

现代工业制造中工装夹具的设计发展

赵东岐

中国电子科技集团公司第十三研究所 河北 石家庄 050000

摘要:在现代工业制造行业中,工装夹具设计水平的提升,有助于其夹紧固定效用的充分发挥,提升机械加工精准性,加快生产效率,建立自动化生产机制,满足行业发展需求。因此,企业应在工程夹具设计中投入更多精力,掌握相应的设计要点,明确其设计发展趋势,优化工装夹具设计方案,保障工装夹具的先进性建设。本文从工装夹具应用价值方面着手,分析工装夹具设计要点,对工装夹具的设计发展趋势加以探寻,以期实现工装夹具设计目标。

关键词:现代工业制造;工装夹具;设计发展

引言

现阶段,随着机械加工要求的增多,如精细化等要求,工装夹具的效用愈加凸显。为充分发挥工装夹具的应用价值,提升机械加工精准性,加快生产速率,企业应从工装夹具设计方面着手,明确相应的设计要点,对其设计发展趋势加以探寻,提升工装夹具设计水平,促进工装夹具应用优势的充分发挥,增加机械加工行业发展活力。因此,企业应在工装夹具设计中投入更多精力与资源,提升设计质量,为工装夹具的应用奠定基础。

1 在现代工业制造行业中工装夹具的应用价值

1.1 提高生产效率

在生产制造环节工装夹具的应用,可对机床起到一定的辅助作用,提升生产效率,提高生产质量。例如,将电动虎钳用于铣床上,可有效提升加工速率,对工件等进行固定等处理,保障生产活动的有序推进,缩小生产加工误差。在机械加工行业发展过程中,对夹紧力较强的夹具使用较多,可有效提升机床自动化水平,促进高速化生产目标的实现,使企业获得更高的经济效益^[1]。与此同时,夹具的应用,可有效减少前期准备时间,缩短装夹辅助时间,使得工件生产制造所需花费的时间有所减少,推动机床高效生产优势的充分发挥。除此之外,随着工业生产分工细致化程度的提升,加之科技发展水平的提高,工装夹具类型逐渐增加,应用范围愈加广泛,有助于生产质量的提升,助推企业良好形象的树立。

1.2 提升生产安装精度

在制造加工企业生产过程中,其会以自身生产能力为依据,深化对生产流程的了解,明确所使用的生产设备,对工装夹具类型进行确认,满足自身生产需求,提

升工装夹具制作水平,充分发挥工装夹具的应用价值,提高生产安装精准性,满足工件高精度加工需求。与此同时,企业会对高精密工装夹具加以利用,提升夹具结构尺寸与装配要求的符合程度,对工件进行夹紧与固定处理,为工件的加工打下坚实基础,促进工件加工目标的实现,推动企业长远稳健的发展。

1.3 减少生产人员工作量

若制造加工企业仍使用传统的人力手段对工件进行固定处理,固件的稳定性得不到保障,在增加生产人员工作量的同时,不利于工件生产加工精准性的提升,降低生产加工效率,制约工件生产加工目标的实现。与此同时,工装夹具的应用,可对生产环境加以改善,提升生产加工效率,对生产人员的双手加以解放,保障生产流程的安全性,推动生产活动的稳定运行,提升企业生产水平。另外,工装夹具的利用,有助于自动化生产体系的形成,降低生产人员所承担的工作压力,提升生产加工效率,扩大企业利益获得空间^[2]。

2 在现代工业制造行业中工装夹具设计要点

2.1 提升定位夹紧精准性

在工业制造行业中,工装夹具主要发挥的作用为固定与夹紧。故而,企业在设计工装夹具时,应将目光集中于产品定位与夹紧方面,结合工装夹具设计标准,对工装夹具产品定位进行合理划分,即导向定位与加工定位,为工装夹具的利用奠定基础。若工装夹具产品定位准确性不足,会降低加工精准性,甚至可能导致零件报废现象的发生,增加资源浪费量,缩小企业利益获得空间。在工装夹具设计过程中,所涉及的夹具结构主要有四种,即机座、定位机构,夹紧机构与导向定位机构^[3]。工装夹具类型不同,构成也存在一定差异,会影响产品外形与加工精确性。因此,企业在开展工装夹具设计工作时,应注重其定位夹紧功能的优化,对企业加工生产

