



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

# 铁路轨道结构

## 钢轨

主讲：廖英英



# 概述

铁路轨道是由钢轨、轨枕、道床、联结零件、防爬设备及道岔组成。

联结零件

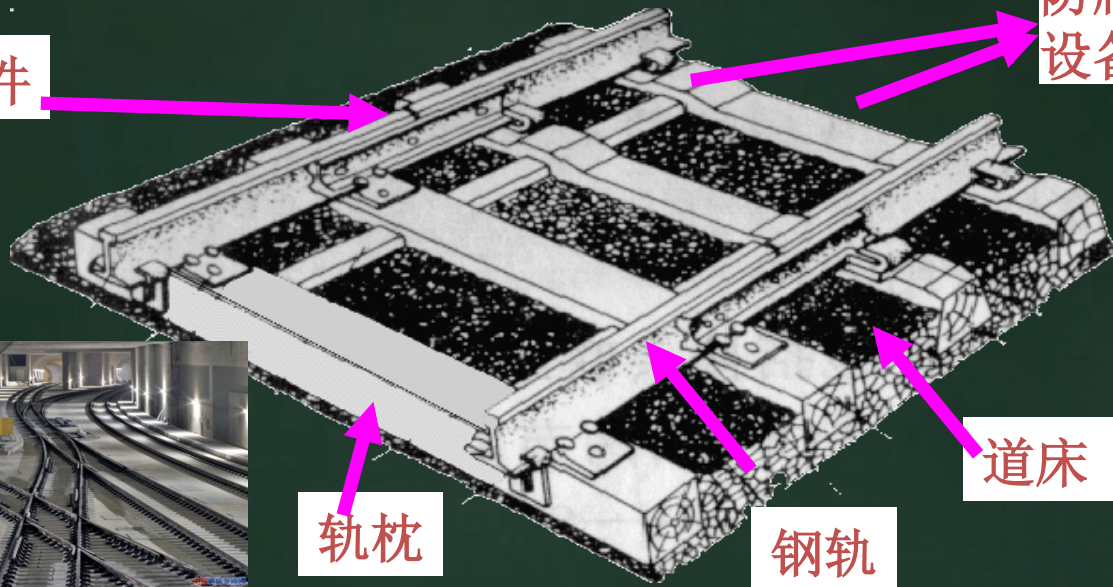
防爬设备

道床

钢轨

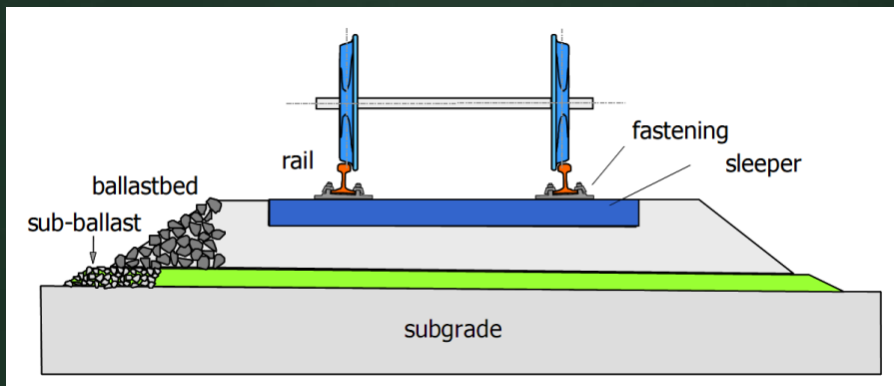
轨枕

道岔



# 概述

轨道是列车运行的基础，能引导列车运行，并直接承受车轮的动压力，然后传到路基上。



列车运行荷载

钢轨

轨枕

道床

路基或（桥面）上

## 概述

铁路运营条件以**行车速度**、**轴重**和**运量**3个参数来反映。

1. 行车速度增加，动压力增大，加上车轮和轨道的不平顺，动压力可增大1.5~2.5倍，加速对轨道的破坏；
2. 轴重的增加也是一样，特别是对钢轨能产生更大的不良影响；
3. 运量的增长，列车载荷作用次数增多，使轨道部件疲劳损伤和永久变形积累加速。

# 概述

不同的运营条件，要有不同等级的轨道标准，使之有相应的强度和稳定性，以确保列车平稳、安全、不间断运行。

## 正线轨道类型

条件	项 目	单 位	特重型	重 型	次重型	中 型	轻 型		
运营 条件	年通过总重密度	Mt·km/km	>60	60~30	30~15	15~8	<8		
	最高行车速度	km/h	≥120	≥120	120	100	80		
轨道 结构	钢 轨	kg/m	≥70	60	50	43	43~38		
	轨枕 根数	混凝土枕	根/km	1 840~1 760	1 760	1 760~1 680	1 680~1 600	1 600~1 520	
		木枕		1 840	1 840	1 840~1 760	1 760~1 600	1 600	
	道床 厚度	非渗水 土路基	面层	cm	30	30	25	20	20
			底层	cm	20	20	20	20	15
岩石、渗水土路基		cm	35	35	30	30	25		

