

海 悦 千 流

Haiyueqianliu

山东大学威海分校
大学生科研成果汇编
(第一辑)

杨玉
主编

山东大学出版社

海 悦 千 流

Haiyueqianliu

山东大学威海分校
大学生科研成果汇编
(第一辑)

杨玉
主编

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

海悦千流:山东大学威海分校大学生科研成果汇编.第1辑/杨玉主编. — 济南:
山东大学出版社,2009.4

ISBN 978-7-5607-3842-0

I. 海...

II. 杨...

III. 山东大学—科技成果—汇编

IV. G644

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 059062 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

荣成三星印刷有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 24.5 印张 566 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

定价:30.00 元

版权所有,盗印必究

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

序 言

山东大学副校长兼威海分校校长 韩圣浩

创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。当一个国家的经济发展到一定程度的时候,科技创新的水平和能力将决定这个国家的未来,而科技的竞争归根结底是人才的竞争。党的十七大报告明确提出:要自主创新能力,建设创新型国家。把中国由人力资源大国建设成为人力资源强国,无论是我们高等教育工作者,还是广大在校学生都义不容辞、责无旁贷。

学校多年来一直致力于培养国内一流的本科生,在创新教育教学方法和人才培养模式上进行了一系列改革与探索。特别是近几年来,我们积极响应国家构建创新体系的号召,重点加强了对大学生创新实践能力的培养,学校先后投入大量的人力物力,通过建立开放创新实验室、出台科技创新奖励办法等措施,鼓励并支持广大师生参与“挑战杯”等创新创业实践活动,取得了丰硕的成果。从2006年开始,学校又专门成立了科技创新领导小组和大学生科技创新中心,设立了学生创新专项基金,在全校范围广泛开展大学生科研立项活动。在一系列激励政策和强有力措施的推动下,同学们的创造激情得到了尽情的释放,有近40%的在校生踊跃参与到科研立项中来,获准立项的学生科研项目总数累计达到了904项,其中有30多项成果公开发表。截至2008年年底,进入国家大学生创新性实验计划的科研项目达到12项。更为重要的是,同学们进行科研创新的过程本身,就是对自我学习能力和实践动手能力的养成,对于大家今后的继续深造以至就业都是一笔宝贵的财富。我校每年保送研究生的应届毕业生中有90%以上都参加过各种科技竞赛和科研立项活动,便是最好的例证。而这正是学校大力推动学生创新实践工作的目的所在。

如今,我校的创新实践平台建设已初具规模,但要想把这项工作持续深入开展下去,我们还有大量细致的工作要做。要把实践教学、社会实践、创新创业等一系列环节结合起来统筹考虑,各院系、各职能部门都应当牢固树立全

校一盘棋的思想,把本单位的工作任务统一到学校“致力于培养国内最优秀的本科生”的总体目标上来,相互协调、积极配合,共同为提高我校的教育教学水平和人才培养质量、提升整体办学水平和综合实力而努力。

为了展现广大在校生近年来取得的科技创新成绩,鼓励引导更多的同学特别是低年级同学踊跃参与,校团委编辑出版了《海悦千流——山东大学威海分校大学生科研成果汇编》,这一工作本身就具有创新性,它既是对每年科技创新活动的经验总结,更可以为后来人提供学习和赶超的标杆。相信通过这个平台,我校的大学生科技创新活动一定能够不断迈上新的台阶。

借此机会,希望同学们努力夯实理论知识基础,勤于并善于学以致用,重视培养自己的创新意识和创新技能,不断积累实践经验,提高实践动手能力与适应社会的能力。希望同学们能够充分利用好学校为大家创造的各种平台和条件,积极投入到学习与实践中去,不断提高综合素质和创新能力,为将来走上社会、服务国家建设打下坚实基础。

是为序,与同学们共勉!

