

封面：

分类号_____

密级_____

U D C_____

编号_____

厦 门 大 学

博 士 后 研 究 工 作 报 告

集团企业的管理信息系统架构及项目实施方法的研究

Research on MIS Architecture and Method of Project

Implementation in Group Company

杨律青

工作完成日期 2014年3月

报告提交日期 2014年3月

厦门大学

2014年5月

集团企业的管理信息系统架构与项目实施方法的研究

博士后姓名： 杨律青

流动站导师： 刘震宇 教授

工作站导师： 刘宏 总经理

流动站名称： 厦门大学工商管理博士后流动站

工作站名称： 厦门信达博士后工作站

研究工作起始时间 2009 年 5 月

研究工作期满时间 2014 年 5 月

厦 门 大 学

2014 年 5 月

厦门大学博士后研究工作报告著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用博士后研究工作报告的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交该报告的纸质版和电子版，有权将该报告用于非赢利目的的少量复制并允许该报告进入学校图书馆被查阅，有权将该报告的内容编入有关数据库进行检索，有权将博士后研究工作报告的标题和摘要汇编出版。保密的博士后研究工作报告在解密后适用本规定。

本研究报告属于： 1、保密（ ）， 2、不保密（）

纸本在 年解密后适用本授权书；

电子版在 年解密后适用本授权书。

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

内 容 摘 要

在快速发展的信息化时代，利用现代信息技术有效地帮助企业解决各类信息管理工作，提高工作效率，降低成本。随着信息技术的不断发展，集团性企业如何配合企业战略的目标，科学地进行信息化规划，同时如何构建适合和灵活的管理信息系统的架构，并通过一系列信息系统类项目的实施，落地集团企业的宏大应用系统，从而真正意义上提高企业核心竞争力，这些议题是当今热门话题，也是企业高管，特别是 CIO 们的重要任务和研究的现实课题。

本报告以三家集团性企业(即信达股份、紫金矿业集团和翔鹭腾龙集团)的素材为依托，结合集团性企业业务层的战略和信息化建设的规划，从集团企业的管理信息系统架构建设和 IT 类项目实施方法两个层面，研究如何评估和选择集团性的 IT 技术架构和应用架构、搭建管理信息系统的技术平台、建立管理信息系统类项目的实施方法和模型，旨在帮助集团性企业建立灵活、高效、集成性高的信息系统架构和运行平台，提高企业信息化建设的投入产出比，同时减少和消除信息系统项目实施风险，科学地形成集团性信息系统的技术架构建立和实施方法。

本报告研究的内容包括如下：

1. 研究如何构建的管理信息平台架构，架构的分类与组成，将信息化规划、信息协同、业务协同与软件架构紧密结合起来。
2. 结合当前软件的 SOA 理念和 MVC 的架构，提出适合于集团性企业的应用系统架构。
3. 为确保集团性管理信息平台的协同作业，研究如何更有效地实现各跨平台系统间的接口技术，如现有 ERP（使用 SAP 系统）与 OA 系统的集成技术等等。
4. 结合集团性公司的 IT 项目管理，研究如何建立相应的多维实施模型和方法。
5. 研究管理信息系统的后期维护和 IT 治理结构与方法。
6. 详细分析三家集团企业的信息化规划、信息系统架构和 MIS 项目案例，用于

证实了研究报告的内容和结论。

本论文首先研究了管理信息系统及其架构的相关文献，提出信息系统架构的相关理论与开发技术，阐述了集团企业的信息化规划与信息系统架构的关系，接着分析了集团企业管理信息系统架构组成。为建设好集团企业管理信息系统的项目，提出了项目的实施模型与方法，在管理信息系统开发完成后，系统进入维护期，提出了集团企业信息系统的维护与管理，探讨了 IT 治理在运行和维护既有的管理信息平台的重要作用。

