

医院成本控制及绩效评价信息管理平台构建^{*}

陈 勇 沈东平 王国光 刘 谦

(海南省人民医院 海口 570311)

〔摘要〕 介绍医院成本控制及绩效评价信息管理平台总体框架、结构设计及指标体系, 包括财务管理、成本管理、工作效率、资源、质量和发展创新指标, 详细阐述系统功能实现及其特点, 指出该平台能为管理者在医院运营管理、绩效评价等方面提供决策支持。

〔关键词〕 成本控制; 绩效评价; 数据仓库

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2018.05.008

Building of the Hospital Cost Control and Performance Evaluation Information Management Platform CHEN Yong, SHEN Dong-ping, WANG Guo-guang, LIU Qian, Hainan General Hospital, Haikou 570311, China

〔Abstract〕 The paper introduces the overall framework, structure design and index system of the hospital cost control and performance evaluation information management platform, including indexes of finance management, cost management, working efficiency, resources, quality and development innovation. It dilates on the system function realization and characteristics, points out that the platform is able to provide the managers with decision support in aspects like hospital operational management and performance evaluation, etc.

〔Keywords〕 Cost control; Performance evaluation; Data warehouse

1 引言

近年来随着信息化的快速发展, 医院信息系统 (Hospital Information System, HIS)、检验信息系统 (Laboratory Information System, LIS)、影像存储与传输系统 (Pictures Archiving and Communication

System, PACS)、合理用药监测系统 (Prescription Automatic Screening System, PASS)、医院资源规划 (Hospital Resource Planning, HRP) 等各种业务信息系统在医院得以充分运用, 其间积累了大量医疗业务数据。业务信息系统的使用虽然规范了医院的业务流程, 有利于业务管理和信息保存, 但是各系统之间的相互关联性较差, 产生的数据多是明细类的生产数据, 相对松散、孤立、片面, 面向管理层和决策层的信息支撑力度明显不足^[1]。因此建设面向医院管理层和决策层的数据支撑平台尤为重要, 医院成本和绩效评价信息管理平台就是其中之一。该平台建立在各种业务信息系统的基础上, 通过对数据的抽取、清洗、转化和加载, 根据财务管理、成本管理、工作效率、资源、工作质量分析和发展创新主题分别建立

〔修回日期〕 2018-02-02

〔作者简介〕 陈勇, 高级会计师; 通讯作者: 刘谦, 高级工程师, 发表论文 60 余篇。

〔基金项目〕 2015 年海南省社会发展科技专项基金“公立医院成本控制及运营绩效评价信息管理系统研究”(项目编号: 2015SF12)。

关键绩效指标及其计算方法,运用联机分析技术(On-Line Analytical Processing, OLAP)将各指标从多个维度直观、动态地展示给医院各级管理者。平台引入医疗成本控制及运营绩效评价信息管理机制,实现医院经济核算与管理的现代化,以求达到促进医院管理规范化、标准化的目的。

2 系统设计

2.1 总体框架

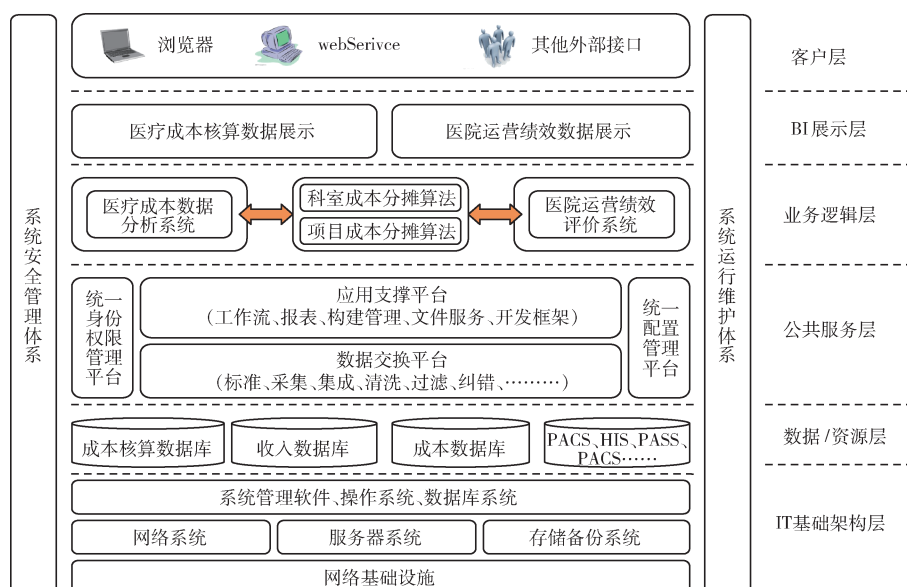


图 1 平台框架

2.2 结构设计

2.2.1 概述 根据医院各业务信息系统的基本结构和业务逻辑,平台采用浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)架构,无需在用户端部署客户端的任何软件,用户在浏览器上输入相应的服务器地址、分配好的用户名和密码即可登录。平台在研发后期还将支持手机端和移动端的展示。

