



建筑设备安装工程施工工艺丛书

# 机械设备安装工程

刘庆山 主编 刘屹立 刘翌杰 编

中国建筑工业出版社

建筑设备安装工程施工工艺丛书

# 机械设备安装工程

刘庆山 主编

刘屹立 刘翌杰 编

中国建筑工业出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

机械设备安装工程/刘庆山主编. —北京:中国建筑工业出版社, 2007

(建筑设备安装工程施工工艺丛书)

ISBN 978-7-112-09489-9

I. 机… II. 刘… III. 机械设备-设备安装 IV. TH182

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 109978 号

建筑设备安装工程施工工艺丛书

**机械设备安装工程**

刘庆山 主编

刘屹立 刘翌杰 编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京建筑工业出版社印刷

\*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 15% 插页: 1 字数: 431 千字

2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-09489-9

(16153)

**版权所有 翻印必究**

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 前 言

改革开放以来,我国国民经济高速发展,新的厂矿、企业不断涌现,原有的不断扩大和更新改造,机械设备社会拥有量大量增加。同时,人民生活水平日益提高,生活环境、工作条件日益改善,如风机、水泵、空调机、电梯等机械设备都已普及于机关学校、商场影院、居民小区。机械设备安装施工任务日益加重,新的施工队伍不断增加,极需普及机械设备安装技术及基本知识。因此,我们编写了《建筑设备安工程施工程艺丛书——机械设备安装工程》,以满足市场需要。

机械设备种类很多,不可能逐一介绍,也不必要逐一介绍,因为各种机械设备虽然用途、结构、工作原理不尽相同,但其安装方法、步骤、基本技术都是大同小异的。本书首先以国家施工验收规范、标准等法规为依据,较为详细地介绍了机械设备安装通用规范、标准和技术,然后以应用最为广泛的机械设备(风机、水泵、制冷机、柴油发电机、电梯等)为实例具体介绍其安装方法、步骤、注意事项。

机械设备安装,是多人、多工种(钳工、焊工、起重吊装工等)共同参与的施工活动。本书不仅介绍机械设备本体安装技术与知识,同时对相关工种,例如起重工的基本知识也做了适当介绍。

俗话说,施工必须安全,安全为了施工。安全防护是施工活动的重要组成部分。机械设备安装,是一种高风险的施工活动,本书对其施工过程中的安全防护知识、相关规范和规程也作了相应介绍。

