

团 体 标 准

T/ASFC 1008—2023

航空航天模型运动技能等级与测试方法

Aeromodelling and space model sports skill grading and test methods

2023-03-15 发布

2023-03-15 实施

中国航空运动协会 发布

目 次

前 言 III

引 言 IV

1 范围 5

2 规范性引用文件 5

3 术语和定义 5

4 测试规定 6

5 评审规定 6

6 测试通用要求 6

 6.1 场地 6

 6.2 器材 6

 6.3 气象 6

7 成绩评定 6

 7.1 科目成绩 6

 7.2 制作分评分通用规则 6

 7.3 飞行分评分通用规则 7

8 运动技能等级 7

9 测试方法 8

附 录 A （规范性） 等级一科目测试方法 9

 A.1 纸飞机类模型飞机 9

 A.2 自由飞类模型飞机 9

附 录 B （规范性） 等级二科目测试方法 11

 B.1 纸飞机类模型飞机 11

 B.2 自由飞类模型飞机 11

附 录 C （规范性） 等级三科目测试方法 13

 C.1 纸飞机类模型飞机 13

 C.2 航天模型类 14

 C.3 自由飞类模型飞机 14

附 录 D （规范性） 等级四科目测试方法 16

 D.1 纸飞机类模型飞机 16

 D.2 模型火箭类 17

 D.3 自由飞类模型飞机 17

附 录 E （规范性） 等级五科目测试方法 20

 E.1 航天模型类 20

 E.2 自由飞类模型飞机 21

附 录 F （规范性） 等级六科目测试方法 24

 F.1 自由飞类模型飞机 24

 F.2 线操纵类模型飞机 26

 F.3 无线电遥控类模型飞机 29

 F.4 运动无人机 32

附 录 G （规范性） 等级七科目测试方法 36

 G.1 线操纵类模型飞机 36

 G.2 无线电遥控类模型飞机 38

 G.3 运动无人机 42

附 录 H （规范性） 等级八科目测试方法 45

 H.1 线操纵类模型飞机 45

 H.2 无线电遥控类模型飞机 48

 H.3 运动无人机 54

附 录 I （规范性） 等级九科目测试方法 58

 I.1 线操纵类模型飞机 58

 I.2 无线电遥控类模型飞机 60

 I.3 运动无人机 68

附 录 J （规范性） 等级十科目测试方法 71

 J.1 线操纵类模型飞机 71

 J.2 无线电遥控类模型飞机 74

 J.3 运动无人机 81

参 考 文 献 84

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由国家体育总局航空无线电模型运动管理中心、中国航空运动协会提出。

本文件由中国航空运动协会归口。

本文件起草单位：国家体育总局航空无线电模型运动管理中心、中国航空运动协会、杭州中天模型有限公司、北京国体世纪质量认证中心有限公司、江苏省航空运动协会、畅酷信息技术（北京）有限公司、浙江省模型无线电运动协会、上海市航空车辆模型协会、西安航科智能信息科技有限公司。

本文件主要起草人：封清、刘峰、董洪锋、张世光、徐志刚、吴崎、黄凌、葛晓鸿、卢征、冯锐、时磊、张勇、俞卫江、郭庆、方健、蔡菲菲、王国维、王超栋、王会兵、吕卫东、陈春宁、刘琦、胡炳、赵英魁、周琳、张熔轩、李爽、蒋洁。

引 言

航空航天模型运动技能等级与测试方法（以下简称“本文件”）是在航空航天模型课程标准的基础上，根据我国航空航天模型运动发展现状，结合当今世界航空航天模型发展趋势以及国际航空运动联合会（FAI）航空航天模型竞赛规则编制。

航空航天模型运动兼具体育、科技和教育属性，能够鼓励青少年通过研究学习、创意设计、动手制作和体育竞技等方式，增长知识，陶冶情操，强健体魄，增强青少年创新意识、竞争意识、团队意识，提高动脑能力和组织协调能力，激发青少年爱祖国、爱科学、爱航空、爱运动的情怀，树立“航空强国、科技强国”的远大理想，为国家培养全面发展的后备人才。开展航空航天模型运动技能等级测试工作是贯彻落实“体教融合”的重要举措，也是普及推广航空科技体育的具体行动。

