

附件

# 教育部工程研究中心年度报告

(2020年1月——2020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

2021年3月10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。

# 编制大纲

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发展面临的能量密度、安全和成本等瓶颈问题，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，开发自主创新技术，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”战略性新兴产业服务。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器件存在的问题进行机理解析，提出新理论，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、安全和成本的发展瓶颈。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。

2020 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，形成了新理论、制备出了新材料、构建了新体系，提出了新方法。在 *Advanced Functional Materials*、*Energy Storage Materials*、*Advanced Science* 和 *Nano Energy* 等期刊上发表 SCI 论文 93 篇，其中影响因子 8.0 以上 31 篇，申请发明专利 19 件。代表性成果举例如下：

## (1) 钠离子电池石墨电极钠离子嵌脱机理（新理论）

通过详细研究醚基溶剂化钠离子的结构、去溶剂化过程和相应的电化学还原稳定性，回答了钠离子 ( $\text{Na}^+$ ) 本身无法像其它碱性金属离子（锂，钾等）那样嵌入石墨层形成二元石墨嵌入化合物 (GICs)，但使用还原稳定性较好的溶剂（如醚等）后却可嵌入的科学问题，为精确控制溶剂化鞘层和界面结构、设计新电解液和石墨材料提供理论依据。研究成果发表在 *Energy Storage Materials* 上 (M. Z. Liu 等, Deciphering the paradox between the Co-intercalation of sodium-solvent into graphite and its irreversible capacity, 2020,26: 32-39)。

## (2) 提高锂金属电池安全性和循环稳定性的新型电解液（新体系）

锂金属电池的安全问题极大地阻碍了它的应用，其中有机电解液易燃及易与活性锂反应是导致安全问题的主要原因。一般的阻燃电解液应用于电池后通常会降低电池的循环性能。我们提出了 1 M  $\text{LiPF}_6$  溶于单一溶剂碳酸亚乙烯酯 (VEC) 的电解液新

体系，显著改善了锂金属电池的安全性能以及延长了其循环寿命。理论计算与电化表征表明 VEC 基电解液具有高的阻燃性，主要归因于 VEC 与氢自由基和氢氧自由基之间的强结合能力。同时，锂金属负极在该电解液中具有优异的循环性能，主要归因于 VEC 容易去溶剂化以及 VEC 分解衍生的独特界面，该界面由底层的无机组分  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  以及顶层的有机组分  $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O})_2-$  组成。研究成果发表在 **Nano Energy** 上 (Q. K. Zhang 等, Highly safe and cyclable Li-metal batteries with vinylene carbonate electrolyte, 2020, 74: 104860)。

### (3) 柔性纳米纤维膜反应器 (新器件)

设计了一种基于柔性高导电性的  $\text{TiN-Ti}_4\text{O}_7$  核-壳纳米纤维膜反应器，通过电催化促进 Li-S 电池的化学转化反应。采用硫正极与  $\text{TiN-Ti}_4\text{O}_7$  核-壳纳米纤维组成膜反应器并应用于 Li-S 电池中，发现 TiNOC 膜反应器在电化学转换动力学、离子扩散、电子转移和锂多硫化物穿梭等方面具有良好的调节功能。纳米纤维中 Ti、N 和 O 活性位点的电催化活性和强的化学吸附显著提高硫的有效利用率，所制备的 Li-S 电池在高倍率的条件下表现出优异的倍率性能，高的容量和突出的长循环容量保持率。研究成果发表在 **Advanced Functional Materials** 上 (L. Ji 等, Flexible Electrocatalytic Nanofiber Membrane Reactor for Lithium/Sulfur Conversion Chemistry, 2020, 30(28): 1910533)。

