

高等学校試用教科書

木 结 构

“工程結構”教材选編小組选編



中国工业出版社

高等学校試用教科書



木 結 构

“工程結構”教材选編小組选編

中国工业出版社

本书系根据五年制工业与民用建筑专业1959年教学计划而编定的，主要内容有：结构用木材、计算原理、基本构件、连接、组合构件、屋面及天棚结构、屋架、拱及框架、空间支撑、屋顶结构布置、空间木结构、特种木结构、木结构的维护和修理加固等。

本书以极限状态的计算方法为主，但同时将有关许可应力计算方法的主要数据和公式列入附录，供读者参考。

本书可供高等院校工业与民用建筑专业教学之用，亦可供建筑学、给水排水、供热供煤气及通风专业教学之用。

本书绪论、第一章、第二章、第三章、第六章、第七章、第八章、第九章，由西安冶金学院编辑定稿；第四章、第五章、第十章、第十一章、第十二章，由同济大学编辑定稿；而前言由清华大学草拟。

木 结 构

“工程结构”教材选编小组选编

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ ·印张 $22 \frac{1}{4}$ ·插页2·字数494,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数0001—3,833·定价（10-6）2.70元

统一书号：15165·801（建工-67）

前 言

自从1953年贯彻党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的教育方针以来，我国教育事业的面貌发生了很大的变化。各高等院校在联系生产实际，提高教学质量方面做了很多工作，取得了很多宝贵的经验。深切感到编写一本理论联系实际、有较高质量的教科书，为教师和同学创造较好的教学条件，是提高教学质量的重要问题之一。因此，各院校都进行了很多编写教材的工作，丰富了教材内容。为了进一步巩固和扩大三年来各院校在教材工作方面所取得的成果，在教育部和建筑工程部的直接领导下，于1961年4月在北京召开了工程结构教材选编会议。根据全国各院校现有教材，选编全国通用的试用教科书。

会议由建筑工程部教育局决定邀请清华大学、同济大学、天津大学、西安冶金学院、南京工学院及重庆建筑工程学院等六个高等院校参加，并指定清华大学负责主持会议的工作。

在会议期间，先后收到了参加会议各院校、哈尔滨建筑工程学院及湖南大学等八校寄（带）来的各专业用的木结构教材共八种。

根据教育部选编教材的几个原则，考虑到所收到各院校教材的内容和出版等条件，经小组反复讨论评选，推荐以西安冶金学院及同济大学二校教材为基础进行编辑修改，作为工业与民用建筑专业的木结构试用教科书。其中，绪论、结构用木材、计算原理、基本构件、屋面及天棚结构、屋架、拱及框架、空间支撑及屋顶结构布置等章，由西安冶金学院根据小组意见编辑定稿；而连结、组合构件、空间木结构、特种木结构及木结构的维护和修理加固等章由同济大学根据小组意见编辑定稿。

本教材系根据五年制工业与民用建筑专业1959年教学计划编定，讲授时数定为54学时。各校使用本书时可结合各校年制以及其他具体条件在系统和内容上进行适当的调整。

同时本教材亦可作为建筑学等专业的试用教科书。但是，在分量上显然过多，建议将其中特种木结构及木结构的维护和修理加固二章予以删减，其他各章节根据各校的具体情况，在授课时可作适当的压缩或删减。

目前，全国尚有不少设计院仍采用按许可应力方法计算；但是全国多数学校均已按照极限状态理论计算方法进行了多年的教学，故本教材仍以极限状态的计算方法为主，而仅将有关许可应力计算方法的数据列入附录以供参考。当按照许可应力方法计算时，可根据木结构设计暂行规范（规结-3-55）使用。

由于考虑到各校讲课的系统不尽相同，对于木结构的连结仍然归纳为一章，这样有利于将各种连结方法进行系统性的全面比较，同时，这也并不妨碍有些学校在使用时根据各自的条件将若干连结方法移至有关的承重结构章节中讲授。屋架这一章篇幅较大，使用时可以着重比较常用的榫结合屋架及钢木合用屋架，而结语一节可留作参考。屋顶结构布置一章提出了生产中较常遇见的问题，但内容较多，使用时可以着重布置的原则和一些主要

的构造，而人字屋架可以不讲授。

本教材中小字排印的内容系供参考之用，可以不讲。在书中后面附有较为完整的三个设计例题，对于巩固理论是有用的，可供学生课外自学。

这次选编工作，由于时间促，很多学校的教材没能寄来，有些学校的教材寄来较迟，而且参加会议的院校不多，加上选编小组成员政治水平和业务水平有限，本书可能在各方面还存在着不少的缺点和问题，所以我们热烈地期待着全国各有关院校的广大师生以及其他方面的读者，结合使用的具体情况，给本书提出宝贵的意见，以便再版时进行修改，进一步提高质量。

