

文章编号:1008-1534(2023)02-0001-07

## 馆藏近代童装的分析鉴定及服饰结构研究

王 祎<sup>1</sup>, 侯东昱<sup>1,2</sup>, 赵 波<sup>3</sup>

(1. 河北科技大学纺织服装学院, 河北石家庄 050018; 2. 河北省纺织服装工程技术研究中心, 河北石家庄 050018; 3. 河北永清服装博物馆, 河北霸州 065799)

**摘要:**为了夯实近代童装文物复原研究的理论基础,以河北永清服装博物馆内一件大红色提花绸儿童夹袄为研究对象,对文物的纤维色彩、形制结构和面料组织结构进行深入研究。采用显微镜观察、红外光谱、紫外可见光谱、薄层色谱等方法对文物的纤维与染料进行检测鉴别,同时用平面接触式测量法获取文物数据,密度镜测量法分析面料组织,并对文物结构图和组织图进行复原。结果表明:该夹袄整体采用丝纤维制成,多为富贵儿童穿着;红色衣身为偶氮类染料染色,缘饰为靛系染料染色,说明近代已使用合成染料,且色泽艳丽;服装结构为盘扣缘饰(满族特色)和交领绑带(汉族特色)并用,为满汉融合背景下的特殊形制。研究结果可使近代童装的理论研究更加完善,为近代童装的复原研究提供方法和科学依据。

**关键词:**服装技术其他学科;近代童装;染料鉴别;形制结构;纤维分析;面料

中图分类号:TS941.6 文献标识码:A DOI: 10.7535/hbgykj.2023yx02001

## Analysis and identification and research on the structure of modern children's clothing in collection

WANG Yi<sup>1</sup>, HOU Dongyu<sup>1,2</sup>, ZHAO Bo<sup>3</sup>

(1. School of Textile and Garments, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang, Hebei 050018, China; 2. Hebei Textile and Garment Engineering Technology Research Center, Shijiazhuang, Hebei 050018, China; 3. Hebei Yongqing Garment Museum, Bazhou, Hebei 065799, China)

**Abstract:** In order to solidify the theoretical basis for the restoration study of modern children's clothing relics, a bright red jacquard silk children's jacket in Hebei Yongqing Costume Museum was taken as the research object, and the fiber color, shape structure and fabric tissue structure of the relics were studied in depth. Microscopic observation, infrared spectroscopy, ultraviolet-visible spectroscopy and thin-layer chromatography were used to detect and identify the fiber and dye of the cultural relic, while the data of the cultural relic were obtained by planar contact measurement, the fabric tissue was analyzed by density microscopy measurement, and the structure and tissue diagrams of the cultural relic were restored. The results show that the jacket is made of silk fiber, and is mostly worn by rich children; The red body is dyed with azo dyes, and the trim is dyed with indigo dyes, indicating that synthetic dyes have been used in modern times, and the color is brilliant; The structure of the

收稿日期:2022-07-29;修回日期:2022-11-12;责任编辑:王海云

第一作者简介:王 祎(1998—),女,河北保定人,硕士研究生,主要从事服装结构设计方面的研究。

通信作者:侯东昱教授。E-mail:1246789231@qq.com

王祎,侯东昱,赵波.馆藏近代童装的分析鉴定及服饰结构研究[J].河北工业科技,2023,40(2):1-7.

WANG Yi, HOU Dongyu, ZHAO Bo. Analysis and identification and research on the structure of modern children's clothing in collection [J]. Hebei Journal of Industrial Science and Technology, 2023, 40(2): 1-7.

garment is a combination of coiled button trim (Manchu characteristics) and cross collar ties (Han characteristics), a special form in the context of Manchu-Han fusion. The research results can make the theoretical research of modern children's clothing more perfect, and provide methods and scientific basis for the restoration research of modern children's clothing.

