

抽水蓄能电站电气主接线形式选择分析

唐高忠 周浩

福建厦门抽水蓄能有限公司

摘要:近些年来我国经济建设发展过程中,水电站是推动社会发展和经济提升的重要工程之一,满足人们生活 and 行业生产的电能需求。电气主接线是保证抽水蓄能电站稳定高效运行的主要组成部件,水电站在选择抽水蓄能的电气主接线形式时,需要全面分析电站的实际情况和发展需求,科学选择所应用的电气主接线,避免抽水蓄能电站运行过程中出现事故,本篇文章浅述了抽水性能电站的应用和选择其电气主接线的标准,分析了在实际进行抽水蓄能电站电气主接线形式选择作业存在的问题及解决措施,希望抽水蓄能电站制定合理完善的工作方案,保证抽水蓄能电站的运行效果,提升所获得的经济效益。

关键词:抽水蓄能电站;电气主接线形式;选择

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.12.238

一、抽水蓄能电站的应用

(一) 调整用电负荷

抽水蓄能电站具有储存电能再利用的功能,主要是指所需电力处于低谷时将其多余电能转化为势能存储起来,当出现电力需求高峰期时,抽水电能发电为系统运行提供电能,满足抽水蓄能电站运行过程中所需的电能,进而保证其系统稳定高效的运行,避免抽水蓄能电站由于电能不足而无法运行的情况,使其电站持续性发展,提升获得的经济效益。

(二) 及时处理事故

抽水蓄能电站相对于一些水电站在启动运行过程中更灵敏、快捷,可以低频自动发电、短时间调整水泵和提供应急电能等性能,为行业生产和社会发展所需电能提供了更好的能源。根据实际运行抽水蓄能电站作业能够了解到,其电站从开始运行到全负荷作业在两到四分钟左右,进行抽水作业到发电作业需要三到四分钟左右,如果抽水蓄能电站的相关设备出现事故,其功能能够处理设备快速调频和“黑启动”供电的问题,使电站具有一定的安全性,在保证抽水蓄能电站运行质量的情况下提升运行效率,推动抽水蓄能电站的发展。

(三) 灵活调制频率

水电站在实际运行阶段存在电能负荷的情况,而抽水蓄能电站运行过程中可以较快的适应并调整电能负荷,也就是其电站能够根据运行实际情况调整设备性能,属于机敏靠谱的频率调制设备,保证抽水蓄能电站运行作业具有安全性,避免实际运行阶段出现事故问题,不过工作人员也需要定期检查和保养抽水蓄能电站

的各个设备,保证它们符合运行标准,进而体现其电站系统所具有的功能,提升开展抽水蓄能电站运行效果。

(四) 承担相位调制

为了方便管控抽水蓄能电站工程,其电站大多数会在负荷中心,抽水蓄能设备能够在发电和抽水情况下进行调相作业,通过自身性能经受电力设备运行过程中的调相工作,进而保证调相的摄像机能够稳定运行,这也是抽水蓄能电站的功能之一。

二、选择抽水蓄能电站电气主接线作业的标准

(一) 电气主接线工作具有便捷性

抽水蓄能电站在实际运行阶段,需要保证所应用的电气主接线在任何情况下作业都能够有效完成,从而保证电站整体运行效率。选择应用的电气主接线需要保证它更加的简单牢靠,工作人员能够快速上手应用电气主接线进行实操作业,在实际应用时不会由于主接线过于复杂出现操作流程错误,导致整个设备运行受到影响,这也是选择更简洁的主接线的原因。想要提高电气主接线调度具有便捷性,在设计主接线形式时需要考虑调度运行涉及的需求,满足主接线调度作业需求,提高调度的便捷性,也需要考虑以后可能扩建的情况,制定的设计方案需要综合考虑整体的工作费用,为以后的扩建工作提供预算支持,顺利推动抽水蓄能电站的发展。

(二) 电气主接线工作具有稳定性

电气主接线是抽水蓄能电站稳定运行的基础部件,为了满足社会发展和行业需求的电能需求,需要抽水蓄能电站能够不间断的提供电能,因此,需要保证电气主接线工作时稳定牢靠,避免实际作业阶段出现运行事

