



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

# 铁路选线设计

## 区间线路平面设计2

主讲：廖英英

# 上节内容回顾

## 1. 线路中心线

是指距外轨半个轨距的铅垂线**AB**与两路肩边缘水平连线**CD**交点**O**的纵向连线。

## 2. 线路平面和线路纵断面

- 线路中心线在水平面上的投影，表示线路平面位置。
- 沿线路中心线所作的铅垂剖面展直后所形成的线路中心线的立面图，表示线路起伏情况。

## 第二节 区间线路平面设计

铁路线路平面设计

选线设计重要组成部分

线路的直线、圆曲线和缓和曲线等技术参数

铁路行车安全、平稳和舒适

工程和运营条件达到最佳

# 一、平面组成及其基本线形

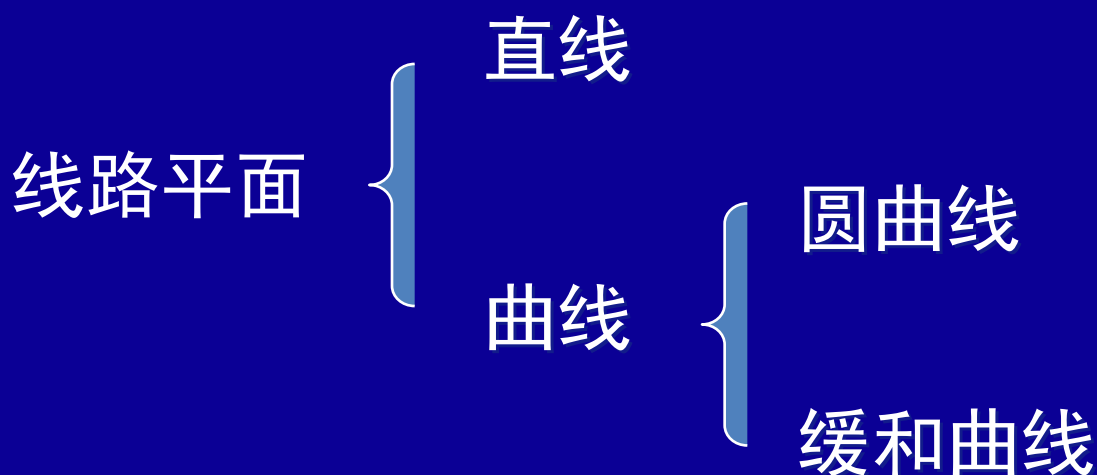
## 平面线形三要素：

1. 直 线： 曲率为零
2. 圆 曲线： **曲率为常数** ◆**曲率有何特点**
3. 缓和曲线： 曲率为变数



# 一、平面组成及其基本线形

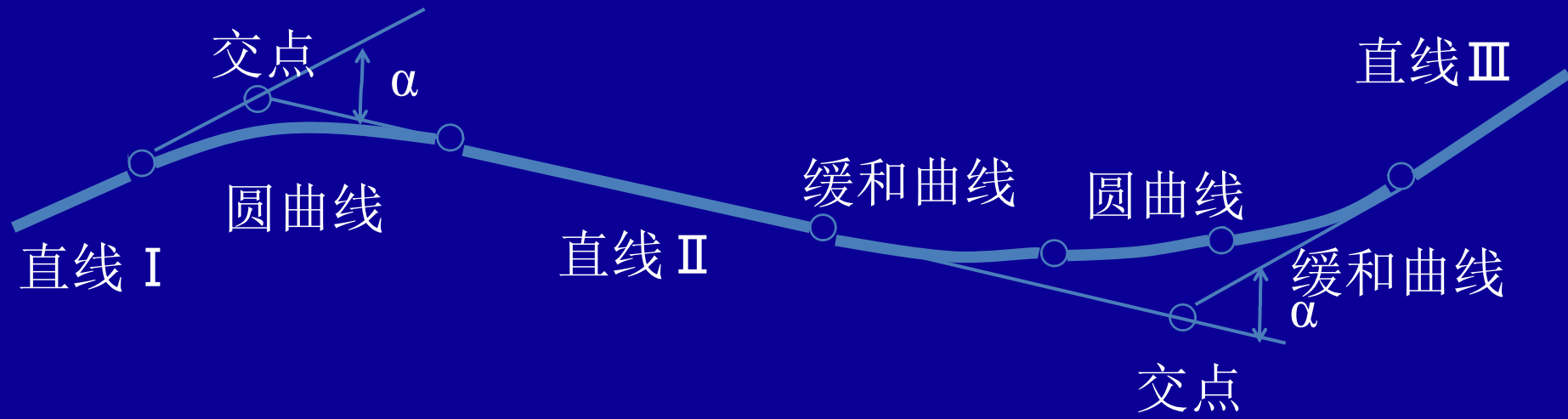