**Keywords:** other disciplines in apparel technology; modern children's clothing; dye identification; shape structure; fiber analysis; fabric

近代分为晚清和民国 2 个时期,经历各种政权更替,在政治决策、经济条件、文化背景等方面发生了巨大变革<sup>[1]</sup>。鸦片战争打开了中国的大门,大批国外的纺织品被国人接受,丝绸逐渐取代棉麻成为中国市场上主要的纺织品<sup>[2]</sup>。其所用染料大多是美国货和德国货,少量瑞士货和英国货,大半为盐基性和酸性染料,可见晚清已使用化学染料<sup>[3]</sup>。

目前对近代服饰的研究中有关童装的研究资料较少,研究范围不够广泛。何蓓璐等<sup>[4]</sup>以江南大学民族服饰传习馆中近代童装出现的动物形态为研究对象,探讨其文化内涵,并进行创新、应用于现代童装的设计中。邓海娟<sup>[5]</sup>针对儿童肚兜的形制和功能进行研究,并应用于现代童装,有助于中国传统文化的传承。张竞琼等<sup>[6]</sup>以儿童上衣、肚兜和鞋帽的刺绣工艺为研究对象,探讨刺绣工艺在童装上的艺术表征,指出现代童装应取之精华,追求创新。本文对河北永清服装博物馆内馆藏大红色提花绸儿童夹袄的纤维及染料进行了分析鉴定,同时分析总结了近代童装的形制结构、面料组织结构的特点,为馆藏文物的保护和修复研究提供科学、有效的资料和方法。

## 1 实验部分

### 1.1 材料与设备

#### 1.1.1 样品

研究所用样品为近代大红色提花绸儿童夹袄中脱落的纱线,由河北永清服装博物馆提供,如表 1 所示。

表 1 测试样品信息表

Tab. 1 Test sample information sheet

样品	颜色分类	样品代号	取样位置
大红色提花绸儿童夹袄脱落纱线	红色	样品 1	本体
	紫色	样品 2	袖缘镶边
	青色	样品 3	领缘镶边

#### 1.1.2 实验仪器

XP-202E 型显微镜,上海比目仪器有限公司提供;TU-1810 型紫外可见分光光度计,北京普析通用仪器有限责任公司提供;Nicolet 6700 型傅立叶红外光谱仪,美国 Thermo-Fisher 公司提供;Y511B 型织物密度镜,合肥泛远检测仪器有限公司提供。

### 1.2 实验方法

通过显微镜对样品的保存现状进行观察,观察纤维表面形态,确定纤维类型。然后,通过红外光谱测试,初步确定染料的基本化学结构;通过紫外可见分光光度计测试,测得最大吸收波长;通过文献查询比较,得出与之相近的现代染料。最后,用薄层色谱实验进一步确定染料成分。

采用平面接触式测量法对馆藏近代童装实物进行测绘,采集全息部位数据,根据尺寸规格和形制特点分析其服装结构特征。使用织物密度镜对该夹袄的面料细节进行观察并采集图像,分析织物组织结构并复原组织图。

### 1.3 测试与表征

#### 1.3.1 显微镜观察

将样品的每一股纱线退捻后置于载玻片上,用盖玻片压住退捻部分,用光学显微镜放大 400 倍观察纤维纵向结构特征。

#### 1.3.2 红外光谱测试

采用 KBr 压片法,取 4 mg 样品粉末,与 400 mg KBr 混合制样,检测范围  $400\sim 4\,000\text{ cm}^{-1}$ ,分辨率为  $8\text{ cm}^{-1}$ 。通过红外光谱测试初步分析样品染料所含有的化学结构。

#### 1.3.3 紫外可见分光光度法测试

以冰醋酸为溶剂超声萃取各样品 1 h,有少量样品染料被剥落,以冰醋酸作为空白样品,扫描波长范围  $250\sim 800\text{ nm}$ ,观察各样品紫外可见光谱的最大吸收波长。将样品的最大吸收波长与现代染料对比,找到与样品结构相似的染料。

#### 1.3.4 薄层色谱测试

薄层色谱法是一种物理分离分析方法,将样品染料试样和对应的现代染料试样划分为一组,同时在薄层板上点样,比较展开后的斑点形状、颜色和  $R_f$  值,从而进一步确定染料的种类。试验采用薄层板的规格为  $30\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ ,薄层厚度为  $2\sim 2.5\text{ mm}$ 。

