




教育部高职高专规划教材

高分子材料分析与测试

第二版

► 高炜斌 主编

 化学工业出版社

教育部高职高专规划教材

高分子材料分析与测试

第二版

高炜斌 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书全面而系统地讲述了分析化学中的一些基本内容,对橡塑材料的性能和测试作了较详细的分析。其主要内容包括分析化学概论、四大滴定法、仪器分析法及高分子材料的分析与鉴别;橡塑材料的力学、热学、老化、电学、光学等性能的测试及其影响因素的分析。每章后配有复习思考题。

本书作为高分子材料加工技术专业的规划教材之一,也可供相关专业的师生参考,同时本书对从事高分子材料专业的工程专业技术人员也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

高分子材料分析与测试/高炜斌主编. —2版. —北京:
化学工业出版社, 2009.4
教育部高职高专规划教材
ISBN 978-7-122-04938-4

I. 高… II. 高… III. ①高分子材料-化学分析-高等学校: 技术学院-教材②高分子材料-性能试验-高等学校: 技术学院-教材 IV. TB324

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第037153号

责任编辑:于卉
责任校对:周梦华

文字编辑:李玥
装帧设计:于兵

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张15 $\frac{3}{4}$ 字数382千字 2009年6月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

高职高专高分子材料加工技术专业规划教材 编审委员会

顾问 陶国良
主任委员 王荣成
副主任委员 陈滨楠 陈炳和 金万祥 冉新成 王慧桂
杨宗伟 周大农

委员 (按姓名汉语拼音排列)

卜建新	蔡广新	陈滨楠	陈炳和	陈改荣	陈华堂
陈健	陈庆文	丛后罗	戴伟民	邸九生	付建伟
高朝祥	郭建民	侯文顺	侯亚合	胡芳	金万祥
孔萍	李光荣	李建钢	李跃文	刘巨源	刘青山
刘琼琼	刘少波	刘希春	罗成杰	罗承友	麻丽华
聂恒凯	潘文群	潘玉琴	庞思勤	戚亚光	冉新成
桑永	王国志	王红春	王慧桂	王加龙	王玫瑰
王荣成	王艳秋	王颖	王玉溪	王祖俊	翁国文
吴清鹤	肖由炜	谢晖	徐应林	薛叙明	严义章
杨印安	杨中文	杨宗伟	张芳	张金兴	张晓黎
张岩梅	张裕玲	张治平	赵继永	郑家房	郑式光
周大农	周健	周四六	朱卫华	朱雯	朱信明
邹一明					

前 言

本书第一版自 2005 年出版以来，得到全国各地高职高专高分子材料专业广大师生的厚爱与选用，为使本书更加适应高分子材料行业发展的需要，更加适合职业教育的要求，我们特在第一版的基础进行了修改完善，编写了第二版。本书的内容深入浅出，实用易懂，适合作为高职高专高分子合成、高分子材料加工专业的专业教材。

本书第二版在内容处理上继续考虑了高职高专教学的特点，突出“实际、实用、实践”的原则，除对第一版各章节内容进行了适当的修改、调整，完善了部分阅读材料外，另增加了相当数量的实验仪器实物图示。增加内容后，教材更直观、易懂，更适合作为高职高专学生的教材。

本书第二版中，第一章、第二章、第三章、第四章以及每章后面的阅读材料的完善由常州工程职业技术学院的徐亮成完成；第五章、第六章、第七章、第八章、第九章由常州工程职业技术学院的高炜斌完成；全书由高炜斌统稿。

尽管第二版对原有内容进行了修改，并增加了新的内容，但受编者水平和时间的限制，本书内容与行文方面难免存在欠妥之处，敬请读者不吝赐教。

编者

2009 年 2 月

第一版前言

本书是教育部高职高专规划教材，是按教育部对高职高专人才培养工作的指导思想，在广泛吸取了近几年高职高专教学经验的基础上编写的。

本书可以作为高职高专化学工艺专业和高分子材料加工专业的专业基础教材。

本书在内容处理上考虑了高职高专教学的特点，突出“实际、实用、实践”三实原则，在保证基本内容的基础上，注意补充相关新理论、新知识、新技术。

本教材是将分析化学与高分子材料的性能测试整合为一本教材，其中分析部分的内容有：分析化学概论、滴定分析法、高分子材料的鉴别和分析、仪器分析。其主要任务是应用合适的分析方法鉴别出高分子材料的成分（包括定量和定性）。测试部分主要是针对橡塑材料的力学、电学、热学、光学、老化及其他性能进行测试，更多是参照国家标准进行的。为了便于同学学习，在每一章的开头增设了学习目的与要求，在章尾增设了知识窗来拓宽同学的视野。

