



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

混凝土结构设计

预加应力的设备

主讲：李朝红

目录

1. 锚具

2. 千斤顶

3. 预加应力的其他设备



1. 锚具

1) **概念**：锚具是在制作预应力混凝土构件时锚固预应力筋的一种装置。



***夹具**：主要依靠摩擦力来夹住钢筋，它不留在构件上，剪断预应力筋后夹具的作用即消失



***锚具**：永久地留在构件上，如锚具失效构件中的预应力将全部消失。

1. 锚具

2) 对锚具要求

无论是先张法所用的临时夹具，还是后张法所用的永久性工作锚具，都是保证预应力混凝土施工的关键设备，因此，应满足下列要求：

- ❖ 锚具受力安全可靠；
- ❖ 预应力损失小；
- ❖ 构造简单、紧凑，制作方便，用钢量少，价格便宜；
- ❖ 施工设备简便，张拉锚固方便迅速。

1. 锚具

3) 锚具的分类（按传力锚固的受力原理分）

(1) 依靠**摩阻力**锚固的锚具。

如楔形锚、锥形锚、JM锚、夹片式群锚。

(2) 依靠**承压锚固**的锚具。

如墩头锚、钢筋螺纹锚等。

(3) 依靠**粘结力锚固**的锚具。

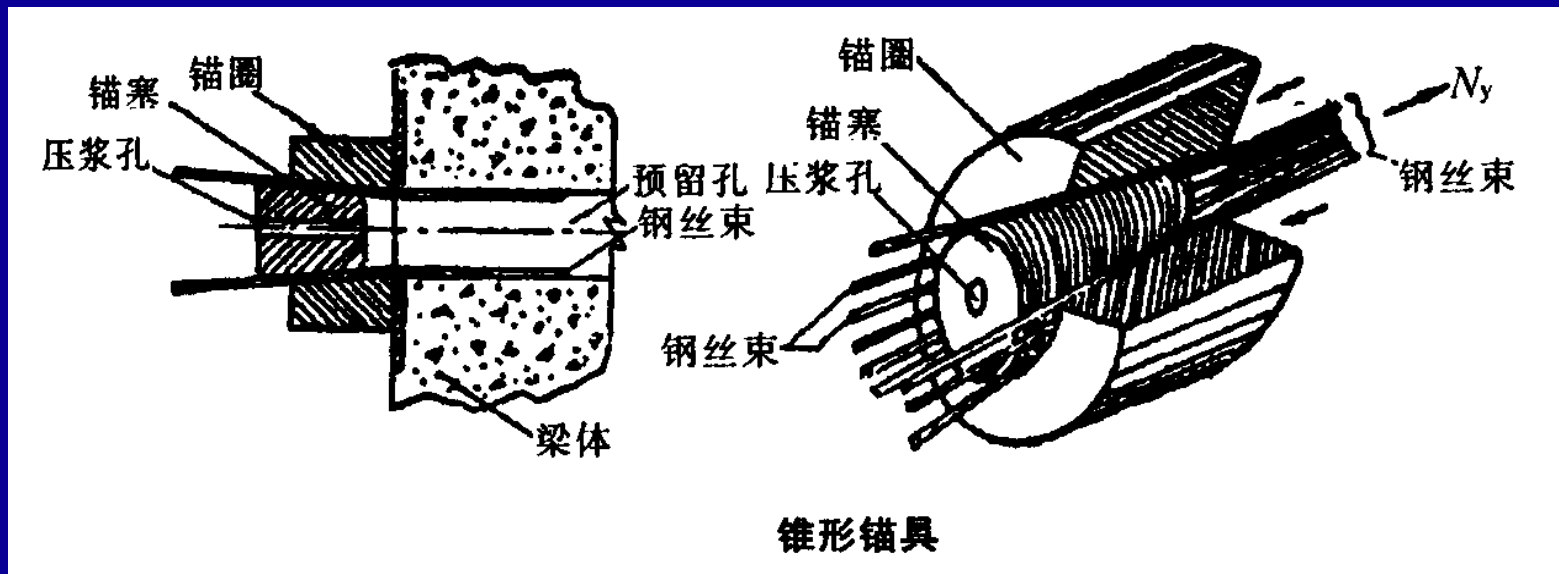
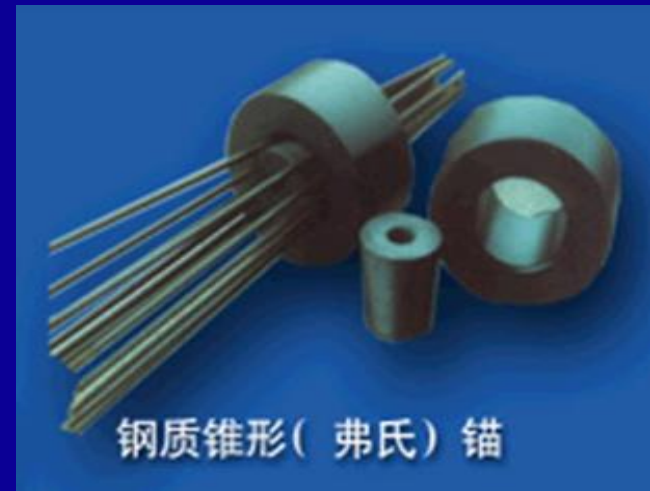
如先张法的筋束锚固、后张法的钢绞线压花锚具。

1. 锚具

4) 工程中常用的锚具

(1) 锥形锚 (弗式锚)

