

化工行业标准

《黄腐酸大量元素水溶肥料》送审稿

编制说明

标准编制组

2023 年 11 月

目 录

1	工作简况.....	1
1.1	任务来源	1
1.2	主要工作过程.....	1
2	标准编制原则和主要内容	5
2.1	标准编制原则	5
2.2	标准的主要内容	5
3	主要试验（验证）情况分析.....	7
3.1	黄腐酸、大量元素含量的检测	7
3.2	水分、水不溶物、pH 值、氯离子的检测	8
3.3	砷、镉、铅、铬、汞、缩二脲的检测	9
4	标准中涉及专利及知识产权说明	10
5	产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益	11
5.1	产业化情况	11
5.2	推广应用论证.....	11
5.3	预期经济效益.....	12
6	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	12
7	与有关的现行法律、法规章及相关标准、特别是强制标准的协调性.....	12
8	重大分歧意见的处理经过和依据	12
9	标准性质的建议说明.....	12
10	贯彻标准的要求和措施建议.....	13
11	废止现行有关标准的建议	13
12	其他应予说明的事项	13

《黄腐酸大量元素水溶肥料》送审稿编制说明

1 工作简况（包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和工作组 组成员及其所做的工作等）

1.1 任务来源

根据工业和信息化部《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》工信厅科函〔2022〕94 号文件要求，开展《黄腐酸大量元素水溶肥料》（计划号 2022-0153T-HG）化工行业标准编制工作。由中国石油和化学工业联合会提出，由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会腐植酸肥料分技术委员会（SAC/TC105/SC7）归口，由山东农大肥业科技股份有限公司、辽宁普天科技有限公司、山东创新腐植酸科技股份有限公司、沈阳农业大学、艾索标准化服务（山东）有限公司等单位负责起草。

1.2 主要工作过程

1.2.1 成立标准工作组

在接到工信部下达的《黄腐酸大量元素水溶肥料》行业标准编制计划后，由辽宁普天科技有限公司、山东农大肥业科技股份有限公司、山东创新腐植酸科技股份有限公司、沈阳农业大学、艾索标准化服务（山东）有限公司、厦门凯越特科技有限公司等单位抽调专业技术人员组成了《黄腐酸大量元素水溶肥料》标准起草组。艾索标准化服务（山东）有限公司、厦门凯越特科技有限公司、山东农大肥业科技股份有限公司负责样品搜集、资料搜集等工作，辽宁普天科技有限公司、山东创新腐植酸科技股份有限公司、沈阳农业大学、负责检测、数据汇总分析和编制说明编制工作。丁方军任组长，郭新送任秘书。

1.2.2 样品收集

通过实地考察、各种展会和交流会、电话咨询、网络查询、流通市场搜集等多种方式共获得35份样品信息，起草组经过初步检测和定性符合黄腐酸大量元素水溶肥料的样品有26个。

