

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

IBM大学合作项目书籍出版资助

流程智能

赵卫东 主编



清华大学出版社

F273-39
Z330

世纪高等学校规划教材



郑州大学 *04010747843 *

用

流程智能

赵卫东 主编



F273-39
Z330

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书针对流程管理的发展,首先概括了流程智能的发展和应用现状,讨论了流程智能的基本概念、功能和架构。其次从流程管理的生命周期介绍了流程智能的核心技术,讨论了流程挖掘、流程绩效管理等重要问题。在此基础上,介绍了 IBM、Software AG 等公司的流程智能典型解决方案,并给出了典型的流程智能应用案例。最后,利用 IBM 公司的流程智能工具设计了几个实验。

本书内容新颖、全面,案例丰富,适合作为计算机应用、软件工程、信息管理和科学管理等专业本科生和研究生流程管理、商务智能、电子商务等课程的教材或参考书,也可作为从事流程管理、商务智能等工作的信息化人员的参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

流程智能 / 赵卫东主编. —北京:清华大学出版社, 2012.4

(21世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-28194-8

I. ①流… II. ①赵… III. ①人工智能-应用-生产-流程-高等学校-教材 IV. ①F273

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第038351号

责任编辑:梁颖 闫红梅 赵晓宁

封面设计:傅瑞学

责任校对:白蕾

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:12

字 数:280千字

版 次:2012年5月第1版

印 次:2012年5月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:23.00元

进入 21 世纪后，随着客户需求的增长、市场竞争的加剧、原材料价格的飞涨以及金融危机的影响，使企业生存的压力越来越大。企业为了更好地生存，需要通过提高客户的满意度来获得更大的效益，需要缩短产品的研发时间，提高产品的质量，对客户的需求快速作出反应，这就需要对原来企业的流程进行再造和优化，从而降低企业的成本，提高客户的满意度。

企业战略目标的实现最终依赖企业内部以及产业链上合作伙伴之间的流程管理水平。优秀的流程管理能力是企业成功的重要原因，也是从竞争中脱颖而出的基础。企业信息化发展了多年，很多企业在 IT（信息技术）的建设上投入了大量资源，其最终的目的还是通过对众多流程的梳理和优化，提高流程的效率，改善流程绩效，提高客户的满意度，最终改善企业的赢利能力。

近二三十年来，企业对流程再造做了大量的工作，SAP 公司的 ERP 就是围绕着公司的流程规范化和标准化对企业整个生命周期的价值链进行优化的，在同一个平台上实现供应商关系管理（SRM）、企业的内部管理（ERP）和企业的下游客户关系管理（CRM）流程一体化。

在早期的流程管理中，企业把注意力集中在如何提高流程的效率上，关心正确地做事。随着商务智能技术的发展，人们发现在大量的流程运行数据中隐藏着有用的信息和模式。这些信息和知识，对企业人员了解流程的运行状况，发现流程存在的“瓶颈”，甚至实时地掌握流程的发展趋势，进而优化流程的绩效提供了新的价值。主流的流程管理软件服务商，如 SAP 的 BPM、Software AG、IBM 等企业把握了这个趋势，在流程管理系统中融入了商务智能的分析技术，把流程管理和商务智能有机地结合在一起，形成了流程智能解决方案。

流程智能可以使企业的各级人员透明地了解流程，提高对流程的掌控能力。通过仪表盘，企业可以了解流程在哪些环节、哪些人员在什么时间和条件下出现了问题，利用多维分析寻找根源，比较流程绩效与目标或标杆的差距。此外，也可以应用数据挖掘技术，重构流程模型，发现流程某些行为之间的关联，预测流程路由的发生概率等。这样就可以保证企业做正确的事情，使企业的绩效管理紧密地与流程的监控联系起来。

