

目 录

第一章 引言	385
第二章 海上风电组网方案及规划	386
第一节 海上风电概述及发展趋势	386
第二节 海上风电场输电技术比较	387
第三节 海上风电直流汇入电网的技术方案	388
第四节 海上风电直流汇入电网系统的规划设计因素	394
第五节 小结	396
参考文献	396
第三章 海上风电直流输电系统用大功率器件	397
第一节 大功率器件概述	398
第二节 模块式 IGBT	399
第三节 PressPack IGBT	400
第四节 IEGT	401
第五节 IGCT 器件	402
第六节 小结	410
参考文献	410
第四章 海上风电直流输电换流器关键技术	411
第一节 海上风电直流输电换流器的基本拓扑结构	411
第二节 海上风电柔性直流输电换流器的紧凑化技术	413
第三节 其他海上风电直流输电换流器方案	419
第四节 小结	421
参考文献	422
第五章 海上风电直流系统用直流断路器关键技术	424
第一节 研究背景及意义	424
第二节 海上风电直流断路器配置	424
第三节 高可靠低成本电力电子器件	426
第四节 紧凑化低损耗拓扑结构	427
第五节 高可靠气体绝缘技术	432
第六节 小结	433
参考文献	434
第六章 海上风电用直流变压器关键技术	436
第一节 全直流海上风电场的组网结构	436
第二节 海上风电用直流变压器技术需求	438
第三节 MMC 型直流变压器	438
第四节 模块组合型直流变压器	442
第五节 开关电容型直流变压器	446
第六节 晶闸管谐振型直流变压器	446
第七节 模块化谐振型直流变压器	448

第八节 基于 IGCT 的直流变压器	449
第九节 小结	451
参考文献	451
第七章 海上风电用卸荷电路及故障穿越策略	453
第一节 海上风电柔性直流输电接入故障穿越问题	453
第二节 直流卸荷电路拓扑及故障穿越策略	454
第三节 小结	458
参考文献	458
第八章 海上风电直流汇入电网控制保护技术方案	459
第一节 概述	459
第二节 控制策略研究	460
第三节 保护技术研究	464
第四节 小结	468
参考文献	468
第九章 海上风电直流汇入电网工程	471
第一节 德国 Borwin1 风电场直流并入电网工程 (2010) ^[1]	471
第二节 江苏如东风电场直流并入电网工程 (2018)	472
第三节 小结	473
参考文献	473
第十章 总结与展望	473
后记	474