



沈阳地铁集团有限公司
2020 年度第一期、2024 年度第八期
绿色中期票据
存续期跟踪评估认证
(2025 年度)



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



沈阳地铁集团有限公司 2020 年度第一期、2024 年度第八期绿色中期票据
存续期跟踪评估认证 (2025 年度)

发行人			
 沈阳地铁 SHENYANG METRO 沈阳地铁集团有限公司			
联系电话: 024-24085101	地址: 沈阳市沈河区大西路 338 号	邮编: 110014	
认证机构			
 联合赤道环境评价股份有限公司 Lianshe 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: 沈阳地铁集团有限公司 2020 年度第一期绿色中期票据、沈阳地铁集团有限公司 2024 年度第八期绿色中期票据			
认证标准: <ul style="list-style-type: none">• 《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》(中国银行间市场交易商协会公告[2017]10 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);• 中国银行间市场交易商协会相关自律规则;• 《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: 截至 2025 年 12 月 31 日, 本次评估认证涉及债券符合上述标准要求, 募集资金已全部投放完成, 全部用于募集说明书约定的绿色产业项目, 符合上述标准要求, 维持绿色等级为 G1。			
报告编号: P-2026-23255	最终签发时间: 2026 年 4 月 27 日	修订版本: 01	
编制: 秦瑶	校对: 郑冬	审核: 常鼎伟	审定: 刘景允

1. 基本信息

1.1 债券基本信息介绍

本次存续期跟踪评估认证包含沈阳地铁集团有限公司 2020 年度第一期绿色中期票据、沈阳地铁集团有限公司 2024 年度第八期绿色中期票据，以下简称“本次评估认证涉及债券”。

(1) 沈阳地铁集团有限公司（以下简称“沈阳地铁”或“发行人”或“公司”）于 2020 年 4 月 21 日在中国银行间债券市场成功发行“沈阳地铁集团有限公司 2020 年度第一期绿色中期票据”，以下简称“20 沈阳地铁 GN001”，发行规模 5 亿元人民币，期限为 10 年。截至 2025 年 12 月 31 日，募集资金已全部投放完成，全部用于偿还沈阳地铁旗下地铁 1、2、4、9 和 10 号线金融机构借款本金及利息，以及补充配套运营资金。

(2) 沈阳地铁于 2024 年 11 月 25 日在中国银行间债券市场成功发行“沈阳地铁集团有限公司 2024 年度第八期绿色中期票据”，以下简称“24 沈阳地铁 MTN008（绿色）”，发行规模 5 亿元人民币，期限为 5+5 年（附设在存续期第 5 年末发行人票面利率调整选择权和投资者回售选择权）。截至 2025 年 12 月 31 日，募集资金已全部投放完成，全部用于偿还沈阳地铁集团有限公司 2021 年度第二期绿色中期票据（以下简称“21 沈阳地铁 GN002”）本息，穿透后用于偿还沈阳地铁旗下地铁 1、2、3、4、9 和 10 号线金融机构借款本金及利息，以及补充配套运营资金。

表 1 本次评估认证涉及债券发行基本信息

债券简称	债券代码	发行规模 (亿元)	债券期限 (年)	发行日	起息日	到期日	债券余额 (亿元)	票面利率	交易场所	主承销商
20 沈阳地铁 GN001	132000017	5	10	2020/4/21	2020/4/24	2030/4/24	5	4.51%	中国银行间市场	招商银行股份有限公司
24 沈阳地铁 MTN008 (绿色)	102485130	5	5+5	2024/11/25	2024/11/27	2034/11/27	5	2.72%		国泰君安证券股份有限公司

1.2 发行人介绍

沈阳地铁集团有限公司前身为成立于 2004 年 4 月 9 日的沈阳地铁有限公司，2011 年 7 月更名为沈阳地铁集团有限公司，是沈阳市市属大型国有全资公司。截至 2025 年 12 月末，

