

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2020.11.033

# 组合式对拉螺杆及混凝土模板工程设计施工方案及技术要点

丁长围, 裴习军

(仪征市水利工程总队, 江苏 扬州 211400)

**摘要:** 为保证混凝土工程的施工质量及效率, 方便快捷的支撑体系及模板设计是关键。针对水工建筑物混凝土施工特点, 采用一种新型的组合式对拉螺杆作为支撑体系, 总结其工作原理、施工工艺及应用效果。分析混凝土结构施工方案及原则, 基于模板工程设计提出一套相应质量保证措施, 为类似工程提供参考。

**关键词:** 组合式对拉螺杆; 混凝土工程; 模板; 质量保证措施

中图分类号: TV521

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2020)11-0118-04

## 0 引言

在水利水电工程中, 混凝土结构工程发挥着重要作用, 其施工质量对混凝土建筑的使用寿命有着直接影响。在施工中发现, 混凝土的耐久性对施工质量起着决定性作用。为进一步提高混凝土的耐久性能和工程外观质量, 提高施工工效, 降低施工成本, 依据 SL27《水闸施工规范》、DGJ32/J30《江苏省建筑安装工程施工技术操作规程第四分册: 混凝土结构工程》, 2016年3月, 省水利厅决定在我省水利建设工程中推广应用组合式对拉止水螺杆。本文通过对组合式对拉螺杆的工作原理的分析, 重点研究了其制作及安装工艺, 提出该工艺独特的拆卸及孔眼封堵工艺。并针对混凝土结构施工特点, 提出模板工程的施工方案及质量保证措施。

## 1 组合式对拉螺杆

### 1.1 工作原理

组合式对拉螺杆, 由1段带止水片的中间螺杆、2段外接螺杆和2个圆台螺母组成(见图1、图2)。模板架立时, 中间螺杆与外接螺杆通过圆台螺母连接, 形成对拉螺杆, 圆台螺母同时作为混凝土结构厚度限位器<sup>[1]</sup>。混凝土浇筑后, 先拆卸外接螺杆, 模板拆除后拆卸圆台螺母, 再封堵对拉螺杆孔眼。中间螺杆留置于混凝土中, 外接螺杆、圆台螺母重复使用。

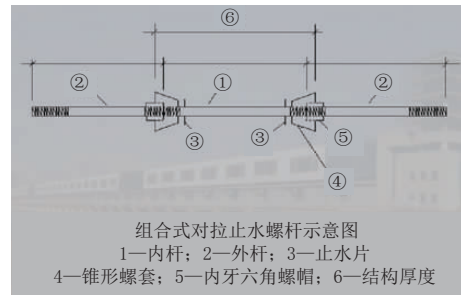


图1 组合式对拉螺杆结构示意图



图2 组合式对拉螺杆结构实物图

### 1.2 制作及安装工艺

组合式对拉止水螺杆的规格及尺寸, 需针对建筑物不同结构和部位, 验算对拉螺杆强度, 计算确定对拉螺杆间距而选定。对拉螺杆的直径一般不小于14 mm, 金属止水片的边长宜不小于对拉螺杆直径的3倍。

对拉螺杆安装前, 在圆台螺母外表面涂刷隔离剂。安装时, 先将圆台螺母拧接在中间螺杆两端, 调整2个圆台螺母端部的距离与混凝土结构厚度一致后, 将其置于模板内侧。其后, 分别将2根外接螺杆的一端穿过模板上的孔洞与圆台螺母拧接, 另一端通过紧固螺母和山形卡(元宝铁)固定在围檩上(见图3)。安装后, 应检查对拉螺杆布置和安装情况。

