# 2026年工银金融租赁有限公司
# 绿色金融债券（第二期）（债券通）
# 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.

# 2026年工银金融租赁有限公司绿色金融债券（第二期）（债券通）发行前独立评估认证

| 发行人 | | |
|---|---|---|
| ICBC 工银金租 工银金融租赁有限公司 | | |
| 联系电话：86-10-81013267 | 地址：北京市西城区月坛南街1号院金融街月坛中心5号楼16-19层 | 邮编：100032 |

| 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.<br>**绿色债券标准委员会注册的评估认证机构**<br>**中国银行间市场交易商协会会员机构**<br>**气候债券倡议组织（CBI）认可的气候债券核查机构**<br>**国际资本市场协会（ICMA）会员机构** | | |
| 联系电话：022-58356822 | 地址：天津市和平区曲阜道80号 | 邮编：300042 |

**认证总结**

**认证对象：**2026年工银金融租赁有限公司绿色金融债券（第二期）（债券通）

**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）；
- 《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产业项目，绿色等级为G1。按照募集资金拟投放金额占项目总投资的比例对环境效益进行折算后加和，本期绿色金融债券募集资金预计每年可实现减排 $CO_2$（当量）49.06 万吨，节能量（替代标煤量）21.22 万吨，减排 $SO_2$ 54.12 吨，减排 $NO_x$ 87.86 吨，减排颗粒物 8.43 吨。**

| 报告编号：P-2026-23501 | 最终签发时间：2026年9月7日 | | 修订版本：01 |
|---|---|---|---|
| 编制：秦瑶 | 校对：王有臣 | 审核：张逸迪 | 审定：刘景允 |

# 1 基本信息

## 1.1 发行人介绍

工银金融租赁有限公司（以下简称“工银金租”“发行人”或“公司”）是国内首家银行系金融租赁公司，是中国工商银行股份有限公司（以下简称“工商银行”）的全资子公司，注册资本 330 亿元人民币，成立于 2007 年 11 月 26 日，注册地在天津滨海新区。公司依托工商银行雄厚的综合实力和覆盖全球的服务网络，持续完善金融租赁产品体系，不断增强全球客户服务能力，形成了航空、海事、综合租赁三足鼎立的业务发展格局，为客户提供专业化、创新型租赁解决方案和覆盖租赁资产全生命周期的支持保障服务。

成立以来，工银金租始终以服务国家战略为根本导向，坚守探索商业银行综合化经营道路的初心使命，依托工商银行雄厚的综合实力和覆盖全球的服务网络，突出金融租赁在促进产融结合、推动技术革新、提高资源配置效率等方面独特作用，公司资产规模、企业创新能力和市场领导力处于国内领先地位。

截至 2025 年末，公司总资产超过 4,000 亿元，下设专业化子公司工银航空金融租赁有限公司、工银航运金融租赁有限公司。公司深入践行金融工作政治性、人民性，心怀“国之大者”，紧紧围绕服务中国式现代化建设、支持国家重大战略实施和助力经济社会高质量发展，发挥工商银行综合化金融服务体系优势，做深做精做实科技金融、绿色金融、普惠金融、养老金融、数字金融“五篇大文章”，助力加快发展新质生产力，努力为实体经济引入更多金融“活水”。

## 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、绿色金融和低碳环保领域咨询服务，是具有“绿色金融+节能环保+环境检测+碳认证”多重专业技术优势的绿色环境信息认证及评价机构，是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绿色金融与低碳环保领域资深专家，以及多位注册环评师、工程咨询、碳资产管理、碳标签评价、金融分析师等专业人员，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，从绿色债券的募投项目特点、募

集资金使用与管理、项目评估筛选及信息披露四个维度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千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、绿色债权融资计划等绿色债券种类，产业类别涉及节能降碳、环境保护、资源循环利用、能源绿色低碳转型、生态保护修复和利用、基础设施绿色升级、绿色服务、绿色贸易和绿色消费等领域，具有丰富的评估认证工作经验。

