

# 钳工工艺在电机检修中的实践与故障分析

贾存强

黄河鑫业有限公司 青海 西宁 810000

**摘要:** 钳工工艺作为机械制造基础技艺,在电机检修中发挥关键作用。本文详细阐述钳工工艺与电机检修的核心关联,包括钳工工艺要点、电机检修需求流程及二者适配性。分析钳工工艺应用中的故障类型及表现,如操作不规范、工艺适配不当、技能不足等引发的故障。提出操作流程规范、工艺适配优化、技能与工具提升、完善故障预防机制等改进措施,以提升电机检修质量,保障电机稳定运行。

**关键词:** 钳工工艺;电机检修;故障分析;优化改进;稳定运行

引言:电机检修对保障其稳定运行意义重大,而钳工工艺是其中的关键支撑。钳工工艺凭借严谨操作规范与灵活技术特性,涵盖从简单到复杂零件的加工全过程。在电机检修中,从零部件加工、装配到修复,钳工操作技能不可或缺。明确钳工工艺与电机检修的核心关联,深入分析故障并优化改进,能提升检修水平,确保电机高效稳定运转,为工业生产等领域的正常运行提供有力保障。

## 1 钳工工艺与电机检修的核心关联

### 1.1 钳工工艺的核心技术要点

钳工工艺作为机械制造领域的基础技艺,有着一套严谨且细致的操作规范与技术特性。在操作规范层面,划线需依据零件的设计图纸,借助划线工具精准确定加工边界,为后续工序提供清晰指引;锉削时,要根据零件材质与加工要求,合理选择锉刀类型与锉削力度,确保表面平整度与尺寸精度;钻孔前要准确找正,控制进给速度,防止孔径偏差与孔壁粗糙度超标<sup>[1]</sup>。从技术特性来看,钳工工艺具有灵活性高、适应性强等特点,能在不同规模、不同精度的加工场景中发挥作用。其应用范围广泛,涵盖从简单零件的粗加工到复杂零件的精加工全过程。聚焦到电机检修领域,与电机零部件加工、装配、修复紧密相关的钳工操作技能尤为关键。在零部件加工中,钳工能将原材料加工成符合电机设计要求的各类形状,保证零件尺寸精度与表面质量;装配环节,精准的钳工操作可确保各零部件正确安装,使电机整体结构稳固;修复过程中,钳工能对磨损、损坏的零件进行修复或重新制作,恢复电机性能。

### 1.2 电机检修的核心需求与流程

电机检修旨在保障电机稳定运行,其核心环节包括拆卸、检查、修复与装配。质量要求方面,各环节都要严格把控,确保电机检修后性能达到或接近原设计标准。关

键节点在于准确判断电机故障部位,精准修复受损零件,以及保证装配质量。在电机检修过程中,钳工参与的核心场景众多。拆卸电机时,需运用钳工工具与方法,安全、有序地拆除各零部件;检查阶段,钳工凭借专业技能与经验,对零部件的磨损、变形等情况进行细致评估;修复环节,钳工利用各种加工手段对受损零件进行修复或更换;装配时,钳工要确保各零部件安装位置准确、配合间隙合理。通过明确这些核心场景,能建立起钳工工艺与电机检修的适配逻辑,避免二者出现脱节情况。

### 1.3 钳工工艺与电机检修的内在适配性

钳工工艺在电机零部件拆卸、修复、装配等环节具有显著适配优势。拆卸时,钳工工具小巧灵活,能深入电机内部,精准操作,避免对其他部件造成损伤。修复过程中,钳工可根据零件受损情况,灵活选择修复方法,如对轴类零件的磨损部位进行堆焊、车削加工,恢复其尺寸精度。装配环节,钳工能凭借丰富经验与精湛技艺,调整各零部件的配合间隙,保证电机运转的平稳性与可靠性。这种内在适配性明确了钳工工艺与电机检修的紧密联系,为后续实践应用和故障排查提供了坚实的理论支撑,充分体现了二者适配的重要价值。

## 2 钳工工艺在电机检修中的实践路径

### 2.1 电机零部件的拆卸与装配工艺

电机结构复杂多样,不同类型电机零部件的布局与连接方式存在差异。在零部件拆卸环节,钳工需依据电机具体结构特点,严格遵循操作规范。对于采用螺纹连接的部件,要选用合适的扳手,控制旋转力度,避免因用力过猛导致螺纹损坏<sup>[2]</sup>。不同的螺纹规格和材质对扳手的选择和旋转力度都有不同要求,钳工需要根据实际情况进行准确判断和操作。对于嵌套配合的零部件,需借助专用工具,按照特定顺序逐步拆卸,防止强行拉扯造成部件变形或损伤。拆卸顺序通常遵循先外后内、先易

