

中路股份有限公司

2020 年非公开发行 A 股股票募集资金使用

可行性分析报告

二零二零年四月

一、本次募集资金投资计划

本次非公开发行募集资金总额预计不超过 95,000 万元（含本数），拟投入以下项目：

| 序号 | 项目名称 | 项目总投资（万元） | 拟投入募集资金（万元） |
|----|----------------|-----------|-------------|
| 1 | 100MW 高空风能发电项目 | 97,150.00 | 95,000.00 |

在本次非公开发行募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目进度的实际情况以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关规定的程序予以置换。若实际募集资金金额（扣除发行费用后）少于上述项目拟以募集资金投入金额，不足部分由本公司以自筹资金或银行贷款解决。

二、募集资金使用可行性分析

（一）项目基本情况

2020 年 4 月 16 日，为加大对高空风能发电行业的投入，公司九届二十四次董事会会议审议通过了非公开发行股票募集资金继续建设高空风能绩溪发电站项目。该项目建设是落实我国节约资源这一基本国策的积极举措，同时能够有效地促进我国新能源产业的发展。该项目预计总投资 97,150.00 万元。

（二）实施主体

本项目实施主体为公司全资子公司绩溪中路，本次非公开发行募集资金到位后，公司将以募集资金向绩溪中路增资。

绩溪中路系公司为实施高空风能发电项目设立的项目公司，成立于 2015 年 2 月 16 日，注册资本 3,000.00 万元，法定代表人为张胜，住所：安徽省宣城市绩溪县华阳镇锦屏路金边工程一号楼，经营范围：高空风能发电及销售、维护和管理；高空风能发电配套基础设施项目的投资、建设及运营管理；高空风能发电设备及其配件销售；高空风能发电技术及设备的进出口业务，但国家限定或禁止的商品和技术除外。（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）。

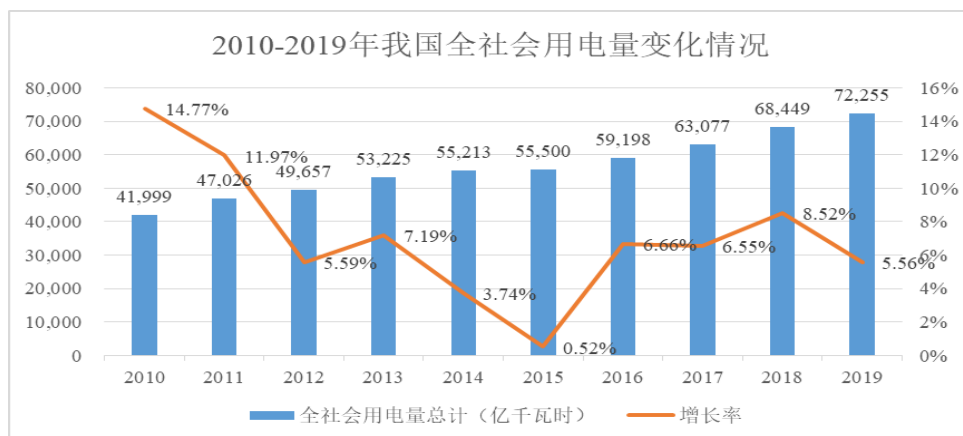
截至本预案公告日，绩溪中路目前正处于项目前期建设阶段，尚未开展经营业务。

（三）项目发展背景

1、我国电力需求保持平稳增长，火电装机占比逐渐下降

自改革开放以来，我国经济进入了快速发展时期，电力需求也一直保持高速增长，特别是近10年来，工业化、城镇化的快速发展，拉动了各产业用电量的高速增长；根据《2019年全国电力工业统计快报》，2019年我国全社会用电量为72,255亿千瓦时，人均电力年消费量为5,160.92千瓦时，2010-2019年年均复合增长率分别达到7.11%、7.04%。从国际人均用电水平来看，加拿大、美国、澳大利亚、挪威、瑞典、芬兰等发达国家人均电力年消费量均超过10,000千瓦时。

