

第一章 概述

随着石油化学工业的发展，成型加工和应用技术的提高，许多化工产品和化工材料在建筑业获得了广泛的应用，形成了建材行业中一支新军——化学建材。它的发展与应用，极大地丰富了我国建筑产品的门类，满足了日益增长的人民生活水平要求，对建筑技术和工程质量的提高，发挥了重要的作用。

第一节 化学建材概念与分类

一、化学建材的概念

建筑材料的生产历史悠久，传统的建筑材料包括砖瓦灰砂石等材料，在我国已有数千年的历史。近代建筑水泥、钢材、木材、玻璃、陶瓷等材料大量地应用，成为建筑物的主导产品。人类社会将进入一个新的世纪，现代科学技术也得到了迅速的发展，因而一类新型的边缘材料——化学建材应运而生，已经在建筑领域获得了广泛的推广应用，成为建材行业新的经济增长点。

“化学建材”的称谓始于 1980 年前后。改革开放以来，我国建筑市场异常活跃，对各种建材，特别是新型建材的需求很大。因此，各类以合成有机高分子材料生产的建筑材料，习惯上称为化学建材的产品取得了很快的发展，如丙烯酸乳液建筑涂料，聚氯乙烯 (PVC) 型材与门窗、管材，聚苯乙烯、聚氨酯类保温材料等等。

化学建材如同新型建材的称谓一样，尚未能得到确切的划分和定义，国际上也没有类似的划分和称谓。因此，它是独具特色的一类建筑新型材料，约定俗成，化学建材已成为生产商、用户和行业内外人人皆知的重要建筑材料之一。

