钢板模具设计规范

1. 模具开发要求

模具开发要求如下：

1. 模具寿命应按报价要求，能够满足整个生产周期；
2. Φ10mm以下的冲头和凹模套等易损件按每种规格按总数的3％且不少于5件提供备件，（Φ10～Φ20）mm的易损件按每种规格按总数的2％且不少于3件提供备件；非标冲头和凹模镶套按总数的100%提供备件；弹簧每种规格按总数的5％且不少于5件提供备件；备件与模具一起交付，同时备件图纸更新到最新状态，单独出具一份备件图纸加工文件，在以后的备件加工中，若按图档制作不能使用，损失费用由模具厂家负责；
3. 模具厂家负责模具的售后维修工作；
4. 模具交付时制作模具工装履历表；
5. 模具厂家应严格按照模具的开发进度完成模具制造；
6. 模具上需更换的配件(如定位块)应做好模具对应的标示(钢印)；
7. 模具设计会签分为工艺会签和结构会签；
8. 模具制造完成后图纸数据应与模具一致，交付时将所有开发数据交由甲方确认保存；
9. 模具验收按照本文件执行；
10. 模具厂家制造、存放模具应做好防锈、防蚀、防潮和防变形等工作。
11. 图纸设计要求
    1. 冲压工艺图纸设计要求

冲压工艺图纸包含的内容：

1. 各个工序冲压方向；
2. 各个工序送料方向；
3. 侧冲方向角度标示清楚；
4. 各个工序加工内容；
5. 各工序相关截面图；
6. 落料、拉延坯料尺寸大小；
7. 冲孔孔径尺寸标示清楚；
8. 所需冲床尺寸及理论冲压力；
9. 工艺基准点与产品坐标关系；
10. 材料利用率。
    1. 模具结构图纸设计要求

模具结构图纸包含的内容：

1. 上/下平面图；
2. 断面图；
3. 总图标注各零件号；
4. 模具明细表；
5. 零件图包含尺寸标注完整、有材质、热处理和零件编号等信息；
6. 行程图包含弹簧行程图、模具行程图和斜楔行程图；
7. 加工力及卸料/压料力的计算；
8. 模具加工和使用技术要求等。
9. 模具大小定义

按模具尺寸分类如下：

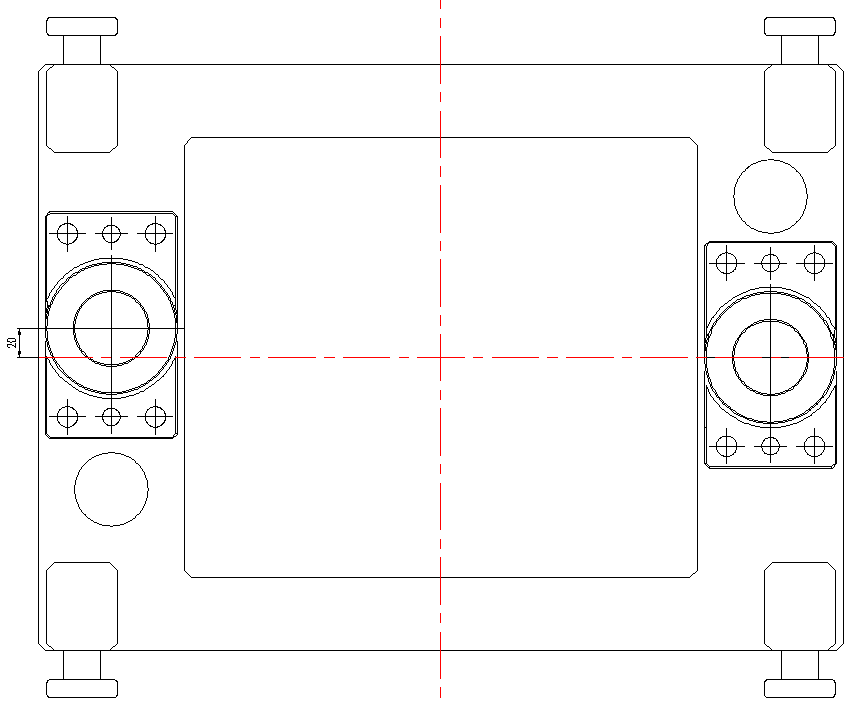
1. 小型模具：模具长度小于400mm；
2. 中小型模具：模具长度（400～800）mm，下模快夹底板长度大于750mm，上模宽度大于400mm；
3. 中型模具：模具长度（800～1200）mm；
4. 大型模具：模具长度大于1200mm。
5. 模具结构设计
   1. 模具承吊

