

浅析港口动力保障业务的数字化转型发展路径

于 飞 范晓明 张德龙

日照港股份有限公司动力分公司 山东 日照 276800

摘要：数字化转型是山东省委省政府重要的发展战略，在数字化转型的大浪潮中，港口动力保障业务也需要积极探索数字化转型发展路径。数字化转型过程中仍存在许多制约问题，本文通过分析港口动力保障业务信息化建设现状及转型存在问题，提出了数字化转型实施路径，展望了未来港口数智动力管控平台应用场景，为港口动力保障业务数字化转型提供参考。

关键词：港口；动力保障；数字化转型

1 引言

山东省2022年全省工作动员大会提出要重点抓好“十大创新”，其中，加强数字变革创新中指出要加快数字化变革，是催生新动能、增创新优势的关键之举。山东省国资委特制定下发《省属企业数字化转型实施意见》，要求“一企一策”制定专项实施方案，创新业务模式，推动业务与数字化技术的协同创新。

推动数字化转型，可以有效促进内部结构优化，推动资源配置更加高效，基于新信息技术和数据驱动的流程再造，实现服务模式创新、作业模式创新、管理模式创新，推动港口与各板块业务融合协同发展。港口动力主要业务内容包括包括供电、供水、供汽、污水处理系统的运行维护和高杆灯维修等工作。在数字化转型的大浪潮中，港口动力保障单位需要结合自身信息化建设现状，积极探索数字化转型发展路径。

2 港口动力保障业务数字化转型必要性

2.1 港口数字化转型的概念

港口数字化转型是指港口运用大数据、物联网、云服务、人工智能等技术，贯通生产、运营、管理、服务等各个环节，实现港口全方位全要素的数字化，促进数据与业务深度融合，推动港口各环节数据贯通、资源共享和业务协同，使得业务流程、服务、资源配置等更加优化合理，以数字化思维开展全方位、系统化的变革与重塑。

数字化转型已上升至国家战略层面，新一代数字科技的日益发展对港口生产、经营、管理与服务等方面的影响力日益显现，是紧跟国家战略发展需求、顺应数字化时代变革的需要；其次，在港口资源整合的浪潮下，建设数字化港口、形成统一的港口经营与管理平台是深度整合港口资源、推进一体化建设的需要；第三，建设数字化港口可以助力港口实现精细化管控、提升生产运

营的自动化水平和港口智能化水平，是推动经营管理升级、迈向智慧港口的重要手段。

2.2 动力保障业务数字化转型的必要性

在动力保障行业内部，国家电网公司利用专业优势早已开始部署供电所数字化转型工作^[1]。伴随智慧城市建设，水务与供热行业的数字化转型已初具雏形，但在传统模式下，由于设备的老化、管理模式的粗放，以及受到自动化、信息化水平的局限，存在低效、滞后和浪费等现象，运营缺乏标准规范^[2]。只有进行数字化的转型，才能使摆脱发展瓶颈。

从港口的动力保障来讲，各港口多从综合能源系统入手，服务于港口生产经营需求。宁波舟山港从绿色港口方面探索能源体系建设^[3]；青岛港建设的电力能源综合管控平台、天津港建设的能耗智能监控平台，用于精细化分析港口能源消耗状况，深入挖掘港口节能潜力^[4]。

3 数字化转型发展现状及存在的问题

3.1 港口数字化转型发展现状

国内港口业务数字化转型处于上升阶段，上海港、深圳港、青岛港等港口在港口业务数字化转型方面均实现了不同程度的应用。在码头自动化建设、运营服务等方面，基本实现数据全流程流转和共享，大大提高了码头运营效率。但转型过程中同时也面临各种各样的制约问题：一是港口业务数字化转型尚未形成标准化体系，可靠性和稳定性有待检验；二是港口各个系统间协同性弱，信息互通不畅，协调涉及面广、难度大；三是业务数据采集精准性不足，深层次挖掘和分析不够。

3.2 港口动力保障业务数字化转型现存问题

3.2.1 系统集成能力差，信息孤岛现象严重。

信息系统分散建设，缺少统一架构规划，各系统相互独立，未形成各平台数据交互。现电力调度系统实现了部分变电站的信息采集及回传，但是存在运行时间较

长故障频发、部分变电站数据还未汇聚等问题，导致变电站实施运行状态无法全面掌握；值班人员无法全面掌控变电站设备实时运行状态，无法进行早期判断和相应准备工作。

电缆在线监测、地下管网系统还在逐步实施阶段，未建设统一监控平台，与其他系统关联性较弱；供水、供热、高杆灯等存在多个独立不兼容的信息系统，数据归口不统一，数据采集难度大，准确性及实时性难以保障。

