

基于课程思政的“模拟电路”课程教学改革探索与实践

闫嘉, 杨文政, 郭子毓

西南大学人工智能学院, 重庆

收稿日期: 2023年12月25日; 录用日期: 2024年1月24日; 发布日期: 2024年1月31日

摘要

课程思政是高校立德树人的重要途径, 它将思想政治教育与专业课程教学相结合, 实现了全面育人的目标。本文以模电课程为例, 选取了两个典型的案例进行分析, 探讨了如何从专业知识中挖掘思政元素, 将之融入课程教学中, 从而达到潜移默化的育人效果。最终通过对学生的学习效果的评估, 证明了课程思政的教学成效, 为高校课程思政的实践提供了有益的借鉴。

关键词

课程思政, 立德树人, 课程案例, 模拟电路

Exploration and Practice of Teaching Reform of “Analog Circuit” Based on Course Ideological and Political Education

Jia Yan, Wenzheng Yang, Ziyu Guo

College of Artificial Intelligence, Southwest University, Chongqing

Received: Dec. 25th, 2023; accepted: Jan. 24th, 2024; published: Jan. 31st, 2024

Abstract

Ideological and political education is an important way to establish morality and cultivate people in colleges and universities, which combines ideological and political education with professional course teaching to achieve the goal of comprehensive education. Taking the modular electricity course as an example, this paper selects two typical cases to analyze and discuss how to excavate

the ideological and political elements from professional knowledge and integrate them into the course teaching, so as to achieve the subtle educational effect. Finally, through the evaluation of students' learning effect, the teaching effectiveness of course ideology and Xi is proved, which provides a useful reference for the practice of course ideology and politics in colleges and universities.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Strengthen Moral Education and Cultivate People, Course Examples, Analog Circuit

Copyright © 2024 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

推进高校课程思政建设是实现全过程、全方位育人的重要战略举措。2016年习近平总书记在“全国高校思想政治工作会议”上指出“要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面”[1]。因此，如何确定课程思政的建设目标与内容重点，如何根据专业特点将课程思政与课堂教学进行有机融合，提升教师的课程思政建设的能力和水平，对培养具有社会主义核心价值观的新一代创新性思维人才，实现中华民族伟大复兴中国梦的光明前景具有重大意义。

《模拟电路》是西南大学智能科学专业的专业基础课程，主要介绍了模拟信号的放大、产生、变换和处理等相关知识。课程从半导体基础知识出发，以“器件-电路-应用”为主线，以“兼顾分立，面向集成”来组织教学内容，与我们国家成为现代工业化强国的目标密切相关，是后续学习课程的重要基础。课程开课对象皆为“00后”，思维比较活跃，接受能力强，但由于学习环境比较优越，没有经历过很多挫折，容易被外部的享乐主义，功利主义影响，难以真正的潜心于此课程[2]。因此教师在教学中，不能仅仅只注重知识点的讲解，还要适时的融入一些有关道德素养、工匠精神、国家大势、民族情怀等思政教育元素，同时结合教学实例引领学生树立正确的人生观、价值观、世界观，使学生在潜移默化中一点一点改变自身[3]。

2. 课程思政视角下“模拟电路”课程教学设计案例

2.1. 模拟电路中的质量互变

2.1.1. 专业知识点简介

PN结的形成如图1所示，在同一片半导体基片上，分别制造P型半导体和N型半导体，经过载流子的扩散，在它们的交界面处就形成了PN结。PN结加正向电压，也就是P区加正电压、N区加负电压时，呈现低电阻，具有较大的正向扩散电流；而PN结加反向电压，也就是P区加负、N区加正电压时，呈现高电阻，具有很小的反向漂移电流[4]。

当PN结两端施加反向电压时，会产生微弱的反向漂移电流。随着反向电压的逐渐增大，该电流会保持在一个微小但相对恒定的水平。然而当反向电压增加到某一特定值时，反向电流会发生突变并急剧增加，导致反向击穿现象。所以应该时刻控制在PN结两端施加的反向电压，从而使得电流处于一个稳定的水平。

