

1

ARIS- Business Process Modeling

集成的信息系统体系结构 (ARIS) —— 经营过程建模

(德) 奥古斯特·威廉·希尔 著
李清 张萍 译



G202
22

集成的信息系统体系结构 (ARIS)

—— 经营过程建模

(德) 奥古斯特·威廉·希尔 著

李 清 张 萍 译



机械工业出版社

本书针对集成的信息系统体系结构 (ARIS) 的经营过程建模方法, 详细地介绍了在集成信息系统的需求定义、设计说明和工程实施三个阶段如何建立企业的功能、组织、数据和输出视图, 并介绍了将各个视图进行关联和综合的控制视图的建模方法, 为全面科学地建立企业的参考模型并指导信息系统的设计、分析和实施提供帮助。书中还就 ARIS 过程模型与经营应用软件之间的关系进行了专题讨论。本书对信息系统开发、分析和实施具有指导价值, 可以为从事企业经营过程重構和管理重组的专业咨询人员进行基于模型的企业诊断提供帮助, 也可以作为信息管理、计算机科学、机械制造和自动化专业的教师和高年级大学生与研究生的教科书和专业辅导书。

Translation from the English language edition:

ARIS-Business Process Modeling by August-Wilhelm Scheer

Copyright © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1999, 2000

Springer Verlag is a company in the BertelsmannSpringer publishing group

All Rights Reserved

本书版权登记号: 图字 01-2002-2179

图书在版编目 (CIP) 数据

集成的信息系统体系结构 (ARIS): 经营过程建模 / (德) 希尔 (Scheer, A. W.) 著; 李清, 张萍译. —北京: 机械工业出版社, 2003.2

ISBN 7-111-11599-6

I. 集... II. ①希...②李...③张... III. ①信息系统—系统结构 ②信息系统—系统建模 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 006094 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 周国萍

封面设计: 饶 薇 责任印制: 闫 焱

北京交通印务实业公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

890mm × 1240mm A5 · 7.75 印张 · 225 千字

0 001—3 500 册

定价: 26.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

译者序

ARIS 是由德国 Saarbrücken 大学 A. W. 希尔教授提出的集成的信息系统体系结构 (ARIS, ARchitektur Integrierter Informations System)。由于希尔教授创立的 IDS 公司在此基础上开发了一套完整的 ARIS 建模分析软件工具 (ARIS Toolsets), 将各个视图的信息进行了有效的关联, 并提供了基本的仿真分析手段, 因此在商业上取得很大的成功, 成为最流行的过程建模分析软件之一。另一方面, 全球最大的 ERP 软件供应商 SAP 注资 IDS 公司, 使用 ARIS 作为其 ERP 软件实施前期进行企业建模、分析、诊断的工具, 并指导 SAP 的实施, 这使 ARIS 得以在企业建模、经营过程重构的实践中得到广泛的使用。现在, ARIS 方法及其软件工具还在不断的发展完善过程中。

ARIS 在我国学术界, 尤其是现代集成制造领域和企业建模分析领域具有比较大的影响力, 浙江大学、清华大学、同济大学和中国科学院软件所在比较早的时候就将 ARIS 概念及其建模工具软件介绍到国内, 并在集成制造系统的设计、开发和实施中进行了大量的工程实践, 取得了比较突出的效果。

ARIS 体系结构是基于信息集成思想的, 这种思想来源于对经营过程的整体分析。在建立体系结构的过程中, 往往第一步要求建立经营过程的模型, 描述经营过程的基本特征。其结果是得到非常复杂的模型。为了降低复杂程度, ARIS 将这些模型分为各自独立的视图。因为这种分离性, 可以使用适合于特定视图的方法来描述该视图的内容, 而不用过分将注意力集中在该视图与其他视图的关系上。随后, 将这些视图之间的关系与各个模型合成为一体, 进行不带任何冗余的过程链的全面分析。ARIS 降低复杂程度的第二种方法是针对不同的描述层次进行分析。与全生命周期的模型概念相一致, 信息系统的各种描述方法根据其与信息技术关系的紧密程度的不同而区分开来, 这

