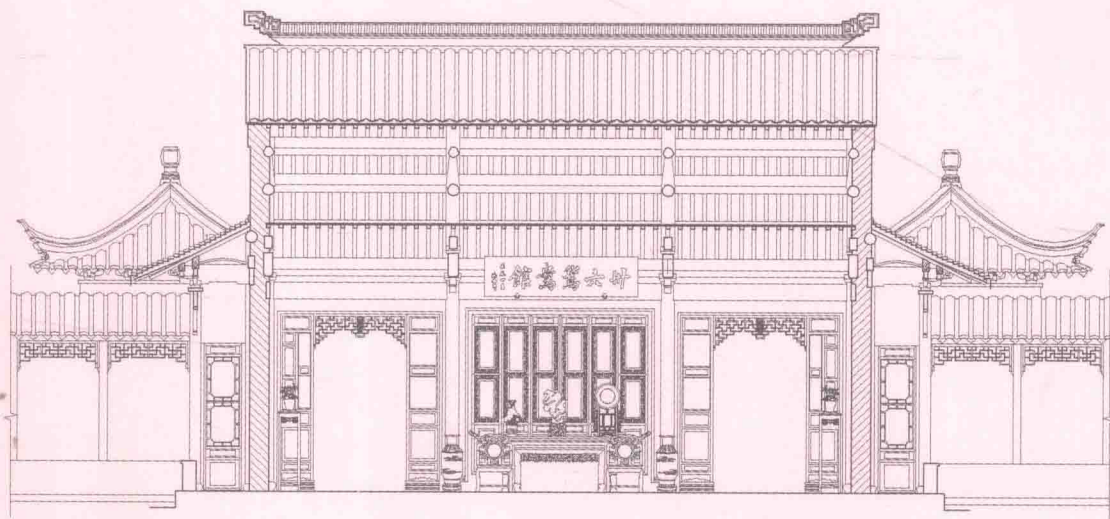


苏州园林建筑 做法与实例

侯洪德 侯肖琪 著



中国建筑工业出版社

苏州园林建筑做法与实例

侯洪德 侯肖琪 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

苏州园林建筑做法与实例/侯洪德, 侯肖琪著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-112-19592-3

I. ①苏… II. ①侯…②侯… III. ①古典园林—园林建筑—苏州市—图解 IV. ①TU986. 4-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第159649号

本书是继《图解〈营造法原〉做法》之后, 该书作者的又一部力作。本书用图解的方式, 对苏州园林中的各类建筑, 就其形式、构造及具体做法, 从专业角度做出了翔实的分析与介绍; 并从中精选了40余个经典实例做了重点介绍; 每个实例均有全套的平、立、剖面图以及部分施工详图, 具有很高的实用与参考价值。

全书图文并茂, 通俗易懂, 既可供从事古建筑与园林工作的设计、施工、预算人员使用, 也可作为高等院校建筑类专业的参考用书; 对于喜欢旅游的人士来说, 一册在手, 也是旅游途中的极好伴侣。

责任编辑: 陈海娇 徐 冉

责任校对: 王宇枢 张 颖

苏州园林建筑做法与实例

侯洪德 侯肖琪 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17¼ 字数: 416 千字

2016年12月第一版 2016年12月第一次印刷

定价: 58.00 元

ISBN 978-7-112-19592-3

(29078)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

“上有天堂，下有苏杭。”苏州历史悠久，地处江南，物产丰富，人杰地灵，文化底蕴深厚，以古典园林闻名于世。历史上园林数量之多，艺术造诣之精，这在世界上任何地区均不多见，已故园林专家陈从周先生曾为此赞誉道：“江南园林甲天下，苏州园林甲江南。”

自20世纪90年代苏州古典园林申报入遗以来，至今列入《世界文化与自然遗产名录》的古典园林已达9处之多，可以说苏州古典园林作为中国园林的标志，已经闻名海外，享誉全球，成为全人类共同的财产。

苏州古典园林的造园艺术首重意境，与中国传统的山水画有异曲同工之妙，采用的也是以少胜多、以小见大的手法，从而达到“不出城廓而获山水之怡，身居闹市而得林泉之趣”的艺术境界，因此虽由人作，却宛自天开。

叠山、理水、建筑、花木是构成苏州古典园林的四大要素，现存的苏州古典园林，以原来的宅第园林为多，建筑占有较大比重，因此，建筑是苏州园林的重要组成部分，它常与山池、花木共同组成园景，其位置、形体与疏密均不相雷同，布置方式亦因地制宜，灵活变化。

本书主要是介绍苏州园林的各类建筑，选择了苏州园林中的厅、堂、楼、阁、榭、舫、亭、廊、桥等各类建筑为样本，对照《营造法原》，就其形制、构造及具体做法，用图解的方式，向读者作具体介绍，并从中精选了40余则经典实例，作了重点介绍；每个实例均有全套的平、立、剖面图以及部分施工详图，可供读者参考。对于实例，从施工的角度，按大木做法、屋面做法、装修做法、陈设布置等几个方面，分别作了具体的分析与介绍。希望能对读者了解和研究苏州园林，有所帮助。

全书共计七章，分别是：①苏州园林建筑概述；②苏州园林的厅堂；③苏州园林的楼阁；④苏州园林的榭舫；⑤苏州园林的亭；⑥苏州园林的廊；⑦苏州园林的桥。

苏州园林建筑，虽类型众多，形式各异，但其构造却大致相同，除桥以外，都是由屋顶、木架、台基与地面、室内外装修等几大部分所组成。

为方便读者阅读，特设第一章“苏州园林建筑概述”，对苏州园林建筑的各部分构造作了简略的介绍，并对“嫩戗发戗”这一江南古建筑特有的形式作了重点介绍。

作者曾著有《图解〈营造法原〉做法》一书，该书对苏州园林建筑的做法，虽然也多有涉及，但未进行深入细致的解读。

本书实际上是以苏州园林建筑为主题，对《图解〈营造法原〉做法》所作的补充与延伸，本书引用了其中的部分插图与文字，因此书中所出现的“尺”、“寸”等计量单位，指的均是“营造尺”，其中1尺合27.5厘米，1寸合2.75厘米，读者如有应用，请自行换算。

