

起动与充电系统检查保养—— 混联起动机的保养



重庆****学院CHONGQING COLLEGE OF ELECTRONIC ENGINEERING

2022年2月20日

目 录

C O N T E N T S

- 01 | 作业项目 混联起动机的保养
- 02 | 相关知识
- 03 | 职业模块目标自评



PART - 01

混联起动机的保养



01 工作情境描述

一辆长安CS75-PHEV汽车用户反映:由于该车有时会报起动电机过温及异响，需要对起动机内部、水道进行检查，确定故障部位并进行修理。



01 作业设备工具

- 长安CS75-PHEV整车
- 多功能万用表、夹钳式万用表
- 堵头、盆、润滑剂及清洗剂
- 绝缘电阻表
- 风动扳手
- 常用新能源维修工具、零件盒
- 维修手册、电脑



01 作业准备

检查举升机、车辆在工位停放周正、摆好高压警示牌、隔离栏、穿戴好高压防护用品、铺好车内和车外三件套及汽车轮胎垫块。



01 | 作业步骤

一. 混联交流起动机保养

1. 将起动机与变速器分开，再缓慢将发动机或变速器支撑架平稳降到合适位置，完成混联起动机总成拆卸，如图27所示。
2. 检查交流起动机的机械部分，转动是否轻便，发现不轻便或有阻滞，应对电机进行保养。
3. 及时铲除电动机机座外部的杂物、尘埃、油泥，如运用环境尘埃较多，有必要每天打扫。常常查看电机接线柱、螺丝是否松动或烧伤。



图27 CS75起动机（驱动电机）总成

01 作业步骤

- 4.先拆卸起动机接线盒盖，再拆卸与起动机三相绕组连接螺栓3颗和高压接头与起动机3颗连接螺栓，最后取下起动机的三相绕组高压线束，如图28所示。
- 5.拆卸起动机的前端盖、后端盖。
- 6.拆卸起动机转子。
- 7.清洗起动机水循环系统中的水垢、锈、泥及各种有害物质。
- 8.绕组检查。
- 9.应保证电动机在运行过程中良好的润滑。
- 10.轴承检查。
- 11.除了按上述几项内容对电动机定时保护外，还要有计划的对电机及相关机械设备进行大修。对电动机进行彻底、全面的查看、保护，增补电动机短少、磨损的元件，彻底铲除电动机表里的尘埃、污物，查看绝缘状况，清洗轴承并查看其磨损情况。

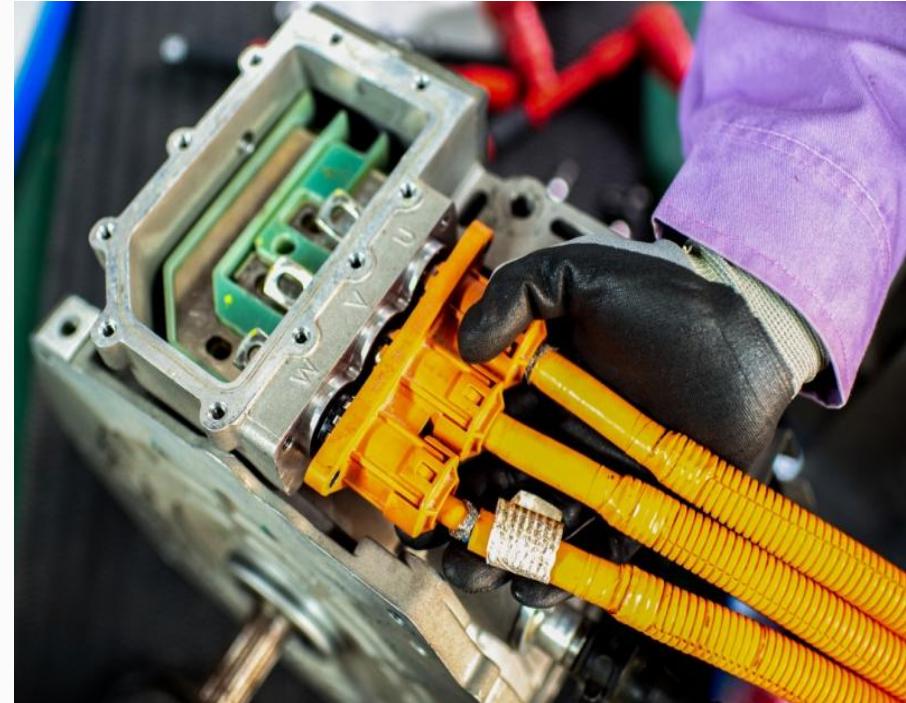


图28 起动机的三相绕组高压线束拆卸

01 作业步骤

二. 三相绕组混联交流起动机绕组的类型、导通性及电阻检查

- 1.拆下三相高压线束接头。
- 2.拆卸起动机接线盒。
- 3.查看如果三种不同颜色的线是一条线的头接一条线的尾则可以确定该接线法是星型还是三角形接线，如果互相看不到连接，则判断绕组是星形连接，如图29所示。

