

机械零件测绘中尺寸的处理方法

王金秋 高金凤

(河北科技学院 河北 保定 071000)

【摘要】机械零件测绘中尺寸的处理方法是确保测绘精度和零件互换性的关键。在测绘过程中,需首先准确识别零件的实际尺寸,通过精密测量工具获取基础数据。随后,运用尺寸链分析,明确各尺寸间的关联与影响,确保尺寸处理的合理性。对于配合尺寸,需依据配合性质及公差要求,精确计算并确定其数值。同时,注重尺寸标注的规范性与清晰性,避免产生歧义。在处理尺寸公差时,应综合考虑零件的功能需求、制造工艺及成本因素,合理分配公差带。此外,还需关注尺寸测量中的误差控制,通过多次测量取平均值、采用高精度测量设备等方法,提高尺寸处理的准确性。

【关键词】机械零件测绘;尺寸处理;尺寸链分析;配合尺寸;尺寸公差;误差控制

1 工厂电力系统的风险评估与管理

所谓“设计圆整”,就是根据实测的工件的尺寸,参考相似或相似的制品的匹配特性和匹配等级,来决定其基本的尺寸与界限。

(1)普通的圆形加工通常要满足GB/T2822-2005国家标准中建议的规格。首先,在R类中,按R10,R20,R40顺序选择,若需将其取整为整数,则按Ra10,Ra20,R40顺序进行选择。

在进行机器零件的重要尺寸的设计中,应该自觉地使用优先编号,例如,立车的主轴直径及专用刀具的主要参数的大小均以R10系列为准,而一般型材、零件及刀具的规格及铸造的壁厚则以R20为准。

(2)不规则形状的圆角,在对普通的机器部件进行基础尺寸的分析时,依据其特殊的构造需要以及其大小的重要程度,进行了圆角处理。圆角原理是指零件的性能尺寸、配合尺寸和定位尺寸允许取一位小数,对某些主要尺寸可以取两位小数,其余尺寸均取整为整数。

测量大小圆取整为整数或保持小数位,其基本原理为四舍六入、五为五。比如16.85和16.75,如果需要取整数位数,则全部取整数为16.8。在删除尾数时,是以一套数字为单位进行消减,仅计被消减的位数,不能一比特一比特地进行消减。比如,当41.456被整为一个整数的时候,被删除的比特是第1个十进制的4,被去除的比特应该是41,而不是被一个比特的整数42。

对函数轴方向上的形状进行圆角加工。大量制造时,假设工件的真实尺寸处于工件允许误差范围的中间,也就是只存在一个真实测量值的情况下,这个测

量结果可以作为中间值。根据国家标准,尽可能把基准的直径做成整数,并确保给出的误差不超过IT9级。允许偏差既可以是单向的也可以是双向的,如果是孔型的,则是一个方向的正公差;若此规格为轴级,则为一方向负公差;若此规格为长规格,则使用二向公差。

非功能尺寸的圆整。这类尺寸不需要在图样上直接注出公差。圆整这类尺寸主要是确定基本尺寸,圆整后的尺寸一般取整数,符合国家标准所给定的尺寸系列,同时尺寸的实测值应在圆整后的尺寸公差范围内。这类尺寸的公差一般规定为IT12级至IT18级。

2 测绘圆整法处理尺寸

测绘圆整法的基本原则是找出实测值与尺寸公差之间的内在联系,根据它们之间的关系来确定相互配合的孔与轴的基本尺寸及公差,配合类别可从实测的间隙配合或过盈配合中得到。图1所示为一对配合的轴套(孔)和轴,孔的实测尺寸为20.012mm,轴的实测尺寸为 $\phi 19.993\text{mm}$ 。下面以确定 ϕ 孔、轴的基本尺寸、公差与配合为例来探讨测绘圆整法尺寸的处理方法。

2.1 确定配合基准制

在机械设计与制造过程中,选择合适的零件配合类型是至关重要的。这一决策应当基于零件的具体结构特点、加工难度、应用环境、经济成本以及零件在机械系统中的功能和相互之间的相互作用。一般来说,由于同一尺寸下孔的加工通常比轴的加工更为复杂和困难,所以在大多数情况下,我们会倾向于采用基孔制的配合方式。这种方法确保了零件能够以最小的加工误差实现精确装配,从而提高整个机械系统的性能和可靠性。

然而，当与孔径相配合的轴类零件被视为标准件时，比如滚动轴承外圈与轴承孔之间的配合关系，就需要采用基轴制来保证精确性和互换性。基轴制能够提供更高级别的稳定性和精度，因为它允许通过一个中心孔来控制轴的旋转方向，而不是像基孔制那样依赖于每个单独的孔来定位轴。

