

# 预应力简支梁施工

# 本章主要教学内容

## ➤ 先张法

- ◆ 先张法台座结构

- ◆ 先张法施工几个问题

## ➤ 后张法

- ◆ 后张法台座

- ◆ 后张法施工几个问题

## ➤ 台座反拱设置

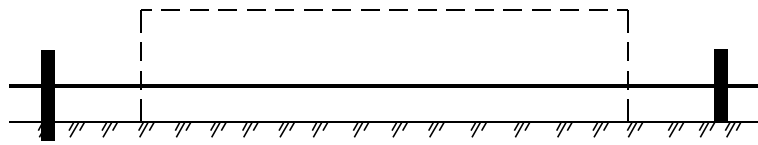
- ◆ 设置方法

- ◆ 设置原因

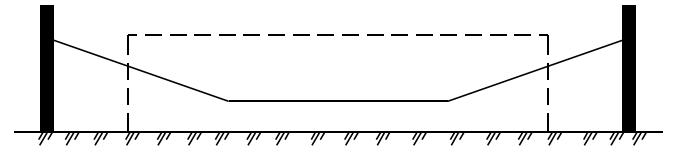
# 一、先张法

施工步骤：**先张拉预应力**钢筋，然后立模、浇筑混凝土，待混凝土达到设计要求强度后，放张，对结构施加预应力；

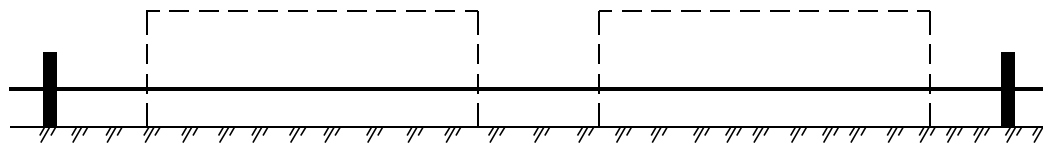
长线、短线先张法：一次纵向张拉生产若干片梁，称为长线法；一次张拉生产一片梁，称为短线法。



