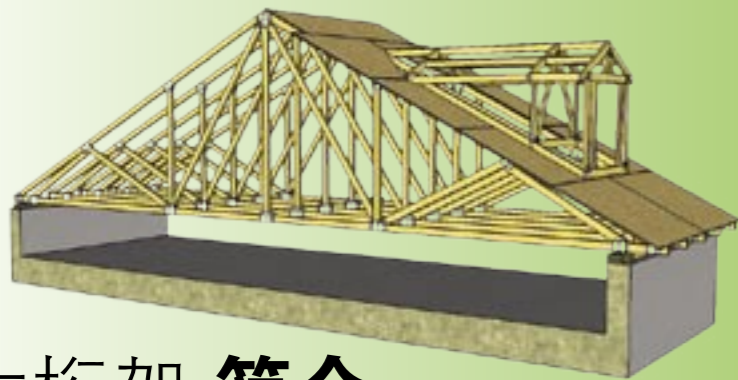




# 木桁架平改坡

— 经济 · 快捷 · 少扰民





# 木桁架 简介

加拿大在森林管理及林产品研发方面居全球领先地位，位于加拿大最西面的林业大省卑诗省，更是以先进的现代木结构建筑技术和品质卓越的林产品而闻名于世。现代木结构建筑的应用极其广泛，它可以用来建造整栋房屋、部分房屋构件、屋顶的平改坡或现有房屋加盖木结构屋顶等，深受北美、南美、欧洲及亚洲各国设计师的青睐。



木结构屋架的基本组成构件是木桁架。其主要部分是用镀锌钢连接板（屋架齿板）连接而成的三角形结构木材框架。木桁架强度高、重量轻的特性使其适用于大跨度的屋面，给屋面平面设计提供了很大的灵活性。屋架可按不同尺寸设计成各种形式。木屋架正被广泛用于各种商业和公共建筑以及几乎所有的住宅建筑中。制作木桁架所用的结构木材均符合国家建筑设计标准，多年来反复严格的测试保证了其强度完全能满足建筑结构设计的需要。

今天，加拿大及美国大部分的住宅屋顶都采用了木桁架屋顶系统。木桁架屋顶也盛行于欧洲、日本和韩国等国家。近年来，加拿大驻中国的相关政府机构与中国各级政府合作，在上海、南京、青岛等地完成了一系列的木桁架平改坡项目。木桁架屋架系统的多种优势充分证明了其在旧房改造平改坡工程中的运用前景广阔。

# 木桁架屋架系统的优势



## 绿色环保 保温节能

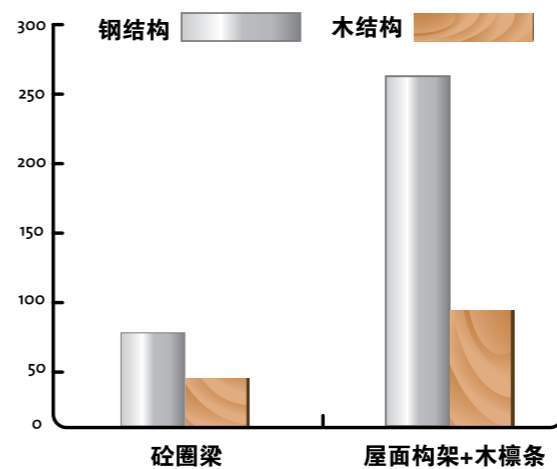
现代木结构建筑是真正意义上的“绿色建筑”，原因很简单，因为现代木结构建筑在建造和使用过程中能有效节约能耗减少温室效应，而木材作为唯一可再生的建材取自于可持续管理的森林，保证了我们没有对森林资源造成任何破坏。

由清华大学发布的“中国木结构建筑与其它结构建筑能耗和环境影响比较”的研究报告中明确指出现代木结构建筑从建筑能耗及建筑材料的生产和使用能耗上来说都是最为节能的建筑系统。清华大学研究指出从整个建筑生命周期来看，生产木材建材所消耗的能量远远小于生产混凝土和钢材所需的能量，木结构在物化阶段消耗的水和能源较少。

