

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2012231066

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基 于 CORBA 的 电 力 综 合 网 管
系 统 研 究 与 设 计

Research and Design of Electric Power Integrated
Network Management System Based on CORBA

陆绍彬

指 导 教 师: 苏劲松 助理教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论 文 提 交 日 期: 2014 年 10 月

论 文 答 辩 日 期: 2014 年 11 月

学 位 授 予 日 期: 年 月

指 导 教 师: _____

答 辩 委 员 会 主 席: _____

2014 年 10 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈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其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

经过多年的建设，我国电力的通信网已形成了庞大的通信网络。电力通信网上承载了许多重要的通信业务，因此电力通信网的业务质量敏感性很强，相应的网络管理系统的实时性和有效性有比较高的要求。而目前，中国电力通信网络的维护管理仍主要依靠厂商各自的网络管理系统，存在难以兼容，缺乏统一管理的缺点。因此，开发一个面向电力通信网综合业务的统一管理系统具有重要的现实意义。

本文通过对温州电力通信各个传输网管的研究，设计并开发实现了一个统一的网管平台。系统将采用多种规约互相转换的方式，以实现不同通信设备间的数据采集，提高通信网络监控系统的接入能力。论文还将分析温州电力传输网络管理系统的具体需求，完成系统需求设计。此系统将基于电信管理网（TMN）的网络管理体系结构，采用 CORBA 接口程序的主要技术。阐述了工具及 CORBA 接口实现原理，提出了 CORBA 接口程序的实现方法。最终撰写出温州电力传输综合网络管理系统的建设方案，对实现温州电力传输网络综合管理的建设、应用和发展有一定推动的作用，在具体的功能实现或工程建设等方面都可起到借鉴作用。

目前，系统已经投入到温州电力通信的正常运营工作中。系统一切运行良好，提高了工作人员的工作效率，具有较高的可靠性。该系统的开发对实现温州电力传输网络综合管理的建设、应用和发展具有重要意义。

关键词：综合网管；电信管理网；CORBA

ABSTRACT

After lots of years of construction, electric power communication network in China has become a tremendous system. As the electric power communication network carries much important communication service, its service quality is highly sensitive. Accordingly, network management system will have relatively high requirements on the real-time and effectiveness. At present, in our country, the maintenance and management of electric power communication network mainly rely on the NMS of different manufacturers. The management system is difficult to be compatible and lack of unified management. Therefore, the development of a unified management system, which is facing the integrated service of electric power communication network, has important significance in practice.

This dissertation, based on the research on the various NMS of the Wenzhou electric power communication network, designs and develops a unified network management platform. The system will acquire the data from different communication devices by the way of conversing a variety of statute. This will improve the ability of accessing to communication network monitoring system. This dissertation also analyzed the specific needs of Wenzhou electric power transmission NMS, to complete the design of system requirements. This system was based on Telecommunications Management Network (TMN) network management architecture, using the main technology of CORBA interface program. It has described the tools and CORBA interface principle and put forward a CORBA interface program implementation. Finally, I wrote out the building program of Wenzhou electric power transmission integrated network management system. It will certainly promote the achieving of construction, application and development of Wenzhou electric power transmission network integrated management. It can play a role in the implementation of specific function or project construction.

Currently, the system has been put into normal operation work of Wenzhou

electric power. All the operation of the system is good. It has improved the efficiency of the staff, and it has high reliability. The development of this system has huge significance for achieving the construction, application and development of the integrated management of Wenzhou electric power transmission network.

Key Words: Integrated NMS; TMN; CORBA.

