

东汽1.5MW风机变桨系统泄流电阻优化研究

冯猛

(河北新天科创新能源技术有限公司 河北 张家口 076250)

[摘要] 风机变桨系统内部电池温度升高的同时,部分热能量无法得到及时的释放,从而导致周边零部件的温度迅速上升,诱使风机处理系统产生各类安全风险事件。基于此,本文以东汽FD77B 1.5 MW风机为主要研究对象,提出了东汽1.5MW风机变桨系统泄流电阻优化方案,进一步确保风机变桨系统安全稳定运行。

[关键词] 东汽1.5MW风机;变桨系统;泄流电阻;优化方案

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.1366

众所周知,风电机组的核心处理架构为变桨系统,在实际的运行过程中,机组能够及时的吸收大量的风力能源,其在充分发挥调节风轮输入功率的同时,为风电机组效率的提升提供了诸多保障。然而,在现实应用过程中,风机变桨系统会出现很多不可避免的故障问题,例如,泄流电阻过热可能会使得风电机组无法正常运转。为了有效改进这一问题,本课题拟对变桨系统内部泄流电阻进行优化研究。

一、课题概述

风电机组地处环境恶劣,同时随着风机运行时间的增长,风机变桨控制柜中1R1泄流电阻未有效散热,经过全面观察发现,变桨控制箱内部的1R1泄流电阻不能正常的进行散热处理^[1],在设备无法运行的状态下,导致轴控柜内临近泄流电阻的各电气元件受热损坏,增加了风险安全隐患事件的发生。

二、东汽1.5mw风机变桨系统的安全隐患分析

(一) 铅蓄电池的长期使用

在完整的风电场管理系统中,需要应用大量的铅酸蓄化学电池,因其具备生产成本较低且能量密度相对较大的诸多优势,受到了风电场管理人员的普遍推广和使用。然而,此种蓄电池也存在诸多弊端,例如,电池内部的铅物质以及硫酸成分会产生一系列的化学反应,进而产生电流,与此同时,蓄电池内部的硫酸、水分会受到环境因素的影响,尤其是在较低的温度下运行,可能导致铅蓄电池内部的容量储存效果逐渐丧失,如果电池闲置太久,就会相继发生电池极板硫酸盐化的不良现象。因此,在充电期间,应按照前蓄电池的温度适应标准,应用特殊的管控方式来促使电池处于完全充满的状态。若风电场管理小组在温度较低的野外,电池生产厂家、变桨机系统厂家以及使用业主应充分了解铅蓄电池的基本特性,及时的做好风机变桨系统内的铅蓄电池维修和养护工作,不断完善应用方

式,避免因铅蓄电池问题引发的风机变桨系统故障。

(二) 限位开关失效

当风机变桨系统运行过程中,内部架构的桨叶持续转动,可能会从一定程度上导致电池电压的运行容量不能满足6k1的使用要求,在工作强度较大的发电状态下,后备的电池在释放能量期间将被许多收桨回路所散发,在操作不当的情况下,可能造成6k1等诸多构件被损坏,严重时如果1R1发热量过大,还会对附近电气元件造成不利影响,电机在超载负荷情况下可能形成风机变桨系统出现运行瘫痪的后果^[2]。

(三) 内部器件问题

例如,当风机变桨系统内部的变桨减速器卡死出现故障,或者是6K2元器件出现老化现象致使刹车重要元件没有被打开,在外界各种客观因素影响下,电机等机械设备无法正常运转,在电机电流迅速增加的同时,1R1元件的温度急剧升高从而烧坏旁边的重要零部件。

三、东汽1.5MW风机变桨系统泄流电阻优化方案

(一) 方案设计研究基础

经检查分析,运维人员发现泄流电阻的问题后,与当地的新能源有限公司及风能有限公司进行密切的技术交流和沟通,并派遣一些实际工作经验丰富的电场工作人员对风机变桨系统、电气回路运行情况进行细致的观察,在一系列的探索之下,结合先进的计算机技术,制定了科学合理的泄流电阻回路优化管理方案,为构建完整的风电处理系统创造诸多有利条件。

与此同时,电场基层工作人员在检查期间还发现诸多不可忽视的问题。例如,当电池在回桨期间,电池回桨回路的1R1泄流电阻承受大电流通过,该泄流电阻温度升高,其热量释放通道受限,从而使得附近元器件的温度逐渐提高,加上系统内

