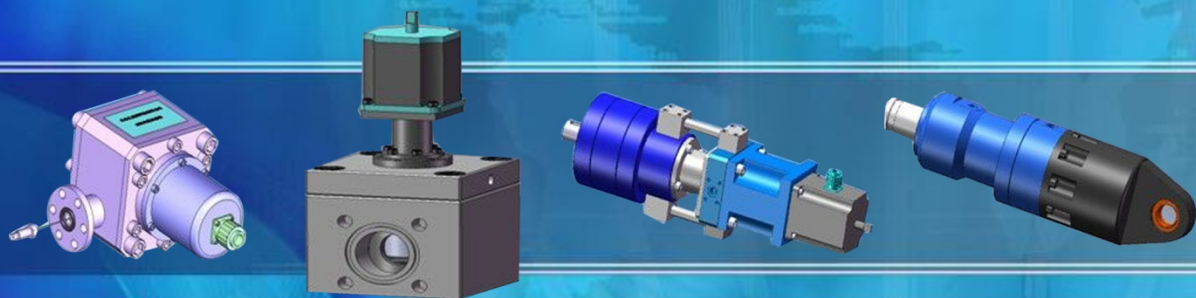


步进式加热炉节能方案 及数字液压系统设计



2016.5.17

汇报 提纲

公司简介

产品系列

基本原理及其特点和优势

与传统液压做比较的主要工程案例

步进式加热炉节能案例及解决方案



公司简介

北京亿美博科技有限公司是注册在北京中关村地区的高新技术企业，成立于1998年，由获得中国第一批政府特殊津贴的国家级液压专家为首，率领一批高科技人材，专门从事机、电、液一体化的产品开发与研究。是国家重点科技攻关项目、国家863项目、国家火炬计划项目、科技部科技创新基金项目以及国家级新产品计划项目承担企业，获得信息产业部软件认证，通过ISO9001认证。



公司简介



亿美博科技作为中国科技自动化联盟成员，也是数字液压技术的领导者，正在天津投资建设数字液压生产基地，旨在打造代表中国制造2025理念的数字液压智慧工厂。“数字液压”作为新一代的液压传动技术路线，将液压缸、液压马达的运动特性完全数字化，大大简化了液压传动与控制技术。由于实现了全程数字化，基于数字液压器件的大数据和基于预测性维护的云计算等信息化和智能化相关服务也成为可能。



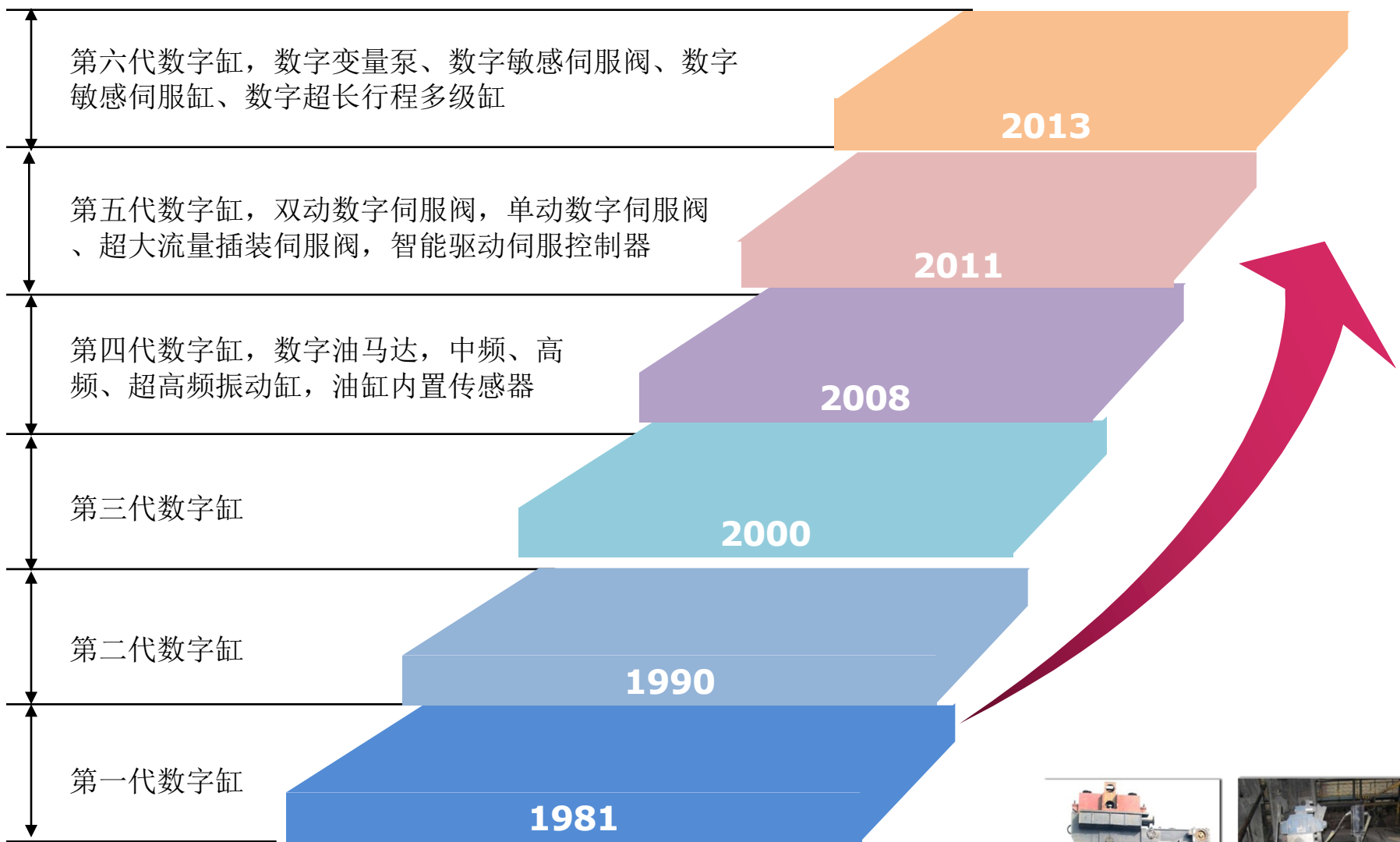
数字液压创始人：

杨世祥教授，首席专家，1992年国务院特殊津贴获得者/教授级高工/机械专业。在北京钢铁设计研究总院任职期间，担任液压研究室主任，就曾多次担任国家级和院级重要项目的负责人，也是我国著名的步进炉设计专家。杨世祥教授对数字液压技术和液压同步技术具有深入的研究，多次获得国家级奖项，担任国家“十五”科技攻关项目负责人，两项国防重点工程、国家863项目子课题负责人，参与国家985计划项目等，是具有丰富科研、产品化和系统设计能力的技术带头人

