

编号 Sf-2018-4-yji-033

版本 第 6 版

密级 受控文件

东营市赫邦化工有限公司

1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目

安全条件评价报告

东营市胜丰安全技术服务有限公司

资质证书编号：APJ-（鲁）-314

2019 年 1 月 25 日

东营市赫邦化工有限公司

1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目

安全条件评价报告

法定代表人：周兴友

审核定稿人：李志勇

评价负责人：商 波

报告完成日期：2019年1月25日

（安全评价机构公章）

编制说明

东营市赫邦化工有限公司是山东海科化工集团的控股子公司。山东海科化工集团创立于 1988 年，位于山东省东营市，是山东省第一家在英国上市的企业，经过近三十年的发展建设目前已发展成为集石油化工、特种化学品、氯碱化工、生物制药、新材料、金融物流和国际贸易为一体的综合性化工企业集团。东营市赫邦化工有限公司成立于 2011 年 1 月，公司占地 700 余亩，现有员工 390 余人。先后投资 28 亿元分期建设起盐化工一体化工业园，包含有 4 万吨/年三氯乙烯项目、12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目、30 万吨/年离子膜烧碱项目。

东营市赫邦化工有限公司拟建设 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目。该项目不属于危险化学品建设项目，也无使用危险化学品，属于一般工业建设项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，2015 年修订）、《山东省工业生产建设项目安全设施监督管理办法》（山东省人民政府令第 213 号）的规定，东营市赫邦化工有限公司委托东营市胜丰安全技术服务有限公司对该项目进行安全条件评价。

接受委托后，东营市胜丰安全技术服务有限公司成立了项目评价组。评价组根据该企业提供的相关资料，通过对该项目选址及总平面布置、生产工艺及设备设施、公用工程及辅助设施等方面的勘察分析，对存在的危险、有害因素和重大危险源进行辨识。根据 AQ8001-2007《安全评价通则》、AQ8002-2007《安全预评价导则》，选择相应的评价方法对其危险、有害因素进行辨识和评价，并提出了针对性的安全技

术措施和管理建议，在此基础上，编制完成了本评价报告。

在本次评价过程中，得到了建设单位的大力协助，在此表示感谢！

项目评价组

2019年1月

目 录

1 总则	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.3 评价对象及范围.....	4
1.4 评价程序.....	5
2 建设项目概况	7
2.1 建设单位简介.....	7
2.2 项目建设背景和工艺选择与国内外同类项目水平对比情况.....	7
2.3 项目基本情况.....	11
2.4 项目所在位置与周边环境.....	11
2.5 所在地环境条件.....	12
2.6 项目总体方案.....	15
2.7 公用工程及辅助设施.....	16
2.8 组织机构与人力资源配置.....	23
2.9 劳动安全与卫生投资.....	26
3 主要危险、有害因素分析	27
3.1 主要危险有害物质分析.....	27
3.2 主要生产工艺、设备危险性分析.....	30
3.3 主要危险因素辨识.....	34
3.4 人和机械的不安全因素.....	38
3.5 有害因素辨识与分析.....	41
3.6 环境因素分析.....	42
3.7 重大危险源辨识.....	44
3.8 主要危险、有害因素分析结论.....	45
4 评价单元划分及评价方法选择	46
4.1 评价单元划分.....	46
4.2 评价方法选择.....	47
5 定性定量安全评价	51
5.1 选址及总平面布置单元.....	51
5.2 主要工艺（设施）单元.....	54

5.3 公用工程单元.....	59
6 安全条件分析.....	65
6.1 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响.....	65
6.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响.....	65
6.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响.....	65
6.4 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的.....	65
6.5 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要.....	66
6.6 企业的安全条件情况分析.....	66
7 典型事故案例分析.....	67
7.1 机械伤害事故案例.....	67
7.2 皮带输送机事故案例.....	67
7.3 触电事故案例.....	68
8 安全对策措施及建议.....	70
8.1 可行性研究报告中已提出的安全对策措施.....	70
8.2 安全条件评价建议采取的安全对策措施.....	76
9 评价结论.....	80
9.1 项目主要危险、有害因素.....	80
9.2 安全评价结果.....	80
9.3 安全条件评价结论.....	81

附件及附图

附件 1 企业法人营业执照

附图 1-项目区域位置图

附图 2-项目周边环境图

附图 3-厂区总平面布置图

附图 4-工艺流程图

1 总则

1.1 评价目的

(1) 贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设项目中的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，保证项目建成后在安全方面符合国家有关法律、法规和技术标准的要求。

(2) 通过对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目的环境条件、地理位置、生产工艺、物料特性、设备设施、作业场所和操作条件等进行调研、分析，辨识分析建设项目生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、标准、行政规章、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度。

(3) 通过本次安全条件评价，针对主要危险、有害因素，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，以利于提高项目的本质安全化水平，避免和减少生产安全事故危害的发生。

(4) 为建设单位安全管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件；为政府安全生产监管、监察部门、行业主管部门等相关单位实施监督、管理提供依据，为初步设计文件提供依据。

1.2 评价依据

1.2.1 国家有关法律、法规、规定和规范性文件

1) 《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令[2014]第 13 号

2) 《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令[2008]第 6 号

3) 《中华人民共和国防震减灾法》中华人民共和国主席令[2008]第 7 号

- 4) 《中华人民共和国劳动法》中华人民共和国主席令[1994]第 28 号
- 5) 《中华人民共和国职业病防治法》中华人民共和国主席令[2011]第 52 号,人大常委会修订[2018]
- 6) 《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
- 7) 《中华人民共和国突发事件应对法》中华人民共和国主席令[2007]第 69 号
- 8) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令[2002]第 352 号
- 9) 《特种设备安全监察条例》国务院令[2009]第 549 号
- 10) 《工伤保险条例》国务院令[2010]第 586 号
- 11) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号）
- 12) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2010]第 36 号，国家安全生产监督管理总局令第 77 号修订）
- 13) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令[2010] 第 30 号，第 80 号令修订
- 14) 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理局令[2012]第 44 号，第 80 号令修订[2015]
- 15) 《防雷减灾管理办法》中国气象局令 [2011] 20 号
- 16) 《铁路安全管理条例》（国务院令[2013]第 639 号）
- 17) 《各类监控化学品名录》中华人民共和国化学工业部令[1996]第 11 号
- 18) 《危险化学品目录》（国家安监总局公告[2015]第 5 号）
- 19) 《高毒物品目录》卫生部卫发监发[2003]142 号

- 20) 《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）
- 21) 《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）
- 22) 《易制爆危险化学品名录》公安部[2017]
- 23) 《山东省工业生产建设项目安全设施监督管理办法》山东省政府令[2009]第 213 号
- 24) 《山东省安全生产条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 168 号）
- 25) 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（260 号令，省政府令第 303 号、第 311 号修订）
- 26) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2012]16 号

1.2.2 评价标准及规范

- 1) 《安全色》（GB2893-2008）
- 2) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 3) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
- 4) 《粉尘作业场所危害程度分级》（GB/T5817-2009）
- 5) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 6) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 7) 《危险化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）
- 8) 《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-95）
- 9) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 10) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）
- 12) 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）
- 13) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）
- 14) 《室外排水设计规范（2011 年版）》（GB50014-2006）
- 15) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

- 16) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 17) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 18) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 19) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 20) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 21) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 22) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 23) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 24) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 25) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）
- 26) 《工作场所有害因素职业接触限值_第 1 部分_化学有害因素》（GBZ2.1-2007）
- 27) 《工作场所有害因素职业接触限值_第 2 部分_物理因素》（GBZ2.2-2007）
- 28) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 29) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

1.2.3 工程项目的有关技术文件

- (1) 《东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目可行性研究报告》（山东省医药工业设计院）
- (2) 东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目安全条件评价技术服务合同。
- (3) 其他与该工程项目安全评价有关的技术资料。

1.3 评价对象及范围

本次评价对象为东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性

橡胶填料项目的主体工程及辅助设施。具体评价范围包括：喷雾车间、混合车间、干燥车间、粉碎车间、检测车间、原料仓库和成品仓库等。

本项目具体评价范围如下表所示：

表 1.2-1 评价范围一览表

涉及企业保密内容，不予公开。

凡涉及项目的环保问题、职业卫生评价、污水处理设施、生活设施、界区外的运输及输送等，应执行国家有关规定和相关标准，不在本评价范围之内。

本项目界区内配电、通风、供冷、消防、给排水等公用工程及辅助设施在评价范围内，界区外的公用工程及辅助设施依托厂区原有设备设施，不在本次评价范围之内，本次评价仅对其配套符合性进行检查。

1.4 评价程序

安全条件评价工作程序大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，详细了解建设项目的基本情况，对工程进行初步分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对同类工程的安全情况进行类比调查，运用适当的评价方法进行定性、定量分析，提出相应的安全对策措施；第三阶段为安全条件评价报告书的编制阶段，主要是汇总前两个阶段所得到的各种资料数据，总结评价成果，通过综合分析，得出项目安全条件评价结论，提出建议，最终完成安全条件评价报告书的编制。

具体程序见图 1-1。

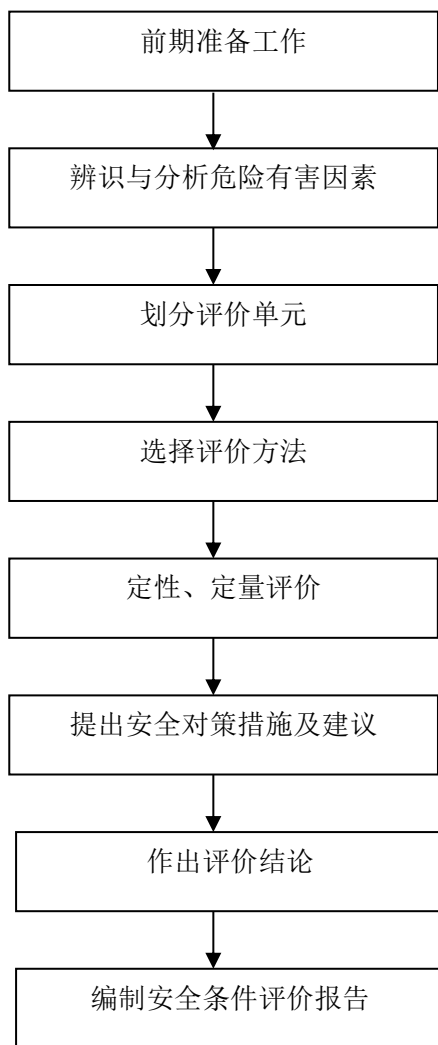


图 1-1 安全条件评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

东营市赫邦化工有限公司是山东海科化工集团的控股子公司。山东海科化工集团创立于 1988 年，位于山东省东营市，是山东省第一家在英国上市的企业，经过近三十年的发展建设目前已发展成为集石油化工、特种化学品、氯碱化工、生物制药、新材料、金融物流和国际贸易为一体的综合性化工企业集团。在集团发展过程中，按照企业管理现代化、生产技术高新化、主导产品名牌化、市场营销国际化的目标，着力实施“品牌战略”和“国际化战略”，影响力随着市场的扩张而快速提升，海科品牌正以高速成长之势走向国际舞台。山东海科化工集团以山东海科控股有限公司为母公司，拥有石化事业部及山东欧铂新材料有限公司、东营天东制药有限公司、东营市海科新源化工有限公司、东营市赫邦化工有限公司、安徽新衡新材料科技有限公司、韩国 PCT 公司等十余家下属公司，并在新加坡、香港、上海设立国际贸易公司。已跻身“中国企业 500 强”、“中国制造业 500 强”、“中国石油化工企业 100 强”之列，于 2014 年世界经济论坛（达沃斯）入选“全球成长型公司”。

山东海科化工集团抢抓机遇，加快实施国家“黄、蓝”发展战略，以“缔造绿色化工世界”为企业使命，于 2011 年 1 月份在东营港经济开发区注册成立东营市赫邦化工有限公司，公司占地 700 余亩，现有员工 400 余人。先后投资 28 亿元分期建设起盐化工一体化工业园，包含有 4 万吨/年三氯乙烯项目、12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目、30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）项目。

东营市赫邦化工有限公司 30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）项目采用国际上先进成熟的膜极距复极槽离子膜法，具有运行电压低、电耗少、节能、运行平稳等明显的优点。电解液采用自然循环工艺技术，具有清

洁生产、无污染、产品纯度高等优点，能耗比隔膜法降低 30%，能耗降低非常明显。

12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目采用的甘油法生产环氧氯丙烷技术属当前国内最先进的生产技术，其优势在于能够把作为产品的氯气的生产和销售范围确定在本区域内，这样可削弱物流条件的影响，无论是原材料的运输、仓储成本还是产品的物流成本，都能够有效地减少。

东营市赫邦化工有限公司主要产品为 32%烧碱、50%烧碱、液氯、氯化氢、环氧氯丙烷等，在食品、纺织、染料、制造业等多个行业中均有重要用途。

拼搏成就企业，信仰缔造伟大，东营市赫邦化工有限公司以“缔造绿色化工世界”为生产理念，依托现有的 3 套装置，连同毗邻的东营市海科瑞林化工有限公司的炼化装置，构建起一条盐酸、液氯、氢气、蒸汽等内部消化的循环经济产业链；同时，公司坚持“生命无价 责任至上”的安全核心理念，通过 6S 管理、杜邦安全理念推行及精益化管理，建立优秀的管理体系，不断提高安全绩效，全面构筑起本质安全型化工企业。

2.2 项目建设背景和工艺选择与国内外同类项目水平对比情况

2.2.1 建设背景

轮胎在行驶时承受着各种变形、负荷、力以及高低温作用，因此必须具有较高的承载性能、牵引性能、缓冲性能。同时，还要求具备高耐磨性和耐屈挠性，以及低的滚动阻力、良好的导静电性和导热性

石墨烯是一种由 sp^2 杂化碳原子紧密堆积而成的二维蜂窝状晶格结构的碳质新材料，厚度可为单层或几层，具有独特的电子特性和物理性质，如超高的强度、超高的导电率和导热率、大的比表面积。作为纳米填料，石墨烯结合了碳纳米管导电和黏土片层的结构特征，具有非常高

的结构可修饰性，能针对不同的补强和功能性需求进行修饰改性及分散，可在力学机械性能、导电导热性能、气体阻隔性能等方面赋予石墨烯/橡胶复合材料优异的特性。

利用石墨烯对橡胶轮胎改性，可提高轮胎的物理机械性能，减小磨损，延长轮胎的使用寿命，降低轮胎滚动阻力，提高燃油效率。

石墨烯用在轮胎胎面具有高的补强性能，橡胶模量、拉伸强度等得到提高，从而提高轮胎的抗撕裂性能，轮胎安全性提升。石墨烯具有较强的导热性能，与传统橡胶材料相比，石墨烯的加入可提高轮胎的导热性能，轮胎硫化时间进一步缩短，减少轮胎爆胎几率；轮胎中加入石墨烯可连续导出车体静电，而无需额外增加车载导静电设备，能有效避免汽车静电对司乘人员造成的伤害，避免汽车火灾和爆燃。

石墨烯应用于轮胎中可有效降低轮胎滚动阻力，从而减少油耗、降低二氧化碳等气体排放，提升燃油经济性，提高经济和环保效率。

目前，欧美地区国家轮胎节能环保、安全等方面技术法规要求趋严，对于我国出口型企业和产品造成技术壁垒；国内资源危机和环境污染治理迫在眉睫，节能减排任务刻不容缓；此外，国内传统轮胎行业产能过剩，中高端产品产能不足，在国家经济转型升级和工业发展结构调整的大背景下，发展节能环保、高技术含量、高附加值的绿色轮胎势在必行。

