

# 教学仪器研究

教育部教学仪器研究所

 中国人民大学出版社


# 教学仪器研究

教育部教学仪器研究所

主 编 王 富

副 主 编 刘诗海 李玉先

执行编辑 金 林 杨树苹

 中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

教学仪器研究/教育部教学仪器研究所  
北京: 中国人民大学出版社, 2010  
ISBN 978-7-300-12074-4

I. ①教…  
II. ①教…  
III. ①教学仪器-文集  
IV. ①G484-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 076632 号

教学仪器研究  
教育部教学仪器研究所  
Jiaoxue Yiqi Yanjiu

---

出版发行	中国人民大学出版社	
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码 100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)
网 址	<a href="http://www.crup.com.cn">http://www.crup.com.cn</a>	
	<a href="http://www.ttrnet.com">http://www.ttrnet.com</a> (人大教研网)	
经 销	新华书店	
印 刷	北京市易丰印刷有限责任公司	
规 格	170 mm×240 mm 16 开本	版 次 2010 年 5 月第 1 版
印 张	28.75 插页 3	印 次 2010 年 5 月第 1 次印刷
字 数	452 000	定 价 78.00 元

---

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

# 前言

教育是民族振兴、社会进步的基石，是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径。强国必先强教。优先发展教育、提高教育现代化水平，对全面实现小康社会目标、建设富强民主文明和谐的社会主义现代化国家具有决定性意义。21世纪是中华民族伟大复兴的世纪，中国未来发展、中华民族伟大复兴，关键靠人才，根本在教育。

教学仪器设备是办学基本条件，是实现教育目标、教育思想、教育教学内容、教学方法的条件保证。广泛深入开展实验教学活动，鼓励和引导学生动手实验，亲身经历实验过程，在学习过程中动手动脑，是培养学生创新精神和实践能力的有效途径，是造就数以亿计的高素质劳动者、数以千万计的专门人才和一大批拔尖创新人才的有效途径。

教育部教学仪器研究所自1980年5月国务院批准恢复建立以来，在教育部直接领导下，始终致力于基础教育阶段各级各类学校教学仪器装备发展方向的研究，致力于学校教育装备政策制度的研究，致力于促进教学仪器设备技术进步，致力于推动中小学校实验教学活动深入开展，致力于教学仪器产品标准化和质量保证体系的建设与研究，致力于教学仪器新产品的研究与开发。

2010年5月正值教育部教学仪器研究所恢复建所三十周年之际，为了在这一庆祝活动中更好地向教育部领导、教学仪器设备行业同行以及社会各界

系统、全面地介绍和宣传教仪所近十年来对教学仪器事业发展作出的努力与贡献，全面展示教仪所科研水平和科研能力，我所编辑出版了《教学仪器研究》一书。

本书精选收录了教仪所研究人员近十年来（2001—2010年）所撰写的论文。全书分为“行业发展研究”、“教学仪器设备‘十一五’发展研究”、“教学仪器理论研究”、“现代信息技术应用研究”、“产品设计与开发”、“国内外对比研究”、“自制教具研究”、“教学仪器设备标准化与质量研究”等8个主题，共收录53篇文章。在这些文章中有关于我国教学仪器装备面临的主要问题及如何解决理论探讨文章，有从不同方面论述教学仪器设备在“十一五”期间发展的文章，有从实验操作、实验室功能设计等角度进行理论探讨的文章，有介绍教仪所将信息技术应用于中小学教学实际的创新性实践活动的文章，有教仪所近十年设计开发的部分产品的设计思路、产品特点介绍的文章，有教学仪器、实验教学方面国内外对比研究的文章，有研究自制教具活动相关问题的文章，有研究我国教学仪器设备标准化与产品质量方面的文章。从这些文章中可以清晰地了解到教仪所在进入21世纪后这十年的发展轨迹、所处的社会环境背景、所担负的任务责任、所思考的主要问题、所采取的发展思路、所实施的工作策略、所获得的主要成果、所实现的主要业绩。

