

大半径塔吊结合翻模法施工在桥梁高难群墩中的应用

沙平

(云南展旭公路工程咨询有限公司 650033)

摘要: 本文结合自己在云南广南至砚山高速公路第11合同段桥梁高难群墩施工过程中的实践经验,将主要采用大半径塔吊结合翻模法组织空心薄壁高墩施工的施工工艺进行阐述,供同行参考。

关键词: 桥梁高墩;施工技术

随着经济的不断发展,国家对基础设施的投入不断的加大,我省交通事业得到了空前的发展,我省地处西南边陲,北与西藏、四川相连,东与贵州、广西接壤,西南部与越南、老挝、缅甸山水相依,国境线长4000多公里。我省绝大多数高速公路线位均处于深山峡谷等特殊地形,桥、隧比例高。高墩桥梁较多,具有施工环境恶劣,地势险要,地形陡削,场地狭小,材料运输不便,施工难度大,施工周期长,成本高等显著特征,往往高墩施工成了制约整个合同段乃至整个工程项目进度的控制性节点工程。桥梁高墩施工技术要求高,安全可靠、高效有序的施工方法和组织管理,对工程的进度、安全、质量、环保、成本控制将产生积极的效益。

一、工程概况

云南广砚高速公路第十一合同段土建工程起讫里程为K201+500~K204+200,线路全长2.7km。线位处于深山峡谷腰际,山体陡峻,地势险要,地质条件差,施工环境恶劣。主要以桥梁工程为主,大中桥计12座,单幅全长2877米,占合同段线路全幅里程的54%,占合同投资的76%。其中K202+575大桥系本合同控制性工程,桥梁跨径组合29.5m×10孔,桥梁全长303米,桥位跨深沟,其中左右幅第4#~7#墩为空心薄壁墩,共8棵,纵、横向中心墩距分别为29.5米和12.5米,墩身断面尺寸为3.0×7.0米,壁厚50cm,墩身最高达54米,高墩均位于沟底溪流中,河床为泥砂冲积层,堆积层厚度约15米,空心薄壁高墩处于该桥跨中段落,上部构件为预制T型梁,梁场由于地形限制设在砚山端桥头并早已制梁,该桥两端均为圆形墩柱,因施工条件成熟已提前成柱,砚山端已开始架梁,并要待空心薄壁墩共5孔架梁后,广南端3孔T梁方能通过该段运梁架设。

结合现场施工条件和自身装备能力,综合考虑工期限制、施工成本要求,决定采用大半径塔吊结合翻模法组织空心薄壁高墩施工,同时为确保施工安全和工程质量,必须制定合理、可行的安全措施、施工技术方案,方能保证该项工程顺利施工。

二、吊装设备安装方案

1、吊装设备确定:根据墩位平面布置第4~7号墩边纵向长度为91.5米,横向宽度为19.5米,对角线长约93.6米,为保证模板、钢材及混凝土浇灌吊装要求,决定采用大半径塔吊满足施工。塔吊基座设在5~6号墩距中心,要求吊臂长度不少于56米,有效吊装半径不小于50米,塔身高度不低于62米(预留工作高度6米,盖梁高度1.6米),塔身采用自升式井字塔架。

2、塔吊基础处理:由于周边河岸地质系碎石土,河床堆积层

稳定性差,为保证塔吊基础稳固并控制沉陷,决定在塔位基础周边各加宽2米,采用Φ57钢管按双向50cm间距排列,用打桩机将钢管打入冲积层,深度不小于5米,管顶采用100×100×8的角钢焊接成钢骨架,让再布钢筋网片,采用C20砼浇筑1米厚的扩大基础,并预留塔基锚固钢筋,最后浇筑塔吊基础。

3、塔吊安装:第一次塔身安装高度只控制在16米,有效施工高度为10米,当墩身达到10米高度时,在5号墩左右幅墩身与塔身相临转角处预留塔架稳定拉杆连接件。(以后按每10米高度预留),方便塔架第二次升高锚固,每次提升高度不大于10米,直至满足施工作业高度。

三、工程施工保证措施:

为解决梁场存梁场地有限,导致梁满为患,影响梁场制梁进度计划,急待空心薄壁墩完成后才能架梁等现实状况,我们确定的实施方案是:

1、组织保障:由项目常务经理挂帅,亲临现场组织安排生产和调协相关部门工作,如物资、设备、周转材料、运输、安全措施等环节。组织各工种足够的劳动力,实行昼夜施工,三班制作业;由项目总工程师牵头,组织工程部、质检科、试验室骨干技术人员,现场跟踪服务,也按三班倒,跟班管理,严格履行各项职能工作。

2、资源保障:提前库存了足够的统供物资,在自采料场生产、贮存满足施工进度需要的砂、石材料,原建砼拌和站距施工面约150米,施工便道畅通,砼运输车已配备4台,可保证施工进度需要。

3、安全措施:采用双排钢管脚手架,按规范要求搭设,底部支撑在墩台上,侧边进行加固处理,架外悬挂安全网进行全封闭施工,操作工人“三宝”齐备,安全标志及标识牌齐全,班前安全交底到位。为安全生产提供了保障。

4、墩身质量控制:除从材料源头抓起外,严格控制现场物资检验和取样抽检工作,砼拌和采用的是标定合格的电子计量拌和站,每个施工面都安排了试验人员现场跟班旁站,随时检查砼质量,并按规定频率在监理工程师的见证下取样;专门派驻测量班现场服务,严格控制标高,平面位置及垂直度,确保达到规范要求;工程部安排2名桥梁技术员现场技术交底、指导、检查和验收,保证按图施工;质检人员现场严把质量关,配合监理工程师对施工质量进行分项检查验收,严格履行“三检”制度,杜绝任何安全质量事故发生,确保工程质量合格。

