

---

# 沈阳自动化所在脑机接口信息处理技术研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19996.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！**

当29岁下肢瘫痪的病人平托（J. Pinto）穿戴着由脑信号控制的外骨骼，在2014年巴西圣保罗世界杯开幕式上，踢出为比赛开球的第一脚时，所有的瘫痪病人都看到了曙光。从此，脑机接口（Brain-Computer Interface，BCI）——用脑电控制外部设备，引起了全球范围内的关注。

越来越多人因生活节奏加快、生活压力导致中风从而运动瘫痪，且这一现象呈现年轻化趋势。运动能力的丧失不仅给病人自身带来巨大痛苦，也给家庭和社会带来了严重的负担。

脑机接口是大脑与外界交互方式的关键。它绕开外周神经，在大脑与外部设备间建立直接连接进行信息交换。该项技术在2018年被《科学-机器人学》（Science Robotics

）评价为机器人技术在未来五到十年所面临的十大挑战之一，是当前的研究热点。如何实时、有效地将大脑意图转换为控制外部设备的指令是制约脑机接口技术发展的关键问题之一。

为此，中国科学院沈阳自动化研究所唐凤珍课题组针对头皮脑电信号的解码问题开展研究，并取得进展。研究人员提出了基于对数欧氏度量黎曼几何的脑信号解码方法，在保证精度的同时提升了脑信号解码的效率。相关研究以Generalized Learning Vector Quantization With Log-Euclidean Metric Learning on Symmetric Positive-Definite Manifold为题，在线发表于IEEE Transactions on Cybernetics。

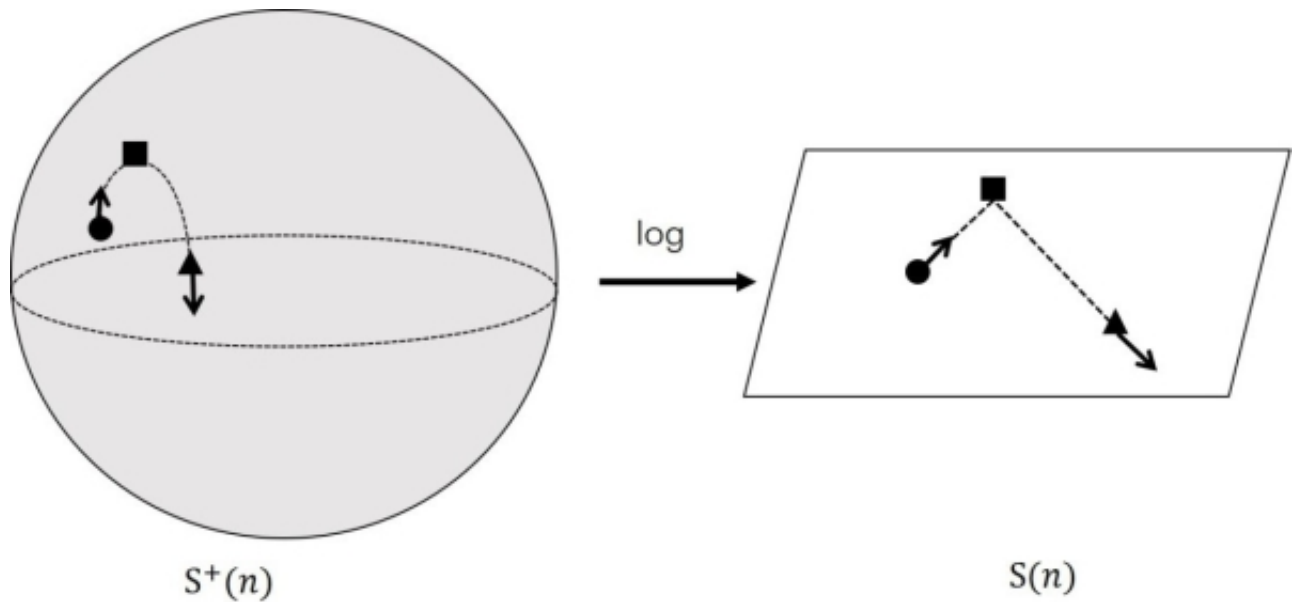
研究人员将脑电信号表征为协方差矩阵的，从平直的欧氏空间转换到弯曲的对称正定黎曼空间，利用对数欧式度量（Log-Euclidean Metric，LEM），将广义学习矢量量化方法（Generalized Learning Vector Quantization，GLVQ）推广到黎曼空间，建立了基于对数欧氏距离的广义学习矢量量化方法（GLVQ-LEM）（图1），实现了高效快速的脑电信号解码。此外，通过引入对数欧氏度量学习方法（图2），学习一个将原流形映射到更具有可分性的黎曼子流形的函数，在保持计算速度的同时，取得了更好的结果。

研究人员在多种数据集上验证了所提出的方法，在识别速度和精度上都取得了良好的结果。识别速度相比于基于仿射不变性黎曼度量的脑电信号解码方法提高了约4倍。在利用BCI Competition I V-2a公开数据集的测试中，所提出的方法识别正确率优于竞赛第一名的识别结果。所提出的方法大幅度提高了脑信号解码速度，有效降低脑机接口系统执行命令的延迟，对推进脑机接口在瘫痪病人运动康复上的实际应用具有重要意义。

---

该项研究工作得到了国家自然科学基金青年项目、国家自然科学基金创新团队、欧盟“地平线2020”计划的支持。

[论文链接](#)



基于对数欧氏度量广义学习适量量化方法示意图

### 对数欧氏度量学习框架

研究团队单位：沈阳自动化研究所

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](http://www.iikx.com)转发