目 录

理论研究

傅立叶变换中红外漫反射光谱法定量检测褐煤的六个关键指标·····	熊智新等(3)
扇贝裙边糖胺聚糖拮抗高糖对血管内皮细胞损伤机理的研究 ·····	王瑞鑫 王春波 罗世滨(9)
药片铝塑板纹理结构的优化 ·····	王 玮 邓万平(17)
关于山东地区猪肉市场的定量分析及预测 ·····	鲍 迪等(23)
滨州家纺产业集群竞争力提升战略研究 ·····	侯建状等(30)
威海束生刚毛藻的基础生态研究 ·····	汪城墙等(45)
香菇漆酶的纯化及部分性质的研究 ·····	王方忠 张凤杰(51)
红外 ISL 防近视仪的研究 ·····	孙志浩等(58)
庄子自然之乐与原生态民歌 ·····	张姣阳(63)
虚拟财产的法律保护 ——以网络电子游戏资源为例 ·····	蒋东东(70)
素质教育 VS 应试教育 ——基于博弈论和新制度经济学的分析 ·····	李正亮等(76)
人力资源管理在高校学生组织中的应用分析与探索 ·····	宗 彪(83)
对大学生科技创新中知识产权管理的思考 ·····	邹 见(89)
聚类分析的研究 ·····	艾印琪 张清瑞 张霄帅(97)
既定规则下的人类行为 ——以校内网为蓝本 ·····	徐珉川 刘 柳(103)

社会调研

“80 后”消费者品牌信任和品牌倾向的实证研究 ·····	张正超等(115)
垃圾短信的违法性分析及防控措施研究 ·····	李运杨(126)
追求民众参与度的政府主导型食品银行构想 ·····	何月莹等(133)

英租威海卫时期的警察制度·····	杨立民(138)
高校转专业现状调查及分析·····	刘 静 宝聪玲(145)
关于威海市新型农村合作医疗制度的调研报告·····	于 洋等(153)
韩国生活垃圾处理及启示·····	王 坤(160)
基于地方特色文化的威海城市社区文化建设研究·····	孟文佳 刘 晨 张盼盼(165)
关于威海海滨度假的整合营销构想·····	张少华 刘永涛 吴 伟(170)
农村大学生就业支持系统浅析·····	杜 平 左 娜(180)
三峡移民社会融入状况研究	
——以厦门为例·····	王飞鹏(186)
山东大学 SDU 休闲服装品牌建设市场可行性调查研究 ·····	李亭亭等(195)
高校大学生教材循环利用现状及对策研究·····	郭玉佳 吴 臣(201)
以公交发展为先导、旅游融合为契机的区域城市群一卡通	
——烟威青城市公交改革中的刷卡互通研究·····	丁行治 李海涛 孙 秀(208)
构建沂蒙山旅游经济文化圈可行性研究·····	公丕成(219)
基于大规模定制的高校餐饮经营新模式构想·····	黄晓达(226)
“金包银”工程	
——厦门失地农民安置模式探析·····	叶邵佳(233)
威海市渔业保险发展浅析·····	许 斌(239)
完善威海家政服务业的思考·····	李晓慧(246)
我国高校志愿者活动现状研究	
——以烟威青三地为例·····	刘玉峰(252)
大学生生活满意度的调研分析报告·····	张 乐等(260)
大学(本科)专业课考试模式改革初探·····	郝长举(268)
中国东部城镇边缘农村地区“三无农民”困境及政府作用·····	苗 健 于 洋 李明斌(275)
走近濒危的蒙古民族艺术——呼麦·····	王 睿 张 旭(283)
山东大学威海分校在校大学生就餐情况调查·····	张 婷 王 芳 张 娇(291)

实用新型

生物体液差异蛋白质组学研究技术体系的建立·····	秦兆宇 何 峰(301)
双向电泳技术在中国对虾血清蛋白质组学中的应用研究·····	秦兆宇(307)
铜藻提取液对月见草种子萌发及幼苗生长的影响·····	武冬雪等(314)
毛栓菌木聚糖酶的纯化·····	柏玉洁等(320)
利用海水、海洋低等植物与棉籽壳配比栽培平菇技术研究 ·····	杨洞庭等(326)
亚硝酸盐置换法合成 2-硝基丙烷 ·····	赵彦城等(331)
新型校园节水管理体系开发及绿色节能水龙头研发·····	孙秀霞等(338)
智能晾衣架的理论模型研究·····	苏文鹏 赵广伟(347)
基于 B/S 架构的校园网自助杀毒防毒平台 ·····	代 俊等(352)

