

电气电缆敷设存在的问题及施工工艺研究

王 菲

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西 西安 710089

摘 要: 本文研究了飞机修理中电缆敷设存在的问题及施工工艺, 包括敷设的要求、施工工艺研究、现状及存在的问题, 以及改进措施。同时, 对飞机修理中电缆敷设的施工工艺进行了研究和探讨, 包括电缆安装前的准备、安装过程中的注意事项和安装后的检查与调试等方面。最后, 总结了本文的研究成果和结论, 为飞机修理中电缆敷设的优化和改进提供了参考和指导。

关键词: 飞机修理; 电缆敷设; 施工工艺研究; 问题; 改进措施

引言: 电缆是飞机供电系统中的重要组成部分, 其敷设质量直接影响到飞机供电系统的安全可靠运行。然而, 在实际敷设过程中, 仍旧存在一些问题, 如电缆敷设不规范、损伤和混淆等, 这些问题都会对飞机供电系统的安全可靠运行产生不利影响。因此, 本文对飞机修理中电缆敷设存在的问题及施工工艺进行了研究, 旨在提高电缆的敷设质量, 保障飞机供电系统的安全可靠运行。

1 飞机修理中电缆敷设的要求

飞机修理中电缆敷设是飞机供电系统中非常重要的一环, 其要求严格, 需要保证供电系统的稳定性和安全性。在飞机在修理中电缆的修理也需要遵循一系列的要求和规范。由于飞机工作环境复杂, 需要充分考虑各种因素, 如电气负载、环境温度、线束成捆、防护管和其它缠包物的热影响等, 长时间使用过的导线和电缆必须在满足这些要求的情况下, 保证在额定工作温度内不会出现过热、电压下降、电流过大等情况。此外, 导线和电缆的机械强度、耐磨性、柔韧性等在长时间的使用下是否仍旧具有完好功能, 也是电缆修理中的重要关注点, 以确保其在飞机继续使用运行过程中不会出现断裂、磨损、变形等问题。其次, 飞机修理中电缆的敷设方式也是有严格要求的。一般来说, 电缆需要在飞机结构上固定牢固, 避免出现松动或移动。同时, 电缆的弯曲半径也有明确规定, 需要大于规定值, 以避免电缆在弯曲过程中受到过大的应力。在敷设过程中, 还需要注意避免电缆受到机械损伤、油液侵蚀、紫外线照射等因素的影响。另外, 飞机修理中电缆的连接也是非常重要的。电缆与连接器之间的压接方式和压接质量需要符合相关标准, 以确保连接的稳定性和可靠性^[1]。同时, 连接器头的选择也需要根据具体要求进行选择, 避免出现接触不良、松动等问题。在连接过程中, 还需要注意避免连接器受到污染、损坏等情况。最后, 飞机修理后电

缆的测试和维护也是非常重要的。在敷设完成后, 需要对电缆进行导通、绝缘等测试, 确保其电气性能符合要求。同时, 在日常维护中, 也需要定期检查电缆的连接、绝缘等情况, 及时发现并解决问题。

2 飞机修理中电缆敷设施工工艺研究

2.1 电缆的敷设方式

(1) 飞机上线束敷设的方法: 在飞机上线束敷设的过程中, 有一些基本的方法和规范需要遵循, 以确保飞机的电气系统能够正常、安全地运行。以下是几个关键的步骤和注意事项: 线束之间必须彼此平行走向, 以避免扭绞、缠绕、交叉等情况。这样可以确保线束的顺畅, 避免因摩擦或弯曲半径过小而产生的电气故障或机械损伤。在线束的敷设过程中, 每隔150-200mm, 应该使用卡带或绑扎线进行固定扎紧。这样可以使线束整齐, 避免松弛和移动, 同时也可以减小线束之间的接触和摩擦。布线时, 应尽量避免在可移动的装置上直接支撑线束。如果需要固定在活动部件上, 必须考虑预留线束余量, 以适应部件的移动和变形。否则, 线束可能会受到过度拉伸或弯曲的影响, 导致电气故障或机械损伤。在敷设线束时, 还需要考虑其他因素的影响, 如液体流动、结构变化、振动等。例如, 在飞机起落架舱门、尾椎口盖等部位, 需要特别注意液体流动和结构变化的影响, 以避免线束受到液体腐蚀或结构变形的影响。在敷设过程中, 还应注意保护线束, 避免受到机械损伤、高温、腐蚀等影响。例如, 在飞机发动机附近, 需要特别注意高温和振动的影响, 以避免线束受到损伤。

(2) 线束固定的要求: 首先, 关于线束固定的要求, 圆形卡箍的尺寸最大规格应限制在50mm以内。这是因为卡箍过大可能会对线束产生过大的应力, 导致线束损伤或脱落。同时, 为保证单根线束在卡箍内不得松动, 允许在组合线束的相应部位包保护物, 这样可以增

