

塑料

● 上海市模具技术协会 ●

技术标准

大全

(第二版)

2

浙江科学技术出版社



· 上海市模具技术协会 ·

技术标准

大全

(第二版)

浙江科学技术出版社



内容提要

全书分三册，共编入 1995 年前我国发布的塑料技术标准 434 个，本分册为 224 个，标准内容包括各种塑料性能测试方法。

本大全内容丰富，实用性强，是广大从事塑料工作的技术、管理、供销和生产人员的一部较为理想的工具书，也可供有关院校师生及科研人员参考。

前 言

我国的塑料工业正处于蓬勃发展阶段,面貌日新月异,塑料的应用范围正在日益扩大。在我们周围色彩鲜艳、造型美观的日用塑料制品和塑料玩具琳琅满目,塑料还越来越广泛地用于电气、通讯、仪表、电子、交通、建筑、包装、农业、航空、国防以至尖端工业部门。用塑料代替金属、木材、皮革、玻璃等天然材料的例子比比皆是,塑料已成为当今世界不可缺少的重要材料。

标准化是组织现代化生产的重要手段,是科学管理的重要组成部分。推行标准化是国家的一项重要技术经济政策,没有标准化就没有专业化,没有专业化就没有高质量、高速度。

一大批企业把采用塑料标准同全面质量管理、质量监督和质量认证工作紧密结合,取得了可喜的成果。新产品开发速度明显加快,产品更新换代周期缩短,产品质量显著提高,增强了在国内外市场的竞争能力。这些成功企业的实践经验告诉我们:实行标准化是一项花费少、见效快、收益大的工作,是提高企业素质的重要途径。尽管如此,贯彻和实施标准仍是目前塑料工业中的薄弱环节。

当前,我国的塑料工业正进入依靠技术进步提高经济效益的发展时期,新形势下,国家发布了一大批与国际标准水平相当的新的塑料技术标准,同时对原有一些标龄过长,落后的或不适应当前形势的标准及时进行修订。新标准制订后只有贯彻实施,才能将标准的技术价值要素转化为社会效益,把科技成果转化为生产力,才能使塑料标准发挥出应有的作用。为使这批新的塑料技术标准尽快地在科研设计和生产中发挥作用,以利于进一步加强企业的科学管理,提高塑料制品的质量,促进技术进步,特汇编这本《塑料技术标准大全》。

这次修订共收入 1995 年前发布的各类塑料标准 434 个,其中国家标准 314 个,部颁标准 120 个,并把全书分为 3 册。第 1 分册内容是塑料基础标准和塑料模,塑料机械标准;第 3 分册内容是各种塑料树脂和塑料制品标准。本册是各种塑料技术性能测试方法标准,在这些标准中详细介绍了塑料的物理、化学、食品卫生、老化、长度计量、电性能、燃烧性能、热性能以及其他各种性能测试方法,体现了我国目前最新、最先进的塑料测试标准水平。由于塑料品种规格繁多,性能各异,高性能的工程塑料层出不穷,采用这些测试标准,可以从各个角度对塑料的性能进行全面评价。

本书选编的重点是新近发布、常用、实用、具有系统性的标准(包括个别目前还在继续使用的试行标准)。书中的 434 个标准涉及到塑料技术各方面,覆盖面广,对于专业性较强的或有重复性的标准,因限于篇幅本书未予收入。它们的国、部级塑料标准,读者可从 1 分册的附录三内查阅标准代号和名称。

为便于查阅，在书末附有按塑料标准代号顺序排列的索引。

考虑到有些标准是在 GB2035-80 标准以前发布的，有部分标准内用了非法定计量单位，为此，在 1 分册辑录了“塑料专业标准术语与常见错误术语对照”表和“常用法定计量单位与其他单位的换算”表，读者可自行查表对照和换算。还有些标准内的个别名词术语（如光洁度）现在已经不用了，但这些标准对使用无影响，在正文中便不作一一说明了。