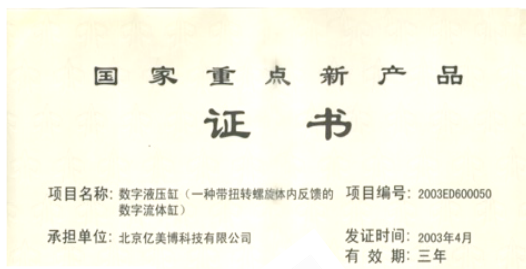
杨涛，总经理/自控专业，第四届全国青少年创造发明比赛一等奖、首届全国十大杰出青年后选人，89年清华自动化系特招生。曾任四通集团研究开发部副总工程师、总经理助理，负责工业模糊控制系统、空调控制产品的项目管理、研发、市场销售、生产管理、售后服务等，形成年10万套产品的批量；95年去美国深造，期间担任一家进出口贸易公司的市场销售副总经理，98年回国发展，已从事了二十年的研发和管理工作，实现人均利润过百万。担任负责人的科研项目包括：国家级重点新产品，国家火炬计划项目，两项国防“十二五”预研课题等，是具有科研能力和现代管理经验的企业带头人。



公司简介



公司简介



- 液压技术是工业基础技术。由于我国液压技术水平落后，工业技术水平的提升受到极大的制约，且关键技术受到西方发达国家的限制。
- 数字液压技术是中国自有知识产权且技术水平领先于发达国家的先进基础工业技术。它不仅推动中国工业基础技术实现跨越式发展，工业现代化也可以仰仗它突破西方发达国家的制约，使中国工业技术水平得以迅速提升。



汇报 提纲

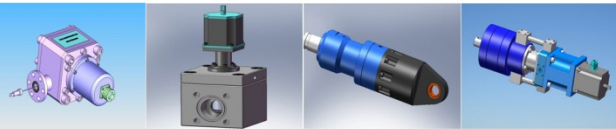
公司简介

产品系列


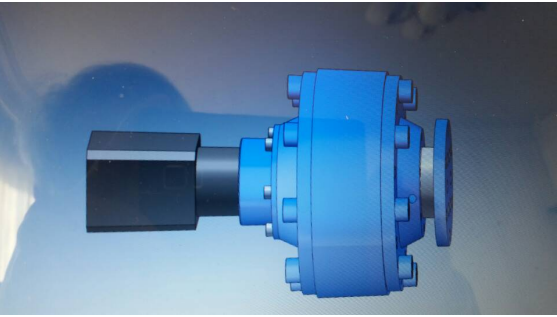
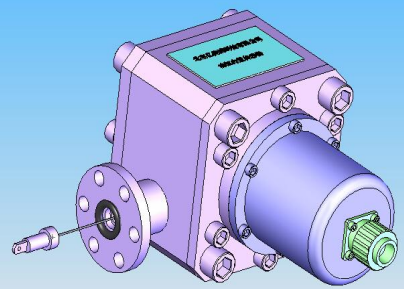
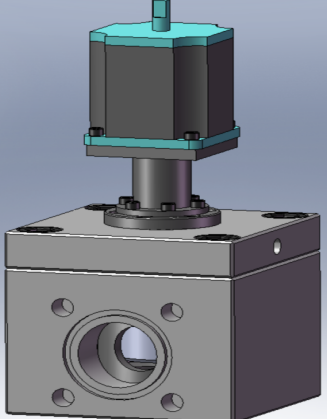
基本原理及其特点和优势

与传统液压做比较的主要工程案例

步进式加热炉节能案例及解决方案



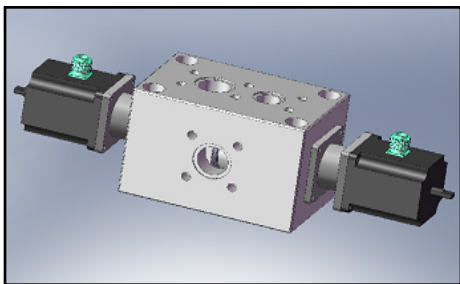
产品系列 —— 元件

| | | |
|--|---|--|
|  | | |
| <p>一体化数字缸</p> | <p>超高频（500赫）数字振动缸</p> | <p>高精度大扭矩数字油马达</p> |
|  |  |  |
| <p>数字摆动油马达</p> | <p>油缸内置传感器</p> | <p>大流量数字式插装伺服阀</p> |

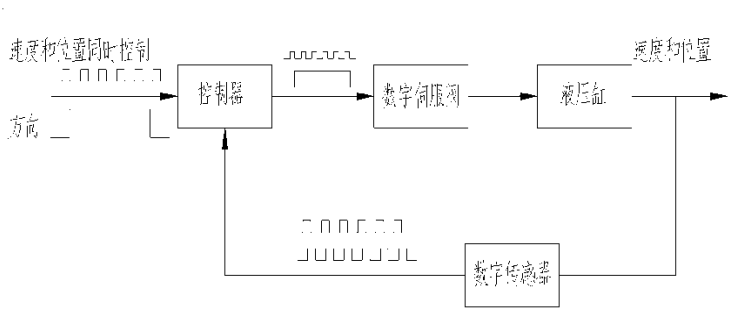
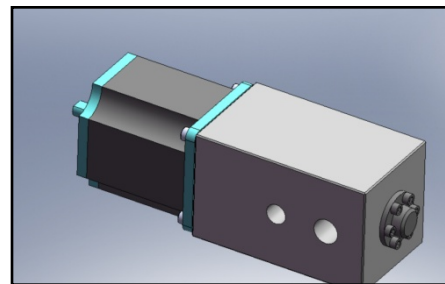