模具承吊要求如下：

1. 保证部件位置重心位于起重中心上；
2. 所有重量超过15kg的镶块和模板设计起重螺纹孔，螺牙深度大于螺纹直径的2倍，应在图纸上体现。
   1. 上下模导向结构

上下模导向结构要求如下：

1. 小型模具和中小型模具采用两个导柱，导柱直径要求φ32～φ40；
2. 中型模具和大型模具采用四个导柱，导柱直径要求φ38～φ40；
3. 小型模具和中小型模具通过导柱直径不同（导柱应同时吃入）或导柱位置布局不同（进料后方左侧，往模具中心防呆20mm）实现防呆的目的，如图1所示；



1. 导柱防呆示意图
2. 中型模具和大型模具导柱防呆：在进料后方左侧，两个导柱各往模具中心防呆10mm。
   1. 基准孔

原则上布置三个基准销孔，长边两个短边一个，三销孔位置应考虑周围无干涉物，若空间小，可设计两个长边的基准孔。

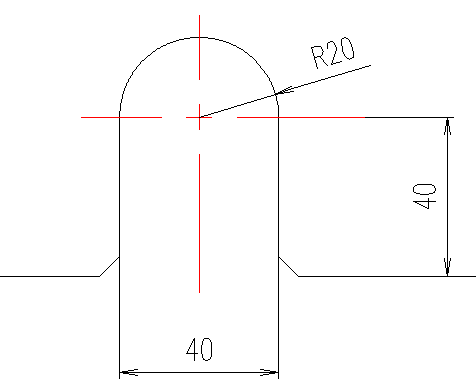
* 1. 定位及取件

定位及取件要求如下：

1. 工艺设计阶段通过提出ECR的方式申请产品增加定位孔；
2. 工法排布阶段增加调试定位孔，用此孔将板料位置确定后将外形定位板固定死；
3. 工法排布阶段增加板料区外形定位孔，如废料区增加三角定位，产品边界增加外缺口定位等，后工序增加精修；
4. 落料冲孔模板材定位至少设置3个，采用弹顶销（弹顶销热处理要求：HRC43～HRC48），搭边值取2t（t为料厚）且最小5 mm，顶料销高度超出托料板（10～15）mm。条状料带前后侧应设计托料支架，托料支架长度根据料带长度设计，一般（100～200）mm，稳定可靠；
5. 成形类模具优先采用孔定位，也可依据轮廓加工定位块定位，并应有防反功能（防反可用标准内拔销钉代替）；
6. 修冲类模具采用孔或型面定位，若定位不稳，则依据轮廓加工定位块定位。每序模具要考虑取件方便，必要时设计空手槽和气缸顶料，或是设计浮料块。
   1. 模具装夹

模具装夹要求如下：

1. 采用“U”形槽安装，“U”形槽位置根据机床参数设计制作；
2. U形槽周围保证直径90mm及高度100mm范围内无干涉，防止无法打压板；
3. “U”形槽尺寸见图2。



1. “U”形槽示意图
   1. 模具防侧与安全装置

模具防侧与安装装置要求如下：

1. 具有单侧不对称工序内容的模具应设计平衡侧向力装置，如加反侧块、加键、补全刃口并先行导入等结构；
2. 镶块应防侧，并防止机床偏载，模具受力不均匀；
3. 开放式的卸料板或压料板，为防止有异物进入其和模板之间，应在其间设计防护板；
4. 模具的活动零部件应设计防脱落结构；
5. 成形模、折边模应有防侧装置，对侧向力较大的制件加装导向板防侧；
6. 修边冲孔模有侧向力的，在凹/凸模上加装背托设计防侧向力。
   1. 标准件的选择
      1. 弹性元件

