

国内外造纸 分析检验实用方法

水泗誉 林铭宽 张景彦 主编



 中国标准出版社

国内外造纸分析检验 实用方法

水泗誉 林铭宽 张景彦 主编

中国标准出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

国内外造纸分析检验实用方法/水泗誉, 林铭宽,
张景彦主编. —北京: 中国标准出版社, 2007
ISBN 978-7-5066-4066-4

I. 国… II. ①水…②林…③张… III. 造纸-化学分析
IV. TS71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 156425 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 53.75 插页 2 字数 1 300 千字
2007 年 12 月第一版 2007 年 12 月第一次印刷

*

定价 115.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

编委会名单

主 编： 水泗誉 林铭宽 张景彦

副主编： 叶文曾 薛德文 冯文莘

编 委(以姓氏笔画为序)：

王 力 王金宝 叶 新 安虎仁

李素文 李鹤颀 张先津 张金英

林 罡 侯峻岭 侯维玲 聂俊红

陶永娟 梁淑琴 焦云苏 戴敬勤

前言

本手册收集的纸浆、纸和纸板分析检验方法,大部分参照美国 TAPPI(美国制浆造纸工业技术协会)试验方法改编而成,另一部分还参照了与 TAPPI 方法明显不同的 ISO 标准和我国现行造纸工业的国家标准及行业标准的检验方法,以使读者可以了解同一性能的国内外不同检验方法。故本书不失为具有权威、新颖和全面性的纸浆、纸和纸板分析检验方法手册。

由于手册中各方法的文字叙述经常互相引用,故对每个方法都编有一个简单的索引号,即:上篇(纤维原料和纸浆的分析检验方法)为 A+号数;下篇(纸和纸板的分析检验方法)为 B+号数。号数次序基本依照 TAPPI 标准方法目录中的次序(与本手册中章节之次序不同),以便于读者查找。

由于本手册内容涉及面广,编者学识有限,错误之处,望读者不吝指正。

编 者

2007 年 6 月

目 录

上 篇

纤维原料和纸浆的分析检验方法

一、样品的采取和试样的制备方法	2
(一) 纤维原料的采样和备样	2
分析用木材的采样和备样(A43)	3
化学分析用木材的备样(A50)	7
交货木浆水分测定的采样和试验(A7)	10
(二) 纸浆的备样	15
纸浆物理试验用手抄纸页的制备(A4)	16
纸浆反射率测定用手抄纸页的制备(布氏漏斗法)(A11)	26
纸浆反射率测定用手抄纸页的制备(抄片器法)(A58)	31
测试用机械浆的备样(A48)	36
纸浆实验室打浆方法(Valley 法)(A1)	38
纸浆实验室打浆方法(PFI 磨法)(A35)	45

二、纤维原料和纸浆的物理检验方法	51
(一) 纤维原料的物理检验	51
制浆原木中受压缩木的鉴别(A53)	52
制浆木材的质量-体积测定(A54)	55
木片中的固有尘埃(A51)	59
制浆木材的基本密度和水分(A44)	66
(二) 纸浆的物理性能检验	73
纸浆悬浮液的稠度(浓度)(A27)	74
纸浆游离度(加拿大标准方法)(A17)	77
纸浆的滤水时间(A13)	86
纸浆的外比表面(A16)	89
纸浆手抄纸页的物理试验(A12)	95
纸浆的零距断裂强度(干零距抗张)(A20)	101
纸浆的湿零距抗张强度(A59)	110
多孔性纸、织物和手抄浆页的透气度(A37)	115
(三) 纸浆杂质和微生物的检验	121
纸浆的尘埃(A10)	122
用透光法测定纸浆中外来粒子杂质(A33)	125
纸浆中碎纸片含量的测定(A56)	129
纸浆尘埃和纤维束的测定(GB 法)(A60)	131
湿筛分法测定纸料中细小物质组分(A47)	136
纸浆薄片中的微生物检验(A18)	141
(四) 其他	145
评价漂白化学浆老化性能的测试(A46)	146
纸机综合留着率的测定(A55)	150
三、纤维原料和纸浆的化学分析方法	156
(一) 基本化学性能的测定	156
甲苯蒸馏法测定木材、纸浆、纸和纸板的水分(A6)	157
木材、纸浆、纸和纸板在 525℃ 下的灰分(A8)	160
木材、纸浆、纸和纸板的酸不溶灰分(A31)	163
木材和纸浆的溶剂抽出物(A3)	165
木材和纸浆的水抽出物(A5)	168
木材和纸浆的 1% 氢氧化钠抽出物(A9)	170
纸浆、纸和纸板热水抽提液的 pH 值和电导率(A38)	173

