ICS 点击此处添加ICS号

CCS 点击此处添加中国标准文献分类号

|  |
| --- |
|  |

DB11

北京市地方标准

DB11/T ××××.3—2024

|  |
| --- |
|  |

照片档案数字化修复规范
第3部分：修复操作

Specification for digital restoration of photographic archives
Part 3：Recovery operation

|  |
| --- |
|  |
| 2024.4 |

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施

北京市市场监督管理局 发布

目  次

[前  言 II](#_Toc22600)

[引  言 III](#_Toc31653)

[照片档案数字化修复规范 第3部分：修复操作 1](#_Toc3652)

[1 范围 1](#_Toc3059)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc12086)

[3 术语和定义 1](#_Toc31145)

[4 修复流程 2](#_Toc14236)

[5 前期准备 3](#_Toc7540)

[5.1 原始数字图像 3](#_Toc11525)

[5.2 分析受损情况 3](#_Toc11943)

[5.3 制定修复方案 3](#_Toc10157)

[6 实施修复 3](#_Toc22025)

[6.1 裁切、拼接 3](#_Toc1306)

[6.2 保留图层 3](#_Toc30253)

[6.3 色调恢复 3](#_Toc25107)

[6.4 降噪 4](#_Toc29491)

[6.5 去网纹 4](#_Toc19144)

[6.6 去脏点、杂点 5](#_Toc18137)

[6.7 划痕、磨损 5](#_Toc7973)

[6.8 银镜 5](#_Toc29175)

[6.9 霉斑 5](#_Toc25299)

[6.10 裂痕、断裂 5](#_Toc7928)

[6.11 表面脱落、缺失、破损 5](#_Toc7763)

[6.12 模糊画面清晰化 6](#_Toc9490)

[6.13 色污、褪色、涂画 6](#_Toc25042)

[6.14 附件、附属物 6](#_Toc23116)

[7 检查优化 7](#_Toc16288)

[8 修复记录 7](#_Toc21132)

[9 数据移交 7](#_Toc891)

[参 考 文 献 8](#_Toc23625)

前  言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是DB11/T XXXX《照片档案数字化修复规范》的第1部分。DB11/T XXXX已发布了以下部分：

——第1部分：受损程度划分；

——第2部分：修复质量要求及评定；

——第3部分：修复操作；

——第4部分：修复成果存储要求。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京市档案局提出并归口。

本文件由北京市档案局组织实施。

本标准起草单位：北京市档案馆。

本标准主要起草人：

引  言

照片档案数字化修复规范是为了提高照片档案数字修复水平，对于集中力量抢救、修复受损或濒危照片档案具有重要意义。DB11/T XXXX《照片档案数字化修复规范》旨在指导照片档案数字化抢救与修复的科学化管理，由4个部分构成。

——第1部分：受损程度划分。目的在于对照片档案的受损情况进行分类并划分程度，为制定修复计划提供参考。

——第2部分：修复质量要求及评定。目的在于建立照片档案数字化修复质量标准及等级评定，避免不同修复方式造成的修复质量问题，为照片档案数字化修复提供质量参考。

——第3部分：修复操作。目的在于规范照片档案数字化修复流程和操作方法，确保照片档案数字化修复质量。

——第4部分：修复成果存储要求。目的在于规范照片档案数字化修复成果的存储，提高成果的管理水平和利用效果。

通过确立照片档案数字化修复规范，使文件使用者在照片档案数字化修复时有据可依，从而更好地指导照片档案数字化修复方法的选择和应用，保证照片档案数字化修复的质量，更好地保护和利用照片档案。

