



多位一体的微能源网优化集成技术及商业  
模式研究——气/冷/热/电一体化的综合能  
量管理系统研究与试制项目技术开发合同

CHINA  
SOUTHERN POWER  
GRID

合同编号：0867002020030101QNZD00001

甲方：广东电网有限责任公司广州供电局

乙方：华北电力大学

签订地点：

## 使用说明

1. 广东电网有限责任公司广州供电局及其下属单位委托相关技术服务单位进行技术开发，并与该单位签署技术开发合同，使用本文本。

2. 本标准文本可作为招标、竞争性谈判等采购文件所附合同条款，并在相关采购活动结束后，根据本文本签署合同。

3. 本标准文本的空白部分，应准确、全面、完整填写，填写内容应文字简练、表述准确。无需填写的空白部分应以“/”符号替代；涉及的选择项，在选定的“□”中打“√”；在本合同既有条款外，需补充表述的内容，在“其他约定”条款中填写。



甲方（委托方）：广东电网有限责任公司广州供电局

乙方（受托方）：华北电力大学

甲方委托乙方研究开发多位一体的微能源网优化集成技术及商业模式研究——气/冷/热/电一体化的综合能量管理系统研究与试制项目，并支付研究开发费用，乙方接受委托并进行此项研究开发工作。根据《中华人民共和国合同法》及相关法律法规的规定，双方经过平等协商达成，如下合同条款，共同遵守。

第一条 项目名称：多位一体的微能源网优化集成技术及商业模式研究——气/冷/热/电一体化的综合能量管理系统研究与试制。

第二条 技术开发项目的目标、内容、研究方法和技术路线

一、技术开发的目标 研究微能源网的多维调控机理、多维主动模式的协同优化控制方法、冷热电负荷特性及功率预测方法、孤岛与并网切换技术，提出微能源网全工况能量优化调度方法，并研发气/冷/热/电一体化的综合能量管理系统，本项目的研究是多位一体微能源网优化集成技术及商业模式项目研究的技术载体。

二、技术开发的内容：（一）微能源网综合能量管理系统理论研究：

1. 多维调控机理与全工况动态模拟

面向多位一体的体系架构，研究微能源网的调控机理：（1）研究固体氧化物燃料电池发电的调控特性，分析发电/供能输出功率及能效的影响；（2）研究热能侧能量梯次利用与多能互补的动态调控特性，掌握不同运行方式下冷/热/电回路的能量转换规律；（3）研究电能侧的源/荷互动调控机理，建立燃料电池、电储能、电动汽车、电热泵/制冷机等设备的调控特性模型。在调控机理的基础上，研究微能源网的全工况动态模拟方法，建立涵盖能源生产、转换、传输、消费等全环节的仿真模型，研发模块化的全工况动态模拟软件平台，根据冷热电负荷变化与设备变工况性能，实现多时间尺度动态模拟仿真。

2. 多维主动模式的协同优化控制方法

研究多维主动模式的协同优化控制方法，建立计及能量生产、转换、传递及消纳的多时间尺度协同控制模型，通过模型预测控制或数据驱动控制实现对冷/热/电

变工况的主动控制。根据多能互补的冷热电联供调控机理，考虑冷/热负荷的随机需求 and 冷/热储能的调节能力，以能效最大化为优化目标，建立面向热电/冷电回路的优化控制模型。根据各类分布式电源、电储能与电负荷的互动调控机理，以可再生能源的最大化消纳为优化目标，计及系统的安全稳定约束，建立实时优化控制模型。

### 3. 冷/热/电负荷特性及功率预测方法

研究冷/热/电负荷受天气、人因等因素的影响规律，提出负荷分类原则及预处理方法。研究冷/热/电负荷之间的相关性，建立表征不同形态负荷之间耦合性的数学模型。研究负荷功率、温度、光照、湿度、风速等历史数据的相关性，提取反映负荷特性及其变化规律的典型特征指标。结合用户类型与系统所处位置的地域气候特征，研究负荷特征指标的选择与组合方法。研究冷/热/电负荷的功率预测方法，建立日前、实时两类在线预测模型。研究预测误差与模型参数和特征指标的定量关系，提出模型参数与特征指标修正机制。

### 4. 微能源网孤岛与并网切换技术

研究微能源网在并网和孤岛运行模式下的控制方法，以及在两种模式切换时的控制策略研究；在并网条件下，研究在同步旋转坐标系下和静止坐标系下，系统的控制方案和参数设计，对坐标变换后的电流耦合问题进行解耦控制分析；在孤岛运行模式中，研究在微能源网失去主电网电压和频率的支撑情况下，选用新型控制方式来达到控制电压幅值和频率的目的；研究一种用于微能源网在孤岛与并网模式之间切换的方法，解决微网系统在孤岛和并网模式之间的相互切换存在不合理性，切换时间较长的难题，达到微能源网系统安全可靠、快速反应的目的，实现微能源网在并网和孤岛运行模式下的无缝切换。

### 5. 全工况能量优化调度方法与综合能量管理系统研发

根据微能源网各子系统之间能量转换关系，结合信息感知与交互方式，研究面向全工况运行的能量优化调度框架。根据不同场景的多维调控机理，综合前摄式和反应式调度的原理和作用，研究差异化的动态调度策略。根据各类随机事件对优化调度结果的影响，研究时间驱动和事件驱动结合的重调度驱动机制。

