

实用PVC 木塑发泡板 技术手册

高 冬 周志坚 胡秋英 编著

金盾出版社

实用PVC市塑发泡板 技术手册

高 冬 周志坚 胡秋英 编 著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

PVC 木塑发泡板是近年来兴起的一种新型复合板材, 它是以聚氯乙烯与木粉、植物秸秆粉等木质粉料为主要原料, 加以适量的功能助剂, 经高温挤出、冷却成型所制得的复合板材。本书从实际生产应用的角度, 系统地介绍了 PVC 木塑发泡板的生产设备、原料、配方、生产工艺、常见问题及解决方法、市场应用等方面的内容, 使读者对 PVC 木塑发泡板从原料到生产再到应用有了全方位的了解。本书适合不同文化层次的读者使用, 主要读者对象为从事 PVC 木塑加工的技术人员。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用 PVC 木塑发泡板技术手册/高冬, 周志坚, 胡秋英编著. —北京: 金盾出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-5082-9643-2

I. ①实… II. ①高… III. ①发泡材料—复合板—技术手册
IV. ①TB34-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 191595 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)

邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215

传真: 68276683 网址: www.jdcbs.cn

封面印刷: 北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷: 北京万友印刷有限公司

装订: 北京万友印刷有限公司

各地新华书店经销

开本: 880×1230 1/32 印张: 6.875 字数: 148 千字

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1~3 000 册 定价: 39.00 元

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

序 言

本书的作者在研究生学习期间一直从事高分子材料方面的课题研究，毕业后在扬子石化研究院从事聚烯烃新产品开发、销售、技术服务工作，后在中国化学工程第十四建设有限公司开始了木塑发泡板的开发工作。作者在木塑发泡板的开发、生产、使用中积累了丰富的理论和实践经验，而《实用PVC木塑发泡板技术手册》一书就是对其经验和教训的总结。本书就PVC木塑发泡板的生产工艺、配方，在应用中遇到的问题及解决方案等进行了详细的描述和解答。与已有书籍相比，本书更侧重于解决实际问题。本书内容通俗易懂，适于不同文化层次的读者，对从事该领域的产品研发和生产实践有一定的指导意义。

目前国内木材资源短缺，但市场对木材的需求量依然巨大，特别是在建筑行业，木模板的使用占用了大量的木材资源。而PVC是目前国内最大且最便宜的塑料品种，产能远远大于市场需求，亟须开发各种复合材料制品以扩大应用市场。本书作者能够以自身专业优势与市场需求相结合，开发生产PVC木塑发泡板，用以替代建筑行业中使用的木模板，对于提倡绿色、环保、可持续发展的当今社会，有着重大的现实意义。

长江学者
北京化工大学



前言

PVC木塑发泡板是近年来工业化生产发展较快的新型复合材料，可替代传统的木质、金属等板材，用作地板、橱柜板、广告板、建筑模板等。由于其具有无甲醛释放、防水、阻燃、防虫、脱模效果好、废旧材料可回收利用等优势，在装饰、家具、建筑等领域得到了广泛应用，具有良好的发展和应用前景。

目前国内外关于PVC木塑的书籍偏重理论，而本书从实际生产应用的角度系统地介绍了PVC木塑发泡板的生产设备、原料、配方、生产工艺、常见问题及解决方法、市场应用等方面的内容，使读者对PVC木塑发泡板从原料到生产再到应用有了全方位的了解。

本书中原料配方、生产工艺、常见问题及解决方法等章节均为笔者多年积累下来的经验之谈，但由于所用设备及原料的不同，可能部分内容不能涵盖所有读者使用的设备，故本书内容仅供参考，具体实施时也需根据不同的设备和原料做出调整。

本书内容通俗易懂，适用于不同文化层次的读者，主要对象为从事PVC木塑加工的技术人员。

本书参考了一些塑料加工方面的书籍和期刊，对于参考量大的文献均有列出，部分参考量较小的文献未能一一列出，谨在此表示感谢，并希望作者谅解。

本书的编写得到了中国化学工程第十四建设有限公司各位领导的关心和支持，在此表示衷心的感谢！感谢十四化建技术部乔新泉、闫迪、刘伟，以及十四化建市政公司郑国昌、张建华、杨定雄等同事的帮助！感谢扬子石化研究院鲍光复、邱敦瑞，以及满长春、王健为本书的编写提出宝贵的建议。同时在材料整理过程中，朱骏峰、杨栋涵、周伟、张伟、吕佳佳、王洪廷、殷骊等同事也给予了很大的帮助，在此谨表谢意。最后向笔者的研究生导师北京化工大学杨万泰教授致谢，感谢杨老师在百忙之中为本书提出宝贵建议！

