

《食用燕窝（干制品）》标准编制说明

（征求意见稿）

一、 工作概况

1、任务来源

本项目是根据中国食品工业协会“关于《食用燕窝（干制品）》团体标准的立项公告”，《食用燕窝（干制品）》被列入中国食品工业协会 2023 年团体标准制定计划项目。主要起草单位：厦门市燕之屋丝浓生物科技有限公司、燕之初健康美（厦门）食品有限公司等。计划应完成时间 2024 年。

2、主要工作过程

（1）起草（草案、论证）阶段

2023 年 9 月，中国食品工业协会征求制标需求和意见后，设立《食用燕窝（干制品）》标准制定计划，项目发布后，厦门市燕之屋丝浓生物科技有限公司着手组织该项标准的起草工作。根据市场调研及起草工作组需要，组建以燕之屋等企业为主要成员的起草工作组，并起草《食用燕窝（干制品）》标准草案。

3、征求意见

二、 标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准的制订符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的编制工作。

本标准起草过程中，主要按 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》和 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第 2 部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》进行编写。本标准制订过程中，主要参考了以下标准或文件：

GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定

GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定

GB 5009.11 食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定

GB 5009.12 食品安全国家标准 食品中铅的测定

GB 5009.15 食品安全国家标准 食品中镉的测定

GB 5009.17 食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定

GB 5009.33 食品安全国家标准 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定

GB 5009.182 食品安全国家标准 食品中铝的测定

GB 5009.268 食品安全国家标准 食品中多元素的测定

GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则

GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

GB 31614.1 食品安全国家标准 食品中唾液酸的测定

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

国家市场监督管理总局[2023]第 70 号令 定量包装商品计量监督管理办法

2、标准主要内容的论据

2.1 国内外市场调研情况分析

本标准中的食用燕窝来源于雨燕科 (*Apodidae*) 金丝燕 (*Aerodramus*)、侏金丝燕 (*Collocalia*)、雨燕 (*Apus*) 等燕类, 燕种的界定是参照文献《燕窝的研究》(徐敦明等. 中国质检出版社, 北京: 2017)、《走进燕窝世界》(蒋林等. 广东省地图出版社, 广州: 2016) 和《金丝燕与燕窝》(赵斌等. 化学工业出版社, 北京: 2016)。

燕窝主要产地东起菲律宾西至缅甸沿海附近荒岛的山洞里, 以印度尼西亚、马来西亚、新加坡和泰国等东南亚一带海域及我国南海诸岛居多, 目前, 印度尼西亚的燕窝产量占全球燕窝总产量的 80%以上。2021 年 3 月 12 日海关总署通过《中华人民共和国进口食品境外生产企业注册管理规定》(2021 年第 248 号), 要求肉与肉制品、肠衣、水产品、乳品、燕窝与燕窝制品、蜂产品、蛋与蛋制品等十八种食品的境外生产企业应由所在国家(地区)主管当局向海关总署推荐注册后入境, 该规定自 2022 年 1 月 1 日起实施。截止至 2023 年 2 月, 共有 4 个国家燕窝可对华出口, 分别为印度尼西亚、马来西亚、泰国和越南, 获得我国注册的境外燕窝产品加工企业有 77 家, 其中马来西亚 41 家、印度尼西亚 33 家、泰国 3 家。

2014 年国家质量监督检验检疫总局发布的《质检总局关于进口印度尼西亚燕窝产品检验检疫要求的公告》仅准予食用燕窝及其制品进境。2016 年我国与马来西亚就毛燕窝输华签署相关协议, 2018 年 8 月 16 日海关总署发布《关于进口马来西亚毛燕窝检验检疫要求的公告》(2018 年第 107 号), 并制定了严格的检验检疫要求。至 2019 年 9 月海关总署才公布第一家获华注册的马来西亚毛燕窝加工企业, 并于当年 11 月 20 日实现了

对华贸易。目前，我国仅允许马来西亚毛燕窝输华，入境后的毛燕窝经海关总署备案的加工企业进行除疫、清洗、挑拣等加工后方可上市销售。截止至 2023 年 2 月全国共有 17 家企业通过备案要求具备开展毛燕窝加工资质，分布于钦州、厦门、大连、杭州等地。而目前国内的大部分企业不具备毛燕窝生产加工资质，多以进口或国内的食用燕窝进行加工，制成燕窝罐头、冻干燕窝、即食燕窝、鲜炖燕窝等燕窝制品。

2.2 范围

毛燕窝是雨燕科 (*Apodidae*) 金丝燕 (*Aerodramus*)、侏金丝燕 (*Collocalia*)、雨燕 (*Apus*) 等燕类用舌下腺分泌物或与绒羽等混合凝结所筑的巢窝，有时有粪便、土壤以及一般杂质(绒毛、树枝等)等，是生产食用燕窝的原料，未经清洁加工。而食用燕窝(干制品)是以毛燕窝为原料，经清洗、除杂、定型或不定型、干燥、包装等工序加工而成的非即食燕窝，包括燕盏、燕条、燕角、燕丝、燕碎。

2.3 技术要求

2.3.1 感官要求

根据对毛燕窝加工厂及其加工工艺的考察，结合产品的形态将食用燕窝(干制品)分为燕盏、燕条、燕角、燕丝、燕碎。起草组通过对市面上各类样品感官要求进行对比分析研究，从组织形态、色泽、气味、杂质四个方面对食用燕窝(干制品)进行了规定，详见表 1。

表 1 感官要求

项 目	要 求				
	燕盏	燕条	燕角	燕丝	燕碎
组织形态 ^a	呈不规则的半月形或三角形、中间凹陷成窝，盏形较完整	呈不规则的扁平形条状	呈质密、厚实的块状	呈细丝状或网状	呈粒状或长度小于 0.5m 的块状
色 泽	呈白色、灰白色、浅黄色或黄棕色，颜色均匀或不均匀				
气 味	具有淡淡的馨腥气味，无霉味和其他异味				
杂 质	无正常视力可见的外来杂质和异物，允许可见微绒毛或黑点存在				
^a 在每一包装中允许产品质量有不符合其对应组织形态的偏差，偏差不得超过10%。					

