

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2010230083

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

无线电管理网络信息安全保障体系的  
设计与应用

Design and Application of Network Information  
Security System for Radio Management

任廷权

指导教师姓名: 史亮 副教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2012年5月

论文答辩时间: 2012年 月

学位授予日期: 2012年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2012年5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

随着无线电技术的不断发展，无线电技术的应用也不断的深入和广泛，无线电管理部门面对的管理压力也越来越大。为此，无线电管理部门近几年不断加大对无线电管理网络信息系统的建设，希望借助信息技术的应用来提高无线电管理的能力。但是在获得这种能力提高的同时，无线电管理网络信息系统的安全问题也日益突出，设计并能实践的无线电管理信息安全方案又很少有成功的案例可借鉴。因此，怎样设计并实现好一个适合无线电管理行业的全面系统的信息安全方案成为无线电管理部门必须面临的一个问题。

本文从网络信息系统安全的基本概念和无线电管理网络信息系统安全需求分析入手，简单分析了 MSTP 信息传输技术、信息安全三维空间、PKI 公共安全基础设施等信息安全基础知识，重点从网络结构设计、信息传输技术的选择、局域网和广域网安全、数据集中存储备份等方面进行无线电管理网络信息系统安全的全面设计，并就设计中的部分内容进行具体的实践。

论文特别强调网络信息系统安全的整体性，强调网络信息系统安全应该是网络和信息的同时安全，应充分考虑网络信息系统安全的客观性，如网络瘫痪，存储介质损坏，人为误操作等客观不可避免的因素，同时也应考虑到，如骇客攻击，病毒、木马等人为的主观因素。论文综合考虑网络信息系统安全的客观和主观因素，同时结合无线电管理网络信息系统自身的特点，根据无线电管理网络信息系统安全需要，设计并实现出一个适合无线电管理网络信息系统安全建设的系统整体建设方案。

**关键字：**无线电管理；安全体系；信息安全管理

## **Abstract**

Continuously develop along with the radio technology, the radio technology application continuously deepening and widening, the radio management institution is facing with the supervision press that is also more and more. Therefore, the radio management institution continuously strengthened the construction of the radio management information network, hoping to increase the ability of radio management by the help of information technical application. While gaining the ability to increase, the security problem of radio management network information also is becoming increasingly prominent. The security design of the radio management network information system that can be applied hardly has a successful case to draw lessons. How to design and carry out the whole security system scheme, which is suitable for radio management network information system, is a problem that the radio management institution had to face with.

The thesis started with the basic concept of network information and the requirement analysis of network information for radio management, simply analysed MSTP information transmission technology, information security 3D space, PKI, etc. The overall design and practice of the network information security system for radio management was the emphasis of the thesis, which set forth network structure design, selection of information transmission technology, LAN and WAN's security, Centralized Storage Backup and etc.

The thesis specially emphasized the integrity of network information security, which considers that a network information security system should be network security and information security at the same time. The thesis fully considered the inevitable objectivity factors of network information security, such as the network paralysis, storage medium failure, artificial mistake operation. In the same time, the thesis also considered the man-made subjective factors such as hacker attacks, Trojan virus, and so on. Fully considered the objectivity and subjectivity factors of network information security, combined with its own characteristics of the radio management network information, and based on the requirements of the radio management

network information security, the thesis designed and realized the whole system construction scheme that is suitable for radio management network information security.

**Key Words:** Radio Management; Security System; Information Security Management

厦门大学博硕士论文摘要库

## 目 录

<b>第 1 章 绪 论</b> .....	<b>1</b>
1.1 论文研究背景与研究意义 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	2
1.3 论文内容与结构安排 .....	4
<b>第 2 章 网络信息系统安全概述</b> .....	<b>6</b>
2.1 MSTP 技术 .....	6
2.1.1 MSTP 技术产生背景.....	6
2.1.2 MSTP 技术发展.....	6
2.2 网络信息系统安全三位空间 .....	8
2.2.1 安全机制 .....	8
2.2.2 安全服务 .....	11
2.2.3 安全技术 .....	12
2.3 PKI 公共密钥基础设施建设 .....	14
2.3.1 PKI 提供的主要服务.....	14
2.3.2 PKI 的架构.....	16
2.3.3 PKI 数字证书管理.....	17
2.4 本章小结 .....	20
<b>第 3 章 无线电管理网络信息系统安全分析</b> .....	<b>21</b>
3.1 无线电管理网络信息系统发展现状 .....	21
3.1.1 系统建设初期 .....	21
3.1.2 系统更新升级阶段 .....	21
3.1.3 新建小型站并联网监测阶段 .....	22
3.1.4 应用系统完善阶段 .....	22
3.2 无线电管理网络信息系统安全面临的形势 .....	23
3.2.1 网络信息安全的大环境 .....	23
3.2.2 无线电管理网络信息系统安全形势 .....	24
3.3 无线管理网络信息系统安全需求分析 .....	26

