



天大泰和



一台仪表可以代替一座集气计量站

天大泰和

>>> **天大泰和产品**
[宣传手册]
BROCHURES

天津市天大泰和自控仪表技术有限公司
TIANJIN TJU TAIHE AUTOMATION CONTROL & INSTRUMENT CO.,LTD.

地址：天津市南开区鞍山西道和通大厦1805-1808
客服电话：022-87892502/18920510026
公司网站：<http://www.tjuth.com>



天津市天大泰和自控仪表技术有限公司
TIANJIN TJU TAIHE AUTOMATION CONTROL & INSTRUMENT CO.,LTD.

中国·天津



目 录 CONTENTS

产品选型手册 PRODUCT SELECTION GUIDE

- 企业文化 01
- 公司简介 02
- 突出业绩 03
- 资质证书 04
- TTWGF系列两相流量计 11
 - 长喉颈文丘里湿气流量计 12
 - 新月孔板湿气流量计 13
 - 微波气液两相流量计 14
- 单相流量计 15
 - 金属管浮子流量计 15
 - 涡轮流量计 16
 - 电磁流量计 17
 - 涡街流量计 18
 - 容积式流量计 19
 - 差压式流量计 20
 - 均速管流量计 21
 - 热式流量计 22
- 液体流量标准装置 23
 - 1.1 水流量标准装置 23
 - 1.2 全自动水表检定装置 23
- 气体流量标准装置 24
 - 2.1 负压法音速喷嘴气体流量标准装置 24
 - 2.2 标准表法气体流量标准装置 24
 - 2.3 中压闭环气体流量标准装置 25
- 多相流试验装置 26
 - 3.1 中压闭环湿气两相流试验装置 26
 - 3.2 油气水三相流试验装置 26
 - 3.3 移动式两相流量计校验装置 27
- 智慧水务试验装置 27
 - 4.1 城市供水管网DMA与楼宇供水管网模拟试验装置 27
- 流量装置配套技术/设备 28
 - 5.1 流量装置测控软件 28
 - 5.2 CFD仿真技术 28
 - 5.3 水泵转速闭环控制供水系统 29
 - 5.4 数控换向器 29
 - 5.5 高压透明视窗 30
- 流量测量系统解决方案 30
- 丝网成像系统 31
- 产品主要大客户及行业 32



契约高于逻辑

企业文化
CORPORATION CULTURE

世界上什么最容易?
世界上什么最难?
世界上什么最伟大?



TJUL 天津大学流量实验室
Tianjin University Flow Lab

公司简介 COMPANY

INTRODUCTION

天津市天大泰和自控仪表技术有限公司是国家级高新技术企业，创建于2001年，原隶属于天津大学科技园。以天津大学流量实验室为技术依托，30余年致力于流量测量技术、流量仪表与流量标准装置的研究、开发和应用。

天大泰和公司不仅涉及液、气单相流体，更涉及了气液两相与油气水三相流等复杂流体流量测量领域的高端智能装备业务。由开发、设计、制造、安装到服务，公司可为客户提供一揽子解决方案，是流量测量集成化装备和系统解决方案的提供商。

目前，天大泰和公司除母公司外还拥有一家全资子公司“天津市天泰测控技术有限公司”及一家控股子公司“天津市滨海新区天大泰和智能装备有限责任公司”。公司拥有高附加值产品十多种，广泛应用于国防、化工、石油、冶金、电力、环保、医药和轻工等行业。

近年来，公司成功开发了总体技术水平达到国际领先的气液两相流量计系列产品，已推广应用用于我国页岩气田、凝析气田、致密砂岩气田、低渗透气田以及常规天然气田的井口计量，成为国内第一家利用非放射性技术解决湿天然气井口不分离计量这一世界性难题的企业。

历史传承 HISTORY



徐英

从事湿气流量测量
技术研究15年

张涛

从事流量测试技术
研究30余年

舒玮

我国著名流体力学
的专家

钱学森

“中国航天之父”
“火箭之王”

冯·卡门

20世纪最伟大的航空
工程学家

普朗特

现代流体力学之父
空气动力学之父

突出业绩 ACHIEVEMENT

- 国内首创TTWGF湿气两相流量计，首次实现了利用一台仪表代替一座集气计量站，荣获中国计量测试学会科技进步一等奖。TTWGF系列两相流量计已经成功应用于三个页岩气国家示范区——中石化涪陵页岩气田、中石油威远页岩气田和长宁页岩气田。
- 国内首创天宫系列空间站的宇航员环境控制与生命保障系统中专用流量计，为空间实验室任务的圆满成功做出了重要贡献。
- 获得CCS签发的世界首张基于超声技术的“水下两相湿气流量装置”型式认可证书，标志着天大泰和在我国深海装备核心技术国产化进程中迈出了坚实的一步。
- 国内首创的基于数字电容角位移传感器原理的智能金属管浮子流量计，取代进口，成功应用于珠峰科考10年，荣获天津市科技进步一等奖。

中国计量测试学会科技进步一等奖

2014年7月，全国20余家媒体报道



世界首套超声技术水下两相湿气流量计研制成功 (三十余家媒体报道)



国内首创天宫系列空间站的宇航员环境控制与生命保障系统中专用流量计，为空间实验室任务的圆满成功做出了重要贡献。

资质证书 Company

- ◆ 国家级高新技术企业
- ◆ 拥有10项发明专利技术
- ◆ 拥有17项实用新型专利技术
- ◆ 拥有7项软件著作权
- ◆ 通过CCS中国船级社型式认可
- ◆ 通过ISO9001质量管理体系认证
- ◆ 通过ISO14001环境管理体系认证证书
- ◆ 通过OHSAS18001职业健康安全管理体系认证证书



相关资质 RELEVANT QUALIFICATIONS

国家级高新技术企业



管理体系认证



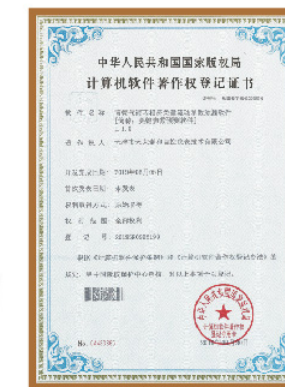
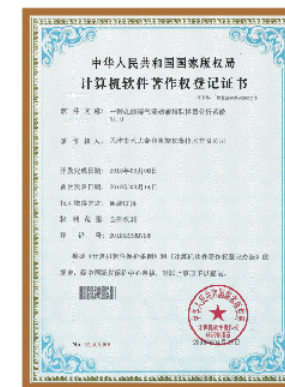
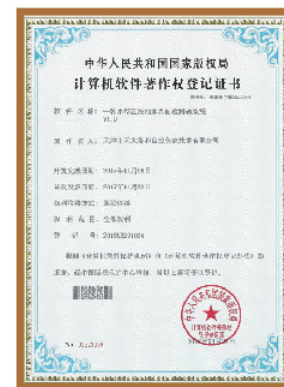
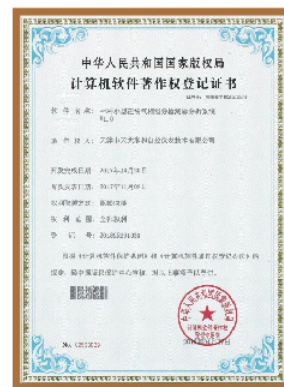
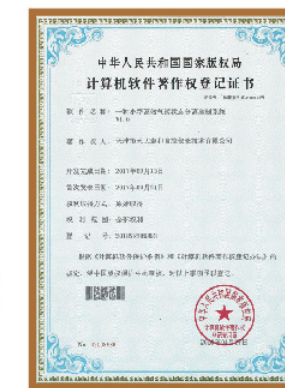
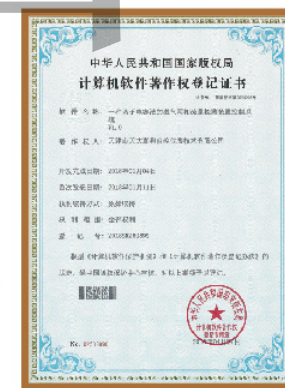
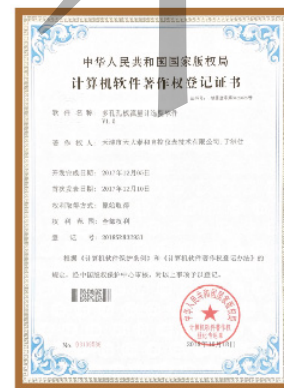
专利证书 (发明专利3项)



