



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

电网距离保护

短路点过渡电阻  
对距离保护的影响

主讲：田行军

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### ■ 内容

- ➡ 过渡电阻的性质
- ➡ 单侧电源线路上过渡电阻对距离保护的影响
- ➡ 双侧电源线路上过渡电阻对距离保护的影响
- ➡ 克服过渡电阻影响的措施

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### ■ 过渡电阻 $R_g$ 的性质

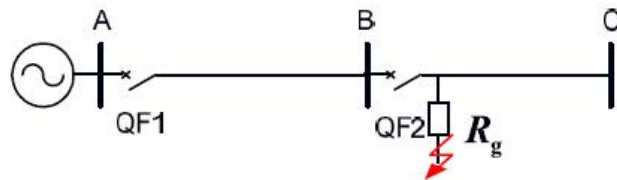
- 定义：当接地短路或相间短路时，短路电流经相导线流入大地流回中性点或一相流到另一相的路径中所通过物质的电阻。
- 包括：电弧电阻、中间物质的电阻、相导线与大地之间的接触电阻、金属杆的接地电阻等。

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

- 相间短路：电弧电阻为主，短路初，电阻最小。
- 估算： $R_g \approx 1050 L_g / I_g$
- 接地短路：500kV 300Ω  
220kV 100Ω

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

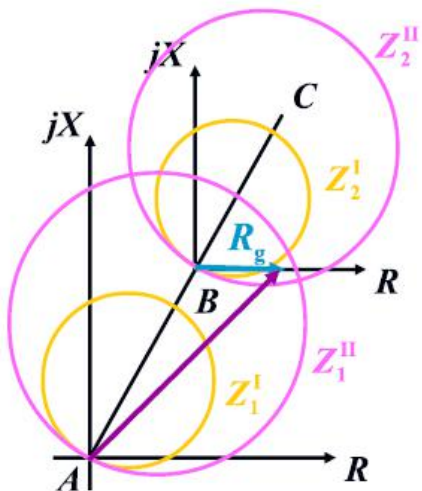
### ■ 单侧电源线路上过渡电阻的影响



$$Z_{m2} = R_g$$

$$Z_{m1} = Z_{AB} + R_g$$

两个保护同时以第II段的时限动作，**失去选择性**



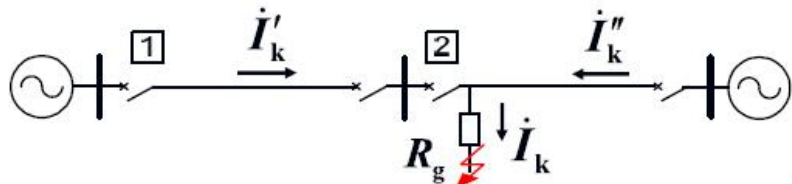
## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### 结论:

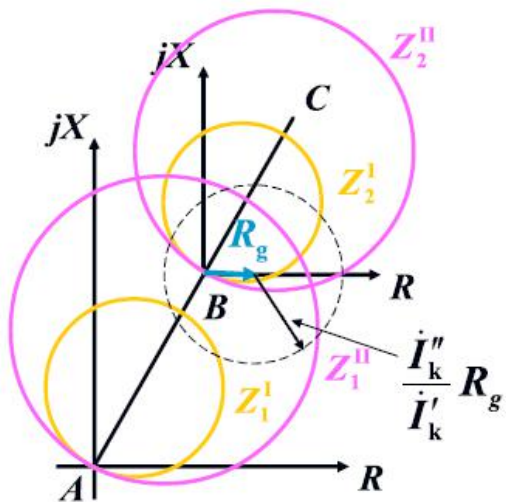
- 👉  $R_g$ 的存在总是使继电器的测量阻抗增大，保护范围缩短
- 👉 保护装置距短路点越近，受过渡电阻影响越大，有可能导致保护无选择性动作
- 👉 整定值越小，受过渡电阻的影响越大

