

申报博士研究生指导教师简况表

| | |
|-------------------|----------------------|
| 姓 名 | 李凯 |
| 专业技术 职 务 | 副教授 |
| 一级学科 或 专业领域 | 名称：化学 代码：0703 |
| 二级学科 | 名称：无机化学 代码：070301 |
| 申报类别 | 担任 |
| 是否校外 人员兼职 | 否 |

| | | | | | | | |
|---|----|--|---|------|------------|------------|-------------|
| I 个人概况 | | | | | | | |
| 姓 名 | 李凯 | 性 别 | 男 | 出生年月 | 1989-04-16 | 民 族 | 汉族 |
| 所在单位 (具体到学院、系) | | 理学院 | | | | 联系电话 | 17710386696 |
| 专业技术职务 | | 副教授 | | | 定职时间 | 2022-03-04 | |
| 行政职务 | | | | | 任职时间 | | |
| 最后学历 | | 博士研究生 | | 最后学位 | 博士 | 毕业时间 | 2016-07-01 |
| 毕业学校 | | 中国科学院长春应用化学研究所 | | | 毕业专业 | 无机化学 | |
| 参加何学术团体 任何职务 | | 中国化学会会员 | | | | | |
| 连续半年以上在国内外高水平大学或著名研究机构从事研究或学习的经历 | | 2017.03-2020.07 比利时根特大学 研究人员 2020.08-2021.07 德国卡尔斯鲁厄理工学院 客座科学家 | | | | | |
| II 个人教育与工作经历 | | | | | | | |
| 200609-201007 陕西科技大学 学士 | | | | | | | |
| 201009-201307 中国科学院福建物质结构研究所 硕士 | | | | | | | |
| 201309-201607 中国科学院长春应用化学研究所 博士 | | | | | | | |
| 201702-202007 比利时根特大学 博士后 | | | | | | | |
| 202008-202107 德国卡尔斯鲁厄理工学院 客座科学家 | | | | | | | |
| III 本人近四年科学研究情况汇总 | | | | | | | |
| 以第一作者（在第二学科专业申报兼任博士研究生指导教师的人员本人可以为第一通讯作者，下同）在本学科领域国内外重要期刊发表论文共 8 篇，其中：SCI 收录的期刊论文国外 7 篇、国内 1 篇，EI 收录的期刊论文国外 0 篇、国内 0 篇，SSCI 收录的期刊论文国外 0 篇、国内 0 篇，CSSCI 收录的期刊论文 0 篇，中文核心期刊论文 0 篇（国内外期刊划分以期刊主办单位所在国为准）。 | | | | | | | |
| 获科技成果奖励共 0 项，其中：国家级 0 项，省部级一等 0 项，省部级二等 0 项。 | | | | | | | |
| 作为第一发明人获得本学科领域的发明专利 0 项，实用新型专利 0 项。 | | | | | | | |
| 主持科研项目共 1 项，其中：国家自然科学基金项目 0 项，国家社会科学金项目 0 项，省部级科研基金项目 0 项，校级科研基金项目 1 项。 | | | | | | | |
| 近四年科研经费共 70.00 万元，年均 17.50 万元。 | | | | | | | |

IV 本人近四年发表的具有代表性的学术论文（不超过 8 篇，本人为第一作者或第一通讯作者）

注：请按以下格式填写，并在第一通讯作者姓名右上角标注*，最后的括号里填收录情况

[序号] 全部作者. 题(篇)名. 刊名. 出版年月, 卷号(期号): 起止页. 收录情况、JCR 大类分区和影响因子 (年份)

[01] Kai Li、Daiman Zhu、Changtao Yue*.Exceptional low-temperature fluorescence sensing properties in novel KBaY(MoO₄)₃:Yb³⁺,Ho³⁺ materials based on FIR of Ho³⁺ transitions 5F₅(1) - 5I₈/5S₂ - 5I₈.Journal of Materials Chemistry C.2022-05-05.10: 6603-6610.SCI.第二大区.8.1(2021)