本文件适用于业余航空航天模型运动技能等级的测试，适用人群包括4周岁以上的航空航天模型运动爱好者，同时适用于全国各级各类学校、运动队和俱乐部等。本文件是引导我国科学化开展航空航天模型运动教育培训工作的指导性文件，同时本文件的应用也是检验航空航天模型学习和训练效果的有效手段。

本文件对航空航天模型运动技能设置四个阶段、十个等级。其中等级一至等级二为基础阶段，等级三至等级五为普及阶段，等级六至等级八为提高阶段，等级九至等级十为专业阶段。测试科目分为航空模型类（包括：纸飞机类模型飞机、自由飞类模型飞机、线操纵类模型飞机、无线电遥控类模型飞机、运动无人机）和航天模型类，涵盖了航空航天模型运动的主要技能标准，通过级别划分和测试科目设置，对航空航天模型运动各等级应满足的技能做出规范，并强调测试者的制作、调试和飞行操控能力，同时体现运动项目的本质特征和运动技能的进阶规律。同等级中各项测试科目难度设置基本对等，专业阶段各等级能与高水平竞技运动有效衔接，从而实现爱好者与高水平运动员在技能上的贯通。

本文件可操作性强，编制了标准清晰的测试要求和评分细则，同时对测试场地和器材提出统一要求，以保证不同时间、地点测试成绩的客观性和可信度。

航空航天模型运动技能等级与测试方法

1 范围

本文件规定了航空航天模型运动技能等级测试项目的测试规定，评审规定，测试通用要求，成绩评定，运动技能等级和测试方法。

本文件适用于业余航空航天模型运动技能等级的划分和测试，适用人群包括4周岁以上的航空航天模型运动爱好者，同时适用于全国各级各类学校、运动队和俱乐部等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/ASFC 1006—2020《航空航天模型运动器材通用要求》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

航空模型 aeromodelling

一种重于空气的、有尺寸和重量限制，带有或不带有动力的，用于竞赛、运动、科研或娱乐，不可载人的模型航空器。

3.1.1

纸飞机类模型 paper wings

一种用纸张或特性类似于纸张的材料做成的航空模型。

3.1.2

自由飞类模型 free flight

在飞行过程中和飞行员或其助手之间没有直接联系的航空模型。

注：遥控功能只在相关科目规则规定的特殊阶段可以使用；不能使用由传感器和空气动力学飞行控制组件构成的闭环控制系统。

3.1.3

线操纵类模型 control line

飞行员在地面通过一根或几根没有伸缩性的线或钢索和模型直接相连，操纵其舵面而获得利用空气动力改变姿态与高度机动飞行的航空模型。

注：除起飞和着陆阶段，不得采用其它方法操纵模型和发动机；在所有飞行中，飞行员都必须使用安全带（飞行员手腕与操纵手柄间的连接带）。

3.1.4

无线电遥控类模型 radio control model

飞行员在地面通过无线电遥控设备操纵其舵面或旋翼，利用空气动力改变模型的姿态、航向和高度而获得机动飞行的航空模型。

3.1.5

运动无人机 sport drone

由飞行员在地面用无线电遥控设备操纵、依靠多旋翼系统获得升力和水平推力，并实现高度、方向和姿态的变化来完成飞行的航空模型。

注：不具有控制链路回传遥控站（台）功能或者自主飞行功能，仅限在飞行员目视视距内进行第三视角飞行或者借助回传图像进行第一视角（FPV）飞行。

3.2

航天模型 space model

不利用空气动力产生的升力去克服重力，而是靠模型火箭发动机的推进，从发射装置上起飞升空的航天模型。包括模型火箭或火箭推进滑翔机。

注：除特殊要求外，其爬升轨迹应与地面垂直或接近垂直，且垂直于发射器上的 60° 的圆锥体内；应装有能使之安全返回地面、以便再次飞行的回收装置；主要由非金属部件构成。

