

# 艾滋病高危人群规模的估计方法



## 一、 背景

自 1985 年我国发现首例艾滋病病人以来，艾滋病在我国流行日益加剧，成为重大的公共卫生和社会问题。截止 2001 年底累计报告 HIV 感染者 30 736 例，其中艾滋病病人 1594 例，死亡 808 例。专家估计我国的 HIV 感染者人数已超过 85 万。

自艾滋病流行以来，我国一直在加强艾滋病监测系统的建设，至今已经建立了较为完善的艾滋病监测系统，包括 HIV/AIDS 病例报告、HIV 哨点监测等，获得了较为丰富的资料，包括艾滋病流行趋势、地理分布、不同人群的 HIV 感染率和高危行为（性行为 and 共用注射器）的资料，为我国制定艾滋病的控制对策提供了科学依据。但目前我国的艾滋病监测系统也存在一定的局限性，如没有收集艾滋病高危人群（注射吸毒者、暗娼、嫖客等）规模的资料，因此难于估计和知道全国与各地现有的 HIV 感染者人数，难于评价我国艾滋病疾病负担，难于决定控制经费投入的大小与资源有效的分配，难于充分实施和评价干预项目，难于知道有多少 HIV 感染者需要关怀，以及有多少人处于感染 HIV 的危险中，需要对他们立即开展有效的预防干预工作。

在亚洲和世界的许多国家，通过艾滋病监测系统，可以测量出各种亚人群的 HIV 感染率 and 行为危险水平，但无法知道亚人群本身的绝对大小。认识到这一局限，亚洲的许多国家已开始估计 HIV 危险人群的大小。但目前尚没有标准的方法，也没有指南性的技术文件。因此，联合国艾滋病规划署 (UNAIDS) 和相关国际组织 2002 年 5 月在印度尼西亚的巴厘岛召开了有关艾滋病高危人群大小估计的会议，来自孟加拉国、柬埔寨、中国、印度、印度尼西亚、老挝、缅甸、尼泊尔和越南的代表参加了会议，并达成了一致，总结了国际上有关艾滋病高危人群大小的估计方法，提出了一些重要的观点。

为了及时引进国际的先进技术和借鉴经验，2002 年 7 月 2 日～5 日，由中英性病艾滋病防治合作项目办公室组织国内一些专家在北京召开了“艾滋病监测：高危人群估计方法研讨会”，与会专家在参考国际上艾滋病高危人群大小估计方法和经验的基础上，编写了本技术文件，并起草了《中英项目艾滋病高危人群基数估算试点方案》(草稿)。

本文较为详细地列出了高危人群大小估计工作中需要考虑的问题、估计的方

法、操作步骤、示例及其优点和局限性、几种高危人群估计方法的选择等，为我国今后开展艾滋病高危人群的估计工作提供参考。与会专家认为，可先在中英艾滋病防治合作项目四川和云南省进行试点，以探索估计方法在我国的可行性，并积累经验。为了相对准确地摸清我国现有 HIV 感染者的人数，也需要去开展艾滋病高危人群的估计工作。

## 二、为什么要开展艾滋病高危人群规模的估计

从宏观考虑，开展艾滋病高危人群大小的估计，主要有两大理由：制定政策和实施项目。在制定政策方面，包括开发领导、制定行动计划和有效的分配资源，以及疾病负担的估计和预测等；在实施项目方面，包括干预计划的实施、覆盖面的大小、干预的评估和督导等。为了制定政策，需要时常进行全国范围的估计；而为了实施项目，本地区范围的估计是一项需要时常开展的工作。

### 1、政策开发

通过对艾滋病高危人群规模的估计，告知决策者本国或本地存在着大量的高危人群，他们处于感染艾滋病的危险之中。如果没有开展估计，就无法知道问题的大小。如果估计的依据不清楚，人们就会怀疑估计的结果，导致决策者忽略估计的结果，也就会忽略问题。基于科学和良好记录的估计方法，所估计出的高危人群大小的结果有说服力，可使潜在的 HIV 问题明朗化，使当地领导知道，必须立即去开展艾滋病的预防和关怀工作。在我国，这种开发领导的作用尤其重要。如果只有国家报告的 HIV 感染数据，当地政府可能不会积极开展干预工作；如果获得了本地高危人群规模的资料，与哨点监测和行为监测资料结合起来，让领导知道，本地存在着艾滋病大流行的潜在高度危险，可促使地方政府制定有效的艾滋病预防对策，积极采取行动，来控制艾滋病的流行。

### 2、加强经费投入，合理分配资源

估计出高危人群的规模后，潜在问题的大小也就随之明了，将更容易地说服领导，加大艾滋病预防和干预工作经费的投入。此外，知道了艾滋病高危人群的大小后，就可以算出干预工作的覆盖面，从而合理地分配资源。

仅靠 HIV 感染率数据可能会误导资源的有效分配。例如，哨点监测结果显示，某市吸毒者的 HIV 感染率是暗娼的 5 倍。乍一看，监测数据建议，投入到吸毒者

的干预项目经费，应当是暗娼的 5 倍。实际上，本市吸毒者仅有 800 人，而暗娼有 80000 人。即使暗娼的 HIV 感染率仅有吸毒者的 1/5，但将高危人群的估计数与哨点监测结果结合起来进行推算，暗娼 HIV 感染者的数量几乎是吸毒者的 20 倍，可见投入到暗娼中的干预经费应当是吸毒者的 20 倍。所以必须有高危人群规模的数据，才能有效地分配资源。

### 3、估计现有 HIV 感染者的人数

在撒哈拉以南非洲国家，HIV 已经在普通人群中广泛流行。为了估计 HIV 感染者人数，只要将孕妇的 HIV 感染率数据，进行标化调整，再推算到整个性活跃年龄人群，即可得出全国 HIV 感染者的估计数。但在我国，HIV 流行主要集中在几类高危人群（静脉吸毒者、暗娼等）中，所以不能采用上述的估计方法。只有估算出高危人群的规模，然后结合 HIV 哨点监测获得的高危人群 HIV 感染率资料，才能估算出我国的 HIV 感染者人数。这一数据对于制定我国 HIV 感染者预防、干预和关怀服务项目非常重要。

### 4、测量和预测流行趋势

利用 HIV 感染率资料和各高危人群规模的估计数，与行为资料结合起来，可以预测 HIV 的流行趋势。例如，某市有 60000 名暗娼和 18 万名嫖客，行为监测结果表明，只有 12% 的暗娼坚持使用安全套，这意味着有 52800 名暗娼和 15.8 万名嫖客暴露于感染 HIV 的危险之中。即使目前的 HIV 感染率很低，但存在着 HIV 流行的危险，应在 HIV 流行之前推广使用安全套。

制定国家政策时，还必须考虑危险人群规模本身的变化趋势。例如，某地报告非注射吸毒者的比例快速增长。如果这种增长是吸毒者从注射吸毒转向非注射吸毒，则提示可暂缓将注射吸毒者作为 HIV 预防干预的关键人群。但是，如果注射吸毒者的人数不变，那么这种非注射吸毒者比例的上升，反映的不是由注射吸毒向非注射吸毒的改变，而是吸毒人群总数的上升，则制定的政策将完全不同。只有通过估计吸毒人群的大小才能提供这样的信息。

### 5、更好地设计和实施项目

估计不同高危人群的规模，可以帮助国家和地方设计预防和控制艾滋病总体项目及有效地分配资源。各地通过获得不同高危人群规模的资料，可以有效地制定和实施具体项目。

## 6. 需求评估

如果不知道本地各高危人群的规模，也就难以制定出适合它们的干预项目。例如，开展暗娼的筛查需要多少试剂盒？为城市的全部暗娼提供安全套需要多少？为 3/4 的注射吸毒者提供清洁针具项目需要供应多少针具？如果开展同性恋的干预项目要求至少每月 2 次接触 80% 的男性同性恋者，那么需要培训多少外展服务的工作人员？制定项目、经费预算和干预评价时均需要考虑目标人群的规模。

## 7. 评价干预工作的覆盖面

近年来，预防和控制艾滋病的资源越来越多，包括政府拨款、国内外的捐款和贷款。HIV 的预防和控制工作也从开始的“试点项目”和“小型干预项目”到大规模的干预活动转变。目前的预防和控制工作要求覆盖所有的高危人群，也就有必要知道目标人群的规模。例如，某市的暗娼有 60000 人，但仅有 1000 名暗娼得到了干预服务，则干预工作的覆盖面只有 1.7%。若干预工作的覆盖面很小，则不足以控制 HIV 的流行。

可见，开展艾滋病高危人群大小的估计具有重要的意义。在我国，尚未见有科学、系统地开展艾滋病高危人群大小的估计工作。为了制定政策、规划和行动计划，有效地分配资源，以及实施和评价干预项目，全国和各地今后急需要开展艾滋病高危人群大小的估计工作。

然而艾滋病的高危人群，通常为：暗娼、嫖客、注射吸毒者、男性同性恋者、流动人口，他们常常不为社会所接受，属于难于接近的人群，要决定或估计这些人群的大小并不是件容易的事，需要一些特别的方法、技巧和相应的支持政策，在估计中还要考虑一系列的问题。

## 三、 估计高危人群规模时需要考虑的问题

开展高危人群规模的估计时，必须考虑一些普遍性的问题，它们包括：

### 1. 高危人群的定义

首先，需要定义估计的高危人群。从公共卫生的角度，真正关心的是具有感染 HIV 高危行为的人群。在定义的高危人群中，有些人有可能根本没有感染 HIV 的危险，且不需要服务。例如，通常认为静脉注射吸毒者是 HIV 感染的高危人群，

但有些静脉注射吸毒的医务人员很容易获得消毒的针具,而且其职业压力使他们的吸毒行为隐藏很深,他们既没有感染 HIV 的危险,也不太可能与其它人接触。吸毒的危险行为是指共用注射器,没有共用注射器的吸毒者则没有感染 HIV 的危险。因此,估计高危人群规模时应将这一亚人群排除在外。

另一种情况,某人群具有相同的危险行为,但由于社会、经济或文化的不同特点,该人群被分成几个亚人群。这些亚人群可能需要不同的 HIV 预防与干预服务。因此,设计和评估项目时应分开估计他们的规模。比如,无保护的男男肛交人群,其感染 HIV 的危险很高,根据当地社会亚文化背景特点,将这些男性分为:称呼异性服装癖者、同性恋者、场景同性性行为的异性恋男性,必须分别估计他们的规模。因为针对不同的亚人群,干预活动是不同的,故需要对表面认为是同一人群而实际上包含有不同特点的多个亚人群,分别进行特定的定义,即分为不同的亚人群进行界定,再分别估计各亚人群的规模。

## 2. 不同地区特点及人群流动问题

许多 HIV 高危行为是在特定场合中发生的。不同的城市,其吸毒方式可能不同;一个城市以注射海洛因常见,而另一个城市则以口吸居多。开展全国性的估计时,应按照行为的危险水平高、中、低进行分层;也应该将关键省份的单独估计数进行汇总。