二、化学建材的分类

根据化学建材的概念，人们按照建筑材料品种的不同或建筑应用领域区别，大致分类如下。

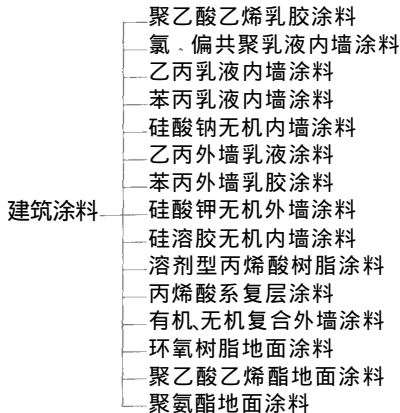
1. 塑料门窗类

塑料门窗类目前国内外主要生产的品种为 PVC 门窗，发达国家的应用比例达 50% 以上或更多，我国近年来的市场占有率逐年迅速增长，是一类重要的化学建材制品。

2 塑料管材类



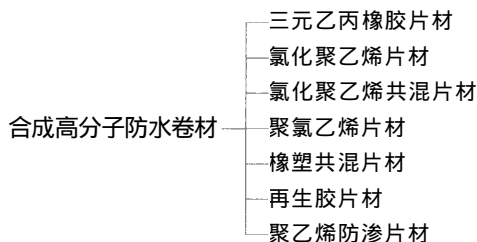
3. 建筑涂料类



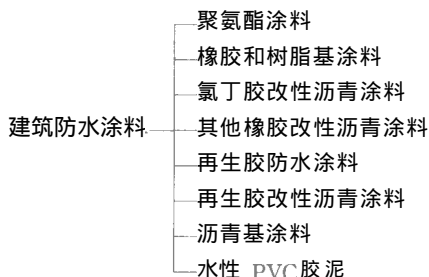
4. 建筑防水材料类

建筑防水材料主要包括合成高分子防水卷材、防水涂料、建筑密封材料三大类。

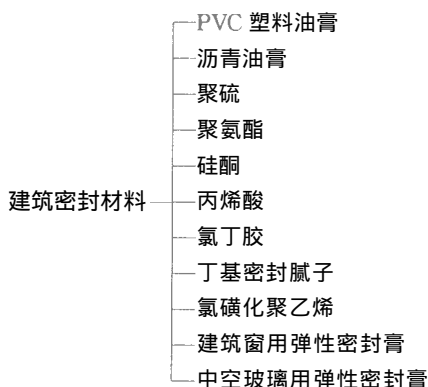
(1) 合成高分子防水卷材



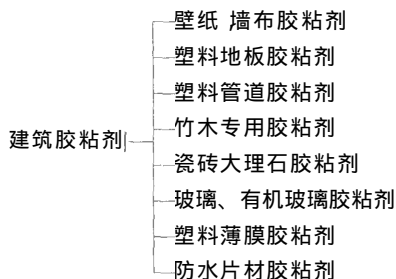
(2) 建筑防水涂料



(3) 建筑密封材料

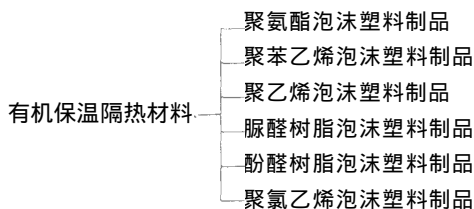


5. 建筑胶粘剂

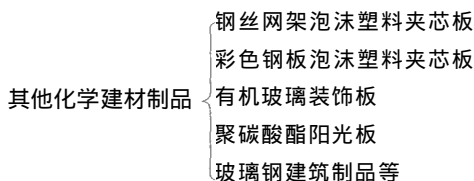


6. 建筑保温材料类

属于化学建材范畴的建筑保温材料，通常是指有机隔热保温材料，大致有以下几种。



7. 其他化学建材制品



三、化学建材的特性

化学建材是一类新兴的建筑材料，它主要包括建筑塑料、建筑涂料、建筑防水、密封材料、隔热保温、隔声材料、建筑胶粘剂、混凝土外加剂等。国外化学建材发展很快，品种日新月异，功能、质量不断提高，用途广泛，市场容量很大，故建筑界有人称它是继水泥、钢材、木材之后的第四大建筑材料，其中尤其是建筑塑料所占比重最大。化学建材在我国近年来发展速度很快，其主要原因在于它具有优良的物理、化学性能及施工性能。

自重轻，便于施工，节省运力。如塑料管的质量仅为铸铁

管的 $\frac{1}{8} \sim \frac{1}{10}$ ，可以大大减轻劳动强度，提高安装工效。

耐腐蚀，不霉不蛀，特别适宜于潮湿、腐蚀环境或有白蚁的地区。

具有优良的使用功能。如安装塑料窗的居室，可降低噪声 $3 \sim 4\text{dB}$ ，提高室温 $1 \sim 2^\circ\text{C}$ ；塑料管内壁光滑，不易被杂物阻滞而发生堵塞；它具有一定的延伸性，冬季不易冻裂；弹性防水、密封材料，较传统材料能提高防水、防渗和密封性，从而大大提高防水工程质量；各种混凝土外加剂，可以使混凝土速凝、缓凝、早强，提高其流动性便于泵送，减少干缩，抗冻，防水，防止钢筋锈蚀，还可以节省水泥，用低标号水泥能制得高质量的混凝土。

可以为建筑施工带来极大方便。如隧道、矿坑发生裂缝、渗漏，只需注入化学灌浆材料，即可形成隔断屏障，及时止水；铁路路基或房屋地基下陷，向土壤中灌注此材料，能使地基坚固，从而解决施工上的难题；整体卫生盒子间，可在工厂预制装配后移入建筑物，从而大大提高施工工效；建筑胶粘剂的应用，为快速简便施工，提高效率创造了有利条件。至于一些装饰、装修材料，如门窗、隔断、护墙板、挂镜线、窗帘盒、壁纸、地板及各种饰面材料，对美化居住环境所起的作用，更是众所周知的了。

⑤ 节能。百余年来，钢铁产量一直是国家工业化水平的标志。今天科学技术的高度发展，合成材料、有色金属和无机非金属材料，在许多领域，正在取代传统的钢材，使材料工业发生了重大的变化。其中，尤其是塑料产量急剧增长，这与世界性的能源紧张有关。塑料是一种低能耗材料，无论是生产过程，还是使用过程都有显著的节能效果。据报道，单位体积钢材的生产能耗，为通用塑料的 2.4 倍。美国塑料工业协会作过调查：1977年美国生产塑料管材 91 万 t ，相当于 880 万 t 金属管，后者的生产能耗为前者的 4.9 倍。在使用能耗方面，国内也作过实测，塑料给水管，由于摩阻系数小，可节电 50% ，同等供水能力，管径可降低一档。再说建筑节能，通常房屋有 $30\% \sim 50\%$ 的热量是通过门窗缝隙散失的，前一阶段对墙体和屋面的散热采取了措施，现在已开始注意抓门窗的

