团　体　标　准

《饲料原料　膨润土》

编制说明

（征求意见稿）

陕西秦云农产品检验检测股份有限公司

2021 年 12 月

目 录

一、制定标准的任务来源 3

二、标准制定的背景、目的和意义..... 3

三、饲料原料 膨润土相关标准情况..... 5

四、标准的编写规则和编制依据 5

五、遵循的基本原则及编写依据 6

六、标准的主要内容及依据 7

七、与现行法律法规和强制标准的关系..... 18

八、团体标准作为推荐性标准的建议..... 18

九、团体标准的措施要求及建议 18

十、其他予以说明的情况 18

参考文献 20

《饲料原料膨润土》征求意见稿

编制说明

一、制定标准的任务来源

根据陕西省饲料协会《关于征集 2021 年团体标准参编单位的通知》(陕饲协[2021]020 号）要求，由陕西省饲料协会提出并归口，陕西秦云农产品检验检测股份有限公司主持，西安大台农西北狼饲料科技有限公司、富平县天唯源农牧有限公司、陕西康大饲料有限公司、陕西鑫诚大唐畜牧有限公司、陕西正能农牧科技有限公司等公司参与共同完成。完成期限为 1 年。

二、标准制定的背景、目的和意义

膨润土是以蒙脱石为主要成分的黏土类物质，产品一般呈黄白色或黄褐色，质地较细腻，具有流动性、润滑性、吸水吸湿性和黏结性。膨润土中含有二氧化硅、三氧化二铝和水、铁、镁、钙、钠、钾等微量元素。其中含有硅 30%、钙 10%、铝 8%、钾 6%、镁 4%、铁 4%、钠 5%、锰 0.3%、氯 0.3%、镍、锌 0.01%、铜 0.008%、钴 0.004%，还有钼、钛等元素。

我国膨润土的资源丰富，膨润土储量居世界第一位，遍布 26 个省市，约 70 亿吨以上，产量和出口均居世界前列。按照矿区的储量来划分，储量最多的是广西壮族自治区，占全国总地质储量的 26.2%。第二是新疆维吾尔族自治区，占全国的 14.32%。第三是内蒙古占 9.8%。江苏省占 7%，山东省占 6.8%,河北省占 6%。土矿区有吉林省的公主岭、九台，河北省的宣化、隆化，辽宁省的黑山、建平，内蒙古的乌拉特前旗、兴和，浙江省的余杭，山东省的维县，河南省的信阳，甘肃省的金昌，新疆的托克逊、夏子街等。我省膨润土贮藏量丰富，膨润土生产厂家较多，主要有汉中、安康、商洛等膨润土饲料生产企业 11 家，年生产饲料用膨润土 400 多万

吨。据调查，膨润土在工业上的应用数量较大，饲料和食品的用量约占 5%。

膨润土是我国饲料目录允许使用的矿物质饲料原料。因其具有流动性、润滑性、吸水吸湿性和黏结性和丰富的微量元素，被广泛应用于动物饲料产品，配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料都在使用。饲料用膨润土的作用有以下几个方面：一是可用作其他饲料矿物质饲料及添加剂的载体或稀释剂，加入饲料中，能吸附饲料中多余水分，饲料受潮结块滋生霉变。二是保护畜禽消化系统的黏膜，起到润肠通便，促进吸收的作用。三是具有吸附性能和离子交换性能，可以吸附消化道产出的氨气、硫化氢、二氧化碳等有害气体、胃道中有害重金属（如氟、 铅、 砷等） 及有毒的代谢产物，有利于畜禽健康，减少环境污染。四是能弥补动物生长发育所必需的常量元素和微量元素的不足。五是能使酶和激素的活性或免疫反应发生显著变化，可促进畜禽生长发育，提高畜禽对疾病的免疫力。六是提高饲料的松散性，有利于营养充分的消化吸收，提高饲料利用率。七是能抑制和消除饲料中霉菌毒素的毒害，降低饲料中游离棉酚及霉菌毒素的毒性。