公司注册资本 86,483.00 万元，实缴资本 86,483.00 万元，注册地址为沈阳市沈河区大西路 338 号，法定代表人宁兴华，统一社会信用代码 91210100760062562U，实际控制人为沈阳市人民政府国有资产监督管理委员会。公司主营城市轨道交通建设运营及全产业链延伸业务，涵盖工程建设、设备租赁、物业管理等多元化业务。现有所属二级公司 20 余家，员工 13,000 余人，资产总额超 1,400 亿元。

多年来，沈阳地铁秉承“经营地铁，服务沈城”的使命，聚焦“生态融合、产业聚集、数智赋能、四网融合”的发展战略，深耕“轨道建设、轨道运营、资源开发、产业投资”四大业务板块，实现高质量精心建设、高水平安全运营、高效率健康经营，致力于成为“经营地铁、引领产业、创造生活、服务城市”的城市综合运营商，以改革创新驱动高质量发展，以务实成果增进民生福祉，全力打造“品质地铁、数字地铁、文明地铁、绿色地铁、平安地铁”，全面助力沈阳经济社会高质量发展。

1.3 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。作为国内首批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数百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。

联合赤道是中国银行间市场交易商协会会员机构，服从协会相关自律规则，接受协会自律管理。

2. 跟踪评估认证范围

此次联合赤道受沈阳地铁的委托，为本次评估认证涉及债券提供存续期跟踪评估认证服务。本期认证工作是对本次评估认证涉及债券的绿色标准符合性提供专业评估，不包括本次评估认证涉及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. 跟踪评估认证内容

联合赤道的认证内容为沈阳地铁本次评估认证涉及债券存续期涉及到的如下方面：

- 募集资金使用与管理是否合规；
- 项目评估及筛选制度执行情况；
- 信息披露与报告制度执行情况；
- 绿色项目进展及环境效益目标实现情况；
- 已投项目的合规性及环境影响。

4. 跟踪评估认证标准

- 《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）；
- 《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》（中国银行间市场交易商协会公告[2017]10 号）；
- 中国银行间市场交易商协会相关自律规则；
- 《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

沈阳地铁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数据和制度文件，并应确保其提供的信息数据和制度文件真实有效。

5.2 认证方职责

联合赤道的职责是在沈阳地铁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，向沈阳地铁和相关方披露本次评估认证涉及债券是否符合前述标准中的相关要求。

6. 评估认证工作

联合赤道本次跟踪评估认证工作主要包括以下方面：

- 评估沈阳地铁关于本次评估认证涉及债券募集资金使用与管理制度执行情况；
- 评估本次评估认证涉及债券项目评估及筛选制度执行情况；
- 评估本次评估认证涉及债券信息披露和报告制度执行情况；
- 收集本次评估认证涉及债券募集资金到账及支付凭证，分析募集资金使用合规性；
- 收集已投项目相关资料，确认已投项目的合规性；
- 审查环境效益计算结果，核实已投项目环境效益实现情况；
- 获取及审查相应的证据，以支持关键性结论。

7. 跟踪评估认证发现

7.1 募集资金的使用与管理

7.1.1 募集资金管理

在资金管理上，本次评估认证涉及债券发行前，沈阳地铁开立专项账户，用于募集资金的接收、存储、划转与本息偿付，保证资金专款专用，全部用于绿色产业项目。在资金使用上，本次评估认证涉及债券的募集资金专项用于募集说明书约定的绿色产业项目。募集资金的接收、存储、使用、管理与监督严格遵守相关规定，履行审批手续。

募集资金监管账户信息如下：

表 2 募集资金专项账户信息

债券简称	开户银行	账户户名	账号
20 沈阳地铁 GN001	招商银行股份有限公司沈阳万泉支行	沈阳地铁集团有限公司	124905370410802
24 沈阳地铁 MTN008 (绿色)	中国银行沈阳沈河支行营业部	沈阳地铁集团有限公司	301256330114
	招商银行股份有限公司沈阳万泉支行	沈阳地铁集团有限公司	124905370410802
	中信银行股份有限公司沈阳南站支行	沈阳地铁集团有限公司	8112901010500932939

本次评估认证涉及债券存续期间，发行人严格按照监管要求及募集说明书中相关约定对募集资金进行使用与管理，确保募集资金用于绿色产业项目。

7.1.2 募集资金使用

本次评估认证涉及债券募集资金具体使用情况见表 3。

表3 本次评估认证涉及债券募集资金使用情况 (截至2025年12月31日)