由于笔者知识的局限性，书中不当之处，敬请同仁批评指正！

书中出现的缩略语的含义

PVC——聚氯乙烯

PP——聚丙烯

PE——聚乙烯

WPC——木塑复合材料

UV——紫外线

EAA——乙烯/丙烯酸共聚物

LLDPE——线型低密度聚乙烯

HDPE——高密度聚乙烯

MAPP——甲基乙二酸丙二烯酯

EPDM——三元乙丙橡胶

EVA——乙烯/醋酸乙烯共聚物

SEM——扫描式电子显微镜

SEBS——氢化苯乙烯—丁二烯—苯乙烯嵌段共聚物

PS——聚苯乙烯

PA——聚酰胺；尼龙

POM——聚甲醛

UHMWPE——超高分子量聚乙烯

PMMA——聚甲基丙烯酸甲酯

PC——聚碳酸酯
CA——醋酸纤维素
SPVC——悬浮法聚氯乙烯
PBT——聚对苯二甲酸丁二醇酯
PET——聚对苯二甲酸乙二醇酯
AS——丙烯腈/苯乙烯共聚物
ABS——丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物
CP——丙酸纤维素
HPVC——高聚合度聚氯乙烯
PPO——聚苯醚
PSF——聚砜
PPS——聚苯硫醚
 Sb_2O_3 ——三氧化二锑
 CaCO_3 ——碳酸钙
NaOH——氢氧化钠
 PbCl_2 ——二氯化铅
Ca——钙
Ba——钡
Cd——镉
Zn——锌
Mg——镁
CPE——氯化聚乙烯
ACR——丙烯酸酯类共聚物
HCl——氯化氢

GTO——门极可关断晶体管

MOSFET——金氧半场效晶体管

IGBT——绝缘栅双极型晶体管

MCT——场控晶闸管

SIT——静电感应晶体管

目 录

第一章 木塑复合材料

1. 什么是木塑复合材料?	1
2. 木塑复合材料有哪些特点?	2
3. 木塑复合材料主要分为哪几类?	4
4. PVC 木塑与 PE 木塑产品的区别有哪些?	4
5. PE 木塑复合材料有哪些优缺点?	5
6. PVC 木塑复合材料有哪些优点?	5
7. 木塑复合材料的应用领域有哪些?	6
8. PVC 木塑复合材料有何性能优势?	8
9. 什么是 PVC 木塑发泡板?	9
10. 木塑复合材料在国外的发展状况如何?	10
11. 木塑复合材料在国内是如何发展的?	11
12. 目前木塑复合材料的研究重点有哪些?	13
13. 木塑复合材料商业应用的情况如何?	14
14. 木塑复合材料对于环保有何贡献?	16

15. 用废旧材料生产木塑复合材料研究现状如何? 17

第二章 生产设备

1. PVC 木塑发泡板生产设备包括哪些? 19
2. 高速混合机是如何工作的? 20
3. 混料设备如何分类? 21
4. 如何设定高低速混合釜的温度? 22
5. 挤出机的加料系统由哪些部分组成? 23
6. 如何控制挤出机的温度? 24
7. 挤出机的基本构成有几部分? 27
8. 螺杆挤出机分为哪几类? 28
9. 双螺杆挤出机相对于单螺杆挤出机有哪些特点? 29
10. 双螺杆挤出机如何分类? 30
11. 平行双螺杆挤出机和锥形双螺杆挤出机分别有哪些特点? 30
12. 锥形双螺杆挤出机螺杆间隙分为哪几种,分别有什么作用? 31
13. 螺杆间隙不当对产品质量有何影响? 32
14. 在 PVC 木塑发泡板加工中如何选择挤出机? 34
15. 挤出机的基本参数有哪些? 35
16. 挤出机为什么要有真空排气孔? 38
17. 为何要在挤出机料斗下料口放置强磁铁? 38

18. 什么是挤出模具?	38
19. 塑料模具如何分类?	39
20. 挤出口模结构如何设计?	43
21. 发泡板挤出模头的结构是什么样的?	44
22. 挤出模头的作用是什么?	45
23. 上模唇调节连接螺丝及上模唇调节螺丝分别有何作用?	45
24. 为什么调节单个的上模唇调节连接螺丝、上模唇调节 螺丝及截流棒效果不明显?	46
25. 模唇内水管和油管的作用分别是什么?	46
26. 冷却定型装置的作用是什么?	47
27. 如何确定定型模的高度?	48
28. 为什么要给定型模加配冷水机?	49
29. 牵引机的作用是什么?	49
30. 如何用切割装置将板材切成标准尺寸?	50
31. 如何把废旧板材和边角料加工为粉状回收料?	51
32. 模温机的作用是什么?	52

第三章 原料配方

1. 配方的一般计量方法有哪些?	54
2. 设计塑料配方需遵循哪些原则?	55
3. PVC 木塑发泡板原料包括哪几部分?	62

4. 三层共挤 PVC 木塑发泡板外层和内层配方有何区别?	63
5. 什么是 PVC? 其性能特点是什么?	63
6. 如何选择和处理木粉?	66
7. 木粉粒径对于板材性能有何影响?	69
8. 木粉含量对于板材性能有何影响?	70
9. 什么是填料? 加入填料有哪些作用?	70
10. 填料经过活化处理有什么好处?	72
11. 什么是发泡剂? 发泡剂的工作原理是什么?	72
12. 塑料制品加工过程中同时使用放热型发泡剂和吸热型发泡剂有什么好处?	73
13. 什么是发泡调节剂? 发泡调节剂有何作用?	74
14. 什么是 PVC 热稳定剂? PVC 热稳定剂为什么可以防止 PVC 的分解?	75
15. 铅盐稳定剂有何优缺点?	76
16. 其他 PVC 热稳定剂还有哪几种? 各自有何特点?	78
17. 什么是 PVC 润滑剂?	82
18. 内润滑剂和外润滑剂的作用机理分别是什么?	82
19. 如何鉴定 PE 蜡质量的好坏?	84
20. 润滑剂用量对板材性能有何影响?	85
21. CPE 的加入起到了什么作用?	86
22. 什么是 ACR? 有何特点?	87