表 1 黄腐酸大量元素水溶肥料样品

样品编号	产品名称	生产厂家	包装标注
FAMWSF 01	黄腐酸大量元素水溶肥	辽宁***科技有限公司	19-19-19
FAMWSF 02	黄腐酸大量元素水溶肥	辽宁***科技有限公司	13-6-40
FAMWSF 03	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	榆树市***有限公司	30-10-10
FAMWSF 04	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	榆树市***有限公司	18-8-34
FAMWSF 05	矿物源黄腐酸大量元素水溶肥	辽宁省***科技有限责任公司	10-52-7
FAMWSF 06	黄腐酸型大量元素水溶肥	四川***农业科技有限公司	30-10-10
FAMWSF 07	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	山东***肥业股份有限公司	10-30-10+TE
FAMWSF 08	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	山东***肥业股份有限公司	10-10-32+TE
FAMWSF 09	矿源黄腐酸大量元素水溶肥料	寿光市***农业科技有限公司	18-2-18+FAK+TE
FAMWSF 10	矿源黄腐酸大量元素水溶肥料	寿光市***农业科技有限公司	15-5-30+FAK+TE
FAMWSF 11	黄腐酸大量元素水溶肥料	陕西***肥科技推广有限公司	30-12-10+TE
FAMWSF 12	黄腐酸大量元素水溶肥料	陕西***肥科技推广有限公司	15-8-32+TE
FAMWSF 13	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	山东***生物科技有限公司	21-21-21+21FAK
FAMWSF 14	高钾型大量元素水溶肥	河南***生物肥业有限公司	15-10-35+TE
FAMWSF 15	矿源黄腐酸钾大量元素水溶肥	邯郸***生物科技有限公司	16-17-18+TE
FAMWSF 16	矿源黄腐酸钾大量元素水溶肥	邯郸***生物科技有限公司	10-5-35+TE
FAMWSF 17	黄腐酸型大量元素水溶肥	***生物科技有限公司	8-8-34+TE
FAMWSF 18	黄腐酸型大量元素水溶肥	***生物科技有限公司	10-30-10+TE
FAMWSF 19	黄腐酸型大量元素水溶肥	***生物科技有限公司	18-18-18+TE
FAMWSF 20	含矿源黄腐酸钾大量元素水溶肥	新疆***腐植酸有限公司	10-10-41+TE
FAMWSF 21	含矿源黄腐酸钾大量元素水溶肥	新疆***腐植酸有限公司	20-20-20+TE
FAMWSF 22	碳酶黄腐酸大量元素水溶肥	山东***生物科技有限公司	17-17-17+TE
FAMWSF 23	碳酶黄腐酸大量元素水溶肥	山东***生物科技有限公司	15-6-29+TE
FAMWSF 24 (液)	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	辽宁***科技有限公司	90-100-210
FAMWSF 25 (液)	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	榆树市***有限公司	135-135-135
FAMWSF 26 (液)	矿源黄腐酸大量元素水溶肥	辽宁省***科技有限责任公司	200-80-120

1.2.3 参考标准、资料、文献

- (1) GB/T 191-2008 包装储运图示标志
- (2) GB/T 6679-2003 固体化工产品采样通则
- (3) GB/T 6680-2003 液体化工产品采样通则
- (4) GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- (5) GB/T 8569-2009 固体化学肥料包装
- (6) GB/T 8576-2010 复混肥料中游离水含量的测定真空烘箱法
- (7) GB 18382-2021 肥料标识 内容和要求
- (8) GB 38400-2019 肥料中有毒有害物质的限量要求
- (9) GB/T 19203-2003 复混肥料中钙、镁、硫含量的测定

- (10) GB/T 23349-2020 肥料中砷、镉、铅、铬、汞含量的测定
- (11) GB/T 34765-2017 矿物源黄腐酸含量的测定
- (12) HG/T 2843-1997 化肥产品 化学分析常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液
- (13) HG/T 3278-2018 腐植酸钠
- (14) HG/T 5334-2018 黄腐酸钾
- (15) NY/T 1107 -2020 大量元素水溶肥料
- (16) NY/T 1108-2012 液体肥料 包装技术要求
- (17) NY/T 1117-2010 水溶肥料 钙、镁、硫、氯含量的测定
- (18) NY/T 1973-2021 水溶肥料水不溶物含量和 pH 的测定
- (19) JJF 1070-2005 定量包装商品净含量计量检验规则
- (20) DB21/T 2493-2015 黄腐酸水溶肥料
- (21) T /CPFIA 0002-2022 含矿物源黄腐酸钾大量元素水溶肥料
- (22) 殷慧敏、刘学涛、杜建光等，大量元素水溶肥料中矿物源黄腐酸含量的检测方法研究《肥料与健康》，2022 年 3 期。
- (23) 何流，徐新翔，贾志航，葛顺峰，杨茂峰等。黄腐酸类肥料在苹果商店减肥增效效果[J].北方园艺，2018，417（18）：16-21。
- (24) 刘涛等。黄腐酸有机肥在寒地水稻上应用效果[J]。现代化农业 2015（6）：14-15。
- (25) F.J.Stevenson, Humus Chemistry, John Wiley & Sons. Inc. New York, 1982; 337
- (26) H.-R Schulten, M.Schintzer. A state of the art structural concept for humic substances[J]. Naturwissenschaften. 1993, 80(1). 29-30

1.2.4 提出试验方案

国内外目前尚没有《黄腐酸大量元素水溶肥料》标准。国内生产黄腐酸大量元素水溶肥料市场潜力大，产业发展迅速，但加工工艺不太相同、产品技术指标和质量标准也有不同，没有统一的行业规范和准则。据统计，目前我国黄腐酸大量元素水溶肥料生产厂家 300 多家，综合产能达 100 多万吨。此类产品工艺采用化学技术，对矿物源黄腐酸进行活化提取后制成。这对于解决我国劣

