

《复合肥料》国家标准修订编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

根据国家标准化管理委员会 2018 年 9 月 27 日《关于下达 2018 年第三批国家标准制修订计划的通知》（国标委综合[2018]60 号）的要求，上海化工研究院有限公司召集中国-阿拉伯化肥有限公司等相关企业共同承担国家标准 GB/T 15063-2009《复混肥料（复合肥料）》修订任务，计划编号：20181868-T-606。

2、主要工作过程

接到任务后，上海化工研究院有限公司筹建标准起草小组，并在 2018 年 12 月 7 日长沙召开的全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会年会上，初步征询与会企业、专家意见，作为标准修订的大纲。2019 年 1 月，上海化工研究院有限公司再次组织各起草单位根据 GB/T 15063-2009 实施以来国家质量监督检验检疫总局对复混肥料（复合肥料）产品历次监督抽查结果、进出口产品质量情况和农资打假过程中对复合肥市场的检查情况，对标准的修订进行讨论，会议基本确定标准修订的原则、修订内容，修订内容主要包括标准名称、指标项目、限量要求、标识标注要求，检验方法等。

2019 年 1-3 月，标准起草小组开展了市场调研、资料查阅、样品收集等工作。在质量反馈建议中，较突出的问题有粒度指标、标注缩二脲含量的限量、添加中微量元素的复合肥料是否可以标注其含量及其最低值的要求，含硝态氮复合肥料标注硝态氮含量最低值的要求等问题。

2019 年 4-5 月，根据标准起草小组汇总情况，修改完善后形成了征求意见稿。

2019 年 6-7 月，根据标准起草小组再次讨论的意见，增加聚合态磷定义、指标要

求及检测方法、标识要求；增加“种肥”定义，并修订了缩二脲标识新要求。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

1. 标准编制（修订）的原则
- a. 标准编制遵循“统一性、规范性、适用性、协调性、一致性”的原则，以现行的法律、法规和国家标准为基础。

b. 标准按照 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》的要求进行编写和表述。

c. 以顾客需求为导向，适应复合肥料行业技术升级、产品多元化、功能化的市场形势，体现标准的开放、包容精神和规范作用，注重标准的适用性和可操作性，促进复合肥料行业的整体质量和服务水平的提升。

2. 标准主要修订内容

本标准与 GB/T 15063-2009 主要差异和水平对比见表 1。

表 1 本标准与 GB/T 15063-2009 主要差异和水平对比

序号	修订内容	GB/T 15063-2009	GB/T 15063-XXXXX
1	修改标准名称	《复混肥料（复合肥料）》	《复合肥料》
2	修改复合肥料的定义	氮磷钾三种养分中，至少有两种养分标明量的仅由化学方法制成的肥料，是复合肥料的一种。	3.1 复合肥料 氮、磷、钾三种养分中，至少有两种养分标明量的由化学方法和（或）物理混合造粒方法制成的肥料。
3	取消其它术语和定义	3.1 复混肥料---3.12	除保留修改的复合肥料定义外，取消其他术语和定义，引用 GB/T 6274-2016；
4	增加聚合态磷、种肥的定义	未规定	3.2 聚合态磷 Polymeric phosphorus 除正磷酸根以外的焦磷酸根、三聚磷酸根等多聚磷酸根的量之和，以五氧化二磷形式表示。 3.3 种肥 Seed fertilizer 在播种或移栽时，施于种子附近或与种子混播供给作物生长初期所需养料的肥料。
5	修改粒度测定范围和引用标准年号	粒度（1.00mm~4.75mm 或 3.35mm~5.60mm），引用“GB/T 6003.1-1997”	粒度（2.00mm~4.75mm 或 3.35mm~5.60mm），引用“GB/T 6003.1-2012”
6	增加缩二脲含量指标	符合供需双方约定的要求	缩二脲的质量分数/% ≤0.9%，并在备注说明中标注“包装容器上标明含尿素态氮时检测该指标。”
7	增加含中量元素产品中单一元素的含量指	未规定	中量元素单一养分的质量分数(以单质计) /%钙≥1.0%，镁≥1.0%，硫≥2.0%，并在备注说明中标注“包装容器上标明含中量元素时检测该指标。”

序号	修订内容	GB/T 15063-2009	GB/T 15063-XXXXX
	标		
8	增加含微量元素产品中单一元素的含量指标	未规定	微量元素单一养分的质量分数(以单质计) /% $\geq 0.02\%$, 并在备注说明中标注“包装容器上标明含微量元素时检测该指标。”
9	增加含聚合态磷产品中聚合态磷含量指标	未规定	聚合态磷的质量分数(以 P_2O_5 计) /% $\geq 1.0\%$, 并在备注说明中标注“包装容器上标明含聚磷酸铵时检测该指标。”
10	部分修改备注说明 b	b. 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”,“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。	b. 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。
11	补充总氮的测定方法	5.2 总氮含量的测定 按 GB/T 8572 或 GB/T 22923 进行测定。以 GB/T 8572 中的方法为仲裁法。	5.2 总氮含量的测定 按 GB/T 8572、GB/T 22923 或 NY/T 1977 中 3.2 进行测定。以 GB/T 8572 中的方法为仲裁法。
12	修改补充氯离子含量的测定方法	5.7 氯离子含量的测定 按附录 A 进行。	5.7 氯离子含量的测定 按 GB/T 24890 或 NY/T 1117 (此方法试样溶液的制备按 GB/T 24890 进行) 进行测定。以 GB/T 24890 中规定的方法为仲裁法。
13	增加硝态氮的测定方法	未规定	5.9 硝态氮含量的测定 按 GB/T 3597、NY/T 1116 或 GB/T 8572 中的 6.2.2 和 6.2.1 分别测定总氮和铵态氮含量,二者的差值计算硝态氮含量的方法(此方法适用于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料)进行测定。以 GB/T 3597 中规定的方法为仲裁法。
14	增加中量元素的测定方法	未规定	5.10 钙、镁、硫含量的测定 按 GB/T 19203 或 NY/T 1117 (其中试样溶液的制备按 GB/T 19203 中的 3.3 进行) 进行测定。以 GB/T 19203 中规定的方法为仲裁法。
15	增加微量元素的测定方法	未规定	5.11 铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定 按 GB/T 14540 或 GB/T 34764 或按 NY/T 1974 (其中试样溶液的制备按 GB/T 14540 中的 3.3 条进行) 进行测定。以 GB/T 14540 中规定的方法为仲裁法。
16	增加聚合态磷的测定方法	未规定	5.12 聚合态磷含量的测定 按附录 A 进行测定。
17	修改 6.1 检验类别及检验项目	6.1 检验类别及检验项目 产品检验包括出厂检验和型式检验,表 1 中氯离子的质量分数为型式检验项目,其余为出厂检验项目。	6.1 产品检验分为出厂检验和型式检验,型式检验项目包括第 5 章的全部项目,表 1 中除氯离子的质量分数、缩二脲的质量分数、中量元素单一养分的质量分数、微量元素单一养分的质量分数、聚合态磷的质量分数以外的项目为出厂检验项目。

