

中华人民共和国国家标准

饲料添加剂 第2部分：维生素及类维生素 核黄素(维生素 B<sub>2</sub>)

编制说明

(公开征求意见稿)

中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所

国家饲料质量检验检测中心(北京)

李 兰

2024年12月25日

# 中华人民共和国国家标准

## 饲料添加剂 第 2 部分：维生素及类维生素 核黄素（维生素 B<sub>2</sub>）

### 编制说明

#### （一）工作简况

国家标准 GB/T 7297—2006“饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”的修订任务项目编号为 20111312-Q-469,由中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所国家饲料质量检验检测中心（北京）和上海市兽药饲料检测所、湖北广济药业股份有限公司共同承担，标准主持人李兰。

接到制标任务后，成立了标准起草小组，对项目进行了初步分工：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所 国家饲料质量检验检测中心（北京）负责市场调研和样品的收集工作以及后续实验参数的确立和标准文本的编写；上海市兽药饲料检测所负责实验验证工作；湖北广济药业股份有限公司负责跟踪国内外药典新进展和提供本企业三批次样品工作。

根据查新，中国药典、英国药典、美国药典和欧洲药典对维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）规定大致相同，不同之处在于主含量的范围、鉴别试验、有毒有害参数的设置。与现行饲料添加剂的国家标准 GB/T 7297—2006 中指标设置比较，如表 1 所示。

表 1 各国药典规定

标准名称	出版时间	主要内容与区别
中国药典	2020	主含量（以干基计）：97 %—103%。鉴别试验：荧光反应试验。不同波长下吸收值比值、红外光谱。杂质检验。比旋光度、感光黄素、干燥失重、炽灼残渣。
美国药典 USP-NF	2022	主含量（以干基计）：98 %—102 %。鉴别试验：荧光反应。感光黄素、干燥失重、炽灼残渣。
欧洲药典 11.0	2009	主含量（以干基计）：97 %—103 %。鉴别试验：不同波长下吸收值比值。感光黄素、干燥失重、炽灼残渣（硫酸盐灰分）。

英国药典	2022	主含量（以干基计）：97%—103%。鉴别试验：比旋光度、薄层色谱。干燥失重、硫酸盐灰分。
国标 GB/T 7297-2006	2006	主含量（以干基计）：96%—102%、98%—102%。鉴别试验：荧光反应、不同波长下吸收值比值。感光黄素、干燥失重、炽灼残渣（硫酸盐灰分）、Pb、AS。

各药典对主含量要求均为一定范围；鉴别试验根据维生素 B<sub>2</sub> 的性质有荧光鉴别、紫外吸收值的比较鉴别、比旋光度鉴别。对产品的干燥失重、炽灼残渣规定基本一致。由于本标准涉及到饲料添加剂，在标准中增加了无机污染物“重金属（以 Pb 计）”指标的控制。

对照药典中维生素 B<sub>2</sub> 的各项要求，起草小组梳理了 GB/T 7297—2006“饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”中涉及的各项参数，结合该标准在使用期间对生产企业的调研以及用户意见及反馈，对现行标准中需要补充完善部分进行了试验和验证。

2014 年进行了第一次预审，会上调整了项目内容和完成单位。后续收集产品过程中发现，当时市场仅有湖北广济药业股份有限公司一家的产品。无法依据一家产品的数据进行标准研制。疫情后，2023 年再次市场调研，联系了 6 家企业：重庆桑罗药业（只有 80% 的核黄素产品）、山东丰银药业（只有 80% 的核黄素产品）、山东新发药业（收集了 96% 的三批次产品）、湖北广济药业（收集了 96%、98% 各三批次产品）、内蒙海嘉诺药业（一直未答复）、梅花集团（98% 产品为食品级）。目前，核黄素已基本国产化。课题组将收集到的来自上述企业不同批次的 9 个产品依照修订计划进行了各技术指标的试验验证，对某些指标重新进行试验和调整。对原标准文本中缺少部分，如“原理”、“试剂或溶液”、“仪器设备”、“试验数据的处理”进行了补充，形成了“饲料添加剂 第 2 部分 维生素及类维生素 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”（定向征求意见稿）。

2024 年 5 月面向 20 家企事业单位发出了定向征求意见函，收到 161 条意见，其中意见被采纳 152 条，不采纳 9 条，对不采纳意见进行了说明。鉴于意见中对于 9 批次产品数据有限的问题，我们请湖北广济药业提供了 96% 和 98% 产品的出厂检验数据，同时也提供了保质期 36 个月的产品稳定性数据。补充于表 9~表 12。

