

自然辩证法与桥梁工程教学

田维锋,周水兴

(重庆交通大学 土木建筑学院,重庆 400074)

摘要:自然辩证法与桥梁工程的教学内容关系密切,将自然辩证法融入桥梁工程教学中,既向学生传授专业知识,又培养他们运用辩证法分析和解决问题的能力。文章通过几个具体实例,就该课程教学如何融入自然辩证法的三大规律(对立统一、量变和质变、否定之否定)进行一些探讨。

关键词:桥梁工程;自然辩证法;教学;否定之否定

中图分类号:U44-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2010)06-0005-04

政治理论课是工科院校的一门重要的基础课,其中的自然辩证法全面而科学地提示了发展的动力、形成和过程,从各个方面真实地反映了世界发展的普遍规律,掌握这种方法对工作、学习以及教学改革有着很大的帮助和指导作用。然而,调查发现在政治理论课教学中,学生普遍存在心理阻抗现象。绝大部分学生轻视该课程的学习,其原因之一是他们一致认为该课程所讲授的知识不属于专业知识的范畴,从而在思想上不重视、态度上不认真、学习上不专心,而把主要精力集中到所谓的专业课的学习上^[1]。同时,在专业课教学中,教师往往只注重专业知识的传授,习题的讲解,并没有把专业知识与自然辩证法联系起来。实际上,在专业课中始终贯穿和体现着辩证唯物主义哲学思想和观点,教师若能把它有机地结合起来,运用辩证唯物主义观点和方法分析、研究教学内容,既能使学生在正确地学习、理解和掌握专业知识的同时,又能受到辩证唯物主义观点和教育的熏陶,提高辩证思维能力。桥梁工程是重庆交通大学土木工程专业桥梁工程方向的一门专业技术课,文章通过几个具体实例,就该课程教学如何融入自然辩证法的三大规律(对立统一、量变和质变、否定之否定)进行一些探讨。

一、对立、统一

作为自然辩证法科学体系核心的是对立统一的规律,也称矛盾规律。矛盾是由相互对立的双方所构成的统一体^[2]。

在讲授桥梁结构总体规划、方案设计等方面的内容时,教材中指出中国桥梁设计的指导原则是“技术先进、安全可靠、使用耐久、经济合理,还应按照美观和有利环保的原则进行”^[3]。教师一般逐个解释涵义,学生普遍反映其中的关系十分复杂,只有靠死记硬背下来应付考试。这是一个充满矛盾的原则,设计时要

收稿日期:2010-11-14

基金项目:重庆市高等教育教学改革研究项目(103140);中国交通教育研究会教育科学研究课题(交教研1002-93)

作者简介:田维锋(1976-),男,重庆交通大学土木建筑学院讲师,主要从事大跨度桥梁设计与结构非线性分析及科学哲学研究,(E-mail)zylgghnt@126.com。

做到技术先进、安全可靠、使用耐久、美观等,必然与经济合理产生矛盾。教师可运用对立统一的原理,结合实际工程讲解,向学生说明其间的关系。对于一座桥梁的建设而言,面临诸多矛盾时,各方考虑的定位主体是不同的。如中国西部地区经济发展水平落后,交通不便,桥梁建设的首要任务是解决群众的出行困难。此时,在保证结构安全的前提下,设计和建造桥梁的原则是经济合理,即尽量以最少的投资建造能够满足当地基本交通要求的桥梁。有的地区经济发展水平较高,如沿海城市,桥梁建设侧重于社会影响,更加注重桥梁对城市形象的提升作用,桥梁要讲究造型的优美。此时,桥梁的造型美观成为设计方案中的首要考核指标。这说明要解决桥梁存在的矛盾一定要抓住主要矛盾,而主要矛盾是在一定条件下形成的。条件变了,主要矛盾也要发生变化^[4]。

对于“耐久性”,一般结合《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范(JTG D62-2004)》^[5]中保护层厚度的规定讲解。现行规范中对于桥梁结构的耐久性予以高度重视,这体现在规范中对最小混凝土保护层厚度的规定上。混凝土保护层的作用有3个方面:维持钢筋在混凝土中的粘结锚固性能;保护钢筋免遭锈蚀;影响截面的有效高度。由于水化后的混凝土处于碱性环境(PH值约为12~13),在碱性环境中钢筋表面形成一层致密的钝化膜而免遭锈蚀。而当混凝土保护层发生碳化时,钢筋周围的PH值下降,钝化膜遭到破坏,钢筋开始锈蚀。有理论研究表明混凝土结构构件的碳化寿命与保护层的平方成正比。一方面,混凝土保护层厚度是影响结构耐久性的重要因素。保护层厚度越大,钢筋锈蚀速度越小;保护层胀裂时钢筋的锈蚀率也随保护层厚度的增大而增大。因此,从混凝土结构耐久性角度考虑,钢筋的保护层厚度越大越有利。另一方面,对不同截面的构件来说又存在不同的情况,混凝土保护层厚度越大,则截面的有效高度越小,构件的承载力越低,在相同荷载作用下构件的横向裂缝宽度也越大。因此,从混凝土结构承载力和适用性角度考虑,混凝土的保护层厚度越小越经济^[5]。由保护层厚度引出的承载力和耐久性问题是一对相互对立的矛盾,在进行桥梁结构设计时应综合考虑结构的耐久性、安全性和适用性等各方面的因素,确定合