加线束的稳定性并减少松动产生的可能性。另外，端头有接头等处不允许用卡箍固定，这是为了保护接头不受卡箍的应力影响，从而保证接头的稳定性和可靠性。然后，关于线束绑扎的方法，绑扎需保证绑带或绑线与线束贴合紧密，防止串动。这是因为如果绑带或绑线与线束不能紧密贴合，就会产生串动，导致线束的稳定性下降，甚至可能产生脱落。因此，在绑扎时需要特别注意绑带或绑线的贴合紧密性。除了以上提到的要求和办法，还需要注意以下几点：在进行线束固定和绑扎时，要使用合适的工具和材料，例如合适的卡箍、绑带或绑线等。在固定和绑扎线束时，要避免过度弯曲或过度拉伸线束，以免对线束造成损伤。在安装线束时，要确保其不受其他物体的挤压或切割，以免造成线束的损坏。在进行线束固定和绑扎时，要保持清洁和整洁，避免灰尘、污垢等对线束造成不良影响。

2.2 敷设后的检查

在飞机修理中电缆敷设施工完成后，要进行全面的检查工作，确保电缆的安全、稳定运行。首先，要对电缆的外观进行检查，确保其无破损、扭曲等现象。其次，要对电缆的连接部分进行检查，确保其连接牢固、接触良好。此外，还要对电缆的绝缘部分进行检查，确保其绝缘性能符合要求。在检查过程中发现问题时，要及时进行维修和处理，确保供电系统的安全、稳定运行。

3 飞机修理中电缆敷设现状及存在的问题

3.1 设计不合理

在一些飞机修理中电缆敷设的设计中，存在设计不合理的问题。例如，电缆的规格选择不当，导致电流承载能力不足或电压降过大；电缆的敷设路径不合理，导致信号干扰或机械损伤等问题。

3.2 安装不规范

在飞机修理中电缆敷设的安装过程中，存在安装不规范的问题。例如，电缆的连接不牢固，导致接触不良或过热；电缆的标识不清晰，导致维修困难或误操作等问题。

3.3 维护不到位

在飞机修理中电缆敷设的使用过程中，存在维护不到位的问题。例如，电缆的老化或损坏未及时发现，导致电气故障或安全事故；电缆的维护保养不及时，导致性能下降或使用寿命缩短等问题。

4 电缆敷设改进措施

4.1 加强设计审查

加强设计审查是确保飞机修理中电缆敷设合理、规范的关键措施之一。设计审查的目的是对电缆的规格选

择、敷设路径、连接方式等方面进行全面、细致的评估，以确保供电系统的可靠性和安全性。在电缆的规格选择方面，设计审查应确保所选电缆的载流量、电压等级、耐温等参数能够满足系统的要求，同时还要考虑电缆的重量、成本等因素。此外，设计审查还应审查电缆的材料、制造工艺等，以确保电缆的质量和可靠性。在电缆的敷设路径方面，设计审查应确保电缆的敷设方式、路径、转弯半径等参数符合相关标准和规范，以避免电缆在敷设过程中受到机械损伤或信号干扰。同时，设计审查还应审查电缆的标识、标注等，以确保电缆的安装和维护的方便性^[2]。在电缆的连接方式方面，设计审查应确保电缆的连接方式可靠、规范，以避免接触不良或过热等问题。此外，设计审查还应审查电缆的接地、屏蔽等措施，以消除电磁干扰和保障供电系统的稳定性。

4.2 规范安装流程

(1) 电缆标识。电缆标识是安装流程的第一步，也是非常重要的一步。在敷设前，需要对电缆进行标识，包括电缆的起点、终点、规格、型号等信息。标识可以使用电缆标签或标记等方式，确保标识清晰、准确、牢固，以便于后续的维护和检修。(2) 电缆连接。电缆连接是安装流程的核心环节，需要确保连接质量。在连接前，需要检查电缆的规格、型号是否匹配，以及连接器质量是否合格。连接时，确保连接牢固、密封良好、接触良好等，连接后，需要进行导通测试和绝缘测试，以确保连接质量。(3) 电缆固定。电缆固定是安装流程的另一个重要环节，需要确保固定稳定、整齐排列。在固定前，需要根据电缆的规格、数量等因素选择合适的固定方式，如角片、支架、导管等。固定时，需要按照固定方式的要求进行操作，确保固定稳定、整齐排列，以避免电缆的损坏和机械损伤等问题。(4) 安装标准。在规范安装流程时，需要遵循相关的安装标准和规范。这些标准和规范包括行业标准、企业标准和相关技术规范等。安装时应按照标准和规范的要求进行操作，确保安装质量和供电系统的正常运行。(5) 安装记录。在安装过程中，需要进行安装记录，包括电缆的标识、连接、固定等方面的情况。安装记录可以帮助后续的维护和检修，确保供电系统的可靠性和安全性。

