

浅谈铁路工程跨石油管道门式墩盖梁施工技术 及安全控制要点

林晓旭, 李庚季, 兰宇

(中国水利水电第七工程局有限公司第一分局, 四川彭山 620860)

摘要:在铁路施工中,经常会遇到跨越各式各样的地形和重要结构物的情况,石油管道便是其中一项非常重要的危险源。以深茂铁路某大桥跨石油管道施工方案为例,分析并总结了跨石油管道采用门式墩盖梁施工的安全技术要点,可供类似工程参考。

关键词:铁路施工;跨石油管道;门式墩盖梁;施工技术;安全

中图分类号:U215.1;U215.7;[U24]

文献标识码:B

文章编号:1001-2184(2017)02-0033-03

1 工程概述

深茂铁路5标大槐大桥位于广东省恩平市大槐镇境内,桥全长398.09 m,桥址区为丘陵及丘间谷地区,相对高差约7 m。大桥4#~6#墩处采用门式墩跨石油管线,石油管线与线路大里程夹角为10.09°。4#~6#门式墩左右两侧均设置4根桩基,共24根。承台为钢筋混凝土矩形结构,尺寸(长×宽×高)为5.6 m×5.6 m×2.5 m(6.5 m×6.5 m×3 m)。墩身采用2.8 m×2.8 m钢筋混凝土正方形墩,4#墩身高3 m,5#墩身高3 m,6#墩身高2.5 m。顺线路方向梁跨度为32.6 m,垂直线路方向4#对中跨度均为20.5 m,5#、6#对中跨度为20 m,其盖梁为C50预应力钢筋混凝土矩形梁,梁宽3 m,梁高3.5 m。

2 施工方案的确定及审批程序

2.1 明确需要申请审批程序的情况

在管道专用隧道中心线两侧各1 000 m地域范围内,因修建铁路、公路、水利工程等公共工程,确需实施采石、爆破作业的,应当经管道所在地县级以上人民政府主管管道保护工作的部门批准并采取必要的安全防护措施后,方可实施。

深茂铁路跨既有石油管道大桥门式墩盖梁,在其前期设计之前没有考虑到设计铁路线穿越既有石油管道正上方。在后期与石油管道管理方进行交涉后决定不对设计铁路线进行变更,而是将原设计改为盖梁施工,从而解决了跨石油管道问题。

2.2 审批程序

- (1)施工单位编制跨石油管道方案及申请书。
- (2)上报跨石油管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门。
- (3)在石油管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门组织下,与管道企业协商确定施工作业方案,并签订安全防护协议。
- (4)若双方协商达不成协议,则由主管管道保护工作的部门组织相关单位进行安全评审,做出是否批准施工作业的决定。

3 盖梁施工工艺

3.1 施工流程

钢筋施工→预应力管道安装→预埋件安装→混凝土浇筑施工准备→混凝土运输→混凝土浇筑、振捣→混凝土养护。

3.2 预应力管道的安装

预应力管道通过预埋波纹管完成。先用竹胶板制作侧模板并安装,再安装喇叭口、弹簧,安装完毕,再预埋波纹管、穿钢绞线。波纹管采用内径 $\phi 90$ 金属波纹管,按设计曲线坐标精确放样安装,接头处绑扎牢固,用胶布密封,使用 $\phi 100$,长30 cm的金属波纹管做接头;定位网钢筋直线段为1 m一段,曲线段为0.5 m一段;定位钢筋应与钢筋骨架绑扎牢靠,确保管道定位准确。

3.3 预埋件的安装

接地端子、接触网(型号TJ-A)、吊篮、垫石等预埋件施工前准确放点并复测;混凝土浇筑前,所有预埋件采用薄膜包裹,浇筑过程中振捣棒不

收稿日期:2017-02-06

得碰撞预埋件。所有预埋件在盖梁施工完毕不得在混凝土表面留下痕迹;对于不可避免地永久性外露预埋件,必须做好防锈处理或采用不锈钢作为外露部分,以满足整体外观的需求。

3.4 混凝土施工

(1)施工准备。盖梁钢筋及模板经验收合格(如有缝隙应填塞严密并清理模板内的杂物和污垢,同时在模板安装前涂抹模板漆,符合混凝土浇筑条件)。现场监理工程师已签发混凝土浇筑令,混凝土拌和站原材料储备满足要求,现场混凝土浇筑器具调试完毕,混凝土泵车性能良好。

