

T/GSAM

广东省农业机械学会团体标准

T/GSAM 014—2025

广式腊肠热泵干燥技术规范

Technical Specifications Heat Pump Drying of Guang-style Sausage

（征求意见稿）

2026-02-XX 发布

2026-02-XX 实施

广东省农业机械学会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省现代农业装备研究院提出。

本文件由广东省农业机械学会归口。

本文件起草单位：广东省现代农业装备研究院、广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所、广州皇上皇集团股份有限公司、金字火腿股份有限公司、广东省鸿顺食品有限公司、惠东县西拓食品有限公司、中山市黄圃镇宏业肉类加工厂、东莞中堂祥记腊味加工店、东莞市权记食品加工厂、广东弘科农业机械研究开发有限公司。

本文件主要起草人：吴耀森、唐道邦、龙成树、陈永春、池东、刘清化、姜涛、李浩权、王周宇、龚丽、胡光华、刘军、肖波、马道宽、程镜蓉、刘庚强、叶开愚、涂桢楷、刘琼瑜、陈祥挺、何燕航、朱亮蓓、袁学祥、袁贺权、李毅峰。

广式腊肠热泵干燥技术规范

1 范围

本文件规定了广式腊肠热泵干燥技术的术语和定义、干燥原理与基本要求、干燥设备与设施、干燥工艺、质量要求、试验方法、设备安全与维护、记录与文件管理等。

本文件适用于广式腊肠采用热泵干燥技术进行加工的生产过程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2730-2015 食品安全国家标准 腌腊肉制品
GB 5009.8 食品安全国家标准 食品中果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖的测定
GB 5009.33 食品中亚硝酸盐和硝酸盐的测定方法
GB 5009.37 食品中植物油卫生标准的分析方法
GB 5009.227 食品安全国家标准 食品中过氧化值的测定
GB/T 9695.7 肉与肉制品 总脂肪含量测定
GB/T 9695.8 肉与肉制品 氯化物含量测定
GB/T 9695.11 肉与肉制品 氮含量测定
GB/T 9695.15 肉与肉制品 水分含量测定
GB/T 14095 农产品干燥技术术语
GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
GB 16798-2023 食品机械安全要求
GB/T 29342 肉制品生产管理规范

3 术语和定义

GB/T 14095界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 热泵干燥 heat pump drying

利用逆卡诺原理，从环境中吸收热量并传递给干燥介质（空气），将一定量的低温热能通过热泵系统使之得到较高温度的热能用以蒸发物料水分的节能除湿干燥技术。

3.2 热泵干燥机 heat pump dryer

采用热泵干燥技术对生鲜广式腊肠进行控温控湿干燥加工的设备，由保温库体、制冷除湿加热系统、空气回热器、循环风机、排湿风机、均风装置、物料小车和电气控制系统等组成。

3.3 单位耗能量 specific energy consumption

干燥机生产加工 1 kg 成品广式腊肠（干腊肠）需消耗的电能，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

3.4 干燥周期 drying cycle

生鲜广式腊肠从进入烘干房按照预设工艺开始干燥，经过短时预热、定型发色、快速脱水、强化干燥和缓苏干燥五个阶段后得到水分达标的成品广式腊肠所经历的时间。

4 干燥原理与基本要求

4.1 干燥原理

热泵系统中蒸发器、冷凝器安装于烘干房内，应用1份电能驱动压缩机做功可产生2~3份冷量和3~4份热量，其中冷量于蒸发器释放主要用于降温和对干燥介质（空气）除湿，热量于冷凝器释放与干燥介质（空气）热交换，干燥介质经过除湿、吸热后温度升高，相对湿度降低，形成具有较强干燥能力的干热空气，对广式腊肠进行控温控湿干燥。

4.2 基本要求

- 4.2.1 干燥车间应符合 GB 14881 的要求，保持环境清洁卫生。
- 4.2.2 操作人员应经过专业培训，掌握热泵干燥设备操作技能和广式腊肠加工知识。
- 4.2.3 干燥过程中应严格控制温度、湿度、风速等参数，确保产品质量。
- 4.2.4 车间质量管理体系应符合 GB/T 29342 的要求，对干燥过程进行全程监控和记录。

5 干燥设备与设施

5.1 热泵干燥机

- 5.1.1 设备应具备温度、湿度、风速、时间等参数的精确控制和调节功能。
- 5.1.2 设备应配备自动除霜装置，确保在低温高湿环境下正常运行。
- 5.1.3 设备应具备数据记录和存储功能，能够保存至少 30 天的运行数据。
- 5.1.4 设备应具备数据远程监测、调整工艺数据和故障预警的功能。