收稿日期: 2020-08-30

作者简介: 丁长围(1986—), 女, 学士, 工程师, 从事水利工程施工工作。



图3 组合式对拉螺杆安装示意图

### 1.3 拆卸及孔眼封堵

模板拆除后,采用专用工具及时拆卸圆台螺母,保护好混凝土成品。清理孔眼表面并涂刷界面剂,采用同配合比除去石子的补偿收缩水泥砂浆进行分次封堵,并做好养护。迎水侧孔眼表层封堵砂浆宜掺入适量白水泥调整色差。临土侧孔眼封堵后宜采取涂刷沥青、粘贴防水卷材等措施进行封闭<sup>[2]</sup>。处理后,应检查孔眼封堵和封闭质量(见图4)。



图4 孔眼封堵前后对比图

## 2 混凝土结构施工方案

### 2.1 施工原则

通常水工建筑物工程中,混凝土及钢筋混凝土工程具有用量大、面广,施工层次多,强度高,相邻块之间的施工相互制约等特点。合理有序地施工安排,对工程进度起着决定性的作用<sup>[3-4]</sup>。依据工

程结构特点,可安排多点同时作业。且混凝土的施工遵循“先主后次”、“先深后浅”、“先重后轻”、“先高后矮”和工序多、施工持续时间长的优先安排施工的原则进行施工。

**先主后次:**指先主体部位,后次要部位,既是基于施工安全考虑,亦从节省投资,缩短工期着眼。但如果遇到流沙、渗水特别严重的地基时,为避免地基破坏,节省地基处理费用,可以打破常规,抓住主要矛盾,先集中力量突击下部工程,以后再行墩墙和上部结构的施工。

**先深后浅:**相邻两部位建基面深浅不一时,若先施工浅部位的混凝土,则在浇筑深部位时,可能会扰动已浇筑部位基土,导致混凝土沉降、走动或断裂。

**先重后轻:**是为了给重的部位有预留时间,使地基达到相对稳定,以减轻对邻接部位混凝土产生的不良影响。本工程中的邻接翼墙的铺盖、消力池等部位,应尽量在翼墙施工并回填到一定高度后再开始浇筑,以减轻边荷载影响而造成的铺盖、消力池混凝土边缘部位开裂。

### 2.2 模板制作安装施工方案

模板工程是现浇混凝土结构的关键工序,模板及支撑必须具有足够的强度、刚度和稳定性,保证工程结构和构件各部分的形状、尺寸和相互位置的准确,能可靠地承受新浇混凝土的重量和侧压力及施工荷载<sup>[5]</sup>。模板表面应光滑平整、接缝严密、不漏浆。构造简单,装拆方便,利于施工。模板工程施工要综合考虑各施工部位的开工顺序,施工周期,流水节拍,应做到周转次数最多,配制量最少。已使用过的钢模板,应进行除锈、校直,根据设计尺寸在模板厂内进行组合,并涂上防锈漆、脱模剂。木模板选购质量标准达到Ⅲ等,湿度在18%~23%的木材。

支撑系统要灵活、适应性强,装卸简便,如组合式对拉螺杆。模板要有足够的强度和刚度,能承受混凝土浇筑和振捣的侧向压力和振动力,防止产生位移,确保混凝土结构外形尺寸正确,并有足够的密封性,以避免漏浆。

#### (1) 模板材料比选

钢筋混凝土工程的模板一般为钢模板及木模板两种。钢模板作混凝土外露模板,其优点为支模速度快,拆卸、运输方便<sup>[6]</sup>。木模板具有尺寸准确,组装牢固,拼缝严密,装拆方便等优点<sup>[7]</sup>。比如闸室翼墙及消力池底板模板一般优先选用钢模板,闸室底板、墙身模板一般采用木模板施工。

#### (2) 模板设计和布置

模板要求具有适用性和安全性。在永久暴露的混凝土外表面立模时,要考虑到混凝土外观,保证水平和垂直度线条连续性。模板设计遵循便于拆装,不得借助于锤凿或硬撬拆除等原则,以翼墙及闸室墙身为例。

翼墙底板侧模:因底板为隐蔽工程,此底板侧模可采用组合钢模板,放底板边线后,沿边线竖置钢模板。若底板高 0.6 m 左右,根据以往施工经验可用 1.2 m 与 1.5 m 长钢模板,钢模板后用横钢管连成整体,间距 0.5 m 左右,横钢管后用站钢管,站管间距 1 m 左右,每根站管顶底要用钢管撑牢,底板模板要撑牢,不能走动。

