为岩层面，岩层经风化作用极易产生顺层滑移或小范围片帮；根据岩体物理力学测试成果，该套岩层属软化岩石，容易出现蠕动变形。

断裂构造破碎带岩体的稳定性，一直是矿山开采建设的工程地质问题注意重点，虽

然区内断裂构造不发育，但是断续出露于矿区北东部长大于 9.5km，走向近北东，倾向北西，倾角 65°展布的 F1 正断层，区域上规模较大，控制着房申～发来甸子沉积盆地分布范围南部边界并切割了九佛堂组地层，该断裂构造的南西部和北东部分地段，被第四系松散沉积物所掩埋；由于矿区内所布施工钻孔没有揭遇，但从省水文一大队 1999 年所施工的矿区南一眼供水井资料获悉，该断层为一中等富水性含水断裂构造，易对矿床充水及深、浅部的含水层水力联系产生沟通与影响，对矿床的开采带来不良隐患。

该断裂具有较宽的构造破碎及蚀变影响，断裂带中可见有泥化蚀变物和角砾岩化现象，部分围岩构造节理、裂隙发育，岩石胶结显疏松，质软，岩体稳定性显弱，矿床开采遭遇此段，极易产生片帮，冒落，滑塌，突水等不良地质灾害，应引起矿山未来开采建设中的高度警惕和重点探防，循序渐进的方式，慎防断裂构造与影响所带来的不良地质灾害发生。

综上所述，工程地质条件为中等类型。

2.3.5 环境地质概况

矿区地处低山丘陵地震烈度Ⅶ度区，矿床发育于以太古宙变质杂岩为沉积基底，中生界白垩系九佛堂岩组（K₁jf）孕育而生的，呈近北东～南西略转东向展布的缓倾角向斜沉积盆地之中，第四系松散沉积物覆盖组成了由山前残坡积、冲洪积至河床的盆地沉积似平原区段；粘土、粉质粘土、砾碎石、砂砾卵石所构成了第四系松散堆积体，厚度可达 20m～30m，最厚处约 40m；平面位置上地表植被较发育，大面积种植为耕地，数木多为杏树、枣树及松树，分布着聚集的居宅村庄。如矿山露天开采，其上覆粘性土覆盖厚度大、下部砂砾卵石层富含孔隙潜水，松散岩层易产生塑变蠕动，抗压、抗剪性低，开采剥离易产生滑塌、变形、片帮。应注重投防、支护、放缓坡、稳阶梯式开采；将会大面积侵占耕地。矿区大面积采矿，大量抽排地下水会使周边水位下降，而在一定范围内会影响到周边居民的饮用用水。

矿山大规模开采时，合理的规划矿采废渣、废料、废水的堆放储存地，并充分发挥

现代科学技术的新手段、新工艺，变废为宝，综合研究设计和利用好这批资源，消灭、回收污染废气，保持良好生态环境为社会服务，排出的废水利用坑塘存放供选矿用水的补充水源。

供水水源地可选择为流经矿区近东西向发育的黑城子河，尽管无常年地表流水，但其第四系砂砾卵石层含水厚度大，富含第四系孔隙潜水，可择选下游适当地段，布设建立矿山用水供水井，其地下水水量、水质可以满足矿山用水的供水需求。

通过对矿区环境地质等条件的认识与研究，该矿床环境地质条件质量良好。除勿束吐鲁 MJ8 井下 F 含量 1.52(mg/L)超标被检出外；其地下水多为无色、无味透明、满足地下水质量标准，目前矿区尚属未污染区。详查区为干旱～半干旱气候，岩石不易产生崩落、滑坡、泥石流等地质灾害。

2.4 设计概况

2.4.1 总平面布置

(1) 采矿工业场地

设计利用原有工业场地，工业场地在露天采场东南侧 1.4km 处炼油厂内，炼油厂内的办公室、机修间、仓库等固定建构筑物及设备设施均已经形成。原有办公室、机修间、仓库等构建筑物距离爆破警戒范围距离 1.2km，本次设计对原有办公室、机修间、仓库等进行利用。

爆破器材由当地民爆公司统一配送，不设炸药库。

矿区用油由油罐车运送，剩余油量返回到当地供销商，做到矿区不存放易燃易爆等危险品。

(2) 矿区道路

设计确定采用三级运输道路，采用双车道，运输道路宽度为 12m，道路纵坡 8%，最小转弯半径 25m。下坡行车速度不大于 25km/h，停车视距不小于 15m，会车视距不小于 30m。

2.4.2 设计开采范围

设计开采范围由 18 个拐点圈定而成，开采面积：0.46586km²，标高为 352m~202m。

2.4.3 生产规模及工作制度

设计确定生产规模为 290 万 t/a，服务年限为 2.8 年（不含基建期 6 个月）。

采用间断工作制度，年工作 300 天，每天 2 班，每班工作 8 小时。

2.4.4 露天采场边坡参数及终了境界圈定结果

根据矿山规模和选用的装备水平以及矿岩物理和机械性质，确定露天边坡参数。

2.4.5 采矿方法

采用自上而下分台阶开采方式，总开采高度 151m，其中 286m 标高以上台阶为基建工程。322m 以上为第四系浅地表台阶高度为 8m，工作台阶坡面角均为 40°，最终边坡角为 40°。322m 以下为矿体，台阶高度为 12m，工作台阶坡面角均为 60°，最终边坡角为 45°~65°。

2.4.6 开采工艺

设计穿孔设备采用外雇 2 台 CM351 型履带式液压潜孔钻机（配套有干式捕尘器），穿孔效率为 30m/台·班，穿孔直径 120mm，孔深 14m，超深 2m，最小抵抗线 3.5m，炮孔间距 3.5m，排距 3.0m，炮孔沿平行坡顶线布置，三角型布孔。

设计采用多排孔微差爆破，炸药选用硝铵炸药，起爆方法采用电子数码雷管引爆炸药。8m 台阶倾斜孔孔深 10m、12m 台阶倾斜孔孔深 14m，其中超深 2m，最小抵抗线 3.5m，填塞长度 3.5m，炮孔间距 3.5m，排距 3.0m。废孔率 5%，延米爆破量为 8.3m³/m。

设计爆破警戒线距离为 200m，下坡方向为 300m。距离爆破作业面 150m 处设置可移动式避炮棚。避炮棚采用钢板焊接，避炮棚净尺寸为：2.0m（长）×1.0m（宽）×2.0m（高），入口背向采场，并且应保证采场至避炮棚的道路畅通，无障碍物。

设计矿山采用临工 500 型和卡特 345 型挖掘机进行铲装作业。

矿山不进行二次爆破破碎大块，大块矿石采用挖掘机配碎石锤破碎进行破碎。

2.4.7 开拓运输

露天采矿场总出入沟设在 322m 水平，为凹陷露天开采。各水平采下的矿石通过公路~汽车开拓运输系统，将矿石直接运至炼油厂，废石运至临时废石场。

利旧露天采场东南侧的主开拓运输道路，运输道路两侧第四系表土单台阶高度 8m，安全平台宽度 4m，台阶坡面角 65°。露天采场总出入沟在采场东南侧方向，总出入沟口标高 322m。固定总出入沟、直进式固定坑线开拓方法。

设计 24 台 45t 自卸汽车运输矿石，备用 6 台，可以满足每年 290 万 t 的运输能力，轮胎高度 1m，最小转弯半径 12m。

设计边坡超过 100m 时布置雷达在线监测 2 个，1 个位于露天采场东南侧 J21 拐点附近，1 个位于露天采场西北侧 J26 拐点附近。

2.4.8 防排水

在露天采场北侧边坡外（矿界 J17 左侧 100m 至 J19 点之间）建设一个截水沟，截水沟顶宽 1.5m，顶宽 0.6m，高 1m。

在露天采场北侧扩界冲沟处建设一个挡水坝，采用钢筋混凝土结构，为不透水坝，挡水坝长约 70m，高 8m，其中坝底宽 1.5m（底部高 6m），坝顶宽 0.5m（顶部高 2m），在雨季采用 2 台 QS120-18/2-7.5 型潜水泵（流量 120m³/h，扬程 18m）及 2 条聚乙烯塑料管（DN150×4mm）将冲沟内的积水排至露天采场外部冲沟内。

矿区总出入沟为 322m，322m 以下形成凹陷露天坑，采场汇水集中在采场底部汇水池，采用 3 台 300QJ200-180 型潜水泵（（Q=200m³/h，H=180m，N=160kW/380V））正常降雨时 1 台水泵工作，1 台备用，1 台检修；暴雨时 2 台水泵同时工作，1 台备用，能够将积水排出。

2.4.9 供配电

（1）供电电源

电源引自附近 10kV 架空线路接入矿区原有变压器，变压器在本次开采边界东南侧原

有工业场地，为矿山办公室照明、露天采场照明、机修、排水泵排水等供电。

（2）供配电系统

本次设计利旧原有 1 台 S20-200/10/0.4 型变压器担负露天采场照明用电和露天采场北侧挡水坝内潜水泵用电（单台电机功率 7.5kW），额定容量 200kVA。

本次设计新购一台 S11-600/10/0.4 型变压器担负露天采场排水泵用电，额定容量 600kVA，露天采场供电从原有工业场地 10kV 架空线路接入露天采场。本次设计露天采场采用 1 台 600kW 柴油发电机做为排水泵的备用电源。露天采场内设置可移动式变压器降压至 220V 后供露天采场排水泵和照明使用，排水泵和露天采场照明均采用 220V。

