

《脉冲强光杀菌机》

“浙江制造”标准编制说明

1 项目背景

脉冲强光杀菌是一种新型非热杀菌技术，采用瞬时释放出的高强度脉冲光能作用于目标微生物，在光热和光化学效应的共同作用下，微生物自身被瞬间加热而出现细胞破裂，从而杀灭食品和包装上的微生物，有效保持食品质量，延长货架期。因此脉冲强光杀菌机在食品行业内具有良好的应用价值，与传统杀菌技术相比，杀菌时间更短、环境污染小且操作便捷程度高，对食品品质的破坏较小，灭菌效果比较明显，因而脉冲杀菌技术在食品领域内具有良好的应用价值，在食品行业内值得加以推广应用，并具有广阔的研究与发展空间。

随着人民人均收入和生活质量的提高，人们对于食品的高品质需求也愈发强烈。在食品加工过程中，需要经过杀菌工艺灭活食品中的微生物及酶，以保持食品的新鲜度、延长食品货架期。杀菌技术在食品加工领域就显得尤为重要。热杀菌是食品工业中最常用的灭菌方式，包括高温高压灭菌、巴氏灭菌、超高温瞬时灭菌（UHT）等。高温杀菌（如巴氏杀菌）和化学杀菌（如水体的臭氧杀菌）等传统杀菌方法应用广泛，但是杀菌后会对产品造成一定不利影响，比如高温杀菌，会导致食物的口感、味道产生变化，破坏食物的营养成分；而化学杀菌，更会在产品中残留有害物质，其中有很多有害物质更有可能致癌。因此，尽管传统的热杀菌技术和设备已得到快速发展，但热处理过程对食品理化性质和色香味等均产生不可避免的负面影响。由此可见，开发能够保证食品色香味的同时也能够保留其中营养成分的新型杀菌技术尤为重要。

2 项目来源

由宁波中物光电杀菌技术有限公司向浙江省市场监督管理局提出立项申请，经浙江省市场监督管理局标准化处论证通过并印发了《关于发布2023年第二批浙江省地方标准制修订计划和第二批“浙江制造”标准培育计划的通知》（浙市监函〔2023〕148号）的文件，项目名称：《脉冲强光杀菌机》。

3 标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.1 本标准牵头组织制定单位：宁波中物光电杀菌技术有限公司。

3.1.2 本标准主要起草单位：宁波中物光电杀菌技术有限公司。

3.1.3 本标准参与起草单位：杭州中亚机械股份有限公司、广东省科学院微生物研究所……。

3.1.4 本标准起草人为：杨天晗 王盛 李博 王秀珍 俞晓燕……。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

按照“浙江制造”标准工作组构成要求，牵头单位宁波中物光电杀菌技术有限公司选派工程师和专业技术人员成立标准起草工作组，对企业现场进行调研，明确标准研制重点和提纲，编制了标准各工作阶段的任务、时间、人员的要求进度表，具体如下：

3.2.1.1 2022年8月到9月，资料收集和调研。工作组收集、统计近年来国内外不同企业的杀菌技术产品质量数据和技术要求，检索该产品的国标、行标以及类似产品的浙江制造标准，罗列出本产品的优点、先进性，为制定标准打下基础，由主要起草单位宁波中物光电杀菌技术有限公司起草标准工作组讨论稿。

3.2.1.2 2022年10月，邀请专家人员到企业参观沟通，了解企业基本情况，大致确定产品的优点和突出点，对标准编制的一些要求进行说明。企业根据要求编写标准和编制说明，确定标准草案。

3.2.2 标准草案研制

3.2.2.1 在设计思路上，为了体现标准的先进性，本标准对杀菌率作了较大的提升，也更能满足货架期较长的乳制品储存需求，通过对比国内标准和客户要求数据，本标准将对比标准的技术指标制定的更加严格，确保了本标准的产品必定是高质量的。期间标准工作组多次讨论，反复研究，宁波中物光电杀菌技术有限公司先后两次进行标准研讨，多次修改后形成了标准草案。

