

第 1 章 冲压工艺根底学问

一、填空题

1. 冲压加工是利用安装在 压力机 上的 模具 对材料施加外力，使其产生 塑性变形 或 分别，从而获得所需外形和尺寸工件的一种压力加工方法。
2. 冲压一般在常温下进展，故又称 冷冲压。由于冲压主要是用 板料 加工成零件，所以又叫板料冲压。
3. 冲压的三要素是指 设备〔压力机〕、模具、原材料。
4. 冲压和锻造合称为压力加工，简称 锻压。
5. 同一副模具生产出来的同一批产品尺寸全都性高，具有很好的 互换性。
6. 冲压件的尺寸稳定，互换性好，是由于其尺寸公差由 冲压模 来保证。
7. 分别工序是使板料的一局部与另一局部沿肯定的 轮廓线 发生 断裂 而分别。
8. 伸长类变形时，变形区最大主应力为 拉应力，其破坏形式为 拉裂，变形区材料厚度 减薄。
9. 压缩类变形时，变形区最大主应力为 压应力，其破坏形式为 起皱，变形区材料厚度 增厚。
10. 冲压按工序的组合形式可分为 单工序冲压、复合冲压 和 级进冲压。
11. 冲压材料的成形性能主要表达为 抗裂开性、贴模性 和 定形性 三个方面。
12. 贴模性是指金属板料在成形过程中获得模具 外形和尺寸 且不产生皱纹等板面几何缺陷的力量。
13. 定形性是指冲压制件脱模后抵抗 回弹，保持其在模内既得外形和尺寸的力量。
14. 材料屈服极限与强度极限的比值称为 屈强比，其值越大，说明塑性变形区间范围越大。
15. 常用冲压材料有 金属材料 和 非金属材料。
16. JB23-63 型号的压力机的公称压力为 630KN。
17. 中小型冲压模是将模柄安装在压力机的 滑块 模柄孔中。
18. 压力机滑块从上死点到下死点所经过的距离称为 滑块行程。

二、推断题〔正确的打√，错误的打×〕

1. 冲模的制造一般是单件小批量生产，因此冲压件也是单件小批量生产。〔 × 〕
2. 落料和弯曲都属于分别工序，而拉深、翻边则属于变形工序。〔 × 〕
3. 分别工序是指对工件的剪裁和冲裁工序。〔 √ 〕
4. 全部的冲裁工序都属于分别工序。〔 √ 〕
5. 成形工序是指对工件弯曲、拉深、成形等工序。〔 √ 〕
6. 成形工序是指坯料在超过弹性极限条件下而获得肯定外形。〔 √ 〕
7. 冲压加工只能加工外形简洁的零件。〔 × 〕
8. 冲压生产的自动化就是指冲压模制造的自动化。〔 × 〕

三、选择题

1. 以下关于冲压生产的说法不正确的选项是： D。
。 A、生产效率高，易于实现机械化和自动化
； B、冲压件尺寸精度较高，互换性好；
C、材料利用率高，几乎无需切削加工即可满足一般的装配和使用要求；
D、对于小批量或单件生产，冲压比其它加工方法效率更高，本钱更低。
2. 以下工序中都属于成形工序的是： A。
A、翻边、压印 B、弯曲、切断 C、拉深、落料 D、拉深、切边
3. C表示材料在冷塑性变形中材料加工硬化的程度。
A、屈服强度 B、屈强比 C、硬化指数 D、塑性应变比
4. B是材料的刚性指标，其值越大，板料在成形过程中的抗压失稳力量越强。 A
、屈强比 B、弹性模量 C、弹性极限 D、硬化指数
5. 开式曲柄压力机的床身为 C 构造，冲压时床身的变形较大，因此吨位不能太大。
A、A形 B、H形 C、C形 D、E形
6. J23-25A 型号压力机的公称压力为 D。
A、23KN B、230KN C、25KN D、250KN