本书在编写过程中,参考了许多老师、同行的著作,在此致谢。

因水平所限,书中错漏在所难免,望读者批评指正。

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>第1章 机械设备安装基础知识与资料</b> ..... | 1  |
| 1.1 机械设备安装基础知识 .....           | 1  |
| 1.1.1 机械设备安装的基本概念 .....        | 1  |
| 1.1.2 公差与配合 .....              | 1  |
| 1.1.3 形位公差 .....               | 3  |
| 1.1.4 表面粗糙度 .....              | 5  |
| 1.2 常用材料 .....                 | 9  |
| 1.2.1 型钢 .....                 | 9  |
| 1.2.2 钢板 .....                 | 16 |
| 1.2.3 钢丝 .....                 | 19 |
| 1.2.4 焊接材料 .....               | 20 |
| 1.2.5 常用紧固件 .....              | 24 |
| 1.2.6 常用管材 .....               | 31 |
| 1.2.7 其他常用材料 .....             | 51 |
| 1.3 常见通用机械设备 .....             | 53 |
| 1.3.1 通风机 .....                | 53 |
| 1.3.2 水泵 .....                 | 58 |
| 1.3.3 空调机 .....                | 78 |
| <b>第2章 常用工具、量具及仪表</b> .....    | 88 |
| 2.1 常用工具 .....                 | 88 |
| 2.1.1 钳子 .....                 | 88 |
| 2.1.2 扳手 .....                 | 88 |
| 2.1.3 锉刀 .....                 | 88 |
| 2.1.4 手锯 .....                 | 88 |
| 2.1.5 划线工具 .....               | 91 |
| 2.1.6 台虎钳 .....                | 93 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 2.1.7 砂轮切割机 .....             | 93         |
| 2.1.8 冲击电钻 .....              | 95         |
| 2.2 常用测量工具 .....              | 95         |
| 2.2.1 钢直尺 .....               | 95         |
| 2.2.2 塞尺 .....                | 96         |
| 2.2.3 宽座角尺 .....              | 97         |
| 2.2.4 卡钳 .....                | 97         |
| 2.2.5 游标卡尺 .....              | 98         |
| 2.2.6 外径千分尺 .....             | 101        |
| 2.2.7 光滑极限量规 .....            | 103        |
| 2.3 常用仪表 .....                | 104        |
| 2.3.1 百分表 .....               | 104        |
| 2.3.2 水平仪 .....               | 105        |
| 2.3.3 水准仪 .....               | 107        |
| 2.3.4 转速表 .....               | 111        |
| <b>第3章 常用起重索具、吊具、机具 .....</b> | <b>113</b> |
| 3.1 索具 .....                  | 113        |
| 3.1.1 蔴绳 .....                | 113        |
| 3.1.2 尼龙绳 .....               | 116        |
| 3.1.3 钢丝绳 .....               | 118        |
| 3.2 起重吊具 .....                | 129        |
| 3.2.1 卸扣(又称卡环、卸甲) .....       | 129        |
| 3.2.2 吊钩与吊环 .....             | 131        |
| 3.2.3 平衡梁 .....               | 132        |
| 3.2.4 吊索 .....                | 133        |
| 3.2.5 绳扣 .....                | 136        |
| 3.3 滑车与滑车组 .....              | 137        |
| 3.3.1 滑车 .....                | 137        |
| 3.3.2 滑车组 .....               | 139        |
| 3.3.3 滑车使用注意事项 .....          | 141        |
| 3.4 千斤顶 .....                 | 141        |
| 3.4.1 螺旋式千斤顶 .....            | 141        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 3.4.2 油压千斤顶 .....         | 143        |
| 3.5 倒链 .....              | 143        |
| 3.6 卷扬机 .....             | 145        |
| 3.6.1 绞磨 .....            | 145        |
| 3.6.2 手摇卷扬机 .....         | 146        |
| 3.6.3 电动卷扬机 .....         | 148        |
| 3.7 独脚把杆 .....            | 150        |
| 3.7.1 木质独脚把杆 .....        | 151        |
| 3.7.2 钢质独脚把杆 .....        | 154        |
| 3.8 人字把杆 .....            | 161        |
| 3.8.1 木质人字把杆 .....        | 161        |
| 3.8.2 钢质人字把杆 .....        | 163        |
| 3.9 把杆的安装、移动与放倒 .....     | 164        |
| 3.9.1 把杆的安装 .....         | 164        |
| 3.9.2 把杆的移动 .....         | 166        |
| 3.9.3 把杆的放倒 .....         | 167        |
| 3.10 地锚 .....             | 167        |
| 3.10.1 立式地锚 .....         | 167        |
| 3.10.2 卧式地锚 .....         | 169        |
