

国家标准

GB/T XXXX—XXXX 《天然生胶 技术分级
低蛋白天然橡胶导则和要求》
(征求意见稿)

编制说明

《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》
起草组

2026 年 6 月

GB/T XXXX—XXXX《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》

（征求意见稿）编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

根据《国家标准委关于下达 2026 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2026〕10 号），国家标准制定项目《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》（计划号 20260447-T-606），项目周期为 12 个月，应报批日期为 2027 年 1 月 28 日。本项目由中国石油和化学工业联合会提出，由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会归口，全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会天然橡胶分技术委员会（全国橡标委天然橡胶分会）执行，中国热带农业科学院农产品加工研究所负责起草，西双版纳允诚橡胶有限公司参加起草。

1.2 制定背景

天然橡胶因其优异的综合性能被广泛应用于工业、农业、国防、交通、运输、机械制造、医疗卫生领域和日常生活等方面。低蛋白天然橡胶（LPNR）是天然橡胶的一种纯化形式，通过特定的处理工艺（主要是酶法工艺和非酶法工艺），去除了大部分天然含有的杂质、灰分和蛋白质。这些非橡胶成分的去除赋予了 LPNR 硫化胶特殊的性能，如低致敏性、较低的蠕变和应力松弛以及良好的动态性能，从而大大提高了 LPNR 在医疗卫生、轮胎工业和密封件等领域的应用价值。技术分级 LPNR 依托可控化的制备工艺，通过建立基于蛋白质含量、关键性能指标和生物安全性的科学分级标准体系，实现了产品的标准化与应用的精准化。它有效解决了传统 LPNR 性能与生物安全性关联不明确、产品均一性不足、与应用场景匹配度不高的问题。技术分级 LPNR 代表了 LPNR 发展的新阶段，其应用推广将极大地促进天然橡胶产业的高值化与高质量发展。

随着 LPNR 的不断推广和应用，国际标准化组织（ISO）于 2022 年制定了 ISO 24376:2022《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》，提供了 LPNR 技术规范的导则和要求，并提出一套基于天然橡胶组分来源，通过酶法和非酶法

两种去蛋白工艺进行区分的分级体系。为了更好地规范我国低蛋白天然橡胶的生产秩序，有效规范低蛋白天然橡胶的质量要求，促进新产品开发，为低蛋白天然橡胶的应用和贸易等提供技术保障，有必要制定与 ISO 24376 相对应的国家标准 GB/T XXXX—XXXX《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》。

1.3 起草过程

2025 年 6 月 13 日，全国橡标委天然橡胶分会组织召开《低蛋白浓缩天然胶乳 规格》等 7 个国家项目预研启动会议，正式启动该标准的前期预研工作。

2025 年 7 月—12 月，标准起草组重点围绕国际标准 ISO 24376:2022 开展全文翻译工作，严格对照该国际标准的技术要求与规范框架，编制完成项目预研方案。同时，积极查阅相关国际标准、国家标准和试验方法，从测试原理和方法上确定适用于低蛋白浓缩天然生胶各项指标的试验方法，并开展了初步试验，验证了水抽提蛋白质按国家标准 GB/T 21870《天然胶乳医用手套水抽提蛋白质的测定 改进 Lowry 法》和美国标准 ASTM D5712《Standard test method for analysis of aqueous extractable protein in latex, natural rubber, and elastomeric products using the modified lowry method》（胶乳、天然橡胶及弹性体产品水抽提蛋白质的标准试验方法 改进 Lowry 法）测试样品数据的一致性。此外，还前往湖南麻阳低蛋白浓缩天然生胶生产企业进行调研，收集相关材料，征询生产单位的技术指标意见，并收集相关测试样品。2025 年 12 月 2 日在全国橡标委天然橡胶分会第八届第二次全体会议上汇报了预研工作，参会委员对预研情况进行讨论。