2.3.2 理化指标

根据燕窝富含唾液酸、蛋白质的特性，本标准制定了唾液酸、蛋白质指标要求。鉴

于水分活度对燕窝产品质量安全的重要影响，故规定了水分技术要求，具体理化指标要求见表 2。

表 2 理化指标

项 目		要 求
结合态唾液酸（以干基计），%	≥	8
蛋白质（以干基计），g/100g	≥	45
水分，g/100g	≤	18

（1）食用燕窝（干制品）中的唾液酸

唾液酸为燕窝的特征指标之一，且绝大多数以结合态的形式存在。燕窝为天然食品，其营养成分含量受采摘季节、环境等影响而存在一定的波动，由图 1 可知，食用燕窝（干制品）中唾液酸含量大约在 7-13%之间。本标准旨在选取更高品质的燕窝，故在此基础上要求唾液酸含量不低于 8%。

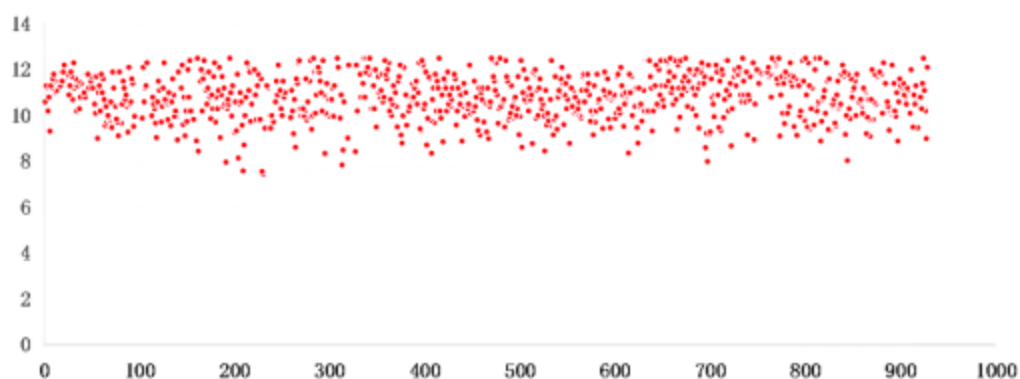


图 1 2018 年-2023 年食用燕窝中唾液酸含量情况，%

（2）食用燕窝（干制品）中的蛋白质

蛋白质是燕窝的主要成分，也是燕窝重要的营养指标之一。由图 2 可知，食用燕窝（干制品）中蛋白质含量基本均大于 45%，本标准在此基础上提高要求，规定食用燕窝（干制品）的蛋白质（以干基计）≥45%。

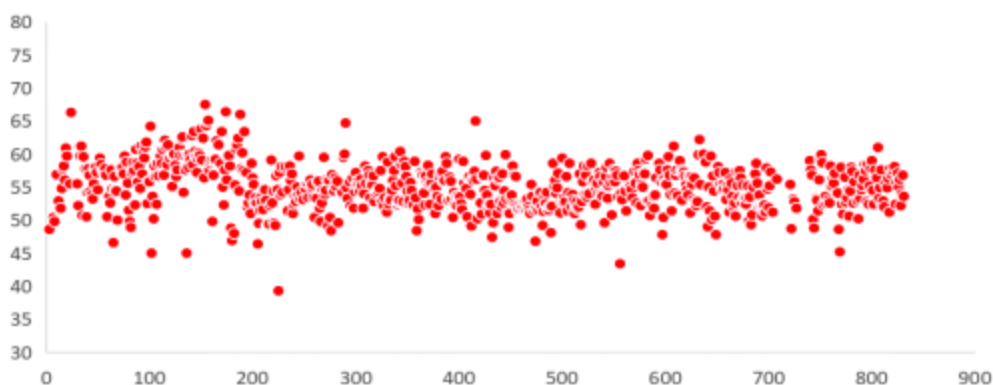


图2 2013年-2023年燕窝中蛋白质含量情况，%

(3) 食用燕窝（干制品）中的水分含量

从微生物活动与食物水分活度的关系来看：各类微生物生长都需要一定的水分活度，换句话说，只有食物的水分活度大于某一临界值时，特定的微生物才能生长。一般说来，大多数细菌为 0.94~0.99，大多数霉菌为 0.80~0.94，大多数耐盐菌为 0.75，耐干燥霉菌和耐高渗透压酵母为 0.60~0.65。当水分活度低于 0.60 时，绝大多数微生物无法生长。鉴于水分活度对燕窝质量安全的重要影响，并参考 QB/T 5916-2023《燕窝制品》中对食用燕窝的水分要求 $\leq 18\%$ ，本标准中规定食用燕窝（干制品）的水分要求要求 $\leq 18\%$ 。

2.3.3 污染物限量

由于燕窝，尤其是“洞燕窝”，主要附着在各种岩壁、石墙等上，岩壁、墙体内部的矿物质会经燕窝与其的接触面或经滴水，慢慢的渗透到燕窝内。虽然有很多矿物质是对人体有益，但也有些对人体有害尤其是重金属类的矿物质如铅、汞、砷。此外，一些形成环境较差的燕窝由于燕子的各种排泄物等的污染，需要用到多种化学试剂处理，其也可能导致一些重金属类的物质残留，对人体健康危害甚大。目前，我国现行有效的重金属类污染物限量标准 GB 2762-2017 规定了食品中各种重金属元素的限量，却没有涉及到燕窝这类食品，但其在燕窝品质的日常监控中却常有检出，因此我们亦要密切关注这类污染物对燕窝品质的影响。本标准选择亚硝酸盐和几种主要的金属元素污染物作为研究对象，探索其在燕窝中的含量水平，评估其对居民的健康风险，保证燕窝的质量安全。污染物限量遵循与基础标准相衔接的原则，由于基础标准中没有燕窝品类，本标准根据样品监测数据分析结果而确定了污染物指标。具体限量指标详见表 3。

