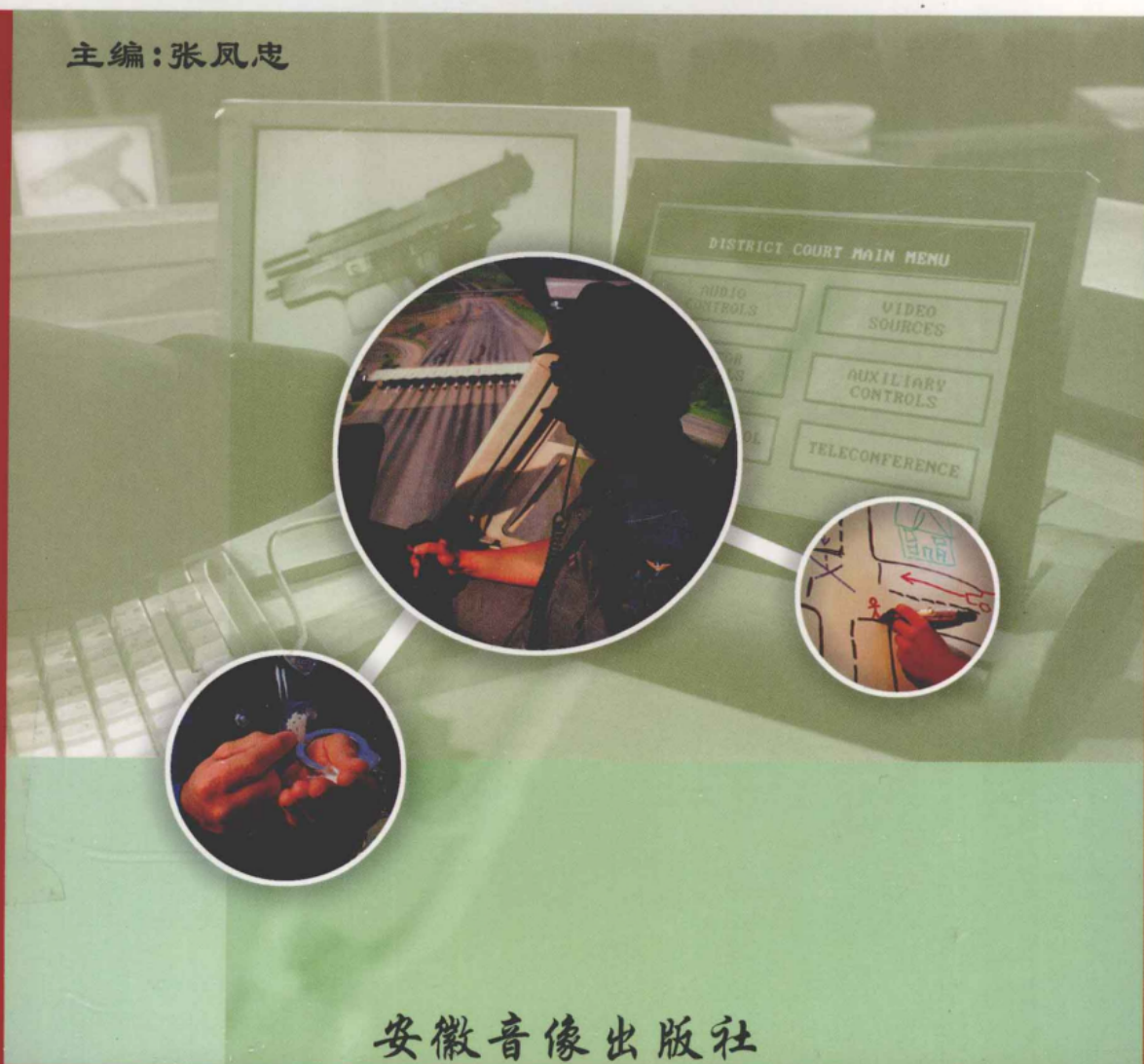


犯罪现场勘查技术

实务全书

主编：张凤忠



安徽音像出版社



红色方块

封面设计/谭建军

ISBN 7-88401-689-3



9 787884 016891 >

定价：980.00 元 (1CD-ROM+四卷手册)