就保证了所有描述的一致性。ARIS 建模的核心思想就是多视图、多层次、多关联、全生命周期地描述企业信息系统的各个方面，并提供各个建模信息之间的关联关系，为多种描述方法之间的自动转换和联合分析提供基础。因此，可以说 ARIS 体系结构形成了开发与优化信息系统的框架结构，并描述了其实施步骤。

ARIS 继承了 CIM 开放体系结构 (CIM-OSA) 的很多主要观点。在 CIM-OSA 三个建模层次的基础上，ARIS 又增加了两个层次。各建模层次依次为现行系统分析、需求定义、详细设计、实施描述和运行维护，其中现行系统分析、需求定义、详细设计、实施描述层，称为系统建立阶段 (Build time)，运行维护层称为系统运行阶段 (Run time)。这体现了 ARIS 全生命周期建模的观点和目标。对于建模和分析，ARIS 只提供了在需求定义、详细设计和实施描述三个阶段的建模工具和方法。在某些阶段的某些建模方法还存在值得进一步推敲的地方，尤其是在实施阶段 ARIS 建模的作用还值得探讨。

在 ARIS 体系结构中共包含五个视图，其中主要的四个视图是功能视图、数据视图，组织视图和控制视图。下面简要介绍 ARIS 各个视图的建模方法和工具。

1. 功能视图

ARIS 功能视图的主要元素是描述对象功能的方框及相关连接线。ARIS 功能视图主要以功能树的形式描述企业功能分解的层次关系的配置信息。与 IDEF0 方法所描述的功能视图不同，ARIS 功能视图不描述各功能模块之间的输入、输出、控制和支撑关系。

由于 ARIS 由多个视图组成，因此在功能视图中，在其基本的功能树结构基础上，可能出现别的视图的元素，如组织单元、文档单元等，通过连线关系表述相应功能单元所涉及的组织和信息。

ARIS 功能树可以从相应的 eEPC 图 (扩展的事件过程链) 自动转化得到。

2. 数据视图

ARIS 数据视图包括多种建模方法，其中最主要的是实体关系模型 (Entity-Relationship Model (ERM))，包括基本 ER 模型、扩展 ER

模型，并演化出 SAP 的 SERM、IEF (Information Engineering Facility) 数据模型、SeDam (Semantic Data Model) 数据模型等。数据视图中的实体与组织、资源、功能实体有着紧密的联系。

3. 组织视图

组织视图是 ARIS 体系结构的特点之一，它使用组织框图的方式描述组织单元、组织的分解方式、层次结构、隶属关系等，可以辅助组织框架的设计与描述。在组织视图中，其基本元素除了组织单元外，还包括人员、职位、场所等图元，全面描述企业组织结构的各种信息。但是，ARIS 组织视图在实施描述阶段仅提供建立企业网络拓扑的信息，这与组织建模的目标是有一定差距的。

组织视图的元素也常常出现在别的视图中，尤其在控制视图中相关过程建模方法中扮演了重要的角色。

4. 控制视图

控制视图是体现 ARIS 特色的一个视图，它在整个体系结构中起到“粘合剂”的作用，将功能、数据、输出和组织视图联系在一起。

在 CIM-OSA 中，包含了资源/物理视图，而在 ARIS 中没有定义资源视图。希尔教授认为，CIM 中的资源包括人力资源和设备资源等已被分解在相应层次的各个视图中。但因为他强调的是信息系统，故减去了资源视图而加入了一个控制视图，作为链接其他几个视图的粘合剂。

ARIS 控制视图由一系列建模方法组成，其中包括将组织和功能视图关联到一起的扩展的事件过程链图 (eEPC)、功能/组织图等，将功能与数据关联起来的事件控制-事件驱动过程链图 (Event Control-Event-Driven Process Chains (EPC))、功能分配图 (Function Allocation Diagram)、信息流图 (Information Flow Diagram)、事件图 (Event Diagram) 等，将组织、功能和数据视图关联起来的拓展的事件过程链/过程链图 (eEPC/PCD)、增值链图 (Value Added Chain Diagram)、规则图 (Rule Diagram)、通信图 (Communications Diagram)、分类图 (Classification Diagram) 等。另外对于面向对象的建模提供了类图 (Class Diagram)，为了描述过程变量，提供了过程选择矩阵 (Process