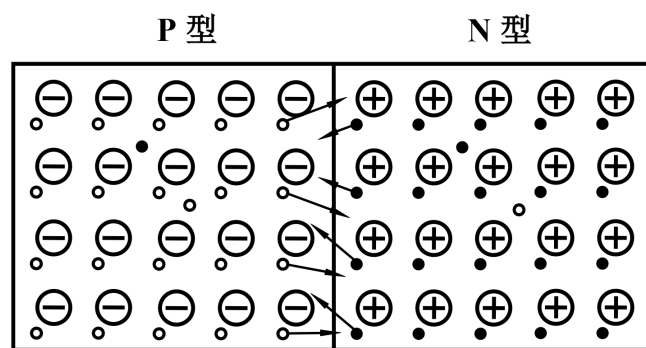


Figure 1. PN junction formation diagram
图 1. PN 结形成图

2.1.2. 思政元素

在生活中，许多事物的发展和变化都是从微小的量变开始的。正如模拟电路中 PN 结两端施加反向电压所展示的那样，这种量变是细微而持续的，有时甚至难以察觉。然而，随着时间的推移，这些微小的变化在不断积累中逐渐加剧，最终导致了质变的发生。

在质量互变规律中，量变是事物发展的基础，是质变的准备和积累。质变则是量变的必然结果，是量变积累到一定程度的爆发和改变。这种量变和质变的相互转化，体现了事物发展的渐进性和突变性的统一。因此如何认识到事物发展变化这一规律，是值得思考的问题。

2.1.3. 思政育人目标

质量互变规律是辩证法中的核心规律之一，它揭示了事物发展过程中量变与质变的相互转化，是引导学生深入理解事物发展变化规律的重要工具。通过课堂融入质量互变规律，使得学生能够认识到，无论在学习、工作还是生活中，任何事情都不是一蹴而就的，而是需要经过长期的努力和积累，才能实现从量变到质变的转化。同时也需要让学生懂得在日常行为处事中，应该多做好事，每一个小小的善行，都可能成为改变自己和他人的力量，且勿以恶小而为之，勿以善小而不为，任何一种坏习惯或不良行为，都可能引发严重的后果。

通过质量互变规律的学习和实践，学生能够更好地理解事物的发展变化规律，提高自己的认知水平和实践能力。同时这种规律也能够帮助学生在日常生活和学习中更好地应对挑战和困难，实现个人价值和社会价值的提升[5]。

2.1.4. 教学实施流程

1) 首先讲解载流子的漂移运动和扩散运动的基本概念。通过简明扼要的说明和示例，帮助学生理解这两种运动的性质和特点。在此基础之上，引入 PN 结的概念并简要介绍它的构成和特性。

2) 接下来详细讲述 PN 结的形成原理，以及其展现出的单向导电性。通过细致的剖析和逐步的推导让学生深入理解 PN 结的构造和工作机制。同时强调 PN 结的单向导电性及其在实际应用中的重要性。

3) 在学生对 PN 结的反向击穿现象有了初步了解后，提出一个思政导问：在深入学习 PN 结的反向击穿现象后，思考其中蕴含着哪些现实生活中的道理呢？引导学生从生活经验出发，将所学知识与现实生活中的各种现象进行联系和比较，从而加深对 PN 结反向击穿现象的理解。

4) 然后详细讲解 PN 结的反向击穿现象。通过图 2 和详细的解释，让学生了解当 PN 结的反向电压增加到一定数值时，反向电流会突然快速增加的现象。同时会强调反向击穿现象在电子器件中的重要应用及其潜在的风险。

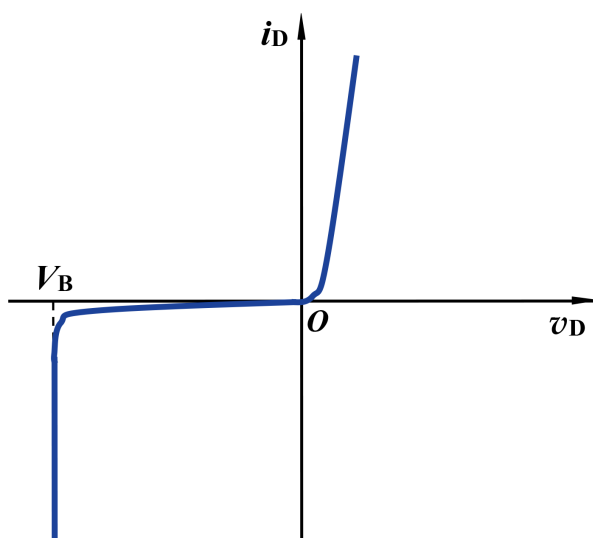


Figure 2. Relationship diagram between reverse voltage and current across the PN junction