| 3.10.3 混凝土地锚 .....        | 169        |
| 3.10.4 活地锚 .....          | 169        |
| 3.10.5 半埋式锚桩 .....        | 170        |
| 3.10.6 组立、使用地锚的注意事项 ..... | 171        |
| <b>第4章 设备运输</b> .....     | <b>172</b> |
| 4.1 铁路运输 .....            | 172        |
| 4.1.1 设备装火车 .....         | 172        |
| 4.1.2 设备捆绑加固 .....        | 174        |
| 4.1.3 卸车 .....            | 174        |
| 4.1.4 设备装载限界 .....        | 174        |
| 4.2 载重汽车和平板车运输 .....      | 176        |
| 4.2.1 装载限度 .....          | 176        |
| 4.2.2 设备装载和加固 .....       | 176        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 4.2.3 重大型设备的运输 .....             | 177        |
| 4.3 排子运输 .....                   | 178        |
| 4.3.1 托板滚杠运输 .....               | 178        |
| 4.3.2 装箱设备的运输 .....              | 181        |
| 4.4 起重运输计算 .....                 | 182        |
| 4.4.1 起重机械荷载计算 .....             | 182        |
| 4.4.2 搬运物体所需牵引力 .....            | 182        |
| 4.4.3 工字梁容许载荷 .....              | 183        |
| <b>第5章 机械设备安装一般程序和通用规范 .....</b> | <b>185</b> |
| 5.1 机械设备安装一般程序 .....             | 185        |
| 5.2 机械设备安装施工准备 .....             | 186        |
| 5.2.1 安装技术准备 .....               | 186        |
| 5.2.2 安装工具、机具和材料准备 .....         | 187        |
| 5.2.3 场地和临时设施准备 .....            | 187        |
| 5.3 机械设备开箱检查 .....               | 188        |
| 5.3.1 开箱 .....                   | 188        |
| 5.3.2 清点检查 .....                 | 188        |
| 5.3.3 保管 .....                   | 189        |
| 5.4 机械设备基础检查、处理与放线 .....         | 189        |
| 5.4.1 设备基础的强度测定 .....            | 189        |
| 5.4.2 基础检查 .....                 | 190        |
| 5.4.3 基础处理 .....                 | 191        |
| 5.4.4 基础打麻面及清理螺栓孔 .....          | 191        |
| 5.4.5 基础放线 .....                 | 192        |
| 5.5 设备搬运与就位 .....                | 192        |
| 5.5.1 设备搬运就位常用方法 .....           | 192        |
| 5.5.2 设备搬运就位注意事项 .....           | 193        |
| 5.6 设备找正找平 .....                 | 193        |
| 5.6.1 设备找正 .....                 | 193        |
| 5.6.2 设备找平 .....                 | 196        |
| 5.7 地脚螺栓放置与地脚螺栓孔灌浆 .....         | 202        |
| 5.7.1 地脚螺栓放置规范 .....             | 202        |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| 5.7.2 地脚螺栓孔灌浆 .....                      | 210        |
| 5.8 设备水平度复查和调整(精平) .....                 | 210        |
| 5.9 设备二次灌浆 .....                         | 211        |
| 5.10 设备联轴器找正 .....                       | 211        |
| 5.10.1 设备联轴器安装相对位置分析 .....               | 211        |
| 5.10.2 联轴器的初步找正 .....                    | 212        |
| 5.10.3 联轴器装配两轴心径向位移和两轴线倾斜<br>的测量方法 ..... | 213        |
| 5.10.4 找正举例 .....                        | 215        |
| 5.11 试运转及竣工验收 .....                      | 216        |
| 5.11.1 机械设备安装试运转 .....                   | 216        |
| 5.11.2 竣工验收 .....                        | 220        |
| 5.12 机械设备几种安装方法 .....                    | 222        |
| 5.12.1 三点安装法 .....                       | 222        |
| 5.12.2 无垫铁安装法 .....                      | 222        |
| 5.12.3 座浆安装法 .....                       | 224        |
| 5.12.4 压浆安装法 .....                       | 226        |
| <b>第6章 设备装配与除锈清洗 .....</b>               | <b>228</b> |
| 6.1 机械设备清洗 .....                         | 228        |
| 6.1.1 清洗前的准备工作 .....                     | 228        |
| 6.1.2 常用清洗剂 .....                        | 229        |
| 6.1.3 通用清洗方法 .....                       | 231        |
| 6.1.4 设备清洗清洁度判定方法和标准 .....               | 232        |