本书由陈中一汇编。这次修订由金培忠协助收集资料，在此表示感谢。

因编者水平所限，缺点和错误在所难免，恳盼读者不吝指正。

编者
1998 年 1 月

目 录

一、	塑料密度和相对密度试验方法 GB 1033-86	(1)
二、	模塑料表观密度试验方法 GB 1636-79	(8)
三、	模塑料体积系数试验方法 GB 8324-87	(11)
四、	泡沫塑料和橡胶表观(体积)密度的测定 GB /T 6343-1995	(12)
五、	聚四氟乙烯树脂表观密度试验方法 GB 7138-86	(14)
六、	离子交换树脂湿真密度测定方 GB 8330-87	(17)
七、	离子交换树脂湿视密度测定方法 GB 8331-87	(20)
八、	塑料黄色指数试验方法 GB 2409-80	(24)
九、	塑料白度试验方法 GB 2913-82	(27)
十、	透明塑料透光率和雾度试验方法 GB 2410-80	(30)
十一、	塑料镜面光泽试验方法 GB 8807-88	(33)
十二、	塑料吸水性试验方法 GB 1034-86	(37)
十三、	塑料透湿性试验方法 GB 1037-70	(41)
十四、	硬质泡沫塑料吸水率试验方法 GB 8810-88	(43)
十五、	硬聚氯乙烯(PVC-U)管材吸水性试验方法 GB 9645-88	(48)
十六、	塑料检验方法透水性测定方法 HGB 2124-61	(50)
十七、	硬质泡沫塑料水蒸气透过量试验方法 SG390-84	(52)
十八、	塑料薄膜透气性试验方法 GB 1038-70	(56)
十九、	塑料邵氏硬度试验方法 GB 2411-80	(59)
二十、	塑料球压痕硬度试验方法 GB 3398-82	(63)
二十一、	纤维增强塑料巴氏(巴柯尔)硬度试验方法 GB 3854-83	(65)
二十二、	塑料布氏硬度试验方法 HG2-168-65	(69)
二十三、	布氏硬度计技术条件 GB 6269-86	(71)
二十四、	标准布氏硬度块 GB 6270-86	(78)
二十五、	塑料洛氏硬度试验方法 GB 9342-88	(82)
二十六、	软质泡沫聚合材料压陷硬度试验方法 GB 10807-89	(87)
二十七、	塑料滑动摩擦磨损试验方法 GB 3960-83	(90)
二十八、	塑料滚动磨损试验方法 GB 5478-85	(94)
二十九、	塑料薄膜和薄片摩擦系数测定方法 GB 10006-88	(97)
三十、	硬质泡沫塑料滚动磨损试验方法 GB /T12812-91	(101)
三十一、	塑料轴承极限 PV 试验方法 GB 7948-87	(103)
三十二、	碳纤维增强塑料孔隙含量检验方法(显微镜法) GB 3365-82	(107)
三十三、	碳纤维增强塑料纤维体积含量检验方法(显微镜法) GB 3366-82	(110)
三十四、	碳纤维增强塑料树脂含量试验方法 GB 3855-83	(113)
三十五、	热塑性塑料熔体流动速率试验方法 GB 3682-83	(116)
三十六、	乙酸纤维素模塑料粘度下降测定方法 GB 11993-89	(120)

三十七、聚乙烯 (PE) 管材和管件熔体流动速率试验方法 GB 9643-88	(123)
三十八、合成树脂常温稀溶液粘度试验方法 GB 1632-79	(125)
三十九、聚烯烃树脂稀溶液粘度试验方法 GB 1841-80	(131)
四十、聚氯醚树脂稀溶液粘度试验方法 GB 1846-80	(135)
四十一、聚甲醛树脂稀溶液粘度试验方法 GB 1847-80	(139)
四十二、聚氯乙烯树脂稀溶液粘数的测定 GB 3401-82	(143)
四十三、聚氯乙烯增塑糊表观粘度测定方法 GB 12004. 3-89	(147)
四十四、聚氯乙烯增塑糊 Brookfield 粘度测定方法 GB 12004. 4-89	(151)
四十五、聚丙烯酰胺特性粘数测定方法 GB 12005. 1-89	(153)
四十六、乙酸纤维素稀溶液粘数和粘度比的测定方法 GB 8326-87	(159)
四十七、硬聚氯乙烯 (PVC) 管材纵向回缩率的测定 GB 6671. 1-86	(162)
四十八、聚乙烯 (PE) 管材纵向回缩率的测定 GB 6671. 2-86	(165)
四十九、聚丙烯 (PP) 管材纵向回缩率的测定 GB 6671. 3-86	(168)
五十、酚醛树脂聚合速度试验方法 HG5-1338-80	(171)
五十一、聚乙烯醇树脂平均聚合度测定方法 GB 12010. 9-89	(172)
五十二、高粘度酚醛树脂粘度试验方法 HG5-1339-80	(176)
五十三、低粘度酚醛树脂粘度试验方法 HG5-1340-80	(177)
五十四、不饱和聚酯树脂粘度测定方法 GB 7193. 1-87	(178)
五十五、聚乙烯醇树脂粘度测定方法 GB 12010. 3-89	(180)
五十六、聚酰胺粘数测定方法 GB 12006. 1-89	(182)
五十七、塑料力学性能试验方法总则 GB 1039-79	(187)
五十八、纤维增强塑料性能试验方法总则 GB 1446-83	(188)
五十九、塑料拉伸试验方法 GB 1040-79	(191)
六十、塑料拉伸蠕变测定方法 GB 11546-89	(195)
六十一、塑料 薄膜拉伸性能试验方法 GB 13022-91	(200)
六十二、热塑性塑料管材拉伸性能试验方法聚氯乙烯管材 GB 8804. 1-88	(204)
六十三、热塑性塑料管材拉伸性能试验方法聚乙烯管材 GB 8804. 2-88	(209)
六十四、软质泡沫聚合物拉伸强度和断裂伸长率的测定 GB 6344-86	(212)
六十五、塑料薄膜低温伸长试验方法 HG 2-163-65	(214)
六十六、玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法 GB 1447-83	(216)
六十七、定向纤维增强塑料拉伸性能试验方法 GB 3354-82	(222)
六十八、硬质泡沫塑料拉伸性能试验方法 GB 9641-88	(225)
六十九、玻璃纤维增强塑料平板拉-拉疲劳性能试验方法 JC 349-83	(229)
七十、塑料压缩试验方法 GB 1041-79	(232)
七十一、玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法 GB 1448-83	(234)
七十二、单向纤维增强塑料平板压缩性能试验方法 GB 3856-83	(237)
七十三、软质泡沫聚合材料压缩永久变形的测定 GB 6669-86	(241)
七十四、硬质泡沫塑料压缩试验方法 GB 8813-88	(243)
七十五、塑料弯曲性能试验方法 GB 9341-88	(246)
七十六、塑料低温对折试验方法 HG2-161-65	(250)
七十七、硬质泡沫塑料弯曲试验方法 GB 8812-88	(252)
七十八、单向纤维增强塑料弯曲性能试验方法 GB 3356-82	(254)

