

后方油库信息系统建设和集成研究

杨振东¹,汪涛²,李强¹,沈鑫¹

(1. 后勤工程学院 管理科学与工程系,重庆 401311;

2. 后勤工程学院 军事油料应用与管理工程系,重庆 401311)

摘要:后方油库信息系统建设经过多年发展,取得了显著的成绩,但由于系统建设标准的滞后性、信息化过程中系统开发的异构性、信息化建设的系统性欠缺等导致系统集成困难,信息化整体效益和规模效益尚未得到充分发挥。文中以提高信息共享性、集成性为目的,采用系统工程的方法,在分析后方油库信息化建设存在的问题基础上,设计一个综合集成应用系统即油库综合信息管理系统。阐述了该系统的功能和组成、层次框架、技术架构,并从油库信息综合管理平台、油库业务管理系统、油库监控管理系统、油库运行管理系统四个方面详细介绍了后方油库信息系统建设内容,最后给出了数据同步和联动规则方案。整个系统的实施表明该设计方案合理、经济、高效。

关键词:后方油库;信息系统建设;系统集成

中图分类号:TP302.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)12-0216-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.12.051

Research on Information System Building and Integration of Rear Oil Depot

YANG Zhen-dong¹, WANG Tao², LI Qiang¹, SHEN Xin¹

(1. Department of Management Science and Engineering, Logistical Engineering University,
Chongqing 401311, China;

2. Department of Military Oil Application and Management Engineering, Logistical Engineering
University, Chongqing 401311, China)

Abstract: Through years of development of rear depot information systems construction, has made remarkable achievements, but because of the lag of systems construction standards, the heterogeneity of the process of information systems development, a systematic lack of information construction leads to difficulties in systems integration, the overall benefits of information technology and economies of scale yet to be fully realized. In this paper, in order to improve information sharing and integration, using the systems engineering approach, after analyzing the information technology construction problems of rear oil depot, design a comprehensive system of integrated application that is oil depot integrated information management system. It describes the functions and composition of the system, level framework, and technical architecture. From the four aspects of the oil depot comprehensive information management, business administration, monitoring and management, operation and management, introduce the system construction rear oil depot in detail, finally provide data synchronization and linkage rules of the program. The implementation of the system shows that the design is rational, economic and efficient.

Key words: rear oil depot; information system construction; system integration

0 引言

加强信息化建设是中国特色军事变革的必然选择。近年来,随着军队后勤信息化建设的推进,后方油库信息化建设取得了较大成绩,但同时也由于建设起步晚等客观原因,存在一些不容忽视的问题。目前后

方油库的收发油、液位、视频等自动监控系统发展已相对成熟,但是各后方油库在信息建设过程中到底需要建设哪些信息系统没有一个统一的标准。此外,这些系统往往都是独自运行成为一个个信息孤岛,系统之间数据既不能交换,也不能共享,已不适应数字化油库

收稿日期:2014-01-21

修回日期:2014-04-28

网络出版时间:2014-10-23

基金项目:总后勤部项目(油2011805)

作者简介:杨振东(1981-),男,重庆铜梁人,硕士,讲师,研究方向为软件工程、网络及数据库技术;汪涛,博士,教授,研究方向为油料勤务;李强,硕士,副教授,研究方向为系统工程。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20141023.1052.020.html>

建设的要求,且油库各单个自动化系统的集成、管理与控制以及自动控制系统与信息管理系统之间的数据互联互通、交叉应用、有机联动研究相对较少,还处于低层次应用水平,没能发挥整体效应,不能很好地促进油料供应保障和油库管理水平的提升^[1-3]。

为了解决上述问题,加快转变油料保障能力生成模式,提高后方油库基于信息系统的体系作战油料保障能力,必须深入研究油库信息系统建设和集成问题。设计并实现了一个集“数据采集、自动控制、安全监控、业务处理、综合管理、决策支持”等功能于一体的综合集成应用系统—油库综合信息管理系统。该集成系统重点解决多系统、多应用、多数据的融合集成,消除信息孤岛,进行综合应用,深层次挖掘信息价值^[4]。

1 系统功能和组成

1.1 系统功能

系统通过油库内部宽带网络将油库各数字化子系统整合在统一的平台上,重点实现三个方面的功能:

