

《小麦胚芽》团体标准编制说明

一、标准起草基本情况

本标准于 2025 年 7 月立项（粤食学【2025】第 27 号），项目承担单位为广州萃取生物科技有限公司、广东省食品学会、华南理工大学、广州岭南穗粮谷物股份有限公司、佛山市面粉厂有限公司。2025 年 8 月 12 日，起草组收集和查阅了相关标准和技术资料，根据我国情况组织起草了标准文本和编制说明。2025 年 8 月 12 日，形成《小麦胚芽》讨论稿并组织讨论。《征求意见稿》自 2025 年 9 月 1 日至 2025 年 10 月 16 日 起草组就标准中的相关内容向小麦胚芽生产企业、行业协会、监管单位、科研院所等单位广泛征求意见。2025 年 10 月 17 日，起草组组织召开研讨会形成了修改完善后的标准文本。2025 年 10 月，该标准经广东食品学会标准审评委员会审查并通过。

二、标准的主要技术内容

标准修订过程中，坚持以《中华人民共和国食品安全法》为宗旨，全面贯彻落实“最严谨的标准”精神，坚持公开透明，深入调研，广泛收集行业、企业、检测机构、科研院所、监管部门、专家、消费者等意见建议；分析我国实施相关项目的质量监测数据，开展本行业监测数据分析；结合国际组织和主要发达国家相关标准的主要制修订进展，全面考虑我国小麦胚芽现状，重点调查研究了我国小麦胚芽和小麦中镉含量。充分研究了我国现行标准相关标准，制订《小麦胚芽》标准对于推动小麦胚芽制品行业的健康可持续发展、保障消费者的合理权益具有非常重要的意义。

1. 范围

本文件界定了小麦胚芽的术语和定义，规定了产品分类、原料要求、质量与安全要求、试验方法、检验规则、标志和标签、包装、运输及贮存的要求。本文件适用于即食或非即食小麦胚芽产品生产、检验和销售。

根据实际情况，对产品分类：即食小麦胚芽和非即食小麦胚芽。

2. 术语与定义

制定了小麦胚芽术语与定义：“小麦经清理除杂、润麦、破碎、筛分等工艺

提取的胚芽。”

3. 分类

根据产品的特点制定了小麦胚芽分类。

3.1 即食小麦胚芽，小麦胚芽经清理、灭酶、灭菌、熟制、干燥、包装等工艺制成的即食食品。

3.2 非即食小麦胚芽，小麦胚芽经清理、包装等工艺制成的非即食食品。

4. 技术要求

4.1 原料要求

规定了小麦应符合 GB 1351 的要求。

4.2 感官要求

根据产品特点从色泽、滋味、气味、状态方面对小麦胚芽的感官要求进行规定。

4.3 理化指标

根据产品特性和日常检测数据，并参考小麦粉等相关国家标准，制定了水分、蛋白质、脂肪、铅、镉、总砷、铬和锡理化指标。

(1) 水分含量

起草组充分考虑不同生产企业小麦胚芽的代表性，共收集检测 200 批小麦胚芽产品水分数据，其中非即食小麦胚芽 100 批，水分含量最大值 $14.3 \pm 1.2 \text{ g}/100\text{g}$ ；即食小麦胚芽 100 批，水分含量最大值 $8.0 \pm 1.3 \text{ g}/100\text{g}$ 。综合考虑标准的可操作性，同时参考 GB 19640《食品安全国家标准 冲调谷物制品》第 3.3 和 LS/T 3248《中国好粮油 小麦粉》第 5.1，起草小组将水分含量设定为：非即食小麦胚芽水分 $\leq 16.0/100\text{g}$ ，即食小麦胚芽水分 $\leq 10.0/100\text{g}$ ，在这个指标限值下，产品水分含量检测符合率为 100%。

(2) 蛋白质含量

起草组充分考虑不同生产企业小麦胚芽的代表性，共收集检测 200 批小麦胚芽产品蛋白质含量数据，其中非即食小麦胚芽 100 批，蛋白质含量最小值 $21.0 \pm 1.3 \text{ g}/100\text{g}$ ；即食小麦胚芽 100 批，蛋白质含量最小值 $22.0 \pm 1.1 \text{ g}/100\text{g}$ 。综合考虑标准的可操作性，同时参考 GB 28050《食品安全国家标准预包装食品营养标签通则》中附录 c 关于产品富含蛋白质的声称（蛋白质含量 $\geq 20\% \text{NRV}$ ），以

