

# 一种预铺轨道电路电容枕、电气绝缘节专用枕的优化方案

张兆中

中国铁路设计集团有限公司电化电信院 天津 300251

**摘要：**在有砟轨道较长的新建铁路工程中，若采用常规二次抽换电容枕、电气绝缘节专用枕的铺设施工作业流程，会耗费大量的人力物力。本文结合牡佳铁路实施经验，提出一种采用预铺电容枕、电气绝缘节专用枕的的施工作业流程优化方案。并对优化方案实施流程及注意事项进行说明。避免了按传统施工组织方案实施造成的先铺枕后抽换的情况，节省了大量的二次抽换轨枕的人力物力，大大提高了施工作业效率，进一步提升了工程质量。

**关键词：**轨道电路；电容枕；电气绝缘节专用枕；预铺；二次抽换；牡佳铁路

## 引言

牡佳铁路新建正线长度约为372公里，除个别长大隧道及连续隧道采用无砟轨道外，其余约314公里线路均采用有砟轨道。有砟轨道长度占比高达84.4%。

有砟轨道的电容枕、电气绝缘节专用枕的常规铺设施工作业流程为：铺轨施工单位将所有轨枕均按普通轨枕铺设。待普通轨枕铺设完成后，信号施工单位根据信号设计施工图，通过现场定测，提出需要更换电容枕、电气绝缘节专用枕的部分轨枕，再由铺轨施工单位抽换相应的电容枕、电气绝缘节专用枕。

考虑到牡佳铁路工程新建有砟轨道较长，经统计，上、下行线电容枕数量共计约9790根；上、下行线电气绝缘节专用枕数量共计约4043根；电容枕、电气绝缘节专用枕数量合计约为13833根。若按常规施工作业流程，需要抽换约13833个电容枕、电气绝缘节专用枕，不仅耗费大量的人力，还会废弃掉约13833个普通轨枕，工程代价较大。因此，有必要研究一种可以提高作业效率、大幅节省人力物力的施工作业流程的优化方案。

本文结合牡佳铁路实施经验，提出一种采用预铺电容枕、电气绝缘节专用枕的的施工作业流程优化方案。并对该优化方案实施流程及注意事项进行说明<sup>[1]</sup>。

## 1 预铺电容枕、电气绝缘节专用枕方案的实施流程说明

### 1.1 实施的必要条件

预铺电容枕、电气绝缘节专用枕方案需要在铺轨标施工单位施工前，由设计单位将每个电容枕、电气绝缘节专用枕的里程以图纸或联系单的形式进行明确。由于轨道电路设备型号不同，电容、电气绝缘节的安装里程均不相同。因此，预铺电容枕、电气绝缘节专用枕的必要条件为信号轨道电路设备招标选型完成，招标选型完成后由设计单位将每个电容枕、电气绝缘节专用枕的里

程进行明确。

### 1.2 主流客专轨道电路电气绝缘节、电容布置说明

客专轨道电路一般分为ZPW-2000A（K）型与ZPW-2000R型。下面对两种制式的轨道电路的电气绝缘节、电容布置进行概况说明。

#### 1.2.1 电气绝缘节布置说明

ZPW-2000A（K）型轨道电路电气绝缘节布置示意图如1所示；ZPW-2000R型轨道电路电气绝缘节布置示意图如2所示。

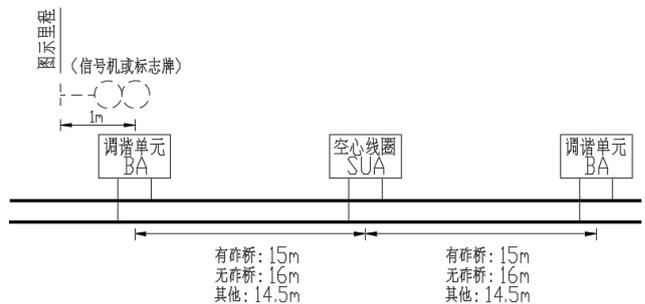


图1 ZPW-2000A（K）型轨道电路电气绝缘节布置示意图

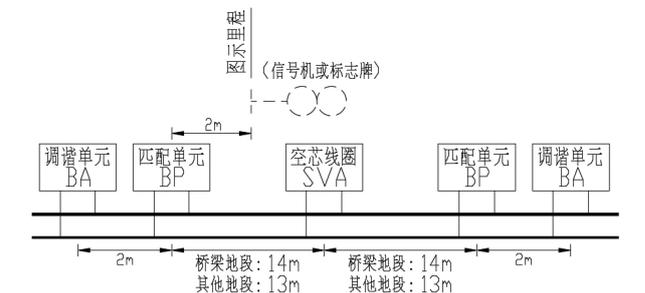


图2 ZPW-2000R型轨道电路电气绝缘节布置示意图

从两种轨道电路的电气绝缘节布置图可知，ZPW-2000A（K）型轨道电路为三点布局，每处电气绝缘节需要预铺3根电气绝缘节专用枕；ZPW-2000R型轨道电路为五点布局，每处电气绝缘节需要预铺5根电气绝缘节专用枕。