汇总有时并不容易。一个因素是人群的流动,将各地区的估计数进行汇总,得出估计总数时要考虑这一因素,有些个体可能被多次算在汇总的估计数中。例如,暗娼在一个城市卖淫的平均时间只有 6 个月,然后流动到另一个城市,因为流动能给她们带来更多的经济利益,因此这类人群更愿意流动。汇总时,每年的暗娼总数将是任一段时间估计数的两倍,因为她们每年平均有 2 次计算在内。还有更复杂的情况,暗娼根据每周的市场行情而流动,每周的工作日(周一至周五)在城市工作,周末则到旅游胜地为度假的嫖客服务。换句话说,将关键城市估计数汇总后得出的全国估计数,可能重复计算了一些女性,因为她们从一个城市流动到另一个城市。在这种情况下,要做出良好的估计,了解暗娼的流动情况非常必要。

## 3. 季节、节假日或时间变化

HIV 危险行为,与其它所有行为一样,随时间发生变化。生活方式、经济、

毒品来源的变化或旅游方式、季节变化、节假日等因素，均影响危险行为，因此也就影响危险人群的大小。例如，在春节前后，大部分暗娼均回家过年，也停止卖淫；又如，某地举办旅游节，则暗娼将骤然增多。在这段时间内进行估计，将影响暗娼人群的大小。

#### 4. 政策环境

HIV 危险行为也受政治因素的影响，从而影响危险人群的大小。例如，某城市开展扫黄工作，许多暗娼将转移到其它城市或转移到郊区，或在这段时间内停止卖淫，均将严重影响对暗娼的调查和估计。因此要避开在这段时间内进行调查估计。

通过科学的估计方法获得的高危人群( 静脉吸毒者、暗娼、男性同性恋者等 ) 的人数常常高于政府估计的数字。地方政府可能担心高危人群规模会影响当地的经济发展，而导致他们低估高危人群的规模。

#### 5. 接近 HIV 高危人群的途径

HIV 高危人群常常称为隐蔽人群，难以接触到。有些估计方法不要求接近高危人群，有些方法(如枚举法、提名法、乘数法)要求接近 HIV 高危人群。一般而言，暗娼人群相对较容易接近，因为她们所在的娱乐场所既不隐蔽，也不难以接近；注射吸毒者既隐蔽，又难以接近；同性恋者也较难于接近。为了达到估计的目的，需要通过各种方法去接近他们。同时要考虑不同的接近方法，其代表性可能不同。

##### (1)通过相关机构或场所接近

通过一些相关的机构或场所常可接近 HIV 危险人群。如戒毒所、妇教所、性病门诊、娱乐服务场所等。但是，在这些相关机构接触到的高危人群，不能完全代表该类高危人群，仅能代表部分人群。比如，戒毒所往往接收的是慢性、长期的吸毒者。监狱中所接触的吸毒人员，往往是有犯罪行为的吸毒者，对无犯罪行为的吸毒者的代表性低。急诊室接触的吸毒者为较为严重的中毒吸毒者，对一般吸毒者的代表性过高。性病门诊就诊者更倾向于代表危险行为最高的暗娼，因为性病门诊是为性病病人提供治疗，不是为暗娼开展常规筛查。

通过接触危险人群的相关机构来收集数据，其要点是，要尽可能多地去收集代表这部分片段人群的信息。美沙酮治疗项目，仅能获得阿片类物质吸毒者的信

息；监狱中的记录，反映的是有犯罪行为的吸毒者；性病门诊接触到的暗娼，反映的是危险行为高或知识水平较高的暗娼。使用这些人群的数据进行估计时，要应用一些方法进行校正，以反映与之同类的更广泛的人群。

## (2) 基于社区的切入点

另一可选的切入点是通过社区，常常是通过绘制分布图，来反映估计人群所聚集的地点。对于这些人群，要把握的相同原则是：基于不同的社区切入点，接触的社区人群是不同的。如设计者所提供的男男性行为人群的切入点，可以为昂贵宾馆的同性恋酒吧，这些同性恋者往往是电影明星；也可以是，社区同性恋夜间俱乐部。这两个不同的切入点，男男性行为人群是不完全相同的。再者，要清楚人群大小估计的原则，即该估计数据仅代表该部分片段人群。

## (3) 通过关键知情人或同伴志愿者接近

通过关键知情一般可以较容易地接近到高危人群，如通过娱乐场所的业主或妈咪可以较容易地接近到暗娼；通过街道社区服务工作人员，可以较容易地接近到吸毒者；通过同性恋的志愿者可以较容易地接近同性恋人群。

## (4) 通过非政府组织或相关同行网络去接近

通过为高危人群提供服务的非政府组织往往可以较容易地接近高危险人群，如为同性恋提供服务的协会。也可以通过相关的同行网络，如同性恋网络来接近这一人群。

## (5) 有的人群可能无法接近而完全被漏掉

要注意某些亚人群可能完全被漏掉，这很重要。比如，女性吸毒者，在估计中往往代表性低，因为所绘制分布图上的接触点中无法接触到她们，她们的毒品由男性性伴提供，而不是她们自己购买。与男性吸毒者相比，她们很少有犯罪行为(或因之而被抓)。

# 6. 充分利用现有的数据

在进行人群大小估计时，要充分利用各种已有的记录资料，如公安司法部门的妇教所、戒毒所、性病门诊等的记录资料。本文所阐述的多数估计方法，部分或全部依赖于现有的数据。关键是选择最合适的估计方法。这些资料往往是由不同的机构收集的，由于担心保密的问题，导致不同部门和机构间，如卫生部门和公安司法部门很难分享现有的数据。要充分利用它们，需要有高层的政府部门来



进行协调。

## 7. 无伤害原则

公共卫生的无伤害原则也应该应用于人群大小的估计。由于 HIV 感染的高危行为常常是非法行为，所以在识别 HIV 感染的高危个体时，常常等同于鉴定个体是否有非法行为。人们常常会认为 HIV 的流行是当地高危人群的原因，而导致对他们的歧视。因此，如果估计高危人群规模时造成了对被估计人群的严重伤害，就应该取消整个估计活动。可见，在估计高危人群大小时，一定要得到当地政府各部门(包括公安、司法等部门)的支持与配合，或得到他们的认可。

## 8、资料的合理利用和保密

对艾滋病高危人群估计资料要合理利用，以适当的形式公开，涉及到个人的资料一定要保密。否则会产生负面影响。

# 四、 估计艾滋病高危人群规模的方法

## 1. 普查法

### (1) 概念

普查法是一种人群计数方法,它是在一定范围内对所有场所中全部目标人群的数量进行调查计数。

### (2) 适用人群、范围和有关事项

普查法适用于活动场所相对固定的人群，如暗娼。考虑到开展普查对人力和时间的要求较高，普查通常适宜于在中小范围内开展。

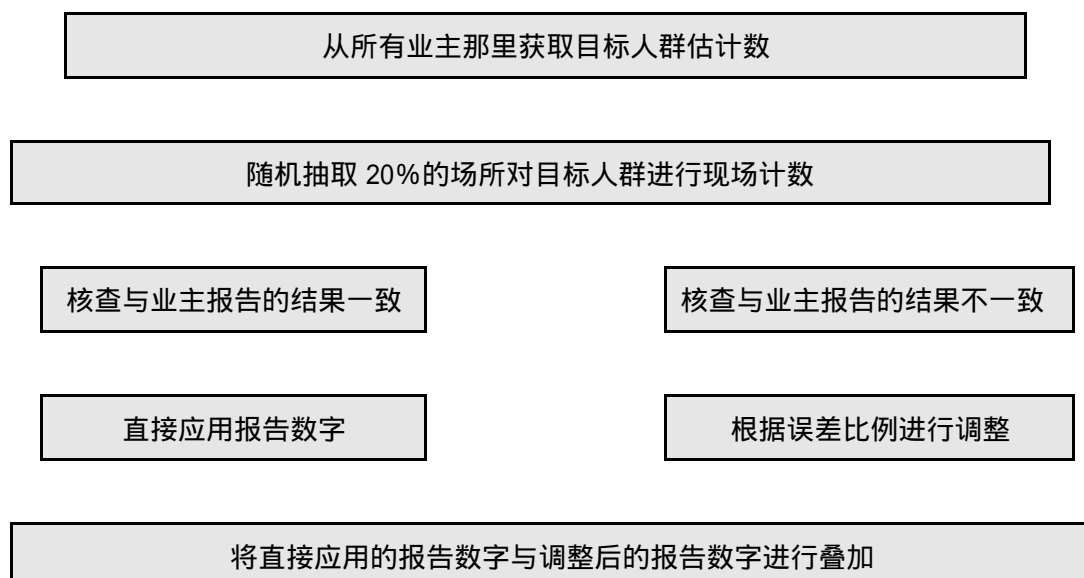
### (3).实施步骤及举例

#### 实施步骤

根据现有资料确定目标人群的所有活动场所（ Mapping ）

与相关部门及场所进行协调

确定调查的时间与范围



### 举例

卫生局想用世行贷款在某县城开展暗娼的干预工作，为做好经费预算，需要了解该县城暗娼的实际数量，以定期地为她们开展性病筛查服务。

经过县政府的协调，县卫生防疫站的工作人员从相关部门(公安和工商)得到了该目标人群(暗娼)可能的活动场所(歌舞厅、夜总会、宾馆、旅店、酒吧、桑拿按摩房、美发厅等)的名单，共 67 家，分布在县城的全部 7 个街区。现场调查人员在 3 天内调查了每一个场所，发现了 9 个已关门，有 12 家新开业的场所。在调查所有的场所时，他们询问业主有多少名服务小姐(不对现场的暗娼进行计数)，并将各场所业主自报的服务小姐数记录下来。

再随机选择了 20%的场所(分布在县城的全部 7 个街区)，对每一个抽到的场所(包括每个房间)进行了详细的调查，对现场的暗娼进行计数，并询问在场的暗娼，请她们报告还有多少人因月经或其它原因不在现场，将这些调查结果均记录下来。每一被抽到的现场的实际调查数，与场所业主的报告数相比，没有一家场所业主多报暗娼数量，且现场暗娼实际计数的结果也均未超过业主报告数的 8%。

两次调查结果如下：

A 区：12 个场所，762 名暗娼，不一致，+ 2 ~ 5%(777 ~ 800)

B 区：6 个场所，52 名暗娼，没有不一致

C 区：3 个场所，102 名暗娼，不一致，+ 4%(107)

D 区：2 个场所，24 名暗娼，没有不一致

E 区：9 个场所，150 名暗娼，不一致，+ 0 ~ 3%(150 ~ 155)

F 区：18 个场所，1064 名暗娼，不一致，+ 1 ~ 7%(1075 ~ 1139)

G 区：22 个场所，1982 名暗娼，不一致，+ 5 ~ 8%(2081 ~ 2141)

(说明：前面的暗娼数为业主报告数，后面的“不一致”所加的百分数为 20 % 的随机抽样调查的清点数与业主报告数比较后计算出来的误差范围 )

