

西南大學

# 科技簡報

[2022] 第 3 期 (总第 64 期)

西南大學科技處

2022 年 9 月

## 本期要目

### 【科技成果】

桑文龍教授在重夸克偶素高階計算方面研究取得重要進展

鄧成榮教授在新強子態領域取得重要研究進展

王鮮忠、張姣姣課題組在褪黑素調節睪丸支持細胞能量代謝領域取得新進展

### 【科技動態】

學校組織召開重慶市科學技術獎預答辯指導會

學校多項科技成果亮相 2022 智博會

### 【科技要聞】

學校召開秋季學期科研工作暨科研誠信建設專題工作會



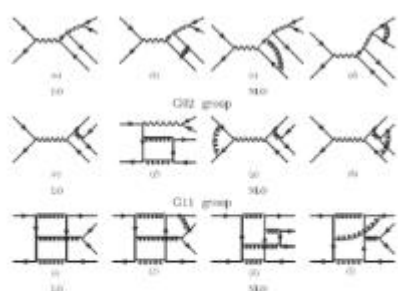
# 科技成果

## 桑文龙教授在重夸克偶素高阶计算方面 研究取得重要进展

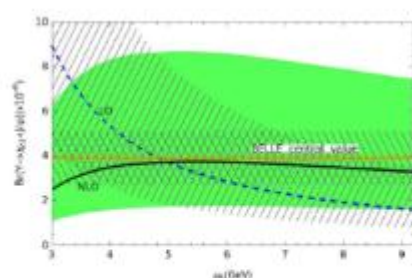
近日我院强子物理团队桑文龙教授与研究生张余栋同学及贵州财经大学的张鸿飞老师在物理学顶级期刊《物理评论快报》（PRL）上发表题为“Higher-order QCD corrections to Upsilon decay into double charmonia”的科研工作，西南大学为该成果的第一及唯一通讯作者完成单位，其中张余栋同学为第一作者，桑文龙老师为唯一通讯作者。该研究工作得到了国家自然科学基金面上基金资助。

强相互作用具有渐进自由的特征，即高能量标度时相互作用较弱，因而微扰可算，低能量标度时相互作用很强因而体现为非微扰效应。因子化定理能够将一个物理过程的微扰和非微扰物理效应系统的分离，是处理高能粒子物理过程的重要研究手段。基于NRQCD因子化定理，桑文龙老师与合作者研究了矢量底夸克偶素衰变到一对粲夸克偶素的两圈图修正。该工作主要有以下几个创新点：1. 研究涉及到六个外腿的两圈费曼图计算（见图一），属于该领域的最前沿计算之一；2. 对于多举衰变过程，NRQCD因子化定理还没有严格证明，该工作首次在如此复杂的结构中验证了理论框架的正确性；3. 粒子的

极化产生是强子对撞机上尚未解决的热点研究问题，该工作提出了在衰变过程中测量极化参数，可以辅助对撞机实验加深对问题的理解； 4. 先前的研究表明此过程的领头阶理论结果对能量标度依赖非常敏感，因而很难给出精确的理论预言，该工作获得的辐射修正能够极大的压低标度依赖行为，而且理论计算与日本大型轻子对撞机上 BELLE 实验测量结果符合的很好（见图二）。



图一：过程费曼图



图二：理论实验对比

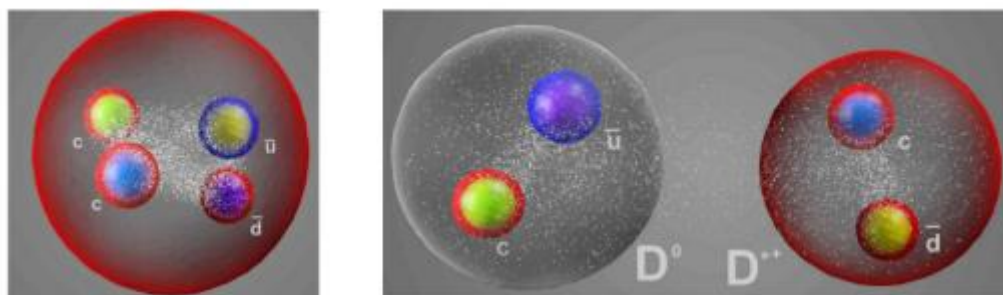
桑文龙教授近年来主要从事重夸克偶素方向高精度计算的理论研究，2013年入职以来，在物理学主流 SCI 期刊上发表十余篇科研成果，包括 4 篇 PRL（其中三篇为唯一通讯作者），2 篇 PRD (Rapid Communications)；此外共获批国家自然科学基金 4 项。

