

建筑安装工人
中级技术培训教材

木工工艺学

江苏省建筑工程局教育处
主 编

上海科学技术出版社

建筑安装工人中级技术培训教材

木工工艺学

江苏省建筑工程局教育处 主编

上海科学技术出版社

建筑安装工人中级技术培训教材

木工工艺学

江苏省建筑工程局教育处 主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 11.25 字数 249,000

1988年6月第1版 1988年9月第1次印刷

印数: 1-43,000

ISBN 7-5323-0038-2/TU·8

统一书号: 15119·2595 定价: 2.15元

内 容 提 要

《木工工艺学》是根据城乡建设环境保护部颁布的《建筑安装工人中级技术理论教学计划和教学大纲》的要求和土建工种中级技工培训的特点编写的。

本教材共分七章，第一章为模板工程；第二章为木工机械，介绍常用木工机械和新型小型木工机械；第三章为门窗工程；第四章为木结构工程；第五章为木装修工程，介绍常见的装修工程：吊平顶、地板及楼梯木栏杆和扶手的构造与装修；第六章为传统木构建筑，介绍中国古建筑的一般知识及构造原理；第七章为安全技术。

本书通俗易懂，可作为土建工种中级工培训教材或作为土建系统工人自学教材。

教材审定领导小组成员

| | | |
|-----|-----|-----|
| 组 长 | 盛 超 | 陈锡澜 |
| 副组长 | 浦联馥 | |
| 成 员 | 杨延余 | 熊杰民 |
| | 庄耀成 | 郑金来 |
| | 史湛华 | |

前 言

为了确保“七五”期末形成一支以具有中级技术水平的工人为主体的技术等级结构比较合理,有较高文化、技术素质的工人队伍,抓紧、抓好工人中级技术培训这个重点,保证工人中级技术培训质量,我们会同省建筑职工教育研究会组织苏州、无锡、常州、南京、南通、扬州等市建工系统的工程技术干部、专职教育干部和专业课教师,根据城乡建设环境保护部颁布的《建筑安装工人中级技术理论教学计划 and 教学大纲》,结合江苏建筑业的实际,吸取兄弟省市经验,编写了《建筑识图与制图》、《建筑测量》、《建筑力学》、《建筑机械》、《建筑电工》、《木工工艺学》、《瓦工工艺学》、《钢筋混凝土工艺学》、《油漆油毡工工艺学》、《装饰工工艺学》等十本书。江苏省建工系统工人中级技术培训教材审定领导小组邀集了近七十名高中级工程技术人员和有丰富实践经验的工人,对上述诸书逐一审定,这套教材可作为建筑安装企业土建类各主要工种工人中级(四、五、六级)技术培训理论教学的教材或自学用书,并作为全省建工系统工人中级技术培训理论考试命题的依据。

在组织编写这套教材时,我们既考虑到建筑安装企业各主要工种应具备的基础理论知识和专业技能,又考虑了各工种之间的相互衔接和配套。既考虑了学习对象目前的实际情况,又考虑了建筑业今后的发展趋势。力求做到文字通俗易懂,概念明确清楚,侧重实践环节,尽可能采用国家颁布的新

标准、新规范、新符号及法定计量单位，努力使教材具有针对性、系统性、先进性和实用性。但由于时间仓促、经验不足，这套教材难免有错误或不妥之处，请读者批评指正。

在编写这套教材的过程中，得到了全省各市建筑主管部门的大力支持，在此表示感谢。

本书由扬州市建筑工程公司王加留和潘德华两同志编写，南通市建筑安装工程总公司秦步权和扬州市建筑安装工程总公司于果人两同志主审，南通市建筑安装工程总公司三分公司蔡志文、南京市第二建筑工程公司吴万鏊、江苏省建筑工程公司孙定庆、南京市木材厂陈沾华和连云港市第一建筑工程公司加工厂王祥生等同志参加审稿。