该县城的暗娼估计数：

估计上限： $800 + 52 + 107 + 24 + 155 + 1139 + 2141 = 4,418$

估计下限： $777 + 52 + 102 + 24 + 150 + 1075 + 2081 = 4,261$

点估计： $(4418 + 4261)/2 = 4,340$

#### (4) 优点和局限性

##### 优点

- ? 方法直接简单，可以直接获得目标人群规模的数据。
- ? 所获得的结果较为准确。
- ? 直接接触目标人群，便于今后开展干预工作。

##### 局限性

- ? 要求目标人群活动范围相对固定和集中
- ? 如果目标人群分布的地理范围大，且分散，则费时、费力。
- ? 不适用于隐蔽的人群
- ? 目标人群流动可能会导致人群的双重计数

## 2. 枚举法

### (1) 概念

枚举法是一种人群计数的方法。它是根据现有资料提供的信息，将一定范围内的目标人群的分布进行分层；然后在各层内随机抽样，对所抽到的目标人群样本的数量进行调查计数，得出各层内的样本，再进行统计分析，计算各层内的调查样本的均数、标准差、95%的可信区间。然后再推算各层的目标人群数，汇总各层的目标人群推算数后，即为该范围内全部目标人群的估计数。它与普查法有相似之处，均能直接获得目标人群的数量。但枚举法仅在明确样本的框架内进行，清点所选择样本内的个体数量，倾向于覆盖小部分人群。

## (2) 适用条件与范围

枚举法适用于地理分布多变和危险人群很分散的隐蔽人群如注射吸毒者。调查组成员最好包括目标人群及所调查社区的志愿者。

## (3) 实施步骤及举例

### 实施步骤

根据城市地图列出所有街道的名单（Mapping）

协调相关部门

从相关部门及知情人获取资料

根据高危行为的流行水平对街道进行分层

检索相关文献资料对街道的分层进行核查

调整街道分层

从每层随机抽取一定比例的街道进行调查

根据调查结果计算出每层目标人群均数、标准差和 95% 的可信区间

计算出目标人群的基数及范围

### 举例

某城市拟开展 HIV 预防干预项目，为了制定项目计划和经费预算，需要估计这个城市的注射吸毒者人数。目前已经知道注射吸毒者在这个城市的一些地区分布比较集中。

调查工作从城市地图入手，列出该市的全部 100 个街道。每一个街道约有 3

万名成年人。然后在市政府的协调下，得到了公安部门的支持与配合，并从公安部门得到了本市各街道吸毒情况的记录资料。按照公安部门的记录，有 16 个街道因吸毒而被抓的人数较多；另从管理吸毒犯罪的科长得知，还有 2 个街道因吸毒而抓捕的人数较多，因这 2 个街道是市政机关人员居住的街道，因此未被登记。公安部门的记录显示，另外 24 个街道因吸毒而抓捕的人数不多，但仍见有吸毒行为；其余 58 个街道没有因吸毒犯罪行为被抓，认为这 58 个街道无吸毒人群，这些人多数是在中等阶层和相对富裕的郊区。

然后，调查小组来到该城市的自愿戒毒所了解吸毒者分布的情况，记录资料表明，超过 20% 的戒毒人员来自于 2 个“因吸毒而抓捕的人数不多”的街道和 9 个“无吸毒”的街道，主要是在大学校园。这些注射吸毒者的家庭能支付治疗费，因为他们相当富裕，很少被抓。从大学学生得来的关键信息和城市内部贫民区的吸毒情况访谈证实了这些发现。

因此，调查小组按照注射吸毒的流行情况画出了城市街道，并按照吸毒流行水平进行分层，29 个城市街道被划分为高流行区(16+2 + 2 + 9)，22 个为中流行区(24 - 2)，其余 49 个为低流行区(58 - 9)。在每层各随机抽查了 10 个街道。调查时请每个街道的 1 名吸毒自愿者、1 名社区的工作人员加入到调查队伍中，开展调查。调查结果如下：

高流行街道：均数 839.6，范围 620 ~ 1221，标准差 140.5，95% 的可信区间(559 ~ 1120)

中流行街道：均数 320.3，范围 220 ~ 595，标准差 44.3，95% 的可信区间(232 ~ 409)

低流行街道：均数 71.9，范围 22 ~ 115，标准差 28.5，95% 的可信区间(15 ~ 129)。

则本城市吸毒者的估计数为：

点估计为： $839.6 \times 29 + 320.3 \times 22 + 71.9 \times 49 = 34,918$

上限： $1120 \times 29 + 409 \times 22 + 129 \times 49 = 47,799$

下限： $559 \times 29 + 232 \times 22 + 15 \times 49 = 22,050$

#### (4) 优点和局限性

优点

- ? 获得目标人群资料的方法直接
- ? 所获得的结果相对准确
- ? 直接接触目标人群，便于今后开展干预工作
- ? 适用于隐蔽的人群
- 局限性
- ? 需要有详尽的现存资料
- ? 费时、费力

### 3. 人群调查法

#### (1) 概念

人群调查法是对普通人群或普通人群的子集进行调查。最常见的方式是入户调查。其方法为，在一个国家或区域水平，建立有代表性的入户调查样本框架，然后从框架中抽出调查样本户，再使用调查表对样本户的每一位居民进行调查。在发达国家，这些调查有时通过电话开展；在发展中国家，通常由调查员入户，进行面对面的访谈。

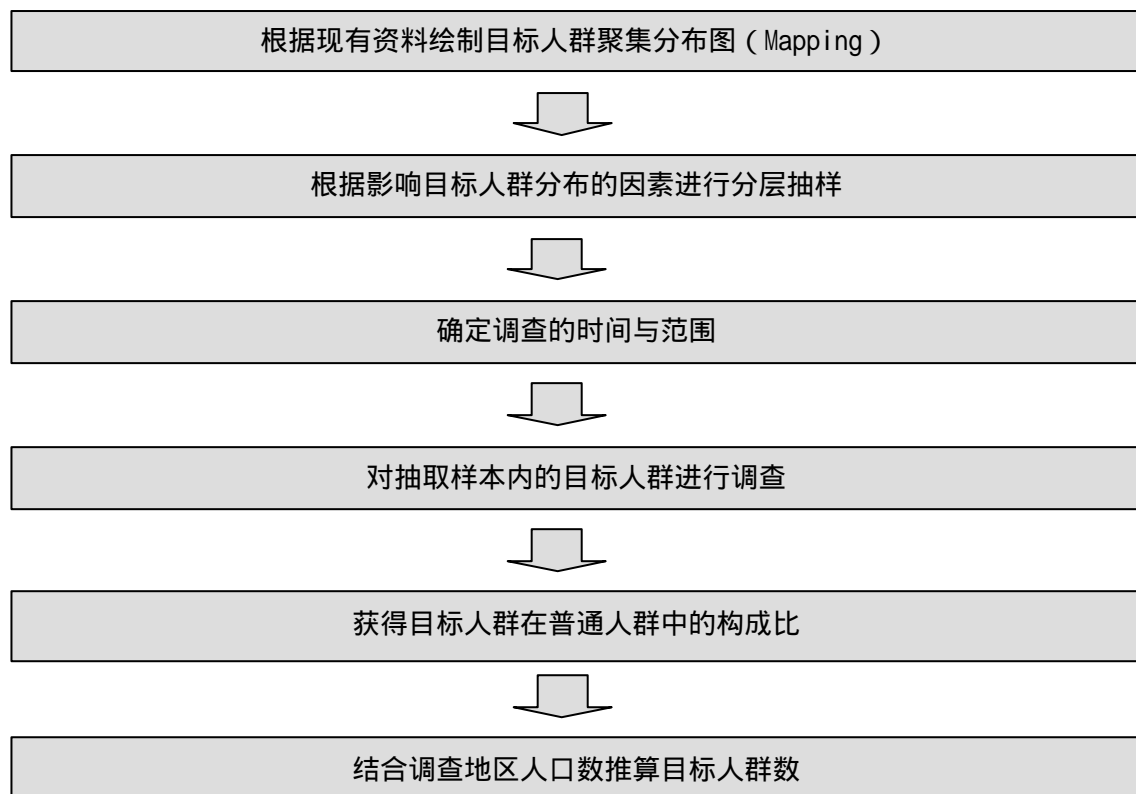
#### (2) 适用人群和范围

不同的国家，对目标人群的行为认识存在较大差异。一些亚洲国家，男性嫖娼是一种时尚。在这种文化背景下，有些国家，如泰国和柬埔寨，已成功地将入户调查结果用于估计男性嫖客数。另一方面，在亚洲，入户调查难于获得男性同性恋者的资料。而许多西方国家，因为男性同性恋者更易被社会接受。但即使这样，入户调查仍可能导致低估。例如，在加拿大，通过电话和 3 种其它间接方法，开展普通人群调查，估计男性同性恋者为 2500 人，而使用乘数法和其它方法(见下)，得出的平均估计数为调查数的 2 倍。

目前，对嫖客、注射吸毒者和男性同性恋者的人数估计均可采用人群调查方法，但影响因素较多，需根据实际情况选择使用。因为在入户调查的背景中他们一般不愿意提供真实情况。

#### (3) 实施步骤和举例

##### 实施步骤



### 举例

一个国家有 3000 万人口，从暗娼和嫖客的行为监测系统可知，虽然 70% 的暗娼要求他们的嫖客使用安全套，但实际上只有 21% 的嫖客使用了安全套。艾滋病控制项目想通过干预促进安全套的使用，使得更多的嫖客使用安全套。因此计划开展一项针对中低收入男性的大众媒体宣传运动，但宗教部门反对，说多数嫖客是外国人，因此认为在国内没有必要开展这一宣传运动。

此时，该国即将开展一项为期几个月的国家卫生调查，调查为入户调查，主要是想了解包括计划生育在内的一系列健康问题，样本具有代表性，计划访谈 8500 名男性。艾滋病项目办说服了卫生部，在这项国家卫生调查中，加入一个问题，即询问男性在过去 12 个月内是否与暗娼有过性关系。

调查结果显示，13.7% 的 15 ~ 54 岁男性有过嫖娼行为。最近的调查资料表明，15 ~ 54 岁年龄段的男性共有 730 万人。则有过嫖娼行为的男性估计人数为： $7,300,000 \times 0.137 = 1,000,100$ 。这一估计数，与公安部等有关部门登记的暗娼数所计算出来的嫖客数相比，似乎是低估。行为监测资料显示，暗娼所服务的嫖客，有 1/3 是卡车司机，1/5 是军人。70% 的军人生活在军营中，未能在入户调查中调查到。卡车司机的行为监测表明，其离家的时间为每月 3 周。

则入户调查中未能包括的嫖客比例为：

军人： $0.2 \times 0.7 = 0.14$ ，卡车司机： $0.33 \times 0.75 = 0.25$

(注： $0.2=1/5$ ， $0.7=70\%$ ； $0.33=1/3$ ， $0.75=3/4$  即每月 3 周)

换句话说，有  $39\%(=0.14+0.25)$  的嫖客，在那次入户调查中可能没有包括在内。

新估计数： $1,000,100 + (0.39 \times 1,000,100) = 1,390,139$ 。

#### (4) 优点和局限性

优点：

一般而言，普通人群的调查很容易建立抽样框架，且能够精确地计算出样本对普通人群的代表性。这意味着，普通人群的调查结果，容易外推到整个调查地区，常常是全国。又因为普通人群的调查方法容易建立，故其结果常有较好的说服力。再者，因为普通人群调查是经典的方法，有广泛的代表性，故对决策者的说服力较强。