[02] Kai Li*、Jiaren Du、Dirk Poelman、Henk Vrielinck、Dimitrije Mara、Rik Van Deun.Achieving Efficient Red-Emitting Sr₂Ca_{1-δ}Ln_δWO₆:Mn⁴⁺ (Ln = La, Gd, Y, Lu, δ = 0.10) Phosphors with Extraordinary Luminescence Thermal Stability for Potential UV-LEDs Application via Facile Ion Substitution in Luminescence-Ignorable Sr₂CaWO₆:Mn⁴⁺.ACS Materials Letters.2020-07-06.2: 771-778.SCI.第一大区.11.1(2021)

[03] Kai Li*、Rik Van Deun.Obtaining Efficiently Tunable Red Emission in Ca_{3-δ}Ln_δWO₆:Mn⁴⁺ (Ln = La, Gd, Y, Lu, δ = 0.1) Phosphors Derived from Nearly Nonluminescent Ca₃WO₆:Mn⁴⁺ via Ionic Substitution Engineering for Solid-State Lighting.ACS Sustainable Chemistry & Engineering.2020-05-18.8: 7256-7261.SCI.第一大区.9.2(2021)

[04] Kai Li*、Daiman Zhu、Hongzhou Lian.Up-conversion luminescence and optical temperature sensing properties in novel KBaY(MoO₄)₃:Yb³⁺,Er³⁺ materials for temperature sensors.Journal of Alloys and Compounds.2020-03-05.816: 152554.SCI.第二大区.6.4(2021)

[05] Kai Li*、Rik Van Deun.Novel Intense Emission-Tunable Li_{1.5}La_{1.5}WO₆:Mn⁴⁺,Nd³⁺,Yb³⁺ Material with Good Luminescence Thermal Stability for Potential Applications in c-Si Solar Cells and Plant-Cultivation Far-Red-NIR LEDs.ACS Sustainable Chemistry & Engineering.2019-10-07.7: 16284-16294.SCI.第一大区.9.2(2021)

[06] Kai Li*、Rik Van Deun.Realizing a novel dazzling far-red-emitting phosphor NaLaCaTeO₆:Mn⁴⁺ with high quantum yield and luminescence thermal stability via the ionic couple substitution of Na⁺ + La³⁺ for 2Ca²⁺ in Ca₃TeO₆:Mn⁴⁺ for indoor plant cultivation LEDs.Chemical Communications.2019-09-16.55: 10697-10700.SCI.第二大区.6.1(2021)

[07] Kai Li*、Rik Van Deun.Site-Bi³⁺ and Eu³⁺ dual emissions in color-tunable Ca₂Y₈(SiO₄)₆O₂:Bi³⁺, Eu³⁺ phosphors prepared via sol-gel synthesis for potentially ratiometric temperature sensing.Journal of Alloys and Compounds.2019-05-30.787: 86-95.SCI.第二大区.6.4(2021)

[08] Kai Li*、Rik Van Deun.Ca₃La₂Te₂O₁₂:Mn⁴⁺,Nd³⁺,Yb³⁺: an efficient thermally-stable UV/visible–far red/NIR broadband spectral converter for c-Si solar cells and plant-growth LEDs.Materials Chemistry Frontiers.2019-03-01.3: 403-413.SCI.第二大区.8.7(2021)



V 本人近四年以第一发明人获得本学科领域的发明专利

[序号] 发明人或设计人，专利权人，专利名，专利号，公告日期，授权日期

| |
|--|
| |
|--|

VI 本人近四年获得的省部级二等（含）以上科技成果奖励

[illegible]

| |
|---------------------|
| VII 本人近四年主持科研基金项目情况 |
|---------------------|

申报理工类和经济管理类学科博士研究生指导教师的，要求近四年主持过国家自然科学基金或国家社会科学基金项目（后者限经济管理类学科专业）；申报其它人文社科类学科博士研究生指导教师的，要求近四年主持过省部级或以上科研基金项目。

[illegible]

[illegible][illegible]