热散失问题。据中国建筑科学研究院测定，北京地区一个采暖期(3000h)，单层塑料门窗的能耗仅为单层钢窗能耗的 $1/3$ ，如加上其他种种因素，综合算来，采用塑料窗的住宅，比钢窗或铝窗的房屋，一般可节省采暖能耗 30%~50%。塑料泡沫隔热材料用于原油集输系统的保温，用于冷库、冷藏车的隔热保冷，均有明显的节能效果和经济效益。减水剂用于混凝土的捣制，可节约水泥 10%~15%，水泥是大吨位、高能耗的产品，其间接节能的作用，也是十分可观的。

⑥ 节约木材，节约钢材。这个问题，在我国显得更为突出。我国森林资源缺乏，前些年由于过度采伐，有些林区已达无林可采的地步。近年狠抓了植树造林，情况有所好转，从目前公布的数字看，森林覆盖率已由原来的 12% 提高到 14%，但考虑到植被、生态保护等因素，年采伐量仍很有限，木材的供需矛盾在相当长时间内仍将很突出。钢材近年虽较大幅度增长，但与国民经济发展的需求，仍有差距。进入国际经济大循环后，虽然可以靠进口来解决，但还需外汇平衡。特别是有些国家，为保护本国生态环境，也正在逐渐减少木材的采伐和出口，所以节木、节钢仍将是一项长期国策。建筑业是节木、节钢重点行业之一，这也就为发展化学建材提供了机遇。

第二节 化学建材推广应用相关政策

除用户对化学建材优异性能的了解和认识外，国家有关部门对化学建材应用政策的制订和倡导，对化学建材的推广应用和发展起到了至关重要的作用。

改革开放以来，我国化学建材发展很快，并得到了国家有关部委的重视。在国家科委的重视和支持下，1981年12月，原化学工业部、原轻工业部、国家建材总局、国家建工总局成立了化学建材专业组。1984年，原国家经委主持召开会议，对推动化学建材的发展提出明确要求。1992年，原化学工业部、原轻工业部、国家建材局、中国石化总公司和建设部，联合向国务院和国家经贸委提

出了关于加速发展化学建材的建议。1993年3月,在国家经贸委支持下,由上述5个部门和单位成立了全国化学建材协调组。在深入调查研究的基础上,研究制定关于加快化学建材的发展规划、目标、方针、任务和政策措施。

国家经贸委2001年6月25日发布了“建材工业‘十五’规划”,其中对包括化学建材在内的新型建材提出了在花色品种、质量及规模上的要求。

主要内容包括积极发展内外墙装饰材料、塑料门窗等现代建筑门窗以及塑料管材、管件等新型建材产品。重点解决外墙涂料的研制开发、生产和供应,以及保温材料在建筑节能中的应用等问题。塑料门窗重点发展优质产品,抓好五金件的生产与供应,提高产品的整体质量。塑料管材的发展重点是开发和推广室内上水管、燃气管、热水管和地下排水管的新品种,形成一批品种齐全、规格系列配套、年产3万t以上规模的企业,增强其国际竞争力。

据此,有关部门制订了国家“十五”期间的发展规划。

1. 塑料异型材和门窗

2000年,塑料门窗在全国的建筑门窗市场占有率达到15%。其中东北、西北和华北采暖地区塑料门窗应用量占门窗市场的50%以上,沿海地区塑料门窗比例不少于30%,有腐蚀性环境的建筑物要尽量采用塑料门窗。到2002年,塑料门窗在门窗的市场占有率达到20%,到2005年市场占有率可能达到40%左右。

2. 塑料管材

2000年,在全国新建、改建、扩建工程中,建筑排水管道50%采用塑料管,建筑给水管道30%采用塑料管。到2005年,在全国新建、改建、扩建工程中,建筑排水管道70%以上采用塑料管,建筑给水和热水供应管道60%以上采用塑料管,电线套管80%以上采用塑料管,建筑雨水排水管道50%以上采用塑料管;城市供水管道(直径400mm以下)50%以上采用塑料管,村镇供水管道70%以上采用塑料管;城市排水管道30%以上采用塑料管道;城市燃气管(中低压管)50%以上采用塑料管。

