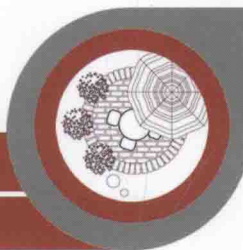


看图快速学习

园林工程施工技术

——园林古建筑工程施工



《看图快速学习园林工程施工技术》编委会 编

KANTU KUAISU XUEXI

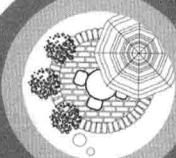
YUANLIN GONGCHENG SHIGONG JISHU

施工 **新** 知识、**新** 工艺、**新** 技能

- ▶ 施工必备知识点
- ▶ 实践技能知识点
- ▶ 施工小经验

零基础

看图快速学习 园林工程施工技术 ——园林古建筑工程施工



《看图快速学习园林工程施工技术》编委会 编

KANTU KUAISU XUEXI
YUANLIN GONGCHENG SHIGONG JISHU

施工 (新) 知识、(新) 工艺、(新) 技能

零基础

本书内容包括大木制作与安装、斗栱制作与安装、木装修制作与安装、石作工程、瓦作工程、油漆工程、彩画工程七个部分,图文并茂,通俗易懂,具有较强的实用性、实践性、先进性及可操作性;体现了园林古建筑工程施工新知识、新工艺、新技能,在内容编排上具有较强的时效性与针对性。

本书适合园林工程规划设计人员、园林工程施工监理人员、园林工程施工技术人员等使用,也可作为农林院校园林、园艺专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

园林古建筑工程施工/《看图快速学习园林工程施工技术》编委会编. —北京:机械工业出版社,2014.2

(看图快速学习园林工程施工技术)

ISBN 978-7-111-45651-3

I. ①园… II. ①看… III. ①园林建筑—工程施工 IV. ①TU986.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第020342号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:关正美 责任编辑:关正美 林静

版式设计:常天培 责任校对:王欣

封面设计:张静 责任印制:李洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2014年5月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·8.75印张·212千字

标准书号:ISBN 978-7-111-45651-3

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

编写人员名单

主 编	陈远吉	李春秋		
副主编	李 娜	宁 平		
参 编	刘丽颖	李 新	魏 超	杨艳春
	李 霞	姚丽丽	张水金	朱菲菲
	程 灵	刘雨晴		

前 言

我国的古代建筑富有浓厚的东方文化特色，具有丰富的思想内涵表现力，这极大地提高了建筑的艺术表现力，使建筑具有了优美的外观形象，以至于在我国古代建筑各个方面的特点形成中都起着重要作用。

中国人对山水的爱好十分深厚，对自然山水的追求由来已久，人们不仅要在居住中体现自然，而且还要在作为生活境域的园林里去体现自然。寄情山水、亲近自然，成了人们生活中所追求的首选。因此，中国古典园林以自然山水为主题，或直接加以利用，或叠山引水，将厅、堂、榭等古建筑与山石融为一体，成为“虽由人作，宛自天开”的自然形式水园。

到了现代，由于时代的变迁、技术的发展，建造园林的社会环境、造园目的和所服务的人群都发生了变化。因此，发掘古建筑的美学与建设方法是值得我们研究的课题。

为此我们特组织一批长期从事园林古建筑的专家、学者，并走访了大量的园林古建筑施工现场以及相关的园林规划设计单位，经过了长期的精心准备，编写了这本书。

本书共分为七章，其主要内容有：第1章主要介绍了柱类、梁类、枋类、檩（桁）类、板类、屋顶木基层大木构件的制作及大木立架的安装；第2章对斗栱的组成、构造、各部分尺寸、制作、安装及维修作了介绍；第3章介绍了木装修制作与安装的技巧；第4章围绕着石料、石构件种类及石料加工，对石作工程进行了介绍；第5章围绕着台基、墙体、地面、屋顶对瓦作工程进行了介绍；第6章对油漆工程作了详细的介绍；第7章对彩画工程中的和玺彩画、旋子彩画、苏式彩画以及彩画材料性能与配制进行了介绍。

本书全面地介绍了有关古建筑的工程做法，在施工技术方面，以古建筑中的传统做法为主要内容。对于成熟的、切实可行的新材料、新工艺，也作了适当的介绍。在文字叙述方面，力求简明切实，通俗易懂，并附以必要的插图和图表。力争做到理论精炼、实践突出，来满足广大园林古建筑建设者的实际需求，帮助他们更快、更好地领会相关技术的要点，并在实际的施工过程中能更好地发挥建设者的主观能动性，在原有水平的基础上，不断提高技术水平，更好地完成建设任务。

由于编者的水平有限，书中的不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 大木制作与安装	1
1.1 柱类构件制作	1
1.2 梁类构件制作	9
1.3 枋类构件制作	15
1.4 檩（桁）类构件制作	19
1.5 板类构件制作	23
1.6 屋顶木基层构件制作	26
1.7 大木立架安装	29
第 2 章 斗拱制作与安装	34
2.1 斗拱的组成与构造	34
2.2 斗拱的制作及各部尺寸	36
2.3 斗拱的安装与维修	44
第 3 章 木装修制作与安装	47
3.1 概述	47
3.2 外檐装修	48
3.3 内檐装修	52
3.4 装修工程的修缮	56
第 4 章 石作工程	59
4.1 采购石料	59
4.2 石构件种类	60
4.3 石料加工	61
第 5 章 瓦作工程	65
5.1 台基	65
5.2 墙体	69
5.3 地面	90
5.4 屋顶	95

