

铁路工程施工技术手册

基本作业

人民铁道出版社

一九五九年九月出版

铁路工程施工技术手册

基 本 作 业

铁道部第二工程局编

人民铁道出版社

1978年·北京

内 容 简 介

本书包括木结构、混凝土与钢筋混凝土、砌石、起重装卸、油漆、防水层等六章。内容着重介绍上述工程的施工方法、规定、要求、标准；常用材料的规格、材质、用量、加工配制方法、选用条件；常用机具设备的型号、规格、技术性能；设计计算资料、公式；其他指标、数据等。

本书可供铁路施工人员参考使用。

铁路工程施工技术手册

基 本 作 业

铁道部第二工程局编

人民铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

张家口地区印刷厂印刷

开本：850×1168 1/32 印张：17.125 字数：428千

1978年5月第1版 1978年5月第1次印刷

统一书号：15043·6099 定价：2.35元

目 录

第一章 木结构	1
第一节 木材的特性与选材标准.....	1
一、木材的特性.....	1
二、选材标准.....	2
第二节 应力检算.....	6
一、容许应力和弹性模量.....	6
二、计算公式.....	10
第三节 联结.....	13
一、齿联结.....	13
二、螺栓联结和钉联结.....	15
三、斜键联结.....	20
第二章 混凝土与钢筋混凝土	21
第一节 模板.....	21
一、模板类型.....	21
二、模板及支架的材料.....	22
三、模板设计.....	22
四、模板施工.....	31
第二节 钢筋.....	40
一、类别、性能和检验、保管.....	40
二、钢筋加工.....	48
三、钢筋接头.....	58
四、钢筋网、架的制作.....	67
五、钢筋网、架的安装.....	74
第三节 混凝土.....	79
一、混凝土用材料.....	79

二、混凝土成分配合比	95
三、混凝土的调制与运输	103
四、混凝土的灌筑与捣实	108
五、混凝土的养护与拆模	114
六、混凝土一般缺陷的修补与质量检查	117
第四节 干硬性混凝土	120
一、干硬性混凝土的特点及优越性	120
二、配合比设计	121
三、干硬性混凝土的施工	123
第五节 喷射混凝土	124
一、喷射混凝土的特点	124
二、对原材料、配合比及物理力学性能的要求	125
三、喷射混凝土施工	126
四、质量检验	131
第六节 特种混凝土	133
一、防水混凝土	133
二、耐酸混凝土	135
三、耐碱混凝土	138
四、耐热混凝土	138
第七节 预应力钢筋混凝土	140
一、夹具与锚具	141
二、张拉及灌浆机具	149
三、预应力钢筋的制作	154
四、预应力钢筋混凝土构件生产工艺	156
五、静载试验	170
第八节 冬季施工	173
一、一般规定与要求	173
二、材料加热及灌筑施工的热损失	180
三、养护方法	187
四、混凝土掺早强剂	207

第三章 砌石	213
第一节 准备工作	213
一、材料准备.....	213
二、材料加工.....	219
三、材料检验.....	222
第二节 砌筑砂浆	223
一、砂浆的种类及标号.....	223
二、砂浆的质量要求.....	223
三、砂浆的配合比.....	226
四、塑性附加剂.....	228
五、砂浆的拌制与运送.....	229
六、冬季施工.....	230
第三节 浆砌石工	236
一、一般规定与要求.....	236
二、浆砌片石.....	239
三、浆砌块石.....	241
四、浆砌粗料石、半细料石、细料石.....	242
五、浆砌预制块.....	247
六、浆砌河卵石.....	247
第四节 干砌石工	249
一、干砌片石.....	249
二、抛石.....	252
三、石笼.....	255
第四章 起重装吊	262
第一节 常用设备	262
一、绳索及零件.....	262
二、拴吊工具及方法.....	280
三、起重工具.....	288
第二节 起重装吊作业	322
一、基本操作.....	322