1.2.2 电容布置说明

以双端电气绝缘为例，ZPW-2000A（K）型轨道电路电容布置示意图如3所示；ZPW-2000R型轨道电路电容布

置示意图如4所示。一端电气绝缘、一端机械绝缘以及双端机械绝缘的电容布置示意图不再展开说明，工程设计实施阶段详见轨道电路设备厂家提供的设计说明。

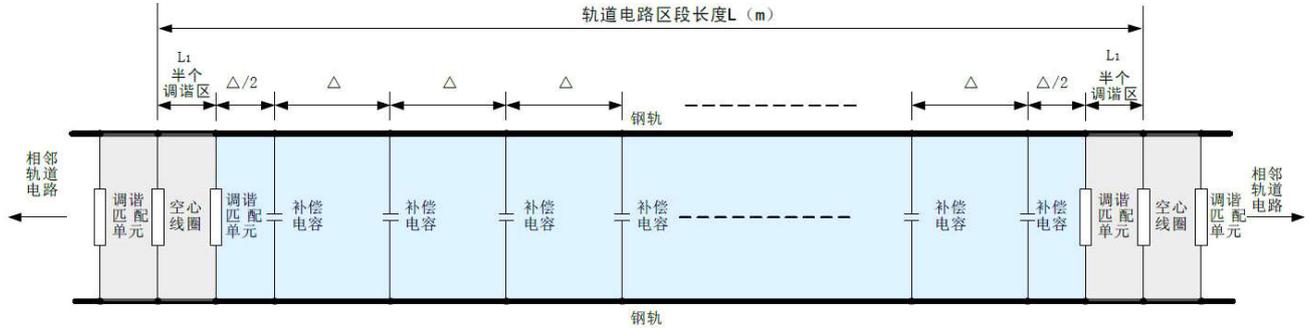


图3 两端电气绝缘节的ZPW-2000A（K）型轨道电路电容布置示意图

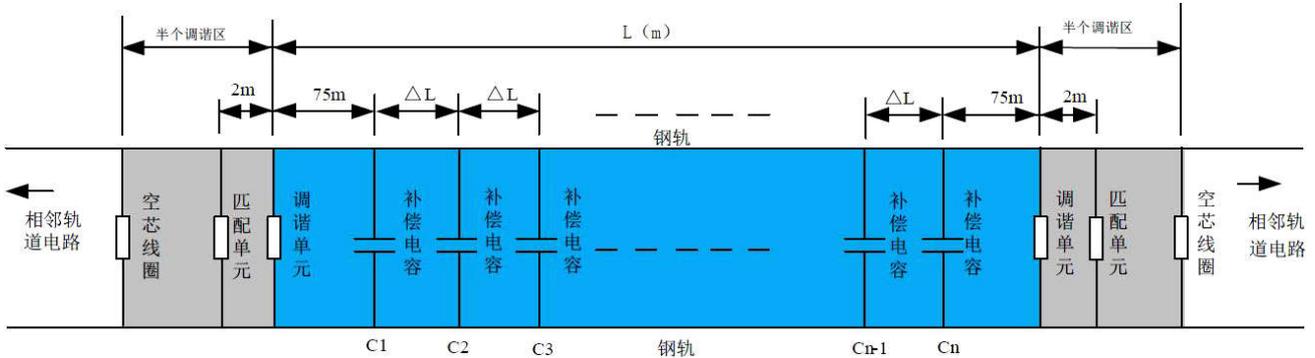


图4 两端电气绝缘节的ZPW-2000R型轨道电路电容布置示意图

1.2.3 设计单位明确电容枕、电气绝缘节专用枕的具体里程

在轨道电路设备完成了招标选型之后，设计单位根据轨道电路型号，逐个计算每根电容枕、电气绝缘节专

用枕的具体里程，以施工图或联系单的形式提供给建设单位。表格中应明确每根电容枕或电气绝缘节专用枕标明所属车站或区间、里程、轨道电路区段名称、电容名称、开孔方向、线别等属性，示意如下。

表1 XX铁路电容枕里程统计表（右线）

序号	车站/区间	电容枕里程	区段名称	电容名称	开孔方向	线别
1	区间	DKX+XXX	00XXAG	C1	XX站方向	右线
2	区间	DKX+XXX	00XXAG	C2	XX站方向	右线

