

2017 年度国家科技进步奖公示内容

项目名称	特大型交直流电网技术创新及其在国家西电东送中的应用
推荐单位（专家）意见	
该项目围绕国家西电东送和西部大开发战略重大需求，在国家科技支撑计划、国家发改委重大产业技术开发专项等项目支持下，产学研用协同开展科研攻关，在交直流并联大电网安全稳定的内在机理、广域控制、安全防御、多目标优化调度和全电磁暂态实时数字仿真等方面取得重大技术突破，形成了保障交直流并联大电网安全、优质、经济、环保运行的技术体系。该项目难度大、技术原创性强，产生了巨大的经济效益和社会效益，形成的交直流并联大电网技术体系已成为能源资源大规模跨区域优化配置的重要手段，为我国和世界能源工业发展开辟了新的道路。项目成果获得 2014 年度广东省科学技术奖特等奖。 依托项目成果，在我国建成了“八交八直”的世界上规模最大、作用最突出、效益最明显的交直流并联大电网，持续安全稳定运行。2003-2015 年累计送西电 13368 亿千瓦时，其中送广东电量达 11921 亿千瓦时，相当于减少广东发电标煤消耗 3.04 亿吨，减少二氧化碳排放量 8.1 亿吨，减少二氧化硫排放 583 万吨，促进南方区域能源优化配置和节能减排。2015 年西电占广东全社会用电量的 30%，并有效缓解了广东的环保和土地资源压力，为国家西部大开发战略实施和经济社会快速、可持续发展提供了重要支撑。 推荐该项目为国家科学技术进步奖<u>一</u>等奖。	
项目简介（限 1200 字）	
我国能源资源与消费市场呈逆向分布，实施西电东送是开发西部、实现全国资源优化配置的一项战略性举措。在南方区域实施大规模西电东送，既需要直流远距离大容量的输电能力，又需要交流联网的互援能力，交直流并联输电技术路线是必然选择。但交直流并联大电网缺乏理论支撑和实践经验，安全风险极大，可靠性与经济性矛盾特别突出，相关技术突破成为西电东送战略实施的关键。本项目立足自主创新，历时十余年，形成了保障特大型交直流并联大电网安全、经济、环保运行的技术体系，并在国家“西电东送”工程中成功应用，成为我国占领世界电网技术制高点的标志性成果。主要创新成果有： 1. 揭示了交直流并联大电网安全稳定内在机理，发展了大电网技术理论体系。提出了机电暂态仿真换相失败实用判据、导致多直流换相失败的交流故障区域的快速评估方法；首创了交直流相互作用引发的故障特征变异对继电保护影响的分析理论，提出了多直流集中馈入受端系统的稳定特性量化评估方法。 2. 首次提出了交直流并联大电网广域协调控制技术，突破了安全稳定约束瓶颈。创新了基于同步相量的电网广域控制技术，取得了强耦合多直流自适应协调控制、广域信号时延处理、振荡源定位和智能解列控制等原创性成果；研制了交直流广域阻尼控制系统和多直流紧急功率支援协调控制系统。 3. 构建了三道防线协调的交直流并联大电网安全防御体系，防范了大规模西电东送的安全风险。研发了交直流多元信息融合的直流闭锁判别和多重校验防误、系统级动态测试等一系列稳定控制关键技术；建成了以在线实时安全评估、风险溯源、调度控制辅助决策等技术支撑的主动型在线安全防御支撑平台。 4. 建立了交直流并联大电网多目标优化调度技术体系，强化了跨区域能源优化配置能力。	

