

## 杉数科技：以智能决策技术破解电商需求计划难题

彭一杰、林黛西、高雅

**案例摘要：**杉数科技，由四位斯坦福博士于 2016 年联合创立，以运筹优化和机器学习为核心技术，短短几年已然成长为国内一流的智能决策技术服务提供商，产品和解决方案在 20 多个细分领域落地应用，服务了数百家国内外行业头部企业。本案例以杉数科技为某食品零售业巨头搭建的新一代电商数字化智能计划平台 eBusiness Smart Planning (ESP)<sup>a</sup> 为例，通过展示系统从设计到落地的历程，反映出传统需求计划实现智能升级的过程。旨在让学员理解智能决策等数字技术的底层逻辑、在需求计划等企业实践中的应用、及其给企业带来的价值。

**关键词：**需求计划、智能决策技术、数智化、杉数科技

2020 年，中国电商交易额达 37.21 万亿元，约占全球总额的三成，排名世界第一<sup>1</sup>。国内网络零售额达 11.76 万亿元，用户规模 7.82 亿人<sup>2</sup>，全网渗透率高达 79.10%，不到十年翻了近四倍<sup>3</sup>。

大量零售快消企业跑步进入中国电商领域。但在电商业务高速成长的同时，双十一、618、直播带货等新消费时代下中国土地上不断涌现的电商新玩法，以及 2020 年一场突如其来的疫情，将消费市场置于动荡之中...

随着不确定性成为新常态，零售快消企业在制订需求计划、管理库存等方面遇到了挑战，却也给了智能决策技术服务提供商“用武之地”。如何运用数字技术的力量，帮助企业在中国特色的消费市场上尽可能准确地预测市

本案例由北京大学光华管理学院彭一杰教授、案例研究员林黛西、高雅根据企业访谈/公开二手资料整理编写。案例仅用于课堂讨论，而非管理决策或活动是否有有效的证明。

Copyright©2023 北京大学光华管理学院。如申请使用本案例请联系：[casecenter@gsm.pku.edu.cn](mailto:casecenter@gsm.pku.edu.cn)。未经学院授权许可，禁止以任何方式复制、保存、传播、使用本案例或者案例正文中的任何部分。

<sup>a</sup> 亦称作 ESP 系统

场发展趋势、敏捷地响应需求变化，成为了杉数科技等智能决策技术服务商的不懈追求。

## 1 背景

### 1.1 杉数科技

杉数科技，由四位斯坦福博士于 2016 年联合创立，是中国先进的人工智能决策技术服务商。2019 年，杉数凭借自主研发的中国首个商用求解器 COPT，一举打破求解器市场被国外巨头垄断的格局。随后几年，杉数科技成长为国内首屈一指的智能决策技术服务提供商，在零售、电商、物流、工业制造、交通、能源电力、航空航天等 20 多个细分领域落地应用。服务了包括国家管网、国家电网、南方电网、中国石油、中国石化、京港地铁、北京公交、金风科技、先正达、上汽通用、南方航空、A 公司、太古可口可乐、好丽友、斐乐、森马、沃尔玛、强生、顺丰等数百家国内外行业头部企业<sup>4</sup>。

依托世界先进的深层次数据优化算法和复杂决策模型的求解能力，杉数科技将机器学习与运筹优化等前沿人工智能技术深度融合，以自研的大规模商用求解器 COPT 为核心计算引擎，向上支撑具体的业务场景，将智能技术打造成为一种新型基础设施，构建了“引擎+决策中台+场景”的全链条智能决策技术平台。

公司将丰富的实践经验沉淀为一套从业务梳理、方案设计到产品和算法落地的完整方法论，将智能决策技术应用到需求计划、供应计划、生产计划、运输优化、交通调度、电力市场出清等多个业务场景，助力企业实现数字化转型与二次增长。

### 1.2 需求计划与智能决策技术

#### 运筹优化、智能决策技术

智能决策技术是实现智能需求计划的技术基础，其背后的底层逻辑是运筹优化思想。运筹优化 (Operations Optimization) 是指在运筹学 (Operations Research, 简称 OR) 的框架下，通过建立数学模型和应用优化算法，对问题进行分析和求解，以达到最优解或接近最优解的目标，例如最大化利益、最小化成本、优化资源分配、提高效率等。其应用领域十分广泛，包括生产与运作管理、物流与供应链管理、金融与投资决策、交通与运输规划等。例如，在生产调度中合理安排生产顺序；在城市规划中优化城市交通网络；在供应链管理中优化物流路线等。

所谓智能决策，即是实际问题中的决策标的、约束、偏好及目标转化为数学模型，输入数据，利用机器学习、运筹优化等技术，对模型进行高效求解。实现诸

如精准营销、销量预测、供应链管理、风险控制等业务环节的智能决策。智能决策所用到的关键技术为“机器学习+运筹优化”。相比传统决策的不清晰、效果差、难应变，智能决策具有更透明、更优化、更敏捷的优势。

### 需求计划、智能需求计划

对于一个成熟的企业而言，供应链计划通常包括以下几个板块：需求计划、物料计划、生产计划、库存计划、交付计划、客退计划。需求计划作为整个供应链计划的核心，是衍生出其他计划的基础，对于零售企业而言至关重要。需求计划通常包含预测、订单计划和确定外部仓库需求等环节，是预估供应链各环节需求和制订补货计划的基础。更广义上的需求管理便是利用需求计划所得出的预测数据，制订出最有效满足客户需求的综合计划<sup>b, 5</sup>。

需求计划的发展过程，是从单一职能向跨职能、跨企业发展的过程。最早的需求计划由单一职能部门负责，通常由领导层制定计划。这种基于销售目标自上而下产生的需求预测，在英文语境中被称为“政治预测”。这一阶段的显著特点是预测准确度低、难以达成跨职能共识、多重预测并存。

发展到第二阶段，则开始由跨职能达成共识。得益于计划部门的数据分析加上业务端的职业判断，预测的准确度变得更高，约束力也更强。但此阶段仍然没有充分考虑生产、采购能否满足，生成的需求预测往往是非限制性的。

第三阶段，需求计划达成共识的范围更大，从营销、计划延伸到产品、生产、采购、财务等部门，涉及的部门更多、时间跨度更长。此时需求计划不仅成为了协同各职能的关键，更成了限制性的预测，是供应链进行生产、销售安排销售、财务准备资金、生产、供应商准备产能的依据。

到了第四阶段，需求计划逐渐超越企业边界，与供应链伙伴对接起来。比如家乐福每卖掉一瓶洗发水，数据就会传递给宝洁，帮助宝洁安排后续的生产 and 补货计划。这是在拿信息换库存；信息越对称，不确定性就越小，库存也就越少。

到了第五阶段，需求计划逐渐形成了一种端对端的管理流程，成为日常运营中各职能达成共识预测的工具。

传统的需求计划过度依赖人工经验决策，缺乏科学的验证标准，预测数据可能与实际情况偏离较大，继而导致后续的物料、生产、采购、库存等相关计划都受到

---

<sup>b</sup> 需求预测是基于定价策略、促销力度等调节得出的对未来的估计，例如“双11”那一周的需求预计为1万件，这是需求预测。但对于供应链来说，会拆分成4周来生产准备，这是需求计划。因此严格意义上说，需求预测和需求计划有所区别。但实践中，这两个名词常会通用。因此本案例中如无特别说明，则两者等同使用。