

# 教育部产学合作协同育人项目优秀项目案例

## 农林院校液压与气压传动教学模式研究

马少春

中国农业大学

### 编者按

教育部实施产学合作协同育人项目已有 10 年，广东省、吉林省、江苏省和新疆维吾尔自治区也先后开展产学合作协同育人项目，其中自治区产学合作协同育人项目开创性的将合作层面扩大到本科、高职、中职和继续教育/成人教育。为展示项目实施过程中产生的优秀成果、典型做法和成功经验，鼓励更多高校和企业深入探索产学合作新模式、研究产学合作新机制、拓展产学合作新领域，进一步扩大和提升项目影响力，复制、推广产学合作协同育人项目优秀成果，教育部先后于 2018 年、2021 年和 2022 年评选了三批产学合作协同育人项目优秀项目案例。2018 年评选出 20 项优秀案例，合作企业有国际商业机器（中国）有限公司（IBM）、谷歌信息技术（中国）有限公司、微软亚洲研究院、德州仪器半导体技术（上海）有限公司（TI）、苹果贸易（上海）有限公司等企业。2021 年度和 2022 年度，分别评选出 124 项优秀项目案例。

《数字经济与数字教育》杂志将刊出教育部产学合作协同育人项目优秀项目案例，本期特邀中国农业大学博士生导师马少春副教授撰写《教育部产学合作协同育人项目优秀项目案例：农林院校液压与气压传动教学模式研究》，以飨读者。

感谢马少春副教授慷慨赐稿。

**摘要** 产学合作协同育人是提高农林院校学生实践和创新能力、应对当前发展需求的重要支撑和战略抓手，为乡村振兴提供了人才保障。液压与气压传动是农林院校工科的一门核心基础课程。针对当前农林院校液压与气压传动教学中存在的不足，结合农林院校工科的学科特点，探索出一套液压与气压传动教学的有效模式，实现产学合作协同育人，推动高校人才培养改革，适应产业发展需求，实现高等教育高质量发展，是本项目的出发点与落脚点。本项目的开展实现了课堂教学与企业、实践教育基地的有机结合，取得了一定成效。本文通过分享项目开展中的相应情况来进行经验交流，希望在农林院校液压与气压传动教

学模式的探索之路上能够提供有用的参考。

**关键词** 产学合作 协同育人 农林院校 液压与气压传动 教学模式

**DOI** <https://doi.org/10.6914/dede.010104>

**数字经济与数字教育** *Digital economy and digital education* ISSN \*\*\*\*-\*\*\*\* (print), ISSN \*\*\*\*-\*\*\*\* (online), 第 1 卷第 1 期, 2024 年 2 月出版, Email: wtocom@gmail.com.

为深入贯彻《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》(国办发〔2017〕95号)精神,落实《教育部 工业和信息化部 中国工程院关于加快建设发展新工科 实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见》(教高〔2018〕3号)要求,深化产教融合、产学合作、协同育人,按照《教育部高等教育司关于公布有关企业支持的产学合作协同育人项目申报指南(2019 年第一批)的通知》的相关要求,笔者向企业提交项目申请,通过了企业的遴选并向社会公示。2019 年 12 月 19 日,教育部发布《教育部高等教育司关于公布有关企业支持的 2019 年第一批产学合作协同育人项目立项名单的函》,笔者申请的教学内容和课程体系改革项目“农林院校液压与气压传动教学模式研究”获批,项目编号为 201901022038。

经过周期为一年的项目实施,本项目已顺利结题,并取得了较好的成果。应《数字经济与数字教育》杂志邀请,将有关项目内容以及成果、特色等进行整理,形成项目案例分享文本,以供交流。

## 一、项目背景与概况

教育部产学合作协同育人项目一直以来都在推动高校与产业之间的深度合作,以满足不同行业对人才的需求。其中,农林院校液压与气压传动教学模式研究作为其中的一项重要研究,涉及到先进的工程技术在农林领域的应用。农林领域一直是国家经济和社会发展中的关键领域,而液压与气压传动技术的应用在这个领域中占据着重要地位。这种技术不仅能够提高设备的效率和性能,还能够降低能源消耗,对于提升农林生产效益和可持续发展具有重要作用。随着农业和林业的现代化进程,对于液压与气压传动技术的需求逐渐增加。因此,针对这一趋势进行相关教学模式的研究,对于培养适应行业发展的专业人才至关重要。

