

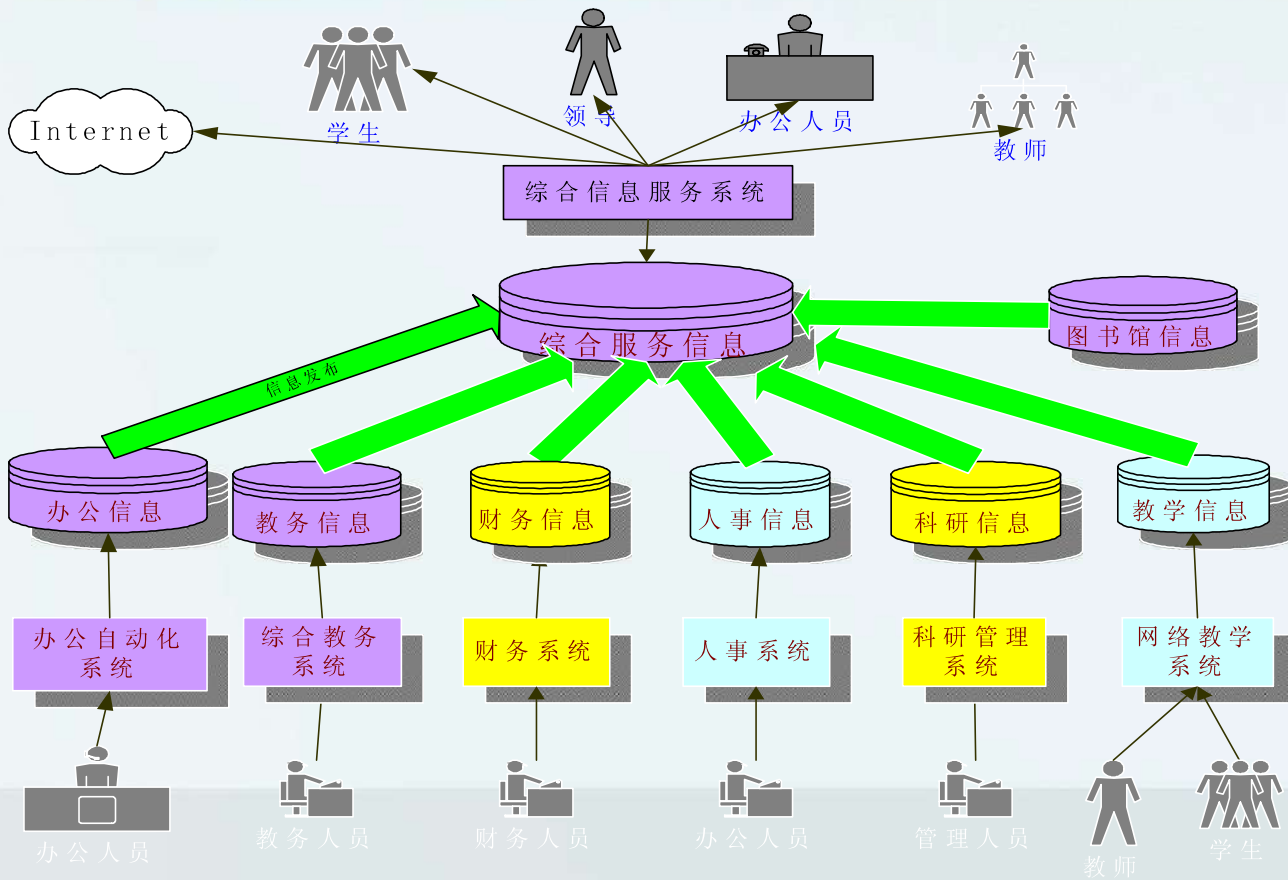


## 第四章 计算机管理教学系统

- 4.1 计算机管理教学概述
- 4.2 教学监控系统
- 4.3 课堂信息处理系统
- 4.4 计算机辅助测验 (CAT)
- 4.5 网络教学管理



# 计算机综合信息管理系统





## 4.1 计算机管理教学概述

### 1、计算机管理教学 (CMI)

- 利用计算机指导整个教学过程的教学管理系统，它可以帮助教师实施有效的教学决策和管理，为教师的教学提供课程安排、计划、学生学习进程的数据、诊断和评价等信息，协助教师控制和管理学生的学习内容、学习进度、学习顺序和学习方法，分析学生的学习情况，控制与监督学生的学习进程，自动形成测验与评分等。



## 计算机管理教学 (CMI)

组织教学

诊断/处方

教学资源管理调度

测验/试题生成



- **计算机管理教学 (CMI) 系统的主要功能：**  
收集、记录、处理在教与学的过程中产生出来的信息，以其处理的信息结果作为教师控制学习进程发展、教学调整和指导决策的依据，从而保证教学目标的实现。



• 常用的CMI系統有：

教學監控系統

課堂教學信息處理系統

計算機輔助測驗系統



## 2、基于网络的计算机管理教学



- **基于网络的教学与传统教学的环境区别：**

**基于网络的教学具有交互性、即时性、开放性、资源共享性、个性化和可控性等特性，并以网络作为信息交流的基础设施，通过网络提供教学管理和服**务，提供丰富的教学资源、自动进行教学信息管理。



## 网络教学管理系统的构成

- ◆ **硬件**：各种服务器、网络设备、通信设备、视音频设备、系统平台、软件开发系统和虚拟演播系统等；
- ◆ **软件**：主要指教学管理、教学应用、资源管理、教学评测、视音频编辑和其他工具软件等；
- ◆ **教学资源**：各种知识信息（课程、消息、习题等），可分为辅助备课资料库、学习资源库、资源搜索工具三类。





