

附件3:

## 第六届国际无人飞行器创新大奖赛 竞技赛规则

第六届国际无人机飞行器大奖赛竞技赛（J）含固定翼类（JG）和旋翼类（JX）两类，固定翼比赛规则沿用第五届规则，旋翼类比赛采用新的比赛规则。参赛机型必须满足竞赛通则的要求。

### 1. 固定翼类（JG）

“竞速穿越”。“SOS、SOS”，丛林深处传来紧急求救信号。时间就是生命，救援队立即派出无人机，穿过树丛，躲避障碍，急速达到目标区……

#### 1.1 任务概要

比赛任务“竞速穿越”，比拼完成任务的速度，旨在考察无人机自主起降、高精度航线跟踪和高机动飞行能力，同时考核无人机动态目标识别与避障技术。这种“发现与规避”技术将是未来多无人机同时进入空域飞行所必备的技术。

参赛者使用固定翼无人机平台，集成为具有全程自主飞行能力的无人机系统，要求无人机自主起飞，按顺序要求以尽可能快的速度穿越门洞，并按指示方向机动绕过障碍柱后，安全自主着陆。

该任务设全程竞速和单程穿越竞速两项纪录，并在后续每年度比赛中延续。

#### 1.2 比赛规则

##### 1.2.1 技术要求：

- 1) 飞行平台：纯固定翼，布局不限；
- 2) 外形尺寸：翼展不小于2m；
- 3) 起飞重量：不小于7kg(含油料或电池)；
- 4) 动力装置：除火箭发动机外不限；

- 5) 控制方式：全程自主控制，需设置保证安全的应急人工遥控装置；
- 6) 引导方式：不限；
- 7) 起降方式：滑跑起降；
- 8) 任务设备：避障传感器，类型不限。

### 1.2.2 场地与设备

- 1) 比赛场地：由飞行空域、起飞着陆区和避障穿越区组成。参见图 1.1；

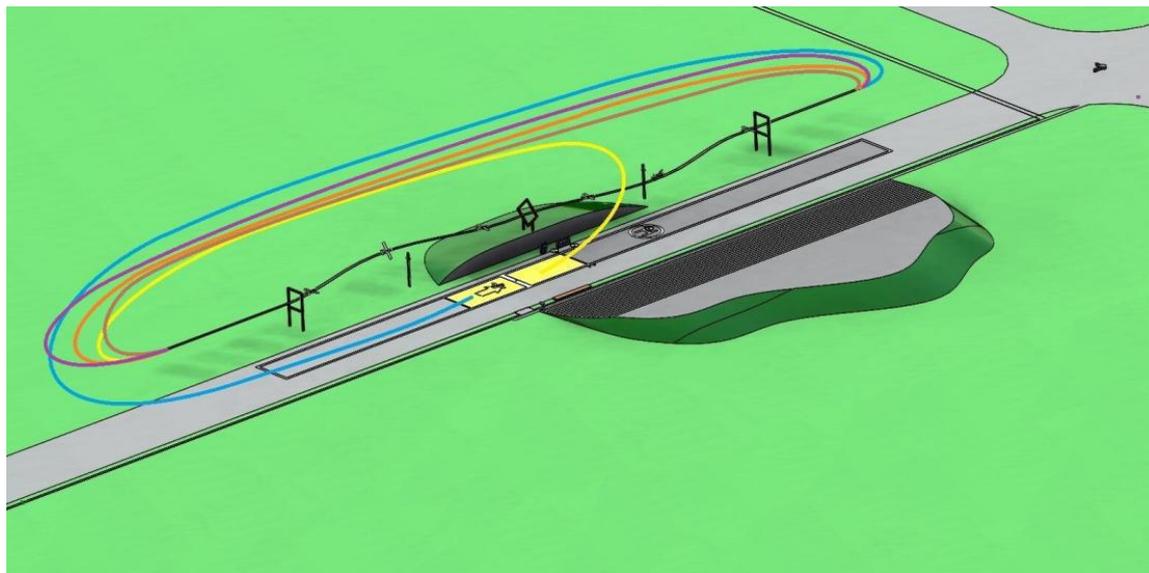


图 1.1 场地示意图

- 2) 飞行空域：1000m×1000m，高度200m(相对跑道高度)；

3) 起飞着陆区：跑道长260m，宽15m，用于无人机的起飞和着陆。在跑道适当位置设起飞/着陆线，在起飞/着陆线飞行方向前200米为着陆区，着陆区端线为停止线。如图1.2所示；