表 3 污染物限量指标

项 目	要 求
亚硝酸盐（以NaNO ₂ 计），mg/kg	≤ 30

铅（以Pb计），mg/kg	≤	0.2
镉（以Cd计），mg/kg	≤	0.05
总汞（以Hg计），mg/kg	≤	0.05
总砷（以As计），mg/kg	≤	0.2
铝（以Al计），mg/kg	≤	100

(1) 食用燕窝（干制品）中的亚硝酸盐含量评估

如下表 4 所示，累计检测 432 份燕窝样品，其中屋燕窝 392 份，洞燕窝 40 份。

表 4 屋燕窝及洞燕窝的亚硝酸盐含量情况

亚硝酸盐含量，mg/kg	屋燕窝数量，份	洞燕窝数量，份	总计，份（占比，%）
未检出(<1)	2	0	2 (0.46)
1-30	379	9	388 (89.81)
30-50	9	22	38 (8.8)
50-70		7	
>70	2	2	4 (0.93)
总计，份	392	40	432 (100)

为保护消费者的健康, 2002 年联合国粮农组织 (FAO) 和世界卫生组织 (WHO) 的食品添加剂联合专家委员会 (JECFA) 第 59 次会议建议亚硝酸盐的每日允许摄入量 (ADI 值) 为 0~0.07 mg/kg 体重。成年人体重以 60 kg 计, 则每人每日亚硝酸盐的摄入量不应超过 4.2 mg。依据我国膳食构成 (表 5), 估算出每人每日从八大类食品中亚硝酸盐的摄入量为 3.32mg。依据我国食用燕窝的习惯, 每人每周食用 2~3 次, 每次 3~5 g, 推算出每人每日燕窝的摄入量为 2.2 g。如除去每人每日从八大类食品中亚硝酸盐的摄入量, 其余摄入量 (0.88 mg) 均从燕窝中来, 可计算出燕窝中亚硝酸盐允许量可为 400 mg/kg。同时, 根据卫生部《关于通报食用燕窝亚硝酸盐临时管理限量值的函》(卫监督函 (2012) 62 号) 中食用燕窝亚硝酸盐临时管理限量值为 30 mg/kg, 因此本标准中对食品加工用燕窝的亚硝酸盐含量要求 ≤ 30 mg/kg。

表 5 食品中亚硝酸盐允许量标准及建议允许量 (mg/kg)

食品种类	日进食量	允许量标准 (mg/kg)	亚硝酸盐摄入量 (mg)
蔬菜	324	4	1.30
粮食	461	3	1.38
鱼类 (鲜)	26	3	0.08
肉类 (鲜)	49	3	0.15

蛋类（鲜）	17	5	0.09
食盐	13.2	2	0.03
酱腌菜	13.7	20	0.27
乳粉	9.0	2	0.02
合计	--	--	3.32

(2) 食用燕窝（干制品）中的铅含量评估

a) 食用燕窝（干制品）中铅含量的测定

本次试验共选择 143 个燕窝样品进行铅含量的测定，发现有 Pb 检出的样品存在。在抽选的 143 份样品中，117 份为屋燕窝，其中 2 份样品检出铅含量；26 份为洞燕窝，7 份样品检出铅含量。共 9 份燕窝样品的有检出铅含量，检出率为 6.29% (9/143)。具体铅含量分布如图 3 所示，检出的 9 份样品中具体铅含量见表 6。

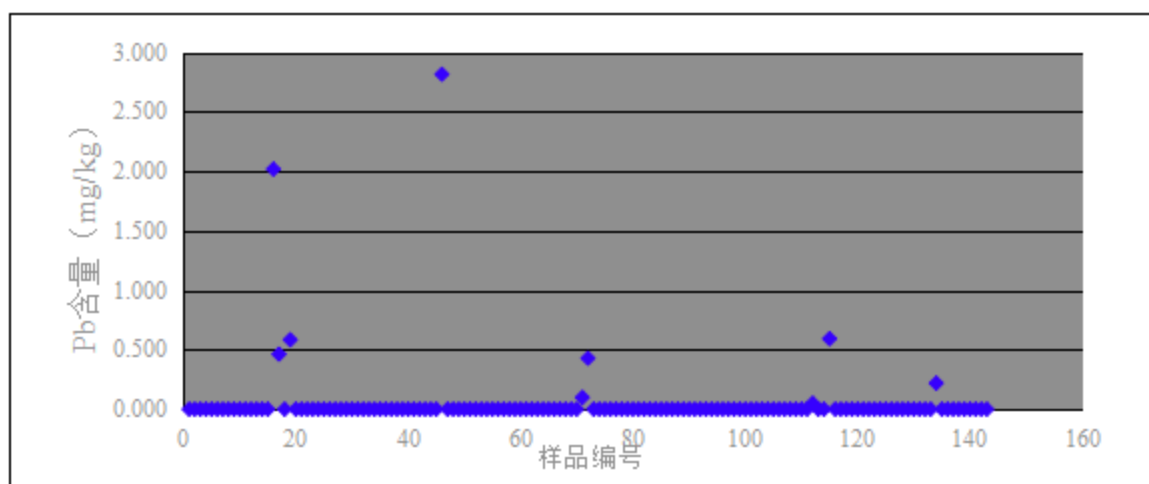


图 3 燕窝样品中 Pb 含量情况

表 6 检出的 9 份燕窝样品中具体 Pb 含量

样品编号	Pb 含量 (mg/kg)	样品编号	Pb 含量 (mg/kg)
16	2.019 (洞燕窝)	72	0.429 (洞燕窝)
17	0.463 (洞燕窝)	112	0.050
19	0.584 (洞燕窝)	115	0.593 (洞燕窝)
46	2.817 (洞燕窝)	134	0.219 (洞燕窝)
71	0.099	-	-

b) 燕窝中铅的暴露评估

为保护消费者的身体健康，FAO/WHO 食品添加剂联合专家委员会 (Joint FAO/WHO

Expert Committee on Food Additives, JECFA) 制定的暂定铅每周可耐受摄入量(PTWI) 为 $25 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{bw})$ 。以成年人体重 60 kg 计, 则每人每日铅的摄入量不应超过 $214 \mu\text{g}$ 。依据我国膳食构成(如表 7 所示), 估算出每人每日从各类食品中铅的摄入量为 $141 \mu\text{g}$ 。

