

附件

教育部工程研究中心年度报告

(2019年1月——2019年12月)

工程中心名称： 电化学储能材料与技术教育部工程研究中心

所属技术领域： 化工、冶金与材料工程

工程中心主任： 李伟善

工程中心联系人/联系电话： 李旭仙/020-39310256

依托单位名称： 华南师范大学

2020年4月22日填报

编 制 说 明

一、报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；

二、报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；

三、请按规范全称填写报告中的依托单位名称；

四、报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；

五、凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；

六、封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“医药卫生”；

七、第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；

八、报告提交一份 **WORD** 文档和一份有电子章或盖章后扫描的 **PDF** 文件至教育部科技司。

一、技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过 2000 字）

“电化学储能材料与技术教育部工程研究中心”（以下简称为“中心”）总体定位为：针对现有电化学能量转化与储存器件在体系面临能量密度、安全和成本的瓶颈问题，开展解析产生问题的根本原因的基础研究，探索新材料、新体系和新方法的解决方案，形成自主创新技术开发，培养高层次人才，为国家和地方“新材料”、“新能源”和“新能源汽车”产业服务。相应地，设立了三个相互关联的研究方向：

- 1) **理论计算与模拟**：结合实验和理论研究，针对现有电化学能量转化与储存存在问题进行机理解析，提出新的理论，指导新材料、新体系和新方法的技术开发。
- 2) **新材料制备与应用技术**：基于建立的新理论，开展新材料的制备及应用技术的开发，解决目前电化学能量转化与储存器件存在的问题，同时为构建新的电化学能量转化与储存器件服务。
- 3) **电池新体系与回收技术**：应用开发的新材料构建新的电化学能量转化与储存器件，突破能量密度、安全和成本的瓶颈问题。同时，开展废旧电池回收技术的开发，为社会可持续发展服务。

2019 年度，中心扣紧以上定位及研究方向，开展了系统的理论研究和技术开发工作，提出了新理论、制备出了新材料、构建了新体系、以及提出了新方法。在 *Nature Communications*, *Advanced Energy Materials*, *Journal of Materials Chemistry A* 等期刊上发表 SCI 论文 107 篇，其中影响因子 8.0 以上达 30 篇，申请发明专利 46 件，获得省部级成果奖励 3 项。代表性成果举例如下：

1. 锂离子电池中过渡金属离子危害机理的新见解（新理论）

我们以常见的锰二价离子为例，首次发现溶出的锰二价离子一旦溶解到碳酸酯基电解液中，会与碳酸酯溶剂分子和六氟磷酸锂阴离子形成比锂离子溶剂化层更复杂的溶剂化结构。更重要的是，锰二价离子会催化分解其溶剂化层中的六氟磷酸锂阴离子，形成具有高催化活性的五氟化磷，后者进一步催化分解碳酸酯溶剂分子的分解，最终显著降低电解液的热稳定性，从而降低电池的循环寿命。研究成果发表在 *Nat. Commun.* (C. Wang 等, Overlooked Electrolyte Destabilization by Mn^{2+} in Li-ion Batteries, *Nat. Commun.* 2019, 10:3423)。该论文入选 *Nat. Commun. Editors' Highlights*。

2. 高能电池锂金属电极新材料（新材料）

锂金属电极是未来高能电池的理想负极，但因其活性高，在空气中不稳定，在电池中易形成锂晶枝。我们用气相沉积法在锂金属表面构建致密的富勒烯（ C_{60} ）和镁双层界面相后，制备出锂金属电池负极新材料，成果发表在 *Adv. Energy Mater.* (Q.S. Xu 等, Air-stable and dendrite-free lithium metal anodes enabled by a hybrid interphase of C_{60} and Mg, *Adv. Energy Mater.* 2019, 1903292)

3. 金属离子穿透可调制的新型隔膜（新材料）

锂离子电池中的隔膜要求易穿过锂离子而不让过渡金属离子穿透。我们利用共价有机框架修饰聚合物隔膜，调控离子迁移实现锂离子电池循环稳定性提高。在功能隔膜的作用下，Li[Li_{0.2}Mn_{0.55}Ni_{0.15}Co_{0.1}]O₂/Li 电池室温下以 0.5C 循环 500 圈后容量保持率达 81.3%。成果发表在 **J. Mater. Chem. A** 上 (Y. C. Wen 等, Covalent Organic Framework-Regulated Ionic Transportation for High-Performance Lithium-Ion Batteries, *J. Mater. Chem. A*, 2019,7:26540, **Hot paper**)

