

# About Exploration, Mapping, Repair of Wenfeng Tower

Xifa Yu<sup>1</sup>, Hongyuan Xia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Civil Science and Engineering College, Yangzhou University, Yangzhou

<sup>2</sup>Yangzhou Classical Architecture Engineering Company, Yangzhou

Email: xfyu@yzu.edu.cn

Received: Nov. 2<sup>nd</sup>, 2012; revised: Dec. 5<sup>th</sup>, 2012; accepted: Dec. 18<sup>th</sup>, 2012

**Abstract:** The article describes the historical changes Wenfeng Tower, Yangzhou City. In order to explore the tower structure and breakage situation, an exploration and mapping of the Wenfeng Tower have been made. And this provides a basis for the development of the refurbishment program. The principle idea of the repair process is to keep the original structure and also to take using convenient, safety and harmony into consideration. By keeping the main style, scantlings, architectural features, materials, texture process unchanged, replacements and restoration to the damaged parts are made so as to restore and maintain the original style of the building and structural.

**Keywords:** Wenfeng Tower; Exploration; Mapping; Repair

## 扬州市文峰塔勘探、测绘、修缮侧记

于习法<sup>1</sup>, 夏鸿元<sup>2</sup>

<sup>1</sup>扬州大学建筑科学与工程学院, 扬州

<sup>2</sup>扬州古典建筑工程公司, 扬州

Email: xfyu@yzu.edu.cn

收稿日期: 2012年11月2日; 修回日期: 2012年12月5日; 录用日期: 2012年12月18日

**摘要:** 介绍了扬州市文峰塔的兴衰与历史变迁, 通过勘探测绘, 了解了塔身的结构与破损情况, 为制定修缮方案提供了依据。修缮的指导思想是, 以“不改变文物的原状”为原则, 同时兼顾到使用方便、安全及风格协调等因素。在主要式样、构件尺寸、建筑特色、材料质地、工艺流程等不改变的情况下, 对损坏、损毁的部件、部位进行修补、更换和复原, 以恢复和保持原建筑的风格和结构调整, 达到“修旧如旧”<sup>[1]</sup>。

**关键词:** 文峰塔; 勘探; 测绘; 修缮

### 1. 概述

扬州市文峰塔位于扬州南门外文峰寺内, 西邻古运河。

大运河是古代扬州对外交流的重要通道, 大运河在此转弯(因塔而名宝塔湾), 水流变缓, 是古代商贾船舶泊锚之地, 因此, 历史上这里相当繁华。许多历史名人在此留下千古佳话。

文峰塔始建于明万历十年(1582年), 塔身为外八边形、内四方形的七层砖砌体结构, 这种结构在中国古塔中是极为罕见的, 为南方楼阁式古塔的典型代

表<sup>[2]</sup>。

历经四百余年的风雨侵蚀和地震、兵火的毁坏, 塔身多有破损, 而挑檐、塔顶及楼盖等木结构几经修复, 早已面目全非: 清康熙七年(1668年), 山东胶城大地震波及扬州, 塔尖坠毁, 次年修复; 咸丰三年(1853年), 塔遇兵火, 腰檐、平座等木结构尽毁, 仅剩塔身, 民国年间, 扬州众僧重新募修; 1957年和1961年两次大修, 由于缺乏文物保护知识, 使用了大量的混凝土材料和构件, 加大了屋面及挑廊的重量, 使挑廊外侧下坠严重, 望柱和栏杆(均为混凝土构件)受拉变形,

半数已遭破坏。早已关闭游览。

随着改革开放和文化城市的建设，文峰塔作为扬州市的一个标志性的建筑也迎来了恢复修建的机遇。

## 2. 勘察、测绘及校验方法

由于历史上保存下来的古塔建筑图纸等原始资料很少，必须通过勘察、测绘，为全面、科学地鉴定和确定施工方案提供准确的依据。具体的勘察测绘内容包括：法式勘测与残损情况勘测、动力特性测试、结构抗震能力计算分析及大小尺寸测量和图样绘制等，这里主要介绍测绘工作。

### 2.1. 测绘要求与难点

按抗震鉴定与施工的要求，必须提供古塔主体的三维尺寸与倾斜度，楼层结构的尺寸、材料和相对位置，塔平座的构造与尺寸及各部分的连接构造等。根据观察文峰塔周围环境，勘测工作将会遇到如下困难：

- 1) 特殊部位的具体尺寸将难以准确测量，如塔檐、塔刹等；
- 2) 某些特殊部位的构造无法或者不便详细查看，如回廊顶与底层塔檐及各层塔檐与墙体的连接等；
- 3) 古塔年久失修，多处严重变形，很难确定其应有的位置和尺寸；
- 4) 塔身的倾斜度及其变位速率难于一次观察确定。

### 2.2. 确定测量方法

古塔坐落在树木葱笼的文峰寺内，周围通视条件较差，其外部很难依靠卫星定位等仪器全部测量，同时由于塔檐等结构挑出塔身较远，塔身七层，通高近50米，是人工所无法直接测量的。故制定的测量方案为：内部全部手工测量；外部以手工测量为主，对于塔刹等实在难以手工测量的，则用仪器在通视条件相对较好的角度补测；并对塔檐等选择一些具有代表性的点对手工测量进行校正。具体方法如下<sup>[3]</sup>：

1) 平面尺寸：塔身的外围理应为正八边形，塔室内部1~6层为上下错角布置的正方形，但由于施工的精度及年久失修等原因，棱角已不分明，对准确量取各边实长带来不便，因此采用量取边长和外围周长再

平均的方法确定墙体的内外尺寸。

2) 高度尺寸：以回廊地面为相对零点，分别向上、向下量取台阶和各层高度。为减少误差，对远离塔室和回廊地面的，以塑料软管抄水平，并借助于水标尺和吊铅垂线等方法量取高度。

对于塔檐等，由于挑出墙体较远，难以用尺直接量取其悬挑的长度和翘起的高度，采用了一种特殊的测量方法，详见参考资料2。

最后用激光测距仪等对塔刹、塔顶、塔体总高和垂直度进行补测，并且选取通视条件好的西北角对手工测量的塔檐、层高等进行校验。

### 2.3. 绘图

1) 由于测量和建造误差及长时间的磨损，该建筑的各边尺寸不等，但理论上应该为正八边形结构，为节约绘图工作量，同时使各层挑檐下口与平面图较好地衔接和对照，并保证同一层墙身的完整性，平面图采用对称画法：一半画平面图；一半画顶面图。而且顶面图采用镜像投影法和分层表示法，如图1所示。

2) 在剖面图和立面图中，虽然按实测，二层以上各层挑檐的高、阔似乎无规律，尤其是顶层尺寸偏小，但是从美观的角度考虑，它们应该符合一定的规律，有理由推测：除底层有回廊，其屋面的尺寸较大外，上面各层(包括顶层)的挑檐和挑台之边理应在一倾斜的直线上。现实情况一方面可能是年久失修，各结构发生变形；另一方面，也可能是因为以前施工没有图纸，工匠凭经验很难精确或者计算错误所致。作为测绘，可以如实绘制实物图样，但是作为重修、施工的图样，应该精确、合理且符合规律和美观，如图2所示。

3) 在剖面图图中，将被剖切后不存在的楼梯段用虚线表示出来(类似于镜像投影)，从而是楼梯上下贯通，以利于看图，如图3所示。

## 3. 修缮

### 3.1. 确定修缮方案

文峰塔作为文物类古建筑，修缮的目的是为了其时代特征和地方特色，使其能健康的延续下去。修缮方案必须符合《中华人民共和国文物保护法》规定的“不改变文物的原状”的原则和节省工料的要求<sup>[4]</sup>，

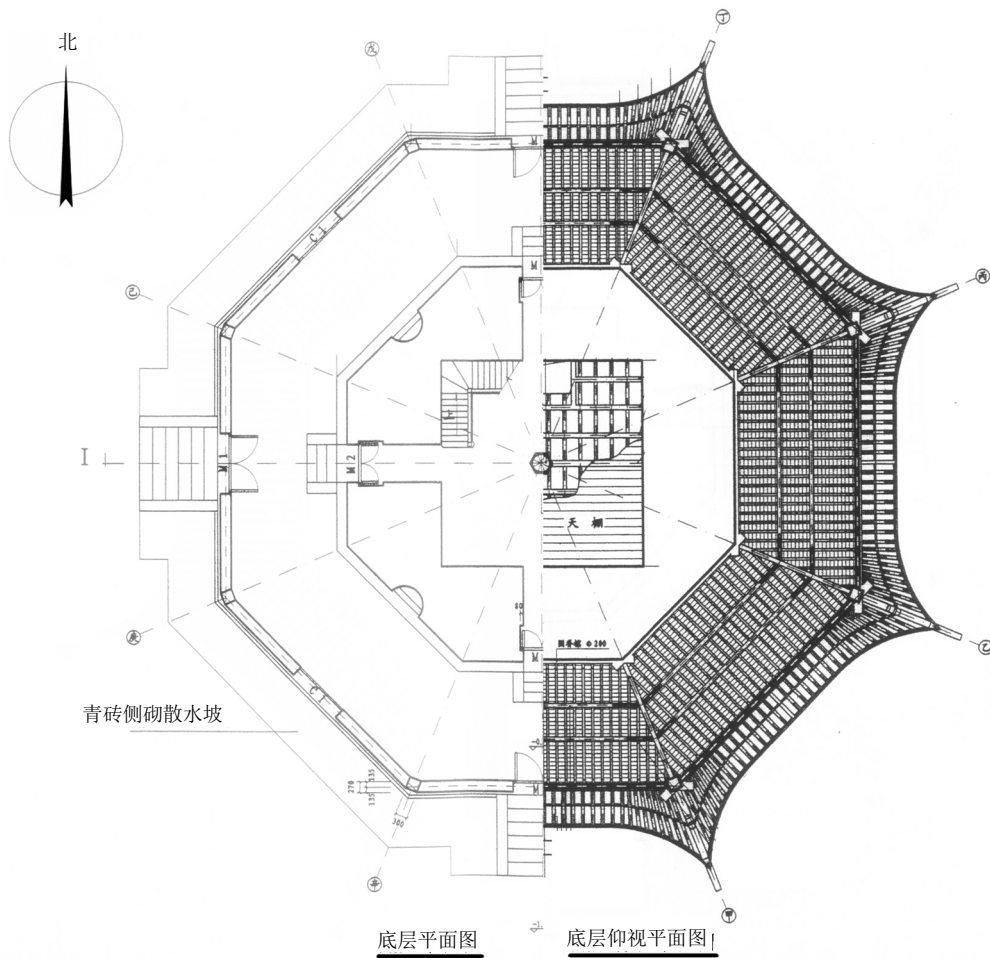


Figure 1. Floor plan of the Wenfeng Pagoda  
图 1. 文峰塔平面图

同时考虑到使用的方便、安全及风格协调等因素，在式样、构件尺寸、建筑特色、材料质地、工艺流程等不改变的情况下，对损坏、损毁的部件、部位进行修补、更换和复原，以保持原建筑的风格和结构特征。为对外开放、发展扬州旅游业和建设“文化扬州”发挥积极的作用。

按上述指导思想和原则，笔者查阅了大量可信的历史资料和照片，结合本次勘测报告，同时吸收扬州传统建筑的做法，并聘请古建、文物专家做顾问，制定了如下主要方案<sup>[5]</sup>：

1) 室按明形制(因塔室砖砌体为明代遗物)，其余按清中、后期形制(因为轩廊及屋面表现的风格以清朝后期为主)，并结合扬州传统地方建筑手法来进行，尽可能保留其原有的建筑信息。

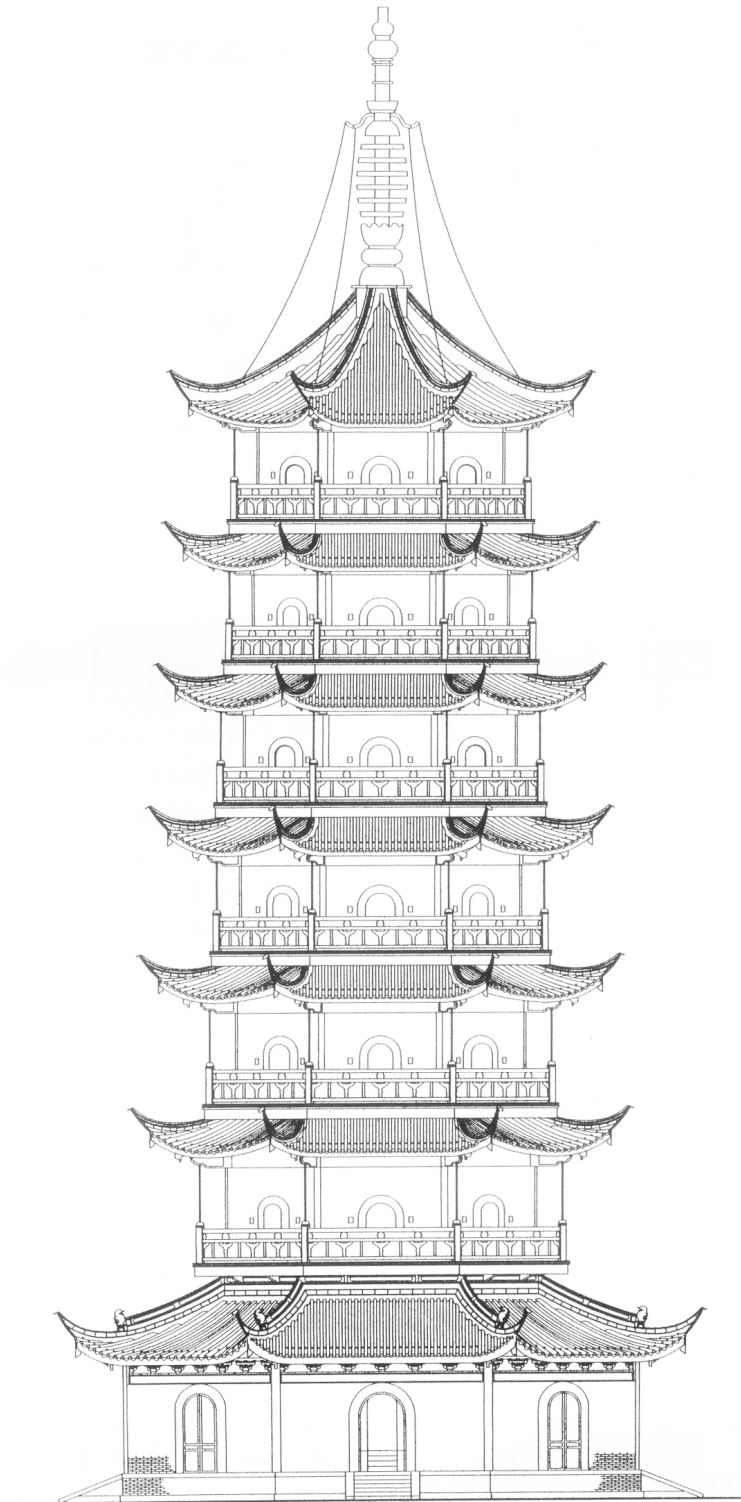
2) 采用揭瓦大修的方法进行修缮，即望瓦落地，

整修木构架后恢复瓦屋面。损坏的构架尽可能采取“铲、挖、填、补”和铁件加固的方法给予保留；损毁严重而不能使用的构件按原材料、原尺寸、原结构和形式进行更换。

3) 保持原结构的面阔、进深及台明的尺度，保持原梁架结构、形式及举折，装修形式及用材按原制修复。

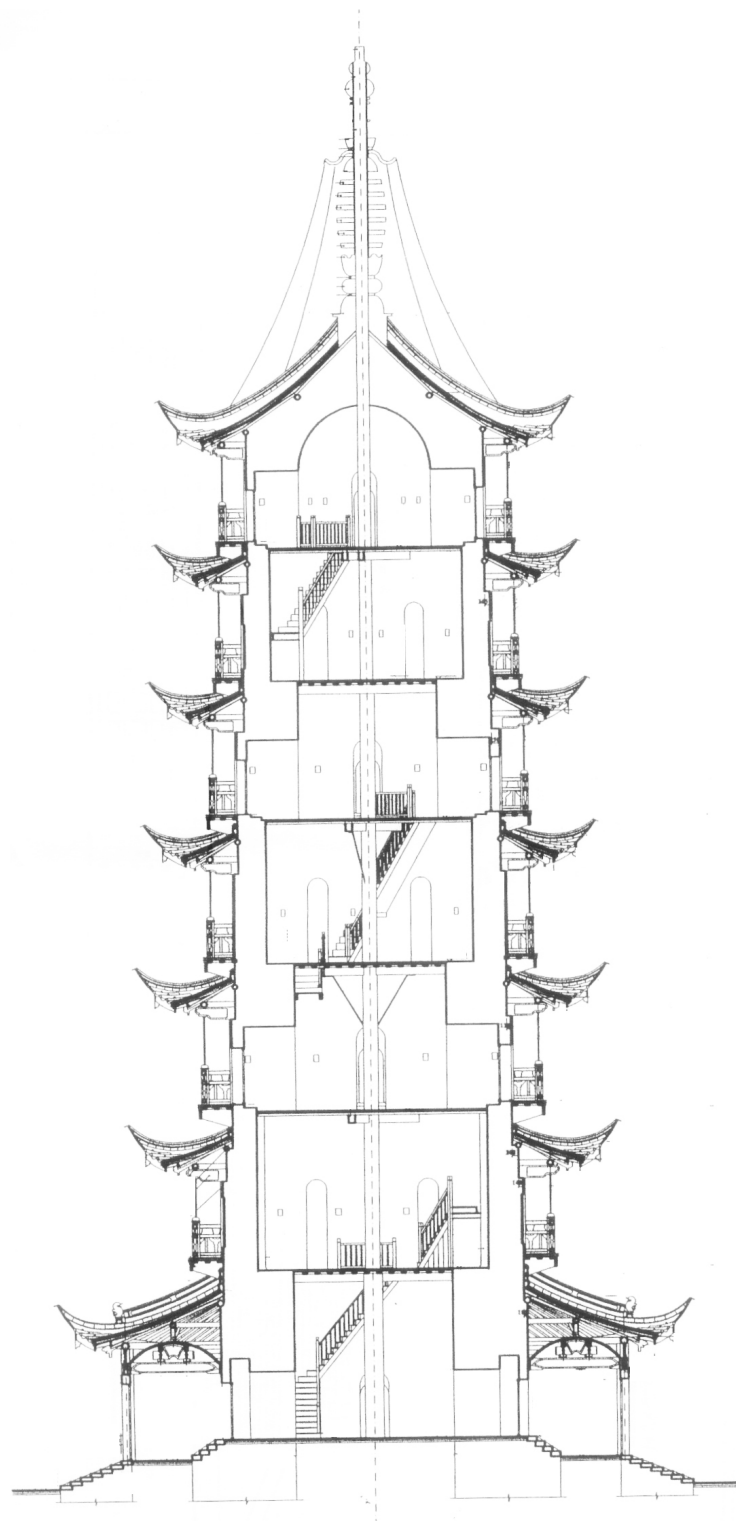
4) 拆除所有的水泥封面、台阶、水泥砂浆仿筒瓦及望柱、栏杆等各混凝土构件，更换为应有的方砖、青石、粘土筒瓦及木质构件。其中，砖、瓦构件按现存规格、制式委托古典砖瓦厂开模、制坯和烧制；沟头、滴水等配件按原图案、规格、制式烧制；木构件明末清初形式制作。

5) 塔刹加固，更换锚链揽风(铁链取代钢筋)，安装避雷装置。



文峰塔立面图

Figure 2. Elevational drawing of the Wenfeng Pagoda  
图 2. 文峰塔立面图



文峰塔剖面图

Figure 3. Cutaway drawing of the Wenfeng Pagoda  
图 3. 文峰塔剖面图

6) 做好排水系统、白蚁防治、消防安全等配套工作。

### 3.2. 主要修缮项目和具体方法

1) 基础：恢复原建筑台基和台明的砖细表面；塔周边墙设隐蔽排水设施，补铺和整修塔基周边砖散水，并沿散水周边增设砖细明沟，将雨水排入地下排水管道。

2) 室内地面：拆除现有水泥地面，恢复方砖地面；用旧青石恢复石台阶。

3) 楼面：塔室楼面破碎方砖按传统做法修补配齐；整修薄板天棚；加固木楼梯，拆换破裂和损坏的踏步、踢脚板，补齐和加固防滑铁件，加固楼梯栏杆扶手。

4) 外挑廊面及栏杆：拆除砂浆面，恢复方砖面层，同时修补和补贴照面枋外立面的方砖挂枋——用铁件与照面枋连接；拆除原木材基层，校平挑头梁，用铁件加固照面枋及楞木，更换失去承载能力的构件；材基层及嵌入墙内的木构件刷防腐沥青；拆除钢筋混凝土栏杆，按明末清初形制恢复木栏杆(如图4，参照历史遗迹——南通文峰塔勾栏造型并结合时代特征最终确定为方案三的“万”字造型)；栏杆柱(望柱)采用传统的镑锁结合的对拼做法。