产品系列 —— 元件

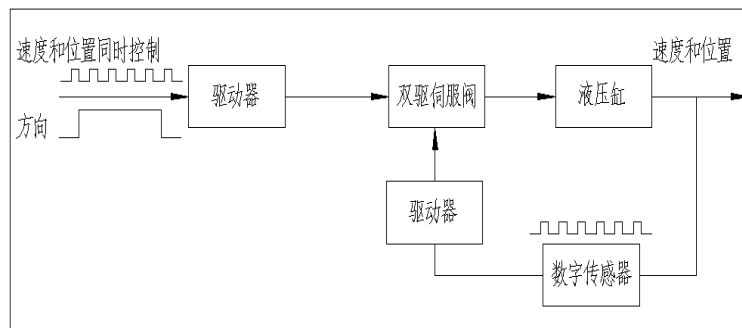
双驱动伺服阀及其外貌



单驱动伺服阀及其外貌



双驱动数字伺服阀控制原理图



单驱动数字伺服阀控制原理图

其它：数字变量泵、数字敏感伺服阀、
数字敏感伺服缸、数字超长行程多级缸、
智能驱动伺服控制系统



➤六自由度运动平台及模拟器

➤重载机器人

➤工程机械

- 装载机液压控制系统

- 挖掘机液压控制系统

➤多向模锻液压控制系统

➤钢铁冶金

- 炼铁

- ✓高炉热风炉交错热并联送风自动控制系统

- ✓数字高炉多环布料系统

- 炼钢

- ✓连铸机结晶器钢水液面自动控制系统

- ✓连铸机结晶器液压非正弦振动控制系统

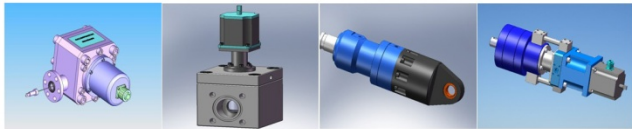
- ✓连铸机在线轻压下/铸轧控制系统

- ✓连铸板坯结晶器在线调宽控制系统

- 轧钢

- ✓中板轧机AGC/APC/CPC/EPC控制系统

- ✓步进式加热炉传动控制系统



汇报 提纲

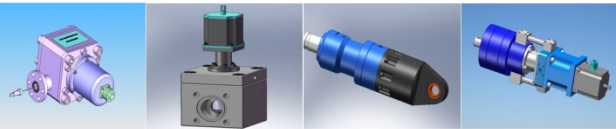
公司简介

产品系列

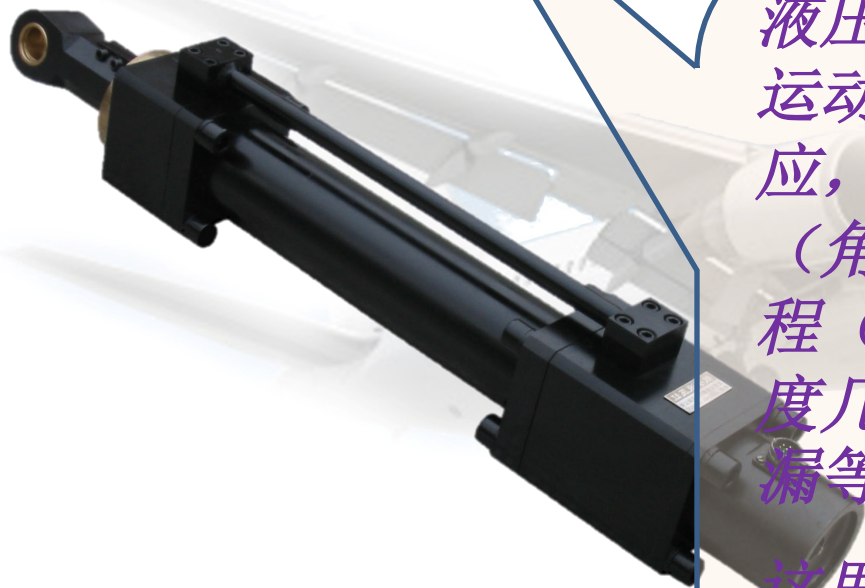
基本原理及其特点和优势

与传统液压做比较的主要工程案例

步进式加热炉节能案例及解决方案

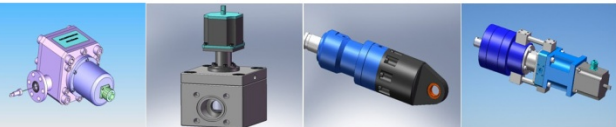


什么是数字液压？



液压执行器件（缸，马达）的运动特性与控制电脉冲一一对应，脉冲频率对应运行速度（角速度），脉冲数量对应行程（角位移），执行器件的精度几乎不受负载、油压甚至泄漏等的影响。

