

是孤军奋战，还是统筹协同？

——浙江国自机器人技术股份有限公司供应链一体化研究

钱卓铭，戴钰慧

浙江财经大学东方学院，浙江 嘉兴

收稿日期：2021年10月12日；录用日期：2021年10月22日；发布日期：2021年10月29日

摘要

近年来，技术革新已经逐渐替代人口红利成为中国互联网经济发展的最主要推动力之一。人工智能是目前全球最受关注和最具前景的新技术应用手段。本文立足供应链一体化理论基础，以浙江国自机器人技术股份有限公司(以下简称“浙江国自”)为研究对象，对该企业供应链发展现状进行调查，创新性地构建供应链一体化模型，并针对该模型提出供应链管理支持体系。对于人工智能行业的创新型企业是在孤军奋战还是统筹协调，整合互通给出肯定的答案，以期对中国智能制造业高质量发展提供一定的参考。

关键词

供应链一体化，人工智能，浙江国自

Is It Fighting Alone or Coordinating?

—Research on Supply Chain Integration of Zhejiang Guozi Robot Technology Co., Ltd.

Zhuoming Qian, Yuhui Dai

Dongfang College, Zhejiang University of Finance & Economics, Jiaxing Zhejiang

Received: Oct. 12th, 2021; accepted: Oct. 22nd, 2021; published: Oct. 29th, 2021

Abstract

In recent years, technological innovation has gradually replaced the demographic dividend and become one of the main driving forces for the development of China's Internet economy. Artificial intelligence is the most concerned and promising new technology application in the world. Based

on the theoretical basis of supply chain integration, taking Zhejiang Guozi Robot Technology Co., Ltd. (hereinafter referred to as "Zhejiang Guozi") as the research object, this paper investigates the current situation of the enterprise's supply chain development, creatively constructs the supply chain integration model, and puts forward the supply chain management support system for the model. Give a positive answer to whether the innovative enterprises in the artificial intelligence industry are fighting alone or coordinating as a whole, integrating and interworking, in order to provide some reference for the high-quality development of China's intelligent manufacturing industry.

Keywords

Supply Chain Integration, Artificial Intelligence, Zhejiang Guozi

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,经济全球化和一体化已成为世界经济发展两大重要趋势,市场的竞争已逐步从企业与企业之间的内部资源和优势竞争,转变为企业内外资源和优势的全面竞争[1]。为了增强竞争优势,企业集中发展自身核心业务,并且加强与供应商、销售商的合作,通过利用其他企业的技术知识和特殊资源的优势,将非核心业务外包,形成低成本发展战略。因此以满足生产为主导的传统供应链管理所具有的横向集成特性已逐渐显示出无法响应市场机会的弊端,于是包含功能一体化、空间一体化、跨期一体化三要素的“供应链一体化”概念应运而生。供应链一体化有利于企业外部资源快速响应市场需求,使企业牢牢掌握具备核心竞争力的业务,把非核心部分外包给优势企业,提高生产效率和增强竞争力,并且供应链一体化能够形成一条从供应商到制造商到分销商再到零售商贯穿所有企业的“链条”,相邻节点的企业呈现出明显的供需关系,协调运行,能够实现供应链上所有企业利益最大化。

互联网技术不断成熟及其广泛的应用,使得作为继互联网后的新一代“通用目的技术”的人工智能商业应用仍处于初级阶段,但是发展迅猛[2]。自1956年的Dartmouth会议上首次提出“人工智能”一词,至今人工智能经历了发展的三个阶段,正在呈现加速突破、应用驱动的新趋势,并将进一步释放历次科技革命和产业变革积蓄的巨大能量,创造新的强大引擎。虽然国内人工智能产品已经取得一些成绩,但是与国家发展战略要求相比依然任重道远,与国际先进水平差距较大,视觉统计模型不足、核心技术方面受制、交期与价格不稳定、市场秩序不规范、供应链体系不完善等问题制约我国人工智能制造稳定、高质产出。

要解决人工智能产品发展瓶颈就必须站在供应链一体化的视角对产品整体供应链网络进行统筹和规划,通过提高产品的物流体系效率,以全局动态角度观察企业“四流”运行以及再生产再加工的多样性与品牌化,使产品供应链渠道从松散的个体变成一条致力于提高效率和增强竞争力的产品联盟链,提高产品供应链各环节的盈利能力和风险应变能力,实现高质量发展共同富裕的目标。

本文基于供应链一体化理论,分析了浙江国自供应链的特殊性,从采购、生产、仓储、销售、售后维护五个方面分析了浙江国自供应链现状及存在的问题,同时结合理论基础,对浙江国自供应链一体化的构建原则和构建现状进行分析。通过对浙江国自企业的调研,从基础设施、网络信息、人才培养、政

策四个角度探索浙江国自供应链支持体系, 建立起完整而高效的供应链一体化体系, 才能最终实现“高营收、高周转、高回报”的精益供应链。最后对于提高浙江国自供应链供需匹配效率, 实现降本, 提高企业的盈利, 以供智能制造相关企业借鉴。

