

机械冷加工技术在生产中的运用

吴成

广西建工积建材制造有限公司

摘要:机械冷加工技术是一种高效、精确且环保的金属加工技术,其在工业生产中得到广泛应用。减少切削热影响,从而避免了传统加工方法中可能导致的加工变形和损伤问题。但是,机械冷加工技术在生产应用中也存在着一些挑战和难点,如切削力和工具磨损问题、热变形问题以及难以处理高硬度材料问题等。本文将立足机械冷加工技术本身,对其应用各方面情况进行简要论述,希望具有一定参考价值。

关键词:机械;冷加工技术;应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.081

随着制造业的发展和技术的不断进步,机械冷加工技术作为一种新型的加工方法,在工业生产中越来越受到重视。与传统的热加工相比,机械冷加工技术能够有效地降低加工过程中对工件的热损伤,提高加工精度和表面质量。然而,机械冷加工技术的应用也存在着一些问题和难点。因此,针对这些问题,我们需要深入了解机械冷加工技术的原理和特点,掌握相应的技术和工艺规程,以确保机械冷加工技术的有效应用,为提高生产效率和加工质量做出积极贡献。

一、冷加工技术与机械冷加工

(一)机械冷加工技术

机械冷加工技术是一种利用机械加工设备进行金属材料加工的技术。相比于传统的热加工技术,机械冷加工技术不需要将金属加热到高温状态,而是通过切削、磨削、铣削、钻孔等方式,在常温下进行金属材料的加工和处理。

机械冷加工技术的主要优点是能够保持金属材料的物理性质不受损害,包括硬度、韧性和强度等,这有利于提高材料的使用寿命和性能。此外,机械冷加工技术还可以实现高精度、高表面质量的加工,并且不需要进行热处理,从而降低了生产成本。这些技术在机械制造、航空航天、汽车制造、电子制造等领域广泛应用。

(二)机械冷加工技术在生产中应用的特点分析

其一,可以进行高精度加工。机械冷加工技术能够精确控制刀具或工件的运动轨迹和速度,从而实现高精度的加工。在制造高精度零部件、模具等领域,机械冷加工技术具有重要的应用价值。其二,适用于各种金属材料。机械冷加工技术可以适用于各种金属材料,包括常见的钢材、铝材、铜材、钛合金等。在不同行业中,不同的金属材料的使用要求不同,机械冷加工技术可以满足各种材料的加工需求^[1]。其三,不会改变材料的物

理性质。机械冷加工技术不需要对金属材料进行加热,因此不会改变材料的物理性质。相比于热加工技术,机械冷加工技术能够更好地保护材料的性能和品质,从而提高了制造效率和产品质量。其四,适用于各种形状和大小的工件。机械冷加工技术可以加工各种形状和大小的工件,包括平面、曲面、圆柱、锥形、内孔、外圆、螺纹等。这种灵活性使机械冷加工技术成为许多工业领域中必不可少的加工方法之一。其五,高效、节能。机械冷加工技术不需要加热处理,因此能够节约能源和降低生产成本。同时,机械冷加工技术还能够在规定时间内完成加工任务,提高了生产效率。

(三)机械冷加工技术在生产中应用可能导致的问题

1. 切削力和工具磨损

机械冷加工技术需要使用刀具来切削和加工工件,因此在加工过程中,刀具会产生一定的切削力和磨损。这可能会影响加工的精度和工件表面的质量,需要经常更换刀具和检查机器。例如,切削力是指在机械冷加工过程中,由于切削刃与工件接触而产生的力。切削力的大小与切削参数、切削材料、切削刃几何等因素有关。由于机械冷加工技术采用了高速冷却剂,在切削过程中,切削刃的温度会迅速降低,从而使工具材料的硬度降低,使得机械冷加工时的切削力变得更加复杂和难以预测^[2]。

