

# 农机制造工艺学

(金属切削加工)

下 册

广东农林学院农机系

---

农机制造工艺教研组

1974年4月

# 目 录

## 第六章 另件结构的工艺性

P. 6-1 ~ 6-18

### 第一节 机械加工对结构工艺性的要求

P. 6-1 ~ 6-15

- 一、合理地规定精度、配合制、光洁度和技术。
- 二、另件的结构要便于安装（定位和夹紧）及减少安装次数。
- 三、另件的结构应便于机械加工
  1. 保证刀具能正常工作
    - 1) 各种退刀槽的结构
    - 2) 刀具易接近工件
  2. 加工容易，操作方便
    - 1) 外圆的结构工艺性
    - 2) 平面的结构工艺性
    - 3) 孔的结构工艺性
    - 4) 槽的结构工艺性
- 四、另件的结构应尽可能减少加工面积
- 五、另件的结构与生产类型及生产条件相适应
- 六、另件的结构应尽可能提高刚性
- 七、另件的结构尽可能节约材料

### 第二节 装配对结构工艺性的要求

P. 6-15 ~ 6-18

- 一、机器的结构应尽可能分成独立的装配单位，并且能够逐步进行装配
- 二、要有正确的安装基准面
- 三、要求装配和拆卸都方便

## 第七章 制订机械加工工艺规程中的几个主要问题

P. 7-1 ~ 7-47

### 第一节 概述

P. 7-1 ~ 7-7

- 一、生产过程和工艺过程
- 二、工艺过程的组成
- 三、工艺规程
- 四、生产类型对工艺过程的影响

### 第二节 定位基准的选择

P. 7-8 ~ 7-17

一、基准的定义和分类

二、定位基准的选择原则

### 第三节 工艺规程的制订方法

P.7-17 ~ 7-41

一、零件的工艺分析

二、定位基准的选择(见本章第二节)

三、工序的划分和安排

四、加工方法的选择

五、加工裕量

### 第四节 本章例题

P.7-42 ~ 7-47

## 第八章 夹具设计原理基础知识

P.8-1 ~ 8-54

### 第一节 概述

P.8-1 ~ 8-3

一、夹具的定义

二、夹具的作用

三、夹具的组成部分

### 第二节 定位方法及定位元件的设计

P.8-3 ~ 8-23

一、定位方法

二、定位元件的结构形式

三、定位误差分析

### 第三节 夹紧装置

P.8-23 ~ 8-46

一、夹紧的三个要素

二、常见的夹紧元件

### 第四节 其他元件及夹具体

P.8-46 ~ 8-53

一、其他元件及装置

二、夹具体

### 第五节 夹具设计方法简介

P.8-53 ~ 8-54

一、必要资料

二、设计步骤

## 第九章 典型零件加工工艺

P.8-1 ~ 8-32

### 第一节 轴加工工艺(驱动轮半轴)

P.8-1 ~ 8-13

一、半轴设计工艺分析

二、轴结构的工艺性

三、半轴加工工艺及工序分析

1. 基准面的选择

2. 加工顺序及工序分析

第二节 箱体加工工艺

p. 8-13 ~ 8-32

一、箱体设计工艺分析

二、箱体零件加工的主要工艺问题

三、加工顺序及工序分析

四、箱体检验

## 第六章 零件的结构工艺性

所谓零件的结构工艺性是指所设计出来的零件结构是否符合优质、高产、低消耗的生产原则。所设计出来的零件的结构在保证使用性能的前提下,根据给定的产量和具体的生产条件,若能多、快、好、省地加工出,则其结构工艺性好。反之,工艺性就差。

零件结构对工艺过程影响很大。使用性能相同而结构不同的二种零件,它的加工方法及制造成本可能会有很大的差异。结构不合理时,甚至不能加工。设计时,应根据毛主席关于“一切产品,不但要数量多,而且要质量好,耐穿耐用”的教导,按设计出来的零件不仅符合使用性能要求,而且具有良好的结构工艺性。

### 第一节 机械加工对结构工艺性的要求

#### 一、合理地规定精度、配合制、光洁度和技术条件

规定(或说标注)精度时,既要满足零件功用的要求,又要满足便于制造(便于安装、加工、机床和刀具的调整、测量),设计时应“有的放矢”,该精就精,该粗就粗,不需加工的不加工。标注尺寸时要考虑加工方案,决定定位基准和测量基准(见下章),最好是能使零件的设计基准和定位基准相重合,以便制造。

