

砺器悟道

——科学思维方法的应用研究

王建中 主编



辽宁人民出版社

砺器悟道

——科学思维方法的应用研究

主 编 王建中

副主编 樊 琦 艾志强



YZLI0890162807

辽宁人民出版社

©王建中 2011

图书在版编目 (CIP) 数据

砺器悟道：科学思维方法的应用研究 / 王建中主编. — 沈阳：辽宁人民出版社，2011.6

ISBN 978-7-205-07100-4

I. ①砺… II. ①王… III. ①教学研究 — 文集
IV. ①G420-53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第115901号

出版发行：辽宁人民出版社

地址：沈阳市和平区十一纬路25号 邮编：110003

<http://www.lnpph.com.cn>

印 刷：辽宁奥美雅印刷有限公司

幅面尺寸：156mm×227mm

印 张：14

字 数：169千字

出版时间：2011年6月第1版

印刷时间：2011年6月第1次印刷

责任编辑：阎伟萍

装帧设计：合力工作室

责任校对：徐跃等

书 号：ISBN 978-7-205-07100-4

定 价：35.00元

序

教师是“阳光底下最高尚的职业”，人们把许多赞美之词献给教师，如“春蚕”、“红烛”、“园丁”……但是，我认为最能体现教师职业特点的是“灵魂的工程师”。这一称谓指出了教师的工作对象——人的灵魂；也明确了教师的职责——充实、匡正，提升人的灵魂。

青年学生的健康成长需要教师像“园丁”一样地悉心呵护；像“春蚕”、“红烛”一样地无私奉献；更需要像工程师那样地去“加工”他们的思想灵魂，不仅传授具体知识，也要明确科学理念，不仅讲清真理，也要“斧正”偏见，而其中的一项重要职责就是培养学生形成科学的思维方法。

真正科学的思维方法必定是唯物辩证的思维方法，这并非主观臆造，而是因为我们要研究的大千世界本来就是如此。仰望星空，俯瞰大地，“鹰击长空，鱼翔浅底，万类霜天竞自由”，世界上的一切关联、分合、重组、变化、兴衰、发展，莫不遵循着唯物辩证的基本规律，主观辩证法与客观辩证法是一致的。当我们把世界的结构与属性以观念的形式再现的时候，就会发现所形成的知识体系中蕴涵着贯穿始终的规则，这些规则既体现着唯物辩

证的基本规律，又构成了知识体系的基本脉络。沿着规则所确定的方向，就能找到联结各知识要素的线索，选取到最佳的捷径，深入到研究对象的本质。这便是科学思维方法的含义及其作用，它的重要性自然也毋庸置疑。

教师要向学生传授知识，即“授之以鱼”，但更要向学生传授掌握知识的科学方法，即“授之以渔”。“授之以鱼”可解一时之需，“授之以渔”则终身受用无穷，“灵魂工程师”的使命决定了应将培养学生的科学思维方法列为要旨之首。从当前高校学生的思想实际出发，“授之以渔”的教育面临双重任务：一方面是培养学生掌握成熟的、系统的思维方法，跨越幼稚的初级阶段，在具体多样的学习方法和研究方法的积累中，形成以唯物辩证法为指导的方法论；另一方面是引导学生明确真正科学思维方法，克服僵化、片面的倾向。长期的应试教育环境的浸泡，使得刚迈入大学校门的学生仍习惯于死记硬背的学习方法，继续指望教师的“填鸭”，这是必须要匡正的。如果在高中学习阶段，这种方法也许还能取得一定的成效，但在大学的学习中则肯定不能奏效。至于将来走上工作岗位，利用此种方法更是难以“闯荡江湖”。匡正思维方法的工作十分重要，但也十分艰难。不过，科学的思维方法往往就是在不断地匡正中牢固地建立起来的。

培养科学的思维方法是如此重要，人们普遍认为“授之以鱼”不如“授之以渔”。但是，“灵魂的工程师”不是“灵魂的牧师”，灵魂的塑造不能只依靠说教，而要依靠科学知识的学习和实践才能实现。这就要求教师在知识的传授中体现出科学的思维方法，在指导学生对知识的学习和实践时运用科学的思维方法。如果把具体的科学知识理解为关于“器”的学问，而把科学的规律以及科学的思维方法理解为关于“道”的概念，那么，在科学知识的学习和实践中掌握科学思维方法的要求，就可以概括为——砺器悟道。

