

第一届中德智能机械创新大赛章程

同济大学机械与能源工程学院

中德智能机械创新大赛是在工业 4.0、中国制造 2025 和新工科建设与发展战略背景下创立的比赛，旨在引导和培养大学生的创新设计意识、综合设计能力与团队协作精神；加强学生动手能力的和工程实践的训练；提高学生针对实际需求通过创新思维，通过人工智能、电气控制、机械设计等知识的融合，进行创新研发和工艺制作等能力；同时促进中德高校及企业之间的合作创新。

中德智能机械创新大赛立足新起点，以中德两国广泛开展的合作交流为基础，将逐步发展成为具有全球影响力的比赛。首届大赛在同济大学展开；第二阶段逐渐扩展面向中德两国高校本科生和研究生；第三阶段力争成为世界范围内的固定赛事。

一、大赛内容

设计并制作用于台球比赛的智能机械装置进行比赛。第一届计划于 2022 年 10 月中下旬在同济大学举办，报名截止日期 2022 年 7 月 15 日。

二、组织机构

第一届智能机械创新大赛由同济大学本科生院主办，机械与能源工程学院承办，达闼机器人、德西福格、菲尼克斯等公司协办，并为本次大赛提供支持。

三、设计要求

机械装置须采用电驱动（交流电源，或动力电池），现场仅提供国标 220V，50Hz 交流电，不提供液压和气压源，限重 100kg（含）以下。

3.1 静态尺寸范围

机械装置正常放置时垂直投影面积须在直径 1500mm（含）的圆形范围之内，限高 180cm（含）以下。

3.2 动态位置范围

比赛期间,装置采用各种方式夹持球杆并击球,机械装置只能通过球杆击球,机械装置的任何部分不可与球直接接触,且不可与球台桌四周接触。

四、比赛设施和环境

4.1 球台

机械装置台球比赛采用标准中式球台,其关键参数包括:内沿长 2540mm,宽 1270mm,台高 850mm 左右,库高 42mm(胶边上表面与台面的距离,包括台布在内)角袋和中袋直径分别为 84mm 和 86mm,其余参数可查看 GB/T22751-2008。

4.2 比赛用球

标准中式台球(直径 52.5mm),包括白色母球,编号为 1-7 的单色球、黑色的 8 号球和编号为 9-15 的花色球。

4.3 球杆

球杆长度为 914mm 左右,外观、结构等均与传统球杆一致,且符合被广泛认可的形态。

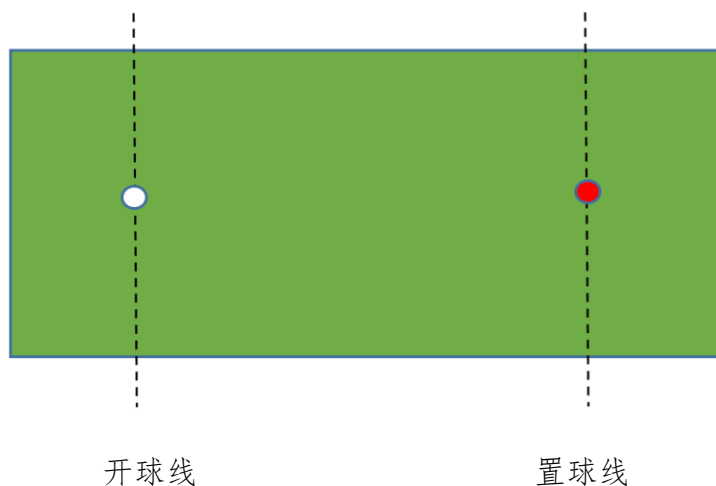
4.4 现场环境

该赛项为室内比赛项目,赛场一般为冷光源,无磁场干扰,但不排除其它外部干扰因素。参赛队可提前测定环境因素,做好防干扰的各种准备。球台上方提供一个具有标准 RJ45 以太网接口的摄像头(具体参数随后提供)以及安装支架(可供参赛队伍安装自带的摄像头、传感器)。

4.5 标准术语

开球线:平行于球台底库,距底边 400mm,并与左右两库相交的直线。

置球线:平行于球台顶库,距底边 635mm,并与左右两库相交的直线。



开球点：位于开球线的中间点。

五、比赛规则

比赛分为三个阶段：定点击球、顺序击球和自由击球。

5.1 定点击球规则

定点击球时，在球台上五个固定位置分别放置一个目标球，一次放置一个。每组有五次击球机会，每次击球前，由裁判将目标球放置在固定点，参赛队队员将母球放在开球线上任意固定位置开始比赛。

