

我国高校工科硕士研究生跨学科培养机制研究

华南理工大学 张建功 杨怡斐

摘要：随着经济社会问题日益需求学科交叉视野的解决之道，跨学科教育已成为深化人才培养改革的重要方向。本课题以工科硕士研究生跨学科培养机制为研究对象，通过对我国工科硕士研究生跨学科培养现状进行调查，分析和讨论当前国内在工科硕士研究生跨学科培养机制上存在的问题，并借鉴美国部分代表性高校的成熟做法，有针对性提出完善我国现有工科研究生跨学科培养机制的对策，以期培养适应我国现实需求的高层次复合型技术人才提供借鉴。

关键词：跨学科；培养机制；工科硕士研究生

改革开放以来，我国经济社会日趋高速发展，国家开始意识到越来越多的复杂问题已突破传统单学科边界，亟需融贯多学科知识的新型解决办法。2012年《国家教育事业第十二个五年规划》提出“鼓励高校进行学科专业整合，促进多学科交叉融合，加强复合型、交叉型人才培养”。教育部、国家发展改革委和财政部联合在2013年出台《关于深化研究生教育的意见》，进一步强调要“紧密结合国家重大科研任务，通过跨学科、跨院校、产学研联合培养等多种途径，培养和造就科技创新和工程技术领域领军人才。”工科硕士研究生跨学科教育已成为我国高等教育创新体系的重要组成部分。但由于我国工科硕士研究生跨学科教育尚处在初级阶段，在涉及理念、管理、培养和评价等方面还存在许多亟待探究的问题，而这些问题的解决对于突破工科硕士研究生跨学科教育发展瓶颈则至关重要。因此，我国高校工科硕士研究生跨学科培养现状如何？跨学科培养机制存在哪些问题？如何借鉴美国高校经验进行提升？便是本课题要研究的主要问题。

一、研究生跨学科培养机制的要素构成

詹奇(E. Jantsch)认为，跨学科是两种或两种以上学科相互作用的形式之一，且是一种比较高级的相互作用方式，反映了诸学科的作用关系，而所谓的相互作用，是指学科的内容、结构和相交面为实现共同目的而进行的交互，包括各种学科要素的整合与资源共享。^[1]跨学科培养，不仅是多开设几门选修课程、多设置几个交叉性专业，而是涉及科学、技术、社会、经济、教育、思维、传统习惯等诸多方面的复杂性、综合性问题，从根本上说是一种系统的、全面的、整体性的变革。^[2]从改革的全面性及对高等教育质量影响程度的视角，跨学科教育改革应涉及理念、管理、培养、评价等方面的革新。

结合跨学科培养改革内涵和研究生培养规律，本课题认为研究生跨学科培养机制应包含理念机制、管理机制、培养机制和评价机制等四个要素。其中，理念机制是对跨学科思想进行描述与解释的规范体系，主要包括内涵表述和表现形式等内容；管理机制是对学科结构与学术组织进行优化调整的约束体系，主要包括组织形式和培养管理等内容；培养机制是对人才进行跨学科知识和能力训练的操作体系，可进一步细分为培养目标、生源遴选、师资队伍、课程设置、专业训练和毕业论文等子要素；评价机制是对跨学科培养质量进行评估把关的保障体系，主要包括评价方式和评价运用等内容。研究生跨学科培养机制的要素构成如图1所示。