石墨烯轮胎可实现安全性、导静电性和绿色节能环保的统一，不仅可以满足普通汽车对高性能的需求，还可以广泛用于易燃易爆品运输车、电子设备专用车、军警用特种车等，应用前景广阔，能产生良好的社会效益和经济效益。

2.2.2 工艺选择与国内外同类项目水平对比情况

东营市赫邦化工有限公司制备的石墨烯改性白炭黑作为新型橡胶填料，是在白炭黑的基础上，利用特殊工艺将氧化石墨烯与白炭黑进行复合，制备氧化石墨烯复合白炭黑，氧化石墨烯与白炭黑在微观上形成

互相穿插的结构，抑制对方的团聚趋势，应用于橡胶中可分别提高氧化石墨烯与白炭黑的分散性，以便充分发挥氧化石墨烯的优异性能。该项目为石墨烯下游应用产品，是对现有工艺的改进，进一步提升产品品质。现有方法是将以石墨烯、白炭黑为原料，通过球磨或砂磨等方式进行混合，再干燥粉碎制备粉体，能耗较高，且球磨或砂磨的工艺会影响白炭黑的结构，进而影响对橡胶的补强作用。

本项目则增加了白炭黑的预粉碎处理，将氧化石墨烯、白炭黑等原料，通过超声搅拌的方式进行复合，可提高氧化石墨烯、白炭黑在复合材料中的分散均匀性，再经过喷雾干燥、气流粉碎、包装等工序，制备粒径可控的新型石墨烯改性橡胶填料。该工艺不采用有机溶剂，且仅有微量的粉尘经处理达标后排放,对环境友好。

我国在石墨烯领域的研究起步与发达国家相比较晚，但在近些年的努力下，文献发表量和专利数量都已经位居全球首位，在石墨烯研究领域正和发达国家一样处于起跑阶段。在国家和各级地方政府产业政策扶持下，我国在石墨烯领域的研究与发展较为迅速，现在我国的文献发表量和专利数量已超过美国位居全球首位。国内石墨烯企业都在积极研发、试生产，并取得了一定成果。

石墨烯轮胎的发展面临着众多机遇，首先是石墨烯因其自身的优越表现满足了轮胎更加绿色、更加安全的需求，得到了轮胎行业的广泛认同。它应用到轮胎可以大大提升轮胎的耐磨损、抗刺扎、降低肩空、提高使用寿命，使其变成超级轮胎。其次是国家层面大力推进石墨烯产业发展。近年来，国家确立了大量石墨烯科研项目、推动其技术研发；出台了多部相关政策法规、鼓励其产业发展。再次是石墨烯行业自身已经打下了较好基础，可以支撑行业快速发展。无论是人才方面、技术方面、资金方面还是市场需求方面，石墨烯行业都有了较好的储备。

相似工艺：

中科时代纳米公司：将氧化石墨烯分散液搅拌均匀后，加入白炭黑，研磨搅拌后过滤分离，将得到固体经干燥处理之后，最终得到粉末为石墨烯/白炭黑复合材料。

2.2.3 产业政策符合性

该项目不属于《产业结构调整指导目录（2013 年本）》中“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”项目，项目符合国家产业政策。

2.3 项目基本情况

涉及企业保密内容，不予公开。

2.4 项目所在位置与周边环境

（1）地理位置

本项目建设地点位于东营市东营港经济开发区，东营市赫邦化工有限公司厂区内。东营港经济开发区位于黄河入海口以北约 50 公里处的渤海湾西南海岸，是山东省政府确定的发展黄河三角洲高效生态经济区的突破点和加快鲁北沿海经济发展的主要载体，也是东营市加快北部沿海经济开放开发，推动全市经济实现快速长远发展的重要平台。

（2）周边环境

东营市赫邦化工有限公司位于东营港经济开发区，厂区西邻港西一路，港西一路路西为东营天弘化学有限公司；该项目北临港北二路，生产车间与北侧的港北二路相距 340m，港北二路路北为东营联合石化有限责任公司；东侧为东港路，车间与东港路相距 160m；南侧为港北一路，项目车间与港北一路相距 430m，路南为山东大明精细化工有限公司；与西侧的港西一路相距 826m，在该项目的西南侧 4Km 处是东营市海科瑞林有限公司。该项目周边环境见附图 2。

项目选址与周边环境的距离见下表：

表 2-1 项目与周边环境间距表

涉及企业保密内容，不予公开。

本项目建构筑物与周边道路、建构筑物之间的距离满足相关法规、标准的要求。

2.5 所在地环境条件

东营港经济开发区位于黄河三角洲中心城市东营市东北部，北邻京津塘经济区，南连胶东半岛，濒临渤海西南海岸，地处黄河经济带与环渤海经济圈的交汇点。东营港建成于 1997 年，现有泊位 14 个，是国务院批准的国家一类开放口岸，北距天津港 80 海里，东距龙口港 72 海里，与大连港隔海相距 122 海里，是东北经济区与中原经济区、山东半岛和京津唐地区交通通道的中心控制点，交通非常方便。

(1) 地形、地貌

本项目拟建厂址位于地貌类型为黄河下游冲积平原，地貌类型单一，地基土层规律较为均匀，地质稳定，地下水埋藏较深，对拟建工程无影响，因此在基础设计和施工时不予考虑。

(2) 气象条件

东营港地处鲁西北黄河三角洲五号桩附近，属北温带大陆性季风气候区，气候特点为：冬季寒冷，夏季炎热，气温年季差较大。冬夏季风向变化具有明显的季风特征，多大风天气。年降水量偏少，降水量季节分布不均，主要集中在夏季。

①气温

根据东营海港气象站观测资料，结合东营、孤岛等气象站的历史资料，分析东营港的气象特征。

历年平均气温	11.7℃
历年极端最高气温	39.6℃
历年极端最低气温	-18.0℃

②降水

年降水量	542.4mm
月最大降水	176.2mm
月最小降水	2.1mm (2月)
日最大降水	20.7mm
月平均降水日数	70.0天
月最多降水日数	12.3天(7月)
月最少降水日数	2.3天(1月)

降水多集中在 7、8、9 三个月，降水量合计为 324mm，约占全年降水量的 60%，最少降水量一般为 1、2、3 三个月，降水量合计为 13.3mm，仅占全年降水量的 2.5%，暴雨主要集中在 7 月份。

③风力及风向

根据海港海洋站资料统计，该海域常年风向为 SSE、E 向，频率均为 10%，次常年风向为 ENE、S 向，频率均为 9%；强风向为 NW 向，最大风速 21m/s。

1998 年 7 月出现 36.9m/s 的历史极大风速，方向 N 向。50 年一遇极大风速：10 分钟平均 29.9m/s、2 分钟平均 33.0m/s、1 分钟平均 34.4m/s。6 级以上 (>13.8m/s) 大风日数多年平均 40 日/年。

④雾

青岛海洋大学用 1978~1980 年三年的红外与可见光、卫星云图资料进行海上雾特征分析，全年雾日平均为 35.6 天，其中 12 月份雾日最多、平均 8.5 天；11 月份及 7 月份次之，各为 4 天；年最长连续雾日为 6 天（1979 年 12 月）。

据 1985~1989 年资料统计，能见度 ≤1km 的雾日年平均为 10.1 天。用黄河海港海洋站 1986 年资料统计，能见度 ≤1km 的大雾多出现在 5 月份和 6 月份、均为 1.3 天，全年大雾出现了 50h、折合为 2.1 天。

⑤其他

最大积雪厚度：200mm；

设计雪荷载：40kg/m²；

最大冻土厚度：640mm；

历年平均雷暴日数：29.6d；

最多年雷暴日数：45.4d；

最少年雷暴日数：13d。

(3) 水文地质

该地区属于黄河入海的冲积平原，东营港平均潮差小，仅 0.76m，等深线密集，水深-10m 处离岸 6km，水深-20m 处离岸 17km，是渤海湾泥质海岸线局深海最近的位置，是建设万吨深水大港的天然良港。

(4) 地震

根据国家地震局《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，东营市地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.1g，相当于中国地震局 1990 年发布的《中国地震烈度区划图》（50 年超越概率 10%）的地震烈度Ⅶ度。

(5) 工程地质条件

地表层土壤以粉土、粉质粘土为主。有关地质工程勘察院对建设地点地表土进行的勘查表明，地表 1、2 层土均为粉土，浅层粉土层底深度 1.2~1.5m，深层粉土层底深度 4.0~4.8m；粉土层以下为粉质粘土，也分两层，上层层底深度 2.8~3.7m，下层层底深度 4.6~6.0m；粉质粘土层以下为粉砂，层底深度 12.8~13.4m，厚度 5.7~8.1m；再往下为厚度 72m 的粉质粘土。本项目所在区域地貌为平地微地貌特征，由于土壤盐碱化程度高，植被覆盖率低，除绿化地带绿化植被外，基本没有天然乔木，表层土壤草甸植物以耐盐碱的芦苇为主。

(6) 防洪、防水和排涝

在港口南部泥滩地中部新建防潮标准为 100 年一遇的防潮堤，连接现状南北防潮堤，东营市百年一遇防潮水位为 3.94m，据初步计算防潮堤堤顶高程约 7.0m，防浪墙顶高程约 7.5m。

神仙沟：港城段防洪标准 50 年一遇，河道控制蓝线为 50m；

内部水网：防洪标准为 20 年一遇，河道控制蓝线为 30m。

排洪泵站：为防止洪、潮同时发生，影响园区泄洪排涝，在防潮闸前设排洪泵站确保安全泄洪。

（7）交通运输现状及发展规划

东营市是山东省辖市，其建成了海、陆、空相结合的立体交通网。其中公路尤为发达，全市等级公路通车里程达 5933.6km，境内高速公路 132.8km。铁路南接胶济线，开有直通济南、南京的客运线。东营港被列为国家一类开放口岸，建成 5000t 级码头 2 个，3000t 级码头 3 个。东营机场已于 2001 年 11 月 28 日正式通航，先期开通了东营至北京、上海、深圳、哈尔滨、新疆库尔勒等五条航线。

东营港经济开发区位于黄河三角洲中心城市东营市东北部，北邻京津塘经济区，南连胶东半岛，濒临渤海西南海岸，地处黄河经济带与环渤海经济圈的交汇点。东营港建成于 1997 年，现有泊位 14 个，是国务院批准的国家一类开放口岸，地理坐标为东经 118° 58′，北纬 38° 6′，北距天津港 150km，东距龙口港 133km，与大连港隔海相距 226km，是东北经济区与中原经济区、山东半岛和京津唐地区交通通道的中心控制点。

2.6 项目总体方案

2.6.1 总平面布置

涉及企业保密内容，不予公开。

2.6.2 车间内设备布置情况

涉及企业保密内容，不予公开。

2.6.3 生产工艺流程

涉及企业保密内容，不予公开。

2.6.4 项目设备情况

涉及企业保密内容，不予公开。

2.6.5 原材料消耗

涉及企业保密内容，不予公开。

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 给、排水

(1) 给水

本项目用水主要分为生产用水、生活用水、循环用水、消防用水。

本项目给水分两路供应，一路为脱盐水，用于生产工艺用水及地面的冲洗，一路为自来水，用于生活用水，东营市赫邦化工有限公司现已敷设有完善的供水管网，目前有 180t/h 的脱盐水装置一套，仍有大量富余容量，其可满足本项目的脱盐水的生产需求。东营市赫邦化工有限公司内的自来水管网接自市政自来水管网，管径 DN400，供水压力 0.3MPa，供水进入赫邦公司自来水、消防水储罐 5000m³ 共计 2 台，经公司加压水泵加压至 0.6MPa，接入厂区自来水管网。厂区给水系统采用生产、生活共管，消防单独敷设；厂区的生产、生活给水管及消防给水管均连成环状，厂区内设消防加压系统一套。

1) 本项目生产用水量最大为 5.375m³/h。本项目新鲜水供应依托赫邦厂内现有供水系统，赫邦厂内用水由东营港高端石化和新材料产业园市政供水管线（新鲜水）供给，总供水能力约 500m³/h。现有供水能

力能够满足本项目用水需求。

2) 生活用水

根据《建筑给排水设计规范》（GB50015-2003）生活用水定额为 30~50L/人·班，本项目新增定员 140 人，年工作日 330 天，生活用水定额为 50L/人·班，工厂实行三班制。因此，本项目生活用水量为 7m³/d。

3) 循环用水

本项目循环水日用水量为 105.0m³/d；小时最大 8m³/h。

4) 消防用水

本项目生产车间、仓库属于耐火等级为二级的丙类建筑，拟设室内、外消火栓，最大一次消防用水量为 1152m³（详见本报告第 2.7.4 节消防系统部分）。厂区消防水储量能够满足要求。

(2) 排水系统

本项目排水主要由雨水、生活污水及生产废水组成。排水系统采取雨污分流制，雨水经汇集后，经雨水泵站提升后排入市政雨水收集管道；生活污水和生产废水通过厂内污水处理站统一处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）标准，排入市政污水收集管网。

2.7.2 供配电

(1) 电源

自海科石化 110kVA 变电站引双回路 10kV 高压进线至喷雾车间变电所。本期项目使用容量约 5727kW，负荷分配情况见“用电负荷计算表”，喷雾车间变电所设四台 2000kVA 变压器，供本期各单体使用，可满足本项目的供电需求。

(2) 负荷等级

根据生产需要，各单体内消防用电、应急照明部分为二级用电负荷，容量约 200kW，其余皆为三级用电负荷。

(3) 配电系统

各单体进线埋地引入，低压配电系统的接地采用 TN-S 系统，正常情况下不带电的电气设备的金属外壳均可靠接地。

(4) 照明系统

厂房内采光以自然采光为主、电力照明为辅的方式。主厂房建筑照明根据《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）设计，照明方式采用混合照明，照度值为 300lx，灯具采用高效节能金属卤化物灯具，电力线路采用铜芯塑料线钢管配线。车间的主要出口处拟设 GY 型应急灯，应急疏散照明不低于 0.5lx。

表 2-7 用电负荷计算表

序号	名称	用电负荷 (kW)				备注
		照明	动力	空调排风	总计	
1	原料仓库	24	10	220	254	
2	成品仓库	17	10	164	191	
3	检测车间	30	150	62	242	
4	粉碎车间	25	48	120	193	
5	干燥车间	25	384	140	549	
6	混合车间	55	568.5	54	677.5	
7	喷雾车间	55	5400	76	5531	
14	小计	231	6570.5	836	7637.5	
15	计算负荷	5727kW				
16	一年用电	3.89×10 ⁷ kWh/a				

2.7.3 防雷与接地

依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），检测车间按第三类防雷建筑物设计，其它单体按第二类防雷建筑设计，在屋面做防雷网或利用建筑物金属体作防雷接地装置。建筑物内的主要金属设备、管道、构架等接至电气设备的保护接地装置上，以防雷电感应。在入户端将电

缆金属外皮、金属管线等接地，以防雷电波侵入。

工作接地、保护接地（包括防雷接地）采取合用同一接地体的联合接地方式，联合接地电阻值小于 $4\ \Omega$ 。

2.7.4 消防系统

1) 建筑物防火

项目布置拟执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）标准，生产车间之间保证足够的安全距离，设置多个疏散通道和安全出口，并选择符合防火要求的建筑材料。

2) 消防给水

本项目建设地点位于东营市赫邦化工有限公司原厂区内闲置空地上，厂区内已敷设单独的 DN200 消防管网，管网压力为 0.60MPa；厂区内已设有两个 5000m^3 储罐，经消防泵加压系统送至厂区及各单体。原厂区消防栓加压泵型号 XBDSLOW100-260（I）A 一台， $Q=256\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 60m，柴油机消防水泵 XBDSLOW125-480A 一台， $Q=256\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 60m，消防稳压系统一套，XBD-50GDLIS-15*4， $Q=186\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 60m。