质煤废弃堆放和生物质资源综合利用问题意义重大，可实现资源综合利用和无害排放，同时该产品能够改良土壤，修复土壤障碍因子，提升土壤生产力，有利于保障国家粮食安全。

根据市场调研、样品收集情况，结合查阅的相关标准、文献，掌握了生产工艺、产业现状和质量状况。标准起草组提出了标准方法的实验方案，规定了本标准的范围，黄腐酸大量元素水溶肥料的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存，标准适用于以矿物源黄腐酸、氮磷钾为原料经一定反应制成的水溶性肥料。

设定主要技术指标：大量元素含量（ $N+P_2O_5+K_2O$ ）、黄腐酸含量、水不溶物含量、水分、氯离子含量、pH 值、缩二脲含量、有毒有害物质的限定。

技术路线为：大量元素含量（ $N+P_2O_5+K_2O$ ）按 NY/T 1977 的规定执行；黄腐酸定性按 HG/T 5334-2018 中 6.4 规定，按 GB/T 34765 进行定量测定；水不溶物含量 NY/T 1973 的规定进行测定；水分按 GB/T 8576 中的规定进行测定；pH 值按 HG/T 3278 的规定进行测定；缩二脲含量按 GB/T 22924 的规定进行测定；液体肥料密度，按 NY/T 887 的规定进行测定；氯离子含量按 HG/T 5938-2021 的规定进行测定；有毒有害物质含量按 GB 38400 的规定进行测定。

1.2.5 完成征求意见稿、送审稿

在工信部下达《黄腐酸大量元素水溶肥料》行业标准编制计划后，由腐植酸肥料分技术委员会成立标准起草组，组织开展标准制定工作。

2022 年 5 月腐植酸肥料分标委会组织起草单位召开黄腐酸大量元素水溶肥料标准启动会，对黄腐酸大量元素水溶肥料的范围、引用文件、术语和定义、技术指标和试验方法等进行讨论，确定标准编制思路；

2022 年 6 月～2022 年 9 月收集样品，通过实地考察、各种展会和交流会、电话咨询、网络查询、流通市场搜集等多种方式共获得 35 份样品信息，起草组经过初步检测和定性符合黄腐酸大量元素水溶肥料的样品有 26 个。

2022 年 10 月～2023 年 3 月，按照技术方案，对黄腐酸含量、水分、pH 值、大量元素、水不溶物、氯离子含量、以及有毒有害物质等及指标进行检测，同时整理、汇总、分析检测数据，编写编制说明。

2023 年 4 月～7 月，对黄腐酸含量的试验方法进行多次验证。

2023 年 9 月，完成标准的征求意见稿和编制说明，上报全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会腐植酸肥料分技术委员会秘书处，面向行业内公开征求意见。

2023 年 11 月，起草组充分研讨征求意见阶段反馈回的意见和建议，进一步论证验证、修改标准文本和编制说明，形成送审稿。

2 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

2.1 标准编制原则

本标准的制定根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构与起草规则》和 GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》的规定进行本标准的编制工作。以综合标准化思想为指导，依据近现代科学研究成果为依据，以有利于指导企业生产黄腐酸大量元素水溶肥料，利于与国际及发达国家检测方法接轨为原则，以适应我国黄腐酸大量元素水溶肥料产品的质量检测为基准，确保标准的统一性、科学性、系统性、实用性。

2.2 标准的主要内容

2.2.1 适用范围

本文件规定了黄腐酸大量元素水溶肥料的要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输、贮存。本文件适用于以矿物源黄腐酸、氮磷钾为原料，通过一定工艺制成的水溶性肥料产品的制造、检测和评价。

2.2.2 产品技术指标

目前现行相关标准：NY/T 1107-2020《大量元素水溶肥料》、T/CPFIA 0002-2022《含矿物源黄腐酸钾大量元素水溶肥料》、DB21/T 2493-2015《黄腐酸水溶肥料》。相关标准主要技术指标情况见表 2。

表 2 现行相关标准技术指标情况

项目/指标	NY/T 1107-2020 大量元素水溶肥料		T/CPFIA 0002-2022 含矿物源黄腐酸钾 大量元素水溶肥料		DB21/T 2493-2015 黄腐酸水溶肥料	
	固体产品	液体产品	固体产品	液体产品	固体产品	液体产品
大量元素含量%	≥50%	≥400 g/L	≥50%	≥400 g/L	≥20%	≥150 g/L
黄腐酸含量%	——	——	≥1.0%	≥10 g/L	≥10%	≥50 g/L

