

水利水电工程电气节能设计要点分析

石伟杰

安徽省水利水电勘测设计研究总院有限公司 安徽合肥 230088

摘要: 随着我国经济的不断发展,人民生活水平的不断提高,人们对电能的依赖也越来越深。人们对电力供应的稳定性和安全性的要求不断提高,这就给电力系统带来更高的需求。水利工程在其运行的过程中,经常会损失很多的电能,保证水利工程质量的同时,如何减少电能的损失,提高电能的综合利用效率,缓解目前我国电力紧缺的实际问题,近年来,水利工程相关的专业技术人员所关注的一项重要工作。本文首先解目前我国水利电气工程节能设计的现状,并对目前我国水利电气节能设计中存在的主要问题进行分析,最后给出关于水利电气节能设计中问题的解决方案。

关键词: 水利电气; 节能设计; 设计要点; 解决办法

Analysis of key points of electrical energy saving design in water conservancy and hydropower projects

Weijie Shi

Anhui Provincial Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., LTD., Anhui Hefei 230088

Abstract: As China's economy continues to grow and the standard of living improves, people's dependence on electricity has deepened. There is an increasing demand for stability and safety in electricity supply, which places higher requirements on the power system. During their operation, hydraulic engineering projects often experience significant energy losses. While ensuring the quality of hydraulic engineering, it is essential to reduce energy losses, improve the overall energy utilization efficiency, and alleviate the current issue of power shortage in China. In recent years, this has become a significant concern for professionals in the field of hydraulic engineering. This paper begins by examining the current state of energy-efficient design in China's hydraulic electrical engineering. It then analyzes the primary issues existing in current energy-efficient design practices for hydraulic electrical systems in China. Finally, it provides solutions to the problems encountered in energy-efficient design for hydraulic electrical systems.

Keywords: Water Conservancy and Electricity; Energy-Saving Design; Design Key Points; Solution

科学技术的飞速发展,人民群众的生活质量也在不断提高。与其相关的一系列问题却在不断地浮现出来,为此,必须寻求相应的对策。水利事业关系到人民的生计,建设好的水利事业系统与人民群众的生活息息相关。水利工程以节约能源和保护环境作为关键性的出发点,对于贯彻执行可持续发展战略具有非常重大的意义。文章在节约能源和环境保护的前提下,对水利水电工程进行初步探讨,并清楚地给出意见,期望对今后这个领域的发展有所帮助。随着时间的推移,水利和水电在推动我国经济和社会发展中发挥着越来越大的作用。它与农

田灌溉,水力发电,生态环境保护,以及人们的日常生活密切相关。国家经济的快速发展,对电能的要求越来越高,许多水利水电项目也随之出现,但要抓住节约能源和环境保护的思想。探索电力系统的能源节约设计就成为当务之急。文中由此为主导开展讨论。

一、水利工程的基本特点

水利工程,与其它项目相比,具有规模大、地理位置偏远、与周围环境关系密切等特点。水利水电施工中,必须做到精确合理。在工程建设的勘察阶段,设计人员要对各个方面的影响要素进行详尽的分析,特别是在水

利枢纽工程的设计工作中,一定要结合项目建设区域的自然条件、交通条件、地质条件等来对工程的布置进行充分的考量。能耗是很大的问题。设计时,要将项目的各个方面的情况都进行综合的考量,以高效、环保的电气设备为支持,这样在以后的节能设计工作中,才会有更大的作用。工程的效率很差,但能耗很高,这就有悖于科学的设计原理,应当尽可能地减少能量的浪费,必须一直倡导“绿色节能”的概念,达到可持续地利用资源的目的。

二、电气节能技术在水利工程中应用的意义

新时代经济建设中,把节能、减排作为第一要务,国家在“十四五”计划中明确指出要大力推动企业的节能、减排工作,实施“绿色、环保、节能”项目,将会是国家未来发展的主要方向。由于电力系统的持续高负荷运行,也可能引起电力系统过度使用引起的火灾等危险事故,给人们的生活带来极大威胁。而这正是当前我国水利建设中能源节约的迫切要求。采用新的电气技术,能够从多个角度对以前水利工程中所面临的能耗和风险过高进行改善,降低供电传输中在线路和网络中所损失的能量,并将绿色环保设备及材料运用到工程中,降低用电过程中的能量损失。不管是在旧的项目中进行改建,或者在建造新的项目时,都要与水利项目相联系,引进有关的电力节能技术,以提升能源效率。

