

# U 型件弯曲模设计

## 摘 要

本次设计的为 U 型弯曲模设计，经过分析决定使用冲压的方式进行设计，通过计算设计出 U 型件的合理尺寸以及冲裁力、卸料力等计算确定压力机的型号。再通过分析计算出所需要的模具，以此模具将所需要的 U 型件生产出来。

**关键词：**冲压；冲孔；落料



# 目 录

前 言 .....	1
1 冲压工艺设计 .....	2
1.1 产品的工艺分析 .....	2
1.1.1 产品简介 .....	2
1.1.2 材料的选取 .....	2
1.2 工艺方案的选取 .....	2
1.2.1 工艺方案的确定 .....	2
2 弯曲工艺计算 .....	4
2.1 排样图以及搭边值的计算 .....	4
2.1.1 排样图 .....	4
2.1.2 搭边值 .....	4
2.2 凸凹模刃口尺寸的计算 .....	4
2.2.1 凸凹模刃口尺寸的计算 .....	5
2.2.2 落料力与冲孔力的计算 .....	7
3 模具结构设计选择 .....	7
3.1 选择适合的模具结构 .....	7
3.1.1 复合模 .....	7
3.1.2 正装与倒装的选择 .....	7
3.2 工作零件的设计 .....	8
3.2.1 凸模尺寸计算 .....	8
3.2.2 凹模尺寸计算 .....	8
4 冲压设备的选用 .....	9
4.1 冲压设备简介 .....	9
4.2 压力机的选择 .....	9
5 模具总图及其工艺分析 .....	10
5.1 模具结构图 .....	10
5.1 螺纹孔和销孔的放置 .....	12
5.2 弹簧的选择 .....	12
5.3 模架的选择 .....	12

5.3.1 以导柱为装配基准的装配 .....	13
5.3.2 以导套为装配基准的装配 .....	13
5.4 总装配 .....	13
总 结 .....	14
致 谢 .....	15
附 录 .....	16
参考文献 .....	17

## 前 言

模具的历史悠久，我国也很早会模具制造，可以追溯到夏商周时期，那时候人们就会制造青铜器满足人们的生活需要，随着工艺技术的不断进步，到了现代，人们已经可以通过模具大批量生产所需要的产品。在生产生活中，塑料模具和冷冲模具占据了很大一部分比例。本次着重介绍一下冷冲模具及其应用前景。

冷冲模是以塑料变形为理论基础，综合了材料学、力学、机械设计等工艺的多学科的应用，是一种使用性很强的学科。在科技高度发达的今天，冷冲模具发展与时俱进。与生产生活紧紧贴合在一起，作为初学者的我们，要注重理论和实际相结合，不能死记参考书。应该对冷冲进行系统性的理解，慢慢渗透后再结合参考书上的表格公式对模具尺寸进行计算，再对模具工艺进行分析，直到自己慢慢搞懂，最后成为自己的知识才是我们的最终目标。在这之前，我们已经学过一些关于机械原理的一些东西，我们还得把之前学的机械知识牢牢掌握，了解机械制造业的基础，我们才能更好的学习冷冲模具设计与制造。

在数字化与计算机高度发达的今天，UG、CAD 等一些绘图软件我们也要熟练使用，软件和理论的相结合，才会让我们的学习更高效。

冷冲模具按照工艺的分类可分为拉伸模、弯曲模、成型模和冲裁模。按照工序组合分类可分为单一序模、复合模和级进模。本次所设计的零件 U 型件弯曲模，弯曲模是指将毛坯或者半成品零件按照图凹凸模形状直接复制而成，而材料本身仅发生局部塑料变形的模具，例如胀形模、缩口模、扩口模等。

