

T/CAI

团 体 标 准

T/CAI xxx—2022

## 硒农业通用术语

Generic Terms of Selenium Agriculture

(报批稿)

2022 - xx - xx 发布

2022 - xx - xx 实施

中国农业国际合作促进会 发布

## 前 言

本文件按照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》的规定起草。

附录A为资料性附录。

本文件的某些内容有可能涉及专利，本文件的发布机构不应该承担识别这些专利的责任。

本文件由中国农业国际合作促进会功能农产品委员会提出。

本文件由中国农业国际合作促进会归口。

本文件起草单位：国家富硒农产品加工技术研发专业中心、中国农业国际合作促进会功能农产品委员会、中国农业技术推广协会、国家富硒产品质量监督检验中心、富硒生物食品开发与应用国家地方联合工程研究中心（湖北）、湖北省硒产业协会、湖北省富硒产业技术研究院、湖北省农业科学院、湖北省绿色富硒农产品精深加工工程技术研究中心、武汉轻工大学、恩施德源健康科技发展有限公司专家工作站、农业农村部富硒产品开发与质量控制重点实验室、富硒食品开发国家地方联合工程实验室、中国科学技术大学苏州研究院功能农业重点实验室、中南民族大学、恩施州硒资源保护与开发中心、恩施州科技局、恩施州硒产业发展联合会、中硒健康产业投资集团有限公司、利川山江农业有限公司。

本文件主要起草人：胡依黎、程水源、丛欣、祝振洲、许锋、郭作玉、刘瑾、金卫斌、蔡杰、何毅、王璋倩、李丽、李书艺、张绍鹏、董静洲、程华、董星星、刘涛、储震、魏有、权淑艳、谭文专、杨军、向极钎、薛华、郑威、郭玉锋、田真明、胡斌、尹雪斌、唐德剑、朱珍华、黄毅华、田宗仁、温华健。

## 引 言

全世界有多个国家和地区缺硒，美国、澳大利亚等国亦有富硒农产品研发和销售。从富硒农产品的数量和种类等角度来看，我国硒农业的发展居世界前列。以硒农业为代表的功能农业蓬勃发展，涉硒农产品市场快速成长，极大地促进了涉硒相关产业的深度融合，硒农业也因此成为乡村振兴和精准扶贫的重要抓手。硒农业在高速发展的同时，需规范通用术语的使用，但国内外均未有对硒农业相关术语进行规范的标准出台。

以助力硒农业高质量发展和“健康中国”建设为背景，由农业农村部于2018年9月12日发文批准成立（农办产[2018]1号）的我国目前唯一一个硒产业领域研发专业中心——由武汉轻工大学和恩施德源健康科技发展有限公司联合共建的国家富硒农产品加工技术研发专业中心（简称国硒中心）牵头起草了本文件。本文件由硒的形态、硒的生理功能、硒资源及地区、硒农业和产品、硒农业与产业发展五部分组成。它们在涵盖硒农业主体内容的基础上，除了界定硒农业的地质基础、形态基础和功效支撑外，更建设性地补充了对保持硒农业乃至硒产业有序、健康、可持续发展势头的内容，是理念层面和科教层面的思考、积淀和成果。硒农业的发展，形态承其本，生理功能树其魂，资源助其立，农业生产使其行。行以致远，在于产业发展中政策理念和科教平台的全面支撑。以上部分，即组成本文件的全文内容。

# 硒农业通用术语

## 1 范围

本文件界定了硒农业一般术语以及与之密切相关的硒形态、硒生理功能、地质基础和产业发展术语。本文件适用于硒农业及相关领域的生产、销售、科普、管理和研究。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 7300.302 饲料添加剂 第3部分：矿物元素及其络(螯)合物 亚硒酸钠

