

食品行业温度测量应用方案

在食品工业中，准确的测量和控制温度是保证食品的质量和卫生安全的关键所在。在食品安全现代化法案(S510)和HACCP法规的规范范围对食品加工和服务行业的潜在冲击和要求下，许多公司在寻找高性价比的解决方案来应对。尽管市面上有许多不同种类的温度测量设备可以满足大部分食品服务的需求，但是**肉类包装和加工行业**由于需要考虑快速、准确、可靠和成本效益等独特需求，对温度计制造商有很高要求。Tegam公司在多年听取行业内的食品和肉类加工厂商的建议下，推出一套完整的包括仪器和探头的解决方案来解决专业的质量和温度控制问题。

这篇应用文章介绍了几种解决方案和这些工具适用的原因。

盛放的箱柜

散装肉类离开屠宰场后，要使用大托盘箱或者箱柜等包装。这些四方的大箱子装着接近冰点的肉类被运往加工厂。作为质量控制的环节，箱子中心肉的核心温度要求在密封前和到达加工厂后都进行检查。

测量核心温度需要将一个又长又粗的温度测试探头插入盒子中心的肉里，很多时候探头直接从盒子一侧插入肉中进行测量。



Tegam公司设计了两款适用于这种应用的温度探头：

“T”手柄型和人体工学手柄型。两者都可用于K、T型热电偶和2252Ω的热敏电阻器，都可以达到4”、8”和30cm”的长度。根据不同的长度，通过独特的双重和三重壁不锈钢管设计，保证在穿刺方向和深度的控制下，达到最大穿刺力度。

这些探头专门为专业质量控制人员设计，是不同测试环境中测试散装肉类的优秀工具，可根据您的应用选择所需要的传感器类型、长度和手柄的温度探头。

连续生产线

自动化使食品行业在产量、质量等方面得到提高，成本得以降低。但即使是严格控制的自动化生产线也需要使用独立的温度计进行常规的质量控制，以确保工艺操作正确，符合行业规范要求。许多肉类加工需要在连续加工房内持续蒸煮、冷却几个小时，因此在生产中各个工序都需要测量肉类的中心温度，从低温32 F到高温160 F。

在不断移动的连续生产线上测量温度的关键是速度。

测量者只有利用产品在生产过程中的各个阶段通过在测量工位的有限的时间来完成测量。在这些测试点测量人员只有10-15秒的时间插入探头得到稳定的读数。



熏房

熏房，同不断移动的生产线一样，对测量速度要求很高，但是它的原因是不一样的。在熏房和大烤炉中制作的肉制品需要在生产过程中不同时间进行温度的测量。因为肉制品的内部核心温度很少在烤炉里监控，测量人员必须打开烤炉门进行多次测量，然后关上烤炉继续烤制。显然，烤炉和熏房门打开的越久，热量散失的就越多，就需要越长的制作时间。

Tegam 900系列温度计具有操作简单、精度高、响应时间快的优点，内置的数据记录功能允许用户通过一键触摸，精确地记录和存储多达1000个带时间标记的测试数据，在仪表端查看记录，或者通过Bluetooth Smart（蓝牙）技术无线传输到本地或者云端存储。无需额外或者第三方的软件，即可实现数据记录、存储和传输。

温度校准仪器

除了数字温度计，Tegam公司生产了手持温度模拟器，可以用来验证和校准在您的生产和质量控制方案中使用到的数字温度计、数字显示器、温度控制器、温度监视器和干井。Tegam公司生产多种型号的温度校准器，可以模拟11种不同类型的热电偶，热敏电阻和RTD，来满足您的设备要求。

推荐

Tegam公司是生产测试测量仪器和校准仪器的公司。

Tegam设计并生产多种工业应用的数字温度计和探头已经超过25年。我们和肉类加工行业进行了多年的密切合作，了解我们食品生产者的独特的测量环境和挑战。我们生产一系列优秀的仪器和探头来满足具有挑战性的需求，希望您与我们的应用工程师进行沟通和尝试Tegam产品来满足您的特定应用。我们认为您会被我们专注于细节而打动，并决定投资在令人信赖的温度测量设备上。

