

股票简称：恒实科技

股票代码：300513



北京恒泰实达科技股份有限公司
2022 年度向特定对象发行股票
募集资金使用的可行性分析报告
(修订稿)

二零二三年三月

为提高公司竞争能力和盈利能力，推动公司业务持续健康发展，北京恒泰实达科技股份有限公司（以下简称“恒实科技”、“公司”）拟向特定对象发行股票（以下简称“本次发行”）。本次发行募集资金使用的可行性分析如下：

一、本次募集资金的使用计划

公司本次发行募集资金总额为人民币 67,108.00 万元，扣除发行费用后拟投资于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	项目投资金额	使用募集资金金额
1	能源聚合商运营管控平台	8,953.70	8,153.70
2	虚拟电厂交易运营平台	11,483.10	10,683.10
3	碳排放大数据管理运营平台	7,393.62	6,993.62
4	补充流动资金及偿还银行贷款	41,277.58	41,277.58
合计		69,108.00	67,108.00

在本次向特定对象发行股票募集资金到位之前，公司可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法规规定的程序予以置换。

若实际募集资金数额(扣除发行费用后)少于上述项目拟投入募集资金总额，在最终确定的本次募投项目范围内，公司将根据实际募集资金数额，按照项目的轻重缓急等情况，调整并最终决定募集资金的具体投资项目、优先顺序及各项目的具体投资额，募集资金不足部分由公司自筹解决。

二、本次募集资金投资项目的可行性分析

（一）能源聚合商运营管控平台

1、项目概况

在我国“碳达峰、碳中和”重大国家战略驱动下，以煤电为主要能源形式的电力系统正在向以“光伏”和“风电”为代表的清洁能源为主、煤电为辅的能源格局转变。为应对高比例清洁能源接入所带来的电网安全问题，国家电网公司和南方电网公司“十四五”期间都在积极地推动能源聚合运营试点工作。未来“十四五”期间，“源网荷储”共同参与电力平衡调度的“新型电力系统”将会成为电力系统发展的必然趋势。

我国省级以上电网运行，一直是以传统电厂调控为主要安全运行手段，负荷侧几乎没有能力直接参与电力系统调度业务。然而，新型电力系统中的“荷储”大量分布于负荷侧，如何实现负荷侧接入调度专网并实时参与电网安全稳定运行，成为了新型电力系统必须攻克的关键技术。

能源聚合商运营管控平台是运用上述关键技术而开发的应用级开发平台，能够快速为国家电网、南方电网的区域和省级调控中心以及各级电力交易中心构建能源聚合商接入系统，搭建沟通调度信息专网和公网的信息交互和运营管控平台，能够为电力系统提供调峰/调频辅助服务、应急调控服务、辅助服务市场成员接入管理、调度计划编制执行与考核结算等功能，为能源聚合商提供资源信息管理、预测评估类服务、生产管理类服务、资源可调控能力及交易能力评估和可调负荷应用服务。

能源聚合商运营管控平台是电网公司用于安全接入社会企业能源聚合商、实现“源网荷储”互动和市场化交易所必须的外网信息聚合大数据平台，是新型电力系统建设所必须的能源物联网平台，是具有“源、网、荷、储”能源属性的企业实现互联互通的基础平台。

本项目以恒实科技 H-iTMG 技术中台为基础，采用微服务架构，利用物联网、大数据、智能 AI 等技术，实现电源侧、电网侧、负荷侧、储能侧的各类可控资源的数据接入、智能控制、大数据分析处理，实现数据资源透明感知、资源特性实时建模、调控性能在线评估等核心功能，并能依托微服务架构实现资源池功能，不断积累恒实科技在各类聚合商运营管控项目开发和实施过程中形成的各种关键技术。

2、项目的必要性

随着我国“碳达峰、碳中和”国家战略的深入推进，清洁能源的高速增长将对电网安全运行带来巨大挑战，随着清洁能源装机占比的逐步提高，电源侧调节能力日益枯竭，如何调动用户参与电网平衡的积极性正日益受到各级政府和电网公司的重视。基于电源侧单一平衡调节的传统电力系统正在不可避免地转型成为“源网荷储”多变量调节平衡的新型电力系统。电网负荷、分布式清洁能源、分布式储能装置、电动汽车等新型“可调负荷”正在逐步以能源聚合商的形式参与

到新型电力系统的调度环节中。

(1) 本项目是适应国家推进电力体制改革的需要

2021年11月24日，习近平总书记在中央全面深化改革委员会第二十二次会议上的讲话指出，“要遵循电力市场运行规律和市场经济规律，优化电力市场总体设计，实现电力资源在全国更大范围内共享互济和优化配置，加快形成统一开放、竞争有序、安全高效、治理完善的电力市场体系”，“要推进适应能源结构转型的电力市场机制建设，有序推动新能源参与市场交易，科学指导电力规划和有效投资，发挥电力市场对能源清洁低碳转型的支撑作用”。

深化电力体制改革、推进适应能源结构转型的电力市场机制建设、有序推动新能源参与市场交易都需要更加开放和公平的技术手段支撑。本项目应用“大云物移智链”技术为能源聚合商公平、公正地参与电力市场提供技术支持，同时还能够为电网安全高效和竞争有序提供技术支撑。

(2) 新型电力系统建设需要能源聚合商运营管控平台支撑

新型电力系统是以新能源为供给主体、以确保能源电力安全为基本前提、以满足经济社会发展电力需求为首要目标、以坚强智能电网为枢纽平台、以源网荷储互动与多能互补为支撑，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好、开放互动基本特征的电力系统。

传统的能量管理系统（EMS）缺少对新型负荷的调控和管理能力，在内外网隔离的网络环境下实现对数目巨大的可调负荷的精确调控存在难以逾越的技术障碍。因此，在公网上建设一套专门针对能源聚合商的运营管控平台，再通过“隔离装置”接入EMS或现货市场交易平台，使得现有调度自动化系统或电力市场交易系统能够通过聚合平台实现对“可调负荷”准确控制的方案将更能贴合电网客户的使用需求。

(3) 本项目是公司开拓“新型电力系统”业务的重要产品

公司在电力业务领域具有多年业务积累，在多个网省电力公司的实际应用案例中取得了良好的用户反馈，对于用户的需求具有深刻理解。近年来，公司在国家电网和南方电网的调研数据表明，能源聚合商运营平台类产品需求量很大。公

司参与建设实施的湖南小水电顶峰项目以及在冀北电网参与的虚拟电厂项目都属于特定形式的能源聚合运营项目。因此在总结这些类项目的成功经验基础上研发服务于电网公司和能源聚合商的运营管控平台，对于拓展公司综合能源市场具有重要的意义。公司拟在全国各区域电网公司和省级电网公司推广该类项目，并持续深挖客户需求，提升产品的技术深度及广度，提高产品研发效率，不断扩大产品优势，提升公司整体综合竞争力。