另外，本书所述的“苏州园林”、“园林建筑”，指的均是苏州古典园林、苏州古典园林建筑，特此说明。

目 录

前言

第一章 苏州园林建筑概述	1
第一节 常用术语以及平面、立面、剖面	1
第二节 园林建筑的木架构造	4
第三节 园林建筑的屋顶构造	18
第四节 园林建筑的台基及地面构造	21
第五节 园林建筑的装修	24
第二章 苏州园林的厅堂	31
第一节 厅堂的名称与分类	31
第二节 厅堂的构架	34
第三节 厅堂的轩	48
第四节 厅堂的屋面形式	52
第五节 厅堂的精选实例	56
第三章 苏州园林的楼阁	126
第一节 楼的平面和立面	126
第二节 楼的大木构造及其构件名称	130
第三节 楼厅的各类贴式及其做法	131
第四节 楼的精选实例	133
第五节 阁的精选实例	155
第四章 苏州园林的榭舫	166
第一节 榭的基本构造	166
第二节 榭的精选实例	168
第三节 舫的基本构造	181

第四节 舫的精选实例	185
第五章 苏州园林的亭	200
第一节 亭的分类	200
第二节 亭的立面	203
第三节 亭的构造	208
第四节 亭的构架做法	210
第五节 亭的屋面做法	223
第六节 亭的精选实例	227
第六章 苏州园林的廊	244
第一节 廊的形式与名称	244
第二节 廊的具体做法	245
第三节 廊的精选实例	251
第七章 苏州园林的桥	261
第一节 桥的形式与做法	261
第二节 桥的实例精选	264
参考文献	276
后 记	277

第一章 苏州园林建筑概述

第一节 常用术语以及平面、立面、剖面

一、常用术语

(一) 开间、共开间

古建筑的平面以长方形居多，其长边称宽，短边称深。在房屋宽面中，两柱之间的宽，称为开间，数间相连，其总长称为共开间。开间在北方称为面宽或面阔。

(二) 贴、进深

沿房屋的宽面方向，做一剖面，所看到的梁架，便称为贴，北方称之为缝。贴的长度称进深。

(三) 界、界深

两桁之间的水平距离，谓之界，界的宽度称界深，界在北方被称为步架。

(四) 提栈、算

将相邻两桁之高差自下而上逐层增加，使屋面斜坡形成曲面的方法，谓之提栈。提栈即北方所称之举架。

界深与相邻两桁高差之比例，称为算，算是屋面提栈的分级单位。

如界深为 100 厘米，两桁之高差为 30 厘米，即称该界提栈为三算。又如界深为 100 厘米，两桁之高差为 35 厘米，即称该界提栈为三算半。以此类推，四算、四算半、五算、五算半……以至九算、十算（又称对算）。厅堂至多七算，亭子可至十算。

(五) 内四界、廊、双步

在进深方向的两柱之间，承以长四界的大梁，该处便称为内四界。内四界之前连一界，称廊，连两界的则称双步。廊如连于内四界之后，称后廊，若是双步便称后双步。由此组成的木架称为屋架，亦称梁架。

(六) 正间、次间、边间

如有房屋三间，正中一间称为正间（北方称明间），左右两边的便称次间。又如有房屋五间，中间的称正间，其左右两边的称次间，再两边的则称边间（北方称梢间）。

(七) 落翼、次间拔落翼

房屋如是歇山形式，其两端房屋则不称边间，而称落翼，故一般将五开间称为三间两落翼，七开间为五间两落翼，以此类推。如仅有三开间，但仍于次间作落翼时，则称为次间拔落翼。

(八) 正贴、边贴

贴用于正间者称正贴，用于次间山墙并用脊柱者称边贴。正贴的内四界处均设有大梁，边贴则不设大梁，而于内四界处居内设脊柱，脊柱前后设双步，以代大梁。

二、园林建筑的平面布置

现存的苏州古典园林，原多为私家庭园，故常连于宅旁屋后。但其平面布置与住宅建筑有所不同，园林建筑的平面布置一般不讲究中轴线与均衡对称，建筑的造型与组合也都求其轻巧玲珑，富有变化，建筑形式亦无定制，普通住宅房屋多用三间五间，唯有园林建筑，一室半室均可随意布置。