5.2 辅助设施

- 5.2.1 干燥车间应配备必要的通风设施，保持空气流通。
- 5.2.2 应配备相应的清洗消毒设施，定期对干燥设备进行清洗消毒。
- 5.2.3 应配备必要的检测仪器，如温度计、湿度计、水分测定仪、过氧化值检测装置等。

5.3 干燥设备开机及进料

- 5.3.1 打开电源，输入密码，进入控制界面。
- 5.3.2 装料前，先提前选定工艺序号，对应设定好干燥工艺参数，包括温度、湿度、阶段时间、风机开启数量、压缩机启停、排湿风机控制方式等。
- 5.3.3 装料，进料 1/3 以上（如容纳 9 车烘房进 3 车上）即可开启烘干设备预热，先进入的物料小车应靠近风尾并排铺满整个风道，后进入的物料小车依次往风头整齐排列，直至入满整个烘干房，且前后物料进入烘干房时差建议 < 2 小时，以保证烘干品质的一致性。

6 干燥工艺

6.1 干燥前准备

- 6.1.1 检查热泵干燥系统各运动部件是否正常运行。
- 6.1.2 检查干燥机温度、湿度、压力传感器和报警装置是否正常工作。
- 6.1.3 超过 7 天未开机时，设备使用前需空载运行 20 分钟以上。
- 6.1.4 对干燥室进行清洁消毒，确保卫生条件符合要求。
- 6.1.5 将灌制好的广式腊肠均匀悬挂在物料车上，肠体间距应保持 2cm~3cm。
- 6.1.6 选定干燥工艺序号，每个工艺序号对应相应的广式腊肠产品，非研发人员不得随意更改干燥工

艺参数。

6.2 干燥过程控制（参考）

- 6.2.1 第一阶段（短时预热）：温度控制在 55℃～60℃，时间 1h～2h，建议不排湿；
- 6.2.2 第二阶段（定型发色）：温度控制在 48℃～52℃，湿度控制在 50%～55%，时间 5h～6h；
- 6.2.3 第三阶段（快速脱水）：温度控制在 54℃～58℃，湿度控制在 45%～40%，时间 8h～10h；
- 6.2.4 第四阶段（强化干燥）：温度控制在 54℃～58℃，湿度控制在 40%～25%，时间 18h～20h；
- 6.2.5 第五阶段（缓苏干燥）：温度控制在 52℃～54℃，湿度控制在 25%～35%，时间 6h～8h。
- 6.2.6 广式腊肠品种较多，且各地域风味、外观追求略有差别，干燥过程的控制亦有些许差异。

6.3 干燥结束

- 6.3.1 广式腊肠的干燥周期一般为 38～46 h，烘干出成率为 0.48～0.55，瘦肉含量越高则优先等级高，相应出成率低。
- 6.3.2 通过预先设定工艺时间或者设定终点质量判定干燥终点，到达干燥终点后，热泵系统自动关机和发出预警信息。
- 6.3.3 操作员收到信息应 1 小时内将广式腊肠成品转入暂存间内，待腊肠温度降至室温后进行包装。
- 6.3.4 干燥室进行清洁，为下一批次干燥作业做好准备。

7 干燥要求

7.1 感官

加工的广式腊肠成品应符合GB 2730-2015和表1的规定。

表1 感官要求

序号	项目	要求
1	色泽	在自然光下观察，瘦肉呈均匀的鲜红、枣红或玫瑰红色，肥肉呈乳白色，红白分明，有光泽。
2	组织及形态	肠体饱满，表面干爽，粗细均匀，长短一致，整体呈圆柱形，表面自然皱纹，切面组织紧密。
3	质地	干爽紧实，纹理清晰，表面无气泡或白花，富有弹性。
4	风味	具有广式腊肠特有的糖酒香味，咸甜适中，腊香明显，醇香浓郁，无异味、无酸败味，食而不腻。

7.2 理化指标

应符合GB 2730-2015和表2的规定。

表2 理化指标

序号	项目	特级	一级	二级
1	蛋白质，%	≥22	≥20	≥17
2	脂肪，%	≤35	≤45	≤55
3	水分，%	≤20		
4	盐分（以NaCl计），%	≤8		
5	总糖（以葡萄糖计），%	≤20		
6	亚硝酸盐（NaNO ₂ 计），mg/kg	≤20		
7	过氧化值（以脂肪计），g/100g	≤0.5		
8	热泵干燥单位能耗，kJ/kg成品	≤3300		

