

机械铺设混凝土枕道岔施工技术分析

徐建涌

陕西时速铁路道岔制造有限公司 陕西 宝鸡 721000

摘要: 铁路道岔是铺设于车站和编组站的设备,起到转移列车线路的重要作用。单线铁路也会铺用道岔铺设出一条叉线,这种设计是为了对开列车的人提供有相应的帮助。提高线路运输效率,方便调度。道岔的铺设不是一件小工程,传统的铺设方法需要应用大量人力,且铺设周期长,影响线路运营。但随着技术的发展,人们研发了铺设道岔的专用机械,将道岔铺设作业逐步机械化,以此来提高道岔铺设的效率,节省了施工所耗费的人力资源,提高铁路工程的经济效益。本文从道岔铺设施工的实际流程出发,总结了道岔的类型与发展,罗列了常用的道岔铺设方法,分析了混凝土枕道岔铺设时常遇到的问题,叙述了混凝土枕道岔机械化铺设的具体流程和技术要点,并对道岔施工技术发展予以展望。

关键词: 混凝土枕道岔; 施工技术; 机械施工

引言

混凝土枕道岔与木枕道岔是我国重点关注的问题之一。近些年我国铁路建设规模愈加庞大,新型高速铁路建设也越来越多,且铁路道岔的使用寿命短,需要时常进行更换和维护,这些都对道岔铺设的速度和质量都提出了新的要求,传统的人力铺换已无法满足铁路建设和运营的需要,完善机械道岔铺设技术成为了解决该问题的主要方法。

1 道岔的分类与发展

铁路道岔的分类十分多样,按照钢轨类型分有60、50、43kg/m的钢轨单开道岔;按照道岔号码分类有6、7、9、12、18、24、30号等多种道岔,其中常应用于铁路上的有9号、12号,高速列车则应用18号、24号较多;按照岔枕材质类型可以分为混凝土枕道岔、木枕道岔和钢枕道岔,其中的木枕道岔是早年间应用最为广泛的道岔。道岔的使用寿命远低于铁路正线,需要频繁的更换和维护,在更换和维护的过程中需要封闭线路进行施工,对人们的出行和铁路运营造成影响,混凝土枕道岔与木枕道岔相比具有很多优点,如稳定性好、耐用性强、便于安装和维护等等,因此混凝土枕道岔逐渐代替了木枕道岔,成为我国铁路建设的主要道岔类型^[1]。

2 常用的道岔铺设方法

2.1 传统的以人力为主的道岔铺设方法

传统的道岔铺设方法以人力为主,少量机械设备为辅,主要应用的方法有两种:一是原位组合法,该方法则是要求封闭线路,拆除掉岔位上的临时轨排或旧道岔,用吊车将道岔的材料吊送至岔位处,在岔位上进行组装并铺设,这种方法需要的劳动量大,铺设效率低下,而且要封闭线路暂停运输,对整体线路影响很大;二是滑移铺换法,该方法要求工人将岔道材料运输至岔位附近,并在岔位附近或侧面建立道岔组装平台,快速完成道岔的组装,组装完成后,工人要拆除掉岔位上的临时排轨或旧道岔,然后用滑轮组或滑轨将组装好的道岔移动进岔位,该方法不需要封闭线路,不会影响运输,但需要一个大小合适的场地来搭建道岔组装平台,不适用于所有线路的施工中,且滑移过程中需要多次拆组滑

组,道岔有可能掉落,有安全风险,道岔在该过程中有可能发生变形,影响整体工程质量^[2]。

2.2 机械换铺法

机械换铺法不需要长时间封闭线路,在用此方法进行道岔铺设时,要求提前将道岔进行组装,让后将道岔运输至铺设地点,运用专用的道岔铺设机械进行施工即可,运用该方法施工效率极高,节省人力和时间,但该方法仍有一定的缺点,一是道岔铺设设备的研发成本高;二是设备使用效率低下,该设备应用次数不多,长时间空置,造成不必要的浪费。

3 机械铺设枕道岔的详细流程

3.1 施工中所需要用到设备以及人力

应用机械换铺法铺设道岔时,需要用到的主要机械设备就是道岔铺换设备,铁路建设中常用的道岔铺换设备有:铁建装备制造上下位式道岔铺换设备、CPH-2100型液压道岔铺换机组、奥地利普拉赛公司研发的WM500U型道岔铺换机等等,而我国铁路建设中最常用的是上下位式道岔铺换设备,该设备由中国铁建高新装备股份有限公司制造,每套设备具有8个移动单元和2组50m长的临时轨道,每个单元又由一个可伸缩道岔更换机械和一个运输台车组成,其中的道岔更换机械为可伸缩的桥式台架,是上位机部分,运输台车可负重20吨,属于下位机部分,该机械具有灵活度高、施工效率高等特点,能成组的更换单开或复式交分道岔,并且可以适应道岔大型化、施工精细化的铺设工程^[3]。除了主要的道岔铺设机械以外,还需要应用到运输车、吊车等设备,有砟道岔的铺设还需要应用到物料车、上砟机、挖掘机以及压路机等设备。机械铺设道岔所需要的人力和道岔铺换机组的数量相关,使用上下位式道岔铺换设备施工时,不同道岔轨排的长度不同,铺设时需要的设备数也不同,以18号道岔为例,18号道岔铺设需要上位机和下位机各10台,每一上、下位式道岔铺换设备为一组,每一组设备都至少需要一人操作,其他机械每台至少需要一位操作员,除此以外还需要数位防护人员和辅助人员。

