

甘肃省大学生创新创业训练计划
项目申报表
(创新训练项目)

推荐学校：西北师范大学（盖章）
项目名称：组织吸收性液体创可贴
所属一级学科名称：材料科学（430）
项目负责人：陈亮亮
联系电话：18893822467
指导教师：路德待（副教授）
联系电话：13809314428
申报日期：2018年4月

甘肃省教育厅 制
二〇一八年四月

项目名称		组织吸收性液体创可贴					
项目所属一级学科		材料科学					
项目实施时间		起始时间： 2017 年 11 月 完成时间： 2018 年 11 月					
项目简介 (100字以内)	本项目拟以精氨酸、多巴胺酸等天然氨基酸为原料合成具有止血、镇痛、抗菌等功能的可降解高分子材料，并以此材料配制液体创可贴，解决传统创可贴难以用于异形伤口、透气性差、难以脱除等问题，具有广阔市场前景。						
申请人或申请团队		姓名	年级	学号	所在院系/专业	联系电话	E-mail
	主持人	陈亮亮	2016 级	201673030102	化学化工学院/材料科学与工程	18893822467	18893822467@163.com
	成员	冯远飞	2016 级	201673030105	化学化工学院/材料科学与工程	13321331394	2428030879@qq.com
		王威	2015 级	201522010138	商学院/信息管理	18709368838	619312197@qq.com
指导教师	第一指导教师	姓名	路德待		单位	西北师范大学化学化工学院	
		年龄	40		专业技术职务	副教授	

	主要成果	发表学术论文 20 余篇，主持国家自然科学基金、陇原青年创新创业人才项目、甘肃省高等学校科研项目、中国博士后基金、西北师范大学创新团队项目等各类项目 10 余项，获甘肃省高校科技进步一等、中国轻工业联合会科学技术进步二等奖、陕西省科学技术三等奖等奖励 6 项。与本项目相关的论文与专利如下： [1] Dedai Lu,* Hongsen Wang, Ting'e Li, Yunfei Li, Xiangya Wang, Pengfei Niu, Hongyun Guo, Shaobo Sun, Xiaoqi Wang, Xiaolin Guan, Hengchang Ma, Ziqiang Lei. Versatile Surgical Adhesive and Hemostatic Materials: Synthesis, Properties, and Application of Thermoresponsive Polypeptides. <i>Chem. Mater.</i>, 2017, 29(13), 5493–5503 （工程技术一区，Top 期刊，IF=9.466） [2] Dedai Lu*, Hongsen Wang, Ting'e Li, Yunfei Li, Fajuan Dou, Shaobo Sun, Hongyun Guo, Shiqi Liao, Zhiwang Yang, Qiangbing Wei, Ziqiang Lei. Mussel Inspired Thermo-responsive Polypeptide-Pluronic Copolymers for Versatile Surgical Adhesive and Hemostasis. <i>ACS Appl. Mater. Interfaces</i>, 2017, 9(20), 16756–16766 （工程技术一区，Top 期刊，IF=7.504） [3] Dedai Lu,* Yunfei Li, Ting'e Li, Yongyong Zhang, Fajuan Dou, Xiaoying Wang, Xiaolong Zhao, Hengchang Ma, Xiaolin Guan, Qiangbing Wei, Ziqiang Lei. Surgical Adhesive: Synthesis and Properties of Thermoresponsive Pluronic L-31-DOPA-Arginine derivatives. <i>J. Appl. Polym. Sci.</i>, 2017, 134(16), 1963-1970 DOI: 10.1002/app.44729 [4] Dedai Lu,* Yongyong Zhang, Ting'e Li, Yunfei Li, Hongsen Wang, Zhiqiang Shen, Qiangbing Wei, Ziqiang Lei. The synthesis and tissue adhesiveness of temperature-sensitive hyperbranched poly(amino acid)s with functional side groups. <i>Polym. Chem.</i>, 2016, 7, 1963-1970 （化学二区，Top 期刊，IF=5.375） [5] 路德待, 沈智强, 罗晨, 马丽, 朱文博, 窦发娟, 王洪森. 一种温度响应型高分子生物医用胶黏剂及其合成方法. CN 1067306267324 A
--	------	--