理的混凝土保护层厚度,实现桥梁结构承载力和耐久性的统一。

通过在教学中引入对立统一理论,可以使学生完整地掌握桥梁总体规划、方案设计指导思想的内涵。同时,让学生懂得桥梁也是由相互对立的矛盾所构成的统一体。桥梁在矛盾的斗争、转化等矛盾运动中得到发展。

二、质量互变规律

自然辩证法认为,事物是矛盾的集合体,事物的矛盾运动状态形成了该事物的各种规定性。这些规定性分为两个方面,即事物的质和量^[2]。

在介绍双肢薄壁柔性墩施工时,一般只简单讲解施工过程以及施工中采用设临时横系梁等施工措施并解释其作用原理。双肢薄壁墩一般采用现浇施工,在桥墩浇注的前几个节段墩身高度较低,且长细比较小,此时桥墩刚度大,不具有柔性墩的特性。然而随着桥墩高度增加,墩身的刚度逐渐减少,由刚性墩逐渐转化为柔性墩,以满足连续刚构桥在使用中变形需要。从另一个方面来看,柔性墩对于施工是不利的,柔性高墩的稳定性低,在施工过程存在失稳的隐患。同时,由于桥墩刚度小,日照偏晒形成的温差、风荷载等外荷载均会导致柔性高墩及悬臂状态的主梁产生过大的变形,不利于高墩垂直度和主梁的施工控制。此时可以通过在双肢薄壁墩间设置横系梁以提高稳定性和增加桥墩的刚度。计算表明,只要设置足够数量的横系梁,可以使柔性墩转化为刚性墩。在连续刚构桥施工过程中,往往通过设置多道临时横系梁使柔性高墩转化为刚性墩。在成桥后,拆除临时横系梁,又可使刚性墩恢复为柔性墩。

结合质量互变规律,在讲授中可以指出客观存在的一切事物都是质和量的统一体,桥梁结构作为存在的客观事物也是质和量的统一体。随着桥墩高度增加的量变,桥墩的发生了由刚性墩到柔性墩的质变;通过设置横系梁数量的量变,可以使桥墩的发生了由柔性墩到刚性墩的质变。在设计和施工过程中保持桥墩高度及横系梁数量在一定的范围内既可保证施工质量安全,又满足结构的受力性能的需要。

三、否定之否定

(一)辩证的否定观

任何事物内部都包含着肯定和否定两个方面矛

盾,事物的矛盾运动就是肯定和否定的对立统一。辩证的否定观把否定看作通过事物的内在矛盾运动而实现的事物的自我否定,是包含肯定的否定。自然辩证法的否定是事物发展过程中具有决定性作用的环节^[2]。

在介绍简支变连续的发展历程和受力特点时,都要从简支梁、连续梁、简支变连续的演变过程讲起。简支梁具有受力明确,构造型式简单,施工方便等特点,在中国的公路建设中广泛应用。由于简支梁跨中正弯矩大,而无法实现大跨度(最大跨径仅70m),为此,简支体系桥梁需设置大量的伸缩缝和支座,前者难以避免高速行驶中的跳车现象和伴随而来的噪音和振动,后者给养护和更换带来了困难。连续梁的支座位置存在负弯矩,可以降低跨中正弯矩从而增大跨径,其伸缩缝设置较简支梁少,利于高速行驶,提高舒适性,一定程度上克服了简支梁在跨径和使用过程中存在的问题^[7]。但连续梁的受力相对复杂,且施工比较困难、工期长。另外,由于连续梁墩顶存在负弯矩,导致墩顶主梁开裂,从而影响结构的耐久性。为了适应中等跨径桥梁的建设需要,出现了全跨径长度的梁或板的预制构件,形成了将整跨梁或板架设于支座,就位后“拼装”成连续梁的施工方法。这种整跨梁预制、架设就位后,在支座处通过现浇湿接头、待混凝土强度达到规定值后张拉预应力实现结构连续的施工方法,就是我们常说的“先简支后连续施工”方法。简支变连续结构体系同其他体系的桥梁相比具有以下显著的特点:具有简支梁施工方便,在架设主梁时与简支梁方法相同,主梁架设完毕后,连接梁端,形成连续体系,这样在使用阶段,主梁又具有连续梁的受力特点。对连续梁体在墩顶存在的负弯矩,可通过在墩顶设预应力防止裂缝的形成和发展,解决开裂的问题。

从简支变连续这种桥型的发展过程,可以看到,它否定了简支梁跨度小、承载能力小的缺点,保留了其施工方便的优点,在形成连续体系后,通过施加预应力,否定墩顶开裂的缺点,保留了连续体系受力好、行车舒适的优点。结合辩证的否定观,在教学中进一步指出:纵观古今中外桥梁发展历程,既是桥梁结构的发展史也是否定史。每一次工程事故,每一种工程病害,都是对既有的设计理论、建设技术、施

