

DOI: 10.13652/j.spjx.1003.5788.2022.60022

# 中国食品机械润滑剂的使用情况及风险分析

## Application and risk analysis of food machinery lubricants in China

郭 嘉 林 洪

GUO Jia LIN Hong

(中国海洋大学, 山东 青岛 266000)

(Ocean University of China, Qingdao, Shandong 266000, China)

**摘要:**对中国食品加工企业食品机械润滑剂的使用和认知情况进行了调研,对国内外食品机械润滑剂相关的标准和法规进行了汇总和比较,对食品机械润滑剂和常用润滑油的成分组成以及可能的危害进行了风险初探和分析,论证了食品加工过程中合理使用食品级润滑剂的必要性和可行性,并对食品企业正确选择和使用食品级润滑剂和监管部门提出了建议。

**关键词:**食品安全;食品机械;食品级润滑剂;食用油脂

**Abstract:** The use and cognition of food mechanical lubricants in food processing enterprises in China were investigated. The standards and regulations related to food mechanical lubricants at home and abroad were summarized and compared. And the composition and possible hazards of food mechanical lubricants and common edible oil used for lubrication were preliminarily explored. The necessity and safety feasibility of correct and reasonable use of food grade lubricants in food processing were demonstrated, and suggestions for food enterprises to use food grade lubricants reasonably and legally were put forward.

**Keywords:** food safety; food machinery; food grade lubricant; edible oil

现如今,随着食品工业的蓬勃发展,使用机械对食品进行加工已成为业界主流。通过食品机械进行加工,可以提升生产效率、降低人工成本。但是,机械的运转需要润滑,食品机械也一样。因为会有部分食品机械在生产过程中不可避免地与食品物料产生接触,所以这些机械所使用的润滑剂也存在与食品发生直接或间接接触的可能性<sup>[1]</sup>,从而有可能会对食品造成来自润滑剂的污染,而

这一环节往往被企业忽视。

过去的二十余年中,国内外因润滑剂而导致食品污染的事故时有发生,并见诸报端<sup>[2-3]</sup>,据不完全统计有表 1 这些案例。

从表 1 案例中可以发现,这些案例都是由于食品企业选择与使用润滑剂不当而导致的食品污染事故,不仅对消费者的人身安全健康造成了危害,也对企业造成了极大的经济和声誉损失。研究拟对典型企业进行调查,了解食品企业对于润滑剂的认知和使用状况,同时也对国内外润滑剂法规标准进行调研,分析各类在加工过程中有可能与食品发生接触的食品机械的润滑产品的化学组分及其风险隐患,以期证明工业级润滑剂和食用油脂不能被用于食品机械的润滑,从而论证食品加工过程中合理使用食品级润滑剂的必要性和可行性,并提出针对性的建议。

## 1 食品机械所使用的润滑剂情况概述

### 1.1 工业级润滑剂

润滑剂是减少机械磨损,保护机械设备及加工物品的保护剂,可以起到润滑、冷却、防锈、清洁、密封、缓冲、减振、降噪等作用<sup>[2,4]</sup>。根据应用的机械部位不同,润滑剂由基础油和添加剂组成<sup>[5]</sup>,一般分为链条油、液压油、齿轮油等。

对于工业级润滑剂而言,其基础油往往精炼纯度并不高,且成分也相对复杂,含不具备润滑性能的杂质、芳香族化合物和硫化物等。同时,为了满足特定应用要求,工业级润滑剂含有来源广泛的化学添加剂,如抗氧化剂、油性剂、极压添加剂和倾点下降剂,它们是非食品成分,也可能含有一定的有毒有害物质<sup>[6]</sup>。因此,工业级润滑剂虽能够满足食品机械润滑的性能需求,但可能存在与食品接触的几率,因此具有很大的安全隐患,不应被允许用于食品生产过程中。然而,由于工业级润滑剂价格相对低廉、润滑性能效果好,加之某些食品生产企业对润滑剂的潜在危害认识不足,法规和标准也没有具体明确的要求,因此仍有一些企业将工业级润滑剂用于食品机械润滑。