本教材的第一章、第二章由常州轻工职业学院的张金兴老师编写；第三章、第四章由常州轻工职业学院的麻丽华老师编写；第五章、第六章由常州工程职业技术学院的潘文群老师编写；第七章及每章后面的阅读材料由常州轻工职业学院的郑式光老师编写；第八章由南京化工职业技术学院的张裕玲老师编写；第九章由徐州工业职业技术学院的刘琼琼老师编写；全书由潘文群老师统稿。分析部分内容黄一石老师提出许多宝贵意见，测试部分内容陶国良老师提出许多宝贵意见，黄彩霞老师做了许多文字上的工作，在此一并表示感谢。由于编者水平有限，不妥之处在所难免，希望各位同仁批评指正。

编者

2004年5月

目 录

绪论	1	二、高分子材料分析与性能测试	2
一、高分子材料发展概况	1	三、标准	4

分析化学篇

第一章 分析化学概论	8	四、酸碱指示剂	25
第一节 概述	8	五、酸碱滴定法的基本原理	26
一、高分子材料分析的任务	8	第三节 配位滴定法	29
二、分析方法分类	8	一、概述	29
三、定量分析的一般步骤	9	二、EDTA 及其配合物	29
四、分析结果表示	10	三、配位解离平衡及影响因素	30
第二节 分析天平	10	四、金属指示剂	32
一、分析天平的构造和使用方法	10	五、提高配位滴定选择性的途径	33
二、天平使用规则	13	六、配位滴定的应用	34
三、称量方法	13	第四节 氧化还原滴定	35
第三节 定量分析中的误差	14	一、概述	35
一、误差的定义	14	二、高锰酸钾法	35
二、误差的分类	14	三、重铬酸钾法	36
三、分析结果的表征——准确度、精		四、碘法	37
密度	16	第五节 沉淀滴定法	38
四、公差	17	一、概述	38
第四节 有效数字及数据处理	17	二、莫尔法——铬酸钾作指示剂	38
一、有效数字	17	三、福尔哈德法——铁铵矾作指示剂	39
二、分析结果数据处理	18	四、法扬司法——吸附指示剂法	39
【阅读材料】 热分析在 高分子材料中的		【阅读材料】 发光塑料	40
应用	20	复习题	40
复习题	20	第三章 仪器分析法	42
第二章 滴定分析法	22	第一节 分光光度法	42
第一节 概述	22	一、概述	42
一、滴定分析法的名词术语	22	二、目视比色法和光电比色法	42
二、滴定分析法对滴定反应的要求	22	三、分光光度法	43
三、滴定方式	23	第二节 紫外光谱	45
四、容量仪器	23	一、紫外-可见吸收光谱的基本原理	45
五、标准溶液	23	二、高分子的紫外吸收光谱	47
第二节 酸碱滴定法	24	第三节 红外光谱	49
一、概述	24	一、红外光谱的基本原理	49
二、酸碱溶液的 H^+ 浓度和 pH 的计算	25	二、吸收峰的位置	50
三、酸碱缓冲溶液	25	三、影响基团频率的因素	51