2. 热变形

机械冷加工技术在加工过程中采用了高速冷却剂,对工件进行快速冷却。这种冷却方式会引起工件的局部温度骤降,产生热应力,导致工件发生变形。另外,机械冷加工过程中,加工过程中的摩擦、切削等行为也会产生热量,进一步加剧热变形问题。机械冷加工过程中的热变形会导致工件精度下降、表面质量降低,甚至工件失效。例如,由于热变形的存在,加工后的零件可能会出现尺寸误差、弯曲、变形等问题,影响加工的质量和效率。

3. 难以处理高硬度材料

机械冷加工技术难以处理高硬度材料,例如钨钢、陶瓷等,因为这些材料比较脆弱,容易破裂或者刀具容易磨损。高硬度材料通常具有高硬度和高强度的特点,因此在加工时需要较大的切削力,此外,高硬度材料通常具有较高的硬度和抗磨性,因此加工时会对工具产生较大的磨损和刀具损坏,这会导致加工质量下降和成本增加。而机械冷加工技术在加工过程中无法有效地控制

工具的磨损和寿命，进一步增加了加工难度。

二、冷加工技术在生产中的应用

(一) 机械冷加工工艺规程

机械冷加工工艺规程是指在机械冷加工过程中需要遵循的一系列步骤和措施，以确保加工质量和效率。下面是机械冷加工工艺规程的步骤：其一，确定加工工艺参数。这些参数需要根据材料的硬度、加工精度等要求来选择。其二，准备工件和刀具。在进行机械冷加工之前，需要准备好工件和刀具。工件需要进行清洁和固定，刀具需要进行检查和磨刃。其三，进行机械冷加工。在进行机械冷加工时，需要根据加工参数进行操作。操作人员需要保证加工过程的稳定和安全，避免机器故障和意外事故的发生。其四，检查加工质量。加工完成后，需要对加工质量进行检查^[3]。包括测量工件的尺寸、形状、表面质量等等。如果发现质量问题，需要及时处理。其五，清理机器和工作区域。加工完成后，需要对机器和工作区域进行清理。清理机器可以延长机器寿命，清理工作区域可以提高工作环境的卫生和安全。其六，记录加工数据。在进行机械冷加工过程中，需要记录相关的数据，例如加工参数、加工时间、工件尺寸、质量等等。这些数据可以帮助分析和改进加工工艺。

(二) 冷加工技术的具体应用

管磨机中空轴通常是指管磨机的主轴，它是一个空心的轴，用于夹持和转动砂轮或其他切削工具，以对管子进行磨削或加工。管磨机是一种专门用于管子加工的机械设备，主要用于对管子的内径、外径和端面进行精密磨削和加工。中空轴是管磨机的核心部件之一，其精度和稳定性对加工质量和效率有重要影响。

1. 原材料准备

①选择优质材料。对于空轴这样的零部件，应选用材质性能稳定、无明显缺陷的优质材料，以确保加工出来的零件质量稳定。②均匀预热。在加工前，应对原材料进行均匀预热。预热的目的是消除原材料中的内部应力，防止加工时发生变形和裂纹等问题。预热温度和时间要根据原材料的种类和尺寸来确定。③严格控制材料尺寸。管磨机中空轴的冷加工应用中，材料的尺寸精度直接影响加工后零件的精度。因此，在原材料的生产和加工过程中，要严格控制其尺寸偏差，确保在加工过程中不会出现问题。④检验原材料。在原材料进场时，要进行严格的检验，以确保原材料符合加工要求。检验内容包括材质、硬度、化学成分等。对于不符合要求的原材料，要及时退货或处理。

2. 表面处理

首先，需要选择合适的表面处理方法。常见的表面处理方法包括电镀、喷涂、喷砂、化学处理等。在选择表面处理方法时，需要根据空轴的材质、用途和工作环

境等因素进行考虑，选择最适合的表面处理方法。其次，需要保证表面处理的质量。表面处理的质量直接影响空轴的使用寿命和性能，因此在表面处理过程中需要严格控制各项参数，确保表面处理的质量符合要求。例如，对于电镀处理，需要控制电镀时间、温度和电流密度等参数；对于喷涂处理，需要控制涂层厚度和涂覆均匀性等参数。此外，需要进行必要的表面处理前处理。在进行表面处理前，需要对空轴进行除油、除锈等前处理，以保证表面处理效果最佳。最后，需要对表面处理后的空轴进行检验。通过对表面质量、硬度、耐磨性等指标的检验，可以确保表面处理达到了预期效果^[4]。

