

[发电机组]

国产25 MW发电机组集成控制设计在海上平台的应用

文/海洋石油工程股份有限公司设计公司 陈鑫 杜银昌

在渤海海上平台创新地引进技术先进、质量可靠的国产化大容量发电机组，并集成设计优化相匹配的发电机控制系统，实现国产化25 MW发电机组集成控制设计在海上平台的首次应用。在降低施工费用、缩短采购周期的基础上该控制系统具有稳定性强、可靠性高等优势，对于后期海上油田国产化发电机及其控制系统设计具有广泛的推广价值。

在中国海油的各类海洋油气处理设施上，服役着很多大功率电站，但截至目前，只有少数5 500 kW的机组实现国产化。多年来，海上平台大功率发电机一直被外方品牌扼住“喉咙”。采购费用高、供货周期长等实际问题，严重制约着国家海洋石油事业的快速高效发展。因此，大功率发电机国产化势在必行。

大容量国产化主机由于没有在海平台上投用过，存在不满足海平台上安装使用等问题。海上平台环境恶劣，高盐度、高湿度对电气设备的需求严苛，常规陆地使用机组部分电气设备不能满足海上使用要求；并且海上平台面积小空间有限，常规控制系统过于繁杂，不满足布置要求，因此发电机组控制系统集成设计是关键。

项目概况及存在问题

为实现海上平台国产化策略，在海平台上发电机组选型上，渤海某油田项目设计选用了一台国产25 MW发电机组，大容量国产燃气透平发电机组及其控制系统从未在海平台上使用过，且国产透平与发电机控制系统较为单一，信号传输分配较为零散，因此国产大容量发电机组的集成控

制设计尤为重要。

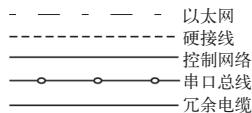
常规陆地国产主机对于海上平台有以下几个主要问题：

- 1) 各仪表监测、电气配电等设备数量多分布散，导致需要敷设电缆过多、占地过大的问题。
- 2) 发电机主接线箱和中性点接线箱分开，占用面积大，不易放置。
- 3) 发电机各仪表电气设备防护等级低，材质易被腐蚀。

集成设计方案及效果

项目中国产25 MW发电机组控制系统的集成设计，是项目设计人员根据国产发电机组特点，优化整合了国产化燃气透平与发电机各自的控制系统，集成设计了一套满足海上平台使用的控制系统。

1) 发电机组控制系统设计在现场增加了开关量I/O柜、模拟量I/O柜，发电机组现场的开关量和模拟量直接接入相应I/O柜中，信号集成统一从I/O柜传送到主开关间内的发电机控制屏中，节约了近100根控制电缆，节省电缆长度约5 000 m，并增加了系统的可靠性。如图1所示。



2) 在发电机继电保护设计上, 创新将继电保护装置放在发电机控制盘内部, 把常规的发电机控制屏升级改造为励磁同期保护屏, 负责发电机同期并车、励磁, 并增加了发电机继电保护装置, 缩短了与主机控制屏系统的距离, 使与发电机保护联跳和燃机联跳更加稳定、可靠。如图2所示。



3) 在原动机控制系统设计时,把原有的调速与原动机持续控制的CPU独立分开,在主机控制盘内增加了一套CPU,专门用于原动机调速控制,增加了原动机调速的速度与可靠性。

4) 发电机组布置设计时,创新采用主接线盒、中性点接线盒合二为一,布置在主机一侧,实现设备一体化、区域化,使得后期现场施工检修方便快捷,节省大量维修成本。

5) 系统设计时,发电机转子及励磁绕组接地监测创新使用无线接地检测技术,此项技术属于国外先进技术,近期才在国内推广应用;此技术与原有接地检测技术不同,不再需要监测滑环来

传出故障信号,而是在转子上设置一套接地监测装置,采用无线传输形式,把故障信号传出,电源直接取自转子,因此取消接地检测滑环,真正实现全无刷,避免经常更换接地检测碳刷或由于碳刷引起发电机停机的难题。避免了磨损、减少维护量和对发电机绝缘系统的污染。

