



企业需求定方向，研发活动促教改

技术研发与人才培养相融合的实践探索

唐山工业职业技术学院

杨成刚 教授 博士

邮箱：beiyang65@sina.com

联系电话：18732512115

微信号：ycg196386

2019-11-22

习近平总书记指出：“实体经济是我国经济的重要支撑，做强实体经济需要大量技能型人才，需要大力弘扬工匠精神，发展职业教育前景广阔、大有可为。”





目录 / contents

- 1 工作背景
- 2 建立教师企业工作室
- 3 教师工作室研发成果
- 4 科研成果反哺教学

一、工作背景



目前，科技创新在我国各行各业机械装备中发挥着重要的作用，“天眼”、大型盾构机、大型装卸设备、重型卡车等等都是在科技创新中取得成就。但是，在高职教育机电类专业人才培养中，教学内容陈旧、教学方法僵化、教师实践能力差的问题依然很严重。

“双师型”教师的匮乏制约了人才培养质量的提升，也成为了校企合作的障碍因素。在合理的校企合作机制下，组织教师团队开展对企业的技术服务，不仅可以改善教师队伍的整体素质，也可以从根本上解决教学过程与生产过程对接的问题。



一、工作背景



以目前的“**液压与气动技术**”课程为例，普遍存在以下问题：

一是2012出版的高职教育十二五规划教材，时间已经过去7年，技术发生了重大变化；

二是教材中只有一般知识介绍，缺乏技术应用实际案例。例如：对于重要元件液压泵主要介绍原理结构，没有故障检测与排除的内容；

三是对于整个液压系统，只简单介绍分析油路方法、安装、维护和常见故障类型，没有引入实际故障诊断案例，更没有进行相应的实训。

采用现有课程标准，学生听不懂，效果差，具体表现在：

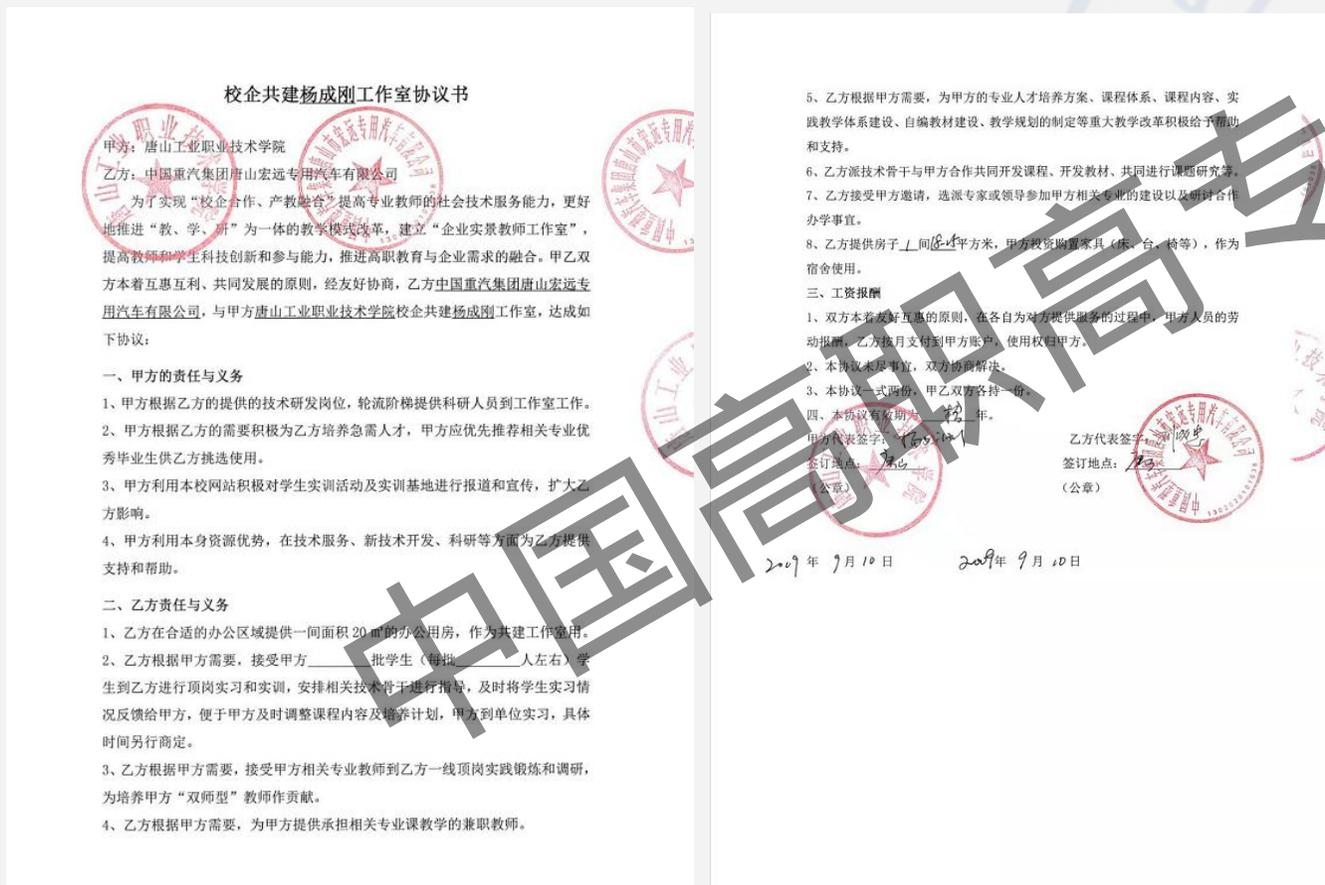
- 1) 只了解液压系统结构原理，未能培养出实际故障诊断能力；
- 2) 液压元件只学结构原理，不熟悉元件性能，更不能合理选择生产厂家；
- 3) 液压系统安装调试能力不足，更不能有效地维修维护液压系统。



