ICS 67.180.20
CCS X 69

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32687—202×
代替 GB/T 32687—2016

# 氨基酸类产品分类导则

**Guidelines for amino acid products classification**

202×-××-×× 发布　　202×-××-×× 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　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。

本文件规定了食品质量相关技术要求，食品安全相关要求见有关法律法规、政策和食品安全标准等文件。

本文件代替 GB/T 32687—2016《氨基酸产品分类导则》，与 GB/T 32687—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了氨基酸、氨基酸类产品、蛋白质氨基酸、必需氨基酸、半必需氨基酸、条件必需氨基酸、非蛋白质氨基酸、非极性氨基酸、极性氨基酸、脂肪族氨基酸、芳香族氨基酸、杂环族氨基酸、氨基酸盐、氨基酸螯合物、氨基酸衍生物、聚氨基酸的术语和定义（见 3.1～3.6、3.8～3.10、3.16～3.18、3.20、3.22～3.24，2016 年版的 3.2、3.1、3.3、3.11、3.12、3.4、3.9、3.10、3.5～3.7、3.18、3.20、3.14、3.17）；

b) 增加了非必需氨基酸、亲水性氨基酸、疏水性氨基酸、中性氨基酸、碱性氨基酸、酸性氨基酸、支链氨基酸、氨基酸络合物的术语和定义（见 3.7、3.11～3.15、3.19、3.21）；

c) 删除了杂环亚氨基酸、肽、小肽、氨基酸复合盐的术语和定义（见 2016 年版的 3.8、3.15、3.16、3.19）；

d) 更改了按产品的性质或属性分类、按生产工艺分类、按用途分类（见 4.1～4.3，2016 年版的 4.1～4.3）；

e) 删除了蛋白质氨基酸的符号及缩写（见 2016 年版的第 5 章和附录 A）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国食品工业标准化技术委员会（SAC/TC 64）提出并归口。

本文件起草单位：无锡晶海氨基酸股份有限公司、新疆阜丰生物科技有限公司、江南大学、武汉远大弘元股份有限公司、浙江震元生物科技有限公司、山东阳成生物科技有限公司、东晓生物科技股份有限公司、宁夏伊品生物科技股份有限公司、安徽华恒生物科技股份有限公司、江苏元易邦生物科技有限公司、杭州宜合实业有限公司、浙江拜克生物科技有限公司、上海延加和生物技术有限公司、中国生物发酵产业协会、中国磷复肥工业协会、天津科技大学、吉林大学、中轻食品工业管理中心、中国质量检验检测科学研究院、河南海尔希生物科技有限公司、武汉市金汇泉食品饮料有限公司、湖北省联投生物科技股份有限公司。

本文件主要起草人：关丹、宁健飞、伏广好、饶志明、刘大伟、孟祥燕、戈连峰、郭传庄、孟刚、张冬竹、张权威、王奎智、张婧、吴开水、刘超、冯世红、金熙哲、沈妮、冯尚善、王小楠、王健、赵占诗、杨晓明、牛相涛、徐海宝、彭巧兰、刘广文。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2016 年首次发布为 GB/T 32687—2016；

——本次为第一次修订。

# 氨基酸类产品分类导则

## 1 范围

本文件界定了氨基酸类产品的术语，规定了分类。

本文件适用于氨基酸类产品的生产、销售、应用、科研、教学及其他相关领域。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**氨基酸 amino acid**

