

# 故宫咸福宫区明代中晚期建筑彩画科学分析与特征研究

Scientific Analysis and Characteristic Studies of the Mid to Late Ming-dynasty Polychrome Decorations on the Architecture of the Palace of Universal Happiness (Xi-anfu gong) at the Palace Museum

杨红 刘梦雨 雷勇  
*Yang Hong Liu Mengyu Lei Yong*

故宫博物院  
The Palace Museum  
Journal of Gugong Studies 2015 Vol.15  
**故宫学刊**  
二〇一五年 总第十五辑  
故宫出版社 | The Forbidden City Publishing House

---

# 故宫咸福宫区明代中晚期建筑彩画 科学分析与特征研究\*

Scientific Analysis and Characteristic Studies of the Mid to Late Ming-dynasty Polychrome Decorations on the Architecture of the Palace of Universal Happiness (Xianfu gong) at the Palace Museum

---

杨 红 刘梦雨 雷 勇

Yang Hong Liu Mengyu Lei Yong

## 内容摘要:

咸福宫位于紫禁城内西六宫西北角，始建于明永乐十八年（1420年），历经明清两代多次修缮，现存彩画包括明代中晚期到清代晚期不同历史时期的遗迹，各具时代特征。本文以2012年咸福宫区维修工程为依托，应用剖面显微与偏光显微颜料鉴定等科技考古手段，结合文献研究、纹饰鉴定与旁证比较，揭示了咸福宫区建筑现存明代中晚期彩画的颜料、工艺及纹饰特征。

## 关键词:

故宫 明代 旋子彩画 颜料 显微分析

## ABSTRACT:

The Palace of Universal Happiness is located in the northwestern corner of the Forbidden City's Six Western Palaces area. First constructed in 1420 (the eighteenth year of the Ming dynasty's Yongle reign), it underwent several renovations in the Ming (1368-1644) and the Qing (1644-1911) dynasties. The extant polychrome decorations on the architecture are remnants dated from mid or late Ming dynasty to late Qing dynasty, with distinctive characteristics of their respective periods. Based on studies carried out during the 2012 renovation of the building complex, with scientific archaeological methods such as thin section microscopy and polarized light microscopy to identify the pigments, by looking into historical literature, comparing design patterns as well as a comparative study of similar decorations, the article reveals the pigments, craftsmanship, and design characteristics of the mid to late Ming-dynasty polychrome decorations on the buildings in the Palace of Universal Happiness complex.

## KEYWORDS:

The Palace Museum, Ming dynasty, encircled-style (xuanzi) polychrome decorations, pigments, microscopic analysis

---

\* 本文是2012.9-2015.12文化部课题12DG31《明代官式彩画研究—以紫禁城为例》的部分研究成果，并受故宫博物院研究课题资金资助，文中所引用档案文献由古建部资料室黄希明先生提供，部分照片由曹振伟先生现场拍摄，文字由纪立芳女士后期校核，在此谨致谢忱。

明清官式彩画是中国古代建筑装饰艺术的重要组成部分。紫禁城内现存的明清两代官式彩画实物，是这一历史阶段保存最完整、最典型的历史遗迹之一，对不同时期官式彩画风格演变与断代具有重要参考价值。目前，学界针对清末和玺彩画、旋子彩画、苏式彩画的研究已有相当基础，对于清中期及以前的彩画，认识则相对有限。关于明清官式彩画总体发展规律，王仲杰先生、郑连章先生等前辈学人已有一定分析探讨，为进一步的研究奠定了基础。有关紫禁城内现存彩画的个案分析与年代考证，目前相关研究还不多见，笔者曾撰文分析故宫慈宁宫、寿康宫、午门和建福宫等若干区域的彩画历史演变，在这一领域作出了初步探索。

随着科技考古手段的不断发展，越来越多的科技分析方法被应用于古建筑研究和保护领域，在微观层面拓展了研究者的视野，尤其为工艺和材料的研究提供了更丰富、更可靠的依据。如：雷勇《进口蓝色颜料 Smalt 在故宫建福宫彩画中的使用和保存状况研究》<sup>1</sup>，借助于光学显微镜、显微激光拉曼光谱仪和扫描电镜分析，初步确定了蓝色颜料 Smalt 在建福宫使用的区域。刘梦雨《平遥镇国寺万佛殿椽头彩画初探》选取其椽头彩画为典型研究对象，通过剖面光学显微分析、偏光显微分析和 SEM 等科技检测手段，结合古代颜料史相关研究成果，对椽头彩画现存的历史信息进行了多方面的解读。本文同样将偏光显微分析等技术手段引入明清官式建筑彩画研究领域，颜料分析为彩画断代提供了有力的证据，剖面显微分析则直观地揭示了肉眼观察难以直接探知的工艺构造做法。对咸福宫区现存明代建筑彩画营缮作一梳理，揭示明代中晚期纹饰设计规律与工艺材料特征，探索了科技分析手段在古建彩画研究领域的应用。

## 一 咸福宫现存明代建筑彩画遗迹及特点

### （一）咸福宫建筑历史沿革

咸福宫始建于明永乐十八年（1420年），原名寿安宫，嘉靖十四年（1535年）更名为咸福宫，为内廷西六宫之一。院落坐北朝南，前院正殿匾额“咸福宫”，殿前有东西配殿。后院正殿名“同道堂”，东西各有东西配殿并耳房三间。堂前东南有井亭一座。此区域现存的建筑格局均形成于康熙二十二年以后，正殿咸福宫的建筑形式至今基本保持明代建筑风格〔图1、图2〕。



图1 咸福宫西立面正模型正射图<sup>2</sup>



图2 咸福宫南立面正模型正射图

1 刘梦雨、雷雅仙：《平遥镇国寺万佛殿椽头彩画初探》《建筑史》，2012年第3期。

2 朱家潘：《咸福宫的使用》，《故宫博物院院刊》1982年第1期。

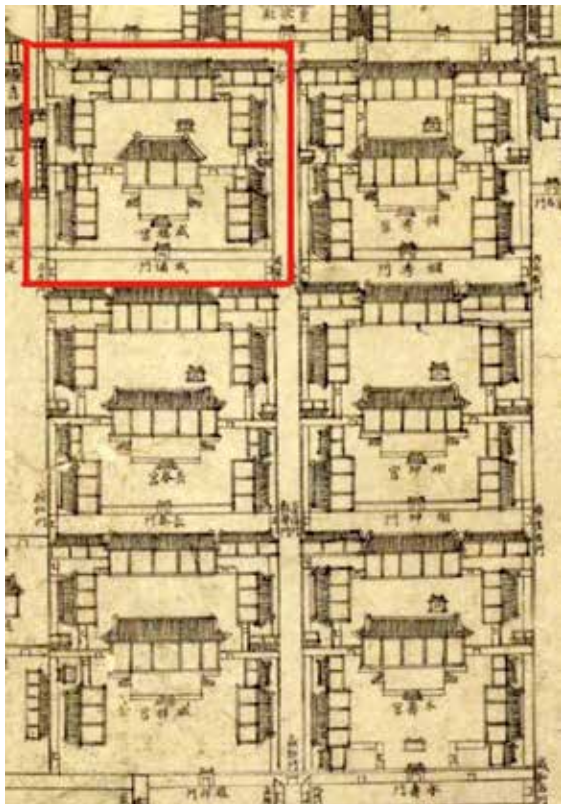


图3 乾隆十五年(1750)《乾隆京城图》中咸福宫平面图  
中国第一历史档案馆藏

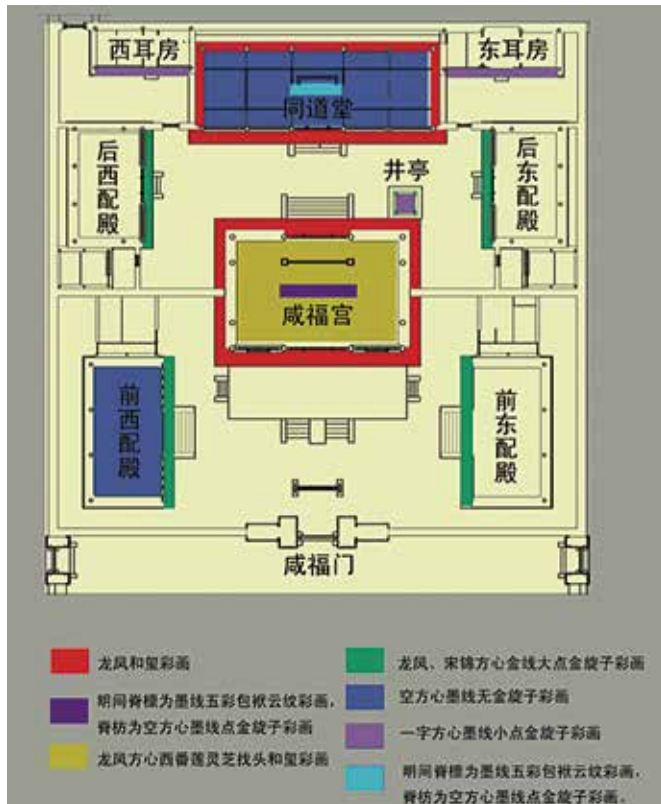


图4 咸福宫区建筑彩画现状示意图

咸福宫在明代系嫔妃居住之所,清代,咸福宫正殿为后妃应行礼节时的升座之所。乾隆时,后殿同道堂曾作为皇帝偶尔起居的便殿。乾隆死后,嘉庆在此守孝,嘉庆以后,一度恢复为妃嫔居所。其后咸丰帝、同治帝都曾居住在咸福宫为皇考守孝。同治帝即位后,咸福宫曾是慈禧与慈安两太后垂帘听政休憩之所<sup>1</sup>。

