

doi: 10.7690/bgzdh.2015.01.022

# 基于用例的装备保障数据仓库功能设计

谢峰<sup>1,2</sup>, 孙江生<sup>2</sup>, 代冬升<sup>2</sup>, 梁伟杰<sup>2</sup>

(1. 军械工程学院, 石家庄 050000; 2. 军械技术研究所, 石家庄 050000)

**摘要:** 为了解决装备保障数据仓库构建中功能设计这一难点问题, 采用用例的方式对其功能体系进行描述。通过UML用例图, 建立起决策支持功能、业务功能、运维功能的装备保障数据仓库功能体系, 并对相关要素进行说明。用例图直观地展现了数据仓库功能, 极大地方便了用户与开发人员之间的沟通, 提高了装备保障数据仓库开发过程中功能模块的设计效率。

**关键词:** 数据仓库; 功能需求; 用例图

**中图分类号:** TJ02 **文献标志码:** A

## On Use Case Diagram Based Equipment Support Data Warehouse Function Design

Xie Feng<sup>1,2</sup>, Sun Jiangsheng<sup>2</sup>, Dai Dongsheng<sup>2</sup>, Liang WeiJie<sup>2</sup>

(1. Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050000, China;

2. Ordnance Technical Research Institute, Shijiazhuang 050000, China)

**Abstract:** In the process of building equipment support decision data warehouse, it is a big problem to describe the need of functions. In this paper, we use UML use case diagram to design the functions of equipment support data warehouse. The function architecture including decision making functions, business functions and operation functions is designed. Use case diagram describing functions as a direct view, is easy for users and designers to communicate. This method improves the understanding of system function needs, and is meaningful to the system development.

**Keywords:** data warehouse; function need; use case diagram

### 0 引言






装备保障活动的多样化发展, 对保障技能提出了更高的要求, 并大大增加了保障人员的工作负担。为提高保障效率, 各组织部门开发了辅助保障活动开展的业务信息系统, 这些信息系统的使用, 在相应保障部门内发挥了重要作用, 为保障活动起到了良好的辅助作用。同时大量的装备保障数据随之产生, 但数据价值并未随着量的增多发生质的改变。为了提高装备保障数据利用价值, 开发装备保障数据仓库的构想亟待实现, 同时不再满足于获取多种信息和简单实用信息, 而是想在深层次上利用这些信息为决策提供帮助<sup>[1]</sup>。装备保障数据仓库是数据的聚集中心, 也应是数据的使用中心, 合理的功能

规划是数据仓库构建中的重要问题。基于此, 笔者通过用例图的形式, 对装备保障数据仓库的功能进行设计, 以直观的形式进行功能展现, 极大地方便了用户与开发人员之间关于系统功能的交流, 在数据仓库开发实践中起到了良好的指导作用。

### 1 总体功能设计

在用例图中, 最为核心的 2 个元素是参与者(actor)和用例(use case)。其中, 参与者是为了完成一个实践而与系统交互的实体, 在 UML 中, 常用人形符号表示参与者。对于用例, 有时候不限于 1 个参与者, 参与用例的参与者可能有多个, 通常可以分为 2 类, 主要参与者和次要参与者。UML 的用例图及相关符号示意说明如表 1<sup>[2]</sup>所示。

表 1 用例图基本符号说明

名称	符号	符号说明
参与者(actor)		用例图参与者
用例(use case)		用例图用例
包含(include)		包含关系指某用例显式地内部包含另一用例
扩展关系(extend)		扩展关系指某用例隐式地合并了另一个用例
泛化关系		用来表示参与者与参与者之间、用例与用例之间特殊/一般化关系

如图 1 所示, 基于数据仓库集成化的功能, 文中将数据仓库功能划分为 3 个层面<sup>[3]</sup>, 首先是凸显

收稿日期: 2014-07-09; 修回日期: 2014-08-20

作者简介: 谢峰(1986—), 男, 山东人, 在读硕士, 从事装备保障信息化研究。

系统核心功能的决策支持辅助，该功能直接影响决策层对于系统的适用度，良好的决策支持功能设计，能够深度挖掘数据价值，更好地辅助领导层决策，体现数据仓库的核心功能。业务功能设计主要基于业务驱动，在进行业务体系划分的基础上，进行模块化划分，以满足基本业务功能需求。针对业务功能，笔者确立了“保障人员管理”、“装备数据质量管理”、“器材供应管理”3个层次的划分，从不同的侧面反映了数据仓库所应具备的业务功能需求。运维功能反映数据仓库基本的系统功能需求，通常与一般信息系统相似。