第6章 油漆工程	105
6.1 材料配制	105
6.2 木基层处理	108
6.3 一麻五灰操作工艺	109
6.4 三道油操作工艺	111
6.5 扫青、扫绿、扫蒙金石	112
6.6 贴金	112
第7章 彩画工程	114
7.1 彩画材料性能与配制	114
7.2 和玺彩画总则	117
7.3 旋子彩画总则	122
7.4 苏式彩画总则	129
参考文献	134

第 1 章

大木制作与安装

1.1 柱类构件制作

施工必备知识点

柱类构件是指各种檐柱、金柱、中柱、山柱、通柱、童柱、擎檐柱等各种圆形、方形、八角形、六角形截面的木柱。

1. 材料要求

(1) 柱类木构件所使用的木材必要时应进行检测，确定其树种、材质，或进行抗拉、抗压、抗剪等强度试验；做好木材含水率检测；符合木结构规范要求。设计对材料有特殊要求时，应符合设计要求。

(2) 柱类木构件材质应符合表 1-1 所示的要求。

表 1-1 柱类木构件材质要求

腐朽	木节	斜纹	虫蛀	裂缝	翘曲	含水率
不允许	在构件任何一面，任何 150mm 长度内，所有木节尺寸的总和并不大于所在构件面宽的 2/5	斜率不大于 12%	不允许（允许表层有轻微虫眼）	外部裂缝深度不超过柱径的 1/3；径裂不大于直径 1/3；轮裂不允许	不限	不大于 25%

(3) 柱类木构件的防虫蛀、防腐处理应符合设计要求及有关规范的规定。

2. 主要用具

柱类木构件制作所需主要用具如图 1-1 所示。

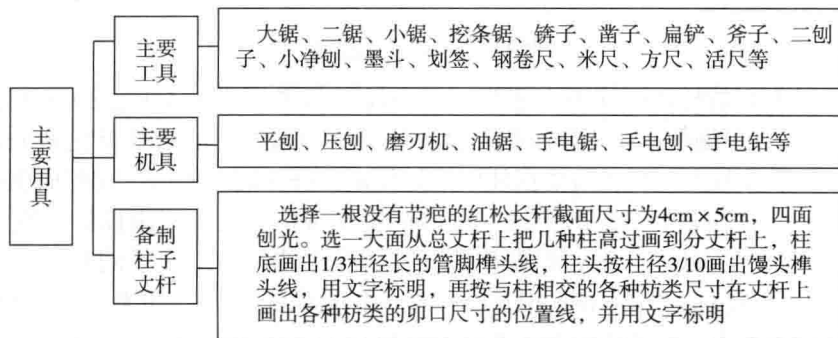


图 1-1 主要用具



3. 作业条件

柱类木构件制作的作业条件如图 1-2 所示。

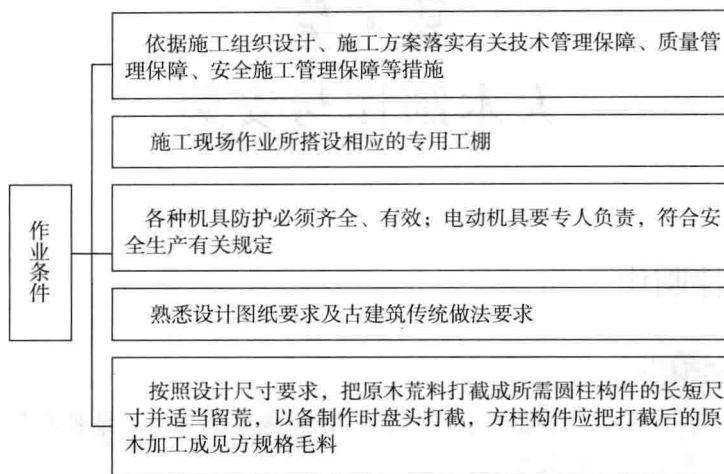


图 1-2 作业条件

实践技能知识点

1. 檐柱制作

檐柱是指建筑物檐下最外一列支撑屋檐的柱子，又称外柱。多用于重檐或重檐带平座的建筑物上，用来支撑挑出较长的屋檐及角梁翼角等。柱子断面有圆、方之分，通常为方形，柱径较小。擎檐柱与其他联络构件枋、檐柱、华板、栏杆等结合在一起兼有装修的作用。

(1) 工艺流程，如图 1-3 所示。

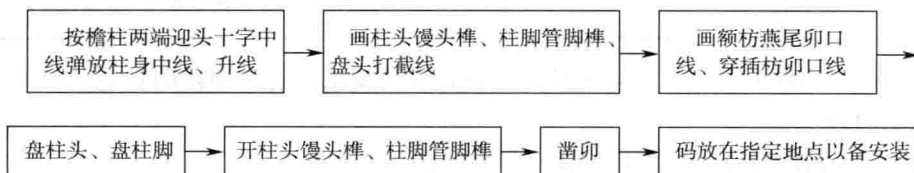


图 1-3 檐柱工艺流程

(2) 在已经刨好的柱料两端画上迎头十字中线（如果初步加工时已画好十字中线可利用原有的中线）。每一端的两条十字中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上，弹线后根据柱四面好坏定出柱正面和侧面，要好面朝外。

