

# azbil

## 半导体·电子部品

### 装置应用案例集

ver.4.0

- 以太网是Fuji Xerox Co., Ltd.的注册商标。
- FLIR是FLIR System, Inc.及其相关公司在日本的注册商标。
- Modbus is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.

# azbil

阿自倍尔株式会社 日本东京都千代田区丸之内2-7-3 东京大厦

<https://www.azbil.com/cn/>  
(中国官网) <https://www.yas-yamatake.com/>

阿自倍尔自控工程（上海）有限公司  
山武自动化仪表（上海）有限公司

总部 ☎ 021-50905580  
北京 ☎ 010-65887571/7861  
上海 ☎ 021-50905580  
苏州 ☎ 0512-68187155/7156/68663538  
深圳 ☎ 0755-86264600/4661/4662  
沈阳 ☎ 024-23871298  
大连 ☎ 0411-84506033  
天津 ☎ 022-58170980/0981  
青岛 ☎ 0532-80972978  
济南 ☎ 010-65887571/7861  
西安 ☎ 029-87204866  
武汉 ☎ 027-59520830

成都 ☎ 028-83151392/1393  
徐州 ☎ 0512-68187155/7156/68663538  
南京 ☎ 0512-68187155/7156/68663538  
无锡 ☎ 0510-88206035  
昆山 ☎ 0512-68187155/7156/68663538  
宁波 ☎ 0574-87499401/87149051  
杭州 ☎ 0574-87499401/87149051  
合肥 ☎ 0551-63849835  
长沙 ☎ 0731-82907849  
广州 ☎ 020-34819202  
佛山 ☎ 0757-86309261  
东莞 ☎ 0769-21682669