系统地将多目标优化理论应用于求解节能、排放、经济等多目标优化调度问题；突破了交直流通道潮流分配、跨流域超大水电群调度、跨省水火时空互补等技术瓶颈，提高了可再生能源消纳能力和节能经济运行水平。 5. 突破了超大规模全电磁暂态实时仿真及其建模关键技术，实现了大电网仿真技术的集成飞跃。提出了海量实时数据通信、子图同构并行分网、宽频等值等技术，构建了世界最具规模和水准的全电磁暂态实时仿真平台；开创了全电磁实时仿真在大电网安全稳定分析、稳控系统试验、事故反演等领域的应用。 本项目获发明专利 62 项、实用新型专利 30 项，发表专著 4 部、论文 63 篇；主编国家、行业标准各 2 项。建成了输电能力超过 3950 万千瓦的“八交八直”特大型交直流并联电网，始终保持安全稳定、经济高效运行。2003 至 2015 年，累计输送西电 13368 亿千瓦时，节省发电标煤 3.04 亿吨，减排二氧化碳 8.1 亿吨、二氧化硫 583 万吨，节省输电走廊用地 6.9 万公顷。本项目开辟出交直流并联远距离、大容量输电技术道路，为南方区域能源安全、绿色、环保和可持续发展提供了重要保障，确立了我国在世界大电网技术领域的领先地位，已被印度、巴西、南非等国广泛借鉴，对世界能源开发利用格局产生深远影响。
客观评价
一、鉴定意见 广东省科技厅组织对项目成果进行技术鉴定，鉴定委员会包括杨奇逊院士、程时杰院士等 9 名国内电力系统领域院士和资深专家。鉴定意见摘要： “项目围绕交直流并联大电网规划、设计、建设、运行，系统性地开展了交直流并联大电网关键技术研究，包括交直流并联大电网规划技术研究、交直流并联大电网内在机理研究、交直流并联大电网安全防御技术研究、交直流并联大电网广域感知与控制技术研究、交直流并联大电网绿色经济运行技术研究、交直流并联大电网防灾抗灾技术研究，构建了世界最大规模的全景实时仿真平台，形成了保障交直流并联大电网安全、优质、经济、环保运行的技术体系。” “依托项目技术研发，南方电网建成了世界上最大规模交直流并联电网，持续安全稳定运行。为国家西部大开发战略实施和广东经济社会持续快速发展提供重要支撑。” “该研究项目难度大、技术原创性强，产生了巨大的经济效益和社会效益，形成的交直流并联大电网技术体系已成为能源资源大规模跨区域优化配置的重要手段，为我国和世界能源工业发展提供重要借鉴。项目成果处于国际领先水平。” 二、验收意见 (1) 国家科技支撑计划重大项目 “特高压输变电系统开发与示范”（2006BAA02A00）验收专家意见摘要： “首次提出了特高压直流孤岛送电安全稳定控制策略及方法；确定了暂态电压支撑强度指标和稳态电压支撑强度指标；首次设计并实现了开放性号、扩展性强的交直流混合输电系统电磁暂态和机电暂态混合实时仿真试验平台” (2) 国家重大产业技术开发专项 “大容量、远距离直流输电电网稳定技术开发”项目验收专家意见摘要： “在国际上首次系统研究了各种运行参数和设备参数条件下直流换相失败和故障恢复特性，在交直流并联电网运行相互影响的研究上取得了重大进展。” “在国际上首次实现了广域控制系统在实际电网中的闭环运行，提高了交直流并联电网的动态稳定水平和断面输送极限” “交直流并联电网在线安全稳定预决策系统”和“多回直流基于广域信息的自适应协调控制系统”两大示范工程已投入运行，在 2008 年初冰灾等突发实现中为确保电网安全稳

定发挥了重要作用。”…“经示范工程应用证明，大幅度提高了电网输电通道的稳定极限，取得了显著的社会效益和经济效益。项目达到预期目标，研究成果处于国际领先水平”

三、院士推荐意见

(1) 杨奇逊院士、韩英铎院士、潘垣院士、邱爱慈院士、程时杰院士联名推荐意见：“该项目在特大型交直流并联电网的安全稳定内在机理、广域控制技术、安全防御技术、多目标优化调度技术、全电磁暂态实时仿真技术等方面取得了大量具有自主知识产权的创新成果，形成了保障特大型交直流并联电网安全、可靠、经济、绿色运行的技术体系，技术创新性突出。依托本项目成果，南方电网公司建设并成功运营了世界上最大规模的“八交八直”交直流并联电网，持续安全稳定运行，项目所形成的特大型交直流并联电网技术体系已成为能源资源大规模跨区域优化配置的重要手段，为推进国家西电东送战略实施发挥了极其重要的作用，为世界能源工业发展提供了重要借鉴，经济和社会效益特别显著。”

(2) 余贻鑫院士推荐意见：“本项目通过在特大型交直流并联电网安全稳定内在机理、广域控制、安全防御、多目标优化调度、全电磁暂态实时仿真等方面的自主创新，开辟了交直流并联电网远距离、大容量送电技术道路，主要技术指标国际领先，对推动大电网技术发展意义重大，经济和社会效益巨大。”

