

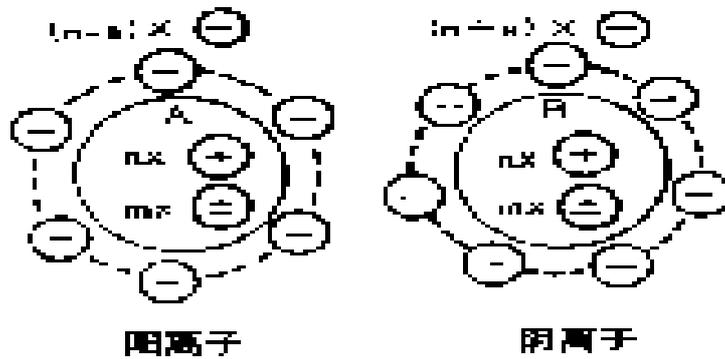
1. ESD 是什么意思?

ESD 是代表英文 ElectroStatic Discharge 即"静电放电"的意思。ESD 是本世纪中期以来形成的以研究静电的产生与衰减、静电放电模型、静电放电效应如电流热(火花)效应(如静电引起的着火与爆炸)及和电磁效应(如电磁干扰)等的学科。近年来随着科学技术的飞速发展、微电子技术的广泛应用及电磁环境越来越复杂,对静电放电的电磁场效应如电磁干扰(EMI)及电磁兼容性(EMC)问题越来越重视。

(物质都是由分子组成,分子是由原子组成,原子是由带负电的电子和带正电荷的质子组成。在正常状况下,一个原子的质子数与电子数量相同,正负平衡,所以对外表现出不带电的现象。但是电子环绕于原子核周围,一经外力即脱离轨道,离开原来的原子儿而侵入其他的原子因缺少电子数而带有正电,而得到电子带负电。)

2. 静电是怎样产生的?

答:物质都是由分子组成,分子是由原子组成,原子中有带负电的电子和带正电荷的质子组成。在正常状况下,一个原子的质子数与电子数量相同,正负平衡,所以对外表现出不带电的现象。但是电子环绕于原子核周围,一经外力即脱离轨道,离开原来的原子儿而侵入其他的原子 B, A 原子因缺少电子数而带有正电现象,称为阳离子、B 原子因增加电子数而呈带负电现象,称为阴离子。(如图所示)

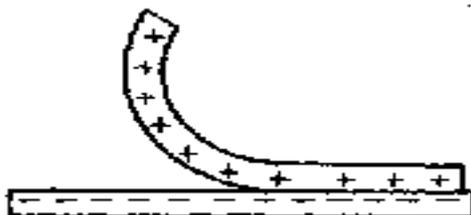


造成不平衡电子分布的原因即是电子受外力而脱离轨道,这个外力包含各种能量(如动能、位能、热能、化学能.....等)在日常生活中,任何两个不同材质的物体接触后再分离,即可产生静电。

当两个不同的物体相互接触时就会使得一个物体失去一些电荷如电子转移到另一个物体使其带正电,而另一个体得到一些剩余电子的物体而带负电。若在分离的过程中电荷难以中和,电荷就会积累使物体带上静电。所以物体与其它物体接触后分离就会带上静电。通常在从一个物体上剥离

一张塑料薄膜时就是一种典型的“接触分离”起电，在日常生活中脱衣服产生的静电也是“接触分离”起电。

固体、液体甚至气体都会因接触分离而带上静电。为什么气体也会产生静电呢？因为气体也是由分子、原子组成，当空气流动时分子、原子也会发生“接触分离”而起电。所以在我们的周围环境甚至我们的身上都会带有不同程度的静电，当静电积累到一定程度时就会发生放电。



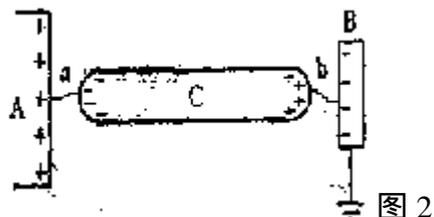
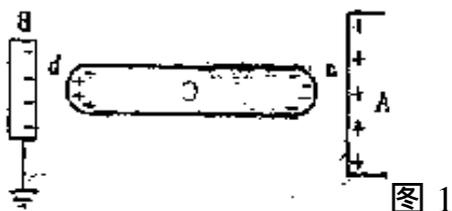
我们都知道摩擦起电而很少听说接触起电。实质上摩擦起电是一种接触又分离的造成正负电荷不平衡的过程。摩擦是一个不断接触与分离的过程。因此摩擦起电实质上是接触分离起电。在日常生活，各类物体都可能由于移动或摩擦而产生静电。工作桌面、地板、椅子、衣服、纸张、卷宗、包装材料、流动空气。