最近几年，流程智能在 IBM、SAP 和 Software AG 等公司的推动下，在国内外一些企业已经得到了应用，取得了明显的效果。另外，学术界也开展了流程智能的研究，比较突出的是流程挖掘的研究成果，代表人物是荷兰 Eindhoven University of Technology 的 W.M.P. van der Aalst 研究团队，其提出的一些算法不仅在原型系统 ProM 中实现，而且也被 Software AG 应用到其流程智能的解决方案中。在国外，有关流程智能的少量书籍也开始出版。可以预言，流程智能是未来几年企业信息化领域的热点。

流程智能的实施，要求企业有一定的流程管理基础和商务智能应用水平。目前，在国

内熟悉流程管理和商务智能的人逐渐多了起来，但能把两者结合起来的人还非常少。国内至今还未看到流程智能方面的专业书籍面市。赵卫东博士做了大量的流程智能的研究工作，参考了很多最新的资料，主编了本书。本书内容新颖，系统地介绍了流程智能的内涵、架构、功能以及应用，介绍了目前主流的流程智能解决方案，并通过案例和实验使读者能深入地认识流程智能的真谛。

希望本书的出版能使更多的人了解流程智能，推动国内企业流程管理水平的提高。

鲁百年博士

SAP 中国区商务分析解决方案首席顾问

2012年1月于北京

前言

业务流程的质量和管理水平决定了企业的运营效率和竞争力，如何有效地进行流程管理一直是企业界和学术界关心的问题。早期的流程管理强调利用信息技术，通过流程的自动化和集成提高流程的效率，并取得了明显的效果。但随着竞争的加剧，市场变化很快，顾客的需求越来越多样化和个性化，要求企业的流程管理能按需应变地响应这些需求。在这种背景下，流程智能化就成为流程管理的发展方向，也是企业信息化未来的热点。

如何从流程运行的记录（日志）分析流程存在的问题和“瓶颈”，在此基础上对流程进行优化，并预测流程运行的趋势，都是流程智能考虑的问题。流程智能是商务智能与流程管理的结合，是商务智能技术的重要应用领域，也是经济危机时代提高企业竞争力新的管理手段。一些有名的国内外公司已经在传统流程管理的基础上开始把流程智能融入其流程管理项目，进一步提高企业的绩效。目前，IBM、SAP 和 Software AG 等国际主流的企业管理软件公司已经在其流程管理解决方案中实现了初步的流程智能功能，并在一些企业的流程管理项目中显示了成效。在学术界，每年也会举行一次世界性的流程管理国际会议，其中包括流程挖掘、流程优化等主题。由此可见，流程智能将在未来的一段时间内成为企业界和学术界关注的重要议题。

在图书出版领域，有关流程智能的书籍凤毛麟角。2010 年 Wiley Publishing Inc. 出版了首本流程智能的“傻瓜”书 *Process Intelligence for Dummies*，这是一本流程智能领域的启蒙读物，内容涉及流程智能的基本概念和原理，但内容比较简单，有关流程智能的分析方法、工具和应用案例比较欠缺。2011 年荷兰的 Wil M.P. van der Aalst 教授推出一本流程挖掘的学术专著 *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes* (Springer-Verlag Berlin Heidelberg 出版)。该书系统地总结了流程挖掘的基本概念、方法和原型工具等内容，适合有一定流程建模和流程管理基础，并打算深入研究此领域的研究人员参考，不太适合作为教材，而且只覆盖了流程智能的一部分内容。国内外市场虽然有多本有关流程管理的书籍，但基本没有涉及流程智能的内容。因此，作者意图编写一本系统地介绍流程智能基本概念、基本原理、核心技术、主流的工具和解决方案以及应用案例的教材，使更多的读者熟悉这个领域，促进国内的流程智能项目开展。

