

中国科学院大连化学物理研究所应聘人员登记表

| | | | | | | |
|--|-------------------------|------|------------|------|----|---|
| 姓 名 | 耿旭辉 | 出生日期 | 1986 年 4 月 | 民 族 | 满族 |  |
| 性 别 | 男 | 学历学位 | 研究生，博士 | 政治面貌 | 党员 | |
| 毕业学校及专业 | 中国科学院大学，分析化学 | | | | | |
| 工作单位及职务 | 中国科学院大连化学物理研究所，105 组召集人 | | | | | |
| 申报岗位 | 105 组组长 | | | | | |
| <p>学习及工作经历</p> <p>从高中开始填起，内容包括时间、单位、学位、所学专业、从事专业、专业技术职务情况，时间段要连续，准确到月份，在职学习请注明</p> | | | | | | |
| <p>学习经历：</p> <p>2000/09 至 2003/07，葫芦岛市第一高级中学</p> <p>2003/09 至 2007/07，大连理工大学，物理与光电工程学院，应用物理学，学 士</p> <p>2007/09 至 2013/07，中国科学院大学，中国科学院大连化学物理研究所，分 析化学，博士，导师关亚风研究员</p> <p>工作经历：</p> <p>2013/07 至 2015/06，中国科学院大连化学物理研究所，微型分析仪器研究组 (105 组)，助理研究员</p> <p>2015/07 至今，中国科学院大连化学物理研究所，微型分析仪器研究组 (105 组)，副研究员</p> <p>2017/06 至今，中国科学院大连化学物理研究所，微型分析仪器研究组 (105 组)，召集人</p> | | | | | | |

主要科研成果

(主要包括研究能力、学术或技术水平、对所属科学技术领域和相关产业影响等方面的情况。可根据个人情况分项填写)

从事**应用研究**，研究方向为高灵敏荧光检测器，在 *Talanta* (IF 4.162) 等杂志上发表期刊论文 11 篇，**申请专利 20 项，已授权 10 项**。作为项目/课题负责人承担国家自然科学基金、国家重大科学仪器设备开发专项课题、中科院重点部署项目课题等项目/课题。

代表成果:

1. 作为项目负责人研制了**我国首台黄曲霉毒素荧光检测器**，使用小功率发光二极管为光源，替代脉冲氙灯光源，灵敏度达到了**国外最高灵敏度荧光检测器水平**。LED 的寿命 10 倍于脉冲氙灯，且探测器使用课题组研制的光电放大器而非进口光电倍增管！检测器灵敏度指标**优于美国 Waters e2475 荧光检测器、美国赛默飞世尔 FL3000 荧光检测器和日本日立 L-2485 荧光检测器**；检测器已经在浙江省疾控中心（国家黄曲霉毒素检测标准起草单位）、广西东盟分析检测中心、中粮集团营养健康研究院、上海食品检验所、大连食品检验所、**美国安捷伦公司、美国热电公司**等多家权威第三方单位长期测评，**都表明检测器的综合性能优于进口仪器**；其中，在浙江省疾控中心**已运行 4 年**。该成果**已形成产品**，于 2016 年 6 月推出市场，中国头条新闻给予报道，同年 9 月，安捷伦、岛津等进口荧光检测器产品均降价 35%，而安捷伦和岛津两个企业的液相色谱荧光检测器占中国总市场的 80%。我们的成果直接普惠了国内用户！DFD-1200 黄曲霉毒素荧光检测器入选 2016 科学仪器优秀新品——色谱类。（授权 6 项中国发明专利，*Anal. Chim. Acta*, minor revision）

2. 作为技术负责人，采用小功率紫外 LED 为光源，光电二极管（PD）检测，研制**我国首台手持式真菌毒素荧光检测仪**。**紧凑式光路**提高了激发光利用率和荧光收集效率，实现在日光干扰下选择性地检测 ppt-ppb 级样品发出的极微弱的荧光信号。检测仪对荧光素 FITC 的检测限 ≤ 4 ppt，是报道的**国内相关仪器的最高灵敏度**，接近国际顶级的德国 QIAGEN 公司产品水平。整机功耗 ≤ 1 W，重量 ≤ 300 克，但灵敏度与功耗 200 W 的实验室台式机相同！（*Talanta*, 2017, 175: 183-188）