2. 理论基础及文献综述

供应链一体化是一个系统的概念。它包括功能一体化、空间一体化、跨期一体化(分级规划)。分别指: 采购、生产、运输、仓储等活动的功能一体化; 这些活动在地理上分散的供应商、设施和市场之间的空间一体化; 这些活动在战略层、战术层、运作层三个规划层次上的分级一体化。根据 Webster 大词典的定义, 供应链一体化是围绕一个核心企业(不管这个企业是生产企业还是商贸企业)的一种或多种产品的生产至销售过程通过物流一体化、流程标准化、信息透明化和组织结构柔性化, 提升供应链的整体绩效, 形成上游与下游企业的战略联盟[3]。在这些企业之间, 商流、物流、信息流、资金流一体化运作, 这样就构成了供应链的一体化运作。企业与企业之间的竞争已经从广度的竞争(企业产品线的宽度, 企业的规模等)延伸到广度和深度(产品的总成本, 生产的及时性等)两方面的共同竞争。供应链一体化就是指在考虑关键资源受限的情况下, 多个企业之间的合作关系。供应链一体化不断集成的目的就在于通过信息的无缝联接与共享、共同的绩效评价标准和评价基准(Benchmarking)以及降低和消除供应链中的约束限制, 以达到消除企业间、部门间的障碍[4]。

供应链管理首次被提出是在 20 世纪 50 年代的美国管理创新理论, 到 20 世纪 90 年代得到普及应用。Stevens (1990)认为, 供应链是通过价值增值过程和分销渠道控制从供应商的供应商到用户的整个过程, 它始于供应的源点, 终于消费的终点[5]。Beamon (1998)认为供应链是一个包括不同商业实体集成化的流程, 致力于将原材料转换为最终产品并运送给顾客, 目的在于通过前馈的物流和反馈的信息流将上下游的厂商结合在一起形成一个链状的供应模式, 以发挥整合的功效[6]。张先敏(2015)认为供应链本质上是企业在平衡交易成本、管理成本和机会成本等后, 选择的一种“介于企业和市场之间的网链组织结构” [7]。郭向阳(2006)系统分析了供应链一体化下战略采购关系的实现机制, 并运用夏普利值法分析其充分合作的充分性[8]。刘跃和楚实(2010)为了科学客观地反映供应链的运营情况, 合理激励供应链成员, 保持企业可持续发展, 提出了构建合作机制、实施组织和流程变革及建立供应链绩效评价体系等策略。刘玉伟等(2015)通过参数分析构建了一种情况下的一体化生产 - 配送决策模型, 分析得出其数学性质, 并获得了分组配送策略可以改善供应链绩效的结论[9]。

近年来, 国内外学者从多元化的视角探究供应链一体化发展状况以及价值创造问题, 通过研究供应链内部的组织协同能力, 供应链绩效评价体。系以及供应链一体化的构建等相关理论, 能够为浙江国自供应链一体化建设研究提供参考与借鉴。

3. 国自供应链一体化模型构建

3.1. 浙江国自简介

浙江国自机器人技术股份有限公司(以下简称“浙江国自”)成立于 2011 年, 并设立了自己的品牌(详见图 1), 致力于成为全球领先的移动机器人公司, 公司为原中控研究院机器人事业部, 集科研开发、生产制造、市场营销及工程服务为一体, 建立了完整的移动机器人技术体系, 使业务覆盖智能移动机器人、智能制造等领域, 形成以智能巡检、智能物流及智能制造为核心的产品体系, 其中最为突出的是移动机器人制造研究方面的成果, 产品广泛应用于电力、汽车、橡胶轮胎、物流、煤炭、铁路等国民经济命脉行业, 业务范围涉及全国 31 个行政区, 及北美、欧洲、亚洲的十余个国家/地区, 为全球客户提供优质的机器人产品和服务, 获得良好口碑与业绩。

浙江国自机器人技术有限公司于 2020 年 5 月 25 日成功完成股份改制，更有利于根据市场的需要，将资金、设备、技术、销售等多种资源以出资的形式聚集起来，实现规模经营，合理配置资源，加速浙江国自自我发展的过程。

2021 年 4 月 28 日，杭州市制造业高质量发展大会暨“未来工厂”建设推进大会上发布了杭州首批“未来工厂”培育名单，浙江国自成功入选首批“未来工厂”中“智能工厂”，浙江国自深度参与“未来工厂”的建设，通过一系列的数字化改革，助力制造业从机械化向自动化、数字化、网络化、智能化转型。同年 8 月，浙江国自光荣上榜第三批国家专精特新“小巨人”企业名单。



Figure 1. Zhejiang Guozi logo
图 1. 浙江国自 LOGO

3.2. 国自供应链发展现状

3.2.1. 国自采购作业

通过大数据技术和方法，对市场 and 客户数据进行分析，统计目标客户的购买、评论、搜索、浏览、销售反馈等全面、客观、实时的数据，帮助浙江国自对客户需求进行精准预测，从而帮助企业制定科学合理的采购方案，通过招标的方式选择最优结构件供应商，将采购服务外包给最优结构件供应商(详见图 2)。采购外包有利于浙江国自获得更高采购效率的专业化服务，从总体上降低企业采购业务流程，实现精准高效采购。外包企业与浙江国自对未来的投资达成共识，能为浙江国自带来先进的技术、观念和方 法，获得更低的采购成本，同时浙江国自可以将更多的时间和资源专注于核心业务，才能保持领先优势。

