



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

# 铁路轨道结构

## 轨枕（2）

主讲：廖英英



## 二、混凝土轨枕

### 1. 优点

- ① 具有较高阻力，强度高，稳定性好；
- ② 耐腐蚀、耐火，不受气候影响，寿命长；
- ③ 资源丰富，尺寸统一，适合大规模生产；
- ④ 弹性均匀。

### 2. 缺点

- ① 弹性差
- ② 质重大，铺设运输不便
- ③ 铺设受限——道岔区，大桥面
- ④ 钢轨连接零件复杂
- ⑤ 损坏后很难修复，更换困难
- ⑥ 绝缘性能低。

## 二、混凝土轨枕

混凝土轨枕的**结构设计**主要取决于其**受力状况**

混凝土轨枕受力状况与**道床支承条件**有密切关系：

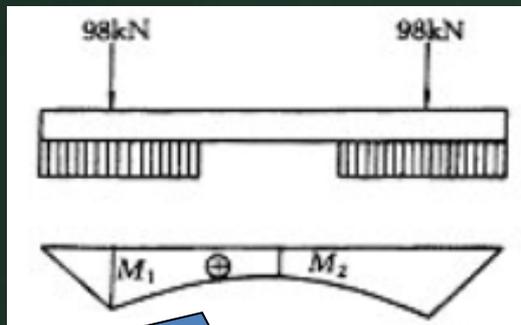
- 1. 中间不支承；
- 2. 中间部分支承；
- 3. 全支承。

• 不同支承条件下，轨枕**截面弯矩分布**不同

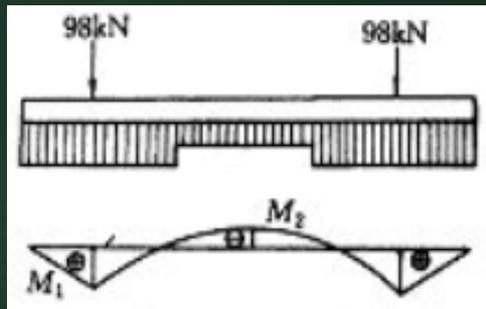
。



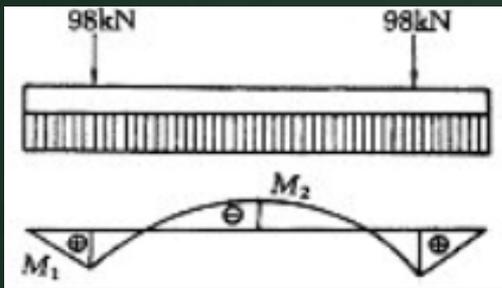
# 轨枕截面弯矩与道床支承关系图



轨枕中间无支承  
 轨下截面正弯矩最大



轨枕中间部分支承



轨枕全长均匀支承  
 枕中截面负弯矩最大

## 二、混凝土轨枕

- 对不同轨枕长度进行计算得：  
长轨枕可以减少中间截面负弯矩，但轨下截面上正弯矩将增大，两者互相矛盾。一般应以轨下截面正弯矩和枕中截面负弯矩保持一定比例来确定轨枕的合理长度。
- 对标准轨距，世界各国混凝土轨枕长度一般为：**2.3~2.7m**

## 📍 (一) 混凝土轨枕分类

### ❖ 按使用部位

普通混凝土枕、混凝土岔枕、混凝土桥枕

### ❖ 按结构型式

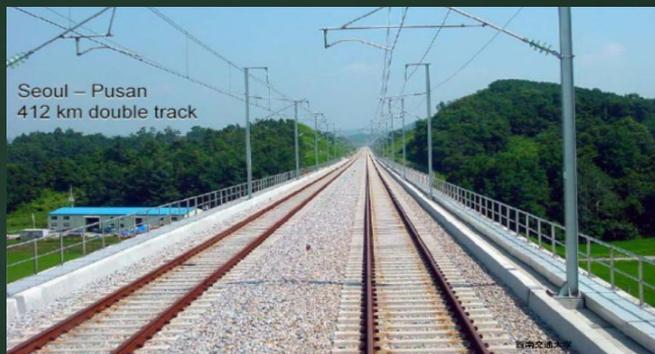
整体式、组合式、短枕式

### ❖ 按配筋方式

普通钢筋混凝土枕、预应力钢筋混凝土枕



# 📍 (一) 混凝土轨枕分类



## 📍 (二) 混凝土轨枕外形尺寸

- 混凝土轨枕断面：
  - ❖ 梯形，上窄下宽
  - ❖ 底面宽是为了保证有足够的支承面，以减少对道床的压力，为了线路维修时捣固和制造时脱模方便，底边切成 $45^\circ$ 斜角。