3.2.2.2 全技术指标先进性研讨情况

本标准对标国际、国内先进企业代表，通过对技术、规模、行业内影响力

等因素综合考量，本标准以行业标准 QB / T 5587-2021 《食品加工机械 脉冲强光杀菌机》为基准，对标国内先进同行技术要求和水平，项目的设置覆盖了国家标准的技术要求，并全部高于或等于行业标准。

强效环保方面：杀菌率是杀菌设备的核心指标，也是关系到食品安全的重要因素。考虑到常温牛奶超长的货架期（6个月以上），我们本次标准将设备的杀菌率进行提升，使之达到两个9甚至三个9的杀菌率。行标对设备闪络频率是没有要求的，但是我们的高端客户对这一项指标提出了要求，提升设备的运行效率，扩大产能。

稳定性方面：我们将行标连续空运转时间8h提升到24小时，更接近实际生产情况。

安全性方面：也是符合行标的各项规定，不含高压气体，在需要停止工作时能立刻停止，不会有紫外线泄露之患。

3.2.2.3 产品基本要求的研讨情况

为响应“浙江制造”标准作为产品综合性标准的定位，从产品的全生命周期出发，在设计研发、原材料、制造、检测能力等方面，对产品先进性进行描述。在设计研发上，从“精心设计”的角度出发，采用脉冲强光设计模型的研究与建立、光学系统的设计与分析；在原材料上，从“精良选材”的角度出发，对产品的主要原料壳体材质等要求进行了规定；在制造上，从“精工制造”的角度出发，围绕工艺、自动化设备提出了要求；在检测能力上，公司拥有电子、光学、材料学、微生物四大实验室，对产品及其原材料的主要技术要求应具备的检测能力提出了要求。

3.2.2.4 质量承诺

为体现“浙江制造”标准的“国内一流，国际先进”的理念和“精准服务”这一特点，提出在正常的运输、贮存和使用条件下，针对客诉1小时响应，24小时到达现场提供解决方案，发货起12个月，免费修理或更换。

3.2.3 征求意见

2023年7月12日进行了《脉冲强光杀菌机》浙江制造标准启动会暨研讨会，与会上人员对标准进行了研讨，提出了许多建设性的意见。

3.2.4 专家评审【根据后续研制情况进行补充】

XX。

3.3.5 标准报批【根据后续研制情况进行补充】

XX。

4 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1 编制原则

遵照浙江省市场监督管理局精神，坚持主要技术指标达到“国内一流、国际先进”水平，国际上有同类产品的，应达到国际先进水平的定位，体现设计、原材料、生产工艺、检验检测、交付、服务等产品全生命周期的相关要求原则，制定《脉冲强光杀菌机》“浙江制造”标准。

本标准按照 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》进行编写。

本标准确定主要技术指标时，综合考虑生产企业的能力、用户的利益和行业发展的需求，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和经济上的合理性。

4.2 主要内容及确定依据

本标准主要内容包括术语和定义，型号，基本要求，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存以及质量承诺。其中基本要求涵盖了设计研发、原材料、工艺装备及检验检测四方面要求；技术要求包括正常使用条件、一般要求、性能要求、电气安全、安全防护等多方面指标要求；其基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量承诺确定依据如下：

