

西安局集团有限公司铁路线路工岗位培
训、技能等级认定一体化建设岗培课件

轨道电路基本知识

岗培教材编写组：吴瑞芳、马建东、
马彦荣、薛浩、武建森

目 录

- 一、轨道电路的作用
- 二、轨道电路与线路状态的关系
- 三、线路作业与轨道电路的关系
- 四、轨道电路区段作业要求
- 五、轨道电路区段作业注意事项
- 六、红光带产生原因及分析

一、轨道电路的作用

1. 定义：轨道电路是以一段铁路线路的钢轨为导体构成的电路，用于自动、连续检测这段线路是否被机车车辆占用，也用于控制信号装置或转辙装置，以保证行车安全的设备。

2. 作用：在电气化、自动闭塞、半自动闭塞区段内，或调度集中的车站都设有轨道电路。装设轨道电路，可以提高列车通过能力，保障列车的运行安全。它的具体作用有：

(1) 可以检查和监督股道是否占用，防止错误的办理进路。

(2) 可以检查和监督轨道区段有无机车车辆通过，锁闭占用道岔区段的道岔，防止在机车车辆经过道岔时扳动道岔。

(3) 检查和监督轨道上的钢轨是否完好，当某一轨道电路区段的钢轨折断时，轨道继电器也将因无电而释放衔铁，防护这一段股道的信号机也就不能开放等。

(4) 传输不同的信息，使信号机根据所防护区段及前方邻近区段被占用的情况的变化而变换显示。

3. 轨道电路的两种状态：

(1) 空闲状态：是指在一个轨道电路区段内，没有车辆占用，轨道继电器可以吸合，此时信号灯显示绿色。

如图3-1-1所示。

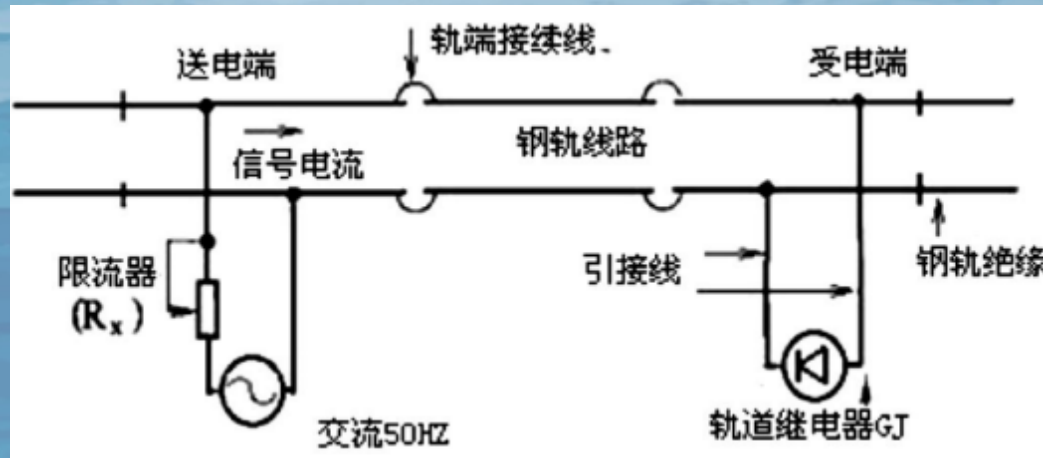


图3-1-1 空闲状态

一、轨道电路的作用

3. 轨道电路的两种状态：

(2) 占用状态：是指在一个轨道电路区段内,两条轨道被列车的轮对短接,此时轨道继电器落下,此时信号灯显示红色。如图3-1-2所示。

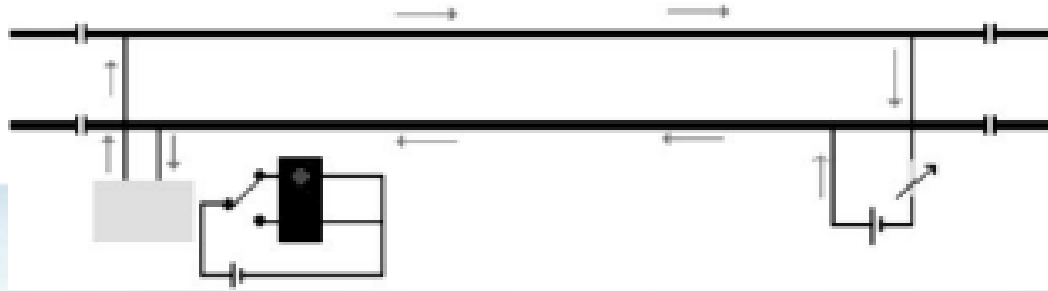


图3-1-2 占用状态

(一) 轨道电路的设置要求

当轨道电路在规定范围内发送电压值最低、钢轨阻抗值最大、道床电阻值最小、轨道电路为极限长度和空闲的条件下,受电端的接收设备应可靠工作。

