

先进粉体技术

粉体加工与标准化

杨玉芬 盖国胜 编著

清华大学出版社

先进粉体技术

粉体加工与标准化

杨玉芬 盖国胜 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书详细介绍了国内外粉体加工技术标准的发展现状,特别介绍了我国粉体技术标准研制、粉体标准样品制备等信息,给出了推进这一领域的标准化工作和提升粉体制备技术水平的发展路径。

本书适合粉体加工从业者、科研人员和大专院校的师生阅读参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

粉体加工与标准化/杨玉芬,盖国胜编著. --北京:清华大学出版社,2015
(先进粉体技术)

ISBN 978-7-302-40097-4

I. ①粉… II. ①杨… ②盖… III. ①粉末法 IV. ①TB44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 089615 号

责任编辑:黎 强

封面设计:常雪影

责任校对:赵丽敏

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址:<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:140mm×203mm 印 张:8.25 字 数:206 千字

版 次:2015 年 7 月第 1 版

印 次:2015 年 7 月第 1 次印刷

定 价:40.00 元

产品编号:064120-01

《先进粉体技术》丛书

编写指导委员会

主任：盖国胜

副主任：杨玉芬 李 冷

委员(以拼音为序)：

丁 浩	丁 明	盖国胜	韩成良
韩跃新	侯贵华	胡国明	李 刚
李 辉	李 冷	李双跃	刘 飏
刘建平	马少健	任 俊	苏宪君
田长安	王玉蓉	吴 琛	吴 燕
武洪明	杨华明	杨济航	杨玉芬
叶 菁	张长森	张以河	张学旭
赵娣芳	朱联烽		

序

粉体是固体物质存在的一种普遍形式,是由一定尺寸颗粒组成的集合体。颗粒的大小、形貌结构与表面状态的量变可以导致粉体宏观特性的质变。粉体工程学科的发展与其它学科交融,形成了超细粉碎、精密分级、高度均化、分散、复合包覆、改性改质、干燥、烧结成型、储存、包装、输送、纳米粉体合成与应用、粉体性能检测等操作单元、合成工艺或集成技术。与这些单元、工艺或技术有关的粉体加工技术已广泛应用到电子信息、航空航天、新材料、新能源、生物工程、建材、机械、塑料、橡胶、矿山、冶金、医药、食品、饲料、农药、化肥、造纸、资源再生、环境保护、交通运输等国民经济的各个领域或行业,已成为人们公认的、与现代科学技术密切相关的、植根于传统产业的必不可少的基础性技术。

粉体加工技术既服务于传统产业,又开拓着战略性新兴产业,已经受到越来越多的研究者、技术人员和企业管理人员的关注和重视。不同行业、领域或企业之间针对同样的加工过程都需要进行必要的学术或技术交流,从而提升从业人员的整体素质和管理水平,推动粉体技术进步。“先进粉体技术”丛书就是因应上述形势和需要而组织出版的。

由清华大学材料科学与工程系盖国胜教授等人组织

和策划出版的“先进粉体技术”丛书不仅包括传统的粉碎、分级、混合等实际操作单元,还包括与粉体加工过程密切相关的辅助环节、加工助剂、生物材料、技术标准以及生产过程的故障处理等内容。本丛书包含的各个分册均以“粉体”为主线,分别介绍了粉体加工技术在某一“点”的研究现状与发展趋势,这种论述和内容安排不仅有助于读者将关注点集中在某个局部或某个技术问题,而且很容易将单一的应用技术与实际生产结合起来。我相信本丛书的出版不仅能满足高校和科研院所相关专业师生的教学需要,也能够满足这些机构的科研人员和生产企业的技术人员了解粉体加工技术的要求。为此,我谨向本丛书的编写者和出版者表示由衷的感谢,衷心希望本丛书的编写和出版能够对推动相关行业或领域的学术交流和科技进步产生应有的作用。