GB 13078 饲料卫生标准

GB 14880 食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

GH/T 1135 中华人民共和国供销合作行业标准 富硒农产品

NY/T 471 绿色食品 饲料及饲料添加剂使用准则

## 3 形态术语

### 3.1

**硒形态 selenium species**

硒存在的特定化学形式称为硒形态。自然界中硒以负二价、零价、正四价和正六价四种价态存在。硒形态按其化学结合形态主要又分为单质硒、无机硒和有机硒。

### 3.2

**单质硒 elemental selenium**

**元素硒**

以零价原子态形式存在的硒。

注：单质硒可通过还原硒酸盐或亚硒酸盐等方法制备。

### 3.3

**无机硒 inorganic selenium**

单质硒和无机硒化合物的统称。无机硒化合物中的硒元素主要以负二价态、四价态和六价态存在。

### 3.4

### 有机硒 organic selenium

含硒元素的有机化合物。有机硒根据来源可分为化学有机硒和生物有机硒。根据结合硒的有机形式不同，有机硒可分为硒代氨基酸、硒蛋白、含硒蛋白、硒肽、硒多糖和硒核酸等。

#### 3.5

##### 硒代氨基酸 seleno-amino acids

化学结构式与含硫氨基酸相似，其中硫元素形式上被硒元素所替代的一类物质。常见的硒代氨基酸有硒代半胱氨酸、硒代胱氨酸和硒代蛋氨酸（硒代甲硫氨酸）等。硒代氨基酸是人体硒元素储存、代谢及发挥生理作用的重要形态。

#### 3.6

##### 硒代蛋氨酸 selenomethionine

##### 硒代甲硫氨酸

一种结构与蛋氨酸（甲硫氨酸）相似，蛋氨酸（甲硫氨酸）中的硫元素被硒元素所取代的含硒氨基酸。

#### 3.7

##### 硒代半胱氨酸 selenocysteine

一种结构与半胱氨酸相似，半胱氨酸中的硫元素被硒元素所取代的含硒氨基酸。

注：硒代半胱氨酸在人体和动物中被密码子UGA所编码，被称为人体的第21种氨基酸。

#### 3.8

##### 甲基硒代半胱氨酸 methyl-selenocysteine

由硒代半胱氨酸甲基化或通过其他化学合成方法制备的硒代氨基酸衍生物。

注：甲基硒代半胱氨酸是西兰花、大蒜和莖叶碎米荠等植物中硒的主要存在形态之一。

#### 3.9

##### 硒代胱氨酸 selenocystine

一种结构与胱氨酸相似，胱氨酸中的硫元素被硒元素所取代的含硒氨基酸。

注：两分子的硒代半胱氨酸经氧化可转化为一分子硒代胱氨酸。

#### 3.10

##### 硒蛋白 selenoprotein

在人体和动物中，由信使RNA上的三联密码子UGA编码的硒代半胱氨酸参与的蛋白。

注：食品工业中用作食品营养强化剂的硒蛋白是指硒以硒代蛋氨酸的形式存在的蛋白质。

#### 3.11

##### 含硒蛋白 selenium-containing protein

结构中含有硒元素的蛋白质。含硒蛋白包括硒元素非特异性嵌入的蛋白质、与硒元素有明确化学键合作用的蛋白质以及硒蛋白。

### 3.12

#### 硒酶 selenoenzyme

含有硒元素且具有催化活性的一类蛋白质。常见的硒酶均为具有催化活性的硒蛋白，一般多指谷胱甘肽过氧化物酶、硫氧还蛋白还原酶和碘化甲腺原氨酸脱碘酶。

注：硒磷酸合成酶2也是近年在哺乳动物中发现的一种含有硒代半胱氨酸残基的硒酶。

### 3.13

#### 硒肽 selenopeptide

结构中含有硒代氨基酸或甲基硒代半胱氨酸的肽。

注：硒肽可通过富硒植物和富硒微生物等原料进行分离制备。

### 3.14

#### 硒多糖 selenium polysaccharide

硒多糖是硒通过取代多糖中部分基团，与多糖由化学键连接形成的，同时具备硒和多糖两者活性的一类有机硒化物。

### 3.15

#### 硒核酸 selenium nucleic acid

含有硒元素的核酸物质。

注：硒元素主要以硒代尿嘧啶核苷等形式参与转移核糖核酸。

## 4 生理功能术语

### 4.1

#### 硒生理功能 physiological function of selenium

硒在人体和动物体中所发挥的积极的生物学作用。

注：硒的生理学功能包括硒的抗氧化活性、维持正常免疫作用、抗衰老作用、抗病毒作用、重金属拮抗作用、抗肿瘤作用、心血管保护功能、生殖机能改善功能和神经性疾病预防作用等。