基于单摆原理的汽车事故报警器的研究·····	王 晓 厉巧巧 房爱芳(359)
无线智能小区消防系统的研究·····	马广浩(363)
半导体制冷系统的制作及稳态温度场的分析·····	冯宝杰 陈 虎 李赫君(371)
“昌乐马宋饼”系列包装的研发与运用·····	栾 静(376)
后 记·····	(381)

理论研究

傅立叶变换中红外漫反射光谱法定量检测褐煤的六个关键指标*

空间科学与物理学院 2005 级

熊智新 张淑宁 王海东 张鹏彦 贾 滨 贺守波 高 虎

摘 要 采用傅立叶变换中红外漫反射光谱法同时对褐煤中的内水分、挥发分、含硫量、高位发热量、低位发热量和折合率六个指标进行了基于最小二乘法(PLS)的定量分析。结果显示,内水分、挥发分、含硫量、高位发热量、低位发热量和折合率的相对误差分别为 3.4%、2.0%、4.0%、1.4%、2.5%、2.2%,得到了满意的预测结果。采用中红外光谱分析的方式实现了一种快速分析煤炭品质的新方法,为工业在线分析煤炭品质论证了可行性。

关键词 傅立叶变换中红外光谱法;褐煤;水分;挥发分;含硫量;发热量

引 言

红外光谱分析技术以检测方式快速、高效、无需样品预处理、可以预测多项指标等诸多优点,已在工业、农业、食品分析等领域得到了广泛的应用。煤炭作为我国的主要能源,对国民经济的发展起到了极其重要的作用。以红外光谱为分析手段对煤炭研究也越来越广泛和深入。李东涛等采用中红外原位漫反射红外光谱法研究了煤岩显微组分中的氢键的分布及热稳定性^①;汤永新等以皖北 AQ 煤添加助熔剂的煤灰熔融性特征温度与煤灰中红外谱图为研究对象,研究了添加助熔剂的红外光谱中吸收峰与煤灰熔融性的关系^②;杨永良等研究了易自燃煤漫反射中红外光谱特征^③;何启林等采用中红外光谱技术研究了煤炭的低温氧化规律。^④ 煤炭品质是煤炭内在质量的表现,主要由煤炭中的水分、挥发分、含硫量、发热量

* 本文发表于《岩矿测试》2008 年第 5 期。

① 参见李东涛等《原位漫反射红外光谱中采用新的实验手段研究煤岩显微组分中的氢键》,载《高等学校化学学报》2003 年第 4 期。

② 参见汤永新等《红外光谱预测高温煤灰行为特征和灰熔点研究》,载《煤炭科学技术》2007 年第 9 期。

③ 参见杨永良等《易自燃煤漫反射红外光谱特征》,载《煤炭学报》2007 年第 7 期。

④ 参见何启林、任克斌、王德明《用红外光谱技术研究煤的低温氧化规律》,载《煤炭工程》2003 年第 11 期。

和折合率等各项指标组成,该指标也是用煤单位划定煤炭价格的最主要依据。

对于煤炭品质分析的文献国内外已有报道。邬蓓蕾等采用近红外光谱法分别对煤炭挥发分和干基水分进行了定量分析^①,Andres 采用近红外漫反射光谱法对煤炭中的水分、灰分、挥发分、固定炭、发热量、含碳百分比、氢、氮、硫等进行了定量分析和聚类分析^②,得到了较好的预测效果。但是他们采用的都是近红外波段,中红外波段未见相应报道。中红外波段反映的是有机物分子振动信号的基频信息,相对于近红外光谱具有信息量丰富、信号强度高、结构明显等诸多优点。本文采用傅立叶变换中红外漫反射光谱法同时对褐煤中的内水分、挥发分、含硫量、高位发热量、低位发热量和折合率六个关键指标进行了基于偏最小二乘法(PLS)的定量检测,得到了满意结果,为用煤企业和煤炭厂矿的煤炭品质快速、高效的在线检测论证了可行性。

