

ICS 65.080
G 21
备案号: 56415—2016

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5050—2016

海藻酸类肥料

Alginic acid fertilizer

2016-10-22 发布

2017-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会新型肥料分技术委员会（SAC/TC105/SC5）归口。

本标准起草单位：上海化工研究院、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、烟台大学、山东恩宝生物科技有限公司、青岛海力源生物科技有限公司、江西开门子肥业股份有限公司。

本标准主要起草人：商照聪、赵秉强、袁亮、殷军港、张守福、高仁升、李伟、陈接龙、黄婧。

海藻酸类肥料

1 范围

本标准规定了海藻酸类肥料的术语和定义、产品类型、要求、试验方法、检验规则、标识以及包装、运输和贮存。

本标准适用于将以海藻为主要原料制备的海藻酸增效剂添加到肥料生产过程中制成的含有一定量海藻酸的海藻酸包膜尿素、含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料、海藻酸复合肥料、含海藻酸水溶肥料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2440 尿素

GB/T 2441.1 尿素的测定方法 第1部分：总氮含量

GB/T 2441.7 尿素的测定方法 第7部分：粒度 筛分法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 15063 复混肥料（复合肥料）

GB 18382 肥料标识 内容和要求

GB 21633 掺混肥料（BB肥）

HG/T 2843 化肥产品 化学分析中常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液

HG/T 4365 水溶性肥料

NY/T 1116—2014 肥料 硝态氮、铵态氮、酰胺态氮含量的测定

NY/T 1977—2010 水溶肥料 总氮、磷、钾含量的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海藻酸 alginic acid

由单糖醛酸线性聚合而成的多糖，单体为 β -(1,4)-D-甘露糖醛酸和 α -(1,4)-L-古洛糖醛酸，通过1,4糖苷键相连成为嵌段共聚物。

3.2

海藻酸增效剂 alginic acid synergist

以海藻为主要原料，经提取后制备的含有一定量海藻酸的肥料增效剂。

HG/T 5050—2016

3.2.1

海藻粉 alginic powder

以海藻为主要原料，经提取后制备的含有一定量海藻酸的粉状肥料增效剂。

3.2.2

海藻液 alginic liquid

以海藻为主要原料，经提取后制备的含有一定量海藻酸的液体肥料增效剂。

3.3

海藻酸类肥料 alginic acid fertilizer

将海藻酸增效剂添加到肥料生产工艺中制成的含有一定量海藻酸的肥料。

3.4

海藻酸包膜尿素 alginic acid coated urea

以海藻酸增效剂为主要包膜材料，利用低温脱水工艺生产的含有一定量海藻酸的包膜尿素。与常规尿素相比，具有一定的缓释效果，可减少氮素的挥发损失。

3.5

含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料 bulk blending fertilizer containing alginic acid coated urea

以海藻酸包膜尿素为掺混肥料的部分氮素来源，与其他常规氮、磷、钾颗粒肥料经干混生产的含有一定量海藻酸的掺混肥料。

3.6

海藻酸复合肥料 alginic acid compound fertilizer

将海藻酸增效剂添加到复合肥料生产工艺中生产的含有一定量海藻酸的添加型或包膜型复合肥料。与常规复合肥料相比，具有降低氨挥发损失的效果。

3.7

含海藻酸水溶肥料 water-soluble fertilizer containing alginic acid

将海藻酸增效剂添加到水溶肥料生产工艺中生产的含有一定量海藻酸的水溶肥料。

3.8

氨挥发抑制率 ammonia volatilization inhibition rate

表征含海藻酸类肥料减少氨挥发损失的功能性指标。在脲酶（尿素酶）和氧化镁的作用下尿素分解，释放出的氨被硼酸溶液吸收，海藻酸类肥料与尿素消耗硫酸标准滴定溶液的体积的差值与后者的比值，以百分数表示。

