



中华人民共和国林业行业标准

LY/T 3422—2024

林产品检验检测能力验证规范

Specifications for proficiency testing of forest products inspection and detection

2024-12-16发布

2025-05-01实施

国家林业和草原局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通则 2

5 实施方案 2

6 能力验证物品 3

7 统计处理 4

8 能力评定 6

9 能力验证补验 6

10 报告 6

附录A（资料性） 中位值和标准化四分位距法 8

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家林业和草原局提出并归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院木材工业研究所、中国林业科学研究院亚热带林业研究所、圣象集团有限公司、点金新型材料研究院(厦门)有限公司、江山市金兔木业有限公司、中国林业科学研究院林产化学工业研究所、上海市林业总站、浙江省林业科学研究院、广西壮族自治区林业科学研究院、广西伟新木业投资集团有限公司、北京海岸鸿蒙标准物质技术有限责任公司、广西壮族自治区国有六万林场、四川省林业科学研究院、湖南省林业科学院、陕西省林产品质检与产业服务保障中心、南京林业大学、吉林省林业科学研究院(吉林省林业生物防治中心站)、云南省林业和草原科学院。

本文件主要起草人：贾东宇、杨帆、付跃进、陈松武、史妍桐、徐漫平、钟佟莲、姜志华、覃梅、吴阿伟、毛聿琦、谭卫红、郁春柳、潘玲娟、杨红云、庄国庆、黄丽、肖柠、阙泽利、沈佳龙、赵一鹤、邹献武、赵丽媛、由佳、曾珍、赵保成、唐荣强、黄仲华、邓永胜、曾志高、郭玉红、彭家昆、梁星宇、苏一、冯武、程献宝、刘波、陈桂丹、栾洁、陈倩、唐利娜、朱黎明、胡生辉、曲岩春、杨博涵、张平、耿奥博、冯沁雄、金枝、李澍农、李振虎、何金蓉、王颖。

林产品检验检测能力验证规范

1 范围

本文件确立了林产品检验检测能力验证的总则，规定了林产品检验检测能力验证实施方案、能力验证物品、统计处理、能力评定、能力验证补验和报告的要求。

本文件适用于木质林产品、食用林产品、林化产品、花卉产品等林产品检验检测能力验证活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 27043—2012 合格评定 能力验证的通用要求

GB/T 28043—2019 利用实验室间比对进行能力验证的统计方法

3 术语和定义

GB/T 27043—2012、GB/T 28043—2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能力验证 proficiency testing

利用实验室间比对，按照预先制定的准则评价参加者的能力。

[来源：GB/T 28043—2019,3.2]

3.2

能力验证物品 proficiency testing item

用于能力验证的样品、产品、标准物质/标准样品、作业指导书等。

[来源：GB/T 27043—2012,3.8,有修改]

3.3

能力验证计划 proficiency testing scheme

在林产品检验检测领域，设计和运作的一轮或多轮次能力验证。

[来源：GB/T 27043—2012,3.11,有修改]

3.4

能力评定标准差 standard deviation for proficiency assessment

根据可获得的信息，用于评价能力验证结果分散性的度量。

[来源：GB/T 27043—2012,3.13]

3.5

能力验证组织者 proficiency testing organizer

负责组织开展能力验证计划的组织。

3.6

能力验证实施者 proficiency testing implementer

负责实施能力验证计划的组织。

4 通则

4.1 能力验证实施要求

- 4.1.1 能力验证计划的建立和运作应明确组织者。
- 4.1.2 能力验证组织者同时作为能力验证实施者，或者指定能力验证实施者。
- 4.1.3 能力验证实施者应具有实施实验室间比对的能力，并能获得与特定类型能力验证物品相关的专业知识，具备能力验证计划有序有效开展所必要的人员、设备、设施和环境。

4.2 能力验证工作流程

- 4.2.1 能力验证组织者提出能力验证计划。
- 4.2.2 能力验证实施者制定实施方案，并制备能力验证物品。
- 4.2.3 能力验证实施者发放能力验证物品。
- 4.2.4 能力验证实施者统计、评定并反馈试验结果。
- 4.2.5 能力验证组织者发布能力验证结果。

4.3 保密

- 4.3.1 应对参加者的身份保密，参加者身份仅为参与能力验证计划运作的相关人员所知，除非参加者自愿声明放弃保密。
- 4.3.2 参加者向能力验证实施者提供的所有信息都应视为保密信息。
- 4.3.3 若能力验证组织者或某相关方要求公布参加者能力验证结果，则需在报名前告知参加者。
- 4.3.4 若法定管理机构或某相关方要求能力验证组织者/实施者直接向其提供能力验证结果，实施者应书面通知受影响的参加者。

