航空工艺装备设计手册

冷冲模设计

国防工业出版社

航空工艺装备设计手册

冷冲模设计

《航空工艺装备设计手册》编写组 编

国防工业出版社

内容简介

本手册共包括十章。

第一章为一般资料，第二章为冲裁模的设计，第三章为弯曲模的设计，第四章为压延模的设计，第五章为冷挤压模的设计，第六章为成形模的设计，第七章为旋压模的设计，第八章为硬质合金模的设计，第九章为冷压用压床与卸料装置，第十章为模具通用化。

本手册是根据工厂“冷冲压设计”有关资料及部分经验而编写的，并征求了有关单位的意见。可供从事于冷冲压技术的人员及高等院校、中等工业学校师生参考。

航空工艺装备设计手册
冷冲模设计
《航空工艺装备设计手册》编写组　编
*
国防工业出版社 出版
北京市书刊出版业营业许可証出字第074号
国防工业出版社印刷厂印装　　内部发行
*
787×1092 1/16　印张35 3/8　插页 2　939千字
1977年11月第一版　1977年11月第一次印刷　印数：0,001—6,000册
统一书号：N15034·1567　　定价：5.05元

航空工艺装备设计手册

冷冲模设计

《航空工艺装备设计手册》编写组 编

国防工业出版社

内容简介

本手册共包括十章。

第一章为一般资料，第二章为冲裁模的设计，第三章为弯曲模的设计，第四章为压延模的设计，第五章为冷挤压模的设计，第六章为成形模的设计，第七章为旋压模的设计，第八章为硬质合金模的设计，第九章为冷压用压床与卸料装置，第十章为模具通用化。

本手册是根据工厂“冷冲压设计”有关资料及部分经验而编写的，并征求了有关单位的意见。可供从事于冷冲压技术的人员及高等院校、中等工业学校师生参考。

航空工艺装备设计手册
冷冲模设计
《航空工艺装备设计手册》编写组 编
*
国防工业出版社 出版
北京市书刊出版业营业許可証出字第074号
国防工业出版社印刷厂印装 内部发行
*
787×1092 1/16 印张35 3/8 插页2 939千字
1977年11月第一版 1977年11月第一次印刷 印数：0,001—6,000册
统一书号：N15034·1567 定价：5.05元

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，二十多年来，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，我国的航空工业得到了迅速的发展。为适应这种大好形势的需要，我们遵照毛主席关于“**独立自主、自力更生**”和“**要认真总结经验**”的伟大教导，经过广泛的调查研究，在有关单位的大力支持和热情帮助下，组成了有工人、技术人员和干部参加的三结合编写小组，编写了这套《航空工艺装备设计手册》。其中包括：《通用部分》、《刀具设计》、《量具设计》、《夹具设计》、《冷冲模设计》、《铸模设计》、《锻模设计》、《橡胶、塑料模设计》、《飞机装配夹具设计》等九个分册。

手册中所选内容，主要以总结各有关工厂、院、校、所在航空工艺装备设计、制造和使用方面的实践经验为主；同时搜集整理了部分与航空工艺装备设计有关的国家标准、部颁标准和企业标准；对工艺装备设计中的一些关键性问题和设计方法也作了简明扼要的阐述和分析。