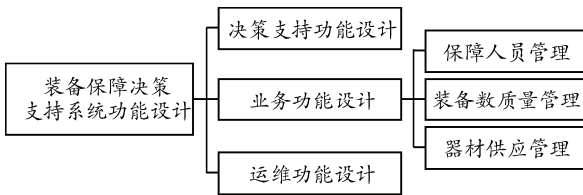


图 1 装备保障数据仓库功能设计

## 2 决策支持功能设计

决策支持功能是装备保障数据仓库所应具备的核心功能，多维数据分析是数据仓库中最主要的数据分析形式<sup>[4-5]</sup>。保障人员被分为决策层领导、中层业务人员和基层保障人员3类。通过多维数据分析，挖掘数据信息，提炼数据价值，在看似孤立的业务数据中挖掘最具特色的数据体现。如图2所示，本用例主要涉及系统管理人员和整个多维数据分析功能模块展示。

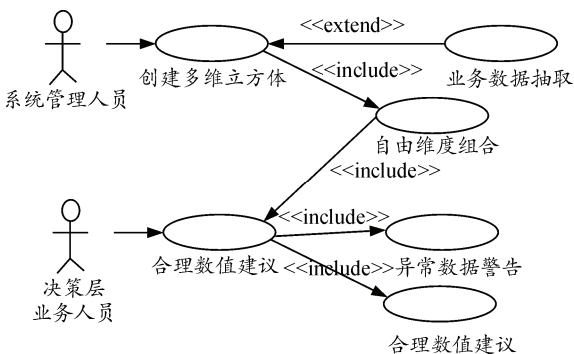


图 2 决策支持功能用例图

多维数据分析的主要参与者为系统管理人员和决策层业务人员。系统管理人员执行多维数据分析的基础准备工作，通过创建多维立方体，确定分析的对象、指标。多算法数据预测同为数据仓库的特色功能，决策层业务人员通过选择不同的算法，得到对所选数据组的未来预期，从而为今后的计划制定提供参考与指导。主要用例包括：

1) 创建多维立方体，实现数据多维分析的基础功能，定义和修改多维立方体的基本信息。

2) 自由维度组合，选择合适的分析对象、分析指标，为决策层业务人员定制个性化的数据展示组合。

3) 业务数据抽取，用户对自身信息进行上报，完善系统用户信息。

4) 多算法数据预测，决策层业务人员选择合适算法，对的数据变化趋势进行预测，从而指导各类计划任务的制定。

5) 异常数据警告、合理数值建议，是数据预测模块中最常用的2个功能，用科学化的方式对业务实施中的数据进行预判，提醒业务人员及时做出相应业务活动上的调整。

## 3 业务功能设计

### 3.1 保障人员管理

保障人员是数据仓库的使用者和操作者，保障人员管理主要是进行用户及相关信息的创建和维护，如图3所示。

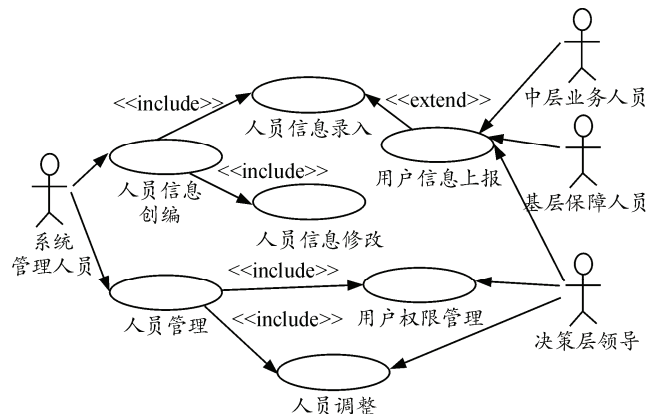


图 3 保障人员管理功能用例图

在保障人员管理模块中，参与者主要包括系统管理人员、决策层领导、中层业务人员、基层保障人员<sup>[6]</sup>。人员信息创建和人员管理属于基本功能，由系统管理人员负责并辅助其他人员完成相应功能。决策层领导注重保障人员总体信息；中层业务人员与基层保障人员主要负责数据的完善录入。主要用例说明如下：

1) 人员信息创建，对装备保障人员的姓名、编号、所属单位等基本信息进行新建保存等工作。

2) 人员信息录入，管理人员结合现有人员数据和保障人员上传人员信息，实现信息录入。

3) 人员信息修改，在领导授权下，完成用户

人员信息修改的功能。

4) 人员信息上报, 各人员组织对所属人员信息进行上报, 以完成全领域内人员信息的完整录入。

5) 人员管理, 系统管理人员与决策层人员协同实现人员的基本管理功能。

6) 用户权限管理, 为用户设置权限, 使用户具备不同的操作内容, 如读、写、修改、删除等。

7) 人员调整, 决策层领导根据实际工作需要, 实现人员的合理配置。

### 3.2 装备数质量管理

所有的装备保障工作都围绕装备展开, 而装备的数质量信息是装备最基本的信息, 也是保障人员关注的首要信息。规范、完善的功能设计, 能够有效保证装备数据量的准确性, 确保一数一源, 避免关键信息的遗漏。用例如图 4 所示。