### 4.2

#### 硒抗氧化效应 antioxidant effect of selenium

硒以谷胱甘肽过氧化物酶和硫氧还蛋白还原酶等形式在人体和动物体中发挥清除过氧化物和活性自由基、维持机体的动态氧化还原平衡的效应。

### 4.3

#### 硒抗衰老效应 anti-aging effect of selenium

硒通过发挥抗氧化、免疫调节等作用对人体衰老的延缓作用。

#### 4.4

##### 硒抗病毒效应 antiviral effect of selenium

通过硒的营养干预调节人体和动物体的免疫系统激活细胞因子信号及硒的抗氧化能力所产生影响病毒复制、表达和慢性感染的效应。

#### 4.5

##### 硒重金属拮抗效应 heavy metals antagonism of selenium

硒在人体或动物体中通过硒蛋白、硒代氨基酸等功能物质与重金属反应形成稳定而毒性较低的物质，或通过发挥抗氧化效应而达到降低重金属毒害的作用。

#### 4.6

##### 硒免疫调节效应 immunoregulatory effect of selenium

硒在人体或动物体中通过调节免疫细胞（如巨噬细胞）类花生酸途径及其他代谢途径影响炎性因子和炎性相关细胞因子的表达，而起到的缓解甚至消除炎症的作用。

#### 4.7

##### 硒抗肿瘤效应 anti-tumor effect of selenium

适量补充硒对人体肿瘤发生的预防作用和部分硒化合物对肿瘤治疗的干预作用。

#### 4.8

##### 硒心血管保护效应 cardiovascular protective effect of selenium

硒具有氧化还原活性调节功能，可维持细胞内外氧化还原平衡，保护细胞膜结构的完整性和调节各种细胞功能，对维持血管稳态、预防血栓形成、心脏保护和防止中风等方面起到的积极作用。

#### 4.9

##### 硒生育机能改善效应 reproductive improvement effect of selenium

硒维持人体正常生育功能的作用。适量硒补充可以对雄性生殖细胞的存活、精子结构稳定及活性起到一定的促进作用，对雌性妊娠多种不良情况产生一定的保护作用。

#### 4.10

##### 硒神经性疾病预防效应 neurologic disease prevention effect of selenium

适量摄入硒可以通过减少神经细胞凋亡、血脑屏障损害，以及硒和细胞因子信号的潜在交互作用来降低神经性疾病发病率的效应。

### 5 资源及地区术语

#### 5.1

##### 硒资源 selenium resource

在一定条件下可以被人类开发利用,以提高人类福利的含硒要素或事物的总称,一般包括以独立硒矿床或伴生硒矿床形式存在的硒矿化富集体、富硒土壤和富硒生物资源等。

## 5.2

### 硒矿床 selenium deposit

在地壳中由地质作用形成的,其所含有硒矿物资源的数量和质量,在一定的经济技术条件下能被开采利用的综合地质体。根据硒的工业利用情况,可以将硒矿床类型划分为独立硒矿床和伴生硒矿床两大类。

注:全球唯一探明独立硒矿床位于中国湖北恩施市。

## 5.3

### 硒矿带 selenium ore zone

具有共同地质构造特征和成因联系的硒矿床或硒矿床组合的分布地带。

## 5.4

### 富硒土壤 selenium-enriched soil

含有丰富天然硒元素,且有害重金属元素含量符合GB 15618标准筛选值要求的土壤。当土壤pH值小于等于7.5时,硒含量达到0.4 mg/kg,或土壤pH值大于7.5时,硒含量达到0.3 mg/kg的土壤被划定为富硒土壤。富硒土壤可广泛应用于富硒农产品的生产。

[参考: DZ/T 0380-2021, 5.2]

## 5.5

### 富硒地区 selenium-enriched areas

有大量富硒土壤面积的地区称为富硒地区。

注:我国已发现的主要富硒地区有:湖北恩施和江汉平原、陕西安康、万源、江西宜春、萍乡、万安、广西、广东梅州、连州、恩平、贵州开阳、青海平安、重庆江津、湖南桃源和新田、山东淄川、黑龙江海伦、宝清、安徽石台、宁夏吴忠、石嘴山、新疆焉耆县、玛纳斯、海南澄迈及福建诏安、寿宁和连城等。