**基金项目:**食品安全国家标准制修订项目(编号:ZHENGHE-2015-244)

**作者简介:**郭嘉,男,中国海洋大学在读硕士研究生。

**通信作者:**林洪(1962—),男,中国海洋大学教授,博士。

E-mail: linhong@ouc.edu.cn

**收稿日期:**2021-12-30

表 1 国内外润滑剂污染食品事件

Table 1 The event of food contaminated by lubricants at home and abroad

时间	国家	产品类型	事件描述
1996 年	美国	香肠	润滑油污染,导致 2 t 香肠被召回
1999 年	比利时	鸡肉	机油污染饲料,造成直接损失 6.3 亿欧元
1999 年	美国	火腿	齿轮润滑油污染,导致 222 t 烟熏去骨火腿被召回
2000 年	英国	婴儿食品	非食品级润滑剂污染,导致 39 t 火鸡肉产品被召回
2001 年	美国	通心粉	空压机润滑油污染,导致 142 000 箱通心粉和奶酪产品被召回
2002 年	丹麦	婴儿奶粉	生产线中有约 0.50~0.75 L 润滑剂泄露,造成 1 110 t 婴儿奶粉受到重金属污染
2002 年	日本	调味料	液压缸油封松动导致液压油泄漏,造成 55 t 产品被污染,直接损失约 110 万英镑
2002 年	澳大利亚	饮料	润滑油污染,导致 4 000 罐饮料产品被召回
2005 年	美国	牛肉	液压油泄漏,导致 55.8 t 碎肉产品被召回
2008 年	乌克兰	葵花籽油	法国检出约 4 万 t 从乌克兰进口的葵花籽油受到了矿物油的污染,英国、德国等国也报告了类似情况
2011 年	中国	豆浆机	豆浆机、榨汁机被曝出使用的是工业润滑剂,一旦泄露危害极大,引发舆论哗然,造成企业名誉的极大损失
2014 年	中国	学校食堂	馒头机机油泄漏,造成 57 名学生食物中毒

1.2 食品级润滑剂

食品级润滑剂,顾名思义是专门应用于食品加工机械上的润滑剂。世界公认的食品级润滑剂注册和认证机构——美国的“NSF 国际”(NSF International, NSF)。NSF 对食品级润滑剂的定义为:“在食品加工制造运输过程中用于机械润滑,并可能与食品发生偶然接触,但不会危害食品安全的润滑剂。”NSF 发布的《专有物质和非食品化合物注册指南》<sup>[7]</sup>一书对食品加工和处理设备上可能用到的润滑剂根据用途和组成情况分为了 H1、H2、H3、HX-1、HX-2、HX-3 共 6 类,其中只有 H1 和其配料 HX-1 类别被允许偶尔与食品接触。因此,符合 H1 类别要求的才是真正意义上的食品级润滑剂。

与工业级润滑剂相比,食品级润滑剂的组成更加纯净。其基础油一般采用的是精制矿物油,经过加氢裂解处理后,芳香族化合物和硫化物含量少,含水量少,不易被氧化和乳化;另外经常使用的基础油还有聚 α 烯烷和酯类油等人工合成油,他们成分构成单一,具有较强的热氧化稳定性和水解稳定性、与各种材料高相容性等优点<sup>[1]</sup>。

1.3 用于润滑的食用油脂

部分食品生产企业也许认识到使用工业级润滑剂可能会对食品带来不利影响,但出于降低成本的考虑,并未使用价格略高的食品级润滑剂,而是在设备上使用食用油脂进行润滑。况且,在 GB 14881—2013《食品生产通用卫生规范》中提到,食用油脂也能够进行食品机械的润滑。因此,目前中国有部分食用油脂被普遍用于食品机械润滑。

被用于食品机械润滑的食用油脂大多指的是动植物油脂,即以大豆油、菜籽油、棕榈油为代表的植物油脂和以猪油、牛油为代表的动物油脂,它们的主要成分是由甘油和长链脂肪酸形成的甘油三酸酯<sup>[1]</sup>。长链脂肪酸主要有单不饱和的油酸和多不饱和的亚油酸、亚麻酸等<sup>[8]</sup>。食用油脂虽然也能起到一定润滑的作用,但其润滑效果远不及专用润滑剂,特别是还存在酸败、致病菌等微生物污染滋生等食品安全隐患。

2 食品机械润滑剂标准法规现状

2.1 国际上标准法规现状

2.1.1 发达国家法规对食品机械润滑剂的要求 在过去的几十年中,美国作为食品机械润滑剂行业的先行者,掌握着最先进的技术,并在此基础上建立了一系列的标准及法规,食品企业被强制使用食品级润滑剂<sup>[9]</sup>。同时,也有部分发达国家对食品级润滑剂的使用管理作出规定:如加拿大食品检验署(CFIA)要求企业把使用食品级润滑剂作为前提条件来建立 HACCP 体系;澳大利亚检验检疫署(AQIS)明确规定出口肉类企业必须使用食品级润滑剂;德国也制定了《食品级润滑剂——定义和要求》并向国际标准化委员会提交<sup>[10-11]</sup>。其中,澳大利亚和德国参考的是美国食品和药品监督管理局(FDA)的相关法规。

2.1.2 国际食品安全管理体系标准对食品机械润滑剂的要求 与此同时,国际上各大食品跨国公司广泛采用基于 HACCP 原理建立的食品安全管理体系标准及认证,作为全球供应链上下游各环节自我规制和落实食品安全主体责任的主要措施。这些标准有:BRCGS(原英国零售

