

面向制造和装配的食品机械设计研究

茅 健

江苏省常州技师学院，江苏常州，213100

【摘要】民以食为天，食品的加工和制造是民生问题，也是直接影响人民群众身体健康的主要影响，食品业在发展，食品类机械的产品设计也在不断地更新换代。为了适应社会对食品业发展的需求，需要运用全新的方法重新定义食品机械的制造设计理念和具体装配流程。就目前而言，食品机械的发展方向依旧是以生产为基础，以设备安装为主导，大力推进现代化的食品机械制造和装配，有利于提高综合效益。此外，由于食品加工行业本身具有一定程度上的复杂性，其产品生产过程之中还需要对多种因素进行综合考虑。这些都给食品机械设计带来很大难度。而面向制造和装配是实现这一目标的有效方法之一，二者相辅相成。所以，现阶段食品机械设计要探索面向制造和装配的新设计思路。

【关键词】食品机械；面向制造；设计研究

【中图分类号】TS203

【文献标识码】A

【DOI】10.12325/j.issn.1672-5336.2022.21.012

引言

在新时代之后，食品机械中所运用的全新技术方法，已全面运用于当下食品生产与加工的相关领域，综合性设计水平得到了显著的提高。特别是近年来，随着各个行业的迅速发展，新工艺、新设备的出现，给国内的制造业提供了新的发展空间，给这个行业注入了新的生机，也给这个行业的发展增添了新的机会与新的挑战。食品加工机械设备不仅提高了生产综合效益度，而且在一定程度上增加了产品装配的整体价值，改变食物外形和产品质量的同时，改善了食品的安全特性。但目前，由于很多企业对食品加工的关注程度不足，造成食品加工机械质量的良莠不齐，严重影响了产品加工的质量实效性。要想对现阶段食品加工流程进行全面完善和优化，相关部门应在源头上提高食品加工成效性，采取多层次措施完善食品机械设计。

1 制造设计和装配设计的概述

中国粮食的产能非常大，但是粮食生产设备的生产能力和质量远远没有满足生产需要。由于对食物资源的研究力量不足，损失较大。所以，对食物资源的研究利用和深加工是十分必要的，其中最重要的就是食品机械。另一方面，由于经济条件的限制，很多企业对食品安全不够重视，导致食品安全问题频频出现，严重影响消费者的健康。此外，我国食品行业还存在着一些不安全因素，如环境污染等。因此，必须加强食品机械的研究开发，更新设备，加大投入力度，增加研发经费。但是，

由于受到各种客观情况的影响，我国的食品机械行业还不能完全满足市场需求。食品机械的应用范围越来越广，从最初的蔬菜瓜果到现在的肉类水产品等等。为了更好地满足不同种类的消费者的需求，就要加大食品加工机产品的创新力度。尤其是对产品的品质有了更高的标准和要求，如：营养、安全、健康等，因此，人们对食品的需求已不仅仅局限在满足于简单的食用上，而是更加注重食品的外观、口味以及包装的个性化，这就使得食品机械的设计与生产变得尤为重要。

就其基本特点而言，制造设计主要集中于目前已有的机械制造约束及相关情况，并以此为前提，以对具体设计工艺和机械产品进行评估为重点，对以上产品设计进行改进或开始相应改造。由于电脑技术的飞速发展，也为了适应当下食品生产加工行业的发展需求，食品加工企业和食品生产机构对产品进行模拟和解析的要求也在日益增加，因此，在进行特定的设计时，必须综合考虑各种因素，使之适应未来的发展和市场的发展需要。在做产品设计时，不仅要考虑到常规的产品的功能、操作安全性以及机械的使用寿命、质量等方面，还要考虑到工业机械运转时对环境的破坏性。产品的安全性固然重要，但是环保概念也是不可以忽视的重要因素，所以在对机械进行具体设计时应当将这些要素全部结合起来，做综合性的考虑和设计，力求减噪减排，以保证其可以符合未来社会发展需求以及市场变化情况。同时也要考虑到环境方面因素的影响。而绿色理念就是其中最为关

作者简介：茅健（1983.04—），男，汉族，江苏省南通市，本科，讲师，研究方向：机械设计制造及其自动化。

键的一环，即为生态理念。可见，机械设计重在制定相关机械设计约束，条件和要求，以保证按照以上过程设计的机械产品具有环保性和可维护性等特点。

装配设计比机械设计更注重于建立通用性和统一性产品模型，进而，遵循以上模型对具体产品进行相关装配操作。信息化是实现这一目标的重要手段之一，它能够将具有较强通用性的装配模型融入到产品装配中去，并以此为基础来完成整个产品的基本流程。在当前形势下，面向装配设计要以装配成本整体减低为目标，对整体装配效率进行全方面优化。基于此，本文拟从当前数字化技术应用于装配设计所具备的优势分析入手，结合装配结构设计中存在的问题认知，从而探究数字化技术在装配结构当中的具体应用思路。装配设计应能实现较好便捷性和实效性特点，并辅以信息化手段。