#### 1.3.5 平面接触式测量

平面接触式测量法是测量器具与被测量衣物的表面直接接触的一种测量方法。在保证不损坏文物的前提下,采用直尺、卷尺、皮尺等工具对文物数据进行采集。

### 1.3.6 密度镜测量

织物密度镜是测量织物密度的一种常用工具。织物密度镜放大倍数为 20 倍,经纬向刻度分别为 0.5 mm 和 1/16 inch(1 inch=2.54 cm)。

## 2 结果与分析

### 2.1 纤维结构分析

文物纱线纤维的显微观察结果如图 1 所示,可以看出 3 个样品纤维表面均较光滑,纤维细长,呈长丝状,均为桑蚕丝,说明该服装由蚕丝纤维通过先染后织的工艺织造而成。样品 1 染色均匀,色泽明亮,说明该种染料与纤维结合力较强。样品 2 的纤维粗细不均,是由于长时间保存不当,纤维表面因受到挤压发生凹陷<sup>[7]</sup>。纤维颜色整体比较均匀,表明此种染料色牢度较高。样品 3 染料色泽较浅,且颜色分布不均,纤维呈半透明形态,可见该染料固色牢度欠佳。



图 1 纤维样品纵向结构特征图  
Fig. 1 Characteristics of the longitudinal structure of fiber sample

### 2.2 染料成分分析

#### 2.2.1 红外光谱测试结果分析

图 2 为样品的红外光谱图。从图中可以看出,除蚕丝结构本身的红外吸收峰外,红外光谱中还存在很多反映样品染料结构的吸收峰。3 280 ~ 3 420  $\text{cm}^{-1}$  出现一个宽的吸收峰,且发生了多次振动,为蚕丝蛋白质中的—NH 伸缩振动以及羟基中的 O—H 伸缩振动的叠加效果<sup>[8]</sup>。1 700  $\text{cm}^{-1}$  处的吸收峰为 C=O 伸缩振动,在 1 540  $\text{cm}^{-1}$  附近有较弱吸收峰,说明为含有 N=N 结构,或为萘结构中的 C=C 骨架伸缩振动。1 400  $\text{cm}^{-1}$  附近有吸收峰,为羧酸盐中的 COO—对称伸缩振动,1 260  $\text{cm}^{-1}$  左右为羧酸中的 C—O 伸缩振动或醚键中的 C—O—C 的不对称伸缩振动。在 610, 820, 1 100  $\text{cm}^{-1}$  处有较弱吸收峰,说明含有偶氮苯<sup>[9]</sup>。

