

海上油气田电力输送方案的规划研究

王 晶 余 刚 (中海石油(中国)有限公司天津分公司渤南作业公司, 天津 300452)

摘 要: 在电力技术水平不断提升的背景下, 电网规模在不断增大, 为实现有效运用电力资源, 使得电网的联网运行效果能够最大化发挥, 实现能源与资源的优化配置, 提高资源的利用率。其中针对海上油气田群负荷规模及海缆路径等因素, 合理的运用电力传输技术, 并根据现有情况制定针对性电力输送方案, 保证输电系统的安全性及可靠性。本文主要围绕海上油气田电力运输方案规划设计要点展开分析, 并阐述了实践规划对策, 仅供参考。

关键词: 电力输送; 海上油气田; 规划; 电力技术

0 引言

针对海上平台电力系统规划设计工作的开展来讲, 电力输送方式的选择涉及到的内容相对较多, 同时具有一定的复杂性, 需要加强认识, 并合理的对各项工作进行优化创新。再加上目前海上油田群开发规模在不断增大, 油田群用电负荷呈上升趋势发展, 而且在发展中已经形成由多个电站和负荷平台所组成区域电网。所以说, 无论哪项工作的开展, 为保证海上油气田电力输送效果, 都应该加强对电力技术应用的重视, 并合理的规划设计, 为后续工作的顺利进行奠定基础。

1 电力输送技术

1.1 海上常规交流输电

我国当前海上油气田在运行环节, 电力系统主要运用 3.3kV、6.3kV、10.5kV 及 35kV 交流输电, 进而实现对海上平台之间电力传输与连接。其中, 针对这种电力输送来讲, 最远距离在 40km 以内, 输送最大容量约为 30MW。再加上这种输电技术在运用的过程中能够将自身的优势展现, 并不需要建设升压站, 同时在电力输送与运行环节对无功补偿要求较低, 便于后期维护。在科学技术不断提升的背景下, 技术应用已经得到完善, 并实现多个电站平台联网运行, 保证油气田供电的可靠性及经济性。

1.2 高压交流输电

由于目前海上油气田的规模在不断增大, 而且负荷已经接近百兆瓦功率, 为避免影响运行效果, 则应该加强对电压等级提升的重视, 并在现有的基础上创新多种工作开展方案, 使得电力输送的容量得到扩大。其中针对标准及常规性油气田来讲, 目前已经是成熟技术的 66kV、110kV 及 220kV 电缆才能够有效满足电力输送需求。再加上 110kV 与 220kV 通常被运用到风电并网工程建设当中, 这种类型工程离岸通常为 10km~70km 左右。交流输电电网的结构相对较为简单, 而且整个项目投资相对较少, 为实现对各项工作的优化控制, 则应该做好相对较为全面的分析, 并通过优化控制实现对电缆容升效应的提升, 避免出现供电功率过大及过电压的情况。而且为了提高海缆传输电力, 并减少线路无功功率, 则应该加强对海底电缆装置优化设计的重视, 这样可通过

并联电抗器进行补偿。

1.3 高压直流输电

相比于交流海底电缆的运用, 直流海底电缆在运行环节不用考虑无功补偿问题, 保证系统稳定运行, 减少所产生的影响及限制。在对电缆本身进行分析的过程中, 直流电缆的载流量及输电容量远远高于交流电缆, 在运行环节有助于控制整体耗损。因此, 针对高压直流输电来讲, 其更加适应离岸相对较远的工程当中, 促使其能够将自身的优势全面展现, 保证海上油气田电力输送工作的顺利进行。但由于直流输电设备的价格相对较高, 而且在运行环节耗损较为严重, 若经济不允许, 在运用与发展会受到一定的影响及限制, 需要得到广泛重视^[1]。

在电力电子技术水平不断提升的背景下, 直流输电技术在运行环节成本过高的问题正在不断克服, 实现通过技术创新应用进行改善。其中, 直流输电和柔性直流输电两者有着一定的差距, 主要就是换流元件, 在实践运行环节, 应该根据常规直流输电情况进行优化设计, 并通过终端用户供电, 保证整体供电效果。但由于常规直流输电适用于电网与电网之间输电, 工作时会有逆变状态, 需要选择灵活的控制方案, 这样才有助于实现优化创新, 增加系统动态无功储备, 保证系统运行的稳定性, 发挥自身优势及应用价值, 为海上油气田输送更加充足的电力。

2 输电方案的设计方法分析

海上油气田在运行过程中, 无论采用哪种电力输送方式, 都应该保证供电的可靠性及安全性, 而且在方案设计环节应该注重优化控制, 对现存问题进行全面分析, 掌握影响平台面积及层高情况, 进而通过结构设计实现有效对比分析。与此同时, 不仅需要保证输电方案设计的可靠性, 同时应该注重优化控制, 并围绕各项方案的制定实现优化创新, 结合系统现状与发展规划进行技术经济对比, 从多个角度进行分析, 进而最优选择电力输送技术应用方案, 将其各方面优势全面展现。在工程实际运用环节, 采用输电技术还应该对离岸距离、负荷规模及输电情况进行分析, 并掌握海上环境及供电可靠性, 进而实现优化创新, 综合掌握设备整体投资及运行

