



Teaching Design of “Fundamentals of Power System Engineering” Based on Curriculum Ideology and Politics

Yaming Ren

College of Mechanical and Control Engineering, Guilin University of Technology, Guilin, China

Email: renyaming1981@gmail.com

How to cite this paper: Ren, Y.M. (2022) Teaching Design of “Fundamentals of Power System Engineering” Based on Curriculum Ideology and Politics. *Open Access Library Journal*, 9: e8784.
<https://doi.org/10.4236/oalib.1108784>

Received: April 25, 2022

Accepted: May 27, 2022

Published: May 30, 2022

Copyright © 2022 by author(s) and Open Access Library 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

Abstract

Moral education as the teaching center has become the foundation of China's higher education. The purpose of ideological and political construction in colleges and universities is to help college students establish a correct outlook on the world, life and values. In this paper, we take the course “Fundamentals of Power System Engineering” as the specific object. Some concrete teaching designs under ideological and political concepts are displayed in order to imperceptively guide students to set up a correct outlook on the world, life and values. We take professional course knowledge as the breakthrough point so that students can accept ideological and political content more naturally.

Subject Areas

Politics, Education

Keywords

Fundamentals of Power System Engineering, Curriculum Ideology and Politics, Teaching Design

1. 引言

2020年5月28日教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》为高校进行思政教育提供了宏观的指导。《高等学校课程思政建设指导纲要》中关于专业课程思政元素的体现要求如下：“专业教育课程，要根据不同学科专业的特色和优势，深入研究不同专业的育人目标，深度挖掘提炼专业知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵，科学合理拓展专业课程的广度、深度和温度，从课程所涉专业、行业、国家、国际、文化、历史等角度，增加课

程的知识性、人文性，提升引领性、时代性和开放性。”在大学教育中，专业知识的教授贯穿整个大学教育，但是立德树人是高校一切工作的根本。只有将立德树人与知识的传递有机地结合融为一体，才能塑造出具有正确价值观、人生观和世界观的社会主义事业的接班人。培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题[1]。如何将这三问包含在专业课程的教学过程之中，将思政教育理念融合在教学过程之中，这也是高校一线教师从战术的层面应该思考如何去做的事。高校一线教师在教学过程中常常有如下困惑：困惑(1)：一线任课教师并不能保证每一节课都能够体现思政教育的元素；困惑(2)：大部分的高校教师是专业教师，并不是马克思主义学院的思政教师，无法像马院教师一样显性地对学生进行思政教育，专业任课教师需要思考如何将思政教育潜移默化地融入课堂教学之中。

《高等学校课程思政建设指导纲要》关于高校专业课程思政教育是从学科的角度进行的指导。它并没有提供具体的可操作性的实际建议，并没有提供具体的章节细节，那么就需要一线的专业教师根据自己的课程，结合自身课程的特色设计相应的思政内容。马克思主义学院的课程是显性的，直接明确目标[2]。但是专业课程所使用的教材往往并没有具体的思政内容，需要教师结合具体的讲授内容深入发掘。一线专业教师对于思政教育的设计就是一个物理挖掘的过程：对于具体的课程细分章节部分和具体的知识点部分，需要根据自己的课程，结合自身课程的特色设计相应的思政内容。物理挖掘过程是将已有的东西以更加具体、更加直观的方式展现出来，如果我们再深入一步也可以将其称之为一个化学的提炼过程，我们所要展示的东西并不是显性的存在，但是它肯定是被包含在对象之中的，需要通过一定的技术方法对其提取得到。具体来讲，我们需要引导学生去主动思考，根据已有的资料，结合自己的分析，用思辨甚至是辩论的方式，对事物的本质产生更好的、更深入的理解。

综上所述，专业课程的思政教育并没有一定规定，要根据具体的讲授内容，深入挖掘思政元素[3]。只要符合《高等学校课程思政建设指导纲要》的指导精神就是合格的思政教育。

2. 《电力系统工程基础》课程思政教学具体设计

本文中，我们以《电力系统工程基础》为具体的设计对象，选用的教材为熊信银、张步涵主编的《电气工程基础(第二版)》。以知识点作为思政元素最基本的载体。主要从以下几个方面进行思政元素的设计[4]。

