



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

混凝土结构设计

预加应力的方法

主讲：李朝红

目录

1. 先张法

2. 后张法

3. 两种预加应力方法的比较



预加应力的主要方法

工程中如何对混凝土施加预应力？这是预应力混凝土构件首先要解决的问题。

一般是在混凝土中配置高强度钢筋，采千斤顶机械张拉或用电热法张拉钢筋，通过钢筋锚固，对混凝土施加预应力。

根据施工工艺的不同可以分为**先张法**和**后张法**两种。

1. 先张法

❖ 先张拉钢筋后浇筑混凝土构件的方法。

先张法施工工序如图。

❖ 特点：靠钢筋和混凝土之间的粘结力来传递和保持预应力。

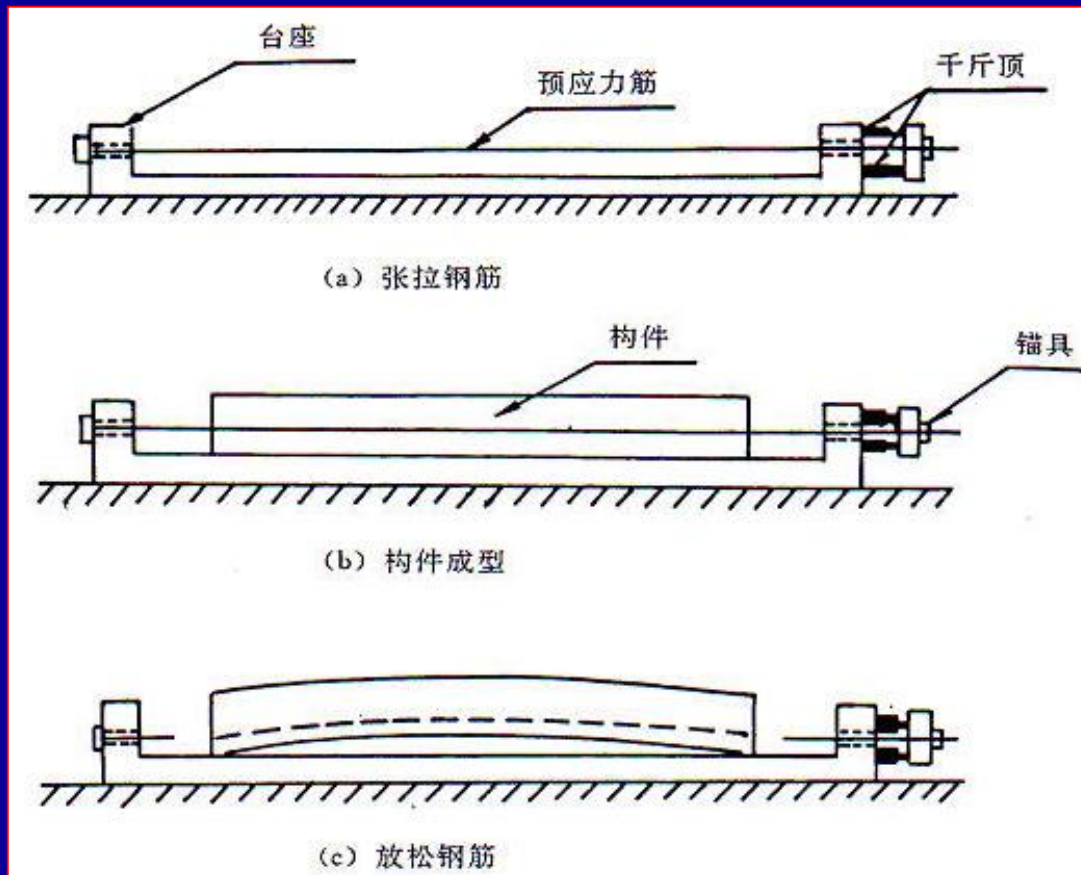
先张法预应力混凝土的关键技术是如何保证预应力钢筋与混凝土的可靠粘结。

为了增加粘结力，先张法构件一般采用高强度的螺旋肋钢丝、刻痕钢丝以及直径较小的钢绞线。



1. 先张法

❖ 先张法工艺流程图



1. 先张法

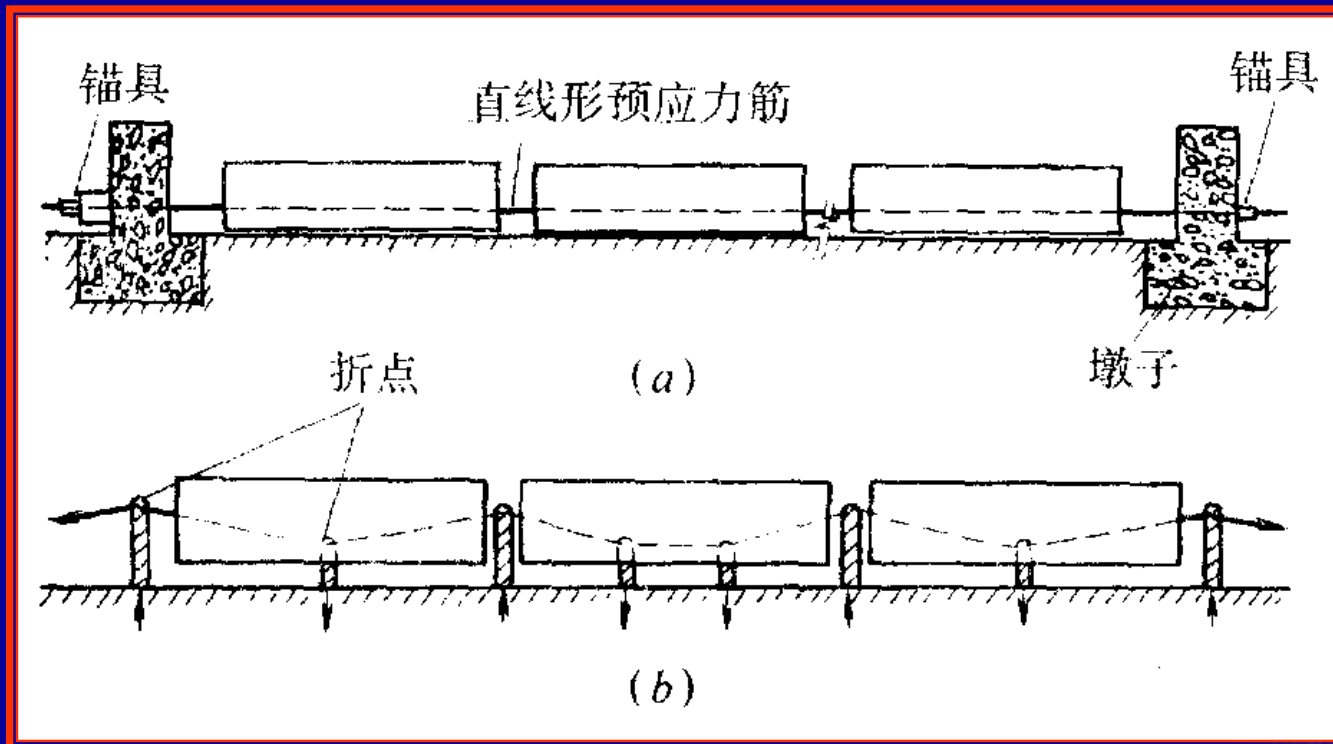
❖ **先张法优点：**生产工艺简单、工序少，效率高、质量容易保证，适宜工厂化大批量生产，是生产预应力混凝土中小型构件的主要方法。