供电线路布置在运输道路挡墙侧。变压器中性点不接地，排水泵及照明采用 220V 单向变压器。工业场地至露天采场的架空线路采用 10kV 铝绞线，露天采场内线缆采用地表敷设，采用钢带铠装电力电缆，当经过运输道路时加保护套管埋地敷设，埋深不小于 0.8m。

矿山爆破时停止供电，在爆破结束后检查线路完好再供电。

（3）工业场地防雷和接地

- 1) 在架空进线处及架空线路的引上引下处，设置阀型避雷器。
- 2) 根据矿区的工作性质及特点，均属三类防雷措施，故一般采用在被保护物上加装避雷带、网，在个别突出的建筑物（如烟囱）上，加装避雷针。
- 3) 地表变压器的中性点接地，低压设备的接地保护接地电阻值不大于 4Ω 。
- 4) 低压电源进线处的重复接地、防静电接地电阻不大于 2Ω 。
- 5) 防雷接地装置的冲击电阻值，一类不大于 10Ω ，二类不大于 20Ω ，三类不大于 30Ω 。

（4）专用安全设施

地表变压器中性点直接接地，地表低压配电系统应设置 1 套等电位连接箱和 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢接闪带。

（5）供配电安全对策措施

- 1) 严禁雷雨天气作业。
- 2) 工业场地按照设计要求采取防雷击措施。
- 3) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置防护罩或遮栏及警示标志。
- 4) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

2.4.10 通讯系统

为了保障通讯畅通、及时，设计采场作业人员人手一部能与控制中心联系的对讲机和适量的移动通讯设备等，控制中心另申请一条市话中继线，方便矿区与外部联系。

2.4.11 排土场

生产期间废石量共计 659 万 m³，矿山不设置废石场，废石用作空心砖原料，废石按照绿色矿山的要求，由矿山走政府绿色矿山综合利用平台进行综合利用，纳入公共资源交易平台处置，废石直接装车外运。。

2.4.12 个人安全防护

设计确定企业为职工配备个人安全防护用品，见表 2-1。

表 2-1 个人安全防护用品明细表

序号	防护用品种类	单位	使用期限（月）	使用人员	数量	备注
1	安全帽	顶	损坏后更换	全体人员	25	
2	工作服	套	12 月/套	全体人员	25×3	春、夏、冬装
3	安全鞋	双	6 月/双	全体人员	25×2	单鞋、棉鞋
4	绝缘鞋	双	6 月/双	电工	2	
5	劳保手套	副	1 月/双	全体人员	25	
6	防砸鞋	双	24 月/双	钻机司机	2	外雇人员
7	防尘口罩	个	损坏后更换	全体人员	25	防颗粒物呼吸器
8	防护眼镜	副	损坏后更换	司机、维修工	32	
9	防噪声耳塞	副	损坏后更换	钻机司机、电工、维修工	6	外来人员随用随取
10	防振手套	副	损坏后更换	钻机司机	2	
11	绝缘手套	副	损坏后更换	电工	2	
12	焊接面罩	个	24 月/个	维修工	2	
13	焊接手套	副	损坏后更换	维修工	2	
14	焊接防护鞋	双	24 月/双	维修工	2	

序号	防护用品 种类	单位	使用期限（月）	使用人员	数量	备注
15	焊接防护服	身	12 月/身	维修工	2	

2.4.13 安全标志

矿山应在全矿区域内布置符合要求的安全标志，包括矿山、交通、电气安全标志。在公路变坡及转弯处设置相应的交通安全标志；所有电气设备均应设置防触电标志；在采装运输作业过程中应设置注意安全、当心车辆等安全标志；在采场台阶设置防坠标志等。

2.5 建设概况

2.5.1 总平面布置

（1）工业场地

工业场地利用原有工业场地，工业场地在露天采场东南侧 1.4km 处炼油厂内，炼油厂内的办公室、机修间、仓库等固定建构筑物及设备设施均已经形成。原有办公室、机修间、仓库等构建筑物距离爆破警戒范围距离 1.2km。

爆破器材由当地民爆公司统一配送，不设炸药库。

矿区用油由油罐车运送，剩余油量返回到当地供销商，做到矿区不存放易燃易爆等危险品。

（2）运输道路

北塔子油页岩矿采用三级运输道路，采用双车道，运输道路宽度为 12m 道路纵坡 8%，最小曲率半径 25m。下坡行车速度 25km/h，停车视距大于 15m，会车视距大于 30m。

2.5.2 开采范围

北塔子油页岩矿采用凹陷露天开采，现开采 353m~214m 之间的矿体，采用自上而下分台阶开采。

本次验收报告评价范围为 353m~286m 之间的基建台阶。

2.5.3 生产规模及工作制度

北塔子油页岩矿生产规模为 290 万 t/a。

采用间断工作制度，年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

2.5.4 采矿方法

采用自上而下分台阶开采方式，322m 以上为第四系浅地表风化层，台阶高度为 8m，台阶坡面角均为 40°；322m 以下为矿体，台阶高度为 12m，台阶坡面角 60°。采用 CM351 型履带式液压潜孔钻机（配套有干式捕尘器）穿孔；爆破后的矿岩在各平台利用挖掘机装车后，矿石运至公司制备车间，废石直接外卖。

2.5.5 开采工艺

（1）露天采场境界及台阶参数

北塔子油页岩矿现状台阶总高度 138m，322m 形成封闭圈。矿山围岩和第四系风化岩松软，开采不采用爆破，使用挖掘机进行台阶推进和修整工作。

（2）铲装作业

北塔子油页岩矿现采用 6 台卡特 345 型 2.6m³ 挖掘机、10 台临工 500 型 2.6m³ 挖掘机进行铲装作业，采用 2 台 ZL50 型 3m³ 装载机进行辅助装载工作。

2.5.6 开拓运输系统

北塔子油页岩矿采用公路开拓、汽车运输方式，露天采矿场总出入沟位于东北侧 322m 水平，为凹陷露天开采。

矿山采用三级运输道路，运输道路宽 12m，道路纵坡 8%（困难地段不超过 10%），最小转弯半径 25m，缓坡段长 85m，道路外侧设有车挡，底宽 2m、上宽 1m、高 1m。下坡行车速度 25km/h，停车视距大于 15m，会车视距大于 30m。矿区内固定公路为碎石路面，路面碎石面层厚 20cm。

外包单位辽宁天承矿山工程有限公司为总承包单位，主要负责矿山采掘施工作业，该公司外雇有 30 台 45t 自卸汽车运输矿石，满足运输能力要求。运输道路各岔道口处和转弯处均设置了警示标志和限速标志，安全车挡高 0.5m，满足规程要求。

2.5.7 防排水

在露天采场北侧边坡外（矿界 J17 左侧 100m 至 J19 点之间）建设一个截水沟，截水沟顶宽 1.5m，顶宽 0.6m，高 1m。

在露天采场北侧扩界冲沟处建设一个挡水坝，采用钢筋混凝土结构，为不透水坝，

挡水坝长约 70m，高 8m，其中坝底宽 1.5m（底部高 6m），坝顶宽 0.5m（顶部高 2m），在雨季采用 2 台 QS120-18/2-7.5 型潜水泵（流量 120m³/h，扬程 18m）及 2 条聚乙烯塑料管（DN150×4mm）将冲沟内的积水排至露天采场外部冲沟内。

在露天坑底东南部设置 150m³ 集水坑，建设有移动泵站，四周设置 1.5m 高围栏和警示标志。移动集水坑内设置 3 台 300QJ200-180 型潜水泵（Q=200m³/h，H=180m，N=160kW/380V），正常降雨时 1 台水泵工作，1 台备用，1 台检修；暴雨时 2 台水泵同时工作，1 台备用。露天坑排水采用移动式水泵站进行排水，在露天坑底应设置一个操作平台。排水管选择 DN200×4mm 无缝钢管 2 条，排水管路长约 210m，1 条工作，1 条备用。正常排水时 1 条工作，当最大涌水量时 2 条同时工作。排水管经过运输道路时应加设套管，并埋设在冻土层下。

2.5.8 防灭火

北塔子油页岩矿为自卸汽车、挖掘机、装载机、推土机等设备各配备了 1 具 5kg 干粉灭火器。

工业场地内各设施均设有灭火器材。

2.5.9 除尘

北塔子油页岩矿有 1 台 14t 洒水车，为采场内道路洒水降尘。

潜孔钻机配备有干式捕尘装置。

2.5.10 供配电

（1）供电电源

电源引自附近 10kV 架空线路接入矿区原有变压器，变压器在本次开采边界东南侧原有工业场地，为矿山办公室照明、露天采场照明、机修、排水泵排水等供电。

（2）供配电系统

矿山利旧原有 1 台 S20-200/10/0.4 型变压器担负露天采场照明用电和露天采场北侧挡水坝内潜水泵用电（单台电机功率 7.5kW），额定容量 200kVA。

利用一台 S11-600/10/0.4 型变压器担负露天采场排水泵用电，额定容量 600kVA，露天采场供电从原有工业场地 10kV 架空线路接入露天采场。露天采场采用 1 台 600kW 柴油发电机做为排水泵的备用电源。露天采场内设置可移动式变压器降压至 220V 后供露天