当轨道电路在规定范围内发送电压值最高、钢轨阻抗值最小、道床电阻值最大的条件下,用标准分路电阻线在轨道电路的任意处可靠分路(不含死区段),轨道电路应可靠表示轨道占用。

当轨道电路调整状态或分路状态在各自最不利条件时,轨道电路设备应能长期工作而不过载。

各种制式的轨道电路,在规定的技术能力范围内均应实现一次调整。胶接式绝缘接头、粘接式绝缘轨距杆的绝缘电阻值应大于 $1M\Omega$ 。

适用于电力牵引区段的轨道电路,应能防护连续或断续的不平衡牵引电流的干扰。当不平衡电流在规定值以下时,应保证调整状态时轨道继电器可靠吸起,分路状态时轨道继电器可靠落下。

一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

开路式轨道电路，在发送电压最高、道床电阻最小的条件下，轨道电路空闲时，轨道继电器应可靠落下；用标准分路电阻线在轨面上短路时，轨道继电器应可靠吸起。开路式轨道电路不宜单独使用，若使用时，应满足安全需要。

1. 轨道电路钢轨绝缘的设置应符合下列要求：

(1) 在道岔区段，设于警冲标内方与警冲标相关的用于分割轨道区段的钢轨绝缘，除双动道岔渡线上的绝缘外，在无动车组运行的线路上，其安装位置距警冲标不得小于3.5m，如图3-1-3所示；在有动车组运行的线路上，其安装位置距警冲标不得小于5m。当不得已必须装于警冲标内方且距警冲标的距离小于上述数值，以及与警冲标并置或设于警冲标外方时，应按侵入限界考虑。

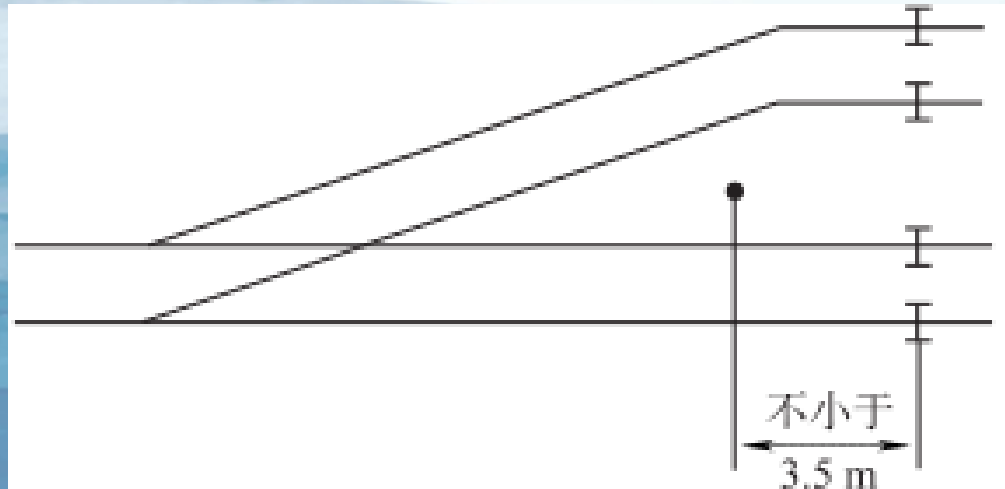


图3-1-3 钢轨绝缘位置设置

一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

1. 轨道电路钢轨绝缘的设置应符合下列要求：

(2) 轨道电路的两钢轨绝缘应设在同一坐标处，当不能设在同一坐标时，其错开的距离（死区段）不应大于2.5m，如图3-1-6所示。对旧结构道岔，道岔内的死区段不大于5m。

(3) 两相邻死区段间的间隔或与死区段相邻的轨道电路的间隔，如图3-1-7所示，一般不小于18m；当死区段的长度小于2.1m时，其与相邻死区段间的间隔或与相邻轨道电路的间隔允许15~18m。