协会 BRC 全球标准)、FSSC22000(食品安全体系认证)、IFS(全球卓越标准)、SQF(食品安全与质量保证体系标准认证)等,像中国 HACCP 体系认证制度一样,均已获得全球食品安全倡议组织(GFSI)的对标承认,并被全球众多的生产商、零售商、餐饮企业和消费者所接受和认可。这些标准也都对在加工过程中可能接触食品的润滑剂的使用提出了共同的要求——应为食品级,不得对产品造成污染。

目前,中国大约 1.3 万家出口食品企业和一些大型的内销型企业都因为自身需要或多或少地进行了这些国际食品安全管理体系的认证,因此这些食品企业在润滑剂的使用方面基本与国际接轨,因为如果不按要求使用食品级润滑剂,企业产品在取得认证和出口过程中就会受到阻碍。

## 2.2 国内标准法规现状

与欧美发达国家对食品机械润滑剂较完善和严格的法律法规制度体系相比较,中国在目前还存在不少的漏洞<sup>[12]</sup>。食品级润滑剂属于食品相关产品,但迄今为止,除上述出口行业的相关标准外,中国还未出台相应的强制性的法律、法规和食品安全国家标准对食品级润滑剂进行明确全面的定义。如在 GB 14881—2013《食品生产通用卫生规范》中也只是对润滑剂做出了原则性的规定,缺少具体、明确的要求,落后于当前的食品安全形势,与国际上通行做法也不一致。仅针对出口食品加工企业制定了 SN/T 3692—2013《出口食品生产企业润滑剂使用指南》这一文件,提出了对食品级润滑剂的选择、使用的要求。

除此之外,在食品级润滑剂的产品质量标准方面,中国早在 30 多年前编制的 GB 12494—90《食品机械专用白油》和 GB 15179—94《食品机械润滑脂》,距今时间已经很久了,并未进行及时的更新和补充。而在食品级润滑剂产品的安全性标准方面,中国制定的 GB 23820—2009/ISO 21469:2006《机械安全 偶然与食品接触的润滑剂卫生要求》虽是等同采用了 ISO 国际标准,但文中并未对润滑剂中的各类有毒有害物质的限量范围做出要求,也未规定对应的检验方法和标准<sup>[13]</sup>。

不难看出,在中国,至今并无强制性食品安全国家标准对食品级润滑剂的使用提出明确的要求;目前已有的推荐性标准和产品质量标准不但数量不多,影响力也十分有限。而且现有的标准普遍内容比较老旧,相对落后于国际上的普遍水平和国内的经济现状。

## 3 企业对润滑剂使用与认知的情况

为了深入了解中国食品企业对食品机械润滑剂的使用和认知情况,设计了面向企业的匿名调查问卷,内容涵盖了企业对润滑剂危害的认知情况、企业润滑剂的使用

情况和企业对润滑剂成本的考虑情况等方面共 15 个题目。最终共收回 363 份有效答卷,其中出口型生产加工企业 8 家,内销型生产加工企业 202 家,出口内销并重、出口为主的企业 15 家,出口内销并重、内销为主的企业 23 家,经营餐饮企业 12 家,其他企业(如检测机构、咨询机构、酒水饮料生产企业等)103 家。

### 3.1 企业对润滑剂危害的认知情况

通过调查问卷统计,企业对于可以用于食品机械润滑的类别问题,认为普通润滑剂可以使用的有 16.25%,认为食用油脂可以使用的有 35.81%,认为食品级润滑剂可以使用的有 93.66%。由于食品机械润滑剂的选择与使用不当可能引起食品安全后果,77.96%的认为非常严重,16.8%的认为比较严重,认为不严重的只占 5.23%。对于正确选择与使用食品机械润滑剂的原因,多达 97.52% 的从食品安全性方面进行考虑,而考虑食品机械润滑性能的企业有 50.96%,考虑对环境、人员影响的企业有 49.04%。关于认为食品机械是否有必要使用食品级润滑剂的问题上,93.39%的企业都表示有必要,3.31%的企业表示没有必要,另有 3.31%的企业表示说不清(见图 1)。在如何识别食品级润滑剂及其具体分类方面,61.71%的企业表示知道,38.29%的企业表示不知道。同时,46.83%的企业了解食品级润滑剂的 NSF 注册与认证,53.17%的企业不了解。

