

大学评价管理信息系统研究

张洋

(武汉大学中国科学评价研究中心 武汉 430072)

【摘要】结合大学评价项目的背景,论述了大学评价与管理信息系统的关系和建立大学评价专用管理信息系统的意义,针对大学评价的要点和难点,阐述了系统设计原则、系统分析和系统设计等系统建设的关键性问题,最后指出了目前系统的不足之处和今后的发展方向。

【关键词】 大学评价; 管理信息系统; 系统分析; 系统设计

【中图分类号】 G350 TP311

Research on Management Information System of University Evaluation

ZHANG Yang

【Abstract】 To begin with, this paper discusses the relationship between university evaluation and MIS and the significance of building such a system based on the introduction of the background of the university evaluation project. And then, according to the essentials and difficulties of university evaluation, this paper discusses several key issues concerning the construction of the system, such as the principles of system design, system analysis and system design. Finally, this paper analyzes the insufficiencies of the system and points out the further development of the system in the future.

【Keywords】 university evaluation; management information system; system analysis; system design

1 引言

当前,无论是学术界、科教界、企业界还是政府有关管理部门都高度重视科学评价工作,特别是大学的评价更成了人们关注的热点。中国科学评价研究中心与中国青年报社合作进行的“中国大学评价”系列研究更引起了广泛地关注。我们运用管理信息系统设计的理论和技术成果,结合大学评价工作的特点和特殊需求,设计出了一个大学评价专用的管理信息系统,为大学评价工作服务。该系统目前已实际应用在大学评价项目当中,并发挥了重要的作用,整个研究项目不可或缺的组成部分,同时也成为重要科研成果之一。

2 系统背景概述

2.1 大学评价项目背景

在科教兴国、知识就是力量的时代背景下,整个社会,从政府、企业集团,到普通民众,对高等院校的投入与关注日益增强。人们越来越关心我们高等教育的办学质量和科研竞争力,希望看到这方面具有社会公信力的评价结果^[1]。2002年10月,国家教育部、科技部在《关于发挥高等学校科技创新作用的若干意见》中强调:高等院校应充分利用自身的技术优势和人才优势,建立和培育独立的社会化的中介性科学评价机构,积极开展科学评价工作;2003年5月,科技部、教

育部、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委联合下发了《关于改进科学技术评价工作的决定》的重要文件;2003年9月科技部又制定和发布了《科学技术评价办法(试行)》^[2]。可以说大学评价的意义和作用已得到广泛地重视,各种评价活动十分活跃。

目前,我国大学评价的主体已涵括了多方面、多层次的参与者,比如国家有关科研院所、一些大学的高等教育研究所、有的商业网站甚至学者个人等等。较之更早以前政府或有关部门组织的高校评比而言,目前的大学评价已渐渐淡化了行政色彩,明显地向着社会化、多元化方向发展。这是我们社会进步的必然结果。从国外的经验和我国的发展需要来看,应该大力扶植和依托第三方独立机构来开展大学评价活动,尽快建立独立的、社会化的、科学的评价体系。从大学评价研究在世界各国的发展情况来看,由新闻媒体参与、发起、组织、主持发布高等学校排行榜,均产生了积极影响,并成为世界性的发展趋势^[3]。

在此背景下,中国科学评价研究中心与中国青年报社进行合作,启动了“中国大学评价”系列研究,这是国内第一个由媒体与科研机构联合研发的大学评价项目。目前,该研究项目已成功发布了《中国高校科技创新竞争力评价报告》、《中

国高校人文社会科学研究竞争力评价报告》和《中国高校综合竞争力评价报告》等，取得了阶段性成果。

2.2 大学评价与管理信息系统

有文献^[4]指出，管理信息系统(Management Information System, MIS)是一个以人为主导，利用计算机硬件、软件、网络通信设备以及其他办公设备，进行信息的收集、传输、加工、存储、更新和维护，以企业战略竞优、提高效益和效率为目的，支持企业高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统。笔者认为，管理信息系统的应用领域绝不仅仅局限于企业，可以说，任何一个涉及到信息的收集、传输、加工、存储、更新和维护的系统都需要特定的管理信息系统为之服务。事实上，起源于企业、为企业管理目的的服务的管理信息系统的设计思想、实用技术早已推广应用到学校、科研机构、政府、金融等众多行业和领域，并产生了巨大的效益。