(3) 用檐柱丈杆在一个侧面的中线上点出柱头馒头榫、柱脚管脚榫的位置线和与檐柱相交枋类构件的卯口（母榫）线，根据柱头、柱脚位置线，弹出柱子的升线。升线上端与柱头中线重合，下端位于中线里侧，升线与中线的距离取柱高的 $7/1000 \sim 10/1000$ 即柱脚外掰升线尺寸，为区别中线和升线，要在两线上分别标出中线和升线符号，柱两侧画法相同，处于转角部位的檐柱要弹出四面升线。



(4) 升线弹出后,以升线为准,用方尺、划签围画出柱头和柱脚线。柱头、柱脚都与升线垂直,不能与中线垂直(指侧面)。有掰升的柱子上端内侧倾斜,柱子侧面的升线垂直地面,柱头和柱根与升线垂直,保持水平。在画柱头、柱根的同时画出柱子的盘头线(上、下榑的外端线)。

(5) 画柱身上的卯口(母榑)线,檐柱两侧有檐枋(额枋)燕尾榑卯口,进深方向有穿插枋大进小出卯口。有随梁枋者还要画出随梁枋燕尾榑卯口。大式檐柱如施用双额枋,则两侧应有大额枋燕尾檐榑卯口、由额枋燕尾榑卯口和由额垫板卯口,进深方向有穿插枋大进小出卯口或随梁枋燕尾榑卯口。画卯口以垂直地面的升线为卯口中,画卯口线要保证枋子与地面垂直。带斗拱的大式做法柱头上要安放平板枋,因此不做馒头榑。柱子画完以后,要在内侧下端标写位置号(位置号的最后一个字距柱根30cm左右为宜),然后交制作人员制作。

(6) 檐柱头上额枋燕尾卯口和随梁枋燕尾卯口(母榑),高为额枋高,宽、深各为檐柱径的 $\frac{3}{10}$,燕尾口深度方向外侧每边各按卯口深的 $\frac{1}{10}$ 收分做“乍”,宽度方向下端每边按口宽的 $\frac{1}{10}$ 收“溜”。采用袖肩做法时,袖肩长按柱径的 $\frac{1}{8}$,宽与乍的宽边相等。由额垫板卯口为直插卯口,宽按柱径的 $\frac{3}{10}$,高为板高,深为柱径的 $\frac{3}{10}$,檐角柱头做十字箍头榑卯口,宽 $\frac{3}{10}$ 檐柱径,箍头榑卯口里口高随箍头枋高,外口按额枋高 $\frac{8}{10}$ 定高。

(7) 檐柱上穿插枋卯口大进小出,进榑部分卯口高为穿插枋高,大进半榑部分,深为 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$ 檐柱径,小出榑部分,高按进榑一半,榑头露出柱皮 $\frac{1}{2}$ 檐柱径。卯口宽按柱径的 $\frac{3}{10}$ 。

(8) 柱头馒头榑按柱径的 $\frac{1}{4}$ 或 $\frac{3}{10}$ 定长、宽、方,榑上面按榑长的 $\frac{1}{10}$ 收溜并将外端倒楞。柱脚管脚榑按柱径的 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$ 定长、宽(径),圆柱管脚榑截面通常做长圆柱形,方柱管脚榑与柱头馒头榑做法相同。

(9) 用二锯把柱头、柱脚盘齐,同时留做出两端的榑头,用凿子按所画处卯口的要求剔做出每种卯口,在柱脚四面中线处剔出撬眼。

(10) 码放在指定地点,分层垫好防止滚动,做好防水措施,以备下道工序安装。

2. 金柱制作

金柱是指在檐柱以里,位于内侧的柱子,多用于带外廊的建筑。金柱又是除檐柱、中柱和山柱以外的柱子的通称,进深较大的房屋依位置不同又有外围金柱和里内金柱之分。

(1) 工艺流程,如图1-4所示。

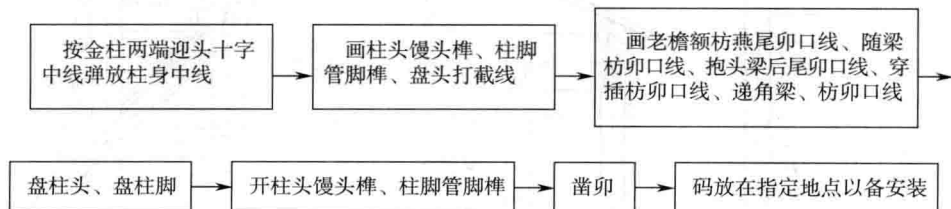


图1-4 金柱工艺流程

(2) 在已经刨好的柱料两端画上迎头十字中线(如果初步加工时已画好十字中线可利用原有的中线)。每一端的两条中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上。弹线后根据柱四面好坏定出柱正面和侧面,要好面朝外。



(3) 用金柱丈杆在一个侧面的中线上点出柱头馒头榫、柱脚管脚榫的位置线，和与金柱相交构件的卯口（母榫）线。以中线为准，用方尺、划签围画柱头和柱根线，在围画柱头、柱根的同时，画出柱子的盘头线（上、下榫的外端线）。