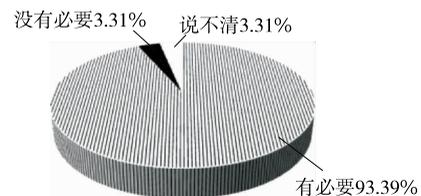


图 1 润滑剂使用必要性认知情况

Figure 1 Cognition of the necessity of lubricant use

### 3.2 企业目前润滑剂的使用情况

通过调查发现,目前企业使用的食品机械润滑剂主要是食品级润滑剂的占 73.28%,主要使用食用油脂的有 13.77%,使用普通润滑剂的有 12.95%(见图 2)。在使用食品级润滑剂的企业中,53.38%的企业使用的是国产产品,13.53%的企业使用的是进口产品,另有 33.08%的企业二者都在使用。有 87.60%的企业表示从未发生过食品机械润滑剂污染食品的情况,2.48%的企业表示只发生过一次,另有 9.92%的企业表示发生过多。在选择与使用食品机械润滑剂时,84.02%的企业进行过性能、安全卫生的评价,15.98%的企业未进行过。而在润滑剂的选择和使用过程中,89.53%的企业建立了一定的管理程序或控制措施,10.47%的企业未建立。对于哪些部门或单位对企业食品机械润滑剂使用情况提出过要求或进行过检查的问题,国外机构有 11.85%,国内食品监管部门有

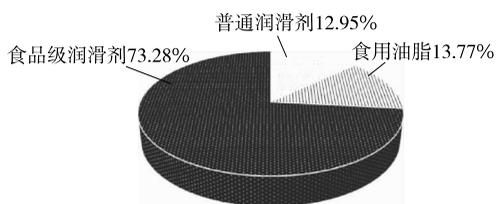


图 2 目前企业主要使用的食品机械润滑剂  
Figure 2 Food machinery lubricants mainly used by enterprises at present

74.38%，第三方审核认证机构有 60.06%，客户有 41.05%，从未进行过的有 13.50%。

### 3.3 企业对润滑剂成本方面的考虑情况

通过调查发现,从必要性上来看,46.01%的企业认为目前食品级润滑剂的定价合适,47.11%的企业认为定价偏高,6.89%的企业认为太高(见图 3)。企业如果根据需要应选择食品级润滑剂,在经济方面表示可以接受的企业占 60.33%,勉强可以接受的占 35.54%,不可接受的占 4.13%。对于是否会选择使用国产食品级润滑剂的问题,表示会用的企业有 87.33%,表示不会用的企业有 1.38%,说不好的企业有 11.29%。

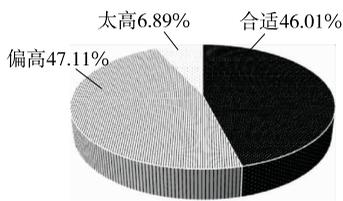


图 3 企业对食品级润滑剂定价的看法  
Figure 3 Enterprise's view on the price of food grade lubricants

## 4 食品机械润滑剂的风险分析

### 4.1 风险评估

企业调研结果显示,12.40%的受调查企业都曾经发生过一次或多次食品机械润滑剂污染食品的情况。从之前世界各国发生的食品机械润滑剂污染食物的案例中也不难看出,几乎都是由使用了非食品级的润滑剂泄漏污染食品所导致的。NSF《专有物质和非食品化合物注册指南》中也对食品工业中用到的润滑剂不应含有镉、砷、镉、铅、汞和硒等金属元素,也不应含有致癌物、突变剂、致畸剂及无机酸等物质。因此,从润滑剂和油脂的组成成分进行分析,明确其中含有的有害物质,并结合具体工况,分析食品机械润滑剂的使用在生产中可能产生的食品安全风险。

首先,工业级润滑剂的基础油含有芳香族化合物、硫化物等多种对人体有毒有害的化学物质<sup>[14]</sup>,且为了增强润滑性能,其添加剂中含有重金属等有毒成分,具有

致癌、致畸、致突变的后果。以重金属为例,游新侠等<sup>[4]</sup>通过检测几种工业级润滑剂中镉元素的含量,得到其含量在 0.557~0.793 mg/kg。中国规定,各类食品中镉元素的限量在 0.005~2.000 mg/kg,如以最高的检测数值 0.793 mg/kg 来进行分析,1 g 食品只需混入 0.006 g 工业级润滑剂后即会超出国家食品中镉最低限量标准。由此可见,工业级润滑剂因为其含有的大量有毒有害物质,一旦使用不当发生泄漏,对食品造成的危害是非常严重且明显的。李晨等<sup>[15]</sup>选取了多批工业级润滑剂和食品级润滑剂,通过对芳香族化合物、挥发性物质、汞含量、金属和非金属元素含量等方面进行对比分析,发现工业级润滑剂在金属、非金属杂质元素和芳香族化合物含量方面都较高,而食品级润滑剂中的各类杂质元素含量非常低,也基本不含有芳香族化合物。通过对比可以明显看出,食品级润滑剂在安全卫生指标上要显著优于工业级润滑剂,使用食品级润滑剂可以有效规避工业级润滑剂所带来的各种风险,保障消费者的健康安全。