四、简答题

1、曲柄压力机的主要技术参数有哪些？

答：

- 1) 公称压力；
- 2) 滑块行程；
- 3) 滑块每分钟行程次数；
- 4) 最大装模高度；
- 5) 工作台垫板尺寸；
- 6) 模柄孔尺寸。

1、冲压模的标准化有哪些意义？

答：冲压模的标准化的意义有如下几个方面：

- 1) 缩短模具设计与制造周期，降低模具本钱；
- 2) 可摆脱大量重复性的一般设计，有利于集中精力解决模具关键技术问题；
- 3) 有利于模具的计算机辅助设计与制造；
- 4) 有利于商业贸易和技术沟通。

第 2 章 冲压工艺根底理论

一、填空题

1. 变形抗力 是指金属在肯定变形条件下，单位面积抵抗塑性变形的力。
2. 三个主应力大小都相等时，即 $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ ，称为 球应力 状态。
3. 在肯定变形条件下，只有当 各应力重量 符合肯定关系时，质点才开头屈服，进入塑性状态，这种关系称为 屈服准则。
4. 金属材料在塑性变形时体积几乎不发生变化，其表达式可写成： $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 0$ 。
5. 弹性变形时，应力与应变之间的关系是 线性可逆 的，与应变历史无关；塑性变形时，应力和应变之间的关系是 非线性不行逆 的，而且与应变历史有关。。

二、推断题〔正确的打√，错误的打×〕

1. 变形抗力小的软金属，其塑性肯定好。 (×)
2. 物体的塑性仅仅取决于物体的种类，与变形方式和变形条件无关。 (×)
3. 金属的松软性好，则表示其塑性好。 (×)
4. 物体某个方向上为拉应力时，该方向的应变肯定是正应变。 (×)
5. 物体某个方向上为压应力时，该方向的应变肯定是负应变。 (×)
6. 三向压应力状态下金属表现出来的塑性最好。 (√)
7. 应力为零的方向上可能产生应变，应变为零的方向上可能存在应力。 (√)
8. 由于加工硬化使材料变形抗力增加，所以总是不利于冲压成形的。 (×)

