

检测自动化 评定精准化
研发助力化 诊断科学化

控制阀数字诊断仪CVDS3.0

杭州樟数控制阀技术有限公司

www.zhangshu.tech

- 浙江工业大学控制阀技术研究实验室（樟数控制阀技术前身），在2010年前开始研究控制阀诊断技术
- 美国3家公司发明了阀门诊断仪产品：Teledyne Test QL、Crane Nuclear VOTES infinity、EMERSON FlowScanner
- 中国政府引进了美国Westinghouse Electric设计的AP1000三代核电技术，在核级阀门采购规格书中强制引入了阀门数字诊断技术
- 2013年应浙江三方控制阀股份有限公司需求，为其供应AP1000核电机组控制阀提供产品出厂检验开发出国内第1台阀门诊断仪CVDS1.0
- 2017年应浙江三方控制阀股份有限公司需求，为巴基斯坦K2K3核电ACP1000机组关键控制阀研发（NPIC核动力院/中核工程设计），提供样机研发诊断，自主升级了阀门诊断设备CVDDS2.0
- 2018年与国家核电技术国核工程有限公司合作，承担国家科技重大专项课题[CAP非能动核电机组关键调试装置/工器具国产化及模块化集成研究--便携式、模块化阀门诊断及监测系统装置国产化]，完成控制阀数字诊断仪CVDS3.0（气动阀/电动阀共用）国产化研制
- 依托上述国家科技重大专项课题，这是目前国内唯一一个通过了国家能源局正式验收的阀门诊断仪产品。



- 浙江三方控制阀股份有限公司：2013研制交货2台控制阀数字诊断仪CVDS1.0（核电阀门诊断室），从2014年到2024年浙江三方核电控制阀（调节阀/开关阀）所有需要的出厂检验（报告提供甲方）和监造方验收的阀门诊断应用近千例
- 国家核电技术国核工程有限公司（现划归上海核工程研究设计院）：1套控制阀数字诊断仪CVDS3.0，荣成基地实验室
- 国家电投集团中央研究院：3套控制阀数字诊断仪CVDS2.0（不同功能需求改造后），用于大型热工水力试验台架
- 中国核工业二三建设有限公司：1套CVDS3.0，用于调节阀试验台架
- 数字诊断仪CVDS3.0另外提供诊断技术服务的科研课题：

为巴基斯坦K2K3核电ACP1000机组关键控制阀（主给水调节阀/大气排放阀）样机的设计研发过程和热工况台架试验提供技术服务；

分别为上海核工程研究设计院和中广核工程公司设计院的阀门故障诊断研究课题，提供大量实验和测试数据；

为国家科技重大专项课题CAP1400核级关键阀门（主给水/大气排放/稳压器喷雾阀）样机研制提供诊断技术服务；为国家科技重大专项课题核级气动截止阀和调节阀研制项目提供诊断技术服务；