换句话说，普通人群调查是一种测量行为流行率有说服力的方法，应用对人群具有代表性的调查，获得行为流行率，能很容易地估计人群的大小。

局限性

首先，入户调查是基于普通人群的样本。若一种行为很少见，则在一个抽样调查中可能难于获得这种资料，除非样本量很大。而开展大样本的调查，需要花费很多经费。

第二，在入户调查中可能无法接触到部分目标人群。暗娼可能在一些娱乐场所活动，嫖客可能在公司、宿舍，吸毒者可能在戒毒所或劳教所生活。入户调查无法选择危险人群集中的地方，因此使用入户调查获得的人群行为流行率来进行估计，可能会漏掉重要的目标人群。

第三，行为越敏感，该人群越不可能向调查者告诉真相，尤其在家庭背景环境中。因此，入户调查可能显著低估目标人群的构成比。

## 4. 乘数法

### (1) 概念

概念描述



乘数法，是估计人群大小的一种间接的方法。在某规定的时期内，目标人群接触机构或单位的全部记录数，乘以同时期该人群中自称接触过这些机构或单位者的比例的倒数，即乘数。从而间接地估计目标人群的大小。

计算公式

乘数法的计算公式： $N=r \times m$

$N$  为目标人群的估计数

$r$  为目标人群接触机构或单位的全部记录数

$m$  为乘数  $m=1/p$   $p=c/n$

其中： $p$  为同时期该人群中自称接触这些机构或单位者的比例

$c$  为调查样本中自称在同时期接触过这些机构或单位的人数

$n$  为调查样本数

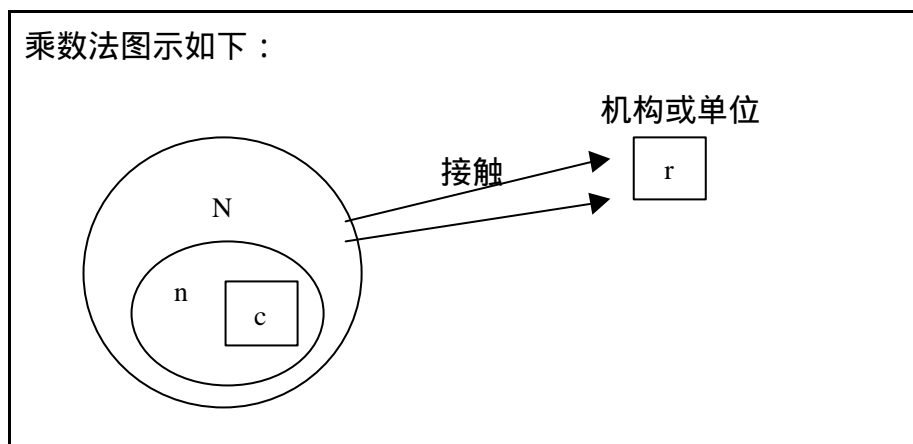
有关说明：

目标人群：指计划估计的人群，如暗娼、嫖客、注射吸毒者等；

接触：包括就诊、咨询服务、被抓等；

机构或单位：包括性病门诊、公安局的妇教所、戒毒所等等。

图示：



## (2) 适用人群、范围和注意事项

适用的人群

乘数法在各种人群的估计中最常使用，如暗娼、嫖客、注射吸毒者人群的估计均可使用乘数法；该法与提名法结合，可应用于更难于接近的人

群，如男性同性恋者。

✍✍ 乘数法也可用于以人群为基础的二个独立的调查样本，两样本间在某种程度上要有交叉，且了解其中任一组人群的大小。

#### 地区范围

乘数法常用于地方范围的亚人群估计。有时也可用大范围的估计，如对一个大城市开展调查，可在不同的区县中开展调查，各得出一个乘数；然后计算出平均乘数，再将平均乘数应用于其余的区县中，从而估计出全市的目标人群数。

#### 应用条件与事项

在使用乘数法时，必须满足下面的条件：

✍✍ 目标人群的定义必须明确

✍✍ 时间参考期应当明确，两种来源的数据应当在同一时间。

✍✍ 机构或服务范围(或接触范围)应当明确，且与目标人群的调查样本(可计算出乘数)所覆盖的范围一致。

### (3) 实施步骤和举例

乘数法需要两种来源的资料：

✍✍ 接触目标人群的机构或服务单位的良好记录资料；

✍✍ 目标人群中接触机构或服务单位者所占比例的资料。

第一步，明确目标人群、调查或服务的时间、调查或服务的范围

要求接触或服务的目标人群、时间与服务范围保持一致。

第二步，收集与目标人群接触(或为目标提供服务)的机构或服务单位的全部记录资料

可收集已有的记录资料，如公安局记录的资料(如妇教所资料)、全部性病门诊的记录资料、行为监测资料等。

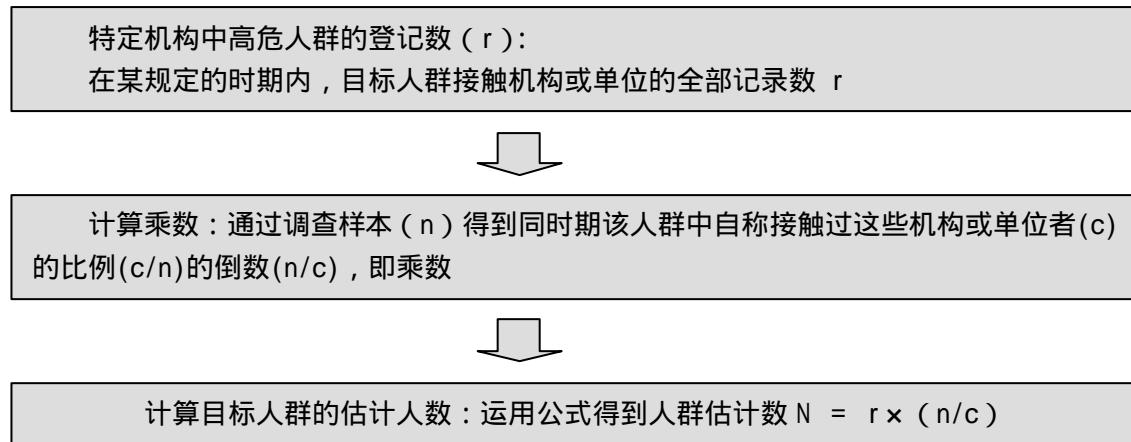
第三步，收集目标人群中自称接触这些机构或服务单位的资料，以计算出乘数。

可对目标人群开展抽样调查来收集，也可收集已有的资料，如行为监测资料等。要注意一个较大范围的地区大城市的各个区县，其乘数可不一致，这时可将各县区的乘数，算出该城市的平均乘数。

第四步，目标人群大小的估算

将上述数据代入到公式中计算目标人群的大小。

## 实施流程图



## 举例

### 例 1: 估计一个城市的暗娼数。

某市开展了一个 100% 的安全套运动, 需要估计本市的暗娼数。市性病防治中心在 2 周内对全部暗娼进行 STI 的筛查, 每周筛查 1750 名暗娼, 并将绿卡发放到已筛查和治疗过的暗娼手中。对本市 350 个娱乐场所的暗娼和 250 个街头暗娼进行访谈, 询问她们是否在近 2 周内接受过市性病防治中心发给的绿卡。

结果: 301 个娱乐场所的暗娼和 94 个街头暗娼报告接受过绿卡。

计算过程如下:

访谈的暗娼的样本数(n):  $n = 350 + 250 = 600$

近 2 周内接受过绿卡的暗娼数(c):  $c = 301 + 94 = 395$

近 2 周内接受过绿卡的暗娼的比例( $p = c/n$ ):  $p = 395 / 600 = 0.66$ 。

暗娼在近 2 周内来性病防治中心筛查的乘数( $m = 1/p$ ):  $m = 1/0.66 = 1.51$

近 2 周内性病防治中心记录的暗娼筛查的人数(r):

$$r = 1750/\text{周} \times 2 \text{ 周} = 3500$$

则暗娼人群的估计数(N)为:  $N = r \times m = 3500 \times 1.51 = 5285$

### 例 2: 估计一个城市的暗娼数。

收集已有的资料

✍✍ 入户调查资料(对城市有代表性)：全市 145 万成人中，有 12%自我报告，在上一年有过嫖娼行为。

✍✍ 男性嫖客的行为监测资料：平均每 2 周访问一次暗娼。因为他们有时返回到同一名暗娼，故他们平均一年访问 21 个不同的暗娼。

✍✍ 暗娼的行为监测资料：平均一周接待嫖客 11 次，在春节期间，她们有 3 周回到家中。

估计结果：

男性嫖客总数： $12\% \times 145 \text{ 万} = 174,000$

全部男性嫖客，一年中的性行为(嫖娼)次数： $174,000 \times 26 = 4,524,000$

(说明：1 年 52 周，每 2 周访问一次暗娼，即为  $52/2=26$ )

每年每个暗娼的平均性行为(卖淫)次数： $11 \times (52-3) = 539$

为嫖客提供性服务的暗娼的人数： $4,524,000 / 539 = 8,393$

与同一个性工者发生性行为的比例  $(26 - 21) / 26 = 19.2\%$

暗娼人群大小的估计数： $8,393 - (8,393 \times 0.192) = 6782$

#### (4) 优点和局限性

##### 优点

✍✍ 可利用已有的资料，也较容易收集到资料；

✍✍ 方法简单、易用；

✍✍ 计算结果较为精确，估计的质量高。

##### 局限性

✍✍ 有时要完全定义好目标人群并不容易。

如定义“监狱中的吸毒者”，如果假定吸毒者是因为吸毒相关的犯罪而拘捕，则可能将许多不吸毒的毒贩包括在内，将许多因为偷盗和其它犯罪行为的原因而逮捕的吸毒者排除在外，而与此相关的以钱买毒，却没有记录为“吸毒相关的犯罪”。

✍✍ 有时难于做到在相同时间内收集到两种不同来源的数据。

如果以人群为基础的调查，只是询问男性是否访问过暗娼，没有明确，是在上月还是在上年访问过暗娼，就难于与行为监测资料共同使用，来估计嫖客和暗娼的人数，因为行为监测记录的时间与人群调查的时间不一致。

✍✍ 服务单位或服务范围有可能与调查所覆盖的范围不一致。

如有一个城市男性同性恋者的咨询数据和另一个不同城市的男性同性恋的调查数据，则难于进行可靠的估计。

## 5. 提名法

### (1) 概念：

提名法是以小部分已知的高危人群为基础，并在确定的时间和地点内以这些人群提名同伴，再对后者进行个体调查，反复多次(如至少 2~3 次)，以此推算目标人群规模的一种估算方法。该方法通常与乘数法结合应用。