弹性元件选用原则如下：

1. 成形类模具压力源选用氮气弹簧，安装应考虑拆卸的方便性，使用行程不能超过理论行程的90%；
2. 修冲类模具压力源可选用弹簧；
3. 弹簧分布合理、均匀；
4. 推荐标准件厂家：MISUMI/PUNCH（弹簧）、KALLER（氮气弹簧）。
   * 1. 冲头

冲头要求如下：

1. 规则形状冲孔的冲头应选用标准件；
2. 冲头长度优选80mm；
3. 冲孔选用带顶销冲头；
4. 级进模冲头选用球锁带顶销快换形式；
5. 推荐标准件厂家：MISUMI/PUNCH。
   * 1. 凹模套

凹模套要求如下：

1. 冲孔凹模采用镶套或镶块结构；
2. 凹模套高度优选20mm；
3. 凹模套型面不是平面时，用φ4 销钉止转；
4. 凹模套有型面时，加工后刃口最薄处不小于5mm；
5. 同一副模具冲多个不同直径的孔时，应区分凹模套外径，避免错装；
6. 凹模套内废料不超过3片；
7. 推荐标准件厂家：MISUMI/PUNCH。
   * 1. 导柱/导套

导柱/导套要求如下：

1. 单工序模选用滑动式自润滑导柱导套；
2. 级进模选用滚动式导柱导套；
3. 导柱导套可选装配式或独立导柱组件；
4. 推荐标准件厂家：MISUMI/PUNCH。
   * 1. 导滑板

导滑板要求如下：

1. 模具承受侧向力用导板防侧时选用标准导板，不可自制；
2. 首选自润滑导板；
3. 自制斜楔选用自润滑铜导板；
4. 导板安装时应有止退台防止螺钉松动；
5. 推荐标准件厂家：MISUMI/PUNCH。
   * 1. 卸料螺钉

卸料螺钉要求如下：

1. 卸料螺钉选用标准形式，不可用螺钉改制；
2. 可用螺钉加套筒结构，套筒应等高；
3. 卸料螺钉不可作为导向部件使用；
4. 模板或卸料板上卸料螺钉作用挂台高度不小于8mm；
5. 推荐标准件厂家：MISUMI。
   * 1. 定位销

定位销要求如下：

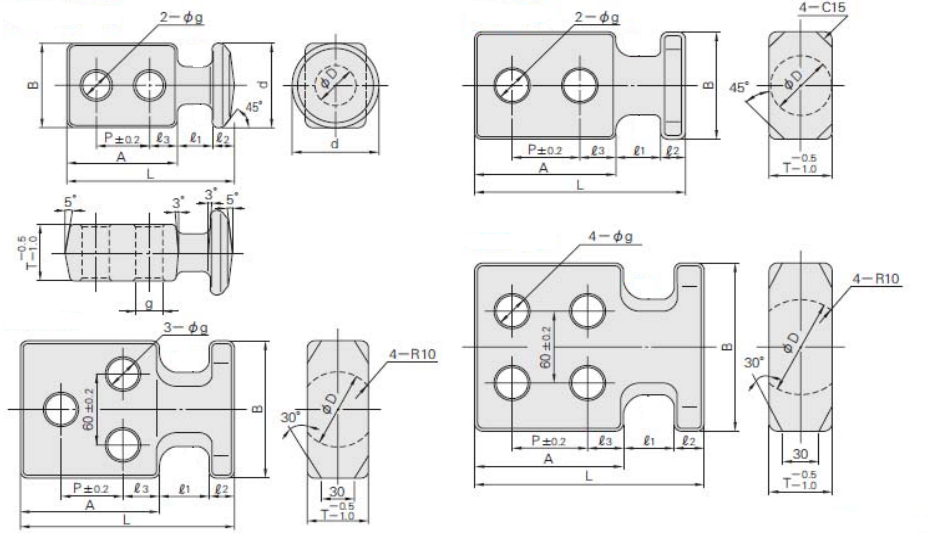
1. 以孔定位时选用锥形定位销；
2. 以边定位时选用大头销；
3. 定位销安装孔应是通孔以便拆卸；
4. 推荐标准件厂家：MISUMI。
   * 1. 斜楔

