《**肥料和土壤调理剂-矿物土壤调理剂-总钙和镁含量的测定**》

**国家标准制定编制说明（送审稿）**

**一、工作简况**

**1 任务来源**

《肥料和土壤调理剂-矿物土壤调理剂-总钙和镁含量的测定》国家标准制定计划编号为20220214-T-606。由上海化工院检测有限公司、上海化工院环境工程有限公司、国家化肥质量检验检测中心（上海）等单位共同负责制定，本文件由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会（TC105）归口。

**2 标准制定背景**

土壤调理剂主要是利用有机或无机物料或有机-无机合成的物料，对存在质地不良、结构性差、酸化、盐碱化、有毒物质污染等状况的不良土壤进行改良的材料。矿物土壤调理剂中的钙镁元素，可以调节土壤养分平衡供应，调控作物土壤环境、改良土壤酸碱平衡、提高土壤肥力，进而达到增强作物体内通气性、提高作物抗逆性、提高作物结实率、改善作物品质、增强作物抗病虫能力的目的。因此，总钙和镁的含量，是矿物土壤调理剂的重要指标。

总钙和镁含量的测定方法，主要分为三大类。第一类是滴定法，采用钙黄绿素及铬黑T等作为指示剂，用EDTA标准溶液对总钙和镁含量进行滴定定量。第二类是电感耦合等离子体原子发射光谱法，第三类是原子吸收分光光度法，后两类方法具有操作简单、高效、准确的优点。我国现行的国家标准《复混肥料中钙、镁、硫含量的测定》（GB/T 19203-2003）、《锰矿石钙和镁含量的测定火焰原子吸收光谱法》（GB/T 1513-2006）、《工业循环冷却水中钠、铵、钾、镁和钙离子的测定 离子色谱法》（GB/T 15454-2009）等均分别使用了上述三类方法，但这些标准只针对复混肥料、矿物、水等待测物，其适用范围存在一定的局限性。因此在我国现行标准中，暂无针对矿物土壤调理剂产品的钙和镁含量测定标准，存在一定的空白。

ISO 22145《肥料与土壤调理剂-矿物土壤调理剂-总钙和镁含量的测定》国际标准先进，包含钙和镁含量测定常用的三类方法，提供了针对矿物土壤调理剂产品中钙和镁含量测定的标准方法。将该国际标准转化为国家标准，将填补我国标准的空白、提高我国标准的先进性、实现矿物土壤调理剂产品中钙和镁含量测定的标准化，以适应肥料与土壤调理剂产业和技术发展的需要，对维护肥料与土壤调理剂用户的权益、保障我国粮食安全、促进我国农业健康发展，具有重要意义。

**3 主要工作过程**

《肥料和土壤调理剂-矿物土壤调理剂-总钙和镁含量的测定》国家标准的制定计划下达后，上海化工院检测有限公司筹建标准起草小组，起草小组由上海化工院检测有限公司、上海化工院环境工程有限公司 、国家化肥质量检验检测中心（上海）等单位共同组成。

标准主要起草人包括：王高俊、段路路、黄河清、王新慧、马欣萍。其中，王高俊、段路路作为主要负责人，统筹标准制定全过程及起草工作；王高俊、段路路、黄河清等参与技术讨论；王高俊、黄河清、王新慧、马欣萍等参与文本翻译工作；王高俊承担协调工作。

本文件的主要制定过程如下：

2022年5月~6月，标准起草小组开展了市场调研、资料查阅等工作，查阅收集相关国际标准、国家标准、行业标准。

2022年7月~9月，标准起草小组将ISO 22145:2021《肥料和土壤调理剂 矿物土壤调理剂 总钙和镁含量的测定》逐字翻译为中文，并在此基础上，完成了本文件的征求意见稿和编制说明的编写。

2022年9月~10月，在全国标准信息公共服务平台、全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会会刊官网http://www.flyjk.cn广泛征求意见，发送“征求意见稿”的单位数为148个，收到回函单位数为130个，其中回函并有意见的单位数为11个，没有回函的单位数为18个。汇总后意见共24条，采纳18条，部分采纳4条，未采纳2条。

2022年11月~2023年2月，起草组汇总征集到的反馈意见，经分析、处理后，修改形成标准送审稿。

**二、标准编制原则、主要内容及其确定依据**

本文件根据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。

本文件等同采用ISO 22145:2021《肥料和土壤调理剂 矿物土壤调理剂 总钙和镁含量的测定》国际标准。

本文件规定了矿物土壤调理剂中总钙和镁含量的测定方法，含滴定法、电感耦合等离子体原子发射光谱法以及原子吸收光谱法。

**三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益**

伴随着土壤的不断开发和利用，土壤污染、退化问题愈发严重，严重限制了土地的生产力，由此土壤调理剂应运而生。合理使用土壤调理剂产品能有效改善土壤物理性状、化学性状，补充土壤中的营养元素，同时对土壤微生物群落的结构和数量进行调整，从而改善土壤的障碍因子，使之可再次进行投入高质高效的农作物生产活动。