2024年11月20日，中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所组织专家对中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所等单位起草的国家标准《饲料添加剂第2部分：维生素及类维生素 维生素B<sub>2</sub>（核黄素）》（预审稿）进行了认真审查。专家组由石波、李燕松、李俊玲、张明森、李云、刁其玉、张若寒、潘咏梅、阮静、杨金枢、杨青组成。列席企业代表新发药业有限公司朱芹、宋丽娜。在听取起草单位汇报的基础上，专家组审查了标准文本及编制说明的预审稿。经审查认为，该标准在参考国内外文献的基础上，结合国内实际情况制定，并提出以下修改意见：

1、同意标准名称修改为：饲料添加剂第2部分：维生素及类维生素 核黄素（维生素B<sub>2</sub>）。

2、进一步确认含量和灼烧残渣检测方法精密度要求的合理性。

3、总砷的检测方法修改为“按GB/T 13079的规定执行。”

4、重金属的检验修改为“按中华人民共和国药典2020版第四部0821重金属检查法执行。”

5、进一步考察沙门氏菌指标设置的必要性。

6、在编制说明中补充发酵法生产维生素B<sub>2</sub>工艺流程的相关信息。

7、按GB/T 1.1—2020、GB/T 20001.4—2015、GB/T 20001.10—2014和《强制性国家标准管理办法》要求进一步规范标准文本和编制说明。

预审会后，起草小组针对审查意见在正文和编制说明进行了相应修改补充。形成了《饲料添加剂第2部分：维生素及类维生素 维生素B<sub>2</sub>（核黄素）》（公开征求意见稿）。

## （二） 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

### 2.1 编制原则

本标准的结构、技术要素及表述方法是按照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 20001.4—2015《标准编写规则 第4部分：化学分析方法》规定的要求进行编写。在标准制定过程中力求做到：技术内容的叙述正确无误；文字表达准确、简明、易懂；标准的构成严谨合理；内容编排、层次划分等符合逻辑与规定。

## 2.2 主要技术要求的依据

维生素 B<sub>2</sub>，又叫核黄素，是 B 族维生素的一种，微溶于水，在 27.5℃下，溶解度为 12 mg/100 mL。可溶于氯化钠溶液，易溶于稀的氢氧化钠溶液，在碱性溶液中容易溶解，在强酸溶液中稳定。耐热、耐氧化。光照及紫外照射引起不可逆的分解。维生素 B<sub>2</sub> 的主要生理功用是作为辅酶促进代谢。核黄素和磷酸及一分子蛋白质结合成为黄素酶，这一类酶又叫脱氢酶，它是许多动物和微生物生长的必需因素。维生素 B<sub>2</sub> 作为微量营养元素添加剂，对家禽的营养、免疫器官的发育、生产性能、产蛋性能和产品品质等方面具有重要意义。

维生素 B<sub>2</sub> 广泛分布于动植物性饲料中，且某些动物消化道可以合成。动物体内的维生素 B<sub>2</sub> 如长时间不足量供应会引起营养代谢障碍，间接影响经济效益。随着畜禽生产技术的大幅度提高，饲养方式的工厂化、集约化，动物对维生素需要量增加，饲料原料中的原始含量已经不能满足动物的正常需要，必须补充工业化生产的维生素添加剂。维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）的生产工艺目前各大厂家以微生物发酵法为主，化学合成因成本偏高而逐渐退出市场。产品按用途分饲料添加剂、食品添加剂和药品三大类。饲料添加剂分 80 %、96 %、98 % 三种规格，80 % 的饲料添加剂由高含量的维生素 B<sub>2</sub> 复配或者直接发酵提取而得，制成颗粒状后消除了静电用于维生素预混合饲料的生产。梅花集团 98 % 的产品为食品级，湖北广济药业的维生素 B<sub>2</sub> 有 96 % 和 98 % 两种，山东新发药业有 96 % 的饲料添加剂。