通过本书，我们力图向读者展示，在近十年中，教仪所的研究工作取得全方位的发展。理论研究更加深入，有力地指导着教育装备政策制定和具体实践。从关注学生动手实验能力发展，到重点研究如何更有效地通过实验教学活动发展学生探究能力，提高学生科学素养，培养创新精神和实践能力；从重点关注学校理科教学仪器产品研究与开发，到关注各学科教学仪器发展、各学科专用教室建设、学校环境创设；从研究处理传统实验仪器与计算机等电教仪器的关系，到研究利用现代信息技术提升传统实验；从研究将信息技术与实验课程整合，到研究如何通过教育技术现代化促进教育现代化；从关注学校教学仪器配备的品种数量质量，到关注在教学仪器装备工作中如何实现学校标准化建设，如何体现教育公平，如何促进义务教育均衡发展。

教学仪器装备思想、装备理论、装备政策影响着学校装备工作的质量和



发展水平，影响着教育事业的发展。教学仪器研究工作价值重要、任务艰巨，教仪所还需要在教育部的领导下，本着改革创新的精神，继续努力工作，为我国教育事业发展、为教学仪器事业发展作出更大的贡献。

由于时间紧迫，本书在内容选取、顺序编排等方面难免有疏漏之处，请多加原谅并提出批评指正。





>>>>>>> >> 行业发展研究

## 树立科学发展观 加强教具的理论研究

刘济昌

教具是重要的教育资源，它在学校教学活动中几乎无处不在。

随着教育教学改革，新课程标准的实施，对教具的配备与使用提出了新要求，经济发展和科技进步又为教具的优化创造着有利条件。今天的教具事业正处在改革与发展的关键时期。

### 一、科学决策需要理性思维

作为教育事业中的重要组成部分，教具事业的发展同样会遇到具有长远意义的根本性问题，特别是时逢关键时刻，要有科学的判断才能作出正确的决策，这里清醒的头脑、理性的思维是不可或缺的。

#### 1. 历史的回顾

新中国成立以来，经过几代人的努力，教具事业从无到有，由小到大，成绩斐然。其间既有 20 世纪 50 年代中期和 80 年代的辉煌，也遇到过不少困难和曲折。

计划经济时期，以“统”为主，统一的教学大纲，统一的中小学教材，教具要跟教材配套，学校按统一的配备目录添置教具。这种前后衔接、计划分配的模式，曾经起到过积极作用。但是，品种单一、学校没有选择机会、



教具的发展受到制约也是不可忽视的负面效应，它与后来改革开放的大形势很不协调。

50年代的“大跃进”，“快”的思想占了上风，流行“瓜菜代”。教具也要一边大干快上，一边“割盲肠”。教具的结构和性能被随意简化，产品质量大幅下降。“文化大革命”期间搞“开门办学”，教具只剩下“三机一泵”（拖拉机、电动机、内燃机、水泵）模型和土壤速测箱，这是对教具整体结构的异化，成了政治影响教具的典型事例。

改革开放伊始，学习西方的电化教学，出现了幻灯机、投影器、录音机、闭路电视系统和语言实验室。学习外国经验，接受新鲜事物本来是件好事！但是，人们往往会头脑发热，居然有人提出取消黑板和粉笔，用闭路电视取代教师上课，这股风虽然没有形成“气候”，却造成不少浪费。

种种事例表明，我们走过的道路并不平坦。可以看到教具是在外在影响和内在条件的相互作用下变化着，其中也呈现出某些变化规律，它的表现形式和内涵是什么？只能靠人们的智慧，自觉地去发现与探索，高屋建瓴，作深层次的理论研究。

## 2. 信息化的挑战

进入信息化时代，人们以极大热情迎接这一重大变革。教具也在教学手段现代化的过程当中，走上更加宽阔的道路。

从80年代初开始，中华学习机等一代代计算机进入学校。多媒体设备也在不断地花样翻新，被学校广泛采用。校园网和校校通工程以及远程教育系统工程实施，不但提高了教育技术水平，也扩展了教具的外延和内涵，使教具的功能与组成结构发生了根本改变。加上新课标新理念的注入，使教师、教材、教学方法与教具之间的关系也发生了改变。这时现代教育技术装备与传统的教具在认识上发生了“碰撞”。前者的优势凸显出来，受到人们的青睐，要进一步加强，后者的现代化改造任务也必须提到议事日程上来。

