

# 《婴幼儿辅食加工用小麦粉》团体标准 编制说明

## 一、标准制定的背景

### 1.1 小麦粉在婴幼儿谷类辅助食品中的应用情况

根据 GB 10769-2010 婴幼儿谷类辅助食品的定义“以一种或多种谷物为主要原料，且谷物占干物质组成的 25%以上，添加适量的营养强化剂和（或）其他辅料，经加工制成的适于 6 月龄以上婴儿和幼儿食用的辅助食品”。且正在修订的 GB 10769 拟将谷物占干物质组成的比例由 25% 提高到 50%。

小麦粉是婴幼儿谷类辅助食品的主要原料之一，如婴幼儿生制类谷物辅助食品，其占比可高达 99%（纯小麦谷物来源产品）；其他婴幼儿谷物辅助食品，常见产品如婴幼儿饼干和磨牙棒，小麦粉占比分别可高达 50-70%和 74%左右。可见小麦粉原料质量将直接影响这类以小麦粉为主要原料的婴幼儿谷类辅助食品的品质。

### 1.2 小麦粉限量指标要求

如下表，我国食品安全标准对小麦粉已规范了铅、镉、砷等污染物要求及黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 和赭曲霉毒素 A 等限量，并对婴幼儿谷类辅助食品限制了相应污染物和真菌毒素限量。

基于婴幼儿人群特殊性，标准对婴幼儿辅助食品严于对小麦粉的限量，如黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>，需要企业具备一定能力管控原辅料质量安全。

现行国标与欧盟等先进地区标准比对，存在一定差异，如黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>、脱氧雪腐镰刀菌烯醇等。

指标	小麦粉限量	婴幼儿辅助食品限量	欧盟限量
铅, mg/kg	≤0.2	≤0.2	≤0.2 (谷物) ≤0.02 (婴幼儿食品和加工谷物食品)
镉, mg/kg	≤0.1	≤0.06	≤0.1 (谷物) ≤0.04 (婴幼儿食品和加工谷物食品)
无机砷, mg/kg	≤0.5 (总砷)	≤0.2 ≤0.3 (添加藻类的产品)	≤0.02 (婴儿食品)
苯并芘, μg/kg	≤2.0	/	/

镍, mg/kg	无	/	≤1.5 (硬粒小麦) ≤3.0 (婴幼儿谷类加工食品)
黄曲霉毒素 B1, µg/kg	≤5	≤0.5	≤2.0 (谷物及产品) ≤0.1 (婴儿食品和加工谷物食品)
脱氧雪腐镰刀菌烯醇, µg/kg	≤1000	/	≤150 (婴儿食品和婴幼儿加工谷类食品)
玉米赤霉烯酮, µg/kg	≤60	/	≤20 (婴儿食品和加工谷物食品)
赭曲霉毒素 A, µg/kg	≤5.0	/	≤5.0 (谷物及产品) ≤0.5 (婴儿食品和加工谷物食品)
T-2 和 HT-2 毒素,µg/kg	/	/	≤10 (婴儿食品和婴幼儿加工谷类食品)

### 1.3 制定本标准的目

国内外均无婴辅加工用小麦粉标准或相关要求，制定本标准以期提供一种婴幼儿辅助食品主要原料的管控方法，以达到提升婴幼儿辅助食品质量安全的目的。

## 二、主要工作过程

### 2.1 标准立项

2024 年 7 月，由湖南英氏营养食品有限公司牵头，苏二零等粮食集团及婴幼儿谷类辅助食品生产企业代表参与，建立本标准起草组基本框架，共同探讨婴幼儿辅食用小麦粉标准建立的目标和技术路径。并于 9 月向中国营养保健食品协会提出团体标准立项申请，经协会组织行业专家评估，予以立项。

### 2.2 标准编制

起草组根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构与编写》规定的表述方法及要求，编写标准文本及编制说明，并组织起草组技术代表召开研讨会，来自起草组技术研究、法规标准、产品研发和质量管理代表，对标准技术要求等内容提出了意见和建议。并对讨论稿进行修改，完善标准制定支持材料搜集及编制说明修改完善，形成中期验收文稿。

### 2.3 中期验收

2024 年 12 月在北京召开了标准中期验收评审会，来自特殊膳食食品行业 5 位专家，及中国营养保健食品协会对标准进行中期验收评审，起草了标准工作组讨论稿。对标准提出了意见及建议。

起草组汇总整理中期验收评审会专家意见及会上讨论问题，逐一对意见和问题充分讨论，并通过文献和数据验证，共识意见采纳和问题解决方案，修改完善标准文本和编制说明。

### 三、标准的主要技术内容

标准制定坚持以《中华人民共和国食品安全法》立法为宗旨，全面贯彻落实“最严谨”标准精神，依据婴幼儿食品系列标准体系建设原则和要求，以保障婴幼儿营养和健康为原则。基于相关科学依据，借鉴和参考国际组织和主要发达国家标准要求，制定本标准。

#### 3.1 范围

本标准制定旨在为婴幼儿谷类辅助食品生产企业提供一个婴幼儿辅食加工用小麦粉原料质量标准的参考方案，参考小麦粉相关标准，如 GB/T 1355《小麦粉》规定了术语和定义、分类、质量要求、检验方法、检验规则及包装、标签、储存和运输的要求，另外，为满足婴幼儿辅助食品的卫生安全要求和适用人群的特殊性，增加真菌毒素限量、污染物限量和农药残留限量要求。