序号	修订内容	GB/T 15063-2009	GB/T 15063-XXXXX
18	修改组批检验的最大批量；	6.2 组批 产品按批检验，以一天或两天的产量为一批，最大批量为 1000t。	6.2 组批 产品按批检验，以一天或两天的产量为一批，最大批量为 1500t。
19	增加标注“含硝态氮”的硝态氮含量要求	7.1 产品中如果含有硝态氮，应在包装容器上标明“含硝态氮”。	7.1 如果产品中含有硝态氮，应在包装容器上标明“含硝态氮”，硝态氮含量低于 1.5%的不应标注。
20	取消 7.2 条	7.2 以钙镁磷肥等枸溶性磷肥为基础磷肥的产品应在包装容器上标明为“枸溶性磷”。	取消
21	7.2 条增加“包装容器的显著位置”	7.3 氯离子的质量分数大于 3.0 %的产品，应根据 4.2 条要求的“氯离子的质量分数”，用汉字明确标注“含氯（低氯）” …	7.2 氯离子的质量分数大于 3.0 %的产品，应根据 4.2 条要求的“氯离子的质量分数”，用汉字在包装容器的显著位置明确标注“含氯（低氯）” …
22	7.3 条增加“显著位置”和“不能用于种肥”	7.4 含有尿素态氮的产品应在包装容器上标明警示语：“含缩二脲，使用不当会对作物造成伤害”。	7.3 含有尿素态氮的产品应在包装容器的显著位置标明警示语：“含缩二脲，使用不当会对作物造成伤害，不能用于种肥”。
23	增加加入中微量元素的含量标识要求	未规定	7.4 若加入中量元素和(或)微量元素，可按中量元素和(或)微量元素(均以元素单质计)分别标明各单一养分含量，不应将中量元素和微量元素含量计入总养分。中量元素单养分低于 2.0 %、微量元素单养分低于 0.02 %的不应标注。
24	增加含有聚磷酸铵产品的聚合态磷含量的标识要求	未规定	7.5 产品中如果含有聚合态磷，可在包装容器上标明“含聚合态磷”，聚合态磷含量低于 1.0 %的不应标注。
25	修改附录 A 中粒度的测定范围和引用标准年号	附录 A 中所有的 1.00mm～4.75mm A. 2.1 试验筛（GB/T 6003.1-1997 中 R40/3 系列）	附录 A 中所有的 2.00mm～4.75mm A. 2.1 试验筛（GB/T 6003.1-2012 中 R40/3 系列）。
26	增加附录 B 复合肥料中聚合态磷的测定	未规定	附录 B 复合肥料中聚合态磷的测定

3. 主要修订内容论据

3.1 标准名称

将标准名称“复混肥料（复合肥料）”修改为“复合肥料”，根据国家质量监督检验检疫总局 2016 年 10 月 30 日公布实施的《化肥产品生产许可证实施细则（一）复合肥产品部分》中第二章第一条规定的复合肥料的定义，即“复合肥料是指氮、磷、钾

三种养分中，至少有两种养分标明量的由化学方法和（或）物理混合造粒方法制成的肥料”。该定义准确界定了目前我国复合肥料的生产工艺和产品类型，依此定义建议将本标准名称修改为复合肥料。

3.2 术语和定义

3.2.1 修改复合肥料的定义

将原复合肥料的定义“氮、磷、钾三种养分中，至少有两种养分标明量的由化学方法和（或）掺混方法制成的肥料。”修改为“氮、磷、钾三种养分中，至少有两种养分标明量的由化学方法和（或）物理混合造粒方法制成的肥料。”此定义与 GB/T 6274-2016 规定的复合肥料定义不同，所以按照 GB/T 1.1 规定标明修改。修改原因见 3.1。

3.2.2 取消本标准中的其它相关术语和定义，引用 GB/T 6274-2016。

根据 GB/T 1.1 中 6.3.2 术语和定义条款的说明“对某概念建立有关术语和定义以前，应查找在其他标准中是否已经为该概念建立术语和定义，如已经建立，宜引用定义该概念的标准，不必重复定义；如果不得不改写已经标准化的定义，则应加以注明。经查，GB/T 15063-2009 中的规定的术语和定义在 GB/T 6274-2016 《肥料和土壤调理剂 术语》标准中均有明确的定义，而且对本标准的术语和定义中未列出的如水溶磷、有效磷、粒度、水分等物理性质术语，实验室样品、试样等采样术语均进行了准确定义，所以建议取消 GB/T 15063-2009 中的规定的术语和定义，引用 GB/T 6274-2016。