### (4) 控制锂枝晶生长的新方法 (新方法)

提出了一种简便的构筑锂金属表面相的新方法，在锂金属表面滴加  $\text{LiTFSI}$  和  $\text{AgNO}_3$  混合溶液，可形成含硫化银和硫化锂的界面相层，提高锂负极的亲锂性，并降低锂溶解/沉积超电位，显著提高锂金属电池循环稳定性。研究成果发表在 **Journal of Materials Chemistry A** 上 (H. R. Wang 等, A self-smoothing Li-metal anode enabled via a hybrid interface film, 2020, 8(24): 12045-12054)。

### (5) 高电压 LNMO 正极材料专用电解液添加剂 (新材料)

提出了一种新的高电压 LNMO 正极专用电解液添加剂五氟苯基三乙氧基硅烷 (TPS)，该添加剂富含 F 和 Si 元素，既能清除电解液中的有害成份 HF，又能在电极表面氧化形成界面保护膜，因而能显著提高 LNMO 的循环稳定性。研究成果发表在 **ACS Applied Materials & Interfaces** 上 (Y. Q. Li 等, Stabilized High-Voltage Cathodes via an F-Rich and Si-Containing Electrolyte Additive, 2020, 12(25): 28169-28178)。

## 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转化，包括共同承担国家重点项目、签订技术开发合同、建立联合实验室等方式，为行业技术进步做出了突出贡献。除保持着与广州天赐、广州鹏辉、珠海冠宇、惠州亿纬等企业的紧密合作关系，持续将研究成果向这些公司转移转化外，还与其他企业建立了新的合作关系，这些企业包括连

州凌力、清远克得磁、云南中晟、杭州瑞赛克伦、肇庆理士、通用（中国）等，中心向这些企业转移了多项专利技术。中心的高比能锂一次电池关键技术惠州亿纬锂能股份有限公司实施应用，获得科技部重大研发计划项目资助，总项目经费 3500 万元，中心获课题费 470 万元。

**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) 高比能原电池关键技术**

根据深海长时间待机的水下滑翔机能量需求，开发大容量、高质量（体积）比能量的锂一次电池材料与电池制造技术，本中心提出新的电解质体系，可延长高比能锂一次电池服役时间。该技术在惠州亿纬锂能股份有限公司实施应用，获科技部重大研发计划项目的资助。

**2) 高功率 NMC/石墨电池电解液**

针对汽车启动电池功率密度不足的问题，开发出高功率 NMC/石墨电池专用电解液，该成果以科技合同的方式，在通用汽车（中国）投资公司中实施应用。

**3) 锌锰电池性能提升技术**

基于中心过往积累的锌锰电池应用技术，提出提升锌锰电池性能的电池材料及工艺的提升方案，在连州市凌力电池配件有限公司实施应用。

**4) 钴酸锂电池失效机理及解决方案**

针对钴酸锂电池高温储存及浮充条件下体系电池的失效机理研究，提出了抑制钴离子溶出、限制钴离子穿透隔膜、控制钴离子负极沉积的方式等综合解决方案，开发了高电压钴酸锂电解液新型添加剂，该成果通过技术委托合同的形式在珠海冠宇电池有限公司得到应用。

**5) 低阻抗电解液添加剂的开发与机理研究**

结合理论计算、谱学表征等手段对二氟磷酸锂电解液添加剂作用机理进行深入的剖析，开发得到在石墨负极表面能构筑更低阻抗 SEI 膜有机-无机添加剂复合方案（DMS-LiB），该成果通过“低阻抗电解液添加剂的开发及机理研究”在广州天赐新材料股份有限公司得到应用。

