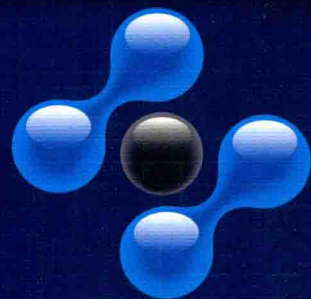


高职高专“十三五”规划教材



工业分析技术

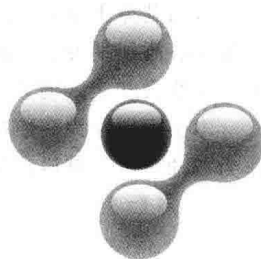
GONGYE FENXI JISHU

吴良彪 主 编
乔南宁 代学玉 副主编



化学工业出版社

高职高专“十三五”规划教材



工业分析技术

GONGYE FENXI JISHU

吴良彪 主 编
乔南宁 代学玉 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以案例教学为主,在考虑理论知识的同时,注重实用性,体现教学与实践的结合。

全书共分十章,系统地介绍了试样的采集和制备、锅炉水和污水分析、气体分析、催化剂分析、添加剂分析、高分子材料分析、煤质分析、钢铁分析、肥料分析等内容。为培养学生理论能力和实践能力打好基础。

本书可以作为高职高专院校工业分析专业或应用化学专业工业分析方向的教材,也可以作为石油化工、有机化工、无机化工等相关专业以及从事分析工作人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工业分析技术/吴良彪主编. —北京:化学工业出版社,
2018.1

ISBN 978-7-122-31213-6

I. ①工… II. ①吴… III. ①工业分析 IV. ①TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 309232 号

责任编辑:蔡洪伟

文字编辑:陈 雨

责任校对:宋 夏

装帧设计:王晓宇

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 刷:三河市航远印刷有限公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张18 $\frac{3}{4}$ 字数495千字 2018年3月北京第1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:39.00 元

版权所有 违者必究

前言

工业分析技术课是理工科院校工业分析专业的专业课，是在工业生产中的具体应用，内容涉及的工业领域十分广泛。该课程在很多院校都有开设，以适应工业生产飞速发展对人才知识结构的要求。

工业分析技术是在分析化学基本理论和基本操作技能的基础上，针对工业生产中的资源开发利用、原材料选择加工、生产过程控制、产品质量检验和环境监测等一系列分析测定过程而设置的一门内容广泛、实用性很强的课程。

本教材是针对分析专业而编写的，编者根据多年的教学经验，为适应教学的需要，在内容上主要以学生就业时常涉及的工厂检测项目为主，一改普通工业分析教材特色不突出的不足，编写的内容做了针对性的筛选，主体以案例教学为主，突出理论与实践的有机结合。本书内容包括：试样的采取与制备、水质分析、污水分析、工业气体分析、催化剂分析、添加剂分析、高分子材料分析、煤质分析、钢铁分析、肥料分析等。其中水分析部分，一改以往教材的体系，改成了两部分，一部分是锅炉水分析，一部分是污水分析，更突出水分析的实用性。其中催化剂、添加剂，高分子材料分析内容是其他同类教材没有的。另外，书中对一些常用仪器的工作原理、操作方法和分析条件的选择控制等，从使用角度分别作了不同程度的介绍。书中内容取材广泛、密切联系实际，既可作为高职高专教材，也可作为相关领域科技人员参考用书。

全书共十章，不但可以拓宽读者的视野，而且可以加强理论和实际的紧密联系，使学生在走上工作岗位前就能了解这些方法，这对学生综合素质的提高和快速适应工作岗位的要求会有较大的帮助。

由于编者水平有限，不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

吴良彪
2017年6月

目录

绪 论

一、工业分析技术的任务	001
二、工业分析技术的特点	001
三、工业分析技术方法分类	002
四、工业分析技术方法的标准化	003
五、标准物质	006
六、工业分析技术工作者的基本素质	008
习题	009

