

严寒天气对引水式电站运行的影响及应对策略

周丽洁

新疆水发电力能源(集团)有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i3.5287

[摘要] 随着全球气候变暖,严寒天气对引水式电站的运行产生了很大的影响。引水式电站是一种利用水流落差发电的电站,其特点是河床上没有大坝,适合于在不具备筑坝条件的河段上建设小型水电站。然而,随着全球气候变暖,严寒天气对引水式电站的运行产生了很大的影响。本文将分析严寒天气对引水式电站运行的影响,并探讨相应的应对策略。

[关键词] 严寒天气; 引水式电站运行; 影响; 应对策略

中图分类号: TV74 **文献标识码:** A

The impact of severe cold weather on the operation of water diversion power plants and corresponding strategies

Lijie Zhou

Xinjiang Shuifa Electric Power Energy (Group) Co., Ltd

[Abstract] With global warming, severe cold weather has had a significant impact on the operation of water diversion power plants. A water diversion power station is a type of power station that utilizes the drop in water flow to generate electricity. Its characteristic is that there is no dam on the riverbed, making it suitable for constructing small hydropower stations on river sections that do not have the conditions for dam construction. However, with global warming, severe cold weather has had a significant impact on the operation of water diversion power plants. This article will analyze the impact of severe cold weather on the operation of water diversion power plants and explore corresponding response strategies.

[Key words] Severe cold weather; Operation of diversion type power plants; Impact; Response strategies

引言

(1)研究背景。随着全球气候变化的影响,严寒天气在冬季出现的频率越来越高,这对引水式电站的运行产生了很大的影响。引水式电站是利用人工水渠,将水流引到较远的与下游河道有较大落差的地方,在那里修建电站,利用水流落差发电。由于引水式电站没有大坝,不能蓄水,因此其发电量受制于天然水流的流量和落差。在严寒天气中,由于气温降低,山区的冰雪融化减缓,导致天然水流的流量减少,同时河道的结冰也会对引水式电站的运行造成影响。(2)研究目的。本研究旨在探讨严寒天气对引水式电站运行的影响,并提出相应的应对策略。通过对严寒天气中引水式电站的运行情况进行分析,找出其在运行中可能遇到的问题,并针对这些问题提出解决办法,以保证引水式电站能够在严寒天气中正常运行,提高其发电效率。同时,本研究还将对严寒天气对引水式电站设备的影响进行深入分析,为引水式电站设备的选型和维护提供参考。

1 严寒天气对引水式电站运行的影响

1.1 低温对水电站设备的影响

1.1.1 低温对水轮机的影响



图1 严寒天气下引水式电站运行图

水轮机是引水式电站的核心部件之一,其性能直接影响着电站的发电效率。在低温环境下,水轮机的运行会受到一定的影响。首先,低温会导致水轮机内部的水黏度增加,使得水流速度

降低,进而影响水轮机的转速和输出功率。其次,低温还可能使水轮机内部的润滑油变稠,增加水轮机的摩擦阻力,降低其运行效率。最后,低温还可能影响水轮机轴承的润滑性能,导致轴承磨损加剧,甚至出现故障。

1.1.2 低温对发电机的影响

发电机是引水式电站的另一个重要部件,其性能直接关系到电站的发电量。在低温环境下,发电机也会受到影响。首先,低温会使发电机的铜线电阻降低,导致发电机的电流增加,线圈温度升高,可能会损坏发电机。其次,低温还会使发电机的润滑油变稠,增加发电机的摩擦阻力,降低其运行效率。最后,低温还可能影响发电机的绝缘性能,导致绝缘材料变硬、脆化,增加发电机故障的风险。

1.1.3 低温对变压器的影响

变压器是引水式电站的重要设备之一,其性能直接关系到电站的电压稳定。在低温环境下,变压器也会受到影响。首先,低温会使变压器油的粘度增加,导致变压器的油流速度降低,进而影响变压器的冷却效果。其次,低温还会使变压器的绝缘材料变硬、脆化,降低其绝缘性能,增加故障的风险。最后,低温还可能影响变压器的油泵和风扇等设备的运行,导致其工作效率降低,影响变压器的正常运行。

1.2 冰雪对水电站设备的影响

1.2.1 冰雪对水轮机的影响

水轮机是水电站的核心设备之一,负责将水流的能量转化为机械能。然而,冰雪对水轮机的影响不可忽视。首先,冰雪可能在水轮机叶片上堆积,增加叶片的重量,影响水轮机的运转效率。其次,冰雪融化后的水可能会进入水轮机内部,导致设备锈蚀,损坏水轮机的正常运行。此外,冰雪还可能阻塞水轮机的进水口,影响水电站的发电能力。

