
苏州医工所癫痫脑电识别研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19971.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

发作间期癫痫脑电（以下简称“癫痫脑电”）含癫痫样棘波，是临床常用的致痫区生物标志物，辅助癫痫发作类型等诊断。脑电数据量巨大，且癫痫样棘波持续时间极短（20-200毫秒间）、形态各异、易与伪迹混淆，肉眼识别费时费力且难免误判，故借助计算机辅助分析实现癫痫样棘波识别具有重要意义。

为挖掘癫痫样棘波、非棘波的显著区分信息，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所戴亚康课题组副研究员刘燕、彭博等，提出多层次特征表征方法。该方法同时挖掘基于专家领域知识的具象特征和基于数据的抽象特征，实现表征癫痫样棘波综合拟态特性，且可有效表征类间、类内癫痫脑电相似波形周期内长时依赖辨别特性，提高癫痫样棘波检测精度，方法的整体框图如图1所示。

研究显示：如图2（A）所示，基于专家领域知识的时空频多域具象化特征表征模块，利用时空频多域特征算子计算时空频多域拟态具象化特征表征 F_a 。

，以表征癫痫脑电综合拟态特性；如图2（B）所示，基于数据的深层抽象化特征表征模块，基于时间卷积网络计算深层波形周期内长时依赖抽象化特征表征 F_b 。

，以表征癫痫脑电波形周期内部依从关系；如图2（C）所示，融合特征表征模块，利用元素相似算子计算时空频多域融合深度长时依赖特征表征 F_c 。

，以实现有效表征癫痫脑电综合拟态特性的同时，有效表征类间、类内癫痫脑电相似波形周期内长时依赖辨别特性。

科研人员基于合作单位复旦大学附属儿科医院提供的癫痫脑电数据集，对该方法进行验证。结果表明，该方法的准确度为90.62%，敏感度为90.38%，特异性为91.00%，精准度为90.33%，每分钟的误报率为 $0.148m^{-1}$ 。

上述指标均优于只使用单一层次特征的结果，也优于其他分类器的结果。该方法能够有效剔除大部分背景癫痫脑电，为神经电生理学家缩小癫痫脑电评估范围、减轻观测负担，并提供可靠定性信息。

相关研究成果发表在IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering上。研究工作得到国家自然科学基金的支持。

[论文链接](#)

图1.基于多层次特征表征的癫痫样棘波检测方法流程图

图2.多层次特征表征

表1.不同癫痫样棘波检测方法结果

类型	方法			分类器	ACC (%)	SEN (%)	SPEC (%)	PRE (%)	FDR (m ⁻¹)
专家目视					<80				
整体评估	具象	抽象	融合	<u>softmax</u>	90.62	90.38	91.00	90.33	0.148
	具象	抽象	融合	SVM	88.73	87.49	89.99	87.48	0.218
	具象	抽象	融合	LDA	85.75	82.98	88.53	87.85	0.275
	具象	抽象	融合	<u>Adaboost</u>	84.97	84.43	84.52	85.10	0.291
消融实验	具象			SVM	77.62	76.41	78.88	78.34	0.442
	具象	LSTM	融合		81.31	82.92	83.03	83.01	0.361
	具象	GRU	融合		81.50	78.56	79.76	79.51	0.357
	具象	ID CNN	融合	<u>softmax</u>	78.86	77.60	79.69	79.25	0.409
		抽象			77.78	78.58	76.97	77.33	0.430

研究团队单位：苏州生物医学工程技术研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发