四、高聚物红外测定样品的制备	51	一、钠熔法	73
五、红外光谱图的解析分析	52	二、氧瓶燃烧法	74
六、红外光谱仪	56	三、元素的定量分析	75
第四节 气相色谱	57	第四节 塑料的鉴别和分析	77
一、色谱法简介	57	一、聚烯烃	77
二、气相色谱分离原理	59	二、苯乙烯类高分子	78
三、气相色谱仪	59	三、含卤素类高分子	79
四、气相色谱定性、定量分析方法	60	四、其他单烯类高分子	80
五、应用举例	63	五、杂链高分子及其他高分子	82
【阅读材料】 扫描电子显微镜的应用	64	第五节 橡胶的鉴别和分析	86
复习题	66	一、定性鉴别	86
第四章 高分子材料的鉴别和分析	67	二、定量分析	87
第一节 高分子材料的外观和用途	67	第六节 添加剂	87
一、高分子材料的外观	67	一、增塑剂	87
二、高分子材料的用途	68	二、抗氧化剂	89
第二节 显色和分离提纯试验	69	三、填料	90
一、塑料的显色试验	69	四、防老剂	91
二、橡胶的显色试验	71	五、硫化剂	91
三、鉴别	71	【阅读材料】 傅立叶变换红外光谱法在高聚物研究中的应用	92
四、分离提纯试验	71	复习题	93
第三节 元素检测	73		

性能测试篇

第五章 物理性能测试	96	复习题	110
第一节 塑料的吸水性及含水量测定	96	第六章 力学性能测试	111
一、塑料的吸水性	96	第一节 拉伸性能	111
二、塑料的水分测定	98	一、定义	111
第二节 密度和相对密度的测定	99	二、应力-应变曲线	112
一、概念	99	三、原理和试样	112
二、塑料和橡胶的密度及相对密度的测定	99	四、试验设备	115
第三节 溶解性和黏度	102	五、影响因素	116
一、溶解性	102	第二节 弯曲性能	117
二、黏度的表示	102	一、概念及原理	117
三、黏度的测定	103	二、试样	118
第四节 透气性和透湿性	104	三、弯曲试验装置	118
一、透气性及其测定	104	四、试验步骤	119
二、透湿性及其测定	106	五、影响因素	119
第五节 未硫化橡胶的硫化性能	108	第三节 压缩性能	120
一、门尼黏度试验	108	一、测试原理	120
二、门尼焦烧试验	108	二、试验设备	121
三、硫化性能试验	109	三、试样	121
【阅读材料】 香型塑料	109	四、影响因素	122
		第四节 冲击性能	123

一、摆锤式冲击试验	123	四、测试影响因素	171
二、落锤式冲击试验	127	第五节 塑料熔体流动速率 (MFR) 测定	172
三、其他冲击试验方法	129	一、原理	172
第五节 剪切试验	129	二、试验	173
一、概念及原理	129	三、试验条件	173
二、塑料的剪切试验	130	四、试验操作步骤及结果计算	174
三、橡胶的剪切试验	132	五、主要影响因素	174
第六节 蠕变及应力松弛试验	133	第六节 低温试验	175
一、蠕变试验	133	一、通用低温试验装置及测温仪表	175
二、应力松弛	136	二、塑料脆化温度测定	177
三、蠕变和应力松弛试验的影响因素	137	三、橡胶的温度-回缩试验 (TR 试验)	179
第七节 硬度试验	138	四、橡胶低温刚性试验	180
一、概述	138	【阅读材料】 电子拉力机	182
二、塑料的硬度试验	138	复习题	183
三、橡胶的硬度试验	142	第八章 老化性能测试	185
第八节 疲劳试验	145	第一节 自然老化试验	185
一、概念	145	一、大气老化试验	185
二、塑料的疲劳试验	146	二、光解性塑料户外暴露试验	189
三、橡胶的疲劳试验	147	三、硫化橡胶自然储存老化试验	190
第九节 摩擦及磨损性能	149	第二节 热老化试验	192
一、概念及原理	149	一、常压法热老化试验	192
二、塑料的摩擦及磨损性能	150	二、高压氧和高压空气热老化试验	194
三、橡胶的摩擦及磨损性能	152	三、塑料或橡胶在恒定湿热条件的暴露 试验	196
【阅读材料】 核磁共振谱在高分子材料结 构研究中的应用	156	第三节 硫化橡胶耐臭氧老化试验	198
复习题	157	一、试验原理	198
第七章 热性能	158	二、试验方法及设备	198
第一节 稳定性	158	三、影响因素	201
一、尺寸稳定性	158	第四节 人工天候及其他老化试验	201
二、负荷下热变形温度测定	160	一、人工天候老化试验	201
三、线性收缩率测定	162	二、其他方法的简介	204
四、失强温度的测定	163	【阅读材料】 废橡胶在塑料中的应用	206
第二节 线膨胀系数测定	163	复习题	207
一、原理	164	第九章 其他性能测试	208
二、试验仪器装置	164	第一节 光学性能	208
三、测试要点	165	一、折光性能及其测试方法	208
四、影响因素	165	二、透光性能及其测试方法	209
第三节 熔点测定	166	第二节 塑料燃烧性能	211
一、毛细管法	166	一、塑料的闪点和自燃点的测定	211
二、偏光显微镜法	168	二、塑料水平、垂直燃料性的测定	213
第四节 热导率测定	169	三、塑料氧指数的测定	218
一、原理	169	第三节 电性能	223
二、仪器装置	170	一、介电强度和介电常数的测定	224
三、试验操作及结果计算方法	170	二、绝缘电阻率的测定	225