厂区内设环状消防供水管网，拟设地上式消火栓，每台消火栓之间的间距不大于 120m。本项目生产车间内拟设消防供水系统，管径 DN100，并设置室内消火栓。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定，本项目所在厂区内同一时间内的火灾次数为 1 次，厂区内单体最大体积建筑物为喷雾车间，建筑占地面积为 6800m^2 ，建筑物高度为 8.4m，建筑体积约为 57120m^3 ，该建筑物的耐火等级为二级，生产类别为丙类，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）要求，车间室外消防水量为 40L/s，室内消防水量为 20L/s，室内外火灾延续时间按 3 小时计。喷雾车间消防总用水量 648m^3 。

最大仓库为原料仓库，建筑占地面积为 3000m^2 ，建筑物高度为

12.3m，建筑体积约为 36900m³，该建筑物的耐火等级为二级，贮存类别为丙类，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）要求，室外消防水量为 35L/s,室内消防水量为 25L/s,室内外火灾延续时间按 3 小时计。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定，设置自动喷水系统，按仓库危险级 II 级堆垛托盘货架，喷水强度 16L/(min.m²),作用面积 200m²，灭火时间 2 小时计，所需自动喷水水量为 70L/s，原料仓库消防总用水量 1152m³。

故本项目一次灭火最大用水量为 1152m³。消防供水能力能够满足用水需要。

3) 消防供电

本项目消防及应急照明用电为二级用电负荷，容量约 200kW。其余为三级用电负荷。

在喷雾车间内设变电站，双回路 35kV 高压进线，拟设 2000kVA 变压器四台，并拟设柴油发电机组作为备用电源。各车间进线埋地引入，进线电源：AC380V(220V) 50HZ 整体采用 TN-S 系统,低压双路埋地进线，二级用电负荷双回路至终端自动切换箱。

4) 灭火器及应急照明

各建构筑物内每隔 30m 设一灭火器设置点，每个设置点配备两具 8kg 手提式干粉灭火器。

各单体主要场所和疏散通道设有应急照明装置，主要疏散通道、安全出口设有疏散指示标志。消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志集中由双电源切换箱供电，连续供电时间不小于 90 分钟。配电室、消防控制室（在检测车间内设本项目消防控制室）应急照明时间不小于 180 分钟。消防电源箱设置消防电源状态监控装置。

5) 消防道路

本项目各建筑之间设置必须的防火间距，主要建筑物周围拟设置环

形消防车道，消防车道净宽不小于 4 米，转弯半径不小于 9 米。

2.7.5 供热

本项目生产工艺过程中涉及加热的设备为白炭黑烘箱、喷雾干燥机、鼓风干燥箱，以上设备均采用电加热。

2.7.6 供风

本项目气流粉碎工序、喷雾干燥工序需要使用压缩空气。粉碎车间设空压机 2 台，排气压力 0.8Mpa，排气量 11m³/h。粉碎车间设置 1m³储气罐 2 台，储罐最大工作压力为 0.8MPa；喷雾车间设置空气压缩罐一台，储气量 50m³，压力 0.8Mpa。本项目压缩空气供气能力能够满足项目用气需要。

2.7.7 供蒸汽

本项目生产过程中不涉及蒸汽。

2.7.8 除尘系统

本项目生产工艺过程中白炭黑粉碎及混合物喷雾烘干以后的气流粉碎都会产生粉尘，采用布袋除尘法除尘，除尘下来原料分别回到原料气流粉碎工序和物料气流粉碎工序。

2.7.9 通风、采暖、空调及制冷

石墨烯改性橡胶填料项目主要单体有：混合车间、喷雾车间、干燥车间、粉碎和包装车间等生产性建筑，生产区部分区域有温湿度要求，生产班制为三班制生产。根据生产工艺需要在车间生产区部分区域设置工艺空调系统，一般生产区设置空调，均采用集中式全空气、定风量、变新风（或定新风）空调系统，空气经组合式空调机组处理后送入室内，空调冷源由厂区动力车间内制冷机房（不在本次评价范围）供给。车间内产生粉尘和异味的房间设置排风。原料仓库、成品仓库、检测中心等为生产辅助性建筑。其中检测中心设置 VRV 加新风空调系统，冬季设

采暖；其他单体设通风系统及冬季采暖系统。

各车间防爆区内设置事故通风，换气次数按不小于 12 次/h 设计。车间内其他辅助房间、机械间、厕所及设备用房设轴流风机、屋顶风机或通风器进行通风换气。在大于 40 米的疏散走廊或房间面积大于 300 m²的区域设置机械排烟系统，排烟风机设在排烟机房内，在任何一个排烟口自动(手动)开启时，排烟风机即自动运行。当烟气温度升高至 280℃时，排烟风机入口处的排烟防火阀自动关闭，风机也同时停止运行。

采暖使用 75℃/50℃热水，由厂区热力管网供给。

根据企业提供的可行性研究报告（企业部分工艺属于技术保密内容），由厂区制冷站（不在本次评价范围）为生产车间空调系统及生产工艺提供冷源。本项目工艺制冷机选用活塞式乙二醇冷水机组，一用一备，冷冻水系统采用闭路循环系统；工艺制冷量为：200kW，本项目需求量为 40kW，工艺制冷量可以满足项目需求。

2.7.10 储存

本项目设 2 个仓库，其中原料仓库占地面积 3000 m²，层高 12.3m，总建筑面积 6000 m²，用于储存固体原辅料及包装材料；成品仓库占地面积 2160 m²，层高 6 米，总建筑面积 4320 m²，用于成品存放，具体储存情况见下表：

表 2-8 物料储存情况一览表

涉及企业保密内容，不予公开。

2.7.11 运输

本项目全年运输总量为 22750 吨，其中运入 11375 吨，运出 11375 吨。运输量情况见下表：

表 2-9 运输量表

涉及企业保密内容，不予公开。

(1) 厂外运输

生产所需的原材料和生产成品运输，均委托运输企业承担。

(2) 厂内运输

厂区内仓库至车间固体物料以袋装形式，采用电瓶车或叉车（依托）运输。厂内原有运输工具能够满足本项目使用要求。

2.7.12 土建

详见建筑物一览表。

表 2-10 主要建筑物一览表

涉及企业保密内容，不予公开。

2.7.13 全厂公用工程综合平衡分析

(1) 给水

本项目新鲜水供应依托赫邦厂内现有供水系统，赫邦厂内用水由东营港高端石化和新材料产业园市政供水管线（新鲜水）供给，总供水能力约 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。根据现有工程用水情况统计，目前新鲜水供给全厂尚有 $338\text{m}^3/\text{h}$ 余量，本项目新鲜水用量约为 $5.375\text{m}^3/\text{h}$ ，现有供水能力能够满足本项目用水需求。

本项目纯水供应依托赫邦厂内现有纯水系统，厂内现有纯水站一座，最大能力为 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程目前纯水消耗量约为 $63\text{m}^3/\text{h}$ ，纯水可依托性分析见表，现有纯水供应能力能够满足本项目用水需求。

本项目所需循环水由赫邦厂内现有循环水水站提供。赫邦厂内现有循环水站一座，建有凉水塔 3 座，循环冷却水能力为 $9000\text{m}^3/\text{h}$ 。目前运转负荷约 62%，厂内现有离子膜烧碱项目和环氧氯丙烷项目需循环冷却水量为 $5600\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水纯水可依托性分析见表，能够满足本项

目循环水用水需求。

(2) 供电

东营市赫邦化工有限公司现有供电系统为 1 个 110KV 总降压变电所，其 110KV 双回路电源引自开发区 220KV 变电站。本项目电源自现有 110KV 总降压变电所 10KV 单回路电源引至本项目变配电所，可满足本项目的供电需求。用于本项目消防的二级用电负荷由双电源供电，消防负荷第二电源引自自备柴油发电机组。

2.8 组织机构与人力资源配置

2.8.1 组织机构

涉及企业保密内容，不予公开。

2.8.2 人力资源配置

涉及企业保密内容，不予公开。

2.8.3 人员来源和培训

1) 人员来源

本项目新增定员中，管理人员、技术人员可由公司内部统一调配，新员工结合上岗，定期进行技术考核。其他技术人员和管理人员从大中专毕业生中招聘；生产工人及服务人员由社会招工解决，应具备高中或中专以上文化程度。

2) 人员培训

①培训目的

职工的技术水平影响企业产品质量和设备寿命，也决定着生产的安全，对所有的职工均应进行上岗前的严格培训，合格后方可上岗操作。

②培训人员

根据项目的安排和进展，有计划地对项目的管理人员、技术人员、特种作业人员、特种设备操作人员及操作工人进行不同层次的培训，坚

持基础培训与业务培训，短期培训与长期培训相结合，以省内培训为主。

③培训总体目标

通过培训使项目管理人员全面掌握项目的基本情况及有关要求和程序，提高对项目的管理能力和指挥能力，做到有的放矢。工程技术人员应精通项目的有关各种技术，操作人员学会生产操作技能，了解本项目的有关知识，懂得项目生产的基本规律，并能适应投产后不断出现的新技术的发展和进步，确保项目建设和投产以后的顺利生产。

④培训方式

培训采取多种形式交替进行的方法，以短期培训为主。短期培训主要是办短训班，根据项目内容的要求，聘请省内外专家讲解技术要领和操作规程；根据项目实际需要，选送相关人员到国内院校及科研单位进行短期培训，以更新知识，提高技术业务水平。

⑤培训内容

理论培训:在设备安装调试前由设计单位工程技术人员对本职工进行必要的理论基础培训，方式为授课，课时两周，参加人员为全厂职工，经过认真考核。合格者方可上岗。

安装维修培训:在设备和工艺安装、调试过程中，生产技术人员，在全厂工人，一线负责人设备安装现场由设计单位技术人员和设备工艺安装技术人员对工艺流程、设备结构、阀门和仪表控制进行讲解，使有关人员熟悉流程，了解设备主要结构，操作方法。

检化验培训:检验、化验人员由国内具有检化验培训资格机构进行培训，掌握相关的检化验项目和基本操作技术，取得相应检测资格，方可上岗操作。

劳动安全培训:全厂职工由企业组织学习有关国家和地方劳动安全法规。了解与本企业有关的安全事项，并经考核合格后由当时劳动部门颁发上岗证。

劳动卫生培训:企业组织职工学习有关劳动卫生法规, 由当地卫生部门对职工进行体检。

2.9 劳动安全与卫生投资

涉及企业保密内容, 不予公开。

3 主要危险、有害因素分析

3.1 主要危险有害物质分析

3.1.1 本项目涉及的主要原、辅料及产品

本项目所需反应物料主要为氧化石墨烯、白炭黑及其他附属物料，喷雾干燥及气流粉碎过程需要使用空气（压缩的）。

该项目产品为石墨烯改性橡胶填料。

3.1.2 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 年版）辨识，该项目不涉及危险化学品及剧毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003）辨识，本项目不涉及高毒物品。

根据《易制毒化学品管理条例》辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》辨识，本项目不涉及各类监控品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》及《第二批重点监管的危险化学品名录》辨识，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

3.1.3 主要物质特性

（1）氧化石墨烯

中文名：氧化石墨烯

英文名：graphene oxide

别称：GO

外观：层状结构，外观粉状或片状

安全性描述：无毒

制备：石墨烯经强酸氧化而得

水溶性：易溶、亲水

应用：新型碳材料

导电性：比普通石墨差

氧化石墨烯(grapheneoxide)是石墨烯的氧化物，其颜色为棕黄色，市面上常见的产品有粉末状、片状以及溶液状的。因经氧化后，其上含氧官能团增多而使性质较石墨烯更加活泼，可经由各种与含氧官能团的反应而改善本身性质。

(2) 白炭黑

中文名：白炭黑

外文名：Silica

CAS 号：10279-57-9

第一部分 理化性质

熔点：1610 °C(lit.) 沸点：>100 °C(lit.)

密度：2.6 g/mL at 25 °C(lit.) 折射率：n_{20/D} 1.544(lit.)

储存条件：2-8°C 外观：白色粉末或粒状或不规则造块。

环境危害： 根据《国家危险废物名录》：不属于危险废物。

燃爆危险： 无燃爆危险。

用途：橡胶生产及加工业

第二部分 危险性概述

危险性类别：非危险化学品；

接触途径： 眼、皮肤、食入、吸入；

健康危害： 误服：正常使用下无预期危害；

眼：可能引起刺激；

第三部分 急救措施

皮肤接触： 用肥皂和大量水冲洗；

眼睛接触： 立即用大量水冲洗，如果眼睛持续刺痛，就医；

吸入： 当吸入白炭黑粉尘，造成人体不适，咳嗽、打喷嚏时，立

即转移到新鲜空气场所；

食入：若误食白炭黑，立即用大量的水漱口，再喝入大量饮用水；仍感不适，就医；

医生须知：没有需要特殊急救措施的危害，对症处理。

第四部分 消防措施

危险特性：在使用条件下不易燃烧；

有害燃烧产物：无资料；

灭火剂：所有灭火材料均适用；

消防员的个体防护：灭火时，配戴由健康和安全部门认证的正压自背式呼吸器并穿着全身防护衣。

第五部分 泄露应急处理

应急处理人员防护：穿戴个人劳保用品；

环境防护：遵守相关的环保法律法规，不得污染湖泊、溪流、池塘、地下水和土壤；

清除方法：用笤帚清扫或用吸尘器收集泄漏，尽可能回收入密封的器具（如塑料包装袋等）内，作废物处理。

第六部分 毒理学资料

急性毒性：急性吸入毒性：LC₀（最大致死浓度）：0.139mg/L（4小时）；无死亡

亚急性和慢性毒性：经口：无负面影响；

吸入：无不可逆变化，不导致矽肺病；

刺激性：皮肤刺激：兔，无刺激；

眼睛刺激：兔，无刺激；

第七部分 接触控制 / 个体防护

工程控制：设置局部吸尘装置或整体换气装置；

呼吸系统防护：戴防尘口罩；

眼睛防护： 戴有护翼的安全眼罩； 设置洗眼水源；

身体防护： 穿工作服、工作鞋； 设置淋浴房；

手防护： 戴防渗手套；

卫生措施： 操作过程符合良好的工业卫生和安全习惯； 工作后用肥皂彻底洗手、洗脸，并用护肤霜保护皮肤； 工作后尽快脱掉污染衣物，洗净后才可再穿戴； 工作场所严禁抽烟或饮食； 维持工作场所清洁。

其他信息： 眼睛、皮肤可能接触到白炭黑时，就必须使用手、眼和身体的防护设备； 如果工作场所的白炭黑粉尘浓度或因白炭黑溢出、泄漏造成粉尘浓度超出极限值时，应使用呼吸防护设备。

第八部分 毒理学资料

急性毒性： 急性吸入毒性：LC₀(最大致死浓度)：0.139mg/L (4 小时)； 无死亡

亚急性和慢性毒性： 经口： 无负面影响；

吸入： 无不可逆变化，不导致矽肺病；

刺激性： 皮肤刺激： 兔，无刺激；

眼睛刺激： 兔，无刺激。

(3) 空气（压缩的）

压缩空气，即被外力压缩的空气。空气具有可压缩性，经空气压缩机做机械功使本身体积缩小、压力提高后的空气叫压缩空气。压缩空气是一种重要的动力源。与其它能源比，它具有下列明显的特点：清晰透明，输送方便，没有特殊的有害性能，没有起火危险，不怕超负荷，能在许多不利环境下工作，空气在地面上到处都有，取之不尽。

