

# 中国与韩国食品安全标准中铅、镉指标对比分析

吴俊\*

(江苏省疾病预防控制中心毒理与风险评估研究所, 南京 210009)

**摘要: 目的** 研究中国和韩国食品安全标准中铅、镉两类重金属指标的差异, 为开展进出口韩国食品安全风险评估提供依据, 并为我国食品安全标准的完善提供参考。**方法** 以我国 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》与韩国现行食品安全标准 Food Code(2019)为研究对象, 结合食品产品相关标准, 对两国的食品分类体系和重金属中铅、镉限值进行比较、分析。**结果** 在植物源食品方面, 我国新鲜蔬菜的铅限值为 0.1 mg/kg, 与韩国部分蔬菜的限值相同; 两国的水果铅、镉限值相同, 分别为 0.10、0.05 mg/kg; 谷物中的铅、镉限值相同, 而食用菌铅、镉限值不同; 在动物源食品方面, 两国的畜禽内脏铅限值同为 0.5 mg/kg; 韩国肉类食品铅、镉限值要严于我国, 分别为 0.10、0.05 mg/kg, 而我国为 0.2、0.1 mg/kg; 两国水产动物及其制品的铅限值也不全相同, 仅有甲壳类、鱼类限值一致; 在其他食品方面, 两国关于可可制品的铅限值不同, 中国和韩国限量分别为 0.5、2.0 mg/kg。**结论** 和韩国标准相比, 我国标准中涉及的食物种类全面, 囊括绝大多数食品及其制品, 但对我国特色食品中铅、镉等重金属的安全性重视程度不足, 缺少符合我国食品特色的个性化标准、限值要求。

**关键词:** 中国; 韩国; 食品安全; 铅; 镉

## Comparative analysis of lead and cadmium in food safety standards of China and South Korea

WU Jun\*

(Institute of Toxicology and Risk Assessment, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing, 210009, China)

**ABSTRACT: Objective** To study the differences of lead and cadmium in Chinese and South Korean food safety standards, provide basis for food safety risk assessment of import and export South Korean food, and provide reference for the improvement of food safety standards in China. **Methods** Taking the Chinese food safety standard GB 2762-2017 *National food safety standard-Limit of pollutants in food* and South Korea's current food safety standard Food Code(2019) general standard as the research objects, the food classification system and the limit values of lead and cadmium in heavy metals in the two countries were compared and analyzed. **Results** In terms of plant derived foods, the lead limit of fresh vegetables in China was 0.1 mg/kg, same as that of some vegetables in South Korea. The lead and cadmium limits of fruits in two countries were the same, which were 0.10 and 0.05 mg/kg, respectively. The lead and cadmium limits of grains were the same, but the limits of the lead and cadmium of edible fungi were different. In terms of animal origin food, the lead limits of livestock and poultry viscera in the two countries were the same as 0.5 mg/kg, while the lead and cadmium limits of meat food in South Korea were stricter

\*通讯作者: 吴俊, 副主任医师, 主要研究方向为毒理学与食品安全风险评估。E-mail: wujun@jscdc.cn

\*Corresponding author: WU Jun, Associate Chief Physician, Institute of Toxicology and Risk Assessment, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China. E-mail: wujun@jscdc.cn

than those in China. The limits of lead and cadmium in South Korea were 0.10 and 0.05 mg/kg, respectively, while those in China were 0.2 and 0.1 mg/kg. The lead limits of aquatic animals and their products in the 2 countries were different, among which only crustaceans and fish had the same limit. For other foods, the lead limits of cocoa products in the two countries were different, and the limits in China and South Korea were 0.5 and 2.0 mg/kg, respectively. **Conclusion** Compared to the standards in South Korea, China's standards cover a wide range of food types, including the vast majority of food and its products. However, the safety of lead, cadmium and other heavy metals in China's characteristic food is not paid enough attention, and there is a lack of personalized standards and limit requirements in line with China's food characteristics.