3.2 铺前准备流程

在道岔铺设前,需要一定的准备流程:一是根据施工图确定铺设位置,工作人员需要现场进行测量,为后续施工作业提供参照,减小施工误差,测量人员要将施工图与现场对照分析,明确基准方向,确定岔心、岔头、岔尾位置,设置控制桩,利用工具进行测量标记;二是设计铺设计划,由于工程中的地形、空间条件不同,技术人员应根据现场勘测条件来设计铺设计划,制定计划时考虑到物料运输条件、物料堆放地点、车辆进反路径等等,除此以外在运营中的铁路工程中,铺设或更换道岔使还需要提前规划好时间,封锁线路完成施工,封锁时间的设置要和前期各项准备的进度相符合,如新道岔是否运输到场、道岔组装是否完成、人员机械的调动等等,要精准规划,避免产生经济效益的损失;三是道岔的组装与运输,道岔的机械化铺设时提前完成组装,直接运输到施工现场,但成组的混凝土枕道岔长度过长且重量高,国内缺少运输成组道岔的设备,为了运输方便会只组装一部分或完全不组装进行运输,当道岔材料运输至施工现场后,工人会在现场挑选合适的场地搭建道岔组装平台,将道岔材料组装起来,因为道岔混凝土枕道岔非常沉重,所以搭建组装平台的地面要宽敞、平坦,最好是用混凝土进行硬化过的地面,道岔组装平台与轨排组装最好放在一起,这样能够提高拼装效率,运输岔道材料的车辆一般为大型平板车,如D70长大平车和wtw道岔运输车,D70长大平车载重70吨,车体尺寸为19462mm×2950mm,可同时运输3组道岔轨排,wtw运输车自身具有履带能在没有轨道的地面行驶,该运输车辆是奥地利普拉赛公司WM500U型道岔铺设机组的一部分,未进入中国市场^[4]。

3.3 铺设流程

在封锁开始后,工程组要立即开展道岔铺设工作。第一步:工作人员快速就位、工程相关的大型设备陆续进场、工作人员将施工路段的接触网断电,这些步骤用时尽量在10分钟以内;第二步:更换道岔的工程中,工人首先要将需要更换的道岔进行拆除,这个过程一共两步,先拆掉连接设备然后锯断铁轨即可;第三步:在原道岔的连接完成拆除后,工人可以控制上下位式道岔铺设设备入场开始施工,这一阶段主要工作内容是依靠上下位式道岔铺设设备拆除并搬运走旧道岔。首先,该设备的上位机先要移动到旧道岔上方钢轨上,工人操作上位机将旧道岔抬起来,这时候再操作下位机移动到提起的道岔正下方,下位机本身具有运输台车,可以将上位机提起的旧道岔载离施工区,下位机会将旧道岔堆放在指定的拆除区域,这些旧道岔会在这一区域进行拆除;第四步:挖掘机进场将道岔区的石砟挖掘到设计的标准高度,然后将旧石砟转移至上砟车上,这时候满载着新石砟的物料车驶入,将挖掘机挖掘出的坑道填满,其他工人操作平地机和压路机将石砟夯实、压平,道砟起到降低列车运行噪音、减少列车振动的作用,每次更换道岔时必须更换道砟;第

五步:工人操作上下位式道岔铺换设备,将组装完成的道岔轨排搬运至已经压平的道床上,这时候下位机先行移开,给上位机放下新道岔留出空间,上位机放下新道岔后,下位机再移动回上位机下方,上、下位机连接在一起移动撤离道岔区;第六步:在铺设的新道岔与正线钢轨处安装无孔夹紧装置,若时间充足可进行焊接作业;第七步:由物料车对道岔线上进行补砟作业,工人用捣固机对石砟进行捣鼓作业,捣鼓作业时要注意捣鼓顺序,且要连续捣鼓三遍,捣鼓作业完成后由稳定车再进行稳固工作,稳定车的稳固工作也至少要三遍,工人还需要对道岔和相关配件进行沿线检查,检查内容包括该段铁路的外观和固定情况,查看其是否有异,对有可能出现的破损、开裂、松动情况进行修复和固定;第八步:工作人员运用各类仪器对轨道状态进行测量,并根据测量结果进行微调,安全检查人员开始逐步检查轨道,对轨道上的所有螺丝复拧,确保达到设计的标准值,以上工作完成后工作人员可以开通线路,撤除防护^[5]。