食品加工现场温度计

食品加工行业加工环境中的温度质量控制环节需要坚固耐用并且精确度高、简单易用的温度计。为了满足这些需求，TEGAM公司生产出一系列新型产品900系列温度计来应对加工过程的质量管控。



美国食品安全现代化法案：从农场到餐桌，对食品温度的要求



为了遵守美国食品和药物管理局（FDA）食品安全现代化法案（FSMA），食品企业必须将重心转向防止污染而不是对污染做出反应。从加工流程到半成品食品，每个企业都必须遵守 FSMA 的五大准则：预防，检查，进口，响应和加强伙伴关系。

在整个制造过程中监控食品温度

符合 FSMA 要求的最有效的方法之一是全面地监测加工过程中的物理变化因素，如时间，湿度，温度，pH 值，流速和水活度（Aw），测量食物中的自由水分。生产操作中的脱水，热加工，冷冻和酸化也会影响食品的状态，因此需要密切监测整个流程的变化。即使有机械故障，温度波动，时间延迟和其他因素，也要保证生产流程遵守规则，并且不会产生食物的分解或污染。在制造过程中，食物在适当的温度下加热和冷却至关重要。例如面糊，面包，酱汁和肉汁的加热，以及快速冷却或后续工艺中的温度控制。

农场到餐桌的温度监测

FSMA 要求把农场到餐桌的监测作为预防措施，为了适应这一要求，公司要制定最大和最小温度值，最大或最小温度值的范围以控制潜在危害。为了最小化病原体产生的可能性，保持特定的温度极其关键，尤其是肉制品，要精确测量温度的波动，以确保最终的安全消费。

美国 TEGAM 公司在多年听取行业内的食品和肉类加工厂商的建议下，推出一套完整的包括仪器和探头的解决方案来控制加工中的温度问题。TEGAM 迄今为止出品的最精密的温度计，加上可以将任何热电偶探头误差归零的“探头温度补偿”功能，使得 900 系列的“系统”精度在行业内无出其右。超过 1000 小时的续航使用时间，舒适的握握方式、合适的尺寸、背光显示，光滑、无缝的机壳设计阻断了污垢、油脂和灰尘的侵入。

TEGAM 900 系列热电偶温度计支持在世界范围内广泛使用的各种类型的热电偶，包括 K,J,T,E,B, R, N 和 S 型。TEGAM 900 系列内置的数据记录功能允许用户通过一键触摸，精确地记录和存储多达 1000 个带时间标记的测试数据，在仪表端查看记录，或者通过 Bluetooth Smart（蓝牙）技术无线传输到本地或者云端存储。



肉类食品加工过程中的温度控制要求

测量肉类温度

为确保优质生产和安全消费，美国肉类加工行业受到了广泛深入的监管。食品制造商有责任监控整个生产过程，保证生产中安全的温度控制。如果制造商未遵守美国农业部的“食品安全现代化法案”或者其他州和联邦法规，其生产的肉类产品可能会被禁止在市场上销售。下面是肉类加工供应链中三个典型的场景，描述了温度监测的重要性。



屠宰场包装流程

肉类在包装时温度必须低于冰点，以保证到加工厂路程中的安全性。要加工的肉类在离开屠宰场时通常包装在约四平方英尺的组合箱中，质量技术人员会在装运前测量箱子中心的温度，到达处理厂时会再次测量箱子中心的温度。

在生产线上加工的肉类

在肉类加工的连续生产线上，整个工艺过程必须保持温度符合 USDA 的明确规定。根据具体的工艺步骤，必须测量肉的中心温度。可接受的温度范围从低温 32° F 的到高温 160° F。自动化生产线的速度对于测量速度至关重要，质量控制人员有大约 10-15 秒的有限“时间”，在肉移动到下一工序之前插入探针并获得稳定和准确的读数。

肉类熏制过程

对于许多肉类的加工都有通用的生产步骤，例如在熏制过程中，必须密切监测各工序的温度，另外，在连续生产线上，测量的速度也至关重要。质量控制人员必须打开烤箱门，进行多次测量，记录结果并尽可能快速地关门。因此，当烤箱门打开时，热量散出的同时增加了总体加工时间。

