

《废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠》化工行业标准编制说明

1 任务来源及简要编制过程

1.1 任务来源

根据工业和信息化部工信厅科〔2022〕312号文《工业和信息化部办公厅关于印发2022年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》的要求，制定《废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠》化工行业标准，计划编号为：2022-1261T-HG，完成年限2024年。

本标准由XX共同起草。本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分会（SAC/TC63/SC5）归口。

1.2 标准简要编制过程

1.2.1 起草阶段

为了按计划完成本标准的制定工作，使本标准的技术指标要求先进、合理，测定方法科学、准确、易于实施，并能充分体现该产品工艺水平的先进性，从而鼓励企业改进和提高其技术水平，适应国内及国际市场的要求，标准制定任务下达后，归口单位向废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠的生产厂家发出了“产品情况调查函”，对产品产量、现执行标准及产品质量情况等进行了调研。起草单位查阅了现行国内外相关标准及技术资料，结合我国目前废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠的生产工艺及生产实际情况，并对收集到的情况进行了分析和研究。

1.2.2 征求意见阶段

①起草工作组

由同济大学、中海油天津化工研究设计院有限公司等组成。

②分工情况

各主要参加单位及工作组成员所做工作见表1。

表1 主要参加单位及工作组成员所做工作

主要参加单位	成员	主要工作
同济大学		负责标准制定工作相关资料收集和标准方案的制定，参加标准工作会议、提出试验方案、开展试验验证、试验数据统计与比对、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。
中海油天津化工研究设计院有限公司		负责标准制定工作总体协调及资料收集、组织召开标准工作会议、提出试验方案、征集试验样品、试验数据统计与比对、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。

1.2.2 制定标准调研阶段

2023年3月15日~3月18日，全国化学标准化技术委员会水处理剂分会在云南省昆明市召开标准工作方案会，出席会议的有分会秘书处、标准起草单位、科研院所、大专院校及生产厂家等共计83家单位的104名代表。会上，与会代表结合标准编制的目标要求，详细讨论了标准试验方案的具体内容、试验方法等。会后提出了工作方案，并对各项工作任务及工作进度做了详细的安排，完成《废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠》标准草案的编写。

2023年8月3日~6日，在辽宁省大连市召开了《水处理剂分散性能测定方法 第1部分：分散高岭土法》国家标准审查会及《锅炉用水和冷却水分析方法 化学耗氧量的测定 重铬酸钾快速法》等2项

国家标准、《苯并三氮唑》等 7 项化工行业标准的预审会和《废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠》等 3 项标准的讨论会。出席会议的有分会秘书处、标准起草单位、科研院所、大专院校及生产厂家等共计 67 家单位的 94 位代表。会上，起草小组针对收集到的意见结合标准草案与参会代表进行深入讨论，并提出修改意见。会后，起草小组结合会议意见，进行了进一步的验证实验，同时对标准草案进行了进一步的修改和完善。

1.2.3 征求意见阶段

1.2.4 标准预审阶段

1.2.5 标准报批阶段

2 目的、意义

伴随着飞速的工业化和城市化进程，我国的水体、土壤、作物、牲畜就水产中的重金属含量已经远远超出世卫组织及国家的安全标准，成为生态系统和人类健康安全的第一大威胁。这些重金属污染主要来源于各种工业废物、废水、废气、市政垃圾、生活垃圾焚烧飞灰等的处理不当或不规范处理。因此，对重金属废物废水的治理已经成为目前我国的最为迫切和巨大的市场需求，也是整个环保行业发展最快、最有潜力的领域。

含重金属的废物、废水来源于各行各业，主要包括：（1）不同行业的重金属工业废水的排放：电池制造、太阳能电池板制造、电子行业、半导体制造、炼油厂、矿业、金属冶炼、电镀、涂料制造、制药、皮革处理、焚烧厂与填埋场渗滤液；（2）重金属工业固废：来源于城市垃圾焚烧飞灰和底灰、工业灰渣、污水处理厂污泥焚烧灰、催化剂等；（3）重金属污染土壤与底泥：包括污染土壤、江河湖海疏浚底泥、陆地挖掘软泥、废水处理污泥等。