**KEY WORDS:** China; South Korea; food safety; lead; cadmium

## 1 引言

食品中铅、镉等重金属污染主要来源于食品原材料污染、食品加工运输存储环节污染及食品包装材料污染等<sup>[1]</sup>。有文献报道,过量的铅对人体各系统和器官均有健康危害效应,主要累及神经系统、造血系统、心血管系统及肝肾功能<sup>[2-5]</sup>,而镉污染除了对心血管系统、肾脏功能有损害作用外<sup>[6-9]</sup>,还会对人体产生致癌、致畸效应<sup>[10,11]</sup>。韩国是中国的近邻国家,也是“一带一路”沿线重要的贸易伙伴,中韩两国的贸易往来非常频繁,2018年中国同韩国的进出口总额为3133.9亿美元<sup>[12]</sup>。近年来,中国进口食品来源地上升至170个国家和地区,成为最大的进口食品消费国<sup>[13]</sup>。鉴于上述背景,中韩两国也在不断提高对本国进出口食品安全的重视程度。韩国食品药品安全处(Ministry of Food and Drug Safety, MFDS)负责食品、药品、医疗器械和化妆品安全, MFDS发布和修订的 Food Code(2019)<sup>[14]</sup>涉及包括食品重金属在内的各种食品污染物限值,我国 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》<sup>[15]</sup>则规定了食品中铅、镉、汞、砷、锡、镍、铬、亚硝酸盐、硝酸盐、苯并[a]芘、N-二甲基亚硝胺、多氯联苯、3-氯-1,2-丙二醇的限量指标。本研究以食品中铅、镉为研究对象,将中国与韩国食品安全标准中食品分类体系及铅、镉限值进行对比,从标准层面为我国食品安全监管部门开展进出口韩国食品安全风险评估、找出我国食品安全标准中的不足提供依据,促进两国贸易交流与合作。

## 2 对比标准

以我国食品安全国家标准 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》与韩国现行食品安全标准 Food Code(2019)中的污染物限量通用标准为研究对象,并结合两国食品产品相关标准如 Food Code(2019) Chapter 5 Beveages、GB 7101-2015《食品安全国家标准 饮料》<sup>[16]</sup>、GB 2757-2012《食品安全国家标准 蒸馏酒及其配制酒》<sup>[17]</sup>、GB 7096-2014《食品安全国家标准 食用菌及其制品》<sup>[18]</sup>以完善研究内容。

## 3 结果与分析

### 3.1 植物源食品

中韩两国在植物源食品中的铅、镉限值对比结果见表1。结果显示,两国对于植物源食品的分类一致,由蔬菜、水果、谷物、坚果、食用菌组成。在蔬菜及其制品中,针对铅指标,我国分成了新鲜蔬菜、豆类和薯类蔬菜、芸苔类和叶菜蔬菜、蔬菜制品4类,针对镉指标,分成了新鲜蔬菜、叶菜蔬菜、豆类蔬菜、块根和块茎蔬菜、茎类蔬菜、芹菜、黄花菜7类。韩国针对铅、镉2个指标的食品分类基本一致,包括豆类蔬菜、叶菜蔬菜(含芸苔)、叶茎类蔬菜、球茎类蔬菜、块根和块茎蔬菜、瓜果类蔬菜,以及高丽参这类韩国特色食品。此外,对于铅指标我国增加了蔬菜制品类别,韩国无此类别。除蔬菜制品和高丽参外,两国大部分蔬菜类别的铅、镉限值均在0.1~0.3 mg/kg和0.05~0.2 mg/kg,我国规定蔬菜制品的铅限量为1.0 mg/kg,韩国高丽参的铅限量为2.0 mg/kg。

