

《硝基复合肥料》行业标准制定编制说明

一、 工作简况

工业和信息化部于 2013 年 10 月下达了本标准制定计划（计划编号：2013-1200T-HG），由上海化工研究院、金正大生态工程集团股份有限公司、中化山东肥业有限公司、四川金象赛瑞化工有限公司、江苏华昌化工有限公司、山东省临沂市质检所共同承担起草工作。标准任务下达后，标准起草小组制定了工作方案，开展了大量的资料、样品收集、实验验证和市场调研工作，通过对国内外众多品牌样品的收集、检测评价工作，起草小组积累了大量试验数据，为标准的制定夯实了基础。起草人员先后在上海、临沂等地进行了多次讨论，并于 2013 年度标委会年会上广泛征求了专家委员的意见，在参加起草单位充分沟通和协商的基础上，最终编写了标准的征求意见稿、编制说明及试验报告。2014 年 9 月提交 SAC/TC105 秘书处征求意见，2014 年 9 月 16 日至 9 月 18 日 SAC/TC105 第 1 次标准审查会议上到会委员及委托代表、标准起草单位和相关生产企业代表对标准征求意见稿进行了讨论，并就标准的范围、术语、指标要求、名称及编制说明等内容提出了修改意见建议，详见 2014 年第 1 次标准审查会议纪要附件《意见汇总表》，2014 年 9 月 19 日至 2014 年 12 月 20 日陆续收到 10 份对本标准征求意见的书面反馈意见，起草小组对上述意见进行了汇总处理，重点对标准的范围、术语、指标要求等进行了补充完善，形成了本标准的送审稿；针对硝态氮含量的检测方法重新进行了试验验证，对标准编制说明进行了补充，形成了本标准编制说明的送审稿。

二、 标准编制原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题。

标准编制遵循“统一性、规范性、适用性、协调性、一致性”原则，尽可能与现行国内外通行标准接轨，注重标准的实用性和可操作性，标准严格按照《GB/T 1.1-2009 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》等规定进行编写和表述。标准对硝基复合肥料的适用范围、定义、指标要求、测定方法、检验规则、标识和包装等做出了明确规定。

1、适用范围

标准规定了硝基复合肥料的定义、要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。

适用于硝基复合肥料，包括含硝态氮的以氮、磷、钾为基础养分的各种三元或二元固体肥料。删去了征求意见稿中“已有国家标准或行业标准的肥料如复混（合）肥料、硝酸磷肥、硝酸磷钾肥、农业用硝酸钾及有机一无机复混肥料、掺混肥料等应执行相应的产品标准。缓释复混肥料和控释复混肥料同时执行相应的标准。”等内容。

2、定义

硝基复合肥料（nitro-compound fertilizer）的定义规定为：在生产过程中经化学反应制得的含硝态氮的复合肥料。

3、指标要求

3.1 外观：颗粒状固体产品，无肉眼可见机械杂质。

3.2 技术要求

产品应符合表 1 要求，并应符合产品包装容器和质量证明书上的标明值。

表 1 硝基复合肥料的的要求

项 目	类别/指标									
	硝基型			硝硫基型			硝氯基型			
总养分（N+ P ₂ O ₅ +K ₂ O）的质量分数 ^a ，%	≥	40.0	30.0	25.0	40.0	30.0	25.0	40.0	30.0	25.0
硝态氮（NO ₃ ⁻ -N）的质量分数，%	≥	5.0			3.0			3.0		
水溶性磷占有有效磷百分率 ^b ，%	≥	60	50	40	60	50	40	60	50	40
水分（H ₂ O）的质量分数 ^c ，%	≤	2.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5
粒度（1.00mm~ 4.75mm） ^d ，%	≥	90	90	80	90	90	80	90	90	80
氯离子的质量分数 ^e ，%		≤3.0			≤3.0			>3.0		
硫（S）的质量分数，%		≤1.0			>1.0			/		
^a 产品应含氮、磷、钾中的至少两种养分，标明的单一养分应不小于 4.0%，测定值与标明值负偏差的绝对值不应大于 1.5%。 ^b 包装容器上注明为“枸溶性磷”时，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检验和判定。若为氮、钾二元肥料，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检验和判定。 ^c 水分以出厂检验数据为准。 ^d 特殊形状或产品粒度可由供需双方协议确定。 ^e 硝氯基型产品：氯离子的质量分数≤15.0%的产品，应在包装袋上标明“含氯（低氯）”；氯离子的质量分数≤30.0%的产品，应在包装袋上标明“含氯（中氯）”；氯离子的质量分数>30.0%的产品，应在包装袋上标明“含氯(高氯)”；标识“含氯(高氯)”的产品，氯离子的质量分数可不做检验和判定。										

表 1 中硫的质量分数是根据 2014 年 9 月标准审查会议的意见汇总进行修订的，指标值同时进行了调整。

3.3 硝基复合肥料中的硝态氮含量指标值的确定

2014 年 9 月第 1 次标准审查会议上，农业部和科研院所的专家委员认为，从农产品安全和国际发展趋势及我国不同地域和作物的试用肥效考虑，硝态氮的含量建议不宜设置过高，下限值不变，补充相关基础材料后确定是否设置上限值。多年来大量农学试验表明：铵态氮和硝态氮等不同形态氮素配合施用效果最好，据此，起草小组进一步对市场标注硝态氮的产品进行了分析检测和汇总分析，并结合生产实际对硝态氮含量进行了极限值的测算。