七十九、玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法 GB 1449-83	(257)
八十、硬质塑料管材弯曲度测量方法 GB 8805-88	(261)
八十一、塑料简支梁冲击试验方法 GB 1043-79	(263)
八十二、塑料悬臂梁冲击试验方法 GB 1843-80	(266)
八十三、玻璃纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法 GB 1451-83	(271)
八十四、软质泡沫塑料回弹性能的测定 GB 6670-86	(274)
八十五、热塑性塑料管材和管件耐冲击性能的测试方法 (落锤法) GB 6112-85	(276)
八十六、塑料冲击脆化温度试验方法 GB 5470-85	(279)
八十七、硬质塑料板材耐冲击性能试验方法 (落锤法) GB 11548-89	(283)
八十八、塑料薄膜抗摆锤冲击试验方法 GB 8809-88	(289)
八十九、玻璃纤维增强塑料层间剪切强度试验方法 GB 1450.1-83	(291)
九十、玻璃纤维增强塑料冲压式剪切强度试验方法 GB 1450.2-83	(293)
九十一、塑料薄膜和薄片抗冲击性能试验方法自由落镖法 GB 9639-88	(296)
九十二、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件坠落试验方法 GB 8801-88	(300)
九十三、塑料薄膜和薄片耐撕裂性试验方法埃莱门多夫法 GB 11999-89	(302)
九十四、纤维增强塑料层板螺栓连接挤压强度试验方法 GB 7559-87	(306)
九十五、纤维增强塑料纵横剪切试验方法 GB 3355-82	(311)
九十六、单向纤维增强塑料层间剪切强度试验方法 GB 3357-82	(314)
九十七、塑料粘接材料剪切强度试验方法 HG 2-151-65	(316)
九十八、硬质泡沫塑料剪切强度试验方法 GB 10007-88	(318)
九十九、软质泡沫塑料撕裂性能试验方法 GB 10808-89	(321)
一〇〇、塑料管材耐外负荷试验方法 GB 9647-88	(323)
一〇一、长期恒定内压下热塑性塑料管材耐破坏时间的测定方法 GB 6111-85	(325)
一〇二、塑料薄膜包装袋热合强度测定方法 ZBY28004-86	(328)
一〇三、固体电工绝缘材料工频击穿电压, 击穿强度和耐电压试验方法 GB 1408-78	(330)
一〇四、固体电工绝缘材料在工频、音频、高频下相对介电系数和介质损耗角 正切试验方法 GB 1409-78	(339)
一〇五、固体电工绝缘材料绝缘电阻、体积电阻系数和表面电阻系数试验方法 GB 1410-78	(353)
一〇六、固体电工绝缘材料高压小电流间歇耐电弧试验方法 GB 1411-78	(362)
一〇七、聚氯乙烯树脂水萃取液电导率测定方法 GB 2915-82	(369)
一〇八、氯乙烯均聚物和共聚物树脂水萃取液 pH 值的测定 GB 9350-88	(371)
一〇九、塑料检验方法 内电阻率测定法 HGB 2165-62	(373)
一一〇、塑料燃烧性能试验方法氧指数法 GB 2406-80	(376)
一一一、塑料燃烧性能试验方法炽热棒法 GB 2407-80	(380)
一一二、塑料燃烧性能试验方法水平燃烧法 GB 2408-80	(382)
一一三、塑料燃烧性能试验方法垂直燃烧法 GB 4609-84	(384)
一一四、纤维增强塑料燃烧性能试验方法炽热棒法 GB 6011-85	(387)
一一五、塑料燃烧性能试验方法点着温度的测定 GB 4610-84	(390)
一一六、塑料燃烧性能试验方法闪点和自燃点的测定 GB 9343-88	(392)
一一七、塑料燃烧性能试验方法烟密度法 GB 8323-87	(397)
一一八、泡沫塑料燃烧性能试验方法水平燃烧法 GB 8332-87	(410)