食品制造行业有其自身的重要性，这是因为食品的生产从根本上关系到人们日常饮食安全，我国的食品生产过程中存在着较为明显的诸多问题，其中最为突出的便是对食品进行加工时所产生的能源浪费现象，这些能耗问题已经严重阻碍了当前社会的可持续发展进程尤其是食品行业更为显著。因此，对于食品机械设计而言，其必须要以面向制造为导向进行开发和生产。在此基础之上，通过对现有产品设计过程进行优化，减少了产品设计周期，从而降低了零件数量。以生产与组装为导向的新产品设计理念可以减少过高的产品设计费用，也可以从非标准件方面做出一定改善。

2 食品机械制造与装配设计思路分析

2.1 设计思路

整个机械产品开发流程，需要确保产品达到采购方要求的品质，而在机械的制造上，对产品的质量有很高的要求，所以要尤为重视产品的质量，所以必须要对产品的质量进行严格的把控，而设计部必须要在技术上不断地革新和改进。DFMA 的主要特点是面向生产和面向组装。所以，食品机械的研究与开发在产品设计之初，就必须充分考虑到新产品投入运行以后所可能出现的各类问题，在及时完成工作的前提下，尽量地减少各项成本。在进行产品的设计时，一定要把质量问题放在首位，以确保每个零件都要经过严格的工艺和装配，以防止在制造中出错。此外，任何一种商品都有其正确的用法，只要正确地运用，就可以避免出现事故，并提高其利用率。因此，在使用时务必要遵守本产品的使用说明书。

DFMA 是一种先进的面向制造和面向装配的现代化技

术，是解决这一矛盾的有效途径之一。在进行食品机械设计时，一般都是将其划分为多个步骤来完成，从初始阶段到概念设计阶段再到最终的设计过程中，每一个步骤都会对食品机械产品的性能产生影响。面向制造的设计就是把产品从功能到结构进行分解，然后再按零件之间的相互关系来建立数学模型；面向装配的设计则是从系统整体出发，以整个系统作为研究对象。这样做有利于降低成本。而且在对食品机械产品进行具体产品设计的时候，必须对每一种零件作出全方位的考察，除了确定零件选材以外，还要对零部件做科学化的组装。对零件的调整，可以大大提高零件组装的质量，使之在满足食品机械的基本应用能力的同时尽量地缩短用于组装的零件数量与种类，这可以降低零件组装过程中的时间和零件成本，从而降低食品机械生产的投资。相对于传统的食品机械设计理念，采用了面向生产过程和面向对象食品机械的产品设计理念，既可以通过降低零件的使用量从而达到合理减少装配成本，又能综合缩短食品机械产品研发周期，从而实现新产品的快速投入生产和使用。科学化的装配以及合理的设计有助于提高产品质量，缩短产品的设计时间，从而可以有效降低成本。

在对食品机械产品进行优化设计时，需要综合考虑多种因素，并以此为基础形成合理的设计思路。具体而言，以制造为导向特征的食品机械设计应能考虑多阶段设计要素。在进行食品机械设计时，为了确保其具备一定的可行性，就必须对其结构以及工艺等方面加以优化，这样才能够满足人们对于食品功能的需求。在此基础上，还需要对零部件进行优化设计，提升产品零部件的装配效率。而对于高级的食品机械产品设计来说，最为重要的是保证机械的使用安全，以及保证产品的性能和品质。从长远来看，这一环节同样十分关键。此外，还应当注重对相关技术进行完善。只有如此才能有效地提高整体生产水平。提升经济效益，缩减投资风险。节省资源消耗，节约人力投入。所以，对于各种食品机械产品而言，应致力于确保其基本质量并对于使用零部件总量进行适当减少。和传统制造流程相比较，以面向制造为前提的新设计模式表现在综合收益较高，因为这将有利于减低设计成本和减少设计时间。

2.2 设计原则

首先需要注重产品结构的完善性及协调性和标准化，要在标准的设计模式中强化模块组合的合理性与有效性，合理而科学的模块化设计更有利于增加食品机械的使用寿命，也可以保证各种零部件满足机械设计的相关指标。