（二）研制微能源网综合能量管理系统，该系统具备但不限于以下功能：

一是针对微能源网的实时监控，实现对燃料侧、热能侧、电能侧的实时监控，



实现对多能互补运行状态的可视化动态展示；二是针对多能互补的优化调度，实现冷/热/电负荷预测、日前及实时优化调度、控制方法的有机集成；三是根据全工况运行情况，实现对微能源网的综合评估，动态展示系统运行的能效、经济、环保等综合评估指标。

三、研究方法和技术路线 首先，通过建立微能源网内各设备的调控特性模型，实现微能源网全环节全工况的动态模拟仿真；在此基础上，通过多元负荷相关性分析、特征工程、多元负荷预测模型建立以及基于预测误差的修正机制，实现冷/热/电多元负荷的预测；接着，以可再生能源消纳比例达到 100%为目标，计及能量平衡、设备容量、运行特性以及系统安全约束，建立微能源网日前/实时多时间尺度的协同优化调控模型，通过模型预测控制或数据驱动的方法实现冷/热/电变工况的主动控制；然后，提出微能源网并网模式与孤岛模式的切换方法，实现两种运行模式的无缝切换；最后，试制气/冷/热/电一体化的综合能量管理系统。

### 第三条 技术开发的进度和开发经费使用安排

乙方完成本合同技术服务工作的进度、开发经费使用安排：（1）2021 年 1 月 15 日前，完成工作方案制定。（2）2021 年 8 月 30 日前，完成微能源网综合能量管理系统的理论研究部分，提交微能源综合能量管理系统中期研究报告 1 份，录用 SCI/EI/核心期刊学术论文 1 篇。（3）2022 年 5 月 30 日前，按照本合同约定交付的最终研究开发成果完成全部研究工作。开发经费使用安排 研究开发经费总额为 110 万元。

### 第四条 技术开发人员组成

乙方指派技术人员 刘念、刘文霞、曾博、孙浩男、何帅、韩建沛、黄玉晶、谭露、徐万欣、张博诚 组成研究开发团队，同时指派 刘念 作为本项目的负责人。未经甲方同意，乙方不得随意更换技术开发人员。如果甲方认为乙方指派的技术人员不能胜任的，乙方应当及时更换。乙方指派的项目负责人和技术人员应实际参与本合同的技术开发工作。

### 第五条 技术开发期限

技术开发期限为：从 2020 年 12 月 2 日起至 2022 年 5 月 30 日止

自甲方书面通知乙方开始进行技术开发之日起日。

## 第六条 技术资料

一、甲方应向乙方提供的技术资料如下：

(1)       /      

(2)       /      

(3)       /      

(4)       /      

甲方应自书面通知乙方开始进行技术开发之日起       /       日内将上述资料提供给乙方。

二、乙方根据需要，可要求甲方补充必要的技术背景材料、技术资料及数据，甲方审核确认后提供。

三、双方联系人应在确认的资料移交清单上签字，清单应注明移交时间和方式。

四、乙方对于甲方提供的技术背景材料、技术资料、数据应当妥善保管，本合同履行完毕后，乙方应当将上述技术背景材料、技术资料、数据全部退还给甲方，并不得以复制、扫描等任何方式保存甲方的资料信息。

五、未经甲方同意，乙方不得将因为本合同项目而了解、取得的甲方资料及文件擅自修改或用于本合同项目外的其他用途。

## 第七条 甲方协作事项

甲方负责提供内容如下：

一、调研：       无      

二、办公条件：       无      

三、其他：       /      

## 第八条 研究开发经费及支付方式

一、甲方应向乙方支付的研究开发经费（含报酬）双方约定按以下第       1       种方式确定。

1. 固定价格。即本合同含税总价款为人民币 1100000 元，大写：壹佰壹拾万元，税率为 3%（最终含税价按照增值税纳税义务发生时国家执行的税率计算）。



2. 可调价格。即本合同含税价款暂定为人民币 1100000 元, 大写 壹佰壹拾万元, 税率为      /      (最终含税价按照增值税纳税义务发生时国家执行的税率计算), 具体价格的调增或调减按以下方式进行:      /     。

二、乙方利用研究开发经费所购置与研究开发工作有关的设备、器材、资料等财产, 归 甲 (甲、乙、双) 方所有。

三、开发经费由甲方按下列第 (2) 种方式支付给乙方:

(1) 一次性支付, 具体支付期限为:      /     。

(2) 分期支付, 具体支付方式和时间如下: 1) 合同生效后且乙方完成项目工作方案制定, 且提供等额增值税专用发票之日起四十五天内, 甲方向乙方支付合同总额的 20 %, 即人民币贰拾贰万元 (大写), ¥220000.00 (小写)。

2) 乙方完成微能源网综合能量管理系统的理论研究部分, 提交微能源综合能量管理系统研究报告 1 份, 录用 SCI/EI/核心期刊学术论文 1 篇, 且提供等额增值税专用发票之日起四十五天内, 甲方向乙方支付合同总额的 40 %, 即人民币肆拾肆万元 (大写), ¥440000.00 (小写)。

3) 乙方按照本合同约定向甲方交付最终的研究开发成果, 通过甲方审查, 且提供等额增值税专用发票之日起四十五天内, 甲方与乙方结清费用余额, 即人民币肆拾肆万元 (大写), ¥440000.00 (小写)。

(3) 提成支付, 具体支付方式和时间如下:      /     。

双方确定以提成方式支付的, 乙方有权要求甲方提供有关实施专利收益相关的会计帐目。

四、乙方收款账户信息如下:

账户名称: 华北电力大学

开户行: 建设银行北京沙河支行

银行帐号: 11001016000056055041

五、乙方应在甲方支付各笔技术服务费用 20 天前, 向甲方开具该笔结算技术咨询费用的等额发票及其他甲方需要的财务资料, 否则甲方可相应的迟延付款。

六、甲方以转账、电汇、汇票、支票或双方认可的其他方式, 向乙方支付研究开发经费。

## 第九条 研究开发成果的交付

一、交付的技术开发成果应达到的要求：（1）项目进度和质量满足甲方要求；（2）形成《微能源网综合能量管理系统研究报告》和《微能源网综合能量管理系统检测报告》，报告内容完整，并通过甲方验收；（3）录用或发表 SCI/EI/核心期刊学术论文 2 篇；（4）申请发明专利 1 项，并获得受理通知书；（5）研制气/冷/热/电一体化的综合能量管理系统样机 1 套，并满足冷热电 3 类负荷在 0-100% 工况时，系统均能稳定运行并满足负荷需求，且可再生能源消纳比例达到 100%。

二、交付的形式及数量：1. 微能源网综合能量管理系统研究报告。

2. 研发气/冷/热/电一体化的综合能量管理系统样机 1 套（技术指标 1：0-100%全工况系统稳定运行，冷热电 3 类负荷在 0-100%工况时，系统均能稳定运行并满足负荷需求。技术指标 2：可再生能源消纳比例达到 100%，可再生能源年消纳电量/可再生能源年发电量=100%）。

3. 微能源网综合能量管理系统检测报告。

4. 完成 SCI/EI/核心期刊学术论文 2 篇。

5. 申请发明专利 1 项，并获得受理通知书。

三、交付的时间及地点：交付时间：2022 年 5 月 30 日前。

交付地点：广州。

## 第十条 验收

乙方交付技术研究开发成果时应当同时提出书面的验收申请，甲方按以下列标准和方式对乙方的技术研究开发成果进行验收：

一、验收时间：甲方应当在接到书面验收申请后安排组织验收。

二、验收地点：广州

三、验收方法：验收会议

四、验收标准：验收专家组同意通过

五、验收费用由乙方承担

六、验收后的处理：

（一）验收通过：甲方向乙方出具验收合格的书面意见。

（二）验收未通过：如验收未通过，甲方出具验收不合格的书面意见给乙方。



乙方应在15天内根据甲方的验收意见对研究开发成果进行修改和完善，并再次向甲方申请组织验收。若第二次验收仍未通过，甲方有权解除本合同，乙方按照本合同的约定承担违约责任。

七、甲方出具验收合格的书面意见，不能视为免除乙方对研究开发成果存在缺陷所应负的责任，如存在缺陷的，乙方应免费予以解决。乙方不予解决的，甲方有权委托第三方解决，所造成的费用和损失由乙方承担。

## 第十一条 研究开发成果的归属

一、双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归甲方所有。专利申请费用由乙方（甲方/乙方）承担，维护费用由甲方承担。

二、甲方有权利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权属，由甲方享有。

三、乙方有权在完成本合同约定的研究开发工作后，利用该项研究开发成果进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归双（甲、乙、双）方所有。具体相关利益的分配办法如下：双方后续协商确定。

四、乙方完成技术服务的技术人员享有在技术成果文件上写明自己是完成者和取得有关荣誉证书、奖励的权利。

五、依据本合同约定，技术成果归甲方所有时，甲方需就技术成果文件进行著作权备案或申请专利的，乙方应予以协助。

## 第十二条 培训和服务

乙方应在向甲方交付研究开发成果后，根据甲方的请求，为甲方指定的人员免费提供技术指导和培训，或提供与使用该研究开发成果相关的技术服务。

（一）技术服务和指导内容：（1）交付研究开发成果后，如甲方对开发成果有疑问，乙方应向甲方提供必要的技术支持；（2）乙方应为甲方指定人员提供不少于3次技术培训服务。

（二）地点和方式：广州，按甲方要求组织技术培训。

### 第十三条 甲方的权利和义务

一、甲方有权对乙方进行研究开发工作和使用研究开发经费的情况进行检查监督，但不得妨碍乙方的正常工作。

二、甲方协助乙方开展研究开发工作，及时向乙方提供有关数据，并及时解决乙方提出的需要甲方配合的相关事宜。

三、甲方应按合同约定及时、足额向乙方支付研究开发经费。

四、甲方应按合同约定及时对乙方的研究开发成果进行验收。

五、其他：\_\_\_/\_\_\_。

### 第十四条 乙方的权利和义务

一、乙方有权要求甲方按约支付研究开发费用，甲方拒不支付时，乙方有权中止研究开发工作。

二、乙方应按双方约定的工作进度完成研究开发工作，每一个阶段的工作完成后应报甲方认可方可进行下一阶段的工作。

三、乙方应当保证其提供研究开发成果不侵犯任何第三方的合法权益。

四、乙方应妥善保管甲方提供的技术资料、样品、设备等；在合同履行过程中，如发现继续工作对材料、样品或设备等有损坏危险时，应立即中止工作，并及时通知甲方。

五、如依据本合同约定或法律规定，乙方对依据本合同研究开发的成果拥有转让权的，在向甲方交付研究开发成果之前，不得将研究开发成果转让给第三人。

六、未经甲方同意，乙方不得将本合同项目服务工作转委托给第三方承担。

七、乙方须配合甲方完成研究开发经费的税前加计扣除工作，同时乙方应在本合同签订当年在其所在地技术合同认定登记机构完成登记备案，并将登记证明文件报送甲方。

八、其他：\_\_\_/\_\_\_。

### 第十五条 研究开发风险的处理

一、在本合同履行中，因出现在现有技术水平和条件下难以克服的技术困难，导致研究开发失败或部分失败，并造成一方或双方损失的，双方按如下约定承担风险损失：\_\_\_在乙方无主观过错的前提下，双方互不追究责任，协商终止合同的履