江苏省建筑工程局教育处

一九八六年十月

目 录

| | |
|-------------------------------|-----|
| 第一章 模板工程 | 1 |
| 第一节 模板的设计..... | 1 |
| 第二节 模板的拆除..... | 25 |
| 第三节 几种预制混凝土构件的模板..... | 28 |
| 第四节 液压滑升模板..... | 37 |
| 第五节 几种特殊结构的模板..... | 46 |
| 第六节 模板工程的新技术新工艺..... | 77 |
| 第七节 设备基础模板..... | 96 |
| 第八节 模板工程的冬期施工..... | 111 |
| 第二章 木工机械 | 114 |
| 第一节 概述..... | 114 |
| 第二节 常用木工机械的构造原理及性能..... | 115 |
| 第三节 小型木工机械..... | 144 |
| 第四节 门窗机械加工联动线..... | 155 |
| 第五节 木材切削和电子、液压、气动原件的基本知识..... | 165 |
| 第三章 门窗工程 | 176 |
| 第一节 木门窗..... | 176 |
| 第二节 钢门窗的构造与安装..... | 194 |
| 第三节 新型门窗..... | 202 |
| 第四章 木结构工程 | 208 |
| 第一节 屋架的构造..... | 208 |

| | | |
|------------|-------------------------------|------------|
| 第二节 | 屋架的制作 | 222 |
| 第三节 | 马尾屋架角梁下料计算 | 232 |
| 第五章 | 木装修工程 | 240 |
| 第一节 | 吊平顶 | 240 |
| 第二节 | 地板 | 260 |
| 第三节 | 楼梯木栏杆和扶手 | 277 |
| 第四节 | 室内小装修 | 281 |
| 第六章 | 传统木构建筑 | 287 |
| 第一节 | 木构建筑基本知识 | 287 |
| 第二节 | 模数制的概念 | 292 |
| 第三节 | 选材与锯料 | 295 |
| 第四节 | 木构建筑的主要构件 | 296 |
| 第五节 | 榫卯结合 | 306 |
| 第六节 | 斗拱 | 310 |
| 第七节 | 屋面曲线 | 316 |
| 第八节 | 木构架的安装 | 317 |
| 第七章 | 安全技术 | 321 |
| 第一节 | 一般规定 | 321 |
| 第二节 | 支模、拆模 | 322 |
| 第三节 | 木构件安装 | 326 |
| 第四节 | 木工机械 | 326 |
| 附录一 | 组合钢模板拉杆 | 330 |
| 附录二 | 承重木结构选材标准 | 337 |
| 附录三 | 射钉紧固技术在木装修工程中的应用 | 340 |
| 附录四 | 人造板材 | 343 |
| 附录五 | 胶结材料 | 347 |
| 附录六 | 木材材积计算与木工钉规格 | 351 |

第一章 模板工程

第一节 模板的设计

模板设计一般包含型式设计(其中必须考虑制作和拆除)和强度设计两个方面。

根据建筑物结构特点,一般有以下几种类型的模板:

(1) 现场制作和安装的一次性模板,大多用于整体支模框架之类的建筑物。

(2) 定型模板(包括大模板),用于构件外形尺寸无变化,有重复使用的良好条件时。

(3) 滑升模板,大多用于筒仓和烟囱之类结构,有时也用于框架结构和剪力墙。

(4) 移动式模板,一般用于较长的筒壳结构。

(5) 台模,用于框架结构中的楼板支模。

模板按其使用材料不同,又可分为:木模、钢模、塑料胎模、土胎模等若干种。

一、模板的构造原则

在钢筋混凝土结构构件施工中,对模板和支撑系统的基本要求是:

(1) 保证结构构件各部分形状、尺寸和相互间位置的正确性。

(2) 具有足够的强度、刚度和稳定性。能可靠地承受浇

捣混凝土的重量和侧压力,及施工过程中的其他荷载。

(3) 装拆方便,能多次周转使用。

(4) 模板拼缝严密,不漏浆。

(5) 所用的木材受潮后不易变形。

(6) 支撑必须安装在坚实的地基上,并有足够的支承面积,以保证所浇捣的结构不致发生下沉。

(7) 节约材料,尤其是木材。

二、模板的设计方法

1. 模板的计算荷载

模板的底模承受竖向荷载,侧模承受水平荷载。模板、定型模板、横档、搁栅、牵杠等为受弯的构件;支撑、立柱都是承受压力的构件;支模桁架下弦受拉,上弦受压和受弯;腹杆有的受拉,有的受压,桁架支座处受剪。

在计算模板及支架时,可采用下列荷载数值:

(1) 模板及支架自重 根据设计模板图纸确定。肋形楼板及无梁楼板的荷载,可参考表 1-1 数值:

表 1-1 楼板模板荷载表

| 模 板 构 件 名 称 | 木模板(N/m ²) | 定型组合钢模板(N/m ²) |
|---------------------|------------------------|----------------------------|
| 平板的模板及小楞的重量 | 300 | 500 |
| 楼板模板的重量(其中包括梁的模板) | 500 | 750 |
| 楼板模板及其支架的重量(层高4m以下) | 750 | 1100 |

(2) 新浇筑混凝土重量 普通混凝土的容重采用 2500 kg/m³ (即其体分布力为 25000 N/m³),其他混凝土根据实际

湿容重确定。

(3) 钢筋重量 根据工程图纸确定。一般梁板结构每立方米钢筋混凝土的钢筋重量可按下列数值取用；

楼板： 110 kg

梁： 150 kg

(4) 施工人员及设备的重量* 计算模板及直接支承模板的小楞时，均布荷载为 2500 N/m^2 ，另应以集中荷载 2500 N 再行验算；比较两者所得的弯矩值取其大者采用；

计算支架立柱及其他支承结构构件时，均布活荷载为 1000 N/m^2 ；

计算直接支承小楞结构构件时，均布活荷载为 1500 N/m^2 。

(5) 振捣混凝土时产生荷载（作用范围在有效压头高度之内）；

水平面模板： 2000 N/m^2

垂直面板为： 4000 N/m^2

(6) 新浇筑混凝土对模板侧面的压力 采用内部振捣器时，当混凝土浇筑速度在 6 米/小时 以下时，新浇筑的普通混凝土作用于模板的最大侧压力，可按下列两式计算，并取两式中的较小值：

$$P = 0.4 + \frac{150}{T + 30} K_s \cdot K_w \cdot V^{\frac{1}{3}}$$

$$P = 2.5 H$$

式中 P ——新浇筑混凝土的最大侧压力 (10^5 N/m^2)；

* (1) 对大型浇捣设备如上料平台、混凝土输送泵等按实际情况计算；

(2) 混凝土堆集料高度超过 100 mm 时，按实际高度计算；

(3) 模板单块宽度小于 150 mm 时，集中荷载可分布在相邻的两块板上。

- V ——混凝土的浇筑速度(m/h);
- T ——混凝土的温度($^{\circ}\text{C}$);
- H ——混凝土侧压力计算位置处至新浇筑混凝土顶面的总高度(m);
- K_w ——外加剂影响修正系数。不掺外加剂时取 1.0, 掺具有缓凝作用的外加剂时取 1.2;
- K_s ——混凝土坍落度影响修正系数。当坍落度小于 3 cm 时取 0.85, 5~9 cm 时取 1.0; 11~15 cm 时取 1.15。

当混凝土浇灌速度在每小时 3~5 m (高度) 之间时, 可由图 1-1 查得侧压力。该图是日本根据现场实测的 200 个侧压数据中选出 50 个实测而绘成, 比较符合实际。

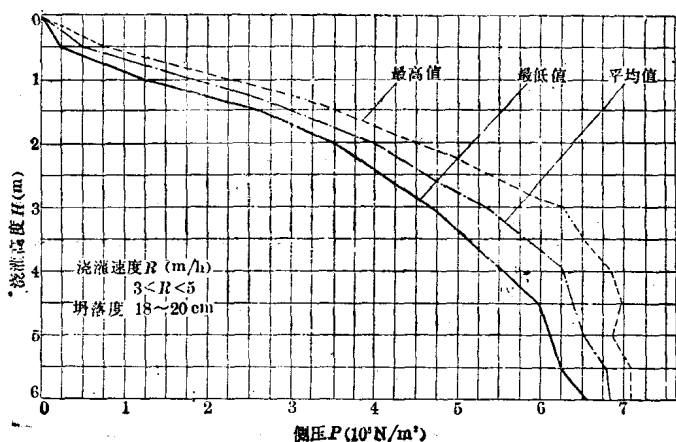


图 1-1 混凝土的浇灌高度及侧压力表

由混凝土自重产生的侧压力, 其大小决定于以下几项因素:

混凝土容重越大，侧压力就越大；
 混凝土浇灌速度越快，侧压力就越大；
 混凝土凝结后的速度越慢，侧模下部侧压力就越大；
 采用插入式振动器时，使混凝土产生的侧压力加大10~20%。

