



又到了静电这位老朋友前来拜访的季节,说起静电,咱们一般首先会想到两件事——首先是摩擦起电,其次就是静电真烦人。

不过,静电其实不只摩擦起电一种,而静电在有些场合,带来的危害可远远不只烦人了,但妥善利用的话,静电又能为人类服务,接下来咱们就详细讲讲。

### 摩擦起静电? 并不简单!

生活中最常见的静电是摩擦起电,也是平时把大家折磨得最惨的一个。小到握手的噼里啪啦,大到闪电的轰隆咔嚓,都是它的功劳。

虽然摩擦起电早已家喻户晓,但科学家还没有完全透彻地理解这种现象……因为它的表现颇不稳定,成因复杂多样。比如说,我们上学时获得的大致印象是,谁更能抢电子,谁就带负电。如果只考虑材料,按说会有一个终极大boss,在抢电子的游戏中拔得头筹。

但现实中,对某些材料来说,摩擦起电抢电子大比拼不是一场强者通吃的游戏。而更像是玩石头剪刀布:丝绸输给纸张,纸张输给棉花,棉花输给玻璃,玻璃输给锌,而锌却又输给了一开始的丝绸!

可见,材料性质未必是唯一的因素,经过研究,目前公认的一些影响因素有:材料本身性质、表面结构和走向、局部的粗糙度、摩擦的力度、环境湿度等等。

### 还有一种静电叫压电

摩擦能生静电,但能生静电并不只靠摩擦。另一种静电就是压电,以石英、电气石(也称碧玺)为代表。

压电的原理是什么呢?打一个不精确的比方,就像一辆公交车,乘客不多时,面朝哪个方向站的都有,随着车里越来越挤,大家会不由自主地排出一个方向。从一边看全是正脸,另一边看则全是后背,这种现象叫极化,会在压电材料的一端出现正电荷,而另一端出现负电荷。因为受热也会使晶格产生应力,所以有些压电材料还有热释电效应。

还有一类静电在太空中比较

容易出现。太阳光中的高能紫外线和X射线照射物体时,会把电子驱赶出来,而在原先的位置留下一层正电荷。像在月球的表面,干燥细碎的月壤颗粒因为都携带着正电荷,会同性相斥,拔地而起,悬浮几米高,形成一层月尘“大气”(并不是气体),而月尘一旦遇到外来物,又很容易吸附。

静电悬浮的月尘对探月设备干扰很大,咱们的第一辆“玉兔号”月球车刚上去一个多月(月球上的第二个白天)就出了动力问题,很可能就是因为月尘进入内部造成的故障。“阿波罗号”月球车扬起的尘埃经久不落也是同样的原理,并不是地面摄影棚的效果。

### 别被一个“静”字给骗了! 静电的危害到底有多大?

大多数静电有害无益,令人讨厌。尽管静电的成因多种多样,主旨还是一个“静”字。如果产生了电荷却不流动,就可能积累成灾。

在北方冬天,屋里供着暖气,环境干燥,如果不用加湿器的话(虽然用了也可能杯水车薪),走动或者换衣时的静电难以导走,就累积在体表,伺机发泄。像平时把我们弄得手指酥麻的那些小火花,电压能达到上万伏。这个数字听起来很骇人,而它背后的物理公式是这样的:

电荷量=电容×电压

可以看出,电容和电压成反比,一个越小,另一个就越大。我们握手时,两手之间有一个极小的电容,所以只需少许电荷,就能产生一个高压把空气击穿,形成那个令我们颤抖的小电弧。不过大家不用怕,真正有杀伤力的是电流而非电压,生活静电的电荷量极小,所以电流也很微弱,不会致死致残的。

但是大家要当心,如果把这个能击穿空气的小电弧放到危险场

合,就可能酿成大祸。例如油罐车,如果装得不满,油在罐里晃动就可能摩擦起电引发爆炸。早期的油罐车都在车尾部位置装一条铁链垂到地面上,就是要把静电及时送给大地。

现在的防静电措施就更多更可靠了:铁链换成导电橡胶,保证时刻按住大地,不会时断时续,也不会磕出火星。轮胎材料也采用导电橡胶。油罐内放置隔油板,减轻油料的冲击颠簸。

而加油站,从装卸油品到给车主加油也会有不少措施用来防静电,比如先放电再加油等等。还有面粉厂这类粉尘严重的行业,除了明火之外,对静电也是严防死守的,因为静电可能导致可怕的粉尘爆炸,还会影响面粉的正常生产。

而喜欢自己装机的朋友们更是深有体会,裸手触摸电脑主板或内存芯片,机器可能会“变砖”。究其原因,同样是上面那个公式,静电产生的高压击穿了芯片。所以厂家寄过来的电子设备,通常包裹在能够缓释或导走静电的袋子里。

我们拆装这些设备的时候,也要先摸摸墙,或者另一只手扶住大机器的金属外壳。专业从事电路维修的师傅们,桌上常备一块接地的导电橡胶,腕上也套着导电“手铐”。

在半导体行业里,对静电更是如临大敌。厂房里穿着超净服不只是罩住全身防止皮肤脱落,更是在衣服内编入导电细丝,鞋底掺入碳质的导电橡胶。即使在车门外围的“灰区”行走,也要穿防静电拖鞋。

常乘飞机的朋友们可能会注意到,机翼上有许多尖尖的小刺。它们并不是通信天线,也不能提升动力,而是用来释放静电的,大名“静电刷”。飞机和空气高速摩擦,必然会产生静电,但没办法使用油罐车那样的拖地设备,于是利用静电在尖锐外形的部位会向空中释放的原理,安装了这些小尖刺。

### 善用静电也能创造价值

设计的位置,形成一个强大的电场,就可以加速带电粒子,研究基础物理和许多相关的学科。比起回旋加速器来,这种静电加速器的成本低、占地小,在世界上获得广泛应用。

让压电效应产生的静电流动起来,可以制造石英谐振器。这是石英表的核心部件,为人们的生活带来过巨大便利(不过随着手机的普

及,手表似乎只算服饰了)。

在喷涂行业,利用静电的同性互斥原理,可以使雾滴均匀分散。而当它们接近喷涂目标时,又能靠感应静电吸附上去。这个场面其实很眼熟,基本上就是月尘毁掉月球车的原理,但用到合适的地方,就是另一个效果了。

所以,多多理解就能化敌为友,似乎是个颠扑不破的道理呢!

夜里脱件毛衣一路火花带闪电……  
开个门被金属把手电得吓一跳……

一到冬天就「来电」?可不只是擦出来的!