

# 智能统计分析系统<sup>①</sup>

曹占峰, 刘海涛, 张启伟

(北京中电普华信息技术有限公司, 北京 100192)

(国网电力科学研究院, 南京 210003)

**摘要:** 统计工作是实现企业信息化的根本, 随着对统计工作要求的提高, 统计技术革新面临重大挑战. 以统一数据平台为核心, 针对统计过程中无法满足客户需求的问题进行变革. 建立了将商业智能功能与数据统计功能整合为一体的智能统计分析系统, 该系统具有统一数据存储、规范指标管理的效果, 可以通过本系统的用户界面对企业业务完成报表统计、数据查询、应用分析等操作. 该系统已成功投入使用, 服务于统计工作, 减轻工作压力、提高工作效率和质量, 验证了本研究成果的有效性.

**关键词:** 统一数据平台; 统计工作; 信息管理系统; 系统设计

## Statistics Information Management System

CAO Zhan-Feng, LIU Hai-Tao, ZHANG Qi-Wei

(China Power Information Technology of Beijing, Beijing 100192, China)

(State Grid Electric Power Research Institute, Nanjing 210003, China)

**Abstract:** Statistics work is the fundamental to achieve the enterprise information. With the increase of the requirement to statistics work, technology reformation of statistics is faced with the big challenge. In this paper, it is in allusion to the problem which is not satisfied by client in electric power statistics process to transform, with uniform data platform as centre. The statistics information management system is established which is combined with business intelligence and data statistics. In this system, it can unify data storage and standardize index management. Through the user interface, it can accomplish operation, like forms report, data examination and application analysis. It is proved availability of this research result with this system coming into service to statistics work that work pressure is lightened, work efficiency and quality is enhanced.

**Key words:** uniform data platform; statistics work; information management system; system design

随着企业信息化飞速发展, 信息系统在企业中的应用越来越广泛<sup>[1]</sup>. 统计工作是实现企业信息化的根本, 是加强企业信息管理、做好分析调度的一项基础性工作<sup>[2]</sup>. 统计信息管理系统有力地支撑了统计工作的进行. 随着对统计工作扁平化、精细化要求的提高, 企业各级统计工作任务范畴拓展, 统计制度报表内容不断丰富, 统计数据精细度和工作量不断增加, 同时企业对统计工作时效性、准确性要求也越来越严格, 企业各级统计工作面临着任务重、压力大的问题. 在新形势的驱动下, 为了更好地服务于统计工作, 减轻

工作压力、提高工作效率和质量, 深入变革已成为当务之急<sup>[3]</sup>. 统计信息管理系统的应用大大解决了上述问题, 促进了企业的信息化建设.

本文通过对统计信息管理系统革新的研究, 以统一数据平台为核心, 建立了面向业务系统的智能统计分析系统, 该系统可以实现一处填报、同步共享的统计应用模式, 规范了统计指标管理, 统一了信息资源存储, 使指标数据应用实现自动化、明细化、集约化, 达到减少统计工作任务, 提高企业各级的工作效率和质量, 为企业的建设提供了有力的数据保障的目的.

<sup>①</sup> 收稿时间:2014-11-13;收到修改稿时间:2014-12-17

## 1 智能统计分析系统的研究

### 1.1 智能统计分析技术的发展

在各企事业单位中,信息化系统从无到有,从简单到复杂,从低效到高效,从机械到智能,逐步发展进步.信息管理系统<sup>[4-6]</sup>在查询需求、决策需求、智能需求的发展过程中,数据量也逐渐递增,随着处理信息量的不断加大,企业需要多角度处理海量数据并从中获取支持决策的信息,面向事务处理的操作型数据库就显得力不从心,面向主题集成大量数据的数据仓库技术产生.数据仓库因其面向主题性、集成性、稳定性和时变性,不仅在数据的集成、存储上效果好,在从操作系统中提取信息和支持系统操作者的前端工具上更是充分地利用了严谨的逻辑思维和统计学知识,以及先进的信息技术,使企业的信息利用更有价值.