因此，本文件规定了婴幼儿辅食加工用小麦粉的术语、原料要求、感官要求、理化指标、真菌毒素限量、污染物限量、农药残留限量、净含量、加工生产过程中的食品安全要求、检验规则、标识、包装、储存、运输和销售的要求。

本文件适用于供生产婴幼儿辅食加工用的小麦粉。

#### 3.2 规范性引用文件

GB 1351	小麦
GB/T 1355	小麦粉
GB 2715	食品安全国家标准 粮食
GB 2763	食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
GB/T 5490	粮油检验 一般规则
GB 5749	生活饮用水卫生标准
GB 7718	食品安全国家标准 预包装食品标签通则
GB 13122	食品安全国家标准 谷物加工卫生规范
GB/T 17109	粮食销售包装

GB/T 24905 粮食包装 小麦粉袋

GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

GB/T 29890 粮油储藏技术规范

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

### **3.3 术语和定义**

#### **婴幼儿辅食加工用小麦粉**

以小麦为原料，不添加其他物质，加工制成的供生产婴幼儿谷类辅助食品加工用的小麦粉。

### 3.4 技术要求

标准中各技术指标设置比对说明汇总如下表，相应指标具体情况在后续章节中详细分析。

数据对照总结表					
质量指标	GB/T 1355	GB/T 8607		团标	指标比对说明
加工精度	按标准样品或仪器测定值对照检验麸星	/		按标准样品或仪器测定值对照检验麸星	/
灰分含量/%	精制粉 $\leq 0.70$	高筋小麦粉	一等 $\leq 1.60$	$\leq 1.60$	为平衡胚芽和营养物质保留及国际上全谷物喂养的推荐，团标参考 GB/T 1355、GB/T 8607 标准制定。
			二等 $\leq 1.60$		
	标准粉 $\leq 1.10$	中筋小麦粉	一等 $\leq 0.55$		
			二等 $\leq 1.60$		
	普通粉 $\leq 1.60$	低筋小麦粉	一等 $\leq 1.60$		
			二等 $\leq 1.60$		
脂肪酸值/(mg/100g)	$\leq 80$	$\leq 80$		$\leq 80$	/
水分含量/%	$\leq 14.5$	$\leq 14.5$		$\leq 14.5$	/
含砂量/%	$\leq 0.02$	$\leq 0.02$		$\leq 0.02$	/

磁性金属物/(g/kg)	≤0.003	≤0.003	≤0.002	参考 LS/T 3248 中国好粮油 小麦粉 磁性金属物指标 (≤0.002) , 从严制 定。	
色泽、气味	正常	正常	具有产品应有的色泽、 气味、无异味	/	
外观形态	粉状或微粒状, 无结块	粉状或微粒状, 无结块	粉末或微粒状、松散、 无结块	/	
湿面筋含量/%	≥22.0	高筋小麦粉	一等≥30.0	高筋小麦粉≥30.0	引用 GB/T 8607 指标要求
			二等≥30.0		
		中筋小麦粉	一等≥26.0	中筋小麦粉≥26.0	
			二等≥26.0		
		低筋小麦粉	一等≤24.0	低筋小麦粉 < 26.0	
			二等 < 26.0		
面筋指数	/	高筋小麦粉	一等≥90	/	面筋指数、稳定时间和最大拉伸阻力 在专用小麦粉中影响 的是特定的加工特性, 对婴幼儿辅食 加工用小麦粉没有影响, 故不作要 求。
			二等≥80		
稳定时间/min	/	高筋小麦粉	一等≥12.0	/	
			二等≥8.0		
最大拉伸阻力/EU	/	高筋小麦粉	一等≥500	/	

			二等≥400	
降落数值/s	/	≥200	≥200	参考 GB/T 8607 及小麦粉生产许可审查细则制定
<b>污染物指标</b>	<b>GB/T 2762</b>	<b>团标</b>	<b>指标比对说明</b>	
铅,mg/kg	≤0.2 (谷物及其制品、婴幼儿辅助食品)	≤0.15	铅和无机砷在国标要求≤0.2mg/kg 的基础上, 考虑到小麦粉与成品水分含量的差异 (成品比小麦粉原料低 10%的水分), 以及辅食生产过程中其它果蔬粉的带入, 则婴幼儿辅食加工用小麦粉中铅和无机砷的限量提高至 0.15mg/kg。	
无机砷, mg/kg	≤0.2 (婴幼儿谷类辅助食品)	≤0.15		
镉,mg/kg	≤0.1 (谷物碾磨加工品) ≤0.06 (婴幼儿谷类辅助食品)	≤0.04	参考欧盟标准【≤0.04 (婴幼儿食品)】, 从严制定。	
总汞,mg/kg	≤0.02 (小麦粉)	≤0.02	调研数据和检验数据分析, 这些指标污染情况较轻, 非主要风险来源, 参照 GB 2762 执行	
总砷,mg/kg	≤0.5 (谷物碾磨加工品)	≤0.5		
铬,mg/kg	≤1.0 (谷物碾磨加工品)	≤1.0		
苯并[a]芘,μg/kg	≤2.0 (小麦粉)	≤2.0		
镍, mg/kg	/	≤3.0	参考欧盟标准【婴幼儿谷类加工食品: ≤3.0)】且从相关原粮检测结果来看超欧盟标准, 存在健康危害风险。	