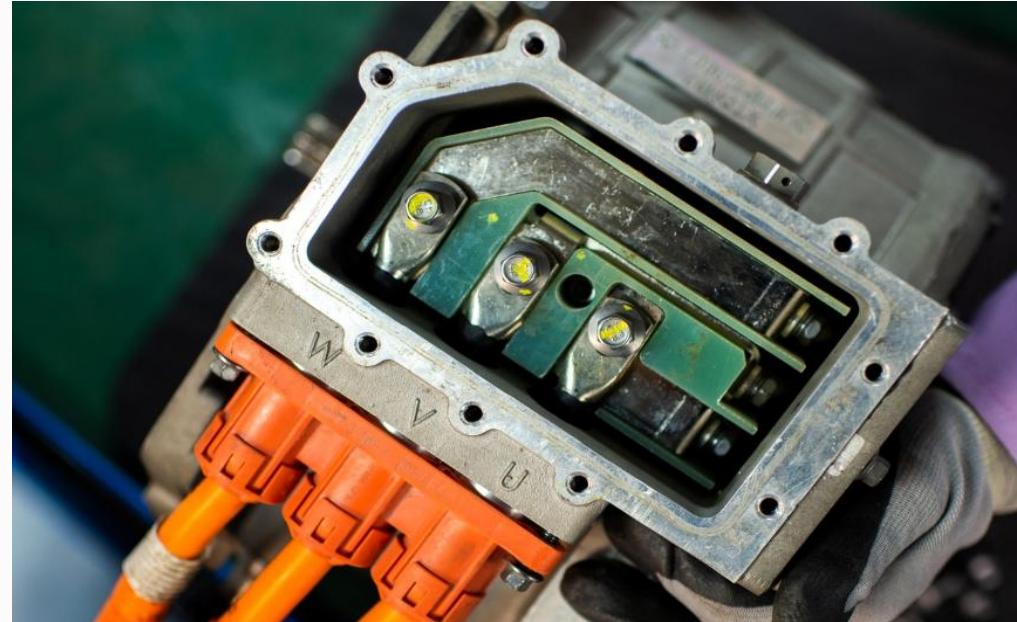


图29 起动机三相绕组连接

01 作业步骤

4. 分别使用多功能万用表蜂鸣档检测三相绕组任意两相，任意两相导通为正常。

5. 使用多功能万用表调整到电阻档，红表笔接U相，黑表笔接V相，记录测得电阻值，参考车型标准值，判断绕组电阻是否正常，如图30所示。

6. 使用多功能万用表调整到电阻档，红表笔接U相，黑表笔接W相，记录测得电阻值，参考车型标准值，判断绕组电阻是否正常，如图31所示。

7. 使用多功能万用表调整到电阻档，红表笔接W相，黑表笔接V相，记录测得电阻值，参考车型标准值，判断绕组电阻是否正常，如图32所示。



图30 起动机U-V相电阻检测



图31 起动机U-W相电阻检测



图32 起动机V-W相电阻检测

01 作业步骤

三.起动机控制线路及元器件的检查

- 1.检查起动机（前电机）控制器EF15保险，检测方法如图33所示。
- 2.拔下起动机控制器（电机控制器）低压线束，如图34所示。
- 3.检测起动机旋变传感器的励磁绕组，万用表检查电机控制器线束端子1，2的电阻值，电阻值 15Ω 左右，如图35所示。