园林建筑的平面，虽以长方形居多，但并不完全拘泥于此，而是有所变化，如亭类建筑的平面，就有方、长方、六角、八角、圆形、梅花、海棠、扇形等多种形态。

古建筑房屋的开间，其次间宽为正间宽的八折，边间宽可与次间宽相同或小于次间。

三、园林建筑的立面形式

在苏州园林中，常见的建筑形式有以下三种：歇山建筑、硬山建筑与攒尖顶建筑。每种建筑又有单檐与重檐之分。

歇山建筑的特点是，屋面前后做落水，两旁做落翼，山墙缩进建造，位于落翼后端，故称为歇山。园林中的主要厅堂、轩榭、方形或长方形的亭子，用之较多。

歇山建筑立面，详见图 1-1-1。

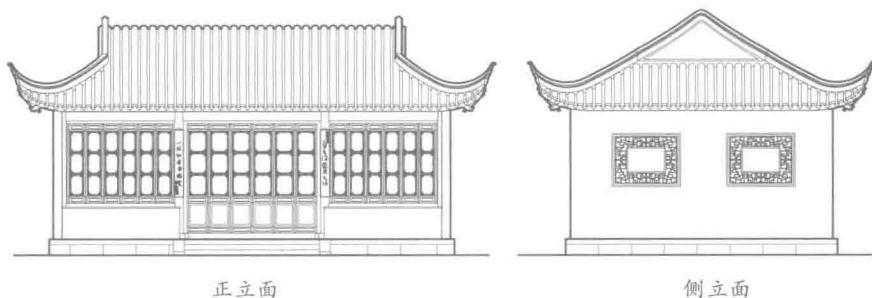


图 1-1-1 歇山建筑立面图

硬山建筑则较为简单，其屋面前后做坡，两面落水，房屋两端筑山墙，墙高与屋面相平或略高于屋面。硬山建筑在园林建筑中较为常见。

硬山建筑立面，详见图 1-1-2。

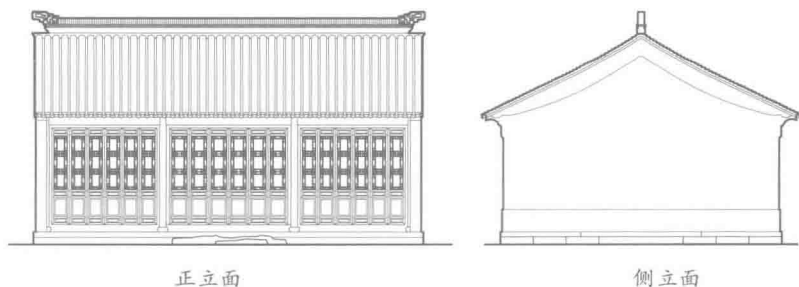


图 1-1-2 硬山建筑立面图

攒尖顶建筑的屋面向上汇合成尖形，上覆宝顶。攒尖顶大都用于亭或阁，常见的形式有四角顶、六角顶、八角顶以及圆顶，在园林建筑中应用较多。

各式攒尖顶建筑，详见图 1-1-3。

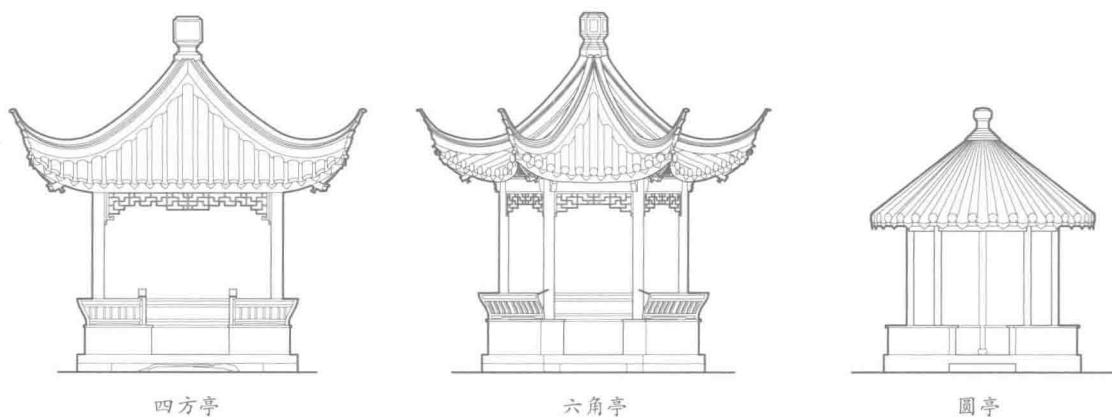


图 1-1-3 各式攒尖顶建筑立面图

四、园林建筑的剖面做法

古建筑房屋的剖面尺寸，根据以下几个方面来确定：

（一）屋架形式与提栈

根据房屋之界的多少及界深，采用合适的屋架形式，从而确定房屋的提栈计算方法。其具体做法是：先定起算，将第一界的提栈称为起算，起算以界深为标准，然后以界数之多少，定其第一界至顶界（脊桁）的提栈个数，根据提栈个数来分配每界的提栈。

提栈个数的计算方法，以起算提栈加一算，即两个，再加一算，即三个，以此类推，通常做法是六界屋架用提栈两个，七界屋架用提栈三个，相差半算，不计个数。

（二）檐高与柱高

位于房屋前檐一列的柱称廊柱，架于廊柱之上的桁条称廊桁。一般将廊桁底部的高度作为檐高，因此，房屋檐高也即廊柱的柱高。

廊柱的柱高也有规定，普通房屋及厅堂，其廊柱高度按正间面宽的八折，也即与次间的面宽相同。房屋檐口若设置牌科，该房屋的檐高则按廊柱高度再加牌科高度。

房屋中其他各柱的柱高，可根据其所在位置与廊柱之间的提栈高差而相应增加。如屋架采用后双步，后廊柱的高度可低于前廊柱。一般规定，前后廊柱的高度可相等，但前廊柱应高于后廊柱，这是考虑到通风、采光的关系。

（三）出檐椽、飞椽及其出挑长度

垂直排列于两桁之间，起到支承屋面重量与连接两桁作用的木材，称为椽。下端伸出桁外的椽，称出檐椽。出檐椽的出挑长度（即伸出长度），规定为界深的一半。若是为了增加屋檐的伸出长度，则可在出檐椽之上再设飞椽。飞椽的出挑长度是出檐椽出挑长度的一半。

出檐椽与飞椽的出挑长度的总和，北方称之为上出。为防止檐口出挑过多而倾覆，出挑长

度不得大于界深，因此北方有“檐不过步”的规定。

（四）台基有关尺寸的规定

古建筑的底部，周边应有台基，台基是建筑物基础的露明部分，苏州多雨，故台基为石结构。台基高于室外，与室内地坪相平，厅堂的台基须高 30 厘米及以上。为方便上下，正间就需设置石级，与室内相平者称为正阶沿石，以下一级或数级便称为副阶沿石，或称踏步。踏步每级高 12 ~ 15 厘米，其宽为高的二倍（一般为 30 厘米）。正阶沿石的宽，也即房屋的台口至廊柱中心，一般为 30 ~ 40 厘米，视建筑的出檐长短以及天井的深浅而定。为避免雨水溅入室内，第一级副阶沿石应缩进屋面出檐滴水线 5 ~ 6 厘米。自房屋台口至廊柱中心的距离，北方称之为下出，下出须小于上出，两者的差距，便称为回水。