3.2 主要生产工艺、设备危险性分析

3.2.1 烘箱

白炭黑在烘箱内完成烘干，烘箱采用电加热至温度 105℃，在操作

过程中主要可能发生触电、灼烫等危险。具体分析如下：

(1) 灼烫

烘干温度为 105℃，若高温管道保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触有造成人员烫伤的危险。设备密封不严，高温物料发生泄漏，接触人体也会造成高温烫伤。

(2) 触电

烘箱如果未设置可靠接地，工作人员触及可能发生触电伤害。

3.2.2 颚式破碎机

该项目使用的颚式破碎机主要的伤害为机械伤害和触电。破碎机外露的运转部件无防护罩或防护罩缺损，维修、检查时违章操作，未断电或监护不力导致设备意外启动等，人触及运转部件有可能造成机械伤害事故；人员误触转动的齿轮有引发机械伤害的危险。

电机外壳未按规范要求进行接地，工作人员触及带电外壳可发生触电事故。

3.2.3 气流粉碎机

气流粉碎机与旋风分离器、除尘器、引风机组成一整套粉碎系统。压缩空气经过滤干燥后，通过拉瓦尔喷嘴高速喷射入粉碎腔，在多股高压气流的交汇点处物料被反复碰撞、磨擦、剪切而粉碎，粉碎后的物料在风机抽力作用下随上升气流运动至分级区，在高速旋转的分级涡轮产生的强大离心力作用下，使粗细物料分离，符合粒度要求的细颗粒通过分级轮进入旋风分离器和除尘器收集，粗颗粒下降至粉碎区继续粉碎。

气流粉碎机使用过程中存在危险因素如下：

(1) 电机外壳未设置接地，或接地设施接触不良，工作人员触及电机外壳又发生触电的危险。

(2) 设备外露旋转部位未设置合格的防护罩，工作人员防护用品穿戴不合格，女工长发未盘起，触及旋转部位有发生机械伤害的危险。

(3) 粉碎过程中会产生大量粉尘，如果设备密封不严导致粉尘外逸，可导致粉尘危害。

3.2.4 超声分散釜、反应釜

超声波分散釜、反应釜由超声波振动部件和超声波专用驱动电源和反应釜部分构成，超声波震动部件主要包括大功率超声波换能器、变幅杆、工具头（发射头），用于产生超声波振动，并将次振动能量向液体中发射，对液体进行搅拌分散。

超声分散釜使用过程中存在危险因素如下：

(1) 电机外壳未设置接地，或接地设施接触不良，工作人员触及电机外壳又发生触电的危险。

(2) 设备外露旋转部位未设置合格的防护罩，工作人员防护用品穿戴不合格，女工长发未盘起，触及旋转部位有发生机械伤害的危险。

3.2.5 喷雾干燥机

喷雾干燥机工作原理为空气经过滤和加热，进入干燥器顶部空气分配器，热空气呈螺旋状均匀地进入干燥室。料液经塔体顶部的高速离心雾化器，(旋转)喷雾成极细微的雾状液珠，与热空气并流接触在极短的时间内可干燥为成品。成品连续地由干燥塔底部和旋风分离器中输出，废气由引风机排空。

喷雾干燥机使用过程中存在危险因素如下：

(1) 本项目采用电加热，电机外壳未设置接地，或接地设施接触不良，工作人员触及电机外壳又发生触电的危险。

(2) 设备外露旋转部位未设置合格的防护罩，工作人员防护用品穿戴不合格，女工长发未盘起，触及旋转部位有发生机械伤害的危险。

(3) 干燥机加热温度可达 300℃，使用过程中设备密封不严，高温物料发生泄漏，接触人体可发生灼烫事故。

(4) 在喷雾干燥机工作中，物料由于高速流动、激烈碰撞与磨擦，

易产生静电，导致静电积累和放电火花，本项目粉尘具有可燃性，与空气形成爆炸性混合物，可能发生爆炸事故。

(5) 干燥过程中产生粉尘，如果设备密封不严导致粉尘外逸，可导致粉尘危害。

3.2.6 储运过程危险性分析

1) 本项目涉及的其他物品大多数为可燃物品，在储存过程中若遇明火或火花，均有可能引发火灾事故的发生。

2) 该项目厂外运输为汽运，厂内运输采用叉车，如果司机违反操作规程、车辆安全规章不健全、车辆本身安全设施（灯光、喇叭、制动等）缺陷、车辆操作者无证上岗、身体或心理不适、作业环境（道路、场地、照明等）不符合安全要求、装车过高、超载等均有可能造成车辆伤害事故。

3.2.7 叉车的危险性

本项目厂区内原辅材料以及成品的运输主要通过叉车完成，叉车在厂内行驶运输过程中容易产生以下危险性：

1) 叉车工在使用叉车前，未仔细检查叉车的安全装置，如果叉车的安全装置（报警器、刹车系统等）出现故障，在工作过程中极易发生机械伤害事故。

2) 叉车叉货重量超出叉车的额定运输能力，或叉货过高挡住驾驶员视线、叉车行驶速度过快，有发生翻车或碰撞行人的危险。

3) 叉车作业空间过于狭小，在叉车作业时，与周围设施发生碰撞，导致伤害事故。

4) 叉车违章搭载行人，在行驶过程中发生人员跌落事故。

3.2.7 其他危险性

1) 泵是工业运行中的主要流体机械。泵的安全运行涉及流体的平衡、压力的平衡和物系的正常流动。泵电机外壳未设置接地，或接地设

施接触不良，工作人员触及电机外壳又发生触电的危险。泵外露旋转部位未设置合格的防护罩，工作人员防护用品穿戴不合格，女工长发未盘起，触及旋转部位有发生机械伤害的危险。

2) 物料在管线中输送具有一定压力，若管线材质和焊接质量差、腐蚀致强度降低，都有可能导导致管道破裂，致使大量物料泄漏，有引发火灾、爆炸的危险。

3) 变配电设施的安装、电缆敷设不符合规范要求。没有安装触电、漏电、短路、过载保护，或保护失灵。电气绝缘、安全接地等不可靠。

4) 循环水主要用来冷却各种产品，若水质差、水温高，则会影响冷凝、冷却效果。

5) 本项目辅助生产系统中的压缩空气储罐为压力容器，存在容器物理爆炸的危险。当超压、超温或其他情况时，在薄弱处就可能发生物理爆炸。

3.3 主要危险因素辨识

本项目生产过程中，存在的主要危险因素为火灾爆炸、机械伤害、容器爆炸、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等。

3.3.1 火灾、爆炸

(1) 可燃物质

该项目涉及的炭黑属于可燃物质。如果在生产过程中由于管道、阀门出现问题或操作失误、管理不当等原因造成泄漏，遇明火、高热等火源，可引起发生火灾事故。

(2) 各类火源

本工程存在的可能引发火灾事故的各类火源有明火、电气火花、机械火花、静电、雷电。

明火源主要有厂区内的各种机动车辆（包括叉车等厂内机动车辆和

外来运输车辆)的排气管尾火,吸烟明火,设备检修时的电气焊火花。

电气火花是指各种电气设备、线路、照明灯具在正常工作或事故中产生的电弧、电火花和运行高温。

雷电放电释放的能量相当大,所产生的强大电流、灼热的高温、猛烈的冲击波、剧变的静电场和强烈的电磁辐射等物理效应可带来多种危害,直接雷击可造成建筑物、设施的直接损坏,感应雷放电产生的放电火花也是引发火灾爆炸的危险火源。

(3) 电气火灾

电线电缆若绝缘下降或接头绝缘击穿,会发生短路着火;电气设备周围不合理堆放易燃物,雷击等都有可能发生电气设备火灾爆炸,造成设备损坏、人员伤亡。

(4) 粉尘爆炸

本项目生产过程中对白炭黑进行气流粉碎、混合物料喷雾干燥后进入气流粉碎机进行粉碎的过程中都会产生一定量的粉尘,而且这些粉尘为可燃粉尘,设备物料泄漏、除尘设备故障或效果不佳等原因导致车间内粉尘浓度达到爆炸极限遇点火源会导致爆炸事故的发生。

3.3.2 机械伤害

暴露的转动部位如:设备的皮带、皮带轮、链条、链轮、齿条,电机的链结轴等转动部位如未按设计规范设计、制造阻挡装置、限位装置、防护装置,或保护装置损坏、失效,极易发生机械伤害事故。机械设备操作的地点、设备之间的通道等处光线黑暗、视野模糊、地面湿滑等,容易诱发机械伤害事故。

3.3.3 触电

变压器、配电柜、电气设备、线路、照明灯具等均为触电危险源,若绝缘损坏或老化致使导体外露或与其他导体搭接,接地保护失效或接地电阻过大,电气作业违章操作或现场监护不力,人员误触带电体

等，都有可能发生触电事故，导致人员伤亡。

3.3.4 灼烫

本项目喷雾干燥机温度可达为 300℃，在日常经营过程中，若设备、管道因本身质量缺陷造成高温物料泄漏，或管道保温设施损坏失效有造成灼烫事故的危险；公司安全管理混乱，工作人员安全意识淡薄，误触高温设备、管道，有发生烫伤的危险；高温场所未设置安全警示标志，有发生灼烫事故的危险。

3.3.5 高处坠落

生产过程的高处坠落危险，主要集中在较高建筑物及设备、操作平台和设备的检修操作中。

1) 车间设置操作平台，操作平台设计不合理，未设防护栏杆或间距大、高度不够、强度不够，栏杆、梯子损坏、锈蚀，平台与设备空隙过大、未设盖板或护栏，操作人员在巡检、操作过程中，有发生坠落的危险。

2) 检修时脚手架不符合要求，存在检修人员高处坠落的危险。

3) 爬梯设计不规范，如：爬梯无护栏、使用材料强度不够、楼梯斜度不标准、护栏缺损、梯台存留滑腻污物等，夜间巡查操作，照明设施亮度不够，易造成坠落、摔伤。

4) 高大设备检修过程中，操作者未按登高检修作业规程进行作业，未系安全带，操作失误易发生高处坠落。

5) 在阴雨天气或冬天因结冰造成钢梯、扶手、检修平台路滑的条件下，作业人员登高作业，有滑倒摔伤或高处坠落的可能。

6) 若因平台栏杆、梯子设置不全、损坏或不符合要求，存在操作、检修人员高处坠落的危险。操作者未按高处作业规定进行高处作业，操作失误易发生高处坠落。

7) 操作者未按高处作业规定进行高处作业，操作失误易发生高处

坠落。

3.3.6 物体打击

物体打击主要分布于操作平台的下方及周围。操作或检修中上下交叉作业，操作平台、高大设备下方的人员易受到来自上方物体的打击。

1) 搬运原料、产品过程中，因物体摆放不当或摆放过高，有发生物体坠落对人员的砸伤、挤伤等。

2) 从事交叉作业时，操作平台或设备上的工具、零部件物品摆放不符合规定，传送不符合规范，未及时清除高处不固定物，造成下方人员遭受物体打击伤害。

3) 正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落，垂直传送工具、物料等，可能造成人员遭受物体打击伤害。

4) 高处作业现场没有监护人、没有设立警示牌，高处作业位置下有无关人员通过，有高处作业人员失手造成工具等重物坠落，砸伤无关人员的危险。

3.3.7 坍塌

1) 地面情况不明，违章挖掘，可造成土石塌方。

2) 地质复杂，地质资料不准确或资料过于简单，设计错误，造成构筑物基础发生沉降或不均匀下沉，导致坍塌。

3) 地质构造变化，构筑物可能随之倒塌。

4) 构筑物结构不合理，计算上发生错误，结构强度、刚度严重不足；砂浆、混凝土标号低于设计标号要求，材料没有达到有关规定的要求；施工质量低劣；地震及其它外力作用等造成墙、柱出现裂缝、裂纹、倾斜失稳等引起破坏坍塌。

5) 仓库内物料等堆放过高，有发生坍塌造成人员伤亡的危险。

6) 车间建筑质量存在缺陷，抗震设防烈度不足，在极端天气如暴雪、大风情况下，有坍塌的可能。

3.3.8 容器爆炸

本项目压缩空气储罐等设备属于压力容器，若存在制造焊接质量缺陷、过度腐蚀、超压且安全泄放装置失效的情况下，可能导致容器超压爆炸事故。

3.3.9 车辆伤害

原料、辅料、产品利用汽车运输，企业机动车辆在行驶中会引起人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压等伤亡事故。厂内生产过程中固体物料输送利用叉车，行驶中会引起物体倒塌、飞落、挤压，或车辆与地面人员身体接触等伤害。

3.4 人和机械的不安全因素

在使用各种设备过程中，由于人的不安全行为、物的不安全状态等原因，往往容易引发各种伤害事故，造成人员伤亡，影响生产正常进行。从人机工程学的角度看，人和机械是一个统一的整体，人和机械间要有合理的匹配。机械的伤害事故是由人的不安全行为和机械本身的不安全状态造成的。

3.4.1 人的不安全行为

人的不安全行为表现是多方面的，大致可以分为操作失误和误入危险区两种情况。

(1) 操作失误

机械具有复杂性和自动化程度较高的特点，要求操作者具有良好的素质。但人的素质是有差异的，不同的人人在体力、智力、分析判断能力及灵活性、熟练性等方面，有很大不同。特别是人的情绪易受环境因素、社会因素和家庭因素的影响，易导致操作失误。

1) 机械产生的噪声危害比较严重，操作者的知觉和听觉会发生麻痹，当机械发出异声时，操作者不易发现或判断错误。

2) 机械的控制或操纵系统的排列和布置与操作者习惯不一致, 机械的显示器或指示信号标准化不良或识别性差, 而使操作者误动作。

3) 操作规程不完善、作业程序不当、监督检查不力都易造成操作者操作失误, 导致事故。

4) 操作者本身的因素如技术不熟练、准备不充分、情绪不良等, 也易导致失误。

5) 机械突然发生异常, 时间紧迫造成操作者过度紧张而导致失误。

6) 操作者缺乏对机械危险性的认识, 不知道机械的危险部位和范围, 进行不安全作业而产生失误。

7) 取下安全罩、切断连锁装置等人为地使机械处于不安全状态, 从而导致事故。

(2) 误入危险区

在人机系统中, 人的自由度比机械大得多, 而每个人的素质和心理状态千差万别, 所以误入危险区的可能性是存在的。

1) 机械操作状况的变化使工人改变已熟练掌握的原来的操作方法, 会产生较大的心理负担, 如不及时加强培训和教育, 就很可能产生误入危险区的不安全行为。

2) “图省事、走捷径”是人们的共同心理。对于已经熟悉了的机械, 人们往往会下意识地进行操作, 而无需有意识思维, 也不必选择更安全的操作方法, 因而会有意省掉某些操作环节, 而且一次成功就会重复照干, 这也是误入危险区的常见原因。

3) 条件反射是人和动物的本能, 但有时条件反射会忘记置身于危险区, 如某工人在机床上全神贯注地工作, 这时后面有人与之打招呼, 条件反射使其下意识地转身, 忘记了身处危险区, 把手无意中伸入危险区, 发生伤害事故。

4) 疲劳使操作者体力下降、大脑产生麻木感, 有可能出现某些不

安全行为而误入危险区。

5) 由于操作者身体状况不佳或操作条件影响, 造成没看到或看错、没听到或听错信号, 产生不安全行为而误入危险区。

6) 人们有时会忘记某件事而出现思维错误, 而错误的思维和记忆会使人做出不安全的行为, 有可能使人体某个部位误入危险区。

7) 不熟悉业务的指挥者指挥不当; 多人多机系统的联络失误; 以及紧急状态下人的紧张慌乱, 都有可能产生不安全行为, 导致误入危险区。

3.4.2 设备的不安全状态

人的失误是伤害事故的主要因素, 但机械的安全状态不良和防护设施不完善, 也会导致事故。

(1) 机械危险源

机械是运动的机械, 当机械能逸散施于人体时, 就会发生伤害事故。机械能逸散施于人体的主要原因是由于机械设计不合理、强度计算误差、安装调试存在问题、安全装置缺陷以及人的不安全行为。机械伤害事故的危险源常存在于下列部位:

1) 旋转的机件有将人体或物体从外部卷入的危险; 旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险。

2) 传动部件如传动齿轮、传动对轮等有钩挂衣袖、裤腿、长发等将人卷入的危险。

3) 机械的操纵点、控制点、检查点、取样点及送料过程, 都存在不同的潜在危险因素。

(2) 机械不安全状态原因

机械的设计、制造、安装、调试、使用、维修直至报废, 都有可能产生不安全状态。

1) 设计阶段的原因

机械的型式、结构和材质是在设计阶段决定的，有些不安全状态是先天的，将始终伴随机械，终生难以消除。因此，控制设计时的不安全状态是极为重要的。

机械设计时产生不安全状态的原因有：设计时对安全装置和设施考虑不周；对使用条件的预想与实际差距太大；选用材质不符合工艺要求；强度或工艺计算有误；结构设计不合理；设计审核失误等，这些大都是设计者缺乏经验或疏忽所致。

2) 制造、安装阶段的原因

制造、安装是机械的成型阶段，在这个阶段产生不安全状态的原因有：没按设计要求装设安全装置或设施；没按设计要求选材；所用的材料没有按要求严格检查，材料存在的原始缺陷没有发现；制造工艺、安装工艺不合理；制造、安装技术不熟练，质量不合标准；随意更改图纸，不按设计要求施工等。

3) 使用、维修阶段的原因

使用、维修阶段是机械成熟并工作的阶段，这个阶段不安全状态的原因有：使用方法不当；使用条件恶劣；冷却与润滑不良，造成机械磨损和腐蚀；超负荷运行；维护保养差；操作技术不熟练；人为造成机械不安全状态，如取下防护罩、切断联锁、摘除信号指示等；超期不修；检修质量差等。

3.5 有害因素辨识与分析

3.5.1 噪声与振动危害

生产过程中的各类机械设备在运行时都会产生噪声，尤其是在机械设备集中的生产厂房内，噪声值往往超过国家规定的标准。频率高、强度大的噪声会影响人的听力，长时间接触高噪声环境，还会损害人的神经系统、消化系统，严重的甚至会形成噪声性耳聋、心悸等疾病。同时

噪声也会分散人的注意力，从而带来发生事故的隐患。

3.5.2 粉尘危害

粉尘是指在生产过程中形成并能较长时间漂浮在空气中的固体微粒。长期吸入高浓度的粉尘，会引起咽炎、喉炎、气管炎及支气管炎等疾病，严重时会造成尘肺。

本项目在生产时使用白炭黑、石墨烯，在加料过程中若发生泄露和外溢便会形成粉尘污染，若防尘措施和职工个体防护不到位，长期接触可造成职工尘肺病。

3.5.3 高温危害

夏季温度过高时，若没有有效的防暑降温措施，操作人员长期处于高温环境中，有可能发生中暑等高温危害。

3.6 环境因素分析

3.6.1 周边环境分析

东营市赫邦化工有限公司位于东营港经济开发区，厂区西邻港西一路，港西一路路西为东营天弘化学有限公司；北临港北二路，港北二路路北为东营联合石化有限责任公司；东侧为东港路，东港路路东 500m 为山东万通集团东营海欣仓储有限公司。南侧为港北一路，路南为山东大明精细化工有限公司。该项目生产车间与北侧的港北二路相距 340m，东侧与东港路相距 160m，南侧与港北一路相距 430m，与西侧的港西一路相距 826m，在该项目的西南侧 4 公里处是东营市海科瑞林有限公司。

本项目存在的主要危险因素为火灾、爆炸，与周边设施的距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，本项目正常生产及事故状态下均不会对周边设施构成威胁。

项目所在厂区周边无风景名胜区、文物古迹、重要的政治军事设施以及其他敏感设施。

距离厂址所在地最近的消防队为天弘化工集团消防队，距离为 300m；距离亚通消防队 2km，距离东营港消防大队 4km，以上消防队均可在发生事故后 5min 内抵达现场。最近的医疗卫生服务机构为东营市第二医院东港分院，距离 5km，发生事故可在 10min 内抵达现场。

3.6.2 自然环境因素

(1) 雷电

在雷雨季节，如果防雷设施损坏或失效，接地电阻加大，直接雷击可造成生产厂房等建（构）筑物遭到破坏；感应雷、雷电波侵入会引起变配电系统过电压，引发火灾、爆炸事故。此外，雷电感应放电火花还会成为引发火灾爆炸的危险火源。定期对防雷、接地设施进行检测维护后，可有效降低雷电对生产设施造成的危害。

该项目所有建构筑物拟严格按照《建筑物防雷设计规范》进行防雷设计，能够有效的避免雷电对本项目造成危害。

(2) 地震灾害

一旦发生地震，根据地震强度的不同，不可避免的会对设施造成破坏，并引发一系列的恶性事故。由于目前还不具备成熟的地震预报技术，因此根据工厂所在区域的地震烈度（本区基本地震烈度为 7 度），严格按照规范要求进行地震设防、做好地震灾害的应急救援是目前防范地震灾害的有效措施。

(3) 极端恶劣天气

雨季短时间降雨量集中的情况下，若厂区内排水系统不畅、地势低洼，可形成厂区内涝。不仅影响生产的连续运行，严重时可引起建（构）筑物基础塌陷，造成建筑物坍塌和设备设施的损坏。

大风天气时，厂内承受风载能力不足、结构存在缺陷的建（构）筑物等可能会遭到破坏。

本项目所在地历年最大积雪厚度为 200mm，如果生产车间和仓库

的承受雪载荷能力不足，有可能发生生产车间、仓库坍塌事故。

该项目厂区内拟设置完善的排水系统，在道路两侧设置雨水排水沟，厂区内设计的排水设施能够有效的避免强降雨对本项目造成的危害。本项目生产车间及其他建构筑物拟采用砖混结构，能够避免大风天气对构筑物的危害。

(4) 低温：该公司厂区所在地极端最低气温是-18℃，低温会给操作人员的身体健康带来一定的危害，人员长期处在低温环境中，会导致冻伤；低温还会影响人的行为，使人麻木，反应迟钝，可能会导致操作失误，引发火灾、机械伤害等事故。过冷天气造成的冻胀会对建(构)筑物、道路产生破坏，设备在低温的侵袭下可能会产生脆裂，水管道由于结冰而胀裂等。本项目生产车间内拟采用采暖系统，能够有效避免低温对设备、人员产生影响。消防水管道拟埋地敷设，埋深大于冻土层厚度，能够有效避免低温对消防水系统产生影响。

3.7 重大危险源辨识

(1) 辨识依据

按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2009 对重大危险源申报范围进行辨识。

重大危险源的定义为：长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源涉及到大量易燃、易爆或有毒物质，发生事故后将造成大范围灾难性影响。

重大危险源的辨识依据物质的危险特性及其数量。

辨识的方法如下：

1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若大于等于相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下

式的规定，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量，t。

(2) 辨识过程及结果

对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），该项目生产储存中涉及的物料不属于构成重大危险源物质。

因此，该项目未构成危险化学品重大危险源。

3.8 主要危险、有害因素分析结论

本项目生产工艺过程不涉及危险化学品。

本项目生产过程中，存在的主要危险因素为火灾爆炸、机械伤害、容器爆炸、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害。

本项目危险有害因素分布情况见下表 3-1。

表 3-1 危险有害因素分布情况一览表

涉及企业保密内容，不予公开。

本项目位于东营港经济技术开发区，与周边设施的安全距离符合要求，不会对周边单位构成威胁；周边设施亦不会对本项目构成威胁。所在地地势平坦，社会环境状况良好，交通便利，基础设施完善，具备良好的建设条件。自然环境条件存在的不利因素主要有雷电、地震灾害、极端恶劣天气、低温等。

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 划分原则

评价单元是指在对工程危险、有害因素进行分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将整个系统划分成若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的装置、设施和场所。

划分评价单元的一般性原则是按生产工艺功能、生产设施设备相对独立空间、危险有害因素类别及事故范围划分评价单元，使评价单元相对独立，具有明显特征界限。

常用的评价单元的划分原则有：

- 1) 以危险、有害因素的类别为主划分；
- 2) 以装置和物质的特性划分。

通过对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目生产工艺过程中的危险、有害因素分析，结合本项目的特点和具体情况，本次安全条件评价按工艺流程，兼顾平面布置和生产车间及其公用工程及辅助设施中的危险、有害因素的相似特性等进行评价单元的划分。

4.1.2 划分评价单元

为了对该项目进行深入的评价，既要抓住重点，分清主次，同时又不漏掉主要危险，不过分夸大其危险性，提高安全条件评价的准确性，根据本工程的生产工艺特点、危险有害因素的分布状况、便于实施评价的原则，本次评价划分为以下三个评价单元进行评价：

- 1) 项目选址及总平面布置单元：厂区内建（构）筑物、设备、设施的布置；
- 2) 主要装置（设施）单元：生产装置；

3) 公用工程单元：供配电、给排水、消防、储运等配套设施。

4.2 评价方法选择

为了达到对工程进行系统、科学、全面的评价目的，针对工程主要危险、有害因素的分析，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，定性评价与定量评价相结合，选择安全评价方法。根据本工程特点，本次评价选择以下三种评价方法：安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件分析法。在具体评价中，针对各单元的不同特点，可有选择地应用上述评价方法。

各评价方法的具体操作程序如下表：

表 4-1 各单元评价方法表

序号	单元名称	评价方法
1	选址及总平面布置单元	SCL
2	主要工艺设施单元	PHA、SCL、LEC
3	公用工程单元	SCL、PHA

1) 安全检查表法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便且广泛应用的系统危险性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽的分析和充分的讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、检查结果等内容的表格（或清单），在对工程设计中所采取的安全卫生防护设施及技术措施的全面性和可靠性进行逐项检查的基础上，对其与国家有关法律、法规、技术标准的符合情况做出分析和判断，发现的问题及潜在的危险，并据此提出安全对策措施及建议。

安全检查表以下列格式列出，对于可研中已经涉及且符合要求的检查内容，在检查结果栏中标以“√”，对于未涉及的检查项目在检查结果栏中标以“※”，不符合要求的检查项目在检查结果栏中标以“×”。见表

4-2。

表 4-2 安全检查表

序号	检查内容	检查结果	评价依据	检查情况记录

2) 预先危险性分析法 (PHA)

预先危险性分析法是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失，属定性评价。即：讨论、分析、确定系统存在的危险因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故类型、事故后果和危险等级，有针对性的提出相应的安全防范措施。

① 预先危险性分析法的主要功能有：

大体识别与系统有关的危险；

鉴别产生危险的原因；

估计事故发生对系统的影响；

对已经识别的危险进行分级，并提出消除或控制危险性的措施。

② 预先危险性分析步骤

对系统的生产目的、工艺过程以及操作条件，对周围环境进行充分的调查了解；

收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，判断所要分析

对象中是否也会出现类似情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性；

根据经验、技术诊断等方法确定危险源；

识别危险转化条件，研究危险因素转变成事故的触发条件；

进行危险性分级，确定危险程度，找出应重点控制的危险源；
制定危险防范措施。

预先危险性分析结果最终以表格的形式表示。

③ 危险、有害因素的危险性等级

PHA 分析的结果用危险性等级来表示。危险性可划分为四个等级，见表 4-3。

表 4-3 PHA 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损失
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损失或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损失，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

3) 作业条件危险性评价 (LEC)

作业条件危险性评价法是一种简便易行的衡量人们在某种具有潜在危险的环境中作业的危险性的半定量评价方法。它是由美国安全专家格雷厄姆和金尼提出的。该方法以与系统风险率有关的三种因素指标值之积来评价系统人员伤亡风险的大小，并将所得作业条件危险性数值与规定的作业条件危险性等级相比较，从而确定作业条件的危险程度。

三种因素的不同等级取值标准和危险性大小的范围划分可参照表 4-4 至 4-7 所示。

表 4-4 事故或危险事件发生可能性分值(L)

分数值	事故发生的可能性
10.0	完全会被预料到
6.0	相当可能
3.0	不经常，但可能
1.0	完全意外，极少可能
0.5	可以设想，但高度不可能
0.2	极不可能

0.1	实际上不可能
-----	--------

表 4-5 暴露于潜在危险环境的分值(E)

分数值	出现于危险环境的情况
10.0	连续暴露于潜在危险环境
6.0	每天在工作时间内暴露
3.0	每周一次或偶然地暴露
2.0	每月暴露一次
1.0	每年几次暴露于潜在危险环境
0.5	非常罕见地暴露

表 4-6 发生事故或危险事件可能结果的分值(C)

分数值	可能结果
100.0	大灾难，许多人死亡
40.0	灾难，数人死亡
15.0	非常严重，一人死亡
7.0	严重，严重伤害
3.0	重大，致残
1.0	引人注目，需要救护

表 4-7 危险等级划分 (D)

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需要立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	可能危险，需要注意
<20	稍有危险，或许可以接受

5 定性定量安全评价

5.1 选址及总平面布置单元

5.1.1 安全检查表法评价

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等标准、规范的要求，对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目在选址、总平面布置方面与国家现行有关法律、法规、技术标准的符合性进行评价。具体见表 5-1。

表 5-1 项目选址及总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
项目选址				
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 3.0.1	√	符合总体规划要求。
2	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	GB50187-2012 3.0.4	√	厂址交通便利。
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	GB50187-2012 3.0.5	√	交通运输方便。
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 3.0.6	√	水源、电源供应充足。
5	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	GB50187-2012 3.0.7	√	与周边居民区距离满足规范要求。
6	下列地段和地区不应选为厂址： （1）发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； （2）有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； （3）采矿陷落（错动）区地表界限内； （4）爆破危险界限内； （5）坝或堤决溃后可能淹没的地区；	GB50187-2012 3.0.14	√	符合要求。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
	(6) 有严重放射性物质污染影响区； (7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； (8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； (9) 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； (10) 具有开采价值的矿藏区； (11) 受海啸或湖涌危害的地区。			
7	工业企业选址宜避开自然疫源地，对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计必要的疫情综合预报措施。	GBZ1-2010 5.1.2	√	无疫源
总平面布置				
8	总平面布置，应： (1) 符合生产流程、操作要求和使用功能要求； (2) 按功能分区，通道宽度确定合理； (3) 厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形规整； (4) 功能区内各项设施的布置紧凑、合理。	GB50187-2012 4.1.2	√	平面布置符合流程的需要，布置合理，方便操作。
9	厂区的通道宽度，应根据下列因素确定： (1) 通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； (2) 铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； (3) 各种工程管线的布置要求； (4) 绿化布置的要求； (5) 施工、安装与检修的要求； (6) 竖向设计的要求； (7) 预留发展用地的要求。	GB50187-2012 4.1.4	√	道路宽度、设置可满足要求。
10	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50187-2012 4.1.6	√	通风、采光、朝向等条件良好。
11	总平面布置，应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害。	GB50187-2012 4.1.7	√	总平面布置符合要求。
12	总平面布置，应合理地组织货流和人流。工厂主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。	GB50187-2012 4.1.8	√	厂区设 4 个出入口。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
13	产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置。	GB50187-2012 4.2.5	√	集中布置，符合要求。
14	动力公用设施的布置，宜位于其负荷中心，或靠近主要用户	GB50187-2012 4.3.1	√	公用设施靠近用户。
15	厂内道路的布置，应符合下列要求： （1）满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； （2）划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； （3）与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； （4）与厂外道路连接方便、短捷； （5）建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。	GB50187-2012 5.3.1	√	厂内道路的设置满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求。
16	消防车道的布置，应与厂区道路连通，且距离短捷，宽度不应小于 3.5m。	GB50187-2012 5.3.5	√	宽度大于 4m，符合要求。
17	竖向设计，应与总平面布置同时进行，且与厂区外现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。	GB50187-2012 6.1.1	√	符合要求。
18	管线综合布置应与工业企业总平面布置、竖向设计和绿化布置统一进行。应使管线之间、管线与建筑物和构筑物之间在平面及竖向上相互协调、紧凑合理、有利厂容。	GB50187-2012 7.1.1	√	管线采用综合布置，符合要求。
19	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合规定要求。	GB 50016-2014 3.3.1	√	丙类厂房，耐火等级二级
20	仓库的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合规定要求。	GB 50016-2014 3.3.2	※	仓库的耐火等级、层数符合要求。原料、成品仓库为 2 层，丙类二级仓库，每个防火分区的最大允许建筑面积为 1200 m ² ，仓库加喷淋设施，防火分区面积增加一倍为 2400 m ² 。
21	厂房之间及其与相邻仓库之间的安全距离应符合建筑设计防火规范要求。	GB50016-2014 3.4.1	√	生产车间与仓库距离符合规范要求