为中广核工程、中核工程样机其他核电阀门研发提供诊断技术服务等

- 产品未推广过



思考和借鉴对人类健康和疾病诊断做出重大贡献的现代医疗体检体系

深入研究IEC/ISA/EPRI/GB 等国内外关于控制阀相关技术标准

我们首次提出3大类控制阀技术性能并研制了国内首台具有自主知识产权诊断系统



定位控制性能

动作载荷性能

流量调节性能

设计理念

合格鉴定试验

出厂性能试验

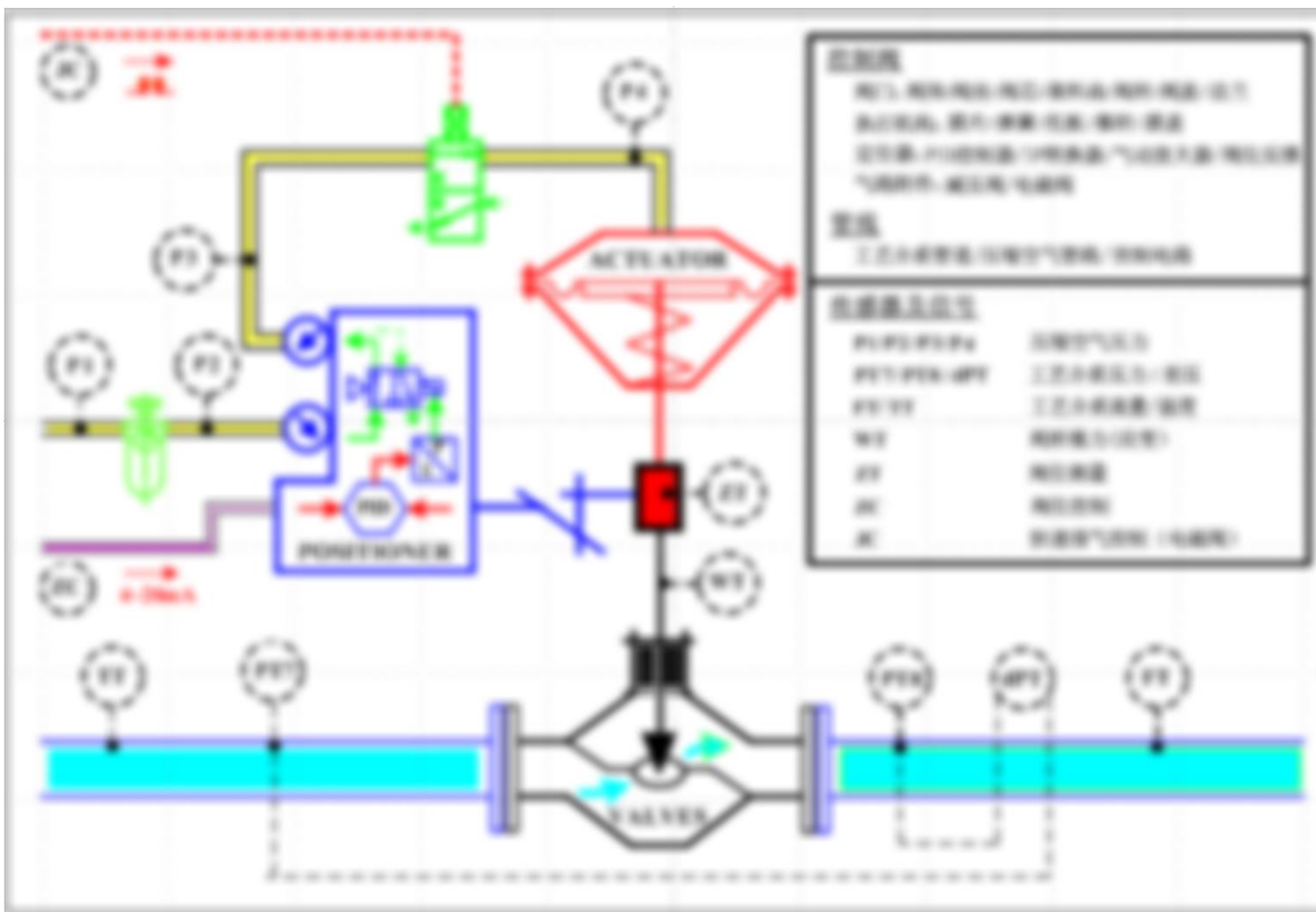
维护检修诊断

AOV气动阀典型配置设计

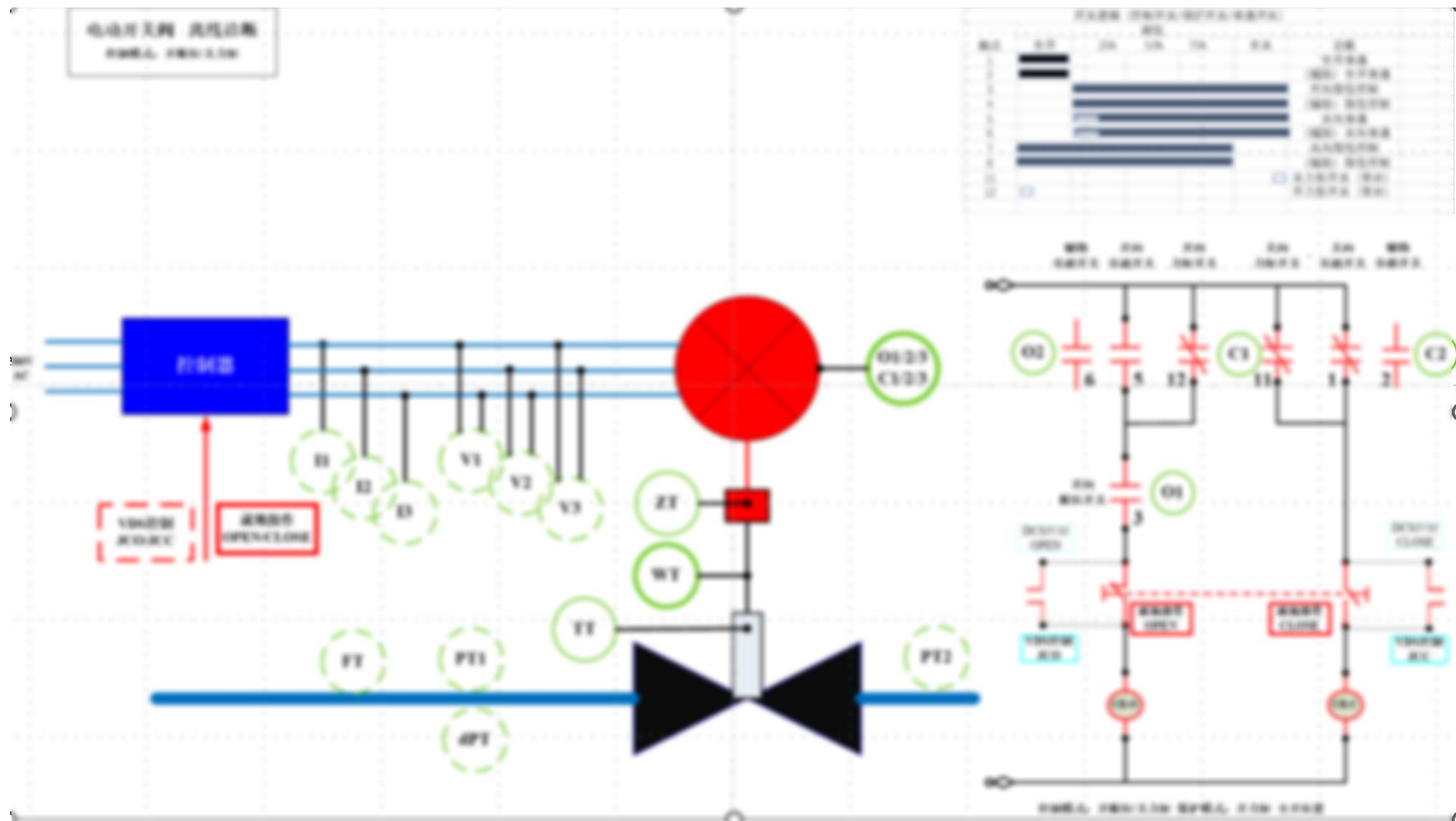


控制阀技术

www.zhangshu.tech



www.zhangshu.tech





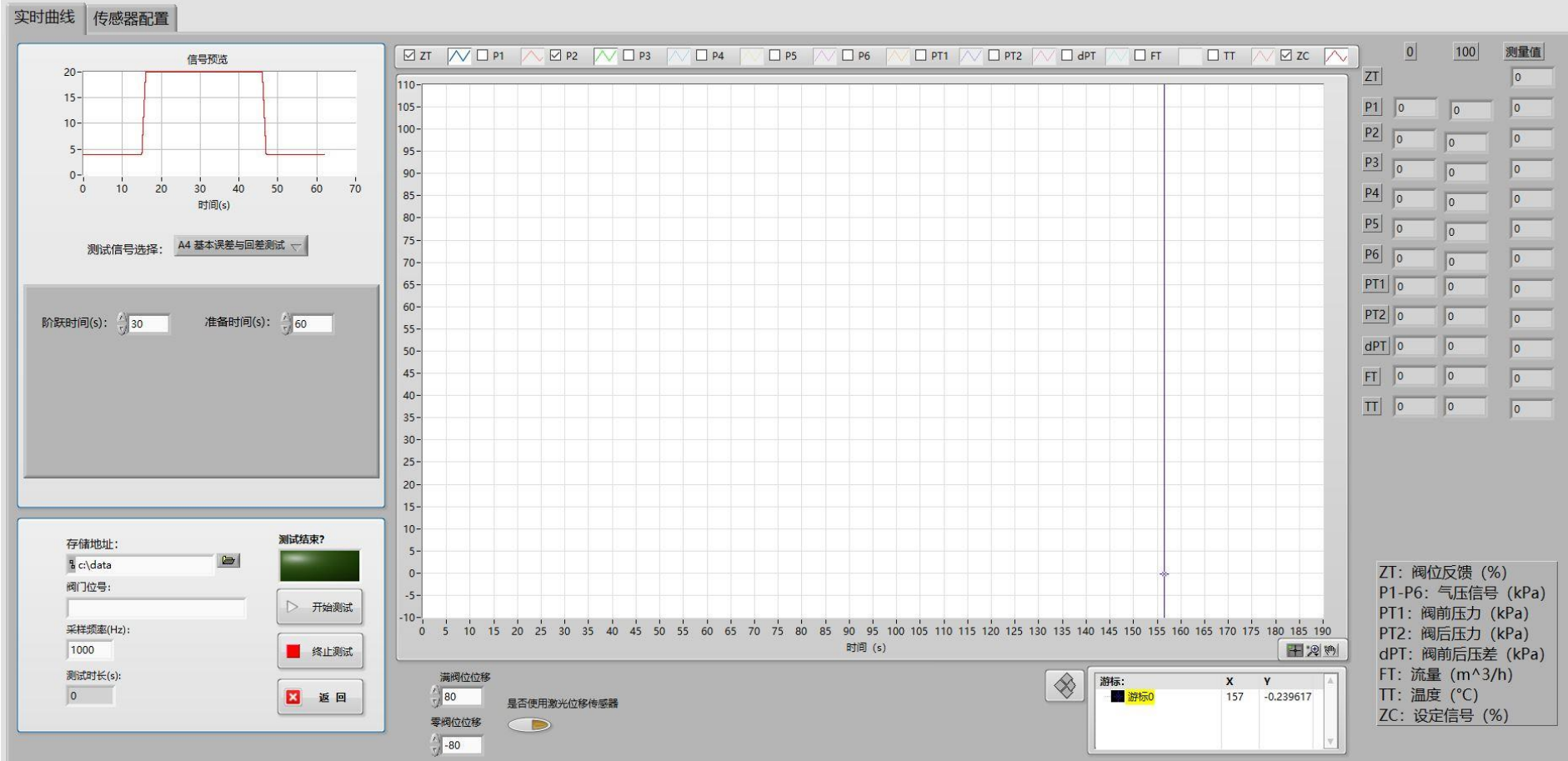
VDS测试项目与诊断指标