(4) 本项目是提升公司专业技术能力、在大数据时代进行持续开拓和发展的必然选择

本项目的研究，可以增强公司以电力行业为抓手的能源大数据服务能力，提升自主创新能力，加强能源大数据开发与利用的水平，提升大数据的安全保障能力。根据公司未来发展规划，本项目也是公司开拓其他行业领域客户的坚实基础，能够拓宽公司业务领域，降低公司经营风险。

3、项目的可行性

(1) “十四五”期间新型电力系统建设投资数额高且持续稳定

电力行业是国民经济的基础产业，更是我国实现双碳目标的重要支撑行业。在国家电网和南方电网的“十四五”新型电力系统建设投资规划中明确了未来五年的投资规模，其中国家电网公司预计投入 3500 亿美元(约合 2.23 万亿人民币)，南方电网公司预计投入 6300 万人民币，两网合计约 2.86 万亿人民币。

在国家电网十四五的 3500 亿美元投资中，研发投入 90 亿美元（约 574 亿元人民币），用于突破构建新型电力系统的关键核心技术。新型电力系统具有广泛互联、智能互动、灵活柔性、安全可控四大基本特征。为构建新型电力系统、实现双碳目标，需要加快突破 13 项关键核心技术，其中工程应用领域包括虚拟电厂、源网荷储协调运行、主动需求响应、综合能源系统等技术。

(2) 公司具备深厚的技术储备，已有相关核心技术能够对平台研发提供支撑

恒实科技长期从事电力行业信息化建设，掌握了从整体咨询、方案设计、施工组织到售后维护完整环节的业务操作能力，建立了与之相匹配的业务技术知识

和能力体系；同时，公司通过多年的大型软件系统开发积累了丰富的软件开发能力，形成了一批自主知识产权的成果，使得公司在电力大数据分析应用领域拥有研发和行业理解优势。

公司长期以来在能源、大数据等领域的技术积累能够为本项目研发提供强有力的支撑，相关核心技术如下：

技术名称	来源
微网智能监控系统 V1.0	自主研发
智慧园区数据采集管理软件 V1.0	自主研发
恒泰实达技术服务业务支持平台 V1.0	自主研发
智能云协作系统 V1.0	自主研发
数智云图 VBI 大数据可视化分析平台 V5.0	自主研发
信息可视化展现平台软件 V5.0	自主研发
H-ARIoT 恒实可视化实时采集监控平台	自主研发
恒实科技物联网平台 V1.0	自主研发

(3) 公司具备电力市场客户资源优势

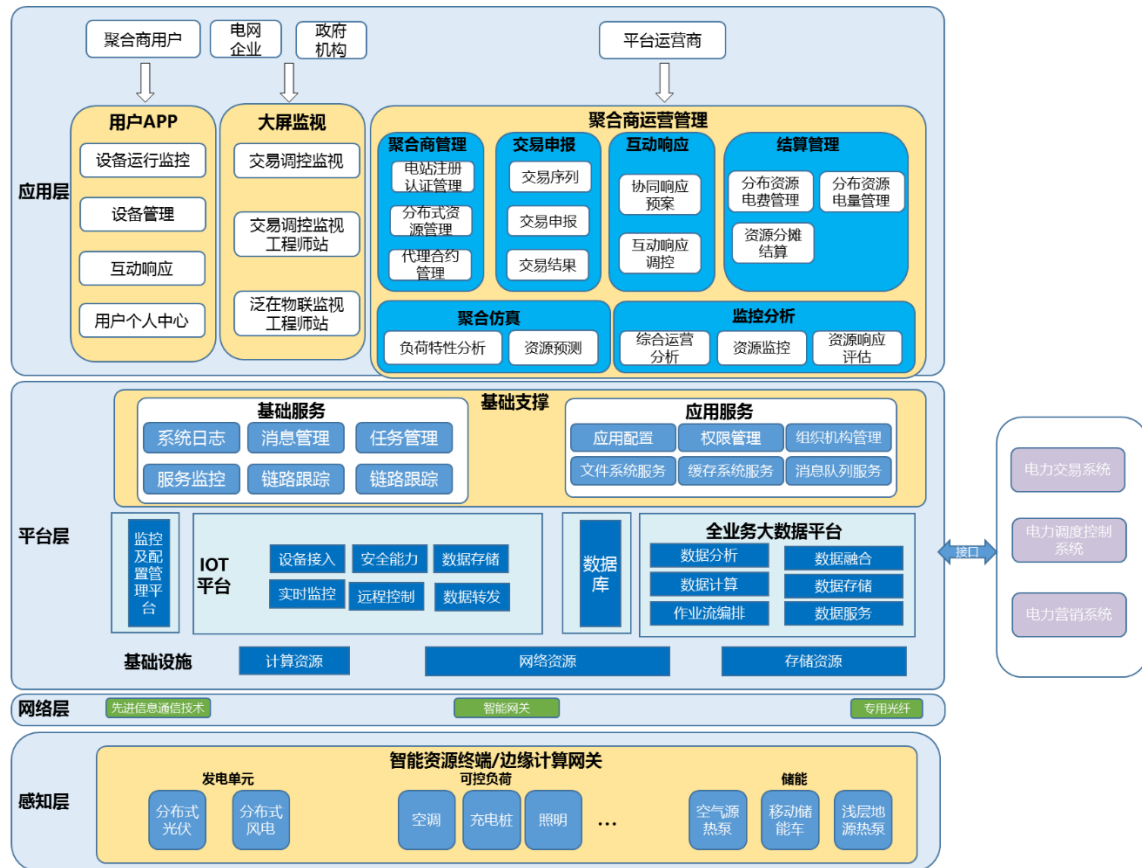
通过长期积累，恒实科技产品技术实力及服务得到市场及客户的高度认可，树立了良好的公司品牌和信誉。在业务发展过程中，公司在电力行业积累了大量的优质客户资源。这些客户具有长期稳定的需求，企业规模较大、信誉度较高，是公司长期的合作伙伴，也是公司保持持续快速发展的重要因素。通过长期的合作，公司深入理解并掌握了电力生产、电网调度、电力交易、电力营销等方面的核心业务需求，这些核心业务需求能帮助本项目在技术研发过程精准定位功能点和提高平台的产品能力。

