

无人机应用职业技能大赛

一、火线穿越赛规则

（一）比赛分组

本项比赛分为中职组和高职组。

（二）参赛形式

本项比赛以选手单人形式进行。

（三）比赛器材或平台

1. 选手不得使用超出组委会规定规格的赛具；
2. 参赛飞机轴距须在 350mm 至 400mm 之间；
3. 选手使用电池须为锂电池，电压为 7.4-8.4V；
4. 比赛场地为 7 米*7 米的正方形区域，区域内设置赛道。区域外铺设防护网。选手可在防护网外周边宽度 1 米的区域内自由行走。

（四）比赛规则

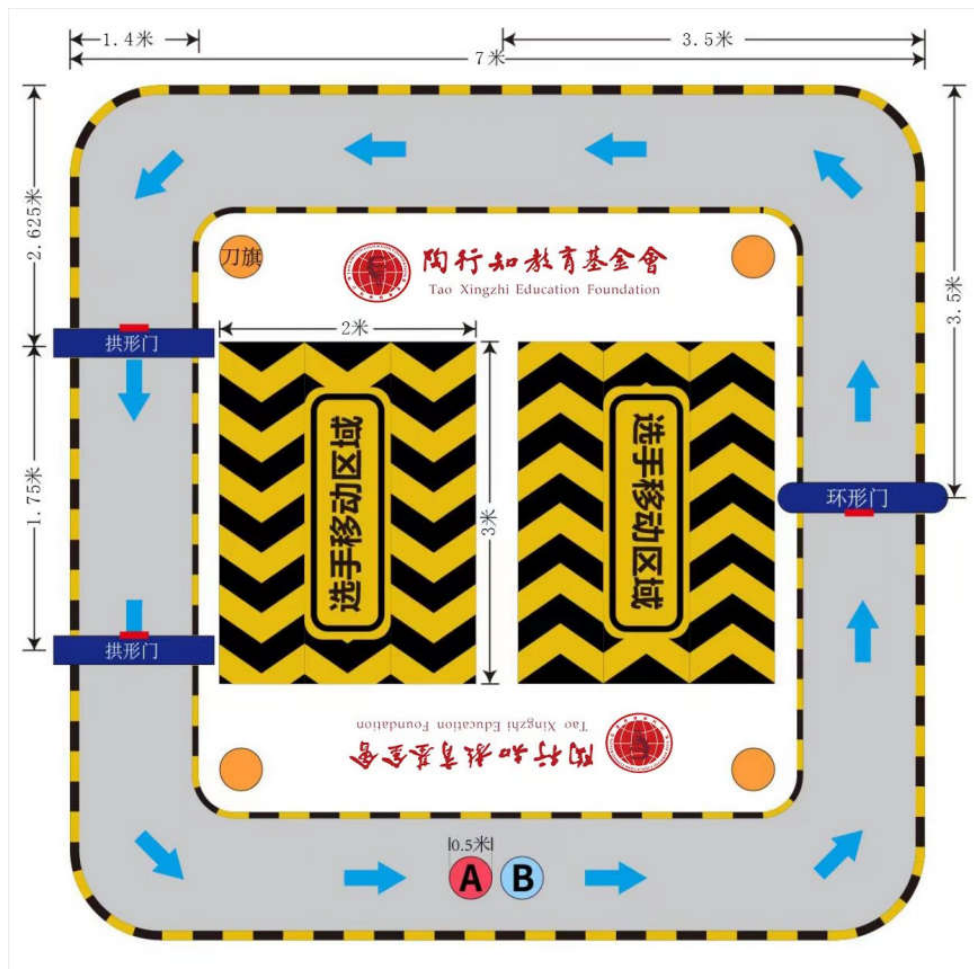
1. 在参赛选手确认准备完毕后，裁判员以鸣哨作为开始信号，哨响后选手方可开始组装调试或飞行飞机；
2. 在裁判员未给出比赛开始信号之前抢先操作者，按照犯规处理；
3. 飞行环节开始后，参赛选手无权以任何理由，要求重飞；每

次飞行环节仅允许一组选手进场飞行；

4. 参赛选手需控制无人机在规定赛道内飞行，不得飞出场地，如发生碰撞或坠机，5秒内能正常复飞则继续比赛飞行。裁判宣布本场比赛结束后，参赛选手自行入场取回无人机。摔机后复飞的无人机，如裁判发现机体存在安全隐患，裁判有权要求无人机立即降落；
5. 比赛过程中参赛选手的操控无人机飞出任何一面围网外，即视为结束比赛，且取消该本场计时；
6. 比赛期间，若选手操控失误导致飞机受到损坏，责任自负；
7. 整个比赛期间，无人机必须遵守组委会的其他各项规定；
8. 参赛选手在无人机准备过程中未听从裁判指挥并被裁判判为犯规，一次总时间增加5秒；
9. 参赛选手未经裁判员允许离开选手移动区域，一次总时间增加5秒；
10. 比赛进行中参赛选手未经裁判员允许触碰无人机，一次总时间增加5秒；
11. 参赛选手在裁判未发出比赛开始信号前启动无人机并离地，一次总时间增加5秒；
12. 参赛选手操控无人机时出现挂网5秒内不能复飞、飞出国网等情况，不能复飞者，按坠毁判定；
13. 参赛选手未按规则绕过刀旗一次，总时间增加20秒；
14. 参赛选手未按规则穿过拱门，环形门或隧道一次，总时间增

