

## 不断变化的温度控制应用需求



过去 50 年间，工业温度控制器技术发生了翻天覆地的变化，取得了一系列进步。本文旨在介绍工业温度控制器技术如何帮助用户创造具有出色性能的新型解决方案，满足客户不断变化的应用需求。

20 世纪 60 年代，DIN (192 x 192mm) 动圈式温度控制器是工业应用的标准设备。但是，电子技术的进步和发展很快就改变了温度控制器的设计和生产方式，第一次出现了具有开关功能或配备刻度盘进行比例控制的开放式印刷电路板 (PCB) 控制器。比例控制能够在设定值附近提供更低的功率输出，最大限度减少温度超调，在当时是最精确的控制方法。然而，比例控制方法仍然具有缺陷：系统温度可能略高于/低于设定值，即所谓的偏移误差。



20 世纪 70 年代, 得益于模拟控制器技术, 温度控制器的尺寸从  $\frac{1}{4}$  DIN (96 x 96mm) 减小到  $\frac{1}{16}$  DIN (48 x 48mm), 而功能却几乎没有受到任何影响。但是, 从 20 世纪 70 年代末到现在, 模拟控制器技术几乎没有任何进展。80 年代, 数字控制器的出现使温度控制技术前进了一大步: 按钮和数字显示技术代替了刻度盘, 更好地解决了控制器设置这一难题; 与此同时, 微处理器技术的发展使得 PID (比例-积分-微分) 控制成为现实, 进一步提高了控制精度。和比例控制方法相比, 积分控制消除了偏移误差, 微分控制则减少了温度超调, 减少了干扰。

PID 控制技术为温度控制应用带来了众多优势, 但是却还是需要专业的工程师进行手动设置, 这一过程十分耗时。而现在, PID 自动调谐已经得到了广泛应用, 控制器由此可以自动计算最佳 PID 值, 上述问题也就不再是问题了。

West Control Solutions 公司的 CAL 3300 温度控制器具有完整的 PID 自动调谐功能, 藉此用户无需再手动设置参数 (需要专业技术人员), 也节约了长达几分钟的时间。另外, 独特的 dAC 功能也可以在预热阶段通过改变比例带值防止出现温度超调, 从而改善 PID 控制器性能。



现代电子技术发展带来的另一项优势是减少了应用过程中的手动操作, 降低了误差的发生概率。具有温度曲线功能的温度控制器可以对温度斜坡率、保温、步进、环路进行配置, 精确实现应用所需温度曲线, 实现温度的自动变化。节省设备设置时间, 工作人员还可以存储配置数据, 并在不同工艺流程中自由调用。

在挤出机等一类应用中, 切断电源后温度不会快速下降, 因此需要使用冷却装置以实现更好的温度控制。温度控制器已经集成了加热-冷却控制功能, 能够同时控制加热器和冷却装置, 取得更好的应用控制。

近几年来为简化布线和缩短安装时间, 在温度控制器内部集成其他功能的方法越来越普遍。一些中端和高端控制器的核心过程控制元件支持逻辑编程功能, 集成了共同工作控制元件, 整个系统只配备一个人机界面, 提高了终端用户的工作效率, 且过程控制更加简单。

例如, 德国的一家部件制造商需要为石墨电极的加热熔炉设计温度控制解决方案, 这离不开标准的控制器, 同时应用的任何升级都需要控制器具备序列管理等高级功能, 且对易用性有较高要求。

难题在于石墨电极需要均匀加热, 但燃烧器对熔炉不同区域的加热具有不同的加热速率和加热强度, 因此很容易导致电极因过度加热或加热不均匀而损坏, 造成生产浪费和严重经济损失。

最终解决方案采用了增强型氧气控制装置，实现纯净燃气加热。我们的 **KS98-1** 温度控制器是紧凑型微型 **PLC** 控制器（可编程逻辑控制器）和 **DIN** 控制器，完美符合现有  $\frac{1}{4}$  **DIN** 外壳要求，并配备了所有必要的 **I/O** 选项。和其他 **DIN** 控制器相比，具有 **PLC** 和数学函数的 **KS98-1** 控制器的功能更加完善。

标准 **DIN** 控制器一般具有一个或两个控制环路，但未配备顺序控制或 **PLC** 逻辑功能。虽然 **PLC** 控制器可以解决这一难题，但高端 **PLC** 编程器的检修成本高昂，且需要专业知识。**KS98-1** 控制器不但具有这两项功能，而且继续采用了 **DIN** 外壳，但仍然还是一个 **DIN** 控制器而不是 **PLC** 控制器，设置过程具有高经济效益。

和许多设备一样，通信技术的发展也促进了控制器和系统的集成。通常来说，温度和过程控制器都以离散装置的形式应用于系统。凭借通信选项，现在用户可以直接通过 **PC** 或 **PLC** 系统监控和管理控制。另外，还有多种通用型 **SCADA**（监测控制和数据采集）封装或专业控制软件支持数据记录、制图、配置和管理功能。最后，过去几十年间越来越多的公司为实现高质量控制，对先进数据记录技术提出了要求，这反过来促进了基于 **PC** 的数据记录技术的发展和进步。

例如，我们的客户 **Solent Scientific** 公司生产了内置有先进显微镜的  $37^{\circ}$  培养室，进行长时间段的人类活体细胞研究。该培养室还配备了定时图像捕捉功能。

**CAL** 控制器的过程监控软件支持实时数据记录，藉此 **Solent Scientific** 公司可以确保培养室内部温度在长时间内保持在  $+ 或 -0.1^{\circ}\text{C}$ ，符合应用容差要求。另外，**SCADA** 封装也可以大幅降低成本，简化开发工作，温度控制器在功能性和精度方面已经取得了长足的进步，但是设置过程仍然停留在自动调节。现在，控制器的尺寸更加小巧，可以更轻松地集成到机器设备中。

### 温度控制技术在未来会如何发展？

扩展控制器功能以收集过程信息的需求、简化操作、以及集成共同工作控制元件推动了具有单一显示屏（例如 **HMI**、控制面板）以及信息路由至 **PC** 的解决方案的发展。这意味着在未来，控制器将进一步成为单一产品而不是单个装置，为用户带来更多应用优势和控制功能，更高效、准确地监控系统数据。

未来控制器发展的另一大趋势是定制化，即根据具体的应用需求打造客户的专属控制器。最新的显示和编程技术也使控制器的操作更加简单，支持工作人员轻松访问数据，确保过程变化进一步优化，提高生产效率。

连接至网络也是控制器的未来发展方向：在标准布线和非工程连通性条件下，以太网通信技术简化了集成，进一步增强了易用性和控制功能，优化温度控制。

有一点是毋庸置疑的：工业温度控制器技术将继续在满足客户不断变化的应用需求这一过程中继续发展，为客户创造更为先进的解决方案，提高生产效率和控制质量。

## 关于 WEST

作为全球过程和温度控制的专家，WEST Control Solution 产品包括四个主要品牌：WEST、PMA、Partlow 和 Cal。90 多年来，WEST 一直为塑料、热处理、包装、食品饮料和生命科学等行业提供性能和质量优越的产品。

WEST 致力于发展与客户密切的合作关系。公司定期与客户进行探讨研究，在新产品开发充分考虑客户的要求，以确保客户的需求。WEST 为您提供性能可靠，易于使用产品，并有专门的支持人员提供无与伦比的服务，我们在提供标准产品的同事，还致力于持续的创新，为客户提供定制产品，赢得了全球客户支持和信赖。