2026 年 1 月—3 月，国家标准制定项目计划下达后，筹备并成立了标准起草组，明确了起草组组成方案，拟定了工作大纲，进行了任务分工。李高荣为标准项目负责人（起草组组长），李玉攀、袁瑞全、张福全、廖禄生、邓珍达、吴嘉裕和李一民参加起草（具体分工见表 1）。

表 1 标准起草组具体分工

序号	起草人姓名	所在单位	分工职责
1	李高荣	中国热带农业科学院农产品加工研究所	全面主持标准编制工作，统筹技术路线与进度
2	李玉攀	中国热带农业科学院农产品加工研究所	负责试验方法与数据支撑
3	袁瑞全	西双版纳允诚橡胶有限公司	提供试验样品及指导标准的制定

序号	起草人姓名	所在单位	分工职责
4	张福全	中国热带农业科学院农产品加工研究所	负责行业调研与文献资料
5	廖禄生	中国热带农业科学院农产品加工研究所	标准首席专家，全程指导标准的制定
6	邓珍达	中国热带农业科学院农产品加工研究所	试验样品指标检测
7	吴嘉裕	中国热带农业科学院农产品加工研究所	试验样品指标检测
8	李一民	中国热带农业科学院农产品加工研究所	提供标准指导与审查把关

2026年4~6月，标准起草组根据调研情况制定了工作方案。起草组收集了国内主要生产企业多批次低蛋白天然生胶样品，按照规格要求中的试验方法对样品的性能进行了测定，所有样品均符合本文件的规格要求。在前期工作基础上，于6月18日召开了起草组第2次工作会议，经过讨论，对本标准工作组讨论稿进行了完善，形成了征求意见稿。

2 国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1 编制原则

2.1.1 按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》、GB/T 1.2—2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC标准化文件为基础的标准化文件起草规则》和 GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规定进行编制，使标准在结构、语言表述和编排格式上符合统一的要求。

2.1.2 根据我国技术分级低蛋白天然橡胶的技术要求以及当前技术水平，遵循科学性、合理性、经济性和可操作性的原则，对现行标准的技术内容进行修订整合。

2.1.3 在标准的名称、技术要求结构和内容、用语等方面与橡胶和橡胶制品标准体系（特别是天然橡胶系列标准）保持一致。

2.2 主要内容及其确定的依据

2.2.1 主要内容

本文件修改采用 ISO 24376:2022。本文件提供了低蛋白天然橡胶（LPNR）的分级导则，并规定了规格要求；适用于通过酶法和非酶法两种脱除蛋白质工艺

制备的低蛋白天然橡胶。主要技术内容：引言、范围、规范性引用文件、术语和定义、原料组成、分级结构、规格要求、取样、包装、附录 A（资料性）低蛋白天然橡胶（LPNR）、附录 B（资料性）从天然生胶中脱除蛋白质示例、参考文献。在试验验证的基础上，经过综合分析，确定了上述主要技术内容。

2.2.2 确定标准主要内容的依据

与 ISO 24376:2022 的技术性差异及其原因如下：

- （1）更改了范围，以适应 GB/T 1.1—2020 的规定；
- （2）更改了术语“恒黏胶”的定义，以适应我国对恒黏胶定义的表述；
- （3）将“用于去除蛋白质的非酶制剂包括气相二氧化硅、尿素和氢氧化铝”更改为“表注”，因其仅提供了非酶试剂的信息；
- （4）用规范性引用的 GB/T 21870 和 YY/T 0616.7 分别替换了 ASTM D5712 和 ASTM D6499，以适应我国对水抽提蛋白质和抗原性蛋白质测定方法的规定；
- （5）更改了“包装”，并用规范性引用的 GB 24797.2 替换了 ISO 20299-2，以适应我国对包装薄膜的要求。

