

高压断电操作



学习目标

1. 学生能树立高压安全防护意识，完成作业前准备工作
2. 学生能知道检修开关的安装位置及插拔方法，正确使用工具完成拆卸
3. 学生能熟知高压断电操作流程，按要求规范完成高压断电操作任务

重点

1. 学生能树立高压安全防护意识，理解高压断电的意义
2. 学生能熟知高压断电操作流程，并按规范进行操作



难点

1. 学生能掌握检修开关的安装位置及插拔方法，正确使用工具完成拆卸
2. 学生能熟知高压断电操作流程, 按要求规范完成高压断电操作任务

参考学时

2学时

目录页

Contents
Page



一 电力安全规定

二 高压断电操作

三 高压安全操作注意事项

一

常见绝缘维修工具

电动汽车维修需要使用绝缘工具，这样才能确保检修过程中的人身和设备安全。



常见的绝缘工具都有哪些呢？

—

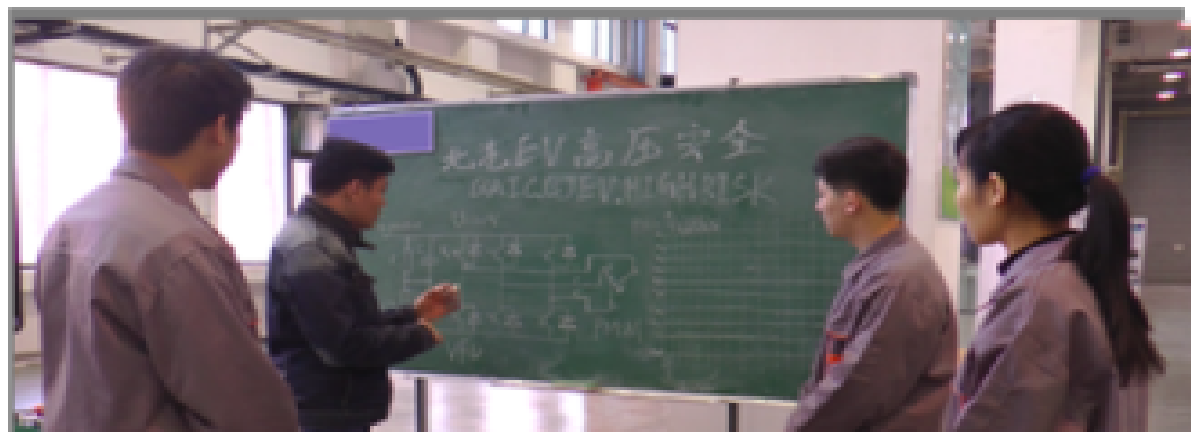
电力安全规定



1.电气作业管理措施

从事电气工作的人员为特种作业人员，必须经过专门的安全技术培训和考核，经考试合格取得安全生产综合管理部门核发的《特种作业操作证》后，才能独立作业。

电工作业人员要遵守电工作业安全操作规程，坚持维护检修制度，特别是高压检修工作的安全，必须坚持工作票、工作监护等工作制度。



一 电力安全规定

2. 特种作业操作证

特种作业操作证由安全生产监督管理部门核发，特种作业人员经培训、考核合格后发证。

特种作业操作证是国家为了规范特种作业人员的安全技术操作，提高特种作业人员的安全技术水平，防止和减少伤亡事故的基本依据。

特种作业操作证的有效期限是6年，2年进行一次复审。



特种作业操作证

一 电力安全规定

3. 高压安全要求

电动汽车中，高压电气系统的工作电压在数百伏，较高的工作电压对电源系统与车辆底盘之间的绝缘性能提出了更高的要求。

(1) 高压电器系统可能带来的危害

1) 电源正负极引线或电池通过受潮绝缘层和底盘构成漏电回路，使底盘电位上升，将影响低压电气和车辆控制器的正常工作，并且会危及乘客的人身安全。

2) 当高压电路和底盘发生多点绝缘性能严重下降时，还会导致漏电回路的热积累效应，可能造成车辆的电气火灾。



3. 高压安全要求

(2) 检测电动汽车的高压电系统和自动断路器的工作状态及功能的参数：

- 1) 高压电气参数：高压系统电压、电流，高压总线剩余电量；
- 2) 高压电路参数：动力电池绝缘电阻、高压总线等效电容；
- 3) 非电测量参数：环境温度、湿度；
- 4) 数字量测参数：主要是开关量的输入和输出。