IX 本人近四年具有代表性的科研成果简介（包括论文摘要、获得省部级及以上科技成果奖励或通过省部级鉴定的科技成果介绍和社会评价等）

| | | | |
|----|--------------------|------|-------------|
| 名称 | 稀土/过渡金属发光材料的应用基础研究 | 完成时间 | 2018-2022 年 |
|----|--------------------|------|-------------|

本人曾主持比利时根特大学 Postdoc. Fellowships 项目和参与国家自然科学基金面上、国家重大研究计划培育等项目，2016 年获得卢嘉锡优秀研究生奖（每年全国 20-30 名）和优秀毕业生，2022 主持中国石油大学（北京）校级“优秀青年学者”项目（60 万），至今一直致力于信息显示、照明、探测有关的稀土/过渡金属发光微纳米材料的合成、结构表征及其相关物理性质的应用基础研究工作，近些年的研究成果以第一作者(41)及共同通讯作者(1)论文发表无机化学/材料化学/物理化学/材料科学领域国际重要刊物上，主要包括 ACS Mater. Lett. (1)、ACS Sustain. Chem. Eng. (2)、Mater. Chem. Front. (2)、J. Mater. Chem. C (8)、Chem. Commun. (1)、Inorg. Chem. (6)、Dalton Trans. (6)、Dyes Pig. (5)、J. Alloys Compd. (4)、J. Phys. Chem. C (1)、Phys. Chem. Chem. Phys. (2)、Mater. Res. Bull. (2)、J. Lumin. (1)、ACS Appl. Electron. Mater. (1)等，这些论文被他引超过 2200 次，其中引用超过 100 次的 5 篇，一作 H 因子 26。受邀担任 Chem. Eng. J., Green Energy Environ., Carbon, Adv. Opt. Mater., J. Mater. Chem. C, J. Colloid Inter. Sci., Appl. Sur. Sci., Inorg. Chem. Front.等三十余种国际/国内期刊的审稿人。还曾受邀担任 *Frontiers in Chemistry* (IF=5.2) 一期客座编辑，为波兰国家科学中心和阿联酋大学的科研基金评审人。近四年的代表性研究成果如下（均为论文第一作者的研究工作）：

(1) 开发了多种以 Mn^{4+} 为激活离子的红光-远红光氧化物新型发光材料体系

红光发射材料不仅是高品质白光 LED 的重要组成部分，也是现代农业中用于植物生长照明 LED 的重要成分之一。大量研究已经证实廉价的非稀土离子 Mn^{4+} 掺杂氧化物发光材料是一类有效的红光-远红光发光材料，且相对于 Eu^{2+} 掺杂氮（氧）化物红光材料其制备条件简易温和，具有良好的发展潜力。然而现有被开发的材料发光热稳定差，难以满足白光 LED/植物生长 (Phytochrome Pr-Pfr) LED 的实际应用，因而非常有必要开发具有高效发光效率及高热稳定性的新型发光材料。

以新型钨/磷酸盐为研究基质，通过组分设计，采用简单成熟的高温固相合成方法，获得了多种具有高效红光-远红光发射且热稳定非常好的 Mn^{4+} 掺杂发光材料如 $NaLaCaTeO_6:Mn^{4+}$ 、 $(Na,K)Mg(La,Gd)TeO_6:Mn^{4+}$ 等，具有广泛的应用前景。(Chem. Commun., 2019, 55, 10697-10700, Dyes Pigm., 162 (2019) 214-221, Dalton Trans., 2018, 47, 2501-2505)

此外，更重要的是，Mn 元素在高温下可能会存在多种价态，如何控制 Mn^{4+} 的形成是影响其发光的最关键因素，也是稳定 Mn^{4+} 的难点，具有很大的挑战性。我们发现以 $MnCO_3$ 为激活剂原料在空气气氛中烧结得到的不含稀土元素的基质 Sr_2CaWO_6 、 Ca_3WO_6 材料体系几乎不显示发光性质。我们首次提出在原料中掺入微量的稀土元素取代碱土金属元素的策略，极大地改善材料的发光性能，而且材料在加热直至 200°C 几乎无发光猝灭。经过分析，稀土元素的添加大大促进了 Mn^{4+} 的形成，且材料中存在的缺陷对材料的发光热稳定性具有重要的作用，对设计开发具有高效发光且高热稳定性的发光材料提供了新的思路。(ACS Sustainable Chem. Eng. 2020, 8, 7256-7261, ACS Materials Lett. 2020, 2, 771-778)

