

MetaBCI 创新应用开发赛项参赛说明

1、赛项名称

MetaBCI 创新应用开发赛项

2、赛项简介

MetaBCI 创新应用开发赛项旨在鼓励参赛选手充分发挥创意和技术实力，利用开源软件 MetaBCI 开发脑机接口应用案例。本届比赛将划分主动控制、被动监测赛道进行报名和评比：

(1) 主动控制赛道：利用脑机接口输出指令实时控制外部设备执行操作。

从以下范式中选择，要求至少满足一组联合指标（即类别数、导联数及固定时长下正确率需同时达标）¹，若为多范式混合，则各范式需分别满足对应指标要求：

| 范式 | 类别要求 | 导联数要求 | 固定时长下正确率要求 |
|---------------------|--------|-----------|---|
| 运动想象 (MI) | 不低于二分类 | ≤ 24 | 1.0s: $\geq 60\%$ 或 2.0s: $\geq 65\%$ 或 3.0s: $\geq 70\%$ |
| | 不低于四分类 | | 1.0s: $\geq 40\%$ 或 2.0s: $\geq 45\%$ 或 3.0s: $\geq 50\%$ |
| 事件相关电位 P300 | 不低于四分类 | ≤ 16 | 5.0s: $\geq 50\%$ 或 10.0s: $\geq 60\%$ 或 15.0s: $\geq 70\%$ |
| | 不低于八分类 | | 5.0s: $\geq 40\%$ 或 10.0s: $\geq 50\%$ 或 15.0s: $\geq 60\%$ |
| 稳态视觉诱发电位 (SSVEP) | 不低于四分类 | ≤ 16 | 1.0s: $\geq 60\%$ 或 2.0s: $\geq 70\%$ |

¹ 联合指标指赛题作品在类别数、导联数、固定时长下正确率等方面必须同时满足的基线标准。比如，某参赛作品使用五类别 SSVEP 范式，符合“不低于四分类”档位，则需要同时满足对应“导联数 ≤ 16 ”和“1.0s 数据时长下平均分类正确率 $\geq 60\%$ ，或 2.0s 数据时长下平均分类正确率 $\geq 70\%$ ”的要求。对于固定时长下正确率指标，训练数据与测试数据不能重复，任一时长正确率达成即可，后续具体应用中不限制分类数据时长。测试数据由参赛队伍自行选择。

| | | | |
|---------|--------|---|---|
| | 不低于八分类 | | 1.0s: $\geq 50\%$ 或 2.0s: $\geq 60\%$ |
| 其他主动式范式 | 不低于二分类 | / | 1.0s: $\geq 60\%$ 或 2.0s: $\geq 65\%$ 或 3.0s: $\geq 70\%$ |
| 其他反应式范式 | 不低于四分类 | / | 1.0s: $\geq 50\%$ 或 2.0s: $\geq 55\%$ 或 3.0s: $\geq 60\%$ |

(2) 被动监测赛道：通过脑机接口技术对人的情绪、注意力或睡眠等状态进行实时监测。从以下赛题中选择其一，要求至少满足一组联合指标（即类别数、导联数及固定时长下正确率需同时达标）：

| 赛题 | 类别要求 | 导联数要求 | 固定时长下正确率要求 |
|--------|------------------------------------|----------|--|
| 情绪分类 | 不低于三分类（含消极、中性、积极等类别） | ≤ 4 | 0.5s: $\geq 45\%$ 或 1.5s: $\geq 50\%$ 或 3.0s: $\geq 60\%$ |
| | 不低于七分类（含快乐、悲伤、愤怒、恐惧、厌恶、惊讶、中性等类别） | ≤ 8 | 0.5s: $\geq 30\%$ 或 1.5s: $\geq 40\%$ 或 3.0s: $\geq 50\%$ |
| 心理状态分类 | 不低于三分类（含压力/焦虑、放松、疲劳/困倦等类别） | ≤ 2 | 3.0s: $\geq 45\%$ 或 5.0s: $\geq 50\%$ 或 10.0s: $\geq 60\%$ |
| 注意力分类 | 不低于三分类（含涣散、一般、集中等类别） | ≤ 2 | 0.3s: $\geq 45\%$ 或 0.5s: $\geq 50\%$ 或 1.0s: $\geq 60\%$ |
| 睡眠分期 | 不低于三分类（含 W、NREM(N1+N2+N3)、REM 等类别） | ≤ 2 | / |
| | 不低于四分类（含 W、(N1+N2)、N3、REM 等类别） | ≤ 2 | / |

