



手机摄取与快速共享金相图样方法浅谈

■ 潘晓松

摘要：简要介绍手机摄取与快速分享金相图样方法及其要点。

关键词：手机摄影；金相分析；金相图像

一、问题的提出

众所周知，金相图像的获得，是金相检测工作中的关键环节，准确而具有说服力的组织则为金相分析的基础。长期以来，对于金相图样的获得，一般需通过与显微镜相连接的金相检测（微机）系统，而对金相组织的观测与分析，一般则限于金相检测的本地（如金相试验室内）进行，客观上往往会带有地点与人员的限制。而如遇有疑难或不确定等问题需进行异地、不同人员同时分析，则需将图像从金相分析（微机）系统输出，或通过网络发送或纸质传递，同时需要相应的硬件、软件支持。由此会存在以下限制：

（1）金相图像的获取与发送，一般依赖除显微镜以外的金相分析系统与网络配套设施与设备。如若本地金相试验室缺乏相应条件支持（例如，简单的现场检测可能只配备单独的显微镜，或不具备网络条件），则只能本地检测，无从实现共享，影响共享的可行性。

（2）如采用类似邮件等发送方式，由于不可避免地需要存取图片、网络邮件发送等操作步骤与操作时间，不仅会影响发送效率（如操作过程、发送速度与图片数量等牵制），也会造成时间上的滞后，如针对失效分析或质量问题而出具金相检测报告，不仅周期更长，而且细节质量下降，影响共享的即时性。

同样，采用类似邮件或纸质等发送方式（一般点对点，而非点对线或面），不便于异地、多人同时分享与分析讨论，或不得不采用更多的交流工具，影响共享的便捷性。

二、手机摄取与快速分享金相图样的特点

1. 简要特点

随着手机的多功能化，可以应用于金相检测等专业领域。尤其是智能手机的摄制与网络功能，具有以下特点：

（1）可行性 智能手机的发展，使之当前具备日臻完善的数据传送与共享功能，如微信的

图片发送；手机网络的健全与全覆盖，使图片等传输可以不再依赖获取图片的金相分析系统与发送图片文件的因特网及其配套设施的限制。上述因素提供并保证了手机摄取与快速分享金相图样的可行性。

（2）即时性与便捷性 由于手机发送图片不需经过更多环节，可即拍即发，操作便捷，传输快速，特别是多图发送速度与质量也均可保证，从而保证了对方获取图样的即时性，特别是如果采用诸如微信群的图像共享，可便于异地、多人随时随地开展分析讨论，包括随时发表意见与随时扩大共享范围（如添加人员加入讨论）；目前智能手机一般带有不同特点的图片编辑与后期功能，不仅可以改善图片发送的质量与效果，而且可以在图片上随时随意圈点说明，是为共享与讨论以外的便捷性。

2. 手机拍摄金相图像示例

图1为材质20Cr渗碳处理的表层组织，图2为材质20Cr渗碳处理的过渡层组织，图3为材质

20Cr 渗碳处理的心部组织，图4为材质20Cr心部网状铁素体，图5为材质12Cr2Ni4渗碳处理的表层组织（空冷），图6为材质12Cr2Ni4渗碳处理的表层组织（空冷），图7为材质20Cr 渗碳处理表层魏氏体组织，图8为材质20Cr 网状与块状铁素体。

图片说明：

(1) 上述试尝采用手机拍摄的图像，拍摄的视野可以通过显微镜自由选择，图片的细节可满足论文或PPT等放大要求。

(2) 本次试尝证明：手机拍摄可以不受计算机局域网、内外网等限制，采集存储方便。由于图像储存在手机内，不仅可随时存入计算机，且便于随意分享（包括多人、异地、建群讨论等）。

(3) 部分图中的蓝色斑点（图1～图4左下角）为干扰光斑，通过修正操作可去除。

(4) 本文所有图像均采用iPhone6S手机，并分别通过OLYMPUS（图1～图8）与ZEISS（图9、图10）显微镜拍摄。

三、手机摄取金相图样

1. 手机拍摄方法

与常规拍摄方法相同，在拍摄模式下，将手机镜头置于显微镜目镜观测孔位置，选择所需的成像并摄取。

2. 手机摄取金相图样要点

虽然采用手机拍摄具有一定的便捷性，但实践表明，如操作不当，将不能如愿获取所需的金相图像。图11为常见的拍摄失误结果（仅拍摄到光点）。

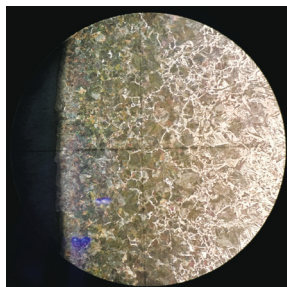


图1 材质20Cr渗碳处理的表层组织 (100×)

