

**唐山三友化工股份有限公司 2026 年面向
专业投资者公开发行绿色科技创新公司
债券（蓝色债券）
发行前独立评估认证报告**



联合赤道环境评价股份有限公司
Lianhe Equator Environmental Impact Assessment Co., Ltd.



唐山三友化工股份有限公司 2026 年面向专业投资者公开发行绿色科技创新公司债券（蓝色债券）发行前独立评估认证

发行人			
唐山三友化工股份有限公司 Tangshan Sanyou Chemical Industry Co., Ltd.			
联系电话：0315-8519109		地址：河北省唐山市南堡开发区	邮编：063305
认证机构			
 联合赤道环境评价股份有限公司 Lianhe Equator Environmental Impact Assessment Co., Ltd. 绿色债券标准委员会注册的评估认证机构 气候债券倡议组织（CBI）认可的核查机构 国际资本市场协会（ICMA）会员机构			
联系电话：022-58356881		地址：天津市和平区曲阜道 80 号	邮编：300042
认证总结			
认证对象：唐山三友化工股份有限公司 2026 年面向专业投资者公开发行绿色科技创新公司债券（蓝色债券） 认证标准： • 《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》（证监会公告〔2017〕6 号）； • 《绿色债券评估认证行为指引（暂行）》（中国人民银行、证监会公告〔2017〕第 20 号）； • 《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第 2 号——专项品种公司债券（2026 年修订）》（上证发〔2026〕11 号）； • 《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》； • 《中国绿色债券原则》（绿色债券标准委员会〔2022〕第 1 号）； • 《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2021）。 认证结论：本次蓝色公司债券符合上述标准要求，募集资金穿透后将全部用于有利于海洋资源的合理开发利用和蓝色经济可持续发展的蓝色产业项目，绿色等级为 G1。按照募集资金占项目总投资的比例进行折算，本次蓝色公司债券募集资金预计每年可实现水资源循环利用量 2,050.70 万 m³，节水量 2,049.63 万 m³。			
报告编号：P-2026-24055		最终签发时间：2026 年 8 月 5 日	
修订版本：01			
编制：蒋钊	校对：孟如然	审核：乔宇杰	审定：刘景允

1. 基本信息

1.1 发行人介绍

唐山三友化工股份有限公司（以下简称“三友化工”或“公司”或“发行人”）成立于 1999 年 12 月 28 日，坐落于唐山市曹妃甸区，隶属于唐山三友集团有限公司，是河北省重点化工骨干企业，是全国纯碱和化纤行业的排头兵。公司于 2003 年 6 月 18 日在上海证券交易所挂牌交易，股票简称“三友化工”，证券代码“600409”。截至 2025 年底，公司下辖 20 个子（分）公司，在职员工 1.73 万名，资产总额 267 亿元，年可实现营业收入 188 亿元。产品覆盖 9 大类 160 多个品种，可年产纯碱 340 万吨、粘胶短纤维 80 万吨、烧碱 53 万吨、PVC52.5 万吨、有机硅单体 40 万吨。

唐山三友蓝海科技有限责任公司（以下简称“蓝海科技”）成立于 2023 年 9 月 20 日，由三友化工独资成立，法定代表人李百川，注册资本金 40,000 万元，以三友化工自有资金货币出资，公司持股比例 100%。蓝海科技注册地位于曹妃甸区，主要从事非常规水源利用技术研发、海水淡化处理、基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），化工产品生产（不含许可类化工产品）等。

上市二十余年来，公司始终秉承“产品链接、工艺衔接、资源集约、产业集群”的发展理念，走出了一条具有自身特色的循环经济发展之路。公司已由成立之初单一的纯碱生产企业发展成为拥有化纤、纯碱、氯碱、有机硅四大主业并配套热电、原盐、碱石、物流、国际贸易等循环经济体系的集团型企业。经过多年的经营积累，公司管理水平和创新研发能力不断提升，拥有较为完善的科技创新机制和研发平台，四大主业核心技术均达到国际或国内先进水平，核心竞争力和综合实力显著增强，实现了科学、健康、高质量发展。

面对新形势、新任务、新挑战，公司大力实施向海洋转身、向绿色转型、向高质量转变“三转”战略，加快推进“三链一群”产业布局，即“两碱一化”循环经济产业链、有机硅新材料产业链、精细化工产业链、新能源新材料“双新”战略产业集群，加快发展特色海洋经济，壮大循环经济规模，争做发展海洋经济的示范者和引领者，打造河北省沿海经济带盐化工、化工新材料领域的领军企业。

1.2 认证机构介绍

联合赤道环境评价股份有限公司（以下简称“联合赤道”）成立于 2015 年，是国内

的信用信息服务机构之一联合信用管理有限公司的控股子公司，主要从事绿色债券第三方评估认证、绿色金融咨询和环保咨询业务，是通过绿色债券标准委员会市场化评议注册的绿色债券评估认证机构。核心技术力量包括多位省部级资深环保专家、注册咨询师、金融分析师以及 60 多位注册环评师，拥有行业领先的绿色金融咨询服务能力。作为国内绿色金融第三方评估认证机构之一，联合赤道发挥人员技术优势，结合评估认证经验及我国绿色金融发展实际，自主开发了绿色债券评估认证、企业主体绿色评级等一系列方法体系文件，用以指导绿色金融相关工作。联合赤道以《绿色债券评估认证行为指引（暂行）》及自主开发的《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2021）规范具体认证工作，从绿色债券的募集资金用途、项目评估与遴选、募集资金管理和存续期信息披露四项核心要素评估绿色债券的综合表现，对绿色债券进行评估认证。