2016年，我国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要明确提出了“到2020年，实现国内生产总值和城乡居民人均收入比2010年翻一番”的经济建设目标以及“工业化基本实现”、“城镇化质量明显提高”的全面建设目标。世界主要发达国家的经济发展历史经验表明，工业化与城镇化是各国经济发展的重要动力。目前，我国正处于工业化升级阶段，工业化和城镇化还有较大发展空间。未来，我国将按照既定经济发展战略目标，逐步完成工业化与城镇化建设，努力跨越“中等收入陷阱”，全面实现小康社会。随着我国产业结构调整、科技进步和工业结构优化，预计我国用电需求将随经济水平发展而维持稳定增长态势。



数据来源：wind 资讯

2010 年到 2019 年全国累计用电量整体呈稳步上升态势，其中 2012-2015 年由于金融危机导致经济形势下行，用电需求增长放缓。自 2016 年以来，随着经济形势逐渐好转，全国累计用电量又进入了逐步上升趋势。

目前，我国主要的电力供应仍然依靠燃烧煤炭石油的火力发电为主，火力发电占比在 70%左右。火力发电是一种技术成熟、成本较低的发电方式，但是由于火力发电存在着较为严重环境污染问题，在过去二十年既促进了经济的发展，也同时为未来国家的可持续发展埋下了隐患。火力发电对我国环境的污染包括烟气污染（煤炭直接燃烧排放的 SO₂、NO_x 等酸性气体，使中国很多地区酸雨量增加）、粉尘污染（对电站附近环境造成粉煤灰污染，造成雾霾等气候环境）、废水污染（发电过程中排除冲灰水、工业污水、酸碱废液、热排水等废水）、噪声污染（锅炉排汽的高频噪声、设备运转时的空气动力噪声、机械振动噪声以及电工设备的低频噪声等）。更重要的是，煤炭和石油作为火力发电的主要能量来源，属于不可再生资源，资源储量有限，也就决定了火力发电是不可持续发展。

2014 年 9 月，国家发改委、环保部以及国家能源局下发了关于《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》的通知（以下简称“《计划》”）。《计划》提出在执行更严格能效环保标准的前提下，到 2020 年，力争使煤炭占一次能源消费比重下降到 62%以内，《计划》还提出要优化区域煤电布局，京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，耗煤项目要实行煤炭减量替代，力争“十三五”期间完成 3.5 亿千瓦。2018 年 8 月 27 日国家能源局印发《关于印发 2018 年各省(区、市)煤电超低排放和节能改造目标任务的通知》，要求继续加大力度推进煤电超低排放和节能改造工作，中部地区力争在 2018 年前基本完成，西部地区在 2020 年完成；尽快处理不满足国家标准要求的燃煤机组。从长远来看，寻找更为经济、有效的清洁能源代替目前的火力发电成为大势所趋。

2、电力装机去煤化大势所趋，清洁能源前景巨大

为解决火力发电对社会经济发展和环境的影响，我国《可再生能源法》于 2006 年 1 月正式颁布实施，标志着开发利用新能源和可再生能源成为我国实施可持续能

源战略的重要措施。

清洁能源是指不排放污染物的能源，它包括核能和可再生能源。可再生能源是指原材料可以再生的能源，如风力发电、水力发电、太阳能、生物能（沼气）、海潮能等能源。开发利用可再生能源是开拓新的经济增长领域、促进经济转型、扩大就业的重要选择。可再生能源资源分布广泛，各地区都具有一定的可再生能源开发利用条件。可再生能源的开发利用主要是利用当地自然资源和人力资源，对促进地区经济发展具有重要意义。