针对水果及其制品这一类别,我国分为新鲜水果、浆果和其他小粒水果、水果制品3类,韩国分为水果、果酱两类。两国的水果铅、镉限值相同,分别为0.10和0.05 mg/kg。我国设定了包括果酱在内的水果制品限值,而韩国仅针对果酱设定限值。我国对于谷物及其制品、坚果及籽类、食用菌及其制品的分类与韩国存在较大差别,限值设定也不全相同,其中谷物中的铅、镉限值相同,分别为0.2和0.1 mg/kg,而我国食用菌铅、镉限值为1.0和0.2 mg/kg,韩国对于蕈类规定的铅、镉限值为0.3 mg/kg。

### 3.2 动物源食品

中韩两国在动物源食品中的铅、镉限值对比见表2。两国对于动物源食品的分类一致,由肉类、水产动物、油脂、乳类组成。在肉及肉制品方面,针对铅指标,韩国分为家禽肉、猪肉、牛肉、猪肝、牛肝、猪肾、牛肾7类,相比之下我国的分类较为笼统,分为肉类、畜禽内脏、肉制品3类。针对镉指标,韩国分为猪肉、牛肉、猪肝、牛肝、猪肾、牛肾6类,未提供家禽肉镉限值,我国分为肉类、畜禽肝脏、畜禽肾脏、肉制品、肝脏制品、肾脏制品6类。我国的分类体系中包含肉制品、肝脏制品、肾脏制品,韩国则无此类别。韩国规定家禽肉、猪肉、

牛肉铅限值为 0.1 mg/kg, 我国肉类铅限值为 0.2 mg/kg, 两国设定的畜禽内脏铅限值同为 0.5 mg/kg。我国规定肉类的镉限值为 0.1 mg/kg, 韩国则为 0.05 mg/kg, 两国虽然对畜禽肝脏的分类方式不同, 但设定的镉限值相同。

针对水产动物及其制品这一类别, 两国分类方式差别较大, 在铅限值方面, 我国分为甲壳类、鱼类、软体动物中的双壳类、水产制品、海蜇制品 6 类, 韩国则分为甲壳类、鱼类、软体动物类, 还包括带内脏梭子蟹、鱿鱼和乌贼、冷冻食用鱼头、冰冻食用鱼内脏、裙带菜这些特色水产。两国的铅限值也不全相同, 其中仅有甲壳类、鱼类限值一致, 两国水产铅限值范围均为 0.5~2.0 mg/kg。在镉限值方面, 我国包括甲壳类、鱼类、软体动物类(双壳类、腹足类、头足类、棘皮类)、水产制品, 限值为 0.1~2.0 mg/kg, 韩国则包括甲壳类、淡水鱼类、深海鱼类、暖水海洋鱼类、软体动物类、带内脏的梭子蟹、冰冻食用鱼内脏、鱼卵、裙带菜和紫菜, 限值为 0.1~5.0 mg/kg, 其中有部分鱼类镉限值相同。

在油脂及其制品方面, 两国的分类均较为概括, 分别为油脂及其制品和菜油、鱼油、动物油等, 铅限值相同, 均为 0.1 mg/kg。在乳及乳制品方面, 我国的分类则更加细化,

而铅限值高于韩国。

### 3.3 其他食品

中韩两国在可可制品、饮料类等其他食品中的铅、镉限值对比见表 3。两国关于可可制品的铅限值不同, 分别为 0.5 mg/kg 和 2.0 mg/kg。韩国对于糖类的分类较我国细致, 铅限值则略有不同。在腌制食品方面, 韩国对特色食品泡菜设定了铅、镉限值, 我国对腌制蔬菜设定了铅限值但无镉限值。在饮料类方面, 除固体饮料外, 我国的铅、镉限值单位与韩国不同, 我国为 mg/L, 韩国为 mg/kg。两国饮料分类不全相同, 但覆盖面均较为全面, 我国的铅限值为 0.01~0.5 mg/L (固体饮料为 1.0 mg/kg), 韩国为 0.05~2.00 mg/kg(浸出茶为 5.0 mg/kg), 换算单位后限值低于韩国, 两国在果蔬汁类、饮料类中的碳酸饮料和液体茶铅限值相同, 韩国对于特色食品高丽参饮料也提出了限值要求。在镉限值方面, 我国仅对包装饮用水、矿泉水规定了镉限值, 而韩国分类更加细致, 对液体茶、果蔬汁类、碳酸饮料、其他饮料均有镉限值规定。我国的酒类分类更全面, 而韩国仅对葡萄酒规定了铅限值, 除葡萄酒和黄酒外, 铅限值均为 0.2 mg/kg。