三、简答题

1、塑性变形时遵循哪些根本规律？

答：

- 1) 加工硬化规律；
- 2) 卸载弹性恢复规律；
- 3) 最小阻力定律。

2、什么是加工硬化现象？它对冲压加工有何影响？

答：1) 金属在常温下产生塑性变形后，强度指标(如屈服强度、硬度)提高、塑性指标(如延长率)降低的现象，称为冷作硬化现象。 2

) 加工硬化对冲压加工的影响包括两个方面：一方面可削减过大的局部变形，使变形更均匀；另一方面使材料的变形抗力增加，使进一步塑性变形变得更困难。

第3章 冲裁工艺与模具设计

一、填空题

1. 冲裁是冲压工艺最根本的工序之一，而 冲孔 和 落料 是两道最根本的冲裁工序。
2. 冲裁依据变形机理的不同，可分为 一般冲裁、精密冲裁 和 微冲裁。
3. 冲裁变形过程大致可分为 弹性变形、塑性变形、断裂分离 三个阶段。
4. 冲裁件质量是指 断面质量、尺寸精度 和 外形误差。
5. 冲裁件的切断面由 圆角带（或塌角带）、光亮带、断裂带、毛刺 四个局部组成。
6. 圆角带是由于刃口四周的材料产生 弯曲 和 拉伸变形 的结果，模具间隙越大，圆角带 越大。
7. 光亮带是由于锐利的凸、凹模刃口对板料进展 塑性剪切 而形成的，同时受到模具侧面的 挤压力。
8. 冲裁毛刺是在刃口四周的侧面上材料消灭 微裂纹 时形成的。
9. 塑性差的材料，断裂倾向严峻，断裂带 增宽，而 光亮带 所占比例较少，毛刺和圆角带大。
10. 间隙过小时，刃口处形成的裂纹不重合，两条裂纹之间的材料被其次次剪切，形成 二次光亮带。
11. 冲裁间隙越大，断面光亮带区域越 小，毛刺越 大。
12. 合理间隙冲裁时，上下刃口处所产生的剪裂纹根本能重合，光亮带约占地厚的 1/2~1/3 左右。
13. 影响冲裁件毛刺增大的主要缘由有 刃口磨钝、间隙过大。
14. 当 凸模 刃口磨钝时，会在落料件上端产生毛刺；当 凹模 刃口磨钝时，会在冲孔件的孔口下端产生毛刺。
15. 冲裁件的尺寸精度是指冲裁件的 实际尺寸 与图样上公称尺寸之差，差值越小，则精度越高。
16. 当间隙较大时，冲裁后因材料弹性恢复使落料件尺寸 小于 凹模尺寸；冲孔件的孔径 大于 凸模尺寸。
17. 当间隙过小时，冲裁后因材料弹性恢复使落料件尺寸 大于 凹模尺寸，冲孔件的孔径 小于 凸模尺寸。
18. 冲裁件的 外形误差 是指翘曲、扭曲、变形等缺陷。
19. 所选间隙值的大小，直接影响冲裁件的 断面 和 尺寸 精度。
20. 高速冲压时，冲裁模具间隙应适当 增大。
21. 冲裁件在条料、带料或板料上的布置方式和排列方法称为 排样。
22. 合理的排样不仅能提高 材料利用率，降低本钱，也是保证冲裁件质量、提高模具 寿命 的有效措施。
23. 材料利用率是指 冲裁件实际 面积与 板料 面积之比，它是衡量合理利用材料的指标。
24. 冲裁产生的废料可分为两类，一类是 构造废料，另一类是 工艺废料。
25. 削减工艺废料的措施是：设计合理的 排样方案，选择适宜的 板料规格 和合理的裁板法；利用废料制作小工件。

-
26. 按有无废料的状况，排样类型可分为 有废料 排样、无废料 排样和 少废料 排样。
27. 对于有废料排样，冲裁件的尺寸完全由 冲模 来保证，因此制件的精度高，但材料利用率 低。
28. 无废料排样是沿直线或曲线切断条料而获得冲件，工件质量和 模具寿命 较差，但 材料利用率 高。
29. 排样时，工件与工件之间、工件与条料侧边之间留下的工艺余料叫 搭边。
30. 搭边可以补偿 定位 误差和料宽误差，确保制件合格；搭边还可增加条料 刚度。
31. 硬材料的搭边值可 小些；软材料、脆材料的搭边值要 大些；材料厚的搭边值要取 大些。
32. 手工送料，有侧压装置的搭边值可以 小些；刚性卸料的比弹性卸料的搭边值 大些。
33. 在冲裁件过程中，冲裁力大小随 凸模行程 而不断变化。通常冲裁力是指冲裁力的 最大值。
34. 生产中常用降低冲裁力的方法有：斜刃口 冲裁、阶梯凸模 冲裁和 加热 冲裁。
35. 在冲裁完毕时，由于材料的弹性回复及摩擦的存在，将使冲落局部的材料堵塞在 凹模内，而冲裁剩下的材料则紧箍在 凸模上。
36. 从凸模或凸凹模上卸下箍着的工件或废料所需的力称 卸料力，将堵塞在凹模内的工件顺冲裁方向推出所需的力称 推件力，逆冲裁方向将工件从凹模内顶出所需的力称 顶件力。
37. 压力中心就是冲压 合力 的作用点，模具安装时，其压力中心应当通过模柄中心，并与压力机滑块的中心线 重合。
38. 如模具压力中心不通过压力机滑块的中心线，则冲压时滑块会承受 偏心载荷，使模具间隙 分布不均、导向零件 加速磨损；
39. 外形对称的冲裁件，其压力中心位于冲裁轮廓的 几何中心。
40. 冲裁件的工艺性，是指冲裁件对冲裁工艺的 适应性。
41. 冲裁件的工艺性分析，主要从冲裁件的 构造工艺性、尺寸精度 和冲裁件的断面质量等三方面进展。
42. 料厚为 t 的冲裁件，其外形圆角半径 R 的大小应当满足： $R \geq 0.5t$ 。
43. 冲裁件上应避开窄长的 悬臂 或 凹槽。
44. 按工序组合程度分，冲裁模可分为 单工序模、复合模 和 级进模。
45. 在压力机的一次行程中，只完成一道冲压工序的冲模称为 单工序模。
46. 在压力机的一次行程中，在连续排列的 多个工位 上同时完成多道冲压工序的冲模称为级进模。
47. 在压力机的一次行程中，在模具的 一个工位 上同时完成多道冲压工序的模具叫复合模。
48. 复合模在构造上的主要特征是有一个既是 冲孔凹模 又是 落料凸模 的凸凹模。
49. 依据工作零件的安装位置的不同，复合模分为 正装 复合模和 倒装 复合模两种。
50. 在冲模中，直接对毛坯和板料进展冲压加工的零件称为 工作零件。
51. 冲裁间隙 是指冲裁模中凹模与凸模刃口局部尺寸之差。
52. 冲裁间隙过小时，将增大 卸料 力、推件 力、冲裁 力以及缩短 模具寿命。