图 2. PN 结两端反向电压与电流之间的关系图

5) 随后让学生分组进行讨论, 引导他们理解工作和生活中的任何事情都不可能立竿见影, 事物发展变化都是从量变开始, 在不断的量变积累中最终发展成质变。这一讨论环节将有助于学生将所学知识与实际生活相结合, 培养他们的分析和解决问题的能力。

6) 在课程最后讲授本节课的最后一个知识点——PN 结的电容效应。通过实例和计算来让学生了解 PN 结电容效应的原理和应用。

7) 在课程结束时布置一些课后练习题, 以便让学生更好地巩固本节课所学知识。这些练习题将涵盖 PN 结的形成原理、单向导电性、反向击穿现象以及电容效应等方面, 以帮助学生加深对 PN 结及其应用的理解。

2.2. 模拟电路中的对立统一

2.2.1. 专业知识点简介

如果电路中存在一个反馈网络, 能够将输出回路的电压和电流反馈到输入回路, 这种电路就称为反馈电路。反馈电路分为正反馈电路和负反馈电路, 如图 3 和图 4 所示。辨别正反馈电路和负反馈电路的方法有两种: 一种是根据输入端来判断, 如果引入反馈后净输入量变大, 则为正反馈, 反之则为负反馈; 另一种是根据输出端来判断, 如果引入反馈后输出量变大, 则为正反馈, 反之则为负反馈。

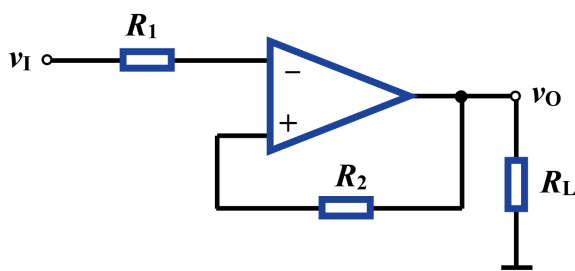


Figure 3. Schematic diagram of positive feedback circuit

图 3. 正反馈电路示意图

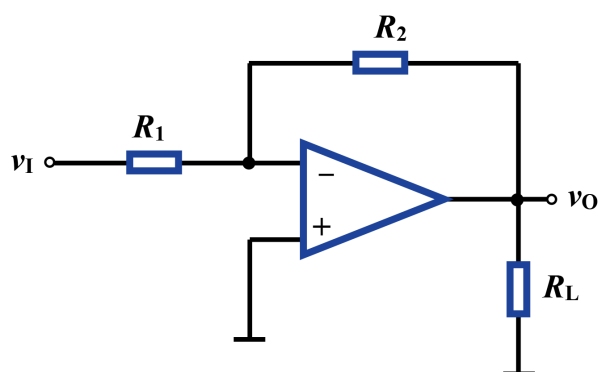


Figure 4. Schematic diagram of negative feedback circuit
图 4. 负反馈电路示意图

放大倍数是衡量一个反馈电路性能的重要指标，它表示输出信号与输入信号的比值。在负反馈电路中，这个比值会被一个小于 1 的反馈系数所调整，从而降低放大倍数。尽管负反馈电路降低了放大倍数，但它可以极大地改善电路的性能。这是因为负反馈电路具有以下优点：

- 1) 提高系统稳定性：负反馈可以减小输入信号的波动和干扰，使得输出信号更加稳定，提高了电路的抗干扰能力。
- 2) 扩展带宽：负反馈可以扩展放大电路的带宽，使得电路可以在更大的频率范围内保持稳定的性能。
- 3) 改善非线性失真：负反馈可以减小由于放大电路非线性引起的失真，提高了电路的线性度。
- 4) 降低噪声：负反馈可以减小放大电路内部的噪声，提高了电路的信噪比。
- 5) 提高增益：虽然负反馈降低了放大倍数，但是它可以提高电路的增益，这对于很多应用来说是非常重要的[6]。