## 6 农业和产品术语

### 6.1

#### 硒农业 selenium agriculture

通过合理利用硒资源培育动植物来获得硒农产品的产业。硒农业以硒农产品为载体,通过吸收利用土壤中的硒或对农作物、畜禽和水产品等进行硒的生物强化,使其产品中硒含量符合含硒或富硒农产品的相关标准。

### 6.2

#### 富硒种植业 selenium-rich planting industry

利用植物的生长发育机能,应用富硒土壤或硒生物营养强化等技术,人工培育以取得富硒粮食、富硒蔬菜、富硒水果、富硒茶叶、富硒中药材和富硒食品工业原料等富硒作物产品的生产行业。

### 6.3

#### 富硒养殖业 selenium-rich cultivation industry

利用畜禽水产等已经被人类驯化的动物,通过硒生物营养强化技术使其在饲养的过程中摄入适量硒元素,以获取富硒的肉、蛋、奶和水产品等产品的生产行业。

### 6.4

#### 硒产品 selenium products

以单质硒或含硒化合物为主要利用形式,以提高与硒元素物理、化学或生理特性相关使用性能为目的的产品。

### 6.5

#### 富硒农产品 selenium-enriched agricultural products

通过生长过程自然富集硒或借助硒生物营养强化技术,而非收获后添加硒,所获得的富含硒元素且可食用部分中的总硒含量和有机硒占比符合相关标准(GB28050、GH/T 1135或其他有效标准)规定的农产品。

[参考: GH/T 1135-2017, 3.1]

### 6.6

#### 多矿物质营养农产品 multi-mineral nutritious agricultural products

农产品中可食用部分含有3种或3种以上含量符合每100g中 $\geq 15\%$  NRV、每100mL中 $\geq 7.5\%$  NRV或每420kJ $\geq 5\%$  NRV的矿物质,称为多矿物质营养农产品。

[来源: GB 28050-2011, C.1, 有修改]

注: NRV为营养素参考值。

### 6.7

#### 富硒食品 selenium-rich food

食品中总硒含量达到每100g中 $\geq 30\%$  NRV、每100mL中 $\geq 15\%$  NRV或每420kJ $\geq 10\%$  NRV,为富硒食品。

[来源: GB 28050-2011, C.1, 有修改]

注: NRV为营养素参考值。

### 6.8

#### 富有机硒食品 organic selenium-rich food

食品中总硒含量达到富硒食品的要求,且有机硒含量大于其总硒的80%,为富有机硒食品。

[参考: DBS42/002-2021, 3.1]

### 6.9

#### 硒种源 selenium seed resources

天然具有聚硒能力或借助基因工程技术实现高聚硒能力的种质资源。

## 6.10

**硒强化技术 selenium fortification technology**

通过农艺措施、生物技术或育种技术，增加农作物可食部分、畜牧水产或可食微生物中硒含量的方法。

## 6.11

**硒生物营养强化技术 selenium biofortification technology**

通过施用（或使用）富硒（或含硒）微量元素调理剂（或肥料），经生物自然生长转化，提高农产品可食部分的总硒含量和生物有机硒含量的技术。

[参考：GH/T 1135-2017, 3.2]