对于大学评价本身而言，其评价过程是建立在对评价主体的有关信息进行定性定量分析的基础之上的，必须借助于先进的信息技术手段。目前虽然有形形色色的应用软件可以利用，例如MS Word、MS Excel等等，但这些软件都只能作为辅助工具，无法全面地、有针对性地为本项目服务。因此，为大学评价项目“量身订做”一个计算机软件系统就成为迫切的需要。

另一方面，大学评价决不是为了评价而评价，其根本目的是通过评价，基本摸清高校科研资源、力量、成果、效益等方面的分布情况，找出各高校科研的比较优势和问题，明确其改进重点和发展方向，为高校的发展和改革、确立竞争优势提供决策依据，为社会各界和广大社会成员了解或选择学校提供依据和参考^[1]，有利于政府部门、高等学校和社会投资者决策和管理的科学化、规范化。

因此，大学评价所需要的绝不仅仅是代替手工劳动的“计算器”，而是一个真正意义上的管理信息系统，其目的是针对大学评价及其他对象的评价提供数据支撑平台，为大学评价项目的管理和实施提供科学的流程和规范，最终成为能够支持高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统，从而为实现大学评价的根本目的服务。

2.3 建立大学评价管理信息系统的意义

具体说来，管理信息系统对大学评价项目具有以下重要的意义。

(1) 数据处理的需要。大学评价项目涉及到很多数据处理工作，包括搜集、整理、换算、保存、管理、计算等。这项工作是项目的核心内容之一，也是保证项目质量的关键。面对这些海量的数据，如果完全依靠手工完成，是不可想象的，不仅费时费力、效率低下，而且准确性也很难保证。

(2) 项目管理的需要。随着项目的不断扩展、深入，不但数据量越来越大，数据处理变得越来越复杂，而且包括人员、进度、安全和项目的延续性等方面的管理都将成为一项艰巨的任务。

(3) 评价报告演示的需要。大学评价所得出的评价报告不仅需要实时地在网站、报纸等媒体上发布，往往还需要现场给有关人员演示，使其对研究成果有直观的认识和了解。这利于促进交流，获取反馈，推动讨论，对项目的完善和发展都具有十分重要的意义。

(4) 后续服务的需要。大学评价结果公布后，其后续的相关服务也必须同时展开。一方面为评价对象提供、核对或索取有关详细数据和评价排序结果，另一方面为开展“大学诊断”评价服务，接受高校或有关管理部门的委托咨询，提供有关的分析研究报告和对策建议，共同为促进我国高校快速、健康发展做出应有的贡献，真正成为一举多得的社会公益事业。

(5) 大学评价发展的需要。正如计算机、网络等信息技术大大拓展了人们的视野和能力空间一样，一个优秀的管理信息系统将使传统手段无法实现的目标成为可能。这必将对评价模式、指标体系等的变革，新方法的产生，传统思维模式的改变，起到推动作用，从而促进大学评价事业的发展。

从以上论述我们可以看出，大学评价管理信息系统的建立是项目得以顺利实施的重要环节和保证。

3 系统分析与设计

3.1 系统设计原则

从大学评价项目的需求和实际情况出发，我们认为系统设计应遵循以下原则。

(1) 可靠性原则。数据处理是整个评价工作的基础，数据的准确性用“生死攸关”来形容，一点也不过分。在任何情况下，保证系统可靠、稳定地运行，确保数据的完整性、正确性和安全性无疑是系统设计的前提。

(2) 实用性原则。大学评价项目是分布实施, 逐步深入地, 这要求系统的建设也是一个分布实施, 逐步完善的过程。从项目现阶段的实际情况来看, 时间、人力、经济、技术基础等方面的条件都有限, 期望一次性地建立起全面完善的管理信息系统, 是不现实的, 也无此必要。因此, 满足现实需求是系统设计的出发点。另外, 在具体采用的技术上, 也应避免一味追求“高、新、尖”。