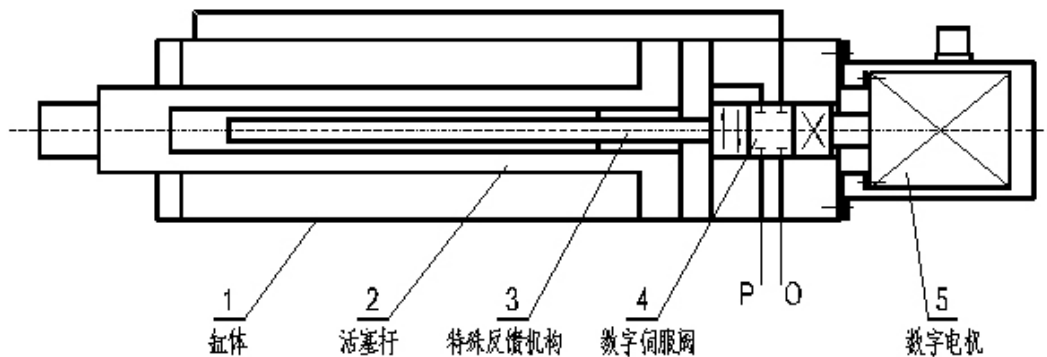
这里液压只起功率放大作用，控制完全由电控。



基本原理

数字液压油缸是将液压油缸、数字液压阀和位置反馈、电信号转换单元巧妙、完美的结合为一个整体，数字液压油缸对外仅仅需要连接液压回路和控制用电脉冲信号，便可以依据电脉冲信号精确控制数字液压油缸的运动行程。

数字液压油缸工作原理图



数字缸工作原理:

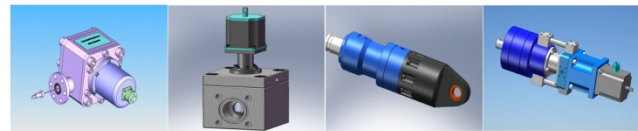
数字电机驱动，打开阀口，油缸前进，反馈机构转动，关闭阀口，完成速度闭环和位置闭环控制。数字电机每个脉冲对应油缸前进一个固定行程。脉冲频率代表油缸速度，脉冲总数量代表油缸行程。——对应。

北京亿美博科技有限公司
电话：010-63331966



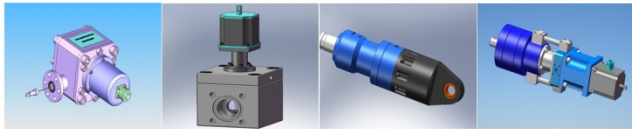
数字液压的特点

- 数字液压马达：**普通液压马达进行数字化升级**变成能精确控制转速和转角，无低速爬行现象的高水平数字液压马达。
- 油缸内置数字传感器：彻底解决各种行程的传感问题，尤其是长行程和超长行程的世界性难题，**打破了美国MTS传感器几乎一统天下的局面**，并弥补该传感器价格昂贵、安装加工困难、行程短等缺陷。
- 超高频响数字振动缸：**突破液压无法实现超高频振动的世界性难题**，广泛应用到各个振动设备领域，如各种重载振动机械、振动试验台等。



数字液压的特点

- ◆ 数字四通伺服阀：可广泛应用到1000L/min以下流量的所有伺服领域，全面代替高端伺服阀、比例阀。
- ◆ 数字二通插装伺服阀：全面代替大流量二通插装伺服阀、比例阀，应用于高端重型装备的自动控制。
- ◆ 数字三通插装伺服阀：更加优越的性能，全面代替大流量三通插装伺服阀、比例阀，应用于高端重型装备的自动控制。
- ◆ 数字式智能控制器：**全世界率先实现了数字伺服液压即装即用的免调试功能**，扫清大面积推广高端数字伺服控制的技术障碍。



数字液压的优势

数字液压颠覆了什么？

| | 传统伺服液压 | 数字液压 |
|---------|---|------------------------|
| 系统结构 | 结构复杂，加工程序复杂 | 大大简化 |
| 使用效果 | 抗干扰、污染能力差、使用条件苛刻、故障多 | 高抗干扰、高抗污染 |
| 设计成本 | 结构复杂，设计能力要求高 | 简单，一般技术人员即可 |
| 制造成本 | 高端专用装备，流程复杂 | 一般装备，流程简化 |
| 安装/调试成本 | 系统敏感，脆弱，调试周期长 | 即插即用，仅调试到桌面，现场无调试 |
| 使用/维护成本 | 伺服阀的使用寿命短，对液压油的洁净度要求非常高，需要经常更换液压油，维护成本高 | 对液压油无洁净度要求，使用寿命长，近乎免维护 |
| 占用空间 | 元件多，占用空间大，重量重 | 一体化无阀站系统，体积小，重量轻 |



