

· 食品机械 ·

# 国产速冻装置的概况与展望

范致星 (河南安阳市制冷设备厂)

随着人们生活节奏的加快和生活水平的提高,具有既能保持原有色泽、风味和营养成分又易于长期贮藏、食用方便的速冻食品愈来愈受到人们的青睐。它自60年代在欧洲问世以来,短短30年中已风靡世界。无疑速冻食品无论现在和将来,在国际国内都具有广阔的市场。

由于速冻食品生产成本低,货源风险小,对于食品资源丰富、劳动力充沛的我国,更具有良好的发展前景。因此,近年来国内沿海地区,速冻食品厂纷起,发展迅速。

生产速冻食品的关键设备是速冻装置。

GB2727—81参照标准所规定的指标,产品经上海食品卫生监督检验所测定,经24天的5—10℃温度下保存,其微生物指标均符合国家标准。

## 五. 小结与讨论

1. 本项目完成研制的主要内容:

(1) 设计与组建了洁净等级为1000级的具备空调和净化装置的无菌化包装间。无菌化包装间面积为44.5平方米,层高为2.40米,净化装置中的中效与高效过滤器由苏州净化设备厂生产。

(2) 组建了班产10000包(200克/包)的西式肉制品无菌化包装生产线。

(3) 完成了对五个品种的西式肉制品的试验生产和贮藏、保质期的测试研究。

(4) 完成了包装材料的选用和消毒工艺装置的研制。

(5) 研制了无菌化包装生产线的工艺流程、工艺规范、操作规程、产品的企业暂定标准等一系列有关技术条件。

2. 为实施本项目,投资决算45.4万元,

我国速冻设备的生产起步较晚,八十年代中期以前,国内使用的速冻装置全部依赖进口,主要为瑞典、美国、日本、英国、法国、澳大利亚、加拿大、丹麦等国产品,总数为100余台。但由于引进设备价格昂贵,耗能高,加之配件缺乏,维修不便,且这类设备的使用单位多数技术力量薄弱,再加上语言障碍,交涉联系困难,而使企业叫苦不迭。

这就迫使国产速冻装置必须迅速发展,才能满足速冻食品行业的需要。

1984年辽宁商业科学研究所研制出我国第一套LSD—1型流态化食品速冻装置,使

其中无菌室工程26万元,设计费12.7万元,研制费(包括材料)6.7万元。

3. 本项目的研制成功,为我国的西式肉制品乃至中式熟食等固体食品的包装开拓了新技术,在食品包装行业上有推广应用的價值,并对其他固体食品无菌化包装的技术开发应用,对于保障食品卫生,丰富市场,方便消费者食用和存放,适应现代商业流通需求,将起到促进作用。

4. 本项目同时存在不足之处和需要进一步解决的问题,如由于生产销售等客观条件限制,试产期为冬春季节,经测试,产品在低温5—10℃之间,保质期为10—25天,其卫生质量均符合国标GB2727—81,但生产的包装产品没有经过高温季节的考验,包装材料的质量有待于进一步改进,适当加厚热封层(PE)厚度,选取国产沙伦薄膜、优质尼龙/聚乙烯共挤薄膜等新材料,进一步提高肉制品前道加工与中间冷却的卫生质量,清洗消毒装置与无菌室联接不紧密等都有待进一步研究、解决。

国产速冻装置的生产有了一个良好的开端。随着对外开放的深入,速冻食品的出口与日俱增,促使近年来国内速冻设备的生产也出现了竞相发展的大好局面。从无到有短短的八年中,专业和兼业的生产厂家骤增至近10家,装置的品种已由单一流态化,发展到近八个品种,数十个规格。而且其中ZLS型等部分产品已达到或超过国际先进水平,并从去年开始对外出口。

国内目前生产的各种速冻设备按热交换媒介,大致可分为:气(冷风)、液(不冻液)、固(金属)三类。

当前以气为媒介,实现速冻的设备产量最大,品种最多。如各种流态化速冻装置、螺旋速冻装置、小包装及隧道速冻装置等。它适用于果蔬、禽肉、水产各种食品,冻结速度快,产量大,质量好,操作维修方便。但结构较复杂,体积大,且施工期较长。

通过不冻液( $-50^{\circ}\text{C}$ )浸渍方式实现速冻的设备是近年刚刚出现的一种新型冻结工艺。它结构简单,价格低,操作方便,适用于冻结厚度小且比较娇嫩的单体食品,如鱼虾等水产品。但不冻液用量较大,卫生指标要求严格,目前还处于试制阶段。

由合金铝或不锈钢板直接接触冻品进行热交换而完成速冻的设备,主要是各种形式的平板冻结器。它的特点是:整体形式结构,便于运输安装,占地少;但不能连续生产,热交换率较低,产量小,目前使用和生产较少。