3.2.3 增加聚合态磷、种肥的定义

3.2.3.1 增加聚合态磷的定义

本次修订增加含聚合态磷复合肥料中聚合态磷的指标要求，GB/T 6274-2016 中没有规定该术语和定义，为了与其他形态的含磷物质区别，定义聚合态磷为“除正磷酸根以外的焦磷酸根、三聚磷酸根等多聚磷酸根的量之和，以五氧化二磷形式表示”。

3.2.3.2 增加种肥的定义

本次修订增加了缩二脲的指标并补充了其标识要求，根据沈兵在《复合肥中缩二脲含量及其施肥方法对作物出苗率的影响》中的研究结论，在标识中增加警示语“含尿素态氮复合肥料不能用于种肥”，因GB/T 6274中未规定种肥的定义，所以增加种肥定义“在播种或移栽时，施于种子附近或与种子混播供给作物生长初期所需养料的肥料。”

3.3 指标项目

3.3.1 修改粒度指标的测定范围

建议将粒度指标的测定范围 1.00mm-4.75mm 修改为 2.00mm-4.75mm, 指标数值不变。原因主要有以下 3 点：

a. 复合肥料的粒度过小，其抗压碎力显著下降（见表 2），颗粒间接触面积增加，这二者均为产生复合肥料结块的主要因素，肥料一旦结块，将不同程度影响田间施用的效果，尤其对肥料的松散性和流动性要求较高的机械化施肥来说，轻则施肥不均匀，重则堵塞出料口，无法完成正常施肥。从近年来复合肥料市场反馈来看，复合肥料结块问题已成为供需双方存在的主要纠纷之一。

表 2 不同粒径范围的抗压碎力比较

生产工艺 方法	规格类型	不同粒径范围的抗压碎力（N）		
		1.00mm-2.00mm	2.00mm-2.80mm	2.80mm-4.75mm
料浆法	15-15-15 硝基	10.2	43.5	55.3
料浆法	20-10-10 硝基	6.7	33.1	37.3
料浆法	18-18-18 尿基	5.3	21.2	23.5
料浆法	28-9-11 尿基	4.2	18.9	20.4
熔融法	17-17-17 硝基	9.7	39.8	45.7
熔融法	15-15-15 硝基	11.9	43.2	47.8
熔融法	16-8-21 硝基	10.1	39.2	47.6
固体团粒法	15-15-15 硝基	8.1	43.9	50.2
固体团粒法	25-5-10 尿基	3.7	19.1	20.8
固体团粒法	20-10-10 硝基	9.8	33.7	40.5

b. 复合肥料的生方法主要有料浆法、固体团粒法、部分料浆法、融熔法等，目前我国以料浆法、固体团粒法为主，这两种工艺生产的复合肥料因其造粒方式为涂布成粒，所以粒径相差较大的肥料颗粒间氮、磷、钾养分含量存在差异，所以复合肥

料产品的粒度过于分散不利于产品的质量稳定和精准施肥的要求。

c. 通过对市场上销售的十种不同生产工艺的复合肥料的粒度指标检测(见表 3)，其粒度检测结果均满足拟修改的指标要求，说明各复合肥料生产企业在工艺生产方面可以实现对该指标的控制。

表 3 不同规格类型复合肥料粒度测定结果

生产工艺方法	规格类型	粒度 (%)	
		1. 00mm-4. 75mm	2. 00mm-4. 75mm
料浆法	15-15-15 硝基	100. 0	97. 5
料浆法	20-10-10 硝基	99. 8	97. 8
料浆法	18-18-18 尿基含氯	100. 0	97. 9
料浆法	28-9-11 尿基含氯	99. 2	98. 2
熔融法	17-17-17 硝基	99. 4	98. 7
熔融法	15-15-15 硝基	99. 2	98. 5
熔融法	16-8-21 硝基	100. 0	98. 6
固体团粒法	15-15-15 硝基	100. 0	98. 9
固体团粒法	25-5-10 尿基	99. 8	99. 0
固体团粒法	20-10-10 硝基	99. 9	98. 9

综上，为更好的保证复合肥料产品的质量稳定，达到高效、精准施肥的效果，建议将粒度指标的测定范围 1. 00mm-4. 75mm 修改为 2. 00mm-4. 75mm。

3. 3. 2 增加标明含尿素态氮产品的缩二脲含量指标

缩二脲是尿素分子在高温化学反应中生成的物质，又称双缩脲。沈兵在《复合肥中缩二脲含量及其施肥方法对作物出苗率的影响》中研究了不同缩二脲含量的尿基复合肥作基肥和种肥时，在不同的水分条件下对玉米、小麦出苗的影响。试验施肥方式分为基肥和种肥 2 种，各设 12 个处理，其中：5 个不灌溉处理，分别为 T1(1. 0%)，缩二脲质量分数，下同)，T2(1. 5%)，T3(2. 0%)，T4(2. 5%)和 T5(3. 0%)；5 个灌溉处理，分别是 T6(1. 0%)，T7(1. 5%)，T8(2. 0%)，T9(2. 5%)和 T10(3. 0%)；2 个空白处理，分别是 T11(灌溉)和 T12(不灌溉)。缩二脲对玉米和小麦出苗率的影响趋势复合肥作为基肥和种肥时，缩二脲对玉米和小麦出苗指标的影响分别见表 4 和表 5。

表 4 缩二脲对玉米和小麦出苗指标的影响(基肥型)

处理	不灌溉	灌溉	空白
----	-----	----	----

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
玉米	RS/%	40	33	67	14	27	28	54	33	20	10	87	97
	AS/%	43	36	72	25	29	50	58	36	22	11	100	100
小麦	RS/%	42	24	35	35	34	69	66	55	45	26	71	63
	AS/%	67	38	56	56	54	97	93	77	63	36	100	100

表 5 缩二脲对玉米和小麦出苗指标的影响(种肥型)