(3) 开放性原则。系统设计的实用性原则并不意味着只是建立一个“够用”的系统就万事大吉了, 随着项目的逐步深入, 信息量将不断增加, 功能需求也将越来越多, 系统的整体架构、软硬件平台、应用模块也必须相应地扩展, 当前设计的系统绝不会是最终版本。因此, 我们在最初设计系统时, 必须保证系统的开放性和可扩展性, 使其既能与其他相关系统相互兼容、协调工作, 又具有能够升级换代的适应能力。这在保证大学评价项目的连续性和避免重复投入上尤其重要。

3.2 分类评价与系统设计

“分类评价”是任何大学评价必须遵循的一个最基本的原则。这是由高等学校的多样性、层次性、地区性和复杂性所决定的。目前我国的高校分布在不同的学科领域和地区; 而且有的是国家兴办的重点大学, 有的则是省、市属普通高校, 各类高校的目标定位、性质、任务和社会服务的行业范围都有所不同, 其科学研究活动也具有不同的情况和学科特点。如果不加区别地用相同的标准和指标评价不同学科或不同类型的大学及其科研活动, 就会导致事与愿违的评价结果, 影响高等教育发展的价值取向和高等院校的正常发展。关于分类评价原则, 教育部、科技部等政府管理部门在以上提到的重要文件中已有明确规定, 提出了“区别不同评价对象, 明确各类评价目标, 完善各类评价体系”的原则要求。当前已有的大学评价中, 未能实行分类评价或者分类不够准确, 是影响其公信力的重要原因之一。因此, 对不同类型、不同层次、不同学科领域的大学及其科研活动, 必须要在分析其特点的基础上进行同类比较、分类评价, 以便得出科学、合理、客观、公正的评价结果^[2]。

在首先进行的“中国高校科研竞争力评价”中, 我们从两个方面对分类评价进行了探索和尝试。一是从科研活动的规律和特点出发, 第一次以投入、产出、效益为主线, 将高校的科学研究

分为“科学技术”(含自然科学和工程技术)与“人文社会科学”两个不同的学科领域, 采用不同的数据来源、指标和权重, 分别对高校的科技创新竞争力与人文社会科学研究竞争力进行评价, 得到了两个分类评价报告, 即“中国高校科技创新竞争力评价报告”和“中国高校人文社会科学研究竞争力评价报告”(详见《中国青年报》7月8日B1~B7版), 体现了分类评价的原则。二是在这两个评价报告的基础上, 分别按六种类型学校的评价得分进行排序, 以体现“同类比较, 分类评价”的原则。与此类似, 在随后推出的《中国高校综合竞争力评价报告》中, 我们针对重点大学和一般大学的不同特点, 采用不同的数据来源、指标和权重, 分别对其综合竞争力进行评价, 得出了两个相互独立的评价报告。可以说, 我们的大学评价项目充分贯彻落实了“分类评价”的原则。

与之相适应, 大学评价管理信息系统必须考虑如何实现“分类评价”的思想。对系统而言, “分类评价”并不意味着完全独立的子系统。各个评价报告虽然是独立的, 但各个评价的具体实施过程并没有什么不同, 在数据共享、数据处理、项目管理、评价报告演示和导出等许多方面都具有密切的联系。从系统功能上来看, 各个评价所需要的功能模块是基本一致的; 从系统数据上来看, 各个评价所处理的数据具有很大的重复性; 从评价结果来看, 各种评价报告需要比较分析、互动演示。这些因素决定了大学评价管理信息系统必须是一个完整的有机整体, 简单地为每个评价单独开发独立的子系统, 不仅是巨大的浪费, 而且其数据的一致性、使用的便捷性都无法得到保证。

因此, 我们在进行系统设计时, 必须在保证实现“分类评价”的基础上, 同时保证系统的整体性和协调性。这充分体现了本系统作为大学评价专用系统的针对性特点, 也是系统设计的难点和要点所在。