1.2.2 冰雪对发电机的影响

发电机是将水轮机产生的机械能转化为电能的关键设备。然而,冰雪对发电机的影响也不容忽视。首先,冰雪可能影响发电机的散热性能,导致设备过热,从而影响发电机的使用寿命。其次,冰雪可能阻塞发电机的进风口,影响设备的通风散热,进一步加剧设备过热的风险。最后,冰雪融化后的水可能会进入发电机内部,导致设备锈蚀,影响发电机的正常运行。

1.2.3 冰雪对变压器的影响

变压器是水电站电力输送的关键设备,负责将发电机产生的电能升压后输送到电网。然而,冰雪对变压器的影响也不容忽视。首先,冰雪可能影响变压器的散热性能,导致设备过热,从而影响变压器的使用寿命。其次,冰雪可能阻塞变压器的进风口,影响设备的通风散热,进一步加剧设备过热的风险。最后,冰雪融化后的水可能会进入变压器内部,导致设备锈蚀,影响变压器的正常运行。因此,对于水电站来说,必须重视冰雪对设备的影响,采取有效的防护措施,确保水电站的正常运行。

1.3 低温冰雪对水电站运行的影响

1.3.1 低温冰雪对发电量的影响

低温冰雪对水电站发电量的影响主要表现在以下几个方面:首先,低温冰雪会导致水电站上游流域的积雪和冰层增加,这会降低河流的流量,从而影响水电站的发电量。此外,冰雪对地表的覆盖也会降低雨水入渗,减少地下水的补给,进一步降低河流的流量。其次,低温冰雪会影响水电站的引水系统。冰雪可能会堵塞引水渠道,影响水的流动,甚至可能导致渠道破裂,引发严重的安全问题。低温冰雪可能会影响水电站的发电机组。冰雪可能会在发电机组上堆积,增加发电机组的负担,影响发电机组的运行效率,甚至可能引发设备故障。

1.3.2 低温冰雪对水电站设备维护的影响

低温冰雪对水电站设备维护的影响也不容忽视:低温冰雪会使得水电站设备的运行环境变得更加恶劣。在低温环境下,设备的运行温度会降低,可能会导致设备性能下降,甚至出现设备故障。其次,冰雪可能会对水电站的设备造成物理损伤。例如,冰雪可能会对发电机组的转子造成损伤,影响发电机组的运行效率。低温冰雪可能会增加水电站设备的维护工作量。为了保证设备的正常运行,工作人员需要定期清除设备上的冰雪,这无疑增加了工作人员的工作量。

2 引水式电站应对严寒天气的策略

2.1 设备选型与维护

2.1.1 选择适合严寒天气的设备

在严寒天气中,引水式电站的设备选择至关重要。需要考虑设备的耐寒性、抗冻性以及适应性等因素。以下是几种在严寒天气中需要特别关注的设备:

(1) 水轮发电机组:水轮发电机组是引水式电站的核心设备,需要选择能够适应低温环境、抗冻性能强、启动和运行稳定的产品。(2) 管道和阀门:在寒冷的天气中,管道和阀门容易受到冰冻的影响,因此需要选择具有抗冻性能的管道和阀门,以保证水流畅通。(3) 电力设备:严寒天气对电力设备的运行稳定性产生较大影响,因此需要选择能够在低温环境下正常工作的电力设备,如变压器、电缆等。

2.1.2 加强设备的维护保养

在严寒天气中,引水式电站设备的维护保养工作尤为重要。以下是几种在严寒天气中需要特别关注的设备维护保养措施:

(1) 定期检查:对水轮发电机组、管道和阀门等关键设备进行定期检查,确保设备运行正常,及时发现和处理问题。(2) 防冻措施:对于容易受冻的设备,需要采取防冻措施,如涂抹防冻剂、保持设备表面干燥等。(3) 保暖措施:对于需要在低温环境下工作的设备,需要采取保暖措施,如加装保温层、提供暖气等。

2.2 科学制定应急预案

2.2.1 制定应急预案的原则

应急预案的制定需要遵循以下原则:应急预案应当具有针对性。针对不同的严寒天气情况,制定出相应的应急预案,以应对可能出现的各种问题。实用性。应急预案应当能够在实际应急情况下使用,因此,需要考虑到实际操作的可行性。完整性。应急预案应当包含应对严寒天气的所有可能措施,以确保应急