2.2.2 服务器 根据医院信息化基础架构的实际情况,平台的服务器系统采用全虚拟化和云计算的架构,通过对成本控制及运营绩效评价业务逻辑的分析,在医院已有的云平台上划定 4 台虚拟机作为整个平台运行的计算存储资源池。服务器采用虚拟机的优点是多个虚拟机可以部署在同一台物理服务器上,每台虚拟机之间的数据是相互独立的;每台

成本控制和绩效信息评价平台系统主要是将不同存储方式和结构的业务系统数据源,通过提取、转换、加载(Extract, Transform and Load, ETL)技术,抽取并加载到大规模并行处理(Massively Parallel Processing, MPP)分布式数据库中,进行各种分析操作,分别建立多维数据集,利用 DataEngine BI 工具,在前端通过数据汇总、维度钻取、数据联动,将准确、动态的数据直观地展现给各级医院管理者^[2]。平台框架,见图 1。

虚拟机都有独立的内存、CPU、磁盘、网络设备等资源;虚拟机的资源根据实际需要可以动态扩充;虚拟机采用备份和快照策略,由于人为或硬件原因造成数据丢失后可即时恢复。

2.2.3 数据仓库 采用 H3C DataEngine MPP 数据库。MPP 数据库是数据库集群架构中的一种,其基本特征是由多个主机通过节点互连网络连接而成,在数据库非共享集群中,每个节点都有独立的磁盘存储系统和内存系统,业务数据根据数据库模型和应用特点划分到各个节点上,每个数据节点通过专用网络互相连接,彼此协同计算,作为整体提供数据库服务。非共享数据库集群有可伸缩性、高可用性、高性能、优秀性价比、资源共享等优势^[3]。MPP 数据库具备硬件成本低、采用集群架构与部署、高效性和高可靠、高扩展及易维护的技术特

征，是目前大数据平台结构化数据管理的 MPP 主流技术。

3 指标体系设计

3.1 概述

主要依据《医院会计制度》、《医院管理评价指南》等^[4]。平台指标体系，见图 2。

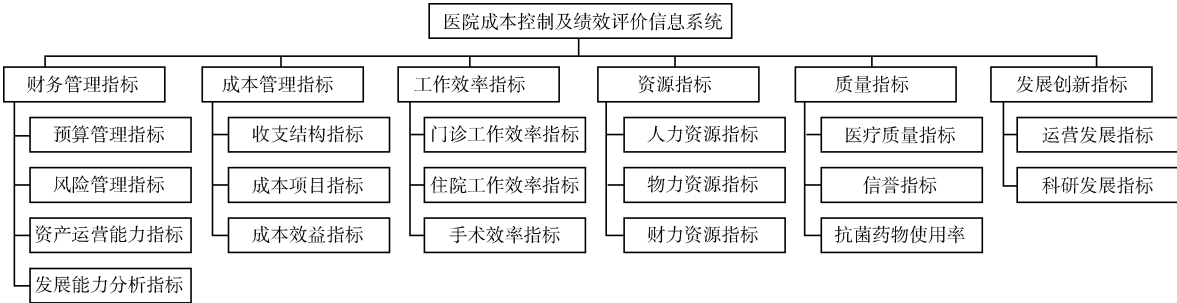


图 2 平台指标体系

3.2 财务管理

(1) 预算执行管理指标。包括业务收支预算执行率、财政专项拨款执行率，主要反映医院预算执行力。(2) 风险管理指标。包括业务收支结余率指标和偿债能力指标等，主要反映医院财务成果及资金保障能力。(3) 资产运营能力指标。包括应收账款周转天数、存货周转天数、流动资产周转率、固定资产周转率、总资产周转率等指标，主要反映医院资金运转效率及利用效果。(4) 发展能力分析指标。包括总资产增长率、净资产增长率、固定资产增长率、业务收入增长率、结余增长率等指标，主要反映医院经济业务发展趋势，固定资产更新程度和医院规模的发展。

3.3 成本管理

(1) 收支结构指标。包括收入结构指标、支出结构指标，主要反映医院主导性收入、主要支出方向及财政保障水平等。(2) 成本项目指标。包括门诊成本项目指标和住院成本项目指标，主要反映医院门诊、住院人均收入和人均消耗成本水平，(3) 成本效益指标。包括百元收入的业务支出、人员经费、卫生材料消耗、药品费和百元固定资产的业务收入及每门诊人次平均收益、每床平均收益等指标，主要反映医院发生成本消耗产生的收益水平及医疗费用控制水平。

