

非金属材料 冲压工艺学

[苏联] Б. Н. 鲍勃雷宁著



国防工业出版社

內 容 簡 介

本书較為全面地介紹了苏联以及其它国家在非金属材料冲压方面所采用的工艺方法及其加工所使用的設備，其中还列举了不少可供参考的試驗数据。

本书可供从事冲压工作的工程技术人员以及高等与中等专业学校的师生参考。

ТЕХНОЛОГИЯ ПИТАМПОВКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ

〔苏联〕Б. Н. БОБРЫНИН

МАШГИЗ 1962

非金属材料冲压工艺学

陈步邱譯

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 $1/32$ 印張 $8\frac{1}{4}$ 209 千字

1965 年 7 月第一版 1965 年 7 月第一次印刷 印数：0,001—4,700 册

統一书号：15034·927 定价：(科七) 1.40 元

前 言

本书是依据苏联各工厂在冲压塑料板和其它非金属材料方面所获得的經驗，以及各科学研究院和其它部門所获得的一系列研究成果編写的。

书中介紹了国外的技术成果和一些最新数据。

本书对非金属材料的性能、机械特性和破坏特点，給予了极大的注意。同时还列举了有关非金属材料的組織結構、試驗方法和保管規則方面的技术资料。

对各种主要非金属材料的分离和变形工序，也作了詳尽的分析。

书中所介紹的材料和数据，并不是詳尽无遺的，今后尚待进一步修正和补充，而現在只不过綜合了現有工艺資料的初次嘗試。

序 言

近年来，合成的和天然的非金属材料制品和零件，在技术和生活中都得到了广泛的应用。

现在如果不广泛利用这些材料，而要进一步发展机械制造业、无线电工程、无线电电子技术、航空和造船以及计算技术和火箭技术，这是不可能的。

非金属板材零件的应用问题，与以板材冲压法合理制造零件的问题有着密切的联系。

现在，非金属材料的板材冲压法已经得到了广泛的应用，它的使用范围今后将会进一步扩大。

除了一般的冲裁方法以外，真空成形和气压成形以及用叠合较厚的塑料板进行多层冲裁-冲孔的新式先进工艺方法，也得到了发展，并设计出了一些新颖结构的冲模和型模。

目 录

前言	3
序言	4

第 一 篇

板材冲压所用的非金属材料

第一章 材料的一般分类及其性能	9
非金属材料的结构特点及其性能	12
非金属材料变形的特点	18
第二章 非金属板材的种类和品种	31
塑料板	31
热塑性塑料板	41
以纸和橡胶为基础的非金属材料	46
无机非金属板材	48
复合绝缘材料	51
第三章 非金属板材的保管	52
热塑性塑料的保管	52
层压塑料板的保管	54
第四章 非金属材料的试验	55
材料的外观和尺寸	55
机械性能	56
抗张试验	56
工艺性能试验	58
非金属材料中应力的测定	61

第 二 篇

非金属材料的分离工序

第一章 用冲模冲压非金属材料的分离过程	63
弹性变形阶段	65

預破坏区的形成阶段	68
脆性破坏阶段	70
冲孔时材料温度对分离过程的影响	72
間隙对分离过程的影响	73
第二章 非金属材料冲压件的质量	77
一般要求	77
冲压件缺陷的分类及其产生的原因	78
产生裂紋的原因	78
光暈的性质	80
切断表面的光洁度	84
改善冲压件质量的结构-工艺条件	87
对零件提出的簡要结构-工艺要求	89
提高冲压件质量的工艺条件	92
改善零件质量的工艺方法	92
冲压工艺方法对零件质量的影响	93
設备种类及其状态对冲压件质量的影响	96
第三章 非金属材料冲裁-冲孔所需的力	99
冲孔尺寸对分离强度的影响	100
$\frac{d_n}{b}$ 比值对分离强度的影响	103
阳模端头形状对分离强度的影响	104
阳模和阴模的圓角半径对冲孔分离强度的影响	107
阳模与阴模間的間隙对分离强度的影响	108
冲孔形状对分离强度的影响	109
冲孔材料的温度对分离强度的影响	110
其它各因素对分离强度的影响	112
从阴模頂出零件和从阳模脫下材料所需的力	114
第四章 非金属材料的冲裁-冲孔工艺过程	116
非金属材料的裁切过程	117
第五章 冲裁时非金属板材的排样	124
排样对节约材料的意义	124
用非金属板材冲裁圓形、矩形和特形	
零件时的排样	126