饲料用膨润土的生产工艺及过程：开采膨润土原矿→筛选→粉碎→雷蒙机的研磨→除杂提纯（钠化）→空气分级→包装等 7 个工艺加工而成。

膨润土在动物饲料上的应用极为广泛，但饲料用膨润土目前没有国家标准和行业标准，2020 年我国建筑行业发布了 GB/T20973-2020 膨润土标准，但主要用于工业。全国其他省份都制定了饲料用膨润土的地方标准，我省目前没有饲料用膨润土地方标准。从全国地方标准的技术指标设置情况来看，缺乏统一的质量认证和评级标准，试验方法相对滞后，安全性和适用性有待提高。市面上的膨润土产品质量参差不齐，鱼龙混杂，以次充优的现象时有发生，制定膨润土标准具有非常重要的现实意义。为此，为了保护我省饲料用膨润土产品，维护企业正当权益，规范引导我省饲料用膨润土生产企业不断提高产品质量，保障畜产品质量安全，减少畜禽粪污

中重金属对环境的污染，积极推动健康养殖，由陕西省饲料协会提出，陕西秦云农产品检验检测股份有限公司承担了饲料原料膨润土团体标准制定任务。

三、饲料用膨润土相关标准查新情况

目前，国内膨润土国家标准、地方标准主要有 7 个，标准见表 1，标准中涉及指标的测定方法主要有重量法、仪器法等，但设置内容、指标参数和检测方法都不相同。

表 1 饲料原料膨润土检测方法标准

No.	标准号	标准名称
1	GB 1886.63-2015	食品安全国家标准 食品添加剂 膨润土
2	GB/T 20973-2020	膨润土
3	JC/T 2056-2011	饲料添加剂用膨润土
4	Q/CLY 03-2015	饲料用膨润土
5	Q/321191 ADX001-2019	膨润土 饲料用原料
6	Q/VDM 01-2018	饲料用膨润土
7	2020 年版四部通则	中华人民共和国药典

四、标准起草过程和编制的规则及依据

（一）标准起草单位与组织分工

陕西秦云农产品检验检测股份有限公司 2021 年 6 月提出制定申请，并签订了项目书。标准由陕西秦云农产品检验检测股份有限公司主持，西安大台农西北狼饲料科技有限公司、富平县天唯源农牧有限公司、陕西康大饲料有限公司、陕西鑫诚大唐畜牧有限公司、陕西正能农牧科技有限公司为项目协作单位。组织成立了标准起草小组，明确各自工作分工，制定标准过程工作计划。明确了主要起草人员，主要起草人有李宏、马川、赵柳、高勤叶、皇甫凯、姜春阳、孙有绪、王国栋、马红军、王义辉、雷浩、孙涛、许军红。

（二）标准起草主要过程

第一阶段：2021 年 7 月～8 月，搜集相关资料标准，初步确定技术指标及等级，同时采集膨润土样品进行检测

第二阶段:2021 年 09 月～10 月,标准编制小组对国内饲料添加剂 膨润土的生产工艺、产量、企业执行标准等情况做了实际调研，从广西正虹饲料、重庆新威士科技有限公司、河南信阳泰昌矿产、陕西汉宝科技发展（集团）有限公司西安饲料分公司、杨凌天地大动物营养科技有限公司、甘肃大北农、内蒙古赤峰市王超膨润土厂、辽宁省朝阳市于震武膨润土厂、河北张家口老韩膨润土厂、吉林刘房子膨润土科技有限公司、山东泗水县亿通膨润土有限公司等 30 余家企业饲料添原料 膨润土生产加工代销企业采集饲料原料 膨润土样品共计 33 批次，通过试验分析，完成了《饲料原料 膨润土》（定向征求意见稿）及编制说明。

第三阶段：2021 年 12 月，广泛征求产品生产企业、应用企业、科研院所、检测机构等各方意见，发出定向征求意见函。

第四阶段： 2021 年 12 月 20 日，根据定向征求专家的回复意见对标准进行完善。首先是加大市场情况调研，扩充了试验数据，并对生产企业的月报数据进行了收集和汇总；其次对标准内容和检测方法进行了补充完善，完成了团体标准《饲料原料 膨润土》（征求意见稿）及标准文本。

