

关于水利水电工程中水闸的设计探讨

刘箴

信阳市江淮水利水电工程建设监理站 河南 信阳 464000

[摘要]在国家水利水电建设项目中,水闸建设对电能改造起着关键作用,具有综合治理河流的特点,水闸建设对改善水电工程质量有直接影响。水电资源是一种生态清洁的可再生资源,我国需要不断推进,而水闸设计是使水利水电工程能够充分发挥作用的前提。基于此,本文首先阐述了水利水电施工水闸设计中需要注意的问题,最后从五个方面阐述了相关设计策略,以此来供相关人士交流参考。

[关键词]水利水电;水闸设计;探讨分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1161

引言

中国水电事业的发展历史可以追溯到秦汉时代,比如都江堰水利工程,而现代同样也有大型水电工程,如三峡工程和葛洲坝大坝建设。水利建设旨在合理开发水资源,并且向发电和农业灌溉的方向发展。在水电资源开发中,水电主要用于发电,既能有效利用水资源,又能节约能源。然而,水闸的设计在水电工程中非常重要。因此,网关的设计必须科学合理。水利工程是一项旨在规范和合理利用自然水和地下水以消除破坏和提高用水效率的工程,又称水利工程。水是人类生产和生活所必需的宝贵资源,但其自然状态并不能充分满足人类的需要。只有水利设施建设,才能控制水流、防止洪涝、调节配水,满足人民群众的生活和生产用水需求。

一、水利水电工程中水闸设计需要注意的问题

(一) 安全问题

从安全角度来看,排水沟设计应检查排水沟设计位置是否存在潜在安全风险,包括高度和角度等具体数据的选择。这也需要结合当地水流特点进行分析,确保设计工作科学合理。同时,还包括施工方法的安全。设计人员需要制定设计工作的方案和图纸,并要求施工人员按照规定的内容进行施工。只有分析不同施工单位的优缺点,才能促进新施工方法的顺利选择,包括在不同施工阶段合理选择不同专业的施工人员^[1]。

(二) 功能优化设计

从水闸的基本功能来看,主要有三个功能:保水、进水和排水。为防止排水沟关闭时漏水,设计人员应做好排水沟与大坝的连接工作,并选择合适的大坝材料。则在入渗过程中会有大量的细颗粒,容易造成闸孔堵塞,进而影响排水效果。如果供水不及时,将影响农田的生长。因此,在进行排水沟建设项目时,团队必须具有创新意识和能力。不断研究可行的方法,优化水槽的功能属性,以提高水槽设计的质量和效果^[2]。

二、水利水电工程水闸设计要点

(一) 水闸防冲的设计

总的来说,控制条件是水闸防冲工作的重要组成部分,具体的控制条件是提供最大的地面水位点,以确保山区有多余的水供应。在这种情况下,固定池的具体控制元件经系统深度计算后,成为闸门的初始开启深度。此外,在闸道设计方面,相关控制条件是使下游水位相对较低,制动流必须最大限度地提高工程洪水的流量。今天,由于气候和环境的变化,人类活动的日益频繁,水文的基本规律发生了根本性的变化。因此,在选择最低和最高水位时,必须仔细考虑水文条件和河流地貌的变化^[3]。

(二) 闸址选择

水闸地址选择是水利工程中极为重要的阶段,对于闸门放置的最适宜方向,优选的应是地质条件较为有利的自然基底,选址过程应考虑各方面因素。在水电工程建设中,闸位十分重要,取决于水利工程设计和施工的完整水平。通过选择合适的砂浆施工点,可以达到良好的砂浆施工水平。在选择和处理地基时,必须确保其符合相关要求。此外,由于施工的特殊性,必须进行合理的检验和选择。此外,在船闸设计中还需要对船闸设计的地质水文条件进行综合科学研究分析,得出良好的水文地质条件,选择完整的基础和合理的新鲜岩层。如果不能满足山地地基的要求,就必须选择良好的抗动土地基。这时,利用地基在原有地基上加预应力,可利用预应力将水抽入地面,提高地基土体强度,改善建筑物后续的沉降基础。采用预压缩地基,可以成功地完成地基的连续荷载,实现地基体积的压缩、荷载的增加。一般来说,管理和使用要求必须符合砂浆规定的标准,因此只能在对砂浆水文地质条件进行深入分析后才能对岩基进行选择。这里使用的石头地基应该比较新的和完整的。如果找不到可接受的岩基,其渗透率低,剪切强度高,过滤稳定性好,压缩性低^[4]。