Selection Matrix), 为了对物流进行建模, 提供了带物流的 eEPC 图和物流图。随着 ARIS 的发展, 控制视图中的建模方法还在不断地丰富着。

在控制视图中, 最重要的建模方法是扩展的事件过程链图。在该图中, 可以包含其他四个视图的所有元素, 并将他们关联起来。在 eEPC 图中, 企业经营的功能是由事件进行触发的, 而企业的经营是通过一系列的功能的有机序列得以实现的。而功能单元又和一定的组织单元和一定的信息发生关系, 这样, 通过 eEPC 图, 我们就能描述整个企业的动态特性。由于 eEPC 图的重要地位, 控制视图往往又称为过程视图。

另外, ARIS 还提供了在执行阶段的建模方法, 其中包括产品/服务交换框图 (Product/Service Exchange Diagram)、产品/服务树 (Product/Service Tree)、产品分配图 (Product Allocation Diagram)、产品树 (Product Tree)、产品选择矩阵 (Product Selection Matrix) 和竞争模型 (Competition Model)。

由于 ARIS 使用面向对象技术, 实现了五个视图多种建模方法之间的信息勾连和许多自动转化方式, 并在这些转化过程中提供了许多分析和仿真的手段。针对经营过程重构, 我们可以使用 ARIS 建模工具进行过程的仿真, 遍历整个过程模型, 并跟踪过程的时间和成本。在将 eEPC 图与组织单元、信息单元构建联系之后, ARIS 可以自动改变 eEPC 图的形式, 按照组织或数据类型排列成矩阵方式, 帮助分析人员分析过程是否反复穿越组织壁垒、或在过程中信息的载体是否反复发生变化等需要进行经营过程重构 (BPR) 以改进运作的环节。

使用 ARIS 进行 BPR, 根据我们在实践中取得的经验, 首先是建立企业经营过程的现有模型, 主要是从组织、过程/控制、功能、信息四个方面入手, 分别建立企业各个方面的模型, 在建立过程模型时, 先使用增值链图拉出整个企业的经营过程框架, 然后使用 eEPC 图逐层深入地得到各个过程的细节, 中间还可以使用功能分配图等给出细化信息。在此基础上, 将各个视图的信息关联起来, 形成一个有机的整体模型。然后一方面使用 ARIS 提供的仿真和分析工具进行分析,

另一方面还可以参照咨询专家提供的参考模型,进行比较分析,找到需要调整的环节。IDS 公司非常重视参考模型库的建立,正在逐渐丰富 ARIS 软件工具中的参考模型的数量。

由于 ARIS 只是一个辅助工具,尤其是 ARIS 体系结构对过程的分析还没有形成一套真正有效的方法,其仿真还处于比较初级的阶段,因此使用 ARIS 进行 BPR,还需要建模和实施人员的经验和知识。

有关 ARIS 的最新进展,可以访问其官方网站 <http://www.ids-scheer.com/>。读者如果对其建模软件感兴趣,可以在该网站下载相关软件的试用版本。

需要说明的是,ARIS 仅仅是国际上流行的多种企业建模体系结构和建模方法中的一种,相关科研人员还开发了基于各自哲理的过程建模分析方法,比较有代表性的有数据流图(DFD)、Petri 网、角色关系图(RAD)等,尤其需要引起关注的是由美国军方组织开发的 IDEF 系列建模方法,在北美以及我们国内都具有相当的影响力,在工业实践中也具有很好的效果。有关这方面的详细信息,可以参考清华大学陈禹六教授所编、清华大学出版社 1999 年出版的《IDEF 建模分析和设计方法》一书。

