

附件 5

湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划 项 目 申 报 表

项目名称: 新型渗透剂在杨木 APMP 制浆中的应用研究				
学校名称	长沙理工大学			
学生姓名	学 号	专 业	性 别	入 学 年 份
张少华	201436090130	轻化工程	男	2014 年
荣 智	201436090221	轻化工程	男	2014 年
李文强	201536090230	轻化工程	男	2015 年
霍飞宇	201536090119	轻化工程	男	2015 年
指导教师	胡可信	职称	副教授	
项目所属一级学科	化学工程	项目科类(理科/文科)	理科	
<p>学生曾经参与科研的情况</p> <p>张少华在 2016-2017 年第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛获得校内选拔赛中(纳米淀粉在涂布纸中的应用研究)荣获团体三等奖。2017-2018 年度以《纳米淀粉基膜的制备与应用研究》为课题参加了挑战杯大赛。李文强的《分子模型》获长沙理工大学三等奖。</p> <p>张少华和李文强还参加了胡可信老师主持的校企国际合作项目《Application of Novel Additives in Pulping Process》的相关研究工作。</p>				

指导教师承担科研课题情况

1. 胡可信, 陈启杰, 平伟军, 刘艳新等. 中水造纸过程中溶解胶体物质和高阳电荷聚合物的动电特性及反应机理的研究,湖南省自然科学基金项目(编号: 07JJ6022), 2007-2009
2. 胡可信等. 草浆碱回收白泥精制轻质碳酸钙及其加填应用研究。湖南省科技计划项目。2012-2013, 项目编号: 2012SK3097。
3. 胡可信等.造纸工业用水节约与废水减量研究.湖南省教育厅优秀青年项目(编号: 03B003), 2004-2005
4. 胡可信等. 脱墨废水高效混凝处理工艺研究。2010-2012。校企横向课题。北京沃特玛德环保科技有限公司。
5. 胡可信等. 新型蒸煮助剂在桉木硫酸盐法制浆中的应用研究。2012-2013. 国际合作项目。日本栗田工业有限公司。
6. 胡可信等. 《Application of Novel Additives in Pulping Process》。2015-2016. 国际合作项目。日本栗田工业有限公司。

项目研究和实验的目的、内容和要解决的主要问题

项目研究的实验目的:

高得率浆在我国制浆总产量中所占的比例越来越大,高得率制浆开辟制浆原料,能利用化学法制浆不能利用的枝桠材及不宜使用或较少使用的阔叶木,但机械法制浆能耗较大,特别是磨浆过程中的能耗巨大,约占整个制浆能耗的30%左右;与此同时,机械法制浆对纤维的机械作用较大,使得成浆纤维短小,影响成纸强度。本研究旨在添加渗透剂以降低杨木 APMP 制浆能耗,同时尽可能改善成浆情况,在保证成浆质量的情况下,降低化学品用量,减轻污染负荷。

项目研究和实验内容:

确定 APMP 磨浆工艺条件,通过改变渗透剂的种类和用量,对比分析渗透剂对磨浆能耗和成浆效果(包括纸浆的纤维形态、白度以及成纸的相关物理强度性能指标)的影响,同时研究助剂的加入对成浆后续可漂性的影响。最终不断优化和改进渗透剂以达到最佳节能降耗效果。

解决的主要问题:

- 1) 通过新型渗透剂的应用,使得化学机械法制浆能耗高的问题得到有效解决;
- 2) 加入新型渗透剂,使得药液能更好地渗透吸收,纤维能更好地润张,减小了磨浆过程中的机械作用,解决了机械法制浆纤维切断过大、成纸物理强度性能低的问题;
- 3) 通过促进药液的渗透吸收,降低浸渍所需的碱及过氧化氢等化学药品用量,解决环境污染负荷大的问题。

