一、法医的无声搭档—— 无语体师

1. 要不要带护身符? ——先看僵尸都有什么样

作为地球上的一种生物，我们必须面对一个事实——地球上所有的动物都是有寿命的，“灵龟虽寿犹有竟时”，更何况普通的人类？每天都有很多人死去，导致殡仪馆也成为是一个非常忙碌的单位，甚至每天都要排队叫号。而人类的死亡方式，也不尽相同。什么叫死？接下来这段话我将细细说明这个重口味的问题。

死亡的定义主要有三种分类：临床死亡、生物学死亡和脑死亡。临床死亡，说白了就是“医生说你死了，你就死了”。我是很严肃地说的，因为临床死亡并没有统一的标准，世界各地都略有区别。一般情况下，医生根据机体停止心跳、脑电活动和呼吸停止，之后瞳孔扩大、体温变低、脑干脊髓等神经反射消失，就判断其死

证据去哪儿了：法医解剖刀下的真相

亡了。不过也有些国家的医学家对这种判断方法是拒绝的，例如爱较真的日本人就发现这些都停止后，脑垂体还能像是在加特技一般有些活动，这人还不算是完全死亡。生物学死亡很简单，就是所有细胞都停止活动了，如果真是这样，那就彻底没救了。脑死亡，就是通常说的“脑干失能+植物人”，这种人除了像植物人那样无法活动之外，脑电波也是一条线，没有任何反射活动，连自主呼吸都做不到，听上去和死透了的差别也不大了，脑死亡也是不可逆的。不过，不管是哪种死亡，反正死了就是死了，接下来请随我来到实验室。

死后，身体会变成什么样？木乃伊？丧尸还是僵尸？

人死后绝对不会变成任何还能自由活动的状态——幽灵、丧尸之类的东西目前还和尼斯湖怪一样存在于传说中，木乃伊和中国僵尸倒是可以在某些博物馆里见到，但很可惜不会动，更别说像参加真人秀一样追着人奔跑了。

大部分人在去世后身体会自然腐败，自然腐败的过程听上去比较惊悚，为了不吓跑刚打开书的朋友，我们决定先说一些不那么恐怖的尸体，它们就是个别还能保持一些人样的幸运者，不至于变成一个大号“羊蝎子”。为什么这些个体会这么幸运呢，想深入了解这些，这能借鉴你家里储存生肉的那些方法。这时候，如果你手里还拿着小小的解剖刀的话，唯一的作用就是壮胆。

接下来，让我们走进那些能保持较低腐烂度的尸体，包括冻尸、干尸、泥人、标本……其实你家里都有。

首先来个口味清淡的，向大家介绍一下干尸。世界上最有名的人工干尸就是古埃及的木乃伊了，鉴于对未来的美好期望，对亲

一、法医的无声搭档——无语体师

人的爱，古埃及人用复杂的方法制作木乃伊，以便安慰自己。古埃及人用于给尸体内部防腐的药物主要是碳酸钠，也就是我们常见的苏打粉，是天然碱矿的主要组成部分，在很多岩石表面都可以找到这种白色粉末。由于它有吸水的特性，所以可作为一种干燥剂。至于木乃伊的外部，会被涂上沥青，并且缠上布条，这就做成了我们常见的木乃伊。

这些人为加工过的尸体并不是法医同志们经常能遇到的，在大自然中，也会形成很多天然的不腐尸，具体原理和人类做各种不容易腐烂的肉食基本一样。自然界中存在“风干肉”“腌肉”“冻肉”等，下面我们就来一一介绍。

干尸保持的原理和木乃伊类似，都是靠脱水来抑制细菌生长。在沙漠中死去的人，由于面对高温和剧烈的空气流动（狂风和沙尘暴等），很容易快速脱水，最后处于静止的平稳状态，使尸体保存下来。虽然根据研究，干尸体内的器官受到体内本来存在细菌活动的影响，会有不同程度破坏，但是也会由于环境恶劣而较早停止腐烂。在新疆和内蒙古的戈壁滩上，有时就能看见自然风干的古尸，著名的有楼兰古尸、吐鲁番古尸等，甚至还有疑似近代探险家彭加木的干尸。我也在戈壁滩上见过保存较为完整的干尸，不过是羊的。干尸至少体表还是相对干净的，和接下来几种比起来，绝对可以称得上是小清新了！

生活中除了风干肉之外，酱腌肉也是不容易腐烂的食物，大自然也有“酱腌”尸体。在一些温度较低、空气不流通的酸性泥沼中，腐败菌的生长繁殖受到抑制，腐败变慢或停止下来，容易形成一种被称为“泥美人”的尸体，又被称作“鞣尸”。这种尸体的皮肤