早在传统的农耕社会，生产中就利用客土换土、施用石灰、秸秆还田等简单的调理方式对土壤进行改良。但随着人类对土壤开发利用的不断深入，土壤问题也逐渐变得多元化、复杂化。关于土壤调理剂的研究开始于19世纪的末期，距今已有百余年的历史，在研究初期主要是污泥、沸石、粉煤灰等单一调理剂的应用，少有研究进行复合施用。20世纪50年代以前，西方国家的研究人员开始利用多糖、淀粉共聚物、纤维素等材料进行土壤结构的改良，但这些天然有机物质分子量相对较小，施入土壤后易被降解，因此在后期的生产活动中没有得到广泛应用。20世纪50年代以后，各国学者开始了对人工合成土壤调理剂的研究。首先美国研发出一种名为“Kriluim”的土壤结构改良剂，向土壤施用后有利于土壤团粒结构的形成、可以增强土壤的水稳性能，且施用后不易被微生物降解。其后多国也陆续研发出多种合成改良剂，主要包括水解聚丙烯腈（HPAN）、聚乙烯醇（PVA）、聚丙烯酰胺（PAM）、沥青乳剂（ASP）等，其中聚丙烯酰胺当前仍应用较广。20世纪80年代，许多国家将人工合成技术应用到土壤调理剂的生产当中，涌现出大量的调理剂产品，其中以比利时的TC调理剂最为成功。

20世纪80年代初，我国从比利时引进了聚丙烯酰胺和沥青乳剂，主要用于盐渍土改良、固持水土、旱地保墒增温等工作。近年来，我国土壤调理剂产品的种类愈加全面，产品数量也有所增加，这些产品主要用于改善土壤结构、养分和水分状况、改良盐渍土壤、调节土壤酸碱度、修复土壤污染等；产品原料也较为广泛，包括天然矿物、天然活性物质、工农业废弃物、人工合成聚合物等。当前许多研究利用工农业有机废弃物以及多种黏土矿物、贝类作为生产原料，实现废弃物料二次利用的同时也达到了较好的调理效果。针对不同的土壤障碍因子，我国的土壤调理剂产品也更加具有指向性，不断地被应用到了各类障碍性土壤的改良工作当中。

土壤调理剂的主要功能即调节土壤障碍因子、改善土壤养分状况，合理施用土壤调理剂能够改善障碍性土壤的物理性状（土壤结构、水土保持能力等）、化学性状（土壤酸碱度、土壤盐渍化、重金属污染等）、生物学性状（微生物群落多样性、土壤酶活性等），使之能够进行优质高效的农业生产活动。

钙、镁元素是土壤调理剂中的重要常见元素。钙、镁元素可使作物体内通气性增强。作物体内钙、镁元素量增加，可使作物导管刚性加强，增强通气性，对水稻、芦苇等水生和温生作物有重要意义。同时还可以促进作物根系生长，预防根系的腐烂和早衰，对防治水稻的烂根有重要作用。钙、镁元素可提高作物的抗逆性，可有效地调节叶片气孔的开闭，控制水分蒸腾，提高作物的抗旱、抗干热风和抗低温的能力。钙、镁元素可减少磷元素在土壤中的固定，耕作土壤施用含钙、镁元素的土壤调理剂后，能活化土壤中的磷元素，促进磷元素在作物体内的运转，从而提高结实率。钙、镁元素是保健性营养元素，施用含钙、镁元素的土壤调理剂能矫正土壤酸度、提高土壤盐基、促进有机肥分解、抑制土壤病菌，同时能有效防治霉菌的存活和繁殖，有利于作物增产。钙、镁元素还可帮助作物提高光合作用，使作物茎叶挺直、减少遮荫、叶片光合作用增强。钙、镁元素还可增强作物抗病虫能力。作物吸收钙、镁元素后，茎叶表层细胞壁加厚、角质层增加，从而提高防虫抗病能力，特别是抗稻瘟病、叶斑病、茎腐病、白叶枯病、菌栏病及棉铃虫、锈病等。钙、镁元素还可提高作物抗御倒伏能力。