从明末至今,咸福宫有过多次修缮记录。康熙二十二年对咸福宫进行了修整,添造前后配殿〔图3〕。乾隆六年、道光二十一年曾进行过局部维修,道光二十三年后殿及西配殿室内满做裱糊。光绪二十三年,咸福宫又进行了一次较大规模的土木及油画修缮,1929年(中华民国18年)9月,英国公使兰普森先生捐款修理咸福宫,曾作为陈列乾隆御赏物品的展览馆。1963年咸福宫东西配北端值房进行了土木、油饰及室内裱糊修缮工程。2003年至2005年,咸福宫、东西配殿及北耳房,同道堂、东西配殿及耳房:室外上架大木油饰、彩画,下架大木、装修油饰除尘,瓦顶除草,室内顶棚裱糊找补。

## (二) 咸福宫现存明代建筑彩画遗迹

根据现场勘查,咸福宫现存的17座建筑,彩画分布情况〔图4〕,四座低等级建筑无彩画(咸福宫前东西配殿北耳房、同道堂东西配殿南耳房),三座琉璃门为明式琉璃彩画(咸熙门、永庆门、咸福门),七座建

1 图1、图2照片由北京龙睿海拓科技发展有限公司提供。

筑外檐绘有墨线点金旋子彩画，三座建筑内外檐皆绘有彩画（咸福宫、同道堂、前西配殿），这三座建筑的内外檐彩画情况见表1：

表1 咸福宫、同道堂、前西配殿分布情况一览

建筑名称	外檐彩画样式	内檐彩画样式	
正殿	龙凤和玺彩画	明间脊檩	墨线五彩包袱云纹彩画
		明间脊枋	空方心墨线点金旋子彩画
		天花以下大木	龙凤方心西番莲灵芝找头和玺彩画
后殿	龙凤和玺彩画	明间脊檩	墨线五彩包袱云纹彩画
		明间脊枋	空方心墨线点金旋子彩画
		白椽算子以上大木	空方心墨线无金旋子彩画
咸福宫前西配殿	金线大点金旋子彩画	白椽算子以上大木	空方心墨线无金旋子彩画

目前笔者通过分析咸福宫区建筑彩画纹饰特征、等级、颜色色相、对照档案记载，并与其他已知年代建筑彩画旁证对比，对现存的彩画遗迹进行了考证，认为以下几处具有明代彩画特征。

#### 1. 咸福宫脊步彩画

紫禁城内明代彩画大木梁架部分，除重要建筑明间脊檩绘混金或五彩包袱云纹彩画外，其余间基本都是青绿彩画，局部纹饰穿插点缀暖色；就等级而言，主要有混金、金线点金、墨线点金、无金四个级别的彩画。咸福宫天花以上大木仅有明间脊步绘有彩画〔图5~图8〕，现存脊檩彩画为墨线五彩包袱云纹彩画，脊枋为空方心墨线点金旋子彩画，笔者寻找到与之纹饰造型、工艺做法、颜色色相近似的两座建筑彩画明间脊步，英华殿和历代帝王庙。其特点对比可见下〔表2〕：



图5 咸福宫南立面



图6 咸福宫天花以上明间梁架



图7 咸福宫明间脊檩北侧五彩包袱云纹彩画



图8 咸福宫脊枋底面空方心墨线点金旋子彩画



图9 英华殿明间脊步明代嘉靖彩画



图10 历代帝王庙景德崇圣殿脊步明代嘉靖彩画

表2 咸福宫、英华殿、历代帝王庙景德崇圣殿彩画对比情况一览

构件位置 建筑名称	脊檩		脊枋					
	纹饰	云纹造型、颜色、工艺	方心	找头彩画				
			大线造型	长度	箍头	盒子	旋花	旋眼
咸福宫明间	墨线五彩云纹	黄色为中心，青、红、绿依次对称排列。中部包袱为烟琢墨搽退。	楞线为内幽弧线型、方心线为宝剑头直线型	方心的长度不是三停尺寸，而大于找头长度。	构件两端以副箍头开始，无整箍头。	柿蒂纹加八出旋花纹，岔角为如意云纹。	二路瓣是花瓣状，头路瓣为旋花状。二路瓣内有随形黑老。	花瓣状，且比例较大，平金开红墨做法。
历代帝王庙						太极图四出旋花，岔角为直线框花。		
英华殿						前同，仅包袱为平金开红墨。		

英华殿、历代帝王庙景德崇圣殿脊部遗存已被专家鉴定为明代中晚期嘉靖朝的彩画遗迹，从表2可以看出，咸福宫脊檩彩画与之同样采用墨线五彩云纹的画法，云纹颜色排列一致，纹饰工艺和色彩设计都很接近。三处包袱云纹工艺上稍有区别：咸福宫、历代帝王庙景德崇圣殿脊檩中部包袱云纹不是英华殿的平金开红墨做法，而是颜色退晕云纹——暂用清代称呼为烟琢墨搽退〔图9、图10〕。这两种工艺做法皆为明代中晚期常见做法<sup>1</sup>。

脊枋彩画从方心线、楞线造型及长度比例，找头以副箍头结尾，盒子纹饰设置，旋花纹头路二路瓣造型、工艺做法，花心（旋眼）造型工艺，都与英华殿及历代帝王庙相似，只有盒子内纹饰稍有区别：咸福宫两端盒子造型为柿蒂纹加八出旋花纹，岔角为如意云纹；历代帝王庙景德崇圣殿为太极图四出旋花；英华殿是双如意头加八出旋花纹，这种如意纹与旋花纹组成的盒子，是明代彩画的重要特点之一。从用色上看，脊枋彩画为青绿三退晕做法。纹饰最外边墨线以里的白线不是白粉即白颜色画的线条<sup>2</sup>，偏黄、偏绿、偏青。脊枋彩画的所有贴金部位（盒子花心、岔角花心、旋花所有花瓣之间、旋眼、包袱心）均用明代晚期流行的平金开红墨做法。笔者曾经撰写过一篇有关明代早期彩画纹饰断代论文<sup>3</sup>，在此不一一赘述明代晚期与明代早期彩画的不同点。综上所述咸福宫明间脊步彩画体现出明代中晚期旋子彩画的年代特点<sup>4</sup>。

## 2. 同道堂室内白椁算子以上梁架大木彩画遗迹

同道堂室内白椁算子以上梁架大木满绘空方心墨线无金旋子彩画，为了突出明间脊步彩画的重要性<sup>5</sup>，明间脊檩绘墨线五彩包袱云纹彩画，脊枋绘空方心墨线点金旋子彩画〔图11～图13〕。其余间脊檩同脊枋皆为