行；合同解除后，甲方已支付的研究开发费用，乙方在扣除必要的研究开发额度后（扣除额度经甲方负责人同意后由双方协商确定），余额在研发失败一个月之内应当退还给甲方；甲方尚未支付的费用无须继续支付。

二、双方确定，本合同项目的技术风险按的方式认定。认定技术风险的基本内容应当包括技术风险的存在、范围、程度及损失大小等。认定技术风险的基本条件是：（一）（二）

（一）本合同项目在现有技术水平条件下具有足够的难度；

（二）乙方在主观上无过错且经认定研究开发失败为合理的失败。

三、一方发现技术风险存在并有可能致使研究开发失败或部分失败的情形时，应当在 10 日内通知另一方并采取适当措施减少损失。

四、在本合同履行中，因作为研究开发标的的技术已经由他人公开（包括以专利权方式公开），一方应在 30 日内通知另一方解除合同，并造成一方或双方损失的，双方按如下约定承担风险损失：逾期未通知并致使另一方产生损失的，另一方有权要求予以赔偿。

## 第十六条 合同的变更和解除

一、在本合同履行过程中，经甲乙双方协商一致，可以对本合同的条款进行变更，不能就变更达成一致意见的，应当按照原合同条款执行。

二、乙方在履行本合同中发生以下情形之一的，甲方有权解除本合同：

（一）乙方丧失履约能力的或者明确表示不能完成本合同约定的研究开发工作的。

（二）若乙方指派的负责人或技术人员未实际参与本合同研究开发工作或者乙方擅自更换上述人员，经甲方通知后 7 天内仍未纠正或已严重影响本合同履行的。

（三）乙方将部分或全部研究开发工作转委托给第三方承担的。

（四）乙方的研究开发工作不符合本合同约定的进度或者工作内容不符合本合同约定的，经甲方通知后 7 天内仍不予纠正的。

（五）乙方未按照本合同约定时间完成研究开发工作，迟延 15 天仍未完成的。

(六) 乙方提交的研究开发成果经两次验收后仍不合格的。

(七) 乙方违反本合同约定将研究开发成果转让给第三方的。

(八) 乙方提供的研究开发成果侵犯第三方合法权益的。

(九) 其他可以解除合同的情形：\_\_\_/\_\_\_。

三、本合同甲方发生以下情形之一的，乙方有权解除本合同：

(一) 甲方迟延支付研究开发费用超过 60 天的。

(二) 甲方不审核确认或不提供乙方所需技术资料超过 30 天的。

(三) 其他可以解除合同的情形：\_\_\_/\_\_\_。

合同解除后，违约责任按照本合同的约定或法律法规的规定执行。

## 第十七条 违约责任

### 一、甲方违约责任

(一) 因甲方违约导致乙方解除合同的，甲方除按乙方已开展工作支付相应费用外，还应按照研究开发费用总额的 10 %向乙方支付违约金，违约金不足以弥补乙方损失的，甲方应赔偿乙方未能弥补的损失，但违约金及赔偿损失总额不超过本合同约定的开发费用总额。

(二) 甲方迟延支付研究开发费用或未按照本合同的约定提供技术资料或没有完成协作事项而造成乙方技术服务工作停滞、延误的，乙方交付技术服务成果的时间相应顺延。

(三) 甲方违反本合同约定的义务造成研究开发工作失败的，除承担已经发生的研究开发费用外，还应按照研究开发费用总额的 10 %向乙方支付违约金。

(四) 甲方如未按照本合同的约定支付研究开发费用的，每迟延一日，按照迟延支付研究开发费用的 0.1 %向乙方支付违约金。

(五) 甲方发现技术风险存在并有可能致使研究开发失败或部分失败的情形，及发现研究开发标的的技术已经由他人公开的情形，未在本合同约定的期限内通知乙方并采取适当措施而致使损失扩大的，应当就扩大的损失承担赔偿责任。

### 二、乙方违约责任

(一) 因乙方违约导致甲方解除合同的，乙方除应退还甲方已支付的费用、并按照银行同期贷款利率向甲方支付利息外，还应按照研究开发费用总额的\_\_\_



10 %向甲方支付违约金，违约金不足以弥补甲方损失的，乙方应赔偿甲方未能弥补的损失。

(二) 乙方违反本合同约定造成研究开发工作失败的，除承担已经发生的研究开发费用外，还应按照研究开发费用总额的 10 %向甲方支付违约金。

(三) 乙方迟延交付研究开发成果的，每迟延一日，应按照研究开发费用总额的 0.1 %向甲方支付违约金。

(四) 乙方指派的负责人或技术人员未实际参与本合同研究开发工作或者乙方擅自更换的，乙方应向甲方支付研究开发费用总额 10 %的违约金。

(五) 乙方将部分或全部研究开发工作转委托给第三方承担的，乙方应向甲方支付研究开发费用总额 10 %的违约金。

(六) 乙方违反本合同约定将研究开发成果转让给第三方的，乙方应向甲方支付研究开发费用总额 10 %的违约金。

(七) 未经甲方同意，乙方将因为本合同项目而了解、取得的甲方资料及文件擅自修改或用于本合同项目外的其他用途的，乙方应向甲方支付研究开发费用总额 10 %的违约金。