美国 TEGAM 公司在多年听取行业内的食品和肉类加工厂商的建议下，推出一套完整的包括仪器和探头的解决方案来控制加工中的温度问题。TEGAM 迄今为止出品的最精密的温度计，加上可以将任何热电偶探头误差归零的“探头温度补偿”功能，使得 900 系列的“系统”精度在行业内无出其右。超过 1000 小时的续航使用时间，舒适的握握方式、合适的尺寸、背光显示，光滑、无缝的机壳设计阻断了污垢、油脂和灰尘的侵入。

TEGAM 900 系列热电偶温度计支持在世界范围内广泛使用的各种类型的热电偶，包括 K,J,T,E,B, R, N 和 S 型。TEGAM 900 系列内置的数据记录功能允许用户通过一键触摸，精确地记录和存储多达 1000 个带时间标记的测试数据，在仪表端查看记录，或者通过 Bluetooth Smart（蓝牙）技术无线传输到本地或者云端存储。



肉类屠宰和加工过程中的 HACCP 管理

HACCP（危害分析和关键控制点）是一个综合性的预防性食品安全系统，旨在保护食品免受实际和潜在危害。该系统最初由美国航天局 NASA 空间计划署开发，确保宇航员的食物安全。

HACCP 系统已经过改进更广泛的应用于食品加工领域，以保证一般食品供应的安全性。联邦食品和药物管理局于 1997 年 12 月对所有食品加工企业实施强制性的 HACCP 管理。

HACCP 的核心是危害分析，用于评估食品加工的各个流程（屠宰，生产和经销）并识别所有潜在的生物，化学和物理危害。对这些危害进行评估，指出它们造成危害的可能性及其发生的可能性。如果不受控制可能会产生危害，所以定义危害的控制点，并为过程中的点建立关键控制点。

HACCP 管理流程由联邦和州卫生机构定期监测。美国有 6,278 家肉类、家禽屠宰场和肉类加工企业受到联邦局的监查。

食品加工企业需要的是设备应具备：

- 易于维护
- 易于使用（特别适用于非英语国家）
- 高可靠性的温度计
- 精确性高
- 低成本维护
- 易于清洁表面（无“按钮缝隙”）
- 连续性的数据结果
- 成本优势：附加值高
- 探头耐用性强
- 易于校准 - TEGAM 900 系列

干混食品加工是指在进一步加工之前混合干料成分，如营养补充剂，香料，蛋糕混合物，速溶饮料混合物，调味品等，混合之后以获得最佳的风味，实现特定的加工功能和连续加工性。干料成分中的温度和湿度监测也至关重要！

TEGAM 为食品加工中各种实际应用提供综合的温度和湿度监控方案。公司在多年听取行业内的食品和肉类加工厂商的建议下，推出一套完整的包括仪器和探头的解决方案来控制加工中的温度问题。

TEGAM 迄今为止出品的最精密的温度计，加上可以将任何热电偶探头误差归零的“探头温度补偿”功能，使得 900 系列的“系统”精度在行业内无出其右。超过 1000 小时的续航使用时间，舒适的抓握方式、合适的尺寸、背光显示，光滑、无缝的机壳设计阻断了污垢、油脂和灰尘的侵入。

TEGAM 900 系列热电偶温度计支持在世界范围内广泛使用的各种类型的热电偶，包括 K,J,T,E,B, R, N 和 S 型。TEGAM 900 系列内置的数据记录功能允许用户通过一键触摸，精确地记录和存储多达 1000 个带时间标记的测试数据，在仪表端查看记录，或者通过 Bluetooth Smart（蓝牙）技术无线传输到本地或者云端存储。



