《纸和纸板 定量的测定》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1. 任务来源

GB/T 451.2—2002 是我国现行的纸和纸板定量的测定标准，该标准等效采用 ISO 536: 1995，迄今为止已实施了 20 年。ISO 536 现已发布 2019 年版，内容已有较大的变化。为了进一步规范纸和纸板定量的测定，保持我国标准的科学性、规范性及先进性，与国际标准接轨，现需以 ISO 536: 2019 为参照对 GB/T 451.2—2002 展开修订。

全国造纸工业标准化技术委员会向国家标准化管理委员会提出了“纸和纸板 定量的测定”标准的修订计划，国家标准化管理委员会于 2021 年下达了国家标准制定计划项目，计划项目号 20214618-T-607；项目名称“纸和纸板 定量的测定”进行制定，计划应完成时间 2023 年。

2. 主要工作过程

（1）2022 年 3 月，成立标准起草小组，开展标准起草工作。

（2）2022 年 3~4 月，查找国内外相关外文文献和资料。国际标准为 ISO 536: 2019 《Paper and board—Determination of grammage》，最新版本为 2019 年版。

（3）2022 年 5 月~8 月，起草工作组对“ISO 536: 2019 Paper and board—Determination of grammage”英文版进行了全文翻译，在对国际标准技术内容认真分析并对我国实际情况进行充分调研的基础上，确定本次制定的草案，并进行试验验证工作。

（4）2020 年 9 月，根据验证结果，结合我国国家标准的编制要求，完成标准征求意见稿。

3. 主要参加单位和工作组成员所做的工作

本标准主要起草单位：

起草工作组成员：

主要工作：

二、国家标准编制原则和确定国家标准主要内容

定量是指单位面积纸和纸板的质量，一般以克每平方米表示，是纸和纸板一项最基本的物理指标，涉及各种纸和纸板。

纸和纸板许多物理特性，如不透明度、抗张强度、耐破度、厚度和紧度都与定量密切相关；许多强度指数指标也用定量来计算，因此定量的正确测量对这些指标的正确计算至关重要。对于印刷纸来说，如果纸张定量明显低于使用要求，不但容易发生印刷故障，反之如果定量过高，生产中就要浪费纸浆，并且无法保证用户每吨卷筒纸的实用面积。当同批次纸的定量偏差较大时，就会发生套印不准和印记深浅不一的问题。同一张纸定量不均匀时，也容易导致印刷质量问题的出现。因此，纸和纸板定量的性能控制在造纸工业中非常重要。大多数纸张的买卖是根据其单位面积的质量进行的，因此纸和纸板的定量是消费者和生产者在确定价格的依据。所以，定量的测定方法标准对衡量纸和纸板的性能、经济效益具有重要意义。

1. 标准编制原则

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》编写本标准的内容。

本标准编制时参考其他领域最新的方法标准和技术文献，同时考虑国内现有定量方法测定的实际情况，力求方法标准的科学性、先进性、普遍适应性和可操作性，易于推广应用，经过验证确保方法的准确可靠，保证方法能满足纸和纸板定量的测定要求。

2. 标准的范围

本文件规定了纸和纸板定量的测定方法。

本文件适用于各种纸和纸板。

3. 本标准与原标准的主要变化

本标准是对 GB/T 451.2—2002 的修订，与 GB/T 451.2—2002《纸和纸板定量的测定》相比，主要变化如下：

(1) 增加了取样设备未达到规定，测定每一试样的尺寸的精确度的要求；每个试样的尺寸精确至 0.5 mm；

(2) 删除了仪器校准；

(3) 增加了样品采集范围有限时的规范操作；样品采集范围有限时，每个试样的尺寸精确至 0.5 mm，并计算其面积，应测定总面积最小为 0.05m² 的质量；

(4) 增加了定量偏差及计算；国内标准中规定定量偏差按照 GB/T 451.2 进行测定，但是 GB/T 451.2 中没有定量偏差的概念及计算。增加定量偏差（绝对偏差、相对偏差）的概念及计算；

(5) 更改了试验报告；

(6) 增加了规范性附录 A 和精确度资料性附录 B。根据国内实际情况，增加了“绝干”定量和“即取”定量的测定与计算。

4. 本标准与 ISO 536: 2019 主要差异对比

本文件使用重新起草法修改采用国际标准 ISO 536: 2019 《Paper and board—Determination of grammage》，本文件与 ISO 536: 2019 的技术性差异及其原因如下：