5 实施方案

5.1 方案设计

应在能力验证计划开始前制定方案，说明能力验证计划的目标、目的以及基本设计情况，包括但不限于以下内容：

- a) 能力验证组织者的名称、地址、联系人和联系方式；
- b) 能力验证实施者的名称、地址、联系人和联系方式；
- c) 能力验证计划及其检测方法；
- d) 能力验证参加者的类型、数量和要求；
- e) 能力验证计划各阶段时间表；
- f) 能力验证样品的特性/预期量值范围、生产、质量控制、存储、分发的要求；
- g) 能力验证样品均匀性稳定性检验的方法；
- h) 能力验证物品丢失或损坏时采取的措施；
- i) 为参加者准备的能力验证样品以及进行检测所使用的方法或程序信息（作业指导书）；
- j) 为参加者准备的所有标准化文件的报告格式；
- k) 统计分析方法；
- l) 返给参加者的数据、结果通知单或信息的描述；
- m) 合理防范参加者串通或伪造结果的措施，以及当怀疑串通或伪造时可执行的方案；

- n) 参加者结果和根据能力验证计划结果所做结论的公布范围描述;
- o) 是否有能力验证补验。

5.2 统计设计

应根据数据的特性(定量或定性,包括顺序和分类)、统计假设、误差的性质以及预期的结果数量,制定符合计划目标的统计设计。在统计设计中考虑下列事项:

- a) 能力验证计划中每个被测量或特性所要求或期望的准确度以及测量不确定度;
- b) 达到统计设计目标所需的最少参加者数量;当参加者数量不足以达到目标或不能对结果进行有意义的统计分析时,评定参加者能力的替代方法;
- c) 有效数字与所报告结果的相关性,包括小数位数;
- d) 需要检测的能力验证样品数量,以及对每个能力验证样品或每项测定的检测的重复次数;
- e) 用于确定能力评定标准差或其他评定准则的方法;
- f) 用于识别和(或)处理离群值的方法;
- g) 必要时,给出对统计分析中剔除值的评价方法;
- h) 适当时,可给出与设计相符的目标和能力验证轮次的频率的建议。

6 能力验证物品

6.1 能力验证样品

6.1.1 能力验证样品的基体、性能等应与日常检测物品和材料相似。

6.1.2 定量项目的能力验证样品应符合均匀性和稳定性要求。均匀性和稳定性评定通常应在样品被包装成最终样品形式之后、分发给参加者之前按照GB/T 28043—2019中6.1的要求进行。当无法进行均匀性和稳定性检验时,实施者应证明样品的收集、制备、包装和分发等可以充分满足能力验证要求。

6.1.3 定性项目的能力验证样品应保证一致性,如保留所用样品的来源、运输和处理记录,防止可能导致参加者结果错误的样品污染。

6.1.4 能力验证样品应具备唯一性标识,并与能力验证参加者相对应。

6.2 作业指导书

能力验证实施者应向所有参加者提供详细的作业指导书,作业指导书应包括。

- a) 要求参加者按照大多数日常检测样品的处理方式处理能力验证样品(除非能力验证计划有不同于该原则的特定要求)。
- b) 对于影响能力验证样品检测因素的必要说明。如存储条件、是否限定检测方法、检测时间要求等。
- c) 进行检测之前,能力验证样品的准备和/或状态调节的详细程序。
- d) 必要时给出处置能力验证样品的适当指导。例如安全要求。
- e) 参加者检测时的环境条件。必要时,可要求参加者报告检测期间的相关环境条件。
- f) 统一的报告格式。明确并详细说明检测结果及其不确定度。
- g) 能力验证实施者接受问询的详细联络信息。
- h) 当需要参加者将样品再返回给实施者时,为参加者提供样品制备、包装及运输的说明。
- i) 当需要参加者将样品传递给其他参加者时,为参加者提供样品制备、包装及运输的说明。
- j) 能力验证结果(如原始记录、结果报告单等)的返回截止时间以及返回方式。

6.3 存储、包装、标识和分发

6.3.1 能力验证实施者应控制能力验证物品的存储、包装、标识和分发过程，确保符合有关国家、地区的安全和运输要求。

6.3.2 能力验证实施者应规定能力验证物品运输相关的环境条件。必要时，监视运输过程中的环境条件，评估其对能力验证物品的影响。

6.3.3 能力验证物品包装上应具备清晰、牢固的唯一性标识。该标识应在整个能力验证期间保持清晰和完整。

6.3.4 能力验证实施者应确认能力验证物品的送达。

7 统计处理

7.1 定量结果

7.1.1 结果初审

7.1.1.1 在能力验证计划允许的情况下，若参加者使用不同的检测方法进行测试，导致单一指定值无法适用于所有参加者时，能力验证实施者可以针对每一种检测方法使用不同的指定值。