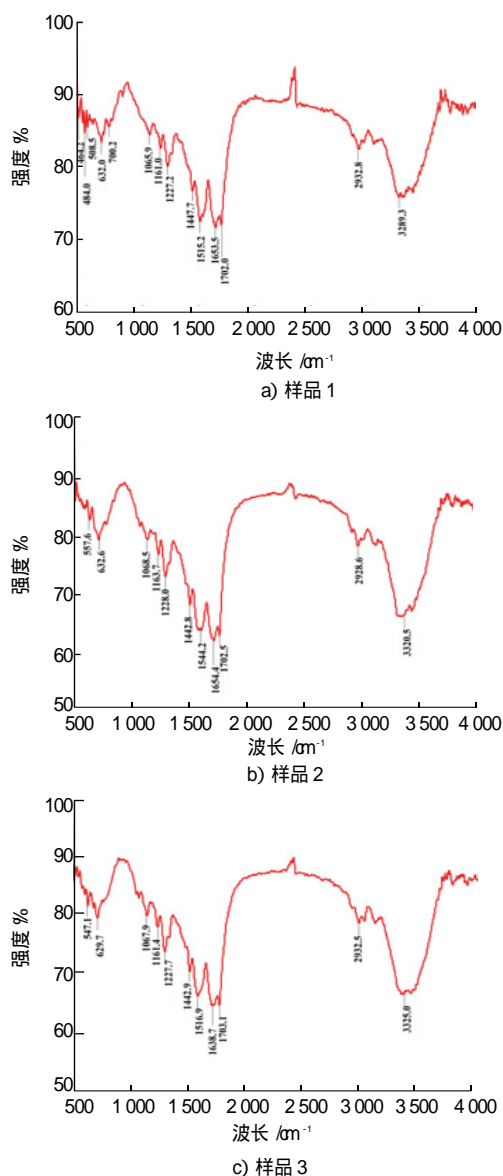


图 2 样品红外光谱图  
Fig. 2 Infrared spectra of the samples

820  $\text{cm}^{-1}$  处的吸收峰较强,亦有三嗪结构中 C—H 面内变形振动,700  $\text{cm}^{-1}$  为苯环骨架的变形振动,632.6  $\text{cm}^{-1}$  处的强吸收峰为羧酸中的 O—C=O 弯曲振动<sup>[10]</sup>。在 510~550  $\text{cm}^{-1}$  范围内的吸收峰为羧酸中的 C—C=O 的弯曲振动。在 508.5~464.2  $\text{cm}^{-1}$  处有多次振动的强吸收峰,为氨基结构中的 C—N—C 弯曲振动以及萘环面外弯曲振动。486  $\text{cm}^{-1}$  附近产生较强吸收峰,为萘结构的环面外弯曲振动<sup>[11]</sup>。400~510  $\text{cm}^{-1}$  范围内的吸收峰为 C—N—C 的弯曲振动。综上所述,样品 1 的染料为含羟基、萘结构和三嗪结构的偶氮类染料;样品 2 所用的偶氮染料结构含有羧酸和萘结构;样品 3 所用染料化学结构与青黛类似,应为靛系染料。

### 2.2.2 紫外可见分光光度法测试结果分析

采用冰醋酸对纤维染料进行萃取,萃取后样品溶液的紫外可见光谱如图 3 所示。由图可见,样品 1 的最大吸收波长为 501 nm,样品 2 的最大吸收波长为 553 nm,样品 3 的最大吸收波长为 613 nm。与样品含有相同结构的现代染料种类数不胜数,为确定染料类型将样品的最大吸收波长与结构相同的现代染料进行比对。通过查阅文献可知,染料酸性红 B 的最大吸收波长约为 515 nm<sup>[12]</sup>,活性紫 K-3R 的最大吸收波长约为 560 nm<sup>[13]</sup>,青黛的最大吸收波长为 616 nm<sup>[14]</sup>。对比显示,3 种已知染料的最大吸收波长均大于所对应的样品最大吸收波长,即发生了红移。这是由于冰醋酸溶液的极性使样品的最大吸收波长会发生红移现象<sup>[15]</sup>。另外,由于文物历经百余年的腐朽老化以及保存不当等原因,使得样品的测试值存在误差。

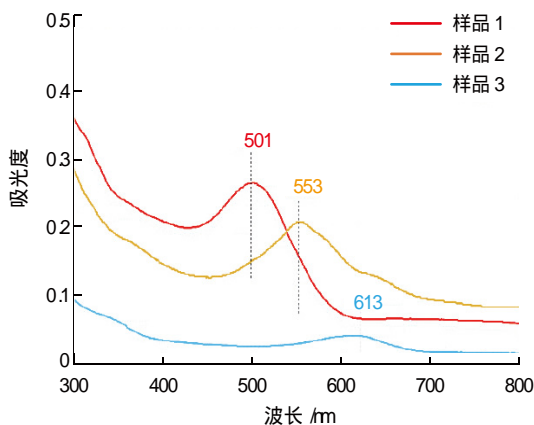


图 3 样品 UV-Vis 光谱图

Fig. 3 UV-Vis spectra of the samples

### 2.2.3 薄层色谱测试结果分析

采用薄层色谱法进一步验证上述通过紫外可见分光光度法分析后基本确定的样品染料。将样品纱线用蒸馏水洗净,冰醋酸溶液超声萃取样品 1 h。

然后将酸性红 B、活性紫 K-3R、青黛染料各称量 0.02 g,量取冰醋酸溶液 10 mL,配成 2 mg/mL 的溶液待测。将样品与对应染料划分为一组进行测试,测试时间为 15 min。展开剂采用 V(乙酸乙酯):V(石油醚)=1:3,展开结果如表 2 所示。

表 2 薄层色谱测试结果

Tab. 2 Results of thin layer chromatography experiments

组号	名称	前沿	色素斑点	$R_f$ 值
A	样品 1	5.0	1.6	0.32
	酸性红 B	5.0	1.7	0.34
B	样品 2	4.0	1.7	0.43
	活性紫 K-3R	4.0	1.8	0.45
C	样品 3	4.1	1.7	0.41
	青黛	4.1	1.8	0.44

由表 2 可知,样品 1 提取液与酸性红 B 提取液的色素斑点距离相近,颜色一致,且  $R_f$  值非常接近,可以判断样品 1 所采用的染料为酸性红 B。同理,样品 2 所采用的染料为活性紫 K-3R,样品 3 所采用的染料为青黛。

### 2.3 服装结构

图 4、图 5 分别显示了大红色提花绸儿童夹袄正面及背面。图 6、图 7 分别为笔者自绘此款儿童夹袄的款式图及结构图。经款式图和结构图复原可知该夹袄结构特征为交领右衽,内有印花里料,平面十字剪裁,前衣长 32.5 cm,后衣长 42 cm,通袖长



