

机械制造技术基础实验指导书与报告册

一、实验概述

1. 实验目的

(1) 机械制造技术基础实验旨在帮助学生深入理解机械制造过程中的基本原理和操作技能。通过实验，学生能够掌握机械加工设备的操作方法，了解各种加工工艺的特点和应用，从而提高实际操作能力和工程实践能力。实验内容涵盖了金属切削原理、切削刀具、机床、金属切削过程、机械加工工艺等方面，旨在培养学生对机械制造技术的全面认识和实际操作能力。

(2) 实验目的之一是使学生了解机械加工过程中各环节对产品质量的影响，包括加工精度、表面粗糙度、材料去除率等。通过实际操作，学生可以学习如何根据工件的技术要求选择合适的加工方法、刀具和机床，并掌握加工参数的调整技巧，从而确保加工出的工件达到预定的质量标准。此外，实验还旨在培养学生的创新思维和问题解决能力，使他们能够在实际工作中灵活运用所学知识，解决生产过程中遇到的问题。

(3)

机械制造技术基础实验还着重培养学生的团队合作精神和沟通能力。在实验过程中，学生需要与同学协作，共同完成实验任务，这有助于提高他们的团队协作能力和沟通技巧。同时，实验中的讨论和分析环节也有助于学生之间的知识交流，促进彼此学习。通过实验，学生能够认识到团队合作在工程实践中的重要性，为今后从事相关工作打下坚实基础。

2. 实验原理

(1) 机械制造技术基础实验的原理主要基于金属切削的基本理论。金属切削过程中，刀具与工件之间产生相对运动，通过切削力将工件材料去除，形成所需的加工表面。切削过程中，切削速度、切削深度和进给量是影响切削效果的关键因素。切削速度决定了切削过程中的热量产生和材料去除率，切削深度影响切削力的大小和加工表面的质量，进给量则影响切削效率和生产率。实验中通过调整这些参数，可以研究不同切削条件下加工表面的形成机理和切削力的变化规律。

(2) 实验原理还涉及机床的工作原理和性能。机床是机械加工过程中的主要设备，其工作原理包括切削力的传递、刀具的安装与调整、工件的夹紧与定位等。实验中，学生需要了解机床的结构、传动系统、润滑系统以及冷却系统等组成部分的功能和作用。通过实验，学生可以掌握机床的操作方法和维护保养知识，为今后从事机械加工工作打下基础。

(3)

机械制造技术基础实验还涉及加工工艺的制定和优化。加工工艺是指在加工过程中，为达到预期的加工质量，对加工方法、刀具、机床、加工参数等进行合理的选择和安排。实验中，学生需要根据工件的技术要求，结合加工条件，选择合适的加工工艺。这包括确定加工顺序、加工路线、切削参数等，以达到提高加工效率、降低成本、保证加工质量的目的。通过实验，学生可以掌握加工工艺的制定和优化方法，为今后的工程实践提供理论依据。

3. 实验设备与材料

(1) 实验设备主要包括金属切削实验台、车床、铣床、磨床等机床设备。金属切削实验台是进行金属切削实验的基础平台，配备了各种切削刀具、夹具、工件等，能够模拟实际生产中的切削过程。车床、铣床、磨床等机床设备分别用于车削、铣削、磨削等加工方式，它们是实验中不可或缺的工具。这些机床设备具有不同的规格和功能，能够满足不同加工需求。

(2) 实验材料主要包括各种金属板材、棒材、管材等。金属板材适用于进行平面加工，如车削、铣削等；棒材适用于进行轴类、套类零件的加工；管材则适用于管状零件的加工。实验材料的选择应考虑加工难度、加工效果和实验成本等因素。此外，实验中还可能用到非金属材料，如塑料、木材等，用于对比实验或特殊加工需求。

(3)

实验中还涉及到一些辅助材料，如切削液、润滑油、磨削液等。切削液在切削过程中具有冷却、润滑、清洗和防锈等作用，对于提高加工效率和延长刀具寿命具有重要意义。润滑油主要用于机床的润滑和冷却，以保证机床的稳定运行。磨削液则用于磨削加工过程中的冷却和润滑，以提高磨削效率和加工质量。这些辅助材料的使用方法和注意事项在实验过程中也需要学生掌握。

二、实验准备

1. 实验前的安全注意事项

(1) 在进行机械制造技术基础实验之前，首先必须确保实验环境的安全。实验室内应保持整洁，不得堆放杂物，以免影响视线或造成绊倒等安全事故。实验操作过程中，应确保实验台、机床等设备处于良好状态，如有损坏或异常，应立即停止使用并报告给相关人员。同时，实验室内应配备消防器材和安全出口标识，确保在紧急情况下能够迅速疏散。