3.3 系统分析

在上文中, 我们分析了建立大学评价管理信息系统的目的、系统设计的原则以及分类评价的思想, 这是进行整个系统设计工作的出发点, 由此我们对现阶段本系统应该达到的目标做以下总结, 并着重分析怎样按照设计原则, 紧紧围绕其系统需求来进行系统设计。

3.3.1 实现对指标和权重的管理

建立存储指标和权重的数据库（以下简称指标库），实现对指标进行增加、删除、修改和权重设定等功能。由于实行分类评价，每一类评价都对应一套相应的指标体系和权重，因此，应建立多个相应的指标库，并对指标进行综合管理。此外，每套指标体系都分为三级，使其层次性得以体现。

3.3.2 实现对评价对象有关信息的管理

建立存储大学相关信息的数据库（以下简称大学基本信息库），实现对大学信息进行增加、删除、修改等管理功能。大学基本信息库中主要存储三方面的信息：（1）标志信息，用于区分各个不同的大学，例如大学名称、大学编码等；（2）属性信息，指实现系统功能必不可少的信息，例如用于分类排序的学校类别、所在省区等；（3）其它辅助信息，指后续服务和将来系统扩展可能用到的信息，例如曾用名、所在城市、通信地址、联系方式、大学网站等，这部分信息虽然与目前系统功能需求无直接的关系，但对今后进一步分析评价结果，进行更深入细致的评价工作具有重要的意义，因此，其内容要尽可能全面、准确。此外，由于分类评价中每一类所评价的大学都不同，因此应建立多个相应的大学基本信息库，另一方面，这些评价对象又存在着重合的现象，必须对其进行综合管理，避免出现同一学校信息不符的现象。

3.3.3 存储原始数据

按照一定的组织形式，存储对应各个三级指标的原始数据，建立存储原始数据的数据库（以下简称原始数据库）。显然，每一个指标库都需对应一个专门的原始数据库。针对每一个指标体系而言，原始数据库的数据结构事实上是按照指标库的三级指标的个数和属性来建立的，因此，当指标个数和属性发生变化时，原始数据库的结构必须随之调整，如果原始数据库结构没有一定的可变性，将面临大量重复劳动的巨大风险，甚至整个系统都将面临失败的后果。因此，原始数据库必须设计成动态的数据库。

3.3.4 将原始数据转换为标准数据

按照一定的规则（如最大值法、平均值法、中值法等）将原始数据转换为直接用于计算的标准数据。由于不同指标对应的原始数据之间不具有可比性，要根据这些数据，为评价对象打分，必须首先将各个原始数据转换为可以一起计算的标准数据，这既是一个无量纲化的过程，又必

须同时体现出不同评价对象在各个指标上的优劣。

3.3.5 存储标准数据

按照一定的组织形式，存储直接用于计算的标准数据，建立存储标准数据的数据库（以下简称标准数据库）。同样，每一个指标库都需对应一个专门的标准数据库。标准数据是由原始数据转换而来的，其标准数据库的结构应与原始数据库保持一致，也就是说，标准数据库的结构也是按照指标库的内容来建立的。当指标体系变化时，标准数据库的结构同样需要改变，因此，标准数据库也必须设计成动态的数据库。另一方面，标准数据库的结构比原始数据库更复杂，不仅要存储三级指标数据，还要存储高级别指标的数据，此外，还需要保存一些计算过程产生的间接数据。因此，标准数据库的设计要科学合理，既要为今后数据的扩充完善留有充分的余地，又要方便各种分数的计算。

3.3.6 实现分数的自动计算和存储

按照确定好的计算公式，从标准数据库提取数据，从指标库中提取各指标对应的权重，计算评价对象的分数，存入存储计算结果的数据库中（以下简称分数库）。同样，每一个指标库都需对应一个专门的分数库。分数库的数据既是对结果的保存，也是计算结果演示所要使用的数据。由于指标是分层次的，因此分数也是分层次的，既包括总得分，也包括各单项（即各高级别指标，目前指各一、二级指标）的得分。高级别指标得分由低级别指标结合权重计算而来，直至计算出总得分。

