

第1章 绪 论

通过颜色,画家创造了一种与灵魂对话的语言,
使情感和生活实现了沟通。

——Jehan Georges Vibert,1891

1.1 引言：为什么研究颜料史

临溪亭是故宫慈宁宫花园里的一座小亭子。方形平面,四角攒尖,形制上并不出奇。令这座始建于明万历年间的小亭子显得特别的,是它精美的天花彩画。彩画用海漫做法,除了仿井口天花的纹饰之外,还在顶棚正中央绘制了繁复的龙凤藻井图案,正中的明镜部位以沉稳的深青地色托出一条金龙,仰望时气势非凡。

2015年,在慈宁宫花园的一次修缮工程中,临溪亭的天花彩画被完全揭取下来,在保护工作室里完成揭裱与修复工作。我由此获得一个珍贵的机会,从这幅精美的天花彩画上采集少许样品做分析检测,希望藉此探知其中有关材料与工艺的信息。

显微镜下的分析结果令人讶异——那些蓝色颜料的分散样本,颗粒大而不规则,在镜下呈现深沉华贵的色泽,近乎蓝紫色,微微透明,而在正交偏光下完全消失。这是青金石的特征。

多种分析手段复核的结果证实,这种颜料的确是青金石。青金石(Lapis lazuli)是一种稀有的宝石,产于阿富汗。当地人开采这种矿石的历史已经长达六千年。早在张骞通西域之前两千余载,一条贸易通衢就已经从巴达赫尚(Badakhshan)地区横贯欧亚大陆,通往古埃及、两河流域和中国内陆,将奇珍异宝源源不断地输往异邦。这条道路上运送的最重要的商品就是青金石,因此,这条贸易通道也被称为“青金石之路”。

青金石被用作颜料的历史在东西方同样悠久。值得一提的是,并不是所有色泽美丽的宝石都能用作颜料——制造颜料需要把原矿石研磨成细粉,大部分矿石的光学性质会在这一物理过程中发生改变,失去原本艳丽的

色泽，而变成一堆平淡无奇的灰白色粉末。能够保持原初色彩的矿物（称为颜料矿物）并不多，而青金石恰好是其中一种。用如此稀有的宝石磨制颜料未免奢侈，然而唯其昂贵，这种矿物颜料明艳的色彩才格外令人珍视。在西方，青金石被用来绘制最神圣的宗教画；而在古代中国，这种蓝色则在克孜尔千佛洞与敦煌石窟的壁画中屡屡现身^①。

在欧洲，作为颜料的青金石逐渐消失于 18 世纪，因为科学家发明了成本低廉的合成颜料；而在中国，它的踪迹消失得更早。在分析临溪亭彩画样品之前，研究者所知道的最晚一则关于青金石颜料的使用案例出现在 14 世纪的敦煌石窟，之后的数百年，从元代到清代，是一段漫长的空白期——直到它以一种令人讶异的方式，在紫禁城的彩画里重新出现。

之所以令人讶异，一则因为比起架上绘画，建筑彩画面积大，颜材料大量消耗，在明明存在更经济的代用品的情况下，选用如此昂贵的颜料显得格外不可思议。何况在传统中国人的观念中，建筑彩画算不上是什么艺术创作，当然也不值得搬出西方艺术家面对湿壁画的严肃态度和高昂投资。另一个原因则是，在我们自以为已经相当完善的有关中国古代建筑彩画的知识体系里，并不存在这样一种材料——无论从历代建筑典籍文献，还是匠人代代相传的口头知识里，都找不到青金石的名字。

于是一连串的问题浮现出来：青金石作为颜料的应用历史，是否一直延续到明清时期？它被用在哪里？又从何而来？彩画匠人为什么选用这种颜料？以及他们如何称呼这种颜料？

有趣的是，显微镜下的分析结果同时还揭示了另外两种蓝色颜料的存在，表明这幅天花彩画经历过不止一次的修缮，虽然大面积的蓝色始终保持不变，可是，颜料的种类却被偷偷替换了。这种替换的原因是什么？是后来的匠人没能辨别出这种颜料？还是出于其他的原因——例如审美的变化，或是更现实的经济因素？

现代科技分析手段在帮助研究者获取更多信息的同时，也引发了更多疑问。而这些问题，又需要回到古代文献和其他学科的研究成果中去寻找答案。这些答案终将回到建筑史的领域里，还原更多与建筑相关的故事。