1 图案轮廓不沥粉，只贴金，在金箔上用墨线或红线勾勒细部纹饰。

2 清代早期包袱云纹大部分改为金轮廓线颜色退晕做法，清晚期专业名称一金琢墨搽退。或混金做法，即纹饰造型沥粉内贴金箔。

3 清代匠人称为“认色”，即青色地在白色里加入青色，绿色地在白色里加入绿色，色相浅一度。

4 明代早期彩画用金量非常少，只在盒子花心、岔角花心，找头旋花分界端头零星点金。清代早期贴金箔就改为沥粉贴金箔了。

5 一座建筑始建时，最后工序是上梁，即把明间檩枋画上吉祥寓意的画面内容，搭上彩绸，预示工程竣工，因此往往要突出明间脊檩的彩画。



图 11 同道堂明间脊檩彩画



图 12 同道堂明间脊枋彩画

墨线无金旋子彩画。和咸福宫脊步彩画对比，可以看到：彩画颜色色相、整体大的框架构图、方心长短的比例、彩画纹饰特征大部分与之相似，但仔细观察又有几处明显区别。

同道堂只有明间脊枋是空方心墨线点金做法，其余间上架大木彩画等级降低为空方心墨线无金旋子彩画。

方心头、楞线的造型已经稍有变化，都改为宝剑头直线型状，就目前所发现的彩画实例来看，宝剑头直线方心头造型从明代中晚期嘉靖朝开始运用（如嘉靖十九年的十三陵石牌坊石刻彩画），到明代晚期盛行，一直到清代早期才逐渐消失。但是楞线造型与方心线造型的演变不是同步的<sup>1</sup>，此处楞线变成一条较缓的弧线内凹型。



图 13 同道堂明间东缝梁架

同一个构件找头部位的旋花造型有两种组合方式，一种同咸福宫脊步，是由花心、二路瓣、头路瓣组成的多层圆形旋花图案为一单元的组合；另一种外轮廓由 10 个旋花组成的近似如意头外轮廓造型，里面没有二路瓣，花心是两两相对的旋花。如明间后檐上金枋〔图 14〕。

盒子造型较咸福宫简练，有两种纹饰，一种盒子中心纹饰为四出旋花纹〔图 15〕，另一种盒子中心纹饰近似四合云纹，但已改变为直线框花型，直线框花型纹饰多出现在明末清初〔图 16〕。

与咸福宫彩画最大的不同是工艺做法趋于简化、粗糙，所有纹饰大线没有三退晕色，形成明显色阶，青绿大色、中间有黑老、外轮廓行粉。方心头墨轮廓线内外是双大粉。

鉴于以上特征变化，笔者在故宫内其他建筑上发现了相同实例：长春宫后殿、养心殿的东西庑房、慈宁宫大佛堂，三处彩画特征对比见〔表 3〕，照片见〔图 17 ~ 图 20〕。

1 明代早期楞线与方心线皆为三段内弧线型，明嘉靖朝开始方心端头逐渐变成一条较缓的弧线内凹型 $\llcorner$ ，楞线还是三段弧线组合的内凹型，但是弧线凹度趋于平缓。明代晚期方心端头变成宝剑头式的直线形式，楞线变成一条较缓的弧线内凹型 $\llcorner$ ，个别建筑方心线与楞线的造型已经成为直线型 $\llcorner$ ，成为清初旋子彩画的过渡形式。

表3 同道堂、长春宫后殿、养心殿的东西庑房、慈宁宫大佛堂彩画特征对比情况一览


位置 造型	建筑	咸福宫脊步彩画	同道堂白樨算子以上梁架大木彩画	长春宫后殿白樨算子以上梁架大木彩画	养心殿东西庑房上梁架大木彩画	慈宁宫大佛堂天花以上大木彩画
盒子造型		柿蒂纹加八出旋花纹	四出旋花纹和直线框花四合云纹两种	四出旋花纹	无盒子	无盒子
旋花造型		多层圆形旋花图案（花心+二路瓣+头路瓣）	多层圆形旋花图案和外轮廓如意头造型里面为旋花纹饰两种组合	多层圆形旋花图案（花心+二路瓣+头路瓣）	多层圆形旋花图案和外轮廓如意头造型里面为旋花纹饰两种组合	多层圆形旋花图案（花心+三路瓣+二路瓣+头路瓣）
方心线、楞线造型		方心端头变成宝剑头式的直线形式，楞线变成一条较缓的弧线内凹型 				
二、三路瓣		有黑老				
花心		随形花瓣状				
颜料		矿物质颜料				



图 14 同道堂明间后檐上金枋北面彩画

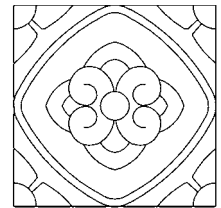


图 15 四出旋花纹

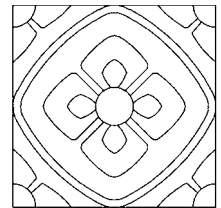


图 16 直线框花型四合云纹



图 17 同道堂明间前上金步北面



图 18 长春宫后殿明间金步

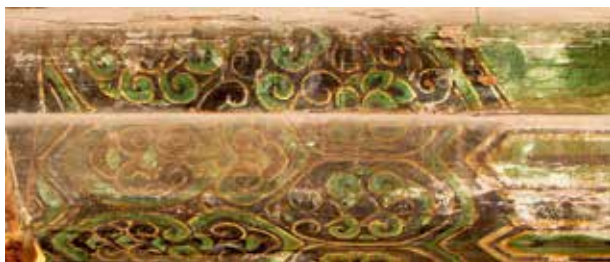


图 19 养心殿西群房南数 4 间后金



图 20 慈宁宫大佛堂西一次间脊步南面西端

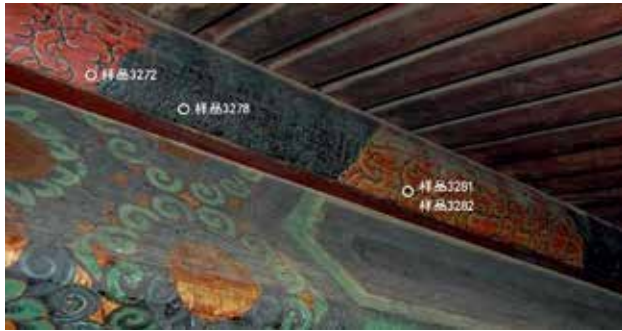


图 21 咸福宫明间脊檩取样点



图 22 咸福宫明间脊枋取样点

长春宫后殿、养心殿的东西庑房、慈宁宫大佛堂，三处彩画遗存已被专家鉴定为明代晚期逐渐向清早期过渡的彩画遗迹，从上表可以看出，同道堂梁架大木彩画与之同样采用空方心墨线无金旋子彩画，诸多纹饰特征一致，工艺和色彩设计都很接近。与咸福宫彩画相比较，除了纹饰特征很相似以外，最大的不同是工艺做法趋于简化、粗糙，所有纹饰大线没有三退晕色，形成明显色阶，青绿大色、二路瓣有黑老、外轮廓行粉，色彩明暗对比比较强烈。究其原因，笔者认为：其一，由于彩画所处位置不同，咸福宫是正殿，礼仪场所；同道堂、长春宫后殿、养心殿的东西庑房、慈宁宫大佛堂，均为后殿或庑房，彩画精细程度、华丽程度自然要降低一等，只有在同道堂明间脊步才稍微有些变化。其二，彩画时代稍晚，明末随着宦官垄断朝政，皇帝昏庸，明朝的经济政治走向衰落，处于两个朝代更替的阶段，统治阶级没有更多的财力来装饰建筑。因此，就出现了一些工艺做法趋于简化的彩画。通过对比分析，同道堂室内白椽算子以上梁架大木彩画更接近于清初彩画的特点，为明末清初的彩画遗迹。

## 二 咸福宫明代建筑彩画样本采集与显微分析汇总

### （一）咸福宫脊步彩画

为进一步研究咸福宫脊步彩画的材料工艺与营缮情况，选取保存较完好、较具代表性的彩画部位，咸福宫明间脊檩取样品 5 个；明间脊枋取样品 1 个，进行剖面显微(Cross-section Analysis)和偏光显微(Polarized Light Microscope Analysis)的实验室分析，取样位置如图 21、图 22 所示。

#### 1. 剖面显微分析

将样品固定于小型立方体模具中，然后注入紫外线固化树脂 (Technovit 200LCTM)，在紫外光固化机中照射并固化 20 分钟，用 320 目的砂纸磨出观察面，再分别采用 2400、3200、4000、6000、8000 和 12000 目的砂布，打磨样品表面。

