



浙江工业大学
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

健行特聘教授岗位 申请表

设岗学院：材料科学与工程学院

设岗学科：材料科学与工程

申请人：胡晓君

申请岗位：☒ C1 ☐ C2

填表日期：2022 年 4 月 7 日

1. 基本情况

姓名	胡晓君	性别	女	出生年月	1974. 12
现任单位	浙江工业大学		现聘学科	材料科学与工程	
所在团队名称	金刚石与纳米碳材料		所在团队负责人	胡晓君	
现任专技职务	教授		现任专技岗位等级	三级	
主要研究方向	宽禁带半导体材料与器件、 碳基二维材料、计算材料学				

2. 申请理由

2.1 对照“健行特聘教授岗位”资格条件所提出的申请理由：

（符合应聘岗位资格条件的具体条目及时间）

☐ 人才类：

☐ 成果类：

☒ 项目类：

1. 国家自然科学基金联合重点项目（II类项目）：金刚石薄膜基光波导中红外液相传感器研究（U1809210）；时间：2019.01– 2022.12

2. 材料科学与工程国家一流专业建设点负责人

2.2 近 8 年主要教书育人业绩、学术成绩、创新成果及其社会效益（限 1 页）

（1）教书育人业绩：一是担任专业课程教师，全力推进课程思政。主讲本科生专业核心课程《材料科学基础》及研究生课程《薄膜材料》等，注重激发学生的学习兴趣；研究教学方法，建立了“启发式、研讨式”的教学方法和体系。课堂教学深受学生欢迎，荣获浙江工业大学 2018 年学生“我最喜爱的老师”和和蔼可亲奖，两次被学生推选为“我心目中的好导师”。二是担任本科生和研究生导师，全力提升培养质量。注重激发学生对材料研究的兴趣和热情，为学生开展科学研究提供国家级项目平台，指导本科生、研究生承担国家大学生创新创业项目、浙江省新苗杯创新计划项目 4 项，指导本科生授权发明专利 2 项。培养的学生中有 7 名本科生考入浙江大学、上海交大、英国曼彻斯特大学等国内外名校深造，多名研究生获国家奖学金、校级优秀硕士论文等。三是开展教学改革与研究，全力完善实验平台建设。建设完成集教学、科研和对外服务等功能于一体的材料学院实验中心；承担省级教改项目 1 项，完成校级教改项目 2 项；建设实践教育基地 2 个。**2022 年获得省级教学成果二等奖 1 项。**

（2）学术成绩：长期在金刚石薄膜等低维超硬功能材料、纳米碳材料和计算材料学等方面开展工作，主持了国家自然科学基金联合重点项目、国家国际科技合作项目、国家重点研发计划项目子课题、国家自然科学基金、浙江省重点研发计划等科研项目 14 项。在 PNAS, APL, Carbon 等国内外期刊发表论文 80 余篇；以第一发明人授权发明专利 25 项，其中授权国际专利 1 项。担任浙江-俄罗斯金刚石薄膜及功能器件联合研究中心负责人、浙江省量子信息与智能材料国际科技合作基地负责人。担任浙江省青年科技工作者协会副会长、浙江省材料研究学会理事、浙江省女科技工作者协会理事。作为大会主席主办金刚石薄膜及其功能器件国际研讨会 4 次，发起首届海峡两岸金刚石薄膜及其功能器件研讨会；担任全国超硬材料专业委员会委员、2016 年新金刚石及纳米碳材料国际会议组委会成员、河南省功能金刚石研究中心学术委员会委员、行业杂志《Functional Diamond》、《超硬材料工程》和《金刚石与磨料磨具工程》编委；并且在国内外会议中多次做邀请报告、担任分会场主席。