（三）标准遵循的基本原则

1.符合《饲料和饲料添加剂管理条例》及相关的法律法规要求；

2.结合我国实际情况，积极采用或参照国际、国外先进标准；

3.充分考虑标准的实用性（可操作性）、先进性和权威性。

（四）标准编写的依据

1.标准编排

按照 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 20001.10-2015《标准编写规则 第 10 部分：产品标

准》和 GB/T 20001.4-2015 《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》编制。

2.参考的相关标准

在参考 GB/T 1886.63-2015《食品安全国家标准 食品添加剂 膨润土》、GB 13078-2017《饲料卫生标准》、 Q/CLY03-2015《饲料用膨润土》、Q/VDM01-2018《饲料用膨润土》、Q/321324CXBF001-2016《饲料用凹凸膨润土》、Q/321191 ADX001-2019《饲料用膨润土》、中华人民共和国药典 2020 年版四部通则等标准的基础上，以抽取的代表性样品的测试数据为基础，作为指标设立的重要依据。

五、标准设置的主要技术内容及制定依据

（一）标准理化指标确定依据

本标准参考 GB1886.63-2015《食品添加剂 膨润土》、Q/321191ADX00101-2019《饲料用原料 膨润土》、Q/CLY03 -2015《饲料原料 饲料用膨润土》、《中华人民共和国药典》2020 年版四部通则及 Q/VDM01 -2018《饲料用膨润土》，并在广泛征求专家意见的基础上设立了 11 个理化指标，作为产品评定的依据。分别为：外观与性状、蒙脱石含量、PH、水分、吸蓝量、膨胀容、铅（以 Pb 计）、总砷（以 As 计）、镉、吸附力、 (见表 2)。

1.蒙脱石和西蓝量

膨润土中最有价值的是蒙脱石，蒙脱石具有治疗动物腹泻、拉稀的功能，含量高低反映着离子交换容量，含量越高交换容量越大，层间（插层）吸附与杂化的性能好，同一属型的膨润土，含蒙脱石愈多，膨胀容愈高，吸水膨胀能力越强。蒙脱石含量越高，吸蓝量也越大。因此，经蒙脱石含量和吸蓝量作为蒙脱石含量的主要技术指标。

2.PH 值

PH 是决定膨润土其他酸碱化合物遇水后的环境是否会影响动物胃肠道消化系统的酸碱环境。

3.水分

膨润土具有吸附水分的功能，放置时间过长，易产生结块和潮解，将水分设为主要技术指标，是控制产品中水分不能太高。

4.膨胀容

将膨胀容设为主要技术指标，是确保膨润土的膨胀容积不能超过一定范围，过小品质不好，过大对动物采食量影响，导致采食量降低。

5.设立卫生指标

膨润土作为矿物质饲料原料，其卫生指标必须符合饲料卫生强制标准的指标要求，甚至个别指标要求更高。

（二）试验方法的确定

主要参照 GB/T 1886.63-2015《食品安全国家标准 食品添加剂 膨润土》、GB 13078-2017《饲料卫生标准》、Q/CLY03-2015《饲料用膨润土》、Q/VDM01 -2018《饲料用膨润土》、Q/321324CXBF001-2016《饲料用凹凸膨润土》、Q/321191 ADX001-2019《饲料用膨润土》、中华人民共和国药典 2020 年版四部通则等标准，现将本方法检测方法的确定如下：