2.1. 从“知识点”发掘思政元素

我们在《电力系统工程基础》第一节课绪论部分，介绍我国电力工业的起点及其发展过程。1882 中国第一家电业公司——上海电气公司成立，创办了中国第一家发电厂。世界第一座火电厂 1875 年建成的法国巴黎火车站电厂。也就是说我国电力工业的起步是与世界同步的。但是根据图 1 我国装机容量及发电量的增长，发现 1949 年我国装机容量世界排名 21 位，发电量世界排名 25 位。1949 年之后我国装机容量和发电量均快速增长，到 1996 均已

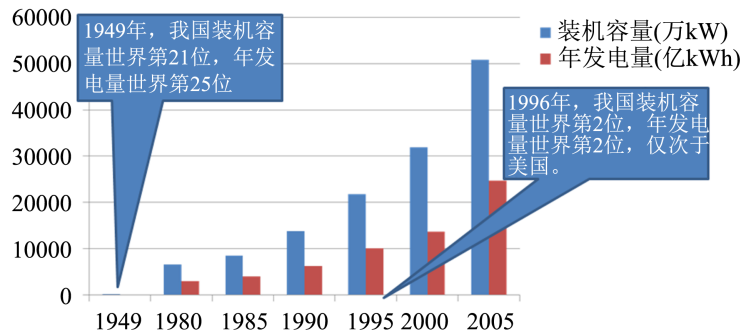


Figure 1. Growth trend of installed capacity and power generation in China
图 1. 中国装机容量及发电量的增长趋势

排名世界第二[5]。可以引导学生课堂讨论，为什么在 1949 之前我国电力工业发展缓慢，1949 年之后快速发展，背后的原因是什么？一个统一的国家对于国家发展的重要性，一个和平发展的环境对于国家发展的重要性。引导学生讨论谁保障了我国的主权与和平的发展环境。

2.2. 发掘教学内容所蕴含的哲学思想

2.2.1. 教学内容：输电线路的损耗计算

输电线路功率损耗表示传输功率通过输电线路过程中的损失，是衡量输电效率的一个重要标准。我们希望输电线路损耗越小越好。输电线路等值模型如图 2 所示。

图 3 中 R 表示输电线路的电阻， X 表示输电线路的电抗， $S' = P' + Q'j$ 表示输电线路首段传输的功率， $S'' = P'' + Q''j$ 表示输电线路末端传输的功率。 V_1 和 V_2 分别表示输电线路两端的电压。

我们假设 $\dot{V}_2 = V_2 \angle 0^\circ$ ，则输电线路功率损耗的计算公式可以表示为：

$$\begin{aligned} \Delta S_L &= \Delta P_L + j\Delta Q_L = I^2 (R + jX) \\ &= \left(\frac{S''}{V_2} \right)^2 (R + jX) = \frac{P''^2 + Q''^2}{V_2^2} (R + jX) \end{aligned} \quad (1)$$

2.2.2. 根据教学内容发掘哲学思想：主要矛盾和次要矛盾的概念

如果我们直接根据公式(1)计算输电线路功率损耗。发现功率损耗与 5 个变量都有关系：末端有功功率、末端无功功率、线路电阻、线路电抗和线路末端电压。如果我们要考虑如何减小损耗的方法，直接分析所面对的问题较为复杂。我考虑适当的简化模型同时分析不同的变量在损耗中所起的作用。

首先考虑到我们所研究的为高压输电线路，在高压网络中， $X \gg R$ ，当 Q 与 P 可比时，则公式(1)可以简化为：

$$\Delta S_L = \frac{P''^2 + Q''^2}{V_2^2} jX \quad (2)$$

同时考虑到，末端电压和首段电压虽然不相同，但是根据电力系统电压等级对于高压输电网络的要求，电压必须保证在标准电压 $\pm 5\%$ 范围内，因此对于末端电压我们可以将其等同于电力系统标准电压，无需考虑其变化。