本报告的研究成果提出了集团企业管理信息系统的架构模型，同时构建了管理信息系统项目的实施模型的理论框架,丰富了该领域的理论体系。成果可作为集团性公司进行信息化建设时参考与借鉴，提供全面而系统地论述了企业信息化建设的新方法和新手段，丰富业内信息化建设及提升项目实施的整体水平，具有一定的参考意义和研究价值。

关键词：管理信息系统，软件架构，IT 项目实施，SOA

Abstract

In the era of information explosion, it is essential to apply modern information technique to enhance various information management works in the enterprises, which will improve efficiency and reduce costs. With the continuous development of information technology, the enterprises should make reasonable and scientific information plan to coordinate with the strategic goals. In the meantime, it is important to build flexible and appropriate information management architecture to implement some information projects and enhance the core competitiveness of enterprises. These topics have already been the darling in management industry now, especially to the executives, and are also the primary task and main research to CIO.

This report is based on three group companies (Xiamen Xinde Company Ltd, Zijin Mining Group Company Ltd, Xianglu Group Company Ltd) and combined with the business level strategy and information plan. From the information management system and IT projects implementation in the group companies to consider how to assess and choose IT technique framework and application architecture, build information management system platform, the methods and modal to implement the IT management system platform. All of these researches are to assist the company to build flexible, efficiency, high integrated information system architecture and operating platform to improve information technology input-output ratio, reduce the costs and risks in the information system implementation, and establish the enterprises' own methods of information architecture construction.

This report is to research the following contents:

1. The construction of the information management platform, classification and integration of various architectures, and the combination of the information planning, information collaboration, business collaboration and software architecture.
2. Based on the concepts of SOA and MVC architecture, the report will propose the appropriate group company's application system architectures.
3. Research on how to implement interfaces on cross-platform systems to make sure

the collaborative work of the enterprises' various information management platform, such like the integration of ERP (the application of SAP system) and OA.

4. Combined with the enterprises' IT projects management, it will do research on how to build corresponding multi-dimensional models and methods.
5. Research on the information system's post-maintenance and IT control methods and structure.
6. Detailed analysis of the information planning, information architectures, and MIS project case in the three group companies to prove the content and conclusion of the report.

The report will research the information management system and relative literatures of architecture firstly, and propose the theories and development technologies of information technology architectures. Then, the relationship of enterprises' information technology planning will be elaborated and the composition of the enterprises' information system architectures will be analyzed. In order to build an appropriate enterprise information system, it is important to propose the modal and the methods of the implementation process, at the end of the development stage, the maintenances and management of the enterprises information system should be put forward, and it will also be elaborated of the importance of the IT control in the process of operation and maintenances.

The products of the report can be a good reference to the group companies, and provide a comprehensive and systematic elaboration about the methods and skills in the building of the enterprise information system. In the meantime, it will enrich the overall level of the construction of information projects and has a certain reference significance and research value.

Keywords: Information Management System, Software Structure, IT project implementation, SOA