(2) 实验操作人员必须穿戴适当的个人防护装备，如安全帽、防护眼镜、工作服、手套等。在进行金属切削实验时，刀具高速旋转，飞溅的金属屑和碎片可能对人体造成伤害，因此必须佩戴防护眼镜和防护工作服。此外，实验室内禁止穿着宽松的衣物和佩戴首饰，以防被机床卷入或缠绕。操作过程中，应避免身体靠近机床运动部件，以防发生夹手等事故。

(3)

实验操作人员应严格遵守实验操作规程，不得擅自更改机床的设定参数或进行未经批准的操作。在实验过程中，如遇到设备故障或操作失误，应立即停止操作，并通知指导老师或实验室管理人员进行处理。实验室内禁止吸烟和携带易燃易爆物品，以防止火灾和爆炸事故的发生。同时，实验结束后，应关闭所有电源和水源，确保实验室的安全。

2. 实验前的准备工作

(1) 实验前的准备工作首先是对实验设备的检查和维护。需要确保所有机床、工具和测量仪器处于良好的工作状态，没有损坏或故障。检查机床的润滑系统是否正常，刀具是否锋利，以及机床的紧急停止按钮是否灵敏。同时，对于测量仪器如卡尺、千分尺等，需要校准其准确性，以保证实验数据的可靠性。

(2) 接下来是实验材料的准备。根据实验要求，需要提前准备好所需的金属材料、非金属材料以及辅助材料。金属材料的尺寸、形状和表面质量应符合实验要求，非金属材料如塑料、木材等也应预先加工到合适的尺寸。此外，还需要准备切削液、润滑油等辅助材料，并确保其质量符合实验标准。

(3) 实验前的准备工作还包括实验数据的记录和整理。实验前应准备好实验记录表格，包括实验参数、测量数据、观察结果等。这些表格应事先设计好，确保能够完整记录实验过程中的所有关键信息。同时，需要预习实验指导书，了

解实验原理、步骤和注意事项，以便在实验过程中能够准确操作并处理数据。实验前的准备工作对于确保实验的顺利进行和获取准确的实验结果至关重要。

3. 实验数据的准备工作

(1)

实验数据的准备工作首先涉及数据的记录表格设计。表格应包括实验编号、实验时间、实验人员、实验条件、加工参数、测量数据、实验结果和备注等栏目。设计时应确保表格的布局清晰，易于填写和阅读。表格的尺寸和格式应根据实验的具体需求进行调整，以便于在实验过程中快速记录和后续分析。

(2) 在实验数据准备过程中，还需要对实验所需的测量工具进行校准和检查。例如，卡尺、千分尺等测量工具的校准是确保实验数据准确性的关键。校准后，应记录校准结果，并在实验过程中定期检查工具的准确性，以保证数据的可靠性。同时，对于实验中可能使用的传感器、电子测量设备等，也应进行必要的检查和校准。

(3) 实验数据的准备工作还包括对实验参数的预设置。根据实验指导书的要求，提前确定实验中将要使用的切削速度、切削深度、进给量等参数。这些参数的设置应考虑实验目的、材料特性和机床性能。在实验前，应对这些参数进行合理预调，以确保实验能够在预定的条件下进行。此外，实验过程中可能出现的异常情况也应有所准备，以便在实验过程中能够及时调整参数。

三、实验步骤

1. 实验基本步骤

(1)

实验基本步骤的第一步是设置机床和安装刀具。首先，根据实验指导书的要求，选择合适的机床和刀具。然后，将刀具安装到机床的刀架上，确保刀具与工件加工面平行。接着，调整刀具的切削深度和进给量，使刀具在切削过程中能够稳定运行。在安装刀具的过程中，应特别注意刀具的紧固，防止在加工过程中发生松动。

(2) 第二步是安装工件。根据加工要求，选择合适的夹具，将工件固定在机床的工件台上。夹具的选用和安装应确保工件在加工过程中的定位精度和重复定位精度。在安装工件时，要注意夹具的紧固程度，既要保证工件牢固，又要避免过紧导致工件变形。安装完成后，应对工件进行初步检查，确保其符合加工要求。

(3) 第三步是启动机床进行加工。在确认机床和工件安装正确后，可以启动机床。在加工过程中，应密切观察机床的运行状态和工件的加工情况。若发现异常，如刀具异常磨损、工件跳动等，应立即停止机床，检查原因并进行处理。加工过程中，还需根据实验要求调整切削参数，如切削速度、切削深度和进给量等，以达到最佳的加工效果。实验结束后，关闭机床，拆卸刀具和工件，清理实验现场。

