

新一代激光荧光近红外光源研制成功

近日,华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室教授夏志国团队报道了一种组成极为简单的MgO:Cr³⁺近红外荧光透明陶瓷,研制出新一代蓝光激光驱动近红外光源器件,输出功率达到目前最高纪录的6W,并展示了其在远距离夜视补光和无损检测成像等领域的应用。相关成果在线发表于《自然-光子学》。

蓝光发光二极管(LED)催生了第四代半导体照明技术,新应用需求对光源器件提出了

更高的要求,蓝光激光二极管(LED)结合荧光转换材料成为一个重要的发展方向。区别于LED光源,新一代激光荧光光源是由极亮的蓝光LD泵浦荧光转换材料制作,并在航空航海照明、水下照明、激光荧光显示投影仪以及大功率近红外光源器件等应用中具有巨大潜力。

该项研究发明了一种接近“性能完美”的高稳定性MgO:Cr³⁺荧光透明陶瓷,其宽带近红外发光发射峰值810nm,取得了迄今为止的

最高外量子效率(81%)。通过掺杂引入的Cr³⁺离子在Mg²⁺格位价取代,使得结构中存在丰富的阳离子空位缺陷,形成了不同局域环境的Cr³⁺发光中心。

与此同时,发光中心之间的声子辅助激发态能量传递过程,弥补了长波长发射的非辐射弛豫,克服了能隙率的影响,提升了发光效率。进一步得益于MgO荧光透明陶瓷所具有的高超导热率,在22W/mm²蓝光LD泵浦下

获得了超过6W的宽带近红外输出功率,光转换效率达29%。

论文通讯作者夏志国表示,该技术已获得国家发明专利授权(ZL202211147958.4),采用该项技术搭建的激光驱动大功率近红外光源原型器件可在远距离夜视补光、工业探伤设备及医疗器械的无损检测成像等领域具有广泛应用前景。

(科轩)

加快科技研发 开足马力生产

3月6日,位于界首市高新区西城科技园的迅立达电梯有限公司生产车间内,工人利用数控转塔冲床生产加工电梯轿厢零部件。近年来,界首市高新区西城科技园大力实施创新驱动战略,重点围绕铝基复合材料产业链、高端制造产业、数字仓储物流主导产业,扎实推进重点项目建设,加快创新转型升级步伐。

王彪 摄



清华将建设百门人工智能赋能教学试点课程

近日,清华大学举行2024年全校教职工大会暨全校党员集中培训,向全校师生员工、全体党员通报学校当前改革发展形势及2024年重点工作,并就推进落实《清华大学全面贯彻落实党的二十大精神行动方案》,以高质量党建引领高质量发展进行工作部署。

会上,清华大学党委书记邱勇表示,2024年,清华大学要把扎实推进落实《清华大学全面贯彻落实党的二十大精神行动方案》作为全年工作的重中之重。必须坚定不移加强党的全面领导,以高质量党建引领高质量发展;必须聚焦立德树人主责主业,全面提高人才自主培养质量,着力造

就拔尖创新人才;必须以创新为引领,积极投身创新驱动发展战略实施,服务高水平科技自立自强;必须坚持人才引领驱动,全方位培养、引进、用好人才;必须把服务国家作为最高追求,主动服务国家重大发展战略,提升对高质量发展的支撑力、贡献力;必须走内涵式发展道路,深入推进改革创新,提升大学治理体系和治理能力现代化水平,以新担当新作为奋力推动学校高质量发展实现新的跨越。

清华大学校长李路明对该校未来工作进行部署,并着重介绍了学校在人工智能深度融入教育教学方面的探索与布局,表示学校将建设100门人工智能赋能教学试

点课程,并为每一位2024级新生配备“AI成长助手”。

李路明强调,学校高度重视新型人工智能技术的影响,积极采取行动应对变革,未来将在资源、规划、标准等方面持续发力,不断促进人工智能深度融入教育教学、人才培养和管理服务等各方面工作,为加快推进我国教育现代化发挥先行先试作用。他希望全校师生员工在学校党委的坚强领导下,牢牢抓住高质量发展主题主线,传承优良传统、坚持创新引领,在以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴的新征程上勇毅前行。

(刘志飞)

新型锂电池在-70℃到60℃环境下“充放自如”

从电解液的特性着手,锂离子电池的快充难题有了新突破。近日,浙江大学材料科学与工程学院范修林研究员团队与国内外科研人员合作,在国际期刊《自然》发表论文。科研团队设计出一款新型电解液,能够支持高比能锂离子电池在-70℃到60℃的超宽温区内进行可逆地充放电,在室温下快速充放电。

