

脑机接口快速适配赛项

一、竞赛目的

脑机接口是全球科技竞争与未来产业变革的战略前沿，其发展水平直接关系到国家在科技创新与高端制造领域的核心竞争力。为服务国家脑科学、类脑研究及未来产业培育的战略需求，推动脑机接口技术从实验室向规模化、产业化加速迈进，设立脑机接口快速适配技能赛，系统性培养与筛选该领域的专业技能人才。

脑机接口快速适配技能赛以竞技为牵引，构建行业技能交流与经验共享的专业平台，汇聚全国脑机接口领域的技术人员与科研工作者，促进脑机接口快速适配技能的系统梳理与深度交流，引领行业实操技能向标准化、规范化全面升级，夯实脑机接口技术落地应用的人才基础与操作规范。赛事将严格筛选具备高水平脑电采集适配技能的专业人才，充实脑机接口技术在临床应用探索、科研难题攻克等场景的实操型人才储备，有力支撑脑机接口产业实现高质量发展。

二、赛项基本要求

竞赛分组：个人赛+团队赛

参赛对象：从事脑机接口、脑电实验相关领域的技术人员、科研工作者、临床医技人员、高校相关专业师生及具备一定基础的爱好者。

三、赛程设置

个人赛采用“初赛+复赛+总决赛”三级赛制；团体赛依据各参赛团队在决赛中的总成绩进行评定。

四、各赛程实施规则

1. 初赛

组织形式：选手提交脑机接口快速适配技能演示视频，参与线上评比。

参赛报名：通过大赛官方平台线上报名。

赛事设备：参赛选手需自备符合国际 10 - 20 系统、导联数不少于 16 通道的电极帽、配套放大器及相关耗材，或向主办方申请软梳电极帽试用名额。

晋级规则：根据选手总分排名，得分前 30 名的选手晋级复赛。名单经公示后生效。

演示视频要求：

(1) 所提交的演示视频应画面清晰、对焦准确、拍摄稳定。视频格式为 MP4，画面比例为 16:9，帧率为 25fps 或 30fps，最终文件大小不得超过 300MB。录制时须采用不少于两个机位同步拍摄，拍摄内容应覆盖选手与被试整体环境、设备佩戴细节及软件操作界面等关键环节，确保所有重要操作步骤均有清晰的特写画面。

(2) 视频内容包含但不限于如下部分：选手自我介绍（姓名、单位、参赛团队名称及编号、脑机接口或脑电实验相关经历）、所用电极帽与脑电放大设备介绍、脑电帽佩戴操作演示与讲解、脑电波形显示与讲解。

(3) 所提交的演示视频中技能操作演示与讲解部分录制时应同步录制电子计时器，该部分不得进行快进、剪辑等影响视频有效性的操作，便于评分团队对脑电帽快速适配时长进行评分。

(4) 所提交的演示视频中技能操作演示与讲解部分录制时应进行同步解说（可后期插入音视频），考察选手对脑电帽快速适配技能各个步骤的理解与操作，展示最终佩戴外观与效果，便于评分团队对选手快速适配技能熟练度与佩戴效果进行评分。

(5) 所提交的演示视频中软件界面与脑电波形部分应录制脑电采集软件界面、脑电输出波形（包括但不限于被试者静息、睁眼、闭眼状态下的脑电波形）。

2. 复赛

组织形式：选手提交软梳电极帽快速适配技能演示视频，参与线上评比。

参赛资格：初赛晋级的各参赛选手。

赛事设备：统一使用大赛组委会指定的大于等于 16 导联软梳电极帽，以及配套放大器等脑机接口设备。

演示视频要求：复赛视频的技术规范、拍摄方式及内容要求与初赛一致。选手须使用软梳电极帽完成快速适配技能操作演示，并按初赛视频标准提交。

成绩认定：初赛已使用软梳电极帽完成演示并参赛的选手，其初赛成绩可直接作为复赛成绩；初赛未使用软梳电极帽的选手，须按复赛要求重新录制演示视频，复赛成绩以该视频评审结果为准。

