

数控车床典型薄壁零件加工的质量控制措施探索

张达剑

(桂林市第二技工学校, 广西 桂林 541200)

摘要: 在机械加工领域中, 薄壁零件属于常见零件之一, 该类零件壁厚较薄, 但其对工艺生产、质量等具有较高要求, 为了满足机械加工行业发展所需, 可以通过数控车床加工工艺的优化, 有效控制典型薄壁零件质量, 提高加工效率。本文从机械加工领域出发, 论述了典型薄壁零件的特点与应用, 分析了影响零件质量的因素, 并提出具体的零件质量控制措施, 使典型薄壁零件加工更加高效, 更加精准。

关键词: 数控车床 典型薄壁零件 质量控制

引言:

在机械加工领域, 数控车床发挥了至关重要的作用, 可以通过严格把控产品质量, 真正保障所生产的零件符合行业规范, 并有效应用于日常生产环节。在零件加工过程中, 虽然部分典型薄壁加工零件对生产、加工具有较高的要求, 但借助操作人员的车床机械加工经验, 可以有效的把控典型薄壁零件质量, 切实提升加工有效性。

一、典型薄壁零件的特点与应用

在实际的机械加工过程中, 典型薄壁零件具有轻质特点, 其通常由薄板材、筋条组成, 该类零件的壁厚小于5%, 有助于原材料的缩减, 其重量同样较轻, 有效应用于实践过程。虽然薄壁零件的结构较为紧凑, 但受到硬度、刚度的限制, 其生产与使用环节, 典型薄壁零件很容易出现问题, 如压缩、翘起等, 进而对外观、性能造成影响。基于此, 在使用典型薄壁零件的过程中, 需要加以重视, 有效保障其质量、性能。典型薄壁零件具有明显特征, 如几何尺寸、材料类型以及结构等, 其通常使用钛合金、复合材料加以构成, 切实满足不同生活与工作所需, 切实提升薄壁零件使用成效。从典型薄壁零件加工的生产流程出发, 不难发现, 其加工效果有助于展示薄壁加工行业技术水平, 其中针对高精尖领域研发、应用, 为高科技产业的发展注入了活力, 同时有助于我国由制造业大国转变为制造业强国。基于当前时代背景, 数控车床属于生产加工典型薄壁零件的工具, 其发挥了明显的优势, 如加工精度高、加工速度快等。但从实际车削工艺环节, 典型薄壁零件的加工, 会受到许多因素带来的影响, 如材料选择、磨削质量选取以及车床的加工效率等。

另外, 从典型薄壁零件的特征角度出发, 其零件壁厚、内径曲率的半径具有相应比值, 明显低于1:20, 对此该类零件具有体积小, 内部结构十分紧凑的特点, 可以有效节约原材料损耗。同时, 典型薄壁零件具有的刚性不足, 其生产环节很容易出现质量问题, 如紧缩、翘边等。在实际设计典型薄壁零件的过程中, 需要打破几何尺寸、结构形状的束缚, 并通过特殊材料的使用, 如塑胶、复合材料等, 有效帮助该类零件满足多场景所需。典型薄壁零件的应用领域较为广泛, 涉及汽车、军工以及航空航天等, 为制造业的良好发展打下基础, 有助于带动社会经济发展。

二、典型薄壁气缸零件分析

基于现代机械加工行业现状, 薄壁气缸零件的制作面临较强的挑战性。其零件结构、外形的变化较为明显, 同样规格也存在较大差异, 因此, 相关零件的制作具有复杂性特点。为了有效保护薄壁零件, 减少其出现的氧化, 通常情况下, 为该类零件表层, 进行特殊金属材料喷涂, 不仅有助于提升其抗氧化性, 还可以使其具有耐磨性。典型薄壁气缸零件经过镀膜技术处理后, 有助于外形美观程度的提升, 同时, 为了有效缓解气缸内部存在的摩擦阻力, 减少磨损程度, 可以针对其表面, 加以硬化处理。另外, 典型薄壁零件存在的内孔、各台阶孔表层对精度具有较高的要求, 即限定在零点零几毫米内, 这些对数控车床加工工艺的要

求极高。由于薄壁气缸零件提出的加工需求, 其自身强度、刚度有待提升, 容易影响到数控车床加工, 导致变形等问题的出现, 不利于加工效果的提升。对此, 为了有效开展零件加工, 保障薄壁气缸零件质量、性能, 需要重视零件加工活动, 关注零件尺寸、行位等, 使其满足图纸要求。在具体的加工过程中, 可以通过专业夹具的使用, 采取科学方式加以论证, 由此明确切削工具、工艺等, 为典型薄壁气缸零件质量提供保障。具体见下图1。