本书针对流程管理的发展，首先概括了流程智能出现的动因和应用现状，讨论了流程智能的基本概念、功能和架构，从流程管理的生命周期讨论流程智能的核心技术，其中重点介绍了流程挖掘、流程绩效管理等流程智能的几个重要问题。在此基础上，介绍了 IBM、Software AG 等公司的流程智能典型解决方案，并给出了若干具体的流程智能应用案例。最后，给出了 IBM 公司流程智能工具的实验，便于理解流程智能的基本原理。阅读本书后，读者能比较系统地了解流程智能的基本概念、主要功能、技术架构，业界主流公司的解决方案以及如何对业务流程进行优化，能结合具体的流程实践，对流程管理进行更深入的理

解,提高企业流程管理的绩效,进而改善企业的绩效和竞争力。对于在校的学生,也可作为商务智能和流程管理等课程的重要补充内容,使他们了解商务智能在流程分析领域的典型应用。

本书是作者2011年出版的《商务智能》(第2版)的姊妹篇,建议先了解商务智能的基础知识后再阅读本书。全书共分10章。第1章从流程管理早期强调效率的提升到近几年重视改进流程智能的发展轨迹,说明流程智能发展的动因,阐述流程智能的内涵、流程智能的主要功能以及流程智能目前在企业的应用情况。第2章讨论流程智能系统的典型架构,讨论其功能组成及其关系,并结合具体案例说明。第3章介绍流程管理的生命周期,详细分析在流程管理生命周期的每个主要阶段(建模与仿真、部署与监控、流程挖掘、优化等)流程智能有关的问题。第4章基于以上各章的讨论,介绍在目前典型的一些公司(IBM、Software AG等)流程管理解决方案中,流程智能的应用情况。第5章介绍流程挖掘的作用,总结流程挖掘的功能和挖掘方法,说明流程挖掘的应用。第6章介绍IBM公司流程智能有关的工具,讨论这些工具如何实现常见的流程智能功能(主要包括流程建模、仿真、部署与监控、流程绩效管理等)。第7章通过一个综合案例,介绍IBM Cognos Express和IBM SPSS Statistics等业务流程分析工具在航天宇通公司付款合同签订流程分析中的应用。第8~第10章分别介绍IBM公司的流程智能有关的工具IBM WebSphere Business Modeler 7.0、IBM SPSS Statistics 19以及一个开源的流程挖掘工具ProM,介绍这些工具如何实现常见的流程智能分析。

本书属于教育部-IBM精品课程“面向服务的业务流程管理”(http://61.129.34.202/SOBPAO/main.htm)的参考教材,其中也融入了国家自然科学基金项目“基于组织视图的简约业务流程挖掘及其应用研究”的部分前期文献总结。在本书写作过程中,方丁博士,研究生赵旭东、李佳、程源超、于兰、张丹、刘曦和姚德志等做了很多资料收集与整理的工作,特表示感谢。

由于作者水平有限,疏漏之处欢迎读者批评指正。

赵卫东 复旦大学
2012年1月

第 1 部分 基 础 篇

第 1 章 流程智能概述	2
1.1 流程智能的发展	2
1.2 流程智能的内涵	5
1.3 流程智能的层次	10
1.4 流程智能的实施	12
1.4.1 流程计划	12
1.4.2 流程执行	12
1.5 流程智能的功能	14
1.6 流程智能的应用	17
1.6.1 流程智能在金融行业的应用	17
1.6.2 流程智能在保险业的应用	18
1.6.3 流程智能在电信行业的应用	19
1.6.4 流程智能在服务业的应用	20
1.6.5 流程智能在 IT 行业的应用	21
1.7 流程智能的进展	22
1.7.1 技术	22
1.7.2 业务	23
参考文献	23
思考题	24
第 2 章 流程智能系统的架构	25
2.1 流程智能系统的组成	25
2.1.1 流程数据的集成	26
2.1.2 流程分析	26
2.1.3 分析结果的可视化	27
2.2 流程智能系统的核心处理方法	27
2.2.1 流程监控	27
2.2.2 最佳实践改善流程	27
2.2.3 数据挖掘	28

