

# 仪器的零件和部件

邱拉鮑著



机械工业出版社

78.2

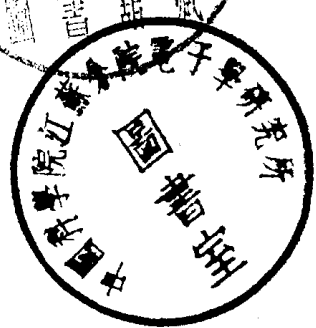
78.2  
356

# 仪 器 的 零 件 和 部 件

仪器设计师参考资料

邱 拉 施 著

潘 惠 正 译



机械工业出版社

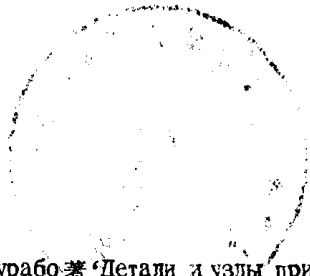
1086

DL4166  
出版者的話

本書將儀器製造業中常用的零件及部件加以系統化和分類。書中附有這些零件及部件的主要數據、結構圖、必要的計算、運動簡圖及其他參考資料。這些資料經作者集中成最方便的形式，因而對於儀器設計師及高等學校學生在設計新的儀器時選用已有零件及部件方面有很大的幫助。本書能在一定程度上減輕設計師的勞動，加速了現代化儀器的設計工作。

書中敘述很詳盡並有許多圖形，敘述中不但將已有零件及部件進行了介紹，而且還加以比較和推薦，因而能夠培養設計者的設計能力。

此書可作為儀器製造業中的設計師和工作人員以及高等工業學校學生的參考書。



苏联 Д. Д. Чурабо 著 'Детали и узлы приборов (Справочное пособие для конструкторов)' (Машгиз 1952 年第一版)

\* \* \*

NO. 1398

---

1957 年 9 月第一版 1958 年 4 月第一版第二次印刷

850×1168  $1/32$  字數 213 千字 印張  $8\frac{3}{8}$  2,001—3,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

---

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(10) 1.60 元

# 目 次

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 原序 .....                    | 5   |
| 第一章 零件的接合 .....             | 7   |
| 一般概念 .....                  | 7   |
| 1. 可拆接合 .....               | 7   |
| A. 螺釘接合 .....               | 7   |
| a) 螺釘接合的类型 .....            | 22  |
| б) 螺釘接合中直綫、半徑及角度尺寸的公差 ..... | 32  |
| B) 防止螺釘接合自松及螺帽遺失的方法 .....   | 40  |
| r) 固定件的材料、加工、修飾及价值 .....    | 44  |
| B. 螺紋接合 .....               | 47  |
| B. 銷釘接合 .....               | 52  |
| Г. 鍵接合 .....                | 57  |
| Д. 零件的方樺和扁樺接合槽-尾接合 .....    | 62  |
| a) 零件的方樺接合 .....            | 62  |
| б) 零件的扁樺接合 .....            | 64  |
| B) 槽-尾接合 .....              | 64  |
| E. 插銷接合 .....               | 64  |
| Ж. 花鍵接合 .....               | 67  |
| 2. 永久接合 .....               | 69  |
| A. 焊接 .....                 | 69  |
| a) 焊接的种类 .....              | 70  |
| Б. 釐焊 .....                 | 78  |
| B. 鉚接 .....                 | 82  |
| Г. 粘合剂和膠接合 .....            | 87  |
| Д. 零件在塑料中的塑造接合 .....        | 92  |
| 第二章 導軌 .....                | 95  |
| 1. 直綫移动用的導軌 .....           | 95  |
| 2. 轉动用的導軌 .....             | 107 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 3. 旋轉运动的支承 .....       | 123 |
| 第三章 傳动 .....           | 128 |
| 1. 圓柱齒輪、傘齒輪及蝸母傳动 ..... | 128 |
| 2. 差动机構 .....          | 147 |
| 3. 螺旋傳动 .....          | 161 |
| 4. 联軸節 .....           | 168 |
| 5. 万向接头軸 .....         | 186 |
| 6. 撓性軸 .....           | 192 |
| 7. 摩擦傳动 .....          | 196 |
| 第四章 运动限制器 .....        | 205 |
| 第五章 示度机構 .....         | 216 |
| 第六章 手輪和手柄 .....        | 234 |
| 1. 手輪 .....            | 234 |
| 2. 手柄 .....            | 239 |
| 附錄 .....               | 247 |
| 中俄名詞对照表 .....          | 267 |