依据我国食用燕窝的习惯, 每人每周食用 2~3 次, 每次 3~5 g, 推算出每人每日燕窝的摄入量为 2.2 g 。如除去每人每日从各类食品中铅的摄入量, 其余摄入量($73 \mu\text{g}$)均从燕窝中来, 可计算出燕窝中铅允许量可为 33 mg/kg 。考虑到人体还要从饮水和空气中摄入铅, 及燕窝中铅实际含量情况 (95%小于 0.2 mg/kg), 因此, 本研究建议燕窝中铅的限量标准可设定在 0.2 mg/kg 。如燕窝中铅的限量标准设为 0.2 mg/kg , 则每人每日从燕窝中摄入铅的量仅为 0.00044 mg , 对居民身体不存在健康风险, 且所进行监测的燕窝的合格率高达 95.1% (136/143), 亦能促进燕窝产业的发展。

表 7 我国膳食中铅、镉的摄入量

食品种类	平均摄入量(g/d)	铅摄入量($\mu\text{g/d}$)	镉摄入量($\mu\text{g/d}$)
大米及其制品	240.1	45.7	17.1
面粉及其制品	122.5	13.7	3.5
其他谷物及其制品	12.0	0.3	0.0
大豆及其制品	12.6	2.8	0.3
新鲜水果	97.2	3.4	0.0
深色蔬菜	138.8	15.5	3.6
浅色蔬菜	149.0	9.1	2.8
薯类	15.8	1.4	1.0
菌藻类(鲜品)	28.4	3.2	0.8
菌藻类(干品)	16.4	10.0	2.0
畜禽肉类	140.8	13.2	0.2
畜禽内脏	5.0	0.4	3.3
水产动物	72.2	8.4	5.2
蛋类及其制品	41.3	7.0	0.2
乳及乳制品	87.9	15.0	0.0
调味品	21.8	0.5	0.4
油脂	48.1	2.1	-

饮料	8.0	2.6	0.0
日总暴露量	-	141	41

(3) 食用燕窝（干制品）中镉含量评估

a) 燕窝中镉含量的测定

镉在自然界中广泛存在，因此产于自然的燕窝中镉含量的监控十分必要。本研究同样对采集的 143 份样品中镉的含量进行了测定，各样品中镉含量如图 4 所示。

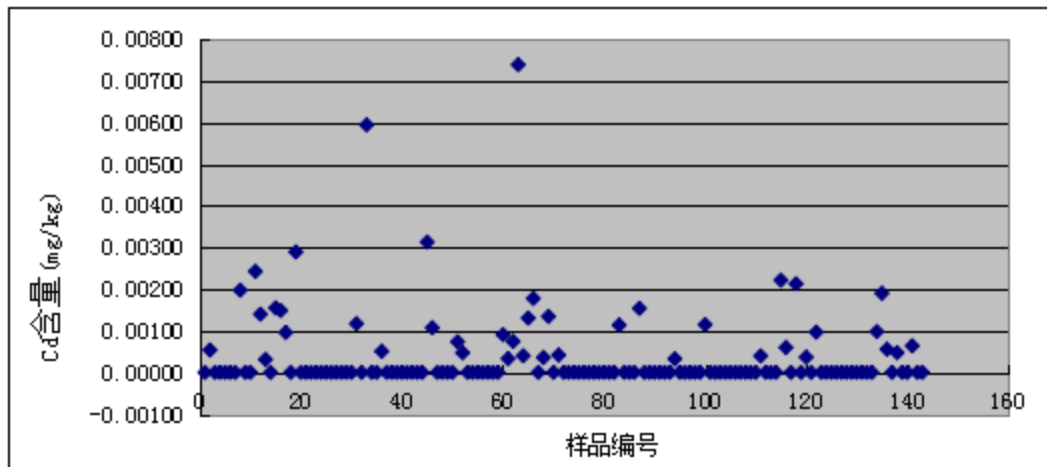


图 4 抽取的各燕窝样品中 Cd 含量

从图中可以看出共 41 份燕窝样品中检出了 Cd 的存在，检出率达 28.7%，其中浓度最高的为 63 号燕窝样品，浓度为 0.00739 mg/kg。检出的 41 份样品中，镉浓度主要分布在 0-0.001 mg/kg 之间，检出的燕窝样品浓度分布比例如图 5 所示。从图中可以看出，近半的燕窝中镉含量低于 0.001 mg/kg，且仅 2 份样品中镉浓度超过 0.005 mg/kg。以我国食品重金属残留限量国家标准规定的最低限量 0.003 mg/L (饮用水) 作为参考标准，则发现有 3 份样品高于此含量，超标率为 7.32%，占总抽样量的 2.10%。从数据上看虽超标样品较少，但是研究表明，镉在生物体内具有生物累积性，因此我们仍要时刻关注其在燕窝这一高营养食品中的含量，避免因长期累积而导致潜在的健康风险爆发，影响居民的健康。