2.2.2. 思政元素

负反馈电路就像生活中的许多事物一样，展现出了对立统一的特点。这种对立统一性，可以让人们深入理解事物的矛盾双方，以及它们如何相互影响、相互塑造。尽管负反馈降低了放大倍数，但根据上文所描述到的优点来说，它能够极大地改善了电路的性能。负反馈电路的对立面是正反馈电路，正反馈电路会增强放大倍数，但同时也会增加不稳定性和噪声；而负反馈电路通过降低放大倍数，却实现了更优的性能；这种对立统一性，正是矛盾的体现。

矛盾是一切事物的特点。在生活中无论是学习、工作还是生活，都充满了各种各样的矛盾。这些矛盾推动着人们不断去探索、去进步、去发展，就像负反馈电路一样不能只看到它降低放大倍数的一面，更要看到它改善电路性能的一面。

2.2.3. 思政育人目标

通过讲授负反馈电路虽然降低放大倍数但能改善电路性能的例子，让学生深刻体会到矛盾双方在一定条件下可以相互转化，有助于培养学生的辩证思维能力，使他们能够从多个角度、全面地看待问题，并善于在矛盾中寻找可能的机遇，从而实现个人和社会的和谐共进。同时这也有助于帮助学生建立起矛盾意识，使他们认识到无论是生活中的日常事物还是更为复杂的现象，都包含着对立但又相互依存的两个方面。这种对矛盾的认识和理解，将有助于他们更好地应对生活中的各种复杂情况[7]。

2.2.4. 教学实施流程

- 1) 首先讲授反馈的基本概念，并引出反馈电路与负反馈电路的概念。通过简单的示例和说明，帮助

学生理解反馈电路的运作方式，以及负反馈电路在其中的重要性。

2) 接下来详细讲述正反馈电路和负反馈电路之间的区别。通过对比两者的特性和作用机制，让学生明确理解两者的不同之处。同时教授学生如何通过分析和判断电路的反馈类型，以便在实际操作中能够正确地区分正反馈电路和负反馈电路。

3) 在学生对负反馈电路的工作原理有所了解后，提出一个思政导问：为什么负反馈降低放大倍数还能对电路起到有益的作用？引导学生思考负反馈电路的实际应用和现实生活中的类似情况，从而让他们理解到负反馈电路在改善电路性能方面的作用和现实生活中的道理。

4) 接着详细讲解负反馈电路的优点。通过实例和案例分析，让学生了解负反馈电路在提高电路性能、稳定性和抗干扰能力等方面的优势，以及在实际应用中的重要作用。

5) 最后让学生分组进行讨论，引导他们理解任何事物都是对立统一的，并且矛盾是一切事物的特点。通过引导学生探讨生活中的矛盾和平衡，帮助他们更好地理解对立统一的概念和矛盾的重要性。

6) 在课程结束时布置一些课后练习题，以便让学生更好地巩固本节课所学知识。这些练习题将涵盖负反馈电路的基本概念、工作原理和优点等方面，以帮助学生加深对负反馈电路的理解和应用[8]。

3. 模拟电路课程思政教学成效

《模拟电路》课程一直都是学生头疼的科目，一度被冠以“魔电”的称呼。通过课程思政教学实践，学生的学习态度明显改善，学习成绩明显提高，育人成效获得显著提升。2020 级学生教学视频平均观看时长为 398.1 分钟，最短观看时长为 231.9 分钟，平均签到率为 96%；2021 级学生教学视频平均观看时长为 424.4 分钟，最短观看时长为 245.5 分钟，平均签到率为 98%。图 5 和图 6 分别为 2020 级与 2021 级学生视频观看时长、平均签到率统计对比图。可以看出，学生教学视频观看时长和签到率都得到明显的提升，这表明经过我们的课程思政教育实践，学生学习的主动性确实有所提高。