(4) 画金柱的卯口（母榫）线，金柱两侧有老檐额枋燕尾卯口，进深方向有穿插枋大进小出卯口、随梁枋燕尾卯口，画卯口是以垂直地面的中线为卯口中，要保证枋子与地面垂直。带斗拱的大式做法柱头上安放平板枋，不做馒头榫，柱子画完以后，在内侧下端标写位置号，然后交制作人员制作。

(5) 金柱头上额枋燕尾卯口、随梁枋燕尾卯口（母榫），高为额枋高，宽、深各按檐柱径的 $\frac{3}{10}$ 或燕尾口深度方向外侧每边各按卯口深度的 $\frac{1}{10}$ 收分做“乍”，宽度方向下端每边按卯口宽的 $\frac{1}{10}$ 收“溜”。采用袖肩做法时，袖肩长按柱径的 $\frac{1}{8}$ ，宽与乍的宽边相等。

(6) 金柱身上穿插枋、抱头梁或桃尖梁卯口为半榫时，进榫部分卯口高为抱头梁或桃尖梁、穿插枋自身高，深按 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$ 檐柱径，出榫部分高按进榫一半，榫头露出柱皮 $\frac{1}{2}$ 金柱径。

(7) 金柱身上的抱头梁或桃尖梁、递角穿插枋卯口为半榫时，深按金柱径 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$ ，宽按金柱径的 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$ ，高按自身高。

(8) 角金柱放线画线时应注意每种卯口的位置角度，角金柱头做十字箍头榫卯口时，宽 $\frac{3}{10}$ 檐柱径，箍头榫卯口里口高随箍头枋高，外口按箍头枋自身高 $\frac{8}{10}$ 定高。

(9) 用二锯把柱头柱脚盘齐，同时留做出两端的榫头，用凿子按所画出卯口的要求剔做出每种卯口，最后在柱脚四面剔出撬眼。

(10) 码放在指定地点，分层垫好防止滚动，做好防水措施，以备下道工序安装。

3. 重檐金柱制作

重檐金柱是指用于重檐建筑的金柱，采用一木做成，其下半段为金柱，上半段支承上层檐，故称重檐金柱，其构造如图 1-5 所示。

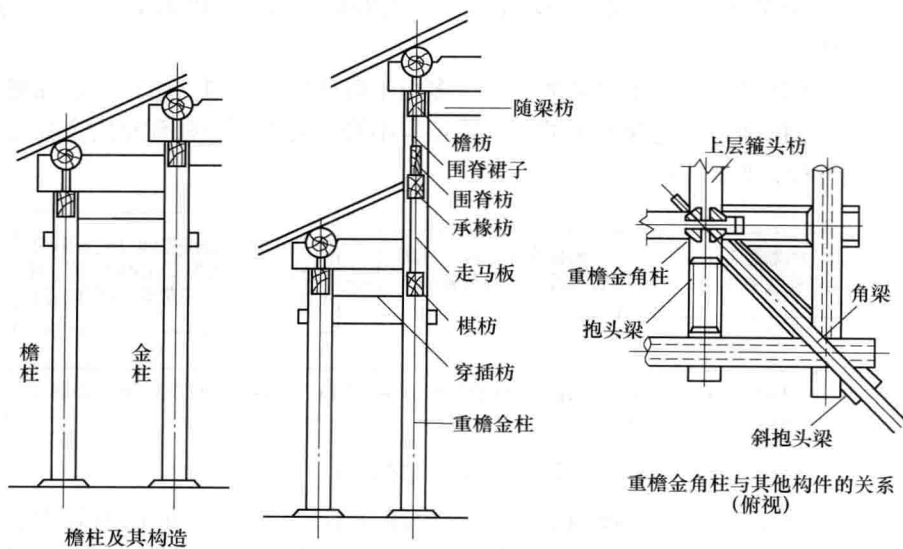


图 1-5 重檐金柱构造



(1) 工艺流程,如图1-6所示。

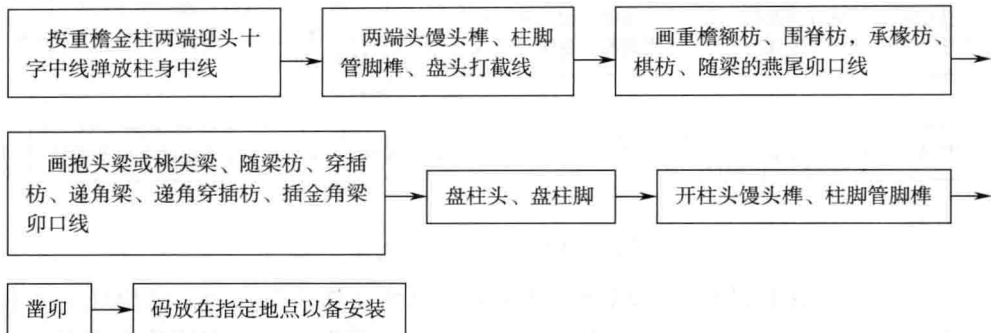


图1-6 重檐金柱工艺流程

(2) 在已经刨好的柱料两端画上迎头十字中线(如果初步加工时已画好十字中线可利用原有的中线)。每一端的两条十字中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上。弹线后根据柱四面好坏定出柱正面和侧面,要好面朝外。