目 录

23. 在 PVC 加工过程中 ACR 起到什么作用?	88
24. 什么是偶联剂? 其作用是什么?	89
25. 使用 PVC 回收料有何利弊?	90
26. PVC 回收料中常含有哪些成分?	91
27. PVC 木塑发泡板的功能助剂还有哪些?	92
28. 什么是清洗料? 清洗料的作用是什么?	94
29. 清洗料的配方是怎样设计的?	94
30. PVC 木塑建筑模板的基本配方是怎样设计的?	95
31. PVC 木塑橱柜板的基本配方是怎样设计的?	96
32. PVC 木塑广告板的基本配方是怎样设计的?	96
33. PVC 木塑防护板的基本配方是怎样设计的?	97

第四章 生产工艺

1. 物料进入生产线之前为什么要经过混料步骤?	98
2. 高速混料机的上料顺序是怎样的?	99
3. 高速混料机的热混温度对于生产和产品性能有何 影响?	99
4. 如何控制高速混料机的转速?	101
5. 挤出机生产过程有哪些主要的工艺参数?	101
6. 生产线开机前应做好哪些准备工作?	105
7. 为什么开机前要先将挤出设备预加热和保温?	105
8. 为什么加热后要重新拧紧挤出模头各部位螺丝?	106

9. 挤出模头口模大小如何调节?	106
10. 生产单层木塑建筑模板的挤出机开机步骤是怎样的?	107
11. 生产三层共挤木塑建筑模板的挤出机开机步骤是怎 样的?	107
12. 开机前为什么要通过真空排气孔向料筒内加入适量 的 PE 蜡?	108
13. 生产三层共挤木塑建筑模板为什么要先开 65 型挤出 机再开 80 型挤出机?	108
14. 什么是塑化? 物料在挤出机中的塑化机理是什么? ...	109
15. 影响物料塑化的因素有哪些?	112
16. 怎样观察物料的塑化程度?	113
17. 为什么要通冷却水使板材结皮?	113
18. 怎样使板材到达牵引机中?	114
19. 如何控制牵引速度?	114
20. 板材进入切割机时需注意什么?	115
21. 生产线停车的步骤是怎样的?	115
22. 磨粉机的开关机顺序是怎样的?	116
23. 生产过程中如何提高和降低生产速度?	117
24. 使用 PVC 回收料作为主要原料生产时需要注意什么?	118

第五章 常见问题及解决方案

1. 板材厚薄不均匀该如何解决?	119
2. 板材偏厚该如何解决?	120
3. 板材偏薄该如何解决?	120
4. 如何控制板材密度在正常值范围内?	121
5. 板材表面结皮不良该如何解决?	122
6. 板材表面有横向波纹该如何解决?	122
7. 板材表面粗糙该如何解决?	123
8. 板材表面发黄该如何解决?	123
9. 板材偏软该如何解决?	124
10. 板材表面若出现糊料该如何处理?	124
11. 板材切面有分布不均的空隙该如何解决?	125
12. 如何调节板材成品的长度和宽度?	125
13. 成品板材两边及对角线长度不一致应该怎样调节? ...	126
14. 板材在口模至第一节定型模入口处发生堵料该如何 处理?	126
15. 料筒的主机电流过大或过小该如何处理?	127
16. 生产过程中若突然停电、跳闸该如何处理?	128
17. 定型模水管连接处爆裂时该如何处理?	128
18. 自动上料机卡料该如何解决?	129

19. 高速混料机的热混机混料时间过长的原因是什么?
如何解决? 129
20. 破碎机转轮卡死该如何处理? 130

第六章 设备保养与维护

1. 如何对螺杆挤出机进行保养维护? 132
2. 如何对螺杆进行保养维护? 133
3. 如何对空压机进行保养维护? 134
4. 空压机为什么要定期排水? 136
5. 空压机安全阀的作用是什么? 136
6. 如何对高混机进行保养维护? 137
7. 如何对破碎机进行保养维护? 138
8. 如何对磨粉机进行保养维护? 138
9. 如何对定型模进行保养维护? 139
10. 模具拆装过程需要注意什么? 139
11. 生产中应该如何保护挤出模头? 140
12. 如何对冷水机进行保养维护? 141
13. 如何对切割机组进行保养维护? 141
14. 如何对循环水管路系统进行保养维护? 142

第七章 安全生产

1. PVC木塑发泡板车间主要存在哪些安全隐患? 143