



兵马俑武器里暗藏着中国古代黑科技吗？

在史书中，秦军战士被描绘成“左手拎人头，右手抓俘虏”的善战形象。秦军的战斗力之所以能扫平六国，除了得益于制度和战略优势，还与精良的武器装备密不可分。

熟读古代史的朋友们都知道，秦国的武器生产采取责任制，工匠要把名字刻在武器上，所以产品规格统一、质量过硬。不仅如此，秦人的剑更修长，在短兵相接时更易击中敌人。而在上世纪70年代，人们甚至在检测兵马俑武器的化学成分时发现：有些武器的表面居然存在“含铬化合物”，并推测秦人可能已经学会用含铬氧化层来防止兵器生锈！要知道，用铬元素防锈的技术直到近代社会才出现。如果秦国人已经掌握了这门技术，那说明中国古人的“黑科技”足足领先了世界两千多年。

不过就在前些天，剑桥大学等机构的考古学家却给这个说法画上了大大的问号。他们的研究显示，兵马俑武器表面的铬元素很可能是埋藏过程中被污染的结果，并且和武器防锈没有关系。

千年不锈钢的兵器

1974年，随着兵马俑坑被意外发现，形态逼真、气势恢宏的人俑瞬间吸引了全世界的目光。实际上，除了秦俑之外，一同发掘出土的兵器也是稀世珍宝。

兵马俑坑里出土的武器主要包括弩、剑、戈、箭等，材质大部分是铜锡合金。我们知道，铜铁一类的金属制品很容易锈蚀。像家里常用的卫浴设备虽是工业生产的不锈钢或全铜五金，用上十年也难免出现锈斑。可令人震惊的是，兵马俑坑中的一些铜制武器历经两千多年却依旧光洁如新！这不禁使人发问：秦人究竟是用什么技术才让武器如此抗腐蚀呢？

为此，许多学者希望从武器的化学成分中找答案。果不其然，人们发现一些未锈蚀的铜箭镞含有不同寻常的元素——铬。这一发现立马就让人们想起了现代冶金工业常用的铬转化膜防腐技术。有了这层保护膜，金属就像是穿上了衣服，能避免与氧气、水分以及酸性物质接触，大大减缓腐蚀速度。尽管学术界仍在怀疑秦人是不是真的掌握了铬转化膜技术，但一些媒体却开始借此广泛宣传中国人老祖先的超前

智慧，甚至在中小学生的教辅书中也出现了这样的论调。

可是，“以铬防锈”的说法也有很多疑点。比如有学者就提出，箭镞是快速消耗品，射出去八成就找不回来了，花那么大工夫给它防锈有什么意义？再比如，中国古代有关冶金技术的文献相当繁多，记载了各式各样的防腐蚀技术，为何偏偏没有提到铬转化膜技术？

在重重疑问之中，剑桥大学等机构考古专家决定对兵马俑坑的兵器及其周围埋藏环境做一次大检测，想看看这些铬元素的来龙去脉。

利用X射线荧光光谱分析技术，检测首先发现武器表面含铬并不是个普遍现象。受检测的460多件武器中，仅有8%的武器含有微量的铬元素。这可就奇怪了，崇尚标准化生产的秦人如果要用铬防锈，为什么不统一添加，而只是给一小撮武器加上？

更关键的是，含铬的武器大多是铜箭镞、弩扳机，而受检测的剑身和矛头表面却没有发现铬元素。然而，铜剑和铜矛头中也有不少是保存完好，几乎没有生锈的。没有了所谓的铬氧化层保护，这些铜剑铜矛怎么也千年不朽了呢？后续的相关性分析也显示，武器的保存状况和铬元素的存在与否并无关联。这说明，兵马俑各式武器的防腐蚀手段并不是依靠铬，而且秦人很可能也并没有掌握铬转化膜保护技术。

铬从何处来

在对武器的配件以及周边埋藏环境进行化学元素分析之后，研究者们更坚定了自己的看法。剑柄、剑鞘、套圈，以及弓把等配件上，铬元素是广泛存在的，可这些部分相比较于剑身、矛头等关键部位来说，偏偏是最不需要防腐的。这进一步说明，铬的出现，并不是作为防腐之用。

既然如此，兵马俑武器表面为什么会有铬元素呢？研究人员认为，这是因为武器的周边环境存在铬，在埋藏过程中沾染到了武器表面。可是，他们的观点却引入了一个新问题：兵马俑坑规模如此之大，内部环境也很复杂，而这个含铬的污染源会在哪里？

毫无疑问，首先被怀疑的“嫌疑人”当然是埋藏武器的土壤，因为它与武器

的接触最亲密持久。在中国西北地区，铬铁矿比较丰富。如果兵马俑坑里的土壤含有大量铬铁矿，或许就能沾染到武器表面。然而，检测结果显示武器周边土壤含铬量微乎其微，并且模拟实验也否认了铬元素会从土壤转移到武器上。因此，土壤作为污染源的可能性就被排除了。