目前，联合赤道已在多省市开展了百余项绿色债券评估认证服务，包括绿色金融债、绿色公司债、非金融企业绿色债务融资工具、绿色资产支持证券、绿色债权融资计划、绿色市政专项债券、碳中和债等绿色债券种类，行业类别包括节能、污染防治、清洁能源、清洁交通、资源节约与循环利用和生态保护及修复等领域，具有丰富的评估认证工作经验。

1.3 债券基本信息介绍

三友化工本次拟发行规模不超过人民币 8 亿元（含 8 亿元）的“唐山三友化工股份有限公司 2026 年面向专业投资者公开发行绿色科技创新公司债券（蓝色债券）”（以下简称“本次蓝色公司债券”），可分期发行。本次蓝色公司债券期限为不超过 7 年（含 7 年），可以为单一期限品种，也可以为多种期限的混合品种。本次蓝色公司债券的募集资金扣除发行费用后，拟将不超过 4.00 亿元用于蓝色项目（蓝海科技一期项目）股权出资或发行前已出资部分置换，不超过 4.00 亿元用于偿还蓝色项目（蓝海科技一期项目）有息债务及补充项目配套营运资金。具体募集资金运用安排将在本次蓝色公司债券各期债券发行前备案阶段予以确认。

2. 认证范围

此次联合赤道受三友化工的委托，为本次蓝色公司债券提供发行前独立评估认证服务。本次认证工作是对本次蓝色公司债券的符合性提供专业评估，不包括本次蓝色公司债券在财务方面的任何指标以及任何在债券投资方面的价值判断。

3. 认证内容

联合赤道的认证内容为三友化工本次蓝色公司债券发行过程中涉及到的如下方面：

- 蓝色产业项目的筛选标准和决策程序；
- 募集资金用途、使用计划及管理制度；
- 信息披露与报告制度；
- 募投项目的合规性；
- 募投项目清单及环境社会效益。

4. 认证标准

- 《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》（证监会公告〔2017〕6号）；
- 《绿色债券评估认证行为指引（暂行）》（中国人民银行、证监会公告〔2017〕第20号）；
- 《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第2号——专项品种公司债券（2026年修订）》（上证发〔2026〕11号）；
- 《绿色金融支持项目目录（2025年版）》；
- 《中国绿色债券原则》（绿色债券标准委员会[2022]第1号）；
- 《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2021）。

5. 责任

5.1 发行人职责

三友化工的职责是接受联合赤道认证团队的尽职调查，为联合赤道此次认证工作提供相应的信息及数据，并确保其提供的信息及数据真实有效。

5.2 认证方职责

联合赤道的职责是在三友化工提供的信息数据和制度文件基础上，结合尽职调查，针对认证内容是否在所有重要方面符合认证标准实施认证，并出具认证结论，向三友化工和相关方披露本次蓝色公司债券是否符合前述标准中的相关要求。

6. 认证工作

联合赤道认证工作主要包括尽职调查、资料收集与审阅，主要包括以下方面：

- 评估三友化工关于本次蓝色公司债券发行的管理政策和流程；
- 访谈相关业务部门的负责人员，了解三友化工政策和流程相关的关键事项；
- 审查与本次蓝色公司债券项目评估及筛选相关的政策及管理文件；
- 审查与本次蓝色公司债券募投项目的相关文件，确认项目合规性；
- 审查与本次蓝色公司债券资金使用与管理相关的政策及管理文件；
- 审查本次蓝色公司债券信息披露及报告相关的政策及管理文件；
- 审查本次蓝色公司债券募投项目环境效益；
- 获取及审查相应的证据，以支持关键性结论。

7. 认证发现

7.1 募集资金的使用与管理

7.1.1 资金管理、使用与内控制度

联合赤道依据认证标准对资金使用及管理的相关要求，查看了本次蓝色公司债券募集说明书、三友化工募集资金管理办法等系列文件，结合对三友化工的尽职调查，全面审查三友化工在资金使用及管理方面的政策。

在资金使用及管理方面，三友化工建立了较为完善的控制体系：

在资金使用方面，三友化工承诺本次蓝色公司债券募集资金按照募集说明书约定的用途使用。募集资金的接收、存储、使用、管理与监督将严格遵守相关规定，履行审批手续，确保资金全部用于蓝色产业领域。三友化工若于本次蓝色公司债券存续期间调整募集资金用途，将经债券持有人会议审议通过，并及时进行信息披露。三友化工承诺若发生募集资金用途调整，调整后的募集资金用途依然符合《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第2号——专项品种公司债券（2026年修订）》中蓝色公司债券的相关规定及《绿色金融支持项目目录（2025年版）》。