真菌毒素指标	GB/T 2761	团标	指标比对说明
黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> ,μg/kg	≤5.0 (小麦粉) ≤0.5 (婴幼儿谷类辅助食品)	≤0.3	黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> 在国标婴谷辅要求≤0.5μg/kg 的基础上, 考虑到加工脱水的因素并根据相关数据的分析将婴幼儿辅食加工用小麦粉中黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> 的限量加严至≤0.3μg/kg。
脱氧雪腐镰刀菌烯醇,μg/kg	≤1000 (小麦粉)	≤200	参考欧盟标准【≤150 (婴儿食品和婴幼儿加工谷类食品)】, 结合相关小麦及小麦粉中脱氧雪腐镰刀菌的检测数据来看国产小麦只有少部分可达到, 结合实际情况和 2022 年国家风险监测指标要求将指标定为≤200μg/kg。
赭曲霉毒素 A,μg/kg	≤5.0 (谷物碾磨加工品)	≤1.0	参考欧盟标准【≤5.0 (谷物产品) ≤0.5 (婴儿食品和加工谷物食品)】又因国标 GB 5009.26 的定量限为 1.0μg/kg, 基于现有检验技术水平, 限定为≤1.0μg/kg。
玉米赤霉烯酮,μg/kg	≤60 (小麦粉)	≤20	参考欧盟标准【≤20 (婴儿食品和加工谷物食品)】, 从严制定。
T-2 和 HT-2 毒素,μg/kg	/	≤10	T2 和 HT-2 毒素目前小麦粉的国标中尚未进行规定, 但欧盟 2023/915 中规定了婴儿食品和婴幼儿加工谷类食品中不得超过 10μg/kg, 基于本小麦粉标准针对的是供生产婴幼儿谷类辅助食品加工用, 因此增加相关限量。

### 3.4.1 原料要求

小麦是本标准适用产品的唯一原料，应符合 GB 1351 和 GB 2715 的规定，另外，因婴幼儿谷类辅助食品要求不应使用经辐照处理过的原料，因此，原料要求如下：

小麦应符合 GB 1351 和 GB 2715 的规定。

生产用水应符合 GB 5749 的规定。

不应使用辐照处理过的原料。

### 3.4.2 感官要求

小麦粉感官参考 GB/T 1355《小麦粉》要求规定，感官要求如下：

表 1 感官要求

项目	要求	检验方法
色泽、气味	具有产品应有的色泽、气味、无异味	GB/T 5492
组织状态	粉末或微粒状、松散、无结块	取适量样品置于白色瓷盘内，在自然光线条件下，用肉眼观察其外观形态。
杂质	无正常视力可见外来杂质	目视

### 3.4.3 理化质量指标要求

根据 GB/T 8607《专用小麦粉》，小麦粉分为中筋粉、高筋粉和低筋粉，根据 GB/T 1355《小麦粉》，小麦粉分为精制粉、标准粉和普通粉。分析不同质量等级小麦粉的理化指标，为平衡胚芽和营养物质保留及国际上全谷物喂养的推荐，因此，本标准关于小麦粉理化质量指标，主要参考根据 GB/T 8607《专用小麦粉》标准的规定，小麦粉的灰分、面筋质等符合相应小麦粉品类要求。

因此本标准规定婴幼儿辅食加工用小麦粉理化质量指标如下：

指标	高筋小麦粉	中筋小麦粉	低筋小麦粉	检验方法
湿面筋含量/%	≥30.0	≥26.0	< 26	GB/T 5506.1 或 GB/T 5506.2
加工精度	按标准样品或仪器测定值对照检验麸星			GB 5504

灰分 (以干基计) /%	≤	1.60	GB 5009.4
降落数值/s	≥	200	GB/T 1036
脂肪酸值 (以湿基, KOH 计) / (mg/100g)	≤	80	GB/T 5510
水分/%	≤	14.5	GB 5009.3
含砂量/%	≤	0.02	GB/T 5508
磁性金属物/ (g/kg)	≤	0.002	GB/T 5509

#### 3.4.4 真菌毒素限量

如本文件第 1.2 条款阐述, 我国标准及欧盟法规对小麦粉中黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>、脱氧雪腐镰刀菌烯醇和赭曲霉毒素规定了限量要求, 同时为满足婴幼儿谷类辅助食品标准要求并对标欧盟先进地区标准, 保障婴幼儿身体健康, 本标准拟较国标对小麦粉真菌毒素限量从严要求。

关于小麦粉中真菌毒素污染情况的评估, 参考文献研究数据, 如下图。从不同年份、不同地区对真菌毒素的监测结果上看, AFB<sub>1</sub> 的检出范围为 0.01~6.04μg/kg, 有超过国标的情况 (5.0) ; DON、ZEN 在小麦粉里面污染较为严重, 超标率高, 检出范围分别为 0.298~14960μg/kg、0.024~307μg/kg; OTA 的污染相对于其它真菌毒素较轻。