4 产品类型

包括海藻酸包膜尿素、含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料、海藻酸复合肥料、含海藻酸水溶肥料。

5 要求

5.1 外观

海藻酸包膜尿素、含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料、海藻酸复合肥料为颗粒状，无机械杂质；

含海藻酸水溶肥料为粒状固体、粉状固体或液体产品，无肉眼可见机械杂质。

5.2 技术指标

5.2.1 海藻酸包膜尿素的要求应符合表 1 的要求，其他指标应符合 GB 2440 中农业用合格品的要求。

表 1 海藻酸包膜尿素的要求

项 目	指 标
总氮(N)的质量分数/%	≥ 45.0
海藻酸的质量分数/%	≥ 0.05
氨挥发抑制率/%	≥ 10
粒度(2.00 mm~4.75 mm)	≥ 90

5.2.2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料的要求应符合表 2 的要求，其他指标应符合 GB 21633 的要求。

表 2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料的要求

项 目	指 标
海藻酸的质量分数/%	≥ 0.02
海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数/%	≥ 40
注：海藻酸包膜尿素应符合本标准中表 1 的要求。	

5.2.3 海藻酸复合肥料的要求应符合表 3 的要求，其他指标应符合 GB 15063 中的相应要求。

表 3 海藻酸复合肥料的要求

项 目	指 标
海藻酸的质量分数/%	≥ 0.05
氨挥发抑制率 ^a /%	≥ 5
^a 不含尿素的复合肥料产品不检测该项指标。	

5.2.4 含海藻酸水溶肥料的要求应符合表 4 的要求，其他指标应符合 HG/T 4365 中的相应要求。

表 4 含海藻酸水溶肥料的要求

项 目	指 标
海藻酸的质量分数/%	≥ 1.5

6 试验方法

本标准中所使用的水，在未说明规格时，其 pH 值范围和电导率应符合 GB/T 6682 中的三级水规格；本标准中所用的试剂，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂；本标准中所用的标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液，在未说明配制方法时，均按 HG/T 2843 配制。

HG/T 5050—2016

6.1 外观

目视法测定。

6.2 海藻酸包膜尿素中总氮含量

按 GB/T 2441.1 进行。

6.3 海藻酸包膜尿素的粒度

按 GB/T 2441.7 进行。

6.4 海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数

按附录 A 进行。

6.5 海藻酸的质量分数

按附录 B 进行。

6.6 氨挥发抑制率

按附录 C 进行。

6.7 其他指标

- 6.7.1 海藻酸包膜尿素：按 GB 2440 中的相关规定进行。
- 6.7.2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料：按 GB 21633 中的相关规定进行。
- 6.7.3 海藻酸复合肥料：按 GB 15063 中的相关规定进行。
- 6.7.4 含海藻酸水溶肥料：按 HG/T 4365 中的相关规定进行。

7 检验规则

7.1 检验类别及检验项目

产品检验包括出厂检验和型式检验。出厂检验项目和型式检验项目见表 5。

表 5 海藻酸类肥料的出厂检验项目和型式检验项目

产品类型	出厂检验项目	型式检验项目
海藻酸包膜尿素	外观、总氮、海藻酸的质量分数、粒度。	5.2.1 和 GB 2440 中农业用合格品的全部项目。
含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料	外观、海藻酸的质量分数、海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数、总养分、水溶磷/有效磷、水分、粒度。	5.2.2 和 GB 21633 中的全部项目。
海藻酸复合肥料	外观、海藻酸的质量分数、总养分、水溶磷/有效磷、水分、粒度。	5.2.3 和 GB 15063 中的全部项目。
含海藻酸水溶肥料	外观、海藻酸的质量分数、总养分、水溶磷/有效磷、水不溶物、氯、水分、粒状产品的粒度、pH 值。	5.2.4 和 HG/T 4365 中的全部项目。

