



还是以“国民菜式”的酸菜鱼为例。目前酸菜鱼预制菜的制作已基本实现自动化。在专业的设备和生产线的配备下，一条条黑鱼从切片、腌制、真空包装、液氮速冻、打包入库，只需花费5分钟时间。由于使用了液氮锁鲜的保险技术，酸菜鱼可以做到跟菜市场买来的活鱼切完一样的Q弹口感，而不需要添加任何防腐剂，这是由保鲜技术决定的。

在钟景荣看来，真正的食品工业需要对食品工艺的大力研发，拼的是“硬科技”。其中对环境的调控也显得尤为重要。“温度、湿度、气压、洁净度，都需要进行精准调控。目前，国内的大多食品工厂还只是停留在低温工厂的初级阶段，事实上，湿度对于菌群的形成也有重要影响。国外先进的食品工厂多为低温、低湿且洁净的工厂。只有工厂的设施、设备跟上了，才不需要额外加入各种高科技‘狠活’来防腐、防菌，预制菜的工艺和品质才能得到更大的提升。”

## 短保是趋势

预制菜加工、生产完成之后，还有一道冷链运输的门槛需要跨过。钟景荣指出，类似麦当劳这样的企业，对产品的冷链运输流程进行了严格管控。从出库到运输当中的每一个节点，允许月台装卸停留的时间是多久，都是有操作标准的。而在中国，全过程冷链的运输还缺乏实际操作标准，从而导致食品在存储、运输环节出现问题。

“十几年前，广州有一家净菜工厂为麦当劳肯德基提供净菜，就是汉堡包里面夹的生菜或者番茄，这家工厂就是将它们洗净、切好、消毒，处理好后运往香港。结果不断遭到香港方面的投诉，表示菌落总数超标了。我们去帮助这家工厂解决问题。结果发现工厂的整个生产过程，始终将温度控制在0~4摄氏度，最终问题是因为运输过程中停留时间过长，或者运输过程中的

上图：山东省滨州市滨城区一家预制菜生产企业车间，工人加紧赶制速冻春卷订单。

温度超过标准了。当时我们就做了一个可追溯的系统，严密追踪全程冷链过程中的运输操作规范。”钟景荣说，如果能够做到产品的全程冷链运输，那么企业也不必额外再去添加防腐剂、保鲜剂之类的添加剂了。遗憾的是，目前全国还没有一家企业建立起完整的冷链运输流程体系。

实际上，预制菜的制作有可能面临着两次冷冻和解冻的过程。在解冻加工完成之后，有些预制菜可能再次进入冷冻状态，当人们需要食用的时候就面临着二次解冻的问题。众所周知，解冻会让蛋白质的性质发生变化。许多企业就会通过使用添加剂来避免复热导致的口感变化。“因为行业没有标准，也没有相应的检测，过度添加的情况就在所难免。”钟景荣说。

通过对日本预制菜行业的考察，钟景荣发现日本的预制菜主打“短保”，就是保质期只有3天，这种低温冷藏的方式完美避开了预制菜因为复热而导致的蛋白质变性，也不需要额外添加过多的添加剂（肌原纤维蛋白凝胶强化）来避免由于二次复热肉类菜肴的质构劣化。“中国人对风味、口感和色相的追求都太极致了，所以预制菜的未来一定是走向短保的”。

眼下，预制菜要解决的关键技术难题是食品行业的共性技术难题。预制菜行业要想取得长久发展，除了要解决标准化与特色化的矛盾之外，还要解决供应体系建设、冷链运输、保鲜和存储等食品安全管理问题。可以预见，预制菜行业的发展之路还有许多硬仗要打。[E]