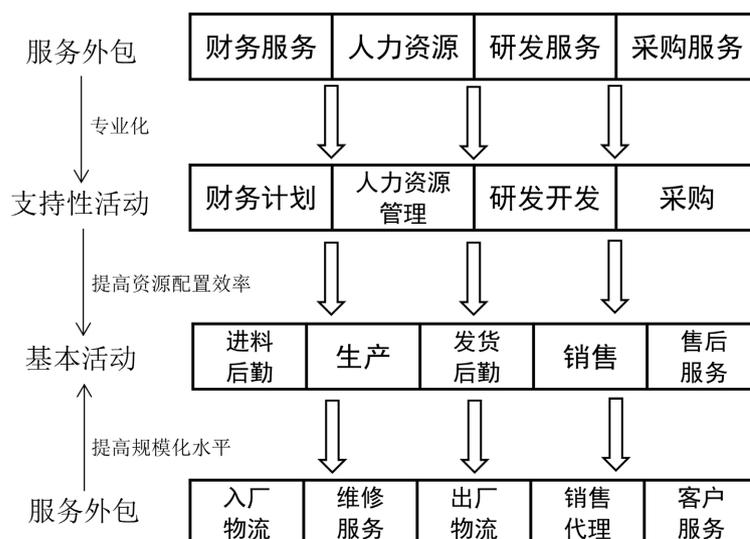


Figure 2. Guozi supply chain diagram
图 2. 国自供应链图

3.2.2. 国自生产作业

多源信息是供应链环境下生产计划的特点，浙江国自利用物联网技术促进供应链环节的信息互通共享与合理决策。建立数字化工厂，进行网络化管理，对生产计划进行合理编排，提高生产过程的可控性以及减少生产线上人为干预。建立了以准时制造、精益生产为基础的生产运作系统，例如企业资源计划 ERP 对包括生产计划、物料需求计划、能力需求计划、制造标准、车间控制等内容进行生产控制管理，有效提高企业运营水平的 MRP II (制造资源计划)。

3.2.3. 国自仓储作业

浙江国自提出的自动化仓储及物料拾取系统可根据货物分拣速率分成热销品拣选区和慢销品拣选区，以拣选慢速率物件的 AGV 被称为“货到人”的技术，适合从仓储媒介上拾取物料，每趟可拾取五种不同的物件，降低成本并大大减少机器人工作量和行程。用拣选速率快的物件则是用能代替人工手推车的 AGV 来拾取的，定义为“人到物”的技术，能实现“物到人”拾取单元由多台 AGV 同时供料，解决了指令(订单)采集闲置时间的问题。“动静结合”履行订单拣选流程并结合“货到人 + 人到物”的拣选方式不仅提高了工作效率和拾取精度，同时又比传统物料处理系统节省了一定资本投入。2021 年 8 月浙江国自与美国史泰博公司签订新一轮《机器人服务协议》达成战略合作关系，浙江国自成为史泰博仓库智能仓储机器人唯一供应商。

3.2.4. 国自销售作业

浙江国自接收客户提出的委托需求，充分了解交易信息，以合适客户的需要为起点，对不同行业进行深耕，深入到用户的使用场景中去。通过剖析具体业务流程的差异点，以顾客需求满足过程中的价值最大化为目标进行全方位全流程的互动活动，针对性地为用户打造定制化、具有鲜明特色的解决方案，搭建起健康、良性的生态管理架构，利用供应链资源进行顾客化定制和敏捷制造让客户化定制的生产线成为现实[10]。

