

浅析市政综合管廊施工模板的选择及支架验算

张友坤, 蒲红斌, 李洪澄, 何敏

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川都江堰 611830)

摘要:综合管廊模板及支架工程是保证混凝土施工质量、加快工程施工进度的关键环节之一,因此,结合工程特点、规模,选择适宜的模板及支撑体系是综合管廊工程施工必须考虑的主要因素。模板及其支撑体系必须具有一定的强度、刚度和稳定性,能可靠承受新浇筑混凝土的自重、侧压力及施工过程中产生的荷载。以乐山青江项目综合管廊木模板及轻型定型钢模为例,结合相关规范及现场施工管理经验,并通过模板支架进行验算,使各项施工参数满足设计及规范要求,取得了良好的经济效益。

关键词:综合管廊;模板选择;支架验算

中图分类号:TU998;U449.82

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2016)增2-0031-03

1 工程概述

乐山青江新区第三项目部道路C型综合管廊共长4 140 m,综合管廊内空尺寸为2.2 m×2 m。

该工程综合管廊主体工程结构安全等级为二级,适用于二A类环境,地震设防烈度为7度,结构设计使用年限为50 a。其主体管廊纵坡不小于0.3%,管廊内横坡为2%,主要包括人孔、风孔、投料口、防火门、T型接口,在管廊低点处设置排水站进行排水。附属工程包括消防系统、排水系统、通风系统、照明系统与供电系统。

综合管廊断面结构见图1。

2 综合管廊模板对比分析

2.1 C型(2.2 m×2 m)综合管廊模板经济比较

根据现场施工情况,每个工作面需配置2套。由于道路分散、工作面较多,需要配备4套轻型定型钢模,总模板费用为 $4 \times 87\ 750 = 351\ 000$ (元)。

综合管廊模板采用木模和轻型定型钢模对比情况如下:

(1)采用木模,每m²模板费用为10元,总模板费用为 $3\ 339 \times 6.2 \times 10 = 207\ 018$ (元);钢板止水带费用为 $3\ 339 \times 40 \times 2 = 267\ 120$ (元),合计474 138元。

(2)采用轻型定型钢模,每套模板费用为 $19.5 \times 4\ 500 = 87\ 750$ (元),且不计转运次数。

经过以上对比可知:选用轻型定型钢模可以一次浇筑完成,而采用木模则需要分两次浇筑并

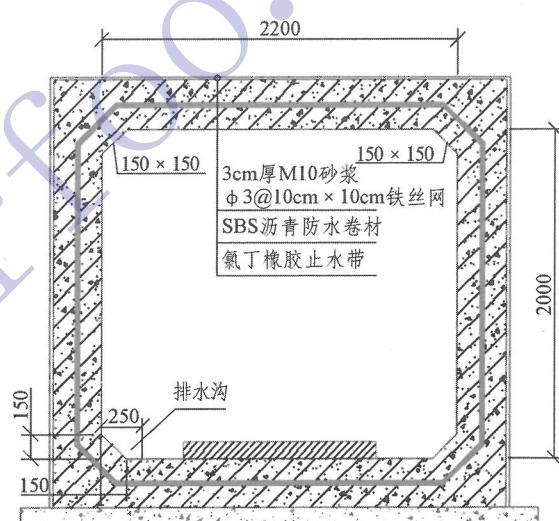


图1 标准断面图

需设置施工缝;施工缝止水带安装不达标时极易导致浇筑成型后出现渗水现象。因此,项目部最终决定采用钢模一次性浇筑,减少了施工缝的处理,不仅能保证管廊内墙外观质量,而且避免了墙体渗水现象的出现。

2.2 综合管廊模板的选择

顶模采用组合模板进行拼装,内模采用轻型定型钢模。管廊内模板支架采用钢管搭设满堂支架,支架下方设置与底板等厚(30 cm)的同标号混凝土(C40/P8)垫块(垫块应凿毛)。顶板板面安装完成后,对细部的节点进行修补处理,一定要保证其平整、牢固,特别是接头部位板周边。

管廊外模采用木模板,地面以下壁模均使用

一次性止水拉杆,拉杆长度为 $d + 30$ cm (d =墙壁厚度),其布置纵横间距为 50 cm。根据混凝土试验取得的数据,当混凝土强度达到 75% 时拆除顶模及支撑;当强度达到设计强度后方可拆除底模及支撑。