7.1.1.2 观察结果的分布，识别异常值或意外变异及其来源，并在分析评估之前解决。比如双峰分布、多峰分布等。

7.1.2 离群值处理

7.1.2.1 明显错误的结果，如单位错误、小数点错误、计算错误或者错报为其他能力验证样品的结果，应从数据集中剔除，单独处理。这些结果不再计入离群值检验或稳健统计分析。明显错误的结果应由能力验证实施者或其指定的技术专家进行识别和判断。

7.1.2.2 如果某结果作为离群值被剔除，则仅在计算总统计量时剔除该值。但这些结果仍应当在能力验证计划中予以评价，并进行适当能力评定。

7.1.3 指定值和能力评定标准差

7.1.3.1 指定值和能力评定标准差是能力验证计划的重要统计参数。

7.1.3.2 指定值及其不确定度的确定有多种方法。以下列出最常用的方法，通常按照以下次序，指定值的不确定度逐渐增大。

- a) 已知值。根据特定能力验证样品配方(如制造或稀释)确定的结果。
- b) 有证参考值。根据定义的检测或测量方法确定(针对定量检测)。
- c) 参考值。根据对样品和可溯源到国家标准或国际标准的标准物质/标准样品或参考标准的并行分析、测量或比对来确定。
- d) 由专家参加者确定的公议值。专家参加者应当具有可证实的测定被测量的能力，并使用已确认的、有较高准确度的方法，且该方法与常用方法有可比性。
- e) 由能力验证参加者确定。

7.1.3.3 能力评定标准差的确定有多种方法。以下列出最常用的方法。

- a) 与能力评价的目标和目的相符，由专家判定或法律规定(规定值)。专家指监管机构、认可机构、能力验证组织者、能力验证实施者的技术专家。
- b) 根据以前轮次的能力验证计划得到估计值或由经验得到的预期值(经验值)。即有以往相似的能力验证计划且检测方法兼容时，可根据经验确定能力评定标准差。

- c) 由统计模型得到的估计值。
- d) 由精密度测试得到的结果。
- e) 由能力验证参加者确定。

7.1.3.4 由能力验证参加者的结果确定指定值和能力评定标准差时,可采用。

- a) 稳健统计方法计算。该方法不需要用统计方法剔除离群值。

注:使用中位值和标准化四分位距法,以中位值和标准化四分位距作为指定值和能力评定标准差(参见附录A);使用GB/T 28043—2019推荐的算法A和算法S,以稳健平均值、稳健标准差或标准差的稳健联合值作为指定值和能力评定标准差。

- b) 用格拉布斯(Grubbs)准则等统计方法剔除离群值后计算平均值和标准差,以平均值和标准差作为指定值和能力评定标准差。
- c) GB/T 28043—2019给出的其他统计方法。

7.1.3.5 指定值的标准不确定度应小于能力评定标准差的0.3倍。

7.1.4 统计量的计算

7.1.4.1 z 比分数,由式(1)计算:

$$z = \frac{x - X}{\sigma} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- x ——参加者结果;
- X ——指定值;
- σ ——能力评定标准差。

7.1.4.2 E 值,由式(2)计算:

$$E = \frac{x - X}{\sqrt{U^2 + U_x^2}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- U , ——参加者结果的扩展不确定度;
- U_x ——指定值的扩展不确定度;
- U 和 U_x 的包含因子 $k=2$ 。

7.1.4.3 其他统计量见GB/T 28043—2019的规定。

7.1.5 分割样品

能力验证计划可以设计为使用单一样品,也可以设计为均一样品对或分割水平样品对。对双样品设计能力验证计划见7.1.4.1的 z 比分数单一样品方法评价,结果表示为实验室间 z 比分数(ZB)和实验室内 z 比分数(ZW)。

7.2 定性结果

7.2.1 指定值

指定值的确定方法包括:

- a) 由专家组判断;
- b) 使用标准样品作为能力验证样品,以相关参照值或有证值用作指定值;
- c) 根据能力验证样品的来源或制备的信息;
- d) 使用参加者结果的众数或中位数(中位数只适用于顺序值);
- e) 其他能够提供可靠结果的方法。

7.2.2 评定方法

7.2.2.1 判断参加者结果是否与指定值一致或达到既定匹配程度。

7.2.2.2 必要时，可对参加者报告进行专家鉴定，需要一名或多名专家对每个能力验证样品的所有参加者的报告进行评审，并给出能力评分。专家鉴定过程保证：

- a) 鉴定专家不应以任何方式知道参加者具体信息；
- b) 评审、评分和能力评定准则客观合理；
- c) 专家意见一致方可评分；
- d) 参加者可以针对个别专家意见提出申诉；
- e) 必要时进行二次评审。