部的元器件没有达到相应的阻燃标准, 1R1周边电路由于温度过高而烧坏, 风机变桨系统运行水平逐步下降。

(二) 泄流电阻优化方案

1. 整体设计思路

首先, 电场管理部门应结合年度的经营战略计划, 投入一定的项目资金集中批量购买新型的生产材料, 从而对1R1波纹电阻规格、结构进行重新设计并完善, 在对实际电阻选择期间, 应重点关注电阻的尺寸、大小及型号, 通过合理管控方法来确保电池收桨的速度符合系统运行要求, 在使得电阻阻值、电池收桨回路电流适中的基础上, 及时的降低电阻发热的效果; 其次, 应对1R1泄流电阻回路重新进行设计, 在布设期间, 应充分考虑柜体内部的空间大小, 在确保内部气体流通的情况下, 将适量泄流电阻放在轴箱柜体外部, 并借助电阻线头等基础部件与M插头的备用部分紧密连接, 为了增大散热的整体范围和运行功率效果, 可以应用正反两面各装一个电阻的方式, 在电阻安装过程中, 应将支架安装孔利用重载插头的安装孔固定, 无需另外打孔, 方便后期维修养护处理, 在不改变箱体安全等级后, 达到预设的电阻回路效果; 最后, 应将波纹电阻附近的整流灭弧器安设适量的6A1和6A2换成阻燃材料的同样性能器件, 在综合协调工作电压范围 $\leq 1.2\text{KV}$ 、额定功率范围: $60\text{W}-1000\text{W}$ 、额定阻值范围: $1-10\text{K}\Omega$ 及耐压范围: $\text{AC}3\text{KV}$ $50\text{HZ}/5\text{s}$ 的要求后^[3], 确保IP等级为IP00、IP33。

2. 研发产品介绍

在相关科研人员统筹规划之下, 管理人员摒弃传统的思想, 在对泄流电阻的生产材料、运行效果以及相关参数综合分析后, 对1R1泄流电阻匹配指定的运行环境进行大量的实验模拟, 从而开发了一种高效的1R1泄流电阻, 在对风机变桨系统电气元器件和回路线路相协调的基础上, 统一回路安装设计方法, 有效提升系统的运行质量, 通过对1R1泄流电阻产品的推广应用后, 发现此种产品的优势主要有以下几点: 首先, 借助新型的生产材料作为1R1波纹电阻的主要材料, 电阻表层可以完全对散热材料进行覆盖, 在设置适量开孔后, 可以建立完整的高效散热结构, 在外界高温条件下, 电阻结构不会受到荷载压力而出现开裂、失效的情况; 其次, 在1R1泄流电阻电气回路过程中, 设计人员采用一体化设计方法, 在变桨轴控柜外

部设立电阻结构后, 可以预防泄流电阻辐射的热量导致周边电气件损坏, 最后满足风机防火建设的要求。

(三) 对充电器报警系统的优化处理

在风机变桨系统结构优化升级过程中, 还要重点关注充电器等重要组成部分, 在选用适宜的蓄电池后, 严格按照东汽1.5MW风机变桨系统运行要求, 制定合理的电阻处理计划, 防止重要元器件出现损伤。首先, 可以在重要的系统架构内部设置报警回路软件, 一旦日常风机蓄电池正常运转, 即可利用其浮充的效果, 进而确保充电器内部的输出电流可以及时的传递给相应电流检测模块中; 其次, 还可以安装适量的自检充电器, 为软件、硬件实现想双重保护, 设计人员可以通过先进的处理技术, 将周期性检测子程序安装到检测软件中, 从而能够有效对充电器断线现象进行监控, 一旦风机回桨系统运行至指定的限位开关后, 就可以对变桨充电器实施断线检测处理, 具体检测时间在2min左右^[4]。

四、结语

总而言之, 风电场所辖风电机组会受到外界各种环境因素的影响, 企业管理者首先应做到统筹规划, 设计出切实可行的泄流电阻设计方案, 在统一具体的电阻处理方法后, 避免发生大量意外事件; 其次, 应投入适当的建设资金, 采购一些质量较高的电阻生产构件, 同时聘请实际经验丰富的设备管理专家, 对电场的发电方法进行专业的指导, 科学完整的将主要技巧和方法应用到实际生活中; 最后, 还要定期积极并学习国内外先进的泄流电阻处理技术, 在因地制宜、具体问题具体分析后, 为企业带来最大的经济效益, 促进社会的可持续发展。

参考文献

- [1] 刘宇泽, 陈宇. 风力发电变桨系统中控制策略的优化设计[J]. 2021(18): 66-67.
- [2] 费望龙, 龚佳兴, 赵勇. 风机紧急顺桨载荷分析与系统优化研究[J]. 机械工程师, 2020(12): 3.
- [3] 甘槐樟, 周鑫盛. 风电场风机变桨系统故障分析[J]. 湖南电力, 2012(06).
- [4] 尹树强, 银建东, 庞铁. BPMM-2风机变桨系统电池监测优化方案设计[J]. 电工技术, 2019(10): 2.