3. 建筑涂料

“十五”期间，涂料工业将对现有生产装置进行改造，提高自动化水平和劳动生产率，实现产品生产的规模化。淘汰落后工艺、落后设备和品质低劣的产品，如低档聚乙烯醇水玻璃内墙涂料、聚乙烯醇缩甲醛涂料。

要大力发展高档合成树脂涂料，使高档合成树脂涂料的比例由目前的 70% 提高到 2005 年的 80%。大力发展节能低污染的水性涂料、高固体分涂料、粉末涂料、无溶剂涂料和辐射固化涂料。在建筑涂料中，重点发展无污染的水性涂料，重点开发耐候性（10 年以上）的建筑涂料，如有机硅、有机氟及其改性的丙烯酸酯类建筑涂料。

4. 建筑防水材料

防水材料 2000 年市场销售量约为 3.65 亿 m^2 ，2010 年约为 4.36 亿 m^2 ；建筑密封材料的需求量 2000 年约为 6 万 t，2010 年约为 14 万 t。

“十五”期间，新型防水材料所占比例上升到 70%，其中改性油毡增长到 1.5 亿 m^2 ，占 35%；高分子防水卷材 8000 万 m^2 ，占 19%；防水涂料 28 万 t，占 14%；喷涂聚氨酯金属屋面等新型防水材料 1000 万 m^2 ，占 2%。纸胎油毡下降到 30%。

第二章 塑料门窗

我国塑料门窗的发展道路是艰难曲折的，但终由于它本身的优越性能，而在市场大潮的竞争中受到了广大消费者的青睐。进入 20 世纪 90 年代，在国家化学建材推广应用“十五”计划和 2010 年发展规划纲要等相关政策的指导下，形成了发展高潮。

第一节 国内外塑料门窗的发展

一、国外塑料门窗的发展

20 世纪初，欧洲开始研究塑料制品。20 世纪 50 年代，德国、奥地利开发应用 PVC 树脂，生产门窗型材，生产工艺和设备发展很快。20 世纪 70 年代，塑料门窗生产技术进入美洲，美国、加拿大得到广泛应用。20 世纪 80 年代中期，中国在自有的基础上，大量引进德国、奥地利、美国等国的技术和设备，塑料门窗得到大量生产应用。实际在世界上已形成欧洲的德国、奥地利，美洲的美国、加拿大，亚洲的中国、日本、韩国等三大塑料门窗研究、生产应用板块。

50 多年来，塑料行业研究开发很快，门窗的式样品种繁多，型材结构和断面形状尺寸日趋合理，并发展成为调整行业产品结构、节能代木、代钢的重要途径。市场占有率较低的国家，正积极扩大生产，提高效率，降低成本，增加竞争力扩大市场占有率；市场占有率高的国家，向纵深方向发展，开发新设备、新工艺、新材料，研究新技术，开发新型材结构，门窗向多样化、彩色化、择优复合化、多功能化及高耐久性、高效节能、美观的方向发展。

技术经济发达的国家，正在开发新的挤出组装智能化高效设备，研究开发绿色环保型添加剂和扩大型材原材料领域。

1. 欧洲的塑料门窗发展

在欧洲，德国塑料门窗的开发应用始于 20 世纪 50 年代，应用 PVC 树脂，生产塑料门窗型材的厂家达 70 多家，组装厂超过 3000 多家。这几年，年用 PVC 树脂达 40 万 t。塑料门窗的市场占有率达 53%，北部地区，塑窗的比例高达 80%。其他国家，如奥地利、瑞士、法国、英国等国家，应用塑料门窗的市场占有率的比例也很高，它们分别为 48%、14.5%、28%、33%。在今后的 10 年内，PVC 塑料窗市场在欧洲，每年将会有 7%~8% 的增长速度。

(1) 欧洲塑料门窗生产工艺技术

欧洲塑料门窗型材生产工艺 已发展有软硬共挤、前后共挤、双色共挤、新旧料共挤、立式共挤、卧式共挤、后共挤等。尤其是后共挤技术，共挤模具装在定型器后面，可以在不改变模头的情况下，共挤密封条。新旧料共挤，可在型材靠墙体的一侧，采用回收料，既不影响美观，也不影响产品性能，可大大节省原料，降低产品成本。

