

天津中绿电投资股份有限公司
2023 年面向专业投资者公开发行碳中和
绿色公司债券（第一期）
独立评估报告



中诚信绿金科技（北京）有限公司

2023 年 12 月 14 日

声明

中诚信绿金科技（北京）有限公司（以下简称“中诚信”）在本次评估中遵循有关法律、法规和自律规则，遵循公司内部作业流程及作业标准，充分履行了勤勉尽责和诚信义务，有充分理由保证本次评估工作遵循了独立、客观、公正原则。

本次评估依据为评估对象提供的相关资料，其真实性、完整性、准确性由评估对象负责。中诚信承诺，在评估对象提供资料真实、准确、完整的基础上，本评估报告陈述内容客观、真实。

中诚信对评估报告中的评估对象及其所涉及的项目资料进行了充分、合理的调研、取证和分析，并对募集资金使用及其管理进行了评估，对项目遴选的标准和依据进行了查验，对项目预期实现的环境效益目标给予了必要关注。

本报告旨在就绿色债券的募集资金用途、募集资金管理、环境效益实现可能性及信息披露提供第三方评估意见，本评估独立于信用评级，不对发行人或债项的资金偿付能力进行评估，评估结果与信用评级结果相互独立。

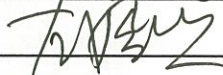
评估意见

中诚信根据绿色债券标准委员会发布的《中国绿色债券原则》、中国证券监督管理委员会发布的《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》、深圳证券交易所发布的《深圳证券交易所公司债券发行上市审核业务指引第7号——专项品种公司债券》、生态环境部等五部委发布的《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》、国家发展和改革委员会等七部委发布的《绿色产业指导目录（2019年版）》、中国人民银行等三部委发布的《绿色债券支持项目目录（2021年版）》、可持续金融国际平台（IPSF）发布的《可持续金融共同分类目录》、国际资本市场协会发布的《绿色债券、社会责任债券、可持续发展债券和可持续发展挂钩债券外部评审指引》、中国银行保险监督管理委员会发布的《绿色信贷项目节能减排量测算指引》和中诚信发布的《中诚信绿色债券评估方法》，对天津中绿电投资股份有限公司2023年面向专业投资者公开发行碳中和绿色公司债券（第一期）进行绿色债券评估。

经中诚信绿色债券评估委员会审定，中诚信授予天津中绿电投资股份有限公司2023年面向专业投资者公开发行碳中和绿色公司债券（第一期）G-1级，确认该债券的募集资金投向全部符合生态环境部等五部委发布的《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》、国家发展和改革委员会等七部委发布的《绿色产业指导目录（2019年版）》、中国人民银行等三部委发布的《绿色债券支持项目目录（2021年版）》和可持续金融国际平台（IPSF）发布的《可持续金融共同分类目录》，并在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中采取措施的有效性出色，及由此实现既定环境目标的可能性极高。

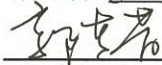
业务负责人

左嫣然 zuoyanran@ccxr.com.cn




项目负责人

郭芷若 guozhiruo@ccxr.com.cn



项目组成员

刘成浩 liuchenghao@ccxr.com.cn



评估机构：中诚信绿金科技（北京）有限公司

评估日期：2023年12月14日



发行要素

项目	内容
债券名称	天津中绿电投资股份有限公司 2023 年面向专业投资者公开发行碳中和绿色公司债券（第一期）（以下简称“本期债券”）
发行人	天津中绿电投资股份有限公司
发行规模	不超过 20 亿元（含 20 亿元）
发行期限	3 年
募集资金用途	用于可再生能源发电类（风力发电、光伏）项目建设和债务偿还

发行人概况

天津中绿电投资股份有限公司（以下简称“天津中绿电”或“公司”或“发行人”）前身为天津国际商场（后更名为“天津立达（集团）公司国际商场”），成立于 1986 年 3 月 5 日。2022 年 8 月公司名称变更为“天津中绿电投资股份有限公司”，统一社会信用代码为 9112000010310067X6。

公司经数次重大资产重组、股权变更，截止 2023 年 6 月末，注册资本及实缴资本均为 1,862,520,720 元人民币。鲁能集团有限公司持有 76.13% 股份，其他 A 股股东持有 23.87%，鲁能集团有限公司为发行人控股股东，实际控制人为国务院国有资产监督管理委员会。截至 2023 年 6 月末，发行人主要一级子公司共 1 家，为鲁能新能源（集团）有限公司（以下简称“鲁能新能源”）。鲁能新能源成立于 2014 年 4 月 3 日，注册资本金 20 亿元，是国家电网公司旗下从事新能源投资、开发、建设、运营的专业化管理平台，是国内最早从事新能源开发的企业之一，业务范围包括陆上风电、海上风

电、光伏发电、光热发电、储能等新能源项目的投资运营，入选 2018 年全球新能源企业 500 强，截至 2023 年 9 月末，鲁能新能源纳入合并范围的一级子公司共 33 家。本期债券募集资金拟偿还债券的项目建设单位和拟用于项目建设的建设单位为发行人并表子公司。

发行人经营范围包括：许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：以自有资金从事投资活动；新兴能源技术研发；储能技术服务；节能管理服务；电动汽车充电基础设施运营；环保咨询服务；生态恢复及生态保护服务；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；电气设备修理；机械设备租赁；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

评估内容

中诚信通过审阅发行人提供的债券发行资料并结合访谈情况，根据《中诚信绿色债券评估方法》对本期债券募集资金投向、募集资金使用、环境效益实现可能性、信息披露四个维度进行评估，评估情况如下：

（一）募集资金投向评估

本期债券拟投绿色项目的筛选工作由公司财务资产部牵头负责，依据公司的业务规定，参考中国人民银行等三部委发布的《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》对合格的绿色项目进行筛选，结合公司的债券发行计划制定本本次绿色债券融资方案，并上报公司分管领导后最终确定绿色项目。发行人关于绿色项目的筛选流程合理，有利于募集资金投向绿色领域。

