

# 先秦两汉石染矿物颜料及其染色考<sup>\*</sup>

廖江波<sup>1,2</sup>,任春光<sup>3</sup>,杨小明<sup>3</sup>

(1. 东华大学 纺织学院,上海 201600;

2. 江西服装学院 江西省文化艺术科学重点研究基地,江西 南昌 330200;

3. 东华大学 人文学院,上海 201600)

**摘 要:** 石染是一种天然的染色工艺,它的起源可以追溯至中国古代矿物颜料的利用。从考古发掘的先秦两汉石染织物和历史文献记载的有色矿物,表明石染在服饰上以涂染为主,《考工记·钟氏染羽》记载的矿物染料胶体研磨工艺为浸染奠定了基础。石染染色具有象征与装饰的功能,对色牢度要求并不高,从而使之在古代织品的染色上占有一席之地。优化石染工艺,发挥石染别致化的染色特征,是呼应服饰染色天然环保的有益探索。

**关键词:** 石染;矿物染料;《考工记》;胶体研磨;染色牢度

**中图分类号:** TQ619.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-8462(2016)03-0050-05

**DOI:** 10.16177/j.cnki.gxmzzk.2016.03.009

随着人们更加重视服饰的舒适性与绿色环保,对天然染料及其染色的研究也掀起新一轮的高峰。天然染料主要来源于植物、矿物两大类,以及少量含动物体成分的染料。天然的有色矿物质,直观、易得,在人类进入社会文明时期,矿物质染色应该是织物染色的肇始。出土织物与历史文献显示,先秦两汉时期人们将采集的染色矿物质碾碎后,加入黏合剂用水搅拌,发酵,后将织物浸入矿物质乳液中,或将乳液以颜料的形式在织物上局部描绘,被称之为石染。石染以“涂料”的形式黏附在织物上,着色牢度、色彩纯度等,不及植物染料,以及随着优质石染材料来源的渠道减少后,慢慢淡出人们的视野。导致对待一些有色矿物质,人们一般习惯于将它作为绘画的颜料,忽略了它作为织物染料的历史。如董永春<sup>[1]</sup>、陈荣圻<sup>[2]</sup>阐述天然染料及其染色时,仅提到天然的植物染料并没有涉及石染染料。王弼<sup>[3]</sup>、陈瑶<sup>[4]</sup>等提到了石染,但对石染染料

并没有归纳与展开研究。狭义的先秦两汉时间段界定在从春秋战国到东汉灭亡,这段时间石染大放异彩。从考古资料与历史文献中,挖掘出矿物颜料的名称、颜色,并结合实物与文献两者考察先秦两汉矿物颜料作为石染染料的历史,及其染色的方法与特征,进而丰富天然染料的种类。

## 1 矿物颜料与石染染料

先民利用石染在织物上染色的萌发,可以追溯至对矿物颜料的利用。矿物颜料是指能使物体画上颜色的无机矿物质,中国画颜料包括矿物质颜料,也包括有机植物颜料。石染染料是从无机矿物质中提取的染料,它要求能使颜色附着在纤维上,且不易脱落与变色,是矿物颜料的进一步要求。如赫石、朱砂、石绿、雄黄等可以是矿物质颜料,也可作石染染料,但要与织

\* 收稿日期:2016-07-21。

基金项目:江西省高校人文社会科学研究项目(JC1522);2015年年度江西服装学院校级课题(201501)。

作者简介:廖江波(1980—),湖北安陆人,东华大学纺织学院博士研究生,江西服装学院艺术与科学重点研究基地讲师,研究方向:古代纺织材料与技术;任春光(1982—),重庆人,东华大学人文学院博士研究生。

通信作者:杨小明(1980—),甘肃武都人,东华大学人文学院教授,博导,研究方向:科技史。

物较好地结合在一起需借助树脂、黏合剂等其他成膜物质。新石器时代出土的彩陶,以天然矿物颜料描绘的图案为主。而在织物上出现精美的石染矿物颜料绘画作品要推迟到春秋战国,战国楚墓出土帛画《人物龙凤图》和《人物御龙图》,是迄今出土最早的帛画作品。文明伊始,服饰礼制的体系下,在服饰上画绩能起到别等级与辨身份的功效。《周礼·考工记》:“画绩之事,杂五色……后素功”。“画绩”是在成衣上精细的描绘图案,锦绣的服饰大抵先用植物染料染底色,而图案再用石染矿物颜料描绘或针线刺绣。《尚书·益稷》所载十二章服:“日、月、星辰、山、龙、华虫作绘,宗彝、藻、火、粉米、黼、黻绣,以五彩彰施于五色作服。”统治阶级将每一种纹样赋予一种象征,而石染正好能在画绩的功能上起到用武之地。