第一章 样品的采取和制备

第一节 概述	010
一、采样的基本术语	010
二、采样的目的	011
三、工业物料的分类	011
四、采样技术	012
五、采样记录和采样安全	013
第二节 固体试样的采取和制备	013
一、采样工具	013
二、采样程序(方案的制订)	015
三、样品的制备与保存	016
四、固体采样实例——商品煤样的采取方法	017
五、试样的分解	019
第三节 液体试样的采集和制备	022
一、采样工具	023
二、一般液体样品的采集	023
三、特殊性质的液体样品的采集	025
四、试样的制备	026
五、采样注意事项	026
六、液体样品采样实例——工业过氧化氢采样	026
第四节 气体样品的采集和制备	027
一、采样设备	027
二、采样类型	028
三、采样方法	028
习题	029

第二章 水质分析

第一节 概述	030
一、水的资源分布及其所含杂质	030
二、水质标准	031
三、水试样的采集	032
第二节 水质指标	035
一、浊度	036

二、含盐量(S) 036

三、硬度(H) 036

四、碱度 037

五、pH 值 037

六、溶解氧 037

第三节 水质指标间的关系 037

一、硬度与碱度的关系 037

二、酚酞碱度、酚酞后碱度和甲基橙碱度的关系 038

三、pH 与碱度关系 039

四、氯化物与溶解固形物间关系 040

第四节 工业锅炉水质标准 040

第五节 浊度和溶解固形物的测定 041

一、浊度测定原理 041

二、仪器 041

三、试剂及其配制 041

四、测定方法 042

五、注意事项 042

六、允许差 042

七、溶解固形物的测定(重量法) 042

第六节 pH 的测定(电极法) 043

一、原理 043

二、仪器和试剂 043

三、操作步骤 044

第七节 硬度的测定 044

一、原理 044

二、试剂 044

三、操作步骤 045

第八节 碱度的测定 045

一、原理 045

二、试剂 046

三、操作步骤 046

第九节 氯化物的测定(硫氰酸铵滴定法) 047

一、测定原理 047

二、试剂 047

三、测定方法 048

四、测定水样时注意事项 049

第十节 溶解氧的测定 050

一、原理 050

二、仪器和试剂 050

三、操作方法 051

第十一节 亚硫酸盐的测定 051

一、原理 051

二、试剂 052

三、操作步骤 052

第十二节 磷酸盐的测定 052

一、原理 052

二、试剂 053

三、操作步骤 053

习题	053
----------	-----

第三章 水体污染与自净及检测

第一节 水污染的基本概念	055
一、水体污染	055
二、水体污染源	056
三、水体污染物	057
第二节 水体污染的主要类型及其危害	058
一、感官性状污染	058
二、耗氧有机物污染及富营养化污染	059
三、有毒物质污染	060
四、石油污染	061
五、病原微生物污染	061
六、放射性污染	062
第三节 水体的自净	063
一、自净作用的概念与分类	063
二、各类污染水体的自净	064
第四节 水质指标和水质标准	066
一、水质指标	066
二、水质标准	068
习题	070
第五节 有机化合物的测定	070
一、化学需氧量	070
二、生化需氧量	073
三、总需氧量	075
四、总有机碳	076
第六节 水体中常见有机污染物的测定	077
一、挥发酚	077
二、阴离子表面活性剂	079
三、油类	081
习题	082

第四章 气体分析

第一节 概述	084
一、工业气体	084
二、气体分析意义及其特点	085
三、气体分析方法	085
第二节 气体试样采取	085
一、采样方法	086
二、气体体积的测量	088
第三节 气体化学分析方法	090
一、吸收法	090
二、燃烧法	094
三、其他气体分析法	100
第四节 气体分析仪器	101
一、仪器的基本部件	101
二、气体分析仪器	101

