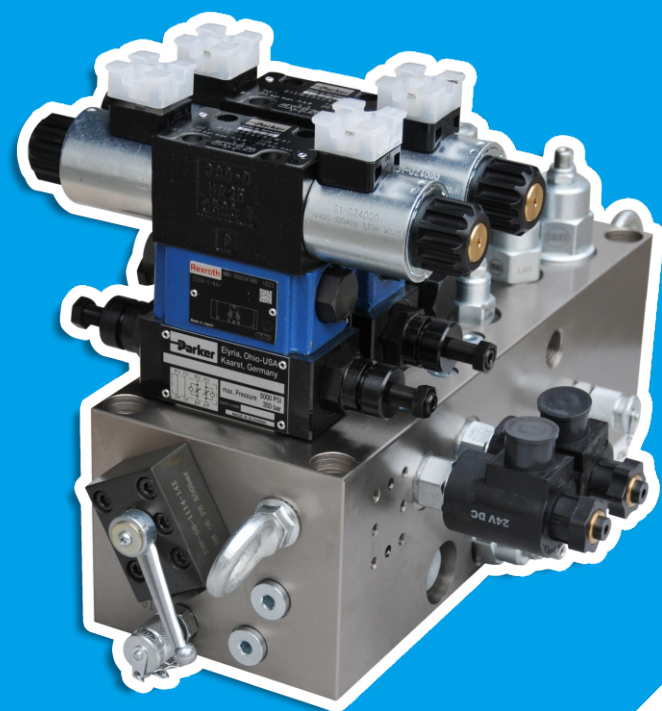




如果您对我们的泵控教学试验箱感兴趣，欢迎随时与我们取得联系。我们期待与您合作，共同推动液压控制技术的教育与科研发展！

公司名称：_____

联系电话：_____

电子邮箱：_____

公司地址：_____

容积伺服一体化 便携式教学试验箱

—— 液压控制学习与研究的理想之选 ——

THE IDEAL CHOICE FOR LEARNING AND RESEARCHING HYDRAULIC CONTROL



目录

DIRECTORY

- ② 产品概述
- ③ 工作原理
- ④ 技术参数
- ⑤ 产品特点
- ⑥ 实验内容
- ⑦ 辅助教学课程
- ⑧ 应用领域



产品概述

/OVERVIEW

在现代工程教育与科研领域，对液压控制技术的深入理解和掌握至关重要。本试验箱以容积伺服调速为主线，采用伺服电机-定量泵-液压缸一体化驱动方案，融合先进的PCTE理念，将庞大的实验系统高度集成为便携式试验箱，在保证产品功能和工作性能的同时拥有传统试验台无法比拟的便捷性。