型式检验项目在下列情况时，应进行测定：

- 投产时，停产后重新开始生产时；
- 正式生产时，原料、工艺发生变化；
- 正式生产时，定期或积累到一定量后，应周期性进行一次型式检验，每6个月至少进行一次型式检验；
- 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

7.2 组批

产品按批检验，以1班或1天的产量为一批，海藻酸包膜尿素的最大批量不超过1500 t，含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料、海藻酸复合肥料的最大批量为1000 t，含海藻酸水溶肥料的最大批量为100 t。用户把附有质量证明书或收到的产品作为一批。

7.3 采样方案

- 7.3.1 海藻酸包膜尿素执行GB 2440中的采样方案。
- 7.3.2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料执行GB 21633中的采样方案。
- 7.3.3 海藻酸复合肥料执行GB 15063中的采样方案。
- 7.3.4 含海藻酸水溶肥料执行HG/T 4365中的采样方案。

7.4 样品缩分及试样制备

- 7.4.1 海藻酸包膜尿素按照GB 2440中样品缩分及试样制备的条款进行操作。
- 7.4.2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料按照GB 21633中样品缩分及试样制备的条款进行操作。
- 7.4.3 海藻酸复合肥料按照GB 15063中样品缩分及试样制备的条款进行操作。
- 7.4.4 含海藻酸水溶肥料按照HG/T 4365中样品缩分及试样制备的条款进行操作。

7.5 结果判定

- 7.5.1 本标准中产品质量指标合格判定，采用GB/T 8170中的“修约值比较法”。
- 7.5.2 型式检验项目全部符合本标准要求时，判该批产品合格。
- 7.5.3 生产企业出厂检验时，出厂检验项目全部符合本标准要求时，判该批产品合格。如果检验结果中有一项指标不符合本标准要求，应重新自2倍量的包装袋中采取样品进行检验，重新检验结果中即使有一项指标不符合本标准要求，则整批产品为不合格。
- 7.5.4 生产企业应保证所有出厂的产品均符合本标准要求。每批出厂的产品应附有质量证明书，其内容详见表6。

表 6 海藻酸类肥料质量证明书内容

产品类型	质量证明书内容
海藻酸包膜尿素	生产企业名称、地址，产品名称、商标，产品类别、等级，总氮含量、海藻酸的质量分数、氨挥发抑制率、缩二脲含量、水分、粒度，批号或生产日期，产品净含量，本标准编号和 GB 2440。不属于出厂检验的项目标明值应为最近一次型式检验时的检测值。
含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料	生产企业名称、地址，产品名称、批号或生产日期、净含量，海藻酸的质量分数、海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数、总养分含量、配合式、氯离子含量，生产许可证号、本标准编号和 GB 21633。不属于出厂检验的项目标明值应为最近一次型式检验时的检测值。
海藻酸复合肥料	生产企业名称、地址，产品名称、批号或生产日期，海藻酸的质量分数、氨挥发抑制率、总养分、配合式、氯离子含量、缩二脲含量，本标准编号和 GB 15063。以钙、镁、磷肥等枸溶性磷肥为基础磷肥的产品应注明为“枸溶性磷”，并应注明是“硝态氮”或“尿素态氮”。不属于出厂检验的项目标明值应为最近一次型式检验时的检测值。
含海藻酸水溶肥料	生产企业名称、地址，产品名称、批号或生产日期、批量、净含量，海藻酸的质量分数、总养分、单一养分含量、尿素态氮含量、硝态氮含量、铵态氮含量、缩二脲含量、氯离子含量、水分含量、其他指标含量，本标准编号和 HG/T 4365。不属于出厂检验的项目标明值应为最近一次型式检验时的检测值。

