

学校编码: 10384
学号: X2005230004

分类号_____密级_____
UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

大信息平台理论在电力系统的应用

Research and Application of CIP Theory in Power Systems

吕鹭娜

指导教师姓名: 欧阳钟辉 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2008年4月

论文答辩时间: 2008年6月

学位授予日期: 2008年6月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2008年6月

厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版,有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅,有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索,有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1. 保密 (), 在 年解密后适用本授权书。
2. 不保密 ()

(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

摘 要

电力行业是应用信息技术较早的行业之一，信息技术在电力工业的应用起始于六十年代初，但是直到今天，电力行业始终没有形成统一的信息化标准规范。实时性、唯一性差。无论是集团化运作、集约化发展还是精细化管理都需要信息化提供管理手段的支持。这就要求信息化依托现代管理理念，面向流程优化和应用整合，提供一体化解决方案，构建企业级应用系统。

而大信息平台可以将企业的信息流处于一种实时、高级有序而又相互关联的状态。电力系统的管理信息需求应该而且可以组合在一个一体化的大信息平台——电力系统信息平台（Information Platform for Power Industry, IPPI）内，为电力系统的科学决策提供更快捷的服务。在这个统一的信息平台上，将集成企业生产运行、业务处理、决策支持和电子商务等各个层面的应用。通过这种一体化的应用可以真正实现“数据集成、业务协同、管理集中”的管理要求，从根本上消除了产生“信息孤岛”的起因。

本论文针对上述目标，结合新理论、新技术，提出应用大信息平台理论构建一体化电力行业信息系统的设想。论文首先介绍了一体化电力系统平台的新概念，讨论了这个新电力系统平台的功能需求，同时介绍了该电力系统平台将要采用的主要理论和技术，然后铺开该电力系统平台设计和实施的具体步骤，架构及软件集成的复杂方法。

工程主要包括一体化平台、八大应用、安全架构、基础架构及运维体系等内容，其中电力系统信息平台包含的应用集成平台就是要通过技术手段，集成应用系统，整合业务流、信息流和数据流，优化企业资源配置，促进企业级流程集成。

关键词：大信息平台； 电力系统信息平台； 信息孤岛

Research and Application of CIP Theory in Power Systems

Abstract

The power industry is the earlier one among the industries applied information technology. The information technology application in the power industry started in the early 1960s. However, until today, the power industry has never form a unified information technology standard. There are the poor features of the real-time and the uniqueness. Either the groups of operation, intensive development or refinement of management information need of information management tools to provide the support. This requires informationization to provide integrated solutions and to build enterprise-class applications based on modern management philosophy, optimizing processes and application integration.

The Comprehensive Information Platform can flow enterprises information in a real-time, high order and interrelated state. The needs of management information for power industry should and can be combined in an integrated CIP which is Information Platform for Power Industry (IPPI). It will provide more efficient service for the scientific decision-making of power industry. In this unified information platform, it will integrate production operations, business processes, decision support and e-commerce at all levels of the application. Through this integration application the power industry can truly achieve the management needs of "data integration, business coordination, management focus on". It also wills virtually eliminating the cause leading to "Information Island".

To reach the goals listed above; this thesis suggested applying the theory of the CIP for building up the IPPI. The major contents of this thesis are as 1. The introduction for this project, 2. Introducing new concept of IPPI, 3. Discussing the functions and the needs of IPPI, 4. The new theories and techniques will be applied on IPPI, 5. Final chapter describes the detail steps of design and implementation, the complex integrating methods of architecture and software for IPPI.

The works mainly comprise the integration platform, the eight applications, security architecture, infrastructure and operation and maintenance systems. Among them, the integration platform will include the application integrated, integrate business flow, information flow and data flow. The platform also will optimize

enterprise allocation of resources, and promote the integration of enterprise processes.