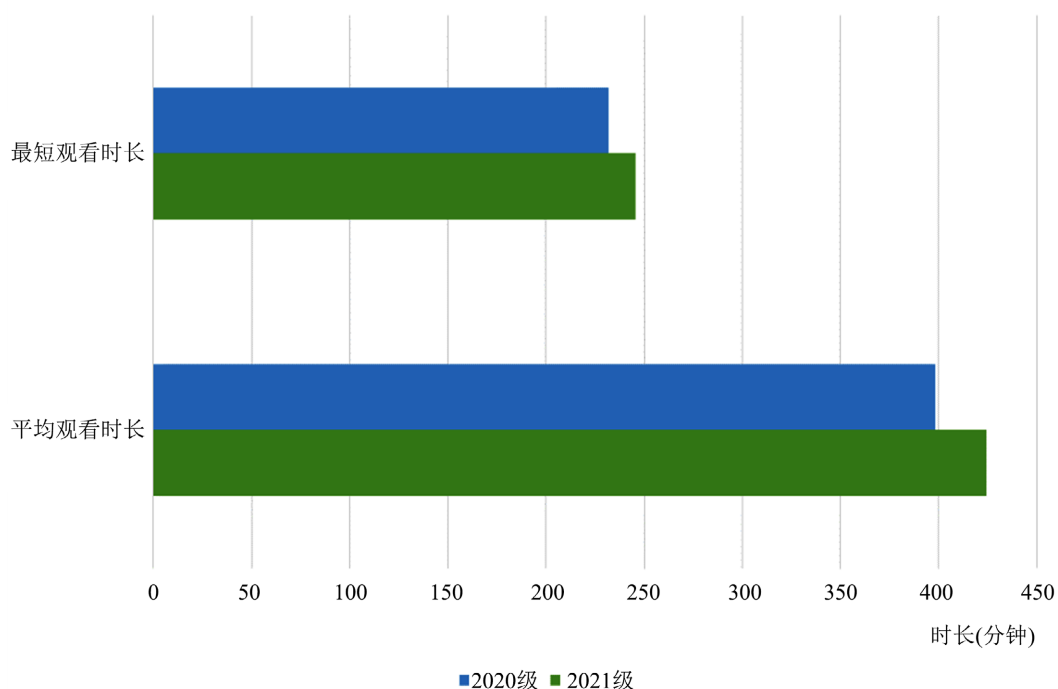


Figure 5. Statistical comparison chart of video viewing time for students in the class of 2020 and 2021

图 5. 2020 级与 2021 级学生视频观看时长统计对比图

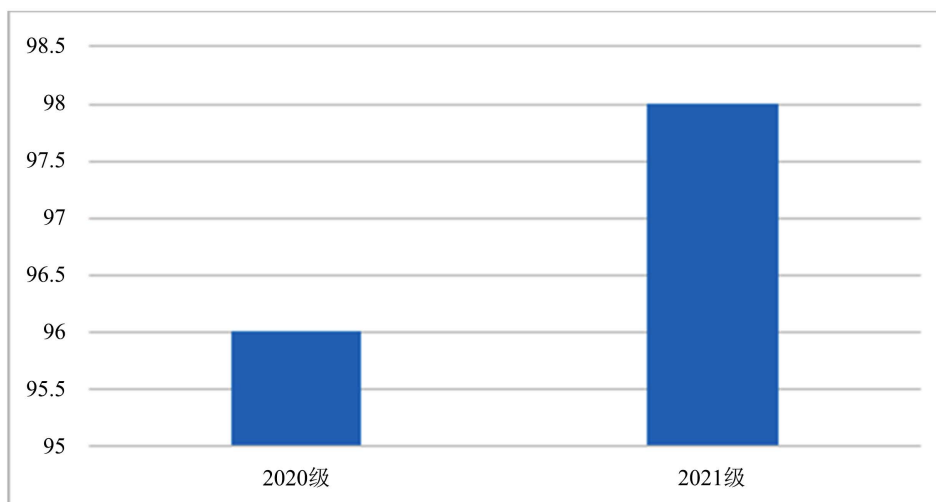


Figure 6. Statistical comparison chart of the average sign-in rate percentage of students in the class of 2020 and 2021