3.3.1 根据调查，国内市场上，国内企业产品标注含硝态氮的肥料未见标注硝态氮的具体含量，已收集到的硝基复合肥料硝态氮含量实际检测结果详见表 2。

表 2

序号	1	2	3	4	5	6	7
硝态氮含量，%	4.5	4.8	5.2	3.6	2.8	5.6	9.6

国外产品检索到（德国康普）的养分明细列入表 3

表 3

Product	% Nutrient Contents	Total Nitrogen	Ammonium (NH ₄ -N)	Nitrate (NO ₃ -N)	Phosphate (P ₂ O ₅)	Potassium (K ₂ O)	Sulphur	Magnesium (MgO)	Boron	Copper	Iron	Manganese	Molybdenum	Zinc
16-8-22		16	5.6	10.4	8	22	3	3	0.03	0.002	0.15	0.05	0.005	0.01
15-10-15		15	11	4	10	15	12	2	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
8-12-24		8	5.4	2.6	12	24	12	4	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
20-5-10		20	13	7	5	10	10	2	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
14-6-24		14	6.3	7.7	6	24	7	3	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
12-32-14		12	7.4	4.6	32	14	3	3	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
20-5-5		20	16	4	5	5	16	1.7	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
7-12-40		7	0.01	6.99	12	40	4	2	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
17-5-19		17	9.8	7.2	5	19	9	1.4	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
15-5-30		15	4.8	10.2	5	30	4	1.3	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
13-40-13		13	8.7	4.3	40	13	0	0.11	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
18-18-18		18	8.1	9.9	18	18	1	0.94	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01
8-12-24		8	5.4	2.6	12	24	12	4	0.01	0.01	0.05	0.05	0.001	0.01

硝态氮含量的分布范围在 2.6%—10.4%。

3.3.2 根据硝基复合肥料中硝态氮供应的原料品种，按最大极限测算，理论上硝态氮的含量范围应该在 3.2%--16.5%，具体分析如下：硝酸钾为唯一钾源生产的硝基复合肥料（硝基型），当总养分 25%时，硝态氮最低理论含量约为 3.2%，当总养分 40%时，硝态氮最高理论含量约为 16.5%。

综上，从硝基复合肥料生产工艺要求、农业生产施用考量，及国内生产企业技术现状和市场需求，本标准将硝态氮含量确定为硝硫基型、硝氯基型 $\geq 3.0\%$ ，硝基型 $\geq 5.0\%$ 。

4、试验方法

首先选用国家标准或行业标准规定的方法，部分项目的分析方法根据产品特点在验证的基础上进行了适当调整。

4.1 外观

目视法测定。

4.2 氮含量

4.2.1 总氮含量

选用 GB/T 8572 或 GB/T 22923 进行测定。含氮量大于 40%的产品，仅允许选用 GB/T 8572 中的方法进行测定。并确定以 GB/T 8572 中的方法为仲裁法。

4.2.2 硝态氮含量

选用 GB/T 3597 或 NY/T 1116 进行测定。选择 GB/T 22923 中的方法为仲裁法。

根据反馈意见，起草小组组织力量对 NY/T 1116 的引用进行了进一步的验证，具体验证试验情况详见“主要试验情况 4.1.2”。

4.3 磷含量

选用 GB/T 8373 或 GB/T 22923 中水溶性磷的测定进行。以 GB/T 8573 中的方法为仲裁法。

4.4 钾含量

选用 GB/T 8574 或 GB/T 22923 进行测定。以 GB/T 8574 中的方法为仲裁法。

4.5 水分

选用 GB/T 8577 或 GB/T 8576 进行测定。以 GB/T 8577 中的方法为仲裁法。

4.6 粒状产品的粒度

选用 GB /T 24891 进行。

4.7 砷、镉、铅、铬、汞

选用 GB/T 23349 进行。

4.8 氯离子

选用 GB/T 24890 进行。

4.9 硫选用 GB 19203-2003 中 3.5 进行。考虑硝基复合肥料中的硫酸盐为水溶性盐类，将试样溶液的制备确定为按以下步骤进行：

称取 8 g~10g 的试样(精确至 0.0002 g)，置于 400 mL 高型烧杯中，加入 20 mL~30 mL 盐酸，盖上表面皿，小心摇匀，在通风橱内用电热板慢慢煮沸，冷却至室温，定量转移至 250 mL 量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。干过滤，弃去最初几毫升滤液，待用。详细的验证数据见“三、主要试验（或验证）情况分析”。

5、检验规则

5.1 检验类别及检验项目

产品检验分为出厂检验和型式检验，表 1 中总养分的质量分数、硝态氮的质量分数、氯离子的质量分数、产品粒度为出厂检验项目，标识为硝基型或硝硫基型时，出场检验项目应增加硫的质量分数。型式检验包括第四章中的所有项目。型式检验项目在下列情况之一时，应进行测定：

- 投产时、停产后重新恢复生产时；
- 连续生产时，原料、工艺发生变化时；
- 连续生产时，应每 6 个月进行一次检验；
- 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

5.2 结果判定

5.2.1 本标准中产品质量指标合格判断，采用 GB/T 8170-2008 中“修约值比较法”。

5.2.2 出厂检验项目全部符合要求时，判该批产品合格。

5.2.3 如果有一项指标不符合本标准的要求，应重新自二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标准要求时，则整批产品为不合格。

5.2.4 生产企业应保证所有出厂的产品均符合本标准的要求。每批出厂的产品附有质量证明书，其内容包括：生产企业名称、地址、产品名称、批号或生产日期、净含量、总养分、硝态氮、配合式或主要养分含量、氯离子含量、本标准号及法律法规规定应标注的内容。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。