### (2) 适用人群和范围：

本方法将根据不同地区的实际情况选择用于不同的人群。在一般情况下，可适用于：男性同性恋人群和注射吸毒人群。

### (3) 注意事项：

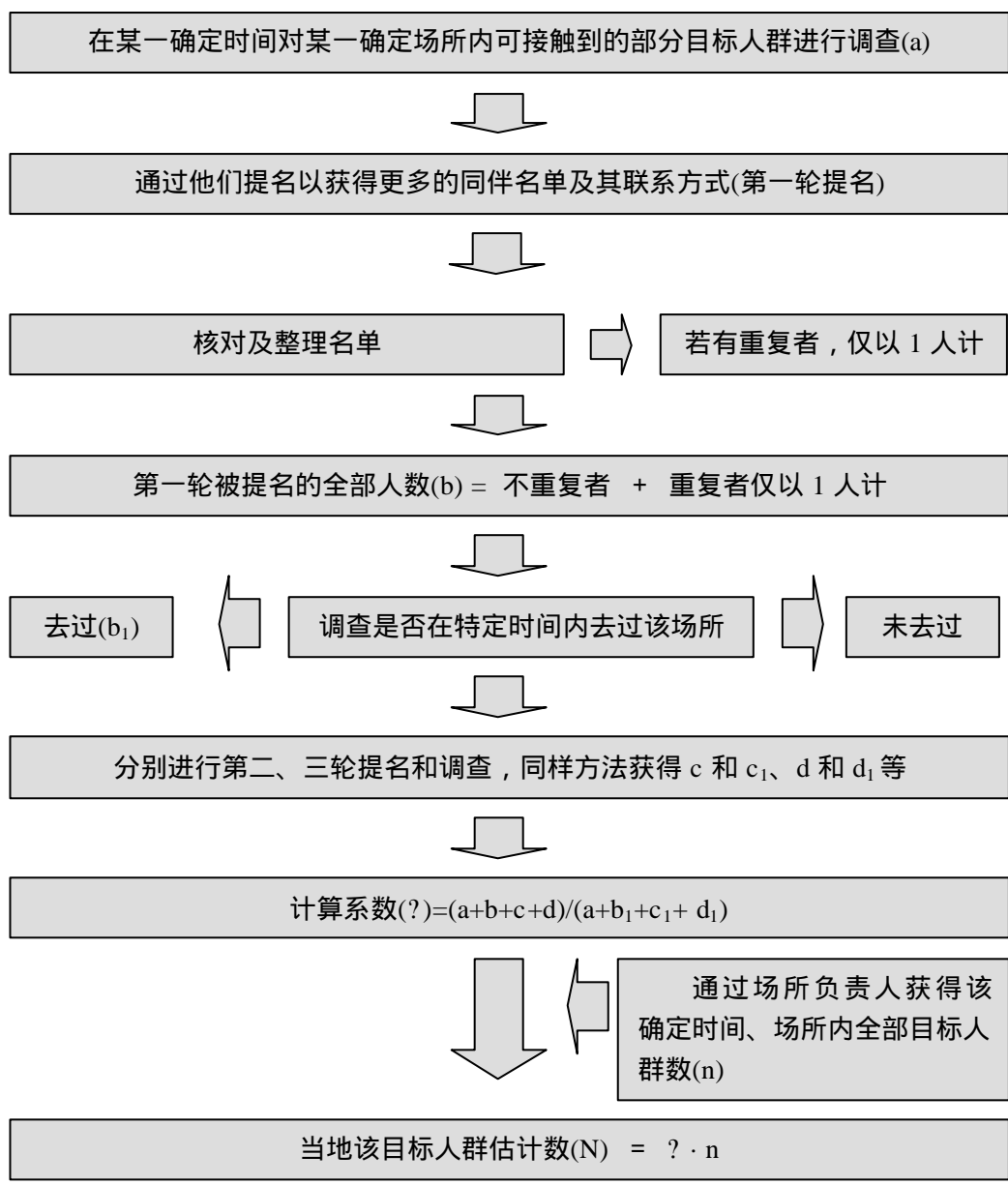
由于吸毒被视为违法行为。因此，通过提名法确定这类人群的信息，有很大的风险，可能会招致其它的社会问题，诸如被抓。在存在这种风险的情况下，倾向于放弃选用该方法。

上述人群常具有严密的社会网络，意味着在提名的名单中可能有较多的重复。为了剔除这些重复个体而得出相对准确的估计结果，需要收集良好的个人鉴别信息。对这些信息必须保密，以确保被调查者的安全。

提名法是基于对少数目标人群的调查，因此，难于确定这些个体对整个人群的代表性。研究结果显示，至少 3 轮提名，用模拟法所产生的一个样本在构成上类似于使用概率法所获得的样本。一般认为，在男性同性恋中至少需要 3 轮提名；在静脉吸毒者中由于考虑到操作上的可行性，至少需要 2 轮提名。

### (4) 实施步骤和举例

#### 实施步骤



## 举例

### 例 1：根据戒毒数据估计系数及目标人群数

要求社区内 60 名海洛因使用者分别给出另外 10 名海洛因使用者的名字,并提供如何识别他们的信息; 结果有 7/60 的人拒绝回答, 剩下的 53 个人共提名了他们熟悉的 297 名海洛因使用者; 通过使用识别信息, 获得 163 名无重复的海洛因使用者; 然后, 到当地戒毒治疗中心通过登记在册的戒毒者名单进行识别, 发现共有 66 人记录在案; 这样系数是  $163/66 = 2.5$ 。这项研究表明在社区中的海洛因使用者人数可能是戒毒机构内戒毒人数的 2.5 倍; 当时戒毒机构内戒毒人

数为 800 人，故吸毒人群的估计数为  $800 \times 2.5 = 2000$  人。

## 例 2：估计男性同性恋者的人数

在城市最大歌厅——星光歌厅的星期三晚上，调查者接触到了 25 名同性恋者。这个星期只有星期三晚上，星光歌厅里全部为同性恋者。请这 25 名同性恋者，每人报出 5 个男性同性恋朋友的姓名和联系方式。将全部被提名者（注： $25 \times 5 = 125$  人），列出一个清单，发现其中有 35 人重名（注：不重名的人数为  $125 - 35 = 90$  人）。再对这 90 个被提名的同性恋者进行调查，询问他们在上周三是否去过星光歌厅，其中有 60 人说去过。然后，再请这 90 名同性恋者，每人报出另外 5 名男性同性恋朋友。又将全部被提名者列出一个清单，核对名单后发现 112 人重名（注：不重名者为  $90 \times 5 - 112 = 338$  人）。对这 338 人开展调查，其中又有 103 人报告上周三去过星光歌厅。歌厅经理报告，上星期三卖出了 750 张入场券。

人群大小的估计结果计算：

✎✎ 去掉重名者后，接触到的和提名的男性总数为：

$$25 + 90 + 338 = 453 ;$$

✎✎ 上周三，去过星光歌厅，接触到的和提名的男性总数为：

$$25 + 60 + 103 = 188 ;$$

✎✎ 同性恋人群的乘数 =  $453/188 = 2.4$ ；

✎✎ 本城市估计的男性同性恋人数为：

$$\text{入场的人数} \times \text{乘数} = 750 \times 2.4 = 1800$$

## (5) 优点和局限性

### 优点

✎✎ 方法简便、经济

✎✎ 可用于难于接近的人群

### 局限性

✎✎ 调查存在一定的风险

✎✎ 不适合于广泛使用

## 6. 捕获 - 再捕获法

### (1) 概念

捕获—再捕获技术是在 20 世纪产生和发展起来的，它是用于估计野生动物群规模大小的一种技术。“捕获”一个随机样本，然后将它们作标记，放回栖息地。以后，“再捕获”第二个随机样本，观察来自第一个随机样本被标记的动物数。假设标记动物占再捕获样本的比例与第一次捕获占整个动物群的比例一样，即：

$$\frac{\text{第一次捕获的动物数量}}{\text{所有的动物数量}} \times 100\% = \frac{\text{标记的动物数量}}{\text{再捕获的动物数量}} \times 100\%$$

如果对 200 只捕获动物的样本作标记、释放，第二个大小为 100 的再捕获样本中包含有 10 只作过标记的动物，可估计这个动物群的规模大小为 2,000 只（在第二个大小为 100 的样本中发现 10 只作过标记动物的比，即 10%，应用到第一个样本。假设第一个样本的 200 是总体的 10%，因此估计这个群体为 2,000 只）。

### (2)应用条件和注意事项

#### 应用条件

采用捕获—再捕获方法时，要求：

- ✍✍ 两次捕获的样本相互独立
- ✍✍ 每次捕获(抽样)时，目标人群中的每个人具有同等的被捕获(抽到)机会
- ✍✍ 捕获(抽样)期间，目标人群无移入和移出

#### 注意事项

- ✍✍ 要考虑卫生政策和法律对样本的影响
- ✍✍ 抽取两个不同来源的样本
- ✍✍ 样本的代表性和同质性
- ✍✍ 抽样的偏倚。如果样本不独立，可能高估或低估实际人数。两个样本呈正相关，则导致低估；呈负相关，导致高估。
- ✍✍ 限定时间和地理区域



☞ 所有样本的选择条件一致（吸毒方式、年龄范围、地理区域和时间）

☞ 个体标识的正确性

☞ 将得到的估计值与其他资料进行对比

### (3) 实施步骤和举例

#### 实施步骤

对一个固定的人群进行第 1 次“捕获”，并对他们进行标记，然后将他们释放。

设第 1 次“捕获”数为  $n_1$

对该人群进行第 2 次“捕获”，并检查上次的标记情况。

设第 2 次“捕获”数为  $n_2$ ，有标记者为  $m$

估计计算该人群的总数( $N$ )

$$N = (n_1 \times n_2) / m$$

$$95\% \text{ 的可信区间: } 95\% \text{ CI} = N \pm 1.96 \sqrt{\text{Var}(N)}$$

$$\text{方差 } \text{Var}(N) = [(n_1 \times n_2)(n_1 - m)(n_2 - m)] / (m)^3$$

#### 举例

方法一：采取同一种方式两次随机抽取目标人群。第一次标记目标人群，再到随后的样本中搜寻他们。

#### 例 1：估计暗娼人数

在达卡，研究者使用捕获—再捕获技术估计街头暗娼总数。调查员分发卡片给 24 小时内接触到的所有街头暗娼，接触到的暗娼人数为  $n_1$ ，这是第一次“捕获。”卡片上印有当地医疗服务机构的信息和安全性行为知识。7 天后，调查员再次在同一地点分发更多的卡片给暗娼，第二次接触的人数为  $n_2$ ，这是“再捕获”。分发卡片的同时，调查员询问暗娼上周是否收到过同样的卡片，记录曾收到卡片的人数，即“再捕获”样本 ( $m$ )。

$$\text{当地暗娼的总数: } N = (n_1 / m) \times n_2$$

方法二：收集不同来源的数据，可以是劳教所、自愿戒毒所、强制戒毒所或

诊所等的记录，也可以是其它常规途径获得的数据。

### 例 2：估计注射毒品者人数

数据来自苏格兰格拉斯哥。第一个样本：1276 (  $n_1$  ) 人接受戒毒治疗的注射毒品者。第二个样本：507 (  $n_2$  ) 人，他们是接受了 HIV 检测的注射毒品者，其中 169 (  $m$  ) 人在第一个样本中有记录。利用上面介绍的方法可以估计出当地注射毒品者总数为 3828 人。