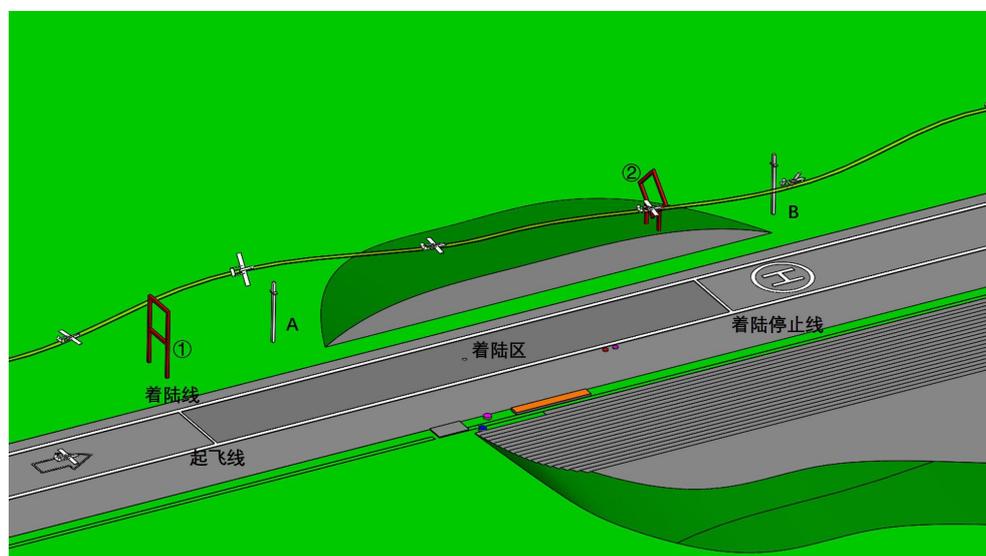


图1.2 起飞着陆区示意图

4) 避障穿越区：由3个长×宽为6m×6m的方形门洞和两个带方向指示器的方形障碍柱组成，按飞行方向为①门-A柱-②门-B柱-③门顺序排列，间距50m；门中心高度相对跑道6-10m，方柱高度相对跑道8-12m，横截面边长不大于0.5m；在距方柱顶端2m处设置长约1m宽约0.5米的方向指示器；如图1.3所示；

