

高分子与工业

化学建材概况及发展前景

明祖望

(化工部科技研究总院, 北京, 100083)

提要 本文较系统地论述了化学建材的优越性能, 国内现状及在我国的发展前景。

关键词 化学建材、建筑塑料、建筑涂料、建筑胶粘剂、建筑防水密封材料、混凝土补加剂

一、化学建材是建筑材料的新秀

化学建材通常是指以合成高分子材料为主的新型建筑材料, 主要包括建筑塑料、建筑涂料、建筑防水密封材料、隔热保温材料、隔音吸音材料、建筑胶粘剂、混凝土补加剂等。它是建材工业中的一个新兴行业, 近一、二十年来, 国外发展极为迅速, 在国内也开始受到有关工业部门和建筑业的重视。

化学建材之所以能获得迅速发展, 主要是由于:

(1) 建筑业发展的需要

由于建筑规模的扩大和复杂程度的增加, 特别是高层、大跨度建筑项目日益增多, 对建筑设计、施工和材料都提出了新的要求。建筑设计、施工要向标准化、工厂化、机械化方向发展, 就要求材料轻质、高强、多功能。同时随着生活水平的提高, 各地众多旅游宾馆和公用设施的建设, 对装饰装修工程也提出了更高的要求, 传统的建筑材料已难以适应, 这就促使了新型化学建材的发展。

(2) 化学建材具有优良的性能和多种使用功能

高分子材料具有相对密度小、比强度高、耐腐蚀、不霉烂、虫不蛀等优点, 具有防水、

密封、隔热、隔音等多种功能, 并且易于成型加工成各种造型美观、色泽鲜艳的建材制品。例如塑料管材重量仅及铸铁管的 $1/6 \sim 1/8$, 而且光洁漂亮, 不易结垢, 流体阻力小; 塑料门窗加工简便, 隔热、隔音性好, 而且不需油漆维修; 高分子防水和密封材料与传统的沥青油毡相比, 可大大改善施工条件, 提高建筑物的防水功能; 塑料及化纤的铺地材料, 可使步感舒适并降低居室的撞击噪声; 高分子泡沫材料用于复合墙体, 可大大减轻建筑物的重量, 并提高隔热、隔音性能; 壁纸和地面、墙体涂料, 可以大大美化居室环境。总之, 化学建材对于加强室内外装饰、装修, 提高建筑物的使用功能和艺术效果, 都是不可缺少的。



明祖望 1950年南通学院纺织科化学工程系毕业。早期从事染料、中间体、化学纤维的合成和应用研究。60年代以来在化工部先后从事染料、化纤化工新材料、高分子材料的科技和生产管理,

历任副处长、副总工程师等职。兼任国家科委化学建材专业组秘书长, 中国塑料工程学会常务理事, 混凝土补加剂协会副理事长, 《化学建材》、《塑料工业》、《塑料建筑材料》编委, 全国化学建材情报信息网顾问。

(3) 有利于节能

能源短缺是当前世界性的问题,各国对于节能都很重视。据报导,工业发达国家建筑能耗(包括建筑物日常用能、建筑材料生产用能和现场施工用能)居各部门能耗的首位。为了节能,各国都采取了一系列政策和措施,千方百计降低建筑材料的生产能耗,降低建筑物的使用能耗,而化学建材在这方面都显示出了突出的优越性。

据联邦德国资料,生产 1m^3 聚氯乙烯材料耗能 70kJ ,生产 1m^3 聚烯烃材料耗能 $63\sim 72\text{kJ}$,而生产 1m^3 铝材耗能 617kJ ,生产 1m^3 钢材耗能 316kJ ,由此可见,塑料的生产能耗比铝材、钢材要低得多。日本通产省的资料也称,生产 1km 直径 150mm 的聚氯乙烯管材的能耗仅为同口径铸铁管的 31.5% 。再从使用能耗看,塑料管由于内壁光滑,不易结垢,流体阻力小,在输水过程中可节省能耗 $20\sim 30\%$ 。房屋采暖热能的 $2/3$ 是通过窗户散失的,如采用塑料窗,由于导热系数小