➤ 基本要求

其基本要求按浙江制造的研制要求，结合浙江制造标准工作组的调研制定；

➤ 技术要求

技术要求基于浙江制造标准的先进性定位，结合标准研制工作组对产品实际生产水平进行调研，充分论证后确定技术项目和指标值。

➤ 试验方法

本标准的试验方法按现行有效的国家标准规定执行，与国家标准的试验方法保持一致。

➤ 检验规则

本标准规定了出厂检验和型式检验的内容。

➤ 标志、包装、运输、贮存

本标准规定了标志、包装、运输、贮存的要求。

➤ 质量承诺

主要以标准起草工作组调研结果为基础，按照“浙江制造”标准制订框架要求，增加了质量承诺的内容。

主要参考标准和技术规范：

GB/T 14253-2008 轻工机械通用技术条件正常和特殊使用条件

QB/T 5587—2021 食品加工机械 脉冲强光杀菌机

根据以上标准指导标准研制，同时：

◆ 考虑了：企业的检测能力和实验的可重复性。

◆ 结合了：浙江制造的定位理念及研制要求。

5 标准先进性体现

5.1 型式试验内规定的所有指标对比分析情况。

产品核心技术指标与现行行标、优秀客户内部标准的对比表

序号	主要质量特性	技术指标	行业标准 QB/T 5587-2021 食品加工机械 脉冲强光杀菌机	高端客户要求 (伊利、农夫山泉)	法国 Claranor 公司	浙江制造标准	备注
1	强效 环保	单次脉冲黑曲霉孢子杀灭率/(%)	≥90	≥99	≥99	≥99.9	更优
2		单次脉冲枯草芽孢杀灭率/(%)	≥90	≥99	≥99	≥99	更优
3		闪烁频率/ (Hz)	/	≥2	/	≥2	新增
4		照度/(mW/cm ²)	额定值 (1±10%)	额定值 (1±10%) : ≥20	额定值 (1±10%) : ≥20	额定值 (1±10%) : ≥20	更优
5	稳定	空运转	空运转时间不少于 24h, 连续空运转时间不少于 8h	连续空运转时间不少于 24h	连续空运转时间不少于 24h	连续空运转时间不少于 24h	更优

6	安全	电气安全	电路控制系统应符合 GB/T5226.1 — 2019 中第 10 章、第 11 章的相关要求。安全可靠、动作准确，各电器线路接头应连接牢固并加以编号，导线不应裸露。操作按钮可靠，指示灯显示正常，并设置有符合 GB/T5226.1 — 2019 中 10.8 规定的紧急断开装置	相同
7			杀菌机所有外露可导电部分都应按 GB5226.1 — 2019 中 8.2 的要求连接到保护联结电路上。接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接，其电阻值不应超过 0.1Ω	相同
8			杀菌机动力电路导线和保护接地电路间施加 500V 直流电压时测得的绝缘电阻不应小于 1MΩ	相同
9			杀菌机最大试验直流电压施加在动力电路导线和保护联结电路之间近似 1s 时间，不应出现出穿、放电现象。	相同
10		安全防护	灯箱的防护等级不应低于 GB/T4208 规定的 P54 防护级别	相同
11			杀菌机残留电压应符合 GB/T5226.1-2019 中 6.2.4 的规定。电源切断后，任何残余电压高于 60V 的带电部分，均应在 5s 之内放电到 60V 或 60V 以下，只要这种放电速率不妨碍电气设备的正常功能（元件存储电荷不大于 60μc 时可免除此要求）。若这种放电速率会干扰的正常功能，则应在容易看见的位置或在包含带电部分的外壳邻近处，做耐久性警告标志提示注意危险，并注明打开外壳前所需的延时时间。	相同
12			灯管、电容到达预设寿命或出现异常闪烁时，应有报警和停机功能。	相同
13			杀菌机对每个单脉冲能量自检过程中，当单脉冲能量低于预设值的 80%时，应发出报警。	相同

◆ 对比表分析可见，本标准

- **提升了杀菌率：**杀菌率是杀菌设备的核心指标，也是关系到食品安全的重要因素。考虑到常温牛奶超长的货架期（6个月以上），我们本次标准将设备的杀菌率进行提升，使之达到两个9甚至三个9的杀菌率。
- **提升了强效方面：**国标对设备闪络频率是没有要求的，但是我们的高端客户对这一项指标提出了要求，提升设备的运行效率，扩大产能。
- **提升了稳定性方面：**我们将行标连续空运转时间8h提升到24小时，更接近实际生产情况。

5.2 基本要求(型式试验规定技术指标外的产品设计、原材料、关键技术、工艺、设备等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的对比情况。