水不溶物含量%		≤1.0%	≤10 g/L	≤1.0%	≤10 g/L	≤5%	≤50 g/L
水分		≤3.0%	——	≤3.0%	——	≤15%	——
缩二脲含量		≤0.9%		≤0.9%		未规定	未规定
氯离子含量	未标“含氯”产品	≤3.0%	≤30 g/L	≤3.0%	≤30 g/L	未规定	未规定
	标识“含氯（低氯）”产品	≤15.0%	≤150 g/L	≤15.0%	≤150 g/L	未规定	未规定
	标识“含氯（中氯）”产品	≤30.0%	≤300 g/L	≤30.0%	≤300 g/L	未规定	未规定
大量元素含量指总N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O含量之和，产品应至少包含其中2种大量元素。单一大量元素含量不低于4.0 %或40 g/L。各单一大量元素测定值与标明值负偏差的绝对值应不大于1.5 %或15 g/L。							

针对现行标准的指标进行汇总，结合试验科研项目的验证结果，起草组设定《黄腐酸大量元素水溶肥料》标准指标如表 3，尤其是设定了黄腐酸、酸碱度（pH），沿用了现行标准中通用的水分、水不溶物含量、氯离子含量等技术指标。

表 3 黄腐酸大量元素水溶肥料的要求

项 目		指 标	
		固体	液体
矿物源黄腐酸质量分数		≥ 2.0 %	≥ 20 g/L
大量元素（N+P ₂ O ₅ +K ₂ O）质量分数 ^a		≥ 50.0 %	≥ 400 g/L
水不溶物质量分数		≤ 1.0 %	≤ 10 g/L
水分 ^b （H ₂ O）		≤ 3.0 %	/
缩二脲质量分数		≤ 0.8 %	
酸碱度（pH）（1:100 倍稀释）		5.0~9.0	
氯离子质量分数 ^c	未标识“含氯”	≤ 3.0 %	≤ 30 g/L
	标识“含氯（低氯）”	≤ 15.0 %	≤ 150 g/L
	标识“含氯（中氯）”	≤ 30.0 %	≤ 300 g/L
a 指产品总N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O含量之和，应至少包含2种大量元素。单一大量元素含量不低于4.0 %或40 g/L。各单一大量元素测定值与标明值负偏差的绝对值应不大于1.5 %或15 g/L。			
b 水分以生产企业出厂检验数据为准。			
c 氯离子质量分数大于30.0 % 或300 g/L的产品，应在包装容器上标明“含氯（高氯）”，该产品氯离子质量分数可不作检验和判定。			

2.2.3 试验方法

黄腐酸含量按 HG/T 5334-2018 的 6.4 的规定对黄腐酸定性，按 GB/T 34765 的规定定量测定；大量元素含量按 NY/T 1977 的规定进行测定；水分按 GB/T 8576 的规定执行；pH 值按 HG/T 3278 的规定执行；水不溶物含量按 NY/T 1973 的规定进行测定；氯离子含量按 HG/T 5938 的规定进行测定；缩二脲按 GB/T 22924 的规定进行测定；有毒有害物质含量按 GB 38400 的规定进行测定；液体肥料密度按 NY/T 887 的规定进行测定，结果用于质量浓度的换算。

2.2.4 检验批量的确定

根据生产实际数据，确定检验批产品最大批量为 100 吨。

3 主要试验（验证）情况分析

3.1 黄腐酸、大量元素含量的检测

黄腐酸含量按 HG/T 5334 的规定对黄腐酸定性，按 GB/T 34765 的规定测定。大量元素（ $(N+P_2O_5+K_2O)$ ）按 NY/T 1977 的规定进行测定。样品的检测结果见表 4。

