

# 亲子鉴定为啥不能百分百精确 ——揭秘DNA鉴定那些事



近日，“结婚16年，三个孩子经DNA鉴定，都非男方亲生”案，在网上闹得沸沸扬扬，也让“DNA亲子鉴定”再次引起大众关注。亲子鉴定结果通常用一个百分数来表示，许多人可能会疑惑，为什么鉴定结果不是100%，而是99.99%或者更低呢？这是否意味着亲子鉴定有误差或不可靠呢？

主笔 于梅君

## 1 如何利用DNA来鉴定亲子关系

众所周知，DNA是一种遗传物质，存在于人体任何组织和器官中。所谓亲子鉴定，就是通过遗传基因分析，来判断父母与子女是否亲生关系。

在遗传过程中，父亲和母亲各将自己的一半DNA遗传给孩子，孩子不可能带有父母没有的DNA物质。

我们平常总说某个孩子眼睛像父亲，嘴巴像母亲，其实都是孩子从父母那里，各继承了一半的DNA遗传物质，它是与生俱有、终生不变的。

目前，国内使用较广的亲子鉴定方法，是以STR（全称为短串连重复序列）为主的DNA多态性遗传标记检测法。

到底如何利用DNA检测亲缘关系呢？江西省血液中心司法鉴定所负责人介绍了DNA鉴定的流程。

第一步：采血提取DNA。只需在静脉血管中抽取1毫升血液即可。实验人员把采集到的血液，置于含抗凝剂的1.5毫升离心管中。接下来，在PCR实验室DNA提取间，实验人员取少许血液，在其中加入DNA提取液，以去除其他物质。

第二步：扩增DNA。当DNA提取完成后，实验人员再取出DNA检测试剂盒，在无菌超净台内加样、操作。实验人员在新的试管中，加入2微升DNA、2微升蒸馏水、6微升亲子鉴定试剂，在混匀器上混匀，让试剂和

DNA样本充分混合。

实验人员解释，虽然之前提取了一些DNA，但并不全是我们需要的靶基因，量也不多。为此，第二步要在PCR扩增间进行扩增，就是通过引物扩增人体DNA上的靶基因，直到达到所需的量为止。

实验人员把小试管放入扩增仪中，通过变性、退火、复性的循环，靶基因得到循环往复的复制，从而扩增出所需的靶基因数量，以便之后的操作。

第三步：电泳比对位点。经过3小时的扩增，实验人员把试管取出，冷却后，开始最后一个环节——电泳。实验人员把DNA产物和电泳试剂混合后，放入一个叫“3130荧光自动测序仪”中进行检测。这个仪器会自动从试管中提取DNA产物，然后进行电泳，根据DNA片段的长短和不同颜色荧光，进行16个位点DNA分析。

实验人员解释：“每个人都由两条染色体，一条是父亲给予的，另一条是母亲给予的，子代的每一个DNA位点，也会出现1条（纯合子）或2条（杂合子）DNA峰，一个DNA峰来自母亲，另一个DNA峰来自父亲，若子代DNA位点的峰，在可疑父中没有相对应的峰，那么很可能就不是亲生的，但这个必须经过工作人员的概率计算才能得知。”

当计算出来的概率达99.99%以上，则属于亲子关系。

## 2 奶奶和孙子之间，能做亲子鉴定吗

在《乡村爱情15》中有一个情节，剧中角色谢腾飞被亲奶奶找到，要求与他做一次亲子鉴定，来判定是否有血缘关系。乍一看，亲奶奶和亲孙子做亲子鉴定，好像并没有什么问题。但事实是，在医学上，奶奶和孙子做亲子鉴定的准确性并不高，也就是说，亲子鉴定其实不能证明奶奶跟孙子有血缘关系。

为什么奶奶和孙子不能做亲子鉴定？亲子鉴定，一般是指父母双方与孩子做的DNA鉴定，而祖孙之间的DNA鉴定叫“亲缘鉴定”。

我们知道，孩子的基因中，二分之一来自父亲，二分之一来自母亲。而父亲的基因有二分之一来自爷爷，二分之一来自奶奶。因此，理论上讲，孙子

基因中应有四分之一来自奶奶。但是，目前支持的亲缘鉴定，只限于同性之间，即爷爷与孙子间，奶奶与孙女间，原因就在于同性之间的特定DNA遗传标记。

人体内基因包括两个部分，23对染色体DNA是细胞核内的基因组，还有一部分来自细胞质线粒体内的线粒体DNA（又称mtDNA）。在遗传中，受精卵中的mtDNA只遗传自母亲，Y染色体只遗传自父亲。

所以，通过追溯Y染色体，我们能准确判定父系遗传的亲缘关系，通过追溯mtDNA，可以准确判定母系遗传的亲缘关系。

而异性间的亲缘鉴定，因为没有决定性的遗传标记来佐证，所以鉴定结果的可信度不高，在血缘鉴定中不被支持。

## 3 准确率99.99%，为啥不是100%



DNA鉴定技术在我国的应用十分广泛。

我国很早就引进了DNA鉴定技术，但主要用于重大刑案的侦破工作，直到1989年才首次进行了亲子鉴定。如今，DNA鉴定技术在我国的应用迅速扩大。从移民签证、寻根，到给子女上户口，非婚子女的证实，疑似配偶不贞，遗产继承和产房抱错婴儿等，DNA鉴定都有着十分广泛的用途。