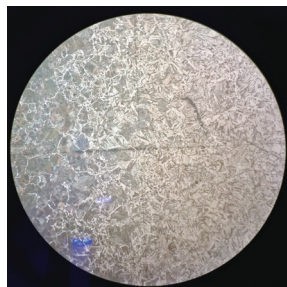


图2 材质20Cr渗碳处理的过渡层组织 (100×)

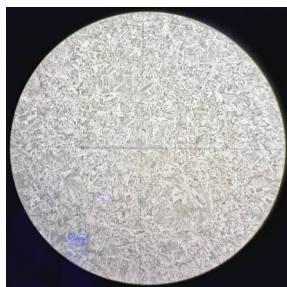


图3 材质20Cr渗碳处理的心部组织 (100×)

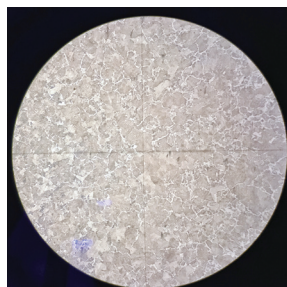


图4 材质20Cr心部网状铁素体 (100×)

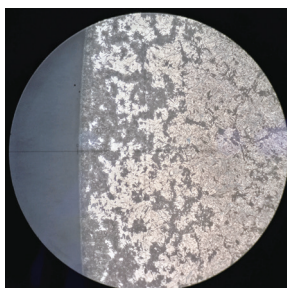


图5 材质12Cr2Ni4渗碳处理的表层组织 (空冷) (100×)

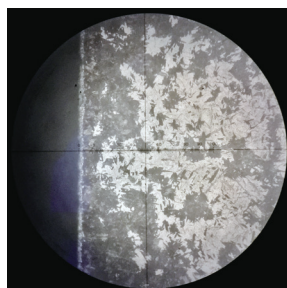


图6 材质12Cr2Ni4渗碳处理的表层组织 (空冷) (100×)

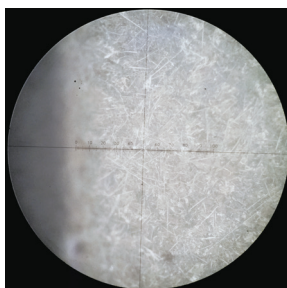


图7 材质20Cr渗碳处理表层魏氏体组织 (100×)

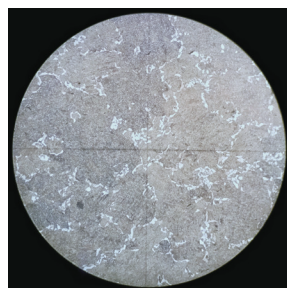


图8 材质20Cr网状与块状铁素体 (100×)

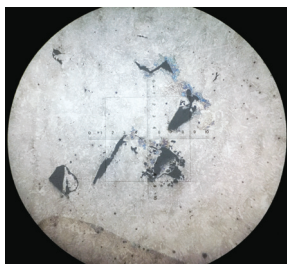


图9 马氏体不锈钢 组织疏松 (100×)

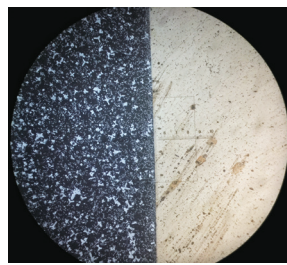


图10 铜锡合金 (100×)