采场排水泵和照明使用，排水泵和露天采场照明均采用 220V。

供电线路布置在运输道路挡墙侧。变压器中性点不接地，排水泵及照明采用 220V 单向变压器。工业场地至露天采场的架空线路采用 10kV 铝绞线，露天采场内线缆采用地表敷设，采用钢带铠装电力电缆，当经过运输道路时加保护套管埋地敷设，埋深不小于 0.8m。

2.5.11 通讯系统

为了保障通讯畅通、及时，采场内作业人员人手一部能与控制中心联系的对讲机和适量的移动通讯设备等，控制中心设有固话与外部联系。

2.5.12 排土场

生产期间废石量共计 659 万 m³，矿山不设置废石场，废石用作空心砖原料，废石按照绿色矿山的要求，由矿山走政府绿色矿山综合利用平台进行综合利用，纳入公共资源交易平台处置，废石直接装车外运。

2.5.13 个人安全防护

矿山按照《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》、《个体防护装备选用规范》和《劳动防护用品配备标准（试行）》的规定为劳动者提供了符合防治职业病要求的个人使用的防护用品，其中防尘口罩及耳塞型号均为 3M 型。现场作业人员和安全管理人员进入采场时均佩戴了符合《头部防护安全帽》（GB2811-2019）要求的安全帽，使用和备用共计 64 个；电工在检修作业时，配备了矿用绝缘鞋和绝缘手套，使用和备用共计 4 个。

矿山为直接接触粉尘的生产人员定期进行体检，并建立了职工健康档案，对发现不适应其从事的岗位或工种的作业人员进行及时调整。

2.5.14 安全标志

（1）矿山生产地点

在矿区入口处设置了“非矿区人员禁止入内”的安全警示标志；在原露天边坡底部设置了安全挡墙以及“小心滚石”等警示标志；在 480m 平台边缘设置了“防止坠落”警示标志。

（2）运输道路

根据矿山运输道路的等级，在道路一侧设置了“限速”警示牌；在道路转弯处设置

了“急弯道”、“注意安全”等警示牌。

2.5.15 企业安全管理

（1）证照

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司有辽宁省国土资源厅核发的《采矿许可证》，有北票市市场监督管理局核发的《营业执照》。

（2）安全生产管理机构

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司于 2025 年 1 月 5 日下发了《关于北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿成立科室的通知》（北塔安 [2025] 5 号）文件，成立了安全科，任命了安全管理人员。

主要负责人经培训考试合格后由朝阳市应急管理局发放了主要负责人资格证书，且在有效期内；安全生产管理人员经培训考试合格后由朝阳市应急管理局下发了安全管理人员资格证书，均在有效期内。

（3）特种作业人员

电工持有特种作业人员操作证，已按时复审，且在有效期内，能够做到持证上岗。汽车司机均有驾驶执照。

（4）全员安全生产责任制、规章制度及操作规程

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制全员安全生产责任制，其中主要包括：矿长安全生产责任制、安全生产管理人员安全生产责任制、班长安全生产责任制、钻机司机岗位责任制、电工安全生产责任制、空压机工岗位责任制、装载机司机岗位责任制、挖掘机司机岗位责任制、汽车司机岗位责任制等。

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制了安全生产规章制度，其中主要包括：安全生产目标管理制度、安全生产承诺制度、安全管理机构设置与人员任命管理制度、安全生产责任制管理制度、安全生产费用提取和使用管理制度、安全教育培训制度、安全生产档案管理制度、安全生产例会制度、生产技术管理制度、生产安全事故隐患排查治理双重预防制度、职业危害预防制度、危险作业管理与审批制度、消防安全管理制度、事故调查和报告管理制度、边坡管理制度、设备安全管理制度、劳动保护用品管理制度、安全警示标志管理制度、应急预案管理制度、外包工程安全管理制度、

停产撤人制度等。

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制了各岗位安全操作规程，并建立了日常安全检查、隐患整改、安全会议、员工教育培训、劳动保护用品发放、设备运行和检修等记录。

（5）保险

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司与职工签订了劳动合同，并为全矿职工办理了工伤保险和安全生产责任险，满足要求。

（6）应急预案、演练及应急救援

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司油页岩矿生产安全事故综合应急预案》，于 2025 年 7 月 2 日在北票市应急管理局进行了备案，备案编号：2025-FMK1006（L）。北票北塔油页岩综合开发利用有限公司根据应急预案内容于 2025 年 7 月进行了滑坡与坍塌事故专项演练，存有相关演练签到表、演练记录、现场照片、演练总结、演练评估等相关记录。

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司成立兼职救援队伍，明确了兼职救护队职责及各成员职责。北票北塔油页岩综合开发利用有限公司应急工作由国家矿山应急救援（中国黄金）朝阳队提供应急救援服务，矿山配备了事故抢险救护必要的物资。

（7）安全措施费用提取

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司制定有《安全生产费用提取管理办法》，并依据《安全设施设计重大变更设计》要求，足额提取了基建期间的安全措施费用，详见表 2-5。

（8）安全生产教育培训

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司制定了《2025 年度安全教育培训计划》，明确了具体培训课程、培训内容、培训对象、时间、地点及课时等相关内容，建立了员工个人安全培训档案，有成绩单、培训记录、培训试卷等相关安全生产教育培训记录。

（9）劳动用品发放

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司和外包单位辽宁天承矿山工程有限公司严格按照《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020）的要求为从业人员发放了安全帽、工作服、手套、安全鞋、绝缘鞋、绝缘靴、防护口罩等劳动保护用品，有相关的制度和发放记录。

(10) 双重预防机制建设

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，并进行了有效运行，在矿区入口设有矿山安全风险告知牌。

(11) 边坡稳定性分析及边坡监测

根据 2024 年 12 月中煤科工集团南京设计研究院有限公司提交的《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司采场 2024 年度边坡稳定性分析报告》，结论为：根据现有资料，定性分析判断露天矿边坡整体稳定性处于稳定状态。依据数值模拟及有限元计算方法，分析研究了采掘场边坡变形破坏机理和破坏模式，边坡呈圆弧滑动破坏。根据整体及局部台阶（土层）的稳定性验算结果，采场设计边坡各剖面整体及局部稳定性系数均大于边坡稳定安全系数限值，边坡稳性较好。采场北侧、西侧边坡受岩层顺倾、地下水渗流的影响，当有大型设备活动时，应警惕发生局部台阶滑塌。

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司在采场内按照设计安装了边坡在线监测雷达，布设雷达在线监测 2 个，1 个位于露天采场东南侧 J21 拐点附近，1 个位于露天采场西北侧 J26 拐点附近，监测设施符合设计及规范要求，根据在线监测结果分析，目前露天矿山边坡稳定。

2.5.16 安全设施投入

基建期间专用安全设施投资 80 万元（具体明细见表 2-5）。

表 2-5 基建期间专用安全设施投资明细表

序号	名称	描述	投资(万元)	说明
1	露天采场所设的边界围栏	在警戒圈外设置围栏，防止人畜误入	60	金属网
2	运输系统	汽车声光报警装置、运输道路挡车墙等	10	
3	矿山应急救援器材及设备	用于处理矿山应急救援	2	
4	个人安全防护用品	保护矿山工作人员个人安全	2	
5	矿山、交通、电气安全标志	用于示警	3	
6	其他设施		3	
7	合计		80	

2.4.17 设计变更

北塔子油页岩矿无设计变更内容。

2.5.18 其他

表 2-6 矿山现有主要设备表

序号	设备型号	单位	数量	备注
1	卡特 345 型 2.6m ³ 挖掘机	台	6	
2	临工 550 型 2.6m ³ 装载机	台	10	
3	CM351 潜孔钻机	台	2	
4	45t 运输汽车	台	30	外雇
5	14t 洒水车	台	1	
6	40t 自卸汽车	台	3	

2.6 施工及监理概况

(1) 施工概况

该项目开工时间为 2025 年 6 月 5 日，竣工时间为 2025 年 9 月 20 日。

该项目施工单位为辽宁天承矿山工程有限公司，该公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，资质证书编号：D121177415，安全生产许可证：（辽）FM 安许证字[2025]Z0011 号，有效期为 2025 年 8 月 30 日至 2028 年 8 月 29 日，各单位工程均有施工记录，工程竣工验收报告相关单位和负责人盖章和签字齐全，并出具了竣工图纸。

(2) 监理概况

该项目的监理单位为山西昊圣建设工程项目管理有限责任公司。山西昊圣建设工程项目管理有限责任公司具有工程监理综合资质，等级符合《工程监理企业资质管理规定》（建设部令〔2007〕158 号发布，住建部令〔2015〕24 号、住建部令〔2016〕32 号、住建部令〔2018〕45 号、建法规〔2019〕6 号修正）的规定，资质证书编号：E114004546，有效期至 2029 年 7 月 24 日。

监理公司对上述工程建设过程中进行了全程监理工作，明确了总监理工程师和各专业监理工程师，编制了监理规划和实施细则，具有各分项工程的监理记录，工程竣工后进行了验收，结论合格；工程监理结束后，监理公司编制了工程监理工作总结和工程质量评估报告。

2.7 运行概况

北票北塔油页岩综合利用有限公司按照根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十一条规定，于 2025 年 9 月 20 日建设完成。