产学合作使得学生能够更加深入地理解和应用所学知识<sup>[1]</sup>。传统的理论教学往往难以满足工程技术领域的实际需求,而通过参与实践,学生将有机会直接面对实际问题,运用液压与气压传动技术进行解决。这种实践性的学习方式能够更好地培养学生的动手能力、团队协作能力以及解决问题的能力,使其更好地适应未来工作中的挑战。

产学合作是高校与产业之间一种紧密联系的桥梁,有助于双方更好地了解对方的需求

和期望。该项目的实施将农林院校与液压与气压传动领域的产业形成更加紧密的合作关系。通过与行业企业的合作，院校能够及时了解最新的技术和市场需求，从而更好地调整和优化课程设置，促使教学和科研更加贴近实际需求，从而推动相关技术的不断创新<sup>[2]</sup>。同时，产业界也能够通过与高校的合作获取更多的技术支持和人才资源，推动自身的创新和发展。

协同育人理念旨在培养既具备专业技术能力又具备综合素养的复合型人才。液压与气压传动技术的应用需要工程师具备广泛的知识背景和全面的技能。通过教学模式的探索研究，学生将有机会在实际项目中培养创新精神、团队协作和解决问题的能力，使其在未来职业生涯中更具竞争力。

教育部产学合作协同育人项目“农林院校液压与气压传动教学模式研究”于 2020 年 1 月立项，于 2021 年 1 月结题。项目针对液压与气压传动传统教学模式存在重理论轻实践、无法激活学生学习的积极性和创新思维等问题，重构农林院校工科液压与气压传动教学体系，合理调整教学内容，突出现代农业装备液压技术应用特色，拓宽实践平台，推进教学内容和课程体系改革，以产业和技术发展的最新需求推动高校人才培养改革，形成一套液压与气压传动教学的有效模式，力图与农林工科院系学生将来从事的农业装备液压技术研发设计工作做好恰当的衔接，实现高校人才培养与企业发展合作共赢<sup>[3]</sup>。

## 二、项目创新和特色

### （一）理论与实践相结合，激发创新思维

对于农林院校专业基础课，由于教学条件和课时分配等原因，往往侧重于课堂理论教学，而实践教学效果一直不好。但是农林院校的专业课更应该侧重于实践教学，以便于与社会需求对接。为了适应现代技术的发展，必须加强理论知识和实践能力兼备人才的培养。通过实践教学，可以加强学生对基础知识和理论的理解。

现阶段的实践教学多以验证性实验为主，学生按照实验指导书上的步骤一步一步进行机械操作，然后得出已有的实验结论，不能充分地调动学生的创造性和好奇心，教学成效很小。因此，验证类实验可进行减少甚至删除，以学生为主体，老师可设置多个开放式的题目，学生选择其中一个或者多个题目组合，独立的思考并设置试验方案，最终完成实验，增强学生的积极性和主观能动性。

为了实现上述方案，需要教学安排和硬件上的支持。首先，现阶段的实验课时太少，需要增加实验课时；其次，实验室的实验教材多以集成好的固定试验台为主，只能做一些固定的实验，因此，多准备一些开放式、可拆卸的实验设备，学生可根据自己的需要自行选择器件，构建自己设计的回路，并且应该设置透明元器件，方便观察油路运行状况，增加对各种元器件工作原理和结构的理解；最后，在实验课中，应尽可能为学生提供更好的实验环境，每个学生可以独立的完成自己设计的实验。

## （二）制定案例教学法的具体实施方案，线上与线下教学相结合

课程案例的选取关系到案例教学法的成败，因此选择案例是案例教学的前提条件<sup>[4]</sup>。目前液压与气压传动教材的实例主要集中在机床、压力机、机械手等通用机械上，与农业院校工科学生的就业和研究方向有些脱节，也不能充分体现液压与气压传动技术在现代农业装备的应用特色。本项目补充了辰汉 4GQ-130 型切段式甘蔗收割机切梢装置、扶蔗装置、根切装置、输送装置、切段装置、除杂装置等关键作用部件的液压驱动系统案例，丰富了以往机床、压力机、机械手等通用机械液压系统案例库，激发了学生的学习兴趣。此教学法的主题部分是授课，重点关注课前准备、课堂教学和课后巩固的设计技巧、注意事项以及时刻以学生为中心的理念。特别强调每个环节都需要学生这个主角全身心 and 全方位地投入。

