

# 防化装备故障分析与维修方式研究

丁纯伟

中国人民解放军31692部队 吉林省吉林市 132000

**摘要:** 随着科技的不断发展,防化装备技术越来越先进,性能也越来越高,这对部队的保障能力提出了更高的要求。防化装备的使用要求高、保障要求高,在实际工作中经常出现故障,保障装备正常使用,延长装备使用寿命,提高部队战斗力,是防化装备管理工作的重要内容。然而在实际工作中经常出现故障问题,因此对防化装备进行故障分析是十分必要的。本文通过对防化装备故障问题分析,研究了防化装备故障维修方式,并提出了针对性的对策措施。

**关键词:** 防化装备;故障分析;维修方式;维修策略

## 引言

随着社会的不断发展,科学技术水平也得到了较大幅度的提升,军事武器装备的水平也在不断提高。在部队现代化建设中,防化装备是必不可少的一部分,防化装备能够对化学毒剂进行防护和摧毁,减少化学武器对人员造成的伤害。随着时代的发展和进步,我国的军事装备已经进入了一个崭新的时期,武器装备向智能化、信息化、一体化方向发展。在部队实际工作中,防化装备使用频率较高,操作比较复杂,容易出现各种故障问题,影响防化装备的正常使用。因此对防化装备进行故障分析和维修,对于提升防化装备的保障能力具有重要意义。

## 1 防化装备的定义和分类

防化装备是指用于保护军事人员免受化学、生物和核辐射等危害的装备。军事防化装备可分为以下几类:(1)化学防护装备:化学战剂是战场上常见的威胁之一。化学防护装备包括防毒面具、防护服、防毒手套等,可以有效隔离化学战剂的接触,保护士兵免受化学品的伤害。(2)生物防护装备:生物战剂是近年来崛起的一种威胁。生物防护装备包括生物防护服、生物防护面具、生物防护手套等,可以阻隔病原体的传播,提供有效的生物防护。(3)核辐射防护装备:核辐射是核战争中的重要威胁。核辐射防护装备包括防护服、防护面具、防护眼镜等,可以减少核辐射对士兵身体的伤害。(4)车辆装备:军事车辆也需要进行防化装备。车辆装备包括防化涂层、防化过滤器等,可以保护车辆内部的人员免受化学、生物和核辐射的伤害。军事防化装备的发展不

仅关乎士兵的生命安全,也关系到作战效能的提升。随着科技的进步,军事防化装备不断更新换代,提供更加先进的防护能力,为军队的战斗力提供有力支撑。

## 2 防化装备故障分析

### 2.1 故障分类

#### 2.1.1 机械故障

机械故障是指防化装备在操作过程中,由于机械部件的磨损、疲劳、断裂等原因导致的故障。轴承故障:防化装备中的许多机械部件都采用了轴承来支撑和传动,若轴承出现问题,可能会导致设备不正常工作甚至损坏。轴承故障的主要原因包括润滑不良、超负荷运行、杂质进入等。齿轮故障:防化装备中常常使用齿轮传动来实现动力传递。如果齿轮的设计、制造、装配不合理或者齿轮受到外力冲击等原因,可能导致齿轮损坏、齿面磨损等故障。密封故障:防化装备中的一些关键部位需要进行密封,以防止液体、气体泄漏或者外界污染物进入。如果密封不严密或者密封件老化、磨损等,可能导致泄漏问题。传动链故障:防化装备中的传动链包括链条、链轮、传动带等部件。如果传动链的张紧力不恰当、链条弯曲、链轮磨损等,可能导致传动链跳链、断链等问题。弹簧故障:防化装备中的一些部件常常采用弹簧来实现缓冲、支撑、传动等功能。如果弹簧的材料、制造工艺出现问题,可能导致弹簧失效、断裂等故障。

#### 2.1.2 电气故障

电气故障是指防化装备在使用过程中由于电气系统部件故障引起的故障。电气故障常见的原因包括电线接触不良、电缆短路、电路板元件损坏、电机过载等。这些故障会导致设备无法正常工作或者发生电气火灾等严

重后果。电线接触不良是电气故障中常见的问题之一。在防化装备中,电线常常需要进行连接,如果连接不牢固或者接触不良,会导致电流传输不畅,造成设备失效。电缆短路是另一种常见的电气故障。防化装备中的电缆经常需要经过复杂的布线和安装,在使用过程中,由于电缆的老化、磨损或者机械损坏,可能会导致电缆短路,进而造成设备无法正常运行。电路板元件损坏也是电气故障的常见原因。防化装备中的电路板上安装了许多电子元件,如果其中的元件损坏,可能会导致整个电路无法正常工作,进而影响设备的性能。电机过载是电气故障中的一种严重问题。在防化装备中,电机常常需要承担较大的负荷,如果负荷过大,电机可能会超过额定功率,进而导致温升过高,甚至引起电机烧毁。