(八) 乙方发现技术风险存在并有可能致使研究开发失败或部分失败的情形，及发现研究开发标的的技术已经由他人公开的情形，未在本合同约定的期限内通知甲方并采取适当措施而致使损失扩大的，应当就扩大的损失承担赔偿责任。

(九) 乙方违反本合同约定的保密义务的，应向甲方支付研究开发费用总额 10 %的违约金，该违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还须赔偿甲方未能弥补的损失。

(十) 乙方提供的研究开发成果侵犯第三方合法权益的，除赔偿甲方由此造成的损失外，另应向甲方支付研究开发费用总额 10 %的违约金。

(十一) 其他违约责任： / 。

## 第十八条 保密条款

一、乙方对在履行本合同过程中所获悉的属于甲方的商业秘密、技术秘密和其他经营管理信息、技术信息等一切暂未对外公开的信息和资料均属于保密信息，乙方不得向任何第三方泄露，无论本合同是否生效、被撤销、变更、解除或终止，仍

应执行本保密条款。

二、乙方委派的研究开发专家、助理等直接或间接接触保密信息的人员均应恪尽保密义务，不因人员的流动、更替而免责。

三、乙方对于从甲方得到的保密信息，应当确保保密信息的安全，如乙方内部已有保密制度的，应将从甲方得到的保密信息视同乙方内部的保密信息进行安全管理。对于从甲方获得的保密信息，安全管理要求不得低于国家、行业和甲方相关的安全管理要求。

四、乙方所获知的保密信息须在本单位内部谨慎的使用，只能透露给本单位直接参与合同项目的人员，透露的内容只能是与其工作相关的信息。

五、乙方应当采取必要的措施防止复制、泄漏或遗失。乙方亦不得依据保密信息，就任何问题，向第三方做出任何建议。

六、保密信息及利用保密信息所形成的工作成果，乙方及其相关人员应负保密责任，非经甲方书面同意，不得以任何方式就保密信息及工作成果之全部或部分泄漏、告知、复制、传播、或对外发表、或为自己及其他第三人使用。

七、乙方违反本合同项下保密义务的，甲方有权向乙方追偿因此造成的所有损失。

## **第十九条 不可抗力**

一、不可抗力事件是指合同双方在签署本合同时不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。包括：地震、台风、水灾、火灾，以及政府行为、战争、瘟疫等。

二、若任何一方因不可抗力事件不能履行本合同，应及时通知对方，并在不可抗力发生后 10 天内向对方提供有关不可抗力发生的有效证明。

三、受不可抗力事件影响的一方应迅速采取合理的措施，尽量减少因不可抗力事件给各方带来的损失。如果未能采取积极的措施减少不可抗力事件的影响，则该方应承担由此而扩大的损失。

四、如果发生影响履行本合同的不可抗力事件，则双方应及时协商制定并实施补救计划和合理的替代措施，减少或消除不可抗力事件的影响。

五、不可抗力影响合同履行超过 30 天的，双方均有权解除合同，由此产生的损失由双方平均分担。



## 第二十条 名词术语定义和解释

双方确定：本合同及相关附件中所涉及的有关名词和技术术语，其定义和解释如下：\_\_\_/\_\_\_。

## 第二十一条 争议解决方式

本合同在履行过程中发生争议的，双方应友好协商解决，不能协商解决的，按以下第\_\_\_(1)\_\_\_种方式执行：

(1) 向\_\_\_甲方所在地\_\_\_人民法院起诉。

(2) 提交\_\_\_/\_\_\_仲裁委员会仲裁，按申请仲裁时该仲裁委员会有效的仲裁规则进行仲裁。

## 第二十二条 其他约定：\_\_\_/\_\_\_

## 第二十三条 合同签署与生效

23.1 本合同经双方授权代表签字并盖章之日起生效，未尽事宜双方可协商并签署补充协议做出约定。

23.2 本合同附件均为本合同组成部分，具有与本合同同等法律效力。本合同附件如下：

附件一：《技术开发计划书》

附件二：\_\_\_《廉洁协议书》\_\_\_

附件三：\_\_\_

附件四：\_\_\_

23.3 本合同共\_\_\_拾伍\_\_\_页，一式\_\_\_陆\_\_\_份，甲方执\_\_\_叁\_\_\_份，乙方执\_\_\_叁\_\_\_份。

(下无正文)

## 第二十条 名词术语定义和解释

双方确定：本合同及相关附件中所涉及的有关名词和技术术语，其定义和解释如下：\_\_\_/\_\_\_。

## 第二十一条 争议解决方式

本合同在履行过程中发生争议的，双方应友好协商解决，不能协商解决的，按以下第\_\_\_(1)\_\_\_种方式执行：

(1) 向\_\_\_甲方所在地\_\_\_人民法院起诉。

(2) 提交\_\_\_/\_\_\_仲裁委员会仲裁，按申请仲裁时该仲裁委员会有效的仲裁规则进行仲裁。

## 第二十二条 其他约定：\_\_\_/\_\_\_

## 第二十三条 合同签署与生效

23.1 本合同经双方授权代表签字并盖章之日起生效，未尽事宜双方可协商并签署补充协议做出约定。

23.2 本合同附件均为本合同组成部分，具有与本合同同等法律效力。本合同附件如下：

附件一：《技术开发计划书》

附件二：\_\_\_《廉洁协议书》\_\_\_


附件三：\_\_\_

附件四：\_\_\_

23.3 本合同共\_\_\_拾伍\_\_\_页，一式\_\_\_陆\_\_\_份，甲方执\_\_\_叁\_\_\_份，乙方执\_\_\_叁\_\_\_份。

(下无正文)