一般采用基孔制,以利制造。特殊情况才选用基轴制,如滚动轴承支孔是采用基轴制(以轴承外径为准),常用G6, G7两种配合,相应选 $\nabla 6$ 。精度高的表面,其光洁度必然高;光洁度要求高的表面,精度未必高,如工农-77手扶拖拉机油缸缸盖压盘两端面光洁度为 $\nabla 6$ ,厚度为77毫米(自由尺寸公差一般按8级精度的公差)。

技术条件也要订得合理。譬如说,内外国要求同心度的就得规定同心度允许值;内孔和端面垂直度要求高的,就应规定它们之间的垂直度允差;该淬火的就得规定淬火及硬度范围。

#### 二、零件的结构要便于安装(定位和夹紧)及减少安装次数

零件的结构在加工过程中要便于安装(定位和夹紧),并且

要求在一次安装中有可能加工较多的表面(甚至全部),这样既能减少辅助工时,提高生产率,又能提高加工精度。如图6-1-1中的盘子,图a的结构,通用夹具(卡盘)难以装夹,需用专用夹具。改为图b的结构,做出一个工艺面,供安装用,工艺性就改善了。加工后再把工艺面车去(如不影响使用,则留下)。

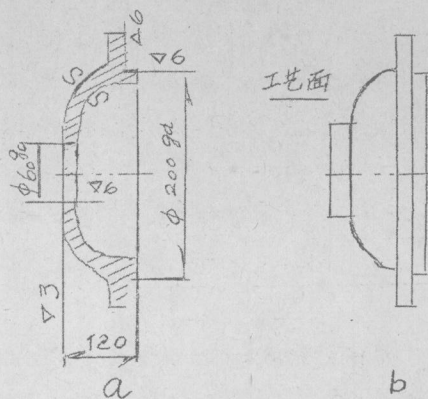


图6-1-1 零件的结构要便于安装

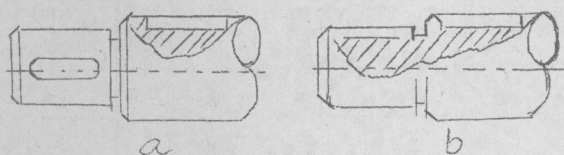


图6-1-2 零件结构应减少加工过程的安装次数

图6-1-2的键槽位置,图a的结构,二键槽开90°,要安装二次,改为图b所示结构后,可在一次安装中完工。

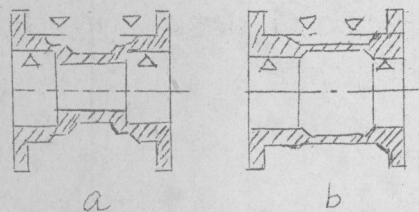


图6-1-3

轴类零件为了便于安装,常用中心孔做基准。中心孔的类型、规格见GB 145-59规定。

如图6-1-3, a所示的结构,加工内孔时需二次安装。将结构改为图6-1-3, b之后,可在一次安装中加工出两端的内孔。

### 三、零件的结构应便于机械加工

#### 1. 保证刀具能正常工作

为了保证刀具能正常工作,某些零件的结构应具有退刀槽等。国家标准(GB)和机械部颁标准(JB)把退刀槽等列为结构要素或叫零件设计工艺要素。详细内容可查《机械设计手册》、《农业机械设计手册》等。这里我们介绍其中的部分内容:

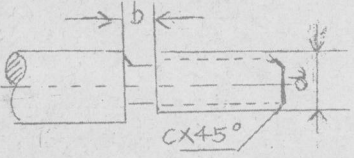
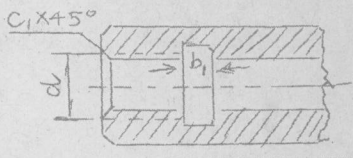
#### 1) 各种退刀槽的结构

(1) 普通螺紋的退刀槽

内外螺紋均需有退刀槽，才能使刀具切至螺紋全长之后，有退刀的余地。各种螺紋的退刀槽、收尾、倒角见 GB 3-58。这里仅摘录普通螺紋的标准退刀槽及倒角（表 6-1-1）

表 6-1-1 普通螺紋的标准退刀槽、倒角

单位：毫米

| 外 螺 紋                                                                             |        |      |      |        |      | 内 螺 紋                                                                              |            |        |        |        |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|--------|--------|---|
|  |        |      |      |        |      |  |            |        |        |        |   |
| 螺紋公称直径 d                                                                          | 5      | 6, 7 | 8, 9 | 10, 11 | 12   | 14, 16                                                                             | 18, 20, 22 | 24, 27 | 30, 33 | 36, 39 |   |
| 螺 距 t                                                                             | 0.8    | 1    | 1.25 | 1.5    | 1.75 | 2                                                                                  | 2.5        | 3      | 3.5    | 4      |   |
| 标准退刀槽                                                                             | 外螺紋 b  | 1.5  | 2    | 2      | 3    | 4                                                                                  | 4          | 5      | 6      | 8      | 8 |
|                                                                                   | 内螺紋 b1 | 1.5  | 2    | 3      | 3    | 4                                                                                  | 5          | 6      | 6      | 8      | 8 |
| 倒 角                                                                               | C 或 C1 | 0.7  | 1    | 1      | 1.5  | 1.5                                                                                | 2          | 2      | 2.5    | 3      |   |