处理		不灌溉					灌溉					空白	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
玉米	RS/%	13	0	0	0	3	37	17	6	27	0	87	83
	AS/%	15	0	0	0	4	42	19	8	31	0	100	100
小麦	RS/%	39	42	26	14	15	57	58	57	59	65	75	52
	AS/%	75	80	50	26	28	76	77	76	78	87	100	100

结果表明:无论是作为基肥还是种肥，在灌溉和不灌溉条件下，缩二脲含量 $\geq 1.0\%$ 时，均会显著抑制玉米和小麦的出苗，且相对出苗率、绝对出苗率随缩二脲含量的增加表现出较为一致的趋势。缩二脲对玉米出苗率影响较大，玉米出苗率随着缩二脲含量的升高呈下降趋势;在作为种肥时，缩二脲对出苗率的影响明显大于基肥处理，灌溉处理出苗率也明显优于不灌溉处理;缩二脲含量变化对种肥、不灌溉处理的影响最大，缩二脲质量分数升高至 1.5% 时，玉米的出苗率为 0% 。

目前市场上销售的含尿素态氮复合肥料主要用于玉米、小麦等作物的基肥，所以缩二脲含量指标的限定对保苗增产、保护农民利益、减少市场纠纷具有重要意义。现行标准规定复合肥料中缩二脲含量由供需双方约定，从收集到的资料，还没有复合肥料相关的国家和行业标准规定缩二脲含量指标，日本对氮、磷、钾三元肥料中缩二脲的限量为每 1%的总养分，缩二脲不能超过 0.01%，台湾地区的标准与此一致。

复合肥料中缩二脲的来源主要包括原料尿素所含的缩二脲以及由于复合肥生产过程中高温引起的尿素缩合转化的缩二脲。从目前市场上该类产品规格来看，尿素的配方添加量一般在（100-500）kg/t,根据 GB/T 2440-2017《尿素》规定，农业用尿素合格品的缩二脲限量指标为 1.5%，以此限量 1.5%和尿素最大添加量 500kg/t 计，尿素引入的缩二脲为 0.75%，考虑生产过程中尿素的转化因素，兼顾复合肥料作为基肥和根系

追肥的安全施用原则，建议将含尿素态氮的复合肥料中缩二脲的限量定为 $\leq 0.9\%$ （参考 GB/T 2440-2017 中农业用尿素优等品的缩二脲限量指标 $\leq 0.9\%$ ）。

3.3.3 增加标明含中量元素的产品中钙、镁、硫等单一元素的含量指标、标识要求和测定方法

钙、镁、硫三种元素是所有植物生长发育不可缺少的营养元素，在植物生长发育及代谢过程中具有重要的生理功能，同时镁有助于磷的吸收，提高作物的抗逆性和抗病能力，钙可以减轻或消除 H^+ 、Al、Fe、Mn 过量存在的毒害，促进钾的吸收，三者对于改善果实的品质均有一定作用。因此，复合肥料生产过程中按照土壤养分情况、作物的生长需求合理复配钙、镁、硫，有利于改良土壤、提高肥效、提高农作物的品质。基于中量元素对于复合肥料起到的增效作用，建议增加标明含中量元素产品中钙、镁、硫等单一元素的含量指标。

从查到的国内外相关标准知，法国标准（见图 1）规定氮磷钾复混肥（总养分 $\geq 20.0\%$ ）的 $MgO \geq 3\%$ ， $SO_3 \geq 3\%$ 。美国联邦政府肥料法对中量营养元素的最低含量规定为 $Ca \geq 1.00\%$ ， $Mg \geq 0.50\%$ ， $S \geq 1.00\%$ 。我国标准 GB/T 21633《掺混肥料》规定中量元素（以单质计）单一养分 $\geq 2.0\%$ ，我国 NY 2166-2012《中量元素水溶肥料》规定中量元素水溶肥料固体产品的钙、镁含量不低于 1.0% 可以计入。综合以上国内外标准要求，同时考虑中量元素的辅助增效作用以及复合肥料生产工艺特点，本次修订建议规定中量元素（以单质计）单一养分含量指标为 $Ca \geq 1.0\%$ ， $Mg \geq 1.0\%$ ， $S \geq 2.0\%$ 。

针对各方反馈的容易过度宣传和炒作，误导消费者的问题，建议规范标注方式，加强市场监管。

图 1 法国标准 肥料的命名和规则（NFU42-001）

化肥标准化与质量监督

12

1999年第3期

编者按：改革开放以来，我国的各项工作都在逐步和国际接轨，质量体系、产品质量和方圆认证以及制订各种标准中都要采用国际先进标准。为此，本刊将陆续刊登一些先进国家有关化肥产品的标准，供大家参考。

肥料的国外先进标准(一)

法 国 标 准

肥料命名和规格

NFU42-001 1992年7月

合并 NFU42-001

1984及1987、1991、1992

的增补部份

1.2 复混肥料 NPK, NP, NK, PK(分类 II)

不包括化学法制取或合成的复合肥，也不包括含有有机养分及合成的有机基氮的肥料

编 号	类 型	规 格		标 明 含 量					
		最低含量	单一组分含量	强 制 性		非 强 制 性			
		N+P ₂ O ₅ +K ₂ O 总量		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₃	Cl
1	氮磷钾 复混肥	20%	3%N 3%P ₂ O ₅ 3%K ₂ O	1, 2, 3 的产品 中,总氮量包括 了:		1, 3, 4, 5, 7, 8 的产 品中: 水 溶 性 K ₂ O 含 量 总 含量	对于 1 至 13 的产 品: MgO, SO ₃ 含量时 超过以下最低含量 为: NPK 悬浮液: 2% 其余所有肥料: 3%		1, 3, 4, 5, 7, 8 的产 品中氮量最高为 2% 应标明氮量 最高
2	氮磷复 混肥	18%	3%N 5%P ₂ O ₅	硝态氮 氨态氮 尿素态氮 氰氨态氮	每种 含量 不低 于 1%				