一、申请理由（包括自身具备的知识条件、自己的特长、兴趣、已有的实践创新成果等）

本项目已经清楚地了解了该项目的研究技术等信息，拥有创新创业精神，想将自己对于创新创业的兴趣更好的发展下去。

二、项目方案

具体内容包括：

1、项目研究背景（国内外的研究现状及研究意义、项目已有的基础，与本项目有关的研究积累和已取得的成绩，已具备的条件，尚缺少的条件及方法等）

（1）国内外的研究现状：

国外应用最广泛的成膜材料是高分子量的 α -氰基丙烯酸酯类，可单成分无溶剂进行粘合。但存在反应速度过快、水性差、脆度高等缺点，可以通过物理或化学改性的方法对其结构进行进一步聚氨的修饰，改善材料性能。此外，酯类在国外液体创可贴中应用较多，Soo-Jeong 等用 PEG、PDMS 和 H12MDI 在丙酮或乙醇溶液中反应合成了聚氨酯脲基液体绷带。Zhan gz 等合成了两亲含氨聚合物聚 (TRIS-共-NIPAM) 具有良好的促进伤口愈合作用，特别是早期伤口愈合。KimHJ 等使用聚氨酯和挥发性有机溶剂制备了优良的防水保湿液体创可贴。

国内应用较多的有硝化纤维素、聚乙烯醇类。硝化纤维素又称火棉胶，低含氮量的硝化纤维素可作为医用成膜材料，防水性好但是粘附性较差。都立本等通过改进配比发现硝化纤维素作为成膜材料的液体创可贴，成膜速度迅是较好的成膜材料。聚乙烯醇类，包括聚乙烯醇 (PVA) 及其与醛类化合物缩合得到的聚乙烯醇缩醛 (PVB) 类化合物。PVA 是水溶性高分子聚合物，PVA124 最常用，成膜性能最优，吴克等以聚乙烯醇为成膜材料制备了液体创可贴。但需高浓度醇才能溶解，对机体刺激性较大。PVB 中最常用的是聚聚乙烯醇缩甲乙醛、及聚乙烯醇缩丁醛。可溶解于醇类、酯类、酮类多种有机溶剂中，常辅以壳聚糖增加其成膜性能，李宇光等制备了性能较好的液体创可贴。

