

项目目标

静电在我们的日常生活中可以说是无处不在。我们的身上和周围就带有很高的静电电压。其大小可达几千伏甚至几万伏。人走过化纤地毯产生的静电电压是35 000V。翻阅塑料说明书产生的静电电压是7 000V，对于一些敏感仪器来说，这个电压也是致命的危害。

本项目包含了两个基本学习任务：任务1——静电的认知；任务2——静电的危害与防止。

通过本项目的学习，要在知识、技能、行为习惯、职业素养等方面达到以下相关要求。

Table with 5 columns: 序号, 学习内容(知识、技能、行为习惯、职业素养), 了解, 理解, 掌握, 可指导, 可操作, 可独立. Rows 1-10 detailing learning objectives for static electricity.

任务1 静电的认知

完成本学习任务后，你应该能：
1. 说出生活中的静电现象。
2. 叙述静电产生的机理。
建议完成本学习任务为2学时。

切莫知?

一、生活中的静电现象

静电对于绝大多数的人来说并不陌生，因为它无处不在。比如日常生活中梳头、脱衣服、开门、开水龙头、开门的时候，常会出现头发越梳越乱、脱衣服时发出“噼里啪啦”响声及闪光的现象。还可伴有有一种强烈的刺痛感。甚至年轻的妈妈在拥抱着自己的宝宝时，也会受到静电的干扰。汽车尤其是车的一个高发地带，开车或是坐车的人都会有这样的感觉：在开关车门时，就会有瞬间像被电击中，麻麻得很不舒服。然而，不少人却对静电司空见惯、习以为常，对其给工作所带来的危害性知之甚少或不以为然，更未引起足够的认识与警惕。



图 1-1-1 生活中静电放电现象

活动一：结合图 1-1-1，说说你是不是也有上面的一些经历。结合上面的静电现象，描述你在日常生活中所遇到的静电放电(静电)现象。

二、静电实验

实验准备材料：有机玻璃直尺、碎纸屑、透明塑料袋和一张纸。

活动二：结合图 1-1-2，请将直尺在你的衣服上摩擦几下，紧接着将直尺靠近一小堆碎纸屑上面，你观察到什么？请将观察到的情况记录下来。



图 1-1-2 静电实验一

活动三：结合图 1-1-3，请将一张纸抽到透明塑料袋中。请不断摩擦塑料袋，然后将这张纸抽出来，你观察到什么？请将观察到的情况记录下来。



图 1-1-3 静电实验二

三、静电产生原理

1. 通过摩擦产生静电

当鞋底接触到地面时，在两者之间就会产生电子飞越。进而产生电位差。当脚快速离开地面时，这个电位差不能得到平衡，随着脚步继续移动，与地面不断地接触和分离，鞋底的电荷也随之不断积累。这就导致了电压的不断升高，人们称这种带电为接触电。



图 1-1-4 摩擦产生静电原理示意图

思考：如图 1-1-4 所示，一个机修工在车间里会做大量的运动，请看图分析他在运动过程中静电产生的过程。

任务实施

- (1)根据所学，说说在生活中你碰到的静电现象，并简单分析其产生的原理。
(2)说说汽车中的静电现象。

任务2 静电的危害与防止

完成本学习任务后，你应该能：
1. 叙述静电放电的危害。
2. 叙述静电放电的形式。
3. 分析影响静电放电的因素。
4. 叙述防止静电产生的措施。
建议完成本学习任务为2学时。

切莫知?

一、静电放电的危害

可能大家熟悉的静电放电方式是闪电，但也有很多其他的放电方式，比如当触碰到衣橱里的金属衣架或打开汽车车门时(图 1-2-1)，非常大的电流会在十分之一秒的时间内发生，被放电的物体甚至会在小于人体感知的电压范围(3 000V)下的瞬间而损坏。30V 的放电电压就可以损坏汽车内的控制单元。



图 1-2-1 开车门时静电的产生

由于人们没有静电意识而造成的，即使现在在维修车间静电也在不知不觉中损坏着电子设备。半导体元件特别容易损坏，这种损坏可能不是立刻显现，而是某一个功能会在未来某一时刻有所削弱(图 1-2-2)，由此可能导致如下故障。