常见的含钙、镁元素的矿物土壤调理剂，有矿物源调理机、调酸剂以及调碱剂等。矿物源调理剂主要有石灰石、白云岩、膨润土、泥炭、泥炭蓝铁矿、蛭石、硅藻土、沸石、海泡石等。这些矿物常具有特殊物理性质，用于改良土壤。例如，将石灰岩代替石灰改良土壤的酸化。膨润土能有效地改进土壤的结构性和调节水的交替作用。沸石是一种含水的碱或碱土金属的铝硅酸盐矿物，含有钾、钠、钙、镁等有益元素，并具有强吸附性等。耕作土壤中施入沸石可降低土壤酸度，还具有吸附土壤中的铬、铅等有害重金属的作用。此外，比较有效的酸性土壤调理剂之一，是碱渣。碱渣主要成分为碳酸钙、硫酸钙等钙盐和氢氧化镁等，偏碱性，富含钙、镁、硒等作物生长有益元素。以碱渣为主原料的酸性土壤调理剂含有丰富的钙和镁，不仅可以提高土壤pH值，还可补充土壤中的钙和镁。而调碱剂主要是以石膏为主要材料，还有硫酸亚铁及硫黄等。通过离子间的置换作用，把土壤中的钠离子置换出来，再结合灌水淋洗出去。另外，硅钙镁既能作为土壤补充微量元素，又是土壤结构的主要组成成分，也是常用的调酸剂。

当前土壤调理剂生产市场存在产品种类众多，原料繁杂，功能稳定性和产品使用风险性缺乏统一、规范、可靠的第三方监测，评价认证流程和机构，导致土壤调理剂大规模生产和应用无据可依，企业“自卖自夸”现象严重，从而给土壤调理剂使用过程带来许多不可控的风险因素，也给有关部门进行规范化的监督管理带来实际困难。因此，建立土壤调理剂有效性、安全性评价体系，可对不同品牌、不同原料、不同功能的土壤调理剂产品进行统一、连续、规范化的评价，为土壤调理剂产品提供科学数据支持，尤为重要。

本文件等同采用ISO 22145:2020《肥料和土壤调理剂 矿物土壤调理剂 总钙和镁含量的测定》国际标准。文件列出了几种可用于测定矿物土壤调理剂中总钙和镁含量的测试方法及其适用范围。ISO 22145:2020国际标准于2020年发布，标准发布实施后，各国标准化部门积极采标应用，已有多国将其转化成为国家标准。将国际标准转化为我国国家标准将提高我国标准的先进性，争取与国际标准协调一致，在很大程度上将提高肥料分析检测的技术水平，带动全球肥料产业的发展，同时将促进我国肥料出口贸易的增长，带动我国肥料产业的国际化，使中国肥料制造业在“一带一路”国家战略中扬帆出海。

**四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况**

我国国内目前尚无肥料和土壤调理剂矿物土壤调理剂中总钙和镁含量测定的国家标准。本文件等同采用ISO 22145:2021《肥料和土壤调理剂 矿物土壤调理剂 总钙和镁含量的测定》国际标准。

我国于2003年12月1日发布实施了《复混肥料中钙、镁、硫含量的测定》国家标准（GB/T 19203-2003），将滴定法规定为复混肥料中钙和镁含量测定的试验方法，其操作较为繁琐、分析时间长、适用范围上存在局限性。NY/T 2272-2012《土壤调理剂 钙、镁、硅含量的测定》规定了原子吸收分光光度法以及等离子体发射光谱法测定土壤调理剂中钙和镁含量的试验方法。

美国AOAC 2017.02《肥料中砷、镉、钙、铬、钴、铜、铁、铅、镁、锰、钼、镍、硒、锌含量的测定》规定了电感耦合等离子体原子发射光谱法测定肥料中钙和镁含量的试验方法。

法国AFNOR NF U 44-148：1984《肥料中钙含量的测定 原子吸收光谱法》规定了原子吸收光谱法测定肥料中钙含量的试验方法。

ISO 22145：2020《肥料与土壤调理剂-矿物土壤调理剂-总钙和镁含量的测定》国际标准包含滴定法、原子吸收光谱法、电感耦合等离子体原子发射光谱法等试验方法，具有方法全面、快速便捷、适用范围广的优势。

**五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准**

本文件等同采用ISO 22145:2021《肥料和土壤调理剂 矿物土壤调理剂 总钙和镁含量的测定》国际标准。

**六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系**

我国国内目前尚无肥料和土壤调理剂矿物土壤调理剂中总钙和镁含量测定的国家标准，《肥料和土壤调理剂 矿物土壤调理剂 总钙和镁含量的测定》将会是我国第一项用于测定肥料和土壤调理剂—矿物土壤调理剂中总钙和镁含量测定的国家标准。

**七、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**八、涉及专利的有关说明**

无。

**九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议**

建议在标准发布后，在全国肥料行业开展培训活动，通过举办培训班、讲座等形式进行宣传与贯彻，使其有效发挥作用。

**十、其他应当说明的事项**

无。

标准起草小组

2023年3月