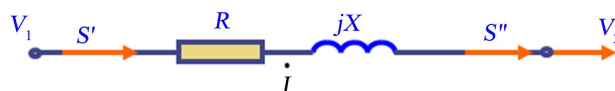


Figure 2. Transmission line equivalence model

图 2. 输电线路等值模型

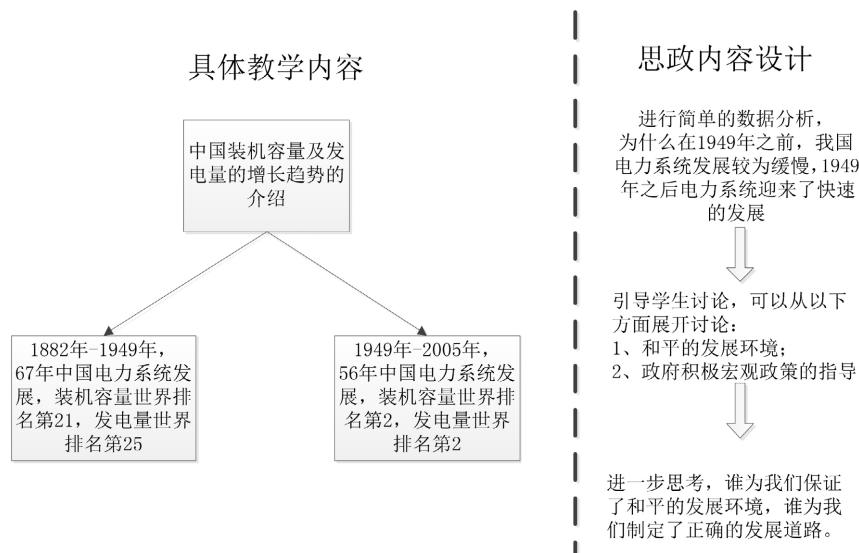


Figure 3. Example of ideological and political elements in the teaching content

图 3. 授课内容思政元素挖掘举例

其次我们继续分析公式(2)中输电线路末端有功功率 P'' ，考虑到电力系统中仅有发电机组为有功功率源，有功功率是必须通过输电线路进行传输的，同时考虑到必须满足负荷的有功需求，如果改变有功功率在电网中的潮流分布则必须考虑电厂的调度，基于以上分析，在考虑减小线路损耗时，可以考虑有功功率对于损耗的影响，但是必须同时考虑电厂的最优调度这一个过程往往较为复杂。截止到目前为止，我们仅仅需要考虑线路电抗和无功功率的影响。对于线路电抗来说其参数值是固定的，是输电线路本身的固有属性，电力网络建立之后已经相对固定无法更改。电力系统有较多的无功电源，无功功率的分布可以较为容易的实现。因此当我们面对一个实际电力网络，我们建议仅需要考虑无功功率对于输电线路的损耗，减少损耗最好的方法就是减少无功功率在输电线路上的传输，这也和无功功率的就地平衡策略是相一致的。

因此根据以上的分析，我们通过对于不同变量的分析，讨论不同变量对于损耗的影响，同时考其是否便于实现，建议仅仅调整传输无功功率实现减小损耗的目的。如果我们将减少线路损耗作为我们所面临的问题，那么无功明显是我们所要处理的主要问题，这样我们将所面对的复杂问题，通过主要矛盾与次要矛盾分析的方法，使其处理起来变得十分的简单。

2.2.3. 哲学思想在社会生活与个人的拓展

我们通过 2.2.2 节中的分析得到主要矛盾与次要矛盾的哲学思想。我国社会主要矛盾是否也遵守相应的哲学思想呢？这一步可以请同学进行相关的讨

论。

1) 1981年党的十一届六中全会提出的我国社会主要矛盾是：人民日益增长的物质文化需要与落后的社会生产之间的矛盾。因此提出了改革开放，极大的促进了我国经济的迅速发展。

