

汽车线束智能制造关键技术研究及应用

宋永超

陕西重型汽车有限公司 陕西 西安 710200

摘要: 随着汽车技术的不断发展,对汽车线束的性能和品质要求也越来越高。本文简要介绍了汽车线束,并对汽车线束智能制造关键技术的应用进行了探究,以提高汽车线束制造的效率和质量,降低生产成本,为汽车工业的可持续发展提供有力支持。

关键词: 汽车线束;智能制造;技术

引言

随着汽车技术的不断发展,汽车线束作为汽车电路的网络主体,其制造技术和质量水平对汽车的性能和安全性有着至关重要的影响。传统的汽车线束制造方式存在着生产效率低下、质量不稳定等问题,难以满足现代汽车工业的发展需求。因此,研究汽车线束智能制造关键技术及其应用具有重要的现实意义和理论价值。

1 汽车线束概述

汽车线束主要由导线、端子、接插件、保护套等组成。其中,导线是用来传输电流的主要载体,一般由铜或铝制成。端子是用来连接导线和电器设备的,以便实现电力的传输。接插件是用来连接不同线束或增加线束长度的。保护套则是用来保护导线,防止其被磨损或腐蚀。汽车线束是汽车电路系统的核心组成部分,它不仅负责传递电力,还承担着通信和信号传输的任务。第一,汽车线束是连接汽车各个电器和电子设备的电力传输通道。它通过将电池的电能传输到汽车的各个部位,为汽车的各个电器和电子设备提供动力。例如,发动机需要电力来运转,灯光需要电力来发光,空调需要电力来制冷等等。因此,汽车线束是保证这些设备正常运行的关键。第二,汽车电路系统是一个复杂的网络,各个电器和电子设备之间需要进行信号的传输和通信。汽车线束通过连接这些设备,实现了它们之间的电路连接和通信。例如,当驾驶员踩下油门踏板时,油门信号会通过线束传递到发动机控制器,发动机控制器根据该信号调整发动机的运转状态。同时,线束还传递着各种传感器信号,如车速传感器、水温传感器、气囊传感器等,这些信号被送到汽车各个系统进行控制和调节。第三,汽车线束不仅是电力和信号的传输通道,还是汽车故障诊断和防盗系统的重要支持。当汽车出现故障时,维修人员可以通过解码器等工具,通过线束传递的信号对故障进行定位和排查。同时,汽车线束还支持防盗系统的

通信,如通过遥控器控制车门的开关等。

2 汽车线束智能制造关键技术

2.1 线束插接件选型

在汽车线束制造过程中,插接件的选择至关重要。合适的插接件可以确保线束的可靠性和安全性,同时提高生产效率。(1)插接件的电气性能是选型的关键因素。在选择插接件时,必须考虑其绝缘电阻、耐压性能和接触电阻等电气性能指标。这些指标应符合相关标准和实际需求,以确保插接件在特定的环境下能够保持稳定的电气性能。例如,在高温环境下,插接件的绝缘电阻可能会降低,因此需要选择具有更高耐高温性能的插接件。(2)插接件的机械强度是保证连接可靠性的重要因素。在选择插接件时,需要考虑其抗拉强度、插拔力、耐振动性能等机械性能指标。这些指标应符合相关标准和实际需求,以确保插接件在安装和使用过程中能够保持稳定的连接状态。例如,在频繁插拔的情况下,需要选择具有更高抗拉强度和更低插拔力的插接件,以减少连接失效的风险。(3)汽车工作环境较为复杂,插接件应能够在高温、低温、潮湿、腐蚀等环境下正常工作。因此,在选择插接件时,需要考虑其环境适应性,如防水、防尘、耐高温等性能指标。这些指标应符合相关标准和实际需求,以确保插接件在各种环境下能够保持稳定的工作状态。例如,在潮湿环境下,需要选择具有更好防水性能的插接件,以防止水分进入插接件内部而导致的电气故障。(4)在满足以上性能要求的前提下,应选择成本较低且易于生产的插接件。这有助于降低生产成本和提高生产效率。同时,需要考虑插接件的维护和更换成本,选择具有较低维护成本和较高耐用性的插接件。例如,在选择端子时,可以考虑使用镀金端子以提高耐腐蚀性,但需要考虑镀金成本和端子制造工艺的复杂性。