高精度电动泵控单元，为您的实验提供可靠支持

P
ump

C
ontrol

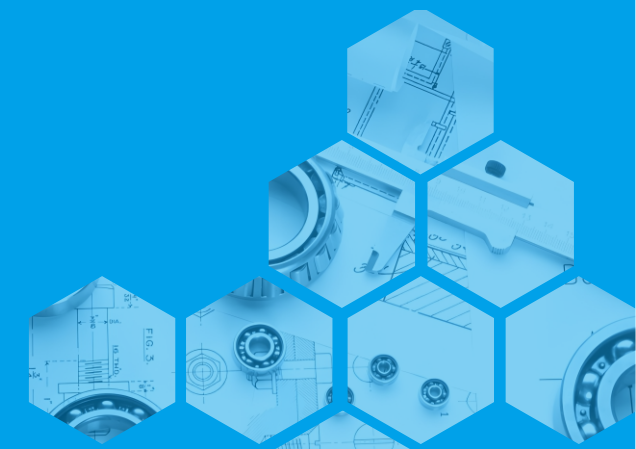
参数实时控制，敏锐捕捉每一项参数的变化

体积小，操作简单，是课堂最忠实的伴侣

T
eaching

E
xperiment

实验内容丰富，可以快速地进行实验拓展



便携式试验箱包含以下几个部分：

电动泵控动力单元：采用高精度伺服电机+定量泵的方式，提供精确稳定的动力输出
出电动泵控动力单元具有以下优势：

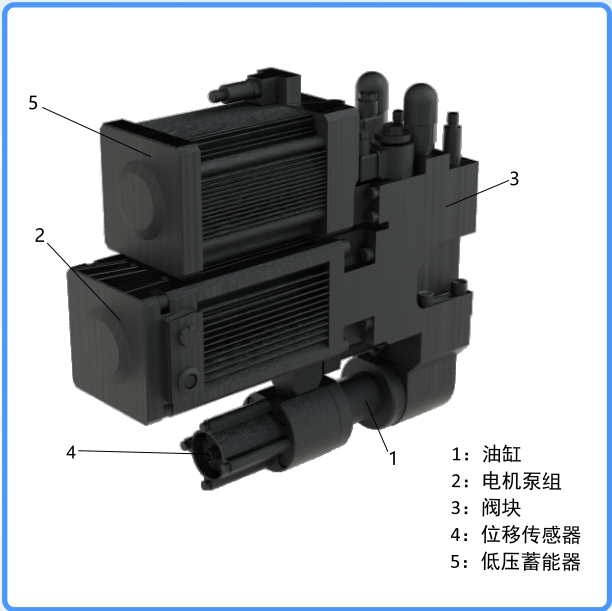
- 节能高效** · 能够根据实际负载需求灵活调整输出功率，避免了能源的浪费；
- 精准控制** · 配合先进的控制系统，可以实现高精度的流量和压力控制；
- 响应迅速** · 电机伺服驱动使得EPU具有较快的响应速度，可以快速适应负载变化，在一些对动态性能要求较高的场合，能够及时调整输出，保证生产的连续性和稳定性；
- 低噪声运行** · 产生的噪声相对较低，改善了工作环境。在对噪声有严格要求的场所，如医院、实验室等，这一优势尤为突出；
- 空间节省** · 结构相对紧凑，占用空间较小，这对于空间有限的设备和应用场景来说，有利于优化布局和设计；

功能阀组：包含补油模块，安全溢流模块，卸荷模块，系统参数检测模块，控制器模块等，各模块高度融合在阀块中，结构紧凑，安全可靠；

液 压 缸：配以精密的液压缸，最大限度的保证实验结果的可靠性；

控制系统：配备有各种控制元件和传感器，如位移传感器、压力传感器、伺服驱动器等，高精度的传感器和控制元件为试验箱赋予了准确的数据采集和参数实时控制的能力；

显示和数据采集系统：该试验箱配备有集成以优秀的算法的处理器和直观的操作屏幕，用于直观地展示实验过程中的各种参数、拟合图线等试验所需的数据。



泵控VS阀控

相较于传统阀控来说，泵控系统拥有更高的功重比，无节流溢流损失，在高速重载场合下的表现远优于阀控系统，具体体现在一下几个方面：

- 节能性** 泵控系统能够根据实际负载需求精确地调节流量和压力，消除了较多的节流损失，避免了多余的能量消耗。
- 高功重比** 相较于传统阀控系统，泵控系统省去油箱、冷却塔和复杂管路，集成度高，功重比大。
- 抗污染能力强** 相较于开式回路，泵控系统采用闭式回路，拥有更强的抗污染能力
- 可靠性** 泵控系统结构相对简单，减少了故障点，提高了系统的可靠性和稳定性，在长期连续运行的工况下，泵控系统的故障率更低，减少了停机维修时间。
- 噪声和发热** 泵控系统的能量利用效率高，工作过程中的能量损失少，因此产生的噪声和热量也相对较低。

研究学习泵控系统的意义

从理论知识方面，液压泵控系统是机械工程和相关领域中的一个关键组成部分，是机电液一体化过程中的必要学习部分，通过学习，学生能够深入理解流体力学、控制理论等基础学科在实际工程中的应用，从而构建扎实的专业知识体系。

在实践应用方面，液压泵控系统广泛应用于各种工业机械和设备中，如工程机械、航空航天、船舶等领域，掌握这一技术，有助于学生在未来的工作中更好地解决实际工程问题。

在培养学生思维能力方面，学习液压泵控系统可以培养学生的创新能力和工程思维，以新型节能液压泵控系统的研发为例，学生需要综合考虑性能优化、成本控制、可靠性等多方面因素，从而锻炼自己的创新思维 and 解决复杂问题的能力。