专利证书 (实用新型专利17项)



软件著作权 (8项)



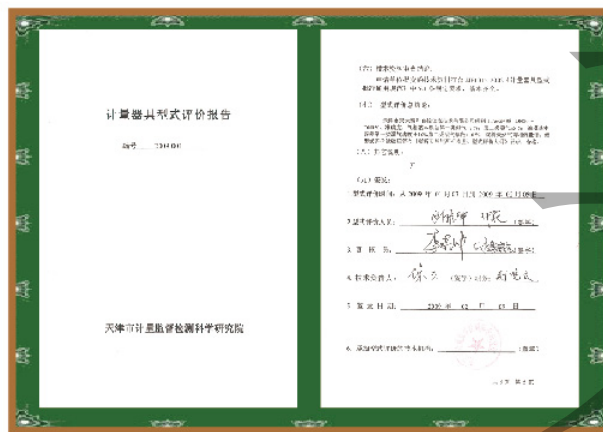
CPA计量器具型式批准书



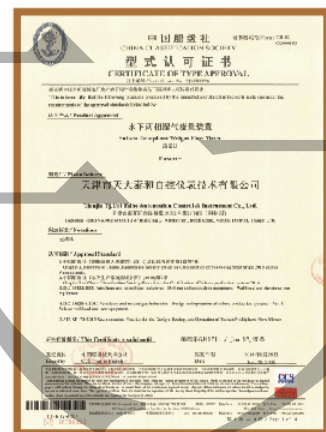
第三方测试报告



计量器具型式评价报告书



型式认可证书



TTWGF湿气两相流量计技术与装备科技成果鉴定意见

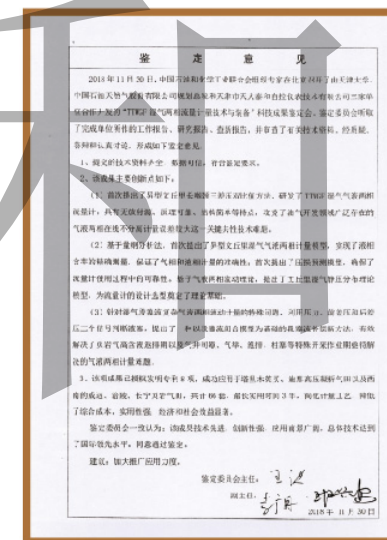
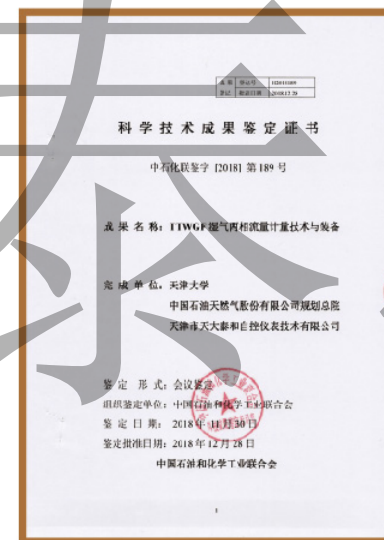


鉴定委员会一致认为，该成果技术先进，创新性强，应用前景广阔，总体技术达到了国际领先水平，同意通过鉴定。2019年5月18日CCTV“聚焦先锋榜”栏目对本项目成果进行了15分钟报道。

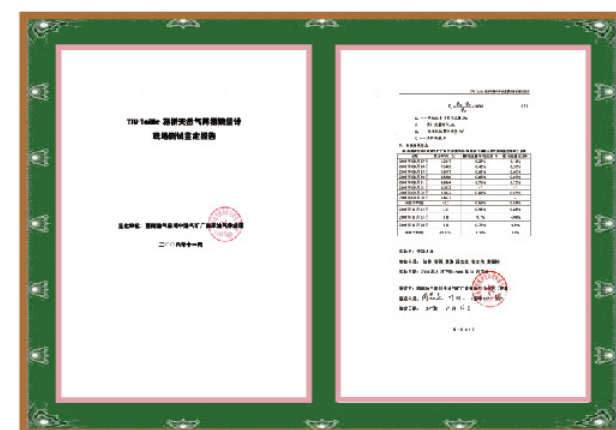
防爆认证



企业标准



用户报告



标准装置认证证书

液体流量标准装置检定证书



湿气两相流量标准装置



“湿相天然气两相流量计”现场测试证明

1. 测试目的：验证天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“湿相天然气两相流量计”在湿相天然气工况下的测量性能。

2. 测试地点：天津滨海新区东疆经济区东疆街道东疆二号路111号。

3. 测试时间：2018年8月。

4. 测试设备：TTWGF-01型湿相天然气两相流量计。

5. 测试条件：2018年8月21日14:00至15:00。

6. 测试方法：按照JJG 1033-2016《超声流量计》检定规程进行。

7. 测试结果：该流量计在湿相天然气工况下的测量误差在±1.5%以内，满足设计要求。

流量 (m³/h)	示值 (m³/h)	误差 (%)
100	100.5	0.5
200	201.0	0.5
300	301.5	0.5
400	402.0	0.5
500	502.5	0.5

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年8月

和田河气田应用证明

证明天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“湿相天然气两相流量计”在和田河气田的应用情况。

该流量计在和田河气田应用期间，运行稳定，测量准确，能够满足该气田的生产需求。

单位（盖章）：和田河气田项目部
2018年10月

“TTWGF”湿气两相流量计”现场测试证明

1. 测试目的：验证天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“TTWGF”湿气两相流量计在湿相天然气工况下的测量性能。

2. 测试地点：天津滨海新区东疆经济区东疆街道东疆二号路111号。

3. 测试时间：2018年8月。

4. 测试设备：TTWGF-01型湿气两相流量计。

5. 测试条件：2018年8月21日14:00至15:00。

6. 测试方法：按照JJG 1033-2016《超声流量计》检定规程进行。

7. 测试结果：该流量计在湿相天然气工况下的测量误差在±1.5%以内，满足设计要求。

流量 (m³/h)	示值 (m³/h)	误差 (%)
100	100.5	0.5
200	201.0	0.5
300	301.5	0.5
400	402.0	0.5
500	502.5	0.5

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年8月

消旋天然气两相流量计现场测试证明

证明天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“TTWGF”消旋天然气两相流量计在消旋天然气工况下的测量性能。

该流量计在消旋天然气工况下运行稳定，测量准确，能够满足该气田的生产需求。

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年10月

湿相天然气应用证明

证明天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“湿相天然气两相流量计”在湿相天然气工况下的应用情况。

该流量计在湿相天然气应用期间，运行稳定，测量准确，能够满足该气田的生产需求。

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年10月

用户使用证明

证明天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“TTWGF”湿气两相流量计在用户现场的应用情况。

该流量计在用户现场应用期间，运行稳定，测量准确，能够满足用户的生产需求。

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年10月

“TTWGF”湿气两相流量计”现场测试证明

1. 测试目的：验证天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“TTWGF”湿气两相流量计在湿相天然气工况下的测量性能。