3.3.1 网络保护方面的网络安全需求 .....	26
3.3.2 局域网安全需求 .....	27
3.3.3 虚拟化技术需求 .....	27
3.3.4 集中存储备份需求 .....	28
<b>3.4 本章小结 .....</b>	<b>28</b>
<b>第 4 章 无线电管理网络信息系统安全保障体系的设计 .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 网络信息系统结构设计 .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 VLAN 设计 .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 防火墙设计 .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 漏洞扫描及入侵检测设计 .....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 VPN 安全设计 .....</b>	<b>35</b>
4.5.1 VPN 建设背景 .....	36
4.5.2 VPN 部署方式 .....	36
4.5.3 VPN 管理及配置 .....	37
<b>4.6 集中存储备份与异地冗灾设计 .....</b>	<b>39</b>
4.6.1 系统设计 .....	39
4.6.2 备份策略配置 .....	40
4.6.3 异地容灾设计 .....	41
<b>4.7 虚拟化设计 .....</b>	<b>42</b>
4.7.1 隔离应用 .....	42
4.7.2 灾难备份和高可用性 .....	43
<b>4.8 本章小结 .....</b>	<b>43</b>
<b>第 5 章 无线电管理网络信息系统安全应用 .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 VLAN 实施 .....</b>	<b>44</b>
5.1.1 VLAN 部署 .....	44
5.1.2 VLAN 配置 .....	45
<b>5.2 防火墙实施 .....</b>	<b>47</b>
5.2.1 定义核心服务器 .....	47
5.2.2 定义各地州 LAN .....	48



5.2.3 定义服务器组 .....	48
5.2.4 定义组服务 .....	49
5.2.5 访问控制策略 .....	50
5.2.6 网络攻击防范 .....	50
5.2.7 安全日志审计 .....	51
<b>5.3 入侵检测实施 .....</b>	<b>51</b>
5.3.1 硬件连接 .....	51
5.3.2 交换机镜像配置 .....	52
5.3.3 系统安装 .....	53
5.3.4 配置传感器 .....	53
5.3.5 签发证书 .....	55
5.3.6 配置入侵检测策略 .....	55
<b>5.4 VPN 实施 .....</b>	<b>55</b>
5.4.1 注册 VPN 网关 .....	55
5.4.2 初始化 VPN 网关 .....	57
5.4.3 同步安全网关 .....	57
5.4.4 IP 边界访问管理 .....	58
5.4.5 安全连接管理 .....	58
<b>5.5 集中存储备份实施 .....</b>	<b>59</b>
5.5.1 系统介绍 .....	59
5.5.2 TSM 服务器配置 .....	60
5.5.3 TSM for oracle 备份与恢复 .....	68
5.5.4 CBMR 安装与配置 .....	69
<b>5.6 本章小结 .....</b>	<b>70</b>
<b>第 6 章 无线电管理网络信息系统安全管理 .....</b>	<b>71</b>
6.1 安全风险评估 .....	71
6.2 安全制度建设 .....	73
6.3 安全预案 .....	75
6.3.1 网络信息系统安全事件分类 .....	76

6.3.2 预防措施 .....	76
6.3.3 处置程序 .....	77
6.3.4 保障措施 .....	78
<b>6.4 本章小结 .....</b>	<b>78</b>
<b>第 7 章 总结与展望 .....</b>	<b>79</b>
7.1 总结 .....	79
7.2 展望 .....	80
<b>参考文献 .....</b>	<b>81</b>
<b>致 谢 .....</b>	<b>83</b>