3 综合管廊支撑体系

3.1 φ48×3.5 mm 钢管支撑体系

(1) 立杆:由于管廊断面及板厚不大,顶板下立杆纵横向间距为 1 000 mm。为了防止钢管脚部不损坏底板,在立杆脚部加设了调节垫块。

(2) 横杆:步距 1 500 mm;所有立杆纵横向均加设距地面 200 mm 高的扫地杆。

(3) 支撑体系采用快拆体系:顶板下支撑体系为独立系统,施工时与板下支撑体系连接。

(4) 支撑体系立杆的布置应保证垂直同轴,以防因局部应力过大而破坏结构。

(5) 模板安装前应校核轴线,标出标高、中心线,模板安装内边线应平行。搭设模板支撑架时应按设计规定起拱。

(6) 模板安装完毕,全面检查其强度、刚度和稳定性,全面复核其中心线、标高断面尺寸、平整度和预埋等项目,验收合格后方可绑扎顶板钢筋。

(7) 管廊墙体模板宜采用止水拉杆加固。

3.2 模板施工要点

(1) 所有的构件模板支设前,由施工工长和班组长进行配板设计,画出配板放样图并编号。

(2) 模板必须拼缝严密,严格控制其垂直度、平整度、轴线位置和截面尺寸等;对拉片必须按要求设置,严禁漏设或不设;模板根部采用低标号砂浆封闭或夹泡沫纸,防止因混凝土浆流失过多而造成烂根。

(3) 模板必须拼缝严密,严格控制其中心线、几何尺寸、平整度、标高和起拱高度等;墙模对拉片必须按要求设置,严禁漏设或不设。

(4) 支撑体系必须按要求进行搭设,保证立杆间距与横杆步距,严禁漏设或不设抛竿和斜撑等;模板及其支撑体系均应落实到实处,不得有“虚脚”。

(5) 混凝土浇筑前要保证模板内洁净,混凝土浇筑过程中要经常检查模板及其支撑结构有无变形、松动等情况,若发生时应及时修补、加固后方可浇筑。

(6) 模板因周转多次而易变形、损坏,必须强调文明施工,加强管理,合理操作,保持模板完好。

3.3 模板支撑体系的计算

3.3.1 设计荷载:

模板、钢管支撑自重分别为:1 kN/m²、1.5 kN/m²;

混凝土自重:现浇板为 2.9 kN/m²;

钢筋自重:现浇板为 0.1 kN/m²;

施工荷载:1 kN/m²;

荷载分项系数:活载为 1.4;恒载为 1.2。

3.3.2 板支撑的验算

(1) 荷载组合。

$Q = (1.1 + 1.5 + 2.9 + 0.1) \times 1.2 + 1 \times 1.4 = 8.12 (\text{kN}/\text{m}^2)$ 。板支撑立柱间距 1 m,每隔 1.8 m 高度一道纵横拉杆。钢管为 φ48×3.5 mm, 截面积 $A = 489 \text{ mm}^2$ 其抗压强度设计值 $F_c = 205 \text{ N}/\text{mm}^2$ 回转半径 $I = 1.58 \text{ mm}$, 单根立杆轴向力 $N = Q \times 1 \times 1 = 8.12 (\text{kN})$ 。根据《路桥施工计算手册》附表 13-5 查得钢管支架搭接立杆容许荷载单个扣件承载力为 $N' = 11.6 \text{ kN}$, 因 “ $N' > N$ ”, 故钢管扣件承载力符合要求。

(2) 钢管支撑的稳定性验算:

纵横水平杆竖向间距离地 1.8 m,支撑的计算长度 $L_0 = 1.8 \text{ m}$,长细比 $\lambda = L_0/I = 180/1.58 = 114$ 。根据长细比(λ)查《路桥施工计算手册》得知,轴心受压钢管弯矩作用平面内的稳定系数 $\varphi = 0.498$,根据五金手册可得钢管抗压、允许应力为 $[\sigma] = 215 \text{ MPa}$,故单根钢管允许承载力为 $[N] = 4 A [\sigma] = 0.498 \times 489 \times 215/1 000 = 52.36 (\text{kN}) > 8.12 \text{ kN}$,故稳定性满足要求。