**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) 本年度与企业签订合同 18 项, 主要包括技术委托开发、专利技术转让和建立产学研基地等, 具体信息如下:

- (1) 与通用汽车(中国)投资公司合作开展“高功率 NMC/石墨电池电解液的开发”的研究;
- (2) 与肇庆理士电源技术有限公司合作开展“基于 5G 时代大数据基站不间断电源用长寿命蓄电池的研制与产业化”的研究;
- (3) 与广州市凯捷电源实业有限公司合作开展“广州市凯捷电源实业有限公司清洁生产审核”的研究;
- (4) 与广东盈骅新材料科技有限公司合作开展“含氟树脂的研究”的研究;
- (5) 与深圳市华之美科技有限公司合作开展“聚酰亚胺管状薄膜研发”的研究;
- (6) 与广东省低碳化学与过程节能重点实验室合作开展“混合超级电容器”的研究;
- (7) 与中山市三美高新材料技术有限公司合作开展“铝材双面镀镍研究及产业化”的研究;
- (8) 与广州艾诺利高新材料有限公司合作开展“自清洁、抗菌功能薄膜的研究”的研究;
- (9) 与江门谦信化工发展有限公司合作开展“用于强酸催化生产乙酸酯装置的缓蚀剂研究”的研究;
- (10) 与南京工业大学合作开展“锂离子电池负极用 SBR 粘结剂的研制及电化学特性”的研究;
- (11) 与安徽工程大学合作开展“MOFs 衍生物作为锂离子正极材料的制备及其应用”的研究;
- (12) 与深圳华先医药科技有限公司合作建立“华南师范大学-深圳华先医药新药创新产学研基地”;
- (13) 与珠海润都制药股份有限公司合作建立“华南师范大学-润都股份制药工程创新产学研基地”;
- (14) 完成与广东羚光新材料股份有限公司关于“一种锂离子电池负极材料铁酸锌及其制备方法与应用(ZL201210287502.8)”的专利转让;
- (15) 完成与云南中晟新材料有限责任公司关于“一种铁基氧化物锂离子电池负极材料及其制备方法与应用(ZL201610237655.X)”的专利转让;
- (16) 完成与杭州瑞赛克伦科技有限公司关于“一种锂离子电池阴极材料的制备方法(ZL201510202477.2)”的专利转让;
- (17) 完成与广东力王新能源股份有限公司关于“一种可实时监控的锌锰电池注液机

(ZL201620738976.3)、一种防漏的无汞碱性锌锰电池(ZL201620738977.8)”的专利转让;

- (18)以“一种具有电磁屏蔽功能的高饱和磁化强度纳米四氧化三铁/石墨烯复合材料及其制备方法(ZL201610209862.4)”专利,依托平台华南师范大学(清远)科技创新研究院/华南师大(清远)科技创新研究院有限公司,作价入股成立清远市克得磁材技术有限公司(暂定)。

## 2) 参加行业协会、联盟活动情况:

- (1) 李伟善教授和陈红雨教授作为常务理事参与中国电池工业协会工作,在第七届理事会届满后,改由邢丽丹教授和陈红雨教授担任常务理事。
- (2) 李伟善教授作为中国电化学委员会委员,参与国家电化学科学发展规划。
- (3) 李伟善教授作为专家参加了南京金龙电动汽车着火原因调查。
- (4) 舒东教授作为广东省材料研究学会理事,参与总结学会 2020 年的工作,并参与部署学会 2021 年的工作计划。
- (5) 邢丽丹教授作为青年学者参加国家自然科学基金委员会化学科学部主办的第二届材料化学与能源化学青年学者学术交流研讨会,并在会上就“电解液及其电极/电解液界面性质”进行学术报告。
- (6) 郑奇峰研究员参加由中国科协科学技术传播中心主办的 2020 中国新锐科技论坛暨第六期科技传播沙龙,并被获评 2020 中国新锐科技人物卓越影响奖。

## 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)

中心所依托学校的物理一级学科、化学一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。中心在支撑和推动学科发展方面做出了突出的贡献,主要体现在如下几个方面:

#### 1) 学科建设:

李伟善教授作为中心主任,同时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,利用 2019 年获批的国家级科技平台“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”的建设势头,中心成员通过深耕基础理论研究、推进科技成果转化、突出人才培养等举措为学科建设提供持续动力,在中心主任带领下,整合科技资源,加深学科融合与交叉。

