

国家开发银行 2025 年第三期
绿色金融债券
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.



国家开发银行 2025 年第三期绿色金融债券发行前独立评估认证

发行人			
 国家开发银行 CHINA DEVELOPMENT BANK			
联系电话: (86-10)6830 6688		地址: 北京市西城区复兴门内大街 18 号	邮编: 100031
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 中国银行间市场交易商协会会员单位 气候债券倡议组织 (CBI) 认可的核查机构 国际资本市场协会绿色债券原则 (GBP) 观察员机构			
联系电话: 022-58356822		地址: 天津市和平区曲阜道 80 号联合信用大厦	邮编: 300042
认证总结			
认证对象: 国家开发银行 2025 年第三期绿色金融债券			
认证标准: • 《中国人民银行关于在银行间债券市场发行绿色金融债券有关事宜的公告》(中国人民银行公告〔2015〕第 39 号); • 《中国人民银行关于加强绿色金融债券存续期监督管理有关事宜的通知》(银发〔2018〕第 29 号); • 《绿色金融支持项目目录(2025 年版)》; • 《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); • 《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: 本期绿色金融债券符合上述标准要求, 募集资金全部用于绿色项目, 绿色等级为 G1。按照项目拟投放金额占项目总投资的比例对所产生的环境效益进行折算, 再累计加和, 本期绿色金融债券募集资金预计可实现减排二氧化碳(当量) 20.06 万吨/年、节能量(替代标煤量) 8.90 万吨/年、削减化学需氧量 18,335.02 吨/年、削减生化需氧量 5,486.16 吨/年等环境效益。			
报告编号: P-2025-22085	最终签发时间: 2025 年 11 月 21 日		修订版本: 01
编制: 张逸迪	校对: 余凤鸣	审核: 刘斯博	审定: 刘景允

1. 基本信息

1.1. 发行人介绍

国家开发银行（以下简称“开发银行”或“发行人”）成立于 1994 年，是直属中国国务院领导的政策性金融机构。开发银行注册资本 4,212.48 亿元，股东是中华人民共和国财政部、中央汇金投资有限责任公司、梧桐树投资平台有限公司和全国社会保障基金理事会，持股比例分别为 36.54%、34.68%、27.19%、1.59%。开发银行主要通过开展中长期信贷与投资等金融业务，为国民经济重大中长期发展战略服务。

开发银行目前在中国内地设有 37 家一级分行和 4 家二级分行，境外设有香港分行和开罗、莫斯科、里约热内卢、加拉加斯、伦敦、万象、阿斯塔纳、明斯克、雅加达、悉尼、布达佩斯等 11 家代表处。全行员工 1.2 万余人。旗下拥有国开金融、国开证券、国银金租、中非基金等子公司。

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，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可持续发展类债券评估认证服务，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、绿色市政专项债券等绿色债券种类，产业类别涉及节能降碳产业、环境保护产业、资源循环利用产业、能源绿色低碳转型、基础设施绿色升级、绿色服务和绿色贸易等领域，具有丰富的评估认证工作经验。

1.3. 债券基本信息介绍

开发银行本期拟发行规模为 90 亿元人民币、期限为 3 年的“国家开发银行 2025 年第三期绿色金融债券”（以下简称“本期绿色金融债券”）。本期绿色金融债券募集资金将全部用于环境保护产业、资源循环利用产业、能源绿色低碳转型和基础设施绿色升级四类绿色产业项目。

2. 认证范围

此次联合赤道受开发银行的委托，为本期绿色金融债券提供发行前独立评估认证服务。本次认证工作是对本期绿色金融债券的符合性提供一个专业评估，不包括本期绿色金融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开发银行本期绿色金融债券发行过程中涉及的如下方面：

- 募集资金用途、使用计划及管理制度；
- 信息披露与报告制度；
- 绿色项目的筛选标准和决策程序；
- 绿色项目募投清单及环境效益目标。

4. 认证标准

- 《中国人民银行关于在银行间债券市场发行绿色金融债券有关事宜的公告》（中国人民银行公告〔2015〕第 39 号）；
- 《中国人民银行关于加强绿色金融债券存续期监督管理有关事宜的通知》（银发〔2018〕第 29 号）；
- 《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》；
- 《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）；
- 《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. 发行人的职责

开发银行的职责是接受联合赤道认证团队的访谈和尽职调查，为联合赤道此次认证工作提供相应的信息数据和制度文件，并确保其提供的信息数据和制度文件真实有效。

5.2. 认证方的职责

联合赤道的职责是在开发银行提供的信息数据和制度文件基础上，结合访谈和尽职调查，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，向开发银行和相关方披露本期绿色金融债券是否符合前述标准中的相关要求。

6. 认证工作

联合赤道本次认证工作主要包括以下方面：

- 评估开发银行针对本期绿色金融债券发行制定的管理政策和流程；
- 访谈相关业务部门的负责人员，了解开发银行政策和流程相关的关键事项；
- 审查与本期绿色金融债券资金使用与管理相关的政策文件；
- 审查与本期绿色金融债券募投项目评估及筛选相关的管理政策文件；
- 审查与本期绿色金融债券信息披露及报告相关的政策文件；
- 审查募投项目的相关文件，确认本期绿色金融债券募投项目清单是否合规；
- 审查相关计算的准确性；
- 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. 发行人绿色信贷实施情况

联合赤道通过访谈及资料审核，全面了解开发银行在绿色产业项目贷款授信和风控方面的管理制度制定情况。

开发银行先后加入联合国全球契约、全球气候倡议等组织，并在 2013 年签署《中国银行业绿色信贷共同承诺》，倡导并坚持可持续发展和绿色信贷理念，积极参与全球应对气候变化行动。

开发银行制定了多个文件，从绿色信贷整体要求、环境和社会风险管理、重点信贷投向等方面提出了具体要求，对支持节能减排、环境保护和安全生产，特别是针对高耗能、高排放和产能过剩行业的信贷准入和退出政策、评审审批条件等有明确规定，指导全行开展低碳金融等绿色信贷业务。开发银行将环境和社会风险管理纳入全流程信贷管理，完善绿色信贷项目授信尽职调查、项目合规审查、授信审批、合同签订、资金拨付、贷后管理的要求。

近年来，开发银行大力实施绿色低碳金融战略，健全工作机制，明确工作目标，加强系统谋划，坚持创新驱动，聚焦主责主业，持续加大对绿色低碳重点领域的支持力度，积极为实现人与自然和谐共生的现代化贡献开发性金融力量。

开发银行把实施绿色低碳金融战略作为发展战略和“十四五”业务发展规划的重要内容，运用绿色贷款、碳减排贷款、绿色金融债券等多种方式，持续做好对绿色低碳循环发展重点领域的融资支持。将绿色发展理念嵌入公司治理、企业文化、业务发展、经营管理等各方面，健全绿色贷款管理机制，创新绿色金融产品，强化人才队伍建设，加强考核激励约束，开展绿色办公运营，深化绿色金融国际合作，持续推进绿色金融发展。

开发银行贯彻落实党中央、国务院关于做好绿色金融等“五篇大文章”决策部署，持续健全完善绿色金融政策体系，先后印发实施《实施绿色低碳金融战略支持碳达峰碳中和行动方案》《做好绿色金融大文章行动方案》以及《关于支持美丽中国建设的工作措施》，系统健全绿色金融管理体制机制，持续推动环境、社会和治理（ESG）要求在全流程落地，推动绿色金融业务高质量发展。

