

从辩证法的角度开展电工与电子类课程的课程思政探索与实践

谢素霞, 谢明, 赵保城, 易映萍, 曹庆红, 姚磊, 张晨, 李田丰

上海理工大学机械工程学院, 上海

收稿日期: 2022年6月18日; 录用日期: 2022年7月15日; 发布日期: 2022年7月21日

摘要

电工电子类课程知识点众多, 授课对象是非电专业的学生。本论文提出了从辩证法的角度进行课程思政探索与实践的思路。首先, 将各知识点之间的关联和演绎过程用思维导图的方式总结出来, 让学生能从全局的视角了解课程的知识点内容和前因后果以及应用范围。其次, 从辩证法的两大特征、三大规律、五大范畴出发, 分析课程知识点之间的关系, 增强知识点的趣味性和思哲智慧性。最后, 从辩证法角度开展电工电子类课程思政教学, 让同学们以喜闻乐见的方式获取专业知识的同时, 提高了哲学思维和思想政治水平。

关键词

电工与电子类课程, 辩证法, 课程思政

Curriculum Politics Exploration and Practice of Electrician Electronic Courses from Dialectic Views

Suxia Xie, Ming Xie, Baocheng Zhao, Yingping Yi, Qinghong Cao, Lei Yao, Chen Zhang, Tianfeng Li

School of Mechanical Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jun. 18th, 2022; accepted: Jul. 15th, 2022; published: Jul. 21st, 2022

Abstract

Electrician electronic courses with numerous knowledge points are offered for non-electrical ma-

文章引用: 谢素霞, 谢明, 赵保城, 易映萍, 曹庆红, 姚磊, 张晨, 李田丰. 从辩证法的角度开展电工与电子类课程的课程思政探索与实践[J]. 教育进展, 2022, 12(7): 2438-2446. DOI: 10.12677/ae.2022.127371

for students. This thesis proposes a new thought of curriculum politics exploration and practice from dialectic views. Firstly, we summarize the relevance and deduction procedures between the knowledge points by mind map, in order to make students know the contents, reasons and results, and the application scope. Secondly, we analyze the relations between the knowledge points from the dialectic views, including the dialectic's characteristics, three laws, and five major categories, to enhance the interest and intelligence. At last, we make students obtain knowledge happily and improve their ideological and political levels by teaching them dialectic views.

Keywords

Electrician Electronic Courses, Dialectic, Curriculum Politics

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在深入学习贯彻习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话精神的过程中，上海率先提出了“课程思政”理念，把“课程思政”与思政课程相结合，形成协同效应，进一步提高了思想政治教育合力，提高了育人效果[1]。

陶行知先生说过，“学校千教万教教人求真，学生千学万学学做真人”[2]。目前，我国的经济科技文化处于迅猛发展的阶段，国际形势又异常复杂，此时，高校教育不仅要传授大学生知识技能，还要加强对学生的思想教育，立德树人，提高其爱国思想和政治水平，不但要培养“真人”，还要培养德智体美全面发展的“全人”。

电工与电子类课程是我校十七个非电专业的专业技术基础课程，包括《电工与电子学》《电工技术基础》《电工技术基础 A》《电子技术》等课程。教师要深入挖掘这些课程的内涵，探索课程自身蕴含的思政元素，将其有效地融入到课堂教学中。课程思政是落实“把思想政治工作贯穿教育教学全过程”，“是一种课程观”，“是将高校思想政治教育融入课程教学和改革的各环节、各方面，实现立德树人润物无声”[3]。这些课程就内容来说，有一个共同点，就是以电工的相关知识为基础。电工部分包括电路的基本概念与基本定律、电路的分析方法、电路的暂态分析，正弦交流电路、三相电路等。

《电工技术基础》和《电工技术基础 A》中除了电工部分还有磁路与铁芯线圈电路、交流电动机等几个部分，《电工与电子学》以及《电子技术》中又融合了模拟电子技术基础和数字电子技术基础等内容。这些课程对基本理论、基本定律、基本概念分析方法都做了详尽的阐述，通过实例、例题和习题来说明理论的实际应用，以加深学生对理论的掌握，并理解电工技术的发展与生产发展之间的密切关系。它的任务是为学生学习专业知识和从事工程技术工作打好电工技术的理论基础，并培养其基本的技术实训能力。

