

## 连接线的筛选与连接线质量控制

帅仲武

深圳市杰创连科技有限公司 广东深圳

**【摘要】**汽车是人们生活中重要的旅行工具，线束作为汽车的重要组成部分，发挥着重要的作用。汽车线束主要用于汽车、仪表、电池和电路的内部连接，它的特点是耐寒和耐高温。汽车线束有多种颜色，便于区分维修中的汽车电路。汽车线束的制造技术水平直接影响到汽车线束的质量，因此加大连接线的筛选和制造的质量管理非常重要。因此，汽车线束的设计不仅应满足车辆的性能要求（如耐温、耐电压等），同时也满足每根线束的性能要求（如电信号的可靠传输等）。由于构成车辆安全的线束材料和零件种类繁多，制造过程复杂且繁琐，因此质量管理的关键是根据潜在故障模式和根本原因分析控制制造过程。

**【关键词】**连接线；质量控制；筛选；现状分析

### Filter of cables and quality control of cables

Zhongwu Shuai

Shenzhen Jieclian Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong

**【Abstract】**Automobile is an important travel tool in people's life, wire harness as an important part of the car, plays an important role. Automobile wiring harness is mainly used for the internal connection of cars, instruments, batteries and circuits, which is characterized by cold resistance and high temperature resistance. The car wiring harness comes in multiple colors to distinguish the car circuits in maintenance. The manufacturing technology level of automobile wire harness directly affects the quality of automobile wire harness, so it is very important to increase the screening of connecting wire and the quality management of manufacturing. Therefore, the design of the automobile wiring harness should not only meet the performance requirements of the vehicle (such as temperature resistance, voltage resistance, etc.), but also meet the performance requirements of each wiring harness (such as reliable transmission of electrical signals). Due to the wide variety of wire harness materials and components constituting the vehicle safety, the manufacturing process is complicated and cumbersome, so the key to quality management is to control the manufacturing process according to the underlying failure mode and root cause analysis.

**【Keywords】** Connection line; Quality control; Screening; Status quo analysis

### 引言

随着我国汽车行业的快速发展，接线技术越来越规范化、科学化，所用设备也越来越先进。由于对安装技术的要求很高，连接线的正确连接是安装过程中的重要环节。连接技术和方法直接影响到汽车的安全性和可靠性，阐述了连接线连接方法和质量控制，介绍了连接线正确的连接方法。

#### 1 连接线筛选的现状

#### 1.1 材料检验

汽车结构中各种工业材料的检查从基本线束的检查开始，导线原材料通过软性全面检查完成，如下图 1 是汽车电线束布线示意图<sup>[1]</sup>。绝缘层表面无缝隙，无光泽，中等厚度，制造缺陷必须小于 5mm。线芯的数量和颜色必须符合线束制造标准，线束没有被腐蚀或发黑。根据 jasod611/1994 进行强度试验，第二是检测连接器和橡胶件。线束插头表面金属涂层

光滑无缺口，支撑端材料固定无松动，橡胶件耐热性 100°C70 小时。硬度变化必须限制在 15°以内，最终满足继电器和热缩管的试验标准。继电器必须牢固连接到插头，拧紧时不得松开，继电器的取样振动试验应在安静的环境中进行。通过目视检查，散热管无杂质和气泡，整体结构不均匀，通风试验无泄漏，阻燃试验确认火灾发生后 20 秒内自动灭火<sup>[2]</sup>。