开发银行将 ESG 管理纳入投融资活动全流程，在客户评级、项目尽调、授信审查、贷后管理等各环节均明确工作要求。持续完善 ESG 风险管理机制，加强对 ESG 风险的评估和识别。实施“有保有控”的差异化信贷管控措施，对于不符合要求的“两高一低”项目不予支持。

开发银行立足主责主业，积极发挥开发性金融作用，助力降碳、减污、扩绿、增长协同推进。积极支持清洁能源发展和传统能源清洁低碳转型。大力支持绿色交通、环境基础设施等基础设施绿色升级。积极助力产业优化升级和绿色低碳创新，支持绿色制造和服务体系建设。探索支持绿色低碳先进适用技术研发和推广应用，实现对二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）示范项目的融资支持。持续助力深入打好污染防治攻坚战，加大对长江大保护、黄河流域生态保护等重点领域支持力度。大力支持山水林田湖草沙一体化保护修复

和林草生态建设，助力提升生态系统质量和稳定性。

经审核，开发银行具有完善的绿色产业项目贷款授信和风控等制度规定，在绿色信贷方面具有良好的基础条件。

7.2. 募集资金使用与管理

7.2.1 募集资金管理

联合赤道依照认证标准对资金使用及管理的相关要求，查看了本期绿色金融债券募集说明书、《国家开发银行人民币绿色金融债券管理暂行办法》等系列文件，结合访谈，全面审查开发银行在资金使用及管理方面的政策。

在资金使用及管理方面，开发银行建立了完善的控制体系：

为规范绿色金融债券募集资金存放、使用、管理，开发银行制定了《国家开发银行人民币绿色金融债券管理暂行办法》，对绿色项目标准、绿色项目决策程序进行了统一规范，切实加强对绿色金融债券募集资金的管理。开发银行制定募集资金管理办法，建立专项台账，搭建募集资金监督管理机制，切实加强对绿色金融债券募集资金的管理，确保专款专用。

募集资金使用方面，开发银行承诺在募集资金到账后一年内完成所有募集资金的绿色产业项目投放。具体进度上，将按照贷款的实际投放进度进行安排。另外，募集资金闲置期间，开发银行按照人民银行相关规定，将募集资金投资于非金融企业发行的绿色债券以及具有良好信用等级和市场流动性的货币市场工具。

开发银行总行有关部门及分行按照专项资金管理的有关要求建立专项台账，对绿色金融债券募集资金的到账、拨付及资金收回加强管理，保证资金专款专用，在债券存续期内全部用于绿色项目。本期绿色金融债券存续期间，开发银行将聘请独立第三方评估认证机构开展年度跟踪认证，对绿色金融债券支持绿色项目发展及其环境效益影响等实施持续跟踪评估，以确保债券募集资金全部投向绿色项目，资金管理要求符合相关标准，所投项目的环境和社会影响符合投资人预期。

7.2.2 募集资金使用

开发银行本期绿色金融债券拟发行规模为 90 亿元人民币，期限为 3 年期。针对本次发行，开发银行建立了合格的绿色项目清单，遴选 64 个绿色项目，拟投放规模总计 114.27 亿元，能够满足本期绿色金融债券发行额度要求。开发银行本期绿色金融债券募集资金使

用计划详见表 1。

表 1 本期绿色金融债券募集资金使用计划

序号	项目类型		项目数量 (个)	拟投放金额 (万元)
1	环境保护产业	重点流域海域水环境治理	1	15,000.00
2		工业园区水污染集中治理	13	130,000.00
3	资源循环利用产业	垃圾资源化利用	2	26,700.00
4	能源绿色低碳转型	风力发电设施建设和运营	5	65,000.00
5		太阳能利用设施建设和运营	1	8,000.00
6		新型储能设施建设和运营	3	45,000.00
7		抽水蓄能电站建设和运营	3	55,000.00
8	基础设施绿色升级	充电、换电和加气等设施建设和运营	1	10,000.00
9		城乡客运系统建设和运营	10	312,000.00
10		环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造	3	230,000.00
11		城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营	4	56,000.00
12		城镇污水收集系统排查改造建设修复	7	65,000.00
13		污水污泥处理处置设施建设和运营	11	125,000.00
合计			64	1,142,700.00

经审核，联合赤道认为开发银行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。

7.3. 项目评估与筛选

7.3.1 项目评估筛选制度

联合赤道依照认证标准对项目评估及筛选的相关要求，审阅了本期绿色金融债券募集说明书、《国家开发银行人民币绿色金融债券管理暂行办法》等系列文件，结合访谈，全面审查开发银行项目评估及筛选方面的政策，现场抽查了募投项目的合规性文件。

在项目筛选和决策程序上，开发银行建立了完善的控制体系：

对于绿色项目筛选，开发银行将依据《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》中的分类标准，参考绿色信贷统计标准及国际主要绿色金融标准，建立开发银行绿色产业项目判定流程及标准，并将根据实际情况对绿色金融债券项目目录进行更新。

开发银行在绿色项目决策程序方面，总体原则是：选取国家、地区重点项目，具备一定的规模效应；选取评审、合同签订等各阶段绿色项目，在保障用款进度的同时，积极鼓励绿色项目的评审承诺，在项目类型、区域选择上坚持多元化原则。尽职调查、贷后管理、危机处理、资产保全等全过程，依据开发银行已有授信审批流程的相关规定执行。

开发银行在绿色项目决策程序方面的具体筛选标准为二级绿色评审机制，包括项目初

选及项目复核两个阶段，项目初选由各分行负责，项目复核由总行负责。第一级初审根据《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》中的绿色产业类别进行项目初选并上报；第二级复审由相关部门复审、调整、确认最终的项目清单。

7.3.2 项目绿色属性符合性分析

开发银行本期绿色金融债券拟发行规模为 90 亿元、期限为 3 年。针对本期绿色金融债券的发行，开发银行建立合格绿色项目清单，遴选 64 个绿色项目，拟投放金额合计约人民币 114.27 亿元，能够满足本期绿色金融债券发行额度要求。募投项目涉及环境保护产业、资源循环利用产业、能源绿色低碳转型和基础设施绿色升级四类绿色产业项目，项目绿色属性分析如下：

（1）环境保护产业类项目

1) 工业园区水污染集中治理类项目

工业集聚区水污染集中治理类项目通过选用科学合理的废水治理工艺，对集聚区污水进行针对性处理，大大减少污水中有毒有害物质的浓度，促进工业废水循环利用，持续改善集聚区河道及区域水环境。

2) 重点流域海域水环境治理

随着城市经济建设和城市规模的不断发展，面源污染、水产养殖以及畜禽养殖的污水排放量越来越大，污水下渗直接影响地下水，且污水直接排河会对水生态、水环境造成严重的破坏。采取治理、修复、保护等措施进行河湖生态环境恢复，能够较好地削减河道内源污染，减少入河面源污染。因地制宜地保护和修复河湖生态环境，有助于恢复河湖、湿地原生生态系统和保护生物多样性，增强其生态完整性和可持续性，进一步改善人居环境。