及 LS/T 3210-1993 小麦胚（胚片、胚粉）第 4.1 “质量标准”（蛋白质含量 $\geq 22.0\text{g}/100\text{g}$ ），考虑到 LS/T 3210-1993 标准已经完全偏离现实，已经没有企业采用这个标准，而且小麦胚芽允许混有少量麸皮和胚乳，起草小组将蛋白质含量设定为：非即食小麦胚芽蛋白质含量 $\geq 19.0/100\text{g}$ ，即食小麦胚芽蛋白质含量 $\geq 20.0\text{g}/100\text{g}$ ，在这个指标限值下，产品蛋白质含量检测符合率为 100%。

（3）脂肪含量

起草组充分考虑不同生产企业小麦胚芽的代表性，共收集检测 200 批小麦胚芽产品脂肪含量数据，其中非即食小麦胚芽 100 批，脂肪含量最大值 $12.3 \pm 1.1\text{g}/100\text{g}$ ；即食小麦胚 100 批，脂肪含量最大值 $13.0 \pm 1.0\text{g}/100\text{g}$ 。由于脂肪含量过高容易导致产品品质不稳定，起草小组将脂肪含量设定为：非即食小麦胚芽脂肪含量 $\leq 14.0/100\text{g}$ ，即食小麦胚芽脂肪含量 $\leq 15.0\text{g}/100\text{g}$ ，在这个指标限值下，产品脂肪含量检测符合率为 100%。

（4）铅（以 Pb 计）含量

起草组充分考虑不同生产企业小麦胚芽的代表性，共收集检测 100 批小麦胚芽产品的铅（Pb）数据，铅（Pb）含量均未检出。综合考虑标准的可操作性，同时参考 GB 2762《食品安全国家标准 食品中污染物限量》4.1.1 “麦片、面筋、粥类罐头、带馅(料)面米制品”中铅（Pb） $\leq 0.5\text{mg}/\text{kg}$ 的限量要求，起草小组将小麦胚芽（含即食和非即食）铅（以 Pb 计）含量设定了更严格的限量要求 $\leq 0.45\text{mg}/\text{kg}$ 。

（5）镉（以 Cd 计）含量

GB 2762-2025《食品安全国家标准 食品中污染物限量》的“食品类别（名称）说明”在“谷物研磨加工品”中仅列出了“小麦粉（包括食用麸皮）”，并没有单独列出小麦胚芽。GB 2762-2025 对“谷物碾磨加工品”中镉含量 $\leq 0.1\text{mg}/\text{kg}$ 。研究证实，小麦胚芽中镉（Cd）含量与全麦中镉含量并不均等，小麦胚芽中镉（Cd）含量有的会更高一些。如果简单套用“小麦粉（包括食用麸皮）”中镉含量 $\leq 0.1\text{mg}/\text{kg}$ ，势必导致部分小麦胚芽产品的镉含量因超过 $0.1\text{mg}/\text{kg}$ 而不合格。故项目组从小麦粒和小麦胚芽中镉（Cd）含量差异、不同来源小麦胚芽中镉（Cd）含量分布数据、人群最大膳食暴露量和国内外相关标准进行了研究和分析，提出了本标准的小麦胚芽产品的镉含量限值 $0.2\text{mg}/\text{kg}$ 。详细内容见“三、小麦胚芽

镉含量限值研究”。

（6）总砷（以 As 计）

起草组充分考虑不同生产企业小麦胚芽的代表性，共收集检测 100 批小麦胚芽产品的总砷（As）数据，总砷（As）含量检测值均 $\leq 0.1\text{mg/kg}$ 。综合考虑标准的可操作性，同时参考 GB 2762 《食品安全国家标准 食品中污染物限量》第 4.4.1 “谷物研磨加工品〔（糙米、大米（粉）除外）〕”中总砷（As） $\leq 0.5\text{mg/kg}$ 的限量要求，起草小组将小麦胚芽（含即食和非即食）总砷（As）限量设定为 $\leq 0.5\text{mg/kg}$ 。

