

循序渐进式的液压回路实验方法探索及应用

刘伟洪

(山东理工大学 机械工程学院实验教学中心, 山东 淄博 255049)

摘 要:针对液压基本回路实验元件繁多、线路复杂、内容抽象导致的学生兴趣匮乏、理解困难等问题,提出一种循序渐进式的实验教学方法。实践证明,对激发学生学习兴趣、消除排斥心理,增进课堂理论教学有着良好的效果。

关键词:循序渐进; 液压基本回路; 实验教学方法

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2014)10-0050-02

任何一个复杂的液压系统都是由一些简单的基本回路组成^[1],液压基本回路是由一些液压元件和管路按一定方式组合起来的、能够完成一定功能(如调压、调速、换向)的油路结构^[2]。它是对液压概念和液压元件的综合利用和总结。在实际教学过程中,如果基本回路掌握不好,学习液压系统就寸步难行^[3],但由于液压传动技术本身就是一门实践性很强的课程,内容枯燥、抽象,学生难以理解和掌握,学习兴趣不高,作为辅助教学起增进理解作用的液压基本回路实验更是由于液压元件涉及太多、管路连接复杂而让学生产生排斥畏惧心理,导致学习效果非常不好。因此,如何利用比较短的时间做好液压回路实验、提高学生兴趣,保证学生顺利完成专业课的学习就成为一个亟待解决的大问题。

通过多次的液压传动技术的授课方法论证,结合多年的实验教学经验,本文探索出一种行之有效的循序渐进式的实验教学方法,用时少,见效快,对于辅助学生全面了解液压理论知识、激发学习兴趣和促进实践设计能力有着无可替代的作用。

循序渐进式的实验教学方法就是根据由浅入深、由易到难的认知规律,指导学生先搭建最简单的液压回路,然后依次提高标准,逐步达到既定目标,最终完成实验任务的一种有效的教学手段。

1 最简单最直观的液压基本回路搭建

所谓最简单的液压基本回路是指要求搭建的回路能够实现的功能与所选的液压元件名称相符,这让学生易于入门,同时体会并掌握一种解决问题的方法,消除畏难心理;所谓最直观的液压基本回路是指实验最终结果在

视觉上具有冲击力、效果明显的回路,让学生感受到成功,增强信心,提高学生的积极性和主动性。

指导老师在交代安全和注意事项后,不向学生提供任何图纸,以轻描淡写语气口头要求学生搭建一个包含调速、换向和调压的最简单最基本的回路。由于学生已经对液压阀的名称存有印象,即便没有什么回路概念,也能够选择出名称相符的调速阀、换向阀和溢流阀来进行液压回路的安装,几番调试之后,一般都能完成任务。而经过这一回路的调试、安装,能够培养学生对使用各种液压元件进行系统回路的安装、连接及调试等的实践能力,理解调速阀的工作原理、基本结构和它在液压回路的作用。

实验时一般以3人为一个实验小组,学生可以互相讨论,彼此取长补短,有依赖感,从心理上易与接受,消除挫折感。液压基本回路搭建实验一般安排2个课时,这种回路的搭建大约时长15分钟左右,指导老师要把握全局,随时观察学生表现,控制好进度,一旦出现学生无所适从的情况,要适时启发和提醒。学生搭建完成,指导教师可让学生讲解思路,并一起检查线路,同时进行评点,给与肯定,增强学生信心。本实验室使用的是某机电科教有限公司生产的实用液压传动测试综合实验台,此实验台具有系统直观、操作方便等优点,管路采用透明软管,红色液压油的流动方向和速度、位置一目了然。

2 增加液压缸进行串联回路搭建

本实验最终目标是搭建较为复杂的同步回路。同步回路是液压传动系统的典型回路,其功能是在系统中多个执行元件克服负载、摩擦阻力、泄漏、制造质量和结构变形上的差异的基础上,保证在运动上的同步^[2]。同步

回路在视觉上有更强的冲击力,当回路成功的那一刻,看着两个液压缸同时同速度开启、运行和停止,学生感受直观、震撼、有成就感。

如果一开始就让学生搭建这么复杂的回路,学生会产生强烈的排斥感。因此,指导老师决定先让学生将最简单、最直观的液压基本回路搭建成功,再逐级增加元件和目标难度系数即采取循序渐进式的实验方法。

在上述最简单最直观的液压回路搭建成功的基础上,要求学生再串联一个液压缸,引导学生观察油缸的动作顺序是否同步。结果显示,液压泵开启后,两个串联液压缸缓缓启动、达到肉眼无法察觉的步调一致,这种“景象”让枯燥、抽象的液压试验变得有趣,实验室的气氛也兴奋、活跃起来。在这一过程中,每一位学生都感觉到了实验的乐趣。这项工作约需 5 分钟。

3 改串联为并联的液压回路搭建

两个串联液压缸的回路搭建成功,得出液压缸同步的结论,学生信心大增,意犹未尽,此时老师应趁热打铁,鼓励学生改两个串联液压缸为两个并联液压缸,即建立并联回路,验证两个并联的液压缸是否能够得出相同的结论,达到同步的结果。改造实验的完成约需 5 分钟。

实验结果超出学生预料:仅有一个液压缸启动、另一个纹丝不动,或两个液压缸只在一个方向上启动但不同步,等到换向时又只剩下一个液压缸启动。此时,学生自己就会陷入沉默和反思,彼此交流、讨论问题出在了哪里,而且会主动地提出方案进行调试,一般学生想不到是调速阀的开口的大小导致了流量不均,在学生反复尝试无果时,指导老师应当适时介入,启发学生注意这个因素,并提议学生先尝试将回路中的调速阀串联其中的一个液压缸,观察是否有效。学生以计而行,通过调整流速,解决问题。指导老师可根据学生的反应程度将实验从开始到现在的总花费时间控制在一个课时之内。

4 调整回路,圆满实现同步回路

经过对上述回路的逐级搭建,学生完全具备了设计、连接、调试回路的能力,也对搭建回路充满了必胜的信心,此时要求学生必须做到两个并联液压缸完全同步的完美实验结果,学生不仅不会感到苛求,相反觉得理应如此。经过尝试和调整,学生都能够最终完成任务:给每一个液压缸都串联上一个调速阀,通过调整两个调速阀的开口大小,控制两个液压缸流入或流出的流量大小,实现了回路速度上的同步。这样的结果让学生感受到了系统元件的制造误差等因素的存在以及体验到了寻求实际生产时的解决办法。能够在接下来要求搭建的更复杂的回路实验中有理有据地选择合适的液压元件,搭建出符合要求的液压回路。

5 结 语

通过一学期几十次的液压回路搭建实验授课,结果证明本方法效果良好,循序渐进式的液压回路实验方法在实际教学中确实起到了相当大的作用,活跃了课堂气氛,提高了实验教学质量。这种方式不仅完全消除了学生对液压传动的畏难和排斥心理,而且激发了学生对液压技术学习的兴趣,增强了学生对解决实际问题的信心,真正提高了学生动手实践能力,有利于对液压传动技术知识的理解和掌握。

参考文献:

- [1] 陈新明,胡灿舟. 液压传动技术第二讲液压基本回路[J]. 矿业研究与开发,1994,14(2):66-68.
- [2] 刘军营. 液压与气压传动[M]. 西安:西安科技大学出版社,2008.
- [3] 宋东钢. 关于创新《液压基本回路》教学方法的思考[J]. 职业,2010(5):48-49.

(责任校对 龙四清)