一一九、硬泡沫塑料燃烧性能试验方法垂直燃烧法 GB 8333-87	(416)
一二〇、玻璃纤维增强塑料燃烧性能试验方法氧指数法 GB 8924-88	(421)
一二一、塑料燃烧烟尘的测定 称量法 GB 9638-88	(424)
一二二、塑料耐热性(马丁)试验方法 GB 1035-70	(427)
一二三、热塑性塑料软化点(维卡)试验方法 GB 1633-79	(429)
一二四、硬聚氯乙烯(PVC-U)管材及管件维卡软化温度测定方法 GB 8802-88	(431)
一二五、塑料弯曲负载热变形温度(简称热变形温度)试验方法 GB 1634-79	(434)
一二六、悬浮法聚氯乙烯树脂热稳定性测试方法(氯化氨水吸收法) HG 2-1280-80	(437)
一二七、聚氯乙烯热稳定性测试方法——刚果红法和 pH 法 GB 2917-82	(440)
一二八、塑料玻璃化温度测定方法 热机械分析法 GB 11998-89	(444)
一二九、注塑硬聚氯乙烯(PVC-U)管件热烘箱试验方法 GB 8803-88	(447)
一三〇、氯乙烯均聚物、共聚物树脂及组合物热稳定性的测定 变色法 GB 9349-88	(449)
一三一、不饱和聚酯树脂 80℃热稳定性测定方法 GB 7193.5-87	(452)
一三二、塑料导热系数试验方法 护热平板法 GB 3399-82	(453)
一三三、塑料线膨胀系数测定方法 GB 1036-89	(456)
一三四、部分结晶聚合物熔点试验方法 光学法 GB 4608-84	(459)
一三五、塑料长期受热作用后的时间—温度极限的测定 GB 7142-86	(461)
一三六、塑料灰分通用测定方法 GB 9345-88	(465)
一三七、聚对苯二甲酸酯中灰分测定方法 GB 11195-89	(468)
一三八、聚酰胺灰分测定方法 GB 12006.3-89	(470)
一三九、塑料耐油性试验方法 HG2-146-65	(472)
一四〇、塑料耐液体化学药品(包括水)性能测定方法 GB 11547-89	(474)
一四一、聚乙烯醇树脂灰分测定方法 GB 12010.7-89	(482)
一四二、酚醛模塑料丙酮可溶物(未模塑态材料的表观树脂含量)的测定 GB 4616-84	(484)
一四三、酚醛模塑制品丙酮可溶物的测定 GB 4617-84	(486)
一四四、酚醛模塑制品中游离酚的测定 碘量法 GB 7130-86	(488)
一四五、酚醛模塑制品游离氨的检定 GB 5473-85	(490)
一四六、酚醛模塑制品游离氨和铵化合物的测定 比色法 GB 5474-85	(492)
一四七、酚醛树脂中游离甲醛含量测定方法 HG 5-1343-80	(494)
一四八、酚醛树脂中水分含量测定方法 HG 5-1341-80	(496)
一四九、三聚氰胺甲醛模塑制品中可提取甲醛测定方法 GB 11996-89	(497)
一五〇、不饱和聚酯树脂酸值的测定 GB 2895-82	(500)
一五一、不饱和聚酯树脂羟值测定方法 GB 7193.2-87	(502)
一五二、不饱和聚酯树脂玻璃纤维增强塑料耐化学药品性能试验方法 GB 3857-83	(504)
一五三、聚醚多元醇中羟值测定方法 GB 12008.3-89	(507)
一五四、聚醚多元醇中钠和钾测定方法 GB 12008.4-89	(510)
一五五、聚醚多元醇中酸值测定方法 GB 12008.5-89	(512)
一五六、聚醚多元醇中水分含量测定方法 GB 12008.6-89	(514)
一五七、聚乙烯醇树脂挥发分测定方法 GB 12010.4-89	(518)
一五八、聚乙烯醇树脂残留乙酸根(或醇解度)测定方法 GB 12010.5-89	(520)
一五九、聚乙烯醇树脂乙酸钠含量测定方法 GB 12010.6-89	(523)

一六〇、聚乙烯醇树脂 pH 值测定方法 GB 12010. 8-89	(525)
一六一、环氧化合物环氧当量的测定 GB 4612-84	(527)
一六二、环氧树脂和缩水甘油酯无机氯的测定 GB 4613-84	(530)
一六三、环氧树脂和有关材料易皂化氯的测定 GB 4618-84	(532)
一六四、通用型聚氯乙烯树脂增塑剂吸收量的测定 GB 3400-82	(535)
一六五、聚氯乙烯树脂中残留氯乙烯单体含量测定方法 GB 4615-84	(537)
一六六、聚合物和共聚物水分散体 pH 值测定方法 GB 8325-87	(542)
一六七、化工用硬聚氯乙烯管材的腐蚀度试验方法 GB 4218-84	(544)
一六八、聚苯乙烯树脂中甲醇可溶物的测定 GB 2896-82	(546)
一六九、用气相色谱法测定聚苯乙烯中残留的苯乙烯单体 GB 4614-84	(548)
一七〇、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材耐丙酮性试验方法 GB 9646-88	(552)
一七一、聚酰胺均聚物 沸腾甲醇可提取物测定方法 GB 12006. 4-89	(554)
一七二、聚酰胺含水量测定方法 GB 12006. 2-89	(558)
一七三、聚丙烯酰胺中残留丙烯酰胺含量测定方法 溴化法 GB 12005. 3-89	(563)
一七四、聚丙烯酰胺中残留丙烯酰胺含量测定方法 气相色谱法 GB 12005. 5-89	(566)
一七五、部分水解聚丙烯酰胺水解度测定方法 GB 12005. 6-89	(569)
一七六、用气相色谱法测定丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 树脂中残留丙烯腈单体 含量 GB 8661-88	(571)
一七七、用气相色谱法测定丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 树脂中残留苯乙烯 单体 GB 9353-88	(574)
一七八、有机玻璃中增塑剂含量的测定方法 紫外光谱法 GB 9346-88	(578)
一七九、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物中乙酸乙烯酯的测定方法 GB 9347-88	(580)
一八〇、氯乙烯均聚物和共聚物中氯的测定 GB 7139-86	(584)
一八一、聚对苯二甲酸乙二醇酯粒料含水量的测定 GB 7140-86	(589)
一八二、不饱和聚酯树脂固体含量测定方法 GB 7193. 3-87	(594)
一八三、不饱和聚酯树脂 80℃ 下反应活性测定方法 GB 7193. 4-87	(596)
一八四、不饱和聚酯树脂 25℃ 凝胶时间测定方法 GB 7193. 6-87	(598)
一八五、不饱和聚酯树脂浇铸体耐碱性测定方法 GB 7194-87	(600)
一八六、硬聚氯乙烯 (PVC-U) 饮水管材和管件铅、锡、镉、汞的萃取方法及允许 值 GB 9644-88	(602)
一八七、食品容器、包装材料用聚氯乙烯树脂卫生标准 GB 4803-94	(605)
一八八、食品包装用聚氯乙烯成型品卫生标准的分析方法 GB 5009. 67-85	(606)
一八九、食品包装用聚丙烯树脂卫生标准的分析方法 GB 3560-85	(609)
一九〇、食品包装用聚乙烯树脂卫生标准的分析方法 GB 5009. 58-85	(610)
一九一、食品包装用聚苯乙烯树脂卫生标准的分析方法 GB 5009. 59-85	(612)
一九二、食品包装用聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯成型品卫生标准的分析 方法 GB 5009. 60-85	(615)
一九三、食品包装用三聚氰胺成型品卫生标准的分析方法 GB 5009. 61-85	(617)
一九四、塑料热空气老化试验方法 (热老化箱法) 通则 GB 7141-86	(619)
一九五、塑料自然气候曝露试验方法 GB 3681-83	(625)
一九六、软质泡沫聚合材料加速老化试验方法 GB 9640-88	(630)
一九七、注塑硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件热烘箱试验方法 GB 8803-88	(632)