4. 提高高安全电池低温性的新方法（新方法）

水系电解液的应用有望彻底解决锂离子电池安全性能低的问题。但是水系电解液电化学稳定窗口窄，而且水低温结冰导致电池低温性能显著下降。我们提出，采用高盐和引入乙腈共溶剂的策略，将水系的电化学稳定窗口拓宽至 4.5V，且显著提高电解液的低温电导率和电池的低温倍率性能。成果发表在 **Adv. Energy Mater.**上 (J. W. Chen 等, Improving Electrochemical Stability and Low-Temperature Performance with Water/Acetonitrile Hybrid Electrolytes, *Adv. Energy Mater.* 2019, 1902654)

5. 新型高能电池（新体系）

我们以纳米层状富锂材料为正极，纳米氧化锰为负极组装了自支撑的锰基全电池，在 1C 充放循环 200 次后，容量保持率为 85%。基于电极，隔膜及电解液质量计算得到的电池能量密度达 411 Wh kg⁻¹。成果发表在 **J. Mater. Chem. A** 上 (M. Chen 等, Highly Integrated All-manganese Battery with Supported Oxide Nanoparticles on Cathode and Anode by Super-aligned Carbon Nanotubes, *J. Mater. Chem. A* 2019, 7: 4494-4504)。

二、成果转化与行业贡献

1. 总体情况（总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过 1000 字）

中心积极将研究成果以多种方式向企业转移，包括共同承担国家重点项目、技术开发合同、建立联合实验室、等方式，累计获得各类经费 900 万元，为行业技术进步做出了突出贡献。中心在功能电解质溶液的成果转化方面形成特色，基于中心的建设成效，获国家发展改革委批准建设“高能高安全性动力锂离子电池电解液及隔膜材料与制备技术国家地方联合工程研究中心”（国家发展改革委发布发改办高技[2019]180 号文件）。代表性成果转化举例如下：

1) 提高锂离子电池低温性能的界面阻抗控制方法

提出以二氟二草酸磷酸锂(LiDFBOP)作为电解液添加剂，同时在正负极构建低阻抗的正负极界面膜，显著降低高能电池在低温环境下容量挥发的界面阻抗。该技术在

参与天津力神电池股份有限公司主持的国家重点研发计划项目“高安全高比能乘用车动力电池系统技术”(项目编号：2018YFB0104000)中得到应用。

2) 高镍(811)正极的失效机理及电解液解决方案

研究发现，电池级电解液中存在的痕量氢氟酸(HF)会催化电解液的分解，从而导致高镍NCA(811)材料的循环稳定性下降。提出采用苯基膦酸二乙酯(DEPP)作电解液添加剂，能够去除HF，同时构建正极界面膜(CEI)的功能，显著提高高镍NCA材料循环性能。该成果以科技开发合同方式在广州天赐高新材料股份有限公司得到应用。

3) 多功能电解液添加剂

合成出乙基(噻吩-2-甲基)膦酸酯(DTYP)的多功能添加剂，该添加剂具有阻燃、稳定和界面成膜三个功能。该成果通过建立联合实验室的方式在苏州华一新能源科技有限公司得到应用。

4) 低温高倍率石墨负极材料

研究发现，石墨负极是影响锂离子电池低温性能的主要材料。我们提出用二氧化钛修饰石墨负极，可加快石墨的嵌脱锂离子速度，从而提高其低温倍率性能。该成果以建立联合实验室的方式，在广州鹏辉能源科技股份有限公司获得应用。

5) 高电压钴酸锂体系电池失效机理及解决方案

研究发现，钴酸锂高电压下的失效主要是钴离子的溶出以及在负极沉积引起的。我们提出了抑制钴离子溶出、限制钴离子穿透隔膜、控制钴离子在负极的沉积方式等的解决方案。该成果以科技合同的方式，在珠海冠宇电池有限公司。

2. 工程化案例(当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用)

1) 高能量、高安全及低成本新能源汽车动力电池的关键技术和策略

承担完成了广东省科技计划工业高新技术项目“发展高能量、高安全及低成本新能源汽车动力电池的关键技术和策略”(项目编号：2017A010106006)。项目根据新能源汽车动力电池的发展需要，开展了锂离子电池基础问题的研究，提出推动动力电池向高能量密度、长循环寿命和高安全性发展的新材料策略，先后在广州天赐高新材料股份有限公司、广州鹏辉能源科技股份有限公司、珠海冠宇电池有限公司、苏州华一新能源科技有限公司等企业实施工程化应用，促进高镍/硅碳高能电池的产业化。