(2) 探究了 Mn^{4+} 与共掺杂稀土离子之间的相互关系

近红外光在食品的无损检测、夜视、人体状态的监测、太阳能利用方面具有广泛的应用前景。稀土离子 Nd^{3+} 和 Yb^{3+} 是近红外光的重要来源，但由于其 4f-4f 禁戒跃迁而使其发光效率较低，如何利用高发光效率 Mn^{4+} 来使其实现高效近红外发光是研究热点。通过材料的组分设计，即使 Mn^{4+} 的发射谱与 Yb^{3+} 的激发谱未观察到重叠，但仍发现了 Mn^{4+} 对 Yb^{3+} 的能量传递，基于此，实现了有效地近红外发光和太阳能光谱转换（紫外/蓝光 → 近与植物生长 Far-Red-NIR LED (Phytochrome Pr-Pfr, photosynthetic bacteria (PB))。此外，为提高能量传递效率，我们创

新性地通过添加 Nd^{3+} , 将其作为 Mn^{4+} 对 Yb^{3+} 的能量传递桥梁, 大大促进了 Mn^{4+} 对 Yb^{3+} 的能量传递效果。基于此, 提出了一种新的紫外/蓝光转换成近红外光的策略, 为光谱转换材料提供了新的策略和建设性的方案。(ACS Sustainable Chem. Eng. 2019, 7, 16284-16294, Mater. Chem. Front., 2019, 3, 403-413, J. Mater. Chem. C, 2018, 6, 7302-7310, Dyes and Pigments 162 (2019) 990-997)

(3) 新型高灵敏度荧光温度传感材料的开发和性质研究

非接触式的荧光温度传感相对于传统热电偶等接触式传感具有宽温度响应范围、高的灵敏度和准确度, 尤其是能够适应在严苛的环境中使用, 使其成为的热点。然而现有荧光材料的温度敏感度较低。我们采用荧光比例技术, 通过材料体系的设计, 实现了高灵敏度荧光温度传感材料的开发。在 $\text{Ca}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2:\text{Bi}^{3+}, \text{Eu}^{3+}$ 体系中, 提出了不同格位同一发光离子的荧光强度比随温度变化的原理, 实现了能与目前最高的绝对敏感度 0.015 K^{-1} 和相对敏感度 $1.1\% \text{ K}^{-1}$ 相比拟的 0.07174 K^{-1} (523 K) 和 $0.958\% \text{ K}^{-1}$ (423 K), 这对于实现高温度灵敏度的传感器提供了新的策略。对于低温使用环境, 首次注意到并利用 $\text{Ho}^{3+} {}^5\text{F}_{5(1)}-{}^5\text{I}_8/{}^5\text{S}_2-{}^5\text{I}_8$ 跃迁, 在 $\text{KBaY}(\text{MoO}_4)_3:\text{Yb}^{3+}, \text{Ho}^{3+}$ 中实现了超高的温度敏感度, 绝对敏感度和相对敏感度分别达到 0.0186 K^{-1} (233 K) 和 $31.45\% \text{ K}^{-1}$ (53 K), 是实现低温下高温度敏感性的一种新发现。(J. Alloys Compd., 787 (2019) 86-95, J. Mater. Chem. C, 2022, 10, 6603-6610, J. Alloys Compd., 816 (2020) 152554)