真菌毒素		AFB1				DON				OTA				ZEN			
年份	地区	黄曲霉毒素B <sub>1</sub> / (μg/kg)				脱氧雪腐镰刀菌烯醇/ (μg/kg)				赭曲霉毒素A/ (μg/kg)				玉米赤霉烯酮/ (μg/kg)			
		中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%
2022	山东[1]	< 0.1	0.05~0.39	0.38	0	59	5.28~956	92.31	0	/	/	/	/	< 5	15.1~38.2	3.08	0
2017-2021	安徽[2]	2.74	~6.04	5.19	/	125	~7310	95.82	13.68	0	<LOD	0	0	4.31	~168	19.6	2.02
2019-2020	河南[3]	0.048	0.01~0.728	6.7	0	1.3	0.298~283	31.7	0	/	/	/	/	1.08	0.024~1.83	0	0
2014-2016	北京[4]	/	/	/	/	209	47~416	100	0	/	/	/	/	30.26	8~49	87.7	0
2018~2019	河南[5]	/	/	/	/	47.51	~691	78	0	/	/	/	/	2.5	~119.3	0.6	0.6
2013-2015	江苏[6]	/	/	/	/	/	~14960	100	/	/	/	/	/	/	~307.3	46.5	
2013-2016	陕西[6]	/	/	/	/	/	~3670	86.9	6.7	/	/	/	/	/	~31	0.2	0
2021-2022	上海[7]	/	/	7.1	/	/	/	76.92	/	/	/	32.54	/	/	/	14.2	/

图 1 真菌毒素的文献研究数据

另外，起草组统计了历年来对小麦粉及小麦中真菌毒素监测的数据，其中小麦粉 13-18 是专供给婴辅企业使用的小麦粉，结果如下表：

表 1 不同品种小麦粉近 3 年真菌毒素检测数据

地域	年份	真菌毒素				
		黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> μg/kg	脱氧雪腐镰刀菌 烯醇μg/kg	玉米赤霉烯酮 μg/kg	赭曲霉毒素 A μg/kg	T-2 毒素 μg/kg
江苏	小麦粉 1 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
	小麦粉 1 (2023)	≤0.1	100-200	≤17	≤3.3	/
	小麦粉 1 (2022)	≤0.1	200-412	≤17	≤1.0	/
江苏	小麦粉 2 (2023)	≤0.1	≤200、180	≤17	≤3.3	/
	小麦粉 2 (2022)	≤0.1	218、208	≤17	≤1.0	/
江苏	小麦粉 3 (2024)	≤0.1	≤200、132	≤17	≤1	/
	小麦粉 3 (2023)	≤0.1	58.8、147.5	≤17	≤3.0	/
	小麦粉 3 (2022)	≤0.1	46.8、<100	≤17	≤3.0	/
江苏	小麦粉 4 (2023)	≤0.1	≤200	≤17	≤3.3	/
	小麦粉 4 (2022)	≤0.1	49.8	≤17	≤3.0	/
江苏	小麦粉 5 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
	小麦粉 5 (2023)	≤0.1	55.1	≤17	≤3.0	/
	小麦粉 5 (2022)	≤0.1	66.5	≤17	≤3.0	/
江苏	小麦粉 6 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
	小麦粉 6 (2023)	≤0.1	72.8	≤17	≤3.0	/
	小麦粉 6 (2022)	≤0.1	29.3	≤17	≤3.0	/
江苏	小麦粉 7 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
	小麦粉 7 (2023)	≤0.1	≤200	≤17	≤3.3	/
	小麦粉 7 (2022)	≤0.1	110	≤17	≤1	/
安徽	小麦粉 2 (2024)	≤0.1	≤200、221	≤17	≤1	/
	小麦粉 4 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
/	小麦粉 8 (2024)	≤0.1	128	/	≤3.0	/
	小麦粉 8 (2023)	≤0.1	312	/	≤3.0	/
	小麦粉 8 (2023)	≤0.1	266	/	≤3.0	/

/	小麦粉 9 (2024)	≤0.1	98	/	≤3.0	/
	小麦粉 9 (2023)	≤0.1	25	/	≤3.0	/
	小麦粉 9 (2022)	≤0.1	65	/	≤3.0	/
/	小麦粉 10 (2024)	≤0.1	568	/	≤3.0	/
	小麦粉 10 (2023)	≤0.1	660	/	≤3.0	/
	小麦粉 10 (2022)	≤0.1	730	/	≤3.0	/
/	小麦粉 11 (2024)	≤0.1	370	/	≤3.0	/
	小麦粉 11 (2023)	≤0.1	256	/	≤3.0	/
	小麦粉 11 (2022)	≤0.1	513	/	≤3.0	/
/	小麦粉 12 (2024)	未检出 (2)	213	/	≤3.0	/
	小麦粉 12 (2023)	未检出 (2)	168	/	≤3.0	/
	小麦粉 12 (2022)	未检出 (2)	88	/	≤3.0	/
澳洲	小麦粉 13 (2024)	≤1	< 200	/	≤1	/
	小麦粉 13 (2023)	≤0.1	< 20	/	≤1	/
	小麦粉 13 (2023)	≤0.1	< 20	/	≤1	/
澳麦、加麦	小麦粉 14 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
	小麦粉 15 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
	小麦粉 16 (2024)	≤0.1	≤200	≤17	≤1	/
/	小麦粉 17 (2024)	< 0.1	< 200	< 17	< 3.0	< 33
	小麦粉 17 (2023)	< 0.1	< 200	< 17	< 3.0	< 33
	小麦粉 17 (2022)	< 0.1	< 200	< 17	< 3.0	
/	小麦粉 18 (2024)	< 0.1	77、322	< 17	< 3.0	< 33
	小麦粉 18 (2023)	< 0.1	< 200	< 17	< 1	
	小麦粉 18 (2022)	< 0.1	< 200、109	< 17	< 1、3.0	