2) 2017年十九大以来我国社会的主要矛盾是：人民日益增长的美好生活需要与不平衡不充分的发展之间的矛盾。因此国家大力的加强扶贫，西部开发策略。

我们刚刚讨论的是社会宏观层次的主要矛盾的问题，我们再具体一下讨论一下学生此时此刻所面临的主要矛盾。《电力系统工程基础》课程开设的学期为大三下，认为此时此刻，学生面对的主要矛盾是什么，考研还是就业。剥茧抽丝，逐步分析，家庭的实际经济情况，个人对于继续学习的意愿等诸多方面找到所面临的主要问题。

2.3. 教学内容涉及到环境保护与促进西部地区开发

新能源的快速发展，必然会降低火力发电在整个电力系统中的比例，对于环境的保护起到了积极的作用。《高等学校课程思政建设指导纲要》在农学类专业课程中明确提出要在课程教学中加强生态文明教育，引导学生树立和践行绿水青山就是金山银山的理念。其实我们在进行专业课教授的过程中，并不需要僵化地执行纲要，只要是正能量的东西都可以在课程中大力地发扬。

2.3.1. 新能源的快速发展降低碳排放

在《电力系统工程基础》第二章我们会对于发电系统进行相应的介绍，毫无疑问火力发电依然是世界最主要的电力来源，在中国火力发电依然占有较大的比例。火力发电由于依赖煤炭的燃烧将煤炭的化学能最终转化为电能，但是火力发电过程中排放的温室气体不可避免的对于环境造成了污染。因此全球都在大力发展新能源。

在教材中仅对新能源做了简单的介绍例如风电，太阳能的介绍。我们在教学过程中可以以书本为基础，适当的补充一些相关的知识。介绍位于河北张家口市的张北国家风光储输示范基地，该基地是目前世界上规模最大的集风电、光伏发电、储能及输电工程四位一体的可再生能源项目，实现新能源发电的平滑输出、计划跟踪、削峰填谷和调频等控制目标，解决新能源大规模并网的技术难题。同时可以介绍共和国光伏风电与龙羊峡水利发电的光水互补系统，同样也是世界上最大的光水发电互补系统。

2.3.2. 电力系统联合调度提高能源利用率与促进西部地区开发

电力系统联合调度概念将煤电、水电、风电、光电等各类能源转化为电能并远距离传输，使资源得到最大范围的优化配置，实现不同地区清洁电能的互补互济，最大程度地提高能源效率和经济性。在我国遇到的一个实际问题煤炭资源和风电资源在西北地区较为丰富，水电资源在西南地区较为丰富。中国经济最为活跃的地区集中在京津冀，珠三角和长三角地区。基于中国能源与经济的差异性，我国电力系统联合调度可以有效地实现资源的合理调度，大规模的火力发电可以有效的提高能源利用率，从而间接的降低了对于环境

的污染，同时电力系统的联合调度，可以有效的将西北地区的风电光伏电量和西南地区的水电传输到东部南部用电需求区。同时在西北西南等地大力发展新能源的同时，必然会促进当地的经济发展与就业。

2.4. 工匠精神

《高等学校课程思政建设指导纲要》中关于工学类专业课程指出要注重强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。在讲到节能减排的时候，我们在 2.3 节中涉及到新能源的发展实现环境的保护和西部地区的开放，起到积极的作用。在中国现实的能源供给方面，煤电依然占到 65% 的地位。是中国最主要的电力来源。我们在教学过程中以上海外高桥第三发电有限责任公司团队负责人冯伟忠为例，说明工匠精神。上海外高桥第三发电有限责任公司发电机组满负荷运行三天消耗 5 万吨煤矿，冯伟忠作为前任掌门人立志打造一座最环保最清洁的电厂。火力发电遇到 2 个调整：其一如何提高效率，降低温室气体的排放，其二降低对环境的影响。火力发电厂重要的指标是煤耗，2015 年中国煤电的平均煤耗是每发一度电需要 312 克的标准煤。2013 年外三以 276.82 克每千瓦时的煤耗打破了丹麦电厂保持的世界纪录，基本每降低一克煤耗都伴随着冯伟忠团队的一项技术专利。每发一度电，外三可以比全国平均水平节约 45 克标准煤，一年可以节约煤炭 52 万吨，价值 3 亿元以上。在 17 摄氏度以上的室外温度下，外三的排放口连水蒸气都看不到，这种除尘脱硫达到近乎 100% 的标准被称为近零排放，在降低煤耗的道路上没有最低只有更低。冯伟忠 16 岁以学徒的身份进入上海外高桥第三发电有限责任公司，依靠的只能是对于行业的热爱和精益求精的精神，这也许就是大国工匠精神的一种具体的体现。