-
53. 在设计和制造模具时，应承受 最小 的合理间隙。
54. 合理间隙值和很多因素有关，其主要受板料的 力学性能 和 厚度 的影响。
55. 材料的厚度越大，塑性越低的硬脆性材料，则所需间隙c 值就 越大。
56. 在冲压生产中，主要依据冲裁件的 尺寸精度、断面质量 和 模具寿命 等因素分成五类。
57. 在设计模具时，对尺寸精度、断面垂直度要求高的工件，应选用 较小 的间隙值；对于断面垂直度与尺寸精度要求不高的工件，以提高模具寿命为主，应选用 较大 的间隙值。
58. 刃口尺寸计算时，冲孔以 凸模 为基准，凸模刃口的尺寸应接近或等于孔的 最大极限 尺寸。
59. 落料以 凹模 为基准，凹模刃口尺寸应接近或等于工件的 最小极限 尺寸。而落料凸模根本尺寸则等于凹模根本尺寸 减最小初始间隙。
60. 冲制〔极〕薄料或简单外形工件，在不具备先进模具加工设备时，为保证凸、凹模之间的合理间隙值，凸、凹模可承受 配作法 进展加工。
61. 当凸、凹模分开制造时，它们的制造公差应符合 $\delta_{凸} + \delta_{凹} \leq 2(c_{max} - c_{min})$ 的条件。
62. 工作局部截面为非圆形而固定截面为圆形的凸模安装时，必需在固定端接缝处加装 止转销。
63. 圆形凸模常用的固定方法有 台阶式 和 快换式。
64. 对于大中型的凸、凹模或外形简单，局部薄弱的小型凸、凹模常承受 镶拼构造。
65. 依据构造形式和固定方式的不同，凹模分为 整体式、组合式 和 镶拼式 三种。
66. 承受斜刃冲裁时，为了保证冲件平坦，落料时应将 凸模 做成平刃；冲孔时应将 凹模 做成平刃。
67. 斜刃口凹模，其特点是孔口内不易 积料，每次修磨量小，刃口强度 较差。
68. 定位零件 是指用于确定条料或毛坯在模具中的正确位置的零件。
69. 在级进模中，为了限进条料送进距离，在条料侧边冲切出肯定外形缺口的工作零件，称为 侧刃。
70. 属于条料导向的定位零件有 导料销、导料板、侧压装置，属于送料定距的定位零件有始用挡料销、导正销、侧刃等。
71. 单个毛坯〔工序件〕的定位零件有 定位销、定位板。其定位方式由 外形定位 和 内孔定位 两种。
72. 导料销导料多用于 单工序模 和 复合模 中。
73. 导正销 的是用以消退送料导向和送料定距等粗定位的误差，是唯一能对条料起准确定位的零件。
74. 导正销主要用于 级进模，必需与挡料销或 侧刃 协作使用。
75. 条料在送进方向上的送进距离称为 步距。
76. 弹性卸料板既起卸料作用，又起 压料 作用，适用质量要求较高的冲裁件或 薄板冲裁。
77. 选择冲裁模类型打算于冲裁件打算于 生产批量、质量要求 和 外形尺寸。
78. 由于级进模生产率高，便于操作，易实现生产自动化，但轮廓尺寸大，制造简单，本钱高，所以一般适用于 批量大、小尺寸 工件的冲压生产。