本期债券募集资金计划全部用于可再生能源发电类（风电、光伏）项目建设和债务偿还，具体使用计划如表 1 所示。

表 1 本期债券募集资金使用计划表

序号	项目类别	项目名称	项目概况	建设单位	项目总投资 (万元)	拟使用本期债券募集资金 (万元)	募集资金使用比例 (%)	募集资金使用方式
1	风电光伏类	尼勒克 400 万千瓦风光项目	本项目为风电光伏项目，位于伊犁哈萨克自治州尼勒克县境内，规划建设 80 万千瓦风电+320 万千瓦光伏。风电项目配套建设 2 座 220kV 汇集站，光伏项目配套设置 4 座 220kV 汇集站+1 座 110kV 升压站。项目目前仍在建设中。	尼勒克县中绿电新能源有限公司	1,494,394.68	65,000	32.50%	项目建设
2	光伏发电类	若羌 400 万千瓦光伏项目	本项目为光伏发电项目，位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县，建设规模 4000MW（交流侧）光伏电站，拟新建 6 座 220kV 升压站。项目目前仍在建设中。	若羌县中绿电新能源有限公司	1,570,683.48	100,000.00	50.00%	项目建设
3		乌吉尔一期	本项目为风力发电项目，位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗，电站安装 49.50MW 风力发电机组，2010 年 10 月投产发电。	内蒙古新锦风力发电有限公司	57,607.00	3,900.00	1.95%	
4		杭锦旗 100MW 风电清洁供暖项目	本项目为风力发电项目，位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗乌日更嘎查，电站安装 100MW 发电机组，2018 年 10 月投产发电。	杭锦旗都城绿色能源有限公司	74,200.00	2,200.00	1.10%	
5	风力发电类	吐鲁番广恒一期、二期项目	本项目为风力发电项目，位于新疆吐鲁番小草湖规划风区，电站分两期建设，分别安装 49.50MW 发电机组，分别于 2013 年 12 月以及 2015 年 11 月投产发电。	新疆吐鲁番广恒新能源有限公司	81,142.00	2,200.00	1.10%	偿还有息债务（21 鲁能新能 GN001（绿色））
6		哈密广恒 49.5MW 项目	本项目为风力发电项目，位于哈密市十三间房风区，电站安装 49.5MW 发电机组，2013 年 10 月投产发电。	新疆哈密广恒新能源有限公司	44,941.50	1,200.00	0.60%	
7		康保二期、三期风电项目	本项目为风力发电项目，位于河北省康保县，电站分两期建设，分别安装 102MW、100MW 发电机组，分别于 2012 年 8 月、2018 年 11 月投产发电。	河北康保广恒新能源有限公司、康保	156,148.71	2,000.00	1.00%	

			鲁能 新能源 有限公 司			
8	干河口风 电场	本项目为风力发电项目，位于甘肃省酒泉市瓜州县，电站安装297MW发电机组，2012年6月投产发电。	甘肃 新泉 风力 发电 有限公 司	275,970.00	3,500.00	1.75%
9	马鬃山项 目	本项目为风力发电项目，位于甘肃省酒泉市肃北县马鬃山镇，共有二期，电站共安装400MW发电机组，其中一二期分别于2020年12月和2021年12月投产发电。	肃北 鲁能 新能 源有 限公 司	320,327.50	20,000.00	10.00%
合计				4,075,414.87	200,000.00	100.00%

表 2 本期债券募集资金用于偿还债务情况

序号	债券简称	发行人	债券用途	拟偿还时间	发行金额 (万元)	待偿还金 额(万 元)	拟使用募 集资金金 额(万 元)
1	21 鲁能新能 GN001 (绿 色)	鲁能新能源(集 团)有限公司	用于表 1 中项目 9 的建设、项目 3~8 的运营	2024 年 1 月	100,000.00	100,000.00	35,000.00

1、项目绿色属性

本期债券募集资金投向可再生能源类项目，包括 1 个风电光伏项目、1 个光伏发电项目和 7 个风力发电项目。风力发电将风的动能转变成机械动能，再把机械能转化为电力动能，产电过程中不产生及排放废气、废水、固体废弃物等污染物，也不会产生过高的噪声污染。风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一，是一种不污染环境、建设周期短、建设规模灵活、具有良好的社会效益的新能源项目。风电类项目的建设运营可持续提供可再生能源电能，替代传统化石能源燃烧发电，可以实现减少二氧化碳和其他大气污染物排放，优化能源消费结构，改善项目所在区域

大气环境质量多方面环境效益。光伏发电项目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，充分利用当地太阳能资源，替代和减少化石能源消费，作为区域负荷发展电源的补充，可减少碳排放，将会对完善和改进新能源产业结构、促使新能源开发更趋合理、改善环境和满足人民生活用电要求起到重要的作用。

中诚信对本期债券募集资金投向 2 个光伏发电项目的光伏电池组件参数进行了核查，符合《绿色产业指导目录（2019 年版）》、《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》和《可持续金融共同分类目录》中对光伏电池组件参数的要求。具体情况如表 3 所示。

表 3 本期债券募集资金所投的光伏发电站项目电池参数

项目名称	所用电 池组件 类别	电池光转 化效率	电池组件光 电转化效率	电池组件 首年衰减 率	电池组件首年 后续每年衰 减率	使用 年限	全生命周期电 池组件衰减率
------	------------------	-------------	----------------	-------------------	-----------------------	----------	------------------