2.2.4 多维分析	29
2.2.5 可视化技术	29
2.3 惠普流程智能系统	29
参考文献	32
思考题	32

第 2 部分 基本理论和解决方案

第 3 章 流程智能贯穿流程管理的生命周期	34
3.1 业务流程的建模与仿真	36
3.1.1 流程建模	37
3.1.2 流程仿真	37
3.1.3 流程建模与仿真中的智能	38
3.2 业务流程的部署和监控	39
3.3 业务流程的分析	39
3.4 业务流程的优化	40
参考文献	43
思考题	43
第 4 章 典型的流程智能解决方案	44
4.1 IBM 的流程管理套件	44
4.1.1 WebSphere Business Compass	45
4.1.2 WebSphere Business Modeler	46
4.1.3 WebSphere Integration Developer	46
4.1.4 WebSphere Process Server	46
4.1.5 WebSphere Business Monitor	47
4.1.6 WebSphere Business Services Fabric	47
4.1.7 WebSphere Industry Content Packs	47
4.1.8 Business Space	47
4.2 IBM 流程建模平台 WebSphere Business Modeler	48
4.2.1 流程建模基本元素	48
4.2.2 旅客登机流程建模	51
4.2.3 旅客登机流程模拟	56
4.2.4 报表导入与导出	63
4.2.5 与 IBM 其他工具的集成	64
4.3 Software AG 公司流程智能解决方案	65
4.4 流程智能应用实例	68
参考文献	71
思考题	72

第 5 章 流程挖掘	73
5.1 流程挖掘的过程	73
5.2 流程挖掘的价值	75
5.3 流程挖掘的内容	76
5.3.1 流程模型的重建	76
5.3.2 流程监控与评价	77
5.3.3 组织视图挖掘	78
5.4 流程挖掘的应用	80
5.4.1 流程监控	80
5.4.2 流程优化	81
5.4.3 社会关系分析	81
5.4.4 其他应用	81
参考文献	82
思考题	83
第 6 章 流程的绩效管理	84
6.1 企业绩效管理与流程绩效管理	84
6.1.1 基于商务智能的流程绩效管理	86
6.1.2 流程绩效管理的实施	87
6.1.3 流程绩效管理案例	90
6.2 平衡计分卡与关键绩效指标	91
6.2.1 平衡计分卡	92
6.2.2 关键绩效指标	93
6.3 可视化工具	93
6.3.1 仪表盘	94
6.3.2 其他可视化工具	96
参考文献	96
思考题	97
第 3 部分 综合案例	
第 7 章 流程智能案例分析	100
7.1 付款合同签订流程数据仓库	100
7.2 付款合同签订流程多维分析	103
7.2.1 流程发起时间	104
7.2.2 流程发起部门	104
7.2.3 合同签约单位	104
7.2.4 合同费用类别	105

7.3 付款合同签订流程数据挖掘	109
7.3.1 决策树	110
7.3.2 聚类分析	114
参考文献	117
思考题	117

第4部分 实 验

第8章 基于 IBM WebSphere Business Modeler 的业务流程分析	120
8.1 订单处理流程建模	120
8.2 订单处理流程的分析	127
8.3 订单处理流程的仿真	135
8.4 订单处理流程的优化	144
8.5 报告与查询	147
参考文献	154
思考题	154
第9章 基于 IBM SPSS Statistics 的业务流程分析	155
9.1 决策树分类	155
9.2 K-均值聚类	161
9.3 回归分析	164
参考文献	166
思考题	166
第10章 ProM 流程挖掘开源平台	167
10.1 ProM 流程挖掘开源平台简介	167
10.1.1 ProM 运行环境	167
10.1.2 ProM 发展历程	168
10.1.3 ProM 的特点	169
10.2 ProM 流程挖掘开放平台的应用	169
10.2.1 流程模型挖掘	169
10.2.2 社会关系网络挖掘	172
参考文献	177
思考题	177
后记	178