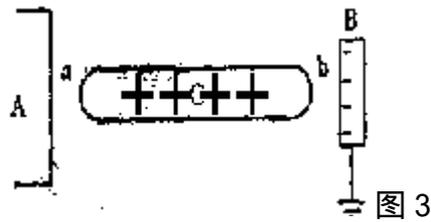
另一种常见的起电是[感应起电](#)。当带电物体接近不带电物体时会在不带电的导体的两端分别感应出负电和正电。

物体不接触也能起电吗？

答：能！

除物体除接触后分离能起电外，当带电物体接近不带电物体时会在不带电的导体的两端分别感应出负电和正电，如下图 1 所示。当物体 A 与 C 发生放电时会造成 C 与 B 之间放电，如下图 2 所示。若 C 与 B 之间不发生放电，则 C 会带上剩余的电荷，如下图 3 所示。





3. 人体身上的静电有多高？

答：在干燥的季节若穿上化纤衣服和绝缘鞋在绝缘的地面行走等活动，人体身上的静电可达几千伏甚至几万伏。

下表是在两种不同湿度条件下人体活动产生的静电电位。在干燥的季节，人体静电可达几千伏甚至几万伏。

人体活动	静电电位(KV)	
	RH(10—20)%	RH(65—90)%
人在地毯上走动	35	15
人在乙烯树脂地板上行走	12	0.25
人在工作台上操作	6	0.1
包工作说明书的乙烯树脂封皮	7	0.6
从工作台上拿起普通聚乙烯袋	20	1.2
从垫有聚氨基甲酸泡沫的工作椅上站起	18	1.5

6. 静电测量的主要参数有哪些？其单位是什么？

电荷量

静电的实质是存在剩余电荷。电荷是所有的有关静电现象本质方面的物理量。电位、电场、电流等有关的量都是由于电荷的存在或电荷的移动而产生的物理量。在科研院所、高等院校、检测站和工矿企业等部门经常需要测量物体的电荷量或电荷密度。表示静电电荷量的多少用电量Q表示，其单位是库仑C，由于库仑的单位太大通常用微库或纳库

1 库仑 = 1000000 微库

1 微库 = 1000000 纳库

在测量粉体带电及其荷质比，[测量防静电服的性能](#)时都要测量其带电电荷量。

测量物体的带电电量从原理上说可用[法拉第筒](#)和[静电计](#)及静电电容测量，但这种方法测量繁琐，误差较大，而且对于非静电技术人员使用时更时困难。现有一种准确迅速测量物体电荷量的专用仪器 - [EST111 数字电荷仪](#)/[EST112 数字电量表](#)。使用极为方便，受到广大科研单位和厂矿企业如全国各防静电服生产的好评。其使用单位有：西北纺织工学院、劳动部劳保科学研究所、北京科技大学、中国矿业大学等。

2 静电电压

由于在很多场合测量静电电位较容易,另一个常用的静电参数是静电电位,其单位为伏,但由于静电电压通常很高,因此常用一个较大的单位-千伏(kV)

1kV=1000V

测量静电电压的仪表通常分为接触式和非接触式,对于测量有源带电体如静电发生器(高压电源)等的静电电压常用接触式,测量这类静电可用Q-V系列静电表。但由于接触式仪器在与被测物体接触时会使带电物体的静电放电,而使电荷量减少或使带电物体的电容增加,这两个因素都将使物体的静电电位降低,因而测出的结果与物体真实带电情况相差较大,所以这在测量许多物体的静电电压时更常用的方法是用非接触式静电电压表,这种仪表在测量时不与初测物体任何接触,因而对被测量物体的静电影响很小,常用的仪表有[EST101型防爆静电电压表](#),这种仪表不但在一般场所能准确迅速测量出物体的静电电压,而且可在对防爆要求很高的场所使用,其重量轻、体积小,价格也很低,因而在国内得到广泛使用,如全军各油库、弹药、火工品、石油、化工、纺织、造纸、橡胶、印刷、计算机等行业等。

其它的一些物理量还有电场强度等

静电有很多危害,静电也能给人类造福。

在采访节目中,除介绍一些大家很熟悉的静电危害以外,还介绍了静电在各行业的应用。

大家了解得最多的是静电复印,现在得到广泛使用。静电除尘,具有效率高的优点,现在很多空气净化器就是用静电能吸除空气中的很小的尘埃,使空气净化,静电在环境保护中能发挥重要作用。在农业中,利用静电喷雾能大大提高效率和降低农药的使用,既经济又环境。