短线法（直线布筋）



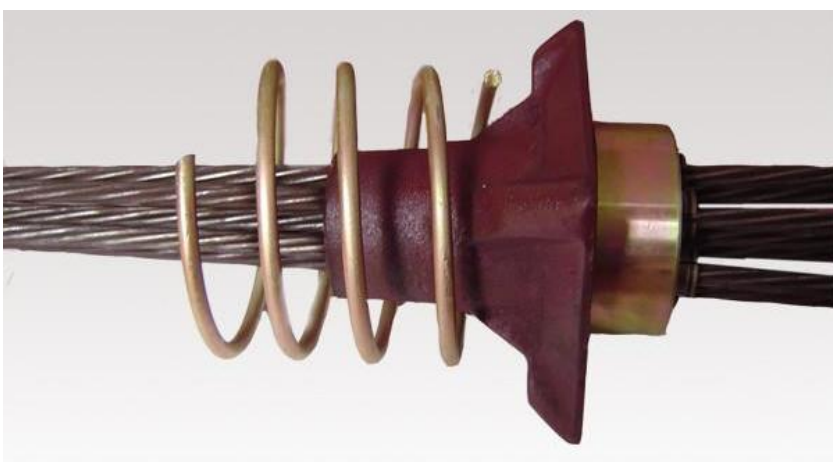
短线法（曲线布筋）



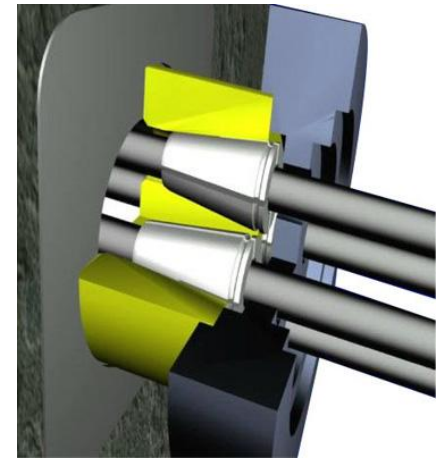
长线法（直线布筋）

位于寒冷地区青藏铁路为何采用先张法？

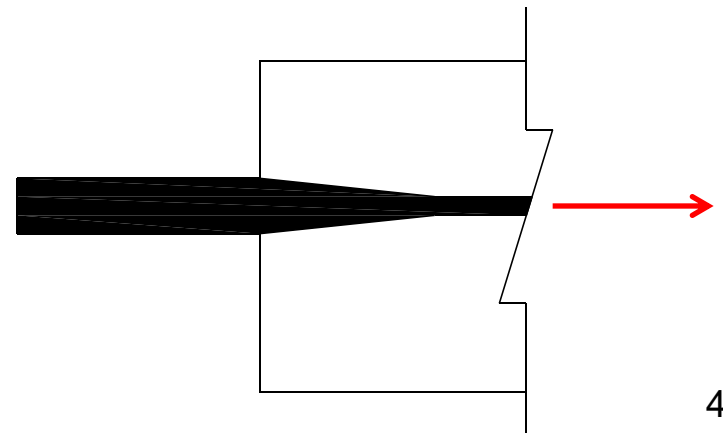
（后张孔道压浆可能会产生冻胀）

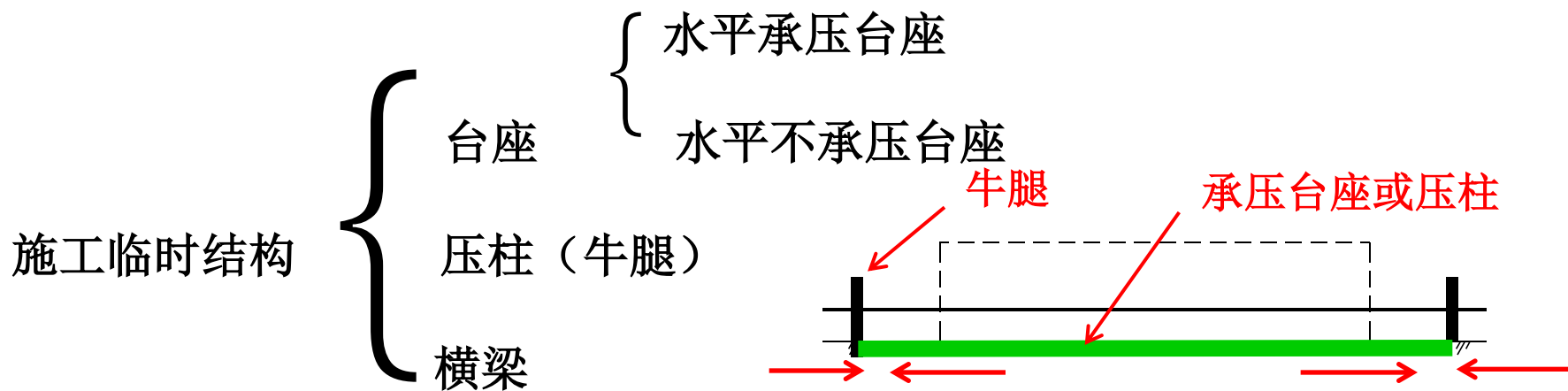


后张法锚固原理  
(专用锚具锚固)



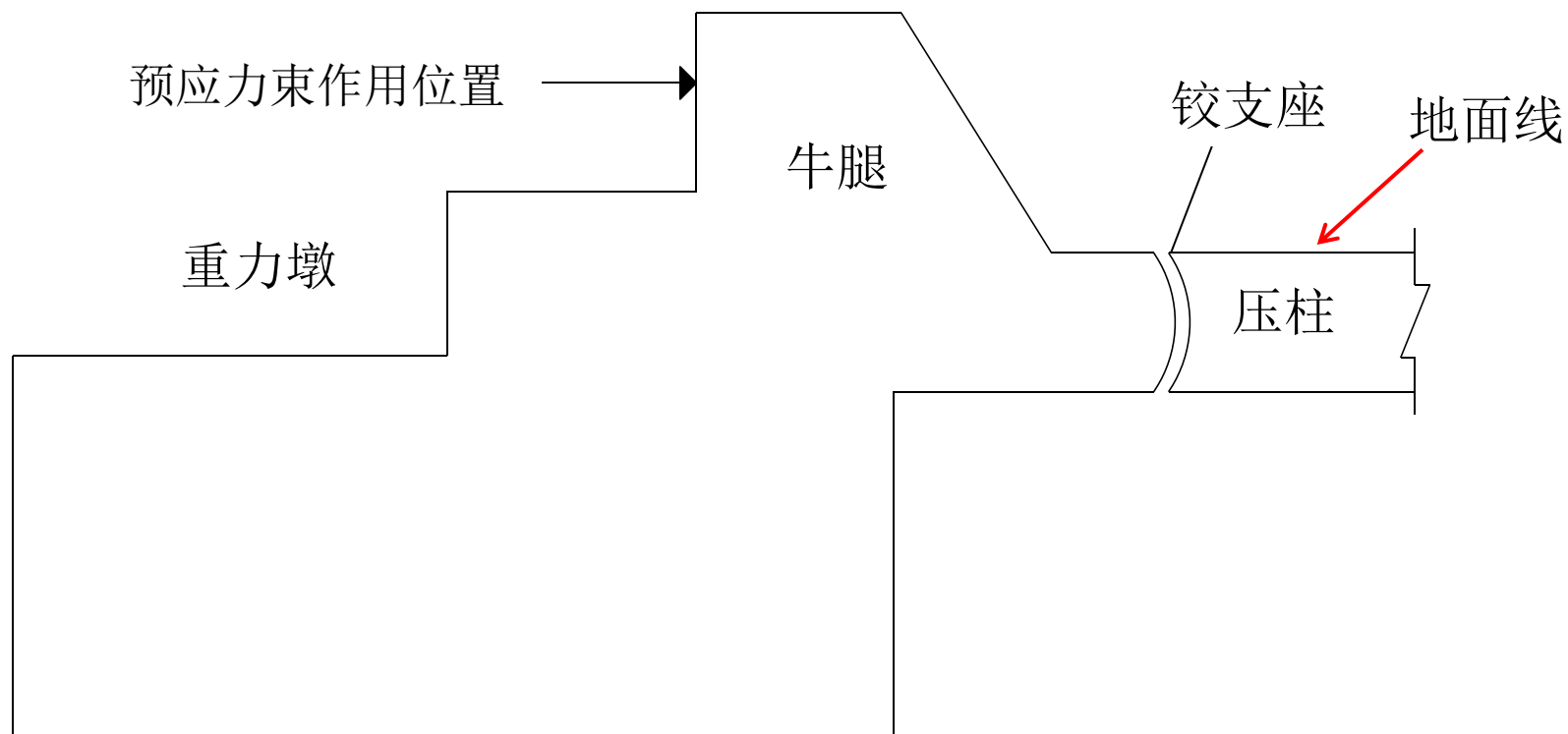
思考问题：先张法预应力如何锚固？  
预应力楔形作用？





先张法预制场及台座（张拉端）

先张预制场及台座（锚固端）



采用压柱台座立面结构



先张台座张拉横梁

先张台座压杆支撑及张拉横梁

思考问题：张拉完后，放张前  
千斤顶一直工作？是  
否拆除、到用？



先张台座张拉横梁



预应力和粗钢筋连接



预应力和粗钢筋连接

2007 6 29

先张台座张拉横梁及钢绞线和粗钢筋连接方式



图片来源: Veer图库 [www.veer.com](http://www.veer.com)