犯罪现场勘查技术 实务全书

主 编 张凤忠

(三)

本书是《犯罪现场勘查技术实务全书》光盘的使用说明与对照阅读手册

安徽音像出版社



数据加载失败，请稍后重试！

二、现场锁的功能检验

锁具功能检验主要是根据锁具零件的形态是否正常，零件是否脱落或松动来判断锁具是否具备正常的闭锁功能，必要时可以用原配钥匙做开启和闭锁实验。但做这种实验应注意避免反复做，以免产生新的痕迹而影响检验结果。

三、确定原配钥匙的工作原理及开锁痕迹

如果检验者对现场锁具的结构、工作原理、原配钥匙开锁痕迹的形态、出现的部位及分布规律还不够了解时，应首先采用如下方法进行实验：

（一）模拟实验

用与现场同型号、同规格的样本锁做开启实验。实验必须按正常使用时的方法进行，样本锁的开启次数应达到千次以上，这样可以在锁内形成较明显的原配钥匙开启痕迹。

（二）确定原配钥匙的接触范围

解剖样本锁观察锁具结构，掌握锁具的工作原理，了解原配钥匙的接触范围及钥匙对锁内零件的作用方式，这对分析痕迹的形成原理及锁具开启方法有着十分重要的意义。

（三）确定原配钥匙开锁痕迹

样本锁的模拟开启次数最好能与现场锁的开启次数接近。此时可以参照现场锁原配钥匙的磨损程度，当样本钥匙的磨损程度与现场锁原配钥匙基本相同时，其开启次数也与现场锁基本相同，这样就可以使样本锁的开启痕迹与现场锁的开启痕迹接近。通常原配钥匙开锁痕迹具有如下特点：

1. 位置固定

任何一种锁的原配钥匙都具有一定的几何形态，同时受锁内零件的限制而只能接触有限的空间。因此钥匙只能沿固定的方向运动，以特定的方式或接触关系与锁件相作用，痕迹的位置只能分布于固定的零件上。

2. 形态有规律

由于原配钥匙的运动方向与锁件的作用方式和接触关系均是特定的，因此痕迹分布范围有限。由于原配钥匙的长期定向运动，使痕迹形态体现出明显的规律。

3. 无明显的特征

从目前生产的锁具来看, 钥匙与锁件均为摩擦接触, 并且接触面积大。长期摩擦作用的结果, 从宏观上看, 可以在锁件上反映出明显的摩擦痕迹; 从微观上看, 痕迹上并不能反映出明显的细节特征。

四、现场锁的内部检验

如果现场锁的外观没有破坏痕迹, 并且锁具功能正常, 应对锁内的零件进行检验。

(一) 解剖现场锁

根据锁具种类及结构的不同, 可以采用不同的方法解剖。解剖时应按一定的顺序进行, 同时提取锁内的附着物。另外, 禁止在重要零件上造成附加痕迹。如弹子锁的解剖可以采用下列两种方式:

1. 解剖挂锁

用钻或砂轮将弹子孔外端的封口铆钉拆除, 依次取出每个弹子孔内的平弹子和圆头弹子, 拆除定位弹子, 取出锁心。通常解剖锁具时, 只要将弹子和锁心拆除即可, 必要时也可以将锁舌和锁梁拆除。还可以采用另外一种方法解剖挂锁, 即先拆除定位弹子, 然后用磨损程度较大的原配钥匙插入锁心, 使锁心旋转一定角度后缓慢抽出, 这种方法解剖的挂锁其平弹子的位置无法确定, 但能保证圆头弹子的原始位置不变。

2. 解部门锁

首先将锁心固定片取出, 将磨损程度较大的原配钥匙插入锁心, 旋转一定角度后缓慢抽出。此时平弹子将分别弹入锁心孔内, 按弹出的先后顺序将平弹子取出, 然后将每个孔位的圆头弹子、平弹子和弹簧分别用器皿装好, 并按顺序编号。应保证解剖后的弹子与原始状态时的相对位置一致, 对弹子的固定最好是用双面胶将弹子端面粘于载玻片上。这样既固定了弹子, 又便于观察, 切忌用橡皮泥固定弹子。