与此同时，我们又遇到了新的挑战：只抓硬件不抓软件；重视信息技术教育本身，不重视与各个学科的整合；重视信息技术的应用，忽视学生的信息素养和伦理道德教育。一些人认为“教师上课用多媒体课件，学生遇到问题上网查询是最先进的教学模式”；一些学校热衷于装备的高指标，过度配置，不计成本，不问实效。在追求“网上学习”、“视觉冲击”、“虚拟现实”



等学习环境的同时，学校的实验教学被淡化了，学生实验动手能力下降了，学生对现实生活产生了“距离感”和“空虚感”。这些问题足以引起大家特别关注，深入思考，潜心研究，寻求扬长避短的良策。

### 3. 理论研究的缺失

任何形式的教具都具有工具的属性，因为它是由人来设计、制造、操控使用的。但是教具又和一般意义的工具不同，它是体现一定的教育思想、教育目标、教学内容和教学方法的“工具”。教具因为有了人的因素而有活力，因为承载着人类的知识而精彩。它是遵从自然规律、科学技术规律、教育规律、人的成长规律中的有效成分，联系实际形成自己的规律。换句话说，“教具是富有‘灵性’的工具。”

纵观国内有关教具方面的书刊，多侧重于教具的设计、制造和管理以及使用方法等方面的经验交流，而理论方面的论述却很少，即便有所涉及也比较零散，不足以指导实践。这说明在整个教具事业发展中存在着理论建设不足的问题。

目前，在一线工作的教师们，在使用教具方面，既有灵活性又有很大的随意性。由于种种原因，能够深知使用教具的要领并能自制教具者为数不多，其中理论素养不足是一个重要原因。

## 二、理论研究的任务

教具的理论研究是应用性研究。但它不是教具的个案研究，而是在各式各样教具的基础之上，总结经验，找出它们的特点和规律，形成理论之后，再用于指导具体教具的设计、研发、使用与评价。

从树立科学发展观的角度看，教具的理论研究，不仅要寻求均衡、协调、可持续与和谐发展的战略，还要研究教具与相关事物之间的关系，解决发展方向问题、教具的地位与作用问题，以及实现教学手段现代化的发展策略问题。

从科学研究角度看，教具的理论研究当属于教育科学的一个分支。它要研究的是，在学习过程中，为什么要使用教具，怎样使用教具，怎样评价教具，树立新的教具观的问题。鉴于教育学中关于教具的论述很少，许多观点业已陈旧落后，所以需要充实与更新。尽管教具理论建设的必要性、紧迫性



已经凸显出来，但是因为积累不多，还只能处在初始阶段。

应该指出，本文所指的教具，是和教师、教材齐名的大教具概念。它涵盖着所有应用于教育过程中物化了的仪器、设备、技术装备，是这些“硬件”的高度概括。只有这样才能在理论建设方面，思路清晰、统揽全局。

现阶段教具理论建设的任务可以概括为：结合教育教学改革和科技进步的具体实践，研究教师、课程教材、教学方法与教具的关系，研究施教过程中学生成长与教具的关系，研究教具与教具之间的关系和自身发展规律，逐步形成科学的理念；探索教具评价的基本标准和评价模式；为教具发展的政策导向提供理论依据；为树立新教具观和科学发展观寻求理论支撑。

为了使研究工作顺利开展起来，应当把握以下要领：（1）有的放矢。针对实践中反映出来的根本性、长远性以及当下的热点问题，提出研究课题。（2）与时俱进。把研究工作看作是一个过程，及时调整研究方向，使研究工作具有时效性和前瞻性。（3）接受实践检验。及时把握实证数据，检验成果的可靠性和有效性。（4）吸纳相关科研成果，整合各种有用的观点。既尊重教育学、教育心理学、哲学、逻辑学、方法论等传统科学原理，又重视教育技术学、脑科学、行为科学等新兴科学成果，为我所用。

### 三、理论建设的重要举措

开展教具理论研究，需要优先解决以下三个问题：一要有牵头单位，二要有人去做，三要有条件支持。

（1）教具的理论研究，是公益性的，同时具有群众性。把分散在广大教师和教具工作者中的研究力量组织起来，自然需要有一个牵头单位。这个单位，要能制定研究规划，提出研究项目，建立成果交流机制，组织最基础的调查研究，并争取把教具理论研究加入到国家教育科学研究规划当中去。教育部教学仪器研究所和中国教育学会教学仪器设备分会在这些方面是责无旁贷的。当然还离不开教育行政部门领导的关心和支持。各地结合自己的特点，同样也应该有相应的部门进行协调。