含有氨基和羧基的一类有机化合物的通称。

3.2

**氨基酸类产品 amino acid product**

氨基酸、氨基酸盐、氨基酸络合物、氨基酸衍生物、聚氨基酸等产品的统称。

3.3

**蛋白质氨基酸 proteinogenic amino acid**

参与蛋白质合成的氨基酸。

3.4

**必需氨基酸 essential amino acid**

**不可替代氨基酸 indispensable amino acid**

人(或其他脊椎动物)自身不能合成，必需由食物供给的蛋白质氨基酸。

3.5

**半必需氨基酸 semi-essential amino acid**

可由必需氨基酸转化合成，在一般情况下属于非必需氨基酸，其直接摄入可减少相应必需氨基酸消耗、降低食物需要量的蛋白质氨基酸。

3.6

**条件必需氨基酸 conditionally essential amino acid**

一些人(或其他脊椎动物)自身能够合成，但在特定条件下，合成速度不能满足机体需要的蛋白质氨基酸。包括一些非必需氨基酸和半必需氨基酸。

3.7

**非必需氨基酸 nonessential amino acid**

人(或其他脊椎动物)能够自身合成，无需从食物中获取的蛋白质氨基酸。

3.8

**非蛋白质氨基酸　non-proteinogenic amino acid**

不参与蛋白质合成的氨基酸。

3.9

**非极性氨基酸　nonpolar amino acid**

侧链基团为非极性基团的氨基酸。

3.10

**极性氨基酸　polar amino acid**

侧链基团为极性基团的氨基酸。

3.11

**亲水性氨基酸　hydrophilic amino acid**

侧链基团对水分子具有较高的亲和性，一般能和水分子形成氢键或静电作用的氨基酸。

3.12

**疏水性氨基酸　hydrophobic amino acid**

侧链基团对水分子的亲和性不高或者很低的氨基酸。

3.13

**中性氨基酸　neutral amino acid**

在生理 pH 下，侧链基团不能结合和解离 $H^+$，整个分子净电荷为零的氨基酸。

3.14

**碱性氨基酸　basic amino acid**

在生理 pH 下，侧链基团能结合 $H^+$，使整个分子带正电荷的氨基酸。

3.15

**酸性氨基酸　acidic amino acid**

在生理 pH 下，侧链基团能解离 $H^+$，使整个分子带负电荷的氨基酸。

3.16

**脂肪族氨基酸　aliphatic amino acid**

侧链基团为脂肪烃结构的氨基酸。

3.17

**芳香族氨基酸　aromatic amino acid**

侧链基团为芳香环结构的氨基酸。

3.18

**杂环族氨基酸　heterocyclic amino acid**

侧链基团为杂环结构的氨基酸。

3.19

**支链氨基酸　branched chain amino acid**

侧链基团为分枝状脂肪烃结构（含额外甲基分支）的氨基酸。

3.20

**氨基酸盐　amino acid salt**

氨基酸分子中的氨基或羧基与无机酸、有机酸、氨基酸、碱金属等通过离子键结合，但分子骨架未发生改变的盐类化合物。

3.21

**氨基酸络合物　amino acid complex**

一个或多个氨基酸与金属离子(或金属原子)通过配位键结合形成的化合物。

3.22

**氨基酸螯合物　amino acid chelate**

一个或多个氨基酸与金属离子(或金属原子)通过配位键结合形成稳定环状(螯环)的化合物。

3.23

**氨基酸衍生物　amino acid derivatives**

由天然氨基酸通过共价结构修饰或代谢转化等系列反应生成的,分子骨架不同于母体氨基酸的化合物。

3.24

**聚氨基酸　polyamino acid**

一种或几种氨基酸经肽键(酰胺键)连接形成的高分子聚合物。

## 4　分类

### 4.1　按产品的性质或属性分类

产品的性质或属性分类按表1。

**表1　按产品性质或属性分类表**

| 氨基酸类产品 | 分类 | | | 部分产品示例[a] |
|---|---|---|---|---|
| 氨基酸 | 按来源 | 蛋白质氨基酸 | 必需氨基酸 | L-赖氨酸、L-色氨酸、L-苯丙氨酸、L-蛋氨酸、L-苏氨酸、L-异亮氨酸、L-亮氨酸、L-缬氨酸、L-组氨酸 |
| | | | 半必需氨基酸 | L-半胱氨酸、L-酪氨酸 |