后难的原则,确保拆卸过程有序进行。装配过程对电机性能影响重大,贴合度把控是关键。钳工在装配时要精准控制各零部件的安装位置与配合间隙。对于轴承与轴、端盖的配合,要保证间隙在合理范围内,过紧会增加运转阻力,过松则可能引发振动与噪音。装配时,可借助量具进行精确测量,通过调整垫片厚度等方式优化贴合度。同时,要注意装配方向与顺序,确保各部件安装到位,减少安装隐患,为电机稳定运行奠定基础。

## 2.2 电机关键部件的修复工艺

电机在长期运行过程中,部分关键部件易出现磨损、变形等损伤。针对这些易损部件,钳工需掌握打磨、校正、修补等核心操作要点。打磨时,要根据部件材质与损伤程度选择合适的砂纸或打磨工具,控制打磨力度与均匀度,去除表面缺陷的同时避免过度打磨导致尺寸偏差。过度打磨不仅会影响部件的尺寸精度,还可能降低部件的表面强度,增加再次损坏的风险。校正环节,对于弯曲的轴类部件,可采用压力校正或火焰校正等方法,恢复其直线度。修补时,针对不同材质的部件,选用合适的修补材料与工艺,如对铸铁部件的裂纹可采用焊接或粘接的方式进行修补。结合部件材质特性优化修复流程,能提升修复后部件的稳定性与使用寿命,降低电机故障发生率。

## 2.3 电机检修中钳工操作的规范要求

电机检修质量与钳工操作的规范性密切相关。明确操作标准是保障检修质量的前提,钳工要熟悉电机检修的各项技术要求,严格按照标准进行操作。工具使用规范同样不容忽视,正确选用与使用工具能提高工作效率与检修质量。例如,使用千分尺测量零件尺寸时,要掌握正确的测量方法,确保测量结果准确可靠。流程衔接要点也不可或缺,电机检修涉及多个环节,各环节之间紧密相连。钳工要清楚每个环节的任务与要求,做好环节之间的衔接工作,避免因流程脱节引发检修隐患,确保工艺落地合理且安全。

# 3 钳工工艺应用中的故障类型及表现

## 3.1 操作不规范引发的故障

在钳工工艺应用于电机检修时,操作不规范是引发故障的常见因素。力度控制不当是较为突出的问题,在零部件拆卸过程中,若对螺纹连接部件施加的旋转力度过大,极易导致螺纹滑丝或断裂<sup>[1]</sup>。例如,在拆卸电机端盖与机座的连接螺栓时,过度用力可能使螺栓螺纹损坏,后续不仅难以拆卸剩余螺栓,还会增加更换螺栓的成本与时间。而且螺纹损坏后,如果不及时处理,还可能影响电机的密封性能,导致电机内部进入灰尘或水分。在装

配环节,力度控制不当同样会造成不良后果。如装配轴承时,若敲击力度过大,会使轴承内圈或外圈产生变形,影响轴承的正常运转,导致电机运转时出现振动与噪音。流程衔接失误也会引发故障。电机检修涉及多个步骤,各步骤之间紧密相连。若在拆卸零部件后未做好标记与记录,装配时便可能出现错位情况。比如,将不同位置的垫片混淆安装,会改变零部件的配合间隙,影响电机的性能与稳定性。又如在修复零部件后,未按照正确的顺序进行装配,可能导致部件之间无法正常配合,引发电机运转异常。

## 3.2 工艺适配不当引发的故障

钳工工艺选择与电机检修需求不匹配会埋下检修隐患。不同类型、规格的电机对检修工艺有不同要求。若对小型电机采用适用于大型电机的粗放式检修工艺,可能会因操作过于粗糙而损坏电机零部件。例如,在打磨小型电机的换向器时,选用粒度过大的砂纸,会使换向器表面粗糙度超标,影响电机的换向性能。换向性能不佳会导致电机电流不稳定,产生火花,进一步损坏电机绕组和其他部件。工具选用不合理同样会导致故障。在电机检修中,每种工具都有其特定的使用范围与精度要求。若使用精度不足的工具进行测量与加工,会无法保证检修质量。比如,用普通钢尺测量电机轴的直径,由于钢尺精度有限,测量结果可能存在较大误差,导致加工后的零部件尺寸不符合要求,影响电机的装配与运行。

## 3.3 技能不足引发的故障

检修人员钳工技能不足会直接影响工艺应用效果。对电机结构了解不深入,在检修过程中便难以准确判断故障部位与原因。例如,不清楚电机绕组的分布与连接方式,在排查绕组故障时,可能会盲目拆卸,不仅无法找到故障根源,还可能损坏其他正常部件。盲目拆卸还可能导致电机内部结构混乱,增加后续检修的难度和时间成本。技能不足还会导致工艺应用不到位。在进行零部件修复时,若钳工对打磨、焊接等工艺掌握不熟练,修复后的零部件可能存在表面质量差、强度不足等问题。如焊接修复电机外壳裂纹时,若焊接参数设置不当,会出现焊缝气孔、夹渣等缺陷,降低外壳的密封性与强度,影响电机的防护性能。此外,技能不足还会使故障排查不及时,延误电机检修时间,增加电机故障扩大的风险。

