

水利水电工程中的水闸设计问题及其优化措施

林文婷

珠海汇炬项目管理有限公司 广东 珠海 519000

摘要: 近些年,在我国深入推进农牧业和城镇全面深化改革,对水利发展给出了新的需求。因而,各个单位务必十分重视水利水电工程建设。水利水电工程是富民强国的基础设施工程,其中水闸是水利水电工程建设中不可或缺的设备之一。水闸的设计决定着相关水利水电工程的功效与价值。鉴于此,归纳了水利水电工程中水闸设计存在的不足,并给出相对应的改善防范措施,致力于有效布局和计划水闸,保证水利水电工程中水闸的建设品质。

关键词: 水闸设计; 闸室结构; 防渗设计; 基坑支护

引言:水利水电工程作为主要的惠民工程,在中国彰显了重要作用与价值。为了实现具体发展的需求,越来越多水利水电工程开始设计和建设,而水闸设计做为其中的一个重要环节,对已完成工程项目的功效产生影响。但是,在水闸设计环节中,仍然存在一些问题,严重影响水利水电工程的总体品质。因而,有关设计工作人员必须严苛掌握设计关键点和对策,以确保设计品质。

1 水闸特点分析

所说水闸,便是挡水结构与排水构造。一般设在平原地带,具备覆盖厚、路基压缩性高、抗滑能力差、承载能力差特性。因而,在水闸设计中,最重要的是维持水闸稳定。在闸门阻拦水流量的情形下,闸门上中下游的水头差会依靠闸环烷两边泥沙运动在底端产生渗透压力,相抵闸门的高效净重。这时会让闸室及两边连接建筑的稳定性构成威胁,很有可能产生渗入变形,无法保证水闸的安全性。

2 水闸的分类

在水利水电的计划、设计与建设过程中,依据建设规模、基本建设目标和自然条件的差异,能够选择不同水闸种类,主要分下列五种:(1)进水闸。进水闸又被称为渠首水闸,主要运用于为使用者提供水源。一般设在河道、护坡、渠首或水利枢纽处,能够控制回路的总体水流量。(2)节制闸。水闸的重要的作用是调整江河的流量水位线,以在主汛期开闸或闭闸,能够拉高江河的水位线,为上下游地域采水和航运业提供更好的支撑点;在主汛期根据开闸或关闸,可调节河道总流量,达到各河流的自来水要求;以在洪水期内打开或关掉闸门,可以有有效的操纵江河洪水的排污总产量。(3)排水闸。排水闸门门扇比较高,底版设计标高比较低,用以阻拦外河相对较高的水位线,确保低洼存水的高效排出来。当外河水位线上升时,关掉排水闸门能够有效防止外河水倒

灌;当外河水位线比较低时,可以通过打开排水闸守门员存水排进外河。(4)挡潮闸。与其他类型水闸对比,挡潮闸具备更多作用。除开最基本的挡潮闸作用外,它也包括淡水贮存、排水管道和水库泄洪等服务。可以为空调水系统给予双重水口作用。在遇到外部潮汛时,挡潮闸能有效预防海水倒灌,还能够满足淡水储水浇灌的需求。退潮时,挡潮闸能够排水管道,而一些含有航运孔挡潮闸能够满足退潮时的航运规定。(5)分洪闸。分洪闸有较强的分洪泄放水平,一般设在河道适度横断面的一侧。当洪水与此同时抵达相对应闸门部位时,可以通过开闸水库泄洪避免河道里的洪水泄露,并把洪水引至后蓄滞洪区,降低洪水对中下游住户生产活动产生的影响。

3 水利水电工程中水闸设计存在的问题

3.1 设计方案可行性有待提升

首先,致力于做好勘察、精确测量、水文资料收集剖析及其详尽的现场踏勘工作中。许多室内设计师缺少对场地掌握,在来设计工作的时候,缺乏足够的对工程实际需要综合思索,并没有有效清晰地设计方案施工现场。例如沿海地区的闸门,要了解抗冲击结构抗震设计;是不是从维修、运作、维护保养等多个方面提升闸门设计方案功能性;开挖基坑支护计划方案是不是联系实际地貌和周边建筑物危害充分考虑。这些问题都牵制了设计方案的可行性和落地性。

3.2 忽视水闸消能防冲设计

防冲作用是水闸定制的关键之一,对水闸特性的提升起着至关重要的作用。特别是设在污泥路基里的水闸比较容易导致更多的腐蚀。但具体设计任务中,有关设计方案并没有综合考虑各种各样条件下的水力发电标准,没法结合实际情况制作出泄深水井。一部分设计方案对中下游区域的河势认识不到位,闸门平台流量无法控制,即无法满足沿空掘功能性的设计要点,对闸门质

量以及运送导致不良影响。

3.3 基坑支护方案不合理

深基坑的支护结构设计方案,首要需考虑到开挖环节中能承受的主动土压力跟水工作压力,并将这一压力传递到内支撑,是平稳深基坑的一种工程措施。但现场施工中,因为水闸建设场地附近存有没法改迁地下综合性地质勘探管道,及其植物群落没法转移等多种因素,造成施工现场室内空间极其比较有限,基坑工程计划方案不适合当场标准。