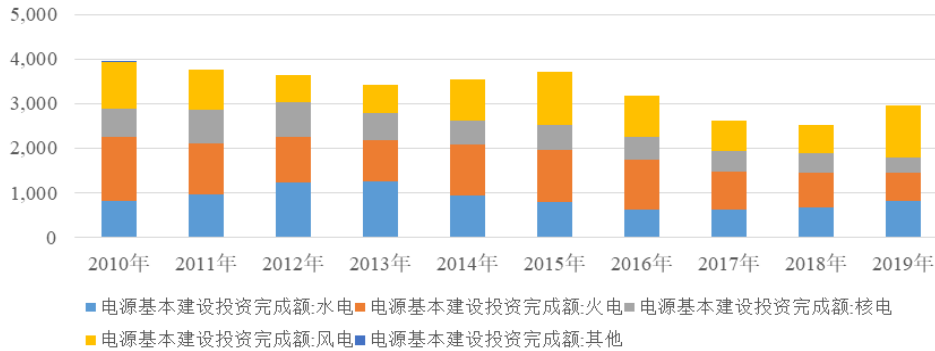
根据国家发改委发布的《国家应对气候变化规划（2014-2020 年）》，到 2020 年将全面完成控制温室气体排放行动目标，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年降低 40%-45%，非化石能源占一次能源消费比重达到 15%，计划常规水电、核电、风电和太阳能发电装机容量分别达到 3.5 亿千瓦、0.58 亿千瓦、2 亿千瓦和 1 亿千瓦的目标。

我国在 2015 年 12 月发布的《巴黎协定》中承诺，2030 年单位国内生产总值 CO₂ 排放量比 2005 年下降 60~65%，非化石能源占一次能源消费比重提高到 20%，而截止 2018 年度这一比例仅为 14.3%。上述承诺将给国内能源结构调整、产业结构转型带来巨大压力。碳排放总量控制将约束地方政府经济行为，高燃煤消耗企业将被加速关停、逼停，风电、水电等清洁能源企业将迎来飞速发展的机会。

3、风力发电作为清洁能源的生力军，具有广阔前景

在我国，目前用于发电并已经形成规模和产业的新能源主要包括风电、水电、核电等发电方式，风电和太阳能等清洁能源投资及装机容量不断上升。我国 2019 年电源基本建设投资完成额 3,139.00 亿元，其中风电投资占比 37.30%。

2010年至2019年电源基本建设投资完成额（亿元）



数据来源：wind 资讯

风力发电，是指把风的动能转变成机械动能，再把机械能转化为电能。风力发电不需要使用燃料，也不会产生辐射或空气污染。目前全球的风能约为 $2.74 \times 10^9 \text{MW}$ ，其中可利用的风能为 $2 \times 10^7 \text{MW}$ ，比地球上可开发利用的水能总量还要大约 10 倍。我国风能储量很大、分布面广，仅陆地上的风能储量就有约 2.53 亿千瓦。

在目前国家降低石化能源使用比例、鼓励发展可再生能源的形势下，风电作为重要的可再生能源之一，一直保持着较快发展。2013 年全国风电累计产量首次超越核电成为中国第三大电力来源，根据国家能源局最新发布的数据显示，2019 年度全国风电新增并网容量 2,579 万千瓦，全国累计风电并网容量 21,005 万千瓦，较 2018 年增长 14.00%。

为了培育和发展风力发电产业，各部委陆续出台了多个国家层面的战略规划，加强开发规划指导，使其有序发展。

| 时间 | 政策 | 出台部门 | 内容 |
|-------------|------------------------------|---------------|--|
| 2016 年 3 月 | 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》 | 十二届全国人大四次会议通过 | 继续推进风电、光伏发电发展，积极支持光热发电。 实现新一代光伏、大功率高效风电、生物质能、氢能与氢燃料电池、智能电网、新型储能装置等核心关键技术突破和产业化，发展分布式新能源技术综合应用体，促进相关技术装备规模化发展。 |
| 2016 年 11 月 | 《风电发展“十三五”规划》 | 国家能源局 | 顺应全球能源转型大趋势，不断完善促进风电产业发展的政策措施，尽快建立适应风电规模化发展和高效利用的体 |