墙身侧模(见图 5):采用竹胶板,竹胶板为 1.22 m × 2.44 m,横置,竹胶板后用木楞加固,竹胶板横置,其顶底木楞及竖楞(间距 0.4 m)均采用 10 × 12 方木,预先将竹胶板分块加固,以后拼装成墩墙面模板,墩墙面竹胶板成块拼后,竹胶板后用横钢管连成整体,上、下间距 40 cm(墩墙底部)~50 cm(墩墙上部),横管后再用纵钢管(22 肢)支托横钢管,主管间距 80 cm 左右,采用双立管,墩墙两侧面模板的支承立管之间用  $\phi 20$  对销螺栓(间距 1.2 m 左右)拉连,模板内亦在对销螺栓上焊 5 cm 左右短钢筋头(外-外距离与墩墙尺寸相同)。校核模板垂直度与间距后,将全部螺丝紧固,在闸孔内将闸墩模板进行支撑、加固。

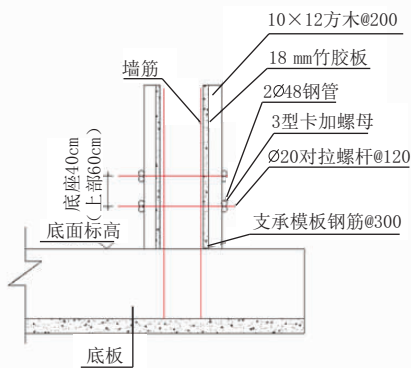


图 5 闸室墙身侧模设计示意图

### (3) 模板安装和支撑

混凝土模板应按照设计分缝分块安装,涂刷环保脱模剂;不使用废机油做脱模剂,以免废机油玷污混凝土外观。模板安装,按混凝土结构物的施工详图测量放样,重要结构物多设控制点,以便检查校正,模板在安装过程中,经常保持足够的临时固定设施,要求模板支撑稳定,有足够的支柱撑杆和剪力撑以防倾覆,并能经受混凝土的浇筑和振动以及气候的影响。检查模板内部,对排除冲洗水以及浇筑混凝土所设置的孔洞,在混凝土浇筑前

和浇筑过程中要便于封闭,浇筑混凝土前对所有螺栓管道、铁杆或其它预埋件应固定在正确的位置上。混凝土浇筑和凝固过程中,模板不允许变形和漏浆,以保证永久结构的正确形状和尺寸,模板安装的允许偏差见表 1。

表 1 模板安装允许偏差统计表

项次	项目	允许偏差/mm
1	模板安装	2
	(1)相邻两板面高差	5
	(2)内部尺寸长度和宽度、平面对角线	10
	(3)轴线对设计位置	10
	基础墩墙柱梁板	5
2	承重底模上表面高程	5
3	预留孔、洞尺寸及位置	10

### 2.3 模板拆除方案

混凝土从浇筑至拆模的时间,应考虑可能在其上荷载以及龄期强度。拆模次序自上而下、逐层拆除,分批拆除锚固连接体。不承重侧面模板的拆除,应在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损伤时,方可拆除;在墩、墙和柱部位在其强度不低于 3.5 MPa 时,方可拆除。承重模板及底膜应在混凝土强度达到表 2 规定后,方可拆除。

表 2 底模拆模标准统计表

结构类型	结构跨度 /m	按设计的混凝土强度标准值的百分率计 /%
板	$\leq 2$	50
	$> 2, \leq 8$	75
	$> 8$	100
梁、拱	$\leq 8$	75
	$> 8$	100
悬臂构件	$\leq 2$	75
	$> 2$	100