商业智能(Business Intelligence, BI)<sup>[7]</sup>是基于数据仓库的基础上,进行的查询、分析、挖掘,以发现有价值的信息,可以从大量的数据和信息中发掘有用的知识,并用于决策以增加商业利润,是一个从数据到信息到知识的处理过程,使企业各级决策者获得知识,促使他们做出更加合理的决策.目前突出的问题在于数据分析、知识发现能力效率低,或者缺乏知识发现,很难在决策支持方面发挥 BI 应有的作用,需要加大力度进行进一步研究.

统一资源库<sup>[8]</sup>伴随着统计信息管理技术的不断发展而提出<sup>[1]</sup>,主要体现在数据仓库、知识库方面的应用和发展.通过建立一个统一的资源平台,对各种不同标准类型的资源提供统一的存取、检索和管理,实现资源的共享和流动,很大程度上实现了不同业务之间的优势互补,规范了资源的开发,减少资源库的重复建设.数据资源库的研究愈来愈受到人们的重视,在政务、商务、军务、科学探索等领域中进行了深入的应用,用于决策支持的第三方工具及产品的开发速度很快,特别是在人工智能方面的研究和应用取得了长足进展.但是目前的数据资源库研究与开发还存在着理论研究薄弱、软件研究比模型研究差的问题.数据资源库开发小组往往由计算机专业人员组成是造成这种情况的主要原因,较少有管理科学、决策科学、行为科学、统计科学方面的专业人员参与,学科之间的渗透、融合不够.当前尽管有些企业开发了数据资源库系统,也取得了一定的效果.但由于系统缺乏灵活性,在资源的共享、全局的查询、系统性能等方面

都存在一定的缺陷.基于以上原因,研究一种符合企业业务发展、管理要求的<sup>[3]</sup>统一资源库是非常必要的.

### 1.2 当前统计信息管理系统中存在的问题

从 2003 年至今,规划计划信息管理系统<sup>[9]</sup>作为统计业务的支持系统采用一级部署、四级应用的模式,系统围绕各类统计报表开展各项统计工作;采取逐级报送、审核的方式完成各层级的统计任务.

由于统计范畴地不断扩大,统计需求的不断增加,一些问题突显出来<sup>[10]</sup>:

(1) 逐级报送、审核的方式,无法满足精细化管理需要上级单位以下级单位为基础,各级单位逐级审核、汇总上报数据,支撑各级单位统计工作,企业总部无法全面了解统计工作进展及质量,难以实现统计工作的精细化管理和效率进一步提高.

(2) 传统统计报表管理模式,数据唯一性难以保障数据以统计报表的形式进行存储、报送,数据在各级单位存储多份,容易出现数据不一致的情况,统计数据的唯一性和权威性难以保证,不利于统计数据质量控制和工作水平的提高.

#### (3) 各级单位统计工作缺乏统一管理

当前模式下的统计信息是各级单位对管辖范围内的数据进行维护、取数、计算生成的,上下级间的基础数据缺乏沟通,出现错误难以判断和解决,难以保证统计工作质量.

#### (4) 缺少数据、指标的多维展示

已有的统计信息管理系统缺乏对业务数据、指标信息的个性化展示,无法满足不同用户对不同维度指标的展示,通过 BI 产品虽然可以满足这部分需求,但其建设成本巨大,集成效果不佳.

## 2 智能统计分析系统的方案设计与实现

### 2.1 智能统计分析系统的方案设计

智能统计分析系统的核心是统一数据平台,在其上构建了多维数据模型、报表数据模型、分析预测模型等的模型层完成数据获取,然后通过包含多维表达式(multi-dimensional expressions, MDX)解析执行、分布式计算、任务调度、预测分析、指标加载等功能的引擎层和支持多维数据查询、报表、指标填报等服务的服务层为技术支持,最终通过多维展示、数据查询、企业报表等形式在展现层进行数据展示.整体框架如图 1 所示.统一数据平台包含了业务系统中的基础信

息和指标信息，通过完善的指标体系管理，根据不同的业务需求，为指标设置各自指标维度，方便对基础信息和指标信息进行统计、分析。



图 1 智能统计分析系统构架

统一数据平台是智能统计分析系统中统一的资源平台，要建立统一的资源平台，对各种不同类型的资源进行统一化管理，方便不同系统之间交流资源、共享资源，就应该制定统一的资源标准，采用统一的数据交换，实现统一的资源存取。简化系统工作流程，将底层数据信息填报到统一数据平台，直接对统一数据平台中的数据信息进行应用，方便用户操作。