2019 年修订的 GB18598-2019《危险废物填埋控制标准》，提高了焚烧飞灰进入危险废物填埋场的控制标准，浸提剂由水改为硫酸硝酸（HJ 299-2007《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》），且重金属浸出限值降低。由于水泥固化的飞灰以及磷酸盐和硫化物稳定化的飞灰，都无法稳定满足飞灰进入生活垃圾填埋场的填埋标准，处理重金属性能优异的二甲基二硫代氨基甲酸钠（俗称福美钠）开始广泛应用于焚烧飞灰处理。

二甲基二硫代氨基甲酸钠（福美钠）最早是应用于选矿业，作为选矿剂时，由于对产品质量没有要求，无统一的国内外标准，导致劣质产品充斥市场，产品的有害金属含量高、性能不稳定、保存期短。但近年来二甲基二硫代氨基甲酸钠已广泛应用于环保工程、污水处理站、垃圾焚烧电厂、电镀厂、锰矿、危险废物填埋场等行业的重金属治理，如工业污水重金属捕集、电镀工业废水处理及金属回收，垃圾发电飞灰无害化处理、重金属污染土壤修复以及火电厂脱硫废水重金属沉淀等，市场需求量急剧增长。

由于国内尚无相关的国家和行业标准，市场非常混乱，产品应用于废弃物、废水的重金属处理处置时无法保证处理效果，甚至会引起二次污染。鉴于产品的广泛应用前景和相关行业环保要求的提高，因此急需制定本标准。本标准的制定能够填补产品标准空白，以解决无标可依的现状，以推动和实现二甲基二硫代氨基甲酸钠产品的规范化，引导和推动行业技术进步，为我国的污染治理、水资源的再生利用及环境保护作出有益的贡献。

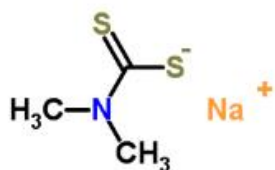
3 产品概况

3.1 产品名称：二甲基二硫代氨基甲酸钠（俗称福美钠）

分子式： $(\text{CH}_3)_2\text{NCS}_2\text{Na}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 或 $(\text{CH}_3)_2\text{NCS}_2\text{Na}$

相对分子质量：179.20 或 143.20（按 2018 年国际相对原子质量）。

3.2 结构式



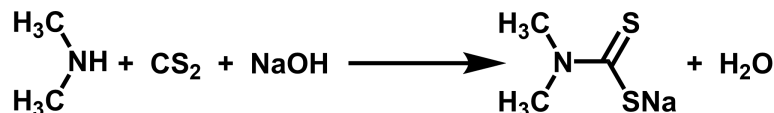
3.3 产品特点及用途

二甲基二硫代氨基甲酸钠是一种 DTC (-CSS⁻, dithiocarboxyl) 类的广谱型重金属螯合剂, 可与 Cu^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cr^{3+} 等各种重金属离子进行配位化学反应, 形成不溶性的螯合物沉淀, 从而达到从废水中沉淀去除重金属离子, 或从飞灰中固化稳定重金属的目的。

由于二甲基二硫代氨基甲酸钠与重金属形成的螯合物, 与重金属的氢氧化物、硫化物沉淀相比, 该螯合物溶解性更低, pH 适应范围更宽, 因此可用于重金属废水处理及垃圾焚烧飞灰的重金属固化稳定化处理。

3.4 生产工艺

目前, 国内二甲基二硫代氨基甲酸钠的生产是用二甲胺、二硫化碳、氢氧化钠、水进行化学反应, 其固体产品生产工艺分为: 配料、合成、结晶、离心、包装等; 液体产品生产工艺分为: 配料、合成、灌装等工序, 也可由固体产品与水混合而成。化学反应方程式如下所示。



4 制标原则

本文件在制定过程中, 起草单位遵循规范性、科学性、适用性、先进性原则。旨在能适应行业发展要求, 提供先进的技术指标和科学准确的检验方法, 以达到能完善现有标准体系、引导行业生产、保证产品质量的目的。

(1) 规范性原则

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》、GB/T 20000《标准化工作指南》和 GB/T 20001《标准编写规则》等相关规定进行编写。

