封口作为红豆馅生产关键控制点热封强度检测技术研究

■ 杜曦微[1] 李强[1] 张福振[2]

1.廊坊出入境检验检疫局；2.廊坊福豆粮油有限公司

摘 要：蒸煮袋包装的红豆馅一般采用热熔封口，热封强度检测是该关键控制点(CCP) 的重要内容，通过对比数据，改良后的跌落试验能更好的监测红豆馅产品包装的热封强度，从而对该关键控制点(CCP) 进行更好的控制。

关键词：红豆馅 热封强度 检验 跌落试验

1 前言

红豆馅富含蛋白质、钙、磷、铁等矿物质及B 族维生素[1]。很多美味的食品都会用到，例如月饼、元宵、粽子、包子等。中国是世界上红小豆种植面积最大、产量最大的国家。红豆所加工成的红豆馅不仅在我国，还在日本、韩国已及东南亚国家普遍使用，我国的红豆馅大量出口。将红小豆这一初级农产品加工成豆馅后出口，是我国杂粮杂豆出口走“以优取胜”之路， 由单一原料型逐步向方便、营养、保健多元化深加工产品出口的典型范例，是发挥产业优势、增加附值、扩大出口的需要。红豆馅一般采用蒸煮袋包装，热熔封口，包装封口的好坏对豆馅的质量起着非常关键的作用。制定科学合理的热封强度检测方法对红豆馅乃至其他软包装罐头都有极其重要的意义。目前国内大型豆馅生产企业都已根据自身工艺流程特点建立HACCP 体系，加强加工过程的控制能力，最大限度地保证产品的安全卫生和产品质量的稳定性。其中，封口工序被普遍认定是一个重要的关键控制点（CCP）。

2 热封强度检测概况

蒸煮袋是由聚酯、铝箔、聚烯烃等材料复合而成的软质包装容器，适宜于填充多种食品，可热熔封口，制造成本较低， 储运方便，并能耐高温高湿热杀菌。不足是缺乏高速装填设备， 给大批量生产带来一定影响。现在红豆馅常用双层或三层复合而成的蒸煮袋，厚度大约90μm。影响热封强度的因素主要有蒸煮袋的材质、热封温度、热封压力、热封时间、内容物的性质、环境温度等[2]。

为了保证热封强度，充填时切勿污染蒸煮袋的封口处，如果封口部分内侧有油、纤维或颗粒等附着，则封口部分区域不能密封；如果在封口部分内侧有汁液、水滴等附着，热风口时封口部分内侧易产生蒸汽压，当封口外侧压力消除时，会因瞬时产生气泡而使封口部分局部膨胀，导致封口不紧密。

封口时袋子封口处平整程度也是影响封口质量的因素之一，要保持袋子封口处平整，封口后无皱纹产生，一般需注意以下几点：蒸煮袋两面长短一致；封口机压膜两面平整；保持平行，夹具良好；内容物块型不能太大，装袋量不能太多，袋子总厚度不能超过限量位要求等。

检测热封强度，目前红豆馅企业生产过程中普遍使用表观检验和拉力试验，另外辅以融合试验和破裂试验，这些试验已经具有完备的操作规范和指标。表观试验是用肉眼观察封口外观，应无皱纹及污染，用手挤压时封口边应无裂缝及渗透现象， 该方法只能对瑕疵比较明显包装封口进行筛选。拉力试验分为静态拉力和动态拉力试验两种，静态压力试验使用一种万能拉力测试器，在一般环境下进行的拉力测试，动态拉力试验是将封口放入杀菌锅中在121℃、30 秒杀菌过程中进行的拉力测试。拉力试验步骤繁琐，时间长，投资大，另外如果选取试验的部位刚好不是封口有问题的部位，则会得出错误的判定结果。

3 跌落试验

3.1 传统跌落试验

目前相关国标和检验规程上规定的跌落试验是将已经罐装封口的产品从一定高度上做自由落体运动，跌落到光滑、坚硬的水平面，水平方向、垂直方向各一次，然后检查包装的外观有无泄露或破损。红豆馅的包装规格一般在500~10000g 之间，按照《SN/T 0400.10-2002 出口罐头检验规程 蒸煮袋食品》的要求，跌落高度在25~30cm 之间。