## 先张法应用案例 (普通铁路混凝土枕木)



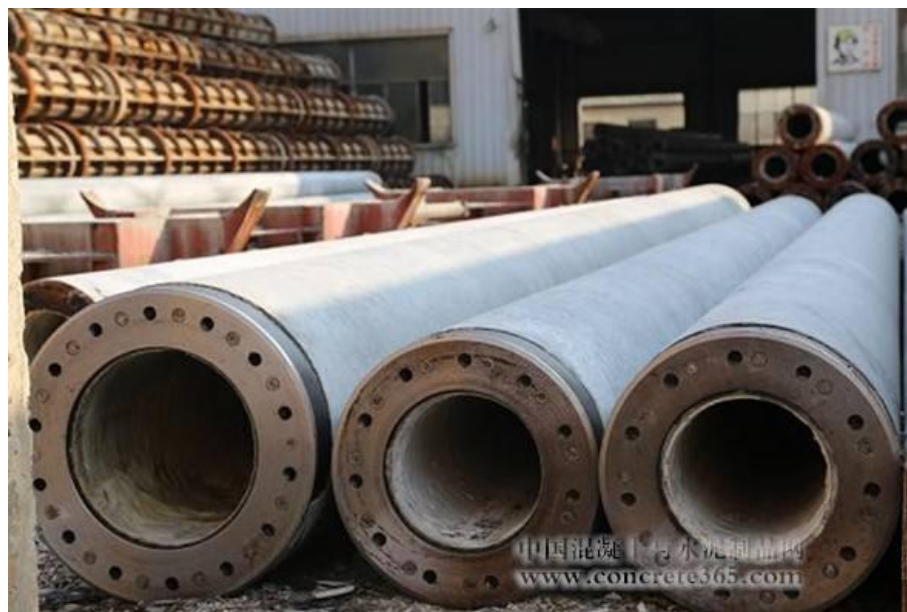


先张法应用案例  
(高速铁路铁轨道板)