## • 1. 线路平面组成



我国铁路曲线的基本形式是：

直线——缓和曲线——圆曲线——缓和曲线——直线

# 一、平面组成及其基本线形



铁路线路平面线形



# 一、平面组成及其基本线形

## 曲线要素

### 1. 未加设缓和曲线的曲线

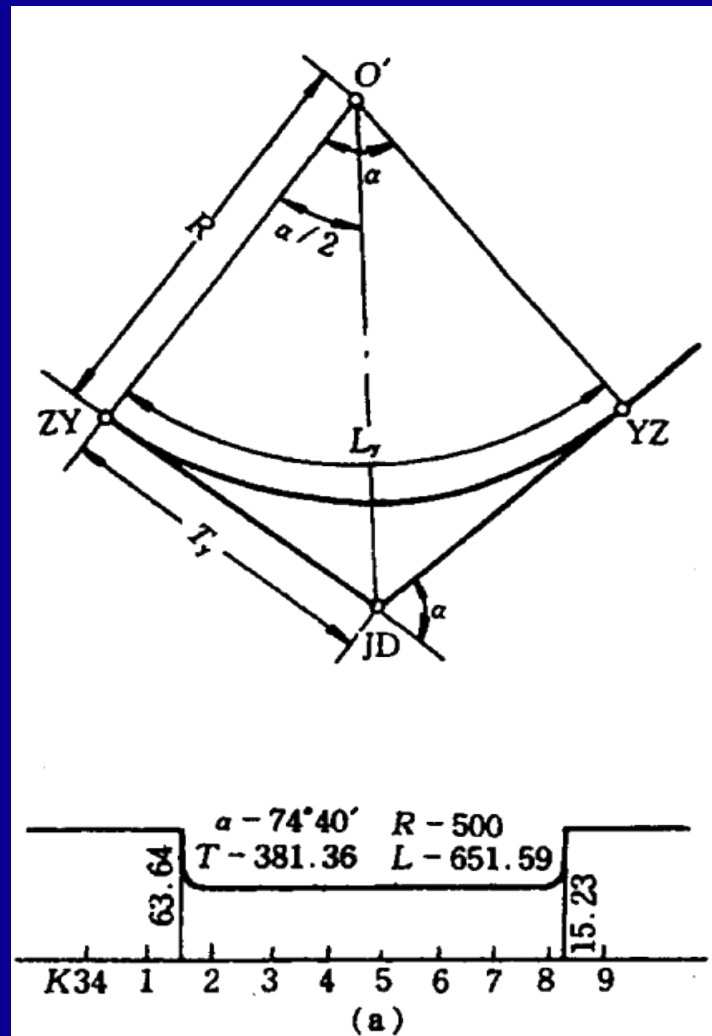
偏角  $\alpha$  量得

圆曲线半径  $R$  选配得出

切线长  $T$   $T = R \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$  (m),

曲线长  $L$   $L = \frac{\pi \cdot \alpha \cdot R}{180}$  (m),

外矢距  $E_0$   $E_0 = R \cdot \left( \sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right)$  (m)



# 一、平面组成及其基本线形

交点 (JD)

主点:

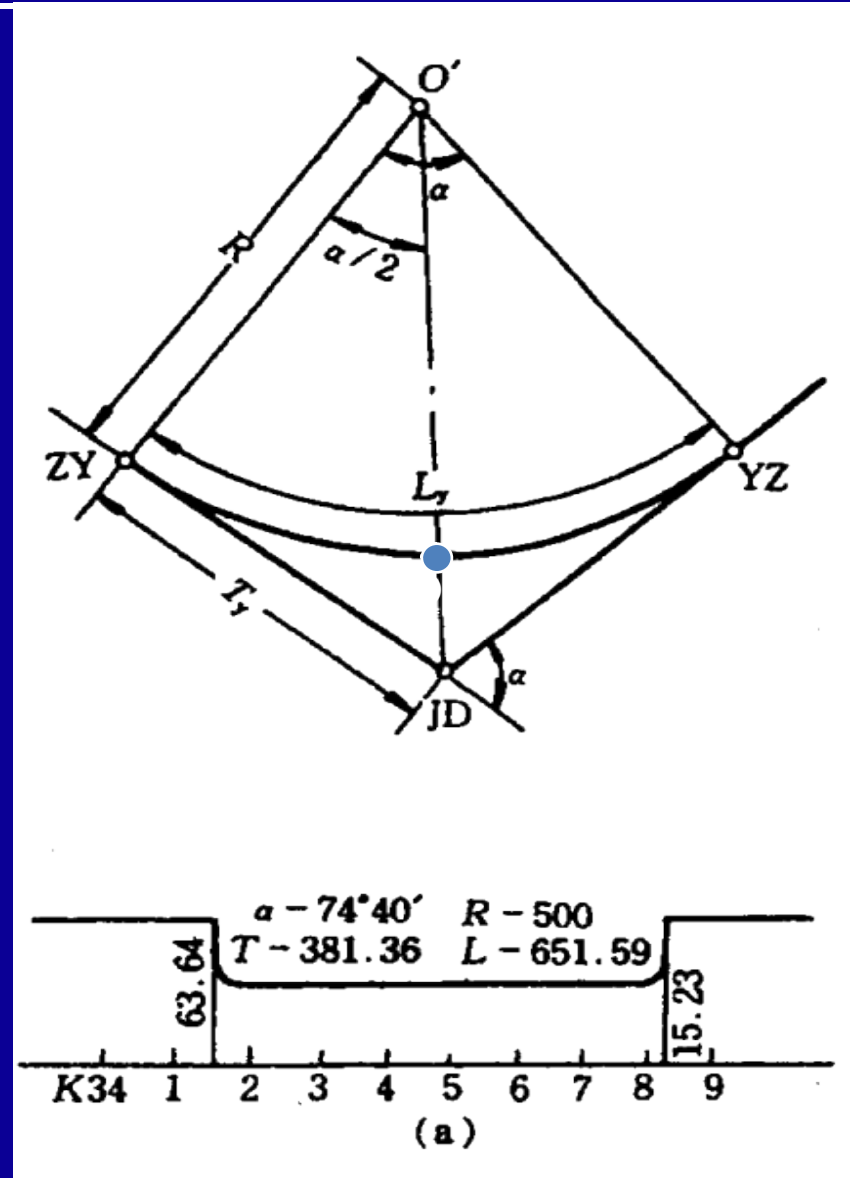
直圆点 (ZY)

曲中点 (QZ)

圆直点 (YZ)

各主点里程:

- 一般沿里程增加方向由 **ZY**→**QZ**→**YZ** 进行推算。
- ZY点里程可在平面图上量得。





# 一、平面组成及其基本线形

## 2. 加设缓和曲线后的曲线

偏角  $\alpha$       量得

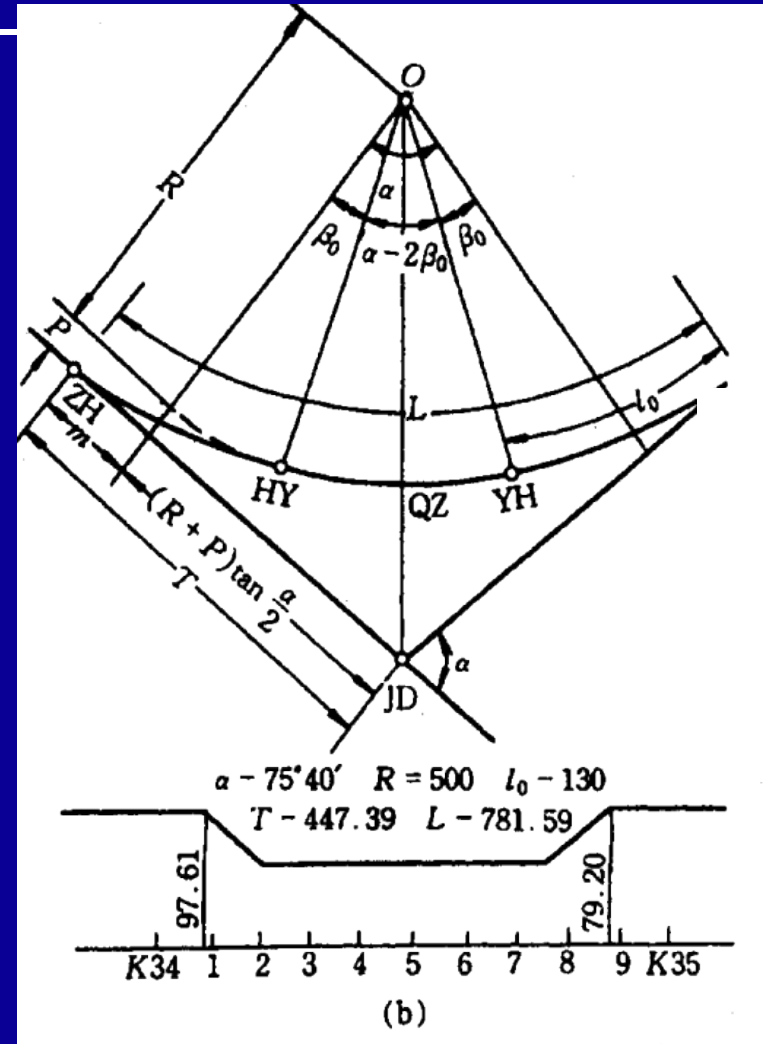
半径  $R$       选配得出

缓和曲线长  $l_0$       选配得出

切线长  $T$        $T = (R + P) \tan \frac{\alpha}{2}$

曲线长  $L$        $L = \frac{\pi(\alpha - 2\beta_0) \times R}{180} + 2l_0$   
 $= \frac{\pi \times \alpha \times R}{180} + l_0$

外矢距  $E_0$



# 一、平面组成及其基本线形

## 曲线的主点:

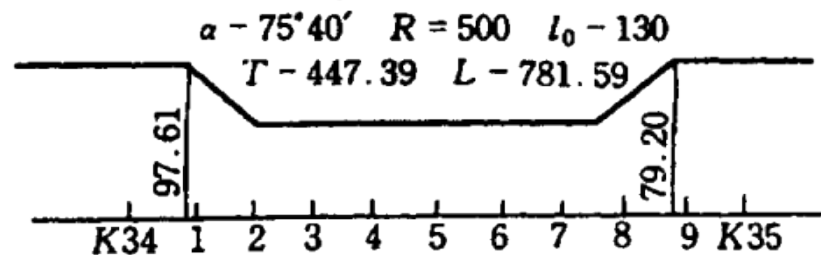
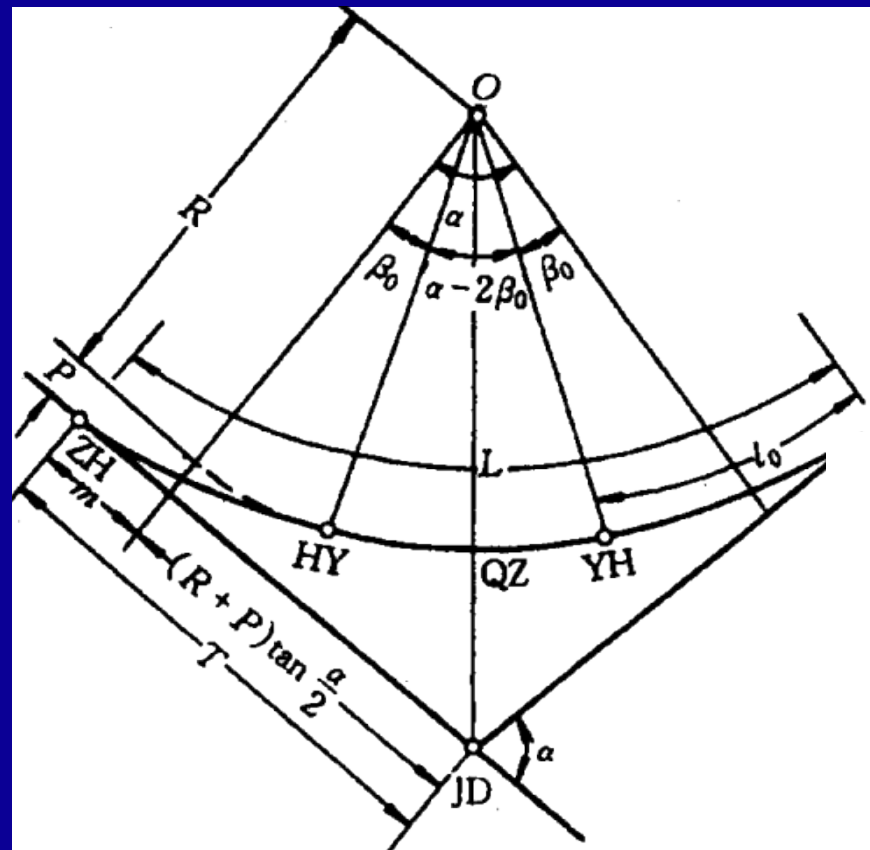
- 直圆点 ZH
- 缓圆点 HY
- 曲中点 QZ
- 圆缓点 YH
- 缓直点 HZ

