

案例名称：“华能智链”智慧供应链集成服务平台

一、 本企业的基本信息

上海华能电子商务有限公司是中国华能集团有限公司旗下能源行业智慧供应链集成服务商，是集团唯一的全国首批供应链创新与应用示范企业和集团公司物资供应中心核心载体。

公司聚焦能源及相关产业（包括风电、光伏、水电、火电等电力物资、电力工程等领域）智慧供应链新模式、新业态建设，通过综合利用大数据、云计算、区块链等技术不断创新，快速迭代，在新能源和煤炭优化组合应用的国情下开展数字化转型，打通能源产业供应链“招、购、仓、售、运、融”六个关键环节，构建包括集智慧物流、供应链集成采购、金融科技，智慧仓储等功能于一体的综合性智慧供应链数字化服务平台。该平台通过数字化集成协同，能够有效提升能源行业供应链整体效率，降低供给和流通成本，从而促进能源产业链环节的绿色发展。

公司设立供应链商业模式创研中心、供应链数据与技术研发中心、供应链运营管理中心、风电供应链事业部、光伏供应链事业部、水电供应链事业部、火电供应链事业部、原材料供应链事业部、智慧物流事业部、智慧仓储事业部、江苏智链商业保理公司等专业供应链部门。目前已为全国 30 多个省市、6 千余家电力上下游企业、20 万余的认证服务商，提供涵盖风电、光伏、火电、水电等领域 10 多种大类和

70 多万种物资的一站式的供应链服务，2021 年公司营业收入已经突破 380 亿。随着各项业务的快速发展，公司也将继续加快能源行业供应链数字化探索发展的步伐，力争用高科技的手段打造成为华能集团旗下能源供应链国际一流企业。

二、 本企业（或所在行业）传统供应链中的问题

能源供应链行业作为关乎民生，影响国家经济主动脉的重点行业，涉及传统能源及新能源的全流程供应，因能源产品属性特殊、上下游参与方众多，交易流程复杂、运输及仓储诸多要求、以及信息流物流不透明、信用建立难较多问题，一直都是亟待解决的行业难题。

首先以能源供应链中重要环节物流为例：目前我国电力企业仍以火力发电为主，对煤炭资源依赖度较大，度电成本中电煤成本占 80% 以上，而煤炭的采购和物流成本始终居高不下。尤其我国煤炭运输物流成本，更是占煤炭供应总成本的 60% 以上，远远高于日美等发达国家，大大影响了发电企业控制生产成本和提升经营利润，成为制约电力企业高效发展的关键因素，迫切需要解决的能源行业传统物流痛点问题包括：如物流分散、信息滞后、管理效率低下、货源获取成本高、车辆空载率高、车后市场服务滞后等。因此通过数字化改造整合社会化服务资源，打造能源新物流生态圈，为客户提供一体化能源物流解决方案迫在眉睫。

以能源供应链中仓储管理环节为例，传统的仓储管理和作业方式，仅靠人工及简单的信息化系统操作难以满足能源智慧供应链的需求，

而通过物联网、区块链技术将有助于实现库存监控、库存诊断、存货分类、运营监控于一体的精准闭环管理，支持库存的精益化运营；同时，通过仓储动态监管手段，获取真实的库存数据，并运用区块链技术保证数据不可篡改、可追溯，支撑基于存货物资的多种供应链服务开展。

目前全球已进入了“供应链竞争”时代，供应链服务产业已经成为了新经济的重要组成部分，供应链的创新与应用已上升为国家战略，而能源供应链数字化转型是供应链创新与应用的主要方向，同时也是助力能源低碳发展的重要手段，是实现高质量发展的必然选择。上海华能电商作为华能集团唯一的全国首批供应链创新与应用示范企业，一直积极致力于能源供应链数字化转型的全方位探索与实践，其自主研发的智慧供应链数字化平台有利于公司充分发挥行业上下游丰富的资源优势，通过大数据、区块链、物联网等新技术进行能源供应链产业数字化重塑：打通数据壁垒，突破业务瓶颈，建设“数字华能”“智慧华能”，构建互联、协同、共享、融合、智能的综合能源供应链体系，持续增强企业核心竞争力，构建具有前瞻性的业务模式，助力企业始终站在业界前沿。