在本案例中，由于涉及到滚动轴承外圈和轴承孔的精确匹配，以及它们在机械系统中的重要作用，因此确定采用了基孔制配合。这样的选择不仅考虑了制造成本，还考虑了使用时的精确性和维护便利性。同时，工厂电力系统的风险评估与管理同样需要重视。工厂的电力供应稳定性直接影响生产效率和设备运行安全。因此，对电力系统进行全面的风险评估，并制定相应的管理策略，对于预防潜在的故障和保障生产活动的连续性至关重要。这包括评估各种可能导致电力中断的因素，如自然灾害、设备故障、人为错误等，并采取措施来减轻这些风险。通过这样的评估与管理，可以确保工厂能够在面对不可预见的挑战时，保持稳定的生产流程和良好的运营状态。

2.2 本体检测法

在进行精密机械组装时，确保每一个部件的准确性是至关重要的。这就需要被测部件进行详尽的几何参数测量，以便准确地评估其在组装过程中可能出现的误差。这些测量结果将作为校正的基础，以确保最终产品的性能达到预期目标。推荐的草稿文件不仅列出了实际测量的尺寸，而且还包括了相应的校正量，如图1所示，这样可以为工程师提供清晰的指导，确保装配精度符合标准要求。

在考虑组装的整体尺寸时，如果条件允许的话，至少应该执行三个不同的测试和读数程序，以此来验证基本参数的精确度。通过这种方式，可以有效地监控并控制整个组装的精度。在完成对关键几何参数的精确测绘之后，接下来就是对不匹配的部件进行进一步的测量，即对外形和大小进行校正。通常情况下，这些尺寸的确定是根据具体的零件结构以及它们所承担负载的要求而定的，因此对精确度的要求并不会太过苛刻。例如，对于齿轮网的厚度、耦合轴颈的厚度等，可以参考图2中标记的A、B1和B2的尺寸数据。只要能够得到这些基本数值，那么就无需对它们进行多次重复的测量，从而节省时间和资源。

2.3 画出图纸

在完成详尽的测绘工作之后，接下来的任务便是

根据实际加工对象来制作精确的图纸。这些图纸是设计机械零件结构和形式的基础，它们必须能够准确地反映出工件的精确外形、复杂结构以及各种尺寸数据。在绘制图纸的过程中，工程师需要一丝不苟地标注出所有相关的公差信息，包括形位公差、位置公差、配合度要求、表面粗糙度等，并且要明确标注与之相对应的工件具体尺寸。

在图纸上，必须清晰展示工件的精确形状，每一个被加工工件的定位细节，以及它们之间精确的匹配尺寸。这样，当你将图纸交由机床进行加工时，每一次操作都能得到精确的反馈和结果。图纸的清晰度和准确性对于保证加工质量和降低成本有着不可忽视的作用。因此，在整个制图过程中，细致的观察、缜密的思考以及对技术细节的掌握都是不可或缺的。只有当图纸精确无误时，才能确保接下来的机器加工能够顺利进行，达到预期的目标。

2.4 结合提出的技术选取零件所需材料

在选材过程中，工程师必须细致地评估零件的实际应用需求、技术标准以及经济成本。合理的材料选择不仅要考虑材料的物理和化学特性，还要确保所选材料满足机械性能和加工精度的要求。为了保证这些要求得到满足，对选定材料进行热处理是一种重要的方法，这包括但不限于调质、回火和表面热处理等步骤。通过这样的热处理工艺，可以优化材料的综合性能，从而提高机床的整体工作效率和使用寿命，同时提升机床设备的品质。

在决定材质选择时，还需要充分考虑载荷类型、受力方式、工作环境和温度等多个因素。例如，当零部件承受恒定载荷时，更倾向于选择那些不易发生形变的材料，因为它们能够提供更高的强度和耐久性。此外，对于那些需要抵御冲击负荷的部件，粘性差异较大的材料可能是一个较好的选择，因为它们在变形时能表现出更强的抗冲击性。

在某些特殊应用中，耐火材料或耐高温、腐蚀性强的零部件就显得尤为关键，因为它们能确保零部件在极端条件下仍能保持正常运行。而当部件需要承受打滑或摩擦磨损时，抗磨损材质则是首选，以保证其长时间稳定的工作状态。