8 标识

- 8.1 海藻酸包膜尿素：产品包装上应标明总氮含量、海藻酸的质量分数、氨挥发抑制率、粒径范围、本标准编号和 GB 2440，其余执行 GB 2440 和 GB 18382。
- 8.2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料：产品包装上应标明海藻酸的质量分数、海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数、本标准编号和 GB 21633，其余执行 GB 21633 和 GB 18382。
- 8.3 海藻酸复合肥料：产品包装上应标明海藻酸的质量分数、氨挥发抑制率、本标准编号和 GB 15063，其余执行 GB 15063 和 GB 18382。
- 8.4 含海藻酸水溶肥料：应在包装容器上标明海藻酸的质量分数、本标准编号和 HG/T 4365，其余执行 HG/T 4365 和 GB 18382。

9 包装、运输和贮存

- 9.1 海藻酸包膜尿素：执行 GB 2440 中的包装、运输和贮存要求。
- 9.2 含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料：执行 GB 21633 中的包装、运输和贮存要求。
- 9.3 海藻酸复合肥料：按 GB 15063 的包装、运输和贮存要求。
- 9.4 含海藻酸水溶肥料：按 HG/T 4365 中的包装、运输和贮存要求。

附 录 A (规范性附录)

海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数的测定——三氯甲烷浮洗-定氮法

A.1 原理

尿素的密度小于三氯甲烷，其他氮肥、磷肥和钾肥的密度高于三氯甲烷，可将尿素与其他肥料分离。海藻酸包膜尿素在外观颜色和膜特性上与普通尿素有显著差异，可通过目测分离出海藻酸包膜尿素和普通尿素，分别测定其氮含量，可计算出海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数。

A.2 试剂和溶液

三氯甲烷。

A.3 仪器和设备

通风橱。

A.4 分析步骤

称取 50.00 g 经缩分后混匀、颗粒未粘连的含部分海藻酸包膜尿素的掺混肥料于 500 mL 烧杯中，加入 300 mL 三氯甲烷，晃动使肥料颗粒分离，然后静置 5 min~10 min，至不再有颗粒漂浮后，使用滤网收集上层漂浮的尿素颗粒。将收集的尿素颗粒置于通风橱内静置通风 10 min 以上，使三氯甲烷完全挥发。将特定颜色和膜特性的海藻酸包膜尿素选出后，分别测定海藻酸包膜尿素的质量 (m_1) 与普通尿素的质量 (m_2)，按 GB/T 2441.1 的方法测定总氮含量，分别记为 N_1 和 N_2 。

A.5 分析结果的表述

海藻酸包膜尿素氮占尿素总氮的质量分数 M ，数值以 % 表示，按公式 (A.1) 计算：

$$M = \frac{m_1 N_1}{m_1 N_1 + m_2 N_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

m_1 ——分离的海藻酸包膜尿素的质量的数值，单位为克 (g)；

m_2 ——分离的普通尿素的质量的数值，单位为克 (g)；

N_1 ——测得的海藻酸包膜尿素的氮含量，以 % 表示；

N_2 ——测得的普通尿素的氮含量，以 % 表示。

计算结果表示到小数点后 1 位，取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

A.6 允许差

平行测定结果的绝对差值应不大于 0.4 %；不同实验室测定结果的绝对差值应不大于 0.8 %。

附 录 B

(规范性附录)