1、蒙脱石含量和吸附力的测定，按照《中华人民共和国药典》2020 年版四部通则中规定执行；

2.水分按照 GB/T 6435 《饲料中水分的测定》执行；

3.PH 按照 NY/T 1377 《土壤 PH 的测定》执行；

4.粒度按照 GB/T 5917.1《饲料中粉碎粒度测定》执行；

5.吸蓝量、膨胀容按照 GB/T 20973《膨润土》吸蓝量、膨胀容的测定执行；

6.铅按照 GB/T 13080《饲料中铅的测定》执行；

7.砷按照 GB/T 13079《饲料中总砷的测定》执行；

8.镉按照 GB/T 13082《饲料中镉的测定》执行。

（三）理化指标值确定的依据

1. 蒙脱石

依据《中华人民共和国药典》2020 年版四部通则对 33 批次样品中蒙脱石含量测定结果见表 2。

表 2　33 个代表性样品蒙脱石值的试验结果

样品		蒙脱石	样品		蒙脱石
序号	来源	（%）	序号	来源	（%）
1	佳县	66.9	22	内蒙古	47.1
2	甘肃	49.3	23	河南	47.1
3	甘肃	47.5	24	河南	72.0
4	陕西	46.4	25	烟台	69.9
5	陕西	49.1	26	黑龙江	63.3
6	陕西	71.7	27	吉林	45.2
7	内蒙古	69.0	28	吉林	45.6
8	内蒙古	70.6	29	广西	78.9
9	河北	55.2	30	重庆	80.2
10	河北	46.6	31	辽宁	81.6
11	黑龙江	49.5	32	辽宁	53.4
12	黑龙江	88.7	33	吉林	62.7
13	山西	91.4	最高值/最低值:		91.4/45.2
14	郑州	90.5	平均值(n=33):		65.4
15	烟台	90.5	标准偏差:		15
16	杨凌	81.0	≥45%的个数:		12
17	山东	77.8	≥45%占比:		36%
18	山东	67.0	≥60%的个数:		12
19	辽宁	67.7	≥60%占比:		36.36%
20	辽宁	70.3	≥75%的个数:		9
21	山东	64.0	≥75%占比:		28%

从表 2 可以看出，33 个样品中蒙脱石含量范围在 45～75%之间，最高为 91.4%，最低为 45.2%，平均值为 65.4%，标准差为 15%，蒙脱石含量≥45%的样品 12 个，占比为 36%，蒙脱石含量≥60%的样品 12 个，占比为 36%，蒙脱石含量≥75%的样品 9 个，占比为 28%。因此，本标准将蒙脱石含量设

为三个级：一级≥75.0%，二级≥60.0%，三级≥45.0%。

2、PH 值

依据 NY/T 1377 土壤 PH 的测定对膨润土 pH 含量测定结果见表 3

表 3　33 个代表性样品 pH 值的试验结果分析

样品		PH 值	样品		PH 值
序号	来源		序号	来源	
1	佳县	8.8	22	内蒙古	8.7
2	甘肃	8.9	23	河南	8.8
3	甘肃	8.9	24	河南	8.8
4	陕西	8.8	25	烟台	8.8
5	陕西	8.9	26	黑龙江	8.9
6	陕西	8.8	27	吉林	8.2
7	内蒙古	8.7	28	吉林	8.2
8	内蒙古	8.8	29	广西	8.7
9	河北	8.9	30	重庆	8.4
10	河北	8.9	31	辽宁	8.4
11	黑龙江	8.9	32	辽宁	8.9
12	黑龙江	8.5	33	吉林	8.9
13	山西	8.5	最高值：		8.9
14	郑州	8.5	最低值：		6.9
15	烟台	8.5	平均值(n=33)		8.6
16	杨凌	8.6	标准偏差：		0.5
17	山东	8.6	6.9~8.2：		12.12%
18	山东	8.9	8.4~8.9:		87.88%
19	辽宁	8.9			
20	辽宁	6.9			
21	山东	6.9			

从表 3 可以看出，33 个样品中 pH 值最大为 8.9，最小为 6.9，平均值为 8.6，标准差为 0.5，所有样品 pH 值均在 6.0～10.0 范围。因此，设定 pH 值为 6～10,与《食品添加剂膨润土》GB 1886.63-2015 设置水平，保持

一致。

3. 水分

依据 GB/T 6435 《饲料中水分的测定》对膨润土水分含量测定结果见表 4。

表 4　33 个代表性样品水分的试验结果分析

样品序号	来源	水分（%）	样品序号	来源	水分（%）
1	佳县	4.5	22	内蒙古	4.4
2	甘肃	8.9	23	河南	4.5
3	甘肃	9.0	24	河南	4.5
4	陕西	9.2	25	烟台	4.5
5	陕西	9.1	26	黑龙江	6.8
6	陕西	9.7	27	吉林	8.4
7	内蒙古	10.3	28	吉林	9.7
8	内蒙古	11.0	29	广西	3.3
9	河北	10.0	30	重庆	3.3
10	河北	10.1	31	辽宁	3.9
11	黑龙江	9.9	32	辽宁	9.3
12	黑龙江	8.8	33	吉林	10.6
13	山西	8.7	最高值：		11.1%
14	郑州	8.8	最低值：		3.3%
15	烟台	8.8	平均值(n=33)：		7.5
16	杨凌	11.1	标准偏差：		2.7
17	山东	10.2	≤12%的个数：		33
18	山东	4.2	≤12%占比		100%
19	辽宁	4.1			
20	辽宁	4.0			
21	山东	4.1			