由于授课对象是非电专业的学生，他们电的知识基础比较薄弱，尤其是缺乏对电的感觉，缺少实践的训练，很多概念接受起来比较吃力。在这种情况下，如何发挥教师的主观能动性，从更高的层面对学生进行循序善诱，是对教师教学水平的挑战。

上海理工大学机械工程学院电气工程的电工电子教研室是以技术基础课教学为主的教研室，有着重视基础课教学的优良传统。针对授课学生的特点，结合多年的教学经验，在电工与电子类课程的教学

过程中积极引入哲学思想,用唯物辩证法指导教学工作,使学生从宏观的角度认识事物的发展、变化和内在规律,而不是纠结于一些细节问题,开阔了学生的眼界,拓展了学生的思路。

从哲学范畴上讲,揭示事物发展的基本规律有三个,它们是对立统一规律、量变质变规律和否定之否定规律。其中对立统一规律揭示了客观存在具有的特点,任何事物内部都是矛盾的统一体,矛盾是事物发展变化的源泉和动力。量变质变规律揭示了事物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。否定之否定规律揭示了矛盾运动过程具有的特点,它告诉人们,矛盾运动是生命力的表现,其特点是自我否定、向对立面转化。因此否定之否定规律构成了辩证运动的实质。除了唯物辩证法的三个规律之外,还有五对基本范畴,即原因与结果、现象与本质、内容与形式、必然性与偶然性、可能性与现实性。

哲学是人类文明和智慧的精髓,是一切文化科学的精神基石,可以使人“知而能识,学而能思”。它揭示的是事物发展变化的最一般的规律,是指导人们认识世界、改造世界最一般的思想武器。唯物辩证法是马克思主义哲学的精华。它不但指出了事物之间的联系,还提出了科学的方法论。中国革命的胜利,中国特色社会主义的建设和科学发展观的提出,都表明唯物辩证法有着科学的本质和惊人的魅力。用哲学辩证法的思路电工与电子类课程思政教学,在学生获取知识并更好地理解知识的同时,还学会了用辩证的方法看待知识,看待人生。如果说文学作品的意义是用感性的故事指导人们理性地生活,那用哲学辩证法来讲解电工电子类课程即是让学生在学完电工电子类课程的过程中,以思辨的方式获取专业知识,并用哲学化的专业知识来指导学生理性地生活和工作。

申请人多年从事电工电子类课程的授课,比如《电路》《模拟电子技术》《数字电子技术》《电工与电子学》《电工技术基础》,并是电工电子教研室《电工与电子学》《电工技术基础》以及《电工技术基础 A》的课程负责人。申请人一直在教学一线,曾获《电路》课程省级课堂教学竞赛二等奖。

为构建“三全育人”工作新格局,本项目依托机械工程学院电气工程系的学科优势和课程特点,以电工电子类课程为例,主要围绕如何通过思政实现价值塑造、能力培养和知识传授的统一,如何将课程知识通过哲学辩证法角度分析,将课程思政教育贯穿教学全过程并进行全面的研究与探索,从而建立一个完整的课程思政教学体系。这对电工电子教研室的所有公共基础课的课程思政建设都有重要的意义。

2. 从辩证法角度开展电工与电子类课程的思政探索与实践方案

《电工与电子学》《电工技术基础》和《电工技术基础 A》课程中都包含了电路部分,其中后两个包含了电路和磁路部分,本部分以这几门课为例结合辩证法的内容重点对电路部分进行课程思政探索与实践并解决教学问题。

电工电子类课程开展过程中有如下两个问题:

首先,电工电子类课程的特点是知识面较宽,不易发现各知识点之间联系,知识点众多,难以学习记忆和掌握。针对该问题,对本课程采用总结归纳以及思维导图的方式将知识点概括总结,向学生阐明知识结构之间的内在联系,便于学生理解掌握。