基于上述国内外研究现状的分析，结合我们前期的工作基础，我们将在本产品中结合以往液体创可贴的优点，并对其缺点进行改良，突破常规束缚，形成全面创新型

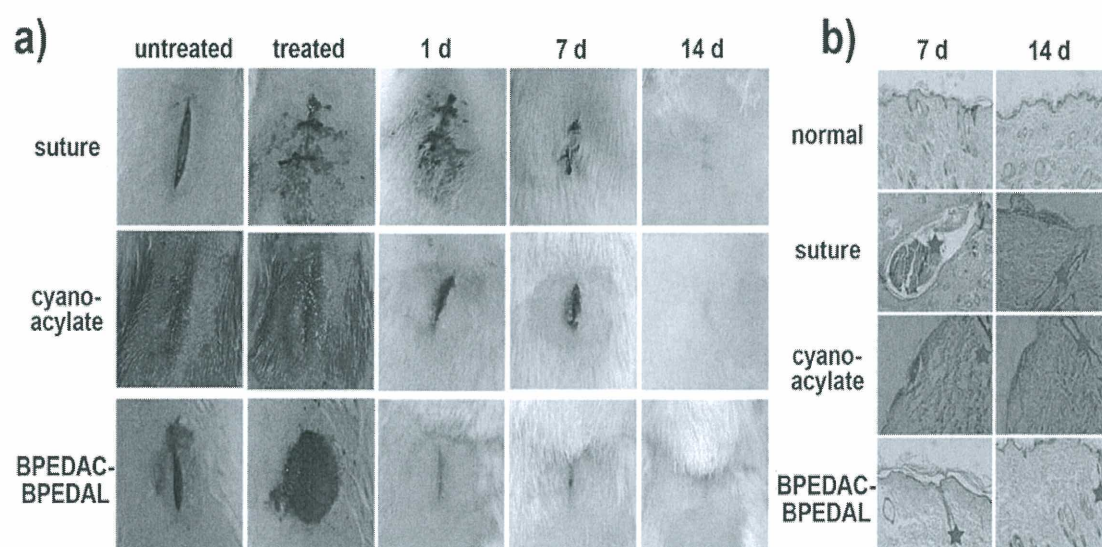
液体创可贴，我们希望利用这一液体创可贴实现对临床医疗方面的改进。

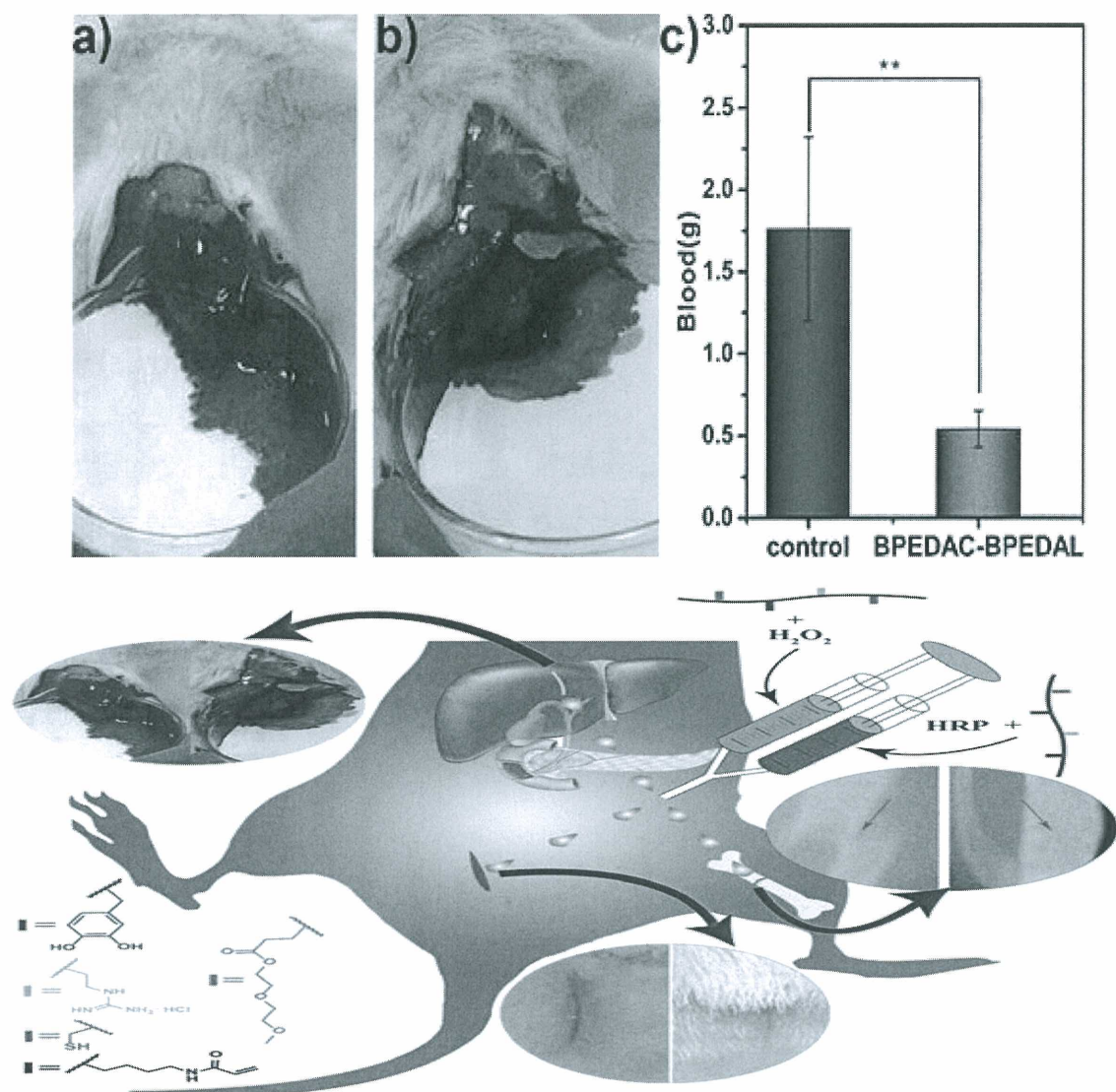
（2）研究意义：

传统医用创可贴在使用中有诸多不足之处，如：在创伤口很不规则时不便于使用；不防水，容易引起伤口感染；对过敏人群不适用；需定期更换，不便于使用。因此本项目致力于研究一款新型的液体创可贴，该液体创可贴以壳聚糖为成膜材料，具有高效止血杀菌、直接愈合不结痂、可降解等功效，解决医疗垃圾污染问题；而且液体创可贴成本适中，药效相比之下良好，具有非常广阔的市场前景。

（3）与本项目有关的研究积累：

一种组织可吸收性医用液体创可贴的合成方法（已申请国家发明专利），下面是本项目前期做的一些关于止血、加速伤口愈合等方面的研究，以及指导教师发表的两篇论文。





Dedai Lu, et al. Chem. Mater., 2017, 29(13), 5493 – 5503 (IF=9.466)