图 2 美国联邦政府肥料法对中量营养元素的最低含量规定

美国联邦政府肥料法	
美国联邦政府统一肥料法是各州政府必须遵守的肥料法规。本法的肥料 (fertilizer) 是指任何一种或多种已知的植物养分，并按其养分含量加以利用的物质或物料，未加工的动物粪便、绿肥 (vegetable manure) 泥炭土、生石灰、草木灰及其他产品不属于此类。美国国家统一肥料法的内容有：	
1. 保证含量	
美国国家统一肥料法对中量/微量营养元素注册最低含量规定如下：	
元素	最低百分含量 (%)
钙 Ca	1.00
镁 Mg	0.50
硫 S	1.00

3.3.4 增加标明含微量元素产品中铜、铁、锰、锌、硼、钼等单一元素的含量指标。

近年来，市场大量涌现各种中微量元素肥、多维肥等，对于复合肥料市场产生很大冲击。同时，因为标准 GB 18382—2001《肥料标识内容和要求》不允许复合肥料标注微量元素含量，造成有些复合肥料即使按需求准确添加中微量元素也不能标明，从而使顾客在肥料选择和使用上缺乏准确依据。为了改善复合肥料的发展现状，鼓励复合肥生产企业提高自主优化产品品质的意识，开发添加微量元素的多元化、功能型肥料，本次修订建议增加标明含微量元素产品中铜、铁、锰、锌、硼、钼等单一元素的含量指标和测定方法。

微量元素指标建议参考 GB/T 21633《掺混肥料》规定，微量元素单一养分的含量（以单质计） $\geq 0.02\%$ 。

3.3.5 增加含聚合态磷产品的聚合态磷的指标要求

聚磷酸铵(简称 APP)是一种常见的聚磷酸盐，又称多聚磷酸铵或缩聚磷酸铵，按聚

合度大小，可以分为低聚、中聚、高聚三类，农用聚磷酸铵聚合度一般在 2 ~10。

聚磷酸铵施入土壤后，以分子形式吸附在土壤颗粒上，不会像正磷酸盐那样迅速被土壤固定而失效。在作物根际酸性环境、微生物及酶等因素的共同作用下，聚合态的磷会逐渐水解成正磷酸盐，被作物吸收利用。因而达到了磷的缓释、高效利用的效果。同时聚磷酸铵能螯合金属离子，提高金属离子的活性，可与土壤中的无效微量元素形成可溶性络合物而被植物吸收。

基于上述聚磷酸铵的独特性质，许多企业为了提高肥料产品的肥效和增加卖点，在复合肥料中添加低聚合度聚磷酸铵，也有企业还加入其它聚磷酸盐。由于聚合态磷具有缓释性，所以过多的添加会影响作物生长前期对养分的需求，但过少又无法起到应有的作用，参考雅冉复合肥料中聚合态磷含量为 1.2%，建议增加含聚合态磷复合肥料中聚合态磷含量的指标，暂定“聚合态磷的质量分数（以五氧化二磷计） $\geq 1.0\%$ ”。

3.3.6 取消标准 4.2 表 1 中备注说明“b. 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”，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检验和判定”。

经调查，近年来市场上已很少见到以钙镁磷肥等枸溶性磷为基础磷源的复合肥料。

3.4 试验方法

3.4.1 修改粒度的测定方法

修改附录 A 中对应粒度范围以及引用相关标准的版本。

GB/T 15063-2009 中规范性引用的 GB/T 6003.1-1997 已作废并更新为 GB/T 6003.1-2012，经查对，其引用标准中的 R40/3 系列中仍包含本标准涉及的 1.00mm, 2.00mm, 4.75mm 规格的试验筛，所以建议修改为引用现行标准 GB/T 6003.1-2012。

3.4.2 补充杜马斯燃烧法作为测定总氮的推荐方法

目前在欧美等发达国家，杜马斯法已经成为法定的氮/蛋白质分析方法。在美国、加拿大和德国的某些领域，杜马斯法甚至作为唯一的定氮标准。我国的 NY/T 1977《水

溶肥料 总氮、磷、钾含量的测定》中规定了该方法，该方法避免了全氮测定中常规方法浓硫酸铬粉高温消解的危险性和毒害性。本次修订建议引用 NY/T 1977 中的 3.2 杜马斯燃烧法作为复合肥料中的总氮测定的推荐方法。

3.4.3 修改并增加氯离子含量的测定方法

将氯离子含量的测定方法“按附录B进行”修改为“按 GB/T 24890 或 NY/T 1117（此方法试样溶液的制备按 GB/T 24890 进行）进行测定。以 GB/T 24890 中规定的方法为仲裁法。”

a. 引用 GB/T 24890 测定氯离子含量，同时取消附录 B。GB/T 24890《复混肥料中氯离子含量的测定》适用于复合肥料中氯离子的测定。经对比，与附录 B 内容一致，因已有适用于该指标测定的国家标准，所以建议取消规范性附录 B。

b. 部分引用 NY/T 1117 进行测定，其中试样溶液的制备按 GB/T 24890 进行。该方法是以前以硝酸银标准溶液直接滴定的电位滴定法，方法操作简便，仪器自动确定终点，避免终点误差，建议引用。

3.4.4 增加硝态氮含量的测定方法

建议硝态氮含量的测定方法按 GB/T 3597、NY/T 1116 或 GB/T 8572中的 6.2.2 和 6.2.1 分别测定总氮和铵态氮含量，二者的差值为硝态氮含量的方法（此方法适用于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料）进行测定。以GB/T 3597 中规定的方法为仲裁法。

a. GB/T 3597《肥料中硝态氮含量的测定 氮试剂重量法》作为复合肥料中硝态氮含量的测定经典方法，建议以该方法为仲裁法。

b. NY/T 1116《肥料中硝态氮、铵态氮、酰胺态氮含量的测定》中的紫外分光光度法操作简便、快速，该方法在 NY/T 4851-2016《硝基复合肥料》引用时已进行方法验证，因复合肥料与硝基复合肥料在原料组成、工艺条件等方面相同，所以可以引用。

c. 对于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料，建议引用 GB/T 8572 中的 6.2.2 和 6.2.1 分别测定总氮和铵态氮含量，二者的差值计算硝态氮含量的方法进行测定。根