表 2 不同小麦近 3 年真菌毒素检测情况

地域	年份	真菌毒素			
		黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> μg/kg	脱氧雪腐镰刀菌烯醇 μg/kg	玉米赤霉烯酮 μg/kg	赭曲霉毒素 A μg/kg
江苏	某小麦 (2024)	≤0.1	≤20	≤17	≤3.0
	某小麦 (2023)	≤0.1	66.3	未检出	未检出
	某小麦 (2022)	未检出	未检出	未检出	未检出
江苏	小麦 1 (2024)	/	153	/	/

	小麦 1 (2023)	/	220	/	/
	小麦 1 (2022)	/	763	/	/
	小麦 2 (2023)	/	<100	/	/
	小麦 3 (2022)	/	101	/	/
	小麦 4 (2024)	/	1547	/	/
	小麦 5 (2023)	/	971	/	/
	小麦 6 (2022)	/	352	/	/
	小麦 7 (2023)	/	133	/	/
	小麦 8 (2022)	/	<100	/	/
河南	小麦 10 (2024)	/	178	/	/
山东	小麦 12 (2024)	/	644	/	/
	小麦 13 (2024)	/	466	/	/
安徽	小麦 16 (2024)	/	1711	/	/

根据上述检测数据，可以看出小麦及小麦粉中脱氧雪腐镰刀菌烯醇污染情况较严重，有较大部分达不到欧盟对于婴幼儿辅食的要求（ $<150\mu\text{g}/\text{kg}$ ），其中澳麦和加麦污染情况较轻，国产小麦只有少部分可达到，结合实际情况和 2022 年国家风险监测指标要求，因此，对婴幼儿辅食加工用小麦粉脱氧雪腐镰刀菌烯醇的指标定为 $\leq 200\mu\text{g}/\text{kg}$ 。关于黄曲霉毒素  $B_1$ ，在国标婴幼儿谷类辅助食品要求 $\leq 0.5\mu\text{g}/\text{kg}$ 的基础上，考虑到加工脱水的因素及根据相关数据的分析将婴幼儿辅食加工用小麦粉中黄曲霉毒素  $B_1$  的限量加严至 $\leq 0.3\mu\text{g}/\text{kg}$ 。关于赭曲霉毒素 A，国标 GB 5009.26 的定量限为  $1.0\mu\text{g}/\text{kg}$ ，基于现有检验技术水平，限定为 $\leq 1.0\mu\text{g}/\text{kg}$ 。T2 和 HT-2 毒素目前小麦粉的国标中尚未进行规定，但欧盟 2023/915 中规定了婴儿食品和婴幼儿加工谷类食品中不得超过  $10\mu\text{g}/\text{kg}$ ，基于本小麦粉标准针对的是供生产婴幼儿谷类辅食加工用小麦粉，因此增加相关限量，但由于 GB 5009.118 仅规定了 T-2 毒素的检验方法，对于 HT-2 毒素现行检验方法可使用 SN/T 3136，我国暂无权威的 HT-2 毒素检测方法，本标准结合我国情况将指标定为 T2 和 HT-2 毒素限量（ $\leq 10.0\mu\text{g}/\text{kg}$ ）。综上，本标准对婴幼儿辅食加工用小麦粉中真菌毒素规定如下：

项目	指标	检验方法
黄曲霉毒素 $B_1$ / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq 0.3$	GB 5009.22
脱氧雪腐镰刀菌烯醇/ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq 200$	GB 5009.111
赭曲霉毒素 A/ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq 1.0$	GB 5009.96
玉米赤霉烯酮/ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq 20$	GB 5009.209
T-2 和 HT-2 毒素/ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq 10$	SN/T 3136

### 3.4.5 污染物限量

如本文件第 1.2 条款阐述，我国标准及欧盟法规对小麦粉中铅、镉、总汞、总砷或无机砷、铬、苯并[a]芘等污染物规定了限量要求，为满足婴幼儿谷类辅助食品标准要求并对标欧盟先进地区标准，保障婴幼儿身体健康，本标准拟较国标对小麦粉污染物限量从严要求。

#### 3.4.5.1 重金属

根据我国标准及欧盟污染物限量要求，对小麦粉中铅（Pb）、镉（Cd）、总汞、砷（As）、铬（Cr）和镍进行评估。参考文献的研究数据，如下图。从不同年份、不同地区对真菌毒素的监测结果上看铅的污染较严重，有较高的超标率；镉的检出范围为：ND~0.069mg/kg，汞检出范围为 ND~0.05mg/kg，铬的检出范围为 ND~0.98mg/kg。其中铅和无机砷在国标要求 0.2mg/kg 的基础上，考虑到小麦粉与成品水分含量的差异（成品比小麦粉原料低 10%的水分），以及辅食生产过程中其它果蔬粉的带入，则婴幼儿辅食加工用小麦粉中铅和无机砷的限量提高至 0.15mg/kg（ $0.2 \times 0.9 = 0.18$ ，加严至 0.15）。