照片档案数字化修复规范 第3部分：修复操作

* 1. 范围

本文件确立了照片档案数字化修复的流程，规定了照片档案数字化修复的前期准备、实施修复、检查优化、修复记录和数据移交。

本文件适用于各类档案馆、档案室及其他照片档案保存机构对受损照片档案数字化的修复。

* 1. 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



数字化修复 digital restoration

利用计算机软件对破损照片档案的数字图像进行一系列技术手段处理的过程，这些技术手段包括但不限于修补、去污以及色调信息的恢复，旨在将图像修复至完整且统一的状态。



色污 stained with color

其他颜料附着在画面产生局部色彩异化、形成色块并影响画面透明度、对比度等的现象。



插件 plug-in

针对特定功能开发依附在主程序运行的图像处理工具。



降噪 denoising

使用图像处理软件对照片档案数字化转换后形成的噪点进行去除和弱化的过程。



涂抹 smudge

在指定区域往不同方向推移使其产生形状变化，完成线条、形状的形变和纠正过程。



素材 material

在图像处理与修复领域中，指的是利用外部资源（如图像片段、纹理、图案等），通过技术手段如变形、调色、调整透明度等，对图像中受损或需要改进的区域进行覆盖、遮挡或替换的过程。这一过程旨在完成大面积或多区域的受损修补，以及进行辅助性的图像调整，以达到修复或改善图像质量的目的。



高光点 highlight point

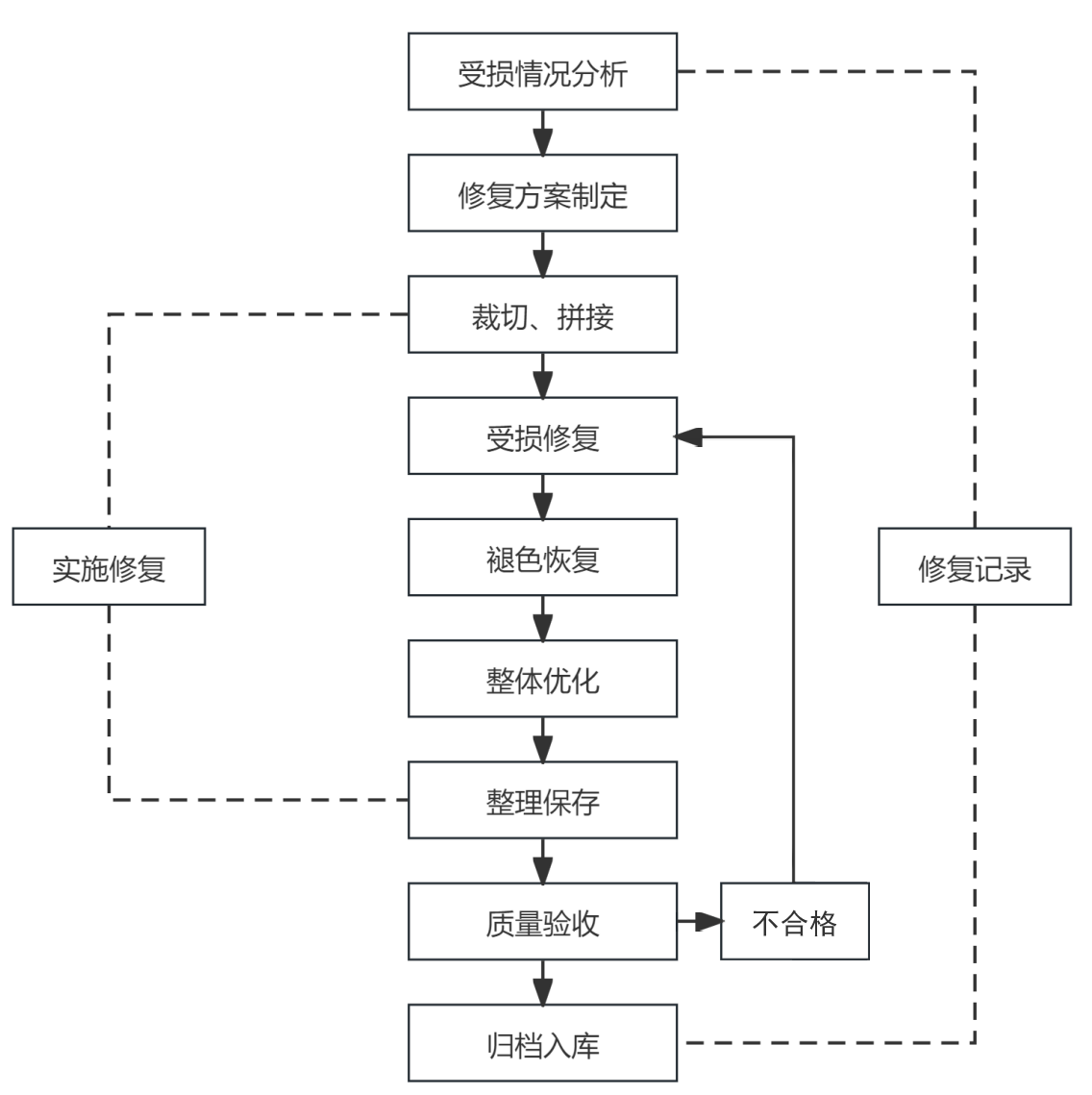
在使用数字化翻拍方式下，照片相纸的表面艺术纹理较高的区域受光线影响产生点状曝光的现象。