表 1 中国与韩国在植物源食品中的铅、镉限值对比(mg/kg)  
Table 1 Comparison of lead and cadmium limits in plant source foods between China and South Korea (mg/kg)

分类	中国				韩国			
	名称	铅	名称	镉	名称	铅	名称	镉
蔬菜及其制品	豆类、薯类蔬菜	0.2	豆类蔬菜	0.1	豆类蔬菜	0.2	豆类蔬菜	0.2
	芸苔类、叶菜蔬菜	0.3	叶菜蔬菜	0.2	叶菜蔬菜(含芸苔)	0.3	叶菜蔬菜(含芸苔)	0.2
	新鲜蔬菜	0.1 <sup>a</sup>	新鲜蔬菜	0.05 <sup>b</sup>	叶茎类蔬菜	0.1	叶茎类蔬菜	0.05
	蔬菜制品	1.0	块根、块茎蔬菜	0.1	块根、块茎蔬菜	0.1	块根、块茎蔬菜	0.1
	-	-	茎类蔬菜	0.1	球茎类蔬菜	0.1	球茎类蔬菜	0.1
	-	-	芹菜	0.2	高丽参	2.0	高丽参	0.2
	-	-	黄花菜	0.2	桔梗花	0.2	洋葱	0.05
	-	-	-	-	瓜果类蔬菜	0.1	瓜果类蔬菜	0.05
水果及其制品	新鲜水果	0.1 <sup>c</sup>	新鲜水果	0.05	水果	0.1	水果	0.05
	浆果和其他小粒水果	0.2	-	-	-	1-	-	-
	水果制品	1.0	-	-	果酱	1.0-	-	-
谷物及其制品	谷物及其制品	0.2 <sup>d</sup>	谷物	0.1 <sup>e</sup>	谷物	0.2	谷物	0.1 <sup>f</sup>
	麦片、面筋、八宝粥罐头、带馅(料)面食制品	0.5	谷物碾磨加工品	0.1 <sup>g</sup>	小麦粉	0.2	小麦、大米、小麦粉	0.2
	-	-	稻谷、糙米、大米	0.2	-	-	-	-
坚果及籽类	坚果及籽类	0.2 <sup>h</sup>	豆类	0.2	花生及坚果	0.1	花生及坚果	0.3
	咖啡豆	0.5	-	-	油菜籽	0.3	油菜籽	0.3
食用菌及其制品	食用菌及其制品	1.0	新鲜食用菌	0.2 <sup>i</sup>	蕈类	0.3 <sup>j</sup>	蕈类	0.3 <sup>j</sup>
	-	-	香菇	0.5	-	-	-	-
	-	-	食用菌制品	0.5	-	-	-	-

注: a 芸苔类蔬菜、叶菜蔬菜、豆类蔬菜、薯类除外; b 叶菜蔬菜、豆类蔬菜、块根和块茎蔬菜、茎类蔬菜、黄花菜除外; c 浆果和其他小粒水果除外; d 麦片、面筋、八宝粥罐头、带馅(料)面食制品除外; e 稻谷除外; f 小麦除外; g 糙米、大米除外; h 咖啡豆除外; i 香菇和姬松茸除外; j 适用于养殖蘑菇、牡蛎菇、橡树菇、松树菇、冬菇、木耳。

表 2 中国与韩国在动物源食品中的铅、镉限值对比(mg/kg)  
Table 2 Comparison of lead and cadmium limits in animal food between China and South Korea (mg/kg)