## 各主点里程推算 (已知ZH里程)

- HZ里程 = ZH里程 +  $2L$
- HY里程 = ZH里程 +  $L - P$
- YH里程 = HZ里程 -  $L + P$



❖ 如何推算



(b)

# 习题：

某曲线 $\alpha=80^{\circ}00'$ ， $R=600\text{M}$ ， $l_0=100\text{M}$ ，ZH点里程DK10+101.12

求：（1）切线长T，曲线长L，外矢距E；

（2）HY，QZ，YH，HZ点里程。

解：

$$(1) \text{ 切线长: } T = (R + P) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + m = 554.04\text{m}$$

曲线长 L、外矢距 E：

$$L = \frac{\pi R(\alpha - 2\beta_0)}{180^{\circ}} + 2l_0 = \frac{\pi R\alpha}{180^{\circ}} + l_0 = 937.76\text{m}$$

$$E = (R + P) \operatorname{sec} \frac{\alpha}{2} - R = 184.15\text{m}$$

(2) HY 点里程：DK10+201.12

QZ 点里程：DK10+570.00

YH 点里程：DK10+938.88

HZ 点里程：DK11+038.88

## 二、直线

### 优点：

- 线路短捷顺直
- 测设施工方便
- 运营条件好

### 缺点：

- 不利于线路与自然条件的协调适应
- 不利于绕避既有设施。



## 二、直线

### (一) 直线设计的一般原则

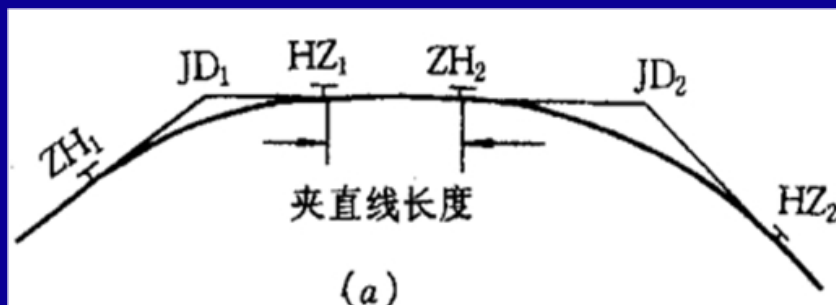
- 1) 根据地形地物条件，使直线与曲线相互协调；
- 2) 力争设置较长直线段，确实必要时，才设置曲线绕避障碍；
- 3) 力求减少交点转角的度数；
- 4) 保证**夹直线**长度。