表2 XX铁路电气绝缘节专用枕里程统计表（右线）

序号	车站/区间	电气绝缘节专用枕里程	区段名称	开孔方向	线别
1	区间	DKX+XXX	00XXAG	XX站方向	右线
2	区间	DKX+XXX	空扼流	XX站方向	右线

1.2.4 现场施工

有砟轨道轨枕间隔一般为600mm。现场施工建议由铺轨施工单位牵头，信号施工单位配合，根据设计单位提供的每根电容枕、电气绝缘节专用枕的具体里程进行现场定测。结合现场轨枕的拟定安装位置，将设计单位提供的里程就近标记对应轨枕的位置，并根据设计单位提供的轨枕开孔方向做特殊记号。需要预铺的电容枕、电气绝缘节专用枕的位置以及开孔方向标记清楚之后，

再进行电容枕、电气绝缘节专用枕的预铺施工。

2 预铺电容枕、电气绝缘节专用枕方案的注意事项

预铺电容枕、电气绝缘节专用枕方案，需要在轨枕施工之前稳定电容、电气绝缘节的位置。电容、电气绝缘节的位置取决于轨道电路调谐区的设置位置。若轨道电路调谐区在轨枕预铺施工过程中有所调整，势必会造成电容枕、电气绝缘节专用枕的位置调整，增加抽换轨枕的工作量。因此，尽量稳定轨道电路调谐区的设置位

置,对电容枕、电气绝缘节专用枕方案的预铺比例起到至关重要的作用。轨道电路调谐区的设置位置需要考虑以下几方面因素<sup>[2]</sup>。

### 2.1 区间行车布点

轨道电调谐区的位置以区间行车布点为基础。行车布点调整势必会引起轨道电路调谐区的位置调整。区间行车布点受以下几种因素影响。

车站位置调整、车站规模变化等原因引起进站信号机位置调整。

正线增加车站或线路所。

接触网电分相位置调整。

在工程建设过程中,以上三点均为工程设计方案的较大调整,建议对可能存在较大方案调整的车站及区间的轨枕铺设可暂缓,待相关方案稳定后,再实施。

### 2.2 轨道电路分割点设置位置

在区间行车布点确定之后,信号设计人员需要根据轨道电路极限长度等要求,确定轨道电路分割点的位置。轨道电路分割点的位置调整也会引起调谐区位置调整。

### 2.3 轨道电路调谐区设置要求

除以上因素以外,轨道电路调谐区的布置还应满足以下要求。

避免设置于有砟、无砟轨道过渡段。

避免设置于路基、桥梁、隧道的过渡段。

避免设置于钢轨伸缩调节器范围内。

施工图设计阶段若将调谐区设置在了以上范围,实施阶段会调整调谐区的位置,可能会引起部分电容枕、电气绝缘节专用枕的抽换。因此在施工图设计阶段以及在站

前专业相关方案调整时,及时调整调谐区的设置位置,避免增加抽换电容枕、电气绝缘节专用枕的工作量。

### 2.4 执行新规范、新标准引起调谐区调整

牡佳铁路在铺轨施工过程中,国铁集团下发了《国铁集团关于开展高铁信号设备安全专项整治工作的通知》(铁工电函[2020]543)号,文件要求新建高铁项目将整治内容纳入建设标准,其中增加车站股道双端发码功能对站内股道区段采取分割措施,引起了轨道电路调谐区的调整。由于该文件下发时,现场已经预铺了部分电容枕及电气绝缘节专用枕,因此预铺部分随之采取二次抽换轨枕的方式进行调整<sup>[3]</sup>。

## 3 结束语

本文结合牡佳铁路实施经验,提出了一种预铺电容枕、电气绝缘节专用枕的施工作业流程优化方案。就优化方案实施流程及实施过程中的注意事项进行了说明。牡佳铁路按预铺电容枕、电气绝缘节专用枕的优化方案实施后,即使因执行新规范、新标准等因素引起的调谐区位置调整以及预铺过程中产生的人为施工误差,经测算,二次抽换轨枕的数量占电容枕、电气绝缘节专用枕总量的约3%左右,节省了约97%的二次抽换轨枕的人力物力,大大提高了施工作业的效率。

## 参考文献

- [1]中华人民共和国铁道部.TB10007-2017.铁路信号设计规范.北京:中国铁道出版社,2017.(2):15-30.
- [2]客专ZPW-2000A轨道电路工程设计说明书.
- [3]客专ZPW-2000R轨道电路工程设计说明书.