

纤维素类生物质多组分耦合热分解机理及产物定向提质规律

2018YFB1501404

课题 4 下阶段工作计划

会议纪要

时间：2021 年 5 月 8 日上午 8:30~16:00

地点：合肥市世纪金源大饭店及肥西热解中试实验基地

参会人员：见附表

会议记录：

（一）胡常伟教授报告课题中期检查情况

课题负责人胡常伟教授对课题中期检查情况进行了总结，针对任务书研究内容的完成情况，基于课题层面对下一阶段的工作计划进行了介绍，强调课题中期检查虽然已经通过，但依然有问题暴露：一是课题中期检查指标严格来讲尚未完美完成，要针对任务书中的任务和指标严格完成任务；二是代表性论文内容与研究目标之间还需要进一步紧密联系，要提供完全契合研究任务的高水平代表性论文；三是经费执行率偏低，尤其是设备费、燃料动力费、出版/文献/信息传播/知识产权事务费、专家咨询费执行率偏低，强调要加快经费合理使用。

（二）胡常伟教授报告课题研究与任务指标下一步工作计划

指出目前课题存在的问题，并提出相应的应对措施：

- 1) 原料统一性问题：各子课题完成任务指标时采用的原料应为任务书中规定的 6 种生物质原料，包括麦秆、玉米秸秆、棉花杆、杨木、毛竹

和玉米芯,各子课题应统一为其中一至两种原料,比如玉米秸秆或棉花杆。建议由中科大朱老师热解优选后确定。

- 2) 提质用油问题:课题中期考核时提质用油仍为小试,而结题要求 1L 反应器产出油,当前提质用油是模型化合物或寡聚物而并非真实热解油。建议先统一生物质原料,再使用朱老师示范装置中产出的三种油进行下一步提质,包括轻质油、中质油和重质油的提质。
- 3) 发表论文与研究任务的相关性问题:强调课题考核指标中所发表论文应与课题研究任务密切相关,并注意发表国内中文文章(占总论文的三分之一)。
- 4) 第三方检测报告问题:强调尽快联系和落实第三方检测机构资质,及时提供检测报告。

(三) 各子课题参与人员汇报下一步计划

1. 中国科学技术大学李全新教授报告子课题 1 的部分研究进展和下一步研究计划,指出热解制车用燃料目前拟解决的关键科学问题:一是生物质大分子结构与目标产物形成之间的关系;二是生物质解聚中间体的选择性转化的规律和调控机制;三是催化剂失活问题。拟解决的 6 个技术问题:一是产率问题,二是多环芳烃含量问题,三是降低苯含量,四是降低催化剂积碳,五是提高辛烷值,六是裂解产物与催化剂分离问题。提出需经子课题(浙大和中科大)间合作完成。

2. 中国科学技术大学朱锡锋教授报告子课题 1 的部分研究进展和下一步研究计划,下一步将从以下六方面开展工作:一是采用玉米秆和棉秆粉末开展热解试验、获得相关数据,并在项目组内向有需求的老师提供研究用的生物油和炭粉;

二是请第三方对玉米秆和棉花秆原料及其热解产物进行检测;三是请同行专家莅临现场,对 250kg/h 热解中试装置进行技术评价(现场查定);四是根据学校实验室条件,研制 60~80kg/h 热解试验装置;五是研制生物油雾化系统/燃烧试验装置,并开展相关研究;六是完善生物油常压/减压蒸馏试验装置,并开展相关研究。

3. 华南理工大学武书彬教授报告子课题 2 的研究进展和下一步研究计划,指出木质素热解和热解油提质目前存在的几个问题:一是木质素进料用旋转进料器存在气密性差问题,二是原料结构、断键机制、寡聚物调控和抑制焦炭的机理和策略问题。解决途径:1)改进反应器自动进料方式及接口的气密性的问题;2)氢解制油。下一步将围绕以下三个任务开展工作:1)木质素预处理及结构修饰研究;2)开展热解过程中调控寡聚物的途径研究;3)开展小型热解反应器改进与试验。指出在获得大量热解油后的研究计划:1)对木质素进行预处理后热解;2)分级分离寡聚物,探究预处理手段对热解寡聚物理化特性的影响。

4. 华南理工大学付严副研究员报告子课题 2 的部分研究进展和下一步研究计划,木质素催化热解过程断键重组的机理,深度低共熔溶剂中木质素加氢脱氧;提出下一步将通过氢解制油提高车用燃料品质。

5. 上海交通大学李冲(博士研究生)代表刘荣厚教授报告子课题 3 的研究进展和下一步研究计划,指出下一步拟对快速热裂解装置进行改装。

6. 浙江大学费金华教授报告子课题 4 的研究进展和下一步研究计划和 2019 年和 2020 年考核指标(论文和专利)完成情况,酚类化合物能量转化率大于等于 56%的计算工作已完成。将通过加强催化剂研究和表征,及时总结研究成果,形成论文;通过对原料热值和产物热值以及液相产物得率的实际测定获

