

城市景观河道水闸施工组织与技术控制

于 晗

(中国水利水电第七工程局有限公司 四川成都 611130)

摘 要: 水闸是水利工程的重要组成部分, 施工中应重点注意水闸施工的施工组织和技术控制。本文结合德阳市沱江上游(石亭江段)水环境治理项目天虹路水闸主体工程, 阐述了水闸施工的组织与关键技术要点。

关键词: 景观河道; 水闸; 施工组织; 技术控制

Construction organization and technical control of urban landscape river sluice

Yu Han

(China Water Resources and Hydropower Seventh Engineering Bureau Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 611130)

Abstract: Sluice is an important part of water conservancy project, the construction should pay attention to the construction organization and technical control of sluice construction. Combined on the main project of the water environment management project of the Tuojiang River (Shiting River section) of Deyang City, this paper expounds the organization and key technical points of the sluice construction.

Keywords: landscape river channel; sluice; construction organization; technical control

一、水闸施工管理的重要性

随着社会经济的快速发展, 水利水电工程建设如火如荼进行中。水利水电工程是民生之根本, 是关系到国计民生的基础性建设项目。在蓄水灌溉、发电、引调水等方面, 水利水电工程发挥着重要的价值和作用。水闸是水利水电工程建设的重要环节, 在实际的水利水电工程建设过程中, 要紧密结合当地的水文、气候等环境, 在先进化水闸施工工艺基础上, 不断强化水闸施工技术控制, 进而提高水利水电工程建设品质和效益, 发挥出水利水电工程建设经济效益和社会效益。尤其是城市景观河道上修建水闸, 控制水流的同时也是保证景观水位和生态环境的重要控制性枢纽。

二、项目概况

天虹路水闸工程位于石亭江成德大道桥下游约 1.68km 处, 左岸为四川省德阳市天虹街道, 右岸为四川省德阳市广汉市金轮镇街道。水闸位于原万工堰下游 1380m 处, 正常蓄水位 489.00m, 底板高程 483.00m, 闸门挡水高度 6.0m。水闸采用全闸方案, 闸轴线总长 327.2m, 布置 17 孔 17×6m (宽×高) 平面顶升闸门, 总净宽 272m。顺水流向依次为进口渐变段、铺盖段、闸室段、消力池段及海漫段; 管理房布置位于上游左岸。

三、施工组织与技术措施

本工程施工包括土石开挖、开挖料回填、混凝土浇筑施工等。本工程施工关键线路为: 水闸基坑开挖→闸坝基础出露(换基)→预埋件埋设→闸坝混凝土浇筑→闸门及启闭设备安装调试→工程验收等。

(1) 开挖

根据石亭江水文情况, 左右岸分二期进行导流开挖。一期、二期施工均分为 4 个开挖段, 按开挖先后顺序分别为闸室段、消力池段及下游护坦段(上游铺盖段)、海漫段、边坡挡墙段(边坡挡墙随闸室主体同步开挖)。

在实际的开挖过程中, 需要将人工开挖和挖掘机开挖紧密结合, 充分发挥出两者开挖技术优势。在正式开挖前, 要求现场施工人员, 要与工程设计人员做好技术交底, 并与现场挖掘机司机进行业务交接。在实际开挖过程中, 要求现场施工管理人员, 要做好现场开挖指挥与管理工作, 检测好沟槽的宽度和高度, 避免沟槽出现超挖和欠挖问题出现。与此同时, 在进行人工开挖槽底时, 要求现场工作人员, 要认真控制好槽底高程和宽度, 千万要注意不要将土壤结构破坏掉。

然而需要注意的是,如果在开挖时正好处于雨季,需要提前做好防排水措施,要注意尽量缩短开槽长度。如果一旦没有做好预防措施,导致沟槽浸水,则需要做好抽排雨水措施清除掉淤泥,并及时将石料进行回填,从而达到沟槽稳定的效果。千万注意沟槽不要长时间浸水过长时间,否则很容易造成沟槽塌方问题。同时,要注意沟槽开挖时的安全,要保证好沟槽土体和建筑物的稳定性。如果发现沟槽土体有开裂现象的话,则需要及时通知机械操作人员停止开挖避免塌方。

(2) 土石方填筑

平料、碾压过程中避免碰撞建筑物。

严格控制分层压实厚度,做到分层清楚,碾压密实,分层厚度不大于 30cm,具体参数根据试验确定。每层填筑完成后,进行密实度检测,确认密实度达到设计或规范要求后方可进行上层填筑。