## 网络教学管理系统基本功能





### 3、网络教学资源管理

仅指学习内容和学习材料

• 狭义的教学资源

• 广义的教学资源

一系列提供学习、支持学习和改善学习的事物的总称，它不仅包括学习内容和学习资料，还包括人、媒体、策略、方法以及环境条件等要素。



## 网络教学资源

教学管理系统

网络教学资源库

网络课程

题库

素材库

案例库



特点：  
资源共享、内容丰富、  
形式多样、获取便捷



## 4.2 教学监控系统的控制结构

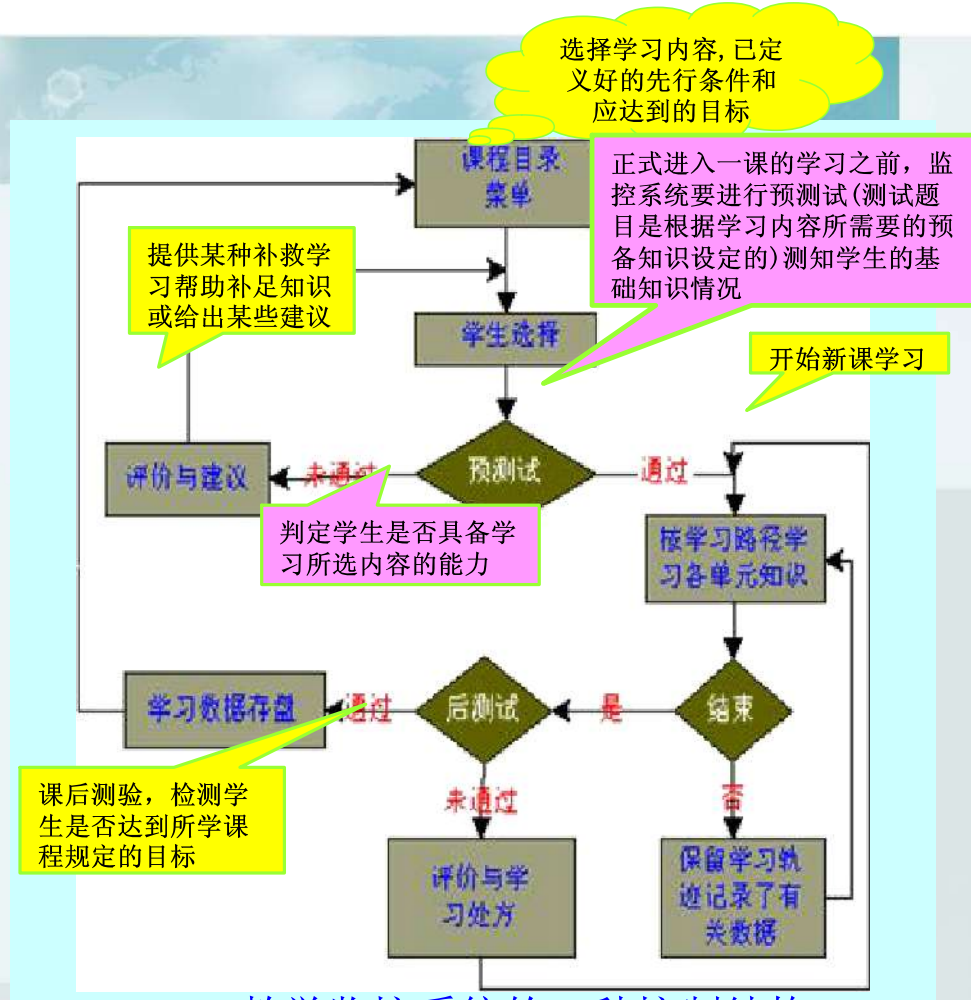
- **教学监控系统是一种对学生学习活动进行检测、控制与管理、引导以及评价，同时为教师提供各种报告和服务的CMI系统。**
- **教学监控系统与CAI有机结合，将构成具有管理功能的CAI系统，使CAI活动的效率得到提高。**



## 1. 教学监控系统的功能

- 对学生的个别化学习活动进行系统的控制与管理
- 跟踪学生的学习行为并记录相应的学习数据
- 根据学生的学习记录诊断学生的错误根源和评价学生是否达到学习目标
- 能为教师提供报告和各种服务(功能较完备的监控系统)

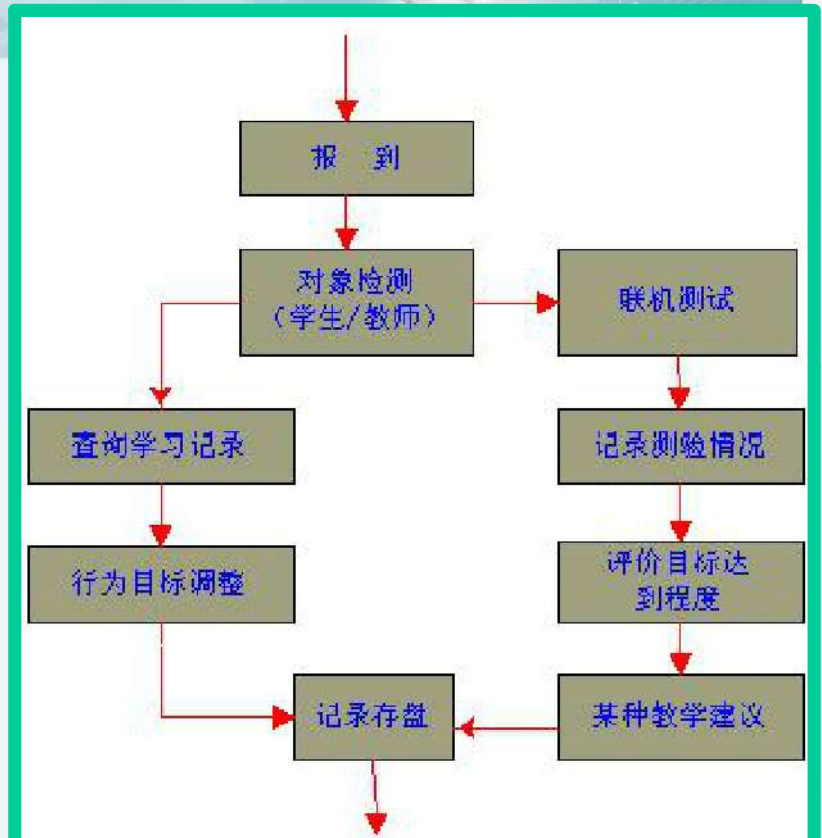
## 2. 教学监控系统的控制结构



教学监控系统的一种控制结构与CAI相结合



- 系统中存储着各种**综合练习、测验、集中操练等**，教师可对学生**进行阶段性综合练习或单元测验等等**，检测学生是否达到相应的教学目标，从而作出**教学决策**。