第 1 部分 基 础 篇

第1章

流程智能概述

随着经济全球化的发展，市场竞争日趋激烈，新的经济形势对企业的运营产生了深远的影响，企业的传统管理模式也正在发生变革。企业为了生存和发展，在企业内部，管理层不得不努力降低运营成本，有效利用各类资源来快速应对瞬息万变的市场变化，保证企业在正确的战略前提下高效运行。在企业外部，为了挽留客户和提高服务质量，需要向以客户为中心的运营模式转型。如何处理好这些问题直接决定了企业未来的发展。企业管理者需要在现有运营模式上找出制约企业发展的因素，发现新的发展机会，充分利用先进技术不断调整和优化管理模式。

业务流程是企业运营的基础。流程管理的质量直接影响企业的绩效水平，企业管理者需要借助信息技术不断地实现业务流程的自动化、集成化管理，还要对业务流程进行梳理和优化，从而提高企业的绩效水平。随着企业信息化的迅速发展，传统的手工作业逐渐被各种应用系统代替，流程效率大为增加。同时，业务流程运行产生的数据总量也急速增长，而这些数据大多数存储分散，浪费了巨大的存储空间且不能被企业充分利用。商务智能的出现在一定程度上解决了这个难题。商务智能利用数据仓库、多维分析处理（on-line analytical processing, OLAP）、数据挖掘等技术把数据进行整合，并通过分析转化成有用的信息和知识，从而提高企业的决策水平并快速转化成行动。伴随着商务智能的广泛应用，一些有眼光的企业开始把商务智能应用到业务流程管理，利用企业各种业务系统产生的大量数据，特别是业务流程运行日志，挖掘出有价值的信息，提高企业的业务流程管理水平。在这种背景下，商务智能与业务流程管理逐渐集成起来，流程智能（Process intelligence, PI）应运而生。

智能企业离不开流程智能。流程管理系统强调流程的效率提升，而流程智能可以提升业务流程的智能，使业务流程能正确运行。利用商务智能提供的有效工具理解业务流程，通过实时地监控业务流程的健康状况，帮助企业找出业务流程存在的问题，优化业务流程，提高企业流程的绩效水平，提升企业的竞争力。

本章从流程管理早期强调效率提升开始，回顾流程智能的发展过程，讨论流程智能发展的动因；然后介绍流程智能的内涵与特点、流程智能的层次、流程智能的实施以及流程智能的功能；最后综述目前流程智能在几大行业中的应用情况。

1.1 流程智能的发展

21 世纪的企业是面向流程的企业，对流程的理解和管理的水平决定了企业的竞争力。随着竞争的发展，企业要想持续地获得利润和竞争力，必须不断改善端对端（end-to-end）

的流程，按需应变（on demand），满足顾客对产品和服务价格、质量、时间以及变革等多方面的要求，灵活可变，这就需要对业务流程进行有效的管理。

业务流程管理（business process management, BPM）自 20 世纪初产生以来，经历了从早期强调流程效率提升到最近的流程智能等几个阶段，为企业提供了更高的绩效水平。流程管理成熟度的每次跃进，都把企业的管理水平提升到了一个新的水平。

业务流程管理的产生可以追溯到 20 世纪初。从演化的阶段性看，业务流程管理的发展共经历了工业时代和信息时代等主要阶段，每个阶段的发展时间和关注点的变化如表 1.1 所示^[1]。

表 1.1 业务流程管理的演进

阶段	时间	关注点	技术	
工业时代	1750—1960 年	专业化分工 提高生产力 降低成本	机械化 标准化	
信息时代	全面质量管理	1970—1980 年	质量管理 持续流程改进 生产效率	自动化 管理信息系统 6σ
	业务流程再造	1990—2000 年	流程创新 最佳实践 组织变革	企业级架构 企业应用集成
	业务流程梳理和优化	2000 年以后	电子商务 按需应变 业务持续改进	面向服务架构 绩效管理 业务流程管理系统