(3) 用重檐金柱丈杆在一个侧面的中线上点出柱头,柱脚、馒头榫、管脚榫的位置线与柱相交构件的卯口线。以中线为准,用方尺、划签围画柱头和柱根线,在围画柱头柱根线的同时,画出柱子的盘头线(上、下榫的外端线)。

(4) 画重檐金柱的卯口(母榫)线,重檐金柱贯穿于两种檐之间,由上至下面宽方向分别有重檐额枋、围脊枋、围脊帽子、承椽枋、棋枋等构件的卯口,进深方向有抱头梁、或桃尖梁、随梁枋穿插枋卯口,处于转角部位的重檐金柱还应有递角梁、递角穿插枋、插金角梁卯口,卯口是以垂直地面的中线为卯口中,要保证枋子与地面垂直,带斗栱的大式做法柱头上安放平板枋,不做馒头榫,柱子画完以后,在内侧下端标写位置号,然后交制作人员制作。

(5) 重檐金柱头上额枋(或檩枋)、随梁枋、围脊枋、承椽枋、棋枋、随梁枋等构件卯口做法为燕尾卯口(母榫),高为自身枋高,宽、深各按檐柱径的 $\frac{3}{10}$ 或燕尾口深度方向外侧每边各按卯口深度的 $\frac{1}{10}$ 收分做“乍”,宽度方向下端每边按卯口宽的 $\frac{1}{10}$ 收“溜”。采用袖肩做法时,袖肩长按柱径的 $\frac{1}{8}$,宽与乍的宽边相等。

(6) 重檐金柱身上穿插枋、抱头梁或桃尖梁卯口为大进小出榫时,进榫部分卯口高为抱头梁或桃尖梁、穿插枋自身高,深按 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$ 檐柱径,出榫部分高按进榫一半,榫头露出柱皮 $\frac{1}{2}$ 金柱径。

(7) 重檐金柱身上的抱头梁或桃尖梁、递角穿插枋、插金角梁、围脊帽子卯口为半榫时,深按金柱径 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$,宽按金柱径的 $\frac{3}{10}$ 或 $\frac{1}{3}$,高按自身高。

(8) 重檐角金柱放线画线时应注意每种卯口的位置角度,外口按额枋高 $\frac{8}{10}$ 定高。重檐角金柱向外的角还有插金角梁后尾卯口,宽 $\frac{3}{10}$ 檐柱径,高随角梁高加举斜。

(9) 用二锯把柱头柱脚盘齐,同时留做出两端的榫头,用凿子按所画出的卯口的要求剔做出每种卯口,最后在柱脚四面剔出撬眼。

(10) 码放在指定地点,分层垫好防止滚动,做好防水措施,以备下道工序安装。

4. 中柱、山柱制作

(1) 工艺流程,如图1-7所示。

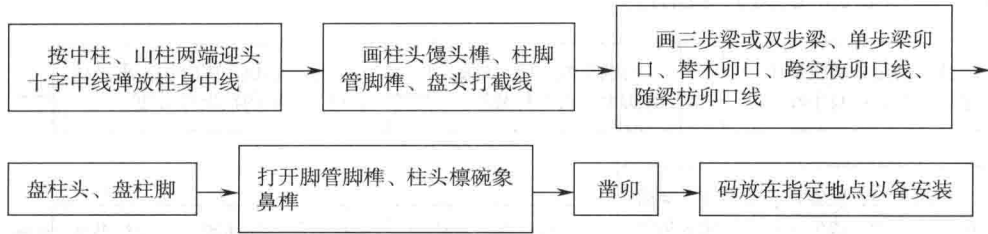
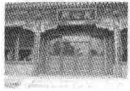


图 1-7 中柱、山柱工艺流程

(2) 首先在已经刨好的柱料两端画上迎头十字中线（如果初步加工已画好十字中线可利用原有的中线）。每一端的两条十字中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上，山柱弹线后根据柱四面好坏定出柱正面和侧面，要好面朝外，弹出山面升线。

(3) 用中柱、山柱丈杆在一个侧面的中线上点出柱头，柱脚、管脚榫的位置线和与柱相交构件的卯口线。以中线为准（山柱以升线为准），用方尺围画柱根线，在围画柱根线的同时，还应画出柱子的盘头线（下榫的外端线）。柱头用样板圈画出檩碗线与碗内鼻子榫线。

(4) 画中柱、山柱身上的卯口（母榫）线，中柱、山柱身上有三步梁卯口、双步梁卯口、单步梁卯口、关门枋卯口、跨空枋卯口、脊檩枋卯口、垫板卯口，如梁下有替木还应加做替木卯口，画卯口是以垂直地面的中线为卯口中（山柱以升线为卯口中），以保证枋子与地面垂直。柱子画完以后，在内侧下端标写位置号，然后交制作人员制作。

(5) 三步梁卯口、双步梁卯口、单步梁卯口、替木卯口、跨空枋卯口、都是直插通透榫卯口，宽 $3/10$ 中柱径，高随自身梁、枋高。关门枋卯口、脊檩枋卯口高为自身枋高，宽、深各为檐柱径的 $3/10$ ，燕尾口深度方向外侧每边各按卯口深的 $1/10$ 收分做“乍”，宽度方向下端每边按口宽的 $1/10$ 收“溜”。采用袖肩做法时，袖肩长按柱径的 $1/8$ ，宽与乍的宽边相等。