2. 测试地点：天津滨海新区东疆经济区东疆街道东疆二号路111号。

3. 测试时间：2018年8月。

4. 测试设备：TTWGF-01型湿气两相流量计。

5. 测试条件：2018年8月21日14:00至15:00。

6. 测试方法：按照JJG 1033-2016《超声流量计》检定规程进行。

7. 测试结果：该流量计在湿相天然气工况下的测量误差在±1.5%以内，满足设计要求。

流量 (m³/h)	示值 (m³/h)	误差 (%)
100	100.5	0.5
200	201.0	0.5
300	301.5	0.5
400	402.0	0.5
500	502.5	0.5

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年8月

“TTWGF”湿气两相流量计”现场测试证明

1. 测试目的：验证天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“TTWGF”湿气两相流量计在湿相天然气工况下的测量性能。

2. 测试地点：天津滨海新区东疆经济区东疆街道东疆二号路111号。

3. 测试时间：2018年8月。

4. 测试设备：TTWGF-01型湿气两相流量计。

5. 测试条件：2018年8月21日14:00至15:00。

6. 测试方法：按照JJG 1033-2016《超声流量计》检定规程进行。

7. 测试结果：该流量计在湿相天然气工况下的测量误差在±1.5%以内，满足设计要求。

流量 (m³/h)	示值 (m³/h)	误差 (%)
100	100.5	0.5
200	201.0	0.5
300	301.5	0.5
400	402.0	0.5
500	502.5	0.5

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年8月

“湿相天然气两相流量计”现场测试证明

1. 测试目的：验证天津天大泰和自控仪表技术有限公司生产的“湿相天然气两相流量计”在湿相天然气工况下的测量性能。

2. 测试地点：天津滨海新区东疆经济区东疆街道东疆二号路111号。

3. 测试时间：2018年8月。

4. 测试设备：TTWGF-01型湿相天然气两相流量计。

5. 测试条件：2018年8月21日14:00至15:00。

6. 测试方法：按照JJG 1033-2016《超声流量计》检定规程进行。

7. 测试结果：该流量计在湿相天然气工况下的测量误差在±1.5%以内，满足设计要求。

流量 (m³/h)	示值 (m³/h)	误差 (%)
100	100.5	0.5
200	201.0	0.5
300	301.5	0.5
400	402.0	0.5
500	502.5	0.5

单位（盖章）：天津天大泰和自控仪表技术有限公司
2018年8月

TTWGF系列两相流量计 TTWGF SERIES TWO-PHASE FLOWMETER



丛式井组

无人单井

集气站

海上平台

概述

TTWGF系列两相流量计产品旨在解决天然气田井口气液两相的在线不分离计量问题。可以广泛适用于丛式井组、无人单井、混输分井、集气站及海上平台，可改变现有天然气气井分时轮换的分离计量模式。对防止水淹、提高气井采出率和生产寿命、简化生产工艺流程、降低场站建设和管道铺设成本及后续运行成本，提高气藏和气井的科学开发及管理乃至最优化操作决策均具有重要意义。

天大泰和自主研发生产的TTWGF系列两相流量计产品可适应现场不同工况下的测量要求，该系列产品包括：长喉颈文丘里湿气流流量计、新月孔板湿气流流量计、微波气液两相流量计等。

性能指标

产品规格与技术参数	
多参数显示	压力、温度、气相/液相瞬时体积流量和累计流量、体积含气/液率、质量含气/液率、气相相对密度与气相混合密度、实时时间等信息
计量管口径	DN32/DN50/DN80/DN100/ DN150
压力等级	1.6~42MPa
环境温度	-30℃~70℃
压力损失	< 30% (相对压损) ; < 50KPa (绝对压损)
计量管材质	304/ 316/316L (可根据用户定制)
连接方式	法兰连接、由壬连接或高压胶管连接
防爆等级	Exd II BT6 Gb
防护等级	IP66
供电电压	24VDC、220V
功耗	平均1W, 峰值5W
通讯模块	Modbus RTU协议/ DTU (无线传输终端) (可选)

长喉颈文丘里湿气流流量计



TTWGF-095A-LTM



TTWGF-110A-LTD

概述

具有发明专利技术的“长喉颈文丘里湿气流流量计”是一种新型的适用于中低含液率湿气流两相流流量计量的高端智能装备产品。该产品基于计算流体动力学CFD数值模拟技术优化设计了异型文丘里管，经过对文丘里喉部长度、扩张段结构、取压位置、取压方法、差压组合方法、相含率测量方法、流型适应性以及计量模型等一系列的长期深入的理论与实验研究工作，独创了三差压双比值法液相含率测量技术，实现了湿气流两相在线不分离混合测量。

产品特点

- 可测介质：各类气田的井口气，如常规气、凝析气、页岩气、煤层气、湿饱和蒸汽等湿气流；
- 混输测量：气液两相混输流量测量，无需分离器，无可动部件，结构简单；
- 无放射性：无伽马射线源，安全可靠；
- 直接测量液相：独创的“三差压双比值”测量技术，差压变送器精度高，含率测量的准确度好；
- 流型适应性强：适应分层流、波状流、环状流、雾状流、段塞流等多种中低含液率流动形态。

性能指标

测量范围			
GVF含气率	气相不确定度	液相不确定度	置信概率
98~100%	± 2%	± 10% (F.S.)	95%
95~98%	± 5%	± 10% (RE.)	
90~95%	± 5%	± 10% (RE.)	

新月孔板湿气流量计


TTWGF-065B-CTD

TTWGF-065B-CTM

TTWGF-065B-CTS

概述

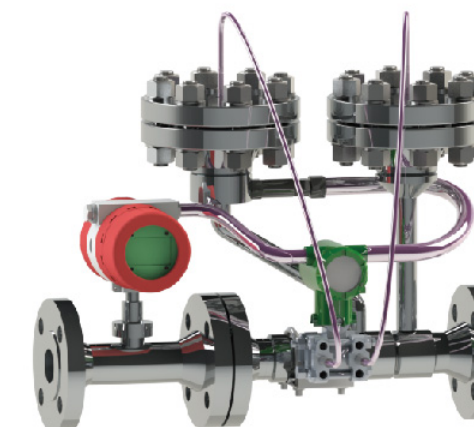
“新月孔板湿气流量计”是一款适用于中高含液率湿气两相流流量测量的高端智能装备产品。该产品基于计算流体动力学CFD数值模拟技术，优化设计出一种非轴对称新月形节流件结构，经过对新月孔板截面结构、取压位置、取压方法、差压组合方法、相含率测量方法、流型适应性以及计量模型等一系列的理论与实验研究工作，实现了较宽含液率湿气两相在线不分离混合测量。

产品特点

- 可测介质：各类气田的井口气，如常规气、凝析气、页岩气、煤层气、湿饱和蒸汽等湿气气体；
- 混输测量：气液两相混输流量测量，无需分离器，节流件易于更换，结构简单；
- 无放射性：无伽马射线源，安全可靠；
- 测量范围宽：可实现含液率0~15%气液两相流体测量；
- 流型适应性强：非轴对称新月形节流件设计，特别适应分层流、波状流、段塞流等多种中高含液率流动形态。

性能指标

测量范围			
GVF含气率	气相不确定度	液相不确定度	置信概率
95~100%	± 5%	± 10% (F.S.)	95%
90 ~95%	± 5%	± 10% (RE.)	
85~90%	± 10%	± 10% (RE.)	