7.3 卫生

应符合GB 2730-2015和相关食品安全国家标准的规定。

8 试验方法

8.1 感官要求

按 GB 2730-2015 和表 1 逐项检查。

8.2 理化指标要求

8.2.1 蛋白质

按GB/T 9695.11检验。

8.2.2 脂肪

按GB/T 9695.7检验。

8.2.3 水分

按GB/T 9695.15检验。

8.2.4 盐分（以 NaCl 计）

按GB/T 9695.8检验。

8.2.5 总糖（以葡萄糖计）

按GB 5009.8检验。

8.2.6 亚硝酸盐（NaNO₂ 计）

按GB/T 5009.33检验。

8.2.7 过氧化值（以脂肪计）

按GB/T 5009.227检验。

8.2.8 热泵干燥单位能耗

按式（1）计算，取 3 次结果的平均值。

$$Q_e = 3600 \times \frac{N}{W} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Q_e ——单位能耗，单位为千焦每千克（kJ/kg）；

N ——耗电量，单位为千瓦时（kW·h）；

W ——干腊肠的质量，单位为千克（kg）。

9 设备安全与维护

9.1 基本要求

9.1.1 操作人员在操作前应受过专业训练，了解干燥机及辅助设备的性能和使用要求，熟悉流程，严格按照安全操作规范进行操作。

9.1.2 每累计运行 30 天或者开始制做广式腊肠产品的前 3 天对设备进行检查，特别是检查曾经出现故障的设备和部件。

9.1.3 做好设备的日常维修及保养记录，建立生产设备档案，制定设备的定期维护保养计划。

9.2 电气安全使用与维护

9.2.1 电气操作应配备专职电工。

9.2.2 安全检查按照 GB 16798-2023 执行。

9.3 热泵系统维护

9.3.1 应定期检查热泵系统的制冷剂量是否不足，全面检查是否有制冷剂泄漏现象，如发现泄漏应及时排除。

9.3.2 应定期清洗热泵系统的蒸发器、冷凝器，有效保持两器的通风量和换热性能。

9.3.3 干燥机长时间(超过 15 天)不工作，应切断电控柜的输入电源，并关闭压缩机吸气和排气阀门，如不关闭则至少保证每 10 天运行 20 分钟，否则可能造成压缩机内积液，损坏压缩机。

10 记录与文件管理

10.1 记录要求

10.1.1 应详细记录每批产品的干燥工艺参数，包括温度、湿度、时间等。

10.1.2 应记录原料信息、生产日期、产品数量等基本信息。

10.1.3 应记录广式腊肠成品的质量检验结果和不合格品处理情况。

10.2 文件管理

10.2.1 应建立文件管理制度，确保文件的有效性和可追溯性。

10.2.2 所有记录应真实、准确、完整，并由专人负责保管。

10.2.3 记录保存期限应不得少于产品保质期满后 6 个月。

广东省农业机械学会

关于《广式腊肠热泵干燥技术规范》团体标准征求意见的函

各有关单位：

由广东省现代农业装备研究院提出，广东省现代农业装备研究院、广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所、广州皇上皇集团股份有限公司、金字火腿股份有限公司、广东省鸿顺食品有限公司、惠东县西拓食品有限公司、中山市黄圃镇宏业肉类加工厂、东莞中堂祥记腊味加工店、东莞市权记食品加工厂、广东弘科农业机械研究开发有限公司主责起草的《广式腊肠热泵干燥技术规范》团体标准已完成征求意见稿的编制，根据《广东省农业机械学会团体标准管理办法》有关规定，为保证标准的科学性、严谨性和适用性，现公开征求意见。

请各有关单位及专家对本标准提出宝贵建议和意见，于2026年2月9日前以邮件的形式将《征求意见反馈表》反馈至电子邮箱 gdamscl63.com。逾期未反馈意见视为无意见。

联系人：李工

电话：020-38481337

地址：广东省广州市天河区五山路261号

附件：

1. 《广式腊肠热泵干燥技术规范》（征求意见稿）
2. 《广式腊肠热泵干燥技术规范》征求意见反馈表

广东省农业机械学会

2026年1月8日



广东省农业机械学会

《广式腊肠热泵干燥技术规范（征求意见稿）》

征求意见反馈表

专家姓名：

工作单位：

电话：

手机：

电子邮箱：

反馈意见时间：

年

月

日

序号	标准章条号	意 见 内 容
1		
2		
3		

说明：本页不够填写的，请自行加行加页。