
制度创新、技术保障，培养高质量软件实用人才

南京大学软件学院 骆斌 邵栋

摘要：教学质量保障机制是保障教学条件、深化教学改革、实施教学质量监控的有效措施和制度保障，是建设高水平软件学院的需要。南京大学软件学院在南京大学现有教学保障措施的基础上，根据软件工程教育的具体情况，制定了完整的教学质量保障体系，包括：课程体系质量保障系统、课程质量保障系统、学生学习管理保障系统、实践教学保障系统和学生创新能力保障系统等五个组成部分。该保障体系经过几年的实践，有效的保证了南京大学软件学院培养具有国际竞争能力的多层次复合型软件实用人才目标的实现。

软件工程应用系统、规范和可度量的方法开发、操作和维护软件[1]。当前软件工程专业的发展非常迅速，这要求软件工程教育必须紧跟学科的发展，不断的将与国际先进水平一致的新内容融入的教学当中。同时软件工程是一门实践性非常强的学科，学生必须参加大量的项目，通过实践才能真正掌握软件工程的知识和。在培养具有国际竞争能力的多层次复合型软件实用人才时，我们必须考虑到软件工程专业发展迅速、实践性强的特点，确定相应的教学内容和方式。

南京大学国家示范性软件学院是我国高层次、复合型软件实用人才的重要培养基地。为了确保培养具有国际竞争能力的多层次复合型软件实用人才，软件学院在南京大学现有教学保障措施的基础上，根据软件工程教育的特点，制定了一系列的教学质量保障规定，形成了较为完整的教学质量保障体系[2][3][4][5]。

南京大学软件学院教学质量保障体系的总体目标是：提供一个可操作的指导性框架，规范学院的教学工作，提高学院的教学水平，保障学院的人才培养质量。具体做法是：健全教学管理制度，重视教学软件、硬件建设。

软件学院教学质量保障体系的总体结构如图 1 所示，包括课程体系质量保障系统、课程质量保障系统、学生学习管理保障系统、实践教学保障系统和学生创新能力保障系统等五个组成部分。

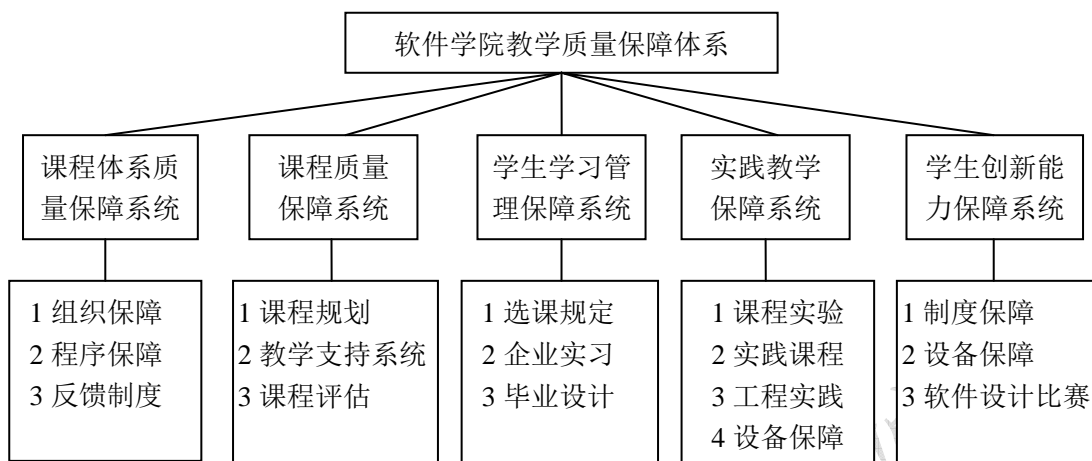


图 1、教学质量保证体系结构图

一、课程体系质量保障系统

软件工程学科是一个发展日新月异的新兴学科，为了保证复合型软件实用人才的培养质量，必须制定反映学科发展现状、适应企业界要求的软件工程学科教程来规范学科知识体系、课程体系和教学计划。

学院在 ACM 和 IEEE 计算学科建议教程的基础上，结合学院教学特点制定了完整的软件工程学科课程体系，并建立课程体系质量保障系统，以组织课程体系研究，保障课程体系更新。该子系统包括组织保障、程序保障、反馈制度等三个组成部分，从组织、程序和反馈制度三个方面来规范学院的课程体系建设。