3. 高压安全要求

(3) 根据电动汽车和人体安全标准，电动汽车的高压安全要求如下：

- 1) 人体的安全电压低于36V，触电电流和持续时间乘积的最大值小于 $30\text{mA}\cdot\text{s}$ ；
- 2) 绝缘电阻除以电池的额定电压至少应该大于 $100\Omega/\text{V}$ ，最好是能确保大于 $500\Omega/\text{V}$ 。
- 3) 对于各类电池，充电电压不能超过上限电压，一般最高不超过额定电压的30%。

一 电力安全规定

3. 高压安全要求

4) 对于高于60V的高压系统的上电过程至少需要100ms，在上电过程中应该采用预充电过程来避免高压冲击。

5) 在任何情况下继电器断开时间应该小于20ms，当高压系统断开后1s，汽车的任何导电的部分和可接触的部分对地电压峰值应当小于42.4V（交流）/60V（直流）。



高压断电操作



二

高压断电操作

1. 快速熔断器

熔断器（**fuse**）是指当电流超过规定值时，以本身产生的热量使熔体熔断，断开电路的一种电器。

快速熔断器主要用于半导体整流元件或整流装置的短路保护。





高压断电操作

2.高压断电操作流程

(1) 设立安全监护人、持证上岗

设立安全监护人，实操人员持有国家安监局颁发的特种作业操作证。若实操人员暂无证书，则实训教师必须在场指导，确保人身安全。



二

高压断电操作

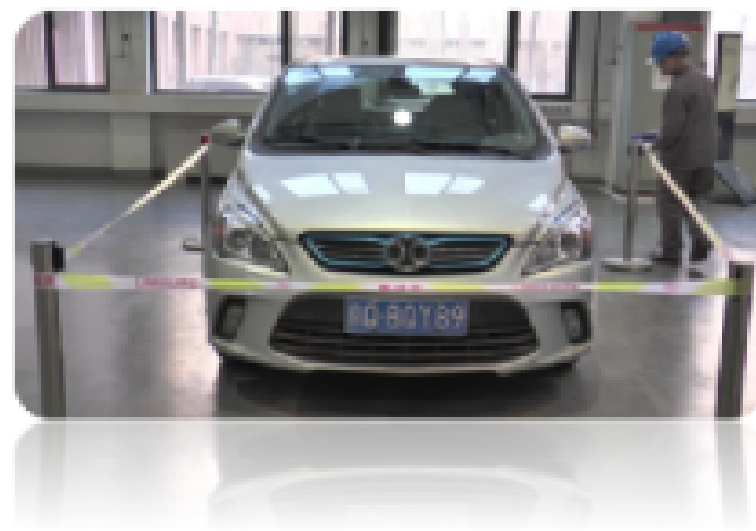
2. 高压断电操作流程

(2) 作业前现场环境检查

1) 设立隔离柱，布置警戒线，隔离间距保持在1-1.5米。

2) 张贴标注“高压危险”、“有电危险”、“禁止合闸”等警示牌，防止他人误碰。

3) 检查维修工位绝缘地垫是否破损脏污，若破损脏污严重，则停止维修作业，及时清理或更换绝缘地垫。





高压断电操作

2.高压断电操作流程

(3) 作业前防护用具检查

- 1) 检查绝缘手套外观是否龟裂老化，气密性是否良好。
- 2) 检查护目镜镜面是否有划痕裂纹，镜带是否松弛失效。
- 3) 检查安全帽外观有无破损，佩戴时必须紧固锁扣。
- 4) 检查绝缘鞋外观是否良好，是否有开胶断底等现象，如果有则更换。