## 2 石染矿物颜料的历史

### 2.1 古代服饰实物中的石染痕迹考

先秦两汉石染染色的服饰实物,在考古发掘中多有记载。华服以“青黄赤白黑”五正色为基本原色,由原色混合可以调和出间色。以出土的实物染五正色的织物为例,证明石染染色在先秦两汉占有一席之地。石染青色服饰并不多见,考虑到靛蓝可用于织物的浸染,且利用早,故染青蓝色的矿物颜料多用于在织物上的画绩。在战国帛画上有石染青色的痕迹,1942年湖南长沙子弹库出土战国楚帛书,树木很难确定其使用青色的颜料成分,但这种历时久远的颜料有可能就是孔雀石之类的矿物颜料<sup>[5]</sup>。黄色按阴阳学说在五行中属“土”,“土为尊”,在出土实物中有黄色矿石染色的丝帛。陕西宝鸡茹家庄西周墓出土一批丝织物和刺绣印痕,刺绣地帛的残痕上有红黄褐棕四种颜色,红色为朱砂染色,黄色为石黄染色,而褐棕则可能是织物长期在埋藏过程中产生的色变<sup>[6]</sup>。2004年在西周棚国墓地发掘的板结在土层表面的荒帷印痕,经科学鉴定,所用红色颜料为朱砂,黄色颜料推测为黄赭石,石染法所使用的胶结物应为淀粉类黏合剂<sup>[7]</sup>。上述两例,在黄色丝织物出土的同时,也有红色。人类最早利用的矿石,几乎都是红色<sup>[8]</sup>。中国社会科学院历史研究所王昶先生对20世纪考古发现的大型古墓出土织物进行初步统计,包括安阳的殷墟妇好墓、长沙的马王堆汉墓、江陵的马山楚墓等,发现有14处古墓出土有朱砂染红色的织物与丝绣<sup>[3]</sup>。朱砂不但可以在丝帛上染色(图1),也可以在麻布上染色。故宫博物院收藏的商代玉戈,正反两面均留有麻布、平纹绢等织物痕迹,并渗有朱砂<sup>[9]</sup>。白色石染矿物颜料多用于印花或描绘式的提花,这样的花纹绚丽而突出。《考工

记》记载:“画绘之事后素功”,清代戴震注:“素,白采也,后布之,为其易污渍也”,白色多为在服饰浸染染色后加上去的。1979年,在江西贵溪春秋战国岩墓中发现的苎麻织物。银白色的花纹印在深棕色的苎麻布上。据鉴定分析,印花用的白色涂料为含硅的化合物<sup>[10]</sup>。它可能是弱酸性的硅酸,不溶于水,常温下呈固态。也可能是硅酸钾铝的白云母,白云母有着良好的黏附性和丝光泽。长沙马王堆一号汉墓中出土的印花敷彩纱上,光泽晶莹的白色花纹,就是用白云母印制的,而黑色的条纹是无定型碳制成的墨<sup>[11]</sup>。黑色的无定型碳主要以松枝、桐油、漆等燃烧后残留的烟炱制成,获得颜料墨时需要在烟炱添加黄明胶、蛋清等,使之能够较好附着着物体表面。战国楚墓出土帛画(图2)的黑色为烟墨画上去的,烟墨为先秦两汉是绘画颜料墨的主要来源,在服饰上石染黑色时,也是常采用画绩的方式。



图1 马王堆石染刺绣残痕

Fig. 1 Mawangdui Embroidery Scar with Stones Dyes



图2 战国帛画《人物龙凤图》局部

Fig. 2 The Warring States "People with dragon and phoenix" local

### 2.2 文献中的石染矿物颜料的主要种类考

古代文献中记载的矿物质和颜色,同今天的名称

有一些差异.表 1 列出“青黄赤白黑”颜料矿物质来源,标明名称、别名、主要化学成分、色相以及在文献

中的出处.这些矿物颜料也可以在织物纤维上起到染色的功能,故也可被认为是石染的染料.