78.2

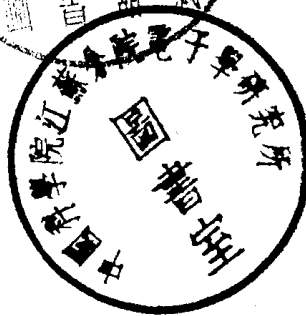
78.2  
356

# 仪 器 的 零 件 和 部 件

仪器设计师参考資料

邱 拉 施 著

潘 惠 正 譯



机械工业出版社

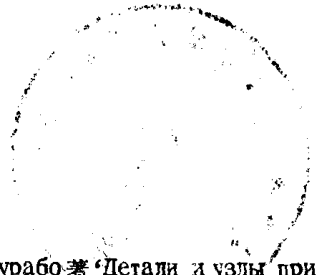
1086

DL4166  
出版者的話

本書將儀器製造業中常用的零件及部件加以系統化和分類。書中附有這些零件及部件的主要數據、結構圖、必要的計算、運動簡圖及其他參考資料。這些資料經作者集中成最方便的形式，因而對於儀器設計師及高等學校學生在設計新的儀器時選用已有零件及部件方面有很大的幫助。本書能在一定程度上減輕設計師的勞動，加速了現代化儀器的設計工作。

書中敘述很詳盡並有許多圖形，敘述中不但將已有零件及部件進行了介紹，而且還加以比較和推薦，因而能夠培養設計者的設計能力。

此書可作為儀器製造業中的設計師和工作人員以及高等工業學校學生的參考書。



苏联 Д. Д. Чурабо 著 'Детали и узлы приборов (Справочное пособие для конструкторов)' (Машгиз 1952 年第一版)

\* \* \*

NO. 1398

---

1957 年 9 月第一版    1958 年 4 月第一版第二次印刷

850×1168  $\frac{1}{32}$  字數 213 千字 印張 8  $\frac{3}{8}$  2,001—3,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷    新華書店發行

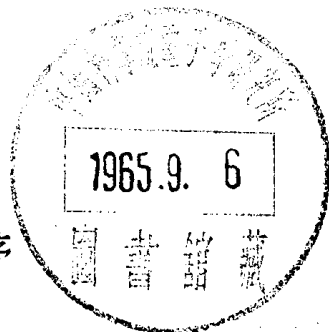
---

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號    定價(10) 1.60 元

# 目 次

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 原序 .....                    | 5   |
| 第一章 零件的接合 .....             | 7   |
| 一般概念 .....                  | 7   |
| 1. 可拆接合 .....               | 7   |
| A. 螺釘接合 .....               | 7   |
| a) 螺釘接合的类型 .....            | 22  |
| б) 螺釘接合中直綫、半徑及角度尺寸的公差 ..... | 32  |
| в) 防止螺釘接合自松及螺帽遺失的方法 .....   | 40  |
| г) 固定件的材料、加工、修飾及价值 .....    | 44  |
| B. 螺紋接合 .....               | 47  |
| B. 銷釘接合 .....               | 52  |
| Г. 鍵接合 .....                | 57  |
| Д. 零件的方樺和扁樺接合槽-尾接合 .....    | 62  |
| a) 零件的方樺接合 .....            | 62  |
| б) 零件的扁樺接合 .....            | 64  |
| в) 槽-尾接合 .....              | 64  |
| E. 插銷接合 .....               | 64  |
| Ж. 花鍵接合 .....               | 67  |
| 2. 永久接合 .....               | 69  |
| A. 焊接 .....                 | 69  |
| a) 焊接的种类 .....              | 70  |
| Б. 釐焊 .....                 | 78  |
| B. 鉚接 .....                 | 82  |
| Г. 粘合剂和膠接合 .....            | 87  |
| Д. 零件在塑料中的塑造接合 .....        | 92  |
| 第二章 導軌 .....                | 95  |
| 1. 直綫移动用的導軌 .....           | 95  |
| 2. 轉动用的導軌 .....             | 107 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 3. 旋轉运动的支承 .....       | 123 |
| 第三章 傳动 .....           | 128 |
| 1. 圓柱齒輪、傘齒輪及蝸母傳动 ..... | 128 |
| 2. 差动机构 .....          | 147 |
| 3. 螺旋傳动 .....          | 161 |
| 4. 联軸節 .....           | 168 |
| 5. 万向接头軸 .....         | 186 |
| 6. 撓性軸 .....           | 192 |
| 7. 摩擦傳动 .....          | 196 |
| 第四章 运动限制器 .....        | 205 |
| 第五章 示度机构 .....         | 216 |
| 第六章 手輪和手柄 .....        | 234 |
| 1. 手輪 .....            | 234 |
| 2. 手柄 .....            | 239 |
| 附錄 .....               | 247 |
| 中俄名詞对照表 .....          | 267 |