图 6. 2020 级与 2021 级学生平均签到率百分比统计对比图

在最终的课程成绩中，2021 级相对于 2020 级优良率由 12.9% 提升至 34.28%，不及格率由 19.35% 下降至 5.71%，学生的学习成绩得到了大幅提升。图 7 为 2020 级与 2021 级学生期末考试成绩统计对比图。可以看出，学生最终课程成绩明显提升，这表明经过我们的课程思政教育实践，学生学习效果也有很大改善。

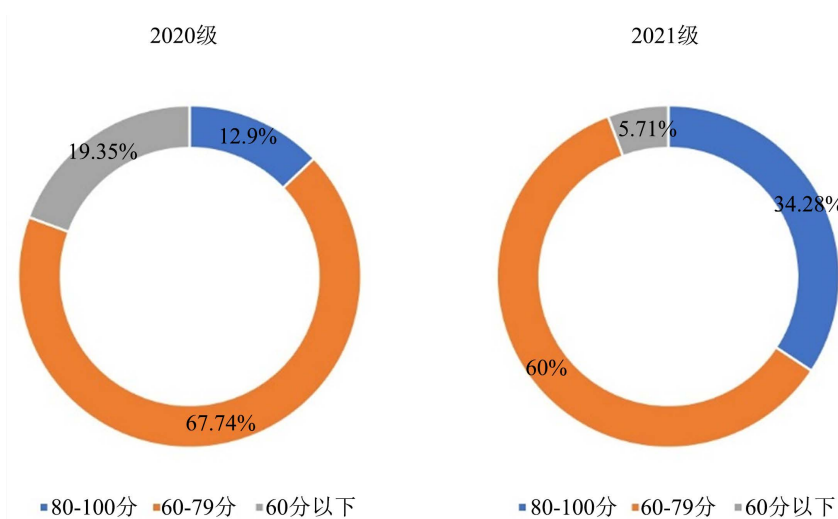


Figure 7. Statistical comparison chart of final exam scores of students in 2020 and 2021

图 7. 2020 级与 2021 级学生期末考试成绩统计对比图

4. 结语

少年强则国强，少年梦则是中国梦，中国的未来寄托于少年。当今大学生正处于网络信息复杂、多变的环境中，且自身的价值观还未完全形成，故我们的课程教学必须寓价值于知识传授之中，帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观。为此，本文从课程知识点中深入挖掘出思政元素，自然地引入思政育人目标，从而实现润物无声的效果。相反，通过思政元素的引入，加强课程教学的效果，促进课程

目标更好地达成。为了更好地探索课程思政的特色与创新,我们需要挖掘更切合实际的思政元素和思政育人切入点,建立更加完善的教学评价体系,使之更易于考核学生的知识、能力、素养目标。

在课程教学中引入思政元素,实现专业课堂与思政课堂的有机融合是一个不断发展的过程,必须经过不断的尝试,不停的探索,我们才能够做的更好。接下来,我们将会探索更多的方法,将课堂思政建设落实到教学的每一个环节,为伟大复兴的中国梦贡献属于我们的力量。

基金项目

重庆市高等教育教学改革研究重大项目“新工科背景下卓越 AI 人才协同培养模式改革与实践”(211005)。

参考文献

- [1] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/201612/t20161208_291306.html, 2023-08-01.
- [2] 杨小玲.“模拟电路”课程思政的教学探索[J]. 电气电子教学学报, 2021, 43(2): 34-36+66.
- [3] 胡莹,曾友州. 工匠精神融入“数字电子技术”课程教学改革思考[J]. 教育科学论坛, 2023(33): 40-44.
- [4] 鞠鲁峰,李国丽,张道信,等.“模拟电子技术”的思政元素思考与教学研究[J]. 电气电子教学学报, 2023, 45(5): 73-76.
- [5] 何晶晶.“模拟电子技术”课程思政建设探究[J]. 教师, 2023(26): 87-89.
- [6] 智凌云. 模拟电子技术课程思政环节初识与探索[J]. 北华航天工业学院学报, 2023, 33(3): 32-34.
- [7] 刘云涛,方硕,于蕾.“模拟电子技术”课程思政的必要性及落实措施[J]. 教书育人(高教论坛), 2023(6): 91-93.
- [8] 贡益明,徐信,陈聪. 模拟电子技术基础课的“课程思政”路径研究[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(2): 152-154.