



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

食品安全国家标准 食品添加剂 硫酸铜

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会
国家市场监督管理总局

发布

前 言

本标准代替GB 29210-2012《食品安全国家标准 食品添加剂 硫酸铜》。

本标准与GB 29210-2012相比，主要变化如下：

- 修改了硫酸铜产品范围及相应的技术要求；
- 修改了硫酸铜含量的检验方法。

食品安全国家标准公开征求意见

食品安全国家标准
食品添加剂 硫酸铜

1 范围

本标准适用于氧化铜与硫酸反应制得食品添加剂五水硫酸铜，及经干燥去除结晶水的无水硫酸铜。

2 化学名称、分子式和相对分子质量

2.1 化学名称和分子式

2.1.1 无水硫酸铜：CuSO₄

2.1.2 五水硫酸铜：CuSO₄·5H₂O

2.2 相对分子质量

2.2.1 无水硫酸铜：159.6（按 2022 年国际相对原子质量）

2.2.2 五水硫酸铜：249.7（按 2022 年国际相对原子质量）

3 技术要求

3.1 感官要求

感官要求应符合表 1 的规定。

表 1 感官要求

项 目	要 求		检验方法
	五水硫酸铜	无水硫酸铜	
色泽	蓝色	绿灰色	取适量试样置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光或相近光源条件下观察其色泽和状态。
状态	粒状晶体或粉末	粉末	

3.2 理化指标

理化指标应符合表 2 的规定。

表 2 理化指标

项 目	指 标		检验方法
	五水硫酸铜	无水硫酸铜	
硫酸铜含量，w/%	98.0～102.0（以 CuSO ₄ ·5H ₂ O 计）	98.0～102.0（以 CuSO ₄ 计）	附录 A 中 A.4
硫化氢不沉淀物，w/% ≤	0.30	0.45	附录 A 中 A.5
铁（Fe），w/% ≤	0.01	0.015	附录 A 中 A.6

项 目	指 标		检验方法
	五水硫酸铜	无水硫酸铜	
铅（Pb）/(mg/kg) ≤	1		附录 A 中 A.7
总砷（以 As 计）/(mg/kg) ≤	2		附录 A 中 A.8

食品安全国家标准公开征求意见

附录 A

检验方法

A.1 警示

本标准的检验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，操作时应采取适当的安全和防护措施。使用易燃品时，严禁使用明火加热。

A.2 一般规定

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682中规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、制剂及其制品，在没有注明其他要求时，均按GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603的规定制备，试验中所用溶液在未注明用何种溶剂配制时，均指水溶液。

A.3 鉴别试验

A.3.1 试剂和材料

A.3.1.1 盐酸。

A.3.1.2 氨水溶液2+3 (V/V)：量取20 mL氨水，加入30 mL水，混匀。

A.3.1.3 盐酸溶液1+4 (V/V)：量取20 mL盐酸，加入80 mL水，混匀。

A.3.1.4 盐酸溶液1+1 (V/V)：量取50 mL盐酸，加入50 mL水，混匀。

A.3.1.5 亚铁氰化钾溶液 (100 g/L)：称取1 g亚铁氰化钾 $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ ，溶解于10 mL的水中，该溶液现用现配。

