

[日] 沢田慶司著

张治华 冯兴根 闻人浩生 译

张正柏 校



塑料 异型挤出 与复合挤出

轻工业出版社

塑料异型挤出与复合挤出

〔日〕 沢田慶司 著

张治华 冯兴根 闻人浩生 译

张正柏 校

轻工业出版社

内 容 简 介

《塑料异型挤出与复合挤出》一书是根据日本沢田慶司的同名著作译成的。主要内容包括：各种类型异型材及复合材的用途、生产工艺、设备、自动控制及提高产品质量的措施与节省劳动力的关系；对低发泡异型材的成型技术也做了简要的叙述。书中列举了一些生产设计实例、图表数据。

本书可供塑料加工工业的工人、技术员及有关大专院校师生参考。

沢田慶司

プラスチック異形押出と複合押出

日刊工業新聞社

塑料异型挤出与复合挤出

〔日〕沢田慶司 著

张治华 冯兴根 闻人浩生 译

张正柏 校

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：7 字数：147千字

1983年10月第一版 第一次印刷

印数 1—15,000 定价：0.64元

统一书号：15042 1782

译者的话

现代塑料制品的生产，可以说已从单一技术逐步向着复合技术方向发展。

特别是在挤出成型技术中，由原来用单一塑料挤出管材、薄膜、板材、异型材和精密异型材等等，迄至现今已发展到用塑料与橡胶、与钢材、与木材、与纤维、与无机辅助剂等复合挤出成型技术，扩大了塑料的应用领域。

现在，这种复杂的异型材与复合挤出成型，除了一部分刚刚兴起外，大都迅速发展起来。它以独自的技术生产出独特制品。世界上发达的国家即使以石油为原料生产的塑料价格上升，而作为价值高的异型材及复合挤出成型制品，其需要量仍然可能扩大。

我国对异型材及复合异型材的生产和应用尚处于初期阶段，介绍有关这方面的技术，对实际生产、科研有一定参考价值。鉴于这种情况，为了有助我国挤出成型技术的不断发展需要，翻译了《塑料异型材的挤出与复合挤出》。本书介绍了异型材挤出成型的基础，复杂的异型材与低发泡异型材的成型技术，以及将这些技术用于塑料与其他材料的复合异型材。还介绍了热固性塑料的异型材挤出技术。但对这方面的介绍比较简单，多以图表弥补其叙述之不足。

因为译校者时间仓卒，译文中不免会有不当之处，请读者多提宝贵意见。

译者

目 录

第一章 异型材与复合挤出制品	1
第一节 异型材与复合挤出技术	1
第二节 异型材与复合挤出制品的种类和用途	1
一、制品的种类.....	1
二、制品的用途.....	3
第二章 挤出机与附属设备	13
第一节 异型材挤出机与复合挤出机	13
一、异型材挤出设备.....	13
二、复合挤出设备.....	15
第二节 根据物料选择螺杆	16
一、聚氯乙烯用螺杆.....	17
二、聚烯烃用螺杆.....	18
三、聚酰胺(尼龙)用螺杆.....	19
第三节 异型材挤出成型的牵引与切断	25
一、牵引机.....	25
二、自动切断机.....	28
第三章 异型材模具设计要点	32
第一节 物料的流程与流动现象	32
一、挤出成型与物料的流程.....	32
二、熔融粘度.....	32
三、巴拉斯效应.....	34
四、熔体破裂.....	35
第二节 定型与内应变	36

一、何谓内应变·····	36
二、残余应力的测定·····	37
三、内应变与应力开裂·····	39
第三节 异型材模具设计的基础 ·····	39
一、模具内物料温度的影响·····	39
二、口模与制品形状的关系·····	40
三、口模成型面与收缩角的决定·····	41
四、物料导入部分的设计·····	43
第四节 模唇形状与异型材模具的设计 ·····	44
一、模唇内的流动·····	45
二、模唇的设计·····	46
三、模唇的设计实例·····	48
第五节 异型材的合理设计方法 ·····	51
一、截面形状·····	52
二、壁厚的均匀·····	52
三、增强筋的大小·····	53
四、拐角部分 R 的大小·····	54
第六节 异型材的定型技术 ·····	54
一、异型材挤出中定型的重要性·····	54
二、多板式定型·····	55
三、滑动式定型·····	57
四、加压定型·····	61
五、真空定型·····	62
六、内芯定型·····	68
七、辊筒定型·····	68
第四章 异型材的挤出成型 ·····	70
第一节 开放式异型材的挤出 ·····	70