6、标识

6.1 应在包装容器正面标明产品的名称（硝基复合肥料）和类别（如硝基型、硝硫基

型、硝氯基型), 以质量分数标明总养分含量、硝态氮含量, 总养分含量标明值应为配
合式中单养分含量之和。

6.2 标识为硝基复合肥料(硝氯基型)的产品, 应按 3.2 要求在包装容器正面用汉字
明确标注“含氯(低氯)”“含氯(中氯)”, 而不是标注“氯”、“含 Cl”或“Cl”等。
标明“含氯”的产品, 包装容器上不应有忌氯作物的图片, 也不应有“硫基”等容易导
致用户误认为产品不含氯的标识。有“含氯(高氯)”标识的产品应在包装容器正面标明
产品的适用作物品种和“使用不当会对作物造成伤害”的警示语。

6.4 应在包装容器上标明产品使用说明, 包括但不限于以下内容: 适用区域、土壤、
作物、生长阶段, 不适宜的区域、土壤、作物、生长阶段, 用法用量, 用法用量、警示
说明。

6.5 应在包装容器的醒目位置注明产品储存运输注意事项(如: 远离明火和高温场所
等)。

6.6 每袋净含量应标明单一数值, 如 50kg。

6.7 其余应符合 GB18382。

7、包装、运输和贮存

7.1 50kg、40kg、25kg、10kg 规格产品的包装材料应按 GB 8569 中对复混肥料产品的
规定进行。每袋净含量允许范围分别为 (50 ± 0.5) kg、 (40 ± 0.4) kg、 (25 ± 0.25) kg、 (10 ± 0.1) kg, 每批产品平均每袋净含量不得低于 50.0 kg、40.0 kg、25.0 kg、10.0 kg。
当用户对每袋净含量有特殊要求时, 可由供需双方协商解决, 以双方合同规定为准。

7.2 产品应贮存于阴凉干燥处、远离明火。

7.3 产品应贮存于阴凉干燥处。在运输过程中应防潮、防晒、防破裂。

三、 主要试验(或验证)情况分析

1 试验目的

研究确定硝基复合肥料的相关指标及其科学检测方法。

2 试验样品

供试肥料样品选择市场收集的硝基肥(15-15-15); 硝硫基肥(21-6-13)及硝氯基
(25-4-6)及硝态氮含量测定用分析方法验证用样品。

3 试验方法

参见标准文本。

4 试验结果

4.1 氮含量

4.1.1 总氮含量

采用 GB/T 8572 进行试验。总氮含量的重复性试验数据见表 3,连续多批次的总氮含量试验数据见表 4。

表 3 硝基复合肥料总氮含量重复性试验验证数据

型号	分析方法	1	2	3	4	5	6	平均值	标准偏差
硝基	GB/T 8572	15.32	15.29	15.36	15.30	15.29	15.34	15.32	0.0288
硝磺基	GB/T 8572	21.17	21.21	21.25	21.19	21.22	21.20	21.21	0.0273
硝氯基	GB/T 8572	24.89	24.92	24.94	24.90	24.93	24.96	24.92	0.0258

表 4 硝基复合肥料总氮含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝磺基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结果	1	15.15	15.52	15.33	21.22	21.32	21.28	24.90	25.22	25.31
	2	15.18	15.17	15.29	21.30	21.39	21.38	24.96	25.16	25.25
均值		15.165	15.345	15.31	21.26	21.355	21.33	24.93	25.19	25.28
偏差		0.015	0.175	0.02	0.04	0.035	0.05	0.03	0.03	0.03

4.1.2 硝态氮含量

4.1.2.1 采用 GB/T 3597 或 NY/T 1116 进行试验。硝态氮含量的重复性试验数据见表 5,连续 6 批次的硝态氮含量试验数据见表 6。

表 5 硝基复合肥料硝态氮含量重复性试验验证数据

型号	分析方法	1	2	3	4	5	6	平均值	标准偏差
硝基	GB/T 3597	6.64	6.67	6.56	6.58	6.62	6.63	6.62	0.040
	NY/T 1116	6.52	6.54	6.55	6.62	6.52	6.65	6.57	0.055
硝磺基	GB/T 3597	9.82	9.88	9.84	9.87	9.89	9.97	9.88	0.052
	NY/T 1116	9.92	9.87	9.94	9.91	9.88	9.86	9.90	0.031
硝氯基	GB/T 3597	6.45	6.39	6.35	6.49	6.38	6.44	6.42	0.052
	NY/T 1116	6.36	6.42	6.37	6.39	6.43	6.48	6.41	0.044

表 6 硝基复合肥料硝态氮含量连续批次验证数据 NY/T 1116

批号		(硝基)			(硝磺基)			(硝氨基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	6.50	6.56	6.44	9.89	9.78	9.84	6.32	6.42	6.18
	2	6.54	6.48	6.42	9.92	9.75	9.81	6.28	6.54	6.14
均值		6.52	6.52	6.43	9.905	9.765	9.825	6.3	6.48	6.16
偏差		0.02	0.04	0.01	0.015	0.015	0.015	0.02	0.06	0.02

4.1.2.2 采用 NY/T 1116 方法的试验验证结果

根据委员和代表对征求意见稿的反馈意见，选三种硝态氮含量水平不同的肥料样品，按照 NY/T1116-2014 规定的实验步骤进行多次重复测定，结果汇总见表 7

表 7 精密度试验结果（单位：%）

样品编号		分析人员 1	分析人员 2	分析人员 3	分析人员 4
1	结果 1	10.08	10.10	10.17	10.18
	结果 2	9.96	10.09	10.06	10.20
	差值	0.12	0.01	0.11	0.02
2	结果 1	8.40	8.61	8.34	8.55
	结果 2	8.33	8.53	8.37	8.66
	差值	0.07	0.08	0.03	0.11
3	结果 1	4.74	4.95	4.77	4.98
	结果 2	4.77	4.98	4.84	4.87
	差值	0.03	0.03	0.07	0.11