“工程结构”教材选编小组

1961年4月

目 录

緒論	7	第五节 鍵合梁	107
第一章 結構用木材	14	第六节 胶合梁	108
第一节 我国森林資源和主要树种	14	第七节 釘合梁	116
第二节 木材組織及結構用木材的种类	14	第八节 組合压杆	121
第三节 木材的物理性质	19	第六章 屋面及天棚結構	127
第四节 木材的力学性能	21	第一节 概述	127
第五节 影响木材力学性能 的几种主要因素	30	第二节 屋面結構	127
第六节 木材的防腐、防虫及防火	34	第三节 屋面构件的設计及計算	129
第二章 計算原理	38	第四节 天棚构造及計算特点	140
第一节 概述	38	第七章 屋 架	143
第二节 极限状态計算的基本原理	38	第一节 屋架总論	143
第三节 木結構按极限状态計算 所用数据	39	第二节 榫接木桁架	155
第三章 基本构件	46	第三节 鋼木合用桁架	164
第一节 軸心受拉构件	46	第四节 肖釘結合的木桁架	187
第二节 軸心受压构件	46	第五节 拱	194
第三节 橫向弯曲构件	50	第六节 框架	199
第四节 压弯构件	58	第七节 桁架的制造及架設	202
第五节 拉弯构件	62	第八节 結語	205
第六节 木构件的分类及其对木材品质的 选择	62	第八章 空間支撐	210
第四章 連結	65	第一节 概述	210
第一节 連結的分类和对連結 的基本要求	65	第二节 屋頂結構的支撐	210
第二节 連結的变形和摩擦力的計算	66	第三节 天窗支撐	214
第三节 榫結合	67	第四节 悬吊式吊車的节点构造及支撐	215
第四节 鍵結合	74	第五节 拱和框架的支撐	216
第五节 肖結合	78	第九章 木屋頂結構的布置	218
第六节 胶結合	87	第一节 概述	218
第五章 組合构件	93	第二节 中小型工业企业建筑 的屋頂木結構	218
第一节 組合梁的主要型式及 其技术-經濟特性	93	第三节 民用建筑屋頂結構	223
第二节 結構自重的估算	95	第十章 空間木結構	236
第三节 組合构件的工作情况 和計算原則	95	第一节 空間木結構的主要形式 和工作特点	236
第四节 板肖梁的設计和制造	99	第二节 网状筒拱	239
		第三节 多平面圓頂的形式和构造	252
		第四节 网状圍合筒拱	254
		第十一章 特种木結構	258
		第一节 塔架	258

第二节	桅杆	266
第三节	模板和鷹架	271
第四节	工业棧桥	287
第十二章	木結構的維護和修理加固	284
第一节	木結構的維護	284
第二节	木結構的修理加固	285
第三节	木結構加固的实例	293

例 題	296
------------------	------------

1. 樺接桁架的設計	296
------------------	-----

2. 鋼木板桁架計算例題	309
--------------------	-----

3. 胶合弧形桁架設計	317
-------------------	-----

附 录 I、II、III、IV、V、VI、VII	327
---------------------------------------	------------

参考书目	359
-------------------	------------

緒 論

木結構是單純由木材或主要由木材承受荷載的結構。這種結構因為是由天然材料所組成，受着材料本身條件的限制，因而木結構多用在民用和中小型工業企業的屋頂中。隨着國民經濟的全面大躍進以及黨所提出的一整套的兩條腿走路的方針，除舉辦必須的大型工業企業以外，還大量舉辦中小型工業企業；與之相應的民用建築也將迅速地建設起來。因此，木結構的應用範圍還將逐漸擴大。除應用在房屋結構外，在橋梁以及其它各種用途的結構，如用于鋼筋混凝土結構施工中的木模和鷹架、桅杆、塔架等亦有很大的發展。近幾年來我國森林工業有很大的發展，為木結構的廣泛應用創造了有利的條件。但是由於目前森林工業的發展仍不能滿足社會主義建設對木材的大量需要，因此，目前對木材應注意有節制地使用。

一、我國木結構的發展情況

木結構是在人類的勞動和生產實踐中產生和發展起來的。遠古時期的人類為了生活，在與大自然作鬥爭中，開始製造生產工具和建造房屋的生产活動。由於木材是天然生長的材料，產地分布很廣，取材容易，並且采伐加工不需要複雜的工具，因此木材在建築結構中應用得最早。我國是世界上採用木結構最早的国家之一。

最早出現的木結構是被人們推倒的樹干橫放在山谷或小溪上的獨木橋。它可以跨越6—12米的跨度。我國的勞動人民遠在上古時期就已創造出遠遠超過木材天然尺寸所能跨越的懸臂式橋；這種橋，現在我國的西南各省還有些被保存了下來（圖1）。