证据去哪儿了：法医解剖刀下的真相

变得致密，好像皮革，骨骼和牙齿的钙质被酸性泥沼溶解，骨骼变软如同软骨一样，非常奇特。除了酸酱之外，根据沼泽不同的化学成分，还有盐沼、碱性沼泽等，来保存一些沉没其中的尸体。由于需要特殊的沼泽环境，中国这类尸体较少，仅发现一例，即上海浦东东昌路明代古尸。地势低洼的欧洲却有不少沼泽中的不腐尸体，尤其是北欧，沼泽古尸更被当作魔鬼一类。

还有一种另类的“腌肉”是“蜂蜜腌肉”，具体做法可以借鉴广式叉烧，我在此文中不做过多描述。由于纯蜂蜜的糖度极高，不含任何水分，没有哪种细菌可以在其中生活，所以蜂蜜腌制的尸体也可以达到几百年不坏。在古代埃及等地，传说有一种把死囚泡进蜂蜜中淹死的刑罚，或者是让人临死前只吃蜂蜜，排泄干净之后，等待其死亡后将其放入盛满蜂蜜和树脂的棺材中，他们的尸体可以永远保存。在泡了上百年后，把尸体从棺材里拿出来！因为阿拉伯人把蜂蜜腌制的古尸宣传成是一种名贵的药材，不管是吃蜜渍人肉还是喝泡尸体的蜂蜜都有疗效，甚至 18 世纪还在欧洲贵族中流行过一段时间。看来古人也很接受某些看似重口味的推销啊。咱也别急着惊诧这思维独特脑洞奇葩，因为据说蜂蜜泡尸体的药方来自中国——因为中国的很多古典医术中，也记载过蜜渍尸体入药的方子。至于有没有疗效，那只能是谁吃谁知道。不过话说回来，比起上述的那些不腐古尸，蜜渍尸的数量非常少。

冻尸的出场率也很高，它们是在雪山上能时不时被发现的不腐尸体，最著名的就是阿尔卑斯山上的冰人奥兹——一具可能超过 5000 年的古代人类尸体。冻尸的基本原理和冰箱类似，就是用低温抑制细菌的繁殖。冻僵的尸体和活人是最接近的，甚至刚冻死

一、法医的无声搭档——无语体师

的人还有机会复活，只是成功的机会微乎其微，因为身体的每个细胞都含有液体，这些液体结冰后会膨胀，很容易胀破细胞，形成不可逆转的损伤，尤其是脆弱而水分丰富的脑细胞，一旦胀破就无法恢复。所以我们看到解冻的尸体时经常会发现，虽然外形保存得非常完整，但是眼珠儿不见了，只剩下两个黑洞洞的窟窿。那是因为眼球中主要成分也是液体，胀破以后再解冻，就随着水流损失掉了。

古代中国人也希望死后尸体能达到不腐烂的效果，但是又对死者非常尊敬，无法做到古埃及人那样将本来已经安息的亲人来个大开膛，觉得那简直是太残忍了。于是我们的祖先就在棺材上想办法——有些树木质地非常好，不容易开裂，也不容易发霉，更像涂了牙膏的牙齿一样没有蛀虫。如果把尸体放到这样的棺材中，应该就没问题了。常见的优质棺木有梓木、柏木、杉木等，当然还有大名鼎鼎的金丝楠木，不过这些木材都挺贵，基本上已经到了有价无市的地步，古代和普通老百姓是用不起的。

将尸体密封在一副好棺材里头，棺材内便会呈现一个与世隔绝的缺氧缺水状态，各种细菌和真菌很难繁殖，从而达到长期不腐烂的效果，形成一种叫做“湿尸”的特殊尸体。随着时间的推移，有些水分会渗入棺材当中，形成棺液，这样会使尸体变软，更加有栩栩如生的“特效”。世界上首次被发现的古代湿尸，即马王堆出土的女尸——辛追，就是凭借这样的技术而保持不腐。关于辛追的具体研究足够写成一本书，在此只简要说明一点：辛追能达到这种效果的关键点是密封深埋导致的恒湿恒温、缺氧无菌。

至于中国古代是否会有专门的防腐棺液在下葬前注入棺材，以

及棺液的具体配方,学术界还存在很大争议。棺材的效果如同罐头,也能保持较长时间的“新鲜”。如果你还是无法想象,那就看看你家有没有用蛇或者壁虎、海马泡的药酒,对了,那也是一种标本,马王堆的辛追女尸差不多就是那样。

判断尸体的类型,对于法医来说非常重要,如果发现一具疑似“一年前”的尸体,结果是一千年前的,那么警察叔叔们不是就白忙活了?那么,如果不做任何处理,也没有大自然的极端环境,让死者身上的“小生命”自由自在野蛮生长,会出现什么状况呢?