2. 建立教师企业工作室



为了解决专业教学内容滞后于生产实际的问题，2009年9月，学院在唐山宏远专用汽车制造有限公司共建了教师工作室，构建学院的第一个产教融合平台。



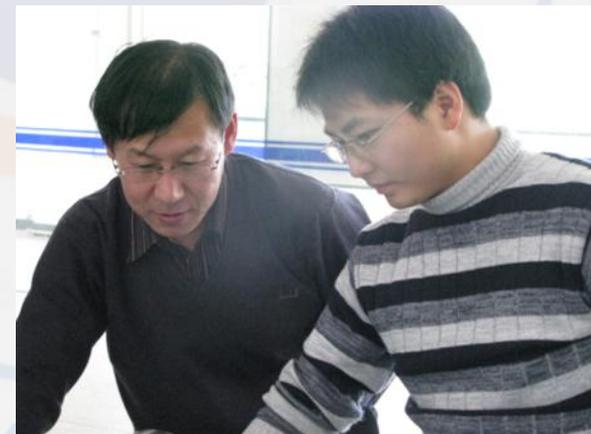
2. 建立教师企业工作室

——工作室主要功能

- 1) 解决企业技术难题，增加技术技能积累；
- 2) 科研成果转化为教学内容；
- 3) 指导学生运用科技成果服务企业。

——工作室运行方式

团队教师轮流在教师工作室工作，节假日团队集体在企业工作。



杨成刚和杨珍明、薄向东、赵士明、赵红美、王萌等六名专业教师在企业工作室工作



2. 建立教师企业工作室

——平台激励政策

- 1) 轮岗教师，享有正常职务津贴的70%；
- 2) 技术服务到款净收益100%奖励教师本人；
- 3) 技术服务到款额作为工作室教师的主要考核依据。

——平台运行遇到的困难

- 1) 教师教学工作重，不能长时间到企业工作；
- 2) 多数教师实践经验不足，服务能力差；
- 3) 校企文化差异大，沟通较为困难

——学校采取的解决办法

- 1) 采用轮流工作制，6名教师轮流值班，既保证工作连续性，又使更多教师有了锻炼机会；
- 2) 新教师到企业先拜工人为师傅，虚心向有经验的技术人员请教；
- 3) 严格遵守企业工作制度，融入企业文化环境

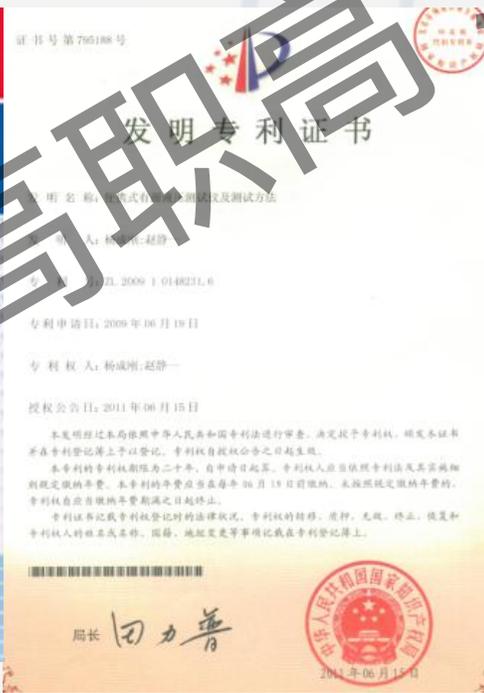
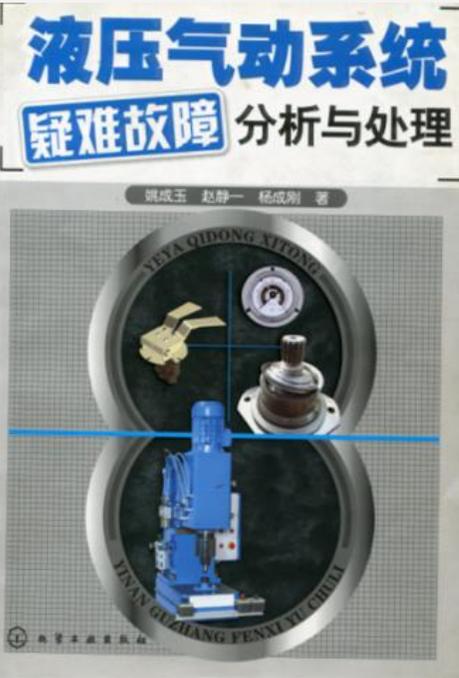
3. 工作室研发成果