型材高速挤出工艺 高速挤出是欧洲近几年才发展起来的新技术。它采用双头模具，即一条挤出生产线同时挤出两根型材，这种方法可大大提高产量，但是操作要求较高，调整时间较长。双头模具起始调整时间为单头模具的 2 倍左右，其生产线投资约增加 60%，产量为 360kg/h(最高能达 500kg/h)。辅型材已有四头模具并可以带软硬共挤出技术。

型材表面涂覆技术

a. 型材贴膜工艺 德国、奥地利、门窗型材厂生产的型材均贴保护膜，以免在运输安装时损坏表面。贴膜工艺比较简单，只要在挤出生产线上装一卷膜架和压紧轮等附加装置即可。另一种在型材表面贴装饰膜，尤其是在型材外侧表面贴上各种花纹，如木纹压印膜等装饰专用膜，此装饰膜有耐气候老化的要求，日光下不褪色，其胶粘剂也有特殊的要求，有专用的贴膜机可在各种型材上贴膜。装饰膜的基体膜，也可以保护被装饰的型材表面不受损伤。

b. 型材喷涂工艺 在异型材上用特种涂料喷涂着色，这种涂料与 PVC 型材本体结合牢固，加工简便，设计颜色随意性大。欧

洲近年来发展较快,但特种涂料价格贵,欧洲市场价格为 25 美元/L,可喷涂 8m^2 。

c. 型材印刷工艺 在异型材上进行装饰印刷需专用的印刷工艺线,它包括型材清洗、输送、印刷、涂层、干燥等工序。近几年欧洲较少使用,主要原因是油墨耐日光老化性能不佳,容易变色。

型材结构的发展 德国塑料门窗型材结构的改进,开始一般采用 1.5mm 厚薄壁单腔型材,但明显强度不足,增加壁厚到 2.5mm 后,发现单腔排水孔道有锈蚀钢衬现象,隔声、保温性能也差。到 20 世纪 70 年代,基本淘汰单腔结构,开发出双腔结构。20 世纪 80 年代后期,为提高隔热、保温能力,逐渐发展成现在通用的三腔结构型材壁厚,一般外壁厚于内部筋肋,大致在 2.5~3.0mm 范围之间,大多为 2.8mm。四腔结构的也有,为数不多。为了提高型材强度和刚度,多在型材内腔加各种形状钢衬,厚度在 1.25~1.75mm 之间,中框处有的还采用 2mm 厚的铝增强筋,以增加强度和方便联接。

型腔冷却新技术 在异型材挤出工艺中一般真空定型器只能冷却型腔外表面,型腔内筋无法用水冷却。但德国 Traplast 公司有型腔内通水冷却工艺,在模头处有 3 根直径 6mm 的细管子进入冷却水,这项技术如得到推广,可以使型腔内外同时冷却,从而提高型材产量,同时有利于型材冷却的均匀性。但这项技术有很多关键问题要解决,如模头内冷却水通入后对流道设计的影响,熔融 PVC 流变特性的改变等等。

⑥ 门窗类型 门窗类型设计主要依据当地的气候,社会治安,民俗,生活水平等。欧洲以德国、奥地利为代表,主要开发应用平开门窗,分内外平开。推拉门窗,现在应用最多的为内开下悬窗。圆弧形的窗户,在新建筑上应用较多,有专用设备,在 135° 油浴中弯曲而成。

⑦ 在挤出成型工艺中,欧洲配方中,改性剂多为 CPE、EVA、ACR。热稳定剂偏重于铅盐体系,并正在开发研制低毒、高效的稳定剂。

目前，欧洲已开始趋向以 ACR 为改性剂，有机锡化合物及钾锌复合稳定剂体系。

⑧ 复合窗 欧洲窗子为了增加金属质地感，用机械的办法，在塑窗外表面被覆一层金属铝型材，保护塑料窗的型材不受紫外线辐射的破坏，增强窗子的耐久性，必要时，取下也很方便。