同时,有些企业认为,既然工业级润滑剂含有不能被人食用的有毒有害物质,那么直接用食用油脂来替代润滑剂应该是安全的。然而,食用油脂中有着大量的不饱和脂肪酸,含有一个或多个双键,碘值相对较高<sup>[8]</sup>,暴露在空气中极易发生氧化反应,产生很多具有致癌性的过氧化物,以及油泥和胶状物质,很容易污染食品。而且很多食品机械润滑点的工况处在高速运转、高温高湿的情况下,会加剧氧化反应的发生。再者,动植物油脂中甘油三酯的 3 个酯键导致其水解稳定性差,难以适应食品机械高湿度的环境,加剧酸败变质<sup>[1]</sup>。最后,使用动植物油脂,如花生油和大豆油等,有可能在食品中引入过敏原和转基因等问题,这一点尤其容易被忽略。

除了化学、生物方面的食品安全隐患之外,还有一点值得注意,食品机械润滑剂最重要的作用是降低机械接触面之间的直接摩擦,对润滑剂的各项指标均有严格要求。但是食用油脂的润滑性能非常有限,如菜籽油、大豆油、玉米油等食用油脂的黏度都不好<sup>[8]</sup>,远远赶不上专业润滑剂,当遇到冲击、高温或重负荷的工况,将很难满足机械的润滑需求,从而会对设备造成不可逆转的磨损伤害,缩短设备寿命,更有可能造成金属碎屑的产生和脱落,给食品带来物理性危害。同时,在高温下,食用油脂会产生烟雾、异味,也会严重污染环境,并可能危及作业员工的身体健康<sup>[16]</sup>。

以调研的烘焙设备润滑为例进行分析。烘焙设备有着特殊的工况,长期处在高温、潮湿的环境中<sup>[17]</sup>,存在局部重负荷情况,并且容易出现食品的残留物粘附或掉落,容易产生一系列的后果,如:润滑剂可能滴落、流失、变干,从而与食品发生偶然接触;可能出现生锈和腐蚀,或者蒸发、冒烟或产生火花;甚至产生油泥,使得机械运转

卡死。这些问题就对烘焙设备使用的润滑剂提出了特殊的要求,需要无毒无害、配方清洁,具有好的黏附性、高燃点、低挥发性,以及抗高温氧化、抗水解等。如果使用不当,则在食品安全、机械安全和环境安全三方面都会带来隐患<sup>[18]</sup>。

综上所述,食品机械润滑剂必须满足设备的使用要求,同时还要满足食品安全低风险的要求。目前中国现行的食品机械润滑剂国家标准都不属于食品安全国家标准范畴,即便是强制的 GB 14881—2013 等食品安全国家标准也对润滑剂使用要求的表述存在一定的漏洞。因此,中国迫切需要从食品安全标准层面,对食品机械润滑剂的使用做出具体明确规定:要求用于生产设备机械的润滑剂,不得含有有毒有害物质;用于偶然、技术上不能完全避免与产品直接或间接接触的设备机械器具的润滑剂,应为能保证安全卫生、不会影响产品外观、气味与味道的食品级润滑剂;在可能接触产品的设备上使用食用油脂等产品防锈时,应在下次接触产品前清除干净。此外,也应积极更新食品级润滑剂的相关产品标准,与国际接轨,满足现阶段市场产品要求。

#### 4.2 风险交流

目前,针对食品机械润滑剂不规范使用造成的事故及其风险交流较少,进出口领域对润滑剂的认知和使用相对较为普遍<sup>[14]</sup>,而内销食品企业,包括食品生产加工企业及其下游的经营、餐饮企业或采购方,第三方专业咨询认证服务机构、监管部门和消费者对此都了解不够,关注也较少。

首先,作为食品机械润滑剂的使用者,食品生产企业在这一问题上理应引起重视。通过对前文中的调查问卷结果进行分析,得出结论如下:① 在认识层面,尽管绝大多数企业都认为润滑剂选择与使用不当引起的后果十分或比较严重,在选择润滑剂时把食品安全性放在首要位置,且大都认为有必要使用食品级润滑剂,但由于只有少量企业发生过润滑剂污染食品的情况,企业对润滑剂的危害后果仍考虑的比较片面,还是存在 16.25% 和 35.81% 的企业分别认为普通润滑剂和食用油脂可以用于食品机械润滑。更进一步来说,对于食品级润滑剂的具体分类及相关注册认证情况的了解,企业的反馈情况就更加不乐观了,这也表明企业对于食品机械润滑剂的相关认知仍存在漏洞与不足。② 在使用情况上,超过 70% 的企业都表示选择了食品级润滑剂来用于食品机械润滑。考虑到此次调研以内销型企业为主,这个比例甚至都高于胡刚等<sup>[19]</sup>在 2012 年对 176 家出口食品企业进行调研的结果(67%)。同时,超过 80% 的企业都对食品机械润滑剂的使用进行了性能、安全卫生角度的评价,并建立了管理程序和控制措施,这也与胡刚等<sup>[19]</sup>的调研结果相比有着明显的提升。对比可见,近 10 年中国食品生