3. 冷加工

①选用合适的刀具可以保证加工质量和效率。在冷加工中，应选用高硬度、高韧性的刀具，如PCD（聚结金刚石）刀具和CBN（立方氮化硼）刀具，以及耐磨的陶瓷刀具。②加工参数的选择对冷加工过程中的加工质量和效率影响较大。要根据不同材料的特性和加工要求选择合适的加工参数，如切削速度、进给速度和切削深度等，同时要加强对加工过程中各参数的监控和控制，避免产生质量问题。③根据加工要求选择适合的冷加工方法进行加工。如采用拉伸成形技术，需要将中空轴放入拉伸设备中，通过拉伸的方式使其达到预定的形状和尺寸；如采用冷轧加工技术，需要将中空轴放入冷轧机中，通过辊轧的方式对其进行加工；如采用冷锻加工技术，需要将中空轴放入冷锻机中，通过锻造的方式对其进行加工。④在加工过程中，需要根据具体的加工要求控制加工温度、加工速度、冷却方式等参数，以确保中空轴的加工质量和精度。

4. 检测和质量控制

①不同的产品需要选择不同的检测方法，例如对于管磨机中空轴，可以采用外径测量、圆度测量、表面质量检测等方法。其中，外径测量可以通过微米计、千分尺等工具进行，圆度测量可以通过三点法、四点法等进行，表面质量检测可以采用显微镜等工具，根据产品的要求选择相应的检测方法是确保产品质量的关键。②检测设备的准确度和精度直接影响着检测结果的准确性和可靠性，因此在选择检测设备时，需要选择高精度、高准确度的设备。例如，对于外径测量，可以采用数显游标卡尺，它可以达到0.01mm的精度；对于圆度测量，可以使用万能高度仪，它可以达到0.001mm的精度；对于表面质量检测，可以使用高倍显微镜，它可以检测出微小的表面缺陷，确保产品表面的质量^[5]。③不同的产品有不同的质量要求，因此需要根据实际情况制定相应的检测标准，以确保产品的质量符合要求。检测标准应包括产品的各项指标，如尺寸精度、圆度、表面质量等，以及检测方法和标准值。同时，检测标准应遵循国家标准或行业标准，并根据产品的特殊要求进行调整。④检

测记录应包括产品名称、检测日期、检测人员、检测方法、检测结果等信息，并及时记录在相关的质量记录表中。同时，需要对检测结果进行分析，了解产品的质量情况，及时发现问题并采取相应的措施进行控制。

三、冷加工技术应用注意事项

（一）准确把握切削三要素

在冷加工技术应用中，准确把握切削三要素非常重要，可以有效地提高加工效率和加工质量。以下是一些准确把握切削三要素的方法：

第一，选择合适的加工参数。切削三要素的选择需要根据材料的硬度、加工方式、加工工件的要求等来确定。在选择切削三要素的过程中，需要综合考虑这些因素，选择合适的加工参数。第二，进行试切试验。在进行实际加工之前，可以进行试切试验来确定合适的切削三要素。试切试验可以模拟实际加工过程，通过调整切削速度、进给量和切削深度等参数，找到最优的加工参数，以确保加工质量和效率。第三，注意切削力和温度。在冷加工技术中，需要注意切削力和温度的变化。如果切削速度过快，可能会导致切削力和温度过高，使得材料表面产生热损伤，影响加工质量。第四，定期检查刀具。切削三要素的准确把握还需要定期检查刀具。如果刀具磨损严重或者切削口被磨钝，需要及时更换刀具。同时，需要注意刀具的材质和刀具的形状等因素，选择适合加工的刀具，提高加工效率和质量。第五，对加工过程进行监控和测量。在加工过程中，需要对切削三要素进行监控和测量。通过监控和测量，可以及时发现加工质量问题，并进行调整和改进，提高加工效率和质量。