3.4 工作效率

包括门诊诊疗人次、医师每日负担的诊疗人次、出院人数、医师每日负担住院床日、病床使用率、病床周转次数、出院者平均手术等工作效率指标。主要反映医院医疗服务能力和医护人员劳动强度及劳动效率情况。

3.5 资源

(1) 人力资源指标。包括医、护、技、行政、后勤人员占比、每床位职工人数和每职业务收入等指标，主要反映医院人力配置情况、人力资源发挥效率及创利能力。(2) 物力资源指标。包括固定资产和流动资产占比指标、医用设备使用和收益率、经费自给率、每职工年均财政补助等指标，主要反映医院的资产配置、使用效率及经常性收支的获益能力。

3.6 质量

包括医疗质量指标、信誉指标等，主要反映医院医疗技术水平及社会对医院整体服务功能评价的满意程度等。

3.7 发展创新

(1) 运营发展指标。包括资产保值增值率、固定资产更新率、固定资产收益率等指标，主要反映医院经济运行发展创新潜在能力。(2) 科研发展

指标。包括人员培训、科研成果、新技术项目开展等内容，主要反映医院科研、教育水平。

4 系统功能实现

4.1 技术路线

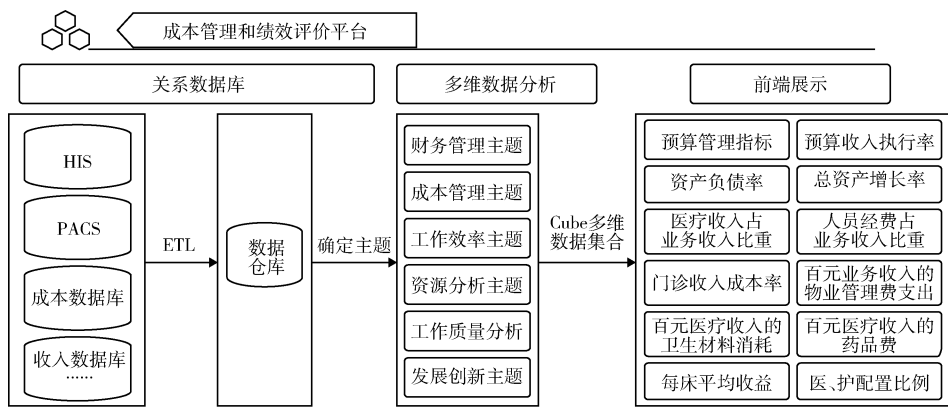


图 3 技术路线

4.2 数据 ETL 过程

平台的关键和重点是不同业务系统中数据提取出来，对表记录中的噪声数据进行清洗，然后经过 ETL 过程将数据存储到 MPP 数据仓库中。ETL 具体分为 3 个步骤：第 1 步建立数据源连接：运用 Kettle 工具分别建立业务系统和目标数据库 MPP 的 DB 连接；设置相应的参数。第 2 步转换：建立原始表输入到表输出之间的关联关系，按照分析主题对数据进行过滤。第 3 步装载：将过滤后的数据加载到数据仓库的过程。数据的装载方式分为两类：全量数据更新和增量数据更新。平台首次使用全量数据装载方式，后期采用增量更新的方式装载数据^[3]。

4.3 确定 OLAP 多维数据集

数据仓库建好后根据平台 6 个主题模块分别确定数据分析的维度和数据量值。多维数据集的 3 要素如下。(1) 事实表。根据主题涉及的指标选择要分析的原始表。如财务管理指标来源于医院运营管理 HPR 系统中资产负债表的会计科目数值。(2) 维度。选择与事实表相关联的维度属性，实现数据细化的粒度。以门诊量为例，维度包括院区、专科、接诊医生、患者费用类型、挂号类别、预约类

平台将各医院业务系统产生的数据通过 ETL 工具抽取到数据仓库。初步建立成本控制和绩效评价平台。根据各个分析主题，建立对应的关键绩效指标，创建 OLAP 多维数据集，设计各指标的前端展示页面。技术路线，见图 3。

型、预约方式、年龄分布、地区分布等维度。(3) 量值。主要是 DataEngine BI 工具支持对复杂量度的计算生成新的量度。如出院者床位使用率指标是由出院者住院总床日数量值与实际开放总床日数量值的商。同时增加同比值、同期值、环比值等计算公式。