2.2 提升线束防护等级

汽车线束作为汽车电路系统的核心组成部分,其防护等级的提升对于提高汽车的安全性和可靠性具有重要意义。首先,汽车线束的材料选择对于其防护等级至关重要,而采用高可靠性的材料可以保证线束在恶劣的汽车运行环境中不会出现老化、断裂等问题,从而提高线束的耐用性和安全性。例如,可以采用耐高温、耐腐蚀、阻燃性好的材料来制造汽车线束。其次,汽车线束在电路中传输电能和信号的同时,也面临着来自汽车内部和外部的机械压力和热量。为了保护线束不受损伤,可以在其外部增加保护套管^[1]。这种保护套管可以有效地防止线束受到机械损伤和高温灼伤,从而提高线束的防护等级。同时,汽车线束在制造过程中,可以选用具有防水功能的插接件,以防止水分进入线束内部。这种防水插接件的结构和材料可以有效阻止水分渗透到线束内部,从而避免线路短路或腐蚀等问题,提高线束的防护等级。最后,汽车线束中的电线应该增加绝缘层保护,以防止电流对其他部件造成干扰或危害。在线束制造过程中,可以在电线的外层增加绝缘层,如聚氯乙烯绝缘层或橡胶绝缘层等,以实现电线的绝缘保护,提高线束的防护等级。

2.3 组装线束

汽车线束组装是汽车制造过程中的重要环节,涉及到多个零部件的连接和组装。随着汽车技术的不断发展,传统的手工组装方式已经无法满足高效、高质量的生产需求。因此,智能制造技术在汽车线束组装过程中得到了广泛应用。第一,汽车线束组装采用了自动化组装线。自动化组装线采用机器人和自动化设备完成线束的组装和连接工作,大大提高了生产效率和质量。自动化组装线的每个工位都配备了相应的设备和工具,根据工艺流程进行自动化操作。同时,自动化组装线还配备了检测设备,对组装过程中的质量进行实时监控和检测,确保线束的质量符合要求。第二,汽车线束组装采用了模块化组装方式。模块化组装是将汽车线束划分为不同的模块,每个模块都由特定的零部件组成。通过模块化组装方式,可以将复杂的线束组装过程分解为多个简单的子过程,便于生产管理和质量控制。并且,模块化组装还可以实现零部件的批量生产和模块的快速组装,缩短生产周期,提高生产效率。第三,汽车线束智能制造采用了数字化工艺管理。数字化工艺管理是通过数字化技术对汽车线束组装过程进行全面管理和监控。通过数字化工艺管理,可以实现对生产数据的实时采集、分析和处理,以及对生产过程的实时监控和优化。此外,数字化工艺管理还可以实现对产品质量的追溯和预测,为

产品质量控制提供有力支持。

2.4 端子压接与端子焊接

一方面,端子压接是将导线与端子进行连接的过程,其质量直接影响到线束的电气性能和机械强度。在进行端子压接时,首先要选择合适的压接工具和端子材料,并根据导线规格和端子类型选择合适的压接参数。其次,在压接过程中,要确保导线和端子干净整洁,没有油污或氧化层等杂质,以避免影响压接质量。最后,要对压接后的线束进行质量检测,如外观检查、拉力测试和电阻值检测等,以确保压接质量符合要求。另一方面,端子焊接是汽车线束制造中的另一种重要工艺^[2]。端子焊接是通过高温熔化金属材料,然后冷却凝固来实现连接的过程。在进行端子焊接时,首先要选择合适的焊接设备和焊接材料,如焊锡丝、助焊剂等。其次,要确保焊接前的准备工作充分,如清洁焊接部位、预热等。在焊接过程中,要控制好焊接时间和焊接温度,以避免出现过烧或未完全熔化的现象。此外,还要对焊接后的线束进行质量检测,如外观检查、拉力测试和电阻值检测等,以确保焊接质量符合要求。最后,对于汽车线束智能制造来说,采用自动化设备和技术可以有效提高生产效率和产品质量。例如,可以采用自动化压接机和自动化焊接机等设备,通过机器视觉、传感器等技术实现自动化操作。

2.5 组装插接器

在这个阶段,需要先检查插接器的零件是否齐全、干净,并且没有损坏或老化现象。同时,还需要核对插接器的型号、规格是否与设计图纸相符。这一步骤的目的是确保使用的插接器与线束设计要求一致,并且可以正常工作。然后,在剥线步骤中,操作员需要根据插接器的设计要求,将导线的绝缘层剥离一定的长度。这个长度通常会根据插接器的规格和设计要求来确定,以确保导线能够正确地与插接器连接。在剥离过程中,需要使用专业的剥线工具,并严格遵守操作规程,避免对导线造成损伤或损坏。而在插入线芯步骤中,操作员需要将剥离后的金属线芯插入插接器的金属孔中。这个过程中,操作员需要注意插接器的接线方式,确保线芯插入的正确性。如果线芯插入的方向或位置不正确,可能会导致插接器无法正常工作或引发安全问题。因此,操作员需要经过专业的培训和学习,熟悉不同类型插接器的结构和接线方式,以确保正确的连接。最后,在锁紧步骤中,操作员需要将插接器的锁紧部分锁紧,以确保插接器的连接牢固。这个过程中,操作员需要注意插接器的锁紧方式和锁紧力度,避免出现过紧或过松的情况。