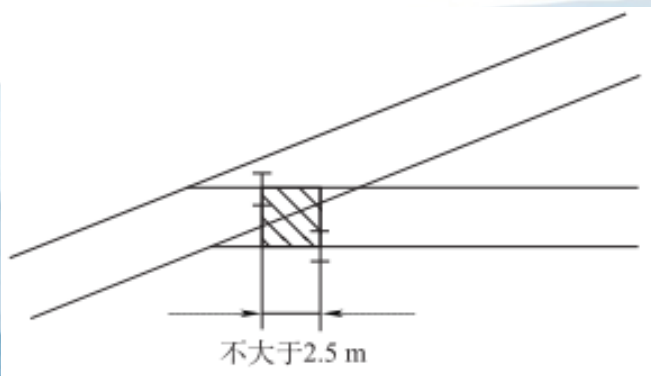


图3-1-4 道岔内轨道电路死区间

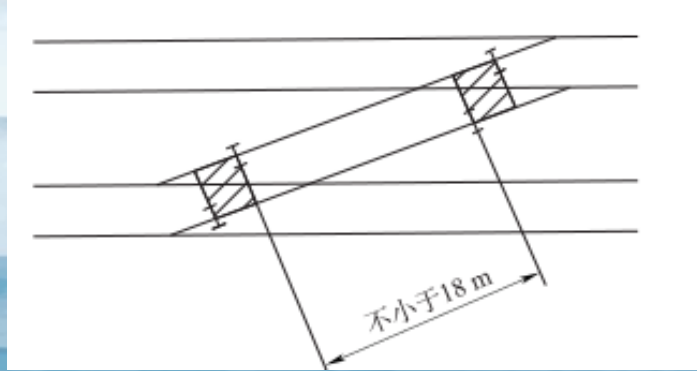
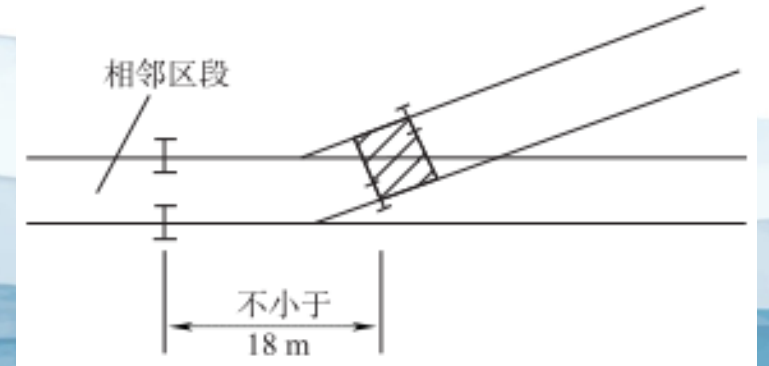


图3-1-5 两相邻死区段间的间隔



一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

1. 轨道电路钢轨绝缘的设置应符合下列要求：

(4) 设于信号机处的钢轨绝缘，应与信号机坐标相同，当不能设在同一坐标处时，应符合下列要求：

① 进站、接车进路信号机和自动闭塞区间并置的通过信号机处，钢轨绝缘可设在信号机前方1m或后方1m的范围内。

② 出站（包括出站兼调车）或发车进路信号机、自动闭塞区间单置的通过信号机处，既有钢轨绝缘可设在既有信号机前方1m或后方6.5m的范围内，如图3-1-6所示。但新设钢轨绝缘或信号机时，钢轨绝缘距信号机的距离不宜大于1m。③ 调车信号机处，钢轨绝缘可设在信号机前方或后方各1m的范围内，当该信号机设在到发线时，按本款第2)项规定处理。

④ 集中联锁车站的牵出线、机待线、出库线、专用线或其他用途的尽头线入口处的调车信号机前方，应设轨道电路，其长度不得小于25m。与专用铁路接轨的入口处的信号机为调车信号机时，其外方的轨道区段的长度不宜小于400m。