“器”与“道”是对立统一的一对概念。古人云：“形而上者谓之道，形而下者谓之器”，器中涵道，道自器来，二者之间奥妙无穷的复杂联系，非绝对化思维所能理解，必须要在“器”的“磨砺”中才能觉悟到“道”的深远。

高等院校所进行的专业教育可以广义地理解为是关于“器”的教育，理工科院校更是主要学习如何“制器”，我们强调要在“器”中“悟道”，对于“器”的理解和把握就要“磨砺”地对待。这里所说的“磨砺”又有两层含义：其一是锲而不舍，坚忍不拔，像铁杵磨针那样的执著；其二是精雕细刻，精益求精，像铁杵磨成的针那样精细。只有经过磨砺的“洗礼”，受教育者才能逐渐从“器”中体会出“道”。

人们对“道”的含义大都理解为规律、事理，或思想、学说等，其实“道”也有着途径和方法的含义，“道”字本身就可指称为“道路”。所以，“砺器”所悟之“道”，既包括科学知识的至理，也包括可以获得知识的科学思维方法，而且从受教育者的实际上看，后一种含义有着更迫切的需要。但是，即便是在“器”的磨砺中也不能自然地、直接地得“道”，这就需要“灵魂的工程师”以高水平的引导，启迪学生的智慧，使他们自觉地悟出“道”的真谛。

一批有志于“砺器悟道”的青年教师，凭着“灵魂工程师”的使命感，在教学过程中不仅传授科学知识，也注重对学生的科学思维方法培养，并把他们的教学探索经验写成了具有理论价值和实践应用价值的论文。我们在以珍惜的态度汇编他们的探索成果的同时，也对他们关爱学生成才的赤诚之心予以高度赞誉。

人们都知道马克思的这句名言：“在科学的征程上没有平坦的大道，只有在崎岖的山路上不畏艰险奋勇攀登的人，才有希望到达光辉的顶点。”需要强调的是，马克思在这句话中不仅讲到了“不畏艰险奋勇攀登”的精神，也体现出了途径与方法的重要，既

然在科学的征程上有着“崎岖的山路”，那么，能够找到一条捷径是多么关键啊！我们倡导在“砺器”的磨炼中刻苦钻研科学知识，更主张在“悟道”中掌握科学的思维方法，目的都是为了能在科学的征程上，经过艰苦的拼搏，到达成才成功的“光辉顶点”。

王建中

2011年3月

目 录

序	王建中	1
略谈唯物辩证法思想在机械专业课程教学中的运用	高 奇	1
唯物辩证法在机械基础学科教学中的运用	孙洪哲	9
材料科学基础教学中的人文素质教育	刘伟东等	15
唯物辩证法在金属学中的应用	金光灿	31
功能材料教学中的哲学思考	李强等	39
运筹学教学中的哲学思想	鲁晓丽	48
矿山地质环境保护与综合治理恢复方案编制的哲学 思考	张震斌	55
唯物辩证思想方法在汽车服务工程专业培养方案 修订中的应用	郑利民 刘树伟	63
物流管理课程的哲学与系统论	王丽娜	71
哲学思想分析方法在自动化专业课程中的应用	白 锐	82
电子信息工程专业课程教学中的辩证思想	孙福明等	91
系统论与认识论指导下的建筑环境与设备工程 专业教学	赵薇等	100

用辩证唯物主义的观点指导线性代数的教学	刘秀娟等	109
哲学思想在物理化学教学实践中的应用	李君华	117
谈程序设计课程对大学生科学思维的培养	崔杰等	124
感悟哲学在计算机基础教学中的应用	孙莹光等	134
浅谈科学思维在经济学教学中的应用	李向民	141
IT项目管理中的自然辩证法	刘维军	153
唯物辩证的思想方法在企业安全管理中的应用	李晓枚	159
浅析哲学思想对教育技术学学习理论的影响	赵 靓	167
科学方法论指导下的大学生英语学习策略研究	贾 博	176
方法论在日语教学中的应用	孙 静	184
论现代科学思维方法及其主要特点	艾志强	191
自然哲学研究方法的历史演变及其现代意义	樊 琦	200
后 记		215