3 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

3.1 试验或验证的分析、综述报告

（1）水抽提蛋白质测定方法验证

水抽提蛋白质是低蛋白天然橡胶性能要求之一，ISO 24376:2022 采用美国标准 ASTM D5712 《Standard test method for analysis of aqueous extractable protein in latex, natural rubber, and elastomeric products using the modified lowry method》（胶乳、天然橡胶及弹性体产品水抽提蛋白质的标准试验方法 改进 Lowry 法）测定低蛋白天然橡胶的水抽提蛋白质，由于版权问题，国家标准无法直接引用 ASTM D5712。国家标准 GB/T 21870 《天然胶乳医用手套水抽提蛋白质的测定 改进 Lowry 法》适用于低蛋白天然橡胶水抽提蛋白质的测定，且其样品的测定方法与 ASTM D5712 基本一致。为此，选取一个样品送往多家检验机构，分别采用 GB/T 21870 和 ASTM D5712 两种方法进行了对比试验，得到试验结果如表 2。

表 2 GB/T 21870 与 ASTM D5712 水抽提蛋白质测试结果

测试单位	GB/T 21870	ASTM D5712
广州华晰检测技术中心	22.56 $\mu\text{g/g}$	23.58 $\mu\text{g/g}$
北检检测有限公司	21.61 $\mu\text{g/g}$	23.18 $\mu\text{g/g}$
广州中森检测有限公司	22.97 $\mu\text{g/g}$	22.63 $\mu\text{g/g}$
广州思检检测有限公司	24.59 $\mu\text{g/g}$	24.84 $\mu\text{g/g}$
中国化工株洲橡胶研究设计院有限公司	24.42 $\mu\text{g/g}$	23.23 $\mu\text{g/g}$

由表 2 可知，依据两个标准测试的结果相差不大，可以采用 GB/T 21870 替代 ASTM D5712。

(2) 性能指标测定

针对本标准的内容，标准起草组组织开展了低蛋白天然橡胶性能指标的验证试验。从国内主要生产企业的多批次低蛋白天然橡胶中，取样后再按 ISO 24376:2022 对杂质、灰分、氮含量、挥发分、塑性初值（P0）、塑性保持率（PRI）、门尼黏度进行测定。具体试验数据见表 3。

表 3 低蛋白天然橡胶不同批次测试数据

批次	留在筛网上的杂质（质量分数）/%，最大值	灰分（质量分数）/%，最大值	氮含量（质量分数）/%，最大值	挥发分（质量分数）/%，最大值	塑性初值（P0），最小值	塑性保持率（PRI），最小值	门尼黏度，ML（1+4）100℃	水抽提蛋白质（ $\mu\text{g/g}$ ），最大值
指标要求	0.03	0.25	0.15	0.5	—	40%	—	100
1	0.01	0.15	0.11	0.25	37.0	78%	69.0	22.56
2	0.02	0.20	0.12	0.34	38.0	78%	70.0	25.46
3	0.01	0.16	0.11	0.27	36.5	79%	69.0	26.67
4	0.02	0.19	0.13	0.29	38.0	75%	70.0	33.02
5	0.02	0.20	0.13	0.36	38.0	74%	71.0	38.53
6	0.01	0.18	0.12	0.33	37.5	75%	69.0	29.44
7	0.02	0.22	0.13	0.38	38.5	75%	72.0	42.40

8	0.02	0.21	0.11	0.31	38.5	73%	73.0	28.56
9	0.01	0.17	0.12	0.30	37.0	76%	68.0	32.34
10	0.02	0.23	0.12	0.41	39.5	76%	74.0	30.55

由表 3 可知，多批次的低蛋白天然橡胶的检测指标均符合要求。

关于 E-CV55（酶法处理的恒黏胶 55）和 NE-CV65（非酶法处理的恒黏胶 65）的抗原性蛋白质指标：由于这两种产品目前国内尚无成熟产品，因此暂时采用 ISO 24376:2022 的指标，即抗原性蛋白质指标最大值为 10 μg/g。