| | | | 条件必需氨基酸 | L-精氨酸、L-谷氨酰胺、L-半胱氨酸、L-酪氨酸 |
| | | | 非必需氨基酸 | 甘氨酸、L-丙氨酸、L-脯氨酸、L-丝氨酸、L-天冬酰胺、L-天冬氨酸、L-谷氨酸、L-半胱氨酸、L-酪氨酸、L-谷氨酰胺、L-精氨酸 |
| | | | 其他 | 5-羟赖氨酸、4-羟脯氨酸、硒代半胱氨酸、吡咯赖氨酸等 |
| | | 非蛋白质氨基酸 | | 瓜氨酸、鸟氨酸、茶氨酸、$\beta$-丙氨酸、$\gamma$-氨基丁酸、5-氨基乙酰丙酸、麦角硫因、肌氨酸、高丝氨酸、肌酸等 |
| | 按氨基在碳原子的位置 | $\alpha$-氨基酸 | | 甘氨酸、丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸、色氨酸、羟脯氨酸、胱氨酸、鸟氨酸、瓜氨酸等 |
| | | $\beta$-氨基酸 | | $\beta$-苯丙氨酸、$\beta$-丙氨酸、$\beta$-硫代正亮氨酸、$\beta$-高缬氨酸等 |
| | | $\gamma$-氨基酸 | | $\gamma$-氨基丁酸、4-氨基戊酸、4-氨基己酸、4-氨基庚酸、4-氨基环己烷甲酸等 |
| | | $\delta$-氨基酸 | | 5-氨基戊酸、5-氨基乙酰丙酸等 |
| | | $\varepsilon$-氨基酸 | | 6-氨基己酸等 |
| | | $\zeta$-氨基酸 | | 7-氨基庚酸等 |
| | | $\eta$-氨基酸 | | 8-氨基辛酸等 |

表 1　按产品性质或属性分类表（续）

| 氨基酸类产品 | 分类 | | | | 部分产品示例[a] |
|---|---|---|---|---|---|
| 氨基酸 | 按侧链基团属性 | 按极性 | 非极性氨基酸 | | 丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、脯氨酸、色氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、甘氨酸、正亮氨酸、正缬氨酸等 |
| | | | 极性氨基酸 | | 丝氨酸、苏氨酸、半胱氨酸、酪氨酸、天冬酰胺、谷氨酰胺、羟脯氨酸、羟赖氨酸、磷酸丝氨酸、组氨酸、瓜氨酸、胱氨酸等 |
| 氨基酸 | 按侧链基团属性 | 按与水分子的亲和能力 | 亲水性氨基酸 | | 天冬氨酸、谷氨酸、赖氨酸、组氨酸、丝氨酸、酪氨酸、苏氨酸、天冬酰胺等 |
| | | | 疏水性氨基酸 | | 缬氨酸、亮氨酸、脯氨酸、色氨酸、蛋氨酸等 |
| | | 按电荷性质 | 中性氨基酸 | | 甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸、丝氨酸、酪氨酸、谷氨酰胺、脯氨酸、亮氨酸等 |
| | | | 碱性氨基酸 | | 赖氨酸、精氨酸、组氨酸等 |
| | | | 酸性氨基酸 | | 天冬氨酸、谷氨酸等 |
| | | 按结构 | 脂肪族氨基酸 | | 丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、蛋氨酸、天冬氨酸、瓜氨酸、鸟氨酸、γ-氨基丁酸等 |
| | | | 芳香族氨基酸 | | 苯丙氨酸、酪氨酸、色氨酸、4-羟基苯丙氨酸、硝基酪氨酸等 |
| | | | 杂环族氨基酸 | | 组氨酸、脯氨酸、羟脯氨酸、锁链素、5-羟色氨酸、硫代脯氨酸等 |
| | | | 支链氨基酸 | | 亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸 |
| | | | 含硫氨基酸 | | 半胱氨酸、蛋氨酸、胱氨酸、同型半胱氨酸、S-腺苷甲硫氨酸、青霉胺等 |
| | 按构型 | 结构异构体 | | | 正缬氨酸和缬氨酸、正亮氨酸和异亮氨酸、叔亮氨酸和亮氨酸等 |
| | | 立体异构体 | 旋光性 | 无旋光性 | 甘氨酸、γ-氨基丁酸等 |
| | | | | 左旋(－) | L-苏氨酸、D-别苏氨酸、L-谷氨酸、L-天冬酰胺、L-脯氨酸、L-苯丙氨酸、L-酪氨酸、L-色氨酸、L-组氨酸、D-丙氨酸等 |
| | | | | 右旋(＋) | L-别苏氨酸、D-苏氨酸、D-谷氨酸、L-缬氨酸、L-异亮氨酸、L-精氨酸、L-赖氨酸、L-丙氨酸、L-丝氨酸、L-异亮氨酸、D-丝氨酸等 |
| | | | 对映体 | L-型 | L-苯丙氨酸、L-丙氨酸、L-色氨酸、L-酪氨酸、L-组氨酸、L-精氨酸、L-蛋氨酸、L-瓜氨酸、L-鸟氨酸、L-别苏氨酸、L-苏氨酸等 |
| | | | | L-别型 | L-别苏氨酸、L-别异亮氨酸等 |

