

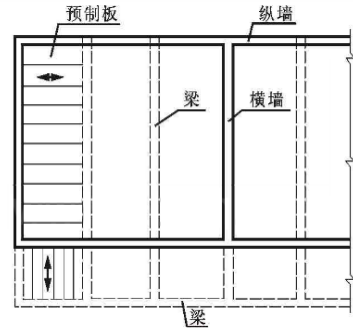
2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土木建筑工程）》知识点精讲

5. 按承重体系分

(1) 混合结构体系



横墙承重



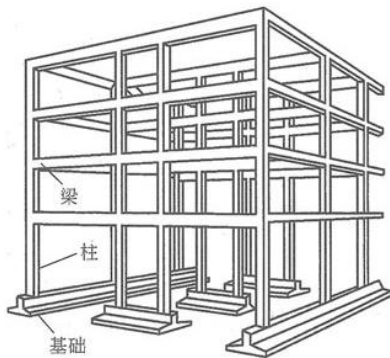
纵墙承重

①承重方案

承重墙	受力	优缺点
纵墙承重	楼板支承于梁上 梁把荷载传递给纵墙	开间相对大些，使用灵活。
横墙承重	楼板直接支承在横墙上	横向刚度大，整体性好，但平面使用灵活性差。

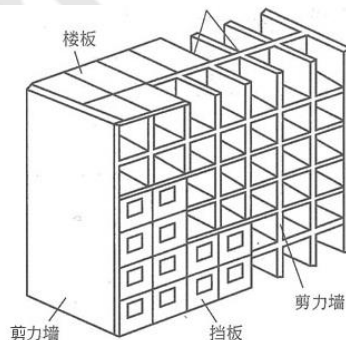
②大多用在住宅、办公楼、教学楼建筑中，住宅建筑最适合采用混合结构，一般在6层以下。混合结构不宜建造大空间的房屋。

(2) 框架结构体系



优点	建筑平面布置灵活，可形成较大的建筑空间，建筑立面处理也比较方便。
缺点	侧向刚度较小，当层数较多时，会产生较大的侧移，易引起非结构性构件（如隔墙、装饰等）破坏，而影响使用。

(3) 剪力墙体系



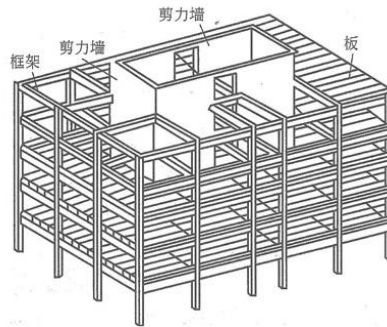
①优缺点

优点	侧向刚度大，水平荷载作用下侧移小。
缺点	间距小，建筑平面布置不灵活，不适用于大空间的公共建筑，结构自重也较大。

②剪力墙一般为钢筋混凝土墙，厚度不小于160mm，剪力墙的墙段长度一般不超过8m，适用于小开间的住宅和旅馆等。在180m高的范围内都可以适用。



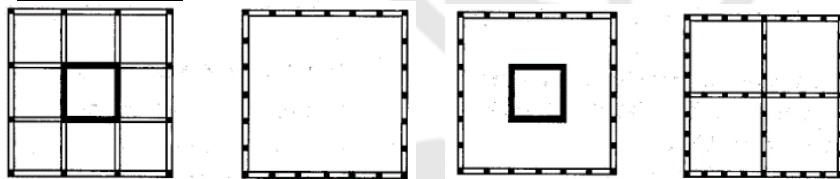
(4) 框架-剪力墙结构体系



- ① **剪力墙**：主要承受**水平荷载**。（至少承受**80%**的水平荷载）
- 框架**：承担**竖向荷载**。
- ② 具有框架结构**平面布置灵活，有较大空间的优点**，又具有**侧向刚度较大的优点**。一般适用于**不超过 170m**高的建筑。

(5) 筒体结构体系

- ① 在高层建筑中，特别是超高层建筑中，水平荷载越来越大，起着控制作用。筒体结构是抵抗水平荷载**最有效**的结构体系。
- ② 筒体结构可分为**框架-核心筒结构**、**筒中筒**和**多筒结构**等。
- ③ 内筒一般由**电梯间**、**楼梯间**组成。
- ④ 适用于高度**不超过 300m**的建筑。