教师工作室依据企业实际需求开展工作，研发方向以企业需求定。



(1) 建立液压有源测试理论，2011年6月获得国家发明专利证书。

团队教师发表论文8篇，其中，SCI论文一篇，EI两篇，ISTP一篇，中文核心期刊3篇，编写教材一部，参编著作两部。



doi:10.1520/JTE20170459 available online at www.astm.org

Yang Chenggang¹, Zhao Jingyi², Sun Hao¹, Yang Lixuan,³ and Zhang Ruixin¹

Theory and Application of the Internal Leakage Detection of Open-Circuit Hydraulic Systems Based on Active Hydraulic Test Technology

Reference
Chenggang, Y., Jingyi, Z., Hao, S., Lixuan, Y., and Ruixin, Z., "Theory and Application of the Internal Leakage Detection of Open-Circuit Hydraulic Systems Based on Active Hydraulic Test Technology," *Journal of Testing and Evaluation* <https://doi.org/10.1520/JTE20170459>. ISSN 0090-3973

ABSTRACT
With the rapid development of hydraulic technology, hydraulic systems have become more complex, and the detection of internal leakage is becoming more and more difficult. A fast and accurate approach is required to detect the internal leakage of a hydraulic system. This article describes the theory and application of the internal leakage detection of open-circuit hydraulic systems based on Active Hydraulic Test Technology. The theory of Active Hydraulic Test Technology is introduced, a leakage model and an online detection model of an open-circuit hydraulic system are established, and the total leakage of the hydraulic system is theoretically analyzed. A theoretical analysis of the leakage test method for the main control oil circuit and branch components is also conducted. Through applied research on a hydraulic system of a 1250-ton forging machine, the effectiveness of the method for detecting the internal leakage fault of a complex hydraulic system is verified.

Keywords
open-circuit hydraulic systems, internal leakage detection, active hydraulic test technology, online

Manuscript received August 8, 2017; accepted for publication April 11, 2018; published online October 9, 2018.

¹ Department of Electrical and Mechanical Control Engineering, College of Mechanical Engineering, Yan Shan University, Hebei Str. 438, Haigang District, Qinhuangdao City, Hebei 066004, China. @ https://orcid.org/0000-0002-6267-3775 (Y.C.), @ https://orcid.org/0000-0001-7440-2051 (S.H.), @ https://orcid.org/0000-0002-9893-9656 (Z.R.)

² Department of Electrical and Mechanical Control Engineering, College of Mechanical Engineering, Yan Shan University, Hebei Str. 438, Haigang District, Qinhuangdao City, Hebei 066004, China (Corresponding author), e-mail: 13603358270@163.com, @ https://orcid.org/0000-0001-4959-7234

3. 工作室研发成果



▶ (2) 获得实用新型专利2项，其中桥梁检测车检测装置实用新型专利项目累计到款30余万元，增加企业产值1.2亿元，增加利润4000余万元。



唐山宏远专用汽车有限公司施工现场



4. 科研成果反哺教学

一是将液压有源测试理论和测试技术充实到专业教学中。

- 1) 液压有源测试理论和方法充实到机电设备维修与管理专业的“液压与气动技术”的课程标准中；
- 2) 液压系统和液压元件的实际视频资料及时上传到网络教学资源中；
- 3) 实验大纲添加了液压泵、溢流阀和液压系统性能检测。