我国目前已投入生产的各种国产速冻设备约250台,其中80%以上是以“气”为热交换媒介的。这部分设备按冻品的运动轨迹又分为直线式和螺旋式。

冻品沿直线运动的速冻设备比较多,按其运动状态和结构形式又可分为:①流态化速冻装置;②振动流态化速冻装置;③小包装速冻装置;④隧道式速冻装置。

1. **流态化速冻装置**:是我国第一代网带

式速冻装置。冻品进入装置后,在流化床网带上沿直线方向移动,同时配以上吹强制循环冷风( $-35^{\circ}\text{C}$ )进行热交换,经15—20分钟,使冻品中心达到 $-18^{\circ}\text{C}$ ,其特点是:结构简单,价格低,产量较大。但冻品易粘,质量不稳定,且能耗大。

2. **振动流态化速冻装置**:这是继流态化之后第二代国产速冻装置,也是当前国内生产使用最为广泛的一种,其特点为:

(1)采用了国际上先进的两段冻结工艺,微冻区段三处驼峰防止冻品之间及冻品与网带之间的冻粘。两区段冻结时间和速度可根据要求分别调整。

(2)设计有独特的高频率(每分930次)、低振幅(4mm左右可调),双质点自同步激振流化槽,配以上吹强制循环冷风( $-35^{\circ}\text{C}$ ,  $V=5-6\text{m}/\text{S}$ ),使冻品处于悬浮状态即流态化,保证冻品颗粒分离。实现热交换,在9—12分钟内获得高质量单体冻品(IQ、F)。

(3)装置内设隧道,可通搁架小车,实现了一机多用。

(4)节能效果显著。用电仅相当同类进口设备60%。

这种装置主要适用于单体小、重量轻的果蔬等,是目前生产速冻蔬菜的理想设备。这种ZLS系列装置有多种规格。

3. **小包装食品速冻装置**:其传动为无级调速,配有同步转向机构,双链条框架传输,食品置于架盘中与链条同步升降平移,沿空间平行直线运动。一侧配以强制循环冷风( $-35^{\circ}\text{C}$ ),根据冻品要求可在15—45分钟内完成冻结。若冻水产品,还可实现定时定量自动加水。主要适用于各种小包装、面食点心和盘装水产品。

4. **隧道式速冻装置**:在这种装置中,主要于隔热围护结构内设道轨搁架小车,以强制循环的大流量冷风( $-40^{\circ}\text{C}$ )进行快速热交换。主要适用于各种规格袋装分割肉。冻

品厚度均达60mm,块重可达2kg,冻结时间≤4小时。特点:结构简单,造价低,人工进出料断续作业,劳动强度大。

国内生产的螺旋速式速冻装置特点是:结构紧凑,体积小,螺旋线运动热交换面积大,整体式结构安装运输方便,投产快。但制造技术复杂,维修不太方便,主要适用于形体较小的面食、点心。

随着改革开放的深入,我国速冻设备的生产必然会有更大的发展。

目前我国速冻装置主要集中在沿海地区,广大内陆省份还很少或空白,这主要是由于:①内陆地区改革开放意识不强,有关部门对生产速冻食品良好经济效益缺乏认识;②由于距口岸较远,冷藏运输跟不上;③外贸渠道不畅,信息不灵。这些问题将随着改革开放的深入,国内生活水平提高而逐步解决。届时国内对国产速冻装置的需求将会有大幅度上升。

据目前市场形势分析,今后速冻装置生  
附表. 国产与部分引进速冻装置对比

项 目	英 国	瑞 典	丹 麦	日 本	苏 联	中国安阳
结构型式	流态化	流态化	螺旋	流态化	流态化	振动流态化
代表食品	毛豆	芦笋	芦笋	青刀豆	青刀豆	青刀豆
速冻能力(kg/h)	1000	1000	1500	1000	100	1000
冻结时间(min)	10—15	20—25	25	20	10	8—10
空气温度(℃)	-37	-35	-33	-35	-30	-35
总功率(kw)	120	200	250	120	42	32.5
售价	88万西德马克	45万美元	60万美元	64.9万美元		30万人民币
报价时间	1988	1987	1987	1988		1989

产将有以下几个特点:

1.随着个人经济实力的提高和政策的放开,一种投资少,见效快,适合于个体或集体小规格整体式速冻装置需求将日趋迫切,且数量较大。

2.结构简单,一次性投入少,利用不冻液浸渍,快速热交换实现单体速冻的方法将成为水产单体速冻的主要方法。

3.螺旋速冻装置结构紧凑,占地面积少,热交换充分,施工安装快,将在近几年内迅速推开,特别对于面食点心将成为主要速冻设备。

4.对于季节性强,产量大的蔬菜(如刀豆等)速冻装置,在今后较长时间内,将仍以振动流态化速冻装置为最佳选择。

5.随着生产的发展,各种速冻装置自动化水平会不断提高,逐步实现机电一体化和尽快完善前处理后包装等配套设备,向用户提供规范化的成套服务,将成为速冻设备生产行业急待解决的两大课题。