锂离子电池具有高能量密度、长寿命、无记忆效应和低自放电率等优势,在新能源汽车领域广泛应用。但不可否认,锂离子电池的充电速度、工作温度、安全性依旧制约着新能源汽车进一步发展。

“锂电池要实现快充,意味着在整个体

系中锂离子都要实现快速的迁移。目前普遍认为,锂离子在电解液及电极界面膜中的迁移为整个过程中的速度控制步骤。界面膜是电解液原位生成的,与电解液的性质密切相关。”范修林介绍。

他解释,电解液的高离子电导率需要溶剂具备高锂离子溶剂化能,但生成无机的界面膜需要溶剂具有低锂离子溶剂化能,目前的电解液不可能二者兼得。

研究过程中,科研团队开发并验证了一套新型极端电解液设计原则,打破了传统的锂离子传输模式,从几万种溶剂中确定了新型电解液的最佳配方。测试数据表明,这种新型电解液的离子电导率在25℃室温下是

商用电解液的4倍,在-70℃时高于商用电解液3个数量级以上。

“基于新型电解液,我们设计出了一种4.5伏NMC811H石墨电池。室温下它充电10分钟就达到80%电量,展现出超快的离子传输行为。”范修林介绍,用这款新型电解液制备电池,成本还较高,但它可以率先在极地科考、空间探测、海底勘探等极端温度情况中应用。

“目前,我们团队已与相关企业开展合作。随着技术迭代,我们对制备新型锂离子电池,并将其装配到新能源汽车很有信心。”范修林说。

(王鑫名)

新研究揭示动物断腿再生的转录调控机制

近日,华南师范大学生命科学学院教授李胜和研究员任充华合作,以美洲大蠊为研究对象对其肢体再生的转录调控机制进行解析,找到了两条(BMP/JAK-STAT-zfh-2-B-H2和Notch-drm/bowl-bab1)在再生过程中分别控制着前期基芽细胞增殖和中后期形态建成的转录级联通路。相关成果以长文(Article)形式在线发表于《细胞报告》(Cell Reports)。

动物肢体再生一直是生物学研究中备受瞩目的科学问题之一。肢体再生能力是动物在长期进化历程中保留的一种生存技能,在种群环境适应性方面具有重要的生物学和生态学意义,揭示动物肢体再生的分子机制任重道远。

蜚蠊目昆虫(俗称蟑螂,主要包括美洲大蠊等),属于陆生动物,肢体结构相对简单。蟑螂具有生命周期短、易饲养、对RNAi敏感可高效进行活体基因筛选、具有明显的附肢结构、且肢体(特别是腿)再生能力极强的特点,是研究动物肢体再生的理想模型。但是,长期以来蟑螂肢体再生研究停留在浅显水平且在过去很长时间内基本处于停滞不前状态,其再生过程中涉及的基因表达和细胞命运决定等生物学过程的机理尚未明确。

该研究首先对整个美洲大蠊的腿部再生过程进行详细观察;然后对断腿后7个不同时间点的转录组数据进行分析,筛选出多个再生过程中表达上调的信号通路和转录因子;研究人员通过活体功能验证实验筛选确定出zfh-2、bowl、Dll和Dac等再生关键转录因子和JAK-STAT、BMP、Hedgehog、Notch、Wingless等关键信号通路。其中,zfh-2和bowl是首次被报道调控动物腿部再生,且这两个基因在脊椎动物中的同源基因也在肢体再生过程中上调表达;EdU、PH3染色等结果表明zfh-2影响腿部再生过程中基芽细胞的增殖,bowl影响腿部再生过程中形态建成。

为了阐明zfh-2和bowl分别影响前期基芽细胞增殖和中后期形态建成的转录调控机制,作者通过联合RNA-Seq、ATAC-Seq和CUT&Tag-Seq等组学以及EMSA、双荧光素酶报告基因实验等多种分子技术手段,表明zfh-2上游受到关键信号通路BMP/JAK-STAT的调控,同时zfh-2也调控着下游转录因子B-H2的表达,并且zfh-2在美洲大蠊腿部再生过程中受到磷酸化pMad的直接调控;bowl上游受到转录因子drm和信号通路Notch的调控,下游调控转录因子bab1的表达。

该研究围绕动物肢体再生的转录调控机制进行了大规模筛选,且成功鉴定到了两条分别控制着基芽细胞增殖和形态建成的转录级联通路(BMP/JAK-STAT-zfh-2-B-H2和Notch-drm/bowl-bab1),为其他脊椎动物乃至哺乳动物的肢体再生研究提供了借鉴和新的见解。

(朱汉斌)