业务流程管理的思想起步很早。在工业时代后期，就有公司开始尝试通过科学的管理手段代替传统的经验提高生产效率。被誉为“科学管理之父”的泰勒（Taylor）强调了业务流程管理的重要性，通过自身的实践经历认识到企业缺乏有效的管理手段，会严重阻碍企业生产率的提高，因此开始探索科学的管理方法。泰勒在科学分析基础上，基于对自身和工人的体验，提出了一些科学的管理原理，把生产过程分为转换、制造、装配和测试等活动，通过分析建立最优的工作流程，以提高生产效率。泰勒用科学的结论代替经验教条，把科学化、标准化引入管理，制定了一套科学的标准化管理方法和工具，并在流程执行过程中，通过制定的标准和实际情况进行控制。这是企业管理史上第一次把管理从经验上升为科学，通过科学的管理理论对工厂进行管理。他提出的科学管理理论为现代的管理思想奠定了基础，并产生了深远的影响。同时，福特（Ford）公司也提出了一些流程的监管措施提高公司的绩效。通过把整个汽车的生产流程分解为几个部门，每个部门的工作人员分别负责所在部门的一些反映生产流程的指标，帮助公司了解各个部门的工作内容和效率，公司管理者基于这些内容的检测给出流程改进的方法。福特公司这种对生产流程的彻底分解和优化的做法，大大提高了生产的效率和效益。亨利·福特就是在此基础上，设计了著名的流水线。不过受到当时的 IT 发展水平的约束，当时的流程管理发展并不是十分迅速，企

业也大多是限于流程的标准化和机械化，但很多 workflows 的思想对后来的业务流程管理发展产生了很大的影响^[2]。

20 世纪 70 年代开始，随着 IT 技术的发展，业务流程管理进入了信息时代。流程管理也得到了快速的发展。在这段时间内，业务流程管理的发展先后经历了三次浪潮。

(1) 全面质量管理。20 世纪 70 年代，计算机自动化开始起步，一些管理信息系统的应用受到了人们的关注。全面质量管理 (TQM) 之父戴明 (Deming) 提出了产品质量的改进应该关注流程而不是人员或产品，企业开始把流程改善扩展到更广泛的企业管理范围内，通过连续的、渐进的流程改善提高企业的生产效率。业务流程管理的手段主要是机械化和标准化。

(2) 业务流程再造。20 世纪末期，哈默 (Hammer) 和钱皮 (Champy) 提出了业务流程再造 (BPR) 的思想，即流程再造是以业务流程为改造对象、以关心客户的需求和满意度为目标，对现有的业务流程从根本上进行重新衡量和彻底地重新设计业务流程。在此期间，出现了企业资源计划 (enterprise resource planning, ERP)、客户关系管理 (customer relationship management, CRM)、供应链管理 (supply chain management, SCM) 等集成化的管理信息系统，帮助企业对业务流程进行管理和创新。业务流程再造的特点是以顾客为导向的价值创造，利用先进的信息技术作为支撑，大幅度地优化企业的业务流程绩效。受业务流程再造思想的影响，摩托罗拉 (Motorola) 提出了 6 σ 分析方法来改善流程，并在 20 世纪 90 年代中期得到了广泛应用，其目的是通过系统地逐步完善流程而把企业的质量提高到每百万个产品中只有 3 个次品。福特公司也通过业务流程再造大大提高了财务表现，使其在北美的财务部人员由 500 多人缩减了 75%，为公司节约了大量的资金^[1]。

(3) 业务流程管理。进入 21 世纪，流程管理引起了更多企业的重视，企业从管理的角度对流程进行更加科学的审视，一些企业还设置了流程主管 (chief process officer, CPO) 的专业职位，职责包括定义企业的业务流程、建立流程的管理体系、培养企业的流程文化、识别流程变革可能遇到的风险、确定流程变革项目的优先级等。业务流程管理被很多企业提到了议事日程。尽管在甲骨文 (Oracle) 等企业应用解决方案提供商的企业资源计划 (ERP) 产品中，已经融入了简单的业务流程管理功能，但这些管理软件并不具备对企业内部运营状态的可见性，不容易发现业务流程中出现的残缺或异常。新一代的流程管理系统已经取代企业资源计划 (ERP) 和客户关系管理 (CRM) 成为企业信息化的热点。