发酵工艺流程主要步骤为：酵母粉等培养基在一定温度条件下灭菌后移种，在一定温度、Ph 条件下经枯草芽孢杆菌两级发酵。发酵液经初步离心分离后，沉降物进行结晶，酸溶后通过 5μm PP 滤棒过滤，滤液经调 Ph 后到转晶罐精制，离心分离，滤饼加纯化水分散研磨生产 98 % 规格（如生产 96 % 规格则再加入一定量的羟丙甲纤维素）。液态混合，经过筛、磁选进入喷雾干燥塔进行干燥，再经人工内包，内包无色 PE 袋扎带扎口，中包装为避光蓝色 PE 袋抽空气热塑封口，外包装为全纸方桶（贴标签）。其中精制、离心分离、乳化、喷雾干燥、内包均在 D 级洁净区内生产。流程图见图 1：

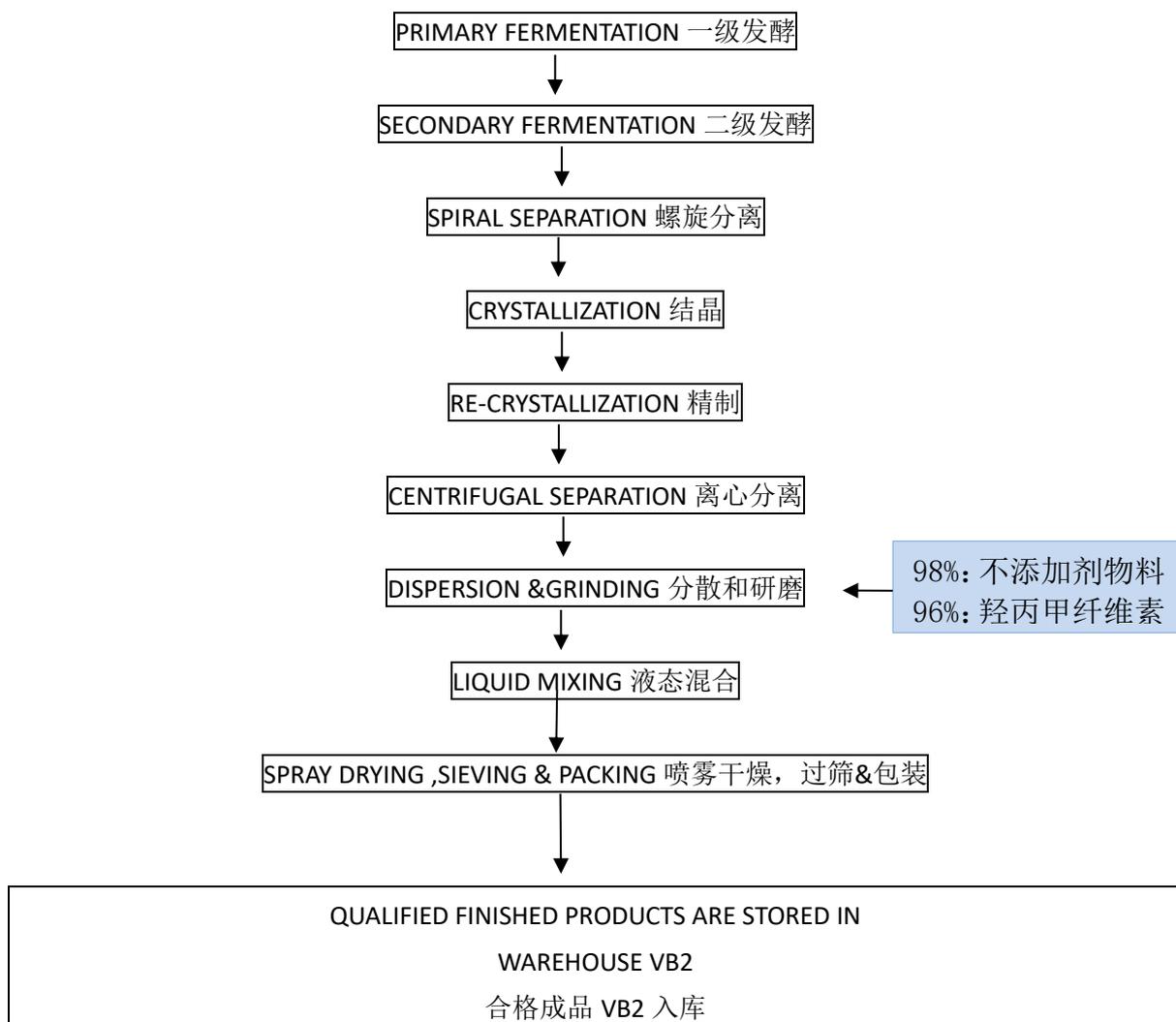


图 1 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）发酵工艺流程图

2006 版国家标准 GB/T 7297—2006“饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”作为评价 96、98 规格维生素 B<sub>2</sub> 产品质量、规范企业生产方面发挥着重要作用。在市场调研时发现，长期以来企业对该标准的认可度较高。为顺应国家行业标准制修订的新要求，对原标准进行梳理补充，具有现实意义。现对标准正文中除编辑性修改，涉及到技术指标的补充修订部分进行说明。