在进行实际的填筑时,要注意采用合格的土料进行填土,对于一些杂物要做到及时清除,比如腐殖土、淤泥、草皮等杂物,注意不要进入到沟槽中,确定不要将不合格土料纳入到沟槽工程建设中。如果沟槽开挖时正好遭遇雨季,则需要当日开挖当日填筑,做到随挖随填,要保证土料的平整性和压实性。对于发现的并没有压实的松土,则需要借助压路机快速碾压形成光面。尤其需要注意的是,在进行沟槽土料填筑时,需要将轴线向两侧形成 1% 的泄水坡,保证雨季泄水。

如果是遇到雨后的复工现象,则需要根据不同的情况采取不同的质量保证措施。比如,对于没有进行碾压的松土,则需要对松土进行彻底清除后进行填筑和碾压。如果填筑面水量过大,则需要通过翻晒、清淤、换土等措施进行水分处理。比如,对于没有达到碾压标准和遍数的土料,则需要借助机械推土机进行刨松、翻晒。再比如,对于已经做到全力碾压的填筑面,则需要将低洼区域的积水排干,然后借助推土机机械作用,直接铲除掉表层土料,当面层土料风干后,再进行上层土料填筑施工。综上所述,对于不同的雨后复工情况,进行针对性措施解决。

现场工程施工人员,要严格遵循技术文件规定,尤其对于工程施工流程、工程施工技术、工程施工规范等进行严格作业。要做到对工程现场施工的全过程作业,比如对于基础检查清理、土料铺筑、碾压等环节,要精细化做好现场施工质量控制。若有需要可以按照规范进行工程监理和取样试验,当一道工序完成以后,方可进行第二道工序施工作业,保证工程施工严格按照规范和流程作业。

(3) 钢筋混凝土工程

按设计图纸进行钢筋安装、模板支立、混凝土浇筑施工。

根据混凝土生产、运输、入仓能力合理分层分块浇筑,钢筋安装严格控制保护层厚度,模板安装前将模板清理干净,刷好脱模剂,安装好埋件系统,测量模板预埋件的位置,是否与钢筋冲突,埋件、预埋件如和钢筋有冲突时,将钢筋适当移位处理后再进行合模。

混凝土采用台阶法浇筑,每层浇筑高度为 50cm,从短边一侧开始沿长边下料,泵送入仓,浇筑时保证每层台阶的宽度为 2m 以上,如此连续浇筑,避免产生冷缝,保证施工质量。

在有预埋件的混凝土浇筑施工时,应注意保护各种预埋件,混凝土浇筑过程中派专人定时检查各种预埋件的位置,以避免预埋件出现错位。

在有止水的位置浇筑施工时,应注意保护止水,混凝土浇筑过程中派专人定时检查,以避免出现移位。

为保证模板的稳固性,在靠近模板的部位由专人负责振捣,并密切注意模板是否变形,如有变形则立即由现场值班的模板工人校正。

混凝土浇筑时严禁在仓内加水,同时避免外来水进仓;不得在模板上开孔赶水,带走灰浆;要随时清除模板表面的灰浆。

当工程现场的混凝土进行浇筑以后,现场施工作业人员,要及时进行洒水和养护,要最大程度上保持好混凝土表面的湿润。尤其在养护期内,施工作业人员要始终保持好混凝土水分充盈。需要注意的是,混凝土养护期时间不得少于 28 天。当遇到特殊混凝土养护部位时,需要适当延长养护时间。并且要确保混凝土养护需要专人负责,并全面做好混凝土养护时间把控和养护记录统计。

(4) 混凝土温控措施

现场操作人员要提前做好浇筑准备工作,对于缩短混凝土运输也要提前进行筹划,严格把控好卸料时间坚决避免不要超时。当混凝土入仓以后,要及时进行平仓处理并加以振捣,尤其要加快覆盖速度,尽量缩短混凝土暴露时间。如果遭遇到晴天晴朗天气,则需要利用遮阳工具进行遮阳处理。在进行混凝土浇筑时间把控上,要尽量安排在早晚或者夜间进行浇筑,浇筑过程中要采取喷雾等方法进行降温处理。由于闸室底板高度较高,采用分层浇筑的方式,每层浇筑高度不超过 1.5m;混凝土平仓振捣后,及时采用隔热材料覆盖。

采用冷却水管进行混凝土内部降温,通水时间为 10d,混凝土

温度与水温之差不大于 25℃, 管中水流速控制在 0.6~0.7m/s。水流方向 24h 调换 1 次, 日降温不超过 1℃。水管采用 HDPE 塑料管或焊接钢管铺设, 一般情况下采用 HDPE 塑料管。在固结灌浆盖重区内, 根据温控技术要求, 采用焊接钢管, 由于该部位已经预埋固结灌浆管, 故该部位可采用 HDPE 塑料管。另外在冷却水管需要穿越廊道时, 采用钢管从廊道底板进行绕接。