2. 关键步骤解析

(1)

关键步骤解析之一是刀具的选用和安装。刀具的选用应根据工件的材料、加工要求以及机床的性能等因素综合考虑。正确的刀具选用可以显著提高加工效率和加工质量。在安装刀具时，应注意刀具的轴向和径向定位，确保刀具与工件加工面平行，避免因刀具安装不当导致的加工误差。此外，刀具的安装紧固度应适中，既不能过紧导致刀具损坏，也不能过松导致刀具在加工过程中产生振动。

(2) 第二个关键步骤是切削参数的调整。切削参数包括切削速度、切削深度和进给量，这些参数的设定直接影响加工质量、加工效率和刀具寿命。切削速度的选择应考虑工件材料的热导率、切削液的使用情况以及机床的转速范围。切削深度和进给量的设定则需根据工件尺寸、加工精度和加工表面的要求来确定。在实验过程中，应通过逐步调整这些参数，找到最佳的加工组合。

(3) 第三个关键步骤是加工过程中的监控与调整。在加工过程中，应密切观察机床的运行状态、刀具的磨损情况以及工件的加工质量。如果发现刀具磨损严重、工件表面出现划痕或跳动等问题，应及时调整切削参数或更换刀具。此外，还应检查机床的润滑和冷却系统是否正常工作，以确保加工过程的稳定性和刀具寿命。通过实时监控和调整，可以保证实验的顺利进行和实验结果的准确性。

3. 实验操作规范

(1) 实验操作规范的首要要求是确保操作人员的安全。

在实验开始前，操作人员必须穿戴好个人防护装备，如安全帽、防护眼镜、工作服、手套等。实验室内禁止穿着宽松衣物和佩戴首饰，以防止被机床卷入。操作过程中，应避免身体靠近机床的旋转部件，并确保实验室内无其他人员靠近，以防意外伤害。

(2)

机床操作规范要求操作人员熟悉机床的操作规程，包括机床的启动、停止、调整和紧急停止等。在启动机床前，应检查机床是否处于正常状态，刀具和工件是否安装正确。启动机床后，应缓慢增加切削速度，避免突然加速造成刀具损坏或工件变形。加工过程中，如需调整切削参数，应在机床停止运转的情况下进行。

(3) 实验操作规范还强调实验数据的准确性和完整性。操作人员应严格按照实验指导书的要求进行实验，确保实验参数的设置正确无误。在记录实验数据时，应使用规范的记录表格，确保数据的真实性和可追溯性。实验结束后，应及时整理实验数据，进行初步分析，并将实验结果与预期目标进行比较，以评估实验效果。同时，实验报告的撰写也应遵循规范格式，保证报告的整洁性和易读性。

四、实验现象观察与分析

1. 实验现象的记录

(1) 实验现象的记录应详细记录实验过程中观察到的所有现象，包括机床的运行状态、刀具的切削情况、工件的加工变化等。例如，记录机床在启动、运行和停止过程中的噪音、振动和温度变化，以及刀具在切削过程中的磨损情况。这些现象的记录对于分析实验结果和优化实验参数具有重要意义。

(2)

在记录实验现象时，应特别关注加工表面的质量变化。这包括表面粗糙度、加工精度、形状误差等。记录时应使用测量工具，如粗糙度仪、卡尺等，对加工表面进行精确测量，并将测量结果与实验前的工件尺寸和表面质量进行对比。同时，记录加工过程中的任何异常现象，如刀具断裂、工件跳动、冷却液泄漏等。

(3) 实验现象的记录还应包括实验过程中的操作细节。这包括切削参数的调整、刀具的更换、工件的夹紧和松开等。记录时应详细描述操作步骤、所用工具和操作人员的行为。此外，对于实验过程中出现的任何疑问或发现的问题，也应记录下来，以便后续分析和讨论。实验现象的全面记录有助于后续的数据分析和实验结果的准确评估。

2. 现象分析的方法

(1) 现象分析的方法之一是对比分析法。通过对比实验前后工件的变化，分析加工过程中的现象。例如，对比加工前后的工件尺寸、形状、表面质量等，以判断加工精度和表面粗糙度的变化。此外，还可以对比不同切削参数下的加工效果，分析切削速度、切削深度和进给量对加工现象的影响。

(2) 第二种方法是统计分析法。对实验数据进行分析，找出数据中的规律性。例如，对加工表面的粗糙度数据进行统计分析，计算平均值、标准差等统计量，以评估加工质量的稳定性。通过统计分析，可以揭示实验现象背后的统计规律，为实验参数的优化提供依据。

(3)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/066003115203011015>