

优化施工方案 提高单位封锁天窗使用效率

王志平¹ 谈政¹ 程雄志² 陆忠明²

(1. 上海铁路分局 上海 200071; 2. 上海铁路分局第二工务段 上海 200071)

摘要 沪杭线提速工程是我局历史上既有线提速工程量最大、难度最高、工期最紧、要求最严的工程。就这次提速工程施工中如何优化运输组织、施工组织、质量控制和安全监督,提高单位封锁天窗使用效率方面作一简要论述。

关键词 线路施工 封锁天窗 质量控制

我局管内沪杭线提速工程包括 184 组提速道岔更换,11 处曲线改造,51 处曲线超高调整,153 km 线路封闭,桥梁病害整治和加固,12.67 km 复线遗留工程等六大任务。这些工程按常规需要 2 年多的时间才能完成,而此次工程必须在 4 个月内完成,特别是要保证双绕工程在 2001 年 10 月 20 日提速前投入运行,184 组提速道岔的更换必须压缩在 50 个封锁天窗内,曲线改造和超高调整则尽可能减少单独占有封锁天窗数,这就带来了前所未有的压力。为确保提速工程期到必成,我局打破常规,优化运输组织、施工组织、质量控制和安全监督,以提高单位封锁天窗的使用效率。

1 优化运输组织

(1) 针对沪杭提速工程特点和减少封锁施工对运输生产影响的原则,由运输和工务、电务等部门共同研究制定《关于沪杭线更换提速道岔、曲线改造和超高调整采用特定行车办法》。适当提高列车进站速度:遇客车在天窗区间交会时,按单线区间铺画列车运行图,其中车站间隔时间取 6 min;反向列车引导进站,采用

人工引导手信号限速 45 km/h 时(突破《铁路技术管理规程》规定的 20 km/h),区间运转时间客货列车均附加 5 min;自动闭塞停用后,车站将路票上的电话记录通过列车无线调度电话通知司机,列车司机凭车站显示的手信号通过,不停车递交。

(2) 科学合理安排封锁天窗和时段,确定施工条件。运输和施工部门相互协调支持,选择利于施工的封锁时段(5:30~8:30),并保证封锁时间为每日 180 min,施工天窗前后各 60 min 限速 30 km/h,其中天窗后首列限速 15 km/h。同时采取“二结合一缩短”:道岔与曲线、桥梁改造与曲线相结合施工(计 14 d);缩短电务施工占有时间,即在 180 min 时间最后阶段内尽量留出 30 min 给电务调试,如此电务的自动闭塞开通与工务同步开通,相当于可增开 1 趟~2 趟列车。

(3) 积极挖潜,增开图外货物列车。运输和调度部门合理安排列车运行计划,在 6 月~9 月间停开货物列车 629 列,调整增开有 550 列,使施工对运输影响降到最低点。

(4) 保证到料及时,为施工创造条件。一是在调度指挥下各车站利用列车间隔协调安排运输和装卸道岔、混凝土轨枕等大件料;二是尽量在施工前日排空站内车列,提早完成原定摘挂任务,保证顺利封锁施工。

收稿日期:2002-01-26

第一作者简介:王志平(1963—),男,工程师,1985 年毕业于兰州铁道学院铁道工程专业。

(2) 早期稳定阶段:运量区间为[5 Mt, 35 Mt],大轨面沉降速率 0.43 mm/Mt。

(3) 稳定阶段:运量区间为累计通过总重 35 Mt 以后,大轨面沉降速率 0.10 mm/Mt。

3 分析与建议

(1) 在重载快速区段利用列车间隔进行综合维修作业,由于列车运行间隔过短,只有 5~6 min,上道作业时间极为有限,造成重复起道作业过多,劳动生产率低。

(2) 重载快速区段使用振动棒起道综合维修,轨道

大轨面沉降速率过快,沉降速率较大机维修不稳定期及早期沉降速率成倍增加,维修周期短,投入产出效率低。

(3) 重载快速区段利用封锁“天窗”进行大机维修作业,安全可靠性强,效率高,质量好,稳定周期长,有着小机群无法比拟的优越性。

(4) 根据沉降速率与通过总重关系,津浦下行线重载快速区段累计通过总重 1.8 亿 t(约 1.3 年)就应进行新一轮大机维修。因此,建议下行线大机维修周期为 1.5 年,最长不超过 2 年,起道量定为 45~55 mm 为最佳。

