



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

钢结构设计原理

概述

钢结构应用范围、设计要求和发展趋势

主讲：邓海

目录



网络精品课程

- 1、钢结构应用范围
- 2、钢结构的设计要求
- 3、钢结构的发展趋势

1、 钢结构的应用范围

由于钢结构的特点，它主要适用于下列结构：

- (1) 承受荷载很大或跨度大，高度大的结构
- (2) 承受动力荷载作用或经常移动的结构
- (3) 经常拆装的拼装式结构
- (4) 对密闭性要求高的结构
- (5) 高温车间或需承受一定高温的结构
- (6) 轻型结构

属于上述性质的主要有下列结构：

(1) 工业与民用建筑结构

高层建筑框架；车站、体育馆等大跨度屋盖结构；大厂房、车间的 承重柱、屋盖、吊车梁。

(2) 桥梁结构

中、大跨度的铁路桥、公路桥、栈桥等各种桥跨结构。

(3) 塔桅结构

电视塔、发射塔、气象塔、无线电桅杆等

(4) 移动式结构

各种起重运输机械和大型建筑机械等。

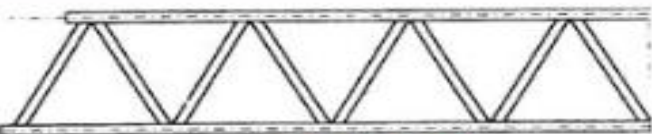
(5) 板壳结构。

管道、气柜、高炉结构、高压容器等。

(6) 轻型结构。

钢模板、钢拱架、万能杆件、拆装梁（如六四梁）等。

桁架结构



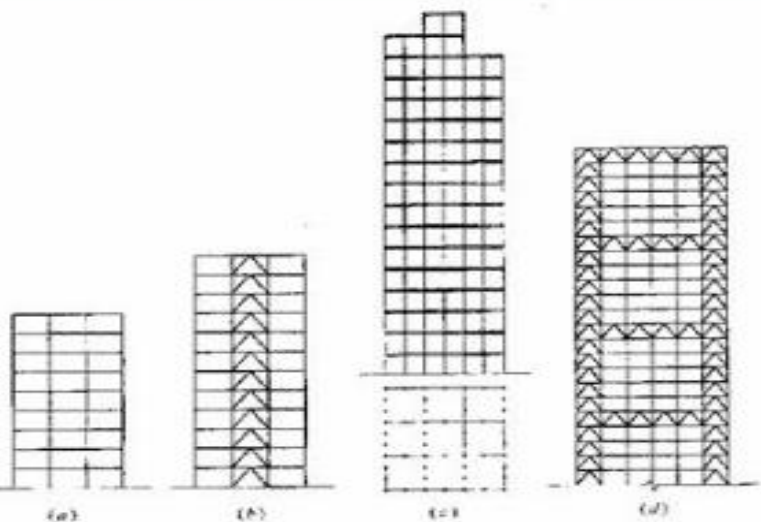
平面桁架



空间桁架

框架结构

网络精品课程



网架、网壳结构



游泳馆屋顶



江阴长江大桥
收费站



煤仓球壳

拱与拱架结构

梁式
拱桥



卢浦大桥梁式拱桥



南京奥体馆
拱架式屋盖

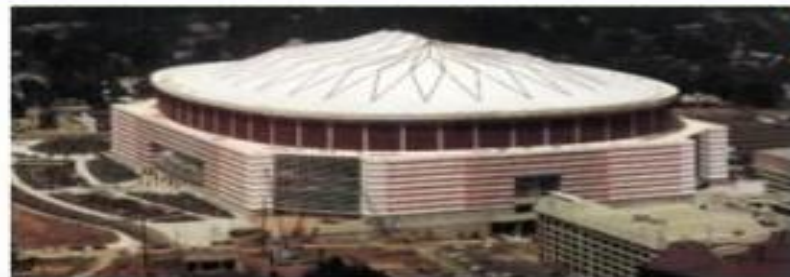
板式结构



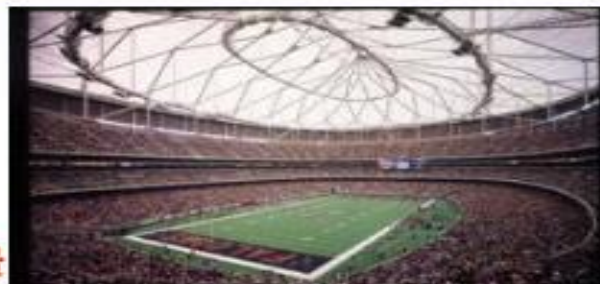
储仓

煤气柜

张拉结构—索膜结构



外观



内景

1996年建造的美国亚特兰大奥运会的主体育场，至今世界上跨度最大的索穹顶结构体育馆，平面呈椭圆形(193m×240m)



英国伦敦千年穹顶

为庆祝2000年新世纪而建，直径365m的索网用拉索牵挂在12根100m高的桅杆上，1mm厚的膜材连接在屋面上，是至今世界上跨度最大的索膜结构。

高层建筑钢结构某层楼面



网络精品课程



2、钢结构的设计要求

《钢结构设计规范》（GB50017—2003）第1章总则第1.0.1条明确指出：“为在钢结构设计中贯彻执行国家的技术经济政策，做到**技术先进、经济合理、安全使用、确保质量**，特制定本规范”。也就是说，力求用最经济的方法，使所建结构满足下列基本功能要求：