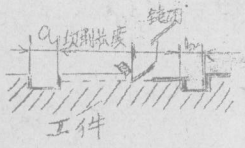
(2) 铰削越程

铰削时，需要有铰削越程，以备退刀、抬刀和进刀之用。铰削越程见表 6-1-2。

表 6-1-2

铰切越程

单位：毫米

|  | 名 称              | 铰切越程 a+b  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
|                                                                                     | 龙 门 铰            | 100 ~ 200 |
|                                                                                     | 牛 头 铰 床<br>立 铰 床 | 50 ~ 75   |

(3) 砂轮越程槽

磨削时，必需有砂轮越程槽，才能把加工表面全部磨出、磨平。内圆、外圆的砂轮越程槽见表 6-1-3。

表 6-1-3

砂轮越程槽 (JB 3-59)

单位: 毫米

| 端面及侧面 |  |  | H       | f | e   | 说 明                         |
|-------|--|--|---------|---|-----|-----------------------------|
|       |  |  | ≤ 10    | 2 | 1.5 |                             |
|       |  |  | > 10~30 | 3 | 2.0 |                             |
|       |  |  | > 30    | 4 | 2.5 | 非热处理件的e值取表中e值的1/2, 不得少于e/2. |

| 后端面及内、外圆 | 外圆端面 | 内圆端面 | 外圆 | 内圆 | d       | b | a   |
|----------|------|------|----|----|---------|---|-----|
|          |      |      |    |    | ≤ 30    | 2 | 0.5 |
|          |      |      |    |    | > 30~50 | 3 | 1.0 |
|          |      |      |    |    | > 50    | 4 | 1.0 |

(4) 双联和复联齿轮, 必须要有拆齿空刀槽才能进行拆削成形, 否则就会造成因无法排屑而损坏拆齿空刀槽尺寸, 见表:

6-1-4

拆齿刀。

表 6-1-4

拆齿空刀槽 (ZB 16-62)

|                 | 模数  |     |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|-----|-----|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                 | 2   | 2.5 | 3   | 4    | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
|                 | 20  | 22  | 25  | 28   | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 56 | 63 | 71 | 80 | 90 |
| h <sub>最小</sub> | 5   | 6   | 6   | 7    | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 |
| b <sub>最小</sub> | 5   | 6   | 7.5 | 10.5 | 13 | 15 | 16 | 19 | 22 | 24 | 28 | 33 | 38 | 42 |
| r               | 0.5 |     |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## 2) 刀具易接近工件

如加工图 6-1-4, a 和图 6-1-5, a 的孔时, 常用的麻花钻和钻夹不能顺利地接近加工表面, 只有采用特殊的工夹<sup>具</sup>才能进行加工。把结构改成图 6-1-4, b 和 6-1-5, b 所示,