6) 发电机控制系统内所有接线箱均要求按照有可靠的防潮湿、防盐雾的海洋气候防护措施设计,满足用于渤海海域的海洋气候特点。由于国产化主机控制系统采用分步控制,现场设置I/O柜,大大减少了电气开关间主机控制柜的模块数量,减小了控制柜宽度尺寸200 mm,节约了房间面积。

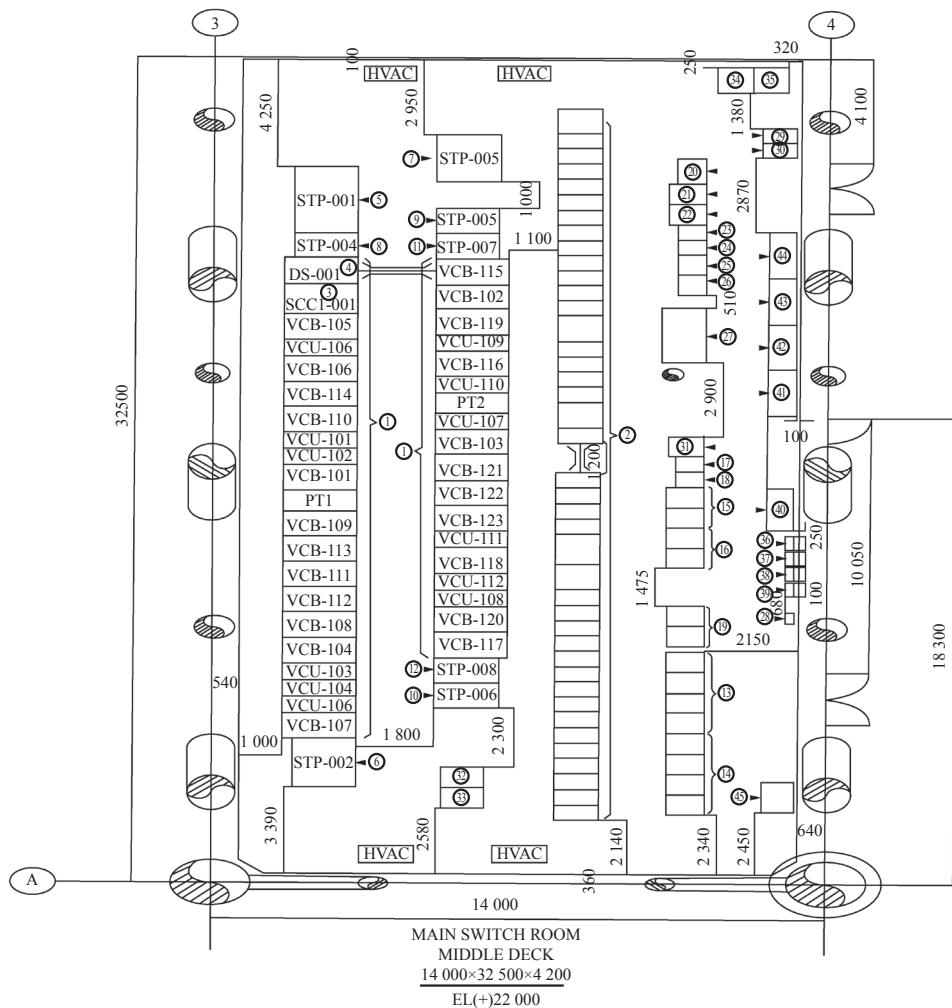


图3 电气房间布置图

结束语

该大容量国产发电机组及其控制系统在海上平台首次成功运行,保证了整个油田群供电系统的平稳安全运行,取得了良好的应用效果和经济效益;对于后期海上油田国产化发电机及其控制系统设计

具有广泛的推广价值,填补了国产20 MW以上发电机在海上平台应用的空白,为国产化大容量发电机组在海上平台的使用提供了有力的技术支持。EA

(收稿日期:2019.02.19)

(编辑:朱金凤)