

机械设备修理基础资料与常用材料体系

吴哲昆

宝钛集团 陕西 宝鸡 721014

摘要：本文系统阐述了机械设备修理的基础资料与常用材料体系，涵盖设备修理技术准备、常用资料、机械零件及修理材料四大模块。其中，技术准备环节强调预检流程与技术文件编制的重要性；常用资料涉及字母代号、数学知识及单位换算；机械零件部分详细解析螺纹、标准件、轴承等典型部件的特性与应用；修理材料则分类介绍黑色金属、有色金属、非金属材料性能及选用原则。全文旨在为设备维修人员提供理论支撑与实践指导，以提升维修工作的规范性与高效性。

关键词：设备修理；技术准备；机械零件；修理材料；标准件；轴承

1 设备修理技术准备——维修工作的基石

设备修理技术准备作为设备修理工作的首要环节，对修理质量、成本和时间有着决定性影响。其工作内容涵盖预检、技术文件编制等多个关键方面。

设备修理前预检：预检是设备大修前技术准备的关键步骤，旨在全面掌握设备技术状况，为后续维修工作提供准确依据。在技术准备阶段，主修技术员需深入研究设备使用说明书、部件装配图，详细查看设备档案、点检卡片及监测诊断记录，以此熟悉设备结构、性能及历史维修情况。同时，根据设备结构特点制定科学的拆卸工艺并准备专用工具，确保预检工作顺利进行。

预检的实施：在预检过程中，需全面检查设备的各个方面。通过与操作工人和维修工人交流，深入了解设备精度、性能、泄漏、故障等情况，以及加工工艺要求和使用状况。外观检查着重关注导轨、滑动面和外露零部件的磨损与缺损；运行检查聚焦设备在不同速度下的运行平稳性、振动、噪声以及液压系统的发热和泄漏情况；精度检查则将设备主要几何精度和工作运动精度与产品工艺要求及出厂精度进行对比分析；部分解体检查是预检的核心，通过对零件的清洗、调整，精确确定磨损件的修换，并仔细核对和测绘图纸，详细填写相关明细表。此外，还需对安全装置和电气部分进行严格检查，确保设备安全可靠。预检完成后，要对设备进行组装调试，及时排除发现的故障隐患，并编制整理详尽的技术资料。

设备修理技术文件编制：修理技术文件的质量直接关系到修理工作的进度和质量。这些文件分为通用技术资料 and 主修技术员根据实际情况编制的文件两部分。通用技术资料包括设备使用说明书、操作规程、设备完好标准等，为设备维修提供了基础的技术规范和操作指导。

而主修技术员编制的文件，如修前技术状况调查表、修理方案、修换件明细表等，则是针对具体设备的维修需求，依据预检和复检结果制定的详细维修计划，明确了修理项目、方法、质量要求以及所需的工检研具等，是维修工作的具体执行指南。

2 设备修理常用资料——维修工作的有力支撑

设备修理常用资料涵盖了字母与代号、常用数学、单位及其换算等多个领域，是机修人员在工作中不可或缺的工具。

字母与代号：涉及汉语拼音字母、拉丁字母、希腊字母、俄文字母、罗马数字以及化学元素符号等多种符号体系，同时包含国家、部（局）标准代号和国际标准化组织等的标准代号。这些字母与代号在设备图纸标注、技术文件编制以及标准规范引用等方面广泛应用，确保了信息的准确传递和交流。例如，在设备图纸中，希腊字母常被用于表示特定的角度或几何参数，而标准代号则用于明确技术要求和规范的来源。

常用数学：包括优先数和优先数系、常用数学常数、常用数学符号以及丰富的数学公式。在设备设计、修理尺寸计算、力学分析等方面，这些数学知识发挥着关键作用。例如，在确定零件的尺寸系列时，优先数和优先数系提供了科学的选择依据；而在计算零件的强度、刚度以及运动参数时，各类数学公式成为了不可或缺的工具。在进行轴的强度计算时，需要运用到材料力学中的相关公式，结合轴所受的载荷、材料的许用应力等参数，准确计算出轴的尺寸和强度，确保轴在设备运行过程中能够安全可靠地工作。