三、耐电弧试验	227	附录一 红外光谱中一些基团的吸收	
第四节 耐介质性能	228	频率	235
一、塑料的耐化学药品性	228	附录二 常用高分子材料的密度	236
二、橡胶耐介质性能试验	230	附录三 高分子材料的溶解性	237
【阅读材料】 导电高分子材料	233	附录四 不同气体对各种膜的透过率	238
复习题	234	附录五 几种橡胶的空气渗透系数	238
附录	235	参考文献	239

绪 论

一、高分子材料发展概况

材料、能源、信息是当代科学技术的三大支柱。材料科学是当今世界的带头学科之一，材料又是一切技术发展的物质基础。人类的生活和社会的发展总是离不开材料，而新材料的出现又推动生活和社会的发展。人们使用及制造材料虽已有几千年的历史，但材料成为一门科学——材料科学，仅有三十多年的时间，此为一门新兴学科，是一门集众多基础学科与工程应用学科相互交叉、渗透、融合的综合学科，因而对于材料科学的研究，具有深远的意义。

高分子材料是材料领域中的新秀，它的出现带来了材料领域中的重大变革。目前高分子材料在尖端技术、国防建设和国民经济各个领域得到广泛应用，已成为现代社会生活中衣、食、住、行、用各个方面所不可缺少的材料。高分子材料由于原料来源丰富、制造方便、品种繁多、用途广泛，因此在材料领域中的地位日益突出，增长最快，产量相当于金属、木材和水泥的总和。高分子材料不仅为工农业生产及人们的日常生活提供不可缺少的材料，而且为发展高新技术提供更多更有效的高性能结构材料、高功能材料以及满足各种特殊用途的专用材料。

高分子材料也称为聚合物材料，它是以高分子化合物（树脂）为基体，再配有其他添加剂（助剂）所构成的材料。

高分子材料包括天然高分子材料，如棉、麻、丝、毛等；由天然高分子原料经化学加工而成的改性高分子材料，如黏胶纤维、醋酸纤维、改性淀粉等；以及由小分子化合物通过聚合反应合成的合成高分子材料，如聚氯乙烯树脂、顺丁橡胶、丙烯酸涂料等。

高分子材料的发展大致经历了三个时期，即天然高分子的利用与加工，天然高分子的改性和合成，高分子的工业生产（高分子科学的建立）。

天然存在的高分子很多，例如动物体细胞内的蛋白质、毛、角、革、胶，植物细胞壁的纤维素、淀粉，橡胶植物中的橡胶，凝结的桐油，某些昆虫分泌的虫胶，针叶树埋于地下数万年后形成的琥珀等，都是高分子化合物。人类很早就开始利用这些天然高分子了，特别是纤维、皮革和橡胶。例如我国商朝时蚕丝业就已极为发达，汉唐时期丝绸已远销海外，战国时期纺织业也很发达。公元 105 年（东汉）已发明造纸术。至于用皮革、毛裘作为服装和利用淀粉发酵的历史就更为久远了。