4、项目建设方案

(1) 总体架构方案

本项目将打造绿色、协同、高效的能源聚合商运营管控平台，在以 H-iTMG 技术中台为基础和标准规范的前提下，开发和积累包括物联网标准协议、4G/5G 通信类模块、能源大数据分析监控类模块、能源聚合业务管理类模块、能源聚合高级分析类模块等五大业务功能模块集合，构建电网需要的各种类型的“负荷+电网”友好互动的生态系统，促进聚合商与电网良性互动。通过技术手段和市场手段增强用户和电网的粘性，建立以电为中心的开放式能源互联典型应用架构。实现秒级“感传储算用”，包括可调资源感知、4G/5G 无线公网快速传输、海量

数据信息平台存储分析和智能计算、电力系统实时柔性交互应用；具备亿级用户资源接入处理能力，可快速接入亿级可调用户资源，并将海量资源聚合成能够与电力系统良性互动的物联网云电厂。能源聚合商运营管控平台总体架构如下图所示：



根据项目的建设的目标要求及国网公司物联体系建设规范，本项目总体架构分为感知层、网络层、平台层、应用层。

感知层在各类企业配电变压器安装测控终端、边缘网关管理装置等，实现用电数据采集、传输、边缘业务计算等功能。

网络层采用 4G/5G 公网、HPLC 等方式将数据传输到负荷接入管控平台 (IOT)，负荷接入管控平台(IOT)将调峰、切负荷数据处理结果通过调度数据网传至省、市调控中心，聚合商资源运行数据通过信息外网转发至省公司物联网平台、运营业务数据通过综合数据网传至省电力公司信息内网全业务数据中心。

平台层依托 IOT 平台及全业务大数据中心，建立数据存储、分析和模块、物联设备管理模块，为业务应用搭建底层后台和数据、业务中台。

应用层为业务前台，面向不同专业、不同业务、不同用户角色，根据应用需求，搭建聚合商注册管理、市场交易申报、资源互动响应、交易结算、资源聚合仿真、运营监控分析、用户移动端 APP、大屏监视等应用。电力营销业务是电力公司的重要核心业务，这个领域的电力物联网建设是泛在电力物联网建设大纲的核心内容，恒实科技将以国家电网湖南省电力公司“两率一损”电力营销大数据分析研究项目为基础，研发自有产权的电力大数据平台（数据中台），并以大数据平台为基础进行高级分析应用功能的研发。

（2）建设内容

①聚合商管理子系统

聚合商管理可以实现市场运营基础业务数据维护功能并实现资源用户在虚拟电厂的登记注册，应具有维护（增、删、改、查）用户企业信息、用户用电信息、联系人信息、设备资源信息等用户基础档案信息功能，并将完整的用户档案信息在区块链进行注册，形成用户信息在区块链的登记。

用户企业信息：企业全称、客户简称、客户分类、客户编码、地址。

用户用电信息：用电性质、目录电价、负荷级别、用电行业、用电规模、调控模式、最大容量、直供容量、配变容量、最大负荷、最小负荷、平均负荷、是否市场准入、是否执行峰谷电价。

联系人信息：联系人姓名、电话、邮箱、职务、所属部门。

设备资源信息：设备总数、在线设备、离线设备、设备运行状态（在运、停运、告警）。

②市场交易系统

A、交易申报

交易申报用于负荷集成商和电网公司的电力交易，系统提供参与辅助服务市场的事前、事中、事后的业务管理，并实现与交易系统的数据接口，其功能主要包含：资源聚合方案、汇聚源侧、负荷侧的资源特性及运行模式、交易申报及实际交易情况等功能，通过多能优化的拟合计算各类源侧出力容量、方式；图形化

分析各资源负荷特征极值形成不同调节场景的物理特性，根据优化算法计算分解源侧各出力设备的功率并将资源运行数据下发用户 APP 确认反馈。

交易申报：提供向调度中心、交易中心申报资源调控的调控曲线、申报计划、响应方式、调节容量、调节速率、聚合功率等聚合调控边界约束，完成虚拟电厂日前运行计划的申报。

B、出清结算

提供满足虚拟电厂维护市场下发的出清结果信息，并根据市场出清、代理合约和用户实际响应完成对各个用户的收益结算功能，主要包含：(a) 市场出清维护，用来维护市场下发的出清价格、出清收益等信息，并将相关信息登记到区块链作为结算依据；(b) 结算数据准备，作为资源结算的基础数据，包含市场下发的交易出清结果、系统计算的资源响应电量，供虚拟电厂运营商及时查看市场走向和分析用户响应情况；(c) 资源分摊结算，按照市场交易规则，提供参与调控的总调节里程以及参与调控的源侧资源的响应里程、偏差考核、收益分摊、市场追补等收益的月度计算；(d) 客户综合结算，提供对每一家源侧资源的结算，提供根据签约合同按照月度计算用户的月收益，并开出结算单供用户确认，将结算单上的结算信息包含用户每月的收益、调节量等信息，登记在区块链进行记账备案。

③决策支持系统

A、资源聚合仿真分析

对设备资源进行量测数据维护，包含量测表计模型管理、资源采集数据监控等功能，实现资源运行数据在平台的接入和展示，并提供可调资源在线协同能力仿真测试和数据校验功能，提供资源的并网状态管理和资格审批功能。为后期的资源运行监视、资源调控、交易申报、结算等提供基础数据依据。

B、综合监控分析

综合监控分析多维度展示资源设备数据，资源监控情况及资源响应评估，包括综合运营分析、聚合资源监控和资源响应评估。

综合运营分析：资源名称、资源类型统计、资源类型占比、企业名称、企业编码、月累计交易量变化曲线、月交易价格变化曲线，年度累计交易量、交易企业综合排名（交易量、可调节范围）、累计补贴金额、补贴金额与资源类型对应关系。

聚合资源监控：资源名称、企业名称、企业编码、发电曲线、用电曲线、储能情况、资源消耗与发电量的关系曲线，电力预警。

资源响应评估：资源名称、企业名称、企业编码、资源利用率排名。

④协同互动响应系统

互动响应阶段包括互动响应调控和协同响应预案，实时监视参与交易服务的源侧资源互动响应的实际功率曲线、响应目标、响应平均功率、响应电量等信息，制定协同处理预案和协同处理措施。

⑤物联网设备运维系统

可实现根据与资源客户的合同约定为其设备提供设备巡检、设备检修、设备消缺、设备状态分析等运维服务，主要设备运维包括终端侧测控计量设备、边缘计算设备、互感器设备等。

5、项目实施主体

本项目的实施主体为北京恒泰实达科技股份有限公司。

6、项目投资概算

本项目预计投资人民币 8,953.70 万元，拟使用募集资金投入 8,153.70 万元，具体投资构成如下：

单位：万元

序号	项目	总投资额	募集资金投入金额
一、硬件设备投资		1,365.60	1,365.60
二、无形资产投资		5,861.30	5,861.30
2.1	研发人员投入	4,264.80	4,264.80
2.2	软件工具投入	1,064.00	1,064.00
2.3	知识产权费用	82.50	82.50
2.4	第三方产品和服务	450.00	450.00
三、其他投资		926.80	926.80