- 如果用木结构代替钢结构，将节省27.75%的能源39.2%的水；
- 如果用木结构代替混凝土结构，将节省45.24%的能源和46.17%的水。

因此，木结构对生态环境破坏最小。

木桁架屋架系统作为现代木结构建筑的一种应用，能简单有效对原有屋面提供优秀的保温性能。木材由于其蜂窝状结构具有数以百万计的小气孔，所以其本身就是天然的隔热材料。木材的隔热性能是混凝土和石材的10倍，钢材的400倍。



施工人工工日数量对比

## 节约成本 节省人工

通过对上海闸北区彭三小区平改坡项目的同一幢建筑的木桁架与钢结构的成本对比，发现木桁架系统具有以下优势：

### 材料成本

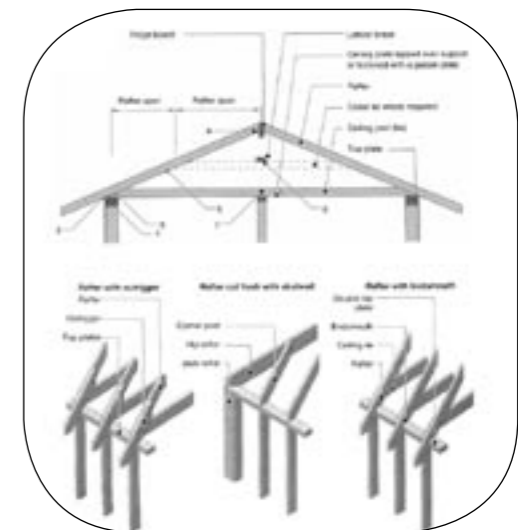
- 木桁架系统的二点支撑体系特点可以大量减少钢结构体系所需的混凝土圈梁基础，从而降低混凝土用量。
- 钢结构原材料市场价格变化较大，而木结构材料成本相对稳定。

### 人工成本

- 由于混凝土用量减少，在施工现场混凝土作业所需人工也大幅减少。
- 由于木桁架在工厂中已加工成成品，在现场施工所需人工大为降低。

## 施工快速 减少扰民

木结构平改坡施工速度远远快于钢结构平改坡。在南京木桁架平改坡的八幢建筑平均每天完成一幢屋面木桁架的安装，而一般钢结构平改坡需要将近30天或更长的时间。另外，减少了混凝土湿作业的施工现场也非常的干净整洁。木桁架重量轻，采用人力便可吊装至楼顶。由于没有重型机械设备，现场噪音污染也较少，加之施工时间短。综上所述，和钢结构相比，木桁架平改坡对居民的日常生活影响非常小。



## 结构稳定 设计灵活

结构等级木材与现代建造技术相结合，就能建造出比传统钢结构更稳固的木屋架结构，而且完全满足抵抗台风、暴雨、和大雪。木结构更具有优秀的抗震能力，在世界地震多发带如日本，木结构以其高强度和耐用度是最风靡的建筑形式。由于木桁架可事先根据中国国家设计规范在工厂预制和设计，保证了木桁架的统一规范设计及最后的工程质量。

木桁架的高强度-重量比使其适用于大跨度屋面，能满足不同旧房形式的改造需求。即使是复杂的屋顶结构也能很快设计完成。木结构平改坡适合常见的两坡顶和四坡顶；端部可以是硬山、悬山、歇山、曼莎等多种形式，也有多种老虎窗。平改坡的同时，可在坡屋面上安装太阳能热水器，也可保留屋顶原有水箱。

# 木桁架 平改坡项目

木桁架屋顶体系的一个广泛应用便是市政工程的旧住房综合改造项目。1999年，上海市政府率先展开了大规模市政旧房屋顶改造项目，通过在平顶的旧房上加盖斜坡屋顶以改善原有房屋的漏水问题，同时达到美观建筑并提升其节能性能的作用。自此之后，北京、青岛、天津等大城市都相继开始了旧房平改坡工程，同时各地政府也在积极探索一种新型更优异的屋架系统来补充并完善现有的轻钢结构平改坡体系。