样品制备完成后在底部放置橡皮泥，然后粘在载玻片上，并在压平器上压平后，在 Leica 4000M 反射偏光显微镜下观察。

#### 2. 偏光显微分析

挑取粉末颗粒样品于载玻片上，并采用 Meltmount™ 树脂固结在盖玻片下，然后在偏光显微镜 (Leica

DM4500P) 下观察。

剖面 and 偏光显微分析结果见表 4 和图 23 ~ 图 28 所示。

表4 咸福宫明间脊步大木梁架彩画样品显微分析结果

样品 检测点编号 SerialNumbers	颜料层次 宏观表面 Macroscopical Surface	从外到内层次描述 Description			层位数 Number of layers
3268-2	浅蓝	a	浅蓝色颜料层	--	3
		b	深蓝-黑色颜料层	碳黑	
		c	灰层	--	
3272-1	绿	a	绿色颜料层	氯铜矿	5
		b	淡黄色颜料层	--	
		c	深蓝-黑色颜料层	靛蓝+碳黑	
		d	灰层		
		e	木基底	--	
3272-2	红	a	红色颜料层		5
		b	白-淡黄色颜料层		
		c	深蓝-黑色颜料层		
		d	灰层		
		e	木基底	--	
3278	蓝	a	深蓝色颜料层	靛蓝	5
		b	蓝色颜料颗粒	石青	
		c	白色颜料层	铅白	
		d	灰黑色颜料层	--	
		e	木基底	--	
3281	白色(偏黄)	a	白色颜料层	铅白	
		b	深蓝色颜料层		
		c	木基底		
3282	红	a	尘垢层	--	6
		b	红色颜料层	朱砂	
		c	白色颜料层	铅白	
		d	深蓝色颜料层	--	
		e	灰层	--	
		f	木基底	--	

从显微分析结果来看,采集自咸福宫脊步彩画的6个样品均未显示出任何重绘痕迹,支持了此区域彩画为初建时原始遗迹的推测。从剖面上看,咸福宫脊步彩画样品在纵向上包含6个层次,自下而上分别是木基



图 23a 3268-2 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

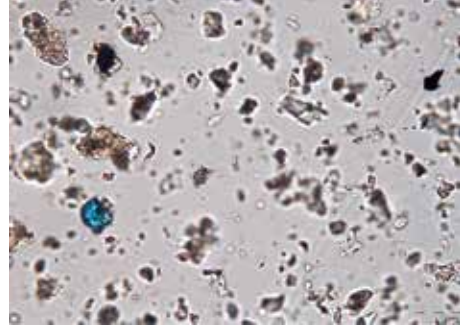


图 23b 3268-2 样品中碳黑、石青颗粒照片 Charcoal Black And Azurite  
单偏光 Transmitted plane polarized light

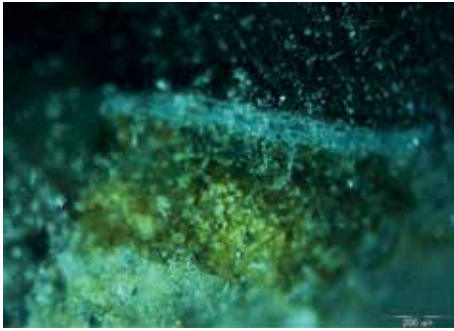


图 23c 3268-2 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

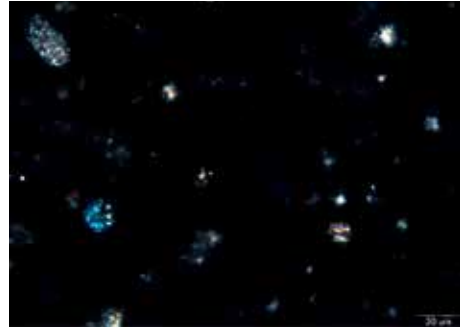


图 23d 3268-2 样品中碳黑、石青颗粒照片 Charcoal Black And Azurite  
正交偏光下 Cross-polarized light