一、实验部分

(一)实验仪器及参数

VERTEX70 型傅立叶变换红外光谱仪器(德国布鲁克公司),其主要组件为:PIKE 漫反射附件、溴化钾分束器、RT-DLaTGS 探测器、OPUS6.0 数据采集定量分析软件。工作参数为:波段范围 $4000\sim 400\text{cm}^{-1}$,光谱分辨率 4cm^{-1} ,32 次光谱累计求平均。

(二)实验样品及制备

实验分析的煤炭样品由威海新力热电有限公司提供,样品的品种为褐煤(产自山西大同),数量为 80 个,均被研磨成颗粒度为 0.154mm (筛孔 100 目)的均匀煤粉;威海新力热电有限公司严格按照国家相关标准对样品进行了标定分析,提供了建立 PLS 多元统计预测模型所用 80 个样品的内水分、挥发分、含硫量、高位发热量、低位发热量、折合率诸项指标的标准数据。标准数据的统计分布情况及相关的国家标准,详见表 1。

表 1 褐煤样品六个指标的化学值分布及相应的国家标准

样品指标	物理量及单位	最小值	最大值	平均值	标准差	国家标准
内水分	Mid(%)	1.90	3.10	2.88	0.299	GB/T 212-2001 方法 B(空气干燥法)
挥发分	Vad(%)	28.31	30.11	25.56	1.18	GB/T 212-2001
含硫量	S _{td} (%)	1.06	1.41	1.26	0.15	GB/T 214-1996 库仑滴定法

① 参见邬蓓蕾等《傅立叶变换近红外光谱定量分析煤炭挥发分》,载《岩矿测试》2006 年第 2 期;邬蓓蕾、林振兴、王群威《傅立叶变换近红外光谱法快速测定煤炭的空干基水分》,载《煤炭技术》2005 年第 6 期。

② J. M. Andres, M. T. Bona, "Analysis of coal by diffuse reflectance near-infrared spectroscopy," *Analytica Chemical Acta*, 2005, 535, pp. 123-132; J. M. Andres, M. T. Bona, "ASTM clustering for improving coal analysis by near-infrared spectroscopy," *Talanta*, 2006, 70, pp. 711-719; J. M. Andres M. T. Bona, "Coal analysis by diffuse reflectance near-infrared spectroscopy: Hierarchical cluster and linear discriminant analysis," *Talanta*, 2007, 72, pp. 1423-1431.

续表

高位发热量	$Q_{\text{gr}, \text{v}, \text{ad}}$ (MJ/kg)	23.23	28.69	26.63	0.98	GB/T 213-2003 绝热式热量计法
低位发热量	$Q_{\text{net}, \text{v}, \text{ad}}$ (MJ/kg)	19.81	26.68	23.19	1.27	GB/T 213-2003 绝热式热量计法
折合率	(%)	67.68	90.11	80.11	4.40	

表 1 中的折合率是低位发热量与标准煤发热量(标准煤发热量是以 7000MJ/kg 为假定值)两者的比值,表示煤炭样品在发热量方面相当于多少标准煤。

(三)实验方法

为防止褐煤样品吸收空气中的水蒸气而影响实验分析准确性,实验前将样品保存在干燥塔中。实验时将仪器运行 30min,待工作稳定后,再向 PIKE 漫反射附件中装载褐煤样品,完成样品中红外光谱数据的采集工作。在每次填充样品时,均匀力压平褐煤粉末表面,并用刀片刮平,以保证样品具有统一的密实程度。每个样品的光谱数据采用 Kubelka Munk(KM)变换采集方式,进行了 32 扫描累加求得平均值,作为建立预测模型的最终数据。在采集光谱数据时使用了软件的气氛补偿功能,将空气中的二氧化碳和水蒸气的光谱吸收峰自动扣除。总共得到 1866 个数据点。图 1 为其中一个褐煤样品的中红外 KM 光谱数据。