## 原 序

苏联的仪器制造业正在以极高的速度向前发展，并已成为国民经济中主要工业部门之一。这是由于仪器对于科学技术方面发展所起的作用正在不断地增长。精密测量、实验、研究工作等，没有现代化仪器的帮助便不可能顺利地进行。随着连续性工艺过程、自动化、远距离操纵的推广，以及对生产的经济性、产品精确性要求的提高，仪器在工业中的作用也同样得到了提高。无可置疑，今后共产主义社会的建设将对仪器制造业提出更高更多的要求。这就赋予仪器制造业的工作者们以光荣的任务——创造更多完善的仪器和量具。

现代的仪器在作用原理方面及结构方面都具有极其不同的类型。虽然如此，但仍有某些元件，甚至部件，却在很多仪器中都得到广泛的应用。属于此类元件的有固定件及连接件、各种传动、手柄、手轮和示度机构等等。

此参考书乃是通用零件和部件系统化及分类的初步经验之一。目的在于将资料集中成最方便的形式供给设计师和大学生们，以便在设计新仪器时选用已有的零件和部件结构。这将有助于创造最完善的仪器，并在一定程度上减轻设计师的劳动。

书中材料采用了很多种仪器设计和制造机关所编制的仪器零件和部件标准，同时也采用了作者在自己设计工作中所积累的资料。

书中除了有大量的图及叙述外，还有些最必要的计算，某些运动简图及其他一些参考资料。

有国家标准的零件及别的资料(螺纹、模数等等)，以及某些公式(用于计算圆柱齿轮、圆锥齿轮及其他齿轮)，因为大家都知道，

故未編入本書。

作者对技術科学博士普切里尼柯符 (Н. И. Пчельников) 教授在校閱手稿时所給予的宝貴指示表示感謝, 同时并对工程师斯特拉霍符 (Б. М. Страхов)、奧謝 (Е. М. Оссе) 和切尔托普魯德 (А. Г. Чертопруд) 表示謝意。

作者將以感激的心情接受讀者對本書內容所提出的意見。

# 第一章 零件的接合

---

## 一般概念

任何仪器都是由一系列的单独零件所組成，这些零件之間可用可拆或永久的方式接合在一起。

拆开时不损坏零件的两个或两个以上零件的接合称为可拆接合。而拆开时要损坏其中一个零件的两个或两个以上零件的接合称为永久接合。

### 1. 可拆接合

对可拆接合的基本要求是：

- 1) 返复拆裝后，零件在結構要求範圍內的准确而固定的相互位置不得改变；
- 2) 能够多次拆裝而不损坏零件；
- 3) 在多次拆裝后零件的形狀和尺寸不变；
- 4) 接合后，在有振动的情况下工作，零件間的相互位置也不得改变。