晋级规则：根据选手总分排名，得分前 20 名的选手晋级全国总决赛。名单经公示后生效。

3. 总决赛

参赛资格：复赛晋级的各参赛选手。

赛事设备：统一使用大赛组委会指定的 64 导联湿电极帽与软梳电极帽，以及配套放大器等脑机接口设备，以确保比赛公平性。

评比规则：根据选手决赛最终总得分进行排名，依次决出一等奖、二等奖、三等奖各若干名。获奖名单将在赛事官方平台公示，公示后正式生效。

4. 团体赛

参赛资格：每支参赛团队须至少有 2 名及以上选手晋级个人决赛，方可获得团体赛参赛资格。

五、竞赛流程

1. 初赛比赛流程

(1) 初赛由选手提交自己录制的脑机接口快速适配技能演示视频。

(2) 由主办方评委团队进行评分并筛选晋级选手。

2. 复赛比赛流程

(1) 复赛由晋级选手提交自己录制的软梳电极帽快速适配技能演示视频。

(2) 由主办方评委团队进行评分，按 40% 权重计入决赛总成绩。

3. 决赛比赛流程

(1) 被试标准化与分配：为尽量降低被试个体差异对比赛结果的影响，赛事主办方在赛前统一组织被试完成标准化准备、基线评估与难度分级。具体包括：

- 统一准备要求：被试须按赛方要求于比赛前完成洗头，保持头皮清洁、无明显油脂、无发胶/发蜡等定型产品残留，原则上不佩戴影响佩戴操作的头饰或饰品；

- 基线测试与难度分级：赛前由技术支持人员对被试头围、发量/发质特点、头皮接触条件等进行预评估，并通过开展电极接触阻抗和信号质量等基线测试，将被试客观评估并划分为两个难度级别的被试组；

- 随机抽签分配：所有符合参赛条件的被试由主办方按难度级别分别统一编号。参赛选手通过赛前随机抽签方式，从两个难度级别的被试组中分别抽取 1 名被试，共计获得 2 名被试；

- 赛项被试指派：选手在获取 2 名被试后，自行决定如何将这两名被试分别参加湿电极帽适配实操或者软梳电极帽适配实操；

- 公平性控制：主办方尽可能保证同一难度级别内的被试，在头发长度、发量、头围等关键因素上的总体难度均衡。

(2) 赛前准备：选手进入赛位，检查设备（湿电极帽、软梳电极帽、放大器、电脑等，赛方已预设好基础连接，脑电帽以及所需耗材应放置在距离被试者 1 米以内的桌面上）。

(3) 在裁判分别发出“开始”指令后分别开始计时。被试由赛事主办方统一组织，并于赛前通过抽签方式为每名参赛选手分配 2 名被试。参赛选手依次为所分配的两名被试佩戴湿电极帽和软梳电极帽，并完成相应调试及电极阻抗调整；两种电极帽的佩戴过程均需分别独立计时。

(4) 完成示意：选手在每次佩戴与调试操作开始前自行启动计时设备，在操作完成后自行停止计时设备，以计时器记录的时间作为该电极帽佩戴用时。

(5) 数据采集与评判：由赛场技术支持人员现场检测并记录所有电极阻抗数据，评分团队依据评分标准计算成绩。

六、评分标准

1. 初赛评分标准（满分 100 分）

(1) 视频录制质量（30 分）：初赛提交视频应保证录像质量清晰，所有关键操作步骤均有清晰特写画面，机位布置与视频剪辑合理。评分团队将从视频录制、剪辑质量的角度进行评分，本项得分满分 30 分。

(2) 电极帽与脑电放大设备介绍（10 分）：选手应对所用的电极帽与脑电放大设备进行简单介绍，表明各部分用途。本项主要考察选手对脑电采集设备的了解程度，该项得分满分 10 分。

(3) 快速适配操作时长（20 分）：以演示视频中快速适配操作阶段计时器显示“开始”至“完成”的实际用时为准。上限时间设为 15 分钟，该项得分满分 20 分，计算公式由下式得出。

$$T = 100 \times \left(1 - \frac{t}{900}\right) \times 20\%$$

其中，T 为佩戴时间得分，t 为参赛人员配戴脑电帽的用时（单位：秒）。

(4) 快速适配技能操作演示与讲解（20 分）：本项主要考察选手在视频中快速适配技能操作演示与讲解过程中，所进行的脑电帽佩戴操作是否熟练以及符合标准，对佩戴中各项操作的讲解是否到位，

该项得分满分 20 分。

(5) 脑电采集界面与脑电波形 (20 分)：选手在所提交视频中，应录制脑电采集软件界面、被试者脑电输出波形。评分团队将依据脑电采集软件界面的电极状态信息和被试者不同状态下的脑电波形，对脑电帽佩戴有效性进行评分，该项得分满分 20 分。

选手最终成绩为上述五项评分之和。

2. 复赛评分标准 (满分 100 分，按 40% 的权重计入决赛总成绩)

复赛评分标准与初赛一致，仍从视频录制质量、设备认知、快速适配操作时长、技能操作演示及脑电采集效果等方面进行综合评定。满分为 100 分。

3. 决赛评分标准 (满分 100 分，按 60% 的权重计入决赛总成绩)