第五节 气体分析实例——半水煤气分析..... 103

一、化学分析法 103

二、气相色谱法 106

习题 108

第五章 催化剂宏观物性质及酸碱性金属分散度测定

第一节 催化剂密度测定 110

一、催化剂密度 110

二、催化剂密度的测定方法 110

第二节 催化剂机械强度测定 116

一、固定床催化剂压碎强度测定方法 117

二、固定床催化剂磨损率的测定 119

三、流化床催化剂磨损性能的测定 120

第三节 石油化工催化剂酸性的来源 121

一、润载酸 121

二、氧化铝 121

三、硅酸铝 122

四、合成沸石 123

第四节 碱性气体吸附-脱附法 124

一、差热分析-热重分析法简介 124

二、氨吸附-差热法 124

三、气相色谱法 127

四、程序升温脱附法(TPD) 131

五、红外光谱测定酸性 134

六、其他方法 139

第五节 化学吸附法测定金属分散度 141

一、氢吸附法 141

二、氢氧滴定法 143

习题 145

第六章 石油产品添加剂分析

第一节 燃料油添加剂基础知识 146

一、汽油抗爆剂 147

二、抗氧防胶剂 149

三、抗磨剂 149

四、清净分散剂 150

第二节 润滑油脂添加剂基础知识 152

一、清净剂 152

二、分散剂 154

三、抗氧抗腐剂 155

四、黏度指数改进剂 156

五、降凝剂 158

第三节 石油产品添加剂类分析 159

一、清净剂和分散剂技术要求 159

二、抗氧抗腐剂技术要求 160

三、石油黏度指数改进剂技术要求 161

四、石油降凝剂技术要求 161

习题	162
石油添加剂项目分析	
实验一 石油产品碱值测定法(高氯酸滴定法)	163
实验二 添加剂中有效组分的测定方法	169
实验三 含添加剂润滑油的钙、钡、锌含量测定法(配位滴定法)	171
实验四 添加剂和含添加剂润滑油水分测定法(电量法)	176
实验五 抗氧化防腐添加剂热分解温度测定法(毛细管法)	179
第七章 高分子材料的鉴别和分析及物理性能测试	
第一节 高分子材料的外观和用途	181
一、高分子材料的外观	182
二、高分子材料的用途	182
第二节 显色和分离提纯试验	183
一、塑料的显色试验	183
二、橡胶的显色试验	185
三、鉴别	187
四、分离提纯试验	187
第三节 元素检测	187
一、钠熔法	187
二、氧瓶燃烧法	188
三、元素的定量分析	190
第四节 塑料的鉴别和分析	191
一、聚烯烃	191
二、苯乙烯类高分子	192
三、含卤素类高分子	193
四、其他单烯类高分子	194
五、杂链高分子及其他高分子	196
第五节 橡胶的鉴别和分析	199
一、定性鉴别	199
二、定量分析	200
第六节 添加剂	201
一、增塑剂	201
二、抗氧化剂	203
三、填料	203
四、防老剂	204
五、硫化剂	205
习题	205
第七节 塑料的吸水性及含水量测定	206
一、塑料的吸水性	206
二、塑料的水分测定	207
第八节 密度和相对密度的测定	208
一、概念	208
二、塑料和橡胶的密度及相对密度的测定	209
第九节 溶解性和黏度	211
一、溶解性	211
二、黏度的表示	212

三、黏度的测定	212
第十节 透气性和透湿性	213
一、透气性及其测定	213
二、透湿性及其测定	215
第十一节 未硫化橡胶的硫化性能	217
一、门尼黏度试验	217
二、门尼焦烧试验	218
三、硫化性能试验	218
习题	219

第八章 煤质分析

第一节 概述	220
一、煤的组成和分类	220
二、煤的分析项目	221
第二节 煤的工业分析	222
一、水分的测定	222
二、灰分的测定	225
三、挥发分的测定	228
四、煤中固定碳含量的计算及各种基准的换算	229
第三节 煤中全硫的测定	230
一、艾氏卡法	231
二、高温燃烧-酸碱滴定法	232
三、库仑滴定法	234
第四节 煤发热量的测定	235
一、发热量的表示方法	235
二、发热量的测定方法——氧弹式量热计法	236
习题	238