## 2.3 实验研究过程—修订内容的说明

### 2.3.1 修订内容汇总表

与原标准比较，修订内容汇总见表 2：

表2 修订条款汇总表

GB/T 7297—2006		GB 7300.205—20XX	
标题中文：饲料添加剂 维生素 B <sub>2</sub> （核黄素）		饲料添加剂第 2 部分 维生素及类维生素 维生素 B <sub>2</sub> （核黄素）	
英文：Feed additive—Vitamin B <sub>2</sub> （riboflavin）		Feed additives-Part 2: Vitamins,provitamins and chemically well-defined substances having similar effect--Vitamin B <sub>2</sub> （riboflavin）	
		增加了引言	
1 范围	本文件适用于以生物发酵和化学合成法制得的维生素 B <sub>2</sub> 作为维生素类饲料添加剂。	1 范围	本文件适用于以生物发酵制得的饲料添加剂维生素 B <sub>2</sub> （核黄素）。 删去了维生素 B <sub>2</sub> 的分子式和相对分子质量
2 规范性引用文件	GB/T 6435 饲料中水分的测定 GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法 GB 10648 饲料标签 GB/T 13080 饲料中铅的测定 原子吸收光谱法 GB/T 14699.1 饲料 采样 中华人民共和国药典（2005版）	2 规范性引用文件	GB/T 613-2007 化学试剂 比旋光本领（比旋光度）测定通用方法 GB/T 6435-2014 饲料中水分的测定 GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法 GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定 GB 10648 饲料标签 GB/T 13079-2022 饲料中总砷的测定 GB/T 14699 饲料 采样 中华人民共和国药典2020版第四部
3.1 规格	96%，98%	5.3 理化指标	表 1
3.2 外观	本品为黄色至橙色粉末，微臭。	5.1 外观与性状	本品为黄色至橙黄色粉末，微臭。
表 1	技术指标	表 1	理化指标
	含量（以 C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>4</sub> O <sub>6</sub> 干燥品计）/（%）		维生素 B <sub>2</sub> （核黄素）（以干基计）/（%）
	规格 96%、98%		规格 96、98
	比旋度（[α] <sup>D</sup> ）	比旋光度 α <sub>m</sub> (20 °C,D)/(°)·m <sup>2</sup> ·kg <sup>-1</sup> )	
	铅（mg/kg）≤10	表 2	总砷（以 As 计）/（mg/kg）≤2.0

	砷 (mg/kg) ≤3.0		重金属 (以 Pb 计) / (mg/kg) ≤10
		6	增加了“取样”
4.4.3 结果计算	$w_1 = \frac{A \times 5000}{328 \times m}$	7.4.3 实验数据处理	$w_1 = \frac{A \times 5000}{m \times 328 \times (1 - X)} \times 100\%$
4.4.4 重复性	在重复性条件下获得的两次独立测定结果的相对偏应不大于2%。	7.4.4 精密度	在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大1.5%。
4.5 比旋度的测定	无计算公式和试验数据处理	7.5 比旋光度的测定	增加计算公式和试验数据处理
4.6 感光黄素的测定	无原理和试验数据处理	7.6 感光黄素的测定	增加原理、试剂和溶液、仪器设备以及试验数据处理。
4.8 灼烧残渣	无原理、试剂和溶液、仪器设备。偏差规定为相对偏差不大于5%。	7.8 灼烧残渣	增加原理、试剂和溶液、仪器设备。增加使用“硫酸”的警示。偏差规定为绝差不大于0.1%。
4.10 砷的测定	中华人民共和国药典2005版古菜式法	7.9 总砷的测定	按照GB/T 13079的规定执行。
4.9 铅的测定	删去	7.10 重金属 (以 Pb 计)	按照中国药典2020版第四部0821规定执行
5 检验规则	5.1 生产企业应保证所有产品均符合本标准规定的要求。每批产品都应有产品合格证。本标准规定的项目除砷、铅外为出厂检验项目。	8.2 出厂检验	出厂检验项目为外观和性状, 维生素 B <sub>2</sub> 含量, 比旋光度, 感光黄素, 干燥失重, 灼烧残渣。
	删去5.3、5.4、5.6	8.4.3	各项目指标的极限数值判定按 GB/T 8170 中修约值比较法执行。
	5.5判定规则 若检验结果中有一项指标不符合本标准要求时, 应加倍重新加倍抽样进行复检, 复检结果即使只有一项不符合本标准要求时, 则整批产品判为不合格产品。	8.4 判定规则	8.4.1 所验项目全部合格, 判定为该批次产品合格。 8.4.2 检验结果中有任何指标不符合本文件规定时, 可自同批产品中重新加倍取样进行复检。若复检结果仍不符合本文件规定, 则判定该批产品不合格。
6	标签、包装、运输、贮存 6.4 本品在规定的包装、贮存条件下, 保质期为36个月。	9	标签、包装、运输、贮存和保质期 9.5 在规定的包装、运输、贮存条件下, 未开启包装产品的保质期应与产品标签