尼勒克 400 万千瓦风光项目	单晶硅电池组件	≥22.8%	21.1%/21.2%	≤2%	≤0.45%	30 年	≤15.05%
若羌 400 万千瓦光伏项目	单晶硅电池组件	≥22.8%	21.1%/21.2%	≤2%	≤0.45%	30 年	≤15.05%
《绿色产业目录》要求	单晶硅	/	≥16.50%	≤3.00%	≤0.70%	/	≤20.00%
《绿债目录》要求	单晶硅	≥21.00%	≥17.80%	≤3.00%	≤0.70%	≥25	≤20.00%
《共同分类目录》要求	单晶硅	≥21.00%	≥17.80%	≤3.00%	≤0.70%	≥25	≤20.00%

因此，本期债券募投项目符合《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》（以下简称“《气候投融资意见》”）、国家发展和改革委员会等七部委发布的《绿色产业指导目录（2019 年版）》（以下简称“《绿色产业目录》”）、中国人民银行等三部委发布的《绿色债券支持项目目录（2021 版）》（以下简称“《绿债目录》”）及可持续金融国际平台（IPSF）发布的《可持续金融共同分类目录》（以下简称“《共同目录》”）中有关类别。具体绿色项目类别如表 4 所示。

（1）风力发电项目

风力发电项目符合《气候投融资意见》中“1.减缓气候变化”下的“优化能源结构，大力发展非化石能源”；《绿色产业目录》中的“3.清洁能源产业-3.2 清洁能源设施建设和运营-3.2.1 风力发电设施建设和运营”类别；符合《绿债目录》中“三、清洁能源产业-3.2 清洁能源-3.2.2 可再生能源设施建设与运营-3.2.2.1 风力发电设

施建设和运营”项下的“利用风能发电的设施建设和运营”内容；符合《共同目录》中“D：电、燃气、蒸气和空调的供应-D1：电力的生产、输送和分配-D1.3 风力发电”项下的“风力发电设施建设或运营”的内容。

（2）光伏发电项目

光伏电站项目符合《气候投融资意见》中“1.减缓气候变化”下的“优化能源结构，大力发展非化石能源”；《绿色产业目录》中“3.清洁能源产业/3.2 清洁能源设施建设和运营-3.2.2 太阳能利用设施建设和运营”；符合《绿债目录》中“三、清洁能源产业-3.2 清洁能源-3.2.2 可再生能源设施建设与运营-3.2.2.2 太阳能利用设施建设和运营”项下的“太阳能光伏发电设施”内容；符合《共同目录》中“D：电、燃气、蒸气和空调的供应-D1：电力的生产、输送和分配-D1.1 太阳能光伏发电”项下的“太阳能光伏发电设施建设或运营”的内容。

表 4 本期债券募集资金拟投放项目类别表

绿色项目类别	项目名称	风力发电项目	光伏发电项目
《气候投融资意见》		1.减缓气候变化	1.减缓气候变化
《绿色产业目录》		3.清洁能源产业-3.2 清洁能源设施建设和运营-3.2.1 风力发电设施建设和运营	3.清洁能源产业-3.2 清洁能源设施建设和运营-3.2.2 太阳能利用设施建设和运营
《绿债目录》		三、清洁能源产业-3.2 清洁能源-3.2.2 可再生能源设施建设与运营-3.2.2.1 风力发电设施建设和运营	三、清洁能源产业-3.2 清洁能源-3.2.2 可再生能源设施建设与运营-3.2.2.2 太阳能利用设施建设和运营
《共同目录》		D：电、燃气、蒸气和空调的供应-D1：电力的生产、输送和分配-D1.3 风力发电	D：电、燃气、蒸气和空调的供应-D1：电力的生产、输送和分配-D1.1 太阳能光伏发电

因此，本期债券募集资金全部用于绿色产业领域，符合深交所《深圳证券交易所公司债券发行上市审核业务指引第7号——专项品种公司债券》和绿色债券标准委员会发布的《中国绿色债券原则》对募集资金投向绿色产业领域的相关要求。

2、产业政策符合性

本期债券募集资金拟投放的项目属于可再生能源发电类（风力发电、光伏发电）项目，符合国家、行业及地方产业政策要求，具体情况如下：

（1）符合十三届全国人大四次会议表决通过的《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“建设现代化基础设施体系”章节下“构建现代能源体系”提出的“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风力发电、光伏发电规模”的内容。

（2）符合国家发展和改革委员会发布的《“十四五”可再生能源发展规划》中提出的“坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在‘三北’地区优化推动风力发电和光伏发电基地化规模化开发，在西南地区统筹推进水风光综合开发，在中东南部地区重点推动风力发电和光伏发电就地就近开发”的内容。

（3）符合国家发展和改革委员会、国家能源局印发的《“十四五”现代能源体系规划》中提出的“非化石能源消费比重在2030年达到25%的基础上进一步大幅提高，可再生能源发电成为主体电源，新型电力系统建设取得实质性成效”的发展目标。

（4）符合国务院2021年2月发布的《国务院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》提出的“加快基础设施绿色升级。推动能源体系绿色低碳转型。提升可再生能源利用比例，大力推动风力发电、光伏发电发展”的内容。

（5）符合生态环境部发布的《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》提出的“围绕落实二氧化碳排放达峰目标与碳中和愿景，统筹推进应对气候变化与生态环境保护相关工作。推动将应对气候变化要求融入国民经济和社会发展规划，以及能源、产业、基础设施等重点领域规划”的内容。

（6）符合国家发展和改革委员会和司法部印发的《关于加快建立绿色生产和消费法规政策体系的意见》提出的“加快基础设施绿色升级。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，大力推动风力发电、光伏发电发展”的内容。

3、项目合规性

中诚信审阅了本期债券募集资金拟投放项目的项目立项批复、环评批复、土地批复等文件，确认募投项目按照相关管理办法办理合规性手续，未发现违规行为。具体募集资金投向项目批复文件清单详见附件一。

（二）募集资金使用评估

对于本期债券的募集资金管理，发行人将按照深圳证券交易所的有关规定以及公司内部制度，对募集资金进行专项管理，确保募集资金的合理有效使用。发行人承诺本期债券募集资金全部用于绿色产业领域。发行人将开设募集资金专项账户，用于本期债券募集资金的存放、使用及监管。本期债券的资金监管安排包括募集资金管理制度的设立，债券受托管理人根据《天津中绿电投资股份有限公司2023年面向专业投资者公开发行公司债券受托管理协议》的约定对募集资金的监管进行持续的监督等措施。债券受托管理人将对发行人募集资金的接收、存储、划转与本息偿付进行监督。根据募投项目建设进度和有息债务偿还计划，在投入募投项目建设或偿付有息债务日前，发行人可以在不影响项目建设及偿债计划的前提下，根

据公司财务资金管理制度，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）。

发行人承诺，如果进行募集资金使用计划调整，将严格按照《公司章程》和相关资金使用、财务管理制度规定进行内部决策和审批，并及时进行临时信息披露。发行人如果变更募集说明书约定的募集资金用途，将严格按照《债券受托管理协议》和《债券持有人会议规则》的规定，通过债券持有人会议决议方式进行决策如变更募集资金用途，变更后的募集资金用途仍符合绿色债券相关要求。

发行人针对本期债券募集资金的管理完善，确保了募集资金的合理使用。

（三）环境效益实现可能性评估

中诚信根据本期债券募集资金拟投放项目

的可研报告等文件，对其环境效益以及对周边环境的影响进行评估。

1、项目的环境效益

中诚信通过定量与定性两个维度对本期债券募集资金拟投项目的环境效益进行评估。

根据中诚信测算，本期债券募集资金拟投放的项目建设运营后，与同等发电量的火力发电相比较，预计每年可实现替代化石能源量 **5,745,376.13 吨标准煤**，二氧化碳减排量 **14,928,542.17 吨**，二氧化硫减排量 **2,012.40 吨**，氮氧化物减排量 **3,028.55 吨**，烟尘减排量 **438.35 吨**。按募投资金占项目总投资比例折算，预计每年可实现替代化石能源量 **297,695.873 吨标准煤**，二氧化碳减排量 **772,504.43 吨**，二氧化硫减排量 **104.27 吨**，氮氧化物减排量 **156.92 吨**，烟尘减排量 **22.71 吨**。具体环境效益情况如表 5、6 所示。

表 5 本期债券募集资金对应项目环境效益

序号	项目名称	所属电网	发电量 (万千瓦时/年)	年减排二氧化碳 (吨)	替代化石能源量 (吨标准煤)	年减排二氧化硫 (吨)	年减排氮氧化物 (吨)	年减排烟尘 (吨)
1	尼勒克 400 万千瓦风光项目	西北电网	769,284.22	5,995,224.25	2,319,391.92	812.4	1222.62	176.96
2	若羌 400 万千瓦光伏项目	西北电网	844,875.29	6,584,324.35	2,547,299.00	892.23	1342.75	194.35
3	杭锦旗 100MW 风电清洁供暖项目	东北电网	30,582.70	266,658.21	92,206.84	32.3	48.6	7.03
4	吐鲁番广恒一期、二期项目	西北电网	23,354.24	182,005.43	70,413.03	24.66	37.12	5.37
5	哈密广恒 49.5MW 项目	西北电网	11,340.63	88,380.36	34,192.00	11.98	18.02	2.61
6	康保二期、三期风电项目	华北电网	44,929.94	371,525.67	135,463.77	47.45	71.41	10.34
7	干河口风电场	西北电网	48,353.29	376,829.28	145,785.17	51.06	76.85	11.12
8	马鬃山项目	西北电网	102,585.16	799,471.80	309,294.26	108.33	163.04	23.6
9	乌吉尔一期	东北电网	30,291.92	264,122.82	91,330.14	31.99	48.14	6.97
合计			1,905,597.39	14,928,542.17	5,745,376.13	2,012.40	3,028.55	438.35

表 6 本期债券募集资金对应项目按照募集资金投放金额占项目总投资折算后的环境效益

序号	项目名称	募集资金占项目总投资比例	年减排二氧化碳 (万吨)	替代化石能源量 (万吨标准煤)	年减排二氧化硫 (吨)	年减排氮氧化物 (吨)	年减排烟尘 (吨)
1	尼勒克 400 万千瓦风光项目	4.35%	260,767.51	100,883.97	35.34	53.18	7.70

2	若羌 400 万千瓦 光伏项目	6.37%	419,201.22	162,177.74	56.81	85.49	12.37
3	杭锦旗 100MW 风电清洁供暖项 目	2.96%	7,906.31	2,733.90	0.96	1.44	0.21
4	吐鲁番广恒一 期、二期项目	2.71%	4,934.71	1,909.11	0.67	1.01	0.15
5	哈密广恒 49.5MW 项目	2.67%	2,359.88	912.97	0.32	0.48	0.07
6	康保二期、三期 风电项目	1.28%	4,758.61	1,735.06	0.61	0.91	0.13
7	干河口风电场	1.27%	4,779.15	1,848.93	0.65	0.97	0.14
8	马鬃山项目	6.24%	49,915.90	19,311.13	6.76	10.18	1.47
9	乌吉尔一期	6.77%	17,881.14	6,183.06	2.17	3.26	0.47
合计			772,504.43	297,695.87	104.27	156.92	22.71

计算参照中国银行保险监督管理委员会《绿色信贷项目节能减排量测算指引》中“3.2 清洁能源设施建设和运营”计算公式计算项目的二氧化碳年减排量、替代化石能源量、二氧化硫年减排量、氮氧化物年减排量及烟尘年减排量。

(1) 二氧化碳年减排量

$$CO_2 = W_g \times \alpha_i$$

式中：

CO_2 --项目二氧化碳当量减排量，单位：吨二氧化碳/年；

W_g --项目年供电量，单位：兆瓦时/年；

α_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）》，对于风力发电、光伏发电项目排放因子 $\alpha_i = 75\% \times EF_{grid,OM,y} + 25\% \times EF_{grid,BM,y}$ 。各区域可再生能源发电项目 α_i 取值详见表 7。