### 2.1.3 传感器故障

传感器故障是指防化装备中使用的传感器出现故障导致设备无法正常感知环境或者获取准确的数据。传感器故障的原因可以包括传感器元件老化、损坏、接线不良、信号干扰等。传感器元件老化是传感器故障的常见原因之一。随着使用时间的增加,传感器元件可能会出现劣化、失灵等问题,导致传感器无法准确感知环境。传感器元件的损坏也会导致传感器故障。传感器常常需要在恶劣的环境下工作,如高温、高湿度、腐蚀性气体等,这些环境因素可能会导致传感器元件损坏,从而影响设备的正常工作。传感器接线不良也是传感器故障的常见原因之一。传感器的正确接线对于正常的信号传输至关重要,如果接线不良,可能会导致传感器信号丢失或者干扰,影响设备的准确性能。此外,传感器还容易受到信号干扰的影响。如电磁干扰、电源噪音等,这些干扰因素可能会导致传感器信号失真,从而影响设备的正常运行。

## 2.2 故障原因分析

### 2.2.1 设计缺陷

设计缺陷指的是在防化装备的设计过程中存在的问题,导致装备在使用过程中出现故障。设计缺陷可能包括以下几个方面:首先,设计不合理。在设计防化装备时,如果没有充分考虑到实际使用的环境和条件,可能会导致装备在特定情况下无法正常工作。例如,在防化服的设计中,如果没有考虑到用户在高温环境下使用的情况,可能会导致服装材料的熔化或者穿透,从而失去了防护的效果。其次,材料选择不当。防化装备中使用的材料需要具备防护性能,例如防化服需要具备防火、防化学品腐蚀等性能。如果材料选择不当,可能会导致

装备在使用过程中无法承受相应的环境压力,从而导致故障。例如,如果在防化服的设计中选择了不耐腐蚀的材料,可能会导致服装在接触化学品时破损。此外,生产工艺不合理也是导致防化装备故障的原因之一。在防化装备的制造过程中,如果生产工艺不合理或者操作不规范,可能会导致装备在使用过程中出现质量问题。例如,在防化面具的制造过程中,如果没有严格控制面具的密封性,可能会导致面具在使用时无法有效隔绝有害气体。

### 2.2.2 材料老化

材料老化是指防化装备中使用的材料随着时间的推移而逐渐失去其原有的性能和功能。防化装备中使用的材料往往需要具备抗化学腐蚀、防火、耐磨损等性能,但随着使用时间的增加,这些材料可能会因为受到环境因素的影响而发生老化。例如,防化服中使用的防化材料可能会因为长时间接触化学品或暴露在高温环境下而导致材料的劣化,使得防化服失去原有的防护能力。此外,防化装备中的橡胶密封件等材料也会因为长时间的使用而发生老化,导致密封性能下降,无法有效隔离有害气体。

### 2.2.3 操作不当

操作不当是指在使用防化装备的过程中,用户没有按照正确的方法和要求来操作装备,导致装备发生故障。例如,在使用防化面具时,如果用户没有正确地佩戴面具或未将面具密封好,就会导致面具无法有效隔离有害气体,从而失去防护作用。此外,如果用户在使用防化装备时没有按照规定的时间和频率进行检查和维护,也可能导致装备的故障。例如,在使用防化服时,如果用户没有及时更换破损的服装或进行清洗和消毒,就会导致服装的防护性能下降,无法达到预期的防护效果。

## 3 防化装备维修方式研究

### 3.1 故障诊断

为了确保防化装备的正常运行,需要进行故障诊断。故障诊断是指通过观察、分析和测试等方法,确定防化装备发生故障的原因和位置。观察法:通过观察防化装备的外观和工作状态,可以初步判断故障的可能原因。比如,如果发现防化装备破损或变形,很可能是由于外力撞击造成的故障;如果发现防化装备工作不稳定或发出异常声音,很可能是由于内部零部件损坏导致的故障。观察法虽然简单,但需要经验丰富的维修人员进行判断。测试法:通过对防化装备进行各种测试,可以进一步确定故障的原因和位置。测试可以包括物理测试