 甲方: 广东电网有限责任公司广州供电局(盖章)	 乙方: 华北电力大学(盖章)
法定代表人(单位负责人)或授权代表(签名): <u>杨波</u>	法定代表人(单位负责人)或授权代表(签名): <u>江红</u>
地 址: <u>广州市天河区天河南二路2号</u>	地 址: <u>北京市昌平区回龙观</u>
邮政编码: <u>510620</u>	邮政编码: <u>102206</u>
电 话: <u>020-87120482</u>	电 话: <u>010-61771638</u>
传 真: <u>      </u>	传 真: <u>010-61771638</u>
开户银行: 中国工商银行股份有限公司广州第三支行_	开户银行: 建设银行北京沙河支行_
银行帐号: <u>3602028909201140089</u> _	银行帐号: <u>11001016000056055041</u> _
签订日期: <u>2020</u> 年 <u>11</u> 月 <u>27</u> 日	签订日期: <u>2020</u> 年 <u>11</u> 月 <u>27</u> 日

# 技术开发计划书

## 一、技术开发工作内容

研究开发工作内容按照主合同“第二条 项目的目标、内容、研究方法和技术路线”执行。

## 二、技术开发工作的人员安排

表 1 研究开发工作的人员安排表

序号	姓名	性别	年龄	职务	职称	最高学历	专业	本项目角色
1	刘念	男	39	副院长	教授	博士	电气工程	负责人
2	刘文霞	女	53	研究所所长	教授	博士	电气工程	理论指导
3	曾博	男	33	研究所副所长	讲师	博士	电气工程	理论指导
4	孙浩男	男	26	助研	博士研究生	硕士	电气工程	算法开发
5	黄玉晶	男	28	助研	博士研究生	硕士	电气工程	算法开发
6	何帅	男	27	助研	博士研究生	学士	电气工程	算法开发
7	韩建沛	男	28	助研	博士研究生	学士	电气工程	数据分析
8	谭露	女	23	无	硕士研究生	学士	电气工程	算法开发
9	徐万欣	女	22	无	硕士研究生	学士	电气工程	界面开发
10	张博诚	男	22	无	硕士研究生	学士	电气工程	界面开发

## 三、时间进度安排

表 2 时间进度安排表

时间段	计划任务
2020.11	(1) 收集、整理国内外相关资料； (2) 成立课题工作小组，编制工作大纲； (3) 组织开题会。
2020.12~2021.01	(1) 开展课题研究，研究微能源网的多维调控机理，建立



	<p>各设备的调控特性模型；</p> <p>(2) 提出微能源网全工况的动态模拟方法。</p>
2021.02~2021.03	<p>(1) 开展多维主动模式的协同优化控制方法研究；</p> <p>(2) 开展冷/热/电负荷特性及功率预测研究；</p>
2021.04~2021.05	<p>(1) 开展微能源网并网/孤岛运行模式切换控制策略研究，完成微能源网综合能量管理系统理论研究部分；</p> <p>(2) 完成第 1 篇论文投稿工作；</p> <p>(3) 完成微能源网综合能量管理系统研究报告。</p>
2021.06~2021.07	<p>(1) 开始研制微能源网综合能量管理系统，设计系统的体系架构及技术路线；</p> <p>(2) 研发完成微能源网系统状态实时监控模块；</p>
2021.08~2021.10	<p>(1) 研发完成冷/热/电多元负荷预测模块；</p> <p>(2) 研发完成微能源网日前/实时多时间尺度协同优化调度模块；</p> <p>(3) 申请发明专利 1 项</p>
2021.11~2022.02	<p>(1) 研发完成微能源网孤岛与并网切换功能模块；</p> <p>(2) 研发完成微能源网综合评估功能模块。</p>
2022.03~2022.04	<p>(1) 完成微能源网综合能量管理系统开发工作，开展测试工作；</p> <p>(2) 完成微能源网综合能量管理系统监测报告。；</p> <p>(3) 完成第 2 篇论文投稿工作。</p>
2022.05	<p>(1) 完成课题研究工作；</p> <p>(2) 提交结题材料。</p>