采场各生产工艺运行良好，铲装、运输等工艺过程运行正常，安全可靠，能够满足安全生产需要，且未发生过任何安全生产事故。同时矿山对员工进行了安全教育与培训，相关人员持证上岗，为现场作业人员配备了安全防护用品，缴纳了安全生产责任保险，保证安全，制定了相关的安全操作规程和现场处置方案。

通过试运行，北票北塔油页岩综合利用有限公司油页岩矿符合设计要求，符合国家安全方面的标准要求，能够保证安全生产。

2.8 安全设施概况

矿山的安全设施主要包括基本安全设施和专用安全设施，详见下表 2-7。

表 2-7 基本安全设施和专用安全设施情况表

安全设施评价范围			完成情况
基本安全设施	露天采场	安全平台、清扫平台、运输平台	按安全设施设计建设完成
		运输道路的缓坡段	按安全设施设计建设完成
		边坡角	按安全设施设计建设完成
		爆破安全距离界线	按安全设施设计圈定
	通信系统	联络通信系统	按安全设施设计建设完成
专用安全设施	露天采场	露天采场所设的边界安全护栏	按安全设施设计建设完成
		爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）	按安全设施设计配备
	汽车运输	运输线路的安全护栏、挡车设施	按安全设施设计建设完成
		矿、岩卸载点的安全挡车设施	按安全设施设计建设完成
	矿山应急救援器材及设备		按安全设施设计要求进行了配备
	个人安全防护用品		按安全设施设计要求为从业人员发放了个人安全防护用品
	矿山、交通、电气安全标志		按安全设施设计进行了设置

3.安全设施符合性评价

根据中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》，结合现场实际检查等相关资料，针对的实际情况，采用安全检查表法进行逐项检查，评价各单元的符合性。

根据评价单元划分原则，结合该项目的生产工艺特点，将该项目划分为以下 10 个评价单元：

- (1) 安全设施“三同时”程序单元
- (2) 露天采场单元
- (3) 矿岩运输系统单元
- (4) 总平面布置单元
- (5) 采场防排水系统单元
- (6) 通讯系统单元
- (7) 个人安全防护单元
- (8) 安全标志单元
- (9) 安全管理单元
- (10) 重大生产安全事故隐患判定单元
- (11) 危险化学品重大危险源辨识单元

3.1 安全设施“三同时”程序单元

3.1.1 安全检查表法评价

根据国家相关的法律法规文件要求，采用安全检查表法对该建设项目的安全设施“三同时”程序的合法合规性进行检查，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，具体检查内容见表 3-1。

表 3-1 安全设施“三同时”程序单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1.依法设立的公司，由公司登记机关发给公司营业执照。公司营业执照	《公司法》第七条	查阅资料	北票北塔油页岩综合开发利用有限公司具备北票市市场监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用	符合要求	△

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

签发日期为公司成立日期。			代码：912113816926783139。		
2.开采相关矿产资源的，根据生产规模和矿种应由相应的地质矿产主管部门审批，并颁发采矿许可证。	《矿产资源法》第十六条	查阅资料	北塔子油页岩矿具有辽宁省国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：，有效期限：2014年12月26日至2044年12月26日。	符合要求	△
3.对于从事爆破作业单位的应有《爆破作业单位许可证》。	《民用爆炸物品安全管理条例》第三条和第三十二条	查阅资料	外包单位与朝阳鹏达爆破工程有限公司签订了爆破协议，朝阳鹏达爆破工程有限公司具备爆破作业单位许可证，爆破证有效期至2026年2月20日。	符合要求	△
4. 核准立项批复。	《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29号）	查阅资料	北塔子油页岩矿有北票市发展和改革局出具的关于《关于北票北塔油页岩绿色智慧矿山（一期）项目》项目备案证明（北发改备[2024]100号），批复日期：2024年11月21日。	符合要求	△
5.生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第九条	查阅资料	北塔子油页岩矿由具有资质单位编制安全预评价报告，其评价范围涵盖金属非金属矿山。	符合要求	△
6.生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位对建设项目安全设施进行设计，编制安全设施设计。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十条。	查阅资料	2020年5月北票北塔油页岩综合开发利用有限公司委托河北新烨工程技术有限公司编写《初步设计》及《安全设施设计》，设计资质符合要求。2025年3月北票北塔油页岩综合开发利用有限公司委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编写了《初步设计重大变更设计》和《安全设施设计重大变更设计》，设计资质符合要求。	符合要求	△
7.安全设施设计（即安全设施设计）完成后，应当按照本办法向安全生	《建设项目安全设施“三同时”监督管理	查阅资料	北塔子油页岩矿《安全设施设计重大变更设计》已通过朝阳市应急管理局组织的专家评审，于2025年5	符合要求	■

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

产监督管理部门提出审查申请，并审查备案。作重大变更的，需报原审查部门审查同意。	办法》第十三条。		月 29 日下发了《朝阳市应急管理局关于北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施设计重大变更设计的批复》（朝应急非煤函字[2025]3 号）。		
8.建设项目竣工验收前，是否按照批准的安全设施设计内容完成全部的安全设施，单项工程验收合格，具备安全生产条件，并提交自查报告。	《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》	查阅资料	竣工验收前，北塔子油页岩矿已按照批准的安全设施设计内容完成了全部的安全设施，各单项工程验收合格，具备安全生产条件，建设单位于 2025 年 9 月 20 提交了《安全设施验收自查报告》。	符合要求	■
9.安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行施工，并与建设项目主体工程同时施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	查阅资料	北塔子油页岩矿基建施工作业由辽宁天承矿山工程有限公司承担，该公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，安全生产许可证在有效期内。	符合要求	■
10.实行监理的建设工程，建设单位应当委托具有相应资质等级的工程监理单位进行监理。	《建筑工程质量管理条例》、《工程监理企业资质管理规定》	查阅资料	北塔子油页岩矿由山西昊圣建设工程项目管理有限责任公司监理。该公司具有矿山工程监理甲级资质，资质证书编号：E114004546，有效期至 2029 年 7 月 24 日。	符合要求	△
11.是否具有资质的安全评价机构进行安全设施验收评价，且评价结论为具备安全验收条件。	《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》	查阅资料	建设单位在基建期便委托我沈阳万益安全科技有限公司对北塔子油页岩矿进行安全设施验收评价工作，并在基建完成后出具了安全设施验收评价报告，评价结论为具备验收条件，符合申领安全生产许可证条件。我单位具有金属、非金属矿及其他矿采选业安全评价资质。	符合要求	■

3.1.2 评价单元小结

通过安全检查表法对北塔子油页岩矿安全设施“三同时”程序符合性的 11 项检查，4 项否决项，7 项一般项，均符合要求。检查结果表明，北塔子油页岩矿证件齐全，且合法、有效；矿山先后编制完成了安全预评价报告、安全设施设计重大变更设计，并进行了评审和备案；矿山出具了《安全设施验收自查报告》；委托有资质的单位进行了矿山基建施工和监理，施工和监理资质等级符合相关文件的要求。安全设施符合“三同时”的要求。

3.2 露天采场单元

3.2.1 符合性评价

本节对露天采场平台宽度、台阶高度、台阶坡面角、运输道路坡度、爆破安全距离界线、露天采场边界围栏、爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）等内容进行符合性评价，本项目不涉及水力开采。

3.2.1.1 露天采场符合性评价

（1）露天采场平台宽度、台阶高度、台阶坡面角

设计内容：露天采场采用自上而下分台阶开采工艺，322m 以上为第四系浅表层，台阶高度为 8m，台阶坡面角 40°。322m 以下台阶高度为 12m，工作台阶坡面角均为 65°，安全平台宽 4m，机械清扫平台宽 8m。

建设内容：北塔子油页岩矿现状总开采高度 148m，其中 322m 标高以上台阶为第四系浅表层。

（2）运输道路的坡度、安全车挡

设计内容：道路纵坡 8%，局部 10%。

建设情况：经测量，北塔子油页岩矿采用三级运输道路，道路纵坡 8%，局部困难地区道路纵坡 10%，最小转弯半径 25m，缓坡段长度 85m。

（3）车挡设施

设计情况：安全车挡高不小于 1m。

建设情况：道路外侧设有车挡，底宽 2m、上宽 1m、高 1m。

（4）小结

北塔子油页岩矿基建终了时期的露天采场平台宽度、台阶高度、台阶坡面角参数、运输道路的坡度、边界围栏、挡车设施等建设情况符合《安全设施设计重大变更设计》、《GB16423-2020》要求。

3.2.1.2 爆破安全设施符合性评价

(1) 爆破安全距离界线

设计内容：设计爆破警戒线距离为 200m，下坡方向为 300m。

建设情况：北塔子油页岩矿爆破警戒线距离为 200m，下坡方向为 300m。

(2) 爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）

设计内容：北塔子油页岩矿现开采不爆破，采用挖掘机进台阶推进和修整。为保证爆破作业安全，距离爆破作业面 150m 处设置可移动式避炮棚。避炮棚采用钢板焊接，钢板厚度：5mm（上）×4mm（后）×3mm（侧），避炮棚净尺寸为：2.0m（长）×1.0m（宽）×2.0m（高），入口背向采场，并且应保证采场至避炮棚的道路畅通，无障碍物。

建设情况：北塔子油页岩矿现开采不爆破，采用挖掘机进台阶推进和修整。配备了 13 面警示旗、2 台报警器和 500m 长警戒带，经询问，爆破作业地点 300m 范围全部设备及人员均需撤至安全地带。