预应力筋



## 高铁轨道板生产台座 (长线法)



离心成型预应力管桩



绑扎钢筋、入模



混凝土布料



安装上部模板



张拉



离心成型



蒸养



脱模放张

# 离心成型预应力管桩工艺流程

思考问题：

离心成型预应力管桩是否需要内模？

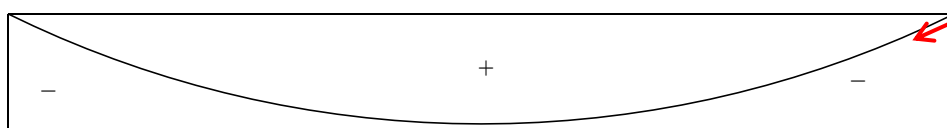
先张法是否一定先张拉预应力筋，后浇筑混凝土？

管桩中混凝土厚度如何控制？

预应力管桩生产属于长线还是短线法？



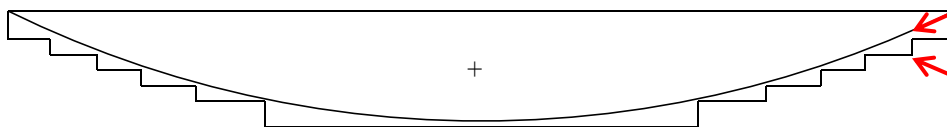
绝缘



自重产生弯矩

预应力产生弯矩

(a) 钢束未绝缘时梁体弯矩作用



自重产生弯矩

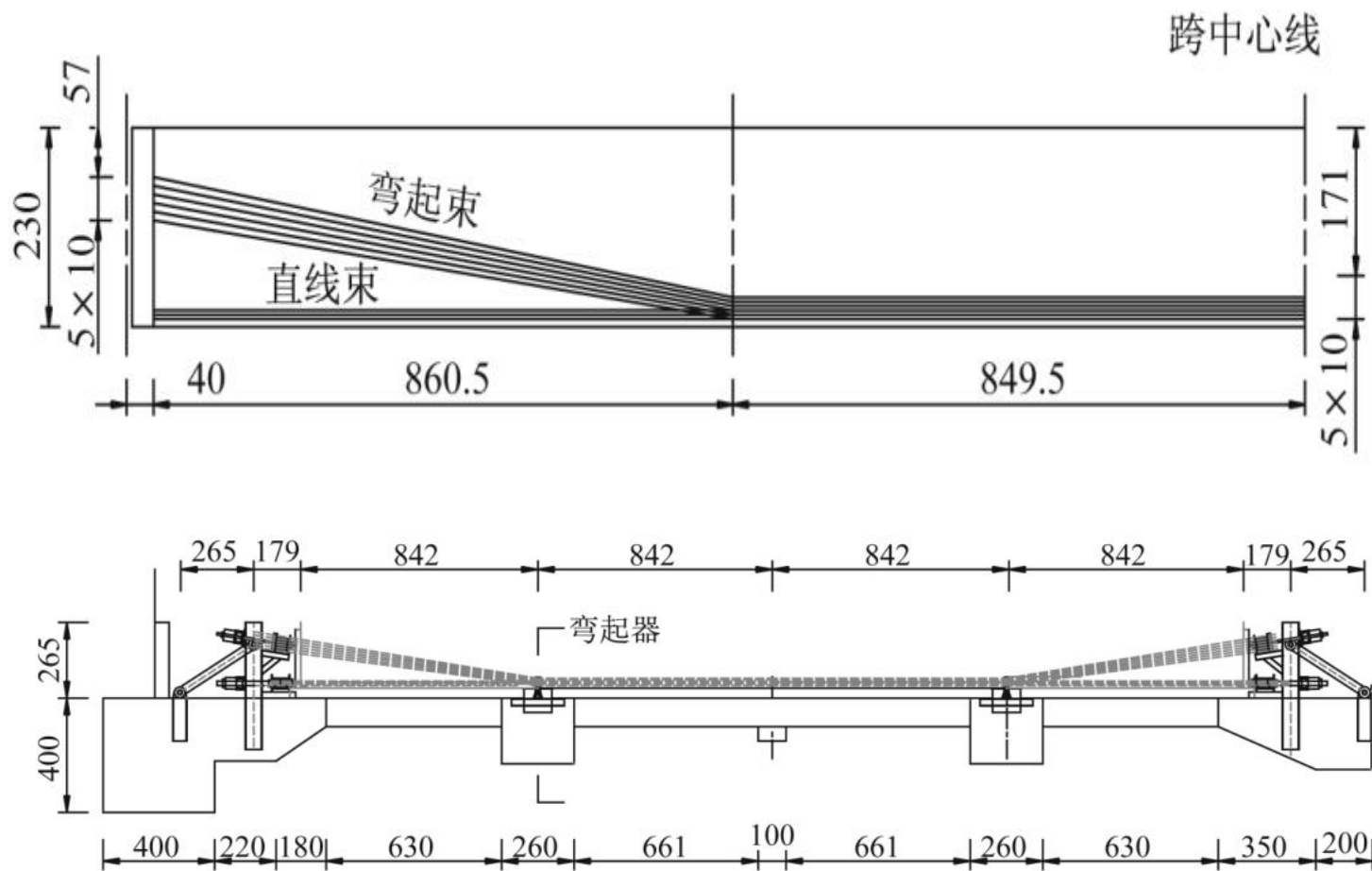
预应力产生弯矩

(b) 钢束绝缘时梁体弯矩作用

## 绝缘及原因

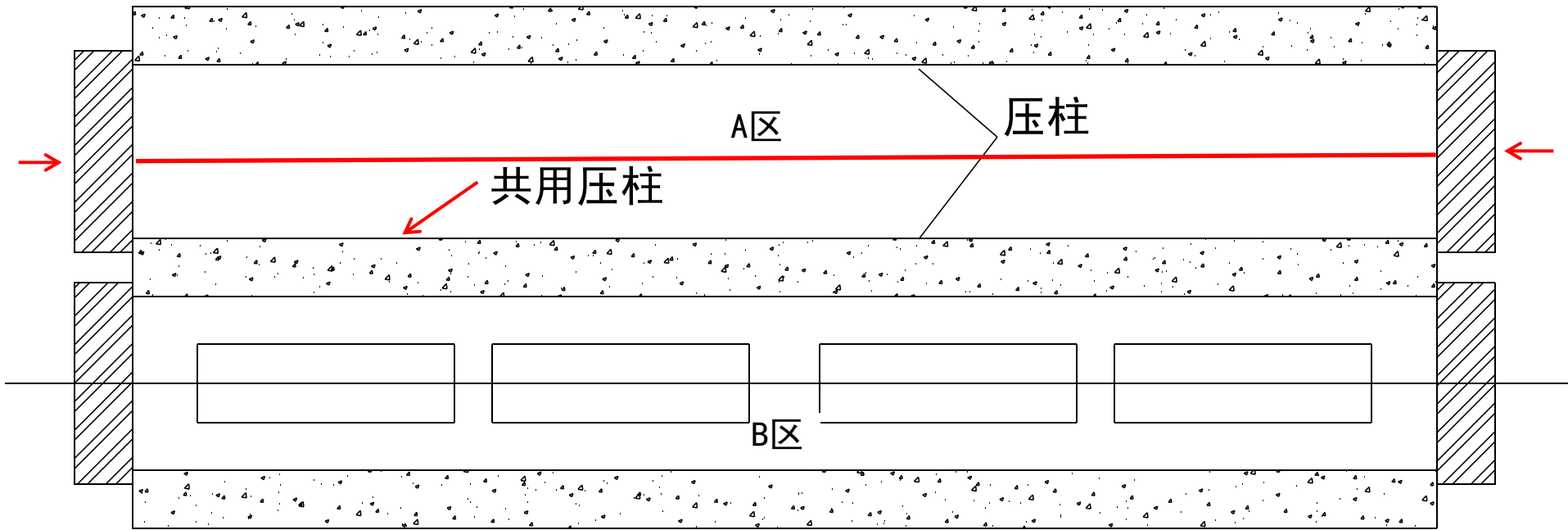
思考问题:

如果先张法采用折线布筋, 还是否需要绝缘?