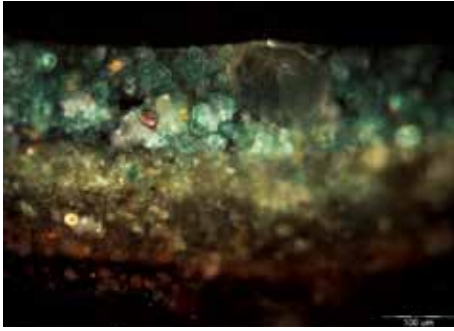


图 24a 3272-1 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

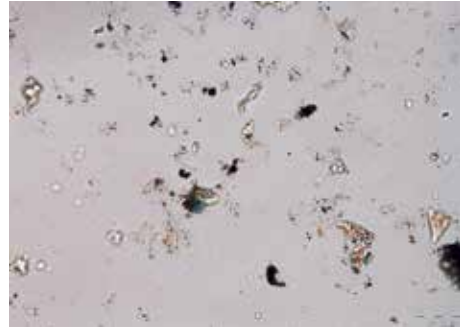


图 24b 3272-1 样品中碳黑颗粒照片 Charcoal Black  
单偏光 Transmitted plane polarized light

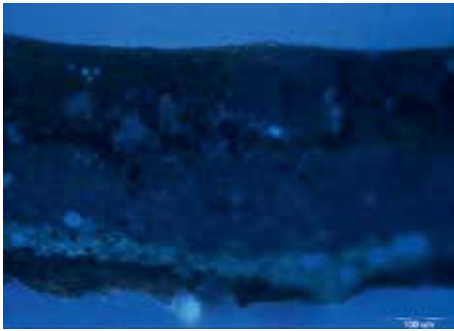


图 24c 3272-1 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light



图 24d 3272-1 样品中碳黑颗粒照片 Charcoal Black  
正交偏光下 Cross-polarized light



图 25a 3272-2 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

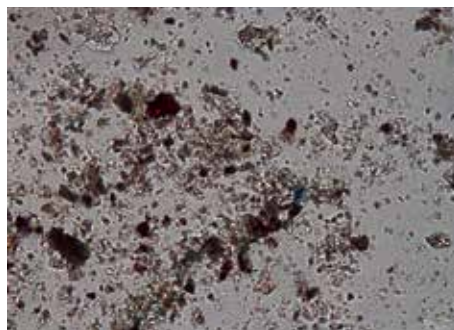


图 25b 3272-2 样品中铅白颗粒 White lead  
单偏光 Transmitted plane polarized light



图 25c 3272-2 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

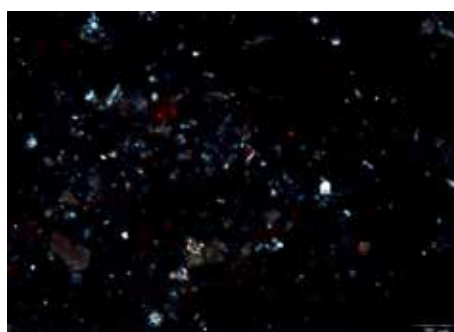


图 25d 3272-2 样品中铅白颗粒 White lead  
正交偏光下 Cross-polarized light

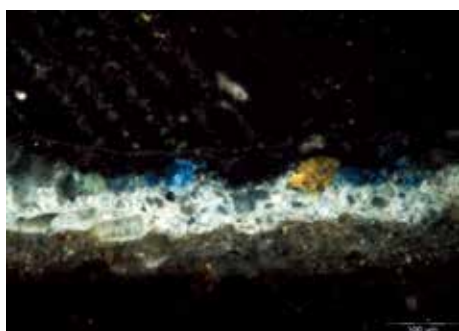


图 26a 3278 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

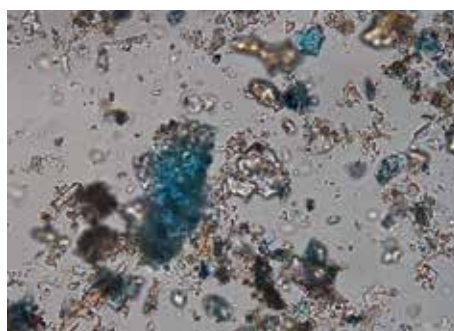


图 26b 3278 样品中石青颗粒照片 Azurite  
单偏光 Transmitted plane polarized light

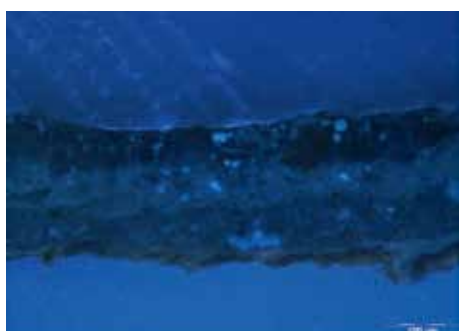


图 26c 3278 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

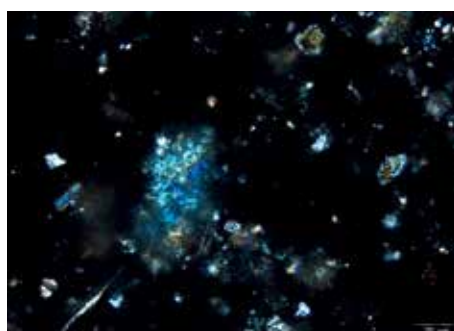


图 26d 3278 样品中石青颗粒照片 Azurite  
正交偏光下 Cross-polarized light



图 27a 3281 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light



图 27b 3281 样品中铅白颗粒照片 White lead  
单偏光 Transmitted plane polarized light

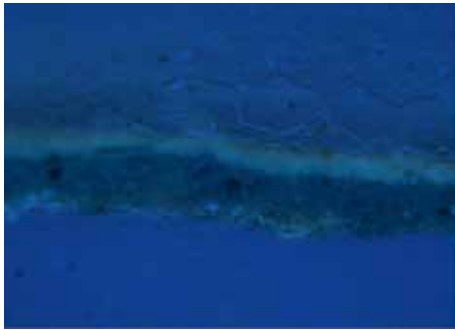


图 27c 3281 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light



图 27d 3281 样品中铅白颗粒照片 White lead  
正交偏光下 Cross-polarized light



图 28a 3282 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

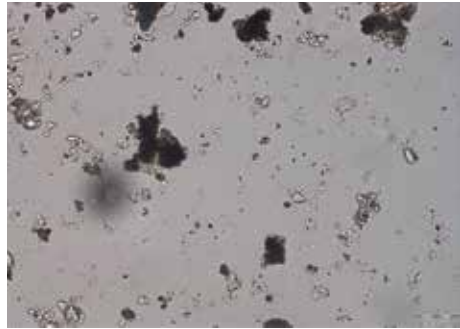


图 28b 3282 样品中朱砂颗粒照片 Cinnabar  
单偏光 Transmitted plane polarized light

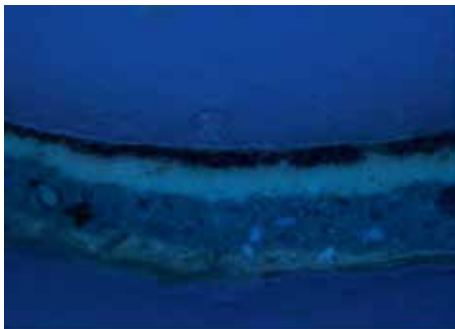


图 28c 3282 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

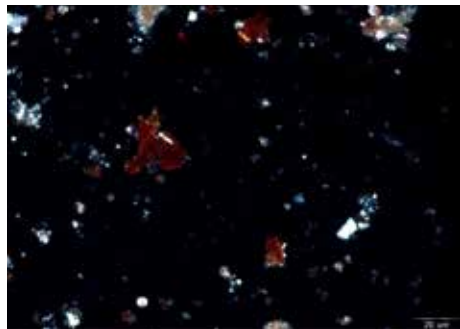
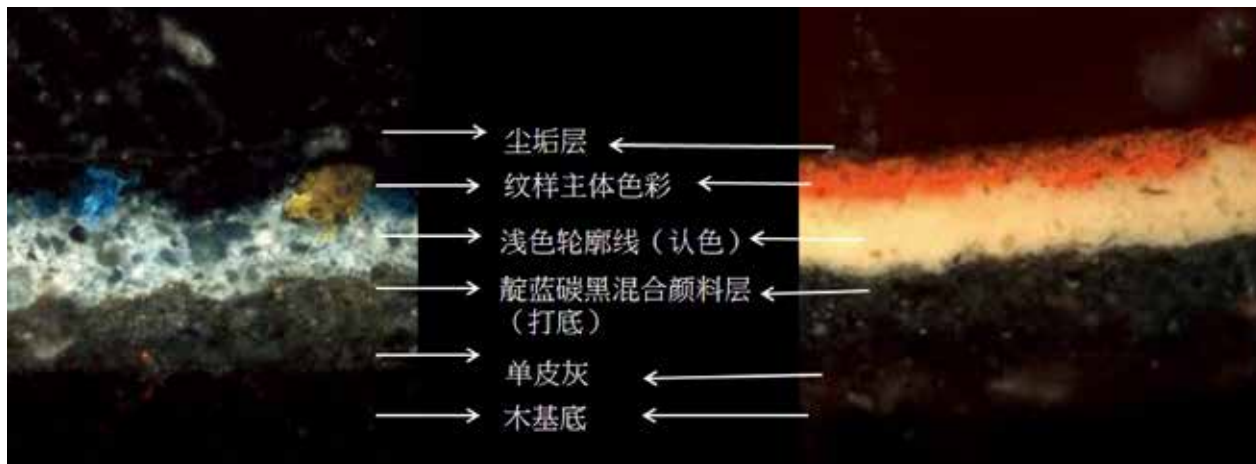


图 28d 3282 样品中朱砂颗粒照片 Cinnabar  
正交偏光下 Cross-polarized light



a. 样品 3278 剖面, 可见光下, 200x

b. 样品 3282 剖面, 可见光下, 200x

图 29 咸福宫脊檩样品的剖面显微照片: 未见重绘痕迹; 纵向上包括六个层次; 地仗用单皮灰做法

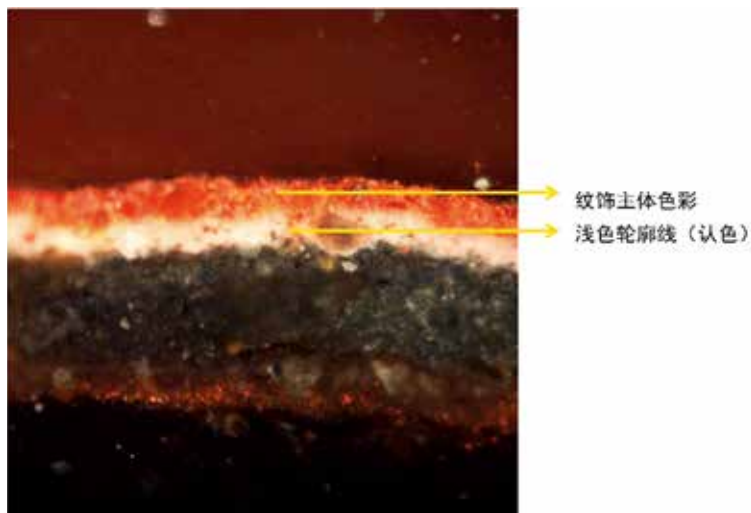


图 30 样品 3272-2 的剖面显微照片: 主体色彩层覆压在轮廓线层之上, 证明绘制顺序为先做认色层, 再做主体色彩。

底、灰层、靛蓝与碳黑混合颜料打底层<sup>1</sup>、铅白颜料层(纹样轮廓线)、石青/朱砂/靛蓝颜料层(纹样主体色彩)和表面的尘垢层, 这代表了一次完整的绘制工艺〔图 29〕。且最下层为木基层, 亦即表明, 这层彩画是直接贴着大木构件表面进行绘制的, 而非在旧有彩画之上重缮。

剖面显微分析还揭示了一处工艺做法上的特征: 采自红色云纹位置的样品 3272-2 在表层红色颜料之下覆压着白色偏黄的颜料层〔图 30〕, 表明这里的云纹绘制工序为先做浅色的衬色(认色), 其上

再绘主体色彩, 并在主体色彩周围留出浅色轮廓线, 其顺序与清式彩画先做主体色彩再行粉恰好相反, 这很可能是明代彩画的工艺特点。

清代中后期, 随着人造化工颜料的引入, 彩画颜料的使用状况发生了明显变化, 昂贵的青绿矿物颜料普遍为人造群青等化工颜料取而代之。因此, 彩画颜料的种类也反映出一定的时代特征。咸福宫脊步彩画颜料的种类与英华殿明代彩画相似。从色相上看, 青绿颜色沉稳, 偏光显微分析表明五彩云纹中的蓝色使用了矿物颜料石青〔图 26〕和植物颜料靛蓝, 红色颜料使用天然矿物颜料朱砂〔图 28〕, 符合早期彩画的特征。值得注意的是, 这里使用的绿色颜料并非传统矿物颜料石绿, 而是一种人造颜料氯铜矿, 这种颜料在故宫其他明清彩画遗迹中也有发现。这一现象为古代建筑彩画中绿色颜料的使用状况研究提供了有益的线索。

1 打底, 相当于清式彩画工艺中的“合操”, 先满铺一层底色, 以便拍谱子, 衬托沥粉纹饰。

结合纹饰色彩与显微分析结果,可以判断,咸福宫脊步彩画为明代中晚期的原始遗存,其样式与工艺做法均体现出明代中晚期彩画的特征。

(二) 同道堂梁架大木彩画

为研究同道堂室内白樨算子以上梁架大木彩画的材料工艺与修缮历史,选取保存较完好、较具代表性的位置,采集了同道堂脊檩、脊枋彩画样品共8个〔图31〕。进行剖面显微(Cross-section Analysis)和偏光显微(Polarized Light Microscope Analysis)的实验室分析,分析方法同前文所述。分析结果见表5和图32~图39。