在资金管理方面，三友化工开立募集资金专项账户用于募集资金款项的接收、存储及划转活动，将严格按照本次蓝色公司债券募集说明书披露的资金投向，在本次蓝色公司债券各期债券存续期内将募集资金专款专用于蓝色产业项目。

经审核，未发现三友化工在资金使用及管理方面存在与认证标准不符合的情况。

7.1.2 资金使用计划

本次蓝色公司债券拟发行规模为不超过8亿元人民币（含8亿元），募集资金扣除发

行费用后，拟将不超过 4.00 亿元用于蓝色项目（蓝海科技一期项目）股权出资或发行前已出资部分置换，不超过 4.00 亿元用于偿还蓝色项目（蓝海科技一期项目）有息债务及补充项目配套营运资金。具体募集资金运用安排将在本次蓝色公司债券各期债券发行前备案阶段予以确认。本次蓝色公司债券募集资金具体使用明细详见表 1。

表 1 募集资金使用明细

项目名称		项目总投资 (万元)	募集资金额度 (万元)	募集资金用途
蓝海科技一期项目	唐山三友蓝海科技有限责任公司 25 万吨/天海水淡化、1100 万方/年精制浓海水项目（一期）	77,770.00	80,000.00	不超过 4.00 亿元用于蓝色项目（蓝海科技一期项目）股权出资或发行前已出资部分置换，不超过 4.00 亿元用于偿还蓝色项目（蓝海科技一期项目）有息债务及补充项目配套营运资金
	唐山三友蓝海科技有限责任公司年产 8000 吨溴素项目（一期工程）	7,504.45		

三友化工将根据本次蓝色公司债券发行时间和实际发行规模、募集资金到账时间、公司债务结构调整计划及项目建设资金使用需求等情况，未来可能在履行相关程序后调整用于置换股权出资款、偿还项目有息负债、项目配套营运资金支出等的具体金额。置换后的募集资金用于符合国家宏观调控和产业政策要求的用途，三友化工承诺不会直接或者间接用于缴纳土地出让金，满足《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第 2 号——专项品种公司债券（2026 年修订）》中条款“5.10”的相关规定。

在置换股权出资款、偿还项目有息负债、用于项目配套运营资金支出前，三友化工可以在不影响偿债计划的前提下，根据公司募集资金管理制度等相关规定，将闲置的债券募集资金临时用于补充流动资金（单次补充流动资金最长不超过 12 个月）。如将闲置的募集资金用于临时补充流动资金，三友化工将按照公司制度规定履行内部审批决策程序，并采取有效内部控制措施，确保临时补流不违反规定和募集说明书约定，不影响本次蓝色公司债券募集资金使用计划的正常实施。三友化工将提前做好临时补流资金的回收安排，并在临时补流之日起 12 个月内或者募集说明书约定用途的相应付款节点（如有）的孰早日前，回收临时补流资金并归集至募集资金专户。

经审核，联合赤道认为三友化工按照认证标准要求建立了完善的资金使用与管理制度流程，在募集资金使用与管理方面表现优秀。

7.2 项目评估与筛选

7.2.1 项目评估与筛选流程

联合赤道依照认证标准对项目评估及筛选的相关要求，审阅了本次蓝色公司债券募集说明书等系列文件，全面审查三友化工在募投项目评估与筛选方面的政策，审查了募投项目的合规性文件及三友化工内部项目审批文件。

在募投项目筛选和决策程序上，三友化工建立了较为完善的控制体系：

根据《中华人民共和国公司法》等法律、法规、规范性文件的相关规定，结合《唐山三友化工股份有限公司章程》等公司制度，三友化工制定了《唐山三友化工股份有限公司投资管理制度》《唐山三友化工股份有限公司控股子公司管理办法》等制度，规范公司及对下属子公司的投资管理，同时为本次蓝色公司债券募投项目的遴选和决策流程提供规范化指导和依据。

在蓝色产业项目评估筛选流程中，三友化工根据《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》对项目进行初选，并对项目的合规性文件、蓝色产业类别、绿色及蓝色属性符合性、项目认定依据与标准、环境效益指标等进行复核，项目筛选流程严谨。本次蓝色公司债券各期债券发行前，三友化工将聘请具有相关资质和经验的独立第三方评估认证机构开展发行前评估认证；本次蓝色公司债券各期债券存续期间，三友化工将聘请有资质的独立第三方评估认证机构开展跟踪评估认证，确保募集资金全部用于蓝色产业项目。

7.2.2 募投项目基本情况

本次蓝色公司债券募投项目为蓝海科技一期项目，分两个项目备案，分别为“25 万吨/天海水淡化、1100 万方/年精制浓海水项目（一期）”和“唐山三友蓝海科技有限责任公司年产 8000 吨溴素项目（一期工程）”，项目建设单位均为唐山三友蓝海科技有限责任公司。蓝海科技一期项目为海水淡化及浓海水综合利用项目，属于“水资源高效及循环利用-海水淡化处理利用/海水、卤水梯级利用”类蓝色产业项目。项目具体介绍如下：