折线布筋示意

## 某工地先张法共用压柱施工平面示意



现场现象：在B区预应力束张拉完成，浇筑完混凝土，混凝土初期养护期间，A区预应力束张拉期间，发现B区混凝土梁顶部出现垂直梁轴裂缝。



原因分析：若A区张拉预应力，由于共用压柱，会对共用压柱施加压力，共用压柱压缩、长度缩短相当于对B区混凝土放张，在B区混凝土强度不高情况下，会引起结构顶部开裂。

### 共用压柱影响

# 先张法工 注意事项

束

钢束尽量整体张拉

若分批张拉应考虑后张拉

对先张拉钢束弹性压缩影响

放张应均匀、对称、缓慢进行

按设计要求进行绝缘处理

对一组台座设置多排梁的情况，

应注意后张拉钢束时间

张拉完后尽快浇筑混凝土

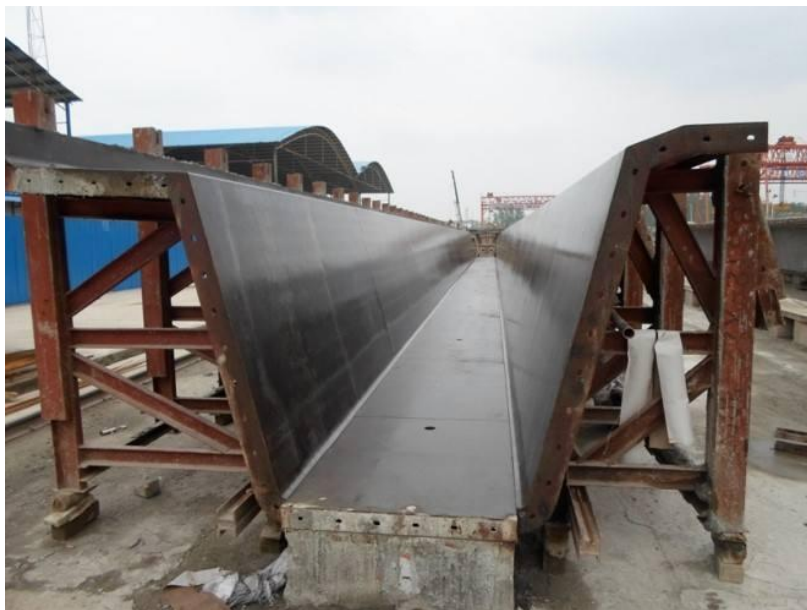
绑扎钢筋时应特别注意电焊、焊渣不能接触钢

张拉过程中注意安全



## 二、后张法

施工步骤：绑扎钢筋、预留孔道、立模、浇筑混凝土、待混凝土达到设计强度后，张拉预应力钢筋，切除多余钢束，孔道压浆。



后张台座



后张梁

孔道预留方式

抽拔橡胶管

预埋波纹管（金属、塑料）

铁皮管（主要做竖向预应力管道）



思考问题：抽拔时间如何控制？

## 抽拔管成型孔道



中孔橡胶管  
(中间可插入钢筋，以增加刚度)

内插钢筋





## 圆端形塑料波纹管

思考问题：圆端形波纹管应用场所？

## 圆截面塑料波纹管



波纹管表面有浮锈



圆截面金属波纹管

金属扁波纹管



横向扁波纹管  
及锚下螺旋筋

横向扁波纹管、竖向管道  
及排浆孔

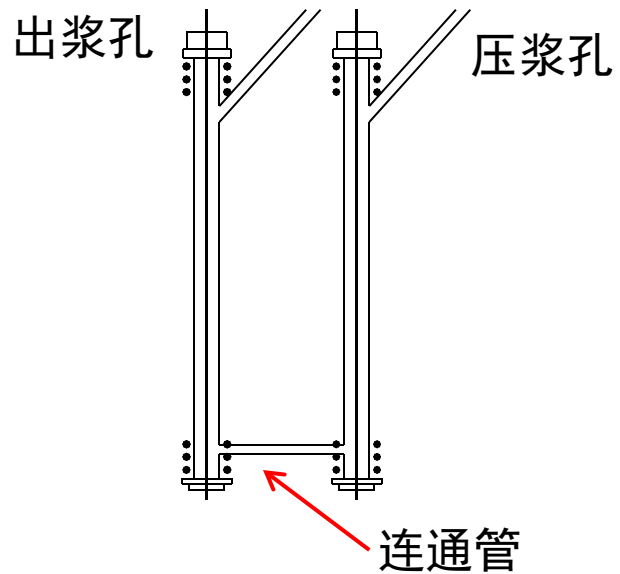
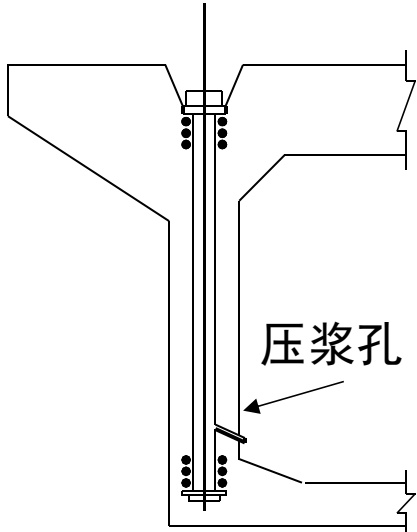