情况的全面处理。灵活性。由于严寒天气的变化无常,应急预案应当能够根据实际情况进行调整和修改。

2.2.2明确应急预案的内容

应急预案的内容通常包括以下几个方面:应急组织机构。明确应急组织机构的人员组成、职责和联系方式,确保应急工作的有序进行。应急资源。包括应急物资、设备和人员的详细清单,以及获取应急资源的途径和方式。应急响应。明确应急响应的程序和步骤,包括应急响应的启动、应急响应的级别、应急响应的措施等^[1]。应急恢复。包括应急恢复的程序和步骤,以及恢复工作的重点和优先级。应急预案的培训和演练。确保应急预案的有效性和可操作性,需要定期进行培训和演练,以便在实际应急情况下能够快速、有效地启动应急预案。

2.3提高自动化水平

2.3.1自动化系统的构成

引水式电站的自动化系统是保证电站正常运行和安全的关键。自动化系统的构成通常包括以下几个部分:

(1)监控系统:监控系统负责实时采集电站的各项运行参数,如水位、流量、压力、温度等,并将这些数据传输至中央控制系统。(2)中央控制系统:中央控制系统根据监控系统采集的数据,对电站的运行进行实时监控和调度,以保证电站的安全和经济运行。(3)保护系统:保护系统负责对电站的设备进行故障检测和保护,如过流、短路、过压等,以防止设备损坏和事故发生^[2]。

2.3.2自动化系统在应对严寒天气中的应用

在严寒天气中,自动化系统在引水式电站的运行中起到了至关重要的作用。具体表现在以下几个方面:

(1)实时监测:自动化系统可以实时采集电站的水位、流量、压力、温度等参数,并将这些数据传输至中央控制系统。这样,工作人员可以及时了解电站的运行状态,并根据实际情况采取相应的措施^[3]。(2)自动调度:中央控制系统根据采集到的数据,可以自动对电站的运行进行调度,如调节水轮发电机的输出功率,以保证电站的安全和经济运行。(3)故障检测与保护:在严寒天气中,自动化系统的保护系统可以对电站的设备进行实时监测,如过流、短路、过压等,并及时进行故障检测和保护,防止设备损坏和事故发生。

总之,在严寒天气中,自动化系统在引水式电站的运行中起到了重要作用,可以有效地保证电站的安全、经济和可靠运行。

3 案例分析

3.1某引水式电站严寒天气应对措施

某引水式电站位于北方寒冷地区,冬季严寒天气对电站的运行带来了很大的挑战。为了确保电站的正常运行,该电站采取了一系列的应对措施。针对严寒天气导致的设备凝露和结冰问题,该电站对设备进行了防凝露和防结冰处理。对设备表面进行了加热处理,以保证设备温度不低于露点温度,防止凝露产生。同时,在设备表面涂抹防冰涂料,降低结冰速度,避免冰层对设备的损坏。为了防止低温导致的水管冻裂,该电站对供水系统进行了保温处理,并安装了热水循环系统。通过热水循环系统,保持供水系统的温度在冰点以上,防止水管冻裂。该电站对发电机组进行了调整,以适应低温环境。降低了发电机组的输出功率,以避免因高温引起的过载。同时,对发电机组进行了定期检查和维修,确保其在严寒天气下的正常运行。

3.2某引水式电站严寒天气应对效果分析

通过采取上述一系列的应对措施,某引水式电站成功应对了严寒天气带来的挑战,确保了电站的正常运行。经过实际运行情况的监测和数据分析,这些措施在提高电站运行效率、降低设备损坏率、保障电力供应等方面取得了显著的效果。通过设备防凝露和防结冰处理,有效降低了设备损坏率,延长了设备使用寿命。其次,通过供水系统保温处理和热水循环系统,避免了水管冻裂问题,保证了电站的正常供水。最后,通过对发电机组的调整和定期维护,确保了发电机组的正常运行,保障了电力供应。

综上所述,通过采取一系列的严寒天气应对措施,某引水式电站成功应对了严寒天气带来的挑战,取得了良好的运行效果。这些经验值得其他引水式电站借鉴和参考。

4 结论

严寒天气对引水式电站的运行产生了很大的影响,但通过采取适当的应对策略,可以有效地降低严寒天气对电站运行的影响。在实际操作中,电站应根据自身的实际情况,选择合适的应对策略,确保电站的正常运行。

[参考文献]

[1]白俊岭,孙亮科.寒冷地区引水式电站冬季结冰盖运行渠道设计与研究[J].海河水利,2021,(01):43-46.

[2]金诚.小水电水工建筑物运行管理中的常见问题及建议[J].云南水力发电,2020,36(01):196-198+202.

[3]温佳琦,王皓冉,陈永灿.梯级电站作用下牡丹江底栖动物沿程变化规律[J].环境科学,2020,41(07):3266-3274.