

高等学校教材

绝缘材料 工艺学

► 胡兆斌 编



化学工业出版社

教材出版中心

高等学校教材

绝缘材料工艺学

胡兆斌 编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

绝缘材料工艺学/胡兆斌编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 10
ISBN 7-5025-5636-2

I. 绝… II. 胡… III. 绝缘材料-工艺学 IV. TM21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 103580 号

高等学校教材

绝缘材料工艺学

胡兆斌 编

责任编辑: 杨 菁

文字编辑: 颜克俭

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 于剑凝

化学工业出版社

出版发行

教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 17½ 字数 432 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5636-2/G · 1468

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序 言

本书编者毕业于原哈尔滨电工学院绝缘材料专业，毕业后工作在哈尔滨绝缘材料厂。为三线建设 1970 年调入原属机械工业部的东方绝缘材料厂（1994 年公司化改制为四川东材企业集团有限公司）工作。编者在哈尔滨绝缘材料厂和四川东材企业集团有限公司工作期间，曾任技术员、工程师、高级工程师，受聘教授级高级工程师和西南科技大学教授，行政职务曾历任研究所所长、技术处处长、总师办主任、副总工程师和顾问。在行业和学术团体中曾担任四川省电工学会常务理事兼电工材料专业委员会主任委员、中国电工技术学会高级会员、全国非织布技术协会理事、机械工业质量委员会委员和绝缘材料行业质量委员会委员。《绝缘材料工艺学》一书，对原材料、生成反应、生产设备、工艺技术、技术标准、出现的质量问题及处理方法等，从理论和实践上作了较全面的阐述，实用价值较高。

本书是以目前生产中常用的树脂为主线，对有关各类型绝缘材料作了介绍，反映了目前国内绝缘材料的生产现状，有利于读者掌握各种绝缘材料的制造工艺及性能，对解决实际技术问题也有参考意义。

本书为高等院校绝缘材料专业和高分子材料专业了解绝缘材料的专业教材，也可供电工绝缘材料行业中有关工程技术人员参考。这是一本系统性和实用性较强的专业书。

“绝缘是电机的心脏”，绝缘对电气设备的寿命和可靠性具有决定性的作用。

绝缘也是电气设备技术性能的重要影响因素。先进的绝缘材料和绝缘技术，对提高电气设备的性能、降低成本等都具有显著的作用。

电机电器的绝缘水平，在一定程度上是电气工业技术水平的重要标志之一。

随着我国国民经济的飞速发展，电气工业更是得到了空前的发展机遇，为绝缘材料提供了广阔的发展前景。传统的绝缘材料已不能满足扩大应用领域的需要，各种新型绝缘材料必将给绝缘材料的构成带来巨大变化。为此，需要更多的绝缘材料技术人才，通过学习“绝缘材料工艺学”，了解和掌握绝缘材料的制造工艺，促进绝缘材料更新换代和电气工业的发展。

中国电器工业协会绝缘材料分会

副理事长 邵景发

2003 年 12 月 17 日

前 言

《绝缘材料工艺学》是根据高分子材料专业开设绝缘材料专业课的需要而编写。同时适用于从事绝缘材料技术工作的科技人员以及有关人员参考。

绝缘材料是以高分子材料为基础的电机、电器等各种电气设备所必需的关键材料。绝缘材料皆以合成树脂为基本材料,构成不同形态、性能各异的实用材料。中国绝缘材料分为漆、树脂和胶类、浸渍纤维制品、层压制品、模塑料、云母制品、薄膜和复合材料等类别。要掌握各类绝缘材料的制造工艺、性能和应用,必须了解树脂。

为系统了解各类绝缘材料的制造,本书按常用的合成树脂及绝缘材料分类逐章编写。

第1章绪论,主要介绍绝缘材料的有关常识及我国绝缘材料工业发展情况与发展趋势,是绝缘材料专业的入门简介。第2章绝缘用树脂,是介绍目前生产中常用的几种合成树脂的原材料、制造工艺等。第3章~第9章按绝缘材料类别,介绍不同树脂构成的绝缘材料及其所用原材料、制造工艺、产品性能、质量问题讨论和应用等。

书中所引用指标大部分是现行的最新标准,如需全面了解,可按标准号查找正式标准。

在编写本书过程中,承蒙中国电工学会理事、绝缘材料与绝缘技术专委会主任委员曹亚琴教授级高级工程师、中国电器工业协会绝缘材料分会邵景发副理事长、西南科技大学卢忠远教授、唐安斌博士提出宝贵意见。在此,谨表诚挚的谢意。