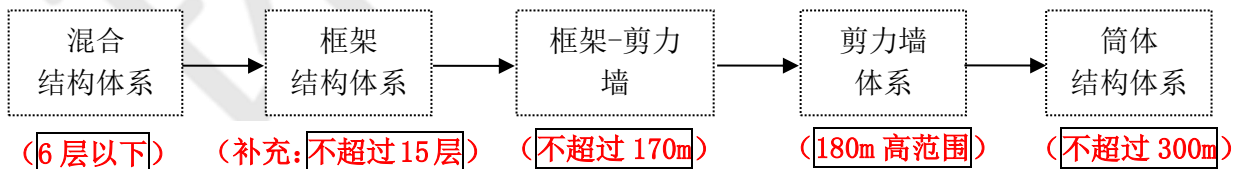


(a) 内筒体系 (b) 框筒体系 (c) 筒中筒体系 (d) 成束筒体系

图 2.1.1 筒式体系的形式



【归纳总结】结构体系适用高度



【注意】**适用高度、侧向刚度、抵抗水平荷载都是依次增大。**

【例题·单选】空间较大的 18 层民用建筑的承重体系可优先考虑 ()。【2016】

- A. 混合结构体系
- B. 框架结构体系
- C. 剪力墙体系
- D. 框架-剪力墙体系

【答案】D

【解析】A 错误，住宅建筑最适合采用混合结构，一般在 6 层以下，不宜建造大空间的房屋。B 错误，框架结构在非地震地区，一般不超过 15 层。C 错误，剪力墙体系适用于小开间的住宅和旅馆，



不适用于大空间的公共建筑。D 正确，框架-剪力墙结构具有框架结构平面布置灵活，有较大空间的优点，又具有侧向刚度较大的优点。一般适用于不超过 170m 高的建筑。

【例题·单选】下列结构体系中，适用于超高层民用居住建筑的是（ ）。【2022】

【2014 高层建筑抵抗水平荷载最有效的结构是（ ）】

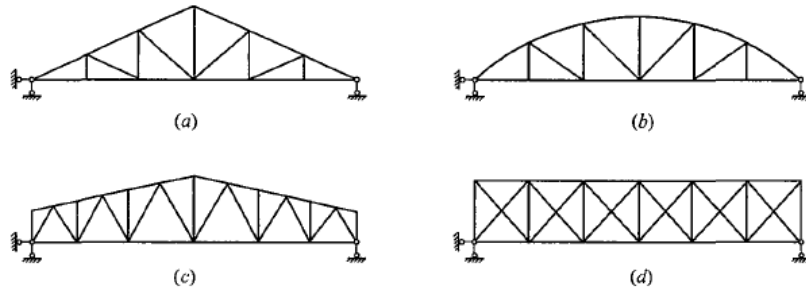
- A. 混合结构体系
- B. 框架结构体系
- C. 剪力墙体系
- D. 筒体结构体系

【答案】D

【解析】在高层建筑中，特别是超高层建筑中，水平荷载越来越大，起着控制作用。筒体结构是抵抗水平荷载最有效的结构体系。

(6) 桁架结构体系

- ①杆件只有**轴向力**，**其材料的强度可得到充分发挥**。
- ②优点是**利用截面较小的杆件组成截面较大的构件**。
- ③同样高跨比的屋架，当上下弦成**三角形**时，弦杆内力**最大**；当**上弦节点在拱形线上**时，弦杆内力**最小**。一般屋架为**平面结构**，平面外刚度非常弱。在制作运输安装过程中，大跨屋架必须进行**吊装验算**。



各种形式屋架

(a) 三角形屋架；(b) 拱形屋架；(c) 梯形屋架；(d) 矩形屋架



(7) 网架结构体系

是**高次超静定**的**空间结构**。

平板网架 (采用较多)	①优点：空间受力体系，杆件主要承受 轴向力 ， 受力合理，节约材料，整体性能好，刚度大，抗震性能好 。杆件类型较少， 适用于工业化生产 。
曲面网架	②平板网架可分为交叉桁架体系和角锥体系两类。 角锥体系受力更为合理，刚度更大 。