目 录

| | |
|---|----|
| 第一章 绪 论 | 9 |
| 1.1 报告相关论题的研究现状 | 9 |
| 1.2 研究的意义和目的 | 14 |
| 1.3 报告的组织 and 安排 | 16 |
| 第二章 信息系统架构相关理论和开发技术 | 18 |
| 2.1 集团企业信息化概述 | 18 |
| 2.2 软件工程的生命周期理论 | 24 |
| 2.3 软件架构及架构设计 | 25 |
| 2.4 C/S 和 B/S 结构 | 27 |
| 2.5 软件的面向服务架构 | 30 |
| 2.6 MVC 架构 | 34 |
| 2.7 开发 MIS 的新技术 | 36 |
| 2.8 本章小结 | 44 |
| 第三章 集团企业的信息化规划与信息系统架构 | 45 |
| 3.1 集团的信息化规划及其特点 | 45 |
| 3.2 集团的信息化规划的方法 | 52 |
| 3.3 信息化规划与信息系统架构的关系 | 60 |
| 3.4 案例分析 | 61 |
| 3.5 本章小结 | 71 |
| 第四章 集团企业管理信息系统架构的结构与组成 | 73 |
| 4.1 企业的业务架构和 IT 架构组成 | 73 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 4.2 集团企业的网络及物理架构 | 80 |
| 4.3 集团企业应用架构与常用的应用软件平台 | 83 |
| 4.4 企业信息系统的集成案例 | 90 |
| 4.5 本章小结 | 97 |
| 第五章 集团企业信息系统的项目实施模型与方法 | 98 |
| 5.1 PMBOK 概述 | 98 |
| 5.2 集团企业信息系统的项目实施理论模型 | 100 |
| 5.3 集团信息系统项目实施模型建立 | 110 |
| 5.4 集团企业信息系统实施方法分析 | 117 |
| 5.5 集团企业信息系统项目实施模型与方法的案例 | 119 |
| 5.6 集团企业信息系统的技术平台发展 | 124 |
| 5.7 信息系统软件架构与项目的关系 | 125 |
| 5.8 本章小结 | 129 |
| 第六章 集团企业信息系统的维护与管理 | 130 |
| 6.1 信息系统项目的维护概述 | 130 |
| 6.2 信息系统的管理体系 | 132 |
| 6.3 集团企业的 IT 治理 | 135 |
| 6.4 本章小结 | 141 |
| 第七章 总结与展望 | 142 |
| 7.1 总结 | 142 |
| 7.2 展望 | 143 |
| 参考文献 | 145 |

信达股份 SAP 系统应用状况调查表 147

致 谢 153

博士生期间发表的论文及参研项目 154

简历 159

通信地址 160

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

集团性企业在面临更激烈的竞争和挑战的同时，也蕴藏着的发展机遇。当前企业面临着如何稳定发展并在管理上达到上市公司水平，与国际化接轨，并积极参与同行业市场竞争这些重大问题。采用先进计算机技术和管理思想进行企业信息化建设和流程改进已势在必行。本报告研究企业信息系统架构与实施方法，将为企业的业务发展和提高自身的生产力提供有效的解决思路和方案。

管理信息系统是一个融合人的现代思维与管理能力和计算机强大处理存储能力为一体的协调、高效的人机系统。系统中起到执行管理命令、对企业的各种资源以及资金流、物流、信息流进行管理和控制的主体是人，计算机是一个辅助管理的工具，可以为人的管理活动指明方向。集团性企业的管理信息系统是企业信息化的核心，如何构建科学的技术架构和应用架构，如何实施和落地这些项目，关系到企业的核心竞争力。

1.1 报告相关论题的研究现状

计算机的发明应用，被视为人类的第三次重大的科学技术革命，是一次飞跃。过去的革命最高成就就是“用机器制造机器”，是手的延长，而计算机的出现却能做到“用机器控制机器”，是脑的延伸。计算机是提高生产效率的主要工具及途径在西方国家，计算机管理信息系统的发展有以下四个阶段：

第一阶段（1953—1960）电子数据处理阶段（EDP）。此阶段以单项数据处理为主，如财务管理、物资管理、工资管理等。

第二阶段（1961—1970）管理信息系统阶段（MIS）。在这期间，由于高速度的处理机、高速度大容量的存储器与器件有了突破性进展，使得计算机应用系统从单项应用的EDP发展到多功能、多层次、综合性的应用阶段，使得MIS日渐成熟，具有了控制、预测、辅助和决策的功能。

第三阶段（1970—1980）决策支持系统阶段（DSS）。在此阶段解决的主要是面向高层管理，大范围的决策问题以及非结构化信息的处理。

第四阶段（1980—）职能管理系统阶段（IMS），这个阶段强调的是综合管理功能，多维服务模式，人机协调的、智能化的、集成化的计算机辅助管理功能等。

据统计，目前，美国在财务会计上占有 90%以上的工作由计算机完成；物资管理中 80-100%的信息处理由计算机完成；计划管理是 90%左右；在计算机应用发展较快的国家中，计算机应用于经济管理的占 80%以上；用于科技计算的占 8%以上，用于生产过程控制的占 12%以上。