# 邓成荣教授 在新强子态领域取得重要研究进展

近日，我校物理科学与技术学院邓成荣教授和北京大学物理学院朱世琳教授在国际知名期刊 Science Bulletin 上发表研究论文

《Decoding the double heavy tetraquark state  $T_{cc}$ 》。西南大学为该成果第一完成单位，邓成荣教授为第一作者，朱世琳教授为通讯作者。

2022 年，LHCb 合作组在 Nature Physics 报道了包含两个粲夸克的  $T_{cc}$  四夸克态，它的质量比  $D^*+D_0$  低 273keV，宽度为  $(410 \pm 163)$  keV。根据不确定性原理，窄宽度意味着具有较长的寿命。 $T_{cc}$  的质量，宽度和衰变行为均提示它很可能是一个类似于氦核的松散分子态。 $T_{cc}$  是人类首次发现包含了两个粲夸克的奇特强子态，它的独特的性质将有助于我们理解低能强相互作用。



重子和介子的颜色结构是唯一的，但多夸克态具有丰富的颜色结构，含有丰富的低能强相互作用信息。四夸克态具有 diquark 构型和分子态构型两种颜色结构。diquark 构型涉及一对颜色三维表示的正反 diquark 和一对颜色六维表示的正反 diquark。分子态构型涉及一对色单态介子和一对色八重态的介子。在之前分子态构型的基础上，

邓成荣教授与合作者讨论了隐色道的贡献，把分子态波函数分解成一系列 diquark 构型波函数的线性叠加，讨论了这两种构型描写  $T_{cc}$  的等价性，比较了各种“好”和“坏” diquark 的贡献，指出真实计算中导致潜在差异的物理根源，促进了  $T_{cc}$  内部结构的理解，指出很可能存在结合能更大的紧致  $T_{cc}$  四夸克态。

该工作得到了国家自然科学基金、重庆市自然科学基金和西南大学人才启动基金等项目的资助。

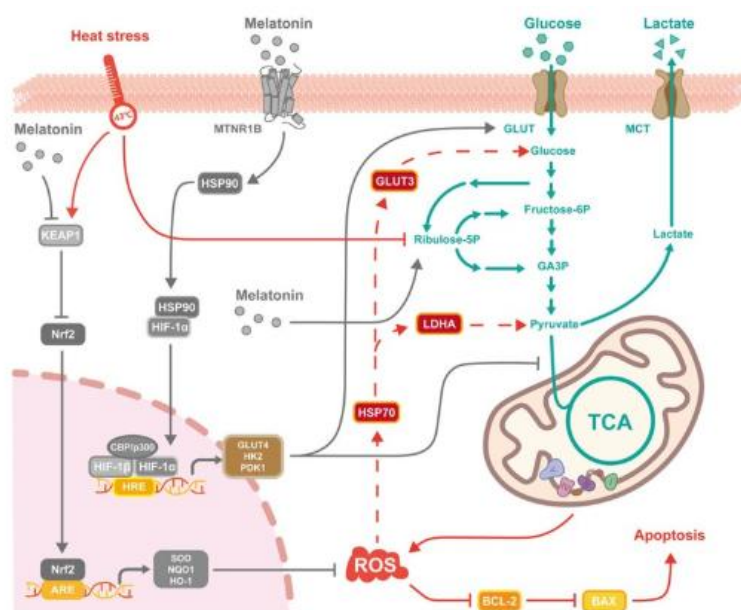
# 王鲜忠、张姣姣课题组在褪黑素调节睾丸支持细胞能量代谢领域取得新进展

近日，动物医学院王鲜忠、张姣姣课题组在内分泌学与代谢领域顶级期刊 *Journal of Pineal Research* 在线发表了题为“Melatonin Alleviates the Heat Stress-induced Impairment of Sertoli Cell by Reprogramming Glucose Metabolism (褪黑素通过重编程葡萄糖代谢缓解了热应激导致的睾丸支持细胞的损伤)”的研究论文。该成果第一单位为西南大学，硕士生邓成宸为第一作者，博士后张继攀为论文共同第一作者，张姣姣副教授、王鲜忠教授为共同通讯作者，王鲜忠教授为最后通讯作者。

受温室效应的影响，全球气温有逐渐升高的趋势，高温极端天气变得越来越普遍。高温引起的热应激对动物机体功能影响极大，对于生殖功能的影响受到了越来越多的关注。以往的研究发现，热应激使动物生精受阻，精子数量减少、畸形率升高，这不仅给畜牧业带来了严重的损失，而且也带来了诸多的社会问题。睾丸支持细胞作为生精小管中唯一直接接触生精细胞的体细胞，具有独特的类 Warburg 效应，为精子生成提供了营养和结构支持，热应激是否通过改变营养物质代谢进而影响生精能力一直是医学和兽医科学领域研究的热点。