（7）铬（以 Cr 计）

起草组充分考虑不同生产企业小麦胚芽的代表性，共收集检测 50 批小麦胚芽产品的铬（Cr）数据，铬（Cr）含量检测值均 $\leq 0.3\text{mg/kg}$ 。综合考虑标准的可操作性，同时参考 GB 2762 《食品安全国家标准 食品中污染物限量》第 4.7.1 “谷物研磨加工品”中铬（Cr） $\leq 1.0\text{mg/kg}$ 的限量要求，起草小组将小麦胚芽（含即食和非即食）铬（Cr）限量设定为 $\leq 1.0\text{mg/kg}$ 。

（8）锡（以 Sn 计）

参考 GB 2762 《食品安全国家标准 食品中污染物限量》第 4.5.1 “食品（饮料类、婴幼儿配方食品、婴幼儿辅助食品外）”锡（Sn） $\leq 250\text{mg/kg}$ 的限量要求，起草小组将小麦胚芽（含即食和非即食）锡（Sn）限量设定为 $\leq 250\text{mg/kg}$ 。

4.4 微生物指标

即食小麦胚芽微生物限量要求：菌落总数、大肠菌群和霉菌限量要求参考 GB 19640-2016 《食品安全国家标准 冲调谷物制品》第 3.5.2 “微生物限量还应符合表 3 的规定”。即食小麦胚芽沙门氏菌和金黄色葡萄球菌限量要求参考 GB 29921 《食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量》第 3 条 表 1 中“粮食制品”。

非即食小麦胚芽由于没有经过杀菌过程，不做微生物要求。

4.5 污染物限量、真菌毒素限量、农药残留限量

引用污染物、真菌毒素、农药残留限量通用标准。根据产品特性和日常检测数据，确定了小麦胚芽铅（以 Pb 计）含量限量 $\leq 0.45\text{mg/kg}$ ，严于 GB 2762，符合产品特性和实际情况。根据国内生产实际，参考欧盟小麦胚芽中镉（Cd）含量

限量要求，制订了小麦胚芽中镉（Cd）含量限量 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 。

三、小麦胚芽镉含量限量值研究

1. 小麦粒和小麦胚芽中镉（Cd）含量差异

项目组比较分析了来自全国不同厂家提供的小麦粒和小麦胚芽中镉（Cd）含量检测结果。不同来源的小麦粒和小麦胚芽中镉（Cd）含量检测数据见表1。从表1可知：小麦中的镉（Cd）含量为 $0.036 \pm 0.013(11)\text{mg/kg}$ ，11份样本的镉含量均低于 0.1mg/kg ；麦胚芽镉（Cd）含量 $0.108 \pm 0.020(11)\text{mg/kg}$ ，11份样本中有9份小麦胚芽样本的镉（Cd）含量大于 0.1mg/kg ，占比82%。镉含量小于 0.1mg/kg 的有2份，占比18%。经t检验， $p < 0.05$ ，差异有显著性。小麦胚芽所检测出镉含量平均值是小麦镉（Cd）含量平均值的2.96倍。表明小麦粒和小麦胚芽中镉（Cd）含量明显不同，小麦胚芽对镉（Cd）有一定的富集作用，小麦中镉的奉献大多来源于小麦胚芽。

表1 不同来源小麦、小麦胚芽中镉（Cd）含量检测数据汇总表（共11组）

厂家名称	小麦胚芽 镉 Cd mg/kg	小麦 镉 Cd mg/kg	检测单位
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.112	0.0248	第三方检测
广东加福加德食品技术股份有限公司	0.0938	0.0346	第三方检测
佛山市面粉厂有限公司	0.117	0.0656	第三方检测
安徽金沙河面业有限责任公司	0.128	0.0396	第三方检测
新郑市富民面业有限公司	0.101	0.0160	第三方检测
虞城县兴旺食品有限公司	0.101	0.0236	第三方检测
灵璧县永盛制粉有限责任公司	0.078	0.0457	第三方检测
广东金禾面粉有限公司	0.111	0.0405	第三方检测
邢台金沙河面业有限责任公司	0.143	0.0395	第三方检测
广州岭南穗粮谷物股份有限公司	0.103	0.0266	第三方检测
广东白燕粮油实业有限公司	0.101	0.0372	第三方检测