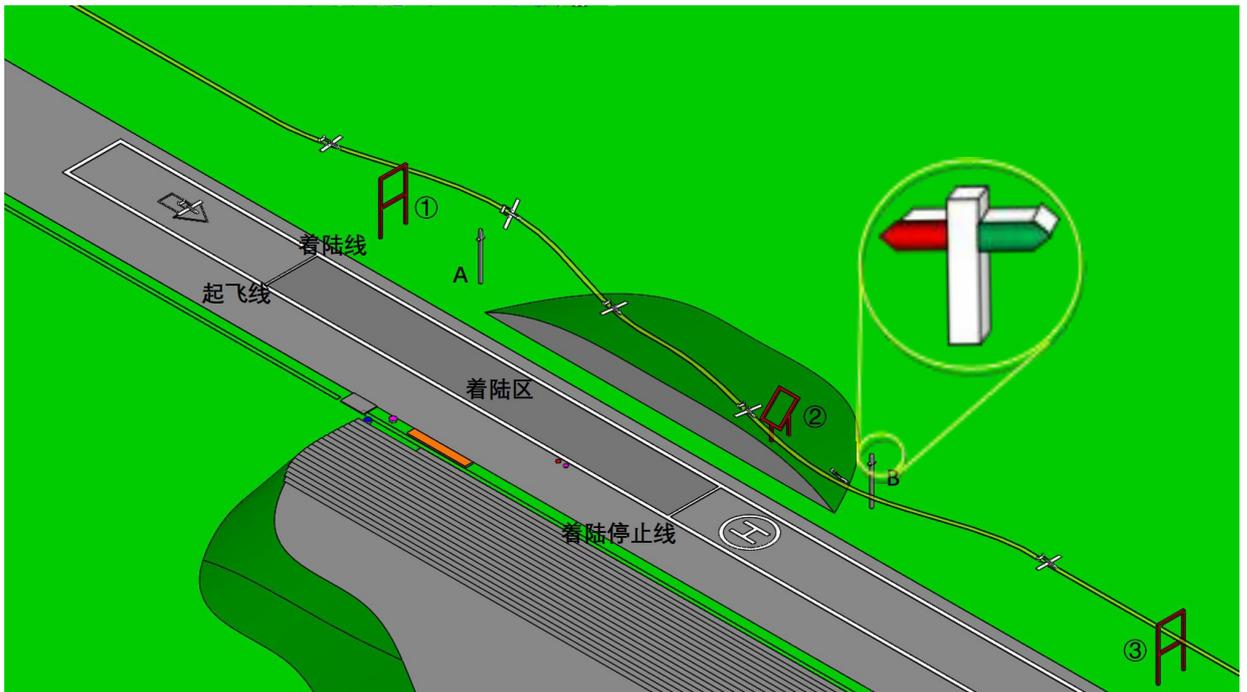


图1.3 穿越避障区示意图

### 1.2.3 比赛方式

1) 比赛时每队上场队员(包括机务、应急遥控操纵手和地面站操作员等)不得多于5人；

2) 参赛队在裁判员宣布比赛准备开始后5分钟内准备完毕并申请起飞；比赛飞行时间不超过6分钟；

3) 裁判员发出允许起飞的信号或口令后即开始计时，无人机自动从起飞线起飞，起飞和着陆方向固定，如图1.2所示。起飞后至着陆，无人机必须全自动飞行，应急操作员双手必须离开控制器操纵杆，地面站人员不得触碰任何输入设备，否则本轮比赛成绩无效；

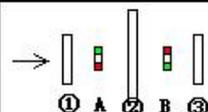
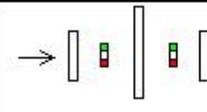
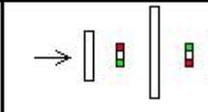
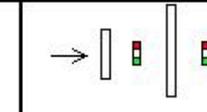
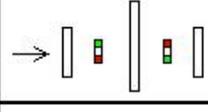
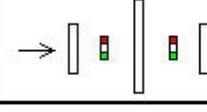
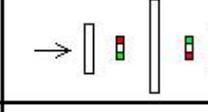
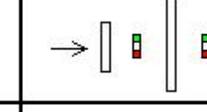
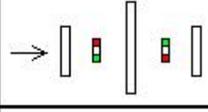
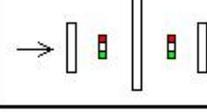
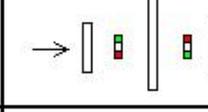
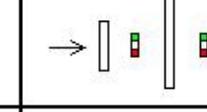
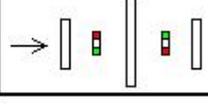
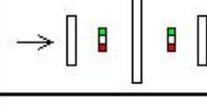
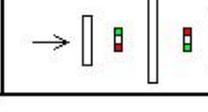
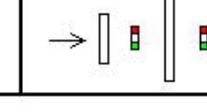
4) 无人机自起飞线起飞离地后即可进入允许飞行空域建立飞行航线，飞行高度不超过100m。此后，无人机须按顺序穿越方形门并按指示方向绕过障碍柱，完成4次完整穿越后，在跑道着陆后停止，裁判终止计时；

5) 无人机必须按①门-A柱-②门-B柱-③门方向依次飞行为一次完整穿越，漏穿门则本次穿越无效，无人机必须再按上述次序重新开始穿越；

6) 在6分钟实际飞行时间内（不含罚时）完成从起飞、4次完整穿越到着陆停止，为完成比赛任务；在6分钟内（不含罚时）完成从起飞、少于4次完整穿越到着陆停止，为部分完成比赛任务；其他情况均为未完成比赛任务；

7) 在无人机穿越①门前，两个障碍柱的方向指示器将随机变换为绿色或红色，无人机必须自主判断指示方向，从绿色指示方向绕过障碍柱。在飞机起飞后A柱的绿色指示有两种选择(左或右，按飞行方向)，飞机完成第一次完整穿越后，A柱或B柱的指示方向将改变，飞机须按新的指示完成第二次穿越。以此类推。指示方向的组合共有4种，如表1.1所示。