### 1.3 债券基本信息

工银金租本次拟发行规模为 10.00 亿元人民币，期限为 3 年期的“2026 年工银金融租赁有限公司绿色金融债券（第二期）（债券通）”（以下简称“本期绿色金融债券”）。本期绿色金融债券募集资金拟全部用于符合《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》的绿色产业项目。

## 2 认证范围

此次联合赤道受工银金租的委托，为本期绿色金融债券提供发行前独立评估认证服务。本次认证工作是对工银金租本期绿色金融债券绿色符合性提供专业评估，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工银金租本期绿色金融债券发行过程中涉及到的如下方面：

- 募集资金用途、使用计划及管理程序；
- 绿色产业项目评估及筛选标准和决策程序；
- 信息披露与报告制度；
- 拟投项目提名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）；

- 《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 发行人的职责

工银金租的职责是接受联合赤道认证团队的访谈和尽职调查，为联合赤道此次评估认证工作提供相应的信息数据和制度文件，并应确保提供的信息、数据及文件真实有效。

## 5.2 认证方的职责

联合赤道的职责是在工银金租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，向工银金租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

联合赤道本次针对本期绿色金融债券认证工作主要包括以下方面：

- 评估工银金租关于本次发行的管理政策和流程；
- 访谈相关业务部门的负责人员，了解政策和流程相关的关键事项；
- 审查与项目评估及筛选相关的政策及管理文件；
- 审查拟投项目的相关文件，确认项目合规性；
- 审查资金使用与管理相关的政策及管理文件；
- 审查信息披露及报告相关的政策及管理文件；
- 审查拟投项目环境效益计算的准确性；
- 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 发行人绿色金融实施情况

联合赤道通过访谈及资料审核，全面了解工银金租在绿色金融业务规划及发展方面的情况。

作为中国工商银行股份有限公司的租赁业务产品线，工银金租持续积极响应党和国家政策号召，始终坚持“绿色租赁”发展理念，致力于服务实体经济，大力支持发展新质生产力，不断提升自身绿色金融服务水平，以“绿色”谋发展，以“绿色”促发展，积极为实现

碳达峰、碳中和的目标贡献力量。截至 2025 年末，绿色租赁业务余额已逐步提升至 670.12 亿元人民币，占境内融资租赁业务比例超 50%。

战略布局方面，工银金租积极将自身发展嵌入国家、集团战略中。工银金租先后制定印发《工银金融租赁有限公司“十四五”期间发展战略规划》《2024-2026 年租赁业务规划》《服务“五篇大文章”工作方案》《加强支持金融“五篇大文章”数据质量管理方案》，强调推进科学绿色发展，聚焦碳达峰、碳中和发展目标，大力支持绿色产业发展，积极融入 ESG 生态圈，提升租赁服务绿色发展、ESG 投资的能力与水平，系统部署绿色金融工作，明确绿色租赁发展路径，持续优化资产配置。

制度管理方面，工银金租对绿色租赁项目集募集资金管理贯通全流程。一方面，严格执行投融资政策及绿色金融相关制度要求，逐年修订《租赁业务政策》，印发《资本市场融资业务实施细则》及《绿色金融募集资金操作规程》，明确绿色等主题债务融资工具发行工作和资金使用要求，提升资本市场融资业务操作规范性；另一方面，修订印发《境内法人客户租赁业务绿色分类管理办法（2025 年版）》，在明确四级、十二类划分标准和管理要求并实施线上刚控流程的基础上，进一步强化客户 ESG 风险全流程管理。

