

# 目录

第一章 编制依据 .....	3
第二章 工程概况 .....	3
第1节 第一节工程概况 .....	3
第2节 第二节工程管理及设计单位 .....	4
第三章 主要分项工程施工方案 .....	5
第四章 施工管理网络及人员配备 .....	50
第1节 第一节施工管理机构的建立 .....	50
第2节 第二节施工人员配备 .....	51
第五章 劳动力、材料及机械设备配备情况 .....	52
第1节 第一节技术准备 .....	52
第2节 第二节劳动力配备 .....	53
第3节 第三节材料准备 .....	53
第六章 施工现场平面布置 .....	54
第七章 保证工程质量的措施 .....	55
第八章 工程进度计划和保证工期的措施 .....	67

第九章 安全生产保证体系及文明施工措施 .....69

## 第一章编制依据

- 一、某景区建设-环境工程（二标段）招标文件。
- 二、某景区建设-环境工程（二标段）施工图。
- 三、某景区建设-环境工程（二标段）招标会议纪要及现场踏勘。
- 四、参照的技术规范。
  - （一）城市绿化工程施工及验收规范（CJJ/T82—99）
  - （二）混凝土结构工程施工及验收规范（GB50204—92）
  - （三）建筑工程质量检验评定标准（GBJ301—88）
  - （四）地基与基础工程施工及验收规范（GBJ202—83）
  - （五）其他有关施工技术标准、规范和验收标准
  - （六）古建筑修建工程质量检验评定标准（CJJ70—90）
  - （七）木结构工程施工及验收规范（GBJ206—83）

## 第二章工程概况

### 第1节第一节工程概况

某景区建设-

环境工程是今年..市委、市政府加快杭州旅游事业发展、切实解决核心景区旅游“南冷北热”格局，“还湖于民、还绿于民”的一项实事工程。某的改建对提升西湖的知名度和美誉度，优化城市环的生活质量，把杭州建成现代化国际风景旅游城市有着十分重要的意义。

某景区建设-

环境工程北起湖滨一公园、南至长桥公园的南山路以内环湖用地，总用地面积约50

公顷。该地带是....路以内用地最为宽广的地段，也是....公共绿地尚未完全贯通的最后几处地段之一。工程将对目前的绿化用地（湖滨一公园、长桥公园等）、单位用地（大华饭店等）、民宅进行统一改建。

本工程共分为二个标段，一标段为湖滨一公园至钱王祠区域，二标段为钱王祠区域至长桥公园，其中钱王祠区域不属于本次招标范围（详见施工平面图）。一标段的主要工程内容为水体、小桥、园路及广场铺装等。二标段的工程内容为小桥、广场园路铺装、亭子等。

本工程的总工期为120日历天，工程质量要求达到国家施工验收规定优良标准。

## 第2节第二节工程管理及设计单位

建设单位：某景区建设办公室

设计单位：...某设计院

监理单位：..某工程建设监理有限公司

## 第三章主要分项工程施工方案

### 第一节广场和园路铺装工程

园林铺地工程主要包括广场铺装和园路铺装两大部分，面层有青石、青砖、花岗岩、卵石及芬兰木等。垫层做法有砂、碎石垫层和砂浆及木地板有砗垫条上木栅垫层三类。园林铺装工程的好坏直接关系到整个园林工程的效果。为此，我们要加强施工力量、加强施工质量监督，严格按照施工规范实施。在整个广场和园路铺装工程中，重点设置垫层的密实度和面层的标高二个质量控制点。

在此我们以花岗岩、卵石为例，对园林工程中最常用的铺装方法进行介绍，具体如下：

#### 一、施工准备

##### （一）技术交底

进行施工图交底，认真阅读施工图，对照施工技术规范及质验标准，制订相应技术措施，检查落实班组的施工准备情况，做到施工质量、进度的事前控制。然后将施工技术方案报请监理工程师审批方可施工。

##### （二）材料准备

园林铺地工程中，由于工程量大，形状变化多，需事先对铺装广场的实际尺寸进行放样，确定边角的方案及广场与园路交接处的过渡方案，然后再确定各种花岗石的数量。在进料时要把好材料的规格尺寸，机械强度和色泽一致的质量关。因为在实际施工中，往往会遇到上列问题。

### （三）场地放样、定标高

按照广场设计图所绘的施工坐标方格网，将所有坐标点测设到场地上并打桩定点。然后以坐桩点为准，根据广场设计图，在场地地面上放出场地的边线，主要地面设施的范围线和挖方区、填方区之间的零点线。然后定出坐标桩点标高，注意尽量采用共同基准点。

### （四）地形复核

对照广场竖向设计图，复核场地地形。各坐标点、控制点的自然地坪标高数据，有缺漏的要在现场测量补上。

## 二、地面施工

### （一）挖方与填方施工

根据设计的标高进行挖填土方。填方时应当先深后浅、先分层填实深处，按施工规范每填一层就夯实一层。挖方时挖出的适宜栽植的肥沃土壤，要临时堆放在广场边，通知监理业主处理。