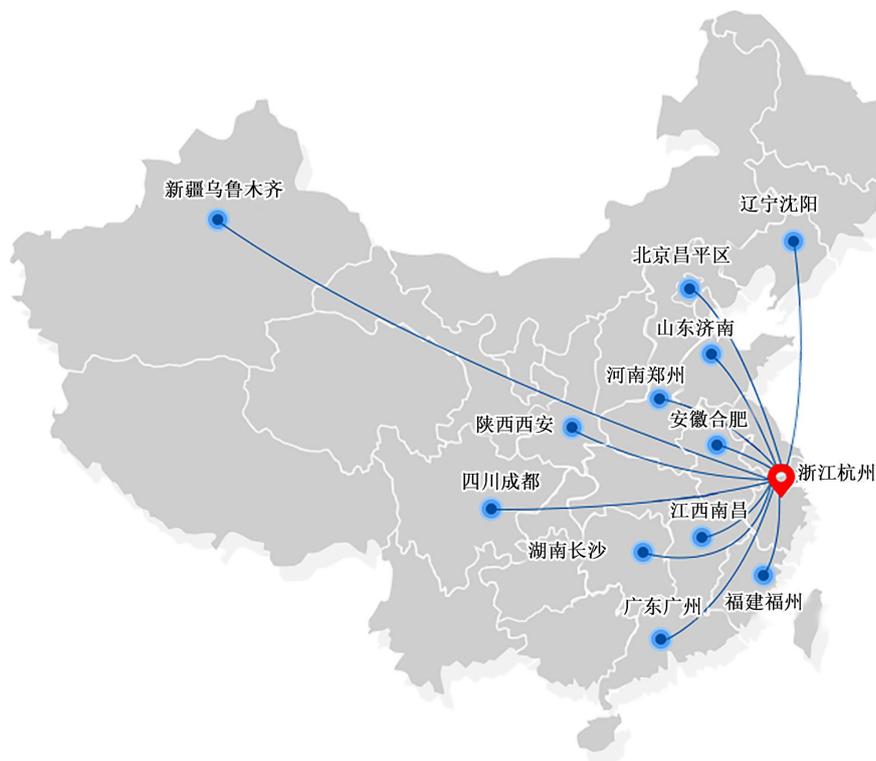


Figure 3. Map of domestic service outlets

图 3. 国内服务网点图

3.2.5. 国自售后维护作业

在售后服务这一环节, 浙江国自机器人售后系统拥有专业的一线售后服务团队以及专家组团队为客户全程保驾护航。浙江国自在国内设有多个服务网点(详见图 3)。并且以史泰博项目为起点, 浙江国自成为北美地区料箱拣选类机器人最大供应商, 同时在美国、加拿大、欧洲、韩国、日本、东南亚等多个国家和地区建立经销网络, 为客户提供 7 × 24 小时服务。

3.3. 国自供应链发展存在问题

3.3.1. 部分结构件依赖进口

由于一些关键结构件依赖进口, 使浙江国自在采购生产时处于被动状态, 技术受限、成本居高成为阻碍浙江国自发展的重要原因之一。国外机器人制造企业起步早、发展快, 已经建立了良好的产业基础, 占据了全球较大的市场份额, 行业集中度较高很多厂商本身就是核心部件的提供商。例如发那科(FANUC)是一家专门研究数控系统的日本公司, 也是世界上最大的专业数控系统生产厂家; 史陶比尔集团(Staubli)是纺织机械、工业连接器和工业机器人三大领域机电一体化专业供应商等在技术、成本上具有优势。国内部分企业企图通过低价策略打开市场, 满足于生产中低端产品, 容易面临同质化、碎片化风险, 可能延长人工智能商业价值的兑现周期。

3.3.2. 高精尖人才缺乏

浙江国自目前拥有各类人才百余人, 已形成以博士后、博士、硕士为主的机器人研发团队, 另有多名领域内专家作为公司技术指导, 以保证公司产品技术创新型, 承担了多项国家 863 计划课题, 与浙江大学共同组织的研发团队获得省创新团队等荣誉。由于浙江国自产品具有一定特殊性, 人工智能属于高科技产品, 浙江国自在官网上对社会招聘和校园招聘开放研发族、技术族、职能族、营销族、工程族岗位若干, 现有的人才质量和数量远远无法满足国自发展需求, 浙江国自的发展壮大需要新鲜血液。虽然我国技术和产业发展迅猛, 但是研发类的高端人才、应用型人才以及兼顾人工智能与传统产业的跨界人才紧缺, 限制了产业发展, 阻碍了实体经济深度融合, 不利于人工智能在各垂直行业的应用推广。

3.3.3. 企业运营成本高

由于浙江国自产品具有产品生命周期呈现棘轮效应、产品的附加值高订单金额比较大等特点, 出口产品物流成本和物流环节至关重要。整个行业面对疫情至疫情常态化时缺乏企业运营经验和抗疫能力, 使浙江国自的目标客户企业资源有限, 特别是国外合作企业。要实现机器人投产上线, 浙江国自必须克服目标客户缺乏资源、消耗自身资源、努力降低成本获得最大收益等难题。

3.3.4. 外观设计缺乏创新

自 2019 年浙江国自率在国内市场推出 SLIM 机器人后, 良好的市场反响使得市场竞争的压力增大, 诸多仿品陆续在市场中出现, 外观相似度极高, 出现同质化竞争。同质化不仅仅表现为引起消费群体的视觉和心理疲劳, 更是对市场变化的滞后性反映, 无法满足客户的“差异化”需求, 要明确浙江国自在市场中的定位, 定位是一种差异化战略, 从产品研发端至销售端贯穿企业, 要明确用户群体在接受设计和服务全流程中“痛点”的认知, 基于客户的需求不断地进行思维发散, 探索更多的设计思路, 创造差异化和个性的作品。

3.4. 供应链一体化模型构建

3.4.1. 供应链一体化模型构建原则

- 1) 满足不同垂直领域客户的个性化需求

供应链始于客户需求, 终于客户满意, 供应链一体化的核心竞争力之一就是客户价值。将物联网应用于企业供应链能够使各个环节的利益关系得到直观的体现, 有利于通过比较得出趋势性信息以提升服务质量[11]。同时供应链一体化能够使资源高效利用, 对客户需求能够低成本高响应, 提升客户满意度。

2) 优化供应链合作伙伴

随着经济全球化趋势加强和“一带一路”倡议推进, 国内企业获得机遇走上国际舞台, 同时也面临着更加严峻的挑战与风险。考虑成本、核心竞争力、价值观三个最基本因素和其他因素例如企业业绩和经营情况、信息交流共享、响应速度等结合全方位因素选择合作企业, 并建立有效的评估体系, 从质量、效率、价格等全面对合作企业进行考核, 优化供应链。

3) 数据洞察及其他增值服务需求

供应链一体化借助物联网实现四流合一, 有价值的信息更便于追踪、整合、分析, 所以供应链各个环节所产生的数据也具有很大的价值。通用型人工智能难以满足行业的特殊需求, 智能化内容生产只有落地到垂直领域才有机会实现价值增值, 不同垂直内容行业可以借助人工智能提供定制化增值服务[12]。