单位及其换算：我国法定计量单位以及众多常用物理量单位在机修工作中有着严格的应用规范。长度、面积、体积、质量、力等各种单位的准确使用和换算，

是确保维修工作精度和准确性的重要前提。在设备维修中,可能会涉及到不同国家的设备或零部件,此时单位换算就显得尤为重要。如在安装进口设备的零部件时,需要将英制单位换算为公制单位,以保证零部件的正确安装和设备的正常运行。手册中提供的详细单位换算表,为机修人员在实际工作中进行单位换算提供了便捷、准确的参考。

3 机械零件——设备运行的核心部件

机械零件是设备的核心组成部分,其种类繁多,性能各异,在设备运行中起着关键作用。下面将详细介绍螺纹、标准件、弹簧、联轴器、滚动轴承和滑动轴承等常见机械零件的相关知识。

螺纹:螺纹作为一种常见的机械零件,具有多种类型,如普通螺纹、惠氏螺纹、美国标准螺纹等。不同类型的螺纹在牙型、尺寸、公差配合等方面存在差异,适用于不同的应用场景。在设备维修中,准确识别和选用合适的螺纹至关重要。螺纹的连接强度校核、中径测量以及防松方法等都是维修工作中的关键环节。在安装螺纹紧固件时,需要根据连接部位的受力情况,合理选择螺纹的规格和型号,并通过正确的拧紧力矩确保连接的可靠性;同时,采用有效的防松措施,如使用弹簧垫圈、止动垫圈等,防止螺纹在设备运行过程中松动,确保设备的安全运行。

标准件:标准件包括紧固件、操作件、管接头、润滑件等,它们具有标准化的尺寸、规格和技术要求。在设备维修中,使用标准件不仅能够提高维修效率,降低成本,还能保证设备的性能和质量。在选择标准件时,应严格按照设备的技术要求和使用环境,选取合适的规格和型号。在更换螺栓、螺母等紧固件时,要确保其强度等级和尺寸符合设备的设计要求,以保证连接的可靠性;对于管接头的选择,要考虑其耐压能力、密封性能以及与管道的适配性,确保管道系统的正常运行。

弹簧:弹簧种类多样,常见的有圆柱螺旋弹簧、碟形弹簧、环形弹簧等。每种弹簧都有其独特的特性和应用场景。圆柱螺旋弹簧在缓冲、储能等方面应用广泛;碟形弹簧则适用于承受较大载荷且要求结构紧凑的场合。弹簧的设计计算涉及到多个参数,如弹簧的直径、圈数、材料等,这些参数的选择直接影响弹簧的性能。在进行弹簧设计时,需要根据设备的工作条件和要求,精确计算弹簧的参数,确保弹簧能够满足设备的使用需求。同时,在弹簧的制造和使用过程中,要严格控制其质量和安装精度,以保证弹簧的性能稳定可靠。

联轴器:联轴器用于连接不同的轴,实现扭矩传递

和补偿两轴之间的相对位移。不同类型的联轴器,如套筒联轴器、齿式联轴器、滑块联轴器等,具有各自的结构特点和适用范围。在选择联轴器时,需要综合考虑传递的扭矩大小、两轴的相对位移、工作转速、振动等因素。在高速旋转的设备中,应选择具有良好缓冲和减振性能的联轴器,如弹性套柱销联轴器,以减少振动和噪声对设备的影响;而在传递较大扭矩的场合,则需选用承载能力强的联轴器,如齿式联轴器,确保设备的可靠运行。

滚动轴承和滑动轴承:滚动轴承和滑动轴承是设备中用于支撑旋转轴的重要部件。滚动轴承具有摩擦系数小、启动灵活等优点,广泛应用于各种机械设备中;滑动轴承则在高速、重载或要求高精度的场合表现出良好的性能。在轴承的选用方面,需要根据设备的工作条件,如载荷大小、方向、转速、精度要求等,合理选择轴承的类型和公差等级。同时,要重视轴承的安装、拆卸、润滑和密封等环节,正确的安装和拆卸方法能够避免轴承损坏,延长其使用寿命;良好的润滑和密封可以减少轴承的磨损,降低摩擦系数,提高设备的运行效率。在安装滚动轴承时,要确保轴承的安装精度,避免出现偏心或倾斜;在润滑方面,要根据轴承的工作条件选择合适的润滑剂和润滑方式,定期进行润滑维护,保证轴承的正常运转。