在露天采场设有一座可移动式钢结构避炮棚，规格尺寸为 2.0m（长）×1.0m（宽）×2.0m（高），可同时容纳 4 人避炮，入口背向采场，避炮棚与爆破点最近距离始终大于 150m。

(3) 小结

爆破安全距离界线、爆破安全设施（含躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等）等安全设施建设情况符合《安全设施设计重大变更设计》要求。

3.2.2 安全检查表法评价

(1) 本节主要对露天采场单元安全设施进行符合性评价，现场照片如下：



图 3.2-1 露天采场



图 3.2-2 采场边坡 1



图 3.2-3 露天边坡 2

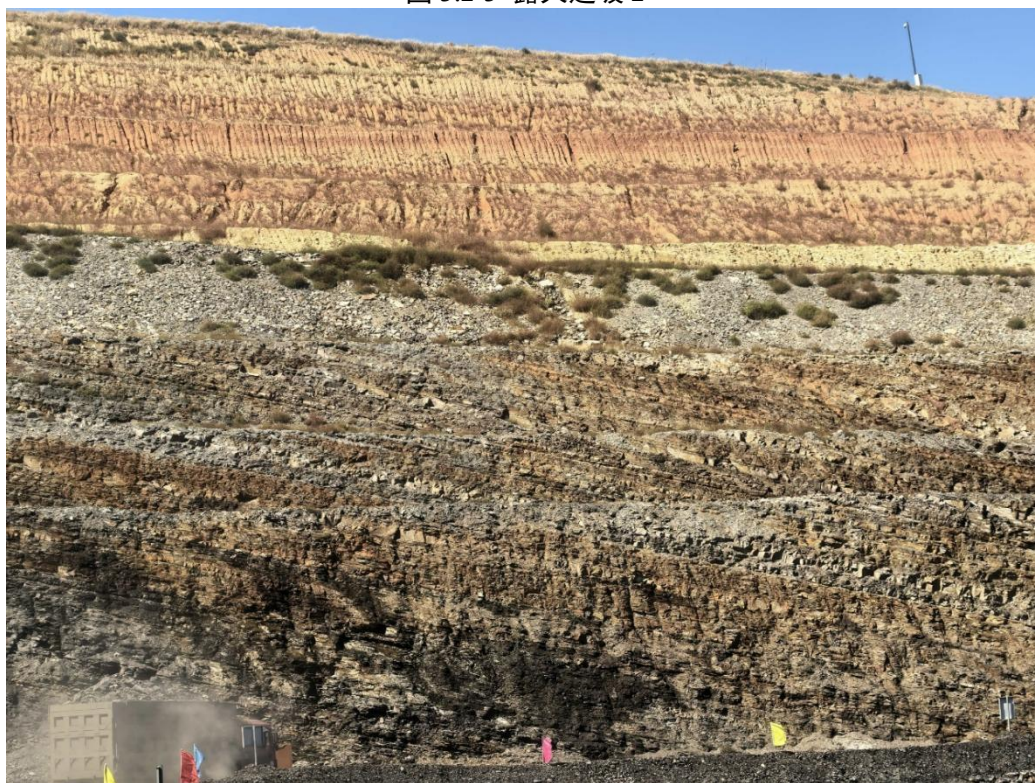


图 3.2-4 露天边坡 3



图 3.2-5 潜孔钻机及柴油空压机

(2) 采用安全检查表法对露天采场单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-2。

表 3-2 露天采场单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
露天采场	1. 322m 以上台阶高度为 8m, 322m 以下台阶高度为 12m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	矿区基建台阶为 346m、338m、330m、332m、310m、298m、286m 台阶。322m 以上台阶为第四系浅表层，台阶高度为 8m；322m 以下为矿体，台阶高度为 12m。	符合要求	△
	2. 322m 以上台阶坡面角 40°，322m 以下台阶坡面角为 65°。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	322m 以上台阶为第四系浅表层，台阶高度为 8m，台阶坡面角 40°；322m 以下为矿体，台阶高度为 12m，台阶坡面角为 65°。	符合要求	△
	3. 矿岩安全平台宽 6m，东南侧运输道路两侧安全平台 4m；机械清扫平台宽 10m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	矿区内安全平台宽 6m，东南侧运输道路两侧安全平台 4m；清扫平台宽 10m。	符合要求	△

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

	4.在开采过程中，始终要遵循“采剥并举、剥离先行”的原则。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	开采过程中，严格遵循了“采剥并举、剥离先行”的原则。	符合要求	△
	5.露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入造成危害。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	露天矿边界设置了醒目的警示标志。	符合要求	△
铲装作业	1.采用液压挖掘机进行铲装作业。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	北塔子油页岩矿采用6台卡特345型2.6m ³ 挖掘机和10台临工500型2.6m ³ 挖掘机进行铲装。	符合要求	△
	2.铲装矿石时，严禁超载。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	铲装矿石时，未超载。	符合要求	△
	3.采掘设备运转时，禁止人员对其转动部分进行检修、注油和清扫。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	采掘设备运转时，人员未对其转动部分进行检修、注油和清扫。	符合要求	△
	4.挖掘机或装载机铲装时，爆堆高度应不大于机械最大挖掘高度的1.5倍。	《GB16423-2020》之5.2.1.1	现场勘查	卡特345型2.6m ³ 挖掘机挖掘机最大挖掘高度10540mm；临工500型2.6m ³ 挖掘机挖掘机最大挖掘高度10590mm。322m以上台阶高度8m，322m以下台阶高度12m，爆堆高度不大于机械最大挖掘高度的1.5倍，满足安全生产要求。	符合要求	△

3.2.3 评价单元小结

北塔子油页岩矿露天采场主要存在有危险因素为滑坡与坍塌、滚石、爆破伤害、车辆伤害等。

通过用安全检查表对露天采场单元进行了9项检查，9项均为一般项，均符合要求。检查结果表明，北塔子油页岩矿的露天采场平台宽度、台阶高度、台阶坡面角、运输道路坡度、安全车挡、爆破安全距离界线、露天采场边界围栏等能够适应矿山安全生产的要求，露天采场设置的安全设施符合《安全设施设计重大变更设计》及相关规范的要求。

3.3 矿岩运输系统单元

3.3.1 安全检查表法评价

(1) 本节主要对矿岩运输系统单元安全设施进行符合性评价，现场照片如下：



图 3.3-1 采场三级运输道路及安全车挡



图 3.3-2 运输道路警示标志



图 3.3-3 自卸汽车



图 3.3-4 挖掘机



图 3.3-5 装载机

(3) 结合《安全设施设计重大变更设计》及相关法律法规并通过现场检查，编制矿岩运输系统单元安全检查表，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，如表 3-4 所示。

表 3-4 矿岩运输系统单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果	类别
1. 设计确定采用公路开拓-汽车运输方式。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	北塔子油页岩矿采用公路开拓-汽车运输方式。	符合要求	△
2. 设计运输公路级别为三级，采用单车道，运输道路宽度为 5m，道路纵坡 9%，局部纵坡 10%，最小转弯半径 15m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	北塔子油页岩矿采用三级运输道路，双车道，最小宽度为 12m，道路最小曲线半径 25m，道路纵坡 8%，由于地形条件限制，局部急弯处 10%。	符合要求	△
3. 行车速度不大于 25km/h，停车视距不小于 15m，会车视距不小于 30m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	北塔子油页岩矿运输道路行车速度不超过 25km/h，停车视距 15m，会车视距 30m。	符合要求	△
4. 矿区运输道路应设置道路安全警示标志。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	矿区运输道路设置了道路安全警示标志。	符合要求	△

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

5.矿区运输道路外侧应设置挡墙，挡墙高度不小于 0.5m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	北塔子油页岩矿运输道路外侧设置了车挡，用块石堆筑，矿运输道路安全车挡平均高度大于 1m，车挡顶部宽 1m、底部宽度 2m。	符合要求	△
6.重车下坡时应控制好车速，应不超过 25km/h。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	重车下坡时不超过 25km/h。	符合要求	△
7. 设计选用 3 台 40t 自卸汽车运输。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	外包单位有 30 台 45t 自卸汽车运输作业。	符合要求	△
8.禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动，并采取安全措施。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	汽车司机能够按照规程要求操作。	符合要求	△
9.备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，不应用汽油擦洗设备。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	备加注燃油时，司机能够做到不吸烟。采掘设备上不存放汽油和其他易燃易爆材料，未使用汽油擦洗设备。	符合要求	△
10.不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《GB16423-2020》之 5.4.2.1	现场勘查、询问	自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。	符合要求	△
11.运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	《GB16423-2020》之 5.4.2.4	现场勘查	北塔子油页岩矿运输道路外侧设置了车挡，车挡最高小度为 0.5m（轮胎直径 1m），车挡上设置了醒目的警示标志。	符合要求	△
12.现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。	《GB16423-2020》之 5.4.2.8	现场勘查、询问	北塔子油页岩矿现场检修车辆时，采取了可靠的防溜车安全措施。	符合要求	△
13.雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m，视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车距应不小于 40m。拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。	《GB16423-2020》之 5.4.2.9	现场勘查、询问	北塔子油页岩矿在雾霾或烟尘影响能见度时全部停止作业，设备全部撤出采场。	符合要求	△