3 现场测绘技巧

3.1 分析受力情况和损坏原因

图1这部分通过承受垂直压力和较小的轴向力提供起重机滚筒的重力支撑。在正常情况下，如图所示，

损坏现象：钢丝绳在跌落过程中滚动，钢丝绳从钢丝绳的槽中脱落，然后再次在重力的作用下上升并卡在滚筒轴承中。

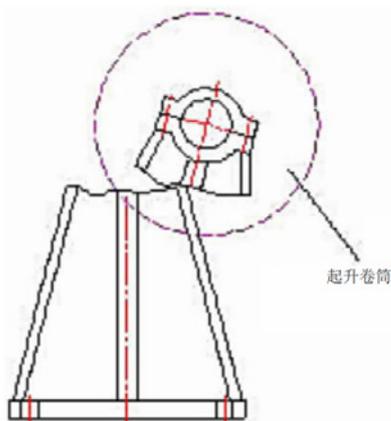


图1 轴承

3.2 用适当的测绘方法确定所要测量的关键尺寸

图2零件的主要尺寸主要是为了形成直接影响装配精度的接头。如图所示，主要尺寸：①圆柱轴承直径 D -用于连接滚筒轴承。②中心高度 H 影响滚筒安装的平行度。③距离在轴承 B 的两个螺栓孔之间，它们的直径和深度 b 对轴承和轴承盖装配的影响 A 。④轴承的总长度 L -对装配的影响轴承盖和轴承端。⑤轴承安装长度 I -对端盖及轴承和轴承装配的影响。

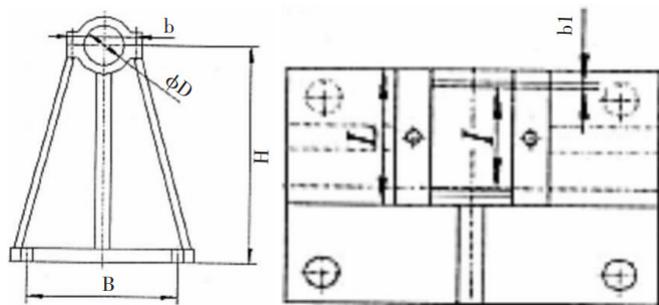


图2 零件关键尺寸

影响轴承 B 的槽宽及其深度，端盖和轴承的装配。这六个测量是制图过程中的重要测量。制图时应注意方法和要素制图。

①滚筒轴承直径测量（标准）：首先需要拆卸滚筒轴承体并连接到盖上，拆卸前，螺栓和滚筒必须紧固。这样的尺寸可以直接用尺来测量。由于这一部分与轴承外圈聚合，必须多次记录卡片数量，并参考直径为 $A.2$ 的基本系统。

由于零件损坏，无法进行直接尺寸测量。因此，尺寸测量必须采用相应零件的装配方法。

②通过对零件和相关零件的设计以及对零件装配结构的测试，可以发现绕线机的一端由轴承板支撑，

另一种是出口的齿形板。可以测量低速轴的全减速器。计算中心高度 H 的方法是将平均高度除以底座高度气门轴承，如图3所示。

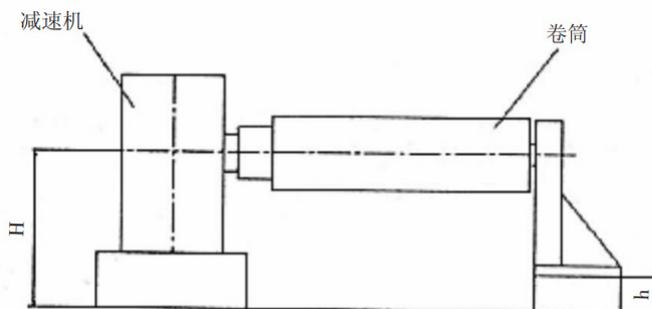


图3 中心高度测量

4 结论

在本论文的研究中，我们深入探讨了机械零件测绘中尺寸的处理方法，旨在提高测绘精度与零件制造的互换性。通过一系列的理论与实践验证，我们得出了一系列具有指导意义的结论。首先，准确识别与测量零件的实际尺寸是测绘工作的基础，必须借助精密的测量工具与科学的测量方法，确保基础数据的准确性。其次，尺寸链分析在尺寸处理中发挥着至关重要的作用，它帮助我们明确各尺寸间的内在联系，为后续的尺寸计算与标注提供了坚实的理论依据。在处理配合尺寸时，我们需充分考虑零件的功能需求与配合性质，合理确定公差带，以保障零件间的装配精度与性能。综上所述，机械零件测绘中尺寸的处理方法是一个系统而复杂的过程，需要我们综合运用多种知识与技能，注重细节、严谨操作。未来，随着制造业的不断发展与测绘技术的持续进步，我们期待在尺寸处理方法上取得更多的创新与突破，为机械零件的精确制造与高效生产提供更为有力的支持。

参考文献：

- [1] 徐燕. 机械零件测绘中有关尺寸圆整问题研究 [J]. 内燃机与配件, 2020(18): 116-117.
- [2] 张开金. 浅谈中职学生机械零件测绘的方法与技巧 [J]. 课程教育研究, 2020(08): 254.
- [3] 毛小平. 《机械零件测绘》课程教学现状与对策分析 [J]. 南方农机, 2019, 50(08): 92.

作者简介：

王金秋 (1999-)，男，汉族，河北省唐山市。

第二作者：高金凤 (1985-)，女，汉族，河北省唐山市迁西县尹庄乡马兰峪村 008 号，硕士研究生，中级工程师，机械设计。