## 📍 (二) 混凝土轨枕外形尺寸

### ❖ I 型:

79年设计，按建设型机车，轴重23t，最高速度85km/h，铺设密度1840根/km，适于中、轻型轨道。

铁路运输发展，机车车辆轴重提高，运量增大，其承载能力已不能满足，破坏加剧，寿命缩短，逐步淘汰。



## 📍 (二) 混凝土轨枕外形尺寸

### ❖ II型:

81年设计，按韶山型机车，轴重25吨，最高速度120km/h，适于重型、次重型轨道。

据重载线路承受荷载大，重复次数多的特点，采用疲劳可靠性进行设计。我国铁路的主型轨枕。

## 📍 (二) 混凝土轨枕外形尺寸

### ❖ III型:

近几年设计,按机车轴重为25吨,货车为23吨设计分为无挡肩、有挡肩两种,适于重型和特重型轨道。

由于II型轨枕在重型、次重型轨道上使用时,某些地段出现轨枕中顶面横向裂缝、沿螺栓孔纵向裂缝、轨端龟裂、侧面纵向水平裂缝、挡肩斜裂等病害,难以适应重型和特重型轨道的承载条件,因此研制III型轨枕。



## 无挡肩III型枕



预埋铁座

- 长度：2.3~2.7 m之间，  
I、II型枕均采用2.5m；  
III型枕采用2.6m。



# 混凝土岔枕



Hasea.com



## 📍 混凝土岔枕

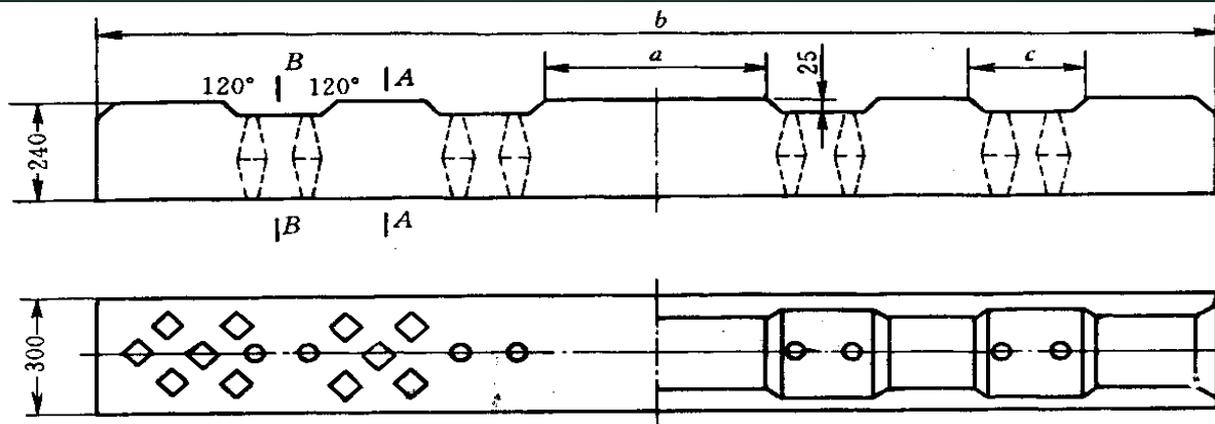
目前，预应力混凝土岔枕已大量上道铺设。采用预应力混凝土岔枕可提高道岔的稳定性，几何尺寸以保持，并可消除导曲线反超高及道岔爬行病害，减少维修工作量约1/3。

**岔枕长度**为2.6~4.8m，级差为0.1m，岔枕底面宽度为300mm，顶面宽度为260mm，高度为220mm。

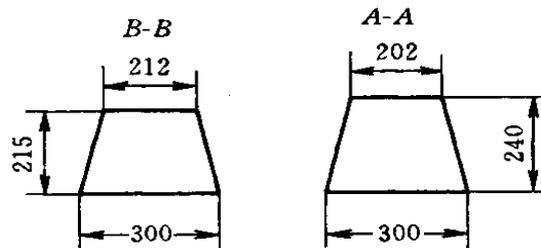
**缺点：**联结零件复杂，损坏后不易更换和处理，其自重较大，不易单根抽换，弹性也较差。