在调查研究、编写和审稿过程中，曾得到很多工厂、科研单位和大专院校的大力支持和协助，并提供了不少宝贵的资料，在此表示衷心的感谢。

由于我们的路线觉悟不够高，技术水平有限，再加经验不足，时间仓猝，因此，手册中难免存在缺点和错误，恳切希望同志们批评指正。

目　录

第一章　一般资料

第二章　冲裁模的设计

第三章　弯曲模的设计

第四章　压延模的设计

第五章　冷挤压模的设计

第六章　成形模的设计

第七章　旋压模的设计

第八章　硬质合金模的设计

第九章　冷压用压床与卸料装置

第十章　模具通用化

第一章 一般资料

第一节 冷冲模零件材料的选用

模具的工作零件承受了冲击载荷，而且在其工作刃边及工作表面产生强烈的应力集中。因此对凸模、凹模及凸凹模材料的要求，应具有高的硬度和抗磨性以及足够的韧性。

表 1-1 是用来制造凸模、凹模及凸凹模材料的牌号及热处理后的硬度。

表 1-2 是用来制造模具其它各种零件的材料牌号以及热处理。

表1-1 制造凸模、凹模及凸凹模材料的选用及热处理

模具类型	零件名称	选用材料	热处理	硬度 HRC	
				凸模	凹模
冲裁模	形状简单的凸模、凹模及其镶块	T8A、T10A	淬火	58～60	58～62
	带台肩的快换式凸模和凹模				
	形状复杂的凸模、凹模及其镶块	9SiCr、CrWMn Cr12、Cr12MoV	淬火	58～60	60～62
	要求耐磨的凸模、凹模	Cr12MoV	淬火	58～60	60～62
		GCr15、YG15			
	冲薄材料用的凹模	T8A	淬火	按冲裁材料确定	
	板模的凸模、凹模	T7A	淬火	45～48	
弯曲模	一般弯曲的凸模、凹模及其镶块	T8A、T10A	淬火	56～60	
	形状复杂的凸模、凹模及其镶块 要求耐磨的凸模、凹模及其镶块	CrWMn、Cr12 Cr12MoV	淬火	58～62	
	材料加热的弯曲凸模、凹模	5CrNiMo、5CrMnMo	淬火	52～56	
	用于有色金属型材弯曲模 用于有色金属管子弯曲模	45	淬火	40～45	
	用于黑色金属型材弯曲模 用于黑色金属管子弯曲模	T8A、T10A	淬火	56～58	
	压型模的凸模、凹模	45、HT20～40 塑料、精制层板		钢零件的压型及形状复杂的铝零件应考虑淬火	
	拉弯模的凸模、凹模	ZG15、45 HT20～40 塑料、精制层板			
压延模	一般压延的凸模、凹模	T8A、T10A	淬火	58～60	60～62
	连续压延的凸模、凹模	T10A、CrWMn	淬火	58～60	60～62
	变薄压延的凹模	Cr12、Cr12MoV	淬火		62～64
		YG15、YG8			

续

模具类型	零件名称	选用材料	热处理	硬度 HRC 凸模	硬度 HRC 凹模
压延模	压延不锈钢材料用的压延凸模	W18Cr4V	淬火	58～60	
	压延不锈钢材料用的压延凹模	YG15、YG8			
	材料加热压延的压延凸模、凹模	5CrNiMo、5CrMnMo	淬火	56～58	
	蒙皮拉形模胎	木、塑料、铸钢、铸铁			
成形模	一般成形的凸模、凹模	T8A、T10A	淬火	56～60	
	要求耐磨的成形凸模、凹模	Cr12、Cr12MoV	淬火	58～62	60～64
	材料加热成形的成形凸模、凹模	5CrNiMo、5CrMnMo	淬火	56～58	58～60
冷挤模	铝件冷挤凸模	9SiCr、Cr12MoV、GCr15	淬火	60～62	
	铝件冷挤凹模				62～64
	铜件冷挤凸模	Cr12MoV、W18Cr4V、GCr15	淬火	60～62	
	铜件冷挤凹模				62～64
	钢件冷挤凸模	Cr12MoV、3W4Cr2V、GCr15	淬火	60～62	
	钢件冷挤凹模				62～64

表1-2　制造模具各种零件的材料选用及热处理

零件名称	选用材料	热处理	硬度 HRC
压边圈、压延用顶板	T8A	淬火	54～58
顶板	A3		
弯曲模、成形模及压延模的顶件器	T8A、CrWMn	淬火	56～60
定距刀、切刀	T8A	淬火	58～62
上模座、下模座	HT20～40、HT25～47、ZG25、ZG35		
模柄	A3、45 A3、45		
凸模固定板、凸凹模固定板	A3、45		
卸料板、导板	A3		
侧面导板	T8A A3	淬火	52～56
导柱	20	渗碳0.8～1 淬火	58～62
导套	20		56～60
校准销、定位销	T7、T8	淬火	52～56
挡料板、挡料销	45	淬火	45～48
楔柱、滑块	T8A、T10A	淬火	58～62
护套	20		