老式的平改坡采用了传统的钢结构设计建造。现在，新型的加拿大木桁架平改坡系统经多个项目的实际验证，已经成为平改坡工程又一个优化的选择。木桁架屋架结构重量轻，对地基承载小，且价格合理，短短10天即可完成屋架从工厂制造到现场安装的全过程，施工期间对居民干扰极小，这些优势引起了各地政府和设计单位的重视。

在上海，由林创中国与上海市房屋土地资源管理局在2006年完成的徐汇吴兴路项目及林创2007年的同济大学项目充分证明了木屋架体系的耐久性和经济性。徐汇平改坡项目是首度引进加拿大木结构技术，其在建造速度、安全清洁施工方面的优势给上海市房地局、徐汇区房产局、总包等项目合作方留下了深刻印象。同济大学项目在徐汇项目成功的基础上，进一步将加拿大的技术本地化，通过对桁架间距的优化使其更适应上海的气候现状，通过选用部分国产材料替代进口材料使其从成本控制上满足政府的预算要求。同济大学在技术上的参与指导不仅保证了木桁架平改坡技术本地化的进程，而且提供了木结构技术培训和推广的良好平台。



## 平改坡试点 项目简介



### 徐汇区吴兴路木桁架平改坡工程

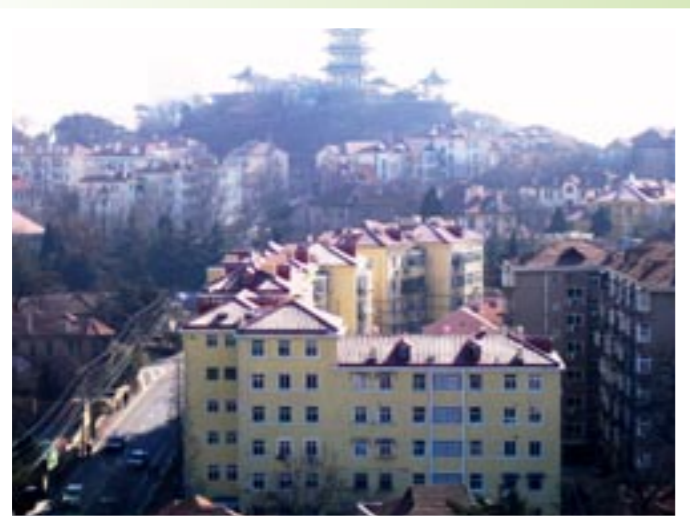
徐汇区吴兴路平改坡试点项目是上海市第一个木桁架平改坡试点项目，于2006年9月竣工。该项目由卑诗省林业厅林业发展投资处（中国）和上海市房屋土地资源管理局、上海市建设和交通委员会科学技术委员会以及徐汇区政府合作完成。该项目成功地使木桁架结构同现行的轻型钢架一样成为了上海市旧房改造项目的可选方案。项目完工后得到了政府的高度认可，上海市政府在其官方网站上写道：“上海将在今后的平改坡项目中大力推广木桁架屋架系统。”

2007年2月，卑诗省林业厅林业发展投资处中国部与上海徐房建筑实业公司签订了合作备忘录，在2007年进一步协作，在同济大学一个屋面的平改坡工程以及上海徐房建筑实业公司在徐汇区的平改坡项目中优先使用加拿大木结构桁架系统。

### 同济大学木桁架平改坡工程

同济大学平改坡工程于2007年4月完工。该项目是一个特别为中国市场设计的“中国制造”的解决方案，更适合大规模在中国各地推广。该项目通过增加轻型木桁架间距；采用国产普通胶合板铺设屋面代替进口OSB板；采用木剪力墙替代“平改坡”工程普遍采用的现浇钢筋混凝土卧梁，避免混凝土湿作业，大大节约了成本，缩短施工时间，加快施工进度。这些改进更加满足中国要求的轻型木屋顶结构，提高了木桁架系统的成本效益。