安全性

适用性

耐久性

统称结构的**可靠性**

3、钢结构的发展趋势

钢结构具有的优越特点，使它成为一种比较理想的结构。随着我国现代化建设和钢产量的增加，钢结构的应用将会有很大发展，钢结构工程的科学技术水平也将进一步提高。

(1) 高性能钢材的研制

钢结构的突出特点就是钢材的强度高，因此特别适用于大跨度和承受大的荷载，采用高强度钢材，更能发挥钢结构这一优势。为保证必要的塑性、韧性和可焊性，钢结构用的高强度钢一般都是低合金钢。

我国高性能钢材的研制和应用



网络精品课程

屈服点为 345N/mm^2 的16锰钢——南京长江大桥

屈服点为 390N/mm^2 的15锰钒钢

屈服点为 410N/mm^2 的15锰钒氮钢——京承铁路白河桥，

九江长江大桥

屈服点为 460N/mm^2 的Q460钢——国家体育场

国外高强度钢发展

日本、美国等都已把屈服点为 700N/mm^2 以上的钢列入了规范，如何研制高强度钢并合理应用是一个重要课题。

另外，耐腐蚀钢、宽翼缘工字型钢、方钢管、压型钢板、冷弯薄壁型钢等都能较好发挥钢材的效能，得到较好经济效果，有着广阔的发展前景。

(2) 设计方法和计算理论的改进

我国现行《钢规》和正在修改中的桥规都采用了以概率论为基础的极限状态设计法，这是通过大量理论研究和试验分析取得的成果，但是还有很多问题需要进一步研究和完善，有大量的工作需要继续完成。

例如

实际构件和几何缺陷的统计分析，残余应力的分布，几何缺陷和残余应力对承载力极限状态的影响；
受压构件的极限承载力及其影响因素；
多次重复荷载和动力荷载作用下构件和结构的极限状态；
钢材的塑性利用和板件屈服后的强度问题等等。

(3) 结构形式的革新

1) 计算理论和计算手段的进步以及新材料新工艺的出现，为钢结构形式的革新提供了条件。

网架一类的杆件多而超静定结构次数又多的空间结构；

大跨度悬索结构和斜拉结构；

预应力钢结构；

钢和混凝土组合结构；

钢管混凝土结构

2) 结构形式更新的另一种形式是把梁、拱、悬索等不同受力类型的结构融于同一结构。

3) 随着高强度螺栓和焊接技术的发展，铆接结构已被栓焊或全焊结构代替

厂房钢结构、塔桅结构、网架结构中广泛应用了高强度螺栓连接；

西陵长江大桥的箱形加劲梁采用了全焊接结构；

孙口黄河大桥桁梁采用了整体焊接节点、节点外拼接的新的型式。

4) 高层建筑钢结构的研究

我国钢结构事业发展很快，结构革新在科研、设计、材料、制造加工、安装建造等方面还有许多工作要做。

谢谢大家！