纸浆的粘度(毛细管粘度计法)(A19)	177
纸浆的铜乙二胺溶液粘度(落球法)(A40)	185
纸浆的羧基含量(A26)	193
(二) 纤维原料和纸浆主成分的测定	196
木材和纸浆中酸不溶木素(A14)	197
木材和纸浆中戊聚糖(A15)	201
抽提后木材和木浆碳水化合物组分的气液色谱测定(A36)	205
纸浆中 α -纤维素、 β -纤维素和 γ -纤维素的含量(A2)	212
纸浆的卡伯值(A25)	216
纸浆的氯耗值(A39)	220
纸浆的25℃碱溶解度(A24)	225
(三) 纸浆无机成分的单项测定	229
纸浆和纸中水溶性氯化物(A42)	230
纸浆和纸中水溶性硫酸盐(A41)	233
纸浆中硅酸盐和二氧化硅含量(湿式灰分法)(A32)	238
纸浆中锰含量(A28)	241
纸浆中铁含量(A29)	244
纸浆中铜含量(A30)	247
纸浆中钙含量(A34)	250
纸浆和纸中钠、钙、铜、铁、锰的原子吸收光谱测定(A52)	253
四、纸浆纤维分析方法	257
(一) 定量分析	257
纸浆的纤维长度(投影法)(A21)	258
纸浆的纤维长度(筛分法)(A22)	263
用偏振光自动分析仪测定纸浆和纸的纤维长度(A57)	270
纸浆纤维的粗度(A23)	275
(二) 定性分析	280
非木材植物纤维鉴别方法(A45)	281
针叶木及其纤维鉴别方法(A49)	294

下 篇

纸和纸板的分析检验方法

一、样品的采取、试样制备和处理	312
-----------------------	-----

(一) 采样和处理	312
单批纸、纸板、箱纸板或有关产品的采样和验收(B1)	313
纸、纸板、纸浆手抄纸页及有关产品的标准处理和测试大气环境(B3)	322
纸和纸板的平衡相对湿度(B65)	326
(二) 试样的制备	330
水蒸气透过率试验用纸的静态折痕法(B48)	331
软包装材料试验用纸样折痕法(B71)	333
二、纸和纸板的物理检验方法	334
(一) 基本性能	334
纸和纸板的纵向(B9)	335
纸张网面的鉴别(B40)	339
纸和纸板的定量(单位面积的质量)(B10)	341
纸张横幅定量分布的测定(质量法)(B100)	345
纸张纵向定量变化的测定(质量法)(B101)	349
纸、纸板和复合纸板的厚度(B11)	354
纸和纸板的厚度(软压盘法)(B106)	358
书刊的松厚度和纸的松厚度值(B64)	361
(二) 光学性能之一:亮度(包括纸浆和瓷土等试样)	364
纸浆、纸和纸板漫反射因数的测定(D_{65} 光源 $d/0^\circ$ 几何条件)(B113)	365
纸浆、纸和纸板亮度(白度)的测定(D_{65} 光源 $d/0^\circ$ 几何条件)(B114)	369
纸浆、纸和纸板 ISO 亮度的测定(C光源 $d/0^\circ$ 几何条件)(B120)	373
纸浆、纸和纸板的亮度(457nm 定向反射法)(B37)	378
纸浆的漫射亮度($d/0^\circ$)(B81)	386
瓷土和其他矿物颜料的亮度($d/0^\circ$ 漫射法)(B89)	391
(三) 光学性能之二:颜色	397
纸和纸浆的光谱反射因数、透射率和颜色(多色照明)(B32)	398
纸和纸板的颜色($D_{65}/10^\circ$ $d/0^\circ$)(B115)	405
纸和纸板的颜色($45^\circ/0^\circ$ 几何条件)(B80)	408
纸和纸板的颜色($d/0^\circ$ 几何条件)(B83)	414
纸的视觉分级和颜色匹配(B73)	420
(四) 光学性能之三:不透明度	425
纸的不透明度($D_{65}/10^\circ$ $d/0^\circ$ 纸背衬)(B116)	426
纸的不透明度(15° /漫射 A光源 89%反射率背衬和纸背衬)(B19)	428
纸的漫射不透明度($d/0^\circ$ 纸背衬)(B76)	433