A 气动调节阀	A1斜波载荷测试	行程时间	行程	运行最大流量	运行最大压力	平均流量	最大流量	流量范围上	流量范围下	16
	A2阶跃载荷测试	行程时间	行程	运行最大流量	运行最大压力	平均流量	最大流量			12
	A3时域性能测试	延迟时间	行程	行程	行程	上升时间	流量	7%		16
		衰减比	振荡比	最大流量	行程	行程	行程	行程		
	A4基本误差与回差测试	基本误差	行程	最大流量	最大流量	流量范围误差				8
	A5死区测试	死区								8
	A6分辨率测试	分辨率精度	分辨率精度							8
	A7灵敏度测试	灵敏度								8
	A8截止频率测试	截止频率								8
	A9自由阶跃测试									
B 气动开关阀	A10流量特性测试	流量	流量范围	流量范围						8
	B1斜波载荷测试	行程时间	行程	运行最大流量	运行最大压力	平均流量	最大流量	流量范围上	流量范围下	16
	B2阶跃载荷测试	行程时间	行程	运行最大流量	运行最大压力	平均流量	最大流量			12
C 电动调节阀	C2阶跃载荷测试	行程时间	行程	运行最大流量	运行最大压力	平均流量	最大流量			12
		延迟时间	行程	行程	行程	上升时间	流量	7%		16
	C3时域性能测试	衰减比	振荡比	最大流量	行程	行程	行程	行程		
	C4基本误差与回差测试	基本误差	行程	最大流量	最大流量	流量范围误差				8
	C5死区测试	死区								8
	C6分辨率测试	分辨率精度	分辨率精度							8
	C7灵敏度测试	灵敏度								8
	C8截止频率测试	截止频率								8
	C9自由阶跃测试									
D 电动开关阀	C10流量特性测试	流量	流量范围	流量范围						8
	D2阶跃载荷测试	行程时间	行程	运行最大流量	运行最大压力	平均流量	最大流量	流量范围上	流量范围下	16
		运行电流	运行最大电流	启动电流	零流开关设定	控制开关设定	开关额定数据	开关额定电流		