单位: 亿元

债券简称	募集总金额	已使用金额	未使用金额	绿色项目数量	已投项目名称	是否与承诺用途或最新披露用途一致
20 沈阳地铁 GN001	5	5	0	5	沈阳地铁1号线一期工程	是
					沈阳地铁2号线一期工程	
					沈阳地铁4号线一期工程	
					沈阳地铁9号线一期工程	
					沈阳地铁10号线(丁香公园至张沙布段)工程	
24 沈阳地铁 MTN008 (绿色)	5	5	0	7	沈阳地铁1号线一期工程	是
					沈阳地铁2号线一期工程	
					沈阳地铁2号线南延线工程	
					沈阳地铁3号线一期工程	
					沈阳地铁4号线一期工程	
					沈阳地铁9号线一期工程	
					沈阳地铁10号线(丁香公园至张沙布段)工程	

经审核, 本次评估认证涉及债券的募集资金严格按照募集说明书约定用途使用, 未发现沈阳地铁在资金使用及管理方面存在不符合认证标准的情况。

7.2 项目进展评估

截至2025年12月31日, 本次评估认证涉及债券已投7个绿色产业项目, 联合赤道审阅了全部项目建设运营情况, 项目情况介绍如下:

(1) 沈阳地铁1号线一期工程起点为沈阳市经济技术开发区的张士站, 终点为黎明文化宫站, 线路全长22.03km, 全部为地下线, 现已开通运营, 2025年度客运量20,151.66万人次(含1号线东延线初期运营)。

(2) 沈阳地铁2号线一期工程北起白山立交桥北的松山路, 南至浑南区世纪广场, 线路总长度19.25km, 全部为地下线, 现已开通运营。

(3) 沈阳地铁2号线南延线工程起于地铁2号线全运路站南端, 止于桃仙机场站, 线路全长14.2千米, 现已开通运营, 2025年度与沈阳地铁2号线一期工程合计客运量18,416.36万人次。

(4) 沈阳地铁3号线一期工程起于宝马新工厂, 止于新泰街, 线路全长41.27km, 现西段已初期运营, 东段建设中, 2025年度客运量1,032.52万人次。

(5) 沈阳地铁4号线一期工程北起于望花街站，南至航天南路站，贯穿大东区、沈河区、和平区、苏家屯区和浑南区，线路全长34.13km，现已开通运营，2025年度客运量9,760.33万人次。

(6) 沈阳地铁9号线一期工程北起怒江公园站，途经塔湾地区、铁西广场、于洪新城、滑翔地区、长白岛、奥体中心、长青南街、浑南大学城等客流密集区域，到达建筑大学站，线路全长28.99km，现已开通运营，2025年度客运量10,697.25万人次。

(7) 沈阳地铁10号线（丁香公园至张沙布段）工程起点丁香湖站设在丁香湖公园北侧，沿沈马公路、向工街、昆山西路、崇山西路、崇山东路、北海街、滂江街、万柳塘路、长青街、长青南街敷设，线路全长27.40公里，现已开通运营，2025年度客运量9,689.73万人次。

本次评估认证涉及债券发行前，募投项目已按照相关管理要求办理了合规性文件，联合赤道已在本次评估认证涉及债券发行前评估认证报告（报告编号：P-2019-3944、P-2024-18875）中对募投项目合规性文件进行了审核。

本次评估认证涉及债券存续期间，募集资金已全部投向7个已运营的绿色产业项目，联合赤道对已投项目进行了跟踪调查，未发现已投项目在合规性方面存在与认证标准不符合的情况，未发生重大环保违法违规行为。

对照《绿色金融支持项目目录（2025年版）》，已投项目属于“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（4814城市轨道交通工程建筑、5412城市轨道交通）”。本次评估认证涉及债券已投项目绿色属性符合性对照情况见表5。

表4 本次评估认证涉及债券已投项目绿色属性符合性分析

项目类别	《绿色金融支持项目目录（2025年版）》
城市轨道交通项目	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（4814城市轨道交通工程建筑、5412城市轨道交通）