（2）资源循环利用产业类项目

本期绿色金融债券募集资金拟投放于垃圾资源化利用类项目。垃圾资源化利用项目的绿色核心在于将垃圾转化为可循环资源，实现环境与资源效益双赢。本期绿色金融债券该类募投项目主要为建筑垃圾处理项目，建筑垃圾处理项目通过破碎、分拣等技术大幅减少建筑垃圾填埋量，实现垃圾“减量化、资源化、无害化”，既避免土地占用与土壤、地下水污染，又能将再生骨料替代天然砂石用于透水砖、路基材料等生产，减少依赖矿山开采带来的生态破坏，实现环境效益与资源高效利用的双重价值，在缓解资源短缺的同时，降低社会生产的整体能耗与碳排放，推动资源循环利用。

（3）能源绿色低碳转型类项目

本期绿色金融债券募集资金拟投放于风力发电设施、太阳能利用设施、新型储能设施和抽水蓄能电站建设和运营类项目。

1) 风力发电设施建设和运营

风力发电是把风的动能转化为电能。风能是一种清洁无污染的可再生能源，绿色环保，且风能蕴量巨大，发展风电对于推动我国可再生能源发展有着重要意义。我国风能资源丰富，风力发电项目充分利用可再生能源发电，大力节约了宝贵的一次能源，对调整项目区域的能源结构、降低一次能源依赖性起到重要作用。

2) 太阳能利用设施建设和运营

光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。太阳能作为清洁能源，具有就地取、无污染、可再生的优点，清洁能源的利用对国家优化能源结构具有积极的推动作用。光伏发电项目在运营过程中几乎不产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等对水体、空气和土壤等自然环境造成影响的污染物，也不产生二氧化碳等温室气体，与火力发电相比，对环境影响较小。

3) 新型储能设施建设和运营

储能电站的建设对于推动能源转型、保障电网稳定运行和促进可再生能源消纳具有至关重要的意义。随着风电、光伏等间歇性可再生能源大规模接入电网，储能系统能够有效平抑发电波动，实现电能的“削峰填谷”，在用电低谷时储存富余绿电，在高峰或发电不足时释放电力，显著提升电网调节能力和供电可靠性。同时，它可替代部分传统化石能源调峰电站，降低系统运行成本，并为电力系统提供调频、备用等辅助服务，增强电网韧性。此外，储能电站有助于优化能源结构布局，减少弃风弃光，是构建新型电力系统、实现“双碳”目标不可或缺的核心基础设施，堪称能源系统的“稳定器”和“调节池”。

4) 抽水蓄能电站建设和运营

抽水蓄能电站建设项目是利用水作为储能介质，通过电能与势能相互转化，实现电能的储存和管理，可将电网负荷低时的多余电能转变为电网高峰时期的高价值电能，对于降低碳排放、减缓气候变化等方面具有积极的推动作用。此外，发展抽水蓄能技术有利于提高区外来电消纳能力、维护电网安全稳定、促进能源结构调整。

(4) 基础设施绿色升级类项目

本期绿色金融债券募集资金拟投放于充电、换电和加气等设施建设和运营，城乡客运系统建设和运营，环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造，污水污泥处理处置设施建

设和运营，城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营，城镇污水收集系统排查改造建设修复等项目。

1) 充电、换电和加气等设施建设和运营

在整个电动汽车发展的产业链中，电动汽车充电设施是产业链的重要环节，是电动汽车产业的发展基础。加快发展电动汽车产业基础设施建设，使充电基础设施的建设比汽车发展要适度超前已成为国内外电动汽车产业发展的共识。电动汽车充电设施建设是推动新能源汽车普及的关键因素之一，也是绿色出行“赋能续航”的重要基础，能够以清洁能源替换易污染型传统能源，助力交通出行用能结构的优化，进而有助于提高民众呼吸质量和健康指标，改善城市生态环境，帮助传统型城市向智慧型能源城市转型。

2) 城乡客运系统建设和运营

交通运输行业是全社会三大高碳排放行业之一，随着社会发展，交通运输行业将持续增长，运输电动化是实现低碳目标和应对气候变化的关键途径。城乡轨道交通相对于私家车、出租车、公交车等其他交通工具而言，本身在节约能源、二氧化碳减排和污染物减排等方面效果显著；另一方面由于城乡轨道交通的广泛运用，一定程度上能降低甚至完全替代出行人员对私家车、出租车、公交车等其他交通工具的依赖，进一步节约能源并降低二氧化碳和污染物的排放，从而更好地促进低碳城市发展。

3) 环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造

由于铁路运输具有显著的集约化特征，其单耗水平明显低于公路、航空、海运等其他运输途径。电力机车不涉及化石燃料的燃烧，其大气污染物的直接排放量为零，常规内燃机车虽有大气污染物的排放，但得益于规模化的输运方式，其单位货运周转量和客运周转量的污染物排放水平仍低于其他交通方式。较其他交通方式，可更好地节约能耗并减少大气污染物的排放，具有良好的生态环境效益和绿色属性。

4) 城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营

该类型项目主要为城乡供水一体化、农村供水类项目，项目建设将进一步完善农村居民用水安全、此外修建新的供排水管网系统、取水管网系统，减少老旧管网因管网老化、管材较差、爆管、跑水、冒水、滴水、漏水及水压不足等影响正常供水导致的漏损水量，有效控制管网漏损率，确保供水安全、排水稳定。

5) 城镇污水收集系统排查改造建设修复

城市污水管网是城市的重要基础设施和生命线，不仅影响城市的正常运转，也是城市水生态环境治理的重要内容。由于城镇管网年久失修、管网设计标准不高、清淤不及时等问题，我国大部分城市及周边水体一直面临着水体黑臭、溢流污染等风险，管网建设和管理中存在的问题也日益突出。本期绿色金融债券募集资金拟投资项目内容包括市政雨污管网建设改造、管道清淤修复等内容，可有效改善污水管网与污水处理厂不配套、管网总量不够、排污来源不清等问题，提升污水收集处理能效。

6) 污水污泥处理处置设施建设和运营

污水中含有大量的有机物、微生物、重金属等有害物质，如果不进行处理直接排放到自然环境中，会对土壤、水源、空气等造成污染，危害生态环境和人类健康。污水处理厂能有效处理生产废水、生活污水，提高污染物转化速率，降低污染物浓度，避免污水及污染物直接流入水域，是保障城乡水环境质量的重要的环境基础设施。同时，污水处理可以回收利用水资源，减少用水量，节约成本，促进可持续发展。

综上所述，对照《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》，本期绿色金融债券募集资金拟投资项目分类对应情况详见表 2。

表 2. 本期绿色金融债券募投项目绿色符合性分析

项目类别		《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》
环境保护产业	重点流域海域水环境治理	2.环境保护产业-2.3 水污染治理-2.3.2 重点流域海域水环境治理
	工业园区水污染集中治理	2.环境保护产业-2.3 水污染治理-2.3.5 工业园区水污染集中治理
资源循环利用产业	垃圾资源化利用	3.资源循环利用产业-3.2 资源循环利用-3.2.6 垃圾资源化利用
能源绿色低碳转型	风力发电设施建设和运营	4.能源绿色低碳转型-4.2 清洁能源设施建设和运营-4.2.1 风力发电设施建设和运营
	太阳能利用设施建设和运营	4.能源绿色低碳转型-4.2 清洁能源设施建设和运营-4.2.2 太阳能利用设施建设和运营
	新型储能设施建设和运营	4.能源绿色低碳转型-4.3 能源系统安全高效运行-4.3.2 新型储能设施建设和运营
	抽水蓄能电站建设和运营	4.能源绿色低碳转型-4.3 能源系统安全高效运行-4.3.3 抽水蓄能电站建设和运营
基础设施绿色升级	充电、换电和加气等设施建设和运营	6.基础设施绿色升级-6.2 绿色交通-6.2.3 充电、换电和加气等设施建设和运营
	城乡客运系统建设和运营	6.基础设施绿色升级-6.2 绿色交通-6.2.6 城乡客运系统建设和运营