| 6.1.5 清洗注意事项和要求 .....                    | 232        |
| 6.1.6 几种零部件的清洗 .....                     | 233        |
| 6.2 设备除锈 .....                           | 234        |
| 6.3 机械设备装配 .....                         | 234        |
| 6.3.1 机械设备装配通用规范 .....                   | 234        |
| 6.3.2 螺栓、键、定位销装配 .....                   | 235        |
| 6.3.3 联轴器装配 .....                        | 238        |
| 6.3.4 滚动轴承装配 .....                       | 248        |
| 6.3.5 滑动轴承装配 .....                       | 257        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 6.3.6 齿轮装配 .....         | 266        |
| 6.3.7 皮带传动装置安装 .....     | 270        |
| <b>第7章 通风机安装 .....</b>   | <b>275</b> |
| 7.1 通风机概述 .....          | 275        |
| 7.1.1 离心通风机 .....        | 275        |
| 7.1.2 轴流式通风机 .....       | 279        |
| 7.2 风机安装技术要求和允许偏差 .....  | 280        |
| 7.2.1 离心通风机 .....        | 280        |
| 7.2.2 轴流风机 .....         | 281        |
| 7.2.3 管道风机 .....         | 281        |
| 7.2.4 风幕机 .....          | 281        |
| 7.3 离心通风机安装 .....        | 282        |
| 7.3.1 基础检查画线 .....       | 282        |
| 7.3.2 风机开箱检查 .....       | 282        |
| 7.3.3 离心式风机就位安装 .....    | 284        |
| 7.3.4 风机试运转 .....        | 286        |
| <b>第8章 离心水泵安装 .....</b>  | <b>290</b> |
| 8.1 离心水泵概述 .....         | 290        |
| 8.1.1 离心水泵的构造和工作原理 ..... | 290        |
| 8.1.2 离心水泵的性能参数 .....    | 291        |
| 8.1.3 离心水泵的安装高度 .....    | 292        |
| 8.2 离心水泵安装技术规范 .....     | 292        |
| 8.2.1 离心水泵安装的一般要求 .....  | 292        |
| 8.2.2 泵的清洗和检查 .....      | 293        |
| 8.2.3 水泵找平找正 .....       | 294        |
| 8.2.4 水泵装配技术要求 .....     | 294        |
| 8.2.5 水泵试运转 .....        | 296        |
| 8.3 离心水泵安装 .....         | 299        |
| 8.3.1 离心水泵安装前检查 .....    | 299        |
| 8.3.2 水泵安装程序和要求 .....    | 299        |
| 8.3.3 水泵的管路安装 .....      | 300        |
| 8.3.4 水泵隔振装置安装 .....     | 303        |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 8.3.5 离心水泵试运转 .....                  | 307        |
| <b>第9章 制冷机安装 .....</b>               | <b>310</b> |
| 9.1 制冷机基本知识 .....                    | 310        |
| 9.1.1 几个基本概念 .....                   | 310        |
| 9.1.2 活塞式蒸汽压缩制冷机 .....               | 313        |
| 9.2 制冷机安装技术标准 .....                  | 314        |
| 9.2.1 空调制冷系统安装一般规定 .....             | 314        |
| 9.2.2 空调制冷系统安装质量标准 .....             | 315        |
| 9.3 蒸汽压缩制冷机安装 .....                  | 318        |
| 9.3.1 蒸汽压缩制冷机安装前准备工作 .....           | 319        |
| 9.3.2 制冷压缩机组及附属设备就位、找平、<br>找正 .....  | 319        |
| 9.3.3 制冷剂管道安装 .....                  | 319        |
| 9.3.4 制冷系统吹污 .....                   | 325        |
| 9.3.5 制冷系统检漏 .....                   | 326        |
| 9.3.6 制冷系统补漏 .....                   | 332        |
| 9.3.7 制冷系统充灌制冷剂 .....                | 332        |
| 9.4 制冷系统工况调试 .....                   | 334        |
| 9.4.1 制冷系统工况调试方法、步骤 .....            | 334        |
| 9.4.2 制冷系统工况调试常见故障分析与排除 .....        | 335        |
| 9.4.3 故障排除几项基本操作 .....               | 337        |
| <b>第10章 电梯安装 .....</b>               | <b>344</b> |
| 10.1 电梯与电梯安装工程 .....                 | 344        |
| 10.1.1 电梯的种类 .....                   | 344        |
| 10.1.2 电梯的构造 .....                   | 344        |
| 10.1.3 电梯安装工程 .....                  | 344        |
| 10.1.4 电梯安装一般规定 .....                | 346        |
| 10.1.5 电梯安装土建交接检验 .....              | 346        |
| 10.1.6 电梯设备进场验收 .....                | 349        |
| 10.2 电梯安装质量标准与技术要求 .....             | 350        |
| 10.2.1 电力驱动曳引式、强制式电梯安装质量<br>标准 ..... | 350        |