TEGAM 数采温度计在食品加工过程中让数据采集和存储更简单

无论在食品企业还是在制药企业，都需要记录和存储生产中各个环节的温度数据。然而，收集这些信息的标准是将每个测量值很枯燥地写在记录板上，然后进行归档。TEGAM 充分理解用一种更有效的方式采集和维护数据的需求，因此，TEGAM 基于公司应用多年的通用型温度监控器，开发出新型的 931B 单通道和 932B 双通道温度监控器，具备数据采集技术和新型的 TEGAMCloud® 服务技术，使加工工艺中对 HAACP 和 FSMA 规则的适应性比以往更容易实现。这些新产品不仅为加工企业提供可进行审计的跟踪服务，而且还以三种不同的方式记录数据。无论企业使用什么样的加工设备或者在哪个位置使用温度计，都会提供一个简单的数据记录选项。

在食品生产和运输过程中时间就是金钱。931B 型单通道或 932B 双通道数据采集温度计能帮助企业很多环节中节省时间和金钱。如果温度计在冷藏室或大桶的位置测量很长时间，又没有无线互联网的接入，那么我们的手持式温度计可以自我存储多达 1000 个时间点的测量数值。当温度计距离 TEGAM 移动设备 app 30 米范围内时，测量值被发送到移动终端上。当有互联网连接时，温度测量值直接被上传到 TEGAM Cloud 进行存储。

当数据上传到移动 app 和 TEGAM Cloud 时，可以保存，存储，查看，分析和下载数据并且图形化显示数据情况。通过特定的测量值对数据进行过滤，并在 TEGAM Cloud 中保存每个测量值和时间点。只要有互联网连接就可以在 TEGAM Cloud 中随时访问数据，并且可以有效和准确地保存关键数据。

移动 app 不仅仅具有安全性，还能实现 TEGAM 数采温度计和兼容的蓝牙设备之间的便捷双向通讯。TEGAM 的移动应用程序复制了 931B 单通道和 932B 双通道温度计的显示屏功能，能够监测远至 30 米的温度，并且进行实时的温度测量。

移动应用程序以默认的用户帐户启动，该帐户是所有 TEGAM 数采温度计用户在下载移动应用程序后 60 秒内可访问的公共帐户。对于生产测量数据，需要创建一个简单的用户帐户。这个帐户可以通过用户创建的位置，自定义数据过滤和测量图表来个性化的满足企业的需求。这些温度测量的位置为资产，产品，批次或箱柜建立可审计的记录。由于位置是用户可定义的，因此可以在完全定制的一个设备中创建和使用多个测量位置。来自连续计算统计的用于过滤和制图的数据，可以在移动应用程序上查看，然后图形化再保存到 TEGAM Cloud。

为了产品更加的客户化和精确性，新型手持数字温度计在温度计和移动应用界面上都有特定按钮和指示器。数据功能能够以自定义的自动间隔时间进行测量，并自动存储在 TEGAM 云中。如果存在异常，STO 按钮可以手动存储一个测量值，而 RCL 按钮可以查看保存的数据和加有时间戳的测量数据。当数据存储在云中并开始新一天的工作时，CLEAR 按钮可以删除温度计内部存储器中的所有保存的测量数据，并重置当前存储器中的所有统计数据。趋势指示器可视化显示测量的稳定性和近期的温度变化，每个通道有单独的指示器。

TEGAM 数采温度计的数据采集功能可以精确地记录和存储按键时时间点上的测量值。保存的数据可以在设备上查看，在 TEGAM 移动应用程序上实时进行分析和监控，或上传到 TEGAM 云服务器。这种方式让保存数据和提供审计记录变的非常简单。



TEGAM 迄今为止出品的最精密的温度计，加上可以将任何热电偶探头误差归零的“探头温度补偿”功能，使得 900 系列的“系统”精度在行业内无出其右。超过 1000 小时的续航使用时间，舒适的抓握方式、合适的尺寸、背光显示，光滑、无缝的机壳设计阻断了污垢、油脂和灰尘的侵入。

TEGAM 900 系列热电偶温度计支持在世界范围内广泛使用的各种类型的热电偶，包括 K,J,T,E,B, R, N 和 S 型。TEGAM 900 系列内置的数据记录功能允许用户通过一键触摸，精确地记录和存储多达 1000 个带时间标记的测试数据，在仪表端查看记录，或者通过 Bluetooth Smart（蓝牙）技术无线传输到本地或者云端存储。