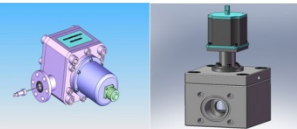
数字液压的优势

技术性能对比

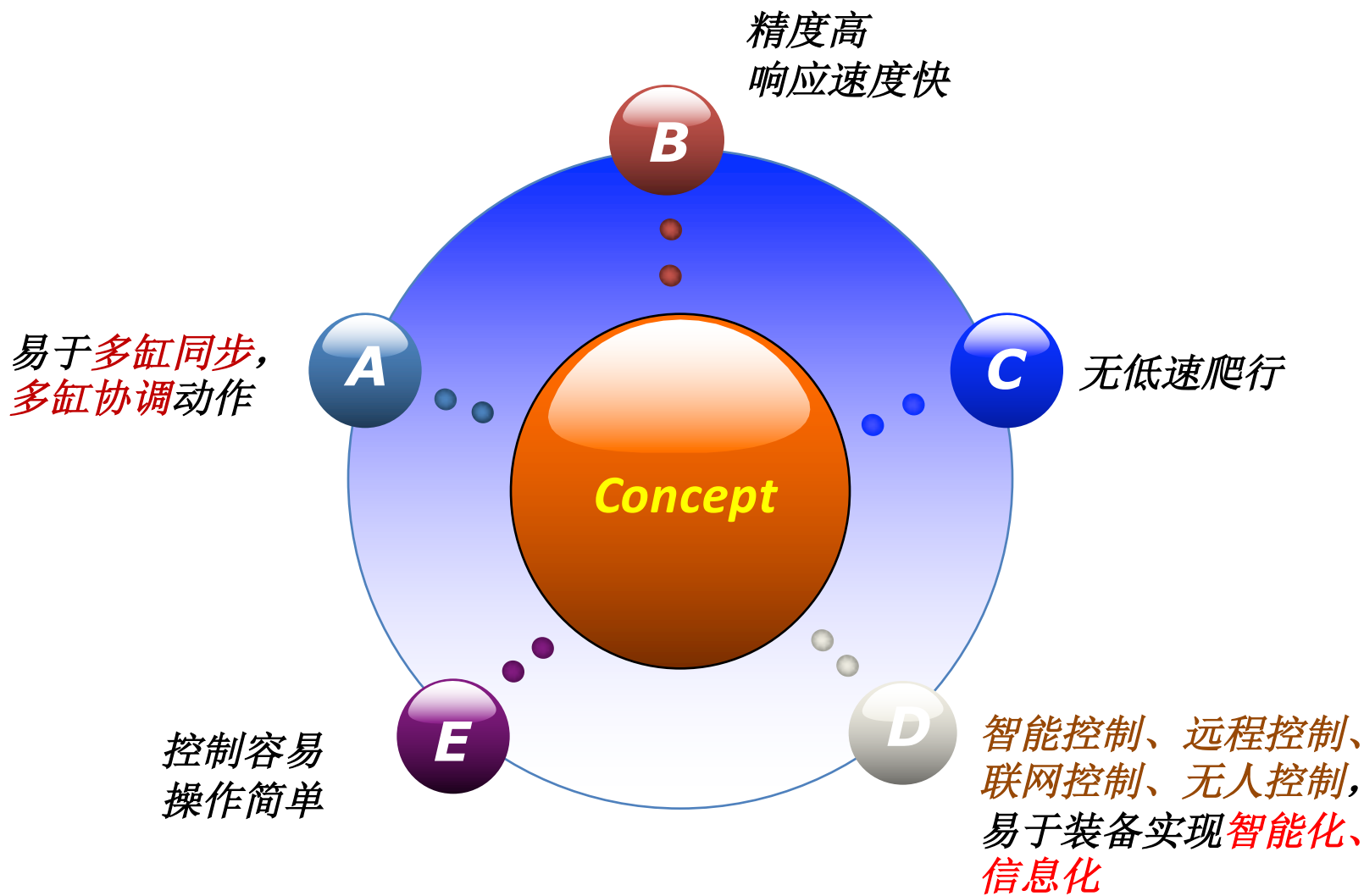
伺服液压系统

数字液压系统

| | | |
|--------|----------|-------------|
| 可控性 | 极差 | 极好 |
| 控制精度 | 较高 | 高 |
| 响应频率 | 高 | 极高 |
| 高温适应性 | 差 (60℃) | 好 (200℃) |
| 低温适应性 | 好 (-40℃) | 好 (-40℃) |
| 抗干扰能力 | 极差 | 极强 |
| 电磁辐射 | 低 | 低 |
| 抗冲击振动 | 强 | 强 |
| 抗污染能力 | 弱 (超净过滤) | 强 |
| 环境泄露污染 | 大 | 小 (特殊密封无泄漏) |
| 工作环境噪声 | 低 | 低 |
| 信号传输 | 可数字化 | 数字化 |
| 负载能力 | 强 | 强 |
| 过载能力 | 强 | 强 |
| 故障率 | 高 | 低 |
| 综合可靠性 | 极差 | 好 |
| 综合寿命 | 短 | 长 |



