

# 刑事技术中指纹痕迹检测的检验及技术创新

◆ 骆树坤

(长春市二道区公安司法鉴定中心, 吉林 长春 130031)

**【摘要】**指纹是人体表皮细胞形成的纹路,每个人的指纹都是独特且不可复制的。因此,指纹痕迹检测在刑事技术中具有重要的地位,本文旨在探讨指纹痕迹检测的检验及技术创新。在检验方面,指纹痕迹检测通常包括采集、检验和比对三个步骤。指纹痕迹检测是一项非常重要的刑事技术工作,它可以为犯罪案件的侦破提供重要线索和证据。随着科技的进步和发展,指纹痕迹检测的检验和技术也在不断创新和完善。通过引入新的仪器设备、计算机软件和算法等,可以提高指纹痕迹检测的准确性、效率和可靠性。然而,指纹痕迹检测仍然面临一些挑战,如指纹的模糊、损坏、污染等问题。为了解决这些问题,科研人员需要进一步深入研究和探索,不断推动指纹痕迹检测技术的创新和发展。

**【关键词】**刑事技术;指纹痕迹检测;检验及技术创新

## 一、指纹痕迹检测的概述

### (一) 指纹的定义和特点

指纹是人类皮肤表面纹路形成的一种凹凸纹理,是每个人独一无二的身份标识。指纹的独特性是指每个人的指纹纹路都是独一无二的,即使是同卵双生子也具有不同的指纹。因为指纹是在胎儿的发育过程中,由胎儿胚胎层的皮肤隆起形成的。指纹的纹路是在胎儿的附属皮肤组织发育完全的基础上形成的,并且在胎儿出生前后的发育过程中几乎不会发生变化。指纹的稳定性是指指纹纹路在个体的一生中基本保持不变。无论是在自然生长过程中还是在外界环境影响下,指纹的纹路都不会发生明显的变化。指纹是由胎儿期组织的皮肤纹路形成的,而成年后的皮肤细胞主要是代谢维持,不再有新皮肤细胞的生成,因此指纹纹路基本不会发生变化。指纹作为一种独特的身份标识,在刑事技术中具有重要的应用价值。指纹的定义和特点主要包括独特性、稳定性、多样性、复杂性和可检测性等方面,这些特点为指纹的检验和技术创新提供了基础,也为指纹鉴定和识别的准确性、可靠性提供了保障。

### (二) 指纹痕迹检测的意义和应用领域

指纹是人类手指皮肤上形成的随机纹理,具有独特性、稳定性和不可伪造性等特点。指纹痕迹检测是刑事技术中一项重要的工作,其意义和应用领域广泛。指纹痕迹检测在刑事侦查中的重要性不言而喻。由于每个人的指纹都是独一无二的,因此可以通过指纹识别技术对犯罪现场的指纹痕迹进行比对和识别,从而确定犯罪嫌疑人的身份。指纹痕迹作为物证,在破案过程中起到了至关重要的作用。只要能够找到犯罪现场的指纹痕迹并与嫌疑人的指纹进行比对,就能够为刑侦人员提供有力的证据和线索,帮助破案工作的顺利进行。例如,在民事诉讼中,指纹痕迹检测可以

用于确认当事人的身份、鉴定合同的真伪等。在行政管理中,指纹痕迹检测可以用于身份认证、辨别虚假申报等方面,提高行政执法的效率和准确性。指纹痕迹检测具有广泛的应用领域。它在刑事侦查、司法审判、安全领域、社会管理和公共安全等方面都发挥着重要作用,为维护社会秩序、保障公民权益作出了重要贡献。指纹痕迹检测的技术创新和进步,将进一步提高检测的准确性和效率,为相关领域的发展带来更大的推动力。