分类	中国				韩国			
	名称	铅	名称	镉	名称	铅	名称	镉
肉及肉制品	肉类	0.2 <sup>a</sup>	肉类	0.1 <sup>a</sup>	家禽肉	0.1	-	-
	肉制品	0.5	肉制品	0.1 <sup>b</sup>	猪肉	0.1	猪肉	0.05
	-	-	-	-	牛肉	0.1	牛肉	0.05
	畜禽内脏	0.5	畜禽肝脏	0.5	猪肝	0.5	猪肝	0.5
	-	-	肝脏制品	0.5	牛肝	0.5	牛肝	0.5
	-	-	畜禽肾脏	1.0	猪肾	0.5	猪肾	1.0
	-	-	肾脏制品	1.0	牛肾	0.5	牛肾	1.0
	甲壳类	0.5	甲壳类	0.5	甲壳类	0.5	甲壳类	1.0
	-	-	-	-	带内脏梭子蟹	2.0	带内脏的梭子蟹	5.0
	鱼类	0.5	鱼类	0.1	鱼类	0.5	淡水鱼类	0.1
水产动物及其制品	鲜、冻水产动物	1.0 <sup>c</sup>	-	-	-	-	深海鱼类	0.1
	-	-	-	-	-	-	暖水海洋鱼类	0.2
	双壳类	1.5	双壳类、腹足类、头足类、棘皮类	2.0	软体动物类	2.0	软体动物类	2.0
	-	-	-	-	鱿鱼、乌贼	1.0	-	-
	水产制品	1.0 <sup>d</sup>	鱼类罐头	0.2 <sup>e</sup>	冰冻食用鱼内脏	0.5	冰冻食用鱼内脏	3.0
	海蜇制品	2.0	凤尾鱼、旗鱼罐头	0.3	冷冻食用鱼头	0.5	鱼卵	1.0
	-	-	其他鱼类制品	0.1 <sup>f</sup>	裙带菜	0.5	紫菜、裙带菜	0.3
	-	-	凤尾鱼、旗鱼制品	0.3	-	-	-	-
	油脂及其制品	0.1	-	-	菜油、鱼油、动物油等	0.1	-	-
	乳及乳制品	0.3 <sup>g</sup>	-	-	生乳及其他奶类	0.02	-	-
生乳、巴氏杀菌乳、灭菌乳、发酵乳、调制乳	0.05	-	-	-	-	-	-	
乳粉、非脱盐乳清粉	0.5	-	-	-	-	-	-	

注: a 畜禽内脏除外; b 肝脏制品、肾脏制品除外; c 鱼类、甲壳类、双壳类除外; d 海蜇制品除外; e 凤尾鱼、旗鱼罐头除外; f 凤尾鱼、旗鱼制品除外; g 生乳、巴氏杀菌乳、灭菌乳、发酵乳、调制乳、乳粉、非脱盐乳清粉除外。

表 3 中国与韩国在部分食品中的铅、镉限值对比(mg/kg)  
Table 3 Comparison of lead and cadmium limits in some foods between China and South Korea (mg/kg)

分类	中国				韩国			
	名称	铅 <sup>a</sup>	名称	镉 <sup>b</sup>	名称	铅	名称	镉
可可制品、巧克力	可可制品、巧克力	0.5	-	-	可可制品	2.0	-	-
	食糖及淀粉糖	0.5	-	-	食糖、葡萄糖、果糖	0.5	-	-
糖类	-	-	-	-	糖浆、低聚糖、淀粉糖浆、糊精	1.0	-	-