表1.1障碍柱方向指示的4种顺序组合

穿越组合	第一次	第二次	第三次	第四次
第1种	→  ① A ② B ③	→ 	→ 	→ 
第2种	→ 	→ 	→ 	→ 
第3种	→ 	→ 	→ 	→ 
第4种	→ 	→ 	→ 	→ 

#### 1.2.4 记分方法

1) 比赛记分采取计时方式，分全程计时和单次穿越计时。全程计时纪录从起飞、完成4次完整穿越后降落到着陆区停止的总时间，单次穿越计时纪录每次从①门-A柱-②门-B柱-③门的穿越的时间；

2) 罚时:

- a. 若未按指示方向绕过障碍柱, 每错过一次总计时增加10秒;
- b. 降落在跑道上, 但停止在着陆区外或未飞越着陆线接地, 总计时增加30秒;
- c. 起落架或飞机结构性损坏, 总计时增加60秒。

1.2.5 赛制与成绩

1) 以全程计时作为比赛成绩, 计时少者列前;

2) 比赛设两轮预赛和两轮决赛;

3) 预赛成绩取两轮比赛中的一轮较好成绩, 并排定名次, 前10名进入决赛, 如成绩相同, 可并列。如预赛完成比赛任务的队少于10名, 可在部分完成比赛任务的队中按两轮预赛穿越门次数之和排列, 多者列前, 补足10名进入决赛。未完成比赛任务的队不能进入决赛;

4) 决赛名次按两轮决赛成绩的较好一轮成绩排序, 从高到低获取奖项。如果成绩相同, 以另一轮决赛成绩高者列前; 如仍相同则以预赛成绩高者列前;

5) 部分完成比赛任务的队, 以穿越门洞数排列名次, 多者列前。若穿越门洞数相同, 则以计时成绩排列, 用时短者列前;

6) 赛事设全程竞速纪录和单程穿越竞速纪录。全程竞速纪录指完成比赛任务的无人机从①门进入开始至完成4次完整穿越从③门出来结束的无罚时成绩。单程穿越竞速纪录指所有参赛队的无人机从①门进入开始至③门出来结束的单次穿越的无罚时成绩。用时最短者为本次比赛最好成绩, 超越上次比赛最好成绩者为打破纪录, 打破纪录的最好成绩为创纪录成绩。

7) 比赛成绩计量单位

a. 时间计量单位为: 1 /100秒;

b. 重量计量单位为: 克;

c. 翼展计量单位为: 毫米。

8) 按比赛成绩依次排名, 可获得大奖、一、二、三等奖及创纪录奖。

### 1.2.6 大奖资格

- 1) 完成比赛任务，且无罚时；
- 2) 决赛两轮总计时不高于120秒；
- 3) 如有两个及以上参赛作品达到前款要求，取时间最短者；如时间相同，取质量大者；如仍相同，取翼展长者。

### 1.2.7 创纪录奖资格

- 1) 完成比赛任务，且无罚时；
- 2) 全程计时与单次穿越计时均排第一，且单次穿越计时和全程计时打破上届纪录。
- 3) 如有两个及以上参赛作品达到前款要求，取时间最短者；如时间相同，取质量大者；如仍相同，取翼展长者。
- 4) 第五届大奖赛单程纪录为：7.45秒；全程纪录为：117秒。

## 2. 旋翼类 (JX)

“天工筑塔”。在高海拔的无人区，需要建设“高塔”。建设者派旋翼无人机出发，确定建设位置，调运构件，识别构件，搭建构件，成功地在无人区建设“高塔”。

### 2.1 任务概要

在规定的构建地，旋翼类无人机使用预制构件（以下简称构件），搭建模拟高塔。旨在考察无人机自主起降、识别抓取、飞行运送、定高定位、任务规划等综合能力。

参赛者使用旋翼类无人机平台，集成具有全程自动飞行和任务能力的无人机系统，在规定时间内多次自动抓取构件（大赛组委会提供），运送到指定地点，并搭建成“高塔”。

### 2.2 比赛规则

#### 2.2.1 技术要求

- 1) 飞行平台：旋翼类无人机（含无人直升机），外形尺寸不限，起飞重量不超过25公斤；

- 2) 外形尺寸：不限；
- 3) 起飞重量：不超过25公斤（含油料或电池）；
- 4) 动力装置：不限；
- 5) 控制方式：全程自主控制，需设置保证安全的应急人工遥控装置；
- 6) 引导方式：不限；
- 7) 起降方式：依靠自身动力自主垂直起降；
- 8) 任务设备：根据任务需要，在参赛飞行平台上自行设计和安装。