## （二）场地平整与找坡

挖填方工程基本完成后，对挖填出的新地面进行整理。要铲平地面，使地面平整度限制在0.0

5

米内。根据各坐标桩标明的该点填挖高度和设计的坡度数据，对场地进行找坡，保证场地内

各处地面都基本达到设计的坡度。

根据场地旁存在建筑、园路、管线等因素，确定边缘地带的竖向连接方式，调整连接点的地

面标高。还要确认地面排水口的位置，调整排水沟管底部标高，使广场地面与周边地平的连

接更自然，排水、通道等方面的矛盾降到最低。

## （三）、素土夯实

素土夯实是重要的质量控制工作，首先应清除腐植土，清除日后地面下陷隐患。

1、基础开挖时，机械开挖应预留10—20cm 的余土使用人工挖掘。

2、当挖掘过深时，不能用土或细石等回填。

3、夯实

当挖土达到设计标高后，可用打夯机进行素土夯实，达到设计要求素土夯实的密实度。当夯

实过程中如果打夯机的夯头印迹基本看不出时，可用环刀法进行密实度测试。如果密实度尚

未达到设计要求，应不断夯实，直到达到设计要求为止。

#### （四）、碎石垫层

- 1、首先要控制碎石的质量。根据肉眼观察，禁止风化碎石进场，避免树枝等有机质混入，并按设计要求控制石子颗粒大小。
- 2、标高的控制。为保证广场和路面标高合理，控制造价，保证施工质量，控制好垫层的厚度很重要。在回填时先在场内设置好标高控制点，并注意对控制点的保护。回填时其虚铺厚度应有所控制，以便在夯实后能达到要求。
- 3、碎石垫层的夯实。由于考虑到本工程为园路工程，路面荷载较小，同时路幅较窄，一般采用打夯机夯实，夯实前应铺摊5CM 厚的碎石，具体夯实方法同素土夯实。

#### （五）、稳定层的浇筑

必须控制厚度和强度，按施工图做好砼强度试块检测工作。

- 1、在完成的基层上定点放线，每10m为一点，根据设计标高，园路的边线放中间桩和边桩。并在园路整体边线处放置施工挡板。挡板的高度应在稳定层以上，但不要太高，并在挡板划好标高线。
- 2、复核、检查和确认园路边线和各设计标高点正确无误后，可进入下道工序。
- 3、在浇筑混凝土稳定层前，在干燥的基层上洒一层水或1：3 砂浆。



4、按设计的材料比例配制砼试块，然后浇筑、捣实混凝土，并用直尺将顶面刮平，顶面调整至设计标高。施工中要注意做出路面的横坡和纵坡。

5、混凝土面层施工完成后，应及时开始养护，并及时对砼基层进行伸缩缝的切割，切割时应注意与道路面层铺设尺寸的吻合，然后考虑园路和广场面层的铺装。可用湿的稻草、湿砂及塑料薄膜覆盖在路面上进行养护。

#### （六）、花岗岩面层的铺装

1、面层铺装是园路和广场铺装的又一个重要的质量控制点，必须控制好标高，结合层的密实度及铺装后的养护。

2、在完成的稳定层上放样，根据设计标高和位置打好横向桩和纵向桩，纵向线每隔板块宽度

1 条，横向线按施工进度向下移，移动距离为板块的长度。

3、在稳定层上扫净后，洒上一层水，略干后先将1：2

的干硬性水泥砂浆在稳定层上平铺上一层，厚度为2cm 厚作结合层用，铺好后抹平。

4、再在上面薄薄的浇一层水泥浆，然后按设计的图案铺好，注意留缝间隙按设计要求保持一

致，面层每拼好一块，就用平直的木板垫在顶面，以橡皮锤在多处振击（或垫上木板，锤击

打在木板上）使所有的石板的顶面均保持在一个平面上，这样可使园路铺装十分平整。

5、路面铺好后，再用干燥的水泥粉撒在路面上并扫入砌块缝隙中，使缝隙填满，最后将多余

的灰砂清扫干净。以后，石板下面的水泥砂浆慢慢硬化，使板与下面稳定层紧密结合在一起。

6、施工完后，应多次浇水进行养护。

#### （七）、卵石面层施工

在基础层上浇筑后3—4天方可铺设面层。首先打好各控制桩。其次挑选好3—5cm

的卵石要求质地好，色泽均匀，颗粒大小均匀。然后在基础层上铺设1：2

水泥砂浆，厚度为5cm，接着用卵石在水泥砂浆层嵌入，要求排列美观，面层均匀高低一致（

可以一块1X1m的平板盖在卵石上轻轻敲打，以便面层平整）。面层铺好一块（手臂距离长度

）用抹布轻轻擦除多余部分的水泥砂浆。待面层干燥后，应注意浇水保养。（八）、芬兰木

地板铺设施工工艺较为简单，主要处理好紧固件的防腐工作。

#### （八）停车场草坪铺装

根据设计图纸要求，停车场的草坪铺装基础素土夯实和碎石垫层后，按园路铺装处理外，在

铺好草坪保护垫（绿保）10厚细砂后一定要用压路机碾压3-4

次，并处理好弹簧土，在确保地基压实度的情况下才允许浇水铺草坪。

（九）铺装面伸缩缝处理，具体根据施工图的要求。

## 第二节桥梁工程

本标段内共有八座小桥，如金莲桥、逸隐桥、石板桥等。其中长桥在湖中建筑，其余在湖岸上新挖的小河上建筑。桥的基础全部采用松木桩嵌毛石，上铺砼垫层，再上筑C15-20的砼或钢筋砼上砌条石和毛石或石柱，然后根据不同造形，有拱形小桥、平桥或平桥与拱桥相结合，另外还有全木结构桥。因此根据这七座小桥的构筑共性和施工位置在水中和陆地的区别，分别对其共同施工特点作一归纳性的叙述。

## 一、施工工艺流程

松木桩基础施工→毛石嵌桩及C10 砼垫层施工→承台施工→桥面施工。

## 二、主要施工方法及质量控制措施

### （一）松木桩基础施工

#### 1、工艺流程

放样→挖土填塘渣→放样→打木桩

#### 2、施工方法

根据施工设计图先放样划出小桥桩基区域，监理认可后将区域内土挖深到桩顶设计标高下50-60CM，在监理工程师验收后填入10CM 厚填塘渣，填出一个可放样施工的作业平台。

估后在作业平台上放样划出桩位图，监理认可后开始木桩的打桩施工，桩顶控制到设计标高

。

### 3、打松木桩应着重控制的质量要求

(1) 桩位偏差必须控制在小于等于 $D/6-D/4$  中间范围内，桩的垂直度允差1%。

(2) 在打桩时，如感到木桩入土无明显持力感觉时应向监理及时汇报接桩（如设计有单桩承载力指标时应该做单桩荷载试验）。

(3) 打桩线路注意从中间往外两边对称打，防止桩位严重移动。（二）毛石嵌桩及C10砼垫

层桩区外边抛直径不大于50CM

毛石，桩间抛直径不大于40CM

毛石，对称均衡分层抛，每层先抛中间，后抛外侧，使桩成组并保持正确位置，另外一边抛

毛石，一边适当填入塘渣，使桩顶区嵌石密实。这样分层抛毛石到桩顶标高，然后在此基础

上可以做10 厚砼垫层。

#### （三）承台施工

##### 1、垫层施工

(1) 垫层施工前先破碎桩头至设计标高, 并外用破碎砼.