斜楔要求如下：

1. 为便于操作，首选吊装斜楔；
2. 若使用下置式斜楔，设计时注意零件取放空间及操作空间；
3. 冲孔修边类使用V型导板斜楔；
4. 斜楔选择应满足所承载的加工力；
5. 斜楔驱动块及滑动块应有键或挡块支撑；
6. 自制斜楔应设有强制回程；
7. 推荐标准件厂家：PUNCH。
   * 1. 起重吊耳

起重吊耳要求如下：

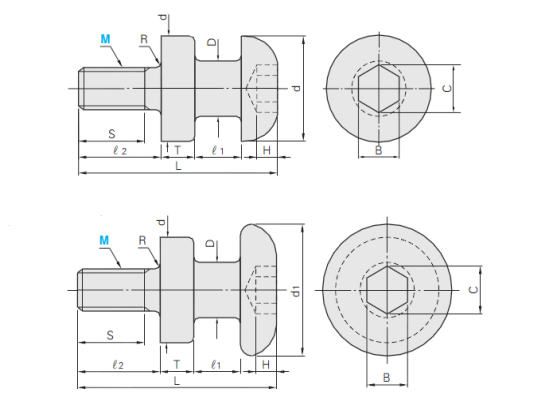
1. 起重螺栓采用标准形式，不可用螺钉代替；
2. 起重螺栓可按标准件形式自制及改制；
3. 模具长度与宽度之和大于1400mm时，吊耳采用如图3所示的CHP结构形式，吊耳参数见表1。吊耳距模座边缘5mm，吊耳距U形槽不小于30mm；



1. 板式吊耳示意图
2. 板式吊耳参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| d/mm | B/mm | T/mm | L/mm | A/mm | /mm | /mm | /mm | P/mm | g/mm |
| 28 | 28 | 18 | 50 | 32 | 10 | 8 | 8 | 16 | 7 |
| 32 | 32 | 20 | 56 | 38 | 10 | 8 | 10 | 18 | 9 |
| 36 | 36 | 24 | 67 | 46 | 13 | 8 | 12 | 22 | 11 |
| 40 | 40 | 26 | 88 | 60 | 18 | 10 | 15 | 30 | 14 |
| 48 | 48 | 35 | 92 | 60 | 20 | 12 | 15 | 30 | 14 |
| 55 | 55 | 40 | 118 | 80 | 25 | 13 | 20 | 40 | 18 |
| 70 | 70 | 50 | 138 | 93 | 30 | 15 | 24 | 45 | 22 |
| — | 90 | 50 | 170 | 115 | 35 | 20 | 30 | 55 | 26 |
| — | 115 | 50 | 175 | 115 | 40 | 20 | 30 | 55 | 26 |
| — | 140 | 50 | 185 | 120 | 40 | 25 | 30 | 60 | 26 |

1. 模具长度与宽度之和不大于1400mm时，吊耳采用如图4所示的CHN结构，其参数见表2。吊耳安装模板的厚度最小为30mm，便于起吊时吊丝的套入；



1. 起重螺栓示意图
2. 起重螺栓参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （M x P）/mm2 | D/mm | d/mm | /mm | /mm | S/mm | T/mm | L/mm | R/mm | H/mm | B/mm | C/mm |
| 10×1.5 | 13 | 32 | 10 | 20 | 16 | 8 | 46 | 1.5 | 5 | 8 | 9.2 |
| 12×1.75 | 16 | 36 | 13 | 24 | 20 | 10 | 57 | 1.5 | 6 | 10 | 11.7 |
| 16×2.0 | 20 | 40 | 18 | 30 | 25 | 13 | 75 | 2 | 9 | 14 | 16.3 |
| 20×2.5 | 25 | 48 | 20 | 37 | 32 | 16 | 90 | 2 | 12 | 17 | 19.8 |
| 24×3.0 | 32 | 58 | 25 | 47 | 40 | 20 | 111 | 2.5 | 13 | 19 | 22.1 |
| 30×3.5 | 36 | 68 | 30 | 56 | 48 | 22 | 131 | 3 | 16 | 22 | 25.6 |
| 36×4.0 | 40 | 78 | 30 | 68 | 58 | 25 | 148 | 3 | 18 | 27 | 31.4 |

1. 起重螺栓/吊耳上下模各4个，共8个；
2. 推荐标准件厂家：PUNCH。
   1. 紧固

紧固要求如下：

1. 原则上采用从上往下的方式锁紧螺钉；
2. 无模脚时，螺钉和销钉应在一个方向，禁止正面打螺钉，反面打销钉，节省镶块材料时也可以反把螺钉和销钉。模具长度与宽度之和不大于1400mm时，采用M12螺钉固定；模具长度与宽度之和大于1400mm时，采用M16螺钉固定；
3. 有模脚时，下模板的螺钉和销钉固定在模脚上，下底板的螺钉反把在模脚上，不要销钉。模具长度与宽度之和不大于1400mm时，采用M12螺钉固定；模具长度与宽度之和大于1400mm时，采用M16螺钉固定。
4. 模具材质选择及热处理要求

模具材质选择及热处理要求如下：

1. 上/下模板、垫脚和模柄选用45#；
2. 凸模固定板、卸料板、限位块和到底块选用45#，淬火HRC40～HRC45；
3. 冲裁类工作零件：冲头和修边刀块选用Cr12MoV/SKD11，淬火HRC58～HRC62；
4. 成形类工作零件：翻边刀块、成形 /整形块选用Cr12MoV，淬火HRC58～HRC62，必要时Tic/TD处理；
5. 卸料板参与成形或整形时选用Cr12MoV，淬火HRC58～HRC62；
6. 凸模垫板厚度在（5～10）mm时选用Cr12MoV，淬火HRC58～HRC62。
7. 模具各部件厚度要求

模具各部件厚度要求如下：

1. 分块最薄处厚度不小于25mm；
2. 冲裁模具上/下模镶块加垫板，垫板（45#）厚度不小于10mm，垫板（T10A/Cr12）厚度不小于5mm；
3. 模具垫脚厚度不小于30mm；
4. 螺钉/销钉沉孔距刃口最小距离不小于10mm，螺钉/销钉到边距离不小于1.5 倍螺钉/销钉直径；
5. 落料模模板厚度要求见表3；
6. 落料模模板厚度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模板名称 | 小型、中小型落料模模板厚度/mm | 中型、大型落料模模板厚度/mm |
| 上模座 | 40/45/50 | 50/55/60 |
| 上模凹模固定板垫板 | 15 | 15 |
| 上模凹模固定板 | 20/25 | 25/30 |
| 凹模 | 按实际需要 | 按实际需要 |
| 上模卸料板 | 20 | 20/25 |
| 下模卸料板 | 20 | 25 |
| 冲头（凸模） | 按实际需要 | 按实际需要 |
| 冲头固定板 | 25 | 30 |
| 下模座 | 40/45/50 | 50/55/60 |

1. 成形模模板厚度要求见表4。
2. 成形模模板厚度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模板名称 | 小型、中小型落料模模板厚度/mm | 中型、大型落料模模板厚度/mm |
| 上模座 | 40/45/50 | 50/55/60 |
| 冲头固定板 | 合模高度及产品高度决定 | |
| 成型凸模 | 按实际需要 | 按实际需要 |
| 成型凹模 | 按实际需要 | 按实际需要 |
| 下模座 | 40/45/50 | 55/60 |

1. 模具开发注意事项
   1. 凸模固定方式

凸模固定方式要求如下：

1. 凸模固定方式优选台肩固定，其次穿销固定、压板固定和螺钉吊装；
2. 不可用铆接和焊接方式固定凸模；
3. 凸模采用螺钉吊装结构时，螺纹孔距边最小5mm，螺钉最小为M6。
   1. 卸料板

卸料板要求如下：

1. 卸料板应有导向部件(导柱、导套和导滑块)；
2. 卸料板与刃口及冲头间隙为（0.2～0.5）mm；
3. 卸料板在承受侧向力时应有防侧结构；
4. 卸料板冲头过孔有效高度最小为5mm；
5. 卸料板参与成形时，材质选用Cr12MoV，热处理HRC58～HRC62。
   1. 防反与安装防错

防反与安装防错要求如下：

1. 工件定位防反：工件在模具上定位应保持唯一性，工件旋转与翻转 (除落料模)都不能在模具上定位，必要时采用销钉进行强制定位防反；
2. 模具零件的防反与防错：经常拆卸的零件与易损件应进行自身的安装防反及类似件安装防错。防反防错措施可用螺钉/销钉大小或者间距不同来设计，不允许使用电动或气动工具在模具上刻标记进行零件定位防错；
3. 多个刀块拼装时，刀块与模板用钢印刻出对应的部件号。
   1. 限位块与存放块

限位块与存放块要求如下：

1. 模具应安装限位块，以确认模具下死点，下模限位器高度超过模板封闭空间60%，上模应增加对应刚性限位器支座；
2. 有弹性元件的模具应有存放块，存放块高度按模具行程+5mm；
3. 限位块下应有垫脚支撑，不能悬空；
4. 限位块与存放块用料条连接。
   1. 导套排气槽

导套排气槽要求如下：

1. 使用滑动导柱时，若上模板导套孔位置与机床上平面完全贴合，应加工排气槽；
2. 排气槽必应机加工，不可砂轮机打磨。
   1. 拉延模

拉延模要求如下：

1. 拉延模应设有到底标记，位置在工艺补充区，若左/右件应左/右标记；
2. 压边圈压料面比坯料尺寸大10mm以上；
3. 使用可调式定位板，凹模镶块采用销孔和挡墙结合形式；
4. 模具顶出机构优先使用机床顶杆。
   1. 修边冲孔模

修边冲孔模要求如下：

1. 冲孔切入量保证3mm以上，修边切入量保证5mm以上；
2. 冲孔废料尽量滑到机台废料孔内，若无法满足或机台没有废料孔，则在保证模板强度下设计废料盒（小废料盒高度50mm，大废料盒100mm）或在满足装模高度下增加模脚；
3. 修边废料不能卡在模具上，应保证每片都顶出或落下；
4. 修边凸模/凹模刃口应设有空刀，保证刃口高度（8～10）mm，不能使用直通式刃口；
5. 修边刀块非刃口部位工作时不可先接触废料；
6. 周全修边或刃口较多的模具除有外导柱，应增加内导柱方便以后维修。
   1. 翻边整形模

翻边整形模要求如下：

1. 直翻边凹模使用镶块式可调结构，便于调整间隙和镀层处理；
2. 压料板应提供足够的压料力；
3. 翻边或翻孔不应包在凸/凹模上，必要时应设置顶块。
   1. 模具安全

模具安全要求如下：

1. 所有外露弹簧应增加安全防护板/罩；
2. 模具起吊、翻转使用能够承受模具本身重量2倍以上的吊耳；
3. 所有钢块非工作部位倒角；
4. 模具中心与冲床中心重合，多个工位时压力中心与冲床中心重合。
5. 模具涂漆颜色要求

模具涂漆颜色要求如下：

1. 模具上/下模板及垫脚颜色为交通绿；
2. 限位块颜色为交通黄、存放块和吊耳颜色为交通红、安全防护板颜色为黄黑相间；
3. 工作面不可以涂漆；
4. 涂漆之前先除锈、除油，涂刷防锈底漆。
5. 模具铭牌要求
   1. 模具铭牌填写要求及位置要求

模具铭牌填写要求及位置要求如下：

1. 字体格式：宋体；
2. 字体颜色：黑色；
3. 字体大小：大字体高 8mm，小字体高 3.5mm；
4. 模具铭牌设置在上模送料方向前侧偏右位置，模具铭牌示意图见图5；
5. 使用顶杆的模具还应有顶杆标牌，包含方向标记、顶杆位置、顶杆顶出高度和模具编号（项目代号+零件件号+工序号）等。顶杆铭牌设置在下模送料方向前侧偏右位置，顶杆标牌示意图见图6。



1. 模具铭牌示意图



1. 顶杆标牌示意图
   1. 模具铭牌技术要求

模具铭牌技术要求如下：

1. 标牌材质铝合金或不锈钢；
2. 所有文字要求为凹型；
3. 标牌厚度为1.5mm，内部表格采用凸线；
4. 标牌用铆钉紧固在工装上。