从表 4 中 33 个代表性样品测试结果看出，水分最大值为 11.1%，最小值为 3.3%，平均值为 7.5%，标准差为 2.7%，所有样品的水分含量小于 12%，将水分统一设置为：水分≤12%。水分行量超过 12%时，易出现潮解和结块现象，参照《食品添加剂膨润土》GB 1886.63-2015 将水分设定为小于等 12%。

4、吸蓝量

依据 GB/T 20973《膨润土》对膨润土吸蓝量测定结果见表 5。

表 5　33 个代表性样品吸蓝量的试验结果分析

样品		吸蓝量（g/100g）	样品		吸蓝量
序号	来源		序号	来源	（g/100g）
1	佳县	32.6	22	内蒙古	25.8
2	甘肃	26.8	23	河南	28.8
3	甘肃	26.0	24	河南	29.2
4	陕西	27.5	25	烟台	39.3
5	陕西	25.7	26	黑龙江	28.0
6	陕西	31.7	27	吉林	25.0
7	内蒙古	30.5	28	吉林	25.6
8	内蒙古	31.2	29	广西	28.4
9	河北	28.4	30	重庆	37.7
10	河北	25.6	31	辽宁	29.0
11	黑龙江	25.9	32	辽宁	25.6
12	黑龙江	39.2	33	吉林	27.7
13	山西	40.4	最高值/最低值：		40.4/25.0
14	郑州	40.0	平均值(n=33)：		31.2
15	烟台	40.0	标准偏差：		7.0
16	杨凌	35.8	≥25g/100g 的个数：		11
17	山东	35.4	≥25g/100g 占比：		33%
18	山东	35.1	≥28g/100g 的个数：		11
19	辽宁	29.4	≥28g/100g 占比：		33%
20	辽宁	36.3	≥35g/100g 的个数：		11
21	山东	36.2	≥35（g/100g）占比：		33%

从表 5 可以看出，33 个样品中吸蓝量的最大为 40.4（g/100g），最小为 20.0（g/100g），平均值为 29.4（g/100g），标准差为 7.0%，所有样品吸蓝量值均在 20.0～40.4（g/100g）范围。本标准将吸蓝量（g/100g）设置为 3 个等级，一级≥35，二级≥28，三级≥25。

5. 膨胀容

依据 GB/T 20973《膨润土》对膨润土吸蓝量测定结果见表 6。

表 6　33 个代表性样品中膨胀容含量的试验结果分析

序号	样品来源	膨胀容（mL/g）	序号	样品来源	膨胀容（mL/g）
1	佳县	6	22	内蒙古	6
2	甘肃	17	23	河南	13
3	甘肃	16	24	河南	21
4	陕西	9	25	烟台	27
5	陕西	10	26	黑龙江	31
6	陕西	9	27	吉林	14
7	内蒙古	11	28	吉林	29
8	内蒙古	10	29	广西	12
9	河北	19	30	重庆	7
10	河北	21	31	辽宁	9
11	黑龙江	14	32	辽宁	40
12	黑龙江	4	33	吉林	14
13	山西	8	最高值		37
14	郑州	7	最低值		3
15	烟台	12	平均值(n=33)		14.9
16	杨凌	37	标准偏差		9.7
17	山东	10	3~10 有 15 个		45.45%
18	山东	10	11~27 有 13 个		39.39%
19	辽宁	5	29~40 有 5 个		15.15%
20	辽宁	3			
21	山东	32			

从表 6 可以看出，33 批样品中膨胀容的最大值为 40mL/g，最小为 3mL/g，平均值为 14.9mL/g，标准差为 9.7%。本标准将膨胀容的范围设在 3～40mL/g 之间，没有分级。