在加工时就不必使用特殊的工夹具，既经济又省时。对于单件小批生产的零件，应更加注意这个问题。

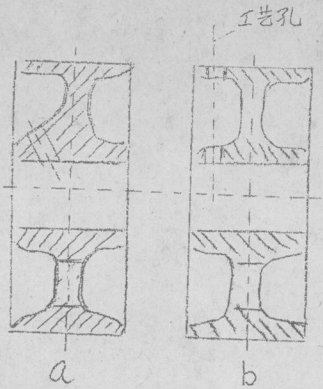


图 6-1-4 洞孔的位置

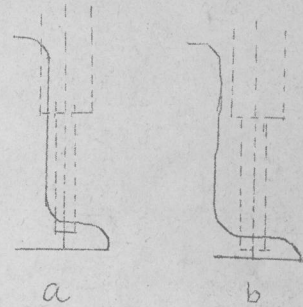


图 6-1-5 零件上不同位置的孔

## 2. 加工容易，操作方便

这问题还涉面较广，下面对各种表面作一些讨论：

### 1. 外圆的结构工艺性

#### (1) 简化加工形状

根据强度计算出来的轴，多数是两头尖，中间大的轴，如图 6-1-6 的理论的外形曲线所示。但

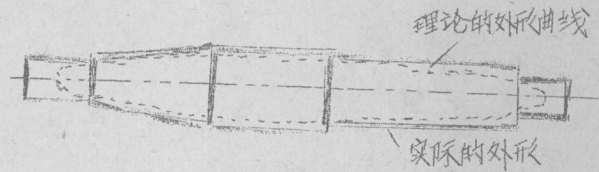


图 6-1-6

这种形状的轴，加工困难，轴上零件也无法安装和固定。因此，轴类零件多数是做成阶梯轴，如图 6-1-6 中实际形状所示。这是简化加工形状的例子。轴的形状简化后，工作时阶梯处会形成应力集中。为此，重要的轴，其阶梯处采用圆角过渡。曲轴就是采用圆角过渡的。但是加工圆角（也叫倒圆、圆角）比较麻烦，需用成形车刀，或磨削时需要修整砂轮，以保证倒圆半径。为了便于装配和消除交接面锋利，所以轴上常有倒角。零件的倒角和倒圆半径已有部颁规定（JB 5-59），详见《农业机械设计手册》上册 p. 431、《机械设计手册》上册 p.

(2) 尺寸种类尽量减少（或统一），并选用标准系列和公差配合

尺寸种类(如直径、槽、螺纹、齿轮的模数等参攷)多,就给加工带来麻烦,如图6-1-7, a槽的尺寸有三种,成批生产时,需用三把切刀,结构改为图6-1-7, b所示,只需用一把切刀,加工就方便了,采用标准系列的直径,便于采用标准卡规进行测量。

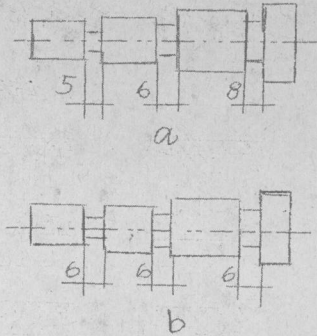


图6-1-7 减少槽的尺寸

## 2) 平面的结构工艺性

(1) 加工平面与非加工平面应明显分开。如图6-1-8, 甲所示, 加工平面与非加工平面的距离  $a$  很小, 铸件的误差较大, 加工过程中工件、刀具安装也会有误差, 就可能加工平面与非加工平面分不开, 这时, 不需加工的平面也只好进行加工了, 既浪费工时等, 又不符设计要求。增大  $a$  值, 并做



$\delta$  - 由于工件、刀具安装的误差而引起的加工不准确性

图6-1-8 加工平面与非加工平面应明显分开

增大  $a$  值, 并做

$a > \delta \cong 5$  毫米, 如图:

6-1-8, 乙所示, 就能达到上述要求。

(2) 加工表面位于同一平面上。

如图6-1-9, a所示, 二个加工平面不在同一平上, 一般就得分别加工, 并且加工也不方便。当结构改为图6-1-9, b所示时, 就便于采用端面铣削, 平面磨削等; 也便于同时加工几个平面; 另外度量、检验都方便了。

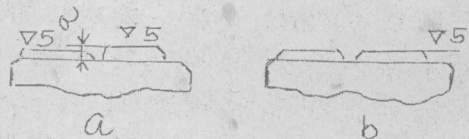


图6-1-9 加工平面应位于同一平面上

(3) 加工平面应是外露的。如图6-1-10, a所示, 凸台高于平面, 加工不方便。改为如图6-1-10, b的结构, 外露平面就易加工了。

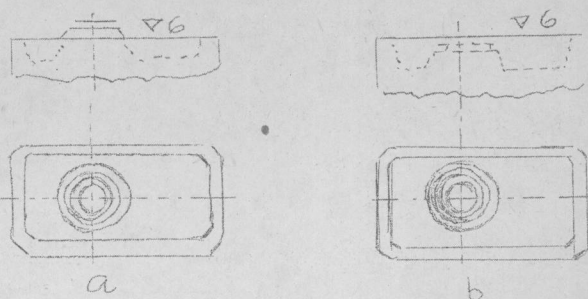


图 6-1-70

加工平面应是外露的

(4) 加工面应避免在凹穴中  
如图 6-1-11, a 所示, 加工面在凹穴中, 加工不方便, 改为图 6-1-11, b 的结构, 加工就方便了。



图 6-1-11

### 3) 孔的结构工艺性

孔加工条件较差, 设计孔的结构时应考虑其结构工艺性

#### (1) 应采用标准孔径

前已述, 被加工的孔径应采用标准直径。因为孔加工刀具(如钻头、铰钻、铰刀)和量具是按标准直径制造的。例如, 加工  $\phi 20$  的孔, 用标准钻头和铰刀, 采取钻后扩孔, 然后铰孔即能达到。测量时用  $\phi 20$  的标准塞规。若不是标准孔径, 则采用铰孔、扩孔、镗孔方法; 或制造专用铰刀进行精加工。这样就不方便了。