⑤ 安全线或避难线纳入集中联锁时，其所在区段的钢轨绝缘应设在安全线或避难线的末端。

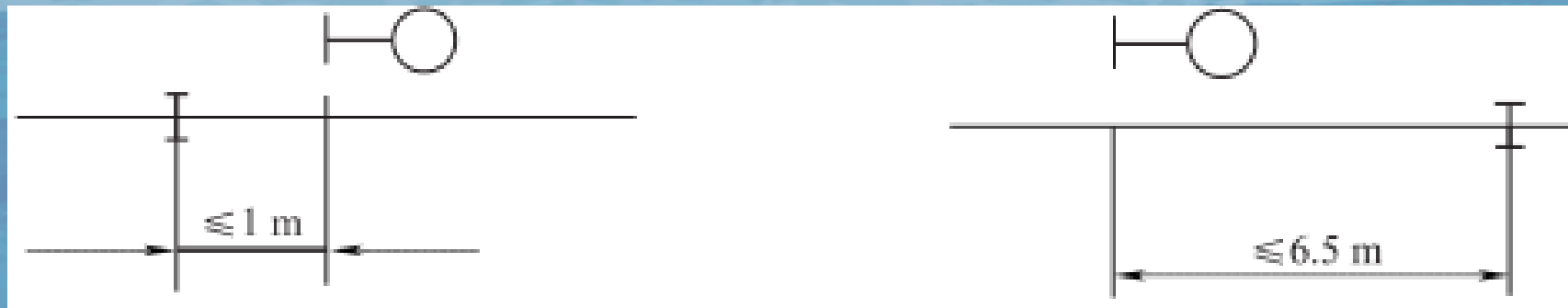


图3-1-6 绝缘设在信号机前方1m或后方6.5m的范围内

一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

1. 轨道电路钢轨绝缘的设置应符合下列要求：

(4) 设于信号机处的钢轨绝缘，应与信号机坐标相同，当不能设在同一坐标处时，应符合下列要求：

⑥ 列车运行速度不超过120km/h时非自动闭塞区段的集中联锁车站，进站预告信号机处的钢轨绝缘，宜安装在预告信号机前方不小于100m处。

⑦ 异型钢轨接头处，不得安装钢轨绝缘。

⑧ 在平交道口处的钢轨绝缘，应安装在公路路面两侧外不小于2m处。桥梁（隧道）护轮轨两端应安装钢轨绝缘，护轮轨超过200m时，每根护轮轨间隔200m增加1组钢轨绝缘。轨道电路内的各种绝缘装置，均须保持绝缘良好。邻接轨道电路间钢轨绝缘破损时，轨道接收设备不应受邻接轨道电路电流影响而误动或有符合设计要求的防护措施，电码化轨道区段应采取串码防护措施。

钢轨绝缘应做到钢轨、槽形绝缘、钢轨连接夹板（鱼尾板）相吻合，轨端绝缘安装应与钢轨接头保持平直。电务部门要求装有钢轨绝缘处的轨缝应保持在6~10mm，两钢轨头部应在同一平面，高低相差不大于2mm；在钢轨绝缘处的轨枕应保持坚固，道床捣固良好。在轨道电路区段内的道床，应保持清洁及排水良好。道砟面与钢轨底面的距离应保持在30mm以上。

2. 道岔区段的轨道电路应符合下列要求：

(1) 轨道电路的道岔跳线应采用双跳线。

(2) 与到发线相衔接的道岔轨道电路的分支末端，应设接收端。

(3) 所有列车进路上的道岔区段，其分支长度超过65m时（自并联起点道岔的叉心算起），在该分支末端应设接收端。

一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

2. 道岔区段的轨道电路应符合下列要求：

(4) 个别分支长度小于65m、分路不良、危及行车安全的分支线末端，亦应增设接收端。

(5) 一送多受轨道电路，同一道岔区段最多不应超过3个接收端（单动道岔不超过3组，复式交分道岔不超过2组）。

3. 轨道电路的钢轨接续线应满足下列要求：

(1) 塞钉式接续线须采用5mm镀锌铁线2根，铁线应无影响强度的伤痕，焊接牢固；塞钉式接续线的塞钉打入深度最少与轨腰平，露出不超过5mm，塞钉与塞钉孔要全面紧密接触，并涂漆封闭；保持线条密贴钢轨连接夹板（鱼尾板），达到平、紧、直。

(2) 焊接式接续线须采用截面积不小于 25 [mm]^2 （非电气化区段）的多股镀锌钢绞线；焊接线焊在钢轨两端，两焊点中心距离应在70~150mm范围内，焊接接头的上端端头应低于新钢轨轨面11mm，与钢轨连接夹板固定螺母竖向中心线的间距不得小于10mm；焊接接头外观应光滑饱满，焊接牢固，焊位正确，导线无损伤，无漏焊、假焊；焊接线焊后须涂防锈涂料；焊接线应油润无锈，断根不得超过1/5。