中国工程院院士、西安建筑科技大学教授

徐德龙

2012年6月于西安

注：徐德龙院士现任中国工程院副院长。

前 言

粉体加工技术的单元操作涵盖了超细粉碎、精密分级、高度均化、分散、复合包覆、改性改质、干燥、烧结成型、储存、包装、输送、纳米粉体合成与应用、粉体性能检测等环节,已被广泛应用到电子信息、航空航天、新材料、新能源、生物工程、建材、机械、塑料、橡胶、矿山、冶金、医药、食品、饲料、农药、化肥、造纸、资源再生、环境保护、交通运输等国民经济的各个领域。粉体科学与技术工程学科的内容也随着应用领域的不断扩大和深入而发展变化,已成为一门多学科交叉的综合性实用型学科,既深入传统加工业,又支撑现代高技术领域。为了提升我国基础原材料产业和装备制造业的整体水平,提升“中国制造”国际市场上的竞争力,作为重要加工手段的粉体加工技术必须规范化和标准化。

本分册内容有5章,第1章标准基础知识,第2章粉体技术标准发展现状,第3章通用粉体技术标准研制,第4章粉体标准样品研制,第5章标准化的重要性。

本分册的目的是希望粉体从业人员了解粉体技术标准的重要性,树立规则与标准意识,了解发达国家粉体技术标准与实物标准现状。同时希望更多的粉体企业重视、贯彻并实施粉体技术标准,对已发布的两项通用粉体技术基础标准提出中肯的意见,以便及时修订、补充、完善,提升中国粉体加工技术的总体水平。本分册还向读者传递了一个信息,文字类技术标准与实物类标准样品的研制过程,也是技术改造、工艺优化、技术创新,管理上台阶的过程,能够极大地提升企业整体技术水平与管理水平。

本分册提供了多种了解发达国家标准发展现状的信息渠道与

网络平台,读者可以充分发挥当代发达的网络资讯条件,通过学习、借鉴、引进,提升我国粉体加工技术水平。

本分册由杨玉芬负责整理与统稿,盖国胜负责审订。在此,笔者要向所有直接或间接参与粉体标准制订工作的同事、同行和朋友们表示诚挚的谢意!感谢各位在粉体基础标准制订过程的努力与辛劳,没有各位的真诚合作与积极配合,就没有粉体技术基础标准的问世。

本分册的编写充分利用了国内外各网络平台,鉴于不同信息来源对国外标准的翻译水平参差不齐,笔者以 GB/T 为依据,对 ISO 及其他国家的标准进行了翻译。虽然笔者对有些 GB/T 标准名称有自己的看法,为方便读者阅读并尊重不同行业的习惯,仍然将其他国家标准的中文题目尽可能与 GB/T 的题目保持一致。另外,也做了大量的比对与校核。限于笔者的能力和水平,加之编写过程有些仓促,书中难免会有差错或疏漏之处,敬请各位读者给予批评指正。联系信箱:yangyufen@tsinghua.edu.cn,gaigs@tsinghua.edu.cn。

杨玉芬 盖国胜

2015年4月于北京清华园

目 录

第 1 章 标准基础知识	1
1.1 标准与标准化	1
1.2 标准类别	2
1.2.1 强制性标准与推荐性标准	2
1.2.2 文字类标准与实物类标准	3
1.3 标准编号规则	17
1.3.1 文字类标准	17
1.3.2 实物类标准	19
1.4 标准申请材料	22
1.4.1 文字类标准	22
1.4.2 实物类标准	22
第 2 章 粉体技术标准发展现状	23
2.1 发达国家粉体技术标准	23
2.1.1 美国	25
2.1.2 日本	43
2.1.3 德国	53
2.1.4 英国	75
2.1.5 法国	95
2.2 ISO 国际标准	102

2.3	我国粉体技术标准	109
2.3.1	现有粉体标准	109
2.3.2	申报渠道	135
2.3.3	参与 ISO 标准化活动	136
第 3 章	通用粉体技术标准研制	138
3.1	颗粒与粉体	138
3.2	粉体加工技术	147
3.3	基础标准滞后于市场发展	150
3.4	粉体技术基础标准的重要性	152
3.5	技术难点与创新	154
3.6	术语标准	159
3.7	图形标记标准	175
第 4 章	粉体标准样品研制	207
4.1	通用粉体加工检测评价体系	207
4.1.1	需求性分析	208
4.1.2	通用粉体标准样品体系设计	210
4.1.3	粉体标准样品研制流程	213
4.2	粉体标准样品制备技术难点	214
4.3	硅酸锆标准样品	215
4.3.1	可行性与必要性	215
4.3.2	制备过程	220

第 5 章 标准化的重要性.....	230
5.1 标准与企业整体水平的关系	230
5.2 标准化的重要性	231
5.3 专利、技术创新与技术标准的关系.....	233
5.4 存在的问题与解决方案	236
参考文献.....	239
致谢.....	242
附件 1	244
附件 2	245
附件 3	246
附件 4	247