云母零件的排样特点	128
包箔层压塑料板和纖維塑料板的排样	130
排样的一般規則	134
冲压非金属材料时的搭边值	134
第六章 毛坯的加热	138
塑料板的加热設備和夹具	142
加热規範	147
第七章 冲裁-冲孔阳模和阴模制造尺寸的計算	150
不加热冲压时阴、阳模制造尺寸的計算	150
加热冲压时阴、阳模制造尺寸的計算	154
中心距的計算	156
第八章 冲压非金属材料用的冲模	158
第九章 印刷电路板座冲压工艺的特点	181
第十章 非金属材料的多层冲压	190
第十一章 厚塑料板零件的制造	193
第十二章 对冲模的一般要求	195
第十三章 用冲裁方法制造零件的輔助工序	198

第 三 篇

非金属材料板材冲压的变形工序

第一章 变形工序工艺过程的主要参数	200
弯曲工序	201
层压塑料弯曲工序的特点	202
热塑性塑料的弯曲	203
紙板和纖維板的弯曲	205
翻边	206
第二章 成形	207
成形的工艺方法	207
成形的工艺过程	208
毛坯的加热	209
毛坯的浸潤	211
第三章 板材与工具成形表面相接触的成形	212

在閉合模中的成形	212
用彈性阳模成形	213
在剛性阳模和压边框之間的成形	214
用剛性阳模通过拉伸阴模的引伸	214
压号碼和花紋	217
第四章 材料不与工具接触或仅局部接触的成形	222
通过拉伸环的真空成形	222
通过拉伸环的气压成形	224
在剛性模中的真空成形	226
在剛性模中的气压成形	228
空心制品的吹制	229
复合成形法	231
容器和管子的气压衬里法	239
第五章 成形热塑性塑料制品的型模	241
型模的种类	241
对型模的一般要求	243
第六章 气压成形和真空成形的設備	245
第七章 制品成形后的輔助工序	249
第八章 生产組織	251
第九章 安全技术規則	252
第十章 进一步改善非金属材料零件制造工艺过程的任务	253
参考文献	256
中俄材料名称对照表	259

71.224
813

非金属材料冲压工艺学

〔苏联〕Б.Н. 鲍勃雷宁 著

陈步邱 译

31547/06



1965.9.6 中国科学院出版社

1965

內 容 簡 介

本书較為全面地介紹了苏联以及其它国家在非金属材料冲压方面所采用的工艺方法及其加工所使用的設備，其中还列举了不少可供参考的試驗数据。

本书可供从事冲压工作的工程技术人员以及高等与中等专业学校的师生参考。

ТЕХНОЛОГИЯ ПИТАМПОВКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ

〔苏联〕Б. Н. БОБРЫНИН

МАШГИЗ 1962

非金属材料冲压工艺学

陈步邱译

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 $1/32$ 印張 $8\frac{1}{4}$ 209 千字

1965 年 7 月第一版 1965 年 7 月第一次印刷 印数：0,001—4,700 册

統一书号：15034·927 定价：(科七) 1.40 元

前 言

本书是依据苏联各工厂在冲压塑料板和其它非金属材料方面所获得的經驗，以及各科学研究院和其它部門所获得的一系列研究成果編写的。

书中介紹了国外的技术成果和一些最新数据。

本书对非金属材料的性能、机械特性和破坏特点，給予了极大的注意。同时还列举了有关非金属材料的組織結構、試驗方法和保管規則方面的技术资料。

对各种主要非金属材料的分离和变形工序，也作了詳尽的分析。

书中所介紹的材料和数据，并不是詳尽无遺的，今后尚待进一步修正和补充，而現在只不过綜合了現有工艺資料的初次嘗試。

08041

序 言

近年来，合成的和天然的非金属材料制品和零件，在技术和生活中都得到了广泛的应用。

现在如果不广泛利用这些材料，而要进一步发展机械制造业、无线电工程、无线电电子技术、航空和造船以及计算技术和火箭技术，这是不可能的。

非金属板材零件的应用问题，与以板材冲压法合理制造零件的问题有着密切的联系。

现在，非金属材料的板材冲压法已经得到了广泛的应用，它的使用范围今后将会进一步扩大。

除了一般的冲裁方法以外，真空成形和气压成形以及用叠合较厚的塑料板进行多层冲裁-冲孔的新式先进工艺方法，也得到了发展，并设计出了一些新颖结构的冲模和型模。

目 录

前言	3
序言	4

第 一 篇

板材冲压所用的非金属材料

第一章 材料的一般分类及其性能	9
非金属材料的结构特点及其性能	12
非金属材料变形的特点	18
第二章 非金属材料种类和品种	31
塑料板	31
热塑性塑料板	41
以纸和橡胶为基础的非金属材料	46
无机非金属材料	48
复合绝缘材料	51
第三章 非金属材料保管	52
热塑性塑料的保管	52
层压塑料板的保管	54
第四章 非金属材料试验	55
材料的外观和尺寸	55
机械性能	56
抗张试验	56
工艺性能试验	58
非金属材料中应力的测定	61

