

从支撑体的不同类型 谈陕西历史博物馆馆藏唐墓壁画的病害特征

杨文宗 王佳 张璇
(陕西历史博物馆, 陕西 西安 710061)

摘要: 陕西历史博物馆馆藏唐墓壁画数量多、等级高、保存状况相对较好, 并具有较完整序列性, 在全国乃至全世界都是绝无仅有的, 既具有代表性、标本性, 又具备一定的数量规模。这批珍贵的历史遗存历经千年岁月, 又经历了不同时期的发掘、盗窃、揭取、加固、修复, 展示在我们眼前的馆藏唐墓壁画已经悄然地以不同的支撑加固状态呈现于世, 也因之而显现出不同的病害特征。馆藏唐墓壁画支撑体类型主要有石膏、木龙骨、大漆、环氧、铝合金、蜂窝铝板等材质, 因其而引起的病害各异, 主要有断裂、变形、开胶、空鼓等病害特征, 本文通过对馆藏唐墓壁画基本信息及病害状况的系统调查, 详述馆藏唐墓壁画支撑加固及病害情况, 总结归纳出馆藏唐墓壁画不同支撑类型所呈现出的不同病害特征。

关键词: 支撑体 唐墓壁画 馆藏壁画 病害特征

1. 引言

陕西历史博物馆收藏唐墓壁画554幅, 约1000平方米, 一级品108幅、二级品74幅、三级品170幅、一般壁画202幅。其中473幅揭取自20座相关信息已明确的墓葬: 初唐时期的李寿墓、执失奉节墓、新城长公主墓、韦贵妃墓、李爽墓、房陵大长公主墓、李凤墓、淮南大长公主墓、懿德太子墓、章怀太子墓、永泰公主墓、韦洞墓、薛氏墓, 盛唐时期的苏思勖墓、张去奢墓、南里王村韦氏墓、白家口4号墓, 中唐时期的唐安公主墓、邠国大长公主墓, 晚唐时期的杨玄略墓; 余下的81幅目前无法确定其出处。按支撑体种类统计, 石膏加固(包括木框、木箱、玻璃盖木箱包裹)144幅、木龙骨+大漆17幅、木龙骨+环氧树脂123幅、无缝钢管+环氧树脂8幅、角铁+环氧树脂2幅、铝合金型材+环氧树脂50幅、蜂窝铝板加固1幅、木龙骨加固4幅、处夹板之中尚未修复加固的44幅、小幅石膏加固(画面模糊难辨)156幅、未加固1幅、加固情况不明4幅。这些壁画最早是1952年在西安东郊经五路揭取的苏思勖墓壁画, 最晚是2003年在三原县揭取的淮南大长公主墓壁画, 囊括了我国墓葬壁画揭取保护、修复技术发展中所有的不同阶段, 典型性记录了唐墓壁画自1949年至大规模发现、揭取和入藏在不同

时期使用的方法、工艺、材料。

我国馆藏壁画不同种类支撑体集中体现过去60年间古墓壁画迁移保护技术水平。由于揭取时间不同, 加固修复方法和材料、保存状况也各有不同, 因而显现出不同的病害特征。笔者对陕西历史博物馆馆藏唐墓壁画基本信息及病害状况进行了系统调查, 确定了馆藏唐墓壁画支撑体类型主要有石膏、木龙骨+大漆、木龙骨/无缝钢管或角铁+环氧树脂、铝合金型材+环氧树脂、蜂窝铝板等材质, 病害状况各异, 主要有断裂、变形、开胶、空鼓、颜料层脱落等病害特征, 以下将展开详细的论述。

2. 陕西历史博物馆馆藏 唐墓壁画支撑体类型

唐墓壁画多数绘制在墓道、墓室内的壁面上。对于绘制在壁面麦草泥上或麦草泥上面的白灰层上的壁画, 称之为“有地仗层壁画”, 直接绘制在壁面上的称之为“无地仗层壁画”。有地仗层壁画由于地仗材料多为黏土, 受潮或遇水而强度降低甚至变形, 进而导致壁画表面脱落、空鼓、开裂; 无地仗层壁画由于直接绘制在壁面上, 壁面的任何位移、震动都会对壁画本体造成更加严重的破坏, 加之颜料层中胶结材料发生水解而失去粘结性, 使得颜料层起翘、粉化、脱落等。由于唐墓壁画被发现后, 在原址保护难度极

大，故主要采取揭取后重新加固修复的方法保护，揭取后的壁画首先需要选择和制作新的支撑体对其进行加固。

陕西历史博物馆馆藏唐墓壁画支撑体有以下几种类型：

1) 石膏支撑体：包含石膏浇铸块、石膏木箱结构、石膏木箱加玻璃盖结构、石膏木边框结构等几种支撑加固方式。这种方法加固的壁画存在质量过大、

不易搬运、易断裂、画面锈斑（石膏中使用钢筋、铁丝作筋所致）污染、表面有盐析等问题。据统计，陕西历史博物馆藏有近10座唐墓的壁画采用这种方法加固。

2) 木龙骨+大漆支撑体：使用木龙骨作为壁画的支撑体，并用大漆将木龙骨与壁画黏结起来，木龙骨材料以红松为主。20世纪60年代使用这种方法。陕西历史博物馆收藏的永泰公主墓出土壁画多使用这种方法加固。

3) 木龙骨/无缝钢管或角铁+环氧



图一 石膏支撑体壁画



图二 木龙骨支撑体壁画

树脂支撑体：使用木质龙骨、无缝钢管或角铁为壁画的支撑体，并通过环氧树脂与壁画背面黏结起来。20世纪60年代末至70年代多使用这种方法，并一直沿用到80年代。对于章怀太子墓、懿德太子墓和永泰公主墓中揭取的大幅面壁画，使用无缝钢管或角铁+环氧树脂支撑体加固。

4) 铝合金型材+环氧树脂支撑体：使用铝合金型材框架作为壁画的支撑体，并用环氧树脂将铝合金型材支撑体与壁画黏结起来，这种方法成为20世纪80年代以来我国墓葬壁画修复加固时普遍使用的加固技术。如陕西历史博物馆收藏的执失奉节墓、新城公主墓、南里王村唐墓、唐安公主墓等出土壁画等。

5) 蜂窝铝板支撑体：使用新型航空材料—蜂窝铝板作为壁画的支撑体，并用丙烯酸树脂或环氧树脂



图三 石膏支撑体壁画断裂脱落病害



图四 木龙骨支撑体壁画变形病害

等将蜂窝铝板与壁画背面黏结起来。我国接触这种方法较晚，还在试验探索阶段，并未大量使用。陕西历史博物馆收藏的壁画只有个别几幅使用这种方法加

固。

3. 不同类型支撑体唐墓壁画的揭取、保护修复情况

不同类型支撑体唐墓壁画反映出的揭取保护时间、技术、工艺、方法、材料各不相同：

20世纪50、60年代 桃胶贴布加固壁画表面后锯铲揭取。石膏为主要支撑体材料，通常在石膏中加入麻刀、竹片或钢筋以提高石膏韧性。如韦洞墓、薛氏墓、苏思勖墓、张去奢墓、杨玄略墓出土壁画。

20世纪70年代 桃胶贴布加固壁画表面后锯铲揭取。用聚醋酸乙烯乳液加固清理后的壁画背面，用灰膏作过渡层，用环氧树脂将木龙骨、无缝钢管或角铁与壁画背面过渡层黏结起来作支撑体。如懿德太子墓、章怀太子墓、房陵大长公主墓、李凤墓、韦贵妃墓、李寿墓出土壁画。

20世纪80年代 桃胶贴布加固壁画表面后锯铲揭取。用环氧树脂将铝合金型材与壁画背面黏结起来作支撑体，如执失奉节墓、新城长公主墓、唐安公主墓、南里王村唐墓出土壁画。

20世纪90年代至今，桃胶贴布加固壁画表面后锯

铲揭取。用Paraloid B72加固清理壁画背面，用灰膏作过渡层，用环氧树脂将蜂窝板与壁画背面黏结起来作支撑体。如新城长公主墓、淮南公主墓出土壁画。

4. 陕西历史博物馆馆藏唐墓壁画支撑加固及病害状况

陕西历史博物馆馆藏唐墓壁画支撑加固方式各异，主要是随着发掘、揭取及保护修复所处时代的技术条件而发展，根据支撑加固主材的不同大致包括石膏（又有石膏-木框、石膏-木箱等形式）（图一、三）、木龙骨（包括大漆-木龙骨、环氧树脂-木龙骨两种形式）（图二、四）、金属合金（有无缝钢管、角铁、铝合金型材等形式）、蜂窝铝板等四大种支撑加固类型。其中石膏加固壁画数量最多，木龙骨加固壁画次之，铝合金加固壁画再次之，蜂窝铝板加固的壁画最少。

笔者利用高清照相、三维环扫、文字记录等手段进行病害普查，其中包括对壁画基本信息、保存状况、病害特征等进行了归纳整理，对陕西历史博物馆馆藏的唐墓壁画支撑加固情况及其相应病害（除44幅仍处夹板中、尚未修复加固的和156幅石膏加固小

表1 馆藏唐墓壁画支撑加固及病害状况表

墓主	入葬时间	发掘时间	支撑加固方式	病害情况
李寿	631	1973	环氧树脂-木龙骨 个别壁画有木边框	1. 画面石膏后补修复做旧粗糙，影响整体协调性；画面泥渍污染、小块脱落较多；贴布纹较多；2. 背部可见环氧玻璃纤维布层，正面有环氧胶质残留；3. 附着大量泥土；4. 多处残破。
执失奉节	658	1957	环氧树脂-铝合金	1. 壁画边缘缺失，画面有裂隙、变形、错位；2. 画面有明显红色颜料覆盖及降尘覆盖。
新城长公主	663	1994~1995	环氧树脂-铝合金 龙骨	1. 多处残缺；2. 严重霉变；3. 剥落较多；4. 有前人处理痕迹。
韦贵妃	666	1990	环氧树脂-木龙骨	1. 壁画被切为两部分，有明显缺失、裂隙、变形；2. 表面有严重霉菌覆盖、泥垢及降尘污染。
李爽	668	1956	1幅为环氧树脂-铝合金，余为石膏加固	1. 盐分析出；2. 龟裂、错位、残缺；3. 有前处理的残缺修补痕迹。
房陵大长公主	673	1957	环氧树脂-木龙骨	1. 严重缺失，大面积后补做旧或未作旧，画面不协调、泥渍污染；2. 多处空鼓、起甲、小碎裂；3. 酥碱极严重；4. 龟裂严重；5. 有前处理痕迹，画面有铅笔、记号笔涂写痕迹及油漆流痕、划痕等少量。

李凤	675	1973	环氧树脂-木龙骨	1. 画面附着有大量泥土、灰尘；大块缺失后补做旧，画面协调性略差；2. 局部有空鼓、龟裂、裂隙、剥落；3. 残缺较多，伴有较多泥渍、裂缝、小碎裂等病害及少量颜料层脱落病害。
永泰公主李仙蕙	706	1960~1962	大漆-木龙骨、个别石膏、	1. 画面不平整、碎裂较多，灰尘污染严重，有大面积胶质残留及大量胶质流痕，缺失后补做旧不协调，整体显脏；2. 局部残缺、错位，少量霉迹、布纹；3. 空鼓、剥落、酥碱；4. 画面颜料层片状、无序脱落较多，有起甲；5. 整体断裂严重。
章怀太子李贤	706	1971	环氧树脂-木龙骨	1. 画面附着大量泥土、灰尘，碎裂、裂隙较多，另有泥渍、划痕分布；2. 局部龟裂、错位、剥落、空鼓；3. 地仗疏松、蜂窝状脱落较多；4. 画面有不同程度断裂、整体变形；5. 局部颜料脱落；6. 有大量前处理痕迹，部分支撑体木质有变形。
懿德太子李重润	706	1971	环氧树脂-无缝钢管、环氧树脂-角铁、环氧树脂-木龙骨	1. 画面情况较差，碎裂、后补部位不协调，表面附着大量泥污、钙质结垢物；2. 画面有不同程度断裂、裂缝，多处剥落、空鼓、龟裂；3. 多处残缺、裂隙、错位，局部变形严重；4. 有大量前处理痕迹。5. 颜料层脱落情况较严重；地仗酥碱疏松；另有不少潮湿时按下去的凹坑。
韦洞	708	1959	石膏-木箱结构支撑加固	1. 左下角严重残缺；2. 局部酥碱、脱落；3. 画面断裂情况较多，碎裂、裂隙严重；4. 木箱遭虫蛀导致有的画面出现蛀孔；5. 边沿木屑、尘土污染。
咸阳底张湾薛氏	710	1953	1幅为环氧树脂-铝合金、余为石膏加固	1. 风化剥落严重；2. 多处裂缝、局部残缺；3. 画面污染严重；4. 泥渍及钙质结垢污染严重；5. 部分颜料层脱落；石膏加固时的加筋材料显现锈斑。
苏思勖	745	1952	大部分为石膏（加竹筋），另有蜂窝板支撑加固结构	1. 风化、剥落、空鼓、酥碱；2. 残缺、错位、整体断裂；3. 附着灰尘、泥土；4. 画面不规则碎裂，大面积后补做旧；5. 地仗酥碱、小脱落问题较多；6. 石膏支撑体断裂、石膏边沿有小磕伤。
张去奢	747	1953	石膏	1. 缺失后补不平整、不协调；2. 画面有裂缝，石膏中加筋材料显现锈迹。
张去逸	748	1953	石膏	1. 缺失后补不平整、不协调；2. 画面有裂缝，石膏中加筋材料显现锈迹。
南里王村唐墓	762左右	1987	环氧树脂-铝合金	1. 画面粗糙、多疏松；2. 霉变较严重；3. 有大量前处理痕迹；4. 缺失后补未作旧，裂隙多；5. 铅丹变色？6. 部分壁画直接在麦草泥层刷石灰水作画，画面脆弱；7. 画面泥渍较多，颜料层有脱落，另有霉斑迹象；8. 支撑体与壁画粘接处开胶。
唐安公主	784	1987	环氧树脂-铝合金	1. 画面霉菌严重污染；2. 地仗疏松，受霉菌侵蚀严重；3. 修补砂浆颗粒粗糙，色差较大；4. 霉迹明显且多；5. 碎裂情况多；6. 另有布纹、开胶等现象。
邠国大长公主	787	1953	石膏、石膏-木箱	1. 边缘缺失；2. 裂隙、碎裂、剥落、泥垢和降尘污染严重。
梁元翰	844	1954	石膏	1. 破碎严重，大量缺失；2. 错位、裂隙、降尘污染严重。

杨玄略	864	1953	1幅为环氧树脂-铝合金,余为石膏加固。	1. 画面模糊不清; 2. 多处残缺; 3. 局部断裂; 4. 有前处理痕迹; 5. 石膏修补未作旧,不协调; 画面缺失较多,另有裂缝。
淮南公主	699	2002	环氧树脂-铝合金 环氧树脂-木龙骨	1. 画面缺失、碎裂、褪色、裂隙、叠压错位严重; 2. 有明显泥垢污染和人工修补痕迹。
西安市考古所移交			大部分为石膏加固,个别有环氧、木龙骨加固	1. 画面缺失严重,裂隙、碎裂、断裂; 2. 表面污染; 3. 多数有明显的人工修补痕迹

块、画面模糊难辨的以及墓主信息不明的壁画)列表如下(表1)。

5. 不同支撑体壁画所显现的病害特征

不同支撑结构的馆藏唐墓壁画中,其颜料层、地仗层、支撑体所呈现出的病害各异,下表(表2)为不同支撑体壁画所显现的病害特征情况。

笔者曾对不同的支撑加固材料的物理力学性能做过评估,结果显示,从密度、吸水性、热膨胀性等物理性能及抗压、抗弯、抗拉强度等力学性能来看,铝合金型材和蜂窝铝板更适合作为支撑体,其他支撑材料均有不足,如石膏密度大、脆性大,木龙骨热膨胀系数高等。从支撑加固体系的结构来看,馆藏壁画龙骨型框架支撑结构会导致壁画在竖直放置、倾斜放

置、水平放置时支撑体各部分受力不均而产生支撑体框架整体扭曲变形的危险。制样测试研究实验结果显示,蜂窝铝板、空心方钢管、铝合金型材框架的整体性较好。

综合不同支撑加固体系的整体性能,不难找出壁画某种病害特征显示出来的缘由之所在。石膏支撑体易吸潮、脆性大、笨重,因而在保存及搬挪过程中极易出现粉化、断裂、画面碎裂、磕伤等病害;木龙骨支撑体为有机质材料,木龙骨易吸潮、黏结材料(大漆、环氧)存在老化问题,因而在展贮过程中会随着周围环境的变化而产生变形、空鼓、开胶、虫蛀、胶质残留等病害特征;金属、合金支撑体自身物理性能较好,但是黏结材料的存在以及支持框架形式的不同

表2 不同支撑体壁画所显现的病害特征

支撑体类型	使用年代	粘接材料	支撑体材料	已出现的病害		
				颜料层	地仗层	支撑体
石膏	20世纪50至60年代	石膏	石膏中加麻刀、竹片、钢筋	脱落、画面盐析	断裂、变形、碎裂	断裂、磕伤
大漆+木龙骨	20世纪50至60年代	大漆	木龙骨,多为红松木	脱落、胶质残留、画面不清晰	木龙骨、滋生霉菌、	变形
环氧树脂+木龙骨	20世纪60至70年代	环氧树脂	木龙骨,多为红松木	霉迹、颜料脱落、泥渍、裂隙、胶质残留、起甲、划痕	碎裂、空鼓、不平整	开胶、虫蛀、变形
环氧树脂+钢管、角铁/铝合金型材	20世纪70至80年代	环氧树脂	无缝钢管、角铁或铝合金型材	霉迹、脱落、起甲、胶质残留、划痕、泥渍	不平整、碎裂、空鼓	开胶、变形
蜂窝铝板	20世纪90年代	环氧树脂或B72	蜂窝铝板	霉斑、泥渍、	碎裂、酥碱	/

(下转第56页)

9.	开元二十一年(733年)	王曠	通议大夫行内侍省给事	1955年西北光学仪器厂 55.006(18)M05	以京兆府万年 县长乐原安厝	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P97
10.	天宝八年(749年)	李忠义	云麾将军左龙武军将军	1987年西安市 东郊韩森寨	葬于京兆府咸宁县 长乐乡龙首之原	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P124
11.	天宝九年(750年)	王润 (琅耶九岁)	赠江陵郡大都督	1956年东方机械厂 56.004主厂区1#.M358	迁厝于京兆府 咸宁县长乐乡	《新中国出土墓志》 陕西·贰·P104
12.	贞元七年(791年)	俱慈顺	朝议大夫内侍省 内常赐紫金鱼袋	1956年韩森寨	迁窆于京兆府万年 县长乐乡龙首原	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P168
13.	贞元十九年(803年)	张明进	内侍省掖庭局丞 上柱国赐绯鱼袋	1957年韩森寨 56.004.1#.M7	迁窆于万年县长 乐乡龙首原	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P185
14.	元和二年(807年)	董檍	银青光禄大夫苏州长史	1957年韩森寨 57.004.M64	葬于万年县长 乐乡之平原	《西安郊区隋唐墓》 科学出版社1966年
15.	元和五年(810年)	崔慎思	贞士	1956年东方机械厂 56.004厂区(49)M14	葬于万年县长乐乡 先莹	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P204
16.	元和五年(810年)	张涣及妻宋氏	定远将军兼右 羽林军通直	1956年东方机械厂 56.004厂区(48)M74	宅兆于万年县凤城 东长乐乡青龙原	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P203
17.	宝历元年(825年)	董岌及妻杨氏	朝散大夫守润州 长史赐紫金鱼袋	1957年韩森寨 57.004.12#.M14	归窆于万年县长乐乡 之平原	《西安郊区隋唐墓》 科学出版社1966年
18.	咸通四年(863年)	郭傅则	朝议郎守魏王府	1956年韩森寨	京兆府万年 县长乐乡郑村	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P282
19.	咸通六年(865年)	段淙	洋州錄事参军	1956年韩森寨	辇护归于万年县长乐	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P289
20.	咸通八年(867年)	兰英	内人	1955年韩森寨	葬于万年县长乐乡 王徐村小乘石	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P291
21.	咸通八年(867年)	薛太仪	无	1955年黄河 机械厂 55.003.14	葬于万年县长 乐乡王徐村	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P294
22.	咸通十一年(870年)	王洞明	道士,万年县长 乐乡王途村人	1956年韩森寨 55.004.M14		《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 302
23.	咸通十二年(871年)	骆氏	集州衙推狄府夫人	1956年韩森寨 56.004.1#.M56	葬于本县长乐乡故城村	《新中国出土墓志》 陕西·贰·上册 P306

(上接第79页)而引发开胶、变形等病害特征出现;蜂窝铝板支撑体由于不透气,且亦是与壁画通过黏合剂结合,易导致酥碱等病害特征出现。

支撑体材料的选择,与各个时期我国墓葬壁画揭取保护修复的方法、工艺相对应,也反映了唐墓壁画揭取保护和修复技术的不断提高的历史发展过程。

6. 小结

综合以上唐墓壁画揭取加固、支撑保护及病害特征等情况可以看出,石膏支撑加固的壁画更容易出现断裂、变形、磕伤、画面及地仗碎裂等病害;大漆+木龙骨支撑加固的壁画易出现变形、画面不清等病害;环氧树脂+木龙骨支撑加固的壁画更易产生开胶、变形、裂隙、虫蛀、胶质残留等病害;环氧树脂+无缝钢管/铝合金型材支撑加固的壁画更易产生空鼓、胶质残留等病害;蜂窝铝板目前暂未发现因支撑体不适而引起的病害,但大面积使用仍存在一定风险。

当然,每种支撑加固方法都有其独特的优点,工艺措施得当也不失为一种好的做法。唐墓壁画揭取后

参考文献:

- 单暉、王和平:《不同结构的唐墓壁画揭取方法综述》第401-403页,见《唐墓壁画研究文集》,三秦出版社,2001年。
- 郭宏、马清林:《馆藏壁画保护技术》,科学出版社,2011年。
- 陕西省考古研究所:《汉唐墓室壁画规范化保护修复》第128页,《中国文化遗产》2004年第3期,。
- 李淑琴、王啸啸:《中德壁画修复保护方法初探》第131-135页,见《中国文物保护技术协会第二届学术年会论文集》,2002年。
- 陕西历史博物馆:《唐墓壁画保护修复研究报告》,三秦出版社,2011年。