(3) 王锡凡院士推荐意见：“本项目开创了特大型交直流并联电网技术体系，取得了多项重大技术突破：一是在特大型交直流并联电网仿真模型、安全稳定分析方法及应对策略等方面取得重要成果，揭示了交直流并联大电网安全稳定机理，发展了电网技术理论；二是首创了基于广域信息的多直流协调闭环阻尼控制系统，并成功投入工程应用；三是创新了大规模交直流并联电网安全防御技术体系，为建设和安全运行特大型交直流并联电网提供了技术保障。南方五省区交直流并联电网十几年来运行实践验证了该技术体系的可靠和有效。项目成果处于国际领先水平”

四、政府部门的相关评价

广东省发展与改革委员会对项目社会效益的评价：“南方电网公司自 2002 年成立以来，积极实施国家“西电东送”战略，开展了特大型交直流并联电网技术创新，形成了贯穿交直流并联大电网规划、设计、建设、运行的技术体系，逐步建成了覆盖南方区域、东西跨越超过 1400 公里的交直流并联电网，源源不断地将西部水电等清洁能源输送到广东珠三角负荷中心。2015 年输送能力超过 3000 万千瓦，相当于少建约 30 座百万千瓦级电厂，送广东电量占全社会用电量约 30%。2003 至今累计送电量达 11921 亿千瓦时，相当于减少广东发电标煤消耗约 3.87 亿吨，CO₂ 减排约 10.3 亿吨，SO₂ 减排约 743 万吨。”

“南方电网公司研发的特大型交直流并联电网技术及其应用，实现了南方五省区的大规模能源优化配置，有效缓解了广东省大气污染防治和土地资源压力，为广东经济社会快速、可持续发展做出了积极贡献。”

五、获奖情况

(1) “交直流并联大电网关键技术研究及工程实践”成果获 2013 年度广东省科技奖特等奖。

(2) “基于广域信息的多回直流自适应协调控制技术与实施”成果获 2008 年度中国电力科学技术奖一等奖。

推广应用情况

项目成果广泛应用于我国各级电网公司、电力设计单位以及电力设备制造企业，在支撑我国西电东送和能源资源大规模跨区域优化配置、保障大电网安全稳定运行、推进我国电力工业技术进步等方面发挥了重要作用，为我国能源安全、绿色、环保和可持续发展提供了重要保障。

应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位联系人/电话	应用情况
中国南方电网有限责任公司	整体技术	2003.01 至今	王琦 /020-36620643	建成“八交八直”的世界上规模最大的交直流并联大电网，实现长期安全稳定运行
电力规划总院有限公司	安全稳定 内在机理	2008.01 至今	周康 010-58388456	应用于电网规划设计，解决了交直流比例协调、直流输电规模规划、多直流落点等问题
中国电力顾问集团中南电力设计院有限公司		2006.01 至今	余涛 027-67816646	
中国电力顾问集团西南电力设计院有限公司		2008.01 至今	李彦民 028-84402226	
北京四方继保自动化股份有限公司	广域控制技术	2008.09 至今	梁宗伟 18515511293	应用于广域保护系统及广域控制系统研发，在国内众多区域电网以及省级电网推广
云南电网有限责任公司		2010.10 至今	张丹 0871-63011525	基于广域信息的地区水电群同步振荡解列控制系统，提高云南西部中小水电集中送出电网的外送极限
广东电网有限责任公司	安全防御技术	2005.06 至今	魏志红 020-85120616	应用安全稳定控制系统和安全防御支撑平台，经受住直流双极闭锁等严重故障考验，确保 7 年内未发生安全稳定事件
南京南瑞继保电气有限公司		2003.01 至今	陈松林 025-87178026	应用于所销售的安全稳定控制装置中，提高了稳定控制系统的可靠性和产品市场竞争力，公司稳定控制装置在国内市场占有率达到 50%以上。
南京南瑞集团公司		2012.01 至今	朱学科 025-81092690	应用于所销售的电网在线动态安全协调防御系统中，提升了产品市场竞争力，公司供货的电网在线动态安全防御系统在国内市场占有率达到 58%。
贵州电网有限责任公司	优化调度技术	2009.03 至今	孙斌 0851-5592719	应用节能发电调度支撑平台，2009-2014 年累计节约标煤 1702.98 万吨，二氧化硫相应减少 113.98 万吨，二氧化碳相应减少 4543.1 万吨
西门子（中国）有限公司	全景实时仿真平台	2005.07 至今	张东辉 18515525729	应用交直流并联电网实施仿真平台，完成了直流工程和串补工程控制保护性能优化试验，检验与完善相关设备功能和性能，保障公司供货的直流输电系统和串补工程安全可靠运行。