Dedai Lu, et al. ACS Appl. Mater. Interfaces, 2017, 9(20), 16756 – 16766 (IF=7.504)

2、项目研究目标及主要内容

(1) 研究目标：

通过对传统医用创可贴各个方面的调查，本项目了解到它在使用方面有诸多不便，故本项目致力于以壳聚糖为成膜材料的新型的、具有消炎杀菌、可自吸收的液体创可贴的研究。

(2) 主要内容：

前期, 本项目利用癸酸与壳聚糖氨基生成席夫碱来获得不同氨基比例的壳聚糖引发剂。用一定比例的 N,N-二甲基甲酰胺 (DMF) 和二氯亚砷反应得到油酰化氯, 将生成的油酰化氯和已保护的壳聚糖, 再加入适量的四氢呋喃 (THF), 在氮气的保护下制得油酰化壳聚糖。

后期制备 L-多巴-NCA 和 L-精氨酸-NCA 的单体, 并在一定的条件下制备聚合物, 并对聚合物进行一系列后续处理, 最终得到目标产品。

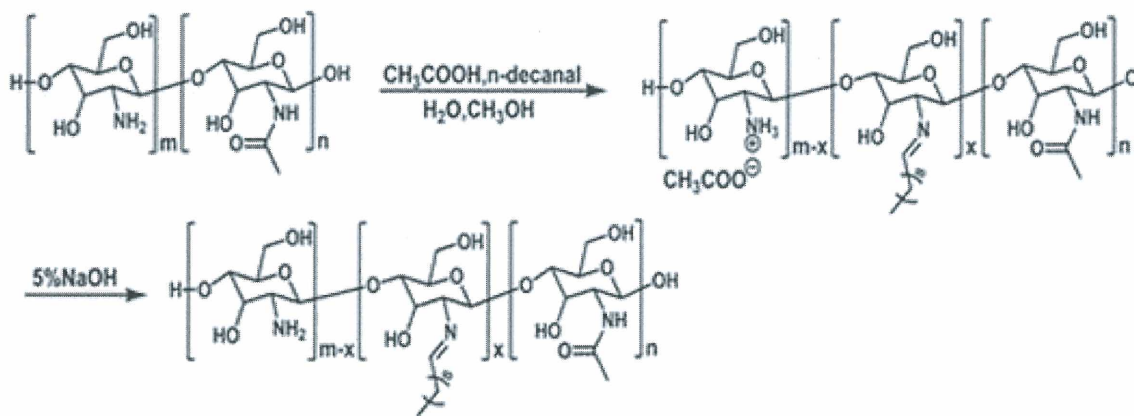
3、项目创新特色概述

迄今为止, 对于液体创可贴的研究还不成熟, 而本项目将比较系统完整的研究它, 合成具有高效镇痛、消炎杀菌、凝血、护创等功效的喷雾型液体创可贴, 且在使用后可自行降解, 无需进行后续处理, 以引起同行对该领域的关注。

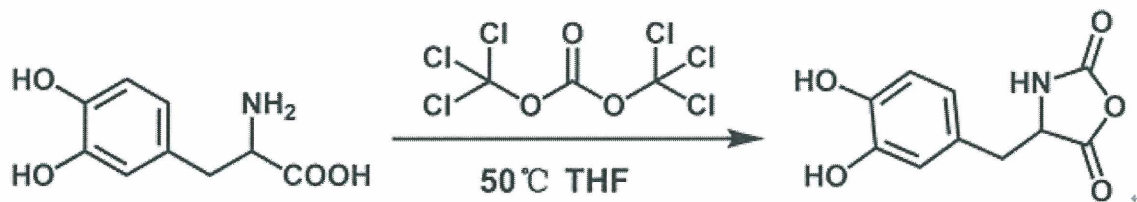
4、项目研究技术路线

本项目拟设计、合成新型液体创可贴, 以壳聚糖为成膜材料, 通过添加一系列抗菌, 凝血等物质, 再对壳聚糖进行油酰化改性; 合成相比以往液体创可贴更为优良方便的新型液体创可贴。