略谈唯物辩证法思想 在机械专业课程教学中的运用

高 奇

唯物辩证法是马克思主义哲学的重要组成部分，它是用联系的、发展的、全面的观点和方法看待世界，是关于自然、人类、社会和思维的运动和发展普遍规律的科学。它以联系、发展的观点为总的特征，包含三个基本规律：即对立统一规律、质量互变规律和否定之否定规律。这些基本规律从各个不同的方面揭示了事物内部和事物之间的最普遍的本质联系、发展的一般性质、基本过程和基本趋势。因此唯物辩证法是一切实践的理论指导和行动的指南。

笔者将唯物辩证法的哲学思想引入到机械专业的课程教学中，经过对几届学生的教学实践表明：学生们不仅能够掌握该课程的内容，而且又学到了科学方法，掌握了唯物辩证的方法，这对学生今后学习新知识、新技能和培养学生独立思考解决问题以及创新能力很有益处。唯物辩证法也是机械专业课程教学实践的根本性指导方法。

机械专业本身就包含着唯物辩证法的丰富内容，在它的课程教学中无不闪烁着唯物辩证法的光芒。要想使学生掌握专业课程

的理论结构,教师必须根据唯物辩证法的思想去分析讲解,否则很难讲清道理。比如在制定教学进度计划时,不管学生知识基础和实际接受能力平均分配教学内容;在讲授知识时,不注意引导学生分析知识的精神实质和知识之间的内在联系,只注意表面的孤立的结果;在巩固知识时,只教授学生模仿,很少启发思维,等等。这些主观表面的、孤立静止的教学观点和方法都是形而上学的表现。它不仅影响学生思维的发展和教学质量的提高,而且影响学生树立正确的人生观和世界观。因此,在教学的实践中必须坚持唯物辩证的观点和方法指导专业课程教学,才能完成既教书又育人的教学目的。在机械专业的教学中,如何运用唯物辩证法指导教学呢?这是一个值得研究的课题。首先必须系统、完整和准确地掌握唯物辩证法的科学理论体系,切实把握知识之间的内在联系,深入挖掘教材的精神实质。其次是正确选择好知识内容和唯物辩证法的最佳结合点,使二者有机地结合起来。

一、结合辩证法否定之否定规律,讲解机械优化设计方法

否定之否定规律是哲学的基本规律之一,它揭示了事物发展的前进性与曲折性的统一,表明了事物的发展不是直线式前进而是螺旋式上升的。否定之否定规律的原理对于人们正确认识事物发展的曲折性和前进性,具有重要的指导意义。

机械优化设计是最优化技术在机械设计领域的移植和应用,其基本思想是根据机械设计理论、方法和标准规范等建立一反映工程设计问题和符合数学规划要求的数学模型,然后采用数学规划方法和计算机计算技术,自动找出设计问题的最优方案。

1970年,C.S.贝特勒等用几何规划解决了液体动压轴承的优化设计问题后,优化设计在机械设计中得到应用和发展。随着数学理论和电子计算机技术的进一步发展,优化设计已逐步成为一门

新兴的独立的工程学科，并在生产实践中得到了广泛的应用。通常设计方案可以用一组参数来表示，这些参数有些已经给定，有些没有给定，需要在设计中优选，称为设计变量。如何找到一组最合适的设计变量，在允许的范围内，能使所设计的产品结构最合理、性能最好、质量最高、成本最低（即技术经济指标最佳），有市场竞争能力，同时设计的时间又不要过长，这就是优化设计所要解决的问题。一般来说，优化设计有以下几个步骤：建立数学模型、选择最优化算法、程序设计、制定目标要求、计算机自动筛选最优设计方案等。通常采用的最优化算法是逐步逼近法、有线性规划和非线性规划。

笔者紧密结合辩证法否定之否定规律讲解机械优化设计，主要体现在对设计变量、目标函数设计及求解过程中，不断实现寻优过程，在每一次获得相应工况的结果后，不断进行比较分析，找出对最终求解影响最大的要素，来改变影响的要素，缩小设计变量的求解范围，即是一个否定之否定的过程。在教学过程中融入这种方法，可以更深刻地理解优化设计的过程，以最优的方式获得理想的优化结果，学生将会了解优化设计是如何在企业、非营利组织以及政府中发挥作用的，并且学会如何运用它改进流程、创造新产品、提高效率，乃至拯救生命。这样讲授有利于学生对问题的理解，取得了较好的教学效果。