第二节 园林建筑的木架构造

古建筑房屋以木结构承重，墙体仅起到分隔内外、挡风避雨的作用，而且建筑物的形式、体量大小、间数分隔也都由木结构来决定。

一、木构件的种类与名称

在木结构的构造中，根据各构件承重的情形来分，可分为以下三种类型：①直立支撑重量的构件是柱；②横向承重的构件是梁、枋、桁、椽；③两种功能兼而有之，即既有直立支重功能，又能横向承重的构件是牌科（北方称斗拱）。

（一）柱类构件

在古建筑中，柱是决定建筑物平面形状的主要构件，将其连以川、枋，上端架梁或桁，从而形成建筑的骨架。根据其在建筑平面中不同的位置，柱的名称也各不相同。

位于房屋宽面方向前后两排的柱，称为廊柱；廊柱后面的柱，称步柱；上承屋脊的柱，称脊柱；位于步柱与脊柱之间的柱，称金柱。

置于横梁之上，上端稍细，其受重作用与普通柱相同的短柱，称童柱。童柱有脊、金之分，分别称脊童、金童。上端架川，置于双步之上的童柱，则称川童。有关柱的名称，详见图 1-2-1。

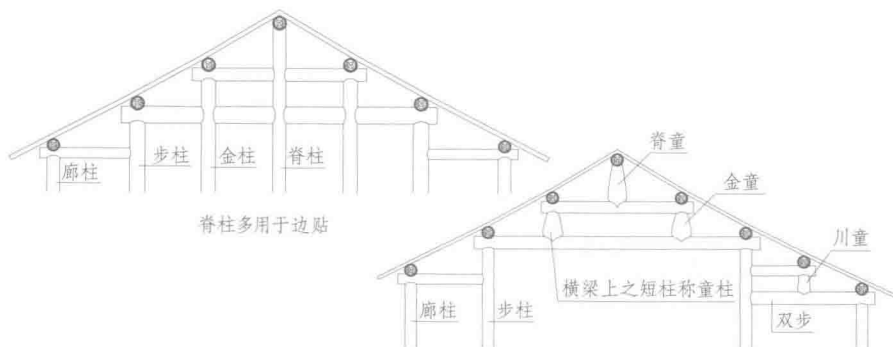


图 1-2-1 柱的名称

（二）横向构件

柱与柱之间，进深方向承重而且起到连接作用的构件为梁、双步、川，而开间方向起到同样作用的构件则是桁、连机、枋。

沿房屋进深方向，在内四界处，架于两步柱之上的梁，称大梁，大梁上设金童柱，其上所架长两界的梁，称山界梁，山界梁之上置脊童。

内四界的前后深一界时，则于步柱与廊柱之间设短梁相连，该梁称为川，深两界时，设一横梁称为双步，双步上立川童，连以短川。

桁大多为圆形断面，平行于开间，架于梁端或柱端，支承木椽及其他屋面木基层构件。根据桁所处的位置，桁也有廊桁、步桁、金桁、脊桁之分。

桁下通长的长方形木材，称为连机，连机用于廊桁与步桁之下。脊桁与金桁之下，一般不用连机，而在桁下两端用短机，短机长度为开间的 $2/10$ ，架于脊童者称脊机，架于金童者为金机。

连机以下为枋，枋之断面为长方形，有廊枋、步枋之分。连机与枋子间的空当，镶以厚约半寸的木板，称夹堂板。若于廊枋之上直接置桁，该枋则不称廊枋，而称拍口枋。

横向构件的名称及安装位置，见图 1-2-2。

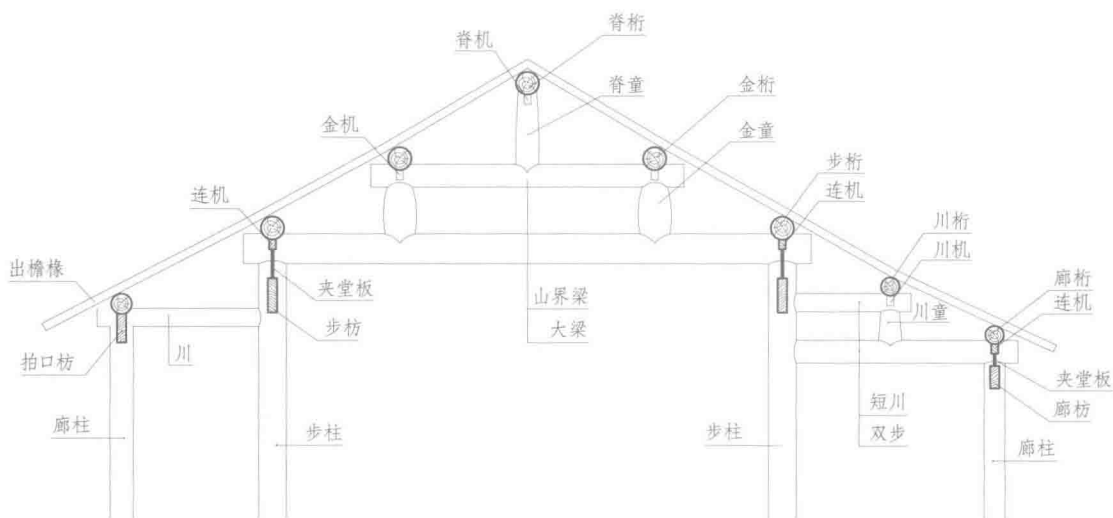


图 1-2-2 横向构件的名称及安装位置

（三）牌科

牌科即北方所称的斗栱，牌科构件的尺寸较为简单，不如北方斗栱之繁琐，不以斗口为标准，而是根据斗的大小来确定牌科各构件的尺寸，因此推广、运用较为便利。

根据斗的大小，牌科的规定式样有五七式、四六式、双四六式三种。其中五七式是应用最广泛的一种牌科，常用于厅堂建筑。江南牌科均以五七式为标准，四六式的尺寸按五七式打八折，而双四六式的尺寸则是四六式的两倍。

