

XT-1D 型电力机车自动过分相
地面磁感应装置
(磁轨枕/地感器/有碴型)

安
装
使
用
手
册

成都欣铁科技有限公司

www.cdxint.com

目 录

第一节 工作原理.....	1
1.1 工作原理.....	1
(1) 概述.....	1
(2) 主要性能.....	1
(3) 系统技术性能.....	2
1.2 地面磁感应装置组成及外形.....	5
(1) 信号轨枕.....	5
(2) 磁性感应装置.....	5
(3) 防护罩及其它附件.....	6
第二节 技术条件参数.....	6
2.1 采用技术标准.....	6
2.2 应用范围.....	7
2.3 工作和环境条件.....	7
2.4 主要技术性能参数.....	7
第三节 地面感应器的安装.....	9
3.1 安装作业流程.....	9

3.2 信号轨枕位置标示流程.....	10
3.3 中性区段的确定.....	11
3.4 安装距离的确定.....	12
3.5 抽换安装.....	14
3.6 磁性装置的安装(现场组装情况下).....	14
3.8 注意事项.....	15
第四节 地面磁感应装置的日常维护和定期检修.....	16
4.1 巡道检查.....	16
4.2 检测地面感应器纵向位置.....	17
4.3 检测磁性装置的磁场感应强度.....	17
4.4 需要更换或修复情况.....	18
4.5 避免随意移动、抽除信号轨枕.....	18



第一节 工作原理

1.1 工作原理

(1) 概述

电力机车自动过分相地面磁感应装置是基于免维护地面定位技术的车载自动过分相控制系统的**地面磁感应装置**。机车通过感应地面定位信号确定机车与分相点的相对位置，地面定位和机车感应信号分别采用斜对称埋设和备份接收，以保证自动过分相的安全和可靠。

(2) 主要性能

电力机车通过时会发出相应信号给机车，通过车载感应接收器和过分相控制装置自动完成电力机车断电过分相。

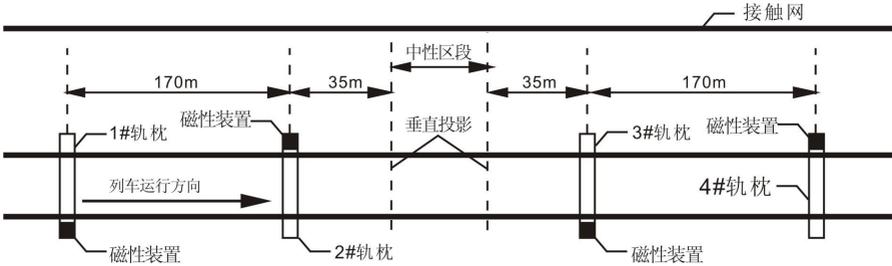
自动过分相地面磁铁式感应装置是嵌入到轨枕里的永久磁铁，具有耐高温、耐腐蚀、不会丢失、不会损坏等特点，适合安装在室外。

自动过分相地面装置为一端装有磁性信号装置的混凝土轨枕——信号轨枕；信号轨枕在机车通过时会发出相应信号给机车。每个分相点需安装四根信号轨枕。由来车方向计起，第一根信号轨枕为预告(断主断)，第二根信号轨枕为强迫断（断主断），



第三根信号轨枕为恢复（合主断），第四根信号轨枕为备用恢复或机车反向运行时预告（断主断）。4根轨枕依次称为1号、2号、3号和4号轨枕。

信号轨枕及磁性端位置示意图见下图：



(3) 系统技术性能

电力机车过分相信号的感应、处理，由地面磁感应器、感应接收器和过分相控制装置共同完成。机车过分相的控制，由微机柜及机车控制回路完成。微机柜对机车过分相的自动控制，与司机操作控制并联，当司机操作控制过分相，自动控制起监视作用。

地面感应器的埋设方式见下图：



机车运行至 G1(G4)点,自动过分相控制装置接收到感应接收器感应的预告地面定位信号,控制装置向微机柜发出过分相预告信号,微机柜根据此时机车运行速度,控制电机电流平稳下降到 0,发出断‘主断’信号给控制电路,控制电路控制机车断劈相机、断‘主断’(预告模式);同时,司机室蜂鸣器响 3s,提醒司机过分相区。当 G1(G4)信号失效时,机车运行至 G2(G3)点,自动过分相控制装置接收到感应接收器感应的强迫地面定位信号,控制装置向微机柜发出过分相强迫断信号,微机柜立即封电机电流,发出断‘主断’信号给控制电路控制机车断劈相机、断‘主断’。