如今临溪亭的天花彩画已经回贴。关于这座小亭子的营缮历史以及这些活动的时代背景，藏在历史尘封的幕布之下，被这显微镜下的小小蓝色颗

^① 有关中国古代使用青金石颜料的情况，可参见纪娟，张家峰（2011）；王进玉（1996）；王进玉，郭宏，李军（1995）等。

粒揭开了一角。循着这条线索,便不难渐渐发现,每一种颜料背后都有丰富的信息可供挖掘。我因此试图从一种又一种具体的颜料开始,探寻它们的生产、交换与使用,尝试勾画出那幅隐约可见却始终模糊不清的图景。

讨论颜料问题,其意义并不局限于对颜料(及颜料制造业)本身的认识。正如学者谢弗(Edward Shafer)在他的名作《撒马尔罕的金桃:唐代的外来文明》一书中所言,虽然这本书关注的对象是唐朝五花八门的舶来品,但“我们的目的是撰写一部研究人的著作”^①。谢弗不厌其烦地考证那些笔记、诗赋、传说中若隐若现的奇珍异兽,其目的在于研究这些外来物品及其所代表的异域文化,是如何点滴渗透进唐朝民众的日常生活,影响他们的兴趣与审美,并在不知不觉中重塑了唐朝的社会和文化。

现代西方学者提出的“物质文化”(material culture)概念,早期内涵仅限于装饰艺术领域,着重关注文艺复兴以来家具等工艺美术品的制造与消费;但20世纪70年代以来,随着物质文化研究热潮的兴起,越来越多的社会学家、历史学家与人类学家把目光转向这一领域,物质文化研究也就逐渐与日常生活史和社会经济文化史研究结合起来。

物质文化研究的代表人物,法国历史学者罗什(Daniel Roche)在出版于1998年的著作《平常事情的历史:传统社会中消费主义的诞生(17—19世纪)》(*Histoire des Choses Banales: Naissance de la Société de Consommation, XVIIIe-XIXe siècle*)中提出,物质文化史研究和日常生活史的研究是一种重新发现问题的方法,是把物质生产放到文化和精神的历史中去考察,借此重新认识传统的经济史和社会史^②。这一方法正受到研究者越来越多的重视。如另一位美国学者钱德拉·慕克吉(Chandra Mukerji)在其著作中所说,“正是这种物质的和象征的双重限制,赋予物质文化以一种影响人类行动的特殊力量”^③。这无疑提出了一个观察与解释人类行动的新视角。

传统意义上的建筑史研究更多地把建筑视为精神的载体而不是视为物,这一倾向的历史根源是西方自文艺复兴以来建立的建筑学体系,其研究对象——无论是古典文明时期的建筑还是16世纪之后的大师作品——都被认为是基于特定审美意识的造物,研究建筑的意义在于发掘其背后创造

① 谢弗(1995):第3页。

② 达尼埃尔·罗什(2005):第2页。

③ Mukerji(1983):第15页。

者的思想。这一思路在建筑学的研究范围逐步扩展的过程中已经逐步得到修正,在更广阔的地域和时空范围里,许多房屋遵循的是完全不同的建造逻辑,其最终呈现的结构、形态与样貌,是一切社会经济条件博弈的结果,而非遵从某个先导性的目标。于是建筑作为物质或者材料(materiality)本身的意义渐渐得以彰显,并为今天的研究者提出了自下而上的观看和思考角度。理解材料,理解人与材料的关系,是这种观看方式需要完成的第一个任务。

因此,一块从建筑彩画上揭取的小小残片,有可能对理解这座建筑产生全息影像般的意义——不是全部意义,但却不可或缺。承认了这一点,也就不会怀疑,这种对颜料(乃至其他建筑材料)的探究对于建筑史研究而言并非过于细枝末节。

当然,不可忽略的是,这一研究视角并非自外于传统建筑史学研究框架,其思考与理解方式也仍然有赖于宏观建筑史学提供的材料和背景。自下而上与自上而下的两种解读方式并不对立,甚至并不独立,而是彼此修正、互为启发的。二者从不同的方向最终交织,共同致力于重构历史上有关建造的人类活动图景。