图33 起动机（前电机）控制器EF15保险



图34 电机控制器低压线束



图35 旋变传感器的励磁绕组检测

01 作业步骤

4. 检测起动机旋变传感器的旋变绕组，万用表检查电机控制器线束端子24，25的电阻值，电阻值 43Ω 左右，如图36a所示。

5. 检测起动机旋变传感器的旋变绕组，万用表检查电机控制器线束端子13，14的电阻值，电阻值 37Ω 左右，如图36b所示。

6. 检测起动机的温度传感器初始电阻，万用表检查电机控制器线束端子3，4的电阻值，电阻值 $11.4K\Omega$ 左右，如图37a所示。

7. 检测起动机的温度传感器初始电阻，万用表检查电机控制器线束端子9，10的电阻值，电阻值 $11.5K\Omega$ 左右，如图37b所示。



a) 电机控制器线束端子24, 25
图36 起动机旋变传感器的旋变绕组

b) 电机控制器线束端子13, 14
图36 起动机旋变传感器的旋变绕组



a) 电机控制器线束端子3, 4
图37 起动机温度传感器初始电阻

b) 电机控制器线束端子9, 10
图37 起动机温度传感器初始电阻

01 作业步骤

8.根据测得静态电阻值判断起动机线路好坏

9.万用表检查电机控制器线束端子19对地电阻，小于1Ω合格，如图38所示。

10.检测CAN线电阻值，万用表检查电机控制器线束端子5，6的电阻值，60Ω左右合格，如图39所示。

11.检测调试CAN线，值万用表检查电机控制器线束端子7，8的电阻及导通，电阻无穷大不导通合格。

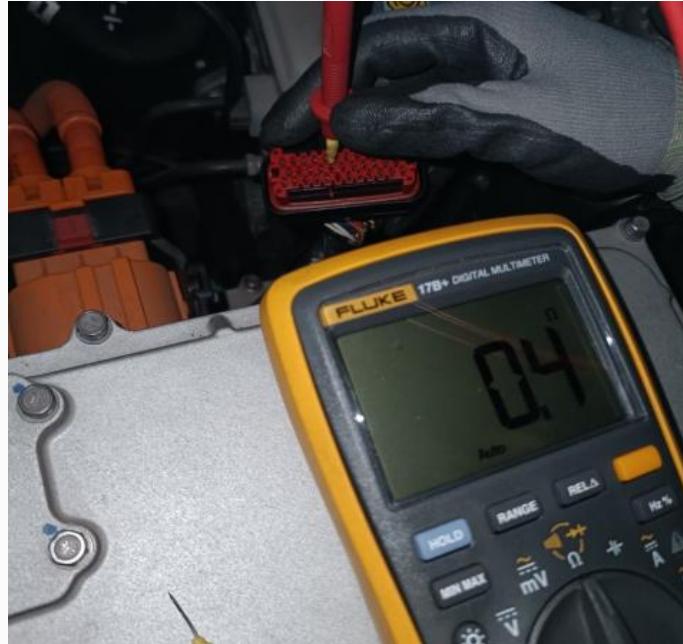


图38 电机控制器线束端子19对地电阻检测



图39 检测CAN线电阻值

01 作业步骤

四.起动机绝缘电阻的检查

1. 绝缘状况的查看。
2. 规范拆卸起动机三相高压线束。
3. 检测起动机的U相绝缘电阻值，将绝缘电阻表红色表笔正极连接U相，黑色表笔负极接电动机壳体，绝缘电阻值应大于 $20M\Omega$ ，如图40所示。
4. 检测起动机的V相绝缘电阻值，将绝缘电阻表红色表笔正极连接U相，黑色表笔负极接电动机壳体，绝缘电阻值应大于 $20M\Omega$ ，如图41所示。



图40 起动机的U相绝缘电阻值检测



图41 起动机的V相绝缘电阻值检测

01 作业步骤

5.检测起动机的W相绝缘电阻值，将绝缘电阻表红色表笔正极连接U相，黑色表笔负极接电动机壳体，绝缘电阻值应大于 $20M\Omega$ ，如图42所示。



图42 起动机的W相绝缘电阻值检测



行业小知识：一般来说，目前市面上维修厂更换起动机大约需要30-50分钟，维修工时费大约为500元左右。



PART - 02

相关知识



一、混联起动机

一、混联起动机

混联式的汽车起动机一般就是驱动电机，混联汽车起动的时候驱动电机通过动力电池供高压电转动，带动发动机飞轮端转动，起动发动机，当起动完成后，驱动电机与发动机飞轮端脱离，发动机正常工作。目前市场上新能源汽车主要使用的驱动电机有异步交流和永磁同步电机。

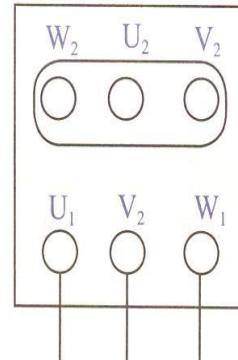
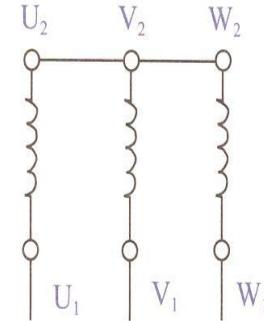
二、异步交流电动机