选三种硝态氮含量、尿素态氮含量水平不同肥料样品，按照 NY/T1116-2014 多次重复测定和加标回收试验，实验结果汇总表 8~10，其中表 8 试验用样品（硝态氮含量 5.81%，不含尿素态氮），表 9 试验用样品（硝态氮含量 8.78%，尿素态氮含量 7%），表 10 试验用样品（硝态氮含量 4.08%，尿素态氮含量 19.7%）。

表 8 尿素态氮含量为 0 的样品加标回收试验结果

测定次数	称样量(g)	样品中硝态氮量(mg)	标准加入量(mg)	吸光度(A)	加标后溶液浓度(mg/l)	测得总质量(mg)	回收率%
1	0.2468	14.34	10.0	1.0846	1.971	24.64	103.1
2	0.2621	15.23	10.0	1.1241	2.047	25.59	100.4
3	0.2216	12.87	10.0	1.0108	1.828	22.85	99.80
4	0.2245	13.04	10.0	1.0196	1.845	23.06	100.2
5	0.2674	15.54	10.0	1.1214	2.042	25.52	99.85

表 9-1 尿素态氮含量为 7% 的样品加标回收试验结果 (1)

测定次数	称样量 (g)	样品中硝态氮量 (mg)	标准加入量 (mg)	吸光度 (A)	加标后溶液浓度 (mg/l)	测得总质量 (mg)	回收率%
1	0.2012	18.11	15.0	1.5286	2.697	33.71	104.0
2	0.2078	18.70	15.0	1.5596	2.757	34.36	105.1
3	0.1955	17.60	15.0	1.5039	2.649	33.11	103.4
4	0.2090	18.81	15.0	1.5554	2.749	34.36	103.7
5	0.1985	17.86	15.0	1.5150	2.671	33.39	103.5

根据紫外分光光度分析的准确度要求, 实验人员对样品称样量进行了调整, 实验结果见表 9-2.

表 9-2 尿素态氮含量为 7% 的样品加标回收试验结果 (2)

测定次数	称样量 (g)	样品中硝态氮量 (mg)	标准加入量 (mg)	吸光度 (A)	加标后溶液浓度 (mg/l)	测得总质量 (mg)	回收率%
1	0.1349	11.84	10.0	0.6583	1.037	21.60	97.6
2	0.1262	11.08	10.0	0.6380	1.001	20.85	97.7
3	0.3565	31.30	10.0	1.1829	1.993	41.52	102.2
4	0.3346	29.38	10.0	1.1393	1.913	39.85	104.7
5	0.3388	29.75	10.0	1.1428	1.920	40.00	102.5

表 10-1 尿素态氮含量为 20% 的样品加标回收试验结果 (1)

测定次数	称样量 (g)	样品中硝态氮量 (mg)	标准加入量 (mg)	吸光度 (A)	加标后溶液浓度 (mg/l)	测得总质量 (mg)	回收率%
1	0.3451	14.77	15.0	1.3912	2.456	30.70	106.2
2	0.3537	15.10	15.0	1.4041	2.481	31.01	106.1
3	0.3661	15.67	15.0	1.4227	2.517	31.46	105.3
4	0.3658	15.66	15.0	1.4345	2.540	31.75	107.3
5	0.3740	16.01	15.0	1.4356	2.542	31.78	105.1

根据紫外分光光度分析的准确度要求, 实验人员对样品 (硝态氮含量 4.08%) 称样量进行了调整, 实验结果见表 10-2.

表 10-2 尿素态氮含量为 20% 的样品加标回收试验结果 (2)

测定次数	称样量 (g)	样品中硝态氮量 (mg)	标准加入量 (mg)	吸光度 (A)	加标后溶液浓度 (mg/l)	测得总质量 (mg)	回收率%
1	0.2088	8.52	10.0	0.5725	0.881	18.35	98.3
2	0.2913	11.89	10.0	0.6605	1.041	21.69	98.0
3	0.2723	11.11	10.0	0.6439	1.011	21.06	99.5
4	0.3650	14.89	15.0	1.4295	2.442	30.52	104.2
5	0.3535	14.42	15.0	1.3966	2.382	29.78	102.4

实验结果表明, 不同分析人员, 按 NY NY/T1116-2014 对多个不同浓度水平的样品硝态氮含量进行两次平行试验, 检测结果的绝对差值为 0.1%—0.11%, 满足标准中允许差的规定; 加标回收试验中, 调整样品称样量, 将试验溶液吸光度值控制在 1.5 以下,

回收率在 97.6%--105.1%之间，满足紫外分光光度分析的准确度要求。

综上分析，可按 GB/T 3597 或 NY/T 1116 方法测定，以 GB/T 3597 为仲裁法。

4.2 磷含量

采用 GB/T 8573 中水溶性磷的测定进行试验。连续批次水溶性磷含量的试验数据见表 11。

表 11 硝基复合肥料水溶性磷率含量连续批次验证数据 GB/T 8573

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结果	1	86.21	85.78	85.28	90.32	90.22	91.15	92.15	91.86	91.29
	2	86.32	85.72	85.22	90.38	90.30	91.08	92.22	91.80	91.23
均值		86.265	85.75	85.25	90.35	90.26	91.115	92.185	91.83	91.26
偏差		0.055	0.03	0.03	0.03	0.04	0.035	0.035	0.03	0.03