(3) 管廊模板支撑系统见图 2、3。

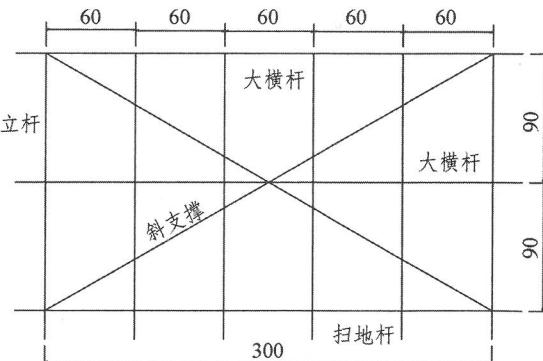


图 2 满堂支撑纵断面图

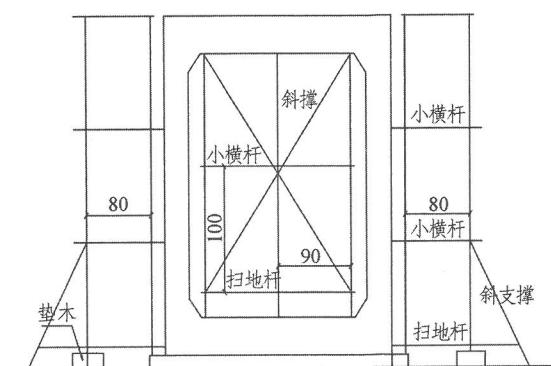


图3 满堂支撑横断面图

3.4 模板安装的技术要求

(1)操作人员在作业前必须充分熟悉图纸,了解设计意图,严格按施工规范、操作规程进行作业,必须掌握基础和结构的轴线、标高、各部位尺寸和技术要求等,根据工程结构特点和施工条件,必须熟悉模板工程的施工方案及模板配制图等。

(2)模板安装前,应仔细检查各类模板的配置是否完好、齐备,是否已刷脱模剂。

(3)模板安装前,应根据图纸仔细检查作业部位的位置尺寸、规格、标高和上道工序质量以及钢筋放置的是否正确。

(4)模板安装完毕,应全面检查模板的各种尺寸数据是否符合图纸要求以及模板的支撑情况是否牢固、不松动,符合质量要求,以保证在混凝土浇筑过程中模板有足够的刚度和稳定性。

(5)在模板安装过程中,应防止模板出现位移。

(6)模板安装时,还应注意选用合理的隔离剂或脱模剂。隔离剂的选用应考虑脱模容易、不污染构件表面、对混凝土及钢筋无损害。

3.5 模板拆除的技术要求

(1)采取先支的后拆、后支的先拆,先拆非承

重模、后拆承重模,先拆侧模、后拆底模和自上而下的拆除顺序。

(2)墙模和侧模等非承重模板在混凝土强度达到能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏时方可拆除。

(3)墙、板底模及其支撑体系在其混凝土达到强度的80%以上后方能拆除。

(4)在模板拆模前,应先拆支模紧固件和连接件后再拆模板。在拆墙、板底模时,应先将支撑体系降下来,待底模拆除后方可将支撑体系拆除。

(5)拆模过程中,若发现有影响结构安全的质量问题时,不得再继续拆除,应经研究处理后方可再拆。

4 结语

通过对乐山青江项目综合管廊木模及轻型定型钢模的经济与效益对比,以及对综合管廊支撑体系进行的验算,结合在施工过程中的实际验证。最终取得了良好的经济效益,在为项目节约了成本的同时提高了工作效率,增强了工程质量,得到了社会各界的一致好评。对类似工程具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 城市综合管廊工程技术规范,GB50838-2012[S].
- [2] 城镇道路工程施工与质量验收规范,CJJ 1-2008[S].

作者简介:

张友坤(1984-),男,江西瑞昌人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;

蒲红斌(1970-),男,四川南部人,副局长,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;

李洪澄(1988-),男,四川眉山人,助理工程师,从事水电工程及路桥工程施工技术与管理工作;

何敏(1991-),男,安徽安庆人,技术员,从事水电工程及路桥工程施工技术与管理工作.

(责任编辑:李燕辉)

叶巴滩水电站社会稳定风险分析报告通过评估

6月17日,四川省工程咨询院受省发改委委托,在成都召开了《金沙江叶巴滩水电站社会稳定风险分析报告(四川部分)》评估会议。7月15日,西藏自治区发改委在拉萨召开了《金沙江叶巴滩水电站社会稳定风险分析报告(西藏部分)》评估会议。两省区评估会议均认为报告内容全面、风险调查分析方法合理、风险防范化解措施和应急预案可行,同意报告结论,报告符合《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》要求。《金沙江叶巴滩水电站社会稳定风险分析报告》是根据国家发改委要求,在电站审批、核准过程中需要开展的专题研究,也是叶巴滩项目申请报告的重要内容,是完成项目申请报告的最后一道工序。叶巴滩水电站位于西藏自治区和四川省交界的金沙江干流上,工程建设涉及西藏和四川,需根据两侧区域特点差异分别编制《社会稳定风险分析报告》并报送西藏和四川两省(区)的主管部门。《金沙江叶巴滩水电站社会稳定风险分析报告》顺利通过了四川和西藏两省(区)的评估,为完成叶巴滩水电站项目申请报告铺下了最后一块基石,也为叶巴滩水电站按期核准开工奠定了基础。