三、本企业供应链数字化转型的过程

1. 数字化供应链的整体架构

综合性智慧供应链数字化服务平台架构：以数字底座为基础，数字化业务系统为核心，对内通过建设业务中枢贯穿打通各业务系统应

用；对外通过智慧互联与外部平台数据进行交互应用；以大数据中心为数据中枢，通过对各类数据收集、整理、清洗构建业务数据交换资源池，通过数字智慧应用，实现数字赋能，助力智慧供应链全流程全场景服务。



2. 数字化供应链运用新技术情况

区块链应用：

(1) 基于区块链技术的能源供应链金融项目是国内发电企业中首家将区块链技术与能源行业供应链金融深度融合的项目，该项目于2020年通过区块链信息服务备案（沪网信备31011520564127660015号）。公司通过与华为区块链的合作将区块链应用于供应链金融场景，快速低成本地创建、部署和管理区块链应用系统，提供高性能、高可用和高安全的区块链技术平台服务，构建供应链金融服务生态圈，以区块链底层技术为基础，提升交易的可靠性和安全性，增强上下游交易信息的透明度，重构能源行业信用生态体系，实现能源供应链整体

降本增效。

(2)基于区块链技术的新能源供应链管理项目:主要围绕“3060”双碳目标,助力新能源智慧物资供应服务体系构建,助推能源结构转型。该项目将区块链技术与新能源行业供应链深度融合,以风电、光伏新能源发电产业链中的真实贸易背景为依托,构建区块链+新能源供应链系统,实现风电、光伏等新能源供应链关键要素上链存证,有效促进需求协同、计划协同、投产与交付协同,保障新能源建设供应链服务,确保项目进度可控,降低项目整体成本,助力国家加快新能源结构转型。

大数据、物联网应用:

能运智慧物流平台是大数据、物联网等新技术与能源行业供应链物流环节深度融合的探索应用:主要解决能源行业传统物流痛点问题:如物流分散,信息滞后,管理效率低下,物流成本居高不下等问题,平台在运输管理中利用 GPS、LBS、电子围栏等相关技术,进行运输车辆的在途定位、轨迹回放等实时监控确保运输的真实性与及时性;通过车载物联网设备,在运输途中利用北斗定位结合电子围栏,规范监督运输行驶路径;利用摄像头结合疲劳识别,胎温胎压、油感设备及技术的整合监督安全驾驶;利用重量感知、电子锁、门磁设备及技术监督运输在途安全;通过车联网设备及技术的应用,形成运输大数据中心,为业务决策监督提供依据,使平台在物流运输过程中智能化、便捷化;通过订单、运单等维度进行运输作业可视化展示,为客户提供更加直观的操作,提升物流效能,从而实现整个能源供应链行业降

本增效的目的。

3. 数字化供应链各环节现状

公司自主研发的智慧供应链数字化服务平台，针对不同能源品类物资将众多相关利益方都纳入管理中，基于供应链构建全流程各相关利益方的价值网络，在业务流程层面实现能源行业供应链全流程数字化，打通数据闭环反馈链。从业务能力上看，智慧供应链数字化平台通过充分结合大数据、物联网、区块链技术，基于新的服务能力进行模式创新，通过不同环节的上下游协同，实现能源供应链全程可追溯可管控，进一步优化能源供应链全过程。

平台各业务环节如下：

（1）能源招标数字化：旨在实现采购过程数字化、全程可追溯、可管控，打造阳光招标采购平台，推动招标采购与互联网深度融合，促进招标投标交易机制、信用体系和监督方式的改革创新，助推招标投标行业高质量发展。

（2）能源采购数字化：整合能源行业优质供应商资源，解决用户寻源难、采购成本高、采购效率低的痛点。

（3）能源仓储数字化：建设支撑业务模式的智慧物流仓储管理系统，实现出入库场景、分拣场景、资产盘点场景、资产定位跟踪、区域联储联备的全方位智慧化管理。

（4）能源交易数字化：构建集客户管理、需求管理、渠道管理、价格管理和结算管理于一体的平台服务体系，为能源行业上下游供应链提供煤炭、风电、光伏等电力物资、钢材乃至电力等商品的分销渠