一九八、塑料氙灯光源曝露试验方法 GB 9344-88	(634)
一九九、塑料在恒定湿热条件下曝露试验方法 GB 12000-89	(637)
二〇〇、热固性模塑料矩道流动固化性试验方法 GB 5472-85	(643)
二〇一、塑料薄膜尺寸变化率试验方法 GB 12027-89	(646)
二〇二、塑料薄膜和薄片厚度的测定 机械测量法 GB 6672-86	(648)
二〇三、塑料薄膜与片材长度和宽度的测定 GB 6673-86	(650)
二〇四、泡沫塑料和橡胶线性尺寸的测定 GB 6342-86	(653)
二〇五、塑料管材尺寸测量方法 GB 8806-88	(656)
二〇六、硬质泡沫塑料尺寸稳定性试验方法 GB 8811-88	(658)
二〇七、硬质泡沫塑料平均泡孔尺寸试验方法 GB /T12811-91	(661)
二〇八、聚乙烯环境应力开裂试验方法 GB 1842-80	(663)
二〇九、聚丙烯等规指数测试方法 GB 2412-80	(667)
二一〇、聚丙烯树脂“鱼眼”测试方法 GB 6595-86	(670)
二一一、聚氯乙烯树脂挥发物(包括水)测定方法 GB 2914-82	(673)
二一二、聚氯乙烯树脂干筛试验方法 GB 2916-82	(674)
二一三、悬浮法聚氯乙烯树脂“鱼眼”测试方法 GB 4611-84	(676)
二一四、聚四氟乙烯树脂粒度试验方法 GB 7137-86	(679)
二一五、聚氯乙烯树脂的杂质与外来物粒子数的测定方法 GB 9348-88	(685)
二一六、乙酸纤维素不溶性颗粒测定方法 GB 11994-89	(687)
二一七、软质复合塑料材料剥离试验方法 GB 8808-88	(689)
二一八、硬质泡沫塑料开孔与闭孔体积百分率试验方法 GB 10799-89	(691)
二一九、离子交换树脂转型膨胀率测定方法 GB 11991-89	(699)
二二〇、聚氯乙烯糊树脂中杂质粒子数测定方法 GB 12004.1-89	(702)
二二一、聚丙烯酰胺固含量测定方法 GB 12005.2-89	(703)
二二二、粉状聚丙烯酰胺粒度测定方法 GB 12005.7-89	(705)
二二三、粉状聚丙烯酰胺溶解速度测定方法 GB 12005.8-89	(707)
二二四、聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定(热失重法) GB 13021-91	(709)
索引	(711)

一、 塑料密度和相对密度试验方法

GB 1033-86

Test method for density and relative density of plastics

1 适用范围

本标准适用于除泡沫塑料以外的塑料密度及相对密度的测定。本标准包括 5 种试验方法。根据试样的状态和要求，可从表 1 中选择适当的试验方法。

表 1

种 类	方法名称	试 样 状 态
A 法	浸渍法	适用于各种形态的塑料制品，如：板、棒、管等
B 法	比重瓶法	适用于粉、粒、膜等试样
C 法	浮沉法	适用于 A 法试样及粒状试样
D 法	密度梯度柱法	适用于 A、C 法试样
E 法	密度计法	适用于 A、C 法试样

塑料的密度及相对密度，常用于了解塑料物理结构状态及有关的体积计算等。其测定值通常取决于试样的制备方法，特别是对部分结晶的聚合物，试样的制备要严格执行产品标准中的规定。

2 定 义

2.1 密度。在规定温度下单位体积物质的质量。温度 $t^{\circ}\text{C}$ 时的密度用 ρ_t 表示，单位为 kg/m^3 或 g/cm^3 或 g/ml 。

2.2 相对密度。一定体积物质的质量与同温度下等体积的参比物质质量之比。温度 $t/t^{\circ}\text{C}$ 时的相对密度用 d'_t 表示。

参比物质为水时，称为比重。

温度 $t^{\circ}\text{C}$ 时的密度与比重可按式 (1) 换算：

$$S'_t = \frac{\rho_t}{K} \quad (1)$$

式中： S'_t ——温度 $t^{\circ}\text{C}$ 时试样的比重；

ρ_t ——温度 $t^{\circ}\text{C}$ 时试样密度；

K ——温度 $t^{\circ}\text{C}$ 时水的密度，其值如表 2。

3 试样状态调节

按 GB2918-82《塑料试样状态调节和试验的标准环境》进行状态调节。如果有特殊要求，按该产品标准或双方协商的条件处理试样。

表 2

t (°C)	K (g/cm ³)
20	0.9982
23	0.9976
27	0.9965

注： t 为试验时标准环境温度。

4 试验方法

4.1 A 法：浸渍法

4.1.1 仪器

- a. 天平：感量 0.1mg。
- b. 玻璃容器及固定支架：高度适宜。
- c. 比重瓶：其容积为 50ml，有侧臂式溢流毛细管，并装有 0~30℃、分度为 0.1℃ 的温度计。
- d. 恒温水浴：温度波动不大于 ±0.1℃。
- e. 金属丝：直径小于 0.13mm。