表 1 常见的天然石染矿物颜料  
Tab.1 Common Natural Stone Dyed Mineral Pigments

名称	别名	主要化学成分	色相	古代文献中的出处
孔雀石	空青、青腊、石绿	碱式碳酸铜 $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	绿色	《周礼·职金》:“掌凡金玉锡石丹青之戒令.郑玄,注:“青,空青也.”
蓝铜矿	大青、扁青、石青	碱式碳酸铜 $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	蓝	《齐太祖高皇帝诰》:“山吐石青,野降宝露.”
石黄	雄黄 雌黄	硫化砷 AsS 二硫化二砷 $\text{As}_2\text{S}_3$	红光黄	《山海经·西山经》载:“中曲之山,其阴多雄黄.”
赭石	赤铁矿	三氧化二铁 $\text{Fe}_2\text{O}_3$	暗红色	《荀子·正论》:“赭衣而不纯.”杨倞,注:“以赤土染衣,故曰赭衣.”
朱砂	丹砂、辰砂	硫化汞 $\text{HgS}$	鲜红色	《考工记》:“钟氏染羽,以朱湛、丹秫,三月而烝之,淳而渍之.”
胡粉	粉锡、铅白	碱式碳酸铅 $\text{Pb}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3$	白	《博物志》载:“烧铅锡成胡粉,犹类也.”
白云母	云母、钾云母	硅酸钾铝 $\text{KAl}_2 \cdot (\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	白	《本草纲目》记载:“云母,也可作为粉.”
白垩	白善土、白土子	碳酸钙 $\text{CaCO}_3$	白	《史记·司马相如列传》:“其土则丹、青、赭、垩……”《说文》:“垩,白涂也.”
松烟	松墨、烟墨	碳 C	黑	《说文》:“黑,火熏之色也.”

除了上述作为石染的矿物颜料,还有东汉时期流行用人工化学方法制作的硫化汞,又名紫霜粉或银朱,其色光鲜艳,可应用于服饰画绩或是作印花染料,但不属于天然的石染染料.另有采用金银碎屑或箔片,加黏合剂,制成金银涂料.金银涂料在汉代服饰染色应用较少,两晋南北朝时期在佛教壁画中,多有金银涂料描金、印金,而自唐代以后开始在贵族阶级的服饰中盛行.

3 石染的染色方法与特征

3.1 石染的染色方法

石染染色的技法核心是解决如何使矿物颜料均匀地附着在织物上,且不易脱落.最初的画绩方法,推测可能是将矿物质碾碎,直接加水调和,像原始的绘画一样在织物上涂染.这种方法浸水后,颜色会大面积脱落.为了解决有效的粘着问题,黏合剂开始出现.春秋战国时期,记载的“钟氏染羽”类似现在的石染胶体研磨方法,先把天然的有色矿物质碾碎,加黏合剂,研磨,用水调和,发酵,最后上染.但这一说法有颇多争议<sup>[12]</sup>,至今没有定论.按照历史文献的记载,出土的朱砂石染实物以及和现在石染工艺的对比,有可信之处.《考工记》中记载:“钟氏染羽,以朱湛丹秫三月,而烝之,淳而渍之”.按字面意思解释,“朱”即朱砂,“丹秫”即赤粟.许慎《说文·禾部》:“秫,稷之黏者”,秫为黏性较大的谷物.程瑶田《九谷考》:“稷,北方谓之高梁,或谓之红粱,其黏者,黄白两种,所谓秫也,秫