房屋建筑中，一些中小型构件几乎全部采用先张法生产。

桥梁工程中，当桥梁的简支跨径小于23米，梁的数量较多时也可采用先张法工艺。

1. 先张法

我国常用的先张法有**台座法**和**钢模机组流水法**两种。台座法又有**直线配筋**和**折线配筋**两种工艺。



1. 先张法

先张直线配筋台座法（又称长线法）：

台座长度为80~200m，一次张拉钢筋可以生产多个中小型构件。

优点：生产效率高，设备简单，便于采用自然养护。

缺点：先张法的台座一次投资较大，只有生产数量大且运距较小时才比较经济。

1. 先张法

先张折线配筋台座法：

需设置钢筋转向的特殊装置，构造较为复杂。采用折线配筋可更好地适应构件的受力要求。但在实际工程中，尤其是桥梁工程中采用较少。

先张钢模机组流水法：

用钢模板代替台座承受张拉力，其优点是机械化程度高、生产效率高，生产成本低，适合于较小型构件的工厂化生产。

2. 后张法

❖ 先浇筑混凝土后张拉钢筋的方法。张拉钢筋的同时，构件混凝土受到预压。

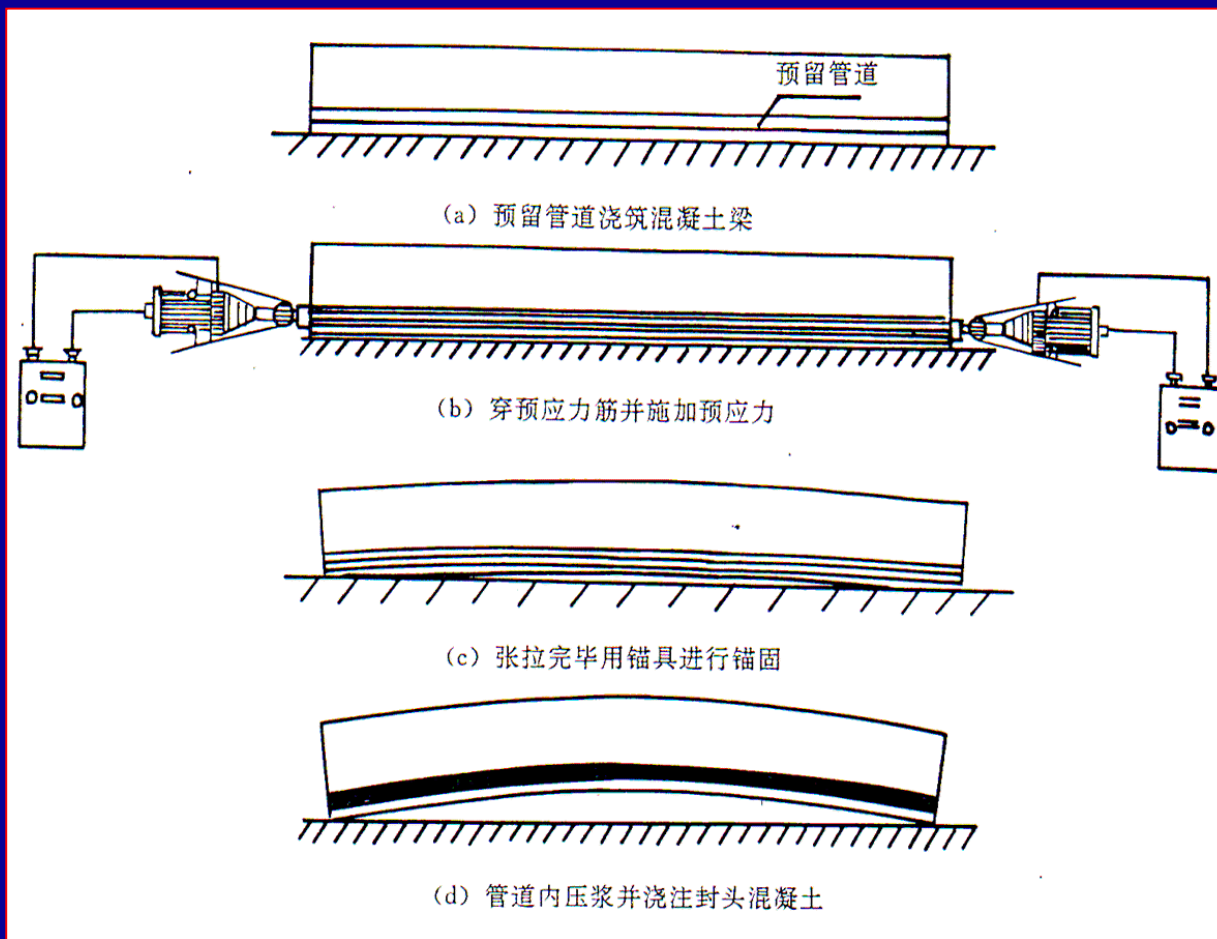
后张法施工工序如图。

❖ 特点：后张法主要是靠锚具传递和保持预加应力的。



2. 后张法

❖ 后张法工艺流程图



2. 后张法

❖ **优点：** 后张法不用加力台座，张拉设备简单，便于现场施工，预应力钢筋可按照需要布置成合理的曲线形，是生产大型预应力混凝土构件的主要方法，也是大型桥梁工程中采用的主要方法。

❖ **缺点：** 在后张法施工中预留管道及压注水泥浆施工较繁琐，且压浆质量直接影响预应力混凝土结构的耐久性。

2. 后张法

❖ 后张法中直线型管道多采用**抽拔钢管**的方法形成；曲线形管道多采用**抽拔橡胶管或预埋铁皮波纹管**的方法成型。



铁皮波纹管

2. 后张法



后张法梁体内预留的预应力管道

2. 后张法



铁皮波纹管的芯管

2. 后张法



预应力混凝土T梁支座的钢模板

2. 后张法



预制后的预应力混凝土T梁

后张法中的锚垫板和波纹管道

3. 两种预加应力方法的比较

与后张法相比，先张法具有施工简单，生产效率高，成本低等优点外，其最大的优势是取消了预留管道和压浆工序，省去了构造复杂的锚具，靠混凝土的粘结力锚固钢筋，混凝土保护钢筋免于锈蚀，结构的耐久性得以保证。

3. 两种预加应力方法的比较

近些年来，先张法预应力混凝土在我国桥梁工程中有了较大的发展，先张法预应力混凝土空心板桥梁的跨度已达20~30m。

但对更大跨径的桥梁，目前仍以后张法预应力混凝土结构为主，并在改进管道灌浆工艺，提高灌浆质量方面做了一些试验研究工作。