近年来，随着科技的不断进步，民众需求的不断提高，冷冲模的需求量也随之上涨，例如浙江宁波和黄岩地区的模具之乡，广东一些迅速发展起来的乡镇企业，都需要大量的模具专业的人才，模具工基本上都是供不应求的，尤其是近年来冲压模具工业更是以每年 15% 左右的增长速度迅速发展，国内外更是紧缺模具专业的人才。我国机械制造业进步很快，但相对于国外一些发达国家来说还是相对比较落后的。所以我们学好模具制造，于己于国都是一件好事。国外近年来发展的铣削加工，大大提高了工作效率。使得模具愈来愈向便捷化，智能化方向发展。

# 1 冲压工艺设计

## 1.1 产品的工艺分析

### 1.1.1 产品简介

如图所示，本次设计的零件为一个弯曲件，是一个较为简单的冲压产品，但用途广泛。

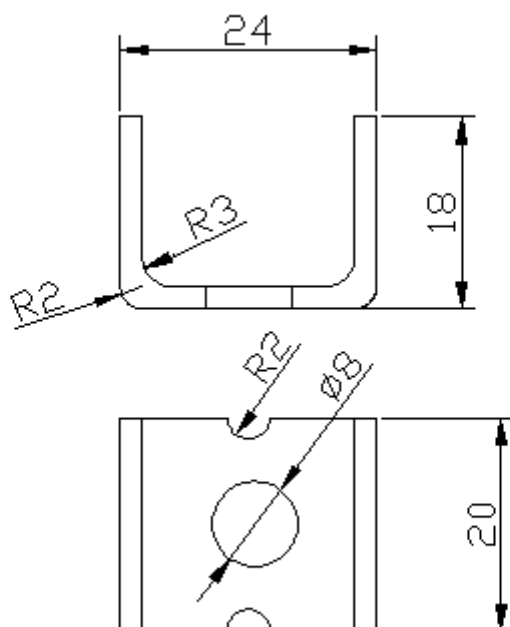


图 1-1 U 型件草图

### 1.1.2 材料的选取

由于 U 型件是较为简单的弯曲件，经过分析决定使用 10 号钢来冲裁，因为 10 号钢的含碳量比较低，容易发生弯折，塑性和韧性也很好，容易加工成型正火或冷加工后切削加工性能也不错，与 20 号钢相比较，20 钢含碳量较高，弯曲成 U 型容易发生断裂，所以经过比较选取 10 号钢，10 号钢也完全满足我的设计需求。