4.3 高温区域电缆敷设改进措施

为了确保高温区最佳的电缆敷设，需要采取一系列措施。首次，采用科学的电缆敷设方法。例如，可以采用分层敷设法，将不同类型的电缆分层敷设，以避免相互干扰和机械损伤。同时，可以使用专业的电缆敷设工具，例如电缆导向器、电缆固定器等，以确保电缆在敷

设过程中不受损伤。其次,进行严格的检查和测试。在电缆敷设完成后,需要进行全面的检查和测试,以确保电缆的连接正确、电气性能良好、没有机械损伤等。最后,进行持续的维护和监测。高温区的电缆需要定期进行检查和维护,以确保其正常工作。同时,需要使用传感器等设备对电缆的工作状态进行实时监测,及时发现并处理任何问题。

4.4 大功率供电电源线敷设改进措施

大功率供电电源线是至关重要的组成部分,为了提高电源线的敷设质量。首先,在敷设电源线时,需要注意施工工艺的规范。例如,在敷设过程中,应该尽量避免电源线与其他系统管路、活动部件等交叉,以免产生安全隐患。同时,在敷设过程中,需要对电源线的弯曲半径、固定点间距等参数进行严格控制,以确保电源线的敷设质量。其次,对于一些特殊环境下的电源线敷设,需要进行特别处理。例如,在敷设过程中,需要采取防雷措施,如在关键部位安装避雷器等,以避免雷电对电源线的损害。同时,对于敷设在机翼和垂平尾内的电源线,需要进行防水、防火等处理,以确保电源线的安全运行。最后,为了提高电源线的敷设质量,需要进行严格的施工管理和监督^[3]。例如,在修理过程中,需要对电源线的敷设质量进行实时保护、监测和记录,并及时处理发现的问题。同时,在修理完成后,也需要进行验收和检测,以确保电源线的运行安全和可靠性。

4.5 起落架电缆敷设改进措施

起落架电缆敷设的改进措施是一项复杂而又重要的任务。首先,要采用先进的电缆设计和安装技术。例如,使用高强度、耐磨损的电缆,以及在安装过程中采用自动化设备,以减少人为错误。此外,应当采用适当的电缆保护措施,如使用导管和线槽,以防止电缆在飞机起降过程中受到损坏。其次,还应当采用智能化的电缆管理系统^[4]。这些系统可以跟踪电缆的使用情况和状态,以便及时发现并解决问题。此外,这些系统还可以帮助维护人员了解电缆的使用情况,以便更好地规划维护工作。最后,应当提供足够的培训和支持,以确保维护人员能够正确地安装、维护和修理电缆系统。这包括

提供相关的技术指导 and 培训资料,以及定期进行技能评估和测试。

4.6 加强维护保养

加强飞机修理中电缆敷设的维护保养是确保供电系统的可靠性和安全性的重要措施。首先,应当制定详细的维护计划,包括定期检查电缆的连接是否紧固、绝缘层是否受损等。在检查过程中,如果发现任何问题,应当立即采取措施进行修复或更换。此外,还应当定期清洁电缆,以防止灰尘和污染物对电缆造成损害。其次,应当提供充足的维护工具和备件。维护工具包括各种测试仪器、工具和材料等,用于检测、修理和更换电缆。备件则是在电缆出现故障时能够及时更换,以确保供电系统的正常运行。此外,还应当建立完善的维护记录系统,记录电缆的使用情况、维护历史和故障处理记录等,以便及时发现并解决问题。最后,应当提供足够的培训和支持,以确保维护人员具备足够的专业知识和技能,能够正确地安装、维护和修理电缆系统。这包括提供相关的技术指导 and 培训资料,以及定期进行技能评估和测试。

结语

本文通过对飞机修理中电缆敷设存在的问题及施工工艺的研究,提出了相应的改进措施。在敷设飞机电缆时,需要遵守相应的要求,并加强设计审查、规范安装流程、加强维护保养等措施,以提高电缆的敷设质量。同时,还需要加强对电缆的监测和维护,及时发现和处理问题,确保飞机供电系统的安全可靠运行。

参考文献

- [1]王小刚.电气工程中电缆的敷设问题及应对措施[J].电子技术与软件工程,2020(1):235.
- [2]张海涛.电气安装中电缆管敷设问题及解决方案[J].电子技术与软件工程,2020(1):240.
- [3]陈峰.电气安装中电缆管敷设问题及解决方案[J].电子技术与软件工程,2020(1):255.
- [4]王志强.电气安装中电缆敷设常见问题及解决方案[J].电子技术与软件工程,2020(1):250.