道服务。

(5) 能源运输物流数字化：解决能源行业物流运输需求，通过“LES+TMS+运力交易与管理”产品体系，为客户提供基于移动互联网、大数据、物联网等新技术的货源发布、物流可视化跟踪、运输路线智能优化等综合物流服务，满足客户对物流集中、统一、透明化管理需求，帮助用户降低综合物流成本。

(6) 能源金融数字化：通过大数据技术，构建能源供应链商流、物流、资金流的闭环，为上下游企业提供丰富的供应链金融服务，满足能源行业相关方在各种交易场景下的融资服务需求，实现“资产端”和“资金端”的高效低成本匹配，从而促进供应链整体融资成本的降低。

4. 实施路径等

供应链数字化转型是企业顺应时代发展、获得市场竞争力、保持持续发展的重要举措，而供应链的数字化转型并不是供应链与技术的简单叠加，而是借助技术构建综合性智能化服务平台，最终实现为供应链全方位赋能。我们公司的智慧供应链数字化建设主要通过以下几个阶段进行：

第一阶段：建设完善业务应用层

首先针对各业务模块，构建核心智慧业务应用层：包括电子商城平台、智慧物流平台、智慧集中仓储平台、智慧供应链金融平台、物资业务追踪与可视化平台、合约管理中心、项目履约跟踪平台、智慧

风控系统、能出行智慧商旅系统、统一客商管理系统。

第二阶段：打造智慧业务中枢，同步构建智慧数据中枢

在满足业务需求的前提下，如业务本身或之间缺乏流程的关联，就无法实现各系统资源的协调运作。因此后续我们将逐步完善“智慧业务中枢”的建设，联动各业务系统，形成自上而下的全业务流程管理框架，逐步完成全业务场景、全供应链流程的立体式信息系统集成，实现供应链业务全生命周期节点式穿透跟踪及全面的供应链工作流协同。

为了实现各种信息系统的互联互通和数据共享，形成统一的数据服务层，为上层应用提供数据服务，重点同步构建智慧数据中枢，数据架构以大数据集成平台为核心，以形成数据资产为目标，通过数据的收集、整理、清洗、建模等手段，赋能业务，赋能运营，通过数据转化业务价值，创造新的盈利增长点。

第三阶段：智慧统一接入

搭建智慧统一接入平台，各相关业务人员可通过 PC 端、移动 APP 端、企业微信端、钉钉从统一门户进入系统处理各项业务：支持多站点统一管理、权限统一分配、信息统一导航、内容统一检索等。通过与各业务系统进行数据的交互与集成，打破各自为政、联通信息孤岛等问题，实现供应链内外资源整合、场景化、千人千面的数据服务。

第四阶段：智慧互联互通

数字化转型过程中为了获得数据，需要与合作方的多种系统进行多种形式的对接，缺少统一的设备信息集成途径；数据格式多样化，

难以传输和集成；缺少与合作伙伴分享数据和后端服务的便捷途径；缺少云上云下跨网络的安全信息通道。我们需要建设一个全栈式的应用与数据集成平台，聚焦应用和数据连接，适配多种企业常见的使用场景，提供轻量化消息、数据、API、设备等集成能力，建议使用混合云的方式，支持云上云下、跨区域集成，帮助企业实现数字化转型。

四、本企业供应链数字化转型的效果

1. 供应链管理效率提升

智慧物流服务平台助力能源供应链物流降本增效：上海华能电商始终致力于以最优化的方案为客户提供全方位的供应链综合服务。以某风电物资需求客户为例，为了能够提高客户对物流配送的满意度，在承接业务时已做好准备：依托智慧物流平台整合当地承运企业，选取合适线路开展风电物资车辆运营，完成运输仓储配送业务线上化操作，为客户提供物资供应的全程可控、可视以及在途安全风险把控，经过测算通过物资集中运输仓储配送，有效降低管理及沟通成本，实现整体降低物流综合成本 10% 左右。

2. 供应链抗风险韧性提升

(1) 合作方运营风险管控：公司自主研发的智慧风控系统，通过对合作客户进行全方位画像，以客户信用风险管理、物资供应风险为核心，从司法、税务、财务和失信记录等多个维度，实现跨领域、跨行业的交叉验证功能，对客户及供应链涉及各环节进行全过程的风险评级和预警，针对管理过程中出现的如设备质量、物资供应、项目