(1) 比赛时间

每次击球必须在 3 分钟内完成，裁判发令并开始计时，如 3 分钟内未发生击球，则此次击球机会作废，重新计时并进入下一次击球机会。

(2) 比赛过程

比赛前：参赛队员协助机械装置以任意方式夹持或抓握球杆。队长在裁判的组织下抽签，从放置方案中抽取本次的目标球放置方案（可通过投影仪将方案置球点显示在台球桌面），裁判在对应的置球点上放置目标球。

比赛进行：裁判放置好目标球，参赛队员放置好母球后，参赛队员以裁判发令为标准，通过遥控、按键等方式开启机械装置击球。机械装置在 3 分钟内完成击球，如此循环 5 次。如 3 分钟内未发生击球，则此次击球机会作废，重新计时并进入下一次击球机会。如果本次未击球入袋，则裁判重新将目标球放置在置球点，参赛队队员将母球放在开球线上任意固定位置开始比赛。在比赛结束前，除裁判允许的比赛中断，参赛队员不可接触机械装置。

比赛中断：当参赛队员认为机械装置发生故障时可向裁判申请五分钟时间维修，裁判同意后，队员可接触机械装置进行维修。每轮比赛只有一次维修机会。

比赛结束：比赛结束后，裁判清点进球并记录分数，参赛队员清点好器材将机械装置放回原位后到裁判处签字，然后离开比赛场地。参赛队员不签字的成绩无效。

(3) 得分标准

每次击球时：成功击打母球得 1 分，母球碰到彩球得 1 分，彩球在球洞 5 厘米内得 1 分，彩球入袋得 4 分。综合 5 次击球结果的分数为该比赛环节的总分，该环节满分 30 分，最少得 0 分。

(4) 违例解释及处罚方式

出界球：台球（越过库沿）被击出球台外。

处罚方式：每次扣 1 分。

母球入袋：母球落入袋中，每次扣 1 分

触碰违例：机械装置直接接触台球。

处罚方式：每次扣 1 分。

机械装置违例：机械装置不符合设计要求。

处罚方式：裁判认定后停表，直接将违例的机械装置取消比赛资格。

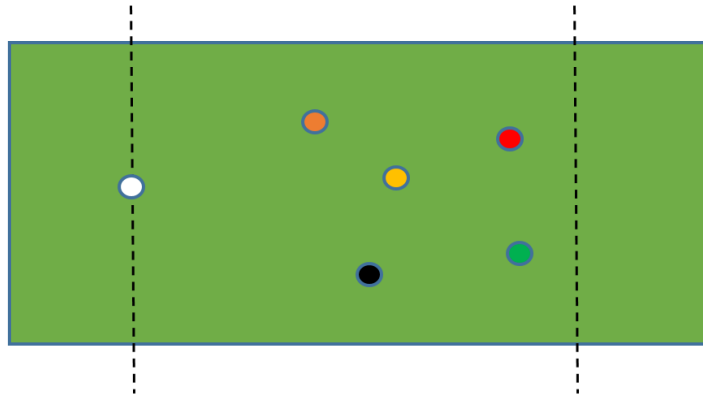
队员违例：比赛过程中，参赛队员未经裁判允许直接接触机械装置、球台、球杆和比赛用球，经裁判认定干扰比赛的，取消比赛资格。

5.2 顺序击球规则

顺序击球时，裁判在球台上放置 5 个目标球（可通过投影仪将方案置球点显示在台球桌面），标准中式台球单色 1 号球至 5 号球，第一杆必须击打 1 号球，1 号球入袋后才能击打 2 号球，以此类推。

(1) 比赛时间

参赛队队员将母球放在开球线上任意固定位置，裁判发令并开始计时，每个参赛队有 5 次击打机会，每次击球必须在 3 分钟内完成。



(2) 比赛过程

比赛开始：机械装置位于起始点，比赛开始前参赛队员协助机械装置以任意方式夹持或抓握球杆，以裁判发令（吹哨，或其他方式）为标准，参赛队员通过遥控、按键等方式开启机械装置。在比赛结束前，除裁判允许的比赛中断，参赛队员不可再接触机械装置。

比赛进行：机械装置通过球杆击打母球，母球撞击目标球。首先1号球进袋，然后2号球，以此类推，按顺序目标球依次进袋才有效。一次击球后，裁判员发出指令，参赛队员将母球放在开球线上任意固定位置，其他目标球的位置保持不动，重新开始比赛，直到全部目标球入袋或击打次数完成。