本书详细介绍了 ARIS 框架下的经营过程建模,对于现代集成制造系统、管理信息系统、工作流系统、现代物流和电子商务系统的设计、分析、构建和实施都具有参考意义。

中译本是在本书的英译本的基础上翻译的,译者尽量把握在语言的多次变换中原作者的本来思路。由于译者的知识有限,译稿中的错误和不当之处,恳切希望读者批评指正。

译者

2002 年 9 月于清华园

第 2 版序

《集成的信息系统体系结构》1992 年第一次出版后，立即受到了极大的欢迎。用经营模型的方式来建立标准软件的文档，已经证明是成功的。由 IDS Prof. Scheer GmbH 公司开发的 ARIS 工具集建立在 ARIS 概念基础上，目前在世界经营过程设计工具市场上处于领先地位。ARIS 工具集在美国、欧洲、南美、巴西和亚太地区的院校得到广泛应用，被提供给研发机构，以及从事企业组织和经营信息技术的、具有一流经营过程设计方案的学术机构。

该书的第 1 版发行之后，信息技术（IT）得到突飞猛进的发展，引发很多创新点和更多信息。因此，有必要对该书进行全面修订，并将该主题分为两个部分：

《集成的信息系统体系结构（ARIS）—— 经营过程框架》以及《集成的信息系统体系结构（ARIS）—— 经营过程建模》。

每一本书都针对不同的目标读者。第一本书更多是针对那些对标准应用软件中的经营和设计方面感兴趣的读者，而第二本书则提供有关建模和信息技术的更为全面的知识。

第 3 版序

第 2 版的巨大成功虽然仅仅过了 1 年，但全面回顾一下《集成的信息系统体系结构（ARIS）——经营过程建模》一书，我们仍然认为有必要出版该书的新版本。

因为与上一个版本的间隔时间很短，需要进行正式修订的地方并不多。正是这个原因，第 2 版的目标和内容无疑在这里也是适用的。

谨此感谢 Ursula Markus 对本书修订的帮助。

奥古斯特-威廉·希尔

1999 年 10 月于德国 Saarbrücken

关于本书

《集成的信息系统体系结构（ARIS）——经营过程建模》介绍建模方法，开发各种元模型，并将其汇编到 ARIS 信息模型中。

这里出现的建模方法在第 1 版的基础上进行了相当大的扩展。例如，战略经营过程规划建模和面向对象建模的方法，尤其是统一建模语言（UML）等，都在本书中有详细的讨论。

由于 UML 的标准化问题悬而未决，因此使用与 UML 一致的类图来描述 ARIS 元模型。就内容而言，与第 1 版中将它们描述为实体关系模型的方式没有什么区别。

我们尤其致力于使这些模型能够应用于经营应用程序的配置。因此本书讨论了经营应用程序、经营对象、规划和经营过程监控中各种可能的软件配置，以及工作流系统——所有这些都与“ARIS——经营工程屋”是一致的。

本书从应用的角度出发，添加了一些章节，补充对概念的讨论——关于如何使用 ARIS 模型来实施工作流和 SAP R/3 经营应用程序、如何使用 ARIS 框架来开发项目、以及如何开发使用 UML 的应用程序。

这本书的潜在读者包括 IT（信息技术）经理人、咨询顾问、与经营相关的计算机科学、计算机科学以及相关领域的指导教师和学生。

谨此感谢 Ursula Markus 对德译英版本的修正，感谢 Frank Habermann 对德文文稿的仔细编辑，感谢 Jochen Kunze 为英文图解所做的准备工作。Thomas Feld, Jens Hagemeyer, Michael Hoffmann 以及 Markus Nüttgens 博士为本书提供了有价值的技术支持，在此表示感谢。