A.3.1.6 氯化钡溶液 (100 g/L)：称取10 g氯化钡，加水溶解并定容至100 mL。

A.3.1.7 乙酸铅溶液 (80 g/L)：称取8 g乙酸铅，加水溶解并定容至100 mL。

A.3.1.8 乙酸铵溶液 (100 g/L)：称取10 g乙酸铅，加水溶解并定容至100 mL。

A.3.2 鉴别方法

A.3.2.1 试验溶液的制备

称取10 g样品，加水溶解并定容至200 mL，作为试验溶液。

A.3.2.2 铜离子的鉴别

A.3.2.2.1 取20 mL试验溶液，加入少量盐酸酸化。将一个光亮的未生锈的金属铁片放入酸化后的试验溶液中，在铁片表面会形成红色的金属铜薄膜。

A.3.2.2.2 取20 mL试验溶液，加入过量的氨水溶液，先生成蓝色的沉淀，然后转变为深蓝色的溶液。

A.3.2.2.3 取20 mL试验溶液，加入亚铁氰化钾溶液，生成红棕色沉淀，沉淀不溶于盐酸溶液 (A.3.1.3)。

A.3.2.3 硫酸根的鉴别

A.3.2.3.1 取20 mL试验溶液，加入氯化钡溶液，即产生白色沉淀，此白色沉淀不溶于盐酸溶液 (A.3.1.4)。

A.3.2.3.2 取20 mL试验溶液，加入乙酸铅溶液，即产生白色沉淀，此白色沉淀溶于乙酸铵溶液。

A.3.2.3.3 取20 mL试验溶液，加入盐酸不产生沉淀。

A.4 硫酸铜含量的测定

A.4.1 方法提要

在微酸性条件下，试样中加入适量碘化钾与二价铜定量反应，析出等当量碘。用硫代硫酸钠标准滴

定溶液滴定析出的碘，以淀粉为指示剂，由颜色的变化来判断终点。

A. 4. 2 试剂和材料

A. 4. 2. 1 碘化钾。

A. 4. 2. 2 冰乙酸。

A. 4. 2. 3 氟化钠。

A. 4. 2. 4 氟化钠饱和溶液：称取超过4.06 g氟化钠，加入100 mL水，充分搅拌，至形成固液两相的饱和溶液。

A. 4. 2. 5 硫氰酸钾溶液（100 g/L）：称取10 g硫氰酸钾，加水溶解至100 mL。

A. 4. 2. 6 硫代硫酸钠标准滴定溶液[$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.1 \text{ mol/L}$]：按照GB/T 601规定配制并标定，或购买带有证书的市售标准滴定溶液。

A. 4. 2. 7 淀粉指示剂：5 g/L（使用期为2周）。

A. 4. 3 仪器和设备

A. 4. 3. 1 电子天平：感量0.0001 g。

A. 4. 3. 2 滴定管：50 mL。

A. 4. 4 分析步骤

称取试样（五水硫酸铜称取0.5 g~0.8 g，无水硫酸铜称取0.4 g~0.6 g），精确至0.0001 g，置于250 mL碘量瓶中，加入50 mL水溶解，加4 mL冰乙酸、5 mL氟化钠饱和溶液、2 g碘化钾，摇匀后，于暗处放置10 min，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液呈淡黄色，加入3 mL淀粉指示液，继续滴定至溶液呈淡蓝色，加入10 mL硫氰酸钾溶液，摇匀，继续滴定至溶液蓝色消失，即为终点。

同时进行空白试验。空白试验除不加试样外，其他操作及加入试剂的种类和量均与测定试验相同。

A. 4. 5 结果计算

硫酸铜含量以硫酸铜的质量分数 w_1 表示（五水硫酸铜以 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 计，无水硫酸铜以 CuSO_4 计），数值以%表示，按公式（A.1）计算：

$$w_1 = \frac{[(V_1 - V_0)/1000]cM}{m_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

V_1 ——滴定试样溶液所消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0 ——滴定空白溶液所消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

m_1 ——试样的质量，单位为克（g）；

M ——硫酸铜摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_{\text{五水}}=249.7$ ， $M_{\text{无水}}=159.6$ ）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.3%。