表 1　按产品性质或属性分类表（续）

| 氨基酸类产品 | 分类 | | | | 部分产品示例[a] |
|---|---|---|---|---|---|
| 氨基酸 | 按构型 | 立体异构体 | 对映体 | D-型 | D-苯丙氨酸、D-丙氨酸、D-色氨酸、D-酪氨酸、D-组氨酸、D-丝氨酸、D-天冬氨酸、D-亮氨酸、D-谷氨酸、D-别苏氨酸、D-苏氨酸等 |
| | | | | D-别型 | D-别苏氨酸、D-别异亮氨酸等 |
| | | | | DL-型 | DL-色氨酸、DL-丝氨酸、DL-精氨酸、DL-亮氨酸、DL-苯丙氨酸、DL-天冬酰胺、DL-蛋氨酸、DL-丙氨酸、DL-酪氨酸等 |
| 氨基酸盐 | 氨基酸无机酸盐 | | | | 酪胺盐酸盐、盐酸组氨酸、半胱氨酸盐酸盐、盐酸酪氨酸、盐酸赖氨酸、硫酸赖氨酸、盐酸精氨酸、盐酸鸟氨酸、醋酸赖氨酸、5-氨基乙酰丙酸磷酸盐、羧甲司坦赖盐等 |
| | 氨基酸有机酸盐 | | | | 甘氨酸乳酸盐、丙氨酸酒石酸盐、瓜氨酸苹果酸等 |
| | 氨基酸金属盐 | | | | 谷氨酸钠、谷氨酸钙、天冬氨酸镁、胱氨酸二钠盐、酪氨酸二钠盐、甘氨酸锌、精氨酸铁等 |
| 氨基酸盐 | 氨基酸复合盐 | | | | 精氨酸天冬氨酸、门冬氨酸鸟氨酸、精氨酸谷氨酸、赖氨酸谷氨酸、鸟氨酸谷氨酸、组氨酸天冬氨酸等 |
| 氨基酸络合物 | 一般氨基酸络合物 | | | | 牛磺酸镁、胶原肽钙、乌鸡肽锌等 |
| | 氨基酸螯合物 | | | | 甘氨酸铜、甘氨酸锰、蛋氨酸锰、蛋氨酸铁、赖氨酸锌等 |
| 氨基酸衍生物 | 酰基化 | | | | *N*-乙酰甘氨酸、*N*-乙酰丙氨酸、*N*-乙酰色氨酸、*N*-乙酰酪氨酸、褪黑素、*N*-乙酰亮氨酸、*N*-乙酰-L-半胱氨酸、*N*-乙酰-L-蛋氨酸、*N*-乙酰丝氨酸等 |
| | 酯化 | | | | 甘氨酸乙酯、亮氨酸甲酯等 |
| | 酮基化 | | | | 酮异亮氨酸、酮亮氨酸、酮苯丙氨酸、酮缬氨酸等 |
| | 甲基化 | | | | 3-甲基组氨酸、5-甲基色氨酸等 |
| | 其他 | | | | γ-丁内酰胺、羟脯氨酸、β-羟基β-甲基丁酸盐、左旋肉碱、麦角硫因、5-羟基色氨酸、β-氨基异丁酸、凝血酸、四氢甲基嘧啶羧酸、肌酸、亚精胺、5-氨基乙酰丙酸、对羟基苯乙酸、反式对羟基肉桂酸、酪氨酸二钠盐、α-酮戊二酸、牛磺酸、β-丙氨酰胺等 |
| 聚氨基酸 | — | | | | 聚谷氨酸、聚赖氨酸、聚精氨酸、聚天冬氨酸、聚丙氨酸、聚亮氨酸、聚苯丙氨酸、聚鸟氨酸、聚氨基丁酸、聚精氨酸丝氨酸等 |
| [a] 产品示例不作为行政许可依据；产品名称可能存在其他别名；产品未标明构型则表示可能存在多种构型的情况。 | | | | | |

