

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_密级\_\_\_\_

学号: X2011230682

UDC\_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

油气场站设备管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Equipment Management

System for Oil-Gas Stations

孙 国 强

指 导 教 师: 杨 双 远 副 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论 文 提 交 日 期: 2 0 1 3 年 月

论 文 答 辩 日 期: 2 0 1 3 年 月

学 位 授 予 日 期: 2 0 1 3 年 月

指 导 教 师: \_\_\_\_\_

答 辩 委 员 会 主 席: \_\_\_\_\_

201 年 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

油气场站作为保障管道安全平稳运行的关键环节,承担着油气的增压、计量、分输重要作用。随着我国油气管道事业的迅猛发展,管道企业对油气场站设备管理提出了更高的要求。传统的设备管理模式已不能满足发展现状,如何通过信息化加强企业对油气场站设备的管控能力,保证油气场站设备的安全高效运行和实现设备的全生命周期管理成为一项至关重要的工作。

针对管道企业的设备管理现状,利用信息系统建立适合管道企业的设备全生命周期管理的日常工作平台。实现设备台帐管理、设备运行管理、维检修管理、设备技术管理、工程项目管理、外委服务管理和专项管理等功能。

本文应用 Java 开发语言和 Oracle 11g 数据库,设计并实现了一套油气场站设备管理系统,其主要的研究内容如下:

- 1、设计并实现一套管道企业油气场站设备管理系统,系统涵盖设备台帐管理、设备运行管理、维检修管理等功能。

- 2、以软件工程理论为主线,系统的介绍了针对油气场站设备管理系统的需求分析、总体设计、数据库设计、安全设计以及具体的代码实现过程,并针对开发工具、数据字典等主要功能,实现了系统的集成测试。

- 3、系统采用面向对象技术和面向服务架构的设计方法,采用 Java 技术、B/S 体系和多层结构方案,使系统具有优秀的应用集成能力,可以在此基础上,很好地完成系统与企业其他信息化系统数据接口或业务集成。

**关键词:** 设备管理; Java; Oracle

## Abstract

Oil-gas stations as the key link to ensure safety and smooth operation of pipeline, Assume an important role on pressurize、 measurement and transmission. With the rapid development of China's oil and gas pipeline, pipeline companie put forward higher requirements on equipment management. The traditional equipment management mode can not satisfy the current situation of the development. How to use information to strengthen enterprise of oil and gas terminal equipment control ability. Ensure safe and efficient operation and implementation of the terminal equipment of oil and gas equipment of whole life cycle management becomes a very important work.

In view of the pipeline enterprise equipment management status. Use information system to establish suitable for pipeline equipment life cycle management of all daily work platform. Implementation basic equipment management, equipment operation and management, equipment maintenance overhaul management and statistical analysis. Which contains the device management equipment foundation ledger management, equipment information management, equipment management, and other technical content.

This thesis is based on JAVA technology and oracle database, design and implementation the oil-gas station equipment management information system, the main contents as follows:

Firstly, Design and implement a set of oil and gas pipeline enterprise terminal equipment management system. the system mainly covers the following modules: basic equipment management, equipment operation and management, equipment maintenance overhaul management and statistical analysis. Which contains the device management equipment foundation ledger management, equipment information management, equipment management, and other technical content.

Secondly, the main line is software engineering theory, the system introduced for

the oil and gas stations equipment management information systems requirements analysis, design, database design, security design and implementation process of the specific code, and for the development tools, data dictionary and other major functions, to achieve system integration testing.

Thirdly, The system adopts the object-oriented technology and Service oriented architecture design method. Because of Java technology, B/S system and the multilayer structure scheme, the system has good application integration ability. Based on this, it complete system and enterprise information system data interface, or other business integration.