(聚氯乙烯的导热系数为 0.16 ,铝为 201 ,钢为 58),缝隙严密,一般可节省采暖费 30% 。中国建筑科学院曾在北京和东北地区对钢窗和聚氯乙烯塑料窗的能耗进行过实测对比,结果表明:北京地区一个采暖期单层钢窗耗能 $2080.35\text{kJ}/\text{m}^2$,塑料窗 $497.6\text{kJ}/\text{m}^2$,仅为钢窗能耗的 26% 。东北地区一个采暖期,钢窗能耗为 $2667.3\text{kJ}/\text{m}^2$,塑料窗 $726.3\text{kJ}/\text{m}^2$,仅为前者的 27% 。有时采用一些简易的办法,也可获得非常好的效果。如巴黎地区将真空镀铝的聚酯膜贴在窗玻璃上,冬季减少热散失,室温可提高 3°C ,夏季减少热辐射,室温可降低 8°C 。由此可见,高分子材料对于建筑节能的作用是不可低估的。联邦德国自 1977 年至 1982 年用于建筑节能投资 53 亿马克,其中 90% 用于扶持塑料窗。西欧、北欧其它国家,对建筑节能也采取了許多优惠政策和鼓励措施。

二、国内外化学建材发展概况

1. 建筑塑料

近年来,建筑塑料的发展令人瞩目。 1986 年世界建筑塑料产量超过 1600 万吨,占塑料总产量的 21% ,其中美国 650 万吨,联邦德国 165 万吨,日本 106 万吨,英国 70 万吨。值得提出的是,在一些木材、钢材都很丰富的国家,如美国、加拿大等,其建筑塑料也都大幅度增长,而且增长的速度都高于塑料总产量的年增长率。建筑塑料中,管材量最大,约占一半左右,主要用作给、排水管系、通风管、电线管、输气管等。塑料窗以联邦德国应用最为普遍,占窗框市场的 40% 以上;其次为奥地利,约占 30% ;美、英过去应用不多,但近年发展很快。至于墙纸、地板、化纤地毯及各种塑料线材、板材,早已普遍应用于家庭及公用场所,产量相对稳定,主要在翻新花式品种、提高质量、改善功能上下工夫,如开发防火、防霉,防结露,透气性好墙纸,开发步感更舒适及耐污染、耐磨性更好的铺地材料。

我国建筑塑料的研制、生产和试用始于 50 年代末,但发展较快还是近 10 年的事。据轻工部统计, 1981 年我国建筑塑料仅 1 万吨,占全国塑料制品总产量的 1% ; 1985 年为 10 万吨,占 4% ; 1987 年 18 万吨,占 6% 。 80 年代以来,引进了许多生产线,形成了一定的生产能力,对提高技术水平和产品质量是十分有利的。 10 年来,各部通力合作,重点抓了技术开发和消化引进技术。目前塑料给、排水管已完成了包括生产、施工、应用、标准、规程、规范等的全套技术开发工作,室内排水管在上海、天津的应用普及率已超过 50% ,但全国普及率还不高。大口径埋地给水管尚待进一步扩大工程试点,一旦在给水管网中打开局面,将使建筑塑料的用量大幅度上升。输气管、热水管的开发工作正在紧张地进行。塑料窗已安装试用数十万平方

米,正在进一步考核,由于种种原因,要在民用住宅上全面推广,尚存在一定的难度。工业厂房的耐腐蚀窗、高寒地区塑料窗以及钢-塑复合窗的技术开发,今年可望完成。塑料墙纸和地板,在原材料国产化方面做了大量工作,产品已投放市场,并有少量出口。据全国化学建材情报信息网对23家工厂的调查,1989年塑料墙纸销售量约9000万 m^2 。

2. 建筑涂料

一般发达国家的建筑涂料约占涂料总产量的40~50%,目前国外着重发展水性、高装饰性、耐久性的厚质涂料,尤其重视防火、防霉、防虫、防污染等功能性涂料的发展。我国内墙涂料仍以聚乙烯醇水玻璃及其改性产品为主,聚醋酸乙烯酯系的为数尚不多。外墙涂料有醋酸乙烯-丙烯酸酯共聚乳胶涂料、苯乙烯-丙烯酸酯共聚乳胶涂料、硅溶胶无机高分子涂料、无机-有机复配涂料、水性环氧、彩砂涂料等品种,总的说来多属中、低档产品。虽然引进了技术,但原料和助剂的配套问题较多,并未能使建筑涂料有大的改观。功能性涂料也正在研制。

