

附录 A 冲压模具

表 A-1 汽车、拖拉机行业用冲裁模双面间隙推荐值

板料 厚度	08、10、35 09Mn、Q235		Q345(16Mn)		40、50		65Mn	
	Z_{min}	Z_{max}	Z_{min}	Z_{max}	Z_{min}	Z_{max}	Z_{min}	Z_{max}
<0.5	极小间隙							
0.5	0.040	0.060	0.040	0.060	0.040	0.060	0.040	0.060
0.6	0.048	0.072	0.048	0.072	0.048	0.072	0.048	0.072
0.7	0.064	0.092	0.064	0.092	0.064	0.092	0.064	0.092
0.8	0.072	0.104	0.072	0.104	0.072	0.104	0.064	0.092
0.9	0.090	0.126	0.090	0.126	0.090	0.126	0.090	0.126
1.0	0.100	0.140	0.100	0.140	0.100	0.140	0.090	0.126
1.2	0.126	0.180	0.132	0.180	0.132	0.180		
1.5	0.132	0.240	0.170	0.240	0.170	0.230		
1.75	0.220	0.320	0.220	0.320	0.220	0.320		
2.0	0.246	0.360	0.260	0.380	0.260	0.380		
2.1	0.260	0.380	0.280	0.400	0.280	0.400		
2.5	0.360	0.500	0.380	0.540	0.380	0.540		
2.75	0.400	0.560	0.420	0.600	0.420	0.600		
3.0	0.460	0.640	0.480	0.660	0.480	0.660		
3.5	0.540	0.740	0.580	0.780	0.580	0.780		
4.0	0.640	0.880	0.680	0.920	0.680	0.920		
4.5	0.720	1.000	0.680	0.960	0.780	1.040		
5.5	0.940	1.280	0.780	1.100	0.980	1.320		
6.0	1.080	1.400	0.840	1.200	1.140	1.500		
6.5			0.940	1.300				
8.0			1.200	1.680				

注：冲裁皮革、石棉和纸版时，间隙取 08 钢的 25%。

表 A-2 电器、仪表行业用冲裁模双面间隙推荐值

板料 厚度	软 铝		纯铜、黄铜、软铜 ($\omega_C 0.08\% \sim 0.2\%$)		杜拉铝、中等硬钢 ($\omega_C 0.3\% \sim 0.4\%$)		硬 铜 ($\omega_C 0.5\% \sim 0.6\%$)	
	Z_{min}	Z_{max}	Z_{min}	Z_{max}	Z_{min}	Z_{max}	Z_{min}	Z_{max}
0.2	0.008	0.012	0.010	0.014	0.012	0.016	0.014	0.018
0.3	0.012	0.018	0.015	0.021	0.018	0.024	0.021	0.027
0.4	0.016	0.024	0.020	0.028	0.024	0.032	0.028	0.036
0.5	0.020	0.030	0.025	0.035	0.030	0.040	0.035	0.045
0.6	0.024	0.036	0.030	0.042	0.036	0.048	0.042	0.054
0.7	0.028	0.042	0.035	0.049	0.042	0.056	0.049	0.063
0.8	0.032	0.048	0.040	0.056	0.048	0.064	0.056	0.072

续表

板料 厚度	软 铝		纯铜、黄铜、软铜 ($\omega_C 0.08\% \sim 0.2\%$)		杜拉铝、中等硬钢 ($\omega_C 0.3\% \sim 0.4\%$)		硬 铜 ($\omega_C 0.5\% \sim 0.6\%$)	
	Z_{\min}	Z_{\max}	Z_{\min}	Z_{\max}	Z_{\min}	Z_{\max}	Z_{\min}	Z_{\max}
0.9	0.036	0.054	0.045	0.063	0.054	0.072	0.063	0.081
1.0	0.040	0.060	0.050	0.070	0.060	0.080	0.070	0.090
1.2	0.060	0.084	0.072	0.096	0.084	0.108	0.096	0.120
1.5	0.075	0.105	0.090	0.120	0.105	0.135	0.120	0.150
1.8	0.090	0.126	0.108	0.144	0.126	0.162	0.144	0.180
2.0	0.100	0.140	0.120	0.160	0.140	0.180	0.160	0.200
2.2	0.132	0.176	0.154	0.198	0.176	0.220	0.198	0.242
2.5	0.150	0.200	0.175	0.225	0.200	0.250	0.225	0.275
2.8	0.168	0.224	0.196	0.252	0.224	0.280	0.252	0.308
3.0	0.180	0.240	0.210	0.270	0.240	0.300	0.270	0.330
3.5	0.245	0.315	0.280	0.350	0.315	0.385	0.350	0.420
4.0	0.280	0.360	0.320	0.400	0.360	0.440	0.400	0.480
4.5	0.315	0.405	0.360	0.450	0.405	0.495	0.450	0.540
5.0	0.350	0.450	0.400	0.500	0.450	0.550	0.500	0.600
6.0	0.480	0.600	0.540	0.660	0.600	0.720	0.660	0.780
7.0	0.560	0.700	0.630	0.770	0.700	0.840	0.770	0.910
8.0	0.720	0.880	0.800	0.960	0.880	1.040	0.960	1.120
9.0	0.810	0.990	0.900	1.080	0.990	1.170	1.080	1.260
10.0	0.900	1.100	1.000	1.200	1.100	1.300	1.200	1.400

注：1. 初始间隙的最小值相当于间隙的公称数值。

2. 初始间隙的最大值是考虑到凸模和凹模的制造公差所增加的数值。

3. 在使用过程中，由于模具工作部分的磨损，间隙将有所增加，因而间隙的使用最大数值要超过表列数值。

表 A-3 冲压模具工作零件常用材料及热处理要求

模具 类别	零件名称及使用条件		材料牌号	热处理硬度 HRC	
				凸模	凹模
冲 裁 模	1	冲裁料厚 $\delta \leq 3\text{mm}$ ，形状简单的凸模、凹模和凸凹模	T8A, T10A, 9Mn2V	58~62	60~64
	2	冲裁料厚 $\delta \leq 3\text{mm}$ ，形状复杂或冲裁料厚 $\delta > 3\text{mm}$ 的凸模、凹模和凸凹模	CrWMn, 9Mn2V, Cr12, Cr12MoV, GCr15	58~62	62~64
	3	要求高度耐磨的凸模、凹模和凸凹模，或生产批量大、要求特长寿命的凸模、凹模	W18Cr4V, 120Cr4W2MoV	60~62	61~63
			65Cr4Mo3W2VNb(65Nb) Y15, Y20	56~58	58~60
4	材料加热冲裁时用的凸模、凹模	3Cr2W8V, 5CrNiMo, 5CrMnMo 6Cr4Mo3Ni2WV(CG-2)	48~52 51~53		