(6) 用二锯把柱脚盘齐，同时留做管脚榫头，用凿子按所画出的卯口的要求剔做出每种卯口，用锯挖出柱头上檩碗剔做出碗内鼻子榫，同时在柱脚四面剔出撬眼。

(7) 码放在指定地点，分层垫好防止滚动，做好防水措施，以备下道工序安装。

5. 童柱制作

童柱是指下端不落地，立在梁架上的柱，功用与重檐金柱相同，如图 1-8 所示。

(1) 工艺流程，如图 1-9 所示。

(2) 首先在已经刨好的童柱料两端画上迎头十字中线（如果初步加工时已画好十字中线可利用原有的中线）。每一端的两条十字中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上。弹线后根据柱四面好坏定出柱正面和侧面，要好面朝外。

(3) 用柱丈杆在一个侧面的中线上点出柱头、柱脚、馒头榫、管脚榫的位置线和与柱相交构件的

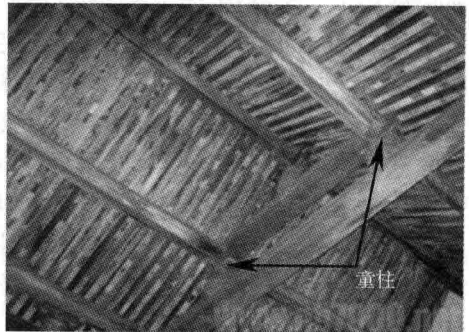


图 1-8 童柱

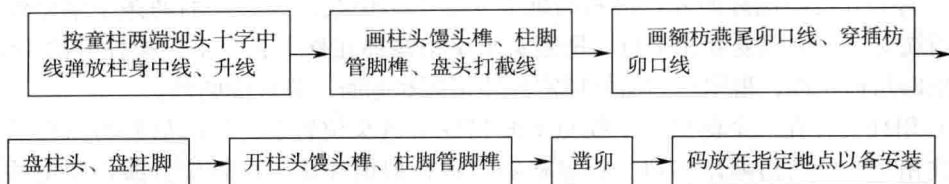


图 1-9 童柱工艺流程

卯口线。根据柱头、柱脚位置线，弹出童柱的升线。升线上端与柱头中线重合，下端位于中线里侧。升线与中线的距离取柱高的 $7/1000$ 即柱脚升线尺寸，为区别中线和升线，要在两线上分别标出中线和升线符号，童柱两侧画法相同，处于转角部位的童柱要弹出各面升线。

(4) 升线弹出后，要以升线为准，用方尺、划签围画柱头和柱脚线。柱头、柱脚线都要与升线垂直而不能与中线垂直（指侧面）。这是因为有升线的童柱上端向内侧倾斜，柱子侧面的升线是垂直地面的，柱头和柱脚只有与升线垂直才能保持水平。在画柱头、柱脚线的同时，还应画出柱子的盘头线（上、下榫的外端线）。

(5) 画童柱的卯口（母榫）线。画卯口要以垂直地面的升线为卯口中，要保证枋子与地面垂直。童柱画完以后，在内侧下端标写位置号，然后交制作人员制作。

(6) 童柱介于童檐上下之间，柱脚交于墩斗之上，与之相交的重檐额枋、围脊枋、承椽枋、管脚枋卯口为燕尾卯口。卯口高按额枋高，宽、深各按童柱径的 $3/10$ 或 $1/3$ ，燕尾口深度方向外侧每边各按卯口深的 $1/10$ 收分做“乍”，宽度方向下端每边按口宽的 $1/10$ 收“溜”。采用袖肩做法时，袖肩长按童柱径的 $1/8$ ，宽与乍的宽边相等。角童柱头做十字箍头榫卯口，箍头榫宽 $3/10$ 童柱径，其他做法与尺寸同檐角柱。

(7) 穿插枋卯口为大进小出，进榫部分卯口高按穿插枋高，半榫深按 $3/10$ 或 $1/3$ 童柱径，出榫部分高按进榫一半，榫头露出柱皮 $1/2$ 柱径。卯口宽按童柱径的 $3/10$ 或 $1/3$ 。围脊楣子板卯口为直插榫，榫宽 $3/10$ 童柱径，深 $3/10$ 童柱径，高随板高。

(8) 用二锯把柱头脚盘齐，同时留做出两端的榫头，用凿子按所画出卯口的要求剔做出每种卯口。

(9) 码放在指定地点，分层垫好防止滚动，做好防水措施，以备下道工序安装。

6. 擎檐柱制作

用以支撑屋顶出檐的柱子称为擎檐柱。多用于重檐或重檐带平座的建筑物上，用来支撑挑出较长的屋檐及角梁翼角等。柱子断面有圆、方之分，通常为方形，柱径较小。擎檐柱与其他联络构件枋、檐柱、华板、栏杆等结合在一起兼有装修的作用。