8 能力评定

8.1 定量项目能力评定

8.1.1 z 比分数：

- $|z| \leq 2$ ：表明“满意”，无需采取进一步措施；
- $2 < |z| < 3$ ：表明“可疑”，产生警戒信号；
- $|z| \geq 3$ ：表明“不满意”，产生措施信号。

8.1.2 E 值：

- $|E| \leq 1$ ：表明“满意”，无需采取进一步措施；
- $|E| > 1$ ：表明“不满意”，产生措施信号。

8.1.3 其他统计量能力评定按照GB/T 28043—2019的规定。

8.2 定性项目能力评定

8.2.1 与指定值完全匹配的结果评定为“满意”，否则评定为“不满意”。

8.2.2 根据与指定值的匹配程度给出能力评定，与 z 值评定和 E 值评定相一致。

9 能力验证补验

9.1 能力验证计划中可规定补验程序：

- a) 在全部参加者结果返回后，由能力验证实施者通过统计评价得到初验结果；
- b) 由能力验证实施者发放补验通知单至初验不满意、初验可疑的参加者；
- c) 参加者在指定日期内自愿提出补验程序的书面申请；
- d) 补验申请准许后，由能力验证实施者重新邮寄能力验证物品；
- e) 参加者收到能力验证物品按照作业指导书要求补验，并在规定时间内提交补验结果。

9.2 补验参加者以补验结果替换初验结果重新统计并出具结果通知单，通知单中应注明“补验”字样。

9.3 未参加补验的参加者使用初验结果出具结果通知单。

10 报告

10.1 能力验证报告应清晰、全面，包含所有参加者结果的资料，并指出每个参加者的能力。

10.2 除非不适用或有正当理由，否则报告应包括：

- a) 能力验证组织者的名称和详细联系信息；

- b) 能力验证实施者的名称和详细联系信息;
 - c) 报告发布日期;
 - d) 报告的页码和清晰的结束标识;
 - e) 结果保密程度的声明;
 - f) 对能力验证物品的清晰描述, 包括能力验证物品制备、均匀性和稳定性评定的必要细节;
 - g) 参加者的结果;
 - h) 统计数据及总计统计量, 包括指定值、可接受结果的范围和图形表示;
 - i) 用于确定指定值的程序;
 - j) 指定值的计量溯源性和测量不确定度的详细信息;
 - k) 用于确定能力评定标准差或其他评定准则的程序;
 - l) 如果不同组的参加者使用了不同的方法, 提供对应每组参加者使用的检测方法的指定值和总计统计量;
 - m) 对参加者的能力评述;
 - n) 能力验证计划设计和实施的信息;
 - o) 数据统计分析的程序;
 - p) 对统计分析解释的建议;
 - q) 基于本轮次能力验证结果的评述或建议。
- 10.3 当有必要发布一个能力验证计划新的或修正版的报告时, 应包括以下内容:
- a) 唯一性的标识;
 - b) 所要替换或修改的原始报告的引用;
 - c) 修改和重新发布原因的说明。

附 录 A

(资料性)

中位值和标准化四分位距法

中位值和标准化四分位距法是一种简单的稳健统计方法。应用此法计算得到数据总体均值和总体标准差的估计值——中位值(med) 和标准化四分位距(NIQR)。中位值和标准化四分位距是数据集中和分散的度量，与平均值和标准差相似。

中位值是分布中间位置的一个估计。标准化四分位距等于四分位距(IQR) 乘以因子0.7413。四分位距是高四分位数和低四分位数的差值。对一组由小到大排列的数据，居于中间位置的数据为中位值，有一半的数据高于它，一半的数据低于它；居于下四分之一位置的数据为下四分位数或低四分位数(Q_1)，该组数据的四分之一低于 Q_1 ，四分之三高于 Q_1 ；居于上四分之一位置的数据为上四分位数或高四分位数(Q_3)，该组数据的四分之一高于 Q_3 ，四分之三低于 Q_3 。在大多数情况下 Q_1 和 Q_3 通过数据值之间的内插法获得。

从一个特定检测中得到的结果总数为p。

按递增顺序排列p 个检测数据，表示为：

$$X_1, X_2, \dots, X_p$$

这些数据的中位值，可按照式(A.1) 计算：

$$\text{med}(x) = \begin{cases} X_{(p+1)/2} & p \text{ 为奇数} \\ \{X_{p/2} + X_{(p/2+1)}\}/2 & p \text{ 为偶数} \end{cases} \quad (\text{A.1})$$

可按照式(A.2) 和 式(A.3) 计算 IQR 和 NIQR:

$$\text{IQR} = Q_3 - Q_1 \quad (\text{A.2})$$

$$\text{NIQR} = 0.7413 \times \text{IQR} \quad (\text{A.3})$$

注：因子0.7413是从“标准”正态分布中导出。