随着产品的复杂化和企业的合作频繁，业务流程也越来越复杂。在流程管理系统中产生了大量的数据，企业也更加关注如何敏捷地应对当前全球瞬息万变的市场以及如何保证提高业务流程的效率和效益，在成本、时间、质量和服务等方面综合优于竞争对手。如何有效地利用业务系统产生的大量数据，帮助企业管理者做出正确决策，已成为企业关注的一个重要问题。在这个背景下，商务智能技术为企业提供了收集、分析数据的方法和技术，并把这些数据转化为有用的信息，提高企业决策的质量，很多企业因此引进了辅助决策支持的商务智能工具，并最终体验到了数据分析的价值，在客户关系管理、风险管理和绩效管理等方面取得了很大成效。

调查表明,全球至少 1/3 的企业高管曾经根据不完整的或者不信任的信息做了重大决策^[2]。随着经济危机的产生,不可预测和瞬息万变的市场使企业意识到必须向以客户为中心的运营模式转型,实现在快速变化的市场下生存、营利,保证客户的满意度,仅仅依靠单个部门的数据分析是不够的,需要转向对整个企业业务内涵的深刻理解。传统的商务智能仅能处理一般的业务数据。企业中大量的流程运行在不同的业务系统中,商务智能已经无法满足企业处理复杂的流程相关数据,企业需要流程运行透明化^[3]。全球最具权威的咨询公司 Gartner 的 Kurt Schlegel 曾说:“商务智能作为一种以 IT 为中心的活动——在正确的时间为正确的人提供正确的信息已经落后于时代的发展。商务智能必须有所突破,向业务流程和企业战略方向发展。”^[4]这就需要流程管理和商务智能技术融合起来。

业务流程管理发展到一定阶段后,企业需要对业务流程进行全面的监控,提高流程绩效,减少运营风险。传统的商务智能软件适合处理一般的业务数据,但在处理复杂的流程运营数据上还很不足,这是因为企业大量的流程在不同的业务系统,这些流程相关的事件数据也较难结构化。

业务流程管理(BPM)利用业务流程管理系统(BPMS),负责业务流程的设计、部署、优化和监控,管理流程的整个生命周期,提高流程的效率和智能,减少成本。商务智能可以对大量的业务数据进行多维分析和数据挖掘,发现流程运行过程中有用的信息、存在的问题和“瓶颈”,预测流程的走势,从而不断地优化流程。业务流程管理和商务智能都能改善企业的绩效,两者结合可以创造更多的业务价值。因此把商务智能技术用于流程管理,可以结合业务流程管理与商务智能的优势,形成所谓的流程智能(PI):流程智能=商务智能+业务流程管理,也有人称为业务智能(operation intelligence, OI)。与一般的业务数据分析不同,流程智能有其自身的特点。最近几年流程智能逐渐得到业界和学术界的重视。

2008年,IDS Scheer(已被 Software AG 公司收购)主办、微软和 SAP 公司协办了“Beyond BI-流程智能在行动”全球路演活动,探讨流程智能在商务智能(BI)、业务流程管理(BPM)和流程智能(PI)领域的经验。2011年6月,全球领先的业务流程管理专家 Software AG 借 WebMethods 8.2 版本发布之机,在中国发起主题为“卓越业务流程管理”(business process excellence, BPE)的业务流程管理年会。近几年,学术界还举办了业务流程管理领域的国际会议,其中流程智能就是重要的主题之一。例如,2005—2011年举办的业务流程管理国际会议都有专门的业务流程智能 Workshop。这些活动都带动了流程智能的发展。

目前,多家软件厂商已经提供了流程智能解决方案。例如,IBM 公司的 WebSphere Dynamic Process Edition、Software AG 公司的 ARIS Process Performance Manager 等,企业可以选择适合的业务流程管理解决方案提高企业的绩效水平。