微波气液两相流量计


TTWGF-065C-LDD

概述

“微波气液两相流量计”适用于含液率范围0~100%的气液两相流量测量领域，将微波技术与喷嘴节流装置有机结合，同时可测量气相和液相两相流量，具有自主知识产权，核心部件国产化、质量稳定，可靠性好。

产品特点

- 量程宽：含液率范围0~100%工况；
- AI特色：流型判别能力好；
- 无射线源：安全可靠，零风险；
- 无需分离：无可动部件，可靠性高，安装、超低运维成本；
- 抗磨损、低压损：喷嘴流线型设计；
- 低功耗：功耗小于5W；
- 具有数据远传功能，操作便捷。

性能指标

含液率范围LVF	0~10%	10~50%	50~100%
含气率范围GVF=(1-LVF)	100%~90%	90%~50%	50%~0%
气相流量范围比Rg	1:10	1:5	1:3
液相流量范围比RI	1:10	1:10	1:10
气相误差 (%, Rel.)	± 5%	± 7%	± 10%
液相误差 (%, Rel.)	± 10%	± 7.5%	± 5%
含水率误差 (%, abs)	± 1%	± 3%	± 5%
液相分辨率	0.1%		

单相流量计 SINGLE-PHASE FLOWMETER

概述

我们累计已有三十余年的专业单相流量计量产品开发制造经验，主要产品有：金属管浮子流量计、涡轮流量计、电磁流量计、涡街流量计、差压式流量计、超声波流量计、质量流量计以及其他各种专用型流量仪表。产品广泛应用于国防、化工、石油、冶金、环保、医药、科研等领域，部分产品远销海外。其中金属管浮子流量计曾经随中科院科考队远征珠峰，在青藏高原的恶劣环境下不负众望，顺利协助科考队完成勘测任务，受到用户极高的赞誉。我们一贯秉承着质量为本、技术创新的思想制造产品，其中优化创新后的均速管流量计与热式气体质量流量计已于年内投放市场。我们的产品研发不止于曾经的辉煌，积极创新，成就精品。

TDF系列金属管浮子流量计

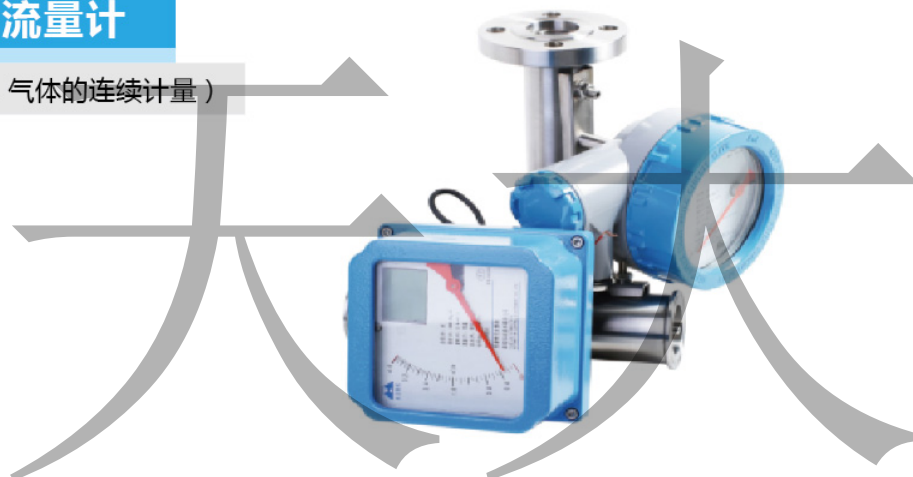
(经典应用：过程控制中各种化学液体，气体的连续计量)

主要特点

- 逐台标定，精确度高；
- 工作可靠，维护量小，寿命长；
- 多种转换器选择；
- 多种技术认证保证质量。

技术指标

测量范围	水(20℃)	2.5 ~ 140000 L/h	
	空气(0.1013 MPa, 20℃)	0.11 ~ 4000 m ³ /h	
量程比	标准型: 10:1, 特殊规格的流量计需另选		
仪表口径	DN15 ~ DN150		
仪表材质	304不锈钢、316不锈钢、不锈钢衬四氟		
精度等级	1.5/2.5级		
介质温度	-80℃~+450℃ (分普通和高温型, 高温协议供货)		
压力等级	1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa, 大于4.0MPa订货与生产商协商		
防护等级	IP65	防爆等级	ExdIICT6 Gb
	供电方式		
供电方式	DC24V或3.6V锂电池		
输出功能	两线制4~20mA, HART和485通讯协议、上下限报警输出等协议供货		
连接方式	法兰连接、卡箍连接		



LWGY系列涡轮流量计

(经典应用：水，柴油，甲醇等无杂质无强烈腐蚀性液体)

主要特点

- 结构简单、轻巧，精确度高；
- 复现性好、反应灵敏，安装维护使用方便；
- 多种转换器选择；
- 多种技术认证保证质量。

技术指标

被测介质	无杂质，低粘度，无强烈腐蚀性液体		
仪表口径	法兰连接型 (DN4~DN200)，螺纹连接型 (DN4~DN40)，卡箍连接 (DN4~DN50)		
主体材质	304不锈钢、316L不锈钢		
叶轮材质	2Cr13、双相钢		
量程比	15:1；10:1；5:1		
精度等级	±1%R, ±0.5%R, ±0.2%R (需特制)		
压力等级	1.6MPa、2.5MPa、6.3MPa (高压协议供货)		
介质温度	-20℃~+80℃ (>100℃特做)		
供电方式	DC12V、DC24V、3.6V锂电池		
信号输出功能	三线制脉冲信号、两线制4~20mA, HART、RS485通讯等协议供货		
防护等级	IP65	防爆等级	ExdIIBT6Gb
	连接方式		
连接方式	螺纹连接、法兰连接、卡箍连接		



LDG系列智能电磁流量计

(经典应用：酸，碱，海水等具有腐蚀性，或含有杂质的导电液体)

主要特点

- 不受流体密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响，线性测量原理能实现高精度测量；
- 测量管内无阻流件，压损小，直管段要求低；衬里和电极有多种选择，能满足测量多种导电流量的要求；
- 转换器采用可编程频率低频矩形波励磁，提高了流量测量的稳定性，功率损耗小；
- 转换器采用32位嵌入式微处理器，全数字处理，运算速度快，抗干扰能力强，测量可靠，精确度高，
- 采用SMD器件和表面安装（SMT）技术，电路可靠性高；
- 可用于相应的防爆场合。



技术指标

被测介质	无杂质，低粘度，无强烈腐蚀性液体
介质电导率	> 5 μ S/cm
测量范围	液体0.3~12m/s (流速)
仪表口径	DN10~DN800mm
电极材料	316L、哈氏合金B (HB)、哈氏合金C (HC)、钛 (Ti)、钽 (Ta)、铂金 (Pt) 等
衬里材质	氯丁橡胶、聚氨酯橡胶、聚四氟乙烯 (PTFE)、F46衬里
精度等级	$\pm 1\%R$, $\pm 0.5\%R$, $\pm 0.2\%R$
压力等级	1.0MPa、1.6MPa、2.5MPa、4MPa
介质温度	-20 $^{\circ}$ C~+55 $^{\circ}$ C
防护等级	IP67、IP68 (潜水)
供电方式	DC24V、AC220V
输出功能	脉冲信号，0~10mA、4~20mA、RS485或RS232数字通讯输出、HART、Modbus协议等
连接方式	法兰连接、卡箍连接、法兰夹装

LUGB系列智能涡街流量计

(经典应用：蒸汽以及压缩空气，煤制气等中高流速气体)

主要特点

- 涡街流量计具有广泛用途，可用于绝大多数气体、液体和蒸汽的流量计量、测量、控制，具有测量系统简单，便于维护，有较好的经济性。
- LUGB系列涡街流量计是新一代数字化涡街流量计。该系列涡街流量计严格遵循可靠性原理进行设计，结构简约优化设计，产品零部件实现高度通用性和互换性；电路组件采用数字信号处理技术和智能模式识别技术，具有更低的下限和更宽的量程比及抗振性，采用高指标的新型元器件，SMT表面贴装工艺，整机可靠性指标显著提高。