三、水闸地基的处理方法

(一) 桩基方法

在大多数施工方法中,电杆基础可归纳为现浇桩和预制桩。对于水平提升力和荷载,桩基能够承受一定程度的荷载,可在三种情况下有效使用。在这方面,建筑在结算过程中有很高的要求,竖向荷载结构集中且较大,相应的结构受大面积土荷载的影响^[5]。

(二) 预加载方法

所谓预加载,就是加速土壤排水固结,最终增加地基荷载,减少沉降。预压法的优点是在保持负载不变的情况下,体积可以一定程度上减少,槽的强度将大大提高。例如,在黏土和泥质土壤的基础上可以获得更明显的结果。预压法的缺点是在规定的施工期内不可能有效地完成施工。在工作时间相对紧张的情况下,通常不鼓励这种做法。由于以闸门为基础的地下水与河流紧密相连,不能有效地降雨,因此需要很长时间才能消除。

(三) 更换土壤垫层的方法

土垫置换法是一种传统的方法,操作相对简单,在实践中,使用土垫置换法基本没有问题。因此,土垫置换法一直是地基处理的首选方法。如果软土层小于3m,则指浅基础,反之,承载力特别高的土层为下卧基层。

四、水闸排水措施

（一）防清洗槽

水利水电工程中的防冲天沟是对天沟闸门末端的加固措施。当水流通过检查点时，由于检查点功能，水流的速度和能量会在一定程度上降低。在水闸的设计和施工中，应充分考虑反渗透排水的设计，结合工程的具体设计要求，确保在处理边界条件的同时，不存在渗漏问题。在保证过滤压力分析的安全性和相应的耐水性的同时，保证了水闸的防水要求。在渗出面需要设置防渗层，准备排水沟和真空井设计，实现适当合理的过滤水处理，保证安全稳定，下游漏水，保证水闸自身安全。但是，当检查站结束后，原有的冲击潜力就会恢复，水的强烈冲击必然导致河床的破坏。防扔石料的料斗通常安装在水平面的末端。调整过程包括在水平面的末端开槽和抛石。当水流冲击到末端有许多石块的河床时，在形成发射井过程中留下的石块沿着陡坡向冲击水流方向滚动。因此，必须在下坑顶部的斜坡上安装覆盖物。主要工艺是在上游扩大洗井，从而有效地避免了洗井，为水经济和水电工程创造了安全性能。

（二）固定盆底板排水孔设计

在水电工程中，水池固定板应能承受流动压力、流动冲击力等多种因素产生的应力，应能完全抵抗磨损和静压，并合理承受重物冲击，具有较大的强度和重量。垂直排水可以在水平安全防护罩的后半部分进行调整，反过滤层应放置在排水孔下面。在布置形式上，排水孔呈虹吸形，保证了排水通畅，降低了护板底部的过滤压力。

（三）闸门基础防水面层排水

上下游水利水电工程的水位差异非常明显，起到了很强的作用。排水活动可以在许多过程中有效地进行。具体过程如下：上游水流入河床，然后通过门底板、防渗毯和叶堆，最后通过固定池时通过反滤排水孔顺利流入下游段，自然产生有效排水。对于地基渗透，最好的效率是必须以最快的速度排放。为了加快速度，必须在高水位一侧设置大量的防渗和止水设施。特定的防渗透和止水设施可以是板桩、浅齿墙或毯子。这样可以有效延伸底板上游的相关渗透路径，从而压缩和降低固定化池底板上的渗透压力。同时，过滤层配置可以有效排水，排水管可以合理排水。