二、推断题（正确的打√，错误的打×）

1. 冲裁间隙过大时，断面将消灭二次光亮带。 (×)
2. 冲裁件的塑性差，则断面上毛刺和塌角的比例大。 (×)
3. 冲裁直径小于材料厚度的小孔时，为提高孔的精度，应适当减小模具间隙。 (×)
4. 精冲时材料的变形过程与一般冲裁完全一样。 (×)
5. 利用构造废料冲制冲件，也是合理排样的一种方法。 (√)
6. 承受斜刃冲裁或阶梯冲裁，不仅可以降低冲裁力，而且也能削减总的冲裁功。 (×)
7. 模具的压力中心就是冲压件的几何形心。 (×)
8. 在压力机的一次行程中完成两道或两道以上冲孔〔或落料〕的冲模称为复合模。 (×)
9. 但凡有凸凹模的模具就是复合模。 (×)
10. 阶梯冲裁时，大凸模长度应比小凸模长度长，可以保证冲裁时大凸模先冲。 (√)
11. 相比照于正装复合模，倒装复合模构造更为紧凑，但对制件的孔边距要求较高。 (√)
12. 侧压装置因其侧压力都较小，因此在生产实践中只用于板厚在0.3mm 以下的薄板冲压。 (×)
13. 承受斜刃冲裁时，为了保证工件平坦，冲孔时凸模应作成平刃，而将凹模作成斜刃。 (×)
14. 承受斜刃冲裁时，为了保证工件平坦，落料时凸模应作成平刃，而将凹模作成斜刃。 (√)
15. 凸模较大时，一般需要加垫板，凸模较小时，一般不需要加垫板。 (×)
16. 在级进模中，落料或切断工步一般安排在最终工位上。 (√)
17. 在与送料方向垂直的方向上限位，保证条料沿正确方向送进称为送料定距。 (×)
18. 模具紧固件在选用时，螺钉最好选用外六角，它紧固牢靠，螺钉头不外露。 (×)
19. 整修时材料的变形过程与冲裁完全一样。 (×)
20. 周密冲裁时，材料以塑性变形形式分别因此无断裂层。 (√)
21. 在级进模中，依据零件的成形规律对排样的要求，需要弯曲、拉深、翻边等成形工序的冲压件，位于成形过程变形部位上的孔，应安排在成形工位之前冲出。 (×)
22. 可拆卸的导柱导套不仅拆卸便利，而且导向精度高于固定的导柱导套。 (×)

三、选择题

1. 冲裁变形过程中的塑性变形阶段形成了 A。
A、光亮带 B、毛刺 C、断裂带 D、圆角带
2. 模具的合理间隙是靠 C 刃口尺寸及公差来实现。
A、凸模 B、凹模 C、凸模和凹模 D、凸凹模