#### (2) 零件上钻头钻入和钻出的表面尽可能与孔的轴线相垂直

钻入和钻出表面与孔不垂直时, 由于工余量不均匀, 二刃上所受的切削力大小不一, 钻头易偏斜, 甚至折断。这是“单刃的量的变化到一定量时就会转化为质的差别”(马克思)。如果钻入表面与孔倾斜太大时, 会造成钻头无法定心和加工。如果倾斜不大时, 可用样冲先冲后再钻。

图 6-1-72 中 a、d、f 和 h 的结构工艺性不好; 允许改为 b、c、e、g 和 j, 则结构工艺性就较好。

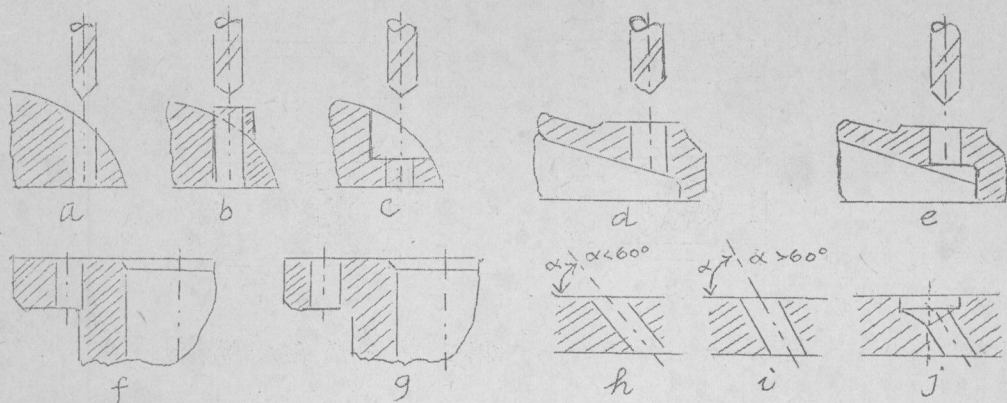


图 6-1-12 钻头钻入和钻出表面的结构

## (3) 应避免采用深孔

深孔的加工较难，尽量避免用此结构。较深的油孔，图 6-1-13, a 的结构工艺性差，改为图：

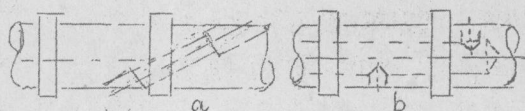


图 6-1-13 油孔结构

6-1-13, b 的结构，沿轴线先钻较大的孔，再钻二个与轴线垂直的孔。

## (4) 利用工艺孔

如图 6-1-14, a 所示，皮带轮上倾斜的油孔加工不便，可利用如图 b 的工艺孔，通过它来占油孔，就方便了。但这种结构的改善以不影响另件的使用，性能为前提。

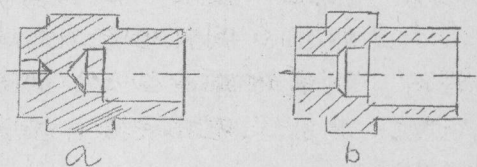


图 6-1-14 两面有孔时最好设计成通孔

(5) 另件上两面都有孔时，最好设计成通孔。如图 6-1-14, a 所示，两面有不通孔，要安装两次才能做完工，结构改为图 6-1-14, b 后，既能在一次安装中完成孔加工，且又提高了同心度。

(6) 在阶梯孔中精度最高的一段应是贯通的，将图 6-1-15 半圆 a 的设计改为图 b，精度最高的一段（基孔制 2 级精度）成为贯通的，这样就可减

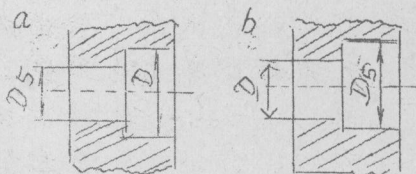


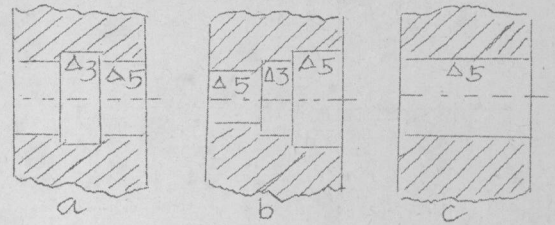
图 6-1-15

少加工工作量和提高加工精度。

(7) 在箱体零件上孔内不应有需加工的环槽

如图 6-1-16 中, 图 a 的孔内有环槽, 加工时, 镗刀必需作径向进刀, 这样就必须用臥式镗床(如 T68)或车床来镗孔。前者设备较缺, 后者难以加工较大的箱体。改为图 b 结构, 则可用铣床镗孔, 也便于设计制造专机来加工。图 c 的歪孔, 工艺性好。