当地注射毒品者总数： $N = (n_1/m) \times n_2 = (1276 / 169) \times 507 = 3828$

方法二较方法一更为常用。

### (4) 优点和局限性

优点：

✍✍ 简单，便于掌握

✍✍ 费用低

✍✍ 可以估计出难以接触的艾滋病高危人群规模

局限性：

✍✍ 样本的独立性难以满足

✍✍ 每次抽样时，难以保证高危人群中的每个人具有同等的被抽到机会

✍✍ 艾滋病高危人群的流动性较大

✍✍ 个体标识较为困难

✍✍ 卫生政策和法律对样本的影响

## 7. Delphi 法

### (1) 概念

Delphi 法是一种主观的估计方法。它是选择在该领域内有权威或知名的专家、专业人员进行估计。估计工作要通过几轮专家调查，征询专家的意见，最后专家的意见能基本达成一致时，计算出专家估计数的中位数、四分位数，并对专家的估计数进行评价，如专家意见的一致性、权威性等。

### (2) 适用人群和范围

Delphi 法的使用范围较广，适用于各种亚人群的估计，也适用于任何地理范围的估计。

### (3)注意事项

选择专家是 Delphi 法成功的关键。专家一定要是该领域内的专业人员，对该领域非常熟悉，否则就不应当入选。

专家一定要来自于所估计地理范围内的专业人员，最好是来自于多个部门，基本能覆盖到估计的地理范围。如估计某市吸毒者的数量，专家要来自于该市的戒毒所、疾病控制部门、与吸毒治疗相关的医疗机构、公安部门、司法部门等，且基本能覆盖到该市的地理范围。

参与估计的专家数量要足够，根据所估计地理范围的大小而定，小范围内的估计(如县级)一般要求在 10 ~ 15 名以上，中等范围内的估计(如地市级)要求在 20 ~ 30 名以上，较大范围内的估计要求在 50 名以上，大范围的估计可以在 100 名以上。

Dephi 法一般要通过多轮(至少 3 轮以上)专家征询调查，最后专家的意见基本能达成一致。

专家征询表的设计也至关重要，考虑的因素要周全，人群的估计数要有多个范围跨度，并留有余地，以供专家选择或提出新的估计数。

Dephi 法估计一般采用信函形式与各位专家取得联系，当然也可用电子邮件进行联系。在估计时，有的专家可能很忙，或已出差，将耽误资料的汇总分析。因此在向各位专家寄发征询调查表时，应事先与之取得联系，并请他们在规定的时间内(如 7 ~ 10 天)寄回调查表。收到各位专家寄回的调查表后，要及时汇总分析，并计算专家意见的一致比例，根据汇总分析结果，及时设计后一轮的专家征询调查表。

有的专家可能不关心调查，对所寄的调查表不予应答，这时要将之记录下来，并分析对结果的可能影响。同时选择新的专家进行补充。

### (4)实施步骤

复习文献，查阅相关资料

设计人群规模估计的专家意见征询调查表

选择相应领域内足够数量的专家或专业人员

第一轮专家意见征询(通过信函或电子邮件)

及时收回专家意见征询调查表，并及时汇总分析  
(记录未应答专家，补充新的专家)

根据汇总分析结果设计下一轮的专家意见征询调查表

反复多轮专家意见征询，意见基本达成一致时，可停止调查

人群估计数的最后汇总分析，计算中位数、四分位数，评价调查结果

#### (5)优点和局限性

##### 优点

- ✍✍ 应用广泛，可应用于各种亚人群
- ✍✍ 如果专家选择良好，则估计结果的权威性较高

##### 局限性

- ✍✍ 是一种主观的估计方法，结果的准确性较难测量
- ✍✍ 专家的选择不是一件容易的事情
- ✍✍ 要通过几轮调查，较为费时
- ✍✍ 专家意见未基本达成一致时，结果的准确性和可靠性不够好。

#### 8. 其它方法

如估计男性同性恋人群的人数时，可采用人群中 45 岁从未结婚的男性人数进行估计推算。

#### 9. 多种方法联合应用

在开展人群大小估计时，不要限制只使用一种方法，也不要限制多种来源的

数据。要充分利用多种来源的数据，并将多种估计方法联合起来使用，这样可以相互印证。在同一个整体的范围内，与单种方法所得到的估计数相比，不同方法所获得的估计数，更为可信。

例如，津巴布韦 Bulawayo 市，同时使用了捕获-再捕获法与普查法来估计酒吧性工作者的人数，并对其进行了比较。普查法的结果为，100 个现场调查工作者，用了一个晚上的时间，在 56 个酒吧，共清点计数 6997 名性工作妇女。这种方法，根本没有给这些性工作妇女带来麻烦，就达到了目的。捕获-再捕获法的结果为，用了 2 个晚上的时间，调查到了 2850 名妇女，用了 2850 份礼物，估计结果为 3894 名性工作者。捕获-再捕获法的估计结果，只有普查法清点数的 55%。他们认为，与普查法相比，捕获-再捕获法复杂，使用较为困难，且难于得到准确的估计数。

又如，加拿大的 Archibald C.P.、Jayaraman G.C.和 Major C.等对该国最大的 3 个城市：Toronto 市、Montreal 市和 Vancouver 市，使用了 5 种方法来估计注射吸毒者(IDU)和男性同性恋(MSM)人群的大小。这 5 种方法是：乘数法，人群调查法，捕获-再捕获法(仅用于 IDU 人群)，改良的 Delphi 法，基于年龄 45 岁的未婚男性比例的一种方法(仅用于 MSM 人群)。

所使用的乘数法如下，充分利用已有的 HIV 检测数据库，将在指定的一年中 HIV 血清检测数据库中记录的 IDU 或 MSM 人数，除以在调查 IDU 或 MSM 样本人群时自我报告该年中参加了检测的比例。

在估计是他们注意到，有的 IDU 和 MSM 进行了 2 次或 2 次以上检测，因此需要将重复的人数排除。排除重复的检测人数后，与原始记录的检测人数数据相比，IDU 减少了 12%，MSM 减少了 8%。

调查结果如下(详细结果见表 1-表 4)：

### **Toronto 市**

#### **—— IDU 人群**

✍✍乘数法：1996 年 Toronto 的 IDU 检测人数为 4047 人，自我报告检测的比例为 22.9%，则估计数为  $4047/0.229 = 17,700$

✍✍人群调查法：1996 年 Toronto 市 15 岁以上人口数为 1,815,000，人群调查报告在过去 1 年中吸毒的比例为 0.4-0.96%，平均为 0.68%。估计人数为  $1,815,000 \times 0.68\% = 12,300$

✎ 捕获-再捕获法：13,360

✎ 改良的 Delphi 法：10,000 ~ 15,000

—— MSM 人群

乘数法：39,100；人群调查法：18,800；改良的 Delphi 法：25,000 ~ 45,000；

基于年龄 45 岁从没有结过婚的男性的方法：35,000

### Vancouver 市

—— IDU 人群

乘数法：17,500；人群调查法：6,400；捕获-再捕获法：11,670；改良的 Delphi 法：8,000-13,000

—— MSM 人群

乘数法：15,900；人群调查法：7,000；改良的 Delphi：10,000 ~ 20,000；基于年龄 45 岁从没有结过婚的男性的方法：26,500。

### Montreal 市

—— IDU 人群：

人群调查法：4,300；捕获-再捕获法：11,680；改良的 Delphi 法：10,000 ~ 15,000。

—— MSM 人群

人群调查法：18,500；45 岁以上从未结婚的男性：37,000；Delphi 法 30,000 ~ 50,000。

表 1 1995/96 和 1997 年加拿大卫生监测调查结果：IDU 人群和 MSM 人群在一生中和过去 1 年中做过 HIV 检测的比例

地区	IDU		MSM	
	此生中做过 HIV 检测的比例 (%)	过去 1 年中做过 HIV 检测的比例 (%)	此生中做过 HIV 检测的比例 (%)	过去 1 年中做过 HIV 检测的比例 (%)
Toronto 市	70*	-----	65 [24]	-----
Montreal 市	60-70**	-----	82 [25] 68 [24]	45 <sup>+</sup>
Vancouver 市	83.4***	25.6***	75 [24]	-----
Winnipeg 市	-----	-----	-----	40 [24]
加拿大	51.5 - 61.6	19.2 - 21.2	69 - 100	15 - 33

表 2：1995/1996 和 1997 年加拿大卫生监测调查结果：在普通人群中，15 岁以上人群自我报告有过 IDU 的比例，15 岁以上男性报告有过 MSM 的比例。

地区	IDU		MSM	
	此生中有过 IDU 行为的比例 (%)	过去 1 年中有过 IDU 行为的比例 (%)	此生中有过 MSM 行为的比例 (%)	过去 1 年中有过 MSM 行为的比例 (%)
Toronto 市	2.3 - 2.9	0.4 - 0.96	4.4 - 5.3	0 - 4.2
Montreal 市	0.6 - 1.8	0 - 0.55	5.6 - 6.6	1.4-3.9
Vancouver 市	1.8 - 3.4	0 - 0.9	1.9 - 3.9	0 - 2.0
加拿大	1.25 - 1.34	0.2 - 0.3	1.8 - 2.5	0.5-1.1

表 3. 使用不同方法估计 Toronto, Montreal and Vancouver 3 个城市 IDU 的人数

市	乘数法	人群调查法	改良的 Delphi 法	捕获-再捕获法
Toronto 市	17,700 (13,275-23,900)	12,300 (3,600-32,000)	12,500 (10,000-15,000)	13,360 (10,460-17,880)
Montreal 市	-----	4,300 (800-20,800)	12,500 (10,000-15,000)	11,680 (8,640-16,460)
Vancouver 市	17,500 (13,900-23,100)	6,400 (1,100-28,800)	10,500 (8,000-13,000)	11,670 (10,300-13,420)

表 4. 使用不同方法 ,Toronto, Montreal and Vancouver 3 个城市 MSM 的估计人数

市	乘数法	人群调查法	改良的 Delphi 法	45 岁以上男性 从来未结过婚的人数
Toronto 市	39,100 (28,700-53,300)	18,800 (5,300-45,000)	35,000 (25,000-45,000)	35,000
Montreal 市	-----	18,500 (4,900-46,500)	40,000 (30,000-50,000)	37,000
Vancouver 市	15,900 (11,500-22,100)	7,000 (1,000-24,200)	15,000 (10,000-20,000)	26,500