#### A. 螺釘接合

所謂螺釘接合是一种零件的可拆接合，它是由螺旋付——螺釘和螺帽(或不用螺帽)——所組成。圖 1 中所示为仪器零件应用螺釘接合的一些例子。被接合件 1 和 2 上有螺釘(螺栓)孔，这些孔的直徑比螺釘(螺栓)的直徑大，所大的量能讓螺釘順利地穿过此孔。螺釘孔的直徑載于表 1 中。

仪器制造業中，螺釘和螺栓的強度在大多数情况下不進行計算。但是設計師在选择螺杆(螺栓、螺釘、銷釘)直徑时应考慮到为

了避免螺釘擰入時破壞螺紋，須使螺釘內徑的抗伸強度與螺紋擰入長度的抗剪強度相等的條件保持有效（圖 1, a）。擰入長度應等于或大于表 2 中所載數值。

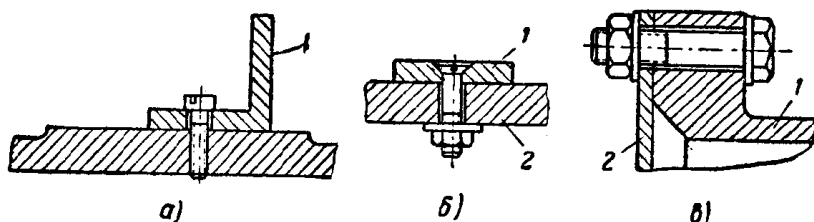


圖1 可拆螺釘接合。

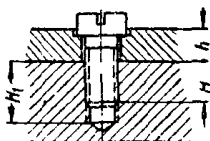
應用： a—螺釘； b—螺釘和螺帽； c—螺絲與螺帽。

表1 螺釘、螺絲、雙頭螺絲、木螺絲、開口銷、  
鉚釘的孔徑（公厘）

| 螺釘、<br>螺絲、<br>雙頭<br>螺絲的<br>公稱直<br>徑 | 螺釘、木螺絲、<br>螺絲的孔徑 |          |          | 鉚<br>釘 | 開<br>口<br>銷 | 螺釘、<br>螺絲、<br>雙頭<br>螺絲的<br>公稱直<br>徑 | 螺釘、木螺絲、<br>螺絲的孔徑 |          |          | 鉚<br>釘 | 開<br>口<br>銷 |
|-------------------------------------|------------------|----------|----------|--------|-------------|-------------------------------------|------------------|----------|----------|--------|-------------|
|                                     | 精確<br>裝配         | 正常<br>裝配 | 粗糙<br>裝配 |        |             |                                     | 精確<br>裝配         | 正常<br>裝配 | 粗糙<br>裝配 |        |             |
| 0.8                                 | —                | —        | —        | —      | 1.0         | 5.0                                 | 5.5              | 6.0      | —        | 5.5    | —           |
| 1.0                                 | 1.2              | 1.5      | —        | 1.2    | —           | 5.6                                 | —                | —        | —        | —      | 6.0         |
| 1.2                                 | 1.4              | 1.7      | —        | 1.4    | —           | 6.0                                 | 6.5              | 7.0      | —        | 6.5    | —           |
| 1.3                                 | —                | —        | —        | —      | 1.5         | 7.0                                 | 7.5              | 8.0      | —        | 7.5    | —           |
| 1.4                                 | 1.6              | 2.0      | —        | 1.6    | —           | 7.5                                 | —                | —        | —        | —      | 8.0         |
| 1.7                                 | 1.9              | 2.2      | —        | 2.0    | —           | 8.0                                 | 8.5              | 9.0      | 10.0     | 8.5    | —           |
| 1.8                                 | —                | —        | —        | —      | 2.0         | 9.0                                 | 9.5              | 10.0     | 11.0     | —      | —           |
| 2.0                                 | 2.2              | 2.5      | —        | 2.3    | —           | 9.5                                 | —                | —        | —        | —      | 10.0        |
| 2.2                                 | —                | —        | —        | —      | 2.5         | 10.0                                | 10.5             | 11.0     | 12.0     | 10.5   | —           |
| 2.3                                 | 2.6              | 3.0      | —        | 2.6    | —           | 11.0                                | 11.5             | 12.0     | 13       | —      | —           |
| 2.6                                 | 2.8              | 3.2      | —        | 2.8    | —           | 11.5                                | —                | —        | —        | —      | 12.0        |
| 2.7                                 | —                | —        | —        | —      | 3.0         | 12.0                                | 12.5             | 13.0     | 14.0     | —      | —           |
| 3.0                                 | 3.2              | 3.6      | —        | 3.3    | —           | 13.0                                | —                | —        | —        | 13.5   | —           |
| 3.5                                 | 3.8              | 4.2      | —        | 3.8    | —           | 14.0                                | 14.5             | 15.0     | 16.0     | —      | —           |
| 3.6                                 | —                | —        | —        | —      | 4.0         | 16.0                                | 16.5             | 17.0     | 18.0     | —      | —           |
| 4.0                                 | 4.3              | 4.8      | —        | 4.3    | —           | 18.0                                | 19.0             | 20.0     | 21.0     | —      | —           |
| 4.5                                 | 4.8              | 5.3      | —        | —      | —           | 19.0                                | —                | —        | —        | 20.0   | —           |
| 4.6                                 | —                | —        | —        | —      | 5.0         | 20.0                                | 21.0             | 22.0     | 23.0     | —      | —           |