图 4 大红色提花绸儿童夹袄正面

Fig. 4 Front of the bright red jacquard silk children's jacket



图 5 大红色提花绸儿童夹袄背面

Fig. 5 Back of the bright red jacquard silk children's jacket

82 cm,胸围为 68 cm,由此可推测穿着者为身高约 90 cm,3 岁左右的幼童。前、后片下摆宽 37 cm,起翘量为 2.5 cm,整体呈“H”型廓形,契合儿童上体体型特征。领为交领,前领深 9.5 cm,后领不挖深,领宽 5 cm,总领长 62 cm,沿袭了清代宽大繁杂的领缘装饰,而幼童颈部较短,过宽的领面会对幼童颈部运动造成不适,所以现代童装中基本为无领设计。袖口宽 13 cm,接袖长 15.5 cm,袖口的花边称为“阑干”,在清代一般为 2 道及以上,可知该夹袄为清末

民初所制。袖口、下摆和领子周围都有黑色纈边,宽 0.8 cm,除了装饰作用外,还能保护面料毛边不外露,增加边缘牢度<sup>[16]</sup>。袖口及下摆纈边宽 1.5 cm,距离黑色纈边有 0.5 cm 缝隙,不同于清代的繁琐华丽的缘饰,纈边纈边均变窄,使服饰变得简洁<sup>[17]</sup>。里襟下摆比后片下摆短 6 cm,保证里襟不外露。该夹袄左右两侧有长为 8.5 cm 的小开衩,右侧有 2 组盘扣,固定大襟,领子止口处有绑带,起装饰和固定作用。

