

浅谈白沟站的现状及重建的必要性

杨 静

临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 临泉县白沟扬水站建设年代早, 运行时间长, 年久失修, 目前已经无法满足其设计需求。白沟站的建筑物、机电设备、金属结构均存在较大的安全风险, 建议将白沟扬水站报废重建。

[关键词] 泵站重建; 水利工程; 安全隐患

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6580

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Brief Discussion on the Present Situation of Baigou Station and the Necessity of Reconstruction

YANG Jing

Linqun County Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: Baigou water lifting station in Linqun county was built early, operated for a long time and was out of repair for a long time. At present, it has been unable to meet its design requirements. The buildings, mechanical and electrical equipment and metal structures of Baigou station have great safety risks, which is recommended to scrap and rebuild Baigou water lifting station.

Keywords: reconstruction of pump station; hydraulic engineering; hidden danger

1 工程概况

临泉县白沟扬水站位于泉河右岸, 临泉县老城东 1.5km 白沟入泉河口处。白沟站由排灌站、防洪闸及站用变电站组成。1976 年兴建, 1978 年竣工, 2004 年泉河治理时除险加固。白沟闸、白沟站现状设计自排面积为 43.3km², 抽排面积为 17.7km², 灌溉面积 7.25 万亩 (其中一级灌 1.0 万亩, 二级灌 6.25 万亩), 自排标准为 5 年一遇, 抽排为 3 年一遇,

排灌站安装 28ZLB-70 轴流泵 8 台, 配 JSZ-8928-155kW 立式电动机 8 台, 装机总容量为 1240kW。设计灌溉面积 7.25 万亩, 灌溉流量 8m³/s。抽排面积 17.7km², 抽排流量 11.52m³/s, 排涝范围分本干、东区和西区三部分。

灌溉范围分一级和二级两区。一级灌区位于白沟右岸, 灌溉面积为 1 万亩; 二级灌区位于白沟上游与白沟相连的临艾河两岸, 灌溉面积 6.25 万亩; 设计灌溉流量 8.0m³/s。一般干旱年份, 可由白沟站引水, 通过临艾河将水送到临泉县最南端的艾亭、陶老等乡镇。

防洪闸为 2 孔胸墙式钢筋砼结构, 每孔净宽 4.0m, 闸底板高程 26.2m, 采用钢筋砼平板闸门, 平面尺寸 4.5×5.2m, 板厚 80mm, 配 2 台 1×250kN 卷扬式启闭机, 配套电机 2 台, 型号为 JZRZ-31-6。闸门下游侧设公路桥, 桥面宽 4.0m, 桥面高程 39.0m, 该闸现状控制流域面积 43.3km², 排涝标准为农排 5 年一遇, 设计排满流量为 48.0m³/s, 防洪标准为 20 年一遇。

2 工程建设的必要性

白沟流域范围北起泉河, 东临姜尚大道 (G220), 西至

建设路、滨湖路一带, 南至外环南路, 控制流域面积 29.75km²。白沟汇水范围属于临泉县城规划中心城区, 为建成区, 大量新建小区为小高层, 居住人口十分密集; 此外, 本区域内为临泉县重要的工业集聚区, 经开区和临庐产业园位于本区域内, 驻有晋煤中能化工、艾博生物科技有限公司等多家重要企业; 阜临河以南的区域, 是以发展行政中心 (县级)、金融服务、文化娱乐、体育、居住等功能为主的综合性城市新区, 现建有政务新区、县人民医院、客运总站以及临泉县一中、二中、衡水一中临泉分校、临化中学等多所重要的学校。

综上所述, 本区域人口密集, 为临泉县重要的经济、政治中心, 地理位置十分重要, 白沟站的运行直接关系到区域内经济的发展与区域内人口的正常生活。但就目前情况来看, 白沟站已经无法满足其设计需求, 其缺陷表现在,