(1) 用修改采用国际标准的 GB/T 450 代替 ISO 186，用修改采用国际标准的 GB/T 462 代替 ISO 287，用等同采用国际标准的 GB/T 10739 代替 ISO 187；

(2) 修改了 ISO 536:2019 中测试步骤的取样数量和面积；ISO 536:2019 中规定的取样数量和试样面积与国内现行标准的规定存在差异，根据验证结果，修改取样数量为 10 个试样，试样面积为 0.01m^2 ；

(3) 删除了 ISO 536:2019 中的特殊的纸张定量天平测定定量的方法（5.3 和 9.2）；国内该设备应用不多，因此对特殊的纸张定量天平测定定量的方法未进行规定；

(4) 增加了定量偏差及计算；国内标准中规定定量偏差按照 GB/T 451.2 进行测定，但是 GB/T 451.2 中没有定量偏差的概念及计算。增加定量偏差（绝对偏差、相对偏差）的概念及计算。

三、主要试验（或验证）情况的分析

1. 不同取样数量和测试面积的定量测试结果

针对取样数量和面积，GB/T 451.2—2002 规定三种情况：第一种取样数量为 10 个试样，每个试样面积为 0.01m^2 （即测试总面积为 0.1m^2 ）；第二种针对宽度在 100mm 以下的盘纸，应按全宽切取五条 300mm 长的试样；第三种，直接测量试样的长边和短边，然后计算面积。GB/T 451.2—2002 在第二种和第三种情况下，即试样测试面积有限的情况下，均未对最少的测试总面积进行规定。

ISO 536:2019 规定取样数量为 20 个试样，每个试样的面积应不小于 500cm^2 （最好是 $200\text{mm}\times 250\text{mm}$ ）且不大于 1000cm^2 （即测试总面积为 $10000\text{cm}^2\sim 20000\text{cm}^2$ ）。TAPPI/ANSI T 410 om 19 规定取样数量为 10 个试样，每个试样的面积应不小于 500cm^2

² (测试总面积为 5000cm²)。针对样品可用面积有限的情况, ISO 536:2019 规定可以使用每个试样的面积应不少于 100 cm² 的测试面积 (即测试总面积为 2000 cm²); TAPPI/ANSI T 410 om 19 规定可以使用每个试样的面积应不少于 50cm² 的测试面积 (即测试总面积为 500 cm²)。

起草小组分别收集了不同种类的纸和纸板进行定量的测定, 针对四种不同取样数量和面积: 取样数量为 5 张, 总面积为 0.05m²; 取样数量为 10 张, 总面积为 0.1m²; 数量为 20 张, 总面积为 0.2m²; 数量为 10 张, 总面积为 0.5m², 进行定量的测试。定量的测试结果如下表所示。

表 1 不同取样数量和面积的定量

样品名称	定量 g/m ²			
	5 张/总面积 0.05m ²	10 张/总面积 0.1m ²	20 张/总面积 0.2m ²	10 张/总面积 0.5m ²
铜版纸	90.1	90.4	90.4	90.2
马桶垫纸	15.5	15.6	15.6	15.5
复印纸	81.8	82.1	82.1	82.1
复印纸	69.8	70.4	70.3	70.4
雅质纸	99.8	100	100	100.5
纯质纸	101	101	101	101
胶版纸	69.4	69.7	69.7	69.8
胶版纸	59.6	60.0	60.0	60.0
涂布白牛皮纸	140	141	141	141
涂布白牛皮纸	124	125	125	125
滤纸	82.2	82.2	82.0	82.2
新闻纸	44.0	44.4	44.4	44.4
热敏纸	158	158	158	158

由表 1 可知, 取样不同取样数量和测试面积的定量结果基本无差异, 一致性较好。因此起草小组根据样品验证结果, 本次修订规定: 将五张样品沿纸幅纵向叠成五层, 然后沿横向均匀切取 0.01m² 的试样两叠, 共 10 片试样。如果样品可用面积有限, 无法组成含多个试样的测试组, 应测定最小面积为 500cm² 的质量。报告注明非规定的 1000 cm² 的优选范围。

按公式 (1) 计算试样的定量, 结果保留三位有效数字。

$$G = \frac{M}{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

G——试样的定量, 单位为克每平方米 (g/m²);