续表

模具类别	零件名称及使用条件		材料牌号	热处理硬度 HRC	
				凸模	凹模
弯曲模	1	一般弯曲用的凸模、凹模及镶块	T8A, T10A, 9Mn2V	56~60	
	2	要求高度耐磨的凸模、凹模及镶块 形状复杂的凸模、凹模及镶块 冲压生产批量特别大的凸模、凹模及镶块	CrWMn, Cr12, Cr12MoV, GCr15	60~64	
	3	材料加热弯曲时用的凸模、凹模	5CrNiMo, 5CrNiTi, 5CrMnMo	52~56	
拉深模	1	一般拉深用的凸模和凹模	T8A, T10A, 9Mn2V	58~61	60~64
	2	要求耐磨的凹模和凸凹模, 或冲压生产批量大、要求特长寿命的凸模、凹模	Cr12, Cr12MoV, GCr15	60~62	62~64
			Y15, Y20	—	
3	材料加热拉深时用的凸模、凹模	5CrNiMo, 5CrNiTi	52~56		

表 A-4 冲裁模具一般零件常用材料及热处理要求

零件名称	使用情况	材料牌号	热处理硬度 HRC
上、下模板(座)	一般负荷	HT200, HT250	—
	负荷较大	HT250, Q235	
	负荷特大, 受高速冲击	45	28~32(调质)
	用于滚动式导柱模架	QT400-17, ZG310-570	
	用于大型模具	HT250, ZG310-570	
模柄	压入式、旋入式和凸缘式	Q235	—
	浮动式模柄及其球面垫块	45	43~48
导柱、导套	大量生产	20	58~62(渗碳淬硬)
	单件生产	T10A, 9Mn2V	56~60
	用于滚动配合	Cr12, GCr15	62~64
垫板	一般用途	45	43~48
	单位压力特大	T8A, 9Mn2V	52~56
推板、顶板	一般用途	Q235	—
	重要用途	45	43~48
推杆、顶杆	一般用途	45	43~48
	重要用途	CrWMn	56~60
导正销	一般用途	T10A, 9Mn2V	52~56
	高耐磨	Cr12MoV	60~62
固定板、卸料板		Q235, 45	

续表

零件名称	使用情况	材料牌号	热处理硬度 HRC
定位板		45	43~48
		T8	52~56
导料板(导尺)		45	43~48
托料板		Q235	—
挡料销、定位销		45	43~48
废料切刀		T10A, 9Mn2V	56~60
定距侧刃		T8A, T10A, 9Mn2V	56~60
侧压板		45	43~48
侧刃挡块		T8A	54~58
拉深模压边圈		T8A	54~58
斜楔、滑块		T8A, T10A	58~62
		45	43~48
限位圈(块)		45	43~48
弹簧		65Mn, 60Si2MnA	40~48

附录 B 塑料模具

表 B-1 常用热塑性塑料注射机成形的工艺参数

塑料		LDPE	HDPE	乙丙共 聚 PP	PP	玻纤增 强 PP	软 PVC	硬 PVC	PS	HIPS	ABS	高抗冲 ABS	耐热 ABS	电镀级 ABS	阻燃 ABS	透明 ABS	ACS
注射机类型		柱塞式	螺杆式	柱塞式	螺杆式	螺杆式	柱塞式	螺杆式	柱塞式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式
螺杆转速/(r·min ⁻¹)		—	30~60	—	30~60	30~60	—	20~30	—	30~60	30~60	30~60	30~60	20~60	20~50	30~60	20~30
喷嘴 形式		直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式
喷嘴 温度/℃		170~200	150~180	170~190	180~190	180~190	140~150	170~190	160~170	160~170	180~190	190~200	190~210	190~210	180~190	190~200	160~170
料筒温度/℃	前段	—	180~200	180~200	180~200	190~200	160~190	170~190	170~190	170~190	200~210	200~210	200~220	210~230	200~220	200~220	170~180
	中段	—	180~200	190~220	200~220	210~220	—	165~180	—	170~190	210~230	210~230	220~240	230~250	200~220	220~240	180~190
	后段	140~160	140~160	150~170	160~170	160~170	140~150	160~170	140~160	140~160	180~200	180~200	190~200	200~210	170~190	190~200	160~170
模具温度/℃		30~45	30~60	50~70	40~80	70~90	30~40	30~60	20~60	20~50	50~70	50~80	60~85	40~80	50~70	50~70	50~60
注射压力/MPa		60~100	70~100	70~100	70~120	90~130	40~80	80~130	60~100	60~100	70~90	70~120	85~120	70~120	60~100	70~100	80~120
保压力/MPa		40~50	40~50	40~50	50~60	40~50	20~30	40~60	30~40	30~40	50~70	50~70	50~80	50~70	30~60	50~60	40~50
注射时间/s		0~5	0~5	0~5	0~5	2~5	0~8	2~5	0~3	0~3	3~5	3~5	3~5	0~4	3~5	0~4	0~5
保压时间/s		15~60	15~60	15~60	20~60	15~40	15~40	15~40	15~40	15~40	15~30	15~30	15~30	20~50	15~30	15~40	15~30
冷却时间/s		15~60	15~60	15~50	15~50	15~40	15~30	15~40	15~30	10~40	15~30	15~30	15~30	15~30	10~30	10~30	15~30
成形周期/s		40~140	40~140	40~120	40~120	40~100	40~80	40~90	40~90	40~90	40~70	40~70	40~70	40~90	30~70	30~80	40~70
塑料		SAN(AS)	PMMA	PMMA	PMMA /PC	氯化 聚醚	均聚 POM	共聚 POM	PET	PBT	玻纤增 强 PBT	PA6	玻纤增 强 PA6	PA11	玻纤增 强 PA11	PA12	PA66
注射机类型		螺杆式	柱塞式	—	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式
螺杆转速/(r·min ⁻¹)		20~50	20~30	20~30	20~30	20~40	20~40	20~40	20~40	20~40	20~40	20~50	20~40	20~50	20~40	20~50	20~50
喷嘴 形式		直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	直通式	自锁式
喷嘴 温度/℃		180~190	180~200	180~200	180~200	170~180	170~180	170~180	170~180	170~180	210~230	210~230	210~230	180~190	190~200	170~180	250~260
料筒温度/℃	前段	200~230	210~240	210~240	230~250	180~200	170~190	170~190	260~270	230~240	230~240	220~230	220~240	185~200	200~220	185~200	255~265
	中段	210~230	190~210	210~240	240~260	180~200	170~190	180~200	260~280	230~250	240~260	230~250	230~250	190~220	220~250	190~220	260~280
	后段	170~180	180~200	180~200	210~230	180~190	170~180	170~180	240~260	220~240	210~220	200~210	200~210	170~180	180~190	160~170	240~250
模具温度/℃		50~70	40~80	40~80	60~80	80~110	90~120	90~100	100~140	60~70	65~75	60~100	80~120	60~90	60~90	70~110	60~120
注射压力/MPa		80~120	50~120	80~130	80~130	80~110	80~130	80~120	80~120	60~90	80~100	80~110	90~130	90~120	90~130	90~130	80~130
保压力/MPa		40~50	40~60	40~60	40~60	30~40	30~50	30~50	30~50	30~40	40~50	30~50	30~50	30~50	40~50	50~60	40~50
注射时间/s		0~5	0~5	0~5	0~5	0~5	2~5	2~5	0~5	0~3	2~5	0~4	2~5	0~4	2~5	2~5	0~5
保压时间/s		15~30	20~40	20~40	20~40	15~50	20~80	20~90	20~50	10~30	10~20	15~50	15~40	15~50	15~40	20~60	20~50
冷却时间/s		15~30	20~40	20~40	20~40	20~50	20~60	20~60	20~30	15~30	15~30	20~40	20~40	20~40	20~40	20~40	20~50
成形周期/s		40~70	50~90	50~90	50~90	40~110	50~150	50~160	50~90	30~70	30~60	40~100	40~90	40~100	40~90	50~110	50~100