技术指标

测量介质	蒸汽、液体、气体
仪表口径	DN15~DN300mm
主体材质	304不锈钢
精度等级	蒸汽 (气体) $\pm 1.5\%R$ 、 $\pm 2.5\%R$ ；液体 $\pm 1\%R$ 、 $\pm 1.5\%R$
压力等级	4MPa、2.5MPa、1.6MPa
介质温度	-40 $^{\circ}$ C~+350 $^{\circ}$ C
防护等级	IP65、IP67
供电方式	DC24V
输出功能	三线制脉冲信号、两线制4~20mA，RS485通讯、HART协议供货
补偿方式	温度、压力补偿；温度补偿 (饱和蒸汽)
连接方式	法兰连接、法兰夹装

LC椭圆齿轮流量计

(经典应用：柴油，润滑油，重油等无杂质油性液体)

主要特点

- LC型椭圆齿轮流量计是一种典型的容积式流量计，是测量管道内流过的液体流量的计量仪表，此流量计设计简单、清晰，具有性能可靠、精度高、测量范围度宽、安装方便等优点，且压损小，随着材料和工艺的改进，该产品的使用已从石油扩展到化工原料、水等几乎所有液体介质测量。
- 结构简单，安装维修方便，寿命长；
- 测量精度高，量程范围度宽；
- 被测流体的密度和粘度的变化对仪表示值和精确度的影响较小；
- 安装比较方便，对仪表前后直管段要求不高。

技术指标

测量介质	液体
仪表口径	DN10~DN100mm
传感器材质	铸钢、不锈钢、铸铁
精度等级	±0.2%R、±0.5%R
公作压力 (MPa)	Pmax=4.0
工作介质温度 (°C)	Tmax≤110
防爆类型	普通型和防爆型
转换器类型	机械式、机械式单批次回零、机械式脉冲输出



PPTH多孔孔板流量计

(经典应用：蒸汽，液态空气，脏污介质，中高粘度油脂类)

主要特点

- 测量精度高；
- 直管段要求低；
- 永久压力损失低；
- 量程比宽；
- 重复性和长期的稳定性好；
- 耐脏污不宜堵；
- 测量范围宽。

技术指标

管径范围	DN15~DN3000
精度	±0.5%、±1%
直管段要求	前2D，后3D，线性度为1.5%，前后5D，后3D，线性度为1%
量程比	常规10:1，与具体工况相关，合适的工况数据可以做到更宽量程比
重复性	0.1%
Re范围	200~107
β范围	0.25~0.9
材质	高于或等于金属管道材质
温度范围	等同于金属管道所承受的温度
压力范围	等同于金属管道所承受的压力
压力损失	为相同流通孔径孔板的40%
双向流测量	可测量双向流
耐脏污	可测量脏污介质



THCA双向均速管流量计

(经典应用：广泛用于石油、化工、冶金、轻工、水处理等工业领域中测量各种气体、蒸汽、液体等多种介质)

主要特点

- 双向流体测量：完全对称结构设计，可实现流体的双向测量；
- 高差压信号输出：在测量范围内输出较大而稳定的差压，比传统均速管差压输出可高2~3倍；
- 宽量程比：10:1~20:1。可进行多点、分段取压，以实现精确测量；
- 高测量精度： $\pm 0.5\%$ ~ $\pm 1\%$ ；
- 重复性好：0.2%~0.5%；
- 应用范围广：可测量各种气体、蒸汽、液体等多种介质；
- 适应性强：可配温度变送器与压力变送器，直接计量蒸汽，气体等的质量流量和标况流量；
- 安装简便：无可动部件，可实现不断流拆装。



技术指标

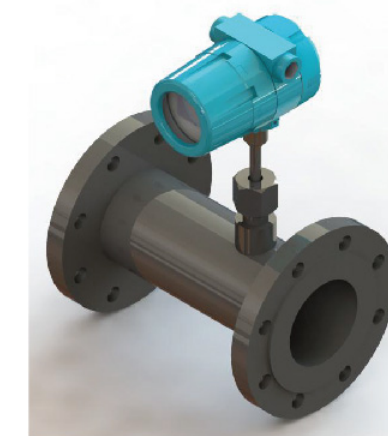
适用场合	常规场合；小口径，需精确测量的场合；介质脏污需要定期清理探头的场合；生产过程中无法停
管径范围	DN50~DN2000
取压方式	螺纹、承插焊、共面法兰
适用介质	各种气体、液体、蒸汽及天然气
温度范围	一体式安装最高260℃，分体式安装最高400℃
精度	$\pm 0.75\%$
重复性	$\pm 0.2\%$
量程比	通常10:1，特殊情况可视参数确定
直管段要求	通常前10D，后5D
压力等级	1.6、2.5、4.0、6.3、10、25 MPa

TT-TMF热式气体质量流量计

(经典应用：恒电流、变温差；可实现低至0.03m/s的超低流速气体质量流量测量)

主要特点

- 大量程比 最大量程比可达到1000:1，量流速低至0.03m/s的气体，可用于气体检漏。
- 测量不同气体 具有组分补偿功能，可测量不同单组分气体或多组分气体。
- 真正的质量流量计 对气体流量测量无需温度和压力补偿，测量方便、准确。气体的质量流量或标准体积流量。
- 抗震性能好，使用寿命长。传感器无活动部件和压感部件，不受震动对测量精度的影响。
- 安装维护简便。在现场条件允许的情况下，可实现不停产安装和维护。
- 数字化设计。整机数字化电路测量，测量准确、维护方便。



技术指标

流量计型式	管段式 (TT-TMF-A)	插入式 (TT-TMF-B)
测量介质	单组分或多组分气体	
管径范围	圆管DN15~DN300	圆管DN200~9000或方管
流速范围	低至0.03m/s	
准确度	相对误差 $\pm 2\%$ ；满量程误差 $\pm 1\%$	
介质温度	-25℃~135℃	
介质压力	介质压力 ≤ 4.0 MPa (特殊情况请说明)	
环境温度	-20℃~70℃	
供电电源	DC24V或AC220V	
输出信号	4~20mA (最大500Ω负载)；RS-485 (MODBUS-RTU) (隔离)	
管道材质	适合测量管道的材质：金属或非金属	
防护等级	IP65	
防爆等级	Exd II C T4 Gb	

▶ 液体流量标准装置 LIQUID FLOW STANDARD UNIT

1.1 水流量标准装置

▶ 基本介绍

水流量标准装置采用静态称重法、静态容积法或标准表法，利用高精度电子台秤、容积罐或标准表作为标准器，可以实现对质量流量计、电磁流量计、涡轮流量计、差压式流量计等液体流量计的检定校准服务。



▶ 技术特点

- 扩展不确定度 ($k=2$)：静态称重法/静态容积法：0.05%；标准表法：0.16%；
- 采用变频水泵+特殊结构的稳压消气罐，使流量稳定性可达0.1%；
- 最低测试流速可达0.01m/s，满足不同流量计下限流速测量；
- 采用水泵转速闭环+压力闭环控制的流量调节控制方案，提高流量调节的快速性；
- 采用数控换向器，具有精度高、换向过程可控、噪声小等优点，其不确定度可达万分之一以内；
- 被检表口径：DN5~DN300，可根据客户需求进行匹配。

1.2 全自动水表检定装置

▶ 基本介绍

作为一种专用型式的水流量标准装置，全自动水表检定装置专注于智能水表的检定服务。水表安装完成后，即可自动实现水表 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 流量点的依次检定，过程期间无需人为干预。通过高效的自动化控制系统、数据采集系统和上位机软件系统，使水表检定时间大大缩短，极大地节约人力和时间成本。