### 2.2.2 场地与构件

1) 比赛场地：由构件库、构建地和起降点三部分组成。在跑道中央，面向主看台中心处，设置构件库和构建地，参见图2.1；

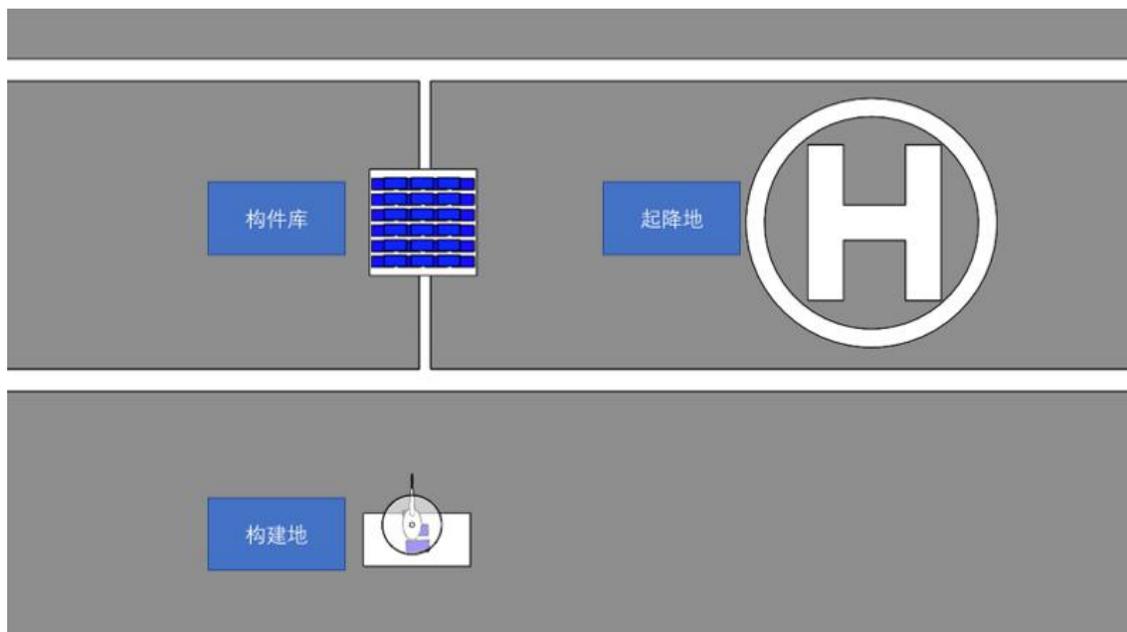


图2.1 作业区示意图

2) 飞行空域：50m×40m，高度10m，为参考空域。任何情况下，不得飞入看台一侧；

3) 构件库：为放置构件的区域，位置参见图2.1；

4) 构建地：位置参见图2.1。在构建地范围内设定2.4×4.8米根基并校平；

5) 起降点：用于正常起飞和着陆，地面标示为典型直升机起降图形；

6) 构件：组委会提供，为中空塑料板制成的长方形箱体，长100厘米，宽50厘米，高25厘米。单件箱体重量不大于2千克（待核实）。如图2.2 所示。

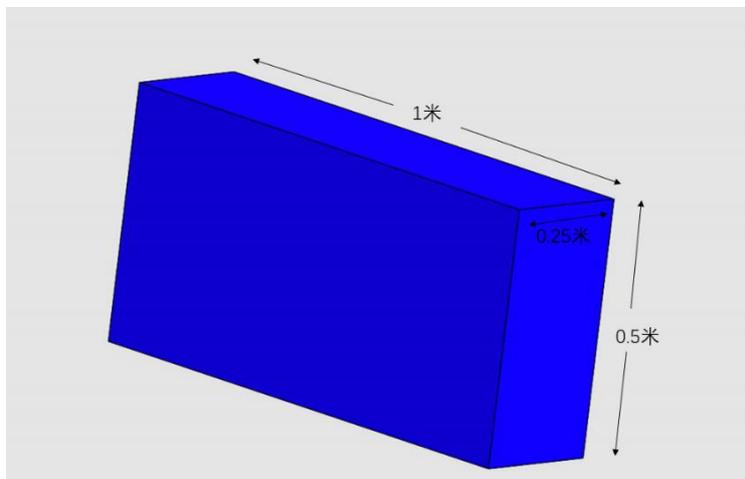


图2.2 构件示意图

### 2.2.3 比赛方式

1) 每队上场队员(包括应急遥控操作手和地面站操作员等)不得多于4人；

2) 参赛队在裁判员宣布比赛准备开始后5分钟内，准备完毕并申请起飞。单次比赛任务预赛在10分钟之内、决赛在15分钟之内完成，包括起飞与降落；

3) 裁判员发出允许起飞的指令后，开始计时；参赛无人机自起降点起飞，到构件库抓取构件，飞临构建地，开始在根基上搭建；重复进行该过程；在比赛规定时间内飞回起降点；

4) 参赛无人机的航路、飞行高度和任务规划不作限制，但不得飞出限定空域；

5) 比赛规定时间内的往返飞行次数不限，但全过程不得实施人工调整和干预。

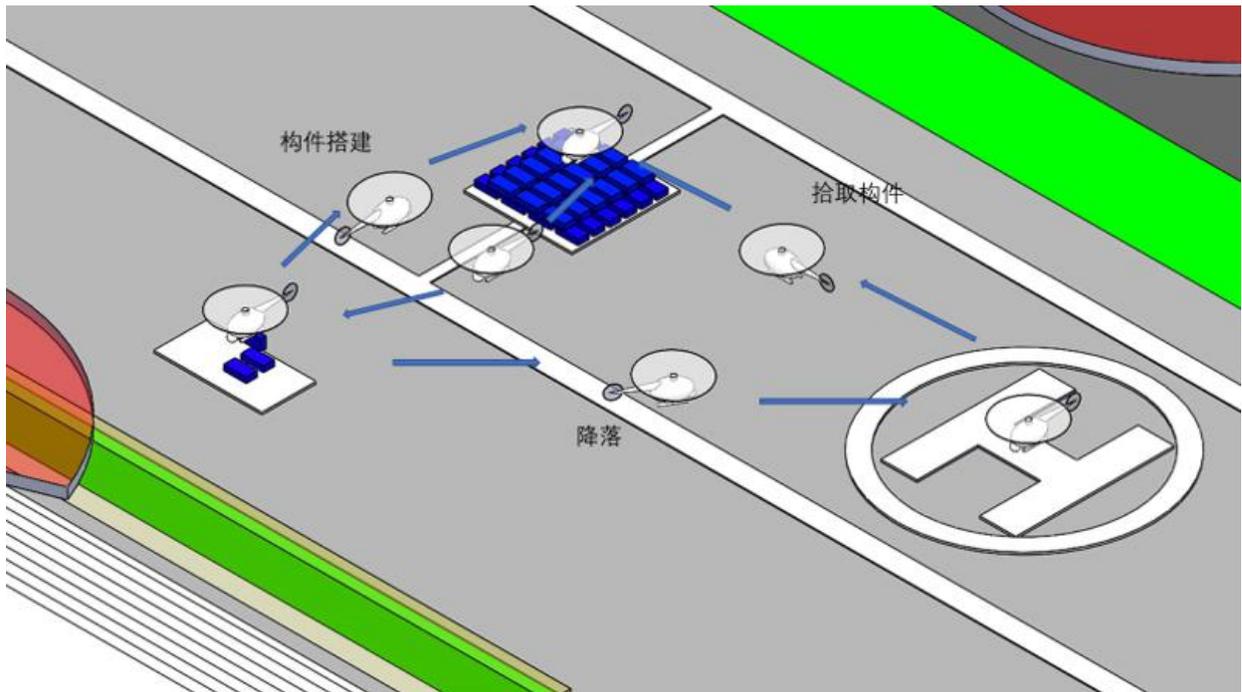