A. 5 硫化氢不沉淀物的测定

A. 5. 1 方法提要

用硫化氢沉淀试样中的铜等离子，未沉淀的离子留在溶液中，过滤后的滤液经蒸发、灼烧后测定硫化氢不沉淀物的含量。

A. 5. 2 试剂和材料

A. 5. 2. 1 硫化氢。

警告：硫化氢为毒性气体，操作应在通风橱中进行。

A. 5. 2. 2 硫酸溶液（1 %）：吸取1 mL硫酸，缓慢加入到50 mL水中，冷却后定容至100 mL。

A. 5. 2. 3 饱和硫酸铜溶液：称取90 g硫酸铜，加入250 mL水，充分搅拌溶解后，取上清液。

A. 5. 3 仪器和设备

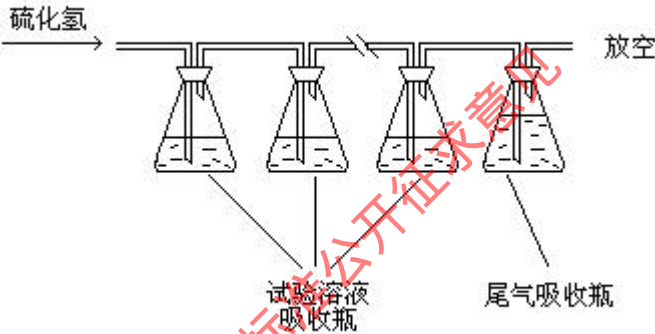
A. 5. 3. 1 电子天平：感量0.0001 g。

A. 5. 3. 2 瓷坩埚：容量为100 mL。

A. 5. 3. 3 水浴锅。

A. 5. 3. 4 高温炉：能控制温度为800 °C ± 25 °C。

A. 5. 3. 5 硫化氢吸收装置见图A. 1, 尾气吸收瓶中使用饱和硫酸铜溶液。



图A. 1 硫化氢吸收装置图

A. 5. 4 分析步骤

称取试样（五水硫酸铜称取 5.0 g，无水硫酸铜称取 3.3 g），精确至 0.01 g，置于试验溶液吸收瓶中（250 mL 锥形瓶），加入 200 mL 硫酸溶液，加热至 70 °C，按硫化氢吸收装置图连接好吸收瓶，先进行试漏检验，试漏合格后向溶液中通入硫化氢气体直至铜离子沉淀完全。将沉淀完全的试验溶液转移至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。放置至沉淀下沉，用慢速定性滤纸干过滤，弃去初滤液 10 mL。取 200 mL 滤液，转移至 250 mL 烧杯中，盖上表面皿，置于垫有石棉网的电炉上小火加热至溶液蒸发至约 20 mL，转移溶液至已于 800 °C ± 25 °C 下灼烧至质量恒定的瓷坩埚中，置于水浴上加热至干，再于电炉上用中火加热至硫酸烟雾冒尽，转移至高温炉中，于 800 °C ± 25 °C 条件下灼烧至质量恒定，记录质量。保留残渣 A 用于铁含量（A.6.2）的测定。

A. 5. 5 结果计算

硫化氢不沉淀物以质量分数 w_2 计，按公式（A.2）计算：

$$w_2 = \frac{m_2 - m_3}{m_4 \times (200/250)} \times 100 \% \cdots \cdots (A.2)$$

式中：

m_2 ——残渣和瓷坩埚质量的数值，单位为克（g）；

m_3 ——瓷坩埚质量的数值，单位为克（g）；

m_4 ——试样的质量的数值，单位为克（g）；

200——移取试样溶液的体积数值，单位为毫升（mL）；

250——容量瓶容积的数值，单位为毫升（mL）。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准。在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大于 0.03 %。

A. 6 铁含量的测定

A. 6.1 电感耦合等离子体发射光谱法（仲裁法）

A. 6.1.1 方法提要

试样经硝酸溶解，由电感耦合等离子体发射光谱仪测定，钇元素作为内标校正干扰，测量待测元素和内标元素相应波长光谱强度，通过内标法计算待测元素含量。

A. 6.1.2 试剂和材料

A. 6.1.2.1 硝酸溶液1+1（V/V）：量取50 mL硝酸，加入到50 mL水中，混匀。

A. 6.1.2.2 钇内标使用液（0.2 mg/mL）：

准确称取 0.127 g 三氧化二钇（Y₂O₃，CAS:1314-36-9，纯度≥99.9%），溶于少量盐酸中，用 1 %盐酸溶液稀释至 100mL。该溶液为钇内标储备液，1 mL 溶液含钇（Y）1mg。或采用经国家认证并授予标准物质证书的钇元素贮备液。