(4) 新型稀土离子掺杂发光材料的合成与光谱特征研究

稀土离子掺杂材料中的特殊光谱性质, 对于材料在光谱调节、防伪、太阳能光谱转换应用方面提供了新的思路。不同的稀土离子具有不同的发光性质, 即使不同的材料中相同的稀土离子掺杂都会引起不同的发光性质, 因而在材料中出现的特殊发光性质对材料的潜在应用提供了重要的依据。申请人通过光谱研究发现① $\text{Ca}_5\text{Mg}_4(\text{VO}_4)_3:\text{Yb}^{3+}, \text{Er}^{3+}$ 材料同时具有强烈的自激活发光和上转换发光性质; ② $\text{CsGd}(\text{MoO}_4)_2:\text{Yb}^{3+}, \text{Er}^{3+}/\text{Ho}^{3+}$ 材料在 980nm 激光激发下存在明显的 Yb^{3+} 对 $\text{Er}^{3+}/\text{Ho}^{3+}$ 的能量传递上转换发光, 而在特定波长的紫外光激发下, 又会出现 $\text{Er}^{3+}/\text{Ho}^{3+}$ 对 Yb^{3+} 的下转移能量传递性质; ③在 $\text{Li}/\text{NaBi}(\text{MoO}_4)_2:\text{Yb}^{3+}, \text{Ho}^{3+}$ 材料中, 通过掺杂离子的浓度变化以及 Ce^{3+} 的共掺杂浓度调节, 能够调控发光颜色的来回变化。这些结果为探索发光材料在光谱调节、防伪、太阳能光谱转换等应用方面提供了新的可能。(Phys. Chem. Chem. Phys., 2019, 21, 4746-4754, Inorg. Chem. 2019, 58, 6821-6831, J. Alloys Compd. 737 (2018) 767-773)

X 本人近四年在申报的学科专业指导毕业的硕士研究生情况

| 年级 | 学科专业 | 获得学位人数 |
|----|------|--------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

本人师德师风、思想政治表现自我鉴定：

本人自 2017 年至 2021 年在国外期间，虽未能亲身参加党组织的教育实践、党课教育等各类活动，但一直关注党的事业，关注国内经济发展与改革，通过认真观看视频讲座等方式加强政治理论学习，不断提高自身的政治思想素质、理论水平和思想觉悟，更加坚定了立场、坚定了信念，在大是大非问题面前，更能够始终坚持清醒的头脑。身处国外的大环境，始终牢记自己是一名中国人，在与国外同事交流、学习和合作的过程中和他们友好相处，展现国人良好的道德以及工作素质，体现国家形象。同时通过交流沟通也让外国友人了解了中国的文化、政治、经济，对中国有了更加深入的认识，为国家在国际交流合作贡献力量。此外，在工作中，加强自身科研素质，积极关注研究前沿和研究热点，发表相关的高水平研究论文。但同时，个人缺乏及时了解党的改革发展动向，同时对国外的政治、经济、文化未能有深入的了解和学习。希望能够通过在国外多年的生活，回国后能够有助于国人了解不同国家对不同事物的见解，在面对国际事件中能够理性地对待不同文化之间的差异，求存同异，对国家的和平发展贡献力量，同时不断提高科研水平，为科技事业贡献力量。

自 2022 年 3 月来到石油大学工作至今，本人思想积极，积极向上，拥护中国共产党领导，爱岗敬业，无私奉献。以爱国心，事业心，责任心三心为动力，全身心投入教育教学工作，形成自身正确的人生观价值观。同事之间和睦相处，互帮互助。每个月都认真参加学院组织的政治学习，用心响应党的号召，坚决执行党的方针、政策，忠于人民的教育事业忠诚党的教育事业。随着角色的转变，本人能认真学习教育教学理论，用心投身于教学科研工作，积极参与学院的活动，加入教学团队，提升自身的教学水平。在与学生的沟通和交流中，尊重学生的自由发展，希望能够培育“有理想、有道德、有文化、有纪律”的四有新人。

申报人签字：

年 月 日

推荐理由：（来自校外的人员申报我校博士研究生导师，需由本校同一学科专业的博士研究生导师推荐）

推荐人：年 月 日

学院学位评定分委员会审核意见：

学位评定分委员会主席：年 月 日

学校学位评定委员会审批意见：

学位评定委员会主席：年 月 日