二、结合辩证法量变质变规律，讲解CAD技术课程

质量互变规律揭示了事物因矛盾引起的发展过程和状态、发展变化形式上具有的特点，从量变开始，质变是量变的终结。

CAD技术基础课程是以计算机图形学理论为基础，应用AutoLISP语言实现对机械图形的描述。其教学过程体现为程序的编制，可以较好地结合辩证法量变质变规律。AutoLISP语言是内嵌

于 AutoCAD 内部, 将 LISP 语言和 AutoCAD 有机结合的产物。使用 AutoLISP 语言几乎可以调用全部的 AutoCAD 的命令。AutoLISP 语言既具备一般高级语言的基本结构和功能, 又具有一般高级语言所没有的强大的图形处理功能, 是当今世界上 CAD 软件中被广泛采用的语言之一。随着 AutoCAD 的发展, 尤其是随着 Windows 操作系统及可视化编程方法的出现, AutoLISP 也有了变化, 出现 VisualLISP, 使 AutoLISP 的使用更方便, 可以对原代码进行编辑、编译。编程就是让计算机为解决某个问题而使用某种程序设计语言编写程序代码, 并最终得到结果的过程。为了使计算机能够理解人的意图, 人类就必须要将需解决的问题的思路、方法和手段通过计算机能够理解的形式告诉计算机, 使得计算机能够根据人的指令一步一步去工作, 完成某种特定的任务。这种人和计算机之间交流的过程就是编程。许多初学者刚开始接触编程就急着写一些较高级的代码, 却忽略了最重要的基础, 也许热情高涨, 也许有心学编程, 但是却没能静下心来学编程基础, 这将导致付出时间多而收获少的结果。学习要一步一步来, 没有扎实的基础, 谁都不可能写出好程序。

笔者在教授程序编制过程中, 结合辩证法量变质变规律, 使学生明白经验要靠练习来积累, 不能只学理论, 编程不是让你纸上谈兵的, 平时不多练习, 就写不出什么好程序。练习时要从简单做起, 先熟练简单编程, 这样在这个基础上写出高级些的程序就不困难了。遇到难题不能被吓着, 如果暂时做不出来, 可以先搁一段时间, 通过对大量实例的练习, 加深对程序理论的理解和实践应用的运用和编制, 等学到更高一层的技术后, 再回过头去研究难题, 这样将会事半功倍。这即是辩证法量变质变规律的较好运用。

三、结合辩证法对立统一规律，讲解弹性力学的有限元分析方法

对立统一规律是唯物辩证法的根本规律，亦称对立面的统一和斗争的规律或矛盾规律。它揭示出自然界、社会和思想领域中的任何事物都包含着内在的矛盾性，事物内部矛盾双方既统一又斗争，推动事物的发展。

对立统一规律是唯物辩证法的实质和核心。具体表现在：它揭示了事物“自己运动”的泉源在于事物内部的矛盾性，为科学地说明事物发展的道路、方向、形式等特征和全面地揭示事物发展的辩证规律提供了可能；唯物辩证法是关于联系和发展的科学，而对立统一规律揭示了事物联系和发展的根本内容；对立统一规律提供了理解唯物辩证法其他规律及范畴的钥匙。对立统一是唯物辩证法全部规律和范畴的实质；唯物辩证法既是世界观，又是方法论。对立统一规律揭示了这一科学方法论的最根本方法，即矛盾分析法。

有限元法的基本原理就是将连续的求解域离散为一组单元的组合体，用在每个单元内假设的近似函数来分片地表示求解域上待求的未知场函数。近似函数通常由未知场函数及其导数在单元各节点的数值插值函数来表达，从而使一个连续的无限自由度问题变成离散的有限自由度问题。

其主要分析步骤有：将待解区域进行分割，离散成有限个元素的集合。元素（单元）的形状原则上是任意的。二维问题一般采用三角形单元或矩形单元，三维空间可采用四面体或多面体等。每个单元的顶点称为节点（或结点），进行分片插值，即将分割单元中任意点的未知函数用该分割单元中形状函数及离散网格点上的函数值展开，即建立一个线性插值函数，求解近似变分方