4.3 钾含量

本标准按 GB/T 8574 连续次钾含量的试验数据见表 12。

表 12 硝基复合肥料钾含量连续批次验证数据 GB/T 8574

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结果	1	15.35	15.22	15.43	13.15	13.28	13.20	6.19	6.25	6.42
	2	15.19	15.17	15.29	13.14	13.26	13.26	6.13	6.33	6.40
均值		15.27	15.195	15.36	13.145	13.27	13.23	6.16	6.29	6.41
偏差		0.08	0.025	0.07	0.005	0.01	0.03	0.03	0.04	0.01

4.4 水分

采用 GB/T 8576 或 GB/T8577 进行试验。连续次水分含量的试验数据见表 13、表 14。

表 13 硝基复合肥料水分含量连续批次验证数据 GB/T 8576

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结果	1	1.12	1.24	1.18	0.84	0.88	0.80	0.56	0.65	0.68
	2	1.14	1.20	1.15	0.86	0.86	0.83	0.54	0.63	0.64
均值		1.13	1.22	1.165	0.85	0.87	0.815	0.55	0.64	0.66
偏差		0.01	0.02	0.015	0.01	0.01	0.015	0.01	0.01	0.02

表 14 硝基复合肥料水分含量连续批次验证数据 GB/T8577

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	1.18	1.25	1.18	0.86	0.89	0.82	0.56	0.66	0.69
	2	1.16	1.26	1.17	0.87	0.93	0.85	0.58	0.67	0.70
均值		1.17	1.255	1.175	0.865	0.91	0.835	0.57	0.665	0.695
偏差		0.01	0.005	0.005	0.005	0.02	0.015	0.01	0.005	0.005

以 GB/T 8577 中的方法为仲裁法。

4.5 粒状产品的粒度

本标准采用 GB /T 24891 进行试验。连续次粒度的试验数据见表 15。

表 15 硝基复合肥料粒度连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	98.2	98.3	97.8	96.9	98.2	98.5	98.3	98.6	98.6
	2	98.0	98.2	97.6	97.0	98.2	98.4	98.3	98.7	98.5
均值		98.1	98.25	97.7	96.95	98.2	98.45	98.3	98.65	98.55
偏差		0.1	0.05	0.10	0.05	0	0.05	0	0.05	0.05

4.6 砷、镉、铅、铬、汞

本标准采用 GB/T 23349 进行试验。

连续 5 批或 10 批次砷、镉、铅、铬、汞含量的试验数据见表 16-20。

表 16 硝基复合肥料砷含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	0.0021	0.0032	0.0024	0.0019	0.0036	0.0026	0.0034	0.0028	0.0036
	2	0.0024	0.0030	0.0027	0.0022	0.0034	0.0023	0.0035	0.0027	0.0034
均值		0.00225	0.0031	0.00255	0.00205	0.0035	0.00245	0.00345	0.00275	0.0035
偏差		0.00015	0.0001	0.00015	0.00015	0.0001	0.00015	0.00005	0.00005	0.0001

表 17 硝基复合肥料镉含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	0.0002	0.0004	0.0004	0.0006	0.0003	0.0005	0.0002	0.0004	0.0005
	2	0.0001	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	0.0004	0.0002	0.0003	0.0003
均值		0.00015	0.00035	0.0003	0.0005	0.0003	0.00045	0.0002	0.00035	0.0004
偏差		0.00005	0.00005	0.0001	0.0001	0	0.00005	0	0.00005	0.0001

表 18 硝基复合肥料铅含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	0.0085	0.0121	0.0130	0.0094	0.0132	0.0088	0.0102	0.0096	0.0142
	2	0.0083	0.0124	0.0136	0.0096	0.0134	0.0086	0.0106	0.0098	0.0140
均值		0.0084	0.01225	0.0133	0.0095	0.0133	0.0087	0.0104	0.0097	0.0141
偏差		0.0001	0.00015	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001

表 19 硝基复合肥料铬含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	0.0224	0.0241	0.0236	0.0229	0.0245	0.0195	0.0216	0.0225	0.0233
	2	0.0220	0.0238	0.0242	0.0232	0.0248	0.0197	0.0218	0.0227	0.0236
均值		0.0222	0.02395	0.0239	0.02305	0.02465	0.0196	0.0217	0.0226	0.02345
偏差		0.0002	0.00015	0.0003	0.00015	0.00015	0.0001	0.0001	0.0001	0.00015

表 20 硝基复合肥料汞含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	0.0002	0	0.0003	0.0002	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
	2	0.0002	0	0.0003	0.0002	0	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002
均值		0.0002	0	0.0003	0.0002	0	0.0001	0.00015	0.0001	0.0002
偏差		0	0	0	0	0	0	0.00005	0	0

4.7 氯离子

本标准采用 GB/T 24890 进行试验。连续 9 批次氯离子的试验数据见表 21。

表 21 硝基复合肥料氯离子连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)			(硝氯基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615	140513	140602	140615
结 果	1	1.24	1.35	1.32	1.48	1.50	1.62	28.21	28.56	28.32
	2	1.39	1.30	1.29	1.45	1.54	1.58	28.26	28.54	28.36
均值		1.315	1.325	1.305	1.465	1.52	1.60	28.235	28.55	28.34
偏差		0.075	0.025	0.015	-0.015	0.02	0.02	0.025	0.01	-0.02

4.8 硫

采用 GB 19203-2003 中 3.5 进行试验。试验中考虑硝基复合肥料良好的水溶性，将试样溶液的制备步骤调整为：称取 8 g~10g 的试样(精确至 0.0 002 g)，置于 400 mL 高型烧杯中，加入 20 mL-30 mL 盐酸，盖上表面皿，小心摇匀，在通风橱内用电热板慢慢煮沸，冷却至室温，定量转移至 250 mL 量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。干过滤，弃去最初几毫升滤液，待用。