数字液压的优势



汇报 提纲

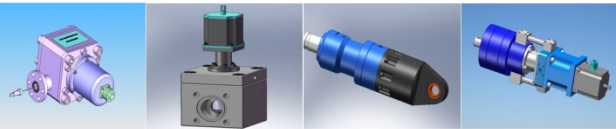
公司简介

产品系列

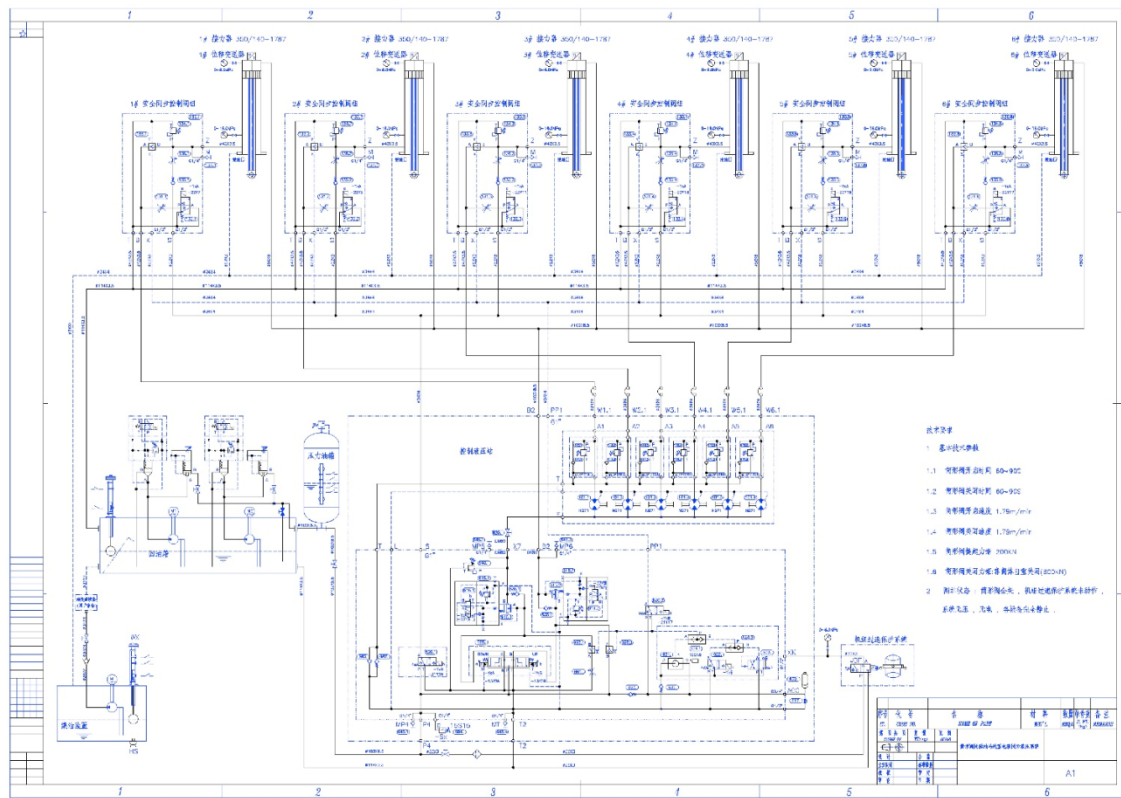
基本原理及其特点和优势

与传统液压做比较的主要工程案例

海洋工程应用案例及解决方案



一、水轮机筒形阀同步升降系统

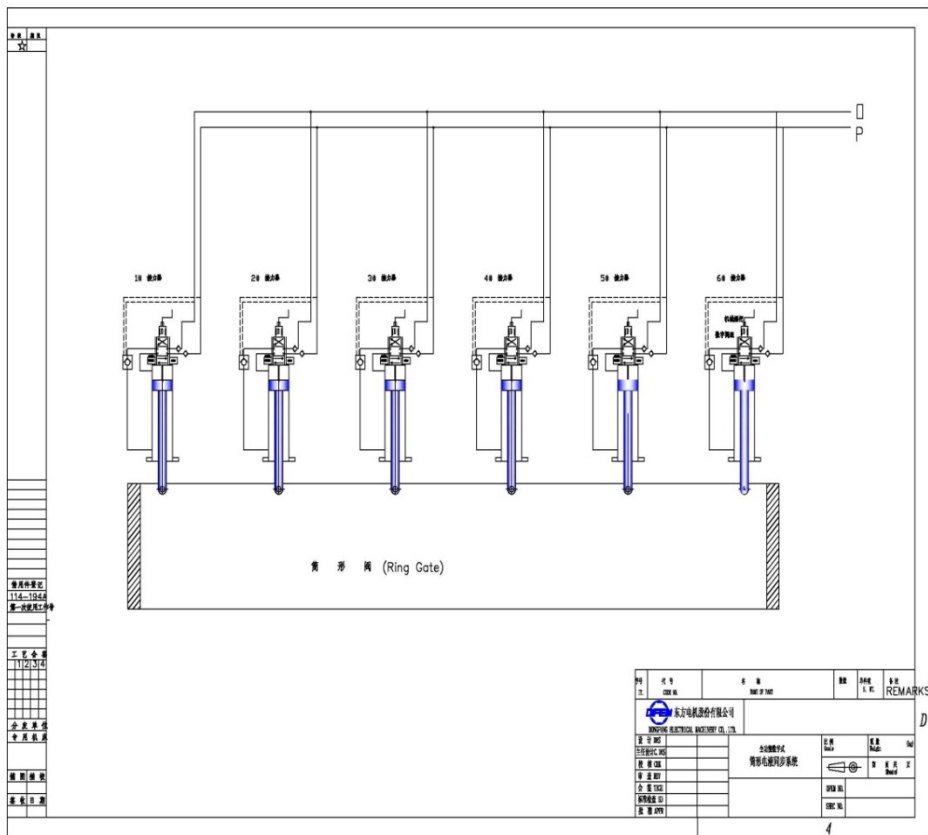


安装在现场的力士乐传统系统的油缸部分及控制管路

力士乐伺服系统：
100个液压元件，设备复杂、成本高

主要工程案例

一、水轮机筒形阀同步升降系统

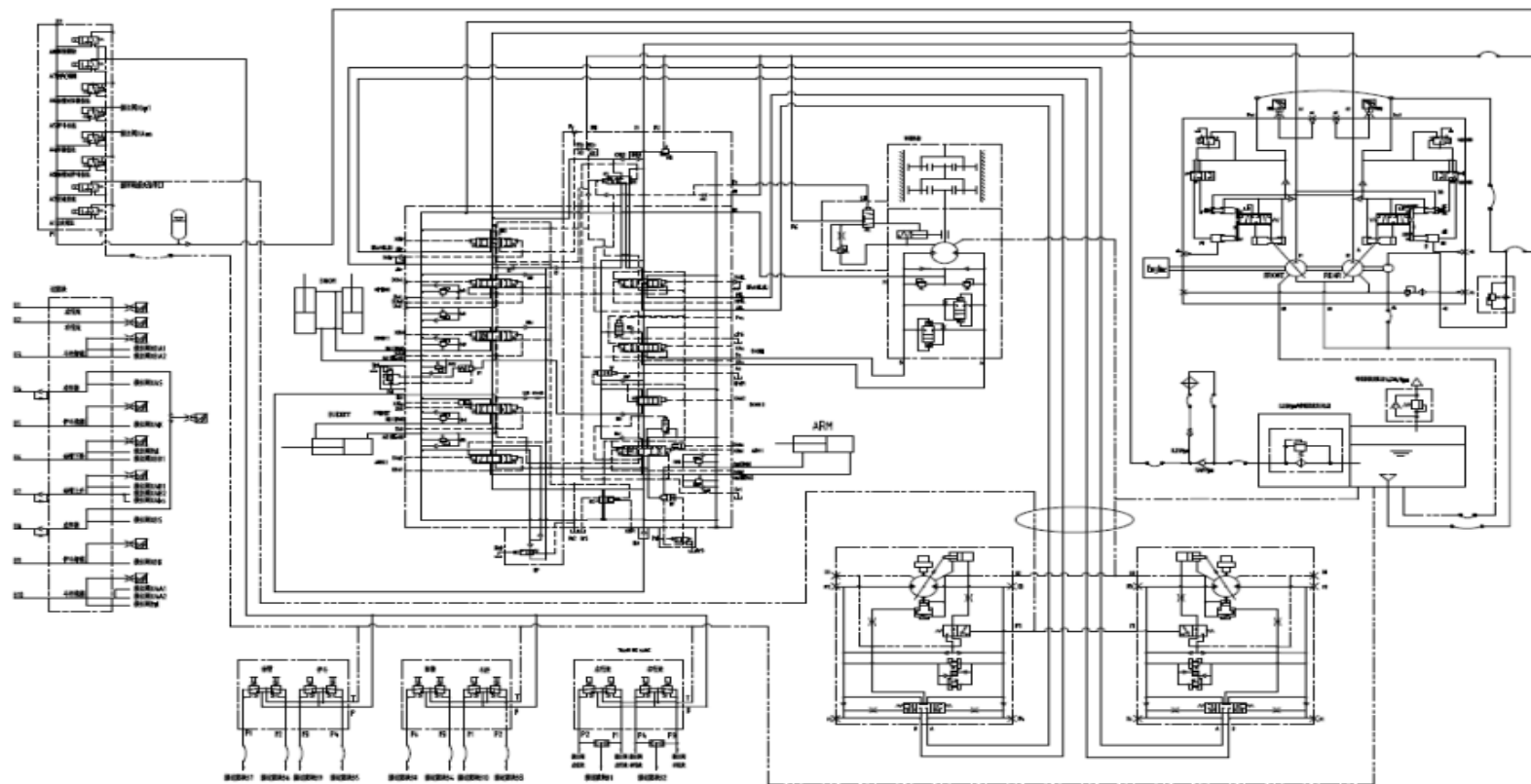


安装在水轮机现场的全数字液压伺服控制系统，其控制精度全面超越国外水平，已经无故障运行3年



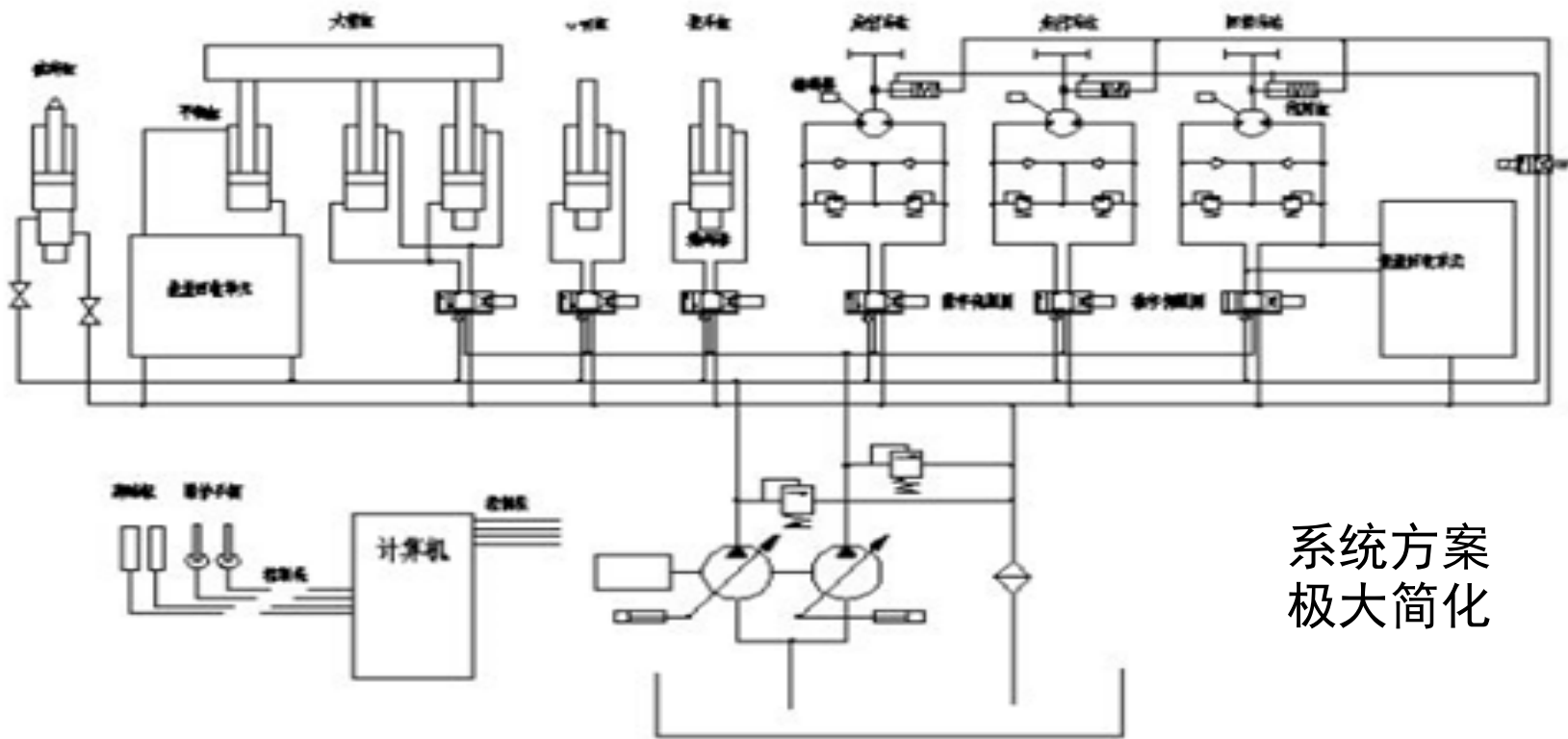
数字液压筒形阀升降伺服系统：
6个阀，成本低、可靠性高

二、挖掘机



国外22吨挖掘机液压系统图

二、挖掘机



数字液压原理下的挖掘机械液压系统

汇报 提纲

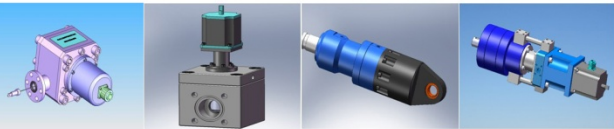
公司简介

产品系列

基本原理及其特点和优势

与传统液压做比较的主要工程案例