2.1 排涝能力严重不足

原白沟站自排仅 5 年一遇, 抽排不足 3 年一遇, 因由农排区改为县城区, 现状白沟站排涝能力严重不足。

2.2 提水能力不足

白沟站控制范围已划入城市规划区, 白沟右岸的 1 万亩一级灌区已不存在, 但需新增向城区内提水, 以满足城市河道活水及生态用水, 根据城市防洪规划, 白沟站扩建后总的提水能力需达到 15m³/s (含向原二级灌区 6.25 万亩输水约 7m³/s), 现状白沟站提水能力仅达到 8m³/s, 能力不足。

2.3 防洪能力不足

现状白沟站的防洪能力为 20 年一遇, 本区划入城市规划范围后, 根据城市防洪规划, 防洪标准需提高至 50 年一遇, 但受限于当前的硬件实力, 白沟站的防洪能力并

未能相应提高。

2.4 老化失修

本站建成于1978年,建设年代早,运行时间长,年久失修,技术状态差,建筑物老化严重,部分机电设备及金属结构老化严重。

3 存在的主要问题

以下将从建筑物、机电设备和金属结构三方面,详细阐述白沟站工程目前存在的硬件问题:

3.1 建筑物

护坡:上游干砌石护坡勾缝砂浆脱落,下游约一半的护坡缺失,泵站进出水沟槽冲刷塌坡损坏严重。

翼墙:上游翼墙砂浆与块石胶结较差,左岸有一条2.6m长水平向裂缝。下游翼墙上段混凝土翼墙外观质量较差,普遍存在表面龟裂、露石和对撑梁缺棱掉角、钢筋保护层脱落以及钢筋外露锈蚀现象。下段浆砌石翼墙块石和勾缝砂浆在最高水位线以下有风化现象,砂浆与块石胶结较差,块石与砂浆呈脱开状。

节制闸:闸墩为素混凝土结构,中墩及左右边墩有2~3条竖向裂缝,为明显不适应承载的结构裂缝。左岸排架墩柱上部向闸室外侧倾斜。轻钢板启闭机房未与启闭机台有效锚固,易倾覆。

防洪闸:闸墩为素混凝土结构,在中墩及左右边墩有2~3条竖向裂缝,为明显不适应承载的结构裂缝。胸墙、排架及启闭机平台梁存在不同程度的露筋、蜂窝、缺棱掉角、裂缝等质量缺陷。轻钢板启闭机房未与启闭机台有效锚固,易倾覆。混凝土闸门损坏严重。

防洪闸交通桥:桥面顺行车道方向和在桥板支座处均有贯穿裂缝。桥板保护层普遍脱落,钢筋锈蚀严重,纵向主筋截面损失率严重。

泵站厂房:东西两侧厂房外观质量较好,但屋面普遍存在渗漏雨现象。水泵层梁和电机层梁板以及隔墩混凝土因受污染水体长期腐蚀,普遍存在混凝土露石、缺棱掉角、保护层脱落、钢筋外露锈蚀现象。电机层约有一半大梁上有顺主筋方向裂缝,部分裂缝处保护层混凝土已脱落,钢筋外露、锈蚀。导轴承梁及检修便桥板普遍存在钢筋锈胀缝,局部混凝土保护层已脱落,钢筋外露、锈蚀,钢筋锈蚀后截面损失接近一半。东西泵房的厂房无抗震构造措施,不满足规范要求。