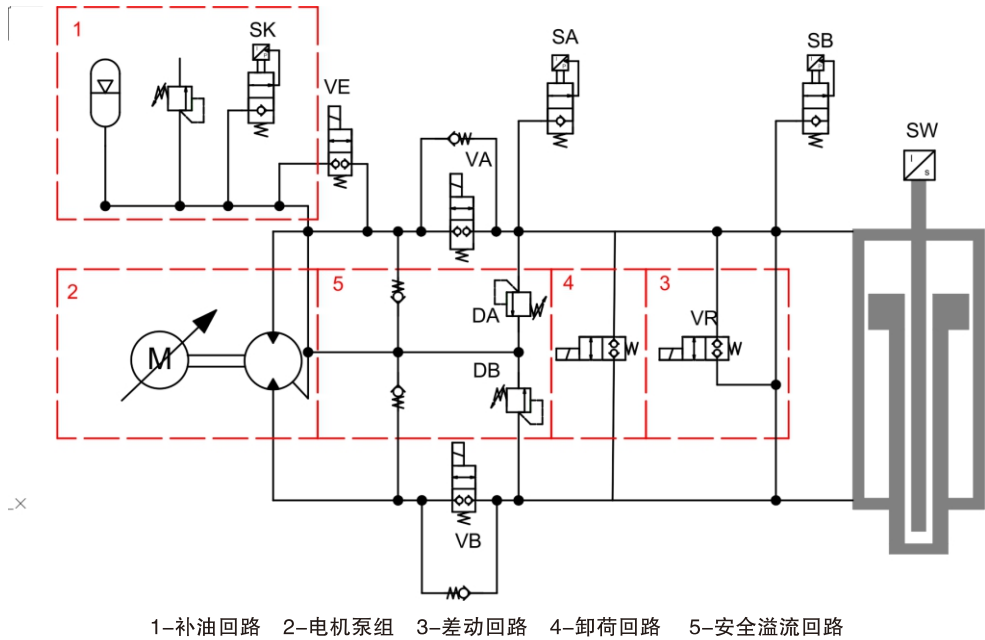
学生对液压泵控系统的学习，无论是对于个人知识体系的构建、实践能力的培养，还是未来的职业发展，都具有十分重要的意义。

泵控系统的应用领域：海洋工程、风力发电、医疗器械、物料搬运、金属加工、智能机器人……

工作原理

WORKING PRINCIPLE

容积伺服一体化便携式教学试验箱主要由电机泵组、补油回路、差动回路、卸荷回路、安全溢流回路等组成，其工作原理如下图所示：



液压部分由电机泵组、蓄能器、溢流阀、单向阀、压力继电器、位移传感器、二位三通电磁换向阀等元件组成；杠杆伸出时，液压油经液压泵出口进入液压缸无杆腔，液压油推动杠杆伸出，同时有杆腔油液经液压泵进口再次进入工作循环；杠杆缩回时，伺服电机带动液压泵反转，此时液压油进入有杆腔，推动杠杆缩回，同时无杆腔油液沿管路经液压泵再次进入工作循环；补油回路负责补充泄漏损失，防止因泄漏而产生吸空；电机泵组负责提供平稳的动力输出和换向操作；差动回路负责提高执行元件空载快进速度；安全溢流回路负责当系统运行出现压力过载时，将系统压力稳定在安全范围内；卸荷回路可以让系统在执行元件短时间不工作时，不需要频繁启停原动机，而是使泵在很小的输出功率下运转。

阀	VA	VB	VE	VR	电机旋转方向
基本位置	-	-	-	-	-
工进	+	+	-	-	右
差动	+	-	-	+	右
缩回	+	+	+	-	左

电机

额定功率	kW	0.1
额定电压	V	220
额定转矩	N•m	0.32
最大转矩	N•m	1.12
额定电流	A	1.2
最大电流	A	4.8
额定转速 n_N	rpm	3000
最高转速 n_{max}	rpm	7000
转矩系数	N•m/A	0.25
转子转动惯量	kg•cm ²	0.0316

液压缸

活塞直径D	mm	150
活塞杆直径d	mm	80
有效工作面积A	cm ²	126.4
负载F	kN	0.1
压力 p_A	MPa	0.2
输入流量q	L/min	4
活塞移动速度v	mm/s	4.9
行程L	mm	300
完成全行程时间t	s	61.8

液压泵

公称压力	MPa	21
理论排量V (1500r/min下)	cm ³ /r	2.7
输出流量q	L/min	4
油口A和B最大压力 $P_A P_B$	MPa	23
输入扭矩T	N•m	0.22
最大转速n	r/min	3500
最大压力P	MPa	230