在正常接收到 G1(G4)信号时 G2(G3)信号不起作用(强迫断模式)。

机车通过无电区后,根据接收 G3(G2)点,自动过分相控制装置接收到感应接收器感应的合闸地面定位信号,则通过预告信号通道向微机柜送出合‘主断’信号,司机室蜂鸣器响 3s,提醒司机已通过分相区。微机柜发出合‘主断’给控制电路,控制电路控制机车合劈相机、合‘主断’。预备好后,微机柜控制电机电流缓慢恢复到过分相前工况。

在正常接收 G3(G2)信号时 G4(G1)信号不起作用。

1.2 地面磁感应装置组成及外形

地面磁感应装置是嵌入到轨枕里的永久磁铁，具有耐高温、耐腐蚀、不会丢失、不会损坏等特点，适合安装在室外。



(1) 信号轨枕

采用特殊专用模具的钢筋混凝土轨枕，具有使用寿命长，稳定性高，养护工作量小等优异特性。

(2) 磁性感应装置

采用特殊工艺制造的磁体感应装置，具有磁场稳定、抗震荡、不易衰减、耐高温、耐腐蚀等优异特性。

磁钢本体采用贯穿的钢柱在轨底焊接固定，再灌注特殊填充物把磁钢本体与枕体粘结。



(3) 防护罩及其它附件

高强度不锈钢防护罩，形状与轨枕侧面形状一致，无突出、无内陷部分。抗冲击，抗震动，耐磨损。

每个装置都具有清楚明显的铭牌标识，标识内容齐全：品牌，型号，制造商，生产年份，编号等。

第二节 技术条件参数

2.1 采用技术标准

制造工艺符合 TB/T2075 要求，具有质量轻、强度高、耐腐蚀、耐振动疲劳的优异特性。

所采用零部件满足 TB/T2073 《电气化铁道接触网零部件技术条件》的要求；均按照 TB/T2074 《电气化铁道接触网零部件试验方法》的要求进行试验。

严格满足 TB/T3197 《车载控制自动过分相系统技术条件》的技术要求。

采用螺纹连接紧固的零件，其紧固件有有效的防松措施，以确保在大修期内紧固件不松动。

所有零件及不锈钢螺栓进行应力腐蚀检验，以确保零件在使用期内不产生开裂和其它影响使用的缺陷。



2.2 应用范围

适用的速度范围：10~250km/h。

适用于单相 50Hz、25kV 交流电气化铁路接触网工程。

2.3 工作和环境条件

环境温度：-50℃~80℃

风偏设计风速：优于 40m/s

结构风速：优于 40m/s。

覆冰厚度（承力索/接触线）：10 mm/5 mm

雷电日：多雷区

海拔高度：≤ 5600m

地震烈度：≤Ⅷ度

2.4 主要技术性能参数

(1) 地面感应器磁性装置的磁场强度：距离磁感应装置正上方≤300mm 条件下不低于 40 高斯（出厂时检测）；

道路上安装完成后，地面感应器磁性装置磁场强度：水平方向距离钢轨内侧工作边（335±15）mm，垂直方向距离钢轨表面（110+10）mm 处，不低于 36 高斯。（现场检测）

磁性装置最大磁能积（BH）max 230kJ/m³

剩余磁感应强度 B_r	1.1T
磁性装置密度	$7.4\text{g}/\text{cm}^3$
磁性装置硬度	550HV
磁性装置抗压强度	800Mpa

(2) 磁性装置磁感应强度的衰减量为 $<8\%$ /年。

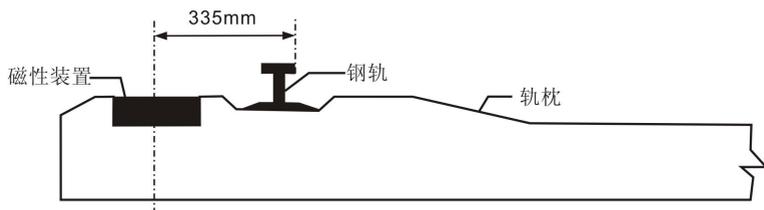
(3) 地面感应器磁性装置的工作环境温度为 $\leq 80^\circ\text{C}$ 。