以笔者所见，采用手机通过显微镜拍摄，应注意以下要点：

(1) 位置与调整 拍摄前的对焦：用肉眼观测显微镜并将其调整到最适合的对焦位置（获得最清晰的图像）。

拍摄中的手机调整：拍摄时，手机镜头的位置，与目镜上方肉眼观察的位置接近，但由于生物性，眼睛观察时会通过瞳孔自动对焦与调整进光量，配合显微镜的手动调整，相对容易获得比较清晰的图像；但大多数手机配置的是定焦镜头，不但不会自动调焦，又要满足与物镜、目镜放大的像同时对焦的条件，在手机镜头里可能未必得到肉眼直接观测到的清晰图像。为此，需要将手机在观察部位附近前后小幅度慢速调整（即相对于目镜观察口垂直方向调整），以捕捉图像。此时，可由远至近，先寻找目镜中间的光点，继续逐渐靠近，直至找到图像。

(2) 对焦与定焦 如果在手机屏幕初次得到的图像，在自动对焦条件下仍不够清晰，则可通过手动对焦或定焦进一步调整。以本文所使用的iPhone6S手机为例，可通过轻触手机显示屏，指定对焦的部位。如需进一步提高成像质量，则可通过在显示屏上长按，设置手机镜头与被摄对象的定焦。

值得一提的是：①不同品牌的手机，对焦与定焦的操作可能各有差异，或在屏幕界面上直接完成，或通过参数界面完成，但操作一般都比较简单（可快速完成）。②如果手机屏幕显示的图片过亮（可能造成过曝）或过

暗（可能造成欠曝），则可同时进行光圈调整（控制镜头通光量）。iPhone6S的操作，是上下滑动对焦框右侧的“小太阳”。

③上述各图中的标尺，可用于金相分析的参考（用以说明组织或缺陷的尺寸关系）。但由于镜头中的标尺与被测物不同焦，需要反复调整才能兼顾图像与标尺的清晰，或成像时做出对焦主次的选择。

(3) 便捷与稳定 实践证明，拍摄失败往往与手机的稳定性有关。由于手机对焦的范围很窄（本身具有不稳定性），即使操作中对焦、快门曝光等动作有轻微抖动，都会影响成像质量，或直接失败。为此，有以下建议：①横向夹持而非纵向握持手机。手机横向双手夹持：手机横向，两侧分别使用食指与小拇指上下夹持，保证双手大拇指处于自由状态。②中指或无名指可寻找周围支撑，增加手机的稳定性，保证屏幕图像不偏移、不丢失。③左手或右手自由的大拇指对焦、定焦或调光，右手自由的大拇指操作快门；此类操作均需轻触进行，保持机身始终稳定。

④选择HDR：手机中的这一功能，相比普通的图像，可提供更多的动态范围与细节，许多智能手机的摄影功能都有HDR设置，可得到一定程度弥补光照强度差异或轻微颤动的合成图像。

(4) 视野与构图 ①视野准备：在显微镜清晰对焦条件下，拍摄前先准备好希望被拍摄的视野。②寻找满屏图像：在开始寻找光点时，将光点保留在手机屏幕中间的位置（中间构

图），在随后捕捉到图像时，可得到布满目镜范围内光照均匀的图像，由此可获取更多的视野范围与内容细节。此时，手机图像应以目镜边缘为边界。③图框选择：由于图像不易捕捉，建议开始拍摄前将手机图像选框选用矩形（不同手机可能长宽比为4:3或16:9等），拍摄完成后裁剪成正方形（长宽比1:1，手机自带功能即可截图）。④选择合理光照条件：轻微调整移动，直至全屏显示的被摄对象在目镜范围内光照均匀、细节表现完整真实。以图12（与图8同视野）为例，应进一步调整，以消除图像周围的暗边或暗角，否则会干扰评判。

(5) 环境与干扰 试验表明，上述部分图中的蓝色斑点（图1～图4左下角）为干扰光斑，与环境有关。

由于用肉眼观测时，显微镜目镜护套具有良好的遮光作用，

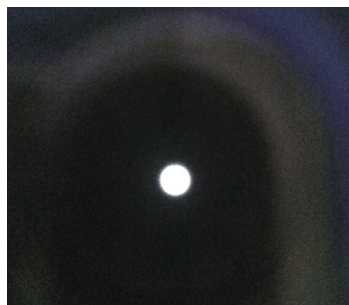


图11 对焦不正确时仅能拍摄到的光点

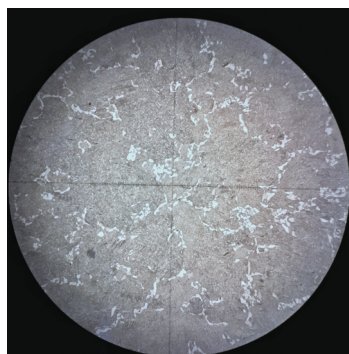


图 12

因此可以有效避免周围光线的干扰。但采用手机拍摄时，由于对焦位置的限制，手机镜头处于目镜护套之外，周围的光线会对曝光干扰。对比试验表明，保持相对较暗的环境（如对室外的遮光，关闭室内光源等）也可有效避免干扰（如图9、图10所示）。