用于辅助教师监控教学过程



### 3. 教学监控系统的信息收集和处理

#### 1、问题应答

记录学生学习的内容、学习一课的时间、重复学习同一内容的次数、跟踪

#### 2、教学内容

学习路径  
有关教学

记录学生开始学习一课前的预测试通过情况，一课学习结束时的测试通过情况、所学课的教学目标达到情况(达标率)等。分析目标跟踪记录可以获得有关学生学习的完成情况及用于教学目标分析的结果信息。

#### 3、教学目标及实现





## 4. 教学监控系统的检测方式

### — 检测学生测验的答对率

易实现，但结果信息量少，难于对错误进行分析，不利于教学策略有针对性的调整或改变。

### — 在检测答对率的基础上，进行某种持续性测定

即同时检测学生犯某类错误的频率。

能够定位学生的错误，可对学生学习进行引导和评价，使教学策略的调整具有针对性。



例如，通过分析学生对如下一系列加法运算的结果：

$\begin{array}{r} 41 \\ + 9 \\ \hline 50 \end{array}$	$\begin{array}{r} 329 \\ + 917 \\ \hline 1346 \end{array}$	$\begin{array}{r} 989 \\ + 52 \\ \hline 1141 \end{array}$	$\begin{array}{r} 66 \\ + 887 \\ \hline 1053 \end{array}$	$\begin{array}{r} 216 \\ + 13 \\ \hline 229 \end{array}$
	↑	↑	↑	

可以得出学生“把各位所有进位累积起来加在高位上”的错误原因。这个系统中建立了一个学生知识模型，标示着学生在相应知识领域内可能发生的各种错误，当学生的学习行为出现错误时，就将其与该模型比较，从而找出错误根源。

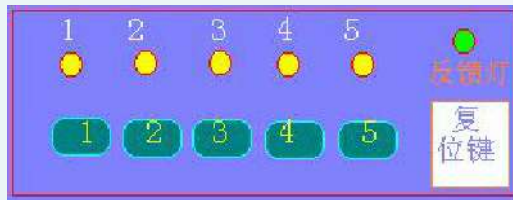
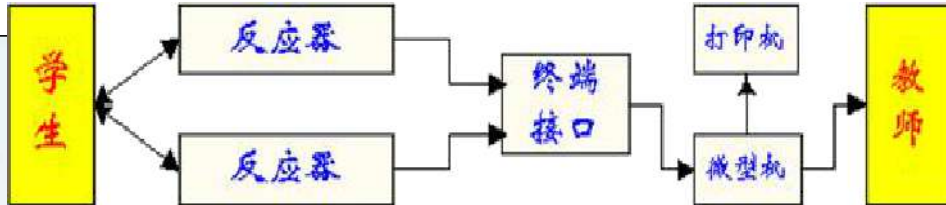


## 4.3 课堂信息处理系统

- **课堂信息处理系统 (CIS) 是一种能自动采集、处理和分析课堂教学中学生反应数据的实时信息系统。**
- **CIS主要用于班级的课堂教学当中，通过对学生应答结果及对问题反应时间的处理分析，为授课教师提供各种有用的信息，以便教师全面细致地了解、掌握班级整体及学生个体当前的学习状态，及时合理地调整教学对策，提高课堂教学质量。**