1、组织保障

为了保障课程体系研究工作的顺利进行，学院组成了《南京大学软件工程学科教程》工作委员会。该工作委员会下设学科知识体系、课程体系与教学计划两个研究工作小组。

2002 年至 2006 年，学院每年发布一版反映当前学科发展和企业需求的《南京大学软件工程学科教程》，至铁人版[6]；2008 年和 2010 年，学院还将发布钢人版和正式版；以后约定每四年发布一个更新版。

2、程序保障

为了确保《南京大学软件工程学科教程》的合理性和与国际计算学科发展的同步性，学院制定《软件工程学科教程质量保障体系暂行管理办法》，以制度来规范课程体系研究。

为了确保专业课程的教学内容能够反映学科发展现状、适应企业界要求，学院把各个专业课程模块的研究工作和教学管理工作确定为教学任务，指定专门教师作为特定课程模块负责人，研究具体课程模块的知识体系和课程规划，并组织协调该课程模块的教

学。

课程模块负责人跟踪本课程模块学科的发展进程，在本模块的知识体系中增添学科中新的重要的知识领域，删除知识体系中过时的内容，保证知识体系与相关学科的发展同步。同时负责人协调知识体系和课程规划之间的关系，保证整个模块规划的课程能够覆盖应有的知识体系，从而使学生能够学习到最新的系统化的技术和知识。

学科知识体系研究工作小组则以 IEEE 计算学科建议教程中的核心知识体为基础，综合考虑产业界需求、核心知识体的微调和各课程模块负责人提交的该模块知识体系，设计《南京大学软件工程学科教程》的知识体系。

课程体系与教学计划研究工作小组则在《南京大学软件工程学科教程》知识体系的基础上，设计学科核心课程体系，规划、调整和批准各课程模块负责人提交的课程模块建议，从而构成完整的软件工程专业课程体系和人才培养方案，编排教学计划。

3、反馈制度

在对知识体系和课程模块进行研究的过程中，学院重视学生、工业界和国内外同行的反馈意见。学生是教学活动的直接服务对象，他们对于教学内容的安排有着切身的体会。学院在每学期结束时都会组织学生座谈会，听取学生对课程设置的想法。培养学生必须考虑企业界的需求，企业界的意见是我们进行教学活动必需考虑的一个重要因素。学院定期向国际国内著名软件公司提供我院的课程体系，征询他们的意见和建议。企业根据他们具体的人才需求和对我院已工作学生的考察，向我院提出反馈意见。在我院和国内外高校教师的交流合作过程中，学院将课程体系作为一个重要的交流内容，听取教育专家们对我院课程体系的建议，借鉴国际先进高校的经验。

以上三方面的反馈以及学科发展现状是各课程模块年度工作报告和修订《南京大学软件工程学科教程》的依据。

二、课程质量保障系统

课程教学质量对于学生的培养具有决定性的作用。学院高度重视具体课程的教学质量，并将其作为学院工作最重要的一个部分，建立课程质量保障系统，从课程规划、课程实施和课程评估三个方面制定相应制度来保证软件学院的课程质量。

1、课程规划

课程规划是保证课程教学质量的一个重要要素。教学大纲是课程规划的重要文档，学院高度重视教学大纲的制定工作。为了促使教师认真规划课程，学院对每门课程的教学大纲、教材及教学实施提出详细要求。

规定在课程规划时，教师必须确定课程背景、课程预备知识、教材及参考书籍、教学目标、详细教学计划、课程覆盖知识体系、课程实践内容设计和课程考核要求，并将其写入教学大纲。

学院对教材选定和实践环节也提出详细要求：如无特殊原因，所有课程原则必须采用原版教材或三年更新的自编教材；除个别侧重理论教学的专业课程之外，80%以上的专业课程应包含实验或实习环节，实验或实习成绩应占总成绩的30%以上。

学院对课程规划进行透明式、公开化管理。学院开发专门的网站公布每门课程的教学大纲，教师可以进行相互交流，同时也相互督促。课程教学大纲也成为学生决定选修课程时的参考。

The screenshot shows the 'CURRICULA SYSTEM' interface for the 'SOFTWARE INSTITUTE OF NANJING UNIVERSITY'. The main content area displays the course '软件设计' (Software Design) with the following details:

课程编号:	25040	英文名称:	Software Design
课程名称:	软件设计	学分:	3
教学课时数:	36		

The page also includes sections for '课程介绍' (Course Introduction), '预备知识' (Prerequisites), '教材及参考书籍' (Textbooks and References), '教学目标' (Teaching Objectives), '教学计划' (Teaching Plan), and '相关知识体系(在SEEK中)' (Knowledge System in SEEK).