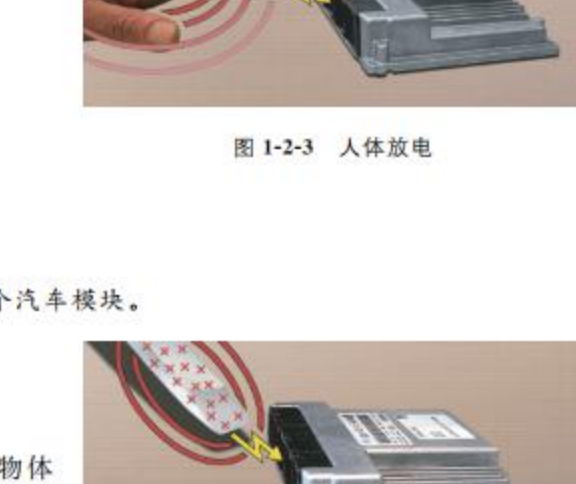


图 1-2-2 静电在汽车维修中的危害

1. 完全失效=失灵
对于完全失效，很容易识别出损坏，这时就需要更换整个部件。

2. 部分失效=传染
糟糕的是部分失效，对此通过诊断可能显示不出缺陷，这就像传染病，它会在以后导致功能失效。

3. 部分失效=危害
还有部分失效将导致以下危害：
(1)降低了耐压强度。
(2)增加了电流泄漏。
(3)增强了噪声。
(4)降低了处理器的操作速度。
(5)损坏了存储元件。

二、静电的放电形式

1. 人体放电

人体放电是指人和物体之间发生静电放电现象，如图 1-2-3 所示。

活动一：猜一猜，你在日常生活中感受到的、听到的、看到的静电放电现象，其放电电压分别为多少？
感知的放电电压大约_____；
听到的放电电压大约_____；
看到的放电电压大约_____；
最大的放电电压大约_____。

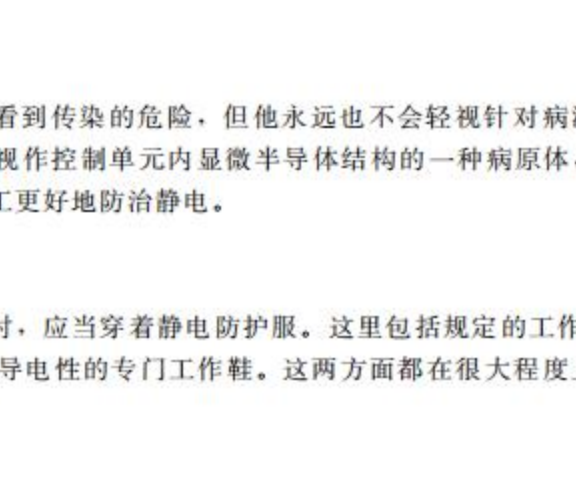


图 1-2-3 人体放电

2. 物体放电

物体放电是指静电发生在物体与物体之间，如图 1-2-4 所示。



图 1-2-4 物体放电

静电放电可能在插拔汽车线束时产生。当从车辆的线束上拔下一个控制单元时，如果没有按照正确的储存方法放到原来的包装袋内，将会产生很大的危险。在插拔这个控制单元时，控制单元与线束接触的一瞬间，高电压的放电将会导致控制单元的损坏，如图 1-2-5 所示。



图 1-2-5 静电对控制单元的危害

三、静电放电的影响因素

活动二：请你猜一猜，你在 PVC 地板上走动，坐在工作场地旁边，手处理透明塑料袋，坐在带垫子的椅子上，静电放电的最大电压分别是多少？较大的性质和环境因素都对静电放电有不同程度的影响，其中大气的相对湿度影响较大。由表 1-2-1 可以看出，空气越干燥，产生的静电电压就越高。

Table 1-2-1: Human activities and static electricity voltage. Columns: Human activity, Relative humidity 15%, Relative humidity 80%. Rows include walking on concrete, PVC floor, sitting on the ground, handling plastic bags, and sitting on chairs.