| | | | |
|-------------|---|-------------|---|
| | | | 制机制，加强对风电全额保障性收购的监管，积极推动技术进步，不断提高风电的经济性，持续增加风电在能源消费中的比重，实现风电从补充能源向替代能源的转变。 |
| 2016 年 12 月 | 《可再生能源发展“十三五”规划》 | 国家发改委 | 实现 2020 年和 2030 年非化石能源分别占一能源消费比重 15% 和 20% 的目标。十二五期间风电年均增长 33%，2015 年底，全国风电累计并网装机为 43.18GW，到 2020 年底，全国风电并网装机确保达到 210GW 以上。 |
| 2016 年 12 月 | 《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》 | 国家发改委、国家能源局 | 到 2020 年，非化石能源占能源消费总量比重 15%，2021-2030 年，非化石能源占能源消费总量比重达到 20% 左右，非化石能源发电量占全部发电量的比重力争达到 50%，展望 2050 年，非化石能源占比超过一半。 |
| 2017 年 7 月 | 《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》、《2017-2020 年风电新增建设规模方案》 | 国家能源局 | 2017-2020 年累计新增 110.41GW。 （注：2017 年新增 15.03GW、2018 年新增 20.59GW、两年合计新增 35.62GW，预计 2019-2020 年将新增 75GW） |
| 2019 年 5 月 | 《关于完善风电上网电价政策的通知》 | 国家发改委 | 陆上风电：自 2021 年 1 月 1 日开始，新核准的项目全面实现平价上网，国家不再补贴。 海上风电：上网电价改为指导价，2019 年为每千瓦时 0.8 元，2020 年每千瓦时 0.75 元。 |
| 2019 年 5 月 | 《关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》、《2019 年风电项目建设工作方案》 | 国家能源局 | 风电没有超纲发展，遵照十三五规划，确保完成十三五规划的项目规模。 |

发展风电符合十八大发展生态文明、建立美丽中国的目标。风能作为一种无污染、可再生、占地少、分布广、蕴藏量大的可再生能源，已成为我国新能源领域中最具规模化开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。加快发展风电是我国优化能源结构、促进能源可持续发展的重要举措，对推进能源生产和消费革命、促进生态文明建设具有重要战略意义。

（四）项目发展前景

1、传统风电受到资源和技术的双重制约，难以完全利用地球丰富的风能

目前主流的风力发电技术主要集中在 100 米左右的空间内，从下文我国风能密度随高度变化图可以看出，在高度 100 米以下区域，风能比较丰富的地区集中在西部以及北部地区，这就决定了目前大多数的风力发电厂的厂址都是选在离城市比较远的地区，因此电网公司不得不建设新的电网来满足输电的需要。由于距离远、工程量大，电网建设耗时较长，再加上我国的风力发电事业的迅速发展，导致电网建设滞后于电厂建设，出现发电厂的电送不出去的现象，即所谓的弃风。国家能源局的数据显示，2018 年，传统风电设备利用小时数达到 2095 小时，较上年提高 146 小时，这也是自 2013 年以来传统风电设备利用小时数首次超过 2000 小时但未来年均利用小时上升空间明显有限，无法充分利用地球丰富的风能。另外，由于传统风电受地势影响较大，风向及风力有较高的不确定性，导致发电功率不稳定。同时需要较多支架和叶片收集风能，也导致传统空风电占地面积大，造价昂贵。