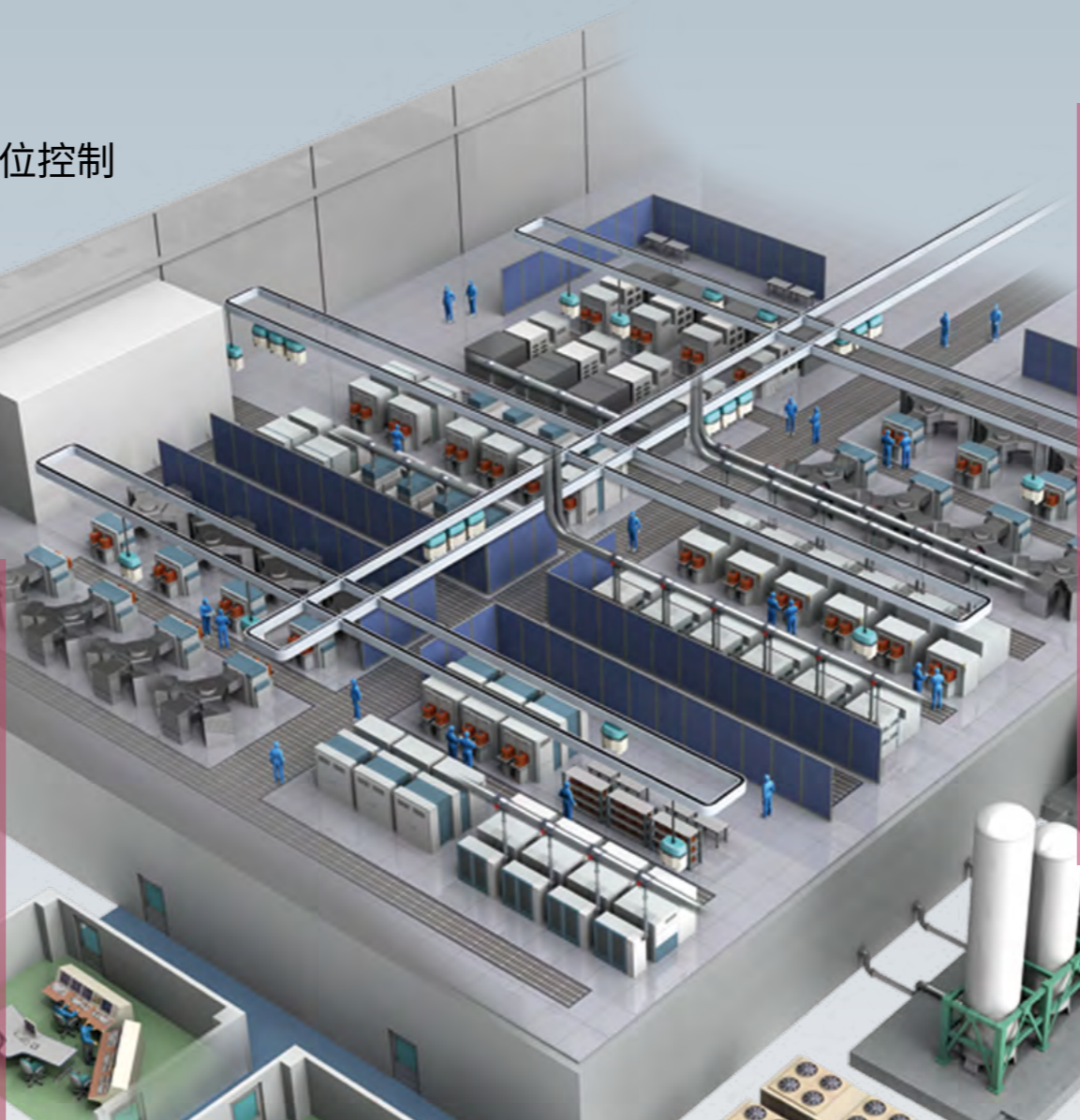
微信公众号



Selection

# 针对装置、生产过程

装置以及生产过程中的温度、流量以及液位控制



## 前工程 热处理

Application  
P. 3 & 4

### 代表装置

- 氧化炉
- 扩散炉
- 固化炉
- CVD设备
- 刻蚀设备

### 大滞后控温

温度大滞后环境下的快速回温及超调抑制控制



型号 C7G P.7

### 温度超调抑制

斜率升温工艺时的温度超调抑制控制



型号 NX-000 P.8

### 气体流量控制

反应气体流量控制  
腔室压力平衡控制



型号 F4Q P.9

### 温区同步控温

多温区控温时的温度相互干涉改善



型号 NX-000 P.10

### 故障预判管理

生产装置的劣化趋势诊断及提前预警



型号 C7G P.11

### PID仿真

复杂控制环境下PID参数的快速获取



型号 C1M P.13

### FF-Fitter

改善固定频率干扰对温度控制品质的影响



型号 C1A P.14

### 温度检测

腐蚀药液环境中的高精度温度检测



型号 YYQ P.19

## 后工程 封装

Application  
P. 21

### 代表装置

- 固晶机
- 焊线机
- 测试分拣机

### 高速升温控制

引线键合等工艺的高速升温控制



型号 C7G P.19

### Die 吸附判断

焊接工艺的Die吸附状态判定



型号 MCS000 P.20

### 保护气体控制

焊接工艺的保护气体混合比率控制



型号 F4H P.21

## 应工 用程

Application  
P. 22

### 代表装置

- 回流焊
- 波峰焊
- 烧结炉

### 温度控制

回流焊、烧结炉装置的多温区温度控制



型号 NX-000 P.22

### 气体流量控制

生产过程中，保护用气体的流量控制



型号 F4H

## 前工 程制 成 湿

Application  
P. 5 & 6

### 代表课题

- 清洗机
- CMP设备
- 湿法刻蚀设备

### 药液温度控制

清洗药液混合后的温度超调抑制控制



型号 C1A P.12

### 晶圆定位

晶圆标记位置检测，晶圆偏芯量检测



型号 K1G P.13

### 液位检测

白油溶液、有机溶剂的液位检测



型号 HPF-0000 P.14

### 漏液检测

有机溶液、酸碱药液、水的漏液检测



型号 HPQ-D0 P.15

### 液位检测

酸碱药液、水的液位检测（放大器内置）



型号 HPQ-T0 P.16

### 液体流量检测

研磨液、光刻胶等微小液体流量的测量



型号 F7M P.20

# 前工程代表装置

## 代表装置例 ①

**氧化炉** 将清洗、干燥后的半导体晶圆，在900°C高温腔室环境中，通入O<sub>2</sub>等气体，在晶圆表面生成SiO<sub>2</sub>薄膜的装置。根据工艺制程，需要进行多次氧化步骤。

**扩散炉** 在高温环境下，对半导体晶圆进行掺杂，通过注入包含不同元素的气体，在晶圆上建立起不同的电特性区域。针对大尺寸硅片的扩散，通常采用立式扩散炉。



## 代表装置例 ②

**CVD设备** 在反应室内的气体经化学反应后，生成固态物质并沉积在硅片表面的薄膜沉积技术。根据工艺需求，采用热分解CVD（LP-CVD和AP-CVD）、化学CVD（板式和HDP）等方式。

**干法刻蚀机** 使用气态化学刻蚀剂与被刻蚀材料反应来实现刻蚀，形成可以从衬底上移除的挥发性物质，干法刻蚀通常采用等离子体刻蚀方式。



### 气体流量控制

数字式质量流量控制器  
型号 F4Q



※ 气体流量的高精度控制

### 温度控制

图形化显示调节器  
型号 C7G



※ 腔室温度的高精度控制

### 温度控制

网络增强型温度控制模块  
型号 NX-□□□



※ 多通道温度控制模块，实现大滞后环境下的高精度温度控制

### 配管温度控制

网络增强型温度控制模块  
型号 NX-□□□



※ 反应气体供应配管的温度控制

### 温度控制

网络增强型温度控制模块  
型号 NX-□□□



※ 多通道温度控制模块，实现大滞后环境下的高精度温度控制

### 晶圆滑出检测

光纤传感器  
型号 HPF-T020



※ FOUP内晶圆滑出检测

### 装置健全管理

图形化显示调节器  
型号 C7G



※ 装置特性变化的把握

### 温度报警监视

数字显示调节器  
型号 C1M



※ 腔室温度超温报警

### 漏液检测

放大器内置式传感器  
型号 HPQ-D□



※ 冷却液的漏液检测

### 晶圆定位

高精度边缘检测传感器  
型号 K1G



※ 晶圆标记的定位检测

### 温度控制

温度控制器  
型号 C7G



※ 腔室温度的高精度控制

### 漏液检测

放大器内置漏液传感器  
型号 HPQ-D□



※ 冷却液的漏液检测

### 气体流量控制

数字式质量流量控制器  
型号 F4Q



※ 气体流量的高精度控制

### 代表装置例 ③

#### CMP 装置

通过化学腐蚀和机械力对加工过程中的硅晶圆或其他衬底材料进行平滑处理。系统包含抛光机、抛光浆料、抛光垫、后CMP清洗设备、抛光终点检测及工艺控制设备、废物处理和检测设备。

#### 匀胶设备

将光刻胶（正胶或负胶）滴至硅片表面，硅片在真空负压环境下高速旋转，通过离心力的作用，将光刻胶均匀分布于硅片表面。



### 代表装置例 ④

#### 清洗机

通过化学药液清洗，除去原子、离子等的不可见污染，有溶剂萃取、酸洗（硫酸、硝酸、王水、各种混合酸等）和等离子体法等方式。

#### 湿法刻蚀机

利用化学溶剂将未被光刻胶覆盖的材料溶解，是一种纯化学刻蚀，具有优良的选择性，多用于薄膜剥离。工艺关联清洗、干燥等设备。



#### 液体流量控制

微小液体流量计  
型号 F7M



※ 光刻胶及研磨液滴入控制

#### 温度控制

数字显示调节器  
型号 C1A



※ 工艺温度的精确控制

#### IPA 液位检测

光纤型液位传感器  
型号 HPF-T□□□□



※ 药液及研磨液的液位检测

#### 药液液位检测

放大器内置液位传感器  
型号 HPQ-T□



※ 酸碱药液的液位检测

#### 药液漏液检测

放大器内置漏液传感器  
型号 HPQ-D□



※ 酸碱药液的漏液检测

#### IPA 漏液检测

光纤型漏液传感器  
型号 HPF-D040



※ IPA等有机溶剂漏液检测

#### 温度报警监视

数字显示调节器  
型号 C1M



※ 温度超温报警

#### 气体流量控制

数字式气体质量流量计  
型号 F4Q



※ 气体流量的高精确控制

#### 晶圆有无检测

耐药型光纤传感器  
型号 HPF-T029/T035/  
D014



※ 药液环境下的晶圆检测

#### 液位检测

插入型光纤传感器  
型号 HPF-D027/D033



※ 全树脂结构液位检测

#### 温度报警监视

数字显示调节器  
型号 C1M



※ 温度超温报警

#### 温度控制

数字显示调节器  
型号 C1A



※ 工艺温度的精确控制

#### 药液漏液检测

放大器内置漏液传感器  
型号 HPQ-D□



※ 酸碱药液的漏液检测

#### IPA 漏液检测

光纤型漏液传感器  
型号 HPF-D040



※ IPA等有机溶剂漏液检测

#### 药液温度检测

耐药型温度传感器  
型号 YY□□□



※ 药液的高精度温度检测

#### 药液液位检测

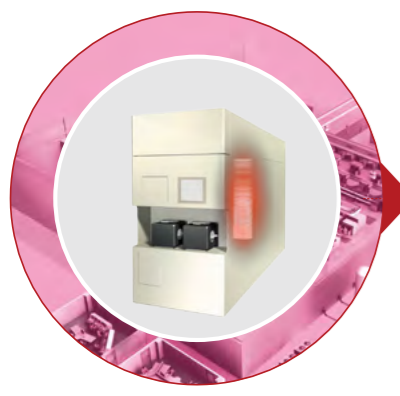
放大器内置液位传感器  
型号 HPQ-T□



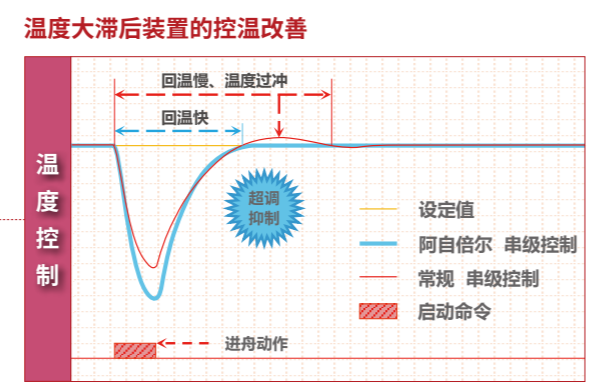
※ 酸碱药液的液位检测

# 氧化炉、扩散炉的高精度温度控制

针对温度大滞后设备的快速回温以及温度超调抑制的串级控制算法。

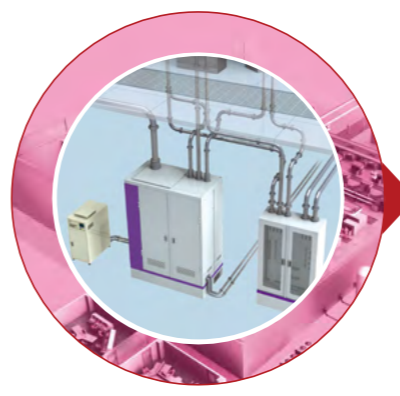


型号 C7G  
±0.1 %FS

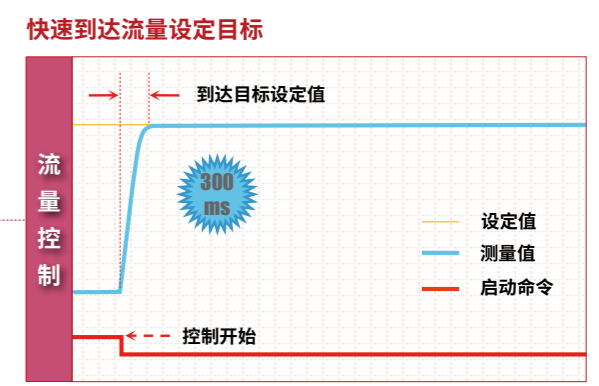


# 气体流量控制

氧化炉、CVD、CMP以及清洗设备的反应及保护气体的流量控制。



型号 F4Q



- ※ 如何精确测量被控装置的温度值?
- ※ 如何改善温度大滞后设备的控温?

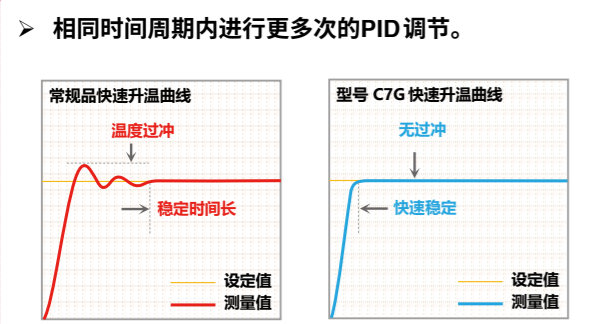
- ✓ 0.1%FS、10ms 控制周期的设计性能。
- ✓ 针对此类装置特性开发的串级控制算法。

- ※ 如何在低差压环境实现流量控制?
- ※ 如何快速检测到气体的流量变化?