表 7 2019 年中国区域电网基准线排放因子

电网区域名称	$EF_{grid,OM,y}$	$EF_{grid,BM,y}$	风力发电、光伏发电项目二氧化碳排 放因子 α_i
	吨 CO_2 /MWh	吨 CO_2 /MWh	吨 CO_2 /MWh
华北区域电网	0.9419	0.4819	0.826900
东北区域电网	1.0826	0.2399	0.871925
华东区域电网	0.7921	0.3870	0.690825
华中区域电网	0.8587	0.2854	0.715375
西北区域电网	0.8922	0.4407	0.779325
南方区域电网	0.8042	0.2135	0.656525

(2) 替代化石能源量

$$E = W_g \times \beta \times 10$$

式中：

E --年替代化石能源量，单位为：吨标准煤/年；

W_g --项目年供电量，单位为：万千瓦时/年；

β --项目投产年度全国平均火电供电煤耗，单位为：千克标煤/千瓦时；根据国家能源局发

布的《2022 全国电力工业统计数据》，2022 年全国电力工业统计数据 6000 千瓦及以上电厂供电标准煤耗）0.3015kgce/kWh。

(3) 二氧化硫削减量

$$SO_2 = W_g * E_{SO_2} * 10^{-2}$$

式中：

SO_2 --二氧化硫年削减量，单位：吨/年；

W_g --项目年发电量，单位：万千瓦时/年；

E_{SO_2} --单位火电发电量二氧化硫排放量，根据《中国电力行业年度发展报告 2022》，系数取 0.101g/kWh。

(4) 氮氧化物削减量

$$NO_x = W_g * E_{NO_x} * 10^{-2}$$

式中：

NO_x --氮氧化物年削减量，单位：吨/年；

W_g --项目年发电量，单位：万千瓦时/年；

E_{NO_x} --单位火电发电量氮氧化物排放量，

根据《中国电力行业年度发展报告 2022》，系数取 0.152g/kwh。

(5) 烟尘削减量

$$\text{烟尘} = W_g * E_{\text{烟尘}} * 10^{-2}$$

式中：

烟尘--烟尘年削减量，单位：吨/年；

W_g --项目年发电量，单位：万千瓦时/年；

$E_{\text{烟尘}}$ --单位火电发电量烟尘排放量，根据

《中国电力行业年度发展报告 2022》，系数取 0.022g/kwh。

上述环境效益为中诚信根据发行人提供的项目资料和公开获取资料进行测算，未来或因技术标准、外部环境等因素的变化而进行调整。

本期债券募集资金拟投放的可再生能源发电类（风力发电、光伏发电）项目，在产生以上定量环境效益的同时也会产生如下定性的环境、社会及经济效益：

(1) 提升节能减排效果，助力 2060 年碳中和

随着对气候变化的关注不断提高，在世界范围内可再生能源替代化石能源已经得到广泛认可，低碳电力的发展已经成为未来能源发展的重要组成部分。未来能源利用将会从高碳到低碳再到零碳，实现电力零碳化和燃料零碳化，其中可再生能源占比将继续增加。本期债券募集资金拟投放的可再生能源（风力发电、光伏）项目符合未来能源发展趋势，有助于 2060 年之前碳中和目标的实现。

(2) 减少污染物排放，利于生态环境健

康发展

可再生能源项目与燃煤发电项目相比，还可大幅减少二氧化硫、氮氧化物及粉尘的排放量，有利于生态环境健康发展。二氧化硫、二氧化氮及粉尘是主要的大气污染物，它们直接危害人体健康，引起呼吸道疾病。本期债券募集资金拟投放的可再生能源（风力发电、光伏）项目可以减轻受电地区的环境和雾霾污染，有利于受电区域的环境和人群健康。

(3) 改善能源供应结构，缓解区域供电压力

本期债券拟投放的光伏发电项目和风力发电项目发电并入东北、华北、西北电网，能够缓解受电地区能源短缺局面，改善电网的电源结构，减轻煤炭开采和运输压力。项目运营可使得我国广泛存在的各种能源占能源总量的比例在一定的资源和技术经济条件下趋于合理，以达到提高能源开发利用整体效益的目的。同时，我国大力提倡发展可再生能源，在符合绿色低碳的同时，也对各区域电网、多能源类型电站等连接设施提高了要求，有利于发展形成智能电网、大数据平台调控等能源系统的升级换代，将进一步提升电力系统输配送能力，提高资源使用效率。

2、项目的环境影响

本期债券募集资金拟投放的风力发电、光伏发电项目在带来环境效益的同时，亦会对周边环境产生负面影响。中诚信对本期债券拟投放的风力发电项目和光伏发电项目的建设 and 运营过程中的环境影响及采取的相关措施进行分析评估，具体如下：

风力发电项目目前均已投入运营，在运营期可能产生废水、噪声、固废等问题。废水主要为生活污水，经污水处理站处理后排入集水池，夏季回用于站内绿化浇灌、道路喷洒等用水，冬季储存在集水池中，作为第二年非采暖期站内绿化等用水，不外排。在噪声方面，选用低噪声设备，做好风力发电机噪声影响防护

工作。在固废方面，将设事故油池，排油槽与事故池相连，并全部采用防渗漏结构。产生的废油、废旧铅蓄电池等危废规范收集后暂存于危废暂存间，及时交由有资质单位处置，不随意堆放。生活垃圾将分类收集清运至环卫部门指定地点处置。