由于本人水平有限,书中难免有错漏之处,希望读者批评指正。

编者

2004. 5

目 录

第1章 绪论	1
1.1 绝缘材料的定义和作用	1
1.2 耐热分级	2
1.3 绝缘材料分类、命名及型号	2
1.4 常用标准代号	6
1.5 国际标准化组织	6
1.6 国际电工委员会	7
1.7 绝缘材料发展简况与趋势	7
1.8 绝缘材料的几个主要性能及测试问题.....	11
1.8.1 试样和测试条件.....	11
1.8.2 绝缘电阻、电阻率.....	12
1.8.3 相对介电常数和介质损耗角正切.....	13
1.8.4 击穿电压、电气强度.....	14
1.8.5 几点说明.....	15
1.8.6 拉伸强度.....	15
思考题	15
第2章 绝缘用树脂	17
2.1 酚醛树脂.....	17
2.1.1 原材料.....	17
2.1.2 酚醛树脂的生成反应.....	19
2.1.3 热固性酚醛树脂的制造.....	21
2.1.4 酚醛树脂的有关问题讨论.....	22
2.1.5 改性的酚醛树脂.....	24
2.2 三聚氰胺甲醛树脂.....	27
2.2.1 三聚氰胺.....	27
2.2.2 三聚氰胺甲醛树脂的生成反应.....	28
2.2.3 三聚氰胺甲醛树脂的制造.....	29
2.2.4 三聚氰胺甲醛树脂的有关问题讨论.....	30
2.2.5 丁醇改性三聚氰胺甲醛树脂.....	31
2.3 聚酯树脂.....	33
2.3.1 苯二甲酸酐-甘油树脂	34
2.3.2 聚对苯二甲酸乙二醇酯.....	36
2.3.3 不饱和聚酯树脂.....	37
2.4 环氧树脂.....	41
2.4.1 环氧树脂的种类.....	41

2.4.2	环氧树脂的技术要求	44
2.4.3	环氧树脂的固化和固化剂	46
2.4.4	环氧活性稀释剂	55
2.4.5	环氧树脂的性能	57
2.5	聚酰亚胺	58
2.5.1	均苯型聚酰亚胺	58
2.5.2	双马来酰亚胺	61
2.5.3	改性聚酰亚胺	62
2.6	二苯醚树脂	65
	思考题	68
第3章	绝缘漆	69
3.1	概述	69
3.1.1	绝缘漆的组成	69
3.1.2	绝缘漆的分类	69
3.2	有溶剂浸渍漆	71
3.2.1	浸渍漆的作用及要求	71
3.2.2	有溶剂浸渍漆的特点	72
3.2.3	有溶剂浸渍漆的基本原料	72
3.2.4	油性漆的制造	79
3.2.5	醇酸树脂漆	80
3.2.6	环氧酯漆	84
3.2.7	二苯醚树脂漆	87
3.2.8	改性聚酯漆	88
3.2.9	聚酰亚胺漆	89
3.3	无溶剂浸渍漆	93
3.3.1	概述	93
3.3.2	不饱和聚酯无溶剂漆	95
3.3.3	环氧无溶剂漆	97
3.3.4	其他无溶剂漆	99
3.3.5	无溶剂漆的优缺点	102
3.4	漆包线漆	103
3.4.1	聚酯漆包线漆	103
3.4.2	聚酯亚胺漆包线漆	107
3.4.3	THEIC 改性聚酯亚胺漆包线漆	109
3.4.4	聚氨酯漆包线漆	110
3.4.5	常用漆包线漆的性能	112
	思考题	114
第4章	绝缘漆布	115
4.1	概述	115
4.2	绝缘漆布用主要材料	116