2. 不同来源小麦胚芽中镉（Cd）含量

项目组比较分析了不同来源含量较高的小麦胚芽中镉（Cd）含量检测数据，结果见表2。从表2来自不同企业的34批次产品检测结果可知，小麦胚芽中镉（Cd）含量为 0.084 ± 0.026 （34）mg/kg，镉含量大于0.1mg/kg抽检样品共12批次，占比为35.3%。如果将小麦胚芽镉（Cd）限量采用GB 2762-2025的“谷物碾磨加工品”中镉含量 ≤ 0.1 mg/kg，将会导致很多小麦胚芽产品出现不合格，从而会严重影响小麦胚芽产业的发展。故本标准需要参考实测数据和国外相关限量确定本标准的小麦胚芽中镉（Cd）限量。

表2 小麦胚芽中镉（Cd）含量委托检测结果（共34批次）

厂家名称	小麦胚芽 镉 Cd mg/kg	批次	检测单位
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.0758	0525C25	第三方检测
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.0917	0628C25	第三方检测
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.112	不详	第三方检测
广东白燕粮油实业有限公司	0.0938	0405Q25	第三方检测
广东白燕粮油实业有限公司	0.100	0505Q25	第三方检测
广东加福加德食品技术股份有限公司	0.0789	0623R25	第三方检测
佛山市面粉厂有限公司	0.0851	0627I25	第三方检测
佛山市面粉厂有限公司	0.0765	0725I25	第三方检测
佛山市面粉厂有限公司	0.117	不详	第三方检测
广东加福加德食品技术股份有限公司	0.0576	0518R25	第三方检测
安徽金沙河面业有限责任公司	0.0612	0527S25	第三方检测
安徽金沙河面业有限责任公司	0.128	不详	第三方检测
广东白燕粮油实业有限公司	0.0597	0715Q25	第三方检测
灵璧县永盛制粉有限责任公司	0.0456	0619K25	第三方检测
广东金禾面粉有限公司	0.0697	0609G25	第三方检测

新郑市富民面业有限公司	0.101	不详	第三方检测
虞城县兴旺食品有限公司	0.101	不详	第三方检测
灵璧县永盛制粉有限责任公司	0.078	不详	第三方检测
广东金禾面粉有限公司	0.111	不详	第三方检测
邢台金沙河面业有限责任公司	0.143	不详	第三方检测
广州岭南穗粮谷物股份有限公司	0.103	不详	第三方检测
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.0580	0610C25	华南理工大学
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.0631	0623C25	华南理工大学
东莞益海嘉里粮油食品工业有限公司	0.0439	0712C25	华南理工大学
广东加福加德食品技术股份有限公司	0.1032	0611R25	华南理工大学
广东加福加德食品技术股份有限公司	0.0627	0707R25	华南理工大学
广东加福加德食品技术股份有限公司	0.0531	0716R25	华南理工大学
安徽金沙河面业有限责任公司	0.1142	0527S25	华南理工大学
佛山市面粉厂有限公司	0.0745	0704I25	华南理工大学
佛山市面粉厂有限公司	0.0554	0721I25	华南理工大学
广东白燕粮油实业有限公司	0.0647	0621Q25	华南理工大学
灵璧县永盛制粉有限责任公司	0.1232	0608K25	华南理工大学
广东金禾面粉有限公司	0.0911	0603G25	华南理工大学
深圳市面粉有限公司	0.0473	0616W25	华南理工大学

3. 小麦胚芽中镉（Cd）的最大膳食暴露量分析

考虑到小麦粒和小麦胚芽中镉（Cd）含量差异，按照我国GB 2762-2025《食品安全国家标准 食品中污染物限量》谷物碾磨加工品（小麦粉(包括食用麸皮)）的镉（Cd）含量 $\leq 0.1\text{mg/kg}$ 。以一个60kg 体重的成人作为例子，每人每日镉的允许摄入量为 $60\text{ }\mu\text{g}$ 。以一个体重60kg 的成人，每日摄入500g小麦粉计，允许每日镉

最大摄入量为 $\leq 0.05\text{mg}$ ($50\text{ }\mu\text{g}$)。根据对11份全麦镉含量调查,镉(Cd)平均含量为 0.036mg/kg ,实际摄入量 $18\text{ }\mu\text{g}$,远低于最大允许摄入量 $50\text{ }\mu\text{g}$ 。

小麦胚芽是人们日常生活中的辅食,其膳食暴露量远低于小麦粉。如果一个60kg的成人,每日摄入小麦胚芽60g,如果以本标准的镉(Cd)限值 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 计,实际每日镉最大摄入量为 0.01mg ($12\text{ }\mu\text{g}$)。