污染物		Pb				Cd				As				Hg				Cr			
年份	地区	铅 (mg/kg)				镉(mg/kg)				砷(mg/kg)				汞(mg/kg)				铬(mg/kg)			
		中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%	中位数	检出范围	检出率/%	超标率/%
2022-2023	阜阳[8]	0.0435	0.0204~0.124	100	0	0.019	~0.029	86.7	0	0.0326	~0.076	93.3	0	/	/	/	/	0.041	~0.0907	66.7	0
2020	山东[14]	/	ND~0.34	83.44	0.62	/	ND~0.09	98.12	0	/	ND~0.19	99.69	0	/	DN~0.005	85.31	0	/	ND~0.98	99.69	/
2018~2019	深圳[9]	/	/	/	/	0.013	~0.034	98.13	0	ND	ND~0.03	18.13	0	ND	ND~0.05	6.25	0	/	/	/	/
2012~2014	铁岭[10]	/	ND~0.107	13.89	/	/	ND~0.042	29.2	/	/	ND~0.052	25	/	/	ND~0.020	58.33	/	/	/	/	/
2014	徐州[11]	/	0.056~0.205	/	10.2	/	0.057~0.069	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

图 2 污染物的文献研究数据

## 镍：

随着工业化、城镇化的快速发展，含镍及其化合物产品与农业投入品的广泛生产、使用，不可避免地会造成农业环境污染。2014 年我国环境保护部和国土资源部发布的《全国土壤污染状况调查公报》显示，我国土壤中镍元素的点位超标率高达 4.8%，仅次于镉元素。研究表明，土壤等环境中的镍会向农作物迁移富集，谷物、坚果、水产品、果蔬等多种食品中都被检出含有一定量的镍。对于小麦粉中镍含量的相关数据，文献检索情况如下图所示，检出范围为 0.096~5.96mg/kg，虽数据统计的中位数在 0.2mg/kg 左右，但最大值可达到 5.96mg/kg，超出欧盟对婴幼儿谷物加工品限量，存在健康危害风险，建议对婴辅加工用小麦粉的镍含量进行监控。

小麦粉中镍 (Ni) 含量 (mg/kg)				
年份	地区	中位数	检出范围	检出率/%
2022[12]	北方冬麦区	0.122	ND~3.302	/
	南方冬麦区	0.218	ND~4.78	/
	春麦区	0.142	ND~1.29	/
2019[13]	山东	/	0.096~2.05	/
2020[14]	山东	/	ND~5.96	99.69

图 3 小麦粉中镍含量的文献研究数据

另外，起草组统计了历年来对小麦粉重金属监测的数据，其中小麦粉 13-18 是专供给婴辅企业使用的小麦粉，结果如下表：

表 3 近 3 年来小麦粉重金属监测指标统计

地域	种类 (年份)	重金属				
		铅 mg/kg	镉 mg/kg	铬 mg/kg	总汞 mg/kg	总砷 mg/kg
江苏	小麦粉 1 (2024)	≤0.05	0.0149	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 1 (2023)	≤0.05	0.018	0.057	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 1 (2022)	≤0.04	0.023	≤0.03	≤0.01	≤0.04
江苏	小麦粉 2 (2023)	≤0.05	0.0061	≤0.03	≤0.01	≤0.01
江苏	小麦粉 2 (2022)	≤0.04	0.025	0.30	≤0.01	≤0.04
江苏	小麦粉 3 (2024)	≤0.05	0.0189	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 3 (2023)	≤0.05	0.015	≤0.03	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 3 (2022)	≤0.05	0.0179	≤0.2	≤0.01	≤0.04

江苏	小麦粉 4 (2023)	≤0.05	0.015	≤0.03	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 4 (2022)	≤0.05	0.0217	≤0.2	≤0.01	≤0.04
江苏	小麦粉 5 (2024)	0.0538	0.0252	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 5 (2023)	≤0.05	0.016	0.076	≤0.01	≤0.01
江苏	小麦粉 5 (2022)	≤0.05	0.0217	≤0.2	≤0.01	≤0.04
	小麦粉 6 (2024)	0.0678	0.0181	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 6 (2023)	≤0.05	0.015	≤0.03	≤0.01	≤0.01
江苏	小麦粉 6 (2022)	≤0.05	0.0163	≤0.2	≤0.01	≤0.04
	小麦粉 7 (2024)	≤0.05	0.0145	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 7 (2023)	≤0.05	0.021	≤0.03	≤0.01	≤0.01
安徽	小麦粉 7 (2022)	≤0.05	0.012	≤0.03	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 2 (2024)	≤0.05	0.0155	≤0.2	≤0.01	≤0.01
/	小麦粉 4 (2024)	≤0.05	0.0227	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 8 (2024)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 8 (2023)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
/	小麦粉 8 (2022)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 9 (2024)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 9 (2023)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
/	小麦粉 9 (2022)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 10 (2024)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 10 (2023)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
/	小麦粉 10 (2022)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 11 (2024)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 11 (2023)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
/	小麦粉 11 (2022)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 12 (2024)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 12 (2023)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
澳洲	小麦粉 12 (2022)	≤0.05	≤0.003	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 13 (2024)	≤0.02	0.0147	≤0.03	/	≤0.03
	小麦粉 13 (2023)	≤0.05	0.0052	≤0.03	/	≤0.01
澳洲、加拿大	小麦粉 13 (2022)	≤0.05	0.0068	≤0.03	/	≤0.01
	小麦粉 14 (2024)	≤0.05	0.0216	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 15 (2024)	≤0.05	0.0207	≤0.2	≤0.01	≤0.01
/	小麦粉 16 (2024)	≤0.05	0.0188	≤0.2	≤0.01	≤0.01
	小麦粉 17 (2024)	< 0.05	0.017 0.026	< 0.03	< 0.01	< 0.01
	小麦粉 17 (2023)	< 0.05	0.025 0.028	< 0.03	< 0.01	< 0.01、0.06