光伏发电项目目前均处于建设期，可能产生污水、大气、噪声、固废方面的影响。污水主要为生活废水且产生量小，通过集中收集沉淀后泼洒扬尘。大气污染主要来自汽车尾气及地面扬尘，施工期内采取洒水降尘、加盖篷布降低影响。噪声主要来自施工机械，施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）且场址为戈壁无居民，对周围声环境影响小。固废来自施工及生活垃圾，对此设置垃圾桶并及时清运至指定垃圾卫生填埋点。未来在运营期可能产生污水、电磁、固废、生态环境影响等问题。在污水方面，运行期产生的生活污水、废水量很小，经国际标准化化粪池处理后可用于浇灌绿地。在电磁方面，辐射源有箱式变电站等，在选材时已将辐射降至最小，基本不会产生大的电磁影响。在固废方面，运营期产生的生活垃圾均集中收集定期运送至环卫部门指定地点。在生态环境影响方面，工程场区范围不涉及动物保护区及候鸟迁徙路径且范围内植被稀疏，对当地植物多样性影响很小，不会对当地的生态环境产生不利影响。

综上，本期专项计划基础资产对应的项目未来可带来显著的环境效益，造成环境影响的风险极小。

（四）信息披露评估

发行人按照法律法规规定制定了《信息披

露管理制度》，公司信息披露工作由董事会统一领导和管理，董事长是公司信息披露的第一责任人，董事会秘书负责协调和组织公司信息披露的具体工作，是公司信息披露工作的直接责任人。公司证券事务代表协助董事会秘书做好公司信息披露工作。

本期债券存续期间，发行人按照中国证监会、深圳证券交易所的规定和发行材料的约定，于每年4月30日前披露上一年度募集资金使用、绿色项目进展以及碳减排等环境效益实现情况，相关信息通过深圳证券交易所发布指定的网站定期披露。发行人的信息披露制度完善，保证了本期债券的信息披露规范管理。

评估结论

综上，根据募集资金投向评估、募集资金使用评估、环境效益实现可能性评估与信息披露评估，经中国诚信绿色债券评估委员会审定，中诚信授予天津中绿电投资股份有限公司2023年面向专业投资者公开发行碳中和绿色公司债券（第一期）G-1等级，确认本期债券募集资金投向全部符合生态环境部等五部委发布的《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》、国家发展和改革委员会等七部委发布的《绿色产业指导目录（2019年版）》、中国人民银行等三部委发布的《绿色债券支持项目目录（2021年版）》和可持续金融国际平台（IPSF）发布的《可持续金融共同分类目录》，并在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中采取措施的有效性出色，及由此实现既定环境目标的可能性极高。

本次评估结果自债券发行之日起生效，有效期为一年。

附件一：募集资金拟投资项目批复文件清单

项目名称		批复文件	
1	尼勒克 400 万千瓦风光项目	文件名	自治区发展改革委关于印发伊型州 2023 年第一批市场化并网新能源项目清单有关事宜的通知
		文号	新发改能源〔2023〕382 号
		批复单位	自治区发展改革委
		文件名	关于对中绿电尼勒克 400 万千瓦风电光伏一体化项目环境影响报告表的批复
		文号	尼环审字〔2023〕10 号
		批复单位	伊犁州生态环境局尼勒克县分局
		文件名	建设项目用地预审与选址意见书
		文号	用字第 654000202300023 号、654000202300022 号
2	若羌 400 万千瓦光伏项目	批复文件名	自治区发展改革委关于印发巴州 2023 年第二批市场化并网新能源项目清单有关事宜的通知
		文号	新发改能源〔2023〕380 号
		批复单位	自治区发展改革委
		批复文件名	建设项目用地预审与选址意见书
		文号	用字第 654000202300025 号
		批复单位	若羌县自然资源局
		批复文件名	关于对中绿电若羌 400 万千瓦光伏项目环境影响报告表的初审意见
		文号	若环评价函〔2023〕20 号
3	乌吉尔一期	批复文件名	关于鄂尔多斯市乌吉尔风电场国网新源新锦风电公司 4.95 万千瓦风力发电项目核准的批复
		文号	内发改能源字〔2009〕1931 号
		批复单位	内蒙古自治区发展和改革委员会
		批复文件名	乌吉尔一期环评批复
		文号	内审表〔2008〕96 号
		批复单位	内蒙古自治区环境保护局
		批复文件名	关于杭锦旗乌吉尔风电场一期 4.95 万千瓦风力发电项目建设用地的批复
		文号	内政土发〔2009〕481 号
4	杭锦旗 100MW 风电清洁供暖项目	批复文件名	鄂尔多斯市发展和改革委员会关于杭锦旗都城绿色能源有限公司 100MW 风电清洁供暖项目核准的批复
		文号	鄂发改能源发〔2017〕356 号
		批复单位	鄂尔多斯市发展和改革委员会
		批复文件名	鄂尔多斯市环境保护局关于杭锦旗都城绿色能源有限公司 100MW 风电清洁供暖项目(风电部分)环境影响报告表的批复
		文号	鄂环评字〔2017〕128 号
		批复单位	鄂尔多斯市环境保护局
		批复文件名	关于杭锦旗 100MW 风电清洁供暖项目建设用地的批复
		文号	内政土发〔2019〕385 号
5	吐鲁番广恒一期、二期项目	批复文件名	关于鲁能小草湖风电场一期 49.5 兆瓦风电项目核准的批复
		文号	新发改能源〔2011〕4401 号
		批复单位	新疆维吾尔自治区发展和改革委员会
		批复文件名	关于《鲁能新疆小草湖风电场一期 49.5MW 工程环境影响报告表》的