# 1、课堂信息处理系统的基本构成

- 由硬件和软件两部分组成
- 硬件主要包括**计算机**和**反应器**两大部分，其基本构成如图



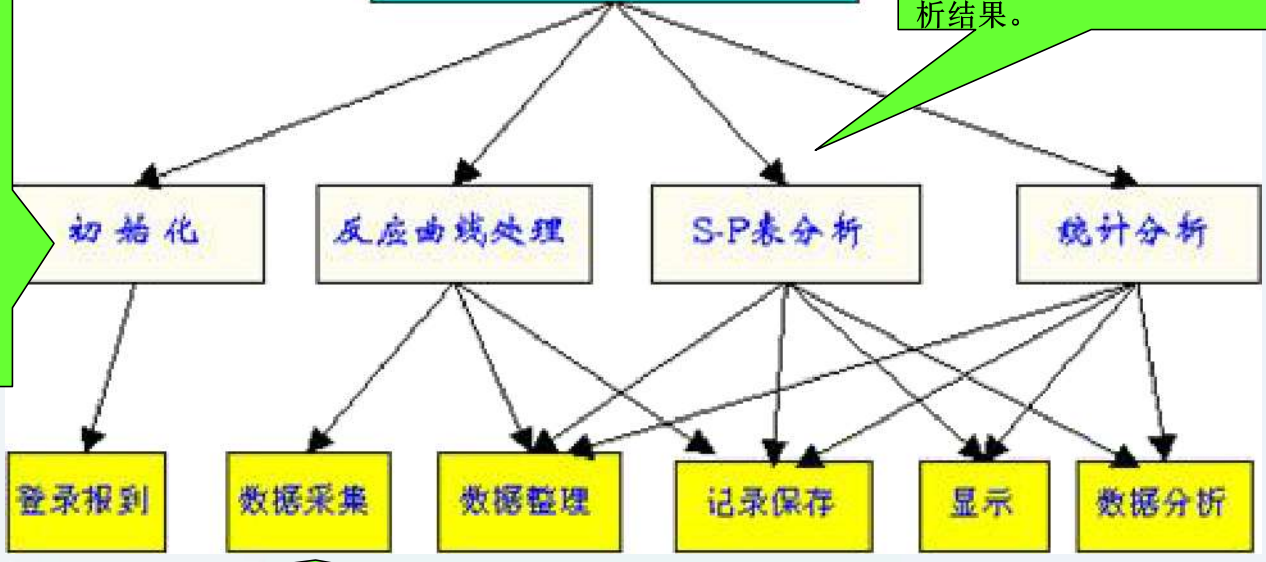
课堂信息处理系统的基本构成

• **软件结构**

**课堂信息处理系统**

根据采集的原始数据(学生一问题一应答构成的矩阵表)进行再次整理,形成S-P表,进行S-P分析,并向教师提供S-P表分析结果。

功能是处理学生的登录报到,以确定系统需要检测的反应器个数与位置  
允许教师设置问题的题数、各问题回答等待时间等。



反应曲线处理模块的功能是采集学生对问题的反应时间及应答结果等数据。产生每个题的反应曲线并作显示;同时整理和保存学生一问题一应答一反应时间等初始数据。

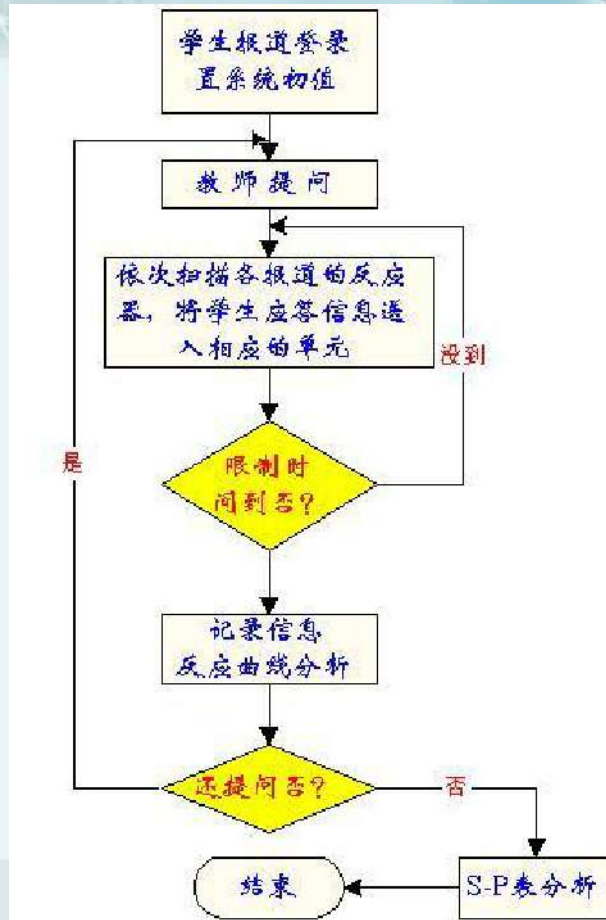
统计分析模块是根据整理好的数据进行基本的统计分析,如求平均值、均方差、最高分及最低分等。



## 2、课堂信息处理系统的工作过程

- 课堂信息处理系统软件的核心工作就是
  - 对所采集的原始数据按照需要进行相应的处理
  - 采用不同的方法进行分析并把分析结果呈现给老师
  - 最后将有关记录保存。

一般工作流程：



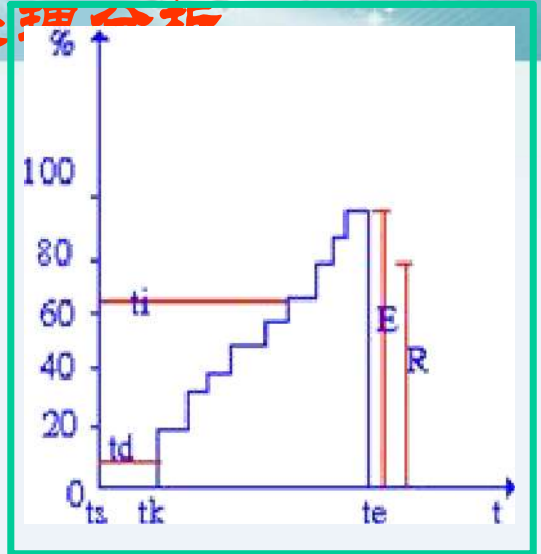




### 3、课堂教学信息的处理

#### 反应曲线

反应曲线显示对问题反应的学生人数在时间上的累积分布情况，能够为教师提供有关全班学生当前学习状况的重要信息。



$t_s$ 是问题提出的时间； $t_e$ 是回答截止时间

$t_k$ 是第一个学生对问题作出反应的时间

$t_d$ 是未反应时间( $t_d=t_k-t_s$ )；

$t_i$ 是某个学生作出反应的时间；

$E$ 表示作出反应的学生数， $R$ 是正答率(正确回答数占回答学生数的比率)。



## S-P表分析

- S-P表分析**是利用学生的**问题得分表**进行**教学情况分析**的一种**信息处理方法**，使用这种方法既可**评价学生个体的学习状况**，又能对**班级整体的学习倾向及整个问题**的**妥当程度**作出**衡量**。

M个学生对n个问题进行回答，答对时记作1，答错时记作0、得到一个学生一问题的得分矩阵：其中， $U_{ij}$ 代表学生i回答问题j的得分。矩阵U是由0和1构成的矩阵

学生-问题矩阵

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	总分
S1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	6
S2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
S3	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8
S4	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7
S5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
S6	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3
S7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
S8	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	7
S9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
S10	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5
S11	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	6
S12	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
S13	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8
S14	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	4
S15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
答对次数	6	14	13	10	14	11	11	9	5	7	

- 得分高的行排在上面，得分低的行在下面。
- 将问题顺序按答对次数的多少从左往右递减排列。
- 求出每一学生各答错的问题的答对次数之和。然后按和的大小排列各得分相同的行，**和小的行排在上边**。
- 求出每一个题答错的学生的得分之和，然后按和的大小排列，**和小的列排在左边**。
- 对每一个学生行画竖线段，使竖线段左边的**问题数目等于相应学生的得分**。然后在各行间画横线，使各个竖线段连接起来，便形成一条梯状的曲线，称为**S线**。如表中的**红线**。
- 对每一个问题列画横线段，使横线段**上方的学生数等于相应问题的答对次数**。然后在各列间画竖线，使各横线段连接起来，从而形成另一条梯状曲线，称为**P线**。如表中的**绿线**。

**S-P表**

	P5	P2	P3	P7	P6	P4	P8	P10	P1	P9	总分
S9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
S7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
S3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
S13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
S15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
S5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
S8	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
S12	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
S4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
S1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
S11	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	6
S10	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5
S2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5
S14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
S6	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
答对次数	14	14	13	11	11	10	9	7	6	5	