## 3 模板工程质量保证措施

### 3.1 模板选用质量控制

采用全新木模,尽量采用大块整体模板,模板的强度和刚度满足使用要求。该模板对提高混凝土外观质量很有益处。

### 3.2 模板设计及加工制作质量控制

模板设计时,充分考虑到模板的重复使用次数,适当增大模板的刚度,确保模板在使用期间的变形不影响混凝土外型尺寸及平整度。模板的加工制作应严格按照设计图进行,加工的模板板面平整,板间接缝严密、不漏浆,保证结构物外露面

光洁,线条流畅。

### 3.3 模板安装质量控制

模板安装前,确保其表面干净,涂抹的脱模剂均匀。并严格设计要求的顺序进行,对安装到位的模板固定应牢靠,避免混凝土浇注过程中模板移位。安装完成后,对其平面位置、顶部标高、节点联接及纵横向稳定性进行检查验收。

### 3.4 模板拆除保养质量控制

模板在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时进行拆除(拆除前先对试件作抗压试验),冬期混凝土施工期间,混凝土温度与环境温度之差大于 15℃时应推迟拆模时间。对拆下的模板及时检查、修复,清理模板表面,并准备刷脱模剂,以备下一次使用。模板表面避免重物碰撞和敲击,严禁用尖利的硬物刮刻木模表面。

## 4 结 语

混凝土工程的质量控制除了其施工质量控制,混凝土材料质量控制也很重要。因此在完善细化混凝土施工方案的同时,还应选择具有相应资

质、生产规模、具有可靠质量保证能力且信誉良好、能提供良好服务的商品混凝土厂家,以保证混凝土的质量稳定,供料及时,满足现场混凝土均匀连续浇筑的要求。并且还应确保混凝土的运输过程,运输方法不当或疏忽大意,都会降低混凝土的质量,甚至造成废品。总之工程建设是一个各方面综合协调、相互制约、相互推进的过程,应确保每一个环节都能顺利完成。

#### 参考文献:

- [1] 陈卫东,陈卫国,郭中文.组合式对拉止水螺杆在水利工程中的应用[J].水利建设与管理,2018,38(2):6-10.
- [2] 张立吉.水利工程中组合式对拉止水螺杆的应用分析[J].中国标准化,2019(14):79-81.
- [3] 孟庆巍.基于水利枢纽工程水工混凝土结构耐久性评价[J].黑龙江水利科技,2019,47(8):153-157.
- [4] 董宠杰.混凝土质量缺陷常见问题及处理技术[J].工程技术研究,2018(16):194-195,208.
- [5] 陈继.异型建筑模板工程的设计与施工技术创新[J].工程设计与设计,2020(12):31-32.
- [6] 王立国,蒋友福,向玉章.组合钢模板全圆断面隧洞衬砌施工技术[J].水利建设与管理,2020,40(7):35-39.
- [7] 牛潮,黄小逸.海港城工程模板脚手架关键施工技术[J].施工技术,2019,48(16):125-129.

\*\*\*\*\*

(上接第 91 页)

交流经验,详细划分出检查巡视人员的行走路线。

## 5 结 语

针对长江下游某城市的城市特色、区域特点、污水处理系统进行分析与评估,并以问题为导向提出了污水提质增效的综合措施。得到结论如下:

(1)综合分析排水体制、污水收集管网、污水处理厂等污水处理现状,对排水系统总体评估,该市仍然存在污水处理分区不合理、排水收集系统不完善等问题。

(2)围绕污水提质增效,提出了“三消除”、“三整治”、“三提升”实施方案,消除 33 条黑臭水体,

消除污水直排口共 531 个,消除 12.9 平方公里管网空白区;针对工业企业、“小散乱”、小区阳台及单位庭院排水提出整治方案;通过污水处理厂、污水泵站建设提升污水处理综合能力;并提出管网质量控制、检测修复及养护管理等方案。

(3)通过“三消除”、“三整治”、“三提升”实施方案,可提高污水处理质量、增加污水处理效率,减少水环境污染,为长江大保护做贡献。

#### 参考文献:

- [1] 唐建国,张悦,梅晓洁.城镇排水系统提质增效的方法与措施[J].给水排水,2019,45(4):30-38.