序号	项目	总投资额	募集资金投入金额
3.1	培训费用	150.00	150.00
3.2	调研、论证费用	500.00	500.00
3.3	场地投入	276.80	276.80
四、铺底流动资金		800.00	-
合计		8,953.70	8,153.70

7、项目经济效益分析

本项目预计财务内部收益率（税后）为 23.70%，税后静态投资回收期为 4.97 年（含建设期），具有良好的经济效益。

8、项目建设期

本项目建设周期为三年。

9、项目备案及审批情况

本项目已取得深圳市福田区发展和改革局出具的《深圳市社会投资项目备案证》（深福田发改备案[2022]0136 号）。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目不属于名录规定的建设项目，无需开展环境影响评价。

（二）虚拟电厂交易运营平台

1、项目概况

虚拟电厂（VPP）利用先进信息通信技术、调控技术、储能技术等，在传统电网物理架构上对分布式发电、分布式储能、可控负荷等不同类型的分布式资源进行整合和协调优化，为电网提供管理和辅助服务，以提高电网运行稳定性。

虚拟电厂是目前得到广泛认可的安全高效、充满活力的能源聚合手段，是目前公认最具发展前景的一种能源聚合商。虚拟电厂与电力市场结合目前被认为是解决需求侧响应的最有效的方法。虚拟电厂可以有效利用分布式能源，实现电力系统削峰平谷、稳定供电的需求。我国电力供应紧张、东西部电力资源供需不平衡，使得虚拟电厂在我国具有巨大市场潜力。以虚拟电厂为代表的的需求侧响应业务也将成为我国能源发展“十四五”规划中新型电力系统建设的重要内容。

本项目以恒实科技 H-iTMG 技术中台为技术支撑底座和技术研发标准,开发虚拟电厂弱业务构件集和强业务构件集,构成虚拟电厂运营功能体系,搭建各类基于云架构的 VPP 企业级运营管理系统,适应不同市场环境下开展的 VPP 业务需求,是公司开展综合能源服务、拓展虚拟电厂生态圈的重要应用平台。

本项目作为公司核心竞争力的体现,是公司未来发展的重点方向,能够提升公司既有产品功能和市场竞争力,进一步推进公司综合能源战略发展规划的稳步实施。

2、项目的必要性

(1) 本项目是适应我国“双碳”战略发展的需要

全球气候变化问题的严峻性和紧迫性已在世界各国达成共识,各国在 2015 年达成了应对气候变化的《巴黎协定》,并且制定各国的碳中和目标。2020 年 9 月,习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上阐明,应对气候变化《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向,是保护地球家园需要采取的最低限度行动,各国必须迈出决定性步伐。同时宣布,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。习近平总书记提出我国碳达峰、碳中和目标,并在多次重要讲话中提出明确要求,强调要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局,“要构建清洁低碳安全高效的能源体系,深化电力体制改革,加快构建以新能源为主体的新型电力系统”。

新型电力系统以清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好和开放互动为主要特质,本项目将是实现灵活高效、智能友好和开放互动的重要支撑之一。

(2) 本项目是适应“综合能源公司”转型升级的需要

新型电力系统的建设离不开电力市场改革的深化推进,通过电源侧、电网侧、需求侧、储能侧等方方面面来推动电力系统的灵活调节能力提升,适应大规模新能源并网后的要求。自 2019 年下半年开始国网冀北公司、江苏公司、山东公司等电网企业在政府的支持下启动了电力市场虚拟电厂市场化交易试点工作,探索通过市场化交易的手段解决新能源消纳问题的方法,取得了令人瞩目的成果。

在这个产业背景下，大量以售电公司、增量配网运营公司、各种类型的储能公司为代表的“综合能源公司”纷纷转型为“虚拟电厂运营”公司加入到虚拟电厂交易市场中。由于虚拟电厂运行和交易具有较高的专业技术门槛，所以近几年“综合能源公司”对于专业的虚拟电厂交易运营 IT 系统的需求显著增长。

(3) 本项目是适应公司综合能源产业布局的需要

为响应公司未来重要业务战略布局，公司自 2019 年下半年开始陆续在冀北和湖南开展了虚拟电厂业务，目前急需研发适应公司业务发展的虚拟电厂交易运营平台，构建虚拟电厂生态圈。

3、项目的可行性

(1) 虚拟电厂装机容量增长迅速

为缓解能源危机、保护生态环境，光伏发电、风力发电等分布式发电受到全球多个国家的关注。但分布式发电存在发电间歇性、地域分布范围广、数量多、分布不均等问题，并入电网成本较高且管理难度较大，造成部分电力无法消纳。以我国为例，我国西部地区分布式发电装机规模大，但电力消耗集中在东部地区，分布式发电必须实现低成本并网，虚拟电厂可以为其提供解决方案。

北美和欧洲较早开展虚拟电厂的研究与应用，调研机构 Navigant Research 公司在 2019 年就预计，全球虚拟发电厂（VPP）的年度市场收入约为 1.477 亿美元，以目前到 2028 年的复合年增长率（CAGR）为 48.6% 计算，2028 年全球市场收入将迅速增长到 62 亿美元。该公司还预测，全球虚拟发电厂（VPP）的装机容量将在 2028 年增加到 34465.7MW。我国光伏发电、风力发电装机规模迅速扩大，对虚拟电厂的关注度不断提高，相关建设项目不断增多。2019 年 9 月，国网冀北公司启动虚拟电厂市场化交易项目，到 2021 年社会企业参与虚拟电厂市场化交易负荷达到 500MW。根据国家能源局公布数据显示，截至 2022 年底，全国风电累计装机 3.65 亿千瓦，太阳能发电累计装机 3.93 亿千瓦。我国分布式发电装机容量大，为虚拟电厂行业提供广阔发展空间。

(2) 公司已积累了虚拟电厂技术及运营领域专业人才

公司是第一批支撑国家电网公司推动虚拟电厂建设的企业之一，先后参与了

国网冀北公司和国网湖南公司虚拟电厂交易平台建设，其中因为参与国网冀北公司虚拟电厂项目建设获得由中国能源研究会授予的“2021 年度中国能源研究会能源创新奖一等奖”、中国电机工程学会和中国电力科学技术奖励工作办公室授予的“2021 年度中国电力科学技术进步奖二等奖”和国家电网有限公司授予的“2021 年度国家电网有限公司科学技术进步奖一等奖”。经过这些项目的锤炼，公司内部形成了一支业务精神、经验丰富的技术队伍。