表 4 黄腐酸、大量元素含量的检测结果

样品编号	黄腐酸 FA 含量 (%)	大量元素 总含量 (%)	氮含量 (%)	磷 (P_2O_5) 含量 (%)	钾 (K_2O) 含量 (%)
FAMWSF 01	5.05	57.58	18.95	19.35	19.28
FAMWSF 02	5.13	60.08	13.31	6.05	40.72
FAMWSF 03	3.25	50.30	29.05	11.20	10.05
FAMWSF 04	3.25	60.87	19.52	8.30	33.05
FAMWSF 05	3.02	69.41	10.83	51.55	7.03
FAMWSF 06	0.75	49.95	30.50	9.48	9.97
FAMWSF 07	1.02	49.52	9.55	30.25	9.72
FAMWSF 08	1.05	52.85	10.25	11.02	31.58
FAMWSF 09	0.32	38.28	17.85	2.08	18.35
FAMWSF 10	0.26	43.25	15.55	5.85	21.85
FAMWSF 11	2.02	52.50	31.10	11.82	9.58
FAMWSF 12	2.00	55.17	15.88	8.73	30.56
FAMWSF 13	3.55	60.83	20.31	20.57	19.95
FAMWSF 14	0.36	57.77	14.72	10.20	32.85
FAMWSF 15	0.32	51.22	17.62	16.05	17.55
FAMWSF 16	0.55	50.04	11.02	6.05	32.97
FAMWSF 17	2.05	50.65	8.85	7.93	33.87
FAMWSF 18	2.01	50.02	10.55	29.52	9.95
FAMWSF 19	2.13	54.46	18.62	17.86	17.98
FAMWSF 20	4.75	58.41	10.05	9.20	39.16
FAMWSF 21	4.39	57.21	19.55	18.71	18.95
FAMWSF 22	0.11	50.85	17.65	16.82	16.38

FAMWSF 23	0.15	49.78	16.27	5.15	28.36
FAMWSF 24（液体）	25.2 g/L	410 g/L	88	105	207
FAMWSF 25（液体）	27.5 g/L	405 g/L	136	134	135
FAMWSF 26（液体）	20.9 g/L	402 g/L	201	81	120
平均	2.06(24.5g/L)	53.52(405.67g/L)	/	/	/

矿物源黄腐酸含量检测分析：通过 23 个样品的检测，矿物源黄腐酸检测数据中平均黄腐酸含量 2.06%，有 13 个样品大于 2.0%，占比 56.52%，有 4 个低于 0.5%，出现明显的分层现象，经起草组研究认为这 4 样品应是添加了少量的黄腐酸钾，对大量元素的螯合作用有限，将不会有显著的农艺效果。综合试验结果和专家讨论意见，并依据科研现状和现实生产条件及成本因素，确定矿物源黄腐酸含量大于等于 2.0%，液体产品对应的 20g/L。

大量元素含量检测分析：23 个固体样品平均含量 53.52%，低于平均含量有 12 个样品，低于 50%含量的有 4 个样品，占比 21.74%；液体样品平均含量 406.3 g/L。综合试验结果，确定大量元素总含量不低于 50%，液体不低于 400g/L，与 NY/T 1107 协调一致。

3.2 水分、水不溶物、pH 值、氯离子的检测

黄腐酸大量元素水溶肥料水分的测定按照 GB/T 8576 中规定执行，pH 的测定按 HG/T 3278 的规定执行，水不溶物含量按 NY/T 1973 的规定进行测定；氯离子按 HG/T 5938 的规定进行测定。检测结果见表 5。

表 5 黄腐酸大量元素水溶肥料中水分、水不溶物、pH、氯离子检测结果

样品编号	水分（%）	水不溶物（%）	pH 值	氯离子（%）
FAMWSF 01	1.22	0.85	5.8	未检出
FAMWSF 02	1.30	0.71	6.0	未检出
FAMWSF 03	1.25	0.52	5.5	0.05
FAMWSF 04	1.23	0.58	9.2	0.25
FAMWSF 05	0.98	0.68	8.4	未检出
FAMWSF 06	1.15	0.55	5.5	0.82
FAMWSF 07	2.28	0.98	5.8	0.55
FAMWSF 08	3.10	0.55	7.0	1.18
FAMWSF 09	1.85	0.47	6.8	0.35
FAMWSF 10	1.11	0.62	6.0	0.68

样品编号	水分（%）	水不溶物（%）	pH 值	氯离子（%）
FAMWSF 11	2.05	1.02	6.6	未检出
FAMWSF 12	1.97	0.85	8.8	1.25
FAMWSF 13	2.75	0.51	8.6	1.32
FAMWSF 14	3.05	0.55	5.7	0.85
FAMWSF 15	1.98	0.80	6.7	0.42
FAMWSF 16	2.21	0.65	4.5	1.50
FAMWSF 17	3.02	0.95	7.0	1.83
FAMWSF 18	1.88	0.87	6.9	未检出
FAMWSF 19	1.25	0.49	5.6	0.53
FAMWSF 20	1.50	0.55	4.9	1.95
FAMWSF 21	3.13	0.59	5.3	0.55
FAMWSF 22	2.55	0.78	6.5	0.75
FAMWSF 23	2.95	1.05	5.9	1.22
FAMWSF 24（液体）	——	0.61	6.0	未检出
FAMWSF 25（液体）	——	0.49	6.3	未检出
FAMWSF 26（液体）	——	0.52	5.8	未检出
平均值	1.99	0.68	6.6	0.89