为解决上下级数据统一的问题，建立统计唯一数据存储，通过一处填报、审核入库的方式进行数据报送，防止因逐级报送、审核的方式而存在多级单位拥有同一汇总信息的现象，通过加锁控制权限的手段，保证了统一数据平台中的数据唯一性，避免了数据的重复统计。在统一数据平台中对统计基础信息及指标信息进行统一管理，使可以通过统一的数据口径直接获取数据并使用，对统一的指标进行统计报表，对统一的数据查询结果进行应用分析。如图 2 所示。



图 2 统一各单位数据存储

为了解决各业务部门间数据统一的问题，以统一集成数据标准、规范集成数据来源、严格控制接入数据质量为依托，为统一企业不同部门间维护的数据制

定统一的标准，通过审核机制对数据的质量严格把关，使数据来源规范化填报。不同部门可以通过统一数据平台中唯一的数据源进行指标查询与应用，实现不同部门、不同专业之间的数据共享与融合。如图 3 所示。



图 3 数据共享与融合

### 2.2 智能统计分析系统的实现

通过对系统工作流程的研究，将原有的逐级汇总上报机制，改为上级审核即入库、各单位同步应用的模式。直接将业务系统数据进行填报，由上级单位审核，通过严格的权限管理对审核机制进行控制，审核通过的数据直接进入统一数据平台，审核未通过的则退回下级重新填报，用户可以通过用户界面直接调用后台的多种服务，启动相应的分析引擎，由数据处理模型对统一数据平台中的基础信息和指标信息进行处理，最后直接展示到用户界面。如图 4 所示。

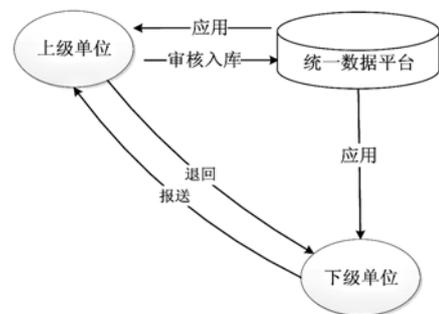


图 4 联网直报流程

针对统一数据存储的建立，规范数据只能由填报该数据的单位进行修改，通过从下至上逐级加锁控制、从上至下逐级解锁放权的权限控制模式，建立起严密的权限机制，实现逐级控制管理，全面保障数据的质量。

针对数据共享与融合的思路，各层级单位不同部门分责对不同专业数据进行填报、审核，各部门专责对上报的本专业数据进行审核，审核通过的数据会报送到统一数据平台之中，达到统一数据存储源头、提高数据的权威性和正确性的目的，实现了各层级单位、

不同部门之间的数据融合与共享, 促进各部门协同数据填报, 提高统计信息数据的质量和时效. 如图5所示.

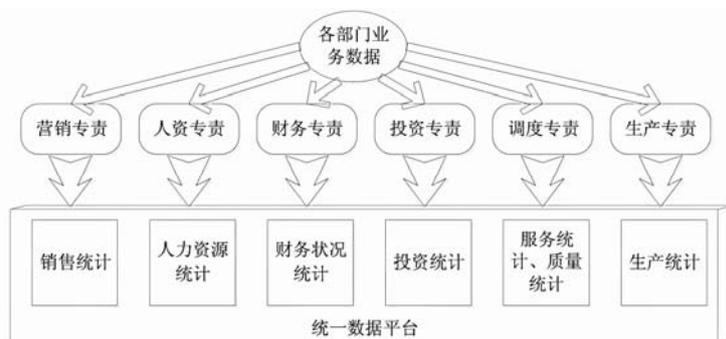


图5 统计工作任务流程图

如图6所示, 传统的统计管理系统, 可以将数据源通过业务系统数据填报和数据统计进行汇总, 需要通过专门的BI产品进行数据抽取、转换、装载等方式, 将数据源信息传送到数据仓库, 对数据仓库中的数据信息进行数据查询、统计报表和应用分析, 将汇总结果展示在用户界面. 相比与传统的数据库报送模式, 智能统计分析系统将原有的数据统计、BI产品功能两部分整合为一, 基于统一数据平台, 无需数据抽取、数据仓库等BI的相关功能, 即可实现数据的多维查询、统计分析, 简化了用户操作, 使BI应用更加便捷.

