

苏州河河口水闸工程电气一次设计

沙 滨 陈 钢

(中国水电顾问集团公司华东勘测设计研究院, 浙江 杭州 310014)

摘要 介绍苏州河河口水闸工程 10 kV 及 0.4 kV 配电系统、设备选择布置、照明系统以及防雷接地系统设计中的相关内容。通过高压开关柜、配电变压器、低压开关柜, 以及高、低压电缆 4 个方面的内容介绍了主要电气设备的选择及布置情况。

关键词 水闸工程 电气设计 10/0.4 kV 配电系统 照明系统 防雷接地系统 苏州河河口水闸

中图分类号 TV66 TM64 **文献标识码** B **文章编号** 1006-764X(2007)S1-0085-02

苏州河河口水闸位于上海外滩苏州河与黄浦江交界处、外白渡桥下游金山路附近, 主要用于挡潮、泄洪、调节控制水位, 保证苏州河水位的相对稳定。闸门采用底轴驱动翻板式闸门, 净宽 100 m, 启闭全程转角范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$, 具有双向挡水功能, 可局部开启运行。闸门操作设备——液压启闭机布置在闸的左、右两侧, 每侧设有独立的液压泵站。水闸工程采用两回 10 kV 电源供电, 每回 10 kV 电源线路各经 1 台配电变压器降压为 0.4 kV 供各用电负荷, 2 台变压器互为备用。闸站按“少人值班”方式设计, 少量操作人员在闸站中控室值班, 布置在两岸闸墩内的液压启闭机室和配电房无人值班, 人员定期巡视, 由中控室计算机监控系统对闸站的主、辅设备进行监视、测量和控制, 并实现与调度部门通信, 可实现调度部门对闸站的远程控制。

1 10 kV 配电系统设计

本水闸的主要用途为双向挡水, 保证苏州河水位的相对稳定。水闸能否正常工作直接关系到苏州河两岸财产和人民的安全, 选择可靠的供电方式和电气设备是设计的主要出发点。按照工程的重要性, 本工程供电负荷属二级负荷, 为保证供电的可靠性, 设计采用两回 10 kV 电源供电方案。

本工程 10 kV 侧接线采用变压器—线路组的接线方案。两回 10 kV 线路分别引自不同变电所的 10 kV 母线, 采用电缆进线, 两回 10 kV 电缆进线引至高压配电室后各自经 10 kV 环网柜分别引至 1 号、2 号配电变压器。

2 0.4 kV 配电系统设计

本工程 0.4 kV 配电系统采用单母线分段接线, 两段母线间设联络断路器, 两回进线断路器及联络断路器之间设有机闭锁装置。正常运行时联络断路器断开, 两段母线各自带负荷分列运行。由于电力系统有关部门对于运行操作闭锁的要求及设备布置上的原因, 当某回线路—变压器组发生故障时无法实现两段 0.4 kV 配电母线之间的自动投切, 只能经手动方式合上联络断路器, 由 1 台配电变压器承担全部负荷。0.4 kV 低压配电系统采用放射式接线, 这种配电方式供电可靠性高, 切换操作方便, 保护简单, 便于集中控制。

本工程主要用电负荷主要分布于南、北岸启闭机室以及高、低压设备和控制室。南、北启闭机房内的清污泵、控制负荷及照明负荷等分别直接引接自 I 段和 II 段低压母线, 高、低压设备和控制室的照明及控制电源引接自 0.4 kV I 段母线。南、北启闭机室内分别设置了电源自动切换柜, 主要给启闭机液压泵以及室外拦阻索电机供电。切换柜两回进线分别引自 I 段及 II 段低压母线, 一回进线失电时自动切换到另一回路供电, 以避免闸门在运行过程中因其中一段母线失电而造成其两侧的启闭机运行不同步, 以至于损坏整个闸门。

在 0.4 kV 两段低压母线上均装设低压无功功率补偿装置, 使本工程负荷的功率因数自动补偿到 0.9 左右。

3 照明系统设计

本工程设置正常照明和事故照明两类照明系统。一般场所仅设置正常照明,只有在高、低压配电室、控制室、走道等重要场所设置事故照明。

正常照明配电箱电源直接引自 0.4 kV 低压母线,事故照明电源采用自带蓄电池的应急照明灯具。管理房内的高低压开关柜室、控制室等处的正常照明采用嵌入式的荧光灯(电子镇流器);事故照明采用自带应急电源盒的应急荧光灯;在主要出入口处设置疏散指示灯。启闭机室内正常照明采用悬挂式的金属卤化物工厂灯;事故照明采用壁挂式的应急灯;主要出入口及楼梯处设置疏散指示灯。