技术参数

TECHNICAL PARAMETER



产品特点

PRODUCT FEATURES

一、高度集成便携

· 高集成度

试验箱内部采用高度集成化设计，将液压泵、阀、传感器以及控制器等元件紧凑地安装在一个小型箱体中，大大减少了设备的占地面积和空间占用。

各元件之间通过精心设计的油路和电路连接，实现了功能的高度集成和协同工作，既保证了实验系统的完整性和可靠性，又使设备的整体结构更加简洁、美观。

· 小巧便携

尺寸小巧，方便携带，无论是在实验室、教室还是户外教学现场，都可以轻松移动和使用。

这使得教学和实验不再局限于固定的场所，为学生提供了更加灵活、便捷的学习环境，激发学生的学习兴趣 and 积极性。



三、功能丰富多样

· 自动与手动调控

试验箱配备了自动调控和易于操作的手动调控两种模式。自动调控模式下，系统可根据系统需要自动调整流量，精准控制液压泵，有助于快速展示标准实验效果和原理。

在手动调控模式下，使用者可以亲自动手调整参数，深入探究不同参数对系统性能的影响，更加灵活地进行教学和研究实验。

· 丰富实验类型

试验箱可支持进行各种不同的实验，涵盖泵性能测试、回路特性分析、系统综合应用以及故障模拟诊断等多个方面。

· 简单快捷的实验拓展

试验箱可以和电脑相连，根据用户需求可简单快捷的对实验内容进行自定义拓展。



四、直观可视化设计

· 高精度测量与实时显示

配备了高精度的压力传感器、温度传感器、位移传感器等测量仪器，能够实时、精确地采集实验过程中的压力、温度、位移等关键数据。

这些数据会通过清晰直观的数字显示屏和屏幕界面实时显示出来，让学生能够直观地看到实验参数的变化，深入分析实验结果，有助于培养学生的数据分析和处理能力。

五、安全可靠保障

· 封闭防漏设计

试验箱采用全封闭式结构设计，有效防止了液压油在实验过程中的泄漏问题，确保实验环境始终保持清洁、安全。

即使在长时间、高强度的实验操作下，也能避免液压油泄漏对实验室环境和人员造成的污染和危害。



· 多重保护功能

设备内置了过载保护和短路保护装置，当实验过程中出现负载过大、电流异常等情况时，保护装置能够迅速响应，自动切断电源，防止设备损坏和事故的发生。

此外，试验箱还具备过热保护功能，当液压系统长时间运行导致油温过高时，系统会自动停机降温，保障设备的稳定运行和使用寿命。

六、操作简便易学

· 详细指导资料

为了帮助学生快速掌握试验箱的使用方法和实验操作流程，我们提供了详细的实验指导书和操作手册。

这些资料内容丰富、图文并茂，详细介绍了每个实验的目的、原理、步骤以及注意事项，学生可以根据指导书轻松自主地完成实验操作。

· 简洁控制面板

试验箱的控制面板设计简洁明了，所有的操作按钮和调节旋钮都布局合理、标识清晰。

学生可以通过简单的操作，如按钮的按下、旋钮的旋转等，快速调节实验参数，如泵的转速、排量、系统压力等，实现对实验过程的精确控制。



实验内容

EXPERIMENTAL CONTENT

一、泵的性能测试实验

流量－压力特性测试 学生可以通过调节溢流阀来改变系统压力，同时测量不同压力下泵的输出流量，绘制出泵的流量－压力特性曲线。 通过对曲线的分析，了解泵的工作范围、额定压力、最大流量等性能参数，以及压力变化对泵流量输出的影响规律。 例如，对于齿轮泵，随着压力的增加，流量会逐渐减小；而对于柱塞泵，在高压范围内仍能保持相对稳定的流量输出。
效率特性测试 在不同的工作压力和转速下，测量泵的输入功率（通过电机电流和电压计算）和输出功率（通过压力和流量计算），进而计算出泵的容积效率、机械效率和总效率。 分析不同类型泵的效率随压力、转速等因素的变化规律，探讨影响泵效率的主要因素，如泄漏、摩擦、油液粘度等。