(2) 科学性原则

任务下达后, 归口单位联合起草单位查阅了相关的国内外资料。调查了生产厂家常用的生产工艺和测定方法以及相应检验数据, 标准制定过程中归口单位与生产企业就关键指标及检测方法进行反复沟通讨论, 根据我国二甲基二硫代氨基甲酸钠的特点, 确定了项目指标和科学准确的测定方法, 并组织相关单位进行了试验验证, 确保标准能够代表行业发展的水平, 保证试验方法的可行性和可靠性, 保障了标准的科学性要求。

(3) 适用性原则

本文件制定过程中, 归口单位、起草单位以及生产厂家相互多次交换意见及建议, 探讨标准内容的可行性, 确保文件要求可以有效适用于我国二甲基二硫代氨基甲酸钠产品的生产、检测、销售需要。

(4) 先进性原则

本文件制定过程中, 查阅了相关的法律法规、标准资料、科研论文, 多次与生产厂家进行了咨询和研讨, 确保了本标准国内先进性。

5 国内外标准概况

经查，暂无相关国内外标准。仅在企业标准信息公共服务平台收集到的生产企业的产品企业标准。故本标准制定过程中，分析调研了行业内的相关企业标准，并结合国内产品的技术水平、生产原料、工艺状况等因素完成本标准的技术内容的编写。同时查找到同属于 DTC 类的二乙基二硫代氨基甲酸钠的产品标准 HG/T 4016-2008《化学试剂 三水合二乙基二硫代氨基甲酸钠(铜试剂)》，在标准编制过程中对其进行了参考。

6 制标依据

6.1 市场调研到各个生产厂家的企业标准；各个生产厂家企标技术要求对比如表 1。

表 1

项 目	Q/CBBQ001—2019 湖南福尔程			Q/362227K001—2019 江西坤奇			Q/DF001—2019 成都德菲		
	优级品	合格品		固体		液体	优级品	合格品	
	固体	固体	液体	优级品	固体	固体	固体	固体	液体
外观	白色晶体	白色或灰白色晶体	淡黄色液体，略有氨味	结晶状、粉末		草绿色至淡黄色液体	白色粉末/晶体	灰白色或浅绿色松散结晶或粉末	黄色至淡黄色或无色液体
二甲基二硫代氨基甲酸钠含量/%	≥95	≥92	≥40	≥95	≥92	≥40	≥95	≥92	≥40
游离碱（以 NaOH 计）含量/%	≤0.5	≤0.5	≤0.4	≤0.6	≤1.0	≤1.0	≤0.5	≤0.5	≤0.4
pH 值	9.5~12.5	9.5~14.0	9.5~12.5	7.5~13.5	7.5~13.5	9.0~13.5	9~12	9~12	9~12
密度/g/cm ³	——	——	1.17~1.19	——	——	1.16~1.19	——	——	——
水不溶物（机械杂质）	微	微	微	——			——	——	——

注：固体产品以 (CH₃)₂NCS₂Na·2H₂O 计，液体产品以 (CH₃)₂NCS₂Na 计

6.2 生产厂家的质量月报（见附件）。

7 标准技术内容的确定

7.1 范围

本文件规定了二甲基二硫代氨基甲酸钠的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及安全要求。

本文件适用于废水及飞灰处理用二甲基二硫代氨基甲酸钠产品的检验。该产品主要用作各类工业废水中重金属的螯合沉淀去除，及各类焚烧飞灰和固体废弃物中重金属的稳定化处理。

7.2 技术指标的确定

7.2.1 二甲基二硫代氨基甲酸钠含量

二甲基二硫代氨基甲酸钠含量是本文件标准化对象的主要技术指标，其含量多少直接反映产品质量。由表 1 所示的生产企业的企标和经调研了解到，目前市场上流通的基本是 95%和 92%含量的固体产品和 40%含量的液体产品。这是由于二甲基二硫代氨基甲酸钠产品的高温不稳定易分解的特点，因此其生产工艺没有高温烘干工序，所以无法生产出更高含量的福美钠产品，故将二甲基二硫代氨基甲酸钠产品指标定为固体大于等于 95%和大于等于 92%两个规格。二甲基二硫代氨基甲酸钠液体产品的