3.4 渗流问题

在水闸挡水期内,若造成渗流状况,就会在水闸底端部位发生一种奋发向上的扬工作压力,使水闸抗滑稳定性受到影响,减少水闸挡水条实际效果。若海峡两岸、闸基均是填筑基本,发生渗流时一定会带去一些细颗粒,进而造成闸口翻砂工艺鼓水,比较严重前提下甚至还会挖空海峡两岸和闸基。侧面漏水难题发生后发生水准工作压力,海峡两岸联接房屋建筑会严重受损,从而减少水闸可靠性。为确保不一样条件下水闸防渗漏均达到规范标准,需要对闸室进行一定的防渗漏解决。

3.5 不均匀沉降问题

假定将水闸始建软基处理地基上,会到水闸本身外部荷载实际效果下造成不匀沉降。特别是底板传到地基里的荷载一部分遍布不均匀时,或分布于地基土壤层里的荷载不匀,这时非常容易造成地面沉降状况。该类地基地面沉降比较严重的时候会导致水闸下移,亦会让闸室歪斜,明显的时候会造成水闸底板破裂,后果很严重。因此在水工结构设计里必须对沉降变型要求比较高,变型操纵更加严格,地基解决要以沉降变型操纵为主导。设计里经常采用复合型地基开展固定解决,需要注意当水闸底端横剖面地质构造薄厚遍布不均匀时,桩长应该根据土壤层基覆界限开展适度提升。

4 水利水电工程中水闸设计优化措施

4.1 严格把控勘测成果的质量

在水利水电工程工程建设过程中,水闸和蓄水坝在使用中也将承担非常大的承载力,所以必须充分保证水闸和蓄水坝的可靠和稳定性。因而,在水闸设计方案前,设计者应深层次水利水电工程工程施工工地,依据设计标准明确提出勘察设计任务书,为下一步水闸设计方案给予必须的材料参照。为了满足工程设计要点,要进行工程地形测量,包含工程平面图地形测量、工程地形测量、选址处目前和周边建筑物设计标高精确测量,并标明主要参数数据信息。勘测的效果通常是查明工程区域范围地质和水文水利地质标准、施工记录、安全隐

患等相关资料,查明筹建工程的地质和水文水利地质标准及其安全隐患的特性和划分范畴。为设计方案给予工程地质和水文水利地质材料。设计方案必须严格把控勘测成效的品质,比照同一工程区域内的成果报告,剖析勘测成效的稳定性,关键查明各建筑危害区域范围岩土工程遍布以及力学性质,分析总结路基的稳定、均匀度和承载能力。

4.2 加强水闸防渗设计措施

防渗设计方案一般采用防渗和排水结合的标准,则在高水位侧采用覆盖、板桩、齿墙等防渗设备,用于增加渗径、降低渗入坡降和闸底板中的渗透压力;在低水位侧设定排水系统,如方面排水管道、排气孔排水管道或减压井与中下游连接,使地底渗漏尽早排出来,从而减少渗透压力,并避免在泥沙运动出入口周围产生渗入变形。

其中,常见的防渗墙材料是:水泥石、素混凝土、钢筋混凝土结构、高压水泥石、钢塑板桩等。水泥石搅拌桩选用混凝土、石灰粉等相关材料作为固化剂的主剂。根据深层次搅拌设备,在路基中产生深层搅拌桩,深层搅拌桩彼此累加产生一定厚度的水泥石墙。因为水泥石的抗压强度比较低,在饱和状态软土地基中,墙面与水闸底板的相接处容易因为砂土地基沉降而开裂,造成水闸底板底端产生渗流孔径比较短的渗流安全通道,地基土的细颗粒在渗流力作用下非常容易排出,加快了水闸底板的放空自己。混凝土结构防渗墙主要适用于地理条件,防渗漏效果明显,耐用性好,检测方式简易形象化,工程项目质量稳定。依靠大中型施工机械设备,槽口必须泥浆护壁成孔,加工工艺阶段多。施工现场必须范围大,开发周期长。高压旋喷桩防渗漏性能不错,但工程质量受地质构造改变和旋喷桩主要参数影响很大,桩径无法控制,堵漏后防渗墙薄厚不稳。塑胶板桩顶端置入底板并且用钢筋搭接长度,能够有效挡土,缓解错台状况。高强度塑料钢板桩施工具有极强的抗压强度和抗拉强度,及其极强的耐冲击性能和柔韧度,其原材料平稳、经久耐用、耐腐蚀、无蚁住、不开裂,因而具备非常高的抗拉强度和耐冲击性能。该原材料成份平稳,不会受到气候和水环境危害,不带铅和增粘剂,没有有毒物质,对水与土地质量零污染,符合我国绿色节能建筑工程项目规定。工程施工简易,施工过程中震动和低噪。设计方案应依据水闸路基土壤层的划分和变化趋势、力学性质特性,秉着安全性、经济发展、有效的基本原则,设计方案防渗漏处理措施。