环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造	6.基础设施绿色升级-6.2 绿色交通-6.2.8 环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造
城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营	6.基础设施绿色升级-6.4 环境基础设施-6.4.3 城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营
城镇污水收集系统排查改造建设修复	6.基础设施绿色升级-6.4 环境基础设施-6.4.5 城镇污水收集系统排查改造建设修复
污水污泥处理处置设施建设和运营	6.基础设施绿色升级-6.4 环境基础设施-6.4.7 污水污泥处理处置设施建设和运营

经审核，联合赤道认为本期绿色金融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，开发银行在项目评估与筛选方面表现优秀。

7.4. 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，审阅了本期绿色金融债券募集说明书、《国家开发银行人民币绿色金融债券管理暂行办法》等系列文件，结合访谈，评估了开发银行在本期绿色金融债券信息披露方面的准备情况。

在信息披露与报告方面，开发银行建立完善的信息披露机制，真实、准确、充分、及时地披露绿色金融债券有关信息，确保募集资金使用情况等信息公开透明。开发银行将按照《中国人民银行关于在银行间债券市场发行绿色金融债券相关事宜的公告》（中国人民银行公告〔2015〕第39号）及《中国人民银行关于加强绿色金融债券存续期监督管理有关事宜的通知》（银发〔2018〕第29号）相关规定，开展如下工作：

（1）本期绿色金融债券发行前信息披露

开发银行已在募集说明书中对本期绿色金融债券发行所要求的相关信息进行了披露，包括绿色产业项目类别、项目环境效益目标等。开发银行还聘请了具有资质的独立第三方机构进行绿色债券发行前评估认证，以确保债券募集资金全部投向绿色产业项目。同时，开发银行已在募集说明书中增加了绿色产业项目筛选标准及流程、资金管理以及信息披露的相关说明。

（2）本期绿色金融债券存续期间信息披露

本期绿色金融债券存续期间，开发银行将于每年4月30日前披露上年度募集资金使用情况年度报告以及本年度第一季度募集资金使用情况报告，并于每年8月31日、10月31日前分别披露本年度第二季度、第三季度募集资金使用情况报告，并聘请具有资质的独立第三方机构对募集资金的投放及回收情况、实际募投项目的发展及环境效益进行跟踪评估。

募集资金使用情况季度报告包括但不限于募集资金管理制度建设及执行情况，聘请第三方评估认证机构情况。募集资金使用情况年度报告将全面说明年度募集资金的整体使用情况 & 预期或实际的环境效益。

经审核，联合赤道认为开发银行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期绿色金融债券出具评估认证报告，开发银行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. 产业政策分析

本期绿色金融债券拟投放募集资金用于环境保护产业、资源循环利用产业、能源绿色低碳转型和基础设施绿色升级四类绿色产业项目。

(1) 环境保护产业类项目

2023 年 12 月，《国家发展改革委 住房城乡建设部 生态环境部关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见》（发改环资〔2023〕1714 号）（以下简称《意见》），《意见》中提到推动工业企业和园区废水循环利用，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用，严重缺水地区示范推动工业园区废水应用尽用。本期绿色金融债券募集资金拟投放的工业集聚区水污染集中治理项目符合国家产业政策要求。

2023 年 5 月，中共中央 国务院印发的《国家水网建设规划纲要》提出要加强河湖生态保护治理。按照重塑和保持河流健康生命形态的要求，分区分类确定河湖生态流量目标，加强节水和水资源优化配置，退减挤占的河湖生态用水，开展重点河湖、湿地生态补水，保障河湖生态流量，维护生物多样性。强化河湖长制，深入推进河湖“清四乱”（清理乱占、乱采、乱堆、乱建）常态化规范化，持续整治侵占破坏河湖的问题。加强河湖监管巡查，巩固城市黑臭水体治理成效。开展入河（湖）排污口排查整治，加强河道河湖清淤整治清障、生态整治修复、水系连通，改善河湖水循环和水动力条件，恢复水清岸绿的水生态环境。拟投资项目将改善水环境质量、恢复水域生态功能，因此本期绿色金融债券募集资金拟投放的重点流域海域水环境治理类项目符合国家产业政策要求。

(2) 资源循环利用产业类项目

2025 年 6 月，国务院办公厅转发住房和城乡建设部《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》（以下简称《意见》），《意见》指出：各地要因地制宜推进建筑拆除与建筑

垃圾资源化利用一体化。推进设施建设。各地要把规划内建筑垃圾利用、处置设施作为城市兜底性市政基础设施，纳入本地区重点项目建设计划。

2021年12月，工业和信息化部等六部委联合印发《工业废水循环利用实施方案》（工信部联节〔2021〕213号）（以下简称《方案》），《方案》中提到要推进工业废水循环利用，提升工业水资源集约节约利用水平，促进经济社会发展全面绿色转型。坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，以主要用水行业为重点，以试点示范为引领，以先进技术推广应用为抓手，分类统筹推进工业废水循环利用，促进工业绿色高质量发展。

本期绿色金融债券募集资金拟投放的资源循环利用项目为建筑垃圾处理项目，符合国家产业政策要求。

（3）能源绿色低碳转型类项目

2022年6月，国家发展改革委、国家能源局等9部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》（以下简称《规划》），《规划》指出：大力推进风电和光伏发电基地化开发。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续规模化开发条件的地区，着力提升新能源就地消纳和外送能力，重点建设新疆、黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、黄河下游新能源基地和海上风电基地集群。

加快推进抽水蓄能电站建设。开展各省（区、市）抽水蓄能电站需求论证，积极开展省级抽水蓄能资源调查行动，明确抽水蓄能电站的建设规模和布局，编制全国新一轮抽水蓄能中长期规划。大力推动项目建设，实现丰宁、长龙山等在建抽水蓄能电站按期投产；加快已纳入规划、条件成熟的大型抽水蓄能电站开工建设；加快纳入全国抽水蓄能电站中长期规划项目前期工作并力争开工。在新能源快速发展地区，因地制宜开展灵活分散的中小型抽水蓄能电站示范，扩大抽水蓄能发展规模。

推动新型储能规模化应用。明确新型储能独立市场主体地位，完善储能参与各类电力市场的交易机制和技术标准，发挥储能调峰调频、应急备用、容量支撑等多元功能，促进储能在电源侧、电网侧和用户侧多场景应用。创新储能发展商业模式，明确储能价格形成机制，鼓励储能为可再生能源发电和电力用户提供各类调节服务。创新协同运行模式，有序推动储能与可再生能源协同发展，提升可再生能源消纳利用水平。