- ✓ 气体检测部无遮挡的结构设计。
- ✓ 基于直接检测气体的原理设计。

## 产品特长

高精度、高响应周期 (10ms 控制周期)

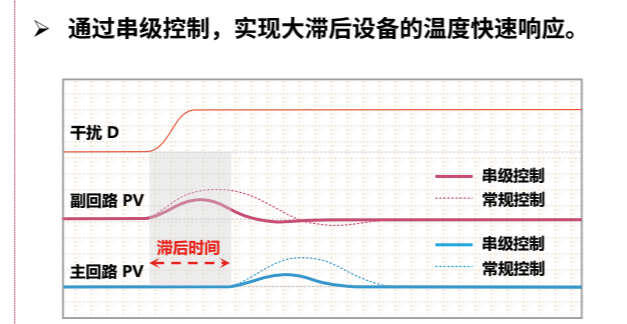


### 特长

通常除了温度大滞后设备的控温课题外，也有快速升温需求的装置，型号 C7G具备10ms的超快速控制周期，可以在极短的时间内进行多次PID运算，从而提升有快速升温需求装置的控制品质。

## 控制特长

串级控温 (原理特性)

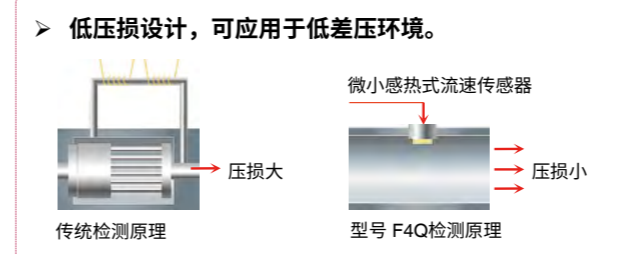


### 特长

型号 C7G在传统串级控制基础上，增加了基于主回路SP及PV基准的串级运算，对于氧化及扩散炉装置的特性来说，SP基准或PV基准更有利于改善现场控温品质，实现温度过冲抑制和加热速率的兼顾。

## 产品特长

压损小、防零漂特性设计 (直接测量方式)

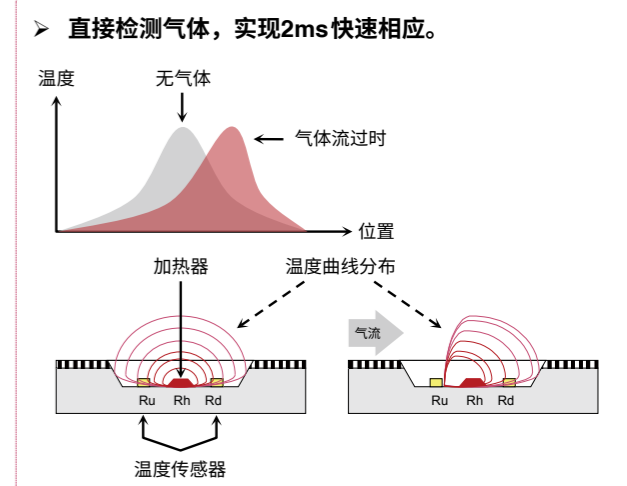


### 特长

- ※ 微小感热式流速传感器被放在流路管壁约1mm处，直接测量气体，在快速检测气体变化的同时，再通过高精度比例电磁阀实现流量的快速精确控制。
- ※ 气体检测区域无阻挡气体流通的结构，有效避免此环节的压力损失。
- ※ 独特的检测方式，有效避免传统流量计长期使用时的零点漂移问题。

## 检测特长

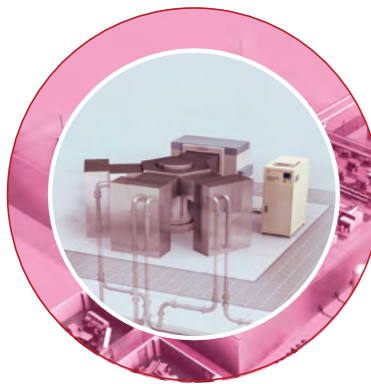
快速检测 (微小感热式流速传感器)



- ※ 传感器在硅隔膜 (板) 上配置了铂温度传感器和发热装置，并在表面做了氮化硅的表面涂层，在构造上最大限度提升气体检测的灵敏度。

# 斜率升温超调抑制控制

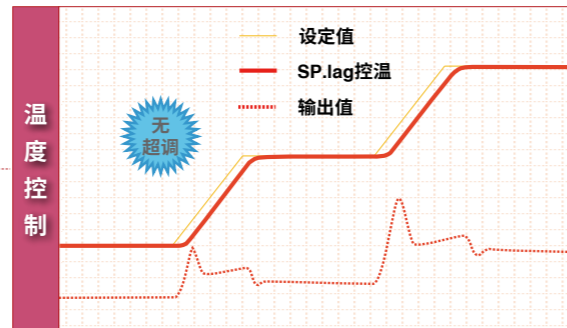
CVD、等离子刻蚀装置在工艺升温过程中的高精度温度控制。



型号 NX-□□□



斜率升温过程的温度超调抑制



# 温区间温度同步控制

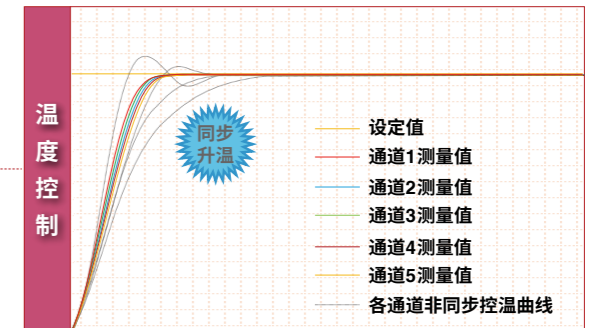
针对多温区加热装置，改善升温时温区间的相互干扰（温度耦合）状况。



型号 NX-□□□



多温区耦合控制的改善



- ※ 如何降低工作负荷、节约配线成本？
- ※ 如何改善药液混合后的温度超调现象？

- ✓ 基于紧凑、安装简便的结构设计。
- ✓ 提供针对装置特性开发的控制算法。

- ※ 如何降低工作负荷、节约配线成本？
- ※ 如何避免不同温区之间的相互干扰？

- ✓ 基于紧凑、安装简便的结构设计。
- ✓ 提供专为温度解耦开发的管理模块。

## 产品特长

安装紧凑 (占用空间小)

➢ 种类丰富的控制模块，对应不同的现场需求。



大数据通讯

所有模块均标配了以太网功能，用于模块之间以及模块与各种设备的高速通讯。



最优化管理

通过管理模块，可实现多控制回路的协调动作，实现单台设备无法完成的复杂控制。



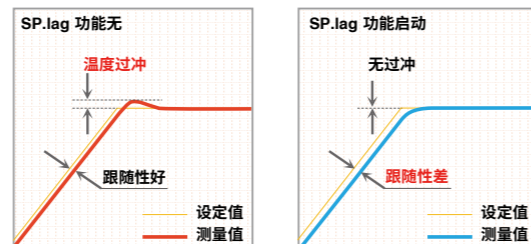
多通道控制

每台控制模块均配备4CH控温回路，在有限安装空间内，实现更多设备的温度控制。

## 控制特长

超调抑制 (原理特性)

➢ 通过调整SP.lag系数，实现了无超调升温



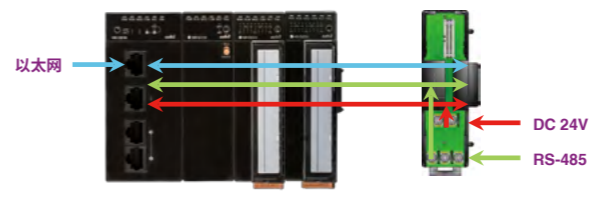
### 特长

通常真空设备存在较大温度滞后效应，斜率升温到达目标温度时，容易产生温度超调现象。阿自倍尔温控器通过设定SP.lag系数，实现了真空设备的无超调斜率升温。

## 产品特长

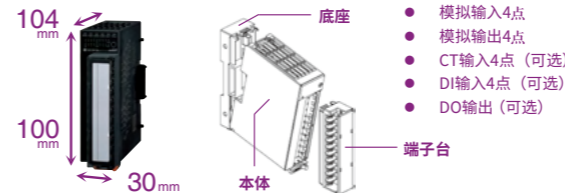
安装紧凑 (占用空间小)

➢ 模块间通过母版总线连接通讯及电源，节省接线成本。



### 维护便利

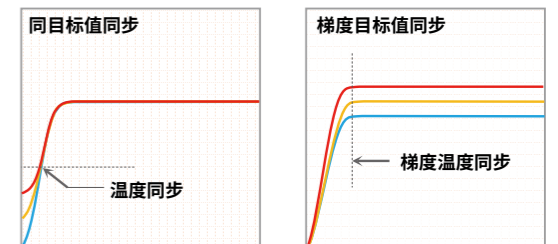
➢ 产品由本体、底座、端子台构成，安装拆卸无需工具。



## 控制特长

同步控温 (原理特性)