公司参与冀北公司虚拟电厂项目的同时，还作为能源聚合商运营虚拟电厂参与冀北辅助服务市场交易。通过上述运营锻炼，公司培养出来了一支懂交易、懂技术和懂管理的虚拟电厂运营队伍。另外，公司在能源行业深耕 20 余年，积累了一支集结了能源领域、通信领域和信息化领域高水平专家的队伍，是项目成功的坚强保障。

(3) 公司与科研院校建立了广泛的合作关系

为提升公司在产品研发中的技术攻关能力，公司先后与中国电力科学研究院有限公司、南方电网数字电网研究院有限公司、华北电力大学等科研院所和大专院校建立了紧密的合作关系。

(4) 公司已有相关核心技术能够对平台研发提供支撑

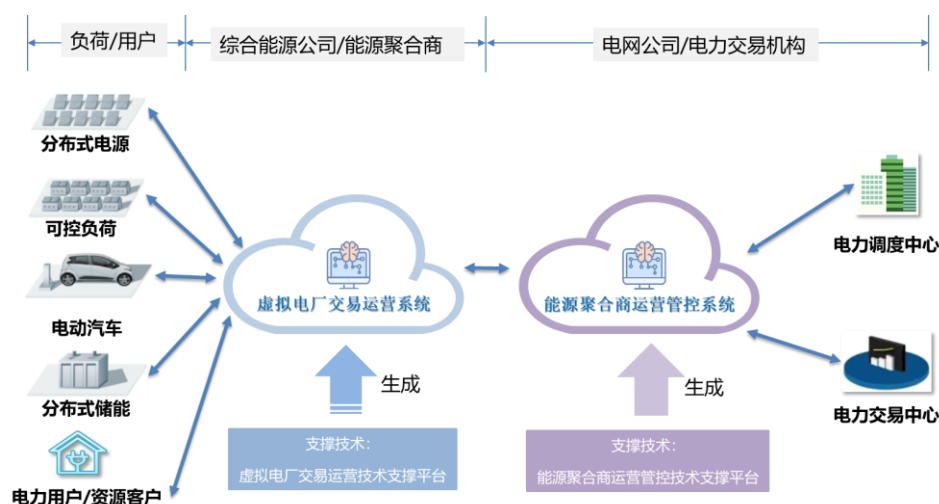
公司长期以来在能源、大数据等领域的技术积累能够为本项目研发提供强有力的支撑，相关核心技术如下：

技术名称	来源
新能源数据管理与弃风电量评估系统 V1.0	自主研发
“风电岛”调控管理系统 V1.0	自主研发
能量管理系统 V1.0	自主研发
调度可视化管理系统 V2.0	自主研发
光伏电站运营监控系统 V1.0	自主研发
电网气象灾害预警系统 V1.0	自主研发
新能源发电精细化气象服务系统 V1.0	自主研发
营销全域仿真及大数据分析平台 V1.0	自主研发
基于区块链及隐私保护技术的数据共享系统 V1.0	自主研发
基于区块链技术的数据库应用平台 V1.0	自主研发

4、项目建设方案

(1) 总体架构方案

虚拟电厂交易运营平台秉承“横向开发纵向贯通”的设计理念，按照“资源接入、聚合运营、市场交易、协同调度、出清结算”业务链条，构建资源聚合协同管控功能体系。该平台可以：①实现聚合资源规范化接入管控；②实现聚合商客户注册认证、签约、资源聚合的全过程闭环管理；③打通市场参与的业务链条和系统接口，安全合规参与电力市场；④与电网调度系统贯通，接收下发电网调度指令，实现资源协同控制；⑤按照参与不同市场的规则进行出清结算并依规公示。虚拟电厂交易运营平台总体架构如下图所示：



（2）建设内容

①虚拟电厂数据监控构件集

基于恒实科技物联网可视化实时监控技术平台（H-ARIoT）开发虚拟电厂实时数据监控构件集。在云端开发“大数据存储”、“规则引擎”、“消息中心/告警中心”等控件子集；在边缘网关层开发“设备接入管理”、“本地消息中心”、“本地规则引擎”、“边缘计算管理”等控件子集；在终端设备侧研发虚拟电厂数据采集终端接口控件、规约转换、指令交换等控件，具体架构如下：



虚拟电厂数据监控构件集能够支撑物联网终端数据接入、数据建模、实施存贮、分析展示、告警处理，智能远程计量、分析与控制以及历史数据管理。

②虚拟电厂综合能源运营管理构件集

虚拟电厂综合能源管理构件集面向聚合资源的综合能源优化调度，开发如下核心算法：

A、虚拟机组模型识别算法：基于大数据 AI 算法自动识别实时自动修正虚拟机组模型；

B、多目标优化调度算法：基于交易收益最大化优化调度算法、基于最低能耗优化调度算法、基于最低排放量优化调度算法、基于 AI 算法的时序调度优化模型；

C、调度指令优化分解算法：最小出力优化调度算法、最大收益优化调度算法、用能安全目标优化调度算法；

D、虚拟电厂安全优化调度功能：考虑运行安全的电厂优化调度功能（手动/自动）；

E、虚拟电厂运行检修功能：实现虚拟电厂远程运维和设备全生命周期运行管理功能。

③虚拟电厂市场化交易构件集

虚拟电厂市场化交易构件集为虚拟电厂参加辅助服务市场提供交易决策支持。核心功能如下：

A、交易规则库：开发交易规则库，适应复杂多变的交易规则；

B、交易算法库：开发交易算法库，与交易规则库系统适应复杂多变的交易算法和结算算法；

C、市场成员管理功能：管理接入资源的市场成员数据、量测点数据、匹配交易规则和交易算法；

D、交易管理功能：开发电力市场接入功能，上报市场数据、报价曲线，接受成交结果，分解发电曲线，校核交易数据。市场预测、优化报价策略；

E、合同管理功能：管理用户接入合同、交易结果、执行结果，与电网签订的并网合同等；

F、结算管理功能：日清月结，合同分解、结算分账、出具结算单；

G、交易评价功能：对交易结果进行大数据分析，为优化交易策略提供数据支撑。

④虚拟电厂采集终端和边缘网关设备研制和开发

A、研发虚拟电厂采集终端

研制技术先进、接口丰富、安全可靠、支持多种通信协议和组网方式的虚拟电厂采集物联网终端。分为室内应用和室外应用两个型号。

产品功能特性需要满足：规约解析、支持数据加密传输、支持数据断点续传和本地存贮不少于 30 天、支持传承软件升级

产品电气特性需要满足：工作电压 DC9V~36V/AC110V~240V，工作温度 -30℃~+75℃，工作湿度≤95%，支持浪涌保护、支持静电放电保护。

接口和协议特性需要满足：支持恒泰云平台接入、支持主流第三方 IoT 云接入、支持 MQTT、COAP、UDP、HTTP 协议、支持 PLD、Modbus 和其它自定义协议，具备透传功能和断点续传功能、支持 OTA 升级和简单编程功能。