（1）唐山三友蓝海科技有限责任公司 25 万吨/天海水淡化、1100 万方/年精制浓海水项目（一期）（以下简称“浓海水综合利用项目”）

浓海水综合利用项目位于唐山市曹妃甸区钢铁电力园区（以下简称“钢电园区”），用地东侧毗邻中山路，南侧为唐山众瀚钢联公司，西侧与建发钢铁基地隔水相望，北侧暂为空地。项目一期投资 77,770 万元，总占地面积 329 亩（一期约占 94 亩，63,156 平方米），

总建筑面积约 109,800.00 平方米（一期建筑面积 34,891.84 平方米）；建设预处理厂房、膜处理车间、罐区、管廊、办公楼、研发楼、仓库、机修车间等及相关配套输水管道等辅助设施；购置砂滤、超滤、纳滤、反渗透等生产设备及相关配套辅助设施等。本项目已基本建设完成，目前处于试生产阶段。

浓海水综合利用项目海水淡化工艺仅接收来自首钢与国盛水务海水淡化的浓海水 5,100m³/h，其中首钢热法海水淡化的浓海水 2,300m³/h，首钢膜法海水淡化的浓海水 700m³/h；国盛水务膜法海水淡化的浓海水 2,100m³/h。浓海水综合利用项目年操作时间为 345 天，8,280 小时，产品规模为 1,101 万 m³/年精制浓海水、淡水 2,185.9 万 m³/年。

浓海水综合利用项目海水淡化系统工艺流程：浓海水（首钢）→凉水塔→砂滤→混合原水箱（首钢及国盛浓海水）→超滤→纳滤→高压反渗透→产出淡水外供至用户，产出的浓盐水输送至纯碱厂。

为妥善解决首钢及国盛水务海水淡化项目浓盐水的综合利用目前存在的问题，浓海水综合利用项目利用海水淡化工艺对其浓盐水进行第二次综合利用，由公司与钢电园区依循曹妃甸循环经济示范区规划携手打造。浓海水综合利用项目在对浓盐水二次综合利用过程中，纳滤工序需要排放 1,120m³/h，此水量仅占本项目处理的首钢及国盛水务海水淡化项目浓盐水水量的 21.96%，占比较少；但产品分别为淡水 2,640m³/h 和精制浓海水 1,330m³/h，产品占比很大为 77.84%。

综上所述，浓海水综合利用项目国际首创了海水淡化浓盐水纳滤分盐及高压反渗透应用工艺，做到了“淡水增量、盐水增浓、废水增值”。浓海水综合利用项目充分利用了首钢、国盛水务等周边企业的废弃浓海水，解决了海水淡化后排废浓海水综合利用的世界难题，做到了废弃浓海水的循环利用，有力保障了曹妃甸区供水安全，大幅拉低了淡水生产成本，能够有效带动区域内钢铁、化工、电力等产业耦合发展。

（2）唐山三友蓝海科技有限责任公司年产 8000 吨溴素项目（一期工程）（以下简称“溴素项目”）

溴素项目为浓海水综合利用项目的配套工程，其目的是利用海水淡化产生的精制浓海水提取溴资源。溴素项目位于河北省唐山市曹妃甸区钢铁电力园区中山路西侧示范道北侧，一期工程总投资 7,504.45 万元，占地面积为 50,047.27m²（75 亩），建设溴素控制室、综合动力站、硫磺炉罩棚、蒸馏楼、硫磺库、液氯库、溴储罐区等及相关辅助设施；购置液

氯和溴素储罐、硫磺炉、吹吸塔组、浓海水泵、蒸馏塔等生产设备及相关配套辅助设施。溴素项目已基本建设完成，目前处于扫尾阶段，建成后可年产 2,250 吨溴素。

溴素项目提溴水源来自浓海水综合利用项目产生的精制浓海水，浓海水综合利用项目位于溴素项目东南侧，建成后水源来源稳定，适宜全年生产。溴素项目采用空气吹出法提溴，空气吹出法采用氯气氧化，采用二氧化硫进行吸收，整个工艺包括精制浓海水酸化、氯气氧化、空气吹出、二氧化硫吸收富集、氧化蒸馏、吹后水中和、尾气回收以及二氧化硫制备等工序。

溴素项目作为浓海水综合利用项目的产业链延伸配套工程，对前端项目副产品精制浓海水进行收集，采用空气吹出法提取溴素，提溴后精制浓海水全部送至下游纯碱生产企业用于纯碱生产，完善了园区“海水淡化-资源提取-盐化工”循环产业链，实现海水淡化浓盐水梯级利用，减少资源浪费与环境负荷。

7.2.3 募投项目合规性分析

联合赤道对本次蓝色公司债券的募投项目进行了审查，收集并审核了募投项目合规性文件等相关资料。本次蓝色公司债券募投项目为蓝海科技一期项目，项目合规性文件明细如下：

表 2 蓝海科技一期项目合规性文件

项目名称		批文类别	文号
蓝海科技一期项目	唐山三友蓝海科技有限责任公司 25 万吨/天海水淡化、1100 万方/年精制浓海水项目（一期）	项目备案	唐曹审批投资备（2024）392 号、唐曹审批投资函（2024）178 号
		环评批复	唐曹审批环表（2025）5 号
		土地使用权证	冀（2025）曹妃甸不动产第 0003611 号
	唐山三友蓝海科技有限责任公司年产 8000 吨溴素项目（一期工程）	项目备案	冀发改政务备字（2025）23 号
		环评批复	唐审投资环字（2026）38 号
		土地使用权证	冀（2025）曹妃甸不动产第 0005491 号