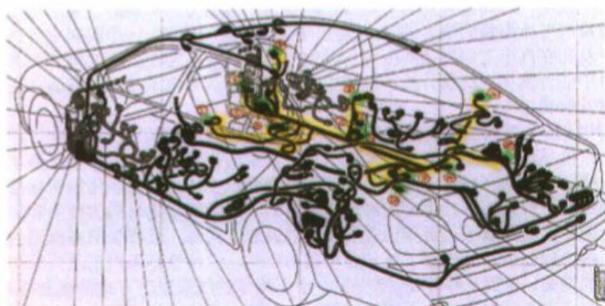


图 1 汽车电线束布线示意图

### 1.2 下线、端子检验

线下检查是制造汽车安全带的第一道工序，严格的线下检验是保证生产质量的基础。线下检验的第一步是用专业游标卡尺测量线束的切割长度，并根据另一根钢丝的分类区分半头到全头的切割长度。线束具有特殊保护，以防止铁芯因储存不当而松动和损坏绝缘子的外缘。本实用新型线体切口平滑、无损伤、不磨损。且多芯焊丝的主体直径应当和缺口直径一致，铜丝也不能产生氧化现象，下图 2 就是线束实物图。在封装和输送工艺中，50 根线体和包装的横截面积都应当低于四 mm。轧花接头是汽车安全带生产流程中的重要环节，主要工艺原理为将接头与汽车内部的电气系统相连，以确保整车电力系统的灵活运行，同时提高汽车电气设备的可靠性与耦合度，将端子直接与 PCB 相连，并通过机械操作技术处于固定阶段，以减小接线阻力，避免车内导线芯氧化，增强整车内部电气系统的可靠性。从而保证汽车电气系统工作平稳，并保护系统的坚固。端子大多为单接线端子，但也有串联的端子。按压两条以上的导线称为接线，为了保证压丝质量，需要测量张力和压丝高度，以确定压丝效果。拉力测量原理：拉力试验机用作测量装置，在钢丝束的生产过程中，因为各种尺寸钢丝的生产尺寸不同，进行设备试验的拉伸变形标准也有所不同。检验前，必须先将连接端子的一部分焊接到装置上，

并将相对一端连接在端子上。在拉伸实验时，装置与装置之间的最大性能参数约为一百二十五 mm/min，若制动夹钳已压在了绝缘层上面，则需更换制动夹钳<sup>[3]</sup>。



图 2 线束实物图

### 1.3 预装工序检测

在预装配流程中，根据国际质量标准，把经过拉伸试验和终端测试的线束连接在保护装置上。测试时，还需要根据技术要求对前道工序中所要求的线缆种类和保护装置类型进行划分，同时检验保护装置和保护接头的品质。一旦预装配的设备不满足工艺要求全部或部分都不符合标准，就需要马上终止预装配，或以压接夹等为借口进行检查电子光学偏差。水平的宽区域，可以保证终端的安全性。但一旦在安装过程中出现了问题，则驱动程序可能在安装过程中溢出系统，从而造成与驱动程序之间的衔接错误。也因此，需要在预接入阶段反复确认终端的接入状态<sup>[4]</sup>。根据手工制作指标确定导电连接器的通孔，最后返回。如果返回后未重新启动终端，则表明对终端的访问是正确的。进入端子后，目视检查外观的平整度，以确保没有污垢，并且绝缘接头倾斜。装配过程是汽车制造过程后半部分的最终过程，这是在脱机检查和压接端子步骤后使用的。根据生产工艺，将其连接到安装板并缠绕。装配过程中的接线错误导致电气系统混乱，严重影响安全生产。如果无法在检测线中修复缺失的安装，则很难在跟踪线审核中确定系统错误，返回工厂可能会影响公司的利益。此外，在装配过程中，由于线束缠绕不紧，压力管路未调整，有时集成线束的电气指令会混淆。部分管道压力过高，电流超过设计指标，导致断路、燃烧等现象。因此，必须经常检查分支树的核心条件，应根据颜色和材料轻轻检

查线束，按照制造说明切割和重新组装，组装后在专用线框上工作。根据车辆的特点，对钢丝骨架的结构进行了设计。

## 2 连接线质量控制

### 2.1 线束导通检测及终检要点

线束有两种连续性：手动连续检测始于汽车电气化的早期阶段。由于技术限制和产品稳定性，无法在电子测试台上检查连续性。在现代汽车生产过程中，由于部分产品未加工完成，压力机结构不好，带电检测效果不好。因此，连续手动检测有市场。用于手动检测的工具包括蜂鸣器、探测器、指示灯等。在两名操作员的帮助下，通过测量电击来执行检测驱动。由于人工检测效率低，人为因素不稳定，在相关技术人员的指导下，人工检测往往容易丢失。手动检测已逐渐被许多限制所取代，单个可检测元件已被检测驱动装置所取代。线束导通性测试仪是测试电流连接的主要设备，按照预定顺序在电路中执行附加值检测。它具有通用性强、数据准确、结构简单、操作方便等特点。这些线可以根据连续关系表进行连接。生产线完工后，设备会给出提示<sup>[5]</sup>。Ng 和连续检测报警表明生产线存在接触不良或压接问题。连续测试后，线束的质量控制进入功率放大器，确认在线切割头外的芯线是否紧凑整齐，包括连接器是否被切割或损坏，压片是否断裂，绝缘层是否被切割。此外，各线束组的集成组件不会溢出或弯曲，符合设计标准<sup>[6]</sup>。

### 2.2 线束质量管控的关键

线束产品具有手工加工、产品开发周期长、电路复杂等特点，并分为几个部分。线束产品从设计到制造有很多变化，人为因素占很大比例。因此，必须始终如一地实施线束质量控制。质量是设计和制造的，但检验手段至关重要。如果未安装检测装置，设计文件将一纸空文，制造过程可能会失败。我们知道，质量目标是通过主要汽车制造商在项目启动阶段提出的图纸、技术协议、质量协议和其他要求提前制定的。然而，如果没有高质量的文件，这些都无法确定。在实践中，有效实施线束质量管理必须涵盖几个关键点。首先，管理者应该附上一份非常重要的附件，给所有员工一个参与的例子。第二：加强员工培训，提高员工素质。首先，要开展“质量第一”的思想培训，在公司员工心中形成