苏州园林建筑中用牌科的不多，仅用于少数主要建筑的檐口或采取扁作做法的梁架中。

二、硬山建筑的木架构造

硬山建筑的梁架有正贴与边贴之分。正贴屋架的通常做法是：在内四界处，于正间步柱之上，架长四界的大梁，大梁上设金童柱，其上再架长两界的山界梁，山界梁之上置脊童。若于内四界的前后各连一界为廊，该屋架即称六界屋架；若屋架为七界，则于内四界后连两界，设一横梁称为双步，双步上立川童，连以短川。六界、七界的房屋，园林中用之较多。

边贴屋架的做法是于内四界处居中设脊柱，脊柱前后设双步，以代大梁。因边贴用料较正贴为细，故于双步之下，留空3寸镶以楣板，其下设等长之木枋，称双步夹底。为整齐美观起见，夹底之底部须与步枋底部相平。内四界前后做法参照正贴，但在川或双步之下，亦填楣板，设夹底，其底部与廊枋底部相平。山尖空当处，所设木板称山垫板。

硬山建筑的正贴与边贴构造，以六界屋架为例，详见图 1-2-3、图 1-2-4 所示。

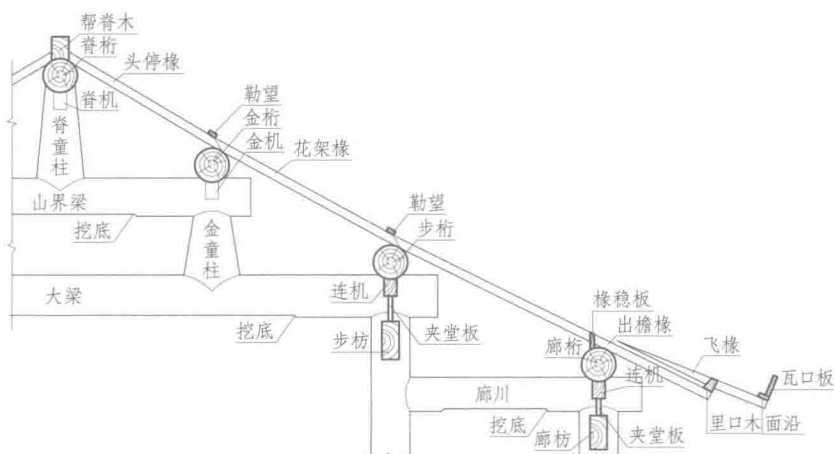


图 1-2-3 六界屋架的正贴构造

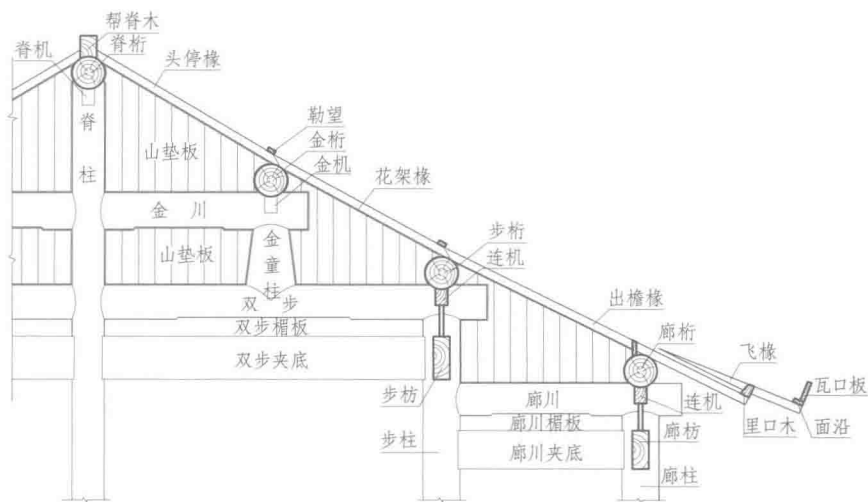


图 1-2-4 六界屋架的边贴构造

三、歇山建筑的木架构造

歇山建筑为四坡落水,四周檐口相平,故其内四界前后的廊深应相等。两端的房屋称落翼,故一般将五开间称为三间两落翼,若仅有三开间,但仍于次间做落翼时,则称为次间拔落翼。但两者的做法有所不同,现以六界屋架为例,将两种做法介绍如下:

当建筑为三间两落翼时,两端落翼的面宽应与内四界前后的廊深相等,歇山的正贴做法与硬山正贴相同,边贴做法与正贴大致相似,不同之处在于:①边贴大梁以下须设置通长木枋,称夹底;为美观起见,夹底须与相邻的步枋做平,夹底与大梁之间的空隙处,填以横向设置的木板,称楣板。②大梁以上,屋架的空隙处须填以山垫板,山垫板外侧,于大梁之上架设半片草桁,草桁上口与大梁两端所架桁条相平,并按敲交做法,以便架设戗角的上端。落翼出檐椽的上端也架在半片草桁上。

歇山四周的柱均为廊柱,其高度相等,上架廊桁(也称檐桁),廊桁绕建筑四周兜通,转角处按敲交做法,用以架设戗角。所谓敲交,便是两桁(或梁)在同一平面上呈一定角度相交,以相交 90° 为例,将其具体做法介绍如下:两桁相交时,上面桁条的留胆用上半部分,下面桁条的留胆用下半部分,留胆之两旁双方均做 45° 合角,由此,两桁上下相交,便称敲交。