（6）后期与效果 不同手机对拍摄细节与渲染效果有所不同，而且同一手机在不同曝光条件下，成像的质量也有偏差。这样的偏差，可以在不干扰或改变细节的前提下，通过手机自带的修图功能（如调整图13光效、颜色等参数），或采用手机APP，进行简单的后期修正或弥补，满足视觉观测与分析的需求（图14为图8后期调整前的原图）。

为保证图片的细节与质量，建议手机发送图片时选择“原图发送”[发送前选择图片，点击屏幕下方“原图”按钮（见图15）或进入预览界面点击屏幕下方“原图”按钮（见图16），再发送]。

添加文字或图形：许多手机可通过自带软件，或通过图片发送过程中的编辑，可采用手绘、手写或输入字符等方式，对图像进行分析说明或发表观点，如图17（字符+手绘箭头）、图18（在任意部位输入字符）。这样的操作均可即时、快速完成，选择范围多样且便于交流。

以iPhone6s为例，此类操作可通过浏览图片中的“标记”，或发送前“预览→编辑”等方式完成。

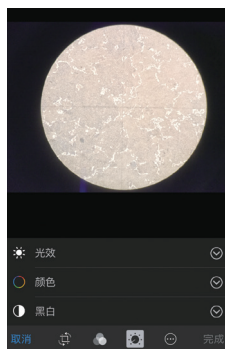


图13 iPhone6s手机自带修图界面

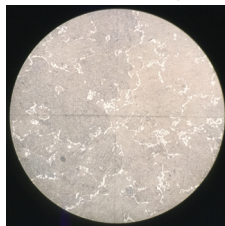


图14 图8后期调整前的原图

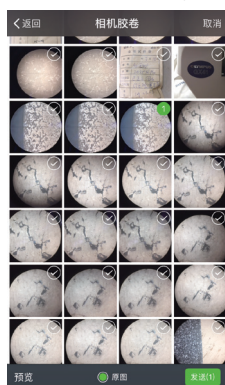


图15 原图发送方法之一：点击屏幕下方“原图”

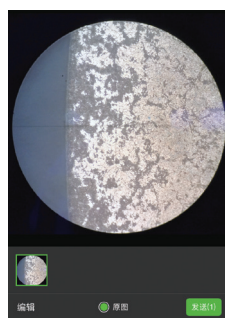


图16 原图发送方法之二：进入预览界面点击屏幕下方“原图”

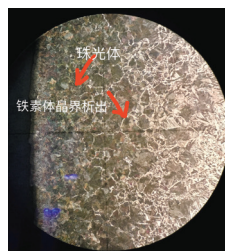


图17 手机编辑图片效果1（字符+手绘箭头）

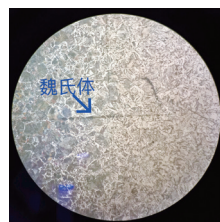


图18 手机编辑图片效果2（在任意部位输入字符）

四、结语

（1）采用手机拍摄，可以获得以往只能通过专业的金相检测系统获得金相图像。

（2）相对于传统方法，手机摄影显示出操作方便快速、随时异地分享等优点。实际操作表明，根据上述要点，拍摄与发送图片可在15s内完成，而且便于即时进行群分享与组织异地、不受限金相分析或质量问题讨论等活动。

五、附加说明

（1）本文所述操作是近期现场金相检测时受到启发而得，虽非首创，但发现此类交流文章不多，遂作本文，仅供参考。

（2）值得一提的是，文中所述的对焦位置调整，与手机摄影中的微距摄影有部分类似。

（3）由于目前手机摄影的局限性，本操作不能取代金相检测系统，而应视为其有效的功能扩充或发展。

作者简介：潘晓松，南车威墅堰机车有限公司，工艺技术部，资深主任工艺师，高级工程师。

MW 20170801