			标明的保质期一致。
--	--	--	-----------

## 2.3.2 各项技术性指标修改的依据

### 2.3.1.1 更改了对维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）外观的描述

外观是观察产品的第一步，也是出厂检验必检项目。外观的符合性检验是评价产品质量重要的指标。2006 版国家标准 GB/T 7297—2006 “饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）” 在“3.2 外观”中描述“本品为黄色至橙色粉末，微臭。”，根据对搜集到的产品的观察，依据中国药典对维生素 B<sub>2</sub> 的描述，正文修改了外观描述为：“本品为黄色至橙黄色粉末，微臭。”。

### 2.3.1.2 更改了表 1 的内容

按照添加剂产品标准的新要求，将表 1 拆分为表 1 “理化指标”和表 2 “卫生指标”。表 1 中“规格”变为 96 或者 98，删去“%”；含量按照农业部 2625 号公告的规定，范围为“96.0 %-102.0 %，98.0 %-102.0 %”。

### 2.3.1.3 更改了维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）含量测定的计算公式

维生素 B<sub>2</sub> 含量要求以干基计。在 2006 版 4.4.3 的计算公式（1）中未计入干燥失重的量，因此需要补充完善。在新版标准的 7.4.3 “实验数据的处理”中对公式（1）进行了补充。如下（1）、（2）所示：

$$w_1 = \frac{A \times 5000}{m \times 328}$$

（1）：2006 版公式

$$w_1 = \frac{A \times 5000}{m \times 328 \times (1 - X)} \times 100\%$$

（2）：修订后的计算公式

### 2.3.1.4 更改了“含量”、“灼烧残渣”计算的精密度要求

2006版国家标准GB/T 7297—2006“饲料添加剂 维生素B<sub>2</sub>（核黄素）”要求测定含量时重复性为“在重复性条件下获得的两次独立测定结果的相对偏差不大于2%”；测定灼烧残渣时重复性为“在重复性条件下获得的两次独立测定结果的相对偏差不大于5%”。依据食品安全国家标准GB 14752—2010“食品安全国家标准 食品添加剂 维生素B<sub>2</sub>（核黄素）”中含量测定绝差规定为不大于1.5%，

灼烧残渣测定绝差规定为不大于0.02 %。我们对搜集到的产品进行含量测定和灼烧残渣数据进行偏差统计，结果见表3-1、3-2。

表 3-1 含量测定偏差统计

批次/测定值 (%)	第一批	第二批	第三批	平均值 (%)	相对偏差 (%)	绝对差值 (%)
1	98.6	98.0	98.8	98.5	0.42	0.8
2	98.3	99.9	99.2	99.1	0.81	1.6
3	99.6	100	98.8	99.5	0.61	1.2

表 3-2 灼烧残渣测定偏差统计

批次/测定值 (%)	第一批	第二批	第三批	平均值 (%)	相对偏差 (%)	绝对差值 (%)
1	0.3	0.3	0.4	0.3	14.3	0.1
2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.0
3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.0

从表3-1中结果可见，含量测定中，各批次相对偏差计算结果均能达到规定的不大于2 %，但用绝对差值来衡量，则有超出范围的。因此，在含量测定中采用绝对差值作为误差评判标准更加严格。因此，规定“在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大于1.5 %。”