| | | | |
|----------|--|----------|---|
| | 不低于五分类（含 W、N1、N2、N3、REM 等类别） | ≤ 2 | / |
| 抑郁状态检测 | 不低于二分类（含健康、抑郁等类别） | ≤ 4 | / |
| | 不低于三分类（含健康、轻中度、重度等类别） | ≤ 6 | / |
| 视觉功能障碍检测 | 不低于二分类（含正常、异常等类别） | ≤ 4 | / |
| | 不低于三分类（含正常、传入通路异常倾向、皮层处理异常倾向等类别，或正常、低视力、视野缺损倾向等类别） | ≤ 4 | / |

（若参赛队伍无法判断作品类别，可选择“其他”，由主办方进行赛道划分）

3、参赛资格

（1）参赛选手可自由组成队伍，但每人限参与一支队伍，每支队伍人数不大于 6 人，每支队伍限参与一条赛道；

（2）队伍成员需提前注册，并在注册时提供详细的队伍信息，包括成员姓名、联系方式、学术/职业背景、指导教师等。

4、应用开发要求

（1）须使用 MetaBCI 平台进行脑机接口应用案例的开发；

（2）须具备实用性或创新性；

（3）往年参赛作品禁止重复参赛。

5、代码开源要求

（1）参赛队伍需在 GitHub (<https://github.com/TBC-TJU/MetaBCI>) 或 Gitee (<https://gitee.com/TBC-TJU/MetaBCI>) 上开源其应用案例的相关代码；

（2）应利用 Github 或 Gitee 上的 Fork 功能，从 MetaBCI 源仓库分叉(Fork)出应用开发仓库，所提交的应用开发内容均需体现在该仓库中。同时，仓库主页需要有概述文档，应用需提供相应示例程序；

（3）使用符合开源协议的许可证，确保代码对其他开发者开放。

6、成果提交要求

(1) 提交应用案例源代码、对应开源仓库链接及相关说明文档；

(2) 提交应用案例的演示视频（不大于 200MB），演示视频需清晰展示应用的功能和效果；

(3) 提交应用案例的项目报告（除代码及代码说明文档外，不多于 5000 字），包括设计思路、应用场景、技术实现、用户体验等方面的介绍；

(4) 进入决赛后现场演示（可选）。

7、比赛规则

(1) 预赛

下载模板后，参赛队伍需选择赛道（“主动控制”、“被动监测”或“其他”），完成并提交创意摘要，发送至邮箱：TBC_TJU_2022@163.com。主办方将邀请专家组对创意摘要进行打分，由不少于 5 位专家独立打分，专家组从以下方面对应用进行评价，分赛道择优进入初赛：

1) 创意和原创性（满分 30 分）：

评估应用的创新性和独特性；

2) 应用效果（满分 25 分）：

评估应用在实际使用中的效果，包括用户体验、功能实现等；

3) 应用转化价值（满分 25 分）：

评估应用对科学研究、技术开发或生产生活发展等所能产生的实用价值；

4) MetaBCI 平台整合（满分 20 分）：

评估应用对 MetaBCI 平台的功能利用率和功能整合程度。

选择“其他”赛道的队伍在入围初赛后将由赛事专家组确认所属赛道。若队伍对结果有异议，可在公示期内申诉，主办方将邀请增审专家进行二次评审。

(2) 初赛

提交作品演示视频、代码开源仓库链接，并附说明文档，内容包括但不限于代码运行环境配置、代码主要子模块描述、代码功能使用指导等方面。主办方将对提交作品的新增功能代码进行原创性检查，并按照文档进行代码功能测试，检验是否满足所选赛题的基本联合指标。同时，从以下方面对应用进行评价，分赛道择优进入决赛，测试结果作为决赛客观评分：

1) 基础分（满分 30 分）：

是否使用 brainda（10 分）、brainstim（10 分）和 brainflow（10 分）；

2) 创新贡献分（满分 55 分）：

- a. 是否有新增功能²（20 分）；
- b. 是否有新增数据集³（15 分）；
- c. 是否有新增范式、算法或设备（15 分）；
- d. 是否对现有功能有完善或者改进（5 分）；