## 4.2　按生产工艺分类

生产工艺分类按表 2。

表 2　按生产工艺分类表

| 生产工艺 | 分类 | 说明 | 部分产品示例[a] |
|---|---|---|---|
| 发酵法 | — | 利用传统选育或经基因重组技术得到的，能够过量合成某种氨基酸的微生物细胞进行发酵获得目的氨基酸类产品的方法 | L-谷氨酸、L-赖氨酸、L-苏氨酸、L-色氨酸、L-蛋氨酸、L-酪氨酸、L-丝氨酸、L-组氨酸、L-丙氨酸、L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-精氨酸、L-苯丙氨酸、L-鸟氨酸、L-茶氨酸、L-瓜氨酸、L-胱氨酸、L-半胱氨酸、β-丙氨酸、四氢甲基嘧啶羧酸、L-麦角硫因、γ-氨基丁酸、抗菌肽等 |
| 酶法 | 全细胞催化法 | 利用完整的微生物细胞作为生物催化剂，通过其内源酶系统或引入的外源酶，将前体物转变成目的氨基酸类产品的方法 | L-半胱氨酸、L-天冬氨酸、L-蛋氨酸、L-色氨酸、L-酪氨酸、L-丝氨酸、L-丙氨酸、γ-氨基丁酸、L-鸟氨酸盐酸盐、L-瓜氨酸、β-丙氨酸、L-麦角硫因、谷胱甘肽等 |
| | 酶催化法 | 利用特定的酶或一系列酶作为催化剂，使底物经过单酶或多酶级联催化生成目的氨基酸类产品的方法 | L-天冬氨酸、L-赖氨酸、L-胱氨酸、L-色氨酸、L-蛋氨酸、L-酪氨酸、γ-氨基丁酸、L-丙氨酰-L-谷氨酰胺、L-瓜氨酸、谷胱甘肽、酪蛋白磷酸肽等 |
| 水解法 | — | 以植物、动物等天然蛋白质为原料，通过酸、碱或酶（或组合方式）水解成多种氨基酸混合物，再经分离纯化得到氨基酸类产品的方法 | L-组氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-精氨酸、L-丝氨酸、L-赖氨酸、L-色氨酸、L-蛋氨酸、L-甘氨酸、L-胱氨酸、L-丙氨酸、L-谷氨酸、L-天冬氨酸、胶原蛋白肽、大豆肽、胶原三肽、谷氨酰胺肽等 |
| 化学合成法 | — | 以某些相应的化合物为原料，经化学反应合成氨基酸类产品的方法 | L-半胱氨酸、L-甘氨酸、DL-蛋氨酸、DL-天冬氨酸、DL-色氨酸、牛磺酸、三甲基甘氨酸、L-丙氨酰-L-谷氨酰胺、肌酸、左旋肉碱、β-羟基-β-甲基丁酸盐、谷胱甘肽等 |
| [a] 同一氨基酸类产品可能存在多种生产工艺或为多种生产工艺的组合。 | | | |