业务执行方面，工银金租严格执行总行行业投融资政策、投融资绿色指南及公司投资指导意见等绿色金融相关制度要求，持续加大对绿色交通、清洁能源、节能环保等绿色产业的投融资支持，基于发电设备、储能设备、轨道机车等优质资产，持续增强与华能、华电等国家重点新能源企业，北京地铁、厦门轨道等大型轨交企业的合作深度，通过“1+N”创新业务模式，联合创维、TCL 等优质制造厂商，拓宽户用光伏金融服务广度，多点助力能源体系转型，2025 年全年完成 883 亿元绿色金融项目审批，协同完成 244.90 亿元绿色租赁款投放，紧抓我国绿色产业发展机遇，持续提升公司绿色租赁的投融资支持力度，有效支持“十五五”经济社会全面绿色转型。

经审核，工银金租具备清晰的绿色金融业务发展方向，积极开展绿色金融业务，在绿色金融方面具有良好的基础条件。

## 7.2 募集资金使用与管理

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等系列文件，结合尽职调查，全面审查工银金租在资金使用及管理方面的政策。

### 7.2.1 资金管理

联合赤道依据认证标准对资金使用及管理的相关要求，查看了本期绿色金融债券募集说明书、绿色金融债券募集资金管理办法等系列文件，结合对工银金租的尽职调查，全面审查

工银金租在资金使用及管理方面的政策。

工银金租制定了《绿色金融债券募集资金操作规程》，建立了较为完善的控制体系，对部门职责分工进行了清晰界定，并就绿色租赁项目分类认定、募集资金使用及管理、第三方评估机构认证和信息披露管理进行了规定。通过对绿色项目的识别、认定、管理等一系列措施，在商业可持续和风险可控的前提下，支持绿色产业项目健康发展。

工银金租将为本期绿色金融债券建立专项台账，本期绿色金融债券存续期间，工银金租将严格按照相关法律、行政法规和规范性文件的要求，对募集资金进行管理。此外，工银金租还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产业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产业项目，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。

经审核，联合赤道认为工银金租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。

### 7.2.2 募集资金使用

工银金租本期绿色金融债券拟发行规模为 10.00 亿元人民币。针对本次发行，工银金租建立了合格绿色产业项目清单，遴选 4 个绿色产业项目，拟投放金额合计人民币 109,360.00 万元，能够满足本期绿色金融债券发行额度要求。工银金租本期绿色金融债券募集资金拟投放明细详见表 1。

**表 1 本期绿色金融债券募集资金拟投放计划**

| 序号 | 拟投项目名称 | 项目总投资（万元） | 拟投放金额（万元） | 项目类型 | 项目简介 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 某 200MW 风电项目 | 117,110.93 | 9,360.00 | 风力发电 | 项目位于河北省邢台市南和区境内，规划装机容量 200MW，一次建成，拟安装 32 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，同期配套新建 1 座 220kV 升压站，通过一回 220kV 线路送出，项目目前处于建设状态。 |
| 2 | 某 70 万千瓦“光热储能+”项目 | 493,326.60 | 80,000.00 | 光伏发电、风力发电、光热发电 | 项目位于甘肃省酒泉市瓜州县东北部，主要建设光热场、光伏场和风场，规划装机容量为 200MW 光伏发电+400MW 风力发电+1×100MW 光热发电。光伏发电部分采用 650Wp 单晶硅双面组件+固定可调支架+320kW 组串式逆变器；光热发电部分采用双聚光集热系统+一套储换热+一套发电单元方案；风力发电部分拟安装 40 台 WTG191-5.0 和 36 台 WTG200-5.56 风电机组，新建 330kV 桥湾汇集升压站，规划 |

| 序号 | 拟投项目名称 | 项目总投资（万元） | 拟投放金额（万元） | 项目类型 | 项目简介 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1×120MVA+3×360MVA 主变压器，项目目前处于建设状态。 |
| 3 | 某390MW渔光互补光伏发电项目 | 176,580.68 | 10,000.00 | 光伏发电 | 项目位于江苏省盐城市黄海新区境内，规划装机容量 390MW，采用渔光互补模式进行综合开发，将光伏电站与养殖业相结合，在鱼塘上建设光伏电站，选用单晶硅电池组件，配备 330kW 组串式逆变器，共分为 119 个光伏发电单元，新建 1 座 220kV 升压站，通过 1 回 220kV 线路接入滨响变，项目目前处于建设状态。 |
| 4 | 某电池银行合资公司项目 | 42,800.00 | 10,000.00 | 锂离子电池融资租赁 | 项目成立合资公司，通过自有资金和融资方式采购新能源重卡锂离子电池，围绕股东业务板块和客群特点，从终端客户处回购电池并向其提供电池经营性租赁服务，项目目前处于建设状态。 |
| 合计 | | **829,818.21** | **109,360.00** | | / |