图 6-1-16 箱体上孔的结构



(8) 避免采用大直径的锥孔小直径的锥孔, 可用标准锥铰刀铰削; 大直径的锥孔则需用精车或后削, 加工较难, 所以应避免采用大直径的锥孔。将图 6-1-17 中图 a 的结构改为图 b 的结构, 工艺性就好了。

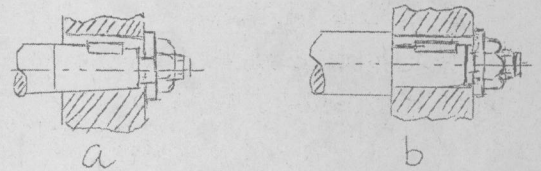


图 6-1-17 避免采用大直径的锥孔

(9) 细纹孔的结构应使细纹刀具有通过的可能性, 不通细纹孔应具有退刀扣

图 6-1-18 中图 a 的结构改为图 b; 图 c 结构改为图 d 所示, 使刀具能通过, 以便于加工, 不通细纹孔应具有退刀槽(见表 6-1-1)以供车刀退刀。由于丝攻头部具有便于切入用的锥度, 故底孔全部攻出细纹是不可能的, 应具有退刀扣 (H-H<sub>1</sub>)

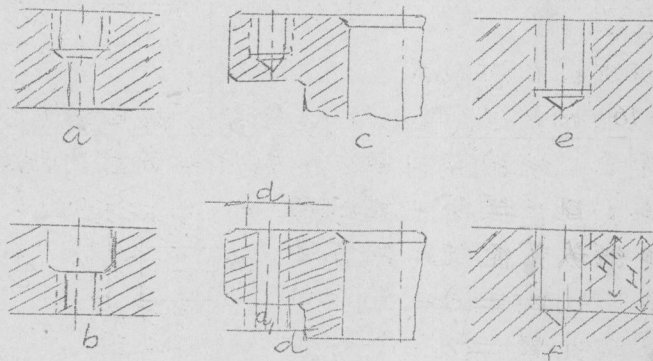


图 6-1-18 用丝锥加工的细纹结构

表 6-1-5 公制基本细纹攻丝前基本尺寸

| 公称<br>尺寸<br>$d$ | 螺<br>距<br>$t$ | 内 螺 纹 直 径 $d_1$ |       |                  | 底孔深度 $H$ 及 螺 纹 长 度 $H_1$ |       |      |       |
|-----------------|---------------|-----------------|-------|------------------|--------------------------|-------|------|-------|
|                 |               | 最 小             | 最 大   | 选用钻头<br>直径 $d_Z$ | 钢、青铜                     |       | 铸 铁  |       |
|                 |               |                 |       |                  | $H$                      | $H_1$ | $H$  | $H_1$ |
| 6               | 1             | 4.92            | 5.14  | 5                | 8                        | 6     | 12   | 10    |
| 8               | 1.25          | 6.65            | 6.84  | 6.7              | 10.5                     | 8     | 14.5 | 12    |
| 10              | 1.5           | 8.38            | 8.65  | 8.5              | 13                       | 10    | 18   | 15    |
| 12              | 1.75          | 10.11           | 10.39 | 10.2             | 15.5                     | 12    | 21.5 | 18    |
| 14              | 2             | 11.84           | 12.14 | 11.9             | 18                       | 14    | 24   | 20    |
| 16              | 2             | 13.84           | 14.14 | 14               | 20                       | 16    | 26   | 22    |
| 18              | 2.5           | 15.29           | 15.63 | 15.4             | 23                       | 18    | 30   | 25    |
| 20              | 2.5           | 17.29           | 17.63 | 17.4             | 25                       | 20    | 33   | 28    |
| 24              | 3             | 20.75           | 21.13 | 20.9             | 30                       | 24    | 41   | 35    |
| 27              | 3             | 23.75           | 24.13 | —                |                          |       |      |       |

注：内螺纹内径超过 24 毫米时，一般采用先钻孔后扩孔的加工工艺，故表中不列出  $d_Z$

表 6-1-6 公制细纹镗孔直径 (毫米)

| 螺距<br>$t$ | 镗 孔 直 径    |            |
|-----------|------------|------------|
|           | 最 大        | 最 小        |
| 1         | 公称直径 -1.05 | 公称直径 -1.20 |
| 1.25      | “ -1.08    | “ -1.24    |
| 1.5       | “ -1.55    | “ -1.72    |
| 1.75      | “ -1.82    | “ -2.02    |
| 2         | “ -2.1     | “ -2.33    |
| 2.5       | “ -2.64    | “ -2.89    |
| 3         | “ -3.18    | “ -3.49    |