另外，铝型材的表面包覆一层 PVC 塑料或有机玻璃的产品，也获得应用。

(2) 管理与标准

德国塑料门窗的发展，很大成分是节能。1993 年第三次中东战争，引发起世界性的能源危机，占国家总能耗 35% 的建筑能耗，引起欧洲能源危机各国的关注。门窗耗能、可分生产能耗和使用能耗，生产 1t 铝和 1t 钢材，分别是生产 1t 塑料 PVC 的能耗的 8.8 倍和 4.5 倍。在门窗使用过程中散失的能量，约占建筑总使用能耗的 30%，然而，使用塑料门窗比使用铝门窗，可节省能耗 25%。

联邦德国政府非常重视塑料门窗的发展，在 20 世纪 70 年代至 80 年代初，10 年里共拨款 56 亿马克，用以补贴塑料门窗行业，促使该行业从技术上，产量和市场占有率方面，日趋完善和扩大。

为了保证产品的质量，充分发挥共混料设备的开机率，减少各生产厂家的设备投资和厂房建筑费用，欧洲各国多实行集中混料，集中供给的体制。这种管理机制，应该讲，从长远发展方面分析，优点很多。

塑料门窗，在德国采用 DIN18055、RAL-RG716/1 标准。规范门窗的各项技术指标，还包括原料的使用方法等。

2. 美国、加拿大塑料门窗的发展

美国、加拿大是木材资源丰富的国家，能源资源也好，但为了环境保护，节省能源，他们做了很大努力去开发推广塑料门窗。美国 20 世纪 70 年代，从欧洲引进塑料门窗生产技术，发展很快。据资料报道，1977 年至 1990 年，短短的十几年里，塑料窗的应用量

几乎翻了一番，每年以百分之十几的速度在增长，目前，塑料门窗在美国市场的占有率已超过 40%，在美国东部的一些地区，新建的住宅，70% 以上都采用塑料门窗。北美的加拿大，因冬季寒冷，塑料窗占有率达 35% 以上。

(1) 美国塑料门窗型材工艺技术

美国塑料门窗技术来自欧洲，但他们并没有生搬硬套，而是在欧洲的基础上，根据美国的气候，建筑风格，经济条件等，形成自己的体系。他们在窗型设计方面，主要采用美观小巧灵活的上下提拉窗、平开窗，手摇平开窗，推拉窗和悬窗，旋转窗、弧形窗等。

欧洲型材设计壁厚多在 2.8mm 左右，而美国的型材壁厚多在 1.8mm 左右，这种差异主要是根据美国的窗型组合，多在别墅、三层以下楼房使用与建筑特点、五金配件、气候条件、体系有关。

美国塑料窗的标准尺寸为 915mm × 1525mm 上下提拉窗，造价多在 50 美元/m²，其中使用的型材占 42%，五金件占 23%，玻璃占 23%，其他如人工费、运输等为 12%。推拉窗，约 45 美元/m²，其中型材占 49%，五金件占 11%，玻璃占 27%，其他占 13%。

门窗组装，美国体系的型材，开孔采用冲孔的方法，加工速度快而方便。而欧洲型材开孔多采用钻孔方法。

美国主要是上下提拉窗，采用不等距螺杆平衡器或者卷式钢带尼龙芯轴平衡器作开闭五金件，窗户开启时，可停留在任意位置上，非常便利。

欧洲多为平开翻转窗，五金件复杂，平开时用铰链，如转换为内翻转开启时，铰链要脱开，由链杆滑槽控制，窗的锁闭点，采用多点式。窗的执手，既是锁闭器，又是平开式翻转的转换器。

美国塑料门窗型材生产技术，虽然从欧洲引进，但很多工艺技术有自己独到之处，欧洲生产配方中，改性剂多用 CPE，而美国主要用 ACR，耐低温冲击强度明显优于 CPE，但价格较高。稳定剂方面，欧洲偏重于铅盐体系，而美国偏重于有机锡。近几年，欧美都趋向于开发低毒、高效 K-Zn 类稳定剂。

⑤ 大力开发复合型门窗。美国开发外塑内木复合门窗，它是基于成本和环保开发的。美国有一种钢板塑料外门，面层为冷轧薄钢板，芯层为塑料，周边用木条封边，这种门节能又防盗，很有实用价值。另外美国还开发一种用 55%~65% PVC 树脂和木质纤维素 35%~45% 混合的复合窗。新近美德联合开发 ABS 树脂作塑料门窗型材，密度小，可在一般挤出机上生产。