表 B-2 常用热固性塑料的主要技术指标

塑料性能	酚醛树脂				脲醛树脂	有机硅树脂	
	无填料	木粉填充	石棉填充	玻纤填充	α -纤维素填充	浇注(软质)	玻纤填充
抗拉强度/MPa	49~56	35~63	31~52	35~126	38~91	24~7.0	28~45
抗拉深性模量/GPa	5.2~7.0	5.6~11.9	7.0~21.0	13.3~23.1	7.0~10.5	63	
抗弯强度/MPa	84.0~105.0	49.0~98.0	49.0~98.0	70.0~420.0	70.0~126.0		70.0~98.0
抗弯弹性模量/GPa		7.0~8.4	7.0~15.4	14.0~23.1	9.1~11.2		7.0~17.5
表面电阻率/ Ω	$10^{10} \sim 10^{12}$	$10^9 \sim 10^{12}$	$10^8 \sim 10^{12}$	$10^9 \sim 10^{12}$			
体积电阻率/ $(\Omega \cdot \text{m}^{-1})$	$10^9 \sim 10^{10}$	$10^7 \sim 10^{11}$	$10^3 \sim 10^{11}$	$10^{10} \sim 10^{11}$	$10^{10} \sim 10^{11}$	$10^{12} \sim 10^{13}$	10^{12}
介电强度/ $(\text{kV} \cdot \text{mm}^{-1})$	11.8~15.7	10.2~15.7	7.8~14.2	5.5~15.7	11.8~15.7	21.6	7.8~15.7
耐电弧性/s			10~190	4~190	80~150	115~130	200~250
密度/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	1.25~1.30	1.34~1.45	1.45~2.00	1.69~1.95	1.47~1.52	0.99~1.50	1.80~1.90
吸水率 ^{24h} 长期 (%)	0.1~0.2	0.3~12	0.1~0.5	0.03~1.20	0.4~0.8	7天,0.12	0.2
热变形温度/ $^{\circ}\text{C}$ (180MPa)	115~126	148~187	148~260	150~310	126~140		480
线膨胀系数/ $(10^{-5} \times ^{\circ}\text{C}^{-1})$	2.5~6.0	3.0~4.5	0.8~4.0	0.8~2.0	2.2~3.6	8.0~30.0	2.0~5.0
成形收缩率(%)	1.0~1.2	0.4~0.9	0.2~0.9	0.0~0.4	0.6~1.4	0.00~0.6	0.0~0.5
比热容/ $(\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$	1680	1510	1260	1070	1680		840
热导率/ $(\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$	0.189	0.256	0.546	0.478	0.357	0.231	0.336
燃烧性/ $(\text{cm} \cdot \text{min}^{-1})$	极慢	极慢	0.80	1.60	自熄	自熄	慢燃
有机溶剂	尚耐				无至轻微	溶胀	侵蚀
弱酸	无至极微,与酸的种类有关				侵蚀	无至轻微	
强酸	受氧化酸分解,对还原酸和有机酸作用,无至轻微				分解,侵蚀	轻微至激烈	
弱碱	轻微至明显,与碱的种类有关				轻微至明显	无至轻微	
强碱	分解,侵蚀				分解	轻微至明显	
阳光	表面变黑				变成灰色	无	