用移液管移取 20 mL 上述溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用 1 %盐酸溶液稀释至刻度，摇匀。该溶液为钇内标使用液，1 mL 溶液含钇（Y）0.2 mg。

A. 6.1.2.3 铁(Fe)标准溶液：100 mg/L，按照GB/T 602配制，或采用经国家认证并授予标准物质证书的标准物质。

A. 6.1.2.4 水：符合GB/T 6682—2008中二级水的规定。

A. 6.1.3 仪器和设备

A. 6.1.3.1 电子天平：感量0.0001 g。

A. 6.1.3.2 全谱直读型电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-OES）。

A. 6.1.4 分析步骤

A. 6.1.4.1 试样溶液的制备

称取约 2 g 试样，精确至 0.0002 g，加水溶解后移入 100 mL 容量瓶中，加入 2.00 mL 钇内标使用液、2 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

A. 6.1.4.2 工作曲线溶液的制备

分别移取 0 mL、1.00 mL、2.00 mL、4.00 mL 铁标准溶液，置于四个 100 mL 容量瓶中，分别加入 2.00 mL 钇内标使用液、2 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

A. 6.1.4.3 测定

选择最佳的仪器工作条件，于波长 238.204 nm 处，对试样溶液和工作曲线溶液进行测定，用内标法校正分析结果，所用内标钇的测定波长为 242.219 nm。

A.6.1.5 结果计算

铁(Fe)的质量分数 w_3 , 按式(A.3)计算:

$$w_3 = \frac{\rho_1 \times 0.1}{m_5 \times 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

ρ_1 ——由工作曲线查出的铁浓度的数值, 单位为毫克每升 (mg/L);

m_5 ——试样的质量的数值, 单位为克 (g);

0.1——容量瓶的容积的数值, 单位为升 (L);

1000——换算因子。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准, 在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得大于算术平均值的10%。

A.6.2 硫氰酸盐比色法

A.6.2.1 方法提要

试样中所含的铁被过硫酸铵氧化为三价铁, 与硫氰酸铵反应生成血红色络合物, 与标准比色溶液比较。

A.6.2.2 试剂和材料

A.6.2.2.1 盐酸。

A.6.2.2.2 硝酸。

A.6.2.2.3 过硫酸铵。

A.6.2.2.4 硫氰酸铵溶液 (80 g/L): 称取8 g硫氰酸铵, 加水溶解并定容至100 mL, 摇匀。

A.6.2.2.5 铁标准储备溶液 (100 mg/L): 按照GB/T 602配制, 或采用经国家认证并授予标准物质证书的标准物质。

A.6.2.2.6 铁标准使用溶液 (10 mg/L): 用移液管移取10 mL铁标准溶液 (100 mg/L), 置于100 mL容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。

A.6.2.3 分析步骤

取测定硫化氢不沉淀物的残渣A(A.5.4), 加入2 mL盐酸和0.1 mL硝酸, 盖上坩埚盖, 置于蒸气浴上消化20 min。移开坩埚盖, 继续蒸发至干。加入1 mL盐酸溶解残渣, 转移至50 mL容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。用移液管移取5 mL上述溶液, 置于50 mL比色管中, 用水稀释至约30 mL, 加入2 mL盐酸, 摇匀。加入0.04 g过硫酸铵, 振摇至溶解, 加入10 mL硫氰酸铵溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。试样溶液所产生的颜色不应深于标准比色溶液所产生的颜色, 即为样品中铁含量低于限量值。

标准比色溶液: 用移液管移取5 mL铁标准使用溶液, 置于50 mL比色管中, 以下按试样溶液测定步骤从“用水稀释至约30 mL……”开始与试验溶液同时同样操作。