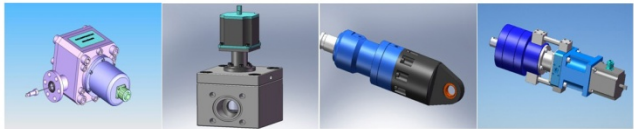
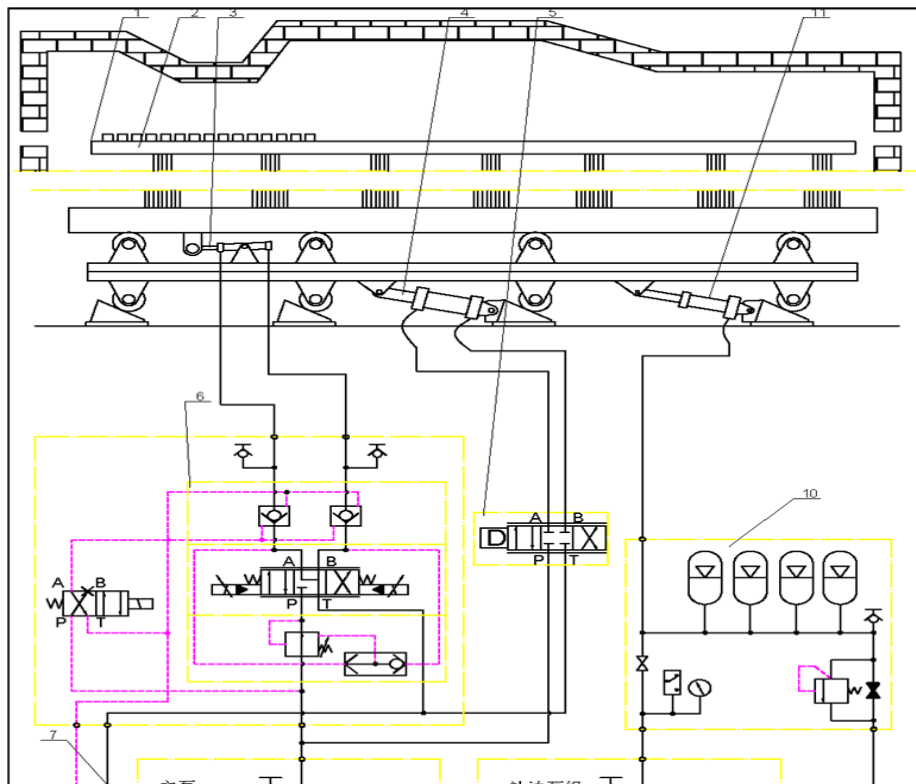
步进式加热炉节能案例及解决方案



应用说明

1. 加热炉步进梁的升降是变速运动，一般采用比例阀控制（本应用方案则重点讨论数字液压控制）。当步进梁下降时，重力做功的能量通过平衡缸和液压管路传送至蓄能器，蓄能器储存该能量并在步进梁上升过程中通过管路和平衡缸将储存的压力能释放出来帮助升降缸托起步进梁。这样可减少升降缸所需的系统压力、系统功率输出以及电机的选用规格，降低电能消耗，节约能量。

2. 液压平衡式步进加热炉工作时，随着步进梁的每个周期动作进行着能量转换。除补充系统的泄漏外不需要增加新的动力。动作过程中升降缸与平衡缸同时作用于步进梁。上升时平衡缸起助推作用，下降时平衡缸起缓冲和蓄能的作用。在步进梁上升-前进-下降-后退的动作循环中，升降缸与平衡缸始终同步，平衡缸为随动状态。新增加的液压平衡装置对升降缸、平移缸因工艺要求而进行的各种速度控制没有影响。



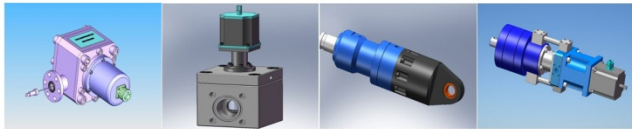


3. 利用数字液压的运动特性与电脉冲一一对应，电脉冲的频率对应油缸的运动速度，电脉冲的数量对应油缸的运动行程，执行器件的精度几乎不受负载、油压甚至是泄漏等的影响而发生变化，以上加热炉升降缸的运动特性既是使用数字液压控制与使用比例控制的本质区别。