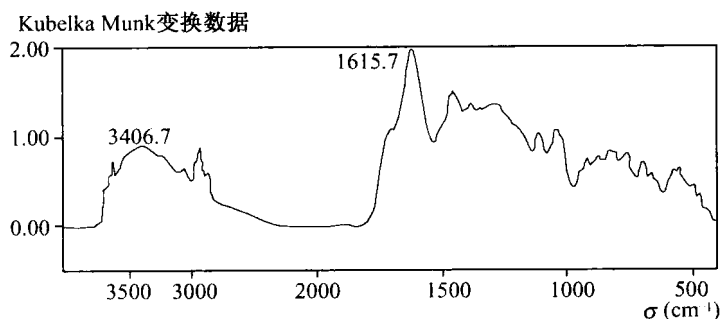


图 1 褐煤样品的中红外 Kubelka Munk 图谱

二、结果与讨论

从化学的观点分析,可以把煤分为有机组成和无机组成两部分。有机组成是复杂的高分子有机化合物,是煤炭的主要部分,也是可以利用的有益部分,该部分物质会在中红外光谱波段出现相应的光谱吸收信号。煤炭中红外光谱的谱峰^①主要来自亚甲基($-\text{CH}_2-$)、甲基($-\text{CH}_3$)的对称和不对称振动,羟基($-\text{OH}$)伸展振动,羰基、碳酸酯、酯、醛、芳烃、CH 基、芳环、芳环与多环芳烃的 $\text{C}=\text{C}$ 伸展振动,芳烃 CH 基团面外变形振动和苯环折褶振动等。无机组成包括矿物质和水分等,一般对煤炭的利用起到不良影响,其中水

① 参见张国枢、谢应明、顾键明《煤炭自燃微观结构变化的红外光谱分析》,载《煤炭学报》2003 年第 5 期。

分也会在中红外波段(3406cm^{-1} 和 1615cm^{-1})产出一定的光谱吸收特征,无机物会产生一个光谱背景信号,利用该背景信号也是可以对某些物质进行定量表征的。图1中褐煤样品的中红外光谱数据显示煤炭特征吸收结构十分丰富,中红外光谱信号给出的信息是对煤炭品质进行光谱定量分析的物理基础。

在建立预测模型之前,进行了必要的光谱预处理操作:为了减少颗粒度对漫反射光谱的影响,对所有的光谱数据进行了多元散射校正^①(MSC)处理;煤炭样品光谱数据中存在一定程度的基线漂移,为此还对所有的样品光谱数据进行了 Rubberband 基线校正;光谱预处理完成之后,将80个样品等分为两部分,一部分作为校正集来建立 PLS 预测模型,另外一部分作为预测集用来验证模型的预测能力。OPUS6.0 软件中的定量分析方法2可以对光谱预处理方法和建立模型所采用的波段进行优化计算,设定优化参数,将建立模型的光谱通道等分为10波长区域,进行计算优化,从而建立和验证了上述六个指标的定量预测模型。结果如表2和图2所示。

表2 六个关键指标采用偏最小二乘回归计算的结果

指标	预处理方法	建立模型波段 $\sigma(\text{cm}^{-1})$	剔除样品数	采用主成分	RMSEC	R	相对误差
内水分	消除常数偏移量	3996.4~3635.7	4	6	0.043	0.9788	3.4%
		3276.9~2557.5					
		1838.1~1477.4					
		1118.7~399.3					
挥发分	最小—最大归一化	3637.6~1477.4	5	3	0.363	0.9024	2.0%
含硫量	无光谱预处理	3637.6~3276.9	4	5	0.0236	0.9747	4.0%
		2918.2~2196.8					
		1838.1~1118.7					
		759.9~399.3					
高位发热量	剔除常数偏移量	3996.4~3635.7	5	5	0.19	0.9616	1.4%
		3276.9~2557.5					
		2198.8~1838.1					
		1479.4~399.3					
低位发热量	消除常数偏移量	3996.4~399.3	3	4	0.323	0.9341	2.5%
折合率	无光谱预处理	3996.4~1838.1	4	5	1	0.9466	2.2%
		1479.4~399.3					