2 优化施工组织

2.1 建立组织结构,优化职能职责

分局成立施工领导小组,同时段也成立领导小组,并下设技术把关组、安全把关组、材料设备组、宣传报道组、后勤保障组,通过成立专业小组加强组织领导,明确责任。

分局领导小组负责审定施工方案,提出工作目标,协调机、车、工、电等部门工作,现场检查督导,对重大问题及时决策。

段领导小组负责全段道岔更换工作,掌握工作进度,解决施工中出现的問題,并明确5个专业组的职责。

2.2 优化施工设计,实行组合施工

同一封锁天窗采用多单位、多数量、多项目、多地点同时施工。即一个封锁天窗同时更换6组~8组道岔,同一封锁区间内的道岔和曲线施工尽量安排在同一封锁天窗,以提高单位封锁天窗的使用效率。

2.3 加强素质培训,优化施工力量

(1)组织施工队伍,加强业务培训。施工前对施工队伍进行施工知识培训和实际操作演练,提高施工队伍素质。

(2)科学分工,提高劳动生产率。每组道岔施工队伍细分为转辙、导曲、辙叉、龙门4个小组,明确分工,提高劳动生产率。更换1组道岔由原来90人减少到75人。

2.4 优化指挥体系,实行单一指挥

由于是多单位,多施工车辆,多作业地点,多作业项目的大施工,为防止施工指挥混乱,必须建立指挥网络,实行单一指挥,确保施工安全有序可控。

2.5 优化信息传递,实施动态管理

(1)实施施工计划调度命令格式化

根据施工封锁计划,段每次施工提前一天填写施工计划向分局调度申请,由分局发布第二天施工命令,段只有获得分局命令后才能施工。这样,加强了施工计划管理,使施工计划衔接紧凑,同时杜绝了计划外施工。

(2)严格施工命令单一传递

施工时,车站防护负责将施工慢行、封锁的调度命令传递给施工工地负责人,再由工地负责人将慢行、封锁命令向工地逐级宣布,施工队必须接到工地负责人的施工命令后才能施工。

当施工机械(如捣固机、轨道车、卸料车)进入施工区间配合施工时,工地负责人要全面负责协调,并将有关信息传递给施工机械上的负责人;施工机械上的负责人只有接到工地负责人通知后才能进入施工区间配合施工,并听从工地负责人的指挥协调。

施工结束后,由工地负责人将开通信息通知车站防护员,车站防护员根据工地负责人命令将开通信息传达给车站值班员申请开通。

(3)实施信息动态管理

段调度每天对提速道岔的到料、焊接、组装、更换以及曲线改造进度等进行汇总,并报分局工务分处调度,使分局、段随时掌握提速工程的动态完成情况。

2.6 优化施工程序,实施网络控制

在施工中主要采用“两级流程控制法”,分别为“主流程控制”和“单项作业流程控制”,提高了工程质量和效率。

(1)对整个提速道岔工程和更换提速道岔施工实行主流程控制

提速道岔工程“主流程控制”(图1)就是制定整个提速道岔工程的作业流程,整个过程完全按流程实施。

更换道岔施工“主流程控制”(图2)就是绘制施工网络图对整个施工过程实施全过程控制,整个施工过程按施工网络图实施。

(2)关键施工项目实行单项作业流程控制

“单项作业流程控制”就是对更换提速道岔过程中的关键过程继续细化,制定关键作业流程,单项作业过程按关键作业流程实施;并对关键作业实行定人、定岗、定责制,使施工的关键环节都得到有效控制。