饱和溶解度为 40%左右，故将二甲基二硫代氨基甲酸钠液体产品的规格定为 40%。

7.2.2 游离碱含量

二甲基二硫代氨基甲酸钠生产原料主要有二甲胺、二硫化碳、氢氧化钠。二甲胺和二硫化碳的沸点较低，分别是 7°C 和 46°C，生产环节若反应条件控制不好，容易造成二甲胺和二硫化碳的挥发，造成碱的过量而产生游离碱。另外二甲基二硫代氨基甲酸钠在运输贮存的过程中，若条件不当引起二甲基二硫代氨基甲酸钠高温下分解，释放出游离碱。因此，为了保证产品质量，应对二甲基二硫代氨基甲酸钠产品中的游离碱进行控制。根据行业调研，将游离碱的产品指标定为固体小于等于 0.4% 和小于等于 0.5% 两个规格以及液体产品小于等于 0.4% 的要求。

7.2.3 pH 值

在 $\text{pH} < 9.5$ 的条件下，二甲基二硫代氨基甲酸钠容易部分转变为二甲基二硫代氨基甲酸，长期贮存过程中会慢慢被空气氧化。因此确定 pH 值指标的下限为 9.5。经过调研了解到，作为垃圾焚烧用的液体产品 pH 值通常为 13.0~14.0，有的甚至为 $\text{pH} 14 \sim 15.0$ 。由于南方地区的气温高，会影响产品的稳定性，故适当提高产品 pH 值会提高产品的稳定性，但过高的 pH 值也会导致焚烧飞灰稳定化后的产品 pH 过高，不符合填埋标准。因此液体产品的 pH 值上限确定为 13.5，固体产品的 pH 值（10g/L）为 12.5。

7.2.4 密度

密度作为液体产品测定的最基本的理化指标，可以为相关方提供产品的直观的基本判断依据。行业的相关企业标准均对密度进行了限定，密度指标的确定主要依据行业的实际生产现状。

7.2.5 水溶性试验

二甲基二硫代氨基甲酸钠的生产原料若混有重金属，或使用不锈钢反应釜（含有铁、镍等）进行生产，会被产品二甲基二硫代氨基甲酸钠螯合产生沉淀。另外，如果固体产品放置时间过久，会被空气氧化成不溶性的双硫代四甲基硫代甲酰胺沉淀，因此有必要进行水溶性实验，以此判定产品质量的优劣。

7.2.6 灼烧残渣

设置该指标是借鉴了 HG/T 4016—2008《化学试剂 三水合二乙基二硫代氨基甲酸钠(铜试剂)》，旨在判定产品中是否含有其他硫化物的存在，间接反映了产品的纯度。但实验结果来看，数据的重现性不佳，具体见 7.3.7，考虑是由于二甲基二硫代氨基甲酸钠不稳定而造成质量减少而干扰误差。而且实验过程繁琐，存在安全隐患，因此遵从大连会议的建议，删去该项指标。

7.3 试验方法的确定

7.3.1 外观

自然光下在白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定。

7.3.2 二甲基二硫代氨基甲酸钠的测定

二甲基二硫代氨基甲酸钠中的 DTC（ $-\text{CSS}-$ ）基团具有较强的还原性，可在氧化剂的作用下被氧化为双硫代四甲基硫代甲酰胺，因此可以使用氧化滴定法测定其含量。常用的氧化滴定法有高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法、铈量法等。

由于二甲基二硫代氨基甲酸钠在 $\text{pH} < 2$ 时，易于形成溶解度较低的二甲基二硫代氨基甲酸析出，无法准确滴定；随着时间的延长，或进一步降低酸度，则可以被空气中的氧氧化为双硫代四甲基硫代甲

酰胺沉淀析出，因此二甲基二硫代氨基甲酸钠在酸性条件下不稳定。因此无法被需要在酸性（~1 mol/L H₂SO₄）条件下氧化滴定的高锰酸钾法、重铬酸钾法、铈量法准确滴定；而碘量法可以在中性、弱酸性的条件下进行氧化还原滴定，因此选择碘量法进行测定。

碘量法分为：①直接碘量法。标准电极电势比+0.534 V小的还原性物质，可直接用碘标准溶液滴定，以可溶性淀粉溶液为指示剂，终点时因生成碘-淀粉化合物而使溶液呈现深蓝色或蓝紫色。②间接碘量法。标准电极电位比+0.534伏大的氧化性物质可在一定条件下与过量I⁻溶液发生反应，产生定量的碘（I₂），然后以淀粉为指示剂，用硫代硫酸钠标准溶液滴定碘。