	小麦粉 17 (2022)	< 0.05	0.023 0.016	< 0.03	< 0.01	< 0.01
/	小麦粉 18 (2024)	< 0.04	< 0.003	< 0.03	< 0.01	< 0.04
	小麦粉 18 (2023)	< 0.05	< 0.003	< 0.03	< 0.03	< 0.04
	小麦粉 18 (2022)	< 0.05	0.01	< 0.03 < 0.2	< 0.03	< 0.01

表 4 近三年小麦重金属含量检测

地域	品种 (年份)	重金属				
		铅 mg/kg	镉 mg/kg	铬 mg/kg	总汞 mg/kg	总砷 mg/kg
江苏	某小麦 (2024)	0.0577	0.0307	0.228	≤0.003	0.0321
	某小麦 (2023)	≤0.05	0.015	0.26	≤0.003	0.015
	某小麦 (2022)	未检出	0.051	未检出	未检出	0.017
江苏	小麦 1 (2024)	/	/	/	/	/
	小麦 1 (2023)	/	/	/	/	/
	小麦 1 (2022)	/	/	/	/	/
江苏	小麦 2 (2022)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.014
	小麦 2 (2023)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.016
	小麦 2 (2024)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.020
安徽	小麦 3 (2022)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.016
	小麦 3 (2023)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.014
	小麦 3 (2024)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.025
山东	小麦 4 (2022)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.017
	小麦 4 (2023)	≤0.05	0.0091	< 0.03	/	0.018
	小麦 4 (2024)	0.0764	≤0.003	< 0.03	/	0.017
河南	小麦 5 (2022)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.013
	小麦 5 (2023)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.021
	小麦 5 (2024)	≤0.05	≤0.003	< 0.03	/	0.018

根据上述数据，目前我国小麦粉重金属污染情况还好，基本上能达到对于制作婴幼儿辅食原料的要求。

### 3.4.5.2 苯并[a]芘

小麦粉作为最主要的粮食作物也面临着苯并[a]芘的污染和残留，一方面来自环境的污染包括工业“三废”、土壤等中的苯并芘通过食物链在稻谷和小麦中的富集，另一方面来自生产工艺的污染，包括在烘干过程的烟气、公路晾晒时高温熔化的柏油等。关于小麦粉中苯并[a]芘污染情况的

评估，研究数据如下，从数据中可以看出其存在超标的现状。

黄坤<sup>[14]</sup>等随机选取实验室抽检的小麦粉样品 4 份，所测小麦粉样品中检出苯并[a]芘含量的样品有 2 份，含量分别为 0.45 μg/kg 和 0.97 μg/kg，未超过国家标准。

济源五龙口一面粉厂就因苯并芘超标问题被罚。2023 年 11 月 14 日，济源市场监管局收到河南安必诺检测技术有限公司出具的《检验报告》：济源五龙口镇 XX 村面粉厂生产的小麦粉，生产日期 2023-10-25，2023-11-12，经抽样检验，苯并[a]芘项目实测值 5.1μg/kg，不符合 GB 2762-2022《食品安全国家标准 食品中污染物限量》要求中苯并[a]芘项目标准指标≤2.0μg/kg 的要求，检验结论为不合格。

另外，针对近三年来对小麦粉苯并[a]芘监测的数据，其含量小于 0.5μg/kg，可以满足制作婴幼儿辅食原料的要求；但从参考文献的数据来看，苯并[a]芘含量依然存在超标风险，因此，本标准对婴幼儿辅食加工用小麦粉中苯并[a]芘要求参考国标限量，限定为≤2.0μg/kg。

综上所述，本标准拟对婴幼儿辅食加工用小麦粉中污染物含量限定如下：

项目		指标	检验方法
铅 (以 Pb 计) / (mg/kg)	≤	0.15	GB 5009.12
镉 (以 Cd 计) / (mg/kg)	≤	0.04	GB 5009.15
总汞 (以 Hg 计) / (mg/kg)	≤	0.02	GB 5009.17
总砷 (以 As 计) / (mg/kg)	≤	0.5	GB 5009.11
无机砷 (以 As 计) / (mg/kg)	≤	0.15	GB 5009.11
铬 (以 Cr 计) / (mg/kg)	≤	1.0	GB 5009.123
苯并[a]芘/ (μg/kg)	≤	2.0	GB 5009.27
镍 (以 Ni 计) / (mg/kg)	≤	3.0	GB 5009.138