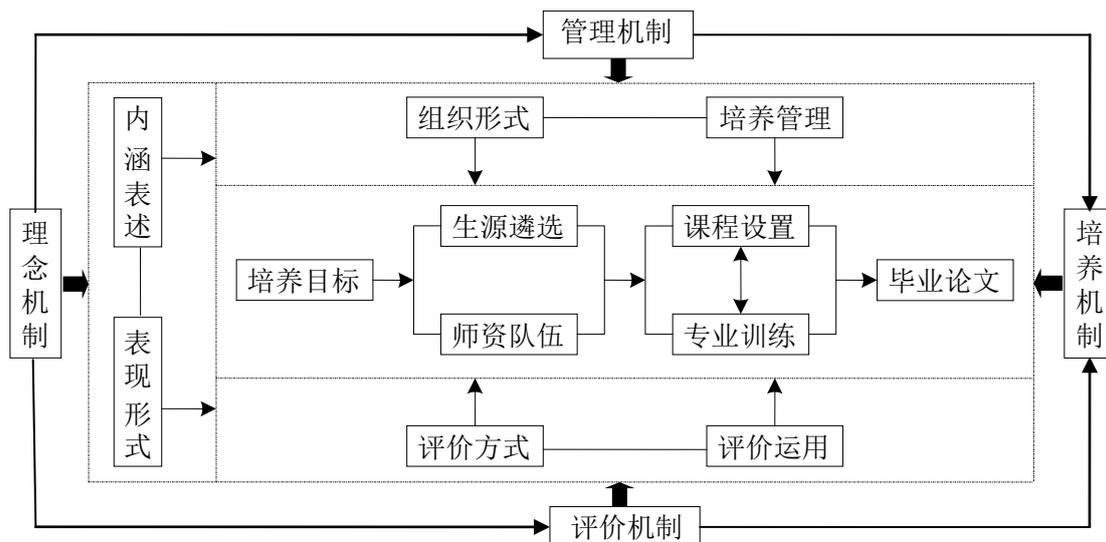


图1 研究生跨学科培养机制的要素构成

研究生跨学科培养机制各要素之间并非相互独立，而是以构成完整的跨学科培养机制系统为引线相互牵连，它们彼此间的作用关系构成了系统的结构，影响培养机制功能的正常发挥。其中：理念机制将跨学科思想融入教育发展方向与人才培养目标，使其深入到培养的每个环节，成为横贯培养工作始终的主线，负责统领整个跨学科教育大局；管理机制立足于跨学科教育目标，通过优化学科结构、明确组织定位和完善管理体系，为跨学科教育的顺利开展提供制度支撑；培养机制框定了跨学科人才培养的操作程序，对培养的基本环节进行有机组合，是跨学科教育的主要实施路径；评价机制从质量保障角度对研究生跨学科培养机制的运行起着监督和促进作用，是保证跨学科教育质量的重要屏障。

二、我国高校工科硕士研究生跨学科培养的现存问题

为科学有效地测度和评价高校工科硕士研究生跨学科培养的投入程度和产出成效，揭示工科硕士研究生跨学科培养现存问题与阻力，在遵循代表性、完整性、客观性和可操作性等原则的基础上，根据研究生跨学科培养机制构成要素，经与专家访谈后，综合确定 30 个评价指标，具体如表 1 所示。

表 1 跨学科培养机制评价指标体系

要素	指标	
理念机制	跨学科理念的内涵表述、跨学科理念的表现形式	
管理机制	研究生教育的组织形式、研究生的培养管理	
培养机制	培养目标	跨学科理念、培养针对性、问题解决意识
	生源遴选	跨专业招生意识、招考试题涉及多学科的情况、跨专业录取比例
	师资队伍	师资来自多学科领域的情况、师资对跨学科教育的重视程度、师资跨学科指导学生的程度
	课程设置	跨专业学生补修专业课的情况、跨院系选修课程的情况、课程涉及多学科的情况、运用跨学科学习方法的情况
	专业训练	跨学科科研（实践）训练经历、运用跨学科知识或方法的情况、校内外科研（实践）资源整合程度、跨学科科研（实践）训练成效
	毕业论文	跨学科毕业论文选题的情况、运用跨学科知识和方法的情况、答辩专家来自不同领域的情况、从跨学科角度评审毕业论文的情况
评价机制	评价方式的针对性、评价运用的有效性	