3.3.7 实现评价结果的演示与导出功能

根据所需排序条件，按照各个大学的属性信息和各评价对象的得分，得出各种排序表，并以此进行演示，此外，还要以一定的格式导出评价结果。从目前情况来看，演示功能主要用于学术会议、来宾交流、内部研讨等小范围的情况，导出则以 EXCEL 表格的形式为主。

3.4 系统功能设计

在进行系统功能设计时，我们遵照现代软件工程的“模块化”思想，把每项功能设计成相对独立的模块，再把这些相对独立的模块通过接口“组装”在一起，系统就在这样逐步添加功能模块的过程中，逐步完善。这样开发出的系统会有良好的整体结构，不仅维护方便，还可以充分保证系统的开放性。系统功能结构图如图 1 所示。

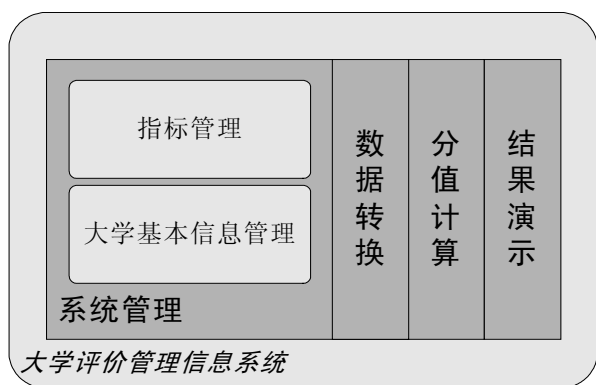


图1 系统功能结构图

从以上系统分析出发，本系统包含以下功能模块：

(1) 系统管理。包括指标管理、大学基本信息管理等子模块，每一个子模块，都具有专用或通用的用户界面、通用的功能选项（增加、删除、修改、打印、查询等等）和专用的功能选项。

(2) 数据转换。完成原始数据向标准数据的转换，可按照需要选择最大值法、平均值法、中值法等不同的转换方法，由开发好的程序完成计算。

(3) 分值计算。为各类“评价”提供相应的功能选单，自动分值的计算、存储、更新等工作。

(4) 结果演示与导出。按照总分、各级指标、省区、学校类型演示各种排序表，并按一定的格式导出 EXCEL 文档。

3.5 系统数据库设计

数据库是信息系统的核心和基础，它把信息系统中大量的数据按一定的模型组织起来，提供存储、维护、检索数据的功能，使信息系统可

以方便、及时、准确地从数据库中获得所需的信息。一个信息系统的各个部分能否紧密地结合在一起以及如何结合，关键在数据库。因此，只有对数据库进行合理的逻辑设计和有效的物理设计才能开发出完善而高效的信息系统。数据库设计是信息系统开发和建设的重要组成部分。

关于本系统数据库设计的细节和要点，已经在上文的系统分析中讨论过了，这里对本系统的主要数据库作以下简要的介绍和总结。

(1) 指标库。存储评价指标体系的指标名称、代码、权重、描述、层次等信息。

(2) 大学基本信息库。存储所评价大学的标志信息、属性信息和其它辅助信息。

(3) 原始数据库。存储对应各个三级指标的原始数据。根据指标库里的三级指标数量动态产生。

(4) 标准数据库。存储直接用于计算分数的标准数据。根据指标库里的各级指标数量动态产生。具有结构复杂（其结构围绕评价指标建立）、动态性（其结构必须随着指标的改变而改变）、数据量大（数据量是所有数据库中最大的）、更新较频繁（至少一年一次）的特点。

(5) 分数库。存储分数计算的最终结果。

需要说明的是，对应“中国高校科技创新竞争力评价报告”、“中国高校人文社会科学研究竞争力评价报告”、“中国高校综合竞争力评价报告——重点大学”、“中国高校综合竞争力评价报告一般大学”四类评价，均须建立相应的四个数据库，并保持一一对应的关系。