## 6.12

**硒肥 selenium fertilizer**

以为植物提供可利用硒元素为主要功效的物料。

注：硒肥中有毒有害物质的含量应符合GB38400的要求。

## 6.13

**有机富硒肥 organic selenium-enriched fertilizer**

以有机硒为主要硒源制成的硒肥。

注：有机富硒肥中有毒有害物质的含量应符合GB38400的要求。

## 6.14

**无机富硒肥 inorganic selenium-enriched fertilizer**

以无机硒为主要利用形态的硒肥。

注：无机富硒肥中有毒有害物质的含量应符合GB38400的要求。

## 6.15

**富硒饲料 selenium-enriched feedstuff**

使用天然富硒原料或添加符合GB 7300、GB 13078与NY/T 471限定的亚硒酸钠及富硒酵母生产得到的硒元素含量较为丰富的动物饲料。

## 6.16

**硒食品添加剂 selenium food additives****硒食品营养强化剂 selenium food nutritional fortifier**

为提高食品的硒含量或改善食品的营养品质而加入食品中的富含硒元素的化学合成、生物转化或天然物质。

注：目前，根据《GB 14880 食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》，可执行的硒营养强化剂化合物有：GB1903.9 亚硒酸钠、GB 1903.12 L-硒-甲基硒代半胱氨酸、GB 1903.21 富硒酵母、GB 1903.22 富硒食用菌、GB 1903.23 硒化卡拉胶、GB 1903.28 硒蛋白。

## 6.17

### 纳米硒 selenium nanoparticles

通常是指经物理方法、微生物转化或以包括但不限于蛋白质、碳水化合物等有机物作分散剂和稳定剂经化学方法制备得到的以零价硒为中心的纳米颗粒。

## 6.18

### 硒产品质量溯源系统 selenium product quality traceability system

基于智能移动互联与云计算等技术的富硒产品质量监管和产品身份信息平台,为消费者提供富硒产品溯源查询及相关服务。

## 6.19

### 硒农业产值 selenium agriculture output value

涉硒个体、企业或机构在一定时期内生产的富硒农产品的总价值量。

## 7 农业与产业发展术语

### 7.1

#### 硒检测 selenium detection

用特定的方法检验测试某种物体(气体、液体、固体)中硒(总硒、硒形态)的定性和定量指标。目前用于硒检测的方法主要包括氢化物-原子荧光光谱法、电感耦合等离子体质谱法和原子荧光法等。

### 7.2

#### 硒市场 selenium market

指提供硒产品交换和服务的领域。硒产品交换关系的总和。

### 7.3

#### 硒品牌 selenium brand

指消费者对硒产品及硒产品系列的认知程度和认知载体。是消费者对涉硒企业及其产品、售后服务、文化价值的一种评价和认知。

### 7.4

#### 硒科普 popularization of selenium science

有资质的实施主体利用各种传媒以浅显而通俗易懂的方式,让公众接受具有明确来源的涉硒自然科学知识,并对公众健康起到引导作用。

### 7.5

#### 硒科学与工程学科 selenium science and engineering discipline

硒科学与工程是以研究硒资源分布、硒化学及生物学基础、硒功能特征、硒产品开发、硒产业发展、硒文化挖掘等为主要内容,融合自然科学与社会科学,服务于大健康产业的应用性交叉学科。

## 7.6

### 硒+X selenium plus X

“硒+X”是以硒元素为主体，其他元素及种植、养殖、生产、加工、贸易、流通、旅游、金融、信息、健康、科技等为载体和附加，将硒元素作为构成产品价格的核心要素，重构产业体系，更好的适应和引领经济新常态。

## 7.7

### 富硒产品科技创新孵化器 science and technology innovation incubator for selenium-rich products

为富硒中小企业提供产品研发、标准制定、检验检测、成果转化、技术培训、产品推广等科技服务的专业型孵化器。

## 7.8

### 功能农业 functional agriculture

天然富含有益成分的土壤、生境中生长或通过生物营养强化技术及其他生物技术培育，实现农副产品中一种或多种有益健康成分(如矿物质和生物化合物等)基于人类健康需求作出标准化优化的生产实践。硒农业是功能农业的重要抓手之一，是解决人们面临的必需矿物质缺乏的“隐形饥饿”问题。

注：2008年，赵其国院士在《中国至2050年农业科技发展路线图》中首次提出功能农业概念，并将其作上述定义。

## 7.9

### 功能农产品 functional agricultural products

功能农产品是指经由功能农业产出的带有健康改善价值的农产品。富硒农产品是功能农产品的重要组成部分。



## 附录 A (资料性) 硒标准术语

### A.1 硒标准 selenium standard

为了在与涉及硒元素相关的活动范围内获得最佳秩序，促进共同效益，对现实问题或潜在问题确立共同使用和重复使用的条款，以文件形式发布的统一协定成为硒标准。硒标准包含可以为涉硒活动及其结果制定规则、导则或特性定义的技术规范或者其他精确准则，一般可分为涉硒国家标准、涉硒行业标准、涉硒地方标准、涉硒团体标准和涉硒企业标准。