6. 吸附力

依据《中华人民共和国药典》2020 年版四部通则吸附力的测定对膨润土中吸附力测定结果见表 7。

表 7　　33 个代表性样品吸附力的试验结果

序号	样品来源	吸附力（g/100g）	序号	样品来源	吸附力（g/100g）

1	佳县	40	22	内蒙古	41
2	甘肃	38	23	河南	32
3	甘肃	39	24	河南	32
4	陕西	44	25	烟台	34
5	陕西	41	26	黑龙江	33
6	陕西	41	27	吉林	35
7	内蒙古	40	28	吉林	33
8	内蒙古	37	29	广西	37
9	河北	33	30	重庆	40
10	河北	36	31	辽宁	42
11	黑龙江	34	32	辽宁	39
12	黑龙江	32	33	吉林	35
13	山西	32	最高值		44
14	郑州	37	最低值		32
15	烟台	37	平均值(n=33)		36.3
16	杨凌	38	标准偏差		3.5
17	山东	36	≥30g/100g 的个数：		33
18	山东	33	≥30g/100g 占比：		100%
19	辽宁	32			
20	辽宁	32			
21	山东	33			

从表 7 可以看出，33 个样品中吸附力值，最大为 44g/100g，最小为 32g/100g，平均值为 36.3g/100g，标准偏差为 3.5%。所以本标准将吸附力指标统一设置为≥30g/100g。

7 重金属（以 pb 计）

依据 GB/T 13080《饲料中铅的测定》对膨润土中铅量测定结果见表 8。

表 8　33 个代表性样品铅含量的试验结果分析

样品		铅含量	样品		铅含量
序号	来源	（mg/kg）	序号	来源	（mg/kg）
1	佳县	10.21	22	内蒙古	14.01
2	甘肃	14.01	23	河南	12.33
3	甘肃	13.98	24	河南	14.81
4	陕西	13.96	25	烟台	4.60
5	陕西	11.12	26	黑龙江	13.74
6	陕西	19.43	27	吉林	11.22
7	内蒙古	13.79	28	吉林	10.29

8	内蒙古	13.21	29	广西	9.96
9	河北	11.88	30	重庆	13.26
10	河北	13.50	31	辽宁	5.58
11	黑龙江	12.11	32	辽宁	8.66
12	黑龙江	10.59	33	吉林	12.85
13	山西	7.66	最高值		19.43
14	郑州	9.41	最低值		4.60
15	烟台	9.59	平均值(n=33)		11.9
16	杨凌	12.47	标准偏差		3.0
17	山东	10.20	≥15mg/kg 的个数：		2
18	山东	12.00	≥15（mg/kg）的占比：		6.1%
19	辽宁	18.06	≤15（mg/kg）的个数：		31
20	辽宁	10.85	≤15（mg/kg）的占比：		93.9%
21	山东	14.88			

从表 8 可以看出，30 个样品中铅含量最大值为 19.43mg/kg，最小值为 4.60mg/kg，平均值为 11.9（mg/kg），标准差为 3.0%。铅含量≤15mg/kg 的样品 31 个，占比为 93.9%，铅含量≥15mg/kg 的样品 2 个，占比为 6.1%。标准将铅的指标设置为：≤15mg/kg，与饲料卫生标准要求的限量值一致。

8.总砷（以 As 计）

依据 GB/T 13079《饲料中总砷的测定》对膨润土中总砷含量测定结果见表 9。

表 9　33 个代表性样品总砷的试验结果分析

序号	样品来源	砷（mg/kg）	序号	样品来源	砷（mg/kg）
1	佳县	2.05	22	内蒙古	0.20
2	甘肃	1.90	23	河南	1.67
3	甘肃	4.71	24	河南	1.39
4	陕西	4.80	25	烟台	2.17
5	陕西	0.29	26	黑龙江	3.64
6	陕西	5.32	27	吉林	1.69

7	内蒙古	1.98	28	吉林	1.44
8	内蒙古	5.15	29	广西	1.69
9	河北	8.20	30	重庆	6.08
10	河北	8.00	31	辽宁	0.27
11	黑龙江	0.29	32	辽宁	0.67
12	黑龙江	6.23	33	吉林	0.94
13	山西	0.28	最高值：		8.40
14	郑州	8.40	最低值：		0.20
15	烟台	2.07	平均值(n=33)：		2.82
16	杨凌	0.29	标准偏差：		2.5
17	山东	1.68	≤10mg/kg 的个数：		39
18	山东	1.50	≤10mg/kg 占比：		100%
19	辽宁	1.99			
20	辽宁	5.97			
21	山东	0.22			