产企业在润滑剂的使用方虽仍有不足,但还是有一定的改善与进步的。③ 在经济方面,虽然企业每年在润滑剂方面的耗费只占企业总支出的很小部分<sup>[16]</sup>,但超过半数的企业仍然明确表示目前食品级润滑剂的定价偏高或太高,希望能够降低一下售价。不过值得庆幸的是,如果要求企业使用食品级润滑剂的话,超过 96% 的企业也都表示能接受或勉强接受。这也看得出,企业在权衡利弊后,还是认为润滑剂方面的少量开销的增加是在其可承担范围之内的。

其次,中国的监管部门、第三方认证机构、供应链下游的采购方对食品企业是否正确选择和使用食品机械润滑剂的关注依然不够<sup>[11]</sup>,对相关要求和知识掌握的不太清楚。经过对企业进行调研,半数以上的企业都表示国内食品监管部门和第三方审核认证机构对其食品机械润滑剂使用情况提出过要求或进行过检查,同时也有 40% 以上企业经受过客户的评估检查,这与胡刚等<sup>[19]</sup>当年的调查有很大的出入,主要体现在国内食品监管部门的检查在近 10 年中大大增加,也能看出中国监管部门对润滑剂的问题逐步重视。但是,由于缺少国家标准或法律法规的支撑,使得监管部门在检查过程中缺乏依据,也无法对相关的要求和知识充分掌握,监管的效果自然就不够好。同时,通过调研得知,不管是监管部门还是采购方,甚至包括第三方认证机构,在检查过程中大多并不把润滑剂的使用作为一个重点来关注,顶多只会关注企业是否采购了食品级润滑剂来使用,却并不关注企业的具体使用、管理、选择情况,因此也就没能对企业起到理想的规范、提醒作用,使得润滑剂这一风险点一直存在。

再者,作为润滑剂食品安全风险的直接受害者,现阶段消费者对这个问题重视程度不够。这是因为润滑剂造成的食品安全问题或污染事件,通常不是显性的或急性的,在国内尚未发生引起轰动的知名食品安全事件,缺失相关的宣传,导致消费者对此知之甚少,绝大多数消费者甚至都不了解食品机械润滑剂的使用情况。然而消费者的呼声往往会对食品生产过程起到相当重要的督促和推动作用。从 2011 年中国某两个知名品牌豆浆机被宣传使用工业级润滑剂这一新闻中,发现当润滑剂的不当使用可能引发食品安全风险这一隐患被爆出后,引起了消费者的一片哗然,自此以后,不仅当事企业主动出来澄清,行业内其他企业和人士也站出来辟谣,甚至原国家质检总局在事发后下发了通知,在浙江、广东、山东等省份开展了豆浆机润滑剂的专项检查<sup>[20]</sup>。从这一事件中可以看出,消费者的关心与意见,是可以引起监管部门和食品企业的重视的,也可以促使润滑剂的选择使用问题得到更快速、规范的解决。

#### 4.3 风险管理

通过风险评估和风险交流环节,可以显而易见地发

现工业级润滑剂和食用油脂在安全性上存在的极大风险,因此,食品企业、政府监管部门和第三方机构等相关方应引起重视,多措并举,群策群力,才能彻底解决润滑剂可能带来的危害。

(1) 政府监管部门方面:政府监管部门在有法可依的情况下,在生产许可、日常监管、监督检查和监督抽检、风险监测等环节,应进一步注重企业食品机械润滑剂的选择、使用、管理的问题,通过加强监管和宣传进一步让企业对食品级润滑剂有明确的认识,规范企业对润滑剂的使用。

(2) 食品企业方面:企业作为食品安全的第一责任人<sup>[9]</sup>,需要正确认识食品级润滑剂使用的必要性,考虑到润滑剂的不规范使用一旦带来风险不仅会使企业造成经济损失,也会给企业的声誉带来不可估量的损失。因此,企业必须在国家法规标准的框架下根据企业的实际情况规范使用食品级润滑剂,并积极进行自查内审,在建立实施基于 HACCP 原理的食品安全管理体系时,在 GMP/SSOP 或前提计划中,从两个角度正确选择和规范使用。对生产加工中一直接触或直接接触食品的工艺,例如面糊搅拌环节,可根据实际情况,纳入操作性前提计划或 HACCP 计划加以控制,坚决杜绝仅用食品级润滑剂应付检查考核,却在实际生产中盲目使用工业级润滑剂或食用油脂润滑的行为。同时,企业应当学会科学选择润滑剂。

(3) 第三方认证审核机构方面:第三方认证审核机构作为独立的实体,在社会中有着特殊的重要地位。这些第三方机构大都有着诸多国际知名食品安全管理体系的认证资质,这些体系的标准比中国标准法规更加超前和完善,而且中国也有很多大型食品企业和出口食品企业通过这些第三方机构来进行管理体系的认证。因此,第三方机构可以对政府的监管起到有效的补充作用,在认证审核过程中加强对企业的审核,将润滑剂的使用也作为审核过程中的一个重点,切实关注企业对于食品级润滑剂的规范使用情况。