### 3.4.6 农药残留限量

本标准规定为：农药残留限量应符合 GB 2763 的规定。

### 3.4.7 净含量

参考 GB/T 1353《小麦粉》要求，规定为：应符合国家市场监督管理总局第 70 号《定量包装商品计量监督管理办法》的规定，并按 JJF1070 规定的方法测定。

## 3.5 检验规则

检验规则参考 GB/T 1355，并根据以小麦粉为主要原料的婴幼儿辅助食品的高风险指标，增加

黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 和脱氧雪腐镰刀菌烯醇的检验频率。

### 3.5.1 一般规则

按 GB/T 5490 执行。

### 3.5.2 出厂检验

参考 GB/T 1355，并根据婴幼儿辅助食品特性要求，规定出厂检验项目为：感官指标、加工精度、灰分含量、水分含量、含砂量、净含量和脱氧雪腐镰刀菌烯醇含量。

### 3.5.3 型式检验

有下列情况之一时必须进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 停产 3 个月以上恢复生产时；
- c) 当原料、设备、工艺有较大变化可能影响产品质量；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 食品安全监管部门提出型式检验要求时。

### 3.5.4 检验批次

同原料、同工艺、同设备、同日期加工的同种产品为一批次。

### 3.5.5 判定规则

参考 GB/T 1355，规定如下：

产品经检验，其加工精度和灰分有一项及以上不符合表 2 类别要求的，判为不符合本类别产品。  
其他指标中有一项及以上不符合要求的，判为不符合本文件产品。

### 3.6 标识

标签标识应满足 GB/T 1355 规定明确产品名称和类别，同时，因本标准规定范围为婴幼儿辅食加工用小麦粉，在标签中明确其应用范围时，应符合 GB 7718 和 GB 28050 要求。

因此，本标准规定其标签标识要求为：产品标识应符合 GB 7718、GB 28050 及 GB/T 1355 的规定。

### 3.7 包装

参考 GB/T 1355 要求, 规定为: 应符合 GB/T 1355、GB/T 17109 及 GB/T 24905 的规定。

### 3.8 储存

参考 GB/T 1355 要求, 规定为: 按 GB/T 29890 执行。

### 3.9 运输

参考 GB/T 1355 要求, 规定为: 不应与有毒、有异味、有腐蚀性等污染性货物混运。运输中应轻搬轻放, 防止日晒、雨淋、冻结。

### 3.10 销售

参考 GB/T 1355 要求, 规定为: 产品销售场所应保持干燥、清洁, 不应与有毒、有害、有异味物品共同存放。

### 参考文献:

- [1]杨晓倩,刘岚铮,曹小丽,等.2022年山东省市售小麦粉真菌毒素污染情况调查[J].预防医学论坛, 2023, 29(8):577-581.
- [2]崔杰,王志强,李卫东.安徽省2017-2021年谷物及其制品中真菌毒素污染现状研究[J].安徽预防医学杂志, 2024, 30(3):195-199.
- [3]张欣烨,彭靖,张洁,等.2019年——2020年河南省谷类食品中7种真菌毒素污染状况调查[J].中国卫生检验杂志, 2021(031-018).
- [4]许嘉,林楠,王志,等.北京市市售谷物及制品中真菌毒素污染状况的调查[J].中国食物与营养, 2019(3):3.
- [5]李俊玲,王书舟,吴俊威,等.河南省粮食及其制品中真菌毒素污染情况调查[J].中国食品卫生杂志, 2020, 32(4):4.
- [6]李雅静,秦曙,杨艳梅,等.中国谷物真菌毒素污染研究现状[J].中国粮油学报, 2020, 35(3):9.
- [7]朱佐银,赵含珂,程海生,等.2021-2022年上海地区大米,玉米,大豆和面粉中多种真菌毒素混合污染特征和交互作用分析[J].中国农业科学, 2024, 57(12):2454-2466.
- [8]张利,刘阳,刘景泰,等.2022—2023年阜阳市食品重金属污染情况调查分析[J].食品安全导刊, 2024(9):9-13.
- [9]杨冬燕,王舟,雷伶俐,杨淋清,吕颖坚,周颢隽,姜杰,张锦周.2018~2019年深圳市米面及其制品中重金属污染状况的监测与分析[J].食品安全质量检测学报, 2020, 11(24):5.
- [10]陆文,刘晶晶,张亮.2012-2014年铁岭市谷物及其制品中重金属监测结果分析[J].现代预防医学, 2016, 43(15):4.
- [11]刘辉,刘恩岐,巫永华,等.市售谷物中Pb和Cd含量测定与风险评估[J].粮油食品科技, 2014, 000(006):74-77.
- [12]顾丰颖,丁雅楠,朱金锦,等.我国小麦镉的污染调查及健康风险评估[J].核农学报, 2022, 36(12):2447-2454
- [13]陈璐,李霞,李增梅,等.微波消解-电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法测定山东小麦中铬,镍,铜,砷,镉,铅,锌的含量及质量控制[J]. 2020.
- [14]黄坤,王幸平,尹佳,等.高效液相色谱法测定大米和小麦粉中的苯并(α)芘[J].粮食与油脂, 2018, 3(10):66-70.
- [15]崔东伟.谷物及其制品中真菌毒素的检测技术研究[D].中国医科大学,2021.