表 6-1-7 公制基本细纹镗孔直径 (毫米)

| 螺 纹<br>直 径<br>$d$ | 镗 孔 直 径   |           |
|-------------------|-----------|-----------|
|                   | 最 大       | 最 小       |
| 6~7               | 公称直径 -0.9 | 公称直径 -1.1 |
| 8~9               | “ -1.2    | “ -1.4    |
| 10~11             | “ -1.4    | “ -1.7    |
| 12                | “ -1.7    | “ -2.0    |
| 14~16             | “ -2.0    | “ -2.3    |
| 18~22             | “ -2.5    | “ -2.9    |
| 24~27             | “ -3.1    | “ -3.5    |

普通内螺纹内径： $d_1 = d - 1.08t$

攻丝前钻底孔用钻头直径  $d_Z$  计算公式：

$t < 1$  时， $d_Z = d - t$

$t > 1$  时， $d_Z = d - (1.04 \sim 1.06)t$

上述三式中： $d$ ——螺纹公称尺寸 (毫米)

$d_1$  —— 内螺纹内径 (毫米)

$d_2$  —— 攻丝前钻底孔的钻头直径 (毫米)

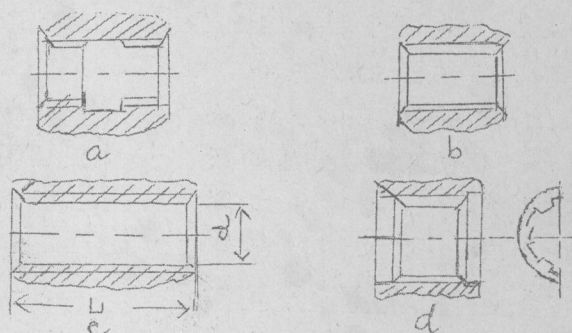
$t$  —— 螺距 (毫米)

公制基本螺纹攻丝前基本尺寸见表 6-1-5

公制基本螺纹铰孔直径见表 6-1-6、表 6-1-7

(40) 花键孔应设计成连续的，并且应避免采用过深的和不通的花键孔。

图 6-1-19 中图 a 所示是不连续的花键孔，拉削时切屑积于中间，会损坏（甚至拉断）拉刀；图 c 所示，花键孔过深，拉削抗力大，拉刀的容屑槽会容纳不下切屑，造成拉断拉刀。将结构改为图 b 和图 d，改善了拉削工艺性，以保证费重的拉刀能正常工作。图中折衷的长径比 ( $L/d$ ) 推荐值主要供拉刀设计参考；加工时，应按标准拉刀或现有拉刀



$\frac{L}{d}$  的推荐的比值

| $d$ 毫米          | 6~10 | 10~25 | 25~40 | 40~60 | 60~80 | 80~125 |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $\frac{L}{d} <$ | 6    | 8     | 9     | 7     | 6     | 5      |

图 6-1-19 花键孔的结构

确定花键孔深度。此外，花键孔应按标准系列（如外径  $D=30, 32, 35, 38, \dots$ ）而避免采用非标准系列（如  $D=33$ ），因为非标准系列需用专用拉刀或用抖削加工。应避免采用不通的花键孔，因为它无法用拉削而只能用抖削，生产率与精度都低。

(11) 不应该用螺纹连接来确定零件的中心

图 6-1-20 a 的锥齿轮采用螺纹连接，不能保证齿圈分度圆和轴的同心度要求，应改为图 b 的结构，采用键连接，以保证使用要求。

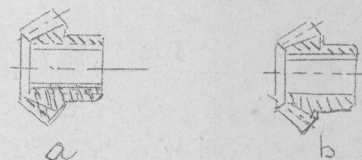


图 6-1-20

(12) 不通孔和阶梯孔的轮廓应与刀具尺寸和形状相适应。

如图 6-1-21 中，图 a 的孔要求  $\nabla 3$ ，一次钻出即达到要

求, 故应改为图b结构, 使宽和刀具形状相适应。当大孔要求 $\nabla 6$ 时, 采取钻后搪孔或搪后粗磨

时, 改为图c的结构。

#### 4) 槽的结构工艺性

(1) 键槽的结构工艺性  
图6-1-22 a 型普通平键的键槽(图6-1-22, a)需在铣床上用专用键槽铣刀来加工, 因刀具的刚性差, 切削用量受到限制, 刀具的消耗量较大