根据《25 万吨/天海水淡化、1100 万方/年精制浓海水项目（一期）建设项目环境影响报告表》《唐山三友蓝海科技有限责任公司年产 8000 吨溴素项目（一期工程）环境影响报告书》，蓝海科技一期项目符合《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）《海水淡化浓盐水排放要求》（HY/T 0289-2020）《海水淡化利用 工业用水水质》（GB/T 39481-2020）

等规范标准规定要求。

经审核，蓝海科技一期项目已按照相关管理要求办理了合规性文件，未发现违规行为。

7.2.4 绿色及蓝色属性符合性分析

淡水资源是人类社会未来最为紧缺的资源之一，目前世界上大多数国家面临着水资源严重缺乏的威胁，水资源的短缺让这些国家的经济、社会发展都面临着严峻考验。海水淡化作为水资源的增量技术，具有供水稳定、水质优良、不受气候影响等特点，近年来发展迅速，已然成为沿海国家和地区解决水资源短缺的重要途径。近十多年来，我国政府高度重视海水淡化技术，海水淡化产业取得了较快发展，海水淡化技术基本成熟，并逐步建立了我国海水淡化产业体系。

海洋中蕴含着丰富的矿产资源，尤其是随着大规模海水淡化工程的实施，其副产浓海水利用问题得到广泛关注。浓海水综合利用是将海水淡化过程中产生的富含无机盐的浓缩海水，通过滩晒制盐、膜法提浓、空气吹出法提溴、沸石法提钾、沉淀法提镁等一系列物理、化学及生物技术手段，进行多层次、梯级化的资源提取与产品加工的过程。从环境维度而言，未经处理的浓海水直接排海会改变局部海域的盐度和密度结构，对海洋生态造成扰动，而浓海水综合利用从根本上削减了排放总量。

目前，我国的浓海水综合利用已形成以环渤海地区为核心的产业集聚带。据自然资源部海洋战略规划与经济司发布的《2025 年全国海水利用报告》，截至 2025 年底，全国现有海水淡化工程 167 个，工程规模 3,076,805 吨/日，比 2020 年增加了 1,425,722 吨/日；海水利用作为重要内容被列入国家多部政策文件，天津市、河北省、山东省依托区域内大型海水淡化项目和盐化工企业，积极打造循环经济发展新模式，大力推进海水淡化后浓盐水综合利用技术研发与产业链构建，开展浓盐水制盐、提溴、提钾等关键技术研究，提升产品附加值，推进海水资源高值化利用。

根据《中国绿色债券原则》，蓝色债券即募集资金投向可持续型海洋经济领域，促进海洋资源的可持续利用，用于支持海洋保护和海洋资源可持续利用相关项目的有色证券。蓝色经济与绿色经济类似，均强调经济、社会 and 环境的平衡，但蓝色债券更强调推动海洋保护和海洋资源的可持续利用。

本次蓝色公司债券募投项目为蓝海科技一期项目，属于海水淡化及浓海水综合利用项目，通过先进的海水淡化工艺技术和装备，促进我国海水综合利用产业在新时期继续快速

健康发展，有利于将资源优势转变为经济优势；同时项目深度契合循环经济“减量化、再利用、资源化”原则，全面提升曹妃甸区域产业向海发展能力，实现海水资源化利用。海水淡化及浓海水综合利用项目的运营可有效减少常规淡水资源开采压力，规避相关地质环境风险；通过对浓海水的梯级利用与资源化处置，能够显著降低废液排放对受纳海域生态环境的潜在影响。

对照《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》，蓝海科技一期项目属于“3.资源循环利用产业-3.2 资源循环利用-3.2.2 水资源高效及循环利用”类中的“海水淡化处理利用”及“海水、卤水梯级利用”项目。蓝海科技一期项目绿色属性符合性分析具体见下表。

表 3 蓝海科技一期项目绿色属性符合性分析

项目名称	项目类别	《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》
唐山三友蓝海科技有限责任公司 25 万吨/天海水淡化、1100 万方/年 精制浓海水项目（一期）	海水淡化处理利用	3.资源循环利用产业-3.2 资源循环利用 -3.2.2 水资源高效及循环利用
唐山三友蓝海科技有限责任公司年 产 8000 吨溴素项目（一期工程）	海水、卤水梯级利用	

此外，蓝海科技一期项目有利于海洋资源的充分利用和蓝色经济可持续发展，符合《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第 2 号——专项品种公司债券（2026 年修订）》中关于蓝色公司债券“募集资金投向可持续型海洋经济领域，促进海洋资源的可持续利用，用于支持海洋保护和海洋资源可持续利用相关项目”等相关要求。

经审核，联合赤道认为本次蓝色公司债券符合认证标准要求，项目评估筛选流程严谨，项目合规性文件齐全，三友化工在项目评估与筛选方面表现优秀。

7.3 信息披露与报告

联合赤道依照认证标准中对信息披露的相关要求，审阅了本次蓝色公司债券募集说明书、三友化工信息披露事务管理制度等系列文件，并进行尽职调查，评估了三友化工在本次蓝色公司债券信息披露方面的准备情况。