主要知识产权目录（不超过 10 件）							
序号	知识产权类别	知识产权具体名称	授权号	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
1	发明专利	电力系统失步振荡的振荡中心捕捉方法	ZL200910181745.1	证书 号第 946153 号	中国南方电网有限责任公司电网技术研究中心;南京南瑞继保电气有限公司	柳勇军;任祖怡;吴小辰;窦秉国;俞秋阳;孙光辉;陈松林	有效专利
2	发明专利	评估多直流落点系统中站点对逆变电站电压支撑强度的方法	ZL201310020909.9	证书 号第 1582877 号	南方电网科学研究院有限责任公司	赵勇;洪潮;许超英;曾勇刚;金小明;夏成军	有效专利
3	发明专利	电力系统安全稳定紧急控制定值在线整定方法	ZL201210111604.4	证书 号第 1433747 号	中国南方电网有限责任公司;国网电力科学研究院;南京南瑞集团公司	汪际锋;徐泰山;李建设;汪马翔;黄河;薛禹胜;苏寅生;鲍颜红;徐光虎;刘韶峰;刘洪涛;郑伟	有效专利
4	发明专利	确定引起直流换相失败的交流系统故障范围的方法	ZL201310004868.4	证书 号第 1600534 号	华南理工大学;中国南方电网有限责任公司超高压输电公司	蔡泽祥;李晓华;王朝硕;杨欢欢;徐敏	有效专利
5	发明专利	一种高压直流输电系统 100Hz 保护的绩效评价方法与系统	ZL201310225122.6	证书 号第 1637909 号	中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、华南理工大学	赵建宁;王朝硕;蔡泽祥;李晓华;张勇军;杨欢欢	有效专利
6	发明专利	电力系统振荡扰动源定位的方法	ZL201110043901.5	证书 号第 1254315 号	南京南瑞继保电气有限公司;云南电力调度中心;南方电网科学研究院有限责任公司;	李文云;吴小辰;陈松林;孙光辉;吴琛;黄伟;张丹;柳勇军;郭琦;任祖怡;毕兆东;白杨;俞秋阳	有效专利
7	发明专利	一种输电系统线路模型的设计方法	ZL201010618578.5	证书 号第 1383556 号	南方电网科学研究院有限责任公司	黎小林;饶宏;黄莹;徐政;刘映尚;薛英林;李普明	有效专利
8	发明专利	电力系统第二道安全防线在线监视的可视化实现方法	ZL201210126301.X	证书 号第 1372165 号	国网电力科学研究院;南京南瑞集团公司;中国南方电网有限责任公司	徐泰山;汪际锋;余文杰;曾勇刚;李碧君;黄河;刘韶峰;苏寅生;郑伟;刘洪涛;郑亮;徐光虎;谢丽军;汪皓	有效专利
9	发明专利	应用在交直流大电网暂态分析中模拟直流响应的方法	ZL201310018863.7	证书 号第 1530123 号	南方电网科学研究院有限责任公司	赵勇;洪潮;陈允鹏;金小明;周保荣;夏成军;	有效专利