第 二 篇

非金属材料的分离工序

第一章 用冲模冲压非金属材料的分离过程	63
弹性变形阶段	65

預破坏区的形成阶段	68
脆性破坏阶段	70
冲孔时材料温度对分离过程的影响	72
間隙对分离过程的影响	73
第二章 非金属材料冲压件的质量	77
一般要求	77
冲压件缺陷的分类及其产生的原因	78
产生裂紋的原因	78
光暈的性质	80
切断表面的光洁度	84
改善冲压件质量的结构-工艺条件	87
对零件提出的簡要结构-工艺要求	89
提高冲压件质量的工艺条件	92
改善零件质量的工艺方法	92
冲压工艺方法对零件质量的影响	93
設備种类及其状态对冲压件质量的影响	96
第三章 非金属材料冲裁-冲孔所需的力	99
冲孔尺寸对分离强度的影响	100
$\frac{d_n}{b}$ 比值对分离强度的影响	103
阳模端头形状对分离强度的影响	104
阳模和阴模的圓角半径对冲孔分离强度的影响	107
阳模与阴模間的間隙对分离强度的影响	108
冲孔形状对分离强度的影响	109
冲孔材料的温度对分离强度的影响	110
其它各因素对分离强度的影响	112
从阴模頂出零件和从阳模脫下材料所需的力	114
第四章 非金属材料的冲裁-冲孔工艺过程	116
非金属材料的裁切过程	117
第五章 冲裁时非金属板材的排样	124
排样对节约材料的意义	124
用非金属板材冲裁圓形、矩形和特形 零件时的排样	126

云母零件的排样特点	128
包箔层压塑料板和纖維塑料板的排样	130
排样的一般規則	134
冲压非金属材料时的搭边值	134
第六章 毛坯的加热	138
塑料板的加热設備和夹具	142
加热規範	147
第七章 冲裁-冲孔阳模和阴模制造尺寸的計算	150
不加热冲压时阴、阳模制造尺寸的計算	150
加热冲压时阴、阳模制造尺寸的計算	154
中心距的計算	156
第八章 冲压非金属材料用的冲模	158
第九章 印刷电路板座冲压工艺的特点	181
第十章 非金属材料的多层冲压	190
第十一章 厚塑料板零件的制造	193
第十二章 对冲模的一般要求	195
第十三章 用冲裁方法制造零件的輔助工序	198

第 三 篇

非金属材料板材冲压的变形工序

第一章 变形工序工艺过程的主要参数	200
弯曲工序	201
层压塑料弯曲工序的特点	202
热塑性塑料的弯曲	203
紙板和纖維板的弯曲	205
翻边	206
第二章 成形	207
成形的工艺方法	207
成形的工艺过程	208
毛坯的加热	209
毛坯的浸潤	211
第三章 板材与工具成形表面相接触的成形	212

在閉合模中的成形	212
用彈性阳模成形	213
在剛性阳模和压边框之間的成形	214
用剛性阳模通过拉伸阴模的引伸	214
压号碼和花紋	217
第四章 材料不与工具接触或仅局部接触的成形	222
通过拉伸环的真空成形	222
通过拉伸环的气压成形	224
在剛性模中的真空成形	226
在剛性模中的气压成形	228
空心制品的吹制	229
复合成形法	231
容器和管子的气压衬里法	239
第五章 成形热塑性塑料制品的型模	241
型模的种类	241
对型模的一般要求	243
第六章 气压成形和真空成形的設備	245
第七章 制品成形后的輔助工序	249
第八章 生产組織	251
第九章 安全技术規則	252
第十章 进一步改善非金属材料零件制造工艺过程的任务	253
参考文献	256
中俄材料名称对照表	259

第 一 篇

板材冲压所用的非金属材料

第 一 章

材料的一般分类及其性能

目前各工业部門所用的各种非金屬板材，按其組織結構的特点和性能，主要可分为下列几类：

1. 塑料板；
2. 以紙、皮革和橡胶为基础的材料；
3. 无机材料；
4. 复合材料（金屬-塑料，金屬-石棉-橡胶等）。

塑料板是一种特殊的高聚合成材料。构成这种材料的基础是高聚物——树脂或由結構非常大的化学分子組成的粘合剂。这种大分子是由数千或数万个簡單分子相互結合而成的。每一个这样的分子都是聚合鏈的一个鏈节。聚合鏈的所有鏈节相互以十分牢固的化学鏈結合在一起。

因此，聚合物是由大量多次重复的基本鏈节所构成的大分子的总体。在某些情况下，多次重复的鏈节形成綫型結構的鏈；而在另一些情况下，形成支狀的鏈或相互以复杂的形式結合，而形成三度空間网。图 1 所示为各种不同聚合分子的示意图。

分子中决定聚合鏈长度的鏈节数叫做聚合度。

高分子化合物的性能，在很多方面决定于分子中基本鏈节的排列特点。

根据分子結構的特点，塑料可分为热塑性的和热固性的。

热塑性塑料在热和压力的作用下，不发生质的变化。材料的