(2) 管理与标准

美国塑料门窗生产，品种多样，美观耐用，塑窗与墙体色调搭配和协，门窗用五金件规格齐全、质量稳定可靠，安装使用方便。施工时，配有专用密封胶，可对窗框周边缝隙进行密封。安装时，采用聚氨酯现发泡，将窗框与墙体孔隙密封，以保证塑料窗的使用效果。在美国塑料门窗生产厂家，对用户就塑料门窗的防水、防渗漏、节能等的耐久性，给予终生保证，一般大于 50 年，这是别的国家没有的。

美国 PVC 塑料门窗采用的是 ASTM 和 AAMA 标准。不管欧洲，还是美国、亚洲，门窗的基本性能，如保证抗风压、气体或雨水的渗漏性、保温隔声性能等都是是一致的。

3. 日本、韩国塑料门窗的发展

(1) 日本

日本住宅产业是 1968 年提出的，此后 30 多年来，日本住宅产业发展很快，先后成立住宅产业政府咨询机构——住宅对策审议会是政府管理部门的决策机构。建立住宅体系生产技术开发补助金制度。政府同意开发的项目，可以提供 50% 研究经费补助。另外，政府有住宅金融公库，为低收入购住宅发放低息贷款可达 35 年。又如建立了一系列住宅质量管理体系等，促使日本住宅产业快速发展，大量采用适合日本国情的新建材、新技术。

但就建筑门窗而言，据资料介绍，日本绝大多数窗户采用的是铝合金门窗，采用塑料门窗的比例不高，主要原因是以往多就塑料材质的耐老化、防火、环保等方面考虑，政府规定公共住宅不用塑料门窗，但不限制在北海道、札幌等寒冷地区推广使用。据 2000

年日本塑料行业展望报道，日本的聚氯乙烯产量从 1997 年以来，在逐年下降，输出有增加。硬质聚氯乙烯在窗材方面的应用量，虽有下降，但现在这种下降，是建筑业开工面积不足的原因造成的，考虑到塑料门窗的节能效果较佳，今后在寒冷地区，还是要大量推广应用。

日本在新技术开发研究方面是很重视的，他们就窗用基材 PVC 中的稳定剂、改进剂、增强剂方面作了大量工作。松下电机株式会社还开发了聚氯乙烯-脲醛复合的塑料门窗，其主要技术是在 PVC 型材腔体中填充树脂，以固化木质，增强型材。

日本的窗户，多采用推拉窗。20 世纪 80 年代以后，又多采用内平开-下悬窗，这种窗和五金配件，结构复杂、扇面大，价格高。

日本塑料门窗型材配方中，热稳定剂多用铅盐类和有机锡稳定剂。

(2) 韩国

韩国总人口 400 万，汉城就占 1500 万，占全国总人口 1/3 以上，年新建住宅面积 500 万 m^2 ，建筑按面积和装修质量，分为 150 m^2 、100 m^2 、大于 70 m^2 面积三个不同档次。建筑外墙、新建多为浅米黄色，城市西部新开发区，多为高层建筑。

外墙的窗均为双层推拉式。阳台内门，多为双层、落地大玻璃推拉门，卧室、贮藏室、浴室卫生间都为平开门。韩国房间内，多有空调，窗子基本无纱窗。大门基本外开。韩国窗子不大，一般南面开间 3.30~3.60m 起居室，推拉窗尺寸为 1.8m×2.1m，地方卧室为 1.5m×0.9m 高窗，窗墙比为 1:5，洗衣间也为高窗，尺寸为 0.9m×0.6m。

窗户结构与材质。韩国汉城多为铝合金门窗，近几年来，开发应用塑料门窗。外墙窗和阳台门多为双层推拉式门窗，其结构是外侧铝合金，内侧塑料或木框。大门多为双层钢板，内加高效轻质保温材料，具有隔声、保温、防盗功能，一般上设闭门器，下有定门器。

韩国建筑保温节能要求较高，同纬度的中国地区比同纬度韩国

外墙传热系数高一倍多。韩国外墙门窗，双层者多、且密封好。铝合金很少见本色，多是氧化或电泳为茶色的。塑料门窗的表面，大都采用真木被覆薄膜，或热转印各种花纹，也有加色母料形成通体木纹的，很少有本色的。韩国的塑料门窗多为聚苯乙烯微发泡材质的。PVC 的也有，但很少，主要是从环保方面考虑的。为了增强聚苯乙烯，也加钢衬，也有钢塑共挤工艺。