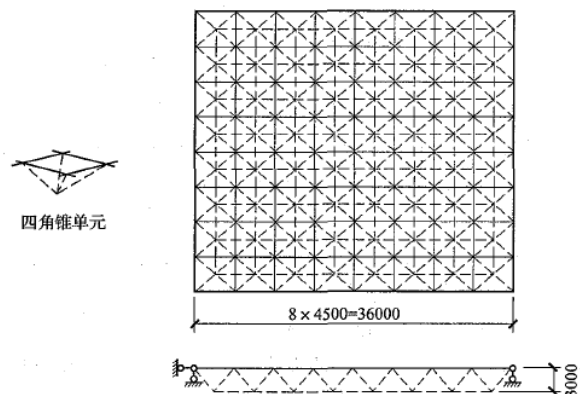


图 2.1.2 角锥体系平板网架



【例题·多选】网架结构体系的特点是（ ）。【2014】

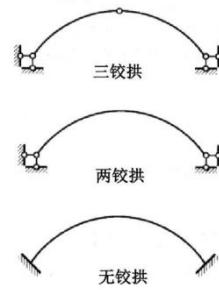
- A. 空间受力体系，整体性好
- B. 杆件轴向受力合理，节约材料
- C. 高次超静定，稳定性差
- D. 杆件适于工业化生产
- E. 结构刚度小，抗震性能差

【答案】ABD

【解析】网架是由许多杆件按照一定规律组成的网状结构，是高次超静定的空间结构。网架结构可分为平板网架和曲面网架。其中，平板网架采用较多，其优点是：空间受力体系，杆件主要承受轴向力，受力合理，节约材料，整体性能好，刚度大，抗震性能好。网架结构体系杆件类型较少，适用于工业化生产。

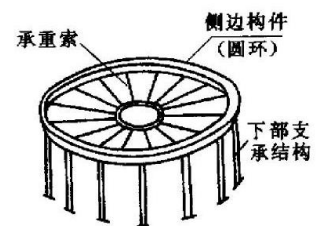
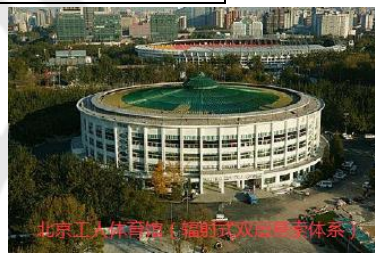
(8) 拱式结构体系

- ①拱是一种有推力的结构，其主要内力是**轴向压力**。
- ②适用于**体育馆、展览馆**等建筑中。
- ③按照结构的组成和支承方式，拱可分为**三铰拱**、**两铰拱**和**无铰拱**。



(9) 悬索结构体系

- ①悬索屋盖结构的跨度已达**160m**，主要用于**体育馆、展览馆**中。
- ②主要承重构件是**受拉的钢索**，钢索是用**高强度钢绞线或钢丝绳**制成。
- ③悬索结构包括三部分：**索网**、**边缘构件**和**下部支承结构**。
- ④索的拉力取决于跨中的**垂度**，**垂度越小拉力越大**。索的垂度一般为跨度的**1/30**。



【例题·单选】设计跨度为 120m 的展览馆，应优先采用（ ）。【2015】

- A. 桁架结构
- B. 筒体结构
- C. 网架结构
- D. 悬索结构

【答案】D

【解析】悬索结构是比较理想的大跨度结构形式之一。目前，悬索屋盖结构的跨度已达 160m，主要用于体育馆、展览馆中。

【例题·单选】悬索结构的跨中垂度一般为跨度的（ ）。【2022】

- A. 1/12
- B. 1/15
- C. 1/20
- D. 1/30

【答案】D



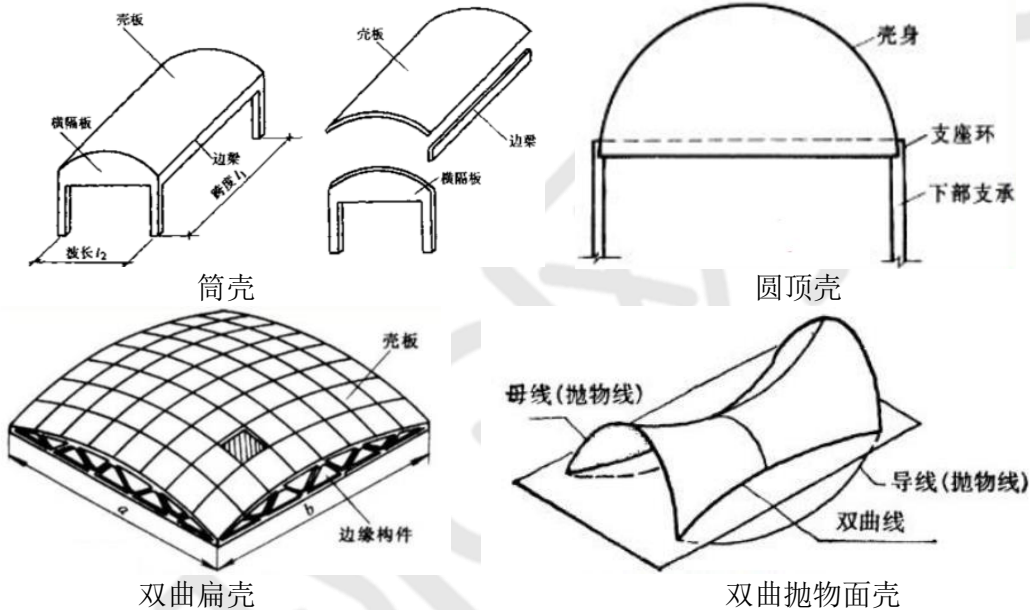
【解析】索的拉力取决于跨中的垂度，垂度越小，拉力越大。索的垂度一般为跨度的 1/30。索的合理轴线形状随荷载的作用方式而变化。