## CONTENTS

<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Research Backgroud and Significance</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Domestic and foreign research present situation</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 The Content and Structure of Paper</b> .....	<b>4</b>
<b>Chapter 2 The Security Overview of Network Information System</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 MSTP Technology</b> .....	<b>6</b>
2.1.1 MSTP Technology Background .....	6
2.1.2 MSTP Technology Development.....	6
<b>2.2 The Security Three-dimensional Space of Network Information System</b> .....	<b>8</b>
2.2.1 Security Mechanism.....	8
2.2.2 Security Service.....	11
2.2.3 Security Technology.....	12
<b>2.3 PKI Construction</b> .....	<b>14</b>
2.3.1 PKI Provides Main Service .....	14
2.3.2 PKI Framework .....	16
2.3.3 PKI Digital Certificate Management.....	17
<b>2.4 Summary</b> .....	<b>20</b>
<b>Chapter 3 Security Analysis of Network Information System for Radio Management</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1 The Present Situation of Network Information System for Radio Management</b> .....	<b>21</b>
3.1.1 Initial Stage of System Construction.....	21
3.1.2 Upgrade Stage of System Construction.....	21
3.1.3 Stage of New-built Small Station and Networking Monitoring..	22
3.1.4 Perfect Stage of Application System .....	22

<b>3.2 The Security Situation of Network Information System for Radio Management .....</b>	<b>23</b>
3.2.1 The Large Enviroment of Network Information Security .....	23
3.2.2 The Security Situation of Radio Management Network Information System .....	24
<b>3.3 The Security Requirement Analysis of Radio Management Network Information System.....</b>	<b>26</b>
3.3.1 Security Requirement of Network Protection .....	26
3.3.2 Security Requirement of LAN .....	27
3.3.3 Virtual Technology Requirement.....	27
3.3.4 Centralized Storage Backup .....	28
<b>3.4 Summary.....</b>	<b>28</b>
<b>Chapter 4 The Design of Network Information Security System for Radio Management.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Design of Network Structure.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 VLAN Design.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Firewall Design.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 IDS and Vulnerability Scanning System.....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 Security Design of VPN .....</b>	<b>35</b>
4.5.1 VPN Construction Background.....	36
4.5.2 VPN Deployment Method.....	36
4.5.3 VPN Managemant and Configuration.....	37
<b>4.6 The Design of Centralized Storage Backup and Redundant Diraster Backup .....</b>	<b>39</b>
4.6.1 System Design.....	39
4.6.2 Backup Policy Configuration .....	40
4.6.3 Offsite Redundant Disaster Design .....	41
<b>4.7 Design of Virtual Application.....</b>	<b>42</b>
4.7.1 Separation Application .....	42

---

4.7.2 Disaster Backup and High Reliability .....	43
<b>4.8 Summary .....</b>	<b>43</b>
<b>Chapter 5 The Security Application of Network Information</b>	
<b>System for Radio Management.....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 VLAN Implementation .....</b>	<b>44</b>
5.1.1 VLAN Deployment .....	44
5.1.2 VLAN Configuration .....	45
<b>5.2 Firewall Implementation .....</b>	<b>47</b>
5.2.1 Defines Core Server.....	47
5.2.2 Defines VLAN of All Regions.....	48
5.2.3 Defines Server Group.....	48
5.2.4 Defines Service Group .....	49
5.2.5 Access Control Policy .....	50
5.2.6 Prevention of Network Attacks .....	50
5.2.7 Security Log Audit .....	51
<b>5.3 IDE Implementation .....</b>	<b>51</b>
5.3.1 Hardware Structure .....	51
5.3.2 Switch Image Configuration .....	52
5.3.3 System Installation .....	53
5.3.4 Sensor Configuration.....	53
5.3.5 Issue Certificate .....	55
5.3.6 IDE Policy Configuration.....	55
<b>5.4 VPN Implementation .....</b>	<b>55</b>
5.4.1 Registers VPN Gateway .....	55
5.4.2 Initializes VPN Gateway .....	57
5.4.3 Synchronizes Security Gateway.....	57
5.4.4 IP Boundary Access Management .....	58
5.4.5 Security link Management.....	58
<b>5.5 Centralized Storage Backup Implementation .....</b>	<b>59</b>

5.5.1 System Intruduction .....	59
5.5.2 TSM Server Configuration .....	60
5.5.3 TSM Backup and Restore for Oracle .....	68
5.5.4 CBMR Installation and Configuration.....	69
<b>5.6 Summary.....</b>	<b>70</b>
<b>Chapter 6 Security Management of Radio Management Network Information System .....</b>	
<b>6.1 Security Risk Assessment .....</b>	<b>71</b>
<b>6.2 Security System Construction.....</b>	<b>73</b>
<b>6.3 Security Plans.....</b>	<b>75</b>
6.3.1 The Classification of Network Information Securitiy Events .....	76
6.3.2 Prevention Measures .....	76
6.3.3 Disposal Procedures .....	77
6.3.4 Safeguard Measures .....	78
<b>6.4 Summary.....</b>	<b>78</b>
<b>Chapter 7 Conclusions and Expectation.....</b>	
<b>7.1 Conclusions.....</b>	<b>79</b>
<b>7.2 Expectation of Future Work .....</b>	<b>80</b>
<b>References.....</b>	<b>81</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>83</b>