- (1) 适时获取油库运行状态及管理信息,实现数据集成与共享,解决数据不一致和重复输入等问题;
- (2) 实现各系统互联互通互操作,基于油库运行模型和关联规则,实现各系统的远程操作与自动控制;
- (3) 根据集成的数据,按照业务需要进行更高层次的应用开发,从而有利于规范油库安全管理,提升业务处理效能,增强油库管控信息化智能化程度,为油库的安全、高效及规范化运行提供有力保证。

1.2 系统组成

油库综合信息管理系统主要包括 1 个平台、3 大系统、1 个数据库、数据集成与监控接口等。1 个平台是油库信息综合管理平台;3 大系统是油库业务管理系统、油库监控管理系统、油库运行管理系统;1 个数据库是指油库综合数据库。系统组成如图 1 所示。

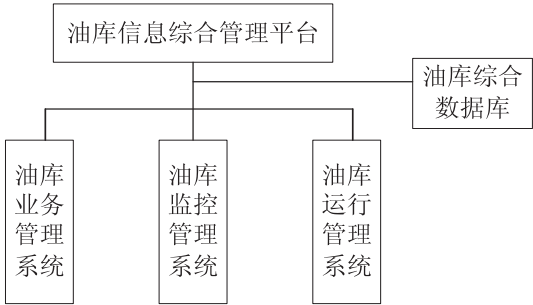


图 1 系统构成示意图

油库信息综合管理平台位于整个系统的最顶层,是各类信息的汇聚点,用于综合管理和展示;油库业务管理系统用于油库各种业务的办理;油库监控管理系统主要完成油库作业控制监控和安防监控;油库运行管理系统主要完成油库日常行政、人员、车辆的管控。

2 层次框架

整个系统自下而上共包括感知设备层、数据传输层、业务处理层、综合管理层共 4 层结构,如图 2 所示。

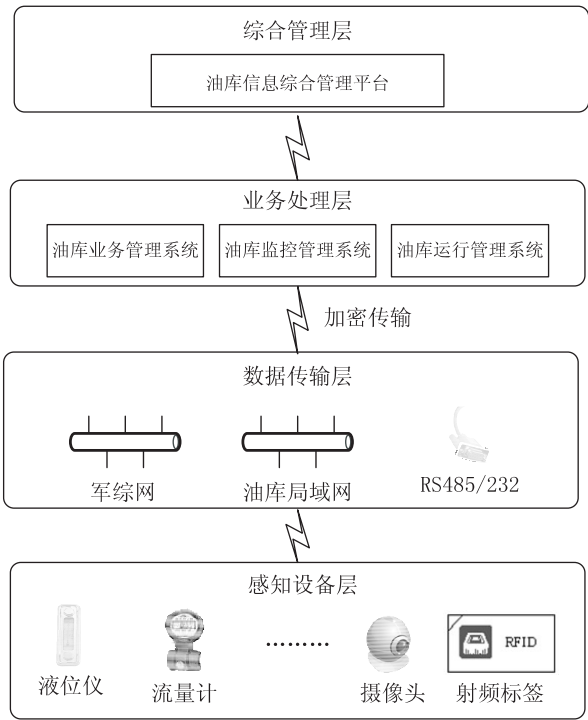


图 2 层次框架图

- (1) 感知设备层。
通过使用液位仪、流量计、射频识别 RFID、摄像头等智能感知设备,自动采集重要作业场所、设备状态信息,包括油罐液位、鹤位读数、油料流量、泵进出口压力、油品质量、视频等信息,从而为其上的各层次相关系统提供基础数据来源。
- (2) 数据传输层。
通过信息网络与传感网络的融合,将采集的基础数据实时、准确地传递到业务处理层。在该层中,利用网络技术的融合性,开发统一的通信服务接口,把军事综合信息网络、局域网、串口通信等融合起来,使得各种通信模式优势互补,协同工作,提高信息交换的效率^[5-7]。
- (3) 业务处理层。
在数据传输层的基础上,充分利用各种已有和新研制的业务系统,完成油库收油、发油、储油、日常管理、综合监控等各项工作的自动化、信息化处理。
- (4) 综合管理层。
在业务处理层基础上,通过数据同步和转换,构建融合各类业务数据于一体的油库综合信息数据库,实现对各类实时信息的统一管理,并在此基础上,构建油库信息综合管理平台,打破各业务系统“孤岛化”的现状,从而为所有业务数据提供一个集成展示、分析利用的统一平台^[8-10]。