通信接口及协议需求：支持 4G/5G，双 SIM 卡，千兆以太网，2 路 RS485 接口，支撑蓝牙和 Lora 通信协议。

操作系统初步选定 Linux，ARM 架构 CPU

研制技术先进、接口丰富、安全可靠、支持多种通信协议和组网方式的虚拟电厂采集物联网终端。分为室内应用和室外应用两个型号

B、研发边缘网关设备

研发采用高性能 CPU 处理器和国网芯、支持高频、浮点运算，开放式系统架构设计，支持二次开发能力的边缘网关设备。拥有 512MB 大内存，内置 8GB eMMC，可外置 TF 卡、USB、SATA 硬盘扩展存储；支持本地化数据存储和处理，配置灵活的接口，支持 5G、4G、NB-IoT、VPN 多种网络，超强 WiFi 性能；全工业化硬件设计，从处理芯片、通信模块到电子器件，全部采用高工业级标准。同样分为室内室外两种型号，室内型号符合 IP30 防护等级，室外需要达到 IP55 防护等级。

5、项目实施主体

本项目的实施主体为北京恒泰实达科技股份有限公司。

6、项目投资概算

本项目预计投资人民币 11,483.10 万元，拟使用募集资金投入 10,683.10 万元，具体投资构成如下：

单位：万元

序号	项目	总投资额	募集资金投入金额
一、硬件设备投资		1,515.00	1,515.00
二、无形资产投资		7,927.90	7,927.90
2.1	研发人员投入	5,975.40	5,975.40
2.2	软件工具投入	1,100.00	1,100.00
2.3	知识产权费用	252.50	252.50
2.4	第三方产品和服务	600.00	600.00
三、其他投资		1,240.20	1,240.20
3.1	培训费用	225.00	225.00
3.2	调研、论证费用	600.00	600.00
3.3	场地投入	415.20	415.20
四、铺底流动资金		800.00	-
合计		11,483.10	10,683.10

7、项目经济效益分析

本项目预计财务内部收益率（税后）为 19.97%，税后静态投资回收期为 5.09 年（含建设期），具有良好的经济效益。

8、项目建设期

本项目建设周期为三年。

9、项目备案及审批情况

本项目已取得深圳市福田区发展和改革局出具的《深圳市社会投资项目备案证》（深福田发改备案[2022]0137 号）。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目不属于名录规定的建设项目，无需开展环境影响评价。

（三）碳排放大数据管理运营平台

1、项目概况

2021 年 10 月 26 日，国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》，我国政府进一步明确双碳战略的路线图。此后，各地方政府和能源监管机构对于“碳排放管理”相关业务需求激增。

本项目开发的碳排放大数据管理运营平台能够针对各级政府碳排放管理的多种业务需求灵活组态，实现敏捷开发、快速构建满足不同业务需求的碳排放大数据管理系统。该平台可以应用于包含碳盘查/排放检测、支撑政府建设碳排放大数据中心、为政府提供碳排放全景数据采集分析展示、碳排放监测与预警、碳排放算法与标准管理、辅助决策减碳管理等类型的项目。

本项目基于公司服务碳达峰、碳中和战略部署，充分发挥公司在电力行业已有优势，依托电力数据和能源消费结构数据，综合运用大数据、云计算等新兴技术，具备碳排放数据云采集、数仓存储、并行运算、靶向分析、分诊监测、柔性辅助决策和碳排放大数据全景展示等核心业务功能构件，能够支撑排放总量控制、总体分析、碳排放区域行业管控、企业碳排放控排量分析和碳排放总体监测等应用功能，为各级政府推进碳达峰、碳中和专项工作提供强大支撑。

2、项目的必要性

(1) 本项目是适应国家践行“双碳战略”的需要

“十四五”发展规划和碳达峰、碳中和国家战略规划，指明了我国“双碳”发展目标及路径。另外，我国“十四五”规划中的“完善能源消费总量和强度双控制度，重点控制化石能源消费。实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度，重点企业率先达到碳排放峰值”内容，也为在全国范围普遍开展碳排放大数据检测系统提出了宏观需求。但现阶段，缺乏统一规范的碳排放核算体系，各级地方政府碳排放“家底”尚未摸清，碳市场设计实践存在难点，缺乏有效的以碳排放大数据为基础的监测体系支撑。

“十四五”规划还指出未来“非化石能源占能源消费总量比重提高到 20% 左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤”，未来我国能源结构会发生深刻变化，清洁能源将在能源结构中占具较高比例。在推进节能减排和绿电的同时，对煤炭消费清洁高效利用，强化煤炭燃烧污染深度治理和管控，都需要有效的碳排放数据为基础支持决策。

(2) 本项目是适应各级政府开展能源结构优化、推进能源革命的需要

各级政府在引导能源清洁消费、推进节能减排方面，同样需要有效的“碳数据”进行分析决策，辅助政府因地制宜地促进能源节能减排方案有效落地。

为了优化能源供应体系、推动实施能源资源综合规划，各级政府需要统筹供给侧和需求侧各类资源，编制实施能源资源综合规划，促进供给侧和需求侧资源协同优化，提升能源资源配置效率。同时，各级政府也需要以市场化手段确定天然气勘探开发、天然气发电、可再生能源发电、储能电站、油气管网、电网等能源项目投资。不论是创新能源生产机制亦或是能源建设新举措，各级政府都需要有效的碳排放数据、科学的碳排放数据实时监测以及大数据分析指导进行支撑。

因此，根据地区特点构建适合本地区经济发展目标的碳排放大数据管理信息系统正在逐渐得到各省市两级地方政府的高度重视。

(3) 本项目是支持公司“双碳业务”和“综合能源业务”的需要

2022 年公司提出转型升级发展目标，进军“双碳业务”，拓展“综合能源业务”。本项目能够为省市两级政府快速部署适合本省（市）管理需求的碳排放大

数据管理信息系统。在支持碳排放大数据集成、共享与应用的同时，还能及时通过与相关政府部门合作了解当地的实际能源消费情况，发现“综合能源”项目商机，快速推进公司综合能源业务发展。

3、项目的可行性

(1) 国家和各级政府对碳排放监测高度重视

2021年10月生态环境部发布《关于做好全国碳排放权交易市场数据质量监督管理相关工作的通知》，通知要求各省加强企业碳排放数据质量监督管理，保障碳排放交易市场平稳有序运行，切实提高对做好全国碳市场数据质量监督管理工作的认识，迅速开展数据质量自查工作，配合做好发电企业温室气体排放专项执法，建立碳市场排放数据质量管理长效机制。公司先后参加了多地政府及大型央企关于碳排放数据系统建设的咨询、方案制定及数据平台开发等工作，通过总结发现，虽然各级政府及企业的碳排放管理业务需求存在一定的地区差异，但是因地制宜地建设本地碳排放检测系统的需求非常强烈，并且都是“十四五”的重点工作之一。