#### 四、研究方法和技术路线

本项目拟对微能源网的综合能量管理系统进行研究与试制,其中,理论研究的技术路线如图1所示。

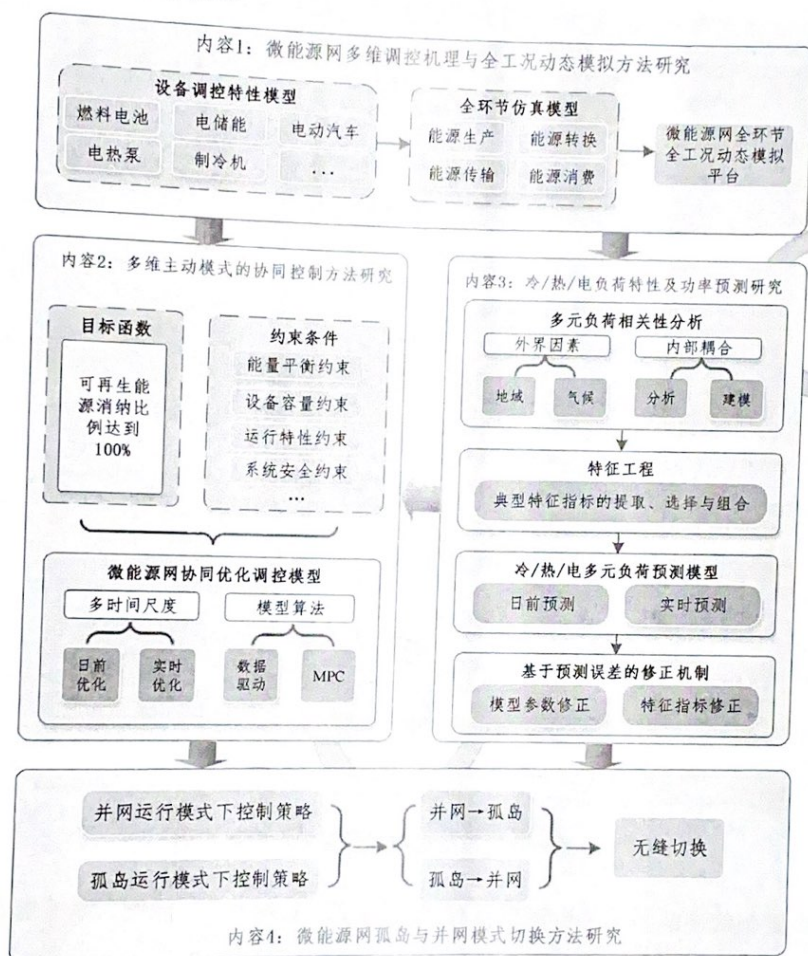


图1 多位一体的微能源网能量管理技术路线图

首先,研究微能源网的多维调控机理和全工况动态模拟方法,通过建立微能源网内各设备的调控特性模型,实现微能源网能源生产、转换、传输、消费全环节全工况的动态模拟仿真;然后,在此基础上研究微能源网多能互补的优化调度方法,通过多元负荷相关性分析、特征工程、多元负荷预测模型建立以及基于预测误差的修正机制,实现冷/热/电多元负荷的预测;以可再生能源消纳比例达到100%为目标,计及能量平衡、设备容量、运行特性以及系统安全约束,建立微



能源网日前/实时多时间尺度的协同优化调控模型，通过MPC或数据驱动的方法实现冷/热/电变工况的主动控制；最后，研究微能源网并网模式与孤岛模式的切换方法，实现两种运行模式的无缝切换。

拟研制的微能源网综合能量管理系统的主要功能架构如图2所示。

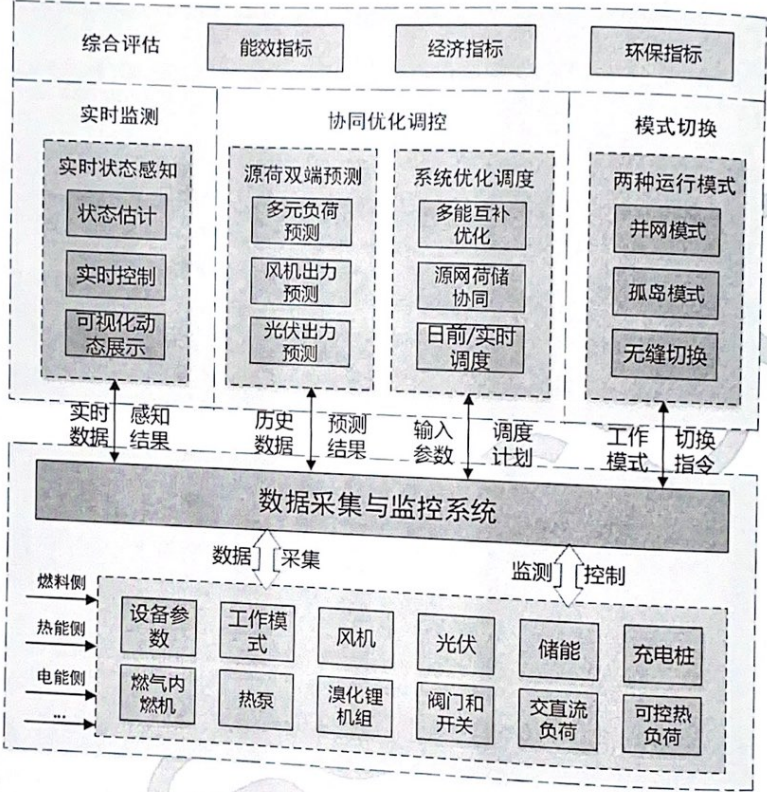


图2 多位一体的微能源网能量管理功能架构图

拟研制的微能源网综合能量管理系统通过对燃料侧、热能侧、电能侧数据的采集与监控，实现以下4项主要功能：

- (1) 系统运行状态的实时监测与可视化动态展示；
- (2) 多能互补的优化调度；
- (3) 并网/孤岛运行模式的无缝切换；
- (4) 系统全工况运行情况的综合评估。

五、预期目标与成果形式

表4 预期目标与成果形式

成果形式	具体说明
报告	微能源网综合能量管理系统研究报告1份； 微能源网综合能量管理系统检测报告1份。
论文	完成SCI/EI/核心期刊学术论文2篇。
专利	申请发明专利1项。
系统	研发综合能量管理系统1套。 技术指标1：0-100%全工况系统稳定运行，冷热电3类负荷在0-100%工况时，系统均能稳定运行并满足负荷需求。 技术指标2：可再生能源消纳比例达到100%，可再生能源年消纳电量/可再生能源年发电量=100%。