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### ■ 双侧电源线路上过渡电阻的影响



$$\begin{aligned} Z_m &= \frac{\dot{I}'_k Z_k + (\dot{I}'_k + \dot{I}''_k) R_g}{\dot{I}'_k} \\ &= Z_k + R_g + \frac{\dot{I}''_k}{\dot{I}'_k} R_g \end{aligned}$$



## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### 结论:

$R_g$ 对测量阻抗的影响，取决于两侧电源提供的短路电流的大小以及它们的相位关系

- 👉 测量阻抗的实部可能增大也可能减小
- 👉 若保护安装在送电侧，测量阻抗的电抗部分会变小
- 👉 若保护安装在受电侧，测量阻抗的电抗部分会变大



## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### 前两种情况汇总：

$R_g$ 对距离保护的影响，与短路点的位置、继电器的特性等有密切的关系

☞ 对圆特性的方向阻抗继电器，在被保护区的始端和末端短路时，过渡电阻的影响比较大；而在保护区的中部短路时，影响较小

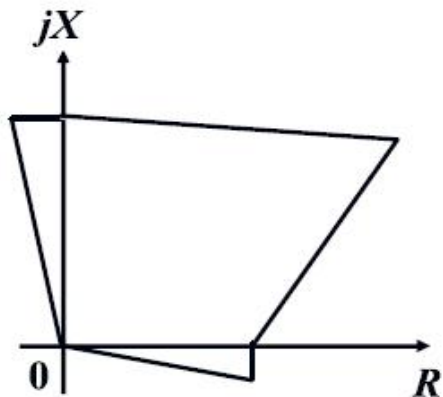
☞ 在整定值相同的情况下，动作特性在+R轴方向所占的面积越小，受过渡电阻的影响就越大

☞ 过渡电阻对接地距离元件的影响要大于对相间距离元件的影响

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

### ■ 克服过渡电阻影响的措施

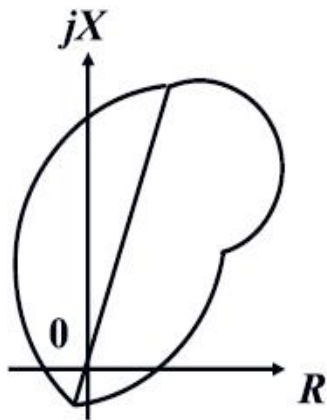
在保护范围不变的前提下，采用动作特性在+R轴方向上有较大面积的阻抗继电器



(a)

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

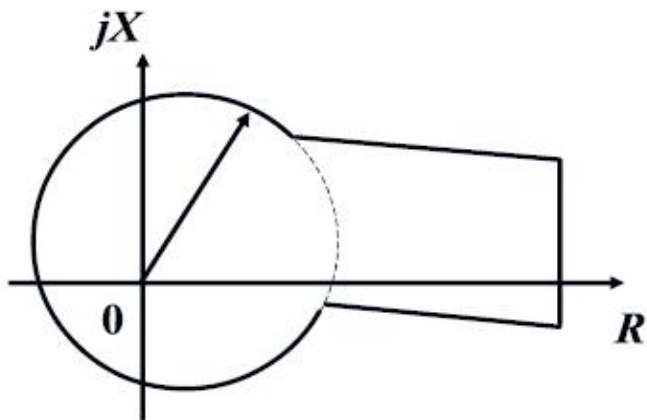
在保护范围不变的前提下，采用动作特性在+R轴方向上有较大面积的阻抗继电器



(b)

## 3.6 短路点过渡电阻对距离保护的影响

在保护范围不变的前提下，采用动作特性在+R轴方向上有较大面积的阻抗继电器



(c)

# 小结

---

👉 本节主要介绍了过渡电阻的概念、过渡电阻对距离保护的影响，以及克服过渡电阻影响的措施。