

机械设计与机械制造中的公差配合分析

陈李鹏

(四方科技集团股份有限公司 江苏 南通 226500)

摘要: 机械设计与机械制造是工业发展的重要内容, 常规情况下, 机械产品的零件需要按照固定标准制造。但是在实际生产环节中, 存在机械零件尺寸误差的现象, 影响后续零件的实际使用, 导致装配工作受到阻碍。想要有效解决零件误差问题, 应结合设计与制造两方面进行科学的公差配合。本文针对机械设计与制造进行配合, 意在保障零件预计制造尺寸、性能, 保障零件应用有效性, 提高零件精度。

关键词: 机械设计; 机械制造; 公差配合

0 引言

国民经济迅速发展的同时, 推动机械行业与工业行业发展。各行各业在发展过程中, 都涉及到机械设计与制造。由于机械制造工艺复杂, 对各行业生产产生重要影响。相较于西方发达国家, 国内机械制造行业起步相对较晚。对于工业发展而言, 机械设计与制造有重要作用, 公差配合是一项重要技术, 实现该技术的配合, 保障产品满足标准化要求, 对于机械设计制造有重要意义。因此, 提高公差配合的重视程度, 切实发挥其在机械设计和制造中的作用, 保证产品质量满足要求。

1 公差配合概述

公差配合不仅局限于特殊的机械设计与制造, 更是一种具备多项学科的综合技术。人们在机械设计与制造行业中, 需要不断总结制造和设计经验, 保证理论与实践相结合, 将公差配合合理应用在设计及制造过程中, 充分发挥作用, 从整体上提高零件质量, 保证零件后续的使用寿命。从专业角度来看, 互换性能够提升制造水平, 在装配过程中无需进行辅助, 减少人工的劳动强度, 保证装配速度提升。能够在保证零件质量的基础上, 降低生产成本, 保证生产效率。

1.1 公差

1.1.1 公差分类

公差指的是在相对范围内允许的最大值, 也就是说在机械设计和制造过程中, 需要借助几何参数对零件进行加工制造, 针对其中涉及到的几何参数, 包含了零件制造生产过程中的一系列参数。而参数是保证零件规格符合需求的重要因素, 想要保证零件的互换性, 需要在实际制造过程中, 对几何参数进行合理调控。

在实际设计和装配过程中, 公差根据几何参数分为尺寸、形状、位置公差。其中尺寸公差存在于设计加工环节, 需要根据要求尺寸进行变动, 实际计算, 需要将最大和最小极限值进行代数差, 获得基本尺寸; 形状公差指的单一变动量, 例如零件的长度和平面度等。被测要素中几何形状公差代表了几何形象的准确性, 对其未有要求, 存在一定独立性; 位置公差需要结合要素方位确定, 需要在范围内对公差进行计算, 保证位置公差符合要求。

1.1.2 公差值

公差值代表数值大小, 即公差数值大小, 并将这一数值具体到某一个固定量范围。对于公差值通常使用“IT”代表, 指的是可以产生的变动程度, 国家规定的标准公差含有各自等级, 按照 IT01 ~ IT18, 根据不同标准作为零件公差制造的尺寸。其中 5 ~ 7 是经常使用的等级、常用低精度为 9 ~ 12 级。在实际设计和制造过程中, 对于零件有差别性要求。因为不同设备需要的零件性能和精度并不相同, 也针对零件公差值设置不同的要求。在几何公差中, 不同公差项目有不同标准, 需要根据国家制定的集合公差标准进行科学选择, 遵循优先数系派生的规则, 按照公差标准等级使用公差值。

1.2 配合

配合针对尺寸相同的孔轴位置关系, 经过过渡处理过程中, 会对公差产生影响, 影响到零件自身的精度。对此, 相关工作人员应格外关注配合精度提升, 尽可能降低零件自身公差数值, 保证零件质量, 提高加工精确度。配合制指的是同极限制基础上进行配合, 保证轴孔之间有效配合。其中配合分为基孔与基轴制两种模式。前者在偏差无变动的基础上, 实现公差与偏差轴的配合; 后者则是基本偏差, 同样基于无变动基础上, 进行孔、轴之间的公差带配合。

2 公差配合在机械设计方面的应用

在公差配合应用期间, 针对机械设计, 想要提高零件设计精度, 保证后期加工质量, 需要结合实际情况选择最佳的基准与非基准制, 加强对公差配合的重视。结合实际情况, 对机械零件设计过程中可能发生的问题进行全面思考。保证结合常见问题和可能发生问题, 针对性地采取有效的解决措施。保证从根本上解决零件设计问题, 准确控制公差值, 提升零件加工与配合质量, 促进机械零件设计质量提升。

机械零件设计与公差配合表现在如下几方面: 在机械设计行业中, 零件产品质量对于后期应用有重要影响。因此, 为了保证产品寿命与性能, 需要合理配合公差。在实际设计过程中, 结合产品设计的实际需求配合公差进行合理应用, 对实际情况加以分析, 科学选择公差配合方式, 保证设计后产品制造质量, 提高产品生产效益。对于零件加工而言, 公差配合也存在差异性, 需要根据产品类型和实际需求选择。零件设计过程中, 应重视基准孔选择, 对于特殊的设计情况可以将基准轴也考虑在内。设计过程中, 将最佳配合放在首