## 五、不同艾滋病高危人群的估计方法

### 1、暗娼人群的估计方法

#### (1) 各种方法描述

方法	所需变量	所需资料来源或收集方法	优点	局限性
普查法	调查区域内各类性服务场所的暗娼人数	相关部门(如公安等部门)记录的全部各类娱乐服务场所及人数 全部娱乐服务场所绘制分布图资料	方法简单 结果较准确	费时、费钱 地理分散时调查较困难 流动的暗娼将被漏掉或重复计数
枚举法	调查区域分层后每层各类性服务场所的暗娼人数	相关部门(如公安等部门)记录的各类娱乐服务场所及人数 全部娱乐服务场所绘制分布图资料	方法简单 结果较准确 适于小范围的地理区域	费时费钱 不推荐作为全国范围内的调查 低估或高估 流动的暗娼将被漏掉
人群调查法	在普通人群样本框架中入户调查15岁以上人群有非婚性行为者的比例	人口普查资料 专项调查资料	方法简单 结果较准确、有代表性,可用于推断到全体人群	费时、费钱 不适于隐蔽人群或敏感行为的调查。
乘数法	某时间内相关机构或单位暗娼人数的记录数 调查暗娼人群自我报告在该时间内接触过该相关机构或单位的比例	妇教所/戒毒所/性病门诊等相关单位的记录的资料 专项调查资料	方法简单 结果较准确	记录资料的可靠性问题 代表性问题、选入偏倚
提名法	暗娼人群在某时间内接触相关场所的人数 几轮提名暗娼人群调查获得的在该时间内接触过该场所者的比例。	相关场所记录的资料 几轮提名调查的资料	方法简单	结果的代表性和可靠性 提名与标识困难
捕获-再捕获法	第一次“捕获”的暗娼人数 第二次“捕获”的暗娼人数 两次“捕获”中共有的暗娼人数	第一种来源的资料(如妇教所) 第二种来源的资料(如性病门诊)	适于小范围的地理区域 对街头和流动的暗娼有用	暗娼的流动性导致低估



Dephi 法	各专家的估计数	几轮专家调查资料	适用范围广	专家选择较难 费时 结果的可靠性问题
---------	---------	----------	-------	--------------------------

## (2) 推荐的方法

?? 乘数法

?? 枚举法 + mapping 法 (在封闭的小范围区域)

?? 流动的暗娼可使用捕获-再捕获法

?? 多种方法共用

## (3) 不宜使用的方法

暗娼人群大小的估计最不宜使用普通人群入户调查的方法

## (4) 暗娼人群几种估计方法的实施流程举例

### 乘数法

收集已有的资料(如妇教所或性病门诊等,在某段时间如半年或一年记录的暗娼关押人数或就诊人数的资料)( $r$ ) 在社区中的娱乐服务场所,询问暗娼在过去的某段时间(如半年或一年)之内去过妇教所或性病门诊的人数 计算去过妇教所或性病门诊者比例 计算乘数( $m$ ) 估计暗娼的总人数( $N=m \times r$ )。

### 枚举法(分层抽样法) + mapping 法

收集已有的资料(如公安部门/妇教所/性病门诊等记录的资料) 绘制暗娼的分布图 通过查阅现有资料、询问警察、妇教所、性病门诊、居委会工作人员将社区按照暗娼人数比例的高低分层(高流行、中流行、低流行) 分层随机抽样 深入社区的娱乐服务场所调查 清点暗娼的人数 加权汇总计算暗娼的总人数。

### 普查法

收集已有的资料(如公安部门/妇教所/性病门诊等记录的资料) 绘制暗娼的分布图 现场调查每一个场所,并询问场所业主,请他们报告该场所有多少暗娼,并将之记录下来 按街区对场所进行随机抽查(如抽查 20%的场所) 深入每一个场所的每一个房间,一一调查 清点暗娼的人数 对照业主的报告数,计算出误差范围 通过校正各街区全部场所的业主报告数,估算暗娼的总人数。

### 捕获-再捕获法(用于流动暗娼)

收集已有的资料(如公安部门/妇教所/性病门诊等记录的资料) 绘制暗娼(流动暗娼)的分布图 在某个时间内,深入现场(流动暗娼所在地)调查,清点现场暗娼数( $n_1$ ),并为暗娼发放有关的“标识”(如有特殊标记的宣传材料、礼品等) 在另一个时间内,深入现场(流动暗娼所在地)调查,清点暗娼数( $n_2$ ),并询问暗娼是否接收过“标识” 清点接受过“标记”的暗娼数( $m$ ) 估算流动暗娼的总人数( $N=(n_1 \times n_2)/m$ )。

## 3、注射吸毒人群的估计方法

### (1) 各种方法描述

方 法	变 量	资料来源或收集方法	优 点	局限性
普查法	调查区域内全部注射吸毒者的人数	公安部门记录资料 绘制分布图资料	方法简单 结果较准确	实施困难
枚举法	调查区域内各层注射吸毒者的人数	公安部门记录资料 绘制分布图资料	方法简单 结果较准确 适于小范围的地理区域	实施困难
人群调查法	各户吸毒者人数	当地人口学资料 公安部门记录资料	方法简单 结果较准确、 有代表性,可用于推断到全体人群	低报告 花费高 因为敏感,实施困难 代表性并不总是好 受地理限制
乘数法	戒毒所记录的吸毒者人数 吸毒者到戒毒所的比例 注射吸毒的比例	戒毒所记录的资料 行为监测资料 社区调查资料	简便易行 快速 相对准确	代表性问题 覆盖面的问题 选入偏倚
提名法	提名的人数 戒毒所的人数 被提名人中去过戒毒所的比例 注射吸毒的比例	社区调查资料 戒毒所记录的资料	简便易行 快速	因为敏感,难于提名 难于进行2轮以上提名 代表性的问题
滚雪球-乘数法	滚雪球总人数中去过戒毒所的比例 同期戒毒所记录的人数 注射吸毒的比例	社区中吸毒者滚雪球资料 戒毒所记录的资料	简便易行 快速	因为敏感,需要有良好的滚雪球技巧,否则难于滚雪球, 被滚雪球所发现的吸毒,可能已在戒毒所内,导致滚雪球中断 代表性的问题

捕获 - 再捕获法	第一种来源的吸毒者数 第二种来源的吸毒者数 两种来源资料吸毒者相同的人数 注射吸毒的比例	公安部门记录的资料 医疗部门记录的资料 或其它与第一种来源不一样的资料	简便 快速	两种来源样本的独立性问题 易产生低估 可行性问题
Dephi 法	各专家的估计数	几轮专家调查资料	适用范围广	专家选择较难 费时 结果的可靠性问题

## (2) 推荐的方法

建议多种方法联合使用

几种乘数法合用

乘数法 + 人群调查的方法

乘数法 + 关键知情人的枚举法

如果使用单种方法，则按下述顺序选用：

乘数法

关键知情人+枚举法

滚雪球-提名法

人群调查法

捕获-再捕获法

## (3) 不宜用的方法

尚无不宜使用的方法

## (4) 注射吸毒人群的几种估计方法的实施流程举例

普查法

收集已有的资料(如公安部门或戒毒所记录的资料) 选择有吸毒现象的社区 深入有吸毒现象的社区进行调查 清点吸毒者的人数 ,并计算注射吸毒者的比例 汇总计算静脉吸毒者的总人数。

枚举法（分层抽样法）

收集已有的资料(如公安部门或戒毒所记录的资料) 通过查阅现有资料、询问警察、自愿戒毒所、强制戒毒所、居委会工作人员将社区按照吸毒人数比例

的高低分层（高流行、中流行、低流行） 分层随机抽样 深入社区调查  
清点吸毒者的人数，并计算静脉注射毒品的比例 加权汇总计算静脉吸毒者的  
总人数。

#### 人群调查法

建立全人群的抽样框架 随机抽样 入户调查吸毒和静脉注射毒品行  
为 计算静脉吸毒者的总人数。

#### 乘数法

收集已有的资料(如强制戒毒所某段时间，如半年或一年记录的吸毒者人数、  
静脉注射吸毒者的资料) 在社区中询问吸毒者、静脉吸毒者在过去的某段时  
间(如半年或一年)之内去过强制戒毒所的人数 计算去过强制戒毒所的吸毒  
者、静脉吸毒者比例 计算乘数( $m$ ) 强制戒毒所过去某段时间内收治的强  
制戒毒者、静脉吸毒者的总人数( $r$ ) 计算吸毒者、静脉吸毒者的总人数( $N=m$   
 $\times r$ )。

#### 提名法

在社区中，请 $n$ 名(如 50)静脉吸毒者说出另5~10名静脉吸毒者的标识(姓  
名) 列出全部提名的静脉吸毒者名单 合并相同标识(姓名)的静脉吸毒  
者 询问和核实提名者到强制戒毒所接受过强制戒毒的比例 获得强制戒  
毒所同期强制戒毒的总人数 计算静脉吸毒者的总人数

静脉吸毒者的总人数 = { [ 50 + 500 - 相同标识的人数 ] / 这些人当  
中被强制戒毒的人数 }  $\times$  同期强制戒毒所登记的总人数

#### 滚雪球-乘数法

通过知情人找到初始滚雪球的吸毒人数(如 25)，尽可能在不同的社区中找  
多轮滚雪球 记录每一轮滚雪球的吸毒者人数及其在过去的某段时间内去  
过戒毒所的人数，静脉吸毒者的人数 合并不同方向滚雪球的重复人数 滚  
雪球的吸毒者样本量(重复者以一个人计)达到的一定人数(如 250) 计算  
出全部滚雪球的吸毒者总数中在某段时间内去过戒毒所的比例(即乘数)、静脉吸  
毒者的比例 收集同段时间内戒毒所记录的吸毒者人数 计算吸毒者、静脉  
吸毒者的总人数

#### 4、男性同性恋人群的估计方法

##### (1) 方法描述

方法	所需变量	所需资料来源或收集方法	优点	局限性
普查法	调查区域内各类男性同性恋场所(如酒吧、网吧、公园、厕所)的人数	通过关键知情人、同性恋网络、NGO 等绘制分布图资料 由关键知情人参与调查了解同性恋者相聚时间	方法简单 理论上结果较准确	费时、费钱 男性同性恋场所非常隐蔽,很难查找 地理分散时调查较困难 同性恋者并非在调查时相聚
枚举法	调查区域分层后每层各类男性同性恋场所(如酒吧、网吧、公园、厕所)的人数	通过关键知情人、同性恋网络、NGO 等绘制分布图资料 由关键知情人或男性同性恋者志愿者参与调查	方法简单 理论上结果较准确 适于小范围的地理区域	费时费钱 男性同性恋场所非常隐蔽,很难查找 分层困难 同性恋者并非在调查时相聚。
人群调查法	在普通人群样本框架中入户调查 15 岁以上人群有男男性行为者的比例	普查人群的专项调查 由关键知情人或男性同性恋者的志愿者参与调查	方法简单 结果较准确、有代表性,可用于推断到全体人群	费时、费钱 因为行为敏感,故在人群调查中,较难获得男性同性性行为者的资料
乘数法	某时间内男性同性恋人群接触某单位/机构/场所的记录数  调查男性同性恋者自我报告在该时间内接触过该单位/机构/场所的比例	相关单位/机构/场所的记录资料,如男性同性恋人群 HIV 检测资料、性病检查资料、VCT 资料(包括热线电话记录资料等), 专项调查资料 由关键知情人或男性同性恋者的志愿者参与调查	方法简单 结果较准确 适用范围广 较可行 费用低	记录资料的可靠性问题 代表性问题、选入偏倚 可得资料的来源较有限
提名法	男性同性恋人群在某时间内接触相关单位/机构/场所的人数 对几轮提名的男性同性恋人群进行调查,获的在该时间内接触过该单位/机构/场所者的比例。	相关场所记录的资料 几轮提名调查的资料与乘数法联用 由关键知情人或男性同性恋者的志愿者参与调查	方法简单 费用低	结果的代表性和可靠性问题 提名与标识困难