本期绿色金融债券募集资金拟投放的能源绿色低碳转型类项目符合国家产业政策要求。

（4）基础设施绿色升级类项目

1）充电、换电和加气等设施建设和运营

2021 年 10 月，国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》，“交通运输绿色低碳行动”作为“碳达峰十大行动”之一被提出。并规划了推动运输工具装备低碳转型、构建绿色高效交通运输体系、加快绿色交通基础设施建设三项重点行动。具体任务包括：积极扩大电力、氢能、天然气、先进生物液体燃料等新能源、清洁能源在交通运输领域应用；大力推广新能源汽车，逐步降低传统燃油汽车在新车产销和汽车保有量中的占比；有序推进充电桩、配套电网、加注（气）站、加氢站等基础设施建设，提升城市公共交通基础设施水平等。拟投项目为充电站、充电桩建设项目，项目建设对于带动新能源汽车的推广使用，进而推动清洁能源使用具有积极意义，因此本期绿色金融债券募集资金拟投放的充电、换电和加气等设施建设和运营类项目符合国家产业政策要求。

2）城乡客运系统建设和运营

2021 年 3 月，十三届全国人大四次会议通过《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出，要聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能。建设现代化综合交通运输体系，推进各种运输方式一体化融合发展，提高网络效应和运营效率。推进城市群都市圈交通一体化，加快城际铁路、市域（郊）铁路建设，构建高速公路环线系统，有序推进城乡轨道交通发展。拟投项目的建设对于贯彻落实公交都市发展的战略要求、扩大轨道交通服务范围具有积极意义，因此本期绿色金融债券募集资金拟投放的城乡客运系统建设和运营类项目符合国家产业政策要求。

3）环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造

2023 年 3 月，交通运输部等五部门联合印发《加快建设交通强国五年行动计划（2023—2027 年）》，计划提出到 2027 年，综合交通基础设施布局、结构、功能持续优化，系统集成水平有效提升。全国铁路营业里程达到 17 万公里左右，其中高速铁路 5.3 万公里左右，普速铁路 11.7 万公里左右。综合交通枢纽一体化集约化复合化水平明显提高。十三届全国人大四次会议通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中指出，要建设现代化综合交通运输体系，推进各种运输方式一体化融合发展，提高网络效应和运营效率。推进城市群都市圈交通一体化，加快城际铁路、市域

（郊）铁路建设，构建高速公路环线系统，有序推进城市轨道交通发展。因此本期绿色金融债券募集资金拟投放的环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造类项目符合国家产业政策要求。

4) 城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营

2021年8月，水利部联合发展改革委等有关部门印发《关于做好农村供水保障工作的指导意见》，意见指出，“十四五”期间，各地要立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，坚持以人民为中心，稳步推进农村饮水安全，保障农村供水，实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。坚持问题导向和目标导向相统一，以建设稳定水源为基础，实施规模化供水工程建设和小型工程标准化改造，实现高质量发展，不断提升农村供水保障能力，更好满足农村居民改厕、洗涤、环境卫生等用水需求。因此，本期绿色金融债券募集资金拟投放的城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营类项目符合国家产业政策要求。

5) 城镇污水收集系统排查改造建设修复

中共中央 国务院《关于全面推进美丽中国建设的意见》中强调“加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，建设城市污水管网全覆盖样板区”，其核心要求就是通过各种工程、技术和管理手段，将更多的生活污水污染物收集到管网内，并高效快速地转输至污水处理厂进行净化处理，实现污水污染物的应收尽收，尽量避免污水外溢影响水环境质量。因此本期绿色金融债券募集资金拟投放的城镇污水收集系统排查改造建设修复符合国家产业政策要求。

6) 污水污泥处理处置设施建设和运营

2021年2月，《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》中提出：推进城镇环境基础设施建设升级。推进城镇污水管网全覆盖。推动城镇生活污水收集处理设施“厂网一体化”，加快建设污泥无害化资源化处置设施，因地制宜布局污水资源化利用设施，基本消除城市黑臭水体。拟投项目为污水处理项目，项目建设对降低污水污染物浓度，减少环境污染、改善水环境有积极意义，因此本期绿色金融债券募集资金拟投放的污水污泥处理处置设施建设和运营类项目符合国家产业政策要求。

综上分析，本期绿色金融债券募投项目符合产业政策要求。

8.2. 环境效益分析

本期绿色金融债券募投项目共计64个，涉及环境保护产业、资源循环利用产业、能

源绿色低碳转型和基础设施绿色升级四类。联合赤道根据环境影响评价相关规范、标准及导则要求，对开发银行募投项目中部分可量化的项目进行环境效益测算，募投项目产生的环境效益主要为减排二氧化碳（当量）、节能量（替代标煤量）、减排大气污染物、削减化学需氧量、削减生化需氧量、削减氨氮、削减总氮、削减总磷、削减悬浮物等。

经测算，本期绿色金融债券募投项目预计将实现减排二氧化碳（当量）282.45 万吨/年、节能量（替代标煤量）125.61 万吨/年、减排二氧化硫 188.09 吨/年、减排氮氧化物 698.22 吨/年、减排颗粒物 29.67 吨/年、削减化学需氧量 97,721.56 吨/年、削减生化需氧量 33,407.95 吨/年、削减氨氮 9,769.23 吨/年、削减悬浮物 50,558.42 吨/年、削减总氮 10,931.19 吨/年、削减总磷 1,920.70 吨/年、垃圾处理量 180 万吨/年、建设充电桩 979 根、建设/改造雨污排水管网 2,421.23 千米、建设/改造供水管网 552.19 千米、供水规模 28.46 万立方米/日、建设/改造截污干管 13.93 千米、排水口整治 15 处。

按照项目拟投放金额占项目总投资的比例对所产生的环境效益进行折算，再累计加和，本期绿色金融债券募投项目预计可实现减排二氧化碳（当量）20.06 万吨/年、节能量（替代标煤量）8.90 万吨/年、减排二氧化硫 24.87 吨/年、减排氮氧化物 123.56 吨/年、减排颗粒物 4.77 吨/年、削减化学需氧量 18,335.02 吨/年、削减生化需氧量 5,486.16 吨/年、削减氨氮 1,516.93 吨/年、削减悬浮物 8,013.79 吨/年、削减总氮 1,726.34 吨/年、削减总磷 357.06 吨/年、垃圾处理量 110.89 万吨/年、建设充电桩 122 根、建设/改造雨污排水管网 334.51 千米、建设/改造供水管网 132.83 千米、供水规模 5.84 万立方米/日、建设/改造截污干管 3.39 千米、排水口整治 3 处。

本期绿色金融债券募集资金拟投项目环境效益分析如下：

（1）环境保护产业类项目

1) 工业园区水污染集中治理

本期绿色金融债券拟投的工业集聚区水污染集中治理类项目建成后主要接纳园区内工业企业生产废水。项目实施后预计可实现化学需氧量年削减量 24,874.75 吨、生化需氧量年削减量 8,201.55 吨、氨氮年削减量 2,341.29 吨、悬浮物年削减量 18,118.60 吨、总氮年削减量 2,878.03 吨、总磷年削减量 326.68 吨、建设/改造雨污管网 271.17 千米。按照项目拟投放金额占项目总投资的比例进行折算，则此类项目募集资金预计可实现化学需氧量年削减量 10,722.86 吨、生化需氧量年削减量 3,498.49 吨、氨氮年削减量 809.17 吨、悬浮物年削减量 5,561.62 吨、总氮年削减量 901.16 吨、总磷年削减量 173.74 吨、建设/改造雨污

管网 38.28 千米。

2) 重点流域海域水环境治理

本期绿色金融债券拟投的重点流域海域水环境治理项目建设内容包括截污干管建设及改造、排水口整治、清淤工程、雨污分流工程等。项目建成后预计实现建设/改造截污干管 13.93 千米、排水口整治 15 处。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计可实现建设/改造截污干管 3.39 千米、排水口整治 3 处。