敲交的具体做法,见图1-2-5所示。

歇山落翼的出檐椽,下端架在廊桁上,上端架在大梁之上的半片草桁上,屋面合角处须设置戗角(做法另详),除以上所述之外,其他做法均与硬山做法相同。

次间拔落翼的做法,一般采取搭角梁的方式。具体做法是:将搭角梁的两端斜向架在次间的转角廊桁上,梁之断面的 $1/3$ 高于廊桁,与廊桁呈 45° 相交。搭角梁,每间各设两根,居中立童柱,上架横梁,横梁与梁端所架的桁条采用敲交做法,以架设戗角的上端。横梁以上均采用正贴做法。搭角梁的位置,须经计算或放样后确定,使横梁与边廊桁的距离与内四界前后的廊深相等。次间拔落翼的其他做法,均与上述第一种做法相同。

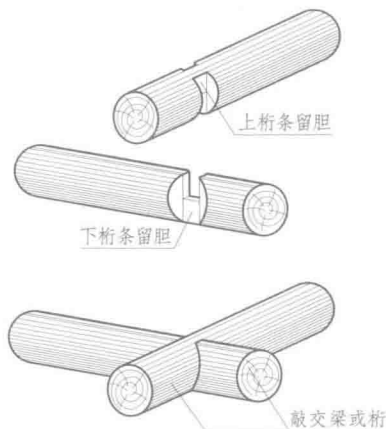


图 1-2-5 敲交做法示意图

四、攒尖顶建筑的木架构造

在苏州园林中,攒尖顶多用于亭阁类建筑,其木架多数采用搭角梁做法,只是在灯芯木的支撑上有所变化,有的采用老戗木支撑,有的采用横梁作支撑。

攒尖顶木架的具体做法,本书“苏州园林的亭”一章中有详尽介绍,此处便不再重复。

五、戗角做法

歇山顶与攒尖顶屋面的转角处,其合角称为戗角(北方称翼角),戗角的构造过程,称为发戗。由木作和瓦作共同来完成,木结构的发戗有两种做法,一为嫩戗发戗,一为水戗发戗。

水戗发戗较为简单,只有老戗(老角梁),没有嫩戗(仔角梁),木构件本身不起翘,戗角

起翘，全由瓦作向上翘起的小脊来完成，因此，其外观相对平缓。瓦作向上翘起的小脊，又称水戗，故称“水戗发戗”。

嫩戗发戗的构造则较为复杂，在老戗下端斜立嫩戗，故戗角的起翘较大，戗角两侧也须随之升起，使屋面檐口形成一条由内向外、从低到高的双向弧线。其构造主要由下列木构件组成：老戗、嫩戗、菱角木、扁担木、弯里口木、摔网椽、立脚飞椽、弯遮檐板、孩儿木、千斤销、戗山木等。

对于上述构件的尺寸、规格与做法，作者在《图解〈营造法原〉做法》一书中，以图解的方式，作了详细解读，读者如有兴趣，可参见该书原文。

嫩戗发戗是江南古建筑特有的一种结构形式，也是木作工程的重点与难点之一，其中构件众多，安装过程复杂，而且安装结束后，很多构件已经被隐蔽，难见全貌。为使读者能对该部分的构造与做法有所了解，现将嫩戗发戗的安装过程按下列操作步骤介绍如下：

（一）安装之前的组装

戗角安装可在房屋的直挺椽子安装完成后进行，也可在安装之前进行，但以前者为多，因为戗角安装需以靠近戗角的第一根出檐椽子为基准。

戗角安装之前，可先将老戗、嫩戗、菱角木、扁担木以及孩儿木、千斤销等相关构件组合安装在一起，以减少安装时高空作业的工作量，提高工作效率。另外，预先安装时，还可统一嫩戗与老戗的相交角度以及嫩戗的起翘高度等，使之相互之间进行比对，也可减少安装误差，提高工程质量。

嫩戗与老戗的相交角度，宜在 $130^{\circ} \sim 122^{\circ}$ 之间，具体角度须按房屋的提栈而定，一般情况是老戗、嫩戗和水平线所成的两个锐角大致相等，这是因为老戗与水平线所成的角度是根据房屋的坡度（即提栈）而形成的。当房屋坡度确定后，也就确定了戗角起翘的高低，若是房屋坡度较陡，而戗角起翘很低，或者房屋坡度较缓，而戗角起翘很高，都容易使人产生一种生硬的感觉。

二戗相交，嫩戗连于老戗，称坐势，嫩戗面距老戗头缩进三寸，戗端做平面。在老戗面上开槽，称檐瓦槽，以便安装嫩戗。檐瓦槽之长度、宽度均同嫩戗根，槽外深 5 分，内深 1.5 寸，以嫩戗之斜势而开凿。将嫩戗嵌入老戗之内，使两者镶合牢固，不易松动。

老戗与嫩戗之间，为安装牢固，须设菱角木及扁担木。菱角木的作用主要是固定老戗与嫩戗间的角度，同时也可承受戗角上的一部分压力。扁担木主要是在老戗与嫩戗之间，起到拉结与加固的作用，防止嫩戗向外倾覆、松动，同时其高度又起着垫高的作用，使嫩戗与老戗间形成的曲势更加顺适，有利于戗角构件的安装。

扁担木与菱角木，二木相加的高度（即拼高高度）不应低于嫩戗水平高度的 $2/3$ 。菱角木与扁担木的宽度为嫩戗戗头宽度的七至八折。

扁担木与嫩戗上端，为连接牢固，须贯以木条拉结，并用拔紧销将其拔紧拉实。其外端露于嫩戗之外，称为孩儿木。

孩儿木为四方棱形，一般按菱形放置，其对角宽度为嫩戗宽度的 $1/5$ 左右，其对角长度是其对角宽度的 $1 \sim 1.2$ 倍，孩儿木之上角与猢猻面下尖嘴的距离是其对角长度的 $1 \sim 1.5$ 倍，