**Key words:** Equipment Management; Java; Oracle

# 目 录

<b>第一章 绪 论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景及意义 .....	1
1.2 研究现状与存在问题 .....	1
1.3 主要研究内容及特色 .....	2
1.4 本文结构安排 .....	2
<b>第二章 相关技术背景 .....</b>	<b>4</b>
2.1 JAVA 及开发平台概述 .....	4
2.1.1 JAVA 简介 .....	4
2.1.2 Eclipse 开发平台 .....	4
2.2 Rational ClearCase 软件配置工具 .....	5
2.3 ORACLE 数据库简介 .....	5
2.4 Rational Rose 分析建模工具 .....	6
2.5 本章小结 .....	6
<b>第三章 系统需求分析 .....</b>	<b>7</b>
3.1 业务需求描述 .....	7
3.2 功能性需求分析 .....	13
3.2.1 设备台帐管理 .....	13
3.2.2 设备运行管理 .....	13
3.2.3 维检修管理 .....	13
3.2.4 设备技术管理 .....	13
3.2.5 设备工程项目管理 .....	14
3.2.6 外委服务管理 .....	14
3.2.7 专项管理 .....	14
3.3 非功能性能需求分析 .....	14
3.3.1 性能需求 .....	14
3.3.2 界面易操作性 .....	14

3.3.3 健壮性 .....	15
3.3.4 安全性 .....	15
3.3.5 可扩展性 .....	15
3.4 本章小结 .....	16
<b>第四章 系统设计 .....</b>	<b>17</b>
4.1 系统总体架构设计 .....	17
4.1.1 网络拓扑结构设计 .....	17
4.1.2 开发架构设计 .....	18
4.2 系统主要功能设计 .....	20
4.2.1 系统总体功能设计 .....	20
4.2.2 设备台账管理 .....	20
4.2.3 设备运行管理 .....	22
4.2.4 维检修管理 .....	22
4.2.5 设备技术管理 .....	23
4.2.6 设备工程项目管理 .....	24
4.2.7 外委服务管理 .....	24
4.2.8 专项管理 .....	25
4.3 数据库设计 .....	26
4.4 系统的安全设计 .....	31
4.5 本章小结 .....	33
<b>第五章 系统实现 .....</b>	<b>34</b>
5.1 系统开发环境 .....	34
5.2 系统界面设计 .....	35
5.2.1 系统主界面 .....	35
5.2.2 设备台账管理 .....	35
5.2.3 设备运行管理 .....	36
5.2.4 维检修管理 .....	37
5.2.5 设备技术管理 .....	39



5.2.6 设备工程项目管理 .....	40
5.2.7 外委服务管理 .....	41
5.2.8 专项管理 .....	43
<b>5.3 系统关键功能实现 .....</b>	<b>44</b>
5.3.1 设备台账管理 .....	45
5.3.2 设备运行管理 .....	47
5.3.3 维检修管理 .....	50
5.3.4 设备技术管理 .....	52
5.3.5 设备工程项目管理 .....	56
5.3.6 外委服务管理 .....	59
5.3.7 专项管理 .....	60
5.4 本章小结 .....	62
<b>第六章 系统测试 .....</b>	<b>64</b>
6.1 测试环境 .....	64
6.2 测试目标 .....	65
6.2.1 功能测试目标 .....	65
6.2.2 性能测试目标 .....	65
6.3 功能测试 .....	66
6.3.1 功能测试用例设计 .....	66
6.3.2 功能测试结果分析 .....	71
6.4 性能测试 .....	71
6.4.1 性能测试场景设计 .....	71
6.4.2 性能测试结果分析 .....	73
6.5 本章小结 .....	74
<b>第七章 总结与展望 .....</b>	<b>75</b>
7.1 本文总结 .....	75
7.2 未来工作展望 .....	76
<b>参考文献 .....</b>	<b>77</b>