为黏稷.”因而,此工艺理解为将朱砂研磨加赤粟作黏合剂的染色.王矜先生以朱砂在乳钵中胶浆研膩,加天然胶类作黏合剂制作朱砂染液,染成了同马王堆朱罗近似的效果<sup>[3]</sup>.西周棚国墓地发掘荒帷印痕石染法所使用的胶结物应为淀粉类黏合剂,说明汉代郑玄对《考工记》中“钟氏染羽”的解释确有所指<sup>[7]</sup>.郑玄在《周礼注疏》中说明:“石染当及盛暑热润始湛研之,三月后可用.”先秦两汉时朱砂胶体研磨技术染色,需要在季春之时开始将朱砂粉末与谷物混合,需待谷物发酵后,炊烝之,染色后的织物色牢度高,且色泽鲜艳.河南安阳殷墟妇好墓出土了商代研磨朱砂的杵臼(图 3),臼体质硬,容量大,它可以将朱砂粒子的直径研磨到 2~10 μm.北京荣宝斋的制色师傅也说:“精选粗磨成粉状的朱砂,每十两(625 g)分作三次加工.在直径 15 cm 的乳钵中加轻胶水研磨.快手需半个月,稍慢需一个月时间才能磨完.”<sup>[4]</sup>按照现代涂料印染工艺的要求,朱砂的颗粒直径应小于 2 μm,越细上色越均匀.朱砂纯净者呈朱红色,若不纯,颜色褐红,光泽暗淡.在朱砂研磨过程中,提取颜色鲜红的朱砂颗粒,其染色色彩覆盖率强.《淮南子·齐俗训》记载:“缣之性黄,染之以丹则赤.”缣,是一种双丝的细绢.先秦两汉的帛画绘制,可以通过将有色矿物质与鸡蛋、淀粉、谷物为增稠剂的溶液混合,制成颜料,待增稠剂发酵后与有色矿物转化为糨糊状,然后绘制在丝帛上,干后可形成薄薄的颜料膜,能够经受住水淋与日晒.





图3 研磨朱砂的杵臼

Fig. 3 Mortar and Pestle Grinding Cinnabar

用石染胶体研磨制作的矿物质石染染料,可以将织物放入其中浸染,可以用来做描绘局部纹样的画绩颜料,也可以用来做版型印花的浆料,它标志着先秦两汉时,石染就达到了一个成熟的阶段。

### 3.2 石染染色的特征

石染染色,矿物颜料多是黏附在织物表面,以物理的形式分散,因而染色不均匀,且色牢度差。《世说新语·何晏》记载:“何平叔美姿仪,面至白……大汗出,以朱衣自拭,色转皎然。”何晏用朱衣擦拭脸上的汗水,脸色因朱衣的红色染料沾染,反而显得更加光洁。《诗经》中有“颜如渥丹”,形容人的脸颊貌美如同涂了朱砂。采用石染矿物颜料画绩或浸染的服饰,多带有某种象征与装饰功能,穿后并不需及时洗涤,因而色牢度要求不高。孙诒让在《周礼正义》记载:“凡染用草木者,谓之草染,祭服所不用。祭服纁玄,染必以石,谓之石染。”在服饰礼制下,庆典祭祀时的锦绣礼服,不过是应时上身,其闲时可预存,自然对色牢度要求不高。在民间保存的巫道麻布法衣就是一个案例,法衣纹样多采用矿物颜料绘制,有玄幻的象征意义,只是在作法的时候穿着显出诡秘的气氛<sup>[13]</sup>。石染色彩能够象征某种特殊的身份,有指代的功能。《尚书大传》:“唐虞象刑,画象者,其衣服象五刑也……犯刖者赭著其衣。”赭石染的颜色呈暗棕红色,暗淡无光,且赭石颗粒大,染色时服饰染料容易淤积,即使是干净的服饰,也会有脏的感觉。故先秦两汉赭石染服多为囚服,也用赭衣之人代指囚犯。用朱砂染的朱红色,则是一种的高贵的颜色,统治阶级多用朱砂染色来饰物,车乘饰朱轮,身上也要穿朱衣。《礼记·月令》:“孟夏之月,天子衣朱衣服赤玉。”从“周公制礼”开始形成了严格的宗法服饰等级体系,服饰首先是礼的范畴,穿朱染的宽袍大袖者是不会直接参与劳动的,对服饰染色的耐磨性和水洗性要求并不高。

现代石染工艺针对矿物颜料不溶于水、对纤维无亲和力的特性,借助树脂、黏合剂,或将颜料研磨至纳米化,以及对织物进行改性将其固着于纤维表面<sup>[14]</sup>。发挥石染色泽鲜艳,染色过程中节能节水的优点。在牛仔石洗工艺中加入黄石、白石、赭石等矿物染料,石洗后布面灰蒙、陈旧,可制作个性牛仔面料,其独特的纹理营造出天然的造旧感觉,展现出一种自然而又不失个性的复古魅力。