# 混凝土岔枕



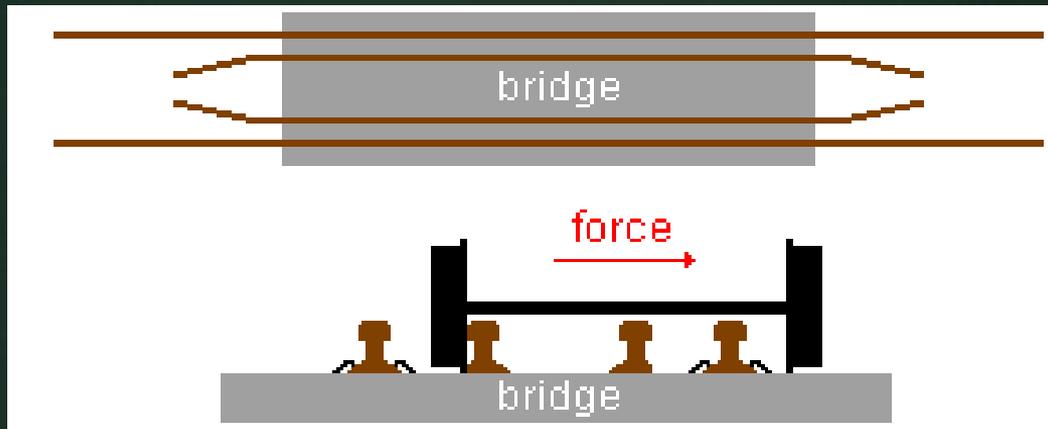
$a$ (mm)	$b$ (m)	$c$ (mm)
0~619	2.4~4.9	362~768