注：表中數值用于金屬零件，若用于絕緣材料（硬紙板、絕緣料、電木、木材、大理石、石板），則孔徑應增大。

表 2 螺母螺紋長度(公厘)



| 螺 紋 直 徑          |             |            | M1.2 | M1.7 | M2  | M2.6 | M3  | M4 | M5  | M6 | M8 | M10 |
|------------------|-------------|------------|------|------|-----|------|-----|----|-----|----|----|-----|
| 零<br>件<br>材<br>料 | 鋼<br>青<br>銅 | 底板厚度 $h$   | 1.2  | 1.7  | 2   | 2.6  | 3   | 4  | 5   | 6  | 8  | 10  |
|                  |             | 擰入深度 $H$   | 1.5  | 2    | 2.5 | 3    | 3   | 4  | 5   | 6  | 8  | 10  |
|                  |             | 鉋孔深度 $H_1$ | 3    | 3.5  | 4   | 5    | 5.5 | 7  | 8   | 10 | 13 | 16  |
|                  | 輕金屬<br>及塑料  | 底板厚度 $h$   | —    | 2.5  | 3   | 4    | 4.5 | 6  | 7.5 | 9  | 12 | 15  |
|                  |             | 擰入深度 $H$   | —    | 2.5  | 3   | 4.5  | 5   | 6  | 8   | 9  | 12 | 15  |
|                  |             | 鉋孔深度 $H_1$ | —    | 4.5  | 5.5 | 6    | 7   | 9  | 11  | 13 | 17 | 21  |

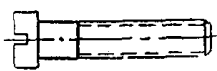
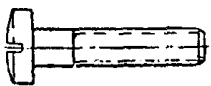
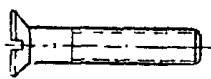
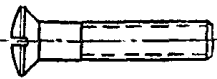
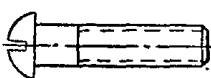
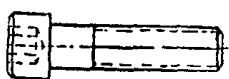
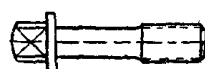
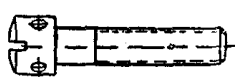
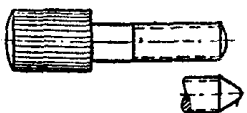
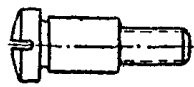
**螺釘及螺栓的类型** 儀器製造業中所采用的螺釘和螺栓在形狀的繁多方面沒有一個機械製造業部門可以與之比擬。螺釘頭部及尾部形狀所以這樣繁多,是由螺釘除了主要的(固定件的)緊固作用外,還具有輔助作用。