(二) 观察、测量锁内零件

观察、测量锁内的零件是锁具检验的重要内容。对不同的锁具, 应结合开启原理、钥匙的作用方式观察、测量不同的零件。以弹子锁的观察、测量为例。

1. 观察结构

对锁具结构应重点观察圆头弹子的长度变化,弹子孔的数量,异型弹子、长弹子的数量及所在的位置,定位弹子的位置,锁心形状、匙槽结构及锁舌形状。通过对结构观察,主要是判断锁具防护装置的性能、锁具结构对开锁痕迹的影响等,并记录观察到的现象。

2. 观察痕迹

观察锁具零件上的痕迹是判断开锁方法的重要条件。对不同种类的锁,观察的零件及重点部位不同。通常应首先观察加工痕迹的形态和分布,然后再观察原配钥匙开锁痕迹及其他方式的开锁痕迹。观察时可以参照样本锁内对应零件的加工痕迹和原配钥匙的开锁痕迹,这对于区别其他方式的开锁痕迹是十分有利的。观察痕迹可以利用立体显微镜和比对显微镜。以下是弹子锁的重点部位及观察方法:

(1) 圆头弹子。不管用哪一种方法开锁,圆头弹子球面均是必须接触的部位,因此应注意弹子球面上的加工痕迹、原配钥匙开锁痕迹及二者之间的关系,同时应注意原配钥匙开锁痕迹的形态、反映程度及分布规律。而对于长度较大的圆头弹子、相邻弹子长度差大的,与异型弹子和长弹子对应的圆头弹子更应重点观察,这些弹子通常受到较大的作用力。开锁痕迹主要分布于弹子球面顶端及球面的边棱上,当在弹子球面上发现与原配钥匙开锁痕迹有明显反差的线痕时,这些线痕就有可能是非正常开锁形成的。

对圆头弹子平端面的观察,重点是平端面的边棱,若边棱上出现小范围的刮擦线痕,则可能是非原配钥匙开锁形成的。

(2) 平弹子。正常开锁一般不会在平弹子上形成痕迹。观察的重点部位是弹子柱面、平弹子与圆头弹子接触的端面边棱。若边棱上出现小范围的刮擦痕迹,柱面上出现剪切擦痕,则说明是利用工具技术性开锁。在此应注意剪切擦痕与弹子柱面加工痕相似,应注意观测痕迹的起点位置和痕迹长度是否与平弹子进入锁心的长度相同。通常剪切擦痕在每个平弹子上都能有所反映。另外还应观察平弹子的形态,若平弹子是用圆头弹子代替的,则该锁的互开率将大大提高。

(3) 异型弹子。异型弹子均安装在平弹子的位置上。观察的重点部位是圆台底边是否有小范围的刮擦线痕,只有工具开锁,才能在该部位形成痕迹。

(4) 锁心。首先观察锁心柱面弹子孔的边缘。若平弹子上出现刮擦线痕,则与之对应的弹子孔边缘也应出现刮擦痕。弹子孔边缘的痕迹通常比较浅,此时应结合相邻弹子孔边缘的状态,进行观察比对。然后观察锁心外端面是否有与加工痕成一

定角度的线条划痕，匙槽边缘是否有挤压痕迹。

锁心表面观察结束后，应观察匙槽内及弹子孔内的痕迹。由于空间所限，观察内部痕迹十分不便，因此通常按锁心的轴线方向将锁心截开。锁心截开后对外端面的痕迹能造成一定的破坏，因此在截开前对有关部位的痕迹应加以记录。观察截开后的匙槽内是否存在与加工痕成一定角度的线痕及弹子孔内是否存在与加工痕垂直的线痕。