## 2) 科学研究与创新:

本年度中心成员共发表 SCI 论文 93 篇。据图书情报方面提供的检索数据显示,中心成员是“化学”、“材料科学”和“工程”三个学科进入 ESI 世界前 1% 的主要贡献者,研究团队对我校“化学”和“材料科学”两个学科的贡献超过 10%。

本年度申请发明专利 19 件,获授权 44 件。

本年度中心获批纵向项目经费累计 991 万元,横向经费 341.094 万元。

## 3) 合作与交流:

邀请国内外高层次专家到中心做学术报告,包括:南方科技大学工学院院长、加拿大工程院、皇家科学院院士徐政和教授,南方科技大学讲席教授、欧洲科学院院士徐强教授,国家杰青、江西师大副校长陈义旺教授,国家杰青复旦大学李卫华教授,国家优青、上海高校特聘教授/跟踪计划(东方学者)上海大学施思齐教授,陕西师范大学陈煜教授、湖南大学马建民教授等。

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 *Energy Storage Materials*、*Advanced Science* 和 *Nano Energy* 等。其中,中心主任李伟善教授作为访问学者前往美国罗切斯特大学展开了为期 8 个月的访问,与合作导师 Chunlei Guo 教授以共同通讯作者身份合作完成科研论文 5 篇。

中心成员邢丽丹教授受邀在 The Electrochemical Society 举办的 PRiME 2020 Meeting (Pacific Rim Meeting) 上就“*Influence of Salt Anion on the Electrochemical and Thermal Stability of Electrolyte*”主题做学术报告。

## 4) 社会服务:

中心成员邢丽丹教授通过科研云平台参加绿色能源与环境线上论坛直播,进行“离子溶剂化层结构对电解液及电极/电解液界面性质的影响机理”学术报告。

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,积极转移技术、促进成果转化,制定了激励机制,包括派出骨干出任企业技术负责人等。

## 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)

中心成员通过“化学”一级学科博士学位授权点、“材料物理与化学”二级学科硕士学位授权点、“新能源材料与器件”本科专业等人才培养平台,为企业、科研院所等输送了大量的优秀人才。

本年度中心培养博士毕业生 6 人,硕士毕业生 44 人,在读博士 14 人,在读硕士

117 人。中心与国内外知名高校合作指导研究生，提升学生的科研创新能力，邀请国内外知名专家共同指导研究生发表研究成果，国外专家包括华盛顿大学曹国忠教授，美国陆军研究实验室高级科学家许康研究员，美国罗切斯特大学郭春雷教授等。

在本科培养方面，中心成员曾荣华老师指导的伍业辉团队在第十二届挑战杯中国大学生创业计划竞赛全国决赛以“NOEM 科技——高性能、可再生新型锂离子电池有机正极材料先行者”项目获得银奖，邢丽丹、陈敏老师指导的阮弟根团队以“新锂念——多功能高适配锂电池电解液的引领者”项目获得铜奖，中心博士生江志彬带领的团队以“碧蓝科技——中国纳滤连续化生产首创者”项目获得铜奖。

为拓宽研究生的国际视野、提高其创新能力和研究水平，吸引本科生了解能源化学领域，由化学学院与松山湖材料实验室（广东东莞）联合承办了 2020 年“广东省能源化学暑期学校”。暑期学校通过线上、线下会议相结合的方式，云集众多学术“大咖”，如清华大学-深圳研究生院的成会明院士、上海大学的张久俊院士、北京理工大学的王博副校长、中科院物理所的李泓教授、清华大学的张强教授、澳大利亚昆士兰科技大学的王红霞教授等，为同学们带来了诸多精彩报告，不仅加深了同学们对能源化学领域的了解，更鼓励学生投身能源化学研究领域，大大推动了能源化学的学科建设与发展。