四、施工工艺控制

1、外观质量及几何尺寸控制方法:模板工程是整个工程的关

键,直接影响到墩台的位置、尺寸、外观,作为工作重点来抓。采用在厂家订制生产的装配式定型钢模板,模板拼装边距高度为2米,宽度按墩身外围尺寸确定,即宽边7米由4块组合,窄边3米由两块组合,拼装采用固定螺栓连接,按宽边1/3窄边1/2等距,在每板内侧竖向安装3道 $\Phi 16$ 的钢拉杆,控制墩身砼胀模变形,在外模4角拼配阳角模,在模板拼装时所有缝内均粘贴胶带防止漏浆,上述工作完成后,在外侧四周采用型钢(200×100×10的槽钢)从上自下设三道加固肋,确保外模整体刚度;墩心内腔模板同样为定型加工钢模,高度尺寸与外模相当,拼装高度应视其内侧面边长尺寸确定,内侧四角拼配定型阴角模,止浆及加固措施与外模大致相同,但内模可以在腹腔内采用支撑控制变形,为方便内模拆除,在模板竖向边口制作时,内侧面均呈不小于1cm的斜边,在拼模时,其契形缝内塞入橡胶嵌条。所有内外模板在拼装前全部打磨光滑,平整,不得有锈迹。所有模枋与砼的接面均涂刷专用脱模剂,严禁使用废机油代替,确保墩身外观洁净,色泽一致,模板拆除后及时吊离工作面,卸至专门场地,统一打磨,清除浮浆等杂物,如有变形的及时校正待用。

2、钢筋制安:根据设计,墩身断面大,钢筋布置密集等特点,不宜采用成型钢管架或网片吊装,采用在钢筋加工场统一下料,按不同钢号分别捆绑为束起吊至工作面安装,按设计和规范要求分别进行焊接或绑扎,原则是先制安钢筋骨架,待检查验收合格后再立模。

3、翻模施工:翻模施工体系是利用对拉螺杆固定模板,并由下层模板及对拉杆承受上层模板及新浇注混凝土所产生的自重、侧压力以及其它施工荷载,连续上翻模板完成墩身浇注。翻模施工可减少钢管支架的搭设以及加快模板周转时间的优点,从而加快施工进度,并能够有效地解决墩身外观粗糙,蜂窝、麻面、错台等外观质量问题。每墩至少配制2套模板,每节模型按2.0m进行配制,每次翻升保留上面一节模板,把最下面一层模板拆开并移出,利用塔吊将模板吊起,并放置在上层模板相应位置上,进行模板组拼并将本节模板与下层模板联接。外模外侧加焊吊篮为工作平台,作为施工人员进行模板拆卸、安装、绑扎钢筋、砼的灌注、捣固等作业平台。

4、砼浇筑:砼采用拌合站集中供料,用罐车运料至施工现场,再放料到砼吊斗内,由塔吊起运到墩身工作面,吊斗出料口近临待浇施工面,再按施工需要逐段投放砼,按此流程,周而复始,保证连续施工,直至完成最小施工缝允许高度(2米),砼密实度控制按每个工作面配备两套插入振动器捣固,指定经验丰富的砼工人操作,确保墩身内实外美。

五、群墩施工流程

本桥4~7号墩左右幅空心薄壁墩计8棵,盖梁8片,C30砼5168m³,钢筋制安212T,计划施工工期4个月,即自立塔起算工期。为确保工期目标,降低后续工作工期损失,所以,吊装设备功率选定,相应充分考虑了墩身模板的循环周期和所需数量,因此,按施工平面布置对8棵群墩展开同步循环施工,形成平行流水作业模式(如图五)。



高难群墩施工现场

工程名称:K202+575大桥4-7号空心薄壁墩(8棵)

六、工期目标保证措施

按工作量倒排工期,编制形象进度计划,细划到每棵墩,作业队及各班组。施工作业队及各工种班组实行每8个小时轮班作业,做到了人停机不停,同是做好一切后勤服务和保障工作。推行工期、质量重奖重罚制度,每10天进行一次考核,现场及时兑现,确保实现工期目标。

七、实践成果

本工程由于我们引起了高度重视,精心策划组织,妥善安排调度。方案落实到位。组织保障有力,经实践证明,施工效果良好,实际工期按计划缩短了一个月零五天。因工期提前,节约了施工成本费用,创造了一定社会效益,仅吊装设备一项就节约了租金5万元;由于安全措施完善可靠,安全管理到位,未发生一件大小安全伤亡事故;由于施工技术看方案制定详实、具有操作性,在施工过程中得以顺利实施,并且,质量保证体系健全、完善,一系列管理工作到位,政令畅通,组织保障有力,该工程经检查验收,工程质量评定合格,取得了预期成果。

八、结束语

桥梁高墩一般都位于低凹处,施工现场地势陡峭施工现场地势狭窄问题属于工程常见问题,而高墩具有工程量大、施工安全要求高的特点。塔吊结合翻模法施工一是解决了便道运输困难,二是解决了施工场地狭窄的困难,三是提高了工作效率,四是提高了经济效益。鉴于塔吊的优越性能,能解决以上问题,而且塔吊还有易于安装、拆除,成本低廉,经济价值高的优点,在桥梁高墩柱施工中塔吊结合翻模法施工值得推广使用。

参考文献:

[1]《公路桥涵施工技术规范》(JTG-TF50-2011)

作者简介:沙平(1980-),男,云南昆明人,本科,工程师,现从事公路施工技术和工程管理工作。