在防渗设施布置上,一方面要采用工程措施,增加

渗入孔径,减少闸底渗透压力,以平稳闸身;另一方面,采用一定的竖直防渗设施,避免底板被榨干了。随之,防渗设计方案关键采用防渗为主导,导渗辅助的办法。除此之外,因为水闸双重挡水,必须要在上中下游布置防渗设施。

闸底板上、下游设置水平防渗板,其长短主要是由防渗性能和工程预算确定。依据一般工程经验,上中下游水位差为3~5倍,并确定河道上切产生的影响。水闸上游的防渗板并作为引水渠的消力池。下游消力池护坦板前端用作中下游防渗板。为确保其充足的弯曲刚度,上下游防渗板可采用混凝土结构构造,防渗板薄厚应达到结构与抗浮规定。为了提高防渗板抗滑实际效果,增加泥沙运动孔径,上中下游防渗板尾端能设齿型墙,此外闸室底版的上中下游侧也能设齿型墙。

4.3 优化基坑支护方案

支护结构型号选择时,应充分考虑以下要素:(1)基坑深层;(2)土的特性及地表水标准;(3)基坑周边环境对基坑变形承受力及支护结构一旦无效可能出现的不良影响;(4)主体地底结构以及基础形式、基坑平面图规格及样子;(5)支护结构施工工艺技术可行性分析;(6)施工场所条件和施工时节;(7)经济数据、环境保护性能施工工期。

常见的支护结构有锚拉式、支撑点式、悬臂式、双排桩和支护结构与主体结构相结合的逆作法。设计方案应依据闸门核心区各建筑物开挖深层、地质环境情况及周边环境,选择不同支护结构。

水闸开挖的基坑深层若高于5m,就属于深基坑,不适合选用弯曲刚度小一点钢板桩施工做为外架支护;还需要与此同时考虑到场所周边环境,若邻近房屋建筑,则不能挑选坡度开挖,如果想减少施工全过程对周边环境的影响,那就需要选用震动轻、噪声小一点基础打桩方法。

4.4 选择合适的闸室结构

闸室结构可以根据泄流特征和运作规定,采用开敞式,胸墙式,隧洞式和两层式等结构形式。全部闸室结构的重心点应尽量与闸室底板核心相贴近,且偏高水位一侧。闸室底板形式应依据地基,泄流等因素采用平底板,低堰底板或曲线底板。一般情况下,闸室底板应采用平底板;在绵软地基上且承载力大的时候,也可以

采用厢式平底板。当要限定单宽总流量而闸底建基高程不可以拉高,或因为地基表面绵软必须减少闸底建基高程,或有多细沙江河上面有拦沙标准时,可采取低堰底板。在牢靠或中等水平牢靠地基上,当闸室相对高度并不大,但上、中下游河(渠)底落差大的时候,可采取曲线底板,其后侧可以作为溢洪道的一部分。

4.5 综合考虑闸门的选型

一般水闸工程项目都是有双向防水、主汛期排水管道和河道园林景观水位调节的需求,可选择水闸方式有直升机式平面水闸、升高立式平面水闸、双层门式平面水闸、弧型水闸及吊挂式上翻水闸等。

直升式平面闸门一般采用丝绳卷扬机启闭机或竖缸液压机启闭机开闭,实际操作及检修简单实用,但应设高排架启闭机房或竖缸露在闸顶部,危害总体园林景观。升立式平面闸门实际操作及检修也比较简单便于,相较于升到式平面闸门可进一步降低排架相对高度。弧型闸门具备重量较轻、受力条件优越、比同跨距平面闸门标准的启闭机容积小、过闸水流量流畅,但闸门占有的空间坐标比较大,检修检修比较复杂艰难,对橡胶支座受力比较大。吊挂式上翻闸门掩藏较好,无需要设定排架,可以满足相对较高的园林景观规定、启闭机应用灵便,但实际操作应用经常很容易出现难题,检修检修繁杂艰难,橡胶支座受力比较大。应充分考虑运作、检修和施工安全、经济发展靠谱等多种因素对闸门进行合理型号选择。

结束语:总而言之,在设计水利水电工程时,我们要掌握当地自然条件,如气候、降雨、地质环境和水文等。仅有把握之上信息,才可以基本建设高质量水利水电工程。融合一些资料、参考文献和工作经验,依照有关规范标准开展设计工作中,保证水闸设计的合理性和安全系数,充分保证水利水电工程的顺利推进,推动江河周边区域的社会经济发展。

参考文献

- [1]卢珊珊.探讨水工建筑物结构设计中的相关问题[J].珠江水运,2021(13):74.
- [2]吕婷.水利水电工程水闸设计问题思考[J].建材与装饰,2021(3):282-283.
- [3]茹建辉.对水闸设计几个问题的讨论[J].广东水利水电,2021(3):1-10.