Key words: Comprehensive Information Platform (CIP); Information Platform for Power Industry (IPPI); Information Island

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景及选题意义.....	1
1.2 研究现状及存在问题.....	1
1.2.1 B 电网公司应用架构现状.....	3
1.2.2 C 电网公司应用架构现状.....	4
1.2.3 D 电网公司应用架构现状.....	5
1.3 主要研究内容及特点.....	5
1.4 本文结构安排.....	7
第二章 电力系统平台设计概论	8
2.1 设计的背景和目的.....	8
2.2 架构设计原则.....	9
2.3 设计的范围.....	11
2.4 小结.....	11
第三章 电力系统平台功能需求分析	12
3.1 电力系统平台功能现状.....	12
3.2 业务应用建设规划.....	14
3.3 集成需求场景分析.....	19
3.3.1 集成需求分析成果.....	19
3.3.2 集成需求层次划分.....	21
3.3.3 典型集成场景归纳.....	28
3.4 小结.....	30
第四章 电力系统平台采用的主要理论和技术	31
4.1 应用集成架构设计.....	31
4.1.1 架构设计原则.....	31
4.1.2 应用集成的定位.....	32
4.1.3 应用集成技术的发展.....	34
4.1.4 应用集成平台架构设计.....	35
4.2 应用集成平台接口规范.....	38
4.2.1 服务类型.....	38
4.2.2 服务总线工作原理.....	39
4.2.3 业务流程集成.....	40
4.2.4 服务规范与约定.....	41
4.2.5 安全控制原则.....	44
4.3 小结.....	44
第五章 电力系统平台的设计和实现	46
5.1 电力系统平台的设计.....	46
5.1.1 典型场景实现方式.....	46
5.1.2 企业级集成平台与套装软件集成平台互联.....	47
5.1.3 服务的移植.....	48
5.1.4 集成需求与实现方式的对应.....	48

5.2 应用集成平台部署方案.....	52
5.2.1 部署架构.....	52
5.2.2 系统规划.....	54
5.3 应用集成实施方案.....	58
5.3.1 应用集成的目标和关键因素.....	58
5.3.2 应用集成的实施原则.....	59
5.3.3 组织机构.....	61
5.3.4 实施内容及流程.....	66
5.3.5 风险分析和控制.....	71
5.4 小结.....	71
第六章 总结和展望.....	72
6.1 论文总结.....	72
6.2 未来展望.....	72
附录一 输入参数样例.....	73
附录二 输出参数样例.....	74
附录三 硬件配置样例.....	75
参考文献.....	76
攻读硕士学位期间发表的论文.....	79
致谢.....	80

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Foreword.....	1
1.2 Background.....	1
1.3 Main Research.....	5
1.4 Outline of the Thesis.....	7
Chapter 2 Overview of IPPI Design.....	8
2.1 Background and Purpose of Design.....	8
2.2 Architecture Design Principles.....	9
2.3 Scope of Design.....	11
2.4 Conclusion	11
Chapter 3 Analysis of Functional Needs on IPPI	12
3.1 Functional Status of IPPI.....	12
3.2 Business Applications Construction Plan.....	14
3.3 Scene Analysis of Integration Needs.....	19
3.4 Conclusion.....	30
Chapter 4 Main Theory and Technology Used for IPPI.....	31
4.1 Architecture Design of Application Integration	31
4.2 Interface Specification Application Integration Platform.....	38
4.3 Conclusion.....	44
Chapter 5 Design and Implementation of IPPI.....	46
5.1 Design and Implementation of IPPI.....	46
5.2 Deployment Programme of Application Integration Platform.....	52
5.3 Implementation Programme of Application Integration.....	58
5.4 Conclusion.....	71
Chapter 6 Summary.....	72
6.1 Thesis Conclusion.....	72
6.2 Future Works.....	72
Appendix 1: Sample Import Parameters.....	73
Appendix 2: Sample Export parameters.....	74
Appendix 3: Sample Hardware Configuration.....	75
Reference.....	76
Publications and Projects.....	79
Acknowledge.....	80