1.三相交流异步电动机结构

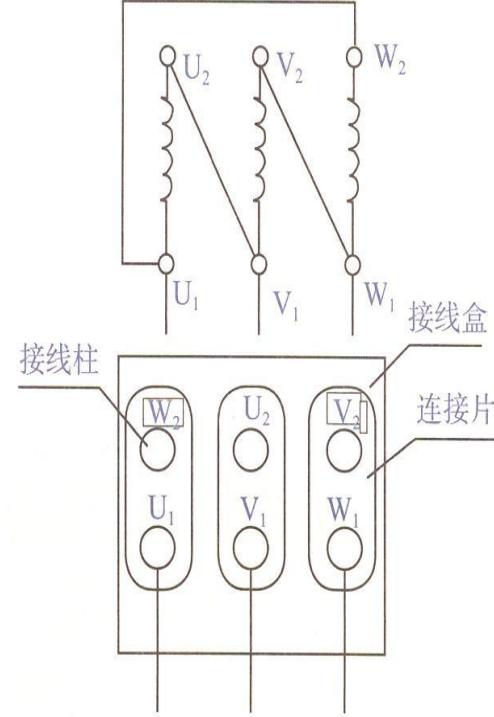
三相交流异步电动机按结构和额定电压等级分类。

2.三相异步电动机定子绕组接法和定子旋转磁场

(1) 三相异步电动机的定子绕组接法



(a) 定子绕组星形接法



(b) 定子绕组三角形接法

三、驱动电机品牌

目前市面上电机品牌繁多，用户需要根据自己的车型及适用场合选用合适的驱动电机，下面给大家介绍一些常用电机品牌及优缺点：

1.三菱电机



2.安川电机



3.西门子



四、中国电机之父

中国电机之父钟兆琳教授，中国第一台电动机及发电机的研制者，中国第一位支持高校创办电机实验室的教授，国家主席江泽民之师，国家科协主席钱学森院士之师，一流教育学家等。正因为有了钟教授，中国电机才有了今天，钟老无论在学术还是精神上，都留给我们宝贵的财富。

1927年，交通大学电机科长张廷玺(号贡九)向钟兆琳发出邀请，热切希望他回国到交通大学电机科任教，此时钟兆琳在美国正是春风得意，事业上鹏翅正举，生活上待遇优厚之时，但激荡的报国爱国之心，使他毅然扔下美国的一切，立即回国。到了交通大学，担任了电机科教授，先教授机械工程系的电机工程，同时主持电机系的电机实验室及其课程。在30届电机系学生众口一声的推崇之中，钟兆琳教授接任了“交流电机课程”，一直担任主讲。很快，钟兆琳便成为交通大学的著名教授。钟以其认真负责的精神，引人入胜的启发式教学方法赢得了学生的一致好评，正如他的学生们所说：“钟先生属于天才型教授，讲起书来如天马行空，行云流水，使人目不暇接”。“他先把一个基本概念(特别是较难理解的概念)不厌其烦地详细而反复地讲清楚，当同学们确实理解后，他才提纲挈领地对书本上其他内容作简要的指导，随即布置大家去自学。令人信服的是，每当先弄清基本概念后再去消化书本上的知识，会觉得既清楚又易懂，而且领会深，记得牢”。当时，教材都是英文版的，钟兆琳用英语讲解，钟很注重英语语法，并通过严谨的语法结构，使他讲授的“电机工程”，“交流电机”等课程中的基本原理和概念得以准确地表达出来。经过融会贯通，同学们便可以触类旁通。

借用钟兆琳教授的事迹，激励我们学生自己要安心做好自己的工作及报国爱国之心。耐得住寂寞，静得下心，用心把一件事情做好，工匠必须把匠心融入到生产的每一个环节，既要对职业有敬畏，对质量够精准，又要富有追求突破、追求革新的创新动力。





PART - 03

职业模块目标自评



➤ 知识目标自评

- 1) 掌握混联起动机的基本结构。
- 2) 掌握三相异步和永磁同步电机的工作原理。
- 3) 熟悉转子位置传感器的工作原理。

➤ 技能目标自评

- 1) 能够对混联起动机总成拆卸。
- 2) 能够对混联起动机绕组类型、电阻及导通性检测。
- 3) 能够对混联起动机进行基本保养。
- 4) 能够对起动机控制线路、元器件的检查。
- 5) 能够对高压绝缘电阻进行检测。

➤ 素养目标自评

- 1) 能够在工作过程中与小组其他成员合作、交流，养成团队合作意识，锻炼沟通能力。
- 2) 养成7S的工作习惯，遵循企业文化。
- 3) 弘扬工匠精神，宣扬社会主义核心价值观，培养学生奋发图强的爱国主义精神。

长安行天下

CHANGAN DRIVES

THE WORLD