

东汽风电机组高穿改造后变桨故障处理分析

刘海斌

华能酒泉风电有限责任公司 甘肃 酒泉 736100

【摘要】：风机变桨控制系统是风力发电机组控制系统的重要组成部分，对机组安全、可靠运行有着重要的作用。本文就风电机组变桨系统的作用介绍，重点对某东汽 FD77B 型风机变桨系统故障进行分析。

【关键词】：风电机组变桨系统；故障分析

一、风电机组变桨系统的作用

当风机发生故障或风速超出运行范围内时，使桨叶到达安全位置，保证机组安全。当风速较大时，减少桨叶迎角，控制吸收的风能；风速较小时，增大迎角保证最大获取风能。当风机发生故障或风速超出运行范围内时，使桨叶到达安全位置，保证机组安全。

二、故障分析

为深入推进降缺陷工作，指导员工及时处理变桨故障，经过总结，对原故障处理手册优化，形成变桨故障处理册。

（一）故障名称：变桨 RunAway 激活停机

故障代码：tc15006

触发条件：变桨控制器 DE3.3 端口由高电平变为低电平，激活状态码。

故障原因分析：

1、线路原因：1、变桨超速信号检测回路断路。

2、硬件原因：1、3G1 电源故障；2）、主控 RL18.8 继电器故障；3）变桨通讯滑环故障；4）、19R5 防雷模块开路；5）、控制器故障；6）、发电机超速。

3、环境原因：1）、极限风速。

解决方案：

1、环境：

1）、环境因素检查，通过故障快照查看风速与转速是否匹配，判断故障是否因为强阵风引发超速。

2、线路：

1)、变桨超速信号回路接线检查，排查变桨控制器 DE3.3 接线、19R5 防雷模块接线、滑环 9&10 滑道、主控 X5 接线排的 56&257 接线。RL18.8 继电器接线是否虚接，按需紧固。

3、硬件：

1）、电源 3G1 工作状态检查，若输出端无 24VDC，则更换电源。

2）、检查主控继电器 RL18.8 工作状态，测量 A1&A2 线

圈开路时，则更换。

3）、检查滑环，若滑针磨损严重，则更换。

4）、检查 19R5 防雷模块状态，测量模块 1&3, 2&4 端口开路或对地短路，则更换。

5）、检查控制器运行状态，若 DE3.3 端口输入信号为高电平且面板显示为低电平，判断为 DE3.3 端口故障。

6）、针对发电机转速接近开关检测高速轴超速，需调节接近开关间隙至 2mm-3mm，并检查接地碳刷接触是否良好。

（二）故障名称：1#桨叶无法移出风暴位置

故障代码：tc4050

触发条件：若 1#桨叶在 9s 内桨叶角度停留在 88.7-89.3。

故障原因分析：

1. 线路原因：1)、回路接线开路。

2. 硬件原因：1)、控制器故障；2)、4K1 继电器线圈开路；3)电机供电 4K4 接触器、电机刹车 4K7 接触器线圈开路；4)电机故障；5)、限位开关反馈错误；6)叶片零位偏差过大。

解决方案：

1.线路：

1)、检查变桨控制器使能信号 DA1.6 端口、驱动器 X2.10 号端口接线是否开路。

2.硬件：

1)、手动变桨，测量变桨控制器 DA1.6 端口是否有 24VDC 输出，若未输出使能信号，判断为端口故障，需更换控制器。

2)、测量 4K1 继电器 A1&A2 线圈开路时，需更换。

3)、检查 4K4 接触器&4K7 接触器工作状态，测量 A1&A2 线圈开路时，判断接触器损坏，需更换。

4)、手动变桨，观察电机是否正常运行，测量电机定转子绕组电阻为(1-1.5)+0.2Ω、使用绝缘表 250V 档位，测量电机、励磁绕组对地绝缘小于 0.5MΩ，测量电磁刹车线圈电阻