(2) 资源循环利用产业类项目

本期绿色金融债券拟投的垃圾资源化利用项目均为建筑垃圾处理项目，项目建成后预计实现建筑垃圾处理量 180 万吨/年，按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计可实现建筑垃圾处理量 110.89 万吨/年。

(3) 能源绿色低碳转型类项目

本期绿色金融债券拟投的能源绿色低碳转型类项目包括风力发电设施建设和运营、太阳能利用设施建设和运营、新型储能设施建设和运营和抽水蓄能电站建设和运营类项目。本期绿色金融债券拟投的上述类别项目具体包括：光伏发电项目、风力发电项目、抽水蓄能电站项目以及电化学储能项目。

其中光伏发电项目、风力发电项目及抽水蓄能电站项目建成投运后预计每年可减排二氧化碳（当量）262.27 万吨，节能量（替代标煤量）116.26 万吨，减排颗粒物 20.28 吨，减排 SO₂ 188.09 吨，减排 NO_x 221.96 吨。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计可实现每年减排二氧化碳（当量）19.14 万吨，节能量（替代标煤量）8.53 万吨，减排颗粒物 3.28 吨，减排 SO₂ 24.87 吨，减排 NO_x 33.70 吨。

电化学储能项目具有能量存储、快速响应、精确功率跟踪等特性，在电网领域应用备受业界关注。作为顺应能源革命最具发展前景的灵活调节资源，储能是实现能源电力非完全实时平衡及综合高效治理新型电力系统突出问题的最佳“缓冲器”与“减震器”，是支撑新型电力系统的重要技术和基础装备。主要表现在：一是发挥大规模储能“顶峰”作用，保障能源电力安全供应；二是发挥储能“调峰”作用，提升新能源消纳能力，支撑高比例、规模化新能源接入电网；三是发挥储能有功/无功快速响应能力，提升电力系统调频、调压能力，有力支撑电网安全稳定运行。储能作为高比例可再生能源接入条件下增强电力系统灵活性、稳定性的重要手段，与光伏、风电配套发展将成为必然的发展趋势。风力发电、光伏发电可能会因天气条件的影响，进而影响电网的稳定，储能设施可以帮助恢复电网的

稳定，优化发电的出力曲线，减少弃风弃光，接纳更多的可再生能源输送给用户，提高可再生能源发电占比，优化能源结构，保障电网安全、稳定、高效、低成本运行，体现了较强的绿色属性。

（4）基础设施绿色升级类项目

1) 充电、换电和加气等设施建设和运营

现阶段，化石能源日益短缺，环境污染日益加重，气候变化日益突出，绿色可再生能源的高效利用已经成为人类社会可持续发展的关键。电能作为优质、高效的绿色能源，能够满足社会绝大多数的能源需求，电能替代已经成为能源发展的主要方向。新能源电动汽车作为清洁、节能的新型交通工具，可实现传统化石能源的电能替代，已成为世界各国现代交通发展的共同选择。电动汽车充电桩为电动汽车提供充电服务，充电桩的部署规模和速度已经成为影响电动汽车发展的主要因素。

本期绿色金融债券拟投的某新能源汽车充电基础设施建设项目共规划建设 979 根充电桩。按照项目拟投放金额占项目总投资的比例进行折算，则此类项目募集资金预计可建设充电桩约 122 根。项目的实施可推进电动汽车及充电基础设施互联互通，促进新能源汽车产业健康快速发展；同时，电动汽车充电桩可缓解电网夜间电能过剩的局面，对电网起到“分散调峰”的作用，减少电力部门用于蓄能调峰的大量投入，这将更加节约电力资源，具有间接的节能降碳减污环境效益。

2) 城乡客运系统建设和运营类项目

本期绿色金融债券拟投的该类项目包括轨道交通和新能源公交车项目。我国目前正处于城市化、机动化高速发展阶段，交通供需矛盾日益突出，交通运输行业既是高能耗行业，也是高碳排放行业。运输电动化是实现低碳目标和应对气候变化的关键途径。轨道交通和新能源公交车与城市小汽车（私家车、出租车）等相比，平均单位运输工作量能耗相对较低，具有高效率、低消耗、低污染的优势，有利于更好地促进城市的低碳发展。本期绿色金融债券募集资金拟投放的城乡客运系统建设和运营类项目投运后预计可实现减排二氧化碳（当量）9.35 万吨/年，节能量（替代标煤量）4.45 万吨/年，减排氮氧化物 324.21 吨/年、减排颗粒物 6.04 吨/年。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计可实现减排二氧化碳（当量）0.71 万吨/年，节能量（替代标煤量）0.28 万吨/年，减排氮氧化物 89.30 吨/年，减排颗粒物 1.46 吨/年。

3) 环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造

本期绿色金融债券拟投的环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造项目建成投运后预计每年可减排二氧化碳（当量）10.82 万吨，节能量（替代标煤量）4.90 万吨，减排颗粒物 1.37 吨，减排 NO_x 29.42 吨。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计可实现每年减排二氧化碳（当量）0.21 万吨，节能量（替代标煤量）0.09 万吨，减排颗粒物 0.03 吨，减排 NO_x 0.56 吨。

4) 城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营

本期绿色金融债券拟投的城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营类项目主要内容为城乡供水工程建设以及配套管网建设等。本期绿色金融债券拟投的该类项目预计实现建设供水管网 552.19 千米、提升改造水厂供水规模 28.46 万立方米/日。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计建设供水管网 132.83 千米、提升改造水厂供水规模 5.84 万立方米/日。

5) 城镇污水收集系统排查改造建设修复

本期绿色金融债券募集资金拟投项目的城镇污水收集系统排查改造建设修复项目建设内容包括市政雨污管网建设改造、管道清淤修复等内容，可有效改善污水管网与污水处理厂不配套、管网总量不够、排污来源不清等问题，提升污水收集处理能效。本期绿色金融债券拟投的该类项目预计实现雨污排水管网建设/改造长度 1,385.48 千米、削减化学需氧量 4,890.27 吨/年、削减氨氮 512.31 吨/年、削减总氮 285.18 吨/年、削减总磷 176.98 吨/年。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计实现雨污排水管网建设/改造长度 120.54 千米、削减化学需氧量 320.46 吨/年、削减氨氮 33.57 吨/年、削减总氮 18.69 吨/年、削减总磷 11.60 吨/年。

6) 污水污泥处理处置设施建设和运营

本期绿色金融债券拟投的污水污泥处理处置设施建设和运营类项目建成后预计可实现削减化学需氧量 67,956.54 吨/年、削减生化需氧量 25,206.40 吨/年、削减氨氮 6,825.63 吨/年、削减悬浮物 32,439.82 吨/年、削减总氮 7,767.98 吨/年、削减总磷 1,417.05 吨/年、建设/改造雨污管网 764.57 千米。按照资金投放占项目总投资比例折算，则此类项目募集资金预计可实现削减化学需氧量 7,291.70 吨/年、削减生化需氧量 1,987.67 吨/年、削减氨氮 674.19 吨/年、削减悬浮物 2,452.18 吨/年、削减总氮 806.49 吨/年、削减总磷 171.72 吨/年、建设/改造雨污管网 175.58 千米。