(1) 工艺流程，如图 1-10 所示。

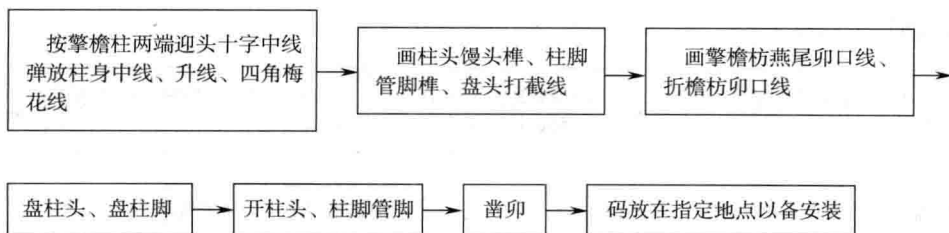


图 1-10 擎檐柱工艺流程



(2) 首先在已经刨好的方柱料两端画上迎头十字中线，每一端的两条十字中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上，按柱方的 $1/10$ 在柱身上弹出四角梅花线，根据柱四面好坏定出柱正面和侧面，要好面朝外。

(3) 用柱丈杆在一个侧面的中线点上画出柱头盘头位置线，柱脚管脚榫的位置线，点画出与柱相交的擎檐枋燕尾卯口、折檐枋卯口线，根据柱头、柱脚位置线，弹出柱子的升线。升线上端与柱头中线重合，下端位于中线里侧。升线与中线的距离取柱高的 $7/1000$ 即柱脚升线尺寸，为区别中线和升线，要在两线上分别标出中线和升线符号，柱两侧画法相同，处于转角部位的擎檐柱要弹出四面升线。

(4) 升线弹出后，要以升线为准，用方尺、划签围画柱头和柱根线。柱头随檐椽角度画斜面，柱脚要与升线垂直而不能与中线垂直（指侧面），柱子侧面的升线垂直地面，柱脚只有与升线垂直，才能保持水平。在围画柱头根的同时，还应画出柱子的管脚榫线盘头线（管脚榫的外端线）。

(5) 画擎檐柱的卯口线。卯口要以垂直地面的升线为卯口中，要保证枋子与地面垂直。柱子画完以后，在内侧下端写位置号，然后交制作人员制作。

(6) 擎檐柱两侧面，擎檐枋、折檐枋燕尾卯口，高按擎檐枋、折檐枋高，宽、深各按擎檐柱方的 $3/10$ 或 $1/3$ ，燕尾卯口深度方向外侧每边各按口深的 $1/10$ 收分做“乍”，宽度方向下端每边按口宽的 $1/10$ 收“溜”。

(7) 封护廊内弓形穿插枋（娥眉枋）卯口大进小出，进榫部分卯口高按穿插枋高，半榫深按 $3/10$ 或 $1/3$ 擎檐柱方径，出榫部分高按进榫一半，榫头露出柱皮 $1/2$ 柱径。卯口宽按擎檐柱径的 $3/10$ 或 $1/3$ 。

(8) 用二锯把柱头柱脚盘齐，同时留做出管脚榫的榫头，用凿子按所画出的卯口的要求剔做出每种卯口。

(9) 码放在指定地点，分层垫好，做好防水措施，以备下道工序安装。

7. 瓜柱制作

瓜柱是指梁柱中两层梁间的短柱和支承脊檩的短柱。如图 1-11 所示。

(1) 工艺流程，如图 1-12 所示。

(2) 首先在已经刨好的瓜柱方料两端画上迎头十字中线，每一端的两条十字中线要垂直平分。两端对应的中线要互相平行。把迎头十字中线弹在柱子长身上，按柱方的 $1/10$ 在身上弹出四角滚楞线。

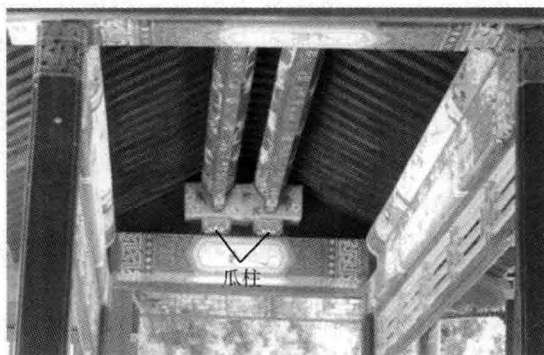


图 1-11 瓜柱

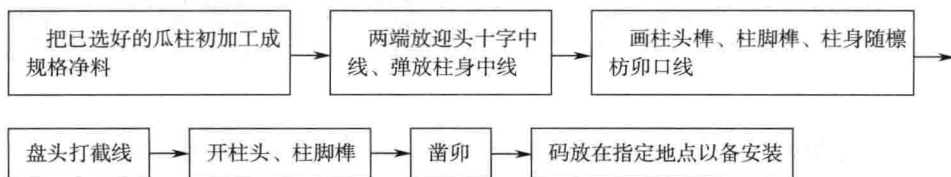


图 1-12 瓜柱工艺流程



(3) 用瓜柱丈杆在一个侧面的中线上点出柱头馒头榫、柱脚双榫的位置和与柱相交的随檩枋卯口线。以中线为准,用方尺、划签围画柱根线,在画柱根线的时候,还应画出柱子的盘头线(上、下榫的外端线)。柱头馒头榫线、柱脚双榫线,脊瓜柱柱头用样板圈画出檩碗线与碗内鼻子榫线。