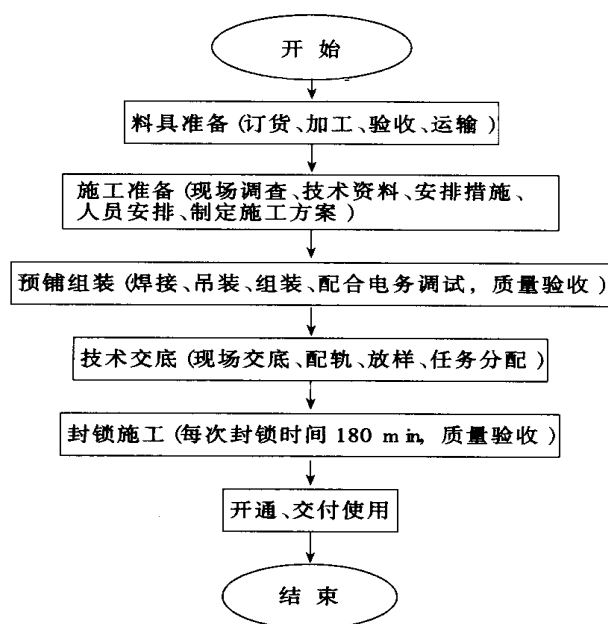


图1 提速道岔工程“主流程控制”图

2.7 优化准备工作,确保施工顺利

(1)道岔零配件、钢轨、道碴、施工机具、焊接和组装进度等都按施工计划列出到达和完成的计划,并每天向段调度汇报进度。

(2)道岔组装好后,必须严格按有关要求进行检查。同时,与电务部门一起调试,确保道岔施工好后就

能开通。

(3) 提前召开由车务、工务、电务、水电、大修段等各相关单位参加的施工协调会,同步作业和重叠作业要相互配合,并互留作业时间和空间,同时,根据每次施工要求和不同情况制定具体措施。

(4) 清理新岔预铺、旧岔拆除的堆放场地。清除新岔纵横移过程中的障碍物,为封锁施工快速推移就位创造有利条件。

(5) 提前一天对锈蚀严重的旧岔连接螺栓涂油、浸蚀,提高封锁时拆除旧岔的速度。同时,锯好岔前两端

连接线路的配轨,并推运到相应位置。

(6) 施工前一周,段技术、安全把关组会同各施工队到现场交底,明确各自职责以及相互配合事宜,以防施工时相互干扰。

3 优化质量控制

3.1 建立质量控制标准

3.1.1 确定组装质量标准

(1) 轨道几何状态要准,必须达到快速线路维修作业标准。

(2) 结构状态要紧、靠、正、顺、油,达到道岔大修验收标准。

(3) 焊接要平顺,把好探伤质量关。

3.1.2 建立施工中质量控制标准

(1) 慢行时扒碴作业标准。

(2) 施工封锁中作业标准。

(3) 后慢行质量控制标准。

3.2 建立质量控制网络

通过建立分局质量督查、段质量复查、领工区质量验收、工队质量自验的四级质量控制网络,实施质量全过程控制。

3.3 加强动态质量控制

新上道的提速道岔和刚改造的曲线在最初阶段其轨面状态变化较大,为了确保行车安全,在加强静态检查的基础上,还加强了动态质量控制。主要采取每隔 3 d 进行机车动态添乘 1 次,这样持续 2 个月,同时要求对添乘出来的级及以上超限及时消灭。

4 优化安全正点控制体系

4.1 建立分局、段、施工队三级安全控制网络,明确各自职责

为加强对施工现场的安全控制,确保既有线施工安全,保证提速施工期到必成,建立了分局沪杭线提速施工安全督查组、段安全把关组、施工队安全自控三级安全控制网络。

4.2 实行工序正点全责任制

(1) 细化施工工序时分。拆旧道岔 25 min;新岔横、纵移至设计位置 35 min;道岔就位,前后合龙门 50 min;道岔粗整,卸碴 30 min;检查,养护,开通线路 40 min。