第一章 绪论

电力行业是应用信息技术较早的行业之一，信息技术在电力工业的应用起始于六十年代初，但是直到今天，电力行业始终没有形成统一的信息化标准规范^[9]。

1.1 研究背景及选题意义

1996 年原电力工业部颁发的《电力工业信息化九五计划与 2010 年建设纲要》^[4]，明确提出了电力工业信息化的指导思想：加速实现电力工业信息化，推动电力工业经济增长由粗放型向集约型方向转变。以经济效益为中心，运用现代化手段为电力工业从规划、建设、生产、交换到消费等全过程的经营活动提供优质服务，为电力工业的科学决策提供服务。在这一纲要的指导下，经过近几年的快速发展，我国电力工业信息化在 2000 年后达到了一个新的阶段。但是随着企业管理水平的提升，针对某项功能的专业系统已经越来越不能满足他们的要求，企业需要的是一个在统一平台上应用的一体化解决方案。这个方案不但要涵盖所有上述企业的各个层面的应用需求，而且必须是管理高度集中、数据高度集成^[10]。

为此，A 电网公司提出通过一体化平台中的应用集成平台打破应用间的壁垒，实现信息在企业间的全方位共享和业务流程的无缝对接，实现各相关业务领域的协同协作，提高业务执行效果和效率，将 A 电网公司的整体运营保持在一条科学、可持续发展的道路上，最终达到集团化运作、集约化发展和精细化管理，全面提高“四个服务”水平，建设世界一流企业的企业战略。

本设计贯彻信息化建设“四统一”原则，实现标准化设计，简化技术复杂度，降低系统建设与运维成本，促进系统互联互通，主要针对应用集成平台架构设计、接口规范、典型场景和实现方式、实施和部署等几方面内容，面向 A 电网公司总部及所属单位，形成一套适用于 A 公司应用集成建设的典型设计，用于指导 A 电网公司及所属单位的应用集成项目的实施。

1.2 研究现状及存在问题

当前，越来越多的企业建立起计算机网络，随着 Internet 的普及，网络成为信息化时代的特征。二十世纪六、七十年代，大部分管理信息系统是以 C/S（Client/Server）架构为主体，由于 C/S 架构的局限性，管理信息系统处理信息

的能力有一定的限制，大部分这类系统只能安装在物理网线和网线可及的几栋建筑、设置有局域网（LAN）的范围内；另外，因为广域网的价格、管理及速度等瓶颈限制，造成广域网（WAN）的应用只局限于少数大公司、政府及军队部门^[28]。

大信息平台理论^[2]提出最有效的利用原有局域网络，将不同标准、不同拓扑结构、不同信息存储方式的异构网络组建成高效的大信息平台，增强网络数据安全性，增加信息的利用率，并研究分布式数据挖掘方法，通过大信息平台进行知识获取与知识共享，研究用户需求提供个性化服务，使每一个用户像在独享自己的私人站点一样使用大信息平台。

另外，以最近 10 年企业界、信息科技工业界最为关注的企业资源计划 ERP、客户关系管理 CRM、销售链管理 SeCM、供应链管理 SCM 和分销管理 DRP 等软件的研发、实施为例，国内外的开发商均有意无意地将这五套软件产品分别研发、包装和销售给企业，但事实上这五套软件是应该整合在一起的一体化信息平台，分别使用它们将会导致企业出现信息不畅通的孤岛现象^[3]。

而本文所讨论的 A 电网公司是经营输电、变电、配电等的特大型企业。为了适应商业信息化社会的激烈竞争环境，A 电网公司积极进行企业信息化建设。在这过程中，A 电网公司将先进的信息技术和成熟的企业应用系统与其业务状况和需求相结合，逐渐形成了“以业务为基础，信息技术为手段”的科学经营模式。信息化建设取得了一定的成效。它满足了相关业务部门的需求，并在一定程度上促进了业务能力的提高。