和电子测试两种方式。物理测试包括对防化装备进行物理性能测试，比如强度测试、密封性测试等；电子测试则是通过对电子元件进行测试，比如电压、电流等参数的测量。测试法需要专业的测试设备和技术，可以提高故障诊断的准确性。分析法：通过对防化装备的工作原理和结构进行分析，可以推断出故障的可能原因和位置。比如，如果防化装备的气密性能下降，可以推断出可能是密封件老化或损坏导致的；如果防化装备的电路出现故障，可以推断出可能是电子元件损坏或接触不良导致的。分析法需要对防化装备有深入的了解和掌握相应领域的知识。

### 3.2 更换备件

防化装备的维修过程中，如果发现部件损坏或无法修复，就需要进行备件更换。备件更换是指将防化装备中损坏或不可修复的部件替换为新的部件，以恢复防化装备的正常运行。选择合适的备件：根据防化装备的型号和规格，选择与原部件相匹配的备件。备件的质量和性能必须符合要求，以保证防化装备的正常运行。遵循维修手册：防化装备通常配有维修手册，其中详细介绍了备件更换的步骤和注意事项。在进行备件更换时，必须严格按照维修手册的要求操作，避免出现错误或损坏其他部件。进行测试和调试：在完成备件更换后，需要进行测试和调试，以确保新部件安装正确并能正常工作。测试和调试的方法根据具体情况而定，可以是物理测试、电子测试或功能测试等。记录备件更换情况：在完成备件更换后，应及时记录备件更换的情况，包括更换的部件型号、规格、更换日期等信息。这样可以方便日后的维护和管理，也有助于排查故障和分析问题。

### 3.3 维修操作

维修操作是指根据故障诊断的结果和维修手册的指导，对防化装备进行实际的维修工作。维修操作需要维修人员具备一定的专业知识和技能，并且需要注意以下几个方面：维修操作前，需要准备好所需的工具和设备。这些工具和设备可以根据维修手册的要求进行选择，如扳手、螺丝刀、焊接设备等。确保工具 and 设备的完好并符合安全要求；在进行维修操作前，必须遵守相关的安全规定和操作规程。比如，戴上适当的防护装备，确保操作环境通风良好，避免火源等；根据维修手册的要求，按照正确的顺序进行拆卸和安装工作。在拆卸过程中，要小心谨慎，避免对其他部件造成损坏。在安装过程中，要注意正确的配件位置和连接方式，确保安装牢固。在完成维修操作后，应及时记录维修的情况。包括故障的

原因、维修的方法、更换的备件、测试的结果等。这些记录有助于日后的维护和管理，也可以提供参考和经验。

### 3.4 智能化维修系统的应用

智能化维修系统是一种使用人工智能和大数据技术的维修管理系统，可以提高防化装备维修的效率和准确性。智能化维修系统可以通过对防化装备的故障诊断和维修过程进行自动化分析和优化，提供更快速、准确的故障诊断和维修方案。智能化维修系统还可以通过对大量维修历史数据的分析，提供预测性维护建议，避免故障的发生，减少维修成本。

智能化维修系统的应用可以通过以下几个方面体现：

(1) 故障诊断：智能化维修系统可以通过对防化装备的传感器数据进行分析，发现不同故障模式的特征，并通过机器学习算法识别故障的原因和位置。这样可以帮助维修人员快速定位故障，并采取相应的维修措施。(2) 维修方案生成：智能化维修系统可以根据故障诊断的结果和维修手册的知识，自动生成维修方案。维修方案包括具体的维修步骤、所需的工具和备件，以及预估的维修时间和成本等信息。这样可以减少维修人员的工作量，提高维修的效率和准确性。(3) 维修过程优化：智能化维修系统可以通过对维修过程的实时监测和数据分析，提供实时的指导和反馈。例如，在拆卸和安装过程中，系统可以提醒维修人员注意事项和顺序，避免操作错误。在测试和调试过程中，系统可以提供实时的测试结果和建议，帮助维修人员快速判断是否修复成功。

### 结论

总之，通过对防化装备故障的分析，了解其故障发生的原因，结合具体情况采取针对性措施进行维修。针对一些高技术、复杂程度高的防化装备，要加强对其故障分析，提出科学合理的维修方式，从而提升防化装备维修效率和质量。

### 参考文献

- [1]唐修润.某型防化装备故障分析与维修决策[D].国防科学技术大学, 2011.
- [2]张卓,高鹰,李宝鹏,张杰.装备的定期维修策略研究[J].2009(04)
- [3]陈叶菁.装备维修保障设计方案评估方法研究[D].国防科学技术大学, 2006
- [4]易运辉.装备维修策略及其决策技术研究[D].国防科学技术大学, 2005