4. 使用该能量回收系统后，减少了系统的发热量，大大降低冷却水的用量。升降缸使用数字液压控制后，系统的清洁度要求降低，减少液压系统过滤器滤芯的使用量。系统的平稳度和可靠性大大增强，系统故障排查简单易行。如果已经投产的步进炉无法增加平衡缸，亿美博公司采用另外的方法也能实现同样的节能效果，达到同样的节能目的，其方法需要根据已经投产步进炉的具体系统决定，这里不再叙述。

5. 对新建项目，可直接设计成液压平衡式步进加热炉，由于升降缸直径减小，压力应根据油缸面积重新计算，变化不大，但泵的流量大大降低，泵的规格或数量、过滤器、冷却器的规格、各种管路、阀的规格及油箱的容积也相应减少，除驱动功率降低30%以上，在生产中节约大量能源外，整个液压系统的造价也大大降低。

6. 由上述比较分析后可知，数字液压平衡式步进加热炉是一种投资少、效益好，具有显著节能效果的项目，且步进式加热炉越大，步进梁越重，节能效果越显著。我们相信，数字液压平衡式步进加热炉在生产实践中将会得到越来越多的广泛应用。



Thanks



亿美博科技
数字传动及自动化控制先锋

北京亿美博科技有限公司

北京市朝阳区望京S O H O塔1,
C座3 0 6室

天津亿美博数字装备科技有限公司

天津市滨海高新区日新道188号309~315室

www.aemetec.com