4.2.1	绝缘细布	116
4.2.2	绝缘细绸	117
4.2.3	玻璃布	117
4.2.4	油性漆	118
4.2.5	三聚氰胺醇酸漆	118
4.3	绝缘漆布的制造	119
4.3.1	设备	119
4.3.2	工艺准备	119
4.3.3	工艺控制	120
4.3.4	工艺操作	121
4.3.5	常见漆布的外观质量问题及处理	121
4.3.6	漆布带的切割	122
4.4	绝缘漆布的应用	122
	思考题	122
第5章	柔软复合材料	123
5.1	原材料	123
5.1.1	电绝缘纸板	124
5.1.2	聚酯纤维非织布	124
5.1.3	聚芳酰胺纤维纸	125
5.1.4	聚氨酯粘合剂	131
5.1.5	其他粘合剂	131
5.2	品种、用途和性能	132
5.2.1	品种及用途	132
5.2.2	6520 聚酯薄膜绝缘纸复合材料的性能	136
5.2.3	聚酯薄膜聚酯纤维非织布复合材料的性能	136
5.2.4	6640 聚酯薄膜聚芳酰胺纤维纸复合材料的性能	137
5.2.5	6650 聚酰亚胺薄膜聚芳酰胺纤维纸复合材料的性能	137
5.3	柔软复合材料的制造	138
5.3.1	复合机	138
5.3.2	制造工艺	139
5.3.3	应用	140
	思考题	140
第6章	层压制品	141
6.1	纤维增强材料	141
6.1.1	绝缘纸	141
6.1.2	棉布	143
6.1.3	玻璃布	146
6.2	纸布的浸渍与干燥	149
6.2.1	立式上胶机	149
6.2.2	卧式上胶机	150

6.2.3	上胶工艺	152
6.2.4	胶纸布的质量检测	153
6.2.5	影响上胶纸布质量的各种因素	154
6.3	层压板压制工艺和设备	156
6.3.1	层压板的生产流程	156
6.3.2	层压板的生产设备	156
6.3.3	层压板生产工艺	160
6.3.4	薄层压板的连续化生产	165
6.4	胶纸布指标对层压制品性能的影响	166
6.4.1	树脂含量对性能的影响	166
6.4.2	可溶性树脂含量对性能的影响	167
6.4.3	挥发物对性能的影响	168
6.5	层压板质量问题的分析	169
6.6	层压板的性能及应用	171
6.6.1	层压板的性能	171
6.6.2	层压板的应用	175
6.7	层压管制造工艺与设备	175
6.7.1	层压管的生产流程	175
6.7.2	原材料	175
6.7.3	层压管的生产设备	176
6.7.4	层压管生产工艺	177
6.7.5	层压管新的成型方法	181
6.7.6	各种因素对层压管性能的影响	183
6.7.7	层压管的性能与应用	186
6.8	层压棒和模压制品工艺和设备	186
6.8.1	层压棒和模制层压制品的生产流程	186
6.8.2	层压棒和模制层压制品的生产设备	186
6.8.3	层压棒和层压制件生产工艺	188
6.8.4	引拔成型棒的生产	190
6.8.5	层压棒易出现的质量问题	190
6.8.6	层压棒的性能和应用	191
6.9	层压制品的几项新技术	192
6.9.1	真空压力浸胶成型	192
6.9.2	新型加热技术	193
思考题		194
第7章 电工塑料		196
7.1	概述	196
7.1.1	电工塑料的特点及在电工中的应用	196
7.1.2	电工塑料的生产方式	198
7.1.3	原材料	199

7.2 酚醛塑料	200
7.2.1 干法生产	200
7.2.2 湿法生产	203
7.3 三聚氰胺压塑料	205
7.3.1 三聚氰胺玻璃纤维压塑料	205
7.3.2 三聚氰胺石棉压塑料	206
7.4 不饱和聚酯玻璃纤维塑料	207
7.4.1 团状压塑料	207
7.4.2 片状压塑料	207
7.4.3 粒状压塑料	208
7.5 压塑料制品的成型	209
7.5.1 压塑料制品的成型设备	209
7.5.2 压制工艺	210
7.5.3 模压制品的质量分析	212
7.5.4 注塑工艺	213
7.5.5 注塑制品的质量分析	214
7.6 塑料的性能及应用	214
7.6.1 塑料的性能要求	214
7.6.2 应用	214
思考题	217
第8章 云母制品	218
8.1 概述	218
8.2 原材料	219
8.2.1 云母	219
8.2.2 薄片云母	220
8.2.3 粉云母纸	221
8.2.4 无碱玻璃布	225
8.2.5 粘合剂	225
8.3 云母带	227
8.3.1 云母带的品种、性能和用途	230
8.3.2 云母带的制造	232
8.4 云母板	233
8.4.1 柔软云母板	233
8.4.2 塑型云母板	236
8.4.3 换向器云母板	237
8.4.4 衬垫云母板	240
8.5 云母箔	241
8.5.1 云母箔的组分、性能、用途	241
8.5.2 云母箔的制造	243
思考题	243