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要	I
ABSTRACT	II
第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 电力通信的现状.....	1
1.1.2 电力通信的特点.....	1
1.2 存在问题的分析	2
1.3 研究目标及主要内容	3
1.3.1 研究目标.....	3
1.3.2 主要内容.....	3
1.4 论文的组织结构	4
第二章 相关技术	5
2.1 TMN 电信管理网	5
2.1.1 TMN 概述.....	5
2.1.2 TMN 特点.....	6
2.2 TMN 的基本结构	7
2.2.1 功能结构.....	7
2.2.2 信息结构.....	9
2.2.3 物理结构.....	11
2.3 TMN 的管理功能	12
2.4 SDH 光传输的管理网——SMN	13
2.5 CORBA 公共对象请求代理	15
2.5.1 CORBA 简要介绍.....	15
2.5.2 CORBA 的体系结构.....	16
2.6 本章小结	18
第三章 需求分析	19

3.1 网管系统现状分析及问题	19
3.1.1 现有通信网的规模.....	19
3.1.2 现有系统的问题.....	20
3.2 功能需求	21
3.2.1 分级管理结构.....	21
3.2.2 集中监视.....	22
3.2.3 配置管理.....	24
3.2.4 故障管理.....	25
3.2.5 性能管理.....	27
3.3 性能需求	29
3.4 本章小结	30
第四章 系统设计	31
4.1 设计原则	31
4.1.1 面向业务.....	31
4.1.2 面向对象.....	32
4.1.3 功能的模块化.....	32
4.1.4 可持续性发展.....	33
4.2 系统架构	33
4.2.1 应用 CORBA 技术的必要性及优缺点.....	35
4.3 硬件结构	37
4.4 软件结构	39
4.5 接口设计	42
4.5.1 外部接口的设计.....	42
4.5.2 其他接口.....	42
4.6 安全设计	43
4.6.1 安全概述.....	43
4.6.2 安全考虑.....	44
4.7 本章小结	44
第五章 系统实现	45

5.1 总体建设方案	45
5.2 主机系统的建设方案	45
5.2.1 应用/采集服务器.....	45
5.2.2 数据服务器.....	45
5.2.3 存储设备.....	46
5.2.4 网络设备.....	46
5.2.5 操作终端.....	47
5.2.6 第三方软件.....	47
5.2.7 应用软件的功能拓展.....	47
5.2.8 设备选型.....	47
5.2.9 IP 地址规划.....	48
5.2.10 设备安装.....	49
5.3 系统测试	51
5.3.1 传输网络拓扑图.....	51
5.3.2 设备面板图.....	53
5.3.3 具体板卡示图.....	54
5.3.4 通道路由图.....	55
5.4 实施效果	55
5.5 本章小结	56
第六章 总结与展望	57
6.1 总结.....	57
6.2 展望.....	57
参考文献	58
致 谢	60

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background.....	1
1.1.1 Current Situation.....	1
1.1.2 The Characteristics.....	1
1.2 Analysis of the Problem.....	2
1.3 Research Target and Main Content.....	3
1.2.1 Research Target.....	3
1.2.2 Main Contents.....	3
1.4 Outline of Dissertation.....	4
Chapter 2 Related Technologies.....	5
2.1 Telecommunications Management Network.....	5
2.1.1 TMN's Overview.....	5
2.1.2 TMN's Characteristics.....	6
2.2 The Basic Structure of TMN.....	7
2.2.1 Functional Structure.....	7
2.2.2 Information Structure.....	9
2.2.3 Physical Structure.....	11
2.3 TMN Management Functions.....	12
2.4 SDH Management Network——SMN.....	13
2.5 CORBA.....	15
2.5.1 Overview of CORBA.....	15
2.5.2 Architecture of CORBA.....	16
2.6 Summary.....	18
Chapter 3 The Requirements Analysis.....	19
3.1 Current Situation Analysis and Problems.....	19
3.1.1 The Scale of the Existing Transmission Network.....	19

3.1.2	The Problems of the Existing System.....	20
3.2	Function Requirements.....	21
3.2.1	Hierarchical Management Structure.....	21
3.2.2	Centralized Monitoring.....	22
3.2.3	Configuration Management.....	24
3.2.4	Fault Management.....	25
3.2.5	Performance Management.....	27
3.3	Performance Requirements.....	29
3.4	Summary.....	30
Chapter 4	System Design.....	31
4.1	Design Principles.....	31
4.1.1	Business-oriented Systems.....	31
4.1.2	Object-Oriented.....	32
4.1.3	Function Modularization.....	32
4.1.4	Sustainable Development.....	33
4.2	Architecture of the System.....	33
4.2.1	The Necessity of CORBA Technology Used in TMN.....	35
4.3	Hardware Architecture.....	37
4.4	Software Architecture.....	39
4.5	Interface design.....	42
4.5.1	External Interface Design.....	42
4.5.2	The Other Interfaces.....	42
4.6	Security design.....	43
4.6.1	Security Overview.....	43
4.6.2	Several Considerations.....	44
4.7	Summary.....	44
Chapter 5	System Implementation.....	45
5.1	The Overall Construction Plan.....	45
5.2	Host System Construction Plan.....	45