1.1.1 管理信息系统

管理信息系统 (Management Information System, 简称 MIS) 的概念起源于二十世纪 30 年代，发展到 70 年代 Walter T. Kenevan 给出了一个较为完整的定义。“以书面或口头的形式，在合适的时间向经理、职员以及外界人员提供过去的、现在的、预测未来的有关企业内部及其环境的信息，以帮助他们进行决策。”此定义强调了信息系统的作用是为决策服务。

1985 年 Gordon B. Davis 给出了一个经典的定义。“管理信息系统是一个利用计算机硬件和软件，手工作业、分析、计划、计划、控制和决策模型以及数据库的用户—机器系统，它能提供信息支持企业或组织的运行、管理和决策功能。”这个定义较全面地说明了管理信息系统的技术水平、系统实施的目的以及系统的组成。特别强调了管理信息系统的人机特性。

《中国企业管理百科全书》上，由中国的学者给其也下了定义：“管理信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行信息收集、传输、储存、加工、维护和使用的社会技术系统。管理信息系统能实测企业的各种运行情况；利用过去的的数据预测未来；从企业全局出发辅助企业进行决策；利用信息控制企业的行为；帮助企业实现其规划目标。”这个定义强调了管理信息系统的功能和性质。

在国外信息管理系统快速发展的同时，我国国内却由于种种原因，信息资源建设水平远远落后于信息基础设施的建设的水平。长期以来，我国信息资源的开发管理未能与信息资源的增长同步进行。我国有丰富的原始信息资源，但在此基础上再生的二次信息系统和数据库产业的规模和市场占有率、使用率相当低，大量的有价值的信息未能进一步加工成商品使其增值。我国的计算机应用要比西方国家落后十几年，管理信息系统的开发应用是从 1973 年开始的，83 年以后才开始了大量的实际的开发和研究工作。因此，信息资源的开发和利用已被确立为国民经济信息的核心内容，信息数字化，传输的网络化是缩小发展中国家与发达国家差距的捷径，值世界信息化浪潮正以不可阻挡之势席卷全球时，我国要迎头赶

上,就必须利用现有的信息基础设施,重点开发和推广应用于各类科技经济等数据库和网络资源服务系统,以便取得巨大的社会效益和经济效益。

目前,应用于管理信息系统开发的主流架构有两种:C/S架构和B/S架构。C/S架构即Client/Server(客户机/服务器)结构,是大家熟知的软件系统体系结构,通过将任务合理分配到Client端和Server端,降低了系统的通讯开销,需要安装客户端才可进行管理操作。客户端和服务端程序不同,用户的程序主要在客户端,服务端主要提供数据管理、数据共享、数据及系统维护和并发控制等,客户端程序主要完成用户的具体的业务。这种架构下的管理信息系统开发比较容易,操作简便,但应用程序的升级和客户端程序的维护较为困难。

随着互联网的飞速发展,移动办公和分布式办公越来越普及,这需要我们的系统具有扩展性。这种方式远程访问需要专门的技术,同时要对系统进行专门的设计来处理分布式的数据。因此,为了加强系统的扩展性和节约客户端更新、维护等成本,管理信息系统开始走向拥有“瘦客户端”的B/S架构,即Browser/Server(浏览器/服务器)结构,是随着Internet技术的兴起,对C/S结构的一种变化或者改进的结构。在这种结构下,用户界面完全通过WWW浏览器实现。B/S架构下的信息管理系统的客户端基本上没有专门的应用程序,应用程序基本上都在服务器端。由于客户端没有程序,应用程序的升级和维护都可以在服务器端完成,升级维护方便。由于客户端使用浏览器,使得用户界面“丰富多彩”,但数据的打印输出等功能受到了限制。为了克服这个缺点,一般把利用浏览器方式实现困难的功能,单独开发成可以发布的控件,在客户端利用程序调用来完成。