第9章 电工薄膜	244
9.1 聚酯薄膜	244
9.1.1 聚酯树脂	244
9.1.2 聚酯薄膜的成型方法及其主要设备	245
9.1.3 薄膜制造	251
9.1.4 影响薄膜质量的因素	251
9.1.5 薄膜的性能	252
9.1.6 薄膜的应用	254
9.2 聚丙烯薄膜	255
9.2.1 聚丙烯树脂	255
9.2.2 聚丙烯薄膜生产过程及主要设备	256
9.2.3 边废料的回收与利用	259
9.2.4 薄膜的性能及应用	260
9.3 聚酰亚胺薄膜	262
9.3.1 薄膜制造	263
9.3.2 薄膜的性能	266
9.3.3 薄膜的应用	267
思考题	268
主要参考文献	269

第1章 绪 论

提要：介绍绝缘材料定义、用途、耐热分级、分类、命名及型号、标准化常识、主要电性能及测试等、发展简况与趋势。

要求：了解绝缘材料工业和产品构成以及发展趋势。了解绝缘材料在电机、电器工业中的重要性，常用标准代号，熟悉绝缘材料分类、命名、型号及耐热分级，对几个电性能参数及测试在概念方面有所了解。

1.1 绝缘材料的定义和作用

这里所述的绝缘材料是电工绝缘材料。按国家标准 GB 2900.5 规定绝缘材料的定义是：“用来使器件在电气上绝缘的材料”。也就是能够阻止电流通过的材料。它的电阻率很高，通常在 $10^6 \sim 10^{19} \Omega \cdot m$ 的范围内。如在电机中，导体周围的绝缘材料将匝间隔离并与接地的定子铁芯隔离开来，以保证电机的安全运行。

绝缘材料的用途是将带电的部分与不带电的部分或带不同电位的部分相互隔离开来，使电流能够按人们指定的路线去流动。

绝缘材料在电工产品中是必不可少的材料。例如一台 300MW 汽轮发电机就需绝缘漆 10t、云母制品 8t、层压板 5t、漆布和薄膜约 1t；一台 3200kW 的变压器所需绝缘材料占其总质量的 34%；一台 10kV 的高压断路器所需绝缘材料占其总量的 18%。按我国发电设备装机容量及与之配套的电工设备的绝缘材料消耗定额平均为 65t/10MW，由此可见绝缘材料在电工设备中所占比例是很大的。

大体上，电机、电器设备都是由导体材料、磁性材料、绝缘材料和结构材料构成的。除绝缘材料之外，其他都是金属材料。电机、电器在运行中，不可避免地要受到温度、电、机械的应力和振动，有害气体、化学物质、潮湿、灰尘和辐照等各种因素的作用。这些因素对绝缘材料比其他材料有更显著的作用。可以说，绝缘材料对这些因素更为敏感，容易变质劣化，致使电工设备损坏。所以绝缘材料是决定电机、电器运行可靠性的关键材料。随着运行时间的延续，绝缘材料必然要老化，并且其老化速度要比其他材料快，所以决定电机、电器使用寿命的关键材料也是绝缘材料。

绝缘材料是决定电机、电器技术经济指标的关键因素之一。电机的重要技术经济指标之一是质量功率比，即 kg/kW 值。减少比值，对电机有重要意义。据报道，从 1900 年到 1967 年，1hp (0.75kW) 的电机质量由 40kg 减少到 10kg，目前已降低到 6kg/kW 水平。导致这种变化的重要原因是采用耐热性高的绝缘材料。降低 kg/kW 值可节约大量金属材料，降低电机成本。如一台 A 级 (105℃) 电动机采用 H 级 (180℃) 绝缘之后，可缩小体积 30%~50%，节约铜 20%、硅钢片 30%~50%、铸铁 25%。当然，采用同一型号机，用耐温指数更高的绝缘材料，可以提高功率或延长电机的使用寿命。从电机、电器产品的造价情况来看，绝缘材料所占费用约在一半，这些都说明了绝缘材料在电机、电器工业中所占的地位和作用了。

1.2 耐热分级

电工产品绝缘的使用期受到多种因素的影响,而温度通常是对绝缘材料和绝缘结构老化起支配作用的因素。因此已有一种实用的、被世界公认的耐热性分级方法,也就是将电气绝缘的耐热性划分为若干耐热等级。按国家标准 GB 11021—89 (IEC 85) 规定,各耐热等级及所对应的温度值如下。