3.2 改良跌落试验

改良的跌落试验在传统方法上提高了跌落高度，增加了渗透性检查，在外观检查后将内容物取出，洗净包装后加入着色渗透探伤剂观察是否有渗透现象。该方法覆盖整个封口区域，无盲点，可以直观、迅速、

准确的掌握封口情况，模拟的状态也更符合红豆馅在储藏运输过程中的受力状态。

3.3 改良跌落试验检测能力验证

3.3.1 材料与仪器

蒸煮袋:日本木户纸业株式会社;ONP-5630NSD型封口仪： 日本 ORIHIRO CO.,LTD;PSST-100 型拉力仪:济南兰光机电技术有限公司；着色渗透探伤剂：诚友集团·上海新美达探伤器材有限公司；豆沙馅：廊坊福豆粮油有限公司。

3.3.2 方法

3.3.2.1 样品制备

将豆沙馅罐装至蒸煮袋内后用封口仪封口，通过调整热封温度和时间得到不同热封强度的样品，样品规格为5kg/ 袋。

3.3.3.2 样品检测

将样品先进行跌落试验，从1 米高处水平、垂直各跌落一次，检查是否有破裂，再用着色渗透探伤剂观察是否有渗透现象，将有破裂或渗透现象的蒸煮袋按照《SN/T 0400.10-2002 出口罐头检验规程 蒸煮袋食品》的方法制备试样，分别制备有破裂或渗透现象的部位和无破裂或渗透现象的部位试样，用拉力仪进行进行拉力测试。另外选取没有产生破裂或渗透现象的蒸煮袋进行对比拉力测试。

3.4 结果与讨论

3.4.1 破裂样品热封强度

根据《SN/T 0400.10-2002 出口罐头检验规程 蒸煮袋食品》规定，在充填大质量，需要高强度热封的情况下，热封强度应达到34.32N/15mm。在100 个试验样品中，有2 个样品产生了破裂现象，拉力测试得到结果见表1。

编号	1	2
问题部位	27.42	14.51
正常部位	46.78	30.42

通过1 号样品可以看出，对于明显破裂的蒸煮袋，采用拉力测试，如果选用的位置不是有问题的部位，仍会得出错误结论，只有当热封强度过低时拉力测试才能准确判定产品不合格。

3.4.2 渗透样品热封强度

其中11 个样品产生了渗透现象，拉力测试得到结果见表2 。

编号	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
问题部位	33.33	52.72	44.79	40.18	62.35	55.05	30.71	50.42	43.66	32.11	60.21
正常部位	47.98	62.04	45.26	46.34	65.17	55.12	35.99	53.39	52.12	33.68	64.50

11 个样品中，只有12 号样品可以通过拉力测试得出封口不合格的正确结论，3 号样品和9 号样品只有拉力测试取到有问题部位才能准确判断封口不合格，其余8 个样品的热封强度都达到了国标的要求，但是通过跌落试验已经证实这八个样品也存在密封不严的问题。

3.4.3 合格样品热封强度

在89 个通过跌落试验的样品中随机抽取5 个样品做拉力测试，结果见表3。

数据表明通过拉力测试的 5 个样品热封强度都达到相关标准的要求，即通过跌落测试的产品能够通过拉力测试。

样品编号	14	15	16	17	18
热封强度	65.79	49.21	52.46	57.34	61.82

4 结论

改良后的跌落试验结果可以覆盖整个封口区域，无检测盲点，以跌落试验为主、拉力试验为辅更适用于红豆馅生产过程对该关键控制点的监控，并且该方法可以在其他产品质量较大的软包装罐头产品中推广。另外，配合跌落试验所用的渗透液属化工产品，需按照危险品控制管理，以免引入新的危害。

参考文献

[1] 于章龙，段欣武，晓娟. 红小豆功能特性及产品开发现状[J]. 食品工业科技，2011，32(1)：360-363.

[2] 杜玉宝，骆光林. 浅谈包装材料热封性能的影响因素[J]. 塑料包装，2007，17(4)：29-32.