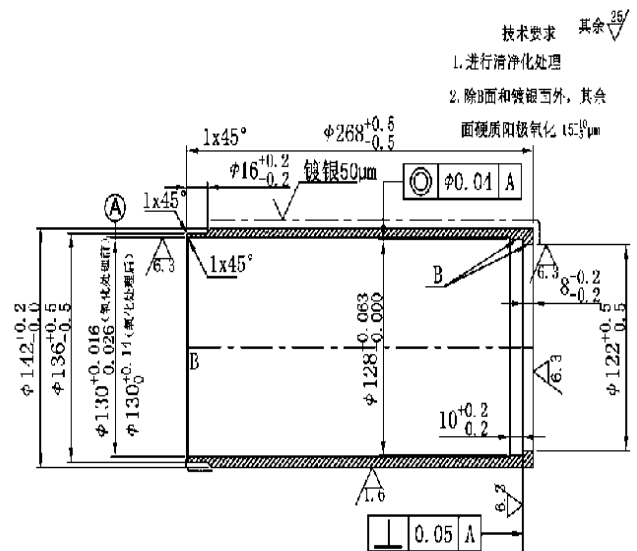


图1 典型薄壁气缸零件图

三、影响典型薄壁零件质量的因素

当今时代背景下, 数控车床是进行典型薄壁零件加工的关键设备, 其有助于完成加工任务, 遵循高精度、高效率原则。但在实际车削操作环节, 受到各类因素造成的影响, 如切削用量、几何参数以及车床加工精度等, 影响了加工的工件质量。通过深层次分析、探索, 不难发现, 在典型薄壁气缸加工环节, 针对其外表层, 进行镀银处理, 使得其表层粗糙度达到 $RA1.6\mu\text{m}$ 。另外, 为了提升零件性能, 还需要关注其内部表面, 开展硬质阳极氧化处理, 实现摩擦力减少的同时, 降低零件产生的磨损。从加工精度的角度出发, 典型薄壁零件的内部孔洞、各阶梯表面以及两端粗糙度均可以达到 $RA6.3\mu\text{m}$, 并控制内部孔洞同轴度公差, 使其维持在 0.04mm 内, 以上严格的加工要求, 对零件加工技艺提出了挑战。基于典型薄壁零件具有的强度、刚度, 该零件容易在车削、装夹等过程出现变形。对此, 为了保障零部件精度、形位公差, 使其满足设计图纸需求, 需要重视加工流程的优化, 通过专业夹具的使用, 不断优化加工流程、工艺, 切实提升零件加工质量。

四、数控车床加工典型薄壁零件的质量控制措施

(一) 零件加工工艺分析

基于典型薄壁零件的特点,数控车床的加工过程较为复杂,需要消耗大量时间,并适当增加零件加工流程,并对零件加工质量产生深层次影响。从零件加工层面来讲,典型薄壁气缸加工可以划分为不同阶段,按照阶段完成加工流程,即粗机械、半精机械以及精机械等加工流程。在加工的不同阶段中,粗加工阶段注重薄壁零部件轮廓的构建,将其作为基础,顺利实施深层次加工活动,在其中对于零件的加工要求较低,通常仅需要粗车外圆、粗镗内孔。虽然以上加工流程较为简洁,但其发挥了基础作用,可以为后续零件的加工提供保障,帮助操作人员及时了解薄壁零件气缸材质,明确其问题、缺陷。从半精加工阶段来看,数控车床主要针对薄壁零件表层,实施机械加工活动,其属于零件加工生产的重要环节。而在最终的精加工阶段,需要关注薄壁零件,开展精细的机械加工,切实满足客户所需,提升零件性能,并大幅延长零件使用寿命。

(二) 零件加工过程中质量控制措施

1. 注重基准定位,提升加工质量

基于典型薄壁气缸内控、台阶孔对尺寸与位置的高标准精度要求,在实际数控车床加工环节,操作人员需遵循统一标准,开展工作实践,有效保障该类零部件满足设计的精度要求。以上内容属于薄壁气缸加工的核心要素,其相关标准的贯彻,有助于实现加工目标。通过开展深层次研究、分析,不难发现,通过特殊定位基准,进行零部件加工,展示出明显优势。以上工艺的实施,不仅有助于薄壁气缸零件精准加工的开展,还可以促进工作效率的提升,切实满足顾客所需。通过先进薄壁气缸零件加工的开展,有助于零件尺寸、位置具有更高精度,不断优化使用性能。

2. 根据零件特点,合理选择刀具

通常情况下来讲,企业在实际的典型薄壁气缸零件设计、制作环节,采取刀切的方式,常常需要选择合适刀具,考虑其强度、硬度,从而真正高效的包装数控车床加工效果与质量的提升。从刀具的具体选择环节入手,可以借助硬质合金、白钢等作为刀具材料,为数控车床的加工生产提供保障。但并非所有机械生产活动所需的刀具类型相同,对此,可以根据使用场景的差异,选择合适的刀具材料,如生产加工合金钢、碳素钢材料,需要将硬钛类材料作为刀具进行加工。实践的刀具选择具有差异区分性,具体可以结合加工材料、工艺需求,进行合理的选择。另外,在实际的薄壁气缸零件加工设计过程中,可以将零件结构特征、材料性质等作为参考,合理的选择合适车刀(如下表1)。