图2.3 比赛作业示意图

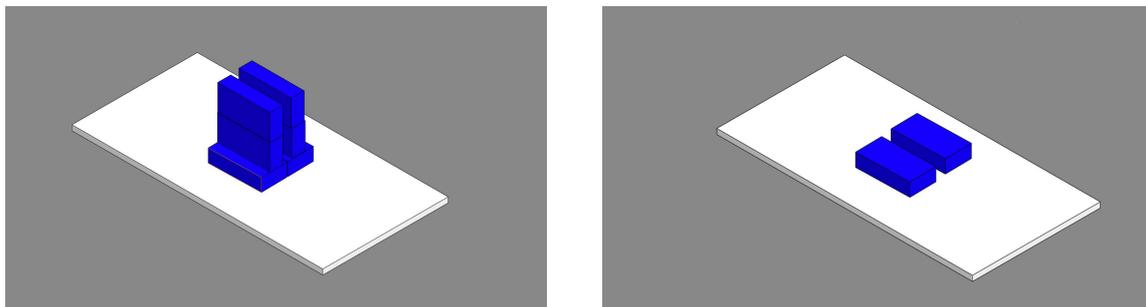


图2.4 “高塔”举例示意图

#### 2.2.4 赛制与成绩

1) 比赛设预赛和决赛两阶段；

2) 预赛：参赛无人机在划定的搭建区根基上，进行“高塔”搭建。按抽签逐个出场，每队两轮，按两轮总成绩排定名次，前10名进入决赛；

3) 决赛：按预赛名次，从低向高依次出场，进行“高塔”搭建；决赛为一轮，按决赛成绩产生比赛名次。

#### 2.2.5 成绩评定

得分以“高塔”高度评定，即构建基准面到最高处外廓尺寸，每厘米1分。高度相同时，使用构件数少者排名列前；若构件数也相同，以用时少者

排名列前；规定时间内完成搭建，但未在要求时间内降落，最后搭建的构件不计成绩。

#### 2.2.6 比赛成绩计量单位

- a. 时间计量单位为：1 /100秒；
- b. 高度计量单位为：厘米。

### 3. 竞技赛通则

#### 3.1 技术审核

3.1.1 每件参赛作品只能由一支参赛队用来参加竞赛，且不得转让他队使用。同一单位的不同参赛队不得使用相同机型和相同飞控系统参赛。

3.1.2 除领队外，其他参赛队人员只能代表一支参赛队参赛。

3.1.3 报名时须提交参赛作品的技术资料，包括设计报告（电子版）和试验试飞视频（5分钟时长）。其中，设计报告包括设计方案、技术特点、引导方式、三面图、使用频率、系统安全性等。报告文本不超过2000字符，正文字体为宋体3号，须按照模板要求进行编写（模板可以从官方网站下载）。