经审核，联合赤道认为工银金租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，审阅了本次绿色金融债券募集说明书、工银金租《绿色金融债券募集资金操作规程》等系列文件，结合尽职调查，全面审查工银金租项目评估及筛选方面的政策，抽查了拟投项目的合规性文件。

工银金租制定了《境内法人客户租赁业务绿色分类管理办法》等制度，将绿色项目管理贯穿筛选评估、审核确认、租期管理全流程，基于此，工银金租在项目筛选和决策程序上，建立了完善的控制体系：

租前业务部门按照内部管理相关要求，依据《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》的分类标准，在尽调环节审慎评价客户和项目；业务审查及管理部门在审查环节严格审查环保依法合规情况，执行绿色金融一票否决制，并分别进行项目评审及依照监管标准审核绿色租赁项目分类和线上审核标识；金融市场部基于标识的绿色产业项目协同外部认证机构进行统一认定，形成绿色债券募集资金拟投项目清单。

### 7.3.2 项目绿色属性分析

工银金租本期绿色金融债券拟投项目主要为光伏发电、风力发电、锂离子电池融资租赁类绿色产业项目。

光伏发电、光热发电、风力发电项目属于清洁能源利用绿色产业领域。风能、太阳能具有取之不尽、用之不竭，且分布广泛的特点，通过采用风力发电技术、光伏发电、光热发电技术，将风能、太阳能转化为电能，有助于减少对化石能源的依赖；同时，在运营过程中，几乎不产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等大气污染物，也不会额外排放二氧化碳等温室气体，因此对水体、空气和土壤等自然环境的影响极小，与传统的火力发电相比，对环境的负面影响微乎其微。

锂离子电池融资租赁类绿色贸易项目通过创新融资租赁模式支持锂离子电池产业链发展，以金融租赁为纽带，打通新能源领域的全链路协同，为储能电站、新能源汽车运营商等用户提供灵活的资金解决方案，项目的实施能够降低锂离子电池应用的初始投资门槛，促进更多清洁能源项目的落地实施，同时，对新能源汽车的进一步推广具有重要意义。

对照《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》，本期绿色金融债券拟投光伏发电项目、光热发电项目属于“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”；风力发电项目属于“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”；锂离子电池融资租赁项目属于“8.绿色贸易-8.2 先进交通装备贸易-8.2.1 新能源汽车及关键零部件贸易”。

本期绿色金融债券拟投项目分类对应情况详见表 2。

**表 2 本期绿色金融债券拟投项目分类**

| 项目类型 | 拟投项目名称 | 《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》 |
|---|---|---|
| 光伏发电 | 某 70 万千瓦“光热储能+”项目 | 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 |
| | 某 390MW 渔光互补光伏发电项目 | |
| 风力发电 | 某 200MW 风电项目 | 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 |
| 锂离子电池融资租赁 | 某电池银行合资公司项目 | 8.绿色贸易-8.2 先进交通装备贸易-8.2.1 新能源汽车及关键零部件贸易 |

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，工银金租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、工银金租《绿色金融债券募集资金操作规程》等系列文件，结合尽职调查，评估了工银金租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，工银金租将按照《关于在银行间债券市场发行绿色金融债券的公告》（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

