

# 有筋道的 (al dente) 德国 面疙瘩

staedler automation AG位于瑞士Henau，  
拥有超过10年的过程自动化系统制造经验。

## 精确控制烹饪过程

将面疙瘩在热水中煮熟，沥干，然后过冷水备用。staedler公司的德国面疙瘩烹饪装置使用的烹饪方法与家常方法相同，但其采用的是工业级的尺寸，并使用ifm传感器进行准确控制，从而确保高品质的食品。

该公司主要生产用于食品行业的全自动烹饪系统。图中所示的系统专为烹饪德国面疙瘩的客户提供。德国面疙瘩是一种特殊的德国南方面食。



staedler automation AG的CEO Lukas Staedler在解释该系统的工作原理时说道：“想象一下炖锅在持续工作。因此需要在烹饪生产线的前端加入新鲜的面团，然后待其烹饪一定的时间后取出，最终得到烹饪得当的食物。通过保持预定义的烹饪时间，可以确保稳定的食品质量。”

所烹饪的食物用桨叶传递到热水中。由于在烹饪过程期间，机器与食品几乎不接触，因此可以最大限度减少食品的损坏。在烹饪过程最后，食物通过瀑布边缘快速传递到冷却区。在这里，食物使用冷水焯水后，不再进行进一步烹饪。

“原则上，这类系统可以用于烹饪任何会浮起的食物。” Lukas Staedler强调道，“在这个特定生产线中，我们可以加工新鲜的面食，例如意大利饺、意大利馄饨以及这里的德国面疙瘩。但是也可以加工冷鲜肉类或蔬菜。该系统的产出可达每小时2.5吨。”



烹饪系统型号CK1600，由staedler automation AG制造。该系统将用于烹饪面疙瘩。

## ■ 维持精确温度

当在家里烹饪并看到水开始沸腾时，我们便知道温度对了，但是在工业烹饪过程中，温度需要更准确。只有这样，才能为客户提供其所需的稳定食品质量。

在该系统中，温度在2个点上进行测量，从而提供最重要的过程值，即所谓的关键控制点（简称CCP）。其中一个水温接近沸点，该温度必须精确达到95 °C。另一个则是烹饪过程停止的冷却槽的温度。2个温度传感器通过控制热交换器，确保精确的温度。

对于这些关键点，staedler使用ifm的TA2502型传感器来监测。这些传感器准确性高、响应快，并采用Pt1000测量元件，工作温度可达-50 ... 200 °C。此外，这些传感器的重复精度也很高，并具有出色的长期稳定性，因此能确保稳定且理想的食物质量。

未来，staedler计划使用ifm的TCC型自监测温度传感器来监测这些测量点。（图8）该传感器的特点为：有2



TA型温度传感器用于监测烹饪装置以及冷却槽所需温度。

## ” 通常实现自动化需要付诸更多的努力。 但是IO-Link带来了明显的增值。

个具有相反温度特征的独立测量元件，它们在特定的温度下具有完全相反的表现。因此，可以立即识别出准确度偏差，并通过警报开关量信号发出提示。传感器上还配有LED，可以提供清晰的指示。这极大地简化了可靠的食物质量的实现，因为在校准间隔期间，只要未检测到温漂，温度就保持安全（检测到温漂时会发出相应信号）。而其他工业级温度传感器则甚至会在校准后的1天内就出现温度偏差或温漂。并且，这类问题仅在下次校准时才会被发现。更坏的情况是，制造商不得不进行代价高昂的产品召回，并且声誉也受到不良影响。

### ■ 通过电导率监测CIP清洗过程

每次生产完成后，系统都需进行CIP清洗。生产线借助独立的泵并使用碱性和酸性清洁剂冲洗，然后再使用清水冲洗，之后才能重新开始生产。在此过程中，ifm电导率传感器LDL200发挥着重要作用。通过精确的电导率测量，可以确认生产线是否含有清洁剂并确定清洁剂的浓度。而根据测量值，控制系统可以确定是否需要添加更多的清洁剂以及是否完成了预冲洗、中间阶段冲洗以及最终冲洗。最终冲洗阶段使用清水进行。只有当精确达到最终冲洗水的电导率时，系统才可以投入生产。这可确保在CIP过程中实施明确的阶段划分。

在测量电导率的同时，LDL200还可测量介质温度，并通过IO-Link通信协议将测量值传输至控制系统。该数值还可用于控制热交换器，从而确保其始终有足够的能量来调节沸水的温度。