4 设备修理常用材料——维修工作的物质基础

设备修理常用材料包括黑色金属材料、有色金属材料、非金属材料以及其他材料,这些材料的性能和特点直接影响着设备的维修质量和使用寿命。

黑色金属材料:黑色金属材料如钢和铸铁,在机械制造和设备维修中应用极为广泛。钢具有较高的强度、韧性和可塑性,根据其化学成分和性能特点,可分为碳素结构钢、合金结构钢、不锈钢等多种类型。不同类型的钢在设备中有着不同的应用,碳素结构钢常用于制造一般机械零件,如螺母、螺栓等;合金结构钢则用于制造承受较大载荷和复杂工况的零件,如发动机曲轴、齿轮等;不锈钢具有良好的耐腐蚀性,常用于制造化工设备、食品机械等领域的零件。铸铁具有良好的铸造性能、减震性和耐磨性,广泛应用于制造机床床身、箱体等基础零部件。在选择黑色金属材料时,需要根据零件的使用要求、工作环境以及经济性等因素进行综合考虑,确保材料的性能能够满足设备的需求。

有色金属材料:有色金属材料如铝、铜及其合金,具有密度小、导电性好、耐腐蚀性强等优点,在航空航天、电子、机械制造等领域有着重要应用。铝合金具

有质量轻、强度较高的特点，常用于制造飞机结构件、汽车发动机零部件等；铜合金则具有良好的导电性、导热性和耐腐蚀性，广泛应用于制造电气设备、管道配件等。在设备维修中，根据设备的具体要求，合理选择有色金属材料，能够有效提高设备的性能和可靠性。在维修电子设备时，常使用铜合金制造的导线和连接件，以保证良好的导电性和信号传输性能；在制造耐腐蚀的化工设备时，铝合金材料则是理想的选择。

非金属材料：非金属材料在设备修理中也发挥着重要作用。橡胶及制品具有良好的弹性、耐磨性和密封性能，常用于制造密封件、减震垫等；石棉及其制品具有耐高温、隔热等特性，可用于制造隔热板、密封垫片等；塑料及其制品具有质轻、耐腐蚀、绝缘性能好等优点，广泛应用于制造各种机械零件、电气绝缘件等。在选择非金属材料时，要充分考虑其不同工作条件下的性能变化，如橡胶在高温、油介质等环境下的老化问题，塑料的耐热性、强度等性能指标，确保材料能够在设备的使用环境中稳定可靠地工作。

其他材料：粉末冶金材料、焊条等其他材料在设备修理中也有着特定的用途。粉末冶金材料具有独特的性能，如高硬度、高耐磨性等，常用于制造机械零件的表面涂层或特殊结构的零件；焊条则根据不同的焊接材料和焊接工艺要求进行选择，在设备的焊接修复工作中起着关键作用。在进行金属零件的表面修复时，可采用粉

末冶金材料进行喷涂或烧结，提高零件的表面性能；在焊接不同材质的金属时，要选择合适的焊条，确保焊接质量和接头的性能。

结束语

机械设备的可靠运行依赖于科学的修理体系与优质的材料支撑。本文构建的修理基础资料与材料体系，不仅是维修工作的技术指南，更是保障设备性能、延长使用寿命的关键要素。随着机械工业的快速发展，维修技术与材料应用需不断创新与迭代，维修人员应持续学习前沿知识，结合实际工况优化维修方案，以适应智能化、精密化设备的维护需求。未来，数字化技术与新型材料的深度融合，将为设备修理领域带来更高效、精准的解决方案。

参考文献

- [1]王小明.机械设备维修技术手册[M].北京：机械工业出版社,2020.
- [2]李建军.机械零件设计与应用指南[M].上海：上海交通大学出版社,2019.
- [3]国家质量监督检验检疫总局.机械设备修理通用技术规范(GB/T 36067-2018)[S].北京：中国标准出版社,2018.
- [4]张志强.金属材料与非金属材料在机械维修中的应用对比[J].机械工程学报,2022,58(12):89-96.