四、防静电的措施

即使一个医生不能感觉，也不能看到传染的危险，但他永远也不会轻视对病菌采取的卫生防护措施。我们也可将静电视作控制单元内显微半导体结构的一种病原体，通过以下一系列的防护措施，让操作人员更好地防治静电。

1. 静电防护服

当操作或只是手工处理电子部件时，应当穿着静电防护服。这里包括规定的工作裤，其含棉量超过 50%，还包括鞋底具有导电性的专门工作鞋。这两方面都在很大程度上降低了人体带电的危险。

2. 车间的静电防护措施

在更换控制单元时，存在非常大的静电危险。时刻要注意避免操作人员或者操作目标带电。要有目的地进行一定的放电，即对操作人员和操作目标进行一定的电子静电放电。一个控制单元如果未按防静电的防护要求存放或者运输，就有可能带电，如果它与另外一个物体接触，例如导线束，就有可能产生物体放电，并导致损坏。



图 1-2-6 静电防护工作场地

3. 人体/物体静电的防护措施

不论对于人员还是物体的电子静电放电，操作必须在采取了静电防护措施的工作场地(图 1-2-6)进行。

在静电防护工作场地，常用的防静电设备如图 1-2-7 所示。
(1)抗静电鞋子。由具有导电性的塑料制成抗静电鞋子作为保护垫板。
(2)金属部件接地。所有位于或靠在工作面上的金属部件都必须接地。
(3)手腕带。在具有手腕带的操作台上开始操作前，操作人员戴上手腕带，以便放电自行进行。
(4)部件接地电缆。将部件放在抗静电垫子上与接地电缆连接，然后才能将部件从包装中取出来。



图 1-2-7 防静电设备

4. 零件仓库中的静电防护措施

存放电子部件也需要采取专门的静电防护措施。仓库货架必须导电并且接地。小零件可以使用屏蔽静电的袋子，或放置在导电的大容器内，如图 1-2-8 所示。原始包装必须保存完好，因为一旦出现保修问题，必须保存并寄递更换下来的零件，就需要重新带静电防护的包装。



图 1-2-8 零件仓库中的静电防护措施

任务实施

- (1)查阅相关资料，举例说说静电在汽车上产生的危害。
(2)列举一些市场上所用的防静电设备。

项目习题

一、选择题

- 1. 在哪些条件下会产生静电? ()
A. 在所有手工处理电子部件的工作中
B. 在人体接触一个透明塑料袋时
C. 在接触电池时
D. 在 PVC 地板上走动时
2. 为什么过去(如 30 年前)人们在汽车业中未重视静电? ()
A. 因为静电在当时还是未知的
B. 静电在当时未存在于汽车中
C. 一想到车间，人们自然会想到机械

二、填空题

- 1. 静电产生的方式有_____和_____两种。
2. 静电的危害具体体现在：
(1)_____；
(2)_____；
(3)_____。
3. 你在日常生活中感受到的、听到的、看到的静电放电现象，其放电电压分别为多少？
感知的放电电压大约_____；
听到的放电电压大约_____；
看到的放电电压大约_____；
最大的放电电压大约_____。

4. 根据所学的静电的影响因素，完成下列表格。

Table with 3 columns: Human activity, Relative humidity 15%, Relative humidity 80%. Rows include walking on concrete, PVC floor, sitting on the ground, handling plastic bags, and sitting on chairs.

三、简答题

- 1. 静电有那么多种不良影响，但是也可以造福人类，请列举说明。
2. 日常生活中应如何避免产生静电?

请回答下列问题：
1. 在培训组织方面，哪些还需要进一步改进?
2. 哪些培训内容你特别感兴趣? 为什么?
3. 哪些培训内容你不感兴趣? 为什么?
4. 关于培训内容，是否还有你想学但老师没有涉及的? 如有，请指出。
5. 你对哪些培训内容比较满意? 哪些方面还需要进一步改进?
6. 你希望每次活动都给小组留有一定讨论时间吗? 如果有，你认为多长时间合适?
7. 通过这个项目的学习，最想对自己说些什么?
8. 通过这个项目的学习，你最想对教授本项目的教师说些什么?

项目评价

“静电基础知识”项目评价
同学们，本项目学习结束了，感谢你始终如一地努力学习和积极配合。为了使我们不断地作出改进，提高专业教学效果，我们珍视各种建议、创意和批评。为此，我们很乐于了解你对本项目学习的真实看法。当然，这一过程中所收集的数据采用不记名的方式，我们都将保密，且不会透露给第三方。对于有些问题，只需作出选择，有些问题，则请以几个关键词给出一个简单的答案。

Project evaluation form with columns for course name, instructor name, and ratings for various aspects like teaching methods, content, and materials.

汽车电气设备构造与维修

5. 防静电的措施有：
(1)_____；
(2)_____；
(3)_____；
(4)_____。

三、简答题

- 1. 静电有那么多种不良影响，但是也可以造福人类，请列举说明。
2. 日常生活中应如何避免产生静电?

10

汽车电气设备构造与维修

11

汽车电气设备构造与维修

12