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Research Status and Problems</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3 Main Content and Characteristic</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Outline of the Thesis</b> .....	<b>2</b>
<b>Chapter 2 The Background of Relevant Technical</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Java and Development Platform</b> .....	<b>4</b>
2.1.1 Java Introduction.....	4
2.1.2 Eclipse Development Platform .....	4
<b>2.2 Rational ClearCase Software Configuration Tool</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Oracle Database Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4 Analysis ModelingTool Rational Rose</b> .....	<b>6</b>
<b>2.5 Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>Chapter 3 Requirement Analysis</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Business Requirements Description</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Functional Requirements Analysis</b> .....	<b>13</b>
3.2.1 Equipment Accounting Management.....	13
3.2.2 Equipment Operation and Management .....	13
3.2.3 Victoria Maintenance Management .....	13
3.2.4 Equipment Technology Management .....	13
3.2.5 Equipment Project Management.....	14
3.2.6 The Assigned Service Management.....	14
3.2.7 Special Management.....	14
<b>3.3 Non-functional Requirements Analysis</b> .....	<b>14</b>
3.3.1 Performance Requirements .....	14
3.3.2 Interface Ease.....	14
3.3.3 Robustness .....	15

3.3.4 Security .....	15
3.3.5 Scalability .....	15
<b>3.4 Summary .....</b>	<b>16</b>
<b>Chapter 4 System Design.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Architecture Design of System.....</b>	<b>17</b>
4.1.1 Network Tpolgy Design.....	17
4.1.2 Development Achitecture Design .....	18
<b>4.2 Functions Design of System .....</b>	<b>20</b>
4.2.1 System Function Diagram.....	20
4.2.2 Equipment Accounting Management.....	20
4.2.3 Equipment Operation and Management .....	22
4.2.4 Victoria Maintenance Management .....	22
4.2.5 Equipment Technology Management .....	23
4.2.6 Equipment Project Management.....	24
4.2.7 The Assigned Service Management.....	24
4.2.8 Special Management.....	25
<b>4.3 Design of Database .....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 System Security Design .....</b>	<b>31</b>
<b>4.7 Summary .....</b>	<b>33</b>
<b>Chapter5 System Implementation .....</b>	<b>34</b>
<b>5.1 Implementation Environment of System.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 System Interface Design.....</b>	<b>35</b>
5.2.1 System Main Interface .....	35
5.2.2 Equipment Accounting Management.....	35
5.2.3 Equipment Operation and Management .....	36
5.2.4 Victoria Maintenance Management .....	37
5.2.5 Equipment Technology Management .....	39
5.2.6 Equipment Project Management.....	40
5.2.7 The Assigned Service Management.....	41

5.2.8 Special Management.....	43
<b>5.3 System-critical Code Design.....</b>	<b>44</b>
5.3.1 Equipment Accounting Management.....	45
5.3.2 Equipment Operation and Management .....	46
5.3.3 Victoria Maintenance Management .....	50
5.3.4 Equipment Technology Management .....	52
5.3.5 Equipment Project Management.....	56
5.3.6 The Assigned Service Management.....	59
5.3.7 Special Management.....	60
<b>5.4 Summary .....</b>	<b>62</b>
<b>Chapter 6 System Testing.....</b>	<b>64</b>
<b>6.1 Testing Environment .....</b>	<b>64</b>
<b>6.2 Testing Targets .....</b>	<b>65</b>
6.2.1 Functional Testing Target.....	65
6.2.2 Performance Testing Goals .....	65
<b>6.3 Functional Testing .....</b>	<b>66</b>
6.3.1 Functional Testing Case Design.....	66
6.3.2 Functional Testing Results .....	71
<b>6.4 Performance Testing.....</b>	<b>71</b>
6.4.1 Performance Testing Scene Design.....	71
6.4.2 Performance Testing Results Analysis .....	73
<b>6.5 Summary .....</b>	<b>74</b>
<b>Chapter 7 Conclusions and Prospects.....</b>	<b>75</b>
<b>7.1 Conclusions .....</b>	<b>75</b>
<b>7.2 Future Task Prospects.....</b>	<b>76</b>
<b>References.....</b>	<b>77</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>78</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景及意义

当今社会，信息系统深入到各行各业，对企业而言，信息化已经成为提升企业核心竞争力的重要手段。随着我国油气管道事业的迅猛发展，管道企业对油气场站设备管理提出了更高的要求。