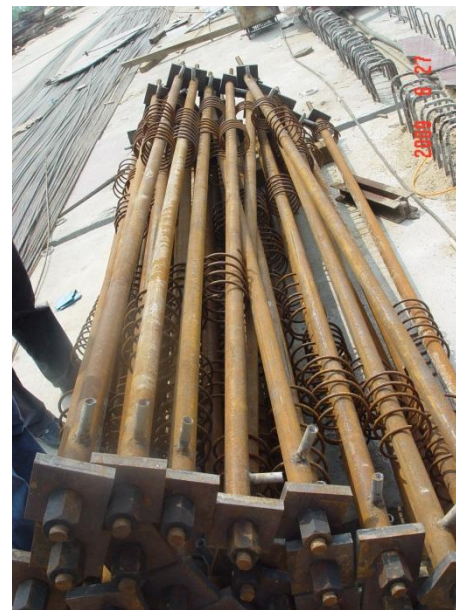
思考问题：  
金属波纹管颜色差异原因？

横向镀锌扁波纹管  
纵向塑料波纹管





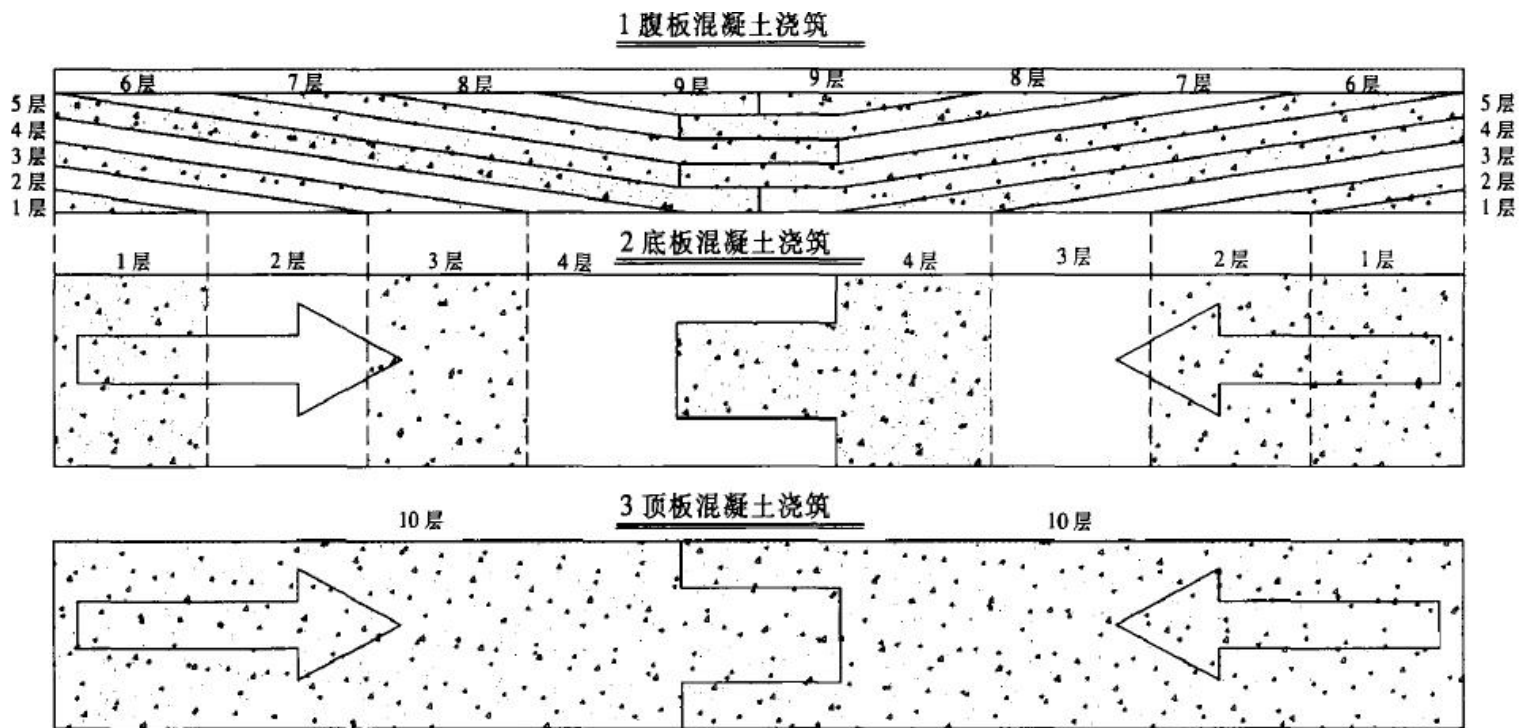
波纹管竖向孔道



铁管竖向孔道

## 竖向孔道预留

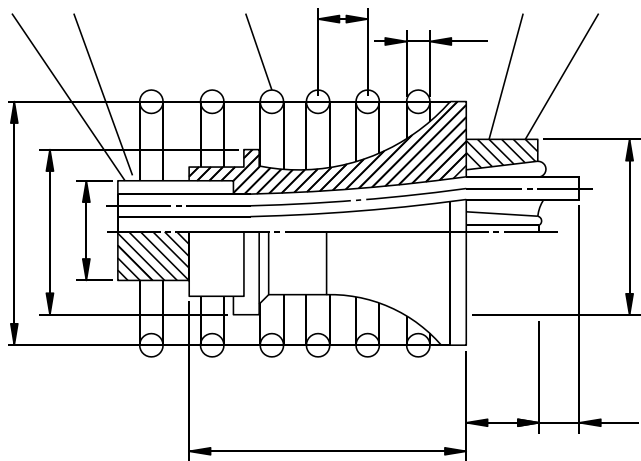
混凝土浇筑方法 { 水平分层  
斜向水平分层



混凝土斜向水平分层浇筑示意

锚下混凝土质量控制：

（钢筋较密，用小棒加强振捣）



波纹管起弯段混凝土振捣：



波纹管起弯段



螺旋钢筋采用螺纹钢筋，且螺距过小或过大



螺旋钢筋安装未贴紧锚垫板端部

思考问题：螺旋钢筋作用？

## 锚下螺旋钢筋制作、安装问题



**注意问题：螺旋钢筋种类？（光园钢筋）**

钢筋种类、螺距、螺旋直径应和预应力束对应