3 技术架构

3.1 系统总体技术架构

系统总体基于 Web 技术,采用浏览器/服务器(B/S)模式,开发实现上采用 J2EE 技术架构。客户端主要通过网页的形式进行交互,网页是浏览器基于 HTTP 协议从 Web 服务器上获取的^[11-13]。为提高用户体验,系统采用 Ajax 技术以 JSON 格式来完成前后台的异步数据传输,减少浏览器与 Web 服务器之间不必要的通信,从而大幅度提高交互响应速度^[14]。Web 服务器中的动态页面通过 JDBC 访问数据库服务器。

3.2 油库信息综合管理平台技术架构

该技术架构主要是针对油库信息综合管理平台的基本情况信息展示、油库综合信息查询、浏览、汇总和统计等功能来说的,而信息发布和系统管理等功能仍然采用前述的技术架构加以实现。油库信息综合管理平台的技术架构主要依托三层结构的客户端/服务器(C/S)体系架构的 Unity3D 交互式三维技术加以实现,其与基于 Web 的技术架构存在较大差异。

通过运用三维交互技术作为平台的技术架构,不仅可为用户提供更加直观的平台交互体验,而且可以大大提升平台的展示效果。但三维技术架构需要对整个油库进行三维建模,同时还需要通过编制程序,来控制模型的运动、用户的交互控制以及数据的展示等,因此,其建设周期相对较长,程序开发难度较大,研制成本高,无法实现 Web 页面浏览,对硬件运行环境要求较高。

4 系统建设内容

4.1 油库信息综合管理平台

油库信息综合管理平台可对油库的基本情况信息进行综合管理和展示,可对各种油库业务管理信息及实时监控信息进行查询、浏览、汇总和统计,同时还具备信息服务和系统管理功能,其功能结构如图 3 所示。

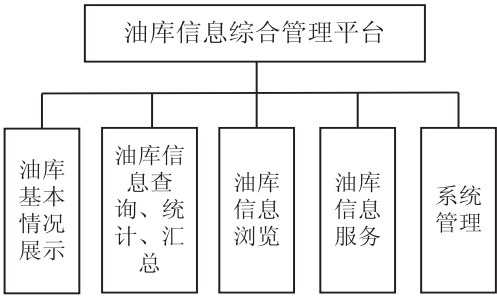


图 3 油库综合管理平台功能图

油库基本情况展示是综合运用视频、动画、图片、文字等多媒体手段,并结合实际数据,全方位展示油库的建设发展历程及现状;油库信息查询、汇总及统计是根据用户需要对油库业务相关的各种数据进行处理,

其结果可以图表的方式直观地显示和打印输出;油库信息浏览是在数据查询的基础上,对油库的各种具体数据进行浏览,并且通过调用油库综合监控系统的相关信息,实现对实时监控信息的浏览;油库信息服务为油库人员提供日常信息服务,包括新闻、公告、通知等日常管理信息,并提供辅助数字资源(软件、文档、视频等)的查看与下载功能;系统管理主要是为系统管理员配置管理系统提供支持,其功能包括信息资源管理、用户管理、模块管理、权限管理等。