从表 9 可以看出，33 个样品中总砷值最高为 8.40mg/kg，最低为 0.20mg/kg，平均值为 2.82mg/kg，标准差为 2.5%，所有样品总砷值均在≤10mg/kg 范围。所以将总砷的指标设置为：≤10mg/kg，与饲料卫生标准设定值一致。

9. 镉

依据 GB/T 13082《饲料中镉的测定》对膨润土中镉含量测定结果见表 10。

表 10　33 个代表性样品镉的试验结果分析

样品序号	来源	镉（mg/kg）	样品序号	来源	镉（mg/kg）
1	佳县	未检出	22	内蒙古	未检出
2	甘肃	未检出	23	河南	未检出
3	甘肃	未检出	24	河南	未检出
4	陕西	未检出	25	烟台	未检出
5	陕西	未检出	26	黑龙江	未检出
6	陕西	未检出	27	吉林	未检出

7	内蒙古	未检出	28	吉林	未检出
8	内蒙古	未检出	29	广西	未检出
9	河北	未检出	30	重庆	未检出
10	河北	未检出	31	辽宁	未检出
11	黑龙江	未检出	32	辽宁	未检出
12	黑龙江	未检出	33	吉林	未检出
13	山西	未检出	最高值		未检出（≤2mg/kg）
14	郑州	未检出	最低值		未检出（≤2mg/kg）
15	烟台	未检出	平均值(n=33)		/
16	杨凌	未检出	标准偏差		/
17	山东	未检出			
18	山东	未检出			
19	辽宁	未检出			
20	辽宁	未检出			
21	山东	未检出			

从表 10 可以看出，33 个样品中镉含量均未检出≤2（mg/kg）。标准将镉的指值设置为≤2（mg/kg），指标值与饲料卫生标准设定一致。

10、标准设置的理化指标值（见表 11）

表 11　膨润土的理化指标

项　　目	一级	二级	三级
蒙脱石含量，%，≥	75.0	60.0	45.0
吸蓝量，g/100g，≥	35.0	28.0	25.0
PH	6～10		
水分含量，%，≤	12.0		
膨胀容，mL/g	3～40		
吸附力，g/100g，≥	30		
铅，mg/kg，≤	15.0		
总砷（以 As 计），mg/kg，≤	10.0		
镉，mg/kg，≤	2.0		

11. 与其他标准理化指标的比较

表 12　与其他标准指标值得比较

项目	本标准		食品添加剂膨润土 GB 1886.63-2015	饲料用原料膨润土 Q/321191ADX00101-2019		饲料原料饲料用膨润土 Q/CLY03 -2015		饲料用膨润土 Q/VDM01 -2018
蒙脱石含量 / %	一级	≥75.0	/	/		特级	≥75.0	/
	二级	≥60.0				优级	≥70.0	
	三级	≥45.0				合格	≥60.0	
PH	6～10		4.5～10.5	9.5～10.5		5～9		/
水分/ %	≤12		≤12.0	吸收剂	8～10	/		≤13.0
				生物素	8～12			
吸　蓝　量 /(g/100g)	一级	≥35.0	/	≥28.0		特级	≥33.2	/
	二级	≥28.0				优级	≥30.9	
	三级	≥25.0				合格	≥26.5	
膨胀容 /(mL/g)	3～40		/	/		3～15		/
						15～50		
吸附力 /(g/100g)	≥30		/	/		≥30		/
铅 /(mg/kg)	≤15.0		≤35.0	≤15.0		＜50.0		≤15.0
总砷 /(mg/kg)	≤10.0		≤15.0	≤10.0		＜50.0		≤10.0
镉/(mg/kg)	≤2.0		/	≤2.0		＜15.0		≤0.75
外观与性状	粉状物，色泽均匀一致，无结块及异味、异嗅。		白色、灰白色、土黄色、浅绿色、深蓝色粉末	白色至浅棕色粉末。		本身为无臭无味，具有矿物本身自然色泽的粉末或颗粒		灰白色或淡黄色粉末，色泽均匀，无味、无肉眼可见异物和结块。