|               |                                |            |
|---------------|--------------------------------|------------|
| 10.2.2        | 液压电梯安装质量标准 .....               | 354        |
| 10.2.3        | 自动扶梯、自动人行道安装工程整机<br>安装验收 ..... | 357        |
| 10.3          | 电梯安装 .....                     | 360        |
| 10.3.1        | 电梯安装前准备 .....                  | 360        |
| 10.3.2        | 井道放线 .....                     | 361        |
| 10.3.3        | 曳引机安装 .....                    | 364        |
| 10.3.4        | 电梯导轨安装 .....                   | 367        |
| 10.3.5        | 轿厢安装 .....                     | 371        |
| 10.3.6        | 对重和缓冲器安装 .....                 | 373        |
| 10.3.7        | 安装导向轮、复绕轮及挂曳引绳 .....           | 375        |
| 10.3.8        | 厅门、门套和地槛安装 .....               | 379        |
| 10.3.9        | 限速器和选层器安装 .....                | 382        |
| 10.4          | 电梯调试 .....                     | 385        |
| 10.4.1        | 电梯调整与试车前的准备 .....              | 385        |
| 10.4.2        | 电气控制系统模拟动作试验 .....             | 385        |
| 10.4.3        | 电机和曳引机空载试验 .....               | 386        |
| 10.4.4        | 电梯静载荷试验 .....                  | 386        |
| 10.4.5        | 平衡系数试验 .....                   | 387        |
| 10.4.6        | 安全钳和缓冲器试验 .....                | 387        |
| 10.4.7        | 电梯运行试验 .....                   | 388        |
| 10.4.8        | 电梯调试注意事项 .....                 | 390        |
| <b>第 11 章</b> | <b>柴油发电机组安装 .....</b>          | <b>391</b> |
| 11.1          | 机组安装 .....                     | 391        |
| 11.1.1        | 拖运就位 .....                     | 391        |
| 11.1.2        | 机组找平找正 .....                   | 392        |
| 11.1.3        | 二次灌浆 .....                     | 392        |
| 11.1.4        | 复查水平度 .....                    | 392        |
| 11.2          | 附属设备安装 .....                   | 393        |
| 11.2.1        | 燃油箱安装 .....                    | 393        |
| 11.2.2        | 油罐安装 .....                     | 393        |
| 11.3          | 排烟管安装 .....                    | 394        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 11.3.1 排烟管支架制作 .....             | 394        |
| 11.3.2 排烟管安装 .....               | 394        |
| 11.3.3 支管及排烟活门安装 .....           | 395        |
| 11.3.4 排烟管补偿器安装 .....            | 396        |
| 11.3.5 排烟管保温 .....               | 396        |
| 11.4 试运转 .....                   | 397        |
| 11.4.1 试运转前的准备工作 .....           | 397        |
| 11.4.2 柴油发电机组运转 .....            | 399        |
| <b>第 12 章 机械设备安装施工安全防护 .....</b> | <b>401</b> |
| 12.1 机械设备安装施工安全防护概述 .....        | 401        |
| 12.1.1 安全防护的意义 .....             | 401        |
| 12.1.2 安全教育 .....                | 401        |
| 12.1.3 易发事故 .....                | 402        |
| 12.2 作业现场安全技术 .....              | 404        |
| 12.2.1 高处作业安全技术 .....            | 404        |
| 12.2.2 地槽、地沟作业安全技术 .....         | 405        |
| 12.2.3 吊运作业安全技术 .....            | 407        |
| 12.2.4 电气焊作业安全技术 .....           | 408        |
| 12.2.5 防火、防爆炸安全技术 .....          | 410        |
| 12.3 相关专业施工安全操作规程 .....          | 411        |
| 12.3.1 起重工安全操作规程 .....           | 412        |
| 12.3.2 钳工安全操作规程 .....            | 419        |
| 12.3.3 气焊工安全操作规程 .....           | 419        |
| 12.3.4 电焊工安全操作规程 .....           | 420        |
| 12.3.5 脚手架搭设安全操作规程 .....         | 421        |
| 12.3.6 剪板机操作工安全操作规程 .....        | 422        |
| 12.3.7 砂轮机操作工安全操作规程 .....        | 422        |
| 12.3.8 电动空压机操作工安全操作规程 .....      | 423        |
| 12.3.9 修理工安全操作规程 .....           | 424        |
| 12.4 施工现场安全用电规范 .....            | 424        |
| 12.4.1 临时用电管理 .....              | 425        |
| 12.4.2 外电路及电气设备防护 .....          | 427        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 12.4.3 接地与防雷 .....             | 429        |
| 12.4.4 配电室及自备电源 .....          | 434        |
| 12.4.5 配电线路 .....              | 436        |
| 12.4.6 配电箱及开关箱 .....           | 441        |
| 12.4.7 电动建筑机械和手持式电动工具 .....    | 447        |
| 12.4.8 照明 .....                | 451        |
| <b>附录 1 井用泵、轴流泵等安装规范 .....</b> | <b>455</b> |
| <b>附录 2 热装配 .....</b>          | <b>470</b> |
| <b>附录 3 全国年平均雷暴日数 .....</b>    | <b>472</b> |
| <b>附录 4 滚球法 .....</b>          | <b>476</b> |
| <b>附录 5 电动机负荷线和电器选配 .....</b>  | <b>479</b> |
| <b>主要参考文献 .....</b>            | <b>483</b> |