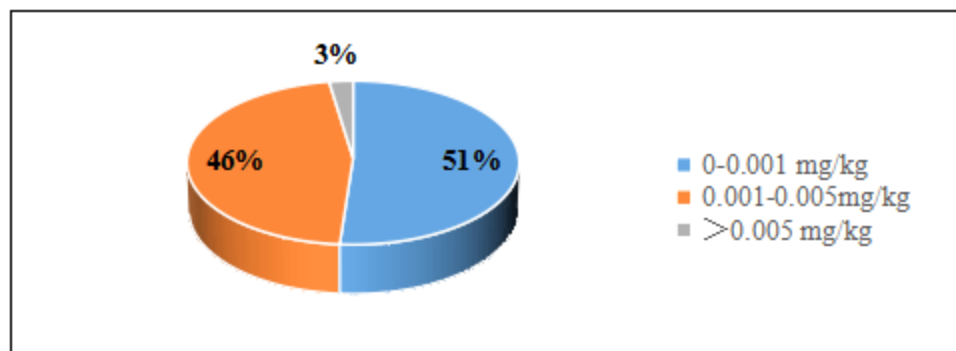


图 5 阳性燕窝样品 Cd 浓度分布比例

b) 燕窝中镉的暴露评估

根据 JECFA 制定的暂定镉每月可耐受摄入量(PTMI)为 $25\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{bw})$ 。成年人体重以 60kg 计, 则每人每日镉的摄入量不应超过 $50\mu\text{g}$ 。依据我国膳食构成, 估算出每人每日从各类食品中镉的摄入量为 $41\mu\text{g}$ 。

依据我国食用燕窝的习惯, 推算出每人每日燕窝的摄入量为 2.2g 。假设除去每人每日从各类食品中镉的摄入量, 其余摄入量($9\mu\text{g}$)均从燕窝中来, 可计算出燕窝中镉允许量可为 $4.1\text{mg}/\text{kg}$ 。考虑到人体还要从饮水和空气中摄入镉, 及燕窝中镉实际含量情况(98.6% 小于 $0.005\text{mg}/\text{kg}$), 本研究建议燕窝中镉的限量标准可设定在 $0.05\text{mg}/\text{kg}$, 则每人每日从燕窝中摄入镉的量仅为 $0.11\mu\text{g}$, 对居民身体产生的潜在健康风险较小, 且所进行监测的燕窝的合格率高达 100% , 亦能防止出现贸易壁垒, 保证燕窝产业的发展。

(4) 食用燕窝(干制品)中汞含量评估

a) 燕窝中汞含量的测定

本试验采集了 182 份燕窝样品进行汞含量的测定, 并对检测的数据进行统计, 结果如图 6 所示。从图中可以看出, 共 72 份燕窝样品中检出了 Hg 的存在, 检出率高达 39.6% , 其中浓度最高的为编号 136 的燕窝样品, Hg 浓度为 $0.180\text{mg}/\text{kg}$ 。对 72 份阳性燕窝样品中 Hg 浓度进行分析(见表 8), 发现 Hg 浓度介于 $0.05\sim 0.1\text{mg}/\text{kg}$ 范围的燕窝样品占全部检出样品的 66.67% , 而浓度超过 $0.1\text{mg}/\text{kg}$ 的样品有 2 个, 约 $1/3$ 的燕窝样品中 Hg 浓度则低于 $0.05\text{mg}/\text{kg}$ 。

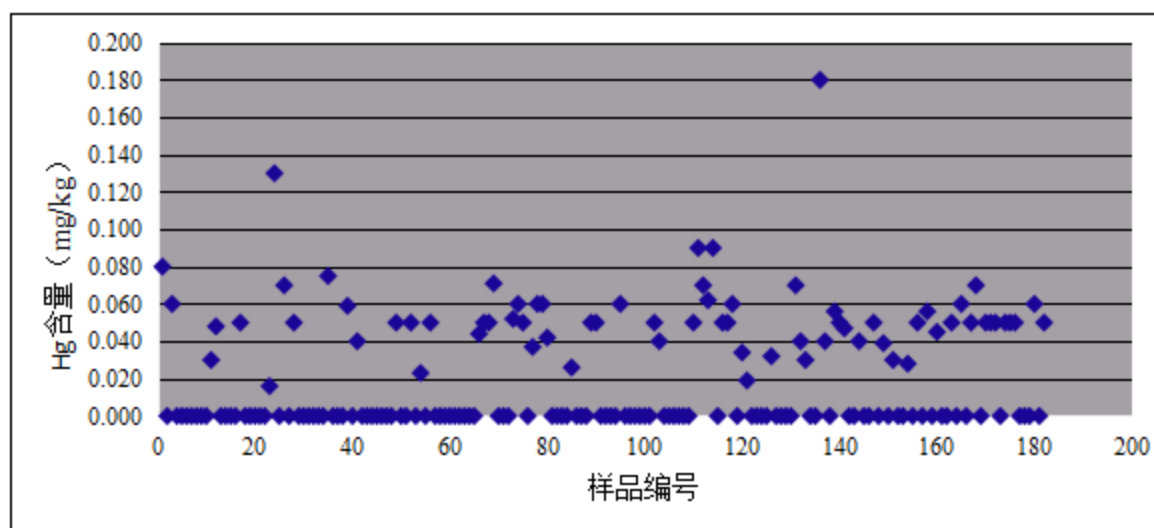


图 6 燕窝样品中 Hg 含量情况

表 8 阳性燕窝样品中 Hg 浓度分布

浓度范围 (mg/kg)	样品数量	占全部阳性样比率
>0.1	2	2.78%
0.08-0.1	3	4.17%
0.05-0.08	45	62.50%
0.01-0.05	22	30.55%

b) 燕窝中汞的暴露评估

联合国粮农组织和世界卫生组织 (FAO/WHO) 食品添加剂与污染物联合专家委员会 (JECFA) 2010 年 JECFA 第 72 次会议将无机汞(用于非鱼贝类食物的膳食暴露估计用总汞计)的 PTWI 由 $5\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{bw})$ 降至 $4\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{bw})$ 。以成年人体重 60kg 计, 则每人每日汞的摄入量不应超过 $34.3\mu\text{g}$, 依据我国标准 GBZ/T 200.4-2009 规定的成年男性每人每日从各类食品中平均汞的摄入量为 $31\mu\text{g}$ 。