➢ 通过设定同步参数，实现温度控制的稳定。

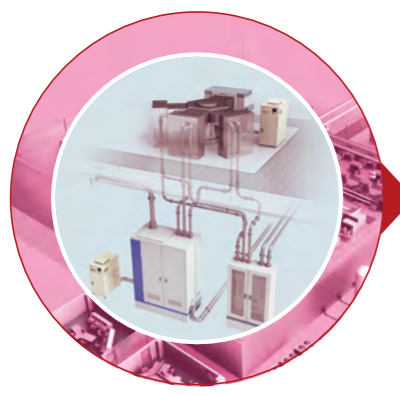


### 特长

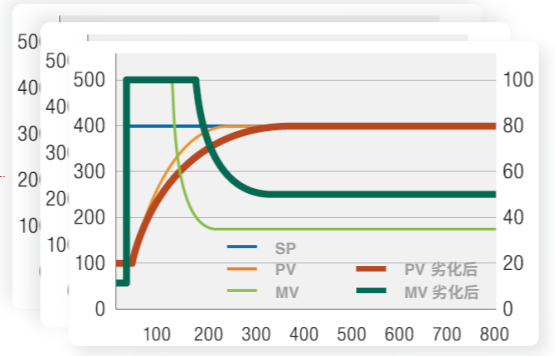
通常多温区加热设备，在一定的密闭空间内，会产生温度相互干涉（耦合）现象。型号NX通过管理模块进行多控温通道的协同动作，通过运算实现了各温区间的温度解耦控制，有效改善控温品质。

# 装置运转状态的预判

半导体加热装置的故障风险规避，事先发现并对可能产生的风险进行预防。



型号 C7G



- ※ 如何获得故障现场的准确信息?
- ※ 如何提前获知装置劣化的趋势?

- ✓ 基于可视化的故障信息提示界面。
- ✓ 内部诊断机制，预判风险的发生。

## 产品特长

### 信息可视化

通过可视化报警信息，准确掌握故障区域状况。



通过报警提示图标，准确判定报警发生部位，并通过查询功能获取报警信息的详细含义。

### 特长

不限于报警信息，对于设定中的各类参数，均提供了详细的功能说明，无需设定手册即可方便查询功能含义。

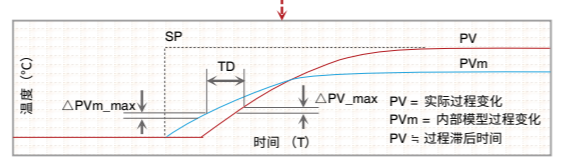
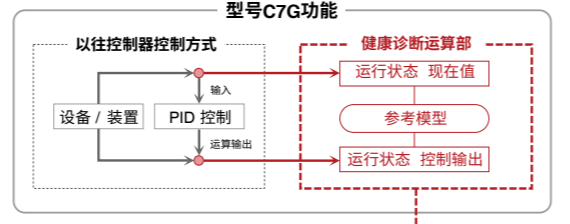
报警信息及设定界面显示语言，可根据需求进行自由切换。



## 控制特长

### 故障预判

通过健康诊断运算，及时发现装置隐患。



瞬时响应的最大过程变化量 ( $\Delta PV_{max}$ ) 和控制器内部数据模型 ( $\Delta PV_{m\_max}$ ) 作比较后，通过【增益 (Kp) ÷ 时间常数 (Tp)】得出健康诊断数据。

# 混合药液的温度控制

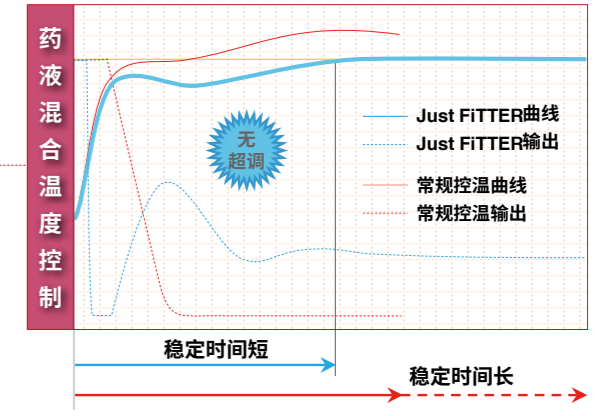
针对清洗、湿法刻蚀等设备，解决药液混合放热造成的温度超调现象。



型号 C1A



## 自放热系统的控温特性曲线



- ※ 如何快速简便的进行参数设置?
- ※ 如何改善药液混合的温度控制?

- ✓ 针对控制器开发的专用设定软件。
- ✓ 提供针对装置特性开发的控制算法。

## 产品特长

### 快速设定 (专用设定软件)

通过专用电缆，可对仪表进行参数设定及在线监控。



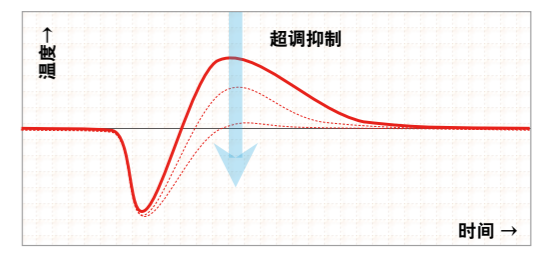
### 特长

现场控制仪表通常需要根据装置特性进行参数调整，阿自倍尔温控器均可通过本公司设定软件进行参数的设定及在线调整。通过监控实时温度曲线，来直观调整设定系数，从而获得期望的控制方案。

## 控制特长

### 超温抑制 (OS库设定)

通过设定超调抑制参数，实现温度控制的稳定。

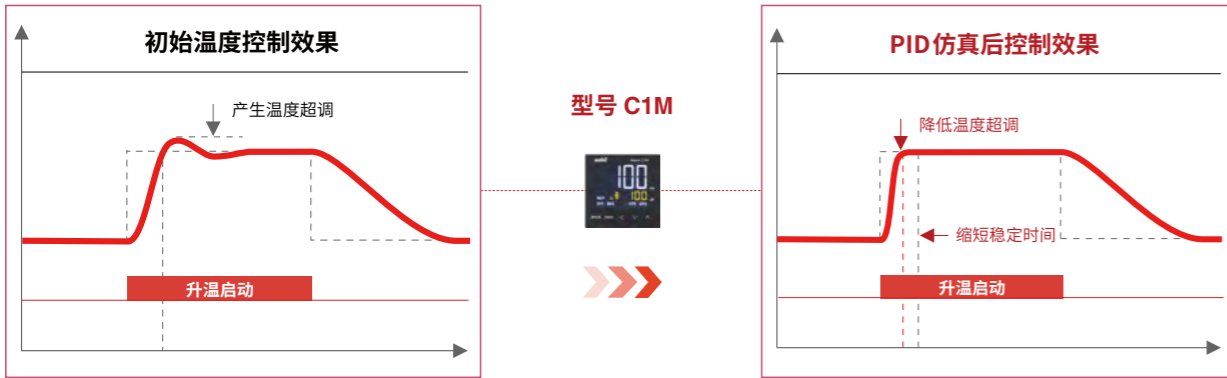


### 特长

通常对于药液混合发热装置，需要采用特殊的控制算法来实现温度控制的稳定。型号C1A控制器通过设定超调抑制系数来对应不同药液的发热特性，同时结合产品自身的PID算法，实现控温的稳定。

## 高精度控温时的最佳PID参数获取

实现温度自整定时间长或无法进行自整定场合的PID参数自动获取。



- ※ 如何快速准确的获取PID参数？
- ※ 如何快速替换以往控制产品？

- ✓ PID仿真技术，可离线修正PID参数。
- ✓ 功能及通讯完全兼容上一代控制器。

## 产品特长

产品特长 (型号 C1M)

- 完全兼容上一代同类型仪表 (型号 C15)。



- ※ 15.4mm的大屏显示 (增大1.4倍)
- ※ PID仿真功能 (新增)
- ※ 与PLC通讯免编程 (新增)
- ※ 与前代产品 (型号 C15) 无缝替换

型号 C1M是在吸收前代仪表的优异功能基础上，追加了AI智能调节 (PID仿真) 以及无程序通讯功能的新一代显示调节器。

## 特长

型号 C1M是一款集成了众多功能的单回路控制器，可实现包括一条简易程序段、PID仿真、SP.lag控制等众多功能的新一代调节器。

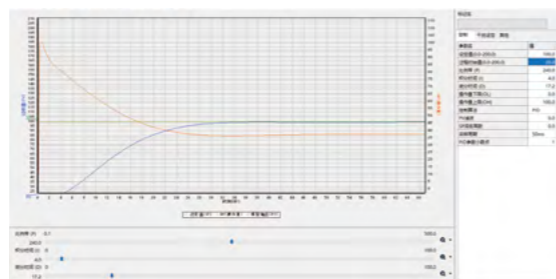
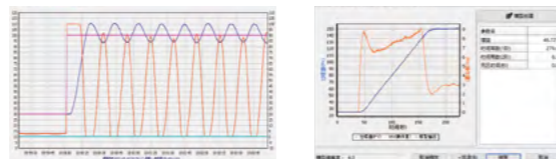
对于48\*48mm尺寸仪表，型号C1M的超大显示数据屏幕，可以方便用户远距离查看。