正文7.8.5“试验数据处理”中，灼烧残渣结果要求保留小数点后一位。对于平行测定的两个样品，采用相对偏差5 %来控制误差过于严格，无实际意义，采用绝对差值作为误差评判更为合理。因此，规定“在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大于0.1 %。”通过对企业征求意见，同时与企业自测自查结果进行对比，均能够达到新规定的误差要求。

### 2.3.1.5 补充了比旋光度检验的计算公式

维生素 B<sub>2</sub> 具有旋光性，在碱性溶液中呈现左旋状态，因此比旋光度是鉴别维生素 B<sub>2</sub> 的一个重要指标。在中国药典、英国药典、美国药典和欧洲药典中均要求维生素 B<sub>2</sub> 溶解于无碳酸盐的 0.05 mol/L 的氢氧化钠溶液中，在 589 nm 附近测定旋光值，计算比旋光度值。其值应该在-115°~-135°之间。

2006 版国家标准 GB/T 7297—2006 “饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”在 4.5 “比旋度的测定”中仅描述了测定方法，并未给出计算公式。在修订版的 7.5.1 中补充了原理，使得使用标准检测人员更加理解操作的目的。在 7.5.5 “试验数据处理”中补充了旋光度测定的计算公式。鉴于国家标准 GB/T 613—2007 化学试剂 比旋光本领（比旋光度）测定通用方法以及各药典中未要求以干基计算，因此本标准也未要求以干基计算比旋光度值。

对收集到的几家企业样品进行检测，均符合规定。结果见表 4。

表 4 比旋光度的检测结果

样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
比旋光度值	-116	-115	-121	-117	-116	-120	-116	-122	-115

### 2.3.1.6 更改了砷的检验方法及限量

#### 2.3.1.6.1 砷的检验方法

2006 版国家标准 GB/T 7297—2006 “饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”中砷的测定规定了古蔡氏法，对于产品中的砷进行定性测定。随着现代仪器的发展，为更加精准的检测产品中的无机污染物提供了多种选择。国家标准 GB/T 13079—2022 “饲料中总砷的测定”规定了饲料原料、添加剂预混合饲料、配合饲料、饲料添加剂等的多种前处理方法以及仪器测定方法。检测灵敏度以及定量限能够满足不同种类饲料的检测。为了精准定量维生素 B<sub>2</sub> 中砷的含量，选择干灰化进行样品前处理，使用原子荧光仪检测，定量限可以达到 0.01 mg/kg。因此，修订版的标准规定采用 GB/T 13079 “饲料中总砷的测定”进行测定，准确定量。

#### 2.3.1.6.2 砷的限量

维生素 B<sub>2</sub> 的生产工艺有发酵法和化学合成法两种，从节省成本考虑，目前市场基本以微生物发酵工艺为主导，由原料发酵产生维生素 B<sub>2</sub>。砷在饲料卫生标准 GB 13078—2017 中定义为无机污染物，修订后的饲料卫生标准对“其他饲料原料”的要求为砷不大于 2 mg/kg。我们也对搜集到的 9 个产品，按照 GB/T 13079—2022 中 5.5.5 规定的方法进行了检测，结果见表 5。

表 5 砷的检测结果

样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

As(mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

通过对样品的检测，9个产品的砷值均低于 GB/T 13079—2022 中方法检出限。因此，从有利于提高产品质量角度出发，将原来的砷含量不大于 3 mg/kg 改为不大于 2 mg/kg，符合新版饲料卫生标准对原料的要求。

### 2.3.1.7 指标铅改为重金属（以 Pb 计）

2006 版国家标准 GB/T 7297—2006 “饲料添加剂 维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）”中规定了铅的限量为不大于 10 mg/kg，采用 GB/T 13080 的方法测定。对于其他无机污染物如镉、铬、汞，在维生素 B<sub>2</sub> 中是否有残留也值得关注。饲料卫生标准中，对“其他原料”镉、铬、汞分别规定为不大于 2 mg/kg、5 mg/kg 和 0.1 mg/kg。因此，采用重金属（以 Pb 计）来表达无机污染物的总含量十分必要。我们对 9 个产品的铅、镉和重金属分别做了检测，均符合规定。结果见表 6。表 7 为企业自查报告。