本人所在的公司承担着西气东输、西油东送工作，公司管道沿线有多达上百个油气场站，面对油气场站内大量的设备管理需求，传统的管理模式很难适应企业的发展要求。如何更好的保证设备的运行效率和运行安全，都是摆在公司面前的重要课题，有必要建立一个针对油气场站的管理信息系统，通过该系统来实现公司对设备管理的精细化要求。

通过技术手段实现集成，建立综合信息平台，改善传统的设备管理的弊端，为各个专业、各个层面提供统一的信息服务，优化公司一分公司一场站之间以及生产各个专业之间信息沟通渠道，消除信息孤岛，提升信息价值。作为设备管理人员，不用再像以往一样人工记录、分析大量的设备数据，可直接通过信息系统完成管理，提高管理效率，降低管理成本。统一、集中的收集、掌握与管理生产运行核心业务和技术，为企业提升整体生产管理水平奠定坚实基础。

### 1.2 研究现状与存在问题

目前场站设备管理主要仍依靠传统的手工进行记录、统计、分析，大大降低了工作效率。传统的设备管理模式越来越显现出诸多的不足，在开展设备管理工作中暴露了一些问题：

- 1、目前油气场站设备无法按照设备资产的全生命周期进行管理，按设备工程学的理论，设备资产的全生命周期是指：设备设计、制造、购置、安装、使用、维护维修、变更、失效等过程；使用计算机系统来进行设备资产的全生命周期管理包括：设备引入、设备安装、使用、维护维修、变更、失效等过程，

其中的设备引入有设备采购、调剂或者工程项目建设等多个内容。

2、目前的设备管理对象比较狭窄，人工管理效率较低。同时设备资产的封存、闲置、报废也不在其管理范畴。

3、设备资产全生命周期过程中的动态数据，如故障记录、事故记录、维修记录、润滑记录以及静态信息，如各种技术标准等并没有自动形成设备资产档案，无法在计算机中集成显示。

4、目前的管理模式无法对设备、工作内容进行分类分级管理。对于设备管理过程中的情况无法进行汇总分析。

### 1.3 主要研究内容及特色

本文针对油气站的设备管理现状，基于 JAVA 技术，设计并实现了油气站设备管理系统，重点解决了目前设备管理过程中暴露出的各种弊端，其主要研究内容如下：

1、设计并实现一套管道企业油气场站设备管理系统，系统主要涵盖以下功能模块：设备基础管理、设备运行管理、设备维检修管理和统计分析。其中设备基础管理包含设备台账管理、设备资料管理、设备技术管理等内容。

2、以软件工程理论为主线，系统的介绍了针对油气场站设备管理系统的需求分析、总体设计、数据库设计、安全设计以及具体的代码实现过程，并针对主要功能模块，实现了系统的集成测试。

3、系统采用面向对象技术和面向服务架构的设计方法，采用 Java 技术、B/S 体系和多层结构方案，使系统具有优秀的集成能力，可以在此基础上，很好地完成系统与企业其他信息化系统数据接口或业务集成。

### 1.4 本文结构安排

本文共分为七个章节，各章节安排如下：

第一章 绪论，介绍设备管理系统的研究背景及意义，系统的研究现状及存在的问题，最后简述了本文的研究内容及特色。

第二章 对设备管理系统的开发背景知识进行了介绍，主要对 JAVA、

Rational ClearCase 工具、ORACLE 数据库等相关开发背景知识进行简单的介绍。

第三章 对设备管理系统进行需求分析，包含功能需求分析和性能需求分析，共对四个主要功能模块进行分析。

第四章 根据设备管理系统的需求，进行系统的详细设计，包括系统框架设计、总体设计、数据库设计和代码设计等。

第五章 介绍了设备管理系统的建设环境和主要界面展示以及生成的应用系统的展示。

第六章 对系统实施功能测试、性能测试和对测试结果进行分析。

第七章 对本论文的总结和展望，对论文的主要内容和项目的主要工作进行了总结，同时提出了尚未完成的工作，并对设备管理系统的进一步研究做了展望。



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

厦门大学博硕士论文摘要库