## 控制特长

PID仿真 (原理特性)

- 通过收集现场数据，实现离线最优PID调节。



## 降低或消除因干扰造成的温度波动

针对半导体全工艺段的固定频率干扰的有效克服，改善控温品质。



- ※ 如何克服固定频率干扰对控温的影响？
- ※ 如何应对半导体装置的各种温控课题？

- ✓ 独特的检测原理，强大的运算能力设计。
- ✓ 内置多种针对不同应用课题的控制算法。

## 产品特长

高精度、高灵敏度

- 新一代单通道多功能显示调节控制器。



- ※ 5位显示
- ※ 25ms控制周期
- ※ 8条16段程序曲线
- ※ 多种智能算法

※相比阿自倍尔以往控制器，型号 C1A是首次在48\*48mm尺寸仪表上，实现了高级控制功能的新一代调节器。

## 特长

型号 C1A是一款集成了众多功能的单回路调节器，可实现包括程序段、FF-Fitter控制、SP.lag控制、地址置换等众多功能的新一代控制器，可以25ms的控制周期实现高速PID调节。

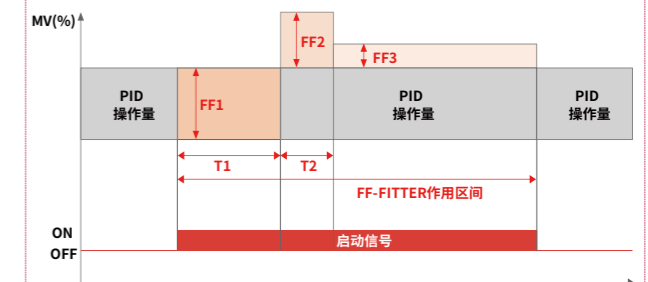
在阿自倍尔仪表中，首次实现了48\*48mm规格型号调节器的5位显示能力。



## 控制特长

FF-Fitter (原理特性)

- 结合前馈、增益以及PID调节的复合运算。



## 特长

与单纯的前馈控制相比，FF-Fitter是在前馈控制的基础上，叠加了PID调节，可以根据装置受到干扰影响的程度，在每个控制周期内，自动调节前馈控制量的强弱，从而更好的实现对干扰的抑制作用。可以改善存在固定周期干扰频率的各类装置。



# 晶圆位置的精确定位

光刻、刻蚀等工艺中对晶圆位置的准确判定检测。



- ※ 如何提高检测速率的同时提升准确性?
- ※ 如何准确检测定位缺口及晶圆偏移量?

- ✓ 独特的检测原理，强大的运算能力设计。
- ✓ 超高速检测速率，实时捕捉晶圆变化量。

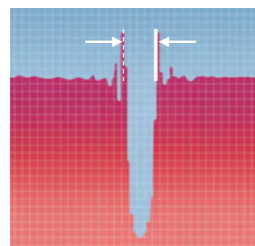
## 产品特长

高精度、高灵敏度

- 通过设定工具或监控软件来显示检测波形。

分辨率 0.1 $\mu$ m

响应速度 250 $\mu$ s



检测图例

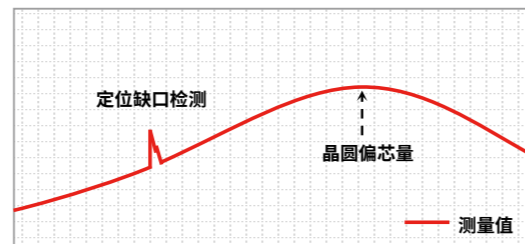
### 特长

通过阿自倍尔独有的利用菲涅耳衍射现象的FDN演算方法，和超解像技术，实现了检测分辨率（0.1 $\mu$ m）的检测水平。通过高速处理器运算，实现了250 $\mu$ s超高速检测周期。

## 控制特长

变化量的实时监测

- 监测过被检量的变化，为后续工艺提供准确信息。



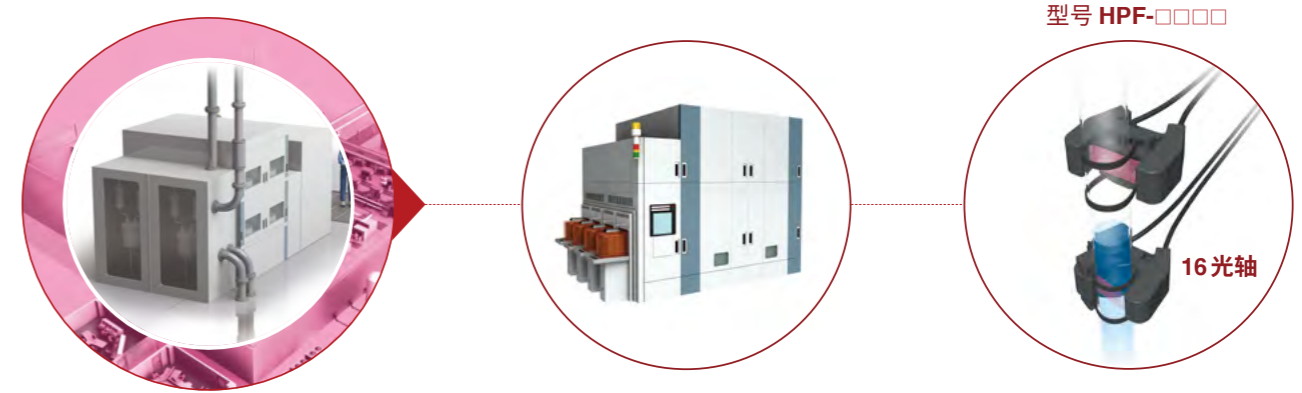
### 特长

在无法直接确认晶圆位置的场所，通过型号K1G的高精度及高速检测特性，精确检测晶圆的偏移量以及晶圆的标记缺口，对于高透明度晶圆也可准确检测。

※ 有7mm和15mm规格传感器对应产品。

# 有机溶剂、酸碱药液、水的液位检测

清洗、CMP以及其他相关设备的药液、研磨液以及冷却水的液位检测。



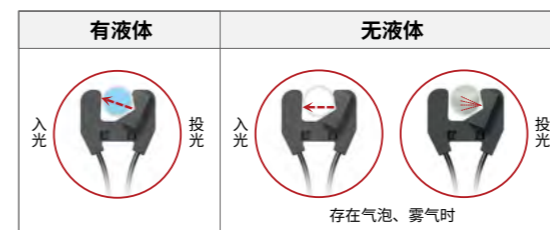
- ※ 如何提升液位检测精度?
- ※ 如何避免误检测的发生?

- ✓ 16光轴构造，精确测量液位高度。
- ✓ 不受气泡、水滴影响的光学设计。

## 产品特长

检测动作

- 型号 HPF-T032/T032E动作原理。



- 型号 HPF-T034/T034E动作原理。



## 功能特长

防止气泡、水滴对检测的影响



### 特长

采用16光轴检测，可以有效防止气泡、水滴对检测精度的影响，实现稳定检测。

耐药性对应



### 特长

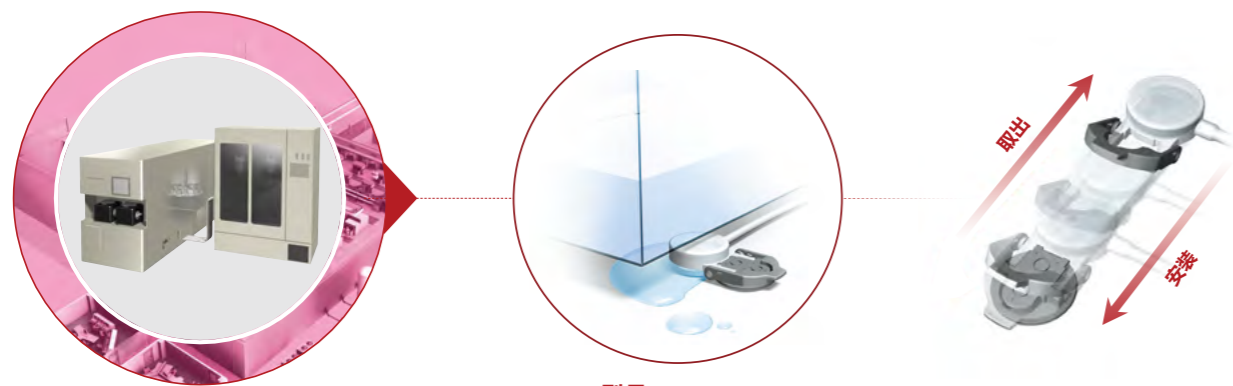
设备和装置内的光缆引线采用耐化学药品材质，可安心使用。  
※ 限型号 HPF-T032/T034

有效避免误检测现象的发生。



# 有机溶剂、酸碱药液、水的漏液检测

清洗、CMP 以及其他相关设备的药液、研磨液以及冷却水的漏液检测。



型号 HPQ-D□

- ※ 如何快速稳定的实现漏液检测?
- ※ 检测触发后, 如何快速恢复检测状态?