硫含量的重复性试验数据见表 22，加标回收率试验数据见表 23，连续 10 批次的总氮含量试验数据见表 24。

表 22 硝基复合肥料硫含量重复性试验验证数据

型号	批号	1	2	3	4	5	6	平均值	标准偏差
硝基	GB 19203-2003	0.52	0.53	0.54	0.55	0.53	0.55	0.53	0.0333
硝硫基	GB 19203-2003	5.22	5.21	5.22	5.23	5.20	5.20	5.21	0.0306

表 23 硝基复合肥料硫含量加标回收试验数据

批号	(硝基)			(硝硫基)		
	140513	140602	140615	140513	140602	140615
添加量(mg)	30	40	50	30	40	50
测得量(mg)	30.05	40.02	50.2	30.04	40.08	49.92
回收率(%)	100.17	100.05	100.4	100.13	100.2	99.84

表 24 硝基复合肥料硫含量连续批次验证数据

批号		(硝基)			(硝硫基)		
		140513	140602	140615	140513	140602	140615
结果	1	0.55	0.57	0.53	5.21	5.23	5.19
	2	0.54	0.57	0.54	5.21	5.25	5.18
均值		0.55	0.57	0.53	5.21	5.24	5.19
偏差		0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.015

综上所述，标准征求意见稿硝基复合肥料指标和测定方法可操作性强，符合相关要求和市场需求。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

天脊煤化工集团股份有限公司公开了专利《一种生产高浓度硝酸磷肥的工艺方法》（申请号：200910009223.3），该方法在现有冷冻法硝酸磷肥工艺的基础上增加了用硫酸和硫酸铵深度脱钙过程。中国-阿拉伯化肥有限公司专利《一种硝酸分解磷矿粉生产硫基复合肥料的方法及其系统》（申请号 200810215546.3）公开了一种硝酸分解磷矿粉生产硫基复合肥料的方法。山东金正大生态工程股份有限公司公开了《一种硝酸分解磷矿生产硝硫基复合肥副产石膏的方法》（申请号：201110022207.5），生产出 NPK 养分可调的三元硝基复合肥料，并基本实现了磷资源的综合利用。本标准不涉及任何专利相关知识产权问题。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

（一）产业化情况

目前,我国已成为世界上最大的化肥生产国和消费国,多年来我国化肥工业发展在解决“有无”问题的同时,过分追求化肥产量的增长,行业发展模式、产品结构不合理及化肥利用率偏低引发的环境污染、资源压力、生态破坏和人类健康等方面的问题日益严重。从我国 21 世纪经济和农业持续发展角度来看,我国化肥生产和使用的最关键问题是如何提高化肥利用率,提高高浓度化肥的比例和化肥的复合化率,大力发展新型肥料。为了适应高速发展的现代农业需求,国际上化肥正在向比例协调化、养分高浓度化、元素多样化、成分复合化、肥效可控化方向发展。

1、硝基复合肥料的优点

硝基复合肥料是含硝态氮的复合肥,硝态氮与酰胺态氮和铵态氮相比有如下优点:

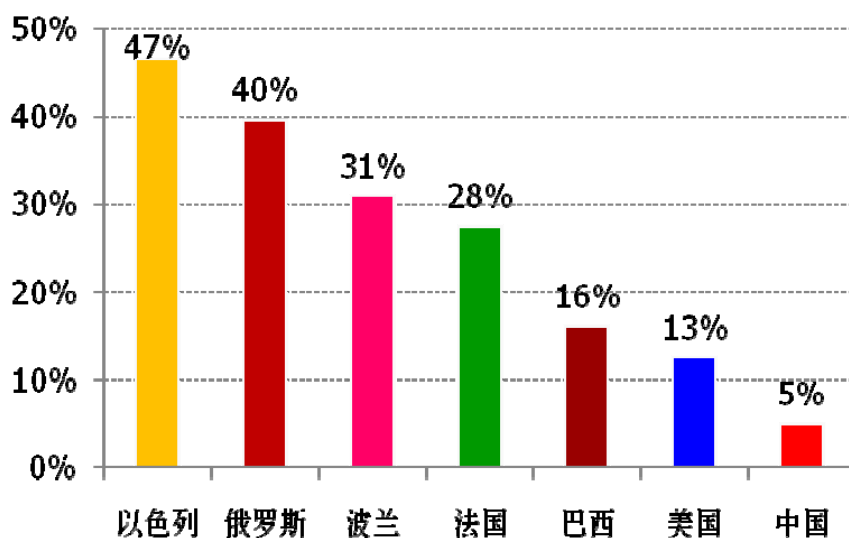
- (1) 不挥发性:与铵不同,硝态氮不挥发,所以不要求必需土施,还可以用作追肥和叶面施肥,便于操作。
- (2) 在土壤中可移动-直接被植物吸收,效率最高。
- (3) 硝态氮协同促进阳离子的吸收,如钾、钙、镁,而铵与这些离子有竞争吸收位点。
- (4) 硝态氮可被植物立即吸收,不需要任何的转化,而酰胺态氮和铵在被植物吸收之前都要经过转化。
- (5) 施用硝态氮肥,不会导致土壤酸化。
- (6) 硝态氮限制对有害物的大量吸收,比如氯化物。
- (7) 硝态氮转化成氨基酸的过程在叶片上发生,以太阳能为能源,是个节能过程。铵必须在根部被转化成有机氮化合物,这一过程需要消耗碳水化合物,会影响植物的其它生理过程,如植株生长和果实充实。