（二）做好切削精度控制

其一，选择合适的加工参数。在冷加工技术中，切削速度、进给量和切削深度等参数对于切削精度控制非常重要。需要根据材料的性质和加工要求选择合适的切削参数，并进行优化调整，以确保切削精度的稳定性和精准性。其二，确定切削前后的工件基准位置。在进行冷加工之前，需要先确定工件的基准位置。同时，还需要注意加工过程中工件的稳定性和精度变化，及时调整加工参数和刀具，避免切削精度的波动和变化。其三，选择合适的刀具。刀具的选择对于切削精度控制也非常重要。需要选择具有高硬度和高精度的刀具，以保证切削质量和切削精度的稳定性。其四，使用高精度的测量设备。在加工过程中，需要使用高精度的测量设备对加工零件进行测量和检验，以保证加工精度的控制和准确性。其五，对加工工艺进行全过程控制。加工过程中需要对整个工艺进行全过程控制，不仅需要关注切削三要素的控制，还需要关注加工环境、加工设备的精度和稳定性等因素的控制，以确保切削精度的稳定和精准。

（三）保证加工操作安全

冷加工技术在工业生产中得到广泛应用，其具有不产生高温、高压、高噪声等有害物质的优点，但在使用过程中也存在着一些安全隐患，以下是一些保证加工操作安全的方法：

第一，安全防护措施。在冷加工过程中，需要根据加工环境和具体情况采取相应的安全防护措施，例如佩戴防护手套、防护眼镜、口罩等。同时，需要在设备周围设置警示标志和隔离措施，避免操作人员误入危险区域。第二，设备维护保养。冷加工设备需要定期进行检查和维护保养，以确保设备的稳定性和安全性。检查内容包括电路、液压系统、气动系统、机械传动系统等方面，同时需要定期更换易损件和润滑剂。第三，人员培训。对于操作人员来说，需要经过专业培训并取得相应的操作证书，确保具有一定的技能和安全意识。同时，还需要定期进行安全培训和考核，以提高操作人员的安全意识和操作技能。第四，合理的工艺流程。在冷加工过程中，需要采用合理的工艺流程，避免因操作不当或设备故障等原因导致事故发生。同时，需要根据具体情况制定相应的应急预案，确保在紧急情况下能够及时采取措施。第五，安全监测和报警系统。在冷加工设备中安装安全监测和报警系统，能够及时发现和报警设备故障和操作人员的不安全行为，有效提高操作人员的安全意识和避免意外事故的发生。第六，合理的工艺流程。在冷加工过程中，需要采用合理的工艺流程，避免因操作不当或设备故障等原因导致事故发生。同时，需要根据具体情况制定相应的应急预案，确保在紧急情况下能够及时采取措施。

结束语：

机械冷加工技术在工业生产中的应用，不仅能够提高加工效率和加工质量，还能够保护环境和节约能源。在实际应用中，我们还需要加强安全防护意识，提高操作人员的技能水平，确保设备的稳定性和安全性。未来，随着制造业的不断发展和技术的不断创新，机械冷加工技术将会在更多领域得到广泛的应用和推广，为提高工业生产的智能化和可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]程黎, 龚玉英. 机械加工技术中数控加工的应用[J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58(10): 130-132+137.
- [2]刘玉琳. 探究机械加工技术中数控加工的应用[J]. 中国设备工程, 2022(19): 197-199.
- [3]李淑廷, 李英. 机械加工技术在汽车发动机曲轴制造中的应用[J]. 时代汽车, 2022(12): 151-152.
- [4]曹剑. 机械制造工艺及精密加工技术应用[J]. 中国高科技, 2022(10): 17-18.
- [5]侯瑞丽. 现代加工技术在农业机械制造中的应用[J]. 南方农机, 2022, 53(02): 75-77.