5.2.1 Acquisition / application server.....	45
5.2.2 Data server.....	45
5.2.3 Storage Devices.....	46
5.2.4 Network Devices.....	46
5.2.5 Terminal Operation.....	47
5.2.6 The third Party software.....	47
5.2.7 Application Software Features Expand.....	47
5.2.8 Device sSelection.....	47
5.2.9 IP address Planning.....	48
5.2.10 Device Installation.....	49
5.3 System Testing.....	51
5.3.1 Transmission Network Toplogy.....	51
5.3.2 Equipment Panel Diagram.....	53
5.3.3 Specific Interface Card.....	55
5.3.4 Channel Routing Figure.....	55
5.4 Implementation Effect.....	55
5.5 Summary.....	56
Chapter 6 Conclusions and Future Work.....	57
6.1 Conclusions.....	57
6.2 Future Work.....	57
References.....	58
Acknowledgements.....	60

第一章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 电力通信的现状

经过多年的建设，我国的电力通信网已经形成了庞大的网络体系。电力通信网络的产生是为了解决电网继电保护等控制类型信号的传输通道问题，而控制类型信号的可靠稳定传输是其保证电网安全的根本所在。由于信息种类多种多样，比如数据、语音、音像等等，而业务量不大，业务较分散，但电力通信网上承载着很重要的数据通信业务包括我国电力调度的控制及自动化等，故对电力通信网的业务质量非常敏感。为保证业务的准确可靠性，我们就应该把网络管理系统的时效性放在重要的位置。

电力通信管理的重要部分是电力生产的自动化管理。最近，随着现代网络通信技术的发展与进步，通信设备不断发展，通信使电力系统的正常运行得到保障，然而，新旧设备不断进行交替，通信手段变得越来越复杂，传统的管理体制仍然在采用，这使管理难度加大、工作效率也减低了^[1]。因此，智能化、集成化的通信管理体系需要搭建以尽快满足通信技术的发展要求，从而完成以数据为中心的整体规划，多层次设计以及完成以分布式体系为主要结构的通信管理系统。这样，通信网络管理员全局出发，以通信网络的实际运行及各项辅助信息为基础，采取有利措施和方法传递信息，自动完成功能如智能调节等等。有了通信管理系统，通信部门就可以掌控全局的通信网络和节点运行情况。由决策信息，能够对现有的通信网络进行分析和升级，优化的通信网络配置及构造被确定，这样，能够把通信通道的有效使用率得到最大使用。

1.1.2 电力通信的特点

电力专用通信网和其他公用通信网之间主要的区别有：第一，电力通信节点随变电站分布，密度大，但整体通信容量与业务颗粒都相对比较小；第二，电力通信网承载着电力系统实时监控与控制业务，如继保信号、安防信号、远动信号

等，可靠性和实时性的要求都很高；第三，电力通信的路由走向主要是沿着发电厂与变电站等电力设施，一般都远离大城市。以上这些特点说明了电力专用通信存在的必然性与必要性，其它公用网络系统是不能替代它的作用。信息产业的发展依赖于通信技术的进步，电力通信的迅速兴起及快速发展，使电网控制以及管理水平还有自动化水平得到大力进步，强有力的保障了电网的安全及稳定运作。

我国的电力专用通信网具有以下特点：

(1) 网络结构繁杂：电力通信网不断变化发展，一方面不断涌入新技术、新接入方式；另一方面，网络传输带宽范围是动态变化的、容量范围变化大、地理覆盖宽广、环境变化不定、业务种类丰富多样也促进了其复杂化。