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
22	厂房内严禁设置员工宿舍。	GB50016-2014 3.3.5	√	厂房内未设置员工宿舍
23	员工宿舍严禁设置在仓库内。	GB50016-2014 3.3.9	√	仓库内未设置员工宿舍
24	消防车道的布置，应符合下列要求： (1) 车道的净宽度和空高均不应小于 4.0m； (2) 转弯半径应满足消防车的要求； (3) 消防车道与建筑之间不应设置妨碍操作的树木、架空管线等障碍物； (4) 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离不宜小于 5m； (5) 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014 7.1.8	※	可研阶段未明确
25	厂房的每个防火分区，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	GB50016-2014 3.7.2	√	车间设置不少于 2 个出口，符合要求
26	厂房的安全出口应分散布置。每个防火区或一的楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	GB50016-2014 3.7.1	√	安全出口边缘距离不小于 5m

5.1.2 总平面布置单元评价小结

本节采用安全检查表法对项目在外部条件及总平面布置方面与国家现行有关法律、法规、技术标准的符合性进行评价。共设 26 项检查内容，其中 2 项可研阶段未明确。

5.2 主要工艺（设施）单元

5.2.1 预先危险性分析法评价

将主要工艺(设施)单元预先危险分析结果汇总如下。具体见表 5-2。

表 5-2 主要工艺（设施）单元预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故结果	危险等级	防范措施
火灾	炭黑、	车间、仓库可燃物料的	易燃物接触火	1、明火存在(1)点火；(2)烟火；	人员	IV 级	1、严格控制和消除火源 2、厂区严禁吸烟、携带火种；

潜在事故	危险因素	触发事件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故结果	危险等级	防范措施
爆炸	石墨烯、石墨烯改性橡胶填料	存在	源	(3)违章动火；(4)外来人员带入火种；2、火花(1)电器火花；(2)敲打设备、管线产生撞击火花；(3)电器线路陈旧老化或受到损坏因短路产生火花、超载绝缘烧坏引起火花；(4)雷击放电产生火花。(5)车辆排气管产生火花。(6)设备摩擦产生火花。	伤亡、经济损失		3、防雷接地装置要定期进行检测，保证其完好有效； 4、按动火要求办理动火许可证，并落实有效防范措施； 5、加强设备维护保养，定期检修及更换，并做好日常检查，保持设备完好。 6、加强管理，严格执行“三纪”，杜绝“三违”，严格执行安全操作规程。 7、检修设备时，要严格执行作业安全规程。 8、加强培训学习，提高安全意识，安全技能。 9、制定并进一步完善事故应急救援预案，使岗位操作人员能掌握并能认真执行，控制事故发生。
机械伤害	机械设备在运行过程中，碰撞、卷入、绞碾人体等伤害	1、生产车间设备的转动部位的防护罩脱落，衣物等绞入转动设备 2、机器发生故障 3、场地窄小，照明不良 4、紧急停车开关有故障 5、检修设备时机器突然启动	人体碰到或十分接近转动部位	1、人的不安全因素 1)操作时注意力不集中或思想过于紧张而发生误操作、误动作； 2)业务技术素质低、操作不熟练以及监督检查不够。 2、环境的不安全因素 1)噪声干扰；2)照明光线不良；3)场地狭窄；4)布局不合理。 3、物的不安全因素 1)设计不当致机械不符合安全要求；2)机械故障；3)防护及安全装置失灵等。4)管理上的缺陷	人员伤亡、设备损坏	III级	1、加强操作人员的安全管理 1)建立健全安全操作规程和规章制度；2)抓好三级安全教育和业务技术培训、考核；3)做到“四懂”“三会”(懂原理、懂构造、懂性能、懂工艺流程；会操作、会保养、会排除故障)；4)正确穿戴个人防护用品；5)严格遵守劳动纪律、杜绝违章操作或习惯性违章。 2、尽量选用安全装置齐全、安全系数高的设备，转动部位应有防护罩。 3、电动设备要定期检查、检修、保证完好状态。 4、重视作业环境的改善。 1)照明要适宜；2)噪声和振动要小；3)具有良好的通风设施。
触电	1、漏电、绝缘	1、设备漏电 2、电线绝缘损坏、老化 3、潮湿、高温季节人体	人体触及带电体。	1、低压配电柜等电气设备及机电设备的动力配电箱在考虑设备过载、短路等保护	人员伤亡	III级	1、建立、健全电气安全作业规程，并监督执行，杜绝违章作业。 2、低压配电柜、开关箱、操作台等机电设备的动力箱，在考虑过载、短路、失压、断相等保护的

潜在事故	危险因素	触发事件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故结果	危险等级	防范措施
	损坏 2、雷电	多汗，人体电阻下降 4、防雷设施失效		后，未考虑漏电保护；2、用电设备保护接地或接零损坏未及时修复；移动式电气设备未安装漏电保护器；3、设备正常情况下不带电而事故时可能带电的配电装置和电气设备外露可导电部分，未按规定设计可靠接地装置；4、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化；5、电线质量、安装质量及管理存在缺陷；6、非电工从事电工作业；7、人员未正确穿戴劳动防护用品、用具；8、防雷装置失效，遭受雷击；9、检修时未按规定办理停、送电联系单；未悬挂“有人工作、禁止合闸”警示标志。			同时，必须考虑漏电保护；建筑施工场所，临时线路也必须安装漏电保护器；电气设备应防水。 3、正常不带电而事故时可能带电的配电装置和电气设备外露可导电部分，必须按要求设计可靠接地装置。 4、移动式电气设备(III类除外)应采用漏电保护装置。 5、定期检查用电设备的保护接地或接零，发现损坏要及时修复保持完好。 6、用电设备、线路应按规定采用与所用电压相符与使用环境相适应的绝缘并定期检查维修保持完好。 7、电工须经专业技术培训，经考核合格持证上岗，严禁非电工从事电气作业；潮湿作业场所必须正确穿戴劳动防护用品。 8、电工进行检修等作业时必须穿戴符合劳动防护用品。 9、防雷装置保持完好，至少每年由有资质的单位检测一次，发现问题及时处理。 10、电气检修作业时，在电器开关处悬挂“有人工作、禁止合闸”标志。
灼烫	高温物质	1、高温物料管道泄漏。 2、高温管道隔热设施破损，高温管道裸露，工作人员触及导致灼烫事故。3、高温危险区域未设置安全警示标志，导致人员误触，发生灼烫事故	人体触及高温设备	1、操作人员未按操作规程作业； 2、设备质量存在缺陷； 3、操作人员未佩戴劳动防护用品。	人员伤亡	II级	1、建立健全安全操作规程，加强监督管理； 2、设备设施定期维护、检修，保证设备质量； 3、操作人员应佩戴劳动防护用品； 4、劳动防护用品应定期检修维护，对于过期的用具应及时更换。

潜在事故	危险因素	触发事件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故结果	危险等级	防范措施
物体打击	设备、设施、产品碰撞人体	1、设备损坏； 2、安全附件出现故障； 3、设备零部件松动，脱落等；	物体撞击人体	1、人员未佩戴劳动防护用品。 2、工作人员注意力不集中。业务技术素质低、操作不熟练以及监督检查不够。 3、物的不安全因素 1)设计不当致机械不符合安全要求；2)机械故障；3)防护及安全装置失灵等。4)管理上的缺陷	人员伤亡、设备损坏	II级	1、运行试验时，检查设备有无损坏，零部件有无松动等现象。 2、确保安全附件的可靠、有效。 3、加强安全管理； 4、严格按照安全操作规程操作。
高处坠落	进行登高检查、检修等作业	1、梯子无防滑措施或强度不够。 2、身体不适造成跌落。 3、作业时嬉戏打闹。 4、平台、栏杆、梯子等损坏或不规范，人员因绊、滑等导致失去重心，发生高处坠落伤害。	1、2m以上高度作业时坠落 2、作业面下是机器设备或硬质地面或坚硬物体	1、登高作业无监护人员。 2、未穿防滑鞋及紧身工作服。 3、身体不适。 4、违反“十不登高”，违章指挥、违章作业、违反劳动纪律。	人员伤亡	II级	1、登高作业须严格执行“十不登高”；杜绝“三违”。 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋及紧身工作服。 3、可以在平地做的作业，尽量不要在高空做，即“高处作业平地做”。 4、按规范设置平台护栏、挡脚板，栏杆并保证其完好、可靠；
容器爆炸	空气储罐等压力容器	1、设备损坏； 2、安全附件出现故障；	超压、破裂	1、人员未佩戴劳动防护用品。 2、工作人员注意力不集中。业务技术素质低、操作不熟练以及监督检查不够。 3、未定期进行检验	人员伤亡、设备损坏	III级	1、应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 2、至少每月进行一次自行检查，并作出记录。 3、确保安全附件的可靠、有效。 4、严格按照安全操作规程操作。
车辆伤害	车辆	运输路线的设置不合理；	车辆撞击	1、车辆存在缺陷，安全防护装置失灵； 2、人员失误或违章操作。	人员伤亡	III级	1、车辆的运输路线设置应合理； 2、车辆应按规定的线路行驶，操作人员持证上岗。
坍塌	堆	物品摆放不	堆垛倒	1、堆垛摆放过	人	II级	1、仓库内物品摆放整齐，有序；

潜在事故	危险因素	触发事件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故结果	危险等级	防范措施
塌	垛	合理、过高	塌	高； 2、堆垛因重力倒塌。	员伤害	级	2、严格仓库内堆垛的高度。

5.2.2 安全检查表法评价

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）等标准、规范的要求，对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目在主要工艺（设施）方面与国家现行有关法律、法规、技术标准的符合性进行评价。具体见表 5-3。

表 5-3 主要装置（设施）单元安全检查表

涉及企业保密内容，不予公开。

5.2.3 作业条件危险性评价

对该项目的主要工艺设备在生产过程中出现事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）及危险严重程度（C）进行取值、计算，得出运行中主要危害的危险程度。作业条件危险性评价见表 5-4。

表 5-4 生产单元作业条件危险性评价表

	评价对象	主要潜在风险	风险值 D=L×E×C				危险程度
			L	E	C	D	
生产场所	烘箱	触电	3	6	3	54	可能危险
		灼烫	3	6	1	18	稍有危险
	颚式破碎机	机械伤害	3	6	3	54	可能危险
		触电	3	6	3	54	可能危险
	气流粉碎机	触电	3	6	3	54	可能危险
		机械伤害	3	6	3	54	可能危险
	超声分散釜	机械伤害	3	6	3	54	可能危险

	喷雾干燥机	触电	3	6	3	54	可能危险
		机械伤害	3	6	3	54	可能危险
		灼烫	3	6	1	18	稍有危险

5.2.4 主要工艺（设施）单元评价小结

（1）预先危险性分析法评价小结：

主要装置（设施）单元可能发生的事故类别有火灾爆炸、容器爆炸、机械伤害、触电、车辆伤害、灼烫、淹溺、高处坠落、物体打击等。事故后果最严重的情况是火灾爆炸，后果等级为IV级，一旦发生将造成人员重大伤亡及系统严重破坏；机械伤害、触电、容器爆炸、车辆伤害，后果等级为III级，一旦发生将造成人员伤亡和系统毁坏，其他伤害为II级，应针对性地采取防范与控制措施，预防事故的发生。

（2）安全检查表法评价小结：

本节采用安全检查表法对项目在主要装置（设施）方面与国家现行有关法律、法规、技术标准的符合性进行评价。共设 15 项检查内容，其中符合要求的有 11 项，可研阶段未明确的有 4 项。

（3）作业条件危险性分析评价小结

通过作业条件危险性评价法对该项目进行评价可知：该项目生产工艺过程中涉及的烘箱的灼烫事故，颚式破碎机、气流粉碎机、超声分散釜的机械伤害、触电事故，喷雾干燥机的机械伤害事故危险等级均为“可能危险”。其他设备危险等级为稍有危险。

5.3 公用工程单元

5.3.1 预先危险性分析法评价

将公用工程单元预先危险分析结果汇总如下。

表 5-5 公用工程单元预先危险性分析表

危险部位	触发条件	事故类型	事故后果	危险等级	建议的安全措施
变配电设施	1、带电体外露； 2、绝缘失效； 3、安全距离不足，且无可靠的遮护； 4、接地保护、漏电保护失效或接地电阻过大； 5、违反安全作业规程； 6、误触带电物体。	触电	人员伤亡	III	1、电气设备、电气线路必须具备良好的电气绝缘，且与电压等级相匹配； 2、人员容易触及的裸带电体必须置于人的伸臂范围以外，否则应加可靠的遮护； 3、电气设备、线路设置接地保护、漏电保护； 4、电气作业严格遵守安全作业规程，电气作业人员持证上岗； 5、在容易发生触电的场所设置防触电警示标志。
	1、绝缘老化或破坏，造成短路； 2、过载运行； 3、接触不良导致线路升温； 4、散热不良； 5、外界火源。	火灾	财产损失 人员伤亡	II	1、设置短路保护； 2、设置过负荷保护； 3、电气连接部位连接应可靠； 4、配电箱应保证良好的通风，电气设备的散热系统应保证运转良好；加强运行监视，发现温升异常，及时处理； 5、电气设备与易燃易爆物质应保证足够的防火间距；爆炸危险场所应采用防爆电气设备；电缆进户、进装置处采取阻火设计。
运输车辆	1、运输路线设置不合理； 2、车辆存在缺陷，安全防护装置失灵； 3、人员失误或违章操作。 4、装卸机动车辆在运行过程中的失控、翻到、超载、碰撞、载物失落等。	车辆伤害	财产损失 人员伤亡	III	1、厂区和车间内应合理设置车辆运输通道，保持通道畅通，路面状况良好； 2、车辆的安全技术状况良好； 3、遵章操作； 4、遵守厂内运输安全规程。
空气储罐	1、人员未佩戴劳动防护用品。 2、工作人员注意力不集中。业务技术素质低、操作不熟练以及监督检查不够。 3、未定期进行检验 4、设备损坏； 5、安全附件出现故障；	容器爆炸	财产损失 人员伤亡	III	1、应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 2、至少每月进行一次自行检查，并作出记录。 3、确保安全附件的可靠、有效。 4、严格按照安全操作规程操作。