4.4 建立 DataEngine BI 数据业务包

各分析主题的指标和维度值及量值确定后，需从数据仓库中提取数据子集来完成数据的展示和汇总需求，通过编写复杂的结构化查询语言 (Structured Query Language, SQL) 语句实现。以工作效率的门诊诊疗人次指标为例，具体操作步骤如下：第 1 步：在 DataEngine BI 平台中建立数据配置，新建业务包，业务包的名称命名为门诊挂号分析。第 2 步：添加表，表的来源方式选择 SQL 集合。第 3 步：选择更新设置，将相应的 SQL 集的表更新到 BI 的业务包 Cube 中。根据不同指标和维度及量度定义 SQL 集，然后执行上述 3 个步骤，将数据更新到 BI 的业务包中。

4.5 平台功能展示

平台运用成熟的 BI 工具实现各种分析展示，如

图标、图形、直线图、地图、仪表板等，不同组件之间可以设置联动功能，实现多个图形间的数据联动查询。各种查询组件具有设计文本、Web、时间、数值范围等组件查询过滤功能。建立重置按钮，用于清空页面内所有组件的内容，重新选择^[5]。系统登录后，按各分析主题创建目录，在平台目录界面，建立对应的指标分析。在成本管理收入成分指

标分析中，柱状图直观地反映医院收入的主要来源，同时选中柱状图、饼图可以联动显示具体收入的各类占比，收入成分分析，见图 4。药占比、耗材比指标分析中，可直观展示医院各院区的药占比和卫生材料占比情况，可下载各季度、各月份、各科室的药占比和卫生材料比情况。

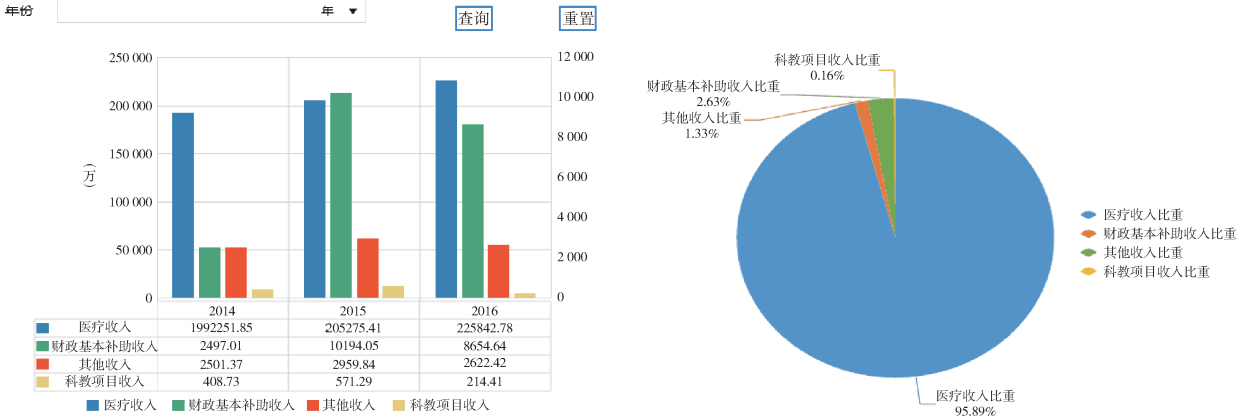


图 4 收入成分分析

4.6 平台特点

平台为管理者提供多维度的数据分析和挖掘功能，为管理者制定科学合理的决策提供数据保障。具有以下特点：（1）扩展性。支持主流数据库的连接，能够根据医院业务的变化，快速连接数据源。（2）灵活性。能够根据管理者的不同需求快速搭建数据模型，及时准确地为管理者提供数据及分析结果。（3）易用性。客户端采用 B/S 架构，用户无需装载客户端，同时平台提供友好、灵活的操作界面。（4）安全性。平台采用分布式数据库和互为备份机制，以确保数据的安全性。

5 结语

医院成本控制及绩效评价信息系统的建设可实

现医院各业务系统数据共享和业务集成，为管理者提供科学、全面、准确、及时的数据支撑，进而帮助管理者在运营管理、绩效评价管理等方面做出及时、准确、有效的判断与决策。

参考文献

1 王强. 我国医院信息化现状及发展趋势研究 [J]. 科学时代, 2015, 9 (10): 266.

2 陈勇, 刘谦. 医院成本控制及运营绩效评价建设的研究 [J]. 中国卫生经济, 2016, 35 (9): 85 - 86.

3 姚家奕, 等著. 多维数据分析原理与应用 [M]. 北京: 清华大学出版社: 2004, 5.

4 刘乃丰. 基于医院信息系统的数据挖掘与分析 [D]. 上海: 东华大学, 2013.

5 郝昱文, 卢沙林, 杨宇. 商业智能在医院管理中的应用 [J]. 中国数字医学, 2010, 5 (5): 77 - 78.