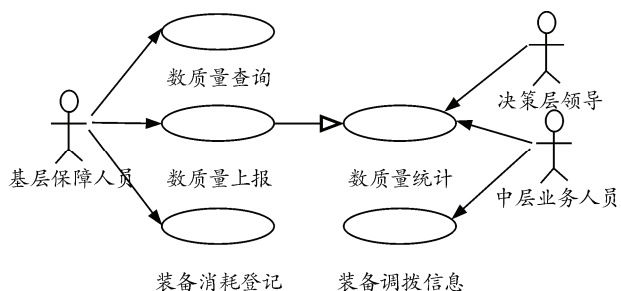


图 4 保障数据管理功能用例图

基层保障人员、中层业务人员、决策层领导为主要的参与者, 整个装备数据质量管理模块主要以各级数质量统计信息为核心, 确保信息的有效流转。主要用例包括:

1) 数质量查询, 基层装备保障人员能够对装备的数质量信息进行查询, 及时获取本单位相关装备数质量的具体情况;

2) 数质量上报, 基层保障人员通过数质量上报功能完成与上层的交互;

3) 装备消耗登记, 主要完成本级日常使用消耗的装备数质量;

4) 装备调拨信息, 中层业务人员作为装备保障活动的中继级, 需要统筹保障中的调拨情况;

5) 数质量统计, 在基层保障人员完成在数质量上报后, 需要满足中层业务人员和决策层领导完成数质量的统筹工作的功能需求。

### 3.3 器材供应管理

器材供应是装备保障中的重要环节, 合理、全

面的功能设计能够有效辅助保障人员实施器材供应活动, 用例如图 5 所示。

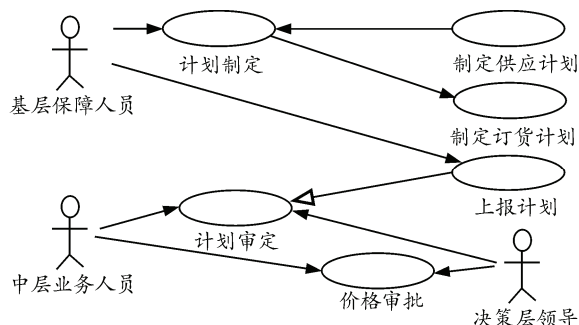


图 5 器材供应功能用例图

用例图参与者为基层保障人员、中层业务人员、决策层领导, 重点围绕器材供应过程中的计划与价格要素进行功能设计。主要用例包括:

1) 计划制定, 供应计划的制定是基层保障人员最基本的业务职能。

2) 制定供应计划、制定订货计划, 2 个环节完成了器材供应最基本的也流程, 是计划制定的核心功能。

3) 计划上报, 计划上报是基层与中上层之间的交互功能, 基层保障人员通过上报计划, 完成本级器材的一个供应流程。

4) 计划审定, 中层业务人员出于中继级, 主要负责计划审定与价格审批, 完成汇总、初级审核的任务。

5) 价格审定, 中层业务人员与决策层领导在完成计划审定的同时, 要对器材价格进行审定, 确保供应器材应付款项的准确性。

## 4 运维功能设计

运维功能主要是指由管理人员主导的系统通用功能, 但也包括符合装备保障领域数据仓库特殊需求的功能, 用例如图 6 所示。

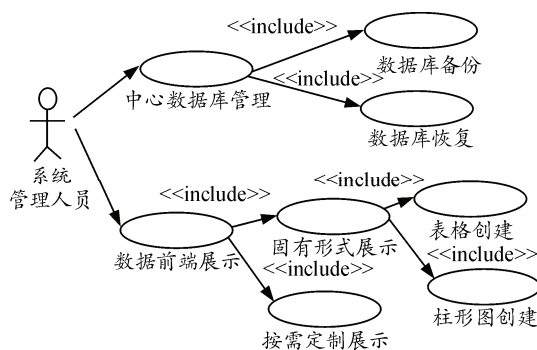


图 6 运维功能用例图

参与者以系统管理人员为主, 该功能模块主要

为系统一般性功能需求,包括数据库管理,数据前端展示 2 大主要功能。用例主要包括:

1) 中心数据库管理,这里的中心数据库即数据仓库,而数据库备份与恢复是维护中心数据仓库的核心功能;

2) 数据前端展示,数据仓库是面向主题的服务决策层决策为核心功能的系统体系,这就要求其必须拥有良好的前端展示功能;