要位置,其次对其他的配合方式进行充分考虑。

在石油开采等涉及到钻井机械设备作业时,需要保证公差合理配合的基础上,不断对具体方法和应用标准加以改进。这是因为此类机械设备长期处于恶劣条件下作业,对于设备的性能要求相对较高。在设计过程中需要针对公差配合进行充分考虑,将经济性与耐用性等因素应用在设计过程中。对机械设备零件与链轮配合等承载力、耐受力等性能进行全面分析。由于荷载存在差异,对于不同设备配置的公差也需要科学思考,基于实际应用全面考虑实用性特点,保证选择偏差值对于零件和机械设备运行的合理性。在选择车床夹具时,根据规定公差标准进行选择,并分析其使用的实用性和价值,保证选择后机械设备运行的合理性。

3 公差配合在机械制造方面的应用

3.1 设备维护

近些年来,社会经济推动下,国内在工业制造与设计行业方面有着极大的突破,基于工业领域不断发展的进程下,形成了具有实用性的选用标准。国家相关部门针对于选择标准制定明确的制度,为公差配合选择提供参考依据。其中计算类与类比法使用的频率相对较高,类比法根据上述提及的公差等级对制造工艺分析,结合零件制造过程中的各个方面全面思考,获取更加全面的工程等级参数。实际应用过程中,需要严格按照规定的配合类别进行选择,为其选择适当的方法,针对工作实际需求对配合方法进行调整,保持最佳的松紧度。该方法是当前应用的最为广泛的配合方式,而计算法与其相比较相对复杂一些,并且在选择过程中涉及到大量的计算方式,整个过程相对繁琐。对于机械生产制造而言,保证算法简便的同时,还应保证应用有效性。对此,计算法在实际应用中,除了特殊需求之外,实际使用频率较少。

此外,在实施配合的过程中,对于配合选择应遵循以下原则:基孔制为首要选择方案,在进行机械设计和制造过程中,需要考虑现实和多种影响因素,保证生产经济有效提升;对于机械设备零件而言,不是所有零件都需要进行特殊加工。因此,要将不需要加工的零件与其进行区分。选择公差配合前,应结合机械设备需求,明确需要的实际零件数量和类型,配合加工需求,对零件进行分类,配合整体加工提高配合质量,为机械生产制造更优良的零件。

对于机械设备而言,存在一部分轴承等运行涉及到磨损情况较严重的零件。对于经常更换的零件,应适当对其松紧度进行调整和优化。零件使用频次较低时,无需特意更换可提高其松紧度。对于一些钻机设备,由于钻头要经常使用,那么此类零件更换的频次与常规零件相比较,更换频次更加

频繁。需要在实际操作过程中,充分考虑装配与受力等因素。应对零件实际装配和受力情况进行调查,并选择科学的配合方式保证扭矩传递顺利进行。当扭矩大小相同,选择的装配方法具有差异性,也会导致配合方式出现差异。仅仅利用配合的功能,则可以选择相同方式保证零件的配合。对于零件装配情况进行调查,当配合方法过盈量较大,需要适当提升零件配合难度,这就造成设备后续施工环节受到影响。

3.2 个体零件生产

在个体生产零件的过程中,同样需要充分考虑公差值问题。结合公差值与项目进行综合分析,保证实际设计和制造过程中,能够根据零件几何公差合理选择公差值。在选择过程中遵循以下原则,保证检测对象几何性质的真实性,对其实用性全面考虑。采用类比法科学选择等级与公差值,保证这一过程得到相关人员重视。在满足基本需求的基础上,选择低等级、大数值公差,保证零件制造过程中各项参数有效配合;对于需要大批量制造的零件,可以通过挡块进行控制,保证零件尺寸得到合理管控,并对加工零件尺寸适当调节,从根本上保证零件制造质量与生产效率,保证个体零件生产能够充分满足相关应用需求。

对于单个零件进行生产,可以利用人工控制的方式,保证零件加工尺寸的准确性。人工手段能够对加工各个要点进行科学把控,保证尺寸在最小极限值内。在进行加工时,保证尺寸在极限值处进行控制,就能够保证其尺寸合理分布,从而保证公差配合的合理性。从另一个角度来看,当生产零件数量较大,则不会涉及到极限配合尺寸的问题。对于单个零件生产,人工操控影响十分明显。针对精确度要求极高的零件,还可能出现极限配合尺寸的情况。

4 结语

综上所述,在机械零件设计和制造过程中,不同类型的机械零件在实际生产过程中,要遵循不同标准进行制造。各项因素都是影响机械加工的主要原因,导致最终的零件与需求零件的尺寸不相符。保证公差配合的合理使用,根据零件性能差异进行科学选择。保证在实际加工过程中,能够利用公差配合对零件进行调整和控制,保证设计后的零件符合预期需求,提高零件制造质量与精度。

参考文献:

- [1] 马志刚.公差配合在机械设计与机械制造中的应用探微[J].南方农机,2021,52(10):117-118.
- [2] 孟丹.公差配合在机械设计与机械制造中的应用分析[J].冶金管理,2020(03):68+70.

作者简介:陈李鹏(1991.02-),男,汉族,江苏省如皋人,本科,助理工程师,研究方向:机械设计。