2. 失去了生命的身体如何变化

尸体腐败的过程让人想起来就会觉得很恐怖,不过别担心,我会尽量用欢脱的语句来描述这个过程。如果你这时候正身处法医实验室中,建议你把手里的解剖刀交给旁边的专家,免得一紧张扎到自己。

人体(当然也包括大部分动物)在失去生命活性之后,即使没有外界的昆虫和微生物入侵,自己的内部也在酝酿着造反了。由于心脏停止跳动,人体细胞失去供血,大脑作为耗氧量最大的器官,脑细胞会在几分钟之内死亡,其他的细胞有些会存活好几天,但是大脑死亡了,其他细胞也无力回天。人死后一分钟,皮肤颜色就会因为血液不流通而变化,全身的肌肉也呈现松弛状态。由于没有血流,自然也就没有血压,死后四五分钟,松弛的眼球会因此变得扁平,瞳孔扩大,眼睛会变成看上去像是玻璃的“晶体”。

一、法医的无声搭档——无语体师

古代中医经常会说某些疾病是由心火、肺火、胃火等引起，这些只有中国人才有的比喻很有意思，预算人死了之后，这些火也都一起灭了，人体无法像之前那样保持恒定体温了。根据相关统计，活人“口腔温度平均值为 37.19°C ，正常浮动范围为 $36.7^{\circ}\text{C} \sim 37.7^{\circ}\text{C}$ ；直肠（肛门）温度平均值为 37.47°C ，正常范围为 $36.9^{\circ}\text{C} \sim 37.9^{\circ}\text{C}$ ；腋窝温度平均值为 36.79°C ，正常范围为 $36^{\circ}\text{C} \sim 37.4^{\circ}\text{C}$ 。”一般测体温都测这三个地方，人去世后会用特殊的尸检温度计扎在肾脏等器官上测定。有耐心的研究者测定，人去世后，由于体温还能以传导、辐射、对流和水分蒸发等形式扩散到外界，人体会以平均每小时 0.8°C （具体还要考虑当时的环境温度）的速度降温，直到与外界环境温度相等。同时，身体也开始僵硬（专业词汇称作出现“尸僵”），关节无法弯曲，整个体表变得像木头或者硬橡胶一样，这就是人们常说的“死人手指掰不开”的僵尸阶段。成为僵尸后，就算给他穿上钢铁侠的自动盔甲，他也没法做出正常人的动作了，更别说出现诈尸后跳着追人这类高难度动作。

一般来说，周围温度越高，尸体僵硬越早，之后僵硬消失得也越早，反之，僵硬出现得晚，消失得也会更晚。不同年龄的死者僵硬程度也会不一样，老弱病残幼的个体因为肌肉不发达，所以僵硬出现得早，消失得也早，这或许可以解释《植物大战僵尸》里头的看报老汉僵尸和小鬼僵尸为什么跑得快一些。至于那些从来没锻炼过的小婴儿，有时在死后 10~30 分钟即可发生尸僵。成熟婴儿的尸僵较明显，那些细嫩得如鸡蛋白一般的没成熟婴儿尸僵较弱，持续的时间也短，所以有时甚至不易察觉。而肌肉越发达，

证据去哪儿了：法医解剖刀下的真相

僵硬出现得就越慢，看来平时多锻炼身体还是有好处的呢。另外，如果是因为触电、重病、中毒等原因死亡，由于肌肉蛋白质变性，所以尸僵会出现得更晚也更弱，但是因为上述肌肉变性而突变为超级英雄是绝对不可能的。

尸体僵硬通常从咬肌开始，通常死者这时候颜值就开始降低了。僵硬现象然后会逐步往下蔓延，一直到腿部。不过在常温状态下，尸体的腐败还会继续，僵硬状态在 24 小时~48 小时后会缓解，如果不加以处理，有些部位甚至会达到柔弱无骨的效果，这时候如果能动，那就可以当瑜伽大师了。三天到一周之后，尸体的僵硬现象会彻底消失了。写到这里，我真的很佩服发现这一现象的那位科学家，能让尸体在常温中放一周，也是“醉”了，我真心希望他只是在观察死老鼠。不过，其实这都是“小 case”，专家更拼的行为还在后面。