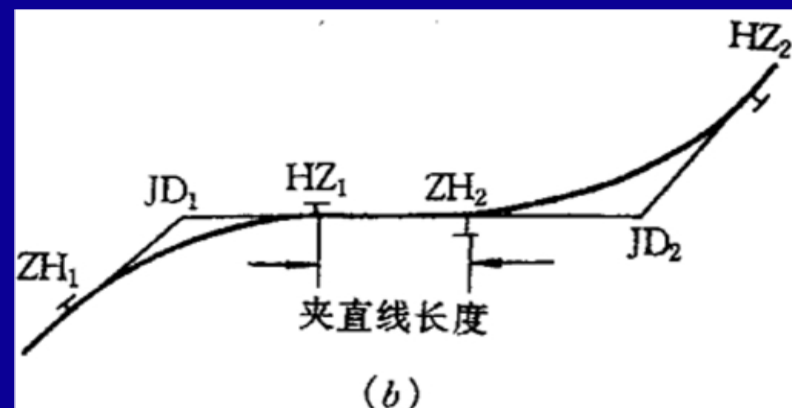
# 二、直线

## (二) 两相邻曲线间的夹直线长度

**夹直线**——相邻两曲线间直线段，即前一曲线的终点(HZ<sub>1</sub>)与后一曲线的起点(ZH<sub>2</sub>)间的直线。



同向曲线



反向曲线

## 二、直线

### 1. 夹直线最小长度限制（控制条件）：

#### 1) 线路养护要求

通过曲线，横向推力大，  
不易保持正确位置

  $\geq 2—3$ 节轨，50—75m

#### 2) 行车平稳

未被平衡横向加速度频繁  
变化，车辆摇摆

 2—3节客车长度  
51.0—76.5m

转向架弹簧在缓直点和直  
缓点产生的振动不叠加。

  $L_f \geq \frac{t_z \cdot V_{\max}}{36} + L_q$



## 二、直线

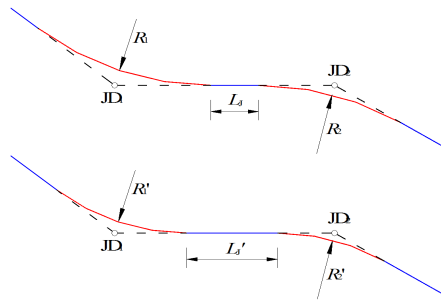
### 2. 夹直线长度的保证

夹直线长度不满足要求时，应修改线路平面设计

- 减小曲线半径或选用较短的缓和曲线长度
- 扭转公切线位置
- 采用一个较长的单曲线代替两个同向曲线

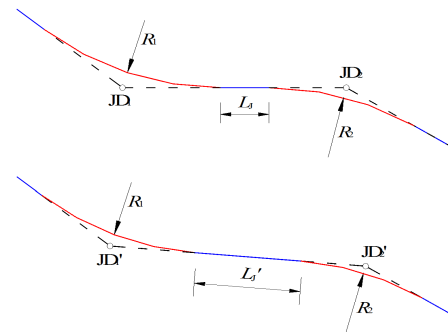


## 二、直线



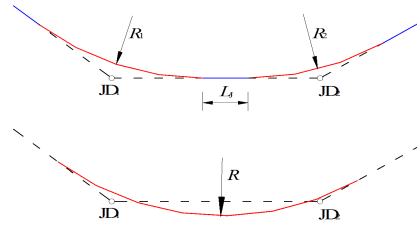
减小曲线半径或缩短缓和曲线长度

# 二、直线



扭转公切线位置

# 二、直线



同向曲线二合一

# 小结

## 1. 平面线形三要素

直线、圆曲线、缓和曲线

## 2. 曲线要素有哪些？

偏角、半径、缓和曲线、切线长、曲线长、外矢距

## 3. 什么叫夹直线？

相邻两曲线间直线段，即前一曲线的终点(**HZ1**)与后一曲线的起点(**ZH2**)间的直线。

## 4. 夹直线最小长度限制（控制条件）

线路养护维修、行车平稳

## 5. 夹直线长度不满足要求时，应修改

减小曲线半径或选用较短的缓和曲线长度；扭转公切线位置；采用一个较长的单曲线代替两个同向曲线