4. 轨道电路的道岔跳线和钢轨引接线应符合下列要求：

(1) 道岔跳线和钢轨引接线须采用截面积不小于 15 [mm]^2 （非电气化区段， $\phi 1.0\text{mm} \times 19$ ）或截面积不小于 42 [mm]^2 （电气化区段， $\phi 1.2\text{mm} \times 37$ ）的多股镀锌钢绞线。道岔跳线应按规定位置安装，跳线敷设应平直。

(2) 钢轨引接线塞钉孔距钢轨连接夹板边缘应为100mm左右。引接线与变压器箱、电缆盒连接时，应将螺母拧紧，不得有松动现象。绝缘片、绝缘管应完整无破损，保证绝缘良好。引接线的裸线部分不得与箱、盒金属体接触。

(3) 跳线和引接线的长度、规格适当，焊接牢固；应平直地固定在枕木或其他专用的设备上，不得埋于石砟中，并须涂油防蚀，断根不得超过1/5。

一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

4. 轨道电路的道岔跳线和钢轨引接线应符合下列要求：

(4) 跳线和引接线处不得有防爬器和轨距杆等物。穿越钢轨处，距轨底不应小于30mm，不得与可能造成短路的金属件接触。

接近连续式发码区段的外侧无轨道电路时，应有钢轨短路线，如图3-1-7所示

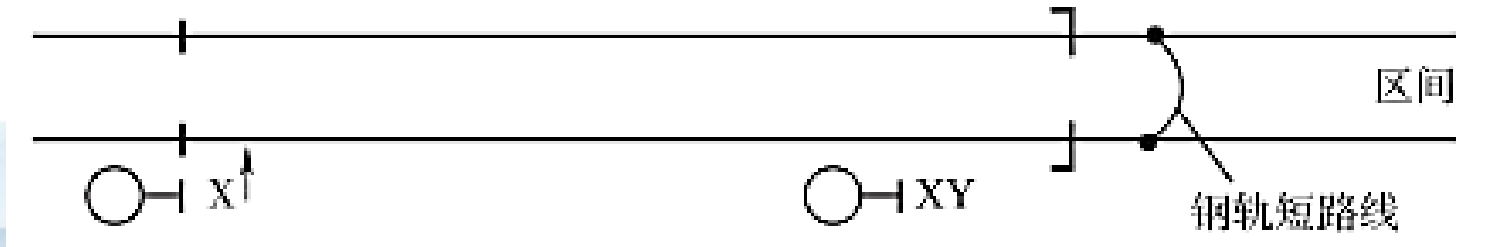


图3-1-7 接近连续式发码区段的外侧无轨道电路时

轨道电路的道床电阻值不应小于表3-1-2的要求：

表3-1-2 轨道电路的道床电阻值

表3-1-2 轨道电路的道床电阻值

碎石道床	道床电阻 $\Omega \cdot \text{km}$	
	直 流	交 流
区间	1.2	1.0
站内	0.7	0.6

一、轨道电路的作用

轨道电路的钢轨电阻（直流）或钢轨阻抗（交流）值不应大于表3-1-1的要求：

表3-1-1 轨道电路的钢轨电阻（直流）或钢轨阻抗（交流）

接续线类型	轨道电路类型	频率 (Hz)	值	
			区 间	站 内
塞钉式	交流	50	$1.0 \angle 48^\circ$	$1.2 \angle 43^\circ$
	直流	—	—	0.8
	25 Hz	25	$0.5 \angle 52^\circ$	$0.62 \angle 42^\circ$
	移频	550	$5.1 \angle 79^\circ$	$5.1 \angle 79^\circ$
		650	$5.9 \angle 79.2^\circ$	$5.9 \angle 79.2^\circ$
		750	$6.7 \angle 80^\circ$	$6.7 \angle 80^\circ$
		850	$7.75 \angle 81^\circ$	$7.75 \angle 81^\circ$
焊接式	交流	50	$0.8 \angle 60^\circ$	$0.8 \angle 60^\circ$
	直流	—	0.2	0.2
	25 Hz	25	$0.5 \angle 52^\circ$	—
	移频	550	$5.1 \angle 79^\circ$	$5.1 \angle 79^\circ$
		650	$5.9 \angle 79.2^\circ$	$5.9 \angle 79.2^\circ$
		750	$6.7 \angle 80^\circ$	$6.7 \angle 80^\circ$
		850	$7.75 \angle 81^\circ$	$7.75 \angle 81^\circ$
长钢轨 (无缝钢轨)	ZPW-2000	1700	$14.08 \angle 85.2^\circ$	$14.08 \angle 85.2^\circ$
		2000	$16.44 \angle 85.44^\circ$	$16.44 \angle 85.44^\circ$
		2300	$18.798 \angle 85.62^\circ$	$18.798 \angle 85.62^\circ$
		2600	$21.147 \angle 85.78^\circ$	$21.147 \angle 85.78^\circ$
	交流	50	$0.65 \angle 70^\circ$	$0.65 \angle 70^\circ$