作者简介:赵东岐(1985-),男,河北省石家庄市,汉族,机械专业助理工程师,主要从事微波组件结构设计与研究。研究方向:微波组件结构设计与研究

要求加以满足,提升工件生产质量,推动企业长久发展目标的实现。

2.2 对机床需求加以满足

企业在开展工装夹具设计工作时,应深入分析机床运行状况与特性,明确铣床的受力模式,对机床加工过程中的受力状况具有清晰认知,考量工装夹具夹紧力大小可能带来的影响,加大夹紧力管控力度,以免产品变形现象的产生,对固定不牢靠问题加以规避,促进工装夹具应用价值的充分发挥。与此同时,应结合工件加工过程中机床的受力状况,对夹具重量与夹紧力进行抵消处理,提升工装夹具稳定性,保证受力平衡性,对机床运行需求加以满足,提高生产水平。除此之外,应对机床运行情况进行分析,考虑相应的生产加工要求,对工装夹具在机床中的固定位置等进行筛选,选取适宜的夹具安装位置,提升工件夹紧等过程的速率,缩短工件生产加工的整体时间,提升生产效率,助推企业生产目标的实现。

2.3 提升工装夹具可调节性

为扩大工装夹具适用范围,提升工装夹具操作便利性,应对部分夹具结构进行优化,提升此类结构的可调节性,满足不同产品的生产加工需求,提高生产加工精度^[4]。在可调节工装夹具应用过程中,可对螺丝加以借助,将工装夹具固定到相应位置处,以工件生产精准性要求为依据,对夹具进行调整与安装,修磨某一元件尺寸,对垫片或垫圈进行调整等,提升工装夹具效用发挥程度,提高加工精准性,缩小生产误差,提高生产质量,实现对企业生产加工要求的满足,为企业发展注入更多活力。

2.4 立足于生产实际性

在工装夹具设计环节中,为提升其应用水平,提升加工生产成效,应立足于企业实际生产情况,结合相应的生产要求,考虑生产难度,优化工装夹具结构,增加工装夹具类型,满足企业生产加工需求,增加企业发展活力。例如,在对工件进行钻孔处理时,若所涉及的产品批量相对较小,可对自由装夹加以利用,提升钻孔精准性。若产品生产批量相对较大,应注重钻模夹具的设计,提升钻孔定位水平,保障钻孔加工作业的有序进行。在大批量生产环节。为加快产品生产质量与速率,应注重专用工装夹具的设计,提升该夹具的应用价值,为该夹具的使用打下坚实基础。若产品生产量呈现巨大性特征,应注重流水线工装夹具的设计,提升夹具定位标准与装夹的统一性,提高生产量与生产加工精确性。若部分产品结构相对复杂,虽然此类产品生产需求量相

对较小,但也要设计专用的工装夹具,提升生产精密度,推动企业良好形象的树立,让企业形成相对较好的信誉与口碑。若产品需进行多次焊接处理,应设计可拆卸的工装夹具,保障产品焊接工作的有序进行^[5]。现阶段,在科技支撑下,模块组合夹具的应用愈加广泛,可对生产量较小的产品加工要求予以满足,降低工装夹具设计成本,提升公工装夹具应用成效,为企业的可持续发展提供内驱力。

2.5 满足生产人员操作要求

在工装夹具设计环节,企业应对工人操作习惯进行分析,明确相应的操作要求,并以此为依据,对夹具结构加以优化,促进工装夹具价值的充分发挥,提升工作效率,实现生产成效提升的目标。在此过程中,工装夹具安装处应注重充足空间的预留,为夹具装配、拆卸与维修提供便利,提升工装夹具精准性,延长工装夹具使用年限,降低工装夹具使用成本。与此同时,应充分考虑相应的设计标准,对工装夹具设计方案进行调整,提升该方案完善性,提升企业生产加工水平,推动企业的长远发展。

3 在现代工业制造业中工装夹具的设计发展趋势

3.1 通用化

若生产制造加工企业呈现中等产能特征,所拥有的专用夹具多达数千套,并在一定时间内对夹具进行更新,一般会在3-4年内更新一些夹具,而夹具的磨损量仅在10%—20%之内波动,增加工装夹具浪费量,对企业生产成本造成不良影响,制约工装夹具应用价值的提升^[6]。因此,企业在开展工装夹具设计工作时,应注重其通用化发展,扩大工装夹具的使用范围,满足小批量产品生产加工需求,提升工装夹具与现代化制造技术应用的适应程度,并对特征相似的工件进行装夹处理,促进新产品投产周期的减少,提升机床生产水平。在对通用化工装夹具进行设计时,应根据相应标准,提升工装夹具与商品化生产要求的符合程度。

首先,应对国家工装夹具设计标准进行分析,考虑工装夹具与不同产品的适应性,建立高标准化设计方案,对机械加工成本进行压缩处理,提升企业生产加工成效。随着工装夹具零部件生产标准相关政策的推出,为工装夹具的通用化设计发展提供助力,推动产品批量生产目标的实现,提高机械加工资源节约水平。其次,若工装夹具用于数控机床上,企业在开展设计工作时,应对不同工序进行了解,如零件端面与切槽等,明晰相应的装夹加工要求,对夹具设计方案进行调整,使其可在大批量产品生产加工中获得应用,对多个工件进行装