耐热等级	温度/℃	耐热等级	温度/℃
Y	90	H	180
A	105	200	200
E	120	220	220
B	130	250	250
F	155		

温度超过 250℃, 则按间隔 25℃ 相应设置耐热等级。

由于习惯上的原因,目前无论对绝缘材料、绝缘结构和电工产品均笼统地使用“耐热等级”这一术语。但今后的趋势是,对绝缘材料推荐采用“温度指数”[●]和“相对温度指数”两个术语;绝缘结构对电工产品则保留采用“耐热等级”这个术语。

标明某电工产品为某耐热等级,绝不意味着该产品绝缘结构中的每一种绝缘材料都具有相同的温度极限。

绝缘结构的温度极限与其中各绝缘材料的温度极限可能不直接相关。在绝缘结构中,绝缘材料的温度极限可能因受到其他组成材料的保护而有所提高,也可能因材料间不相容而使绝缘结构的温度极限低于各个组成材料的温度极限。所有这些问题应该通过功能试验予以研究。

1.3 绝缘材料分类、命名及型号 (JB/T 2197—1996)

(1) 分类

绝缘材料产品按大类、小类、温度指数及品种的差异分类。

绝缘材料产品按形态结构、组成或生产工艺特征划分为 8 大类。用一位阿拉伯数字来表示。大类代号在产品型号中为型号的第一位数字。见表 1-1 所列。

表 1-1 电气绝缘材料产品的大类代号

大类代号	类 别
1	漆、可聚合树脂和胶类
2	树脂浸渍纤维制品类
3	层压制品、卷绕制品、真空压力浸胶制品和引拔制品类
4	模塑料类
5	云母制品类
6	薄膜、粘带和柔软复合材料类
7	纤维制品类
8	绝缘液体类

● 温度指数——对应于绝缘材料热寿命图上给定时间 (通常为 20000h) 的摄氏温度值 (GB 2900.5—83)。

各大类绝缘材料产品中按应用范围、应用工艺特征或组成划分小类。用一位阿拉伯数字代表。小类代号在产品型号中为型号的第二位数字。前 6 大类的小类代号见表 1-2, 小类空号供今后发展新型材料用。

表 1-2 电气绝缘材料产品的小类代号

大类代号	大类名称	小类代号	小类名称
1	漆、可聚合树脂和胶类	0	有溶剂漆
		1	无溶剂可聚合树脂
		2	覆盖漆、防晕漆、半导体漆
		3	硬质覆盖漆、瓷漆
		4	胶粘漆、树脂
		5	熔敷粉末
		6	硅钢片漆
		7	漆包线漆、丝包线漆
		8	灌注胶、包封胶、浇注树脂、胶泥、腻子
		9	—
2	树脂浸渍纤维制品类	0	棉纤维漆布
		1	—
		2	漆绸
		3	合成纤维漆布、上胶布
		4	玻璃纤维漆布、上胶布
		5	混织纤维漆布、上胶布
		6	防晕漆布、防晕带
		7	漆管
		8	树脂浸渍无纬绑扎带
		9	树脂浸渍适形材料
3	层压制品、卷绕制品、真空压力浸胶和引拔制品类	0	有机底材层压板
		1	真空压力浸胶制品
		2	无机底材层压板
		3	防晕板及导磁层压板
		4	—
		5	有机底材层压管
		6	无机底材层压管
		7	有机底材层压棒
		8	无机底材层压棒
		9	引拔制品
4	模塑料类	0	木粉填料为主的模塑料
		1	其他有机填料为主的模塑料
		2	石棉填料为主的模塑料
		3	玻璃纤维填料为主的模塑料

续表

大类代号	大类名称	小类代号	小类名称
4	模塑料类	4	云母填料为主的模塑料
		5	其他有机填料为主的模塑料
		6	无填料塑料
		7	—
		8	—
		9	—
5	云母制品类	0	云母纸
		1	柔软云母板
		2	塑型云母板
		3	—
		4	云母带
		5	换向器云母板
		6	电热设备用云母板
		7	衬垫云母板
		8	云母箔
		9	云母管
6	薄膜、粘带和柔软复合材料类	0	薄膜
		1	薄膜上胶带
		2	薄膜粘带
		3	织物粘带
		4	树脂浸渍柔软复合材料
		5	薄膜绝缘纸柔软复合材料 薄膜漆布柔软复合材料
		6	薄膜合成纤维纸柔软复合材料 薄膜合成纤维非织布柔软复合材料
		7	多种材质柔软复合材料
		8	—
		9	—