2) 废旧动力磷酸铁锂电池的高效、清洁回收再生技术

根据磷酸铁锂动力电池材料结构稳定性的特点，提出从废旧动力电池中回收正负极材料，再经杂质转化和去除，得到可重新在电池中应用的正负极材料的再生技术。该技术获得广州开发区创业英才项目“基于高性能低成本新能源汽车锂离子动力电池材料关键技术的研发与产业化”的资助，成立“广州锂力新能源科技有限公司”实施产业化应用。

3) 锂离子电池硅碳复合负极材料的设计及其应用

承担完成了广东省科技计划项目-新能源汽车电池及动力系统项目“高能量密度“富锂氧化物@硅碳”新体系动力电池关键材料及应用技术”(项目编号：2016B010114002)。项目采用纳米湿法研磨、电感耦合等离子等关键技术批量制备纳米硅，首次批量实现晶态非晶态互溶技术法制备纳米硅碳电极材料，并在此基础上，以人造石墨为载体实现与纳米硅的高效复合以及比容量调控，以高效闭式循环喷雾干燥降低生产成本，形成了硅碳复合负极材料与电解液适应性、强粘结剂选择性等方面的创新应用技术。成果通过技术转让和技术许可的形式在东莞安德丰电池有限公司、湛江聚鑫新能源有限公司、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司实施产业化，实现了硅碳材料在锂离子电池中的应用。相应成果“锂离子电池硅碳复合负极材料的设计及其应用”获得广东省科学技术二等奖。

4) 低温应用锂离子电池制备技术的开发

锂离子电池通过锂离子在正极和负极之间可逆的嵌入/脱出实现能量的储存与释放。然而，在低温条件下，由于锂离子在正负极材料中的动力学反应变慢，而且电解液粘度增高，离子电导率下降，导致电池的能量密度无法正常释放。更严重的是，锂离子在低温环境下无法及时嵌入负极而形成锂枝晶，增加安全隐患。基于这一原因，本中心通过机理和关键材料的研究，提高电极材料的电子导电和离子扩散速率，提高电解液的低温离子传导速率，进而显著提高电池的低温倍率性能和安全性能，使动力电池的低温性能满足电动汽车工作需要。取得的成果“低温应用锂离子电池制备技术的开发”，获得广东省科学技术二等奖。

5) 多孔硅胶基质手性分离材料及其应用

以环糊精、多糖为起始原料开发得到新型的键合和涂覆型的手性固定相。成果由广州研创生物技术发展有限公司进行生产工艺优化，放大生产，并推出一系列手性填料和手性柱产品。开发的手性固定相性能优于某些国外品牌产品，且具有明显的价格竞争优势，为我国大力发展手性分离相关技术提供坚实基础，极大促进我国创新手性药物研制和检测技术的迅速发展。手性填料、手性柱产品及其相关药物质量控制技术服务在全国 20 多个省市的高等院校、制药企业、研发机构推广使用，合作客户多达 230 家，委托分离样品 500 多种，三年来直接经济效益超过千万元，应用该项技术的企业累计新增税利超过亿元人民币。取得的成果“多孔硅胶基质手性分离材料及其应用”获教育部高等学校科学研究优秀成果奖二等奖。

3. 行业服务情况（本年度与企业的合作技术开发、提供技

术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况)