加 20 秒；

15. 参赛选手如有上述犯规行为，且犯规总和累计三次即判定坠毁，选手应立即听从裁判员信号停止飞行；
16. 对比赛场地、周边设施、无人机和人员构成危险的任何行为，将被取消比赛资格；
17. 任何不服从裁判警告的行为，将被取消比赛资格；
18. 禁止在比赛区围网以外任何地方、任何时间飞行。飞行产生的后果均与组委会无关，且取消比赛资格。情节严重者移交现场公安部门处理。



二、动力设计赛规则

（一）比赛分组

本项比赛分为中职组和高职组。

（二）参赛形式

本项比赛以战队形式进行。选手可自主组队，每二至三人组成一队。

（三）比赛器材或平台

参与本项比赛可使用主办方推荐的无人机 DIY 套件，也可以自行准备无人机套件。组委会不指定器材。

（四）比赛规则

1. 本赛项总分 100 分。研发报告及现场答辩占 70 分，飞行成绩占 30 分。
2. 前一轮比赛开始后，下一轮的参赛选手应迅速去检录区检录，由第四官员登记选手姓名并检查参赛器材；
3. 参赛选手可自主携带所有参赛器材，但须使用大赛承办方指定规格的电池；
4. 每轮比赛参赛队伍不超过三支；
5. 比赛开题后，参赛选手自主选择动力套装组装飞机，并检查电池；半小时后航时比拼环节开始；
6. 航时比拼环节中，裁判统一计时，飞机始终保持悬停直至达到目标时间为止；期间因电量耗尽坠落者判负；
7. 达到目标时间（20 分钟）的飞机进行称重，起飞重量低于

- 2000g 的飞机得满分；每超重 50g，扣 1 分；
8. 未达到目标时间（20 分钟）的飞机飞行成绩计零分；
 9. 比赛中如双方飞机存在碰撞风险，应尽力规避对方飞机；如发生碰撞导致坠毁，则判坠毁；
 10. 其他场外参赛选手不得以任何方式（包括但不限于语言攻击、投掷杂物、红外线攻击等）干扰对方；违规者剥夺比赛资格；
 11. 未经裁判许可，其他场外参赛选手禁止打开无人机或遥控器；
 12. 比赛结束后，选手应尽快携带飞机及设备离开竞赛区；
 13. 其他未尽事宜，以现场裁判裁定结果为准；
 14. 答辩环节须全队一半以上人员到齐，每人轮流回答专家提问。

三、电力巡检虚拟任务挑战赛规则

（一）比赛分组

比赛分为本项比赛分为中职组和高职组。

（二）参赛形式

本项比赛以组队形式进行，每队一人。

（三）比赛器材或平台

参与本项比赛需使用主办方指定的无人机仿真应用平台。

（四）比赛规则

1. 本赛项总分 100 分。内容分为无人机机巡检数据采集和无人机巡检数据处理（缺陷类型查找）两大部分。
2. 无人机机巡检数据采集系统预设 2 种塔型（220KV 猫头塔、

耐张塔) 竞赛时随机抽取一种塔型。

3. 分数分配情况, 由机巡检数据采集部分任务流程的个数加上机巡检数据处理(缺陷类型查找)个数, 分值有系统自动平均分配(例如考题为 220KV 猫头塔: 18(巡检流程)+2(缺陷设置个数)=5(平均分))。
4. 拍摄的照片, 是在无人机保持与训练模式下的相对高度、角度、距离等范围一致时, 系统判定为得分。
5. 设置缺陷后, 需要在任务结果中勾选相应的缺陷, 系统判定得分。

(1) 电力巡线环节

无人机电力巡线竞赛部分, 分为机巡数据采集(外业)和数据处理(内业): 外业部分依据电网机巡拍摄规程及电力行业的标准, 对杆塔及金具进行精细化拍摄, 获取适合数据处理的机巡照片, 判定其拍摄照片质量是否合格。按照输电线路巡视标准严格遵循电力巡检拍摄顺序及拍摄要求, 逐步完成照片拍摄。