经审核，未发现本次评估认证涉及债券存续期间沈阳地铁在已投项目合规性、违规行为方面存在与认证标准不符合的情况。

7.3 信息披露与报告

本次评估认证涉及债券发行前，沈阳地铁已在募集说明书中对本次评估认证涉及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、项目的环境效益等。沈阳地铁还聘请了具有资质的独立第三方机构进行本次评估认证涉及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。

本次评估认证涉及债券存续期间，沈阳地铁严格按照《银行间债券市场非金融企业债务融资工具信息披露规则》《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》等文件的相关规定，披露本次评估认证涉及债券募集资金使用情况、绿色产业项目进展情况和环境效益等内容。此外，沈阳地铁聘请了具有资质的独立第三方机构对绿色产业项目进展及其环境效益进行跟踪评估。

经审核，未发现本次评估认证涉及债券存续期间，沈阳地铁在信息披露与报告方面存在与认证标准不符合的情况。

8. 已投项目环境效益评估

8.1 产业政策环境符合性分析

本次评估认证涉及债券已投项目为城市轨道交通类绿色产业项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，已投项目属于鼓励类中的“二十二、城镇基础设施-1.城市公共交通：城市公共交通建设，城市轨道交通新线建设”，符合国家产业政策要求。

《中国城市轨道交通智慧城市发展纲要》中指出，城市轨道交通是全面开启建设社会主义现代化强国的重要支撑，也是建设交通强国和智慧城市的重要组成部分。轨道交通行业要把握当前发展的重大机遇，以推进城轨信息化，发展智能系统，建设智慧城轨为载体，开创交通强国建设新局面。习近平总书记指出：“城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向，发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智慧城市的有效途径”；“要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统”。

2023年10月，交通运输部、国家发展和改革委员会等九部门联合印发《关于推进城市公共交通健康可持续发展的若干意见》（交运发〔2023〕144号），意见指出，要加快建设交通强国，深入实施城市公共交通优先发展战略，加快推进城市公共交通健康可持续发展，促进公交服务提质增效，持续优化城市公共交通线网，促进城市公共汽电车与城市轨道交通在线网、站点及运营层面的衔接融合，通过大数据应用提升城市公共汽电车运营效率。

2023年11月，住房和城乡建设部印发《关于全面推进城市综合交通体系建设的指导意见》（建城〔2023〕74号），意见中明确指出，要有序推进城市快速干线交通系统建设。快速干线交通系统主要由快速路和城市轨道交通系统组成，是支撑城市高效运行的骨干系统。人口较多、交通压力较大的大中城市，应聚焦促进城市及周边高快速路一体化、提升城市通勤走廊出行效率、完善城市货运物流通道网络、优化轨道交通线网及提升客流效益等重

点任务，因地制宜有序开展城市快速干线交通系统建设。城市轨道交通建设要符合城市发展战略，积极发挥轨道交通优化城市功能布局的作用。

2024年7月，国务院印发《深入实施以人为本的新型城镇化战略五年行动计划》（国发〔2024〕17号），计划中指出，要实施现代化都市圈培育行动，提升城际通勤效率，稳步推进都市圈轨道交通网络建设，充分利用干线铁路提供城际列车服务，优先利用既有线网资源开行市域（郊）列车，沿通勤客流主廊道有序新建市域（郊）铁路，推动小编组、公交化运营，探索中心城市轨道交通向周边城镇延伸，鼓励采用大站直达等停靠方式，推动干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通“四网融合”发展，实现“零距离”换乘和一体化服务，加快建设都市圈公路环线通道，全面畅通都市圈内各类未贯通公路和瓶颈路段，培育一批同城化程度高的现代化都市圈，推动通勤便捷高效、产业梯次配套、生活便利共享，引导大中小城市和小城镇协调发展、集约紧凑布局。

综上所述，本次评估认证涉及债券已投资项目符合国家产业政策要求。

8.2 环境效益分析

本次评估认证涉及债券已投资项目为城市轨道交通类绿色产业项目。联合赤道根据相关规范、标准及导则要求，参考《绿色债券环境信息披露指标体系》（JR/T0322-2024）和《环境效益信息披露指标》，对已投资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：