程,用有限个单元将连续体离散化,通过对有限个单元作分片插值求解各种力学、物理问题的一种数值方法。有限元法把连续体离散成有限个单元:杆系结构的单元是每一个杆件,连续体的单元是各种形状(如三角形、四边形、六面体等)的单元体。每个单元的场函数是只包含有限个待定节点参量的简单场函数,这些单元场函数的集合就能近似代表整个连续体的场函数。根据能量方程或加权残量方程,可建立有限个待定参量的代数方程组,求解此离散方程组就得到有限元法的数值解。有限元法已被用于求解线性和非线性问题,并建立了各种有限元模型,如协调、不协调、混合、杂交、拟协调元等。有限元法十分有效、通用性强、应用广泛,已有许多大型或专用程序系统供工程设计使用。

笔者在讲解有限元法分析过程中通过实例阐释了对立统一规律,即将整个受力体划分为有限个单元,通过对单个单元的分析,并集成成整体的刚性矩阵,来获得整体的受力结果,引入了唯物辩证法的对立统一规律,即是从零到整、画整为零的过程,相互贯通,相互推演,拓宽学生的思维模式。加宽学生分析问题的思路。

四、唯物辩证法在机械综合课程教学中的运用

唯物辩证法是我们认识世界、改造世界的思想武器,而机械工程的分析方法和研究方法在科学研究中具有十分突出的典型性。因此,把唯物辩证法运用于机械教学中,不仅有助于提高教学效率和质量,而且可以提高学生正确观察、分析、认识事物和解决问题的能力,使学生逐步形成辩证唯物主义世界观。把唯物辩证法运用于教学中,就是要引导和教育学生用辩证法的主要理论,全面、客观、发展地观察现象,分析矛盾,认识客观事物,解决具体问题,养成良好的思维习惯。

（一）全面观察、分析事物相互间的客观联系，完整地认识事物

机械课程教学所涉及的课程设置是相互联系的。从公共平台课到技术基础课程，最后进入专业课的教学过程，反映了事物的客观联系，在理论教学的同时加入相应的实践教学，体现了事物的完整性。可以更好地加深学生对理论知识的理解和实践的应用，培养学生的实践动手能力，最后服务于本专业，发挥自己的专业潜能，提高就业资本。通过从事物的联系中全面观察和分析，才能全面认识事物，坚持用全面的、联系的观点认识事物，才能使学生逐步形成良好的思维习惯。

（二）抓住影响事物性质的决定因素，揭示事物的本质

在专业课程设置中，如机械制图、机械设计、机械原理这些课程是机械学研究的基础，底层的数学及物理等理论是支撑。对大三大四的学生对工程实践应用的把握有着重要影响，这其中涉及所学知识平台的平衡状态和量变与质变。教学过程中面对复杂的客观现实，学生只有在思想上充分认识到揭示事物本质的必要性，掌握揭示事物本质的方法，才能透过现象，抓住本质，从根本上解决问题。

（三）根据影响事物发展的主要矛盾，掌握事物发展变化的客观规律

内因在事物的发展变化中起决定性作用。内因由诸多内部矛盾所组成。其中，决定事物发展方向、使事物呈现一定发展规律的矛盾就是主要矛盾。只有抓住了主要矛盾，才能把握事物发展的方向。把矛盾的观点运用到教学中就会使学生面对复杂多变的客观事物，自觉地去粗取精，去伪存真，迅速地找到决定事物发

展的主要矛盾，提高解决问题的速度。

(四) 按照认识发展的规律，实现感性认识向理性认识的飞跃

如在机械设计教学过程中，通过改进设计，可以减少和避免破坏现象的发生。这个过程的关键是通过感性认识的分析，验证实验认识的升华。因此，要引导学生自觉观察客观现象，总结其中的规律，使之升华为理性认识，进而指导实践。

唯物辩证法的哲学思想对于理工科的专业课教学具有方法论的指导作用，它不仅正确地描绘了客观世界辩证发展的图景，完整地揭示了客观世界普遍联系和运动、发展、变化的本质规律，而且为人们提供了科学的认识论和方法论。通过多年的教学实践运用，逐步摸索出把唯物辩证法基本原理融入机械学科教学中，帮助学生科学地掌握专业知识，以便服务社会，体现人生价值。

参考文献

- [1] 张速. 科学方法论在土木、机械专业力学课程教学中的应用[J]. 合肥师范学院学报. 2009, 27 (3): 67-69.
- [2] 王力. 试论对“实践”及其基础地位的唯物辩证的把握[J]. 传承. 2010 (10): 38-39.