(2) 垫层结构采用10cm 厚碎石垫层。

(3) 垫层砼尺寸每边比承台尺寸加宽10cm.

(4) 碎石垫层表面用平板振捣密实.

##### 2、承台钢筋

(1) 大于16mm 以上的钢筋，连接均用焊接。

(2) 钢筋绑扎先绑底部的钢筋，然后再绑扎侧面钢筋及顶部钢筋。

(3) 设置好保护层垫块、位置、尺寸均确保符合设计要求。

(4) 钢筋绑扎完毕，由有关人员组织隐蔽工程验收，并做好验收记录，交监理复查，由监理在隐蔽单上签字后进行下道工序施工。

### 3、承台模板

(1) 便于模板搬运及周转使用，采用定型九夹板模板，具体拼装尺寸随承台侧面尺寸而定。

(2) 模板安装前刷脱模剂。安装时，确保模板接缝紧密，并用封口胶纸将缝隙封贴，防止漏浆。

(3) 承台模板采用12

号槽钢做竖楞，双向@1000，下设对拉螺丝，上口以钢管固定位置。外侧用抛撑固定。

(4) 模板安装好后，组织人员对模板的稳定性、承台尺寸、拼缝、连接牢固程度等进行自检。自检合格后报监理验收，合格后进行下道工序。

### 4、承台砼

承台砼为采用c20

混凝土。由于承台混凝土体积大，易产生由各类不利因素引发的裂缝。因此施工时确保严格

控制温度及水灰比，振捣密实，养护及时，以保证混凝土质量。

- (1) 严格控制原材料质量，主要是砂石料的级配，含泥量及水泥质量。
- (2) 严格控制坍落度在10~12cm 之间，确保混凝土浇筑质量。
- (3) 承台混凝土采用分层水平浇筑，每层厚30cm 左右。
- (4) 浇筑时分两个小组由中间向两头同步循环往上浇筑。
- (5) 浇至顶面，人工木蟹粗平，定浆后再用铁板抹面压光。特别是立柱模板位置保证标高准确、平整，以利于下道工序施工。
- (6) 并在立柱模外围约30cm 处预埋 $\phi 25$  钢筋，作为固定立柱模板底部的支撑点。
- (7) 混凝土下料确保不产生分层离析，用溜槽接送至承台面上，如下落高度超过2米，用串筒接送。
- (8) 浇捣时为确保混凝土密实度，做到快插慢拔，直至混凝土面不冒气泡或已明显下降及泛浆为止。
- (9) 养护、加盖草包派专人24 小时浇水养护3~5 天，在混凝土强度达到2.5mpa 之前，不准行人及运输工具上模板、支架。

