

提高工程结构荷载与可靠度设计原理题库 系统设计的关联性和随机性

汤永净, 李国强, 刘沈如, 马新娣

(同济大学 土木工程学院, 上海 200092)

[摘要] 通过提高工程结构荷载与可靠度设计原理题库设计的关联性和随机性来提高题库的设计质量,使编制出来的题库既能满足工程结构荷载与可靠度设计原理教学大纲的内容要求又能方便教学的使用要求。

[关键词] 关联性;随机性;题库

[中图分类号] TU3; G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2004)04-0078-03

Improvement of relationship and random during test system design for engineering load acted on structures and its reliability design theory

TANG Yong-jing, LI Guo-qiang, LIU Shen-ru, MA Xin-di

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: Engineering load acted on structures and its reliability design theory database for giving students test will be improved through analyzing its relationship and random. The relationship and random are presented in this paper. The test database based on its relationship and random will meet with the course's teaching outline and make teachers convenient to give students test.

Key words: relationship; random; test system

一、引言

工程结构荷载与可靠度设计原理题库的建立对提高这门课程的教学质量是不言而喻的。但是,由于这门课程所涉及的基础知识比较多,根据教学大纲的要求需要学生掌握的知识也比较多。如何在编程的时候注意提高题库的自身质量,使编制的题库既能满足工程结构荷载与可靠度设计原理教学大纲的内容要求又能方便教学的使用要求是相当重要的。我们在进行工程结构荷载与可靠度设计原理题库设计时,通过提高工程结构荷载与可靠度设计原理题库设计的关联性和随机性较好地解决了这个问题。

二、建立知识点并根据知识点出试题,提高题库的关联性

根据教材的内容和教学大纲的要求,将课程的

知识点分为 21 个知识点,分别是:

1. 荷载类型
2. 重力(静载)
3. 重力(活载)
4. 侧压力(土)
5. 侧压力(水)
6. 风荷载(基本概念)
7. 风荷载(顺风向效应)
8. 风荷载(横风向效应)
9. 地震作用(基本概念)
10. 地震作用(单质点地震作用计算)
11. 地震作用(多质点地震作用——振型分解法)
12. 地震作用(多质点地震作用——底部剪力法)
13. 其它作用(温度、变形)
14. 其它作用(制动力与冲击力)
15. 其它作用(其它)
16. 荷载的统计分析

• [收稿日期]2004-11-12

[作者简介]汤永净(1965-),女,江西九江人,同济大学副教授,从事岩土工程及结构工程教学研究。

17. 结构抗力的统计分析(影响因素)
18. 结构抗力的统计分析(统计特征)
19. 结构可靠度分析(基本概念和结构体系的可靠度)
20. 结构概率可靠度设计法(结构设计目标)
21. 结构概率可靠度设计法(直接设计法和实用表达式)

这 21 个知识点基本覆盖了教材的内容,同时它们又反映了教学大纲要求学生应该掌握和必须掌握的教学内容。每个知识点的试题内容作为题库中一个单独的存储单元的内容,21 个存储单元的所有试题的数据就是生成所有试题的基础。显而易见,这样的题库里的试题和教学大纲及教材内容紧密关联,是教学大纲和教材内容以试题形式具体、全面的综合反映。

在知识点划分好后,为了进一步提高知识点和教学大纲及教材内容的关联性,我们又对知识点进行了分级分类。

为了更合理地考察学生对该门课程的掌握程度,将上述知识点根据其重要性分为三个等级:一级(掌握),包括 1、6、7、9、12、16 和 21 等知识点;二级(熟练),包括 2、3、5、8、10、11、14、17 和 19 等知识点;三级(了解),包括 4、10、13、15、18 和 20 等知识点。同时,为了使各个试题的分值能科学合理地反映该试题的重要程度,分别给予 1.1,1.0,0.9 的系数用于调整分值。这样不仅使题库中的试题和教学大纲和教材的内容紧密关联,还反映了学生对教材内容掌握的程度。