二、国内塑料门窗的发展

塑料门窗在我国起步并不太晚，早在 1956 年，我国化工研究部门就着手开始了研究。

半个世纪以来，我国在自己已有的基础上，引进国外技术，现已发展成型材生产能力突破 130 万 t、门窗组装线在 6000 条以上，门窗组装能力超过 1.3 亿 m^2 。

回顾我国塑料门窗的发展，大致可分四个阶段。

1956年到 1983 年。我国塑料门窗型材初始研究阶段，当时原辅材料无标准，门窗材质性能不规范。门窗质量差，多因型材变形大、变黄、发霉耐久性无法保证而难以推广应用。

② 1984年到 1990 年。在这个阶段的前三年，全国已有 59 家企业从国外引进整套 PVC 塑料门窗生产设备和技术，共有 PVC 塑料异型材生产线 176 条和 PVC 塑料门窗装配生产线 210 条，再加上当时国产的塑料异型材生产线 30 余条，合起来，当时国内有塑料异型材生产线 210 余条，年生产能力约为 9 万 t。但由于 PVC 原料和添加剂、填料价格上涨，成本高于当时的钢门窗，当时节能概念差，PVC 塑料门窗质量不稳定，无国家技术标准等等原因，塑料门窗难以大面积采用。在这种情况下，我国工业发展又处于上升时期，不少单位又盲目上马，1987~1988 年，国家便下文控制塑料门窗项目“上马”。到 1989 年，我国塑料门窗生产企业，实际只有 30% 的企业坚持生产。

③ 1991年到 1994 年。市场形势逐渐好转，全国塑料门窗型材生产线从 1989 年的 210 条，增加到 670 余条，组装厂从 250 余家，增加到 1400 余家，生产能力增加到 21 万 t。PVC 塑料门窗组装能

力约为 2000 万 m^2 。以上三个阶段，我国塑料门窗生产线，都是各地各部门自行确立的。

④ 1994 年到现在。1994 年 9 月召开“全国化学建材第一次推广应用工作会”，成立了由建设部、原化学工业部、全国轻工总工会、中国石油化学总公司、国家建材局组成国家化学建材协调组，规划、指导我国化学建材行业，使我国塑料门窗行业能稳健快速发展。近五六年来，我国塑钢门窗行业，从技术、工艺、企业管理全面地进入大发展阶段。

1. 我国塑料门窗工艺技术

(1) 型材系列挤出工艺和门窗品种

1984 年到 1990 年期间，我国从欧洲德国、意大利、奥地利、西班牙、日本等国家，引进的型材有 85 双轨推拉门窗型材系列，58 平开门窗型材系列、50 平开窗型材系列，这些型材结构，多是国外企业根据我国国情改造的，基本可以在中国使用，但有很多不足之处。这时，国内涌现出不少型材模具设计制造单位，按中国的经济、气候等条件，设计出 75 三轨系列推拉窗，85 三轨系列推拉窗，90 三轨系列推拉窗、45 系列平开窗等型材系列，解决了纱窗纱门问题，也降低型材的壁厚，约 2.5mm，降低了型材剖面尺寸，使型材材料用量降到 $9.6\sim 10.6\text{kg}/\text{m}^2$ ，为降低成本，在改进工艺，保证强度的条件下，力争把型材用量降到最低。

1995 年后，我国不少大型型材生产企业，又从国外整套引进 60、70、80 推拉窗、58 平开窗系列，基本解决了纱窗纱门问题。虽然型材用量变化不大、但市场情况看好。

由建设部主持的“节能型塑料门窗系列标准化设计”，1995 年设计的 60 平开门窗系列、60 推拉窗系列、50 平开窗系列。1996 年投入市场，市场情况良好。该系列，解决带上亮时窗框为整框结构；分体式推拉纱扇灵活方便；提高了窗子的密封性；采用矩形标准钢管作窗框钢衬，宜采购、增加强度、抗风压；型材用量较小。当然，也还有美中不足之处，有待进一步研究。

我国塑料门窗型材挤出工艺，高速挤出技术，近几年发展很