4) 以客户需求为导向的供应链服务

传统的供应链一体化管理以产品为导向, 客户处于被动地位, 使制造商与市场反馈信息的互动不足。在以消费者为中心的商业环境下, 现代的供应链一体化管理倾向于服务型供应链一体化管理模式, 要求企业敏锐感知市场竞争状况、客户购买需求变化, 在提升客户价值的同时, 提高企业的实现柔性供应链管理。例如: 2016年浙江国自安防机器人入驻杭城公共空间, 能够24小时在指定区域巡逻还有空气检测、应急响应等功能, 成为公共空间安全的有效保障。

3.4.2. 国自供应链一体化构建体系

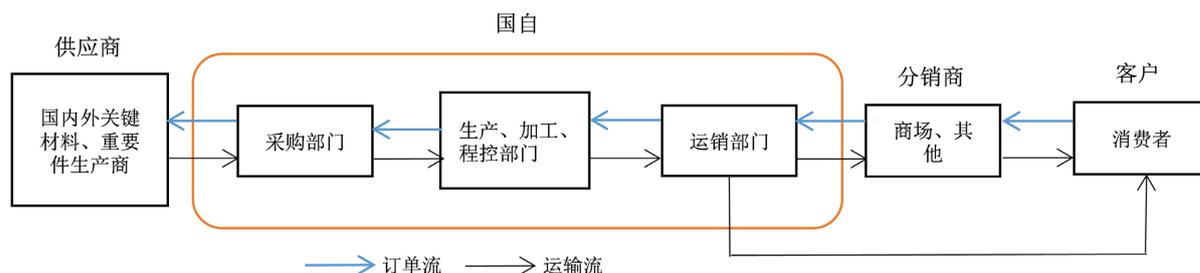


Figure 4. Construction system of supply chain integration

图 4. 供应链一体化构建体系

在产品生命周期不断缩短、企业间合作愈发密切的今天, 不同垂直领域供应链的特点不同, 需要针对特定行业产业量身定制供应链一体化解决方案, 以满足客户多样化、差异化的需求。所以在跨界融合成常态的大背景下, 企业必须与上下游企业建立友好协作关系, 共享数据、技术、人力、资源等以便于获取优势互补资源、快速响应客户需求等便利。供应链一体化构建体系(详见图 4)能够把结构件供应商、产品制造商、分销商组织起来, 国自采购部门在国内外关键材料、重要件供应商处下单获得原材料后, 生产、加工、程控部门进行生产, 由运销部门联结分销商, 分销商将产品卖给客户, 形成了供应-生产-销售一体化, 此供应链体系能够实现供应链整体价值最大化, 供应链管理使各个节点企业合作分工、联系密切, 通过外包非核心业务、资源共享和协调供应链体系。不仅可以减少成本, 提高效率, 增强企业竞争力了, 还有利于四流合理流动, 实现社会资源的合理配置。

4. 国自供应链管理支持体系

供应链支持体系是一个为进一步优化供应链营商环境, 培育供应链企业发展壮大, 全面助推现代化、

全球化、智能化供应链体系打造提供支持的服务体系。浙江国自将基础设施支持体系、网络信息支持体系、人才培养支持体系、政策支持体系进行整合, 彼此关联并相互作用, 共同形成供应链整合的支持体系, 为浙江国自创造有利的外部环境和内部环境, 从而促进供应链良性发展(详见图 5)。