由于DTC的还原性较强（无电极电位数据），但理论上应该为负值，可以采用直接碘量法滴定，实验也证明了二硫代二氨基甲酸钠与I₂的氧化还原反应非常迅速。根据2023年4月昆明的标准讨论会，有些委员建议采用返滴定法，就此上海赛翠克环保科技有限公司、同济大学，进行了多方验证，结果如下：

（1）直接滴定法：

由于生产工艺是在NaOH的存在下，二甲胺中的仲胺基与二硫化碳中（S=C=S）中的一个双键进行加成反应，产品为碱性（pH>9.5），若反应不完全，可能会存在一定的余碱。而碘量法需要在中性或弱酸性条件下进行，因此需要用盐酸滴定至酚酞变色（pH~8.2），再用碘量法滴定。

具体方法为：称取固体试样5g（液体试样10g）（精确到0.2mg），置于500 mL容量瓶中，加入10 mL水溶解（稀释），混合摇匀后加水至刻度，得到试样溶液。用移液管准确移取试样溶液25mL，移入250ml 碘量瓶中，加水40mL后，再加入2滴酚酞指示剂，用盐酸标准溶液滴定至红色消失，随即在振荡下用碘标准溶液（C（1/2I₂）= 0.1mol/L）滴定至接近终点，加3mL淀粉指示剂，继续滴定至第一次出现清晰的淡蓝色，且维持30秒不退色为滴定终点。以液体试样为例，结果见表1。

（2）返滴定法：

称取固体试样5g（液体试样10g）（精确到0.2mg），置于500 mL容量瓶中，加入水溶解稀释，混合摇匀后加水至刻度，得到试样溶液。用移液管准确移取试样溶液25mL，移入250mL碘量瓶中，用移液管加入碘溶液25mL，摇晃均匀，立刻或静置15分钟，随即在振荡下用硫代硫酸钠标准溶液滴定至近终点，加3mL淀粉指示剂，继续滴定至蓝色消失，且维持30秒即为滴定终点。

同时做不加试样的空白实验。

以液体试样为例，对不同批次的产品分别按照直接滴定法与返滴法测定有效含量，测试结果结果见表2。

表2

	直接滴定法有效含量（%）			返滴定法有效含量（%）		
A 厂家（液体） 22030201	41.99	41.87	42.15	41.68	42.27	42.19
A 厂家（液体） 2203114	41.15	41	41.15	41.6	41.3	41.39
A 厂家（液体） 2204007	40.58	40.49	40.58	40.01	40.17	40.32
B 厂家（液体） 2204078	41.86	41.86	41.87	41.18	41.18	41.79
B 厂家（液体） 2205102	40.97	40.69	40.69	40.99	41.64	41.25
B 厂家（液体） 2206403	41.29	41.43	41.35	40.87	41.85	40.99

B 厂家（液体） 2209299	40.82	40.82	40.82	40.57	40.94	40.99
B 厂家（液体） 2427081	41.81	41.75	41.81	42.09	41.56	41.22
C 厂家（液体） 2427752	40.05	40.02	40.09	40.06	39.81	40.01
C 厂家（液体） 24379073	40.8	40.8	40.84	40.83	40.89	40.11
C 厂家（液体） 2430097	40.68	40.68	40.84	41.43	40.68	41.51
C 厂家（液体） 2431807	41.20	41.28	41.24	42.43	41.89	41.11
D 厂家（固体） 2432051	92.91	92.85	92.91	93.52	94	92.47
D 厂家（固体） 2439052	93.92	94.07	94.07	92.39	91.47	92.94
E 厂家（固体） 2457053	92.92	92.92	92.78	93.93	93.61	93.25
E 厂家（固体） 2677089	96.5	96.35	96.5	96.15	97.47	96.85
E 厂家（固体） 2677089	92.82	92.87	92.93	94.11	93.12	93.24
E 厂家（固体） 2677089	93.83	93.87	93.87	94.24	94.56	93.72
F 厂家（固体） 2803943	92.34	92.29	92.4	93.11	92.55	92.41
F 厂家（固体） 2870424	92.95	92.8	92.95	92.55	93.2	93.87
F 厂家（固体） 2870424	93.21	93.15	93.15	92.24	93.64	93.78
F 厂家（固体） 2870424	96.46	96.55	96.46	97.62	96.51	96.71