用于固定预应力钢丝束，
由锚圈和锚塞组成。



1. 锚具

锥型锚可锚固12~30根 $\Phi 5$ 高强钢丝，也可锚固6~12根7 $\Phi 4$ 、7 $\Phi 5$ 钢绞线。

锥形锚优点：锚固方便、锚具面积小，便于在梁体上分散布置。

缺点：钢丝回缩量较大，一端锚头的回缩量可达6mm，应力损失较大；不能重复张拉和接长，使钢丝束的设计长度受到千斤顶行程的限制。

1. 锚具

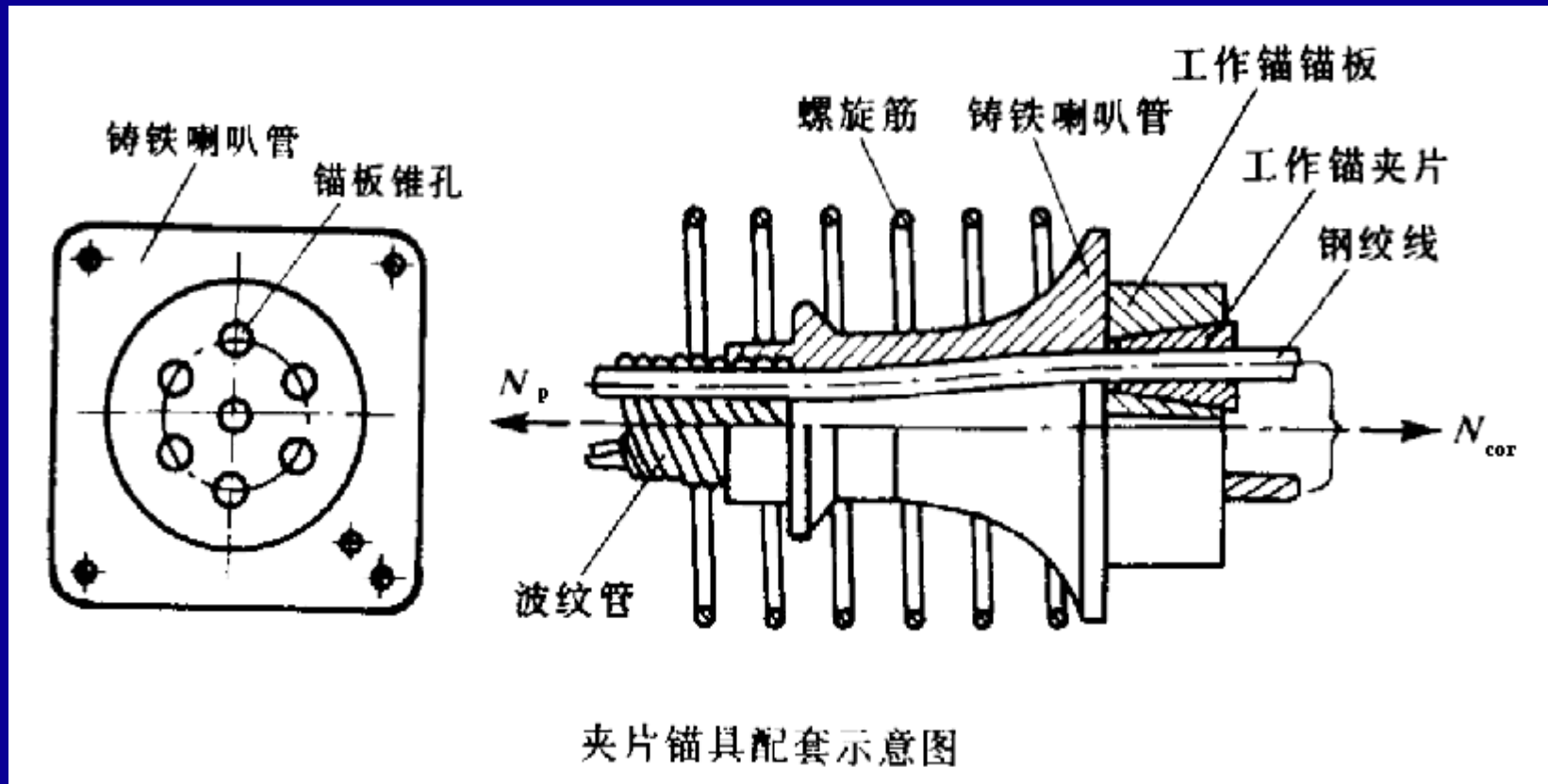
(2) 夹片锚

用于锚固钢绞线。

由于钢绞线与周围接触的面积小，且强度高，硬度大，故对锚具的锚固性能要求很高。

目前我国常用的有OVM、QM、JM、XM等，桥梁结构中较多采用OVM锚具。

1. 锚具

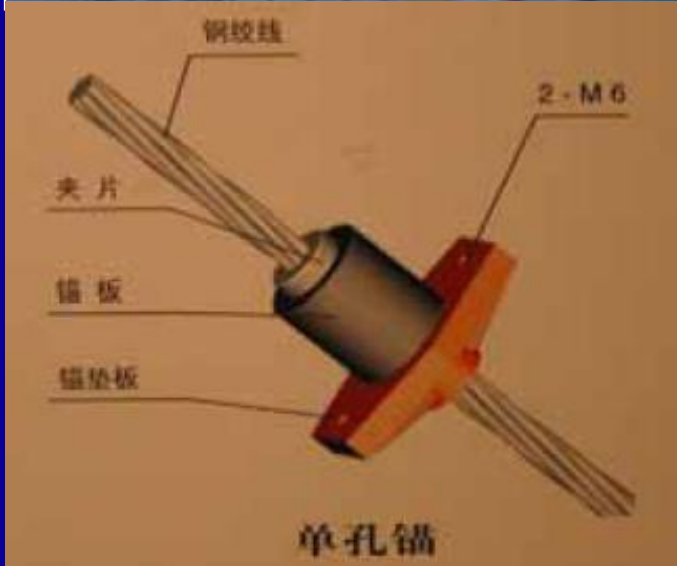


1. 锚具

夹片锚的特点:

- ❖ 各根钢绞线独立工作，即使单根锥孔的钢绞线锚固失败，也不会影响全锚，只对失效锥孔的钢绞线进行补拉即可；
- ❖ 预留孔端部，因锚板锥孔布置的需要，必须扩孔。工作锚下的一段预留孔道一般需设置成喇叭形，或配套设置专门的铸铁喇叭形锚垫板。

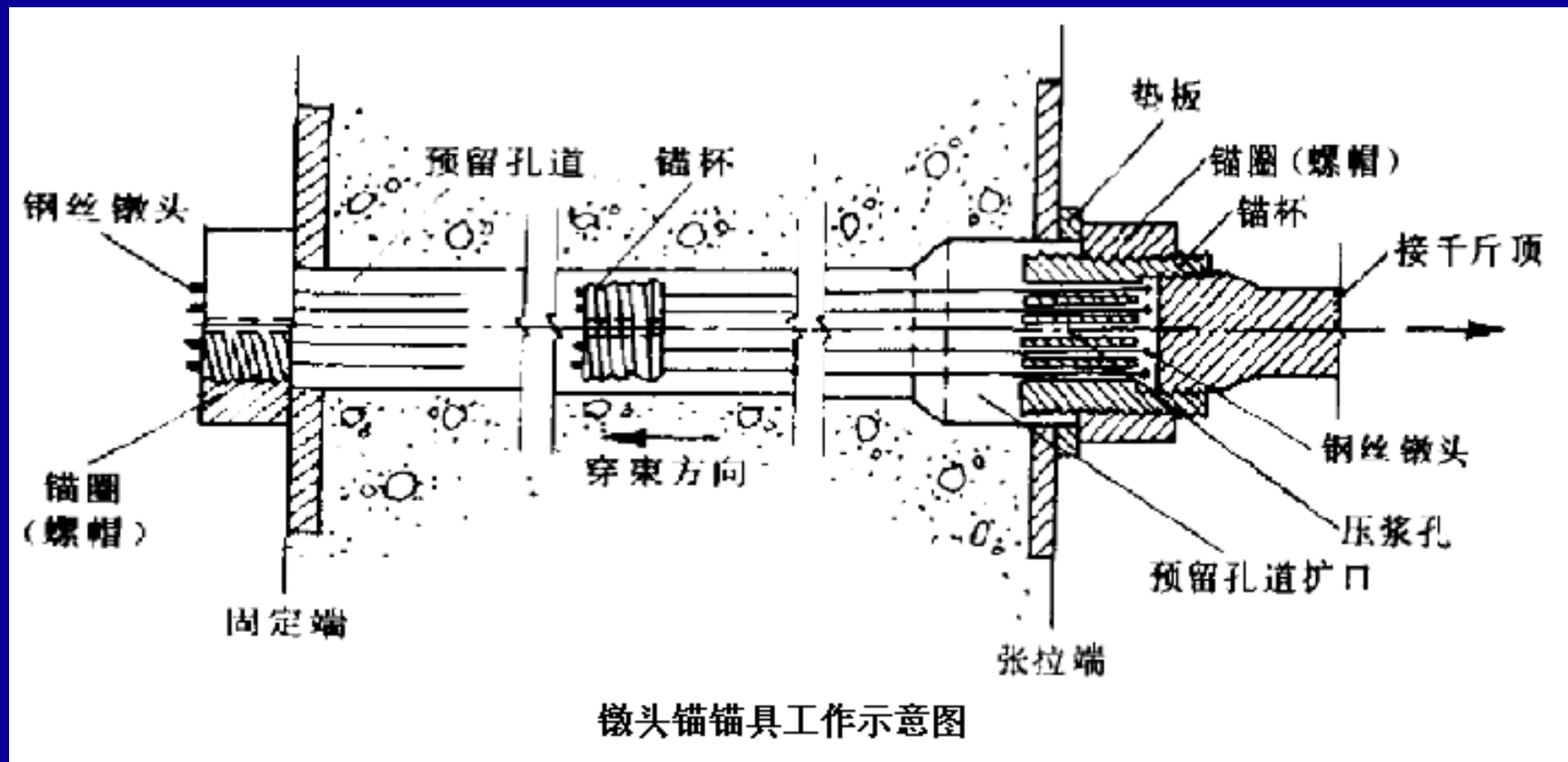
1. 锚具



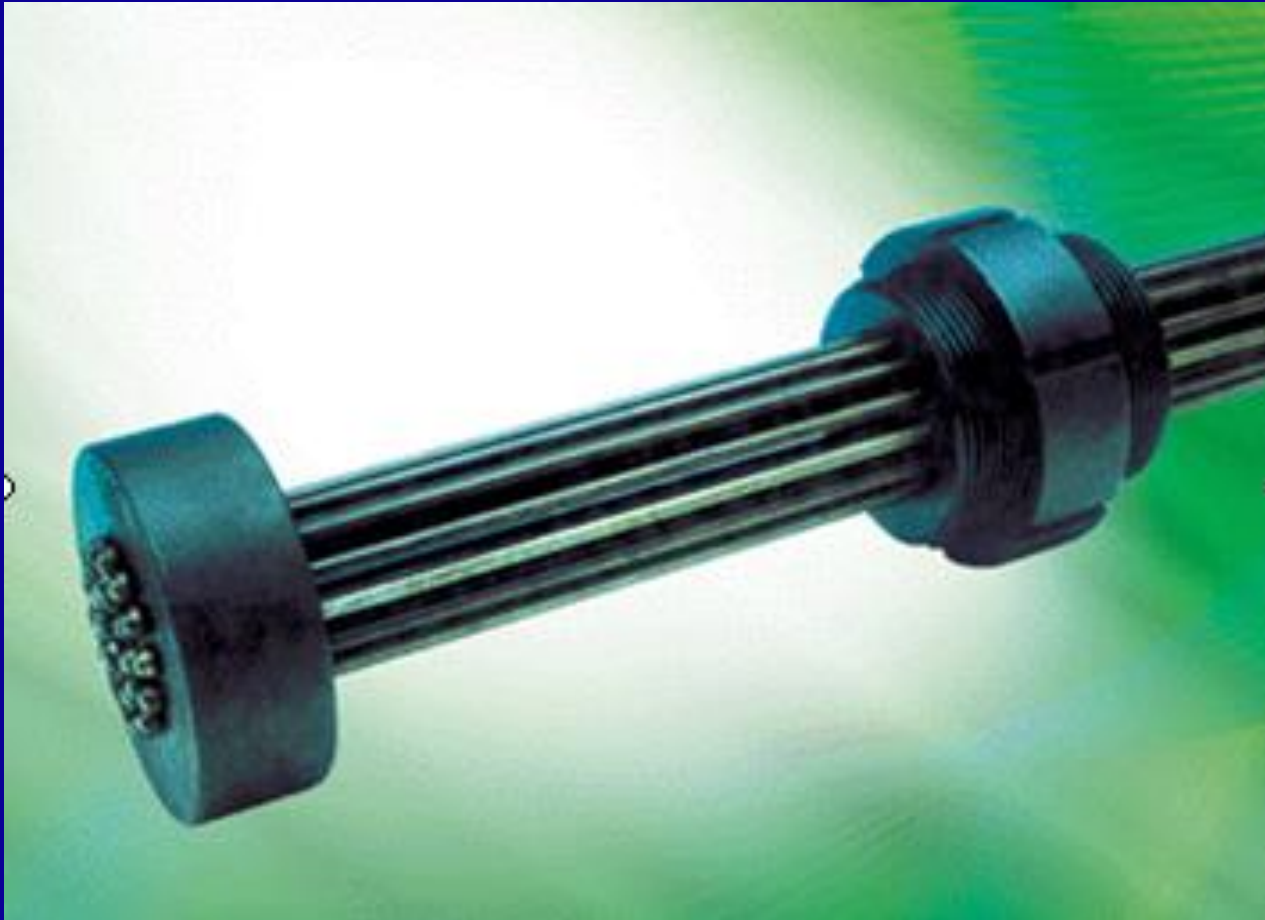
1. 锚具

(3) 镦头锚 (BBRV体系锚具)