捕获-再捕获法	第一次“捕获”的男性同性恋人数 第二次“捕获”的男性同性恋人数 两次“捕获”中共有的男性同性恋人数	第一种来源的资料 第二种来源的资料 如网络样本、社区样本	适于小范围的地理区域 对街头和流动的暗娼有用	难于满足捕获-再捕获法的应用条件。标识困难
Dephi 法	各专家的估计数	几轮专家调查资料	适用范围广	专家选择较难 费时 结果的可靠性问题
其它方法	45 岁以上男性从未结婚的比例	有关部门(如民政部门)的资料, 人口资料 人群调查资料	方法简单 花费低	受社会压力, 许多同性恋者已结婚, 因此调查结果严重低估

## (2) 推荐的方法

根据情况按下述顺序选用：

普通人群调查的方法

乘数法

枚举法

提名法

捕获-再捕获法

## 5、嫖客的估计方法

嫖客是一个不固定的人群，各种职业的人群均可以去嫖娼，一般情况下较难在一个固定的地点或场所找到嫖客，且嫖客一般没有可识别的标志，因此不能常用于估计暗娼、注射吸毒者和男性同性恋人群的方法来估计嫖客。

### (1) 利用普通人群的调查资料和人口普查资料

根据其它国家的经验，可利用普通人群调查的方法，收集 15 岁以上男性普通人群在过去一年中找过暗娼的比例的资料，然后乘以人口普查的分母资料。即可得出估计数。

在卫生部门或相关部门(如计划生育部门等)，有时要开展以人群为基础的调查，如在计生部门开展以人群为基础的生育健康问题调查时，可与之协调，加上

一两个有关问题，即可获得普通人群中 15 岁以上男性嫖娼比例的资料。

一些政府总认为加上敏感问题会很头痛，但事实证明，并没有产生负面影响。

## **(2) 利用暗娼估计资料和行为监测资料**

如果有一个良好的暗娼的估计数，结合暗娼和嫖客的行为监测资料，可以推算出嫖客数。

# **六、如何选择艾滋病高危人群的估计方法**

要较准确可靠地估计艾滋病高危人群的大小，需要选择合适的估计方法。在选择合适的估计方法时，要考虑 3 个因素：估计的目的、可利用的资料和资源、当地的环境特点。但要记住，每一种方法都有它的局限性，没有一种方法是完美的；任何一种估计方法，都不能达到 100% 的准确和可靠。

## **1、估计的目的**

要根据不同的目的选择不同的估计方法。如果估计的目的是为了获得全国的 HIV 估计数，则很少使用捕获-再捕获的方法；为了获得全国或大范围的高危人群估计数，用乘数法较好；如果估计是为了在一个城市开展 100% 的安全套推广运动，则使用以行为监测为基础的乘数法或普查法、枚举法来估计较为合适。

## **2、收集各种可利用的资料**

多数地区均有可用于开展高危人群估计的资料，要充分地去利用这些资料，而不是重新建立一个平行的系统来重复地去收集这些资料。一般而言，注射吸毒人群的资料较为丰富，男性同性恋人群的资料最少。暗娼和嫖客的资料有的地方较多，有的地方较少。在收集各种资料之前，尤其是跨部门、跨单位的资料时，需要政府部门来进行协调。收集好后，要对资料进行整理评价。有的资料可直接用于高危人群的估算；有的资料则不能；有的资料较为混杂，需要将不同人群的记录分开，或将有用的资料分出来。

因此，在估算人群大小之前，应对已有的资料进行调查、收集和评价，以选择使用哪种方法去估计可以节省资源，并能达到最佳估计目的。

一般可将已有的资料分为以下几类：

## **(1) 监测与调查资料**

哨点监测资料、行为监测资料、绘制分布图资料、娱乐服务场所老板调查资

料、关键知情人的调查资料、专项调查资料等。

## **(2)性病艾滋病服务的资料**

性病门诊记录的资料、计划生育记录资料、妇幼保健记录资料、自愿咨询检测记录资料等等。

## **(3)相关部门注册与记录的资料**

娱乐服务场所注册资料、妇教所资料、戒毒所的资料、工商部门记录的资料、公安部门记录的资料、司法部门记录的资料、流动人口记录资料等等。

## **(4)其它资料**

相关社会研究部门的记录或调查的资料、安全套销售资料、人口普查资料、其它资料。

# **3、环境特点**

如果估计结果会带来负面影响，如社会的、宗教的、公安司法的麻烦，则不宜使用识别个体的方法，如提名法、一些捕获-再捕获法。

开展估计工作的疾病控制机构人员要知道使用哪种方法不会产生负面影响，哪种方法对当地会产生不利影响。因为人群大小估计的本身只能明确问题的大小，不能解决问题；另外，估计工作本身是估计人群的大小，而不是接近他们去开展预防干预和关怀服务。

# **4、如何选择估计方法**

## **(1)暗娼人群的估计**

在小范围内，应用枚举法能较好地估计暗娼人数，估计结果比捕获-再捕获法好得多。在大范围的估计，或达到全国的估计，使用乘数法较为合适，可在一些选择的地区，进行调查，计算出平均乘数，从而推广到更大的范围。

如果有通过普通人群调查获得的嫖客数资料，则结合已有的暗娼和嫖客人群行为监测资料，即可较好地推算出暗娼人群的数量，且较为准确，该结果能用于较大范围或全国范围。

## **(2)注射吸毒人群的估计**

一般不推荐人群入户调查的方法，因为吸毒行为非法，且吸毒行为不多见，需要很大的样本量；另外许多吸毒者，在入户调查时很难找到，因此会产生严重的低估。



有关吸毒人群的资料一般较多，如公安部门抓捕的资料、戒毒所的资料，但这些资料往往不全面，且质量不够好。理论上，可使用捕获-再捕获法，但存在二个问题：一是，这些不同来源的资料相关性很强，容易产生低估；另外，吸毒为非法行为，因此提名法、枚举法均不合适。

估计注射吸毒人群使用乘数法较为合适，它不需要识别吸毒者个人，但要注意，在不同的地方，其乘数是不同的，为了达到较大范围的估计，需要计算平均乘数，或者汇总各地的估计数。

### (3) 男性同性恋人群

男性同性恋(MSM)人群是一类非常隐蔽的人群。MSM 人群包括：为男性提供性交易服务的男性、不是为了性交易的男男性行为者。对于前者，其应用方法与暗娼相同，但接近这类人群要困难得多。

一般对于不提供性交易服务的同性恋男性，可在酒吧、公园、厕所等地点找到他们。理论上，对这些场所进行普查，即可得到接触场所的人数，然后再开展一个调查，计算出乘数。从而可估计男性同性恋者的人数。

如果没有其它来源的资料，可以考虑开展以普通人群为基础的入户调查，来收集男性有同性性行为者的比例，从而推算男性同性恋者的人数。在普通人群中，男性同性性行为的比例高于吸毒比例，因此样本大小不会成为问题。但在入户调查环境中可能会严重的低报。因此入户调查的估计数，只能是最小值。

MSM 人群往往有一个较好的网络，可以利用这个网络来进行估计。如将网络记录的人群，乘以调查得到的乘数(调查男性同性恋者加入到这个网络的比例，即可计算出乘数)，即可估计 MSM 人群的大小。

## 参考文献

1. Weir, Sharon, David Wilson, Philip Smith et al. Assessment of a capture-recapture method for estimating the size of the female sex worker population in Bulawayo, Zimbabwe. Submitted for publication, 2002
2. Frank, Ove and Tom Snijders. Estimating the size of hidden populations using snowball sampling. *Journal of Official Statistics* 1994 10 (1): 53-67
3. Mastro, Timothy, Dwip Kitayaporn, Bruce Weniger et al. Estimating the number of HIV-infected injection drug users in Bangkok: a capture-recapture method. *American Journal of Public Health*, 1994 (84): 1094-1099
4. Archibald, Chris, Gayatri Jayaraman, Carol Major et al. Estimating the size of hard-to-reach populations: a novel method using HIV testing data compared to other methods. *AIDS* 2001 15 (suppl 3): S41 – S48
5. Black, J, DG McLarty, D Mtasiwa. Capture – recapture difficult to use in developing countries. *BMJ* 1994: 308-531 (Letters)
6. Larson, Ann, Adele Stevens, Grant Wardlaw. Indirect estimates of ‘hidden’ populations: capture recapture methods to estimate the numbers of heroin users in the Australian Capital Territory. *Social Science and Medicine* 1994. 39 (6) 823- 831
7. Neugebauer, Richard and Janet Wittes. Annotation: Voluntary and involuntary capture-recapture samples – problems in the estimation of hidden and elusive populations. *American Journal of Public Health*, 1994 (84): 1068 - 1069
8. Stephen, Craig. Capture recapture methods in epidemiological studies. *Infectious control and hospital epidemiology* 1996 17: 262-266
9. Cox, S and M Shipley. Counting the uncatchable? An epidemiological method for counting drug misusers. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology* 1997 32:19-23.
10. Sarkar, S, F Durnadin, AA Quader et al. Estimation of number of street based female commercial sex workers (CSWs) and their HIV situation in the city of Dhaka in Bangladesh. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Congress on AIDS in Asia and the Pacific, Manila, 1997 A(P) 071, p. 184.*
11. Chatterjee, A., M Khaled, S Rahman, S Sarkar 1998 *full ref from Anindya please*  
Griffiths P et al., UNDCP 2001. *full ref from rebecca please*
12. Archibald, Chris and Gaya Jayaraman. Purposes of population size estimation: the policy perspective. Persentation prepared for the workshop on the estimation of the size of populations at risk for HIV, Bali, April 2002
13. Hook EB, Regal RR. Capture-recapture methods in epidemiology: methods and

limitations. *Epidemiol Rev* 1995, 17:243-264.

14. Faugier J, Sargeant M. Sampling hard-to-reach populations. *J Advanced Nursing* 1997, 26:790-797.

15. Griffiths P, Gossop M, Powis B, Strang J. Reaching hidden populations of drug users by privileged access interviewers: methodological and practical issues. *Addiction* 1993, 88:1617-1626.

16. Larson A, Bammer G. Why? Who? How? Estimating numbers of illicit drug users: lessons from a case study from the Australian Capital Territory. *Aust N Z J Public Health* 1996, 20:493-499.

17. Schlaud M, Brenner MH, Hoopmann M, Schwartz FW. Approaches to the denominator in practice-based epidemiology: a critical review. *J Epidemiol Community Health* 1998, 52:13S-19S.

18. Korf DJ, Reijneveld SA, Toet J. Estimating the number of heroin users: a review of methods and empirical findings from the Netherlands. *Int J Addict* 1994, 29:1393-1417.

19. Laska E, Lin S, Meisner M. Estimating the size of a population from a single sample: methodology and practical issues. *J Clin Epidemiol* 1997, 50:1143-1154.

20. Simeone RS, Nottingham WT, Holland L. Estimating the size of a heroin-using population: an examination of the use of treatment admissions data. *Int J Addict* 1993, 28:107-128.