（1）碳减排效益

根据沈阳地铁提供的本次评估认证涉及债券已投资项目的2025年度实际客运量数据，参考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：

$$CO_2 = \left(\frac{\lambda_b}{\beta_b} \times \alpha_b - \frac{\lambda_r}{\beta_r} \times \alpha_r \right) \times P_b \times \Delta b \times 10^{-3} + \left(\frac{\lambda_t}{\beta_t} \times \alpha_t - \frac{\lambda_r}{\beta_r} \times \alpha_r \right) \times P_t \times \Delta t \times 10^{-3}$$

式中：CO₂ 为二氧化碳当量减排量，单位：吨二氧化碳/年；

λ_b 、 λ_t 为公共汽车平均单位运输工作量能耗、小汽车（私家车、出租车）平均单位运输工作量能耗，单位：千克标煤/万人次，公共汽车、小汽车（私家车、出租车）平均单位运输工作量能耗缺省值分别取 1,500 千克标煤/万人次、8,000 千克标煤/万人次；

β_b 、 β_t 为公共汽车、小汽车（私家车、出租车）燃油折标煤系数，单位：千克标煤/千克燃油；对于柴油、汽油，该值可分别取 1.4571 千克标煤/千克柴油、1.4714 千克标煤/千克汽油；

α_b 、 α_t 、 α_r 为公共汽车、小汽车（私家车、出租车）燃油，以及轨道交通用电的温室气体排放系数，单位：千克二氧化碳/千克燃油，千克二氧化碳/千瓦时。根据《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，柴油、动力汽油的温室气体排放系数分别为：3.16 千克二氧化碳/千克柴油、2.98 千克二氧化碳/千克汽油。电力二氧化碳排放因子按照《2023 年电力二氧化碳排放因子》取值，辽宁省取值为 0.4878 千克二氧化碳/千瓦时；

P_b 、 P_t 为未建轨道交通项目前，公交车、小汽车（私家车、出租车）的运输工作量，单位：万人次/年；

λ_r 为城市轨道交通平均单位运输工作量能耗，单位：千克标煤/万人次，缺省值取 600 千克标煤/万人次；

β_r 为轨道交通用电折标煤系数，单位：千克标煤/千瓦时，根据《中国电力行业年度发展报告 2025》，取值 0.3024 千克标煤/千瓦时；

Δb 、 Δt 为轨道交通建设后，每年从公交、小汽车（私家车、出租车）系统转移到轨道交通系统的分流比例，单位：百分比。由于轨道交通的便利性，远期轨道交通运送客流量增加，很大一部分客流来自原来步行或者没有出行意愿的乘客。此外，原采取企业班车或自行车作为主要出行方式的人群，其出行方式受到轨道交通的影响较小。因此，碳减排效益主要考虑轨道交通替代公交、小汽车（私家车、出租车）系统分流部分所产生的碳减排量。假设轨道交通对于公交车、小汽车（私家车、出租车）的替代比例均为 10%，即现有的轨道交通客运量中有 10%的客运量来源于原乘坐小汽车（私家车、出租车）的乘客、10%的客运量来源于原乘坐公交车的乘客。

