

## 法医DNA数据库

孙大宏<sup>1,2</sup> 侯一平<sup>1</sup> 吴谨<sup>1</sup> 李昭明<sup>2</sup> 李英碧<sup>1</sup> 唐剑频<sup>1</sup>

<sup>1</sup>华西医科大学法医学院

<sup>2</sup>成都市公安局

法医DNA数据库是国内外法医物证检验最主要的技术发展方向。在犯罪嫌疑人中构建一个DNA数据库。当有案件发生时,从现场采集犯罪嫌疑人遗留的血痕,精斑或唾液等检材进行DNA检测,分析结果与库内数据比较。两者完全吻合时,直接为侦察提供犯罪嫌疑人是何人的线索;两者不吻合时,排除库内人员是犯罪嫌疑人,缩小侦察范围,提高破案效率。经过国内外法医十年来的研究,以实现标准化为特征的第二代法医DNA分型技术已经成熟。为建立法医DNA数据库提供了技术保证。成都市公安局与华西医科大学法医学院密切合作,充分发挥法医学院技术和设备,一方面积极开展DNA检案,另一方面积极为建设DNA数据库做准备。我们重点对STR遗传标记进行了研究。

[返回法医学进展与实践](#)

[返回四川省法医学会主页](#)

[返回华西医科大学法医学院主页](#)

## 国外法医DNA数据库的现状与发展趋势

目前美国、英国等发达国家均有法医DNA数据库。以美国联邦调查局(FBI)为例,1990年开始研究DNA数据库的计算机管理与网络,1993年到1996年间评估和推荐了一些短串联重复序列(STR)基因座供法医试用,1997年推荐了13个STR基因座建设美国国家DNA数据库(Combined DNA Index System, CODIS)。从发展趋势看,国外主要用短串联重复序列基因座建设法医DNA数据库。

## 成都市公安局DNA数据库方案及实施效果

### 一、方案

#### 1. 首先建立一个试验性的数据库

建立试验性数据库目的在于:

- (1)掌握标准化的法医DNA分型技术。
- (2)获得犯罪嫌疑人群的试验性DNA数据。
- (3)建立管理和分析DNA数据库的计算机系统。

试验性数据库的技术指标如下:

- (1)分析指标为8个STR基因座。其中4个为我们独立开发,另外4个为美国国家数据库候选位点。
- (2)理论上数据库分辨率为每100万人中没有任何两个人的DNA基因型相同。
- (3)数据库设计为开放式,库容量可任意扩大。试验性数据库实际容量暂定为1000人。

(4)设计并编写完成管理和分析DNA数据库的计算机软件。

## 2. 最终建设成一个常规数据库供实际检案使用

应用试验性数据库积累的经验和获得的第一手数据，逐渐完善软硬件，在实际检案中增加数据增大库容量，最终建设成一个常规数据库。

· [返回法医学进展与实践](#)

· [返回四川省法医学会主页](#)

· [返回华西医科大学法医学院主页](#)

## 二、实施效果

我们已经建立了一个犯罪嫌疑人试验性DNA数据库。分析指标为8个STR基因座，其中4个为我们独立开发；另外4个为美国国家数据库候选位点。目前试验性数据库内有犯罪嫌疑人100人，理论上数据库分辨率为每100万人中没有任何两个人的DNA基因型相同。管理和分析DNA数据库的计算机软件已完成，可在Windows操作平台上演示。

## 法医DNA数据库需要考虑的问题

### 一、遗传标记

#### 1. 选择何种遗传标记

短串联重复序列(short tandem repeats, 简称STR)是广泛存在于人类基因组的一类具有长度多态性的DNA序列。它们一般由2~6个碱基构成一个核心序列，核心序列在长度上呈串联重复排列，主要由核心序列拷贝数目的变化产生长度多态性。与限制性片段长度多态性构建的DNA指纹相比，应用聚合酶链反应技术(PCR)扩增STR基因座产生DNA纹印的灵敏度要高得多。由于STR的PCR扩增片段较短(100~300bp)，对于法医常见仅含降解DNA的陈旧斑痕，扩增STR比限制性片段长度多态性分析更容易成功。因此，用短串联重复序列基因座建设法医DNA数据库势在必行。

#### 2. 选择多少个STR遗传标记

理论上，联合使用多个STR遗传标记可以产生数以亿万计的基因型组合，每一种组合在群体中出现的频率都非常低，从而实现法医物证检验高概率的认定。实践中，每增加一组STR遗传标记，所需检测时间和经费支出都将惊人增加。因此，建议分析8个STR基因座，使理论上数据库分辨率为每100万人中没有任何两个人的DNA基因型相同。

#### 3. 选择什么STR遗传标记

如前所述，FBI已经推荐了13个STR基因座建设美国国家DNA数据库(Combined DNA Index System, CODIS)。其中一些STR遗传标记在中国群体中有较好的等位基因频率分布，可获得较高的个人识别机率；而另一些在中国群体的基因频率分布较差，个人识别机率较低。在用有限遗传标记建库的前提下，需要逐个评估STR遗传标记，以选择有较好基因频率分布的STR遗传标记供DNA数据库使用。

#### 4. STR遗传标记的国产化问题

FBI推荐的13个STR基因座以及英国法庭科学研究所推荐的STR基因座中，大多数已经有国外商品化试剂盒出售。事实上，正是国外厂商与FBI合作推荐了这些STR基因座。尽管商品化试剂盒分型结果可靠，但其高昂的价格是一个不得不考虑的问题。我们用国产化试剂获得了与进口商品化试剂盒相同的结果，表明STR遗传标记分型试剂国产化是可行的。

## 二、网络问题

DNA数据库的计算机管理与网络是一个重要问题。国外经验值得借鉴。网络布局、数据传输及查寻方式都是需要认真考虑的问题。

·  
[返回法医学进展与实践](#)

·  
[返回四川省法医学会主页](#)

·  
[返回华西医科大学法医学院主页](#)

·