## S-P表的形成



## S-P表的性质

- 由于学生的得分总和与问题答对次数的总和是相等的，所以 S 线左方的面积与 P 线上方的面积相等；
- S 线既是学生得分曲线，也可以看作是按得分累计的人数曲线。
- P 线是对各问题正确回答数的累计分布曲线；
- S 线与 P 线总是相交的，而且若不重合，则 P 线的左端总是在 S 线的上方，P 线的右端总是在 S 线的下方；
- S 线和 P 线之间的面积称作两线的离差，它的大小反映了学生对问题的回答情况与问题难易之间的关系。
- 如果 S 线与 P 线重合，说明全体学生的学习状态是绝对稳定的。

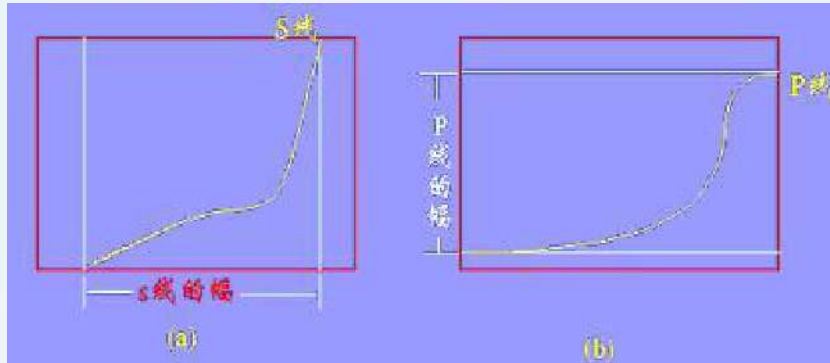


## S-P表分析

- 整体性分析

$$\text{差异量} D = \frac{\text{S线与P线之间的高差面积}}{\text{S-P表面积}}$$

$$\text{S-P表面积} = \text{学生数} \times \text{问题数}$$



如果s线中间出现了较长的水平线，表明学生整体有两极分化的危险（以"√"为标记的一部分人与以"×"为标记的另一部分人之间成绩悬殊）。如果p线中间出现了较长的垂直线，则表明以"√"为标记的一部分问题与以"×"为标记的另一部分问题之间存在较大的难易差别，可能影响测试的效度。

## • 个体性分析

个体性分析包括对学生的学习状况作出评价和对问题的妥当程度作出估计。

在S线与P线之间的离差较大时，可发现某些学生或问题的反应模式是反常的。

学生或问题的这种异常程度可通过警告系数来定量描述。

对问题警告系数的计算公式为：

$$W_j(P) = 1 - COV_j(P) / COV_j(C)$$

$W_j(P)$  是第  $j$  个问题的警告系数；  
 $COV_j(P)$  是第  $j$  个问题的反应模式与总反应模式的协方差； $COV_j(C)$  是总反应模式与完全反应模式的协方差。完全反应模式是指在P曲线的上方全为1，而下方全为0的反应模式。



## 4.4

# 计算机辅助测验 (CAT)

## CAT系统的功能

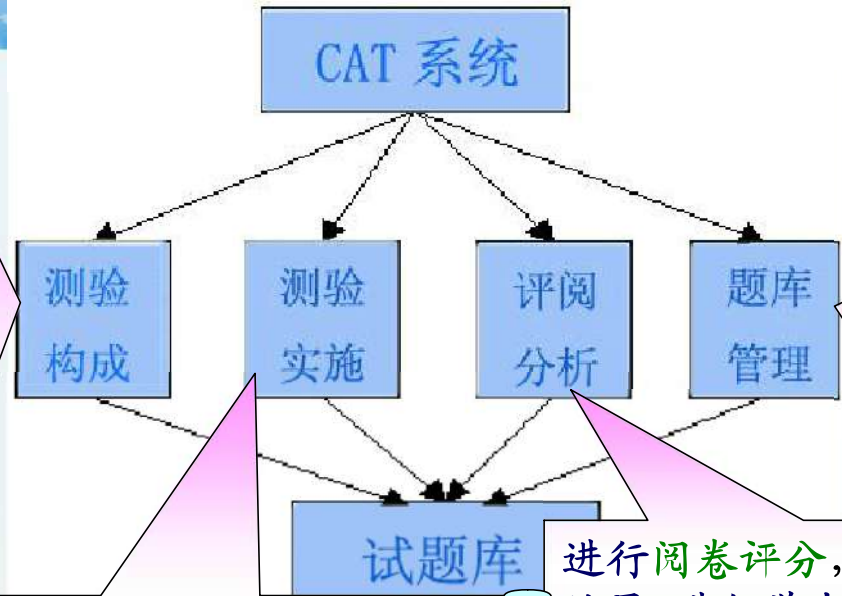
- 帮助教师或教学管理人员进行测验设计与生成考卷，在一定条件下实施测验
- 进行测验分析、管理成绩与提供报告
- 减轻教师在测验这一教学环节的许多劳动（如编制测验、评阅分析等），提高教学质量和效率





