

备案号：



中华人民共和国文物保护行业标准

WW/T XXXXX—XXXX

古建筑壁画数字化测绘技术规程

Technical specification for digitalized surveying and mapping of historic building
wall paintings

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国国家文物局 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	2
4.1 安全第一原则	2
4.2 原真性原则	2
5 测绘	2
5.1 测绘工作要求	2
5.2 主要技术手段	3
5.3 测绘工作技术流程	3
5.4 测绘成果数据指标	4
6 摄影	4
6.1 摄影工作要求	4
6.2 主要技术手段	4
6.3 摄影工作技术流程	5
6.4 摄影成果数据指标	6
7 工作成果	7
7.1 工作报告	7
7.2 测绘数据	7
7.3 摄影数据	7
7.4 工作成果整理要求	7
8 质量验收	8
8.1 质量评定指标	8
8.2 评定方法	9
附录 A（规范性附录） 人员与设备要求	10
附录 B（资料性附录） 古建筑壁画数字化勘察测绘项目成果	12
附录 C（资料性附录） 项目报告图册图纸示例	14
参考文献	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则编写。

本标准由国家文物局提出。

本标准由全国文物保护标准化技术委员会（SAC/TC289）归口。

本标准起草单位：北京国文琰信息技术有限公司。

本标准主要起草人：郑宇、李玉敏、王泽昊、李博、祁娜。

引 言

在古建筑壁画数字化勘察测绘项目中,获取古建筑壁画的二维影像信息及三维几何信息是最基本工作之一。采用数字化技术进行测绘工作和摄影工作是获取这两类信息的基本方法。本规程规定了在此类项目中,采用当前数字化技术进行“测绘”和“摄影”两方面工作的技术指标、成果内容和成果指标。

古建筑壁画数字化测绘技术规程

1 范围

本标准规定了古建筑壁画数字化勘察测绘项目中，采用以三维扫描、数字摄影测量、矩阵式高清晰数字摄影为主的测绘工作和摄影工作的技术手段、技术流程、数据指标、工作成果以及成果验收要求。

本标准适用于古建筑壁画的数字化测绘和摄影工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29298-2012 数字(码)照相机通用规范

GB 50167-2014 工程摄影测量规范

CH/Z 3017-2015 地面三维激光扫描作业技术规程

WW/T 0006-2007 古代壁画现状调查规范

3 术语和定义

GB/T 29298-2012、GB 50167-2014、CH/Z 3017-2015和WW/T 0006-2007中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

古建筑壁画 wall paintings of historic building

以古建筑墙体为支撑体的壁画。

3.2

壁画数字正射影像图 orthographic image of wall paintings

壁画影像经几何纠正后，平行于壁画表面的投影图。

3.3

壁画泛光正射影像图 orthographic image of wall paintings in diffused lighting

在均匀、漫射光线中生成的壁画数字正射影像图。

注：用于反映壁画色彩纹理。

3.4

壁画侧光正射影像图 orthographic image of wall paintings inside lighting

光线从侧面投射在壁画时生成的壁画数字正射影像图。

注：用于反映壁画表面几何特征。

3.5

影像采样分辨率 sampling resolution

单位长度内壁画实物采集的像素点个数。如在1英寸范围内采集300个像素点，则影像采样分辨率为300DPI。

4 基本原则

4.1 安全第一原则

现场严格遵守安全工作规定。数据采集应使用非接触方式，不扰动壁画本体，保证文物安全。

4.2 原真性原则

采集数据能真实客观反映壁画现状，人工修补的数据应有相应记录。

5 测绘

5.1 测绘工作要求

5.1.1 应准确获取壁画表面三维信息。

5.1.2 应准确获取壁画特定病害的几何特征和定量信息，如病害三维信息。

5.1.3 应准确获取壁画所依附建筑的空间几何信息，如柱网、墙体、地基、梁架等结构情况。

5.1.4 可获取壁画所在建筑环境的空间格局信息。

5.2 主要技术手段

5.2.1 可采用的主要技术包括三维扫描技术、数字摄影测量和控制测量等技术。

5.2.2 主要使用设备包括三维扫描设备、全站仪和数码相机以及相关配件等设备。

5.2.3 应根据测绘对象的测量范围和测量精度不同，合理选择设备种类和型号。具体技术手段选用及测量设备要求，见 5.3 及附录 A。

5.3 测绘工作技术流程

5.3.1 概述

测绘工作分为现场工作和内业工作两部分。

5.3.2 现场工作技术流程

5.3.2.1 控制测量

控制测量具体要求如下：

- a) 控制点测量：测区踏勘，制定控制测量方案；布设控制点，建立坐标系，测量控制点。误差不低于二级导线测量要求；
- b) 根据实际情况布设标靶点，依次测量各标靶点。

5.3.2.2 三维扫描

5.3.2.2.1 建筑环境三维扫描

使用地面三维扫描设备进行建筑环境三维扫描，采集建筑环境三维信息，如院落地面、墙体、相关建筑的三维点云数据。

5.3.2.2.2 壁画所在建筑三维扫描

采用地面三维扫描设备进行建筑本体三维扫描，全面记录壁画所在建筑的三维信息，重点关注对壁画产生影响的建筑台明、墙体、柱网、梁架结构。若后期需对壁画进行多次扫描比对，应布设后续测量使用控制点。

5.3.2.2.3 壁画本体三维扫描

壁画本体三维扫描具体要求如下：

- a) 壁画本体三维扫描包括壁画整体三维扫描、壁画局部精细三维扫描；
- b) 壁画整体三维扫描可采用地面三维扫描设备，也可结合数字摄影测量与三维扫描获取数据；
- c) 采用地面三维扫描设备工作时，扫描入射角大于 30° ，点间距不大于 3mm ；配置有内置彩相机的设备，应使用拍摄彩色影像模式；无内置相机的设备，需补充拍摄；
- d) 采用数字摄影测量技术拍摄时，如拍摄环境光较暗，应以冷光源补光；拍摄的原始数据应采用RGB色彩标准无损RAW格式文件存储，影像采样分辨率不低于 75DPI ；
- e) 局部精细三维扫描可采用误差小于 0.1mm 的高精度三维扫描系统，针对壁画局部或病害局部进行三维扫描，扫描点间距不大于 0.3mm 。

5.3.3 内业工作技术流程

5.3.3.1 控制测量数据处理

对外业数据进行平差解算，计算得出每一个控制点及标靶点坐标。

5.3.3.2 三维扫描数据处理

5.3.3.2.1 建筑环境三维扫描数据处理

建筑环境三维扫描数据处理要求如下：

- a) 拼接方法包括标靶拼接、点云约束拼接、特征点拼接。应优先采用标靶拼接和点云约束拼接方法。若现场数据采集条件有限，可采用特征点拼接方法；
- b) 拼接误差不大于 3mm ；多站点云数据重叠位置做点云数据切片，检查是否出现数据分层；
- c) 数据坐标与控制测量坐标系一致；
- d) 删除三维数据中人员、仪器、脚手架、杂物、空间中噪声点等无关数据。

5.3.3.2.2 壁画所在建筑三维扫描数据处理

壁画所在建筑三维扫描数据处理要求同5.3.2.2.1。

5.3.3.2.3 壁画整体三维扫描数据处理

壁画整体三维扫描数据处理要求如下：

- a) 三维扫描数据处理要求同5.3.2.2.1;
- b) 采用摄影测量方法获取壁画三维数据, 应使用色彩校准管理系统校准计算机工作站软硬件环境; 检查每一幅参与计算图像是否失焦、变形; 使用现场拍摄的色彩校准文件校准对应影像。

5.3.3.3 局部精细三维数据处理

局部精细三维数据处理要求如下:

- a) 应使用标靶或特征点拼接各站数据;
- b) 手动删除与软件自动选择与删除相结合, 剔除与壁画无关的数据;
- c) 局部精细三维扫描数据可设独立坐标系。

5.4 测绘成果数据指标

5.4.1 概述

测绘成果数据主要包括三维点云数据、壁画点云正射影像图。

5.4.2 三维点云数据

5.4.2.1 精度

三维点云数据精度要求如下:

- a) 建筑环境三维点云数据应反映完整的建筑落间空间关系及各单体建筑基本三维信息, 点间距不大于5cm, 点位精度优于5cm;
- b) 壁画所在建筑本体三维点云数据, 点间距不大于2cm, 点位精度优于2cm;
- c) 壁画本体三维点云数据, 点间距不大于3mm, 点位精度优于2mm;
- d) 壁画本体局部精细三维点云数据, 点间距不大于0.3mm, 点位精度优于0.1mm。

5.4.2.2 数据内容及格式

三维点云数据内容及格式要求如下:

- a) 应包含三维扫描原始单站数据和拼接后完整数据, 并保留数据拼接误差相关信息;
- b) 提交数据格式应包含原始数据格式和通用格式;
- c) 记录工作日期、数据采集人员、数据处理人员、设备型号、相关参数、数据文件编号等。

5.4.3 壁画三维点云正射影像图

壁画三维点云正射影像图内容及格式要求如下:

- a) 应包含单幅壁画完整画面及壁画四角、边框等重要几何特征;
- b) 应能表现壁画主要纹理特征;
- c) 文件格式应为无损压缩的通用格式。

6 摄影

6.1 摄影工作要求

- 6.1.1 应准确表现壁画本体与赋存建筑现状。
- 6.1.2 应准确反映壁画色彩纹理信息。

6.1.3 应清晰表现壁画表面病害残损信息。

6.2 主要技术手段

6.2.1 可采用矩阵式高清晰数字摄影法，即正直多基线高清晰数字摄影法，精确采集色彩纹理，结合壁画点云正射影像图校准尺寸。

6.2.2 主要使用设备包括：感光器尺寸不低于 24mm×36mm 的数码相机、照明光源、测量设备，其中测量设备要求见 6.3 及附录 A。

6.3 摄影工作技术流程

6.3.1 概述

摄影工作分为现场工作和内业工作两部分。现场工作是通过矩阵式高清晰数字摄影法，即正直多基线高清晰数字摄影法，获取文物和环境的影像信息；内业工作是校准、裁剪、拼接获取的影像信息，输出为数字影像成果。

6.3.2 现场工作技术流程

6.3.2.1 划分采集区块

依水平和垂直方向将被采集壁画分隔为相同大小若干个采集区块，相邻采集区块间有30%以上面积重合。区块大小根据所用数码相机影像传感器的有效像素数和采集分辨率确定。根据公式(1)计算采集区块对应长度 L 。

$$L \leq \frac{A}{P} \times 25.4 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

A ——数码相机影像传感器单边有效像素数；

P ——采集分辨率（DPI）；

L ——采集区块对应边长度(mm)。

6.3.2.2 编号并确定采集顺序

按每个采集区块所处行、列位置编号，确定采集顺序，按序分别采集每个区块的正射影像。

6.3.2.3 调整数码相机的位置和角度

数码相机影像传感器侧倾角与水平面应成 0° ，数码相机光轴垂直于壁画表面，或垂直于成像中心区域壁画表面切面，光轴垂直对准第一个采集区块中心，保证采集区块影像充满数码相机取景范围。

6.3.2.4 调整灯光

拍摄泛光影像时，被摄采集区块应被泛射光均匀照亮，区块内各点照度差异小于 10%；拍摄侧光影像时，光照方向与壁画的夹角应小于 25° 。

6.3.2.5 调整数码相机曝光参数

数码相机 ISO 感光指数应不大于 100，保证在 AdobeRGB 色彩空间中，影像上白块的 R、G、B 各通道数值不大于 240，黑块的 R、G、B 各通道数值不小于 30。如数值超出范围，应调整灯光或数

码相机相应曝光参数。

6.3.2.6 色彩校准

将相机文件的色彩空间调整为 AdobeRGB 色彩空间，标准色卡贴近在采集区块表面，拍摄用于色彩校准的标准色卡影像文件。影像质量应符合对应标准色卡的校准需求。

6.3.2.7 拍摄影像

外业拍摄流程如下：

- a) 拍摄被采集区块数字影像，记录数码相机拍摄参数、与被摄画面的角度和距离关系；
- b) 平移拍摄平台，使数码相机的光轴垂直对准下一个采集区块中心，再次进行拍摄采集；拍摄前应确认数码相机拍摄参数、与被摄画面的角度和距离关系与上一区块相同。按顺序拍摄每一个区块；
- c) 如需要改变数码相机拍摄参数或与被摄画面的角度和距离关系，则应按照流程6.3.2.4至6.3.2.6要求，重新调整设备，再顺序拍摄；
- d) 拍摄每行或每列的中间采集区块、整幅壁画中心采集区块、四个角落采集区块时，应先拍摄标准色卡；
- e) 壁画本体被严重遮挡，或其正面空间不具备采集条件时，应采集尽可能接近正射角度的影像。

6.3.2.8 记录信息

记录该幅壁画采集过程中的起始和结束文件编号、镜头、焦距、光圈、曝光速度、ISO、色温、色彩校准文件编号、灯光信息、设备型号、时间、人员信息等。

6.3.2.9 采集过程参数

采集过程参数要求如下：

- a) 使用孟塞尔色彩体系（Munsell color system）矩形彩色标板（如Color Checker 24色彩色标板）拍摄色彩校准文件；
- b) 现场拍摄原始数据应采用RGB色彩标准无损RAW格式文件存储，文件中RGB每通道色彩深度不低于12Bit；
- c) 采集时使用拍摄光源应具有高显色性（CRI大于96），亮度输出一致性高（多次输出亮度差异小于2%），光照色温稳定在5500±550K以内；
- d) 数码相机影像传感器中的有效像素应为矩形排列，每个RGB像素为正方形，配用镜头焦距对应135全画幅等效焦距35mm至200mm以内，镜头光轴垂直于影像传感器。

6.3.3 内业工作技术流程

内业工作技术流程如下：

- a) 使用色彩校准管理系统校准计算机工作站的软硬件环境，与采集过程使用统一的色彩管理体系；
- b) 使用现场拍摄的色彩校准文件校准对应的影像记录文件；
- c) 检查每一幅图像是否变形、模糊、失真；
- d) 按采集顺序分别拼接泛光正射影像和侧光正射影像，检验拼接结果，手工调整拼接错误；

- e) 通过软件透视校正,生成近似正射影像的校正影像。校正影像可用于拼接壁画高清正射影像图,但使用校正影像拼接部分应予以标注和说明;
- f) 利用点云生成的壁画正射影像图进行几何校准,生成可量测的泛光正射影像图和侧光正射影像图。

6.4 摄影成果数据指标

6.4.1 壁画数字正射影像图(泛光与侧光)

6.4.1.1 壁画数字正射影像图内可显示现场使用的标准彩色标板,提供色彩信息。

6.4.1.2 壁画数字正射影像图采样分辨率分三个等级标准:

- a) 一级:采样分辨率不低于300DPI,每米至少包含11811个像素,每平方米至少包含1.39亿个像素。
- b) 二级:采样分辨率不低于150DPI,每米至少包含5905个像素,每平方米至少包含3487万个像素。
- c) 三级:采样分辨率不低于75DPI,每米至少包含2953个像素,每平方米至少包含872万个像素。

6.4.1.3 提供采样分辨率为50DPI的壁画数字正射影像图等比例缩略图。

6.4.1.4 提交壁画泛光正射影像图(包括缩略图)和壁画侧光正射影像图(包括缩略图)。使用无损彩色位图TIFF格式或PSB格式,和JPEG格式文件分别存储,文件中RGB色彩每通道深度不小于12Bit。

6.4.1.5 提交全部现场采集的未拼合壁画影像单张原片的RAW格式原始数据,校正后影像文件的无损压缩通用格式数据。

6.4.2 现场工作记录照片

6.4.2.1 反映古建筑及院落等文物环境、壁画空间分布位置、与历史照片相对应的现状记录照片。

6.4.2.2 反映现场所采用设备、工作过程的记录照片。

7 工作成果

7.1 工作报告

7.1.1 报告内容

应包括项目背景、项目地点、工作时间、参与人员、技术路线、技术参数、工作总结等。

7.1.2 报告相关附件

7.1.2.1 测绘摄影工作所用主要设备及相关参数、数据表格、工作场记等。

7.1.2.2 使用设备的合格证书。

7.1.2.3 三维扫描数据说明。对原始单站数据进行详细说明,可采用表格形式,表格内包括数据文件名、扫描参数、数据量大小、主要扫描内容、三维点云数据截图等。

7.1.2.4 控制测量说明。内容应包括控制点平面分布图、坐标数据表等。

7.2 测绘数据

三维数据成果内容及要求见5.4。

7.3 摄影数据

摄影成果数据内容及要求见6.4。

7.4 工作成果整理要求

工作报告、测绘成果数据、摄影成果数据应根据WW/T 0006整理在完整的古建筑壁画数字化勘察测绘项目成果内容中。项目成果内容可参考附录B，图册图纸示例见附录C。

8 质量验收

8.1 质量评定指标

质量评定指标见表 1。

表 1 质量评定指标

评价对象	评价内容		评价标准
三维点云数据	★	与实际壁画及建筑空间、院落实际情况的符合性	内容与要求不符
		三维模型精度的符合性	成果误差大于规定值
		三维模型点云点间距的符合性	成果误差大于规定值
		同一古建筑壁画数字模型内部亮度差异、外部亮度差异的符合性	成果误差大于规定值
壁画数字正射影像图	★	与实际壁画的幅数、内容、面积的符合性	内容与要求不符
		图面透视变形程度的符合性	成果误差大于规定值
		同类壁画正射影像图画面之间亮度差异的符合性	因亮度差异不符合要求，导致不同壁画间亮度不均匀，同色位置 R、G、B 色彩差异大于 20%

表 1 质量评定指标（续）

评价对象	评价内容		评价标准
壁画数字正射影像图		图面分辨率的符合性	因分辨率不符合要求，导致图上重要影像模糊失真，细节缺失
		壁画原始正射影像文件分辨率符合性	因现场拍摄过程不符合要求，导致壁画原始正射影像文件影像模糊失真，细节缺失
		壁画原始正射影像文件之间亮度差异符合性	同一幅壁画的各原始正射影像图曝光亮度差异较大，同色位置R、G、B色彩差异大于20%
		壁画原始正射影像文件的透视符合性	原始正射影像文件存在严重透视变形
		图面色彩信息的准确性	色彩校准文件、彩色标板R、G、B值中任一项与标准值相差超过10%
		图像拼接的准确性	图像拼接误差大，接边处错误超过每幅画面4处

8.2 评定方法

8.2.1 验收工作完成后，应提供验收意见。

8.2.2 验收意见应根据质量评定指标，综合评定验收内容，提出验收结论和修改意见。

8.2.3 验收工作成果时，首先验收带★内容，任意一项带★内容不符合要求，验收结论为不合格；其他内容三项以上（不含三项）不合格，验收结论为不合格。

附 录 A
(规范性附录)
人员与设备要求

A.1 人员要求

技术负责人应具备5年以上壁画保护或数字化勘察测绘工作经验。

A.2 设备要求

A.2.1 三维扫描设备

A.2.1.1 三维扫描设备主要包括地面三维激光扫描仪和高精度三维扫描设备。项目使用的三维扫描设备应在精度检定有效期内。使用前应进行全面检验后方可投入使用。

A.2.1.2 用于大范围测绘的地面激光三维扫描设备：

- a) 地面三维扫描设备的单点测距误差25m处不超过 $\pm 2\text{mm}$ ；
- b) 地面三维扫描设备可内置彩色数码相机，获取彩色点云；没有内置相机的设备，需另配置单反数码相机。

A.2.1.3 用于小范围精细测量的高精度三维扫描设备：设备精度不低于 0.1mm 。

A.2.2 摄影设备

A.2.2.1 数码相机的具体要求如下：

- a) 数码相机的影像传感器尺寸应不小于 $24\text{mm}\times 36\text{mm}$ ；
- b) 数码相机应支持R、G、B每通道色彩深度大于12 Bit，影像传感器ISO感光指数最低值不高于ISO100；
- c) 数码相机影像传感器的RGB有效像素数应大于2000万个。

A.2.2.2 光源使用要求如下：

- a) 为减少对壁画的扰动，用于壁画拍摄的光源应采用闪光光源；
- b) 封闭空间内连续照明光源应使用冷光源；
- c) 拍摄用持续光源的色温应为 $5500\pm 550\text{K}$ ；
- d) 拍摄用持续光源的发射亮度应一致，24小时内任意两次拍摄时，灯光输出的面积和亮度差异小于10%；
- e) 拍摄用闪光光源，每两次闪光之间输出能量差距不大于1/50挡光圈。色温应在 $5500\pm 550\text{K}$ ，且使用同功率输出情况下，每两次闪光之间色温浮动不大于200K；
- f) 闪光灯作为光源，型号、参数相同时，闪光灯输出的面积和亮度差异小于5%；
- g) 闪光灯应具备紫外线过滤功能，以减少闪光灯发出的紫外线对文物造成损伤。

A.2.3 其他设备

A. 2. 3. 1 全站仪：测角误差不大于 $2''$ ，测距误差不大于 $\pm(5\text{mm}+2\text{ppm})$ 。如对精度有更高要求，应使用测角与测距精度更高的全站仪。全站仪必须具有检验合格证书。

A. 2. 3. 2 数据处理工作站：可选择配置为Intel i7处理器（或以上）、16G内存（或以上）、独立专业显卡1G显存（或以上）、硬盘1T（或以上）的工作站。

附录 B (资料性附录)

古建筑壁画数字化勘察测绘项目成果

B.1 项目成果内容

B.1.1 古建筑壁画数字化勘察测绘项目成果包括项目报告和数字档案两项内容。

B.1.2 项目报告为打印版本，内容包括报告文本、报告图册和相关附件。其中报告文本与报告图册应提交A3幅面（或以上）彩色打印本。

B.1.3 数字档案为电子版本，内容包括该项目所有成果电子版，应拷贝在电子文档存储设备（如数据硬盘）中提交。

B.2 项目报告文本内容

B.2.1 项目信息

内容应包括委托单位、承担单位、项目负责人、主要参加人员等。

B.2.2 项目概况

应包括工程目标、工程任务、工程性质、工程范围、工程内容、技术路线等内容。

B.2.3 基本概况

应包括古建筑历史及建筑格局，使用管理情况，修缮历史，壁画年代、内容、幅数、面积、分布位置，主要病害残损情况等内容。

B.2.4 勘察测绘结论及保护建议

应综合历史研究和价值分析结论、文物保存环境和壁画本体勘察结果、壁画病害量化分析结果等，综合论断壁画病害问题，归纳勘察测绘结论。

根据勘察测绘结论，提出壁画保护、修复、监测、展示及数字化产品开发等方面的措施建议。

B.2.5 价值评估

结合文献调查和现场调查分析、研究壁画的历史价值、艺术价值、科学价值，明确价值载体。

B.2.6 本体勘察

应包括壁画的绘制历史、制作材料、制作工艺、色彩等分析内容。

B.2.7 保存环境

应包括壁画所在地区的地理位置、气候情况，壁画所在空间为期一年的环境监测数据。

B.2.8 病害调查

应针对壁画载体和本体病害，调查病害残损原因，量化分析勘察数据，科学判断识别病害发展趋势。应根据壁画测绘、摄影数字档案，详细描述病害分布范围、类型、程度等，并将这些情况以图形表现，并统计分析病害量。

B.3 项目报告图册内容

项目报告图册包括以下内容：

- a) 壁画数字正射影像图；
- b) 壁画本体及载体勘察分析图；
- c) 壁画病害数字分布图。

B.4 项目报告相关附件内容

项目报告相关附件包括以下内容：

- a) 勘察测绘所用主要设备说明；
- b) 测绘及摄影数据采集与处理报告；
- c) 壁画相关勘察及检验工作报告。

B.5 数字档案内容

应包括项目报告、三维点云数据文件、壁画影像文件的电子版。

附录 C
(资料性附录)
项目报告图册图纸示例



图 C.1 壁画泛光正射影像图总图示例



图 C.2 壁画泛光正射影像图局部放大图示例



图 C.3 壁画侧光正射影像图总图示例

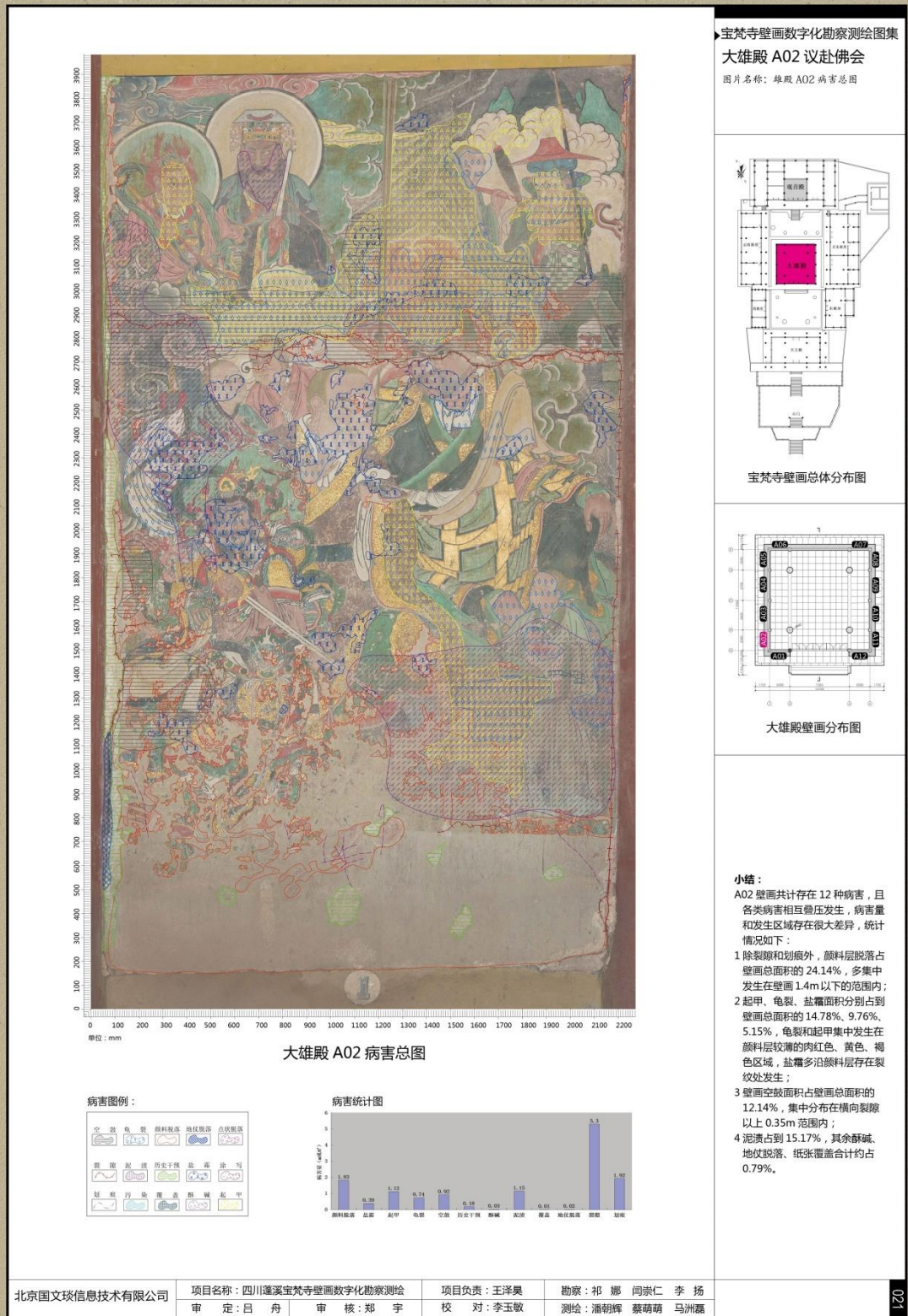


图 C.4 单幅壁画病害分布总图示例

参 考 文 献

- [1] GB/T 18316-2008 数字测绘成果质量检查与验收
 - [2]GB 50165-92 古建筑木结构维护与加固技术规范
 - [3]WW/T 0001-2007 古代壁画病害与图示
 - [4]WW/T 0006-2007 古代壁画现状调查规范
 - [5]WW/T 0007-2007 石质文物保护修复方案编写规范
 - [6]WW/T 0024-2008 文物保护工程文件归档整理规范
 - [7]CJJ/T 8-2011 城市测量规范
 - [8]CH/Z 3017-2015 地面三维激光扫描作业技术规程
 - [9]DB11 T 407-2007 北京市基础测绘技术规程
 - [10] 中华人民共和国文物保护法, 2002年10月28日, 2007年12月29日修订
 - [11]文物保护工程管理办法, 国家文物局, 2003年3月17日
 - [12]全国重点文物保护单位文物保护工程申报审批管理办法(试行)
 - [13]国际古迹遗址理事会中国委员会, 中国文物古迹保护准则, 2000年10月,
-