其次,电工电子类课程的开设对象是非电类学生,由于学生相应基础薄弱,理解困难,拟将其知识点通过哲学辩证法对照总结,用熟悉的知识来理解该课程知识结构,并提高学生哲学思维境界,用哲学化的专业知识来指导未来的工作生活和学习。

针对以上问题,从辩证法角度开展电工电子类课程的课程思政教学改革与实践思路如下:深入挖掘课程内涵,探索课程自身蕴含的思政元素,将其有效融入到课堂教学中。

辩证法的两大特征是普遍联系和永恒发展,对于我校非电专业电工电子类课程中的《电工技术基础》

[3]课程来说, 课程内容主要包括两部分, 即电路和磁路。电路部分的内容包括线性直流电路、暂态电路和正弦稳态电路。磁路的内容有基于电磁耦合原理的变压器和基于运动磁场中线圈转矩作用的电动机。电路和磁路部分是符合辩证法普遍联系和永恒发展两大总特征的。首先, 电路和磁路是普遍联系的, 各自研究的内容不同, 都具有自己内在的特点和研究方法, 但是两者之间又不是孤立存在的, 比如闭合线圈切割磁感线可以生成感生电动势和感生电流, 而通电线圈又会产生磁通。其次, 电路和磁路是永恒发展的, 各自经过长期的发展, 都形成了很多分析方法, 推动了科技一次又一次革命性进步。比如, 电路部分分析过程中, 形成线性直流电路、暂态电路、正弦稳态电路几个方面, 每个方面都演绎出了一系列切实有效的分析方法、定理、定律。磁路也从磁耦合和磁转矩方面分别讨论了变压器和电动机, 为生产和生活带来了极大的便利。图 1 表示从辩证法的两大特征分析电工技术基础的课程总体知识框架。

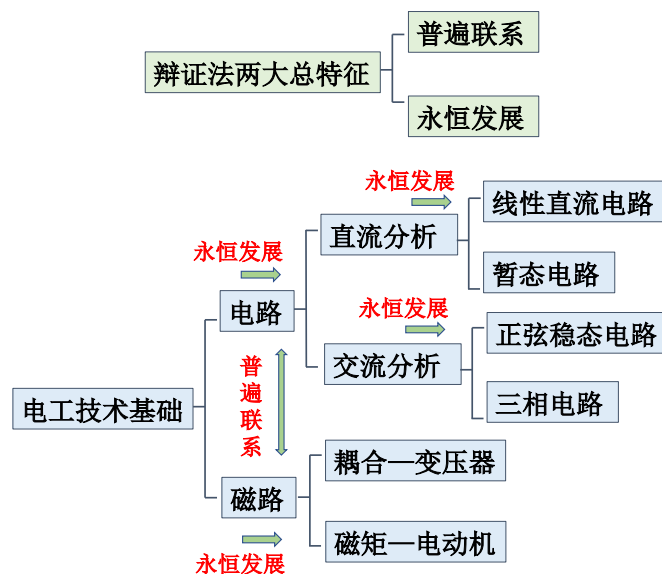


Figure 1. Two characteristics of dialectics and corresponding analyzing the knowledge framework of *Electrical Technology Foundation Course*

图 1. 辩证法的两大特征和从辩证法的两大特征分析《电工技术基础课程》总体知识框架

从哲学范畴上讲, 揭示事物发展的基本规律有三个, 它们是对立统一规律、量变质变规律和否定之否定规律。其中对立统一规律揭示了客观存在具有的特点, 任何事物内部都是矛盾的统一体, 矛盾是事物发展变化的源泉和动力。量变质变规律揭示了事物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。否定之否定规律揭示了矛盾运动过程具有的特点, 它告诉人们, 矛盾运动是生命力的表现, 其特点是自我否定、向对立面转化。因此否定之否定规律构成了辩证运动的实质。