视嫩戗的规格大小而定。

在老戗底部，垂直向上，穿过嫩戗中心线、菱角木、扁担木，贯以硬木制成的木销，称千斤销，其上部也须设拔紧销，用千斤销将老戗、嫩戗、菱角木、扁担木等构件紧密地连接在一起，使之共同受力，由此更加坚固，不易松动。

千斤销露于老戗之外的部分，须施以雕饰，雕饰的花样有多种，常见的有荷花式、花篮式等，雕饰的高度为其宽度的 1.5 倍。

以上便是老戗、嫩戗、菱角木、扁担木等构件组装的传统做法。

现在，施工时，对上述之传统做法作了改进，老戗、嫩戗、菱角木、扁担木之间的连接加固，都以对穿螺栓来代替。对穿螺栓须设三道，一道在原孩儿木的安装部位，一道在原千斤销的安装部位，另一道则在靠近扁担木之后端。底部所开的栓孔，可分别安装孩儿木、千斤销作掩饰，而后端的栓孔，因为安装在与廊桁相交处，并不外露，可不作处理。

老、嫩戗之间组装的两种做法，详见图 1-2-6。

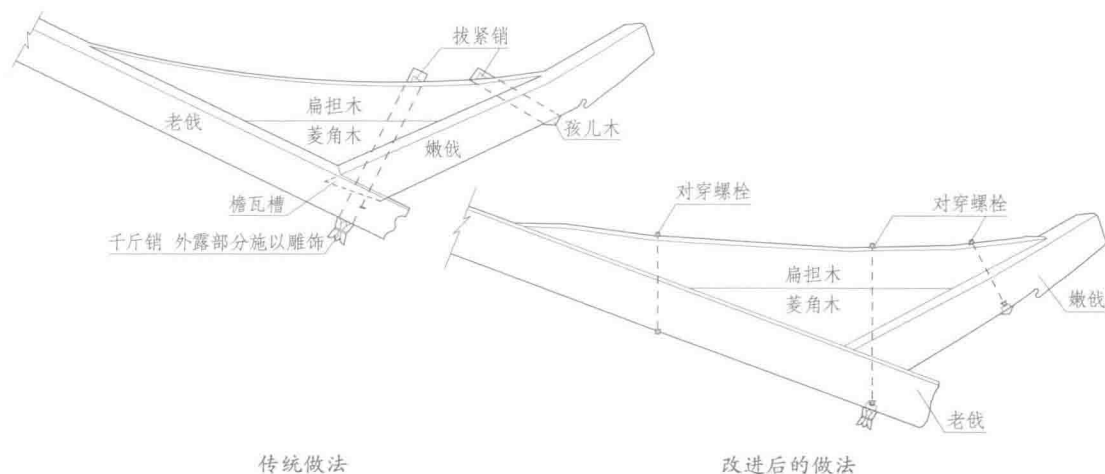


图 1-2-6 老、嫩戗之间组装的两种做法

(二) 老戗安装

老戗的安装，根据建筑形式的不同，其上端（即戗尾）有两种不同的做法。

1. 歇山建筑老戗的安装

歇山建筑的老戗，其下端安装于两侧廊桁相交处，而上端则安装于两侧步桁相交处，两侧相交的桁条须按敲交做法。

在上下两处敲交桁条的面上，弹出斜角中线，作为老戗的安装中线。根据老戗的宽度，在斜角中线两侧分出老戗的外皮边线。将老戗斜搁在上下两桁的交角中，先校正老戗的下出叉势，以确定老戗的伸出长度，再将老戗中心线对正斜角中线，并使其底部呈水平状，用凿子在桁侧沿老戗底划出一条平线，按老戗的外边皮线，用凿子挖凿桁条上表面，凿出一条宽同老戗、前深后浅的斜面，斜面应与所安装的老戗底面平行，使老戗能平稳地坐放于转角桁中。

注意：老戗下端安装，不能挖凿老戗底部，因老戗下端伸出，属悬挑构件，底部挖凿，不利于其受力。

老戗上部（即老戗尾）与步桁相交时，也按同样方法处理，所不同的是，此时不能挖凿桁条，而须在老戗尾部凿刻出前低后高的椽形，使之驮于步桁之上，高出桁条面约 1 ~ 1.5 倍的椽厚，使之与两侧出檐椽的高度相同。为使在内四界看不到戗尾，戗尾只能略过桁中，不能过长。若戗尾后角过高，可适当将其砍平，以免影响上界椽子的安装。