3.1.4 报到时各队须呈交准确完整填写的“参赛作品技术审核卡片”，并将所用程序软件加密存储至U盘或光盘，交审核组备案保管，比赛结束后退回参赛队。参赛作品经审核后，签发“合格证”（包括参赛队提交的经自审确认合格的备用部件、机体、软件等），并在飞机机体、机翼、飞控系统等主要部位粘贴，加盖审核章。

3.1.5 裁判委员会有权在比赛期间的任何时间对参赛作品进行抽审，凡发现有不合格者，将取消其比赛成绩。

3.1.6 比赛可以使用备用机及备用零部件、电源、程序软件等，但必须与提交的技术资料相符，并确保符合竞赛规则的有关规定。备机必须通过技术审核组的审核。

3.1.7 比赛时，参赛作品须凭“合格证”进入赛场。

#### 3.2 使用频率

3.2.1 使用频率应符合中国国家无线电管理委员会的频率分配规定。

3.2.2 报到时应申明并确认使用频率，一经确认不得更改。

**3.3 遇下列情况时，总裁判长有权决定竞赛中断或延迟进行：**

3.3.1 起飞时顺风或正侧风平均风速大于6m/s；

3.3.2 气象条件恶劣，阻碍竞赛正常进行；

3.3.3 出现可能导致严重后果的不安全因素或状况。

**3.4 遇下列情况时，总裁判长有权决定参赛队该轮比赛成绩计0分：**

3.4.1 赛前检录三次点名不到的；

3.4.2 比赛进行中参赛作品连续两次飞入安全区的；

3.4.3 其他不可预见状况且应予以取消本轮比赛成绩的。

**3.5 遇下列情况时，总裁判长有权决定取消参赛队的比赛资格：**

3.5.1 使用不符合竞赛规则规定或是未经裁判员审核合格的参赛作品或设备的；

3.5.2 竞赛期间非上场队擅自开启或使用无线电设备的；

3.5.3 不服从指挥与调度造成严重后果的。