现状,并通过对后期维护费用及各项费用的计算,确保输电方式选择更为合理。

3 海上油气田电力输送方案规划

3.1 方案的设计

某油田区域规划负荷为 200MW 左右,海缆离岸长度在 80km 左右,为实现将陆地电网作为海上平台进行供电,保证电力输送的效果,则应该对电力系统运行现状有着充足的掌握,进而合理的进行优化创新。再加上目前油田规模相对较大,对供电可靠性有着一定的要求,同时应该遵循经济性原则,确保每套系统都能够将自身的优势展现。而且在运行环节,为全面保证输电运行效果,则采用柔性直流输电的方案,并针对绝缘问题展开分析,这样有助于在现有的基础上对应用方案进行优化,促使各项参数符合实践运行标准,保证系统运行的高效性,杜绝所产生的影响及限制。与此同时,在多种类型设备与技术运用环节,为减少所产生的影响,还应该尽可能选择性运用,保证输送能力,确保岸电的可靠性及安全性,并通过双回路分别选择陆地变电站。而且针对两路电源各经过架空线路送至陆地重点换流站,进而有效对独立换流阀进行优化,选择直流输电电缆输送至海上降压变电站,同时应该根据实际情况选择 100kV/35kV、210MV·A 联络变压器,经过 35kV 交流海底电缆输送到油田平台^[2]。

如果选择高压交流输电技术,可能难以保障输电技术的应用实效,对此应该注重优化分析,进而根据油田的负荷及规模进行分析,同时应该结合输电经济性 & 电源接入点变电站影响进行分析,进而合理的进行优化,保证系统各环节的稳定运作,只有通过创新与优化才能够将各项优势展现。与此同时,在技术应用环节应采用 220kV 交流输电系统,并参考厂家各项参数,对单回路进行选择,对于配置高压电抗器进行无功补偿来讲,还应该合理的进行优化。

3.2 对比分析

对于海上油气田电力输送方案设计来讲,要想全面保证设计效果,并减少所产生的限制,则应该加强对各项工作的认识,并从技术角度进行分析,采用长距离交流海缆输电,并对海上油气田运行现状掌握充分,探究 80km 海底电缆电功率达到约 299Mvar,海底电缆电压水平相对较高,在考虑高压电抗器补偿的同时,还应该对工作电压超频等因素进行分析,只有合理的进行创新,才能够实现满足绝缘要求,保证输电的顺利进行,发挥电力输送技术应用的效果^[3]。

对于经济角度进行分析,通过所选 220kV 交流海底电缆造价相对较高,而且在运行环节受多种因素限制,无法实现对各项工作的优化控制,必须要合理的进行优化,并通过变电站投资及综合分析,控制整体成本,将经济性优势全面展现。但是在综合分析环节,由于高压

交流输电方案投资远远高于柔性直流输电方案,所以在选择环节仍然需要根据海上油气田现状及规模进行优化分析,保证输电方案设计的高效性。

除此之外,在参考设备参数的过程中,还应该对陆地电网变电站及架空线路进行分析,这样有助于保证海上油气田电力输送的可靠性。而且有关技术人员还应该通过互联网查询相关资料,实现针对性建模计算,提高输电方案设计的高效性,并协调各项工作保证输电的整体效果。

3.3 柔性直流输电技术应用优势及未来发展

在实践探究与分析环节,本文针对柔性直流输电系统中电力电子器件进行分析,而且换流阀每桥臂有多个子模块所组成,这不仅有助于实现优化控制,同时在运行环节实现对故障模块的隔离处理。再加上柔性直流输电技术在运用环节可以将自身的可靠性发挥,系统运行反应相对较快,运行方式可以根据实际情况进行灵活调换,实现更加有效控制系统运行。与此同时,这种输电技术在运行期间无需无功补偿和滤波装置,只需合理的对运行方案进行设计,便能够发挥自身的价值。所以说,为确保柔性直流输电技术水平不断提升,在实践应用环节还应该加强对创新的重视,并遵循技术发展趋势,分析传统技术应用所面临的主要问题,并制定针对性优化方案,为海上油气田电力输送提供帮助。但仍然需要注意的是,由于输电技术应用涉及到的内容相对较多,为减少限制,必须要注重优化,并遵循实践设计要求,不断总结方案设计经验,规划好各个环节工作,更加符合海上输电工程的运行^[4]。

4 结束语

总而言之,海上油气田电力输送方案的规划需要做好相对较为全面的分析,并围绕多个环节展开分析,尤其是技术及经济方面。再加上目前海上油气田规模在不断增大,在传统 35kV 的基础上应尝试高压交流输电技术的运用,并适当的创新建设方案,融入柔性直流输电技术,为电力系统方案设计提供全新方向与思路,并将全新电力输送方案的优势全面展现,有利于保证海上输电工程运行效果。

参考文献:

- [1] 高璇,李雪,刘国锋.海上油气田电力输送方案的规划研究[J].电气应用,2019(6):77-80.
- [2] 吕应刚,王雅乾,吕璐,等.海上平台电力系统运行评估技术研究[J].电工技术:2019.00122-00123.
- [3] 吴飞.有源滤波器在海上油气田电力系统中的应用研究[J].大科技,2016,000(033):99-100.
- [4] 李强,魏澈,洪毅,等.海上油气田柔性直流输电系统关键技术及应用方案[J].中国海上油气,2016,28(02):156-160.