3.3.2 评价单元小结

通过对矿岩运输系统单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在

的危险因素为“车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害”，有害因素为“尘毒”。

采用安全检查表法对北塔子油页岩矿的矿岩运输系统单元进行了 13 项检查,13 项一般项,全部符合要求。检查结果表明,矿岩运输系统能够满足矿山运输安全要求。

3.4 采场防排水系统单元

3.4.1 采场防排水系统安全检查表法评价

(1) 本节主要对矿岩运输系统单元安全设施进行符合性评价,现场照片如下:



图 3.4-1 露天坑底集水坑

对采场防排水系统单元采用安全检查表法进行评价,检查结果详见表 3-5。

表 3-5 采场防排水系统单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	项目实际情况	检查结果	类别
1.在露天采场北侧边坡外（矿界 J17 左侧 100m 至 J19 点之间）建设一个截水沟，截水沟顶宽 1.5m，顶宽 0.6m，高 1m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	在露天采场北侧边坡外（矿界 J17 左侧 100m 至 J19 点之间）建设有 1 条截水沟，截水沟顶宽 1.5m，顶宽 0.6m，高 1m。	符合要求	△
2.在露天采场北侧扩界冲沟处建设一个挡水坝，采用钢筋混凝土结构，为不透水坝，挡水坝长约 70m，高 8m，其中坝底宽 1.5m（底部高 6m），坝顶宽 0.5m（顶部高 2m），在雨季采用 2 台 QS120-18/2-7.5 型潜水泵及 2 条聚乙烯塑料管（DN150×4mm）将冲沟内的积水排至露天采场外部冲沟内。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、查阅资料	在露天采场北侧扩界冲沟处建设了 1 座挡水坝，采用钢筋混凝土结构，为不透水坝，挡水坝长 70m，高 8m，其中坝底宽 1.5m（底部高 6m），坝顶宽 0.5m（顶部高 2m），在雨季采用 2 台 QS120-18/2-7.5 型潜水泵及 2 条聚乙烯塑料管（DN150×4mm）将冲沟内的积水排至露天采场外部冲沟内。	符合要求	△
3.露天采场排水设计采用采场底部集中排水，移动泵站方式，即在开采过程中，随着采矿场深度的下降，移动泵站下降移动排水，将采场内的集水直排至地表冲沟，最大排水高度为 136m。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、查阅资料	在露天坑底设置了 150m ³ 集水坑，集水坑旁设有移动排水泵站。矿山采用 3 台 300QJ200-180 型潜水泵（Q=200m ³ /h，H=180m，N=160kW/380V），正常降雨时 1 台水泵工作，1 台备用，1 台检修；暴雨时 2 台水泵同时工作，1 台备用。排水管采用 2 条 DN200×4mm 无缝钢管。	符合要求	△
4.露天矿山应建立水文地质资料档案。有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构。水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	（GB16423-2020）之 5.7.1.1	现场勘查	矿山建立有水文地质资料档案，矿体均位于侵蚀基准面以上。水文地质条件较简单。	符合要求	△

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

5.露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	(GB16423-2020) 之 5.7.1.2	现场 勘查	工业场地地势远高于区域内地表水体，不受洪水威胁。	符合要求	△
6.露天矿山应按下要求建立防排水系统： —受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程。 —不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水。 —凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施。 —遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。	(GB16423-2020) 之 5.7.1.3	现场 勘查	矿山为凹陷露天开采。地表设置了截洪沟和拦洪坝，露天采坑内设置了集水坑和移动泵站用于排水。	符合要求	△
7.石质水沟断面宜采用矩形，土质水沟断面宜采用梯形；当流速过大时，土质水沟可采用砂浆片石或砂浆卵石加固，加固厚度不应小于 200mm。	(GB50771-2012) 之 18.1.4 (4)	现场 勘查	沟底排水沟采用矩形断面；道路排水沟采用梯形断面。	符合要求	△

备注：检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项。

3.4.2 评价单元小结

通过对采场防排水系统单元的 7 项检查中，全部符合要求。综合认定，矿山设置了地表截排洪系统；采坑内设置了排洪系统，满足设计要求。

3.5 总平面布置单元

3.5.1 工业场地

(1) 安全检查表法

根据《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》和相关标准规范的要求，采用安全检查表对工业场地布置子单元进行检查，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-6。

表 3-6 工业场地子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1.利用原有工业场地，位于矿区东南侧，包括办公室、休息室、仓库、机修车间等，位于爆破警戒范围之外。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	原有工业场地位于露天采场东南侧，包括办公室、休息室、仓库、机修车间等，位于爆破警戒范围之外。	符合要求	△
2.露天采矿场总出入沟设在 322m 水平。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	露天采场总出入沟设置在矿区东北侧，标高为 322m。	符合要求	△
3.矿区用油由油罐车运送，剩余油量返回到当地供销商，做到矿区不存放易燃易爆等危险品。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、询问	矿区用油由社会油罐车运送，剩余油量返回到当地供销商，矿区不存放易燃易爆等危险品。	符合要求	△

3.5.2 建构筑物防火

根据《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》和相关标准规范的要求，采用安全检查表对建构筑物防火子单元进行检查，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-7。

表 3-7 防火子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	项目实际情况	检查结果	类别
1.工业场地办公室、休息室、机修间等应配备必要的消防器材。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	工业场地办公室、休息室、机修间等地点均配备了消防设施和灭火器。	符合要求	△
2.按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效。	《中华人民共和国消防法》	现场勘查	北塔子油页岩矿设置了消防安全标志，配置了消防设施和灭火器，有专人定期检查。	符合要求	△
3.露天矿用设备应配备灭火器。	《GB16423-2020》之 5.7.2.2	现场勘查	北塔子油页岩矿的自卸汽车、挖掘机、装载机、空压机等柴油设备均设置了 1 具 5kg 干粉灭火器。	符合要求	△

3.5.3 评价单元小结

北塔子油页岩矿工业场地存在的主要危险、有害因素为滑坡与坍塌、水灾、火灾、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落等。通过安全检查表法对北塔子油页岩矿工业场地布置子单元进行评价，共检查 3 项，均为一般项，均符合《安全设施设计重大变更设计》要求。

北塔子油页岩矿防火单元存在的主要危险、有害因素为火灾。通过对建（构）筑物防火子单元的 3 项一般项检查中，全部符合要求。综合认定，北塔子油页岩矿防火设施能够满足矿山安全生产的要求，满足《GB16423-2020》第 5.7.2 节要求。

3.6 通信系统

3.6.1 安全检查表法评价

采用安全检查表法对通信系统单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-8。

表 3-8 通信系统安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1.为了保障通讯畅通、及时，设计采场作业人员人手一部能与控制中心联系的对讲机和适量的移动通讯设备等，控制中心另申请一条市话中继线，方便矿区与外部联系。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘察	采场内作业人员人手一部能与控制中心联系的对讲机和适量的移动通讯设备等，控制中心设有固话与外部联系。	符合要求	△

3.6.2 评价单元小结

通过安全检查表法对北塔子油页岩矿通讯系统单元的 1 项检查，1 项一般项符合要求。检查结果表明，北塔子油页岩矿通讯系统能够满足矿山安全生产的要求。

3.7 个人安全防护

3.7.1 安全检查表法评价

采用安全检查表法对个人安全防护单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否

决项，“△”表示为一般项，详见表 3-9。

表 3-9 个人安全防护安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1.矿山应按要求为不同作业类别的人员配备相应的经过鉴定和检验合格的个人防护用品,如安全帽、工作服、防尘口罩等。	《安全设施设计重大变更设计》	现场检查	北塔子油页岩矿为员工发放了具有安全标志的安全帽、工作服、防尘口罩、耳塞、雨鞋、雨衣、反光衣、防护手套等劳动防护用品。见附件 14。	符合要求	△
2.维修工的劳动防护用品。	《个体防护装备配备规范第 4 部分: 非煤矿山》(GB 39800.4-2020)	现场检查	北塔子油页岩矿为维修工发放了安全帽(绝缘)、绝缘手套、安全鞋(绝缘)、等劳动防护用品。见附件 14。	符合要求	△
3.安全帽的强度应符合相关规范的要求。	《头部防护安全帽》(GB2811-2019)	检查劳动防护用品	矿山为现场所有作业人员和安全管理配备了符合《头部防护安全帽》(GB2811-2019)要求的矿用安全帽,并配有合格证和安全标志。见附件 14。	符合要求	△
4.电工作业应佩戴绝缘鞋和绝缘手套。	《个体防护装备配备规范第 4 部分: 非煤矿山》(GB 39800.4-2020)、《足部防护安全鞋》(GB21148-2020)	现场检查	北塔子油页岩矿为电工发放了绝缘鞋和绝缘手套等劳动防护用品。见附件 14。	符合要求	△

3.7.2 评价单元小结

通过安全检查表法对北塔子油页岩矿个人安全防护单元的 4 项检查,4 项一般项符合要求。检查结果表明,北塔子油页岩矿个人安全防护能够满足矿山安全生产的要求。

3.8 安全标志

3.8.1 安全检查表法评价

采用安全检查表法对安全标志单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-10。

表 3-10 安全标志安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1. 矿山安全标志。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	在矿区入口处、运输道路、采场边坡局部浮石较多的位置、原有边坡顶部等处均设置了安全警示标志。	符合要求	△
2. 交通标志。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查	根据矿山运输道路的等级，在道路一侧设置了“限速”警示牌；在道路转弯处设置了“注意弯道”警示牌。	符合要求	△