三、水利水电工程电气节能设计要点

各有关部门在进行电力系统节能设计之前,必须先解电力系统的节能减排原理,并对有关工作进行规范化。(1)符合法律原则,即在进行能源节约的过程中,要遵守有关的政策法规和规划,行业政策,行业准入条件,并严格执行能源节约和排放的规定和标准;(2)可行性原则,必须根据项目的特征,确定电力消耗的目标,并进行有目的的节能设计,以保证该项目的可操作性;(3)经济性原则,提出多种节能设计方法,综合考虑节能效果和投入费用等因素,优选出最佳的方法;(4)采用先进的生产技术和生产流程,替代消耗能源较大的过时的生产设备。根据以上原理,电力系统的节能设计应注意以下几个方面。

1. 贯彻全方位节能设计方法

建筑的电气节能设计要与其它专业的节能设计保持一致,并要与建筑的总体方案和总体布局的节能设计相一致;水工建筑、生产建筑和管理人员居住建筑的节能设计;水力机械及辅助设备和金属结构节能设计,形成有机的节能系统。不管是在工程施工期,还是在运行期,

节能设计都应该采取强化技术管理(安装完整的能源测量仪表,并实现对能源消耗量的统计和考核)、建立和完善能源管理体制等手段,来建立系统化的能源管理体制。

2. 优化用能工艺

对项目现场的电力供给进行详细分析,并对电力供给进行适当选择;尽量选择邻近的供电点和较短的供电线路;尽量将变电站设置在负载的中央,减少低压电源的辐射范围,选用一级能耗的用能设备。(1)对传输路线进行优化设计,实现传输路线的最小化,节约工程建设和运营费用。为减小线损,采用经济电流密度方法来选取导线的断面。电线使用的是具有较低电阻的导体,在电缆的最初投资和在其经济生命周期中,电缆的损失费用的总和是最低的,也就是选择经济电流,据数据表明,可以将线路的损失降低35%到42%。(2)选择合理的供电电压等级,使电气设备投资与运行成本总费用最低。(3)选择合适电力装置,增大负荷比,确保变压器的负荷比在75~80%之间,并始终保持在最佳工作状态。特别是在水利水电工程中,升压变压器容易发生满载或过载的情况,因此要对变压器的容量和变比进行正确的选择,以保证发电机一直在额定的参数下运转,降低能量损耗。(4)对配电网的布局,应视实际需要而定,尽量减少母线、线缆的长短;动力电缆采用铜芯绝缘电缆,电缆的截面按经济电流密度法计算选取,有效降低线缆损耗。异步电动机采用并联电力电容器,进行无功补偿,可以减少电能输送过程中无功功率造成的电能损耗,改善电能质量。可以采用在终端设备处就地补偿,也可以在母线处集中补偿,并按照用电负载的变化,自动投入对应容量的电力移相电容器组,对其进行动态补偿,经过补偿后,将电机的功率因数提升到0.9以上。而同步电机的补偿,则是利用其自身的励磁调整设备,使其保持在0.9的水平,降低系统的无功传输,降低系统的有功传输。长期运转或负载波动大的水泵机组需使用变频调速。(5)利用计算机监控系统监视变电所的各装置运行状态。计算机监测系统是集计算机,自动化控制,通讯,故障诊断,以及管理于一身的新型的监测系统。电力工业中,实现遥测、遥调、遥控和通信;实时查看电力的使用状况,及时调节负载,减少操作费用,增强故障分析和预警能力,减少故障,加速故障处理;通过与上级的通信,可以进行远距离的调度,提高生产效率、利用率。

四、当前我国水利电气工程节能设计现状概述

历史缘故,我国在电力供给设备和发电设备的研发

方面,起步比较迟,发展的时间也比较少,这就造成我国的电力供给能力偏低,发电装置的容量偏小,造成我国地方的供电量很难得到保证,节能减排的措施可以缓解地方的电力短缺,怎样进行节能减排就成大家关注的焦点。电力设计时,水利工程的设计方案对水利工程的建造和运行过程中的节能性和经济效益有重要影响。进行水利工程的设计的时候,设计人员应该将节能的理念融入其中,对节能设计给予足够的关注。现实的水利工程节能设计中,设计的每个步骤都有许多的缺陷,导致水利工程的节能效果并不显著。

五、当前我国水利电气节能设计过程中存在的主要问题

1. 节能设计不合理

当前,因为国内很多行业和领域所研发生产的节能型产品,都在其设计和生产制造上还存在着不足,而有关的节能型产品也仅仅是一片空白。此外,在水利建设项目的节能工作中,尽管已进行很大的投资,日常的管理过程中,企业管理者私下资金挪用,将节能型产品替换为普通产品,在某种意义上降低工程成本,或是采用不具备节能、环保作用的淘汰类产品,造成更多的能耗,使得在水利建设项目中,对电气节能设备的设计,难以取得很好的执行结果。为此,在水利水电项目的电力节能技术的开发中,要加大对电力技术的利用力度,尤其要重视对高技术含量的电力设备开发。水利水电建设中,运用各种先进的电力节约技术,能够使水利水电建设中的电力消耗得到很大程度上的减少。