故，不能及时提供电能、影响用户使用。查看电气主接线是否具有稳定性、牢固性的重要因素是：当断路器设备出现故障需要检修时，并不影响抽水蓄能电站整体运行，在主接线的母线或者线路出现问题后，也能够为急需电能的用户提供能源，不影响用户的发展。所以，保证电气主接线稳定运行是极其重要的，需要工作人员尽可能的降低主变压器和线路出现停止运行的情况，在一定程度上避免抽水蓄能电站由于设备故障而影响效率甚至不运行的问题，应用抽水蓄能电站提供电能，全面满足用户的能源需求，提升电站所获得的经济效益。

（三）科学设计电气主接线的接线方式

在保证抽水蓄能电站运行质量和效果的基础上，需要尽可能的减少所使用的费用成本，才能够获得更高的经济效益，推动我国社会经济发展。工作人员在选择应用的电气主接线时需要全面考虑其部件构造所花费的成本是否具有性价比，在了解抽水蓄能电站的实际运行情况和电气主接线的性能需求后，制定科学的管控方案，管理所购买的运行设备、部件材料和人工成本等费用，减少不必要的使用成本，进而提升抽水蓄能电站获得的经济效益。除此之外，所应用的电气主接线形式和方法不同，使用的费用成本也各不相同，对于电气主接线工作的接线方式而言，所选择的接线方式涉及的配电装置所需要的应用面积各不相同，工作人员在选择所应用的电气主接线时，保证它可以稳定被应用的基础上，在一定程度上需要降低它所占用的位置占比，减少使用的占地位置能够降低花费的成本费用。除此之外，在设计电气主接线过程中，也需要考虑所使用的耗能问题，制定科学全面的方案降低出现的能耗量，保证抽水蓄能电站电气主接线高效运行的同时，提升电站的经济效益。

（四）电气主接线具有适应性

电气主接线是为了保证抽水蓄能电站运行需求，更好的为用户提供能源，推动经济快速发展。在选择电气主接线的线路时，需要全面了解、综合分析电气主接线的应用情况，考虑以后会涉及的利用率问题，从而快速适应工作过程中出现的负荷变化情况。工作人员铺设主接线的管道作业过程中，需要保证不能变化的管道融合到最终所设计的主接线管道中，可以达到持续性的供电需求或者损失最小的情况，进而保证抽水蓄能电站的运

行效果。

三、抽水蓄能电站进行电气主接线工作过程中存在的问题

（一）进行电气主接线工作没有完善的管理制度

工作人员在实际进行电气主接线工作过程中，需要意识到主接线对于抽水蓄能电站运行的重要性，电气主接线选择适合的铺设线路和占地位置，进而保证抽水蓄能电站的运行效果。不过，一些抽水蓄能电站选择电气主接线工作过程中却更注重工作效率和所获得的经济效益，并没能考虑电气主接线是否具有便捷性、适用性，工作人员在实际工作过程中没有严格落实和完善应用的电气主接线大工作方案，进而不能满足抽水蓄能电站运行需求。除此之外，工作人员应用电气主接线工作过程中，缺少对其作业进行完善和科学的管理工作，这使工作人员在实际开展电气主接线工作过程中得过且过，造成抽水蓄能电站运行阶段存在事故隐患。

（二）选择的电气主接线设备不符合工作要求

近些年来随着我国经济在快速发展，抽水蓄能电站在选择应用的电气主接线设备上也有了更大的选择空间，一些电站为了获得更多的经济效益，同时工作人员的能力素养也比较低，并没有过多的关于使用电气主接线的工作经验，选择的电气主接线设备不具备便捷性、稳定性等性质，进而工作人员不能短时间内熟练使用电气主接线，无法保证抽水蓄能电站的运行质量和效果。除此之外，如果工作人员在应用电气主接线工作过程中，不考虑主接线的线路铺设位置或者管道占地面积等问题，所设计的电气主接线工作方案不科学，这都会对抽水蓄能电站运行效果有一定的影响，实际运行过程中存在事故隐患，相关人员也需要意识到进行抽水蓄能电站的运行工作过程中，如果没能规范开展电气主接线工作，无法保证抽水蓄能电站运行符合工作标准，对于工作人员的人身安全有一定的影响。

（三）工作人员的能力素养和综合水平较低

抽水蓄能电站运行作业过程中，工作人员的能力素养也会对其运行质量和效果有一定的影响，较高的能力素养能够更多的考虑设计电气主接线的工作需求，高效开展电气主接线工作，保证抽水蓄能电站稳定运行。不过，一些抽水蓄能电站的工作人员的能力素养和操作水