				号		陈建斌;杜斌;赵利刚;	
10	发明专利	电力系统中多个控制设备的协调控制系统及其控制方法	ZL200710032416.1	证书 号第 640603 号	南方电网技术研究中心;清华大学;北京四方继保自动化股份有限公司;	吴小辰;李鹏;李立涅;胡炯;石景海;陆超;赵颖科;	有效专利
主要完成人情况							
第（1） 完成人	姓名	饶宏	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责 任公司	
	主要技术创新贡献：项目技术负责人，主持交直流并联大电网全电磁暂态实时数字仿真关键技术研究，参与安全稳定内在机理关键技术研究。对科技创新点 1 和 5 做出重要贡献。对应科技创新点 1，提出高压直流输电系统保护整定方法和多直流馈入系统支撑强度指标。对应科技创新点 5，研发了直流输电工程实时仿真测试系统和广域远程测试安稳实验设备。						
	曾获得国家科技奖情况：2011 年国家科技进步奖一等奖，名称：“高压直流输电工程成套设计自主化技术开发与工程实践”；						
主要完成人情况							
第（2） 完成人	姓名	许超英	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责 任公司	
	主要技术创新贡献：主持交直流并联大电网多目标优化调度关键技术研究，参与交直流并联大电网安全稳定内在机理关键技术研究。对科技创新点 1 和 4 做出重要贡献。						
	曾获得国家科技奖情况：无						
主要完成人情况							
第（3） 完成人	姓名	余建国	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	姓名	余建国	
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全防御和全电磁暂态实时数字仿真两项关键技术研究，对科技创新点 3 和 5 做出重要贡献。对应科技创新点 3，研发了变电站驾驶舱系统的应用支撑平台。对应科技创新点 5，建立适应于电网安全稳定控制技术仿真研究的实时试验平台架构。						
	曾获得国家科技奖情况：2011 年年获国家科技进步奖一等奖，名称：“高压直流输电工程成套设计自主化技术开发与工程实践”，第 11 完成人，证书：2011-J-217-01-R11						
主要完成人情况							
第（4）	姓名	汪际锋	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	云南电网有限责任公司	

完成人	主要技术创新贡献：主持交直流并联大电网安全防御关键技术研究，参与交直流并联大电网多目标优化调度关键技术研究。对科技创新点 3 和 4 做出重要贡献。对应科技创新点 3，研发了包括在线实时安全评估、稳控定值校核、调度控制辅助决策等覆盖电网三道防线的特大型交直流并联电网安全稳定控制系统。对应科技创新点 4，提出特大型交直流并联电网调度智能化数据融合及平台搭建关键技术，建立南方特大型交直流并联电网智能化调度系统。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第（5） 完成人	姓名	陈允鹏	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责任公 司
	参与交直流并联大电网安全稳定内在机理关键技术研究，对科技创新点 1 做出重要贡献。提出应用在交直流大电网暂态分析中模拟直流响应的方法、直流输电工程对交直流并联电网安全稳定影响的分析方法，主持研究制定南方电网交直流并联电网“十一五”、“十二五”规划建设方案。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第（6） 完成人	姓名	赵建宁	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责任公 司
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全稳定内在机理和多目标优化调度两项关键技术研究，对科技创新点 1 和 4 做出重要贡献。对应科技创新点 1，提出系统 100Hz 保护的绩效评价方法。对应科技创新点 4，提出特大型交直流并联电网自动发电控制技术，解决了交直流电网有功潮流自动控制问题。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第（7） 完成人	姓名	吴小辰	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	广西电网有限责任公司
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全防御关键技术研究，对科技创新点 3 做出重要贡献。提出基于大信号调制的多直流紧急功率提升，实现了多直流协同的暂态稳定控制；提出交直流并联电力系统失步振荡的振荡中心捕捉方法。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第（8）	姓名	赵杰	完成单位	中国南方电网有 限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责任公 司