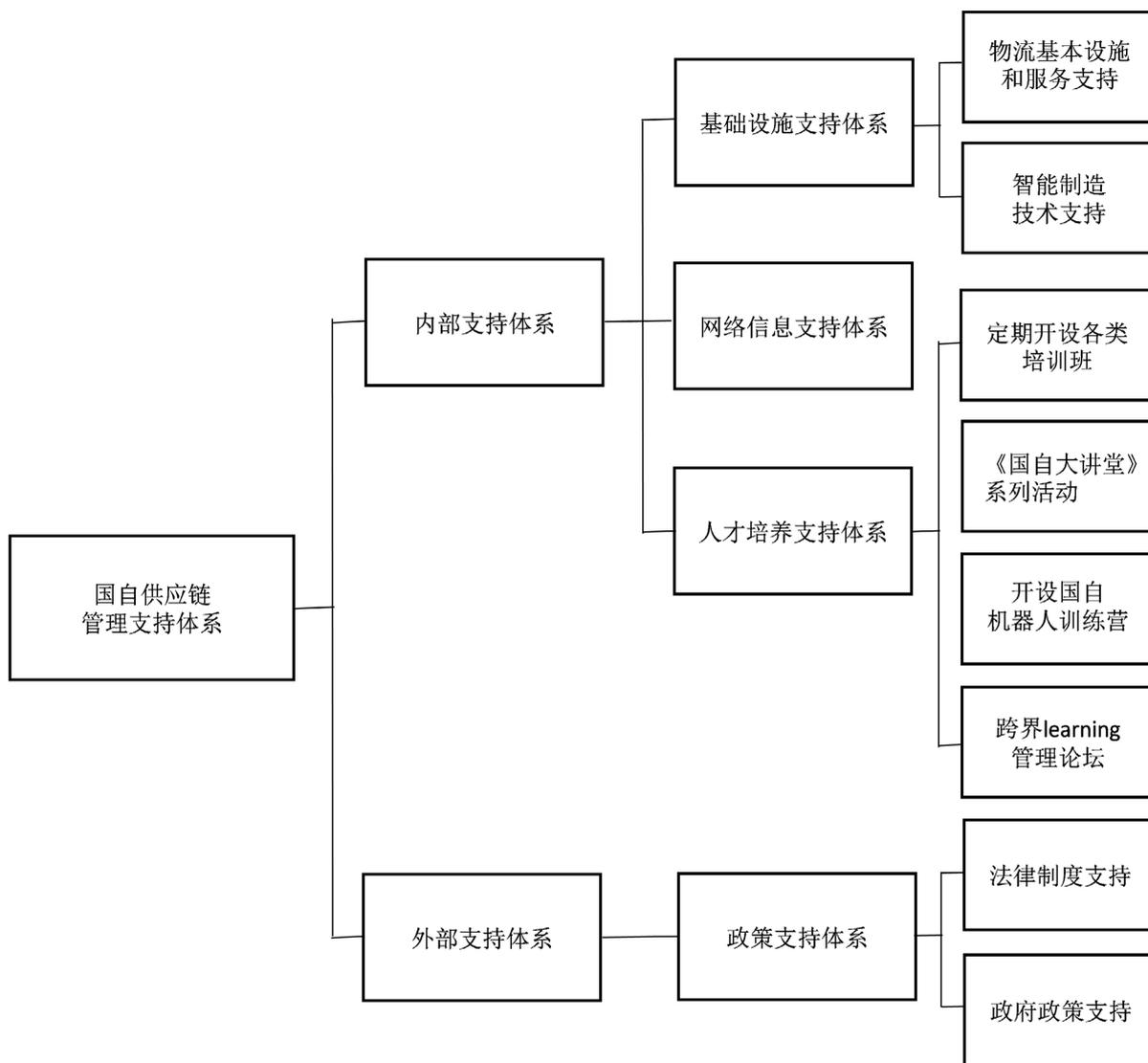


Figure 5. Guozi supply chain management support system

图 5. 国自供应链管理支持体系

4.1. 基础设施支持体系

结合浙江国自供应链发展现状, 从物流基础设备和服务支持、智能制造技术支持两个方面进行构建基础设施支撑体系。

4.1.1. 物流基本设施和服务支持

物流的作用体现在供应链各个节点的工作中, 物流的基础设施主要包括仓储、运载设施以及计算及信息通讯设备等, 寻找最佳物流管理模式使得整个供应链上的物流能够迅速响应各种需求, 发挥“第三利润源”的真正作用。并且人工智能作为高精尖产品, 出口物流成本较高, 物流环节复杂, 需要对不同

国家、地区的订单制定不同的规划运输策略, 充分利用现有的物流设施使运输效率最优化、运输成本最低。

4.1.2. 智能制造技术支持

浙江国自机器人的累计专利申请数截止 2018 年多达 400 余件, 2019 年新申请专利多达 300 余件, 提高自身科研水平, 技术创新大大提高了浙江国自企业服务制造的水平。针对目前浙江国自智能制造技术的运用情况, 认为浙江国自智能制造产品在现阶段应侧重的是在机器人应用场景观测、个性化机器人组装和程控、机器人产品和系统迭代、物流环节规划设计、关键结构件引进等各环节, 并对智能制造产品的视觉统计模型进行重视, 以及扩大产品的销售市场。

4.2. 关键技术体系

4.2.1. 网络信息支持

只有保持及时性、流畅性的信息传递才能够让企业和市场、客户建立紧密联系, 抓住发展机遇, 同时积极利用互联网等先进的信息技术工具处理信息。完善的网络信息支持体系是供应链一体化进行价值创造、实现最终商业化目标的必要条件。目前的互联网技术发达, 浙江国自充分结合了物联网技术, 对数字化工厂进行技术革新, 能够关注生产过程并为客户提供增值服务的整体解决方案。为了满足顾客个性化需求, 浙江国自制定合理的生产运作战略, 建立了以准时制造、精益生产为基础的生产运作系统。

4.2.2. 智能管理技术

随着网络建设不断深入发展, 安全、高效、可运营的网络成为企业关注的焦点, 网络精细化管理在企业管理中发挥的作用越来越大, 智能管理技术对网络的精细化管理起到至关重要的作用。公司智能存取系统和仓储管理等系统对接以实现工厂各环节的智能化调度, 大幅度地提高工厂的物流效率。浙江国自研发的 AGV 智能搬运系统, 实现大规模物料转运、提高搬运效率并且能够将生产过程中的信息记录和管理, 实现智能化、自动化管理。

4.3. 人才培养支持体系

4.3.1. 定期开设各类培训班

浙江国自开展各类培训班, 进行人才培养, 满足员工高水平完成工作所需知识技能以及满足企业战略发展对人力资源的需要。例如 2015 年 5 月浙江国自与机电院校企战略合作开展实习生岗前培训。当年 9 月, 开展干部“远航计划”学习班, 提升国资管理干部领导水平, 进而提高工作绩效。2017 年开展浙江国自机器人技术工程储备项目经理培养培训。