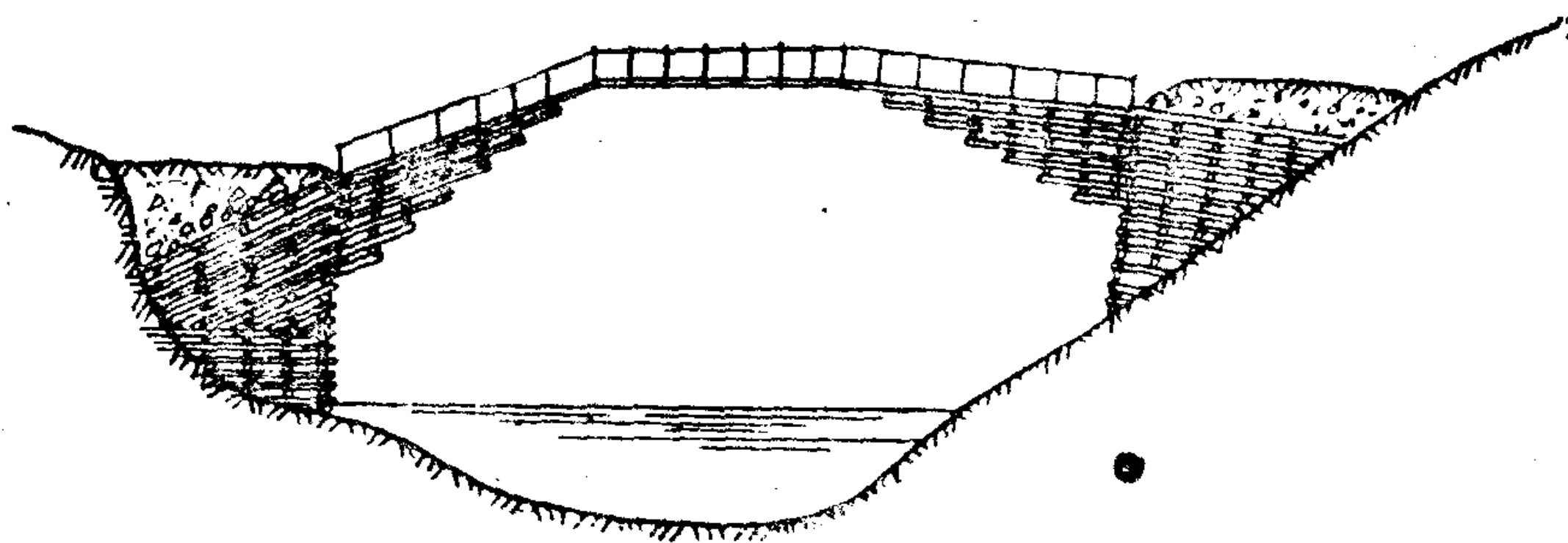


圖 1 西康木里懸臂式木橋

我國在銅器時代由於生產力的發展和工具的改進，因而，在殷代已有構架式的木結構（圖2）。遠在公元前五百多年，木結構的鼻祖、木匠出身的魯班大師，就為木結構創造了很多結構形式和工具，對我國木材建築的發展起了很大的推動作用，至今仍為人民所頌揚。這種構架式木結構得到大量應用是從漢朝開始的（公元前206—公元220年）。

構架式木結構是用立柱和橫梁組成，在橫梁與立柱的聯結處，為了減少切力的影響，我國古代的匠師創造性地採用了斗拱和雀替，使這種結構形式在當時的生產水平下，不論

从力学或构造观点来看都是很合理的，表现了我国劳动人民的创造性和无穷的智慧。

我国古代木结构的成就是巨大的，但由于统治阶级间的连年战争，有很多规模宏大的建筑毁于战火，例如秦朝所建的阿房宫就为战火所焚毁。有的则因保管不好而毁坏。虽然如此，目前还保存的千年左右的木建筑，经发现的就有三十余处。其中最古的是距今1200年的山西省五台县的南禅寺。另一个较晚的木建筑是山西省五台县的佛光寺大殿，建于公元875年（图3）。

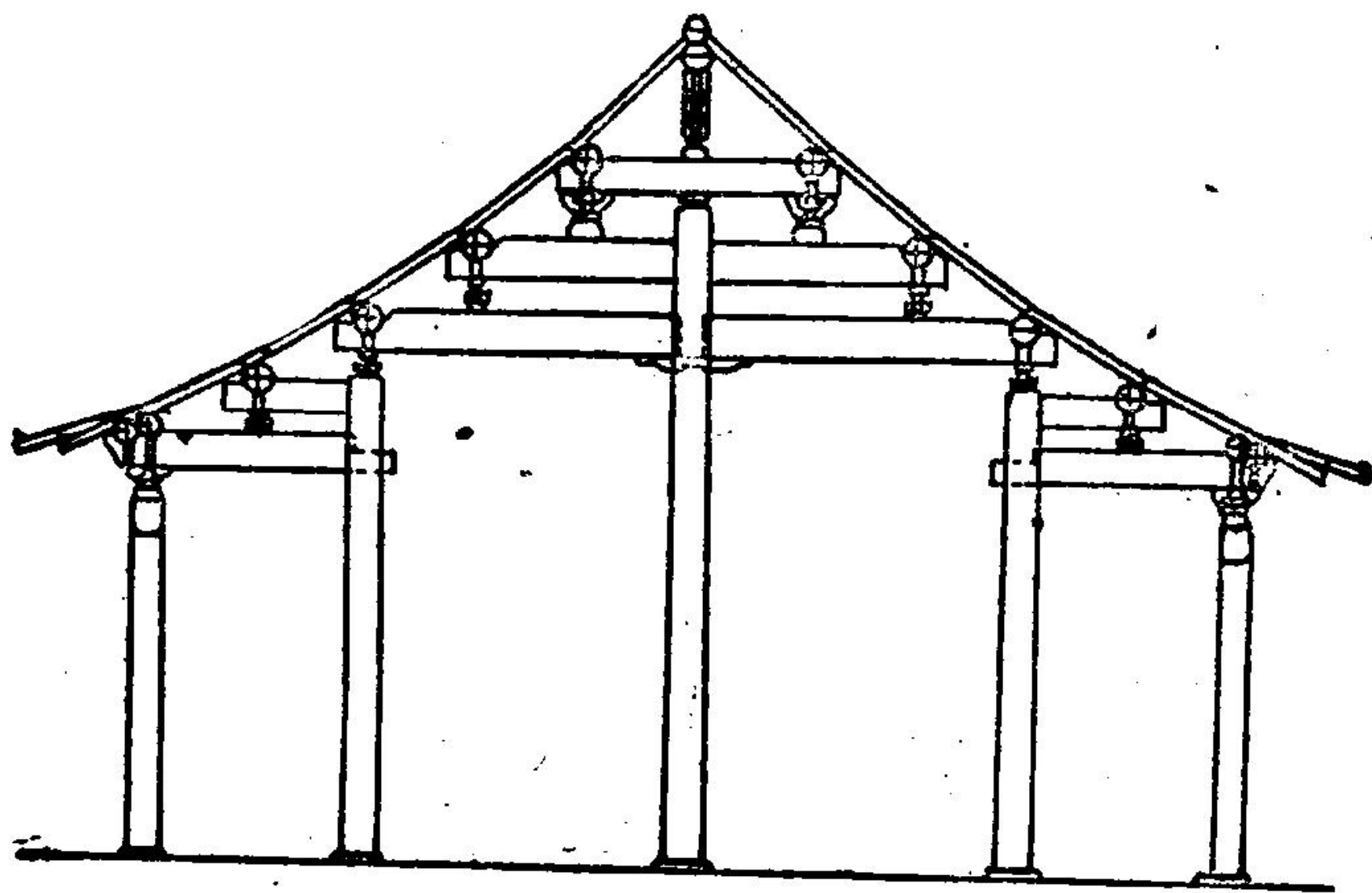


图2 构架式木结构



图3 山西省五台县佛光寺

山西省应县的佛宫寺木塔，建于公元1056年，塔高66米，底径约33米（图4）。

目前保存最完整的木建筑为北京的故宫和天坛。

除了这些伟大的成就之外，我们祖先还把生产实践中所积累的丰富经验作了系统的总结，并编写了世界上最早的建筑著作。远在周礼“考工记”中即有“匠人篇”，十世纪前喻皓就著了“木经”，而宋代李仲明所著“营造法式”则是世界上第一部有系统的建筑著作。

我国历代虽然在木结构方面取得了卓越的成就，积累了丰富的经验，但因受到封建社会制度的长期统治，生产力的发展受到了很大的阻碍，以致木结构没有得到应有的发展。

鴉片战争后，在半殖民地半封建的旧中国，帝国主义为了掠夺我国丰富的自然资源，在我国兴修了一些铁路桥梁、工业企业及民用建筑物。这时，西欧资本主义国家建筑形式也渐渐输入了我国，在木结构方面，就有榫接的、钉结的、裂环结合的桁架形式。我国人民受着帝国主义、封建主义和官僚资本主义在政治、经济上重重压迫，因而在科学技术上，如木结构这门科学也得不到应有的发展。解放以后，随着我国工农业建设的飞跃发展，并且学习了苏联在木结构方面的先进科学技术，我国木结构无论从结构形式及设计理论上都获得了空前的成就，在基本建设中也得到了广泛应用。

苏联在木结构方面有着巨大的成就。苏联学者创造了许多种新型的木结构，采用了先进的木结构设计理论及施工方法。苏联提出了新颖的结构形式——板肖梁（图5），研究并大量推广了钢木合用屋架，采用了多种型式的空间结构如网状筒拱（图6）等，进行了具有防水性能的胶合结构的系统研究，并大量用于实际工程中。在计算理论方面，苏联最先采用了按极限状态的计算理论以代替旧的许可应力计算理论，从而使计算方法更符合结构的实际工作情况。



图4 山西省应县佛宫寺木塔



图5 板肖梁

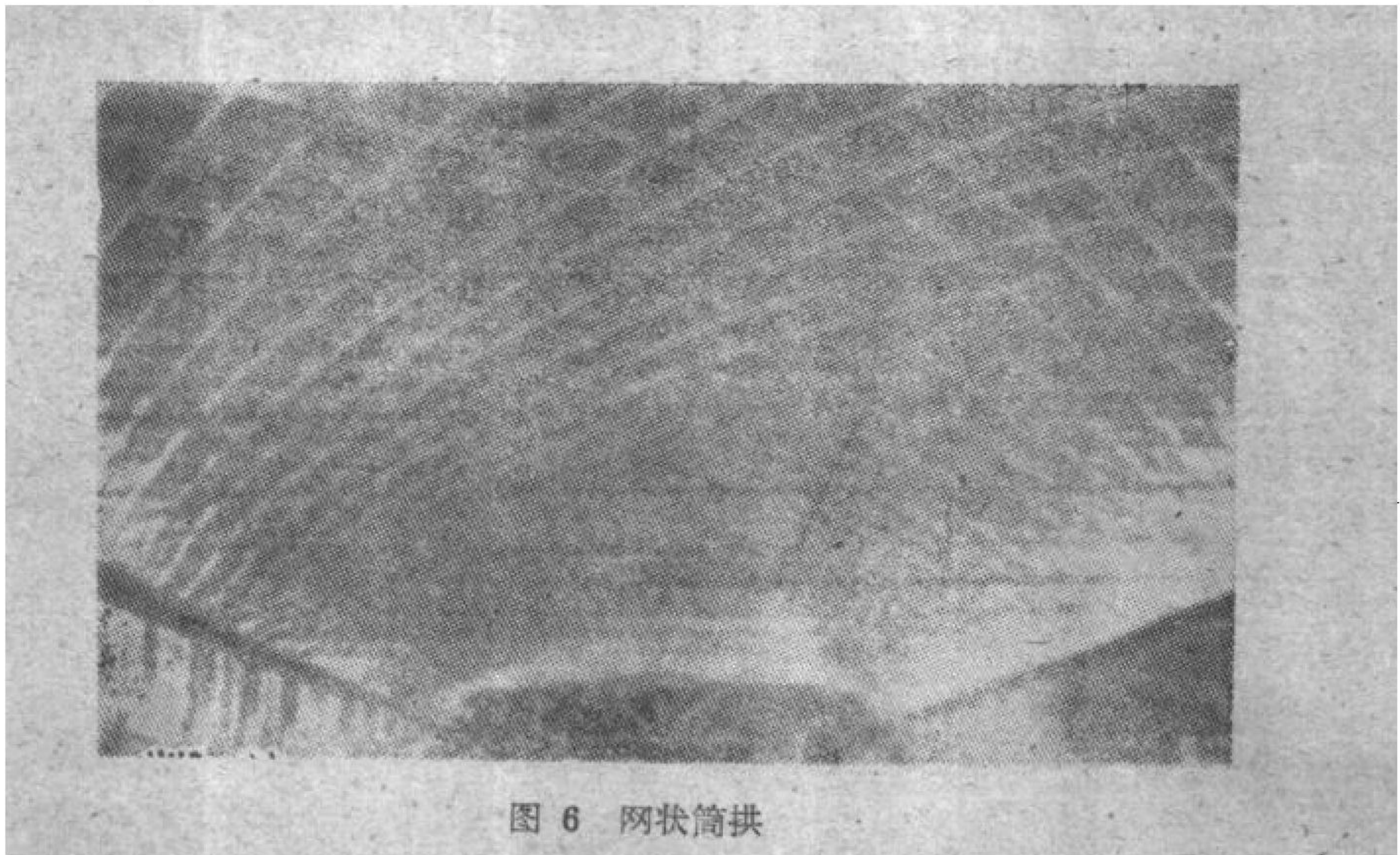


图 6 网状筒拱

二、建国十年来我国在木结构方面的成就

我国人民在党中央和毛主席的领导下，在1949年推翻了帝国主义、封建主义和官僚资本主义的反动统治，建立了中华人民共和国。建国初期，我国进行了国民经济的恢复及改造工作，并在迅速恢复和改造国民经济的基础上进行了伟大的社会主义建设。在国民经济的恢复时期，我国的工程技术人员坚决响应了党所提出的学习苏联先进经验并与我国实际相结合的伟大号召。在结构设计方面吸取了苏联的先进技术，同时也制定并颁布了我国第一本规范“建筑物设计暂行标准”。在结构形式上采用了苏联人字屋架等新形式。在党的领导与关怀下全国各地相继成立了木材结构研究机关；各高等院校也充实了大批人员从事木结构的研究，这为我国木结构发展打下了必要的基础。