用于固定预应力钢丝束和直径 $\leq 14\text{mm}$ 的粗钢筋。



1. 锚具



墩头锚具



1. 锚具

墩头锚的优点：

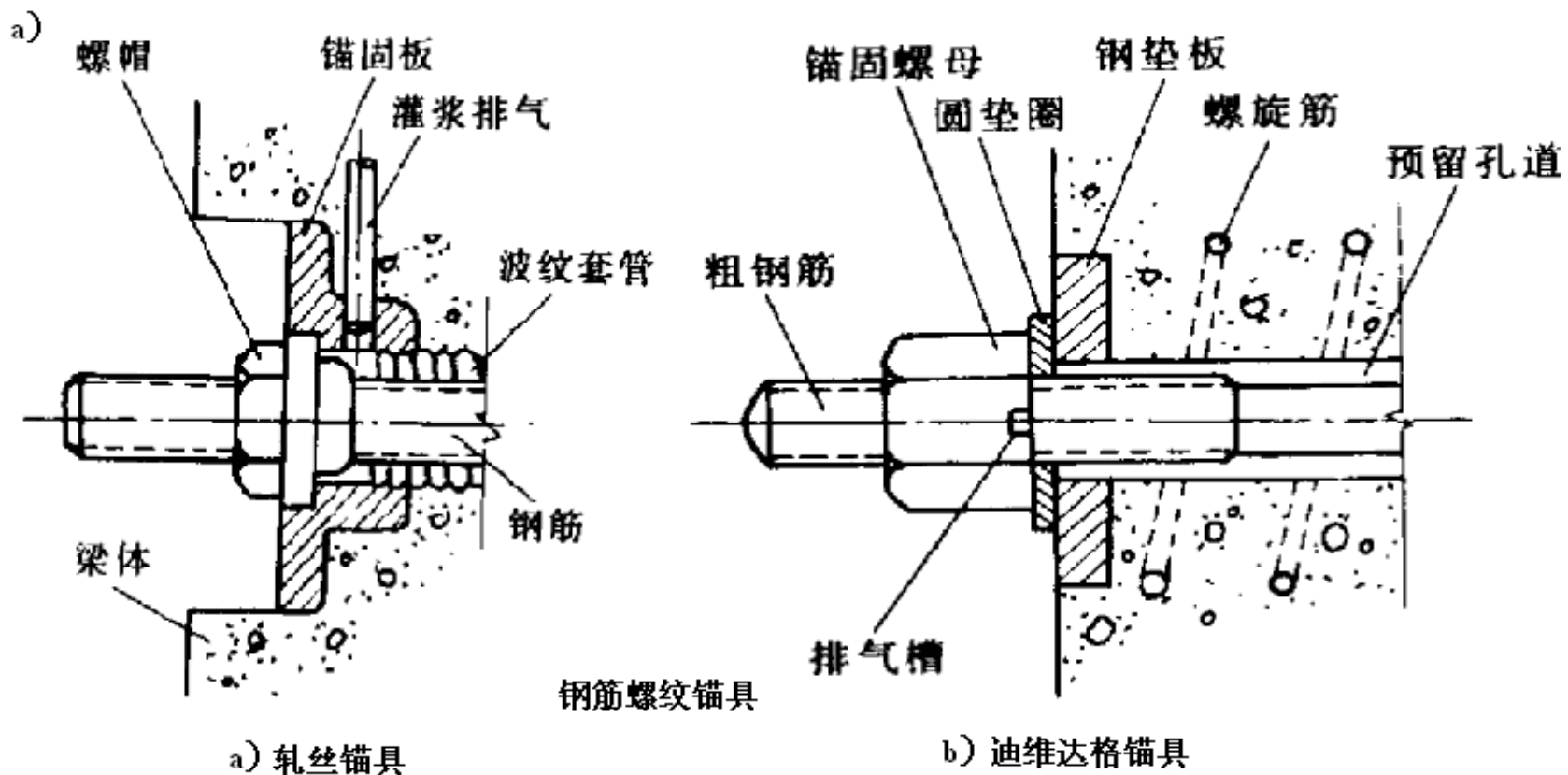
不会滑丝，锚固时应力损失很小，墩头工艺操作简便、迅速，适于锚固直线式配束；

缺点：当张拉吨位过大，钢丝数很多时，施工较麻烦，对钢丝下料要求精确。

1. 锚具

(4) 钢筋螺纹锚具

用于固定高强粗钢筋。



1. 锚具



螺纹锚具

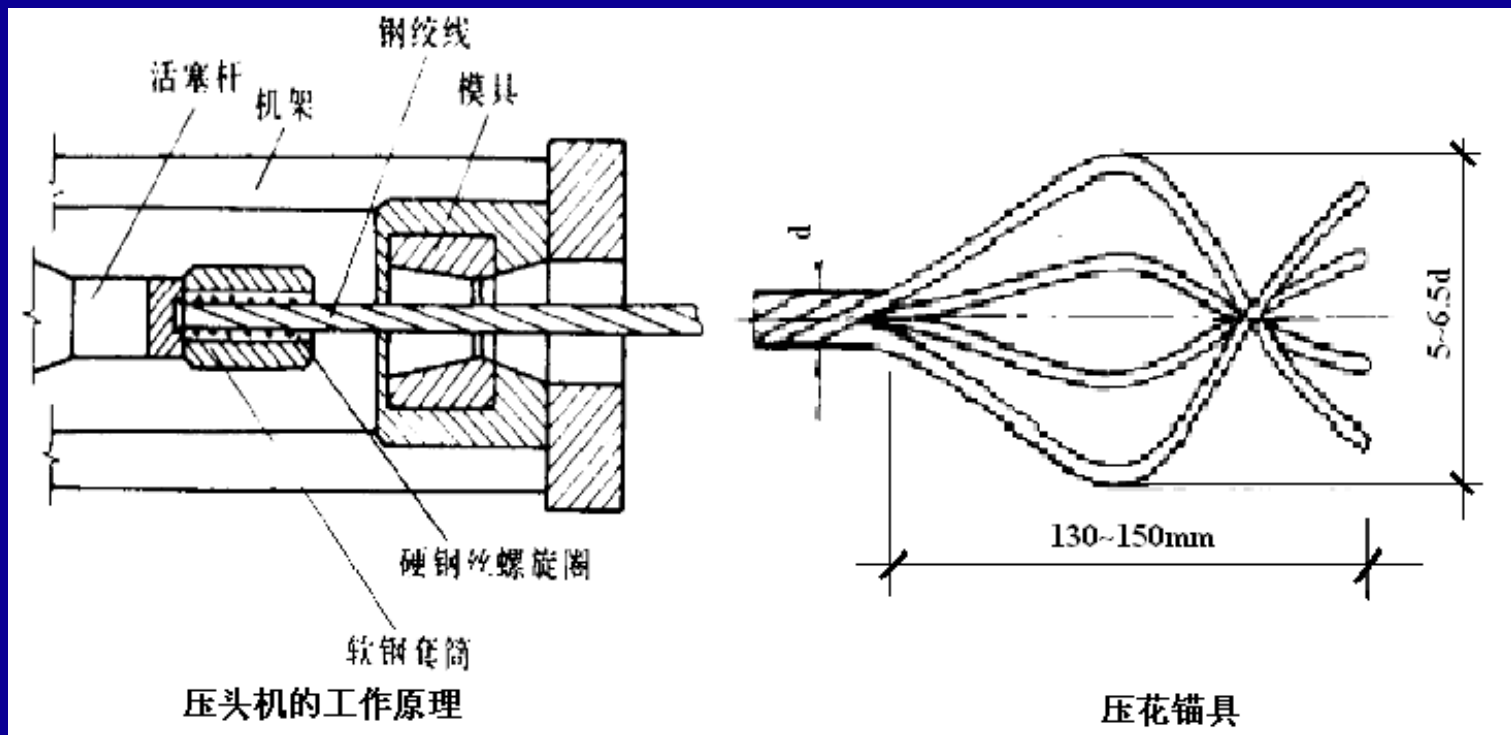
1. 锚具

螺纹锚具优点：受力明确，锚固可靠，构造简单，施工方便，能重复张拉、放松和拆卸，并可简便的采用套筒接长；

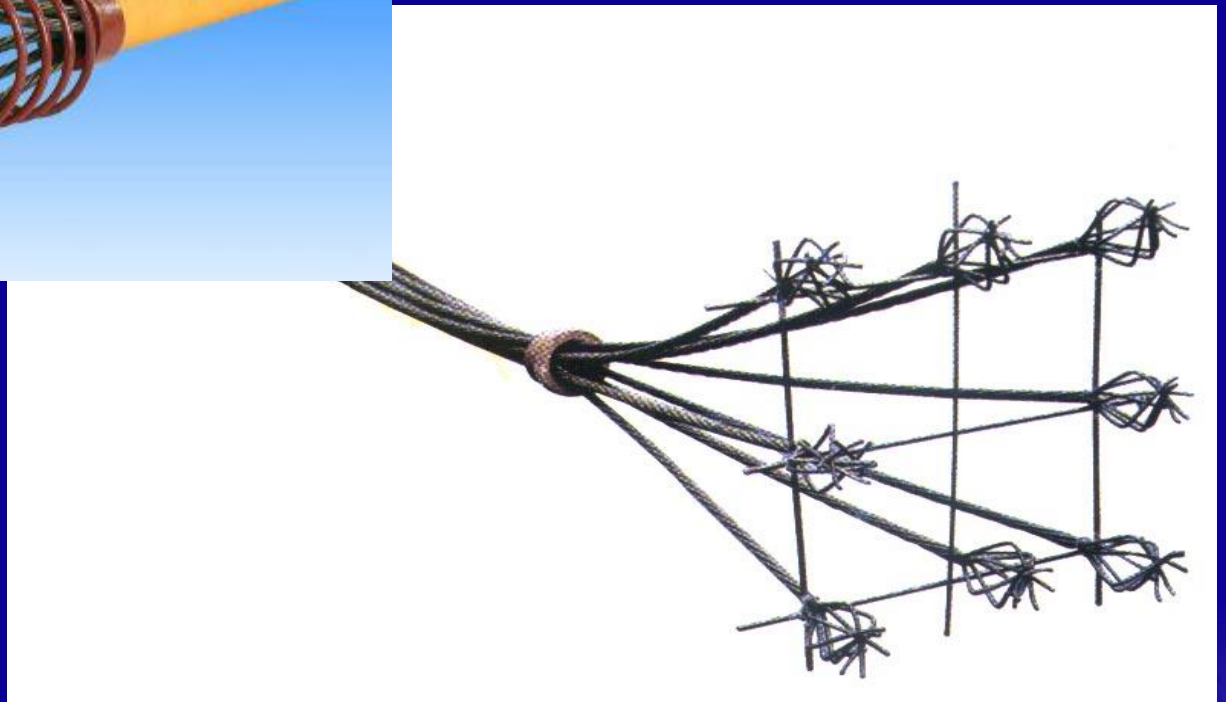
缺点：螺纹加工要求高。

1. 锚具