4.1.2 试样及浸渍液

a. 试样表面应平整、清洁、无裂缝、无气泡等缺陷。尺寸适宜，便于称量。试样质量约 1~5g。试样用模塑或机械加工方法制成。

b. 浸渍液选用新鲜蒸馏水或其他不与试样作用的液体，必要时可加入几滴湿润剂，以便除去气泡。

4.1.3 步骤及结果表示

a. 在标准环境温度下，在空气中称量用直径小于 0.13mm 的金属丝悬挂着的试样。然后将悬挂着的试样全部浸入温度控制在 $23 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 的浸渍液中（浸渍液放在有固定支架的烧杯或其他容器里）。试样上端距液面不小于 10mm，试样表面不能粘附空气泡。称量试样在浸渍液中的质量。

试样密度按式 (2) 计算：

$$\rho_t = \frac{a \cdot \rho_x}{a - b} \quad (2)$$

式中： ρ_t ——温度 $t^\circ\text{C}$ 时试样的密度，g/cm³；

a ——试样在空气中的质量，g；

b ——试样在浸渍液中的质量，g；

ρ_x ——浸渍液的密度，g/cm³。

b. 当试样密度小于浸渍液密度时，仍按 4.1.3. a 步骤进行测定，但需在悬丝上加挂一个材质与浸渍液不起作用的垂锤，以保证试样按 4.1.3. a 的条件浸没于浸渍液中。重锤的表观质量损失可以认为是悬丝的一部分。这时试样的密度按式 (3) 计算：

$$\rho_t = \frac{a \cdot \rho_x}{a - (b - c)} \quad (3)$$

式中： c ——重锤的表观质量损失，g；

ρ_t 、 ρ_x 、 a 、 b ——与公式 (2) 中相同。

c. 若选用的浸渍液不是新鲜蒸馏水时，其密度值用比重瓶法测量，按式 (4) 计算浸渍液的密度：

$$\rho_x = \frac{m_x}{m_w} \cdot \rho_w \quad (4)$$

式中: ρ_x ——浸渍液的密度, g/cm³;

m_x ——浸渍液的质量; g;

m_w ——水的质量; g;

ρ_w ——相同温度下水的密度, g/cm³。

4.2 B法: 比重瓶法

4.2.1 仪器

a. 天平: 同 4.1.1.a。

b. 比重瓶: 同 4.1.1.c。

c. 恒温水浴: 同 4.1.1.d。

4.2.2 试样及浸渍液

a. 试样为粉状、粒状、薄膜或片材的碎片。质量约 1~5g。

b. 浸渍液要求同 4.1.2.b。

4.2.3 步骤及结果表示

a. 在标准环境温度下, 称量干燥的空比重瓶质量。

b. 将试样装入比重瓶中, 称其质量。

c. 注入浸渍液浸没试样。将比重瓶抽真空, 排除试样吸附的全部空气。

d. 消除真空后, 将比重瓶放入恒温水浴 (4.2.1.c) 中, 注入浸渍液至比重瓶刻度处。

e. 待比重瓶达到恒温后, 再调节浸渍液面至比重瓶刻度处。

f. 取出比重瓶擦干, 立即称量。

g. 将比重瓶倒空, 清洗后装入浸渍液, 抽真空排除空气, 恒温后, 再调节液面至比重瓶刻度处, 称其质量。

h. 试样密度按式 (5) 计算:

$$\rho_t = \frac{m \cdot \rho_x}{m_1 - m_2} \quad (5)$$

式中: ρ_t ——温度 t °C 时试样的密度, g/cm³;

m ——试样的质量, g;

m_1 ——比重瓶内浸渍液的质量, g;

m_2 ——容纳有试样的比重瓶内浸渍液的质量, g;

ρ_x ——浸渍液的密度, g/cm³。

注: 若使用的浸渍液不是水, 则用比重瓶法测定浸渍液的密度。

4.3 C法: 浮沉法

4.3.1 仪器

a. 密度计 (或能测量液体密度的仪器): 精确度不低于 0.001g/cm³。

b. 恒温水浴: 温度波动不大于 ± 0.5 °C。

c. 玻璃容器: 带塞, 直径 45~50mm, 高 100mm。

4.3.2 试样及浸渍液

a. 试样的要求同 4.1.2.a。

b. 选择与试样不起作用的溶液体系为浸渍液, 其密度范围与试样的密度范围相适应, 必要时可加入几滴湿润剂。

4.3.3 步骤及结果表示

a. 在符合 4.3.1.c 的多个玻璃容器中 (个数由试样的密度范围决定), 装入符合 4.3.2.b 要求的密度已知的浸渍液 (可用密度计测定其密度), 控制浸渍液温度为 $23 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

b. 将试样放入浸渍液中, 表面不能附着空气泡。记下试样沉下去的密度最大的浸渍液密度值及能浮起来的密度最小的浸渍液的密度值, 精确到 $0.001\text{g}/\text{cm}^3$, 试样密度即介于二者之间。

