

**中国华能集团有限公司 2021 年度第一期  
绿色公司债券（专项用于碳中和）  
独立评估认证报告**



**联合赤道环境评价有限公司**  
China Lianhe Equator Environmental Impact Assessment Co., Ltd.



# 中国华能集团有限公司 2021 年度第一期绿色公司债券（专项用于碳中和）

## 独立评估认证

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|--|
| 发行人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             |  |
| <div><div></div><div><div>中国华能集团有限公司</div><div>CHINA HUANENG GROUP CO., LTD.</div></div></div>                                                                                                                                              |  |                             |  |
| 联系电话：<br>010-63228800                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 地址：<br>北京市海淀区复兴路甲 23 号      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 邮编：<br>100032               |  |
| 认证机构                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                             |  |
| <div><div></div><div><div>联合赤道环境评价有限公司</div><div>China Lianhe Equator Environmental Impact Assessment Co., Ltd.</div></div></div>                                                                                                           |  |                             |  |
| 中国金融学会绿色金融专业委员会理事单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             |  |
| 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：<br>022-58356822                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 地址：<br>天津市和平区曲阜道 80 号联合信用大厦 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 邮编：<br>300042               |  |
| 认证总结                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                             |  |
| 认证对象：中国华能集团有限公司 2021 年度第一期绿色公司债券（专项用于碳中和）                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                             |  |
| 认证标准：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                             |  |
| <div><div><div>• 《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）；</div><div>• 《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）；</div><div>• 《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则使用指引第 2 号——特定品种公司债券》（上证发[2020]87 号）；</div><div>• 《绿色产业指导目录（2019 年版）》；</div><div>• 《绿色债券支持项目目录（2015 年版）》；</div><div>• 《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2019）。</div></div></div> |  |                             |  |
| 认证结论：本期碳中和绿色债符合上述标准要求，募集资金主要用于碳减排效益显著的绿色低碳产业项目。根据项目投资及募集资金使用比例折算，本期碳中和绿色债募集资金预计可实现年减排 CO <sub>2</sub> 45.36 万吨、年节约标准煤 18.41 万吨。                                                                                                                                                                                              |  |                             |  |
| 报告编号：P-2021-9780                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 最终签发时间：2021 年 04 月 29 日     |  |
| 修订版本：01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                             |  |
| 编制：常鼎伟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 校对：陈金龙                      |  |
| 审核：王顺利                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 审定：刘景允                      |  |

## 1. 基本信息

### 1.1 发行人介绍

中国华能集团有限公司（以下简称“中国华能”或“公司”或“发行人”）统一社会信用代码 9111000010001002XD，成立于 1989 年 3 月，注册资本 3,490,000 万元，是国家电力体制改革组建的五家国有独资发电企业集团之一，属于国资委监管的特大型中央企业。发电装机容量世界第二、亚洲第一。公司股东方为国务院国有资产监督管理委员会、全国社会保障基金理事会，持股比例分别为 90%、10%，实际控制人为国务院国有资产监督管理委员会。

中国华能业务范围主要有电源开发、投资、建设、经营和管理，电力（热力）生产和销售，金融、煤炭、交通运输、新能源、环保相关产业及产品的开发、投资、建设、生产、销售，实业投资经营及管理。中国华能拥有 51 家二级单位、460 余家三级企业，5 家上市公司（分别为华能国际、内蒙华电、新能泰山、华能水电、长城证券），员工 13 万人。全资及控股电厂装机 19733 万千瓦，煤炭产能 8500 万吨/年，资产总额近 1.2 万亿元。世界 500 强最新排名第 266 位。

### 1.2 认证机构介绍

联合赤道环境评价有限公司（以下简称“联合赤道”）成立于 2015 年，是国内最大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。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《合格评定管理体系审核认证机构的要求》（ISO/IEC 17021）、《管理体系审核指南》（ISO19011）和《CBI 核查机构指引》作为方法学指导，以自主开发的《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2019）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。

### 1.3 碳中和绿色债券基本信息介绍

中国华能本期发行规模为 20 亿元人民币，期限为 2 年期的“中国华能集团有限公司 2021 年度第一期绿色公司债券（专项用于碳中和）”（以下简称“本期碳中和绿色债”）。本期碳中和绿色债募集资金 70%用于公司清洁能源类项目建设或偿还项目前期有息债务，30%用于补充公司流动资金。

## 2. 认证范围

此次联合赤道受中国华能的委托，为本期碳中和绿色债提供独立评估认证服务。本次认证工作是对本期碳中和绿色债的符合性提供专业评估，不包括本期碳中和绿色债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中国华能本期碳中和绿色债发行过程中涉及到的如下方面：

- 绿色低碳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；
- 募投项目清单及减碳效益目标。

## 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使用指引第 2 号——特定品种公司债券》（上证发[2020]87 号）；
- 《绿色产业指导目录（2019 年版）》；
- 《绿色债券支持项目目录（2015 年版）》；
- 《联合赤道绿色债券评估认证方法体系》（LEIS0002-2019）。

## 5. 责任

### 5.1 发行人职责

中国华能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，并应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中国华能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，向中国华能和相关方披露本期碳中和绿色债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：

- 评估中国华能关于本期碳中和绿色债发行的管理政策和流程；
- 访谈相关业务部门的负责人员，了解中国华能政策和流程相关的关键事项；
- 审查与本期碳中和绿色债项目评估及筛选相关的政策及管理文件；
- 审查本期碳中和绿色债募投项目的相关文件，确认项目合规性；
- 审查与本期碳中和绿色债资金使用与管理相关的政策及管理文件；
- 审查与本期碳中和绿色债信息披露及报告相关的政策及管理文件；
- 审查本期碳中和绿色债募投项目的碳减排等环境效益；
- 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 项目评估与筛选

#### 7.1.1 项目评估筛选流程

联合赤道依照认证标准对项目评估及筛选的相关要求，审阅了本期碳中和绿色债募集说明书等系列文件，全面审查中国华能在项目评估与筛选方面的政策，审查了全部募投项目的合规性文件及中国华能内部项目审批文件。

在项目筛选和决策程序上，中国华能建立了较为完善的控制体系：

在绿色低碳产业项目评估筛选流程中收集绿色低碳项目合规性文件，检查合规性文件是否齐全；审查绿色项目合规性文件，对照《绿色债券支持项目目录（2015年版）》，初步判定项目的绿色低碳属性，对符合要求的绿色项目，初步计算其碳减排、污染物减排等环境效益，并将合规性文件及初步计算结果一并提交公司高管进行项目复核。中国华能已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独立评估认证；本期碳中和绿色

债存续期间，中国华能将聘请有资质的独立第三方评估认证机构开展跟踪评估，确保募集资金主要用于募集说明书约定的绿色低碳产业项目。

### 7.1.2 募投项目基本情况

本期碳中和绿色债募投项目为 30 个风力发电项目和 2 个光伏电站项目，募投项目基本情况如下表。

表 1 募投项目基本情况

| 序号 | 项目名称                              | 装机容量(MW) | 年上网电量(万 kWh) | 发电类型 | 项目投资(万元)  | 所属单位                     | 所属省份   |
|----|-----------------------------------|----------|--------------|------|-----------|--------------------------|--------|
| 1  | 华能高力板“风光储”一体化治沙 100MW 光伏发电项目      | 100      | 163792.2     | 光伏发电 | 46000     | 华能扎赉特旗太阳能光伏发电有限公司科右中旗分公司 | 内蒙古自治区 |
| 2  | 华能通辽科左中旗珠日河(浩日格吐)风电场一期 300MW 工程项目 | 300      | 68250        | 风力发电 | 308584    | 华能通辽风力发电有限公司             | 内蒙古自治区 |
| 3  | 华能通辽努古斯台景观风电场工程项目                 | 100.5    | 21824        | 风力发电 | 93369     |                          | 内蒙古自治区 |
| 4  | 华能通辽开鲁建华 300MW 风电场项目              | 300      | 69537.46     | 风力发电 | 328700    |                          | 内蒙古自治区 |
| 5  | 华能扎赉特旗宝力根花 30MW 太阳能光伏发电项目         | 30       | 4014         | 光伏发电 | 29168.94  | 华能扎赉特旗太阳能光伏发电有限公司        | 内蒙古自治区 |
| 6  | 华能乌拉特前旗 10MW 分散式风电场项目             | 10       | 2228.55      | 风力发电 | 6794.56   | 华能乌拉特中旗新能源发电有限公司乌拉特前旗分公司 | 内蒙古自治区 |
| 7  | 华能凉山州布拖乌科风电场工程                    | 66       | 18331.3      | 风力发电 | 65609.84  | 华能布拖风力发电有限公司             | 四川省    |
| 8  | 华能会理红旗风电场工程                       | 49.5     | 12400        | 风力发电 | 50243.99  | 华能会理风力发电有限公司             | 四川省    |
| 9  | 华能凉山州会理三地风电场工程                    | 49.5     | 13499.4      | 风力发电 | 46691.08  |                          | 四川省    |
| 10 | 华能凉山州宁南绿荫塘风电场工程                   | 49.5     | 12337.4      | 风力发电 | 51724.01  | 华能宁南风力发电有限公司             | 四川省    |
| 11 | 果木一期风电场工程                         | 49.5     | 25763        | 风力发电 | 79971.26  |                          | 四川省    |
| 12 | 华能凉山州昭觉县瓦库风电场项目                   | 49.5     | 10559.58     | 风力发电 | 10559.58  | 华能昭觉风力发电有限公司             | 四川省    |
| 13 | 华能凉山州昭觉碗厂龙恩一期风电场工程                | 100      | 22264        | 风力发电 | 103433.64 |                          | 四川省    |