（3）创新成果及其社会效益：申请人面向国家在宽禁带半导体材料上的重大需求，针对单晶或多晶金刚石的 n 型掺杂和单个色心构建难题，研究了纳米金刚石的 n 型掺杂和色心发光性能调控机制，取得如下创新成果：**（1）发现了纳米金刚石晶粒电导、氧终止表面态和晶界导电网络对纳米金刚石薄膜 n 型电导的协同效应。**获得了迁移率达 $303\text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 的 n 型纳米金刚石薄膜，较化学气相沉积掺杂的结果提高 200 多倍。国际同行高度肯定了该工作的首创性，并应用该工艺制备导电纳米金刚石薄膜。**（2）阐明了纳米金刚石晶粒尺寸和表面态的协同调控规律，**首次人工制备出少于 3 个色心的超小尺寸(2-4 nm)纳米金刚石；发现了金刚石氧终止表面态是增强发光的关键，发展出氧化处理增强色心发光强度的普适性方法。量子信息领域知名专家郭光灿院士等国内外同行认为本成果制备的色心发光超小尺寸纳米金刚石，是该领域的巨大进步，其室温发光性能至今保持世界第一。**（3）揭示了氧终止表面态提高 n 型电导和色心发光的物理机制；**理论上给出了氧化金刚石表面的原子尺度结构，解决了这一长期悬而未决的问题。该表面态处于禁带之外，不同于通常在禁带中产生不利于电

导和发光的表面态。引领国际同行对该构型开展了原子尺度研究；并调控表面态提升了 NV 色心量子传感器性能。

申请人解决了金刚石 n 型掺杂这一世界级难题，获得的 n 型纳米金刚石薄膜可用于研制 pn 结器件，在电子产品中广泛应用，具有不可估量的经济价值；超小色心发光纳米金刚石在超亮单光子源、量子探针等方面有重要应用；揭示的氧终止态提高 n 型电导和色心发光的物理机制对于解决其他宽禁带半导体材料的掺杂难题及提升发光性能有突出的指导意义，得到材料领域知名专家田永君院士、郭光灿院士的一致认可。国际先进材料协会(IAAM)评选团队成果位列纳米科学和工程技术交叉领域世界前 100。

2.3 近 8 年作为负责人承担省级以上科研项目及完成情况（5 项以内）

序号	项目来源类别	课题名称（项目编号）	批准时间	是否完成
1	国家自然科学基金委	金刚石薄膜基光波导中红外液相传感器研究（U1809210）	2019.01- 2022.12	否
2	科技部	涉密项目***纳米金刚石薄膜***（2014DFR51160）	2014.04- 2018.04	是
3	科技部	基于先进电子与光电子应用的金刚石纳米材料与器件研究（2016YFE0133200）	2017.07. 01-2020. 12.31	是
4	浙江省科技厅	浙江-俄罗斯（浙江工业大学）金刚石薄膜及其功能器件联合研究中心（2018C04021）	2018.01. 01-2022. 06.30	否
5	浙江省自然科学基金	金刚石薄膜及其功能器件国际研讨会暨第一届海峡两岸金刚石薄膜及其功能器件研讨会（S16E020002）	2016.01-2016.12	是

2.4 近 8 年作为第一作者发表/取得的主要研究成果（5 项以内）

序号	成果名称	发表刊物	发表时间	社会评价（引用、转载、获奖或被采纳情况等）
1	High mobility n-type conductive ultrananocrystalline diamond and graphene nanoribbons hybridized carbon films	Carbon	2016	该论文发展出高 Hall 迁移率纳米金刚石薄膜的制备方法。德国知名金刚石专家 X. Jiang 教授、《Functional Diamond》副主编英国莱斯特大学 H.T. Ye 教授、《Functional Diamond》副主编 C.M. Li 教授、俄罗斯科学院 Yolshina 教授等评价本成果得到的纳米金刚石薄膜具有高 n 型霍尔特性，可作为各种纳米电子器件、场发射器件和电化学电极的高效结构材料。
2	An insight of p-type to n-type conductivity conversion in oxygen ion implanted ultrananocrystalline diamond films by impedance spectroscopy	Appl. Phys. Lett	2017	该论文揭示了氧离子注入纳米金刚石薄膜 p 型电导转变为 n 型电导的机制，发现了氧终止表面态对电学性能的重要影响。该规律被同行应用于调控 Bi ₄ V ₂ O ₁₁ 等材料的电学性能。
3	Man-made synthesis of ultrafine photoluminescent nanodiamonds containing less than three silicon-vacancy color centers	Carbon	2018	该论文首次报道了人工制备的超小尺寸 SiV 色心纳米金刚石，获得国际 PCT 专利授权，发光性能目前在国际上仍处于领先，得到国内外同行的高度评价：①量子通信领域知名专家郭光灿院士评价了这种超小色心纳米颗粒在单光子源和量子传感方面的重要应用价值。②俄罗斯科学院 Akimov 教授、俄罗斯科学院地质学教授 Shumilova 认为本成果发展的氧刻蚀方法可以调控晶粒尺寸至仅仅 2-4 nm，线宽控制在 6.4 nm，且有效控制色心数目，是该领域的巨大进步；是目前人工合成尺寸最小且晶体质量良好的超纳米金刚石。③牛津大学 Becker 教授在专著 Diamond for Quantum Applications 中，将超小的色心纳米颗粒作为小于 10 nm SiV 色心发光金刚石的典型代表，表明该结果在国际上得到充分认可。
4	Oxygen ion implanted grains dominantly contributed	Carbon	2019	该论文报道了含非晶碳极少的纳米金刚石薄膜新结构，揭示了纳米金刚石晶粒