Legaz *et al* (1996)明确阐述硝态氮的吸收效率比铵态氮吸收率更高。为期 6 个月对柑橘的养分吸收测定中,将不同肥料(硝酸钾,硫酸铵)施用于沙土和壤土内,结果发现柑橘吸收硝态氮的效率(同位素 N-15 标记法)最高。在沙土条件下,植株对氮的吸收率差别非常大,施用硝酸钾时,氮的吸收率为 60%,而施用硫酸铵时,氮的吸收率只有 40%。作物吸收铵态氮,需要马上与有机酸结合形成氨基酸或者酰胺,避免因为铵累积造成铵毒。同化铵态氮的过程中,伴随着碳水化合物和能量的消耗,影响植物根系生长。相比较于单一氮源,同时施用两种形态氮,植物更易调节细胞内的 pH 值,并且可以减少氮同化过程中的能量消耗。

2、国内外发展概况

在 IFA 统计的尿素、硫酸磷肥、硝酸铵以及硝酸铵钙中，全球表观消费量最高的是尿素，2009 年达到 6776 万吨，硝酸铵的表观消费量也很高，达到 1396 万吨。对中国、美国以及欧盟不同类型的氮肥消费情况进行统计，中国的硝酸铵（部分农用）及硝酸铵钙的消费量占世界比例较低。欧盟的硝酸铵（部分农用）有较大的消费量，特别是硝酸铵钙，欧盟的消费量达到世界的 76.7%。我国单质氮肥也占主导地位，其中尿素在氮肥中占有比重最高，其次为碳酸氢铵。而在西欧，氮肥以硝酸铵和硝酸铵钙为主。中国农业科学院林葆研究员总结的 2000/2001 年度一些国家硝酸铵生产占氮肥总产的比例，指出中国的硝酸铵仅占总产的 3.2%，到 2005 年，全国生产氮肥约 3600 万吨（折纯 N），硝酸铵约 300 万吨（折纯 N）且用于化肥的约占 50%。现有的硝基肥主要包括硝酸铵钙、硝酸磷（钾）肥等。

美洲地区特别是美国硝基复合肥料产量（折硝态 N 纯量）占氮肥总量（折 N 纯量）的比重约为 13%，欧洲地区达到 28%~47%，而我国只有 5%（下图）。马凯（中阿化肥）发表的“我国需增加硝基肥产量，提升硝态氮施肥比例”论文也持相似观点，表明我国硝基肥市场发展空间很大，硝基复合肥料发展前景广阔。



硝态氮肥产量占氮肥总产量的比例图

国内目前硝基复合肥料的生产企业有 20 余家，已投产项目总产能约 500 万 t/a 左右，主要分布在四川、山西、陕西、黑龙江、山东等省份。如山西天脊煤化工集团公司、广西柳州化学工业集团有限公司、陕西兴化股份有限公司、河北沧州大化股份有限公司、湖北金源化工股份有限公司等。近年来，随着国家各部委产业激励政策的出台（见下表），同时各研究单位技术攻关能力不断增强，为企业上马硝酸和硝基复合肥料奠定了基础，

而且一套装置能同时生产硝酸铵和硝基复合肥料，化解了产品单一的风险，还具有市场调节功能。因此目前硝基复合肥料已成为行业发展热点，进入了新一轮投资热潮。新建或拟建的硝基复合肥料生产企业有 10 余家包括山西天脊煤化工集团股份有限公司、重庆赛瑞华强化肥有限公司、山西阳煤丰喜肥业（集团）有限责任公司等，这些在建项目有 4 个规模达到 100 万 t/a 以上，如都能按期建成投产，国内总产能将达到 1500 万吨。

近年来硝基复合肥料产业政策

时 间	部 门	文件名称	相关内容
2011. 09	农业部	全国种植业发展第十二个五年规划	提出着力推进节水农业发展，重点发展硝基肥
2012. 02	工信部	化肥工业十二五发展规划	适度发展硝基肥料等多元肥料
2012. 12	国家税务总局	关于硝基复合肥料有关增值税问题的公告	根据财税[2001]113 号文件中免税化肥成本占该硝基复合肥料原料中全部化肥成本的比重是否高于 70% 的规定，确定其是否属于免税的复合肥
2014. 04	农业部	NY/T 394-2013《绿色食品肥料使用准则》	A 级绿色食品禁用硝态氮肥的规定不再执行

（二）推广应用和预期效果

1、硝基复合肥料农业生产应用效果

硝基复合肥料以其极强的水溶性和硝酸根离子生成的硝酸盐溶于水的特性不但不堵塞管道，还能让轻度堵管设施重新恢复灌溉功能，特别适合滴灌、喷灌等水肥一体化和设施农业的发展，推广硝基复合肥料必将带动优质、高效、高产的设施农业发展。硝态氮肥比较适合于蔬菜、果树、烟草、玉米、小麦等作物。我国已经在不同区域、不同土壤、多种大田和经济作物上进行广泛试点示范，经过精密的观察记载、测试考种、结果分析，增产增收效果明显。相关资料显示，小麦增产幅度 9.2%，油菜粒增产 20%，玉米增产 22.1%，花生增产 16%，免耕水稻增产 7.35%；使用硝基复合肥料做追肥，2 天内

麦叶就开始变墨绿色，作物变化显著，而施用尿素作追肥的对比农田 10 多天后作物才显示增长。尿素一亩地追肥要用 25~30 千克，而硝基复合肥料只用 20 千克，肥效高且施肥成本低。硝基复合肥料还可显著提高农作物产量，改善农产品品质，因此可为人们提供高质量的农产品，愉悦人们的口感，有利于食品行业健康发展，促进消费。烟草行业的大量研究表明：用硝态氮做氮肥，烟草吸收好；以铵态氮做氮肥，烟草吸收受阻，生长不良。这是因为硝态氮肥能促进烟草对钾离子的吸收，抑制对氯离子的吸收，因此硝态氮肥对烟草有促进生长、提高品质的作用。在烟草上施硝态氮肥见效快，叶面积大，有利落黄，成熟度好，烟叶糖/碱比适宜，香气足，中、上等烟叶比例大，均价高。根据国外生产烟叶的经验，基肥至少有 50%、追肥有 80% 为硝态氮肥。推广硝基复合肥料能够提高烟叶品质，卷烟的商品价格也更高，有利于烟草行业发展，。