海藻酸的质量分数的测定——咪唑比色法

B.1 原理

海藻酸在强酸条件下水解为糖醛酸，糖醛酸可与咪唑形成稳定的紫红色化合物，在 520 nm 波长下用分光光度计测定其吸光度，可计算出海藻酸类肥料中海藻酸的质量分数。

B.2 试剂和溶液

B.2.1 硫酸。

B.2.2 无水乙醇。

B.2.3 海藻酸钠 $[(C_6H_7NaO_6)_n]$ 储备液：10 mg/mL。

称取 10.00 g 海藻酸钠，用水溶解后，定容至 1 000 mL。

B.2.4 海藻酸钠标准溶液：1 mg/mL。

吸取 10.00 mL 海藻酸钠储备液于 100 mL 容量瓶中，用水定容至刻度。

B.2.5 咪唑乙醇溶液：2 g/L。

称取 0.20 g 咪唑，用无水乙醇溶解并定容至 100 mL。

B.3 仪器

B.3.1 分光光度计：带光程为 1 cm 的吸收池，可在 520 nm 波长处测量。

B.3.2 通常实验室仪器。

B.4 分析步骤

B.4.1 海藻酸标准曲线的绘制

分别移取海藻酸钠标准溶液 0.00 mL、0.20 mL、0.40 mL、0.60 mL、0.80 mL、1.00 mL、1.20 mL 至 50 mL 比色管中，分别加入 3.00 mL、2.80 mL、2.60 mL、2.40 mL、2.20 mL、2.00 mL、1.80 mL 水，使体积为 3.00 mL。移入冰水浴中，边振荡边缓缓加入 10.00 mL 硫酸，开始约每秒 1 滴，待加入一半酸后增加至约每秒 2 滴，加完后放入沸水浴中加热 20 min。取出，冷却至 80 ℃，加入 0.30 mL 咪唑乙醇溶液，摇匀，室温下放置 45 min。在 520 nm 波长下用 1 cm 吸收池进行比色，以试剂空白为参比，测定吸光度。以总显色体积的标准比色液中所含海藻酸钠的质量 (mg) 为横坐标、以测得的吸光度为纵坐标绘制标准曲线或求线性回归方程。

B.4.2 海藻酸的质量分数的测定

称取 15 g~20 g (精确至 0.000 2 g) 经缩分后混匀的海藻酸类肥料试样于烧杯中，加入 25 mL 水溶解，转移至 50 mL 容量瓶中，定容，摇匀 (若有沉淀，则需要干过滤)。准确移取 3.00 mL 试样滤液至 50 mL 比色管中，以下与标准曲线绘制的操作步骤相同。

B.5 分析结果的表述

从标准曲线查出所测吸光度对应的海藻酸钠的质量或由回归方程求出海藻酸钠的质量。

试样中海藻酸含量 X ，以质量分数计，数值以%表示，按公式 (B.1) 计算：

$$X = \frac{m_4 \times 10^{-3}}{m_3} \times \frac{V_2}{V_1} \times 0.8839 \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中：

m_4 ——从标准曲线或回归方程得出的海藻酸钠的质量的数值，单位为毫克 (mg)；

m_3 ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；

V_2 ——试样溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

V_1 ——移取试样溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

10^{-3} ——毫克转换为克的系数；

0.8839——海藻酸钠换算为海藻酸的系数。

计算结果表示到小数点后 3 位，取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

B.6 允许差

平行测定结果的绝对差值应不大于 0.004 %；不同实验室测定结果的绝对差值应不大于 0.008 %。

附 录 C

(规范性附录)

氨挥发抑制率的测定——硼酸吸收-硫酸滴定法

C.1 原理

尿素在尿素酶的作用下水解为铵态氮，在氧化镁存在的条件下海藻酸类肥料产品中的酰胺态氮水解产生的铵态氮转化为氨释放出来，用硼酸溶液吸收释放出的氨，再用一定浓度的硫酸标准滴定溶液滴定释放出的氨，以等酰胺态氮含量的尿素配制样为对照，根据消耗的硫酸标准滴定溶液的体积计算出氨挥发抑制率。

C.2 试剂和溶液

C.2.1 尿素。

C.2.2 硫酸标准滴定溶液： $c\left[\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4\right]=0.01\text{ mol/L}$ 。

C.2.3 尿素酶溶液。

称取 0.100 g 尿素酶（活力约 1 U/mg），加入 0.5 mL 水，用研钵研磨至糊状，全部转移至 250 mL 容量瓶中，摇匀，储存于 4℃ 冰箱中，备用。