(4) 最后,画瓜柱身上随檩枋燕尾卯口,卯口高按额枋高,宽、深各按檐柱径的 $3/10$,燕尾口深度方向外侧每边各按口深的 $1/10$ 收分做“乍”,宽度方向下端每边按口宽的 $1/10$ 收“溜”,角背卯口为通卯口,宽 $1/6$ 檐柱径,卯口高按角背自身高的 $1/2$ 高,瓜柱画完以后,要在内侧标写位置号。

(5) 用二锯把柱头、柱脚盘齐,同时留做出柱头馒头榫,柱脚管脚榫开出角背卯口,脊瓜柱用锯挖出柱头上檩碗,并剔做出碗内鼻子榫,用凿子按所画出的卯口的要求剔做出卯口。

施工小经验

① 木构件加工现场严禁明火、吸烟,消防措施齐备,要按照施工现场消防管理规定做好各种消防预案措施。

② 柱类构件加工制作当中应做到活完脚下清,当日工作完成,銼渣、刨花、碎木要当日或随时清扫干净,防止干活时脚下磕绊出现工伤事故。

③ 加工现场銼渣、锯末、刨花、碎木等下脚料应堆放至指定地点,应及时清运,防止暴晒自燃,防止风吹造成散落或扬尘,污染环境。

1.2 梁类构件制作

施工必备知识点

梁类构件是指二、三、四、五、六、七、八、九架梁,单步梁,双步梁,天花梁,斜梁,递交梁,抱头梁,桃尖梁,接尾梁,抹角梁,踩步金梁,承重梁,踩步梁等各种受弯承重构件。

1. 材料要求

(1) 选备材料必须严格把关,梁类构件所使用的木材必要时进行检测,确定其名称、种类、材质,或进行抗拉、抗压、抗剪等强度试验,做好木材含水率测试。符合木结构规范要求,设计对材料有特殊要求时,应符合设计要求。

(2) 梁类木构件材质应符合表1-2所示的要求。

表1-2 梁类木构件材质要求

腐朽	木节	斜纹	虫蛀	裂缝	髓心	含水率
不允许	在构件任何一面任何150mm长度内,所有木节尺寸的总和不得大于所在构件面宽的 $1/3$	斜率不大于8%	不允许	外部裂缝不得大于材宽(或厚)的 $1/3$;径裂不得大于材宽(或厚)的 $1/3$;轮裂不允许	不限	不大于25%



(3) 木构件的防虫蛀、防腐处理应符合设计要求及有关规范的规定。

2. 主要用具

梁类木构件制作所需的主要用具如图 1-13 所示。

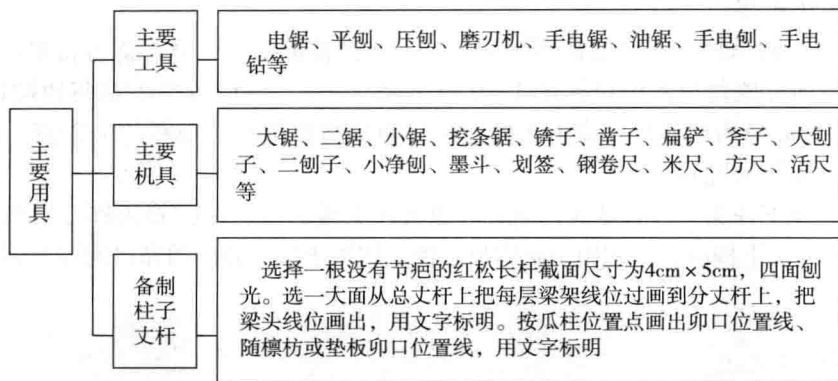


图 1-13 主要用具

3. 作业条件

梁类木构件制作的作业条件如图 1-14 所示。

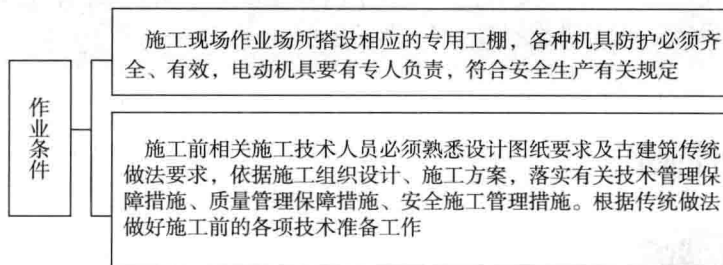


图 1-14 作业条件

实践技能知识点

1. 七架梁、五架梁、三架梁、六架梁、四架梁、月梁制作

七架梁是指其上承七根檩，长度为六步架之梁；五架梁是指其上承五根檩，长度为四步架之梁；三架梁是指其上承三根檩，长度为二步架之梁；六架梁是指其上承六根檩，长度为四步架加一顶步之梁；四架梁是指其上承四根檩，长度为二步架加一顶步之梁；月梁是指在北方的木结构建筑中，多做平直的梁，而南方的做法则将梁稍加弯曲，形如月亮，故称之为月梁。

(1) 工艺流程，如图 1-15 所示。

(2) 梁两端画上垂直于底面的迎头分中线，用方尺以迎头分中线从梁底向上反面出平水线、抬头线，把分中线弹在梁上下长身上，把平水线、抬头线弹在梁的两侧面，按每面宽的 $1/10$ 弹出梁下角滚楞线，在梁的上面两侧以半椽径弹出梁上角滚楞线，梁上角两侧面按