由于工业的发展，天然高分子已远远不能满足需要，19 世纪中叶以后，人们发明了加工和改性天然高分子的方法，如用天然橡胶经过硫化制成橡皮和硬质橡胶；用化学方法使纤维素改性为硝酸纤维，并用樟脑作为增塑剂制成赛璐珞、假象牙等，用乳酪蛋白经甲醛塑化

制成酚醛塑料。这些以天然高分子为基础的塑料在 19 世纪末,已经具有一定的工业价值。20 世纪初,又开始了醋酸纤维的生产。后来,合成纤维工业就在天然纤维改性的基础上建立和发展起来了。

高分子合成工业是在 20 世纪建立起来的。第一种工业合成的产品是酚醛树脂,它是 1872 年用苯酚和甲醛合成的,1907 年开始小型工业生产,首先用作电绝缘材料,并随着电气工业的发展而迅速发展起来。20 世纪 30 年代开始进入合成高分子时期。第一种热塑性高分子——聚氯乙烯及继而出现的聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯(有机玻璃)等,都是在这个时期相继开始进行工业化生产的。20 世纪 30~40 年代,合成橡胶工业与合成纤维工业也发展起来了。20 世纪 50~60 年代高分子工业的发展突飞猛进,几乎所有被称为大品种的高分子(包括有机硅等)都陆续投入了生产。

二、高分子材料分析与性能测试

1. 目的

对高分子材料进行分析与测试已成为非常实用的一门技术。例如在日常生活中要鉴别食品袋是否有毒,或识别织物是什么纤维等方面,都离不开对高分子材料的分析与测试。在生产中,分析人员须进行控制分析,监视生产过程;对原料和产品进行分析,寻找出现质量问题的原因;对使用中的产品进行跟踪分析;对竞争企业的产品进行评价;对回收的高分子材料分类利用;使高分子材料制品得以规格化和标准化。

就塑料来说,首先,塑料的品种繁多,不同塑料的组成和结构差别很大,性能差别也很大。不同塑料在硬度、刚度、力学性能、耐热性、工艺性方面差别很大。热塑性塑料和热固性塑料的工艺性就无法用同一方法与尺度衡量,只能用两种不同方法测定。即使同是热塑性塑料,含增强剂的工程塑料与含增塑剂的通用塑料其硬度、刚度、强度也是无法比较的。其次,塑料成型加工方法比其他材料多,像注塑、挤出、压延、吹塑、滚塑等,塑料制品的千差万别,使得对同一性能的评价产生很多困难。再次,塑料的影响因素格外复杂。这就造成了塑料的试验方法和标准很多,要求人们正确分析材料的品种、类型、产品形式、应用要求,正确选用适宜的试验方法,才能取得正确的结果。

橡胶材料与其他工程材料差别很大,性能变化范围也很大。胶粒的工艺性能、硫化胶的物理性能都必须通过试验室的数据测定做出鉴定和判断。有时由于聚合物的结构和它们对配方或加工细微变化的敏感性,都会导致胶料的性能出现变化,给研究人员或加工者带来困难。就橡胶而言,其分子链的组成和饱和性及链的规整性和立体结构,再加上品种的繁多,其性能的差异也就可想而知了。同样,橡胶的性能与其结构、硫化过程、各种配合剂的加入等诸多因素有关,只有对其性能的测试,才能为橡胶材料的合理选择和加工提供理论依据。

2. 内容

(1) 分析 本教材的分析部分包括化学分析、仪器分析和高分子材料的分析与鉴别。化学分析介绍了误差、数据处理、天平、酸碱滴定、氧化还原滴定、配位滴定、络合滴定,其方法基本上简便易行,无需复杂昂贵的特殊设备,适用于普通实验室应用;仪器分析介绍了分光光度法、气相色谱、红外光谱、紫外光谱、热分析及核磁共振,特别是对于官能团的分析,能提供比化学分析更为有力的证据;高分子材料(橡塑材料)的分析与鉴别介绍了高分子材料的定性鉴别和定量分析,包括一些添加剂的分析,并特别列举了这些分析方法在高分

子材料的结构、添加剂等方面的运用。

(2) 性能测试 本教材的测试部分介绍了塑料和橡胶这两大类高分子材料的性能测试,包括橡塑材料的物理性能、力学性能、热性能、电性能、老化性能和其他性能的测试。为高分子材料的成型加工提供理论依据。

