

第五章 机械装配工艺

第一节 机械装配概述

一部机械产品往往由成千上万个零件组成，装配就是把加工好的零件按一定的顺序和技术连接到一起，成为一部完整的机械产品，并且可靠地实现产品设计的功能。装配处于产品制造所必需的最后阶段，产品的质量（从产品设计、零件制造到产品装配）最终通过装配得到保证和检验。因此，装配是决定产品质量的关键环节。研究制订合理的装配工艺，采用有效的保证装配精度的装配方法，对保证很进一步提高产品质量有着十分重要的意义。

一、机械装配的基本概念

任何产品都由若干个零件组成。为保证有效地组织装配，必须将产品分解为若干个能进行独立装配的装配单元。

零件是组成产品的最小单元，它由整块金属（或其它材料）制成。机械装配中，一般先将零件装成套件、组件和部件，然后再装至成产品。

套件是在一个基准零件上，装上一个或若干个零件而构成，它是最小的装配单元。套件中唯一的基准零件是为联接相关零件和确定各零件的相对位置。为套件而进行的装配称套装。套件的主要因工艺或材料问题，分成零件制造，但在以后的装配中可作为一个零件，不再分开。如双联齿轮。

组件是在一个基准零件上，装上若干套件及零件而构成。组件中唯一的基准零件用于联接相关零件和套件，并确定它们的相对位置。为形成组件而进行的装配称组装。组件中可以没有套件，即由一个基准零件加若干个零件组成，它与套件的区别在于组件在以后的装配中可拆。如机床主轴箱中的主轴组件。

部件是在一个基准零件上，装上若干组件、套件和零件而构成。部件中唯一的基准零件用来联接各个组件、套件和零件。并决定它们之间的相对位置。为形成部件而进行的装配称部装。部件在产品中能完成一定的完整的功用。如机床中的主轴箱。

在一个基准零件上，装上若干部件、组件、套件和零件就成为整个产品。同样一部产品中只有一个基准零件，作用与上述相同。为形成产品的装配称总装。如卧式车床便是以床身作基准零件，装上主轴箱、进给箱、溜板箱等部件及其它组件、套件、零件构成。

二、机械装配基本工作内容

1、清洗

主要目的是去除零件表面或部件中的油污及机械杂质。

2、连接

装配中的连接方式往往有两类：可拆连接和不可拆连接。可拆连接指在装配后可方便拆卸而不会导致任何零件的损坏，拆卸后还可方便地重装。如螺纹连接、键连接等。不可拆连接指装配后一般不再拆卸，若拆卸往往损坏其中的某些零件。如焊接、铆接等。

3、调整

包含平衡、校正、配作等。平衡指对产品中旋转零、部件进行平衡包括静平衡和动平衡，以防止产品使用中的出现振动。校正指产品中各相关零、部件间找正相互位置，并通过适当

的调整方法，达到装配精度要求。配作指两个零件装配后固定其相互位置的加工，如配钻、配铰等。亦有为改善两零件表面结合精度的加工，如配刮、配研及配磨等。配作一般需与校正调整工作结合进行。

4、检验和实验

产品装配完毕，应根据有关技术标准和规定，对产品进行较全面的检验和实验工作，合格后方准出厂。

装配工作除上述内容外，还有油漆、包装等。

三、机械装配精度

1、装配精度内涵

装配精度指产品装配后几何参数实际达到的精度。一般包含如下内容。

(1) 尺寸精度 指相关零、部件间的距离精度及配合精度。如某一装配体中有关零件间的间隙；相配合零件间的过盈量；卧式车床后后面顶尖对床身导轨的等高度等。

(2) 位置精度 指相关零件的平行度、垂直度、同轴度等，如卧式铣床刀轴与工作台面的平行度；立式钻床主轴对工作台面的垂直度；车床主轴前后轴承的同轴度等。

(3) 相对运动精度 指产品中有相对运动的零、部件间在运动方向及速度上的精度。如滚齿机滚入垂直进给运动和工作台旋转中心的平行度；车床拖板移动相对于主轴轴线的垂直度；车床进给箱的传动精度等。

(4) 接触精度 指产品中两配合表面、接触表面和连接表面间达到规定的接触面积大小和接触点的分布情况。如齿轮啮合、锥体，配合以及导轨之间的接触精度等。

2、影响装配精度的因素

机械产品及其部件均由零件组成。各相关零件的误差的累积将反映于装配精度。因此，产品的装配精度首先受到零件（特别是关键零件）的加工精度的影响。零件间的配合与接触质量影响到整个产品的精度，尤其是刚度及抗振性，因此，提高零件间配合面的接触刚度亦有利于提高产品装配精度。另外，零件在加工和装配中因 α 、热应力 σ 等所引起的变形对装配精度也会产生很大的影响。

无疑，零件精度是影响产品装配精度的首要因素。而产品装配中装配方法的选用对装配精度也有很大的影响，尤其是在单件小批量生产及装配要求较高时，仅采用提高零件加工精度的方法往往不经济和不易满足装配要求而通过装配中的选配、调整和修配等手段（合适的装配方法）来保证装配精度非常重要。

总之，机械产品的装配精度依靠相关零件的加工精度和合理的装配方法共同保证。