一、轨道电路的作用

(一) 轨道电路的设置要求

5. 调谐区设备安装应满足下列要求:

(1) 调谐区设备包括调谐单元、匹配变压器、防雷单元、空芯线圈、双体防护盒、钢包铜引接线, 如图3-1-8所示。

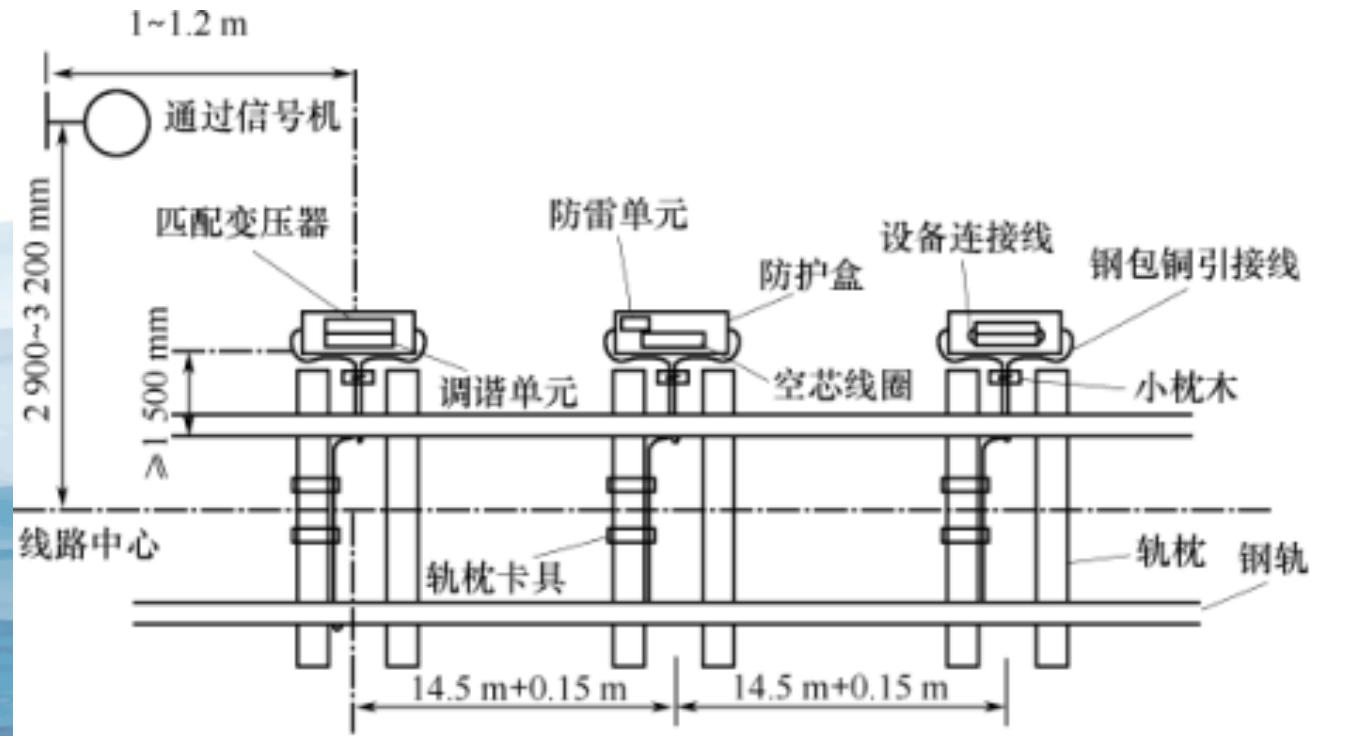


图3-1-8 调谐区设备

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/775242223111012012>