依据跨学科培养机制评价指标体系中“理念机制”、“管理机制”及“评价机制”等要素的指标

内容，设计了针对教师的访谈提纲；另一方面，依据跨学科培养机制评价指标体系中“培养机制”指标内容，结合李克特五级量表的原理设计了针对研究生的调查问卷。综合考虑高校的学科优势以及地域分布，选取我国“985工程”高校中15所综合类和理工类高校，对这些高校工科专业的教师及工科硕士研究生进行了调查。

调查结果显示，目前我国高校工科硕士研究生跨学科培养工作主要存在以下问题：

1. 跨学科理念缺少政策支持

大部分高校的跨学科活动都尚处于自发、摸索的零散状态，跨学科理念内涵表述不清、跨学科理念表现形式单一。各高校内部二级单位自发的跨学科活动也参差不齐，缺乏从战略高度规划跨学科活动的意识和行动。

2. 学院本位思想较为严重

高校二级单位多以单一学科建制，将学术资源和行政管理集于一院，长期的“独有”、“独行”思想使得学院之间形成了一道道无形的沟壑，这对于涉及多种学科交叉融合的跨学科教育而言，学院本位思想成了横亘其深入推行过程中的主要障碍。

3. 教育资源共享有待整体推进

由于受学院本位思想的影响，各培养单位往往基于自身利益的考虑，长期各自为阵，院系界限明显、学科壁垒森严，在资源共享上缺乏整体推进的动力与决心。受学科属性的影响，交叉学科通常要比非交叉学科在资源共享上需要更多的尝试和突破。

4. 跨学科培养缺乏有效规划

调查显示，跨专业报考的硕士研究生不到20%，高校对硕士研究生的跨学科培养缺乏针对性，超过50%的工科硕士研究生缺乏跨学科学习经历，在专业训练、毕业论文等方面涉及的跨学科培养内容也比较少，各培养单位在培养工作启动之前缺乏有效的跨学科培养规划，也没有相应的跨学科培养方案。

5. 专门的评价体系尚未建立

如何真实有效地评价研究生跨学科培养效果，在国内尚属“空白地带”。传统上高校针对硕士研究生培养的评价通常是以一级或二级学科的学位要求为主要评定标准，即学生只要达到毕业要求便可授予相应学位。这种评价方式更多是以学校教育目标与学院培养投入为着力点，缺乏对学生学习成果及个体发展的关注，难以真实反映出学生经过学习训练后在知识、能力及素质等方面达到的水平程度。

三、美国高校工科硕士研究生跨学科培养机制的经验借鉴

美国高校开展研究生跨学科教育的历史较早，已在多种研究生跨学科教育组织形式上进行大胆尝试并积累了丰富的经验。目前美国高校研究生跨学科教育的组织形式主要包括：**学院内部式**、**研究生院主导式**和**独立建制式**三种。其中：学院内部式是指在传统的单个学院内部开展跨学科教育，研究生院主导式是指由研究生院统筹管理和开展跨学科教育，独立建制式是指单独设置相对独立的跨学科教育培养单位。^[3]根据上述三种教育组织形式，结合美国高校实际，本课题选取了三类代表上述三种工科硕士研究生跨学科培养机制的美国高校跨学科专业，分别为加州理工学院（Caltech University）的医学工程专业、普渡大学（Purdue University）的计算机科学与工程专业以及斯坦福大学（Stanford University）的数学与计算金融学专业，对它们的跨学科培养机制进行个别剖析和综合比较。

通过剖析比较上述美国高校代表性工科专业的硕士研究生跨学科培养机制实操内容，可从以下几个方面借鉴其经验做法：

1. 达成有效共识的跨学科理念

在美国高校中，跨学科教育理念得到研究生教师、研究生和相关管理人员的广泛接受与认可，在实际操作中，跨学科理念深入人心，对研究生跨学科培养起着引领支撑的作用。

2. 灵活多样的跨学科教育组织形式

美国高校所采用的学院内部式、研究生院主导式和独立建制式这三种跨学科教育组织形式不同程度为教学、科研等教育资源的综合调配提供机制保障，为研究生跨学科培养搭建广阔平台。