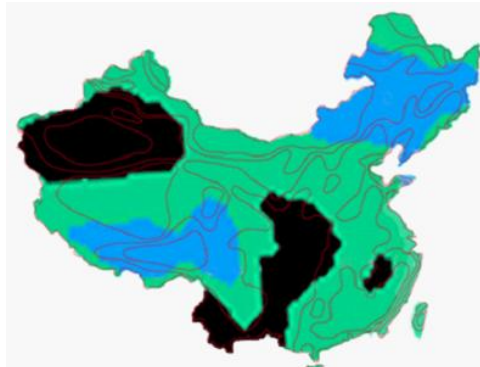
2、高空风能资源充足，如何有效利用成为重要课题

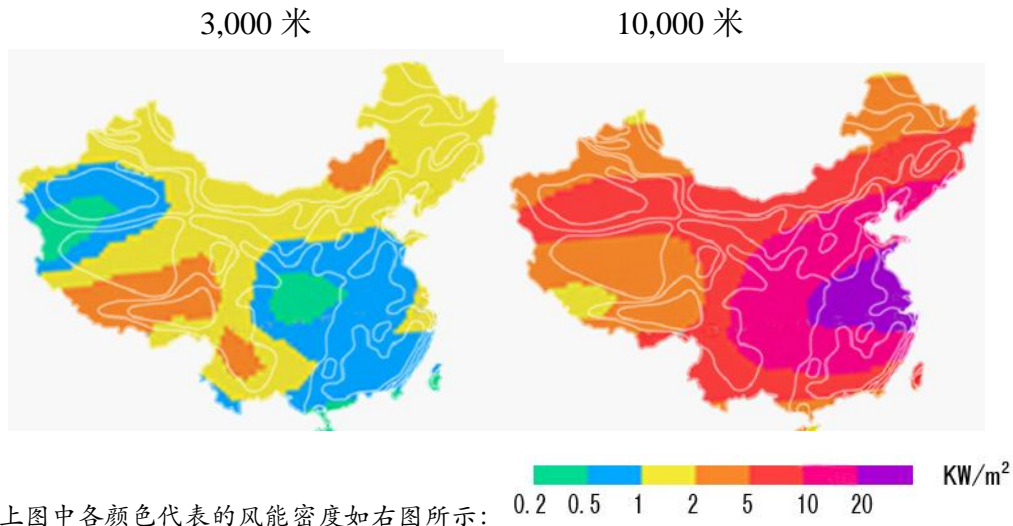
科学研究表明，随着海拔高度提升，风力亦显著上升，且其受地形等因素影响较弱。目前，衡量一个地方风能潜力的主要指标为风能密度，其是指气流在单位时间内垂直通过单位面积的风能，通常以空气在 1 秒内以速度 v 流过单位面积产生的动能作为计算单位，即千瓦每平方米 (kw/m^2)。下图是我国风能密度随高度变化的示意图：

100 米



500 米





黑色区域为风能密度低于 0.2 kw/m^2 区域，不适宜发展风电。当高度达到 500 米时，国内绝大部分地区都超过了 0.2 kw/m^2 的风电及格线。在高度上升到 3,000 米和 10,000 米高度时，风能密度可达到 100 米地面风能密度的数百倍。

如何利用高空充沛的风能资源，提高风能利用率及经济效益，成为目前解决目前传统风电发展瓶颈的重要方向。

3、公司高空风能发电技术介绍及发展前景

高空风力发电，是利用地球在距地面大约 300 米至 10,000 米的高空风力来发电的装置，具有环保、风能利用率高、经济效益显著等特点。

公司研发的伞梯组合高空风能发电系统主要由空中部分、地面部分和系统控制构成。空中部分由一个或数个做功伞、若干平衡伞组成；地面部分主要有发电机和卷扬机；各部分之间通过轻质高强度缆绳连接。平衡伞组的作用是将做功伞拉升到空中的预订高度并保持空中部分在高空中的相对平衡和稳定；做功伞的作用是使伞和伞联结的缆绳沿轴向向上运动，拉动卷扬机转动而带动发动机发电；系统控制主要是软件系统，实现对空中部分和地面部分的控制。