第九章 钢铁分析

第一节 概述	240
钢铁材料的分类	240
第二节 钢铁试样的采取、制备和分解	241
一、钢铁样品的采取	242
二、钢铁样品的分解	243
第三节 钢铁中碳的测定	244
一、概述	244
二、钢铁中总碳的测定	244
第四节 钢铁中硫的测定	249
一、概述	249
二、钢铁中硫的测定	249
第五节 钢铁中磷的测定	253
一、概述	253
二、钢铁中磷的测定	254
第六节 钢铁中锰的测定	257
一、概述	257
二、钢铁中锰含量的测定	257
第七节 钢铁中硅的测定	262

一、概述	262
二、钢铁中硅的测定	262
习题	267

第十章 肥料分析

第一节 氮肥分析	268
一、氮含量的测定	269
二、尿素的质量分析	270
第二节 磷肥分析	275
一、有效磷含量的测定	275
二、游离酸含量的测定	279
第三节 复混肥分析	279
一、复混肥中钾含量的测定——四苯硼酸钠重量法	280
二、复混肥中游离水分的测定——真空烘箱法	281
习题	281

附 录

附录一 实验室常用的酸碱的相对密度、质量分数和物质的量浓度	283
附录二 实验室常用的基准物质的干燥温度和干燥时间	283
附录三 实验室常用物质的分子式及摩尔质量	284
附录四 生活饮用水卫生标准(GB 5749—2006)	287
附录五 污水综合排放标准(GB 8978—1996)	287

参考文献

绪 论

一、工业分析技术的任务

工业分析技术 (industry analysis) 的任务是研究工业生产的原料、辅助材料、中间产品、最终成品、副产品及各种废物组成的分析检验方法, 它不仅是分析化学在工业生产中的具体应用, 而且是一门融化学、物理、物理化学及数理统计等知识为一体的综合性应用学科。

工业分析技术的作用是客观、准确地评定原料和产品的质量, 检查工艺流程是否正常。从而能够及时地、正确地指导生产, 经济合理地使用原料、燃料, 及时发现问题, 减少废品, 提高产品质量, 提高企业的经济效益等。因此, 工业分析有指导和促进生产的作用, 是制造业中不可缺少的一种专门技术, 被誉为工业生产的“眼睛”, 在工业生产中起着“把关”的作用。

工业生产的发展和科学技术的进步, 给工业分析提出了越来越多的新课题, 要求分析手段必须越来越灵敏、准确、快速、简便和自动化。化工生产中, 要求随时了解化学反应过程进行的情况, 故需在几分钟内检验出反应中生成的物质情况和组分变化情况, 因此要求有极其快速的分析方法和准确性。随着工业生产自动化程度的不断提高, 对分析方法的自动化要求也越来越高。工业生产过程中各种参数的连续自动测定, 大气和水中超微量有害物质的监测等, 都促进了工业分析的不断发展。由于使用了特效试剂、掩蔽剂等, 所以提高了分析测定的选择性和灵敏度, 也加快了分析测定的速度。随着电子工业和真空技术的发展, 许多物理检测方法逐渐应用到工业分析中来, 产生了许多新的检测手段, 它们以灵敏和快速为特点。特别是激光、电子计算机等新技术应用于工业分析中, 使分析过程自动化, 大大提高了分析工作的效率。

二、工业分析技术的特点

工业分析技术的对象是多种多样的。分析对象不同, 对分析的要求也就不同。一般来说, 在符合生产和科研所需准确度的前提下, 分析快速、测定简便及易于重复是对工业分析的普遍要求。工业生产和工业产品的性质决定了工业分析的特点。

1. 分析对象的物料量大

工业分析技术所涉及的物料其数量往往以千百吨计, 而且组成不均匀, 要从其中取出足以代表全部物料的平均组成的少量分析试样是工业分析的重要环节。科学合理地采制具有代

表性的分析试样是工业分析中的一项重要工作和技术。所谓科学合理,是要既取得能代表整个物料的少量分析试样,又要求用最少的人工劳动和耗费最低的经济成本。

2. 分析对象的组成复杂

工业物料不是纯净的,大都含有多种杂质,在分析测定某组分时,常常受到共存组分的干扰和影响,因此,在选择分析方法时,必须考虑到杂质对测定的干扰。另外,测定同一种组分,可选择分析方法有多种,究竟哪一种方法更适合,也是一个分析工作者需要认真考虑的问题。