（2）组织骨干队伍。广大教师既可能成为参加者，又是受益者。在这里迅速建立一支骨干队伍，是非常必要的。队伍的建立，要以研究课题为纽带自然形成。为此应该尽快提出以研究课题为主要内容的研究课题框架，以供



大家选用。

(3) 寻求经费支持。多渠道筹集，利用多种形式合作，共同解决研究经费问题。争取能够得到行政、事业、企业、高校、社会团体等单位的支持。

自觉地开展教具理论研究是一个创举，任重道远。只要大家共同努力，一定会作出成绩，为树立科学发展观、促进教具事业的发展作出应有的贡献。

(2007年5月)



## 改革教学仪器装备工作 支持新课程标准实施

冯振家

最近，教育部印发了义务教育全日制学校 18 科课程标准（实验稿），决定今年秋季首先在全国 38 个区（县）进行实验，并将逐步扩大实验范围，5 年后在全国普遍使用。它标志着我国新一轮课程改革已经进入了实施阶段。

这次课程改革是继 20 世纪 70 年代末、80 年代初邓小平同志亲自抓教材建设以来又一次系统地涉及教育教学各个层面的改革，而且就某种意义上来说更带有根本性，有其深刻的时代根源。江泽民同志前几年就明确指出，知识经济已见端倪，知识的创新和应用能力决定着今后国家的发展和社会财富的聚集，决定着国家的富强和民族的振兴。因此，改革以传承知识为主要特征的传统教育，大力培养学生的创新精神和实践能力，已成为当前教育教学改革的重点；进行课程改革，全面推进素质教育，以学习者为主体，促进学生全面发展，焕发青少年无穷的创造力就是深化教育改革的核心。这次课程改革关系到我国能否适应 21 世纪激烈的国际竞争，能否将我国巨大的人口压力转化为不竭的人力资源，是影响党、国家、民族前途和命运的大事，只能成功，不能失败。面对如此繁重、深刻、涉及教育方方面面的改革，教学仪器工作作为教育教学的物质保障和支持系统，也必须同步进行深入改革，才能适应教育改革的大形势和实施新课程标准的新要求，履行好自己的职责，



同时在改革中得到提升和发展。

下面就自己初步学习涉及教学实验较多的几科新课程标准（实验稿）的一些感受和意识到可能会给教学仪器工作带来影响的几个问题谈一些个人看法，与大家讨论。当然，在新课程标准实施过程中，教学仪器工作到底会遇到哪些问题和如何解决，我们必须本着实事求是的态度，深入进行调查研究，以高度负责的精神，汲取群众的新鲜经验，具体地逐一加以研究解决。

新课程标准最显著的特点之一就是学习知识与学习求知的方法并重，将“过程与方法”列为课程目标之一，倡导发挥学生能动性的探究式学习方式。实验在新课程标准中受到普遍重视，地位得到空前的提升。物理课程标准中鲜明地提出：“物理学由实验和理论两部分组成。物理学实验是人类认识世界的一种重要活动，是进行科学研究的基础”，“要改革传统的以书本为主、实验为辅的教学方式”；化学课程标准强调实验是实现探究的重要途径和主要方式；科学课程标准要求通过动手动脑“学”科学。此外还有很多诸如实验是实现课程目标的基本保证、知识的获取主要通过感性经验积累、通过动手操作来认识理解世界、技能形成需要反复模仿等阐明实验重要性的论述，以及实验在培养学生初步树立物质观、求知欲、勤于思考、勇于实践创新、实证意识、善于合作等情感、态度、价值观方面不可替代的作用。有的学科课程标准还要求今后要逐步做到在实验室中上课。课程标准对做好教学实验寄托的期望和高要求体现了一种新的教育理念，应使我们对各学科实验室和专用教室的建设以及仪器设备的装备工作给予新的认识，进一步地引起重视，切实地予以加强。实验室今后作为主要的教学场所，必须增强其功能和提高装备水平，要加大投入力度，充实常规仪器和现代化教学设备，不断进行仪器的更新和消耗品的补充，才能发挥其作为开展探究式学习、能为学生自主设计和进行实验提供多种器材和实验条件的基地的作用。有的学科标准还提出要求实验室兼作“动手做”的活动场所、“工具库”、“材料库”和学生作品的成果展室，我们也必须予以考虑和重视。