歇山建筑老戗的安装，详见图 1-2-7。

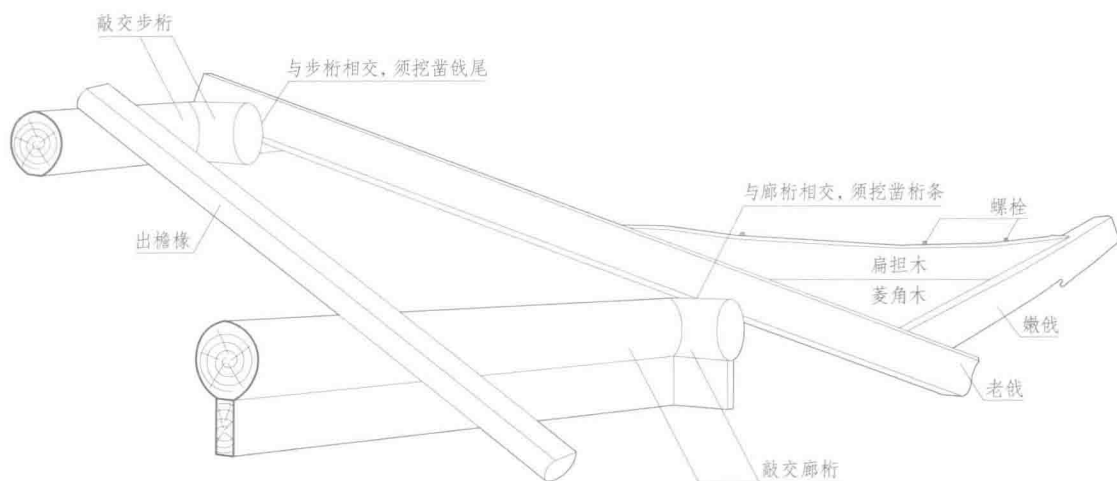


图 1-2-7 歇山建筑的老戗安装示意图

2. 攒尖建筑及重檐歇山的下檐戗角的安装

攒尖建筑及重檐歇山的下檐戗角，其老戗的安装，下端也是安装于敲交的转角桁中，做法与上述做法相同，但其上端安装于灯芯木或上层转角柱之上，是与柱的连接。

以攒尖亭为例，试述其上端的具体做法。在攒尖亭中，不论其是四角、六角或是八角，所有老戗均向上汇合，与灯芯木相交连接。老戗尾部与灯芯木相交时，在灯芯木上开眼做卯，而在老戗尾部做榫，两者相交，采用榫卯连接。

具体做法是：在灯芯木安装完毕并经检测确认无误后，在灯芯木之中心点钉上钉子。由钉子处分别拉线与转角檐桁之交角中线相连，并将其标记在灯芯木上，作为所开榫眼的中线。榫眼底部的高度，根据老戗的实际提戗而定。榫眼的宽度，一般按老戗尾部宽度的 1/4，若是多角亭，则榫宽可酌减，以免开刻过多，影响灯芯木之强度。榫眼的高度，按老戗尾部与灯芯木斜交时的高度。老戗尾部所做的榫头断面，须与榫眼相配，榫长以不影响其他榫头的安装为宜，与灯芯木相交处须按吞肩做法。

安装时，将老戗斜搁在转角桁中，其中心线对准榫眼，将老戗徐徐敲入榫眼之中，并使老戗的伸出长度达到要求，待所有老戗安装完毕后，再用铁件进行加固。

详见图 1-2-8。

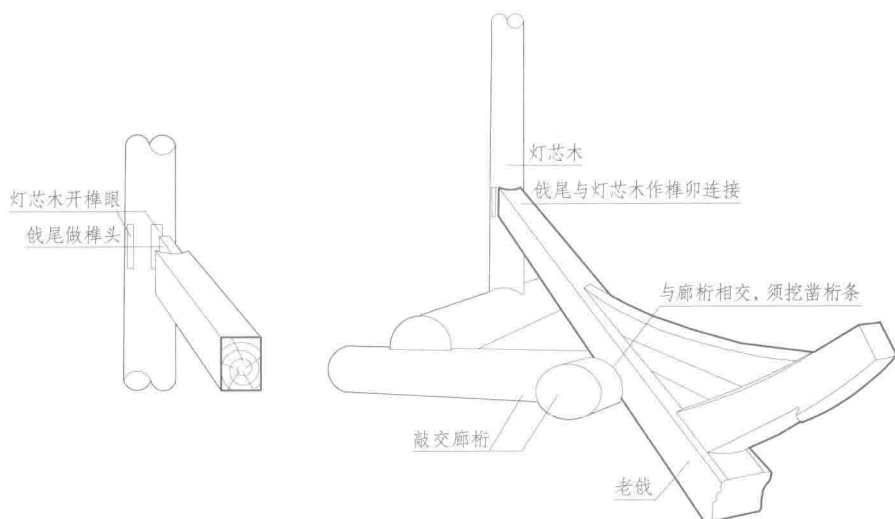


图 1-2-8 攒尖亭建筑的老戗安装示意图

老戗安装结束后,为防止其向外倾覆,或向下脱落,应该采取加固措施,根据建筑形式的不同,可以分为以下两种:

1. 对于攒尖顶,采取的措施是先用扁铁做一个抱箍,抱箍的内径应稍大于灯芯木的外径,在其外围焊数根条状的铁板,铁板的多少视戗角的多少而定,铁抱箍与铁板上须打孔,以便铁钉或木螺栓插入。

2. 对于歇山顶,因老戗的后端是搁置在两根敲交桁条的交角中,其加固措施是加强老戗后端与桁条的连接,具体做法有两种:一是采用螺栓加固,一是采用铁制的蚂蟥搭加固,其中蚂蟥搭加固是较为传统的做法。

(三) 戗山木、弯里口木的安装

老戗及嫩戗安装完成后,须对其进行吊线检查,重点是检查嫩戗上部中线与老戗端头中线以及角柱中线,看三条中线是否重合在同一直线上。因为老戗与嫩戗组合安装后,其高度很高,稍有偏差,嫩戗上部便会向左右倾斜,此时必须对其进行校正调直。

经检查并确认无误后,方可用铁钉、蚂蟥搭或螺栓对老戗与转角桁条作上下固定。此时可在老戗两侧的转角廊桁之上安装戗山木,戗山木的作用有二:一是使所安装的老戗进一步固定,使其底部更加稳固;二是能将摔网椽,自步柱中心起,逐根填高,使其椽面至老戗处,与老戗面相平。

戗山木之立面呈三角形,高的一面与老戗相交,低于老戗面一根椽子的高度,并按老戗底部形状,挖出斜面托实贴紧,配好戗山木后,老戗被进一步加固稳定。

戗山木的长度可过直挺摔网椽约一档椽豁,其底部宽度可略小于廊桁。戗山木安装于廊桁之上,为安装牢固,与廊桁相交,须做芦壳,使其紧伏于桁条面,并用铁钉与桁条作连接。戗山木的上背应做成浑圆,或于其两侧倒出大圆角。在摔网椽安装时,其上背可开设椽碗。

戗山木安装完毕后,即可做摔网椽安装的准备工作的。摔网椽安装之前,须安装已经配制好