(5) 锁体。观察锁体的重点部位是锁心孔壁上的摩擦带及与之对应的弹子孔。观察锁体痕迹应与圆头弹子平端面的刮擦线痕及异型弹子圆台底边的刮擦痕结合起来。圆头弹子平端面边缘出现刮擦线痕，则与之对应的锁体弹子孔边缘也应出现刮擦线痕，同时与之对应的摩擦带痕加重。若异型弹子圆台底边出现刮痕，则与之对应的锁体弹子孔边缘也出现刮痕，但摩擦带痕不变。观察时应与相邻弹子孔的边缘状态及相邻摩擦带痕的反映程度比对。

(6) 锁舌。观察门锁锁舌斜面上是否有新鲜、明亮的线条划痕，锁舌边棱上是否有微量的塑料附着物。同时应注意观察锁盒表面是否有划痕，锁盒内是否有塑料碎片，锁盒固定螺丝上是否存在微量的附着物。

对观察到的痕迹，应记录痕迹出现的位置、形态及痕迹之间的相互关系。

3. 测量锁件

测量锁件参数，对判断开启手段及痕迹形成有很重要的作用。弹子锁，一般是测量每个弹子孔位的圆头弹子长 H_1 、平头弹子长 H_2 、弹簧密圈长 h_1 、铆钉厚 h_2 和锁体弹子孔长 H 。然后按下式：

$$(H_1 + H_2 + h_1 + h_2)_n \leq H$$

n ：弹子孔位数。

分析各孔位的数据。通常取各孔位数据之和的最大值，在最大值出现的孔位上，其圆头弹子球面上的痕迹较重。另外，可以根据上式判断锁具的防拨条件。

(三) 确定开锁痕迹

尽管锁具加工痕迹、原配钥匙开锁痕迹和其他方式开锁痕迹相互重叠，由于痕迹形成的原理不同，钥匙和工具的作用部位不同，则形成的痕迹存在一定的差别。通常锁具的正常使用痕迹与案犯非正常开锁痕迹有原则上的区别。

1. 位置不同

原配钥匙开锁痕迹与案犯非正常开锁痕迹的位置有较明显的差别。前者位置固

定，后者其位置随作用原理不同而变化。

2. 形态不同

原配钥匙开锁痕迹是由于较大面积的摩擦形成的，痕迹分布的范围大，表面平滑。而案犯开锁痕迹，一般都有明显的线条痕迹和压痕。

3. 分布不同

原配钥匙开锁痕迹的分布范围有限，并且与加工痕迹的相对位置有明显的规律。而案犯开锁痕迹的分布范围较大，开锁痕迹与加工痕迹的相对位置没有明显的规律。

4. 亮度不同

原配钥匙开锁痕迹，虽然比较光滑明亮，但反差很小；而案犯开锁痕迹线条的反差很大。

5. 粗细不同

原配钥匙开锁痕迹的线条极细，痕迹表面光滑；而案犯开锁痕迹的线条较粗，表面粗糙。

6. 深浅不同

原配钥匙的开锁痕迹，其线条之间没有明显的起伏变化，因此宏观上看比较光滑；而案犯开锁痕迹的线条起伏大。

锁内零件在不同原理作用下均能在特定的部位上形成有代表性的痕迹。只要掌握了各种痕迹的形成原理，并对锁内零件进行全面观察、综合分析，就能准确地区分不同方法开锁形成的痕迹。在确定开锁痕迹的同时，应注意发现粗大的线痕和明显压痕，并标定痕迹的位置，以备比对检验所用。

五、原配钥匙检验

原配钥匙检验是利用原配钥匙上的复制痕迹，判断复制方法，认定复制工具。原配钥匙经过一段使用后，其齿顶上的加工痕迹将被磨平，而钥匙被复制后，在齿顶上可以形成复制痕迹。复制痕迹的分布与加工方式有关。

（一）手工复制

将原配钥匙与模板对齐固定，然后用锉在模板上开出牙花。当二者牙花高度接近时，工具很容易在原配钥匙齿顶形成锉痕，痕迹一般都是局部出现，痕迹方向与匙板面垂直。如果在原配钥匙上出现上述痕迹，则可以判断原配钥匙被手工复制