(2) 公司具备深厚的技术储备

长期以来恒实科技在大数据物联网领域积累丰富，具有自主知识产权的技术中台产品（H-iTMG）、大数据分析产品（H-VBI）、可视化物联网实时采集监控平台（H-ARIoT），具备快速搭建碳排放大数据管理运营平台的能力。同时，公司长期以来在能源、大数据等领域的技术积累能够为本项目研发提供强有力的支撑，相关核心技术如下：

技术名称	来源
信息可视化展现平台软件 V5.0	自主研发
恒泰实达技术服务业务支持平台 V1.0	自主研发
数智云图 VBI 大数据可视化分析平台 V5.0	自主研发
智能云协作系统 V1.0	自主研发
恒实可视化大数据智能分析平台	自主研发
HTSD 公共碳排放管理系统 V1.0	自主研发

(3) 公司具备成熟的技术团队及管理团队

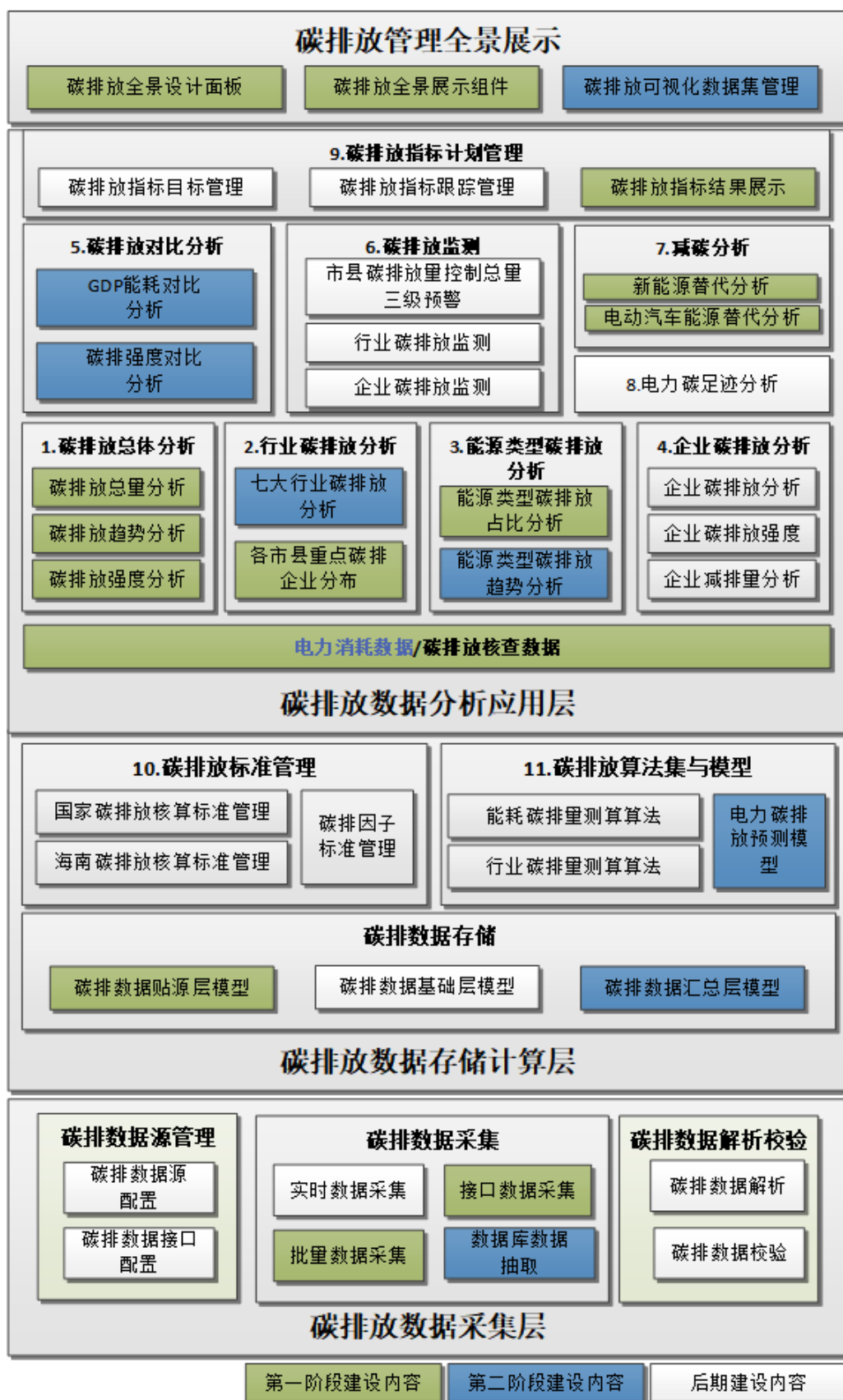
公司的高级管理人员大部分都具有资深的行业技术经验和丰富的管理经验；同时，公司不断引进高素质的高级职业管理人才，逐渐丰富、完善管理团队。通

过建立科学的规章制度体系，公司在决策、经营、科研等各方面都有较为完善的制度保证，保证公司管理团队的稳定。

4、项目建设方案

(1) 总体架构方案

碳排放大数据管理运营平台包括碳排放管理全景展示控件集、碳排放数据分析应用控件集、碳排放数据存储控件集和碳排放数据采集控件集，总体架构方案具体如下图所示：



(2) 建设内容

①碳排放管理全景展示控件开发

基于恒实科技 H-VBI 技术支撑平台开发碳排放管理全景展示技术与扩展控件集，具体包括：

A、开发碳排放大数据演示全景设计面板控件，针对碳排放多维信息展示需求，提供布局设计、控件组合和数据链接技术支撑，实现一步设计三端输出（一步设计是指在面板上完成一次性设计，三端输出是指设计结果同时能自动适应大屏、桌面终端和移动终端），支撑敏捷开发和快速部署。

B、开发碳排放全景展示控件，开发基于 GIS 的碳排放热力图技术、开发三维趋势图显示技术、开发碳排放人机交互三维钻取技术、开发球面坐标系 3 维动态贴图算法等 H-VBI 扩展业务组件，支撑碳排放大数据全景展示。

C、开发碳排放可视化数据集配置控件，实现交互式展示数据集配置，支撑大数据钻取的复杂需求。

②碳排放数据分析应用控件开发

研究碳排放数据分析技术体系并建立碳排放监控分析指标体系，包括：研究碳排放总体分析技术、行业碳排放分析技术、能源分类碳排放分析技术、企业碳排放分析技术、碳排放对比分析技术、碳排放监测技术、减碳分析技术、碳排放指标管理技术，并开发相应的控件集合，具体包括：