4.2 油库业务管理系统

油库业务管理系统包括油料供应管理、油罐计量、油料质量管理、附油收发管理、设施设备管理、装备管理、钥匙管理等功能模块,其功能结构如图 4 所示。

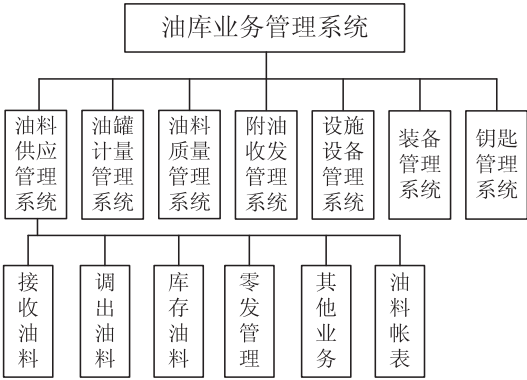


图 4 油库业务管理系统功能图

油料供应管理系统负责接收月份油料运输计划,提供油料收发、储存管理等功能,办理相关凭证,记载油料账簿,汇总相关报表,实现油库的油料收发和账目信息化管理;油罐计量管理系统通过人工测量的方式(数字化测量仪表可作为参考)采集、存储并显示各油罐中油料的质量、液位、体积、温度等参数,在此基础上提供储油量实时查询统计、历史数据查询、图表显示、报表输出等功能;油料质量管理系统通过人工(兼顾数字化油料化验仪器)采集数据,形成各种油料化验单据,并实现对历史化验单据的查询和管理,主要包括对油料化验情况记录、散(桶)装油料质量档案等信息的查询和管理;附油收发管理系统主要是为小包装附油的收发情况进行查询管理;设施设备管理系统对油库各种设备设施的信息进行分类管理,在此基础上实现对设备设施信息的查询、统计,并能根据设备设施的维护周期信息,形成各种设备设施的检修维护通告,告知有关人员进行检修维护,并记录检修信息;装备管理系统主要是为油料装备的收发、库存、维护保养等情况进行查询管理;钥匙管理系统通过智能钥匙柜获取钥匙取送信息,对重点场所的钥匙进行集中统一管理,按照相关的管理制度,根据不同的权限取送钥匙,对钥匙取送的人员、时间等信息进行记录、查询、统计。

4.3 油库监控管理系统

油库监控管理系统主要包括液位监控报警、作业流程控制、油气浓度检测、零发油监控、查库巡检、视频监控、周界防范报警、消防监控报警、门禁管理等功能模块,其功能结构如图 5 所示。

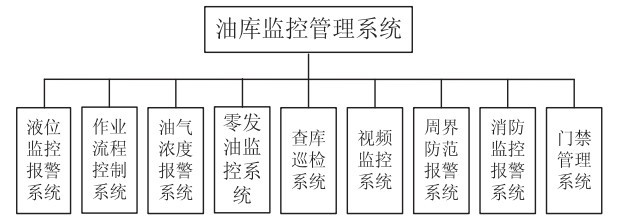


图 5 油库监控管理系统功能图

液位监控报警系统主要有液位监控主界面、储罐报警参数设定、单罐信息显示、液位实时报表、液位历史查询、罐容信息查询等;作业流程控制系统主要有油库工艺流程、作业指令发布、作业风险等级等;油气浓度报警系统主要包括油气浓度监控、油气浓度报警值设定和油气浓度历史查询等;零发油监控系统主要包括零发油系统实时监测、发油记录浏览、历史记录查询浏览等;查库巡检系统对查库巡检信息进行查询管理,具备从巡检器读取巡检数据的功能,能记录和查询巡检人员的姓名、巡检时间及巡检路线;视频监控系统能够以单个画面或多个画面的方式显示实时监控图像,可控制任意一路摄像机的转动、变焦、运行至预制位,可对每一路图像进行存储,可与周界防范报警系统以及消防监控报警系统进行联动,可对记录的图像根据时间进行检索和回放,可以根据授权,通过网络进行远程访问;周界防范报警系统通过接收周界防范传感器的报警信息对非法进入防区的行为进行报警,发出报警信号,并记录报警信息,并且系统还可与视频监控系统联动,当有报警时,可自动调整防区附近摄像头进行视频监控;消防监控报警系统可以对来自报警电话、报警按钮、消防探测器的各种消防报警信息进行记录、分析,并以自动或人工核实之后以手动方式启动消防报警装置,并以自动或手动方式通过联动设备启动消防水泵、泡沫泵、消防炮等消防设备;门禁管理系统通过门禁控制器读取门禁出入信息,系统可记录所有出入门禁的人员及车辆的时间,以及人员姓名和车牌号等信息,也可对门禁历史信息进行查询统计。

4.4 油库运行管理系统

油库运行管理系统包括:人员管理系统对油库的干部、战士、职工等信息进行集中管理,实现对各类人员信息的查询、统计、编辑等功能;车辆管理系统可以查询油库所有车辆的基本信息(车辆牌号、型号、类型、默认驾驶员及车辆照片等)以及驾驶员的相关基本信息,并能查询车辆及驾驶员在位情况;教学训练系