1953年，我国开始了第一个五年计划的大规模建设，党对于建筑事业提出了“适用、经济、在可能条件下注意美观”的建筑设计原则。在第一个五年计划建设时期，在党的建筑方针指导下，木结构应用范围不断地扩大和发展，仅以陕西省城市设计院为例，在第一个五年计划期间采用砖木结构的建筑面积达331,665米²，占其设计总面积的75%以上。同时，不仅采用了平面木结构，而且还开始采用了空间木结构。

1956年，由于农业、手工业和资本主义工商业社会主义改造高潮的到来，生产关系的变革推动了生产力的发展，基本建设任务就更加繁重，为了加快我国工业化建设速度，就要求基本建设在工程量、质量和速度上全面的提高，为此，同年五月，国务院作了“关于加强设计工作的决定”，在决定中指出：“为了从根本上改善我国的建筑业，必须积极地有步骤地实行工厂化、机械化施工，逐步完成对建筑业的技术改造，逐步完成向建筑工业化过渡”。因此，木结构方面不仅对旧有的工地制造的木结构进行了很多的改进，以适应大规模的经济建设的需要，同时，还对工厂化生产的木结构进行了大量的研究工作，并在试验研究的基础上作试点应用，如1956年建筑工程部建筑科学研究院、中国科学院土建研究所和北京光华木材厂共同试制成功了18米、24米胶合弧形钢木合用桁架等等。1957年将研究结果在北京市木材厂的油漆车间等工程中进行了试点应用，除此之外对板肖梁结构也

进行了研究。

为了贯彻党所提出的在建筑工程中节约木材的指示，除了研究各种建筑胶，用胶结合达到小材大用，劣材优用和废料利用外，同时又研究了扩大建筑结构用材的树种问题，如我国东北和内蒙产量较多的黄花松在承重结构中的利用以及各种地方性木材的利用问题也进行了研究，并取得了一定的成绩。

1958年的春天，党又及时地提出了“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，由于这条总路线反映了我国劳动人民的普遍意志，因而也就成为人们进行社会主义建设的物质力量。在总路线的光辉照耀下，国民经济全面大跃进，对基本建设也就提出更高的要求，要求更多，更快，更好，更省地建造出大量的工业及民用建筑，以满足工农业发展和人民不断提高的物质文化生活的需要。

木结构在大跃进的1958年获得了巨大的发展，仅据西南工业建筑设计院1958年所设计的四川省的工程统计，其中榑木结构占总建筑面积的90%，第一个五年计划期间研究和试点的新型结构进入了广泛的推广阶段，如板肖梁和胶合构件为上弦的大节间的钢木合用桁架，胶合框架等工厂制造的结构在北京、天津、上海、哈尔滨等地也被有效的应用在工业和民用建筑中，如上海冶金矿山机械厂的厂房屋盖（图7）等用了板肖梁为上弦的大节间钢木合用桁架，跨度为18米。天津某木材加工厂的车间采用了胶合的钢木桁架，其跨度为24米（图8）。南京建造了一个跨度达41米的木框架体育馆（图9）。木结构除了在形式上以及应用的范围上有很大的提高和发展外，在计算理论方面也进入了一个新的历史阶段，开始采用了先进的按极限状态理论设计木结构；还值得提出的是：在大跃进的1958年，全国基本建设岗位上，开展了轰轰烈烈的以技术革命为中心的“四化”高潮，广大职工提出千百万件技术革新建议，并创造了许多木结构的生工具，这是我国劳动人民集体智慧的结晶，它不仅使我国木结构建设在施工质量及基建速度方面得到了新的发展，并为木结构制造工厂化，施工机械化开辟了广阔道路。