在该研究中，课题组人员利用体外热应激模型，采用代谢组学和转录组学等方法，发现热应激抑制了睾丸支持细胞磷酸戊糖途径，降低了线粒体膜电位，上调了细胞的糖酵解率，加剧了细胞凋亡。在使用褪黑素后，细胞内抗氧化信号通路被激活，同时糖酵解途径以不同

于热应激的模式被上调，磷酸戊糖途径被增强，线粒体膜电位保持稳定，细胞增殖相关基因表达被上调，细胞凋亡率下降。进一步的研究表明，褪黑激素通过 MTNR1B-HSP90-HIF-1 $\alpha$  信号轴实现了对支持细胞葡萄糖代谢的重编程。



该研究首次揭示了在热应激和褪黑素处理条件下仔猪睾丸支持细胞葡萄糖代谢的差异，阐述了褪黑素重编程支持细胞能量代谢的分子机制，为预防和治疗热应激诱发的雄性不育提供了理论基础和应对策略。该研究受到了国家自然科学基金项目（NO. 32072940 和 31672624）的资助。



# 科技动态

## 学校组织召开重庆市科学技术奖 预答辩指导会

为提高重庆市科学技术奖答辩质量，策划培育“大成果”，深入贯彻落实科技处“精心谋划、细心管理、用心服务”的工作理念，学校科学技术处于6月24日下午在文俊楼104会议室组织召开了重庆市科学技术奖预答辩指导会，组织专家对进入重庆市科学技术奖答辩的完成人进行现场指导。

与会专家针对相关材料进行了一对一指导，专家们和完成人进行了深入的研讨，就答辩内容的提炼、答辩的关键点及注意事项等等相关问题提出了许多建设性的宝贵建议和意见，帮助完成人进一步完善相关材料。

科技处胡昌华处长、倪九派副处长参会，就报奖中可能存在的问题给予了积极有益的指导。胡昌华处长表示学校高度重视科学技术奖励的组织策划工作，希望学校能有更多的科技成果获得科学技术奖励，对进入答辩的完成人给予了充分肯定和鼓励。



## 学校多项科技成果亮相 2022 智博会

8月22日上午，2022中国国际智能产业博览会（以下简称“智博会”）在重庆悦来国际会议中心开幕。本届智博会延续“智能化：为经济赋能，为生活添彩”主题，聚焦“智慧城市”年度主题，以线上线下相结合的方式举行。



本届智博会，西南大学经成果收集、遴选以及布展设计，携8项科技创新成果于智博会线上亮相开展。我校本次主要集中展示了智能检测、智慧农业、智能材料、智能制造、智慧城市、功能性食品等领域的重要科技成果。毫米波安检成像系统、毫米波微形变监测系统、毫米波点阵式物液位计、“中柑慧橘”柑橘数字智慧管理综合服务平台、水滴发电机及自供能传感系统、汗液激发供能智能服装、综治网格化基层社会共治共享平台、发酵食品品质控制与菌种资源开发等新产品、新技术纷纷亮相。

据统计，8月22日线上展示对公众开放以来，我校线上展厅被观众浏览次数超过6万人次，对我校科技成果宣传起到了积极作用。



# 科技要闻

## 学校召开秋季学期科研工作 暨科研诚信建设专题工作会

为进一步加强有组织科研，全面推进科研创新体系建设，做好科研诚信教育和引导，9月6日上午，学校在东方红会议厅召开秋季学期科研工作暨科研诚信建设专题工作会。副校长崔延强出席会议，学术委员会办公室，人力资源部、党委教师工作部，研究生院、党委研究生工作部，社会科学处，科学技术处等部门主要负责人，各二级教学科研单位党委书记、分管科研院长参加会议，会议由科学技术处处长胡昌华主持。



科学技术处相关负责人领学教育部《关于加强高校有组织科研 推动高水平自立自强的若干意见》文件精神，并就落实教育部关于开展科研诚信与作风学风建设专项整治活动进行再部署和提出工作要求。学术委员会办公室主任黄承志和人力资源部、党委教师工作部部长王志坚分别就学术道德行为规范和科研诚信处理处分进行解读。

社会科学处处长邱江、科学技术处处长胡昌华分别从重点平台建设、项目申报管理、成果奖励申报与转化、重大工程推进、体制机制改革等方面介绍了秋季学期重点工作计划和具体举措。

崔延强作总结讲话，他要求，各单位和相关职能部门在学校创新研究“2035 先导计划”基础上再聚焦、再细化，制定西南大学开展有组织科研实施方案，进一步凝练形成主攻方向、主攻团队，明确重点任务和攻关目标，开展有组织科研攻关，培育国家战略科技力量。他指出，各单位要高度重视和加强科研诚信与作风学风建设，扎实开展科技论文自查整改工作，优化完善科研诚信建设体系，弘扬新时代科学家精神，营造良好学术生态。