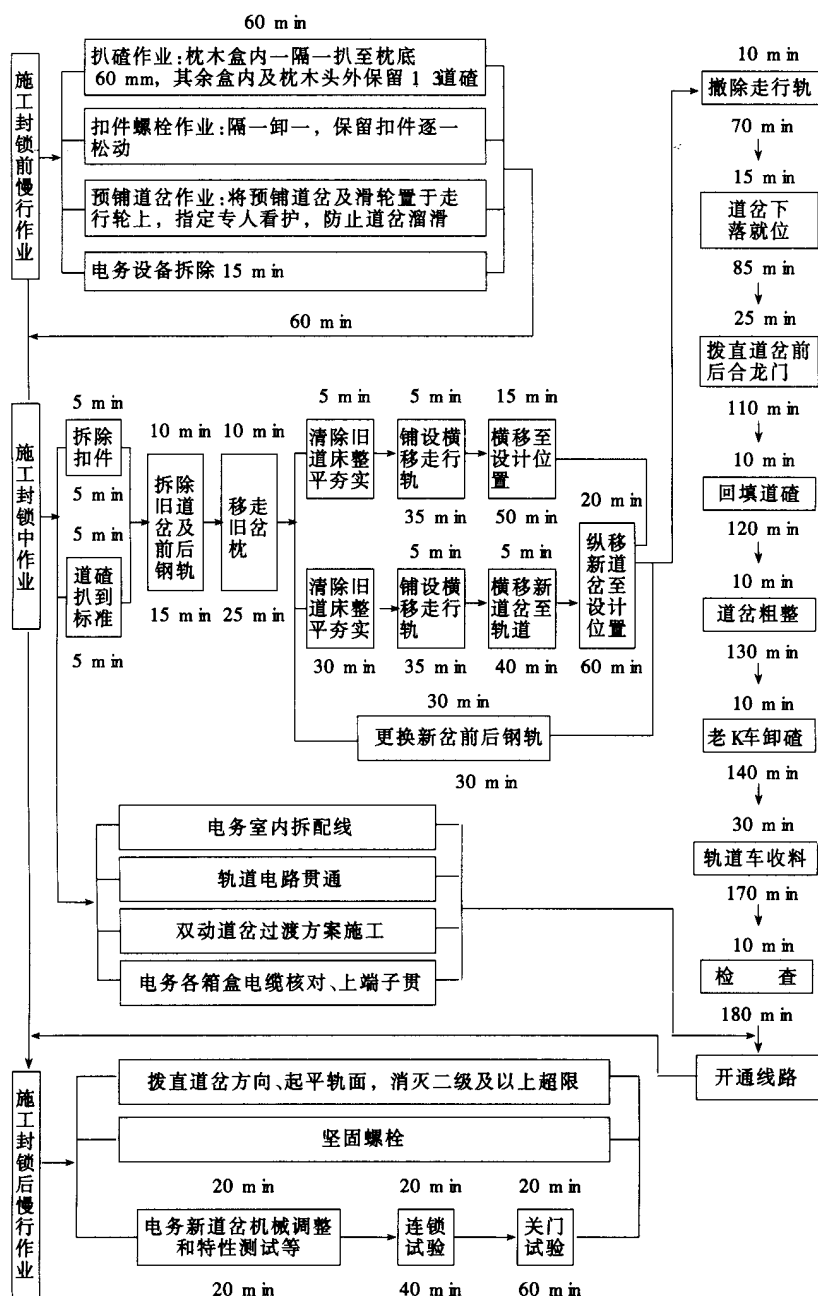


图2 更换道岔施工“主流程控制”图

(2) 严格考核施工安全和正点率。

4.3 制订施工安全特定措施

对材料配件运输、装卸、道岔搭台组装、道岔更换施工这三大项分别制定措施。防止挖断电缆、撞坏电气设备、机具挡道和路料侵限等,确保施工行车、人身安全。

4.4 建立设备管理单位对施工单位的安全监护

在外单位更换道岔、曲线改造、双绕工程等施工时,段对有关施工单位的施工安全按有关规定实行全过程监督,如发现质量不合格及施工安全隐患立即责令施工单位纠正,危及行车安全时责令其停止施工,确保行车安全。

5 效果

(1) 保证了施工安全有序可控,封锁开通高正点率和线路质量良好。在 46 次封锁施工中,保证了无任何行车、人身事故和事件。施工正点率达 100%,且有 7 次提前开通。同时,由于加强施工质量管理和后期养护,在 2001 年 9 月 14 日、15 日铁道部提速试验中我局

的成绩名列前茅,在路局 16 次指标检查中累计平均优良率 93.3%,合格率 100%。

(2) 提高了施工效率。184 组提速道岔更换和曲线改造 15 处按常规需 107 d 的封锁天窗,经优化施工组织后,实际用了 46 d 的封锁天窗,并创造了一个封锁点同时更换 8 组道岔和调整 1 个曲线超高的记录,为松江—新浜双绕工程和曲线改造、超高调整挤出了宝贵的时间,施工效率提高了 133%。