进一步完善了网络教学平台，课程团队教师可以通过网络教学平台随时进行答疑和辅导，并就学生发展过程中的需求和困惑进行交流和疏导，引导学生建立良好的人格素养；开展了在线课程建设，线上课程已在智慧树和大学慕课平台上线；充分融入数字化、网络化、信息化技术开发了课程虚拟仿真实验教学资源，包含流体力学基础、元件、回路以及典型系统等 40 余项，培养学生应用现代工具和信息化技术开展学习的能力。

## （三）融入思政育人，打造专业课程思政创新示范课程

以学生发展为中心，落实立德树人根本任务，发挥液压与气压传动课程对“五育并举”人才培养总要求的局部支撑作用，置于新时代、新工科、新农科、新型工程人才培养大背景，遵循工程教育专业认证标准，对标农业工程等涉农学科相关专业本科人才培养目标和特色，创新课程理论教学与实验教学方法，采用课堂教学与案例教学相结合的方法，全面深入挖掘液压与气压传动课程的思政教育和创新创业教育，将思政育人和实践育人切实融入教育教学全过程，开发教学案例，打造专业课程思政创新示范课程。

对标新时代、新工科、新农科、新型工程创新人才培养要求，液压与气压传动教学构建了涵盖引导学生崇尚科学精神、善于传承创新，培养学生自豪感和大国工匠精神、激发学生家国情怀和使命担当，培养学生唯物主义辩证法思维、基于工程伦理和系统工程思维解决复杂工程问题的课程思政教育体系，该体系可复制、可应用、可推广。

## （四）加强企业实践教学，实现校企产教融合

现在的企业实践教学多是企业认知实习，即由学校牵头组织，学生深入企业，参观工作车间，了解企业具体生产制造过程。其向来是高校工科教学实践环节中的重要一环，可以促使学生对学习专业有更加全面深刻的认识。但是这种实践多是停留在认知方面，多是走马观花式，不够深入。在液压与气压传动教学新模式下，引入学生到企业实习实践的环节，强化实习实训环节，使学生能够在真实工作场景中应用所学知识，提升实际操作技能。实习实训过程中，学生将面临各种实际问题，培养了他们解决问题的能力 and 应对挑战的勇

气。学生在实习实训中直接参与企业项目，加强了与企业的合作关系，为毕业后的就业提供更多机会。

建立企业和高校双导师机制。企业导师具有丰富的实际工作经验，能够为学生提供更多为实际的职业指导。他们可以分享行业内的最新趋势、技术和经验，帮助学生更好地准备职业生涯。学生在校外导师的指导下，融入企业学习，切实的接触到液压与气压传动技术是怎样在农业机械装备上应用的，真正的得到锻炼和成长。此外，企业导师能够作为校企之间的桥梁，促进双方更密切的沟通和合作。这有助于高校更好地了解企业需求，使课程设置更符合实际工作要求。

#### （五）考核方式改革，提高学生综合能力

传统的液压与气压传动课程考核，是将平时成绩与期末考试成绩，按比例核算成总成绩。传统的考核方式往往以笔试为主，强调理论知识的掌握，但对于工程技术类专业，更为全面的能力包括实际操作、创新思维和团队协作等方面。因此，在液压与气压传动领域的教学中，考核方式的改革势在必行。在课程结构改革新模式下，施行案例教学法，将课堂的主角由老师转变为学生，在传统教学的基础上，重视学习讨论过程的评价。其中，课前预习作业 20%，课堂讨论表现 50%，课后预习作业 30%。平时考核以知识体系建立为主，期末考核以解决实际工程问题为主。考核方式以小组项目答辩代替传统考试，有利于培养学生的团队合作意识与自主思考能力。而且，既可以考察学生的团队协作和沟通能力，也能够评估其项目管理和组织实施的能力。在学校设立学生评教体系的基础上，探索了同类院校相关专业该课程的协作与交流机制，不定期开展院校间课程教学研讨活动，共同开展教学资源建设，能够做到互通有无、资源共建共享。

同时引入实习实践的环节，将实践环节纳入课程考核，培养学生将理论与实践相结合的能力。并将教学与实践紧密结合，增添设计类课程项目，激发学生的创新能力和对液压传动技术知识的渴望