在土壤之外，另一个怀疑对象就是兵马俑的颜料了。秦国时期使用的颜料大多是用自然界的矿石研磨调制而成，而这些天然矿石就可能含有铬。但是检测结果再一次否定了猜测，整个兵马俑坑里的颜料都没有被检测出铬元素。

这可就奇怪了，兵马俑坑里能携带铬元素的东西还有谁呢？研究人员想到了另一样“看不见”、平时注意不到，但却无处不在的东西，这便是“漆”。以往的研究已经发现，秦俑在绘制颜色之前，得先涂上几层漆作为基底。另外像长矛的木杆、剑弩的弓臂上也会涂漆。所以，漆在整个兵马俑坑中的存量非常大。中国古代传统的漆是从漆树干上采集的，属于“纯天然”制品，应当不含铬。但是古人为了提升漆的性能，时常会放一些添加剂进去，而这其中或许就有铬存在。

于是乎，研究人员对坑内残存的漆进行成分检测。果不其然，漆的含铬量相当丰富，比土壤含铬量足足高出了几个量级！由此看来，兵马俑武器所含铬的来源正是漆。这也解释了为什么铜箭镞、弩扳机这些部分含铬量最高，那是因为这部分与涂漆的竹木材料接触紧密，最容易受到“传染”。

现在我们终于明白，秦始皇兵马俑武器上的铬并不是什么防锈秘诀，也不是中国古代超前黑科技，而是被漆沾染的后果。不过，既然秦人的防锈蚀技术并不是依靠铬元素，那么兵马俑坑里的武器是怎么保持两千年不朽的呢？

有人认为这与淬火工艺有关，也有说法认为青铜材料含锡元素较多，能起防锈作用。然而，此类说法解释力有限，秦人武器不朽的真正原因仍然是个历史谜题。或许，秦人虽没有掌握铬转化膜技术，但却拥有其他不可思议的防锈手段，而这就要等待以后更多的研究来揭晓答案了！

据《我是科学家》

科学“流言榜”

鼠疫无药可治

流言：
鼠疫病死亡率高达100%，无药可治，染上就等死吧！

真相：
鼠疫又叫黑死病，是一种烈性传染病，由鼠疫杆菌引起。根据不同的感染部位和临床表现，鼠疫可以分为腺鼠疫、肺鼠疫、败血型鼠疫、轻型鼠疫和其他少见类型鼠疫。历史上，鼠疫确实引起过大范围的死亡，但这是因为当时人们对鼠疫的病因、治疗、预防等认识不足。

虽然人类对鼠疫普遍易感，但在现代医学里，鼠疫已不再无药可救。事实上，临床上鼠疫病病例已经可以通过规范使用抗生素进行治疗。病人如果能早期就诊，并得到规范治疗，治愈率很高，可疑接触者也可通过预防性服药而避免发病。

不过，需要提醒的是，未治疗的鼠疫病死亡率极高，比如最凶险的肺鼠疫，可在发病18-24小时内致命。败血型鼠疫如不及时治疗，病死率几乎为100%。所以，及早诊断和治疗对于存活和减少并发症至关重要。

中国科学院院士、中国疾病预防控制中心主任高福表示，当前我国已经基本建立了比较完善的防控体系，只要科学应对，不会出现疫情大范围扩散风险。

5G手机运用毫米波可导致失明

流言：
5G载频是毫米波段，毫米波对眼睛伤害很大，可导致黄斑变形，时间过长还可能导致失明。

真相：
毫米波指的是波长在1-10毫米之间的电磁波，对应的是30GHz-300GHz之间的无线电频谱。而我国三大运营商5G通信运用到的是中低频，频段在3Ghz-6Ghz之间，属于厘米波段，并非网帖当中的毫米波。

关于手机电磁波产生热能的问题，业界早有评判标准，通常用SAR值来表示，即电磁波能量吸收比。以6分钟计时，规定每公斤脑组织吸收的电磁辐射量不能超过一定标准，这个辐射量也包括电磁波的热效应。美国的标准是1.6W/Kg，而欧洲则是2.0W/kg。SAR值越大，表示对人体影响越大。

目前我国使用的是2.0W/kg的标准，超过此数值，是不允许入市销售的。实验数据表明，华为、中兴等国产品牌手机，以及苹果、三星等国外品牌手机，SAR值均远低于2.0W/kg的国家标准，正常使用不会对人体健康产生影响。

流言中提到的“黄斑变形”也不准确，这种疾病的准确名称是“黄斑变性”，是老年人很常见的一种疾病，因为随着年龄增加，视网膜组织退化、变薄，引起黄斑功能下降。在临床中，由于用眼不当导致黄斑损伤，只有登山者爬雪山不戴护目镜等极端条件下才可能出现。