(3) 获得了一定的经济效益。在 6 月~9 月份内沪杭繁忙干线上施工,虽然停开货物列车 629 列,但调整增开了 550 列,保证了货物周转量比平时不降低。在客车没有停开一列的条件下,客车正点率保证并超过路局的指标,其中客发平均正点率为 99.5%,客到平均正点率为 99.4%。以沪杭线每天 180 min 的封锁天窗大约影响运能 8.5 万 t 来计算,节约 61 个封锁天窗,相当于增加了运能 518.5 万 t。

(4) 取得了较大社会效益。为沪杭线提速和新图实施争取了时间,为特快和快速列车的正点运行提供了条件,为提高铁路的市场竞争力提供了保障。

新图摘要介绍

专隧(01)0013《单线电化铁路隧道门》 审批文号:建技(2001)72号

【内容摘要】本图按一般地区洞口及线路中线与地形等高线返于正交的条件而编制的。隧道门按仰坡分类,配合衬砌类型设计。共包括 32 种隧道门结构形式。本图代替专隧(88)0013。

专隧(01)0024《单线电化铁路隧道喷锚衬砌》 审批文号:建技(2001)72号

【内容摘要】本图包括、级围岩单线电化铁路隧道喷锚衬砌断面。各级衬砌断面,按轨道类型要求,内轨顶面至道碴地面的高度(h)分 5 个值进行设计: $h=80,75,70,65,60$ cm。同级围岩的衬砌断面分设单侧水沟和双侧水沟两种形式。本图代替专隧(80)0024。

专隧(01)0030《双线电化铁路隧道衬砌》 审批文号:建技(2001)72号

【内容摘要】本图衬砌结构类型根据围岩级别分别进行设计:直墙衬砌、级围岩;曲墙衬砌、无仰拱、级围岩;曲墙衬砌、有仰拱,适用于、级围岩;级围岩可采用混凝土衬砌,但在洞口段或荷载最不利组合条件,按破损阶段法核算衬砌的截面强度不能满足要求时,采用钢筋混凝土衬砌;级围岩应采用钢筋混凝土衬砌。、级围岩衬砌断面均列出配筋设计图,供具体设计时选用。本图代替专隧(93)0030。

专隧(01)4014《双线电化铁路隧道轨下断面布置》 审批文号:建技(2001)72号

【内容摘要】本图依据铁道部现行的有关标准和规范设计而成。包括双线铁路隧道衬砌直墙、曲墙无仰拱、曲墙有仰拱 3 种轨下断面布置形式;每种断面形式分设双侧水沟和双侧沟加中心沟以及双侧沟加中心盲管、双侧沟加中心沟加中心盲管 4 种类型。根据钢轨与轨枕的不同组合,分 80、75、70 三种类型。本图以优化隧道轨下断面布置,改善隧道底部受力状态,提高隧道的整体强度,减少隧道病害,适用铁路运输提速重载的要求。

专线(01)3328-《弹条型扣件铺设图》 审批文号:建技(2001)72号

【内容摘要】本图扣件为无螺栓扣件,适用于标准轨道轨距铁路 60 kg/m 钢轨,直线或半径 $R \geq 350$ m 的曲线上铺设无挡肩混凝土轨枕的无缝线路轨道。

专线(01)8042《特快旅客列车及快运货物列车信号标志》 审批文号:建技(2001)72号

【内容摘要】本图各标志的设置按 1999 年铁道部令第二号《铁路技术管理规程》及铁科教(2000)99 号、铁科教(2001)84 号“关于《铁路技术管理规程》有关问题的通知”的规定执行。本标志适用于特快旅客列车及快运货物列车。

专房(01)1073《下沉式横向天窗图集》 审批文号:建技(2001)95号

【内容摘要】本图集是与跨度 18~30 m 预应力混凝土空腹屋架配套使用的下沉式横向天窗建筑图集。适用于抗震设防烈度 8 度的地震区及非地震区的一般采光通风要求的单层工业厂房。