3. 分析任务广

分析结果的准确度,因分析对象不同而异。对中控分析来说,为满足生产要求,分析方法应快速、简便,对分析结果的准确度要求可以稍低些;但对产品质量检验和仲裁分析则应有较高的准确度,分析速度则是次要的。

4. 分析试样的处理复杂

分析中的反应一般在溶液中进行,但有些物料却不易溶解。因此,在工业分析中如何制备试样是一个比较复杂的问题。所以试样的分解是工业分析的重要环节,对整个分析过程和结果都具有重要意义。而试样分解方法的选择与测定物质的组成、被测元素和测定的方法有密切关系,对提高分析速度也具有决定意义。

大量的科学研究及生产实践说明,工业分析有时需要把化学的、物理的、物理化学的分析检验方法取长补短、配合使用,才能得到准确的分析结果。所以要求分析工作者应具有较为广泛的科学理论知识。

综上所述,在工业分析中应注意以下四个方面的问题。

- ① 正确采样和制样,即所采取和制备的分析试样能够代表全部被分析物料的平均组分。
- ② 选择适当的分解试样的方法,以利于分析测定。
- ③ 选择能满足准确度要求的分析方法,并应考虑被分析物料所含的杂质的影响。
- ④ 在保证一定准确度的前提下,尽可能地快速化。

三、工业分析技术方法分类

由于工业分析对象广泛,分析项目和测定要求是多种多样的,因此分析方法也是多种多样的。按照方法原理,可分为化学分析法、物理化学分析法和物理分析法;按照分析任务,可分为定性分析、定量分析和结构分析、表面分析、形态分析等;按照分析对象,可分为无机分析和有机分析;按照试剂用量,可分为常量分析、微量分析和痕量分析;按照分析要求,可分为例行分析和仲裁分析;按照完成分析的时间和所起的作用不同,可分为快速分析和标准分析;按照分析测试程序的不同,可分为离线分析和在线分析。

1. 快速分析法和标准分析法

快速分析法的特点是分析速度快,但分析误差往往比较大。常用于车间控制分析(俗称中控分析),主要是控制生产工艺过程中的关键部位。

标准分析法的特点是准确,是进行工艺计算、财务核算和评定产品质量的依据。常用来测定原料、半成品和成品的化学组成,也用于校核和仲裁分析。

标准方法中又分为国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

国际标准是指由国际性组织所制定的各种标准。其中最著名的是由国际标准化组织制定的 ISO 标准和由国际电工委员会制定的 IEC 标准。

中国的国家标准是由国务院标准化行政主管部门国家标准局发布,代号“GB”表示强制性国家标准,代号“GB/T”表示推荐性国家标准。

2. 离线分析和在线分析

通过现场采样,把样品带回实验室处理后进行测定的方法称为离线分析(off-line analysis)。采用自动取样系统,将试样自动输入分析仪器中进行分析的方法称为在线分析(on-line analysis)。

离线分析是传统的工业分析方式,得到的分析结果相对滞后于实际生产过程。因此,当出现生产异常情况时不能及时进行调整,有可能会影响生产的正常进行,甚至出现事故。为了及时了解实际生产的真实情况,需要及时得到分析结果,这就需要采用在线分析技术。

在线分析是伴随着生产过程的自动化而出现的,从20世纪30年代开始把分析仪器直接用于钢铁工业、化学工业和火力发电等工业生产流程中。20世纪60年代以后,在线分析的研究和应用更加普遍,特别是随着电子技术的发展和计算机的广泛应用,使在线分析技术有了很大的发展。由于在线分析具有分析速度快、自动化程度高、结果准确、操作简单、可实现连续监测等优点,目前已在冶金工业、石化工业、煤炭工业、化肥工业、水泥工业、食品工业、原子能工业及环境保护方面得到了广泛应用。

