



| 智慧企业 |

—— 框架与实践 (第二版)

INTELLIGENT
ENTERPRISE
FRAMEWORK AND PRACTICE

涂扬举 等◎著

 经济日报出版社

INTELLIGENT ENTERPRISE FRAMEWORK AND PRACTICE

智慧企业

——框架与实践 (第二版)

ISBN 978-7-5196-0406-6



9 787519 604066 >

定价：68.00元




| 智慧企业 |

—— 框架与实践 (第二版)

INTELLIGENT
ENTERPRISE
FRAMEWORK AND PRACTICE

涂扬举 等◎著

 经济日报出版社

本书著者简介

涂扬举 教授级高级工程师，工学博士，国电大渡河流域水电开发有限公司总经理、党委副书记。拥有30多年的工程项目、企业管理经验。曾参加国家自然科学基金等重点科研生产项目10余项，获得省部级以上科技成果奖励10余项，在国内核心期刊发表学术论文30多篇，出版了《水电企业电力营销风险管理》、《瀑布沟水电站》等专著。对智慧企业建设有深入研究，在业界首次系统提出了建设智慧企业的思路，首次系统阐述了智慧企业理论体系和框架，首次在大型国有企业进行探索与实践并被评为第24届国家级管理创新成果一等奖。曾多次获得四川省劳模、四川省杰出企业家、2016年全国十大管理创新实践者和思想者，2017年度中国能源创新企业家、2018年全国优秀企业家等荣誉称号。

郑小华 高级工程师。长期从事能源/电力行业咨询规划、系统设计、软件开发及工程实施工作，专注于能源互联网、智能电网、资产寿命周期管理、设备健康管理以及工业大数据领域，拥有ISO 55000主任审核员资格。在智慧企业咨询，IT规划、信息资源规划及数据治理，企业管理系统设计及开发，大数据工程应用、云计算技术等方面具有资深的专业能力和丰富的工程实践经验。

何仲辉 教授级高级工程师，研究生，国电大渡河流域水电开发有限

公司党委书记、副总经理。长期从事水电工程建设管理，先后参与、负责了南桠河姚河坝、冶勒、栗子坪水电站的建设、运营和西藏尼洋河多布水电站的开发建设。

周业荣 高级工程师，水电自动化、信息化专家，国电大渡河流域水电开发有限公司副总经理。长期从事水电生产管理，先后主持完成了瀑布沟、深溪沟、大岗山、枕头坝电厂“无人值班（少人值守）、远方集控”工作。曾参加《水轮机筒形阀技术规范》等标准的编写。

温伟军 毕业于清华大学，是一位资深的企业信息化领域和管理领域的咨询专家，先后供职于埃森哲等跨国咨询公司。主要致力于传统企业在数字化浪潮下的战略转型、组织变革、管理创新、商业模式、数字化设计、新IT等领域的研究和实践。负责和参与了中国首家智慧水电企业的规划设计和应用落地。

陈刚 教授级高级工程师，四川大学工学博士，国电大渡河流域水电开发有限公司总经理助理、企业管理与法律事务部部长、公司智慧企业研究发展中心副主任。统筹本书的总体策划、编辑与统稿，具体负责大渡河公司案例实践章节的撰写工作。

本书在编写过程中得到了潘云鹤院士的亲切指导，也借鉴了清华大学陈劲教授部分管理新思想。同时刘菁、董怡、胡小明、方群、钱晓栋、张洪涛、晋健、唐茂颖、贺玉彬、张海滨、古剑南、段斌、商春海、冯治国、耿清华、钟青祥、王骞、吴双江等以及四川省企业联合会的部分同志为本书的编著提供了大量帮助。

序

近年来，中国智能城市建设蓬勃发展的势头正在扩展到经济领域。企业作为产业经济发展的基本单元和主体，亦提出了智慧企业的概念，并开始进行探索与实践。

智慧企业的出现，首先是企业信息化深入发展的结果。信息化一般可分为数字化、网络化和智能化等由浅到深的若干阶段，凡信息化先进的企业迟早都会望到智能化这一座山峰。其次是与智能城市的建设相比，智慧企业因业务空间和区域范畴相对较小，借鉴智能城市建设的体系框架相对容易，且随着中国大型企业自动化和数字化水平的提高，在短期内容易达到较好的建设效果。