工银金租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。工银金租还聘请了具有资质的独立第三方机构进行绿色金融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，工银金租已在募集说明书中增加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，工银金租将按季度向市场披露募集资金使用情况，每年 4 月 30 日前披露上一年度募集资金使用情况的年度报告，以及本年度第一季度募集资金使用情况。并聘请第三方机构对绿色金融债券募集资金的投放及管理情况等进行跟踪评估。

经审核，联合赤道认为工银金租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，工银金租在信息披露与报告方面表现优秀。

# 8 拟投项目环境影响评估

## 8.1 产业政策符合性分析

针对本期绿色金融债券拟投项目，联合赤道对照了相关国家政策：

本期绿色金融债券拟投项目主要为光伏发电、风力发电及锂离子电池融资租赁类绿色产业项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，光伏发电项目属于鼓励类中的“五、新能源-2. 可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”；风力发电项目、锂离子电池融资租赁项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类。

2021 年 2 月，国务院发布的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意

见》（国发〔2021〕4 号）中提出推动能源体系绿色低碳转型。坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、海洋能、氢能、生物质能、光热发电。

2024 年 10 月，国家发展改革委等部门联合印发《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》，其中指出，全面提升可再生能源供给能力，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设，推动海上风电集群化开发，科学有序推进大型水电基地建设，统筹推进水风光综合开发，就近开发分布式可再生能源，稳步发展生物质发电，推动光热发电规模化发展。

2026 年 3 月，《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》正式发布，纲要中指出，加力建设新型能源基础设施，深入实施能源安全新战略，加快构建清洁低碳安全高效的新型能源体系，建设能源强国，推进非化石能源安全可靠有序替代化石能源，坚持风光水核等多能并举，实施非化石能源十年倍增行动，建设“三北”风电光伏、西南水风光一体化、沿海核电、海上风电等清洁能源基地，加强分布式能源就近开发利用，布局发展绿色氢氨醇，积极推进光热发电和地热能应用。

2026 年 7 月，国家发展改革委 国家能源局联合印发《可再生能源发展“十五五”规划》（发改能源〔2026〕1067 号）中指出，积极扩大可再生能源电力供给，坚持集中式与分布式并举、陆上与海上并重，统筹就地消纳和外送，持续提高可再生能源供给比重，加快“三北”风电光伏基地建设，推动海上风电规范有序建设，以水风光一体化为重点推进水电开发建设，多场景多元化开发分布式新能源，积极推进生物质、光热及海洋能发电发展。

《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》指出，提升产业基础能力。以动力电池与管理系统、驱动电机与电力电子、网联化与智能化技术为“三横”，构建关键零部件技术供给体系。实施电池技术突破行动。开展正负极材料、电解液、隔膜、膜电极等关键核心技术研究，加强高强度、轻量化、高安全、低成本、长寿命的动力电池和燃料电池系统短板技术攻关，加快固态动力电池技术研发及产业化。

综上分析，工银金租本期绿色金融债券拟投项目符合国家产业政策要求。

## 8.2 环境和社会效益分析

### 8.2.1 环境效益分析

本期绿色金融债券募集资金拟全部用于符合《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》的绿色产业项目，其环境效益主要体现在节能降碳效益，包括减排二氧化碳（当量）、节能量（替代标煤量）以及大气污染物减排效益（包括 $SO_2$、$NO_x$、颗粒物）。

联合赤道根据相关规范、标准及导则要求，对本期绿色金融债券拟投项目的碳减排效益及其他环境效益进行了测算，项目产生的相关效益主要包括以下方面：

**一、风电、光伏类清洁能源发电项目**

**（1）碳减排效益**

本期绿色金融债券拟投项目的年上网电量合计为 860,512.93 万 kWh，参考国家气候战略中心发布的《2024 年减排项目中国区域电网二氧化碳基准线排放因子》及原中国银行保险监督管理委员会《绿色融资统计制度》（2020 版）中的绿色信贷项目节能减排量测算指引对二氧化碳减排量进行测算，公式为：

$$CO_2 = \omega_g \times \alpha_i$$

式中 $CO_2$：二氧化碳当量减排量，单位：吨二氧化碳/年；

$\omega_g$：项目年供电量，单位：兆瓦时；

$\alpha_i$：可再生能源发电项目所在地区区域电网的二氧化碳基准线排放因子，单位：吨二氧化碳/兆瓦时；根据 UNFCCC《电力系统排放因子计算工具（7.0 版）》，太阳能发电（光伏发电、光热发电）、风力发电二氧化碳基准线排放因子=75%×EFgrid,OM,y+25%×EFgrid,BM,y。