四、工业分析技术方法的标准化

1. 标准

所谓标准是在一定的范围内为获得最佳秩序,对活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件,称为标准。该文件在协商一致后制定并经一个公认机构的批准。标准应以科学、技术和经验的综合成果为基础,以促进最佳社会效益为目的。

一个试样中,某组分的测定可以用不同的方法进行,但各种方法的准确度是不同的,当用不同的方法测定时,所得结果难免有出入。即使使用同样的试剂、采用同一种方法,如果使用不同精密度的仪器,分析结果也不尽相同。为使同一试样中的同一组分,不论是由何单位或何人员来分析,所得结果都应在允许误差范围以内,必须统一分析方法。这就要求规定一个相当准确、可靠的方法作为标准分析方法,同时对进行分析的各种条件也应作出严格的规定。

标准分析法都应注明允差(或公差),允差是某分析方法所允许的平行测定间的绝对偏差,允差的数值是将多次分析数据经过数理统计处理而确定的,在生产实践中是用以判断分析结果合格与否的根据。两次平行测定的数值之差在规定允许误差的绝对值两倍以内均应认为有效,否则必须重新测定。

例如,用氟硅酸钾滴定法测定黏土中二氧化硅含量,两次测得结果分别为28.60%、29.20%,两次结果之差为

$$29.20\% - 28.60\% = 0.60\%$$

当二氧化硅含量在20%~30%时其允差为 $\pm 0.35\%$ 。因为0.60%小于允差 $\pm 0.35\%$ 的绝对值的两倍(即0.70%),所以,可用两次分析结果的算术平均值作为分析结果。

2. 标准化

在一定的范围内为获得最佳秩序,对实际的或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则的活动,称为标准化。它包括制定、发布及实施标准的过程。标准化的重要意义是改进产品、过程和服务的适用性,防止贸易壁垒,促进技术合作。通过制定、发布和实施标准,达到统一是标准化的实质。其目的是“获得最佳秩序和社会效益”。

3. 标准化的对象和基本特性

在国民经济的各个领域,凡具有多次重复使用和需要制定标准的具体产品,以及各种定额、规划、要求、方法、概念等,都可称为标准化对象。

标准化对象一般可分为两大类：一类是标准化的具体对象，即需要制定标准的具体事物；另一类是标准化总体对象，即各种具体对象的总和所构成的整体，通过它可以研究各种具体对象的共同属性、本质和普遍规律。

标准化的基本特性主要包括以下几个方面：①抽象性。②技术性。③经济性。④连续性，亦称继承性。⑤约束性。⑥政策性。

4. 标准化的基本原理

标准化的基本原理通常是指统一原理、简化原理、协调原理和最优化原理。下面分别介绍：统一原理就是为了保证事物发展所必需的秩序和效率，对事物的形成、功能或其他特性，确定适合于一定时期和一定条件的一致规范，并使这种一致规范与被取代的对象在功能上达到等效。

① 统一原理包含以下要点。

a. 统一是为了确定一组对象的一致规范，其目的是保证事物所必需的秩序和效率。

b. 统一的原则是功能等效，从一组对象中选择确定的一致规范，应能包含被取代对象所具备的必要功能。

c. 统一是相对的，确定的一致规范只适用于一定时期和一定条件，随着时间的推移和条件的改变，旧的统一不断被新的统一所代替。

② 简化原理就是为了经济有效地满足需要，对标准化对象的结构、形式、规格或其他性能进行筛选提炼，剔除其中多余的、低效能的、可替换的环节，精炼并确定出满足全面需要所必要的高效能的环节，保持整体构成精简合理，使之功能效率最高。简化原理包含以下几个要点。