颜料史研究的意义当然不止于建筑;但当代建筑史研究倘若想在微观史学叙事上向前一步,致力于年鉴学派所谓“全部的历史”之建构,将解读历史的触须延伸向幽微要眇之处——那么颜料史这一视角,毫无疑问是值得纳入其中的。

1.2 对几个关键词的简要回顾

在界定本书的研究对象之前,有必要先对题目中的几个关键词作出简要解释,以就其定义与读者达成共识。

1. 匠作则例

匠作则例是有关营建和工艺的各作则例,在清代文献中一般归入政书类的考工门。“匠作则例”这一用语系由王世襄先生于1963年首次提出,定义为“有关营建制造的各作工匠的成规定例”。而这一集合概念在学术意义上的实际肇始,可上溯至20世纪30年代营造学社的研究。

根据王世襄先生的观点,匠作则例可以根据产生机制分为官修和私辑两大类。本书将匠作则例的考察范围限定在清代官修则例之内——即由清政府颁修的则例。官修则例主要负责规范官方营造工程的做法和工料价

格。这些营造工程包括皇家陵寝、宫殿、祠庙、园林,以及官员衙署、官兵营房、都城市政工程等。其中有一部分建筑及其彩画保存至今,为彩画和彩画颜料研究提供了宝贵的实物资料。

2. 彩画作

清代匠作体系将营造业分为瓦作、木作、石作、扎彩(材)作、土作、油作、彩画作、裱糊作等十个行当。其中的彩画作是在建筑木构件表面绘制彩色装饰图案的专门行当,也简称为画作。

需要注意的是,彩画作这一概念在宋代和清代定义有别。宋代《营造法式》并未将油饰和彩画作明确区分,书中彩画作一节也包括油漆刷饰做法等内容;而在清代匠作体系中,营造业分工进一步细化,油饰工艺发展得更加复杂,因此油作与彩画作成为两个独立的匠作门类。

虽然油饰与彩画的功用相似,但这两个行当所使用的材料和施工工艺却截然不同。油作的涂层,是以干性油、大漆作为成膜物质,其中可以掺入色料,也可以不掺入。即使掺入色料,其涂层性质仍与彩画的颜料层有本质区别——后者是颜料微粒分散在蛋白质类水溶性胶结剂中而形成的。本书讨论的对象是清代彩画作所用颜料,不包括油作,因此,油作、漆作等匠作则例原则上也不属于本书的关注范围。

3. 颜料

“颜料”一词,在日常语境和学术语境下都是一个定义模糊的词汇。英文中经常用来表示颜料的是“pigment”和“paint”两个词汇,其中,“pigment”一词指着色物质或显色物质,更强调其能够呈现色彩的物理属性;而 paint 一词则指已经调制好的,可以用画笔直接蘸取的流体/半流体物质,更强调其能够运用于绘画的实用属性。因此有人将前者翻译成“色料”,后者翻译成“颜料”,以凸显其定义上的区别^①。另外,“coating”一词则指更广泛意义上的涂料,在具体语境中指称颜料时,更强调其作为具体颜料层的属性。

中文里的“颜料”一词用途很广泛,可以泛指绘画、工艺美术、建筑装饰、染织、印刷等各行业使用的着色物质。现代中文语境中,习惯按照用途划

^① 例如,何本国在翻译 Philip Ball 的 *Bright Earth* 一书时,就采取了这样的翻译策略。参见菲利普·鲍尔(2018)。

分,将用于染织业的着色物质称为染料,用于彩绘者称为颜料。但需要注意的是,古代和近代中文文献中很少使用“染料”一词,大多数情况下,用于染织业的着色物质也称“颜料”。

由于定义不明晰,染料、涂料、颜料等概念相互替代混用的现象时有发生。对于研究者而言,将这几个概念作为术语分别给出科学的定义是必要的。本书将分别基于如下定义使用上述词汇:

颜料(pigment): 用于绘画与彩绘装饰的媒材,多为微细的固体粉状粒子,不溶于水、酒精等展色剂,通常以胶、水、油、大漆、蛋黄等胶结材料(binding-media)调和和使用,并以微粒(分子聚集体)方式沉积于被着色表面。在古代文物中的应用范围包括绘画、建筑彩画、壁画、彩塑、内檐装修、家具及其他器物的彩绘表面。