(5) 固定端锚具（挤压锚具和压花锚具） 利用压头机和压花机制作，也叫暗锚。



3. 锚具

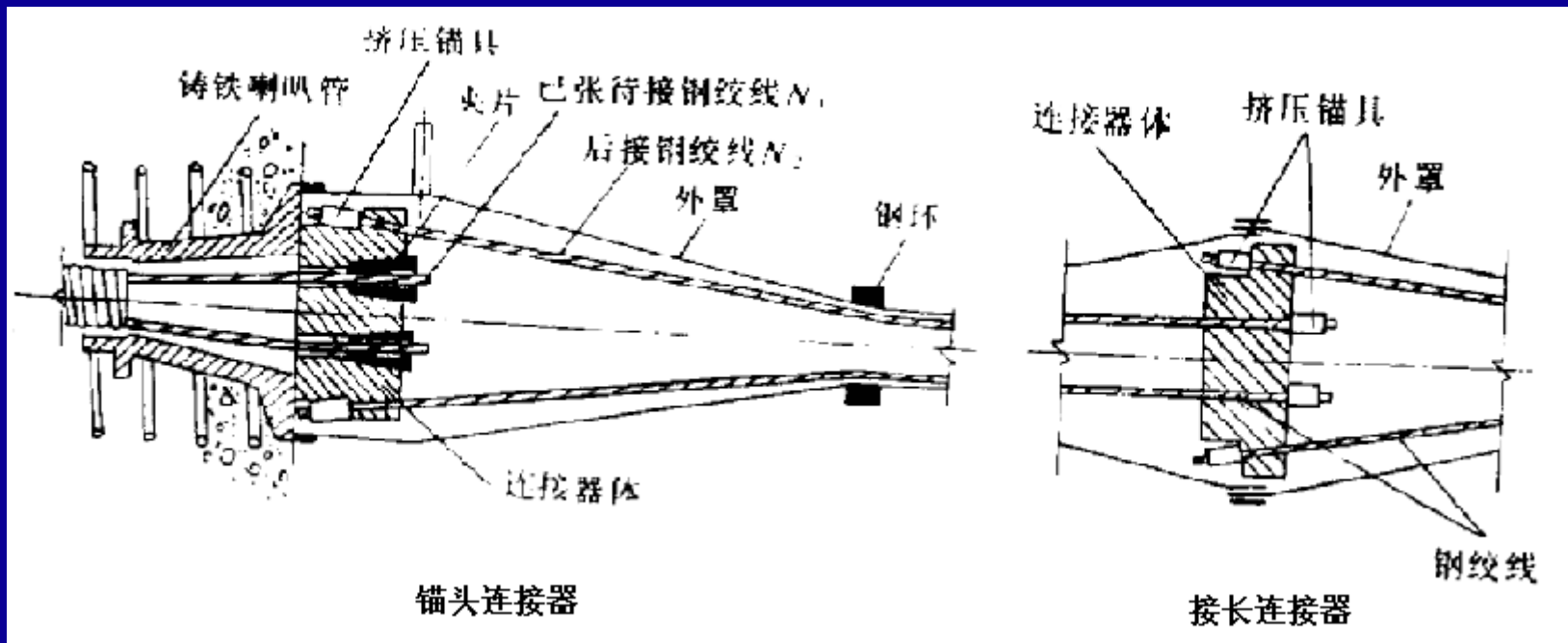


压花锚具

锚具

(6) 连接器

分为锚头连接器和接长连接器。



1. 锚具



预应力钢筋连接器



2. 千斤顶

各种锚具都必须配置相应的张拉设备，才能顺利的进行张拉、锚固。

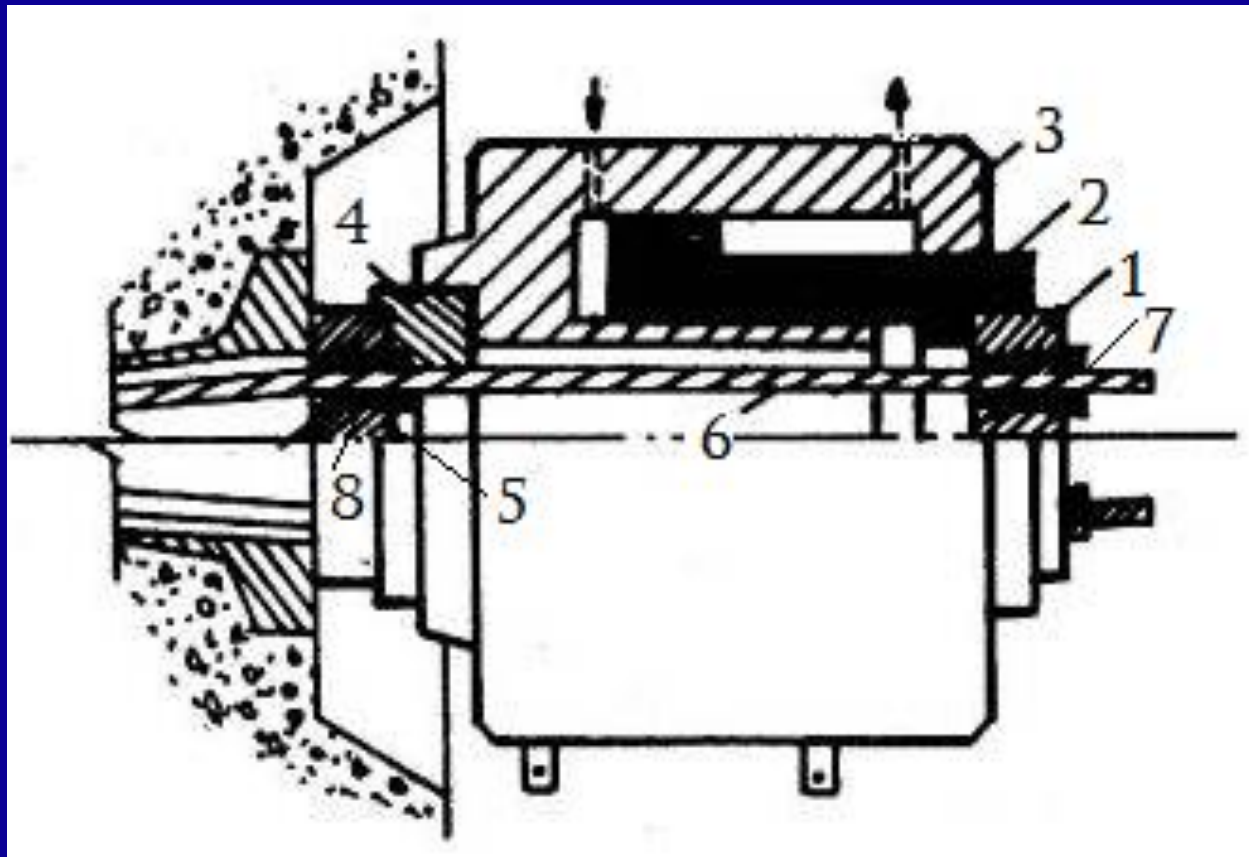
与夹片锚具配套的张拉设备，是一种大直径的穿心式单作用千斤顶。



穿心式千斤顶

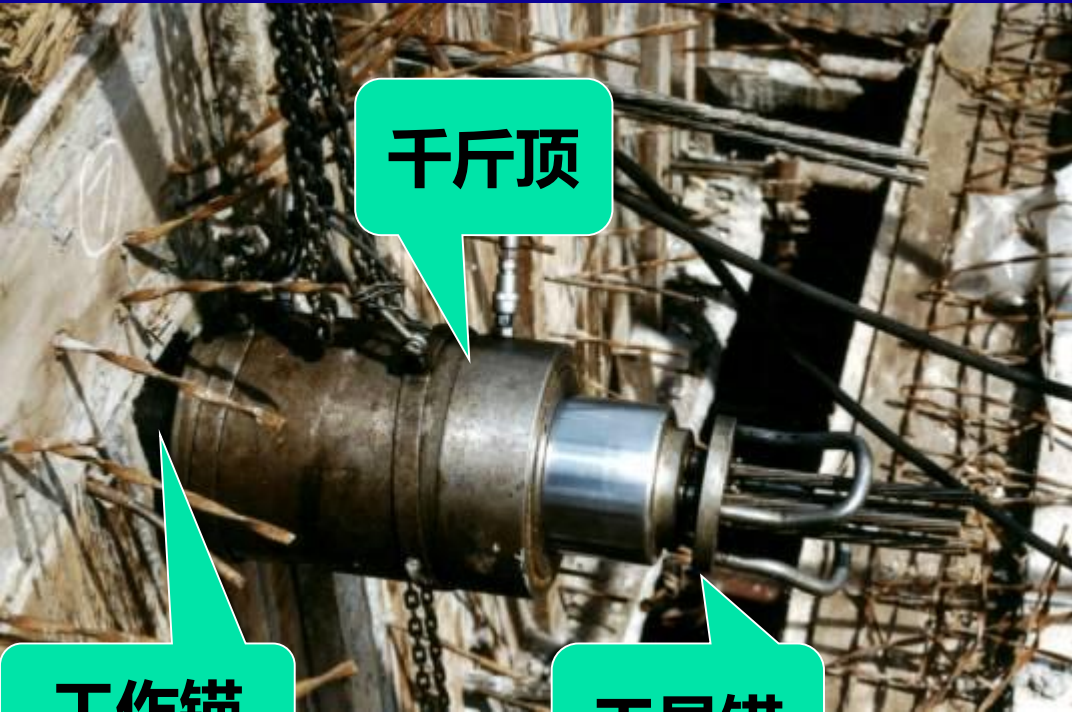
2. 千斤顶

大孔径穿心式单液压缸千斤顶——群锚千斤顶



1. 工具锚；
2. 千斤顶活塞；
3. 千斤顶缸体；
4. 限位板；
5. 工作锚；
6. 钢绞线；