智慧企业是站在企业角度，根据企业所处内外环境以及产业链分工的要求和挑战，通过运用一系列先进的技术，实现企业要素的数字化感知、网络化传输、大数据处理和智能化计算，打造企业大脑，进而建立一种组织柔性和战略应变能力，实现企业即时的智能决策、优化运行和风险应对。本书作者通过近几年的企业实践，通过运用合理的研究方法，对智慧企业的概念内涵、体系架构、内容和功能、技术路径以及建设方法开展了大量的实践。对智慧企业和智慧城市、智能制造等相关概念进行了比较研究，就其概念特征、内涵和外延、价值作用进行了阐述；提出了相对系统的体系框架、建设方法和评价模型；在国内相关行业中具有积极的指导意义。

在本书中，可以看到智慧企业的体系框架模型和智能城市体系框架

模型体现了相似的结构特征，与中国工程院在智能城市和城市大数据战略研究课题中提出的 I-City 模型具有类似的层次结构，都包含了数字化感知层、通信网络层、智能应用（系统）层、云计算及大数据层和分析、预测、决策、规划层，可以理解为 I-city 模型在企业系统对象上的参考实现。在本书阐述的建设实践中，能欣喜地看到，国电大渡河水电开发公司已经初步建成了智慧工程、智慧电厂、智慧调度、智慧检修四大单元工程，由大数据和云计算中心支撑的工程管控中心、生产运行监测及风控中心、财务共享中心等企业大脑系统正有序开展并初见成效。

智慧企业的建设是当前中国大中型企业开展转型和升级的极好抓手。其关键在于要充分利用物联网、大数据、人工智能等新的技术特点，站在企业整体的高度进行规划和实施，而不是仅仅着眼于单个工程比如信息化工程的建设。在本书中，作者独到地提出了将信息技术（IT）、工业技术（OT）、管理技术（MT）三元融合的技术策略，既响应了国家两化融合的号召，又开展了管理创新实践，实现了信息化、工业化和企业管理创新的三元互动，因此具有创新性的意义。从实际实践来看，在业务数字化基础上，提出并形成单元脑、专业脑和企业脑不同层级的智能化能力，实现了有效的组织模式创新和管理变革，有望对企业实现可持续发展形成新的有力支撑。

希望国电大渡河流域水电开发有限公司的智慧企业建设能够进一步深入地展开，产生更好的社会效益和经济效益，为水电能源相关企业的智能化发展提供富有价值的经验。

潘云鹤

2016年11月9日于北京

注：潘云鹤，全国政协常委、外事委员会主任、中国工程院原常务副院长、院士。

再版前言

《智慧企业——框架与实践》一书于2016年出版问世以来，智慧企业探索与实践者不断增多，对智慧企业的认识也日渐丰满。智慧企业的转型实践，已经从最初个别公司的战略探索，发展成为行业转型的新方向。

《智慧企业——框架与实践》出版的本意，是将智慧企业的命题向各界抛出，期望与各界共同探索在技术新生、环境巨变的时代，传统企业如何转型、企业何去何从的问题。本书发行后，智慧企业引起的瞩目让我们始料未及，业界提出订购、研习本书的热情，让我们备受振奋和鼓舞。为此，在第一次印刷版本售罄之际，我们决定结合近期新技术的发展现状和对智慧企业的深入认识，对原书做了些许修订，再版发行。几点新的感悟，愿与读者分享。

从被机器取代到机器再造者

人工智能无疑是近期最热门的技术，正如我们所想象的那样，人工智能使得机器逐渐能够感受、理解、学习并且采取行动。随着人工智能上升到国家战略产业布局层面，“机器人”正式成为企业的重要命题。

中国劳动力价格的上涨，使得制造业的“人口红利”正在消失，发达国家推进“再工业化”“制造业回归”，全球制造业高端化竞争趋势日

益明显，这种格局使得企业不得不通过“技术红利”代替“人口红利”。然而，关于“机器代人”，这些背景仅揭露了部分事实。

通过自动化的装备提升传统产业的思路甚至可以追溯到 20 世纪，流水作业员工“被机器取代”的恐慌在这个时代既成事实。人工智能时代的“机器代人”则从生产线蔓延到管理层，甚至波及所有行业。但这并不意味着人工智能将带来更大范围的恐慌，在智慧企业实践中，员工与其说是“被机器取代者”，不如说是“机器再造者”。