- ✓ 采用光学原理的直接式漏液检测技术。
- ✓ 独特的外观结构设计, 实现快速复归。

## 产品特长

### 检测原理

- 采用光学方式直接检测液体漏液。



### 对应型号

- 丰富的产品型号, 对应不同的检测需求。

型号	HPQ-D1□	HPQ-D2□	HPQ-DP□
外观			
适用液体	酸·碱·氟化液等	有机溶剂·氟化液等	水·有机溶剂·氟化液等

## 应用特长

### 安装方式

- 固定支架水平安装, 本体在支架上滑动锁定。



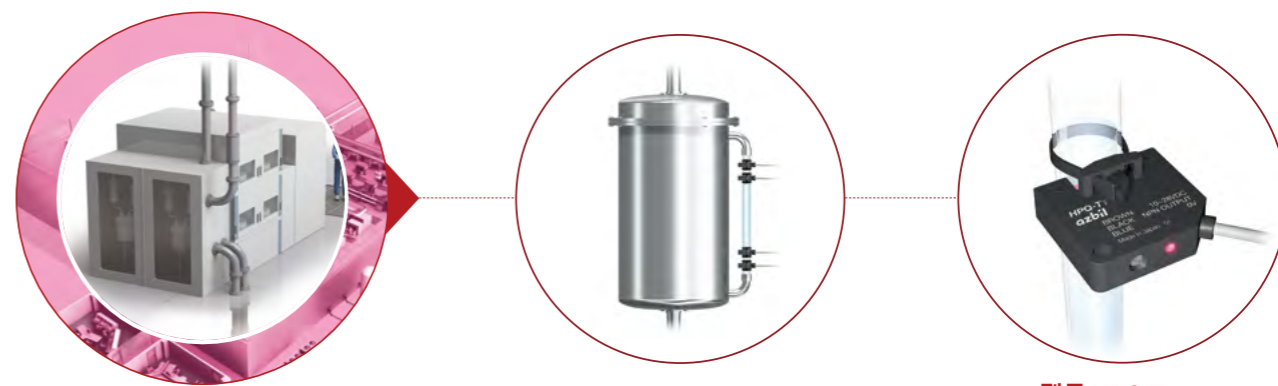
### 维护方式

- 检测后, 仅需简单擦拭检测部, 即可再次投入使用。



# 有机溶剂、酸碱药液、水的液位检测

清洗、CMP 以及其他相关设备的药液、研磨液以及冷却水的液位检测。



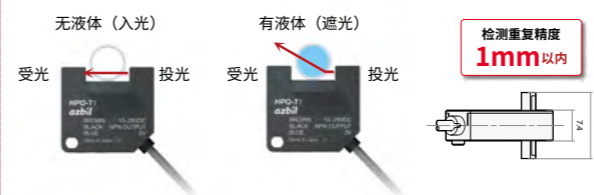
型号 HPQ-T□

- ※ 如何检测不同透光率液体的液位?
- ※ 如何减小干扰对液位的检测影响?

- ✓ 采用折射原理的光学检测方式。
- ✓ 内置可调入光强度的旋钮开关。

## 产品特长

### 检测原理 (型号HPQ-T□系列)



### 采用了检测稳定的测量原理

通过光穿过液体产生折射的检测原理来实现液位检测, 透光率高的液体和透光率低的液体均可准确检测。

※ 能否检测, 以及测量精度等, 请事先进行确认评估。

有色液体的检测能力强。



## 功能特长

### 防止气泡、水滴对检测的影响 (灵敏度调整型号支持)



### 有细小管径安装型号

型号	输出	管壁直径			
		3 mm	7 mm	8 mm	13 mm
HP1-T1-004	NPN	—	—	—	—
HP1-T2-005	PNP	—	—	—	—
HP1-T1	NPN	—	—	—	—
HP1-T2	PNP	—	—	—	—

# 有机溶剂、酸碱药液、水的温度检测

清洗、湿法刻蚀、CMP以及其他相关设备的药液、研磨液以及冷却水的温度检测。



型号 YYQZ01

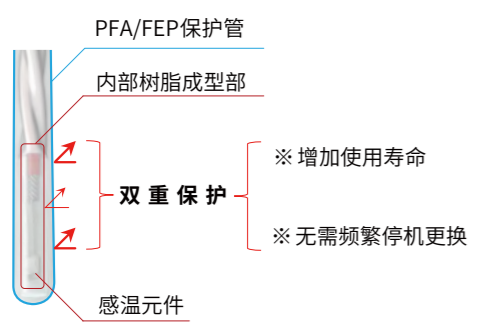
- ※ 如何检测腐蚀药液的温度？
- ※ 如何避免长时间使用时的药液侵蚀？

- ✓ 采用双重耐腐蚀结构的感温元件。
- ✓ 测量与扩展部一体成型，避免液体侵蚀。

## 产品特长

双重耐腐蚀构造 (型号 YYQZ01)

- 双重的保护结构防止药液渗入，提高耐腐蚀性。

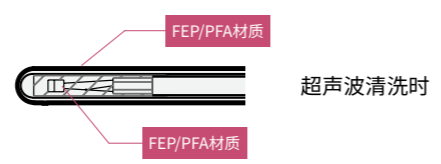


- ※ 增加使用寿命
- ※ 无需频繁停机更换

## 功能特长

减少金属材料使用

- 除感温元件外，无其他金属材料。



- ※ 外壳无金属材料，有效避免金属污染。
- ※ 不会引起共振，抑制由金属自发热引起的温度漂移。

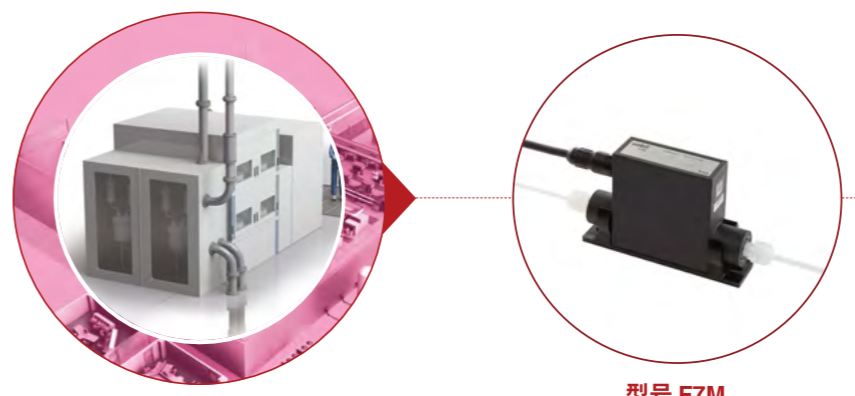
## 特长

- ※ 导线护套可防止药液浸透与腐蚀风险。
- ※ 一体化的结构，无需另外购买/安装保护管。



# 有机溶剂、酸碱药液、水的流量检测

清洗、CMP 以及其他相关设备的药液、研磨液的流量检测。



型号 F7M

- ※ 如何实现微小液体流量的精确测量？
- ※ 如何快速切换不同液体的流量监测？

- ✓ 采用MEMS芯片技术的微小液体流量计。
- ✓ 内置一键自动调节和系数补偿功能。

## IP65结构

### 功能设定键

使用水以外液体时的流量补偿系数设定等。

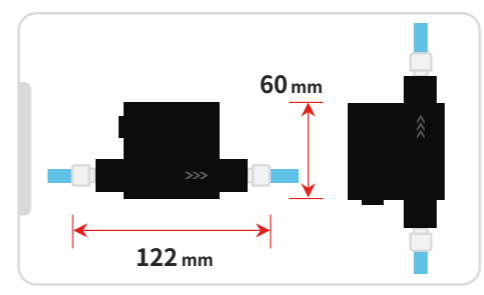
### 状态指示灯

- 正常运行
- 预警状态
- 报警状态
- 错误状态

## 产品特长

体积小、安装自由

- 可根据需求决定安装方式（水平、垂直）。



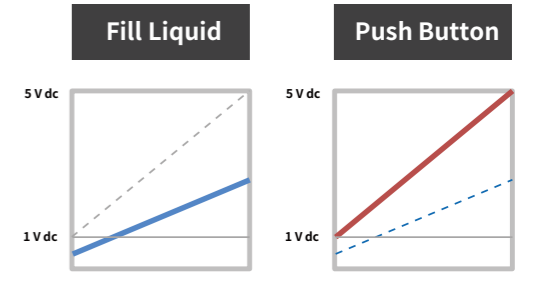
## 特长

- ※ F7M产品通过采用阿自倍尔独创的MEMS芯片技术，实现了超小体积构架，安装场所可自由选择。
- ※ 特殊结构设计，根据产线状况，可以根据实际需求选择水平或垂直安装方式。