## 1.2 工艺方案的选取

### 1.2.1 工艺方案的确定

U 型件为简单的、对称的零件，材料厚度为 2 厘米，可以一次弯曲成功，

精度尺寸在实际加工中也能得到保证，适合大批量生产，决定使用先冲孔，然后弯曲，最后落料的方案进行加工。

## 2 弯曲工艺计算

### 2.1 排样图以及搭边值的计算

#### 2.1.1 排样图

根据材料利用率的情况，设计了如图 2-1 的排样。

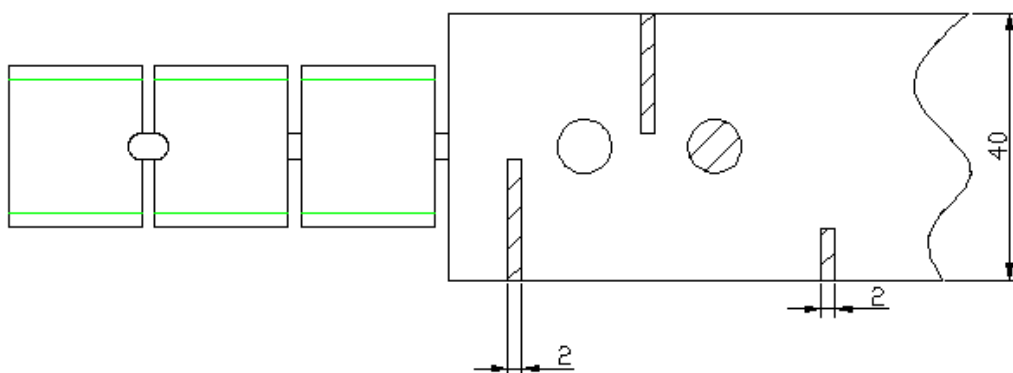


图 2-1 排样图

#### 2.1.2 搭边值

查参考书《冷冲模具设计与项目实践》最小搭边值表可知数据，通过计算得出搭边值。

### 2.2 凸凹模刃口尺寸的计算

凸凹模刃口尺寸的公差查参考书《冷冲模具设计与项目实践》表 2-7 规则形状冲裁时凸、凹模刃口的制造公差。

冲裁件凸凹模刃口尺寸的公差带的关系在如上所述的参考书 58 页，根据刃口尺寸的计算公式可得：

$$\text{落料} \quad D_d = (D_{\max} - x \Delta)_0^{+\delta_d}$$

$$D_p = (D_d - z_{\min})_0^{-\delta_p} = (D - x\Delta - z_{\min})_0^{-\delta_p}$$

$$\text{冲孔} \quad D_d = (d_{\min} + x \Delta)_0^{-\delta_p}$$

$$d_d = (d_p + z_{\min})_0^{+\delta_d} = (d + x\Delta + z_{\min})_0^{+\delta_d}$$