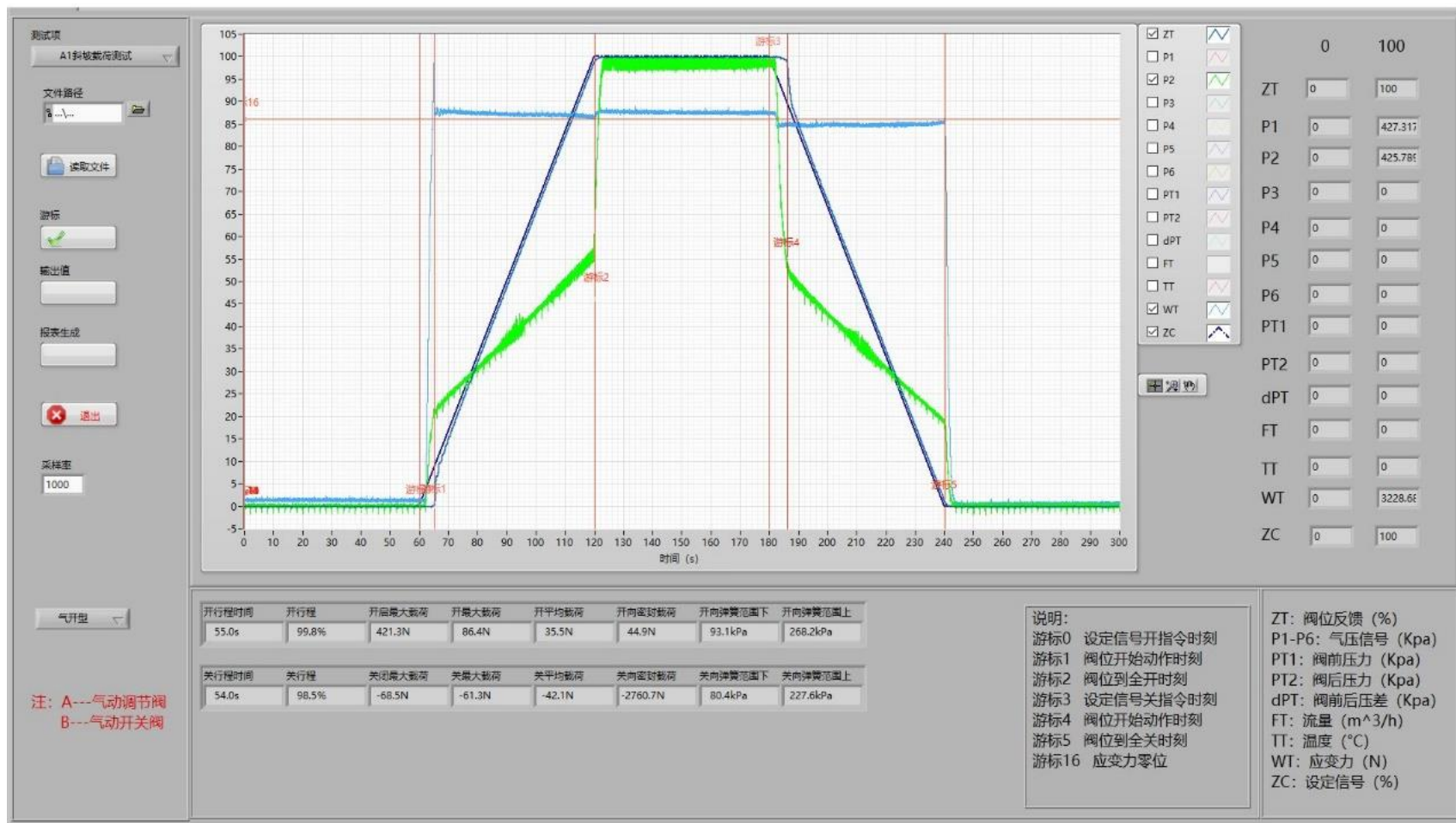
4种类型阀；22+2项测试；162个技术指标。



VDS数据采集示例



VDS分析诊断示例





VDS管理信息与生成报告

测试阀基本信息

机组: 阀门位号:

阀门名称: 阀门型号/规格:

制造单位: 出厂编号:

整阀类型:

资料

阀体型号规格: 生产单位:

执行机构型号规格: 生产单位:

定位器/电控箱型号: 生产单位:

电动机/重要附件: 生产单位:

重要附件: 生产单位:

测试人员: 试验条件:

分析人员: 测试地点:

报表打印

☒ 报表打印

退出

☒ 退出

气动调节阀设计参数

额定行程(mm): 供气压力(MPa):

开启时间(s): 设定弹簧范围(MPa):

关闭时间(s): 膜片有效面积(cm²):

快关/开时间(s): 弹簧刚度(N/mm):

故障位置(开/关): 额定流量系数Kv:

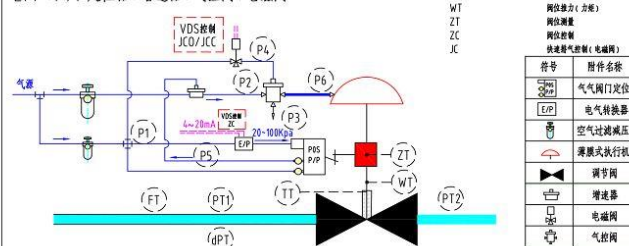
流量特性类型:

配置图选项

☒ 离线检测配置1

气动调节阀 离线诊断

E/P+P/P定位器+增压器+气控阀+电磁阀



传感器及符号

P1/P2/P3/P4/P5/P6 压降空气压力
PT1/PT2/dPT1/FT 工艺介质压力/流量/温度
TT 温度
WT 重量
ZT 闸位位置
ZC 闸位控制
JC 快速排气控制(电磁阀)

符号	附件名称
	气气阀门定位器
	电气转换器
	空气减压阀
	薄膜式执行机构
	调节阀
	增压器
	电磁阀
	气控阀
	电路
	气路
	管路

其他技术参数

基本误差(%):

回差(%):

死区(%):

响应时间T86(s):

调节时间Ts(s):

衰减比:

填料摩擦力Ft(N):

密封摩擦力Fm(N):

总摩擦力Ft+Fm(N):