强烈的质量意识，并将这种意识体现在每位员工的工作中。这种意识是确保产品质量、工作质量和服务质量的自觉意愿。在实施过程中加强检查和沟通，主要是指相关部门负责人之间的沟通，及时变更管理评审，将结果文件作为改进的过渡文件提交，创建标准化文件，然后加强内部审计，严格遵守公司的规章制度。在另一个例子中，公司生产部门认为完成计划是一项重要工作，因此有必要在工程执行过程中检查计划是否得到了必要的执行。例如，由于实施不力，最后一位工程团队负责人无法完成第一部分。如果团队负责人根据每个语句的系统要求制造第一个模块，并始终对其进行监控，则可以消除相同的问题。管理不是单方面的，而是双向的。领导者必须了解工作进度，解决时间问题。总之，为了在质量管理过程中得到很好的实施，实现质量管理的目标，管理者必须从一开始就积极参与和领导，以身作则，有效地组织、实施质量管理计划，实施并积极改进。只有这样，我们才能真正做到质量管理而不被欺骗；其次，我们应该有明确的责任和明确的权益，各级管理者的权益与他们的工作息息相关。在质量管理过程中，各部门和员工必须深刻理解如何实现质量标准，加强过程监控和管理，确保过程控制，确保质量管理体系的有效运行和持续改进<sup>[7]</sup>。

### 2.3 减少连接线接头的腐蚀

在线束的接头（尤其是在蓄电池的末端）出现了白色、黄色和绿色的腐蚀性物。白色腐蚀物为硫酸铅，黄色腐蚀物为硫酸铁，绿色腐蚀物为硫酸铜。蓄电池的导线部分的腐蚀主要来源于三方面。一是蓄电池电解液泄漏所造成的酸腐蚀，二是大电流的接触电阻所造成的大电流腐蚀，三是空气氧化。

这种材质特别耐腐蚀，能阻止大电流运动。另外，当钢丝端部锈蚀后，其横截面积降低，因此电流降增大。所以，为防护它，通常还需要涂上凡士林油脂。工业凡士林是一类分子结构均匀的烷基润滑脂，主要应用于长时间储存的金属零件的防锈。工业凡士林涂层的主要目的，在于隔绝电解液、气体以及与蓄电池端子之间的直接接触，而不是阻碍电流的流动。所以，先用砂布擦拭卡箍和卡箍的表面，然后去掉污物，然后再在接头外侧涂油，就是工业凡士林。

### 2.4 提高连接线的使用寿命

通常，在设备报废之前，可以使用良好的连接线束。当然，连接线应正确使用，不得非法使用或过大。这种高品质的连接线束在材料选择和处理方面都是一流的，原材料质量差：原材料的质量直接关系到连接线束的使用寿命。线束连接为普通铜插座，但并非所有制造商都遵守线束加工行业的规则。为了降低成本和获得更多利润，一些连接器线束制造商生产镀铜电线、镀锌铁或铜。非法使用：连接不同厚度的线束以承受不同的电流，细连接线束在大电流下使用时，不会因电流过大而产生热量，导致连接线束问题或设备故障，甚至发生严重火灾。例如，如果户外广告灯箱中使用的板长时间暴露在外，雨水会显著缩短板的使用寿命。

### 3 小结

随着我国设备制造的快速发展，对能源运行的各项规章制度都提出了一些严格的要求、选材和选材，并取得了良好的效果。综上所述，输电线路的施工是电气安装中一个非常重要的过程，接线方式及导线和接地线束的选择非常重要。因此，我们需要加强连接线的筛选与连接线质量控制。

### 参考文献

- [1] 刘广第.质量管理学（第二版）[M].北京：清华大学出版社.2020.
- [2] 王明贤.现代质量管理[M].北京：清华大学出版社.2019.

- [3] A.V.Feigenboum.全面质量管理[M].北京：机械工业出版社.2018.
- [4] Hahn, G.J. N. Doganaksoy, R.Hoerl, Quality Engineering. 2020.12.
- [5] 洪著财.基于XML的动态质量信息系统的研究[D].南京：东南大学.2019.1.
- [6] Uirich Remuold. Computer Integrated Manufacturing Technology and System [M].New York and Basel: Marcel Dekker.INC.2019.
- [7] Dessouky MI, Kapoor SG.A Methodology for Integrated Quality Systems[J].Journal of Engineering for Industry (AsME).2018.

**收稿日期：**2022年8月10日

**出刊日期：**2022年9月25日

**引用本文：**帅仲武,连接线的筛选与连接线质量控制[J].  
电气工程与自动化, 2022, 1(2): 1-4  
DOI: 10.12208/j.jeea.20220010

**检索信息：**RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明：**©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**