一直以来 A 电网公司总部对下属企业的管理关系比较松散，在特定的发展环境和阶段下，分散化模式将信息化建设与不同地区发展现状相结合，有效地推动了 A 电网公司的整体信息化建设进程。

但随着全球化对中国经济的日趋影响，愈来愈激烈的市场竞争对 A 电网公司经营能力提出了更高的要求，相应的对信息化水平的要求也更高。A 电网公司的信息化建设面临着一系列的挑战，其中在应用集成领域存在主要问题表现为：

- 1.部分企业搭建了地市级或部门级集成平台，但缺乏企业级集成平台；
- 2.应用建设存在多种不同的技术和标准；
- 3.现有的集成类型主要以点对点的方式为主，基本没有流程集成；

4. 各业务条线的应用间自动信息交互的手段和机制不足。

上面的四个问题在 A 电网公司总部和地市都普遍存在，它们成为了企业加强集中式管理、协调各部门业务能力和执行能力，提高员工绩效和企业产出的瓶颈。

各个网省公司应用集成建设情况尚处于初级阶段，使用应用集成产品的网省较少，应用间的集成程度有待提高。应用集成的范围较窄，主要是针对营销、生产和财务系统进行集成^[30]。大部分集成仍停留在系统间点对点的数据集成。流程集成的实施较少，总体仍处于起步阶段。目前部分网省公司生产资产管理和地理信息管理之间已经初步建立了集成关系，但生产资产管理与后台企业经营管理（人财物项目）管理之间绝大多数网省公司尚未建立有效的应用集成；调度生产管理和后台企业经营管理之间也尚未建立紧密的业务集成关系^[8]。

现有营销管理各类业务应用普遍缺乏与财务、物资、人力资源、法律事务等业务应用的集成，无法有效满足信息的实时集成共享的需求等。绝大多数现有协同办公业务应用缺少与外部应用之间的整合。

江苏电力公司（下文简称 B 电网公司）、上海电力公司（下文简称 C 电网公司）、浙江电力公司（下文简称 D 电网公司）三个不同的电网公司在国家电网系统内是信息化水平较为领先的，对于其它网省公司信息化建设具有很好的代表性和参照性，在进行应用集成平台架构设计时充分考虑了业务应用建设的这几种情况，分没有采用套装软件情况、最基本业务模块采用套装软件情况和大部分业务采用套装软件情况三类进行了应用集成平台架构设计。以 B、C、D 三个不同的电网公司为例，说明电网公司应用架构的现状如下^[6]：

1.2.1 B 电网公司应用架构现状

B 电网公司在应用整合方面启动较早，它首先对业务系统进行了全省集中规划，并召集业务骨干对系统之间的关联关系进行了完备的分析，之后完成了各个应用的改造、升级、集中、和合并，最后借助 BEA 的产品和技术成功地完成了若干关键流程的整合。