续表 3

分类	中国				韩国			
	名称	铅 <sup>a</sup>	名称	镉 <sup>b</sup>	名称	铅	名称	镉
腌制食品	腌制蔬菜	1.0	-	-	韩国泡菜	0.3	韩国泡菜	0.2-
	饮料类	0.3 <sup>c</sup>	-	-	-	-	-	-
	果蔬汁类及其饮料、含乳饮料	0.05 <sup>c</sup>	-	-	果蔬汁类	0.05	果蔬汁类	0.1
	浓缩果蔬汁(浆)	0.5	-	-	-	-	-	-
饮料类	包装饮用水	0.01	包装饮用水	0.005 <sup>d</sup>	液体茶	0.3	液体茶	0.1
	-	-	矿泉水	0.003	浸出茶	5.0	-	-
	-	-	-	-	咖啡	2.0	-	-
	-	-	-	-	碳酸饮料	0.3	碳酸饮料	0.1
	-	-	-	-	高丽参饮料	0.3	-	-
	固体饮料	1.0	-	-	固体茶	2.0	-	-
	-	-	-	-	其他饮料	0.3	其他饮料	0.1
酒类	酒类	0.2 <sup>f</sup>	-	-	葡萄酒	0.2	-	-
	蒸馏酒、黄酒	0.5	-	-	-	-	-	-

注: a 中国食品安全标准中饮料类铅限值单位为 mg/L(固体饮料单位为 mg/kg); b 中国食品安全标准中饮料类镉限值单位为 mg/L; c 包装饮用水、果蔬汁类及其饮料、含乳饮料、固体饮料除外; d 矿泉水除外; e 浓缩果蔬汁(浆)除外; f 蒸馏酒、黄酒除外。

#### 4 结论与讨论

本研究通过对比中韩两国食品安全标准中铅、镉指标,发现两国均存在各自的优势和不足如下:

1、我国对于多种食品制品规定了相应的铅、镉限值。对比发现针对蔬菜制品、水果制品、肉制品、水产动物制品、乳制品、油脂制品,我国均规定了相应的铅、镉限值,而韩国只对如果酱、泡菜等极少数食物制品设定该限值。

2、韩国更加重视本国特色食品的安全性。韩国对于高丽参、高丽参饮料、鱿鱼和乌贼、冷冻食用鱼头、冰冻食用鱼内脏、裙带菜这些本国特色食品有明确的铅、镉限值,严控本国特色食品的出口质量,而我国在特色食品铅、镉限值的管理上存在不足,这值得我国学习。

3、中韩两国在食品的分类方式上有各自的特点和不足。在蔬菜及其制品方面,中韩两国绝大多数的分类方式相同,均包括叶菜蔬菜、豆类蔬菜、块根和块茎蔬菜、茎类蔬菜。在肉及肉制品方面,我国笼统地分为肉类、畜禽内脏,韩国更加细致地针对家禽肉、猪肉、牛肉、猪肝、牛肝、猪肾、牛肾分别设定限值。在水果及其制品、谷物及其制品、食用菌及其制品、乳及乳制品、酒类方面,我国较韩国更加细化了食品分类。在饮料类方面,虽然两国分类方式不全相同,但覆盖面均较为全面。

4、我国食品铅、镉限值设定与韩国不尽相同。例如,我国新鲜蔬菜的铅限值为 0.1 mg/kg,与韩国部分蔬菜相同;

两国的水果铅、镉限值相同,分别为 0.10 mg/kg 和 0.05 mg/kg; 两国的畜禽内脏铅限值同为 0.5 mg/kg; 两国规定的菜油、鱼油、动物油等油脂的铅限值均为 0.1 mg/kg; 谷物中的铅、镉限值相同,而食用菌铅、镉限值不同; 韩国个别食品铅、镉限值要严于我国,其中肉类的铅、镉限值为 0.1 mg/kg 和 0.05 mg/kg,我国为 0.2 mg/kg 和 0.1 mg/kg。

综上所述,与韩国相比,我国在食品制品的限值设定方面考虑更为全面,涉及的食品种类囊括与生活密切相关的绝大多数食品及其制品,但对我国特色食品中铅、镉等重金属的安全性重视程度不足,缺少符合我国食品特色的个性化标准、限值要求。两国食品安全相关机构和行业应进一步加强交流、合作,取长补短,不断完善两国包括铅、镉等重金属限值在内的各类食品安全标准的衔接工作。