1) 本年度其与企业签订合同 11 项，主要包括合作技术开发和提供技术咨询等，具体信息如下：

- (1) 与广东中卓能新材料科技有限公司合作开展“三元锂电正极材料 811 的石墨烯改性技术”研究；
- (2) 与佛山市三水日邦化工有限公司合作开展“电力（电子）设备用酚醛树脂”研究；
- (3) 与广州天赐高新材料股份有限公司合作开展“低阻抗电解液添加剂的开发及机理研究”；
- (4) 与珠海冠宇电池有限公司合作开展“高电压钴酸锂体系电解液新添加剂开发及电池失效机理研究”；
- (5) 与广州汇富研究院有限公司合作开展“纳米粉体材料化学组成及性能测试研究”；
- (6) 与焦作市和兴化学工业有限公司合作开展“锂离子电池用导电剂官能团调控与分散性能研究”；
- (7) 与株洲冶炼集团合作开展“超长循环铅酸电池板栅合金的研制”；
- (8) 与广州能源检测研究院合作开展“动力锂离子电池正极废料 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_{1-x-y}\text{O}_2$ 的直接回收再利用及物性检测”研究；
- (9) 与广州睿宜精测环保科技有限公司合作开展“水质检测用预制试剂的开发及应用研究”；
- (10) 与华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室开展“通过稠环聚合物受体分子水平的调控实现高效全聚合物太阳能电池”的研究；
- (11) 完成与重庆冠宇电池有限公司关于“一种高电压锂离子电池功能电解液及制备方法与应用（ZL201410419347.X）”的专利转让。

2) 参加行业协会、联盟活动情况：

- (1) 李伟善教授作为中国电化学委员会锂离子电池领域召集人，参与中国电化学科学发展战略编写。
- (2) 李伟善教授作为电化学委员会委员，参加电化学学科“十四五”规划研讨会。
- (3) 舒东教授作为广东省材料研究学会理事，参与总结学会 2019 年的工作，并参与部署学会 2020 年的工作计划。

三、学科发展与人才培养

1. 支撑学科发展情况(本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况, 不超过 1000 字)

工程中心所依托学校的物理一级学科、化学一级学科以及材料物理与化学二级学科是省级重点学科。物理一级学科和化学一级学科拥有一级学科博士点及博士后流动站, 前期是“211 工程”重点建设学科, 后期是“广东省高水平大学”重点建设学科, 目前物理学科是国家双一流重点建设学科。ESI 排名化学学科进入 4‰, 材料学科和工程学科进入 5.1‰。工程中心在支撑和推动学科发展方面做出了突出的贡献, 主要体现在如个几个方面:

1) 学科建设:

工程中心负责人李伟善教授是化学学科学术带头人, 是化学重点学科、化学一级学科博士点及博士后流动站负责人。在教育部工程中心的建设基础上, 李伟善教授作为负责人获批国家级科技平台“高能高安全动力锂离子电池电解液及隔膜材料与制备技术国家地方联合工程研究中心”。在工程中心成员积极推动学院一流本科专业建设工作, 其中化学获批国家级一流本科专业, 及新能源材料与器件获批省级一流本科专业。

工程中心何广平老师作为全校优秀在线课程建设的主讲教师代表在我校首届教学节上做了课程建设分享报告。

2) 科学研究与创新:

据图书情报方面提供的检索数据显示, 近年来, 李伟善教授在我校“化学”学科进入 ESI 世界前 4‰的个人贡献中均排名第 1。其所带领的研究团队对我校“化学”和“材料科学”两个学科贡献均超过 10%。中心成员获得广东省科学技术奖二等奖 2 项, 教育部高等学校科学研究优秀成果奖二等奖 1 项。

工程中心获批纵向项目经费累计 516 万元, 横向经费 284 万元。

3) 队伍建设:

工程中心已形成了一支年龄结构合理、学历层次较高的学术梯队。中心现有人数 116 人, 其中固定人员 81 人, 其中正高级职称 29 人; 流动人员 35 人。45 岁以下研发骨干比例超过 70%。本年度工程中心培育“珠江学者”1 人, “珠江学者”讲座教授 1 人, “青年珠江学者”2 人。引进青年拔尖人才 2 人, 青年英才 4 人, 博士后 12 人。

4) 国际合作:

工程中心与国际上著名研究团队建立了紧密的合作关系,以互访及联合培养研究生的形式开展合作研究,已合作共同发表多篇高档次论文,包括 Nat. Commun.; Adv. Ener. Mater. 和 J. Mater. Chem. A 等。

5) 社会服务:

工程中心积极参与国家和地方学科及行业发展战略的编制,包括中国电化学学科及广东省新能源汽车发展战略。积极将开发的技术向企业转移,制定了促进成果转化的激励机制,包括派出骨干出任企业技术负责人,参与企业的股份分配并享受企业高层管理人员的高工资待遇等措施。

2. 人才培养情况(本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况,不超过 1000 字)

1) 总体情况:

工程中心人员是本科生和研究生化学、材料、环境等专业基础课的主讲老师,研究生导师占 50% 以上。组建了教育部批准的首批“新能源材料与器件”本科专业,为科研机构和企业培养了一大批人才。