220kV 猫头塔

拍摄顺序编号	拍摄部位	拍摄角度	拍摄质量要求
1	塔全貌	俯视	塔全貌完整, 能够清晰分辨塔材料和杆塔角度, 主体上下占比不低于全幅 80%
2	塔头	俯视	能够完整看到杆塔塔头
3	塔身	平/俯视	能够看到除塔头外基本部位及其他全貌
4	杆号牌	平/俯视	能清晰分辨杆号牌上线路双重名称

5	塔基	俯视	能够看清塔基附近地面情况，接线是否牢靠
6	左相导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
7	左相绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况
8	左相横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
9	左侧地线	平/俯/仰视	能够判断各金具组合状态，与地线接触位置铝包带安装状态，清晰分辨锁紧部位的螺母销级物件。
10	中相横担挂点	平视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
11	中相绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况
12	中相导线端挂点	平视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤，每张照片至少包含一片绝缘子。
13	右侧地线	俯视	能够判断各金具组合状态，与地线接触位置铝包带安装状态，清晰分辨锁紧部位的螺母销级物件。
14	右相横担挂点	平视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤，每张照片至少包含一片绝缘子。
15	右相绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况

16	右相导线端挂点	平视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤，每张照片至少包含一片绝缘子。
17	大号侧通道	平视	能够清晰完整看到杆塔通道情况，如建筑物，树木、交叉、跨越的线路等
18	小号侧通道	平视	能够清晰完整看到杆塔通道情况，如建筑物，树木、交叉、跨越的线路等

220kV 耐张塔			
拍摄顺序编号	拍摄部位	拍摄角度	拍摄质量要求
1	塔全貌	俯视	塔全貌完整，能够清晰分辨塔材料和杆塔角度，主体上下占比不低于全幅 80%
2	塔头	俯视	能够完整看到杆塔塔头
3	塔身	平/俯视	能够看到除塔头外基本部位及其他全貌
4	杆号牌	平/俯视	能清晰分辨杆号牌上线路双重名称
5	塔基及地面	俯视	能够看清塔基附近地面情况，接线是否牢靠
6	左相小号侧导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤，每张照片至少包含一片绝缘子。
7	左相小号侧绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况
8	左相小号侧横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤，每张照片至少包含一片绝缘子。
9	左相跳线横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤，每张照片至少包含一片绝缘子。
10	左相跳线绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况

11	左相跳线导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
12	左相大号侧横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
13	左相大号侧绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串,清晰分辨每片表面情况和连接情况
14	左相大号侧导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
15	中相小号侧导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
16	中相小号侧绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串,清晰分辨每片表面情况和连接情况
17	中相小号侧横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
18	中相大号侧横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
19	中相大号侧绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串,清晰分辨每片表面情况和连接情况
20	中相大号侧导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
21	中相左跳线横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
22	中相左跳线绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串,清晰分辨每片表面情况和连接情况
23	中相左跳线导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
24	中相右跳线横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
25	中相右跳线绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串,清晰分辨每片表面情况和连接情况
26	中相右跳线导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。

27	左侧地线	平/俯/仰视	能够判断各金具组合状态，与地线接触位置铝包带安装状态，清晰分辨锁紧部位的螺母销级物件。
28	右侧地线	俯视	能够判断各金具组合状态，与地线接触位置铝包带安装状态，清晰分辨锁紧部位的螺母销级物件。
29	右相小号侧导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
30	右相小号侧绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况
31	右相小号侧横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
32	右相跳线横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
33	右相跳线绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况
34	右相跳线导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
35	右相大号侧横担挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
36	右相大号侧绝缘子串	平视	覆盖绝缘子整串，清晰分辨每片表面情况和连接情况
37	右相大号侧导线端挂点	平/俯视	能够清晰分辨螺栓、螺母、紧锁销等小尺寸金具及防震锤,每张照片至少包含一片绝缘子。
38	小号侧通道	平视	能够清晰完整看到杆塔通道情况，如建筑物，树木、交叉、跨越的线路等
39	大号侧通道	平视	能够清晰完整看到杆塔通道情况，如建筑物，树木、交叉、跨越的线路等

(2) 数据处理（缺陷查找）

缺陷设置：竞赛前随机设置输电线路巡线中常见缺陷种类及个数
（内置动态缺陷库，包含鸟巢、绝缘子自爆、杆塔异物、杆塔锈蚀、

相序牌倾斜、相序牌脱落、绝缘子严重污秽、悬挂飘浮物、销钉脱落、均压环倾斜、防震锤跑位、防震锤脱落、防震锤变形、螺栓松动等 9 种常见缺陷), 参赛学员需要在巡检过程中查发现巡线拍摄照片中的缺陷类型照片。

参赛人员在任务结果中勾选发现的缺陷, 且按照规定正确命名。例如找出“防震锤变形”缺陷, 找出“杆塔异物”缺陷。