## 第 1 章 绪 论

### 1.1 论文研究背景与研究意义

近年来随着无线电技术的不断发展，无线电应用日益广泛，大到运营商级的“干线光纤化，接入无线化”，3G、4G 移动通信、物联网、无线城市等应用。小到儿童玩具无线遥控，家用轿车遥控钥匙等无线电应用。所有这些无线电技术的应用都涉及到无线电频率的占用，而无线电频率作为一种资源是有限的，并非取之不尽，用之不完，在一定的空间和时间上，只有合理分配，才能更好满足更多无线电技术应用的开展。怎样才能合理分配，有效使用频谱资源呢？近年来不断出现的无线电新技术，如软件无线电、超宽频谱复用、数字化等技术就是为解决有限频谱资源的高效利用而发展出来的一些新技术，这些技术在一定程度上缓解了频谱资源的紧张局面。但另一方面它对无线电管理提出了更高的要求，因此，要充分有效的利用好无线电频谱资源必须加强无线电的管理。

一方面无线电管理非常重要，要更好的发展无线电技术应用，就必须加强无线电频谱资源的管理。另一方面无线电管理起步晚，人员编制和资金也都十分有限，面对看不见、摸不着、分布广泛的无线电频谱来说，管理难度确实很大。为此近年来无线电管理部门加强了对信息技术的应用，希望通过信息技术的采用来提高无线电管理的水平和效率。

近年来随着无线电管理的需要，不断大力投入无线电管理网络信息系统的建设。无线电管理网络信息系统经过“十五”和“十一五”的建设发展，全省 8 个分局和省局均已建成自己的局域网，并实现各分局与省局，省局与国家中心 2M 专线联网。在全省统一部署了 AAA 安全平台软件系统，协同办公 OA 系统，无线电联动监测网，开发了 EMC 电磁分析，无线电监测分析，视频会议培训等应用系统。在遵循“数据集中化，业务综合化，管理扁平化”网络信息系统发展趋势下，经过“十一五”优化建设，已初步实现全省六十多个无线电监测站的全省联网，实现 AAA 认证、OA 办公、视频会议系统、EMC 电磁分析系统等应

用系统集中在省局布局，实现 AAA、OA 应用、监测分析等应用系统与数据的分离，部署统一的数据中心库。

无线电管理网络信息系统建设经过近几年的不断投入，在信息应用方面取得了长足的发展。从日常办公，无线电监测，视频会议系统，以及各种无线电监测数据分析等方面都采用了数据集中式存储，全省联网，数据共享的可喜局面，但是与网络信息系统应用发展相对应的无线电管理系网络信息系统安全建设工作却严重滞后。这种滞后不仅体现在硬件方面，更体现在软件和各位职工安全意识上。

## 1.2 国内外研究现状

作为 20 世纪最伟大的科学技术创造之一，网络信息系统已经成为世界各国人民沟通的重要工具，信息技术对经济社会发展的影响更加深刻。信息化正在引发当今世界的深刻变革，重塑世界政治、经济、社会、文化和军事发展的新格局，信息将作为一种资源，日益成为重要生产要素、无形资产和社会财富。然而，伴随着网络信息系统的飞速发展，信息安全的重要性与日俱增，也将成为世界各国不得不面临的共同挑战。在《2006—2020 年国家信息化发展战略》中，“建设国家信息安全保障体系”已经作为我国信息化发展的 9 大战略重点之一<sup>[1]</sup>。

在全球信息化大趋势下，各国政府一方面确立总体规划，促进网络信息系统的发展，另一方面对网络信息系统安全问题也日益关注，争相抢占网络信息系统安全战略制高点。美国率先提出网络信息系统安全关系国家战略安全，把网络信息系统安全放在优先发展的位置；俄罗斯把信息安全作为重建大国地位的关键；西欧各国和日本、韩国、印度、新加坡等也都从国家发展战略、安全战略和军事战略的高度奋起直追，加强了安全战略的制定，并围绕创建网络安全、打击网络犯罪、保护数据和资源等课题展开探索<sup>[2]</sup>。美国、法国、以色列、英国、瑞士等国家在计算机信息安全方面由于起步早，重视高，投入大，因此在信息安全技术方面具有一定的历史积累，目前在信息安全技术方面的研究处于领先地位。他们的领先优势主要集中在防火墙、入侵监测、漏洞扫描、



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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库