5.3.2 安全检查表法评价

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《低压配电设计规

范》(GB50054-2011)、《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)等标准、规范的要求,对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目在公用工程方面与国家现行有关法律、法规、技术标准的符合性进行评价。具体见表 5-6。

表 5-6 公用工程单元安全检查表

序号	检查内容	评价依据	结果	检查结果
一	变配电			
1	设置在变电所内的非封闭式干式变压器,应装设高度不低于 1.8m 的固定围栏,围栏网孔不应大于 40mm×40mm。变压器的外廓与围栏的净距不宜小于 0.6m,变压器之间的净距不应小于 1.0m。	GB50053-2013 4.2.5	※	可研阶段未明确
2	配电装置的长度大于 6m 时,其柜(屏)后通道应设两个出口,当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。	GB50053-2013 4.2.6	※	可研阶段未明确
3	低压配电室内成排布置的配电屏的通道最小宽度,应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定;当配电屏与干式变压器靠近布置时,干式变压器通道的最小宽度应为 800mm。	GB50053-2013 4.2.8	※	可研阶段未明确
4	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	GB50053-2013 6.1.1	√	耐火等级为二级。
5	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时,应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	GB50053-2013 6.2.2	※	可研阶段未明确
6	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	GB50053-2013 6.2.4	※	可研阶段未明确
7	办公场所照明不低于 300lx,车间照明应符合《建筑照明设计标准》第 5.3.1 条的要求。	GB50034-2013 5.3.2、5.4.1	√	照度符合要求。
8	长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口,并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时,宜增加一个安全出口,相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。	GB50053-2013 6.2.6	※	可研阶段未明确
9	变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和一电缆室应采取防水、排水措施;位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。	GB50053-2013 6.2.9	※	可研阶段未明确
10	在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布	GB50053-2013	※	可研阶段未明确

	置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。	6.4.3		
11	电缆通过下列地段应穿管保护： 1、电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2、电缆通过道路处和可能受到机械损伤的地段； 3、电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的一段和人容易接触使电缆可能受到机械损伤的地方。	GB50054-2011 5.6.31	※	可研阶段未明确
12	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。	GB50054-2011 3.1.5	※	可研阶段未明确
二	防雷、抗震			
1	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	GB50057-2010 4.1.1	√	设置防雷保护装置。
2	生产厂房地震设防烈度不得低于 7 度。	GB50011-2010	√	符合要求
三	消防			
1	工厂仓库区内应设置消防车道。	GB50016-2014 7.1.3	√	厂内设置消防车道
2	在城乡规划区域范围内，市政消防给水应与市政给水管网同步规划、设计与实施。市政给水、消防水池、天然水源等可作为消防水源。	GB50974-2014 4.1.1、4.1.3	√	设置消防水池
3	市政消火栓宜采用地上式室外消火栓。市政消火栓的保护半径不应超过 150m，且间距不应大于 120m。	GB5974-2014 7.2.1、7.2.5、7.3.1	√	消火栓设置距离符合要求
4	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	GB5974-2014 7.3.3	※	可研阶段未明确
5	建筑面积大于 300m ² 的厂房（仓库）应设置室内消火栓。	GB50016-2014 8.2.1	√	设置室内消火栓
6	设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。	GB50597-2014 7.4.3	√	设置消火栓
7	当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网、进水管或天然水源不能满足室内外消防用水量时应设置消防水池。	GB50597-2014 4.3.1	√	设置消防水罐，且水容量满足要求
8	消防水池的出水、排水和水位应符合下列要求： 1 消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用； 2 消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位； 3 消防水池应设置溢流管和排水设施，应采用间接排水。	GB50974-2014 4.3.9	√	依托已有消防设施
9	消防水泵应采取自灌式吸水	GB50016-2014 5.1.12	√	依托已有消防设施

10	消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的障碍物。	GB50016-2014 7.1.8	√	消防车道符合要求
11	民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明： 1、封闭楼梯间、防烟楼梯间、避难走到、避难层。2、公共建筑内的疏散走道。3、人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。	GB50016-2014 10.3.1	※	可研阶段未明确
12	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生或火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	GB50016-2014 10.3.3	※	可研阶段未明确
13	消防用电设备应采用专用的供电回路，当生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。	GB50016-2014 10.1.6	√	符合要求
14	管道、电气线路敷设在墙体内或穿过楼板、墙体时，应采取防火安全措施。	GB50016-2014 11.0.9	※	可研阶段未明确
四	储存			
1	库房内物品储存要分类、分堆，堆垛之间应留有必要的通道，主要通道的宽度一般不应小于2m。	WB/T1028-2006 10.1	√	项目涉及到的物品均分类、分开储存。
2	库房应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置，库房内可能散发或泄露可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。	GB17914-2013 4.2.1	√	库房设计符合要求
五	其他			
1	凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应设安全标志。	GB/T12801-2008 6.8.1	※	可研阶段未明确
2	凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。	GB/T12801-2008 6.8.1	※	可研阶段未明确
3	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置警示标志。	GB/T12801-2008 6.8.3	※	可研阶段未明确

5.3.3 公用工程单元评价小结

(1) 预先危险性分析法评价小结：

公用工程单元可能发生的事故类别有触电、车辆伤害等，事故后果最为严重的为触电、车辆伤害，危险等级为III级，其余均为II级，应针对性地采取防范与控制措施，预防事故的发生。

(2) 安全检查表法评价小结：

本章采用安全检查表法对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目在公用工程方面与国家现行有关法律、法规、技

术标准的符合性进行评价。共设 33 项检查内容，其中符合要求的有 16 项，可研阶段未明确的有 17 项。

6 安全条件分析

6.1 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

从前述章节中分析结果可以看出，本项目不会对周边装置生产、经营活动或者居民生活产生严重影响的问题。

该厂区域范围内，没有自然风景区。该厂通过实施风险管理措施后，基本能够把事故控制在其界区内，不会产生严重影响。

6.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

从前述章节中可以看出，建设项目与周边道路、村庄的距离可以满足标准规范的安全距离要求。周边环境不会对本项目生产产生影响。

6.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

如前所述，东营港的气候、地质地貌等自然条件无不利于建设项目投入的条件，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，按规范合理设防后不会对建设项目投入后产生非常不利的影

6.4 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠

拟建工程技术选择成熟常规技术，生产设施按规范设置安全设施；应急救援设施及救援通道符合相关规范，工程安全可靠

通过以上分析，该项目技术比较成熟，技术、工艺和装置、设备、设施比较安全可靠。

6.5 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

通过前面章节分析，拟建项目生产配套和辅助工程基本能满足安全生产要求。

6.6 企业的安全条件情况分析

6.6.1 安全机构设置

项目建成后，定员 140 人。公司设专职安全管理机构及专职安全管理人员，主要负责安全监督、安全检查、安全措施、劳动保护、安全教育及器具的维护保养等工作。

6.6.2 安全卫生投资估算

本项目用于劳动安全卫生投资 1106 万元，主要用于安全防护、车间通风降温、防火、消音减噪、车间照明、电气安全、建筑物防雷等方面。

7 典型事故案例分析

7.1 机械伤害事故案例

7.1.1 事故发生经过

2000 年 10 月 13 日,某轮胎厂职工朱某与同事一起操作密炼机机进行作业。5 时 40 分朱某在向密炼机机放料时,被旋转的联轴节挂住裤脚口摔倒在地。待旁边的同事听到呼救声后,马上关闭电源,使设备停转,才使朱某脱险。但朱某腿部已严重擦伤。引起该事故的主要原因就是密炼机输送带传动装置的防护罩在上一班检修作业后没有及时罩上而引起的。

7.1.2 事故原因分析

该事故是由人的不安全行为违章作业,机械的不安全状态失去了应有的安全防护装置和安全管理不到位等因素共同作用造成的。安全意识低是造成伤害事故的思想根源,我们一定要牢记:所有的安全装置都是为了保护操作者生命安全和健康而设置的。机械装置的危险区就像一只吃人的“老虎”,安全装置就是关老虎的“铁笼”。当你拆除了安全装置后,这只“老虎”就随时会伤害我们的身体。

7.2 皮带输送机事故案例

7.2.1 事故经过

2001 年 6 月 14 日,山西省太原某焦化厂发生了一起皮带机伤害事故,导致 1 名操作工死亡。

6 月 14 日 15 时,该厂备煤车间 3 号皮带输送机岗位操作工郝某从操作室进入 3 号皮带输送机进行交接班前检查清理,约 15 时 10 分,捅煤工刘某发现 3 号皮带断煤,于是到受煤斗处检查,捅煤后发现皮带机皮带跑偏,就地调整无效,即向 3 号皮带机尾轮部位走去,离机尾约 5—6m 处,看到有折断的铁锹把在尾轮北侧,未见郝某本人,意识到情

况严重，随即将皮带机停下，并报告有关人员。有关人员到现场后，发现郝某面朝下趴在 3 号皮带机尾轮下，头部伤势严重，立即将其送医院，经抢救无效死亡。经现场勘察，皮带向南跑偏 150mm，尾轮北部无沾煤，南部有大约 10mm 厚的沾煤，铁锹在机尾北侧断为 3 截，人头朝东略偏南，脚朝西略偏北，趴在皮带机尾轮下方，距头部约 200mm 处有血迹，手套、帽子掉落在皮带下从现场勘察情况推断，郝某是在清理皮带机尾上沾煤时，铁锹被运行中的皮带卷住，又被皮带甩出，碰到机尾附近硬物折断，郝某本人未迅速将铁锹脱手，被惯性推向前，头部撞击硬物后致死的。

7.2.2 事故原因分析

1) 操作工郝某在未停车的情况下处理机尾轮沾煤，违反了该厂“运行中的机器设备不许擦试、检修或进行故障处理”的规定，是导致本起事故的直接原因；

2) 皮带机没有紧急停车装置，在机尾没有防护栏杆，是造成这起事故的重要原因；

3) 该厂安全管理不到位，对职工安全教育不够，安全防护设施不完善，是造成这起事故的原因之一。

7.3 触电事故案例

7.3.1 事故发生经过

2015 年 9 月 28 日，江苏省某工具制造厂为了迎接国庆前的安全检查，全厂打扫卫生，一名电工在清理配电柜灰尘时，不慎触电烧伤。

事故经过：

9 月 28 日，江苏省某工具制造厂为了迎接国庆前的安全检查，全厂打扫卫生，搞安全文明生产。按照工厂的安排，电工赵某某负责清扫所有配电室、配电柜和配电箱的卫生，准备迎接安全检查。上班后，赵某

某清扫了车间的配电室的配电柜和配电箱，然后拿起毛刷到 2 号配电柜后面，清扫空气开关三相铝排母线间的尘土，在清扫中只听“砰”的一声，全厂顿时停电。厂长以为供电局停电，忙到配电室查看，只见屋里烟雾弥漫，配电室 2 号配电柜的铝排被烧断，赵某某上身穿的的确良衬衣烧得卷缩在一起，衣服烧焦了一半，右手、右臂、右胸、右腋下和脖子大面积烧伤。厂长立刻派人将他送进医院，医生诊断为 2 度烧伤。

7.3.2 事故原因分析

造成这起事故的直接原因，是电工赵某某使用的毛刷绑有金属护套，在清扫尘土时，由于母线间的空间小，金属护套碰到了三相电源中的一相，发生了短路。造成事故的另一个重要原因，是电工赵某某在清扫时，既没有拉闸作业，也没有安全监护人，又没有正确穿戴好电工应穿的劳动防护用品，以致造成这起烧伤事故。

7.3.3 事故教训与防范措施

这起事故的发生具有一定的偶然性，从事故发生的过程来看，麻痹大意应该是导致事故发生的一个重要因素。由于是非正式作业，只是打扫卫生，思想上放松警惕，也就没有按照规定去做，正是在这种思想放松、麻痹大意的状态下发生了事故。应注意的是，许多事故就是在这种状态下发生的。电工是特殊工种，又是危险工种，不安全因素较多，因此必须加强对电工的安全管理工作。

应采取的防范措施，一是要加强电工及相关作业人员的管理、培训和考核，提高电气作业技术水平和电气安全水平。二是要认真吸取事故教训，严格规章制度，提高职工的安全意识和事故防范能力。

企业应在吸收以上案例教训的基础上，加强自身安全生产管理工作，杜绝同类事故的重复发生。

8 安全对策措施及建议

8.1 可行性研究报告中已提出的安全对策措施

(1) 各建筑之间设置必须的防火间距，主要建筑物周围环形环形消防车道，消防车道净宽不小于 4 米，转弯半径不小于 9 米。

(2) 各建筑物耐火等级均不低于二级，各建筑构件耐火极限、防火分区面积、安全出口数量、疏散距离均满足规范要求。

(3) 根据生产需要，仅消防为二级用电负荷，容量约 200kW。其余为三级用电负荷。在喷雾车间内设变电站，双回路 35kV 高压进线，供电能力为 2000kVA 变压器四台。消防负荷第二电源引自备用柴油发电机组。各车间进线埋地引入，进线电源：AC380V(220V) 50HZ 整体采用 TN-S 系统,低压双路埋地进线，二级用电负荷双回路至终端自动切换箱。

(4) 本项目消防控制室内设集中报警控制器，本项目各单体内设报警控制器或消防分线箱。本次设计采用消防产品有：集中式火灾报警控制器，消防分线箱，感烟火灾探测器，感温火灾探测器，楼层显示器，消火栓报警按钮，消防电话分机，带电话插孔的手动报警按钮，火灾声光报警器，消防应急广播(3W)、联动型火灾报警控制器、消防电源监测装置、电气火灾监控装置等。

(5) 各单体主入口或各楼层入口设置楼层显示器，在各安全出口处距地+2.4m 设置声光报警器，并距地+1.3m 设置带电话插口的手动报警按钮，防火区内任何位置到邻近手动报警按钮间距不超过 30m；消火栓箱内设置消火栓报警按钮；面积不超过 80m² 的房间均设置一个感烟探测器，潮湿场所、有粉尘场所设置感温探测器，每个感温探测器保护面积不超过 20m²，不超过 3m 宽度的走廊内，感烟探测器间距不

大于 15m，感烟探测器距走廊底部不大于 7.5m；在走廊及外包装间内设消防应急广播(3W)，并满足从一个防火分区的任何位置到最邻近的一个消防广播的距离不超过 25m 的要求，走廊内最后一个消防广播至走廊末端的距离不大于 12.5m，消防广播吸顶安装；配电室、空调机房设置消防电话电话分机。空调系统风管内的 70°C 防火阀及排烟系统的 280°C 防火阀均接入消防报警系统。

(6) 各单体主要场所和疏散通道设有应急照明装置，主要疏散通道、安全出口设有疏散指示标志。消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志集中由双电源切换箱供电，连续供电时间不小于 90 分钟。配电室、控制室应急照明时间不小于 180 分钟。消防电源箱设置消防电源状态监控装置。

(7) 消防电气管线敷设

由报警控制器至各探测器、手动报警按钮、消火栓报警按钮的报警信号总线采用阻燃耐火型铜芯塑料软线 ZN-RVS 2X1.0、电源总线采用阻燃耐火型铜芯塑料软线 ZN-BVR 2X2.5、应急广播线路采用阻燃耐火型铜芯塑料软线 ZN-RVS 2X1.5、消防电话线路采用阻燃耐火屏蔽型铜芯塑料软线 ZN-RVVP 2X1.0，所有线路均穿热镀锌水煤气钢管保护在吊顶内明敷设(有吊顶部分)，无吊顶部分暗敷于现浇板和墙内(其埋深不小于 3cm)或沿顶板、墙明敷设。明敷线路的热镀锌钢管的外壁必须涂防火漆两遍，所有线路均应压接或可靠焊接连通。