#### 研究生代表性成果：

- (1) Ji, Lei; Wang, Xia; Jia, Yongfeng; Hu, Quanli; Duan, Limei; Geng, Zhibin; Niu, Zhiqiang; Li, Weishan; Liu, Jinghai; Zhang, Yuegang; Feng, Shouhua; Flexible Electrocatalytic Nanofiber Membrane Reactor for Lithium/Sulfur Conversion Chemistry, *Advanced Functional Materials*, 2020, 30(28): 1910533.
- (2) Liu, Mingzhu; Xing, Lidan; Xu, Kang; Zhou, Hebin; Lan, Jianlian; Wang, Cun; Li, Weishan; Deciphering the paradox between the Co-intercalation of sodium-solvent into

graphite and its irreversible capacity, *Energy Storage Materials*, 2020, 26: 32-39.

- (3) Lin, Jia; Zeng, ChengHui; Lin, Xiaoming; Xu, Chao; Su, Cheng-Yong; CNT-Assembled Octahedron Carbon-Encapsulated  $\text{Cu}_3\text{P}/\text{Cu}$  Heterostructure by In Situ MOF-Derived Engineering for Superior Lithium Storage: Investigations by Experimental Implementation and First-Principles Calculation, *Advanced Science*, 2020, 7(14): 2000736.
- (4) Zhang, Qiankui; Liu, Si; Lin, Zeheng; Wang, Kang; Chen, Min; Xu, Kang; Li, Weishan; Highly safe and cyclable Li-metal batteries with vinylene carbonate electrolyte, *Nano Energy*, 2020, 74: 104860.
- (5) Wang, Jiajia; Dong, Renfeng; Wu, Huiying; Cai, Yuepeng; Ren, Biye; A Review on Artificial Micro/Nanomotors for Cancer-Targeted Delivery, Diagnosis, and Therapy, *Nano-Micro Letters*, 2020, 12(1): 11.

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) 引进人才:

中心本年度引进了第四批国家“万人计划”科技创新领军人才、科技部中青年科技创新领军人才、教育部长江学者奖励计划青年项目获得者、国家自然科学基金委员会优秀青年基金获得者兰亚乾教授、青年英才/博士后黄青、张蜜、周杰、阚亮、马振、陈鹭义、汤西豪等 7 人, 联合贝特瑞新材料集团股份有限公司、广州鹏辉能源科技股份有限公司招收企业博士后魏沁、李纾黎两人。

#### 2) 培养人才:

围绕中心的建设, 培育了一批青年骨干学术带头人, 刘鸿老师获得国家优秀青年科学基金; 刘升建(青年珠江学者)、邢丽丹(广东省杰出青年基金获得者)、郑奇峰、董任峰、肖信、林晓明等中心成员新增具备博士生导师资格; 廖友好老师(2016年广州市珠江科技新星、2016年“广东特支计划”科技创新青年拔尖人才称号获得者)获学校优先聘用为研究员。

### 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，本年度为新引进人才兰亚乾教授配套 1000 平方米实验场所，位于大学城理一栋一楼。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。基于 2019 年获批建设的“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”，广州市发改委通过广州市新兴产业发展资金补助配套 300 万元建设经费。

学校给予中心特殊的政策，特别是人才引进和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。

学校安排领导参加中心的年度技术委员会会议，及时了解中心的年度计划方案及业绩总结。

## 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）

中心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), 微分电化学质谱仪(HPR-40 DEMS), 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)。本年度新增 30 万元以上设备 3 台, 包括多通道电化学工作站(Bio-Logic)、快速溶剂萃取仪(Dionex ASE350)、高精度电池性能测试系统(CHI660E)。

中心的各项大型仪器设备按规定采取预约登记使用制度，同时面向各高校、科研院所与企业单位开放共享。其中，为达成技术合作的企业充分开放，极大加深了各方的合作深度、促进了项目的推进，为企业发展提供助力。

### 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)

中心根据教育部的有关规定,配合学科建设,做好学风建设,具体举措包括:

- 1) 定期召开学风建设专题座谈会,立德立行,通过好的师风引导形成良好学风。
- 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;完善科研诚信管理工作机制和责任体系;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) 定期开展学术研讨,通过头脑风暴激发学生学术潜力。
- 7) 组织体育活动,锻炼师生身体素质,提升心理韧性。

### 4. 技术委员会工作情况(本年度召开技术委员会情况)

受疫情影响,电化学储能材料与技术教育部工程研究中心第二届技术委员会第二次技术委员会会议于2020年11月21日,采取线上线下同时进行的方式召开,北京理工大学吴锋院士、南开大学陈军院士、中科院苏州纳米所陈立桅研究员、中科院物理研究所李泓教授、清华大学邱新平教授、中科院化学研究所郭玉国研究员、同济大学黄云辉教授、湖南大学王双印教授、武汉理工大学麦立强教授、武汉大学陈胜利教授、清华大学张强教授、天津大学杨全红教授、清华大学邱新平教授、中科院长春应化所彭章泉研究员、苏州大学郑洪河教授、厦门大学杨勇教授、北京大学等专家通过腾讯会议列席参加会议,我校科技处赵灵智处长、发展规划处周合兵处长、化学学院蔡跃鹏院长、胡小刚院长及中心主任李伟善教授、核心成员邢丽丹教授、廖友好研究员、郑奇峰研究员等参加会议。

会议上,教育部工程研究中心主任李伟善教授就队伍建设、技术开发、社会服务、国际交流等方面汇报了中心本年度的发展情况,提出了中心发展中存在的问题及下一步工作思路。中心核心成员郑奇峰研究员和邢丽丹教授分别做了“高压高安全电解液的开发”和“电极\电解液界面性质的理论与实验研究”的学术报告。

听取中心的工作汇报后,吴锋院士组织技术委员会委员们分别对两个中心建设方案等进行热烈讨论,充分肯定了中心取得的有关成果,大力表扬中心聚焦电解液领域开展深度基础研究。同时,专家们还对中心的研究方向布局提出了宝贵的意见,鼓励

中心与粤港澳大湾区的行业龙头企业建立长远的研发合作，促进技术成果的产业化转化。



## 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）

1) 积极开展原创性基础研究，重点在于解析高能电池电极/电解液界面性质，形成高水平的论文。

2) 根据国家和地方战略性新兴产业发展的需求，开发提升动力与储能电池性能的材料及应用技术，形成专利。

3) 结合学科建设，利用现有的本科-硕士-博士的人才培养体系，让学生参与中心承担的各类纵横向科研课题，提高学生的科学研究能力。

4) 充分利用学校双一流学科建设的机会，为引进人才提供更好的科研环境。

5) 进一步完善中心技术转移的激励措施，促进成果转化。

## 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		蔡跃鹏
	研究方向 3	电池新体系与回收技术	学术带头人		许梦清
工程中心面积	6000 m <sup>2</sup>		当年新增面积		1000 m <sup>2</sup>
固定人员	84 人		流动人员		31 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	0 项
当年项目到账总经费	1432.094 万元	纵向经费	991 万元	横向经费	341.094 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	293 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	4 项	其中专利转让	4 项
		合同金额	40 万元	其中专利转让	40 万元
		当年到账金额	40 万元	其中专利转让	40 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	1 项	其中专利作价	1 项
		作价金额	100.56 万元	其中专利作价	100.56 万元
	产学研合作情况	技术开发、咨询、服务项目合同数	13 项	技术开发、咨询、服务项目合同金额	301.094 万元
当年服务情况	技术咨询	28 次	培训服务	25 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	14 人		在读硕士	117 人	
		当年毕业博士	6 人		当年毕业硕士	44 人	
	学科建设 (当年情况)	承担本科 课程	5203 学时	承担研究生 课程	1036 学时	大专院校 教材	0 部
研究队伍建设	科技人才	教授	31 人	副教授	23 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		9 人	本年度出站博士后		4 人