## 5、基坑回填

- (1) 基坑回填时要求满足下列条件：

①承台砼强度达到设计强度70%，通过试块检测确定。

②承台结构通过隐蔽验收。

③清除淤泥、杂物，坑内积水抽干。

(2) 基坑回填分层间夹土进行回填，每层30~40cm，并夯实，确保密实度 $\geq 85\%$ 。麻袋养护。

#### (四) 桥台工程

##### 1、浆砌块石台身施工

a、选择较规则平整同类的300×400×200

的梅雨石经过加工凿平后, 作为镶面块石. 采用具有三个较大平面的块石。

b、砌筑砂浆采用m10 水泥砂浆，水泥砂浆的水灰比不大于0.65。

c、镶面石砌筑采用三顺一丁，做到横平竖直，砂浆饱满，叠砌得当。

d、墙身浆砌块石采取分层砌筑必须错开，交接处咬扣紧密，同一行内不能有贯通的直缝。

e、砌筑时每隔50~100cm

必须找平一次，作为一水平面。做到各水平层内垂直缝错开，错开距离不得小于8cm，各砌块

内的垂直缝错开5cm，灰缝宽度最大2cm，不得有干缝及瞎缝现象。

f、砌筑顺序为先角石，再镶面，后填腹，填腹石的行列或分层高度要与镶面石高度基本相同

，且在砌筑前将砌石浇湿。

g、填腹后水平灰缝的宽度不大于3cm，垂直缝宽度不大于4cm，灰缝必须错开。

h、在挡墙砌筑时，泄水孔与沉降缝必须同时施工，位置及质量必须符合设计或规范要求。

## 2、板梁安装

对于单跨小桥，考虑施工进度起见，直接采用吊机安装；对于连续3

跨以上（包括3跨）的桥梁，考虑采用简易架梁机安装。

（1）、派我公司专业架梁队伍负责本工程板梁的安装。

（2）、架梁设备选择：吊梁车配合一付导梁。

（3）、架梁形式：卷扬机牵引吊梁车，运输板梁，并安装板梁。

（4）、板梁安装质量要求：

1) 吊装前首先进行测量放样，定出板式橡胶支座位置之后，清理干净并安放，四角高差不得超过2MM。

2) 梁板安放时，必须仔细，使梁就位准确且与支座密贴。就位不准时，必须吊起重放，不得用撬棍移动板梁。

3) 相邻板之间的缝隙必须按设计要求嵌填密实。

4) 吊装全部完成后，及时用防腐木丝板封缝，以保证在施工过程中施工杂物不进入缝隙内，影响梁体自由伸缩。



### 3、铺装层

铺装层钢筋绑扎前应清理桥面上的杂物，用水冲洗一遍，按图纸设计要求绑扎桥面及搭板铺

装层钢筋，支好保护层垫块。每隔4

米测设一点用细石砣找平至设计标高，根据测量放样定出中心线位置，安装模板及钢筋，浇

注砼。水泥混凝土铺装面表面应坚实、平整、无裂纹，并有足够的粗糙度。

### 4、栏杆

栏杆不是桥梁的主体结构，但它对桥梁内外的视觉颇为显著，如处理不好将直接影响桥梁的

整体效果。当然，更为重要的是栏杆是桥上不可缺少的安全设施。

安装前仔细对其尺寸、外观进行检查。栏杆的安装自一端柱开始，向另一端顺序安装。栏杆

的垂直度用自制的“双十字”靠尺控制。

（五）在本工程中除平桥外还有多座拱桥，下面就拱圈的施工方法作一简单介绍。拱圈是拱

桥的主要承重结构，是整个拱桥施工的关键环节，施工中必须予以重视。

拱圈施工方法有两种，一种为有支架施工方法，另一种为无支架施工方法。本工程根据施工

现场实际情况，拟采用有支架施工方法进行施工。

#### 1、拱架搭架

（1）拱架采用钢管脚手架满布式搭设于排架之上（排架采用6

米长，间距为1000\*1000的松木桩打设而成），立杆简距为600\*800mm，步距根据桥拱实际尺寸灵活布置，但不得少于2步。

(2) 为使拱架具有准确的外形和部尺寸，在拱架搭设前，先在桥台上放出拱架大样，根据大样制作加工杆件，待杆件加工完毕后，再进行试拼，然后在在桥孔中安装。

## 2、拱圈砌筑（或浇筑）

修建拱圈时，为保证整个施工过程中拱架受力均匀，变形最小，必须选择适当的砌筑方法和顺序。一般根据跨径大小、构造形式等分别采用不同繁简程度的施工方法。

通常跨径在10m

以下的拱圈，可按拱的全宽和全厚，由两侧拱脚同时对称地向拱顶砌筑，但应争取尽快的速度，使在拱顶合拢时，拱脚处的混凝土未初凝或石拱桥拱石砌缝中的砂浆尚未凝结。跨径为10~15m

的拱圈，最好在拱脚预留空缝，由拱脚向拱顶按全宽、全厚进行砌筑（浇筑混凝土）。待拱圈砌浆达到设计强度70%后（或混凝土达到设计强度），再将拱脚预留空缝用砂浆（或混凝土）填塞。

## 3、拱架的卸落

拱圈砌筑（或现浇混凝土）完毕，待达到一定强度后即可拆除拱架。如果施工情况正常，在

拱圈合拢后，拱架应保留的最短时间与跨径大小、施工期间的气温、养护的方式等因素有关

。对于石拱桥，一般当跨径在20m 以内时为20 昼夜；跨径大于20m 时为30

昼夜。对于混凝土拱桥，按设计强度要求，视混凝土试压强度的具体情况确定。因施工要求

必须提早拆除拱架时，应适当提高砂浆（或混凝土）标号或采取其他措施。

#### D、拱上建筑施工

拱上建筑的施工，应在拱圈合拢，混凝土或砂浆达到设计强度30%后进行。对于石拱桥，一般

不少于合拢后三昼夜。

拱上建筑的施工，应避免使主拱圈产生过大的不均匀变形。实腹式拱上建筑，应由拱脚向拱

顶对称地砌筑。当侧墙砌筑好以后，再填筑拱腹填料及修建桥面结构等。空腹式拱桥一

般是在腹孔墩砌完后就卸落拱架，然后再对称均衡地砌筑腹拱圈，以免由于主拱圈的不均匀

下沉而使腹拱圈开裂。

#### E、拱桥施工中的几个注意事项

##### 1、保证桥台的施工质量

拱桥是一种有推力的结构。桥台的质量对整个拱桥的安全影响很大，对于地质条件较差的拱

桥墩台更应注意。施工中也要注意及时进行台后填土并分层夯实。拱桥造好后，若台后无填

土，土压力起不到作用，是十分危险的。

当拱桥的桥台后设有挡土墙时，需注意挡土墙的基础不要落在桥台上，否则将会引起挡土墙的不均匀沉降，造成在桥台与挡土墙接缝处的上端拉开。

## 2、拱桥必须对称均衡施工

拱桥的各阶段施工均注意对称均衡施工，以免拱轴线发生不正常变形，导致安全和质量事故。不但在砌筑时要对称均衡，卸落拱架时也要对称均衡。

## 第三节木亭子工程

### 一、古建木构架制作

古代建筑的房屋由柱、梁、桁、椽等构件组成。

#### （一）柱

制作方法如下：

（1）选料。大式做法，柱高按60个斗口，柱径6个斗口。

（2）放十字中线。将柱料离地面适当高度放平架起支稳后，两人各执墨斗、角尺在柱料两端找出中点，过中点吊中线，用角尺依中线画十字中线。

（3）放八卦线。用四六分之，即所谓“四六分八方，四外小加一”。

（4）八卦线后，将柱料放回地面，并使一面（正八方形的任意一条边）与地面成水平，

支稳后，用铳或斧子铳砍平直，若铳砍不直可用刨削平直，然后弹上楞线，其他各面以此

法砍平弹线，即成八卦楞。

(5) 将八方的每边3等分，把每个内角的1/3连接起来呈16边形（即时16瓣）。依每个角顶点为基点，在柱身弹线，砍去楞角，刨光找圆。做成的圆柱应为规矩圆形，没有死楞，更不能因求圆而将柱径做小。然后依柱头十字线在柱身上弹上中线。按柱身的方向（里外面）做好标记。