# 第1章 机械设备安装基础知识与资料

## 1.1 机械设备安装基础知识

### 1.1.1 机械设备安装的基本概念

#### 1. 机械设备

通常“器”和“械”均指用具。设备指生产或生活上所需要的各种“器”、“械”用具。一般我们将各组成部分间具有一定的相对运动的装置称为机构。而用来转换或利用机械能的机构则称为机器。机械则是机器、机构等的泛称。

本书所说机械设备既包括机器、机构，例如通风机、水泵、柴油发电机、空调机等运转机械，也包括油箱、水箱等静止设备。

#### 2. 机械设备安装

机械设备安装，即将符合设计要求(种类、规格型号、技术参数等)的机械设备固定在设计位置(基础)上的施工活动。所安装的设备必须达到设备技术文件的要求和设计文件的要求。

#### 3. 机械设备安装一般程序

机械设备安装一般程序是：设备开箱检查→基础检查验收及处理→设备搬运就位→设备找正、找平和对中心→一次灌浆→精确找平和对中→二次灌浆→试运转验收。

### 1.1.2 公差与配合

#### 1. 互换性的概念

互换性是指同一规格的零件(部件)在装配或更换时，不需辅助加工和修配，也不需选择，就能保证零件的装配精度，满足预

定的使用性能要求的一种特性。

由于采用标准的零件或部件、通用件,可以使设计工作简化,缩短设计周期。依照互换性原则,按专业分工进行成批或大量生产,可实现加工过程的机械化和自动化,提高劳动生产率和产品质量,降低成本。由于零件具有互换性,机器或仪器的部件损坏后,可以及时更换,减少了机械的维修时间和费用,也提高了机器的使用率和使用寿命。

互换性按其程度可分为完全互换性和不完全互换性。完全互换性要求零件或部件在装配时,不需挑选和辅助加工,不完全互换性允许零部件在装配前预先分组或在装配时进行调整,以解决加工经济性与使用要求之间的矛盾。

## 2. 公差与配合的基本概念

### (1) 公差

公差主要反映机械零件使用要求与制造要求的关系。配合反映组成机器零部件相互结合的条件状况。公差与配合都是确定产品质量的主要技术指标。

在零件制造过程中,总是会有一定的误差,每个零件都与原定尺寸有些出入。按照图纸要求尺寸制造绝对准确的零件不但极为困难,而且也没有必要。因此,在原定的尺寸上附加一个规定的允许变动范围,这个允许的变动范围称为公差。

### (2) 基本尺寸、极限尺寸与偏差

根据设计要求在图上标出的零件各部位的尺寸称为基本尺寸,也可称公称尺寸,或叫名义尺寸。用量具直接量得的尺寸则称为实际尺寸。在允许范围内,实际尺寸的最大及最小限度则叫作最大与最小极限尺寸。最大与最小极限尺寸之差为之公差。

最大极限尺寸与公称尺寸之差为上尺寸差,也称上偏差;最小极限尺寸与公称尺寸之差为下尺寸差,也叫下偏差。

### (3) 公差与公盈

孔径与轴径的正差为公差;孔径与轴径的负差为公盈。

#### (4) 配合

配合就是两个相銜合机件的装配性质，即装配的松紧程度，它可以分为3类：

1) 静配合——为具有公盈的配合，不许銜合机件之间有松动现象。

2) 动配合——为具有公隙的配合，一个机件对另一个机件可以有相对运动。

3) 过渡配合——动配合与静配合之间又有过渡配合，即可能具有公隙，也可能具有公盈的配合。

#### 3. 公差配合制度

国家标准规定采用两种公差制度：一种是基孔制，一种是基轴制。

基孔制是将孔的公称尺寸定为孔径的最小极限尺寸，而公隙或公盈的数值(也就是配合的性质)，是由变更轴径的大小而定的。基轴制则恰好相反，轴的公称尺寸被定为轴径的最大极限尺寸，而公隙与公盈的数值是由变更孔的大小来决定的。配合代号用孔、轴公差代号的组合表示，写成分数，分子为孔，分母为轴，如  $H8/f7$ 。对于某一具体孔与轴的配合，还需在配合代号前面标明孔与轴的基本尺寸，如  $\phi 50H8/f7$ 、 $10H7/f6$ 。

#### 1.1.3 形位公差

##### 1. 形位公差的概念

形位公差即形状和位置公差，简称形位公差，是表示零件形状和相互位置的精度要求，对保证零件尺寸公差，实现互换性具有重要作用。因此，国标对形位公差规定了标准。

##### (1) 形状误差和形状公差

形状误差是指被测实际要素对其理想要素的变动量，如果被测实际要素与其理想要素能完全重合，表明形状误差为零；反之，则表明有形状误差。零件加工后，实际的各点、线、面总是与理想状态存在误差，因此，国标中规定了误差的允许范围。形