在智慧企业中，机器不仅仅是技术，而且是企业的新员工，与人共存。即使在人工智能普及的时代，技术能力固然重要，但人才是制胜之本，企业与时俱进的文化能力和拥抱技术驱动的战略能力，是企业在不确定性中生存的关键。我们更愿意让机器参与人类所参与的企业活动，使之感受、理解、学习，最终接纳机器“采取行动”。只有通过人的经验再造机器，机器方能“自食其力”；同时，只有打造这样“人机结合”的员工队伍，企业在未来才能接纳更多的新技术。

这个过程，不仅不意味着淘汰，反而意味着释放人类被禁锢的价值。

释放人的价值

埃森哲卓越绩效研究院的 Mark Purdy 认为：“人工智能预示着社会经济和人类潜能将取得巨大增长和深度开发。”人工智能赋予机器的能力，使其成为能够为企业带来经济增长的新生产要素，在改变人的工作方式的同时，也在强化人的作用。

在“人机结合、自主决策”的企业中，人作为员工，将与规程与统计性的工作渐行渐远；预测与评估等工作将在智能技术的支持下走向科学与精确；规划与决策等价值创造工作成为人的新领域。人和机器将共同编入企业的一张价值网络中，不仅“人机结合”，而且“互通协作”。

作为企业的员工，对号入座的将不再是一个个的“岗位”，而是横向的能力和纵向的经验。纵向的经验传递通过机器为企业带来重复性的经济价值；横向的能力挖掘将为企业带来创新的经济价值，它们分别决定了企业在当下的生存能力和未来的发展能力。

这张价值网络，通过数据驱动发挥生机。

解放数据动能

众多研究机构已经揭示了当今经济增长中令人沮丧的真相：生产的传统杠杆（资本投资和劳动力）推动经济增长的能力显著下降；数据作为新的生产要素正在崛起。

在多年的探索与实践中，我们认为智慧企业的关键便是“数据驱动”。数据驱动不仅代表着企业的技术升级，更代表了企业深刻的管理变革。在不确定性的时代，智慧企业的管理重点，从目标控制转向了风险管控，这就要求企业从过去的控制“反馈”能力转向通过预先感知而获得的“前馈”能力。只有遍及企业价值网络中所有节点的数据才拥有如此动能。

解放数据，实现以人为主体的、在机器参与下系统性的自主管理，使得智慧企业整体成为一个有机的生命体，数据作为引擎驱动企业走向未来。

慧非远、智已至

从人工智能在各界广泛引起关注开始，企业对未来的求索从未像现在这般热切。在可以预见的未来里，智能、智慧等趋势几乎成为确定的路标。智慧企业也有幸搭上了“智慧”的航班。但我们向来摒弃新技术的简单拼凑，更看重企业这个系统背后的整体运转方式。