第1章 标准基础知识

1.1 标准与标准化

1. 标准化

标准化是为在一定的范围内获得最佳秩序,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。标准化是一项制定条款活动;所指定的条款应具备的特点是共同使用和重复使用;条款的内容是现实问题或潜在问题;制定条款的目的是在一定范围内获得最佳秩序。这些条款将构成规范性文件。标准化的结果是形成条款,一组相关的条款就形成规范性文件。如果这些规范性文件符合制定标准的程序,经过公认机构发布,就成为标准。所以标准是标准化活动的结果之一[标准信息中心,2014]。

2. 标准

1983年我国颁布的国家标准(GB 3935.1—1983)对“标准”进行定义:“标准是对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验和综合成果为基础,经有关方面协商一致,由主管机构批准,以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据。”

1983年国际标准化组织发布的ISO第二号指南(第四版)重新对“标准”进行定义:“由有关各方根据科学技术成就与先进经验,共同合作起草,一致或基本上同意的技术规范或其他公开文件,其目的在于促进最佳的公众利益,并由标准化团体批准。”

目前,我国有国家标准、行业标准、地方标准、协会标准和企业标准等几大类。

国家标准——由国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会联合发布；

行业标准——由国家各主管部(委、局)批准发布；

地方标准——由各地方标准化行政主管部门发布；

协会标准——由各行业协会发布,参照行业标准、国家标准的要求进行研制；

企业标准——由企业制订,须报当地有关行政主管部门备案。

1.2 标准类别

1.2.1 强制性标准与推荐性标准

按照标准化对象,通常把标准分为技术标准、管理标准和工作标准三大类。

技术标准是指对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准。包括基础技术标准、产品标准、工艺标准、检测试验方法标准,以及安全、卫生、环保标准等。

管理标准是指对标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准。包括管理基础标准,技术管理标准,经济管理标准,行政管理标准,生产经营管理标准等。

工作标准是指对工作的责任、权利、范围、质量要求、程序、效果、检查方法、考核办法所制定的标准。一般包括部门工作标准和岗位(个人)工作标准 [标准信息中心,2014]。

中国国家标准按标准性质,可以分为强制性标准和推荐性标准两类。

1. 强制性标准

保障人体健康,人身、财产安全和法律、行政法规规定强制执

行的标准是强制性标准。在一定范围内通过法律、行政法规等强制性手段加以实施的标准,具有法律属性。一经颁布,必须贯彻执行。否则对造成恶劣后果和重大损失的单位和个人,要受到经济制裁或承担法律责任。

强制性标准主要是对有些涉及安全、卫生方面的进出口商品规定了限制性的检验标准,以保障人体健康和人身、财产的安全。我国的进出口商品必须执行强制性标准,均由国家法律法规明确规定,由各地出入境检验检疫机构严格执行。

以下几方面的技术要求均为强制性标准:涉及国家安全,保障人体健康和人身、财产安全,涉及产品及产品生产、储运和使用安全、卫生、环境,涉及工程建设的质量、安全、卫生、环境以及国家需要控制的建设工程,涉及污染物排放限值;保护动植物生命安全和健康,防止欺骗、保护消费者利益以及国家需要控制的重要产品等方面的技术要求。

强制性标准可分为全文强制和条文强制两种形式。标准的全部技术内容需要强制时为全文强制形式;标准的部分技术内容需要强制时为条文强制形式。

2. 推荐性标准

推荐性标准又称为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,违反这类标准,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商品经济合同中,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[标准信息中心,2014]。

1.2.2 文字类标准与实物类标准

按标准的表现形式,可分为文字类标准与实物类标准两大类。

1. 文字类技术标准

(1) 术语标准

术语标准是以各种专用术语为对象所制定的标准。术语标准中一般规定术语、定义(或解释性说明)和外文对应的词语等,如通用粉体加工技术术语标准 GB/T 29526—2013。

(2) 符号代号标准

符号代号标准是以表示事物和概念的各种符号代号为对象制定的标准。这些符号和代号具有准确、简明和不易混淆等特点,被广泛应用于生产工艺、交通运输及安全等方面,也常常作为科学技术的一种共同语言,如通用粉体加工设备图形标记标准 GB/T 29527—2013。