(五) 光学性能之四: 镜面光泽度	438
纸和纸板的 75°角镜面光泽度(B54)	439
纸和纸板的 45°角镜面光泽度(B121)	443
纸和纸板的 20°角镜面光泽度(B122)	445
(六) 强度性能之一: 基本强度	449
纸和纸板的抗张强度(恒速伸长仪)(B60)	450
纸和纸板的抗张强度和伸长率(摆式试验仪)(B5)	457
纸和纸板的湿抗张强度(B41)	462
纸张的耐破度(B4)	465
纸张的内撕裂度(爱利门道夫法)(B14)	469
纸、纸板和有关材料的横向内撕裂度(B62)	475
纸的边撕裂度(V型夹具边撕裂法)(B50)	477
纸的耐折度(肖伯尔型试验仪)(B18)	479
纸的耐折度(MIT耐折仪)(B70)	483
(七) 强度性能之二: 抗弯曲性(挺度和柔软度)	486
纸的挠曲特性(克拉克挺度)(B36)	487
纸和纸板的弯曲阻力(挺度)(基本泰伯型挺度仪)(B57)	491
纸和纸板的弯曲挺度(共振长度法)(B90)	496
纸的弯曲阻力(葛尔莱型测定仪)(B98)	501
纸和纸板的弯曲阻力(L和W型测试仪)(B111)	507
卫生纸的柔软度(B63)	511
(八) 强度性能之三: 特性强度与粘着力	513
纸和纸板的磨损值(泰伯法)(B52)	514
纸板的弯曲数(B61)	518
软包装材料封合的动态强度(B75)	522
纸板的内结合强度(Z向抗张强度)(B96)	524
聚乙烯(树脂)对多孔基材粘着力测定(B94)	527
热塑性涂层对非多孔基材粘着力测定(B95)	529
涂胶平板纸的抗粘连性(B78)	532
(九) 印刷适应性	534
纸张表面强度(蜡棒法)(B43)	535
涂布纸板的表面强度(B72)	538
纸和纸板印刷表面强度(电动加速法)(B117)	542
纸和纸板印刷表面强度(摆或弹簧加速法)(B118)	547
在热固印刷中涂布纸的抗起泡性(B82)	552
纸和纸板印刷光泽度印样的制备(B119)	557

纸的平滑度(别克法)(B53)	559
纸和纸板的粗糙度(施菲尔德法)(B93)	562
纸和纸板的粗糙度(印刷表面法)(B110)	566
(十) 抗水性(施胶度)	573
施胶纸和纸板的抗水性(干指示剂法)(B26)	574
施胶(非吸水)纸和纸板的吸水性(可勃法)(B31)	577
纸的卷曲度和施胶度(B49)	581
抗墨水法测试纸张施胶度(Hercules 法)(B86)	583
(十一) 透气性	591
纸的透气阻力(葛尔莱法)(B44)	592
纸张的透气阻力(高压葛尔莱法)(B91)	597
纸和纸板的透气性(施菲尔德法)(B102)	601
(十二) 水蒸气透过率(防潮性)	607
薄页材料在 23℃ 和相对湿度 50% 下的水蒸气透过率(B34)	608
高温高湿条件下纸和纸板的水蒸气透过率(B47)	612
薄页材料水蒸气透过率动态测量法(B79)	616
用调制红外传感器测定塑料薄膜薄片的水蒸气透过率(B112)	619
(十三) 吸收性和抗渗透性	627
油毡原纸的饱和吸油性(煤油值)(B20)	628
吸墨纸的吸墨性(B24)	630
吸水纸的吸水性(B25)	633
纸板的浸水试验(B58)	635
半透明玻璃纸和防油纸空隙率的松节油试验法(B39)	637
纸张蓖麻油渗透试验(B46)	640
软包装材料的耐脂性(B68)	642
静电复印原纸的防溶剂渗透能力(B84)	645
沥青纸在 65℃ 时的抗渗流性(B51)	647
(十四) 润湿性	649
纸张表面的润湿性(接触角法)(B42)	650
梅耶棒法测定聚烯烃薄膜和涂布表面的润湿张力(B107)	656
(十五) 表面摩擦性	662
运输袋纸的静摩擦系数(斜面法)(B66)	663
包装纸的摩擦系数(斜面滑动角法)(B97)	666
倾斜平面法测定未涂布的书写和印刷纸的静摩擦系数(B103)	669
水平平面法测定未涂布的书写和印刷纸的静和动摩擦系数(B104)	674