随着互联网技术和虚拟化技术大力兴起,诞生了一种新兴的商业计算模型——云计算技术,信息管理系统也开始向基于云计算的服务器托管、服务器集群和虚拟化发展。云计算技术以其强大的计算运行能力开始应用于企业的管理信息系统开发中,形成了基于云体系架构的管理信息系统。该架构通过互联网使企业通过互联网随时获得近乎无限的计算能力和信息数据,提高企业信息的资源利用率,在B/S架构的基础上可进一步简化资源和服务的管理与维护,减少IT运营成本。同时,企业级信息管理系统需要更加高效、安全的信息和网络通信环境,云平台为其同步配备了云安全体系架构,并实时提供云体系架构及其安全架构的安全更

新和安全诊断，如 IBM、思科、亚马逊等公司推出的云安全架构，除了保障管理信息系统本身的安全外，还可进一步参与管理信息系统内部的资源与安全设置，为云架构下的管理信息系统提供双重保障。

现在中国企业也开始进入“新管理时代”。经过 20 年的改革开放，中国企业发展的宏观环境和管理模式都发生了根本性的改变。企业管理在经历了计划经济时期的“生产管理”时代，计划经济与市场经济相结合时期的“混合管理”时代后，从九十年代末进入全面市场经济时期的“新管理”时代。新管理时的中国企业管理是面向市场、基于现代企业制度，是中国模式、价值化、系统化、电脑化、国际化和普遍化管理的时代。新管理时代的中国企业管理以建立竞争优势，提高企业竞争力为核心。要提高企业的竞争力就必须整合企业经营，全面强化企业管理，形成企业持久发展的“内功”。越来越多的质优企业舍得在管理系统上投资的举动，足以说明这一趋势。

本课题涉及信息系统架构和项目的实施方法，其前沿的研究都在国外，研究分成两部分说明：

1.1.2 基于管理信息系统的软件架构

软件架构是管理信息系统的基础和结构表现，其体系是从高抽象层面来看系统的组成，包括系统的基本部件以及部件之间的关联。关于软件架构的定义目前还没有一个统一的定义，一方面是因为软件架构这门学科的理论知识还没有成熟，另一个方面也是因为它涵盖的内容非常多，涉及的范围比较广，难以下一个统一而简单的定义。从国内外专家学者给出的一些定义来看，软件架构基本上应该包括对以下三个方面的描述：（1）软件的基本组成部件以及部件之间的关联关系；（2）软件的组成、部件的交互如何实现系统的需求；（3）指导软件系统进行分解和设计的基本原则和模式。软件开发的最终目标是要满足用户的需求，对于大型软件来说，为了能够保证这一点，定义一个好的架构是至关重要的。架构介于系统需求和设计代码之间，为两者架起桥梁。因此，架构必须起到承上启下的作用：一方面满足系统的需求；另一方面指导实现阶段的编码工作。

在计算机科学的发展之初，受硬件等因素的制约，软件的规模往往很小，只需要单个人就可以进行开发，开发前也很少需要进行预先的设计，即没有软件架构的概念。随着硬件的发展，计算机的价格变得低廉，PC 机开始走进千家万户；

与此同时，计算机的处理能力有了很大的提高。计算机开始渗入到各行各业，并在其中发挥着非常重要的作用。随之而来的是软件的复杂性日益提高，开发软件变得越来越困难。在软件的复杂性大到一定程度后就产生了软件危机。为了应对软件危机，提出了软件工程。

软件工程，简而言之，就是指用工程化的方法来开发软件。在软件工程中，架构设计是非常重要的组成部分。复杂性是软件固有的特性，不可减少，只能控制。控制复杂性的其中一种方法就是抽象。软件的架构设计就是对软件系统的一个抽象，它描述的是高层面上的系统组成。在进行软件架构的设计时，必须注意抽象性，没有抽象，架构设计就没有意义。软件架构设计的关键点在于把重要的、关键的东西描述出来，把不重要的细枝末节忽略掉。