▶ 技术特点

- 采用静态称重法，适用于DN15~DN25智能水表8台串联检定，流量范围2~8000L/h；
- 2条被检水表管线，一条正常检定，另外一条进行夹表、排气等检表准备工作，提高检表效率；
- 专用水表脉冲采集模块提高低频率脉冲采集精度，缩短流量点检定时间，30分钟完成一组水表检定；
- 旁路与调节阀组合流量调节方式，实现不同流量点之间的快速切换；
- 转速闭环控制专利技术，提高流量的稳定性。

▶ 气体流量标准装置 GAS FLOW STANDARD DEVICE

2.1 负压法音速喷嘴气体流量标准装置

▶ 基本介绍

负压法音速喷嘴气体流量标准装置采用临界流文丘里喷嘴作为标准器，可以实现对超声波流量计、涡轮流量计、罗茨流量计、涡街流量计等气体流量计的检定校准服务。



▶ 技术特点

- 扩展不确定度 ($k=2$)：0.3%；
- 临界流文丘里喷嘴流出系数的不确定度：优于0.2%；
- 压力变送器准确度不低于 $\pm 0.075\%$ ；温度变送器准确度优于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ；湿度计准确度优于2%；
- 多点位测量压力和温度，保证参数测量的准确性；
- 被检表口径：DN25~DN300，可采用转盘集成多条不同口径管线，节省空间。

2.2 标准表法气体流量标准装置

▶ 基本介绍

标准表法气体流量标准装置采用高精度气体涡轮流量计作为标准器，与负压法音速喷嘴气体流量标准装置相比，气体涡轮标准表无背压比要求，大大降低了动力源的需求，因此该装置具有投资少、能耗低、噪声小等优点。



▶ 技术特点

- 扩展不确定度 ($k=2$)：0.6%；
- 流量稳定性：全量程优于0.5%，常用量程优于0.2%；
- 流量范围：3~9400 m³/h；
- 流速范围：0.5~20 m/s；
- 10台标准表并联使用，实现宽量程测量；
- 被检表口径：设置DN100/DN200/DN300三个台位，可进行DN40~DN400仪表的检定测试。

2.3 中压闭环气体流量标准装置

基本介绍

与传统气体流量标准装置相比，中压闭环气体流量标准装置采用闭环结构设计，以压缩空气作为测试介质，活塞式风机提供动力，最高工作压力可达1.6MPa。装置采用音速喷嘴/高精度罗茨流量计作为标准器，能够实现各种气相流量计的检定校准服务。该装置具有闭环和开环两种工作模式，能够实现流量计的带压和常压测试。



技术特点

- 扩展不确定度 (k=2)：优于0.3%；
- 流量稳定性：优于0.01%；
- 压力稳定性：闭环优于0.04%，开环优于0.01%；
- 流量范围：0.5~120 m³/h；
- 压力范围：0.1~1.6 MPa；
- 被检表口径：DN2.5~DN40；
- 音速喷嘴与罗茨标准表串联，同时提供两级标准流量，可实现罗茨标准表原位校准；
- 六种工作模式：音速喷嘴/罗茨标准表可分别进行闭环和开环测试，同时音速喷嘴能够对罗茨标准表进行闭环和开环校准。

多相流试验装置 MULTIPHASE FLOW TEST APPARATUS

3.1 中压闭环湿气两相流试验装置

基本介绍

中压闭环湿气两相流试验装置，参照英国国家工程实验室 (NEL)、美国科罗拉多工程实验室 (CEESI) 等国际相关装置的先进设计理念，采用气相和液相双闭环结构设计，气相/液相分别采用高精度单相流量计作为标准计量，服务于天然气井口湿气两相流量计的测试。装置最大试验压力可达1.6MPa；液相介质为清水，气相介质为压缩空气；活塞式压缩机为气相提供动力，离心式水泵为液相提供动力；通过调节不同的气液配比，可在试验管线处模拟各种现场湿气流态。该装置可服务于常规天然气、页岩气、低渗透气田等井口两相流量计的校准测试。



技术特点

- 原理：气路/液路双闭环标准表法；
- 介质：压缩空气、清水；
- 流量范围：液相：0.5~8 m³/h；气相：3~1000 m³/h；
- 工作压力：0~1.6 MPa；
- 扩展不确定度 (k=2)：优于0.5%；
- 可任意配比LVF < 20%的各种两相流形态，模拟天然气井口的流型；
- 活塞式压缩机作为整套装置的动力源，能够提供更高的升压能力。

3.2 油气水三相流试验装置

基本介绍

油气水三相流试验装置，能够实现油气水三相同步混合，进行多相流量计的测试服务。油相/气相/液相分别采用高精度单相流量计作为标准计量；油相介质为白油、气相介质为空气、液相介质为清水；采用二级分离方式，实现油气水三相的分离；既可以进行水平测试，又能够模拟井筒，实现不同倾斜度的竖直测试。



技术特点

- 流量范围：气相：0.2~130 m³/d；油相：0.1~12 m³/h；水相：0.01~33 m³/d；
- 精度：气相：0.5%；油相：0.2%；水相：0.35%；
- 实验水平管路：DN50，长度20 m；
- 实验井筒：有效高度：6 m；倾斜角度：0~90°；实验管径：DN50/DN80/DN125。

3.3 移动式两相流量计校验装置

基本介绍

移动式两相流量计校验装置，将两相流试验装置与移动计量技术相结合，利用车载两相流量计校验装置，可以实现天然气井口气液两相流量计的原位在线校验。装置采用防爆设计，通过汽车可以直接串接于天然气井口两相流量计，利用数据采集系统，实现两者数据的实时采集、比对。



技术特点

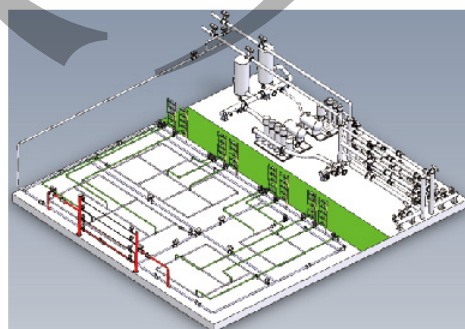
- 设计压力6.3 MPa，可满足大多数天然气井压力等级需求；
- 叶片式分离器，体积小，小型厢式货车就可满足空间需求；
- 井口两相流量计无需拆卸，与校验装置串接，即可实现两相流量计在线实时校准；
- 液相流量采用标准表+液位计组合计量，保证实时测量的准确性；
- 整体防爆设计，符合相关国家标准规范要求。

智慧水务试验装置 INTELLIGENT WATER TESTING DEVICE

4.1 城市供水管网DMA与楼宇供水管网模拟试验装置

基本介绍

城市供水管网DMA（独立计量区域）与楼宇供水管网模拟试验装置，服务于智慧水务行业。通过模拟一级和二级城市供水管网，设置人工漏水点，可以进行供水管网的DMA试验；通过模拟楼宇供水管网，可以进行不同楼宇供水方案测试比对、楼宇供水设备能效测试等。



技术特点

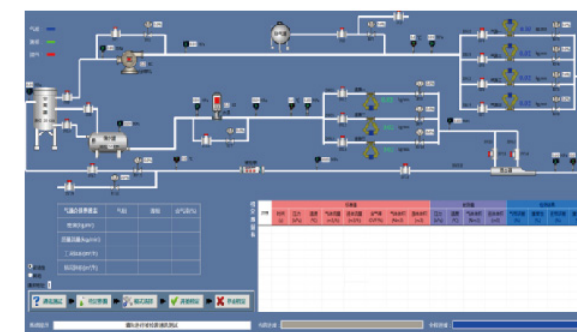
- DMA测试装置与楼宇供水管网模拟试验装置两者结合设计，大大降低独立建设成本；
- DMA测试管网由一级和二级供水管网组成，设置多个不同位置漏水点，可模拟实际供水管网中不同漏水状态；
- 楼宇供水管网模拟试验装置可进行楼宇供水系统供水特性测试，进而优化供水系统设计，为业主达到节能降耗需求；
- 装置可拓展其他多种功能。如水泵流量特性与能耗特性测试、阀门等水力部件流量特性测试、管段压力损失测试等。