小于 $1K\Omega$,判断变桨电机故障,需更换。

5)、检查限位开关凸轮已脱离挡板且指示灯常亮,则更换。

6)、叶片零位检查, 91° 限位开关触发时,叶片角度是否处于 $91.5^\circ - 91.8^\circ$ 范围,若超出则对叶片进行校准。

(三) 故障名称: 1#桨叶与其他桨叶偏差过大

故障代码: tc4040

触发条件: 当主控系统检测到 1#桨叶角度与 2#、3# 桨叶角度均值的角度差 $> 0.3^\circ$ 且内部计算变量 $> 100.0^\circ s$ 时, 激活状态码。

故障原因分析:

故障分析:根据 SCADA 故障快照,查看故障触发时,观察桨叶 1 实际角度,针对角度跳变,对发编码器及接线进行检查,针对角度偏差大的对其他硬件进行检查。

1.线路原因: 1) 、A 编码器线路虚接、断路。

2.硬件原因:1)、A 编码器安装松动 2)、A 编码器内部故障; 3)、变桨电机故障; 4)、减速机、变桨轴承出现卡涩; 5)、变桨控制器故障。

解决方案 1.线路:

1)、检查 A 编码器接线,排查到变桨控制器接线是否有效固定,是否虚接,磨损。

2.硬件排查:

1)、查 A 编码器状态,检查安装是否牢固,若安装不牢固则紧固; 通过手动变桨,观察 A 编码器反馈角度是否出现跳变或丢失,若跳变,则更换。

2)、使用万用表测量变桨电机定转子绕组电阻为 $(1-1.5)+0.2\Omega$ 。使用绝缘表 250V 档位,测量电枢、励磁绕组对地绝缘小于 $0.5M\Omega$,测量电磁刹车线圈电阻小于 $1K\Omega$,或点动控制电机旋转时,刹车不能打开、需更换变桨电机。

3)、检查减速机、变桨轴承状态,通过手动变桨,逐级检查变桨轴承及减速机是否存在卡顿、异响,检查变桨轴承外观是否开裂、减速机内部齿轮是否断裂。

(三) 故障名称: 变桨通讯错误

故障代码: tc4001

参考文献:

[1] 徐甫荣.大型风电场及风电机组的控制系统[J].电气传动自动化。

[2] 马宏飞, 徐殿国, 苗立杰几种变速恒频风力发电系统控制方案的对比分析

[3] 宫靖远, 风电场工程技术手册, 机械工业出版社

作者简介: 刘海斌 (1988-05), 男, 汉, 甘肃永昌人, 本科学历, 中级工程师, 主要研究方向为风力发电。

触发条件: 控制系统检测到主控制器与变桨控制器丢失通讯超 1.5s 后,激活状态码。

故障原因分析:

控制系统检测到主控制器与变桨控制器丢失通讯超 1.5s 后,激活状态码故障分析:

1.线路原因:通讯回路接线破损存在干扰。

2.硬件原因: 1)、变桨控制器内部故障, 通讯丢失 ; 2)、主控通讯板 PCM4.3 通讯端口故障 ; 3)、18R1 防雷模块上下端口开路; 4)、变桨通讯滑环内部滑道磨损。

3.软件原因: 1)、变桨控制器与主控制器的通信波特率不匹配。

解决方案:

1、线路

1)、检查变桨通讯回路接线, 排查主控检测板 19&20&21 端口接线, 变桨控制器 6&7&8&9 端口接线是否虚接、断路, 按需紧固。

2、硬件

1)、使用调试电脑在变桨控制器处连接变桨调试软件, 变桨控制器处无法连接, 判断变桨控制器内部故障; 连接后若通讯正常,判断主控通讯板 PCM4.3 通讯端口故障, 按需更换。

2)、测量 18R1 上下端口,若断路或对地短路,则更换。

3)、查看通讯滑环内部滑道, 若滑道过脏, 滑针磨损严重或滑道烧坏则清洗或更换滑环。

3、软件

检查变桨控制器与主控制器的通信速率波特率是否匹配,若不一致, 则按标准重新更改为一致的波特率(标准参数为 19200bps)。

变桨系统是风电机组的重要组成部分, 结合双馈机组故障情况看, 风机变桨故障占比很大, 对于变桨故障处理的研究, 能够提高设备可靠性, 对于提升员工技能水平具有非常重要的作用。