表 6 无机污染物的检测结果

样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pb(mg/kg)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cd(mg/kg)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
重金属(mg/kg) (以 Pb 计)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

因此正文规定重金属（以 Pb 计）来表示无机污染物的总含量。

表 7 企业自查重金属（以 Pb 计）结果

项目	标准规定	批号	检测结果
重金属（以 Pb 计）	≤10mg/kg	NC20240301FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20240401FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20240402FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20230201FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20230202FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20230203FG	<10mg/kg

	≤10mg/kg	NC20220201FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20220202FG	<10mg/kg
	≤10mg/kg	NC20220203FG	<10mg/kg

### 2.3.1.8 卫生指标的检测

在饲料卫生标准GB 13078—2017中微生物污染物包括霉菌总数、细菌总数、沙门氏菌总数。对于微生物发酵而成的维生素B<sub>2</sub>（核黄素）有必要对污染物进行监测。我们对9个产品做了微生物污染物的筛查，结果见表8。

表 8 微生物污染物的检测结果

样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
霉菌总数 (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
细菌总数 (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
沙门氏菌 (25克中)	未检 出								

由表6可见，霉菌总数、细菌总数远远低于标准中对原料和饲料产品的限量，沙门氏菌均未检出。

针对预审会意见，要求探讨卫生指标“沙门氏菌”设置的必要性，我们联系了企业，从工艺生产的角度考查“沙门氏菌”产生的可能性。由于后期工艺中高温的处理，使得不耐高温的沙门氏菌无法生存，因此，产品无需监控此指标。在“公开征求意见稿”中删去了“沙门氏菌”指标设置的相关内容。

### 2.3.1.9 其他未修订指标的检测结果

根据中国药典、英国药典、美国药典、欧洲药典的规定，主含量、干燥失重、炽灼残渣、感光黄素都是评价维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）产品的重要指标。本次修订，也面向企业和检测单位进行了调研，对这几个指标均未提出异议，因此，保留原指标规定以及检测方法，见表 9。同时对 9 个产品也分别进行了检测，结果见表 8。

表 9 （理化指标）

项目	规格	指标
维生素 B <sub>2</sub> （核黄素） (C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>4</sub> O <sub>6</sub> , 以干基计) / (%)	96	96.0~102.0
	98	98.0~102.0
比旋光度 α <sub>m</sub> (20 °C, D) / (°) · dm <sup>2</sup> · kg <sup>-1</sup>	-115~-135	
感光黄素（吸光度值）	≤0.025	
干燥失重/ (%)	≤1.5	
灼烧残渣/ (%)	≤0.3	

表 10 理化指标检测结果

样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
含量（以干基计）	98.6	98.0	98.8	98.3	99.9	99.2	99.6	100	98.8
干燥失重 (%)	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
灼烧残渣 (%)	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
感光黄素（吸光度值）	0.008	0.006	0.005	0.002	0.003	0.007	0.006	0.001	0.002

由表10可见，所有收集到的样品均满足正文理化指标的规定。

### 2.3.1.9 企业出厂检验数据一览表（表11~表14）

表 11 96%饲料添加剂维生素 B<sub>2</sub>（核黄素）（批次 301）

96%饲料添加剂维生素 B <sub>2</sub> （核黄素）										
批次	检验项目	合格标准	考察结果							
			0	3	6	9	12	18	24	36
NB2021 0301FG	外观	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末
	比旋度	-115° ~ -135°	-120°	-120°	-120°	-120°	-120°	-120°	-120°	-119°
	鉴别	荧光	应符合规定	符合规定	/	/	/	/	/	/
吸收度比值		A <sub>375</sub> /A <sub>267</sub> =0.31~0.33 A <sub>444</sub> /A <sub>267</sub> =0.36~0.39	0.32 0.38	/	/	/	/	/	/	/

	感光黄素	$A_{440} \leq 0.025$	0.003	0.003	0.003	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004
	炽灼残渣	$\leq 0.3\%$	0.1%	/	/	/	/	/	/	/
	干燥失重	$\leq 1.5\%$	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.5%	0.4%	0.5%	0.5%
	砷	$\leq 3.0\text{mg/kg}$	符合规定	/	/	/	/	/	/	/
	铅	$\leq 10.0\text{mg/kg}$	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/
	含量	96.0%~102.0%	96.7%	96.7%	96.7%	96.9%	96.5%	96.8%	97.1%	96.9%