C型普通平键的键槽, 工艺性比A型好。

可用上述方法加工, 走刀较方便。也可用圆片

状铣刀加工, 如图6-1-22, b所示, 在缺铣床和铣刀时, 可先钻孔后铰削, 如图6-1-22, c所示。

半圆键键槽需用相应形状的铣刀如1, 如图6-1-22, d所示, 装配性能也较差, 应避免选用。

(2) 沟槽尺寸和形状应与刀具相适应。

如图6-1-23, a,  $B > 2D_2$ ,  $D_1 > D_2$ , 增加了走刀和换刀次数。改为图6-1-23, b所示, 工艺性就改善了。

(3) 避免采用不通的沟槽

图6-1-24, a所示, 沟槽不通, 改为图6-1-22

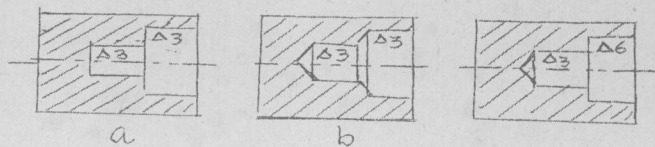


图 6-1-21

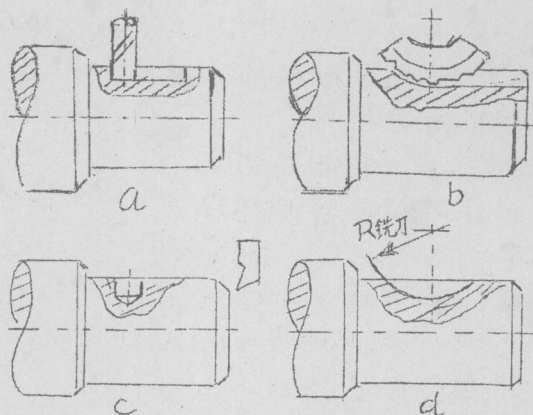


图6-1-22 键槽的结构

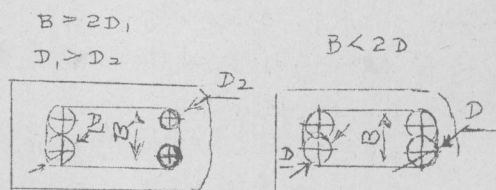


图 6-1-23

b 的沟槽，便于铣削和刨削。

(4) 沟槽表面不应与其他加工表面连接。

如图 6-1-25, a 所示, 槽与左端大的内孔连接, 工艺性不好, 应改为图 6-1-25, b 结构, 便于提高加工质量。

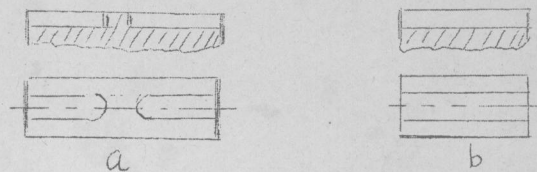


图 6-1-24



图 6-1-25

四、另件的结构应尽可能减少加工面积

相配合的表面, 它们的面积越大, 配合精度就越差, 这是一个规律。但也不能过于小, 否则会使单位压力过大而损坏接触表面或磨损增加。图 6-1-26, a 所示, 轴承座和机体的结合面积大, 既带来加工费时, 也给装配增加工作量。改为图 6-1-26, b 的结构, 有利于提高工效, 装配也方便, 精度又能提高。图 6-1-27 中, 将图 a 的结构改为图 b 的结构, 浅槽只需粗车, 缸套外圆表面面积减少, 节约了精车或磨削的工时, 提高了配合精度。

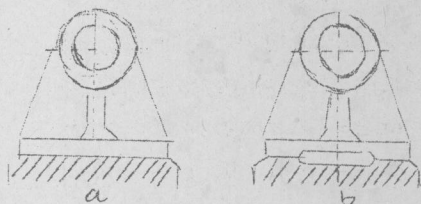


图 6-1-26 减少轴承座和机体的结合面积

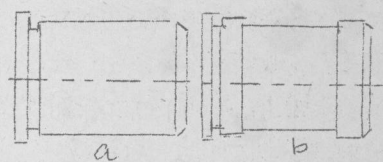


图 6-1-27 减少缸套配合面的面积

五、另件结构应与生产类型及生产条件相适应

另件的结构工艺性是和生产类型、生产条件密切相关的。对某生产类型都有相应的合理的工艺性。一种

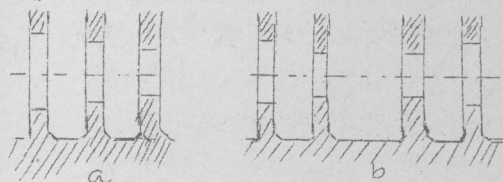


图 6-1-28 箱体另件上同心孔的结构