基础修复工具 basic repair tool

图像处理软件中以使用源信息替换待修复区域的方式进行修复的图像修复工具。

* 1. 修复流程
     1. 照片档案数字化修复主要流程见图1。
     2. 实际修复中可根据照片档案具体受损情况和应用需求，选择相应的步骤和操作。



1. 照片档案数字修复流程图
   1. 前期准备
      1. 原始数字图像

待修复的照片档案原始数字文件应有标准摄影色卡和比例尺，且图像有效像素不低于600万，照片档案数字化应按DB11/T 765.4要求采集。

原始数字图像文件命名准确规范。

图像为TIF格式或其他通用无损格式。

* + 1. 分析受损情况

分析并记录照片档案的目前保存状况、受损类型和面积。

参照照片档案数字化修复规范第1部分，分析照片档案情况，评定受损级别。

* + 1. 制定修复方案

修复方案应包括以下内容：

分析照片档案当前保存状态；

确定受损级别、类型及范围；

设定预期修复效果；

确定修复思路、流程、方法及操作；

预测潜在问题并制定应对措施；

修复时间及人员分工的安排。

* 1. 实施修复
     1. 裁切、拼接

去除无效空白区域及比例尺、色卡后，应确保照片档案全貌得以完整保留，包括画面主体及相关附属物。若图像偏斜超过1°，务必进行纠偏处理，方向错误的图像需旋转校正。

有白边的照片，应根据实际情况选择保留方式。若预留白边以完整显示照片档案全貌为原则，建议留边占整体边长的2%—5%为宜；

若受采集幅面限制或其他原因确需拼接照片时，应确保拼接过程精确无误。

* + 1. 保留图层

修复时，可建立多个图层，最上层作为修复成果的预留展示，最下层备份原始图像，中间层用于保存关键修复过程，便于追溯和调整。

* + 1. 色调恢复
       1. 曝光

当画面亮度不协调时，可使用调色工具调整亮度，最大限度保证画面曝光正常。

若画面整体偏灰、对比度低，需提高对比度或指定黑场、白场来优化画面对比。色场指定不准确时，应手动微调不同颜色通道。

针对画面中受水渍、污损影响的区域，可单独调整对比度和明暗，确保与相邻区域协调。

当画面暗部或亮部曝光、对比不当时，可分别调整明暗，确保画面明暗对比统一。

明暗调整过程中，需特别注意亮部和暗部的明暗变化，避免曝光过度或过暗造成细节丢失。

* + - 1. 偏色

红、黄、蓝中某一颜色数值异常，导致颜色浓度过高或过低，可单独调整该颜色通道，增减颜色含量，纠正偏色现象。

当画面色调偏冷或偏暖时，可通过调整冷暖颜色含量来改变画面的色相，以达到色彩平衡。

* + - 1. 饱和度

整体画面颜色过于浓重，可降低整体饱和度。对于黑白照片档案，颜色浓度值建议控制在20%以下。

画面中某个颜色过于鲜艳，可单独调整该颜色通道的饱和度，数值应根据画面信息设定，最大限度与其他颜色相协调。

画面部分区域受污染或色污影响导致颜色过浓，可单独选中该区域并降低其饱和度，最大限度与相邻区域色调保持一致。

* + - 1. 补色

画面因曝光不足或过度导致暗部或亮部细节和颜色信息丢失时，可适当调整亮部或暗部的亮度，并补充相应的细节和颜色信息，以恢复画面的完整性。

画面中的部分区域因破损而导致细节信息缺失，可先修补破损区域，然后填充相应的颜色。在填充颜色时，宜从照片中选取纹理和颜色相似的区域作为参考，最大限度保持与周围区域协调。