3. 思政目标与《电力系统工程基础》课程融合的标准思考

在教授专业课程的过程中，我们一直在思考怎么教学才算是有效地将专业课程与思政内容融合在一起。从我自己的理解出发，我们在教授过程中不应该将思政元素和教授的理论内容人为地分割开来，应该以专业课程的教授内容为引子自然而然地引入思政内容，以使得学生可以更加自然地接受。其次不应该简单地让教师在课堂之中唱独角戏，应该引起学生的思考，甚至是有意识地引起学生对于问题的辩论。要引起学生的兴趣甚至是学生的辩论，我们一定要从学生的实际生活出发，积极主动地激发学生的内在的动力。我相信如果能够引导学生主动思考，那么思政元素就是有成效。更进一步如果可以引导学生思辨讨论，那么这门课程与思政内容的融合就是十分成功的了。

4. 总结

本文中，我们首先引入了《高等学校课程思政建设指导纲要》，以此为指导纲要设计了《电力系统工程基础》课程的思政环节。其实在一线教师的实际教学过程中，每位专业教师总是无意识地进行思政教育。因为立德树人人才是高校工作的根本标准。在高校中进行的思政建设，就是要帮助学生塑造

正确的世界观、人生观、价值观，这是人才培养的应有之义，更是必备内容。因此，高校的专业课程教师在课堂教授中引导学生确立正确的三观即为思政教育。在本文中我们以《电力系统工程基础》课程为切入点，设计了一些思政环节，力求自然贴近学生。在专业课程中，并没有必要刻意在每一节课强调思政，在潜移默化之中，保持一颗立德树人之心，引导学生正确的三观即为思政课堂。不积跬步无以至千里，不积小流无以成江海，相信只要在思政教育中用心，总会有收获、有效果。

基金项目

桂林理工大学科研启动基金(GLUTQD2018001)。

Conflicts of Interest

The author declares no conflicts of interest.

References

- [1] 张波, 师访, 沈文龙, 等. 电气类课程融合课程思政教学模式的探索实践——以“电气控制技术与 PLC”为例[J]. 科教导刊, 2022(2): 121-123.
- [2] 郑心语. 基于显性教育与隐性教育相协同的研究生思政课改革创新[J]. 学校党建与思想教育, 2022(6): 51-54.
- [3] 赵继伟. 课程思政建设的原则、目标与方法[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2022, 42(3): 175-180.
- [4] 孙秋野, 黄雨佳, 高嘉文. 工科专业课课程思政建设方案: 以《电力系统分析》课程为例[J]. 中国电机工程学报, 2021, 41(2): 475-486.
- [5] 于歆杰, 朱桂萍. 从课程到专业, 从教师到课组——由点及面的课程思政体系建设模式[J]. 思想理论教育导刊, 2021(3): 92-98.

Appendix (Abstract and Keywords in Chinese)

“电力系统工程基础”课程思政教学设计

摘要: 立德树人是高校工作的根本标准。在高校中进行的思政建设，就是要帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观。本文以《电力系统工程基础》课程为切入点，介绍了在思政理念下一些具体的教学设计，将专业与育人相融合，潜移默化地引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观。以专业课程的教授内容为引子自然而然地引入思政内容，以使學生可以更加自然地接受。

关键词: 电力系统工程基础，课程思政，教学设计