续表

塑料性能	环氧树脂			醇酸树脂		
	无机物填充	玻纤填充	脂环族环氧	无机物填充	石棉填充	玻纤填充
抗拉强度/MPa	28~70	35~100	56~84	21~63	31~63	28~66
抗拉深性模量/GPa				3.5~21.0	14.0~21.0	14.0~19.6
抗弯强度/MPa	42.0~105.0	56.0~140.0	70.0~91.0	42.0~119.0	56.0~70.0	59.5~182.0
抗弯弹性模量/GPa				14.0	14.0~21.0	14.0
表面电阻率/ Ω		$10^{11} \sim 10^{13}$		$10^{13} \sim 10^{14}$		$10^{11} \sim 10^{13}$
体积电阻率 / $(\Omega \cdot \text{m}^{-1})$	$>10^{12}$	$>10^{12}$	$>10^{13}$	$10^{12} \sim 10^{13}$	6.67×10^6	6×10^{10} 1.5×10^{13}
介电强度 / $(\text{kV} \cdot \text{mm}^{-1})$	9.8~15.7	9.8~15.7		13.7~17.7	14.9	9.8~20.8
耐电弧性/s	120~180	120~180	优良	75~240	138	130~420
密度/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	1.70~2.10	1.70~2.00	1.16~1.21	1.60~2.30	1.65~2.20	2.03~2.33
吸水率 ^{24h} 长期 (%)	0.03~0.20	0.04~0.20		0.05~0.50	0.14	0.03~0.50
热变形温度 / $^{\circ}\text{C}$ (180MPa)	107~230	107~230	90~230	176~260	157	200~260
线膨胀系数 / $(10^{-5} \times ^{\circ}\text{C}^{-1})$	3.0~6.0	3.0~5.0		2.0~5.0		1.5~3.3
成形收缩率(%)	0.4~1.0	0.4~0.8		0.3~1.0	0.4~0.7	0.1~1.0
比热容 / $(\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$				1050		1050
热导率 / $(\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$	0.294	0.294		0.781		0.840
燃烧性 / $(\text{cm} \cdot \text{min}^{-1})$	慢燃	自熄		慢燃	自熄	慢燃
有机溶剂	轻微至无			尚好	无	尚好

表 B-3 常用塑料的塑件公差等级选用 (GB/T 14486—1993)

材料代号	模 塑 材 料		公 差 等 级		
			标注公差尺寸		未注公差尺寸
			高精度	一般精度	
ABS	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物		MT2	MT3	MT5
AS	丙烯腈-苯乙烯共聚物		MT2	MT3	MT5
CA	醋酸纤维素塑料		MT3	MT4	MT6
EP	环氧树脂		MT2	MT3	MT5
PA	尼龙类塑料	无填料填充	MT3	MT4	MT6
		玻璃纤维填充	MT2	MT3	MT5
PBTP	聚对苯二甲酸丁二醇酯	无填料填充	MT3	MT4	MT6
		玻璃纤维填充	MT2	MT3	MT5
PC	聚碳酸酯		MT2	MT3	MT5
PDAP	聚邻苯二甲酸二丙烯酯		MT2	MT3	MT5
PE	聚乙烯		MT5	MT6	MT7
PESU	聚醚砜		MT2	MT3	MT5
PETP	聚对苯二甲酸乙二醇酯	无填料填充	MT3	MT4	MT6
		玻璃纤维填充	MT2	MT3	MT5
PF	酚醛塑料	无机填料填充	MT2	MT3	MT5
		有机填料填充	MT3	MT4	MT6
PMMA	聚甲基丙烯酸甲酯		MT2	MT3	MT5
POM	聚甲醛	≤150mm	MT3	MT4	MT6
		>150mm	MT4	MT5	MT7
PP	聚丙烯	无填料填充	MT3	MT4	MT6
		无机填料填充	MT2	MT4	MT5
PPO	聚苯醚		MT2	MT3	MT5
PPS	聚苯硫醚		MT2	MT3	MT5
PS	聚苯乙烯		MT2	MT3	MT5
PSU	聚砜		MT2	MT3	MT5
RPVC	硬质聚氯乙烯(无强塑剂)		MT2	MT3	MT5
SPVC	软质聚氯乙烯		MT5	MT6	MT7
VF/MF	氨基塑料和氨基酚醛塑料	无机填料填充	MT2	MT3	MT5
		有机填料填充	MT3	MT4	MT6