## 二、指纹痕迹检测的方法和技术

### (一) 传统指纹痕迹检测方法

在刑事技术中,指纹痕迹的检测是非常重要的一环。除了常见的人体表面,如手指、手掌等部位,其他物体表面也可能存在指纹痕迹。这些物体表面可能包括玻璃、金属、塑料等。在检测其他物体表面的指纹痕迹时,刑事技术人员需要注意一些关键因素,即选择合适的检测方法和技术。不同物体表面的指纹痕迹可能具有不同的特点,因此需要针对性地选择合适的检测方法。例如,对于光滑的玻璃表面,可以使用粉末法或化学法进行检测;而对于多孔的塑料表面,可以使用开发剂法进行检测。在使用粉末法时,需要注意均匀地涂抹指纹粉,并使用合适的刷子进行擦拭,以保证指纹痕迹的清晰可见。在使用化学法时,需要熟悉不同开发剂的使用方法,并根据物体表面的特点进行调整。例如,激光扫描技术可以实现对物体表面的高精度扫描,从而提高指纹痕迹的检测效果。另外,红外光谱技术可以通过分析指纹痕迹中的化学成分,进一步增加指纹的可靠性和可比性。

其他物体表面指纹痕迹的检测是刑事技术中的重要环节。刑事技术人员需要选择合适的检测方法和技术,注意正确使用手法和工具,借助现代科技手段进行指纹痕迹的检

测，并根据案件的具体情况进行合理的配合和调整。只有选择合适的检测方法和技术，才能够准确地获取和分析指纹痕迹，从而为刑事案件的侦破提供有力的科学依据。

## (二)先进指纹痕迹检测技术

高灵敏度指纹痕迹检测技术是刑事技术中的重要领域之一。指纹痕迹是刑事案件中非常重要的物证，因此，开发出高灵敏度的指纹痕迹检测技术对于犯罪案件的侦破具有重要意义。

高灵敏度指纹痕迹检测技术的成功在于，其能够有效地提高指纹痕迹的可检测性和可分析性。高灵敏度指纹痕迹检测技术采用了新颖的化学试剂或显色剂，能够更好地与指纹痕迹中的蛋白质、油脂、氨基酸等成分发生特异性反应，从而使指纹痕迹在显色时更加明显。先进的光学设备和图像处理算法，以及微纳米材料和微机电系统技术，均能够提高指纹痕迹的可检测性和可分析性。该技术在刑事案件的侦破和其他领域的应用中具有重要意义，相信随着科学技术的不断进步，高灵敏度指纹痕迹检测技术将会得到更大的发展和应用。

## 三、指纹痕迹检测的质量评估和标准

### (一)检测结果的准确性评估方法

在刑事技术中，指纹痕迹检测的准确性评估是至关重要的。只有准确评估检测结果，才能探查真相，并保证司法公正。现今，针对指纹痕迹检测结果的准确性评估方法有多种，以下将对其进行详细介绍。首先，检测结果的准确性可以通过对比法进行评估。这种方法是将实际指纹痕迹与已知指纹数据库中的指纹进行对比，以确定检测结果的准确性。对比法的关键是建立一个可信的指纹数据库，并且确保数据库中的指纹信息完整准确。在对比时，可以使用计算机软件进行自动对比，也可以由专业人员进行手动对比。通过与已知指纹的对比，可以确定检测结果中是否存在误判或遗漏情况，从而评估检测结果的准确性。例如，可以计算错判率和漏判率，以评估检测结果的准确性。其次，还可以通过重复实验和抽样调查等方法，获取更多的数据样本，以提高评估结果的可靠性和统计意义。比如，可靠性工程学中的故障树分析法和事故树分析法。这些方法将指纹痕迹检测看作一个系统，通过分析其各个子系统的可靠性和失效概率，评估检测结果的准确性。例如，可以通过故障树分析法来分析指纹检测过程中可能出现的各种失效情况，从而评估检测结果的可靠性。