4.3.2. 《国自大讲堂》系列活动

《国自大讲堂》是浙江国自机器人推出的系列高端公益讲座, 旨在建构工业 4.0 常识, 分享移动机器人改变人类生活的方式, 以最科技、最前沿的课题与客户及公司员工互动。讲座选材广泛, 涉及行业发展及应用、科研技术、产品创新等各个方面。2015 年 4 月浙江国自举行《国自大讲堂》第一期, 由浙江国自机器人副总工程师李岗以《物流自动化在工业 4.0 中的重要性》做宣讲; 5 月浙江国自举行第二期邀请了工程院蔡鹤皋及百家企业代表进行研讨交流等。

4.3.3. 开设国自机器人训练营

浙江国自机器人训练营旨在打造精品就业实习训练营, 通过政府名企联手帮带, 为学生构建一个积极就业的平台。例如 2015 年 5 月浙江国自机器人训练营系列宣讲会第一站在浙江理工大学开展。

4.3.4. 开设“跨界 Learning”管理论坛

浙江国自机器人“跨界 learning”管理论坛项目旨在引入优秀外部资源，跨越行业与公司，为浙江国自人搭建一个扩展视界的学习平台。通过对于管理层的培训，从一个更高层的层面提升管理干部整体素质，也是公司快速发展的关键。

4.4. 政策支持体系

4.4.1. 法律制度支持

智能制造的发展必须有相应的法律体系对其进行支持。但是智能革命对当下的法律规则和法律秩序挑战，在民事主体法、著作权法、侵权责任法、人格权法、交通法、劳动法等诸多方面与现有法律制度形成冲突，凸显法律制度产品供给的缺陷[13]。未来应根据社会新发展制定机器人伦理章程、机器人专门立法以及人工智能创造物保护法等。

4.4.2. 政府政策支持

我国政府高度重视人工智能的技术进步与产业发展，人工智能已上升国家战略。政府对供应链一体化的支持具有显著的引导作用，政府的指导意见既具宏观政策指引高度，又有落地具体模式，能够为企业提供持续资金支持和关键资源，出台优惠政策有效降低产业链融资成本，大大推动了供应链一体化进程。获得政府支持的企业更容易与上下游企业建立合作，更加有自信面对市场竞争。

5. 国自供应链一体化优化措施

5.1. 加强供应链企业的组织、合作与协调

供应链关系建立的动力在于企业对不断变化的市场需求响应和竞争应对。浙江国自供应链以浙江国自为核心企业与上下游企业连接起来，实行集成化、同步化管理，共同为客户创造价值。浙江国自在核心能力上的资源、技术、知识具有高价值、难模仿、可延展等特征，为了将资源和精力更专注于核心业务获得市场上的竞争力和话语权，通过业务外包给高效供应链组织，实现共同发展。合作伙伴关系对供应链物流协同有显著的正向影响，对供应链敏捷性产生间接的正向作用，所以浙江国自要与优质供应商达成长期合作关系，建立协调便捷、运转高效的供应链[14]。

协调供应链目的在于使信息无缝、顺畅、迅速在供应链中传递，减少因为信息失真导致的失误，让供应链与客户需求同步。建立有效的协调控制模式和信息跟踪系统，并加强供应商绩效管理、分配协同，实现供应链动态协同。

5.2. 信息化平台建设

浙江国自可以建立一个庞大的智能制造产品物流支撑体系来满足不同类型需求方对智能制造产品物流信息网络系统的功能需求和信息需求。物流活动信息流主要有企业内部信息流、企业间信息流、社会信息流三种表现形式，据此构建信息化平台主要包括三方面：内控信息服务、物流综合服务和公共信息服务[15]。

1) 内控信息服务主要包括企业内部原材料、库存以及生产过程物流成本核算产生的各项信息，合作伙伴可以查询浙江国自的内控信息了解浙江国自发展现状更好实现信息联通。客户可以通过产品查询定位掌握产品最新物流信息。

2) 物流综合服务主要指供应链各个节点之间如订货、发货、收货、退货、代理等活动所产生的的物流信息，物流综合服务可以为浙江国自库存管理、决策分析等提供现代物流服务。

3) 公共信息服务是由企业共同参与, 通过平台从事物流活动和交流以及发布所产生的各类信息汇总, 不仅具有智能制造产品公共信息发布与共享的功能, 还能够实时获得物流信息, 掌握国家、行业、企业最新动向。

5.3. 海外物流体系的融合

响应国家《“互联网 + 流通”行动计划》等工作计划, 浙江国自 17 年顺利投产奥兰多仓库和明尼苏达仓库, 18 年和 19 年完成洛杉矶、夏洛特、滨州三个大型仓库, 20 年丹佛仓库顺利上线, 21 年纽约仓库 300 台机器人投产上线。海外仓的建设可以让出口企业间货物批量发送至国外仓库, 实现本地销售与配送。浙江国自可以根据海外市场发展状况、地理位置、政策优势等全方位考量建设海外仓服务网络, 明确各级仓库的供应范围、分层关系及供应或收购数量, 为客户提供更好的购买体验。同时规划跨国多式联运、改进港口装卸作业、缩短在途积压商品等国内外物流体系信息互通, 实现海外物流体系融合。

5.4. 供应链风险预警机制

浙江国自需要根据外部环境和内部条件的变化。建立一套完整的供应链风险预警机制, 包括供应链管理从上到下、从左到右各个流程、环节进行风险评估, 有利于增强浙江国自免疫力、应变力、竞争力。其中包括供应商风险评估制度、供应链运作风险管理制度。