5.1.1 设计研发

应具备采用计算机辅助软件对产品进行光场分析、流场分析的能力。

应采用研发管理系统，以产品研发为核心，实现对产品相关的数据、过程、资源一体化集成管理，加快产品快速查询、快速变更设计和通用化设计。

5.1.2 原材料

设备材料和机械结构设计的安全卫生应符合 GB 16798 和 GB 19891 的规定。

5.1.3 工艺装备

应采用数控加工中心等专用自动化加工设备，以提高精度与品质。

应配置专用的装配流水线，保证装配工艺的稳定性，以提高产品装配质量及工作效率。

5.1.4 检验检测

应具备单次脉冲微生物杀灭率试验、照度试验、空运转试验等项目的检测能力。

应配备形位公差检测仪、脉冲光谱仪等检测设备。

5.1.5 质量承诺

杀菌机质保期为投运之日起12个月。在质保期内，除制造商声明的耗材外由制造商原因出现的质量问题，制造商应免费提供修理或更换服务；在质保期外，制造商应提供终身有偿服务。

制造商应无偿为用户提供安装、使用和维护等培训。

若用户对产品质量提出异议，制造商应在 4 小时内响应，48 小时内到达现场，并及时提供解决方案。

5.3 标准中能体现“绿色制造”先进性的内容说明。

食品包装增加了食品存储、运输、零售、消费的便利性，同时也具有一定的阻隔作用，能够延长食品的保质期。目前，食品包装中使用较为广泛的材料主要有玻璃、金属、纸张、纸板和塑料等。从生产制造到食品加工中使用，包装材料可能会暴露于存在微生物的各种环境中，对食品的安全生产构成潜在风险，尤其是在无菌包装过程中，更易引起食品安全问题。目前，食品工业中的包装材料灭菌主要是通过化学消毒剂，如过氧乙酸和过氧化氢等，这些化学消毒剂极易残留在包装材料中，甚至对最终产品造成污染。因此，食品包装材料的新型杀菌技术开发对于食品行业的发展具有重要的意义，同时也引起了越来越多的关注。

PL 技术能够有效地灭活食品表面、加工设备以及食品包装材料上的微生物，同时，与过氧化氢或过氧乙酸等化学消毒剂相比，PL 杀菌效果更好，且无任何化学残留物。国外关于 PL 杀菌技术在食品包装材料方面的研究及应用较多，主要研究不同脉冲强度、不同处理时间、不同接种方式、不同菌种以及不同包装材料等因素对于杀菌效果的影响，其中对不同材质的包装材料杀菌效果的研究最多。研究结果发现 PL 的杀菌效果较好，为食品包装材料的杀菌提供了新的思路与方向。

以往的紫外线消毒设备用的都是起效慢、有毒的汞灯，而脉冲强光杀菌机用的是惰性气体——疝气，无毒、无化学残留、无三废，更加环保。

脉冲强光杀菌技术对黑曲霉菌的杀灭率轻松可达 99 % 以上，解决了食品生产加工中黑曲霉菌难以杀灭的困扰。其可靠、稳定、效果显著的杀菌效果，使其逐渐取代了化学杀菌、巴氏杀菌等传统杀菌方法。。

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1 目前国内执行的标准有：

QB/T 5587—2021 食品加工机械 脉冲强光杀菌机

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况。

无

6.3 本标准是否存在标准低于相关国标、行标和地标等推荐性标准的情况。

无

6.4 本标准引用了以下文件：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件 GB
厅 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14253—2008 轻工机械通用技术条件正常和特殊使用条件

GB 16798 食品机械安全卫生

GB 19891—2005 机械安全 机械设计的卫生要求

QB/T 5587—2021 食品加工机械 脉冲强光杀菌机

引用文件现行有效。

7 社会效益

预期达到的社会效益、对产业发展的引领作用等情况。

通过标准的研制，有利于提升公司的品牌形象、提升产品品质，带动浙江省内相关产业的协调发展。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无

9 废止现行相关标准的建议

无

10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省市场监督管理局团体标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江制造标准网在官方网站

(<https://zhejiangmade.zjamr.zj.gov.cn/Index.html>) 上全文公布，供社会免费查阅。

12 其他应予说明的事项

标准未涉及专利。

《脉冲强光杀菌机》标准研制工作组

2023年05月20日