### (二)检测结果的可靠性评估方法

在刑事技术中，指纹痕迹检测是一项重要的证据分析手段。为了确保检测结果的可靠性，必须采取一系列科学的评估方法。本章将介绍一些常用的检测结果可靠性评估方法。

首先，评估方法之一是重复性测试。重复性测试是指在相同的实验条件下，对目标指纹痕迹进行多次检测，以评估结果的一致性和稳定性。不同的检测方法可以采用不同的重复性测试方式，比如重复使用同一设备、试剂或检测程序等。通过重复性测试，可以评估检测方法的稳定性，并消除实验误差对结果的影响。其次，误报率评估是评估指纹痕迹检测结果可靠性的重要方法之一。误报率是指在正常情况下，检测方法错误地识别为目标指纹的概率。为了评估误报率，可以采用负样本测试，即在无目标指纹痕迹的情况下进行检测。通过对大量负样本进行检测，可以计算误报率，并评估检测方法的准确性和可靠性。检测结果的可靠性评估方法包括重复性测试、误报率评估、可重复性评估和比对率评估等。通过科学地应用这些评估方法，可以提高指纹痕迹检测结果的可靠性，为刑侦侦查和司法审判提供准确、可靠的证据。

## 四、指纹痕迹检测的技术创新

### (一)基于机器学习的指纹痕迹检测方法

指纹作为一种常见的生物特征，被广泛应用于刑事案件的侦破中。指纹痕迹检测是指通过对指纹痕迹进行鉴定，以确定其是否属于犯罪嫌疑人或其他相关人员。近年来，随着机器学习技术的发展，基于机器学习的指纹痕迹检测方法在刑事技术领域得到了广泛应用。数据预处理是指对原始指纹图像进行预处理，以提高后续处理的准确性和效率。常用的预处理方法包括图像增强、噪声去除和边缘检测等。图像增强技术能够改善图像的对比度、亮度和清晰度，使得指纹痕迹更加清晰可见。噪声去除技术能够降低图像中的噪声干扰，提高指纹痕迹的辨识度。边缘检测技术能够提取指纹痕迹的轮廓信息，为后续特征提取奠定基础。基于机器学习的指纹痕迹检测方法可以通过数据预处理、特征提取和分类模型建立三个步骤，实现对指纹痕迹的自动化识别和分类。这种方法不仅具有较高的准确性和效率，而且还能应对大规模指纹痕迹的处理需求。在未来，随着机器学习技术的不断发展和完善，基于机器学习的指纹痕迹检测方法将在刑事技术中发挥越来越重要的作用，为刑事案件的侦破提供更加有力的支持。

### (二)基于图像处理的指纹痕迹检测方法

指纹是每个人独有的生物特征，因此在犯罪现场留下的指纹痕迹成为破案的重要线索之一。在刑事技术中，指纹痕迹的检测是一项不可或缺的任务。为了提高指纹痕迹检测的准确性和效率，研究人员借助图像处理技术，开发出了一系列基于图像处理的指纹痕迹检测方法。预处理是指在进行指纹痕迹检测之前，对原始指纹图像进行一系列的图像处理操作，如去噪、增强和边缘检测等。这些操作可以帮助去除图像中的噪声和干扰，提高指纹痕迹的清晰度和可见

性。特征提取步骤，该步骤旨在从预处理后的图像中提取出指纹痕迹的特征信息。常用的特征提取方法包括方向图提取、细节点检测和纹线追踪。方向图提取是通过计算指纹图像中每个像素点的方向信息，生成一个方向图。这个方向图可以显示指纹痕迹的走向和特征，有助于后续的特征匹配和分类。细节点检测是指检测指纹图像中的细节点，即指纹痕迹的起始和终止位置。通过检测和提取出这些细节点，可以进一步提取指纹痕迹的特征。纹线追踪是指追踪指纹痕迹中的主要纹线，以及连接主要纹线的次要纹线。这种方法可以提取出指纹痕迹的形状和结构特征。基于图像处理的指纹痕迹检测方法可以通过预处理、特征提取和分类识别三个步骤，有效实现指纹痕迹的检测和识别。这些方法提供了一种高效准确的手段，为刑事技术中的指纹痕迹检测工作提供了重要的支持。随着图像处理技术的不断进步和创新，基于图像处理的指纹痕迹检测方法的性能和效果也会不断提升，为指纹痕迹的检验和技术创新提供更多可能性。