## CAT系统的功能模块结构

- 测验构成模块
- 测验实施模块
- 评阅与分析模块
- 题库管理模块



按照测验目的和组卷要求在题库中挑选题目组成试卷。组卷通常涉及：题目的范围、题目的类型、题目的数量、题目的某些具体属性，如难度属性、区分度属性等

输入试题建立起题目库；对库中题目进行删除、更换、增添及其参数的修改等处理。

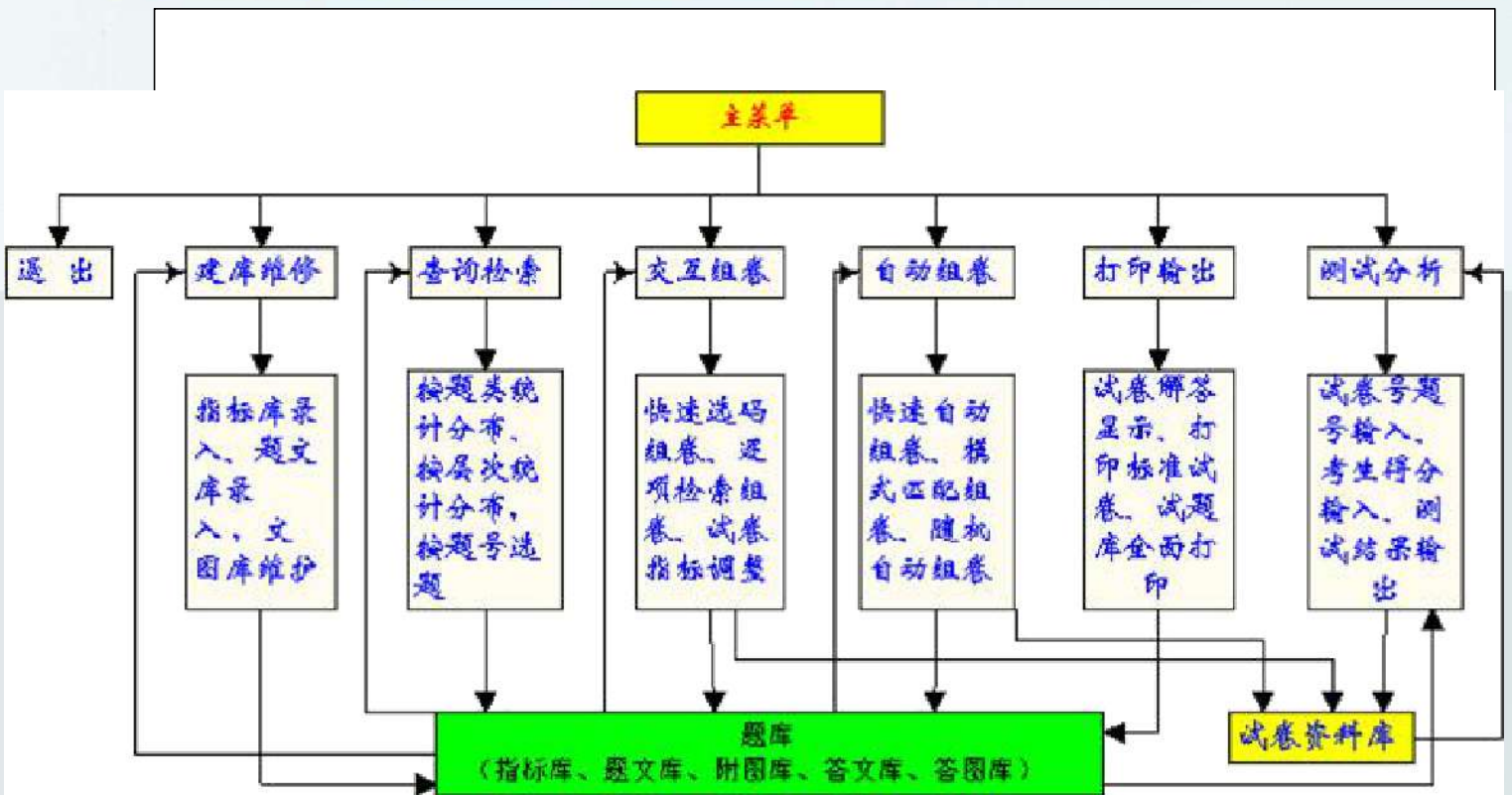
根据测验要求将试卷保存于计算机内，并向终端发送测验题目，接收考生在线作答，同时给以

进行阅卷评分，统计成绩报告结果；进行学生情况、试题和试卷情况分析，并保存被试信息

题库是按照一定的教育测量理论利用计算机技术构成的某种学科题目的集合。



# 题库系统的基本构成





## 2、题库结构设计

- 一个题库将存放大量的题目，这些题目在计算机内如何存储将直接影响题库系统的工作效率和效果，因此题库结构的设计是题库系统设计开发的关键一环。
- 题库结构设计最基础的工作应包括确定题目类型、规定试题属性及题库总体数据结构的确立等几方面。

# (1) 试题类型

在CAI系统中  
提问可采用  
如下几种形  
式

- 是非型
- 多重选择型
- 匹配型
- 短答填充型

	是非题	多重选择题	匹配题	短答填充题
同一时间内可作题数	多	中	中	较小
计算机处理	易	中	较难	难
猜测而答对的可能性	大	中	中	小
可测目标分类层次范围	以记忆、理解为主	较广	较广	较广



## (2) 试题属性

- **内容范围**

指题目所涉及的知识域(如动词的时态、名词的数、词如数和笔)等。且题目书解所需知识在题中

- **目标分类层次**

指题目所能鉴别的学生能力层次。目标层次通常按认知活动的层次分成记忆、理解、应用、分析、综合、评价等六类。例如在题库中用A.0表

- **题目类型**

是指试题的提问形式,如是非题、匹配

- **难度**

是指题目的提问形式,如是非题、匹配题、填空题等

- **区分度**

是反映题目难易程度的指标项,通常以通过率作为衡量标准。

- **选中计数**

是反映题目鉴别力的指标项。

是指题目参与组卷的次数。选中计数指标可为新组卷提供参考。



### (3) 题库总体数据结构

字段号	字段名	字段类型	字段宽度	小数位	注释
1	FLAG	C	1		标志

- ❖ 题库总体数据结构是指所有试题及其所有相关信息被组织存储的形式结构。
- ❖ 试题信息常按题文(题目中的文字部分)、题图(题目中的附图)、答案(答案信息为文字)、答图(答案信息为图形)、属性指标等分类,分别存放于不同的子库当中;全部试题又常按课程的内容、或题型、或按测试目标层次分类存储,这样每个子库被相应地分成若干分库。
- ❖ 设计题库总体数据结构时要考虑图形存储问题。

1 3	1 B Z	C	1		图备注
总计			5 4		



### 3、组卷策略设计

- 将题目内容范围、题目类型、题目数量和测验目标等方面转化成试卷每个题目的量化参数
- 按照测验目标各知识点内容所占比例数，各层次的目标(记忆、理解、综合、应用等)分别由哪些题型反映，每种题型在试卷中的数量，各难度级在卷中所占比例，难度与时间的比例等要求