3. 测试

(1) 试样的制备

① 塑料试样的制备 塑料测试中首先要涉及试样。正确的做法,应采用标准工艺条件来制备试样,以获得标准的测试结果。标准工艺条件应是可与产品制造使用的工艺条件相比较的。试样制备有两个途径:一是从板、片、棒及制品上直接裁取,再经机械加工成标准尺寸的试样。裁取部位一般要选择远离边缘、转角等部位,以避免边缘影响;机械加工时,刀具的刃口、切削的线速度等都有严格的规定,以避免加工缺陷和过热现象;二是由液体、粉状或粒状的试料经模塑成型为标准尺寸的试样,这时的测试结果与模具的结构、成型温度、成型压力、冷却速度及模具内试料的分布等有很大关系。

② 橡胶试样的制备 橡胶测试前要制出标准的试样,实验室制备试样时,需要一个标准的操作程序以减少试验误差。生胶试样的制备:首先,从样本成包橡胶中取出能代表该包橡胶的橡胶,称为份样,试验前应将份样放在体积不大于份样体积1倍的密闭器内,或者包在两层铝箔中;其次再准确称量,在固定辊距和辊温的开炼机上过辊10次,使样品均匀,按试验要求准确称量。硫化橡胶试样是通过配料、混炼、模压硫化等工艺过程而制成的。配料是将各种原材料,包括生胶和各种配合剂进行称量,以供混炼;混炼是用混炼机在一定的辊温、辊距、挡胶板距离和一定的加料顺序下,得到物理性能均一和良好的胶料;再次是硫化,在硫化机上,控制一定的温度、时间和压力,使橡胶分子间进行交联的过程;最后进行试样的裁片,裁刀要十分锋利,试样上不留下缺陷。

(2) 试样的状态调节

① 塑料试样的状态调节 主要是环境温度和湿度以及试样放置时间等,对测试结果会产生不同程度的影响。一般说,热塑性材料比热固性材料要敏感。状态调节操作时,应将试样分散放置在标准环境中,标准环境应该是均匀而稳定的,温度和湿度的上下波动不得超过所规定的范围。有时写明常温常湿,常温的概念是 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$,常湿的概念是相对湿度为 $45\%\sim 75\%$ 。

② 橡胶试样的状态调节 试验前的试样,需要一个充分的停放时间,以消除制备过程中的应力,而硫化的试样尚有一个剩余硫化过程,由于橡胶的热导率大,需要一定时间,使内外温度达到平衡,常把橡胶试样的这一停放过程称为储存期,最短的为16h,最长是4周,一般储存期不超过3个月。其次是试样的调节期,试样在试验之前要在标准环境下调节,当温度和湿度两者需要控制时,试样应在标准的温度和湿度下停放不少于16h;只要求在标准温度下试验的试样,不少于30min。在大多数橡胶试验中,一般只控制温度,其标准温度为 23°C ,相对湿度为 50% 。亚热带地区可以在 27°C 的温度下试验,相对湿度为 65% 。当试验温度在 100°C 以下时,温度允差为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;试验温度允差为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;试验温度在 $101\sim 200^{\circ}\text{C}$ 时,温度允差为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$;试验温度超过 201°C 时,温度允差为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。相对湿度,其标准公差应为 $\pm 5\%$,如果要求更高的精度,则应为 $\pm 2\%$ 的相对湿度。

(3) 测试结果与报告 测试数据的特点是分散性大。为了给出比较符合实际的测试结果,除了按标准方法进行试验外,通常采用增加平行试验的次数,舍去过小、过大的“漂移值”,然后以多个有效试验数据的算术平均值表示测试的结果。

测试报告是重要的技术文件，一般包括下列内容：测试目的、测试原理及采用的标准、测试材料及制品（名称、牌号、产地）、测试设备及条件、测试中的异常情况、建议、测试结果、结论、测试人员及日期。