流量装置配套技术/设备 SUPPORTING TECHNOLOGY/EQUIPMENT FOR FLOW UNIT

5.1 流量装置测控软件

基本介绍

流量装置测控软件承担装置的各项数据采集，检测过程的控制决策和输出，数据的处理、分析和管理等功能。友好的人机交互界面和完善的测试功能，是高水平流量装置测控软件的必备要素。根据不同装置功能需求，可为客户定制选择MCGS、三维力控、组态王等上位机组态软件。



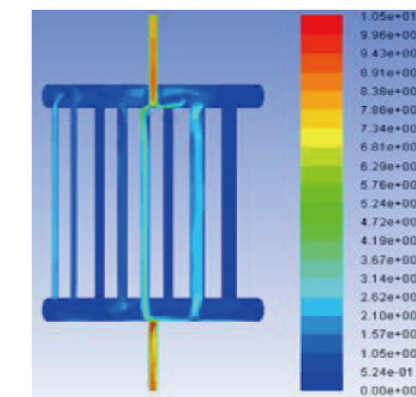
技术特点

- 可视化界面，操作友好，人机交互方便；
- 脉冲信号、电流信号、RS-485信号等多信号采集；
- 支持多种数据存储、查询方式，可兼容上层数据管理系统，方便数据统一管理；
- 具有装置运行状态记忆和自学习功能，通过不断自我完善参数数据库，提高装置的运行效率；
- 具有数据监视、运行故障自动报警及处理等功能，保障装置的安全运行。

5.2 CFD仿真技术

基本介绍

CFD（计算流体力学）仿真技术是一种利用计算机模拟仿真实际流体流动情况的技术。在流量测试装置设计过程中引入CFD仿真技术，对流量装置的整体、关键部件、特殊结构等进行计算机数值仿真，优化装置结构和参数，使装置更加科学、合理、节能。



技术特点

- 根据仿真对象和目标需求，采用合适的仿真软件；
- 对于不同部件及介质，选取最优仿真模型和参数，保证仿真结果的可靠性；
- 根据仿真结果，进行数据科学分析，指导装置的实际设计。

5.3 水泵转速闭环控制供水系统

基本介绍

水泵转速闭环控制供水系统，利用增量型光电编码器实时测量水泵转速，作为闭环控制的反馈量，通过PID控制，快速调整水泵转速，使流量调节更加快速、精确。与压力闭环控制相比，转速闭环控制具有速度快、时间滞后小等优点。



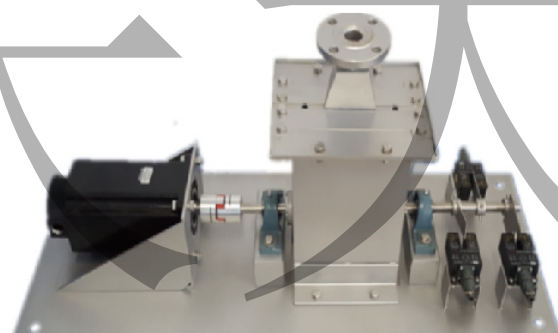
技术特点

- 增量型光电编码器测量水泵转速反馈量，精度高，无滞后；
- 成熟的专用PID控制算法，通用性强，调试时间短；
- 与压力闭环控制配合，可组成双闭环水泵供水控制系统，使流量调节更加快速、稳定。

5.4 数控换向器

基本介绍

数控换向器采用PLC+伺服电机驱动控制技术，机械结构经过CFD仿真优化，通过精密机械加工，确保实物装配与设计的一致性。经过各项保障措施，其不确定度可达万分之一以内。与气动换向器相比，数控换向器具有精度高、换向过程可控、噪声小等优势。



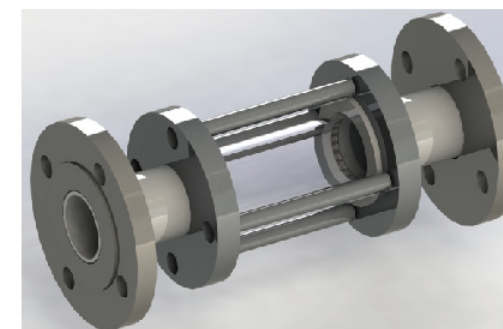
技术特点

- PLC控制伺服电机驱动换向器进行换向动作，通过设置加减速和匀速运动时间，保证整个换向过程的对称性、可控性、稳定性；
- 多光电定位，保证换向器走位的精确性；
- 具有一键自动复位功能，确保换向器出现故障时，能够快速恢复可运行状态；
- 具有行程差法自动检定功能，大大节省装置的检定时间。

5.5 高压透明视窗

基本介绍

高压透明视窗适用于观察单相液体、多相流、蒸汽等的流动形态，为相关科学研究、实验测试等提供辅助参考。透明视窗具有高透明度、高耐压的优点，采用高纯度石英玻璃管，经过耐高压处理及精细打磨等工序，辅助特殊机械结构设计。此款产品属于特殊定制产品，能够满足客户的不同需求。



技术特点

- 根据客户需求，进行特殊定制，可选取不同型式规格；
- 采用高纯度石英玻璃管，保证视窗的高透明度，可清晰观察到流动状态；
- 精细加工，保证玻璃管内径误差在 ± 0.2 mm以内，不破坏流体流场；
- 耐高温、高压，最大可承受10 MPa压力；
- 易于维护，后期经过简单清洗即可恢复最初透明度。

流量测量系统解决方案 FLOW MEASUREMENT SYSTEM SOLUTION

基本介绍

流量测量系统解决方案，旨在根据客户需求，精确选择合适的流量仪表，采用RS485总线、脉冲信号、4~20mA电流信号等传统有线数据传输技术，或者通过新一代物联网无线数据传输技术（NB-IoT、Lora、ZigBee等），最终通过电脑或手机，实现被测流量等数据的显示、记录、监控。

技术特点

- 根据客户需求，可进行工厂级、车间级、区域级等不同规模系统设计；
- 多种信号采集和控制，有线或无线不同传输方式；
- 数据分析、监控、记录、远传等多种功能；
- 可靠的硬件与软件相结合，保证数据的准确性。