(7) 倾倒混凝土时产生的荷载 倾倒混凝土时对垂直面模板产生的水平荷载按表1-2采用。

表1-2 倾倒混凝土时产生的水平荷载

| 混凝土倾倒方法 | 水平荷载(N/m ²) |
|------------------------------------|-------------------------|
| 用溜槽、串筒或导管输出 | 2000 |
| 用容量0.2及小于0.2m ³ 的运输器具倾倒 | 2000 |
| 用容量大于0.2至0.8m ³ 的运输器具倾倒 | 4000 |
| 用容量大于0.8m ³ 的运输器具倾倒 | 6000 |

注：作用高度在有效压头高度以内。

除上述七项荷载，有时还要考虑风荷载的影响，按现行《工业与民用建筑结构荷载规范》的有关规定计算。计算模板和支架的抗倾覆稳定性时，应当考虑风载和自重同时作用，自重荷载系数取0.8，抗倾覆的稳定安全系数取1.3。

在不计风载时，模板及支架的计算荷载组合可按表1-3采用。

2. 模板设计参考资料

对重要结构的模板设计，需进行承载能力计算，红松的容许荷载资料见表1-4~1-7。

表 1-3 模板及支架的计算荷载组合

| 模 板 构 件 名 称 | 按七种荷载序号组合 | |
|---|-----------|-------|
| | 计算强度 | 验算刚度 |
| 平板和薄壳模板及支架 | 1+2+3+4 | 1+2+3 |
| 梁和拱模板的底板 | 1+2+3+5 | 1+2+3 |
| 梁和拱及边长 $<300\text{ mm}$ 的柱, 厚度 $<100\text{ mm}$ 的墙的侧面模板 | 5+6 | 6 |
| 厚大于结构及边长 $>300\text{ mm}$ 的柱, 厚度 $>100\text{ mm}$ 的墙的侧面模板 | 6+7 | 6 |

表 1-4 板模板容许荷载参考表(N/m^2)

| 板厚 (mm) | 支 点 间 距 (mm) | | | | | | | | | |
|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1200 |
| 20 | 4000 | 3000 | 2500 | 2000 | | | | | | |
| 25 | 6000 | 5000 | 4000 | 3000 | 2500 | 2000 | | | | |
| 30 | 9000 | 7000 | 5500 | 4500 | 4000 | 3000 | 2000 | | | |
| 40 | 15000 | 12000 | 10000 | 8000 | 7000 | 5000 | 4000 | 3000 | 2500 | |
| 50 | | | 15000 | 13000 | 10000 | 8000 | 6000 | 5000 | 4500 | 2500 |

表 1-5 木搁栅容许荷载参考表(N/m)

| 断 面 (宽 \times 高) (mm) | 跨 距 (mm) | | | | | | |
|-------------------------------|----------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1500 | 2000 |
| 50 \times 50 | 4000 | 3000 | 2500 | 2000 | 1300 | 900 | 500 |
| 50 \times 70 | 8000 | 6000 | 4700 | 4000 | 2700 | 1700 | 1000 |
| 50 \times 100 | 13000 | 12000 | 9500 | 8000 | 5500 | 3500 | 2000 |
| 80 \times 100 | 22000 | 19000 | 15500 | 12500 | 8500 | 5500 | 3100 |

表 1-6 牵杠容许荷载参考表(N/m)

| 断 面 (宽×高) | 跨 距 (mm) | | | | | |
|--------------|----------|-------|-------|------|------|------|
| | 700 | 1000 | 1200 | 1500 | 2000 | 2500 |
| 50×100 | 8000 | 4000 | 2700 | 1700 | 1000 | |
| 50×120 | 11500 | 5500 | 4000 | 2500 | 1500 | |
| 70×150 | 25000 | 12000 | 8500 | 5500 | 3000 | 2000 |
| 70×200 | 38000 | 22000 | 15000 | 9500 | 8500 | 3500 |
| 100×100 | 16000 | 8000 | 5500 | 3500 | 2000 | |
| φ120 | 15000 | 7000 | 5000 | 3000 | 1800 | |