3.2.2 信息化基础设施不完善，自动化、数字化手段应用不足。

现在正在应用的各系统存在工作界面多、故障无法预警等问题，巡检、维护无人化方面欠缺，总体智能化程度不高。电力电缆线路的运行巡视和检修工作只是按照周期机械的进行，基本上没有开展实时状态监测和状态检修工作，对巡视间隔期内可能发生的情况一无所知。变电所间光缆资源随着港区不断建设部分遭到破坏，部分PTN设备运行时间较长，面临淘汰；电表、水表计量远传系统主要采用2G物联网卡，随着通信网络技术更新，当前面临退网；污水处理等系统中辅助环节人工参与频次过高，自动化水平、设备稳定性较低。

3.2.3 全业务、全流程、全场景信息化能力不足。

操作层、业务层、管理层、决策层之间未形成由上至下的有效信息化管控。部分系统功能还不完善，不具备电子数据全流程记录及远程操作等功能，对数据的价值挖掘仅体现在报表分析和统计层面，未实现数据最大化利用。如现有巡检方式主要是人工巡检，缺乏智能化监测预警、无人化监管的有效支撑手段，无法监测管网漏损及水表状态，缺乏有效的联动处置措施；供水供热存在多个独立不兼容的信息系统，现场多为手工抄表，人工投入多。现场数据归口不统一，数据采集难度大，准确性及实时性难以保障；计量收费系统还不能实现智能化计量分析，供水供热计量和数据分析基本由人工处理完成，需人工判断数据准确性；计费开票及费用结算流程基本是线下完成，缺乏自动计费推送功能，用户体验不佳，缺少统一的水电业务客户服务系统。

4 港口动力保障业务数字化转型实施路径

4.1 加强战略部署，保障实施落地

在转型战略的框架下，全场景梳理现有的业务流程，找出业务痛点，识别变革点，结合公司数据资产，开展流程重构等工作，从而实现管控、运营、作业、服务模式的创新，加速业务转型。

数字化转型是复杂的系统工程，牵一发而动全身，将数字化转型战略结合公司顶层设计的相关要求，绘制

转型蓝图，系统梳理业务场景，识别变革点，明确数字能力建设需求，统筹规划数据、技术、流程、组织、管理等方面的战略部署，制定时间表、路线图，层层落实，实施“挂图作战”。制定职责清晰、分工明确、务实高效的上下协同机制，全面推动数字化转型落地。在转型战略的框架下，按照专项规划提供的数字化转型的方法论，优先识别关键业务场景的变革点，并设计变革方案，邀请内外部有关领域专家进行方案评审，组织经验丰富的实地团队落地执行，对方案、实施、验收进行方位评价监控，将评价结果纳入公司绩效考核机制。

4.2 加快业务融合，促进动力保障业务专业一体化管理

全场景梳理现有的业务流程，找出业务痛点，识别变革点，开展流程重组，结合公司数据资产，开展流程重构等工作，从而实现管控、运营、作业、服务模式的创新，加速业务转型。按照业务场景梳理协同流程，识别协同断点，利用流程、数据集成技术，实现跨部门、跨层级的业务协同，提升用户体验及效率。改变当前水电管理多模式并存、管理分散现状，发挥动力公司专业平台优势，对全港供电供水设备设施实行一体化专业管理模式，为生产单位提供更加安全、高效的水电保障服务。

4.3 推进数字化基础能力建设，为数字业务赋能

对动力保障业务所有网络资源进行整合，建设标准统一、架构先进、性能高效的网络基础设施，打造一张网，解决数据资源分散、共享困难、利用率低等问题。在基础设施层面，全面提升网络、计算、存储等ICT基础设施建设，推动核心业务系统上云，打造数字化转型基础设施底座，“云网边端”一体化；在感知层面，统一规划更新各类智能电表、水表、视频和传感器设备，实现自动感知和告警。

补齐技术平台能力，结合技术发展趋势，“平台+应用”模式，将成为数字化时代的最佳IT建设模式，基于港口动力数字化业务的发展需求，补齐物联网、人工智能、视频监控、地理信息、区块链等平台支撑能力。加强云资源融合建设，为解决计算资源分散、共享困难、利用率低，难以支撑业务快速上线等问题，对公司所有计算资源进行整合。加速网络融合建设，对公司所有网络资源进行整合，建设标准统一、架构先进、性能高效的网络基础设施，打造一张网。加强信息安全建设，基于国家等保2.0要求，建设融管理、运行和技术为一体的信息安全保障体系，保障云、网、应用、数据等核心资产的安全，实现外部“防入侵”，内部“防泄漏”，运维“防特权”的安全目标。加强数据中心（机房）融