-
- 3.落料时，其刃口尺寸计算原则是先确定 D 的刃口尺寸。
- A、凸模或凹模 B、凸凹模 C 凸模 D、凹模
- 4.当冲裁间隙较大时，冲裁后因弹性回复，冲孔件尺寸 A 凸模尺寸。
- A、大于 B、大于或等于 C、等于 D、小于
- 5.对 T 形件，为提高材料的利用率，应承受 C。
- A、多排 B、直对排 C、斜对排 D、混合排
- 6.冲裁多孔冲件时，为了降低冲裁力，应承受 A 的方法来实现小设备冲裁大冲件。
- A、阶梯凸模冲裁 B、斜刃冲裁 C、加热冲裁 D、侧冲裁
- 7.斜刃冲裁比平刃冲裁有 B 的优点。
- A、模具制造简洁 B、冲裁力小 C、冲件外形简单 D、使用寿命长
- 8.冲裁过程中将堵塞在凹模内的冲件或废料顺冲裁方向从凹模孔中推出，所需要的力称为 A。
- A、推件〔料〕力 B、卸料力 C、顶件〔料〕力 D、冲裁力
9. 冲裁模具的压力中心就是 C。
- A、冲裁件的几何中心 B、冲裁件的重心 C、冲裁力的合力中心 D、凸模的形心
10. 冲制一工件，冲裁力为F，承受刚性卸料、下出件方式，则总的冲压力为 C。
- A、冲裁力 B、冲裁力+卸料力 C、冲裁力+推料力 D、冲裁力+卸料力+推料力
- 11.假设模具的压力中心不通过滑块的中心线，则冲压时滑块会承受偏心载荷，导致导轨和模具导向局部零件 B。
- A、正常磨损 B、非正常磨损 C、初期磨损 D、磨料磨损
- 12.冲裁件外形和内形有较高的位置精度要求，宜承受 C。
- A、导板模 B、级进模 C、复合模 D、单工序模
- 13.用于高速压力机上的模具是 B。
- A、导板模 B、级进模 C、复合模 D、单工序模
14. 板料厚、尺寸大的汽车掩盖件零件宜承受 D。
- A、无导向模 B、级进模 C、复合模 D、单工序模
- 15.对步距要求高的级进模，一般承受 B 的定位方法。
- A、固定挡料销 B、侧刃+导正销 C、固定挡料销+始用挡料销 D、始用挡料销
- 16.材料厚度较薄，则条料定位应当承受 C。
- A、固定挡料销+导正销 B、活动挡料销 C、侧刃 D、固定挡料销
- 17.导板模中，导板与凸模之间的间隙要 D 凸、凹模的间隙。
- A、大于 B、等于 C、大于或等于 D、小于