a. 简化的目的是为了经济，使之更有效地满足需要。

b. 简化的原则是从全面满足需要出发，保持整体构成精简合理，使之功能效率最高。所谓功能效率是指功能满足全面需要的能力。

c. 简化的基本方法是对处于自然状态的对象进行科学的筛选提炼，剔除其中多余的、低效能的、可替换的环节，精炼出高效能的、能满足全面需要所必要的环节。

d. 简化的实质不是简单化而是精炼化，其结果不是以少替多，而是以少胜多。

③ 协调原理就是为了使标准的整体功能达到最佳，并产生实际效果，必须通过有效的方式协调好系统内外相关因素之间的关系，确定为建立和保持相互一致关系，适应关系或平衡关系所必须具备的条件。协调原理包含以下要点。

a. 协调的目的在于使标准系统的整体功能达到最佳并产生实际效果。

b. 协调对象是系统内相关因素的关系以及系统与外部相关因素的关系。

c. 相关因素之间需要建立和保持相互一致关系（连接尺寸），相互适应关系（供需交换条件），相互平衡关系（技术经济招标平衡，有关各方利益矛盾的平衡），为此必须确立条件。

d. 协调的有效方式有：有关各方面的协商一致，多因素的综合效果最优化，多因素矛盾的综合平衡等。

④ 最优化原理是按照特定的目标，在一定的限制条件下，对标准系统的构成因素及其关系进行选择、设计或调整，使之达到最理想的效果。

5. 标准化的主要作用

标准化的主要作用表现在以下 10 个方面。

① 标准化为科学管理奠定了基础。所谓科学管理，就是依据生产技术的发展规律和客观经济规律对企业进行管理，而各种科学管理制度的形式，都以标准化为基础。

② 促进经济全面发展，提高经济效益。标准化应用于科学研究，可以避免在研究上的

重复劳动；应用于产品设计，可以缩短设计周期；应用于生产，可使生产在科学和有秩序的基础上进行；应用于管理，可促进统一、协调、高效率等。

③ 标准化是科研、生产、使用三者之间的桥梁。一项科研成果，一旦纳入相应标准，就能迅速得到推广和应用。因此，标准化可使新技术和新科研成果得到推广应用，从而促进技术进步。

④ 随着科学技术的发展，生产的社会化程度越来越高，生产规模越来越大，技术要求越来越复杂，分工越来越细，生产协作越来越广泛，这就必须通过制定和使用标准，来保证各生产部门的活动，在技术上保持高度的统一和协调，以使生产正常进行。所以说标准化为指导现代化生产创造了前提条件。

⑤ 促进对自然资源的合理利用，保持生态平衡，维护人类社会当前和长远的利益。

⑥ 合理发展产品品种，提高企业应变能力，以更好地满足社会需求。

⑦ 保证产品质量，维护消费者利益。

⑧ 在社会生产组成部分之间进行协调，确立共同遵循的准则，建立稳定的秩序。

⑨ 在消除贸易障碍，促进国际技术交流和贸易发展，提高产品在国际市场上的竞争能力方面具有重大作用。

⑩ 保障身体健康和生命安全，大量的环保标准、卫生标准和安全标准制定发布后，用法律形式强制执行，对保障人民的身体健康和生命财产安全具有重大作用。

6. 我国标准分级

《中华人民共和国标准化法》将我国标准分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标准四级。

世界各国的标准方法都是由国家选定和批准并加以公布的。我国的国家标准由国务院标准化行政主管部门制定；行业标准由国务院有关行政主管部门制定；地方标准由省、自治区和直辖市标准化行政主管部门制定；企业标准由企业自己制定。标准经制定后作为“法律”公布施行。国家标准（代号“GB”），行业（部颁）标准如：化工行业标准（代号“HG”），冶金行业标准（代号“YB”）等。此外也允许有地方标准或企业标准（代号“QB”），但是只能在一定范围内施行。标准的前载用字母代号，后载用数字编号和年份号，如产品用类别，也应在标准中标示出来。

我国标准分强制性标准和推荐性标准，所谓强制性标准是指具有法律属性，在一定范围内通过法律、行政法规等手段强制执行的标准是强制性标准；其他标准是推荐性标准，在标准名称后加“/T”。如 GB/T 223.5—2008 是钢铁及合金化学分析方法中还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量的标准。