本年度中心培养博士毕业生 6 人,硕士毕业生 37 人,在读博士 15 人,在读硕士 112 人。中心与国内外科研机构和行业企业开展联合培养,提升学生的科研创新能力。将具有较好研究基础和能力的研究生“送出去”培养,与澳大利亚伍伦贡大学和美国犹他大学联合培养拔尖硕士研究生 2 名。同时将国内外知名专家“请进来”共同指导研究生,国外专家包括马里兰大学王春生教授,美国陆军研究实验室高级科学家许康研究员等。

在本科培养方面,章伟光、何广平等老师指导 2017 级本科生团队在第一届全国大学生化学实验创新设计竞赛中获一等奖。许炳佳老师指导的黎建桢同学获第十六届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛一等奖。洪旭佳老师指导的李国辉等同学获三等奖。

2) 研究生代表性成果

(1) C. Wang, L. D. Xing, J. Vatamanu, Z. Chen, G. Y. Lan, W. S. Li, K. Xu, Overlooked Electrolyte Destabilization by Mn^{2+} in Li-ion Batteries, Nat. Commun. 2019, 10:3423.

(2) J. W. Chen, J. Vatamanu, L. D. Xing, O. Borodin, H. Y. Chen, X. C. Guan, X. Liu, K. Xu, W. S. Li, Improving Electrochemical Stability and Low-Temperature Performance with Water/Acetonitrile Hybrid Electrolytes, Adv. Energy Mater., 2019, 10: 1902654.

(3) X. S. Wang, J. C. Zhuang, M. Z. Liu, C. Wang, Y. T. Zhong, H. R. Wang, X. Q. Cheng, S. Liu, G. Z. Cao, W. S. Li, Facile and scalable engineering of a heterogeneous microstructure for uniform, stable and fast lithium plating/stripping, *J. Mater. Chem. A*, 2019, 7:19104-19111.

(4) Q. S. Xu, J. J. Lin, C. C. Ye, X. J. Jin, D. Q. Ye, Y. Y. Lu, G. M. Zhou, Y. C. Qiu, W. S. Li, Air-stable and dendrite-free lithium metal anodes enabled by a hybrid interphase of C₆₀ and Mg, *Adv. Energy Mater.*, 2019, 10: 1903292.

(5) X. Li, M. H. Hu, L. Z. Zeng, J. Xiong, B. H. Tang, Z. M. Hu, L. D. Xing, Q. M. Huang, W. S. Li, Co-modified MoO₂ nanoparticles highly dispersed on N-doped carbon nanorods as anode electrocatalyst of microbial fuel cells, *Biosens. Bioelectron.*, 2019, 145: 111727.

(6) M. Chen, X. J. Jin, Z. Chen, Y. T. Zhong, Y. H. Liao, Y. C. Qiu, G. Z. Cao, W. S. Li, A Cross-like Hierarchical Porous Lithium-rich Layered Oxide with (110)-oriented Crystal Plane as High Energy Density Cathode for Lithium Ion Batteries, *J. Mater. Chem. A*, 2019, 7: 13120 – 13129.

3)加强实践基地和实习单位建设:

本年度中心新增“华南师范大学广州天赐高新材料股份有限公司联合培养研究生基地”。与此同时进一步加强已成立的广东高校储能与动力电池产学研结合示范（暨研究生创新培养）基地和广东高校高分子新型材料产学研结合示范（暨研究生创新培养）基地的建设。

3. 研究队伍建设情况（本年度中心人才引进情况，40岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过1000字）

1) 扩充队伍:

工程中心本年度累计引进青年拔尖人才1人，青年英才1人，博士后10人。现有固定研究人员81人。

2) 提升队伍层次:

围绕工程中心的建设，培育了一批青年骨干学术带头人。其中2人职称晋升为正高。1人获得“珠江学者”称号，2人获得“青年珠江学者”称号。工程中心长期支持中青年骨干教师出国进修培训，其中赵瑞瑞博士获批广东青年科研人员赴海外进行锂离子电池正极材料学术交流与工作赴海外学习交流。

工程中心协助学院推动“青年学者学术沙龙”活动方案，成功举办2期沙龙活动，激发青年科研人员积极进行学术交流的热情，对青年科技人才快速成长和科学氛围的形成都具有非常重要的意义。与此同时，多次邀请国内外高层次专家到中心做学术报告，包括美国陆军研究院许康教授，美国德克萨斯大学奥斯汀分校李玉涛博士，中