机电工业系统的绝缘材料厂生产的绝缘材料大部分属于表 1-2 中的 1~6 大类，表 1-1 中第 7 大类中少数小类产品也有生产。

产品型号中的第三位数字为温度指数。

对于表 1-2 所列第 5 大类中第 0 小类（云母纸）及第 6 小类（电热设备用云母板）等产品允许不按温度指数进行分类。其余产品应按温度指数分类，分类代号应符合表 1-3 规定。

电气绝缘材料的基本分类单元为品种，同一品种产品的组成基本相同。电气绝缘材料的品种用一位阿拉伯数字来表示。

(2) 关于产品命名

命名原则

表 1-3 电气绝缘材料的温度指数代号

代 号	温 度 指 数	代 号	温 度 指 数
1	不低于 105	5	不低于 180
2	不低于 120	6	不低于 200
3	不低于 130	7	不低于 220
4	不低于 155		

电气绝缘材料按产品大类、小类名称命名，允许在此基础上加上能反映该产品主要组成、工艺特征、特性或特定应用范围的修饰语。在只叙述一个品种的场所，应在产品名称前冠以产品型号。

如：漆、可聚合树脂和胶类产品的命名

产品名称中应依次描述

——主要化学组成；

——修饰语；

——类别名称。

注：修饰语也可以写在主要化学组成前。

示例 1：1032 三聚氰胺醇酸浸渍漆；

示例 2：1034 环氧少溶剂浸渍漆；

又如：层压制品、卷绕制品、真空压力浸胶制品和引拔制品类的命名

产品名称中应依次描述

——树脂名称；

——底材名称；

——修饰语；

——类别名称。

注：修饰语也可以放在底材名称或树脂名称前。

示例 1：3240 环氧酚醛层压玻璃布板；

示例 2：3721 酚醛层压布棒。

(3) 关于型号编制方法

按温度指数分类的电气绝缘材料，产品型号用 4 位阿拉伯数字来编制，其中

——第一位数字取表 1-1 规定的大类代号；

——第二位数字取表 1-2 规定的小类代号；

——第三位数字取表 1-3 规定的温度指数代号；

——第四位数字为该产品的品种代号。

示例：1032 三聚氰胺醇酸浸渍漆，其中

——第一位数字“1”表示该产品归属第 1 大类；

——第二位数字“0”表示该产品归属第 1 大类中的第 0 小类；

——第三位数字“3”表示该产品的温度指数不低于 130；

——第四位数字“2”为该产品的品种代号。

根据产品划分品种的需要，可以在型号后附加英文字母或用连字符后接阿拉伯数字来表示不同的品种，其含义应在产品标准中规定。

对于云母制品，其型号连字符后接阿拉伯数字的含义为

——“1”表示粉云母制品；

——“2”表示金云母制品；

——“3”表示金粉云母制品。

对于符合国际标准或国外先进标准定义、等同采用国际标准或国外先进标准生产的产品，可以等同采用相应的国际标准或国外先进标准编制产品型号，可将按国际标准或国外先进标准编制的型号写在按本标准编制的型号后面，并用圆括号括起来。

1.4 常用标准代号

国内标准

GB 国家标准（强制）

GB/T 国家标准（推荐）

JB 机械部标准（强制），现称行业标准（强制）

JB/T 机械部标准（推荐）现称行业标准（推荐）

DB/5100 地方企业标准（四川）

国外标准

IEC 国际电工委员会标准

ISO 国际标准化组织标准

ASTM 美国材料试验学会标准

ASA 美国标准协会标准

ANSI 美国国家标准研究所标准

NEMA 美国全国电气制造商协会标准

JIS 日本工业标准

DIN 德国工业标准

BS 英国标准

NF 法国标准

ГОСТ 俄罗斯国家标准

1.5 国际标准化组织

1921年、1923年英国、美国、比利时、加拿大、荷兰、挪威、瑞士七国先后两次商讨成立国际标准化机构，未作出约束性决定。1926年在美国开会才定下来建立国际标准化协会。起草了组织章程，设7人小组委员会进行筹备，1928年在布拉格举行成立大会，定名为国际标准化协会（ISA），计有20个国家参加，到1938年有21国参加，直到1946年10月14~26日，中国等25个国家64名代表在伦敦成立新的国际标准化组织（ISO），会址设在瑞士日内瓦。ISO日内瓦办事处于1947年底正式开始办公。

ISO是世界上最大的非政府性标准专门机构，成为联合国甲级咨询机构。其主要活动是制订国际标准、协调世界范围内的标准化工作。

1978年9月我国以中国标准化协会名义加入ISO。到1980年会员国有88个。其中正式成员71个，通讯成员17个。

国际标准的贯彻是采取自愿的。