表 B-4 模塑件尺寸公差表

单位: mm

公差等级	基本尺寸																大于0到3	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	3	6	10	14	18	24	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180																				200	225	250	280	315	355	400	450	500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	标注公差的尺寸公差值																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
MT1	A	±0.07	±0.14	±0.16	±0.18	±0.20	±0.23	±0.26	±0.29	±0.32	±0.36	±0.40	±0.44	±0.48	±0.52	±0.56	±0.60	±0.64	±0.68	±0.72	±0.76	±0.80	±0.84	±0.88	±0.92	±0.96	±1.00	±1.04	±1.08	±1.12	±1.16	±1.20	±1.24	±1.28	±1.32	±1.36	±1.40	±1.44	±1.48	±1.52	±1.56	±1.60	±1.64	±1.68	±1.72	±1.76	±1.80	±1.84	±1.88	±1.92	±1.96	±2.00	±2.04	±2.08	±2.12	±2.16	±2.20	±2.24	±2.28	±2.32	±2.36	±2.40	±2.44	±2.48	±2.52	±2.56	±2.60	±2.64	±2.68	±2.72	±2.76	±2.80	±2.84	±2.88	±2.92	±2.96	±3.00	±3.04	±3.08	±3.12	±3.16	±3.20	±3.24	±3.28	±3.32	±3.36	±3.40	±3.44	±3.48	±3.52	±3.56	±3.60	±3.64	±3.68	±3.72	±3.76	±3.80	±3.84	±3.88	±3.92	±3.96	±4.00	±4.04	±4.08	±4.12	±4.16	±4.20	±4.24	±4.28	±4.32	±4.36	±4.40	±4.44	±4.48	±4.52	±4.56	±4.60	±4.64	±4.68	±4.72	±4.76	±4.80	±4.84	±4.88	±4.92	±4.96	±5.00	±5.04	±5.08	±5.12	±5.16	±5.20	±5.24	±5.28	±5.32	±5.36	±5.40	±5.44	±5.48	±5.52	±5.56	±5.60	±5.64	±5.68	±5.72	±5.76	±5.80	±5.84	±5.88	±5.92	±5.96	±6.00	±6.04	±6.08	±6.12	±6.16	±6.20	±6.24	±6.28	±6.32	±6.36	±6.40	±6.44	±6.48	±6.52	±6.56	±6.60	±6.64	±6.68	±6.72	±6.76	±6.80	±6.84	±6.88	±6.92	±6.96	±7.00	±7.04	±7.08	±7.12	±7.16	±7.20	±7.24	±7.28	±7.32	±7.36	±7.40	±7.44	±7.48	±7.52	±7.56	±7.60	±7.64	±7.68	±7.72	±7.76	±7.80	±7.84	±7.88	±7.92	±7.96	±8.00	±8.04	±8.08	±8.12	±8.16	±8.20	±8.24	±8.28	±8.32	±8.36	±8.40	±8.44	±8.48	±8.52	±8.56	±8.60	±8.64	±8.68	±8.72	±8.76	±8.80	±8.84	±8.88	±8.92	±8.96	±9.00	±9.04	±9.08	±9.12	±9.16	±9.20	±9.24	±9.28	±9.32	±9.36	±9.40	±9.44	±9.48	±9.52	±9.56	±9.60	±9.64	±9.68	±9.72	±9.76	±9.80	±9.84	±9.88	±9.92	±9.96	±10.00	±10.04	±10.08	±10.12	±10.16	±10.20	±10.24	±10.28	±10.32	±10.36	±10.40	±10.44	±10.48	±10.52	±10.56	±10.60	±10.64	±10.68	±10.72	±10.76	±10.80	±10.84	±10.88	±10.92	±10.96	±11.00	±11.04	±11.08	±11.12	±11.16	±11.20	±11.24	±11.28	±11.32	±11.36	±11.40	±11.44	±11.48	±11.52	±11.56	±11.60	±11.64	±11.68	±11.72	±11.76	±11.80	±11.84	±11.88	±11.92	±11.96	±12.00	±12.04	±12.08	±12.12	±12.16	±12.20	±12.24	±12.28	±12.32	±12.36	±12.40	±12.44	±12.48	±12.52	±12.56	±12.60	±12.64	±12.68	±12.72	±12.76	±12.80	±12.84	±12.88	±12.92	±12.96	±13.00	±13.04	±13.08	±13.12	±13.16	±13.20	±13.24	±13.28	±13.32	±13.36	±13.40	±13.44	±13.48	±13.52	±13.56	±13.60	±13.64	±13.68	±13.72	±13.76	±13.80	±13.84	±13.88	±13.92	±13.96	±14.00	±14.04	±14.08	±14.12	±14.16	±14.20	±14.24	±14.28	±14.32	±14.36	±14.40	±14.44	±14.48	±14.52	±14.56	±14.60	±14.64	±14.68	±14.72	±14.76	±14.80	±14.84	±14.88	±14.92	±14.96	±15.00	±15.04	±15.08	±15.12	±15.16	±15.20	±15.24	±15.28	±15.32	±15.36	±15.40	±15.44	±15.48	±15.52	±15.56	±15.60	±15.64	±15.68	±15.72	±15.76	±15.80	±15.84	±15.88	±15.92	±15.96	±16.00	±16.04	±16.08	±16.12	±16.16	±16.20	±16.24	±16.28	±16.32	±16.36	±16.40	±16.44	±16.48	±16.52	±16.56	±16.60	±16.64	±16.68	±16.72	±16.76	±16.80	±16.84	±16.88	±16.92	±16.96	±17.00	±17.04	±17.08	±17.12	±17.16	±17.20	±17.24	±17.28	±17.32	±17.36	±17.40	±17.44	±17.48	±17.52	±17.56	±17.60	±17.64	±17.68	±17.72	±17.76	±17.80	±17.84	±17.88	±17.92	±17.96	±18.00	±18.04	±18.08	±18.12	±18.16	±18.20	±18.24	±18.28	±18.32	±18.36	±18.40	±18.44	±18.48	±18.52	±18.56	±18.60	±18.64	±18.68	±18.72	±18.76	±18.80	±18.84	±18.88	±18.92	±18.96	±19.00	±19.04	±19.08	±19.12	±19.16	±19.20	±19.24	±19.28	±19.32	±19.36	±19.40	±19.44	±19.48	±19.52	±19.56	±19.60	±19.64	±19.68	±19.72	±19.76	±19.80	±19.84	±19.88	±19.92	±19.96	±20.00	±20.04	±20.08	±20.12	±20.16	±20.20	±20.24	±20.28	±20.32	±20.36	±20.40	±20.44	±20.48	±20.52	±20.56	±20.60	±20.64	±20.68	±20.72	±20.76	±20.80	±20.84	±20.88	±20.92	±20.96	±21.00	±21.04	±21.08	±21.12	±21.16	±21.20	±21.24	±21.28	±21.32	±21.36	±21.40	±21.44	±21.48	±21.52	±21.56	±21.60	±21.64	±21.68	±21.72	±21.76	±21.80	±21.84	±21.88	±21.92	±21.96	±22.00	±22.04	±22.08	±22.12	±22.16	±22.20	±22.24	±22.28	±22.32	±22.36	±22.40	±22.44	±22.48	±22.52	±22.56	±22.60	±22.64	±22.68	±22.72	±22.76	±22.80	±22.84	±22.88	±22.92	±22.96	±23.00	±23.04	±23.08	±23.12	±23.16	±23.20	±23.24	±23.28	±23.32	±23.36	±23.40	±23.44	±23.48	±23.52	±23.56	±23.60	±23.64	±23.68	±23.72	±23.76	±23.80	±23.84	±23.88	±23.92	±23.96	±24.00	±24.04	±24.08	±24.12	±24.16	±24.20	±24.24	±24.28	±24.32	±24.36	±24.40	±24.44	±24.48	±24.52	±24.56	±24.60	±24.64	±24.68	±24.72	±24.76	±24.80	±24.84	±24.88	±24.92	±24.96	±25.00	±25.04	±25.08	±25.12	±25.16	±25.20	±25.24	±25.28	±25.32	±25.36	±25.40	±25.44	±25.48	±25.52	±25.56	±25.60	±25.64	±25.68	±25.72	±25.76	±25.80	±25.84	±25.88	±25.92	±25.96	±26.00	±26.04	±26.08	±26.12	±26.16	±26.20	±26.24	±26.28	±26.32	±26.36	±26.40	±26.44	±26.48	±26.52	±26.56	±26.60	±26.64	±26.68	±26.72	±26.76	±26.80	±26.84	±26.88	±26.92	±26.96	±27.00	±27.04	±27.08	±27.12	±27.16	±27.20	±27.24	±27.28	±27.32	±27.36	±27.40	±27.44	±27.48	±27.52	±27.56	±27.60	±27.64	±27.68	±27.72	±27.76	±27.80	±27.84	±27.88	±27.92	±27.96	±28.00	±28.04	±28.08	±28.12	±28.16	±28.20	±28.24	±28.28	±28.32	±28.36	±28.40	±28.44	±28.48	±28.52	±28.56	±28.60	±28.64	±28.68	±28.72	±28.76	±28.80	±28.84	±28.88	±28.92	±28.96	±29.00	±29.04	±29.08	±29.12	±29.16	±29.20	±29.24	±29.28	±29.32	±29.36	±29.40	±29.44	±29.48	±29.52	±29.56	±29.60	±29.64	±29.68	±29.72	±29.76	±29.80	±29.84	±29.88	±29.92	±29.96	±30.00	±30.04	±30.08	±30.12	±30.16	±30.20	±30.24	±30.28	±30.32	±30.36	±30.40	±30.44	±30.48	±30.52	±30.56	±30.60	±30.64	±30.68	±30.72	±30.76	±30.80	±30.84	±30.88	±30.92	±30.96	±31.00	±31.04	±31.08	±31.12	±31.16	±31.20	±31.24	±31.28	±31.32	±31.36	±31.40	±31.44	±31.48	±31.52	±31.56	±31.60	±31.64	±31.68	±31.72	±31.76	±31.80	±31.84	±31.88	±31.92	±31.96	±32.00	±32.04	±32.08	±32.12	±32.16	±32.20	±32.24	±32.28	±32.32	±32.36	±32.40	±32.44	±32.48	±32.52	±32.56	±32.60	±32.64	±32.68	±32.72	±32.76	±32.80	±32.84	±32.88	±32.92	±32.96	±33.00	±33.04	±33.08	±33.12	±33.16	±33.20	±33.24	±33.28	±33.32	±33.36	±33.40	±33.44	±33.48	±33.52	±33.56	±33.60	±33.64	±33.68	±33.72	±33.76	±33.80	±33.84	±33.88	±33.92	±33.96	±34.00	±34.04	±34.08	±34.12	±34.16	±34.20	±34.24	±34.28	±34.32	±34.36	±34.40	±34.44	±34.48	±34.52	±34.56	±34.60	±34.64	±34.68	±34.72	±34.76	±34.80	±34.84	±34.88	±34.92	±34.96	±35.00	±35.04	±35.08	±35.12	±35.16	±35.20	±35.24	±35.28	±35.32	±35.36	±35.40	±35.44	±35.48	±35.52	±35.56	±35.60	±35.64	±35.68	±35.72	±35.76	±35.80	±35.84	±35.88	±35.92	±35.96	±36.00	±36.04	±36.08	±36.12	±36.16	±36.20	±36.24	±36.28	±36.32	±36.36	±36.40	±36.44	±36.48	±36.52	±36.56	±36.60	±36.64	±36.68	±36.72	±36.76	±36.80	±36.84	±36.88	±36.92	±36.96	±37.00	±37.04	±37.08	±37.12	±37.16	±37.20	±37.24	±37.28	±37.32	±37.36	±37.40	±37.44	±37.48	±37.52	±37.56	±37.60	±37.64	±37.68	±37.72	±37.76	±37.80	±37.84	±37.88	±37.92	±37.96	±38.00	±38.04	±38.08	±38.12	±38.16	±38.20	±38.24	±38.28	±38.32	±38.36	±38.40	±38.44	±38.48	±38.52	±38.56	±38.60	±38.64	±38.68	±38.72	±38.76	±38.80	±38.84	±38.88	±38.92	±38.96	±39.00	±39.04	±39.08	±39.12	±39.16	±39.20	±39.24	±39.28	±39.32	±39.36	±39.40	±39.44	±39.48	±39.52	±39.56	±39.60	±39.64	±39.68	±39.72