4 防雷接地系统设计

本工程的防雷接地、工作接地以及保护接地系统等均采用统一的接地网,接地系统主要由管理房接地网及南、北岸启闭机室接地网组成,接地电阻要求不大于 4 Ω。

管理房内的接地网主要采用 40×4 镀锌扁钢明敷的方式,并通过两条接地扁钢与南岸启闭机室内的接地扁钢连接。管理房内所有开关柜、控制盘柜基础及电缆沟内电缆架均通过扁钢与管理房内的接地网连接。

启闭机室内的接地网主要采用 40×4 镀锌扁钢预埋在混凝土内,并预留引出线与启闭机室内所有盘柜基础、电缆架和设备的金属底座及外壳连接。南、北启闭机室内的接地网通过闸门主轴及电缆过河用预埋钢管相互连接。

为保证人身与设备安全,所有电力设备均可靠接地,其中低压配电系统采用 TN-C-S 制接地形式。

5 主要电气设备选择及布置

5.1 高压开关柜

高压开关柜采用 CGM 系列 SF6 绝缘环网开关柜,共 6 面。额定电压 12 kV,额定电流 630 A。两回 10 kV 进线采用负荷开关,两回出线采用负荷开关加熔断器的接线方案。高压开关柜与配电变压器采用电缆连接。

高压开关柜布置在高压开关柜室内的电缆沟上,与预埋在电缆沟壁内的槽钢基础采用螺栓固定。

5.2 配电变压器

随着电气设备无油化的发展,干式变压器的使用越来越普遍。干式变压器体积较油浸式小,具有难燃、防尘和耐潮的特点,运行安全性高,检修、维护和管理方便。考虑到本工程的重要性及室内布置的

需要,本工程选用环氧树脂浇注的干式铜芯变压器。两台配电变压器均布置在变压器及低压开关柜室内的电缆沟上,与预埋在电缆沟壁上的槽钢基础采用点焊固定。

5.3 低压开关柜

低压开关柜采用 GCD 型抽屉式低压开关柜,额定电压 660 V,共 8 面。低压开关柜与配电变压器并列布置在管理房的变压器及低压开关柜室内的电缆沟上,与预埋在电缆沟壁上的槽钢基础采用螺栓固定。低压开关柜与配电变压器低压侧采用柜内母线直接连接。

5.4 高、低压电缆

本工程电缆包括高压电缆及低压电缆。高压电缆采用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铠装电缆(ZR-YJV₂₂),额定电压 8.7/10 kV,用于 10 kV 开关柜至主变高压侧的连接。低压电缆采用阻燃型聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆(ZR-VV),额定电压 0.6/1 kV,用于 0.4 kV 低压配电回路。

高、低压开关柜室内电缆的敷设方式主要为沿电缆沟内电缆架敷设;控制室内控制及信号电缆可在架空地板下明敷及沿电缆沟内电缆架敷设;南岸启闭机室内电缆主要为沿架空电缆桥架敷设及穿保护管埋设;至北岸启闭机室动力及控制信号电缆经预埋在河底的钢管内的电缆架敷设至对岸后,再沿架空桥架及穿保护管敷设。

苏州河河口水闸工程于 2005 年底竣工,并顺利通过了相关部门的验收。工程运行至今一切正常,充分发挥了挡潮、泄洪、调节控制水位的功能,为保证苏州河水位的相对稳定起到了重要的作用。

(收稿日期 2007-01-15 编辑 高建群)

· 简讯 ·

第一届水科学发展论坛在郑州举行

为了加强与水相关的各学科间相互交流、实现学科间实质性的对话与融合,第一届水科学发展论坛于 2007 年 4 月 14 日在郑州大学举行。论坛的主题内容是:多学科交叉——水科学研究新的增长点。从水文学、水资源、水环境、水安全、水工程、水经济、水法律、水文化、水信息、水教育等多方面来探讨水科学的前沿问题,并寻求如何实质性地实现与水相关的多学科间的融合与交流。本次论坛交流的主要内容有:①多学科交叉理论与实践;②水环境与健康(医学);③水与人文社会科学;④水与信息科学。共有 75 人参加了论坛交流,25 人作了学术报告,分别就水科学交叉研究问题展开了讨论。

(本刊编辑部供稿)