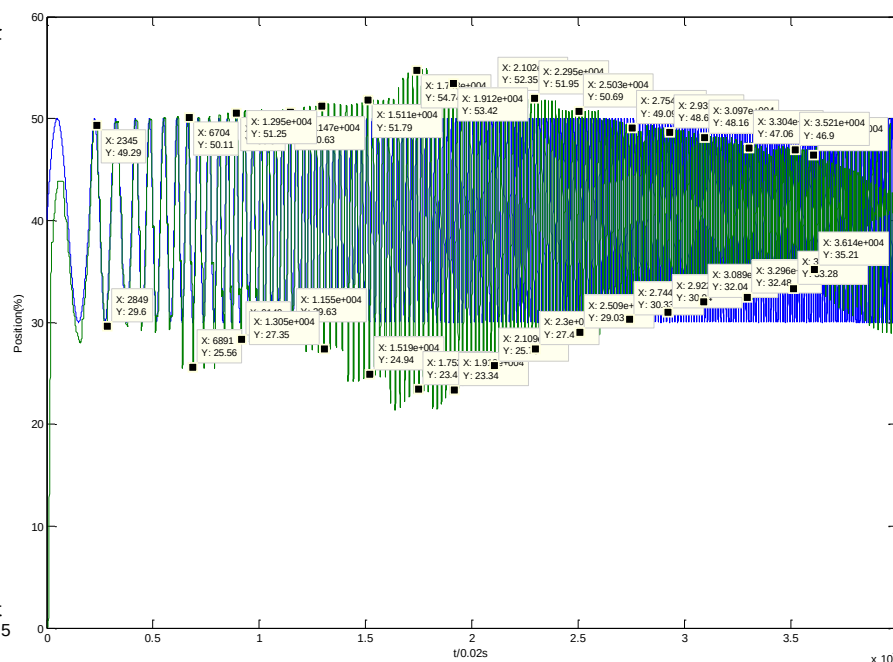
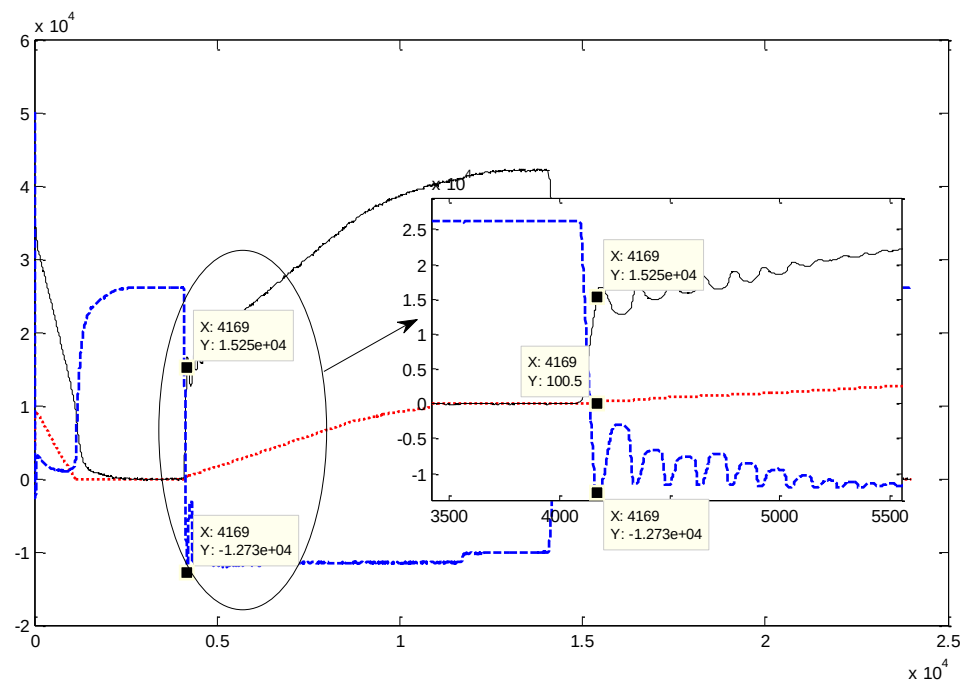