| 序号 | 项目名称                 | 装机容量(MW) | 年上网电量(万 kWh) | 发电类型 | 项目投资(万元)  | 所属单位                   | 所属省份 |
|----|----------------------|----------|--------------|------|-----------|------------------------|------|
| 14 | 天峰山龙泉风电场工程           | 200      | 44103.9      | 风力发电 | 203623.97 | 华能大理风力发电有限公司祥云分公司      | 云南省  |
| 15 | 云南省大理州白龙庙风电场工程       | 49.5     | 11774.7      | 风力发电 | 41800     | 华能大理风力发电有限公司云龙分公司      | 云南省  |
| 16 | 贵州赫章县珠雉风电场工程         | 48       | 9842.3       | 风力发电 | 44835     | 华能赫章风力发电有限公司           | 云南省  |
| 17 | 贵州韭菜坪风电场工程           | 49.5     | 8997         | 风力发电 | 51024     |                        | 云南省  |
| 18 | 贵州赫章石头寨风电场项目         | 49.5     | 10599.3      | 风力发电 | 43541     |                        | 云南省  |
| 19 | 赫章县大山坪风电场            | 47.5     | 81704        | 风力发电 | 42661     |                        | 云南省  |
| 20 | 华能围场吉上风电场项目          | 50       | 18523.7      | 风力发电 | 50089.23  | 华能吉上围场满族蒙古族自治县风力发电有限公司 | 河北省  |
| 21 | 华能围场朝阳湾风电场项目         | 100      | 16629        | 风力发电 | 105559.77 |                        | 河北省  |
| 22 | 华能围场杨家湾风电场项目         | 100      | 21158        | 风力发电 | 84135.65  |                        | 河北省  |
| 23 | 华能秦皇岛抚宁风电场工程         | 50       | 12760.15     | 风力发电 | 47723.78  | 华能青龙风力发电有限公司           | 河北省  |
| 24 | 华能张北白庙滩风电场一期工程       | 100      | 23290        | 风力发电 | 84195.34  | 华能张北风力发电有限公司           | 河北省  |
| 25 | 华能张北白庙滩风电场二期工程       | 100      | 33929.9      | 风力发电 | 80372.11  |                        | 河北省  |
| 26 | 华能张北白庙滩风电场二期(美人沟)工程  | 50       | 15246.19     | 风力发电 | 41304.12  |                        | 河北省  |
| 27 | 华能涞源老虎山50MW 风电场项目    | 50       | 10262.46     | 风力发电 | 47610     | 华能涞源风力发电有限公司           | 河北省  |
| 28 | 华能定边贺圈新墩风电场 100 兆瓦工程 | 100      | 21195.1      | 风力发电 | 91045     | 华能定边新能源发电有限公司          | 陕西省  |
| 29 | 华能定边狼尔沟一期 49.5MW 工程  | 50       | 10597.6      | 风力发电 | 41667     |                        | 陕西省  |
| 30 | 华能定边狼尔沟二期 49.5MW 工程  | 50       | 12915        | 风力发电 | 41159     |                        | 陕西省  |
| 31 | 华能定边杨井沈口子风电场工程       | 100      | 21404.4      | 风力发电 | 89449.3   |                        | 陕西省  |
| 32 | 华能陕西定边杨井一期风电场工程      | 50       | 12082.95     | 风力发电 | 45538     |                        | 陕西省  |

募投资项目具体情况如下：

(1) 华能高力板“风光储”一体化治沙 100MW 光伏发电项目，位于内蒙古兴安盟科右中旗巴彦淖尔苏木巴彦淖尔嘎查境内，项目占地 68.84hm<sup>2</sup>，总投资 46000 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 163792.2 万千瓦时，发电类型为光伏发电，生产运行期 25 年。

(2) 华能通辽科左中旗珠日河（浩日格吐）风电场一期 300MW 工程项目，位于科左中旗珠日河牧场以东 50 公里，304 国道东侧附近。项目占地面积 399220m<sup>2</sup>，总投资 308584 万元，装机规模 300MW，年平均上网电量 68250 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 25 年。

(3) 华能通辽努古斯台景观风电场工程项目，位于通辽市科左后旗的努古斯台镇南部，西临国道 304 公路，项目占地面积 40.2km<sup>2</sup>，总投资 93369 万元，装机规模 100.5MW，年平均上网电量 21824 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(4) 华能通辽开鲁建华 300MW 风电场工程，位于内蒙古自治区通辽市开鲁县城北约 55km 处，位于开鲁县建华乡境内，项目占地面积约 108km<sup>2</sup>，总投资 328700 万元，装机规模 300MW，年平均上网电量 69537.46 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(5) 华能扎赉特旗宝力根花 30MW 太阳能光伏发电工程，位于兴安盟扎赉特旗宝力根花苏木新艾力噶查东北侧 8 公里的斜坡草原区域，占地面积 86.67hm<sup>2</sup>，总投资 29168.94 万元，装机规模 30MW，年平均上网电量 4014 万千瓦时，发电类型为光伏发电，生产运行期 25 年，通过 66kV 出线接入就近 66kV 宝力根花变电站。