二、木扒杆的设计与安装	329
三、缆索吊车的设计与安装	347
四、地龙	377
第五章 油漆	385
第一节 涂料的组成及分类	385
一、涂料的组成	385
二、涂料分类名称	385
三、涂料的选用	389
四、贮运要求及涂料病态	393
第二节 油漆配料	395
一、颜色调配	395
二、炼制熟桐油	397
三、涂料配制	399
第三节 物面处理	401
一、木材表面	401
二、金属表面	402
三、圻工墙面	412
四、清除旧漆膜	413
第四节 油漆涂装方法	415
一、涂漆方式及适用条件	415
二、刷涂法	418
三、普通喷涂法	420
四、热喷涂法	424
五、高压无空气喷涂法	424
六、静电喷涂法	426
第五节 涂料应用及施工程序	428
一、建筑工程	428
二、钢桥及隧道工程	433
三、管道	435
第六节 刮腻、磨光、稀释、干燥	435

一、刮腻子	135
二、磨光	136
三、稀释	138
四、干燥	141
第七节 施工环境及质量安全	141
一、环境条件及冬季施工	141
二、质量要求	142
三、安全施工	147
第八节 常用指标及检验方法	150
一、遮盖力	150
二、粘度	150
三、涂层厚度	153
四、漆膜弹性(柔韧性)	155
五、漆膜硬度	156
六、漆膜冲击强度	157
七、干燥时间	158
八、油漆细度	160
第九节 工程常用油漆、腻子及辅助材料	163
第六章 防水层	195
第一节 一般规定	195
一、防水层适用范围	195
二、防水层材料性能要求	195
三、防水层的基层及保护层	195
四、施工注意事项	196
第二节 卷材防水层	196
一、沥青及胶结材料	196
二、卷材	502
三、卷材防水层施工	506
第三节 涂料防水层	507
一、水泥砂浆防水层	508

二、乳化沥青防水层·····	512
三、上海油膏溶液防水层·····	517
四、合成树脂类防水层·····	518
五、焦油涂料防水层·····	522
六、植物油类防水层·····	525
第四节 施工缝及变形缝·····	525
一、施工缝·····	525
二、变形缝(沉降缝、伸缩缝)·····	526
第五节 堵漏·····	530
一、水泥胶浆堵漏·····	530
二、压浆堵漏·····	533
三、环氧树脂粘结剂堵漏·····	534
四、膨胀水泥堵漏·····	536
第六节 沥青混凝土及沥青砂浆·····	537
一、沥青混凝土·····	538
二、沥青砂浆·····	539

第一章 木 结 构

第一节 木材的特性与选材标准

一、木材的特性

(一) 强度与力作用时间的关系

木材的极限强度与荷载时间久暂有关。一般木材的“持久极限强度”约为在试验机上用清材小试件所得的“暂时极限强度”的66%。

(二) 含水率的影响

木材含水量增加时，则强度减小。含水量25%时抗压强度约为含水量15%时强度的66%。含水量对受压强度影响大，对受拉影响小。含水量超过纤维饱和点时，强度不再下降而保持稳定。

承重结构用的木材应经过自然干燥或人工干燥。在制作构件时，木材含水率应符合下列要求：

1. 对于原木或方木结构应不大于25%；
2. 对于板材结构及受拉构件的连接板应不大于18%；
3. 对于木键和板销应不大于15%。

(三) 温度的影响

温度增高时，木材强度及弹性模量均下降，温度降至零度以下时，木材强度增大但木质变脆。长期受生产性高温影响，表面温度大于50°C的构筑物，不宜采用木结构。

(四) 木材的力学性质

1. 压力 木材受压分作用力与木纹平行（顺纹）、与木纹垂直（横纹）、与木纹成 α 角（斜纹）三种。木材受压在塑性变形前，压力与压缩成正比。顺纹受压强度约为横纹强度的7~10倍。

2. 拉力 木材从开始受拉到脆性拉断前，拉力与伸长成正

比。垂直木纹受拉强度仅为顺木纹的 $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{40}$ ，且木材常有裂