在进行闸室底板混凝土作业时, 要提前布置好冷却水管, 保证好冷却水管的垂直间距保持在一米五左右, 而冷却水管的水平距离要保持在一米左右。对于冷却水管支管的设置, 也要采取蛇形形状进行布置, 要保证冷却水管支管向着垂直于浇筑长度的方向进行布置。在进行冷却水管支管布置时, 需要确保单根蛇形支管长度不大于 300m。如果需要设置多条冷却水管支管时, 要保证支管长度一致。当利用同一个仓面时, 则需要对冷却水管支管数量进行控制, 要确保冷却水管支管保持在 3 根以内, 同时要保证进出水主管和各支管相连, 保证好进出水主管连接的支管数量一致。

塑料水管的接头采用膨胀式防水接头, 在弯头和边角部位, 严格控制间距及尺寸, 施工中事先在两端模板上用红油漆标出水管的位置, 在砼浇筑过程或砼浇筑后的其他工作中, 对铺设的水管加以保护, 避免冷却水管移位或被破坏, 对伸出砼的管头加帽覆盖或用其他有效方法加以保护, 防止堵塞。焊接钢管的接头采用套管焊接方式进行连接。

冷却水采用移动式制冷站生产供给, 在低温季节或天然水温度满足要求时也可采用通天然水进行冷却。

为保证冷却水温的可控性和可操作性, 技术操作人员需要将供水管与各条冷却水管进行链接, 可以采用三通连接形式, 通过设置水流量, 来进一步操作水冷却机。为进一步提高主管出口的有效性, 则需要对供水管与各条冷却水管进行快速安全和拆除, 从而使得主管可以具备水流方向变通能力, 实现水管流量的冷却加热循环。与此同时, 要确保所有水管的进、出端做好记录, 保证冷却水可以按照正确的方向进行流动, 水管的通水方向要保持每 24 小时调换一次。

(5) 钢管脚手架工程

在翼墙、闸墩等混凝土结构施工中, 需搭设双排落地式外脚手架作为施工平台。现场双排架搭设最高 15m 可满足施工要求。经受力验算确定脚手架步距 1.8m, 横距 0.9m, 纵距 1.5m。施工时严格按照施工方案的外脚手架规格及技术要求进行搭设。

外脚手架搭设及拆除的操作人员必须是经考核合格的专业架子工, 架子工应持证上岗, 且身体健康, 并配有安全帽、安全带等个人防护用品及施工工具。

要求地基承载能力能够满足外脚手架的搭设, 地基基础承载力要求坚实、平整(无法满足要求时采用混凝土基础), 搭设时应在脚手架立杆底部垫设垫板。垫板宜采用截面 200mm*200mm*50mm 的方形木垫板或截面 50mm*100mm 的方木, 且单根方木长度不宜小于两跨 3m。垫板应准确放在定位线上, 垫板必须铺放平稳, 不得悬空。垫木(块)下的基础必须平整。

外架外立面搭设通长连续设置剪刀撑, 剪刀撑的宽度不小于 4 跨且不小于 6m; 剪刀撑斜杆与地面的倾角在 45°~60° 之间。剪刀撑搭接长度不小于 1m, 等间距设置 3 个旋转扣件固定, 扣件距钢管端部大于 10cm。

在架体搭设过程中, 当架体高度 ≤6m 但当架体外侧无任何结构时, 须设置抛撑, 抛撑采用单钢管, 与脚手架内侧纵向水平杆相连, 距主节点距离 ≤300mm, 与水平地面夹角为 45°~60° 之间, 间距 4.5m。

脚手架外侧满挂密目安全网, 网目数不低于 2000 目/100cm², 网体竖向连接时采用网眼连接方式, 每个网眼应用 16#铁丝与钢管固定, 网体横向连接时采取搭接方式, 搭接长度不得小于 200mm。架体转角部位应设置木枋作内衬以保证架体转角处安全网线条美观。

脚手架外侧自第二步起底部设 180mm 挡脚板, 在高 600mm 与 1200mm 处各设同材质的防护栏杆一道。脚手架内侧形成临边的, 则按脚手架外侧防护做法。

斜道, 附着外脚手架或建筑物设置, 根据现场情况, 选择外墙比较规则的部位设置, 利于上下, 运送材料方便, 斜道由地面至操作层连续搭设, 斜道为“之”字形形式搭设。人行并兼作材料运输的斜道, 高度不大于 6m 的脚手架, 采用一字形斜道; 高度大于 6m 的脚手架, 采用之字形斜道。

四、结语

本文通过对水闸施工组织与技术控制的深入剖析, 总结了一整套水闸施工组织与技术控制的经验策略。这套策略充分运用了最新技术和理论, 旨在提高水闸施工的效率和质量, 降低施工成本。然而, 这套策略在实际应用中还需不断优化和完善, 以适应不断变化的水利工程需求。未来, 随着技术的不断发展和创新, 相信水闸施工组织与技术控制将取得更大的突破。