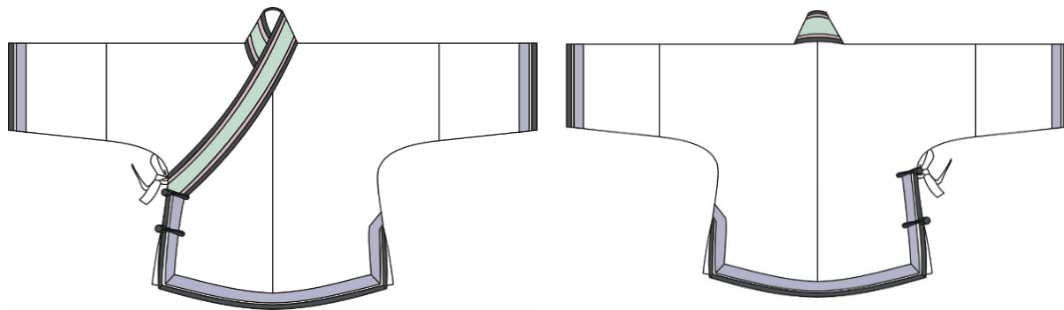


图 6 大红色提花绸儿童夹袄款式图

Fig. 6 Style pictures of the bright red jacquard silk children's jacket

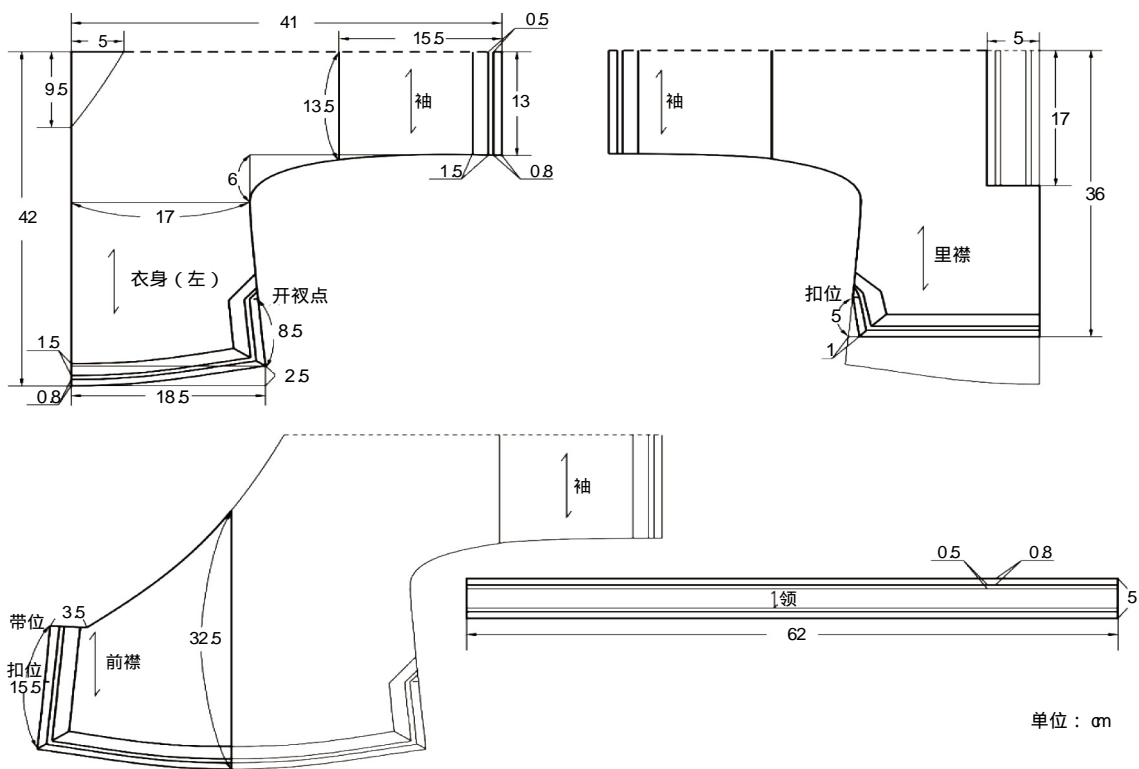


图 7 大红色提花绸儿童夹袄结构图

Fig. 7 Structure diagram of the bright red jacquard silk children's jacket

该夹袄整体保留汉族传统服饰交领右衽、接袖和绑带的特点,但又具有满族服饰盘扣、纈边及开衩的特点,这与清代满汉融合的大背景相关<sup>[18]</sup>。

### 2.4 面料组织结构

面料组织结构分析是研究近代服装织造技术的重要部分,为近代面料的复原提供基础性的信息支撑。清朝前期,满族人的服饰面料还以动物

毛皮和麻为主,随着满汉融合发展,棉织业和丝织业后来居上,到清末民初时期,鸦片战争打开了中国的国门,外来因素的影响使得纺织业快速发展<sup>[19]</sup>。如图8所示,大红色提花绸交领夹袄主体均采用提花面料,地组织采用平纹组织,提花部分织物组织为三上一下左斜纹组织,以经纱浮长线的变化作提花花纹,图案有山形纹、鱼形纹等,呈散点状规律分布。经纬纱线均为大红色蚕丝纱

线,经密度镜测量,纱线线密度为82 dtex,织物经纱密度为880根/10cm,纬纱密度为670根/10cm,经线投影宽0.15~0.25 mm,纬线投影宽0.17~0.29 mm,均未加捻。

服饰领缘和袖缘处的镶边上带有蝴蝶和花卉纹样,均以经纱浮线的不同变化而作,华丽精美。经纬纱线亦是蚕丝纱线织造,为一上一下平纹组织,反面浮线较长。

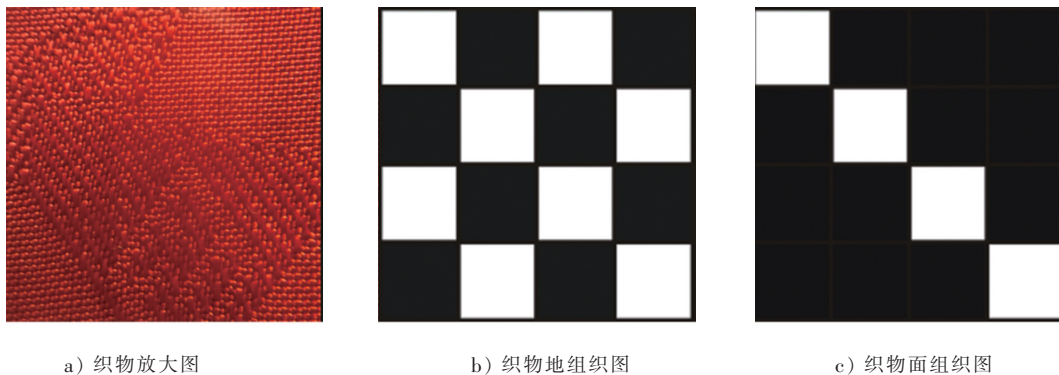


图8 大红色提花绸交领夹袄织物放大图及组织图

Fig. 8 Fabric enlargement and tissue structure of the bright red jacquard silk children's jacket