			技术评估意见
		文号	新环评估(2011)273号
		批复单位	新疆维吾尔自治区环境工程评估中心
		批复文件名	关于对鲁能新疆小湖风电场一期49.5MW工程用地预审的初审意见
		文号	吐地国土资发(2011)308号
		批复单位	吐鲁番地区国土资源局
		批复文件名	关于新疆吐鲁番广恒小草湖风电场二期49.5MW工程项目核准的批复
		文号	吐地发改能交(2014)481号
		批复单位	吐鲁番地区发展和改革委员会
		批复文件名	关于《新疆吐鲁番广恒小草湖风电二期49.5MW工程环境影响报告表》技术评估意见
		文号	新环评估(2013)122号
		批复单位	新疆维吾尔自治区环境工程评估中心
		批复文件名	关于吐鲁番广恒小草湖风电场二期49.5MW项目建设用地的预审意见
		文号	新国土资预审字(2013)85号
		批复单位	新疆维吾尔自治区国土资源厅
		批复文件名	建设项目选址意见书
		文号	选字第650000201300141号
		批复单位	新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅
6	哈密广恒49.5MW项目	批复文件名	关于哈密广恒新能源十三间房风电场一期49.5兆瓦风电项目核准的批复
		文号	新发改能源(2011)2936号
		批复单位	新疆维吾尔自治区发展和改革委员会
		批复文件名	关于鲁能新疆十三间房风电一期49.5MW项目环境影响评价报告表(厂址变更)的批复
		文号	新环平价函(2011)486号
		批复单位	新疆维吾尔自治区环境保护厅
		批复文件名	关于哈密广恒新能源有限公司十三间房一期49.5MW风电项目建设用地的预审意见
		文号	新国土资预审字(2011)100号
		批复单位	新疆维吾尔自治区国土资源厅
7	康保二期、三期风电项目	批复文件	国家发展改革委关于河北张家口康保屯垦风电场二期项目核准的批复
		文号	发改能源(2011)2954号
		批复单位	国家发展和改革委员会
		批复文件	河北省固定资产投资项目核准证
		文号	张发改能源核字[2016]16号
		批复单位	河北省发展和改革委员会
		批复文件	康保鲁能环评
		文号	张行审立字(2018)28号
		批复单位	张家口市人民政府
		批复文件	关于鲁能康保屯垦风电场二期工程竣工环境保护验收意见的函
		文号	冀环评函(2016)800号
		批复单位	河北省环境保护厅
		批复文件	中华人民共和国不动产权证书
		文号	康国用(2014)第0162-0195号
		批复单位	康保县人民政府
8	干河口风电场	批复文件	国家发展改革委关于甘肃酒泉千万千瓦级风电基地“十一五”380万千瓦风电场项目核准的批复
		文号	发改能源(2009)1005号

		批复单位	国家发展和改革委员会
		批复文件	甘肃省发展和改革委员会关于甘肃新泉风力发电有限公司瓜州干河口北 48 兆瓦大型风电机组示范风电场项目核准的批复
		文号	甘发改能源〔2011〕171 号
		批复单位	甘肃省发展和改革委员会
		批复文件	甘肃省发展和改革委员会关于甘肃新泉风力发电有限公司瓜州干河口南 48 兆瓦大型风电机组示范风电场项目核准的批复
		文号	甘发改能源〔2011〕170 号
		批复单位	甘肃省发展和改革委员会
		批复文件	关于鲁能瓜州于河口北风电场 48MW 工程报告表的批复
		文号	甘环评表发〔2010〕81 号
		批复单位	甘肃省环境保护局
		批复文件	《甘肃新泉风力发电有限公司敦煌 40MW 光伏并网发电项目环境影响报告表》
		文号	酒环表〔2013〕171 号
		批复单位	酒泉市环境保护局
		批复文件	关于鲁能瓜州干河口南风电场 48MW 工程(变更)环境影响报告表的批复
		文号	干环评表发〔2012〕22 号
		批复单位	甘肃省环境保护局
		批复文件	关于甘肃新泉风力发电有限公司干河口北 48 兆瓦风电场建设项目用地的批复
文号	瓜政发(土专)字〔2012〕24 号		
批复单位	瓜州县人民政府		
9	马鬃山项目	批复文件	酒泉市能源局关于肃北县马鬃山第一风电场 AB 区 400 兆瓦项目核准的批复
		文号	酒能新能〔2016〕244 号
		批复单位	酒泉市能源局
		批复文件	酒泉市能源局关于肃北马景山第一风电场 AB 区 400 兆瓦项目申请核准延期的复函
		文号	酒能规划函〔2020〕8 号
		批复单位	酒泉市能源局
		批复文件	酒泉市生态环境局关于肃北鲁能新能源有限公司马山第一风电场 B 区 200Mw 工程 11kV 升压站及送出线路工程环境影响报告表的批复
		文号	酒环核表〔2022〕04 号
		批复单位	酒泉市生态环境局
		批复文件	《马鬃山第一风电场 AB 区 400MW 工程环境影响报告表》批复
		文号	酒环表〔2016〕118 号
		批复单位	酒泉市环境保护局
		批复文件	酒泉市生态环境局关于马素山第一风电场 A 区 200MW 工程 110kV 升压站及送出工程环境影响报告表的批复
		文号	酒环核表〔2020〕02 号
		批复单位	酒泉市生态环境局
批复文件	肃北县自然资源局关于马素山第一风电场 A 区 200MW 工程建设项目用地的批复		
文号	肃自然资发〔2021〕45 号		
批复单位	肃北蒙古族自治县自然资源局		

附件二：评估认证机构基本情况

中诚信绿金科技（北京）有限公司（简称“中诚信绿金”）是中诚信国际信用评级有限公司（中国第一、全球第四大评级机构）旗下专注从事绿色金融服务的专业机构。作为最早参与中国绿色金融体系建设的第三方服务机构，中诚信绿金深耕绿色金融领域，致力于提供专业、独立的绿色金融评估与咨询服务。

作为中国绿色金融的市场引领机构之一，中诚信绿金将创新研究和产品服务研发作为长期重点发展战略，为地方政府、企业、金融机构提供绿色债券评估、碳中和债券评估、可持续发展挂钩债券评估、绿色银团贷款评估、绿色企业评估、绿色项目评估、绿色银行体系建设、绿色融资综合服务平台、ESG 报告与评级、金融机构和企业环境信息披露等服务；中诚信绿金拥有完备的绿色债券数据库、上市公司及发债企业 ESG 数据库等；在区域绿色金融体系建设服务、绿色银行服务、绿色债券评估、ESG 服务等方面均处市场领先地位。