LDL200型电导率传感器能可靠识别生产线中含有的是清水还是CIP过程中的清洁剂。同时，它还能测量温度，并通过IO-Link将2个测量值传输至控制系统。



PM型压力传感器利用静压来检测烹饪装置及冷却槽中的液位。





staedler未来还将使用：TCC型温度传感器，它可进行自监测，这意味着可以延长校准周期。它能自动识别准确度偏差并通过开关量信号和LED发出相应指示。

## ■ 液位一目了然

该系统有2个水箱：热水槽以及过程末尾的冷却槽。每个水箱底部都装有压力传感器，它们用于测量静压。所用的ifm传感器可以提供理想的压力范围：100 mbar ... 2.5 bar。它们可确定精确的压力并进行相应的调节。因此，可以避免在重新注水时水箱发生溢流。



## ■ 检测水供应

在烹饪过程中水会流失。一大原因是食物本身（在这里是德国面疙瘩）会吸收水分，另外在烹饪过程中水也会以水蒸气的形式蒸发。因此，必须不断地补充供水。

**Lukas Staedler:** “我们使用ifm的SM2100电磁流量计来调节水的补给。该设备可在烹饪过程中持续监测流量。流量监测与液位传感器的监测协调进行。当液位传感器发出水位下降信号时，将补充供水，与此同时流量计确定流失的水量：食物吸收的水量以及以水蒸气的形式蒸发的水量。在弃置残渣时水同样会流失。已使用过的水会被沥干，然后重新供水。该过程根据由配方确定的时间进行。同样，在该过程中，会使用SM来测量需要添加的水量。”

流量计在清洗过程中发挥着重要作用，因为它负责监测用于冲洗的水量。通过监测，它可为整个烹饪过程带来透明性。

SM2100型电磁流量计用于检测当前的流速以及总供水量。这两个值都使用IO-Link传输至控制系统。

## ”我们对ifm非常满意。我们在较早的项目中也使用了ifm的技术。”

### ■ 使用电感式接近开关进行位置监测

系统还安装了用于检测位置的电感式接近开关。尽管它们不直接位于烹饪过程中，但却发挥着重要的监测作用。用于向/从冷却槽传递食品的冷却带可以使用相应的提升装置从冷却槽中提出，从而进行手动清洗。共使用2个电感式接近开关对顶部和底部位置进行非接触式检测。它们还可确保系统仅在冷却带处于正确的低位时才能重启。

另有第三个电感式接近开关安装在筛管中。筛管也可拆下进行手动清洗。该传感器可在恢复生产前，检查其安装是否正确。

### ■ 使用IO-Link进行传感器通信

所有传感器都通过IO-Link连接至控制系统。该数字通信协议可将测量值以数字量形式传输至控制系统。这样可以可靠避免转换损失引起的测量值错误。然而，IO-Link的优势不限于此。

**Lukas Staedler:** “每个CCP传感器都需每半年或每年检查一次。这些温度传感器放置在参考温度液体中进行校准。我们使用IO-Link来校准温度传感器。利用LDL电导率传感器我们可以通过单根线缆得到2个过程值：

温度和电导率。SM电磁流量计可通过IO-Link利用1路输出将累计流量以及流速传输至控制系统。”

在回答IO-Link是否会简化自动化的问题时，**Lukas Staedler**的观点非常明确：“通常实现自动化需要付诸更多的努力。但是IO-Link带来了明显的增值。借助IO-Link技术，利用一根线缆即可传输多个信号值。这可以节省安装成本。以温度传感器为例：校准直接在传感器上进行，而以前需要使用控制系统的校正值进行校准。这简化了控制器的编程。总而言之，IO-Link目前带来的优势最为显著。”



筛管手动清洗完成并归位后，只有在得到电感式接近开关的确认后方可恢复生产。



冷却带可使用滑轮提升出来进行清洗。电感式接近开关用于检测相关的顶部和底部位置。

### ■ 结论

staedler被ifm提供的自动化解决方案所折服。

**Lukas Staedler**总结道：“我们对ifm非常满意。我们在较早的项目中也使用了ifm的技术。ifm能提供全面的传感器产品，包括从电感式接近开关、电磁流量计、温度传感器、压力传感器到电导率测量产品。简而言之：ifm的传感器产品可以满足我们系统的所有要求。更深层次的原因则是ifm产品的性价比很高。这些传感器非常适合这类系统，并且价格实惠。在未来的项目中，我们还会继续使用ifm的产品。”