过。

（二）机器复制

用钥匙开齿机复制是目前普遍采用的方法。开齿机复制的速度快、精度高。复制时将原配钥匙和匙模板分别用夹具固定，然后仿形刀沿原配钥匙齿顶端滑过，同时另一端铣刀在模板上铣出齿形。在复制过程中，仿形刀与齿顶面之间由于相对运动而产生摩擦，此时在齿顶面形成仿形刀的线条状划痕，齿顶面划痕与钥匙成一定角度。固定夹具对原配钥匙板面产生夹持力，在夹持作用下匙板面形成夹具的点状或条状压痕，夹持痕迹的形态与夹持面的结构有关。

六、锁痕分析

锁痕分析是通过对锁内、锁外痕迹，附着物及相关痕迹进行全面检验和综合分析之后，根据痕迹形态及分布规律进行案件串并；分析案犯职业特点；揭露伪造现场；推断开、破锁方法等，从而为查明案情、缩小侦查范围提供依据。

（一）串并案件

在很多犯罪现场，案犯利用相同的手段或同一件工具开、破锁，进行系列作案。因此可以对不同案件中所反映的相同信息进行分析归纳，并将有关案件串并侦查。

1. 根据开、破锁手段的串并案件

在一些案件现场中，经常出现采用相同手段破坏某种品牌锁的薄弱部位。可以利用相同的破坏锁手段，将案件串并侦查。

2. 根据开、破锁痕迹的串并案件

在一些案件现场，破坏锁痕迹相对锁具的位置、痕迹形态及特征均有共同特点。此时可以根据破坏锁具的工具痕迹串并案件。

（二）分析案犯的职业特点

犯罪现场中对锁具的开启和破坏方法很多，其中以技术性破坏和特殊工具开锁最能体现案犯的作案特点。如案犯用自制工具破坏保险柜锁，而自制工具通常都具有一定的结构和力学强度，由此可以判断案犯具有一定相关知识或加工技巧。又如案犯用特殊工具开锁，可以通过对锁具的结构分析，确定案犯的开锁技术，由此还可以判断案犯可能与制锁或修锁行业有某种客观联系。

（三）利用锁痕分析伪造现场

有的案犯为了掩盖其犯罪行为，往往通过对锁具的破坏来伪造现场。利用锁具伪造现场表现为锁内零件的变形方向、破坏的部位和痕迹出现的位置均不符合逻辑。例如：锁内零件的变形和痕迹的出现，只有当锁具处于开启状态时才能形成，这就违反了客观规律。因此通过对现场锁具的分析，可以揭露伪造现场。

（四）分析锁具开启方式及开启工具

1. 分析破坏方式

锁具的破坏性开启，其痕迹通常比较直观。分析时可以根据锁具的破坏程度，痕迹的位置、形态及锁具周围客体上的工具痕迹分布情况进行判断。

2. 分析技术性破坏方式

技术性破坏锁的痕迹多数形成于锁内零件上，可以根据破坏部位，变形零件和脱落零件的位置，同时应结合锁具在现场的位置和所处状态综合分析，确定破坏手段和破坏工具。

3. 分析开锁方式

通常采用排除法确定开锁工具。首先，根据特殊工具开锁痕迹特点，分析锁具是否用特殊工具开启。其次，如果锁具不是用特殊工具开启，可根据选配和增配钥匙开锁痕迹特点，分析锁具是否为选配或增配钥匙开启。最后，确定锁具是否为原配钥匙开启。

（1）分析确定特殊工具。主要利用圆头弹子球面上的划痕和压痕，同时利用特殊工具开锁痕迹的典型标志。即圆头弹子球面上出现划痕和压痕，表明该锁被特殊工具开启；如果平弹子柱面出现剪切擦痕，则该锁是用钩状特殊工具开启；如果锁心弹子孔内出现与加工痕迹垂直的线条划痕，则该锁是用梳状特殊工具开启。锁舌斜面出现划痕，则该锁是插片开启。在此应注意对痕迹的确定必须准确，痕迹是否在多个弹子柱面或多个弹子孔内均有反映。同对应注意观察其他部位的痕迹，综合运用各种痕迹使分析结论准确无误。