	electron field emission of nanocrystalline diamond films			在场发射中的重要作用。德国知名金刚石专家 X. Jiang 教授团队受该方法启发，研制了金刚石/石墨复合薄膜，提高场发射性能。
5	Enhanced SiV photoluminescence by oxidation induced nanostructures on diamond particle surface	Nanoscale	2019	该论文提出了增强金刚石色心发光强度的普适性方法，得到国内外同行的广泛应用。哈尔滨工业大学韩杰才院士、朱嘉琦教授及德国金刚石领域知名专家 X. Jiang 教授在多篇论文中多次引用热氧化发光机理解释实验现象，评价“揭示了金刚石表面的 C=O 双键而不仅仅是 sp ² 碳的去除有利于提高 SiV 发光强度，为提高纳米金刚石发光强度提供了普适性方法”；应用本成果提出的热氧化方法，将 SiV 发光强度提高 1473 倍，大大促进了该领域的发展。

2.5 近 8 年团队建设情况及本人对团队的贡献自我评价（500 字以内）

近 8 年团队建设情况：团队现有成员 6 人，全部拥有博士学位；其中教授 1 名，副教授（含特聘副教授）2 名，讲师 3 名；博士生毕业 4 名，博士后出站 2 名。

对团队贡献的自我评价：

申请人常年奋战在科研第一线，带领团队在金刚石与纳米碳材料方向开展原创性科学研究，是科研方向的布局者、原创性研究的执行者、研究成果质量的把握者和青年教师的培养者。

1. 科研方向的布局者：申请人作为团队负责人，善于敏锐地把握本领域的关键科学问题，布局科研方向，在金刚石 n 型掺杂、金刚石制备新方法及光电性能等方面形成了较深厚的积累；在领域内建立了较大的影响力和知名度。

2. 原创性研究的执行者：针对某一个具体的科学问题，申请人善于设计创新性研究方案，组织团队成员开展研究工作；善于在纷繁的数据中发现新现象和新规律，提炼创新点，将原创性研究工作不断向深度和广度推进。

3. 研究成果质量的把握者：推动团队成员挖掘数据背后隐含的机制，从现象获得规律，提升研究成果质量；组织成果的撰写和修改，团队每一篇金刚石相关的论文和专利都经过申请人组织的多次讨论、创新点提炼和文字修改。通过多年积累和持续不断努力，团队终于在高知名度综合性期刊，如 PNAS 上发表论文，为后续更多高水平论文的发表奠定了基础。

4. 青年教师的培养者：倾全力培养青年教师，在课题选择、研究方案制定、结果讨论、论文撰写等方面指导青年教师，高标准，严要求，不断提升研究质量。

3. 聘期工作任务规划

重点在人才培养、科研、学科专业建设、平台建设、团队梯队建设等本栏限 1 页方面提出具有引领示范、标志性成果的目标任务：

（至少新增一项标志性目标，且不应低于所申请岗位资格条件，具体参照《浙江工业大学“健行特聘教授岗位”资格条件及特殊津贴标准》）

3.1 标志性目标：新增主持科技Ⅱ类科研项目 1 项。

3.2 人才培养：①**培养博士后及青年教师：**力争 5 年内培养博士后 2-3 人，团队 80% 青年教师获评高级职称，1 名教师入选国家级人才称号，2-3 名成员入选省级人才称号；②**培养本硕博学生：**培养博士生 4-6 名；硕士生 70 余人，本科生 20 余人；力争指导学生获得互联网+课外科技竞赛奖励和国家大学生创新计划项目 2-3 项。