如果锁紧的力度不正确,可能会导致插接器的连接不牢固或松动,从而影响整个线束的安全性和可靠性。

2.6 热缩热缩管

在汽车线束制造过程中,热缩热缩管是一种重要的材料,用于保护电线和连接器的绝缘层。热缩管具有优良的电气绝缘性能、耐高温性能和防潮性能,被广泛应用于汽车线束的制造和保护。(1)热缩管的材料选择是保证其性能的关键因素。常用的热缩管材料包括聚烯烃、聚氯乙烯、聚酰亚胺等。其中,聚烯烃热缩管具有优良的电气绝缘性能和耐高温性能,且价格适中,被广泛应用于汽车线束制造。而聚氯乙烯热缩管则具有较好的耐酸碱性和防潮性能,适用于对防水要求较高的线束部位^[3]。此外,在选择热缩管时,还需要根据线束的规格和要求选择合适的热缩管规格。一般来说,热缩管的直径应略大于电线或连接器的直径,以确保紧密收缩和良好的绝缘保护。(2)热缩管的制造工艺主要包括挤出、扩张、加热收缩等步骤。首先,将高分子材料挤出成管状,然后进行扩张形成具有弹性的热缩管。在加热时,热缩管会收缩并紧紧包裹在电线或连接器上,形成保护层。同时,热缩管的阻燃性能和耐高温性能也得到了提高。(3)在热缩管的生产和应用过程中,需要进行严格的质量检测和验证。质量检测主要包括外观检测、尺寸检测、性能检测等。外观检测主要检查热缩管的表面是否光滑、无毛刺等缺陷;尺寸检测主要检查热缩管的直径、厚度等参数是否符合要求;性能检测则主要包括耐高温性能、电气绝缘性能、阻燃性能等测试。只有经过严格的质量检测和验证合格的热缩管才能被应用于汽车线束的制造和保护。

2.7 报检

报检环节是指在汽车线束制造过程中,对每一道工序或产品进行质量检查和记录的环节。过报检环节,可以确保产品达到相应的质量标准,并及时发现和解决潜在的质量问题。第一,自检是每个工序完成后,操作员对半成品或成品进行的质量检查。在这个过程中,操作员需要仔细检查产品是否符合工艺要求和质量标准^[4]。自检是保证产品质量的第一道防线,通过及时发现和纠正生产过程中的问题,可以有效地减少产品出现质量问题

的风险。为了确保自检的有效性,操作员需要接受过相关的培训,了解并掌握工艺要求和质量标准。第二,互检是在自检完成后,同工序的操作员之间进行的质量检查。这个环节的目的在于检查自检的准确性和可靠性,确保产品质量的一致性和稳定性。通过互检,可以发现自检可能忽略的问题,并及时解决,从而避免产品出现质量问题。互检需要操作员之间密切配合,并保持沟通,以便及时发现问题并解决。第三,专检是由专门的质检员或检验室进行的质量检查。这个环节对产品的外观、尺寸、性能等进行全面的检测和评估。专检是保证产品质量和安全性的关键环节,需要对产品进行严格的质量控制。质检员或检验室需要具备专业的知识和技能,能够准确地检测产品的各项指标是否符合要求。同时,专检还需要对不合格的产品进行追溯和处理,以确保产品的质量和安全性。第四,报检是在专检完成后,操作员将检测结果和产品信息报送给相关的检验部门或管理人员的环节。报检的目的是让检验部门或管理人员及时了解生产过程中的质量问题,从而采取相应的措施进行改进和调整。

结语

总之,通过本文对汽车线束智能制造关键技术的研究和应用分析,可以得出以下结论:智能制造技术是汽车线束制造的重要支撑,可以提高生产效率和质量,降低生产成本,同时也为汽车工业的可持续发展提供了有力支持。未来随着技术的不断发展,智能制造技术在汽车线束制造中的应用将更加广泛和深入,为汽车工业的发展带来更多的机遇和挑战。

参考文献

- [1]张鹤.基于汽车线束制造过程中的防错建立和应用[J].时代汽车,2022,(02):158-159.
- [2]吴怀伟.汽车线束接插件进水故障分析与改进[J].汽车实用技术,2021,46(16):79-81.
- [3]王亮.汽车线束自动化流水线开发目标的逻辑思考[J].汽车实用技术,2021,46(11):178-180.
- [4]高永丽.浅析汽车线束工艺在线束加工中的应用[J].汽车实用技术,2020,45(17):135-137.