图2 南京大学软件学院教学大纲系统

2、教学支持系统

为了更好地控制教学过程质量和提供便利的数字化教学平台，学院自主开发教学支持系统，并制定《南京大学软件学院教学支持系统暂行管理办法》来保证课程实施时教学过程的公开化、透明化。教学支持系统包含如下功能：课程信息管理、课程通知、课件管理、作业管理、课程论坛和成绩管理。

教学支持系统为教学活动的实施提供便利的数字化平台，也使得课程内容、课件、作业公开化，增强了教学活动的透明度，方便了监督。制度化、公开化、透明化的教学管理方式有效的保证了教学工作的有效进行。图 3 为教学支持系统的界面图。



图 3 南京大学软件学院教学支持系统

3、课程评估

学院有计划地组织专家听课和教师听课互评，督促教师提高课堂教学效果。每门课程结束后，任课教师必须认真评价自己的教学情况并撰写课程教学总结报告。学生也将从教学态度、教学方式、教学效果等方面对主讲教师整个学期的授课情况进行评估。

三、学生学习管理保障系统

学生学习管理是促进学生学习的积极性和保证学生学习有效性的重要保障。学院重视对学生学习过程的管理，建立学生学习管理保障系统，制订一系列的规章制度，调动学生学习的主动性，保障学生学习的有效性。学生学习管理保障系统包括选课规定、企业实习和毕业设计等方面的规章制度。

1、选课规定

为了给学生提供更多的选择，满足不同学生的专业方向兴趣，学院根据选修课的学分要求，按照 1:3 的比例开设专业选修课程。本科生专业选修课程设置软件技术、软件

过程、Linux 与系统软件、信息系统工程、信息技术、网络多媒体、嵌入式软件技术七个课程模块，以及其他有待开发的课程模块。软件工程领域工程硕士研究生专业选修课程设置软件工程、信息系统工程、网络与嵌入式技术等三个专业培养方向。学生必须选修一个课程模块，以达到专业深度要求；同时还必须在其他模块或方向上进行广度选修。确立课程选修规则的目的是使学生既对某个具体专业方向有深刻的认识，具备相应的开发技能，同时又对整体软件工程学科有较广泛的认知。学院制定相应的选课规则，开发专门的“学生选课系统”，以保障课程选修的实施。

2、企业实习

企业实习是软件学院学生培养的重要环节。为保障学生在实习期间的学习质量和合作企业的利益，学院采取了以下措施：

1) 认真、细致地做好实习基地的选择和组建工作

学院制定《南京大学软件学院学生实习基地认定的工作流程》，以保障选择、组建实习基地的工作能够有条不紊、按章办事。同时，学院还草拟《南京大学软件学院关于在企业建立学生实习基地的协议书》，明确了与企业合作的原则。

2) 制度化地与合作企业协同开展实习生培养工作

为促进与合作企业长期、紧密的合作，顺利地完 成实习生与企业的双向选择工作，学院拟定《企业对南京大学软件学院实习生需求表》和《南京大学软件学院实习生选择实践企业申请表》。

3) 切实做好实习期间学生和企业合法权益的保障工作

为保证学生实习的顺利进行，保障实习期间实习生和企业双方的合法权益，学院拟定《南京大学软件学院学生实习协议书》和《南京大学软件学院学生实习有关知识产权及保密协议书》，使得学生的实习得以规范化。同时，学院也籍此与企业建立了长期、良好的合作关系。

3、毕业设计

毕业设计是完成教学计划，达到培养目标的重要环节，是教学计划中综合性最强的实践教学环节，它对培养学生的思想、工作作风及工程能力，提高毕业生全面素质具有很重要的意义。毕业设计包括工程实践与毕业论文两个环节，学院根据对本科生和研究生的培养方案，对毕业设计提出不同的要求。