据目前国内复合肥料的生产工艺，很少有硝态氮与尿素态氮混合添加的情况，含硝态氮肥料一般为仅含铵态氮和硝态氮，同时该方法操作简便、结果准确，所以建议引用该方法。

3.4.5 增加钙、镁、硫含量的测定方法

按 GB/T 19203 或 NY/T 1117 （其中试样溶液的制备按 GB/T 19203 中的 3.3 进行）进行测定。以 GB/T 19203 中规定的方法为仲裁法。

a. GB/T 19203 《复混肥料中钙、镁、硫的测定》是目前复合肥料钙、镁、硫的测定的通用方法，建议以该方法为仲裁法。

b. NY/T 1117 中规定的测定方法适用于复合肥料中钙、镁、硫的测定，但因复合肥料中多为水不溶性的钙、镁、硫，所以建议试样的制备按 GB/T 19203 中 3.3 条进行。

3.4.6 增加铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定方法

按 GB/T 14540 进行测定或按 NY/T 1974 中的等离子发射光谱法（其中试样溶液的制备按 GB/T 14540 中的 3.3 进行）进行测定。以 GB/T 14540 中规定的方法为仲裁法。

a. GB/T 14540 是目前铜、铁、锰、锌、硼、钼含量测定的通用方法，建议以该方法为仲裁法。

b. NY/T 1974 中的等离子发射光谱法（其中试样溶液的制备按 GB/T 14540 中的 3.3 进行）目前已广泛应用，该方法适用于铜、铁、锰、锌、硼、钼含量测定，较 GB/T 14540 相比，操作简便、快速、准确度满足要求，建议作为推荐方法。

3.4.7 增加聚合态磷含量的测定方法

增加附录 B 复合肥料中聚合态磷含量的测定。

目前，《肥料级聚磷酸铵》行业标准正在制定过程中，该标准征求意见稿中规定的聚合态磷测定方法与中阿化肥等企业标准中的复合肥料中聚合态磷的测定方法原理

基本相同，均为用有效磷或总磷含量减去钒钼酸铵比色法测定正磷酸根含量的差值计算聚合态磷含量，该方法使用实验室较为普及的分光光度计，操作简便、快速，尤其适用于企业的生产控制分析，列入标准附录 B, 作为推荐方法。

值得注意的是，该方法存在以下缺点，即不能区别肥料中的非正磷酸根形态的磷是否均为聚合态磷，是否有偏磷酸盐或其他形态的非正磷酸根存在。为了验证以上问题，使用上述方法对市场上常见的未标明添加聚磷酸铵的多家复合肥料样品进行分析，结果见表 6。

表 6 未标明添加聚磷酸铵的复合肥料两种方法的磷分析结果

品牌（厂家）	规 格	五氧化二磷含量%		
		重量法	比色法	差值
四川	15-15-15	16.59	16.48	0.11
山东	12-18-15	19.65	19.72	-0.07
山东	15-15-15	15.38	15.40	-0.02
江苏	15-15-15	16.55	16.58	-0.03
河北	17-17-17	18.37	18.29	0.08
河北	18-18-18	17.81	17.85	-0.04
河北	15-15-15	15.23	15.11	0.12

由表 6 可知，未标明含聚合态磷的多家复合肥料产品重量法与比色法差值在 -0.07%~0.16%之间，均小于测定方法允许差，说明目前市场销售的复合肥料从原料到工艺过程均未引入或产生其他形态的磷。这也间接证明该方法可以作为复合肥料中聚合态磷的测定方法。

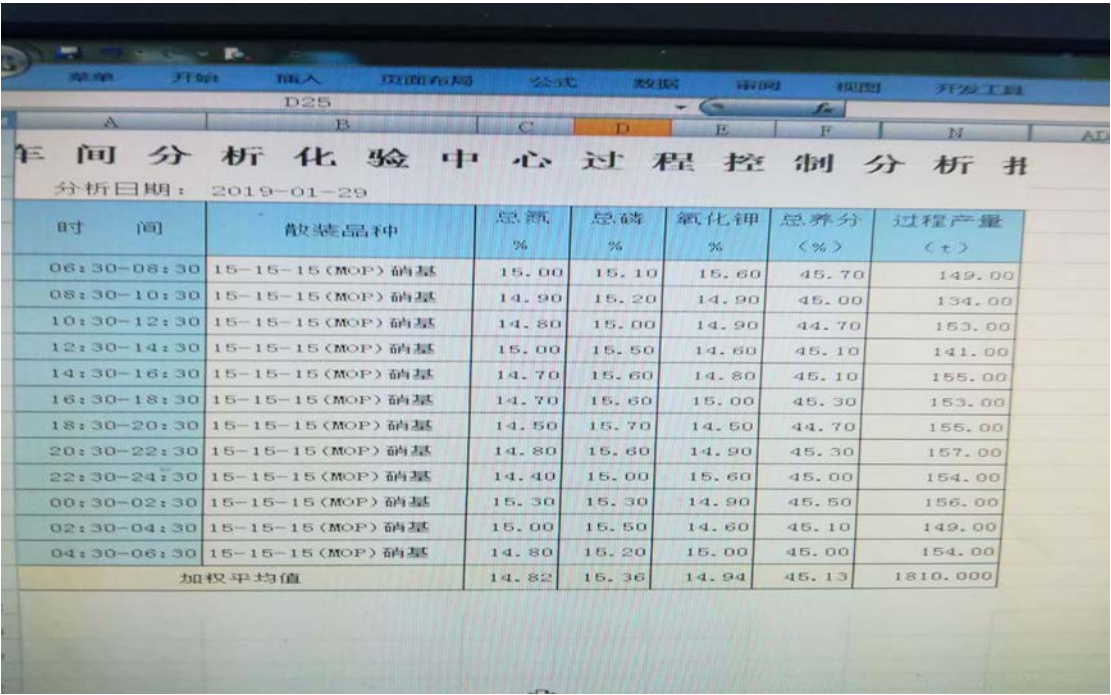
3.5 检验规则

3.5.1 增加 6.1 检验类别和检验项目，将新增加的缩二脲的质量分数、中量元素单一养分的质量分数、微量元素单一养分的质量分数、聚磷酸铵的质量分数等作为型式检验项目。