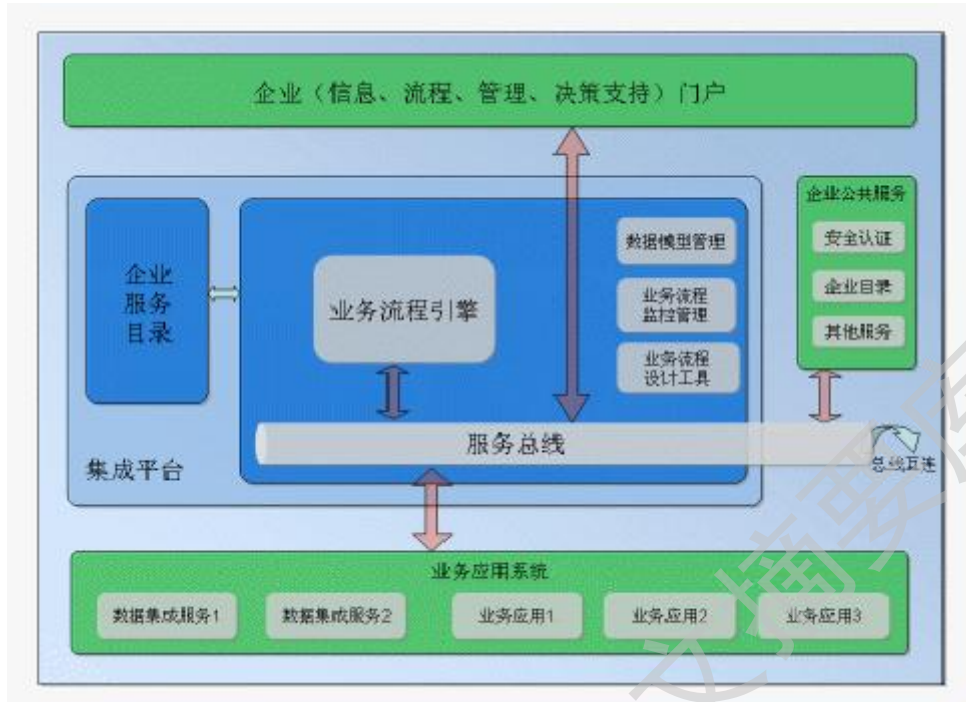


图 1-1 B 电力公司应用集成架构

资料来源：国网应用集成典型设计组，《网省公司应用集成调研报告》^[6]

从图 1-1 可以看出，B 电网公司通过部署集成平台和企业服务总线，建成高度可集成、松耦合、开放可重用的一体化企业级应用集成平台，通过制订标准，规范业务应用的模块化建设工作，实现集成平台与应用升级可分离，业务应用基本实现“即插即用”。另外，通过业务应用模块化，业务功能服务化升级改造原有应用系统，构建标准化应用模块，实现企业信息流纵、横互通，达到全面支撑企业级生产、经营、管理、决策等业务活动，实现开放的信息化应用构架。

B 电网公司的信息化建设没有采用 ERP 套装软件，完全基于 SOA 架构以服务的方式实现跨部门跨系统的业务流程编排，做到数据互通，流程共享。此种方式对集成的要求较高，需要依赖强有力的领导支持和信息部门的雄厚技术基础。B 电网公司是以完全松散方式构筑信息系统整体架构的典型代表。

1.2.2 C 电网公司应用架构现状

C 电网公司经过前期大量工作，结合十一五信息规划，它将覆盖公司主要业务的业务系统归纳划分为生产管理系统 PMS、企业资源计划 ERP 和客户信息系统 CIS 三大核心系统。核心系统与其他系统通过综合数据平台实现 IDP 和企业应用集成 EAI 实现数据共享和应用集成，这样的规划设计大大简化了应用集

成的复杂性，减少了应用集成的工作量。

C 电网公司对紧耦合系统采用套装产品，大大减少了应用集成工作量。ERP 所覆盖的功能模块之间具备天然的互通能力，无须通过应用集成的方式实现数据的交换。EAI 平台主要解决紧耦合系统与松耦合系统之间、以及松耦合系统和松耦合系统之间的互通问题^[17]。

C 电网公司在进行应用集成工作过程中，以“业务驱动，统一构思，分步实施”为原则，坚持以业务为驱动，从而有效地推动应用集成工作的进行，同时保证应用集成的成果有效可行。

1.2.3 D 电网公司应用架构现状

D 电网公司对人力、生产、项目管理之间的关系进行梳理，搭建以侧重于人、财、物、成本管理的 SAP 为中心，侧重于电力业务层面管理的生产 MIS 和侧重于空间应用与图形分析与决策服务的 GIS 系统为辅助的信息化体系架构，整个系统架构基于 SAP 平台实现数据共享、服务共享。