科院长春应化所邢魏研究员，北京大学侯仰龙教授等，为青年研究人员提供高层次、多学科的学术交流平台。

四、开放与运行管理

1. 主管部门、依托单位支持情况（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过 1000 字）

工程研究中心的主管部门为广东省教育厅，依托单位为华南师范大学。其在中心运行经费、科研场所、仪器设备保障等方面都给予了大力的支持。

在科研场所方面，依托单位给予中心较为集中的实验室面积 3500 平方米，其中大学城华师理科一栋 2000 平方米和理科五栋六楼的 1500 平方米。共建单位广州天赐高新材料股份有限公司则提供了 1000 平方米分析测试室及 500 平方米的锂离子电池功能电解质工程化车间。

在运行经费和仪器设备方面，学校在本年度给予 100 万元运行经费，作为中心日常科研与管理、平台建设及人才引进用。

学校给予中心特殊的政策，特别是在研究生培养指标上给予大力的支持。学校同时鼓励中心成员根据产业发展需求自主选题，开展技术创新和服务，一方面获得企业研究经费的支援，另一方面通过出任企业技术负责人、参与企业的股份分配并享受企业高层管理人员的高工资待遇。

学校安排领导参加工程中心的年度技术委员会会议，及时了解工程中心的年度计划方案及业绩总结。工程中心在召开学术委员会前向学校提交年度总结报告，华南师范大学科技处负责对工程中心进行年度考核。

2. 仪器设备开放共享情况（本年度中心 30 万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

工程中心现拥有从材料模拟设计的计算机群，到材料分析及其应用性能评价的完整先进设备，总价值 1.3 亿元。超过 30 万元的设备主要包括场发射透射电子显微镜 (Talos F200X, FEI)，场发射扫描电子显微镜 (Quanta 250 FEG)，显微拉曼成像系统 (Apyron)，美国飞纳 Phenom Pro X 台式扫描电镜能谱一体机，X-射线粉末衍射仪 (Ultima IV)，多通道电化学工作站 (VMP3)，软包电池生产中试线 (深圳科晶)，电池测试仪 (BT2000-5V-1A-64CH)，燃料电池测试仪 (ARBIN/ FCTS)，热重分析仪

(TGA8000)，手套箱(布劳恩/德国/MB-Unilab Pro SP(1800/780))，差示热综合热分析仪(DSC4000)，VASP 模拟计算软件，透气性测试仪(兰光、BTY-B2P)，高性能全自动比表面积及孔径测试仪(V-Sorb280)，超临界流体干燥设备(SFE-2)和旋转圆盘电极(GAMRY/美国/RDE710)等。本年度新增30万元以上设备3台，包括微分电化学质谱仪(HPR-40 DEMS)，量子效率测试仪(QE-C)，和圆二色谱仪(Chiral IR-2X)。

工程中心部分设备面向各高校、科研院所及企业开放共享，实行仪器使用预约制度、仪器使用登记制度，仪器共享率达到100%。

3. 学风建设情况(本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况)

- 1) 定期召开学风建设专题座谈会，强调中心成员必须求真务实、守正创新、严谨治学；
- 2) 及时印发宣传科技管理部门所发布的各类管理规章制度；完善科研诚信管理机制和责任体系；保持对严重违背科研诚信要求行为严厉打击的高压态势，严肃责任追究。建立终身追究制度，依法依规对严重违背科研诚信要求行为实行终身追究，一经发现，随时调查处理；
- 3) 完善中心各类管理制度文件，包括“工程中心管理条例”，“仪器管理条例”和“实验室安全管理规则”等；
- 4) 定期召开实验安全讲座，提高工程中心师生的安全意识，加强安全工作；
- 5) 对优秀毕业研究生以及优秀科研成果进行宣传，为在校研究生树立先进典型，发挥示范引领作用。
- 6) 定期举办研究生“学术沙龙”活动，活跃中心学术氛围，激发研究生的创新潜能，展示研究生健康向上的精神风貌。

4. 技术委员会工作情况(本年度召开技术委员会情况)

2019年6月9号，电化学储能材料与技术教育部工程研究中心(以下简称“教育部工程研究中心”)第二届技术委员会会议在我校举行。教育部工程研究中心第二届技术委员会副主任华南理工大学副校长朱敏教授，委员王双印教授，刘金成高级工程师，杨勇教授，张强教授，陈胜利教授，郑洪河教授，夏永姚教授，夏信德高级工程师和徐延铭高级工程师参加会议。我校马卫华副校长出席会议，会议由科技处邓开喜副处长主持。发展规划处周合兵副处长，化学与环境学院蔡跃鹏副院长以及工程中心核心成员等参加会议。