本期绿色金融债券拟投项目位于华北区域电网、西北区域电网、华东区域电网，根据测算结果，与同等火力发电年用电量相比，本期绿色金融债券拟投项目预计每年可实现减排二氧化碳（当量）576.35 万吨。

**（2）节能及污染物减排效益**

目前，燃煤火电在我国电力结构中占据主导地位，光伏、风力发电与燃煤发电相比，产出同等电量，不产生大气污染物，可实现减排 $SO_2$、$NO_x$、颗粒物等污染物。

根据中国电力企业联合会《中国电力行业年度发展报告 2026》公布的数据，火力发电供电标准煤耗系数为 301.9gce/kWh，单位发电量烟尘（颗粒物）、$SO_2$、$NO_x$ 排放系数分别为 0.012g/kWh、0.077g/kWh、0.125g/kWh。根据测算结果，与同等上网电量的火力发电相比，本期绿色金融债券拟投项目预计每年可实现节能量（替代标煤量）259.79 万吨，减排 $SO_2$ 662.59 吨，减排 $NO_x$ 1,075.64 吨，减排颗粒物 103.26 吨。

本期绿色金融债券拟投的光伏、风力发电项目总投资为 829,818.21 万元，按照募集资金拟投放金额占项目总投资的比例对环境效益进行折算后加和，**与同等上网电量的火力发电相比，本期绿色金融债券募集资金预计每年可实现减排 $CO_2$（当量）49.06 万吨，节能量（替**

**代标煤量）21.22 万吨，减排 $SO_2$ 54.12 吨，减排 $NO_x$ 87.86 吨，减排颗粒物 8.43 吨。**

**二、锂离子电池融资租赁类绿色贸易项目**

本期绿色金融债券拟投的锂离子电池融资租赁项目主要内容为电池银行新能源重卡动力电池经营性租赁相关业务。

纯电动新能源重卡本质上是一种零尾气排放的运输工具，在使用阶段不直接产生大气污染物，相较传统的柴油重卡，纯电动采用电池电能直接驱动电机推动车轮，能源转化效率更高，特别是在物流运输、矿山作业等场景中，车辆启停频繁，柴油车在怠速阶段和加速阶段能耗与污染尤为突出，而电动重卡配备电量回收系统，可在制动和下坡时实现能量回收，有效提升能源利用率，减少浪费。

电池银行模式通过“车电分离、电池租赁”的创新商业模式，有效解决了新能源重卡在规模化推广中面临的电池成本高、充换电配套不足等问题，同时形成完整的电池全生命周期管理体系，通过电池的专业化集中管理，可实现高效充换电和智能调度，结合电网谷时充电和可再生能源利用，降低电动重卡的碳排放强度，且可有效支持在重点运输线路和作业场景中实现 3-5 分钟快速充电，大大减少车辆充电等待时间，不仅有效提高了车辆运营效率，也使得电池充电时间可更为灵活的安排在电网负荷低谷期，进一步促进可再生能源消纳，降低电网峰谷差，优化能源系统运行。