螺旋钢筋尽量和锚垫板抵紧、旋至根部

螺旋钢筋中心和波纹管、锚垫板中心重合（三同心）

螺旋钢筋和钢筋骨架固定，防止浇筑混凝土时位置偏移

后张法穿束方法

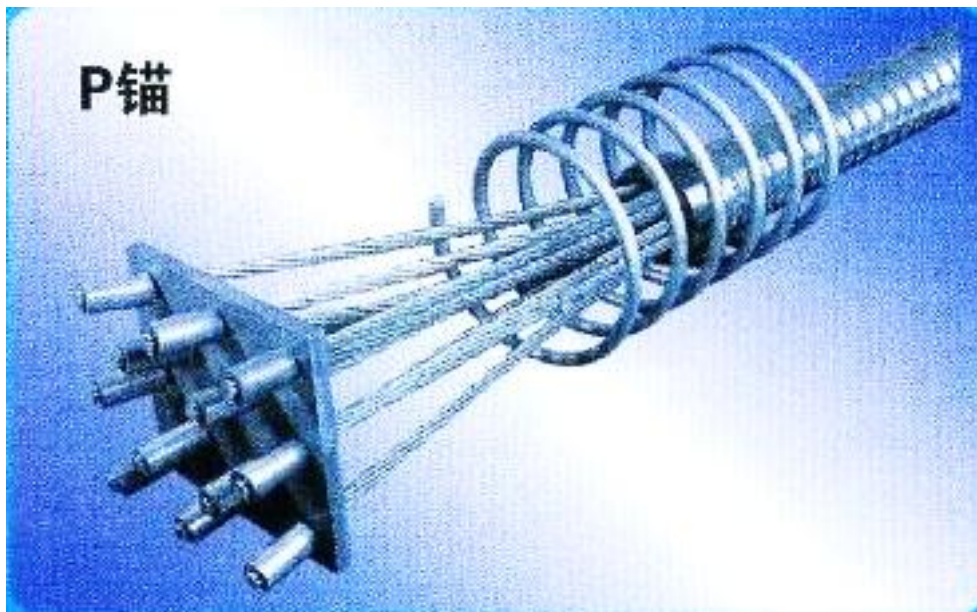
浇筑混凝土前穿束

浇筑完混凝土后穿束

后张张拉方式

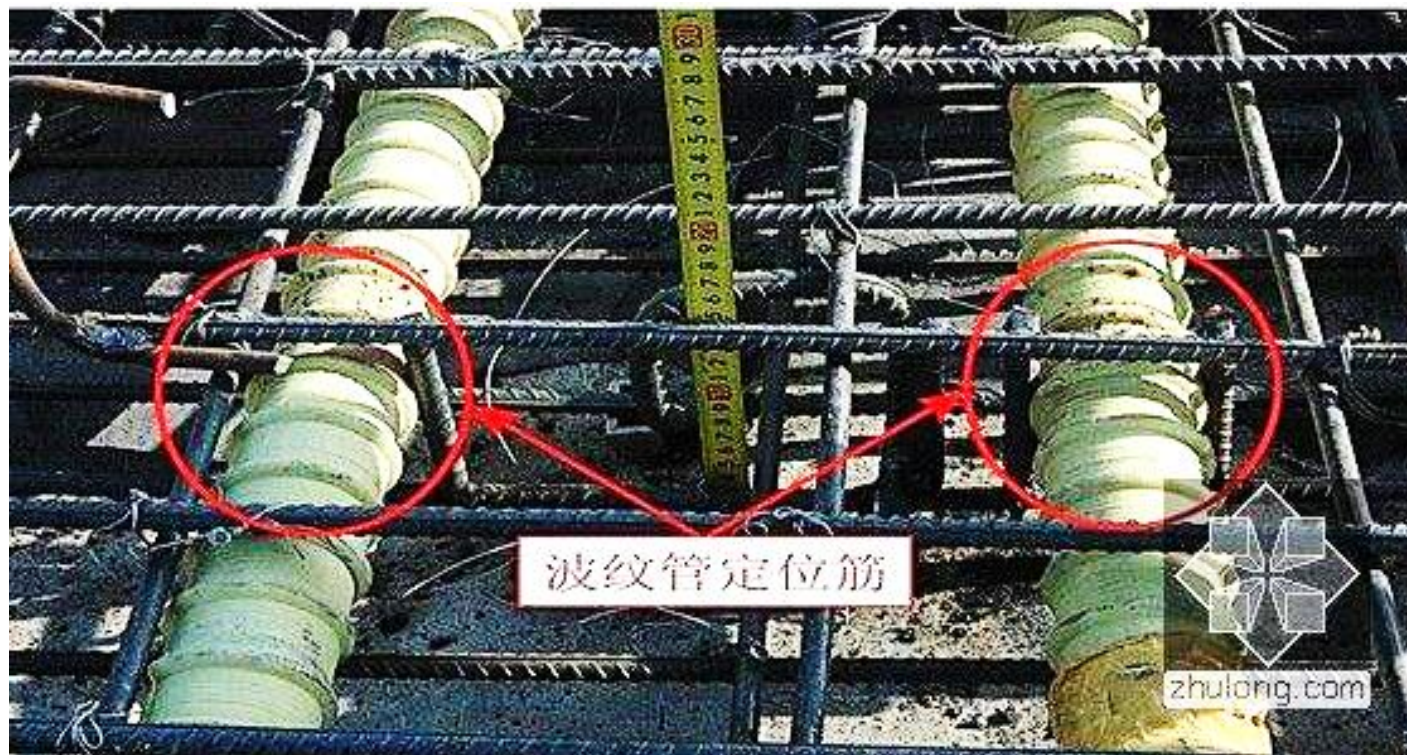
单端张拉（包括采用P锚单端固定）

双端张拉



采用P锚单端固定、单端张拉预应力施工

思考问题：波纹管形状、坐标如何控制？



波纹管定位：井字架钢筋

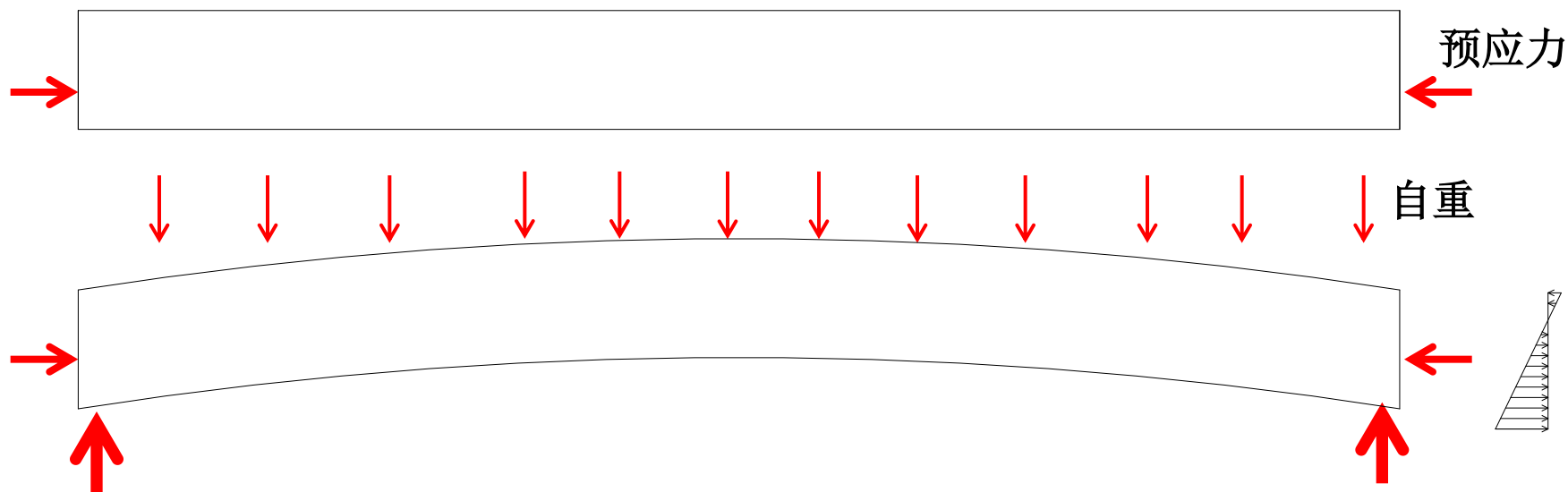
### 三、简支梁反拱设置



简支梁台座及反拱设置

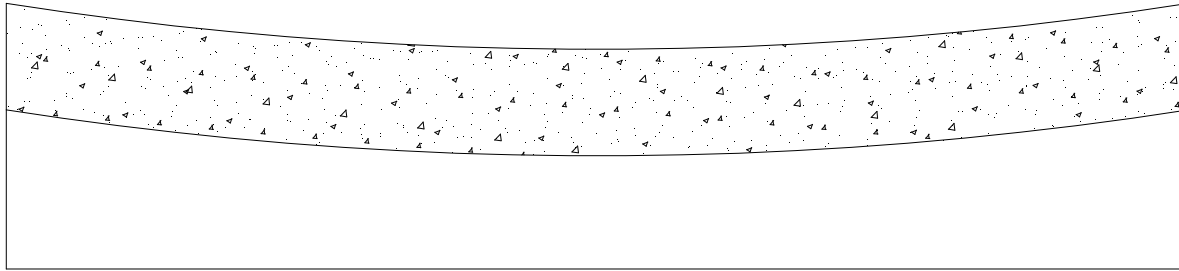