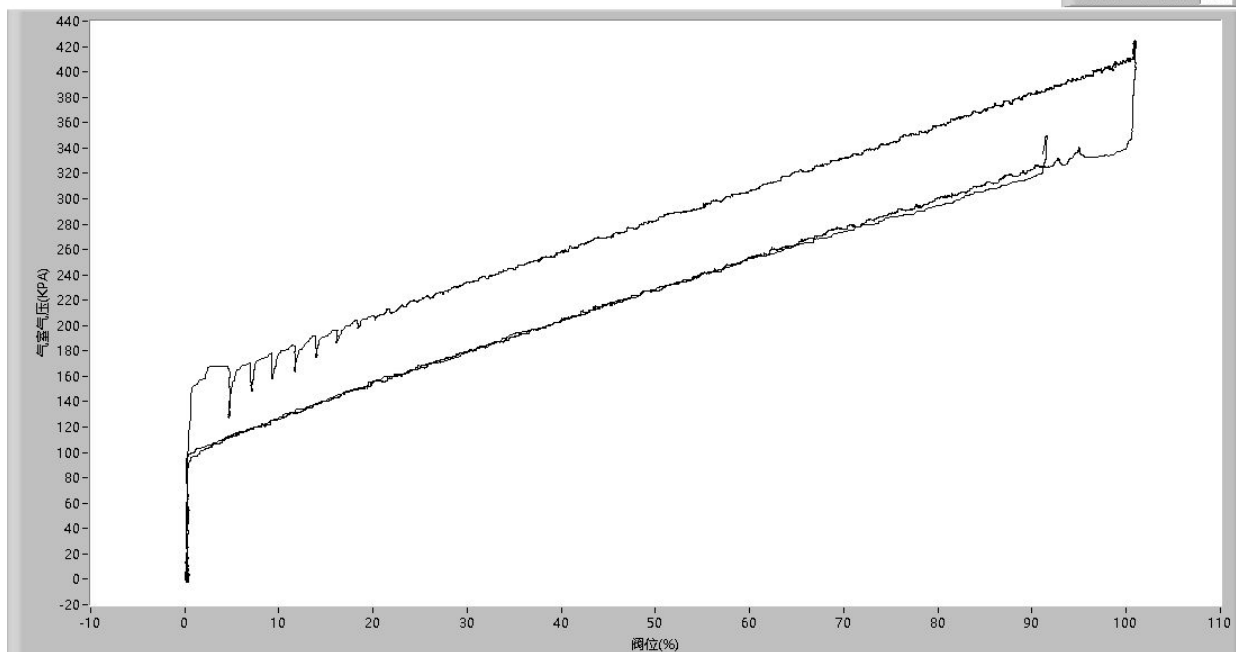
最大压差载荷Fdp(N):