3) 固有功能展示,基本的展示功能,以表格、柱形图等此类图形基本展示方式为用户直观的展示数据信息;

4) 按需定制展示,针对装备保障活动这一特殊领域,按照决策层的特殊需求进行定制化的展示组合,丰富现有视图展现模式。

### 5 结束语

笔者针对装备保障数据仓库功能设计这一难点问题,采用用例图的方式,从 3 个不同的视角入手,进行了层层分析。用例图的使用,极大地方便了用

户与开发人员之间的沟通,使得系统功能设计更细致严谨、符合需求。装备保障数据仓库是装备保障工作信息化发展的必然趋势,合理全面的功能开发,将极大提高数据价值的同时,为装备保障工作助力。

### 参考文献:

[1] 杨士哲. 基于数据仓库的数据仓库的研究与开发[D]. 杭州: 浙江大学, 2002.

[2] 郭宁. UML 及建模[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 01.

[3] 单志伟. 装备综合保障工程 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2007: 158-215.

[4] 王铁宁, 赵四平, 纪红任. 装备保障数据仓库模型的表示与模型库设计[J]. 计算机工程与应用, 2004, 10: 198-200.

[5] 邵玉平, 李庆德, 陈煜. 基于 ER 模型的军交运输保障装备管理多维数据模型[J]. 兵工自动化, 2010, 29(10): 91-93.

[6] 谢峰, 孙江生, 代冬升, 等. 基于数据仓库的装备保障数据管理系统模型构建研究[J]. 价值工程, 2013, 26: 192-195.

\*\*\*\*\*

(上接第 88 页)

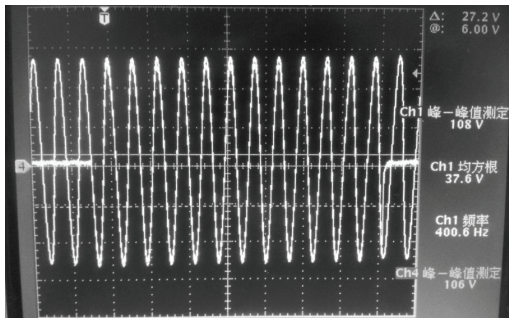


图 9 电源输出波形测试(CH1-切换前电压; CH4-带载后电压)

### 3.3 逆变电源电路板

逆变电源电路板见图 10。

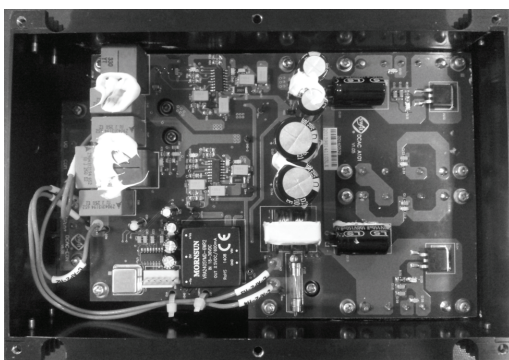


图 10 逆变电源电路板

### 4 结束语

测试结果表明: 该电源输出功率可达 300 W,

且具备过压保护、欠压保护、短路保护、过流保护等功能,安全性高。通过软件对 AD9833 进行简单的参数配置,可实现不同频率的正弦波输出;电路中采用 D 类运放作为功率放大电路,可实现高效率、低损耗的特点,完全满足逆变电源的参数要求。该逆变电源设计方法简单易实现,可为后续逆变电源设计提供一定的借鉴。

### 参考文献:

[1] 谢力华, 苏彦民. 正弦波逆变电源的数字控制技术[J]. 电力电子技术, 2001(6): 52-55.

[2] 李子欣, 王平, 李耀华, 等. 采用数字控制的 400 Hz 大功率逆变电源[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(6): 36-42.

[3] 闫英敏, 陈永利, 赵霞. 400 Hz 逆变电源输出滤波器的优化设计[J]. 国外电子元器件, 2007(11): 7-13.

[4] 王数明, 戴瑜兴. 基于 DDS 技术的可叠加谐波的正弦信号源设计[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2005, 28(4): 45-48.

[5] 王峰, 夏巍, 王鸣. 基于单片机和 AD9833 的信号发生器的设计[J]. 南京师范大学学报: 工程技术版, 2012, 12(1): 76-79.

[6] 李伟英. D 类音频功率放大器的研究与实现[J]. 现代电子技术, 2008, 5(268): 152-154.

[7] 雷张伟. D 类音频功率放大器的设计[D]. 成都: 电子科技大学, 2002.

[8] 龚伟, 周维维. D 类音频功率放大器控制方式综述[J]. 重庆大学学报, 2003, 26(2): 117-122.

[9] Berkhout M. An Integrated 200W Class D Audio Amplifier[C]. Solid-State Circuit Conference, 2002, 511-514.