19.级进模的生产效率高，但制造简单，本钱高，所以一般适用于 A 冲压件的生产。

A、大批量、小型 B、小批量、中型 C、小批量、大型 D、大批量、大型

21、侧刃与导正销共同使用时，侧刃的长度应 C 步距。

A、小于或等于 B、等于 C、大于 D、小于

22.以下零件中，不属于定位零件的是 B

A、导料板 B、导板 C、挡料销 D、定位板

23. 弹性卸料装置除起卸料作用外，还有 C 的作用。

A、定位 B、导向 C、压料 D、推件

24.中、小型模具的上模是通过 B 固定在压力机滑块上的。

A、凸模 B、模柄 C、上模座 D、导板

25.旋入式模柄是通过 B 与上模座连接。

A、过渡协作 B、螺纹 C、螺钉 D、销钉

32.能进展三个方向送料，操作便利的模架构造是 C。

A、对角导柱模架 B、中间导柱模架 C、后侧导柱模架 D 四导柱模架

33. 级进模中，在完成板料部格外形轮廓冲裁时又起定距作用的侧刃称为 B。

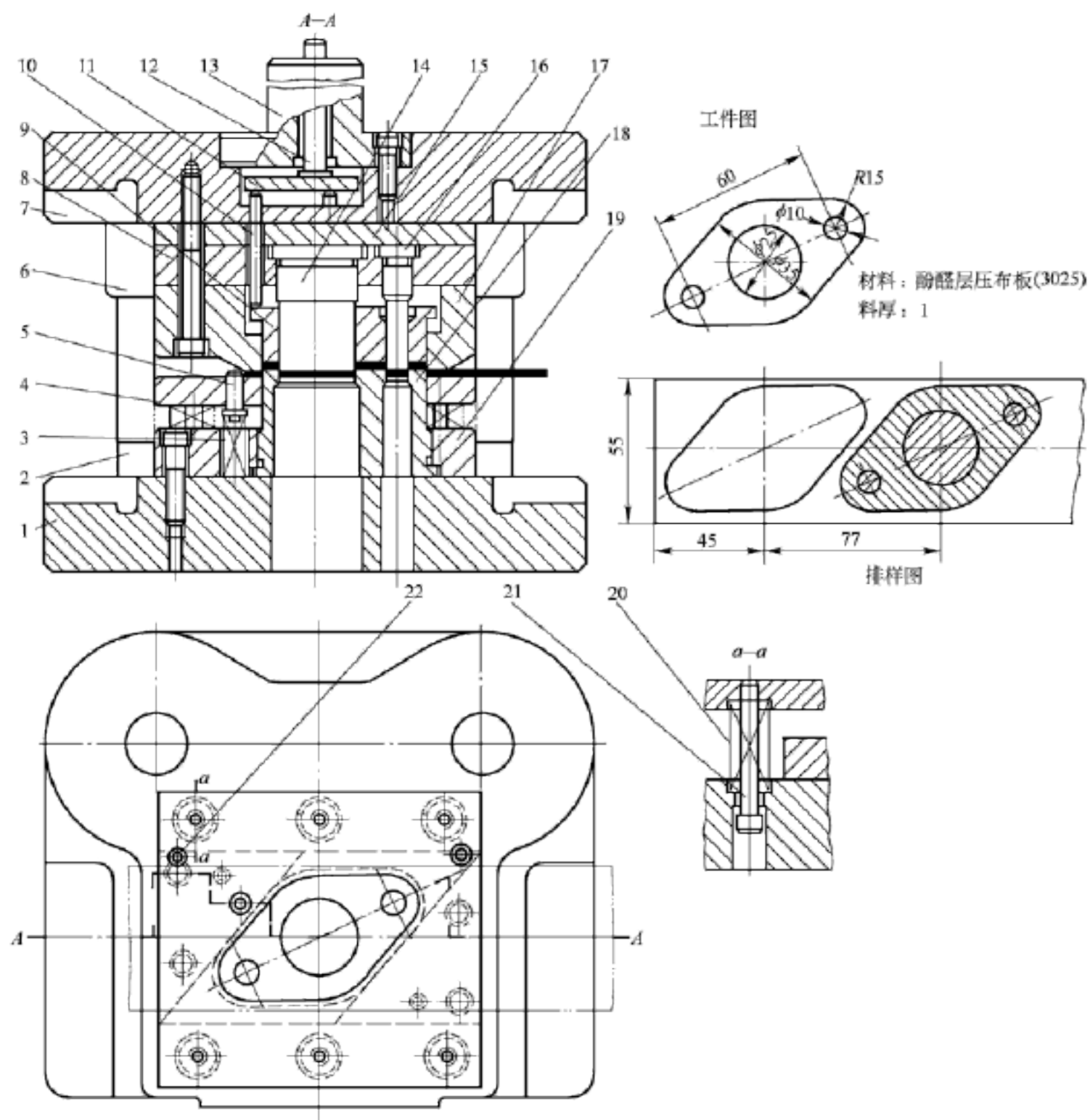
A、长方形侧刃 B、成形侧刃 C、尖角侧刃 D、矩形侧刃

34. 标准模架或模座的选用依据是 D 的外形及尺寸。

A、垫板 B、凸模固定板 C、卸料板 D、凹模板

四、构造分析题

1、分析下图中的模具构造，并完成以下工作。



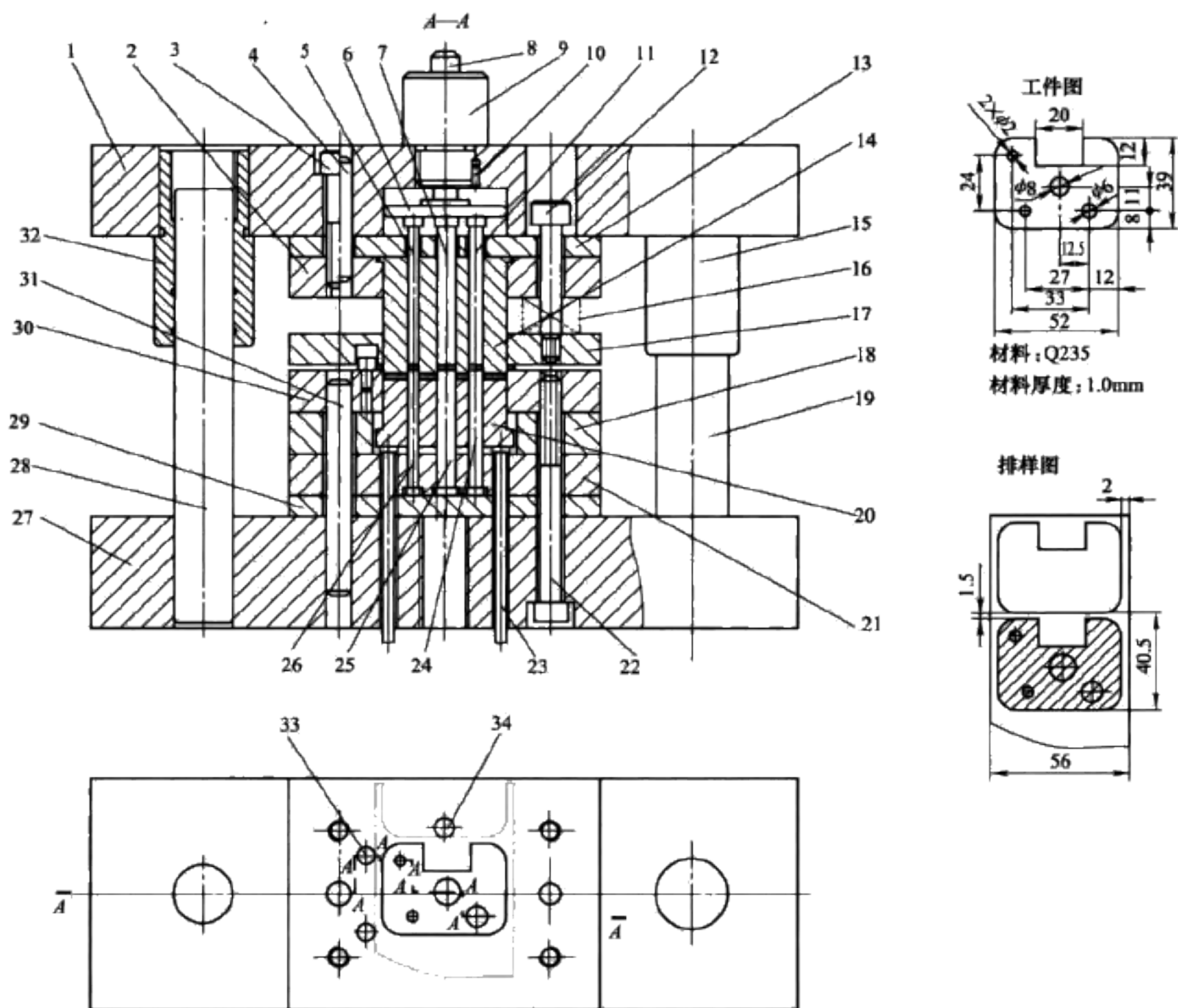
1) 该模具为 倒装 (正装或倒装) 复合模, 模具承受 弹性 卸料方式、刚性 推件方式。

2) 写出以下标号零件的名称

5: 挡料销 8: 凸模固定板 9: 推件块 12: 打杆 17: 凹模板

18: 凸凹模 19: 凸凹模固定板

2、分析以下图中的模具构造, 并完成以下工作。



1) 该模具为 正装 (正装或倒装) 复合模, 模具承受 弹性 卸料方式、弹性 顶件方式。

2) 写出以下标号零件的名称

6: 推板 10: 止转销 14: 凸凹模 17: 卸料板 18: 空心垫板

20: 顶件块 34: 挡料销

五、计算题

1. 如下图落料冲裁模, 材料为08 钢, 抗拉强度为 360MPa, 板料厚度为 1.5mm, 凹模直壁高 6mm。承受平刃口冲裁, 计算总的冲压力。〔 $K_{卸}=0.05$ 、 $K_{推}=0.055$ 〕