# 📍 钢轨

## 一、钢轨的功用和类型

### 1、钢轨的功用

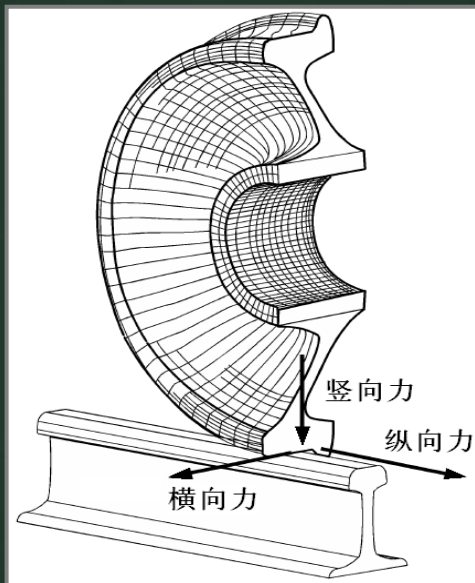
(1) 引导机车车辆前进(连续、平顺和阻力最小)

• 车辆要求阻力小，机车要求摩擦力大，矛盾的双方



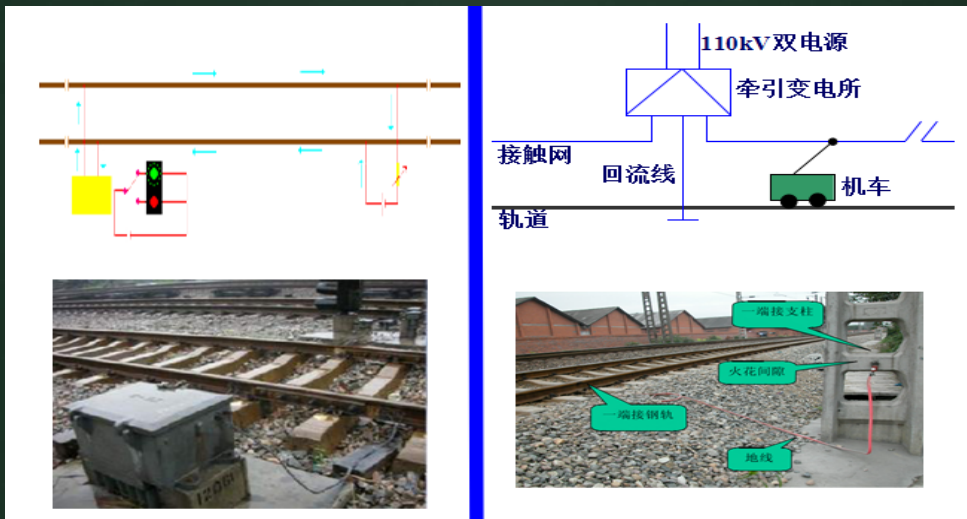
# 1、钢轨的功用

(2) 承受并传递车轮压力，并承受横向力和水平力



# 1、钢轨的功用

(3) 兼做轨道电路（电气化铁路或自动闭塞区间）。





## 2、钢轨的类型

•钢轨类型以每米大致质量kg数表示。

(1) 中国

•主要有四种：75kg/m、60kg/m、50kg/m、43kg/m

•主型轨：60kg/m、50kg/m

(2) 美国

•RE115 (115lb/yd) , RE132, RE136等

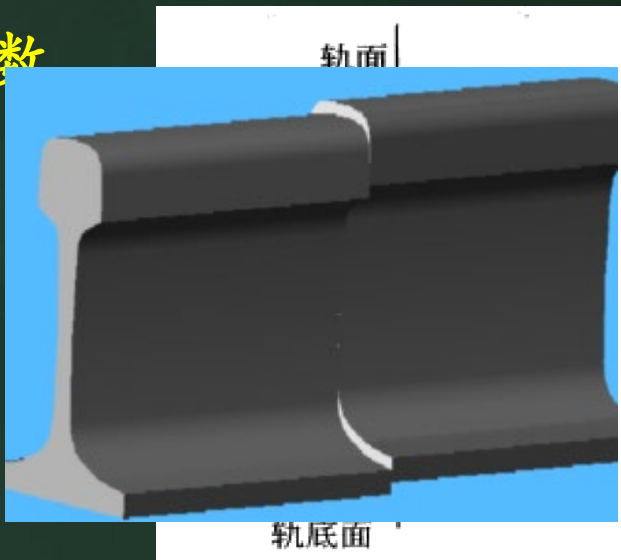
(3) 欧洲

•UIC50, UIC60等

### 3、钢轨截面形状

#### 钢轨断面的四个主要参数

- ❖ 钢轨的头部顶面宽度
- ❖ 轨腰厚度 ( $t$ )
- ❖ 钢轨高度 ( $H$ )
- ❖ 轨底宽度 ( $B$ )