C.2.4 硼酸溶液：2 %。

C.2.5 氧化镁悬浮液：30 g/L。

C.2.6 混合指示剂。

溶解 0.099 g 溴甲酚绿和 0.066 g 甲基红于 100 mL 乙醇（95 %）中。

C.3 仪器和设备

C.3.1 恒温水浴锅。

C.3.2 气泵。

C.3.3 通常实验室仪器。

C.4 分析步骤

C.4.1 海藻酸包膜尿素

称取 5.00 g 经缩分后混匀的试料，加入到 100 mL 三口烧瓶中，加入 10 mL 水。吸取 20 mL 硼酸溶液，加入到吸收瓶中，加入 3 滴混合指示剂。按图 C.1 连接装置，经分液漏斗加入 2.00 mL 尿素酶溶液于三口烧瓶中，关闭分液漏斗阀门，置于 25℃ 恒温水浴 30 min。经分液漏斗向三口烧瓶中加入 5 mL 氧化镁悬浮液，关闭分液漏斗阀门，置于 40℃ 恒温水浴 60 min。开启气泵，通入 2.0 L 空气。移开吸收瓶，用硫酸标准滴定溶液滴定硼酸溶液吸收的氨，溶液由蓝绿色变为微红色为滴定终点，消耗的硫酸标准滴定溶液的体积为 V_3 。

同时，以尿素（C.2.1）为对照，滴定时消耗的硫酸标准滴定溶液的体积为 V_4 。

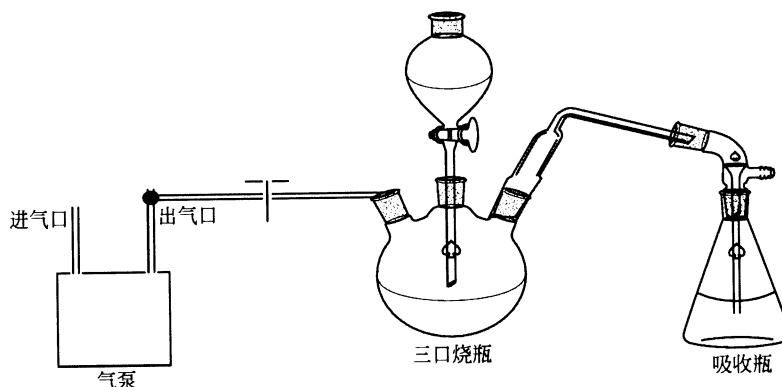


图 C.1 测定装置图

C.4.2 海藻酸复合肥料

称取 5.00 g 经缩分后混匀的试料，按 NY/T 1116—2014 中 4.2 的方法蒸馏。蒸馏液冷却后，摇匀，按 NY/T 1977—2010 中 3.1.4.2.3 的方法测定蒸馏液中的氮含量，单位为 mg/mL。移取 50.0 mL 试样蒸馏液于三口烧瓶中，其他操作同 C.4.1。

用尿素配制 100 mL 与试样蒸馏液酰胺态氮含量相同的对照溶液，移取 50.0 mL 于三口烧瓶中，其他操作同 C.4.1。

C.5 分析结果的表述

C.5.1 海藻酸包膜尿素的氨挥发抑制率

海藻酸包膜尿素的氨挥发抑制率 f_1 ，数值以 % 表示，按公式 (C.1) 计算：

$$f_1 = \frac{V_4 - V_3}{V_4} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

V_3 ——海藻酸包膜尿素消耗的硫酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

V_4 ——尿素对照样消耗的硫酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)。

C.5.2 海藻酸复合肥料的氨挥发抑制率

海藻酸复合肥料的氨挥发抑制率 f_2 ，数值以 % 表示，按公式 (C.2) 计算：

$$f_2 = \frac{V_6 - V_5}{V_6} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

V_5 ——海藻酸复合肥料消耗的硫酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

V_6 ——尿素对照样消耗的硫酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)。

计算结果表示到小数点后 1 位，取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

C.6 允许差

平行测定结果的绝对差值应不大于 0.5 %；不同实验室测定结果的绝对差值应不大于 1.0 %。