（2）分析确定选配钥匙和增配钥匙。主要利用开锁痕迹的分布范围。在确定锁具不是用特殊工具开启的情况下，观察开锁痕迹的形态和分布。如开锁痕迹主要分布在圆头弹子与平弹子的接触面边缘及锁心柱面弹子孔边缘，则锁具是由选配钥匙开启。若痕迹主要分布在圆头弹子球面，同时该锁的原配钥匙上有复制痕迹，则锁

具是由增配钥匙开启。如能排除上述几种开启方法，则锁具是被原配钥匙开启。

七、锁痕的比对检验

锁痕的比对检验是根据现场开锁痕迹的形象特征，鉴定现场痕迹是否为某一开锁工具所留。破坏锁痕迹的鉴定属于工具痕迹鉴定的范畴，而开锁痕迹的鉴定主要解决锁具是否为某一把特殊工具开启，原配钥匙是否为某一台机器复制，确定锁具的开启方法。

（一）确定鉴定条件

现场锁痕和钥匙复制痕，均为细小线条和轻微的压痕。因此应确定痕迹的鉴定条件，另外工具的结构和尺寸是否与现场锁具符合，能否开启现场锁，对此应作出判断。

1. 痕迹条件

现场锁零件及原配钥匙上的线痕范围应具有一定的宽度，线条明显、连贯，且具备足够的线条数。压痕清晰，有较明显的凹凸结构。

2. 工具条件

嫌疑工具的尺寸、结构应当与现场锁相符，工具可以在现场锁内自由运动，并能形成现场痕迹。

（二）制作样本

用嫌疑工具模拟现场开锁状态在金属材料上做划痕或压痕样本。制作样本时可参照现场痕迹的形态及流向，在金属材料上用工具的嫌疑部位刻划。

用嫌疑开齿机在匙模板上做夹板压痕和仿形刀划痕样本。

（三）比对检验

压痕比对，可以利用立体显微镜和比对显微镜。比对压痕的外形结构是否一致，特征的凹凸变化是否相同。

线痕比对，采用常规显微镜，其放大倍率较小，不能分辨细小的线痕。因此应采用电子显微镜，在相同的倍率下分别拍照现场痕迹和样本痕迹，然后利用放大的照片进行线条对接比对。进行线痕对接比对应注意利用痕止缘的凹陷痕迹，在这种微小痕迹中凹陷痕迹特征比线条痕迹特征稳定可靠。利用线条对接比对作出的结论必须进行慎重的分析，并结合各种因素综合研究，以免作出错误的结论。

八、对检验结论的综合评断

开锁痕迹的检验是一项综合性很强的工作，不能仅根据单方面的特征就作出认定或否定结论。

例如：一把使用时间不长的新锁被增配钥匙开启，检验后发现原配钥匙与增配钥匙开锁痕迹差别很小或无法分辨，此时应该对全部的原配钥匙进行检验，观察是否有复制痕迹。一般情况下，原配钥匙越新，则复制痕迹越明显。如果只根据并不明显的开锁痕迹作出认定或否定的结论，其结论的可靠性差。这种情况下，应结合钥匙复制痕迹进行综合分析，通常可以作出确切的结论。

对特殊工具开锁痕迹的评断应该利用痕迹的典型特征，即原配钥匙不能接触到的部位上出现的痕迹。典型特征具有特殊的意义，根据典型特征通常可直接作出锁具是某一类型工具开启的结论。在比对检验之后得出认定结论的，应该出具锁痕检验鉴定书或意见书，即认定锁具是某一工具开启，钥匙是某一机器复制，锁具是用某种方法开启。

第十六章 玻璃破碎痕迹

第一节 玻璃的性质

玻璃是一种具有无规则结构的非晶态固体。其原子不像晶体那样在空间作长程有序的排列，而近似于液体那样具有短程有序。玻璃像固体一样能保持一定的外形，而不像液体那样在本身的重力作用下流动。因此，玻璃具有固体材料的物理性质。