## 4.3　按用途分类

用途分类按表 3。

表 3　按用途分类表

| 用途 | 分类 | | 部分产品示例[a] |
|---|---|---|---|
| 食品领域 | 普通食品 | 普通食品原料 | 味精等 |
| | | 食品添加剂 | L-丙氨酸、L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-苯丙氨酸、L-半胱氨酸、L-丝氨酸、L-色氨酸、L-酪氨酸、L-蛋氨酸、L-苏氨酸、L-谷氨酰胺、L-天冬氨酸、L-谷氨酸、L-赖氨酸、L-精氨酸、L-组氨酸、γ-氨基丁酸、α-酮戊二酸、L-盐酸半胱氨酸、*N*-乙酰酪氨酸等 |
| | | 食品营养强化剂 | L-天冬氨酸、L-苏氨酸、L-丝氨酸、L-谷氨酸、L-组氨酸、L-谷氨酰胺、L-脯氨酸、L-丙氨酸、L-胱氨酸、L-半胱氨酸、L-酪氨酸、L-谷氨酸钾、L-天冬氨酸镁、L-半胱氨酸盐酸盐、*N*-乙酰基-L-半胱氨酸、瓜氨酸、L-盐酸鸟氨酸、牛磺酸、β-丙氨酸、*N*-乙酰酪氨酸、酪蛋白磷酸肽等 |
| | | 新食品原料 | γ-氨基丁酸、L-茶氨酸、L-麦角硫因、茶叶茶氨酸、磷脂酰丝氨酸等 |

表 3　按用途分类表（续）

| 用途 | 分类 | 部分产品示例[a] |
| --- | --- | --- |
| 食品领域 | 特殊食品 | L-瓜氨酸、L-精氨酸、牛磺酸、L-赖氨酸、L-半胱氨酸、L-硒-甲基硒代半胱氨酸、天门冬酰苯丙氨酸甲酯、褪黑素等 |
| 医药领域 | 原料药 | 天冬氨酸、天冬酰胺、蛋氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、丙氨酸、色氨酸、组氨酸、脯氨酸、缬氨酸、甘氨酸、苏氨酸、亮氨酸、酪氨酸、丝氨酸、谷氨酸、精氨酸、胱氨酸、谷氨酸钠、盐酸半胱氨酸、盐酸组氨酸、盐酸精氨酸、精氨酸天门冬氨酸、门冬氨酸鸟氨酸、*N*-乙酰酪氨酸、羧甲司坦、福多司坦、*N*-乙酰-DL-亮氨酸、牛磺酸等 |
| | 药用辅料 | 天冬氨酸、天冬酰胺、甘氨酸、丙氨酸、色氨酸、组氨酸、亮氨酸、酪氨酸、精氨酸、缬氨酸、盐酸组氨酸、盐酸精氨酸、牛磺酸等 |
| | 医药中间体 | 缬氨酸、脯氨酸、羟脯氨酸、四氢甲基嘧啶羧酸等 |
| 日化领域 | 化妆品 | 丝氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、半胱氨酸、丙氨酸、组氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、肌肽、麦角硫因、茶氨酸、胱氨酸、肌氨酸、聚谷氨酸、聚谷氨酸钠、甘氨酸铝、谷氨酸钠、磺基丙氨酸、蓝铜肽、芋螺肽等 |
| | 其他 | 丝氨酸、酪氨酸、半胱氨酸、聚谷氨酸、聚谷氨酸钠、聚赖氨酸、焦谷氨酸、盐酸精氨酸、脯氨酸、色氨酸等 |
| 农业领域 | 饲料 | L-赖氨酸、L-苏氨酸、L-精氨酸、L-异亮氨酸、L-缬氨酸、L-组氨酸、L-苯丙氨酸、L-蛋氨酸、L-色氨酸、L-酪氨酸、L-胱氨酸、L-盐酸赖氨酸、L-硫酸赖氨酸、L-盐酸组氨酸、L-半胱氨酸、L-半胱氨酸盐酸盐、γ-氨基丁酸等 |
| 医药领域 | 原料药 | 天冬氨酸、天冬酰胺、蛋氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、丙氨酸、色氨酸、组氨酸、脯氨酸、缬氨酸、甘氨酸、苏氨酸、亮氨酸、酪氨酸、丝氨酸、谷氨酸、精氨酸、胱氨酸、谷氨酸钠、盐酸半胱氨酸、盐酸组氨酸、盐酸精氨酸、精氨酸天门冬氨酸、门冬氨酸鸟氨酸、*N*-乙酰酪氨酸、羧甲司坦、福多司坦、*N*-乙酰-DL-亮氨酸、牛磺酸等 |
| | 药用辅料 | 天冬氨酸、天冬酰胺、甘氨酸、丙氨酸、色氨酸、组氨酸、亮氨酸、酪氨酸、精氨酸、缬氨酸、盐酸组氨酸、盐酸精氨酸、牛磺酸等 |
| | 医药中间体 | 缬氨酸、脯氨酸、羟脯氨酸、四氢甲基嘧啶羧酸等 |
| 日化领域 | 化妆品 | 丝氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、半胱氨酸、丙氨酸、组氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、肌肽、麦角硫因、茶氨酸、胱氨酸、肌氨酸、聚谷氨酸、聚谷氨酸钠、甘氨酸铝、谷氨酸钠、磺基丙氨酸、蓝铜肽、芋螺肽等 |
| | 其他 | 丝氨酸、酪氨酸、半胱氨酸、聚谷氨酸、聚谷氨酸钠、聚赖氨酸、焦谷氨酸、盐酸精氨酸、脯氨酸、色氨酸等 |
| 农业领域 | 饲料 | L-赖氨酸、L-苏氨酸、L-精氨酸、L-异亮氨酸、L-缬氨酸、L-组氨酸、L-苯丙氨酸、L-蛋氨酸、L-色氨酸、L-酪氨酸、L-胱氨酸、L-盐酸赖氨酸、L-硫酸赖氨酸、L-盐酸组氨酸、L-半胱氨酸、L-半胱氨酸盐酸盐、γ-氨基丁酸等 |
| | 兽药 | 天冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、脯氨酸、γ-氨基丁酸、盐酸组氨酸、盐酸赖氨酸、盐酸精氨酸、盐酸半胱氨酸等 |
| | 农药 | 蛋氨酸、赖氨酸、色氨酸、亮氨酸、酪氨酸、抗菌肽等 |