系统数据库结构图如图 2 所示。

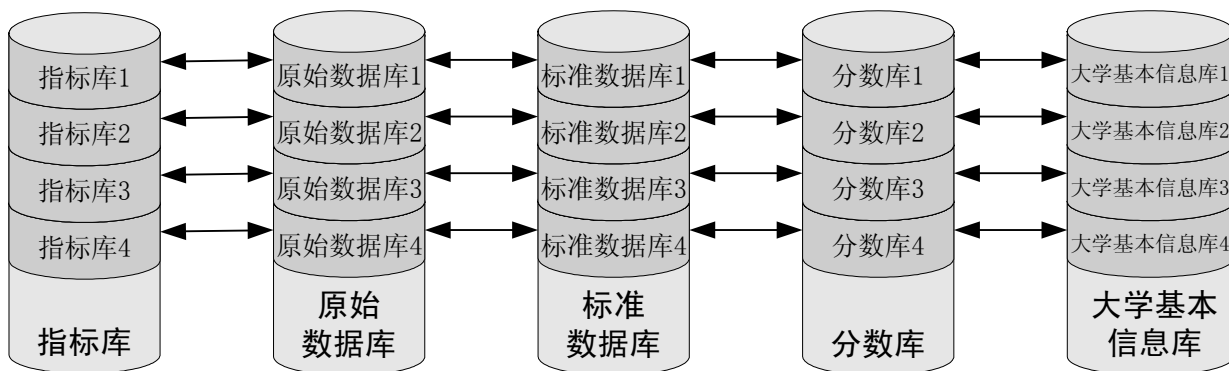


图2 系统数据库结构图

4 系统未来的发展

上文所描述的大学评价管理信息系统，目前已经在 Windows XP 平台上利用 MS Foxpro 8.0

开发实现，并成功应用在大学评价项目当中。但我们也应该看到，这个体系结构还比较单一，系统功能还不够完善，随着项目的深入，必须进一

步地扩展和改进。

(1) 关于原始数据录入的问题。原始数据的录入是大学评价工作的重点和难点，目前只能依靠手工和其他辅助工具（Word、Excel 等）来录入，不仅工作量大、效率低下，其准确性也难以保证，是个亟待解决的问题。由于原始数据种类繁多、格式各异、来源复杂，有些三级指标的原始数据甚至不是直接数据，而是通过其它数据计算而来的。因此，试图一次性地开发出固定统一的数据录入模块是不现实的，而应采取“模块化”开发、逐步完善的模式，即针对某一类原始数据开发专用的程序模块，将其转换为标准的数据格式，再经由接口导入原始数据库。此外，完整的数据管理还应包括数据的转换、录入、修改、删除、查询等内容，也应开发相应的功能模块。

(2) 关于大学基本信息管理的问题。目前大学的信息根据评价类型不同，分别存储在四个基本信息库中，这不利于保证信息的一致性，管理也极为不便。由于大学的信息具有唯一性和相对稳定的特点，几个大学基本信息库完全可以合并，由专用的功能模块进行管理。在此基础上，可进一步发展成为全面、详细的中国大学资料库，不仅能够用于大学评价项目，还能应用到更广阔的领域中去。

(3) 关于指标权重计算的问题。目前指标权重的来源是按照事先确定的方法（例如层次分析法）使用其他工具计算得出，再录入到系统中的，缺乏灵活性。把指标权重的计算纳入到系统功能中来，不仅提高效率，还能对不同的计算方法作比较分析，从而使权重的确定更加科学。

(4) 关于系统用户管理的问题。用户管理是指对本系统使用者的基本信息、用户名、密码、权限等进行管理，需要专用的功能模块，包括登录界面、用户信息数据库和相应的管理界面。用户管理不仅是保证系统安全性的前提，还是项目管理的重要环节。信息系统的安全性一直是系统设计的重中之重，目前该系统主要是内部使用，还未涉及到此问题，但随着今后使用范围的扩大，安全问题必然会凸现出来。另一方面，随着项目的不断扩展、深入，项目本身的管理也会成为一项重要的工作。因此，用户管理就成为今后系统扩展的首要任务。

(5) 关于结果发布的问题。目前系统的结果发布只包括各种排序表的演示和导出功能，比较简单。而一个面向外部浏览者的具有交互功能的演示系统，是相当复杂的。鉴于这部分功能具有相对的独立性，可以建设成一个专用的评价结果发布子系统。