电路部分重点是在实际电路的基础上抽象出电路模型, 然后再对电路模型展开讨论。在电路模型分析之前, 先要约定每个电路元件的参考方向, 一经约定计算过程中不能改变。电压和电流的参考方向又有关联和非关联之分, 在关联参考方向下, 电阻元件的电压电流关系可以用 $U = RI$ 表示, 而在非关联参考方向下需要用 $U = -RI$ 来表示。功率也是在电路模型下分析的一个重要物理量, 需要判断该元件在电路中是发出功率还是吸收功率, 进而判断它是起电源或负载的作用。这里电路模型和实际电路、参考方向的关联和非关联以及元件是发出功率还是吸收功率, 这几组量都是对立统一的关系。图 2 表示辩证法的三大规律和从辩证法的对立统一规律分析电路模型和实际电路之间的关系。

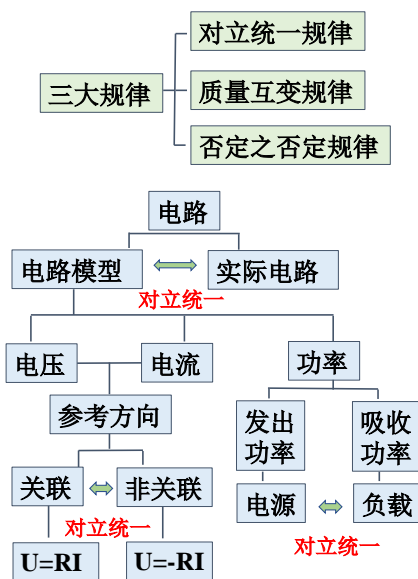


Figure 2. Three laws of dialectics and the relation analysis between circuit model and actual circuit on the basis of the law of the unity of opposite

图 2. 辩证法的三大规律和从辩证法的对立统一规律分析电路模型和实际电路之间的关系

在异步电动机章节中，关于定子磁场的讲解部分提到，单个通电线圈会产生闭合的磁感线，在线圈中形成磁通链。当将线圈按照三相绕组的形式两两相差 120° 安置，发现三个线圈的磁通相叠加最后形成一对极合成磁场。当每相串联两个线圈时，会形成 2 对极的合成磁场，同样的道理，每相三线圈串联，会形成 3 对极合成磁场。由此发现，当线圈的个数变化时，磁场叠加合成的磁场会发生质的变化。本部分知识告诉我们做事要注意平时的积累，当量积累到一定时，突破了度的限制，就达到了质的飞跃。这就是事物量变到质变的发展规律，即为辩证法三大规律中的质量互变规律，如图 3 所示。

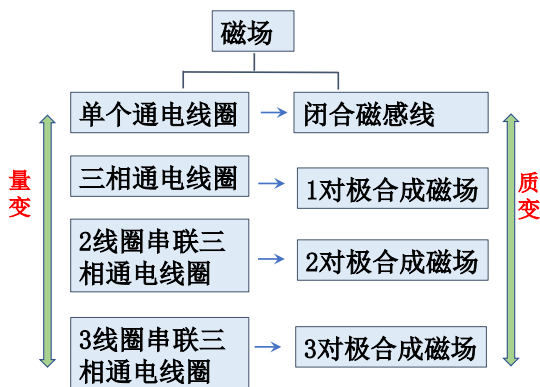


Figure 3. Analysis between number of coils and pole number of synthetic magnetic field on the basis of variation law of dialectics

图 3. 从辩证法的量变引起质变规律分析线圈个数和合成磁场极数之间的关系

如图 4 所示，中学物理课本电学部分中，讲解电压和电流时，提到电压电流均为标量，没有方向，一般电路只有一个电源，较易判断电压和电流实际方向，计算时电压电流都取正，欧姆定律为 $U = RI$ 。然而，在电工电子类课程中，由于分析对象较中学电学复杂，一般有多个电源多条支路，难以直接判断电路实际方向，故定义了参考方向的概念，虽然电压电流仍为标量，但是却有了方向，用正负号标记。

且电压电流参考方向一致时为关联参考方向，此时欧姆定律 $U = RI$ 仍然成立，当电压电流参考方向不一致即非关联时，欧姆定律等号两边符号相反，不符合逻辑关系，故此时应该对欧姆定律进行修订，即 $U = -RI$ 。本部分知识表明，事物发展是具有一定的规律的，事物的发展不是一次性完成的，是一个螺旋上升的过程，正所谓“前途是美好的，道路是曲折的”。这就是辩证法三大规律中的否定之否定规律。