1) 软件工程专业本科生的毕业设计

对于软件工程专业本科生，要求必须进行为期 6 个月的工程实践，并结合实践完成毕业论文；工程实践可安排在软件企业，或在校结合具体工程项目进行。

2) 软件工程领域硕士研究生的毕业设计

软件工程领域硕士研究生必须进行为期 10 个月的工程实践，并结合实践完成毕业论文。

四、实践教学保障系统

教学实验环节是软件工程专业教学中不可或缺的内容，加强学生动手能力既是软件工程专业人才培养的特点所决定的，同时也是保证软件工程专业毕业生理论联系实际能力和就业能力的重要手段。实践教学保障系统包括课程实验、实践课程、工程实践和设备保障等方面的制度。

1、课程实验

规定教师在规划课程时必须提高专业课程教学中的实验分量，要求除个别侧重理论教学的专业课程之外，80%以上的专业课程应包含实验或实习环节，实验或实习成绩应占总成绩的30%以上；一部分实践性较强的课程可以以上机考试和答辩作为最终考试方式。

2、实践课程

学院认为，仅在课程中增加部分课时的实验，尚不足以达到软件工程专业人才培养体系中对实验环节的要求。因此，有必要系统地设置独立实践课程，加强对学生软件开发能力、交流沟通能力、团队协作能力和文档写作能力的培养。为此，学院设置了独立的7门实践课程。并通过选课规则的规定，每个学生必须参与三门以上实践课程的学习，以此保障学生的实际软件开发技能、团队合作能力都可以达到一个较高的水平。

3、工程实践

在学分课程教学实践的基础上，学院设置全时制学生工程实践，规定符合条件的学生必须在真实的企业环境中从事真实的软件项目，进一步培养学生实践能力。

五、学生创新能力保障系统

学院高度重视学生创新能力的培养，通过设立学生创新能力保障系统，鼓励学生进行创新活动，培养学生创新意识，从而有效培养和释放了学生的创造性思维。学生创新能力保障系统包括制度保障、设备保障和软件设计比赛等组成部分。

1、制度保障

学院一贯重视学生创新能力的培养，制订《南京大学软件学院鼓励学生创新管理办法》，以保障学生创新活动有序的发展。

2、设备保障

为鼓励学生进行自主科研创新，学院在创新机房、设备和经费等多方面积极给予支持。学院专门辟出多间学生创新专用机房，并提供学生创新服务器和其他支撑设备。

3、软件设计比赛

学院每年组织“南京大学软件学院软件设计比赛”，鼓励学生参加，并制定规章制度来保证该比赛的顺利有效举行。比赛成绩作为评定奖学金和保送研究生的一项重要条件。

六、总结与展望

针对软件工程学科发展迅速、实践性强的特点，南京大学软件学院在传统的教学质量保障系统的基础上进行了一系列制度、实施上的探索和创新。该系统已经经过了3年的实践，有效的保证了南京大学软件学院培养的软件人才的质量。

学院建立了课程体系质量保障系统保障课程内容符合学科发展的现状和企业界的需求；课程质量保障系统保障课程的高质量进行；学生学习管理保障系统保障学生获取知识主动性和有效性；实践教学保障系统保障学生获取足够的实践经验；学生创新能力保障系统保障学生创新能力的发挥。

在建立这些制度的同时，学院尽可能建立了相应的IT系统来支持相应的质量保障活动的进行，使得所有的信息尽可能的透明、公开，既方便了教师、学生的信息交流和获取，提高了效率，又可以对教学工作完成情况进行监督。

南京大学软件学院将坚持执行制定的教学质量保障体系，并在将来的过程中不断的审视该体系的弱点。同时，根据软件工程教育的特点，继续完善该系统，以有效的培养更多的高层次、复合型软件实用人才。

参考文献

1. “IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology,” IEEE std 610.12-1990, 1990
2. 国家示范性软件学院建设与软件人才培养；高教研究与探索；2003年第1期；张大良、骆斌等
3. 国家示范性软件学院人才培养的教学体系；江苏高教；2003年第3期；张大良、骆斌、陈道蓄
4. 软件工程专业的课程体系设计；中国大学教学；2005年第1期；骆斌、张大良、邵栋
5. 软件工程专业本科毕业生的知识体系探讨；高等理科教育；2005年；张大良、骆斌、邵栋
6. 南京大学软件工程学科教程-铁人版；南京大学软件学院；2006年3月；骆斌、邵栋等