染料(dyestuff): 能使纤维或其他物质着色的有色物质,绝大多数能溶于水、酒精或其他展色剂,并对染着物具有良好的亲和力和坚牢度^①。在古代文物中的应用范围主要限于纺织品和纸张。

涂料(coating): 泛指一切出于装饰或保护目的涂刷在物体表面上的有色或无色物质,包括成膜和不成膜的涂层。在古代文物中的应用范围包括建筑和工艺品表面的彩绘涂层、大漆、清漆(varnish)、桐油、虫漆(shellac)等。本书对此概念不作过多涉及。

一般地,本书的研究对象集中于颜料。但应当注意的是,即使基于如上定义,颜料和染料两个概念也并非泾渭分明。在中国古代彩画和壁画中,存在用有机染料作为绘画媒材的现象,科技分析和文献记载都证实了彩画和壁画中靛蓝、红花等有机染料的存在。这部分作为颜料之用的特殊染料,由于兼具颜料属性,也在本书关注范围之内。另外,古人也有以天然矿物颜料为织物染色的做法,称为“石染”,商周时期已有运用,所使用的矿物颜料有赤铁矿、朱砂、赭石、空青等^②。这些用于石染的“染料”,并不符合前述染料定义,其所谓染色,实际上仍然是作为颜料在织物表面着色的过程。因此,也不宜以应用范围作为颜料和染料的主要区分依据。

此外,还有一个需要厘清的概念,即陶瓷颜料。在陶瓷制造业中,为获得不同釉色,需要在釉料中加入着色剂,经窑烧后,发色物质分散于硅酸盐固溶体之中,呈现不同的釉色。这些着色剂的成分一般是有色金属氧化物

① 此定义参考了纺织院校教材编审委1960年版《染料化学》,以及曹振宇(2009)的综述。

② 赵匡华,周嘉华(1995):第620-623页。

或天然矿物,通常被称为“陶瓷颜料”。陶瓷颜料的呈色往往与烧成条件直接相关,每种陶瓷颜料都需要特定的烧成温度,如果烧成条件掌握不当,则烧出的釉色很可能与预料中相异,即所谓“窑变”^①。而烧结之后的呈色,也未必和陶瓷颜料本来的色调一致。例如无名异,是一种氧化锰矿土,在常温下本来呈现黑褐色,但加入釉中,烧成后则呈现鲜艳的蓝色^②。由此可知,陶瓷颜料是一类较为特殊的色料,虽然名称中也有颜料二字,却与普通颜料性质有别。多数陶瓷颜料并不能当作普通颜料使用;个别陶瓷颜料虽然也可用作普通颜料,但呈色可能存在差异。因此,一般而言,陶瓷颜料也不在本书的讨论范围之内^③。

厘清上述概念之后,即可对本书的研究对象作出较为清晰的界定:

本书的研究对象是清代官式彩画所使用的颜料,以见载于清代官修匠作则例中的颜料为核心。由于彩画颜料与壁画颜料、彩塑及其他器物表面彩绘用颜料在种类上几乎重合,因此有关诸种彩绘颜料的史料,均属本研究的材料来源范围。时间范围上,以有清一代为限,即公元1644—1911年,涵盖传统史学意义上的清代早、中、晚三个分期;地域范围上,以紫禁城和北京为中心,向北方地区辐射,以故宫明清官式彩画遗存为主要实证案例,兼及北京及邻近地域使用北方官式彩画的案例。

1.3 相关研究现状

1.3.1 清代匠作则例相关研究

宋建昆(2005)在《试析匠作则例的源流、概况和研究》一文中,已将20世纪30年代至2001年间清代匠作则例的研究发展状况作了简要而全面的回顾;常清华(2012)在《清代官式建筑研究史初探》中,也对建筑史学界的相关工作做了深入的系统梳理。此节仅作简要综述,并补充近年的研究新

① 关于窑变,最著名的一则早期文献记载见于宋代笔记《清波杂志》:“饶州景德镇,陶器所自出,于大观间窑变,色红如朱砂,谓荧惑躔度临照而然。物反常为妖,窑户亟碎之。”以现代科学观念看来,窑工使用的釉料中可能含有铜元素,在合适的还原气氛中烧出铜红。见《续古逸丛书》本《清波杂志》第五卷。