## 组卷策略

- 让出题者按照一定格式描述试卷编制，如卷内题目在题型和难度上的分布，知识点内容在各目标层次上的分布(包括数量)，然后通过一定算法变换成试卷试题的具体要求。
- 另一种做法是将课程目标与内容信息在系统中建立一个目标/内容分布关系表。**把目标分成四个层次**，如记忆、理解、综合、应用；**题目内容分成四类**，如概念、理论类、计算类、综合类。精确匹配可以组出完全符合量化标准的试卷。
- 为了避免这种情况，应把精确匹配改成近似匹配。采用近似匹配时应事先规定所选题目在内容、目标、题型与难度等各指标上可与出题要求不完全一致，有一定的模糊度。若模糊度为0表示必须精确匹配；而非零值则可有变异度，若找不到完全符合要求的题目，就可以在模糊度许可范围内查找近似匹配的题目。



## 4、 试题库系统的建立

- 题库系统是一个相当复杂的系统，它的建立需要**专业课教师、程序设计人员和教育测量专家**的分工合作。
- 建立题库是一项相当复杂的系统工程，不仅开发需要大量的人力和时间，而且还要花费相当的时间和人力物力去维护调整，才能真正在教育中发挥作用。





## 专业课教师

- **专业课教师的任务是为建立题库提出目标, 按照需求挑选题目, 并根据已确定的题库结构为每个题目建题卡。**



## 程序設計者

- ① 根據需要選擇題庫系統的運行環境。
- ② 根據對題庫的功能要求，設計題庫數據結構和程序系統的结构圖。
- ③ 進行程序設計。



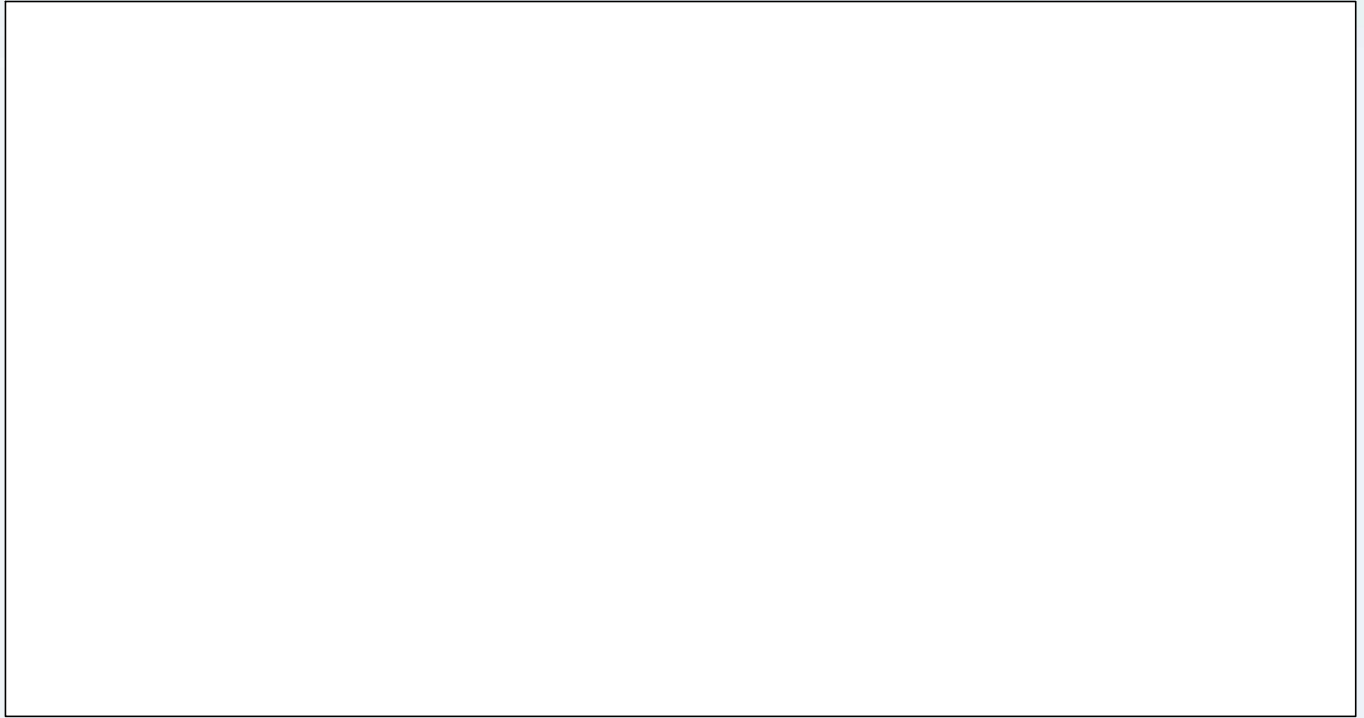
## 教育測量專家

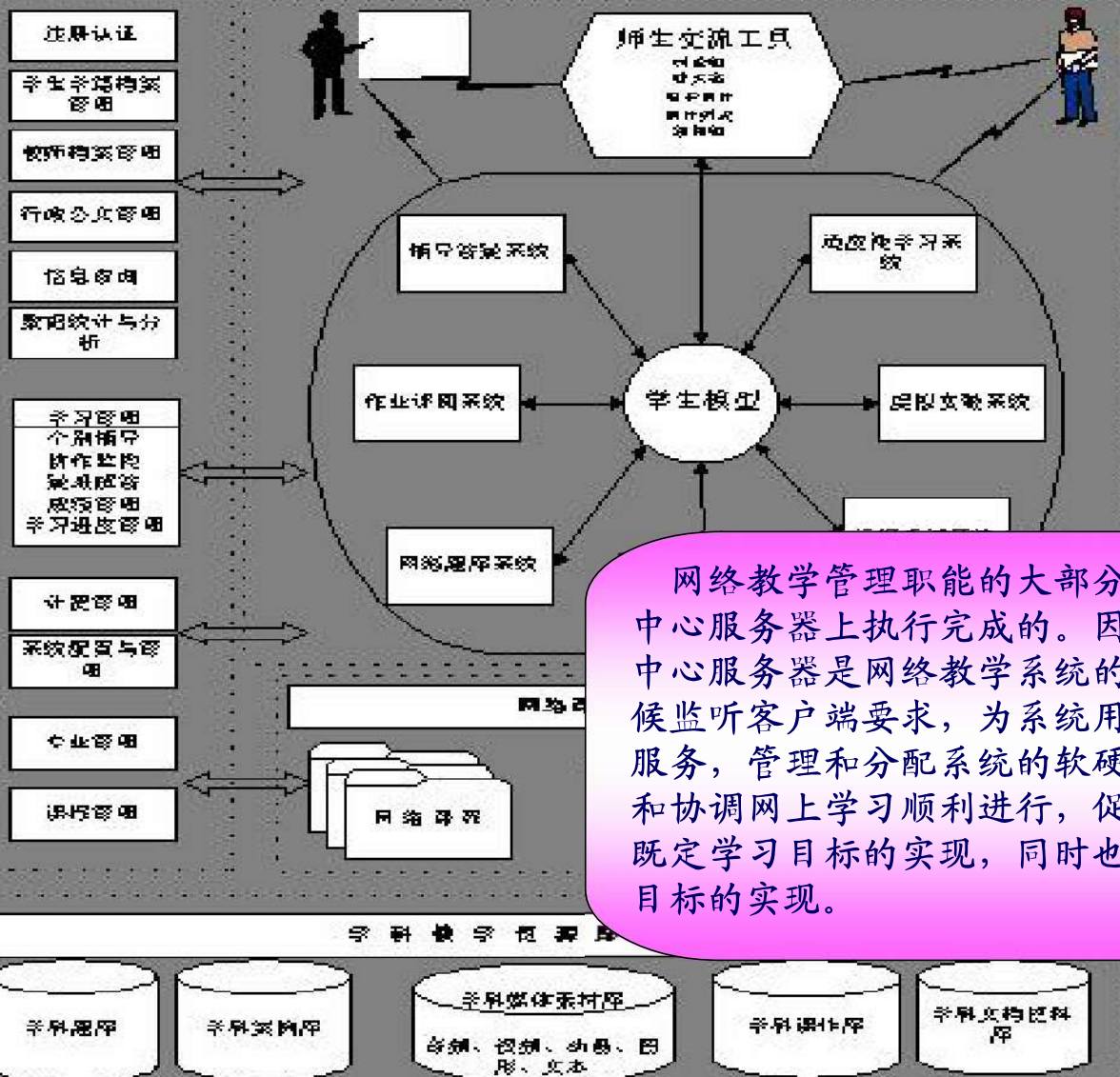
- 教育測量專家的工作是為建立題庫提供經典的或現代的教育測量理論，使題庫具有科學的數學模型。



4.5

## 网络教学管理系统





网络教学管理职能的大部分是在网络教学中心服务器上执行完成的。因此，网络教学中心服务器是网络教学系统的核心，它全天候监听客户端要求，为系统用户提供及时的服务，管理和分配系统的软硬件资源，控制和协调网上学习顺利进行，促进每个学习者既定学习目标的实现，同时也促进系统教学目标的实现。



## 网络教学管理系统的主要功能

### 1. 教务管理

#### (1) 教师管理模块

主要功能是支持教师教学和进行教师档案管理。系统支持教师根据教学需要，设定学生的行为权限，

#### (2) 学生管理模块

主要功能是注册认证和学籍管理。注册认证提供在线注册功能，注册用户名，指定用户名称，建立用户账号，登录系统时对不同的用户进行认证，并根据不同的角色确定赋予用户相应的操作权限。

#### (3) 教学评估模块

网上教学评估模块包括测验试卷的生成工具、测试过程控制系统和测试结果分析工具。