3.5.2 修改 6.2 中组批检验的最大批量，将现行标准中组批检验的的最大批量 1000t 修改为 1500t。

基于复合肥料生产装置的现代化发展、生产技术水平的进步以及低能耗的要求，目前国内大多数复合肥料生产企业均已采用先进高产装置，以 60 万吨/年的 AZF 工艺

为例，日产量最高可达 2000t，从单日每 2h 随机自动化累计取样结果看，不仅产量高，而且质量稳定，见图 3。所以建议参考 GB/T 2440-2017《尿素》和 GB/T -2017《过磷酸钙》的组批检验最大批量，将现行标准中组批检验的的最大批量 1000t 修改为 1500t。



车间分析化验中心过程控制分析表						
分析日期：2019-01-29						
时 间	散装品种	总氮 %	总磷 %	氧化钾 %	总养分 (%)	过程产量 (t)
06:30-08:30	15-15-15(MOP) 硝基	15.00	15.10	15.60	45.70	149.00
08:30-10:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.90	15.20	14.90	45.00	134.00
10:30-12:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.80	15.00	14.90	44.70	153.00
12:30-14:30	15-15-15(MOP) 硝基	15.00	15.50	14.60	45.10	141.00
14:30-16:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.70	15.60	14.80	45.10	155.00
16:30-18:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.70	15.60	15.00	45.30	153.00
18:30-20:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.50	15.70	14.50	44.70	155.00
20:30-22:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.80	15.60	14.90	45.30	157.00
22:30-24:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.40	15.00	15.60	45.00	154.00
00:30-02:30	15-15-15(MOP) 硝基	15.30	15.30	14.90	45.50	156.00
02:30-04:30	15-15-15(MOP) 硝基	15.00	15.50	14.60	45.10	149.00
04:30-06:30	15-15-15(MOP) 硝基	14.80	15.20	15.00	45.00	154.00
加权平均值		14.82	15.36	14.94	45.13	1810.000

图 3 AZF 工艺过程控制数据

3.6 标识

3.6.1 增加标注“含硝态氮”的产品中硝态氮含量最低要求

将标识 7.1 改为“产品中如果含有硝态氮，应在包装容器上标明“含硝态氮”，硝态氮含量低于 1.5%的不应标注”。明确标注含硝态氮产品的硝态氮含量的最低要求。

目前，市场上含硝态氮复合肥料普遍比不含硝态氮复合肥料价格高，不法厂家钻标准的空子，用不含或硝态氮含量极低的肥料标识含硝态氮进行销售，欺骗消费者。所以建议在标识上明确标注含硝态氮产品的硝态氮含量的最低要求。

从查到的国内外相关标准知，法国标准（见图 1）规定氮磷钾复混肥（总养分≥20.0%）规定硝态氮≥1.0%，我国标准 HG/T 4851-2016《硝基复合肥料》规定硝态氮含量的最低指标为≥2.0%。

根据我国复合肥料的工艺配方，硝态氮的主要来源为硝铵磷肥，以最少添加 100 kg/t 硝铵磷肥（硝态氮含量 15%）计，复合肥料中硝态氮的含量为 1.5%，所以建议标注含硝态氮产品的硝态氮含量的最低要求为 $\geq 1.5\%$ 。

3.6.2 取消 7.2 以钙镁磷肥等枸溶性磷肥为基础肥料的产品应在包装容器上标明为“枸溶性磷”。

3.6.3 将 GB/T 15063-2009 中 7.3……“用汉字明确标注“含氯（低氯）”、……”修改为 7.2……“用汉字在包装容器的显著位置明确标注“含氯（低氯）、……””。

自 GB/T 15063-2009 实施以来，有些复合肥料厂家在包装容器不明显位置故意缩小字体标注“含氯”字样，误导消费者，因此建议增加“在包装容器的显著位置”并在相关标准中规定其允许的最小字体。

3.6.4 将 GB/T 15063-2009 中“7.4 含有尿素态氮的产品应在包装容器上标明以下警示语：“含缩二脲，使用不当会对作物造成伤害”。”修改为“7.3 含有尿素态氮的产品应在包装容器的显著位置标明警示语：“含缩二脲，使用不当会对作物造成伤害，不能用于种肥”。增加“显著位置”，原因同 3.3.2。

3.6.5 增加 7.4 若加入中量元素和(或)微量元素，可按中量元素和(或)微量元素(均以元素单质计)分别标明各单一养分含量，不应将中量元素和微量元素含量计入总养分。中量元素单一养分钙、镁含量低于 1.0%，硫含量低于 2%，微量元素单一养分低于 0.02% 的不应标注。

3.6.6 增加“7.5 产品中如果含有聚磷酸铵，可在包装容器上标明“含聚磷酸铵”，聚合态磷含量低于 1.0% 的不应标注。”，原因同 3.3.5。

（三）主要试验验证情况

1. 硝态氮测定的实验验证

对于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料，可引用 GB/T 8572-2010 中 6.2.2 条和 6.2.1 条规定分别测定总氮和铵态氮，二者的差值计算硝态氮的含量。