缝，故不容许受垂直木纹的拉力。

3、弯曲 木梁在逐渐增加荷载时，荷载与挠度几成正比，中性轴逐渐向下移。将近破坏时，挠度增大较快，中性轴更向下移。

4、剪力 剪力分三种，如图1-1。

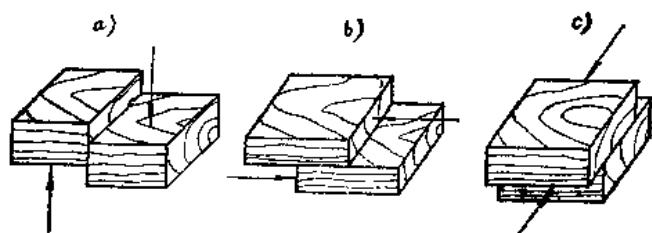


图1-1 木材受剪力型式

- a) 截纹剪切：剪面和剪力垂直木纹；
- b) 顺纹剪切：剪面和剪力平行木纹；
- c) 横纹剪切：剪面平行木纹，剪力垂直木纹。

三种剪切的强度，截纹剪切约为顺纹的8倍；顺纹剪切约为横纹的2倍。

二、选材标准

(一) 加工用原木及承重结构用的木材，应符合表1-1、表1-2、表1-3、表1-4选材标准的要求。

(二) 板、方材的规格划分及公差规定

1. 按宽与厚的尺寸比例：

板材：宽为厚的三倍及三倍以上者；

方材：宽不足厚的三倍者。

2. 板材按厚度分为：

薄板：厚度在18毫米以下；

中 板：厚度自19至35毫米；

厚 板：厚度自36至65毫米；

特厚板：厚度在66毫米以上。

3. 方材按宽厚相乘积分为：

小 方：宽厚相乘积在54平方厘米以下；

中 方：宽厚相乘积自55至100平方厘米；

大 方：宽厚相乘积自101至225平方厘米；

特大方：宽厚相乘积在226平方厘米以上。

4. 公差尺寸规定见表1-5。

(三) 对木材含水率大于15%的构件，应按表 1-6 的规定将高度和宽度增加干缩后备量。

加 工 用 原 木 选 材 标 准

表1-1

木材缺陷名称	规 定 要 求	允 许 限 度		
		一 等	二 等	三 等
活 节	最大的节子尺寸不得超过检尺径的	20%	40%	不限
死 节	任意材长1米中的节子个数不得超过(节子尺寸不足3厘米的不计个数；阔叶树活节的尺寸和个数均不计)	6个	12个	不限
漏 节	全材长中的个数不得超过	不许有	1个	2个
外 腐	厚度不得超过检尺径的	不许有	10%	20%
内 腐	平均直径不得超过检尺径的	小头不许有大头20%	40%	60%
虫 害	任意材长1米中的虫眼个数不得超过(表皮虫沟、小虫眼不计)	不许有	20个	不限
裂 纹	裂纹长度不得超过材长的(裂纹宽度：针叶树不足3毫米，阔叶树不足5毫米的不计，断面上的径裂、轮裂不计)	20%	40%	不限
弯 曲	弯曲度不得超过(造船船用的原木，弯曲度不计)	2%	4%	7%
扭转纹	材长1米的纹理倾斜度，不得超过检尺径的	30%	50%	不限

承重木结构方木选材标准

表1-2

缺 陷 名 称	木 材 等 级		
	一 等	二 等	三 等
	受拉构件或 拉弯构件	受弯构件或 压弯构件	受压构件
腐 朽	不 允 许	不 允 许	不 允 许
木节 在构件任一面任何15厘米长度上 所有木节尺寸的总和, 不得大于所在 面宽的	1/3(联结部 位为1/4)	2/5	1/2
斜纹 每米平均斜度不得大于	5 厘米	8 厘米	12厘米
裂缝 (1) 在联结的受剪面上 (2) 在联结部位的受剪面附近, 其裂 缝深度(有对面裂缝时两者之和) 不 得大于材宽的	不 允 许 1/4	不 允 许 1/3	不 允 许 不 限
髓 心	应避开受剪面	不 限	不 限