### 3 结 语

中国近代童装是对中国古代童装沿袭和创新的产物,是连接古代与现代服饰的枢纽。对纤维种类的鉴别是文物研究的首要任务,是研究中国近代纺织品原料分布及应用的重要依据。对馆藏近代童装的结构分析是研究近代服饰结构的重要史料,是保护和修复近代文物的必要手段。本文以河北永清服装博物馆馆藏的大红色提花绸儿童夹袄为研究对象,对其纤维色彩、服装结构和面料特征展开研究,得出以下结论。

1) 夹袄整体均采用桑蚕丝纤维制成,面料主体所用染料应为酸性红染料,袖缘的紫色部分所用染料应为活性紫染料,均为偶氮类染料,领缘的青色部分所用染料应为青黛染料,为靛系染料。近代丝织物多为富贵人家所用,且已用合成染料染色,色泽艳丽。

2) 夹袄采用中国传统的平面十字剪裁,形制上为汉族传统的交领右衽,接袖顺袖。其缘饰不同于清代的繁琐华丽,镶边緁边均变窄,反映出近代童装特点。汉族服饰交领绑带的特点与满族服饰盘扣缘饰的特点并用,体现出满汉融合背景下的特殊形制。

3) 夹袄主体面料采用提花组织,地组织为平纹组织,面组织为三上一下左斜纹组织,以经线浮长线的变化作提花纹样,为近代典型丝织物面料结构之一,体现出近代织造技术较古代的不同之处。

4) 采用光谱-色谱联合方法,逐步分析,层层递

进,可有效鉴定染料种类,为破解中国近代纺织品的染色技艺提供数据支持,有助于进一步开展文物保护和修复工作。

本研究也尚有不足之处,例如对纤维染料鉴别手段较为单一,后续可与质谱法结合对织物作进一步验证,使鉴别体系更加完善。

### 参考文献/References:

- [1] 罗蓉. 近代江南地区童装面料纹样研究——基于传统中式童装[D]. 杭州:浙江理工大学,2014:6-7.  
LUO Rong. Fabric Patterns of Jiangnan in Modern Times——Based on the Traditional Chinese Children's Garments[D]. Hangzhou: Zhejiang Sci-Tech University, 2014:6-7.
- [2] 张爱玲. 流言[M]. 杭州:浙江文艺出版社,2002:57.
- [3] 夏衍. 夏衍全集(上)[M]. 杭州:浙江文艺出版社,2005:1.
- [4] 何蓓璐,崔荣荣. 近代汉族民间童装中动物形态的艺术特色研究及现代创新[J]. 服饰导刊,2014,3(1):49-54.  
HE Beilu, CUI Rongrong. Research on the artistic characteristics of animal forms in modern Han folk children's clothing and modern innovation[J]. Fashion Guide, 2014, 3(1):49-54.
- [5] 邓海娟. 近代民间儿童肚兜形制、功能及其对现代童装设计的影响[J]. 沧州师范学院学报,2019,35(4):99-102.  
DENG Haijuan. The influence of the shape and function of the folk children's bellyband on modern design of children's clothing[J]. Journal of Cangzhou Normal University, 2019, 35(4):99-102.
- [6] 张竞琼,孙宁宁. 近代童装中刺绣纹饰的象征性与色彩的装饰性[J]. 丝绸,2008(7):60-62.  
ZHANG Jingqiong, SUN Ningning. Symbolization of