静电还有很多应用。静电处理的种子抗病能力强,减小病害发生,而且发芽率高,产量得到提高;静电放电产生的臭氧是强化剂,有很强的杀菌作用,静电来处理水呢,经过静电处理的水,既能杀菌又不易起水垢。带有静电的驻极体膜还能治疗各种软组织损伤,它有活血化瘀、消炎消肿的作用。静电还可用于喷涂,用静电喷涂家用电器如洗衣机、电冰箱的外壳非常均匀。

总之,静电这个神秘的东西,虽然我们不能用肉眼看见又不能用手摸到,但是静电在我们的身边不断产生和消失,而在干燥的季节能产生很高电压的静电,它既给人类造成危害,又能人类所利用,为人类造福。

静电隐患依然成在于我们的周围

我国对静电的研究有40多年的历史,取得了许多成果,有一大批各层次的科技人员,尽管如此,我国近年依然发生重大的因静电造成的人员死亡事故,可见还有许多静电问题没有解决,静电仍是困扰我们的“幽灵”。那么静电有哪些危害?静电放电使火箭弹产生意外爆炸;在石化工业中静电放电多次使汽油着火爆炸事故;在电子工业中损坏电子元器件,仅美国每年因静电对电子工业所造成的损失达几百亿美元。静电危害的另一种表现形式是静电力的危害如由于静电力的作用吸尘-影响产品质量。电视机屏上的静电吸尘在大规模集成电路生产中由于静电使尘埃吸附在芯片,使成品率大大降低。印刷过程中由于静电吸引力使纸张难以对齐,降低生产效率。



防静电相关国家标准及其它标准

GB1410-78《固体电工绝缘材料绝缘电阻、体积电阻系数和表面电阻试验方法》
GB4386-84《防静电胶底鞋、导电胶底鞋电阻值测量方法》
GB4385-84《防静电胶底鞋、导电胶底鞋安全技术条件》
GB12014-89《防静电工作服》北京市劳保所
GB1692-81《硫化橡胶绝缘电阻率的测定方法》
GB2439-81《导电和抗静电橡胶电阻率（系数）的测定方法》
GB3684-83《运输带导电性规范和试验方法》
GB4655-84《橡胶工业静电安全规程》
GB6950-86《轻质油品安全静止电导率》
GB6539-86《轻质石油产品电导率测定法》
GB6951-86《轻质油品装油安全油面电位值》
GB6650-86《计算机房用活动地板技术条件》
GB9572-88《橡胶、塑料软管和软管组合件 电阻的测定》
GB10715-89《抗静电环形V带导电规定值和试验方法》
GB11210-89《硫化橡胶抗静电和导电制品电阻的测定》
GB12158-90《防止静电事故通用导则》北京市劳保所
GB/T 12582 - 90 《液态烃类电导率测定方法》石化研究院
GB/T12703-91《纺织品静电性能测试方法》北京理工大学
GB/T12582-90 《液态烃类电导率测定方法（精密静电计法）》
GB/T14288-93《可燃气体与易燃液体蒸汽最小静电点火能测定方法》
GB/T 1447-93《塑料薄膜静电性能测试方法 半衰期法》
GB/T50174 - 93《电子计算机房设计规范》
GB/T 15463-1995 《静电安全术语》
GB6833.3-97《电子测量仪器电磁兼容性试验规范 静电放电敏感度试验》
GB/T 17626.2-1998 《静电放电抗扰度试验》
2887 - 89《计算机场地技术条件》

国家军用标准：

GJB/z 25-91《电子设备和设施的接地、搭接和屏蔽设计指南》
GJB/z 736.1-90《火工品试验方法 电火工品静电敏感度试验》
GJB/z 86-97 《静电放电防护包装手册》
GJB1649-93《电子产品防静电放电控制大纲》
GJB 2527-95《弹药防静电要求》
GJB 2605-96 《柔性热密封防静电阻隔材料规范》
GJB 3007-97 《防静电工作区技术要求》
GJB/Z 105-98《电子产品防静电放电控制手册》

电子行业静电标准：

SJ 20154-92 《信息技术设备静电放电敏感度试验》
SJ/T 10533-94《电子设备制造防静电技术要求》
SJ/T 10630-95《电子元器件制造防静电技术要求》
SJ/T 11090-96《电子工业用合成纤维防静电绸性能及试验方法》
SJ/T 10147-91《集成电路防静电包装管》
SJ/T 11159《地板覆盖层和装配地板静电性能试验方法》
SJ/T 10694-96《电子产品制造防静电系统测试方法》

注：/T 为推荐标准，其余为强制执行标准