平普遍较低，关于设计和应用电气主接线工作的知识了解较少，也不重视抽水蓄能电站对于社会发展和行业需求的重要性。一些工作人员在开始进行电气主接线工作之前，并没有学习关于产生水泥工业粉尘污染的因素和粉尘治理的专业知识，个别时候只通过长期积累的经验工作，没有较强的工作责任，不深入学习有关电气主接线工作的知识，无法保证电气主接线工作质量。

四、提升抽水蓄能电站电气主接线工作质量的措施

（一）提高进行电气主接线工作的管理力度

在进行抽水蓄能电站电气主接线工作过程中，电气主接线工作容易出现问题的主要原因是，相关部门和工作人员对于电气主接线工作的了解程度不够，没有全面考虑工作过程中如何铺设主接线管道、各个接线的位置等内容，所以在实际进行电气主接线工作的时候不可避免的会出现一些问题，无法保证抽水蓄能电站稳定运行。想要有效提升电气主接线工作效果，相关部门和工作人员需要重视电气主接线工作对抽水蓄能电站供电的重要性，根据电气主接线的实际情况和工作需求，进一步制定完善的工作方案，并在实际开展工作过程中加强管理力度，从而使工作人员根据工作标准进行电气主接线工作，保证电气主接线工作符合运行标准，使抽水蓄能电站持续性发展，为用户提供大量的能源。

（二）选择符合工作标准的电气主接线工作设备

抽水蓄能电站电气主接线工作过程中，工作人员需要提高对电气主接线工作设备的测试和管控，分析电气主接线工作过程中的实际情况和营销因素，也需要考虑电气主接线工作设备的性价比，从而选择更适合抽水蓄能电站运行的电气主接线工作设备，进而在保证电气主接线工作效果的基础上提升电站所获得的经济效益。除此之外，工作人员需要根据工作标准进行电气主接线工作，通过科学应用电气主接线工作设备保证其运行质量，也需要选择适合的电气主接线工作设备，而不是为了获得更高的经济效益选择低成本的运行设备，从而能够避免抽水蓄能电站运行出现事故，保证工作人员的人身安全，进一步推动抽水蓄能电站的发展。在进行电气主接线工作过程中，如果电气主接线设备的自身质量出现问题，也会影响电气主接线工作效果，从而使电站投入更多的费用成本去处理设备故障，这就需要工作人员

在进行电气主接线工作开始前对主接线设备进行质量评估，从而保证电气主接线工作的设备质量都符合运行规定，以此来保证抽水蓄能电站稳定运行，也能够使电站获得更高的经济效益。

（三）培养工作人员的能力素养

抽水蓄能电站运行过程中，保证电气主接线工作效果能够更好的完成电站供电作业，需要培养工作人员关于电气主接线工作的能力素养和综合水平，这也是保证电气主接线工作质量和效率的一方面，可以从以下几点来培养工作人员的能力素养：第一点是电站在了解其电气主接线的实际情况和工作需求以后，并确定抽水蓄能电站的运行情况，然后对工作人员在专业能力和素养方面和电气主接线的工作需求匹配，保证工作人员能够高效开展电气主接线工作；第二点是抽水蓄能电站需要保证工作人员具有学习电气主接线工作知识的思想和积极性，从而全方面的提升工作人员的能力素养和综合水平，保证工作人员认真进行电气主接线工作，从而能够保证电气主接线工作质量和效果，有效推动抽水蓄能电站的发展。

结语

根据本篇文章能够了解到，抽水蓄能电站能够为行业需求和社会发展提供大量的能源，进而提升我国的经济效益。所有，工作人员需要保证电气主接线工作质量，全面考虑电气主接线的实际情况和工作需求，制定完善的工作方案，保证抽水蓄能电站稳定运行。

参考文献

- [1] 张晓倩, 林礼清. 抽水蓄能电站电气主接线及比选分析[J]. 福建水力发电, 2019(01): 43-45.
- [2] 杨城回, 谢勇, 李俊霖. 蛟河抽水蓄能电站电气主接线可靠性探析[J]. 东北水利水电, 2021, 39(11): 1-2+71.
- [3] 李宝仁, 邢志勇, 李胜亮. 清原抽水蓄能电站电气主接线方案的选择[J]. 电工技术, 2021(04): 73-76.

作者简介: 唐高忠(1998-), 男, 汉族, 湖南永州人, 本科, 福建厦门抽水蓄能有限公司, 助理工程师, 研究方向: 发电厂运行值班。