(2)混凝土运输。盖梁浇筑要求使用C50混凝土。混凝土采用罐车从拌和站运送至浇筑现场,运输时混凝土罐以 $2\sim 4\text{ r/min}$ 的速度转动,当罐车到达浇筑现场时,先高速运转 $20\sim 30\text{ s}$ 后,再将混凝土喂入汽车泵受料斗中。混凝土到达现场时,由试验人员检测混凝土的性能指标,坍落度为 $18\sim 22\text{ cm}$,入模温度为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。混凝土泵送前,采用同水胶比的水泥砂浆润泵。

(3)混凝土浇筑。4#盖梁长度为 24 m ,宽 3 m ,梁高 3.5 m ;5#盖梁长 23.5 m ,宽 3 m ,梁高 3.5 m ;6#盖梁长 23.5 m ,宽 3 m ,梁高 3.5 m 。

混凝土的浇筑采用分层连续浇筑法,从下到上分成7层浇筑,每层 50 cm ,上下层浇筑时间相隔不超过 1 h 。上层混凝土必须在下层混凝土振捣密实后浇筑,以保证混凝土具有良好的密实度。上下两层混凝土浇筑时间差不大于 6 h 。如因故必须间断的,其间断时间不大于前层混凝土的初凝时间或重塑时间。浇筑采用水平分层,下料时连续均匀铺开,分层下料、振捣。浇筑方向从盖梁的两端循序进展至盖梁中部,浇筑两端倾斜面时,从低处开始逐层扩展升高。浇筑入模温度为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$,入模前模板温度、钢筋温度及附近局部气温不得超过 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(4)混凝土养护。浇筑完成后 1 h 内进行自然养护,表面收光后覆盖土工布洒水养生,覆盖材料为土工布,混凝土养护时间不少于 14 d ,待强度达到 50 MPa 以上方可进行拆模。

4 安全控制要点

在跨石油管道的铁路施工中,一定要注意施工前对石油管道周围环境的保护及安全隐患的预防、施工中安全隐患的防治以及施工后安全的重

视和安全措施的贯彻。

4.1 提前编制好专项施工方案及事故应急预案

(1)专项施工方案。提前编制好门式墩盖梁施工方案、贝雷梁施工方案、盖梁混凝土浇筑方案、事故应急预案等,避免在施工过程中遇到意外;当发生危险时将损失降到最小。

(2)事故应急预案。为防止在混凝土浇筑时出现爆模或贝雷梁垮塌砸中石油管道将石油管道破坏等突发事件,指导应急行动按计划有序地进行,防止因应急行动组织不力或现场救援工作无序和混乱而延误事故的应急救援,有效地避免或降低人员伤亡和财产损失,帮助项目部实现应急行动快速、有序、高效地进行,需制定应急预案。

应急资源的准备是应急救援工作的重要保障,项目部应根据潜在事故的性质和后果进行分析,配备应急救援中所需的消防手段、救援机械和设备、交通工具、医疗设备和药品、生活保障物资。

4.2 及时进行施工技术和专项安全交底

完成现场前期准备工作后,即可开始正常施工。施工中,应组织工人进行有针对性的安全技术交底,主要针对石油管道的安全保护、现场文明施工进行交底,做到从上到下对石油管道的安全要有足够的重视,杜绝野蛮施工。在贝雷梁浇筑混凝土前,应对施工人员和抢险人员进行必要的抢险、救援知识教育,尤其是对高空作业、高空吊物、防护石油管道制定出相应的规定,包括应急内容、计划、组织与准备、效果评估等。施工中,应加强过程监管,配备专业安全员,同时应加强巡视,当发现石油管道安全防护有破损、缺失时,应及时进行修补更换。

4.3 事故应急响应

施工过程中,若施工现场发生无法预料、需要紧急抢救处理的危险时,应迅速逐级上报,次序为现场、应急领导小组、上级主管部门。由项目部安质部收集、记录、整理紧急情况信息并向小组及时传递,由组长或副组长主持紧急情况处理会议,协调、派遣和统一指挥所有车辆、设备、人员、物资等实施紧急抢救并向上级汇报。事故处理方式根据事故大小情况确定,如果事故特别小,则根据上级指示可由施工单位自行直接进行处理。如果事故较大或施工单位处理不了的话,则由施工单位向建设单位主管部门、监理进行请示,请求启动建设