(1) 快速适配操作时长 (40 分)：从“开始”到“完成”的用时。上限时间设为 30 分钟。该项得分满分 40 分，计算公式由下式得出。

$$T = 100 \times \left(1 - \frac{t}{1800}\right) \times 40\%$$

其中, T 为佩戴时间得分, t 为参赛人员配戴脑电帽的用时 (单位: 秒)。

(2) 电极帽操作与综合质量 (60 分)：该项总得分为 60 分，软梳电极帽适配与湿电极帽适配须分开评比，各自基准分满分均为 100 分，最终加权得出本项总分。

a) 软梳电极帽基准分 (满分 100 分)

本项目主要分为阻抗与稳定性控制和被试舒适度评分两项。

- 阻抗与稳定性控制 (80 分)：满分 80 分，具体判定规则详见

下文。

- 被试舒适度评分（20分）：软梳电极帽操作完成后，由被试根据《舒适度量表》对佩戴过程的舒适度进行主观打分，满分20分。

b) 湿电极帽基准分（满分100分）

- 阻抗与稳定性控制（70分）：满分70分，具体判定规则详见下文。

- 导电膏用量控制（10分）：大赛统一提供30mL导电膏。若最终总消耗量小于等于20mL，得满分10分；消耗量若超过20mL，每多使用1mL扣1分，扣完为止。

- 被试舒适度评分（20分）：湿电极帽操作完成后，由被试根据《舒适度量表》对佩戴过程的舒适度进行主观打分，满分20分。

c) 电极帽操作与综合质量最终得分核算

裁判组将根据选手的各项表现，通过以下公式计算电极帽操作与综合质量成绩：

- 电极帽操作与综合质量成绩 = （软梳电极基准分×60%+湿电极基准分×40%）×60%

d) 阻抗与稳定性控制得分标准

- 选手佩戴与调试完成后，工作人员将要求被试者连续完成5次蹲起动作，动作结束后对所有电极进行阻抗检测与评分，阻抗基准分满分为100分。若单个电极最终阻抗值 $>10k\Omega$ ，即视为该电极不合格，并按以下标准累计扣分：

- 轻度不合格：每出现 1 个电极阻抗值 $>10k\Omega$ 但 $\leq 20k\Omega$ ，扣 10 分。

- 重度不合格：每出现 1 个电极阻抗值 $>20k\Omega$ ，扣 20 分。

阻抗与稳定性控制得分如下：

- 软梳电极帽阻抗与稳定性控制得分 = 阻抗基准分 $\times 80\%$

- 湿电极帽阻抗与稳定性控制得分 = 阻抗基准分 $\times 70\%$

(3) 选手决赛成绩由快速适配操作时长成绩与电极帽操作与综合质量成绩加和得到。

(4) 选手最终总成绩由复赛成绩（40% 权重）与决赛成绩（60% 权重）加权计算得出。

若出现同分情况，由组委会统一裁定。

4. 团体赛评分标准

团体赛不单独设置独立评分项目，以同一参赛团队所有进入决赛选手的个人成绩加和作为该团队最终得分，即团队所有决赛选手成绩之和。各团队按平均分由高到低排序，依次确定团体赛名次。

七、赛程安排

初赛：6 月 25 日报名及材料提交截止，6 月 28 日前公布初赛结果。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，并提交初赛相关材料；

复赛：7 月 10 日复赛材料提交截止，主办方审核并于 7 月 13 日前公布复赛结果；

决赛：7 月中下旬线下现场进行评比。

八、通用竞赛规则

选手须严格遵守赛场纪律，服从裁判及工作人员指挥。

禁止携带任何通讯工具及未经许可的辅助设备进入比赛区域。

应爱护比赛设备与器材，人为损坏须照价赔偿。

对成绩有异议，可按大赛规定程序在指定时间内提出申诉。

九、奖项设置

为表彰卓越技能，树立行业标杆，比赛设以下奖项：

1. 个人赛

一等奖 1 名：奖金人民币 10,000 元/名，获奖证书。

二等奖 2 名：奖金人民币 6,000 元/名，获奖证书。

三等奖 3 名：奖金人民币 4,000 元/名，获奖证书。

优秀奖 6 名：奖金人民币 1,000 元/名，获奖证书。

2. 团体赛

一等奖 1 个：奖金人民币 20,000 元/支，获奖证书。

二等奖 1 个：奖金人民币 10,000 元/支，获奖证书。

十、赛项联系人

联系人：刘铭

联系方式：17705412450

联系邮箱：925890026@qq.com