3.3 科学研究：①**突破核心难题，提升创新高度：**金刚石 n 型掺杂为本领域核心难题，培养对象聚焦该问题 20 余年，发展出了有别于硅单晶替代位置掺杂的新方法，进一步研究将获得针对宽禁带半导体材料的掺杂新原理和新机制，形成系列从 0 到 1 的突破性成果，极大促进宽禁带半导体材料领域的发展，提升本团队创新高度。②**立足领域前沿，拓展创新广度：**在金刚石 n 型掺杂研究过程中，发现了常压下石墨/金刚石相变新现象及纳米金刚石薄膜生长新机理，进入该领域的无人区。进一步的研究，将发展出大面积金刚石的制备新方法，解决现有高温高压和化学气相沉积方法难以制备大面积金刚石的问题，大大拓展本团队的创新广度。③**结合领域热点，实现创新应用：**结合高温高频高效半导体器件、量子通信等领域热点，研制成功金刚石基 pn 结原型电子器件、SiV 色心发光器件和金刚石光波导液相传感器等，大大拓展金刚石在功能器件领域中的应用，引领功能金刚石领域的发展。

3.4 学科专业建设：作为材料科学与工程专业负责人，带领专业教师加强专业内涵建设，建设完成省级一流课程 2 门及以上，编写教材 2-3 部，其中入选国家级教材 1 部；获得省级教学成果奖；完成专业认证中期检查，高质量完成国家一流专业的验收。

3.5 平台建设：完成浙江-俄罗斯金刚石薄膜及其功能器件联合研究中心的建设；完成量子信息与智能材料浙江省国际科技合作基地的建设。

3.6 团队建设：①**加强团队科研布局：**团队近年来在院级创新团队、攀登计划和启明计划的支持下，已在金刚石 n 型掺杂、金刚石制备新方法、涂层、光电性能等方面有较深厚的积累，实现了在高知名度综合性期刊，如 PNAS 发表论文的突破，系列突破性成果正在形成过程中；未来将着重于器件研究和应用，在发表高水平论文的同时，注重产业化，力争实现金刚石基电子器件的研制，为我国宽禁带半导体材料及器件研发提供新范式；将团队建设成为世界知名的功能金刚石研究团队。②**优化团队人员结构：**团队现有成员 6 人，全部拥有博士学位；其中教授 1 名，副教授（含校聘副教授）2 名，讲师 3 名；高级职称人员偏少，3 名讲师将集中在未来几年评职称，压力较大，需各方面的积极努力。③**加快引进团队人员：**根据目前团队研究方向布局，需引进 2-3 人加强金刚石 n 型掺杂、金刚石制备新方法等现有优势方向的研究工作，引进 2 人开展金刚石基电子器件研制方面的工作，加快形成系列原创性研究成果。

其他：加强国际、国内的产学研合作，聘请国际知名学者、引进优质课程、拓展实习实践基地；在可能的情况下，申请 111 基地。

本人承诺：本人提出“健行特聘教授岗位”申请，愿意遵守相关政策规定，履行特聘教授岗位职责。本人所从事的学术研究符合学术规范要求；本表内所填内容属实，所提供的材料客观真实。	
本人签字： 日期： 年 月 日	
所在单位师德考察意见 (包括申请人的思想政治表现、师德师风等情况。)	
所在单位党委（总支）书记签字： (加盖党委公章) 日期： 年 月 日	
所在单位资格审查意见 经审核，上述材料均内容真实，与证明材料原件相符。 审核人签字： 所在单位负责人签字： (加盖单位公章) 日期： 年 月 日	
学校意见 负责人签章： (加盖学校公章) 日期： 年 月 日	