# 用科学知识揭示一些表演中的奥秘

**安徽省灵璧一中 张凯 安徽省灵璧县黄湾中学 华兴恒 选自《物理教师》2012年第9期**

相信许多读者都从电视台的某些节目中看到过这样一些表演：在人的头上放上几块砖，然后用大铁锤猛击最上面的砖，结果是砖块断裂，而人却安然无恙。看前会心揪在一起，为表演者担心受怕，看后则会惊叹不已，认为表演者太神奇了，真是了不起。还有就是表演者仅用自己的一撮头发可以拉动一辆站有几个人的平板车。大家更会觉得此人了不起，对其敬佩不已。下面我们就用科学知识来揭示其中的奥秘。

因为人的颈部有比较好的弹性，而且可以灵活地转动，因此可以将其看做是一个弹簧这种力学模型。设每一块砖的质量为m，一般人的脑袋的质量也大约相当于1块砖的质量。由于人的脑袋还是比较硬的，因此也可以简化为1块砖这种力学模型。

如果表演者头上顶着n块砖，那么整个表演就可以简化为这样一个有趣的力学问题：劲度系数为k的弹簧固定于地面，其上方压着（n＋1）块质量均为m的砖块，如图1所示。

现用一大铁锤向下猛击砖块“设打击力为F，则最上面一块对最下面一块砖的作用力有多大？

在击打之前，设弹簧对砖的支持力为f，则有

f＝（n＋1）mg。

由于是瞬时击打，故弹簧的弹力完全可以忽略不计，所以n＋1块砖的瞬时加速度为

a＝

设第n块砖对第（n＋1）块砖的作用力为N，则对第（n＋1）块砖有

N－f＋mg＝ma

由（1）～（3）式可得

N＝nmg＋

也就是说，人的头部所受的作用力不是（nmg＋F），而是nmg＋。换言之，在人的头部压的砖越多，虽然重力nmg越大，但在瞬间打击下越小，即对脑袋的保护作用越大。由于F总是远远大于mg，因此在实际表演中，尽可能地多压几块砖，则会更安全一些。为了说明问题，可作如下的定量估算。

通常人们使用铁锤对砖块的打击力差不多是几千N，我们取2000N（这样大的力如果直接作用于人的头部，是会置人于死地的），由（4）式可知，由于打击给脑袋增加的压力约为300N，将5块砖的重力考虑在内，其脑袋承受的总压力也不足400N。400N的力是个什么概念呢？就是约40kg的的力，对于这样大的力，一个正常的脑袋承受是没有什么问题的。大家也许知道，云南大理的白族人就习惯于用头顶东西，他（她）们常常头顶好几十kg的东西照样行动自如。

事实上，造成脑袋是否会受伤不是取决于压力的大小，而是取决于压强的大小。在“铁锤击打人头上的砖”的表演中，在头上放砖块增大了接触面积，从而有效地减小了脑袋承受的压强是显而易见的。设砖块和头部接触面积是铁锤和砖块接触面积的k倍，则可知脑袋承受的压强仅仅是最顶上第一块砖承受的压强的倍。我们若取k＝n＝5，则就是倍。无怪乎，第一块砖破碎了，而人的脑袋还是安然无恙的。

再有“汽车从人身上碾过”的表演：首先要在表演者的身上放一块足够大的木板，让汽车从木板上开过。此表演是运用了增大受力面积，减小压强的知识，以确保人身安全的。

表演者通常为了吸引观众的眼球，常常会夸口说自己会“硬气功”或有“特异功能”。如果让这些会“硬气功”或有“特异功能”的表演者不用砖块，而是直接用铁锤击打他的头部，看他还敢不敢？其实，去掉砖块，还减少了作用在表演者头上的压力呢！同样，如果对于“汽车碾身”的表演者，让他不用大木板覆盖在其身上，而让汽车直接从其身体上碾过，他还愿意表演吗？其实，去掉大木板，还减少了木板对他的压力作用。

虽然通过上面的科学分析，对于上述表演，通常情况下一般的人都是可以完成的。但是为了确保安全，奉劝大家不要模仿，上述的表演还有一定的技巧性，需要反复长时间的训练才能掌握。