表 12 98%饲料添加剂维生素 B<sub>2</sub> (核黄素) (0207)

98%饲料添加剂维生素 B <sub>2</sub> (核黄素)										
批次	检验项目	合格标准	考察结果							
			0	3	6	9	12	18	24	36
NC2019 0207FG	外观	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末
	比旋度	-115° ~ -135°	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°
	鉴别	应符合规定	符合规定	/	/	/	/	/	/	/
	感光黄素	$A_{440} \leq 0.025$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
	炽灼残渣	$\leq 0.3\%$	0.1%	/	/	/	/	/	/	/
	干燥失重	$\leq 1.5\%$	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
	含量	98.0%~102.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%

表 13 98%饲料添加剂维生素 B<sub>2</sub> (核黄素) (0302)

98%饲料添加剂维生素 B <sub>2</sub> (核黄素)										
批次	检验项目	合格标准	考察结果							
			0	3	6	9	12	18	24	36
NC2018 0302FG	外观	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末	黄色至橙黄色结晶性粉末
	比旋度	-115° ~ -135°	-129°	-129°	-128°	-128°	-128°	-128°	-128°	-128°
	鉴别	应符合规定	符合规定	/	/	/	/	/	/	/
	感光黄素	A <sub>440</sub> ≤ 0.025	0.009	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008
	炽灼残渣	≤ 0.3%	0.1%	/	/	/	/	/	/	/
	干燥失重	≤ 1.5%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
	含量	98.0% ~ 102.0%	99.7%	99.7%	99.6%	99.6%	99.6%	99.6%	99.6%	99.7%

表 14 98%饲料添加剂维生素 B<sub>2</sub> (核黄素) (0501)

98%饲料添加剂维生素 B <sub>2</sub> (核黄素)										
批次	检验项目	合格标准	考察结果							
			0	3	6	9	12	18	24	36
NC202 00501 FG	外观	黄色至橙黄色结晶性粉末								

比旋度	-115° ~ -135°	-126 °	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°	-126°
鉴别	应符合规定	符合规定	/	/	/	/	/	/	/
感光黄素	$A_{440} \leq 0.025$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.007	0.005
炽灼残渣	$\leq 0.3\%$	0.1%	/	/	/	/	/	/	/
干燥失重	$\leq 1.5\%$	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
含量	98.0%~ 102.0%	98.9%	98.9%	98.9%	99.1%	98.9%	99.0%	99.1%	99.0%

### （三）与有关的法律、行政法规和其他强制性国家标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

在标准的制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法律和规章等，严格执行强制性国家标准和行业标准。与相关的各种基础标准相衔接，遵循了政策性和协调统一性的原则。

### （四）与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准化的比对分析

本标准通过查新，借鉴欧洲药典、美国药典、英国药典、中国药典的最新规定，结合目前我国新修订的饲料采样和卫生标准修订本文件，目前已经与国际标准进行了良好的衔接。

### （五）重大分歧意见的处理过程及其依据

在修订标准时，与企业技术人员以及业内专家无重大意见分歧。

### （六）对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡（以下简称过渡期）的建议及理由

在过渡期内，可按照原标准执行。

(七) 与实施强制性国家标准有关的政策措施, 包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

首先应在实施前保证文本的充足供应, 让每个使用者都能及时得到文本。这是保证新标准贯彻实施的基础。发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传, 建议全国饲料工业标准化技术委员会秘书处及时组织标准宣贯、培训。

(八) 是否需要对外通报的建议及理由

(九) 废止现行有关标准的建议

自新标准发布之日起, 原标准自动废止。

(十) 涉及专利的有关说明

不涉及

(十一) 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

标准正文指标为强制性

(十二) 其他应当予以说明的事项

无

参考文献:

[1] 中华人民共和国农业部 2625 公告。

[2] 《标准化工作导则第 1 部分: 标准的结构和编写》中华人民共和国国家标准 GB/T 1.1—2009。

[3] 《标准编写规则第 4 部分: 试验方法标准》中华人民共和国国家标准 GB/T 20001.4—2015。

[4] 饲料卫生标准 GB 13078—2017。

[5] 中国药典 2022。

[6] 中华人民共和国国家标准 食品安全国家标准 食品添加剂 维生素 B<sub>2</sub> (核黄素) 。

[7] 英国药典 British Pharmacopoeia2022。

[8] 美国药典 USP-NF。

[9] 欧洲药典 11.0。