在信息披露与报告方面，三友化工将开展如下工作：

（1）本次蓝色公司债券各期债券发行前，三友化工将在各期债券募集说明书中对发行所要求相关信息进行了披露，包括蓝色产业项目类别、项目环境效益等。三友化工还聘请了具有资质的独立第三方机构进行本次蓝色公司债券发行前评估认证，以确保募集资金全部投向蓝色产业项目。

(2) 本次蓝色公司债券各期债券存续期间，三友化工将严格按照《绿色债券存续期信息披露指南》等文件的相关规定，对各期债券存续期间募集资金使用情况、蓝色产业项目进展情况以及实际或预期产生的环境效益等进行披露。

经审核，联合赤道认为三友化工按照认证标准要求建立了完善的信息披露制度，并聘请第三方机构针对本次蓝色公司债券出具评估认证报告，三友化工在信息披露与报告方面表现优秀。

8. 募投项目环境影响评估

8.1 政策符合性分析

本次蓝色公司债券募投项目为海水淡化及浓海水综合利用项目，属于“水资源高效及循环利用-海水淡化处理利用/海水、卤水梯级利用”类蓝色产业项目。对照国家统计局《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，海水淡化及浓海水综合利用项目属于“鼓励类”中“二、水利-2.节水供水工程：农村供水工程，灌区及配套设施建设、改造，高效输配水、节水灌溉技术推广应用，灌溉排水泵站更新改造工程，合同节水管理，节水改造工程，节水工艺、技术和装备推广应用，城镇用水单位智慧节水系统开发与应用，非常规水源开发利用”。

我国是水资源严重短缺的国家，发展海水淡化技术，开发利用海水资源，是解决我国水资源短缺问题的重要途径，是我国沿海经济社会可持续发展的重要保障。我国高度重视海水淡化及浓海水综合利用产业的发展，国家相关部门相继出台规划、政策鼓励相关项目推进。国家发改委、水利部、自然资源部等多部门对海水淡化均予以政策支持，鼓励促进海水利用产业发展，将淡化海水作为重要的水资源战略储备。

针对本次蓝色公司债券募投项目，联合赤道对照了相关国家和地方政策：

2026 年 7 月，工业和信息化部印发《工业绿色低碳发展“十五五”规划》，明确提出推动水资源节约集约利用。坚持以水定产，依据区域水资源禀赋和承载能力，合理确定产业布局和规模。拓展非常规水利用场景，加强工业废水循环利用，推进企业串联、分质和循环用水，实现一水多用和梯级利用。

2026 年 3 月，两会授权发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，其中将“加强海洋开发利用保护”作为重点章节，提出做强做优做大海洋产业，有序推进海洋能源资源开发利用，壮大海洋生物医药、海水淡化等海洋新兴产业，完善促

进海洋经济发展体制机制，加大财税、金融等政策支持力度。加强海洋环境风险源头防范，推进重点海域污染防治、岸滩整治和保护修复，强化海洋垃圾清理和资源化利用。

2021年6月，国家发展改革委联合自然资源部印发《海水淡化利用发展行动计划（2021-2025年）》，明确到2025年，全国海水淡化总规模达到290万吨/日以上，新增海水淡化规模125万吨/日以上，“十四五”时期要着力推进海水淡化规模化利用。提升海水淡化科技创新和产业化水平，推动完善海水淡化政策标准体系，推广使用膜分离、能量回收等海水淡化技术，促进浓盐废水处理利用和污水资源化利用、苦咸水综合利用等。沿海缺水地区要将海水淡化水作为生活补充水源、市政新增供水及重要应急备用水源，切实纳入区域水资源规划和水资源统一配置，逐年提高海水淡化水在水资源中的配置比例。推动辽宁、天津、河北、山东、浙江等沿海缺水地区建设大型海水淡化工程，做好厂网一体化和配套设施建设，依法强化重点项目的用地用海、配套设施等保障。

2021年11月，河北省发展改革委、河北省自然资源厅印发《河北省海水淡化利用发展行动实施方案（2021-2025）》，提出到2025年，全省海水淡化总规模达到49万吨/日以上，新增海水淡化规模17.5万吨/日以上，其中唐山市新增5万吨/日以上。重点推进海水淡化规模化利用，鼓励唐山、沧州、秦皇岛等沿海缺水地区因地制宜，将海水淡化水作为生活补充水源、市政供水辅助水源或应急备用水源，并纳入省、市水资源规划和水资源统一配置，不断提高海水淡化水在水资源中的配置比例。在唐山市曹妃甸区、沧州渤海新区等高耗水产业集聚的工业园区，推广首钢京唐钢铁联合有限责任公司“燃-热-电-水-盐”五效一体高效循环利用系统经验，建设海水淡化利用示范工业园区。构建海水取水、海水淡化、浓海水综合利用等一体的海水淡化产业链，形成电厂/钢铁厂余热-海水淡化-工艺用水-浓海水综合利用等循环产业链条。鼓励有条件的企业进行浓海水综合利用，支持海水淡化浓盐水化学资源利用示范工程建设。