统通过提供网络多媒体课件、教学视频、规章制度文档、操作使用说明文档,对油库相关人员进行教学训练,并能根据教学内容,以网络考试的方式进行简单的考评;日常办公系统具有内部邮箱、办公文件传递、文件签收、公共信息发布展示等功能;文件档案管理系统具有对油库各部门相关文件进行综合管理功能,可以分类管理文件档案的出处、关键词、名称、时间、发件人以及文件扫描映像等信息,并在此基础上可以对文件档案进行任意查询。

5 数据同步与联动规则

5.1 数据同步

数据同步主要包括 7 个软件,分别用于实现将各硬件监控系统的数据同步到油库综合数据库。

(1)液位测量系统数据采集软件:通过局域网,与液位测量设备通讯,实时将储油数据采集到油库综合数据库。

(2)查库巡检系统数据同步软件:用于将查库巡检系统实时数据同步到油库综合数据库。

(3)周界防范系统数据同步软件:用于将周界防范系统数据同步到油库综合数据库。

(4)消防报警系统数据同步软件:用于将消防报警系统实时数据同步到油库综合数据库。

(5)油气浓度报警系统数据同步软件:用于将油气浓度报警系统实时数据同步到油库综合数据库。

(6)零发油监控系统数据同步软件:用于将零发油监控系统实时数据同步到油库综合数据库。

(7)门禁管理系统数据同步软件:用于将门禁管理系统实时数据同步到油库综合数据库。

5.2 联动规则

联动规则主要包括油库安防系统和作业控制系统两大类,是实现油库的油料安全管理、安全作业的重要保证,是系统有效运行的前提。具体实施时必须要根据安防或作业的内容、方法、程序和要求,建立和维护联动规则。

根据已经建立的联动规则,使用硬件厂商指定的相关编程软件,研制硬件系统相应的可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller, PLC),从而实现联动控制。

6 结束语

当前,随着信息技术的发展,各类信息系统在后方油库中得到了广泛的应用,但是信息系统集成还远远不够。结合目前军队因承担国家储备成品油任务很多后方油库正在进行改扩建必然涉及到信息化改造问题,文中正是在这样的背景下,探讨了后方油库的信息

系统建设和集成问题。这个课题本身是较复杂的,因为后方油库信息化涉及到的信息系统较多,已有的系统和数据是宝贵信息资源,不可能全部推倒重建,因此,运用合适的系统集成方法和技术,最大限度对已有异构系统进行集成,成为当前系统集成的有效途径和重要手段。文中阐述的系统集成思路和方法已在部分后方油库中实施,取得了巨大的军事经济效益,对其他后方油库信息系统建设和集成具有很高的参考价值。

参考文献:

- [1] 秦瑞胜,霍文武,唐 锐. 对后方油库信息化建设的几点思考[J]. 后勤学院学报,2013,126(1):62-63.
- [2] 杨晓婕,崔相谦. 海军油库信息化建设问题思考[J]. 海军后勤学报,2012(3):35-36.
- [3] 张利敏. 后方油库信息化建设对策探讨[J]. 仓储管理与技术,2012(6):19-20.
- [4] 王晓娟,罗正军,邱广华. 省域道路运输管理系统集成应用研究[J]. 计算机技术与发展,2013,23(5):163-166.
- [5] 沈安慰,郭基联,王卓健. 基于 B/S 结构的航空维修保障训练系统[J]. 计算机应用与软件,2013,30(2):253-255.
- [6] 吕 雪,凌 捷. 基于 J2EE 架构的信息安全应急预案管理系统研究与实现[J]. 计算机工程与设计,2013,34(4):

1197-1201.

- [7] 韩 光,杨晋生,崔 博. 基于 PDA 的大坝混凝土施工信息数据采集系统的设计与实现[J]. 计算机应用与软件,2013,30(7):62-65.
- [8] Dennis A, Wixom B H, Roth R M. System analysis & design [M]. 3rd ed. [s.l.]: John Wiley & Sons Inc, 2006.
- [9] Sahay B S, Ranjan J. Real time business intelligence in supply chain analytics [J]. Information Management and Computer Security, 2008, 16(1):28-48.
- [10] 王 超,倪志伟,刘 晓,等. 基于构件式工作流框架的电力 GIS 系统集成研究[J]. 计算机技术与发展,2008,18(6):206-209.
- [11] 刘晓娇,詹永照. 基于 J2EE 的异地社会保障信息系统框架模型[J]. 计算机技术与发展,2013,23(7):194-197.
- [12] Moore W, Allen O, Bracht R, et al. Managing information access to an enterprise information system using J2EE and services oriented architecture [M]. USA: International Business Machines Corporation, 2005.
- [13] Li Kangtong, Miao Fang. Study on e-commerce system architecture based on MVC model and J2EE platform[J]. Journal of Communication and Computer, 2008, 5(2):46-50.
- [14] 程建军. 基于 Ajax 技术的研究生教育管理系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2008,18(12):207-209.