(2) 丰富的业务量：随着电力通信网的发展，多种技术的网络已综合在一块，其复杂性会随技术更新和发展不断增加。

(3) 设备和接口类型复杂多样：电力通信网是由多个系统构成，有多个厂商进行综合管理，新旧体制交替存在于同一网络，通信设备各式各样。

1.2 存在问题的分析

新开发的应用需求需要制定新的网管标准。纵观历史，对于电力通信网络的发展和应用，其活跃时期处在 20 世纪 90 年代末期。此后，关于电力通信网的高新技术新成果不断涌现，这样电力通信网中的管理项目和功能开始变得复杂起来，但落后的接口标准和管理阻碍了技术的发展，这使电力通信网络的开发进一步受阻。所有的设备生产商要根据 ITU.T 已存在规则来制定新的网管规则，因为以前的规范不能完美地满足现有的软件开发需求，更不能美满的达到运行及维护要求。

现在，中国的电力网络维护及管理必须依靠各制造商的网络管理体系，由于各个子网管的通信协议不同、生产的厂商不同，因此他们的原始数据在信息量与格式方面都会存在些许差别^[2]，所以他们之间的功能差异很大，难以达到完美兼容，难以统一管理。管理者需通过不同的操作系统来管理各子网，其他的管理系统需要操作员来实现电力通信网管之间的信息交换。电力通信网的发展达到瓶颈在于其管理困难。原因在于其复杂的电力通信网及管理，当然也和网管标准的问题有关。

根据往年的网络管理方法,各制造商的设备互通及互联还有互操作依赖于各层次的一致性。任意一致性的基础就在于通信协议的一致性,有且只有一致性的通信协议才能使系统“互联”;除此之外,管理信息模型也应该一致,这样系统间才能“互通”;另外,管理业务和管理功能要一致,这样,系统与系统间才能“互操作”。现在很多设备制造商发明了符合本身规律的通信产品还有管理体系,网络管理的统一很难在不同的设备中实现,这是由于它们之间没有完全的一致性。这样就使电力通信网络制造商各自设备虽具备标准接口,但运营商不能实现统一的网络管理。

1.3 研究目标及主要内容

1.3.1 研究目标

研究了温州地区的电力及通信传输网管,在电力通信传输网络中建立了统一的网络管理平台,实现了综合管理。本系统采用的方法是多种规则互相转换,从而使不同的通信设备间数据采集得以实现,提高通信网络监控系统的接入能力。

1.3.2 主要内容

(1) 根据研究的背景以及现状,给出论文的主要内容及组织结构。详细介绍了基于电信管理网(TMN)的体系结构,它主要包括功能体系结构、物理及信息体系结构,随后讨论了TMN的优点和缺点,从而确定的设计思路是基于TMN的综合传输网络管理体系。

(2) 通过对温州电力传输网管系统现状的分析,完成系统需求设计,具体对系统的功能需求与性能需求进行重点分析。

(3) 确定网元信息由TMN采集后,再提出不同厂家间信息的采集由CORBA技术实现统一接入综合网管系统,介绍讨论实现CORBA接口程序的主要技术,阐述了工具及CORBA接口实现原理,提出了CORBA接口程序的实现方法。

(4) 在前几章研究和分析的基础上,优化温州电力的传输网管系统进行,重新设计综合网管的功能,全面描述系统的整体结构和功能及系统的实现。并完

成主要功能的相关测试。

1.4 论文的组织结构

论文分成六章：

第一章为绪论，旨在介绍温州电力通信网管系统研究的背景情况。

第二章为系统涉及的主要技术介绍，首先介绍网元间实现互联的 TMN 技术，再引出网管间互联的 CORBA 技术。

第三章为温州电力通信网管系统的需求分析，主要对网管现状问题进行了分析，介绍了系统的功能需求和性能需求。

第四章为温州电力通信综合网管的系统设计，主要说明了设计的原则，再对系统架构、硬件结构、软件结构、具体接口以及系统安全进行了设计。

第五章为温州电力通信综合网管系统的实现，主要介绍了系统的总体建设方案，重点介绍了主机系统的建设方案。并对系统的主要功能进行测试，总结反馈过来的实施效果。

第六章为总结与展望，对系统以及论文做出全面的总结，并提出系统还遗漏的问题，以及下一步工作应该考虑和完成的展望。

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