真实情况是，自 1971 年起，为了研究尸体腐败的过程，美国 3 所大学（西卡罗莱纳州立大学、田纳西大学诺克斯维尔分校和得克萨斯大学圣马科斯分校）专门成立了所谓的“尸体农场”，以无人认领和捐助的尸体为研究对象，专门研究尸体的腐败过程等问题。在此，非常爱吐槽的我也不好意思吐槽了，只能为那些在这里工作的人们献上我的膝盖，感谢他们为法医学做出的贡献。

说了这么多，好像还没有提到尸体是怎么腐败的。坚实的堡垒最容易从内部打破，尸体腐败并不是从表皮开始，而是从内部。死亡两三天后，腐烂由腹部开始，而造成腐烂的元素，曾经都是人类不可或缺的盟友。我们每个人胃里都存着大约一升的危险液体，这就是胃酸，主要成分是盐酸，只要你吃东西，这玩意儿就

一、法医的无声搭档——无语体师

不断分泌，一旦胃酸罢工，你就会消化不良，胃酸连金属都能消化（为了生命安全请勿吞铁做实验），但是为什么不会消化自己的胃呢？答案就在胃黏膜，胃黏膜就像是胃里的卫兵，时刻保卫着胃囊的内壁，它们是不怕酸的，在它们的守卫下，胃酸们就只能乖乖地切菜（弄碎食物）了。

胃黏膜寿命很短，要经常更新，不断由胃的内壁细胞制造新的黏膜。可是一旦人去世后，胃黏膜当然不能再生成，没有了保安，这群危险的胃酸劳工就开始造反了，先冲破胃壁再说！

接下来的过程不用我多描述，冲破胃壁的胃酸仿佛一支超能力部队，神挡杀神，佛挡杀佛，俺们连铁钉都能消化，还在乎几块不新鲜的肉吗？

肠道中的消化液也不甘示弱，本来用于分解食物的消化液此时此刻全都按捺不住，胃液和肠液以及其他所有消化液的造反过程，在法医学上有一个专业词汇，叫“自体消化”。肠道中的细菌种类也十分丰富，在人活着的时候，它们可以说和人是共生关系，在帮助人类消化吸收这方面功不可没，可是人一旦逝世，这些细菌也不再那么乖巧，反手就开始瓜分老朋友的肉体。因此，在死后数小时，细菌就能通过分解蛋白质等有机物，产生硫化氢（臭鸡蛋的气味）、氨气等有异味的氣體。

人口腔里的细菌也是数量众多，常见的就有六百多种，总数则超过了地球人口。这些细菌当然也不甘寂寞，顺着口腔到鼻腔、咽鼓管，再和这里的细菌兵合一处将打一家，先攻下附近一个大软柿子再说！至于这个大软柿子，当然就是曾经担任司令部的柔软多汁的大脑。由于细菌通常分裂繁殖，一个变俩，俩变四个，

证据去哪儿了：法医解剖刀下的真相

四个变八个……，繁殖得非常快，尸体对于它们来说，是绝佳的食物来源，不疯狂扩张还等什么呢？所以世界上不存在“僵尸吃掉了你的脑子”这种情况，反而是被不起眼的细菌吃掉了脑子。

胃酸、肠液和细菌在没有免疫系统的人体内闹了个天翻地覆，此时身体的本质已经发生了不可逆转的变化，此时就算请神仙也没有用了，所以说什么还魂仙丹让死人吃了能复活，请务必不要相信，迷信都是骗人的。

人体内的各种其他酶（也就是生物催化剂）也不会老实。在人活着的时候，催化酶是推动各个生命活动不可或缺的东西，可是人死后，它依旧活跃，为尸体的腐败添柴加火。由于催化酶本来就是人体自己分泌的，无论有没有细菌都会存在，所以由于它们的作用而引起的细胞溶解，被称为尸体的“自溶现象”。在人去世后，人体的所有组织都逃不脱“自溶的魔咒”，即使是8周以上的胎儿，在无菌的羊水浸泡下也会发生改变，被称为浸软儿。有些脏器自溶较快，比如大脑、胰腺、肾上腺、胃黏膜等，甚至会完全破坏其组织细胞。另一些器官，比如肝、肾、脾脏等，自溶比较慢，也是先变得质地松软，最后细胞结构被破坏。新技能找到了有没有？下次买猪肝、羊腰子或者其他的新鲜肉制品的时候，那些松软的有些不正常的，肯定是不新鲜的！

从生态链的角度说，自溶现象的存在，给许多动物提供了更易于获取的食物来源（食肉昆虫对于死者的各种大不敬的行为咱们以后再说），听上去好像挺大公无私的。不过，尸体上的各种小动物，也是法医工作中需要用到的重要证据。

死亡三四天后，腐烂从腹部扩散，人的静脉变得较为褪色，