(上接第 215 页)

能权限和数据权限,形成了改进 RBAC 模型,并将其与视频平台很好集成。通过实践证明,该权限模型能实现数据的细粒度控制及权限的分级自治,提高权限管理的有效性效率。目前,该模型未涉及权限的转授及一个 USER 属于多个 GROUP 等情形,尚需进一步的研究。

参考文献:

- [1] Ferraiolo D F, Kuhn D R. Role-based access controls [C]// Proc of 15th NIST-NCSC. [s.l.]: [s.n.], 1992:554-563.
- [2] Sandhu R S. Role-based access control models [J]. IEEE Computer, 1996, 29(2):38-47.
- [3] International Committee for Information Technology Standards (INCITS). Information technology - role based access control [S]. 2004.
- [4] Ferraiolo D F, Sandhu R S, Gavrila S I, et al. Proposed NIST standard for role-based access control [J]. ACM Transactions on Information and System Security, 2001, 4(3):224-274.
- [5] Ferraiolo D F, Kuhn R. Role-based access controls [M]. 2nd ed. United States: Artech House, 2007.
- [6] 翟征德,冯登国,徐 震. 细粒度的基于信任度的可控委托授权模型[J]. 软件学报,2007,18(8):2002-2015.

- [7] 吴江栋,李伟华,安喜锋. 基于 RBAC 的细粒度访问控制方法[J]. 计算机工程,2008,34(20):52-54.
- [8] 李细雨,韩建民,于 娟,等. 基于粒逻辑的扩展 RBAC 模型[J]. 浙江师范大学学报:自然科学版,2009,32(3):303-307.
- [9] 龙 军,曾小仁,张祖平. 基于自治域的 RBAC 访问控制模型[J]. 山东大学学报:工学版,2010,44(3):137-142.
- [10] 姚寒冰,胡和平,李瑞轩. 上下文感知的动态访问控制[J]. 计算机工程与科学,2007,29(5):1-3.
- [11] 张沙沙,姜 华,谢圣献,等. 基于上下文感知的 RBAC 动态访问控制研究[J]. 计算机安全,2009(8):5-8.
- [12] 姚全营,姚淑珍,黄 河,等. 基于上下文感知和用户组的访问控制模型[J]. 北京航空航天大学学报,2011,37(7):901-906.
- [13] 李听听,严张凌,王赛兰. 改进的基于角色的通用权限管理模型及其实现[J]. 计算机技术与发展,2012,22(3):240-244.
- [14] 许 洁,葛家宏,牛光辉,等. 一种 RBAC 的改进方案在文件共享系统中的实现[J]. 计算机技术与发展,2013,23(9):123-127.
- [15] 王德鑫,张茂军,王 炜,等. 基于 X-RBAC 模型的访问控制方法研究与实践[J]. 计算机工程与科学,2008,30(6):22-25.

后方油库信息系统建设和集成研究

作者:

杨振东, 汪涛, 李强, 沈鑫, [YANG Zhen-dong](#), [WANG Tao](#), [LI Qiang](#), [SHEN Xin](#)

作者单位:

[杨振东, 李强, 沈鑫, YANG Zhen-dong, LI Qiang, SHEN Xin\(后勤工程学院 管理科学与工程系, 重庆, 401311\)](#), [汪涛, WANG Tao\(后勤工程学院 军事油料应用与管理工程系, 重庆, 401311\)](#)

刊名:

[计算机技术与发展](#) 

英文刊名:

[Computer Technology and Development](#)

年, 卷(期):

2014(12)

引用本文格式: [杨振东](#). [汪涛](#). [李强](#). [沈鑫](#). [YANG Zhen-dong](#). [WANG Tao](#). [LI Qiang](#). [SHEN Xin](#) [后方油库信息系统建设和集成研究](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2014(12)