注: 如需更精确的测定, 需再制备一组密度范围更窄的浸渍液体系, 重复 4.3.3.a 和 4.3.3.b 步骤。

4.4 D 法: 密度梯度柱法

4.4.1 仪器

a. 恒温水浴: 同 4.1.1.d。

b. 密度计 (或能测量液体密度的其他仪器): 密度范围适合配管密度的要求, 精确到 $\pm 0.001\text{g}/\text{cm}^3$ 。如果需要校正玻璃浮标, 可用精密密度计, 精确到 $\pm 0.00005\text{g}/\text{cm}^3$ 。

c. 天平: 感量 0.1mg 。

d. 密度梯度管: 带有磨口盖, 刻有精确分度的玻璃管, 直径不小于 40mm , 长不小于 250mm 。

e. 配管装置: 三角瓶或下口瓶、虹吸管等。如图 1 和图 2 所示。

f. 标准玻璃浮标: 经过精确校正, 密度范围适合配管要求, 能在密度梯度柱有效范围内均匀分布的一套玻璃浮标。

g. 测高仪: 用以测量标准玻璃浮标和试样高度的仪器。

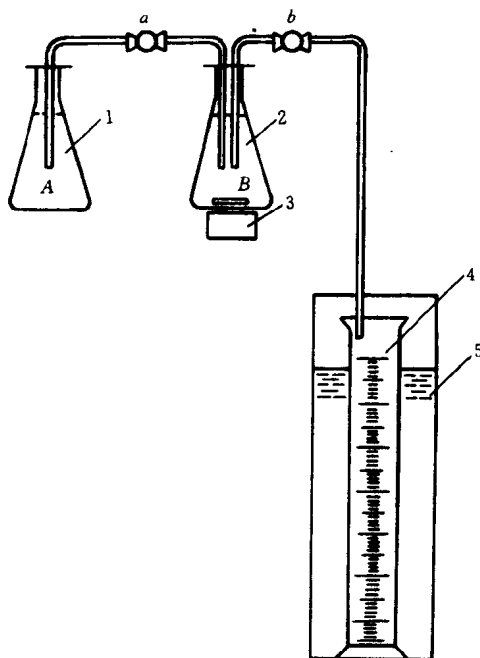


图 1

1—轻液容器 (A) 2—重液容器 (B)
3—电磁搅拌器 4—梯度管 5—恒温水浴

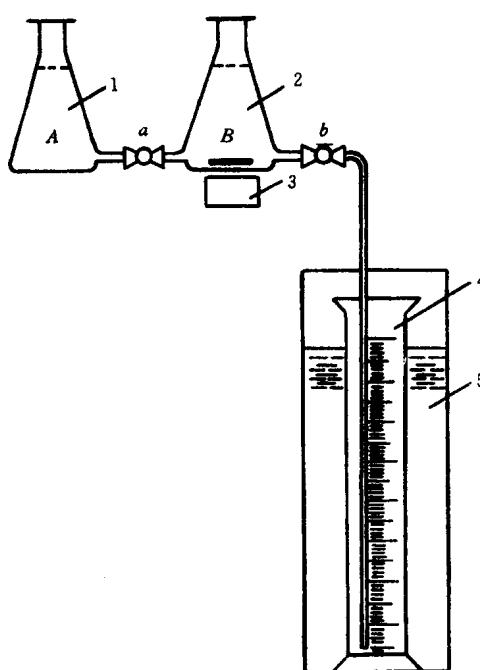


图 2

1—重液容器 2—轻液容器
3—电磁搅拌器 4—梯度管 5—恒温水浴

4.4.2 试样及浸渍液

a. 试样为片状、粒状或任何容易鉴别的形状 (形状不宜复杂, 以免残留空气泡), 但试样大小及几何形状应能使操作者便于精确测量体积中心位置。试样表面应平整、清洁, 无裂缝、气泡、凹陷等。在切割制样时, 应防止外应力引起试样的密度变化。

注: 为了消除表面张力的影响, 试样不宜过薄, 一般厚度不低于 0.13mm 。

b. 根据试样密度值的范围,从附录 A 中选择与试样不起作用的溶液体系,或其他适用的混合物作为浸渍液。

4.4.3 步骤与结果表示

a. 玻璃浮标的制备及校准。

①制备直径为 3~8mm、近似球形,经过充分退火的玻璃球(可用直径为 4~7mm 的玻璃管在煤气灯上吹制而成)。

②选用适当的溶液体系,配制溶液在所需的密度范围之内。注入容积为 100ml 的量筒中,将此量筒置于温度为 $23 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 的恒温水浴中恒温。

③投入被校准的玻璃浮标,搅拌均匀,如果浮标下沉,则加入密度较大的液体。反之,加入密度较小的液体,再充分搅拌均匀,待浮标在溶液中悬浮静止不动至少 30min,测定浮标保持平衡状态的液体密度,即为该浮标的密度。精确到 0.00001g/ml。

注:可用精密密度计法或本标准中比重瓶或其他合适的方法测定浮标保持平衡状态时液体的密度。

④对每个浮标重复 4.4.3. a 中①、②、③步骤。最好是把所有浮标一起放在液体中,由密度较小的开始,依次校正它们。

注:①当玻璃浮标密度不合需要时,可用 400 目或 600 目的碳化硅细粉或其他合适的磨料的稀浆液,在玻璃板上摩擦玻璃浮标的球部或采用氢氟酸腐蚀的方法,使浮标密度达到所需密度范围。

②量筒必须加盖,观察平衡时也需要盖严。

b. 密度梯度柱的配制:配制密度梯度柱的方法有多种,可以选用其中任意一种方法配制,但必须保证密度梯度柱的灵敏度对每厘米柱高不低于 0.001g/cm^3 。

常用的配制方法有两种:

①使连续注入梯度管中液体密度逐渐变小的方法,见图 1。

②使连续注入梯度管中的液体密度逐渐变大的方法,如图 2。

以图 1 方法为例,配制步骤如下:

I. 用两个尺寸相同的玻璃容器,按图 1 组装。并按 4.4.2. b 的要求,从附录 A 中选择适当的溶液体系,将选用的两种液体用缓慢加热或抽真空等方法除去气泡。玻璃容器 A 中是密度较小的液体(轻液),B 中是密度较大的液体(重液)。容器 A 中的液体密度按式(6)计算:

$$\rho_A = \rho_B - \frac{2(\rho_B - \rho)V_B}{V} \quad (6)$$

式中: ρ_A ——容器 A 中起始液体的密度, g/cm^3 ;

ρ_B ——所需密度上限,即容器 B 中的起始液体的密度, g/cm^3 ;

ρ ——所需密度的下限, g/cm^3 ;

V_B ——容器 B 中起始液体的体积, ml;

V ——所配梯度管的总体积, ml;。

II. 容器 B 中所需液体的体积应大于所配梯度管总体积的一半,如能使容器 A 与 B 之间产生流动,容器 A 的液体体积可按式(7)计算。

$$V_A > \frac{\rho_B \cdot V_B}{\rho_A} \quad (7)$$

式中: V_A ——容器 A 中起始液体的体积, ml;

V_B ——容器 B 中起始液体的体积, ml;

ρ_A ——容器 A 中起始液体的密度, g/cm^3 ;

ρ_B ——容器 B 中起始液体的密度, g/cm^3 。

III. 将所配好的轻液、重液分别倒入容器 A、B 中,打开旋塞 a 和 b,立即起动电磁搅拌器,均匀搅拌,液面不能波动太大,用旋塞 b 控制流速,使 B 中混合液缓缓沿着梯度管壁流入管中,直

至所需液位。

注：配制梯度柱时，应无振动，流速应均匀缓慢，对长 250mm 的梯度柱，流速一般为 8~10ml/min。

IV. 根据所需密度范围，对 250mm 长的梯度管，选用 5 个以上的标准玻璃浮标，用容器 A 中轻液浸渍液后沿壁轻轻放入梯度柱中，使这一组标准玻璃浮标均匀分布于梯度柱的有效范围内，盖上盖子。

V. 将配制好的密度梯度柱放在温度 $23 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 下静置不少于 8h，恒温浴的液面应高于梯度柱的液面。梯度柱需放置平稳，不能有振动等任何影响梯度柱维持稳定的外界干扰。待浮标位置稳定后，测量每个浮标的几何中心高度，精确到 1mm。绘制浮标密度 (ρ)—浮标高度 (H) 的工作函数曲线图，它能分别精确读到 $\pm 0.0001\text{g/cm}^3$ 和 $\pm 1\text{mm}$ ，有效部分应是一条单调的、无间断的、拐点不多于一个的、接近线性的曲线，否则该梯度柱应废弃。

注：标定好的密度梯度柱，仍需放在符合 4.4.3.b. (b). V 所要求的环境中保存。每次使用时应检查最初校准的数据，视其是否仍维持线性关系，方能投样测试。

c. 测定试样密度：选用 3 个试样，用容器 A 中的轻液浸润后，轻轻放入梯度柱中，一般试样放入后 30min，其高度位置趋于稳定平衡。此时，测量其几何中心高度，若测量薄膜状试样时，高度位置稳定时间一般约为 2h 或更长（每组试样投放时间间隔最好不少于 30min）。

注：①若发现试样表面附有气泡应作废。

②当梯度柱中的试样过多影响投样时，用一根细金属丝与金属网等组成的打捞装置，缓缓将试样捞出，打捞速度不能高于 10mm/min。这样梯度柱的线性关系不会破坏，该梯度柱可以继续使用。

d. 试样密度计算

I. 图解法。在 4.4.3.b. ⑤V 所绘制的浮标密度 (ρ)—浮标高度 (H) 的工作曲线图上，读取试样位于梯度柱中的高度所对应的密度值，即为该试样的密度。

II. 内插法。按式 (8) 计算试样的密度：

$$\rho_i = a + \frac{(x-y)(b-a)}{z-y} \quad (8)$$

式中： ρ_i ——在高度 x 时试样的密度， g/cm^3 ； x ——试样高度，mm；

y 和 z ——试样上下相邻两个标准玻璃浮标的高度，mm；

a 和 b ——分别为两个标准玻璃浮标的密度， g/cm^3 。

4.5 E 法：密度计法

4.5.1 仪器

a. 密度计（或能测量液体密度的其他仪器）：精确度不低于 $\pm 0.0001\text{g/cm}^3$ 。

b. 恒温水浴：同 4.1.1.d。

c. 玻璃容器：同 4.3.1.c。

4.5.2 试样及浸渍液

a. 试样：同 4.3.2.a。

b. 浸渍液：同 4.3.2.b。

4.5.3 步骤及结果表示。

在一个容积为 500ml 的玻璃容器中，按 4.5.2.b 的要求选好浸渍液，置于温度 $23 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 的恒温水浴中。待恒温后，将试样放入浸渍液中，试样表面不能附气泡，搅拌均匀。如果试样上浮，便滴加密度较小的液体，反之滴加密度较大的液体，直至试样在容器中部位位置稳定平衡后，立即用密度计测定该溶液的密度，即为试样的密度，精确到 $\pm 0.0001\text{g/cm}^3$ 。

注：①试样及所用的溶液应无气泡。

②应沿容器壁加入滴加溶液，搅拌均匀，搅拌棒不能离开液面，以免产生气泡。