式中  $D_d$ 、 $D_p$ ——落料凹、凸模的刃口尺寸（mm）



$d_p$ 、 $d_d$ ——冲孔凸、凹模刃口尺寸（mm）

$D_{max}$ ——落料的最大尺寸（mm）

$d_{min}$ ——冲孔的最小尺寸（mm）

$\Delta$ ——冲裁件的公差（mm，如果冲裁件是任意尺寸，按 IT14 级精度处理）

$Z_{min}$ ——最小间隙（mm）

$\delta_p$ 、 $\delta_d$ ——凸凹模的刃口公差（mm）

$x$ ——磨损系数， $x$  值在 0.5~1 之间，它与冲裁件的精度有关，可按下列关系选择：

冲裁件精度较高（IT10）时： $x=1$ ；

冲裁件精度一般（IT11~IT13）时： $x=0.75$ ；

冲裁件精度较低（IT14 以下）时： $x=0.5$ 。

### 2.2.1 凸凹模刃口尺寸的计算

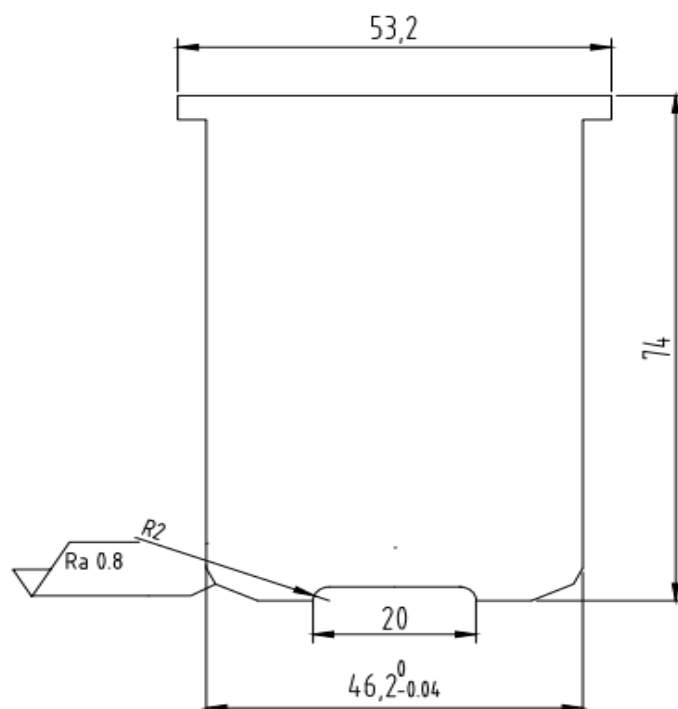


图 2-2 凸模

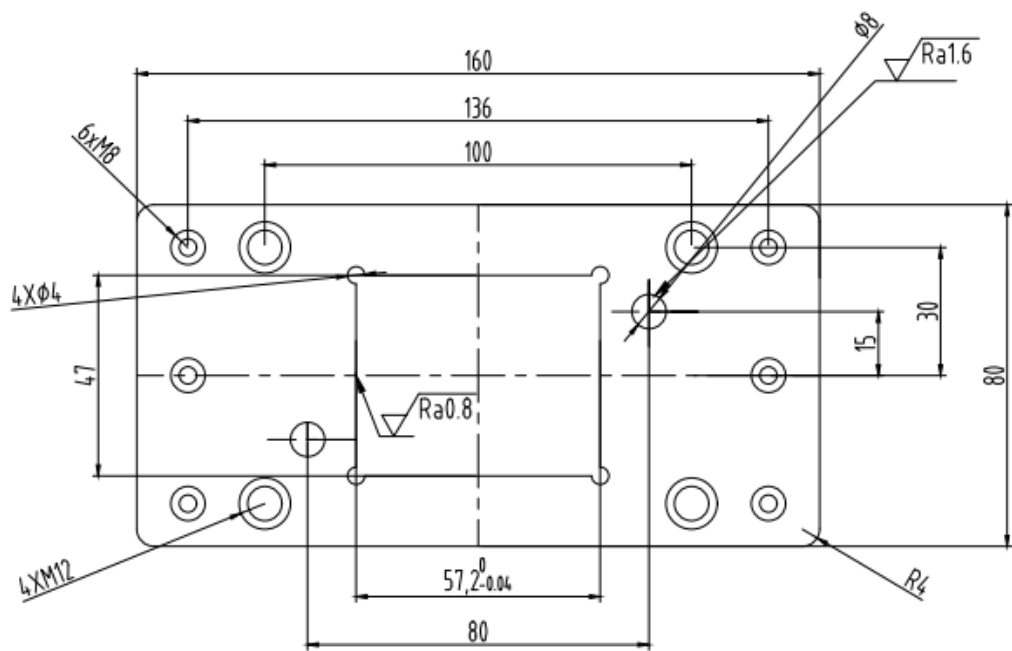


图 2-3 凹模

## 2.2.2 落料力与冲孔力的计算

查参考书《冷冲模具设计与项目实践》可知  $Z_{\min}=0.246, Z_{\max}=0.360$  那么  $Z_{\max}-Z_{\min}=0.36-0.246=0.114$ 。冲裁力: 落料  $F_{\text{落}}=L_{\text{落}} \times t \times \tau=2.02 \times 0.5 \times 412=416.12 \text{ (N)} \approx 0.4 \text{ (KN)}$

卸料力:  $F_{\times}=K_{\times} F_{\text{落料}}=0.016 \text{ (KN)}$

推件力:  $F_{\text{T}}=n \times K_{\text{T}} \times F_{\text{孔}}=2 \times 0.05 \times 1.3=0.13 \text{ (KN)}$

确定刃口尺寸公差查参考书《冷冲模具设计与项目实践》得凹凸模制造公差为  $\delta p=0.02 \text{ mm}$ ,  $\delta d=0.03 \text{ mm}$ 。数据代入得

$$\begin{aligned} \text{冲孔力: } F_{\text{冲}} &= F = L t \tau \\ &= 3.28 \times 0.5 \times 412 \\ &= 675.68 \text{ (N)} \\ &\approx 0.7 \text{ (KN)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{推件力: } F_{\text{T}} &= n K_{\text{T}} F_{\text{冲}} \\ &= 2 \times 0.05 \times 1.3 \text{ KN} \\ &= 0.13 \text{ KN} \end{aligned}$$

总冲压力为:

$$\text{推件力+冲孔力} = F_{\Sigma} = F_{\text{T}} + F_{\text{冲}} = 0.7 + 0.13 \approx 0.83 \text{ K}$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/935204341134011314>