(十六) 表面平整和洁净性	679
涂胶平板纸的卷曲度(B77)	680
纸和纸板的尘埃度(B29)	682
纸和纸板的尘埃数(目视符号辨认法 OCR)(B92)	686
(十七) 抗老化性	689
干热处理对纸和纸板性能的影响(B38)	690
湿热对纸和纸板性能的影响(B99)	694
三、纸和纸板的化学分析方法	700
(一) 基本化学性能的测定	700
纸浆、纸和纸板的水分(B12)	701
化学分析用纸浆、纸和纸板平衡水分的测定(B105)	704
木材、纸浆、纸和纸板的灰分:900℃灼烧(B13)	706
纸张热水抽出液的酸度或碱度(B21)	710
纸张抽出液的氢离子浓度(pH)(热水抽出法)(B28)	713
纸张抽出液的氢离子浓度(pH)(冷水抽出法)(B69)	717
纸张表面 pH 值的测定(B85)	721
以碳酸钙表示的纸的碱度(纸的碱储量)(B108)	724
纸浆、纸和纸板的铜价(B23)	728
(二) 主要成分和有机添加剂的分析	731
纸中的 α -纤维素(B22)	732
浸渍纸中的石蜡(B6)	736
纸和纸板中的松香(B8)	738
纸和纸板中的有机氮(B15)	744
纸中的淀粉(B16)	747
纸中三聚氰胺树脂的鉴别与测定(B59)	751
瓦楞纸板中淀粉耗用量(酶化-重量法)(B87)	756
瓦楞纸板中淀粉耗用量(酶化-比色法)(B88)	759
纸中的动物胶(定性和定量测定)(B67)	763
(三) 无机成分的分析	770
纸的无机填料和无机涂料的定性(包括光学显微镜)分析(B17)	771
纸和纸板中的还原硫(B7)	783
纸中酸溶性铁(B27)	788
纸和颜料中的锌和镉(B30)	790
纸中填料的 X-射线分析(B109)	797
(四) 其他化学分析方法	800
纸和纸板对银的锈蚀(B33)	801

经过处理的纸和纸板的阻燃性(B45)	804
包装材料的气味(B55)	807
纸和纸板的纤维分析(B2)	810
纸和纸板的细菌检验(B35)	827
纸和纸板的抗霉性(B56)	831

附 录

附件 1 美国制浆造纸协会(TAPPI)标准目录	837
附件 2 本书中有关纸浆、纸和纸板检验的我国国家标准和国际标准目录	846

上篇

纤维原料和纸浆的分析检验方法

一、样品的采取和试样的制备方法

(一) 纤维原料的采样和备样

(二) 纸浆的备样

二、纤维原料和纸浆的物理检验方法

(一) 纤维原料的物理检验

(二) 纸浆的物理性能检验

(三) 纸浆杂质和微生物的检验

(四) 其他

三、纤维原料和纸浆的化学分析方法

(一) 基本化学性能的测定

(二) 纤维原料和纸浆主成分的测定

(三) 纸浆无机成分的单项测定

四、纸浆纤维分析方法

(一) 定量分析

(二) 定性分析

一、样品的采取和试样的制备方法

(一) 纤维原料的采样和备样

(二) 纸浆的备样

林森纸浆的采样和备样 (一)

林森纸浆的备样 (二)

林森纸浆的采样和备样 (一)

林森纸浆的备样 (二)

林森纸浆的采样和备样 (三)

林森 (四)

林森纸浆的采样和备样 (三)

林森纸浆的备样 (一)

林森纸浆的采样和备样 (二)

林森纸浆的备样 (三)

林森纸浆的备样 (四)

林森纸浆 (一)

林森纸浆 (二)

分析用木材的采样和备样(A43)

1 适用范围和提要

1.1 本方法适用于所有化学试验用木材的采样。

1.2 本试验步骤叙述了所有形态木材的采样方法,即:原木、木片或锯末。

1.3 叙述了两种采样方案:概率性采样方案,需要具备一些试验装置,用这些装置可以在已知的和控制的最低总费用的限度内对木材的某些性能进行测定;经济性或工程性采样方案,尽可能减少由于原料或批量货品性能的变化而造成的误差。