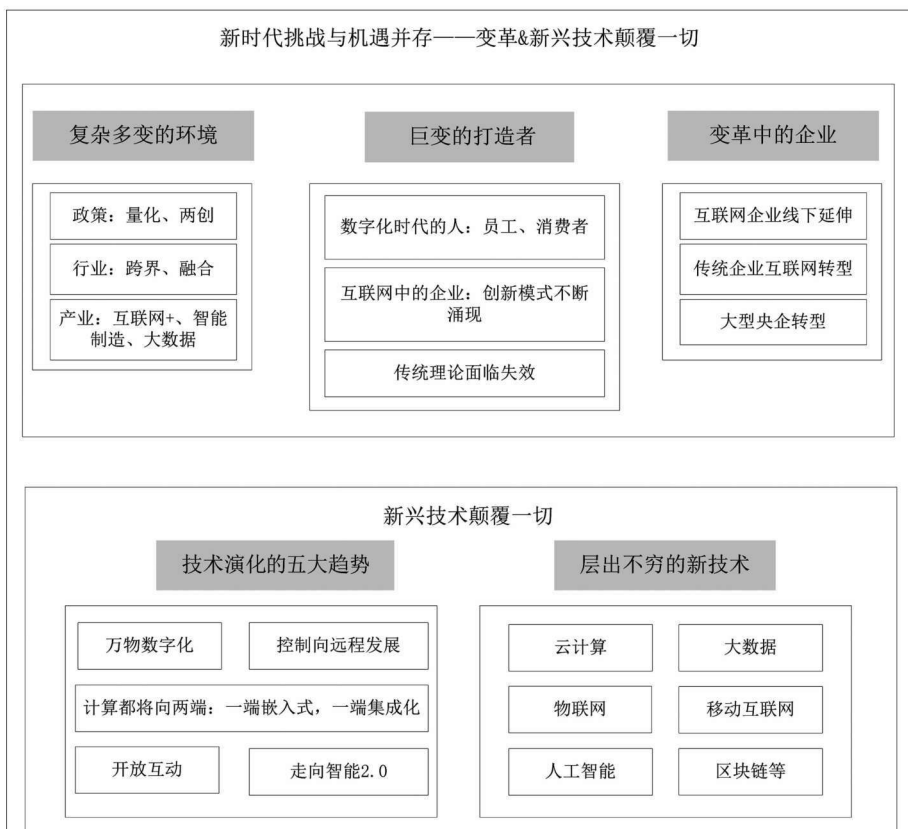
我们认为，企业的本质是人和物围绕特定目标所结合而成的资源配

置方式。如今，人工智能的“搅局”使得人和物均发生了巨大变化，阻碍企业发展的症结或许已经从资源的匮乏转向了资源配置方式的落后。因此，我们研究智慧企业理论，试图解决传统管理理论所无法解决的新问题。从智能到智慧，我们更看重人的因素和管理的变革。

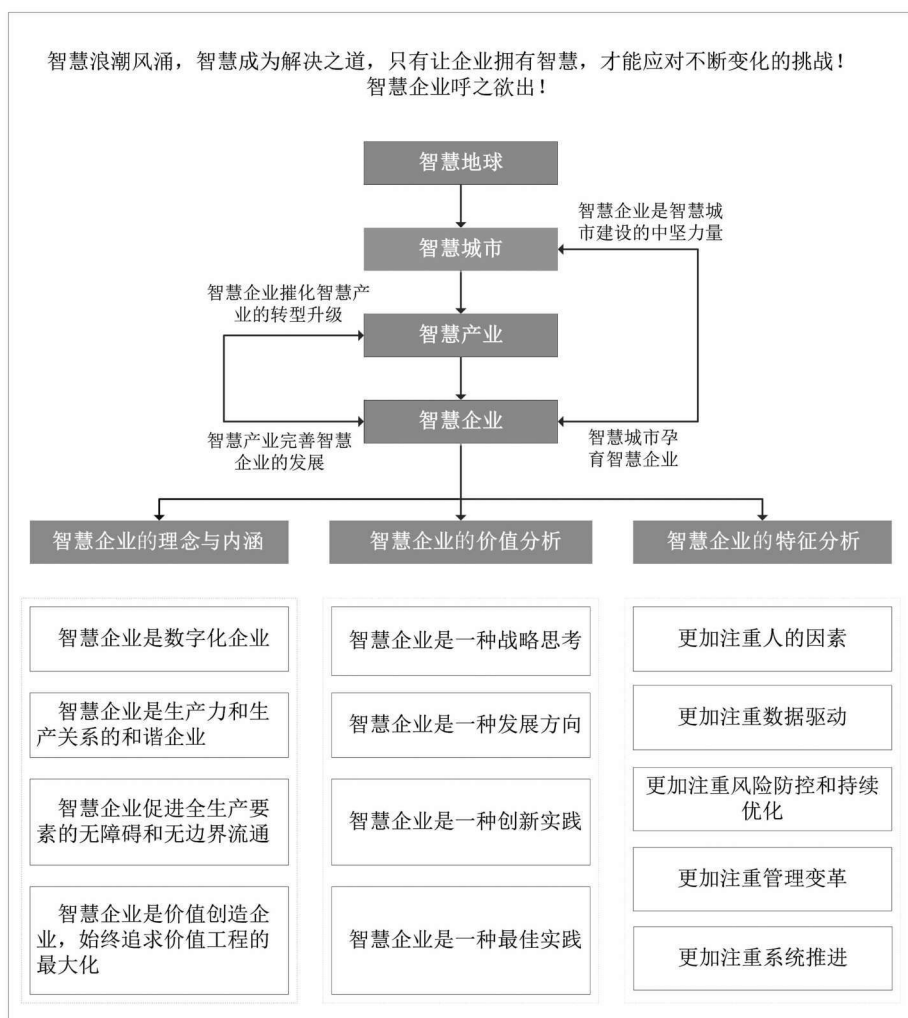
在与业界交流、分享的过程中，智慧企业得到了各方的肯定与支持，也为我们打开了新的思路，因此，我们将新的理论和实践经验修订再版。智慧企业本质上是一个汇智的过程，愿与各界共同探索。