3.8.2 评价单元小结

通过安全检查表法对北塔子油页岩矿安全标志单元的 2 项检查，2 项一般项符合要求。检查结果表明，北塔子油页岩矿安全标志能够满足矿山安全生产的要求。

3.9 安全管理单元

3.9.1 组织与制度子单元

采用安全检查表法对建设项目组织与制度子单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-11。

表 3-11 组织与制度单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1. 主要负责人持有主要负责人资质证及有效性。	《矿山安全法》第 26 条、《许可证实施办法（修订）》、GB16423-2020 之 4.4	检查、查阅	北塔子油页岩矿任命张树友为主要负责人，取得了朝阳市应急管理局下发的主要负责人资格证，在有效期内。	符合要求	△
2. 安全生产管理人员取	《许可证实施办	检查、查	北塔子油页岩矿有 2 名人	符合	△

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
得安全管理资质证及有效性。	法》	阅	员取得了由朝阳市应急管理局下发的安全生产管理人员资格证，且在有效期内。	要求	
3.特种作业人员参加岗位专业技能培训以及取得特种作业人员岗位操作证书及有效情况。	《矿山安全法》第 26 条、《许可证实施办法》	检查、查阅	电工、焊接与热切割作业等特种作业人员均持有特种作业人员操作证，且在有效期内。	符合要求	△
4.企业安全生产管理机构的建立及健全情况。	《安全生产法》第 19 条、《许可证实施办法》	查阅、调研	北票北塔油页岩综合开发利用有限公司于 2025 年 1 月 5 日下发了《关于北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿成立科室的通知》（北塔安 [2025] 5 号）文件，成立了安全科，任命了安全管理人员。	符合要求	■
5.制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	《矿山安全生产法实施条例》、《许可证实施办法》第二章第五条第一款	查阅制度	北塔子油页岩矿建立并健全了安全生产规章制度。	符合要求	△
6.建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位全员安全生产责任制。	《安全生产法》、《许可证实施办法》	查阅、询问	北塔子油页岩矿建立并健全了全员安全生产责任制。	符合要求	△
7.制定作业安全规程和各工种操作规程。	《矿山安全生产法实施条例》	查阅	北塔子油页岩矿建立并健全了岗位操作规程，	符合要求	△
8.安全生产检查记录和隐患整改等记录。	《矿山安全法》第五章第三条	查阅记录	有安全生产检查记录和隐患整改等记录。	符合要求	△
9.从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。	《矿山安全生产法实施条例》第 35 条、《许可证	查阅教育记录、询问	对作业人员进行了教育和培训，并经过考试，考试成绩合格后方可上岗。	符合要求	△

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
	《实施办法》				
10.安全生产投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费。	《许可证实行办法》第二章第五条第二款	查阅帐单、询问	北塔子油页岩矿基建期间按照《安全设施设计重大变更设计》足额提取了专用安全设施费用。	符合要求	△
11.应为作业单位依法参加工伤保险，缴纳安全生产责任保险。	《安全生产法》	查看保险单	依法为职工参加了工伤保险和安全生产责任保险。。	符合要求	△
12.生产经营单位应构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《安全生产法》	查阅资料	北塔子油页岩矿建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，并进行了有效运行，健全了风险防范化解机制，提高了安全生产水平，确保安全生产。	符合要求	△
13.金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备1人。	《矿安〔2022〕4号》	查阅资料	北塔子油页岩矿露天采场采掘施工作业由外包单位负责辽宁天承矿山工程有限公司总承包，外包单位设有技术科，配备有地质、测量和采矿专业技术人员。	符合要求	△
14.外包工程实行总承包的，总承包单位对施工现场的安全生产负总责。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局令〔2013〕第62号）	现场勘查、询问	北塔子油页岩矿露天采场采掘施工作业由外包单位负责辽宁天承矿山工程有限公司总承包，外包单位对施工现场的安全生产负总责。	符合要求	△
15.承包金属非金属矿山建设和闭坑工程的资质等级，应当符合《建筑业企业资质等级标准》的规定。总承包中型、小型地下矿山工程的，具备矿山工程施工总承包三级以上施工资质。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局令〔2013〕第62号）	查阅资料	北塔子油页岩矿外包单位负责为辽宁天承矿山工程有限公司，该公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，安全生产许可证在有效期内。	符合要求	△
16.承包单位应当加强对	《非煤矿山外包	查阅资料	北塔子油页岩矿外包单位	符合	△

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
所属项目部的安全管理，每半年至少进行一次安全生产检查，对项目部人员每年至少进行一次安全生产教育培训与考核。	工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局令〔2013〕第62号		负责为辽宁天承矿山工程有限公司，对所属项目部的安全管理，每半年进行一次安全生产检查，对项目部人员每年进行一次安全生产教育培训与考核。	要求	

（2）评价单元小结

通过安全检查表法对组织与制度子单元进行了16项检查，1项否决项，15项一般项，全部符合要求。综合认定，北塔子油页岩矿成立了安全科，配备了主要负责人和专职安全管理人员，总承包单位配齐了技术管理人员，制定了较齐全的全员安全生产责任制、规章制度和操作规程，对员工进行了安全教育和培训，定期进行应急演练，能够满足矿山安全管理要求。

3.9.2 安全运行管理子单元

采用安全检查表法对北塔子油页岩矿安全运行管理子单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表3-12。

表 3-12 安全运行管理安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1.生产计划。	《安全设施设计重大变更设计》	查阅安全生产档案	有完整的设计资料、竣工资料及图纸，技术科负责对矿山生产计划按设计进行具体制定，并监督执行。	符合要求	△
2.现场管理。	《安全设施设计重大变更设计》	查阅安全生产档案	技术科负责矿山技术管理，安全科负责矿山安全管理。	符合要求	△
3.生产安全检查。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、查阅记录	北塔子油页岩矿能严格按照制定的检查计划对现场进行检查，包括每天的日常巡查、安全执法检查，每周的安全检查，每季度的安全生产体系检查，并对检查出的问题进行闭环处理，有相关的检查记录。	符合要求	△
4.危险作业管理。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、查阅记录	施工单位制定了现场动火动焊作业规定、临时用电管理规定和危险作业相关制度，在危险作业前，提交作业申请。	符合要求	△

北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
	计》				
5. 安全教育培训。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、查阅记录	矿山制定了员工三级教育培训计划，按照计划对所有员工进行了安全培训。	符合要求	△
6. 安全生产管理责任制及制度。	《安全设施设计重大变更设计》	现场勘查、查阅记录	公司编制了全员安全生产责任制、管理制度、操作规程，并以公司文件形式下发至每位员工。针对以上内容进行了专项培训。	符合要求	△

(2) 评价单元小结

通过安全检查表法对安全运行管理子单元进行了 6 项检查，6 项一般项，全部符合要求。综合认定，北塔子油页岩矿的安全运行管理较完善，能够满足矿山安全管理要求。

3.9.3 应急救援子单元

(1) 安全检查表法评价

采用安全检查表法对北塔子油页岩矿应急救援子单元进行评价，检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，详见表 3-13。

表 3-13 应急救援子单元安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
1. 矿山应建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议；并有急救物资。	《应急救援规程》第五条	查阅	北票北塔油页岩综合开发利用有限公司应急救援工作由国家矿山应急救援（中国黄金）朝阳队负责。	符合要求	△
2. 根据矿山生产规模、自然条件和灾害情况确定队伍规模，一般不少于 2 个小队，每个小队不少于 9 人。设正、副队长。	《应急救援规程》第十三条	查阅	北塔子油页岩矿成立了兼职救护队。见附件 17。	符合要求	△
3. 矿山应制订爆破、滑坡等各种事故以及采矿诱发	《许可证实施办法》	查阅	北塔子油页岩矿编制了《北票北塔油页岩综合开发利用有限公司	符合要求	△

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论	类别
地质灾害等事故的应急救援预案。	第二章第五条第十二款		油页岩矿生产安全事故综合应急预案》，该预案包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。		
4.应急预案应到当地的安全生产监督管理部门进行评审备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第88号）	查阅	应急预案于2025年7月2日在北票市应急管理局进行了备案，备案编号：2024-FMK1006（L）。	符合要求	△
5.矿山企业应使每个职工熟悉应急预案，并且每半至少组织一次矿山救灾演习。	《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第88号）	调查、了解、记录	北塔子油页岩矿于2025年7月进行了滑坡与坍塌事故专项演练，存有相关演练签到表、演练记录、现场照片、演练总结等相关记录。每个职工均熟知应急预案。见附件18。	符合要求	△
6.落实应急预案规定的应急物资及装备。	《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第88号）	现场勘查、查阅资料	北塔子油页岩矿应急物资主要存放在应急物资库，由专门责任部门和责任人负责管理、维护，应急物资主要有挖掘机、千斤顶、铁丝、安全绳和安全带、绝缘鞋和绝缘手套、锄头、铁钎、刀锯、急救箱(含酒精、纱布等简单急救药品)、对讲机、担架等，另外，矿山其他设备有自卸汽车、装载机、挖掘机等，能满足矿山基本的应急救援工作。	符合要求	△

（2）评价单元小结

通过安全检查表法对应急救援子单元进行了6项检查，6项一般项，全部符合要求。综合认定，北塔子油页岩矿建立了兼职矿山救护队伍，配备必要的应急救援器材、设备，编制了综合应急预案和专项应急预案，并进行评审备案，并定期进行应急演练，应急救援工作由国家矿山应急救援（中国黄金）朝阳队负责，应急救援能够满足矿山安全管理要求。

3.10 重大生产安全事故隐患判定单元

3.10.1 安全检查表法评价

采用安全检查表法对“重大安全隐患”判定单元进行检查，详见表 3-14。

表 3-14 重大生产安全事故隐患判定检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。	《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88号）	现场勘查	北塔子油页岩矿采用露天开采，不是地下转露天开采矿山。	不涉及
2. 使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。		现场勘查	北塔子油页岩矿无国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	符合要求
3. 未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。		现场勘查	北塔子油页岩矿采用自上而下分台阶开采方式。	符合要求
4. 工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。		现场勘查	工作边坡角控制在 65°以内。	符合要求
5. 开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。		查阅资料	设计无保安矿柱。	不涉及
6. 未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。		查阅资料	设计对采场边坡进行了边坡稳定性分析，无排土场。	符合要求
7. 边坡存在下列情形之一的： （1）高度 200m 及以上的采场边坡未进行在线监测；（2）高度 200m 及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；（3）关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。		现场勘查	北塔子油页岩矿露天采场总开采高度为 150m，现状总高度为 138m。因此设置在线监测系统。	符合要求
8. 边坡出现滑移现象，存在下列情形之一的： （1）边坡出现横向及纵向放射状裂缝；（2）坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展；（3）位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。		现场勘查	露天边坡现状无滑移现象。	符合要求
9. 运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。		现场勘查	经测量，北塔子油页岩矿采用三级运输道路，道路纵坡 8%，局部急弯处 10%。未超过设计值。	符合要求
10. 凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。		现场勘查	北塔子油页岩矿为凹陷露天矿，地表设置了截洪沟和拦挡坝等设施，采坑内设置了集水坑及排水泵。	不涉及
11. 排土场存在下列情形之一的： （1）在平均坡度大于 1:5 的地基		现场勘查	北塔子油页岩矿无排土场。	不涉及

北票北塔油页岩综合利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目安全设施验收评价报告

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
上顺坡排土，未按设计采取安全措施；（2）排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；（3）山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。	国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》的通知（矿安〔2024〕41 号）			
12.露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。		现场勘查	北塔子油页岩矿东南侧运输道路安全平台宽 4m，矿岩开采安全平台宽 6m；机械清扫平台宽度 10m，宽度满足设计规定。	符合要求
13.擅自对在用排土场进行回采作业。		现场勘查	北塔子油页岩矿无排土场。	不涉及
14.办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。		现场勘查、询问	北塔子油页岩矿办公区、生活区等人员集聚场所未设在受上述灾害威胁范围内。	符合要求
15.遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。		询问	北塔子油页岩矿根据天气预报或遇极端天气时能及时撤出全部设备及人员。	符合要求

3.10.2 评价单元小结

通过使用安全检查表对重大事故隐患判定单元进行了 15 项检查，全部符合要求。以上检查结果说明，北塔子油页岩矿不存在重大事故隐患。

3.11 危险化学品重大危险源辨识单元

危险化学品重大危险源辨识依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定的危险化学品的危险性及临界量符合条件。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。北塔子油页岩矿无地表爆破器材库，露天采场不储存火工品，故北塔子油页岩矿不构成危险化学品重大危险源。

4.安全对策措施及建议

结合《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》提出的安全对策措施，本验收评价报告在各评价单元中，针对在实施过程中存在的危险有害因素，依据国家的相关安全标准、规范的要求，提出以下安全对策措施建议：

- (1) 露天采场应增加洒水车洒水的频率，加强洒水降尘；
- (2) 在露天采场在爆破前，所有作业人员均应撤离至爆破警戒范围之外，总承包单位与爆破作业单位应对采场设备、人员做好安全警戒工作，并设置爆破警示标志，爆破后要进行安全检查，确认安全后方可恢复作业；
- (3) 矿山应在降雨过后派专人对露天采场边坡和道路边坡进行专项检查，发现问题及时处理。
- (4) 定期维护运输道路两侧的安全车挡，保证安全车挡有效性；
- (5) 定期维护、补充完善露天采场警示标志，保证齐全有效；
- (6) 新进矿山的作业人员，应接受安全教育培训，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作；
- (7) 冬季生产时，装载机、自卸汽车、挖掘机等车辆应换装防滑轮胎；
- (8) 采场生产时，需及时处理爆破后的边坡浮石。
- (9) 每个阶段铲装结束时，须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。
- (10) 应定期检查建（构）筑物和机械设备配置的消防器材，过期的灭火器应及时进行更换。

5.评价结论

5.1 各评价单元评价结果

5.1.1 安全设施“三同时”程序单元

通过安全检查表法对北塔子油页岩矿安全设施“三同时”程序符合性的 11 项检查，4 项否决项，7 项一般项，均符合要求。检查结果表明，北塔子油页岩矿证件齐全，且合法、有效；矿山先后编制完成了安全预评价报告、安全设施设计，并进行了评审和备案；矿山出具了《安全设施验收自查报告》；委托有资质的单位进行了矿山基建施工和监理，施工和监理资质等级符合相关文件的要求。安全设施符合“三同时”的要求。

5.1.2 露天采场单元

通过用安全检查表对露天采场单元进行了 9 项检查，9 项均为一般项，均符合要求。检查结果表明，北塔子油页岩矿的露天采场平台宽度、台阶高度、台阶坡面角、运输道路坡度、安全车挡、爆破安全距离界线、露天采场边界围栏、爆破安全设施等能够适应矿山安全生产的要求，露天采场设置的安全设施符合《安全设施设计重大变更设计》及相关规范的要求。

5.1.3 矿岩运输单元

通过采用安全检查表法对北塔子油页岩矿的矿岩运输系统单元进行了 13 项检查，13 项一般项，全部符合要求。检查结果表明，矿岩运输系统能够满足矿山运输安全要求。

5.1.4 采场防排水系统单元

通过安全检查表对采场防排水系统单元进行了 7 项检查，均检查合格。检查结果表明，的总平面布置按照《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》的要求进行了施工建设，符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定和要求。

5.1.5 总平面布置单元

通过安全检查表对总平面布置单元进行了 6 项检查，均检查合格。检查结果表明，的总平面布置按照《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》的要求进行了施工建设，符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定和要求。

5.1.6 通讯系统单元

通过用安全检查表对通讯系统进行了 1 项检查，检查合格，检查结果表明，通讯系统符合国家有关法律、法规、标准、规范及《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》的规定和要求。

5.1.7 个人安全防护

通过用安全检查表对个人安全防护单元进行了检查，该单元共检查了 5 项，全部符合要求。检查结果表明，个人安全防护用品按照《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》的要求发放和佩戴，符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定和要求。

5.1.8 安全标志单元

通过用安全检查表对安全标志单元进行了检查，该单元共检查了 2 项，全部符合要求。检查结果表明，安全标志按照《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》的要求设置，符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定和要求。

5.1.9 安全管理单元

通过安全检查表对安全生产管理进行了 28 项检查，1 项否决项，27 项一般项，检查结果全部符合要求。检查结果表明，的安全生产管理符合国家有关法律、法规、标准、规范及《初步设计重大变更设计》、《安全设施设计重大变更设计》的规定和要求，安全生产管理能适应安全生产需要。

5.1.10 重大生产安全事故隐患判定单元

通过使用安全检查表对重大事故隐患判定单元进行了 15 项检查，全部符合要求。以上检查结果说明，北塔子油页岩矿不存在重大事故隐患。

5.1.11 危险化学品重大危险源辨识单元

通过辨识与分析，北塔子油页岩矿不构成危险化学品重大危险源。

5.2 安全评价总体结论

通过使用安全检查表法对第三章各单元安全设施进行的检查，共检查否决项 5 项，

全部符合要求，共检查一般项 91 项，91 项符合要求，检查项总数中检查结论为“不符合”的项为 0.0%，不超过 5%。

故本次安全设施验收评价认定，北票北塔油页岩综合开发利用有限公司北塔子油页岩矿露天开采建设项目按照《安全设施设计重大变更设计》进行了施工，安全设施符合《安全设施设计重大变更设计》的要求，满足相关标准、规范要求，具备验收条件，符合申领安全生产许可证条件。

6.附件

1. 立项批复
2. 营业执照
3. 采矿许可证
4. 安全设施设计批复
5. 全员安全生产责任制、安全生产规章制度及安全操作规程目录
6. 成立安全科文件
7. 主要负责人和安全生产管理人员资格证
8. 技术人员资格证
9. 特种作业人员操作证
10. 基建期提取专用安全措施费用证明
11. 工伤保险及安全生产责任险凭证
12. 应急预案备案表
13. 劳动防护用品发放记录
14. 施工单位营业执照、资质、安全生产许可证及安全管理协议
15. 施工单位安全管理机构设置文件
16. 施工单位主要负责人、安全生产管理人员证件
17. 施工单位特种作业人员证件
18. 监理单位营业执照、资质
19. 设备检测报告

7.附图

1. 地形地质及现状平面图
2. 总平面布置竣工图
3. 基建终了平面图
4. 排水系统图
5. 基建终了剖面图
6. 供电系统图