(8) 防雷及防静电措施

依据《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010 计算可确定，检测车间按第三类防雷建筑物设计，其它单体按第二类防雷建筑设计，在屋面做防雷网或利用建筑物金属体作防雷接地装置。建筑物内的主要金属设备、管道、构架等接至电气设备的保护接地装置上，以防雷电感应。在入户端将电缆金属外皮、金属管线等接地，以防雷电波侵入。

采用总等电位联结，低压配电系统接线型式内采用 TN-S 系统。

(9) 生产工艺布局合理通畅，人员疏散方便快捷，生产车间及其周围严禁烟火。工艺设备和管道采取可靠接地，工艺管道在进出车间时按规范做好可靠密封，设备和管道的保温选用不燃材料。

(10) 化学伤害的岗位设置紧急喷淋装置及必备的急救用品，工人可以采取自救。如：应急喷淋洗眼器。

(11) 对压力容器和安全附件的设计符合《压力容器安全技术监察规程》。本装置设备为常压、低压设备，也有部分中压设备。对压力容器和安全附件的设计符合《压力容器安全技术监察规程》。并设安全阀、防爆膜等安全设施。

(12) 生产工序:对设备定期检修、加强管理，严格杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生。对安装、检修、生产过程中动火、电气焊、用电等方面注意防护，加强安全管理。对运转机械做好防护设施，并定期检查。

(13) 厂房地面采用不发火混凝土做面层，所用材料均为非燃烧体。

(14) 其他：加强对职工的安全教育，提高全体职工的安全意识，定期进行培训。操作人员必须进行入厂三级安全教育，受过有关部门的安全培训。了解本岗位的工艺流程，设备性能及介质的危险程度，能正确使用防护器材和消防器材，在取得操作人员上岗证后方可上岗。

(15) 厂内应订立严格的消防制度：树立“禁火”醒目标志；严禁带火种进入厂区；进厂汽车排气口必须戴防火罩；加强职工安全教育，成立兼职消防队。

(16) 化工装置安全色执行《安全色》（GB2893）。

(17) 各种气、液体管道色标符合有关规定。

(18) 化工装置安全标志执行《安全标志》（GB2894）。

(19) 装置区、化学危险品仓库等危险性区应设置永久性“严禁烟火”标志。

(20) 在建筑布置中采用疏散走道、安全出口和安全楼梯相结合，在工艺允许的情况下尽量增大日照度，地坪采用防滑地坪，操作台均设置栏杆，其高度 ≥ 1.05 米，屋面设置女儿墙。车间设置更衣、洗手房间，洗手台的角采用圆弧型。楼梯设置封闭式，但有充裕的采光。

(21) 对压力容器和安全附件的设计符合《压力容器安全技术监察规程》。本装置设备为常压、低压设备，也有部分中压设备。对压力容器和安全附件的设计符合《压力容器安全技术监察规程》。并设安全阀、防爆膜等安全设施。

(22) 根据工艺和物性的要求，主要反应设备材质为搪玻璃，泵类设备根据接触物料的性质选用氟塑合金、不锈钢，既能满足生产的要求，又防腐耐用。

(23) 根据工艺要求，在本项目中泵的出口均设置了压力表，车间所用液位计均设置了防护罩。

(24) 严格按照安全操作规程进行生产，对设备进行静电接地设计，尽量避免因静电引起的火灾事故。

(25) 在反应过程中有滴加物料的工序，设置了双阀，且加设视管，可有效控制物料流速。

(26) 所有对温度有特殊要求的设备及管道上设置了温度控制报警器。

(27) 为了减少意外事故的发生，管道设置了氮气吹扫；蒸汽进口设置了安全阀、压力表。

(28) 根据工艺要求，在本项目中泵的出口均设置了压力表；在蒸汽的进口上均设置了安全阀、压力表等安全措施；车间所用液位计均设置了防护罩。

(29) 严格按照安全操作规程进行生产，对设备进行静电接地设计，尽量避免因静电引起的火灾事故。

(30) 电力设计严格按《爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范》选择动力及照明电气设备及配电方式，对爆炸、火灾危险场所可能产生的静电危害的设备、管道采取静电接地措施。

(31) 设计事故照明、疏散指示标志、消防水泵、通风等设备的控制与联动系统、消防控制室的设备合理选型等。事故时为保证车间内照明的连续性，装置内设一定数量的应急灯。紧急出口和拐角处设诱导灯，确保发生火灾时人员的疏散。在生产区设危险气体探测器、报警显示器及手动报警开关。

(32) 根据车间的生产性质和建筑物的类型，并根据《建筑物防雷设计规范》，车间按第二类防雷建筑物进行设计；设备的防静电接地与防雷接地共用接地装置；据《工业与民用电力装置的接地设计规范》，采取联合接地，接地电阻小于 4 欧姆。

(33) 为了防止易扬起物料飞扬，造成车间弥漫，因此生产设备和容器尽可能密闭，物料尽可能采取用管道输送，防止跑、冒、滴、漏。根据生产要求，封闭式厂房及仓库设置防毒排风，加强通风换气，采取耐腐蚀离心或轴流风机进行整体及局部排风以及局部排毒，设计排风量为 12 次/时；敞开式装置利用自然通风即可。

(34) 接触有毒物质及气体的操作人员应佩带防毒面具、手套、眼镜等防毒用具，并在生产装置内备有自给正压式呼吸器。

(35) 为方便紧急情况下，在散发毒物源及腐蚀性物质处设有紧急喷淋装置及必备的急救品。

(36) 建筑结构设计及设备选材设计时选用行之有效的防腐蚀处理方法及材料。

(37) 加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止“跑、冒、滴、

漏”等现象的发生，以避免造成人身和设备事故。

(38) 严禁外来人员进入生产区，操作人员持上岗证方可进入生产区。

(39) 加强培训，生产人员必须熟知有关防毒知识，正确使用防毒防护用品。

(40) 严禁将沾有有毒物的防护用品、工具带出车间。

(41) 建立卫生保健制度，定期体检，对患有中枢神经系统障碍、癫痫、肝、肾病、呼吸、肺疾病、贫血、皮肤病等不准上岗。

(42) 厂内应订立严格的消防制度：树立“禁火”醒目标志；严禁带火种进入厂区；进厂汽车排气口必须戴防火罩；加强职工安全教育，成立兼职消防队。

(43) 化工装置安全色执行《安全色》（GB2893）。

(44) 各种气、液体管道色标符合有关规定。

(45) 化工装置安全标志执行《安全标志》（GB2894）。

(46) 化工装置区、化学危险品仓库等危险性区应设置永久性“严禁烟火”标志。

(47) 加强生产管理，制定安全操作规程，在生产卫生方面设置更衣室、沐浴室、厕所，并根据气象条件，建筑物设有采暖系统。

(48) 工程项目的建设及安装必须严格按国家及地方政府的有关规范、规定进行。项目建设完成投产前必须经过消防、安全等有关部门的验收。

(49) 加强对安全管理的领导，建立健全各项安全、消防管理网络。企业应配备专职安全生产管理人员。

(50) 企业主要负责人和安全生产管理人员必须参加当地应急部门组织的安全培训，并经考核取得生产企业负责人和安全生产管理人员安全资格证书。

(51) 建立健全各项安全管理制度、安全检查制度和安全操作规程，建立健全各项岗位责任制及安全教育、培训制度，设备、管道等设施的定期检验、维护、保养、检修制度，并严格执行。

(52) 按照《特种设备安全监察条例》，对锅炉等特种设备进行定期检验和维修保养，并应建立专门技术档案。

(53) 加强对从业人员的安全生产教育和培训，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，提高职工的业务素质和安全防范意识。未经安全生产教育和培训的从业人员不得上岗作业。

(54) 定期对设备及管路进行检验和维修保养，保证完好，防止泄漏；加强对安全用火的管理，从根本上防止火灾、爆炸、中毒事故的发生。

(55) 加强对职工的消防知识教育，做到人人会用消防器材。要制定好全厂危险化学品事故应急预案，并告之全体职工，定期进行演练。厂区内应配备紧急报警电话。

(56) 应在重要部位设立安全标志。

(57) 管道按《工业管道的基本识别色和识别符号》要求标识。

8.2 安全条件评价建议采取的安全对策措施

8.2.1 安全技术措施

涉及企业保密内容，不予公开。

8.2.2 安全管理建议

(1) 建立安全投入的长效机制，工程建设过程中和投入运行后，均应确保落实安全技术措施的资金投入。

(2) 工程设计单位、施工单位、监理单位均应具备相应的资质，加强工程施工建设过程中的监督监理，严格竣工验收，确保工程质量。

(3) 项目施工前，应当将消防设计图纸及有关资料报送公安消防机构进行消防设计审核；竣工时，必须进行消防验收。

(4) 选用本质安全型的机械设备，设备的采购应选用技术成熟、安全可靠、具有完善的质量证明文件的合格产品；机械设备的材质、外形、刚度、强度、稳定性、寿命、安全系数、安全防护措施等方面均应符合安全要求，尽量采用自动化控制程度高的设备。

(5) 根据该项目生产的特点，建立健全各项安全管理制度、操作规程和岗位责任制，如防火防爆制度、设备管理维修保养制度、电气操作规程及管理制度、工艺操作规程、安全教育培训制度、安全检查制度、事故应急处理措施等，并在生产中严格执行。

(6) 加强设备管理，做好设备的日常维护、定期检查保养工作，杜绝设备带病运行；加强各类安全装置的日常检查、检测，确保设备的安全防护装置、安全设施可靠、齐全、有效。进行检维修前，应对检维修作业进行风险分析，采取有效措施控制风险。

(7) 东营市赫邦化工有限公司设置安全环保部为安全生产管理机构，设有专职安全管理人员 5 人（其中 3 名注册安全工程师），项目建成后，按照车间进行管理，安全管理人员的安全生产知识和管理能力应经东营港经济开发区应急局考核合格，持证上岗。

(8) 定期对职工进行安全教育、考核，不断提高职工的安全意识和操作技能，增加安全知识。新职工上岗前应经过“三级教育”，并经考核合格后，方可上岗；特种作业人员（包括电气焊、电工）和特种设备作业人员（包括叉车驾驶，压力容器操作）应经具备资质的培训机构培训、考核，取得操作许可证，持证上岗。

(9) 对作业场所存在的有害因素（如粉尘、噪音等）应定期进行检测，达不到卫生限值时应落实整改措施；对存在职业危害的岗位人员建立健康档案，发现有职业禁忌者应及时调离。

(10) 压缩空气储罐等特种设备应在投入使用后 30 日内向特种设备安全监督管理部门登记，取得使用许可证后方可投入使用。

(11) 消防设施、消防器材应定期进行检验检测，保证其完好可用。

(12) 根据岗位特点为职工配备符合标准的劳动防护用品，每个职工必须正确使用佩戴，认真保养维护，严格装置现场的佩戴管理检查。

(13) 依法参加工伤保险，为所有从业人员缴纳工伤保险费。

(14) 定期对本单位的安全生产工作进行检查，及时消除生产安全事故隐患；保证安全生产投入的有效实施；及时、如实报告生产安全事故。

(15) 本项目生产所用原料大部分为可燃物质，日常储存时应保证库房的阴凉、通风，并远离火种、热源。物料运输应选用符合要求的运输车辆，确保运输安全。

(16) 严格按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2013）的要求，结合本项目存在的主要危险因素，制订火灾爆炸、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、容器爆裂、车辆伤害等各类生产安全事故的应急救援预案，定期演练、评估，做好演练记录。加强与最近的应急服务机构（消防队、医院）的联系。应急预案应报应急局备案。

(17) 企业应提取专项资金作为安全生产费用，提取标准依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取。

①营业收入不超过 1000 万元的，按照 2%提取；

②营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 1%提取；

③营业收入超过 1 亿至 10 亿的部分，按照 0.2%提取；

④营业收入超过 10 亿元至 50 亿元的部分，按照 0.1%提取；

⑤营业收入超过 50 亿元的部分，按照 0.05%提取。

(18) 应定期组织职工学习本岗位防尘知识及有关规定，并检查执行情况。

(19) 生产经营单位应当建立健全安全生产隐患排查治理体系，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题应当立即整改；不能立即整改的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案；对于重大事故隐患，应当及时将治理方案向负有安全生产监督管理职责的部门报告，并由负有安全生产监督管理职责的部门对其治理情况进行督办，督促生产经营单位消除重大事故隐患。

(20) 生产经营单位应当建立安全生产风险管控机制，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示。

(21) 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

(22) 高速铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外各 200 米范围内禁止抽取地下水。

9 评价结论

根据东营市赫邦化工有限公司提供的项目有关设计资料，本次评价在主要危险、有害因素辨识、分析的基础上，依据国家有关法律、法规、技术标准的要求，综合运用安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性分析，对本项目进行了安全条件评价，得出以下评价结论：

9.1 项目主要危险、有害因素

本项目生产工艺过程不涉及危险化学品。

本项目生产过程中，存在的主要危险因素为火灾爆炸、机械伤害、容器爆炸、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等。

本项目存在的主要有害因素有：噪声与振动危害、粉尘危害和高温危害等。

本项目未构成危险化学品重大危险源。

本项目拟建于东营市赫邦化工有限公司厂区空地上，本项目与周边设施的安全距离符合要求且危险性较小，不会对相邻的设施构成威胁；周边设施也不会对本项目构成威胁。所在地地势平坦，社会环境状况良好，交通便利，基础设施完善，具备良好的建设条件。

自然环境条件存在的不利因素主要有：雷电、地震灾害、极端恶劣天气、低温等。

9.2 安全评价结果

通过对东营市赫邦化工有限公司 1.1 万吨/年石墨烯改性橡胶填料项目实施安全条件评价，得出如下评价结果：

(1) 通过安全检查表评价，本项目选址合理，所在厂区总平面布置紧凑，项目生产车间、仓库等建构物与周边建构物的防火间距符合要求，本项目涉及的工艺、设备、物料不在国家禁止使用或淘汰范围内，本项目在设计上已采取了部分安全措施，但是部分尚未涉及或明确，有

部分内容不符合规范要求，对于尚未明确和不符合的内容按规范要求落实和完善后，本项目在生产工艺设施方面的安全设施设计能够符合安全要求。

(2) 通过预先危险性分析，本项目可能发生的事故类别有火灾爆炸、容器爆炸、机械伤害、触电、车辆伤害、灼烫、淹溺、高处坠落、物体打击等。事故后果最严重的情况是火灾爆炸，后果等级为Ⅳ级，一旦发生将造成人员重大伤亡及系统严重破坏；机械伤害、触电、容器爆炸、车辆伤害，后果等级为Ⅲ级，一旦发生将造成人员伤亡和系统毁坏，其他伤害为Ⅱ级，应采取防范与控制措施，预防事故的发生。

(3) 通过作业条件危险性评价法对该项目进行评价可知：该项目生产工艺过程中涉及的烘箱的灼烫事故，颚式破碎机、气流粉碎机、超声分散釜的机械伤害、触电事故，喷雾干燥机的机械伤害事故危险等级均为“可能危险”。其他设备危险等级为稍有危险。

9.3 安全条件评价结论

本项目属新建工程，项目建设符合当地政府的规划要求，符合国家产业政策，选用的生产工艺、设备在国内较成熟，选用的生产工艺、物料不属于国家禁止与限用的工艺、物料。本项目《可研》中已提出了部分安全设计的内容或原则，本次评价对于《可研》尚未涉及或不符合的内容，本报告提出了相应的安全措施，在下一步的设计中均应进行修改、落实和完善。

综上所述，评价组认为在采取了可研及安全条件评价报告中提出的安全技术措施和管理对策措施的前提下，该项目安全条件能够满足法律、法规、规范的要求。