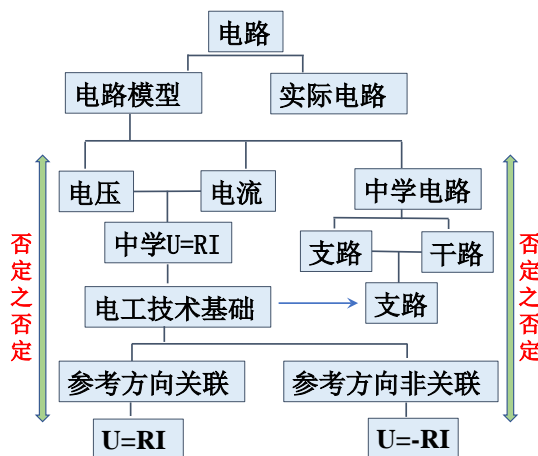


Figure 4. Analysis of Ohm's law between circuit model and actual circuit on the basis of the law on the basis of negation of negation law of dialectics

图 4. 从辩证法的否定之否定规律分析实际电路和电路模型中欧姆定理表达式的变化

唯物辩证法除了三个规律之外，还有五对基本范畴，即原因与结果、必然性与偶然性、可能性与现实性、现象与本质、内容与形式，如图 5 所示。电工与电子类课程的电路部分的章节安排分别为线性直流电路、正弦稳态电路、三相电路等。对于各章节知识点之间的联系，下面我们从辩证法的五对范畴出发进行探讨，如图 6 所示。

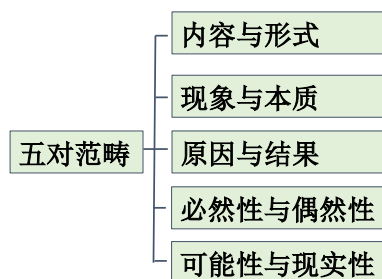


Figure 5. Five categories of dialectics

图 5. 辩证法的五对范畴

电工与电子类课程线性直流电路的分析部分，课本安排了等效变换、列方程、电路定理等求解方法。等效变换可分类为：将有伴电压源等效为有伴电流源，或将有伴电流源等效为有伴电压源，电阻的星形和三角形等效等，虽然等效变换方法丰富，但是总的来说都是在保证对外等效的情况下化简电路。化简为内容，等效变换的分类为形式，形式为内容服务，内容必须通过形式表现，形式对内容具有反作用，内容和形式存在于统一体中，不可分割。列方程的方法包括支路电流法、回路电流法、结点电压法。这些方法的本质都是从基尔霍夫定律出发的，也就是 KCL 方程和 KVL 方程。其中支路电流法是将所有的 KCL 和 KVL 独立方程都列出；回路电流法是从 KVL 电压方程出发，然后将变量转换为回路电流的方法；

结点电压法是从 KCL 电流方程出发，然后将变量电流换成结点电压。后两种方法方程写好之后，经过数学变换，可以形成一个标准式，求解的时候直接套标准式即可。这可以用本质和现象的范畴来解释，本质和现象是揭示客观事物内部联系和外在表现之间相互关系的范畴，现象是外在的、个别的、具体的、片面的、丰富的、生动的，而本质则是内在的、一般的、深沉的、单纯的。没有脱离本质的现象也没有脱离现象的本质，现象是本质的外露和表现，现象背后隐藏着事物的本质，二者不可分割。对于列方程的方法来说，KCL 方程和 KVL 方程是本质，标准式为形式，二者既是对立又是统一的。