综上分析，本期绿色金融债券拟投项目具有较好的环境效益。

### 8.2.2 社会效益分析

本期绿色金融债券拟投项目主要为风电、光伏类清洁能源发电项目、锂离子电池融资租赁类绿色贸易项目，对项目的社会效益分析如下。

光伏发电、风力发电项目属于清洁能源发电类绿色产业项目，在优化能源结构、激发投资活力与促进就业等方面展现出了显著的正面效应。与火力发电相比，风电、光伏发电不仅在污染物减排方面具有显著优势，其对于水资源的消耗也远低于燃煤发电，彰显出更为环保与可持续的特性。随着光伏电站、风电场的相继开发、建设和运营，清洁能源将成为地方经济的重要支柱产业，为地方经济开辟新的增长点，拉动地方经济的发展。风电与光伏发电的投资不仅直接推动了风光行业的高速发展，更通过上下游产业间的紧密联系，带动包括输配电、金融保险服务、电力热力等在内的多个行业的协同增长，形成广泛而深远的经济影响。在就业领域，风电与光伏发电行业的发展创造了一系列技术要求高、服务水平优的就业岗位，涵盖材料研发、装备制造、电力及自动控制等多个关键领域，为就业市场注入了新的活力。风电和光伏发电产业横跨第二和第三产业，涉及新材料、制造、电力和自控等多个领

域，风光行业对高科技和技术工艺的需求也为进一步提升就业人员的技术素质提出了要求，促进就业人才的部门间流动以及就业人员素质的提升。

锂离子电池融资租赁模式，通过为新能源汽车用户提供更灵活的电池使用方案，进一步增强了电网调峰优势——大量租赁车辆可在夜间波谷时段集中充电，提升电网负荷均衡性与综合利用效率。融资租赁模式还支持电池的梯次利用与集中管理，使能源来源多元化更为可行：各类可再生能源所发电能可通过规模化、智能化的充电网络，高效适配租赁电池的充电需求，从而提升清洁能源在交通领域的渗透率。

通过融资租赁，电动汽车的使用成本进一步降低。用户无需承担高昂的电池购置费用，仅以租赁方式使用电池，结合夜间谷电充电与能量回收技术，使综合使用成本仅为传统汽油车的五分之一左右。此外，融资租赁模式推动了电池资源的循环利用与专业维护，不仅延长了电池寿命，也提升了整个交通系统的能源效率，显著降低对石油资源的依赖，优化交通能源结构。

综上分析，本期绿色金融债券拟投项目具有良好的社会效益。

## 8.3 环境和社会风险分析

本期绿色金融债券拟投项目主要为光伏发电、风力发电、锂离子电池融资租赁类绿色产业项目，对环境与社会的风险分析如下：

**一、风电、光伏类清洁能源发电项目**

**（1）施工期环境与社会风险**

光伏发电、光热发电、风力发电项目施工期可能因施工废水、生活污水处置不当造成水体污染风险，或因重型施工机械作业造成地表植被破坏、水土流失等生态影响。施工过程中废土石方、建筑垃圾等固体废物若处理不当可能引起二次污染，混凝土拌和可能产生粉尘污染。通过实施严格的施工期管理，如在施工片区设置临时沉淀池收集施工废水处理后回用，对施工道路进行硬化并采取洒水抑尘措施，设置硬质围挡并控制施工范围，采用密闭式防尘布对临时堆土进行遮盖，可有效控制施工扬尘和水体污染。

项目施工期面临社会风险主要包括施工影响周边居民正常生活、可能诱发群体性事件。施工噪声对周边居民可能产生干扰，施工车辆运输可能影响当地交通。通过合理安排施工时间、尽量选择低噪声施工设备，在距离声源 150-200 米范围内噪声可降至标准限值以下，基础施工阶段在距离声源 100 米处昼间施工噪声即可达到场界标准。同时，建立公众沟通机制，在施工前对可能受影响的利益相关方进行充分沟通，设置施工期环境监测和信息公开机制，确保公众知情权和参与权，可有效防范社会风险的发生。施工过程中严格执行水土保持