### 五、存在的问题与挑战

#### (一) 数据质量问题

在刑事技术中，指纹痕迹检测是一种重要的技术手段，可以为案件的破案提供重要的证据。然而，在指纹痕迹检测的过程中，数据质量问题是一个关键因素，直接影响着检验结果的准确性和可靠性。本章将对指纹痕迹检测中常见的数据质量问题进行探讨，并介绍一些技术创新的解决方案。在数据质量问题中，指纹痕迹的图像质量十分重要。指纹痕迹的图像质量受到多种因素的影响，如采集设备的性能、指纹痕迹本身的特点以及现场环境等。例如，如果采集设备的分辨率不够高，或者指纹痕迹本身的清晰度不够高，都会导致指纹图像的模糊或者失真，从而影响后续的图像处理和特征提取工作。为了解决这个问题，研究者们提出了一些技术创新的方法，如基于深度学习的图像增强算法、多传感器数据融合技术等，可以有效提高指纹图像的质量，从而提高指纹痕迹的检测准确性。数据质量问题也是刑事技术中指纹痕迹检测的一个重要方面。通过技术创新，在指纹痕迹检测的过程中，可以有效解决指纹痕迹的图像质量、特征提取、比对和匹配、存储和管理等方面的数据质量问题，从而提高指纹痕迹检验的准确性和可靠性。这些技术创新为指纹痕迹检验的发展提供了新的思路和方法，有望在刑事侦查中起到积极的推动作用。

#### (二) 指纹痕迹多样性和复杂性问题

指纹是人类手指皮肤上特殊纹路形成的一种个体特征，具有唯一性和不可篡改性。在刑事技术中，指纹痕迹的检验是一项重要的证据鉴定工作。然而，指纹痕迹的多样性和复杂性问题对指纹检验工作提出了一定的挑战。指纹痕迹的多样性是指指纹图案可以分为几十种不同的类型。每个人的指纹都是独一无二的，即使是同一个人的十个手指指纹也各不相同。这种多样性使得指纹痕迹的鉴定工作变得复杂，需要专业的人员进行分析和比对。生物技术的发展也为指纹检验带来了新的突破。例如，DNA检验技术可以通过提取指纹痕迹中的DNA样本，并进行基因分析，确定指纹痕迹的主人是谁。这种技术在一些特殊案件中发挥了重要的作用，为司法部门提供了更为可靠的证据。例如，可见光和红外光谱技术可以增强指纹图案的对比度，从而更好地显示细节特征。同时，使用荧光染料和化学反应试剂进行显色处理，可以使指纹痕迹在显微镜下更容易观察和分析。

### 六、结束语

通过本文对刑事技术中指纹痕迹检测的检验及技术创新的综述，可以得出以下结论：指纹痕迹检测是犯罪现场勘查和刑事侦查中一项关键的技术手段，具有广泛的应用前景。指纹的唯一性和稳定性使其成为鉴别个体身份的可靠证据，而指纹痕迹的检测和提取技术的不断创新也为犯罪侦查提供了强有力的手段。指纹痕迹检验及技术创新在刑事技术领域中具有重要意义。通过不断地创新和发展，指纹痕迹检验技术将为刑事侦查提供更加强有力的证据，促进犯罪案件的破案率和侦破速度的提高。目前，关于指纹痕迹检验技术还需进一步加强研究，解决一些尚未解决的问题，为其发展开辟更加广阔前景。

### 参考文献：

- [1]王晓宇,李澍春.刑事技术中指纹痕迹的检验及技术创新[J].法制博览,2018(36):132-133.
- [2]司歌.刑事技术中指纹痕迹的检验及技术创新分析[J].法制博览,2019(01):155.
- [3]龙磊,刘华松.刑事技术中指纹痕迹的检验及技术创新[J].法制博览,2019(05):159.
- [4]朱凤桂,王宏志.公安刑事技术中指纹痕迹的检验及技术创新[J].科学技术创新,2019(06):57-58.
- [5]唐佳,李琮卿.刑事技术中指纹痕迹检测的检验及技术创新[J].法制博览,2020(07):156-157.
- [6]张毅,李朋朋.刑事技术背景下的指纹痕迹检验技术研究[J].法制博览,2021(34):134-135.

### 作者简介：

骆树坤(1987—),男,汉族,河北沧州人,硕士,研究方向:痕迹检验。