我国中小学教学实验室和专用教室建设近 20 年来取得了重大的成绩，但是也要看到，它的建设模式和仪器设备基本上是按照现行教学大纲要求装备的，一旦离开现行教材规定的实验往往就会捉襟见肘。而且由于自 20 世纪 90 年代中期以来，有组织的新产品研制、老产品更新的工作除少数单位仍在坚



持外，基本上处于停顿状态，加之市场秩序的混乱，仿冒产品充斥市场，知识产权得不到保护，各种不正当竞争手段和地方保护成为“现行的法则”，严重挫伤了企业开发新产品和进行技术改造的积极性，使我们的教学仪器产品质量多年来一直徘徊在低水平。即使在经济发达地区和大城市的示范校或重点校，也出现了一流的校舍、一流的实验室、一流的实验台柜、三流的教学仪器这种极不协调的现象，很多教师不得不为修补改造这些不称手的仪器而终日忙碌。中西部地区一些突击“普九”的县，在实验室建设要求上应该说是降低了标准的，即使通过了验收，离完成现行教学大纲规定的实验尚有不小差距，更不用说新课程标准在实验质量和数量上更高的要求了。

另外还要看到，我国实际上还有半数左右的小学 and 1/3 左右的初中尚未建立实验室，有专用教室的比例更低。最近发布的《国务院关于基础教育改革与发展的决定》中提出：“各级人民政府和教育行政部门要重视常规实验教学，因地制宜地加强中小学实验室、图书馆（室）及体育、艺术、劳动技术等教育设施的建设，并充分向学生开放，提高教学仪器设备、图书的使用效益。鼓励各地乡（镇）中小学建立中心实验室、图书馆等，辐射周边学校。”这一决定必须认真加以落实。国务院决定还要求占全国人口 35% 左右的大中城市和经济发达地区，到 2010 年，基础教育总体水平接近或达到世界中等发达国家水平，其中 10 年后我国 4 亿人口地区学校的实验室、专用教室达到中等发达国家水平究竟是什么概念、目前有哪些差距、应如何着手工作均是我们面临的有关实验室建设的重大任务。总之，要实施好新课程标准，就必须特别重视中小学实验室和专用教室的建设。实验室建设要以实用为准则，不应装修得过于豪华，将很多钱不必要地花在墙上和地上，也要防止在常规教学仪器尚不能满足教学基本需要的情况下，花大钱去购买高档电教设备。教学管理部门要制定有关规定，将能否按要求开足开好实验作为评价教学工作的硬指标来抓，这是推动实验室建设的源头和动力；教育行政和学校则要加大投资力度，为实验室建设提供必需的财力保证；教学仪器部门当前最迫切的任务是整顿教学仪器市场秩序，建立良好的市场环境，严格监督管理，同时要大力推动教仪行业的技术进步和产品更新，为实验室建设提供优质可靠的教学仪器设备产品。上述几方面要统一认识、协调行动、形成合力，缺少哪方面都会使实验室建设工作难以取得重大的进展。