依据我国食用燕窝的习惯, 推算出每人每日燕窝的摄入量为 2.2g 。假设除去每人每日从各类食品中汞的摄入量, 其余摄入量 ($3.3\mu\text{g}$) 均从燕窝中来, 可计算出燕窝中汞允许量可为 $1.5\text{mg}/\text{kg}$, 而根据燕窝中汞的检测情况 (93% 小于 $0.05\text{mg}/\text{kg}$), 从燕窝中摄入的汞含量远低于 $1.5\text{mg}/\text{kg}$ 。因此, 本研究建议燕窝中总汞的限量标准可设定在 $0.05\text{mg}/\text{kg}$, 既对居民身体不存在健康风险, 且所进行监测的燕窝的合格率高达 93%, 亦能促进燕窝产业的发展。

(5) 食用燕窝 (干制品) 中砷含量评估

a) 燕窝中砷含量的测定

本研究对抽样的 143 份样品（含洞燕窝 12 批）中砷含量进行了分析，仅 8 份样品中未检出砷，各样品中砷含量如图 7 所示。从图中可以看出，94.4%的燕窝样品中存在砷元素的污染，其中浓度最高的为 0.33 mg/kg，浓度最低的为 129 号燕窝样品，砷浓度为 0.003 mg/kg。

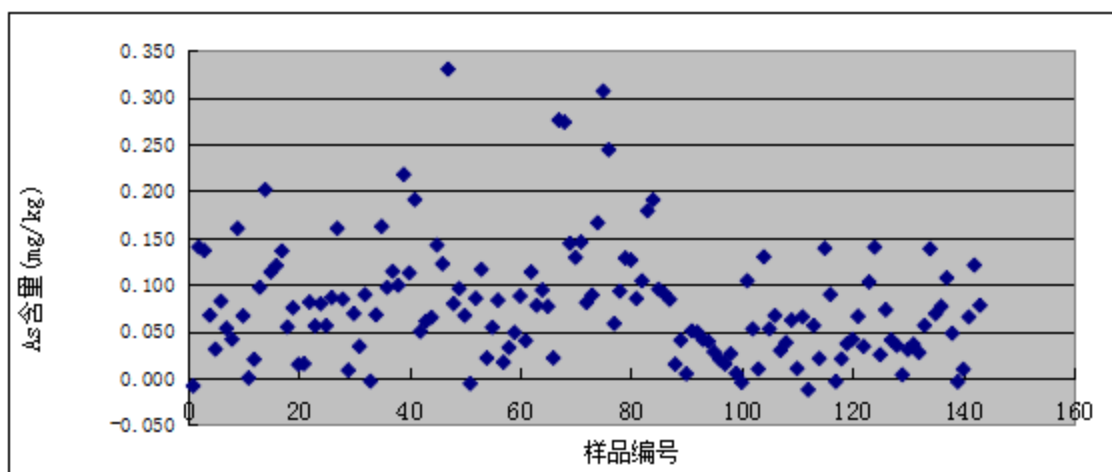


图 7 燕窝样品中砷含量情况

以不同限量（0.01、0.1、0.2 和 0.5 mg/kg）来对检出的 135 份样品中砷浓度进行划分，如表 9 所示，没有样品的砷浓度超过 0.5 mg/kg，一半以上的燕窝样品中砷含量处于 0.01-0.1 mg/kg 之间，约 1/3 的样品在 0.1-0.5 mg/kg 之间，而在此区间内超过 0.2 mg/kg 的样品有 7 份。

表 9 燕窝样品中砷元素浓度分布

浓度范围 (mg/kg)	样品量	占阳性样比率
<0.01	7	5.2%
0.01-0.1	89	65.9%
0.1-0.2	32	23.7%
0.2-0.5	7	5.2%
>0.5	0	0

b) 燕窝中砷的暴露评估

根据 JECFA 制定无机砷每周可耐受摄入量(PTWI)为 $15 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{bw})$ 。成年人体重以 60 kg 计，则每人每日无机砷的摄入量不应超过 $129 \mu\text{g}$ 。依据我国膳食构成(表 10)，

估算出每人每日从各类食品中无机砷的摄入量为 $119\mu\text{g}$ 。

依据我国食用燕窝的习惯，每推算出每人每日燕窝的摄入量为 2.2g 。除去每人每日从各类食品中砷的摄入量，其余摄入量 ($10\mu\text{g}$) 均从燕窝中来，可计算出燕窝中砷允许量可为 4.54mg/kg ，而根据燕窝中砷的检测情况 (95% 的燕窝中砷含量小于 0.2mg/kg)。从燕窝中摄入的砷含量远低于 4.54mg/kg 。因此，本研究建议燕窝中总砷的限量标准可设定在 0.2mg/kg ，既对居民身体不存在健康风险，且所进行监测的燕窝的合格率高达 95%，亦能促进燕窝产业的发展。

表 10 膳食中砷的摄入量

食品类别	消费量, g	砷含量, mg/kg	砷摄入量, U _g /d
大米	261	0.124	32.364
鱼类	80.1	0.72	57.672
软体类	24.1	0.25	6.025
肉类	126	0.07	8.82
蔬菜类	224	0.054	12.096
水果类	94	0.016	1.504
蛋类	10	0.003	0.03
奶类	73.5	0.001	0.0735
合计	-	-	118.5845

(6) 食用燕窝 (干制品) 中铝含量评估

a) 燕窝中铝含量的测定

本研究对采集的 200 份燕窝样品中铝的含量进行了测定，各样品中铝含量如图 8 所示。从图中可以看出，共 158 份燕窝样品中检出了 Al 的存在，检出率高达 79%，浓度最高的样品中 Al 含量达到 1500mg/kg 。对 158 份阳性燕窝样品中 Al 浓度进行分析，结果见表 11。