图7 板肖梁为上弦的钢木合用桁架跨度为18米

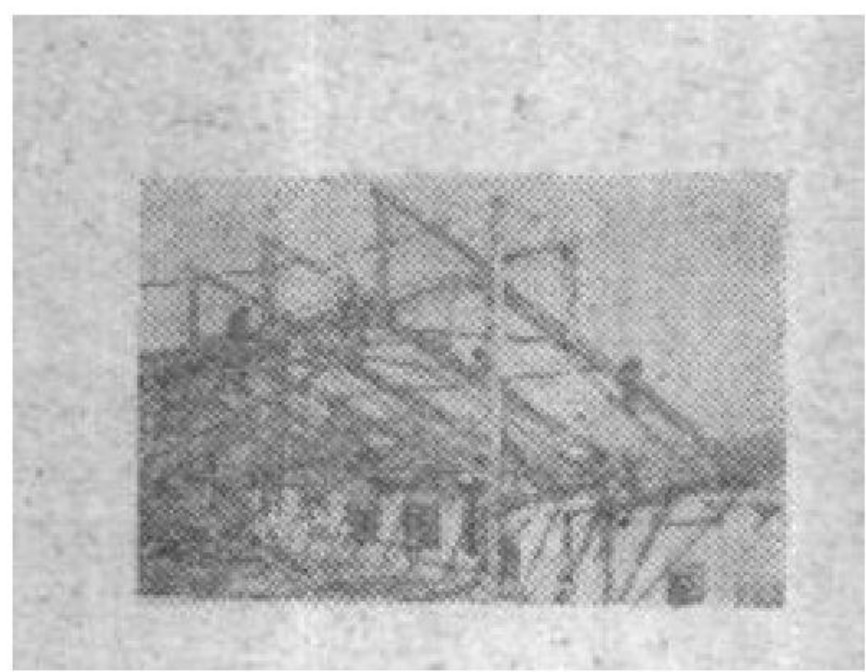


图8 胶合的钢木桁架跨度为24米

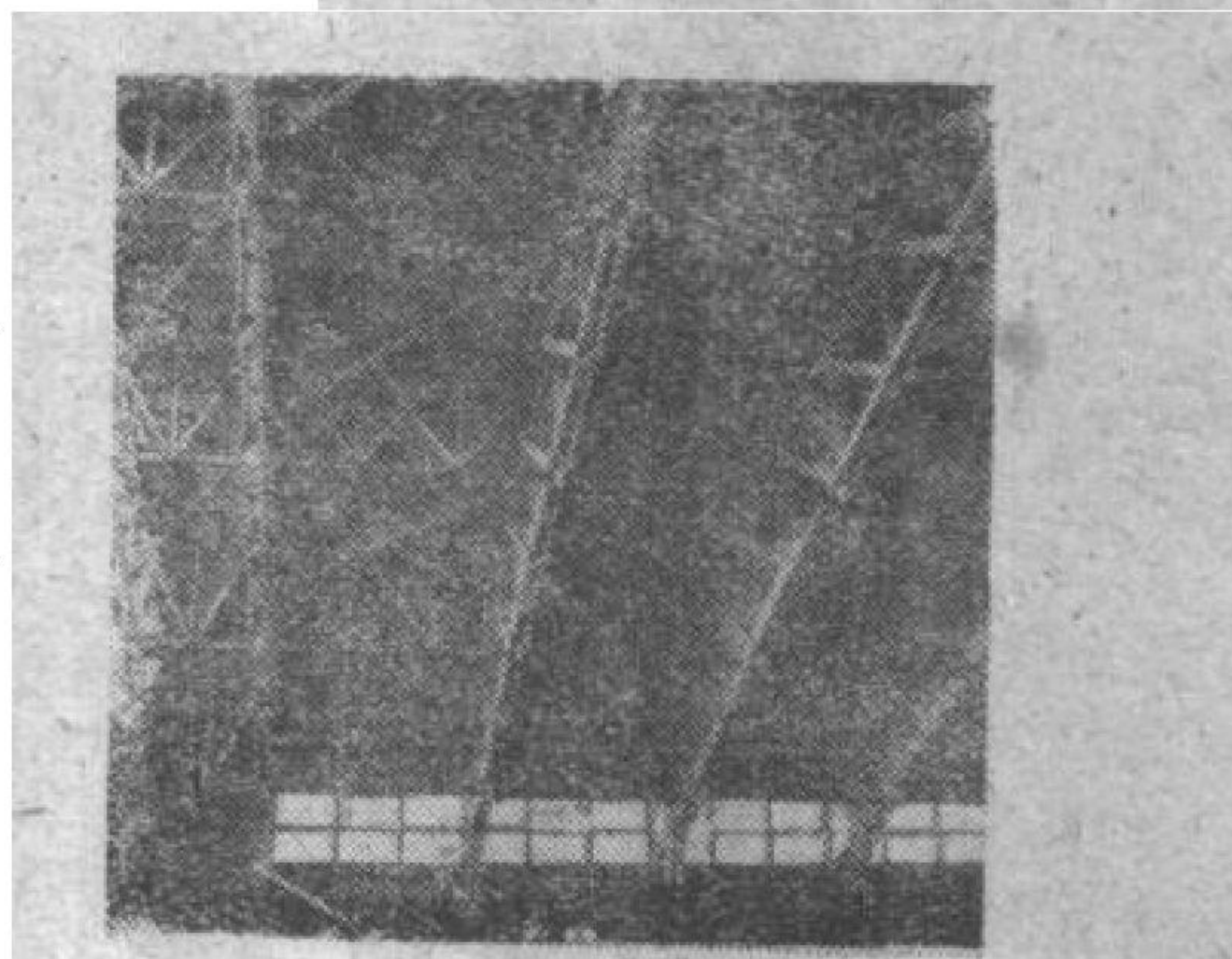


图9 木框架体育馆跨度41米

十年来在党的领导下，我国正以大跃进的姿态改变着过去一穷二白的面貌。我国正迅速改变着在科学技术上落后的状况，各个方面都在高速度地向前发展。在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，国民经济取得了持续的大跃进。轰轰烈烈的群众性的技术革命和技术革新运动在全国范围内蓬勃开展，木结构不仅在形式及制造上取得了很大的成就，而且在木材的综合利用上更有很大的成就。

在社会主义建设实践中，木结构已得到了比较合理的使用，但还不能满足大规模建设的要求，因此仍需大力进行广泛而深入的研究工作，如地方性高含水率木材的利用和处理：最有效的木结构结合方式；可靠而优质的建筑用胶以及经济合理的结构形式等等。这就要求我们在党的领导下，破除迷信，解放思想，不断革命，并在学习和掌握苏联及其他国家先进技术的基础上，结合我国实际情况进行创造和研究，以便更好地为社会主义经济建设服务。

三、木结构的应用范围和发展途径

1. 木结构的应用范围

木结构具有就地取材、制造简单、便于加工、架设和建造速度快等特点。因而，它不仅可在民用建筑中广泛应用，而且还用在中小型工业企业中。根据各地材料供应情况，砖木结构能代替钢筋混凝土结构时，则应采用砖木结构。近年来在公共建筑中亦多采用木结构屋顶。由于木材是地方性材料，而且施工容易，不需复杂的技术和设备，因而木结构在广大农村人民公社建筑中的广泛应用也是必然的趋势。此外，在特殊结构和辅助结构中采用木结构也是很多的。总之，木结构在应用范围上是极其广泛的。