A、碳排放总体分析控件：通过大数据分析技术，对所在地区近若干年度、月度总体碳排放情况进行钻取分析，获取碳排放总量、碳排放强度和碳排放趋势更关键指标数据。

B、行业碳排放分析控件：以国标行业分类以及能源统计年鉴行业分类为依据，实现对不同区域、不同行业年度碳排放情况的监测分析。

C、能源分类碳排放分析控件：针对地区不同的能源类型生产消费过程中产生的排碳量进行时间、空间多维度钻取分析。

D、企业碳排放分析控件：面向地区内规模以上企业进行碳排放大数据分析，以国家规定的企业年二氧化碳排放量（2.6 万吨二氧化碳当量）为编辑条件，精

准甄别重点排放单位。

F、碳排放对比分析控件：包括 GDP 能耗对比分析控件和碳排强度对比分析控件两大类，将地区单位 GDP 能源消耗数据、地区碳排强度数据分别与上下级辖区数据进行时空对比分析，为政府相关部门决策提供数据支撑。

G、碳排放监测控件：主要围绕重点行业和重点企业碳排放监测大数据，建立基于碳排控制总量的三级预警机制。碳排控制总量是规定重点排放行业和企业可获得的配额数量上限，为监管机构提供了预先的确定性。建立碳排控制总量三级预警机制，能帮助重点行业及企业及时掌握碳排量情况，当碳排量达到预警值时，能及时发现问题，提早进行调整处置。

H、减碳分析控件：研究碳足迹追踪算法并开发碳足迹优化技术，初期面向电力生产消费产业链条，重点研究电代煤、电代油两个领域的碳足迹时空优化算法，构建减碳分析技术体系雏形。

I、碳排放指标管理控件：根据 GDP 每年预计增长量，对单位 GDP 能耗、五项能源消费及碳排放控制总量目标值进行计划管理，从而实现对碳排放控制总量指标目标管理、碳排放指标跟踪管理和碳排放指标考核管理，为各级政府部门科学合理开展双碳监管和实现双碳目标提供科学决策支撑。

③碳排放数据存储控件开发

研究开发碳数据贴源层数据模型、碳数据基础层数据模型、碳数据汇总层数据模型；研究开发碳排放标准库管理控件和碳排放算法集和模型集控件，具体包括：

A、碳排放标准库管理控件：研究语义定义控件和自然语言检索控件，实现碳排放各类各层级标准适用范围、术语和定义、碳排放核算边界、核算方法、质量保证、报告内容和格式规范等相关国家碳排放核算标准自然语言信息的抽象化建模和定义存储和查询。

B、碳排放算法集与模型集控件：研究算法集控件，实现碳排放算法的导入、算法版本管理、算法检索；研究行业碳排放算法，实现基于国家标准针对七大行业碳排放算法开发；研究分项能源碳排放基础测算算法，分别针对国家标准及地

方标准，按五类能源分类的碳排放基础测算算法；研究能耗碳排放量测算算法；研究电力碳排放预测模型算法，构建电力碳排放预测模型。

④碳排放数据采集控件开发

A、研究开发碳排数据源管理控件，研究数据源配置技术和数据接口配置技术，支撑异构系统灵活接入。

B、研究开发碳数据采集控件，支撑实时数据采集、接口数据采集、库-库数据采集和批量数据采集。

C、研究开发碳排数据解析校验控件，实现可自定义的解析校验算法，支撑各种未知的、异构的数据交互需求。

5、项目实施主体

本项目的实施主体为北京恒泰实达科技股份有限公司。

6、项目投资概算

本项目预计投资人民币 7,393.62 万元，拟使用募集资金投入 6,993.62 万元，具体投资构成如下：

单位：万元

序号	项目	总投资额	募集资金投入金额
一、硬件设备投资		1,291.00	1,291.00
二、无形资产投资		4,997.90	4,997.90
2.1	研发人员投入	3,551.40	3,551.40
2.2	软件工具投入	1,064.00	1,064.00
2.3	知识产权费用	82.50	82.50
2.4	第三方产品和服务	300.00	300.00
三、其他投资		704.72	704.72
3.1	培训费用	129.00	129.00
3.2	调研、论证费用	300.00	300.00
3.3	场地投入	275.72	275.72
四、铺底流动资金		400.00	-
合计		7,393.62	6,993.62

7、项目经济效益分析

本项目预计财务内部收益率（税后）为 22.01%，税后静态投资回收期为 5.13

年（含建设期），具有良好的经济效益。

8、项目建设期

本项目建设周期为三年。

9、项目备案及审批情况

本项目已取得深圳市福田区发展和改革局出具的《深圳市社会投资项目备案证》（深福田发改备案[2022]0138号）。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目不属于名录规定的建设项目，无需开展环境影响评价。

（四）补充流动资金及偿还银行贷款

1、项目概况

公司计划将本次募集资金中 41,277.58 万元用于补充流动资金及偿还银行贷款。

2、项目的必要性

使用部分募集资金来满足公司对流动资金的需求，有利于缓解公司日常经营中的流动资金压力，保障公司持续健康发展。使用部分募集资金偿还银行借款可以直接减少公司的利息费用支出，提升盈利水平。

3、项目的可行性

本次使用部分募集资金补充流动资金及偿还银行贷款，符合公司当前实际需要，符合法律法规和相关政策，具备可行性。本次向特定对象发行股票募集资金到位后，公司的营运资金和净资产将有所增加，有利于增加公司资本实力，提高公司市场竞争力，推动公司业务持续发展。

三、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

（一）对公司经营管理的影响

本次募集资金投资项目围绕公司主营业务展开，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。本次发行完成后，公司将引入国有控股股东，有

利于优化股东结构，不断强化法人治理结构，提升公司经营管理能力，有利于实现并维护全体股东的长远利益，推动公司健康、稳定的运营及发展，对公司长期可持续发展具有重要的战略意义。

（二）对公司财务状况的影响

本次发行完成后，公司总资产与净资产规模将同时增加，营运资金得到充实，有利于增强公司抵御财务风险的能力，减少财务费用支出，进一步优化财务结构，降低财务风险，增强未来的持续经营能力。

四、可行性分析结论

综上，本次募集资金使用用途符合相关政策和法律法规，符合未来公司整体战略发展规划，本次募集资金运用有利于提高公司竞争能力和盈利能力，推动公司业务持续健康发展，公司本次募集资金具有必要性及可行性，符合公司及全体股东的利益。

北京恒泰实达科技股份有限公司

董事会

2023年3月10日