(4) 宣传培训方面:政府监管部门需要牵头组织各方面技术力量资源,加强宣讲培训,并出台专业的指导手册,来对企业在润滑剂的选择和规范使用方面提供参考和培训,提高企业在润滑剂使用方面的意识和管理水平。而食品行业相关的咨询培训机构也应抓住时机,适时推出食品级润滑剂的使用相关的课程,并及时对企业遇到的问题进行解答,帮助企业正确使用食品级润滑剂。

(5) 食品级润滑剂的生产企业方面:近年来,中国的食品级润滑剂生产商虽然数量有所增长,却仍处在起步阶段,在世界上占比较小。截至 2022 年 3 月,获得权威组织 NSF 的 H1 认证的中国大陆食品级润滑剂生产企业有 98 家,占全世界所有获得认证的生产企业中的 8%;而获

得 ISO 21469 认证的中国大陆食品级润滑剂生产企业仅有 3 家,也仅占全世界认证企业的 8% 左右<sup>[21]</sup>。不过值得欣喜的是,通过调研结果可以看出,所有参与调研的企业中,多达 80% 以上都在使用国产的食品级润滑剂,也只有 2% 的企业明确表示不会选择使用国产食品级润滑剂。这也证明了中国国产食品级润滑剂产品的质量和性价比都不比进口产品差,以及国产食品级润滑剂是很受中国企业欢迎的,其发展前景是十分光明。因此,国产食品级润滑剂的生产企业需要继续加大宣传力度,尝试扩大自己产品的声誉和影响力,从而推进国产食品级润滑剂这一行业不断壮大发展。与此同时,食品级润滑剂生产企业还应与食品机械的生产企业加强协作,并与咨询培训、经销机构建立战略合作,在为食品企业提供食品级润滑剂产品的同时,为企业提供后续的服务,提供更为优质的润滑解决方案,帮助企业科学、严谨、安全地对食品机械进行润滑。

随着近些年来中国人对食品安全的关注与诉求不断增强,在食品级润滑剂国际市场形势和潮流的推动下,监管部门、认证机构、食品企业、食品润滑剂生产企业、消费者、科研人员等应形成合力,借鉴发达国家在润滑剂方面的经验与做法,促使中国食品机械润滑剂的法律法规、技术规范 and 标准进一步完善,提高对食品级润滑剂使用必要性的认识,加强对润滑剂使用的监管和审核,并进行相配套的宣传、培训活动。从而推动食品级润滑剂的应用,力争从源头上避免润滑剂导致的食物安全风险的产生,进一步为中国食品安全事业保驾护航。

## 参考文献

- [1] 胡纪根,李常馥,丁磊. 食用油和食品级润滑油在食品机械润滑中的应用对比分析[J]. 食品安全导刊, 2021(25): 143-145.  
HU Ji-gen, LI Chang-fu, DING Lei. Comparative analysis on application of edible oils and food grade lubricants in food machinery lubrication[J]. China Food Safety Magazine, 2021(25): 143-145.
- [2] 徐婷,吴时敏,李戈,等. 润滑剂对食品质量与安全影响[J]. 粮食与油脂, 2014, 27(1): 61-63.  
XU Ting, WU Shi-min, LI Ge, et al. Lubricants in food industry and food safety[J]. Cereals & Oils, 2014, 27(1): 61-63.
- [3] 申海鹏,林雨晨. 食品级润滑剂是保障食品安全的重要途径[J]. 食品安全导刊, 2015(31): 62-63.  
SHEN Hai-peng, LIN Yu-chen. Food grade lubricant is an important way to ensure food safety[J]. China Food Safety Magazine, 2015 (31): 62-63.
- [4] 游新侠,张如意,高向阳. 食品机械用润滑油对食品污染状况分析[J]. 食品工业, 2017, 38(8): 297-301.  
YOU Xin-xia, ZHANG Ru-yi, GAO Xiang-yang. Analysis of food contamination by lubricants used in food machinery[J]. The Food Industry, 2017, 38(8): 297-301.