夹处理,加快生产速率,提升夹具利用水平,使得机床间歇期有所缩短,提升生产效率。最后,应立足于特殊工序要求,考量夹具功能实现可能性,着眼于不同工件加工角度,定制相应的夹具,助推工件加工的高质量发展,提升操作便利性,实现生产成本控制目标,增加企业发展空间。

3.2 精密化

近年来,机械加工行业发展需求持续增加,对工装夹具设计提出更高要求。精密化已然成为其设计发展必然趋势。机械加工精度的提升,精密化夹具类型逐渐增加,加大设计难度,为企业带来一定挑战。例如,多齿盘的应用,其精密程度可达到分度。在精密车削加工环节,可对锥齿轮加以利用,对矩形螺纹给予一定驱动力,使得三爪向心运动,通过螺距相等理论,构建自动化定心体系,进一步提升定位精度。在对此类卡盘加以应用时,可在转速较高的环境下对工件进行夹紧处理^[7]。若将其用于车床上,可有效提升机床切削速率,对机床高效生产要求加以满足。在工装夹具设计环节,为提升设计精准性,应对相应计算机辅助设计软件加以利用,结合工件尺寸,考虑相应加工需求,建立夹具模型,提高数据分析成效,通过不同系列与标准夹具元素,加快车、铣等机床夹具构成速率。除此之外,可对整组技术分类法予以运用,提升夹具设计水平,通过运动学分析,对定位点与夹紧点进行确认,实现工艺规划辅助目标。

3.3 柔性化

在工业制造行业发展过程中,为提升其现代化建设水平,对柔性制造技术的应用较多,使得企业在开展工装夹具设计工作时,愈加注重对相应柔性化要求的满足,提升工装夹具设计水平^[8]。在此过程中,可以组合、调整等方式对工装夹具进行设计,对不同工艺的可变因素加以适应,如满足工件尺寸要求等,促进不同品种不同批量产品加工要求的落实,提升工装夹具应用价值,降低企业生产加工成本。一般来说,柔性化夹具包含的类型相对较多,如可调夹具与模块化夹具等,呈现一定的专业性特征,可对结构进行拆卸处理,提升夹具可调节性。与此同时,可对夹爪圆周分布进行调整,提升夹具适用性,保障球状等不规格工件抓取夹紧目标的

实现。随着工装夹具柔性化水平的提升,其应用范围愈加广泛。在设计柔性化夹具时,可以组合夹具系统为基础,对几何验算方法加以应用,对夹具应用过程中力的锁合情况进行确认,促进夹紧点的优化。除此之外,应对工装夹具的接触变形情况进行分析,探寻切割力导致的工件玩去变形情况,对夹具的夹紧与支撑位置进行适当调整,提升夹紧操作的稳固性与精确性,充分发挥工装夹具的效用,为机械加工作业推进提供助力,对生产加工的精度、质量等要求予以达成,为企业发展奠定基础。

结束语

为提升工业制造行业现代化建设水平,应充分认识到工装夹具的应用价值,并在工装夹具设计中投入更多精力与资源,提升工装夹具精密性,强化其通用性。提高其柔性化程度,满足不同生产加工要求,促进工装夹具应用优势的充分发挥。在此过程中,企业应明确工装夹具设计要点,及时调整设计方案,提升机床适用性,加快生产速率,降低生产加工成本,推动工装夹具设计经济价值的凸显,为工业制造企业的长久发展浇筑良好基础。

参考文献

- [1]王璐,孙范荣. 工装夹具虚拟装配系统的设计与实现[J]. 电大理工,2022,(03):13-18.
- [2]南洋. 先进焊接工装夹具在机械装备制造中的运用[J]. 现代制造技术与装备,2022,58(06):129-131.
- [3]李涛. 基于模块化的工装夹具设计与仿真分析[J]. 航空精密制造技术,2022,58(02):51-55.
- [4]林冰香. 工装夹具在生产实践中的设计与应用[J]. 企业科技与发展,2020,(12):106-107+110.
- [5]王童丹. 钣金柔性工装夹具优化设计研究[J]. 现代工业经济和信息化,2020,10(04):23-24.
- [6]朱彬. 先进焊接工装夹具及其在机械装备制造中的应用[J]. 时代农机,2019,46(12):65-66.
- [7]崔海利. 机械加工中工装夹具的设计发展方向及其价值研究[J]. 南方农机,2017,48(19):103+106.
- [8]魏斌,张利. 工装夹具在生产实践中的应用设计与分析[J]. 中国战略新兴产业,2017,(24):117.