从结果可以看出，直接滴定法与反滴定法差别不是很大。

（3）显著性差异

对 10 个批次的样品进行两种方法的检测，数据见表 3。

表 3

	液体产品		固体产品	
	直接滴定法	返滴定法	直接滴定法	返滴定法
1	41.06	41.34	92.86	93.55
2	41.11	40.90	92.72	92.93
3	41.15	41.12	93.14	92.44
4	41.11	41.18	92.93	93.14
5	41.17	41.26	92.79	93.07
6	40.97	41.41	92.65	92.58
7	41.26	41.02	92.93	92.86
8	41.11	41.15	92.79	93.27

9	41.06	41.12	92.51	93.41
10	41.15	41.38	93.00	92.79
平均值 \bar{x}	41.115	41.188	92.832	93.004
标准偏差 S	0.0732	0.1537	0.1720	0.3356
相对标准偏差 (精密度)	0.18 %	0.37 %	0.18 %	0.36 %

通过 t 检验法来检查两种方法测定液体产品和固体产品的两组数据间有无显著性差异：

液体产品

其中 $n_1=10$, $n_2=10$, $\bar{x}_1=41.115$, $\bar{x}_2=41.188$, $S_1^2=0.005358$, $S_2^2=0.02362$, $\bar{S}=0.1204$, $t=1.3558$, 查 t 分布表, 在 $\alpha=0.05$, $f=18$, $t_{0.05,18}=2.10$ 。 $t < t_{0.05,18}$, 说明两组测定值间无显著性

固体产品

其中 $n_1=10$, $n_2=10$, $\bar{x}_1=92.832$, $\bar{x}_2=93.004$, $S_1^2=0.02958$, $S_2^2=0.05698$, $\bar{S}=0.2666$, $t=1.4436$, 查 t 分布表, 在 $\alpha=0.05$, $f=18$, $t_{0.05,18}=2.10$ 。 $t < t_{0.05,18}$, 说明两组测定值间无显著性差异。

结论：通过 t 检验法判断后得知，两种方法在测定二甲基二硫代氨基甲酸钠固体和液体产品有效含量均无显著性差异。而直接滴定法相比返滴定法，精密度、准确度更佳，且操作步骤更为简便，故选择直接滴定法测定。

7.3.3 游离碱含量的测定

游离碱含量的测定，遵循酸碱滴定法原理，采用酚酞作为指示剂，用盐酸标准溶液滴定。对不同生产企业的二甲基二硫代氨基甲酸钠进行测定，固体产品结果见表 4，液体产品测定结果见表 5。

7.3.4 pH 值测定

使用 pH 计测定二甲基二硫代氨基甲酸钠原液和 1% 水溶液的 pH 值，方法经典简便。对不同生产企业的二甲基二硫代氨基甲酸钠 pH 值的测定，固体产品结果见表 4，液体产品测定结果见表 5。

7.3.5 密度含量的测定

采用密度计法进行测定，操作简便，方法经典。对不同生产企业的二甲基二硫代氨基甲酸钠产品进行密度的检测，结果见表 5。

表 4

产品	有效含量 (%)	pH		碱度 (%)
		50%	1%	
固体产品 1	92.88	12.23	10.45	0.18
固体产品 2	91.93	12.26	10.23	0.18
固体产品 3	92.91	12.75	10.62	0.26
固体产品 4	96.46	11.68	9.99	0.27
固体产品 5	93.91	11.50	10.10	0.18
固体产品 6	95.82	12.20	10.44	0.32

表 5

产品	有效含量 (%)	碱度 (%)	原液	1%	密度
液体产品 1	40.33	0.51	14.91	11.07	1.175

液体产品 2	40.02	0.58	13.53	10.05	1.177
液体产品 3	40.16	0.53	15.10	11.53	1.176
液体产品 4	39.92	0.55	15.04	11.49	1.177
液体产品 5	40.55	0.55	14.98	11.47	1.176
液体产品 6	39.84	0.53	15.01	11.26	1.177
液体产品 7	40.61	0.58	15.02	11.49	1.176
液体产品 8	41.18	0.69	15.07	11.28	1.176
液体产品 9	38.92	0.41	14.84	11.03	1.160
液体产品 10	39.91	0.13	11.90	10.19	1.172