为了使试题更具有代表性,我们对进入题库的试题分类,主要分为判断题、选择题、填空题、简答题、计算题、综述题六类;同时规范了答题时间,按教师答题时间的 2 倍计算各分题的答题时间。

题库的建立是以知识点为中心的,知识点的建立是以教学大纲和教材内容为基础的,所以题库和教学大纲及教材内容是紧密关联的。

对知识点进行分级分类是为了用不同类型的题型考察学生对该门课程的掌握程度。教师每次试卷出题时可根据需要答题的知识点来从计算机题库中抽取。学生对需要答题的知识点内容的掌握程度以分数衡量,各题的分值按题型和难易程度及答题时间确定。出题形式以分数为 100 分为满分,确定规定的答题时间、规定题型及题量范围。每次试卷的试题应从题库中自动选取能合理考核学生的试题并自动完成试卷的排版。

三、加强从题库抽取试题的随机性

计算机题库中试题的内容、类型、难易程度、规定完成时间、所属知识点等都不尽相同,而教学中教师在抽取不同试卷的试题时有时却要保证从题库中抽取的不同试题的不同试卷综合信息量基本相当。这就必须保证从题库中抽取试题的随机性,使不同试卷综合信息量的概率基本相当。题库是通过对试题的编辑和试卷的生成来完成的。首先对每个试题的内容、类型、难度、完成时间、所属知识点、答案等内容进行编辑,然后设置试卷的自动选择功能,通过自动选择功能可根据设置的试题数量和难易程度等信息自动生成试题。这样就保证了从题库中抽取的不同试题的不同试卷综合信息量基本相当,满足了教学的要求。

题库抽取试题的随机性是通过 VB6.0 实现的,采用系统产生的随机数,根据相应试题的内容、类型、难易程度、规定完成时间、所属知识点等进行筛选。具体实现方法如下:

```

...
Randomize
intProblemNo = Int((10 * Rnd) + 1)
t = 1
Do Until intProblemNo >= intMin And intProblemNo <= intMax
    If intProblemNo < intMin Then
        intProblemNo = Int((10 ^ t * Rnd) + 1)
        t = t + 1
    Else
        t = t - 1
        intProblemNo = Int((10 ^ t * Rnd) + 1)
    End If
Loop
...
```

在对试题进行编辑时要对 21 个存储单元内各自试题的难易程度加以区分后编辑,同时还要对试题的类型及完成的时间进行编辑。整个编辑工作还要紧紧围绕教学大纲进行,使随机抽取的试题既满足教师教学的需要又满足教学大纲的要求。

四、题库系统

工程结构荷载与可靠度设计原理题库系统软件采用 VB6.0 编程软件进行开发,数据库采用 ACCESS2000 数据库系统。所有试题均根据设计的数

数据库格式存入数据库,试题库的生成、试卷的生成以及其他各功能均通过编程实现。

1. 数据库结构

整个数据库系统根据功能分为两大部分:一是试题数据部分,里面存放所有试题的数据,这是生成所有试题的基础,同时试题数据同教学章节及知识点相联系,从而可以实现根据知识点出题。二是试卷数据部分,用于存放已经生成过的试卷信息,从而可以避免各次试卷内所取用的试题相同的情况出现,并且可以提高试卷查阅效率。

具体数据表结构及其相互关系如图 1 所示:

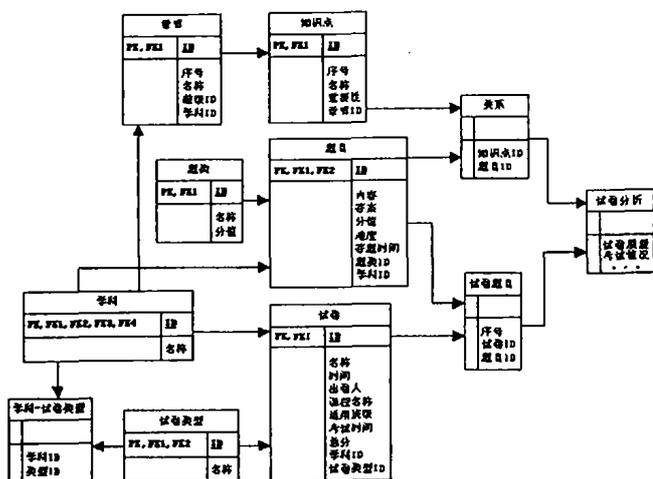


图 1

2. 系统功能

所有功能均通过界面顶部的工具栏菜单实现。系统设置功能可以对系统的常用参数进行设置,包括:对系统数据库指定、备份等数据库相关功能进行设置;对系统所使用的课程进行设置;对系统用户、密码进行设定。

3. 试题库管理

对系统的试题库进行整理,包括:添加、编辑、删除试题;根据知识点或章节以及试题类型查看试题;根据需要条件对试题进行查询。

界面如图 2 所示:

①试题编辑。可以对每个试题进行编辑,包括:接受 WORD、WPS 等程序的复制、粘贴操作;可对每个试题的内容、类型、难度、完成时间、所属知识点、答案都各内容进行编辑;可对试题内容的字体大小、对齐属性等进行简单编辑。

②知识点管理。可以对课程所包括章节、知识点等进行设置。

③试卷生成。可以根据选择生成文本,包括手工选择和自动选择。若手工选择试题可以根据题

型、难度、知识点等进行筛选,然后生成试题;若自动选择试题可以根据设置的试题数、难度等信息自动地生成试题,同时试题生成完成后可以方便进行修改,以符合要求。

④试卷输出。作为试题库软件,其输出应该包含以下几格式的文本:试卷及答案文本,为教师本人方便读题而设,便于教师当作个人试卷档案;试卷文本;答案文本;统计表文本,为教育管理部门衡量分析试卷而设。

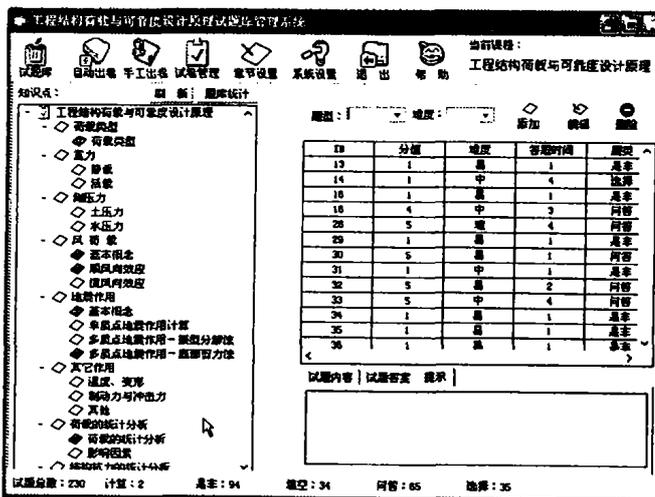


图 2

五、结语

随着教学改革深入的发展,试题数据库在教学工作中的应用日益普及,如何提高试题数据库的质量,使试题数据库对教学更有针对性,我们通过分析工程结构荷载与可靠度设计原理试题库设计的关联性和随机性来提高试题库的设计质量,并采用 VB6.0 编程软件进行试题库开发。编制出的试题库不但提高了出卷的效率,而且能准确、可靠地对试卷进行全面分析,及时分析学生对不同内容的掌握程度,以利于教师进一步改进教学,提高教学质量。

※上海市重点建设学科项目资助

[参考文献]

[1] 傅德荣. 计算机辅助教学软件设计[M]. 北京:电子工业出版社,1995.
 [2] Curtis Smith, Michael Amundsen. Visual Basic 6.0 数据库编程[M]. 北京:清华大学出版社,1999.

(责任编辑:欧阳雪梅)