注: 1. 对于松软节和腐朽节, 除按一般木节测量外, 尚应按缺孔验算。若其腐朽可能发展, 则该部位应经防腐处理后使用。

2. 容许使用有表面虫蛀的木材。若虫眼中有活虫, 应经杀虫处理后使用。

3. 木节尺寸按垂直于构件长度方向测量。木节表现为条状时, 在条状的一面不量(图1-2); 直径小于1厘米的木节不量。

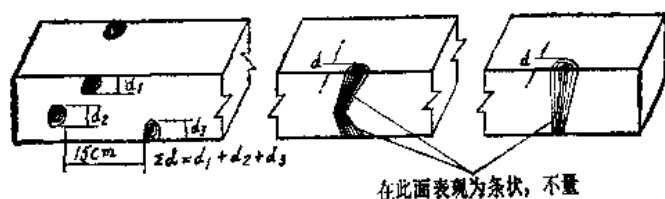


图1-2 木节量法

承重木结构板材选材标准

表1-3

缺 陷 名 称	木 材 等 级		
	一 等	二 等	三 等
	受拉构件或 拉弯构件	受弯构件或 压弯构件	受压构件
腐 朽	不 容 许	不 容 许	不 容 许
木 节 在构件任一面任何15厘米长度上 所有木节尺寸的总和不得大于所在面 宽的	1/4(联结部 位为1/5)	1/3	2/5
斜 纹 每米平均斜度不得大于	5 厘米	8 厘米	12厘米
裂 缝 在联结部位的受剪面及其附近	不 容 许	不 容 许	不 容 许
髓 心	不 容 许	不 容 许	不 容 许

注：1. 同表1-2注。

2. 对于屋面板等次要构件，可根据各地习惯选材。

承重木结构原木选材标准

表1-4

缺 陷 名 称	木 材 等 级		
	一 等	二 等	三 等
	受拉构件或 拉弯构件	受弯构件或 压弯构件	受压构件
腐 朽	不 容 许	不 容 许	不 容 许
木 节 (1) 在构件任何15厘米长度上沿周长 所有木节尺寸的总和不得大于所测部位 原木周长的 (2) 每个木节的最大尺寸不得大于所 测部位原木周长的	1/4 1/10(联结部 位为1/12)	1/3 1/6	不限 1/6
扭 纹 每米平均斜度不得大于	8 厘米	12厘米	15厘米
髓 心	应避免受剪面	不限	不限

注：1. 同表1-2注1、2。

2. 木节尺寸按垂直于构件长度方向测量，直径小于1厘米的木节不量。

3. 对于原木的裂缝，应通过调整其方位（使裂缝尽量垂直于构件的受剪面）予以使用。

公 差 尺 寸 规 定

表1-5

尺 寸 种 类	尺 寸 范 围	公 差
长 度	不足 2.5 米	± 3 厘米, -1 厘米
	自 2.5 米以上	± 6 厘米, -3 厘米
厚、宽 度	自 25 毫米以下	± 2 毫米
	自 26 至 49 毫米	± 3 毫米
	自 50 至 100 毫米	± 4 毫米
	超过 100 毫米	± 5 毫米

注: 1. 厚度自 12 毫米以下的板材, 其公差为 -1 毫米。

2. 板材的钝棱, 其宽度不得超过该边宽度的 20%。

各种木材的干缩后备量

表1-6

木 材 树 种	新 伐 木 材 的 干 缩 后 备 量	
	锯材厚度(毫米)	干缩后备量(毫米)
杉木、红松、云杉、冷杉、铁杉、马 尾松、云南松、华山松、水曲柳、榆	15~25	1
	40~60	2
木、柏木、建柏、柞木、麻栎、桦木、 楠木、杨木、槭木、橡木(落叶松照表 中规定另加30%)	80~100	3
	110~130	4
	140~160	5
	170~180	6
	190~200	7