3.2 技术经济论证、预期的经济效益、社会效益和生态效益

实施国家标准《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》后，将有利于橡胶与橡胶制品推荐性标准体系的优化，对低蛋白天然橡胶的推广应用起到积极作用，有利于对国产和进口低蛋白天然橡胶的质量控制，并为我国低蛋白天然橡胶生产和国际贸易提供技术保障，带来了一定的经济效益、社会效益和生态效益。

4 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本文件修改采用 ISO 24376:2022《天然生胶 技术分级低蛋白天然橡胶导则和要求》。

本文件与 ISO 24376:2022 的技术性差异及其原因如下：

- （1）更改了范围，以适应 GB/T 1.1—2020 的规定；
- （2）更改了术语“恒黏胶”的定义，以适应我国对恒黏胶定义的表述；
- （3）将“用于去除蛋白质的非酶制剂包括气相二氧化硅、尿素和氢氧化铝”更改为“表注”，因其仅提供了非酶试剂的信息；
- （4）用规范性引用的 GB/T 21870 和 YY/T 0616.7 分别替换了 ASTM D5712 和 ASTM D6499，以适应我国对水抽提蛋白质和抗原性蛋白质测定方法的规定；
- （5）更改了“包装”，并用规范性引用的 GB 24797.2 替换了 ISO 20299-2，以适应我国对包装薄膜的要求。

本文件做了下列编辑性改动：

- (1) 增加了“全鲜胶乳”术语的来源；
- (2) 删除了表 2 的脚注 d，因为已不存在规范性引用的 ASTM 标准；
- (3) 将 ISO 2000 改为 GB/T 8081，并增加了 GB/T 14795。

5 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，并说明未采用国际标准的原因

本标准拟修改采用 ISO 24376:2022，更改了范围，更改了术语和定义，更改了“用于去除蛋白质的非酶制剂包括气相二氧化硅、尿素和氢氧化铝”为“表注”，更改了性能项目，用规范性引用文件 GB/T 1232.1、GB/T 3510、GB/T 3517、GB/T 4498.1、GB/T 8086、GB/T 8088、GB/T 15340、GB/T 21820 和 GB/T 24131.1 分别替换了 ISO 289-1、ISO 2007、ISO 2930、ISO 247-1、ISO 249、ISO 1656、ISO 1795、ISO 12243 和 ISO 248-1，删除了 ASTM D5712 和 ASTM D6499，增加了规范性引用文件 GB/T 21870 和 YY/T 0616.7，在结构与技术内容上基本与 ISO 24376:2022 保持一致，属于合规引用国际标准。

6 与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与有关法律、行政法规及相关标准没有冲突。

7 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中尚未出现重大分歧意见。

8 涉及专利的有关说明

本标准内容未涉及专利。

9 实施行业标准的要求，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

9.1 本标准宣贯时应包括下列内容：

- (1) 介绍本标准制定的原因、过程及意义；
- (2) 介绍和解释本标准的主要技术内容；
- (3) 本标准实施过程中可能遇到的问题及解决办法。

9.2 本标准宣贯时建议采用下列形式：

- (1) 举办有关生产使用企业和检验机构的有关人员参加的标准宣贯培训班；

(2) 由标准起草人员到有关企业和检验机构，对相关人员进行现场宣讲、示范操作。

9.3 本标准建议的实施日期

本标准自发布之日起半年后实施。

10 涉及公平竞争审查有关内容

按照《国家标准化管理委员会关于国家标准起草中开展公平竞争审查的通知》（国标委发〔2025〕18号）文件要求，对本文件是否限制或者变相限制市场准入和退出、是否限制商品要素自由流动、是否影响生产经营成本、是否影响生产经营行为、是否使用《公平竞争审查条例》第十二条规定进行审查。本标准符合公平竞争要求。

11 其他应予说明的事项

本标准不涉及版权问题。