肯定或否定亲子关系，一般用“支持”或“不支持”来下结论，如：支持××是××的生物学父亲（母亲），而不直接使用“认定”或“排除”这样的语言。

因为，DNA鉴定结论是根据不同位点在人群中的统计学数据计算出来的，增

加检测位点，可以提高RCP（亲权概率）值，RCP值可以无限接近于1，但不可能达到1，也就是说，不可能达到100%。

举例来说：当RCP=99.9999%或更大的生父概率时，肯定父子关系（法律上证明是生父）；当RCP<0.0001或更小的生父概率时，否定父子关系（100%排除为生父）。

因此，DNA亲子鉴定是目前最准确的亲权鉴定方法，准确率能达99.9999%，而一般达到99.5%就可以认定为亲子关系了。但是从概率上来讲，仍然不能说1，即完全肯定。准确率能达到99.9999%，即可以完全认定或排除亲子关系了。

基因检测产品研发技术专家赵俊义介绍，“DNA亲子鉴定技术的否定准确率近100%，肯定准确率为99.99%。”

鉴定结果即使发生错误，问题也更可能出现在鉴定之前。毕竟，从样本发现、检材提取，到DNA鉴定实施，再到法庭举证、认证等，每个环节都需要人的参与，有可能因为主观故意或过失而出现错误。

要知道，如果被检测的DNA样本不够完整或质量较低，可能直接导致测试结果不准确。比如DNA亲子鉴定取样的毛发，必须是连根拔下、连着毛囊的，而不能是剪下来的，否则无法提取DNA。

## 4 DNA鉴定真能“无案不破”吗

近年来，随着各种刑侦片的流行，使用DNA调查案件的方式也走进大众视野。电视剧里动辄用全套科技装备，把DNA鉴定，打造成可以解决所有问题的“万能钥匙”。

这种电视剧看多了，不少人就会想当然地认为，只要有一缕头发、一滴血迹、一小块尸骨，就能通过便携式机器，将其遗传基因提取出来，并即刻明确当事人的身份。DNA真的这么无所不能吗？

其实，从骨骼中提取遗传基因，并没有想象中那么快，想要从地下挖掘到的遗骨中提取DNA判断身份，更有难度。

因为DNA不像身份证号码，具有固定的比对系统，所以只凭DNA分析结果很难判定身份，必须有能够进行比对的样本。除非这个人生前就将自己的DNA，上传到失踪者DNA数据库，但这种可能性极低，更不要说20世纪80年代之前，那些无法通过DNA鉴定确定身份的年代了。

但我们也不是全办法，想要确认失踪者或嫌犯身份，可以用其亲属的DNA进行比对，这也为警方办案提供了极大帮助。所以，影视剧中将DNA鉴定作为“万能工具”的情节，可能只是为了增强趣味性而编写的桥段。

追过《甄嬛传》的粉丝，一定还记得电视剧里那段“滴血认亲”的精彩剧情。在科技落后的古代，古人常用“滴血认亲”来判断孩子是不是自己的亲生骨肉。

“滴血认亲”分为两种：一是滴骨法，即将活人的血滴在死人的遗骸上，如果能渗入，就说明有血缘关系。

二是合血法，滴血在碗中，融合的就是亲生骨肉。通常我们所见的“滴血认亲”指的就是合血法，合血法大约出现在明代，历史古籍上有很多记载。

那么，这种传统的认亲方式科学吗？专家解释称，从现在的科学观点来看，“滴血认亲”是没有可信性的。

首先，滴骨法不科学。因为随着时间流逝，骨骼表面的软组织分解，留下的是一堆白骨，白骨表层因为受到腐蚀而发酥，血液滴在上面，自然会渗入骨骼。如果骨骼还没有受到腐蚀，比较坚固，软组织完好，不管是谁的血液也渗不进去。

其次，合血法也不科学，因为人类的血液本身就能融合，无论双方有没有血缘关系。由此可见，影视剧中“滴血认亲”的场景仅仅是戏剧效果，并不科学。

不过，血液确实可以“透露”父母与子女之间是否存在亲缘关系，这就是血型鉴定，即检查父母与子女的血型配对，是否符合遗传规律，但因血型配对组合较多，且存在亚型和变异型的个体，所以这种方法的准确性并不高，仅能作为一个粗略的鉴定结果供参考。

除了DNA，骨骼也可以“诉说”身份信息。比如，我们不仅能通过锁骨判断年龄，还能通过一些手段确认死者身份。

锁骨是身体中最早开始形成、最晚完成连接的骨骼。还没完全发育的青少年，左右锁骨之间有一块相当于5角硬币大小的小块骨还没有连接，这块骨头要在过了25岁之后，才会完全与锁骨连接，也正因为如此，才可以通过锁骨来判断年龄。而且锁骨就像指纹一样，是人体独一无二的特征，每个人的锁骨也各不相同。

与其他骨头不同，锁骨的骨密度和形态几乎是终生不变的，再加上锁骨本身无法运动，每个人年轻时与年老后的锁骨形态也基本没有差别。

由于锁骨位于人体最前方，所以拍X射线胸片时，不会被其他骨骼或肌肉遮挡，可以清晰地看到它的轮廓。因此，发现失踪者遗骨时，如果能与其生前拍的X射线胸部照片进行对比，就能够通过锁骨鉴定身份。

## 骨骼里也藏着身份信息

# 古代『滴血认亲』靠谱吗