(6) 弹“升”线。由于前后檐的柱子部向里有一事实上倾斜度，中线就不能做柱的垂直线，所以必须另弹一条柱头至柱脚的垂直线，这条垂直线就叫“升”线。

中线和“升”线是有规定的。“升”线应按柱每高320厘米，侧脚为2.24厘米，即7/1000。前后檐柱都向里倾斜，就在柱子中线内侧反弹一道“升”线，安装时以这道“升”线吊直校正（中线仍与柱顶中线相对做为校正依据）。檐角柱的“升”线弹两面，即山面和檐面各弹一条，因为角柱两面均向里倾斜。

(7) 画柱头线、柱脚线及榫卯、柱脚线要以小杖杆上的尺寸为准。把杖杆平放在柱身上，对齐柱中线，下对“升”线，然后把小杖杆上柱高的实际尺寸，点画在柱子两端，并在柱高的实际尺寸之外两端各量画出柱径的3/10作为馒头榫和管脚榫长。不要动杖杆，再将柱卯位置点画在柱头上（如与檐柱头交接的大额枋、额垫板及小额枋等）。按点好的柱高线，用角尺按“升”线拐方。操作时要照直看正，画

签与所画面垂直地画线。画完一面后，将柱身翻转身翻转画另一面，所画的柱头柱脚轮线要交圈，并在柱脚线上以中线为准，画出立架时校正用的撬口位置线（撬口的尺寸一般宽3.2厘米、深6.4厘米、高1.6厘米~2厘米）。

在画完柱头、柱脚线及额枋榫卯位置之后，将柱子翻转，使有“升”线的面在左右两侧，以迎头十字线摆正，将杖杆上标记的穿插枋榫卯位置过画在柱身的柱中线上。穿插枋是大进小出的透榫，所以，里面卯高按枋高，外面则按枋高的一半，卯的宽度为枋宽的 $\frac{3}{10}$ 。画时先画大进的一面，画完后用弯尺将卯的位置勾画到外边小出的一面。

（8）凿做榫卯。先做柱头的馒头榫和柱脚的管脚榫。做完之后，依柱身上的柱中线复弹迎头十字线，然后依此线在柱头上画出大额枋银锭榫卯的深度及宽度，卯深按柱径的 $\frac{3}{4}$ ，宽按枋厚的 $\frac{3}{10}$ 。银锭卯的上口与下口宽窄不等，卯深的里面要比外面大，呈小喇叭口形。

大额枋银锭卯可用先用小料口手锯锯刻之后，再用凿剔。其他卯制作可作凿直接凿剔。制作大进小出的穿插卯口时，一定要弄清大进小出的面，先做大进的一面，再做小出的一面。

以上是大式房屋柱的做法，小式房屋的构件，常常采用与构件规定的直径相近似的原木制作。如果找不到合适顺直的木料，而采用有一定弯度的本料做柱子用时，弯度应放在迎面，做椽，弯度应向上方；做檩，弯度应水平方向。小式房屋柱高按面宽 $\frac{8}{10}$ 定，柱径按柱高 $\frac{1}{10}$ 定。

## （二）梁

梁的种类、用途、规格及制作的方法随建筑形式的需要而变化。

做法：

（1）根据梁的长、宽、厚要求选料，并加一定富余尺寸打截。

（2）将打截好的荒料在场在上垫起20

厘米左右，支稳。用吊线方法画出梁头的迎头十字线（即梁头垂直中线），以此线向两测量出梁的宽度的一半各画出一条线。这两条线之间即是梁的宽度。用角尺按迎头垂直线画出梁的底皮线，再从此线向上量出梁的厚度，点画出梁上皮线，以迎头线为准，将各线弹在梁身，然后依线砍去荒料、刨光。

（3）依迎头垂直中线，弹上梁的上，下两面中线。用事先排好的杖杆点画出各部中线，用角尺画出中线。再把梁的一个侧面翻转向上，在两端从底皮向上画平水线位（大式平水一桁径，小式平水2.5 椽径），再从平水线位向上按 $1/2$  桁径点出抬头线。再向上按梁总高的 $1/10$  点画出熊背线。然后根据点画出的各线在梁身两侧弹上线。再把梁翻转摆正，把杖杆上的梁长、步架分位，点画到梁的正上面，用角尺过画到的梁上，将梁两端桁位中线过画在梁两端桁位中线过画在梁的四面，首尾连接。以上所画的各线与梁顺身方向线成十字相交。

（4）用桁碗样板在梁两端桁碗位画出桁碗。在桁碗下部依中线画出垫板榫卯线。然后在梁上

皮瓜柱位置画出瓜柱的管脚榫卯口和角背的裁销口。最后在梁下面两端画出与柱头馒头榫相交的卯口，尺寸按柱径 $3/10$ 见方。

(5) 梁上各线弹画完之后，即可用锯锯到桁碗里线稍过一点后，抬锯断肩，复弹上中线，在此中线两侧，按梁宽的 $1/4$ 处各画一条线，留出 $2/4$ 的鼻子位置，再用角尺以两侧桁碗尺寸画出横线，然后用凿剔出桁碗、瓜柱管脚卯口和裁销卯口，再用刨按熊北线倒圆楞。翻转梁，凿剔海眼。以上工序完成之后，把梁摆正，按照截线盘头锯齐，重画上迎头十字线，最后用刨把梁楞角稍刮一下，在梁上皮写上此梁的编号、位置。梁制作完成，摆放一边以备立架。

制作中应注意：画线一定要准确，锯削一定要谨慎细心，因为梁是屋架中主要承重构件，截面虽然不小，但其连接部分加工后仅占构件截面30%左右。如果锯截不慎，刮削过量，会破坏梁的承重能力，无形中降低了建筑物的寿命。