第二节 应 力 检 算

一、容许应力和弹性模量

(一) 常用木材的容许应力和弹性模量见表1-7。

在特殊情况下, 计算构件和联结时, 表中的容许应力及弹性模量应乘以表1-8中相应的调整系数。

(二) 当需要检验木材的强度时, 应采取无疵木材标准小试件作顺纹受压强度试验, 并按其极限强度的最低值确定该批木材的应力等级, 如表1-9。

常用木材的容许应力和弹性模量(公斤/平方厘米) 表1-7

木材种类	木材名称	应力等级	受弯、纹及压 受顺承压 [σ_w] [σ_a]	顺纹受拉 [σ_t]	顺纹受剪 [τ]	横纹承压[σ_{at}]			弹性模量 E ($\times 10^4$)
						全表面	局部表面及齿面	拉力螺栓垫板下面	
针叶材	东北落叶松、陆均松	A-1	120	75	13	19	29	38	11
	鱼鳞云杉、西南云杉、铁杉、红杉、赤松、新疆落叶松	A-2	110	70	12	17	24	34	10
	红松、樟子松、华山松、马尾松、云南松、广东松、油松、红皮云杉	A-3	100	65	11	15	22	30	9
	杉木、华北落叶松、秦岭落叶松	A-4	90	60	10	15	22	30	9
	冷杉、西北云杉、山西云杉、山西油松	A-5	80	55	10	14	21	28	8.5
阔叶材	柞木(柞木)、青冈、稠木	B-1	160	100	22	34	51	68	12
	水曲柳	B-2	140	90	19	31	46	62	11
	锥栗(栲木)、桦木	B-3	120	80	16	25	37	50	10

注：1. 应力等级见表1-9。

2. 当采用湿材时，木材横纹承压容许应力和弹性模量宜降低10%。

3. 下列情况的计算指标可提高15%：

- (1) 原木顺纹受压和受弯的容许应力及弹性模量；
- (2) 截面短边尺寸等于或大于15厘米的方木受弯容许应力；
- (3) 屋面板和挂瓦条的木材受弯容许应力。

4. 当计算木构件端部或接头处的拉力螺栓垫板时，木材横纹承压容许应力应按“局部表面及齿面”一栏的数值采用。

木材容许应力和弹性模量的调整系数 表1-8

项次	使用条件	调整系数	
		容许应力	弹性模量
1	露天结构	0.9	0.85
2	在生产性的高温影响下，木材表面温度达40~50℃	0.8	0.8
3	仅验算恒载(注1)	0.8	0.8
4	木构筑物	0.9	1.0
5	施工荷载	1.3	1.0
6	临时建筑	1.2	1.0

注：1. 当恒载所产生的内力超过全部荷载所产生的内力的80%时，尚应单独以恒载进行验算。

2. 当几种条件同时出现，表列各系数应连乘。

确定木材应力等级的检验指标(公斤/平方厘米) 表1-9

木材种类	针 叶 材					阔 叶 材		
应力等级	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	B-1	B-2	B-3
顺纹受压最低极限强度	400	320	300	280	260	450	400	350

注：①表列的极限强度系木材含水率为15%时的数值。

②检验时应从该批木材中随意抽取两根，每根木材各取3个试件。根据6个试件中的最低值确定该批木材的应力等级。

③按检验结果确定的木材应力等级，不得高于表1-7中同种木材的应力等级。对于树名不详的木材，应按检验结果降低一级使用。

(三) 木材斜纹承压的容许应力 $[\sigma_{a\alpha}]$ ，以公斤/平方厘米计，可按下列公式确定：

当 $\alpha \leq 10^\circ$ 时，

$$[\sigma_{a\alpha}] = [\sigma_a]$$

当 $10^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ 时，

$$[\sigma_{a\alpha}] = \frac{[\sigma_a]}{1 + \left(\frac{[\sigma_a]}{[\sigma_{ah}]} - 1 \right) \frac{\alpha - 10^\circ}{80^\circ} \sin \alpha} \quad (1-1)$$

式中 α ——作用力方向与木纹方向间的夹角以度计；

$[\sigma_a]$ ——木材顺纹承压容许应力；

$[\sigma_{ah}]$ ——木材横纹承压容许应力。

$[\sigma_{a\alpha}]$ 值亦可根据 $[\sigma_a]$ 、 $[\sigma_{ah}]$ 和 α 数值从图1-3查得。

(四) 受压构件的长细比应不超过表1-10的控制值。

受压构件长细比控制值 表1-10

项次	构件类别	长 细 比 控 制 值	
		永 久 建 筑	临 时 建 筑
1	结构的主要构件(包括桁架的弦杆、支座处的竖杆或斜杆以及承重柱等)	120	150
2	一般构件	150	200
3	支 撑	200	200