## 平改坡试点 项目简介



### 青岛市平改坡工程

2007年1月底，由青岛当地建造商金海岸房屋建设工程有限公司建造的木结构平改坡工程顺利竣工。该项目包括18栋旧房的平改坡改造。该项目的成功商业化标志着木结构平改坡已经逐步被市场接受。在青岛这样的沿海潮湿气候城市，木结构平改坡的优势更加明显，钢结构在潮湿环境下容易腐蚀生锈，维护成本高。同时，该项目施工时间只有短短10天，远远低于一般的30天时间。



### 南京市平改工程

随着上海与青岛市的木结构平改坡项目相继取得了良好的成绩，卑诗省林业厅林业发展投资处中国部同南京市房管局和江苏省建筑科学研究院合作，为南京市白下区的六栋居民楼进行了木桁架屋顶改造。该项目是南京市乃至江苏省第一个木屋架屋顶改造项目，是南京市房管局和林创中国签订的中加旧房综合改造示范项目合作备忘录的一部分，旨在促进双方在木结构建筑技术创新应用于旧房改造项目方面的友好合作，成为推广现代木结构技术的另一个里程碑。该项工程首次采用了屋顶配套安装太阳能热水器的功能，充分凸显了木结构灵活设计的特点。该项目已于2008年12月交付竣工。

## 上海市政府旧房平改坡 600天迎接世博会



目前，上海多个主要城区，如闸北、虹口、普陀、卢湾都相继完成了木桁架平改坡工程。此外，木桁架平改坡技术已被纳入上海市政府迎世博600天计划中。由上海市建筑建材业市场管理总站颁布的《上海市房屋修缮工程预算定额（2000）- 轻型木屋架的补充预算定额》已于2009年1月1日生效，为轻型木屋架在工作内容、工程量计算规则、适用范围等方面做出了明确的规定，而2009年4月由上海市建筑建材业市场管理总站出版的《轻型木屋架平屋面改坡屋面建筑构造标准图集》将会对进一步推广轻型木屋架平改坡项目提供有力的技术规范和指导。除上海地区以外，木桁架平改坡技术也成为青岛、南京等地旧房改造的创新方案。

### 闸北项目



### 虹口项目



### 普陀项目



### 卢湾项目





加拿大卑诗省林业厅  
林业发展投资处中国部



Canada Wood  
加拿大木业协会

### 关于加拿大木业协会

加拿大木业协会是代表加拿大加拿大木材行业的非盈利性组织。加拿大木业协会致力于通过技术转让，培训和质量保证，展会研讨会等项目推广开采自加拿大可持续管理森林的木材在中国建筑行业，景观以及加工和半加工制造业的应用。加拿大木业协会与中国政府和中国的学术机构建立起了合作关系，以帮助中国发展木材在建筑业中的应用。

### 关于卑诗省林业厅林业发展投资处中国部

卑诗省林业厅林业发展投资处是加拿大卑诗省为推动该省森林产品、提高符合环保标准的良好森林实践而建立的机构。卑诗省林业厅林业发展投资处的中国部与加拿大木业协会携手与中国政府、重要学术机构以及行业合作伙伴共同开发和建造现代木结构建筑方案的展示项目，以满足中国建筑部门对高效节能、抗震及环保方面的需求，致力于在中国开展以一个全方位的项目——引进加拿大可持续的木产品，适合中国的木结构房屋建造技术、以及园林景观和木产品加工技术。



#### 上海办事处

地址：中国上海市浦东新区红枫路425号

邮编：201206

电话：86-21-5030-1126

传真：86-21-5030-2916

#### 北京办事处

地址：北京市朝外大街乙12号昆泰国际大厦1507室

邮编：100020

电话：86-10-59251256

传真：86-10-59251259

#### 电子邮件

卑诗省林业厅林业发展投资处中国部：[info@bcfii.cn](mailto:info@bcfii.cn)

加拿大木业协会：[info@canadawood.cn](mailto:info@canadawood.cn)