(6) 华能乌拉特前旗 10MW 分散式风电场工程，位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗东约 83km 的沙德格苏木，占地面积 0.1624hm<sup>2</sup>，总投资 6794.56 万元，装机规模 10MW，年平均上网电量 2228.55 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(7) 华能凉山州布拖乌科风电场工程，位于凉山州布拖县城西南面与普格县交界地区。占地面积 2.2596hm<sup>2</sup>，年平均上网电量 18331.3 万千瓦时，总投资 65609.84 万元，装机规模 66MW，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(8) 华能会理红旗风电场工程，位于四川省凉山州会理县的东北部山区，占地面积 34.9km<sup>2</sup>，总投资 50243.99 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 12400 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(9) 华能凉山州会理三地风电场工程，位于会理县境内黄柏乡与槽元乡交界处山脊顶部上，占地面积 11.156hm<sup>2</sup>，总投资 46691.08 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 13499.4 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(10) 华能凉山州宁南绿荫塘风电场工程，位于宁南县梁子乡西侧鲁南山山脊顶部，占地面积  $0.7625\text{hm}^2$ ，总投资 51724.01 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 12337.4 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(11) 果木一期风电场工程，位于四川省凉山州宁南县北部破基村至中务旭村一带的山脊上，占地面积  $19.7764\text{hm}^2$ ，总投资 79971.26 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 25763 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(12) 华能凉山州昭觉县瓦库风电场项目，四川省凉山州昭觉县境内西部高山，占地面积 821.9 亩，总投资 50670.54 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 10559.58 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(13) 华能凉山州昭觉碗厂龙恩一期风电场工程，位于昭觉县境内碗厂乡、解放乡与尼地乡三乡交界处隆起的山脊顶部上，占地面积  $3.326\text{hm}^2$ ，总投资 103433.64 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 22264 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(14) 天峰山龙泉风电场工程，位于云南省大理白族自治州祥云县东南部，占地面积  $3.326\text{hm}^2$ ，总投资 203623.97 万元，装机规模 200MW，年平均上网电量 44103.9 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(15) 云南省大理州白龙庙风电场工程，位于大理州云龙县，场址区属于怒山山脉南段山脊，占地面积  $9.9\text{hm}^2$ ，总投资 4.18 亿元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 11774.7 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(16) 贵州赫章县珠雉风电场工程，位于贵州省毕节市珠市乡、雉街乡和兴发乡交接区域，占地面积  $11.2872\text{hm}^2$ ，总投资 44835 万元，装机规模 48MW，年平均上网电量 9842.3 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(17) 贵州韭菜坪风电场工程，位于贵州省毕节地区赫章县珠市乡与威宁县东风镇、六盘水市钟山区大湾镇交界的韭菜坪区域，占地面积  $12.7887\text{hm}^2$ ，总投资 51024 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 8997 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(18) 贵州赫章石头寨风电场项目，位于贵州省毕节地区赫章县兴发乡、水塘乡与白果镇交界区域，占地面积  $16.2149\text{hm}^2$ ，总投资 43541 万元，装机规模 49.5MW，年平均上网电量 10599.3 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(19) 赫章县大山坪风电场工程，位于贵州省毕节地区结构彝族苗族乡境内，占地面积 5.029hm<sup>2</sup>，总投资 42661 万元，装机规模 47.5MW，年平均上网电量 81704 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(20) 华能围场吉上风电场项目，位于河北省承德市围场满族蒙古族自治县县城西南侧的吉上地区，占地面积 26.2131hm<sup>2</sup>，总投资 50089.23 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 18523.7 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(21) 华能围场朝阳湾风电场项目，位于河北省最北部围场满族蒙古族自治县，地处内蒙古高原和冀北山地的过渡带，为阴山山脉、大兴安岭山脉的尾部和燕山山脉的结合处。占地面积 1.5648hm<sup>2</sup>，总投资 105559.77 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 16629 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(22) 华能围场杨家湾风电场项目，位于河北省最北部围场满族蒙古族自治县，地处内蒙古高原和冀北山地的过渡带，为阴山山脉、大兴安岭山脉的尾部和燕山山脉的结合处。占地面积 28.62 亩，总投资 84135.65 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 21158 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(23) 华能秦皇岛抚宁风电场工程，位于秦皇岛市东北部的青龙县龙王庙乡、祖山镇和海港区驻操营镇境内，占地面积 1.8304hm<sup>2</sup>，总投资 47723.78 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 12760.15 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(24) 华能张北白庙滩风电场一期工程，位于张北县东部白庙滩乡，为张家口坝上高原向崇礼山区地貌单元过渡地带，为丘陵重山区。占地面积 1.823hm<sup>2</sup>，总投资 84195.34 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 23290 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(25) 华能张北白庙滩风电场二期工程，张北县东部白庙滩乡，为张家口坝上高原向崇礼山区地貌单元过渡地带，为丘陵重山区。占地面积 1.823hm<sup>2</sup>，总投资 80372.11 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 33929.9 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(26) 华能张北白庙滩风电场二期（美人沟）工程，张北县东部白庙滩乡，为张家口坝上高原向崇礼山区地貌单元过渡地带，为中低山区。占地面积 1.3992hm<sup>2</sup>，总投资 41304.12 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 15246.19 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(27) 华能涞源老虎山 50MW 风电场项目，位于秦皇岛市东北部的青龙县龙王庙乡、祖山镇和海港区驻操营镇境内，占地面积 26.32 亩，总投资 47610 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 10262.46 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(28) 华能定边贺圈新墩风电场 100 兆瓦工程，位于陕西省榆林市定边县贺圈镇，占地面积 293.1 亩，总投资 91045 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 21195.1 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(29) 狼尔沟集中式一期工程，位于陕西省榆林市定边县东南约 15km 处，占地面积 10.34hm<sup>2</sup>，总投资 41667 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 10597.6 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(30) 狼尔沟集中式二期工程，位于陕西省榆林市定边县东南约 15km 处，占地面积 9.28hm<sup>2</sup>，总投资 41159 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 12915 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(31) 华能定边杨井沈口子风电场 100MW 工程，位于陕西省榆林市定边县杨井乡镇的黄土台地上，占地面积 511.3 亩，总投资 89449.3 万元，装机规模 100MW，年平均上网电量 21404.4 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

(32) 华能陕西定边杨井一期风电场工程，位于陕西省榆林市定边县东南部，占地面积 16.51hm<sup>2</sup>，总投资 45538 万元，装机规模 50MW，年平均上网电量 12082.95 万千瓦时，发电类型为风力发电，生产运行期 20 年。

### 7.1.3 募投项目合规性分析

联合赤道收集并审核了本期碳中和绿色债募投项目合规性文件等相关资料。本期碳中和绿色债募投项目的合规性文件详见表 2：

表 2 合规性文件

| 序号 | 项目名称                | 批文类别 | 批复文号             |
|----|---------------------|------|------------------|
| 1  | 华能张北白庙滩风电场一期工程      | 项目核准 | 发改能源[2012]2733号  |
|    |                     | 环评批复 | 冀环评[2010]272号    |
|    |                     | 土地文件 | 冀政转征函[2020]1376号 |
| 2  | 华能张北白庙滩风电场二期工程      | 项目核准 | 张发改能源核字[2016]33号 |
|    |                     | 环评批复 | 张环表[2016]41号     |
|    |                     | 土地文件 | 冀政转征函[2020]840号  |
| 3  | 华能张北白庙滩风电场二期（美人沟）工程 | 项目核准 | 张行审立字[2017]174号  |
|    |                     | 环评批复 | 张行审立字[2017]174号  |

| 序号 | 项目名称             | 批文类别   | 批复文号                    |
|----|------------------|--------|-------------------------|
|    |                  | 土地文件   | 冀政转征函[2020]1377号        |
| 4  | 华能秦皇岛抚宁风电场工程     | 项目核准   | 秦发改审核[2015]7号           |
|    |                  |        | 秦审批投准变[2020]07-0003号    |
|    |                  | 环评批复   | 秦环审表[2015]33号           |
|    |                  | 土地文件   | 冀政转征函[2018]89号          |
| 5  | 华能涞源老虎山50MW风电场项目 | 项目核准   | 保发改审批核字[2016]2号         |
|    |                  | 环评批复   | 保环表[2016]3号             |
|    |                  | 不动产权证书 | 冀（2020）涞源县不动产权第0000206号 |
| 6  | 华能围场朝阳湾风电场项目     | 项目核准   | 承发改审批核字[2016]18号        |
|    |                  | 环评批复   | 承环评[2016]38号            |
|    |                  | 土地文件   | 冀政转征函[2020]847号         |
| 7  | 华能围场吉上风电场项目      | 项目核准   | 承发改审批核字[2015]23号        |
|    |                  | 环评批复   | 围环评[2015]64号            |
|    |                  | 土地文件   | 冀政转征函[2017]1135号        |
| 8  | 华能围场杨家湾风电场项目     | 项目核准   | 承发改审批核字[2016]19号        |
|    |                  | 环评批复   | 承环评[2016]47号            |
|    |                  | 土地文件   | 冀政转征函[2020]680号         |
| 9  | 贵州赫章县珠雉风电场工程     | 项目核准   | 黔能源新能[2014]197号         |
|    |                  | 环评批复   | 赫环复[2014]37号            |
|    |                  | 用地预审   | 黔国土资预审字[2014]66号        |
| 10 | 贵州韭菜坪风电场工程       | 项目核准   | 黔能源新能[2010]214号         |
|    |                  | 环评批复   | 黔环审[2011]53号            |
|    |                  | 可研意见   | 水电规新[2011]22号           |
|    |                  | 用地预审   | 黔国土资预审字[2011]23号        |
| 11 | 贵州赫章石头寨风电场项目     | 项目核准   | 黔能源新能[2011]311号         |
|    |                  | 环评批复   | 毕地环函[2011]215号          |
|    |                  | 可研意见   | 咨能源[2011]2283号          |
|    |                  | 用地预审   | 黔国土资预审字[2011]131号       |
| 12 | 赫章县大山坪风电场工程      | 项目核准   | 黔能源新能[2015]45号          |
|    |                  | 环评批复   | 赫环复[2014]36号            |
|    |                  | 用地预审   | 黔国土资预审字[2014]65号        |
| 13 | 华能凉山州布拖乌科风电场工程   | 项目核准   | 川发改能源[2016]693号         |
|    |                  | 环评批复   | 凉环建审[2016]142号          |
|    |                  | 用地预审   | 川国土资函[2016]723号         |
| 14 | 华能会理红旗风电场工程      | 项目核准   | 川发改能源[2012]1445号        |
|    |                  | 环评批复   | 川环审批[2012]504号          |
|    |                  | 用地预审   | 川国土资函[2012]1490号        |

| 序号 | 项目名称                       | 批文类别 | 批复文号                                                |
|----|----------------------------|------|-----------------------------------------------------|
| 15 | 华能凉山州会理三地风电场工程             | 项目核准 | 川发改能源[2013]1383号                                    |
|    |                            | 环评批复 | 川环审批[2013]498号                                      |
|    |                            | 用地预审 | 川国土资函[2013]1211号                                    |
| 16 | 华能凉山州宁南绿荫塘风电场工程            | 项目核准 | 川发改能源[2014]1185号                                    |
|    |                            | 环评批复 | 川环审批[2014]658号                                      |
|    |                            | 用地预审 | 凉国土资函[2014]592号                                     |
| 17 | 果木一期风电场工程                  | 项目核准 | 川发改能源[2019]572号                                     |
|    |                            | 环评批复 | 凉环建审[2016]143号                                      |
|    |                            | 用地预审 | 川国土资函[2016]788号                                     |
| 18 | 华能凉山州昭觉县瓦库风电场项目            | 项目核准 | 川发改能源[2015]742号                                     |
|    |                            | 环评批复 | 川环审批[2014]596号                                      |
|    |                            | 用地预审 | 川国土资函[2014]1522号                                    |
| 19 | 华能凉山州昭觉碗厂龙恩一期风电场工程         | 项目核准 | 川发改能源[2015]317号                                     |
|    |                            | 环评批复 | 川环审批[2014]671号                                      |
|    |                            | 用地预审 | 川国土资函[2014]1523号                                    |
| 20 | 华能高力板“风光储”一体化治沙100MW光伏发电项目 | 立项备案 | 《项目备案告知书》                                           |
|    |                            | 环评批复 | 兴环审表（2020）41号                                       |
|    |                            | 用地备案 | 《科右中旗自然资源局光伏方阵用地备案通知书》                              |
| 21 | 华能通辽努古斯台景观风电场工程项目          | 项目核准 | 发改能源[2010]2462号                                     |
|    |                            | 环评批复 | 内环表[2010]51号                                        |
|    |                            | 土地证  | 后国用（2013）第15665号、后国用（2013）第15639号、后国用（2013）第15675号等 |
| 22 | 华能通辽开鲁建华 300MW 风电场项目       | 项目核准 | 发改能源[2010]1921号                                     |
|    |                            | 环评批复 | 内环审（表）[2008]215号                                    |
|    |                            | 土地证  | 开国用（2013）第0152号                                     |
| 23 | 华能扎赉特旗宝力根花 30MW 太阳能光伏发电项目  | 项目核准 | 扎发改能源[2014]153号<br>内发改能源字[2012]2957号                |
|    |                            | 环评批复 | 兴环审字（2015）15号                                       |
|    |                            | 土地证  | 蒙（2018）扎赉特旗不动产权第0009284号                            |
| 24 | 华能乌拉特前旗 10MW 分散式风电场项目      | 项目核准 | 巴发改能源发[2017]591号                                    |
|    |                            | 环评批复 | 巴环审表[2019]22号                                       |
|    |                            | 土地证  | 蒙（2021）乌拉特前旗不动产权第0000562号                           |
| 25 | 天峰山龙泉风电场工程                 | 项目核准 | 云发改能源[2014]1719号                                    |
|    |                            | 环评批复 | 云环审[2014]266号                                       |
|    |                            | 土地证  | 云（2017）祥云县不动产权第0000391号                             |

| 序号 | 项目名称                              | 批文类别 | 批复文号                                                                               |
|----|-----------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 | 华能陕西定边杨井一期风电场工程                   | 项目核准 | 陕发改新能源[2013]1034号                                                                  |
|    |                                   | 环评批复 | 榆政环发[2013]145号                                                                     |
|    |                                   | 用地批复 | 陕政土批[2016]283号                                                                     |
| 27 | 华能定边杨井沈口子风电场工程                    | 项目核准 | 陕发改新能源[2014]1582号                                                                  |
|    |                                   | 环评批复 | 陕环批复[2014]644号                                                                     |
|    |                                   | 用地批复 | 陕政土批[2016]287号                                                                     |
| 28 | 华能定边狼尔沟一期 49.5MW 工程               | 项目核准 | 陕发改新能源[2013]1033号                                                                  |
|    |                                   | 环评批复 | 榆政环发[2013]143号                                                                     |
|    |                                   | 用地批复 | 陕政土批[2016]286号                                                                     |
| 29 | 华能定边狼尔沟二期 49.5MW 工程               | 项目核准 | 陕发改新能源[2013]1582号                                                                  |
|    |                                   | 环评批复 | 榆政环发[2013]144号                                                                     |
|    |                                   | 用地批复 | 陕政土批[2016]282号                                                                     |
| 30 | 华能定边贺圈新墩风电场 100 兆瓦工程              | 项目核准 | 陕发改新能源[2015]1717号                                                                  |
|    |                                   | 环评批复 | 陕环批复[2015]631号                                                                     |
|    |                                   | 用地批复 | 陕政土批[2018]717号                                                                     |
| 31 | 云南省大理州白龙庙风电场工程                    | 项目核准 | 云发改能源[2012]551号                                                                    |
|    |                                   | 环评批复 | 云环审[2011]291号                                                                      |
|    |                                   | 土地证  | 云国用（2013）第362号                                                                     |
| 32 | 华能通辽科左中旗珠日河（浩日格吐）风电场一期 300MW 工程项目 | 项目核准 | 发改能源[2010]1646号                                                                    |
|    |                                   | 环评批复 | 内环审（表）[2008]216号                                                                   |
|    |                                   | 土地证  | 左国用（2012）字第953201200169-1号、左国用（2012）字第953201200169-2号、左国用（2012）字第953201200169-12号等 |

经审核，本期碳中和绿色债募投项目按照相关管理要求办理了合规性文件，未发现违规行为。

#### 7.1.4 碳中和绿色债符合性分析

2020 年 9 月 22 日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上，向全世界庄严宣布，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。

2020 年 10 月 26 日，生态环境部、国家发展改革委、人民银行、银保监会、证监会联合发布《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》指出，气候投融资是指为实现国家自主贡献目标和低碳发展目标，引导和促进更多资金投向应对气候变化领域的投资和融资活动，是绿色金融的重要组成部分，支持范围包括减缓和适应两个方面，减缓气候变化包括调整产业结构，积极发展战略性新兴产业；优化能源结构，大力发展非化石能源；开展碳

捕集、利用与封存试点示范；控制工业、农业、废弃物处理等非能源活动温室气体排放；增加森林、草原及其他碳汇等。

2020 年中央经济工作会议明确提出我国二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，力争 2060 年前实现碳中和；要抓紧制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰；要加快调整优化产业结构、能源结构，大力发展新能源。

作为创新型绿色金融工具，碳中和绿色债对于适应和减缓气候变化意义重大，可为相关绿色低碳产业项目提供资金支持，要求募投项目碳减排效益显著，适用标准可依据国内主要绿色金融相关标准。

本期碳中和绿色债募集资金 70%用于公司清洁能源类项目建设或偿还项目前期有息债务，30%用于补充公司流动资金。募投项目通过了生态环境保护论证，对照《绿色债券支持项目目录》（2015 年版），募投项目分别属于“5.清洁能源-5.1 风力发电-5.1.1 设施建设运营”、“5.清洁能源-5.2 太阳能光伏发电-5.2.1 设施建设运营”和“5.清洁能源-5.4 分布式能源-5.4.1 设施建设运营”类别；对照《绿色产业指导目录（2019 年版）》，募投项目分别属于“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”及“3.清洁能源产业-3.4 能源系统高效运行-3.4.6 分布式能源工程建设和运营”类别。

经审核，未发现本期碳中和绿色债募投项目存在与认证标准不符合的情况。

## 7.2 募集资金的使用与管理

### 7.2.1 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，查看了本期碳中和绿色债募集说明书等系列文件，结合对中国华能的尽职调查，全面审查中国华能在资金使用及管理方面的政策。

在资金使用及管理方面，中国华能建立了较为完善的控制体系：

在资金管理上，中国华能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，在本期碳中和绿色债存续期内主要用于绿色低碳产业项目。

在资金使用上，中国华能承诺本期碳中和绿色债募集资金专项用于募集说明书约定的绿色低碳产业项目。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。

### 7.2.2 资金使用计划

本期碳中和绿色债募集资金 70%用于公司清洁能源类项目建设或偿还项目前期有息债务，30%用于补充公司流动资金。本期碳中和绿色债募集资金具体使用明细详见表 3：

表 3 募集资金使用计划

| 序号 | 项目名称                              | 所属省份   | 项目投资规模（万元） | 募集资金用途                 | 拟使用募集资金额度（万元） |
|----|-----------------------------------|--------|------------|------------------------|---------------|
| 1  | 华能高力板“风光储”一体化治沙 100MW 光伏发电项目      | 内蒙古自治区 | 46000      | 用于清洁能源类项目建设或偿还项目前期有息债务 | 2500          |
| 2  | 华能通辽科左中旗珠日河（浩日格吐）风电场一期 300MW 工程项目 | 内蒙古自治区 | 308584     |                        | 7290          |
| 3  | 华能通辽努古斯台景观风电场工程项目                 | 内蒙古自治区 | 93369      |                        | 2500          |
| 4  | 华能通辽开鲁建华 300MW 风电场项目              | 内蒙古自治区 | 328700     |                        | 1710          |
| 5  | 华能扎赉特旗宝力根花 30MW 太阳能光伏发电项目         | 内蒙古自治区 | 29168.94   |                        | 100           |
| 6  | 华能乌拉特前旗 10MW 分散式风电场项目             | 内蒙古自治区 | 6794.56    |                        | 3900          |
| 7  | 华能凉山州布拖乌科风电场工程                    | 四川省    | 65609.84   |                        | 4700          |
| 8  | 华能会理红旗风电场工程                       | 四川省    | 50243.99   |                        | 2000          |
| 9  | 华能凉山州会理三地风电场工程                    | 四川省    | 46691.08   |                        | 2000          |
| 10 | 华能凉山州宁南绿荫塘风电场工程                   | 四川省    | 51724.01   |                        | 3300          |
| 11 | 果木一期风电场工程                         | 四川省    | 79971.26   |                        | 4000          |
| 12 | 华能凉山州昭觉县瓦库风电场项目                   | 四川省    | 10559.58   |                        | 1500          |
| 13 | 华能凉山州昭觉碗厂龙恩一期风电场工程                | 四川省    | 103433.64  |                        | 7700          |
| 14 | 天峰山龙泉风电场工程                        | 云南省    | 203623.97  |                        | 700           |
| 15 | 云南省大理州白龙庙风电场工程                    | 云南省    | 41800      |                        | 3000          |
| 16 | 贵州赫章县珠雄风电场工程                      | 云南省    | 44835      |                        | 4500          |
| 17 | 贵州韭菜坪风电场工程                        | 云南省    | 51024      |                        | 4000          |
| 18 | 贵州赫章石头寨风电场项目                      | 云南省    | 43541      |                        | 4000          |
| 19 | 赫章县大山坪风电场工程                       | 云南省    | 42661      |                        | 8050          |
| 20 | 华能围场吉上风电场项目                       | 河北省    | 50089.23   |                        | 3600          |
| 21 | 华能围场朝阳湾风电场项目                      | 河北省    | 105559.77  |                        | 5500          |
| 22 | 华能围场杨家湾风电场项目                      | 河北省    | 84135.65   |                        | 6500          |
| 23 | 华能秦皇岛抚宁风电场工程                      | 河北省    | 47723.78   |                        | 5500          |
| 24 | 华能张北白庙滩风电场一期工程                    | 河北省    | 84195.34   |                        | 14000         |
| 25 | 华能张北白庙滩风电场二期工程                    | 河北省    | 80372.11   |                        | 7500          |
| 26 | 华能张北白庙滩风电场二期（美人沟）工程               | 河北省    | 41304.12   |                        | 7000          |
| 27 | 华能涞源老虎山 50MW 风电场项目                | 河北省    | 47610      |                        | 4800          |
| 28 | 华能定边贺圈新墩风电场 100 兆瓦工程              | 陕西省    | 91045      |                        | 3960          |
| 29 | 华能定边狼尔沟一期 49.5MW 工程               | 陕西省    | 41667      |                        | 4310          |

| 序号 | 项目名称                | 所属省份 | 项目投资规模（万元） | 募集资金用途 | 拟使用募集资金额度（万元） |
|----|---------------------|------|------------|--------|---------------|
| 30 | 华能定边狼尔沟二期 49.5MW 工程 | 陕西省  | 41159      |        | 3600          |
| 31 | 华能定边杨井沈口子风电场工程      | 陕西省  | 89449.3    |        | 5580          |
| 32 | 华能陕西定边杨井一期风电场工程     | 陕西省  | 45538      |        | 700           |
| 总计 |                     |      | 2498183.17 | /      | 140000        |

经审核，未发现中国华能在资金使用及管理方面存在与认证标准不符合的情况。

## 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，审阅了本期碳中和绿色债募集说明书等系列文件，并对公司高管、财务管理部进行访谈，评估了中国华能在本期碳中和绿色债信息披露方面的准备情况。

在信息披露与报告方面，中国华能将开展如下工作：

（1）中国华能已在本期碳中和绿色债募集说明书中对本期碳中和绿色债发行所要求相关信息进行了披露，包括绿色低碳产业项目、项目碳减排效益等。中国华能还聘请了具有资质的独立第三方机构进行本期碳中和绿色债评估认证，以确保债券募集资金主要投向绿色低碳产业项目。

（2）在本期碳中和绿色债存续期间，中国华能将按照《公司债券发行与交易管理办法》、《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则使用指引第 2 号——特定品种公司债券》等规则规定披露定期报告，披露本期碳中和绿色债募集资金使用情况、绿色低碳产业项目进展情况和碳减排效益等内容；并聘请具有相关资质和经验的认证机构对绿色低碳产业项目发展及其碳减排效益进行跟踪评估。

经审核，未发现中国华能在信息披露与报告方面存在与认证标准不符合的情况。

## 8. 募投项目环境影响评估

### 8.1 政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，募投项目中光伏发电项目属于名录中鼓励类——“四、电力-24、分布式能源”、“五、新能源-1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，风力发电项目不属于名录中的限制类、淘汰类，为允许类。

《可再生能源发展“十三五”规划》指出，“十三五”时期要通过不断完善可再生能源扶持政策，创新可再生能源发展方式和优化发展布局，加快促进可再生能源技术进步和

成本降低，进一步扩大可再生能源应用规模，提高可再生能源在能源消费中的比重，推动我国能源结构优化升级。全面协调推进风电开发，按照“统筹规划、集散并举、陆海齐进、有效利用”的原则，严格开发建设与市场消纳相统筹，着力推进风电的就地开发和高效利用，积极支持中东部分散风能资源的开发，在消纳市场、送出条件有保障的前提下，有序推进大型风电基地建设，积极稳妥开展海上风电开发建设，完善产业服务体系。光伏产业需要按照“技术进步、成本降低、扩大市场、完善体系”的原则，促进光伏发电规模化应用及成本降低，推动太阳能热发电产业化发展，继续推进太阳能热利用在城乡应用。有序推进大型光伏电站建设；因地制宜推进太阳能热发电示范工程建设；大力推广太阳能热利用的多元化发展；积极推进光伏扶贫工程。

国务院印发关于《加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》指出，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。

国家发改委于 2021 年 3 月印发《关于引导加大金融支持力度促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知》，通知要求“充分认识风电和光伏发电等行业健康有序发展的重要意义。……需要进一步加快发展风电、光伏发电、生物质发电等可再生能源。……各地政府主管部门、有关金融机构要充分认识发展可再生能源的重要意义，合力帮助企业渡过难关，支持风电、光伏发电、生物质发电等行业健康有序发展。”

国家能源局于 2021 年 4 月印发《2021 年能源工作指导意见》，意见指出“深入落实我国碳达峰、碳中和目标要求，推动能源生产和消费革命，高质量发展可再生能源，大幅提高非化石能源消费比重，控制化石能源消费总量，着力提高利用效能，持续优化能源结构。”

《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，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，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20% 左右。

综上分析，本期碳中和绿色债募投项目符合国家相关政策要求。

## 8.2 环境效益评估

### 8.2.1 碳减排效益分析

联合赤道根据相关规范、标准及导则要求，对募投项目的碳减排效益进行了复核。

根据联合国环境署发布《2019 年排放差距报告》显示，为实现 2015 年《巴黎协定》设定的目标，即到 2100 年将全球升温控制在工业化前 2℃ 以内，在 2020-2030 年间，全球碳排放每年需减少 2.7%；而要实现将升温限制在 1.5℃ 的目标，在 2020-2030 年间，全球碳排放每年需减少 7.6%。2020 年全球二氧化碳排放量有所下降，同比降幅约为 7%，即使全球经济活动受疫情巨大影响仍然未完成既定目标，世界仍朝着截至本世纪末升温突破 3℃ 的方向发展。

本期碳中和绿色债募投项目总装机容量 2648MW，年上网电量 84.18165 亿 kW·h，根据生态环境部公布的《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》，并参考中国银保监会《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及国家发展改革委发布的温室气体自愿减排方法学，二氧化碳减排量计算公式如下：

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

式中：CO<sub>2</sub> 为二氧化碳当量减排量，单位：吨二氧化碳/年；

$\omega_g$  为项目年供电量，单位：兆瓦时；

$\alpha_i$  为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(5.0 版)》，对于风电、光伏项目，

$$\alpha_i = 75\% \times EF_{grid, OM, y} + 25\% \times EF_{grid, BM, y}$$

募投项目碳减排量如下表。

表 4 募投项目碳减排量

| 序号 | 项目名称                                         | 项目投资规模<br>(万元) | 拟使用<br>募集资金额<br>(万元) | 装机容量<br>(MW) | 年上网<br>电量(万<br>kWh) | 区域<br>电网 | 项目二氧<br>化碳减排<br>量(万吨/<br>年) | 按募集资金<br>折算后二氧<br>化碳减排量<br>(万吨/年) |
|----|----------------------------------------------|----------------|----------------------|--------------|---------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 华能高力板“风光<br>储”一体化治沙<br>100MW 光伏发电项<br>目      | 46000          | 2500                 | 100          | 163792.<br>2        | 华北<br>区域 | 135.44                      | 7.36                              |
| 2  | 华能通辽科左中旗<br>珠日河（浩日格吐）<br>风电场一期 300MW<br>工程项目 | 308584         | 7290                 | 300          | 68250               |          | 56.44                       | 1.33                              |
| 3  | 华能通辽努古斯台<br>景观风电场工程项                         | 93369          | 2500                 | 100.5        | 21824               |          | 18.05                       | 0.48                              |

| 序号 | 项目名称                       | 项目投资规模<br>(万元) | 拟使用募集资金<br>额度(万元) | 装机容量<br>(MW) | 年上网<br>电量(万<br>kWh) | 区域<br>电网 | 项目二氧<br>化碳减排<br>量(万吨/<br>年) | 按募集资金<br>折算后二氧<br>化碳减排量<br>(万吨/年) |
|----|----------------------------|----------------|-------------------|--------------|---------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------------|
|    | 目                          |                |                   |              |                     |          |                             |                                   |
| 4  | 华能通辽开鲁建华300MW风电场项目         | 328700         | 1710              | 300          | 69537.46            |          | 57.5                        | 0.3                               |
| 5  | 华能扎赉特旗宝力根花30MW太阳能光伏发电项目    | 29168.94       | 100               | 30           | 4014                |          | 3.32                        | 0.01                              |
| 6  | 华能乌拉特前旗10MW分散式风电场项目        | 6794.56        | 3900              | 10           | 2228.55             |          | 1.84                        | 1.06                              |
| 7  | 华能凉山州布拖乌科风电场工程             | 65609.84       | 4700              | 66           | 18331.3             | 华中<br>区域 | 13.11                       | 0.94                              |
| 8  | 华能会理红旗风电场工程                | 50243.99       | 2000              | 49.5         | 12400               |          | 8.87                        | 0.35                              |
| 9  | 华能凉山州会理三<br>地风电场工程         | 46691.08       | 2000              | 49.5         | 13499.4             |          | 9.66                        | 0.41                              |
| 10 | 华能凉山州宁南绿<br>荫塘风电场工程        | 51724.01       | 3300              | 49.5         | 12337.4             |          | 8.83                        | 0.56                              |
| 11 | 果木一期风电场工<br>程              | 79971.26       | 4000              | 49.5         | 25763               |          | 18.4                        | 0.92                              |
| 12 | 华能凉山州昭觉县<br>瓦库风电场项目        | 10559.58       | 1500              | 49.5         | 10559.58            |          | 7.55                        | 1.07                              |
| 13 | 华能凉山州昭觉碗<br>厂龙恩一期风电场<br>工程 | 103433.64      | 7700              | 100          | 22264               |          | 15.93                       | 1.19                              |
| 14 | 天峰山龙泉风电场<br>工程             | 203623.97      | 700               | 200          | 44103.9             | 南方<br>区域 | 28.96                       | 0.1                               |
| 15 | 云南省大理州白龙<br>庙风电场工程         | 41800          | 3000              | 49.5         | 11774.7             |          | 7.73                        | 0.56                              |
| 16 | 贵州赫章县珠雉风<br>电场工程           | 44835          | 4500              | 48           | 9842.3              |          | 6.46                        | 0.65                              |
| 17 | 贵州韭菜坪风电场                   | 51024          | 4000              | 49.5         | 8997                |          | 5.91                        | 0.46                              |
| 18 | 贵州赫章石头寨风<br>电场项目           | 43541          | 4000              | 49.5         | 10599.3             |          | 6.96                        | 0.64                              |
| 19 | 赫章县大山坪风电<br>场工程            | 42661          | 8050              | 47.5         | 81704               |          | 53.64                       | 10.12                             |
| 20 | 华能围场吉上风电<br>场项目            | 50089.23       | 3600              | 50           | 18523.7             | 华北<br>区域 | 15.32                       | 1.1                               |
| 21 | 华能围场朝阳湾风<br>电场项目           | 105559.77      | 5500              | 100          | 16629               |          | 13.75                       | 0.72                              |

| 序号 | 项目名称                        | 项目投资规模<br>(万元) | 拟使用募<br>集资金<br>额度<br>(万元) | 装机容<br>量<br>(MW) | 年上网<br>电量(万<br>kWh) | 区域<br>电网 | 项目二氧<br>化碳减排<br>量(万吨/<br>年) | 按募集资金<br>折算后二氧<br>化碳减排量<br>(万吨/年) |
|----|-----------------------------|----------------|---------------------------|------------------|---------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 22 | 华能围场杨家湾风<br>电场项目            | 84135.6<br>5   | 6500                      | 100              | 21158               |          | 17.5                        | 1.35                              |
| 23 | 华能秦皇岛抚宁风<br>电场工程            | 47723.7<br>8   | 5500                      | 50               | 12760.1<br>5        |          | 10.55                       | 1.22                              |
| 24 | 华能张北白庙滩风<br>电场一期工程          | 84195.3<br>4   | 14000                     | 100              | 23290               |          | 19.26                       | 3.2                               |
| 25 | 华能张北白庙滩风<br>电场二期工程          | 80372.1<br>1   | 7500                      | 100              | 33929.9             |          | 28.06                       | 2.62                              |
| 26 | 华能张北白庙滩风<br>电场二期(美人沟)<br>工程 | 41304.1<br>2   | 7000                      | 50               | 15246.1<br>9        |          | 12.61                       | 2.14                              |
| 27 | 华能涞源老虎山<br>50MW 风电场项目       | 47610          | 4800                      | 50               | 10262.4<br>6        |          | 8.49                        | 0.86                              |
| 28 | 华能定边贺圈新墩<br>风电场 100 兆瓦工程    | 91045          | 3960                      | 100              | 21195.1             | 西北<br>区域 | 16.52                       | 0.72                              |
| 29 | 华能定边狼尔沟一<br>期 49.5MW 工程     | 41667          | 4310                      | 50               | 10597.6             |          | 8.26                        | 0.85                              |
| 30 | 华能定边狼尔沟二<br>期 49.5MW 工程     | 41159          | 3600                      | 50               | 12915               |          | 10.06                       | 0.88                              |
| 31 | 华能定边杨井沈口<br>子风电场工程          | 89449.3        | 5580                      | 100              | 21404.4             |          | 16.68                       | 1.04                              |
| 32 | 华能陕西定边杨井<br>一期风电场工程         | 45538          | 700                       | 50               | 12082.9<br>5        |          | 9.42                        | 0.15                              |
| 总计 |                             | 2498183        | 140000                    | 2648             | 841816.<br>5        | /        | 651.08                      | 45.36                             |

根据项目上网电量及所在区域计算,本期碳中和绿色债募集资金拟投风力发电和太阳能电站项目与同等火力发电上网电量相比,合计每年可减排二氧化碳 **651.08** 万吨。

本期碳中和绿色债募投项目总投资为 249.8183 亿元,募投项目拟使用募集资金金额为 14 亿元,按照募集资金与项目投资折算,则本期碳中和绿色债募集资金预计可实现年减排量二氧化碳 **45.36** 万吨。

### 8.2.2 其他环境效益评估

目前,燃煤火电在我国能源结构中占据主导地位,将风力发电和太阳能电站项目与燃煤发电对比,产出同等电量,风力发电和太阳能电站项目因不产生大气污染物,间接减少 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘等污染物排放,节约了煤炭资源。根据中国电力企业联合会发布的《中国电力行业年度发展报告 2020》,全国 6000 千瓦及以上火电厂供电标准煤耗 306.4 克/千瓦时,

单位火电上网电量烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放约 0.038 克/千瓦时、0.187 克/千瓦时、0.195 克/千瓦时，募投项目节约标煤量及对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘的减排情况如下表。

表 5 募投项目其他污染物减排量

| 序号 | 项目名称                              | 装机容量 (MW) | 年上网电量 (万 kWh) | 项目节煤量 (万吨/年) | 项目烟尘减排量 (吨/年) | 项目二氧化硫减排量 (吨/年) | 项目氮氧化物减排量 (吨/年) |
|----|-----------------------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 1  | 华能高力板“风光储”一体化治沙 100MW 光伏发电项目      | 100       | 163792.2      | 50.19        | 62.24         | 306.29          | 319.39          |
| 2  | 华能通辽科左中旗珠日河（浩日格吐）风电场一期 300MW 工程项目 | 300       | 68250         | 20.91        | 25.94         | 127.63          | 133.09          |
| 3  | 华能通辽努古斯台景观风电场工程项目                 | 100.5     | 21824         | 6.69         | 8.29          | 40.81           | 42.56           |
| 4  | 华能通辽开鲁建华 300MW 风电场项目              | 300       | 69537.46      | 21.31        | 26.42         | 130.04          | 135.60          |
| 5  | 华能扎赉特旗宝力根花 30MW 太阳能光伏发电项目         | 30        | 4014          | 1.23         | 1.53          | 7.51            | 7.83            |
| 6  | 华能乌拉特前旗 10MW 分散式风电场项目             | 10        | 2228.55       | 0.68         | 0.85          | 4.17            | 4.35            |
| 7  | 华能凉山州布拖乌科风电场工程                    | 66        | 18331.3       | 5.62         | 6.97          | 34.28           | 35.75           |
| 8  | 华能会理红旗风电场工程                       | 49.5      | 12400         | 3.80         | 4.71          | 23.19           | 24.18           |
| 9  | 华能凉山州会理三地风电场工程                    | 49.5      | 13499.4       | 4.14         | 5.13          | 25.24           | 26.32           |
| 10 | 华能凉山州宁南绿荫塘风电场工程                   | 49.5      | 12337.4       | 3.78         | 4.69          | 23.07           | 24.06           |
| 11 | 果木一期风电场工程                         | 49.5      | 25763         | 7.89         | 9.79          | 48.18           | 50.24           |
| 12 | 华能凉山州昭觉县瓦库风电场项目                   | 49.5      | 10559.58      | 3.24         | 4.01          | 19.75           | 20.59           |
| 13 | 华能凉山州昭觉碗厂龙恩一期风电场工程                | 100       | 22264         | 6.82         | 8.46          | 41.63           | 43.41           |
| 14 | 天峰山龙泉风电场                          | 200       | 44103.9       | 13.51        | 16.76         | 82.47           | 86.00           |
| 15 | 云南省大理州白龙庙风电场工程                    | 49.5      | 11774.7       | 3.61         | 4.47          | 22.02           | 22.96           |
| 16 | 贵州赫章县珠雉风电场工程                      | 48        | 9842.3        | 3.02         | 3.74          | 18.41           | 19.19           |
| 17 | 贵州韭菜坪风电场工程                        | 49.5      | 8997          | 2.76         | 3.42          | 16.82           | 17.54           |
| 18 | 贵州赫章石头寨风电场                        | 49.5      | 10599.3       | 3.25         | 4.03          | 19.82           | 20.67           |

| 序号 | 项目名称                 | 装机容量<br>(MW) | 年上网电<br>量(万<br>kWh) | 项目节煤<br>量(万吨/<br>年) | 项目烟尘<br>减排量<br>(吨/年) | 项目二氧<br>化硫减排<br>量(吨/年) | 项目氮<br>氧化物<br>减排量<br>(吨/年) |
|----|----------------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
|    | 项目                   |              |                     |                     |                      |                        |                            |
| 19 | 赫章县大山坪风电场工程          | 47.5         | 81704               | 25.03               | 31.05                | 152.79                 | 159.32                     |
| 20 | 华能围场吉上风电场项目          | 50           | 18523.7             | 5.68                | 7.04                 | 34.64                  | 36.12                      |
| 21 | 华能围场朝阳湾风电场项目         | 100          | 16629               | 5.10                | 6.32                 | 31.10                  | 32.43                      |
| 22 | 华能围场杨家湾风电场项目         | 100          | 21158               | 6.48                | 8.04                 | 39.57                  | 41.26                      |
| 23 | 华能秦皇岛抚宁风电场工程         | 50           | 12760.15            | 3.91                | 4.85                 | 23.86                  | 24.88                      |
| 24 | 华能张北白庙滩风电场一期工程       | 100          | 23290               | 7.14                | 8.85                 | 43.55                  | 45.42                      |
| 25 | 华能张北白庙滩风电场二期工程       | 100          | 33929.9             | 10.40               | 12.89                | 63.45                  | 66.16                      |
| 26 | 华能张北白庙滩风电场二期(美人沟)工程  | 50           | 15246.19            | 4.67                | 5.79                 | 28.51                  | 29.73                      |
| 27 | 华能涞源老虎山 50MW 风电场项目   | 50           | 10262.46            | 3.14                | 3.90                 | 19.19                  | 20.01                      |
| 28 | 华能定边贺圈新墩风电场 100 兆瓦工程 | 100          | 21195.1             | 6.49                | 8.05                 | 39.63                  | 41.33                      |
| 29 | 华能定边狼尔沟一期 49.5MW 工程  | 50           | 10597.6             | 3.25                | 4.03                 | 19.82                  | 20.67                      |
| 30 | 华能定边狼尔沟二期 49.5MW 工程  | 50           | 12915               | 3.96                | 4.91                 | 24.15                  | 25.18                      |
| 31 | 华能定边杨井沈口子风电场工程       | 100          | 21404.4             | 6.56                | 8.13                 | 40.03                  | 41.74                      |
| 32 | 华能陕西定边杨井一期风电场工程      | 50           | 12082.95            | 3.70                | 4.59                 | 22.60                  | 23.56                      |
| 总计 |                      | 2648         | 841816.5            | 257.93              | 319.89               | 1574.2                 | 1641.54                    |

经测算，募投项目与同等火力发电相比，每年可节约标煤 **257.93** 万吨，可实现每年减排烟尘 **319.89** 吨、SO<sub>2</sub>**1574.2** 吨、NO<sub>x</sub>**1641.54** 吨。

本期碳中和绿色债募投项目总投资为 249.8183 亿元，募投项目拟使用募集资金金额为 14 亿元，按照募集资金与项目投资折算，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等其他污染物减排量如下表。

表 6 按照募集资金折算后其他污染物减排量

| 序号 | 项目名称                            | 项目投资规模（万元） | 拟使用募集资金额度（万元） | 按照募集资金折算后节约煤耗（万吨/年） | 按照募集资金折算后烟尘减排量（吨/年） | 按照募集资金折算后二氧化硫减排量（吨/年） | 按照募集资金折算后氮氧化物减排量（吨/年） |
|----|---------------------------------|------------|---------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | 华能高力板“风光储”一体化治沙100MW光伏发电项目      | 46000      | 2500          | 2.73                | 3.38                | 16.65                 | 17.36                 |
| 2  | 华能通辽科左中旗珠日河（浩日格吐）风电场一期300MW工程项目 | 308584     | 7290          | 0.49                | 0.61                | 3.02                  | 3.14                  |
| 3  | 华能通辽努古斯台景观风电场工程项目               | 93369      | 2500          | 0.18                | 0.22                | 1.09                  | 1.14                  |
| 4  | 华能通辽开鲁建华300MW风电场项目              | 328700     | 1710          | 0.11                | 0.14                | 0.68                  | 0.71                  |
| 5  | 华能扎赉特旗宝力根花30MW太阳能光伏发电项目         | 29168.94   | 100           | 0.00                | 0.01                | 0.03                  | 0.03                  |
| 6  | 华能乌拉特前旗10MW分散式风电场项目             | 6794.56    | 3900          | 0.39                | 0.49                | 2.39                  | 2.49                  |
| 7  | 华能凉山州布拖乌科风电场工程                  | 65609.84   | 4700          | 0.40                | 0.50                | 2.46                  | 2.56                  |
| 8  | 华能会理红旗风电场工程                     | 50243.99   | 2000          | 0.15                | 0.19                | 0.92                  | 0.96                  |
| 9  | 华能凉山州会理三堆风电场工程                  | 46691.08   | 2000          | 0.18                | 0.22                | 1.08                  | 1.13                  |
| 10 | 华能凉山州宁南绿荫塘风电场工程                 | 51724.01   | 3300          | 0.24                | 0.30                | 1.47                  | 1.53                  |
| 11 | 果木一期风电场工程                       | 79971.26   | 4000          | 0.39                | 0.49                | 2.41                  | 2.51                  |
| 12 | 华能凉山州昭觉县瓦库风电场项目                 | 10559.58   | 1500          | 0.46                | 0.57                | 2.81                  | 2.93                  |
| 13 | 华能凉山州昭觉碗厂龙恩一期风电场工程              | 103433.64  | 7700          | 0.51                | 0.63                | 3.10                  | 3.23                  |
| 14 | 天峰山龙泉风电场                        | 203623.97  | 700           | 0.05                | 0.06                | 0.28                  | 0.30                  |
| 15 | 云南省大理州白龙庙风电场工程                  | 41800      | 3000          | 0.26                | 0.32                | 1.58                  | 1.65                  |
| 16 | 贵州赫章县珠雄风电场工程                    | 44835      | 4500          | 0.30                | 0.38                | 1.85                  | 1.93                  |
| 17 | 贵州韭菜坪风电场工                       | 51024      | 4000          | 0.22                | 0.27                | 1.32                  | 1.38                  |

| 序号 | 项目名称                  | 项目投资规模 (万元) | 拟使用募集资金额度 (万元) | 按照募集资金折算后节约煤耗 (万吨/年) | 按照募集资金折算后烟尘减排量 (吨/年) | 按照募集资金折算后二氧化硫减排量 (吨/年) | 按照募集资金折算后氮氧化物减排量 (吨/年) |
|----|-----------------------|-------------|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|    | 程                     |             |                |                      |                      |                        |                        |
| 18 | 贵州赫章石头寨风电场项目          | 43541       | 4000           | 0.30                 | 0.37                 | 1.82                   | 1.90                   |
| 19 | 赫章县大山坪风电场             | 42661       | 8050           | 4.72                 | 5.86                 | 28.83                  | 30.06                  |
| 20 | 华能围场吉上风电场项目           | 50089.23    | 3600           | 0.41                 | 0.51                 | 2.49                   | 2.60                   |
| 21 | 华能围场朝阳湾风电场项目          | 105559.77   | 5500           | 0.27                 | 0.33                 | 1.62                   | 1.69                   |
| 22 | 华能围场杨家湾风电场项目          | 84135.65    | 6500           | 0.50                 | 0.62                 | 3.06                   | 3.19                   |
| 23 | 华能秦皇岛抚宁风电场工程          | 47723.78    | 5500           | 0.45                 | 0.56                 | 2.75                   | 2.87                   |
| 24 | 华能张北白庙滩风电场一期工程        | 84195.34    | 14000          | 1.19                 | 1.47                 | 7.24                   | 7.55                   |
| 25 | 华能张北白庙滩风电场二期工程        | 80372.11    | 7500           | 0.97                 | 1.20                 | 5.92                   | 6.17                   |
| 26 | 华能张北白庙滩风电场二期 (美人沟) 工程 | 41304.12    | 7000           | 0.79                 | 0.98                 | 4.83                   | 5.04                   |
| 27 | 华能涞源老虎山 50MW 风电场项目    | 47610       | 4800           | 0.32                 | 0.39                 | 1.93                   | 2.02                   |
| 28 | 华能定边贺圈新墩风电场 100 兆瓦工程  | 91045       | 3960           | 0.28                 | 0.35                 | 1.72                   | 1.80                   |
| 29 | 华能定边狼尔沟一期 49.5MW 工程   | 41667       | 4310           | 0.34                 | 0.42                 | 2.05                   | 2.14                   |
| 30 | 华能定边狼尔沟二期 49.5MW 工程   | 41159       | 3600           | 0.35                 | 0.43                 | 2.11                   | 2.20                   |
| 31 | 华能定边杨井沈口子风电场工程        | 89449.3     | 5580           | 0.41                 | 0.51                 | 2.50                   | 2.60                   |
| 32 | 华能陕西定边杨井一期风电场工程       | 45538       | 700            | 0.06                 | 0.07                 | 0.35                   | 0.36                   |
| 总计 |                       | 2498183.17  | 140000         | 18.41                | 22.83                | 112.35                 | 117.16                 |

按照募集资金与项目投资比例折算，募投项目与同等火力发电相比，则本期碳中和绿色债募集资金可实现节约标煤 **18.41** 万吨，可实现减排烟尘 **22.83** 吨、SO<sub>2</sub>**112.35** 吨、NO<sub>x</sub>**117.16** 吨。

综上分析，本期碳中和绿色债募投项目碳减排效益、其他环境效益显著。

### 8.3 社会效益

本期募投项目均为清洁能源项目，项目上网电量不仅补充项目地自身能源、满足经济发展需求，同时改善了我国能源结构比例，对加快我国能源结构调整和区域经济发展具有重要意义。同时清洁能源发电项目的建设运营将减轻污染物对当地空气与环境卫生的影响，有益于保障建设地周围居民的生活质量。此外，清洁能源项目的开发建设，可促进行业上下游设备制造、配套设施建设的发展，对扩大就业起到显著作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。

综上所述，本期碳中和绿色债募投项目具有良好的社会效益。

### 8.4 环境和社会风险分析

风力发电项目的电能输送或电压转换过程中，高压输电线和高压配电设备与周围环境存在电位差，产生极低频的电磁场，对周围环境及人群有所影响。风力发电过程中，风机运转会产生一定的环境噪声。风机运行和检修车辆产生的噪声、振动，以及人员活动等会对项目周边野生动物，特别是鸟类造成一定干扰。项目公司在项目运行过程中注重环境保护，通过加强场区场界绿化，选用低噪声设备，进行隔声减噪，优先选用屏蔽效果好的电器设备，在高压线路与地面之间安装屏蔽线或低压线，在变电所设计中采用合理的布置，采用辐射少的设备，减少电磁辐射的产生。太阳能发电项目在运营期间环境和社会风险相对较小，运营期间通过加强环境风险（包括火灾、雷击等）防护，采取有效措施可减轻运营期对环境的影响。

通过本次募投项目分析，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较小。

## 9. 认证结论

联合赤道审阅了本期碳中和绿色债募集说明书等系列文件，评估了中国华能在绿色低碳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，认定本期碳中和绿色债募投项目属于绿色低碳产业领域，募集资金能够主要用于绿色低碳产业项目，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使用指引第2号——特定品种公司债券》（上证发[2020]87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)、《绿色债券支持项目目录(2015 年版)》和《绿色产业指导目录(2019 年版)》等要求。

## 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碳中和绿色债的绿色低碳产业项目评估与筛选、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。

  
刘景允  
绿色金融事业部 总经理  
联合赤道环境评价有限公司  
2021 年 04 月 29 日