(3) 产品标准

产品标准是对产品结构、规格、质量和检验方法所做的技术规定。按其适用范围,分别由国家、部门和企业制定;是一定时期和一定范围内具有约束力的产品技术准则,是产品生产、质量检验、选购验收、使用维护和洽谈贸易的技术依据。

主要内容包括产品的适用范围,产品的品种、规格和结构形式,产品的主要性能,产品的试验、检验方法和验收规则;产品的包装、储存和运输等方面。

(4) 方法标准

方法标准是以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定、作业等方法为对象制定的标准。例如试验方法、检查方法、分析方法、测定方法、抽样方法、设计规范、计算方法、工艺规程、作业指导书、生产方法、操作方法及包装、运输方法等。

(5) 安全标准

安全标准是指为保护人体健康,生命和财产的安全而制定的标准,有两种形式,一种是专门的安全标准;另一种是在产品标准或工艺标准中列出有关安全的要求和指标。按照标准的内容,安

全标准包括劳动安全标准、锅炉和压力容器安全标准、电气安全标准和消费品安全标准等。安全标准一般为强制性标准,如 GB 17269—2003 铝镁粉加工粉尘防爆安全规程,由国家通过法律或法令形式强制执行。

(6) 环境保护标准

环境保护标准是指以保护环境为目的制定的标准,包括环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准、国家环境标准样品标准、环境基础标准等,按环境保护标准性质划分为强制性和推荐性标准。

(7) 规范或规程

规范或规程也是标准的一种表现形式,习惯上统称为标准,只有针对具体对象才加以区别。针对产品、方法、符号、概念时,一般采用标准;针对工程勘察、规划、设计、施工等技术事项所做的规定,通常称为规范;针对操作、工艺、管理等技术要求时,一般称为规程。

(8) 国际标准

国际标准是指国际标准化组织(International Standardization Organization, ISO)、国际电工委员会(International Electrotechnical Commission, IEC)以及国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)确认并公布的标准。国际标准在世界范围内统一使用。国际标准作为向国际社会传播先进实用的生产方式,以及消除国际贸易技术壁垒的重要手段,已引起世界各国的普遍重视,其发展步伐越来越快,范围也越来越广泛,意义重大。

每一项国际标准都是 ISO 成员或相关机构达成共识的结果,可以被各个国家等同或等效采用而成为该国的国家标准。a) 国家标准与国际标准在技术内容和文本结构上完全相同; b) 国家标准与国际标准在技术内容上相同,但可以包含规定的小的编辑性修改。

一项国际标准由技术委员会(TC)和分技术委员会(SC)分别

经过申请、预备、委员会讨论、审查、批准、发布共六个阶段的工作。

(9) 国外先进标准

国外先进标准是指未经国际标准化组织(ISO)确认并公布的其他国际组织的标准,发达国家的国家标准,有影响的区域性组织的标准和国际上有权威的团体标准与企业(公司)标准中的先进标准。例如:美国国家标准(American National Standards Institute, ANSI)、德国标准化学会标准(Deutsches Institut für Normung e. V., DIN)、英国标准学会标准(British Standard, BS)、日本工业标准调查会标准(Japanese Industrial Standards, JIS)、法国标准化协会标准(NF)等。

2. 实物类标准

实物标准是标准的另一种存在形式,与文字标准构成完整的标准形态。

1) 标准样品

ISO 指南 30—1991 表明:标准样品是具有足够均匀的一种或多种化学的、物理的、生物学的、工程技术的或感官的等性能特征,经过技术鉴定,并附有说明有关性能数据证书的一批样品。标准样品可以是纯的或混合的气体、液体或固体,也可以是一件制品或图像。多数标准样品是批量鉴定的,也就是在一批物料中任意抽取少到能满足要求的一部分,能够代表整批物料在规定的不确定度范围内的性能数值。有证标准样品是具有一种或多种性能特征,经过技术鉴定附有说明上述性能特征的证书,并经国家标准化管理机构批准的标准样品[GB/T 15000.2—1994]。

有效期内的标准样品必须具有良好的均匀性与稳定性。均匀性是以相同的结构或成分存在,并具有一种或多种性能的物料的一种状态,对具有一定规格样品,不论此标准样品是否取自同一包装(如瓶,包),通过检验,其被测定特性值都落在规定的不确定度范围内,就该标准样品的这一特性而言称为均匀性。稳定性是