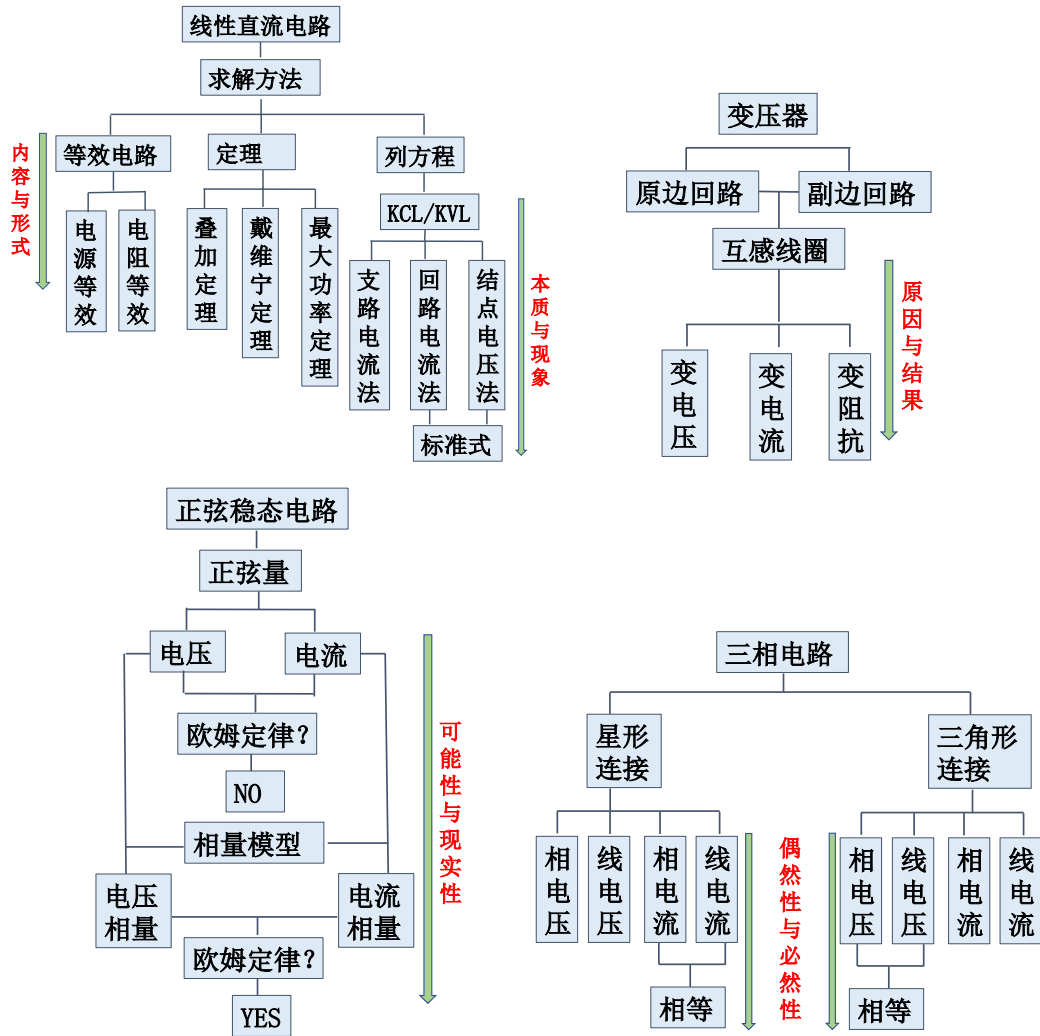


Figure 6. Exploring linkages between chapters of circuits from five categories of dialectics

图 6. 从辩证法的五对范畴出发探讨电路部分各章节知识点之间的联系

变压器章节讲到，变压器分为原边回路和副边回路，二者通过两个互感线圈联结，当原边回路接入电源形成闭合回路时，电路中产生电流，电流通过线圈时，副边回路的线圈中会产生感生电压，副边回路闭合时，会在负载上输出电压。进而通过电路的分析，可以得到两边回复的变压关系、变流关系和变阻抗关系。辩证法中原因和结果的范畴为：在特定的界限和范围内，原因和结果具有确定的界限和先后次序，原因就是原因，结果就是结果，既不能混淆也不能颠倒。二者相互依存，相互联系，相互作用，并在一定条件下相互转化。而本部分原边回路的输入电压和互感线圈即为原因，副边回路的感生电动势