#### （六）学校试验站认识实习，充分利用学校资源

学校试验站的职责是辅助校内实践教学的相关工作，实践教学有助于培养学生的实践能力。学校试验站作为实践教育基地，一方面可以为学生提供实习学习的平台，另一方面有利于促进农学科人才的培养<sup>[5]</sup>。

不同于室内教学方法，学校试验站教学，在指导老师的引导下，将课本知识贯穿于实践，采用启发式、互动式教学方式，容易培养学生提出问题、思考问题的能力，开拓科研视野，增加学生的学习乐趣。

### 三、参与人员及分工

本项目主要由马少春负责统筹推进项目。其他成员分别参加了以下工作：（1）制订实

实践教学大纲；（2）负责实践教学案例开发；（3）协助开展线上课程录制；（4）与实习企业联系对接，沟通协调实践安排。

## 四、原定计划与实际成果

成果主要成果如表 1 所示：

| 原定计划任务               | 完成情况 | 主要成果    |
|----------------------|------|---------|
| 制作实践教学课件             | 已完成  | 课件 ppt  |
| 编写实验指导手册             | 已完成  | 实验手册    |
| 按照新的教学大纲和教案对相关章节进行授课 | 已完成  | 章节授课    |
| 撰写课题结题报告及教改论文        | 已完成  | 报告，发表论文 |

表 1: 项目主要成果

## 五、结论和体会

### （一）理论与实践有机结合，提升学生实际能力

理论与实践的有机结合对于提升学生实际能力的至关重要。通过对实验环境的改善，我们不仅仅为学生提供了更优越的学习环境，更是为其创造了真实的实践机会。实验室的改善不仅提高了学生的实际操作能力，还使得学生能够更好地理解专业知识在实际工程中的应用。强调学生独立完成设计的实验，进一步培养了他们的自主学习和解决实际问题的能力。这种理论与实践相结合的教学模式，使学生在更学习中更深入地思考和应用知识，为将来的工作打下了坚实的基础。

### （二）创新教学手段，提高教学灵活性与适应性

通过引入案例教学法和完善网络教学平台等创新教学手段，显著提高了教学的灵活性和适应性。案例教学法的实施使得学生能够在真实情境中应用专业知识，激发了他们解决实际问题的能力。这种实践性的学习方式让学生更好地理解专业知识的实际应用，培养了他们的创新思维。网络教学平台的完善使得学生可以根据个人需求随时随地进行学习，不受时间和空间的限制。这提高了学习的便捷性，同时也为教师提供了更多的教学资源和管理工具，使得教学更加高效。

### （三）校企产教融合，培养更全面的复合型人才

通过与企业建立紧密关系，我们使学生更好地了解行业的实际需求。企业实践教学的加强使学生能够参与真实的企业项目，深化对专业领域的理解。这样的实践机会既为学生

提供了更广泛的视野,也使他们更好地适应未来职业的挑战。考核方式的改革,包括实践成果展示、团队合作评价等,更全面地评估了学生的专业知识、实践能力和团队协作能力。这有助于培养更全面复合型的人才,提高学生在职场中的竞争力。

通过农林院校液压与气压传动教学模式的研究,我们得出了一系列的结论和深刻体会。理论与实践的有机结合是提高学生实际能力的有效途径,实验环境的改善和学生独立实验能力的培养为此提供了基础。创新教学手段,如案例教学法的实施和网络教学平台的完善,使得教学更具灵活性和适应性,符合学生个性化学习的需求。思政育人工作的融入和专业课程思政创新示范课程的打造为学生综合素养的培养提供了有力支持。校企产教融合和企业实践教学的加强使学生更好地了解行业需求。考核方式改革全面评估学生的能力,学校试验站认识实习充分利用学校资源,为学生提供更全面的实践机会。这些对于培养适应社会需求、具备实际能力的专业人才具有深远的意义。

高校与产业的紧密联系是培养学生更好地适应社会发展需求的关键。通过不断创新教学手段、优化实践环节、强化思政育人工作,我们取得了一系列积极成果,为培养更全面的复合型人才打下了坚实基础。同时,项目中的种种实践经验也可以为其他领域的教育改革提供有益的借鉴。

综上所述,农林院校液压与气压传动教学模式研究为高校教育提供了宝贵经验。不仅对于专业技术的培养起到了积极作用,更为学生全面发展奠定了基础。希望这个项目可以为今后产学合作、教育模式创新提供有益的借鉴,同时也为农林院校液压与气压传动教学模式的研究积累一定的宝贵经验。