7. 工具锚夹片；
8. 工作锚夹片。

千斤顶构造简图



千斤顶

工作锚

工具锚



工作锚

钢绞线

工具锚

2. 千斤顶



油泵

2. 千斤顶



四缸千斤顶，用于张拉竖向预应力钢筋或吊杆

2. 千斤顶

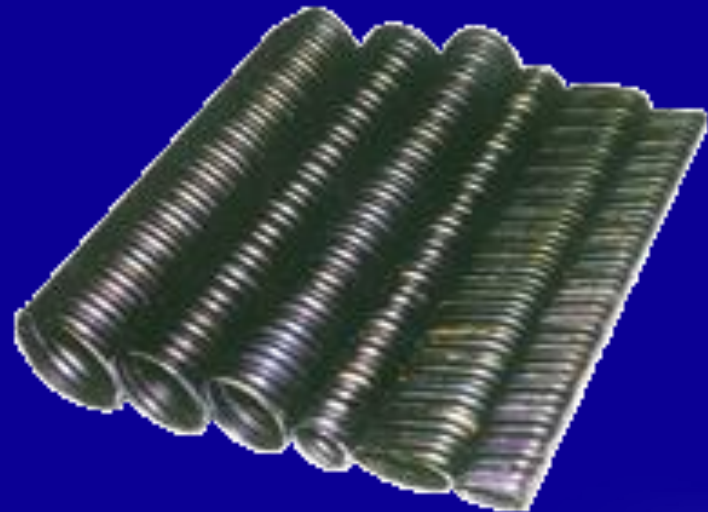


3. 预加应力的其他设备

1) 制孔器：用于后张法施工预留孔道。



抽拔橡胶管



螺旋金属波纹管

3. 预加应力的其他设备

2) 穿索机：用于后张法构件穿束。

桥梁悬臂施工和尺寸较大的构件制作过程中，通常采用后穿法，大跨径桥梁人工穿索十分困难，故采用穿索机。

穿索机有两种类型，分为液压式和电动式。桥梁中多用液压式，穿束时在钢绞线前端套一个子弹形帽子，可减小穿束阻力。

3. 预加应力的其他设备

3) 灌孔水泥浆及压浆机