一、各种开放式异型材·····	70
二、硬质聚氯乙烯槽状异型材的模具与定型模的设计实例·····	73
三、软质聚氯乙烯壁脚板模具的设计实例·····	74
四、窗框玻璃密封条的模具设计实例·····	76
第二节 中空异型材的挤出·····	77
一、各种中空异型材·····	77
二、硬质聚氯乙烯中空板材的挤出·····	79
三、硬质聚氯乙烯窗框的挤出·····	81
第五章 低发泡异型材的挤出成型·····	83
第一节 低发泡异型材的挤出方法·····	83
一、发泡剂和助剂·····	84
二、低发泡成型用的挤出机·····	84
三、低发泡异型材挤出用的模具·····	85
四、挤出成型条件·····	86
第二节 低发泡异型材的各种成型技术·····	90
一、赛路卡法·····	90
二、用管模制造的异型材·····	91
三、用多孔模挤出的发泡异型材·····	92
四、具有未发泡增强层的挤出发泡成型法·····	94
五、有疏密结构的发泡制品的制法·····	95
六、有木纹花样的发泡制品的制法·····	96
七、用压入气体的挤出发泡法(1)·····	97
八、用压入气体的挤出发泡法(2)·····	98
九、具有蜂窝结构的发泡制品制法·····	99
十、有硬皮层的发泡成型法·····	100
十一、共挤出法及其他·····	100

第六章 复合(多色)异型材的挤出成型	102
第一节 共挤出	102
一、何谓共挤出.....	102
二、各种各样的共挤出制品.....	102
三、不同物料的组合方法.....	102
第二节 多色异型材	105
一、双色防滑条.....	105
二、双色筋条软管.....	105
第三节 花色异型材的制造	109
一、花色挤出物的成型.....	109
二、花色薄片的成型.....	110
三、仿象牙花纹制品的制造方法.....	112
四、旋涡状花纹制品的挤出成型.....	113
第四节 复合管	114
一、多层管.....	114
二、吸管(螺旋状管).....	115
第七章 多层复合片材和薄膜的制造	120
第一节 T形多层模具与设备	121
一、多层挤出成型的设备.....	121
二、T形多层模具(支管型).....	122
第二节 吹塑型多层模具与设备	125
一、吹塑法的特征.....	125
二、吹塑型多层薄膜的制造设备.....	125
三、吹塑型多层模具.....	125
第三节 多层片材和多层薄膜成型中的问题与解决 办法	129
一、不同物料之间的粘结性.....	129

二、不同流动特性的物料的同时成型	130
三、防止成型时片材和薄膜变形	131
四、多层片材和多层薄膜的成型条件	131
五、薄膜的加工性与精度	132
六、多层薄膜和多层片材的性能与用途	134
第八章 用特殊模具的挤出成型	138
第一节 塑料网	138
一、塑料网的挤出原理	138
二、平板模法	139
三、圆模法	140
四、矩形或正方形网眼的制法	143
第二节 波纹管的制法	146
一、何谓波纹管	146
二、波纹管的制法	146
第三节 塑料瓦楞板的制造	147
一、同时挤出成型的方法	148
二、用挤出片材的方法	150
第四节 带螺旋状增强筋管材的制法	151
第五节 格栅板的挤出成型	152
第六节 竹节管的制法	154
一、塑料竹的制法	154
二、带节管材的制法	155
第九章 与非塑料材料复合的异型材的挤出成型	158
第一节 金属与塑料的复合挤出	158
一、金属与塑料复合异型材的优点	158
二、与金属复合异型材的实例与制法	160
第二节 与木材复合的异型材实例及制法	165

第三节	与纤维复合的管材及其制法	167
一、	编织管	167
二、	送水用软管	167
第四节	与非塑料贴合成型的异型材及其制法	169
一、	平面贴合法	170
二、	异型贴合法	171
三、	剥离层同时贴合的成型法	172
四、	贴合铝的复合防滑级梯	173
第五节	与增强材料复合的发泡制品及其制法	173
第十章	异型材的特殊挤出成型	176
第一节	挤出注射机	176
一、	何谓挤出注射机	176
二、	挤出注射机的结构	177
三、	挤出注射成型的特征	180
第二节	热固性塑料异型材挤出	181
一、	热固性塑料挤出成型的进展	181
二、	肖勒克加工法的概要	182
第三节	玻璃纤维增强塑料异型材的拉出成型法	185
一、	何谓拉出法	185
二、	拉出法的概要	186
三、	拉出制品的特性	187
第十一章	异型材挤出的自动化与节省劳动力	189
第一节	自动化、节省劳动力和降低成本的措施	189
一、	挤出成型用合理化机器的引进问题	189
二、	合理化机器的引进与经济性	191
第二节	均匀混炼的措施	192