谨以本文汇报交流相关改革探索的成果。

编辑:李昌奎(香港都会大学)

**基金项目** 教育部产学合作协同育人项目:农林院校液压与气压传动教学模式研究(201901022038),合作企业北京捷冠科技有限公司。

**作者简介** 马少春,中国农业大学工学院副教授,博士生导师,主讲液压与气压传动。通讯地址:北京市海淀区清华东路17号中国农业大学东校区工学院,邮政编码:100083, Email:shaochun2004@cau.edu.cn, <https://orcid.org/0000-0002-3500-5528>。

**文章记录** 收文:2024年2月2日;修改:无;发表:2024年2月28日。

**引用本文** 马少春.教育部产学合作协同育人项目优秀项目案例:农林院校液压与气压传动教学模式研究[J].数字经济与数字教育,2024,1(1):28-36, <https://doi.org/10.6914/dede.060101>。

#### 参考文献

[1] 马湲,任静,丁雨龙,金鑫,赵凯旋,尹冬雪,刘孟楠.新农科背景下产学合作协同育人实践研究[J].创新创业理论与实践,2023,6(22):82-85.



- [2] 刘润. 产学合作协同育人导向下校企联合实践基地建设探索 [J]. 高教学刊, 2023, 9(24): 21-24.
- [3] 马少春, 宋正河. 工程教育背景下的农业院校液压与气压传动案例教学应用 [J]. 教育教学论坛, 2020, (16): 248-249.
- [4] 边社辉, 张文杰, 石馨成. 大学生创业教育课程中案例的选取原则 [J]. 创新与创业教育, 2013, 4(03): 61-63.
- [5] 马少春, 白静, 邢浩男, 胡继伟, 李伟庆, 钱君, 信玉健. 校外实践基地在农林院校工科学生创新实践能力培养中的作用 [J]. 产教融合研究, 2022, 4(1): 37-42, <https://doi.org/10.6938/iie.040105>

## Excellent Project Case of the Ministry of Education's University-Industry Collaborative Education Program: Research on the Teaching Mode of Hydraulic and Pneumatic Transmission in Agricultural and Forestry Colleges

Shaochun MA

*China Agricultural University*

*Email: shaochun2004@cau.edu.cn, <https://orcid.org/0000-0002-3500-5528>*

**Abstract** Industry-university cooperation and collaborative education are important supports and strategic starting points for improving students' practical and innovative abilities in agricultural and forestry colleges, responding to current development needs, and providing talent guarantees for rural revitalization. Hydraulic and Pneumatic Transmission is a core basic course in the engineering department of agricultural and forestry colleges. Given the shortcomings in the current teaching of hydraulic and pneumatic transmission in agricultural and forestry colleges, combined with the subject characteristics of engineering disciplines in agricultural and forestry colleges, an effective model for teaching Hydraulic and Pneumatic Transmission has been explored to achieve industry-university cooperation and collaborative education, and promote college talents cultivation and reform, and adapt to the needs of industrial development, and achieve high-quality development of higher education, which are the starting point and goal of this project. The implementation of this project has achieved an organic combination of classroom teaching with enterprises and practical education bases and has achieved certain results. This article exchanges experience by sharing the corresponding situations during the project development, hoping to provide a helpful reference



for exploring hydraulic and pneumatic transmission teaching models in agricultural and forestry colleges.

**Keywords** industry-university cooperation, collaborative education, agriculture and forestry colleges, Hydraulic and Pneumatic Transmission, teaching mode

**Cite This Article** Shaochun MA.Excellent Project Case of the Ministry of Education's University-Industry Collaborative Education Program: Research on the Teaching Mode of Hydraulic and Pneumatic Transmission in Agricultural and Forestry Colleges[J].*Digital economy and digital education*, 2024,1(1):28-36,<https://doi.org/10.6914/dede.010104>

©The Author(s) and Creative Publishing Co., Limited. Digital economy and digital education, ISSN \*\*\*\*-\*\*\*\*(print),ISSN \*\*\*\*-\*\*\*\*(online), DOI 10.6914, Volume 1 Issue 1, published on 28 February 2024, by Creative Publishing Co., Limited, <http://www.ssci.cc/index.php/dede>, Email:wtocom@gmail.com.