M——10片0.01m²试样的总质量, 单位为克 (g);

A——试样的总面积, 单位为平方米 (m²)。

3. 特殊的纸张定量天平

一种特殊的纸张定量天平，用于称取给定尺寸的试样，并可直接指示出定量值。这种仪器如能满足上述条件，并且每个单独称量的试样面积不小于 500cm² 但不大于 1000cm²。国内该设备应用不多，因此，起草小组对特殊的纸张定量天平测定定量的方法未进行规定。

4. “绝干”定量和“即取”定量

4.1 “绝干”定量

ISO 536:2019 中规定了“绝干”定量的测定方法。在实际应用中，“绝干”定量经常被用到。GB/T 24323《纸浆 实验室纸页 物理性能的测定》、GB/T 24324《纸浆 物理试验用实验室纸页的制备 常规纸页成型器法》和 GB/T 24326《纸浆 物理试验用实验室纸页的制备快速凯塞法》中均涉及“绝干”定量的表述，但均未规定具体的测试方法。

因此，起草小组增加“绝干”定量的测试。测试方法为：试样按 GB/T 10739 温湿处理后，按 GB/T 462 进行测定试样的水分。

“绝干”定量按公式 (A.1) 计算，结果保留三位有效数字。

$$G_1 = G \times (1 - X) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

X ——试样的水分，%；

G ——试样的定量，单位为克（g/m²）；

G_1 ——“绝干”定量，单位为克每平方米（g/m²）。

4.2 “即取”定量

ISO 536:2019 中规定了“即取”定量的测定方法。在实际使用中，试样原始状态的定量也经常应用，例如在生产企业，纸张在生产线上生产出来后，需要立即进行各项参数检测，需要快速测定纸张的定量来确保生产的纸张是否符合预设的参数要求。

因此，起草小组增加“即取”定量的测试。在取样时样品所处的环境条件下，尽可能快地切取试样并称重，以确保准确性。取样时样品的水分不应受周围大气的影

5. 定量偏差（绝对偏差、相对偏差）

ISO 536: 2019 中没有规定定量偏差（绝对偏差、相对偏差）的内容。GB/T 451.2—2002 中未对定量偏差（绝对偏差、相对偏差）的概念及计算进行规定，而在实际应用中定量偏差是经常使用的。GB/T 30130—2013《胶版印刷纸》、GB/T 1910—2015《新闻纸》、GB/T 28210—2011《热敏纸》、GB/T 24988—2020《复印纸》、GB/T 26705—2011《轻型印刷纸》、GB/T 26391—2022《马桶垫纸》、GB/T 16797—2017《无碳复写纸》、GB/T 18359—2009《中小学教科书用纸、印制质量标准和检验方法》、GB/T 12654—2018《书写用纸》等标准中规定定量偏差按照 GB/T 451.2 进行测定，但是 GB/T 451.2 中没有定量偏差的概念及计算。起草小组根据国内实际使用情况，增加定量偏差（绝对偏差、相对偏差）的概念及计算。

定量偏差按公式（3）或（4）计算，以一位小数表示。

$$D_1 = \frac{G - G_{\text{标}}}{G_{\text{标}}} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{或 } D_2 = G - G_{\text{标}} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

D_1 ——相对定量偏差，%；

D_2 ——绝对定量偏差，单位为克每平方米（ g/m^2 ）；

$G_{\text{标}}$ ——试样的标称定量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）。

通过分别对纸和纸板样品的定量测试结果进行分析，本标准中所规定的测试方法可以准确测定纸和纸板的定量，本标准中规定的技术内容满足实际使用的需求。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准内容未涉及相关专利。

五、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

本标准修改采用 ISO536: 2019，标准水平为国内先进水平。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与方法标准，未涉及现行法律、法规和强制性国家标准。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中未遇到重大分歧意见。

八、标准性质的建议说明

本标准与方法标准，建议作为推荐性国家标准。

九、贯彻国家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）

本标准与方法标准，与原标准相比有较大的修改，修改后的标准能够更好地规范、统一测试。

十、废止现行有关标准的建议

建议本标准自发布之日起 6 个月后实施。本标准实施时，建议废止现行标准 GB/T 451.2—2002。

十一、其他应予说明的事项

无。

标准起草小组

2022 年 10 月