另外还要向 Localizer 的 Christian C. Tiews 先生表达我的感激之情，感谢他一丝不苟地将本书翻译为英文。

奥古斯特-威廉·希尔

1998 年 10 月于德国 Saarbrücken

内 容 分 类

本书讨论经营过程设计，如图 I 所示，作者遵循以下前后一致的原则。

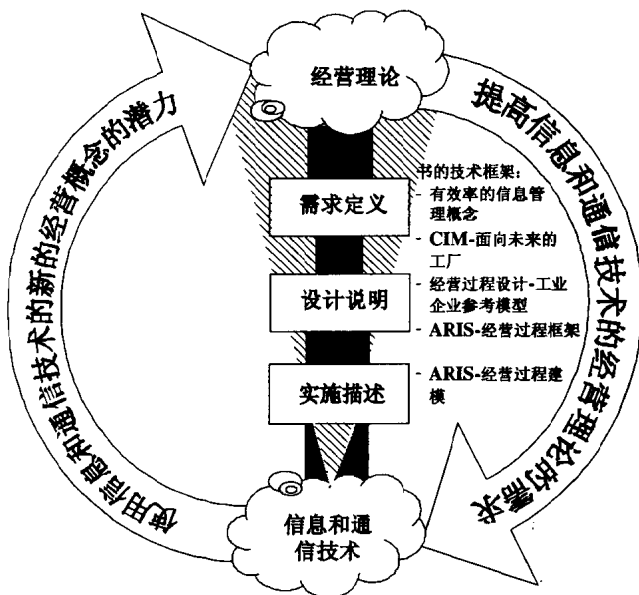


图 I 作者所撰写相关著作的技术框架

与经营相关的计算机科学，跨越了经营理论和信息通信技术之间的鸿沟，在两者之间建立双向关系。对信息与通信技术的分析，应该涉及新技术过程是如何使新的面向 IT 的经营应用软件概念成为可能。“影响方向”由图 I 中左边的箭头表示。在与经营相关的计算机科学中，了解信息技术的整个范围并不是最关键的，如何应用经营应用软件概念中引起变化的部分才是至关重要的。经营相关的计算机科学在这个领域的作用尤为突出。

图 I 右边的箭头清楚地表明，经营需求是如何提高信息和通信技

术的。

两种关系方向在《有效率的信息管理概念》一书中都进行了讨论，该书的第2版出版于1991年。

《CIM（计算机集成制造）——面向未来的工厂》讨论了信息技术对经营过程的关键影响，该书的第3版出版于1994年。

两本书都涉及了面向IT的框架，并且都为明确的企业系统解决方案打下了良好基础。

信息系统将这些框架实施到IT工具中。这样，信息系统就成为经营应用软件和信息技术之间的一座桥梁。

编写《集成的信息系统的体系结构——ARIS》的目的，就是为了全面描述信息系统。该书的第1版出版于1992年。第2版目前以两本不同的书的形式出版发行：

《集成的信息系统体系结构（ARIS）——经营过程框架》以及《集成的信息系统体系结构（ARIS）——经营过程建模》。

《经营过程设计——工业企业参考模型》一书及其1994年出版的第2版为工业企业提供了一个使用功能、数据、组织和过程模型的集成信息系统，与ARIS概念是一致的。

随着技术实施的不断进展，进行信息系统描述的经营价值就不断下降。同时，概念的稳定性也在减弱。因为IT目前惊人的发展速度影响了信息系统的技术实施，在所有这些书中，作者考虑到了各个问题的份量，相当于图I中用三角形描述的比重。

作者所有著作都有德文本。《经营过程设计——工业企业参考模型》有中译本。《CIM——面向未来的工厂》已经被译成葡萄牙文。其他语种的翻译工作也正在进行中。

目 录

译者序	III
第3版序	VIII
第2版序	IX
关于本书	X
内容分类	XI
缩略语	XVIII
图形索引	XXI
A 集成的信息系统体系结构 (ARIS) —— 经营过程建模	1
A.I 战略经营过程分析	7
A.I.1 战略经营过程建模	7
A.I.2 PROMET	17
A.I.3 战略经营过程建模的其他方法	19
A.II ARIS 单一视图建模	21
A.II.1 功能视图建模	21
A.II.1.1 功能视图的需求定义	21
A.II.1.1.1 功能结构	23
A.II.1.1.2 步骤序列	30
A.II.1.1.3 处理类型	33
A.II.1.1.4 决策模型	34
A.II.1.1.5 合并功能视图的需求定义	35
A.II.1.2 功能配置	37
A.II.1.3 功能视图的设计说明	40
A.II.1.3.1 设计模块	41
A.II.1.3.2 迷你设计说明	45