单位的救援预案;若建设单位的救援预案仍不能进行处理时,则由建设单位的安全管理部门向建管局安监站、石油公司或政府部门请示启动上一级救援预案。

4.4 盖梁施工过程控制

在整个盖梁施工过程中,其中的三个环节是最为重要的。一是支架贝雷架搭设,二是支架预压,三是浇筑混凝土。此外,禁止在石油管道顶端高空吊物。

(1)在搭设支架、安装贝雷架前,应与石油管道所属方进行细致商讨,确定搭设方案,制定紧急预案,安装贝雷架时,应考虑到施工机械架设位置对安装的影响,支架、贝雷架安装完成后,应组织专人进行验收,出具验收质量报告后方能进行后续施工。

(2)进行预压施工前,应精确计算荷载,同时考虑安全系数。由于在现场实际情况中存在预压重量大、堆载面积小、堆载高度高的特点,预压采用混凝土预压块与预压吨袋结合的办法,先在贝雷梁上铺设竹胶板,再堆载混凝土预压块,预压块堆放应整齐有序,有利于上方吨袋的放置,在吊装预压块时,应有专人对吊车进行指挥,确保预压块两侧同时进行吊装,最大不平衡重量应不超过8t。整个预压加载过程中应有专人对支架、贝雷架结构进行观察,当发现其有异常情况时,应立即停止作业,待查明原因、解决处理后方能进行施工。预压采用分级预压,每级预压间隔时间为1h,每级预压完成后,应由测量人员进行数据收集、观测支架变形量,最后一级预压完成后,应在24h后进行卸载,卸载顺序与加载顺序相反,卸载同样采用分级卸载的方法,每级卸载完成后,同样需进行

数据采集,观测变形量。

(3)混凝土浇筑期间,设专人检查支架、模板、钢筋和预埋件等的稳固情况,若发现有松动、变形移位时,应及时进行处理。

4.5 施工注意事项

在拆除贝雷梁前,应做好技术交底工作,应当明确拆卸顺序(特别是承重构件),整个拆卸过程中,应有技术人员在场监督,避免工人随意拆卸而造成安全隐患。拆卸顺序首先为松模板,再落砂筒,拆分配梁,拆贝雷梁。拆除过程中,采用两边同时对称进行的办法,吊装作业安排专人进行指挥。对于分配梁、贝雷梁的拆除应当避免吊车直接进行拖拽,应采用倒链将梁移动到位后再进行吊装的方式。

此外,在盖梁施工完成后,对施工现场进行清理,场地平整与回填,安全文明施工。

5 结语

随着铁路市场的蓬勃发展,安全文明施工显得异常重要,跨石油管道施工关系到国家财产与工程施工安全,不容忽视。此外,努力创新,积极进取,做精品工程是我们新一代工程人的使命。企业的经济效益和社会效益相得益彰,施工单位一定要发扬央企的社会担当,弘扬企业的正能量,从而积极推动我国的铁路事业和人民生活更好的发展。

作者简介:

林晓旭(1986-),女,四川眉山人,工程师,学士,从事水利水电、铁路、市政工程施工技术与管理工作;

李庚季(1993-),男,四川眉山人,技术员,学士,从事桥梁施工技术与管理;

兰宇(1993-),男,四川郫都人,技术员,学士,从事桥梁施工技术与管理。
(责任编辑:李燕辉)

由中国电建集团成都院设计的藏木电站砂石混凝土生产系统 获电力行业优秀工程设计奖

近日,中国电力规划设计协会公布了2016年度电力行业优秀工程评选结果,由中国电建集团成都院设计完成的藏木水电站砂石、混凝土生产系统获得电力行业优秀工程设计三等奖。藏木水电站砂石、混凝土生产系统是由成都院施工处2009年设计完成的单项工程,也是成都院在西藏高寒、高海拔地区承担的第一个砂石、混凝土生产系统工程,成都院高水平、高效率、高质量地完成了工程设计。作为藏木水电站的“粮仓”,砂石、混凝土生产系统工程的顺利建成,为藏木水电站的顺利建设奠定了坚实基础。藏木砂石加工系统位于坝址下游右岸约2千米处的缓坡地上,系统毛料处理能力约1000吨/小时,成品骨料生产能力约850吨/小时,供应成品骨料总量约800万吨。藏木混凝土生产系统位于坝址右岸下游约600米白沟沟口的河漫滩上,承担混凝土供应总量约340万立方米,其中高温季节需要制冷的温控混凝土(出机口温度10℃~14℃)约121万立方米,低温季节需要制热的温控混凝土(出机口温度10℃~15℃)约102万立方米,系统设计生产能力为360立方米/小时,制冷、制热混凝土设计生产能力均为300立方米/小时。