表1 车刀参数选择

刀具名称	刀尖半径 (mm)	主偏角 (度)	前角 (度)	后角 (度)	刀具材质
外圆粗车刀	0.4	90	25	9	YG6
外圆半精车刀	0.2	75	25	11	YW1
外圆精车刀	0.2	75	25	11	YW1
粗镗刀	0.4	90	25	9	YG8
半精镗刀	0.2	90	25	5	YW1
精镗刀	0.2	90	25	5	YW1

3. 控制切削用量,提升加工效率

通过对切削用量的精确控制、调节活动,可以切实提升数控车床的机械加工效率,不断改善加工件面临的表面粗糙情况,使数控车床具有较强的加工性能。通过以上操作的开展,不仅可以降低机械加工造成的成本,还有助于提升数控车床加工效率。对此,在机械的生产领域,为了有效开展加工典型薄壁零件,需要注重切削用量的把控,不断提升刀具性能,并使其具有较强的耐用性,真正保障数控车床的平稳运行。从实践操作的层面出发,可以通过切削用量的科学规划,结合工序名称,加以调整,从而真正取得预期加工成效。

4. 设计专用夹具,保障加工精度

在数控机床的加工过程中,夹具发挥了重要作用,该工具可

以将机械轴线前部进行连接,进而有效完成回转动作。为了提升夹具可靠性,在具体的设计过程中,需要重视其结构特点。具体来讲,在专用夹具的设计过程中,需要重点关注以下方面:专用夹具的内部结构具有紧凑特点,其悬伸短,具体的着力点需要接近轴线端部。为了提升夹具平衡性,使其具有更高的配重,进而减少夹具由于回转出现的离心力,缩减其对零件造成的影响,在夹具的夹紧部位设计中,需贯彻安全、耐久特点,有效保障夹具性能,切实满足薄壁气缸零件的加工所需。为了使夹具具有正确、可靠的特点,还需要保障其与电机存在的连接可靠性,进而减少由于安装带来的误差,使夹具的使用具有更高的精度。

另外,为了提升薄壁气缸零件加工质量,在实际的加工环节,可以通过扇形软三爪夹具,进行有效的加工活动(如下图2)。同时可以借助开槽套筒的使用,使零件壁厚更加有效,切实提升其刚性,缓解振动带来的影响,有效防止内孔加工环节,由于扇形软三爪的夹力,导致内孔圆周出现局部的变形问题(如下图3)。

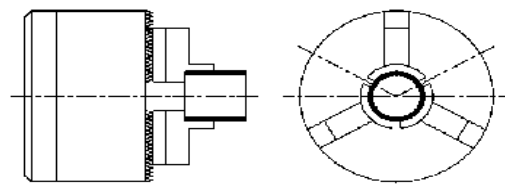


图2 扇形软三爪

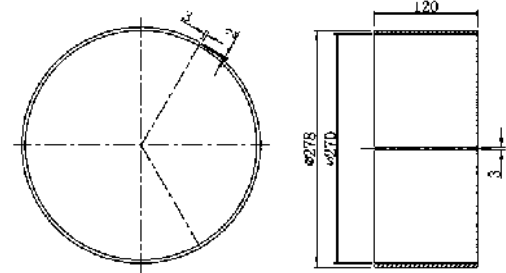


图3 开槽衬筒零件图

结语

综上所述,在数控车床的加工过程中,为了提升典型薄壁零件制造效果,需要重视加工方案的策划与调整,提升方案合理性。其中需要关注加工全过程,细致考量各个环节,有效保障各步骤符合标准。在实际的加工材料选择过程中,操作人员需要遵循既定标准,筛选合适材料,保障加工活动开展的同时,取得良好的加工成效。另外,在典型薄壁零件的制造环节,需要重视质量控制,采取精确的技术调整,并设计加工器具,有效保障零件的精度,使其表面质量更加良好,切实满足质量要求。

参考文献:

- [1] 施梁,胡凯俊.数控车床加工典型薄壁零件的质量控制措施[C]//广东省国科电力科学研究院.第五届电力工程与技术学术交流会议论文集.金华市技师学院,2024:2.DOI:10.26914/c.cnkihy.2024.000392.
- [2] 平艳玲.数控车床加工薄壁零件的工艺及参数选择[J].南方农机,2023,54(03):145-147.
- [3] 关海英,雷彪.数控车床加工精密薄壁零件的工艺探讨[J].内燃机与配件,2021,(23):105-106.DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2021.23.050.
- [4] 王秋冬.数控车床加工典型薄壁零件的质量控制措施[J].内燃机与配件,2021,(17):107-108.DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2021.17.048.