A.7 铅(Pb)的测定

A.7.1 方法提要

试样中加入铁盐, 用氨水将试样中的铁离子和铅离子共沉淀而与主体铜盐分离, 沉淀经过滤、洗涤、溶解后用原子吸收分光光度法进行测定。

A.7.2 试剂和材料

A.7.2.1 碳酸铵。

A.7.2.2 硝酸。

A.7.2.3 氨水。

A.7.2.4 盐酸溶液：1+1 (V/V)。

A.7.2.5 盐酸溶液：1+100 (V/V)。

A.7.2.6 硝酸溶液：1+5 (V/V)。

A.7.2.7 铁溶液 (8 g/L)：称取57.8 g硝酸铁 $[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}]$ 溶于1000 mL硝酸 (1+100) 中，混匀。

A.7.2.8 洗涤液：称取10 g碳酸铵溶于500 mL水中，加入20 mL氨水，混匀。

A.7.2.9 铅 (Pb) 标准溶液 (100 mg/L)：按照GB/T 602配制，或采用经国家认证并授予标准物质证书的标准物质。

A.7.2.10 水：符合GB/T 6682—2008中二级水的规定。

A.7.3 仪器和设备

A.7.3.1 电子天平：感量0.01 g

A.7.3.2 水浴锅。

A.7.3.3 原子吸收分光光度计：配有铅空心阴极灯。

A.7.4 测定步骤

A.7.4.1 仪器的清洗

所用玻璃仪器均以硝酸溶液 (A.7.2.6) 浸泡过夜，用自来水反复冲洗，最后用水冲洗干净。

A.7.4.2 工作曲线的绘制

用移液管移取 0 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铅标准溶液，置于一组 50 mL 容量瓶中，分别加入 2 mL 盐酸溶液 (A.7.2.4)，10.0 mL 铁溶液，用水稀释至刻度，摇匀。选用空气-乙炔火焰，于波长 283.3 nm 处，用水调零，使用原子吸收分光光度计测定工作曲线的吸光度。从每个标准溶液的吸光度中减去空白溶液的吸光度，以铅的浓度为横坐标，对应吸光度为纵坐标，绘制工作曲线。

A.7.4.3 试验溶液的制备

称取约 20 g 试样，精确至 0.01 g，置于 250 mL 烧杯中，加适量水和 3 滴硝酸，加热至沸，稍冷，加入 10.0 mL 铁溶液，用水稀释至约 200 mL，在搅拌下缓缓加入氨水至溶液呈现深蓝色并过量 20 mL，加入 10 g 碳酸铵，盖上表面皿将溶液加热至微沸 5 min，于 70 °C~80 °C 水浴中放置 1 h，沉淀用中速定性滤纸过滤，用热洗涤液洗涤烧杯及滤纸至滤纸无蓝色，再用温水 (40 °C~50 °C) 洗涤一次，弃去滤液。用水将沉淀洗入原烧杯中，滤纸上残留的沉淀用 10 mL 热盐酸溶液 (A.7.2.4) 溶解，以热盐酸溶液 (A.7.2.5) 洗涤至滤纸无色，再洗 3 遍，洗液并入原烧杯中，水浴加热蒸发至溶液剩 2 mL~3 mL，移入 50 mL 容量瓶中，冷却至室温，用水稀释至刻度，摇匀。同时进行空白实验。

A.7.4.4 测定

选用空气-乙炔火焰，于波长 283.3 nm 处，用水调零，使用原子吸收分光光度计测定试样溶液的吸光度。从工作曲线上查出试验溶液中铅的浓度 (mg/L)。

A.7.5 结果计算

铅 (Pb) 的质量分数 w_4 ，数值以毫克每千克 (mg/kg) 表示，按式 (A.4) 计算：

$$w_4 = \frac{(\rho_2 - \rho_3) \times 0.05 \times 1000}{m_6} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

ρ_x ——由工作曲线查出的试验溶液铅的浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

ρ_s ——由工作曲线查出的空白溶液铅的浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

m_6 ——试样的质量的数值，单位为克（g）；

0.05——容量瓶容积的数值，单位为升（L）；

1000——换算因子。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准，在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得大于算术平均值的 15 %。本方法铅的检出限为 0.3 mg/kg，定量限为 1 mg/kg。