反拱设置：在台座上按二次抛物线或圆曲线向下设预拱度；

反拱设置原因 { 瞬时起拱（弹性起拱）、徐变起拱  
影响外观、桥面铺装层

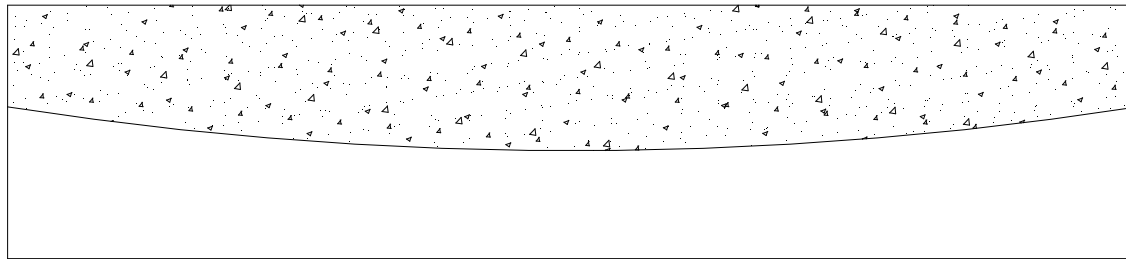


张拉预应力前、后梁体受力示意

反拱设置：向下，梁底、梁顶均应设置预拱度



梁顶、底均设预拱度



仅梁底设预拱度

思考问题：是否所有桥梁施工预拱度均向下？

## 本章思考题

- 1、先张法中长线法采用直线布筋还是折线布筋？
- 2、位于寒冷地区青藏铁路为何采用先张法？
- 3、先张法如何锚固？
- 4、是否所有先张法必须都是后浇筑混凝土？
- 5、何为预应力束绝缘？为何要做绝缘？
- 6、采用抽拔橡胶管预留孔时为何要在橡胶管内插钢筋？
- 7、何为锚下螺旋钢筋安装三同心？
- 8、简支梁台座为何要设置反拱？