五、加强水利水电工程设计质量的措施

（一）确保船闸设计质量

在建设节水项目之前，各相关单位将参加研讨会，对泥浆等节水项目的设计图纸进行验证和分析。同时检查消能防磨厂房的结构尺寸是否符合设计要求，混凝土浇筑质量的设计强度是否符合标准。设计单位必须对设计质量和设计标准化负全责，以提高设计的设计质量。此外，图纸的设计应考虑各种实际和客观情况。例如，充分考虑大门周围的地质、水文、地形和气候条件。验证图纸作为施工的指导标准，因此图纸的设计质量关系到水闸的施工质量以及整个水利工程的施工质量和安全。

（二）严格控制施工设备和材料的质量

如果水利工程施工质量存在缺陷，将给生产和人民生活造成巨大损失。因此，施工单位必须严格按照设计要求进行施工，对于直接影响水利施工质量的施工设备和施工过程中使用的材料，应严格控制投标，最佳施工记录应严格标准化，以便操作施工设备。

（三）提高施工人员的专业水平

建筑工人的工作素质亦会影响船闸的建造素质，因此，一方面需要提高人员安全意识，确保船闸的建造安全。另一方面，为加强建筑工人的专业培训，提高人员的专业水平和职业道德，责任方应成立专门的技术小组，指导技术工作，及时解决施工中出现的各种问题，成立质量监督组，对工作进行日常监督管理。不断提高现场施工人员的安全意识，确保封闭场的安全施工，政府和建设单位必须成立专门的技术和施工监理团队，指挥项目的技术和规范施工，快速判断和解决现场的质量和安全隐患。

（四）加强施工质量监控

水闸设计过程不仅要有准确设计技术的保证，还要有严格监督机制的辅助作用。此时，施工队必须以强烈的责任感，认真监督水闸工程施工过程中的各个步骤，严格监督和控制施工程序和建筑材料的选择，以确保水闸工程施工的每个阶段都按照一定的质量标准形成，及时解决施工过程中的质量问题，防止更多的损失。同时，监督机制还应建立有效的培训机制，树立施工人员的责任感，培养施工人员的专业施工水平，确保船闸在设计、施工和维护方面没有小问题。专家小组还应对此进行论证，验证其合理性和有效性，并评估施工成本设计。水利水电工程项目管理单位将分部工程和单位工程的质量检验作为建筑管理的重要环节，严格监控建设单位是否按照预定的设计图纸进行施工。

（五）正确选择闸门类型

不同类型的闸门可应用于水利水电工程应用，但不同类型的闸门有不同的优缺点，在闸门类型选择过程中，根据实际需要，选择不能仅追求闸门类型的新颖性。进水口闸门（首部闸门）是目前水利工程中建造的所有闭式闸门之一，通常建在河岸、水库或湖边。用于控制灌溉、发电或供水的偏转流量。包括从天然河流取水，一般可分为两种方式：无坝取水和有坝（闸）取水。其特点是泥水流量大，必须考虑下游消能。吸入污泥的设计尺寸必须满足水偏转要求。施工单位必须根据水利工程的施工和运行要求，修建固定池或其他类型的消能设施。这样，吸入式闸门可以满足各种工况下共轭深度的要求。百叶窗的控制和应用是确保工程安全运行的主要因素。进水口闸门不仅应具有足够的闸门孔尺寸，还应具有一定的高度，以阻止水流过量流入河流的情况。如果闸门设计不正确，将出现集中流或弯曲流等不利流态。同时，在选址过程中，对施工管理和河床特点要认真考虑，切实保证施工质量。

六、结束语

水闸的设计在水电工程中占有重要的地位，水闸作为抽水蓄能设施，在各种水利工程中发挥着重要作用。现有的水务项目包括发电、航运、排水、灌溉、防洪等。特殊的地质条件将直接影响泥浆的设计和施工，今天，随着科学的进步，水利工程设施的船闸设计越来越成熟，因此，在闭门水工结构的设计中，必须从合理运行和安全的需要出发，多方面地进行设计，努力使我国相关技术在合理基础上取得惊人的效果。

参考文献

- [1]肖磊.浅谈水利水电工程中的水闸施工技术[J].中国高新技术企业,2015(16):115~116.
- [2]寿奎武.水利水电工程中水闸施工技术与管理[J].黑龙江水利科技,2017(11):212~222.