表 B-5 常用国产注射机的规格和性能

型号 项目	XS-ZS-22	XS-Z-30	XS-Z-60	XS-ZY-125	G54-S200/400	SZY-300	XS-ZY-500	XS-ZY-1000	SZY-2000	XS-ZY-4000
额定注射量/cm ³	30、20	30	60	125	200~400	320	500	1000	2000	4000
螺杆(柱塞)直径/mm	25、20	28	38	42	55	60	65	85	110	130
注射压力/MPa	75、115	119	122	120	109	77.5	145	121	90	106
注射行程/mm	130	130	170	115	160	150	200	260	280	370
注射方式	双柱塞(双色)	柱塞式	柱塞式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式	螺杆式
锁模力/kN	250	250	500	900	2540	1500	3500	4500	6000	10000
最大成形面积/cm ²	90	90	130	320	645	1000	1000	1800	2600	3800
最大开合模行程/mm	160	160	180	300	260	340	500	700	750	1100
模具最大厚度/mm	180	180	200	300	406	355	450	700	800	1000
模具最小厚度/mm	60	60	70	200	165	285	300	300	500	700
喷嘴圆弧半径/mm	12	12	12	12	18	12	18	18	18	18
喷嘴孔直径/mm	2	2	4	4	4		3、5、6、8	7.5	10	10

续表

项目	型号									
	XS-ZS-22	XS-Z-30	XS-Z-60	XS-ZY-125	CS4-S200/400	SZY-300	XS-ZY-500	XS-ZY-1000	SZY-2000	XS-ZY-4000
顶出形式	四侧设有顶杆,机械顶出	四侧设有顶杆,机械顶出	中心设有顶杆,机械顶出	两侧设有顶杆,机械顶出	动模板设顶板,开模时模具顶杆固定在顶板上的顶杆通过顶板与顶板相碰,机械顶出塑件	中心及上、下两侧设有顶杆,机械顶出	中心液压顶出,顶距100mm,两侧顶杆机械顶出	中心液压顶出,两侧顶杆机械顶出	中心液压顶出,顶距125mm,两侧顶杆机械顶出	中心液压顶出,两侧顶距125mm,两侧顶杆机械顶出
动、定模固定板尺寸/mm	250×280	250×280	330×440	428×458	532×634	620×520	700×850	900×1000	1180×1180	1050×950
拉杆空间/mm	235	235	190×300	260×290	290×368	400×300	540×440	650×550	760×700	1050×950
合模方式	液压-机械	液压-机械	液压-机械	液压-机械	液压-机械	液压-机械	液压-机械	两次动作液压式	液压-机械	两次动作液压式
液流量/(L/min)	50	50	70,12	100,12	170,12	103,9,12,1	200,25	200,18,1,8	175.8×2,14,2	50,50
泵压力/MPa	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7.0	6.5	14	14	20
电动机功率/kW	5.5	5.5	11	11	18.5	17	22	40,5,5,5,5	40,40	17,17
螺杆驱动/kN				4	5.5	7.8	7.5	13	23.5	30
加热功率/kW	1.75		2.7	5	10	6.5	14	16.5	21	37
机器外形尺寸/mm	2340×800×1460	2340×850×1460	3160×850×1550	3340×750×1550	4700×1400×1800	5300×940×1815	6500×1300×2000	7670×1740×2380	10908×1900×3430	11500×3000×4500