2、发展硝基复合肥料有利于行业产品升级和加速产业结构调整

2002 年以后，农用硝铵禁用促进了硝基复合肥料生产技术的研发，硝基复合肥料开始发展。硝基复合肥料产品安全可靠、使用方便、环保性好、既保留了硝铵的基本特性，又含有氮磷钾等作物生长所需的营养元素，养分均衡，能满足传统化肥市场的需求，可用于各种经济作物、油料作物、旱地作物的基肥和追肥，是一种增产效果显著，具有良好经济效益和社会效益的优质肥料。在使用效果上同样重量的硝基复合肥料对于不同作物品种可增产 8~25%，农产品品质还可大大改善，又不板结土壤。所以欧美大量施用硝基复合肥料，其施用比例已达 50% 左右，而我国的硝基复合肥料施用比例 2009 年统计数据显示未超过 5%，

3、满足经济作物高产优质的需求

在当前国家大力解决“三农”问题的背景下，新农村建设、农产品结构调整、经济作物的大量种植等，都增加了对下游硝铵及硝基复合肥料的市场需求，鉴于我国对硝铵肥料的管制特点，适当发展硝基复合肥料符合国家当前加快进行化肥结构调整的产业政策，但从我国的用肥结构来看，硝基复合肥料用量严重偏低。据资料显示，我国玉米、棉花、烟草、油菜种植面积已达 50974 万亩，根据相关农业技术指标，这些经济作物对硝基复合肥料的需求量为 3000 万吨，与现有的 250 万吨相比，硝基复合肥料有着较大的市场空间。此外，近年来我国用于种植蔬菜、水果的耕地面积年均增长超过 100 万公顷，目前已达到 48000 万亩左右，特别是我国西部地区有着硝基复合肥料的巨大潜在市场，仅“十一五”期间陕西苹果种植就需要 640 万 t 硝基复合肥料，硝基复合肥料也特别适用于新疆、内蒙古等西部地区的干旱盐碱性土壤。因此，随着我国适合硝基复合肥

料的经济作物占农作物总种植面积比重的不断上升、科学施肥观的推进以及农民收入水平的不断提高，硝基复合肥料将面临巨大的发展空间。

4、有利于落实国家农业发展政策

国家发改委根据我国土壤结构和土壤特性已将硝基复合肥料列入重点支持鼓励发展的产品。2011年4月，在广东番禺召开的第六届农业部肥料登记评审委员会肥料评审组第四次会议上，农业用硝酸铵钙和农业用改性硝酸铵被纳入肥料登记目录。这一举措暗示硝态氮产品将迎来大发展。国家十二五规划也明确提出发展节水农业，其核心是水肥一体化，硝基复合肥料以其极强的水溶性和硝酸根离子生成的硝酸盐溶于水的特性不但不堵塞管道，还能让轻度堵管设施重新恢复灌溉功能，特别适合水肥一体化和设施农业的发展。因此，随着节水农业的应用、发展，硝基水溶性肥料将是中国农业未来的施肥方向。

总之，硝基复合肥料具有速溶性、速效性、高效性等诸多特性，其中氮元素为硝基氮和铵态氮，硝基氮可以被植物直接吸收，还能促进钾及其他阳离子的吸收，可显著提高农作物产量和质量，同时硝基复合肥料作为适宜滴灌、喷灌等现代农业施肥方式的化肥品种之一，随着施肥方式的不断改变和对节水、环保观念的提升，硝基复合肥料的应用前景日益广阔。本标准规定了硝基复合肥料的定义、要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。本标准的制定，将不仅可以规范肥料市场，也有利于国家执法部门监管，同时在国家三农政策引导下，更好的为广大消费者提供充分满足市场要求的高效肥料。现行的复混肥料（复合肥料）标准已不能概括硝基复合肥料的特征，也无法起到指导生产、质量监督、规范市场秩序的作用。因此，为规范生产行为和市场秩序，维护广大农民群众的利益，急需建立硝基复合肥料的的标准以促进肥料行业健康发展。

六、 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

无。

七、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

目前仅有 GB/T 10510-2007《硝酸磷肥、硝酸磷钾肥》中涉及到复合肥中硝态氮的问题，但此标准是以硝酸磷肥工艺为基础编写，受工艺条件的限制，其养分含量相对固

定，已明显不能适应现阶段硝基复合肥料的迅猛发展趋势，因此为推动产品优化升级，促进产业结构调整，亟需建立统一的标准来对硝基肥料进行规范分级。

八、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、 标准性质的建议说明；

建议暂定为推荐性标准。

十、 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）；

硝基复合肥料行业标准出台后，为了贯彻落实标准工作，国家主管部门、生产企业、技术监督部门和相关从业人员应统一思想认识，努力增强做好标准落实工作的责任感。应及时加强标准宣贯、政策解读和相关培训工作，推动标准落实；技术监督部门积极主动的进行市场监督和服务，维护市场秩序，在主管部门重视、监督部门尽职尽责、生产企业诚实守信、流通环节顺畅的合力作用下，整个行业的可持续健康发展才能得到保障。

十一、 废止现行相关标准的建议

无。

十二、 其它应予说明的事项

无。

标准起草小组

二〇一四年十二月