表中 RMSEC(Root Mean Squared Error of Calibration)是校正标准差,计算公式为

$$RMSEC = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\hat{y}_i - y_i)^2}{(N - A - 1)}}$$

① 参见熊智新等《利用多元散射校正提高油菜籽脂肪酸近红外分析精度》,载《光谱实验室》2007年第5期。

其中, N 为样品数目, A 为组分数, $\hat{y}_i$ 表示模型预测数值, y_i 表示真实的定标化学值, 表中 R 为定标值与预测值的回归系数 (Regression Coefficient)。

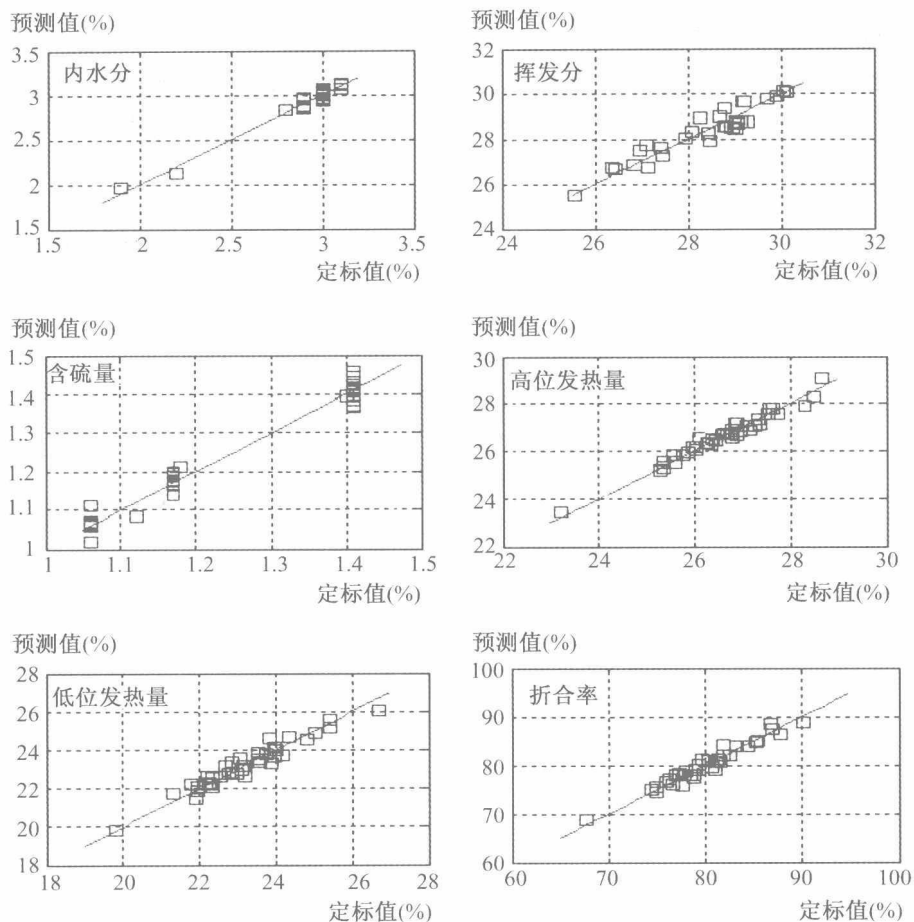


图 2 六个关键指标定标化学值和预测值之间的回归结果

通过 OPUS6.0 软件运算, 最终确定了最优的光谱预处理方法和波段, 如表 2 数据所示; 由 PLS 预测得到的数值要和定标的化学参考值进行 F 检验 (没有通过检验的样品作为异常样品被剔除在模型之外)。经过反复预测, 最终得到了表 2 和图 2 中的模型。可以看出, 水分和含硫量的预测误差相对较大一些。