5.4.1. 供应商风险评估制度

人工智能技术基于案例推理和神经网络的方法过度依赖稀缺的案例数据, 通过评估方式比较, 浙江国自可将层次分析法用于供应商风险评估, 建立供应商风险评估指标体系, 将定量与定性相结合[16]。

5.4.2. 供应链运作风险管理制度

供应链管理环境下的主要业务流程主要包括计划、实施、执行评估, 供应链运作风险管理对供应链运行阶段可能出现的风险进行预警, 例如在生产决策时对市场进行风险评估; 在产品生产好后对产品质量安全风险预警; 对缺陷产品风险评估和消费预警等, 对供应链全流程进行监督。

5.5. 构建线上线下品牌效应双引擎驱动

以物联网为代表的生产技术引起消费关系的解放, 随着市场的变化, 线上线下开始融合不再是单一、分离的, 线下和实体将不断融合驱动发展。对于线上运营, 可以制作浙江国自机器人 IP 形象, 特色 IP 形象可以将企业形象更深刻的引入客户脑海, 例如《超能陆战队》的大白机器人。在浙江国自微信公众号中定时推广或介绍有关浙江国自最新动态以及普及一些机器人相关小知识。针对线下运营, 浙江国自曾在浙江省技术交流会暨网上技术市场活动、网络空间安全军民融合先进技术成果展、高雄自动化工业展、亚洲国际物流技术与运输系统展览会等展示浙江国自新发展新创造, 吸引了观众驻足参观和多加媒体高度关注, 有利于进一步加深品牌效应的影响, 使品牌效应贯穿整体增值服务。

6. 总结展望

本文立足于供应链一体化理论, 以浙江国自机器人股份有限公司为例, 对浙江国自供应链一体化的构建原则、现状以及支持体系进行分析总结, 并提出了基于一体化建设优化措施, 说明了供应链一体化的构建在智能制造企业起着至关重要的作用。

在对浙江国自供应链一体化进行研究后明确了应加强构建供应链企业利益联盟、利用大数据重构企业供应链系统、融合海外物流体系、建立产品风险预警机制以及线上线下品牌效应双引擎驱动措施, 以期通过这些措施可以帮助浙江国自提升供应链一体化建设能力, 提高企业竞争力, 帮助其在市场中凸显

优势。

供应链一体化时代的到来伴随着信息技术发展、客户需求多样化,使得供应链的整合领域不断扩大,然而目前的供应链研究还相对集中于制造业,对其研究结果普适性有一定的影响。在未来,供应链思维会更加有深度有广度,供应链升级优化实现降本增效。希望能够通过对浙江国自供应链的优化研究,能为同类型企业对供应链一体化的研究提供有价值的参考。

基金项目

本论文由浙江财经大学东方学院 2020 年度大学生创新创业训练项目资助,项目编号 202013294006。

参考文献

- [1] 张鑫,王明辉. 中国人工智能发展态势及其促进策略[J]. 改革, 2019(9): 31-44.
- [2] 张继德,时斐. 基于电子商务的供应链管理应用研究——以苏宁易购为例[J]. 会计之友, 2014(36): 122-126.
- [3] 戴钰慧,王靖雅,金丽萍. 园艺产业供应链一体化发展探究——以虹越花卉为例[J]. 现代园艺, 2020, 43(22): 135-138.
- [4] Stevens, G.C. (1990) Successful Supply Chain Management. *Management Decision*, **28**, 25-30. <https://doi.org/10.1108/00251749010140790>
- [5] 刘跃,楚实. 制造业供应链一体化能力构建问题与对策[J]. 改革与战略, 2010, 26(6): 159-162.
- [6] Beamon, B.M. (1998) Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods. *International Journal of Production Economics*, **55**, 281-294. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00079-6)
- [7] 张先敏. 供应链及供应链管理概念重构[J]. 财会通讯, 2015(15): 116-123.
- [8] 郭向阳. 供应链一体化下的战略采供关系研究[J]. 深圳信息职业技术学院学报, 2006, 4(1): 43-47.
- [9] 刘玉伟,贾涛,高艳. 考虑分组策略的供应链一体化生产-配送模型[J]. 工业工程与管理, 2015, 20(2): 7-15.
- [10] 孙富奇. 国自机器人: 深入场景定制破局光伏智能——专访浙江国自机器人技术股份有限公司智慧物流事业部产品总监金律君[J]. 中国储运, 2021(8): 66-67.
- [11] 刘巧. 基于物联网构架的服务供应链企业管理创新研究[J]. 商场现代化, 2015(12): 92-93.
- [12] 陆朦朦,刘辉. 内容 2.0 的未来: 智能化生产盈利模式探析[J]. 出版广角, 2019(7): 18-22.
- [13] 吴汉东. 人工智能时代的制度安排与法律规制[J]. 法律科学(西北政法大学学报), 2017, 35(5): 128-136.
- [14] 谢磊,马士华,桂华明,黄培. 供应物流协同影响机制实证分析[J]. 科研管理, 2014, 35(3): 147-154.
- [15] 闫飞. 信息化与供应链物流[J]. 现代企业, 2013(8): 58-59.
- [16] 胡爽,董周战. 基于层次分析法的供应商风险评估指标[J]. 航空标准化与质量, 2016(2): 35-38.