前面已经提到，新课程标准倡导探究式学习，学习方式的改变或多样化必然引起实验组织、编排、要求和教学仪器产品性能结构的变化。首先，新课程标准将很多过去固定模式、统一装置、验证性的学生实验改为研究性实验，要学生根据实验目的作出假设，自选器材设计实验，根据实验结果通过讨论归纳出规律，而现有仪器提供可让学生自主选择的空间不大，例如我们的电源、电流表、电压表、电阻器、用电器等基本上是匹配设计的，其额定值和分度值对完成目前教材设定的几个实验可取得较好结果，但基本上没有功能上的余量，改为学生自行设计实验后，随着实验参数的改变，能否取得最佳结果很难预料。而且过去的学生实验基本上是教师预先准备好，学生“照猫画虎”就行了，现在由学生自己准备，仪器的可靠性、安全性、耐误操作性能否满足要求就需要重新估量了。另外，新课程标准强调学生亲自动手做实验，增加了很多并进和课外实验，我们现在供应的教学仪器品种是以教师做、学生看的演示仪器为主；新课程标准提倡用日常用品做实验，它往往需要与一些通用、基本的工具类仪器设备共同使用，这部分仪器的利用率和在实验中的作用会大大提高，而现有的教学仪器恰恰是专用仪器居多的，而通用基本仪器形式单一、规格不全、技术落后、数量不足；新课程标准要求开发更多的新实验，这些新实验需要更丰富的仪器提供支持，在阅读新课程标准提出的一些教学案例中，可以隐约感到编制课程标准的专家们是努力在现有仪器装备的条件下力图使实验开设得更有新意，也受到现有设备的制约。调整教学仪器产品构成，为师生实验探索提供更充盈的物质条件，支持课程标准进一步充实完善，是教学仪器工作者的重要任务。新课程标准在课程资源的开发利用中大都提到了投影片、挂图、多媒体教学软件等多种形象化教学手段对创设教学情境的重要作用，鼓励将信息技术渗透于教学过程之中，我们要在这些领域继续努力，有的要针对新课程标准的要求重新进行设计、编排和不断充实。关于如何将信息技术与学科教学进行整合应用于实验教学等问题，对我们来说则是新的领域，要努力探索。再有，根据新课程标准对实验编排的要求，教学仪器的设计思路和设计原则也应改变。现有仪器特别是专用仪器，大都是以设计者为主的，使用者要按照设计者的思路和方法步骤进行实验。为适应探究式实验的要求，仪器设计者最好能提供一些基本的、有一定功能的模块或部件，由实验者按照自己的想法方便地将这些不同功能



的部分组成自己设计的实验装置，做自己的实验，无须为寻找合适的器材而花太多的时间。这些部件或模块既不同于目前零件过多、过碎、组装繁复的组合教具箱，更不同于用途单一的专用仪器，目前完全达到这一要求的仪器还很少，需要在吃透当前教育改革精神和要求的前提下，在更广泛、更深入的研究筛选基础上进行总体设计，在实际使用中不断改进完善。凡此种种，不一而足，上面这些与教学仪器产品本身有关的问题都可能是在实施新课程标准过程中遇到的。

新课程标准另一个显著特点是它的开放性或弹性，它对教学内容只作了原则性的规定，为教材编写者提供了较大的发挥余地。由此形成的教学内容、教学要求的差异性和教学方法、实验方法的多样性，给教学仪器配备也带来了新的问题。现行教学仪器配备目录的编制和指导配备的作用是建立在教学内容和教学要求一致的基础上的，只要根据教学大纲要求，参考一两套教材，了解目前教仪产品的性能，按照配备政策和各类学校的实际情况，就可以确定应配哪些仪器，选什么规格的，哪些必配，哪些选配，配备多少。今后除了一些基本通用仪器外，恐怕就很难作出规定了，若再按照“目录上有的就配，目录上没有的就不配”的“原则”去装备，可能就会与教学实际需要产生更大的差距。那么今后还编不编配备目录？若还有必要编，其形式和内容应作哪些调整就有待我们研究了。另外教与学过程中的创新要求使我们很难预料到一些临时的急需，按现在的供应体制只能做计划等到数月后的订货会去采购期货，早已耽误事了。支持教育改革，为一线教学服务，就需要我们改革单一的计划供应模式，建立即时供应系统，给学校、教师采购仪器设备充分的自主权，使学校随时可以根据教学需要及时对教学仪器、实验材料进行补充。为使学校能够了解目前教学仪器品种、功能和质量状况，要改进信息发布和咨询服务工作，开拓网上服务，加强产品质量检测，及时发布新产品和标准制修订及质量监测信息，推荐优质产品和优秀企业，当好学校采购仪器的参谋和助手。要规范招标行为，对确需通过招标采购的大宗贵重仪器，发标单位要作风正派并熟悉教学仪器，了解教学的需要并对用户负责，要聘请真正的有权威的教育内行和技术专家进行评标，做到公正、公平、公开，防止暗箱操作。投标单位要具有一定的资质，其投标的产品必须是经过国家认可的检测部门检验合格或通过权威部门审查的。要建立维护学校权益的机