相较于乘坐公共汽车、小汽车（私家车、出租车），本次评估认证涉及债券已投项目二氧化碳（当量）减排量计算结果如下表。

表 5 本次评估认证涉及债券已投项目 2025 年二氧化碳减排量测算表

债券简称	项目名称	2025 年度客运量 (万人次)	二氧化碳 (当量) 减排量 (万吨)
20 沈阳 地铁 GN001	沈阳地铁 1 号线一期工程	20,151.66	3.53
	沈阳地铁 2 号线一期工程	18,416.36	3.23
	沈阳地铁 4 号线一期工程	9,760.33	1.71
	沈阳地铁 9 号线一期工程	10,697.25	1.87
	沈阳地铁 10 号线 (丁香公园至张沙布段) 工程	9,689.73	1.70
	小计	68,715.33	12.04
24 沈阳 地铁 MTN008 (绿色)	沈阳地铁 1 号线一期工程	20,151.66	3.53
	沈阳地铁 2 号线一期工程	18,416.36	3.23
	沈阳地铁 2 号线南延线工程		
	沈阳地铁 3 号线一期工程	1,032.52	0.18
	沈阳地铁 4 号线一期工程	9,760.33	1.71
	沈阳地铁 9 号线一期工程	10,697.25	1.87
	沈阳地铁 10 号线 (丁香公园至张沙布段) 工程	9,689.73	1.70
小计	69,747.85	12.22	

注：沈阳地铁 2 号线一期工程与南延线工程客运量无法拆分，故在计算中选取 2 号线 2025 年度总客运量进行计算。

(2) 其他环境效益

参考原中国银行保险监督管理委员会《绿色融资统计制度》(2020 版) 中绿色信贷项目节能减排量测算指引的标准煤节约量计算公式：

$$E = (\lambda_b - \lambda_r) \times P_b \times \Delta b \times 10^{-3} + (\lambda_t - \lambda_r) \times P_t \times \Delta t \times 10^{-3}$$

式中：E 为标准煤节约量，单位：吨标准煤；

λ_b 为公共汽车平均单位运输工作量能耗，单位：千克标煤/万人次。缺省值取 1,500 千克标煤/万人次；

P_b 为未建轨道交通项目前，公交车的运输工作量，单位：万人次/年；

Δb 为轨道交通建设后，每年从公交系统转移到轨道交通系统的分流比例，单位：百分比；

λ_t 为小汽车（私家车、出租车）平均单位运输工作量能耗，单位：千克标煤/万人次，缺省值取 8,000 千克标煤/万人次；

P_t 为未建轨道交通项目前，小汽车（私家车、出租车）的运输工作量，单位：万人次/

年;

Δt 为轨道交通建设后, 每年从小汽车 (私家车、出租车) 系统转移到轨道交通系统的分流比例, 单位: 百分比;

λ_p 为城市轨道交通平均单位运输工作量能耗, 单位: 千克标煤/万人次, 缺省值取 600 千克标煤/万人次。

相较于乘坐公共汽车、小汽车 (私家车、出租车) 出行, 基础资产涉及项目节能量 (替代标煤量) 计算结果如下表。

表 6 本次评估认证涉及债券已投项目 2025 年节约标煤量情况

债券简称	项目名称	节能量 (替代标煤量) (万吨)
20 沈阳地铁 GN001	沈阳地铁 1 号线一期工程	1.67
	沈阳地铁 2 号线一期工程	1.53
	沈阳地铁 4 号线一期工程	0.81
	沈阳地铁 9 号线一期工程	0.89
	沈阳地铁 10 号线 (丁香公园至张沙布段) 工程	0.80
	小计	5.70
24 沈阳地铁 MTN008 (绿色)	沈阳地铁 1 号线一期工程	1.67
	沈阳地铁 2 号线一期工程	1.53
	沈阳地铁 2 号线南延线工程	
	沈阳地铁 3 号线一期工程	0.09
	沈阳地铁 4 号线一期工程	0.81
	沈阳地铁 9 号线一期工程	0.89
	沈阳地铁 10 号线 (丁香公园至张沙布段) 工程	0.80
	小计	5.79

依据本期碳中和绿色资产支持证券基础资产涉及项目的地铁线路运行参数, 参考原环境保护部《关于发布<大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南 (试行)>等 5 项技术指南的公告》(公告 2014 年第 92 号) 及其附件《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南 (试行)》中柴油公交车、汽油出租车等车型的污染物排放系数, 测算本期碳中和绿色资产支持证券涉及项目产生的污染物减排效益, 详见下表。

表 7 本次评估认证涉及债券已投项目 2025 年其他污染物减排量情况

债券简称	项目名称	氮氧化物减排量 (吨)	颗粒物 (PM ₁₀) 减排量 (吨)
20 沈阳 地铁 GN001	沈阳地铁 1 号线一期工程	42.89	0.80
	沈阳地铁 2 号线一期工程	44.51	0.83
	沈阳地铁 4 号线一期工程	20.31	0.38