其次，食品机械部件要确保其满足具体机械设计相关标准，采用易于组装且简单性较高的方式辅助组装作业。采用以上方式和措施应可取消额外费用并对现有零件的总数和种类进行适当简化。在这样的前提之下，便可以为后续食品加工制造提供便利条件。而在这一过程当中，需要保证食品生产工作具备较强的安全性和可靠性，同时还应当确保相关工作人员具有较高的专业素质。如此才可实现良好效益。加强技术管理，强化培训教育。提高技能水平。完善管理体系。作为装配操作人员，其本身应致力于综合素养的提高，利用信息化将整个食品机械装配过程进行简化。另外，对总体装配精度和装配工艺也应进行显著优化，采用这种方法对设计质量进行优化。

以传统模式为例，食品机械设计一般情况下要消耗更多的前期资金投入等设计成本。而在面向制造思路下，则可以将整个机械设计流程缩减 60% 以上，从而降低整体设计成本与缩短机械设计周期，可以有效提升食品加工能力，为消费者提供更加优质的产品服务。在开展相关机械设计的时候，要根据因地制宜的目的和理念对现行设计模式进行综合优化。

2.3 实例分析

通常食品机械中可能含有各种电子元器件及其他种类零部件。而这些元件与零件之间往往需要通过较为复杂的结构设计来实现连接，并且在使用过程中还需考虑多种因素影响。若是处理不当的话，则很有可能出现故障问题。这将严重影响食品加工质量和效率。不利于企业发展。传统流程在进行食品机械设计时，往往需要耗费大量时间和精力来完成整个设计操作流程，从而导致了较长的设计周期与较高的设计成本。相比较而言，传统设计模式往往零部件总数更多，与此同时，还表现出设计的标准性不强。以某款食品包装机为例，该食品包装机有对应的活塞控制结构，内部零件复杂度高，特别是活塞控制结构中涉及轴套、螺母、支撑座、螺栓、平行垫圈、连杆、开口销以及偏心导槽和偏心滑块这些关键性零件。对活塞控制部件如需进行适当优化则应重点关注活塞运动模式的优化问题，与此同时还应关注对已有活塞运动流程的控制问题。基于此，本文首先分析了目前活塞控制系统存在的问题，并提出了相关解决措施，最后对其进行研究。通过优化后的活塞控制系统能够满足实际应用需求。其中，主要涉及两个方面内容。其一是结构设计；其二是加工工艺。完善系统，简化结构。具体到完善时，对于开口销总数量应进行适度调整以降

低现有开口销总规模。在连杆驱动下，活塞控制部件可对拔插件进行摆动，对于拔插件若要进行优化，需重点考虑轴外表面和插孔自身所具有的准确性。其原因是拔插件若设计成装配面积大，则其对应的轴向配合长度就会变长，从而增加潜在性制造和设计成本。

除此之外，对机械设计进行优化的关键点就是要对支撑座的现有结构进行规范，从而缩小机械设计的总体难度。具体地说，中间和两边位置的支撑件应设置于同一平面内。这就需要确保各个部件之间具有足够的协调性与一致性。对于轴承来讲，必须借助相应的安装工具才能完成整个设备的固定工作。此外，应当通过合理规划的方式实现零部件的更换。这样才能够保障加工效率，节约工期。为综合降低目前机械加工总量，可对中间部位螺孔端面进行适度收缩，并采用以上措施消除施工难度比较大。对于结构图，轴套零件整体结构应根据装配设计和面向制造这一根本目的进行优化，对于其应改用标准性轴套结构。

3 结束语

近年来，和机械设计紧密相关的设计流程和设计模式等，均得到凸显优化和完善，这在客观上凸显食品机械设计基本目标。尤其是面对新时期食品加工企业所提出的发展要求，食品机械设计也必须要做出相应调整。基于此，本文就针对这一问题展开分析，并对其中涉及的具体对策进行阐述。食品机械设计所遵循的原则是“面向制造”，其在实际应用过程中具有良好的装配思路和广泛的适用性，能够满足现阶段对食品机械零部件的需求。但也不应忽视目前已有机械设计流程在总体上还缺乏必要适用度，急需通过综合改进和优化。在今后的实际工作中，相关部门及技术人员仍应更加注重食品机械设计优化工作，利用综合性设计促进面向制造和装配设计可行性与适用性。

参考文献：

- [1] 周国伟,潘寒,廖峰,张磊,姚国锋.面向制造的装配式建筑预制构件深化设计研究 [J].广州建筑,2020, 48(06): 8-11.
- [2] 徐锋,贾广跃,杨龙,付建林,李冉.面向制造全过程的转向架装配制造仿真 [J].制造技术与机床,2020 (02):167-171.
- [3] 孙继丰,迟晓斌.面向制造和装配的食品机械设计研究 [J].黑龙江科学,2019,10(24):150-151.