1.2 流程智能的内涵

21 世纪的企业是面向流程的企业,对流程的理解和管理的水平决定了企业的竞争力。流程智能可以综合商务智能、业务活动监控(business activity monitoring, BAM)、复杂事

件处理 (complex event processing, CEP)、流程发现以及 6σ 等技术和方法, 帮助企业管理者 and 业务人员洞察流程运行, 不断改进流程, 改进产品和服务质量, 获得卓越的绩效^[5]。从中可见, 流程智能对企业的合规管理、服务水平协议 (service level agreement, SLA) 的执行和客户满意度等都会产生深远的影响。事实上, 作为流程智能核心技术之一的业务活动监控在流程智能概念提出以前就出现了。

流程智能的理念和工具已逐渐为越来越多的企业接受。据 Gartner 公司 2010 年的统计, 流程智能在企业业务优先级中连续 4 年排在第一位, 更多的企业会引进流程智能以帮助提高企业的业务流程管理水平。

作为一种新的商务智能应用形式, 流程智能是商务智能在流程管理领域应用的扩展。这种扩展有别于传统的商务智能对生产、销售和财务等领域的分析, 更关注企业的业务流程、部门和岗位等运营管理领域。流程智能贯穿于业务流程管理的整个生命周期, 通过一系列的技术在企业内部各个层次对业务流程进行实时监控和分析, 更强调主动地对流程进行监控, 而不是被动地响应, 帮助企业决策和了解业务流程的管理水平, 通过降低风险等方式提高业务流程的性能。

与一般的业务流程管理软件相比, 流程智能系统是改善流程型 (process aware) 企业绩效的技术。这种系统可以帮助企业洞察未达到业务目标的原因, 持续地监控端到端的流程, 高效、合理地配置流程资源, 灵活、主动地预测环境的变化和已经出现的问题, 并及时解决这些问题, 使业务流程绩效与企业战略目标始终相对应^[2]。

深刻地了解流程智能的内涵, 可以从以下几个方面入手。

(1) 流程智能贯穿业务流程管理的生命周期。业务流程管理的生命周期包括流程建模与模拟、流程装配与部署实施、流程监控以及流程优化等阶段, 这几个阶段密切相关, 组成一个闭环结构, 如图 1.1 所示。流程智能贯穿了业务流程管理生命周期的各个阶段, 在业务流程管理的各个阶段都提供了相应的分析。不同的业务流程管理提供商都提供了流程生命周期管理的工具, 有关 IBM 的业务流程管理解决方案, 将在第 3、4、6、8 和 9 章详细讨论。

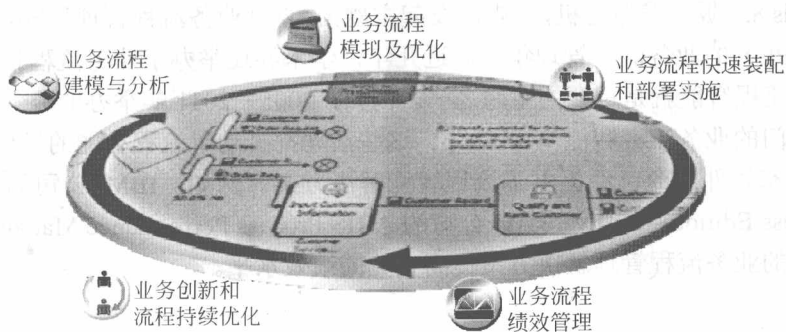


图 1.1 流程智能贯穿流程管理的生命周期

(2) 流程智能应用于企业各个层次。企业仅仅战略正确是不够的, 还需要通过业务流程来实施企业战略。流程智能可以把企业的各个层次有机地结合起来, 保证企业目标的完成。从企业组织层次来看, 流程智能帮助企业层层分解企业战略, 拆分成部门级的业务目标和每