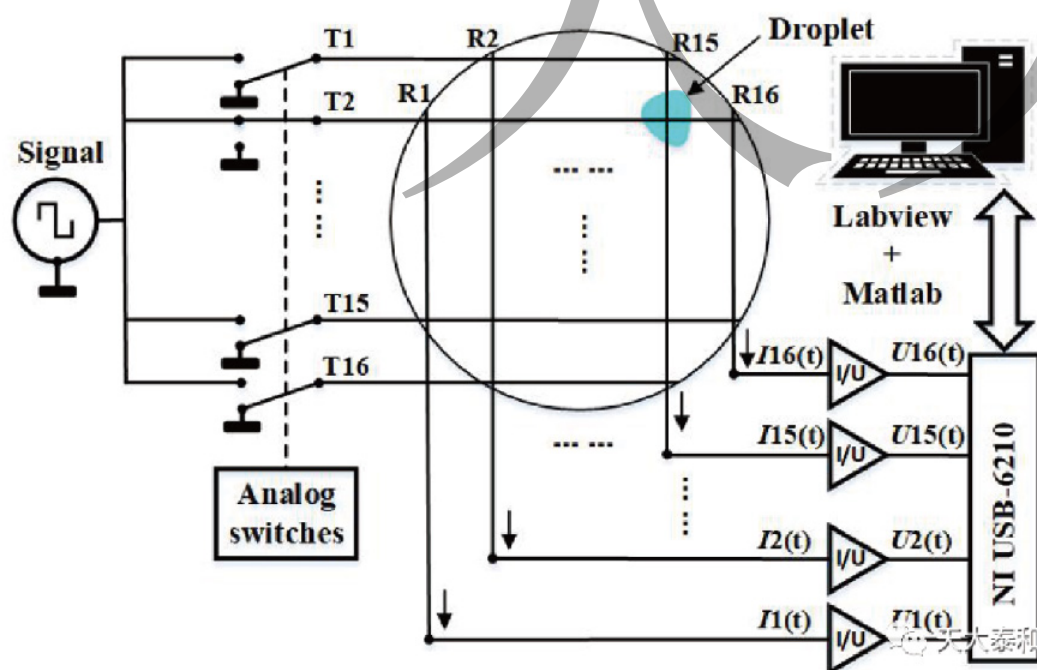
丝网成像系统 SCREEN IMAGING SYSTEM

丝网成像背景

气液两相流动广泛存在于工业应用领域中，其流动特性及两相计量的研究对于安全生产及能源的高效利用具有重大意义。然而，气液两相流复杂的流动特性和多变的相界面分布极大地增加了其测量的难度，尤其是可视化测量。目前，气液两相流的可视化测量主要包括射线原理、光学原理和电学原理。电学法由于成本低、可测量参数多等优点而被大量应用，主要的电学测量方法包括电阻层析成像（ERT）、电容层析成像（ECT）、基于丝网传感器（WMS）的成像方法等。WMS相对于非侵入式的电学测量法而言，具有结构和图像重构算法简单、成像速度快、分辨率高、开发成本低等优点。

工作原理

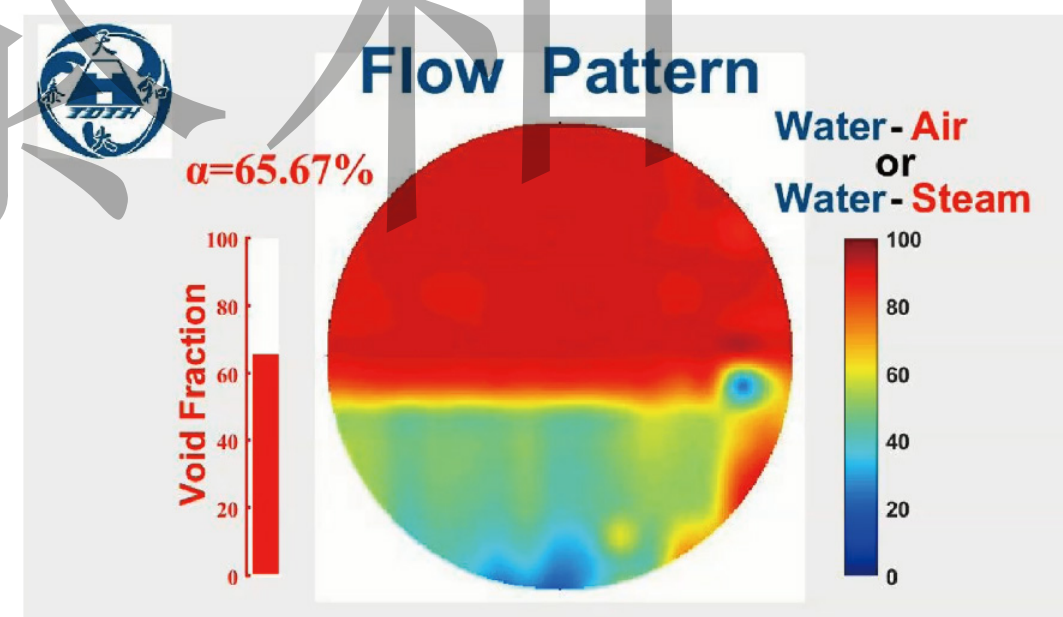
丝网成像技术的基本原理是通过测量各个激励极与接收极交叉区域的平均电阻值或介电常数，重构出被测流道的截面介质分布图像。应用领域涉及气液两相流、油气水三相流以及湿饱和蒸汽等工业领域。



技术规格参数与性能指标

	指示
压力 (MPa)	6.3
温度 (°C)	400
电导率 (μS/cm)	> 0.5
最快成像速度 (f/s)	1k
支持电极数 (mm)	16*16--128*128
最小电极直径 (mm)	0.125
最小分辨率 (mm)	2.5
激励与接收间距 (mm)	2
适用最大管径 (mm)	1000
适用最小管径 (mm)	50

丝网成像效果



产品主要大客户及行业

● 石油：

中国石油塔里木油田分公司
中国石油新疆油田分公司
中国石油长城钻探工程分公司
中国石油长庆油田分公司
中国石化江汉油田分公司
胜利油田华滨化工有限责任公司

● 军工：

中国电子科技集团公司第四十八研究所，
中国航天科工集团第三研究院第三十一研究所，
国信军创（岳阳）六九零六科技有限公司

● 化工：

南通天泽化工有限公司
天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司
天津市有机化工一厂
天津渤海化工集团有限公司
吴江永祥酒精制造有限公司
四平市精细化学品有限公司
天津市凯丰化工有限公司
焦作市河阳酒精实业有限公司

● 食品，制药：

天津天药药业股份有限公司
天津天士力集团有限公司
广州白云山制药股份有限公司
金华康恩贝生物制药有限公司

齐鲁制药有限公司
广西梧州制药（集团）股份有限公司
海南通州三洋药业有限公司
海南先声药业有限公司
海南赞帮制药有限公司
广东仙乐制药有限公司
天津津津药业有限公司
江苏大娘食品公司
味菱食品科技有限公司
江阴味禧协和食品有限公司
江苏三得利（淮安）啤酒有限公司
廊坊市汇宇食品设备厂
云南欧亚乳业有限公司
桂林漓泉啤酒
爱迪水科技（香港）有限公司
澳美制药
奥星制药设备（石家庄）有限公司
苏州第壹制药有限公司
山东汉方制药有限公司
亳州白云山制药有限公司
海南海神同洲制药有限公司

● 装备制造：

广州万冠水处理设备有限公司
内蒙古第一机械集团有限公司
江麓机电科技（集团）有限公司
西安达刚路面机械股份有限公司
石家庄奥星制药设备有限公司

产品主要大客户及行业

● 科研：

天津大学
天津核工业理化院
公安部天津消防研究所
中海油天津化工研究设计院
中国民航大学
航天长征火箭技术有限公司
中科院青藏高原研究所
国家海洋技术中心
冶金自动化研究设计院
北京航空航天大学
天津商业大学
河北大学
西南交大机械工程学院
浙江省消防产品质量检验站
包头计量产品质量检测所

国营四达机械制造有限公司
高创风电设备有限公司
北京航峰科伟装备技术股份有限公司
温州德嘉滤清器设备有限公司
哈尔滨通用液压机械制造有限公司
新乡平原航空机电有限公司
力源液压系统有限公司
晋中中意德液压有限公司
广州奇美纯水设备科技有限公司
奥星制药设备（石家庄）有限公司
无锡市海航电液伺服系统有限公司
上海意迪尔洁净系统工程
上海奥星制药技术装备
上海敏泰液压件有限公司

● 仪表自动化：

北京远东仪表有限公司
重庆川仪自动化股份有限公司
天津昌晖自动化系统有限公司
上海望源测控仪表设备有限公司
北京爱克讯科技有限公司
郑州乾正自动化科技有限公司
北京科瑞恩仪表有限公司
承德热河克罗尼仪表有限公司
合肥中亚传感器有限责任公司
合肥波谱仪表有限公司
新乡平原航空技术工程

● 工程：

青岛太平洋海洋工程（深圳）有限公司
天津市振津工程设计咨询有限公司
郑州良弓工程有限公司
山东天工石油装备有限公司

● 其他：

天津中燃船舶燃料有限责任公司
湖北平安电工材料有限公司
济南海林科技有限公司