(4) 地面感应器轨枕无断裂、破损

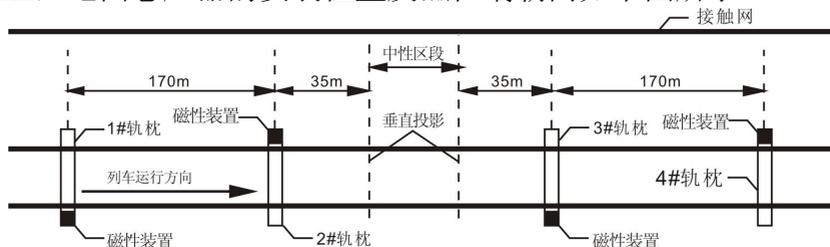
(5) 磁性装置无碰伤、刮伤和松动。

(6) 磁性装置的防护罩表面清洁，无太多的铁屑、矿粉等吸附物。

(7) 地面感应器磁性装置的中心距相邻钢轨内侧工作边的水平距离为 335mm，允许最大偏差为： $\pm 15\text{mm}$ 。(如下图所示)



(8) 地面感应器安装位置应符合设计要求，允许最大偏差为： $+2\text{m}$ ，地面感应器的安装位置及磁性端朝向如下图所示：

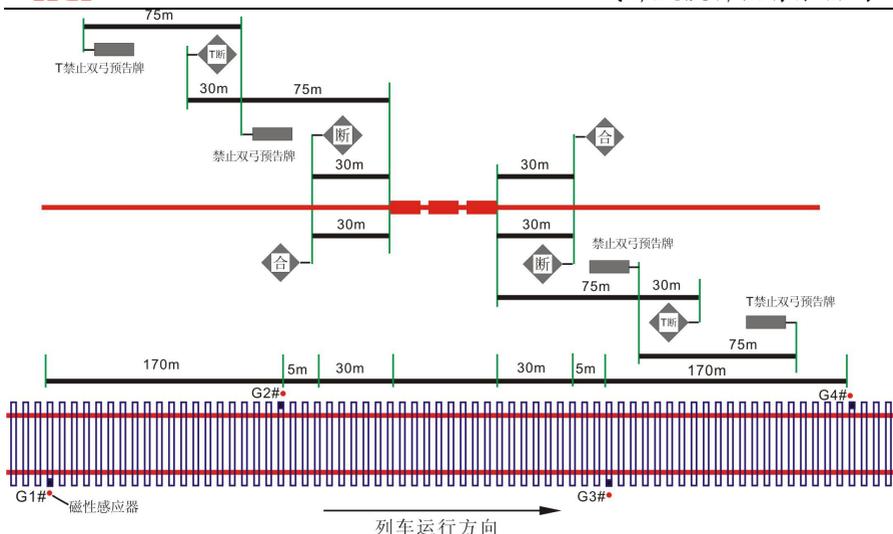




第三节 地面感应器的安装

3.1 安装作业流程

- (1) 确定统计各分相点里程；
- (2) 确定分相点所处站段和领工区；
- (3) 确定所需轨枕型号或、特殊分相点如桥梁隧道等特殊轨枕的型号；
- (4) 收集确定各材料库收货人的姓名、电话、地址、邮编，并通知生产制造商生产发货；
- (5) 施工单位根据安装图纸在分相点前后对应更换轨枕的位置作好标记。并用油漆标示磁性信号对应端；
- (6) 在收到货后，按照一般混凝土轨枕锚固螺栓；
- (7) 将磁性轨枕在线路旁按油漆标示位卸下，尽量对准油漆位，以减小换枕时搬运距离；
- (8) 信号轨枕位置及磁性端朝向示意图



3.2 信号轨枕位置标示流程

- (1) 按里程找到上行（或下行）分相点；
- (2) 即按机车通过分相点时方向向分相点步行寻找；
- (3) 确定中性区段的垂直投影范围（注意：中性区段不是中性区，确定方法参见后面“中性区段的确定”）；

(4) 以中性区段的垂直投影来车方向端向**来车方向**测量 35 米，±2 米范围内，确定任何一根轨枕作为强迫信号轨枕（2#信号轨枕）位置，并在背向来车方向轨枕**左端**用油漆标写“磁钢”字样，以作为磁性装置朝向端；

