

基于 EEG 的自然语言解码赛项参赛说明

一、竞赛简介

面向基于脑电信号的自然语言连续解码场景开展竞赛。传统脑机接口多聚焦于运动控制或简单指令分类，在瘫痪患者，尤其是 ALS（渐冻症）患者的高效交流需求面前，仍存在较大局限。随着大语言模型与神经解码技术的发展，从头皮脑电中直接解码连续自然语言流，实现意念打字或意念合成语音，已成为脑机接口领域的重要发展方向。

本赛项重点考察参赛队伍在标准化采集范式执行、硬件佩戴与阻抗调节、受试者状态引导、伪迹控制以及高质量脑电数据获取等方面的综合能力。出题方统一提供完整的刺激范式呈现软件、基础解码模型及后台解码算法，参赛队伍主要负责完成规范化采集流程，保证受试者在听觉理解、无声阅读、发声阅读、默念想象四种语言模态下产生高质量、可解码的 EEG 数据。其中，默念环节为重点考察内容，系统将实时评估该环节脑电信号在标准模型下的可解码性。

二、参赛资格

- 参赛者年龄不超过 60 周岁；未满 18 周岁的参赛者须由监护人陪同参加。
- 参赛人员需能够保持较长时间注意力集中，无脑外伤、癫痫等既往病史。
- 参赛者须通过官方通道报名，接到确认通知后，凭本人有效身份证件参加比赛。
- 鉴于比赛具有一定风险性，参赛人员须在比赛前与赛方线下签订风险协议。

三、规则规程

（一）赛项任务说明

本赛项任务定义为多模态下的标准语料采集。语料内容包括日常对话句、新闻短语及控制指令。通过多模态语言任务，全面采集和刻画语言处理相关脑机制数据，为后续离线训练和在线语义解码提供基础。

本赛项不要求参赛队伍自行开发刺激呈现系统或语言解码算法。刺激呈现软

件、基础解码模型及脑电数据解码算法均由出题方统一提供。参赛队伍需重点完成以下工作：

1. 正确佩戴脑电设备并完成阻抗调节；
2. 引导受试者进入规定任务状态；
3. 控制眨眼、吞咽、咬牙等眼电与肌电伪迹；
4. 保证约 40 分钟连续采集过程中的专注度与数据质量。

（二）任务类别与采集内容

为全面捕捉语言处理脑机制，正式采集包含以下四类任务：

1. **听觉理解**：受试者闭眼或注视定点，被动聆听耳机播放的语音句子，并在脑中理解其含义。
2. **无声阅读**：屏幕以一定速率单字或整句显示文本，受试者仅进行视觉阅读，不发声、不唇动。
3. **发声阅读**：屏幕显示文本，受试者大声朗读，用于采集发音相关肌肉特征，作为对照组数据。
4. **默念想象**：屏幕提示句子后消失，受试者在脑海中以“内心独白”的方式复述该句子，控制发音器官肌肉但不发出声音。

（三）技术要求与采集范式

1. 硬件要求

- （1）采集设备须采用 64 导及以上导联数量的 EEG 设备。
- （2）电极覆盖必须包括左侧半球语言相关区域及全脑参考区域，重点覆盖 F7/F8、T7/T8、P7/P8 等区域。

2. 采集范式要求

（1）校准阶段

播放标准音频或视频刺激，检测听觉与视觉诱发电位，确认设备连接正常、受试者反应有效。

（2）正式采集流程

正式采集流程统一为：

注视点 (1s) → 提示 (0.5s) → 任务执行 (完整一段素材) → 休息 (1.5s)。

（四）比赛执行流程

1. 初赛流程

初赛将于5月20日至6月3日在华东理工大学举行。选手需自行承担初赛过程中产生的交通费、食宿费等相关费用。比赛流程如下：

（1）选手佩戴无线脑电帽，工作人员为选手涂抹导电膏并检测设备连接状态。

（2）启动离线采集程序后，选手根据屏幕提示进入对应语言模态（听觉、视觉、发声、默念），持续注视屏幕中央注视点，并在刺激呈现过程中保持身体静止，避免眨眼、吞咽、咬牙等额外肌肉活动。

（3）每个 Trial 中，特定语言刺激（如文本或音频）呈现后，屏幕会出现红色任务框，提示选手执行对应语言加工任务。任务持续4秒后红框消失，进入休息间隙。

（4）完成一个包含听、看、读、想四种模态的完整 Block 采集后，休息5分钟，再开始下一个 Block。共进行4个 Block，约200个 Trial，全部完成后离线采集结束。

（5）采集完成后，系统自动调用后台算法进入离线训练模式，利用已采集数据训练受试者特定的语言解码基准模型，并保存用于在线测试。

（6）进入在线测试阶段（模拟意念交流）后，参赛选手首先有15秒时间阅读屏幕上的情境对话卡片，并自主构思回复内容。

（7）当屏幕出现“请回答”信号时，选手进行实时默念。系统实时解码脑电信号并匹配语义库。若解码出的语义与情境逻辑相符（例如问题为“你好吗？”，解码结果为“我很好”或“还不错”），则视为一步交互成功，进入下一轮对话；若解码失败或语义不通，选手需重新组织默念。完成5轮有效对话，或尝试次数超过20次后，实验自动结束。

（8）完成离线训练和在线测试后，选手摘下脑电帽，清洗头皮残留导电膏。

2. 决赛流程

决赛将于7月下旬在北京举行。具体比赛形式与评分标准与初赛一致。初赛成绩前十名进入决赛。决赛所使用的脑电数据解码算法由主办方统一提供。决赛期间产生的交通费与食宿费由赛方承担。

（五）评分重点

根据赛项目标，本赛项主要围绕以下方面进行综合评价：

1. 标准化采集范式执行的规范性与完整性，前期准备时间需要少于 20 分钟；
2. 设备佩戴质量、阻抗调节效果及同步精度；
3. 受试者在四种语言模态下，尤其是默念环节中的专注度与信号生成质量；
4. EEG 信号质量及其在标准模型下的可解码性；
5. 长时间采集过程中对眨眼、吞咽、咬牙等眼电、肌电伪迹的控制能力；
6. 在线测试阶段的语义解码有效性与交互完成情况。

具体量化评分办法及分值细则，以赛方正式公布标准为准。

（六）注意事项

1. 比赛中途禁止摘下脑电设备。
2. 比赛过程中禁止干涉其他选手任务。
3. 如比赛过程中设备或系统出现异常退出，工作人员将及时处理，并安排重新进行比赛。
4. 比赛过程中禁止私自关闭任务界面。
5. 赛前训练过程中，选手应认真完成相关训练任务。

四、奖项设置

本赛项共设 20 个获奖名额。初赛成绩前 10 名进入北京决赛。决赛结束后，根据决赛分数排名，评定特等奖 1 名，一等奖 3 名，二等奖 6 名，三等奖 10 名，获奖选手将获得相应获奖证书。

五、赛程安排

初赛：拟于 5 月 20 日至 6 月 3 日在华东理工大学举行。比赛内容包括设备佩戴、离线采集、离线训练与在线测试。初赛期间交通费、食宿费由选手自行承担。

决赛：拟于 7 月下旬在北京举行，具体时间请关注大赛官网。决赛形式与评分标准与初赛一致，初赛前 10 名晋级。决赛期间交通费与食宿费由赛方承担。

六、联系方式

联系人：季洲宇 电话：13145984177 邮箱：1501092929@qq.com

联系人：马素凡 电话：18238546966 邮箱：712347415@qq.com