本书导图

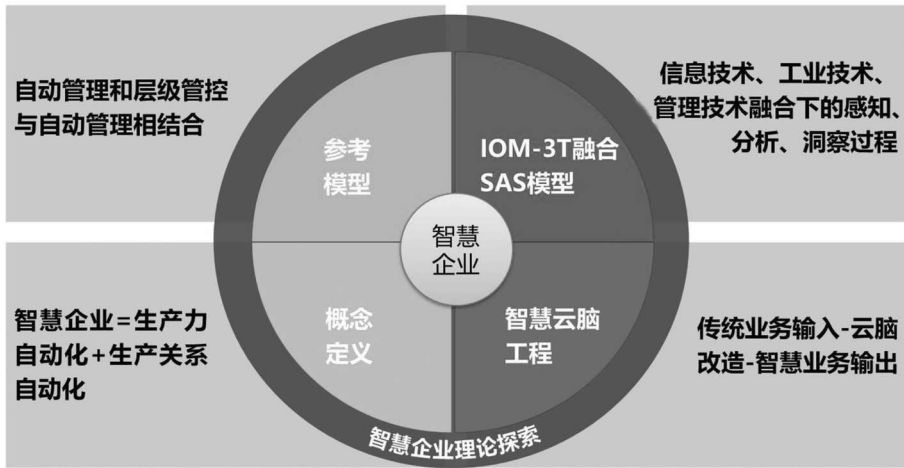
第 1 章 新时代的挑战和机遇



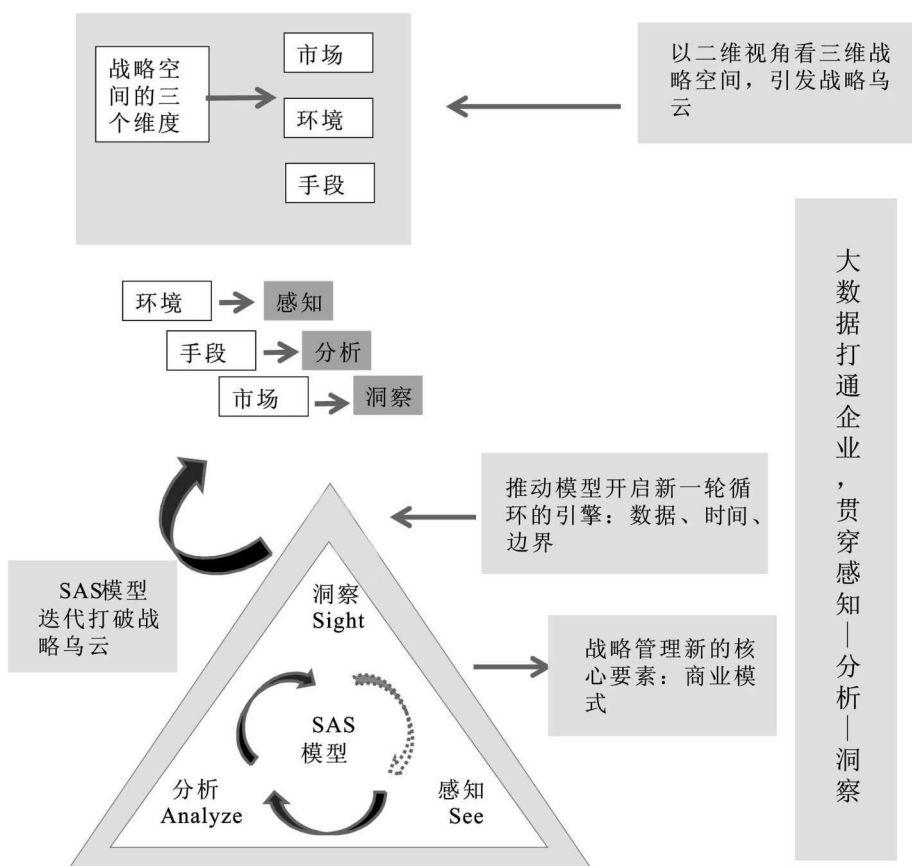
第2章 智慧企业呼之欲出



第 3 章 智慧企业理论探索



第4章 智慧企业战略管理



第 5 章 智慧企业组织和运营管理