(5) 以标示的强迫信号轨枕（2#信号轨枕）位置向**来车方向**测量 170 米，±2 米范围内，确定任何一根轨枕作为预告信号轨

枕（1#信号轨枕）位置，并在背向来车方向轨枕**右端**用油漆标写“磁钢”字样，以作为磁性装置朝向端；

(6) 返回中性区段，找到中性区段的垂直投影去车方向端；

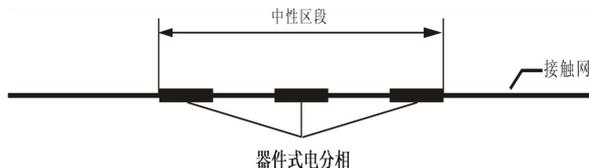
(7) 以中性区段的垂直投影去车方向端向去车方向测量 35 米，±2 米范围内，确定任何一根轨枕作为恢复信号轨枕（3#信号轨枕）位置，并在背向来车方向轨枕**右端**用油漆标写“磁钢”字样，以作为磁性装置朝向端；

(8) 以标示的恢复信号轨枕（3#信号轨枕）位置向去车方向测量 170 米，±2 米范围内，确定任何一根轨枕作为备用恢复信号轨枕（4#信号轨枕）位置，并在背向来车方向轨枕**左端**用油漆标写“磁钢”字样，以作为磁性装置朝向端；