混凝土岔枕



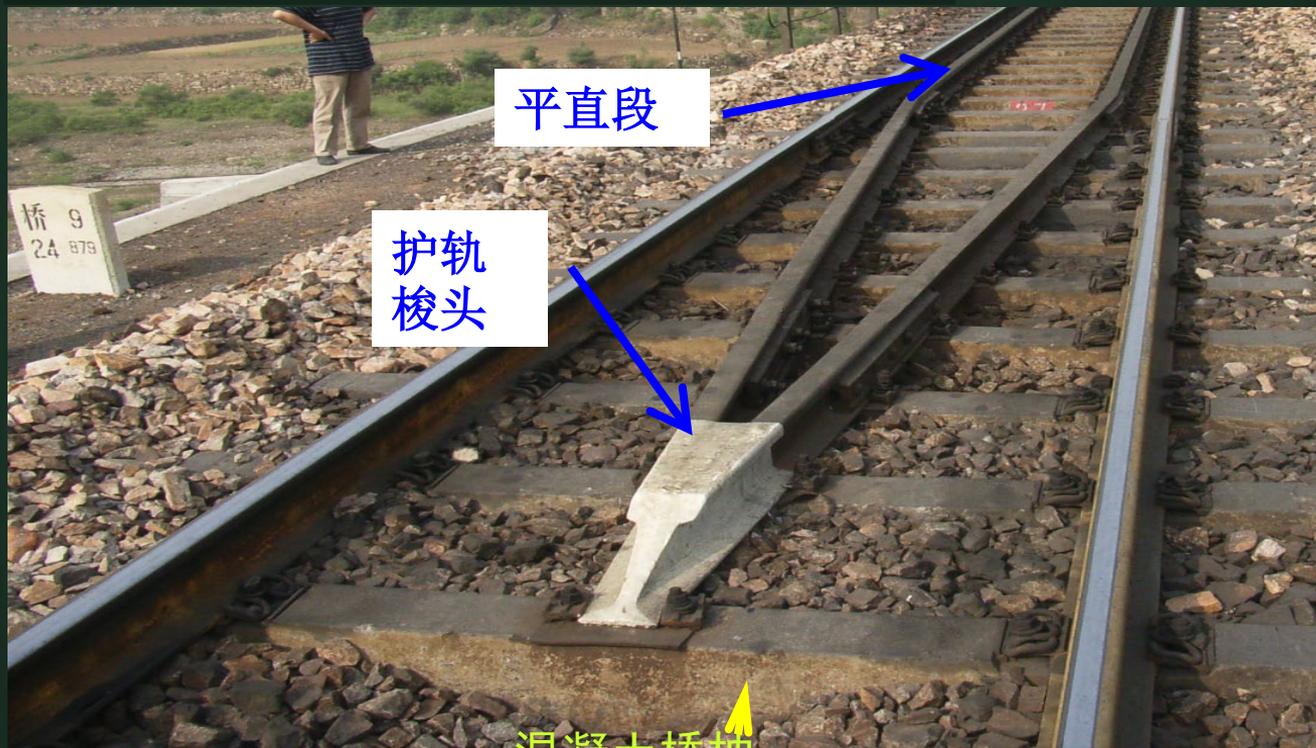
## 📍 混凝土桥枕



- 有砟桥上需铺设护轨，混凝土桥枕除有设置基本轨的承轨槽外，还需设有护轨的承轨槽。
- 桥梁外端左右两护轨要向道心弯折交合于轨道中心，将轨端切斜成梭头。



# 混凝土桥枕



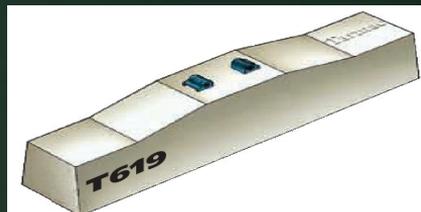
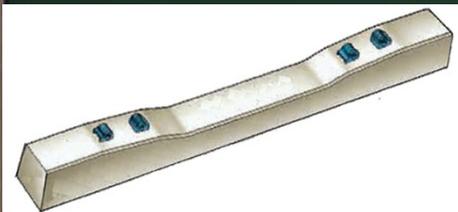
平直段

护轨梭头

混凝土桥枕



# 按结构型式



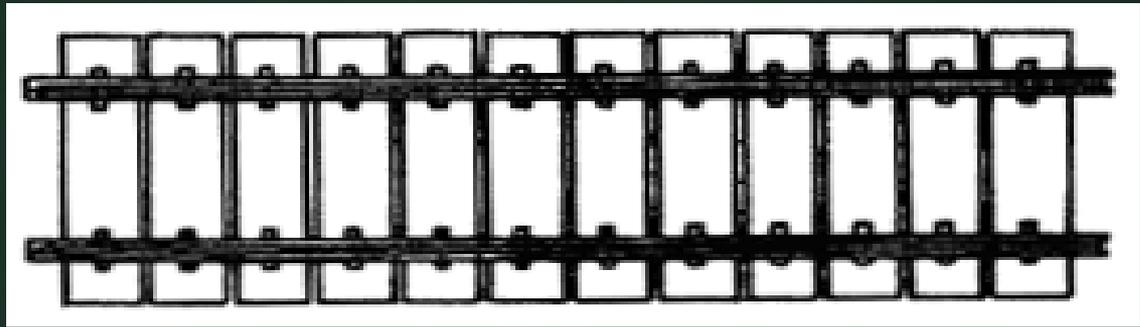
(a) 整体式 (b) 组合式 (c) 短枕式



法国TGV高速铁路的双块式混凝土轨枕轨道



# （三）混凝土宽枕



## ❖ 宽轨枕优点：

- ① 使道床的应力大为减少。（支承面积比普通枕增加一倍）
- ② 轨道结构得到加强。
- ③ 有利于铺设无缝线路。（重量大，阻力大）
- ④ 延长道床的清筛周期。（封闭）
- ⑤ 维修养护工作量少，适合于繁忙干线和车站。
- ⑥ 宽轨枕轨道整洁美观。

## ❖ 宽轨枕缺点：

基床或道床发生翻浆时整修困难；缺乏配套维修机具；宽枕产生纵列和龟裂。

# 钢枕



## 四、轨枕的铺设数量及布置

### (1) 轨枕间距原则与规定



## 📍 轨枕间距原则：

- ① 轨枕密一些，道床、路基面、钢轨以及轨枕本身受力都可小一些。同时，使轨距、方向易于保持，对行车速度高的地段尤为重要。
- ② 太密则不经济，而且净距过小，也会影响捣固质量。

## 📍 轨枕间距规定：

### ❖ 最大铺设数量

木枕，1920根/千米，混凝土枕，1840根/千米

### ❖ 最少铺设数量

1520根/千米

### ❖ 轨枕每千米级差

级差为80根/千米，

❖ 分别为：1920、1840、1760、1680、1600、  
1520根/千米

## 📍 增铺轨枕

### • 增加铺设数量的地方（只增加1次）：

- ① 半径小于或等于800米的曲线地段（含缓和曲线）
- ② 坡度大于12%的下坡地段；
- ③ 长度大于或等于300米且铺设木枕的隧道

### • 增加铺设数量：

木枕，160根/千米

II型混凝土枕，80根/千米

III型混凝土枕不增加





## 内容小结

- ❖ 轨枕的作用及要求
- ❖ 木枕与PC枕的优缺点（重点）
- ❖ PC枕的外形尺寸特点
- ❖ 轨枕间距及需要增加铺设根数的处所（重点）