3. 协调有序的教育资源共享机制

美国高校基于各种灵活的研究生跨学科教育组织形式，在传统学科边界模糊的情况下，调整和理顺关联方利益分配关系，与所在院校的相关学科专业建立了长期稳定的合作关系。

4. 符合拔尖创新人才成长规律的培养程序

美国高校的跨学科人才培养程序遵循了拔尖创新人才成长规律，多途并举，从培养目标、生源遴选、师资队伍、课程设置、专业训练和毕业论文等各方面有序地推进研究生跨学科培养工作。

5. 以学生为中心的教育质量评价方式

美国高校建立了以学生为中心的教育质量评价方式，其评价思路为以评价学生跨学科思维、能力与素养为目的，以促进学生个体发展为出发点，以学生的学习成果为关注点，以课程学习和专业训练等的完成质量为衡量标准。

四、完善我国高校工科硕士研究生跨学科培养机制的对策

针对当前我国高校工科硕士研究生跨学科培养存在的主要问题，借鉴美国代表性高校的有益经验，为促进我国工科硕士研究生跨学科教育的提升，本课题特提出以下改进建议：

1. 推动跨学科理念深入人心

高校应从战略层面提出本校跨学科发展理念，强调跨学科理念对高校学科建设与发展的重要意义，并将其纳入到学科建设和发展规划中，突出跨学科建设重点和关键领域，形成对跨学科教育的共识。同时，从政策、方针和制度等层面对跨学科理念进行明文规定，为各培养单位跨学科培养提供明确导引。

2. 采取多种跨学科教育组织形式

高校应当打破根深蒂固的学院本位思想，将“独有”、“独行”等单边运作思想转变为“共有”、“共行”等多边协同理念，将教学实体组织由“专业化”个体打造成“多元化”团体，并积极探索多种跨学科教育组织形式，让更多灵活且富有弹性的跨学科组织成为推动研究生跨学科培养的主要载体。

3. 建立规范有序的资源共享机制

高校要理顺各培养单位的利益关系，根据研究生跨学科培养所需的资源共享与合作要求，重新调整各方面的利益分配原则，建立全新的利益分配机制，同时各级培养单位也要加强沟通力度，实现资源的有机整合。

4. 全面统筹规划跨学科培养工作

学校及其职能部门、各二级单位及其他机构应当基于大局意识相互配合，全面规划研究生跨学科培养工作。一方面，学校相关管理部门及各培养单位应统一认识，成立各级研究生跨学科培养领导小组和研究生跨学科培养工作小组；另一方面，各培养单位应根据各自学科发展方向，制定出研究生跨学科培养的可操作性方案，做好各培养环节之间的衔接工作。

5. 探索行之有效的培养评价方式

为了真实反映研究生跨学科学习和训练为在知识、能力和素质等方面带来的变化和提升，建议将学生学习成果理念引入研究生跨学科评价体系，建立以学生为中心的跨学科教育质量评价方式。所谓学生学习成果，是指学生有意或无意地以某种形式参与学习后所得的结果^[4]，而以学生学习成果为对象的评价方式具有关注学生学习增值、强调持续的评价经验、促进学生学习和发展的特征^[5]。

参考文献

- [1]Erich Jantsch. Inter- and Transdisciplinary University: a Systems Approach to Education and Innovation[J]. Higher Education, 1972 (1).
- [2]刘仲林. 跨学科教育论[M]. 河南教育出版社, 1991.

- [3]焦磊, 谢安邦. 国外跨学科研究生教育组织形式探究[J]. 中国高教研究, 2014(11).
- [4]Eisner E.W..The Educational Imagination[M].New York:Macmillan, 1979.
- [5]黄海涛. 美国高等教育中的“学生学习成果评估”: 内涵与特征[J]. 高等教育研究, 2010 (7) .