综上所述，木结构适用于下列各种建筑中：

(1) 城市中的居住建筑、公共建筑的屋顶结构：如四、五层以下的办公楼、教学楼、宿舍以及公共建筑中的食堂、展览馆、小型的剧院及体育馆等。

(2) 农村建筑的屋顶结构：如住宅、食堂、农业机械站、牲畜厩舍以及公共建筑等。

(3) 中小型工业企业厂房的屋顶结构：如各种类型的机械加工车间、木材加工车间、成品仓库等。

(4) 暂设性房屋：如建筑施工工地的工棚、地质勘探所用的建筑物及敞棚等。

(5) 特种结构：如桥梁、棧道、桅杆、塔架等。

(6) 辅助结构：如模板、鹰架、把杆、龙门架等。

在不利于防腐，防火的建筑如：高层楼房，高温或湿度较大的车间，地下结构，以及设有起重重量较大的吊车的厂房等，不宜采用木结构。

2. 木结构的发展途径

在建设社会主义总路线的光辉照耀下，全国各项事业取得了持续的大跃进，建筑事业亦毫无例外。根据总路线的精神，木结构的发展途径应该是：

(1) 扩大树种的应用

以前设计的木结构多采用针叶类，但适用于制造结构的阔叶类树种蓄积量也不少，产地亦广，价格较针叶树便宜，因此在木结构用料上，必须广开材源，扩大阔叶类树种在结构中的应用。同时因建筑事业的飞快发展，高含水率木材亦应加以处理和利用，对于防干

裂和防腐等問題，必須作深入的研究，以保證結構的質量。

（2）創造新型結構

結合我國具體情況創造新形式的結構，如膠合木結構、鋼木屋架等。

在設計和製造方面，應向構件標準化，製造機械化的方向發展。

（3）增強木結構的耐久性

對防腐，防火，防蛀等的經濟而有效的措施，必須作進一步研究，以擴大木結構的應用範圍和延長其使用年限。

第一章 結構用木材

第一节 我国森林資源和主要树种

在我国，树木的种类很多；但是森林的分布不平均，偏重于东北、西南一带，局限在一部分地区中；与我国国土面积和人口相比，数量上不能满足要求。反动統治时期对森林从未加以有计划的培养和經營，尤其从軍閥时期开始，东北森林一直受到日本帝国主义的砍伐、摧殘，因此林木資源很感缺乏。

解放以来，在党的正确领导下，育林事业和森林工业都有很大的发展，造林面积和木材积蓄量飞跃增长，木材年产量也逐渐增加。尽管如此，但是在我国社会主义建設事业飞跃发展的过程中，基本建設和許多工业部門对木材的需要数量也愈来愈多，因此在我国目前为結構用木材的供应数量上还是受到一定的限制。为了满足社会主义建設的需要，党中央和国务院在1958年发出了全国开展造林运动的偉大号召，要求全国森林面积在十年之內增加一倍。全国人民，在党的社会主义建設总路綫的指导下，正为提前和超額完成这一偉大任务而努力。

我国主要树种的名称和产地見表 1-1。

第二节 木材組織及結構用木材的种类

木材是一种由許多管状細胞組成的纖維状有机质的建筑材料，在树杆的橫截面上可以明显地看出它是由几个部分：即树皮、早材、晚材、髓心和髓綫等（图1-1）組成的。

早材又名春材，顏色較淺，組織松软。晚材又名夏材，顏色較深，組織坚硬，其容重、收縮和力学性能都大大超过早材。

髓心的木质柔软而疏松，力学性能很差，且易于腐朽。具有髓心的构件在干燥时非常容易开裂，但因髓心直徑不大，只有1—5毫米，所以只是在厚度較小的木板中才不容許采用包含有髓心的木材。

針叶类木材的显微构造如图（1-2）所示，其中管胞占树杆体积的95%，是木材的主要組成部分。松木管胞的徑向平均尺寸，早材为 40μ ，晚材为 20μ ，早材管胞的壁厚为 2μ ，晚材为 $3.5-7.5\mu$ ，管胞长度为2.1—3.7毫米。

闊叶类木材的构造較針叶类复杂一些，其組成部分为：

1. 輸导单体——导管；
2. 机械单体——木纖維；
3. 貯藏单体——薄壁組織。

在闊叶类木材中，一般地都包含有大量的长的导管，因此在防腐处理时，防腐剂可以很快地浸透。

表 1-1 中国主要树种木材物理力学性质 (含水率15%时)