一、静态混和器	192
二、ISG 混和器	192
三、匀热器	193
第三节 供料与干燥的自动化	195
一、斗式加料器	195
二、管式输送机	198
三、料斗干燥器	198
四、真空料斗	200
第四节 PVC 的配料与混炼工艺的合理化	201
一、配料时的计量方法与自动化	201
二、混和工艺的合理化	203
三、混炼工艺的合理化	204
第五节 废料再生的合理化	206
一、滤网更换器	206
二、粉碎造粒装置	208
三、金属检出及除去装置	208
四、熔融物粉碎机	209

第一章 异型材与复合挤出制品

第一节 异型材与复合挤出技术

现在似乎可以说已经从单纯的技术革新时代进入富有创造性的复合技术的时代。例如电子显微镜和晶体管等在日本是作为新技术而开发出来的，而日本新干线之类的建设则可以认为是一种综合性的技术。

现在从单一塑料到二种、三种塑料的印刷、层压、镶嵌，进而与它种物质的复合技术，以及利用发泡成型等各个方面，还存在着一系列有待解决的问题。

将异型材从模具挤出的过程仅是成型技术的第一步，而决定制品成败的关键，乃是离开模具以后的各种特殊定型技术。特别是对于兼备种种优缺点的塑料制品来说，只有通过复合技术才能有效地弥补它们原来在耐气候性、强度、耐热性以及尺寸精度等方面的不足。

正如读者所知，现在应该是由大规模的生产转为选择和提高各种复合技术的时候了。

第二节 异型材与复合挤出制品的种类和用途

一、制品的种类

在日本已生产的异型材制品有窗框、台架、门框、配线槽板、转动式百页窗等等。但这方面的技术水平还不及欧

洲。为要找到这方面的突破口，首先要确立异型材挤出的技术基础，这是当务之急。

异型材与复合挤出制品的种类和成型方法繁多，简单分类如下：

- ① 异型管材；
- ② 中空异型材；
- ③ 隔室式异型材；
- ④ 开放式异型材；
- ⑤ 复合分节异型材；
- ⑥ 复合镶嵌异型材；
- ⑦ 实心异型材。

图 1-1 为这些制品的截面形状。仅复合异型材而言，其涉及的面就很广，如塑料与木材的复合、与金属的复合、与纤维的复合、与其它塑料的复合以及与同种异色塑料的复合等等。