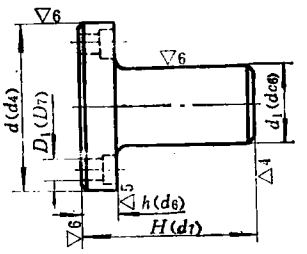
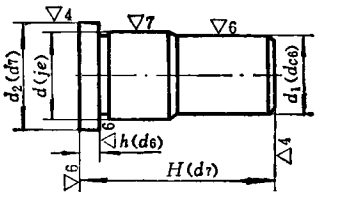
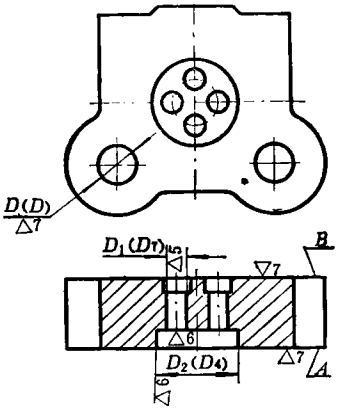
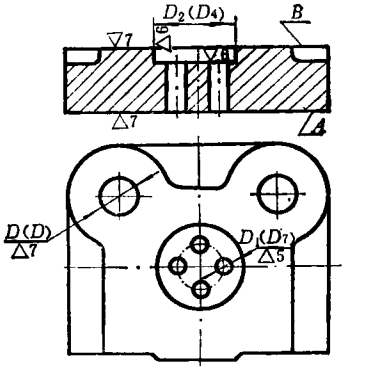
续

零件名称	选用材料	热处理	硬度 HRC
垫板	T7	淬火	54～58
螺母、垫圈、螺塞	A3		
固定螺钉、螺栓	A3、45		
销钉	45	淬火	45～48
顶杆、推杆	45	淬火	43～48
键	45		
弹簧(圆钢丝) $d<\phi5$毫米	Ⅱ	$d>\phi2$ 淬火	43～48
弹簧(圆钢丝) $d>\phi5$毫米	65Mn	淬火	43～48
碟形弹簧	60Si2MnA、65Mn	淬火、回火	48～52
弹簧片	65Mn	淬火	43～48

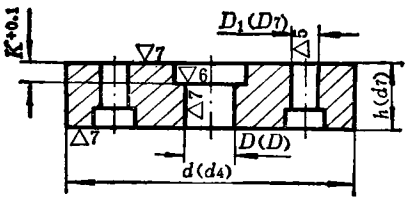
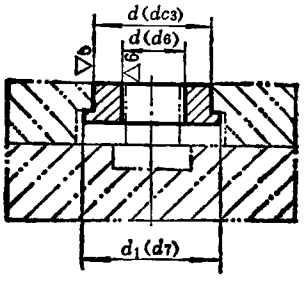
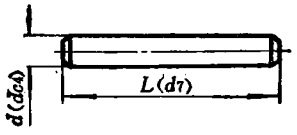
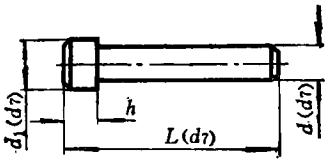
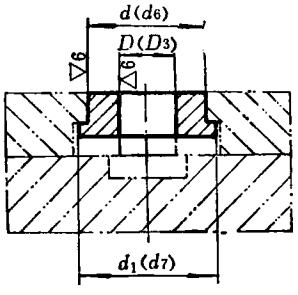
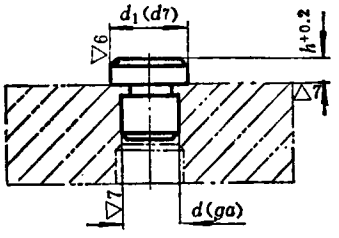
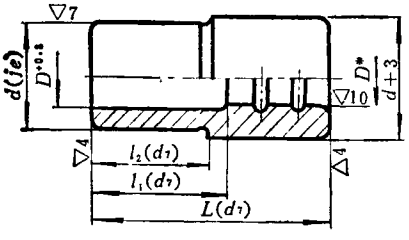
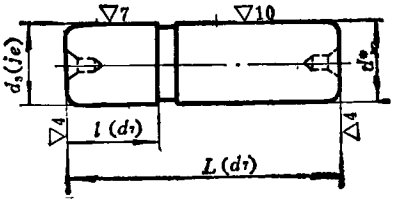
第二节　冷冲模零件的加工精度与光洁度