根据《国家标准管理办法》和《行业标准管理办法》，下列标准属于强制性标准。

① 药品、食品卫生、兽药、农药及劳动卫生标准。

② 产品生产、储运和使用中的安全及劳动安全标准。

③ 工程建设的质量、安全、卫生等标准。

④ 环境保护和环境质量方面的标准。

⑤ 有关国计民生方面的重要产品标准等。

推荐性标准又称非强制性标准或自愿性标准，是指生产、交换、使用等方面，通过经济手段或市场调节而自愿采用的一类标准。这类标准，不具有强制性，任何单位均有权决定是否采用，违犯这类标准，不构成经济或法律方面的责任。应当指出的是，推荐性标准一经接受并采用，或各方商定同意纳入经济合同中，就成为各方必须共同遵守的技术依据，具有法律上的约束性。

7. 标准的有效期

标准分析法不是固定不变的,随着科学技术的发展,旧的方法不断被新的方法代替,新标准颁布后,旧的标准即应作废。

自标准实施之日起,至标准复审重新确认、修订或废止的时间,称为标准的有效期,又称标龄。由于各国情况不同,标准有效期也不同。如 ISO 标准每 5 年复审一次,平均标龄为 4.92 年。我国在国家标准管理办法中规定国家标准实施 5 年内要进行复审,即国家标准有效期一般为 5 年。

8. 企业在什么情况下应制定企业标准

已有国家标准、行业标准和地方标准的产品,原则上企业不必再制定企业标准,一般只要贯彻上级标准即可。在下列情况下,应制定企业标准:上级标准适用面广(指通用技术条件等,不是属于单个产品标准或技术条件),企业应针对具体产品制定企业标准名称、引言、适用范围;技术内容(包括名词术语、符号、代号、品种、规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存等);补充部分(包括附录等)等。

9. 国际标准和地区性标准

国际标准的代号为“ISO”。国际标准是由非政府性的国际标准化组织制定颁布的。

随着国际贸易的迅猛发展和经济全球化的进程加快,国际标准在国际贸易与交流中的作用显得尤为重要。为了扩大我国的对外贸易和减少贸易中的技术壁垒,以国际标准作为基础制定我国的标准势在必行。

在采用国际标准的原则与方法上遵循国际上的统一尺度,其结果才能被国际承认。为此,原国家质量技术监督局委托中国标准研究中心依据 ISO/IEC 指南 21:1999《采用国际标准为区域或国家标准》的要求,制定了 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南第 2 部分:采用国际标准的规则》。该项标准于 2001 年 4 月 9 日批准、发布,于 2001 年 10 月 1 日实施。

GB/T 20000.2—2001 的实施使规范采用国际标准的我国标准符合最新的国际准则,并获得世界各国的认可,从而促进贸易与交流。

只限于在世界上一个指定地区的某些国家组成的标准化组织,称为地区性标准组织。例如,亚洲标准咨询委员会(ASAC),欧洲标准化协作委员会(CEN)等。这些组织有的是政府性的,有的是非政府性的。其主要职能是制定、发布和协调该地区的标准。地区标准又称为区域标准,泛指世界某一区域标准化团体所通过的标准。通常提到的地区标准,主要是指原经互会标准化组织、欧洲标准化委员会、非洲地区标准化组织等地区组织所制定和使用的标准。

10. 技术标准

对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准,称为技术标准。它是从事生产、建设及商品流通的一种共同遵守的技术标准。技术标准的分类方法很多,按其标准化对象特征和作用,可分为基础标准、产品标准、方法标准、安全卫生与环境保护标准等;按其标准化对象在生产流程中的作用,可分为零部件标准、原材料与毛坯标准、工装标准、设备维修保养标准及检查标准等;按标准的强制程度,可分为强制性标准与推荐性标准;按标准在企业中的适用范围,又可分为公司标准、公用标准和科室标准等。

五、标准物质

在石油化工工业分析中常常使用标准物质。在分析化学中使用的基准物质是纯度极高的单质或化合物。有关行业使用的标准试样是已经准确知道化学组成的天然试样或工业产品