2 意义

2.1 因为木材形状不同和所处条件不同(松散存放,堆放在地上或料仓中,在运输中,在水道中,在传送带上,或分离成许多小批量存放在卡车上、铁路车皮中或集装箱内),因此取样的实际方法也是不同的。不同的取样设备也同样影响取样的方法。要做到以经济的手段采样,指导原则是:以一次交货或一个批量(一批)为整体,进行随机抽样;或以一批的各部分按比例进行子样品的随机抽样。

2.2 概率性采样方案通常要求对一批的标准偏差作一个估计,需要对平均性能的估计值和实际值之间的最大允许误差作出决定,并且需要选择一个概率因子为有关这一批量的判断,选择一个置信度水平。

2.3 商业场合中经济效益常常取决于一批货品的质量。例如:合理的支付可能决定于某些性能精确的测定;或者在木材以后的使用中,最终产品的合格性可能对原料的变化是很敏感的。如果由于对这一批的错误判断而造成的经济损失是相当大的,那么在选择样品时要选用以概率为基础的方案。但是,在某些情况下,经济上的误差造成的后果是次要的,并且由于错误的决定造成的损失也是比较小的,那么通过互相协商,也可以接受使用经验性或工程性采样方案。

3 术语

3.1 随机这个名词具有统计学的含义,与有计划地选择合适样品的方法中的概率一词有相同的意思,而不是偶然性的或主观的选择。

3.2 工程性采样方案是在没有偏见的状况下,以要获得样品物理形态的研究和试验作为基础,以确定在采样时如何最大程度控制误差。

3.3 概率性采样方案是应用概率原理的已知试验方法,把一个合适的选择方法与一个恰当的用于总计试验结果的方法结合起来,引导推论和计算风险。

3.4 均匀批量是指在同批中所有项目均来自同一统计整体,或者来自具有相同平均值、标准偏差和非对称性的整体。

4 仪器

4.1 锯:电动的,用于把原木切割成圆盘状。

注1:用电动手锯或带锯非常适合把小直径的原木切割成直径小于200 mm的圆片。但是直径如大于200 mm,则要求使用电动或气动的链锯。这些锯现在一般都配有自动的链条润滑系统,它必须在使用前用溶剂清洗干净。链条在使用过程中必须经常磨尖,以减少发热。

4.2 筛网:40目(0.40 mm),用于筛滤较细的物质。

注2:最好用一个电力传动的筛网。

4.3 磨碎机:手动的或Wiley式的(见5.4.1)。

4.4 Mason瓶(带螺口密封的玻璃广口瓶):用以保持样品的气密性。

4.5 铲子或勺子:用以收取木片或木屑样品。

5 试验步骤

5.1 工程性采样方案

5.1.1 把一批货至少分成两部分,并从每部分中至少取出两个子样品。

5.1.2 对于原木,为了获得随机性,一个实用的方法是,用装车机、自动装卸机或缆绳等把这批货划分成大约等量的若干个部分,把这些部分用数字编号,并且用一张随机数表选取包括作为样品的部分。从每一个这样选择的等量部分中,在卸货或堆放的过程时,随机取出相等数量的原木。包含整个样品的原木,必须有至少进行两次水分测定和化学分析所需要的锯末或刨屑。从采样取得的材料数量必须用四分法减少到分析时所必需的数量。

5.1.3 与原木采样方法相同,在确定一批的各部分后,可用铲子或勺子取出木片或木屑的子样品。

5.1.4 工程性采样方案需要有可接受的广泛假设。这些假设在一批的各部分之间和各部分内部的差异相对来讲不太重要或很小。它避开了一些在对样品决策时由于不可靠性的限制而出现的问题,并未对不可靠性进行实际的控制。

5.2 概率性采样方案

5.2.1 假设这一批是均匀的,并且对这一批的标准偏差(从子样品推导出来的)的原先估计也是有效的,那么子样品数目(n)就可从式(1)计算出:

$$n = \left(\frac{t\sigma'}{E} \right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

t ——概率因子,置信度的选择范围;

σ' ——一批标准偏差的原先估计值;

E ——样品产生的估计值与实际值之间的最大允许差异。

t 值必须以计算标准偏差时的自由度数为基础。如果标准偏差是以原先相似材料采样的计算为基础的,而自由度的数又是未知的,那么建议在概率为95%时, t 值取2.0。

5.2.2 在重要性质的测定中过去重复采样得出的结果标准偏差为0.187,为保证一批交货的平均质量处于测定均值 ± 0.15 范围内,置信度为95%的子样品数 n 可通过式(1)求得: