



**世界机器人大会**  
**青少年机器人设计与信息素养大赛**  
**机器人设计项目**

**工程技能赛项-TC-BCI 脑控生活**  
**竞赛规则规程**

**2026 年 4 月**

# 目录

一、赛事简介 .....	4
(一) 赛项背景 .....	4
(二) 赛道设置 .....	4
(三) 参赛对象与人数 .....	5
二、设备要求 .....	5
(一) 通用设备规范 .....	6
(二) 各场景技术规范 .....	7
三、场地说明 .....	8
(一) 赛场通用环境 .....	8
(二) 场地介绍 .....	9
1. 创新场景 (脑控家园) .....	9
2. 挑战场景 (脑控交通) .....	9
四、任务说明 .....	10
(一) 创新场景 (脑控家园) 任务总览 .....	11
(二) 挑战场景 (脑控交通) 任务总览 .....	11
五、赛制说明 .....	12
(一) 参赛顺序与流程 .....	12
(二) 编程调试与赛前准备 .....	12
(三) 启动与执行 .....	12
(四) 重置与故障处理 .....	13
(五) 比赛时间划分 .....	13
六、得分及排名 .....	13

(一) 计分方法.....	13
(二) 排名规则.....	14
<b>七、注意事项与违规处罚.....</b>	<b>14</b>
(一) 竞赛核心要求.....	14
(二) 违规处罚等级.....	14
(三) 申诉流程.....	15
(四) 大赛声明.....	15
<b>附录：场景任务清单及评分细则摘要.....</b>	<b>15</b>
<b>【创新场景：脑控家园】任务清单及评分摘要.....</b>	<b>16</b>
<b>【挑战场景：脑控交通】计分表摘要.....</b>	<b>20</b>

# 工程技能赛项-TC-BCI 脑控生活

## 竞赛规则规程

### 一、赛事简介

#### （一）赛项背景

脑智生活赛项是 2026 TC-BCI AI 脑科学系列赛核心综合实践赛项，以脑机接口+人工智能+机器人+生活劳动为核心，聚焦居家生活、智慧交通等生活场景，打造“脑控赋能日常、科技服务生活”的青少年科创实践平台。赛项深度适配国产化软硬件生态，全面支持麒麟操作系统运行，推动脑机接口、人工智能技术在国产平台的落地应用与实践创新；赛项中融合专注力脑控、自主编程、机械搭建、任务闯关，全面锻炼青少年脑机应用、编程逻辑、团队协作与劳动实践能力，学习及研究人工智能、脑科学相关知识适配小学至中学全学段参与。

#### （二）赛道设置

赛项设多个生活场景，选手可任选其一场景，不可兼报：

1. 创新场景：脑控家园（AI 智创家居实践）——“脑控智家，创享生活”，融合脑机接口、人工智能、机器人、智能家居技术与居家劳动实践场景。该场景分为“实物赛”和“仿真赛”两种场景规则一致。仿真赛要求比赛场景兼容麒麟操作系统，支持国产化应用，。

2. 挑战场景：脑控交通（念控智行交通实践）——“念控智行”，在模拟智慧交通场景中，操控巡路机器人与念控调度机器人完成交通

物资转运与调度。该场景只有实物赛，不开设仿真赛。

### （三）参赛对象与人数

组别划分：小学组、中学组。可自愿跨年级组队参赛，但不可跨组别组队参赛。组别认定依据以报名时提交的队伍成员学籍信息为准。

跨组别参赛规则：允许小学组参赛队伍选择参加中学组比赛，并使用中学组任务难度标准（如专注值、任务复杂度等）。禁止中学组参赛队伍参加小学组比赛，一经发现将取消比赛资格。

队伍规模：智能家居场景，即脑智生活之脑控家园，每队不超过 4 人；智能交通场景，即脑智生活之念控智行，每队 2 人；智能生活仿真赛，每队 1 人

指导老师，1-2 名（1 名指导老师可以指导多个队伍参赛），每人限报 1 个赛道/组别。

## 二、设备要求

竞赛设备包含脑电设备、机器人及配件、场景道具、编程电脑等。标准化场地由大赛组委会统一准备，脑电设备、机器人及配件、编程电脑需参赛队伍自备，场景道具可自备或使用组委会提供的标准化道具。所有设备需满足以下技术规范，设备在规范要求范围内不限品牌。

参赛队伍需准备至少 1 台笔记本电脑、1 台脑电设备，比赛过程不允许交叉使用设备，否则将取消比赛资格。确保比赛时笔记本电脑电量充足，同时，自备用于连接脑控设备的数据线。若因选手自带设

备（含笔记本电脑、数据线等配套配件）出现电量不足、故障、兼容性异常等任何问题，由此产生的全部后果由选手自行承担，赛事组委会不予受理相关申诉。

### （一）通用设备规范

器材	技术规范
脑电设备	<p>具备明显指示灯，支持实时输出专注力值，数据传输延迟<math>\leq 100\text{ms}</math>；配套软件需有可视化界面，可视化实时显示原始脑电波波形，精准分离提取<math>\alpha</math>波、<math>\beta</math>波、<math>\theta</math>波、<math>\delta</math>波、<math>\gamma</math>波等核心脑电节律成分，同步解算并输出专注度等量化脑状态指标；专注力数据在图形化/代码编程软件中有相应编程模块；全面适配 Windows、Linux、国产麒麟等主流操作系统；支持 250Hz 标准信号采样频率，1000Hz 以内采样率可全量程灵活定制（兼容 100/128/200/250/256/500/512/1000Hz 多档位）；适配青少年佩戴舒适度，保证数据采集准确性。</p>

编程电脑	系统为 Win10 及以上或国产麒麟操作系统，具备蓝牙/USB 连接功能，可安装大赛指定的编程软件（图形化/Python）及脑控数据采集软件；比赛过程保证电量充足，可携带便携充电设备（容量 $\leq 20000\text{mAh}$ ，无明火、无漏电风险），不得使用排插等大功率供电设备。禁止联网、禁止安装通讯/存储类软件。
禁带物品	手机、移动硬盘、对讲机、电话手表等通讯/存储设备；遥控模块、外置专用模块、危险物品；专注力辅助道具（书本、玩具、零食等）。

## （二）各场景技术规范

1. 创新场景（脑控家园）	
器材	技术规范
智能硬件/ 机器人	支持 USB 摄像头连接；配备温度传感器；主控支持多路传感器采集与外设（灯带、电机、水泵、音响）联动控制。
水泵/喂宠 配件	支持档位调速，水流无飞溅渗漏；低压直流供电（ $\leq 24\text{V}$ ）；出水口可精准对准量杯。
家居样板 间(自备)	赛前搭建完成，现场展示使用；布局、用料不限；尺寸限制：长 $\leq 1000\text{mm}$ ，宽 $\leq 1000\text{mm}$ ，高 $\leq 500\text{mm}$ ；结构稳固、无尖锐边角、安全无隐患。
场景道具	量杯量程 $\geq 300\text{ml}$ 、精度 $\leq 5\text{ml}$ ；无易燃、易碎、尖锐危险属性。

2. 挑战场景（脑控交通）	
器材	技术规范
巡路机器人	在启动区内的最大尺寸为 250mm 长、250mm 宽、250mm 高。离开启动区后，机器人可以自由伸展，尺寸不限。机器人用于着地的轮子（含胎皮）直径不得大于 70mm。
念控机器人	需固定在工位内。比赛开始前的最大尺寸为 200mm 长、200mm 宽、300mm 高，比赛开始后，机器人可以自由伸展，尺寸不限。只允许受脑电设备控制操作。
机器人控制器	每台机器人只允许使用一个控制器，单个控制器输入输出端口（含电机控制端口）不得超过 5 个。端口需为 RJ11 水晶头。应内置电源，不得连接外部电源，电源电压不超过 4.2V。
电机与结构	每台机器人电机（含舵机）总数量不得多于 3 个，单个电机只能驱动单个着地的轮子，输出转速不得高于 250 转/分钟。必须使用设计尺寸基于标准的 10 毫米塑料积木件搭建，不得使用 3D 打印件及螺丝、胶水等辅助连接材料。所有电子器件需由完整独立的塑胶外壳包裹。

### 三、场地说明

#### （一）赛场通用环境

比赛现场为开放式场地，具体布局以现场标识为准，光源为自然光或冷光源（可能受闪光灯、补光灯影响），赛区现场存在正常的外界

声音，竞赛场地无法保证绝对平整，属于正常竞赛环境。赛队需要在练习赛期间充分训练适应现场环境，场地光源、声音、平整度等因素均不允许作为比赛申诉条件。各区域有可视化标识，选手需在指定区域内完成操作，不得随意跨越区域。

## （二）场地介绍

### 1. 创新场景（脑控家园）

场地尺寸为长 3000mm、宽 4000mm，按功能划分：

- 样板间展示区：参赛队伍自备家居样板间摆放、展示区域。
- 脑控交互区：选手佩戴脑电设备、执行脑控操作的指定区域。
- 编程操作区：电脑编程、程序上传、设备调试区域。
- 作品讲解区：选手讲解汇报作品区域。
- 配件及工具区：放置场景道具、辅助工具区域。



图 1 脑控家园场地样式

### 2. 挑战场景（脑控交通）

场地尺寸为长 2400mm、宽 1500mm，模拟“智慧交通路网”环境：

- **启动区：**场地左下角，250mm × 250mm，巡路机器人从此处启动。
- **城市主干道：**宽 200mm（中间有 20mm 白色引导线），分布有模拟交通物资及道路障碍物。
- **调度站：**主干道末端，300mm × 100mm，用于放置巡路机器人搬运的交通物资。
- **储备区与工位：**右上角储备区（300mm × 200mm，高 50mm 围边）；储备区与调度站之间设工位（300mm × 200mm），念控机器人固定于此。
- **指令区与垃圾站：**启动区前设指令识别区和指令放置区；左上角设垃圾站。

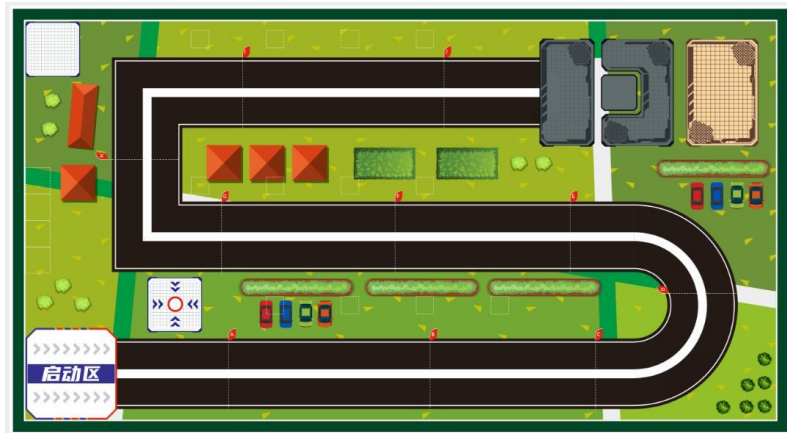


图 2 脑控交通场地样式

#### 四、任务说明

各组别任务均为计分任务。所有脑控触发操作需由参赛队员佩戴脑电设备完成，专注力值需达到规定阈值并维持指定时长，触发指令

后设备需按编程逻辑自动运行，禁止人工干预。

## （一）创新场景（脑控家园）任务总览

所有任务以参赛队员自建样板间为载体，任务一为基础前提，需优先完成。

### 小学组任务：

任务 1. 建设家园（样板间展示）

任务 2. 脑控启动家居系统

任务 3. 居家温度监测与脑控联动播报

任务 4. 脑控喂宠

### 中学组任务：

任务 1. 建设家园（样板间展示）

任务 2. 脑控启动家居系统

任务 3. 脑控喂宠

任务 4. 脑控人脸识别开门

## （二）挑战场景（脑控交通）任务总览

参赛队以“程序控制 + 遥控 / 脑控”结合的方式分别控制两台机器人完成任务。单轮比赛时间为 120 秒（自动时段 20 秒，遥控时段 100 秒）。

**自动时段任务：**巡路启航（离开启动区）、道路巡逻（接触标记线）、物资初转（应急物资进入调度站）。

**遥控时段任务：**道路清障（运送障碍物至垃圾站）、物资调度（运送交通物资至调度站）、指令提取（识别指令并取出对应组件）。

**脑控任务：**念控存仓（念控机器人通过专注力 $\geq 60$ 分稳定3秒，将调度站物资搬运至储备区）。

**其他任务：**安全返航（巡路机器人返回启动区）、脑控测试（赛前测试念控机器人，成功加60分）。

## 五、赛制说明

### （一）参赛顺序与流程

比赛为积分赛/排位赛，参加队伍采取现场抽签方式确定分组及参赛顺序。单场比赛流程：赛前准备 → 赛前检录 → 候场调试 → 赛前确认 → 比赛开始 → 比赛阶段 → 比赛结束 → 成绩确认 → 离场整理。

### （二）编程调试与赛前准备

**创新场景：**赛前调试统一10分钟。完成设备连接、程序上传、脑控校准、传感器标定。超时则停止调试。

**挑战场景：**第一轮开始前有至少10分钟的机器人调试时间。调试结束后机器人需封存。

### （三）启动与执行

裁判发出“3，2，1，开始”指令后开始计时。创新场景需优先完成任务一，脑控操作必须佩戴头环，禁止人工干预自动运行。挑战场

景在“开始”命令前启动视为“误启动”，自动时长内选手不得接触机器人。

#### （四）重置与故障处理

创新场景：所有任务不可重试。

挑战场景：比赛计时开始即自动获得流畅分 50 分，每发生一次重置减 5 分。自动时长内重置，已获得分清零，模型恢复初始；遥控时长内重置，已获得分有效，携带物资无效，机器人回启动区重新出发。

#### （五）比赛时间划分

创新场景：正式比赛总时长 10 分钟。部分任务（如脑控喂宠）有独立计时（2 分钟），计入总时长。

挑战场景：单轮比赛时间为 120 秒（自动时段 20 秒，遥控时段 100 秒）。一般不少于两轮。

加时阶段：该阶段仅在比赛排名相同时，且影响晋级或冠亚季评定时启动。

## 六、得分及排名

### （一）计分方法

创新场景：

最后得分 = 设备检录得分（0-20 分） + 任务总得分（0-180 分） - 违规扣分。

挑战场景：

单场得分 = 任务总得分 + 脑控测试得分（60分） + 流畅分（初始50分，重置扣分）。最终成绩取各轮单场得分的最高分。

## （二）排名规则

按参赛队的最高分/最后得分进行排名。若出现平分，按以下顺序破平：

1. 创新场景：最后得分高者优先 → 比赛用时短者优先 → 黄牌数量少者优先 → 加时赛得分高者优先（完成指定基础任务）。

2. 挑战场景：两轮总分较高者优先 → 两轮用时总和较少者优先 → 重置次数较少者优先 → 机器人电机和传感器数量合计较少者优先。

## 七、注意事项与违规处罚

### （一）竞赛核心要求

脑控操作：全程佩戴头环，擅自摘下黄牌。软件实时显示专注力数据，中断需重连。禁止辅助提升专注力物品，违者取消成绩。

设备操作：智能硬件仅在作业区运行。禁止比赛中插拔配件、移动固定道具。禁止人工干预自动运行，违者对应任务0分+黄牌。

编程要求：程序仅含任务逻辑，禁止恶意/作弊代码。中学组代码需结构清晰、注释完整，否则按50%计分。比赛中禁止擅自修改程序。

### （二）违规处罚等级

警告：口头提醒，不扣分。针对轻微违规。

黄牌：单次扣 10 分，累计 3 张黄牌升级为 1 张红牌。

红牌：保留已得分，取消剩余任务资格，终止比赛，不得参评一、二等奖。

取消资格：所有成绩 0 分，禁止评奖。针对严重违反安全规则、作弊、辱骂裁判等行为。

### （三）申诉流程

比赛结束后 10 分钟内，仅由参赛队伍队长向裁判台提交书面申诉。仅受理成绩、判罚争议；对场地环境、设备规范、时间计时等规则明确的内容提出的申诉不予受理。裁判委员会复核结果为最终结果。组委会不接受指导老师或场外人员的申诉。

### （四）大赛声明

规则未明确事项由裁判委员会集体决定，裁判长拥有最终裁定权。参赛单位需为选手购买意外险，安全责任自负。严禁两个或以上队伍交叉使用设备，一经发现取消资格。

## 附录：场景任务清单及评分细则摘要

注：以下为各学段核心评分点摘要，具体执行以裁判现场判定为准。

## 【创新场景：脑控家园】任务清单及评分摘要

序号	任务名称	任务要求	评分细则	组别
1	建设家园 (50分)	<p>1、参赛队事先自主搭建家居样板间，布局、用材不限，尺寸限制：长<math>\leq</math>1000mm,宽<math>\leq</math>1000mm,高<math>\leq</math>500mm；比赛时带到现场展示，同时作为比赛任务场景使用。</p> <p>2、样板间各功能区具备基础智能设备安装适配性，布局合理、安全稳固。</p> <p>3、由1名参赛队员代表对样板间进行介绍，内容需包含：“家园”设计理念（结合生活需求）、功能创新点、搭建实现过程、对“理想家园”的构想，以及样板间与后续任务的相关性（如功能区域布局如何适配温度监测、喂宠等任务执行）。</p> <p>4、本任务用时不得超过5分钟，超时则终止本任务。</p>	<p>1、阐述流畅度（5分，表达清晰、逻辑连贯）。</p> <p>2、设计合理性（10分，功能分区清晰、布局适配实际需求）。</p> <p>3、搭建完整性（5分，结构稳固、功能区域齐全）。</p> <p>4、家园构想与创新点（10分，理念积极贴合生活，具备基础功能创新）。</p> <p>5、任务相关性介绍（20分，清晰说明样板间与后续任务的适配逻辑）。</p>	小学组 / 中学组
2	脑控启动家居系统 (40分)	<p>1、参赛队员佩戴脑控设备，通过编程调用脑控数据。</p> <p>2、专注力达到阈值（小学组</p>	<p>1、成功获取脑控数据（10分，软件正常传输数据即得分）。</p>	小学组 / 中

	分)	<p>40, 中学组 50) 并维持 2 秒, 触发家居系统启动指令。</p> <p>3、指令执行后, 样板间灯带以呼吸灯模式常亮, 同时打开样板间 1 扇窗户。</p> <p>4、指令执行后, 语音模块清晰播报“脑控我家系统启动成功!”或按现场要求改为“启动书房书桌灯, 可以开始学习了。”或“家居场景已启动, 学习模式开启。</p>	<p>2、专注力达标并触发启动 (5 分, 阈值达标且稳定维持 2 秒)。</p> <p>3、灯带显示正确 (10 分, 呼吸灯模式常亮)。</p> <p>4、打开窗户动作规范 (10 分, 窗户准确实现打开状态)。</p> <p>5、语音播报规范 (5 分, 准确播报指定语句, 声音清晰)。</p>	学组
3	居家温度监测与脑控联动播报 (40 分)	<p>1、实时监测样板间温度, 自动剔除异常值确保数据有效 (连续 3 次数据偏差 &gt; 10% 判定为异常)。比赛标定的环境温度值由裁判员现场统一测量公布。</p> <p>2、队员专注力达到阈值 50, 2 秒内触发语音播报。</p> <p>3、当室内温度为 18-26℃, 语音播报内容为“当前室内温度 XX℃, 环境舒适”。</p> <p>4、当室内温度超过 18-26℃ (现场指定超过 XX℃ 为偏高) 系统语音播报规则如下:</p>	<p>1、温度数据采集成功 (10 分, 能读取有效数据即得分)。</p> <p>2、脑控触发播报有效 (5 分, 专注力达标后 2 秒内启动播报)。</p> <p>3、状态判断正确 (20 分, 根据温度准确判定“舒适/需调节”)。</p> <p>4、播报内容规范 (5 分, 语句完整、数据清晰, 误差符合要求)。</p>	小学组

		<p>如有风扇，播报：“当前室内温度 XX℃，温度偏高，系统自动启动风扇。”</p> <p>如无风扇，播报：“当前室内温度 XX，温度过高，请按需调节环境温度。”</p>		
4	脑控喂宠 (50分)	<p>1、比赛时，参赛队需使用组委会统一提供的水箱、水泵、量杯（量程<math>\geq 300\text{ml}</math>，刻度精度<math>\leq 5\text{ml}</math>）。</p> <p>2、通过编程实现专注力与水泵水流速度的联动控制，实时获取参赛队员的专注值数据。</p> <p>3、严格遵循以下控制逻辑：</p> <p>① 启动条件：专注值<math>\geq 40</math>且持续2秒，水泵自动开启；</p> <p>② 调节逻辑：专注值与水流速度正相关，至少实现3档梯度调节（40-55分为1档、56-70分为2档、71-100分为3档，档位越高水流越快）；</p> <p>③ 关闭条件：专注值<math>&lt; 40</math>且持续2秒，水泵暂时自动关闭。</p> <p>4、软件需实时、清晰显示三项</p>	<p>1、数据显示（10分）：</p> <p>① 实时清晰呈现专注值、运行状态、水流档位三项信息，得10分；</p> <p>② 缺少1项核心信息显示扣3分，或数据更新不实时扣3分；</p> <p>2、水量（40分）：以2分钟计时结束后量杯内实际水量为评分依据，由裁判平视刻度线读数。</p> <p>小学组：</p> <p>① 水量<math>\geq 90\text{ml}</math>，得40分；</p> <p>② <math>60\text{ml} \leq \text{水量} &lt;</math></p>	小学组 / 中学组

		<p>核心信息：当前专注值（数字直观呈现）、水泵运行状态（开启/关闭）及水流档位（1-3档明确标识），便于队员实时调整状态。</p> <p>5、本任务独立计时，从启动程序时开始计时，时长固定为2分钟，计时结束后立即关闭水泵。</p>	<p>90ml，得30分；</p> <p>③ 30ml ≤ 水量 &lt; 60ml，得20分；</p> <p>④ 水量 &lt; 30ml，得10分。</p> <p>中学组：</p> <p>① 水量 ≥ 110ml，得40分；</p> <p>② 80ml ≤ 水量 &lt; 110ml，得30分；</p> <p>③ 50ml ≤ 水量 &lt; 80ml，得20分；</p> <p>④ 水量 &lt; 50ml，得10分。</p>	
5	<p>脑控人脸识别开门（40分）</p>	<p>1、组委会提供5张卡通人物人脸图片（赛前公布），参赛选手随机选取1张作为识别人脸。</p> <p>2、参赛队员佩戴脑控设备，通过编程调用脑控数据。</p> <p>3、专注力达到50阈值并维持3秒，触发启动人脸识别功能，语音模块清晰播报“开始人脸识别！”。</p> <p>4、对选定的卡通人脸图片进行识别，识别成功后，“门体”</p>	<p>1、脑控数据获取成功（10分，正常传输专注力数据即得分）。</p> <p>2、专注力达标并触发识别（5分，阈值达标且稳定维持3秒，成功启动人脸识别）。</p> <p>3、人脸识别成功（10分，准确识别选定卡通人脸，无识别失败）。</p> <p>4、设备联动效果（10分，门体打开）。</p>	<p>中学组</p>

	模拟装置自动打开。 5、识别成功后，语音模块清晰播报“欢迎主人回家！”。	5、语音播报规范（5分，准确播报指定语句，声音清晰）。	
--	---	-----------------------------	--

### 【挑战场景：脑控交通】计分表摘要

阶段	任务	分值标准
自动时段(20秒)	巡路启航	机器人离开启动区，60分
	道路巡逻	驱动轮接触标记线，20分/条，满分60分
	物资初转	应急物资完全进入调度站60分，部分进入30分
遥控时段(100秒)	道路清障	障碍物离开初始点10分/个，完全进入垃圾站20分/个
	物资调度	交通物资离开初始点10分/个，完全进入调度站20分/个
	念控存仓	物资完全进入储备

		区，60分/个
	指令提取	操作杆接触限位器 10分；对应组件离开放置区 50分；进入储备区 60分
	安全返航	驱动轮完全纳入启动区并响蜂鸣器，60分
流畅分		初始 50分，每重置一次减 5分
脑控测试得分		念控机器人可被脑电设备控制运动，60分