综上所述，本次蓝色公司债券募投项目符合国家和地方产业政策要求，符合海洋蓝色经济发展要求。

8.2 环境效益分析

海洋是巨大的水资源宝库，其贮存的海水占地球总水量的97%以上。海水淡化是水源的开源增量技术，具有不淹地、不移民、不争水、不受气候影响的特点，已成为许多沿海国家解决淡水资源短缺、促进经济社会可持续发展的重要战略举措。海水中蕴含丰富的

化学资源，80%以上的陆地化学元素均可以在海水找到。海水中的钾是农业必需的三大化肥之一，食盐、溴、镁等是重要的基础化工原料，铀、锂、氘等是陆地资源储量极少的重要能源和战备物资。开发利用海水资源，不仅可解决水短缺问题，还可缓解陆地资源危机。

水资源短缺是河北省的基本水情，也是国民经济和经济社会发展的重要制约因素，根据《2025年河北省水资源公报》，2025年河北省全省水资源总量325.54亿立方米，总供水量184.42亿立方米，其中地表水源供水量87.44亿立方米，占比47.41%；全省总耗水量121.37亿立方米，平均耗水率为65.8%，其中工业耗水量11.94亿立方米，平均耗水率71.3%，占总耗水量的9.8%；2025年全省人均用水量为251立方米。按照国际公认标准，人均水资源低于3,000立方米为轻度缺水，低于2,000立方米为中度缺水，低于1,000立方米为重度缺水，低于500立方米为极度缺水，因此河北省属于典型的资源型极度缺水地区。

本次蓝色公司债券募投项目为蓝海科技一期项目，涉及生产规模为年产1,101万 m^3 精制浓海水、2,185.9万 m^3 淡水、2,250吨溴素，每年新鲜水消耗量总计1.14万 m^3 。项目稳定运营后，预计每年可实现直接或间接转化为可利用水资源（水资源循环利用量）2,185.9万 m^3 ，节水量2,184.76万 m^3 。蓝海科技一期项目总投资为85,274.45万元，拟用于蓝海科技一期项目的募集资金金额为80,000.00万元，按照募集资金占项目总投资的比例进行折算，本次蓝色公司债券募集资金**预计每年可实现水资源循环利用量2,050.70万 m^3 ，节水量2,049.63万 m^3 。**

蓝海科技一期项目的顺利建成后，可有效解决海水淡化后排废浓海水综合利用的世界难题，做到了废弃浓海水的循环利用，还能增加供水量，减少地下水的开采量，改善地下水水质。水环境的改善能促进生态环境平衡，并形成良好的生态环境，有利于发展国家海水淡化事业，起到良好的示范作用；同时，精制浓海水的生产进一步降低了纯碱的生产成本，海水中溴资源的提取也显著减少了溴资源的浪费，促进了循环经济的纵深发展，实现了浓海水资源化利用。

本次蓝色公司债券募投项目为海水淡化及浓海水综合利用项目，属于“水资源高效及循环利用-海水淡化处理利用/海水、卤水梯级利用”类蓝色产业项目，参考《绿色债券存续期信息披露指南》，应披露必选指标为“水资源循环利用量”和“节水量”。募投项目已披露必选指标“水资源循环利用量”和“节水量”，符合环境效益信息披露相关要求。

8.3 社会效益分析

海水综合利用是我国的传统行业，从国内经济环境看，国内需求将成为行业增长的重要驱动力。随着国内经济的持续快速增长，居民收入的稳定提升，将拉动内需市场的进一步发展。随着现代海水综合利用产业的快速发展，自动化、连续化和高效化已成为海水综合利用产业生产的主要方向，以减少国内生产设备及技术与国际先进水平的差距。从而加大力度引进先进的海水淡化设备和技术，注重消化与吸收，尤其要注重创新能力的提高使海水淡化生产向创新之路发展。浓海水综合利用项目建设设施采用完善的现代化车间，通过先进的海水淡化工艺技术和装备，促进我国海水综合利用产业在新时期继续快速健康发展，有利于将资源优势转变为经济优势，是加快我国经济繁荣发展的重要途径。

海水淡化与综合利用还具有科技含量高、产业链条长、辐射带动广、战略意义强的显著特点，是海洋战略性新兴产业，有望成为加快形成和发展新质生产力的重要抓手。海水淡化既包括关键材料生产、装备制造、系统集成，可带动制造业高质量发展，还包括工程勘察、设计建造、检验检测等服务性产业。海水化学综合利用则可带动传统盐化工产业的转型升级。此外，海水淡化与综合利用技术可拓展应用于苦咸水淡化、废水资源化、水生生态修复、水环境治理、盐碱地改良、海水制氢等多个领域，能够带动环保、能源、材料等多个领域的技术进步和产业发展。

同时，溴素项目的建设符合国家产业政策要求，满足了市场的需求，项目建成后可通过纳税等方式增加地方财政收入，带动当地经济发展，具有社会效益。溴属于短缺化工资源，项目建设在解决溴资源短缺方面有着潜在社会效益。国盛水务膜法海淡系统的浓海水、首钢公司膜法与热法浓海水经浓海水综合利用项目后制成精制浓盐水，再通过溴素项目进行利用，提取溴资源。充分开发了海水资源的最大价值，最大程度的实现循环经济，促进园区可持续发展。此外，项目的实施，可带动当地相关产业的发展，提高当地就业率，增加当地居民收入，有利于改善当地居民生活水平。同时通过制定完善的培训学习体系和培养策略，对员工定期培训，利于社会稳定和人民生活水平提高。