② 有关釉色和窑变,较早的文献记载来自《天工开物》:“回青乃西域大青,美者亦名佛头青,上料无名异出火似之,非大青能入烘炉存本色也。”可见一些陶瓷颜料能“入烘炉存本色”,一些则会发生显著的色彩变化,例如无名异。

③ 作为特例,本书涉及了一种特殊的颜料,即 smalt,它是一种绘画颜料,也可以用作陶瓷颜料。

进展。

对清代匠作则例的研究,肇自 20 世纪 30 年代,以朱启铃先生为代表的营造学社前辈敏锐地注意到匠作则例的资料价值,在搜求则例抄本的同时开展整理和研究工作。梁思成先生整理了学社搜集的十几种工匠抄本,1931 年开始,在《营造学社汇刊》连载,并于 1932 年出版单行本《营造算例》。刘敦桢先生整理点校的《牌楼算例》,后来也并入此书。而研究成果则集中体现为梁思成先生依据匠作则例与实地调查、匠师访谈而著成的《清代营造则例》。

20 世纪 60 年代,王世襄先生继续营造学社的工作,多方收集则例抄本,得 70 余种,并着手进行分类分作的汇编辑录工作。这项工作的初步成果,出版印行为《清代匠作则例汇编》两卷,内容包括佛作、门神作、装修作、漆作、泥金作、油作。此外,王世襄先生还将《照金塔式样成造珐琅塔一座销算底册》与故宫现存梵华楼珐琅塔实物对照,写成《梵华楼珐琅塔和珐琅塔则例》一文,首次将则例与实物进行对照研究,在研究思路上极具启发性。

王璧文先生在营造学社期间即通过实证和则例结合的研究方法,写出了《清官式石桥做法》;1980 年,又完成了《工程做法》的整理、注释和补图工作,是目前对于这部重要文献最具代表性的研究成果。

1997 年,中国文物研究所(今中国文化遗产研究院)与清华大学科技史暨古文献研究所组成清代匠作则例汇编、汇释编纂委员会,主持进行影印抄本则例和则例分作汇编、汇释工作,已经影印出版了相当数量的各类则例(书目详见参考文献部分),为本研究搜求基础资料提供了很大便利。

由于最基本的资料整理和出版工作尚在进行当中,利用这些材料进行研究的成果还难称丰富,但也已经有一些颇具价值的探索性工作出现。2003 年在德国图宾根召开的《中国匠作则例:理论与应用》专题研讨会,汇集了国际汉学界与中国众多专家学者的学术成果,其中有相当一部分是与匠作则例或建筑营造则例直接相关的。宋建昆的《试析匠作则例的源流、概况和研究》以及苏荣誉的《清代则例的编纂、内容和功能》,侧重于则例文献的基础性研究。Welf H. Schnell(2005)和郭黛姮(2005)分别评述了《圆明园内工则例》作为营造文献的体例、结构以及对建筑史研究的意义。戴吾三(2005)则回顾总结了梁思成对《工程做法》则例研究的开创性贡献。此外,还有一些学者更进一步,尝试通过解读匠作则例内容来开展营造与手工业技术史相关研究,例如 Carolin Bodolec(2005)通过《工程做法》中记载与中国西北地区窑洞建筑方法的联系,探讨了建筑技术藉由则例的颁行而向民

间传播的可能途径;莫克莉(2005)综合若干种清代官修则例揭示了北京都城隍庙与城垣的日常整修制度;刘蔷(2005)通过多种则例类文献还原了清代武英殿刻书的完整组织运作过程。

近年来,国内建筑史学界也逐渐开始注意匠作则例的利用,王欢《清代宫苑则例中的装修作制度研究》(2016)是一项利用匠作则例作为主要材料的研究,通过对清代匠作则例中的装修作相关内容的整理、解读和分析,结合实例遗存,对清代皇家园林建筑装修的设计方法作了深入探究。

朱铃(2012)在《清代早中期北方皇家园林建筑彩画研究》中,选取了4部较重要的官修则例(《工程做法》《圆明园大木作定例》《内庭圆明园内工诸作现行则例》与《圆明园、万寿山、内庭三处汇同则例》),以这几种则例的彩画作部分作为研究材料,将其中出现的彩画相关术语作了注释,并梳理统计了《工程做法》和《内庭圆明园内工诸作现行则例》中涉及彩画的条目,按照梁枋大木彩画、椽子彩画、天花彩画、斗拱彩画、杂项彩画的分类编为汇总表。这是近年来仅见的一项针对清代匠作则例彩画作部分的研究。王欢(2016)的《清代宫苑则例中的装修作制度研究》则针对匠作则例中的装修作内容展开梳理与研究,以则例为核心,以《工程做法》相关记载为佐证,兼与史料及遗存中的典型装修案例相互印证,对清代宫苑建筑装修的构造、设计、制作、用料、销算等方面作出了全面分析解读。