类别	编号	树种	产地	容重 (g/cm ³)	干缩系数(%)			顺纹抗压 极限强度 (kg/cm ²)	静曲 (弦向) 弹性模量 (10 ³ kg/cm ²)	顺纹 受拉极限 强度 (kg/cm ²)	顺纹受剪 极限强度 (kg/cm ²)		冲击* (kg·m/cm ²) (弦向)
					径向	弦向	体积				径面	弦面	
杉木	1	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> Hook.	湖南江华地区 湖南会同洞口及贵州 锦屏 四川青衣江流域 安徽黄山地区	0.376 0.372 0.387 0.394	0.123 0.130 0.107 0.115	0.291 0.289 0.235 0.259	0.421 0.413 0.358 0.391	406 369 385 381	683 663 699 737	772 791 935 791	41 32 61 62	50 38 66 64	0.146 0.139 0.153 0.125
	2	红松 <i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc.	东北小兴安岭、长白山、 海林地区	0.440	0.122	0.321	0.459	328	653	981	63	69	0.175
	3	马尾松 <i>Pinus Massoniana</i> Lamb.	湖南郴县会同地区 安徽黄山地区	0.515 0.533	0.150 0.142	0.296 0.271	0.466 0.423	459 419	902 829	1049 990	74 73	67 71	0.194 0.189
	4	华山松 <i>Pinus Armandi</i> Franch.	湖北秭归地区 西北秦岭地区	0.475 0.437	0.142 0.116	0.344 0.338	0.509 0.427	409 296	797 583	1001 799	52 56	53 58	0.234 0.115
松木	5	黄山松 <i>Pinus hwangshanensis</i> Hsia.	安徽大别山地区	0.571	0.206	0.358	0.589	484	912	—	99	87	0.271
	6	樟子松 <i>Pinus sylvestris</i> var. mongolica Litvin.	内蒙地区	0.422	0.144	0.276	—	358	676	—	65	57	0.093
	7	油松 <i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.	湖北秭归地区	0.548	0.163	0.299	0.478	461	964	1220	67	62	0.232
落叶松	8	长白落叶松 <i>Larix olgensis</i> A. Heary.	东北长白山地区	0.594	0.168	0.408	0.554	522	993	1226	88	70	0.214
	9	兴安落叶松 <i>Larix Gmelim</i> Litvin.	东北小兴安岭地区 内蒙博克图地区	0.641 0.625	0.769 0.167	0.328 0.401	0.588 0.696	557 542	1094 1016	1299 1067	85 74	68 86	0.245 0.427
	10	四川红杉 <i>Larix Mastersiana</i> Rehd. et Wiis.	四川青衣江流域	0.458	0.145	0.311	0.473	398	761	952	64	64	0.190
	11	红杉 <i>Larix Potanini</i> Batat.	四川北平武地区	0.452	0.129	0.269	0.416	370	756	775	48	51	0.142
云杉	12	鱼鳞云杉 <i>Picea jezoensis</i> Carr.	东北伊春、海林地区	0.551	0.171	0.349	0.528	424	751	1009	62	65	0.242
	13	红皮云杉 <i>Picea Koyamai</i> var. <i>kora-iensis</i> Liou et wang.	东北小兴安岭地区	0.417	0.136	0.319	0.484	361	699	967	62	62	0.164
	14	细叶云杉 <i>Picea Neovetchii</i> Mast.	四川岷江黑水地区 四川北平武地区	0.512 0.435	0.188 0.151	0.333 0.315	0.541 0.485	408 389	888 745	1119 1007	80 46	83 42	0.228 0.180

类别	编号	树 种	产 地	容 重 (g/cm ³)	干缩系数(%)			顺纹抗压 极限强度 (kg/cm ²)	静曲 (弦向)		顺纹 受拉强度 (kg/cm ²)	顺纹受剪 极限强度 (kg/cm ²)		冲击* (kg-m/cm ²) (弦向)
					径向	弦向	体积		极限强度 (kg/cm ²)	弹性模量 (10 ³ kg/cm ²)		径面	弦面	
云杉	15	粗云杉 <i>Picea asperata</i> Mast.	四川岷江黑水地区	0.472	0.178	0.332	0.532	408	814	102	963	71	69	0.214
	16	紫果云杉 <i>Picea purpurea</i> Mast.	四川北平武地区	0.505	0.176	0.340	0.523	486	910	114	1083	46	45	0.188
	17	菱鳞云杉 <i>Picea brachytyla</i> , rhombis- quanea Sta.f. f.	四川北平武地区 西北洮河流域	0.500 0.452	0.182 0.144	0.314 0.296	—	467 340	896 620	117 61	1118 —	55 54	57 54	0.204 0.150
	18	麦吊云杉 <i>Picea brachytyla</i> var. <i>complanata</i> Cheng.	四川青衣江流域 四川大渡河沙坪林区	0.500 0.508	0.192 0.196	0.305 0.313	0.521 0.531	493 494	891 885	119 124	1231 1353	67 76	64 72	0.273 0.196
铁杉	19	华铁杉 <i>Tsuga chinensis</i> Pritz.	四川青衣江流域	0.500	0.137	0.264	0.426	434	773	90	897	81	78	0.211
	20	云南铁杉 <i>Tsuga yunnanensis</i> Mast.	四川大渡河沙坪林区 四川青衣江流域	0.475 0.499	0.134 0.158	0.236 0.262	0.394 0.444	399 445	682 762	81 99	798 996	98 90	85 78	0.185 0.150
冷杉	21	东陵冷杉 <i>Abies nephrolepis</i> Maxim.	东北小兴安岭地区	0.384	0.129	0.366	0.472	364	651	95	788	57	63	0.159
	22	辽东冷杉 <i>Abies holophylla</i> Maxim.	东北长白山地区	0.300	0.122	0.300	0.437	356	677	92	736	62	65	0.151
	23	柔毛冷杉 <i>Abies Faxoniana</i> Rehd. et wills	四川岷江黑水地区	0.454	0.198	0.388	0.593	383	789	113	922	66	67	0.181
	24	泡杉 <i>Abies Fabri</i> Craib.	四川青衣江流域 四川北平武地区 四川大渡河沙坪林区	0.431 0.453 0.435	0.171 0.173 0.177	0.343 0.340 0.339	0.540 0.521 0.536	381 397 898	699 751 738	96 97 103	1058 — 912	41 37 58	50 39 57	0.151 0.162 0.237
油杉	25	铁坚杉 <i>Keteleeria Davidiana</i> Be- iss.	福建永泰地区	0.552	0.185	0.301	0.510	457	917	125	1100	80	69	0.288
	26	柳杉 <i>Cryptomeria Fortunei</i> Ho- oibrenk.	福建永泰地区 安徽休宁地区	0.341 0.368	0.092 0.108	0.244 0.280	5.357 0.410	243 297	469 532	63 80	631 —	51 48	42 50	0.121 0.111
柏木	27	柏木 <i>Cupressus funebris</i> Endl.	四 川	0.588	0.131	0.167	—	616	1088	101	—	76	80	—
	28	建柏 <i>Fokienia Hodgsonii</i> Henry et Thomas.	福建永泰地区	0.452	0.106	0.202	0.326	343	784	94	1010	66	77	0.172