综上所述，本次蓝色公司债券募投项目具有良好的社会效益。

8.4 环境和社会风险分析

本次蓝色公司债券募投项目运营后通过海水淡化技术能够有效得到淡水，缓解水资源短缺的问题，但在淡水生产过程中，浓盐水排放可能产生海域生态环境影响。本次蓝色公

司债券募投项目浓盐水与华润温排水混合排放，外排水主要成分为硫酸钙、硫酸镁、氯化钠等，是天然海水中的常规组分。项目排水量较小，仅占华润温排水排放总流量的 0.6%~1%，因此项目投产前后产生的排放流量差异，不会对周边海域产生明显影响。

此外，本次蓝色公司债券募投项目涉及氯、溴、盐酸、次氯酸钠、硫酸、油类物质等物料及危险物质，主要分布在溴素罐区、盐酸罐区、生产装置区等单元。运行期间，切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，严格管理试剂运输、使用，制定突发环境事件应急预案，建立健全环保、安全、消防各项制度，做好与园区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。加强安全教育，严格各项操作规程和奖惩制度，强化岗位责任制，安排专门的运输车辆运输，对易发事故的各生产环节经常检查，杜绝事故隐患。本次蓝色公司债券募投项目在管理方面充分考虑了预防、控制、削减环境风险的相关措施，在严格落实上述防范措施情况下，其环境风险可防可控。

综上分析，在采取相应风险防范措施和合理设计布局的情况下，本次蓝色公司债券募投项目总体环境和社会风险较小。

9. 认证结论

联合赤道审阅了本次蓝色公司债券募集说明书等系列文件，评估了三友化工在蓝色产业项目评估与筛选、募集资金使用与管理、信息披露与报告方面的相关工作，认定本次蓝色公司债券募投项目属于蓝色产业领域，募集资金穿透后全部用于有利于海洋资源的合理开发利用、有利于蓝色经济可持续发展的蓝色产业项目，符合《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》（证监会公告〔2017〕6号）、《绿色债券评估认证行为指引（暂行）》（中国人民银行、证监会公告〔2017〕第20号）、《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第2号——专项品种公司债券（2026年修订）》（上证发〔2026〕11号）、《绿色金融支持项目目录（2025年版）》及《中国绿色债券原则》（绿色债券标准委员会〔2022〕第1号）等相关要求。

根据《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2021），本次蓝色公司债券在募投项目绿色等级、募集资金使用及管理、项目评估筛选方面、信息披露与报告、产业政策方面表现极好，绿色等级为 G1。

10. 认证机构声明

本次评估认证报告的版权归认证机构所有，发行人可以在获得认证机构许可之后发表。

除因本次评估认证事项认证机构与发行人构成委托关系外，认证机构、认证人员与发

行人之间不存在任何影响认证行为独立、客观和公正的关联关系。

本次评估认证报告结论为认证机构在充分调研、合理取证及全面分析的基础上，依据合理的认证标准和程序做出的独立判断，未因发行人和其他任何组织或个人的不当影响改变认证意见。

本次评估认证旨在就本次蓝色公司债券的项目评估与筛选、募集资金用途与管理、信息披露提供第三方认证，仅在上述领域提供信息支持，认证机构不接受基于本意见及其信息而产生的损害赔偿 responsibility。

本次评估认证中基于发行人所提供信息得出的认证意见，其信息的完整、准确、及时性由发行人负责。

本次评估认证过程中存在一定的固有局限性，例如，本次评估认证只针对本次蓝色公司债券选定的信息进行审查。

本次评估认证意见不可被解释为对相关债券投资决策的任何示意或担保，在任何情况下，本项意见均不可作为对债券经济表现、信用评估及募集资金用途实际情况的解释或担保。本报告不构成实质性投资建议。本次评估结果自本次蓝色公司债券发行之日起生效，有效期为一年。

刘景允

绿色金融事业部 总经理

联合赤道环境评价股份有限公司

2026 年 8 月 5 日



附表 1：绿色等级符号及释义

绿色等级符号及释义

绿色等级	释义
G1	蓝色公司债券在募投项目绿色等级、募集资金使用及管理、项目评估与筛选、信息披露与报告、产业政策方面表现极好。
G2	蓝色公司债券在募投项目绿色等级、募集资金使用及管理、项目评估与筛选、信息披露与报告、产业政策方面表现很好。
G3	蓝色公司债券在募投项目绿色等级、募集资金使用及管理、项目评估与筛选、信息披露与报告、产业政策方面表现较好。
G4	蓝色公司债券在募投项目绿色等级、募集资金使用及管理、项目评估与筛选、信息披露与报告、产业政策方面表现一般。
NG	蓝色公司债券在募投项目绿色等级、募集资金使用及管理、项目评估与筛选、信息披露与报告、产业政策方面表现较差。