2.高压断电操作流程

(4) 作业前仪表工具检查

1) 将维修工具车及工具放置在车辆左前方位置，检查三件套等防护套是否齐全。

2) 检查绝缘万用表测试线束及表笔是否破损折断，功能按钮是否正常显示。

3) 检查绝缘工具外观绝缘层是否破损严重，工具数量是否有缺失。

4) 检查放电工装测试线束及表笔是否破损折断，功能是否正常。



2.高压断电操作流程

(5) 关闭点火开关，钥匙安全存放

关闭车辆点火开关，将车钥匙锁入维修柜，或实操人员保管，保证他人无法接触。按照对角线方向，分别在前后车轮上位置安装车轮挡块。

(6) 充电口封闭，断开蓄电池负极

快、慢充电口需用醒目的黄黑胶带封闭，低压蓄电池负极断开后需绝缘处理，并等待5分钟以上。



2.高压断电操作流程

(7) 拆卸检修开关并安全存放

拆除后排座椅及地板胶，佩戴绝缘手套，使用绝缘工具拆卸检修开关盖板固定螺栓，拆下检修开关。将检修开关锁入维修柜安全存放。并在拆除后的相应位置放置标有“有电危险”的警示牌。

(8) 举升车辆，测试绝缘地垫绝缘电阻

检查龙门式举升机，确认举升装置无误后平稳举升车辆。测试绝缘地垫五个方位的绝缘阻值是否大于等于 $2.0\text{ G}\Omega$ ，若绝缘阻值不合格，则禁止维修作业。



二

高压断电操作

2.高压断电操作流程

(9) 断开动力电池高低压接插件，并验电、放电。

拆卸动力电池连接器盖板，注意先断开动力电池低压线束插件，再止机构，禁止越级徒手或强行蛮力断开动力电池高压输出电缆插件。高压电缆端设置三级锁拆卸。电源侧及负载侧完成验电、放电操作后，需对高压端进行绝缘处理。





三

高压安全操作注意事项





高压安全操作注意事项

1. 高压操作注意事项



(1) 严禁非专业人员对高压部件进行移除及安装。



(2) 未经过高压安全培训的维修人员，不允许对高压部件进行维护。



(3) 车辆在充电过程中不允许对高压部件进行移除、维护等工作。

1.高压操作注意事项



(4) 对高压部件进行作业前，必须确认车辆钥匙处于lock档位并将12V电源断开。



(5) 高压部件打开后或插头断开后，使用万用表对其电压进行测量，电压在36V以下才可以进行下一步的操作。

2.电动汽车作业十不准



(1) 非持证电工人员不准装接电动汽车高压电气设备。



(2) 任何人不准玩弄电气设备和开关。

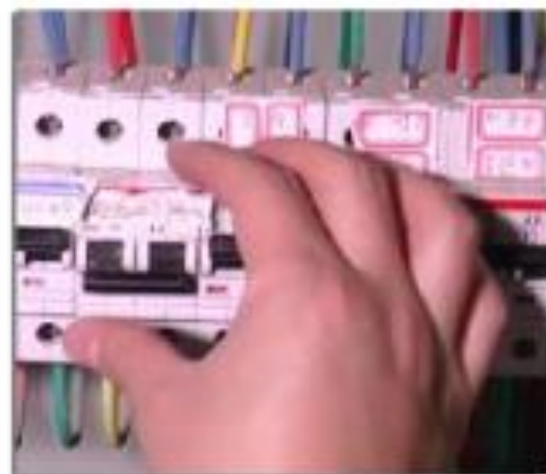


(3) 破损的电气设备应及时调换，不准使用绝缘损坏的电气设备。



(4) 不准利用车身电源对电动汽车以外部的用电设备供电。

2.电动汽车作业十不准



(5) 设备检修切断电源时，任何人不得启动挂有警告牌的电气设备，或合上拔去的熔断器。2



(6) 不准用水冲洗揩擦电气设备。



(7) 熔断丝熔断时，不准调换容量不符的熔丝。

2.电动汽车作业十不准



(8) 不经技术部门或主管部门审批，不准私自改动和加装。



(9) 发现有人触电，应立即切断电源进行抢救，按未脱离电源前不准直接接触触电者。



(10) 雷雨天气，禁止室外对车辆充电和维修维护。

新能源

电动汽车的使用与安全防护

THANK YOU !