工工艺、养护水平的一次否定。这种否定具有两面性,既克服了对原有桥梁计算不利、不足的东西,又保留了旧有的结构中积极成果,并加以改造和充实。桥梁的矛盾运动是永不停息的,还会有更好、更新的结构体系出现。

(二) 否定之否定

事物内部的肯定方面和否定方面的对立统一运动,使事物必然地遵循一条自我发展的道路和方向前进,这就是“肯定—否定—否定之否定”的过程,这种似乎回到了原有状态的运动,从事物自己发展自己、完善自己、充实自己的自我运动过程是一个螺旋式上升或波浪式前进的过程^[2]。

连续刚构桥是近年来在公路桥梁中广泛应用的一种桥型,在教材中对其有详细的介绍。在连续刚构这种桥型出现之初,预应力束为曲线束,即钢束伸入腹板之中。这种曲线束摩阻损失较大,而且也给施工中主梁普通钢筋绑扎、混凝土浇筑带来困难。对于大跨径连续刚构桥,在主拉应力较大的梁段,往往设置了竖向预应力筋,能大大抵消荷载作用引起的主拉应力。因而曾经一段时间,上部主梁纵向预应力钢束布置采用了新型配索方式,提出了采用顶板索、底板索,仅在边跨的端部由于受力的特殊要求设置了部分弯起索的配索方案。采用以上纵向预应力布置方案,将预应力钢束线形尽量简化,钢束平弯和竖弯种类较少且极有规律,纵向钢束基本为直束,预应力施工难度较小,取消了下弯束和弯起束,箱梁腹板90%以上长度范围内均无纵向预应力管道穿过,有利于钢筋骨架的绑扎和腹板砼的浇筑,更容易保证砼的质量^[8]。但在实际应用中,由于取消了下弯束,竖向预应力钢束又起不到预期的效果,从而导致腹板主拉应力过大,引起腹板开裂。针对这个问题,现阶段采取的方式是改善纵向预应力束的布置方式,即跨内纵向预应力束下弯到箱梁截面中心附近,边梁现浇段配置曲线预应力束以提供较大的预剪力,使得腹板的主拉应力有较大的改善。

结合否定之否定的原理,教学中让学生体会到这种“曲束—直束—曲束”的过程就是螺旋式上升的过程,一个扬弃的过程。虽然看似又回到了曲线布束,但是每一次对前种预应力布置形式的否定,即克服了以前布束方式中的消极因素,吸收了积极成果,

在新基础上增加了新的内容,每经过一次否定都把事物推向更高的发展阶段,并为事物的进一步发展创造条件。

四、结语

自然辩证法的研究是扎根于具体自然科学基础之上的,因此,在专业课教学中,将自然辩证法的教学与学生的专业学习紧密联系在一起,这样一方面拉近了自然辩证法学习和专业学习之间的距离,另一方面也使得学生能够很自然地认识到学习自然辩证法对其专业学习有很大促进和补充作用^[9]。同时,这是对学生进行科学世界观教育,提高他们分析与解决问题能力的一条重要途径。所以,将自然辩证法应用于桥梁工程教学势在必行,这也对专业课教师在提高哲学修养方面提出了迫切要求。

参考文献:

[1] 赵修渝,徐小钦,曹跃群.高校研究生政治课程学习心理阻抗研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2003,9(2):147-150.

- [2] 许征帆.马克思主义原理[M].北京:高等教育出版社,1993.
- [3] 中华人民共和国交通部行业标准.公路桥涵设计通用规范(JTG D60-2004)[S].北京:人民交通出版社,2004.
- [4] 李瑞环.自然辩证法随谈[M].北京:中国人民大学出版社,2007.
- [5] 中华人民共和国交通部行业标准.公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范(JTG D62-2004)[S].北京:人民交通出版社,2004.
- [6] 万忠伦,杨虹.混凝土结构设计对立统一[J].四川理工学院学报,2005,18(4):106-107.
- [7] 陈强.先简支后连续结构体系研究[D].杭州:浙江大学博士学位论文,2002.
- [8] 刘桂宾,胡克寿,张立祥.大跨度连续刚构桥典型病害成因分析及应对措施[J].科技创业,2008,21(4):151-152.
- [9] 杨学军,张磊,吕卫东.创新型教学在“自然辩证法”课程中的实践[J].自然辩证法研究,2009,25(1):109-112.

Dialectics of Nature and Bridge Engineering Teaching

TIAN Wei-feng, ZHOU Shui-xing

(School of Civil Engineering and Architecture, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, P. R. China)

Abstract: Dialectics of nature has close relationship with “Bridge engineering” course content and history. Dialectics of nature and the “Bridge engineering” combined in teaching. In this way, we can not only teach professional knowledge to students, but also cultivate them using dialectical methods of analyzing and solving problems. This paper discusses how to combine the three laws of dialectics of nature in the teaching of bridge engineering by some examples.

Keywords: bridge engineering; dialectics of nature; teaching; negation of negation

(编辑 欧阳雪梅)