后张法构件，预应力钢筋锚固后必须给预留孔道压注水泥浆，防止钢筋锈蚀，提高耐久性，并使钢筋与梁体混凝土结合为一整体。

向管道压注水泥浆采用特制的压浆机完成。为了保证管道内水泥浆的密实度，应**严格控制水灰比**，一般以0.4~0.5为宜，并可加入适量的**减水剂和膨胀剂（铝粉）**。

3. 预加应力的其他设备

压浆机



3. 预加应力的其他设备

压浆用水泥浆，按 $70\times 70\times 70\text{mm}$ 立方体试件，标准养护28天测得的强度不应低于 30MPa 。

国内外的大量工程实践表明，管道灌浆不饱满，水泥浆等级过低，质量得不到保证是较为普遍的现象，直接威胁到结构的耐久性。

3. 预加应力的其他设备

尤其是在管道弯起处，钢筋张拉后紧贴管道的凸出处，即使灌浆再饱满，也不可能将紧贴管壁凸出部分的钢筋与梁体混凝土粘结为一体。

由于水分的侵入，造成预应力钢筋的锈蚀是不可避免的，对混凝土结构的耐久性构成了潜在的威胁。

3. 预加应力的其他设备

4) 张拉台座

先张法施工需要设置用作张拉和临时锚固筋束的张拉台座。台座应具有足够的**强度、刚度和稳定性**。



例题

- 1、预加应力的方法主要有（先张法）、（后张法）。
- 2、先张法预应力混凝土施工中，依靠（粘结力）来传递预应力；后张法施工中，预应力是依靠（锚具）传递的。
- 3、锚具按其传力锚固的受力机理可分为（
（摩擦锚具）、（承压锚具）三类。粘着锚具
- 4、目前国内常用的锚具有（锥型锚）、（夹片锚）、（墩头锚）、（钢筋螺纹锚具）、（压花锚具）等。

例题

- 5、夹片锚具主要作为锚固（钢绞线），锥形锚主要用于锚固（钢丝束）。
- 6、台座应具有足够的（强度）、（刚度）、（稳定性）。
- 7、在后张法构件中，钢筋张拉锚固后给预留孔道压注水泥浆的目的是（防止钢筋锈蚀）、（提高构件的耐久性）、（提高钢筋与混凝土的整体性）。