### A.2 涉硒国家标准 selenium-related national standard

与硒相关的全国通用的技术标准，由国务院标准化行政主管部门组织制定并发布。现行有效的涉硒国家标准有三十余项，涵盖矿物资源和工农产品中硒元素的测定、含量范围以及可以用作食品营养强化剂的硒形态要求。

### A.3 涉硒行业标准 selenium-related industry standard

与硒产品的规范和硒含量的检测等内容相关的，由行业的标准化主管部门批准发布，在行业范围内统一的标准。现行有效的涉硒行业标准有一百余项，涉及与硒活动紧密相关的化工、有色金属、环境保护、地质矿产、出入境检验检疫、供销合作和农业等行业。

### A.4 涉硒地方标准 selenium-related local standard

由地方(省、自治区、直辖市)标准化主管机构或专业主管部门批准发布的，在某一地区范围内统一的，用来规范该区域涉硒产品(主要是富硒农产品)、涉硒生产规程、涉硒检测方法和其它与硒相关活动的标准。

### A.5 涉硒团体标准 selenium-related group standard

由各级社会团体组织按照团体确立的标准制定程序自主制定发布的，与涉硒产品、涉硒生产规程、涉硒检测方法和其它与硒相关活动的，由团体成员约定采用或者按照本团体的规定供社会自愿采用的标准。

### A.6 涉硒企业标准 selenium-related enterprise standard

在企业范围内需要协调、统一的与涉硒产品、涉硒生产规程、涉硒检测方法和其它与硒活动相关技术要求、管理要求和工作要求，是企业组织生产

## 索 引

<b>D</b>	
单质硒.....	3. 2
多矿物质营养农产品.....	6. 6
<b>F</b>	
富硒产品科技创新孵化器.....	7. 7
富硒地区.....	5. 5
富硒农产品.....	6. 5
富硒食品.....	6. 7
富硒饲料.....	6. 15
富硒土壤.....	5. 4
富硒养殖业.....	6. 3
富硒种植业.....	6. 2
富有机硒食品.....	6. 8
<b>G</b>	
功能农产品.....	7. 9
功能农业.....	7. 8
<b>H</b>	
含硒蛋白.....	3. 11
<b>J</b>	
甲基硒代半胱氨酸.....	3. 8
<b>N</b>	
纳米硒.....	6. 17
<b>W</b>	
无机富硒肥.....	6. 14
无机硒.....	3. 3
<b>X</b>	
硒+X.....	7. 6
硒产品.....	6. 4
硒产品质量溯源系统.....	6. 18
硒代氨基酸.....	3. 5
硒代半胱氨酸.....	3. 7
硒代蛋氨酸.....	3. 6
硒代甲硫氨酸.....	3. 6
硒蛋白.....	3. 10
硒多糖.....	3. 14
硒肥.....	6. 12
硒核酸.....	3. 15
硒检测.....	7. 1
硒抗病毒效应.....	4. 4
硒抗衰老效应.....	4. 3
硒抗氧化效应.....	4. 2
硒抗肿瘤效应.....	4. 7
硒科普.....	7. 4
硒科学与工程学科.....	7. 5
硒矿床.....	5. 3
硒矿带.....	5. 3

硒酶.....	3. 12
硒免疫调节效应.....	4. 6
硒农业.....	6. 1
硒农业产值.....	6. 19
硒品牌.....	7. 3
硒强化技术.....	6. 10
硒神经性疾病预防效应.....	4. 10
硒生理功能.....	4. 1
硒生物营养强化技术.....	6. 11
硒生育机能改善效应.....	4. 9
硒食品添加剂.....	6. 16
硒食品营养强化剂.....	6. 16
硒市场.....	7. 2
硒肽.....	3. 4
硒心血管保护效应.....	4. 8
硒形态.....	3. 1
硒种源.....	6. 9
硒重金属拮抗效应.....	4. 5
硒资源.....	5. 1
<b>Y</b>	
有机富硒肥.....	6. 13
有机硒.....	6. 13
元素硒.....	3. 2