4. 科研成果反哺教学



二是让学生参与到技术服务项目之中。

1) 在教师的指导下，两名学生完成了中国科学院天文台FAST重大项目液压促动器的可靠性检测。



2015年12月，FAST重大项目
液压促动器的可靠性检测现场

应用及效益证明

项目名称	便携式有源测试仪及测试方法		
应用单位	中国科学院天文台		
通信地址	北京市朝阳区大屯路甲20号	邮编	100012
应用成果起止时间	2015年12月8日-2015年12月13日		
经济效益	单位：万元人民币		
年份	新增效益	提高效益	新增税利
2015			
2016			

应用情况及经济、社会效益情况

中国科学院天文台FAST500米口径球面射电望远镜促动器液压系统出现噪声、爬行和系统温度异常的故障。采用液压有源测试仪进行了测试，得出以下结论：

促动器关键元件均采用德国HYDAC液压元件，其性能有很高的可靠性（具体详见齿轮泵、溢流阀和液控单向阀冲击试验可靠性试验报告），促动器液压油箱包内部设置了气囊与大气的连通，防止了外界固体污染物进入液压系统，也保证双向齿轮泵的可靠吸油，但液油箱包内液压油液污染度较大，且忽略了不同温度下，液压油液中溶解的空气含量是不一样的客观事实，造成了较高温度下，已溶解空气的释放，并以气泡的形式混合在液压油液中，造成运行一定时间产生噪声、爬行和系统温度升高的故障。促动器液压系统结构较完整，但存在较小的，可以改进的瑕疵，因此，在现有结构的基础上，可以采用消除产气和放气的有效措施，采用专用的滤油机定量加注液压油，即可达到项目要求的可靠性。

中国科学院天文台科技处
2015年12月14日

4. 科研成果反哺教学

2) 在教师指导下，由学生具体实施，在企业工程技术人员参与下完成唐山港“240吨翻车机液压系统健康检测”。



2018年4月, 唐山港集团股份有限公司翻车机检测现场

4. 科研成果反哺教学



3) 在教师指导下，学生参与完成“桥梁检测车液压系统健康检测”。

桥梁检测车液压系统健康状态检测合同

甲方：唐山宏远专用汽车有限公司

乙方：唐山工业职业技术学院

根据《中华人民共和国合同法》以及与本项目有关的法规规定，结合本项目的具体情况，甲方与乙方双方协商一致，达成如下条款以共同遵守。

一、项目概况

- 1、名称：桥梁检测车液压系统健康状态检测。
- 2、履行地点：唐山市曹妃甸新城。

二、项目内容和范围

乙方利用自主知识产权的专利研发的液压有源测试仪（专利号：ZL200910148231.6）为甲方提供如下技术服务：

- 1、液压有源测试仪进行桥梁检测车液压系统泄漏健康状态检测以及系统固体污染状态的检测；
- 2、液压油液污染度检测和处理装置油箱中液压油污染状态检测；
- 3、乙方应在规定时间内提供检测报告，并对桥梁检测车液压系统维护提出参考意见。

三、履约期限

2019年6月23日-2019年6月30日,2019年7月10日前出具检测报告。

四、技术及质量要求

乙方依据相应的国家标准进行鉴定试验，确保试验数据准确可靠，并可溯源至《Parker. HY11-2500/CH. 派克液压产品样本》2015、《液压元件检验标准》GB/T7935-2005；《NAS1638》美国航空航天工业联合会(AIA)。

五、甲乙双方职责

甲方职责：

- 1、桥梁检测车液压说明书；
- 2、涉及桥梁检测车的相关的维修保养记录；
- 3、提供桥梁检测车出厂检验标准；
- 4、提供桥梁检测车技术维修章程；
- 5、在检测维护期间，配合乙方现场维修人员1-2名；
- 6、提供对入厂人员进行安全教育；
- 7、维护工作现场秩序，禁止拍照、录音、录像；
- 8、对乙方提交的检测报告保密，不得转移转让给第三方使用。



2019年7月，唐山宏远专用汽车有限公司桥梁检测车检测现场

4. 科研成果反哺教学



4) 学生们应用液压有源测试仪维修Paker液压泵。



学生在液压实训区
检测维修Paker泵现场

4. 科研成果反哺教学

5) 毕业生创办公司推广液压有源测试测试技术



唐山钢铁公司轧钢
机健康检测现场



天津太平洋集装箱股份
有限公司轮式起重机健
康检测现场



4. 科研成果反哺教学

学生在实践中获得了真实的职业能力：

- 1) 掌握了液压元件的性能检测方法；
- 2) 掌握了液压系统安装、调试、维修维护、故障诊断和健康信息数据采集方法；
- 3) 掌握液压元件选件方法。

由于在技术实践中运用了新的技术，毕业生适应了企业转型升级的需要。宏远公司高健总经理称赞：唐工院的学生在液压新技术方面已经超过企业工程师的水平！



or listening !

人：赵红美

Thank You!