3. 作为技术负责人，针对食品安全中的高通量样品筛查，研制了 96 孔板阵列荧光检测仪，对黄曲霉毒素 B1 的单孔检测限可达到 0.2 ppb，即 $\text{LOD} \leq 0.2 \text{ ppb (AFB}_1\text{)}$ ，8 通道同时扫描，扫描完 96 个孔的时间 ≤ 1.5 分钟。该检测仪的灵敏度与美国 Thermofisher 公司水平相当，Thermofisher 使用的是石英卤素灯和光电倍增管，而我们的光源是 LED，检测器件是光电二极管！（课题已通过验收）

2017 年 12 月 18 日，中国仪器仪表学会分析仪器分会组织有关专家对中国科学院大连化学物理研究所完成的中国科学院重点部署项目——食品安全荧光检测技术与装备研发（KFZD-SW-203）**成果进行了鉴定**，鉴定委员会一致认为所研制的系列荧光检测器设计合理、技术先进，填补了国内高灵敏度、小型荧光检测器产品方面的空白，**性能达到国际领先水平**，同意通过鉴定。**鉴定专家组长：金国藩院士（清华大学精密仪器仪表系）**。

4. 作为项目负责人研制了小型、低成本共聚焦激光诱导荧光检测器（LIF）：该 LIF 使用小型、低成本激光二极管为光源、课题组自研制的 *AccuOpt* 光电放大器为检测器件；缩短共聚焦 LIF 光程，研制创新的调光路步骤，检测器具有高灵敏度和重复性；使用 50 μm 毛细管，450 nm LIF 对荧光素检测限为 3×10^{-12} M，405 nm LIF 对香豆素检测限为 3×10^{-11} M。该两种类型 LIF 运行 6 个月，性能稳定，**已小批量试制**。该 LIF **灵敏度与国际名牌产品法国 Picometrics 公司的水平相当**，而**体积和成本仅是其 1/3**，能满足大多数用户需求，有

很大推广前景。(*Talanta*, 2018, 182, 279)

5. 作为负责人研制了流通池式叶绿素传感器: 使用优选的低成本 LED 为光源、自研制的 *AccuOpt* 光电放大器检测, 设计了专利结构的流通池和检测池。采用光线追迹法, 对全光路和每个器件进行模拟优化, 优化后传感器对叶绿素 a 的检测限为 0.05 ppb, 该指标优于美国 YSI 公司水平, 接近美国 Tuner design 公司水平。(正在申报 2018 年重点研发计划)
6. 作为负责人研制了共线型发光二极管诱导荧光检测器(LED-IF): 优选 LED 为激发光源, 将紧凑式概念和共线型结构相结合, 并使用 2 mm 小球透镜聚焦激发光和收集荧光; 研制的 LED-IF 的灵敏度达到了国际领先水平, 75 μm 毛细管对 FITC 检测限为 2×10^{-11} M, 接近文献报道和商品化 LED-IF 的最低检测限。(*Talanta*, 2012, 100: 27-31)
7. 作为主要参与人研制了 *AccuOpt* 光电放大器: 对光的检测灵敏度为 $2 \sim 5 \times 10^{-5}$ I_x ($\sim 10^4$ 个光子), 光谱响应范围 320~1100 nm, 线性范围 ≥ 5 个数量级, 通电平衡时间 2 min, 功耗 0.2 W, 重量 30~80 克, 耐受振动和冲击, 抗电磁干扰, 工作温度 -40 $^{\circ}\text{C}$ ~ 50 $^{\circ}\text{C}$; 在荧光及弱光检测中可替代进口光电倍增管(PMT)。该 *AccuOpt* 光电放大器已成功应用于多款仪器, 成功替代了 PMT。 *AccuOpt* 光电放大器商品于 2015 年 3 月推出, 同年 4 月, 日本滨松光子日本原产的 PMT 降价 40%, 普惠了国内广大用户! 目前该 *AccuOpt* 光电放大器正在产业转化中, 分析测试百科网报道 <http://www.antpedia.com/news/00/n-1314500.html>。

主持科研项目:

1. 国家重点研发计划——重大科学仪器设备开发专项——“高灵敏低功耗小型荧光检测器的研制及产业化应用”课题二——“第 II 类 mFLD 的研发”, 2017/07-2020/07, 165 万, 课题负责人, 在研。
2. 中国科协青年人才托举工程——“模块式小型低功耗低成本激光诱导荧光检测器的研究”, 2016/12-2018/12, 45 万, 项目负责人, 在研。
3. 中科院大连化物所科研创新基金——“超高灵敏度激光诱导荧光检测器的研究——用于单细胞内超痕量蛋白分子检测”, 2017/01-2018/12, 30 万, 项目负责人, 在研。
4. 大连市青年科技之星项目——“用于真菌霉素检测的超高灵敏度发光二极管诱导荧光检测器(LED-IF)的研究”, 2018/01-2019/12, 10 万, 项目负责人, 已获批。
5. 国家重大科学仪器设备开发专项——“地下水挥发性有机物自动检测设备研发”任务三——“VOC 快速富集-色谱联用设备研发”, 2013/10-2016/09, 160 万, 任务负责人, 已结题。
6. 国家自然科学基金青年基金, “用于高效液相色谱的高信噪比、集成式、高可靠的发光二极管诱导荧光检测器的研究”, 2015/01-2017/12, 25 万, 项目负责人, 已结题。
7. 中国科学院重点部署项目——“食品安全荧光检测技术与装备研发”课题三——“液相色谱专用荧光检测器(工程样机)”, 2016/01-2016/12, 80 万, 课题负责人, 已结题。

参与科研项目:

1. 国家重大科学仪器设备开发专项——“毒品定性定量分析仪研制与应用开发”任务四——“系统集成与实用样机”, 2013/10-2017/09, 416 万, 技术骨干, 项目延期至 2018/06, 在研。

入选人才项目情况:

1. 入选 2016—2018 年度中国科协青年人才托举工程, 全国 206 人/年
2. 入选 2017 年辽宁省百千万人才工程“万”层次
3. 入选 2016 年大连市青年科技之星

获奖情况:

1. 获 2016 年中国仪器仪表学会青年科技人才奖, 全国 4 人/年
2. 获 2016 年中科院大连化物所冠名奖——青年优秀奖
3. 获 2012 年“国家奖学金”
4. 获 2012 年“DICP-Corning”奖学金

加入学术组织情况:

1. 中国仪器仪表学会分析仪器分会关键部件专业委员会, **副秘书长**
2. 中国仪器仪表学会分析仪器分会青年工作者委员会, 委员。
3. 中国科学院大连化学物理研究所青年创新促进会, **理事**。

国际会议报告:

1. Light emitting diode induced fluorescence detector (LED-IF) for micro flow system (**Keynote**), **Xuhui Geng**, The 17th Asia-Pacific International Symposium on Microscale Separation and Analysis (APCE 2017), China, Shanghai, 2017. 11. 11-11. 13.

未来工作设想

研究方向:

分析仪器和传感器是我国重要发展领域,其水平影响多个领域的发展。其中的生态环境领域所需分析仪器和传感器是我所八个重点培育方向之一。面对国家发展需求和国际开放的竞争环境,105组以“生态环境监测技术及设备”和“能源领域计量及有害成分监测技术”这两个领域的国家重大需求为导向,以相关分析测量仪器的关键器件和部件研发为基础,继续研发并完成科技部重点研发专项的多个任务与载人HT分析仪器型号任务,开展能源热值计量和有害微量组分在线监测仪器的研制,并继续积极争取新的国家重点研发计划项目和载人HT新型分析仪器任务。

研究内容:

应用基础研究:(1)在国内外相关材料科学技术进步的基础上,继续发展高灵敏光电检测器件和光-机-电组件,提高响应速度,满足生态环境监测设备和食品中痕量有害毒素的检测需求;(2)高灵敏色谱检测器,研究长期保持检测器高灵敏、高可靠性能的关键技术。上述两方面经过5年的努力,实现性能国际先进、部分性能国际领先水平。(3)研究极限条件下微型分析仪器和传感器设计和关键技术,以满足深海(≥ 4500 米深)、宇宙外层空间(高真空、强宇宙射线辐射、微重力、极端温度环境)探索所需要的技术。

应用研究:(1)完成研究组正在承担的国家重点研发计划的2个项目、5个课题,并进行产业化实施;(2)按期完成载人航天空间站在线分析仪器型号任务,为空间站持续提供轨道可更换部件至2035年;(3)研制出深潜海洋4500米的原位分析用微型特种气相色谱仪,与相关单位合作完成深海探测应用。

五年工作目标:

在关亚风老师指导下,团结全组同事,①完成105组正在承担的十三五国家重点研发计划项目、课题和基金课题;②再争取3个2018年度十三五国家重点研发计划课题,并在海洋探测传感器和深海原位分析仪器领域实现零的突破;③研制出高可靠、成本合理的天然气中微量硫组分在线分析仪,并推广应用;④申请中国发明专利50~60项;⑤在分析化学顶级期刊*Anal. Chem.*上发表论文4~5篇,争取在*Angew. Chem.*等IF ≥ 10 的期刊上有所突破。最后,在2020年,进入能源测量和计量领域,融入大连化物所的洁净能源主题中。