综上，本期绿色金融债券募投项目具有良好的环境效益。

8.3. 社会效益分析

(1) 环境保护产业类项目

1) 工业园区水污染集中治理类项目

工业废水治理是推动绿色发展的重要手段之一。通过提高废水的处理和回收利用率，可以减少新鲜水资源的消耗，降低对环境的压力，促进经济社会的可持续发展。处理后的废水可以用于灌溉、工业冷却等多种用途，减少对清洁水源的需求。这不仅有助于节约淡水资源，还能减少因水污染引起的疾病传播，提升公众健康水平。政府对工业废水治理的重视推动了相关技术和设备的研发，促进了技术创新和产业升级。通过技术改造和设备升级，企业能够更高效地处理废水，减少排放，提升整体环保水平。工业集聚区水污染集中治理项目的实施可以使区域内的生态环境得到改善，有效地防范污染纠纷，对于维护区域之间协调发展的友好局面有着积极推动作用。

2) 重点流域海域水环境治理

水环境综合整治实施后，可以改善河流的整体水环境，从而提高区域的整体水环境及生态环境，为居民提供一个安全、舒适、愉悦的居住环境，同时将带动周边区域的发展，推动城市繁荣，给流域周边土地价值带来显著的增值效应。通过工程建设带动其他产业发展，优化经济结构，对区域内经济建设起到重要作用。

(2) 资源循环利用产业类项目

垃圾资源循环利用项目可以改善民生，减少垃圾堆放占用耕地、污染环境，降低周边居民健康风险，同时再生建材成本更低，助力保障安居工程建设；此外还能带动就业，项目运营需分拣、加工、运输等岗位，还能催生再生建材研发、应用等产业链就业机会；同时该类项目可优化城市治理，缓解“垃圾围城”压力，减少垃圾清运能耗与碳排放，推动城市建设绿色转型，增强居民对城市环境的满意度，助力实现生态保护与民生改善、产业发展的协同共进。

(3) 能源绿色低碳转型类项目

能源绿色低碳转型类项目有助于强化能源保障，丰富能源供给结构，减少对传统化石能源依赖，提升区域能源供应稳定性，保障生产生活用电需求；此外，该类项目可带动就业民生，项目建设与运营催生工程建设、设备运维、技术研发等岗位，助力地方就业，部分项目还能改善偏远地区能源条件；同时该类项目有助于推动生态与经济协同，降低能源生产碳排放，改善区域生态环境，同时为相关产业链发展提供支撑，助力绿色转型，实现

能源、环境与社会经济协调发展。

（4）基础设施绿色升级类项目

1) 充电、换电和加气等设施建设和运营

充电、换电和加气等设施建设和运营类项目的建设将带动周边商业圈的发展，在提高了新能源汽车充电服务质量的同时，也可以促进新能源汽车的进一步普及。为新能源交通基础设施建设打下良好基础，提高了城市对绿色能源的使用率。推动能源使用结构的改变，改善城市生态环境，帮助传统型城市向智慧型能源城市转型。充电桩设施建成后，可促进当地形成智能化、清洁化的交通系统，加快充换电网络建设，推动交通运输行业绿色低碳发展，同时为当地市民提供更为方便快捷的电动汽车充电服务。便捷的充电设施更易吸引大众在购车用车时选择新能源汽车，促进市民养成“绿色出行”的生活方式，以实际行动践行绿色生态理念，共同推进绿色家园的建设。

2) 城乡客运系统建设和运营

城乡轨道交通具有快捷、安全准时、大容量的特点，可分担出租车、公交车等的乘客量，减少该类型车辆的出行频次，更快地疏散人流和车流，从而解决城市交通拥挤的问题；由于轨道交通的建设，沿线土地的区位优势将会增强，因而会吸引房地产开发商，从而促进沿线居住密度的提高，而大量的房地产开发和人口的聚集将会带动其他社会资本的聚集，从而带动土地增值。轨道交通项目的建成将改善繁忙的地面交通状况，减少燃油机动车数量，从而减少机动车尾气排放以及噪声对环境的污染，助力清洁交通的实现。

3) 环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造

高速铁路类项目具有准时性、快捷性等特点，能够有效缓解城市交通拥堵问题，缩短了出行直线距离及出行时间。高速铁路项目可以吸引大量乘客选择公共交通出行，减少私家车的使用，改善城市综合交通整体布局，对人民的生活水平及生活质量具有促进作用。此外，高速铁路多建于地下或高架桥上，与其他公共交通方式相比平均占地面积更小，有较好的土地节约效果。

4) 城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营

随着人民生活水平的不断提高和人口的增长，对水的需求量也与日俱增，由于供水设施不够，使广大居民只能限量用水，严重影响生活质量和水平。城乡供水、农村供水的项目通过新建供水设施、城乡供水管网和改造老旧供水管网，基本满足了供水要求，为居民生产生活提供更有力的水源保障。

5) 城镇污水收集系统排查改造建设修复

城镇污水收集系统排查改造建设修复项目的实施，能够创造大量的就业机会，尤其是在施工、维护和技术服务等领域。通过提供新的就业岗位，不仅能改善社会就业形势，还能有效提升当地的经济水平与社会稳定性，污水管网的改造提升不仅能够应对当前的污水处理压力，还能够为未来的城市扩张预留足够的容量。通过科学合理地规划和建设，提升污水管网的设施和技术水平，可以有效促进城市的可持续发展。完善的污水处理系统将为城市的长期发展提供坚实的基础，确保城市生态环境不因污水污染而受到破坏。

6) 污水污泥处理处置设施建设和运营

污水处理项目有助于提高城镇基础设施水平、改善环境质量水平，有益于美化服务区域环境面貌。而且对于预防和控制各种传染病、公害病，提高居民健康水平起着重要作用。水生态及周边生态环境的改善，创造了宜居娱乐的生活空间。

综上所述，本期绿色金融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

(1) 环境保护产业类项目

1) 工业园区水污染集中治理

工业集聚区水污染集中治理类项目有利于水环境质量改善，减少水污染物的排放。工业污水、初期雨水未全部收集、污水处理设备运行故障或含污染物的工业污泥若未妥善处理，会造成土壤和周边水环境的污染，影响周边居民生活质量和饮水安全。项目通过制定合理的处理处置方式，能够有效管控风险。

2) 重点流域海域水环境治理

该类项目运营期间基本不会产生环境和社会风险。在建设过程中的扬尘、噪声、固废、施工废水如果处理不当可能影响周边环境，项目建设过程中通过定时洒水扬尘、倡导文明施工、合理规划施工时间、制定废弃物处置和运输计划等措施减少对周边环境的负面环境影响。

(2) 资源循环利用产业类项目

本期绿色金融债券拟投资资源循环利用产业项目为垃圾资源化利用类项目。垃圾资源化利用项目在垃圾分拣、破碎过程中易产生粉尘污染，此外，项目选址易引发“邻避效应”，运营中噪声、运输车辆拥堵或引发居民不满等。项目在建设及运营期加强密封除臭、粉尘收集系统；前期积极开展公众参与，合理选址并优化运输路线，严控噪声，可有效降低环

境及社会风险。

（3）能源绿色低碳转型类项目

1) 风力发电设施建设和运营

风力发电项目运行过程中不会产生污染物排放。风电项目选址通常地域空旷、远离居民区，噪音及电磁辐射对居民影响很小。通过合理布局、定期对机组进行维护润滑，减少机械摩擦噪音，在高压线路与地面之间安装屏蔽线或低压线，可减少电磁辐射产生、削弱辐射强度；通过加强场区、场界绿化，采取隔声减噪措施，能有效防治噪声污染。