综上试验结果，本方法项目指标的设置值高于其他检测标准的要求。

六、建议意见汇总处理表

表 13

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位（单位及专家）	处理意见（凡不采纳或部分采纳需说明理由）
1	4.4 混合均匀度	建议取消此项，该原料本俩就是一种天然矿物质	陕西正大有限公司周娟婷	采纳
2	4.5 质量分级要	“西蓝量，g/kg”改为“吸蓝量，	陕西正大有限公	采纳

	求	g/00g”	司周娟婷	
3	4.5 质量分级要求	膨润土的铅小于等于 15mg/kg 这样就可以和国家强制卫生标准对应了，给生产商的范围也宽一些，同时也符合国家规定。	陕西正大有限公司周娟婷	采纳
4	4.3　成品粒度	膨润土建议添加一项细度指标：细度-100%过 60 目筛	陕西正大有限公司周娟婷	采纳（全部通过 1.25mm 分析筛，0.80 mm 分析筛筛上物不大于 15%。）
5	4.5 质量分级要求	“吸蓝量三级≥20.0”改为“吸蓝量三级≥25.0”	陕西正大有限公司	采纳

注：意见继续征集中。

七、与现行法律法规和强制标准的关系

本标准符合《标准化法》、《产品质量法》和《饲料和饲料添加剂管理条例》等现行法律法规；本标准为团体标准。

八、团体标准作为推荐性标准的建议

膨润土产品有效的提高了饲料利用率、改善饲料适口性、改善饲料加工性能、改善饲料加工性能、改善畜产品品质、合理利用饲料资源等，增强饲料企业的竞争力，建议该标准可作为团体标准或陕西地方标准。

九、团体标准的要求和措施建议

该标准颁布实施后，建议及时组织宣传贯彻。

十、其他应予说明的情况

本标准第一制标单位为陕西秦云农产品检验检测股份有限公司，本标准起草编制过程受到了西安大台农西北狼饲料科技有限公司、富平县天唯源农牧有限公司、陕西康大饲料有限公司、陕西鑫诚大唐畜牧有限公司、陕西正能农牧科技有限公司的大力支持，在此表示衷心感谢！

参考文献：

[1] 程飞飞，于阳辉,刘克起.饲料脱霉用膨润土提纯试验研究及性能分析[J].非金属矿，2021，44(04):22-25.

[2]单胃动物饲料中膨润土的添加剂量推荐[J].猪业科学，2017，34(04):29.

[3]赵兵兵.膨润土在饲料中的应用及科学检测分析[J].农民致富之友,2016(14):268.

[4]房灿，牛旭达.膨润土在饲料中的应用及检测分析[J].中国畜禽种业,2016,12(06):24-25.

[5]邱代飞.膨润土在饲料中的应用和检测问题探讨[J].广东饲料,2015,24(12):40-42.

[6]王凯.畜禽饲料中防霉剂和膨润土的使用[J].养殖技术顾问,2014(02):59.

[7]吴维煇,何绮霞,梁琳.饲料中使用膨润土应关注重金属含量[J].广东饲料,2011，20(07):40-41.

[8]JC/T 2056-2011, 饲料添加剂用膨润土[S].

[9]宋新春，王丽娟.膨润土在饲料中的应用[J].养殖技术顾问，2007(11):34-35.

[10]薛勇.膨润土在饲料中的应用[N]. 四川科报,2005(005)：28-30.

[11]韩怀动，张军民.饲料添加剂——膨润土研究进展[J].饲料工业,2003(09):28-31.

[12]齐德生，刘凡，于炎湖，涂华荣.膨润土对饲料中营养成分的吸附[J].中国粮油学报,2003(3):85-88.

[13 丁述理,彭苏萍,刘钦甫,许红亮.膨润土用作饲料添加剂可行性分析[J].辽宁工程技术大学学报,2003(01):23-26.

[14]刘耀敏，李国富.如何评价饲料用膨润土的品质[J].饲料研究,2002(12):14-15.

[15 南海市非金属开发公司.膨润土的理化特点和在饲料中的作用[J].广东饲料，1997(02):29.