债券简称	项目名称	氮氧化物减排量 (吨)	颗粒物 (PM ₁₀) 减排量 (吨)
	沈阳地铁 9 号线一期工程	22.89	0.43
	沈阳地铁 10 号线 (丁香公园至张沙布段) 工程	23.27	0.43
	小计	153.87	2.87
24 沈阳地铁 MTN008 (绿色)	沈阳地铁 1 号线一期工程	42.89	0.80
	沈阳地铁 2 号线一期工程	44.51	0.83
	沈阳地铁 2 号线南延线工程		
	沈阳地铁 3 号线一期工程	2.61	0.05
	沈阳地铁 4 号线一期工程	20.31	0.38
	沈阳地铁 9 号线一期工程	22.89	0.43
	沈阳地铁 10 号线 (丁香公园至张沙布段) 工程	23.27	0.43
	小计	156.48	2.92

本次评估认证涉及债券包括“20 沈阳地铁 GN001”和“24 沈阳地铁 MTN008 (绿色)”两期绿色中期票据，分别按照债券 2025 年度存续时间及募集资金使用额度占项目总投资的比例对环境效益进行折算：

20 沈阳地铁 GN001 已投项目 2025 年可实现：减排二氧化碳 (当量) 0.08 万吨，节能量 (替代标煤量) 0.04 万吨，氮氧化物减排量 0.99 吨，颗粒物 (PM10) 减排量 0.02 吨。

24 沈阳地铁 MTN008 (绿色) 已投项目 2025 年可实现：减排二氧化碳 (当量) 0.05 万吨，节能量 (替代标煤量) 0.03 万吨，氮氧化物减排量 0.67 吨，颗粒物 (PM10) 减排量 0.01 吨。

本次评估认证涉及债券已投项目为城市轨道交通项目，根据《绿色债券存续期信息披露指南》，应披露必选指标为节能量 (替代化石能源量)、减排二氧化碳 (当量)，可选指标为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，本次评估认证涉及债券已投项目已披露节能量 (替代化石能源量)、减排二氧化碳 (当量)、氮氧化物和颗粒物指标，符合环境效益信息披露相关要求。

8.3 社会效益分析

在交通层面，轨道交通作为大运量、高效率的公共交通骨干，深度融入城市综合交通网络，构建起多层次协同的出行体系。一方面，轨道交通拥有不受地面交通拥堵影响的独立路权，直接分流大量市域范围内的中长距离出行需求，有效缓解高峰时段的交通压力，从根本上缓解居民“出行难、通勤久”的困境；另一方面，通过与停车换乘设施、地面公

交网络的系统衔接，形成“门到门”的出行链条，显著提升公共交通的可达性与便利性，进而引导更多居民选择绿色出行方式，减少私家车等个体交通工具的通行总量，降低对城市道路系统的负荷冲击。同时，轨道交通的稳定运营能优化公共交通的运力配置，弥补地面公交在大运量、高速度出行场景中的短板，增强公共交通整体吸引力，推动城市交通结构向集约化、高效化转型，全面提升交通系统的运行效率与可靠性。

在城市发展层面，轨道交通的延伸拓展打破了传统空间距离对城市扩张的限制，推动新城与郊区加速融入城市核心功能圈。轨道交通站点周边形成的集聚效应，促使商业、教育、医疗等公共服务资源在沿线布局，既完善了外围区域的城市功能，也缓解了中心城区的资源承载压力。作为城市空间重构的重要纽带，轨道交通强化了中心城区对周边区域的辐射穿透力，促进人才、资金、技术等要素在城乡之间、片区之间高效流动，推动产业布局与城市功能分区的优化适配；同时，轨道交通的建设与运营提供了大量的就业岗位，推动上下游相关产业发展，进一步促进城市经济增长。