2) 太阳能利用设施建设和运营

太阳能利用设施建设和运营类项目在运行过程中不会产生污染物。光伏发电项目可能因废旧电池组件、废变压器油等处置不当造成环境污染风险，或因火灾、触电、恶劣天气、电池组件损坏、变压器损坏和互感器爆炸等造成事故风险。通过将损坏及退役的电池组件等由设备厂家回收，对废变压器油等危险废物设置规范的危废暂存场所，委托具有相应资质的单位对危险废物实施安全转移处置，采取安全检查、安全生产管理等措施并设立合理的事态应急预案，可有效防范事故发生。

3) 新型储能设施建设和运营

储能电站项目在建设过程中可能破坏植被，导致水土流失、生物栖息地减少，影响区域生态系统完整性。施工过程中产生的扬尘、噪声、废水以及建筑垃圾，也会对周边环境造成污染。运营期升压站可能会出现漏油风险，若处理不当，可能会污染土壤和水源，破坏生态环境。募投项目建设期及运营期将严格管理，减小环境影响。

4) 抽水蓄能电站建设和运营

抽水蓄能电站项目的风险主要表现在建设施工中产生的固体废弃物及二次污染，水土流失、库岸稳定等方面。施工过程中产生的废水、废气等污染物可通过采取相应的环保措施得到有效缓解、消除，水土流失、工程弃渣和库岸稳定可采取集中处置并进行植被恢复，不会对周边居民及企业的生产生活造成影响。

（4）基础设施绿色升级类项目

1) 充电、换电和加气等设施建设和运营

电动汽车充电设施建设期涉及的环境影响和其他建设项目基本类似，主要包括建设过程中产生的各种噪声、粉尘、建筑垃圾和施工污水对周围环境的影响，建设期做好建设规划可有效减小其影响，且充电站项目建设周期短，环境影响会随着施工期的结束而结束。

运营过程中，可能因充电设施未能及时进行维护和检修等引发充电设施触电、火灾等事故风险。运营过程中，通过明确充电业务安全管理原则、建立充电业务安全监督管理体系、提升充电业务安全管理，可减小运营过程中的环境和社会风险。

2) 城乡客运系统建设和运营

此类项目在施工期间将使用一定量的混凝土、钢材等建筑材料并伴有大量的土方工程，大型构筑物的施工机械作业如挖掘机、打桩机等，将产生振动、噪声以及扬尘，通过洒水抑尘、加强设备及车辆的养护可缓解施工过程对附近大气、声环境带来的不利影响。地铁线路大部分穿越市区，而市区拥有完备的市政污水管网设施，施工污水经初步处理达标后均可排入污水管网，进入污水处理厂统一处理，因此对地表水环境产生的影响不大。土方开挖而产生的大量弃土、拆迁产生的建筑垃圾等固体废弃物在处置过程中遵循弃土再利用原则，建筑垃圾和生活垃圾分别处置，可减小环境影响。

3) 环境友好型铁路建设运营和铁路绿色化改造

高速铁路类项目环境污染风险主要来源于施工机械和运输车辆在作业和运输过程中排放一定量的有毒有害尾气以及施工期的固体废物，通过设备及车辆的养护可缓解大气环境污染风险的发生，固体废弃物通过及时收集、定点搁置、定期转运等措施，能够避免对居民产生健康风险的发生。建设期间将影响附近商业网点及居民的生活和出行，而运营后车辆的噪声也将影响居民的生活，通过在高架及地面线路居民区设置声屏障减少噪声污染，同时在地铁车站附近设计大型交通枢纽的措施，在满足客流疏散的基础上补偿出租行业的损失，能够减少社会风险的发生。

4) 城镇供水管网分区计量漏损控制建设和运营

此类项目对环境的影响主要在施工期，施工期的扬尘、噪声、固废、施工废水如果处理不当可能影响周边环境。施工废水主要为水厂及配套管网的建设、改造及管沟开挖过程产生的泥浆水、施工现场机械设备、车辆日常清洗水，废水可预先挖好排水渠道，集中流入沉淀池，经沉淀后作为施工现场洒水降尘。对于机械设备的噪声影响，采用商品混凝土，实现施工期噪声减量，制定合理的运输线路，车辆运输避开居民区，汽车进入居住区应减速慢行，严禁鸣笛，随着施工区段施工活动的结束，施工噪声的影响将随之消失。对施工现场出入的运输车辆限速行驶及路面清洁，适当洒水是抑制扬尘的有效手段。水厂弃土渣经统一收集，交由环卫部门处理，可回收建筑垃圾收集后外卖给废品回收站，其他废弃建筑材料交由环卫部门处理。

5) 城镇污水收集系统排查改造建设修复

城镇污水收集系统排查改造建设修复类项目风险主要包括：施工过程中可能对周边环境造成一定影响，需要采取有效的环保措施来减少对环境的影响。如果管网改造不彻底或存在缺陷，可能导致污水泄漏，污染地下水或地表水。项目通过制定合理的处理处置方式，定期进行安全检查，制定相关应急措施，能够有效防控风险。

6) 污水污泥处理处置设施建设和运营

污水处理厂运营期间可能存在污水处理设施管理不善，设备发生故障停运，污水收集管道渗漏等问题使得未经处理的污水排入河流，造成当地水质污染，甚至严重影响下游饮用水。通过加强污水处理厂的生产管理，确保污水治理设施正常运行，加强污水收集管网的维护，保证污水管网的输送畅通，管道发生断裂时应及时抢修等措施，能够减少甚至杜绝非正常排放的发生。

通过对本期绿色金融债券募投项目分析，在保障科学合理设计，保证文明安全绿色运营情况下，采取相应风险防范措施和合理事故应急处理措施，募投项目总体环境和社会风险可控。

9. 认证结论

联合赤道审阅了本期绿色金融债券募集说明书、《国家开发银行人民币绿色金融债券管理暂行办法》等系列文件，结合访谈和尽职调查，评估了开发银行在募集资金使用与管理、项目评估与筛选、信息披露与报告方面的相关工作，认定本期绿色金融债券募集资金能够全部用于绿色产业项目，符合《中国人民银行关于在银行间债券市场发行绿色金融债券相关事宜的公告》（中国人民银行公告〔2015〕第39号）、《中国人民银行关于加强绿色金融债券存续期监督管理有关事宜的通知》（银发〔2018〕第29号）、《绿色金融支持项目目录（2025年版）》和《中国绿色债券原则》（绿色债券标准委员会〔2022〕第1号）的相关要求。

根据《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2021），本期绿色金融债券募投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目评估筛选、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期绿色金融债券的募集资金用途与管理、项目评估与筛选、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赔偿责任。

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，认证只针对选定的信息进行审查，可能难以发现欺诈、错误和违规等行为。

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。本评估结果自本期绿色金融债券发行之日起生效，有效期为一年。

刘景允

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

2025 年 11 月 21 日



附表：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	绿色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、信息披露与报告、产业政策方面表现极好。
G2	绿色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、信息披露与报告、产业政策方面表现很好。
G3	绿色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、信息披露与报告、产业政策方面表现较好。
G4	绿色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、信息披露与报告、产业政策方面表现一般。
NG	绿色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、信息披露与报告、产业政策方面表现较差。