* + 1. 降噪

影响画面信息的数字噪点，宜使用专门的降噪插件处理。降噪过程中，应最大限度保证画面清晰，避免产生模糊或涂抹痕迹。

噪点较为锐利，可通过蒙尘或模糊技术来柔化颗粒感。柔化时需注意，细节过渡应保持自然，避免模糊过度。局部出现过度模糊时，可通过擦除或恢复部分原图细节来修正。

噪点分布不均匀、明暗对比明显，宜单独选取亮部或暗部区域进行调整。通过调整亮度和对比度，减小噪点间的明暗对比，最大限度保证与相邻区域融合协调。

噪点颗粒较大时，宜单独选取明显的颗粒区域，利用内容识别功能自动填充与相邻区域相似的细节。若填充后效果不佳，可进一步调整明暗和对比度，最大限度保证填充区域与原始区域协调统一。

若照片因受潮导致颗粒噪点形成粗糙的连片突起团状，且难以单独选出亮部和暗部时，建议先对亮部进行压暗处理，对暗部进行提亮，使明暗过渡更加自然。然后按照常规的降噪流程进行处理。

* + 1. 去网纹

相纸表面影响画质的网格纹理，建议使用专门的去网纹功能插件，消除图像中重复纹理的特定频率。去除网纹后，若颜色信息丢失，可通过复制原图并叠加的方式找回丢失的颜色信息。

因翻拍镜头畸变影响导致网格变形，无法使用插件去除网纹时，可考虑降噪技术。通过蒙尘或模糊技术弱化网纹，须注意弱化程度，避免丢失细节形状。

因翻拍时光线影响产生的网纹高光点，宜单独选出这些高光区域，使用内容识别功能填充或替换网纹的高光点。最大限度消除高光点，提升画面质量。

单一方法无法有效去除网纹时，应综合运用手工辅助、划分区域等多种方式，最大限度保证整体效果。处理过程中，宜根据具体情况灵活调整策略，保证修复成果满足要求。

* + 1. 去脏点、杂点

细小的脏点、杂点，可采用与降噪相似的方法处理，消除瑕疵。

独立存在且较大的脏点、杂点，宜使用基础工具单点修复。可使用替换或覆盖的方式，精确去除独立且较大的脏点、杂点，确保画面的整洁。

无法单点修复且呈无规律的脏点、杂点时，可选取相邻细节完整的区域替换。选择源区域时，须确保细节纹理与目标区域相似，且源区域的大小应仅覆盖脏点、杂点，避免影响无瑕疵区域。

密集的脏点、杂点，可使用绘画覆盖或涂抹推移的方法。可使用互相中和方式修复受损的细节，弱化瑕疵，此方法可能导致细节丢失和表面模糊。可使用降低透明度或取相邻细节叠加方式，恢复部分细节。处理过程中，应谨慎操作，避免对画面造成进一步损伤。