一、玻璃的机械强度

玻璃是一种脆性材料，它的机械强度一般用耐压、抗折、抗拉、抗冲击强度等指标表。

（一）玻璃的理论强度与实际强度

理论强度是根据玻璃的组分、结构进行理论分析和计算，得出材料所能承受的最大应力，即分离原子所需的最小应力。而实际强度是通过对玻璃试样进行强度测试得出的应力值。理论强度与实际强度之间存在很大的差异。如玻璃的理论抗折强度为 $1.2 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ ，而实际抗折强度只有 70kg/cm^2 ，普通平板玻璃的抗拉强度一般在 $350 \sim 850 \text{kg/cm}^2$ 之间，而抗压强度一般在 $2 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4 \text{kg/cm}^2$ 之间，通常玻璃的抗压强度比抗拉强度大十几倍。当玻璃在拉应力和压应力的同时作用下，在受拉应力作用的部位非常容易形成裂纹而断裂。这一点对分析裂纹的形成原理、裂纹的形态有着极其重要的意义。

（二）玻璃的硬度和脆性

1. 玻璃的硬度

硬度是表示物体抵抗其他物体侵入能力的物理量,玻璃的硬度决定于其化学成分,石英玻璃和含有 10% ~ 12% B_2O_3 的硼硅酸盐玻璃硬度最大,多铅的或碱性氧化物的玻璃硬度小。一般玻璃硬度值在摩氏硬度 5° ~ 7° 之间。玻璃硬度的大小,对采用划痕法破坏有较大影响。

2. 玻璃的脆性

玻璃的脆性,是指当载荷超过玻璃的强度极限时,立即破裂的特性。玻璃没有屈服延伸阶段,特别是在受到冲击载荷作用时,玻璃内部的质点来不及作出适应性的流动,就相互分裂。松弛速度低是脆性的重要原因。

由于脆性而破碎的玻璃,其破裂呈辐射状的条纹,同时对裂纹的分布形态也有很大影响。玻璃的脆性通常用它破坏时所受到的冲击强度来表示。热处理对耐冲击强度影响很大,钢化玻璃的耐冲击强度是普通玻璃的 5 ~ 7 倍。

二、玻璃的热学性质

玻璃的热学性质,是玻璃在经受一定的温度变化作用时体现的性能。热学性质主要包括热膨胀系数、导热性和热稳定性,其中以热膨胀系数较为重要。

(一) 玻璃的热膨胀系数与导热系数

热膨胀系数,是指单位长度的玻璃试样,当温度从 t_1 升至 t_2 时,试样的长度变化量与温度变化量的比值。玻璃的热膨胀系数,根据成分不同,可以在较大范围内变化。不同成分的玻璃,在经受相同的温度变化时,由于热膨胀系数不同,使玻璃内产生的应力也不同。因此,可以使玻璃产生不同形态的裂纹。

导热系数是当温度梯度等于 1 时,在单位时间内通过试样单位截面上的热量。玻璃的导热系数很小,当玻璃的表面受热时,沿厚度方向能产生较大的温度梯度,因此能产生较大的应力。

(二) 玻璃的热稳定性

玻璃经受剧烈的温度变化而不破裂的性能称为热稳定性。热稳定性与玻璃的热膨胀系数和导热系数有关。在温度急变中,沿着玻璃的厚度方向产生温度梯度,从表面到内部,不同处有不同的膨胀量,由此产生了应力。当应力超过玻璃的极限强度时,就造成破裂。由此可见,热膨胀系数越大,热稳性越低;导热系数越小,温度梯度越大,则热稳性越低。

玻璃的热稳定性,可以通过改变成分或通过热处理而得到提高。如钢化玻璃比普通玻璃的热稳定性高。通常钢化玻璃可经受温度突变的范围达 $250^{\circ}\text{C} \sim 320^{\circ}\text{C}$,而普通玻璃只能经受 $70^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 。如 $6\text{mm} \times 510\text{mm} \times 310\text{mm}$ 的钢化玻璃铺在雪地上,浇上 $1\text{kg } 327.5^{\circ}\text{C}$ 的铅水而不会破裂。