二、回路特性实验

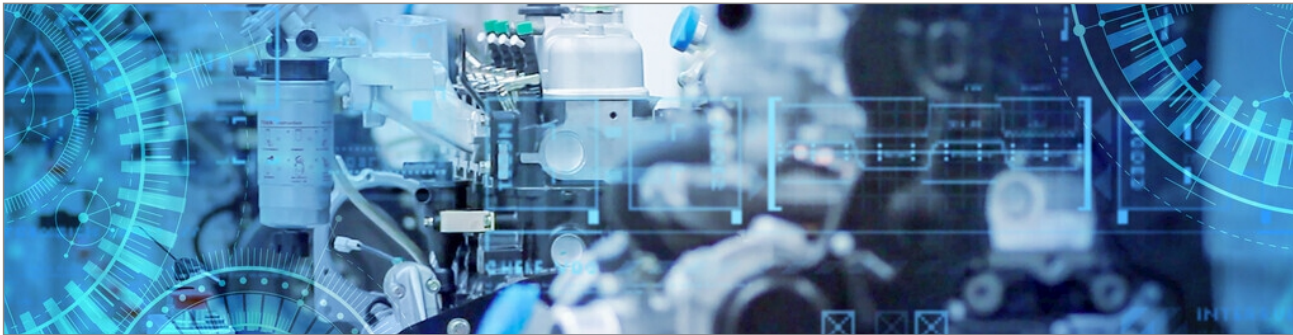
定量泵调速回路实验 搭建由定量泵组成的调速回路，通过改变电机的转速，调节进入执行元件的流量，实现执行元件的速度控制。 研究该回路的调速特性（速度－负载特性）、效率特性以及速度稳定性，分析泵控调速。
补油回路实验 着重对系统的补油回路进行分析，分析不同工况、不同流量下补油回路所产生补油量；直观了解补油回路在系统中的作用
卸荷回路实验 着重对系统的卸荷回路进行分析，了解卸荷回路的作用和工作原理
安全溢流回路实验 分析不同的工况和不同的压力下安全溢流回路的工作情况，了解安全溢流回路的作用和工作原理

三、系统综合实验

机床工作台进给系统实验 设计并搭建一个模拟机床工作台进给的液压系统，包括泵源、换向阀、液压缸、调速回路等。 通过对该系统的实验操作，研究工作台的运动速度、行程控制、定位精度以及在不同负载条件下的系统性能，掌握液压系统在机床进给运动中的应用原理和调试方法。 学生可以通过实验研究起升机构的起升速度、起升高度控制、负载下放特性以及安全保护装置的工作原理，了解液压系统在起重机起升作业中的应用和设计要点。

四、故障模拟与诊断实验

设置常见故障 在试验箱中人为设置一些常见的液压故障，如泵的磨损、泄漏、阀芯卡滞、油路堵塞等。
故障分析与诊断 学生通过观察系统的运行状态、测量关键参数、分析数据以及运用所学的液压知识，对故障进行分析和诊断，找出故障原因和部位。 通过故障模拟与诊断实验，培养学生的实际问题解决能力和故障应急处理能力，为今后在实际工作中快速准确地排除液压系统故障奠定基础。



辅助教学课程

AUXILIARY TEACHING COURSES

一、适用课程

液压伺服与比例控制系统、液压与气压传动、液压传动、液气压传动与控制、液压传动与控制、液压元件与系统、液压与气动技术等

二、适用教材

《液压与气压传动》《液压技术》《液压元件与系统》《液压传动与控制》《液压传动系统》《液压传动》《液压控制系统》《液压与液力传动》《液压系统建模与仿真》《气动与液压技术》《液压伺服控制系统》等。

应用领域

EXPERIMENTAL CONTENT

一、院校教学

本科教学 对于机械工程、车辆工程、航空航天工程等本科专业的学生，泵控教学试验箱是《液压与气压传动》、《流体传动与控制》、《机械制造技术基础》等课程的理想配套实验设备。 通过实验教学，使学生将理论知识与实际操作相结合，加深对液压泵控技术的理解，提高工程实践能力和创新意识，为后续的专业课程学习和毕业设计打下坚实的基础。

高职教学 在高职机械制造与自动化、数控技术、模具设计与制造等专业的教学中，该试验箱可以作为《液压系统安装与调试》、《液压设备故障诊断与维修》等课程的实践教学工具。 帮助学生掌握液压泵控系统的安装、调试、维护和故障排除等实用技能，提高学生的职业素养和就业竞争力，满足现代制造业对高技能应用型人才的需求。

二、科研机构

基础研究 科研机构的研究人员可以利用泵控教学试验箱开展液压泵控技术的基础研究工作，如泵的流场分析、压力脉动特性研究、噪声与振动控制等。 通过实验数据的采集和分析，深入探究泵控系统的工作机理和性能优化方法，为液压技术的创新发展提供理论支持。
--

应用研究 针对工业生产中的实际需求，如工程机械、农业机械、航空航天等领域的液压系统节能、智能化控制等问题，研究人员可以借助试验箱进行应用研究和技术开发。 探索新的泵控策略、控制算法以及节能技术在实际系统中的应用效果，推动液压技术在工业领域的广泛应用和技术升级。