表5 同道堂明间大木梁架彩画样品显微分析结果

样品编号 Serial Numbers	颜料层次 Macroscopical Surface	从外到内层次描述 Description			层位数 Number of layers
		字母	颜色/成分	主要成分	
3218	暗红	a	红色颜料层	铅丹	3
		b	白色颜料层	铅白	
		c	灰层	--	
3219	绿	a	蓝色、绿色颜料层	石青+石绿	4
		b	绿色颜料层	氯铜矿	
		c	灰层	--	
		d	木基底	--	
3220	暗红	a	红色颜料层	朱砂	4
		b	红色颜料层	朱砂	
		c	白色颜料层	铅白	
		d	灰层	--	
3223	绿	a	绿色颜料层	石绿+氯铜矿	5
		b	绿色颜料层	石绿+氯铜矿	
		c	绿色颜料层	氯铜矿	
		d	深蓝色颜料层	靛蓝	
		e	木基底	--	
3224	蓝	a	深蓝色颜料层	靛蓝	4
		b	蓝色颜料层	石青	
		c	灰层?	--	
		d	木基底	--	
3232	蓝	a	深蓝色颜料层	--	6
		b	蓝色颜料层	--	
		c	深蓝色颜料层	--	
		d	白色-浅蓝色颜料层	--	
		e	黑色颜料层	--	
		f	木基底	--	

续表5

3232-2	蓝	a	深蓝色颜料层	靛蓝	5
		b	蓝色颜料层	石青	
		c	白色-浅蓝色颜料层	--	
		d	深蓝色+黑色颜料层+白色颜料颗粒	靛蓝+烟炱+铅白	
		e	木基底	--	
3235	黄色偏红	a	红色颜料层	--	4
		b	白色颜料层	--	
		c	黑色颜料层	--	
		d	灰层	--	