A.8 砷（As）的测定

A.8.1 方法提要

用硫脲-抗坏血酸作基体改进剂消除试样中铜的干扰，采用氢化物发生原子荧光法测定砷含量。

A.8.2 试剂和材料

A.8.2.1 盐酸溶液：5 mL/100mL。

A.8.2.2 氢氧化钠溶液：5 g/L。

A.8.2.3 硼氢化钾溶液（20 g/L）：称取约20 g硼氢化钾，溶于1000 mL 5 g/L的氢氧化钠溶液中。

A.8.2.4 硫脲-抗坏血酸混合液：称取10 g硫脲，加约80 mL水搅拌至溶解，加入10 g抗坏血酸，溶解后用水稀释至100 mL。

A.8.2.5 砷标准溶液 I（10 mg/L）：用移液管移取10 mL按GB/T 602配制的砷标准溶液，置于100 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

A.8.2.6 砷标准溶液 II（0.5 mg/L）：用移液管移取5 mL砷标准溶液 I，置于100 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

A.8.3 仪器和设备

A.8.3.1 电子天平：感量0.0001g。

A.8.3.2 双道原子荧光光度计：配有砷空心阴极灯。

A.8.4 分析步骤

A.8.4.1 工作曲线的绘制

移取 0 mL、0.50 mL、1.00 mL、1.50 mL、2.00 mL、2.50 mL 砷标准溶液 II，置于 100 mL 容量瓶中，加入 5 mL 盐酸溶液，20 mL 硫脲-抗坏血酸混合液，用水稀释至刻度，摇匀。放置 15 min，使用双道原子荧光光度计测量上述溶液的吸光度。从每个标准溶液的吸光度中减去空白溶液的吸光度，以砷的质量为横坐标，对应吸光度为纵坐标，绘制工作曲线。

A.8.4.2 测定

称取约 5 g 试样，精确至 0.0002 g，置于 100 mL 烧杯中，加水溶解后移入 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。用移液管移取 2 mL 上述溶液，置于 100 mL 容量瓶中，加入 5 mL 盐酸溶液、20 mL 硫脲-抗坏血酸混合液，不断摇动至白色絮状物全部溶解，用水稀释至刻度，摇匀。放置 15 min，使用双道原子荧光光度计测量试验溶液的吸光度（推荐的仪器工作条件参见附录 B）。从工作曲线中查出试验溶液中砷的质量（ μg ）。同时进行空白实验。

A. 8. 5 结果计算

砷（As）的质量分数 w_5 ，数值以毫克每千克 mg/kg 表示，按式（A.5）计算：

$$w_5 = \frac{(\rho_4 - \rho_5) \times 1000}{m_7 \times 1000} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

ρ_4 ——从工作曲线上查得的试样溶液中砷的质量的数值，单位为微克（ μg ）；

ρ_5 ——从工作曲线上查得的空白溶液中砷的质量的数值，单位为微克（ μg ）；

m_7 ——试样的质量的数值，单位为克（g）；

1000——换算因子。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准，在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得大于算术平均值的 15%。本方法砷的检出限为 0.5 mg/kg，定量限为 2 mg/kg。

食品安全国家标准公开征求意见

附录 B

双道原子荧光光度计仪器工作条件法

推荐的双道原子荧光光度计仪器工作条件见表B.1。

表B.1 双道原子荧光光度计仪器工作条件表

灯电流/ mA	60
辅助阴极电流/ mA	30
负高压/ V	300
原子化器高度/ mm	6
原子化器温度/℃	200
载气（空气）流量/(mL/min)	300
屏蔽气（空气）流量/(mL/min)	80
读数时间/ s	10
延迟时间/ s	1
进样体积/ mL	0.5
重复次数/次	1
读数方式	峰面积
还原剂浓度	20 g/L 硼氢化钾溶液
载流	5 %（体积分数）盐酸溶液