冷冲模零件的加工精度、表面光洁度及配合形式列于表1-3。

表1-3　模具零件的加工精度、表面光洁度及配合形式

零件名称	零件简图	零件名称	零件简图
带凸缘模柄		带台模柄	
上模板	 A面对B面的不平行度每300长度上不大于0.02	下模板	 A面对B面的不平行度每300长度上不大于0.02

续

零件名称	零件简图	零件名称	零件简图
圆形凸模固定板		外导向的压板及弹顶器	
顶件销		顶杆	
内导向的压板及弹顶器		挡料销	
导套		导柱	

续

零件名称	零件简图	零件名称	零件简图
整体嵌入式圆形凹模		整体静配合压入的圆形凹模	
简单凸模		整体嵌入的圆形凸模	

注：1.d^*视材料厚度及必要的间隙按（D_1）、（D）、（D_4）；
2.d^{**}按表2-25所示公差制造。

第三节　冷冲压零件的常用材料

一、常用材料的机械性能

1．碳钢及合金钢的各种板材的机械性能（表1-4）

表1-4　冷压常用黑色金属板材的机械性能

材料名称	材料牌号	材料状态	抗剪强度 τ（公斤/毫米²）	抗拉强度 σ_b（公斤/毫米²）	伸长率 δ_5（%）	屈服点 σ_s（公斤/毫米²）
电工用纯铁C＜0.025	DT1、DT2、DT3	退火	18	23	26	—
电工硅钢	D11、D12、D21、D31、D32、D41～44、D310～340	退火	19	23	26	—
普通碳素钢	A0	未退火	(26～38)	32～47	18～22	19
	A1		(26～32)	32～40	28～33	—
	A2		(27～34)	34～42	26～31	22
	A3		(31～38)	44～47	21～25	24
	A4		(34～42)	49～52	19～23	26
	A5		(40～50)	58～62	15～19	28

续

材料名称	材料牌号	材料状态	抗剪强度 τ (公斤/毫米²)	抗拉强度 σ_b (公斤/毫米²)	伸长率 δ_5 (%)	屈服点 σ_s (公斤/毫米²)
优质碳素结构钢	08F	正火	(22)	30	35	18
	08		(26)	33	33	20
	10F		(22)	32	33	19
	10		(26)	34	31	21
	15F		(25)	36	29	21
	15		(27)	38	27	23
	20F		(28)	39	27	23
	20		(28)	42	25	25
	25		(32)	46	23	28
	30		(36)	50	21	30
	35		(40)	54	20	32
	40		(42)	58	19	34
	45		(44)	61	16	36
	50		(44)	64	14	38
	55	正火	(55)	66	13	39
	60		(55)	69	12	41
	65		(60)	71	10	42
	70		(60)	73	9	43
	15Mn	正火	—	42	26	25
	30Mn		—	55	20	32
	45Mn		—	63	15	38
	65Mn		—	75	9	44
	70Mn		—	80	8	46
碳素工具钢	T7～T12 T7A～T12A	退火	(60)	75	10	—
	T13、T13A		(72)	90	10	—
	T8A、T9A	冷作硬化	(60～95)	75～120		—
合金结构钢	10Mn2	低温退火	(32～46)	43	25	25
	20Mn2		—	80	10	60
	30Mn2		—	80	12	65
	40Mn2		—	100	10	80
	50Mn2		—	95	9	80
	35SiMn		—	90	15	75
	20MnV		—	85	12	60
	20Cr		—	85	10	55
	30Cr		—	90	11	70
	40Cr		—	100	9	80
	50Cr		—	110	9	95
	20CrMn		—	95	10	75
	40CrMn		—	100	9	85
	25CrMnSi		—	110	10	90
	30CrMnSi		—	110	10	90
	35CrMnSi		—	165	9	—
	20CrV		—	85	12	60
	50CrV		—	130	10	115
	20CrMnTi		—	110	10	85
	42CrMo		—	110	12	95
	38CrMoAl		—	100	14	85
	45MnB		—	105	9	85
	40CrMn		—	100	9	85
普通低合金结构钢	09Mn2V	热轧	—	50	21	35
	16MnRe		—	52	21	35
	10MnPNbRe		—	52	19	40
弹簧钢	65Mn	退火	(60)	75	9	44
	60Si2Mn	低温退火	(72)	90	10	—
	60Si2MnA 65Si2MnWA	冷作硬化	(64～96)	80～120	10	—
	65SiCrA		—	170～150	5	130～120