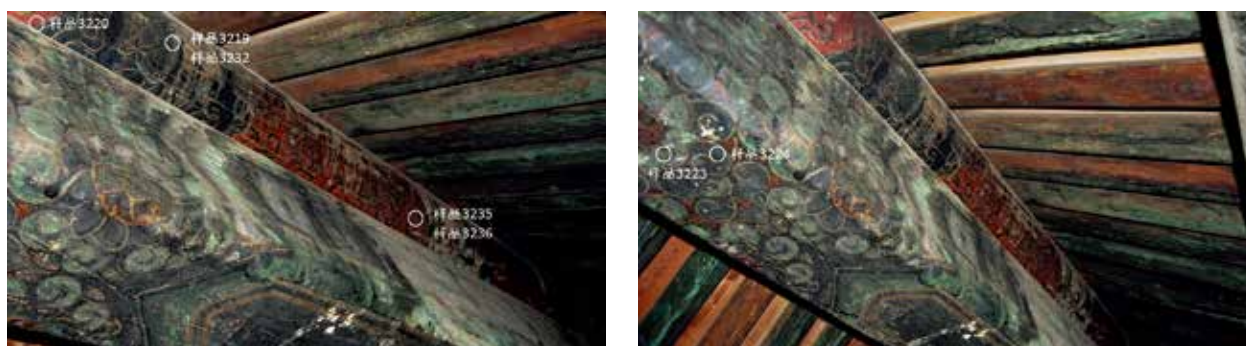


图 31 同道堂彩画样品采集位置示意

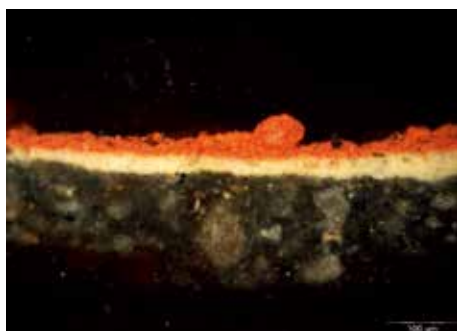


图 32a 3218 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

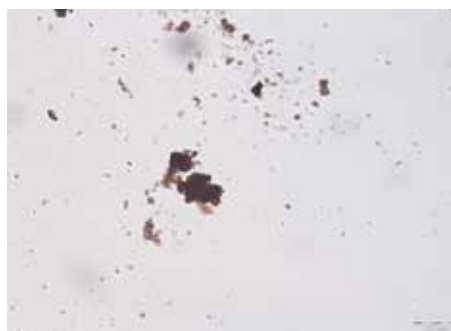


图 32b 3218 样品中铅丹颗粒照片 Read lead  
单偏光 Transmitted plane polarized light

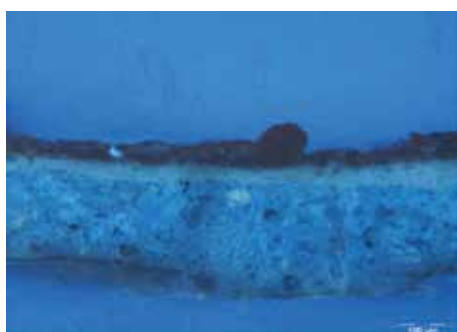


图 32c 3218 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

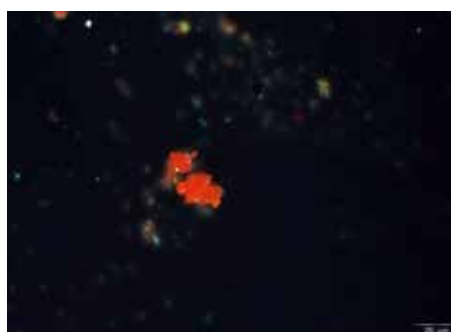


图 32d 3218 样品中铅丹颗粒照片 Red lead  
正交偏光下 Cross-polarized light

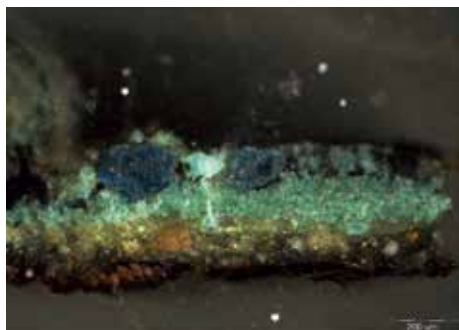


图 33a 3219 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

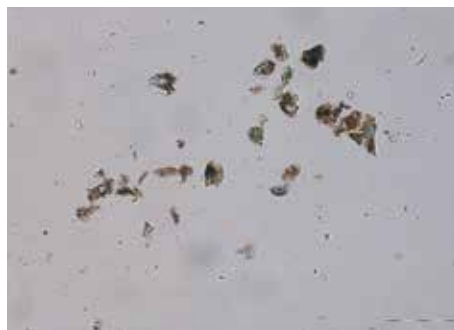


图 33b 3219 样品中石绿颗粒照片 Malachite 单偏光  
Transmitted plane polarized light

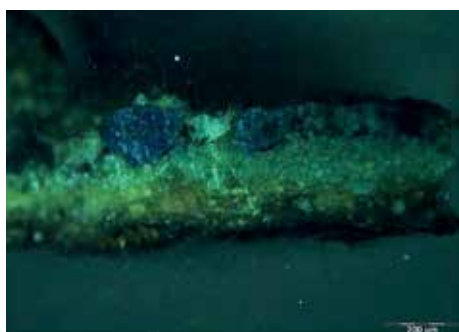


图 33c 3219 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light



图 33d 3219 样品中石绿颗粒照片 Malachite  
正交偏光下 Cross-polarized light

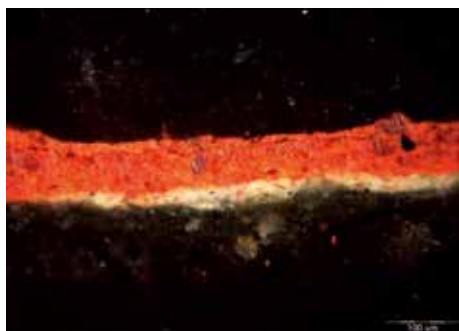


图 34a 3220 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

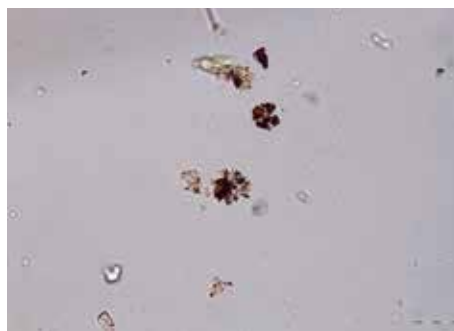


图 34b 3220 样品中朱砂颗粒照片 Cinnabar  
单偏光 Transmitted plane polarized light

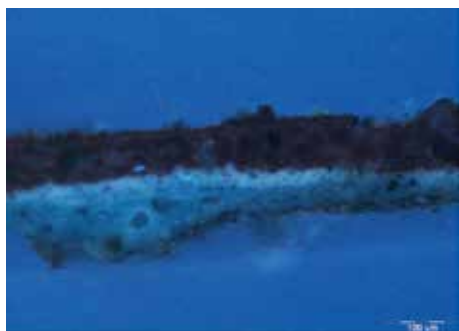


图 34c 3220 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

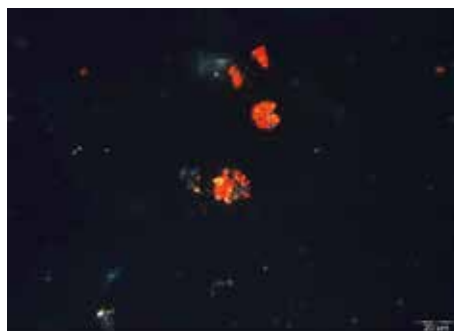


图 34d 3220 样品中朱砂颗粒照片 Cinnabar  
正交偏光下 Cross-polarized light

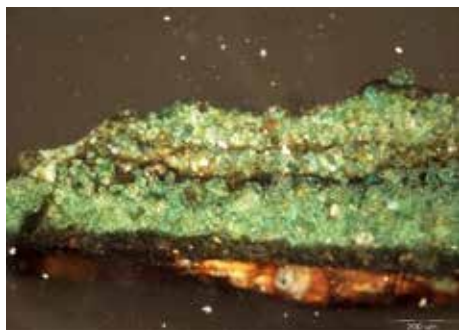


图 35a 3223 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light



图 35b 3223 样品中石绿颗粒照片 Malachite  
单偏光 Transmitted plane polarized light



图 35c 3223 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

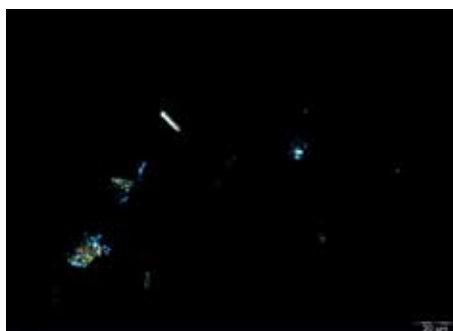


图 35d 3223 样品中石绿颗粒照片 Malachite  
正交偏光下 Cross-polarized light



图 36a 3224 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

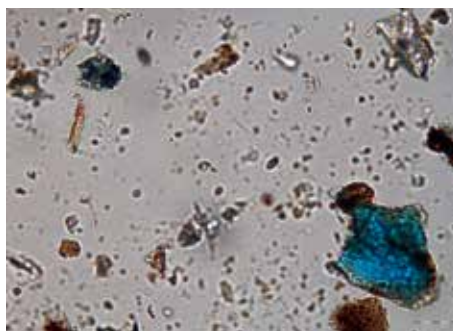


图 36b 3224 样品中石青颗粒照片 Azurite  
单偏光 Transmitted plane polarized light



图 36c 3224 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

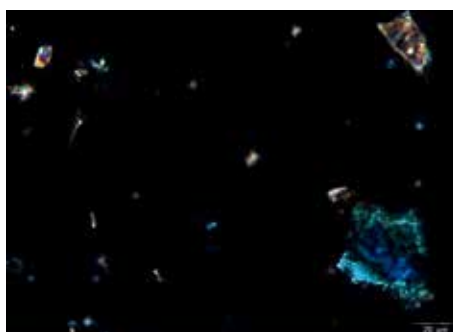


图 36d 3224 样品中石青颗粒照片 Azurite  
正交偏光下 Cross-polarized light



图 37a 3232 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light



图 37b 3232 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

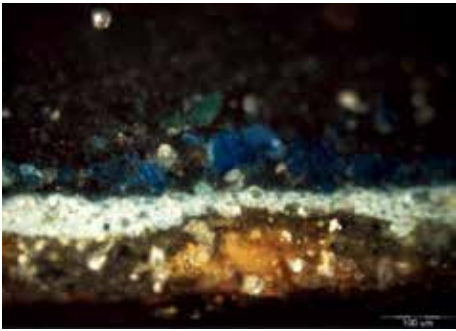


图 38a 3232-2 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

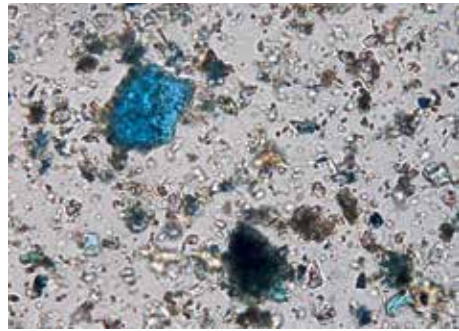


图 38b 3232-2 样品中石青颗粒照片 Azurite  
单偏光 Transmitted plane polarized light

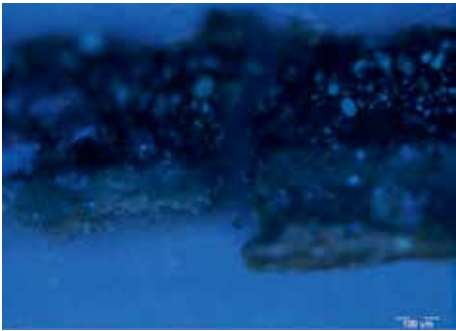


图 38c 3232-2 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light

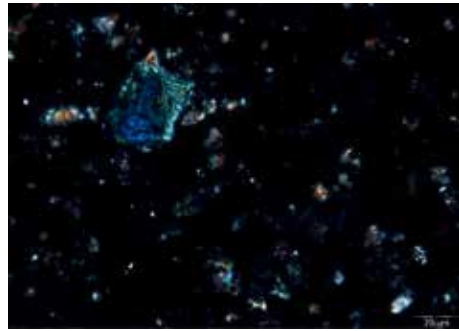


图 38d 3232-2 样品中石青颗粒照片 Azurite  
正交偏光下 Cross-polarized light



图 39a 3235 样品剖面照片 可见光下  
Cross-section Visible light

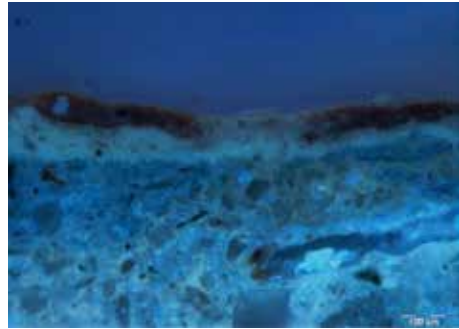
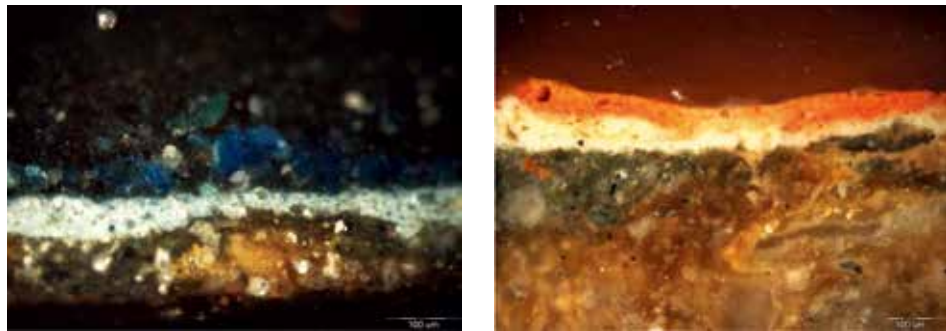