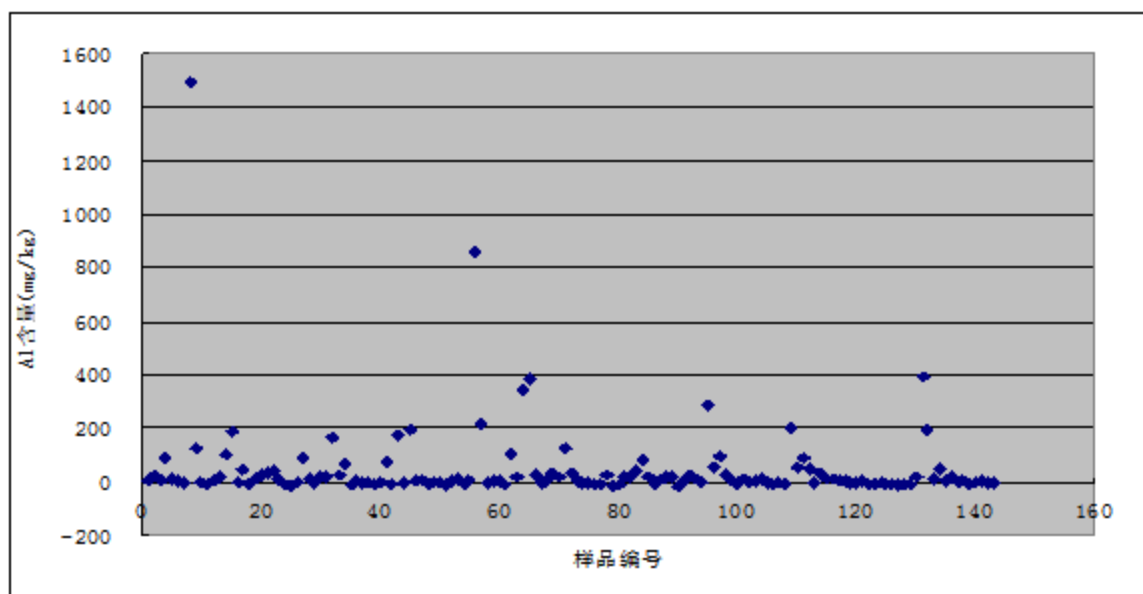


图 8 燕窝样品中铝含量情况

表 11 阳性燕窝样品中 Al 浓度分布

浓度范围 (mg/kg)	样品数量	占全部阳性样比率
>100	20	12.7%
25-100	40	25.3%
10-25	40	25.3%
1.0-10	50	31.6%
0.05-1.0	8	5.1%

b) 燕窝中铝的暴露评估

GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》中并未对铝指标提出要求。燕窝中铝的来源除了从环境中带入外，非法添加明矾也可能引起铝污染，因此有必要在本标准中制定铝指标。根据厦门海关对各类食品中铝的残留量的监测，水产及水产制品（如：烤鱼片、其他动物性水产干制品、即食类鱼糜制品等）、餐饮食品（如：冷加工糕点、面包）对铝指标的检测参考值为 100mg/kg。根据燕窝中铝的检测情况，78.3%的燕窝中铝含量小于 100mg/kg。因此，本研究建议燕窝中铝的限量标准可设定在 100mg/kg。

三、 标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

四、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

燕窝从古至今一直以来为名贵食品，也是我国饮食文化的一大代表。燕窝自元明时期通过朝贡体系与贸易流通传入中国，逐渐成为典型的食补两用之物。据行业内估计，2022 年全球燕窝产量约 2500 吨。其中，印度尼西亚约 1500 吨，马来西亚约 500 吨，其它东南亚国家如泰国、新加坡、越南和柬埔寨等共计约 500 吨。

中国是全球燕窝消费最大市场，占全球 80%左右。根据海关统计数据，通过正规渠道进口的中国燕窝产品进口贸易总量 2020 年 340.4 吨、同比增长 97.7%，2021 年 351.97 吨、同比增长 3.4%，2022 年 489.6 吨、同比增长 39.1%，总体呈高速增长态势，可见燕窝在中国具有巨大的未来增长潜力。随着生活水平的提高，以及对健康和美好生活的向往，燕窝在我国的消费也呈快速增长趋势，2017 年-2021 年市场规模复合年均增长率为 33.5%，预计到 2027 年可达到千亿级的体量。

前，尚无针对燕窝的食品安全国家标准，仅有原卫生部新发布的《卫生部关于通报燕窝亚硝酸盐临时管理限量值的函》对食用燕窝中亚硝酸盐含量有临时限量要求，对于燕窝中食品添加剂、重金属污染物等均无限量标准。目前国内现行有效的《燕窝质量等级》(GH/T 1092-2014)，仅适用于完整的燕盏，不适用于燕条、燕角、燕丝和燕碎产品，且只针对燕窝质量等级和水分、唾液酸、蛋白质等理化指标提出要求，并未对燕窝中常见亚硝酸盐、铅等污染物进行限定，行业内缺乏适用于食用燕窝的相关标准。产品标准的缺失导致在进行现场查验、抽样送检，结果判定等过程中容易存在检验检疫标准不统一，难以严格把关等一系列问题，导致目前全面停止进口，严重影响燕窝产业发展，整个产业濒临消失。

目前中国市场的食用燕窝产品均无统一的质量等级标准，部分经营燕窝的企业会根据其规则度、泡发度、重量、杂质含量、大小等指标各自划分等级，企业间的燕窝等级要求缺乏可比性，容易导致行业内的恶性竞争，损害正规企业的权益。大多数消费者在购买食用燕窝时，由于缺乏统一的标准，消费者无参考依据，购买时多以其外观、价格以及厂家的宣传来判断燕窝的“价值”，因此极易被误导，从而损害消费者和正规企业的权益。本标准致力于从食用燕窝的内在品质出发，对各种形态的燕窝作了明确的界定和指标要求。通过收集大量的检测数据，制定了统一的质量等级要求来进一步规范市场，以促进燕窝行业的有序发展。