7.3.6 水溶性试验

待补充测定方法的选择理由，以及确定的方法的检测数据。

7.3.7 灼烧残渣的测定

（一）2023 年 6 月第一次实验验证

（1）实验方法

称取二甲基二硫代氨基甲酸固体 0.5g，液体 1.0g，精确到 0.2mg，置于已于 650±50℃恒重的瓷坩埚中，在电加热板上缓缓加热至样品完全炭化。室温冷却后用 1.0ml 1+1 硫酸湿润残渣，继续加热至硫酸蒸气逸尽。在 650±50℃的高温炉中灼烧至恒量，冷却称重。

（2）分析结果计算

灼烧残渣以质量分数 X（以硫酸盐计），按下式计算：

式中：

m_2 ——灼烧剩余的残渣和空坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

m_1 ——空坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

m_0 ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

（3）实验结果

样品		灼烧残渣								
液体	1	22.00 %	20.80 %	18.55 %	22.12 %	21.21 %	18.18 %	19.66 %	21.19 %	19.45 %
	2	20.22 %	21.50 %	22.09 %						
	3	17.55 %	18.92 %	20.33 %						
固体	4	38.22 %	40.23 %	35.22 %	37.75 %	39.80 %	40.62 %	36.12 %	38.45 %	37.41 %
	5	37.25 %	40.82 %	38.54 %						

但从实验结果来看，数据的重现性不佳，因此 2023 年 8 月的大连会议上，与会代表建议删去该项指标。为了进一步核实该项指标，于 2024 年 3 月再次进行了相关实验。

（二）2024 年 3 月第二次实验验证结果

1. 液体灼烧残渣

	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6
m_0 试样质量（g）	1.0102	0.9733	0.9855	1.0099	0.9914	0.9546
m_1 坩埚质量（g）	46.1523	35.5920	41.3792	40.5714	37.4981	39.1306
m_2 灼烧后总重（g）	46.3624	35.8006	/	40.7678	37.7158	39.3320

灼烧残渣（%）	20.80 %	21.43 %	容器裂开	19.45 %	21.96 %	21.10 %
---------	---------	---------	------	---------	---------	---------

	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11
m ₀ 试样质量（g）	0.9959	1.0015	0.9870	0.5241	0.9989
m ₁ 坩埚质量（g）	37.8127	46.1523	40.5714	39.1307	46.9244
m ₂ 灼烧后总重（g）	38.0138	46.3738	40.7545	39.2315	/
灼烧残渣（%）	20.19 %	22.12 %	18.55 %	19.23 %	容器裂开

2. 固体灼烧残渣

	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6
m ₀ 试样质量（g）	0.5006	0.5146	0.5152	0.5201	0.4974	0.5146
m ₁ 坩埚质量（g）	39.2316	41.5718	40.5714	35.1296	35.5468	39.1305
m ₂ 灼烧后总重（g）	39.4169	41.7784	40.7717	35.3419	35.7190	/
灼烧残渣（%）	37.02 %	40.15 %	38.88 %	40.82 %	34.62 %	容器裂开

	样品 7	样品 8	样品 9	样品 10	样品 11
m ₀ 试样质量（g）	0.4959	0.5016	0.4870	0.5099	0.4989
m ₁ 坩埚质量（g）	46.1525	36.7791	35.5920	37.4980	47.5720
m ₂ 灼烧后总重（g）	36.3423	36.9672	35.7857	/	/
灼烧残渣（%）	38.27 %	37.50 %	39.77 %	容器裂开	容器裂开

7.3.8 整合容量的测定

大连会议建议删除。

8 标准属性

本标准为你推荐性行业标准。

9 标准水平分析

本标准根据国内实际生产和使用情况进行制定。指标设置充分考虑识别并排除伪劣产品。指标要求合理，分析方法科学准确，体现了标准的合理性和可操作性。本标准实施后将有效规范市场，提升二甲基二硫代氨基甲酸钠产品整体水平。综合分析，本标准达到国内先进水平。

10 贯彻标准的要求和措施建议

建议尽快发布本标准并自发布之日起6个月实施。建议标准实施后组织标准宣贯，使相关单位了解标准内容，促进标准顺利实施。