**影响：**轨道平顺性和焊接配轨



### 3、钢轨截面形状

75kg/m钢轨截面：

R=15-80-500-80-15

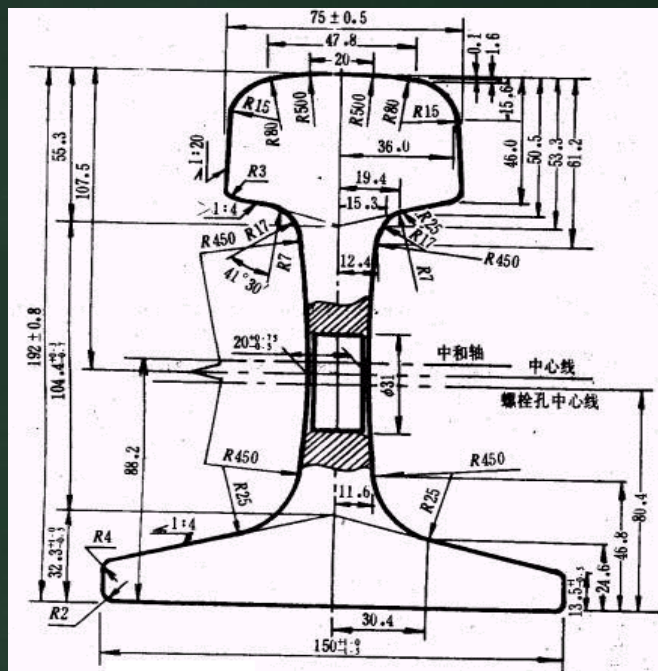
五段式弧线

钢轨高度：192mm

轨头宽度：75mm

轨底宽度：150mm

轨腰厚度：20mm



### 3、钢轨截面形状

60kg/m钢轨截面:

$R=13-80-300-80-13$

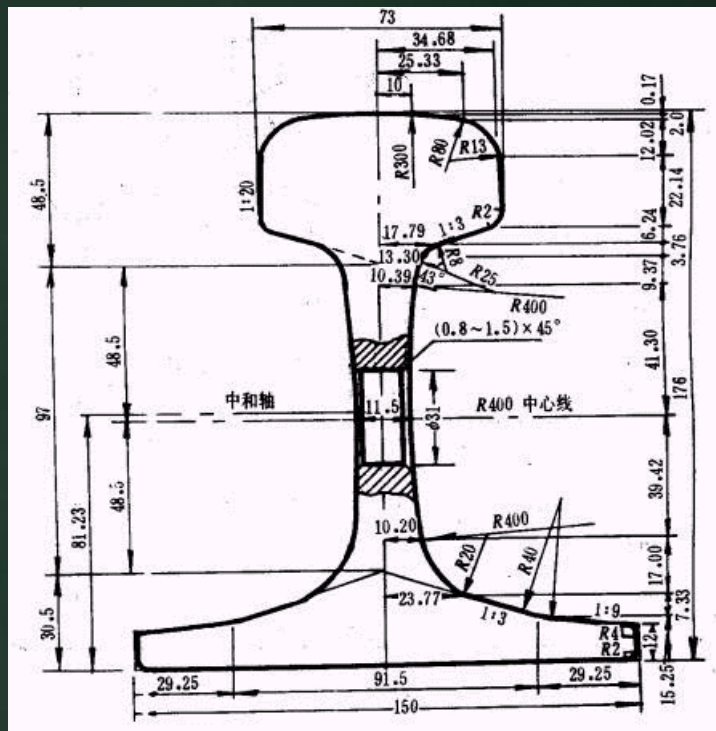
五段式弧线

钢轨高度: 176mm

轨头宽度: 73mm

轨底宽度: 150mm

轨腰厚度: 16.5mm



### 3、钢轨截面形状

50kg/m钢轨截面：

R=13-300-13

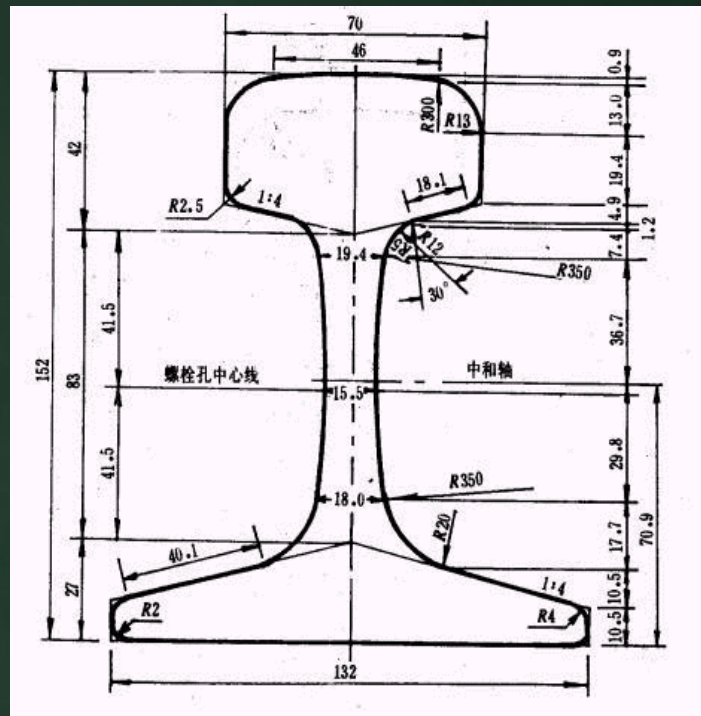
三段式弧线

钢轨高度：152mm

轨头宽度：70mm

轨底宽度：132mm

轨腰厚度：15.5mm



## 二、钢轨长度及轨缝

### 1、标准钢轨长度

12.5m、25m、50m、100m



标准轨线路：

12.5m、25m

无缝线路：

25m、50m和100m（后两者优先）

**钢轨接头：**指在两根定长的钢轨之间，用夹板连接成连续的轨线。



## 二、钢轨长度及轨缝

### 2、轨缝

— 预留轨缝：铺轨施工或调整轨缝时预留的轨缝。

• (实际预留值)



## 📍 二、钢轨长度及轨缝

### 2、轨缝

#### ❖ 预留轨缝：

铺轨施工或调整轨缝时预留的轨缝。

（实际预留值）

#### ❖ 构造轨缝：

- 受钢轨、接头夹板及螺栓尺寸限制，在构造上能实现的轨端最大缝隙值。

- （体现为能力，不妨称为能力值）



## 二、钢轨长度及轨缝

### ■ 预留轨缝计算

#### • 标准轨线路预留轨缝计算



$$\delta_0 = \alpha L (t_z - t_0) + \frac{1}{2} \delta_g$$

式中  $\delta_0$ ——换轨或调整轨缝时的预留轨缝(mm);  
 $\alpha$ ——钢轨钢的线膨胀系数,  $\alpha=0.0118\text{mm}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ ;  
 $L$ ——钢轨长度(m);  
 $t_z$ ——当地中间轨温( $^\circ\text{C}$ ),

$$t_z = \frac{1}{2}(T_{\max} + T_{\min});$$

$T_{\max}$ ——当地历史最高轨温( $^\circ\text{C}$ );  
 $T_{\min}$ ——当地历史最低轨温( $^\circ\text{C}$ );  
 $t_0$ ——换轨或调整轨缝时的轨温( $^\circ\text{C}$ );  
 $\delta_g$ ——构造轨缝(mm)。

## 二、钢轨长度及轨缝

### ❖ 预留轨缝设置原则

- ① 冬天轨温下降到 $T_{\min}$ 时两根钢轨的缩短量与预留轨缝之和不能超过构造轨缝，以免螺栓受剪力；
- ② 在夏天轨温上升到 $T_{\max}$ 时，两根钢轨的伸长量之和不超过所预留的轨缝，以免轨缝顶严造成轨道臌曲，危及行车安全。



可记为：冬天螺栓不受剪，夏天轨缝不顶严



## 内容小结

### ❖ 1. 钢轨的功用

(引导机车车辆前进；承受并传递车轮压力；兼做轨道电路)

### ❖ 2. 钢轨的类型

(75kg/m、60kg/m、50kg/m、43kg/m)

### ❖ 3. 钢轨断面的四个主要参数

(钢轨的头部顶面宽度；轨腰厚度；钢轨高度；轨底宽度)

### ❖ 4. 钢轨的长度 (12.5m、25m、50m、100m)

### ❖ 5. 预留轨缝的原则

(冬天螺栓不受剪，夏天轨缝不顶严)