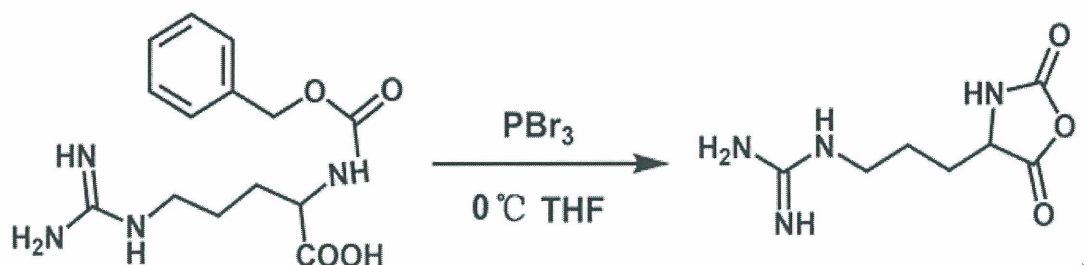
(A) 壳聚糖引发剂的合成: 利用癸醛与壳聚糖氨基生成席夫碱来获得不同氨基比例的壳聚糖引发剂。



(B) 壳聚糖的油酰化改性: 先得到油酰化氯, 再将生成的油酰化氯与已经保护的壳聚糖进行一系列反应, 即得到改性的油脂化壳聚糖。



(C) 单体的合成:先制备 L-多巴-NCA (L-DOPA-NCA)，再制备 L-精氨酸-NCA (L-Arg-NCA)



(D) 聚合物的合成:Chitosan-g-[DOPA-co-Arg]，得到基本的产物为粘稠状，既为 (CHI-DCA)，再加入一系列具有抗菌、凝血、消炎、可自我降解等功效的物质，经过后续处理，即可得完美样品。即可以通过再实验测其功效性和稳定性。

5、研究进度安排

(文献查阅): 2017 年 12 月 至 2018 年 1 月

(社会调查): 2018 年 1 月 至 2018 年 2 月

(方案设计): 2018 年 2 月 至 2018 年 8 月

(实验研究): 2018 年 8 月 至 2018 年 9 月

(数据处理): 2018 年 8 月 至 2018 年 9 月

(研制开发): 2018 年 8 月 至 2018 年 8 月

(撰写论文或研究报告): 2018 年 8 月 至 2018 年 9 月

(结题和答辩): 2018 年 9 月 至 2018 年 10 月

(项目鉴定): 2018 年 9 月 至 2018 年 10 月

(成果推广或论文发表): 2018 年 10 月 至 2018 年 11 月

6、项目组成员分工

(1) 团队的人员组成

项目组长：陈亮亮

团队成员：冯远飞 王威

指导教师：路德侍 副教授

(2) 组员分工

陈亮亮和冯远飞来自西北师范大学化学化工学院，主要负责聚合物的合成和加工、并通过鉴定后得到产品。

王威来自西北师范大学商学院，所学专业为信息管理，因此他主要负责市场营销与策划。

三、学校提供条件（包括项目开展所需的实验实训情况、配套经费、相关扶持政策等）

1. 学校提供相应的经费资助。

2. 学校设有创新创业学院，对我们进行相关的指导和培训。

四、预期成果

1). 研制出一种新型的液体创可贴产品

2). 发表一篇论文

3). 申请一项专利

五、经费预算

总经费（元）	10000	财政拨款（元）	5000	学校拨款（元）	5000
--------	-------	---------	------	---------	------

注：总经费、财政拨款、学校拨款由学校按照有关规定核定数目进行填写

具体包括：

1、调研、差旅费：1500 元

2、用于项目研发的元器件、软硬件测试、小型硬件购置费等：5000 元

3、资料购置、打印、复印、印刷等费用：500 元

4、学生撰写与项目有关的论文版面费、申请专利费等：1500 元

5、购买药品费用：1500 元

六、导师推荐意见

该项目选题新颖,具有较重要的学术意义与实用价值,路线方案设计合理,切实可行,已有较为充分的前期工作积累,同意推荐。

签名: 冯德待

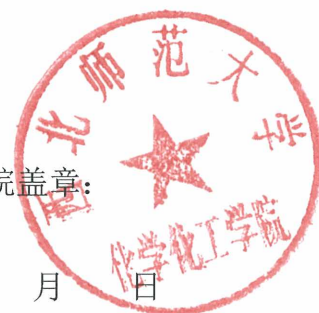
2018年4月24日

七、院系推荐意见

同意,

院系负责人签名: 李鹏 学院盖章:

年 月 日



八、学校推荐意见:

同意推荐

学校负责人签名: 奎刘 学校公章

2018年4月28日



注: 表格栏高不够可增加。