压力水箱:混凝土外观质量较差,普遍存在麻面、露石、蜂窝、孔洞。因控制闸门损坏,启闭螺杆与箱体之间间隙过大,压力水箱有严重的喷水现象。

进水池:东西区进水涵洞及浆砌石半圆形结构的进水前池已废弃。东西两侧泵房之间的进水前池表面被厚厚的淤积物覆盖。

3.2 机电设备

水泵:水泵运转时振动频率不满足要求,且噪音较大,

出水量不足。

电机:白沟站JSZ-8928型电机,使用年限过长,效率降低,噪音加大,温度升高,绝缘性能下降。

变压器:变压器使用年限过长,安全性能较差。

开关设备:主要电气元件陈旧老化,性能较差,工作不可靠。

3.3 金属结构

节制闸:闸门水位变化处构件表面防腐层局部脱落,脱落处有明显锈蚀。止水橡皮有老化现象,止水橡皮压板及固定螺栓表面锈蚀。

防洪闸:闸门破损严重,主梁和边梁大面积缺棱掉角,钢筋保护层脱落,外露的钢筋大部分已经锈断。启闭机限位装置失效,减速器噪声较大。

4 安全状况初步分析

4.1 建筑物

泵站厂房安全风险:(1)砖石结构不安全,没有抗震设计;(2)屋面渗水漏雨,威胁人身及设备安全;(3)泵房基础常年浸泡在水中,基础不牢固。

进水与防洪闸安全风险:(1)进出口翼墙为浆砌石结构,普遍存在损毁、脱落及钢筋外露现象,安全可靠性降低;(2)节制闸和防洪闸闸墩都出现了不适应承载的结构裂缝,其强度显然不满足规范要求,存在较大的安全隐患;(3)启闭机房与启闭机台之间未能有效锚固,容易倾覆。

进水池安全风险:进水池底板橡胶止水质量差,存在严重安全隐患。

4.2 机电设备

主水泵安全风险:主水泵运行时震动不满足要求,技术状态较差,存在影响安全运行的缺陷和事故隐患。

主动力机安全风险:主电动机属于淘汰产品,能耗高,噪声大,其功率不满足规划要求。

主变压器安全风险:主变压器属于淘汰产品,安全性能较差,安全隐患极大。

开关设备安全风险:开关设备柜体局部锈蚀,柜内电气设备陈旧老化,技术状态较差,存在影响安全运行的缺陷和事故隐患。

4.3 金属结构

节制闸金属结构安全风险:螺杆启闭机螺杆弯曲,配套电机为《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)》中的淘汰产品,存在影响安全运行的重大缺陷。启闭机及配套电机不满足设计及安全运行要求。

防洪闸金属结构安全风险:混凝土闸门破损严重,主梁和边梁大面积缺棱掉角,钢筋保护层脱落及钢筋外露锈蚀;卷扬式启闭机限位装置失效,减速器噪声、开式齿轮硬度、制动器制动轮面硬度不符合规范要求,启门时电动机三相电流超过额定电流,存在影响安全运行的重大缺陷。闸门、启闭机及配套电机不满足设计及安全运行要求。

5 应对措施与建议

5.1 安全检测与复核计算

基于当前的观察,建议对白沟站的建筑物进行全面的现场检测,包括:外观质量、混凝土强度、混凝土碳化、钢筋保护层厚度、金属结构的现状性能等。

建议对机电设备进行全面的现场检测,包括:机电设备的外观;主电动机绕组的绝缘电阻和吸收比;电机振动频率、噪声和温升;泵的叶片、叶轮的气蚀、磨损、间隙大小;泵轴变形和轴颈、轴承的磨损情况;泵的连接螺栓及其他紧固件的情况;变压器绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比;绕组连同套管的直流电阻、泄漏电流;交流耐压试验;电缆及二次回路的绝缘电阻。

建议对泵房及其他水工建筑物进行以下复核计算:现状泵房抗滑、抗震以及基底应力计算;进水闸、前池和进出水池过水能力计算;防洪圈堤的防渗安全复核计算;挡土墙抗滑、抗倾以及基底应力计算;主要结构的强度验算和分析。

5.2 建议

白沟站竣工于1978年,属于“三边”工程,设计标准低,无竣工验收资料。该站的投入使用,为保障地方农业的稳产、高产作出了重要贡献。但时,由于运行年久,土建损毁、设备老化,泵站装置效率低下,急待更新改造。2004年,对该站进行了更新改造,包括:更换水泵,抬高泵座高程,加做水管固定隔板;处理进水池底板四周(分别与节制闸底板、防洪闸底板及东西泵池底板相接)的分缝止水;更换节制闸壳体闸门、启闭机、启闭机梁,增设配电设施、启闭机房;更换防洪闸启闭机、启闭机梁板,增设配电设施,拆除重建启闭机房;处理防洪闸下游海漫末端的冲刷坑及河坡塌方。这一更新改造有效延长了白沟站建筑及设备的使用寿命,使白沟站又正常运行了接近20年,中间未发生过重大事故。