## 4 结论

在石染史上,石染染料严格意义上说,应该称之为矿物颜料,它更多的时候是承担颜料的绘画功能。先秦两汉时期石染染料以有色的天然晶体矿石为主,由于它的天然直观,色泽美观,推测为服饰染色的最初原料。由于人们对石染的服饰色牢度要求并不高,这为石染的发展奠定了基础。有文献记载的石染方法与出土文物,佐证了矿物染色也有过辉煌的历史。明代宋应星在《天工开物》中对“彰施”总结:“世间丝麻裘褐,皆具素质,而使殊颜异色,得以尚焉,谓造物不劳心者吾不信也。”自古以来人们总在不断探索新的染料,让织物变得更加美丽,从而推动染色技术不断向前发展。同植物染料相比,由于石染矿物颜料染色不匀,以黏附的形式上染导致色牢度差;矿物质一般都含有杂质,杂质多了颜色则不纯正;并不是所有石染染料都是无污染的,例如,胡粉中含铅粉尘,铅如果进入的人体体内会造成腹胀等症状。这些因素导致,石染染色的地位终不及植物染色。而到近代合成染料问世以后,植物染料也处于劣势的地位。但一些合成染料对人体皮肤的刺激作用大,舒适性欠佳,使人们把目光重新聚焦到天然染料。需要提醒的是,在关注天然染料的同时,不要忽略了对矿物染料开发,它可以迎合人们追求别致化的个性口味,以及天然环保的趋势。

## [参考文献]

- [1]董永春.天然染料及其染色[J].染整工业,1989(3):19-23.
- [2]陈荣圻.天然染料及其染色[J].染料与染色,2015,52(3):2-11.
- [3]王予.汉代织绣品朱砂染色工艺初探[J].传统文化与现代化,1994(6):51-57.
- [4]陈瑶,包铭新.中国古代练染污染问题小考[J].苏州大学学报:工科版,2009,29(6):86-89.
- [5]陈梦家.战国楚帛书考[J].考古学报,1984(2):137-157.
- [6]李也贞,张宏源,卢连成,等.有关西周丝织物和刺绣的重要发现[J].文物,1976(4):60-63.
- [7]马颖,杨益民,宋建忠,等.西周邠国墓地出土荒帷印痕的科技分

- 析[J]. 中原文物, 2009(1): 102—112.
- [8]陈维稷. 中国纺织科学技术史(古代部分)[M]. 北京:科学出版社, 1984: 80.
- [9]陈娟娟. 两件有丝织品花纹印痕的商代文物[J]. 文物, 1979(12): 70—71.
- [10]李科友, 刘伟中, 程应林, 等. 贵溪仙岩发现春秋战国崖墓[J]. 福建文博, 1980(2): 50—53.
- [11]王守道. 马王堆一号汉墓印花敷彩纱(N-5)颜料的X射线物相分析[J]. 化学通报, 1975(4): 54—58.
- [12]赵翰生, 李劲松.《考工记》“锤氏染羽”新解[J]. 广西民族大学学报:自然科学版, 2012, 18(3): 16—22.
- [13]喻建辉. 湘楚祭祀布画[J]. 美术研究, 2009(3): 113—116.
- [14]李长洁. 群青颜料的球磨及改性研究[J]. 染料与染色, 2011, 48(1): 7—9.
- [责任编辑 黄招扬]  
[责任校对 苏 琴]

## Research on Stone Dye Mineral Pigments and its Dyeing in the Pre-Qin and Han Dynasty

LIAO Jiang-bo<sup>1,2</sup>, REN Chun-guang<sup>3</sup>, YANG Xiao-ming<sup>3</sup>

(1. College of Textiles, Donghua University, Shanghai 201600, China ;

2. Jiangxi Culture Art Science Research Base, Jiangxi Institute of Clothing Technology, Nanchang 330201, China ; 3. College of Humanities, Donghua University, Shanghai 201600, China)

**Abstract :** Stone dye is a kind of natural dyeing process, its origin can be traced back to the use of mineral pigments in ancient China. From excavated stone dye fabric in the pre-Qin Dynasty and Han Dynasty, and historical documents recorded colored mineral, stone dye adopt the main paint-dyeing in the dress, “Kaogongji Mr. Zhong Dyes the Feather” recorded mineral dyes used colloid grinding process laid the foundation for dip-dyeing. Stone dye has a symbol and decorative function, color fastness requirements are not high, so it holds a position in the history of the ancient textile dyeing. Optimized the stone dye process, and used stone dye of characteristic, it is a beneficial exploration about natural environment protection of dress dyeing.

**Key Words :** Stone dye; mineral pigments; Kaogongji; colloid grinding; color fastness