(10) 薄壁空间结构体系（壳体结构）

属于空间受力结构，主要承受曲面内的**轴向压力**。薄壳常用于大跨度的屋盖结构，如**展览馆、俱乐部、飞机库**等。

①筒壳：跨度在**30m 以内**是有利的。

②双曲壳：适用于大空间大跨度的建筑。双曲壳又分为圆顶壳、双曲扁壳和双曲抛物面壳。目前圆顶的直径已超**200米**。圆顶结构可用在大型公共建筑中，如**天文馆、展览馆**的屋盖。



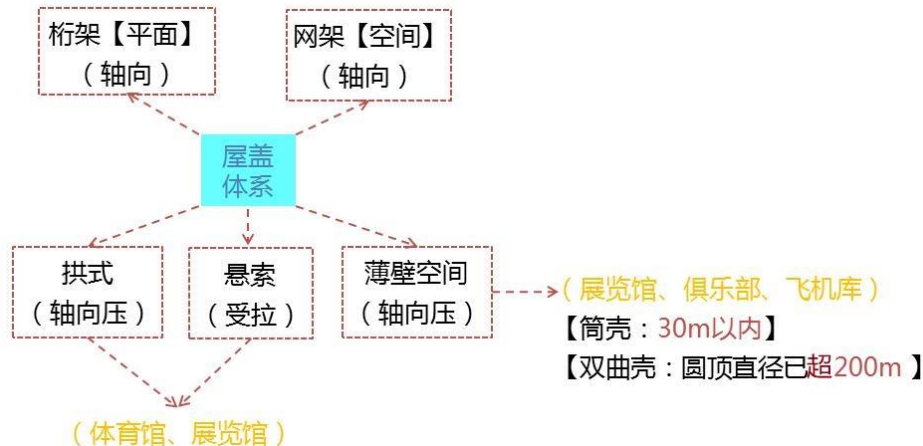
【例题·单选】建飞机库应优先考虑的承重体系是（ ）。【2017】

- A. 薄壁空间结构体系
- B. 悬索结构体系
- C. 拱式结构体系
- D. 网架结构体系

【答案】A

【解析】薄壳常用于大跨度的屋盖结构，如展览馆、俱乐部、飞机库等。

【归纳总结】屋盖结构体系总结



【例题·多选】由主要承受轴向力的杆件组成的结构体系有（ ）。【2019】

- A. 框架结构体系
- B. 桁架结构体系
- C. 拱式结构体系
- D. 网架结构体系
- E. 悬索结构体系

【答案】BD

【解析】桁架结构体系杆件只有轴向力，其材料的强度可得到充分发挥。网架结构体系是空间受力体系，杆件主要承受轴向力，受力合理，节约材料，整体性能好，刚度大，抗震性能好。杆件类型较少，适用于工业化生产。

【例题·多选】下列结构体系中，构件主要承受轴向力的有（ ）。【2022】

- A. 砖混结构
- B. 框架结构
- C. 桁架结构
- D. 网架结构
- E. 拱式结构

【答案】CDE

【解析】桁架是由杆件组成的结构体系。在进行内力分析时，节点一般假定为铰节点，当荷载作用在节点上时，杆件只有轴向力，其材料的强度可得到充分发挥。网架结构可分为平板网架和曲面网架。其中，平板网架采用较多，其优点是空间受力体系，杆件主要承受轴向力，受力合理，节约材料，整体性能好，刚度大，抗震性能好。轴向力包括轴向拉力和轴向压力。如果保守的话也可以只选 CD 两个选项。