3.3 中性区段的确定

根据分相区不同的结构形式（器件式电分相或锚段关节式电分相），中性区段依照以下方式确定：

① 以器件式电分相的中性区段如下图所示；



② 以锚段关节形式分相的中性区段如下图所示；

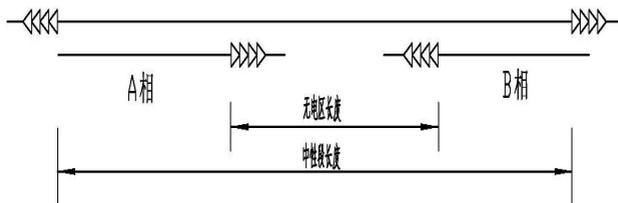


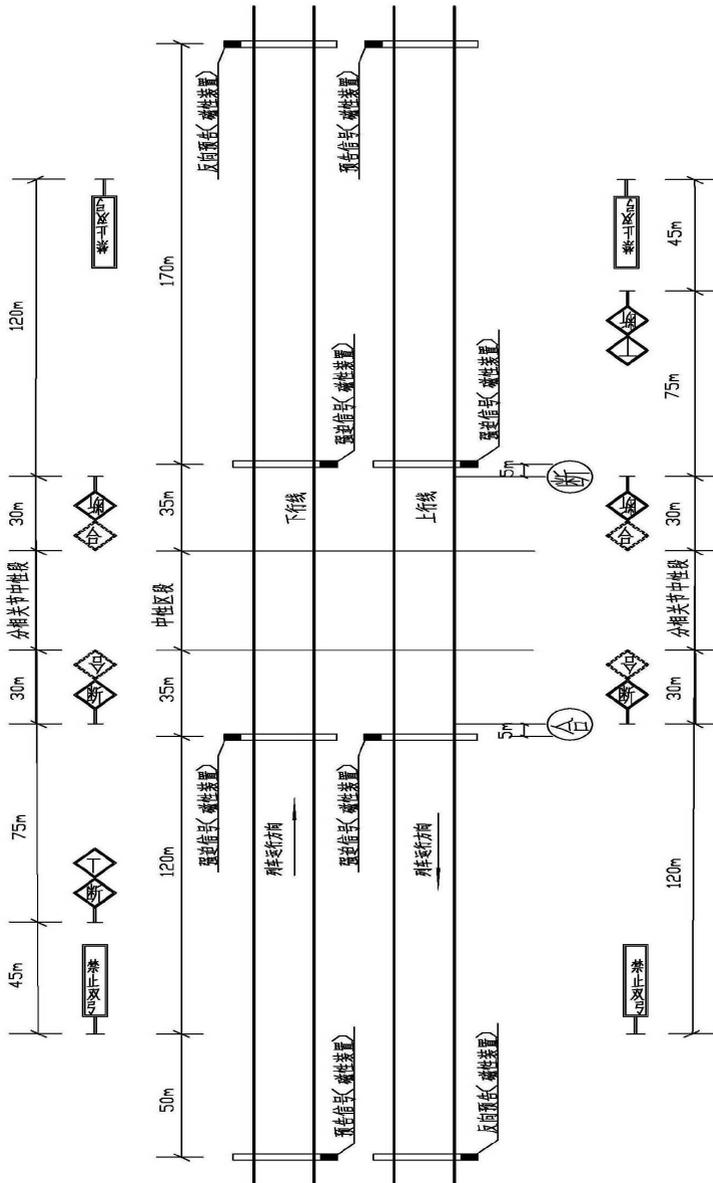
锚段关节形式的中性区段

3.4 安装距离的确定

以中性区段两端垂直投射到钢轨上向左右两侧分别测量 35m，再以 35m 这个点向左右分别测量 170m 定下另一个点，即另一个点离中性区段为 205m。

注意：测量距离不进入中性区段（主要是中性区段而不是中性区），只在中性区段左、右端部向左、右分别测量 35m、170m。如下图：

图1 无电区,中性区长度示意图



说明：
地面感应器位置施工允许偏差
为 $\pm 2m$ 。

图2 “断”“合”标、“禁止双弓”标、地面感应器的安装示意图

3.5 抽换安装

① 抽出离中性区段 35m、205m 处的左右各 2 根共 4 根轨枕，换上 4 根特制轨枕。特制轨枕的磁铁位置一定要与图中磁铁位置一致。

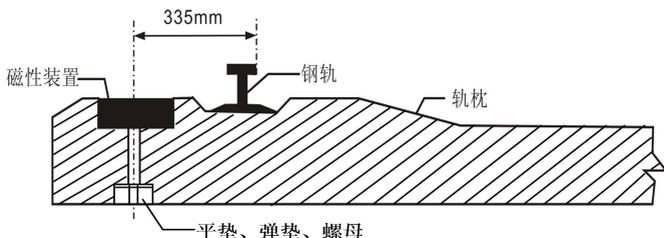
② 35m、205m 处的距离如果刚好落在在一根轨枕上，则取该根轨枕作为需要更换的轨枕，如果落在两根轨枕之间，则取该两根轨枕中的任何一根轨枕作为需要更换的轨枕。

③ 磁铁磁性比较强，安装时注意安全，尽量使手表、磁卡、呼机、手机等远离磁铁。注意铁器在磁性装置附近的使用，尽量不要靠近磁铁，拿好拿稳铁器，以免造成伤害。

④ 磁铁应尽量避开信号机，钢轨接头（无缝钢轨除外）和其他一些轨道上的装置，不要离的太近。如果特制轨枕的位置刚好在钢轨接头等处，可以将特制轨枕的安装位置以 $35\text{m} \pm 2\text{m}$ 、 $170\text{m} \pm 2\text{m}$ 的位置作适当调整（即向左、右可以在 2m 以内作适当调整）。但尽最大努力以 35m、170m 为标准安装。

3.6 磁性装置的安装(现场组装情况下)

(1) 安装磁性装置时注意磁性装置的中心距钢轨内侧工作边的水平距离。磁性装置的中心距相邻钢轨内侧工作边的水平距离为 335mm，允许最大偏差为： $\pm 15\text{mm}$ 。如下图所示：



(2) 尺寸定位后将磁性装置上的螺杆（轨枕下方）垫上平垫、弹垫，然后用螺母拧紧。

(3) 将磁性装置与轨枕接触的地方用密封胶密封。

现场组装注意：

- 检查即将安装的轨枕有无断裂；
- 磁性装置有无碰伤和松动，有无太多的铁屑、矿粉等吸附物。
- 安装磁性装置时应特别注意将工具和其他铁器等远离磁性装置，因磁性装置的磁力超强，容易造成安全隐患。

3.8 注意事项

(1) 4根信号轨枕必须严格按照图的位置来放置。即不管是单线还是复线，不管是上行还是下行，安放的位置永远是如图中的位置。

注意：4个信号轨枕成斜对称布置，信号轨枕所在位置一定不能错。



(2) 一个分相点（即一个中性区段）附近安装 4 根（1 套）信号轨枕。这 4 根轨枕完全一样。

(3) 信号轨枕的磁性装置一定要与图中黑色标志一致。

(4) 35m、170m 处的距离如果刚好落在在一根轨枕上，则取该根轨枕作为需要更换的轨枕，如果落在两根轨枕之间，则取该两根轨枕中的任何一根轨枕作为需要更换的轨枕。

(5) 磁性装置磁性比较强，安装时注意安全，尽量使手表、磁卡、呼机、手机等远离磁性装置。注意铁器在磁性装置附近的使用，尽量不靠近磁性装置，拿好拿稳铁器，以免造成伤害。