### (三) 柱

柱包括脊瓜柱、雷公柱等

#### 1、脊瓜柱

脊瓜柱的高低以步架加举确定。脊瓜柱的宽、厚与金瓜柱相同。

脊瓜柱柱头做桁碗，桁碗下做脊枋和垫板卯。柱脚做管脚榫，榫长为瓜柱径的 $3/10$



或与柱径同，榫宽为柱径的 $1.5/10$ 。脊瓜柱的作法与柱的作法相同，先选料、画线，线点画完毕后，按柱头两侧中线画出桁碗，桁碗之下画出脊枋和垫板卯口，再在柱脚画出管脚榫及角背卯口。各线画好以后，认真检查核对无误，方可用手锯开榫断肩，凿剔桁碗，倒楞，做上标记。

## 2、雷公柱

庀殿结构建筑和亭子建筑上使用雷公柱。用于庀殿上的雷公柱，交于推山的太平梁上，以承托脊桁和扶脊木挑出的部位。亭子上的雷公柱悬空，上边交于由戗，由戗以下作垂头。

(1) 庀殿屋架的雷公柱制作：首先在选好刨光的柱料上依迎头十字线弹出四面顺身中线，再按太平梁背至脊桁下皮点出柱高。在柱头加上桁碗长，在柱脚加上管脚榫长。桁碗下面在柱位里侧画脊枋及垫板卯口。将各线画好之后，按脊瓜柱制作方法，锯挖桁碗，开榫卯即可。

(2) 亭子的雷公柱制作：亭子上的雷公柱与由戗相交由戗以下垂头长为 $1.5$

倍倍径。由戗插入雷公柱的斜度随攒尖举架确定。脊部穿出屋面的部分长为亭高的 $1/10$ 。

由戗的一头半榫插入雷公柱，另一头因亭子用檩多少而做法有所不同。雷公柱用于四方亭，

按四方承做；用于六方亭，按六方承做。雷公柱径为檐柱径的 $1$ 份或 $1.5$ 份。

确定了尺寸并画好各榫卯线之后，按要求制作。值得注意的是，在凿做由戗卯口时，应随举架坡度制作。做垂莲时先用锯挖出外形，再用铊铲找圆见光，做上雕饰。

#### （四）桁、枋、板

##### 1. 桁（檩）的制作方法：

首先按柱的制作程序画线弹线、去荒、刨光、找圆后，用分杖杆点出中至中的长度，然后依迎头十字中线在桁（檩）上下皮按桁（檩）径的 $\frac{3}{10}$ 均分出金盘线宽度，弹上顺身金

线，信线刮出上下两个平面，复弹上顺身中线。桁身四面中线弹上之后，在桁一端，画上榫

，另一端画上卯口。按习惯作法：座北朝南的房屋，榫应做在冲东方向的一端，卯应做在冲

西方向一端。也就是习惯上的“冲东不冲西”，“晒公不晒母”。而座西朝东的房屋，则应“冲南

不冲北”了。榫均做成银锭榫，榫的长度均为桁径的 $\frac{3}{10}$ 。两端除做样卯外，还要按桁（檩）

径的 $\frac{1}{4}$

进行刻半，即匠师们俗称的“二盘檩”。刻半做法是：第一步画出刻半线。依迎头十字中线的

横线向桁（檩）顺身返点画刻半长度，再用角尺对准左右顺身中线，勾画出刻半线，然后用

锯锯掉刻半部分。第二步，将盘完头刻半后的桁支起摆正，按规矩尺寸画出两端银锭榫卯，

再用锯凿剔榫和卯口。

##### 2. 枋的制作方法：

1) 将打截好的木料架起支稳后，在两端迎头截面上分中，用墨斗吊正找直画出中线，标出枋

厚、枋宽的实际尺寸，用角尺依中竖线画出枋的四边线，依四方的四角顶点为准在枋身引出

楞线。

2) 将楞线外部分砍削去荒、刨光。在上下皮弹上顺身中线，用分杖杆点出小额枋中的位置，

用掐退的方法画出直榫或银锭榫。

3) 沿榫宽线开锯至断肩线，抬锯，断肩。然后依“掐退”得来的尺寸，做出“肩膀”。肩膀有回

肩、抱肩两种。额枋做完榫之后，在断肩处截面上抹去楞角，倒成一个小圆面，称为“回肩”

。如果在断肩处的截面上按柱径围大小，向枋身挖出弧面，再抹去楞角倒圆，称为“抱肩”。

枋的榫及肩膀做完之后，在枋顺身四角弹顺身线，倒楞，最后只留上下面的顺身中线外，四

面用刨净光，编上号。制作工序全部结束。

### 3. 板的制作方法：

1) 首先按板实际尺寸做出样板（可用较薄的木板），画时应将板与板之间的搭茬处用角尺找

方锯出直角，以举架的各架坡度定长，再将各板头尾刮齐。随各椽长的样板依次连在一起，

根据举折勾画博缝板的曲线，并在随出檐椽长的博缝板下端画出霸王拳形状，经校对无误即

可锯出样板。

2) 按样板在已加工好的博缝板料上勾画，画完后依搭茬中线为据，在中线以外画出搭茬分位

。最后在博缝板里面点画各桁头位置中点，以桁径为直径画圆，然后凿剔出深约半椽的桁窝

。

3) 沿曲线开锯, 用刨净光。挖锯出霸王拳, 做出搭茬分位, 编号。

在安装博缝板时, 应在桁头位置钉上五星钉或七星钉。

## 二、木立架和翼角安装

所谓木立架, 就是将制作好的大木构件在房屋基址上竖立组装起来。翼角安装, 也就是将角梁、翼角椽、翘飞椽等翼角构件组装起来。这些工作都是在构件加工完毕之后, 而且经过试组装可行之后才能进行。

### (一) 木立架

#### 1. 立架前需进行的准备工作

大木立架前的准备工作包括核对地盘尺寸, 检查柱顶石中至中距离及高低, 查对大木构件的数量是否齐备, 检查构件榫卯制作是否完全合乎要求; 搭建起重架; 准备绳索、棍等工具; 人员分工以及交待安全事项等等。这些都是十分必要的, 必须认真进行。