在建筑史学界之外,程婧(2004)首次针对《物料价值则例》中的物价数据开展研究,使用统计学工具,分析了直隶省物价的,为发掘该则例的史料价值估出了探索性贡献。

1.3.2 清代官式彩画相关研究

对于清代官式彩画的研究,大都将清代内廷彩画作为最重要的研究材料之一。孙大章的《中国古代建筑彩画》的清代部分和蒋广全的《中国清代建筑官式彩画技术》是早期研究的代表性成果,较为系统地总结了清代官式彩画样式和施工工艺。同时,以王仲杰为代表的研究者对于紫禁城彩画开展了有针对性的个案研究,试图更加具体地探讨清代各个时期内廷彩画在样式上的源流演变,以及背后反映出的设计思想,其代表性研究包括《北京城皇城紫禁城城楼彩画配置分析》等。杨红《浅析午门彩画的变迁及复原》《慈宁宫建筑彩画年代略考》等一系列文章,则选取故宫内的建筑单体或院落进行个案分析,细致深入地探讨现存彩画的断代和历史变迁。在大量个案研究的基础上,也逐渐出现了基于纹饰设计的类型学和年代学研究,例如

曹振伟的《明清皇家旋子彩画形制分期研究》《和玺彩画形制分期研究》，杨红、纪立芳的《紫禁城现存明代官式彩画分期探讨——从大木梁檩枋彩画纹饰切入的研究》等。

2006年起，故宫博物院文保科技部开始结合故宫建筑维修工程，对故宫建筑彩画进行样本采集和科技分析的工作，以了解古代彩画的确切成分，作为对文物本体的前期勘察研究，以及文物修缮和保护的依据。科技分析成果为内廷彩画的研究带来了新的视角。雷勇等的《钴蓝颜料(smalt)在故宫建福宫彩画中的发现》是这一类研究成果的代表。2014—2015年，故宫博物院古建部杨红主持的《明代紫禁城彩画研究》课题，选取紫禁城内多处明代彩画遗迹进行实物考察与研究，也包括了对彩画颜料的分析，为这一时期的彩画颜料使用状况提供了一批可供参考的基础数据。2017年，宋路易的硕士学位论文《故宫景福宫建筑彩画及颜料构成研究》，是针对景福宫彩画的一项较为深入的个案研究，对景福宫的彩画纹饰、年代类型、颜料成分及地仗灰层做法等开展了较全面的分析工作。

总体而言，建筑史学界对清代官式彩画的既有研究以彩画样式为集中关注点，而对材料和工艺的研究相对较为薄弱。当前学界对彩画颜材料的认识，仅仅是基于匠师经验传承的清晚期工艺材料知识，实际上只反映出20世纪前半叶古建筑修缮实践中的彩画材料使用状况。清代早中期的彩画材料和做法与之是否一致？有何变化？对于同种材料，清代匠师的称谓与今天的匠师是否一致？这些都是尚待回答的问题。

1.3.3 中国古代颜料史相关研究

关于中国古代颜料的研究散见于美术史、科技史、文物保护等多个领域，尚未形成完整系统的专题性研究成果。

美术界的研究，以于非闇《中国画颜色的研究》为代表，研究者大多是画家，主要关注颜料的性状与研漂方法，与绘画实践结合密切，注重从研究者的亲身实践中总结经验，并以指导实践为最终目的，因此也较少利用文献史料，其成果对于当代实践的意义大于历史研究。

科技史和文物保护学界，以敦煌研究院为中心的早期颜料史（壁画颜料）研究相对较深入，已经涉及产地、运输渠道等问题，且能结合文献和实物。这方面的代表性研究成果是王进玉、李最雄有关古代颜料史的一系列论文。敦煌之外，多见零星案例分析，许多研究机构已有较成熟的颜料分析鉴定技术手段，有大量原始分析数据，但缺乏研究性质的解读。此外，一些