以上，我们针对大学评价项目的发展要求，提出了几个关键性问题。从中我们可以看出，系统的模块化结构在系统扩展上具有很强的优势，可以方便地补充、扩展系统的功能。另一方面，从系统未来的发展方向来看，现有的开发平台和开发工具是无法满足要求的，需要采用更先进的计算机技术和网路技术，其体系结构也需要根本性的改进，以满足大学评价未来的发展。我们所设想的未来系统结构如图 3 所示。

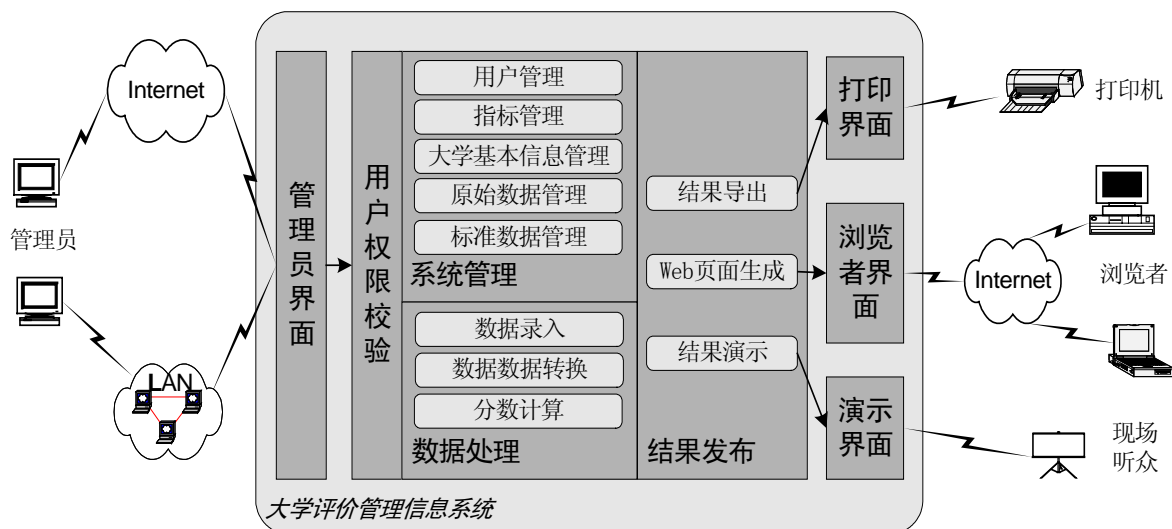


图3 未来的系统整体结构图

5 结语

管理信息系统经过多年的发展,从理论到技术都已经相当成熟,在众多领域,尤其是在企业,得到了广泛的应用。本文所设计的大学评价专用管理信息系统,在实践中发挥了显著的作用,可以说是一次成功的尝试。但与此同时,我们也清醒地认识到,管理信息系统是利用信息进行管理的系统,是由人和计算机组成的人机系统,它不仅要考虑技术问题,而且还要考虑组织问题和人的行为问题^[4]。从这一点上来说,本系统在很多方面,尤其是项目管理和决策支持等方面,还很薄弱,还不具备多维的层次。因此,本系统只能算是一个雏形,距离真正完善的管理信息系统还有相当的距离。我们相信,大学评价乃至更广泛的科学评价工作,都离不开管理信息系统的支持,这一现实需求必将极大地促进这一领域管理信息系统的开发和研究工作。

参考文献

- [1] 邱均平. 中国高校科研竞争力评价的意义和做法. 中国青年报, 2004-7-8 (B1)
- [2] 邱均平. 实行分类评价 不断提高大学评价的公信力. 中国青年报, 2004-7-20 (B4)
- [3] 中国青年报. 编者按. 中国青年报, 2004-7-8-(B1)
- [4] 薛华成. 管理信息系统(第三版). 北京: 清华大学出版社, 1999
- [5] 萨师焯, 王 珊. 数据库系统概论(第三版). 北京: 高等教育出版社, 2000

作者简介:

张 洋, 男, 29岁, 武汉大学信息管理学院2003级博士生。研究方向: 信息管理与科评价