进度等产生重大影响的应急事件，以及处置因供应商自身能力出现的服务技术水平无法满足需求和供应中断的事件等提供应急预案，实现供应链全程风险规避。

(2) 品类物资价格震荡风险管控：为解决供应商及终端需求企业缺乏有效手段规避价格波动风险，上海华能电商借助集团品牌优势以及行业影响地位，链接产业链客户及各期货管理公司，为产业链客户的价格管理需求匹配合适的期货管理公司及策略，实现行情风险由期货管理公司帮助产业链客户分担，供应商及终端需求企业以较小的成本获取绝对收益，规避了行情涨跌，价格震荡带来的不可预期风险，提高收益稳定性。

3. 商业模式创新

(1) 建立区域中心仓，盘活库存物资，降低整体采购成本，有效保障华能集团物资供应，并有助于开拓区域内其他终端客户。

为保障华能集团公司所属区域（产业）公司对项目投资运营期的生产消耗类、备品备件等物资供应需求，上海华能在全国范围内设立多个物资供应分中心，通过实施集团公司级及区域公司级物资交易调拨及各区域中心仓的建设，建立物资联储联备机制，做到仓储集中优化，有效盘活库存物资，并以优质服务效能辐射拓展区域内其他大型燃料需求企业、其他终端企业，经测算该方案实行后可实现综合采购周期缩短 5 天，物流配送周期缩短 3 天，降低客户采购成本约 10%，降低客户整体库存成本 2%。

(2) 通过推动光伏电站典型化设计，确保光伏物资设备保供，提升光伏电站建设效率，降低综合建设成本。

为保障光伏项目投资建设的高效开展，上海华能电商与清洁能源研究院联合推动光伏电站典型化设计，统一主流版型组件规格与安装方式，实施产能合作，其中 70%的组件通过年度框架协议集中采购，30%通过锁定产能模式供给；支架 100%由公司提供主材甲供并实施产能合作，方案实行后，可降低 30%设备保供风险，提高光伏电站 15%建设效率，降低光伏电站 1%的综合建设成本。

五、本企业供应链数字化转型的创新点

随着国家对经济结构调整力度的逐步加大，能源需求结构将发生进一步优化，高能低效产业占比将逐步下降，高新科技创新与应用将促使用电效率提升，电力需求增速放缓，伴随着新旧能源的交替更迭，电力企业感受到巨大的经营压力。同时疫情时代使得供应链复杂程度急剧增加，因疫情、自然灾害等事件造成的供应链中断常有发生，供应链潜在风险不容忽视。在这种背景下，我们作为能源智慧供应链集成服务商，从能源供应链的服务模式到所应用的技术探索，都开启了创新之路：

1、服务模式创新：主动转变传统思路进行主导构建以客户为中心的共享发展理念，围绕行业客户需求设计供应链服务体系，将供应链从“产品导向”转变为“客户导向”，通过整合采购、交易产品设计、数字化普惠金融、智慧物流等服务资源，向供应链节点企业提供一站式全流程的智慧型供应链集成服务，为供应链成员企业赋能，提

升供应链整体运转效率，以更低的总体成本为最终客户创造更多的差异化服务价值。

2、平台架构技术创新：在数字化转型中平台采用“大中台、小前台”的架构模式，打破传统企业烟囱式架构弊端，避免系统间重复功能建设和维护带来的重复投资，将公共的业务、数据、技术等公共能力进行沉淀，成为独立的中台，从而让前端业务创新更灵动，缩短新业务的开发时间。

供应链平台核心业务板块开发过程中，将多项技术结合开展创新应用：车联网与物联网技术结合创新：智慧物流平台通过对车辆在途定位、轨迹回放等提升物流能效；区块链应用创新：利用其去中心化、可追溯、不可篡改等特点化解供应链金融中的信任难题，帮助供应链上中小企业精准高效实现融资；大数据和云计算应用创新：通过大数据和云计算，挖掘供应链运行数据潜在价值，实现资源、数据及价值共享，面向供应链生态中的企业，以 SaaS 化的方式，云端输出供应链管理技术，实现供应链可视化，帮助客户在关键供应链环节进行优化升级，从而增强供应链竞争力。