三、结 语

本文采用傅立叶中红外漫反射光谱法, 建立了褐煤中内水分、挥发分, 含硫量、高位发热量、低位发热量和折合率六个关键指标的 PLS 定量分析数据模型, 通过验证得到了较好的预测结果。研究表明, 该法对煤炭品质在线定量评价具有可行性, 相对于国家标准中的热分析实验方法, 该法简单省事, 快速便捷, 一机替代多种实验仪器, 采集光谱数据和显

示计算结果仅需要 4min,可同时预测七种关键指标,是一种替代传统煤炭品质检测的实用新方法。

【科研导师评价】

论文从生产实际出发,以红外光谱为分析手段,快速定量分析褐煤中的七个关键指标。该方法对煤炭生产企业和用煤企业快速分析煤炭品质提供了一种新方法,具有实际应用价值。

(指导教师:武中臣、杨田林)

扇贝裙边糖胺聚糖拮抗高糖对血管内皮细胞损伤机理的研究*

海洋学院 2005 级 王瑞鑫 王春波 罗世滨

摘 要 本实验目的是探讨扇贝裙边糖胺聚糖(SS-GAG)拮抗高糖对血管内皮细胞损伤的作用及其机理。方法是应用体外培养生长良好的血管内皮细胞,建立高糖诱导的细胞损伤模型。在高浓度葡萄糖状态下加入不同浓度 SS-GAG,继续培养至不同时间,检测细胞增殖活性。结果:(1)高浓度葡萄糖使内皮细胞形态发生改变,增殖活性受到明显抑制,并随葡萄糖浓度增加和作用时间的延长加剧;(2)SS-GAG 可明显减轻高浓度葡萄糖对内皮细胞的损伤,这种拮抗作用随 SS-GAG 浓度增高效果越来越明显。

关键词 扇贝;糖胺聚糖;高糖血管;内皮细胞损伤;细胞增殖活性;糖尿病血管病变

糖尿病持续的高血糖所致血管内皮细胞的完整性破坏是血管病变的始发因素,血管内皮受损被认为是糖尿病血管病变(diabetic angiopathy, DA)发生的前提,是动脉粥样硬化(athero sclerosis, AS)发生的始动环节。^①

扇贝裙边糖胺聚糖(scallop skirt-glycosaminogly-can, SS-GAG)是从栉孔扇贝裙边中提取的多糖成分。文献报道,SS-GAG 具有降血脂、抗血管平滑肌增殖、保护血管内皮细胞等抗 AS 作用^②,SS-GAG 对 OX-LDL、氧自由基损伤血管内皮细胞具有保护作用已有文献报道^③,但对高糖所致血管内皮细胞损伤是否具有保护作用,报道甚少。本实验应用体外培养生长良好的 ECV-304 细胞,研究高浓度葡萄糖作用于 ECV-304 细胞后引起的细胞的生长状态和功能改变,建立高糖损伤的细胞模型,探讨 SS-GAG 拮抗高糖对血

* 本文发表于《山东医药》2008 年第 11 期。

① 参见桂新春等《葡萄糖对血管内皮细胞小凹蛋白 1 和血管内皮生长因子表达的影响》,载《中国动脉硬化杂志》2004 年第 1 期。

② 参见汪韶君、刘赛、孙福生《扇贝糖胺聚糖对巨噬细胞氧化修饰低密度脂蛋白的影响》,载《中国药科大学学报》2006 年第 1 期。

③ 参见张俊玲等《扇贝裙边糖胺聚糖对 OX-LDL 致血管内皮细胞损伤的保护作用》,载《中国药理学通报》2004 年第 12 期;张杰等《扇贝糖胺聚糖对氧自由基损伤血管内皮细胞的保护作用》,载《中国海洋药物杂志》2004 年第 6 期。