#### 参考文献

- [1] 李玲, 谭力, 段丽萍, 等. 食品重金属污染来源的研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(4): 238-243.  
Li L, Tan L, Duan LP, et al. Progress of the sources of heavy metal pollution in food [J]. Food Ferment Ind, 2016, 42(4): 238-243.
- [2] Bjorklund G, Stejskal V, Urbina M, et al. Metals and parkinson's disease: Mechanisms and biochemical processes [J]. Curr Med Chem, 2018, 25(19): 2198-2214.
- [3] Gogoi K, Manna P, Dey T, et al. Circulatory heavy metals (cadmium, lead, mercury, and chromium) inversely correlate with plasma GST activity and GSH level in COPD patients and impair NOX4/Nrf2/GCLC/GST

- signaling pathway in cultured monocytes [J]. *Toxicol Vitro*, 2019, 54(2): 269–279.
- [4] Ledda C, Cannizzaro E, Lovreglio P, *et al.* Exposure to toxic heavy metals can influence homocysteine metabolism [J]. *Antioxidants (Basel)*, 2019, 9(1): 30–37.
- [5] Ansel M, Benamar N. Accumulation of heavy metals in muscle, liver, and gonads of little tunny (*Euthynnus alletteratus*) from the western region of Algeria [J]. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2018, 25(32): 32640–32648.
- [6] Kukongviriyapan U, Apaijit K, Kukongviriyapan V. Oxidative stress and cardiovascular dysfunction associated with cadmium exposure: Beneficial effects of curcumin and tetrahydrocurcumin [J]. *Tohoku J Exp Med*, 2016, 239(1): 25–38.
- [7] Deering K, Callan A, Prince R, *et al.* Low-level cadmium exposure and cardiovascular outcomes in elderly Australian women: A cohort study [J]. *Int J Hyg Environ Health*, 2018, 221(2): 347–354.
- [8] Satarug S, Vesey D, Gobe G. Kidney cadmium toxicity, diabetes and high blood pressure: The perfect storm [J]. *Tohoku J Exp Med*, 2017, 241(1): 65–87.
- [9] Yang H, Shu Y. Cadmium transporters in the kidney and cadmium-induced nephrotoxicity [J]. *Int J Mol Sci*, 2015, 16(1): 1484–1494.
- [10] Rapisarda V, Miozzi E, Loreto C, *et al.* Cadmium exposure and prostate cancer: Insights, mechanisms and perspectives [J]. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 2018, 23(4): 1687–1700.
- [11] Eriksen K, McElroy J, Harrington J, *et al.* Urinary cadmium and breast cancer: A prospective danish cohort study [J]. *J Natl Cancer Inst*, 2017, 109(2): 211–217.
- [12] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2018.
- National Bureau of statistics. China Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.
- [13] 中国食品土畜进出口商会. 2018 年度中国进口食品行业报告[R]. 中国食品土畜进出口商会, 2018.
- CFNA. Report on China's imported food industry in 2018 [R]. CFNA, 2018.
- [14] Korea Ministry of Food and Drug Safety. Food Code (2019) [S].
- [15] GB 2762-2017 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S].  
GB 2762-2017 National food safety standard-Limit of pollutants in food [S].
- [16] GB 7101-2015 食品安全国家标准 饮料[S].  
GB 7101-2015 National food safety standard-Beverage [S].
- [17] GB 2757-2012 食品安全国家标准 蒸馏酒及其配制酒[S].  
GB 2757-2012 National food safety standard-Distilled and concocted wine [S].
- [18] GB 7096-2014 食品安全国家标准 食用菌及其制品[S].  
GB 7096-2014 National food safety standard-Edible fungus and its products [S].

(责任编辑: 李磅礴)

## 作者简介

吴 俊, 副主任医师, 主要研究方向为毒理学与食品安全风险评估。  
E-mail: wujun@jscdc.cn