三、玻璃的应力

玻璃中的应力一般可分为热应力、结构应力和机械应力。

(一) 玻璃内的热应力

玻璃内部由于存在温度差而产生的应力称为热应力。按其存在的特点分为暂时应力和永久应力。

1. 暂时应力

当温度低于转变温度时,处于弹性变形温度范围的玻璃经受不均匀的温度变化时所产生的热应力,随温度梯度的存在而存在,随温度梯度的消失而消失,这种应力称为暂时应力。如果暂时应力超过了玻璃的抗拉强度极限,玻璃就会破裂。破碎裂纹的分布将随热源的作用面积而变化。在犯罪现场中,案犯利用某种热源破坏玻璃,就是由于暂时应力的作用使玻璃破碎的。

2. 永久应力

当玻璃内的温度梯度消失时残留的热应力,称为永久应力。永久应力一般是通过玻璃进行热处理,人为使其产生的。因此可以提高玻璃的抗弯、抗冲击强度,并能提高玻璃的热稳定性。另外在玻璃成形的过程中,由于温度分布不均匀或存在杂质,也可以产生永久应力。由于永久应力的存在,使其在断裂时形成的裂纹与普通玻璃有很大差别。如钢化玻璃就是这种情况。

(二) 玻璃中的结构应力

玻璃因化学组成不均匀导致结构上不均匀而产生的应力,称为结构应力,它属于永久应力。不同的化学组成,其热膨胀系数也不同。在常温下,由于不同膨胀系数的相邻部分收缩不同,使玻璃产生了应力。这种由于玻璃固有结构所造成的应力,是不能消除的。如玻璃中有结石、条纹和节瘤,就会在这些缺陷的内部及其周围的玻璃体中产生应力,存在应力的部位对裂纹的形态和方向将产生很大影响。

(三) 玻璃的机械应力

机械应力是指外力作用使玻璃内产生的应力。外力消失,机械应力也随即消

失。在刑事案件中，案犯采用各种手段对玻璃作用，由此产生的机械应力是造成玻璃破碎的主要原因（图 5-15-1）。

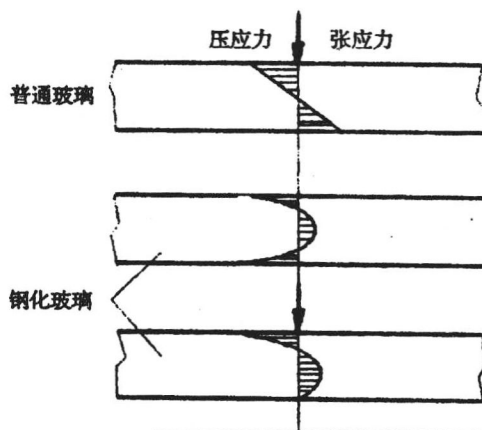


图 5-15-1 玻璃受力时应力沿厚度分布图

第二节 玻璃破碎原理

在现代建筑中，玻璃普遍地被安装在门窗上，或直接作为建筑物的墙壁。因此在很多犯罪现场中，案犯都是通过对玻璃的破坏而开启门窗进入现场的。另外在一些枪击案现场，经常遇到枪弹弹头击穿玻璃后再射入有生目标或玻璃被流弹击穿的情况。通常在犯罪现场中对玻璃的破坏方式有枪击、抛击、敲击、撬压、玻璃刀划破等。不同方式的破坏都可以形成特定形态的玻璃破碎裂纹。对玻璃的破坏有各种各样的方式，但从作用原理来看，主要有三种，即冲击波载荷、机械载荷和热冲击载荷。

一、玻璃受冲击波载荷作用破碎原理

当玻璃受到高速飞行的物体撞击或受到高速气流的冲击时，才能体现出冲击波载荷的作用效应。枪击玻璃的过程，就是典型的冲击波载荷作用的过程。冲击波载荷，是指由于冲击作用而产生的能引起玻璃介质运动或使介质有运动趋势的应力波。玻璃受冲击波载荷作用破碎的物理过程，与其他载荷作用有着明显的差别，其