完成人	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全稳定内在机理关键技术研究，对科技创新点 1 做出重要贡献。提出直流输电系统对交流系统影响的分析方法及防范措施，确定了交直流并联电网直流换流站继电保护设备的抗扰度要求。					
	曾获得国家科技奖情况：（1）2011 年国家科技进步一等奖，名称：“高压直流输电工程成套设计自主化技术开发与工程实践”；（2）2009 年国家科技进步二等奖，名称：“恶劣环境中电气外绝缘放电特性及其在电网中的工程应用”。					
主要完成人情况						
第（9） 完成人	姓名	蔡泽祥	完成单位	华南理工大学	工作单位	华南理工大学
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全稳定内在机理关键技术研究，对科技创新点 1 做出重要贡献。提出适用于机电暂态程序的换相失败实用判据，实现了导致多回直流同时发生换相失败的交流故障区域的准确快速评估；提出特大型交直流并联电网直流工程继电保护动态性能评估方法。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第（10） 完成人	姓名	曾勇刚	完成单位	南方电网科学研究院有限公司	工作单位	南方电网科学研究院有限公司
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全防御关键技术研究，对科技创新点 3 做出重要贡献。提出电力系统第二道安全防线在线监视的可视化实现方法，参与制定交直流并联电网安全稳定控制相关国家及行业标准，提出南方电网低频减载方案和失步解列装置整定方案。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第（11） 完成人	姓名	薛禹胜	完成单位	南京南瑞集团公司	工作单位	南京南瑞集团公司
	主要技术创新贡献：负责交直流并联大电网安全防御关键技术研究，对科技创新点 3 做出重要贡献。研究提出南方电网综合防御技术框架与方案，参与提出电力系统安全稳定紧急控制定值在线整定方法。					
	曾获得国家科技奖情况：（1）2005 年获国家科技进步二等奖，名称：“大型旋转机械和振动机械重大振动故障治理与非线性动力学设计技术”；（2）2004 年获国家技术发明二等奖，名称：“OPS-1 紧急控制在线预决策技术”；（3）2003 年获国家科技进步二等奖，名称：“基于 CC-2000 支撑平台的 EMS 高级应用软件”；（4）1996 年获国家科技进步一等奖，名称：“电力系统暂态稳定在线评估技术（EEAC）及其应用”。					
主要完成人情况						

第(12) 完成人	姓名	陈松林	完成单位	南京南瑞继保电气有限公司	工作单位	南京南瑞继保电气有限公司
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全防御技术研究，对科技创新点 3 做出重要贡献。研究提出电力系统失步振荡的振荡中心捕捉方法和失步振荡判别方法；参与研究制定南方电网失步解列装置配合方案。					
	曾获得国家科技奖情况：2006 年获国家科技进步奖二等奖，名称：“RCS-900 电力系统高压大容量主设备保护”，第二完成人，证书： J-217-2-03-R02					
主要完成人情况						
第(13) 完成人	姓名	苏寅生	完成单位	中国南方电网有限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责任公司
	主要技术创新贡献：主要参与交直流并联大电网安全防御技术研究，对科技创新点 3 做出重要贡献。提出电力系统安全稳定紧急控制定值在线整定方法和三道防线稳定控制措施；参与提出多维安全域下的电网稳定分析方法。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第(14) 完成人	姓名	陈旭	完成单位	中国南方电网有限责任公司	工作单位	中国南方电网有限责任公司
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全稳定内在机理关键技术研究，对科技创新点 1 做出重要贡献。参与提出基于机电暂态的直流输电系统换相失败判断与模拟方法；负责完成南方电网交直流并联电网“十一五”、“十二五”主要规划研究工作；参与提出直流输电工程对交直流并联电网安全稳定影响的分析方法。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成人情况						
第(15) 完成人	姓名	陈志刚	完成单位	中国能源建设集团广东省电力设计研究院	工作单位	中国能源建设集团广东省电力设计研究院
	主要技术创新贡献：参与交直流并联大电网安全稳定内在机理关键技术研究，对科技创新点 1 做出重要贡献。负责研究西电东送电源特性对交直流并联电力系统的影响，制定南方电网交直流并联电网“十一五”、“十二五”规划建设方案，提出交直流送电规模和多直流落点规划方案。					
	曾获得国家科技奖情况：无					
主要完成单位创新推广贡献						
第 1 完成单位		中国南方电网有限责任公司				
1) 组织完成特大型交直流并联电网内在机理的研究。						

(2) 组织完成交直流并联电网需求及可行性论证，组织完成交直流并联电网的规划设计。 (3) 组织特大型交直流并联电网关键技术研发工作，开展了安全稳定控制技术、交直流电网抵御极端自然灾害技术、大电网节能与经济运行技术等核心技术研究，形成了保障大规模交直流并联电网安全、优质、经济、环保运营的技术体系。 (4) 建成了“八交八直”、输电能力超 3500 万千瓦的世界最大规模交直流并联电网，在快速发展中一直保持安全稳定、经济高效运行。	
主要完成单位创新推广贡献	
第 2 完成单位	南方电网科学研究院有限责任公司
(1) 本项目的科研和工程应用技术支撑单位。 (2) 承担并完成特大型交直流并联电网相关科研课题，完成内在机理、安全稳定控制、抵御极端自然灾害等关键技术的创新。 (3) 参与西电东送“八交八直”输电运行技术支持。	
主要完成单位创新推广贡献	
第 3 完成单位	广东电网有限责任公司
主要参与了项目的关键技术研究、工程建设、系统测试、工程验收及运行等相关工作，为项目的顺利应用提供了组织和技术保障，主要贡献体现在以下方面： (1) 为该项目的研究与实践提供了组织保障。 (2) 组织技术力量全过程参与项目的技术研究和工程实施，为项目的实施提供了全方位的人力支撑。 (3) 组织开展交直流网损优化、煤耗在线监测等大电网节能与经济运行技术的研究和应用。	
主要完成单位创新推广贡献	
第 4 完成单位	清华大学
对特大型交直流并联电网技术中的内在机理研究及其仿真分析、大电网节能与经济运行技术等方面做出了突出贡献	