#### 2. 大式大木立架

大式大木立架是在搭好起重架、人员分工明确、安全措施制定等各项准备就绪之后才能开始。立架应先立大木柱子, 在立柱之前, 按照编号, 将各柱搬运到各自位置。然后先从明间开始, 先立钻金柱, 再立前、后金柱, 前、后檐柱, 依此次序向明间两边延伸, 最后立角檐柱、金柱及两山面的排山柱。如不带钻金柱的建筑物, 则先立前后金柱。柱子立起后, 为防止

晃动，可用绳系在起重架上，临时固定。柱子立完后，用撬棍在柱角卯口拨动进行校正，并先将金柱与檐柱之间的穿插枋安装入位。接着小额枋、由额垫板、大额枋吊上，插入柱头卯口。安装好后，对柱子进行“草拨”拨正，使檐柱在装好柱头构件后不会有大的歪闪。

“草拨”之后，将七架梁（或五架梁）的随梁枋吊上插入前后金柱的卯口中，再将金柱头的金枋、金垫板吊运上来安装就位，然后用撬杠、推磨等工具从明间开始，按外檐柱、前金柱、后檐柱、后金柱、两山面檐木、金柱、角檐柱的顺进行拨正。拨正之后，用一根长至柱头的尺杆将线挑起，在线的下端拴上墨斗或线坠。吊檐柱时以升线为准，尺杆上端中点对准柱身中线与升线上端的交汇点进行吊正。吊金柱时也是这样，以柱身中线为准进行吊正，吊线操作时一定要站直看正，切忌马虎草率。柱子拨正后，随手打上大木戗，进深打迎门戗，面阔打龙门戗，两种柱的上端均与枋子绑在一起，在柱根部位打上撞板并用泥封上。在整个立架过程中，要经常检查这一部位，以免影响立架质量。大木柱的木戗打完以后，柱脚与柱顶石之间可能会出现微小缝隙，可用厚度合适的竹片或铁片塞楔，以保证柱子稳定，拨正后的柱子应当行行成直线，不能有歪闪现象。

拨正完成之后，在前后檐外拴搭落檐架子，架子高低为小额枋下皮跨下16~32

厘米，距檐出约192

厘米。总之以安装斗和钉椽铺望操作方便为目的。架搭好即可着手安装斗。安装梁架之前，

要先在架子绑好称。吊称的数目要根据所吊起的重量而定。一般情况下，每杆大木称的吊载重量为250 千克，如梁的份量700 千克，就需要3 杆称同时吊起。每吊装完一层，绑一次称，各梁架全部安装完后，进行一次梁架拨正。梁架拨正正要以中线为准，如瓜柱两侧的柱身中线要对准梁的顺身中线等等。然后用吊称吊装各桁。

安装桁从脊桁开始，依次往下安装。注意：同一层举架的桁，一定要对齐桁与桁上皮的顺身中线，桁与桁搭交后成一条顺直线。各桁安装完毕，大木立架即告完成，接着进行翼角安装和钉椽铺望。

## （二）翼角安装

庑殿、歇山层顶转角有顺梁法、扒梁法、抹角梁法和迭梁法四种。翼角安装分为角梁安装、翼角椽安装、翘飞安装及铺钉望板等程序。

### 1. 角梁安装

角梁安装是与大木安装同时进行的。角梁安装总的要求是位置准确，高低进出一致。要达到这些要求，安装时必须做到中线与中线相对，即所谓“黑对黑”。角梁侧面的老中、里外由中要与搭交檩脊面中线相对，各中线相对，就基本保证了角梁平面位置的准确性，同时还要保证角梁梁头标高的一致性。安装角梁的另一个要点是切记要安角梁钉（制作角梁时已有暗销

的要栽上暗销），使老角梁和仔角梁成为一体。在实际工作中，有用钻将老、仔角梁钻孔以螺栓连接，此法比用角梁钉或暗销更牢固可靠。

## 2. 翼角椽安装（以圆椽为例）

翼角椽安装主要包括以下程序：分点翼角椽尾部椽花、小连檐、分点翼角椽头部椽花，安装枕头木、钉翼角椽、牢檐、截椽头等。

后要保证空气流通（注：屋面板表面的聚乙烯薄膜保护层，若经长期日晒雨淋后，会使安装完成后难以揭去）。

（1）分点翼角椽尾部椽花。在角梁两侧由椽槽后边缘线开始，以0.8椽径（六方建筑用0.5椽径，入方建筑用0.4

椽径）为一格向前分点，有几根翼角椽分点几格，并盗卖翼角椽列次序标上1、2、3、4……

…

（2）小连檐。小连檐是联结檐椽椽头的构件，在正身部位，小连檐是直的，到翼角部位，由于角梁的冲出和翘起，使小连檐成为既向上翘起，又向前冲出的双向变曲构件，在安装时必须用麻绳棍缠，使之弯曲成形，在翼角安装中，小连檐是一道关键性工序，连檐得合适与否，对整个翼角的安装质量及造型有直接影响。连檐的程序是：先将连檐近角梁一端截成45度斜头，塞入预先别好的小连檐口子内用钉子钉住。在与翼角椽相邻的正身椽椽头向后退一

雀台别上一支钉子，以挡住连檐另一端不至于向下滑动。然后，在连檐中段拴上麻绳，将绳另一端绑在斗或其他固定木件上，拴好绳后，即可插入棍打，将连檐票弯，此时，需观测连檐弯曲程度，应当弯曲自然缓和，不通报有死弯，整个建筑物各角连檐的曲度应当一致。

### (3) 分点翼角椽头椽花（椽子位置线）。

票好小连檐以后，在连檐上分点翼角椽头部分的椽花，方法是：随连檐曲线量出紧邻最末一根翼角椽的正身檐椽中至梁头侧面这一部分连檐的长，再加0.7椽径，用这个长度除以翼角根数加1，所得之数即为相邻两根翼角椽中至中的距离，然后从角梁侧面沿连檐量一长度点一点，这点就是第一根翼角椽的椽头部分椽花。确定了翼角椽头尾的位置，即可按根对位安装翼角椽。