# 4 钳工工艺应用故障的优化改进措施

## 4.1 操作流程规范化优化

在钳工工艺应用于电机检修时,各类故障的发生往往与操作流程的不规范紧密相关。为有效减少操作失误,需对钳工操作流程进行全面且细致的完善<sup>[4]</sup>。从电机零部件的

拆卸环节开始,明确规定不同类型连接件(如螺栓、卡扣等)的拆卸顺序与工具选用标准。对于螺栓连接,依据螺栓规格确定合适的扳手类型与尺寸,避免因工具不匹配导致滑丝或损坏。在拆卸顺序上,遵循先外后内、先易后难的原则,确保拆卸过程有序进行。装配环节同样要细化操作步骤,明确各零部件的安装顺序、位置精度要求以及配合间隙标准。以轴承装配为例,详细规定安装方法(如热装或冷装)、敲击力度与方向,保证轴承安装到位且无损伤。修复环节则要针对不同损伤类型(如磨损、裂纹等),制定具体的修复流程与质量检验标准,确保修复后的零部件符合使用要求。通过明确各环节操作标准,使钳工操作有章可循,降低因操作随意性引发的故障概率。

#### 4.2 工艺适配性优化

电机检修场景复杂多样,不同型号、规格的电机以及不同的故障类型,对钳工工艺的应用提出了差异化要求。因此,需结合具体检修场景,对钳工工艺进行针对性优化。对于小型电机,由于零部件精度要求高、空间狭小,应采用精细化的钳工工艺,选用小型、高精度的工具进行操作,避免因工艺粗放导致零部件损坏。对于大型电机,在保证检修质量的前提下,可适当采用高效、便捷的工艺方法,提高检修效率。同时,要根据电机零部件的材质特性(如金属、塑料等)调整工艺细节。例如,对于金属零部件的修复,需考虑热处理状态,选择合适的焊接或加工工艺,防止因工艺不当导致零部件性能下降。通过精准匹配钳工工艺与电机零部件特性、检修需求,提升检修效果。

#### 4.3 技能提升与工具优化

检修人员技能水平与工具选用维护状况直接影响钳工工艺的应用质量。为提升检修人员技能,需明确技能提升方向,加强钳工工艺与电机结构知识的融合培训。通过理论教学与实践操作相结合的方式,使检修人员深入了解电机结构原理,熟练掌握钳工工艺操作技巧,能够根据电机故障现象准确判断故障部位并选择合适的工艺方法进行修复。在工具方面,要优化工具选用与维护管理。依据检修任务需求,为检修人员配备齐全、适用的工具,并定期对工具进行检查、校准与维护,确保工

具性能良好。同时,建立工具使用档案,记录工具的使用情况与维护信息,便于及时更换损坏或老化的工具,减少因工具使用不当引发的故障。

#### 4.4 故障预防机制完善

建立完善的故障预防机制是保障钳工工艺应用质量的关键。在前期排查阶段,对电机进行全面检查,运用专业检测设备与手段,提前发现潜在故障隐患,为后续检修工作提供准确依据。前期排查能够及时发现电机的潜在问题,避免故障的进一步扩大,中期把控环节,在钳工操作过程中,加强质量监督与检验,严格按照操作标准与工艺要求进行操作,及时发现并纠正违规行为,确保每一道工序的质量<sup>[5]</sup>。中期把控能够保证钳工操作的质量,减少因操作不当引发的故障,后期复核阶段,对检修后的电机进行全面测试与评估,检查电机各项性能指标是否达到要求,对存在的问题及时进行整改,确保检修质量,降低故障发生率。后期复核能够对整个检修过程进行总结和检验,保证电机检修后能够正常运行。

#### 结束语

钳工工艺在电机检修中发挥着不可替代的作用。通过明确操作流程规范、优化工艺适配性、提升检修人员技能与工具质量、完善故障预防机制等措施,能够有效减少钳工工艺应用中的故障,提高电机检修质量。在实际检修工作中,应不断总结经验,持续改进钳工工艺应用方法,确保电机检修工作高效、精准开展,为电机的稳定运行提供坚实保障。

#### 参考文献

- [1]陈小刚.机械装配中钳工的操作技能分析[J].内燃机与配件,2022(02):194-196.
- [2]周维桂.钳工机械操作的质量控制策略[J].南方农机,2021,52(04):114-115.
- [3]张彩玮.机械装配中钳工的操作技能分析[J].农机使用与维修,2021(02):190-191.
- [4]肖林林.机械制造中钳工工艺的应用研究分析[J].中华纸业,2024,45(4):112-114.
- [5]骆溢波.CAD技术下的钳工装配优化工艺要点分析[J].城市周刊,2025(35):133-135.