1.1 对标和重复性试验验证

分别采用 GB/T 3597 和 GB/T 8572 进行试验。硝态氮含量的重复性试验数据见表 7。

由表 7 连续 6 平行的硝态氮含量试验数据可知，对于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料，采用 GB/T 8572-2010 中 6.2.1 条和 6.2.2 条测定，再求二者的差值计算硝态氮含量，方法重复性以及和仲裁方法相比的准确度均符合要求。

表 7 仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料中硝态氮含量重复性试验结果

规格	方法	重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	重复 6	平均值	标准偏差
10—6—24	GB/T 3579	1.97	1.99	1.96	2.03	2.07	2.02	2.01	0.041
	GB/T 8572	1.98	1.97	2.03	1.98	2.05	2.01	2.00	0.032
15—15—15	GB/T 3579	3.73	3.71	3.77	3.80	3.75	3.80	3.76	0.037
	GB/T 8572	3.80	3.82	3.72	3.81	3.79	3.72	3.78	0.045
22—8—10	GB/T 3579	6.11	6.07	6.18	6.12	6.10	6.16	6.12	0.040
	GB/T 8572	6.20	6.19	6.14	6.18	6.14	6.10	6.16	0.038

1.2 加标回收实验

选 1.1 试验用的三种硝态氮含量的不同肥料样品，按照 GB/T 8572-2010 进行加标回收试验，实验结果见表 8，其中试验用（10-6-24）样品硝态氮含量 2.01%，（15-15-15）样品硝态氮含量 3.76%，（22-8-10）样品硝态氮含量 6.12%。

表 8 仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料硝态氮加标回收试验结果

测定次数	规格品种	称样量(g)	样品中硝态氮量(mg)	加标量(mg)	实测硝态氮总量(mg)	回收率(%)
1	10—6—24	1.0232	20.57	10.0	30.50	99.77
2		1.0285	20.67	15.0	35.76	100.25
3	15—15—15	0.6378	23.98	10.0	34.08	100.29
4		0.5722	21.51	15.0	36.49	99.95
5	22—8—10	0.3387	20.73	10.0	30.80	100.23
6		0.3451	21.12	15.0	36.02	99.72

实验结果表明，对于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料，采用 GB/T 8572-2010 中 6.2.1 条和 6.2.2 条测定，再求二者的差值计算硝态氮含量，方法回收率在 99.72%--100.29%之间，满足蒸馏后滴定法分析的准确度要求。

综上分析，对于对于仅含铵态氮和硝态氮的复合肥料，可以采用 GB/T 8572-2010

中 6.2.2 条和 6.2.1 条测定，再求二者的差值计算硝态氮含量。

2. 聚合态磷测定方法的实验验证

2.1 聚合态磷测定方法提要

添加聚磷酸铵的复合肥料试样用 EDTA 溶液在 60℃±2℃ 恒温振荡提取有效磷，吸取试液加入硝酸溶液，在电炉上煮沸至少 10 min，使聚合态磷全部转化为正磷酸根，在酸性介质中与喹钼柠酮试剂生成磷钼酸喹啉沉淀，用磷钼酸喹啉重量法测定有效磷的含量。吸取试液采用钒钼酸铵分光光度法测定试液中的正磷酸根含量，以有效磷的含量减去正磷酸根的含量，得到聚合态磷的含量。

2.2 聚合态磷测定方法的重复性试验验证

按聚合态磷的测定方法分别对 3 个不同规格含量的添加聚磷酸铵的复合肥料样品进行六次重复试验，结果见表 9。

表 9 不同规格复合肥料样品聚合态磷重复测定结果

规 格	聚合态磷含量%								
	重复 1	重复 2	重复 3	重复 4	重复 5	重复 6	平均值	极差	标准偏差
15-15-15	2.20	2.23	2.25	2.19	2.15	2.22	2.21	0.10	0.035
15-30-10	1.62	1.65	1.58	1.60	1.63	1.60	1.61	0.07	0.025
17-17-17	3.99	3.94	4.05	4.02	4.10	4.00	4.02	0.16	0.055

由表 9 重复性试验数据知，不同规格的复合肥料样品的聚合态磷的平行测定极差在 0.07%~0.16%，标准偏差 0.025~0.055，均满足精密度要求。

2.3 加标回收试验验证

选 2.2 中三个不同添加量的试样和一个未添加聚磷酸铵的复合肥料样品，以聚合率为 98.7%的三聚磷酸铵加标样，进行聚合态磷的加标回收试验，详见表 10。

表 10 聚合态磷的加标回收试验结果

测定次数	规格品种	称样量(g)	样品中聚合态磷量(mg)	加标量(mg)	实测硝态氮总量(mg)	回收率(%)
1	15-15-15	1.0232	22.61	10	32.85	100.7
2		1.0285	22.73	15	37.71	99.9
3	15-30-10	1.0005	16.11	10	25.89	99.2
4		1.0036	16.16	15	31.04	99.6
5	17-17-17	0.9987	40.15	10	49.88	99.5

6		0.9451	37.99	15	52.83	99.7
7	18-18-18	0.8792	0.00	30	30.09	100.3
8		0.8853	0.00	40	39.88	99.7

由表 10 知，聚合态磷的加标回收率在 99.2%~100.7%，满足方法准确度要求。

（四）采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况；

（五）与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系；

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准协调一致。

（六）重大分歧意见的处理经过和依据；

无。

（七）国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

2017 年国标委下发的强制性国家标准精简整合结论中，标准属性由强制性改为推荐性，本次修订保持推荐性属性。

（八）贯彻国家标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）；

自新版标准实施之日起，出厂产品应执行新标准；标准实施之日六个月后，市场上复混肥料(复合肥料)产品外包装应标注新版标准号。

（九）废止现行有关标准的建议；

新版标准发布后将代替 GB/T 15063-2009《复混肥料（复合肥料）》。

（十）其他应予说明的事项。

无。