措施，减少对当地植被的扰动，施工结束后及时对临时占地进行生态恢复，可最大限度地减轻对社会环境的负面影响。

**（2）运营期环境与社会风险**

风力发电项目运行过程中不会产生污染物排放。发电过程中风机运转会产生一定的噪声，电能输送或电压转换过程中会产生极低频的电磁场，可能影响周围人群健康；且风力发电场的建设使得鸟类栖息地碎片化，风机运行过程中易造成鸟类碰撞死亡，影响鸟类生存及迁徙活动，对生态有一定程度不利影响。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、采用辐射较小的设备以及在高压线路与地面之间安装屏蔽线或低压线，可减少电磁辐射的产生、降低辐射强度；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；选用环境友好型风机，选择带有光影闪变控制技术、鸟类保护装置及低噪音技术的机组，可避免或降低风机使用中的不利环境影响。

光伏发电项目运行过程中可能会产生光污染。项目周边居民较少，项目采用的光伏玻璃因其漫反射的排布设计可达到吸收太阳光的作用，通过调整光伏板角度，可有效避免光污染带来的负面影响。光伏发电项目可能因废旧电池、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报废设备交由专门机构进行回收，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建立及时响应的事故应急预案，可有效防范事故风险发生。

光热发电项目运行过程中可能会产生光污染及镜场眩光影响，项目采用的定日镜通过精密追日控制系统实时调整反射角度，将太阳光精准聚焦于集热塔顶部的吸热器，避免反射光外溢至周边区域；同时镜场外围可设置防眩光挡板或植被屏障，进一步降低镜面反射对周边环境和航空安全的影响。光热发电项目可能因导热介质（熔盐/导热油）泄漏造成土壤及地下水污染风险，或因高温熔盐泄漏引发火灾、蒸汽管道超压爆炸、集热塔结构损坏、定日镜场设备故障及极端天气（沙尘暴、冰雹）等造成事故风险。通过采用双罐熔盐储热系统并设置围堰及防渗层防止导热介质外泄，将报废定日镜、退役设备等交由专门机构回收处理，设置规范的危废暂存场所，委托具有相应资质的单位对废导热油、废润滑油等危险废物实施安全转移处置，建立熔盐温度及液位实时监控、集热塔结构健康监测、定期安全巡检及设备维护保养等安全生产管理措施，并制定涵盖高温熔盐泄漏、火灾、蒸汽超压等情景的事故应急预案且定期组织演练，可有效防范事故风险发生。

**二、锂离子电池融资租赁类绿色贸易项目**

锂离子电池租赁运营项目运营过程中的项目固体废物主要由电池日常维护检测中产生的一般工业废物、包装耗材以及少量办公生活垃圾构成；为此，运营方对废旧电池及配件实行分类回收、协同专业机构合规处置，实现电池全生命周期管理下的资源闭环循环；运营人员产生的生活垃圾由物业统一分类清运并纳入市政处理体系。项目运营过程中的废水主要为办公及配套生活区产生的日常生活污水，全部纳入城市污水管网，由市政污水处理系统集中处理达标后排放。

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，本期绿色金融债券拟投项目总体环境和社会风险可接受。

# 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、工银金租《绿色金融债券募集资金操作规程》等系列文件，结合现场访谈和尽职调查，评估了工银金租在项目评估与筛选、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《关于在银行间债券市场发行绿色金融债券的公告》（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）、《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）等文件的相关要求。

根据《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2021），本期绿色金融债券在拟投项目绿色等级、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，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、绿色产业项目评估与筛选、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。本次评估结果自本期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 9 月 7 日

# 附表 1：绿色等级符号及释义

| 绿色等级 | 释义 |
| --- | --- |
| G1 | 绿色债券在拟投项目绿色等级、募集资金使用与管理、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 | 绿色债券在拟投项目绿色等级、募集资金使用与管理、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 | 绿色债券在拟投项目绿色等级、募集资金使用与管理、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 | 绿色债券在拟投项目绿色等级、募集资金使用与管理、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 | 绿色债券在拟投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目评估与筛选、信息披露与报告、产业政策方面表现较差。 |