三、标准

一般情况下，标准有：国际标准、国家标准、行业标准、地方标准及企业标准。

1. 国际标准

是所有国家都使用的相同的标准。在包括塑料和橡胶在内的大多数领域，试图达成理想化国际协议的最主要的团体是国际标准化组织（ISO），它成立于1946年，ISO的工作语言为英、法、俄语。国际标准号主要由顺序号及批准或修订年份组成，前面冠以ISO，在标准中，带R者为推荐标准，TR为技术报告。

例如：ISO/R1183—1970 塑料——除泡沫塑料外的各种塑料密度及相对密度的测定；ISO/TR4137—1978 塑料——用交替弯曲法测定弹性模量。其中塑料委员会是TC61，由美国担任秘书长。TC138为流体输送用塑料管材、管件及阀门技术委员会。TC61现有10个分会，分别是：SC1术语，SC2力学性能，SC4燃烧性能，SC5物理-化学性能，SC6耐老化、耐化学和耐环境性能，SC9热塑性塑料，SC10泡沫塑料，SC11制品，SC12热固性塑料，SC13复合材料及增强纤维。TC138设有：SC1污水、废水和排水用塑料管材和管件，SC2供水用塑料管道和管件，SC3工业用塑料管材和管件，SC4输送气体燃料用塑料管材和管件，SC5塑料管材、管件、阀门及其配件的一般性能、基本试验方法及规范。

其中橡胶委员会是TC45，秘书国在马来西亚。TC45的分会：SC1橡胶及塑料软管，秘书国在英国；SC2物理试验和降解试验，秘书国在瑞典；SC3橡胶工业中用原材料（包括乳胶），秘书国在加拿大；SC4橡胶杂品，秘书国在马来西亚。

2. 国家标准

一般情况下每个国家都有一个主要标准团体作为ISO的官方成员，我国于1978年参加了ISO塑料材料技术委员会ISO/TC61。国家标准分为强制性国家标准（代号GB）、推荐性国家标准（代号GB/T）。我国国家标准序号由国家标准代号、国家标准发布的顺序号及发布的年号（即发布年份的后两位数字）构成。例如：GB 1250—89、GB/T 10300—88。

国家技术监督局共组建全国专业标准化委员会（TC）200个。CSBTS/TC48为塑料制品标准化技术委员会，设在中国轻工总会塑料加工应用研究所，并与TC61和TC138对口工作。下设三个分技术委员会：SC1塑料制品，SC2泡沫塑料，SC3塑料管件、管材和阀门。橡胶行业是在1985年建立14个部级橡胶材料质量监测中心，CSBTS/TC35为橡胶及橡胶制品标准化技术委员会，设在沈阳橡胶工业制品研究所。其中，SC1为橡胶软管，SC2为通用橡胶物理试验方法，SC3为橡胶密封制品等。如美国标准是ANSI、德国标准是DIN、英国标准是BS、日本标准是JIS、法国标准是NF。

3. 行业标准

塑料和橡胶行业标准由国家塑料和橡胶行业管理协会编制计划、组织草拟，审批、编号，并报国务院标准化行政主管部门备案。我国曾制订轻工业部部颁标准（SG）和化学工业部部颁标准（HG）。

4. 地方标准

对没有国家和行业标准而又需要在省、市、自治区范围内统一的塑料和橡胶产品的安

全、卫生、质量要求，可以制定地方标准。目的是为了新产品的鉴定与管理。地方标准由省、市、自治区人民政府标准化行政主管部门编制计划，组织草拟，统一审批、编号、发布，并报国务院标准化行政主管部门和国家塑料行业管理协会备案。它在相应的国家标准和行业标准实施后，自行废止。

地方标准以“DB”为代号，加上省划分代号，如天津，DB12/T。

5. 企业标准

目前有数以百万计的企业标准，它们是很多商业合同的依据。企业生产的产品在没有相应的国家标准、行业标准及地方标准时，应当制订相应的企业标准，作为组织生产的依据。应尽可能地使用已出版的标准测试方法，使用企业标准时，用户必须非常注意所采用的应是最新版本。企业标准由企业组织制订，并报省、市、自治区人民政府的标准行政管理部门备案。企业标准的代号为“Q”。

分析化学篇

- 第一章 分析化学概论
- 第二章 滴定分析法
- 第三章 仪器分析法
- 第四章 高分子材料的鉴别和分析