一个60kg体重的成人,如果每日摄入500g小麦粉,60g小麦胚芽,摄入的镉为 $18\text{ }\mu\text{g}+12\text{ }\mu\text{g}=30\text{ }\mu\text{g}$,人群的实际暴露量也远远低于 $\leq 0.05\text{mg}$ ($50\text{ }\mu\text{g}$)。从我国和世界各国人们食用合格小麦生产的小麦胚芽的历史来看,从未发现食用小麦胚芽后因镉(Cd)的影响而产生的食品安全问题或事故的案例。故确定小麦胚芽的镉(Cd)限值 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 是安全的。

4. 国内外相关标准有关小麦粉、小麦胚芽中镉(Cd)含量限量

(1) GB 2762-2025《食品安全国家标准 食品中污染物限量》规定了“谷物碾磨加工品(小麦粉(包括食用麸皮))中镉含量 $\leq 0.1\text{mg/kg}$ 。但该标准中没有明确规定小麦胚芽中镉(Cd)含量限量。

(2) 国际食品法典委员会: CODEX STAN 193-1995 食品和饲料中污染物和毒素通用标准(Codex General Standard For Contaminants And Toxins In Food And Feed) (2024年修订),规定小麦镉(Cd)限量为 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 。

(3) 欧盟2023年4月25日修订发布了Commission Regulation (EU) 2023/915《关于食品中某些污染物的最高含量》,将食品中某些污染物的最大限量进行了修订:第3.2.12.4条,硬质小麦中镉(Cd)含量限量为 $\leq 0.18\text{mg/kg}$;第3.2.12.5条,小麦胚芽中镉(Cd)含量限量为 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 。

(4) 香港特别行政区《食物掺杂(金属杂质含量)规例》(第132V章),规定小麦镉(Cd)限量为 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 。

上述标准中关于小麦胚芽中镉(Cd)含量限量仅欧盟做出了限量规定,其余标准并没有明确规定。

国内外标准表明,小麦胚芽中镉(Cd)含量限量为 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 是安全的。而且,小麦胚芽并非主食,它属于天然全谷物食品,其膳食摄入量或暴露量远低于硬质小麦。因此,参照国际和香港特别行政区相关产品镉含量限量要求,同时

参照欧盟 2023/915 (EU) 小麦胚芽中镉 (Cd) 含量限量要求, 规定小麦胚芽及其制品镉 (Cd) 含量 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 。

小结:

GB 2762-2025《食品安全国家标准 食品中污染物限量》规定的“谷物碾磨加工品(小麦粉(包括食用麸皮))中镉含量 $\leq 0.1\text{mg/kg}$ 不适用于小麦胚芽。基于国内样品抽检结果分析, 参考欧盟小麦胚芽中镉 (Cd) 限量为 $\leq 0.2\text{mg/kg}$, 本标准规定的小麦胚芽中镉 (Cd) 含量限量 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 不仅是科学的, 而且也是符合我国现行食品安全国家标准的。与GB 2762-2025食品安全国家标准并不冲突。

四、国内外相关法规标准情况

国内外相关标准有 LS/T 3210-1993 小麦胚(胚片、胚粉), 但是这个标准已经完全不能满足现实需求, 其安全指标、质量指标和检测方法完全偏离现实, 已经没有企业采用这个标准。

国际标准、欧盟、美国、香港特别行政区等国家和地区均没有针对小麦胚芽的单独标准, 但是有小麦胚芽相关污染物如镉 (Cd) 含量限量的规定。见本说明“4.3 (5) 小麦胚芽中镉 (Cd) 含量检测和相关标准分析”。

本说明其它技术指标参考国内食品安全基础标准(如 GB 2761、GB 2763 和 GB 19640 等)关于小麦胚芽相关产品的规定。

五、小麦胚芽生产工艺

小麦胚芽产品分为即食小麦胚芽和非即食小麦胚芽是根据小麦胚芽的生产过程而定的。

小麦胚芽生产工艺流程如下:

小麦胚芽→清理→筛分→包装→检验合格→非即食小麦胚芽

↓

灭酶→灭菌→熟制→干燥 →冷却→包装→检验合格→即食小麦胚芽

六、其他需要说明的事项

无。

2025年10月27日