六、未来发展机遇与挑战

发展机遇：

1、能源供应链的创新与应用步入新阶段：全球供应链时代已经到来，国务院办公厅印发的《关于积极推动供应链创新应用的指导意见》，首次对供应链创新发展作出全面部署安排，明确中国将成为全球供应链创新与应用的重要中心。能源行业作为影响国家经济和民生

的重点改革领域，将成为供应链创新与应用的主战场之一，其供应链创新与应用步入新阶段。

2、新型综合能源服务领域将成为能源企业竞争的新蓝海

我国能源市场将逐步从“以能源生产为核心，以提供能源产品为主要商业模式，以产供销分离式供应链为载体，单一能源独立供给”的传统模式转变为“以客户需求为中心，以提供能源服务为主要商业模式，以能源和信息相融合的能源互联网为载体，多种能源综合利用”的新型综合能源服务模式，未来能源行业将是“客户为王、渠道为王、服务为王”的崭新时代，能源企业如果能够积极运用新模式、新技术为客户创造能源服务的新价值，势必将在未来的竞争中塑造全新的竞争优势。

3、煤炭物流基础设施格局的优化将帮助电力企业降低综合发电成本

我国煤炭物流运输战略格局正在发生重大变革，能源企业如能积极布局线上线下现代物流基础设施，借助现代供应链手段将铁路、公路、水路运输方式进行有机高效衔接，发展基于互联网的多式联运，并构建集采购、运输、仓储、配送、金融服务于一体的现代供应链体系，将能够最大限度的降低煤炭物流成本，提升发电企业在市场竞争中的核心竞争力。

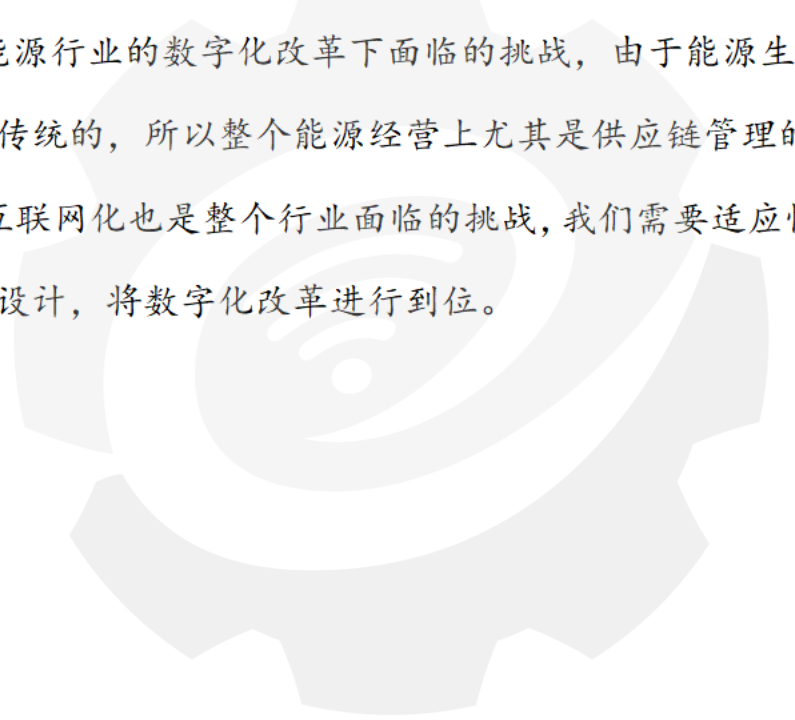
面临挑战：

1、首先电力市场化竞争带来的挑战：电力市场化意味着“电”这个商品也开始走入充分竞争环境之中，而这将促使能源行业数字化

的快速发展。电价市场改革后，电价下降，逼迫成本端加快深入改革步伐，此时提高整个产业的运营质量、降低运营成本就非常重要；

2、“绿色”和“低碳”挑战：包括拓展原材料端以及发展用电端的绿色低碳，比如下游的运煤车、重卡等很多领域的电力化；

3、能源行业的数字化改革下面临的挑战，由于能源生态圈相对还是比较传统的，所以整个能源经营上尤其是供应链管理的数字化、智能化、互联网化也是整个行业面临的挑战，我们需要适应快速变化，重视顶层设计，将数字化改革进行到位。



工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet