

# Application of Steel Structure Assembly in Antique Style Pavilions and Corridors

——Taking the combination of traditional Chinese medicine hospital pavilions and corridors as an example

Jinlong Gao

Ningxia Ningmiao Ecological Construction Group Co., Ltd., Yinchuan 750100, Ningxia, China

## Abstract

Taking steel structure prefabricated antique style buildings as an example, this article explains the key points to be noted in the design and construction of steel structure antique style pavilions, foundations, structural connections, and material selection. Simultaneously explain the process steps for surface painting of steel structures, as well as the configuration of lighting fixtures for the entire night scene in the later stage. Provide reference and guidance for similar projects through this case study.

## Keywords

Prefabricated steel structure; Ancient pavilions and corridors; Application analysis

# 钢结构装配式在仿古建筑亭廊中的应用

——以中医院亭廊组合为例

高金龙

宁夏宁苗生态建设集团股份有限公司, 中国·宁夏 银川 750100

## 摘要

主要以钢结构装配式仿古建筑为例, 说明钢结构仿古亭廊设计、施工中基础、结构链接和材料选择需注意的要点。同时说明钢结构表层彩绘的工艺步骤, 以及后期整个夜景亮化灯具的配置。通过该案例为类似项目提供借鉴和参考。

## 关键词

钢结构装配式; 古建亭廊; 应用分析

## 1 引言

随着生态建设的大力发展, 各地不同的公园设施得以大量建设, 古建筑亭廊在不同的公园中随处可见。从历史的演变中, 古建筑主要以木结构为主, 在北方地区木结构由于环境原因, 都会存在干裂的弊病, 随着演化将仿古建筑的梁柱采用钢筋混凝土结构, 这样可以消除干裂这个弊病, 但随之带来的是施工周期长, 漆面掉色等弊端。钢结构装配式建筑因其高强度、耐腐蚀、施工速度快、资源共享等优点, 得到了广泛的应用<sup>[1]</sup>。本文以我国传统文化仿古建筑亭廊为研究对象, 探讨钢结构装配式在仿古建筑亭廊中的应用, 旨在为仿古建筑的设计和施工提供新的思路

和方法。

## 2 方案布置

中医院项目亭廊布置区域原为门诊楼为三角布置, 为了保留原有楼的外貌, 本次亭廊布置仿照原有布局, 去除后面伸出部分, 对外呈八字形布置, 两端采用单层四角亭, 中间采用重檐六角亭布置, 通过长廊衔接, 考虑到后期通行, 在廊架中间布置两个过道, 满足后期无障碍通行的需要。

因本项目布置在医院住院部前, 为了最大限度地减少对病人的影响, 施工周期从拆除原有建筑到施工完成共计100天时间, 从施工周期及后期亭廊柱子防止裂缝考虑, 本项目主体结构采用装配式钢结构。

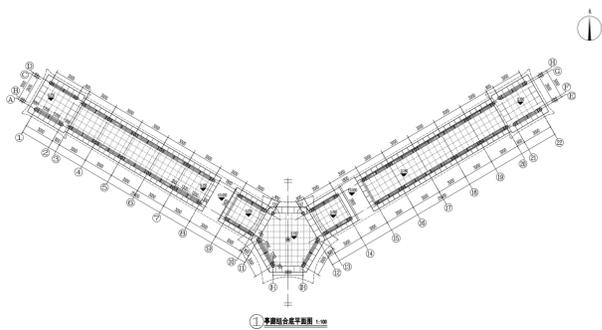


图1 亭廊组合平面图

对于立面尺度，整体底层抬高150mm，靠近重檐六角亭区域预留两处通道。两端四角亭高度控制在6.58m，中间重檐六角亭总高度为10.14m，中间连廊7跨布置，其高度为4.15m。从空间布置满足后期病人的休憩需求，同时对原有门诊楼建筑立面的一种遗迹复原。

对于八字形亭廊正南北布置的优点在于早上的时候可以坐在西侧乘凉，下午的时候坐在东侧乘凉，从功能上全时间段能满足人们乘凉需求，这是对于亭廊布置与日照相影响的可取之处。

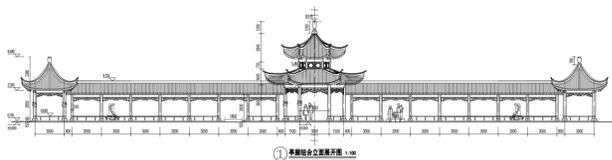


图2 亭廊组合立面展开图

### 3 主体结构

本项目地基原先为二层门诊楼，拆除原有楼体后，本想借用原有基础，等实际挖开基础，发现基础破损严重，已无法采用，故亭廊设计基础部分全部重新设计。

#### 3.1 基础部分



图3 基础部分



图4 柱子吊装

基础设计采用独立基础，地梁整体拉结，在亭廊交界处因柱子距离较近，需采用双柱独基，调整好角度，整体浇筑<sup>[2]</sup>。基础考虑银川冻土和钢结构预埋件后期柱脚勒角的影响，从亭廊底部平台处向下埋深1.5m，基础顶部地梁的标高为-0.2m，综合考虑勒脚和后期铺装面层，本区域需预留充足高度，防止后期铺装时，勒脚外露。为了防止土壤对基础混凝土的腐蚀，需采用沥青冷底子油两遍，沥青胶泥涂层厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ 。基础底部预埋件采用螺栓连接，在整体浇筑之前，需预埋好预埋件。

#### 3.2 亭廊组合结构部分

钢材、木材和混凝土的主要区别在于钢材有标准件尺寸限制，设计时需要先确认是否存在所需规格的钢材。若所需尺寸不存在，则必须选择相近规格替代，并通过结构软件对厚度进行计算。在国家标准尺寸已定的情况下，需要调查本地市场是否有现成的该类构件供应。如果市场上该构件流通量很少，应选择尺寸相近的构件作为替代品，以避免施工后期因采购不当导致的设计变更。室外使用结构的钢材厚度应至少保证在3.0毫米以上。

在设计古建筑亭廊时，与厂家进行详细的技术沟通很重要，以避免细节错误。横梁和纵向枋的布置应采用凹槽镶嵌方法，而不是直接使用钢结构搭接。尽管使用的是钢材，但其余的设计和施工方法要模仿传统木结构，这样有助于在后期工程中实现仿古建筑的效果。仿古建筑亭廊通常需要安装挂落，以保持传统风格<sup>[3]</sup>。由于古建筑多为木结构，但在实际使用中木质结构容易遭受人为破坏，所以在现代仿古建筑中，一般会使用规格较小的钢材进行焊接，以此来替代木质结构，以增强耐久性和抗破坏能力。为增加内部效果在梁纵横交汇处布置雀替，通过设置来弱化横梁交界处的生硬布置，同样采用钢结构焊接，包边采用小的方钢，内部采用钢板焊接，从人视角度看出厚重感。



图5 亭廊构架



图6 亭廊内部结构

### 3.3 亭廊组合施工过程

古建筑施工中，柱础石常分成两半拼接，早期古建筑直接将柱子放在柱础石上，而现代仿古建筑则是将柱础石嵌入柱子内部。为保证美观，柱础石在柱子吊装后套入，施工中柱础石固定于柱子一半高度，以防止撞击破碎。

整体梁枋布置完成后，顶部椽及望板布置采用木材，椽子采用木椽 $\Phi 80@230$ ，飞椽采用 $80*80$ 防腐木 $@230$ ，通过带防水自攻螺丝固定，对于廊架部分望板采用20厚防水OSB板，OSB望板使内部平整，景观效果极佳，对于四角亭及六角亭因每个面不是齐平，需要采用条状铺装望板，来逐渐弯折；考虑后期防水效果需铺4mm厚SBS绿豆沙防水卷材，再在顶部座浆铺瓦。

钢结构构件必须完全封闭并满焊，以防止水气侵入内部造成腐蚀。对现场组装焊接的质量要求很高。焊接点部分需采用喷涂防锈漆，避免后期从节点处锈蚀。

通过现代技术手段再现和创新传统建筑元素，使钢结构与仿古元素相得益彰；在施工方面，引进先进的加工设备和安装技术，提高施工精度和效率；加强质量监控和安全管理，确保项目顺利进行<sup>[1]</sup>。

对于构建节点需在工厂加工到位，便于现场直接

安装。现场施工的时候可以采用流水施工，加快施工进度，结构主体是钢结构，顶部屋盖为木材，对于两种材料的链接需把控牢固性，最终整体上漆让后期无法辨认。

## 4 外立面装饰

### 4.1 彩绘部分

在选用钢结构焊接时，需要注意的问题主要是彩绘的部分。设计前应该与各个彩绘单位进行充分的沟通，这样在实际操作时可以避免出现各种问题。在以前传统的彩绘基底都是木结构或者是钢筋混凝土结构，在钢结构上彩绘重要问题在于后期是否会起皮脱落。彩绘主要横向布置在梁上，纵向梁枋都需要布置，整体彩绘内容考虑与医药相同的类型，采用苏式彩绘。

钢结构工厂加工时候需喷底漆，到现场屋盖完成时整体喷红色面漆，再在表面沥大粉制造凸起的双线条，在细部构造处沥小粉制造细部的凸起图样，在整体涂底色，在刷色之后，沥粉线条被埋在色彩之下，看不清楚。而沥粉部分需要贴金。需事前用鲜明的色彩将贴金部位描画清楚，一般为黄颜料加胶调和，描时将沥粉线条满包严，所以称包黄胶。包完黄胶之后，要打金胶，即将金胶刷在要贴金的部位。然后将金条贴在建筑物上。做完之后再整体喷涂一遍罩面漆，保证整个彩绘的耐久性。



图7 亭廊彩绘效果

### 4.2 照明亮化

为了满足夜间景观效果，亭廊需配置景观照明灯具。柱子底部做地埋灯、外立面采用瓦楞灯和投光灯，内部采用线性灯布置。其中外立面瓦楞灯及投光灯采用暖色光，其色温控制在2700k，对于地埋灯及内部线性灯为考虑颜色的变化及彩绘亮化效果，色温控制在3500k左右。

灯具布置数量较多，考虑到后期实际使用需

要，对于线路走向各灯型分路布置。线路的配置特别要注意隐藏，走线回路沿着梁枋间隙布置，后期上色的时候将管线与就近梁的颜色喷涂一样。避免在内部彩绘地方看到明显的走线管线，起到内部景观效果。



图8 亭廊夜景效果

## 5 结语

钢结构古建亭廊是一种结合了现代钢结构技术和

传统古建筑美学的建筑形式。它利用钢结构的轻质、高强度、耐久性以及易于加工和安装的特点，来实现古建筑亭廊的结构支撑，同时在外形设计上，保留或模仿了传统古建筑的风格，如飞檐、斗拱、雕花等元素，以达到传统与现代的完美融合。

在设计时，应充分考虑亭廊与周围环境的协调性，保持传统风格的精髓，同时融入现代元素。施工中要严格控制钢材的质量和焊接工艺，确保结构的安全性和美观性。注意防腐处理，特别是在潮湿或腐蚀性环境中，应采取有效的防腐措施，延长亭廊的使用寿命。钢结构古建亭廊是现代技术与传统文化的完美结合，既展现了古建筑的韵味，又体现了现代建筑的实用性和科技感，是现代园林景观设计中的一大亮点。

## 参考文献

- [1] 李松. 钢结构在仿古建筑中的应用[J]. 工程技术研究, 2024, 9(19): 222-224.
- [2] 张福志, 王兆丽, 李娜. 中式景观亭、廊建筑新材料与工艺的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(14): 78-82.
- [3] 赵雅婷. 钢构景园亭廊设计研究——以南京金陵江滨酒店为例[J]. 居舍, 2023, (26): 102-104+152.