(6) 信号轨枕应尽量避开信号机、钢轨接头（无缝钢轨除外）和其他一些轨道上的装置，不要离得太近。如果信号轨枕的位置刚好在钢轨接头等处，可以将特制轨枕的安装位置以 $35\text{m} \pm 2\text{m}$ 、 $170\text{m} \pm 2\text{m}$ 的位置作适当调整（即向左、右可以在 2m 以内作适当调整）。但尽最大努力以 35m、170m 为标准安装。

第四节 地面磁感应装置的日常维护和定期检修

4.1 巡道检查

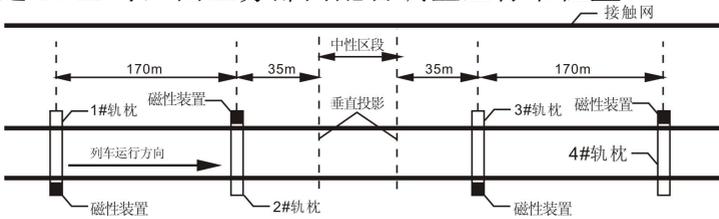
巡道工在例行巡道检查时，要注意检查信号轨枕的完整性，如发现磁钢部分被盗，被列车垂下品碰伤刮伤，在磁钢和扣件之间的轨枕挡肩部位出现裂纹、松动等异常情况时，应及时报告上

级检查处理，必要时予以更换。如发现感应器的防护罩表面吸附了太多的铁屑、矿粉等细小异物不易自然清除时，请协助扫除。

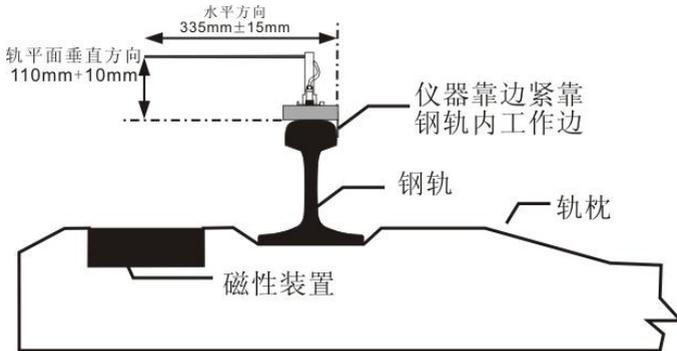
建议维护管理单位在安装完成的磁轨枕中间上表面用油漆（黄底红字或红底黄字）标识“磁性轨枕，请勿移动”等字样警示，也方便巡道检查时寻找。

4.2 检测地面感应器纵向位置

操作方法：用 30~50m 卷尺沿线路中心分别对电分相中性区段两侧的 2#、1#和 3#、4#地面感应器的纵向位置进行检测。当偏差超过 10 m 时，由工务部门配合调整至标准位置。



4.3 检测磁性装置的磁场感应强度



XT-20专用测量仪现场测量示意图(有碴轨道结构)
地传感器的磁场强度测量一季度或半年检测一次。



操作方法：用 XT-20 自动过分相地感器专用测量仪检测；当磁场强度低于 36 高斯时必须更换，更换工作由工务部门配合完成。

注意：测量时，XT-20 专用测量仪底板靠边紧靠钢轨内工作边，仪器在钢轨平面尽量放平。

4.4 需要更换或修复情况

- ①磁铁被盗、开裂、损坏、松动和防护罩翘起等；
- ②轨枕挡肩部位出现裂纹；
- ③地感器磁场强度低于最低有效值；
- ④当防护罩磨损程度影响安全使用时，应于更换；

4.5 避免随意移动、抽除信号轨枕

为了保证车载式自动过分相系统的正常动作，信号轨枕的铺设位置与接触网分相区密切相关，因此不可以随便移动，甚至擅自抽除信号轨枕。

如果因为抢险或者恢复受灾地段等特殊需要不得已变动了信号轨枕，应在相应位置作出明显标记，并及时上报工务段调度通知邻近机务段调度，以便及时通告司机以手动方式通过分相段。灾害因素消除，恢复正常线路后，应在原位置尽快补齐缺少信号轨枕，以便恢复该分相区地面感应器的地面定位功能。

成都欣铁科技有限公司

地址：成都市佳灵路 20 号

联系人：余小平

手机：13550135446

电话：028-86623400

网址：www.cdxint.com

邮箱：XT@cdxint.com、888789@qq.com

Ver1703