

金属材料机加工表面质量及精度控制探讨

杜文武

鞍钢蒂森克虏伯（重庆）汽车钢有限公司 重庆 404100

【摘要】在金属材料机加工期间，不同的产品对金属加工表面质量的要求也有着明显差异，越精密的产品对金属材料机加工的表面质量要求越高。针对该情况，必须结合金属表面质量的具体情况，选取相应的措施实现对金属加工表面质量的强化目的。近年来，随着中国制造战略的提出及制造业向高质量转型升级，金属材料机表面质量的提升，成为各个行业关注的热点。为此，充分了解影响金属材料机表面质量的因素，并通过细节把控全面提升精度，对金属材料机质量的提升至关重要。

【关键词】金属材料；加工；表面精度

1.影响金属材料机表面质量和精度的主要因素

1.1.原材料质量

根据相关文献了解到，原材料的质量对金属材料机质量的影响比重可达70%以上，同时表示，材料质量也是确保机械加工顺利开展的重要基础条件。而导致原材料受到影响的因素，主要包括：

（1）金属材料选择严重缺乏规范性，导致初始状态的金属材料很难满足各项加工要求，从而使成型后的材料表面质量发生异常改变。

（2）金属材料存放的位置与要求不符，导致材料发生了严重的锈蚀，使机械零部件表面的加工质量受到影响。

1.2.冷作硬化

金属材料机表面冷作硬化，也是机械表面发生改变的关键因素，在对机械进行加工处理期间，表面冷作硬化必然伴随着明显的金相组织和塑性变形特征，使得金属材料加工结构的稳定性受到极大影响。并且，在机械加工工序成功完成后，在冷作硬化因素的干扰下，也极易导致金属材料机的形状和体积随之出现明显变化，这个过程有着极大的不确定性，很难切实有效地保障机械加工质量。

1.3.残余应力

在对金属材料机加工操作前，必然会受到各种工艺因素的干扰，这些因素逐渐消失后，其产生的作用通常不会立刻消失，而是会保留在金属材料中，这些作用就是我们经常提到的残余应力。残余应力通常与各方面因素密切相关，包括进给量、切削速度、切削力度等。残余应力与切削速度之间呈现出明显的关联性，且当切削速度达到150m/min时，其残余应力会随之达到最低值，大约为670MPa。这就表明，其对金属材料表面质量带来的影响非常大，金属材料出现断裂的风险也因此升高。

1.4.机械定位误差

机械定位误差是导致金属材料机加工精度受到影响的关键因素。在机械定位操作期间，误差是无法彻底规避的，具体可以分为基准无法重合和定位不准确这两大特征。其中，基准无法重合主要是指在实际操作中，未根据设计基准完成相关设计，其涉及的零件加工尺寸、固定位置等，也必然会导致成品的整体加工质量和精度下降；而在实际操作中，定位不准确多与夹具上采用的定位原件精度较差有关。同时，这也是使得金属材料很难实现尺寸规范的关键性因素。相关统计数据显示，金属材料机在定位时，最大容错率只能达到15%，这就使得金属材料制作结果的准确性必然会受到严重影响。

2.金属材料机加工表面质量及精度控制探讨措施

2.1.合理选择加工技术

结合上述影响因素分析结果来看，加工技术对金属材料机的质量和精度影响较大。因此，要提升金属材料机的表面质量和精度，首要任务就是强化加工技术。可以借助现代化信息技术实现对机械加工处理技术的优化，并在此基础上打造全新的组织机构管理体系，为加工技术的优化提供指导。此外，还可重新梳理加工技术的实际运作流程。例如，针对切削加工环节，在工序梳理期间必须对切削的深度、速度等各个环节重新确定，明确其要点，在工序应用前，还必须落实人员的沟通、交流工作，帮助他们充分掌握具体的操作要求，降低人为因素带来的干扰。

2.2.加强原材料的质量控制

对于金属材料机的材料质量，首先必须重视对加工过程的整理，其内容包括精度要求、加工基准、耐久性要求等，并基于此制定明确的材料采购方案，细化到各采购标准、采购数量等，要求采购人员必须根据内容严格执行，打造质量管理“第一门槛”。其次，重视金属材料的存放管理，所有入库材料均应建立进出台账，按照

先进先出的原则安排材料应用于生产。同时,所有材料必须做到统一、集中管理,库房需要保证干燥、通风,雨水较多的情况下,要注意监测室内的温、湿度变化,并及时做好调控处理。

2.3.合理选择冷却条件

要改善冷作硬化问题,就必须保证生产加工冷却条件达到最佳。在实际生产期间,通常要使用冷却液进行冷却处理,以此实现对金属材料磨削期间高温情况的调节,防止发生热膨胀。而使用冷却液时,会将其直接喷洒于机械零部件表面,导致较严重的降温问题。因此,喷嘴的选择要根据零件的切削压力值,做好相应的调整处理,如此才能在达到理想的冷却效果的前提下,防止冷却液的浪费。除此之外,还要重视砂轮结构的加工处理,因其本身呈现出的复杂特性,使得冷却液极易只附着于表面,很难实现对内部温度的控制。为此,在喷洒期间,必须做好引流管理,确保结构腔槽内得到充分降温。

2.4.做好加工过程的控制

机械加工过程中包括了多个环节,这就需要针对不同阶段的每个环节做好细化处理。在这一过程中,可以配合大数据技术完成分析处理,再从中选取 30%~50% 的价值数据给予技术引导。此外,还必须重视队伍的日常管理,组建现场监督管理小组,主要负责对加工操作进行督促、指导,配合不定时的抽查,确保各个环节的操作质量均能达到较高的规范性。同时,也有利于及时发现问题、调整问题,从而实现对资源浪费的控制和加

工质量的提升。

2.5.减少原始误差

要实现金属材料机加工精度的全面提升,就必须重视避免和预防原始误差问题,这不仅包括了夹具、量具,还包含了零部件自身的精度,因此,必须配合工艺技术进行调控,才能取得最佳的误差控制效果。在实际生产期间,可根据不同的情况制定误差控制方案,例如,在零件表面成形加工处理期间,需要通过对刀具误差的控制提升整体精度,同时需要对机床热加工和刚度的控制保障精密零部件的精密度。此外,还可引入误差偏移法进行误差控制,将容易出现误差的敏感点作为重点管理对象,重点调控紧密零件和核心零件的干扰度,而不容易发生误差的区域则可以相对放松管理。

3.结语

总而言之,金属材料机加工表面质量是保证金属材料耐磨性、疲劳强度和精密度的重要条件。提升其加工表面的质量与精度,也是困扰金属材料机加工企业的难点。而结合实际生产情况来看,要达到这一目标,就需要高度重视各方面的管理,加强技术的优化和误差控制,从而为企业获得高质量的产品奠定基础。

【参考文献】

- [1]王红雨.机械加工过程中金属材料表面质量及精度控制研究[J].中国金属通报,2021(6):2.DOI:10.3969/j.issn.1672-1667.2021.06.147.
- [2]郝丽敏,冯勇钦.金属材料表面质量及精度控制的影响研究[J].今日制造与升级,2022(10):4.