4 机械铺设道岔中应注意的要点

4.1 质量控制

机械铺设混凝土道岔的施工过程中,要注意对于材料质量和工程质量的控制。材料质量控制包括以下内容:混凝土枕道岔的质量、钢轨质量、道渣质量、用来连接和固定的配件质量等等;而影响工程质量的要素包括以下几点:岔枕的间距、轨距误差率、基本轨是否落槽、接头处轨面高低和差和轨距线的错差等等。对材料质量和工程质量进行监督是工程顺利开展的重要保障,在道岔铺换的前期准备、施工过程中、后期维护过程中都应有专人进行复检。

4.2 安全控制

铁路建设开展的规模大、应用的大型机械多,施工时具有一定的危险性,安全控制是指保障施工过程中人员、设备的安全,只有对影响施工安全的要素加以控制、严格规范施工流程,才能保障施工安全。在机械化道岔铺设过程中,影响安全的要素主要有以下几点:一是设备管理,在道岔更换中应用到了大型设备非常多,如上下位式道岔铺设设备、挖掘机、压路机、大型物料运输车、吊车等设备,对这类大型设备进行检查和保养是保证施工安全的重要因素;二是人员管理,铁路工程施工过程中要注意对于人员的管理,要求施工人员拥有专业的技术,能够熟练的操作专用机械进行工作,并且熟知施工过程和在施工现场中应遵守的安全常识,如远离大型机械设备、穿戴适合工作的服装设备等;三是技术管理,技术管理是指人员在施工过程中的施工技术,在道岔铺换作业中,工人要严格按照图纸和规范的流程进行施工,工人的施工技术会直接影响到线路的总体安全;四是运输安全,以道岔铺设工作中的材料运送为例,道岔组要使用D70长大平车运输至施工现场,在运输过程中要遵守《铁路超限超重运输规则》和《铁路货物装载加固规则》,轨排的重心投影应位于平车纵、横中心线的交叉点上,防止货物偏

载,除此以外线路上的石砟也要靠大型物料运输车进行运送,在运输时要注意运载方式和承重,不要超重,以免发生危险。

5 机械化道岔施工技术发展展望

与传统的道岔施工技术相比,上面提到的机械化道岔施工方法一定程度上缩短了施工时间和总工作量,该道岔铺设机械虽然能适应各种场地和类型的工程,但施工中的道岔分段组装、道岔运输等方面仍存在一些问題。以道岔运输来说,组装完成后成组的道岔连着轨排一起,长度和重量非常大,以18号道岔为例,18号道岔全长69米,前端部分长约32m,后端部分长越37m,导曲线轨排(带岔枕)的重量大约有30吨,运输起来非常麻烦;道岔组装也是不小的工作量,首先每一组道岔的配件包括转辙器、岔心、护轨、岔枕等,单开道岔还有辙叉部件,道岔本身结构复杂,每项工程中需要的数量多,每次组装需要的人力非常大,传统的人力铺设法中,短短数十上百米的道岔铺设,需要上百人进行施工,若是紧急抢修需要的人数更多,即便是机械铺换法也要动用近百人。因此,机械化道岔施工技术发展的研究方向应以道岔机械化组装设备和道岔运输设备研发靠拢,以此提高道岔铺设施工的效率。除此以外,在道岔铺设设备的研发中,我国距离世界一流水平仍相差较远,上下位式道岔铺设设备也是以法国吉马斯道岔铺换设备为原型生产的,国内企业还是缺乏自主生产大型自动化道岔设备生产技术。因此,

应积极引进先进设备,开展自主科研,促进我国的交通网络建设。

6 结束语

随着我国对交通建设加大投入,道岔铺设的工程量会越来越多,尤其是高速通行的线路,对道岔铺设的质量和效率提出了更高的要求。机械化的道岔铺换法在我国应用较少,无论是施工技术还是设备研发能力都较差,因此,我国应优化机械化道岔铺换施工技术,加强对于道岔铺设设备的研发,将目光投向道岔自动化组装设备和道岔运输设备的研发上,真正的实现道岔铺换机械化、自动化,节省交通建设中的人力物力,为我国的基础交通建设做出应有的贡献。

参考文献:

- [1]赵育杰.浅谈铁路九号道岔预铺技术流程及机械设各使用[J].郑铁科技,2020(1):3.
- [2]窦金连.既有线道岔换铺施工工艺[J].2021(2017-7):29-29.
- [3]陈跃顺.高速铁路道岔机械化铺换发展展望[J].科技视界,2019(23):4.
- [4]胡文博.铁路既有线成组更换道岔施工技术探讨[J].科技与创新,2021(9):2.
- [5]杨茜茜.有砟道岔机械化换铺施工技术与方法[J].工程机械,2020,51(1):6.