国内外研究现状和发展动态

降低磨浆能耗的途径有多种，包括磨浆前或磨浆过程中的预处理、磨浆机的改进、磨浆工艺参数的改变等。霍建辉等用锰过氧化物酶处理工业杨木 APMP，可降低磨浆能耗（节能约 25%），能使纤维产生内部和外部细纤维化，改善纸浆的物理性能；杨桂花等用纤维素酶、木聚糖酶处理混合杨木温和预处理以及盘磨化学处理的碱性过氧化氢机械浆，得出纤维素酶和木聚糖酶处理可明显改善纸浆的打浆性能和降低打浆能耗（降低约 10%~25%）；隋晓飞等研究了纤维素酶协同木聚糖酶预处理对磨浆能耗及其性能的影响，与对照浆样相比，酶能使打浆度增加 31.6%左右，降低能耗；J.C. Sigoillot 等用真菌酶处理杨木 APMP，可使细纤维化程度增加，进而降低磨浆能耗，同时改善成浆状况；Michael Lecourt 等用纤维素辅助酶用于化学浆的精磨，研究了酶用量和打浆强度对能耗和纸浆质量的影响，得出酶处理浆样细纤维化程度更高；Le Quang Dien 等用 Fibre Zyme™ LBR 处理越南相思木 APMP 浆得出，在打到相同打浆度时，经过酶处理的浆料较未处理浆样所需时间显著降低，同时由于良好的细纤维化使得机械和物理强度性能更佳。采用微生物对木片进行处理的时间比较长，这对于大规模生产的工业生产来说是不利的，添加助剂改善磨浆情况成了切实可行也是众多制浆造纸研究工作者所热衷的话题。宗双玲等研究了渗透剂在 P-RC APMP 制浆系统中的应用，得出渗透剂具有一定的提质降耗的效果；刘建华等于 2013 年将渗透软化剂应用在化机浆生产中，亦得出渗透软化剂可以降低电耗，减少化学品的消耗量的效果。

本项目学生有关的研究积累和已取得的成绩

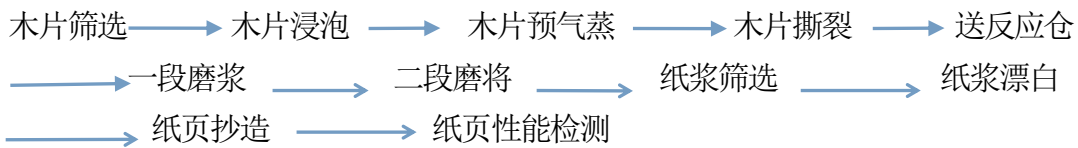
- 1) 学习了制浆原理与工程,对化学法制浆和机械法制浆的相关理论知识有了初步认识;
- 2) 进行了制浆工艺实验和植物纤维化学实验,对制浆方法及理论有了进一步的认识与理解;
- 3) 参与了轻化工程专业工厂认识实习,对制浆设备和工艺流程等有了一定的了解与认识;
- 4) 查阅了高得率制浆特别是 APMP 制浆相关的文献,并进行了深入的学习和认真的思考,用以指导实验研究的顺利开展。

项目的创新点和特色

- 1) 应用新型渗透剂降低磨浆能耗并改善成浆质量;
- 2) 通过添加新型渗透剂降低化学药品消耗,降低环境污染负荷。

项目的技术路线及预期成果

技术路线:



预期成果:

- 1) 通过渗透剂的加入, 降低 10%左右的磨浆能耗; 改善成纸性能, 相应物理强度性能指数提高 5%左右; 降低化学药品的用量 10%-20%左右(较常规工厂用量);
- 2) 公开发表学术论文 1~2 篇。

年度目标和工作内容(分年度写)

- ① 2017.05—2017.08 制定实验方案,杨木木片成分分析。
- ② 2017.09—2018.01 新型渗透剂的研制与开发。
- ③ 2018.03—2019.01 新型渗透剂在在杨木 APMP 制浆中的应用及其工艺优化研究。
- ④ 2019.03—2019.06 整理数据, 撰写结题报告。

指导教师意见

本项目选题思路新颖、目标明确、具有创新性和探索性, 项目的实施对学生研究性学习方法和创新思维的训练有很强的针对性; 研究方案技术路线合理、方案可行, 项目实施工作条件有保障。

项目组成员有着浓厚的科研兴趣, 对本研究项目充满信心, 拟以科学严谨的态度和高度的责任心认真开展项目研究, 力争圆满完成预期的研究目标。新型渗透剂在杨木 APMP 制浆中的应用研究具有重要工程意义, 并能产生良好的节能效果和环境效益。

签字:

日期: 2017. 04. 15

注: 本表栏空不够可另附纸张