## 功能特长

检测液体切换 (产品特长)

- 一键自动调整零点和补偿系数。



- ※ 通过CCF参数、零点调整，来实现两类液体的切换。

# 后工程及应用工程代表装置

## 代表装置例 ⑤

- 固晶机** 将晶圆 (Wafer) 进行切割, 再通过吸附等手段将切割后的晶粒移动至框架 (Lead Frame) 内, 在机械压力作用下并通过瞬间高温, 让两者的接触面快速融合固定。
- 焊线机** 使用金属丝 (金线、铝线、铜线等), 利用加热或超声能源, 完成微电子器件中各个固态电路内部线路的相互连接, 即芯片与电路或引线框架之间的连接。



### Die 的吸附判别

微小流量计  
型号 MCS□□□



※ Die吸附状况的判定

### 快速升温控制

图形化显示调节器  
型号 C7G



※ 对应超高速升温需求的高性能控制器

### 温度控制

数字显示调节器  
型号 C1A



※ 快速升温控制

### 温度报警监视

数字显示调节器  
型号 C1M



※ 温度超温报警

### 气体流量控制

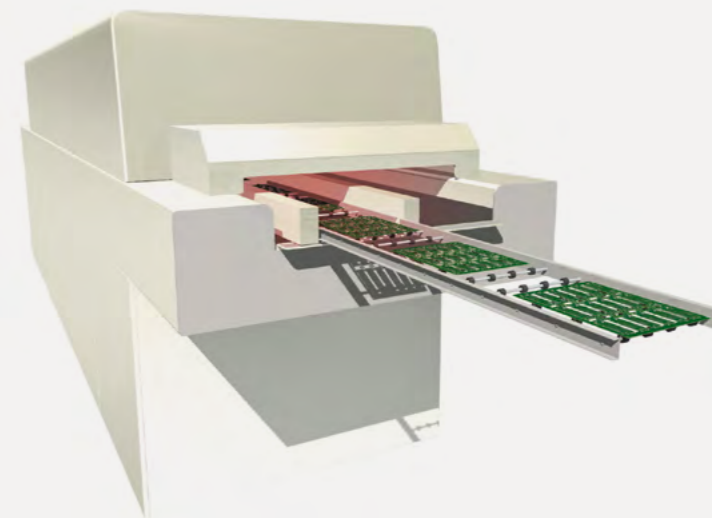
数字式质量流量控制器  
型号 F4H/F4Q



※ 保护气体的高精度流量控制

## 代表装置例 ⑥

- 通用回流焊** 将贴装有元器件的PCB板放入轨道内, 经过升温、保温、焊接、冷却等环节, 将锡膏从膏状经高温变为液体, 再经冷却变成固体状, 从而实现贴片电子元器件与PCB板的焊接。
- 真空回流焊** 在相对密闭同时有真空辅助的条件下进行电路板焊接, 真空回流焊能够高效排出焊料中助焊剂挥发时产生的气泡, 使产品焊接面的空洞率有效降低, 从而提高了产品的焊接质量。



### 气体流量控制

数字式质量流量控制器  
型号 F4H/F4Q



※ 保护气体的高精度流量控制

### 温度控制

网络增强型温度控制模块  
型号 NX-□□□



※ 多通道温度控制模块, 加热温区的高精度温度控制

### PCB板检测

光电传感器  
型号 HP7-□□□



※ PCB板的检测

### 搬送检测

背景抑制光电传感器  
型号 HP7-BGS



※ 搬送物体有无判定

### 温度控制

数字显示调节器  
型号 C1A



※ 快速升温控制

### 温度报警监视

数字显示调节器  
型号 C1M



※ 温度超温报警

# 高速升温控制

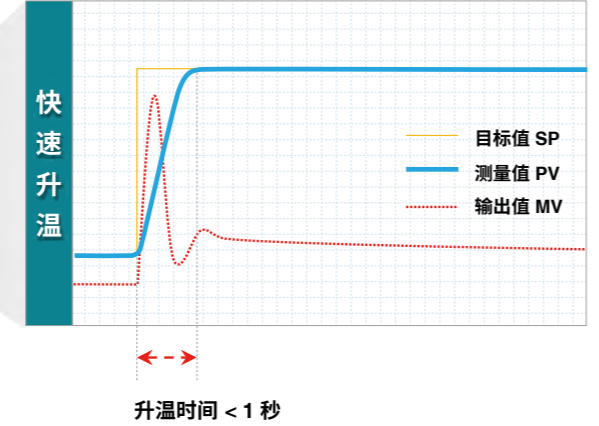
对应焊接等工艺，有高速升温需求的加热控制系统。



10 msec

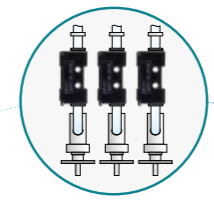
型号 C7G

### 快速控温特性曲线



# Die 的吸附检测

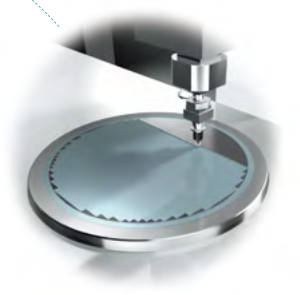
对应焊接等工艺，对微小Die的准确吸附判定。



5ms 快速响应

型号 MCS□□□

- 小型化构成（重 9 克），可以自由安装
- 5ms 高速响应，实现吸附物体快速确认
- 质量流量计测原理，不受压力波动影响
- 左右对称结构，实现正、逆流气体检测



- ※ 如何精准确现高速升温控制？
- ※ 如何预判加热器的劣化情况？

- ✓ 强大的计算性能，10ms控制周期。
- ✓ 内部诊断机制，预判风险的发生。

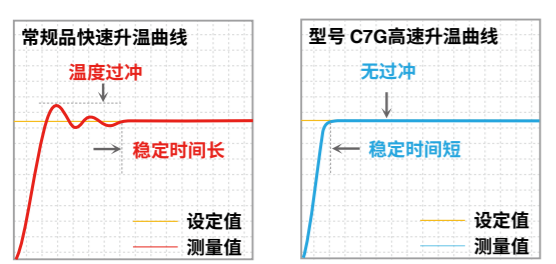
- ※ 如何准确判定 Die 的吸附状态？
- ※ 如何快速检测吸附状态的变化？

- ✓ 通过流量变化特性进行检测。
- ✓ 基于直接检测气体的原理设计。

## 产品特长

高速响应（10ms控制周期）

- 相同时间周期内进行更多次的PID调节。



### 特长

通常在焊接工艺中，需要进行快速焊接，来保护焊接物体不被高温损坏。型号 C7G具备10ms的快速控制周期，可以在短时间内进行多次PID运算，在实现准确控温的同时，大幅缩短高温时间。

## 控制特长

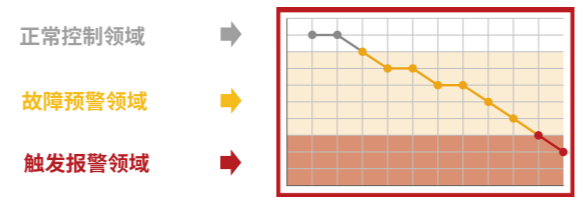
控制品质提升

- 10ms 的控制运算能力，有效提升控温品质。



## 数据监视预警

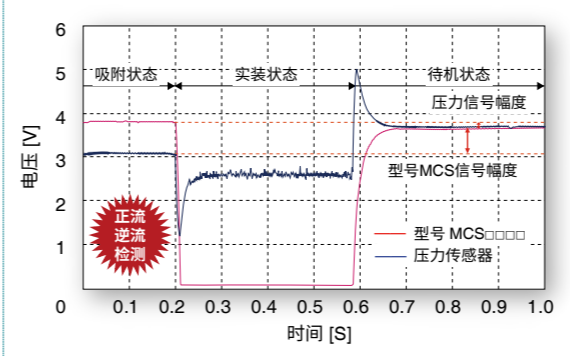
通过健康指数功能，提前检查出生产线的故障预兆。防止装置突然停止运转，有助于减少装置停机的时间。