#### 5) 墙体及粉刷

①清水墙：底层轩廊外墙为清水砖墙，外墙面基本完好，按原色调配色浆涂刷；内墙面需先修补后粉刷，修补时用软布遮盖墙面石碑，完成后再对石碑表面进行清洗。

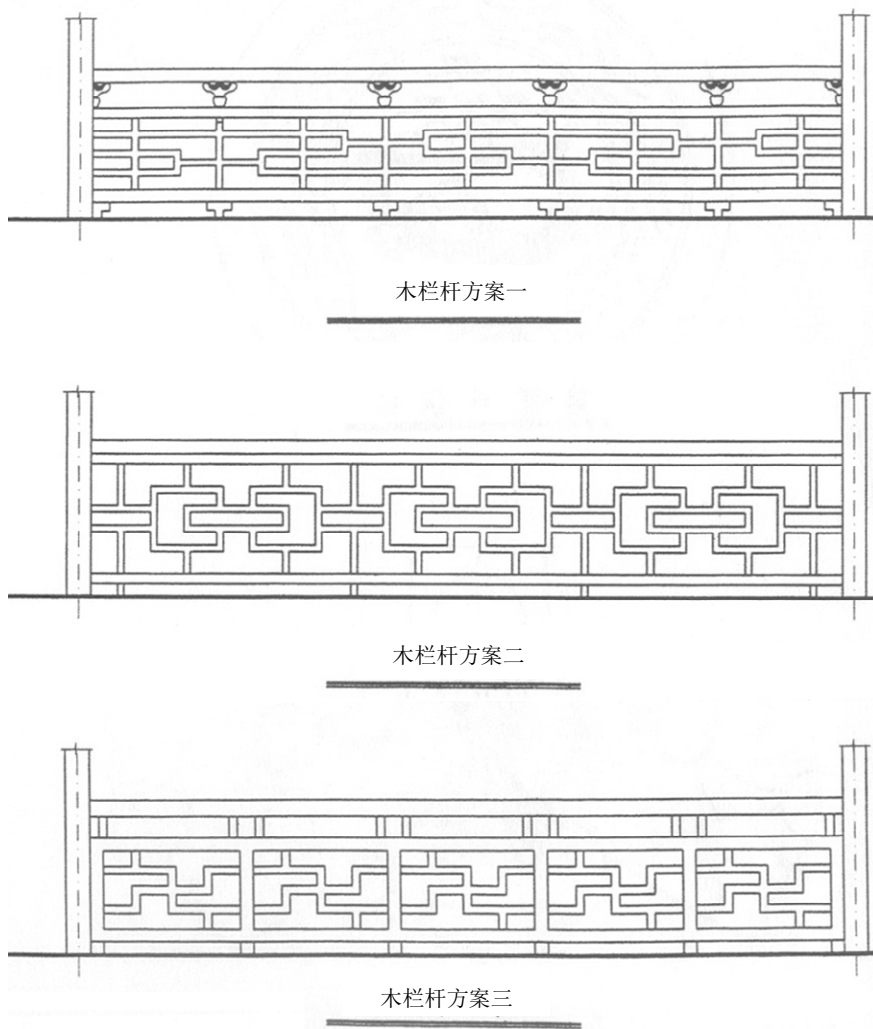


Figure 4. Elevational drawing of wooden baluster  
图4. 木栏杆立面图

②浑水墙：2~7层均为浑水墙身，外墙面对校平挑头梁时挖补的墙体用青灰砌筑，内部用水泥沙浆砌筑，砌筑时注意砂浆饱满，逐层砖、砖咬接，与原墙面合拢时，砖应刹紧填实；内墙面全部铲除原粉刷层后，重新用纸筋灰浆粉刷；门窗套及角柱经修补后，改用水泥加青煤粉刷。

6) 外挑屋面：2~7层均为悬挑式外廊，廊顶单步梁长期受屋面荷载作用下挠较大，需尽力校平；拆除腐朽的椽、望板和封檐板，并按原制进行恢复；配齐老角梁下端的木雕花篮饰件；补装遗失的铜质风铃。

7) 瓦：屋面筒瓦破碎较多，渗漏严重，需全部落地，待木构架修整和木基层恢复后，再进行屋面做脊铺瓦；剔除建国后整修改用的水泥砂浆筒瓦及其他砂浆复制品构件，不足部分按现存规格、制式、图案等委托古典砖瓦厂开模、制坯和烧结；铺瓦采用混合砂浆，要求两行宽度均匀、盖瓦顺直、顶面曲线流畅。

8) 木门窗及塔心木：所有木门窗均用木楔加固榫卯的方法进行修整，并用铜质铰链替换已锈蚀的铁铰链；塔心木用镶木六棱柱替换已损坏的薄板镶包的六棱柱，但仍保留明代风格。

9) 油漆、彩绘：所有木质构件均按原色调配桐油和油漆处理；底层轩廊内的枋和月梁的原有彩绘全部保留，并予以妥善保护，新换构件按原样进行雕刻，并仿原风格、色彩做彩绘。

10) 塔刹：塔刹基本完好，只需局部修整，校正、加固，塔刹缆风绳用铁链替换已经严重锈蚀的钢筋，

并使两端锚固，保持八根缆风绳张弛一致。

11) 其他：现宝塔内无避雷装置，修缮时拟委托专业设计和施工单位进行设计和安装；勘测时虽未发现有害现象，但仍需将防蚁和防火工作一步到位。

#### 4. 竣工验收

修缮施工过程中，充分收购和利用旧砖、旧瓦，新增添的材料由专业人员负责加工制作，并对新材料作做旧处理，使之与原建筑协调一致，实现了“修旧如旧”，基本解决了历史遗留问题，保持和恢复了文峰塔应有的本色。各分项工程经甲方验收，均达到了设计和施工规范要求。

本工程在优质地完成文峰塔修缮的同时，还整理出了一套完整的资料，包括：图纸 20 余张；所有隐蔽工程的签证资料和各项材料的质保资料等。为日后的管理提供了便利，也为“文化扬州”的建设交了一份满意的答卷。

#### 参考文献 (References)

- [1] 江苏省文物管理委员会编. 文物政策法规选编, 1986.
- [2] 罗哲文. 中国古塔[M]. 北京: 文物出版社, 1985.
- [3] 于习法等. 楼阁式古塔抗震勘察测绘的探讨[J]. 北京: 古建园林技术, 1999, 2: 50-52.
- [4] GB 50165-92 古建筑木结构维护与加固技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1993.
- [5] 于习法等. 正本清源还历史本色——扬州市文峰塔修缮侧记[J]. 江苏: 江苏建筑, 2005, 2: 2-3, 6.