## 2. 教学管理

### (1) 课程管理

课程管理包括设置、修订专业，专业课程的设置、管理、专业资源分配以及设立课程，指定课程相关人员如开发人员、授课人员、助教人员和学生的权限和口令，分配建立与课程相关的设施，如邮箱、讨论区、网址等，处理添加、修改新课程，制定修改培养计划，设置相关课程的先导关系等日常事务。





## (2)学习信息管理

为了有效地监控学生的学习情况，了解学生的学习进展情况，及时发现问题，对学生加以具体引导，网络教学管理系统还应具备学生跟踪功能。

## (3)教学资源管理

网络教学资源管理系统是一个对各种教学资源进行采集、管理、检索和利用的系统。教学资源管理系统首先是按照学科来组织，其次按照素材类型来组织，每种类型的素材都需要标记不同的属性，便于归类存储和检索。



## (4) 系统管理

### ① 系统设置和维护

负责系统的日常维护、参数设置、数据备份和恢复。

### ② 权限控制

将系统用户划分为不同的角色，不同的角色指定不同的功能于不同权限的用户

### ③ 网络计费管理

提供采集计费源数据的功能。计费功能分布在教学活动的各个环节

### ④ 安全管理

系统应设置安全级别和权限级别，采取必要的软件或硬件隔离措施，以保证系统安全。

### ⑤ 公告及通信管理

进行系统维护，响应客户请求，提供咨询答疑，及时排除故障，保证系统正常运行，支持部门间

### ⑥ 数据备份

定期对系统关键数据进行备份，并对备份档案作详细记录



## 教学资源库的建设和管理

### 1. 网络教学资源库建设

按照**资源存储方式**，资源库本身可分为媒体素材库、试题库、网络软件库、案例库、文献资料库、用户信息库、访问记录库等。

按照**资源使用目的**，网络教学资源可分为学习资源、科研资源、备课资源。



## 2. 网络教学资源库管理

**教学资源系统**由公共资源数据库、资源库控制系统、资源查询系统、教师角色应用接口和学生角色应用接口几部分构成，其中除了公共资源数据库外，其余模块均提供资源库管理的功能。

**公共资源数据库**内的资源应由系统统一管理，教师无权直接将教学资源上载至公共资源库。同时为了满足教师使用资源的灵活性，可以为教师建立个人资源库，该库内的资源由教师自主管理。



**网络资源库管理系统**应具有审核、添加、修改和删除等功能。在资源库管理系统的管理下，教学资源库会随着教师开展教学活动不断丰富，从而更好的服务于教学。

教师可以申请将新的教学素材从个人资源库上载到公共资源库中，补充资源库的内容，增加资源的利用价值，教师也能够通过申请的方式对素材库内的素材提出专业的修改意见。



**本章结束，谢谢！**