检测分析：固体样品中水分平均含量 1.99%，最低含量 0.98%，最高含 3.13%，低于 3%含量的 19 个样品，占比 82.6%，故水分技术要求不大于 3%。水不溶物试验平均结果 0.70%，高于 1%的结果有 2 个（1.02%、1.05%），占比 8.7%，整批结果 91.3%均低于 1%，实践中水溶肥多用于滴灌、喷灌等设施，且与 NY/T 1107 协调，故水不溶物指标设定为不大于 1%。pH 测定值在 4.5~9.2 之间，其他均在 5.0-9.0 之间，大于 9.0%1 个，占比 4.35%；小于 5.0%1 个，占比 4.35%，故将 pH 值确定为 5.0~9.0。氯离子含量结果均小于 3%，由于生产原料和工艺不同，氯离子含量不做要求，但对于含氯 3%~15%、15%~30%、大于 30%的要求予以标准，分别标注含氯（低氯）、含氯（中氯）、含氯（高氯）。液体样品与固体样品相同，仅水不溶物平均略低于固体样品。

3.3 砷、镉、铅、铬和汞的检测

黄腐酸大量元素水溶肥料中砷、镉、铅、铬、汞含量按 GB/T 23349 的规定进行测定。23 个样品的砷、镉、铅、铬、汞的测试统计数据见表 6。

表 6 黄腐酸大量元素水溶肥料中砷、镉、铅、铬、汞、缩二脲含量的检测结果

样品编号	砷含量（以 As 计） / （mg/kg）	镉含量（以 Cd 计） / （mg/kg）	铅含量（以 Pb 计） / （mg/kg）	铬含量（以 Cr 计） / （mg/kg）	汞含量（以 Hg 计） / （mg/kg）	缩二脲 （%）
FAMWSF 01	1.02	0.59	3.35	12.53	0.05	0.25
FAMWSF 02	1.27	0.37	3.05	11.38	0.05	0.25
FAMWSF 03	0.83	0.82	6.11	5.65	0.12	未检出
FAMWSF 04	0.91	0.50	5.58	2.30	0.13	0.10
FAMWSF 05	1.55	未检出	3.55	5.30	0.55	0.21
FAMWSF 06	2.62	0.64	8.13	未检出	0.27	0.18
FAMWSF 07	1.21	0.75	5.78	7.10	0.38	0.35
FAMWSF 08	3.72	未检出	未检出	6.30	0.54	未检出
FAMWSF 09	2.18	1.15	7.65	6.10	未检出	0.41
FAMWSF 10	3.54	0.50	2.92	5.85	未检出	0.45
FAMWSF 11	4.03	0.30	5.53	6.23	0.51	未检出
FAMWSF 12	未检出	1.13	6.27	7.39	0.30	0.20
FAMWSF 13	3.68	1.52	5.15	8.82	0.25	0.15
FAMWSF 14	2.35	0.65	4.31	未检出	1.10	未检出
FAMWSF 15	4.81	未检出	4.32	22.56	0.82	0.33
FAMWSF 16	5.52	1.27	10.03	13.27	0.75	0.10
FAMWSF 17	未检出	1.62	7.21	8.25	未检出	未检出
FAMWSF 18	2.88	0.66	5.52	2.90	0.38	0.10
FAMWSF 19	6.16	未检出	8.73	5.51	0.55	0.10
FAMWSF 20	1.12	0.75	4.50	4.76	0.85	0.22
FAMWSF 21	2.15	0.56	5.25	8.05	0.70	0.15
FAMWSF 22	3.37	0.84	6.67	11.33	0.28	0.32
FAMWSF 23	3.50	0.22	未检出	12.50	0.72	0.16
平均值	2.78	0.78	5.70	8.29	0.47	0.22
GB 38400-2019 要求（mg/kg）	≤ 15	≤ 3	≤ 50	≤ 150	≤ 2	≤ 1.5