主要完成单位创新推广贡献	
第 5 完成单位	华南理工大学
对特大型交直流并联电网的内在机理研究、多馈入直流输电系统的互联电网稳定性分析和控制技术研究等方面做出了突出贡献。	
主要完成单位创新推广贡献	
第 6 完成单位	南京南瑞继保电气有限公司
南瑞继保电气有限公司为南方电网安全控制系统的设备主要生产商，为该项目工程提高了稳定可靠、高质量的控制设备。公司全程跟踪参与并制定了整个控制系统的技术方案，在现场配合完成了现场的系统调试任务，为整个系统的安全可靠的运行提供了全方位的技术服务。	
主要完成单位创新推广贡献	
第 7 完成单位	南京南瑞集团公司
南瑞集团公司为南方电网安全稳定控制系统的开发商，合作提出了交直流电网综合防御框架，设计、开发了南方电网安全稳定控制系统，并将技术推广至国内其他电网。	
主要完成单位创新推广贡献	
第 8 完成单位	中国能源建设集团广东省电力设计研究院
对特大型交直流并联电网规划设计技术做出突出贡献。参与本项目的交直流送电规模、直流电压等级、多直流落点等规划设计工作。	
完成人合作关系说明	
从 2002 年起，依托国家重大产业技术开发专项“大容量、远距离直流输电电网稳定技术开发”项目，	

中国南方电网有限责任公司、广东电网有限责任公司、南方电网科学研究院有限责任公司、清华大学、华南理工大学、南京南瑞继保电气有限公司、南京南瑞集团公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院等单位组成产、学、研、用合作团队，采用共同立项、共同知识产权、论文合著等方式联合攻关，形成一整套贯穿的规划、设计、建设和运行等环节的交直流并联大电网技术体系，建成了世界上规模最大、作用最突出、运行效益最好的交直流并联电网，取得了大量创新成果并应用于国家西电东送战略。本项目主要完成人、完成单位隶属关系及主要贡献见下表：

完成人	所在单位	主要贡献
饶宏、许超英、余建国、汪际峰、陈允鹏、赵建宁、吴小辰、赵杰、苏寅生、陈旭	中国南方电网有限责任公司	负责项目总体筹划、技术方案制定、质量管控、示范性工程实施以及项目成果的推广应用，负责项目开展中重大问题的决策。
曾勇刚	南方电网科学研究院有限责任公司	承担特大型交直流并联电网相关科研课题，完成特大型交直流并联电网安全稳定内在机理、广域控制、全电磁暂态实时数字仿真等关键技术的创新，参与交直流并联大电网安全防御技术研究。
/	清华大学	主要参与完成特大型交直流并联电网的广域控制、交直流并联电网全电磁暂态实时数字仿真研究。
蔡泽祥	华南理工大学	主要参与完成特大型交直流并联电网安全稳定内在机理研究、交直流并联电网的多目标优化调度、交直流并联电网全电磁暂态实时数字仿真等方面研究工作。
陈松林	南京南瑞继保电气有限公司	负责安全稳定控制系统的设备研发、系统建设，并将安全控制系统推广至国内其他电网。
薛禹胜	南京南瑞集团公司	负责南方电网综合防御系统的设计和开发，并将综合防御技术推广至国内其他电网。
陈志刚	中国能源建设集团广东省电力设计研究院	主要参与完成特大型交直流并联电网安全稳定内在机理研究、交直流并联电网安全防御等方面研究工作。

如有论文不超过 10 篇，请参考自然科学奖格式补充。