得能量转化率。下一步将与中科大朱老师协作，以实际热解油为原料进行提质。

7. 四川大学胡常伟教授报告子课题 5 的研究进展和下一步研究计划，存在的主要问题在于制氢原料为配气而非真实热解气，申请专利情况和博士培养情况未完成指标。指出下一步将使用真实热解气制氢。

(四) 关于课题内部存在的问题讨论

课题负责人胡常伟教授指出目前课题内部存在的问题：

- 1、肯定研究工作处于前沿、水平高、有意义、可望产业化；
- 2、必须完成考核指标和第三方评价；
- 3、热解路线如何实现一体化？

参会人员就以上问题进行了热烈讨论，并做了细致的任务安排。

1) 生物质原料问题：将由朱锡锋老师优选原料后，各子课题统一使用，另外，将于 2021 年 9 月前完成原料组成和热解油组成的第三方检测报告。

2) 生物油提质问题：重质油主要来自木质素热解寡聚物，中质油主要为小分子酚类，轻质油主要为水（70%）和醛类。浙大费金华老师将主要负责中质油和轻质油提质；中科大李全新老师将主要负责轻质油提质；华南理工武书彬和付严老师将负责重质油和中质油提质。初步议定争取半年内拿出有效提质方案。

3) 尾气制氢问题：下一步请中科大提供热解尾气组成，由四川大学配气完成热解尾气制氢实验。

4) 四川大学负责协调考核指标的总体框架、测试方案和数据分析等，提交最后方案。

(五) 交叉耦合途径研讨

项目负责人骆仲泱教授对交叉耦合途径方面的工作做了发言,指出了在中期检查后各课题间仍可考虑的交叉耦合路径:一是热解气-气体发酵路径,请中科大朱锡锋老师提供气体组成,由课题一尝试气体发酵;二是催化热解-提质路径,由课题四和课题五协作完成;三是木质素-水热-烃类路径,由课题二和课题四协作完成。

(六) 标准制定的讨论

课题负责人胡常伟教授介绍了当前关于测定生物质原料组成的标准(中国国标,美国能源部,前苏联化学滴定法),参会人员就此进行了热烈讨论,从标准制定流程和第三方检测资质等方面,否定了执行生物质原料分析的可能性。骆仲泱教授建议参与项目油品标准制定,由浙大和东北电力大学主导,四川大学牵头参与;第三方可以尝试去找,但建议采用专家论证会来论证。

(七) 会议总结

项目负责人骆仲泱教授强调课题下一阶段:1)必须认真对待任务书的内容及考核指标;2)必须强调先进性、创新性和社会效益;3)原料必须按项目任务书的要求明确的种类;4)评价方法应该适当统一,并进行认真的对比,严格按4+X进行;5)测试或认定的方案应该马上进行草拟,并提出来进行讨论;6)数据汇交工作的准备。并指出下阶段可重点研究可行性较高的交叉耦合途径,进而完成任务指标,同时希望本项目能够切实的为纤维素类生物质转化液体燃料走向工业应用提供科学理论支撑和指导。

总的来说，本次会议达到了预期效果并取得了圆满成功。参会代表对课题中期检查进行了总结，对前期工作进行梳理，为下一阶段工作的开展奠定了基础。



(八) 肥西热解中试实验基地现场踏勘

下午，各参会人员至肥西实验基地现场踏勘了热解中试装置，朱锡锋教授就2t/填装置的建设和运行情况进行了介绍。首席科学家骆仲决教授和课题组成员认真听取了朱锡锋教授的介绍，并就相关运行情况进行讨论，进一步坚定了实现考核目标的信心。



附件：

参会人员

人员	单位	职称/职务
骆仲泐	浙江大学	教授
胡常伟	四川大学	教授
祝良芳	四川大学	教授
武书彬	华南理工大学	教授
付 严	华南理工大学	副研究员
费金华	浙江大学	教授
朱锡锋	中国科学技术大学	教授
李全新	中国科学技术大学	教授
尹乙惠	华南理工大学	博士生
李 冲	上海交通大学	博士生
李英凯	上海交通大学	博士生
李姗姗	中国科学技术大学	博士生
何雨婷	中国科学技术大学	博士生
王 储	中国科学技术大学	博士生
袁鑫华	中国科学技术大学	博士生
刁瑞	中国科学技术大学	博士生
罗泽军	中国科学技术大学	硕士生
罗月会	中国科学技术大学	硕士生
孙孟超	中国科学技术大学	硕士生
邓晶晶	中国科学技术大学	硕士生
马亚凯	中国科学技术大学	硕士生
杨耀钧	中国科学技术大学	硕士生
黄一滔	中国科学技术大学	硕士生
王文丽	四川大学	硕士生