表 3　按用途分类表（续）

| 用途 | 分类 | 部分产品示例[a] |
| --- | --- | --- |
| 农业领域 | 肥料 | 谷氨酸、甘氨酸、赖氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸、组氨酸、丝氨酸、苯丙氨酸、茶氨酸、聚谷氨酸、聚谷氨酸钠、5-氨基乙酰丙酸、α-酮戊二酸、四氢甲基嘧啶羧酸、瓜氨酸、γ-氨基丁酸等 |
| 环境领域 | — | 聚天冬氨酸、聚精氨酸、聚谷氨基酸、半胱氨酸、组氨酸等 |
| 其他领域 | 培养基 | 苯丙氨酸、丙氨酸、甘氨酸、谷氨酸、蛋氨酸、脯氨酸、色氨酸、丝氨酸、苏氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、组氨酸、酪氨酸、胱氨酸、盐酸半胱氨酸、胱氨酸二盐酸盐、组氨酸盐酸盐、鸟氨酸盐酸盐、胱氨酸二钠盐一水合物、酪氨酸二钠盐一水合物、L-丙氨酰-L-谷氨酰胺、甘酪二肽、丙胱二肽、丙酪二肽、甘谷二肽等 |
| | 生物基材料 | 聚谷氨酸钠、聚谷氨酸、聚γ-氨基丁酸、聚赖氨酸、反式对羟基肉桂酸、聚天冬氨酸、聚脯氨酸、丝素蛋白等 |
| | 其他 | 精氨酸、赖氨酸、组氨酸、丝氨酸、苏氨酸、半胱氨酸、色氨酸、甘氨酸、天冬氨酸、苯丙氨酸、β-丙氨酸、D-苯甘氨酸等 |
| [a] 同一氨基酸类产品可能存在多种生产工艺或为多种生产工艺的组合。 | | |