表 B-6 常用浇口尺寸

浇口形式	说 明
<p>(a) (b) (c) (d)</p>	<p>直接浇口：为常用形式，图(a)、(b)、(d)为倒锥形，一般用于垂直分型面，H值不宜过长，否则会使压力损失剧增。图(d)浇口适用成形增强塑料。图(c)为正锥形直接浇口，在多型腔模中应用时其直径应小一些，A处应尖锐，以便于去除余料。浇口与塑件表面间应有过渡部分，防止去除浇口时破坏塑件表面</p>
<p>(a) (b) (c)</p>	<p>侧向浇口：为常用形式，最好布置在沿塑件圆周的切线方向进料，浇口L过长，使料流动阻力增大，压力损失大(常取$1\sim 2\text{mm}$)，并应有倒角及圆弧连接，防止挤料时产生反压力，消耗功能，不利于熔料流动及填充，同时应防止去除浇口时损坏塑件，进料口形式一般采用梯形截面。</p> <p>浇口厚度尺寸a一般为塑件壁厚的$1/3\sim 2/3$，小型塑件常取$0.3\sim 0.8$，大型为$0.8\sim 1.5$，增强塑料小型取$0.6\sim 2\text{mm}$，大型取2mm以上。对流动性差、外形较大，壁厚塑件则取大，值大则进料口封闭晚，保压补缩作用大，成形性好，对厚壁、形状复杂及流动性差的塑件有利，但内应力增大。</p> <p>浇口宽度尺寸b与塑料填充量快、慢有关，一般为$(5\sim 15)a$，对木粉填料常取$3\sim 6\text{mm}$，对纤维填料$4\sim 10\text{mm}$，浇口太宽则去除及修正不便。</p> <p>流道与浇口连接处的α角大小根据塑件长度而定，长则取大，短则取小，一般不宜小于$30^\circ\sim 45^\circ$</p>
<p>(a) (b) (c)</p>	<p>分流锥形浇口：图(b)、(c)结构为正锥形直接浇口，常用于大端孔径较大时以便于去除浇口，A处应保持锐角以便于去除余料(图(a))</p>

续表

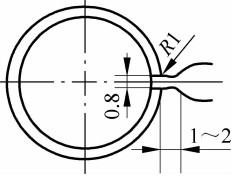
浇口形式	说 明
	<p>环形浇口：浇口最好沿切线方向分布，浇口截面形状有采用梯形或圆形、半圆形的，浇口不宜过宽，厚度对一般木粉填料塑料可取 0.8~1mm</p>

表 B-7 注射模中小型模架标准的尺寸组合 (GB/T 12556.1—1990)

序号	系列 $B \times L$	L/mm	编号数	导柱 ϕ/mm	模板 A, B 尺寸/ mm	垫块高度 C/mm
1	$100 \times L$	100, 125, 160	01~64	12	12, 5, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63	40, 50, 63
2	$125 \times L$	125, 160, 200	01~64	12	12, 5, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63	40, 50, 63
3	$160 \times L$	160, 200, 250, 315	01~64	16	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80	50, 63, 80
4	$180 \times L$	200, 250, 315	01~49	16	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80	50, 63, 80
5	$200 \times L$	200, 250, 315, 355, 400	01~49	20	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80	50, 63, 80
6	$250 \times L(1)$	250, 315, 355, 400	01~64	25	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100	50, 63, 80
7	$250 \times L(2)$	450, 500, 560	01~49	25	25, 32, 40, 50, 63, 80, 100	63, 80
8	$315 \times L(1)$	315, 355, 400, 450, 500	01~49	32	25, 32, 40, 50, 63, 80, 100	63, 80, 100
9	$315 \times L(2)$	560, 630	01~36	32	32, 40, 50, 63, 80, 100	80, 100
10	$355 \times L(1)$	355, 400, 450, 500, 560	01~64	32	25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	80, 100, 125
11	$355 \times L(2)$	630, 710	01~49	32	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	80, 100, 125
12	$400 \times L(1)$	400, 450, 500, 560	01~64	32	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	80, 100, 125
13	$400 \times L(2)$	630, 710	01~49	32	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	80, 100, 125
14	$450 \times L(1)$	450, 500, 560	01~64	40	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	80, 100, 125
15	$450 \times L(2)$	630, 710, 800	01~49	40	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	100, 125, 160
16	$500 \times L(1)$	500, 560, 630	01~64	40	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	100, 125, 160
17	$500 \times L(2)$	710, 800	01~49	40	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	100, 125, 160
18	$560 \times L$	560, 630, 710, 800, 900	01~64	40	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200	100, 125, 160, 200