五、 与国际、国外对比情况

国内相关的标准有：《燕窝质量等级》(GH/T 1092-2014)，此标准规定燕窝为食用农产品，燕窝分为特级、一级、和二级 3 个等级，各等级应符合表 12 要求。

表 12 各等级燕窝的质量规定

项目名称	等级要求		
	特级	一级	二级
色泽	白色、黄白色或褐色，颜色均匀	白色、黄白色或灰红色，颜色较均匀	白色、黄白色或橙红色，颜色不均匀
盏型	完整	较完整	适度完整
表面纹理	紧密	较紧密	适度紧密
大小 (cm)	长 \geq 11.0, 宽 \geq 3.0	长 \geq 9.0, 宽 \geq 3.0	长 \geq 7.0, 宽 \geq 3.0
清洁程度	无肉眼可见杂质和异物	稍有可见绒毛	稍有可见绒毛
含水率 (%)	\leq 20	20-25	25-30
唾液酸质量浓度 (%)	\geq 10	7-10	5-7
蛋白质含量	\geq 50	40-50	30-40

国外相关标准有：马来西亚国家标准《燕窝规格》(MS 2334:2011) 和泰国农业标准《燕窝》(TAS 6705-2014)。

马来西亚于 2011 年制定了燕窝-规格标准。该标准规定了燕窝的定义、一般要求、分级、包装、贴标、抽样、与标准的符合性、认证标识、工厂要求、法律要求等方面内容。一般要求还规定，燕窝应符合燕窝良好操作规范的要求，同时规定了燕窝质量和可靠性要求，并根据燕窝曲线高度将燕窝分为4个等级。马来西亚食用燕窝产品限量要求详见表13。

表 13 马来西亚食用燕窝产品限量要求

序号	检测项目		限量要求	检测方法(实验室需获得认可)
1	微生物	菌落总数 大肠菌群 大肠杆菌 沙门氏菌 金黄色葡萄球菌 酵母和霉菌	$\leq 2.5 \times 10^5$ cfu/gm ≤ 1100 MPN/gm ≤ 100 MPN/gm Nil ≤ 100 MPN/gm ≤ 10 cfu	食品微生物测试
2	水分	水分含量 水分活度	$< 15\%$ ≤ 1.0	AOAC 热空气炉法
3	蛋白质分析	唾液酸	出现	AOAC 高效液相色谱法
4	重金属	铅 (Pd) 砷 (以As 计) 汞 (Hg) 镉 (Cd)	2 mg/kg 1 mg/kg 0.05 mg/kg 1 mg/kg	AOAC 原子吸收光谱法

		其他金属	请参阅马来西亚食品法案1985 和食条例1985 矿物质	
5	矿物质	铜 (Cu) 铁 (Fe)	1.0 mg/L 0.3 mg/L	
6	残留	亚硝酸盐 (NO ₂)	30ppm	
7	过氧化氢H ₂ O ₂ (食品级*) (仅适用于洞燕)		无	*食品级=35% H ₂ O ₂

泰国2014年发布了燕窝国家标准 (TAS 6705-2014)，泰国对燕窝的质量、食品添加剂、杀虫剂残留、污染物、卫生、包装、标识和符号、化验分析方法和抽样方法进行了规定，其质量、食品添加剂、杀虫剂残留、杂质、卫生等指标的限量见表14。

表 14 泰国食用燕窝产品限量要求

序号	检测项目		限量要求	检测方法
1	理化要求	真实燕窝	/	FTIR, AOAC 930.29, 蛋白质检验
1	理化要求	燕窝的天然颜色和气味, 未染色, 未添加香味成分	/	目视检测
		羽毛、杂质	肉眼无可见羽毛和杂质	目视检测
		水分含量	≤15%	AOAC931.04
2	食品添加剂		不得添加	
3	农药残留		符合泰国农残标准TAS 9002 和TAS 9003	
4	污染物	亚硝酸盐	30 mg/kg	ISO 13395:1996
		其他	符合相关法律法规要求	
5	微生物	大肠杆菌	100 cfu/g	ISO 4832:2006
		蜡样芽孢杆菌	1000 cfu/g	B AM (2012) 第14章
		金黄色葡萄球菌	1000 cfu/g	BAM (2001) 第12章
		霉菌	1000 cfu/g	BAM (2001) 第18章

印度尼西亚没有制定专门的燕窝国家标准，但在《燕窝良好操作规范》和《进出口燕窝动物检疫措施》中规定了燕窝的主要限量指标包括微生物、外来物质、羽毛及污物、亚硝酸盐等，详见表15。

表 15 印度尼西亚燕窝限量要求

序号	检测项目		单位	限量要求	检测方法
1	物理危害	羽毛、杂质	/	肉眼无可见羽毛和杂质	距离样品20-30cm外裸视检验
		金属、木屑	/	不可见	距离样品20-30cm外裸视检验
2	生物危害	菌落总数	cfu/g	$\leq 1 \times 10^6$	微生物测试
		大肠菌群	cfu/g	$\leq 1 \times 10^2$	
		大肠杆菌	cfu/g	≤ 10	
		沙门氏菌	/	不得检出	
		金黄色葡萄球菌	cfu/g	$\leq 1 \times 10^2$	
3	亚硝酸盐		mg/kg	≤ 30	分光光度法和高效液相色谱

目前国内现行有效的《燕窝质量等级》(GH/T 1092-2014)，仅适用于完整的燕盏，不适用于燕条、燕碎，且只针对燕窝质量等级和水分、唾液酸、蛋白质等理化指标提出要求，并未对燕窝中常见亚硝酸盐、铅等污染物进行限定，行业内缺乏适用于食用燕窝产品的国家标准和行业标准。本标准没有采用国际标准，本标准水平为国内先进水平。

六、 在标准体系表中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

七、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、 标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

九、 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准自发布之日起实施。

十、 废止现行相关标准的建议

无。

十一、 其他应予说明的事项

无。