但随着时间的流逝,设备老化的矛盾又进一步尖锐起来,白沟站现状与《泵站设计规范》(GB50625-2020)中的有关要求存在较大差距。根据上述工程现状调查和安全状态初步分析,建议将白沟扬水站报废重建。

6 结束语

白沟排灌站重建工程是我县2021年重点项目之一,项目实施后能够大大提高该站的自排和抽排能力,满足城市防洪规划要求,保障县城防洪排涝安全,并具备灌溉和生态补水等功能。白沟站在设计施工时,受制于当时的各种条件,缺乏相应的规范性,布局时也没有相关的科学性作为支撑。经过四十多年的超期服役,其运行的可靠性已经大为降低。安装的设备在性能和质量方面未达到要求,现在大部分设备都属于已被时代淘汰的设备,泵站主机组早已陈旧老化,严重威胁了泵站的安全运行。

在规划重建的过程中,要立足于科学发展的角度,以提升人民群众的满意度为目标。眼光不仅着重于当下,更

要关注长远的将来。设计时要建立一套科学且系统的设计标准,对白沟站运行过程中的各个环节进行统筹安排,避免出现一些降低运行效率的设计。重建过程的施工建设尤为重要,它决定了白沟站在未来几十年内的安全运行,也关系着临泉县中心城区的稳定发展。因此,在重建工作中,应该按照“统筹规划、国家主导、统一保障、联合建设、互联互通、资源共享”的信息化建设指导方针,围绕水利现代化建设要求,建设高标准的现代水利工程。制定一套系统性的技术管理体系是十分必要的,可以保证施工技术人员在实际工作期间规范化、标准化地开展各项工作。一方面,要整体考虑白沟站在各个区域的实际供水量,对供水需求进行详细的分析,更好地协调各个区域的用水情况,保证其始终处于高效运行的状态;另一方面,技术管理人员也要做好基础的数据收集和整理工作,对包括装置效率、供排水成本、供排水量等多项内容在内的信息数据进行全面记录和分析,准确计算出技术经济指标的相应数值,为后续工作的顺利开展提供有力的数据支持。另外,随着信息化水平的发展,在重建中,也可以利用信息化自动管理技术对重建工程的相关内容进行管理,实现远程监管、远程监测、远程操作等。这也对白沟站现有的工作人员提出了进一步的挑战,工作人员既要投入到重建工作中,以自己已有的专业知识和过去积累的宝贵经验,为白沟站的建设添砖加瓦,又要主动学习,提高专业技能,增强业务能力,提升管理水平,以适应重建之后的先进设备,保证在出现各种突发情况时能够及时有效地应对处理,维护新白沟站的安全运行。

经过重建,相信白沟站将会再次焕发生机,成为“设施完好、工程安全、运行节能、调度科学、站区优美、管理高效”的现代化水利工程,安全、高效且经济地运行,以更加牢固的建筑、更加先进的设备和更加科学的管理,更好地满足片区内人民的用水需求,更好地服务于区域农业和经济双重的发展需求。

【参考文献】

- [1]陈星辰,陈钟,孟庆余,等.蒋坝抽水站存在问题及拆除重建的必要性浅析[J].江苏水利,2020(3):5.
- [2]王婷,马新利.徒骇河廿里堡闸病险状况与拆除重建必要性探析[J].海河水利,2014(6):31-33.
- [3]季永兴,陈志伟,蔡跃军.论滇池海口闸择址重建的必要性及闸址比选[J].环境科学导刊,2010(1):4.
- [4]季永兴,陈志伟,蔡跃军.论滇池海口闸择址重建的必要性及闸址比选[J].环境科学导刊,2010,29(1):45-48.
- [5]高敏凤,李兴学.拒马河水资源利用规划方案分析[J].水利规划与设计,1994(1):5.

作者简介:杨静(1969.2-)女,汉族,大专学历,安徽省临泉县城防管理所,目前职称:工程师,从事城防管理工作。