表 3 中所載為儀器製造業中所用螺釘及螺栓的主要类型,而圖 2 中為其應用舉例。

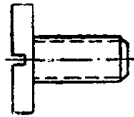
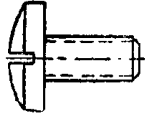
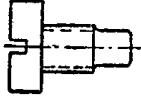
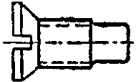
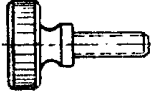
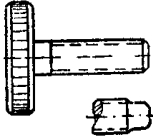
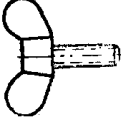
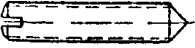
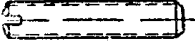
最常用的為圓柱頭螺釘(表 3),它用于所有形式的接合中:可帶墊圈用,也可不帶墊圈;頭部埋入用,也可不埋入(圖 2, a)。

較常用的還有加大圓柱頭螺釘。為了增加槽的強度,頭的端面做成球形(圖 2, b)。此類螺釘一般不用墊圈,用于固定支架、支柱、壁板、平板及其他有色金屬及合金零件。螺釘頭部面積較大,可以經常擰卸而不致使被固緊零件表面產生壓損、傷痕,等等。埋頭或半埋頭螺釘在被固緊零件具有足可將螺釘頭部埋入的厚度時用。此外,半埋頭螺釘的頭部並能使外形美觀(圖 2, c)。

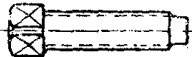
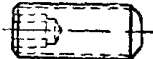
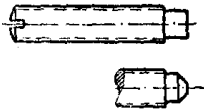
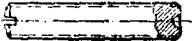
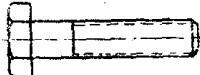
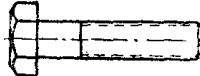
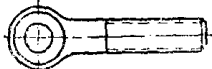
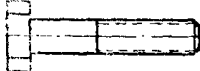
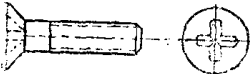
表3 螺钉类型

| 序号 | 名 称                   | 简 图                                                                                 |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 圆柱头螺钉 (ГОСТ 1474-42)  |    |
| 2  | 加大圆柱头螺钉 (見附表 125)     |    |
| 3  | 埋头螺钉 (ГОСТ 1473-42)   |    |
| 4  | 半埋头螺钉 (ГОСТ 1475-42)  |    |
| 5  | 半圆头螺钉 (ГОСТ 1472-42)  |    |
| 6  | 内六角孔圆柱头螺钉 (見附表 126)   |    |
| 7  | 带平面的特种圆柱头螺钉 (見附表 127) |  |
| 8  | 特种螺钉 (見附表 128)        |  |
| 9  | 滚花头螺钉 (見附表 129 和 130) |  |
| 10 | 球面头螺钉 (見附表 131 和 132) |  |

(續)

| 序号 | 名 称                   | 簡 圖                                                                                 |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 大圓柱頭螺釘 (見附表 133)      |    |
| 12 | 大球面頭螺釘 (見附表 134)      |    |
| 13 | 圓柱頭定位螺釘 (見附表 135)     |    |
| 14 | 埋頭定位螺釘 (見附表 136)      |    |
| 15 | 加厚滾花頭螺釘 (見附表 137)     |    |
| 16 | 滾花平頭螺釘 (見附表 138)      |   |
| 17 | 元宝頭螺釘 (見附表 140)       |  |
| 18 | 錐端定位螺釘 (ГОСТ 1476-42) |  |
| 19 | 平端定位螺釘 (ГОСТ 1477-42) |  |

(續)

| 序号 | 名 称                                    | 簡 圖                                                                                 |
|----|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | 圓柱端方头螺釘 (ГОСТ 1482-42)                 |    |
| 21 | 內六角孔定位螺釘 (見附表 141)                     |    |
| 22 | 圓柱階梯端螺釘 (ГОСТ 1478-42)                 |    |
| 23 | 鉗孔端螺釘 (ГОСТ 1479-42)                   |    |
| 24 | 六角头光制螺栓 (ОСТ НКТН 3522, ОСТ НКТН 3523) |    |
| 25 | 六角头半光制螺栓 (ОСТ НКТН 3524)               |  |
| 26 | 鉸鏈螺栓 (ГОСТ 3033)                       |  |
| 27 | 帶兩平面的圓柱头螺釘 (見附表 142)                   |  |
| 28 | 帶十字槽的特殊螺釘                              |  |