马卫华副校长代表学校讲话致辞，对各位专家长期以来对教育部工程研究中心的支持表示衷心感谢，介绍了华南师范大学基本情况以及发展目标，并且充分肯定了教育部工程研究中心在人才培养、学科建设、成果转化和社会服务方面所取得的成绩，

希望教育部工程研究中心在技术委员会专家指导下加强中心建设工作，为学校高水平大学建设做出新的贡献。随后，邓开喜副处长宣读教育部工程研究中心的技术委员会名单，马卫华副校长为技术委员会委员们逐一颁发聘书。

教育部工程研究中心主任李伟善教授汇报了教育部工程研究中心近几年的发展情况、已取得的成果和下一步的工作设想和发展目标。

朱敏教授组织技术委员会委员们对教育部工程研究中心建设方案等进行热烈讨论，高度评价了教育部工程研究中心的建设和已经取得的转化成果，并围绕工程中心下一步研究方向特色凝练、人才引进、管理架构以及成果转化等方面提出了积极的建设性意见。



五、下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过 1500 字）

受益于国内政策对新能源汽车和动力锂电池行业发展的有力扶持，动力电池需求量快速增长，使得电化学储能产品和社会需求应用前景巨大。电化学储能材料与技术教育部工程研究中心从建立以来，长期面向国家和地方战略性新兴产业发展的需求，从学科前沿的基础问题入手，开发创新性应用技术，为新能源汽车行业输送大量优秀人才，多项研究成果在合作企业中应用。

接下来的建设目标和发展思路中，工程中心将继续以服务工程建设和地方经济社会为发展目标，加强研发平台的建设和管理，优化现有资源的合理配置，不断提高学科建设水平，学术水平和承担重大科研项目的能力；进一步加强高层次学术与技术人才的引进和培育工作；继续致力于开发高性能高安全动力电池关键材料，以及研究低

成本、低污染和高效率的动力电池材料回收技术。通过加强人才队伍建设，寻求相关企业的深入合作，力争在基础研究创新与成果应用方面取得重大突破，为我国新能源汽车行业发展做出显著的贡献。

六、问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）
无

七、审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

工程中心负责人（签章）：

依托单位意见：

（签章）

主管单位意见：

（签章）

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向 1	电池材料与体系的理论计算	学术带头人	邢丽丹	
	研究方向 2	电池材料制备与应用技术	学术带头人	李伟善	
	研究方向 3	电池新体系与回收技术	学术带头人	许梦清	
	研究方向 4		学术带头人		
工程中心面积	5000 m ²		当年新增面积	0 m ²	
固定人员	81 人		流动人员	35 人	
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
	省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	4 项
当年项目到账总经费	900 万元	纵向经费	516 万元	横向经费	284 万元
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	245 项	其他知识产权	0 项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0 项	行业/地方标准	0 项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	1 项	其中专利转让	1 项
		合同金额	7 万元	其中专利转让	7 万元
		当年到账金额	7 万元	其中专利转让	7 万元
	以许可方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利许可	0 项
		合同金额	0 万元	其中专利许可	0 万元
		当年到账金额	0 万元	其中专利许可	0 万元
	以作价投资方式转化科技成果	合同项数	0 项	其中专利作价	0 项
		作价金额	0 万元	其中专利作价	0 万元
	产学研合作情况	技术开发、咨询、服务项目合同数	10 项	技术开发、咨询、服务项目合同金额	277 万元

当年服务情况	技术咨询		30 次		培训服务		10 人次
学科发 展与人 才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	物理化学	学科 2	材料物理与化 学	学科 3	新能源材料 化学与物理
	研究生 培养	在读博士	15 人		在读硕士		112 人
		当年毕业博 士	6 人		当年毕业硕士		37 人
	学科建设 (当年情况)	承担本科 课程	4151 学时	承担研究生 课程	1062 学时	大专院校 教材	0 部
研究队 伍建设	科技人才	教授	29 人	副教授	22 人	讲师	30 人
	访问学者	国内		0 人	国外	0 人	
	博士后	本年度进站博士后		10 人	本年度出站博士后		1 人