A.II.1.3.3 输出表达	46
A.II.1.4 实施功能视图	48
A.II.2 组织视图建模	49
A.II.2.1 组织视图的需求定义	49
A.II.2.1.1 组织结构（层次化的组织）	50
A.II.2.1.2 角色概念	53
A.II.2.2 配置组织	54
A.II.2.3 组织视图的设计说明	54
A.II.2.3.1 网络拓扑	55
A.II.2.3.2 组件类型	58
A.II.2.4 实施组织视图	59
A.II.3 数据视图建模	62
A.II.3.1 数据视图的需求定义	62
A.II.3.1.1 宏观描述	64
A.II.3.1.2 微观描述	65
A.II.3.1.2.1 简单的 ERM	66
A.II.3.1.2.2 扩展的 ERM	69
A.II.3.2 数据配置	72
A.II.3.3 数据视图的设计说明	74
A.II.3.3.1 建立关系	75
A.II.3.3.2 规范化—反规范化	77
A.II.3.3.3 完整性条件	80
A.II.3.3.4 逻辑存取路径	82
A.II.3.3.5 数据库模式	83
A.II.3.4 实施数据视图	83
A.II.4 输出视图建模	86
A.II.4.1 输出视图的需求定义	88
A.II.4.2 输出配置	93
A.III 视图之间的关系建模（控制视图）	96

A.III.1 功能和组织之间的关系	96
A.III.1.1 建立需求定义模型	96
A.III.1.1.1 功能—组织分配图	96
A.III.1.1.2 用例图	99
A.III.1.2 配置	101
A.III.1.3 设计说明	103
A.III.2 功能和数据之间的关系	104
A.III.2.1 需求定义建模	104
A.III.2.1.1 功能—数据分配	104
A.III.2.1.1.1 面向对象的类图	104
A.III.2.1.1.2 功能分配图	110
A.III.2.1.1.3 数据流	110
A.III.2.1.1.4 窗口关联	111
A.III.2.1.2 事件和消息控制	115
A.III.2.1.2.1 ECA 规则	116
A.III.2.1.2.2 事件驱动过程链 (EPC)	117
A.III.2.1.2.3 状态图	120
A.III.2.1.2.4 消息控制	121
A.III.2.1.2.5 链接面向对象建模与 EPC	124
A.III.2.2 配置	127
A.III.2.3 设计说明	130
A.III.2.3.1 链接模块和数据库	130
A.III.2.3.1.1 分配模式	130
A.III.2.3.1.2 导出控制结构	131
A.III.2.3.1.3 数据库事务处理	132
A.III.2.3.2 触发控制	133
A.III.2.3.3 面向对象的设计说明	135
A.III.2.3.3.1 一般的细化	135
A.III.2.3.3.2 数据库链接	137
A.III.2.4 实施描述	138

A.III.3	功能和输出之间的关系	139
A.III.3.1	需求定义建模	139
A.III.3.2	配置	142
A.III.4	组织和数据之间的关系	143
A.III.4.1	需求定义建模	143
A.III.4.2	配置	145
A.III.4.3	设计说明	146
A.III.4.3.1	细化授权	146
A.III.4.3.2	分布式数据库	148
A.III.5	组织和输出之间的关系	151
A.III.5.1	需求定义建模	151
A.III.5.2	配置	154
A.III.6	数据和输出的关系	154
A.III.6.1	需求定义建模	155
A.III.6.2	配置	157
A.III.7	所有 ARIS 视图的全面模型	157
A.III.7.1	需求定义建模	158
A.III.7.1.1	过程模型	158
A.III.7.1.2	经营对象	159
A.III.7.2	配置	161
A.III.7.2.1	支持配置的经营过程模型	161
A.III.7.2.2	配置经营对象	163
A.III.7.3	设计说明	163
B	ARIS 过程模型与应用软件	165
B.I	ARIS 模型在标准软件实施中的应用	165
B.I.1	解决常规项目管理中的关键问题	165
B.I.2	面向 R/3 的 ARIS Quickstep	166
B.I.3	面向 R/3 的 Quickstep: 说明 SAP 实施的步骤	168
B.I.4	总结	171