合,基于六部委对数据中心高效、低碳、集约、循环的绿色发展要求,逐步淘汰高能耗、低效率、散落的微、小型机房,加强数据中心(机房)融合。

4.4 加强数据治理体系建设,打造智慧大脑

完善数据标准体系,逐步有序推进数据采、存、治、析、用全生命周期的数据标准建设,在现有数据标准基础上持续完善,优先充实主数据标准,再逐步构建基础数据、事务数据、报告数据等数据标准体系。强化数字资产管理,强调数据是企业的核心资产。

依托云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术,构建1(物联感知)+1(数据分析与智能引擎)+N(综合管控、供电、供水、供热)的全业务场景数字化建设。全面推动数字技术应用于经营管理各领域,实现集中运营管控、客户服务、设备安全运维一体化等平台系统建设,优化和改造管理流程,驱动跨业务协同。引入人工智能辅助决策分析,提升企业生产作业、运维运营效率等能力。以集成智慧大脑平台为基础,统筹建设数据采、存、治、析、用等数据支撑能力,充分释放数据价值,建设可见、可查、可用、可控的数据资产管理体系。

4.5 促进动力保障业务平台与集团数字化平台相融合,服务绿色智慧港口建设

清洁能源替代加快,碳排有效控制。随着“油气改电”“油改气”“汽运改皮带输送”、“船舶岸电”、天然气锅炉项目落地,以及未来“换电重卡”的建设,港口新能源替代高耗能、高污染的步伐加快。通过电能和LNG(未来利用氢能源)替代化石能源降低直接碳排放,利用能源生产清洁替代(风光发电)降低间接碳排放,来推进港口尽快完成碳达峰;利用碳捕捉、碳封存等技术最终实现碳中和。

促进动力保障业务数字平台数据与港口生产数字平台数据贯通,提供分析决策所需数据。借助以综合能源管控平台为依托的新客户服务体系,根据港内电、水、热、天然气、氢气等多种能源类型的互补特性以及能量梯级利用原则,对能源系统和港口生产需求进行统一规划和协调优化运行,提高能源利用率、降低港区碳排放^[5]。

通过数据模型完善及应用、数据基础治理等,构建

一流企业级数据管理和应用体系,充分挖掘并释放公司各类数据价值;通过引入人工智能分析,提升企业生产作业、运维运营效率等人工智能辅助决策能力;价值业务流优化与业务创新。全面推动数字技术应用于经营管理各领域,持续强化核心资源数字化配置能力,实现经营提质增效、客户服务模式创新,促进业务能力和管理水平提升。

5 结语

需以创新驱动为引领,整合升级动力保障业务原有系统,建设数智动力管控平台。实现以变电站点、供水站点等为重点,物联网技术为基础的供配网全景可视;实现以资产全生命周期管理为主线、AI预测性诊断为核心、运维全过程安全为保障的设备运维管理体系;实现以智能用能为方向,智慧客服平台为载体的客户服务体系,最终实现多业务协同的运营管控体系。同时考虑今后港口岸电、冷热电联产、储能等技术推广,太阳能、风能、潮汐能、地热能、氢能等新能源的利用,通过监测、控制、分析和优化港口能源使用,进一步助力港口绿色低碳发展。

全面加快数字化转型,是新时代科技革命下的必然趋势,是港口科技创新的新引擎。当前,港口行业发展新动能加快积聚,我们将深度融合新兴前沿技术,持续推进“智慧港口”建设进程,引领企业高质量发展,为建设世界一流港口贡献可靠动力保障。

参考文献

- [1]王奕.供电所数字化转型的“湖南实践”[J].大众用电,2022,37(06):58-59.
- [2]马莹.专家谈智慧城市:用物联网技术推动水务与供热行业数字化转型[J].计算机与网络,2017,43(18):76-77.
- [3]岑琪.宁波舟山港绿色港口能源体系的研究与探索[J].中国港口,2020,(11):18-20.
- [4]交通运输部天津水运工程科学研究所.港口能耗在线监测及动态分析优化技术研究[J].交通节能与环保,2022,18(S1):14-16.
- [5]邵能灵,王萧博,黄文焘,杨莉,黄逸文.港口综合能源系统低碳化技术综述[J].电网技术,2022,46(10):3749-3764.