空中部分上升到预设起始高度，做功伞打开并在风力作用下向上运行，通过缆绳拉动卷扬机转动而带动发电机转动。到达预设终止高度后，做功伞闭合，风阻力

大大减少，此时反向转动电机启动使卷扬机高速反转拉动做功伞快速向下运行至起始高度，卷扬机停转，做功伞再次打开，开始新一轮上升做功。做功伞反复上下运行，以这种方式将高空风能转化为机械能，拉动发电机发电，从而系统实现高空风能发电。

公司伞梯组合高空风能发电示意图如下：



与传统风电相比，公司伞梯组合高空风能发电具有以下优势：

①环保优势。高空风能发电技术由于其独特的伞梯式组合结构，主要运行在1000米以上空中，无桨叶结构，噪音源可以忽略，基本可达到低碳或无碳排放，对地面生态环境基本无影响。

②高稳定性优势。高空风能具有高稳定性、高能量密度的特点，高空风能电站建设选址要求低，所受地理限制影响相比传统风力发电选址大大减小，同时兼具火电规模性发电，电能质量稳定的优点。

③智慧调峰优势。高空风能发电技术由于运行高度及做功伞吸风面积均可根据电网需要进行远程智能控制，保证了输出电能质量稳定，同时输出功率可根据电网要求双向调节。而在分散式应用场景下，不同地点的高空风能电站更可组成智能局域电网，大大提高了电力系统的运行灵活性和稳定性。

④长时间连续发电优势。高空风能发电技术可以 24 小时连续发电，解决了其它新能源发电的短板。根据国际高空风能协会研究数据显示，高空风能技术预估年有效利用时间可达 7,500 小时，为常规陆上风电的 3 倍以上，从而实现长时间的稳定发电，具有极高的经济效益。

综上，公司高空风能发电项目具有其他清洁能源不具备的优势，其产业化的意义重大。本次发行募投项目的实施，将为我国清洁能源发展开辟新的领域。

（五）投资总额和融资安排

本项目拟投入资金总额 97,150.00 万元，拟通过本次非公开发行募集资金投入 95,000.00 万元。

（六）经济评价

根据初步测算，绩溪中路 100MW 高空风能发电项目财务内部收益率约为 12.00%，投资回收期约为 7.36 年，具有良好的经济效益。

（七）结论

本项目具有良好的市场前景，符合国家的产业政策。随着 100 兆瓦高空风能发电项目建成投产并网发电，将对高空风能发电技术在中国的推广产生里程碑式的重大意义，对新能源产业产生重大影响。因此，本项目的实施是必要和可行的。

（八）本次募集资金涉及的报批事项

公司本次募集资金投向 100 兆瓦高空风能发电项目已经取得安徽省发展和改革委员会的项目立项批复、宣城市环境保护局（现宣城市生态环境局）对于项目环境影响评价报告的批准及相应空域使用权的批准。

三、本次发行对公司经营管理、财务状况等的影响

本次发行完成后，公司的资本结构和盈利能力将得到大幅改善。通过 100 兆瓦高空风能发电项目的投建达产，公司将成为国内重要新能源领域的重要参与者，带动公司经营现金流量大幅提升，经济效益显著。

本次募集资金投资项目符合国家相关的产业政策以及未来公司整体战略发展方向，具有良好的市场发展前景和经济效益。项目完成后，能够优化公司现有的产业结构，加快上市公司新业务的发展和业务转型速度，进一步提升公司盈利水平，增强公司在新能源行业的竞争实力和可持续发展能力，改善财务结构，募集资金的用途合理、可行，符合本公司及全体股东的利益。

四、募集资金投资项目可行性分析结论

公司董事会认为，公司本次非公开发行募集资金投向符合国家产业政策和公司转型发展的需要，投资项目具有较强的盈利能力和较好的发展前景，募集资金的使用将增强公司的综合竞争力和持续盈利能力，符合公司及公司全体股东的长远利益。

中路股份有限公司董事会

二〇二〇年四月十八日