和输出电压即为结果。

线性直流电路中电压和电流可以用欧姆定律计算，关于正弦稳态电路部分，电压和电流都是正弦量，此时还能不能用欧姆定律呢？由于正弦量情况下的电压和电流之间并非线性关系，所以不能直接应用欧姆定律。那是不是就不能欧姆定律来对本章节的知识求解了呢？如果正弦量可以应用欧姆定律来求解电压和电流关系的话，本章内容将会被大大简化。本着这种思路，电工学的先辈们总结出了相量模型的方法。在相量模型下，正弦量都被转化成相量，正弦量的计算就变成了相量的计算，由于相量是有效值和初相位组成，电压和电流的计算关系，变成了有效值的线性关系和初相位的叠加关系。所以，在相量模型下，电压相量和电流相量在形式上又可以用欧姆定律求解了。辩证法中五大范畴中，可能性与现实性是指可能性是潜在的、尚未成为现实的东西，现实则是已经存在的东西。二者相互依存，相互关联，相互渗透，并在一定条件下可以相互转化。本章节讲解过程中，可以结合可能性与现实性的范畴，正弦稳态电路中，电压和电流的正弦量之间不能使用欧姆定律计算，有没有可能用欧姆定律呢？这是可能性。将正弦量转换成相量，在相量模型下计算，电压和电流之间的关系又是符合欧姆定律的计算规则了，这就是现实性。

三相电路章节中，电源和负载的连接方式都有星形连接和三角形连接两种形式，每种连接的情况下，都有相电流、线电流、相电压和线电压几个重要的概念。在计算的过程中，发现在星形连接情况下，相电流与线电流相等，在三角形连接情况下，相电压等于线电压。辩证法中的偶然性和必然性是揭示事物的发生、发展和灭亡不同趋势的一对范畴，二者产生的根据不同，在事物发展过程中所处的地位和作用不同。二者相互依存，相互渗透，在一定条件下可以相互转化，互相过渡。这两组量看起来是碰巧相等，但是从其定义出发，在既定环境下它们又是必然相等的。

3. 总结

电工电子类课程大概分为电路部分、模拟电子技术部分和数字电子技术部分，各部分又知识点众多，且自然科学类学科知识点枯燥，趣味性不高，课时量又少，按照传统教学思路，教师讲授较快，学生接受较难，熟练掌握各个知识点，全局把握各部分之间的联系更是难上加难。针对这些问题，本论文从以下几个方面进行了课程改革探索与实践，首先，深入总结各章节的知识点，用框架的方式或者思维导图的方式将知识点串起来，将各知识点之间的关联和演绎过程更清晰地罗列出来，让学生能从全局的视角脉络清晰地了解课程的知识点内容和前因后果以及应用范围。其次，用哲学辩证法的角度将全书知识点串联起来，例如，从辩证法的两大特征角度出发：普遍联系和永恒发展；从辩证法的三大规律出发：对立统一规律，质量互变规律，否定之否定规律；从辩证法的五大范畴出发：内容与形式，现象与本质，原因与结果，必然性与偶然性，可能性与现实性。哲学辩证法同学们较为熟悉，用同学们熟悉的内容引出并类比电工电子类课程的知识点，增强知识点的趣味性和思哲智慧性，同时，也将复杂多变的专业知识以对比和关联的方式呈现给学生，提高学生对知识点的吸收消化和接受能力。最后，哲学揭示的是事物发展变化的最一般的规律，是指导人们认识世界、改造世界最一般的思想武器，唯物辩证法是马克思主义哲学的精华。中国革命的胜利，中国特色社会主义的建设和科学发展观的提出，都表明唯物辩证法有着科学的本质和惊人的魅力。用哲学辩证法的思路展开电工电子类课程思政教学，旨在让同学们以喜闻乐见的方式获取专业知识，同时提高学生的哲学思维和思想政治水平。

基金项目

2022年5月上海理工大学本科教学研究与教改项目专项资助，从辩证法的角度开展《电工技术基础》的课程思政探索与实践。

参考文献

- [1] 石书臣. 正确把握“课程思政”与思政课程的关系[J]. 思想理论教育, 2018(11): 57-61.
- [2] 高德毅, 宗爱东. 课程思政: 有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J]. 思想理论教育导刊, 2017(1): 31-34.
- [3] 秦曾煌, 姜三勇. 电工学(电工技术)第七版上册[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.