在社会生活层面，轨道交通以安全、便捷、低污染的特性，从多个维度重塑居民生活体验。轨道交通的稳定运行优势与独立路权特性，大幅降低了出行过程中的时间不确定性，减少了通勤焦虑，让居民能够更高效地规划工作与生活节奏的平衡；低污染的运营模式直接改善了沿线及市域整体空气质量，同时降低噪声干扰，为居民营造更宜居的生活环境；站点与商业、医疗、教育等生活场景的紧密衔接，缩短了居民获取公共服务的时空距离，尤其便利了老年人、残疾人等群体的日常出行，提升了社会服务的普惠性，不仅直接增强居民幸福感，更通过优化时间分配、降低生活成本，间接为社会创造力的释放提供了空间，推动社会运行效率与和谐发展的持续提升。

综上分析，本次评估认证涉及债券已投项目具有良好的社会效益。

8.4 环境和社会风险分析

截至 2025 年 12 月 31 日，本次评估认证涉及债券已投项目中除沈阳地铁 3 号线一期工程现处于初期运营状态外均已运营。

在运营期，轨道交通的广播系统、列车运行及维护都会产生不同程度的噪声，项目站点多数为半封闭地下交通系统，噪声影响有限，运营期间做好行车调度及运营维护，通过安装噪声屏蔽装置等方式减少噪声带来的影响。轨道交通运营期的振动环境影响是由于列车行驶而产生的振动，对地面上的人和建筑产生一定干扰，通过采用弹性轨枕、减振扣件、钢弹簧浮置板隔振系统从源头上降低振动，同时，在振源与建筑结构之间设置隔离屏障（如

隔振沟、排桩等)控制振动传播。运营期的电磁环境影响主要产生自变电设备、通信设备,辐射范围主要是沿线周围环境及变电所职工工作环境,变电所建设应远离居民区等敏感建筑,由于电场强度、磁辐射强度较低,对人体健康影响不大。

运营期的社会风险主要包括设施监测养护类风险:桥梁、隧道、轨道、路基、车站、控制中心和车辆基地等方面的风险;设备运行维修类风险:车辆、供电、通信、信号、机电等方面的风险;行车组织类风险:调度指挥、列车运行、行车作业、施工管理等方面的风险;客运组织类风险:车站作业、客流疏导、乘客行为等方面的风险;运行环境类风险:生产环境、自然环境、社会环境等方面的风险。针对可能发生的运营风险事件,运营单位已对重大风险编制监控方案和专项应急措施,并对重大风险影响区域的相关人员组织开展安全防范、应急逃生避险和应急处置等宣传、培训和演练。

综上所述,在采取相应风险防范措施和合理设计布局的情况下,本次评估认证涉及债券已投项目总体环境和社会风险可接受。

9. 认证结论

联合赤道审阅了本次评估认证涉及债券募集说明书等系列文件,并对公司高管、财务部负责人进行了尽职调查,跟踪评估了沈阳地铁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执行情况,绿色产业项目进展及环境效益目标实现情况,以及已投项目的合规性及环境和社会影响,认定本次评估认证涉及债券募集资金全部用于绿色产业项目,符合《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》(中国银行间市场交易商协会公告[2017]10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)、《中国绿色债券原则》(绿色债券标准委员会[2022]第1号)、《绿色金融支持项目目录(2025年版)》及中国银行间市场交易商协会相关自律规则等相关要求。

根据《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》(LEIS0002-2021),本次评估认证涉及债券存续期间,绿色等级维持G1。

10. 认证机构说明

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评估认证涉及债券发行管理制度的执行情况，已投项目环境影响及环境效益目标实现情况等方面提供第三方认证，仅在上述领域提供信息支持，认证机构不承担基于本意见及其信息而产生的损害赔偿責任。

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。

本次评估结果自本报告签发之日起生效，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4月27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	绿色债券在已投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目进展评估、信息披露与报告、产业政策方面表现极好。
G2	绿色债券在已投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目进展评估、信息披露与报告、产业政策方面表现很好。
G3	绿色债券在已投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目进展评估、信息披露与报告、产业政策方面表现较好。
G4	绿色债券在已投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目进展评估、信息披露与报告、产业政策方面表现一般。
NG	绿色债券在已投项目绿色等级、募集资金使用与管理、项目进展评估、信息披露与报告、产业政策方面表现较差。