比赛中断：当参赛队员认为机械装置发生故障时可向裁判申请五分钟时间维修，裁判同意后，队员可接触机械装置进行维修。每轮比赛只有一次维修机会。

比赛结束：比赛结束的标志为：1) 比赛击打次数到，裁判发令（吹哨）示意比赛结束；2) 在比赛次数截止之前，所有球已进入袋中，裁判发令（吹哨）示意比赛结束。比赛结束后，裁判清点进球并记录分数，参赛队员清点好器材将机械装置放回原位后到裁判处签字，然后离开比赛场地。参赛队员不签字的成绩无效。

(3) 得分标准

每次击球时：成功击打母球得1分，母球碰到目标球得1分，目标球在球洞5厘米内得1分，目标球入袋得4分。综合5次击球结果的分数为该比赛环节的总分，该环节满分30分，最少得0分。

(4) 违例解释及处罚方式

出界球：台球（越过库沿）被击出球台外。

处罚方式：每一个球扣1分，如果是目标球出球台外，由裁判放置在置球点。

入袋球：不是规定的球被击入袋，母球扣 1 分，目标球每一个球扣 1 分，并由裁判重新放置在置球点。

触碰违例：机械装置直接接触台球。

处罚方式：扣 1 分。

机械装置违例：机械装置不符合设计要求。

处罚方式：裁判认定后停表，直接将违例的机械装置取消比赛资格。

队员违例：比赛过程中，参赛队员未经裁判允许直接接触机械装置、球台、球杆和比赛用球，经裁判认定干扰比赛的，取消比赛资格。

5.3 自由击球规则

在球台上开球线中间点放置母球，在置球线中间点放置一个目标球。每次击打后保留母球和目标球位置，直至将目标球击打入袋为止。每组有至多 3 次击打机会。

(1) 比赛时间

裁判发令并开始计时，每个参赛队有 3 次击打机会，第一次击球必须在比赛开始 3 分钟内完成，其后的击打须在前一次击打之后 5 分钟内完成。

(2) 比赛过程

比赛开始：机械装置位于起始点，比赛开始前参赛队员协助机械装置以任意方式夹持或抓握球杆，以裁判发令（吹哨）为标准，参赛队员通过遥控、按键等方式开启机械装置。在比赛结束前，除裁判允许的比赛中断，参赛队员不可再接触机械装置。

比赛进行：裁判放置好母球和目标球，参赛队员以裁判发令为标准，通过遥控、按键等方式开启机械装置击球。机械装置在 3 分钟内完成首次击球。首次击球如果未能进袋，裁判员发出指令，在 5 分钟内进行第二次击球。如果第二次击球目标球未能进袋，裁判员发出指令，在 5 分钟内进行第三次击球。在比赛结束前，除裁判允许的比赛中断，参赛队员不可接触机械装置。

比赛中断：当参赛队员认为机械装置发生故障时可向裁判申请五分钟时间维修，裁判同意后，队员可接触机械装置进行维修。每次比赛只可申请一次维修机会。

比赛结束：比赛结束的标志为：1) 比赛击打次数到，裁判发令（吹哨）示意比赛结束；2) 在比赛次数截止之前，目标球入袋，裁判发令（吹哨）示意比

赛结束。比赛结束后，裁判清点进球并记录分数，参赛队员清点好器材将机械装置放回原位后到裁判处签字，然后离开比赛场地。参赛队员不签字的成绩无效。

(3) 得分标准

第一次击打入袋得 26 分；第二次击打入袋得 17 分；第三次击打入袋得 8 分；每次击打时，成功击打白球得 2 分，白球碰到彩球得 2 分。综合最多 3 次击球结果的分数为该比赛环节的总分，该环节满分 30 分，最少得 0 分。

(4) 违例解释及处罚方式

出界球：台球（越过库沿）被击出球台外

处罚方式：扣 1 分

触碰违例：机械装置直接接触台球

处罚方式：扣 1 分

机械装置违例：机械装置不符合设计要求

处罚方式：裁判认定后停表，直接将违例的机械装置取消比赛资格

队员违例：比赛过程中，参赛队员未经裁判允许直接接触机械装置、球台、球杆和比赛用球，经裁判认定干扰比赛的，取消比赛资格。

六、奖项设置

综合以上分数（满分 90 分），加上设备创新设计分（根据设计、制作、技术等多方面专家评分，共 10 分），共 100 分。按分数高低进行评奖，首届大赛设置金奖一名，银奖两名，根据参赛队伍数量可设置铜奖若干。

奖励如下：

金奖：证书（校级）+奖金 5000 元

银奖：证书（校级）+奖金 3000 元

铜奖：证书（校级）+奖金 2000 元

同济大学机械与能源工程学院

2022 年 6 月