3. 防水、密封材料

国外建筑防水材料近年来取得重大进展,新材料、新的施工技术不断出现,大大改善了建筑物的防水功能。总的趋势是:由传统的沥青基向高分子或高分子改性沥青发展,油毡的胎体已由纸胎向玻纤胎、化纤胎转变,高分子卷材迅速发展,嵌缝密封材料向高弹性、高耐久性发展,施工由热施工向冷施工转变。我国防水材料工业比较薄弱,当前纸胎沥青油毡仍占主导地位,高分子卷材年使用量不过500万 m^2 左右,品种有三元乙丙橡胶卷材*、聚氯乙烯卷材、氯化聚乙烯卷材等。防水密封材料仍以聚氯乙烯胶泥为主,高弹性的硅橡胶、聚硫胶、聚氨酯密封膏虽有批量生产,但应用不多。防水涂料有:再生胶乳沥青、氯丁胶乳沥青、丁

苯胶乳沥青、氯磺化聚乙烯等品种,年产量数万吨。

4. 建筑胶粘剂

国外品种甚多,施工使用非常方便。我国这方面起步较晚,目前产量1~2万吨,以低档的水溶性聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂(通常称107胶)为主,其它如氯丁胶、聚醋酸乙烯酯、环氧、聚丙烯酸酯等建筑用胶粘剂产量不大,在建筑业中还远远没有占有应有的地位。

5. 混凝土外加剂

应用混凝土外加剂可以提高混凝土的质量,节约大量水泥。国外用混凝土外加剂的品种有数百个,一些发达国家外加剂年产量都达数十万吨,使用外加剂的混凝土占混凝土总量的60~90%。我国外加剂品种有百余种,年产量约10万吨,各地应用外加剂的情况,差异颇大,就全国而言,应用外加剂的混凝土还不到混凝土总量的20%。发展混凝土外加剂,除要加强应用技术和宣传推广外,更应重视资源的综合利用,扩大原料来源,有了丰富而价廉的原料,才能为进一步发展打下基础。

上述各类化学建材制品的发展,也推动了专用牌号的合成树脂、各种改性剂和助剂的发展,“六五”和“七五”期间,国家都相应安排了科研开发和生产建设,限于篇幅,不再赘述。

三、我国化学建材的发展前景

据建设部门预测,90年代我国建筑业对化学建材的年平均需要量为:内外墙涂料90万吨,塑料管材62万吨,塑料墙纸6亿 m^2 ,化纤地毯1800万 m^2 ,塑料发泡保温材料76万 m^3 ,塑料窗1700万 m^2 ,塑料门3400万 m^2 ,防水涂料2万吨,嵌缝密封膏4万吨。这些预测数尚未包括旧房翻建和维修用材。由此可

* 乙烯-丙烯类三元共聚橡胶。

见,化学建材在国内的市场是相当广阔的。另外,我们也有许多有利条件:大型石油化工装置的投产,各地一些中小项目的建成,已能为化学建材提供多种牌号的专用树脂、改性剂和助剂,加上前几年引进了大量的化学建材制品生产线,国内也自行开发了一批生产和应用技术,这些都为今后的进一步发展奠定了良好的基础。因此,可以说,在我

国发展化学建材有必 要也 有 可 能,前景很好。

参 考 文 献

- 〔1〕 国家科委化学建材专业组,《综合报告》,1984.
- 〔2〕 城乡建设部,《建筑技术政策》,1986.
- 〔3〕 全国化学建材情报信息网,《我国化学建材发展战略问题论文集》,1989.
- 〔4〕 国家科委化学建材专业组,《赴联邦德国考察报告》,1982.

Survey and Prospect of Development of Synthetic Fibres Materials for Construction

Ming Zuwang

(Central Institute of Scientific Research in Chemical Industry)

Summary The remarkable performance, present situation and brilliant prospect of chemical materials for construction in China aresystematically reviewed

Key Words Chemical materials tor construction, Building plastics, Building coating, Building aolhesive, Waterproof building sealing material, Concrete additive,

(上接第7页)

Progress of Researches on Organic Polymer Ferromagnets

Jiang Bingzhi and Yang Jianmei

(Changchun Institute of Applied Chemistry, Academia Sinica, Changchun 130022)

summary In this paper it is reparted that the recent progress of researches on structural type organic polymer ferromagnets. The simple deaign principle of ferromagnets, ferromagnets with metal atoms and without, preparation of ferromagnets model and applied prospects are reported.

Key words Organic polymer ferromagnets, Organic charge transfer salts, Polyacrylonitrile, COPNA resin, High spin density organic solids