* + 1. 划痕、磨损

表面少量、独立且背景简单的划痕，可用基础修补工具单条替换覆盖。

较长或成片的划痕磨损，可分割为多个独立区域，用修补工具分别处理。修复过程中细节丢失，可使用叠加相邻区域的方式恢复。

* + 1. 银镜

照片档案银离子泛出导致颜色和明暗异常时，应先精确选出银镜区域。通过调整色相、饱和度和亮度，使银镜区域与相邻区域色彩、明暗和细节一致，最大限度保证整体画面和谐。

* + 1. 霉斑

独立细小的霉点，可使用基础修复工具去除；

大面积斑块，应先分割成多个独立区域，再使用基础修复工具处理；

以上方法处理效果不佳，可采用素材覆盖替换受损区域。

* + 1. 裂痕、断裂
       1. 拼接

扫描后拼接断裂的图像区域，应分别建立图层。

删除图层中的空白区域，减少拼接缝隙。

边缘接口变形或缝隙较大，移动图像使至少有两个点拼合，使用轻微变形方式拼合缝隙大的区域。

变形时尽量减少幅度和次数，将形变分散至较大区域，避免大强度拉伸导致模糊和变形。

* + - 1. 修补

少量、背景单一的裂痕，可使用基础修补工具替换覆盖。

复杂背景裂痕，宜先分割成多段，再逐段修补。

画面缺失部分，可使用绘画工具补全并增加细节，或选相似纹理区域替换，确保源区域仅覆盖受损部分，减少对未受损区域的影响。

* + 1. 表面脱落、缺失、破损
       1. 修补法

处理独立小面积受损时，可使用基础修复工具覆盖替换去除。

处理大面积受损时，宜先分割成小区域，再逐个修补。

修复后不平整，可使用局部加深、减淡，最大限度保证过渡自然。

* + - 1. 绘画法

连片受损且背景复杂的画面，可使用绘画方式绘制形状信息。在新图层上修补，添加新的细节信息。

* + - 1. 素材替换法

优先参考照片中信息延伸，复制相似区域作为素材替换受损区域，保证色彩、光线、细节一致。

同照片内无合适素材，可选择同批次其他类似照片，保证细节颗粒和褪色程度统一。

同照片和同批次照片均不适用，可寻找形状、细节、明暗、色彩相似的其他照片作为素材。形状不一致时，应精准变形调整，避免多次拉伸导致模糊。

素材清晰度过高或线条过硬，可设置素材透明度在20%—90%之间，与原始图像有效融合。

* + 1. 模糊画面清晰化
       1. 调整法

画面整体轻微模糊或局部区域模糊的画质增强，可先使用对比度调整工具提高画面结构的对比，再使用锐化工具增加细节清晰度。

* + - 1. 绘画法

画面模糊严重时，可采用线条叠加方式绘制模糊区域轮廓，使用加重线条工具强化结构；参考照片纹理与细节，模仿绘制杂点以补充细节。绘制时，须确保线条与细节协调统一，避免失真。操作效果难以控制且差异超过20%，建议保留原样不处理。

* + - 1. 素材辅助法

绘画方式不能有效处理时，可借助外部素材的线条和细节来增强画面结构和丰富细节。取相似形状纹理的外部清晰素材覆盖在模糊区域，素材透明度大于20%，观察调整形状与原图重合，如出现局部素材不重合，可单独取出该区域调整形状和明暗关系直至重合。

* + - 1. 自动工具提高清晰度

使用人工智能图像处理算法针对模糊的照片提高清晰度，自动处理完成的效果叠加在原图上，降低透明度观察形状、线条是否重合一致，区域间过渡是否自然，若部分区域不重合，应调整至重合，调整后效果差异仍大于20%的，不宜采用。

* + 1. 色污、褪色、涂画

仅颜色污染，可选污染区域，对其色相、饱和度、明暗程度调整至与相邻区域一致。

色污有两个以上颜色时，应分别对该颜色通道单独调整。

点状污点可使用基础修复工具去除，面积较大的受损，取相邻区域形状相似、细节较好的区域替换受损区域。素材纹理不合适时，可分区取多个素材合并成一个大的素材再替换污损区域。

* + 1. 附件、附属物

承载照片档案的衬底、背板等附属物，属于档案的一部分，按照片档案修复要求修复，修复完成的效果应完整干净，无脏、污、损、失真等情况。

* 1. 检查优化

修复完成，应对比原始图像，对修复效果的明暗色彩、缺失、受损、细节等方面统一检查，获得不低于原始图像的视觉效果。发现问题及时修改，如差异太大，应局部返修或整体返修。

* 1. 修复记录

在修复中应完整记录修复过程，包括照片档案的基础信息、受损情况、修复方案及修复说明等。

* 1. 数据移交

修复完成，应将原始图像文件、修复过程文件、最终成果文件、修复日志和修复过程中产生的数字文件一起移交。

参 考 文 献

[1] DB11/T 765.4 档案数字化规范 第4部分：照片档案数字化加工

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_