### (4) 安装枕头木。

枕头木是垫在檐檩与翼角檐椽这间的一块三角形木头。其作用是支撑翼角椽头部翘起，枕头木长同檐步架，厚1椽径，与檐檀金盘迭交，并钉在檐檩上，上面承托着翼角椽。因翼角椽沿小连檐的走向渐次改变方向和高度，所以，枕头木的上面呈一个同小连檐曲线平行、相似的弧形。为卡住每根翼角椽，还需在上面挖出椽碗。

### (5) 钉翼角椽

钉翼角椽须从第一根开始钉起。将制作好的第一根翼角椽后尾贴入椽槽，使其靠正侧的外皮



对准第一格与第二格之间的椽花线，尾部入位后，先看檐头的中是否与连檐上的椽花线相对，如果相对，说明翼角椽肥瘦合适，如果头偏向角梁一侧，说明偏瘦。解决的办法是将椽子向后撵，直至合适为止，然后再按后尾椽花位置将撵进去的部分截去，并将后尾肥瘦修理合适。若椽头偏向另一侧，则说明椽子腰部偏肥，需将两肋部分砍削下适当厚度，以使椽头对准连檐椽花点。与此同时，还要看枕头木的高低是否合适，如果枕头木高，可用扁铲剔修，使椽碗高低合适，翼角椽钉在角梁上，每根椽钉不少于3根钉，在尾子部分的前、中、后各钉1

颗钉子。钉子不能钉在一条线上，以免将椽钉劈，钉牢之后安第二根翼角椽。

第二根翼角椽。第二根翼角椽靠正身的外皮要贴在第二与第三格格间的椽花线上，以后各根按第一根安装程序安装。

安装翼角的关键有三个方面，一是翼角椽的肥瘦要合适，保证每根椽头、尾部都与椽花线相对。在安装中如果有一根椽有偏差，尚可补救，若有大的差错，必须拆掉重钉。二是枕头木及椽碗的高低一定要修整合适，要保证椽尾顺当装入椽槽，中间与枕头木椽碗伏实，头部正好与小连檐贴紧，既不能低于小连檐，也不能挑着小啷檐，只有这样，才能保障小啷檐固有曲线不变。三是尾部要钉牢。翼角椽的第一根直接钉在角梁上，第二根钉子要钉透第一根、并与第一根穿牢，如同穿竹排一样，所以钉翼角椽尾部钉子又叫“穿排子”，只有钉结实，排



一定要塞严、平齐，不能露脏。

这一切工作完成后，将翘檐头望板铺钉齐全，整个翼角就安装完毕了。

### 三、古建筑の木装修

#### (一) 格扇的制作

##### (1) 格扇的操作工艺顺序

刨料画线制作拼装

##### (2) 格扇的操作工艺要点

1) 刨料：刨料时先确定格扇的边梃断面尺寸。

隔心的仔边看现宽为 $2/3$  边梃看面，进深则为 $7/10$  边梃进深；隔心的棍条看面宽为 $4/5$

仔边看面，进深为 $9/10$  仔边进深。缘环板的高为 $1/5$  格扇宽，裙板的高为 $4/5$

格扇宽。各部的长度应根据格扇的设计高度和面宽来确定。隔心棍条的长度还应由其的花格

形式来确定。

##### 2) 画线

边框：格扇的自身宽度尺寸应根据柱间框槛尺寸，而且确定了每间安装格扇的数量之后才能

肯定。

3) 制作：格扇的边梃、抹头、仔屨、花格棍条的线画好，经校核无误后，便可进行锯割、凿

眼、断肩、打槽、修正等工作。

4) 拼装：一般应先将隔心拼好，然后进行曲做头缝榫或销子榫。最后将抹头和绦环板、裙板一起来用上起下落法拼装。

## (二) 挂落

### 2、挂落的制作

#### (1) 挂落的操作工艺顺序

刨料画线制作拼装安装

#### (2) 挂落的操作工艺要点

1) 刨料：挂落边框断面为小面为看面，大面为进深。由于挂落的花格是依柱间开间的大小，以基本式样反复变化相连，所以断料长度应按设计图样放足尺大样后确定。花牙子的进深同棂条，面宽及高度按设计图样。

#### 2) 画线

1-

边框：边框两上交角采用单榫双肩大割角，两旁框下端作钩夹形，画以如意。上框作榫，旁框作卯眼。

2-

花格：花格的棧条画线应按具体式样而定，同格扇。一般说来，丁字相交，采用半榫；十字相交，采用十字刻半榫；斜相交，按图形角度斜半榫；单直角相交，采用大割角，半榫。

3-花牙子常见的花纹图案有草龙、番草、松、竹、梅、牡丹等，应依设计图样画线。

3) 制作：花棧条及边框制作要求同格扇，花牙子通常做成双面透雕。

4) 拼装：一般应从中间向两旁涂粘胶拼，后再装上花牙子。花格拼成后再三边拼上边框。拼装完成后应校核外皮尺寸，并修正花格棧条与花牙子等交接处，打磨光滑。

5) 安装：安装时，先将挂落试安于柱间枋子下，如挂落与柱子、枋子交接处有需要修正的部位，可用铅笔记上，并确定竹销固定的位置。然后取下挂落，用刨略作修正，在竹销处钻孔，最后将挂落安上，在柱子上钻孔，用竹销将挂落与柱子连接。

#### 四、屋面工程

青瓦屋顶一般采取“撞肩做法”，即先调脊后瓦瓦的做法，施工程序亦可分为苫背、分中号陇、调脊、瓦瓦等。

(一)、苫背白灰渣子泥（碎麦秸或稻草）苫背。

(二)、分中号陇

1、分中。在檐头找出整个房屋的横向中点并做出标记，屋顶中间一趟底瓦中心线应与之重合。然后从两山博缝外往里返两个瓦口的宽度并做出标记。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/638113052015007004>