(阀座)密封力F1(N):

(上)密封力F2(N):

其他

名称 参数





创新性

注：对照Teledyne Test QL3-FS、Crane Nuclear VOTES infinity

数据采样与诊断分析相分离

UI所有信号统一坐标系集中显示，包括模拟与开关信号

数据采集实时曲线显示

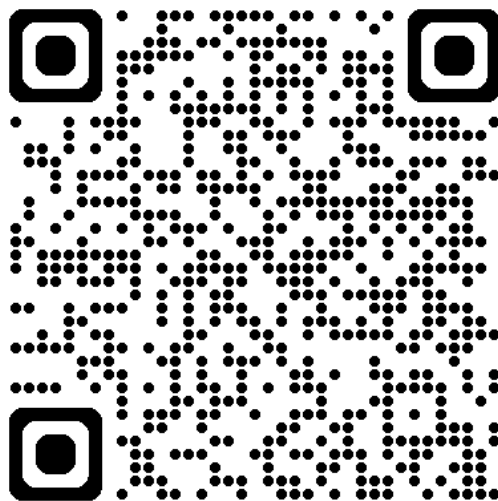
全部中文UI简明易懂，自动生成诊断报告

诊断指标设计更为合理，符合国际标准

可以提供流量特性分析

所有控制阀（气动/电动、开关/调节阀）都适用

也可用于试验台架简单在线检测分析



请扫二维码 进入樟数控制阀技术网站www.zhangshu.tech

樟数控制阀技术 www.zhangshu.tech	
智能电气控制仪表	技术服务
1智能阀门定位器IVPd/IVPia	8控制阀数字孪生体 CVdigitaltwin1.0
2核级/非核级阀位变送器nVPT2.0	9控制阀技术培训（樟数自编讲义）
3电动执行机构通用智能控制器eaIC1.0	10核级控制阀技术服务与咨询
高端调节阀设计	故障诊断系统
4复杂工况调节阀设计与选型技术	11控制阀数字诊断仪 CVDS3.0
5抗气蚀降噪套筒设计软件 Anticavicage1.0	12开关阀故障在线智能诊断器onlineFDS4.0A
6控制阀结构(CFD/FEA/FSI) 仿真优化技术	13调节阀故障在线智能诊断器onlineFDS4.0B
7调节阀与系统（工艺/仪控）匹配设计技术	14新型阀门气密封打压试验台VST2.0
注：8/12/13国际唯一；2/5国内唯一；11唯一官方验收	