中诚信绿金总部位于北京，在广州等地设有分公司。依托中诚信研究院和中诚信国际的博士后工作站，致力于打造立足研究、创新为本的绿色金融市场引领机构。

评估范围

针对天津中绿电投资股份有限公司 2023 年面向专业投资者公开发行碳中和绿色公司债券（第一期），依照截至报告发布日期的法律法规、相关规定，中诚信进行了评估认证，并出具评估意见。

评估依据

中诚信的评估认证工作遵循以下标准：

1. 绿色债券标准委员会发布的《中国绿色债券原则》；
2. 中国证券监督管理委员会发布的《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》；
3. 深圳证券交易所发布的《深圳证券交易所公司债券发行上市审核业务指引第 7 号——专项品种公司债券》；
4. 生态环境部等五部委发布的《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》；
5. 可持续金融国际平台（IPSF）发布的《可持续金融共同分类目录》；
6. 国家发展和改革委员会等七部委发布的《绿色产业指导目录（2019 年版）》；
7. 中国人民银行等三部委发布的《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》；
8. 国际资本市场协会发布的《绿色债券、社会责任债券、可持续发展债券和可持续发展挂钩债券外部评审指引》；
9. 中国银行保险监督管理委员会发布的《绿色信贷项目节能减排量测算指引》；
10. 中诚信发布的《中诚信绿色债券评估方法》。

评估认证机构职责

中诚信在本次评估认证中遵循有关法律、法规和自律规则，遵循公司内部作业流程及作业标准，对评估认证报告中的评估对象及其所涉及的项目资料进行了充分、合理的调研、取证和分析，并对募集资金使用及其管理进行了评估，对项目遴选的标准和依据进行了查验，对项目预测的环境效益目标给予了必要关注，从本次绿色债券的募集资金用途、募集资金管理、环境效益实现可能性及信息披露提供第三方评估认证意见。

管理层职责

对于评估认证从业人员，中诚信管理层进行严格筛选，保证从业人员具备较高的专业素养和职业道德，并定期组织从业人员培训，不断提升从业人员的专业技能。

对于评估认证作业，中诚信管理层进行严格要求，规范公司内部作业流程、严控公司内部作业标准，保证评估认证作业的合规性，对绿色债券评估认证的公正性、独立性、一致性和完整性负责。

绿色债券评估方法

中诚信以 2016 年 8 月发布的评级行业首个绿色债券评估方法《中诚信绿色债券评估方法》为理论基础，开展绿色债券评估业务，评价绿色债券在资金投向、管理及配置于绿色项目过程中所使用方法的有效性，及由此实现既定环境目标的可能性。该评估方法采用打分卡模式，从“募集资金投向评估”、“募集资金使用评估”、“环境效益实现可能性评估”和“信息披露评估”四个维度，确认绿色债券最终评估结果，并通过 G1-G5 五个等级体现。

中诚信绿色债券评估体系符号内涵

等级符号	含义
G-1	绿色债券在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中所采取的措施的有效性出色，及由此实现既定环境目标的可能性极高
G-2	绿色债券在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中所采取的措施的有效性很好，及由此实现既定环境目标的可能性很高
G-3	绿色债券在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中所采取的措施的有效性较好，及由此实现既定环境目标的可能性较高
G-4	绿色债券在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中所采取的措施的有效性一般，及由此实现既定环境目标的可能性一般
G-5	绿色债券在募集资金投向、使用及配置于绿色项目过程中所采取的措施的有效性较差，及由此实现既定环境目标的可能性较低

评估团队介绍

中诚信依托博士后科研工作站组建专业绿色债券评估服务团队，提供绿色债券咨询及评估服务。公司下设绿色债券评估委员会，公司多位具有绿色金融背景高管担任委员，负责绿色债券评估评审工作。绿色金融事业部成员拥有环境与金融专业背景，具有多年绿色债券研究与绿色债券评价经验。

内部管理制度介绍

为保障绿色债券评估业务有序开展，中诚信制定并出台《绿色债券评估业务操作指南》，从防火墙设置、业务流程和业务质量控制等角度对具体作业流程及标准进行规范。根据该制度，中诚信

建立防火墙机制，对绿债评估业务与现有其它业务进行隔离，绿债评估业务在人员、市场、档案方面保持独立性。

中诚信绿金科技（北京）有限公司和/或其被许可人版权所有。本文件包含的所有信息受法律保护，未经中诚信事先书面许可，任何人不得复制、拷贝、重构、转让、传播、转售或进一步扩散，或为上述目的存储本文件包含的信息。

本文件中包含的信息由中诚信从其认为可靠、准确的渠道获得，因为可能存在人为或机械错误及其它因素影响，上述信息以提供时现状为准。特别地，中诚信对于其准确性、及时性、完整性、针对任何商业目的的可行性及合适性不作任何明示或暗示的陈述或担保。在任何情况下，中诚信不对任何人或任何实体就 a) 中诚信或其董事、经理、雇员、代理人获取、收集、编辑、分析、翻译、交流、发表、提交上述信息过程中可以控制或不能控制的错误、意外事件或其它情形引起的、或与上述错误、意外事件或其它情形有关的部分或全部损失或损害，或 b) 即使中诚信事先被通知该等损失的可能性，任何由使用或不能使用上述信息引起的直接或间接损失承担任何责任。

本文件所包含信息组成部分中的评估结果，应该而且只能解释为一种意见，而不能解释为事实陈述或购买、出售、持有任何证券的建议。中诚信对上述评估结果、意见或信息的准确性、及时性、完整性、针对任何商业目的的可行性及合适性不作任何明示或暗示的担保。信息中的评估意见只能作为信息使用者投资时考虑的一个因素。相应地，投资者购买、持有、出售证券时应该对每一只证券、每一个发行人、保证人、信用支持人作出自己的研究和评估。