表 1-7 支柱容许荷载参考表(N/根)

| 断 面 | 高 度 (mm) | | | | |
|---------|----------|--------|-------|-------|-------|
| | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 |
| 80×100 | 35000 | 15000 | 10000 | | |
| 100×100 | 55000 | 20000 | 20000 | 10000 | |
| 150×150 | 200000 | 150000 | 90000 | 55000 | 40000 |
| φ80 | 15000 | 7000 | 4000 | | |
| φ100 | 38000 | 17000 | 10000 | 6500 | |
| φ120 | 70000 | 35000 | 20000 | 15000 | 10000 |

注：(1) 圆木以杉木计算，按 $[\sigma_c] = [\sigma_w] = 1050 \text{ N/cm}^2$ 计算。

(2) 牵杠系以集中荷载计算。

目前工地常用的 $\phi 4.8 \times 3.5$ 钢管，每米重3.84 kg，在模板工程中使用时，其有关技术资料见表 1-8~1-10。

表 1-8 楼板模板搁栅简支情况下的最大跨度
(单位:cm, 受荷宽度 75 cm)

| 计算类别 | 模板承受荷载(N/cm ²) | | | | | | | | | |
|---------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 |
| 按抗弯强度计算 | — | — | — | 150 | 145 | 130 | 120 | 115 | 105 | 100 |
| 按挠度要求计算 | 150 | 125 | 115 | 105 | 100 | 95 | 90 | 90 | 85 | 80 |

注: 空格中“—”表示从经济角度出发不常使用。

表 1-9 单根钢管顶撑承载力表

| | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 长度(cm) | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 |
| 承载力(10 ⁵ N/根) | 6.23 | 5.82 | 5.40 | 4.96 | 4.54 | 4.12 | 3.75 | 3.44 |
| 长度(cm) | 310 | 320 | 330 | 340 | 350 | 360 | 370 | 380 |
| 承载力(10 ⁵ N/根) | 1.82 | 1.71 | 1.62 | 1.54 | 1.46 | 1.39 | 1.31 | 1.25 |
| 长度(cm) | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
| 承载力(10 ⁵ N/根) | 3.16 | 2.92 | 2.71 | 2.51 | 2.35 | 2.19 | 2.06 | 1.92 |
| 长度(cm) | 390 | 400 | 410 | 420 | 430 | 440 | 450 | |
| 承载力(10 ⁵ N/根) | 1.20 | 1.14 | 1.10 | 1.05 | 1.01 | 0.97 | 0.93 | |

注: (1) 当顶撑高度小于 4m 时, 至少应设一道水平撑, 并按构造需要, 适当布置剪力撑。

(2) 当高度大于 4m 时, 还应适当加设水平撑及剪力撑。

(3) 当高度大于 6m 时, 要搭设撑杆, 分层立柱(支撑)并需进行结构计算。

表 1-10 柱箍最大间距选用表(mm)

| 混凝土侧压力 (10^5N/m^2) | | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
|----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 柱 截 面 边 长 | 35 | | 150 | 125 | 105 | 95 | 80 | 75 | 65 | 60 |
| | 40 | 150 | 120 | 100 | 85 | 75 | 65 | 60 | 55 | 50 |
| | 50 | 105 | 85 | 70 | 60 | 50 | 45 | 40 | 35 | 35 |
| | 60 | 75 | 60 | 50 | 45 | 35 | 35 | 30 | × | × |
| | 70 | 60 | 45 | 40 | 30 | 30 | × | × | × | × |

注：空格中“×”表示不能使用。

三、钢模板的组合原则和方法

近几年来,组合钢模板在全国得到迅速推广使用。实践证明,使用组合钢模板不仅能节省大量木材,而且具有强度高、刚度大、组装灵活、装拆方便、通用性强、周转次数多等优点。且浇筑混凝土的质量也比木模板好。下面介绍定型钢模板的组合原则和方法。

1. 定型钢模板的组合原则

钢模板的宽度模数为 50 mm, 长度模数为 150 mm。一种模板面积可以用不同规格型号的钢模板作多种方式的排列组合,但究竟哪一种排列型式最好、组合方法最佳,需要从多方面进行分析对比。为了使配板设计能提高效率、保证质量,一般应考虑下列原则。

(1) 钢模板配板的标准应是使用钢模板的块数为最少,木材拼镶量为最少,并使支承件的布置简单、受力合理,以节省支模用料。