从上述数据可以看出，黄腐酸大量元素水溶肥料的重金属砷、镉、铅、铬、汞、缩二脲含量远低于 GB 38400-2019 的限量要求，表明黄腐酸大量元素水溶肥料是绿色环保、安全性较好的肥料产品。

4 标准中涉及专利及知识产权说明

本标准不涉及专利和知识产权。

5 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益

5.1 产业化情况

水溶性肥是现代化农业的一部分，符合节水技术的发展方向，作为新型肥料已成为中国肥料产业未来发展的重点。水溶性肥料复合化，可以节约劳动力，特别在国内劳动力成本日趋上涨的今天，水溶性肥料可以减少追施的次数。其高浓度化，可以减少仓储成本、运输成本、减少施入量等各个方面都有利于节能。另外，水溶性肥料的有机化，提高土壤有机质，提高土壤肥力。2021 年农业农村部印发的《“十四五”全国农业农村科技发展规划》明确提出“开展农业微生物组学研究，揭示微生物生物固氮与植物互作、养分高效利用等机理，研发示范高效节水灌溉、测土配方施肥等现代节水节肥农业技术 建立旱作区旱涝保收、高效节水灌溉以及肥料缓释技术体系”，实施水肥精准管控、有机肥替代化肥行动。在防治土壤污染、化肥减量增效的当下，利用优异有机质来源黄腐酸经化学工艺而生产的黄腐酸肥料大量元素水溶肥料具有一定的先进性和创新性，同时行业总量发展较快，年均增速 10%以上，近 30%以上肥料企业投入了黄腐酸大量元素水溶肥料的生产，产业化应用度成熟，市场稳步上升，2022 年市场销售量 200 多万吨。

5.2 推广应用论证

经过多年的实验及推广应用表明，黄腐酸大量元素肥料是优良肥料产品，尤其是优质的叶面肥料，施用后，一是克服缺素症状，活性强，更容易被作为吸收，预防作物缺素症状。二是提高作物抗病、抗逆能力，增强作物对不利环境、病害的抗性，体现良好的抗旱、抗寒、耐涝等抗逆能力，有效减少作物病害发生。三是刺激作物生长，提高产量，本产品适用于花生、油菜、棉花、等棉油类作物，大姜大蒜、马铃薯、山药、地瓜等根茎类作物、苹果、梨、葡萄等果树类作物，增产幅度达 5.85%~27.92%。同时，黄腐酸能促进糖分和维生素等营养物质的形成，回归农产品的天然风味，提升口感；大量元素养分利用率提高，可减少化肥投入量 20%左右，黄腐酸作为有机物质，提升土壤有机质水平。所以，发展和推广使用黄腐酸大量元素水溶肥，是改良土壤、保护环境、保障农产品品质的有效措施，是实施“水肥精准管控”、“建立高效节水灌溉以

及肥料缓释技术体系”的重要技术途径。

5.3 预期经济效益

在现有工作基础上，通过《黄腐酸大量元素水溶肥料》标准的制定与实施，将会取得显著的经济效益，综合效益超 50 亿元。一是有利于规范市场，引领绿色高质量发展，促进产业转型升级；二是促进黄腐酸大量元素水溶肥料产品质量的提升，提升国际市场的竞争力，为出口创汇创造良好的技术条件；三是促进产业技术进步，减肥增效，节省化肥投入约 20%，增产增收。

6 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

经检索，尚未发现国际及国外有《黄腐酸大量元素水溶肥料》标准颁布。本行业标准的建立，填补国内外技术空白，规范行业发展的同时，将会进一步扩大产品应用面。

综合评估本标准达到国内先进水平。

7 与有关的现行法律、法规及相关标准、特别是强制标准的协调性

本标准的制定遵循了与其相关的国家标准或行业标准的规定，与现行的法律、法规及其他行业标准没有矛盾。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

9 标准性质的建议说明

建议将本标准作为推荐性行业标准颁布实施。

10 贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

(1) 为了贯彻好本标准,使其有效发挥作用,建议在标准发布后,在全国化肥行业进行宣传与贯彻,并组织有关部门进行学习和培训。

(2) 建议本标准发布后 6 个月起实施。

11 废止现行有关标准的建议

无。

12 其他应予说明的事项

无。

《黄腐酸大量元素水溶肥料》标准编制组

2023 年 11 月 27 日