图 1-2 示出典型的开放式异型材。图 1-3 示出中空异型材及隔室式异型材。

复合异型材						
1. 异型管材	2. 中空异型材	3. 隔室式异型材	4. 开放式异型材	5. 分节异型材	6. 镶嵌异型材	7. 实心异型材

图 1-1 异型材与复合挤出制品的分类

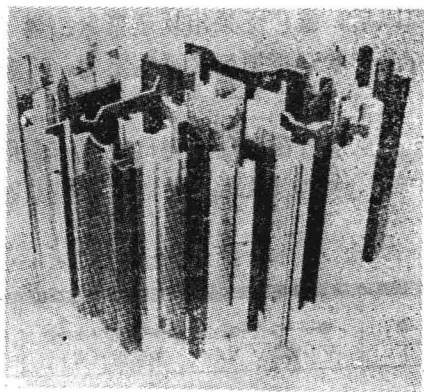


图 1-2 典型的开放式异型材

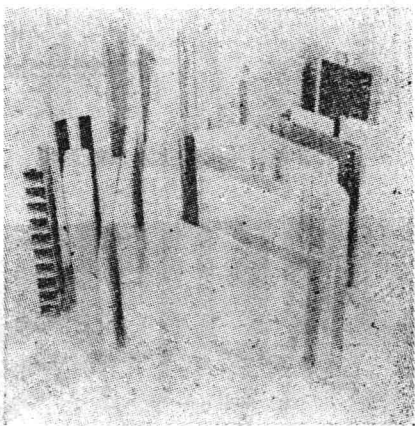


图 1-3 中空隔及室式异型材

二、制品的用途

(一) 土木用

建筑上最早是使用铅板作止水板，后来为橡胶所取代。

自塑料出现以后，就广泛采用软质聚氯乙烯了。

止水板的形状是根据用途来决定的，可参见图 1-4 及图 1-5。

图 1-6 是止水板在混凝土楔口板中的应用情况，这些材料已经在护岸、水利以及水力发电的堤坝工程中作出了重大的贡献。

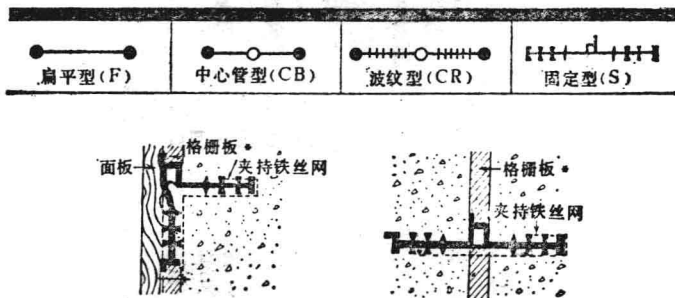


图 1-4 固定型止水板的形状

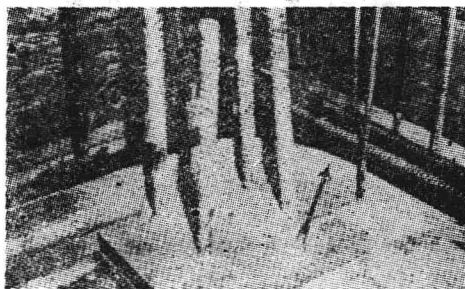


图 1-5 止水板的实例

* 指泥抹墙的骨架——译者注。

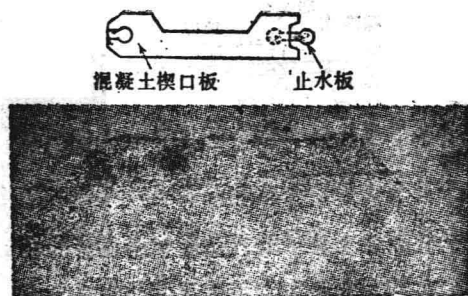


图 1-6 止水板用在混凝土楔口板中的情况

其次，如图 1-7 所示的壳板与格栅板一起，广泛使用于钢筋混凝土工程中。

(二) 建筑用

在用作家具的同时，建筑方面已经广泛使用作落水槽、瓦楞板之类的外装件以及梯阶防滑片（图 1-8）、住宅壁脚板（图 1-9）、活动屏风的轨道等内装件。最近出售的一种家用楼梯防滑片，安装极为简单，并能发出荧光（参见图 1-10）。

塑料窗框是典型的异型材制品，据说在西德其销售量比木材窗框还多 30%。最近除了采用硬质 PVC 以外，还盛行用型钢或木屑板作为嵌件，在其周围包覆硬质

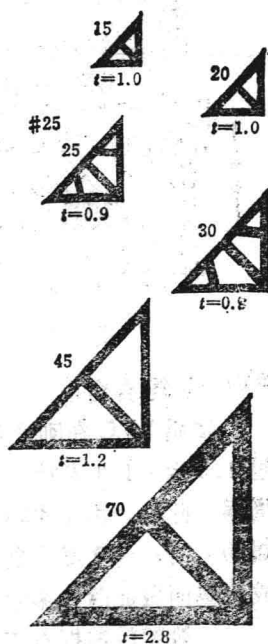


图 1-7 壳板

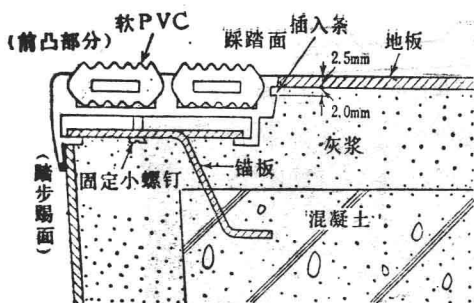


图 1-8 软 PVC 防滑片的安装图

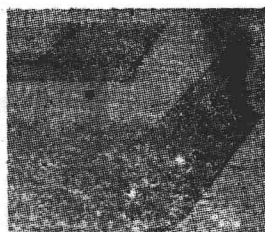


图 1-9 住宅用壁脚板

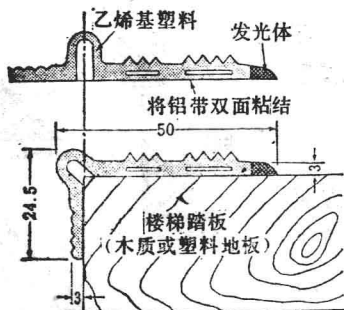
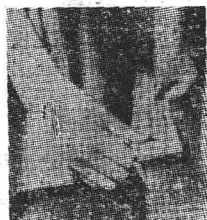


图 1-10 家庭楼梯防滑片及其施工实例



PVC 的复合窗框。

硬质 PVC 在刚度和强度方面比木材差，因此当尺寸超过 1.3 米×1.3 米时，其内部通常需要嵌入金属材料，以作增强。此外，由于 PVC 的热膨胀系数为木材的 16 倍，为金属的 7 倍，为了减少其热膨胀，常将制品做成白色或浅色；或将截面做成薄壁多室结构，以防止热传导。

一般塑料窗框有下列四种形式：

- ① 硬质 PVC 与木材组合的窗框[图 1-11 (a)]；