- [5] 周建华. 浅谈食品生产企业润滑油应用风险管控注意事项[J]. 中外酒业·啤酒科技, 2018(11): 51-57.  
ZHOU Jian-hua. Discussion on the matters needing attention in risk control of lubricants application in food production enterprises[J]. Global Alcinfo, 2018(11): 51-57.
- [6] 冯栋. 食品机械润滑剂的安全隐患分析[J]. 食品安全导刊, 2015(24): 21.  
FENG Dong. Analysis of safety risks of food machinery lubricants[J]. China Food Safety Magazine, 2015(24): 21.
- [7] NSF International. Registration guidelines for proprietary substances and nonfood compounds[M]. Ann Arbor: NSF International, 2017: 26-27.
- [8] 黄文轩. 环境兼容润滑剂的综述[J]. 润滑油, 1997(4): 1-8.  
HUANG Wen-xuan. Review of environmental compatible lubricants[J]. Lubricating Oil, 1997(4): 1-8.
- [9] 胡刚, 林洪, 杨倩, 等. 食品级机械润滑剂使用控制研究[J]. 轻工科技, 2012, 28(7): 136-137, 140.  
HU Gang, LIN Hong, YANG Qian, et al. Study on the use control of food grade mechanical lubricants[J]. Light Industry Science and Technology, 2012, 28(7): 136-137, 140.
- [10] 陈惠卿. 食品级润滑剂及其应用推动力[J]. 合成润滑材料, 2016, 43(4): 37-42.  
CHEN Hui-qing. Food-grade lubricants and their applicable driving force[J]. Synthetic Lubricants, 2016, 43(4): 37-42.
- [11] 黄振, 黄爱梅. 食品工业中润滑剂的监管、使用及控制[J]. 农业工程, 2016, 6(6): 51-53.  
HUANG Zhen, HUANG Ai-mei. Regulation, utilization and control of lubricants in food industry[J]. Agricultural Engineering, 2016, 6(6): 51-53.
- [12] 孔凡娟, 罗之纲. 各国食品机械润滑剂监管现况综述[J]. 食品与机械, 2012, 28(5): 220-222.  
KONG Fan-juan, LUO Zhi-gang. Supervision over food machinery lubricants in different countries[J]. Food & Machinery, 2012, 28(5): 220-222.
- [13] 魏宇锋, 王文青, 李晨. 国内外食品级润滑剂认证及检验监管情况综述[J]. 食品工业科技, 2013, 34(7): 45-48.  
WEI Yu-feng, WANG Wen-qing, LI Chen. Review of certification and inspection supervision of food grade lubricants at home and abroad[J]. Science and Technology of Food Industry, 2013, 34(7): 45-48.
- [14] 张丽炜. 食品级润滑剂在食品安全生产中的应用[J]. 食品安全导刊, 2018(31): 40-41.  
ZHANG Li-wei. Application of food grade lubricants in food safety production[J]. China Food Safety Magazine, 2018(31): 40-41.
- [15] 李晨, 魏宇锋, 费旭东, 等. 食品级与工业级润滑油质量对比研究及监管措施探讨[J]. 食品工业, 2014, 35(8): 207-211.  
LI Chen, WEI Yu-feng, FEI Xu-dong, et al. Quality comparative study of food-grade and industrial lubricants and investigation of the regulatory measures[J]. The Food Industry, 2014, 35(8): 207-211.
- [16] 宋华. 浅谈食品级润滑剂在食品加工企业的误区[J]. 食品安全导刊, 2016(Z1): 64-65.  
SONG Hua. Discussion on the misunderstanding of food grade lubricants in food processing enterprises[J]. China Food Safety Magazine, 2016(Z1): 64-65.
- [17] 李鑫. 不畏高温 为烘焙保驾护航: 访道达尔润滑油(中国)有限公司食品 and 纸业经理许彬[J]. 食品安全导刊, 2016(16): 50-52.  
LI Xin. Braving high temperatures to protect baking - interview with Xu Bin, food and paper manager of total lubricants (China) Co., Ltd.[J]. China Food Safety Magazine, 2016(16): 50-52.
- [18] 宋华. 烘焙设备润滑解决方案[EB/OL]. [2022-04-05]. <https://ke.qq.com/course/89295>.  
SONG Hua. Lubrication solution for baking equipment[EB/OL]. [2022-04-05]. <https://ke.qq.com/course/89295>.
- [19] 胡刚, 罗祎, 孟兆祥, 等. 食品机械润滑剂使用现状与分析: 基于山东省出口食品加工企业调查[J]. 轻工科技, 2012, 28(5): 31-32.  
HU Gang, LUO Yi, MENG Zhao-xiang, et al. Current situation and analysis of food machinery lubricants - based on the survey of export food processing enterprises in Shandong Province[J]. Light Industry Science and Technology, 2012, 28(5): 31-32.
- [20] 中央政府门户网站. 国家质检总局公布豆浆机产品质量专项检查结果[EB/OL]. (2011-09-29) [2022-04-05]. [http://www.gov.cn/gzdt/2011-09/29/content\\_1960206.htm](http://www.gov.cn/gzdt/2011-09/29/content_1960206.htm).  
The Central People's Government of the People's Republic of China. Aqsq announces the special inspection results of soybean milk machine product quality[EB/OL]. (2011-09-29) [2022-04-05]. [http://www.gov.cn/gzdt/2011-09/29/content\\_1960206.htm](http://www.gov.cn/gzdt/2011-09/29/content_1960206.htm).
- [21] NSF International. White book - nonfood compounds listing directory [DB/OL]. [2022-04-05]. <https://info.nsf.org/usda/psnclistings.asp>.