表 B-8 355×L(1)模架标准

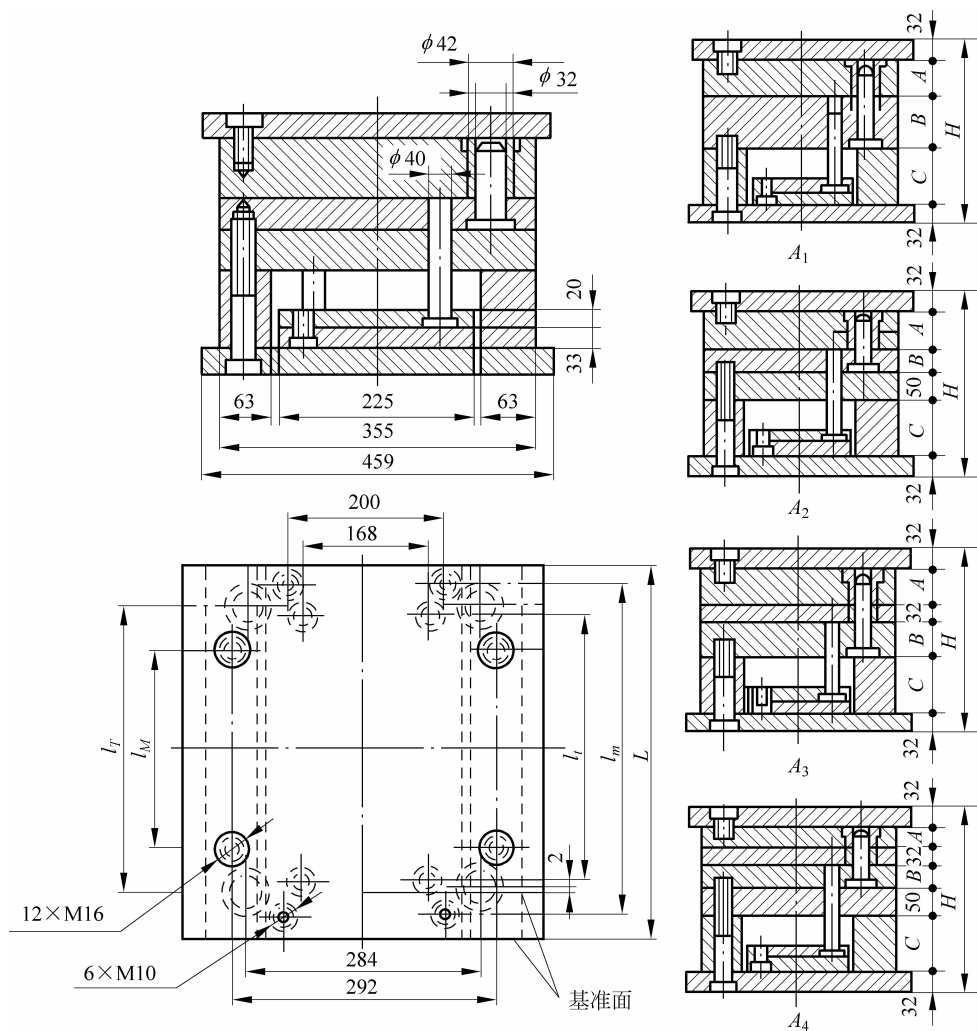
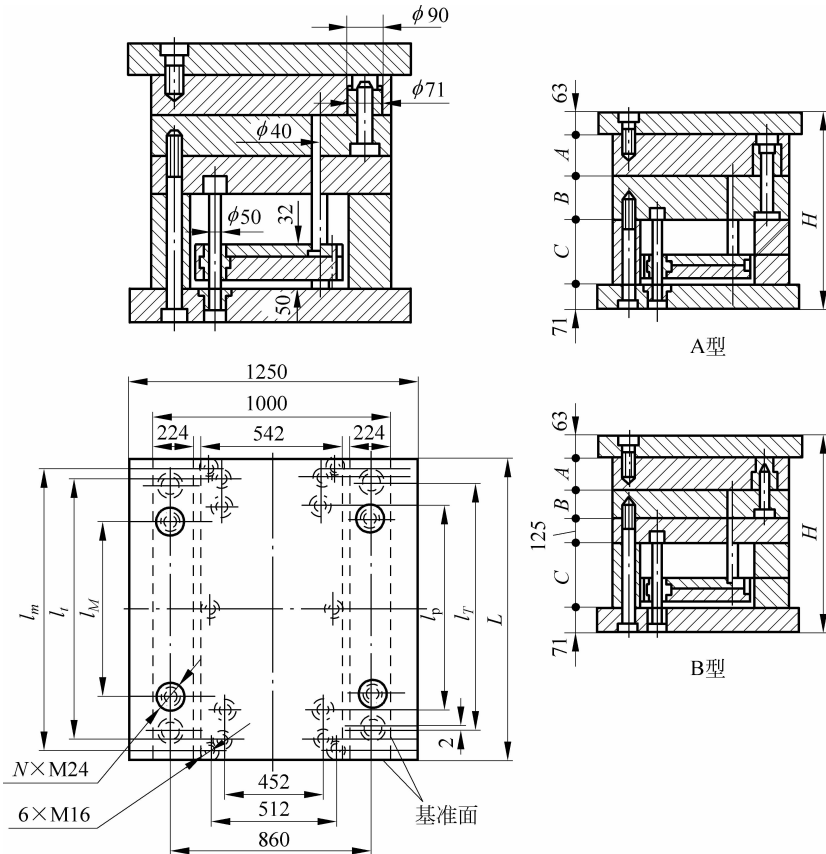


表 B-9 注射模大型模架标准的尺寸组合 (GB/T 12555.1—1990)

序号	系列 $B \times L$	L/mm	编号数	导柱 ϕ/mm	模板 A、B 尺寸/ mm	垫块高度 C/mm
1	$630 \times L$	630, 710, 800, 900, 1000	01~64	50	63, 80, 100, 125, 140, 160, 200, 250	125, 160, 200, 250
2	$710 \times L$	710, 800, 900, 1000, 1250	01~64	63	63, 80, 100, 125, 140, 160, 200, 250	125, 160, 200, 250
3	$800 \times L$	800, 900, 1000, 1250	01~64	63	80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 355	160, 200, 250, 315
4	$900 \times L$	900, 1000, 1250, 1600	01~64	71	80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 355	160, 200, 250, 315
5	$1000 \times L$	1000, 1250, 1600	01~64	71	100, 125, 140, 180, 224, 250, 315, 355	160, 200, 250, 315
6	$1250 \times L$	1250, 1600, 2000	01~64	80	100, 125, 140, 180, 224, 250, 315, 355	160, 200, 250, 315

表 B-10 1000×L 标准模架



L	l_T	l_i	l_M	l_m	l_p	N
1000	860	910	710	970	760	10
1250	1110	1160	960	1220	1010	12
1600	1460	1510	1310	1570	1360	12

表 B-11 塑料注射模成形零件常用材料

塑料与制品	型腔注射次数	适用钢种
PP、HDPE 等一般制品	10 万次左右	50、55 正火
	20 万次左右	50、55 调质
	30 万次左右	P20
	50 万次以上	SM1、5NiSCa
工程塑料	10 万次左右	P20
精密制品	20 万次以上	PMS、SM1、5NiSCa
玻纤增强塑料	10 万次左右	PMS、SM2
	20 万次以上	25CrNi3MoAl 渗氮、H13 渗氮
PC、PMMA、PS 透明塑料		PMS、SM2
PVC 和阻燃塑料		PCR