D 电网公司的应用集成架构提供了应用集成的另一种解决思路，省公司与各分公司是通过 SAP XI 平台进行数据交互的，应用集成平台采用 SAP XI, XI 平台可以很好的实现数据集成和流程集成，并支持基本的行业标准。D 电网公司有很多应用是基于 SAP WAS 开发，这样的应用系统通过 XI 进行联通很简单，通过该平台大大降低了开发量。并且，由于应用系统和集成平台均基于 SAP 技术构建，在平台接口升级情况下，应用系统侧不需要进行任何改动^[11]。

1.3 主要研究内容及特点

无论是集团化运作、集约化发展还是精细化管理都需要信息化提供管理手段的支持。这就要求信息化依托现代管理理念，面向流程优化和应用整合，提供一体化解决方案，构建企业级应用系统^[36]。

针对上述需求，基于大信息平台（CIP）理论，提出电力系统综合信息平台解决方案——电力系统信息平台（Power System Information Platform）。在这个统一的信息平台上，将集成企业生产运行、业务处理、决策支持和电子商务等各个层面的应用。通过这种一体化的应用可以真正实现了“数据集成、业务协同、管理集中”的管理要求，从根本上消除了产生“信息孤岛”的起因^[2]。

随着国家经济建设的飞速发展，电力需求的极度膨胀，电力行业根据现代管理理念、面向流程优化和应用整合化的局面，构建企业级甚至行业级信息一体化解决方案已迫在眉睫。本论文建立在在大信息平台理论深刻理解的基础上，结合现代信息技术和设备的技术性能，使设计中的一体化电力信息平台建设方案显得可行、可靠。

大信息平台理论 CIP（Comprehensive Information Platform）已经成功地用于多个美国和中国项目中。该理论已被应用到教学科研领域，并已渗透到创亿 EIPSP、GIP、SSIP、SMIP 及 GOPSP 等信息平台的研制过程中^[2]。借用 CIP 思想规划电力系统信息平台对达成本论文的目标有一定的现实意义。

可称为大信息平台的信息系统应具备下述条件和功能^[2]：

1. 在一个相对集中的物理实体（例如：一个企业、一个政府部门、一个大学或一套物种基因组序列数据）内，所有实体的信息均可存储在一个信息平台；
2. 该信息平台的核心应是与相关数据库、面向对象数据库、分布式数据库、XML 数据库等最新数据库技术结合的相关数据库^[38]；
3. 该信息平台应有接口与其横向、纵向的相关信息平台相通；
4. 平台的架构应是一种全天候（24X7）的 B/S（Browser/Server）架构；
5. 数据处理、转化语言应包含 XML^[35]；
6. 数据的输入、查询、删除、更改不受平台是否是 Web 环境的影响。
7. 数据的任何变更应是实时或瞬间内完成的；
8. 平台的中间层、应用层应使用 Java 这种不依赖于平台的高效计算机语言；
9. 应用层的 ERP、CRM、SCM、SeCM 和 PDM 等应用体系应整合成一个一体化的大信息平台；
10. 应具备有可对文字、多媒体数据均可进行存储、检索、查询的功能；
11. 可同时搜索多个数据库中的数据；
12. 含知识库系统的功能。

1.4 本文结构安排

本论文针对上述目标，提出应用大信息平台（CIP）理论构建一体化电力行业信息系统的设想。文中结合新理论、新技术，提出一体化电力系统平台的新概念，讨论了这个新电力系统平台的功能需求，同时介绍了该电力系统平台将要采用的主要理论和技术，然后铺开该电力系统平台设计和实施的具体步骤、架构及软件集成的复杂方法。其中，第一章为本设计的绪论，第二章介绍了一体化电力系统平台的新概念，第三章讨论了这个新电力系统平台的功能需求，第四章介绍了该电力系统平台将要采用的主要理论和技术，最后，第五章铺开阐述该电力系统平台设计和实施的具体步骤，架构及软件集成的复杂方法。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库