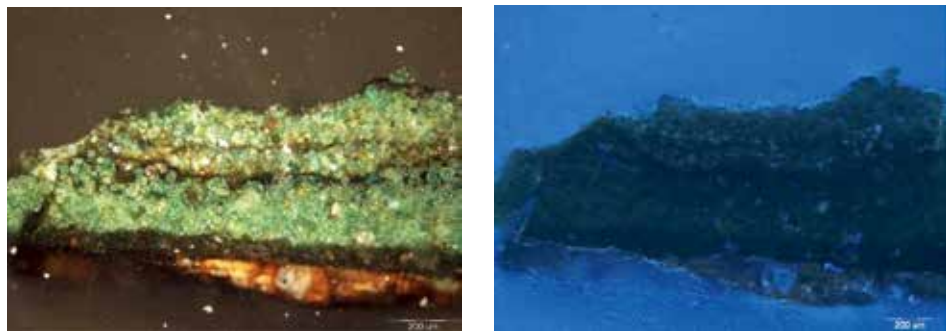
图 39b 3235 样品剖面照片 紫外光下  
Cross-section Ultraviolet light



a. 样品 3232-2 剖面照片, 可见光下, 200x

b. 样品 3235 剖面照片, 可见光下, 200x

图 40 同道堂脊檩彩画的剖面显微照片: 未见重绘痕迹



a. 样品 3223 剖面照片, 可见光下, 200x

b. 样品 3223 剖面照片, 紫外光下, 200x

图 41 同道堂脊枋彩画的剖面显微照片: 可见局部修补的痕迹

同道堂脊步彩画所使用的颜料种类和明代中晚期的咸福宫脊步彩画略有不同, 见表 6。其中, 蓝色使用矿物颜料石青和植物颜料靛蓝, 红色使用矿物颜料朱砂和铅丹, 这两种颜料在色相上有所区别, 应是出于不同色彩效果的追求。绿色则使用天然矿物颜料石绿与传统人造颜料氯铜矿混用的做法, 这一现象也值得注意。因石绿昂贵, 氯铜矿价廉, 这一做法有可能是为了降低颜料成本。

在脊步采集的所有样品中, 除了样品 3223 外, 其余均未显示出重绘痕迹。从剖面上看, 同道堂脊檩彩画在纵向上包括 6 个层次, 分别是木基底、灰层、靛蓝与烟炱的混合颜料层 (相当于“合操”的打底层)、铅白颜料层 (纹样轮廓线)、朱砂 / 石青 / 氯铜矿颜料层 (纹样主体色彩)、表面尘垢层, 代表了一次完整的绘制工艺。其中样品 3235 和 3232-2 最下层均清晰可见木基底, 表明这层彩画是直接贴在木构件表面绘制的。这些结果都能够有力地支持脊檩彩画未经重绘的判断 [图 40]。

唯一的例外是采自脊枋绿色云纹部位的样品 3223。剖面显示, 在打底的深色层之上, 有两层色相略有差异的绿色颜料层, 两层颜料之间, 可以明显观察到一层薄薄的尘垢层 [图 41], 说明两层颜料分属两个不同时期。早期的彩画经过一定时间后表面落有尘灰, 晚期的绘制直接覆盖其上, 因此在剖面上形成了这样的尘垢层。偏光显微分析结果表明, 上层的绿色颜料成分是石青和氯铜矿的混合物, 下层的绿色颜料成分则是单一的氯铜矿。这也从另一个角度显示这两层绿色很可能并非同一次绘制, 此位置的彩画应当经过修补。但由于脊步其他样品均无重绘迹象, 说明这只是局部的小修补, 并非整体重缮。

综上, 可以判断, 同道堂白樨簏子以上梁架部位整体上保留了明末的原始大木彩画, 仅有个别部位可能

经过后代局部修补。其工艺做法与咸福宫脊步彩画一致，体现出明代中晚期彩画工艺特征。

### 三 结论

综合文献记载、纹饰特征与显微分析三方面的证据与讨论，有充分的理由判断，咸福宫区建筑群保存有紫禁城中重要的明代彩画遗迹。其中，咸福宫脊檩的墨线五彩包袱云纹彩画与脊枋墨线点金旋子彩画为明代中晚期彩画遗迹，同道堂脊檩的墨线五彩包袱云纹彩画、脊枋的空方心墨线点金旋子彩画和梁架大木空方心墨线无金旋子彩画为明末清初彩画遗迹。

咸福宫区的明代彩画在工艺与材料上均表现出不同于清代的特征，总结如下：

其一，明代中晚期彩画遗迹：以咸福宫脊步彩画为代表〔图 42〕，地仗用单皮灰做法，灰层较薄，做一道打底层；颜色云纹先涂刷较窄宽度浅色地，再空出认色轮廓线涂压二绿二青深一色阶的纹样，再空出晕色的宽度，涂压深色纹样，整个涂色工序由浅入深，形成三退晕，与清代工序相反<sup>1</sup>；浅色轮廓线不直接用白粉，而是认色；颜料以石青、石绿、朱砂等矿物颜料为主，青色兼用靛蓝。这些均反映出明代中晚期彩画的工艺材料特征。

其二，明末清初彩画遗迹：以同道堂脊步彩画为代表〔图 43〕，地仗用单皮灰，灰层较薄；做一道打底层，颜色纹样工序上先涂刷白色地再空出白色轮廓线，涂压原色纹样。颜料以石青、朱砂、铅丹等矿物颜料为主，青色兼用靛蓝，绿色使用天然矿物颜料石绿与传统人造颜料氯铜矿混用的做法〔见表 6〕。其工艺材料与明代中晚期非常相似，而与咸福宫、同道堂外檐的清晚期彩画有着显著区别。同道堂脊枋彩画可能经过小规模重缮，但只是局部的小修补，而非整体重绘。

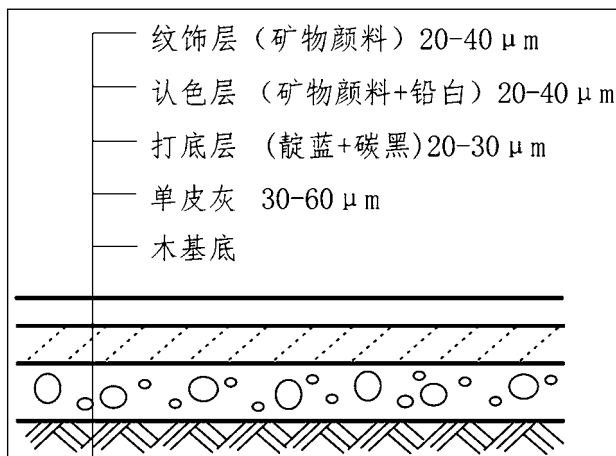


图 42 咸福宫脊步彩画工艺做法

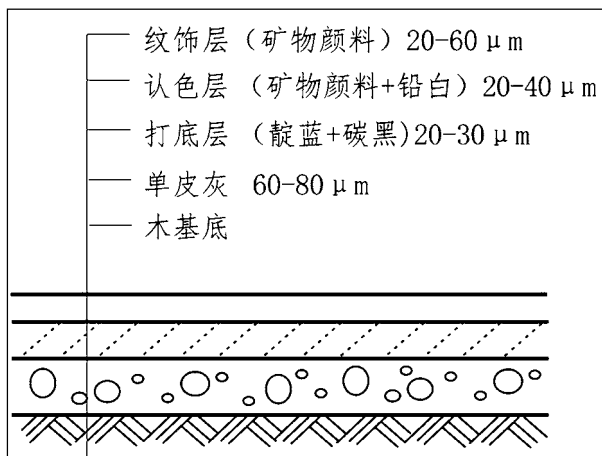


图 43 同道堂脊步彩画工艺做法

1 即为认色轮廓线，绿色为三绿（比原绿退两个色阶），青色为三青（比原青退两个色阶）。

表6 咸福宫、同道堂明间脊步彩画颜料使用对比一览

建筑位置 \ 颜料	青色颜料	绿色颜料	红色颜料	白色颜料
咸福宫脊步	矿物颜料石青和植物颜料靛蓝	人造颜料氯铜矿	天然矿物颜料朱砂	白色偏黄的颜料层
同道堂脊步	矿物颜料石青和植物颜料靛蓝	天然矿物颜料石绿与传统人造颜料氯铜矿混用	矿物颜料朱砂和铅丹	铅白颜料层

其三，通过咸福宫与同道堂室内保留下来的彩画，也可以推测出这两处建筑明代的使用功能，咸福宫仅脊步绘有彩画，说明当时室内空间为天花吊顶，天花及以下大木绘有彩画，建筑的功能为礼仪性的空间；同道堂则是作为居住型空间，建筑内檐彻上露明造，大木构件作满堂彩画，这种居住空间室内装修的做法直到清代中期以后才发生改变，在梁架下吊装白槿算子顶棚，顶棚以下室内满装裱糊，故而装饰做法的变化将同道堂的老彩画全部保留下来，人们今天才能一睹明代彩画的原貌。

[作者单位：故宫博物院古建部]