对应合同编号:

## 廉洁协议书

为了增强甲乙双方依法经营、廉洁从业意识,完善自我约束、自我监督机制,营造守法诚信、廉洁高效的工作环境,防止发生违法违纪行为,保护国家、集体和当事人的合法权益,根据国家有关法律法规和廉洁自律规定,特订立本廉洁协议书:

### 第一条 甲、乙双方的共同责任

(一)严格遵守国家关于市场准入、招标投标、工程建设、物资采购等市场经济活动的法律法规、政策以及廉洁建设规定。

(二)严格履行合同约定,自觉承担合同义务。

(三)业务活动必须坚持公平、公正、公开和诚实守信的原则(除法律法规另有规定者外),不得为获取不正当利益,损害国家、集体和对方利益,不违反招标投标、工程建设管理、物资采购等方面的规章制度。

(四)建立健全自我制约制度,开展廉洁教育,公布举报电话,监督并认真查处违法违纪行为。

(五)发现对方在业务活动中有违规、违纪、违法行为的,应及时提醒对方,情节严重的,应向有关纪检部门举报。

### 第二条 甲方的责任:

甲方相关工作人员,在业务活动的事前、事中、事后,应遵守以下规定:

(一)贯彻落实中国南方电网有限责任公司有关党风廉政建设责任制及廉洁从业的规定,建立企业诚信档案;

(二) 按照公平、公正、公开和诚实守信的原则开展各项业务活动，为乙方提供公平的竞争环境与平台；

(三) 不准向乙方泄漏涉及有关业务活动的秘密；

(四) 不准向乙方和相关单位索要或接受回扣、红包、礼金、购物卡、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等；

(五) 不准在乙方和相关单位报销任何应由甲方或个人支付的费用；

(六) 不准要求、暗示或接受乙方和相关单位为个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及境内外旅游等提供方便；

(七) 不准向乙方介绍配偶、子女、亲属参与与甲方有关的经济活动，不得以任何理由向乙方和相关单位推荐第三方单位；

(八) 不准参与影响相关工作正常和公正开展的其他活动；

(九) 不准违反《中共中央纪委关于严格禁止利用职务上的便利谋取不正当利益的若干规定》的内容。

### 第三条 乙方的责任：

在与甲方业务交往过程中，按照有关法律法规和程序开展工作，严格执行国家的有关方针、政策，并遵守以下规定：

(一) 不准以任何理由为甲方和相关单位报销应由对方或个人支付的费用；

(二) 不准以任何理由向甲方负责人及其工作人员赠送回扣、红包、礼金、购物卡、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等；

(三) 不准以任何理由为甲方、与甲方相关的单位或个人提供高消费宴请及娱乐活动；

(四) 不准以任何理由为甲方、与甲方相关的单位或个人购置或提供通讯工具、交通工具和高档办公用品；

(五) 不准接受或暗示为甲方、与甲方相关的单位或个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及境内外旅游等提供方便；



(六) 不准以谋取非正当利益为目的，擅自与甲方工作人员就业务问题进行私下商谈或者达成利益默契；

(七) 发现甲方工作人员有违反本廉洁协议书规定的，应向甲方单位举报。广东电网有限责任公司广州供电局受理部门：监督部；举报邮箱：jbyx@guangzhou.csg.cn。

#### 第四条 相关责任

(一) 甲方有违反本廉洁协议书第一、二条规定的，严格按照管理权限，依据有关法律法规和规章制度给予纪律处分或组织处理；涉嫌犯罪的，移送司法机关依法追究刑事责任；给乙方单位造成经济损失的，应依法予以赔偿。

(二) 乙方违反本廉洁协议书第一、三条规定的，根据国家和南方电网公司招投标等有关规定，对乙方进行处理。涉嫌犯罪的，移送司法机关依法追究刑事责任；给甲方单位造成经济损失的，应依法予以赔偿。

(三) 乙方违反本廉洁协议书第一、三条规定，发生行贿行为，经政府有关执纪执法部门或甲方纪检机构查证属实，甲方根据南方电网公司有关规定，视情节轻重对乙方实施一定期限的市场禁入。

#### 第五条 协议书生效及法律效力

(一) 本廉洁协议书作为合同的附件，与合同具有同等法律效力，经双方签字盖章后立即生效。

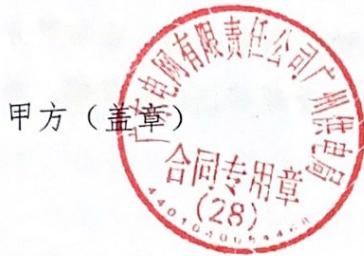
(二) 除非甲乙双方另行签订新的廉洁协议书，否则本廉洁协议书在甲方与乙方存在业务关系期间均对双方产生约束力。

#### 第六条 协议书份数

本廉洁协议书一式   贰   份，甲方   壹   份，乙方   壹   份。

甲乙双方确认在签订本廉洁协议书前已仔细阅读条款内容，甲乙

双方对本廉洁协议书所产生的法律责任已清楚知悉并承诺遵守。



甲方（盖章）

法定代表人

（或委托代理人）：杨波

2020 年 11 月 27 日



乙方（盖章）：

法定代表人

（或委托代理人）：

2020 年 11 月 27 日