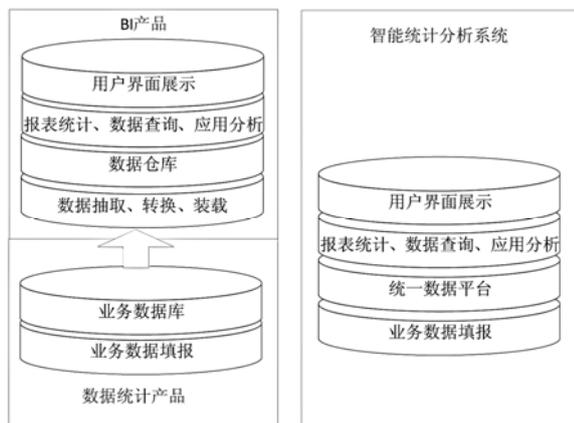


图6 传统数据报送模式与智能统计分析系统工作流程对比

通过解决系统整体架构、统一存储数据源的建立及指标库数据共享与融合这些问题, 建立的智能统计分析系统以统一数据平台为核心, 在模型层进行数据处理, 通过调用服务层的服务来启动引擎层中相应的功能, 最终以多种形式在展现层展示给用户. 统一数

据平台的建立, 使得用户可以通过指标体系管理完成增加指标属性信息, 设置指标取数关系、计算关系、校验关系和汇总关系, 还可以根据指标属性值的不同, 对不同的指标设置不同的前景色加以区分. 另外, 还可以根据用户的业务需求, 为指标设置各自的指标维度, 便于用户进行指标的统计和分析. 系统还具有EXCEL模板的导入导出功能, 即导出的模板不需要任何修改, 导入系统的模板可以立刻使用, 与导出前的模板具有同样的效果和性能, 且无失真, 这大大提高了系统的运维效率和质量. 用户还可以根据各自的需求, 通过统一数据平台中的信息构建不同的多维数据模型, 进行报表统计、数据查询、预测分析等功能, 并将结果进行多维展现, 有效的帮助用户了解业务信息.

### 3 结论

本文以统一数据平台为核心, 建立了基于统一数据平台技术的智能统计分析系统. 用户可以直接通过本系统的用户界面对企业业务完成报表统计、数据查询、应用分析等操作, 与传统BI产品相比, 省去了数据抽取、清洗、转换及数据仓库构建等环节, 大大方便了用户使用. 此外, 该系统还完善了统计指标, 实现了一处填报、同步共享的统计应用模式, 统计指标的规范化、标准化、唯一化管理和指标数据的自动化、明细化、集约化应用, 通过对统一数据平台的应用, 进行多维数据的查询、填报、展现, 为企业信息化建设提供了强有力的数据保障.

目前, 统计管理信息系统系统已经投入正常使用, 系统的业务构建平台能结合企业业务现状, 便捷的构建系统管理、指标体系、数据填报、数据查询等多项

通用业务功能模块,快速搭建业务应用,及时满足用户需求,为企业信息化建设提供了保障.建立了健全、科学、高效的统计分析体系,为发展业务流程逐步优化,管理精益化水平显著提高奠定了基础.

### 参考文献

- 1 沙亦强.简历新型电力统计及其分析体系.中国电力企业管理,2003,02:5-7.
- 2 朱姝.如何改进电力统计工作.中国科技博览,2012,(21).
- 3 冯晓琴.探析统计理论对电力统计工作实践的指导作用.投资与合作,2013,(9).
- 4 许毅英.浅谈电力统计管理信息系统的构建.中国城市经济,2010,(12).
- 5 李美红.农电综合统计管理信息系统的设计与开发[学位论文].济南:山东大学,2007.
- 6 王天新.管理信息系统发展.现代情报,2007,(6).
- 7 余长慧,潘和平.商业智能及其核心技术.计算机应用研究,2002,(9).
- 8 陆绍飞,杨贯中,柳娜.统一资源库的研究与实现.计算机应用,2005,(4).
- 9 白瑾.基于 SOA 的电力生产统计分析系统的研究与实现[学位论文].保定:华北电力大学,2011.
- 10 林荣荣.电力统计工作对提高电网企业管理水平的重要性.新疆电力技术,2012,(3).