2. 节能设计各环节缺乏相应制度的支持

当前,在水利、电力节能设计的每个步骤中,都会频繁地存在着设计不规范、不一致、设计格式差等问题,这是因为水利、电力节能设计时,缺少与之对应的制度的制约,而且在设计的时候,设计者也没有科学、合理、规范的规章制度,具体的施工过程中,各单位都只是单纯地从自己的角度出发,去思考自己的施工方便和自己的需求,这就导致水利工程的电能品质很难得到保障。为此,要加强水利电力节能设计,就需要构建健全的水利电力节能系统,对设计者的工作进行标准化,对施工过程进行监控,保证水利电力节能系统的建设。

3. 应用的产品科技含量较低

工程实践中,水利工程的设计者往往按照工程需要来选用相应的节能型产品。目前国内的节能产品品种较少且品质较差,使得设计者难以进行有效的设计。水利、电力节能方面,国外具有较为成熟的生产经验,我国有

关厂商没有主动向国外的先进技术进行学习,造成产品节能能力不足,对水利、电力节能设计造成严重影响。

六、对于水利电气节能设计中问题的解决办法

1. 水利电气节能设计原则

通过以上的分析能够解到,水利电气节能设计中,仍有许多问题需要解决。国家可持续发展的战略需求下,水利电气的设计中,应该始终坚持节能环保的思想,把节能与设计相结合,减少水利电气的能量消耗,为节约和环保做出更大的贡献。要进行水利电气的节能设计,必须坚持实用性的原则,水利电气设计时,要与项目的特征相联系,根据具体的工作需要,解水利电气的能源消耗状况,并在这个前提下,制定相应的对策,提高水利电气的节能效果。其次,水工建筑节能设计时,应坚持“合法”的原则,以“合法”为先决条件,以“依法”为依据,实现水工建筑的“科学”、“合理”规划。符合有关的法律法规的同时,也要符合行业规则和相关制度的要求。水电工程中,应遵循节约型的原则。水利水电系统的节能设计是以减少其能量消耗为目标,而减少能量消耗也就是减少其费用投入。实施设计方案的时候,会有与之相对应的费用投资,比如改善设备、改善电气线路等,这些费用的费用投资数额比较大。设计时,要坚持经济性原则,对在实施水利电气节能设计的过程中的费用投资进行充分的考量。水电工程中,应坚持“先进”的原则。积极地引入并使用先进的技术与设备,对传统的高能耗技术与设备进行替换,这是实现水利电气节能的关键前提,应该予以足够的关注。

2. 应用全方位节能设计方法

为确保水利电气节能设计的效果,在进行水利电气节能设计的时候,要运用全方位节能设计方法,水利电气节能设计的同时,要注意与其它的节能设计方法相结合,比如:金属结构节能设备、水利机械节能设计等。此外,要重视水利建筑的节能设计等,只有真正实现全面的节能设计,才能让水利电气节能设计获得理想的效果。在水利电气节能设计的过程中,要做到全面的节能设计,要强化技术的管理,不但要把技术融合到设计阶段,也要重视节能技术在工程建设和工程运营阶段的应用,只有这样,才可以让节能技术更好地起到作用,达到更好的节能效果。

七、结束语

总而言之,在水利工程电气节能设计中,牵扯到很多与之有关的专业知识,设计时,需要有更高的专业性。

要想实现水利工程的节能保护,就必须要把水利工程的每个环节都进行好。项目的设计之前,要做好有关的资料 and 数据的收集、整理和记录工作,要将节能环保意识贯彻到整个项目的每个环节,选择设计方案时,要做好多个项目的设计,并进行对比分析。对水利工程电气节能的设计进行充分完成,并对其进行优化,降低水利工程在运行中产生的电能能量损失,减轻我国某些局部区域的电能能源短缺的问题。

参考文献:

[1]邹岩.水利水电工程设计中的节能技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(2):0011-0013.

[2]仲杰,贺俊华.水利水电工程施工难点及施工技

术要点分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023(3):0070-0073.

[3]裴邦学,李红旗.水利水电工程中的电气节能设计分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(6):0115-0118.

[4]唐杰,银雪.利旧与重构:既有建筑改造工程电气设计要点分析[J].建筑电气,2023,42(2):11-16.

[5]黄志明.BIM设计在水利水电工程电气专业中的应用分析[J].水电站机电技术,2022,45(2):122-124.

[6]张晓红.建筑电气照明系统节能优化设计技术要点分析[J].河南建材,2023(4):77-79.

[7]林超.浅谈水利水电工程电气节能设计[J].中国新技术新产品,2019(8):49-50.