在众多的软件架构体系中，分层架构被普遍采用，它是对软件系统的水平分解。分层思想在计算机科学领域中有广泛的应用。给架构分层有很多优点。把一个大的、复杂的系统分成多个层次，每个层次都有自己要完成的任务、分配一定的职责，这样就可以把原来复杂度很高的系统给分解了，控制了复杂度，在进一步的设计开发中只需要针对某一层进行即可，这大大降低了难度。另外，在分层体系中，每一层都必须为它的上一层提供服务，并使用它下一层提供的服务来完成自己的功能。这样就给每一层都限定了一个环境：它不需要完成下层已经实现的功能，也不需要知道上层实现的功能，它仅仅需要完成本层的功能即可。有了环境的限定，每一层所涉及的面就相对变窄了，这就降低了对设计人员的知识要求，更重要的是，同一层中的功能由于处在相同的层次，相关性较大，内聚性较强，不需要在不同的领域或者不同的层面间进行切换，这大大提高了设计开发的效率，也降低了错误发生的概率。

1.1.3 管理信息系统的实施方法

对于信息系统的实施，方法是一种工具或手段，是做事的方式、技术和过程，而方法论是指处理问题或从事活动的方式，它构成了完成一项任务（项目）的一般途径或路线，是一系列过程、子过程与方法的集合。

在方法论定义中，它针对一个行业或领域提出的分析和解决问题的方法，是总结和实践过程中高度抽象出来的理论，是经过实践检验和验证的具有科学依据的原理。系统方法论是一套以系统思维为指导，旨在探索和改善解决问题过程的

效率和有效性而发展出来的一套原则和步骤;系统方法论是在更高的层次对如何分析和用好各类系统方法的专门研究。

目前典型的系统方法论有:系统工程方法论、软系统方法论及 WSR 方法论。系统工程方法论的代表是霍尔三维结构方法论,它是由美国通信工程师和系统工程专家 A.D.霍尔于 1969 年提出的。它以时间维、逻辑维、知识维组成的立体空间为概括地表示出系统工程的各阶段、各步骤以及所涉及的知识范围。

英国学者切克兰德 (P.B.Checkland) 提出了一种软系统方法论,强调了人的主观意识在系统认识上的重要性,通知对问题的层层分析和明确,搞清其内在的关联因素,运用系统观点和系统思考描述系统活动的概念模型,在概念模型与现实系统之间作出比较,通过比较产生可行的改善问题并实施相应的变革。

1995 年,中国科学院系统科学研究所的顾基发研究员和英国 Hull 大学的华裔学者朱志昌博士提出了物理—事理—人理 (WSR) 系统方法论,简称为 WSR 方法论,该方法论认为,在处理复杂问题时,既要考虑对象系统的物的方面(物理),又要考虑如何更好地使用这些物的方面,即事的方面(事理),还要考虑认识问题、处理问题、实施管理和决策都离不开的人的方面(人理)。

《Agile Software Development》的作者 Alistair Cockburn 提出方法论具有以下要素:角色、个性、技能、团队、技术、活动、过程、产品、里程碑、标准、质量、工具、团队价值。

我国信息化专家徐学军在 2006 年提出了 ERP 实施方法论,指出信息系统的实施方法论,理解为项目实施的一套系统化的规范和方法,包括实施的逻辑步骤及其与之相关的实施的过程、管理、技术实现诸因素组成的综合知识体系。简单理解为软件开发的一整套方法、过程、规则、实践、技术。

对于信息系统的项目实施而言,课题重点从开发过程(包括软件工程、TSP 和 PSP、CMM、RUP、MSF 和 XP 等)、项目管理(基于 PMBOK 的九大知识领域)和开发技术平台三个维度进行展开研究,有关研究现状都是当今 IT 业的热点和难点,也是国内外专家关注的焦点论题。

1.2 研究的意义和目的

当今社会是一个信息化社会,信息已经成为继劳动力、土地、资本之后的又