## 产品特长

安装紧凑（占用空间小）

- 通过检测流量变化，来判断吸附状态。

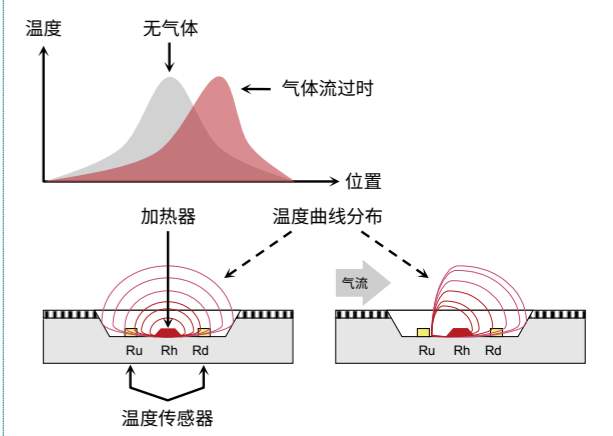


- ※ 如上图所示，通过流量方式检测，型号 MCS 可以获得比压力传感器更大的变化量，以准确判断Die的吸附状态，实现精确检测。
- ※ 可以有效避免当供给压力、真空泵负荷变化时，压力检测方式产生的误动作。

## 检测特长

快速检测（微小感热式流速传感器）

- 直接检测气体，实现2ms快速响应。



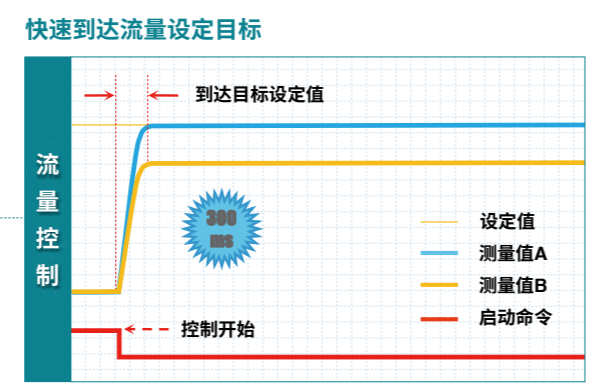
- ※ 传感器在硅隔膜（板）上配置了铂温度传感器和发热装置，并在表面做了氮化硅的表面涂层，在构造上最大限度提升气体检测的灵敏度。

# 混合气体的流量控制

Wire Bonding 工艺中，防止焊点氧化的保护气体比率控制。



型号 F4H

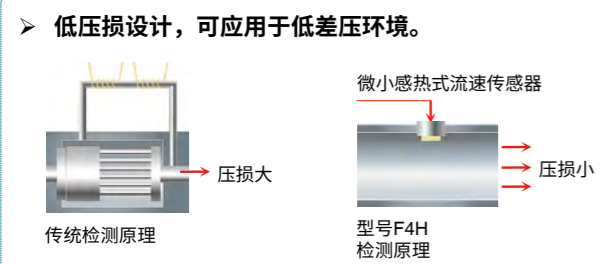


- ※ 如何在低差压环境实现流量控制?
- ※ 如何快速检测到气体的流量变化?

- ✓ 气体检测部无遮挡的结构设计。
- ✓ 基于直接检测气体的原理设计。

## 产品特长

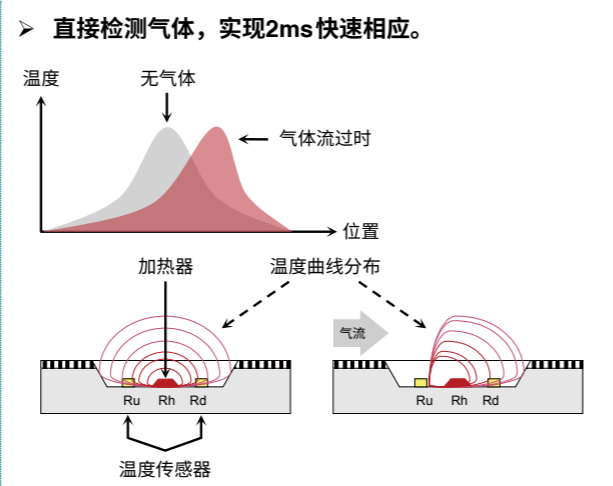
压损小、无零点漂移 (直接测量方式)



- 特长**
- ※ 微小感热式流速传感器被放在流路管壁约1mm处，直接测量气体，在快速检测气体变化的同时，再通过高精度比例电磁阀实现流量的快速精确控制。
  - ※ 气体检测区域无阻挡气体流通的结构，有效避免此环节的压力损失。
  - ※ 独特的检测方式，有效避免传统流量计长期使用时的零点漂移问题。

## 检测特长

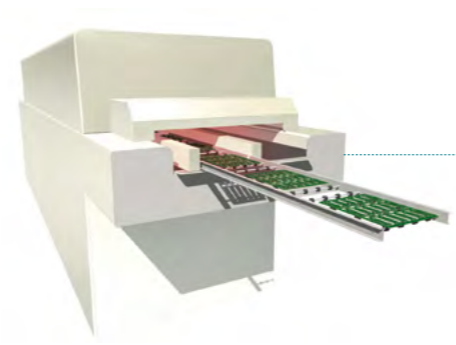
快速检测 (微小感热式流速传感器)



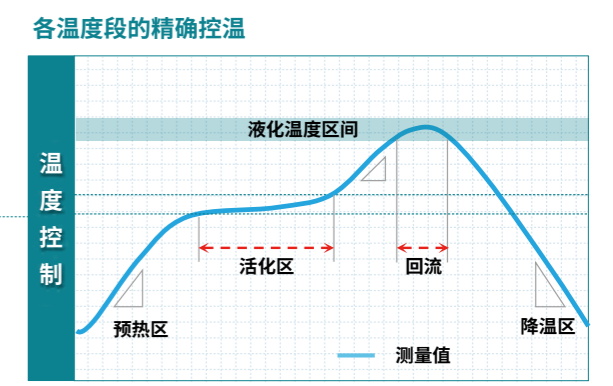
- ※ 传感器在硅隔膜 (板) 上配置了铂温度传感器和发热装置，并在表面做了氮化硅的表面涂层，在构造上最大限度提升气体检测的灵敏度。

# 多温区加热温度控制

针对PCB板电子元器件焊接的回流焊设备，进行多温区加热控制。



型号 NX-□□□

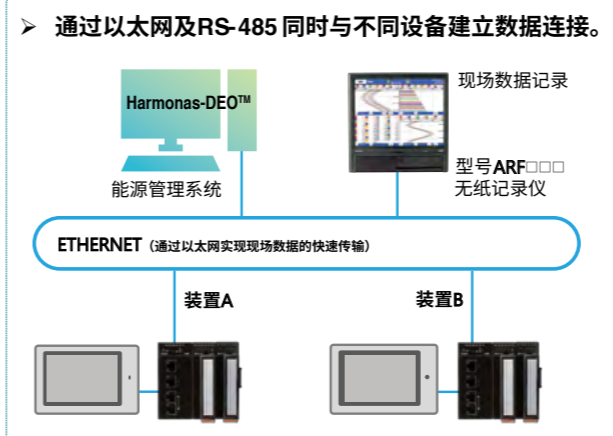


- ※ 如何实现数据的实时在线管理?
- ※ 如何避免装置启动时对电网的冲击?

- ✓ 具备多种通讯端口的网络设计。
- ✓ 具备电力峰值抑制的管理功能。

## 产品特长

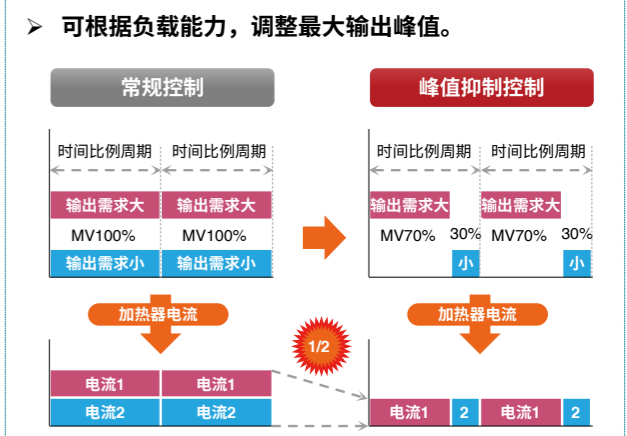
网络扩展 (多通讯端口)



- 特长**
- 同时支持多台主站设备同时访问控制器，当需要扩展通讯时，无需增加额外费用。

## 控制特长

节省能源 (电力峰值抑制)



- 特长**
- 通过设定峰值抑制参数，限制最大瞬时电力峰值，可在有限的电力负荷内，实现更多数量装置的运行。