3) 使用度评分（满分 15 分）：

是否完全基于 MetaBCI 平台开发应用案例⁴。

若发现有参赛队伍使用往届项目重复提交，可在公示期内向主办方反映，主办方将进行二次查重与评审。

(3) 决赛

决赛需按要求提交项目报告、汇报 PPT，并于赛项决赛当天进行线下汇报答辩。对所有进入决赛的队伍将进行客观评分与专家评分，并根据现场项目展示效果计算附加分，经排序后确定奖项分配：

1) 客观评分（由主办方核算初赛提交成果，30%）；

2) 专家评分（由专家组评分，70%）：

专家按照创意和原创性、应用效果、应用转化价值、MetaBCI 平台整合、可扩展性和开放性等因素打分。此外，专家组将投票推荐优秀作品进行特等奖评选，每名专家最多推荐 2 个优秀作品。

3) 附加分（标准分）：

现场项目展示效果（满分 5 分，评分分档）。

8、赛程安排

(1) 预赛：通过世界机器人大赛官网报名系统进行队伍信息注册与报名，预赛摘要需发送至邮箱：TBC_TJU_2022@163.com；

第一批：5 月 31 日报名及摘要提交截止，6 月 5 日前公布结果；

² 指可兼容多范式、多设备、多算法的较大规模新特性。例如，新增 MetaBCI 对 VR 场景任务的支持。

³ 指封装为 MetaBCI 统一数据结构，且具有一定规模的受试者数据。若新增数据集无法通过 MetaBCI 进行加载使用，则不得分。

⁴ 指展示的成果是否完全由 MetaBCI 支撑，换言之，要求所有新增贡献均兼容在 MetaBCI 的框架下。例如，刺激界面使用 Unity 呈现，而不能兼容到 brainstim 框架下，不得分。

第二批：6月10日报名及摘要提交截止，6月15日前公布结果；

(2) 初赛：6月30日作品材料提交截止，主办方审核并于7月10日前公布结果；

(3) 决赛：7月中下旬线下现场项目展示与汇报答辩。

9、奖项设置

本赛项设特等奖、一等奖、二等奖、三等奖，四个奖项获奖总赛队数量不多于24支，进入决赛的队伍将现场参加决赛。根据决赛专家组优秀作品推荐票数（不区分赛道，若票数一致，则决赛标准化分数高者优先），设特等奖1个。根据决赛分数排名（区分赛道，不含特等奖队伍），设一等奖1*2个、二等奖不多于5*2个，三等奖若干。本赛项同时设置优秀组织奖若干，用于奖励进入决赛队伍数量最多的指导教师团队。其中：

特等奖1项：奖金2万元人民币，获奖证书；

一等奖2项（每个赛道各1项）：奖金各1万元人民币，获奖证书；

二等奖10项（每个赛道各5项）：奖金各0.2万元人民币，获奖证书；

三等奖若干：获奖证书；

优秀组织奖若干：奖金总额1万元。

（奖金金额均为税前金额）

10、颁奖与展示

获奖队伍将在颁奖典礼上领奖，并有机会展示他们的应用案例（注：获决赛特等奖队伍需进行现场项目展示，不展示视为放弃获奖资格）。所有参赛且测试通过的作品将被收录在MetaBCI和大赛案例库中，面向全球开放展示。赛项将定期（每5年）依据参赛者在MetaBCI开源平台上的累计贡献度，经评审委员会评定后授予“开源贡献奖”。

11、注意事项

(1) 参赛者必须遵守开源软件协议，确保其应用案例是完全开源的；

(2) 参赛者必须保证提交成果真实可信，无抄袭、造假等行为；

(3) 主办方有权将获奖队伍的参赛作品提交至MetaBCI主库，并具有免费使用及二次开发权；

(4) 评审委员会将严格按照评审标准进行评选，对获奖作品的评选结果具

有最终解释权；

(5) 比赛过程中如有任何争议，由评审委员会最终决定并公正处理。

12、赛项联系方式

联系人：陈卫泽

联系邮箱：TBC_TJU_2022@163.com 或 weizechen@tju.edu.cn