- embroidery pattern and decoration of color in modern children's wear[J]. *Silk*, 2008(7):60-62.
- [7] 从乐平,张永伟,龚葵. 出土古代纺织品纤维定性分析与染料鉴别[J]. *北京服装学院学报(自然科学版)*, 2017, 37(4):36-40.  
CONG Leping, ZHANG Yongwei, GONG Yan. Qualitative analysis of the ancient textile fibers and identification of the dyes[J]. *Journal of Beijing Institute of Clothing Technology (Natural Science Edition)*, 2017, 37(4):36-40.
- [8] 朱华跃,蒋茹. 交联壳聚糖膜制备及对酸性大红染料吸附作用[J]. *河北科技大学学报*, 2009, 30(1):54-57.  
ZHU Huayue, JIANG Ru. Preparation of cross-linked chitosan film and its absorption behavior of acid scarlet dyeing[J]. *Journal of Hebei University of Science and Technology*, 2009, 30(1):54-57.
- [9] 韩非,杨瑜榕,刘贵,等. 红外光谱在纤维定性定量分析中的应用[J]. *中国纤检*, 2012(19):55-59.  
HAN Fei, YANG Yurong, LIU Gui, et al. The applications of infrared spectroscopy in the fiber qualitative and quantitative analysis[J]. *China Fiber Inspection*, 2012(19):55-59.
- [10] 赵作勇. 中国国家博物馆藏清代土司官服金属线的分析研究[J]. *文物保护与考古科学*, 2020, 32(4):66-72.  
ZHAO Zuoyong. Analysis of the metal threads of a museum-collected Qing Dynasty chieftain's official costume in the National Museum of China[J]. *Sciences of Conservation and Archaeology*, 2020, 32(4):66-72.
- [11] 刘剑. 古代纤维和染料的鉴别与分析——以新疆营盘出土纺织品为例[D]. 杭州:浙江理工大学, 2011:61-62.  
LIU Jian. Identification of Ancient Fibers and Dyes——Take Archaeological Textiles of Yingpan as An Example [D]. Hangzhou: Zhejiang Sci-Tech University, 2011:61-62.
- [12] 王瑜瑜,张春晓,郭建博,等. 耐盐基因工程菌降解偶氮染料特性研究[J]. *河北科技大学学报*, 2010, 31(5):483-486.  
WANG Yuyu, ZHANG Chunxiao, GUO Jianbo, et al. Characteristic study on azo dyes degradation by salt-tolerant genetically engineered bacteria[J]. *Journal of Hebei University of Science and Technology*, 2010, 31(5):483-486.
- [13] 陈璐,陈毅挺,李宝祯,等. 基于微波辅助芬顿法对活性紫 K-3R 脱色研究[J]. *分析测试技术与仪器*, 2020, 26(1):24-29.  
CHEN Lu, CHEN Yiting, LI Baozhen, et al. Study on decolorization of reactive violet K-3R by microwave-fenton reaction [J]. *Analysis and Testing Technology and Instruments*, 2020, 26(1):24-29.
- [14] 路艳华,卢声,于志财. 青黛与姜黄对柞蚕丝织物的套染[J]. *纺织学报*, 2013, 34(9):73-76.  
LU Yanhua, LU Sheng, YU Zhicai. Over dyeing of tussah silk with indigo naturalis and turmeric [J]. *Journal of Textile Research*, 2013, 34(9):73-76.
- [15] 何秋菊. 一组古代丝织品上蓝色植物染料的分析鉴定[J]. *文物保护与考古科学*, 2012, 24(3):59-66.  
HE Qiujun. Analysis of blue plant dyes on a group of Chinese ancient silk samples [J]. *Sciences of Conservation and Archaeology*, 2012, 24(3):59-66.
- [16] 赵作勇. 馆藏清代官服的科学分析及其服饰工艺[J]. *服装学报*, 2020, 5(2):126-133.  
ZHAO Zuoyong. Scientific analysis and handicraft of the Qing Dynasty official costume in the museum [J]. *Journal of Clothing Research*, 2020, 5(2):126-133.
- [17] 张露,闫夏青,张竞琼. 近代民间女袄的衣袖形制与结构研究——以江南大学民间服饰传习馆相关馆藏为例[J]. *装饰*, 2013(11):116-118.  
ZHANG Lu, YAN Xiaqing, ZHANG Jingqiong. Research on the pattern and structure of the modern folk female jacket sleeves: Take the related collections in Jiangnan University museum of folk dress for instance [J]. *Art & Design*, 2013(11):116-118.
- [18] 王耘. 清代服饰变化与满汉文化交融[J]. *纺织科技进展*, 2008(6):108-109.  
WANG Yun. Change of garment and ornament in Ching dynasty and culture mingle of Manchu and Han [J]. *Progress in Textile Science & Technology*, 2008(6):108-109.
- [19] 包铭新. 中国近代丝织物的产生和发展[J]. *中国纺织大学学报*, 1989(1):59.  
BAO Mingxin. Emergence and development of modern silk fabric in China [J]. *Journal of China Textile University*, 1989(1):59.