4 测试规定

- 4.1 航空航天模型运动技能等级测试工作应全部按本文件要求执行。
- 4.2 航空航天模型运动技能等级测试为逐级测试，通过后方可参与更高一级测试。未通过可参与补测。
- 4.3 等级一至等级五所有测试内容为必测内容；等级六至等级十按科目逐级测试。
- 4.4 等级五和等级六中增加理论测试内容，参加五级和六级技能等级测试前须先经过理论测试。
- 4.5 测试者年龄须不低于4周岁，未成年测试者须有专人陪同测试。
- 4.6 航空航天模型运动技能等级证书由中国航空运动协会统一核准后发放。

5 评审规定

- 5.1 评审组由中国航空运动协会派出的符合相应资质的评审员组成，设评审组长1名。
- 5.2 评审组根据各等级测试科目、内容及对应的测试方法和评分细则对测试者进行资格认定、器材审核，组织开展测试工作，并对成绩进行核准。

6 测试通用要求

6.1 场地

测试场地应符合各等级测试科目的场地及空域要求。

6.2 器材

器材分为测试者自备器材和测试组织方提供器材两类。自备器材应符合测试要求。

6.3 气象

在室外进行飞行测试的项目，应符合各科目气象条件要求。

- 无线电遥控类模型和线操纵类模型：持续风速不大于8m/s。
- 自由飞类模型、运动无人机和航天模型：持续风速不大于6m/s。
- 有降雨、降雪或水平和垂直能见度不足500m时停止室外项目的测试。

7 成绩评定

7.1 科目成绩

各等级中每项测试内容满分为100分，各等级必测内容得分均达到60分及以上为通过。各等级测试内容成绩包含制作分和飞行分，具体评分细则见附录A~附录J。

7.2 制作分评分通用规则

制作分满分100分。在规定时间内完成模型制作，从完整度（40分）、准确度（40分）、精细度（20分）三个维度对每个模型制作进行评分。制作平均分低于60分的不予参加飞行测试。除测试科目有单独的制作评分细则外，其余测试科目按照通用规则评分。

7.2.1 制作完整度评分细则

- 7.2.1.1 主要部件未组装完成（如机身、机翼、水平尾翼、垂直尾翼、螺旋桨、定向片等）为0分。
- 7.2.1.2 每缺少一个次要部件（如加强片、装饰片等）扣5分。

7.2.2 制作准确度评分细则

7.2.2.1 模型飞机的准确度从零部件尺寸或安装位置、主要部件安装角度两个维度进行评分。

7.2.2.2 模型飞机零部件尺寸或安装位置准确程度 20 分：要求零部件尺寸或安装位置与图纸标示尺寸几乎无差距得 20 分，有较小差距（相差在 10% 以内）得 16 分～9 分，有部分差距（差距在 10%~30%）得 11 分～15 分，有较大差距（差距在 30%~50%）得 6 分～10 分，有极大差距（超过 50%）得 0 分～5 分。

7.2.2.3 模型飞机主要部件安装角度准确程度 20 分：要求机翼、尾翼、机身等主要部件之间的安装角度与图纸表示尺寸几乎无差距得 20 分，有较小差距（相差在 10% 以内）得 16 分～19 分，有一些差距（差距在 10%~30%）得 11 分～15 分，有较大差距（差距在 30%~50%）得 6 分～10 分，有极大差距（超过 50%）得 0 分～5 分。

7.2.3 制作精细度评分细则

7.2.3.1 零部件外形轮廓精细程度好得 8 分～10 分，较好得 5 分～7 分，一般得 3 分～4 分，差得 0 分～2 分。

7.2.3.2 整体装饰贴花美化程度好得 5 分，较好得 3 分～4 分，一般得 2 分，差得 0 分～1 分。

7.2.3.3 制作的模型表面光洁平整程度好得 5 分，较好得 3 分～4 分，一般得 2 分，差得 0 分～1 分。

7.3 飞行评分通用规则

7.3.1 留空时间的计时：以模型出手或起飞开始计时，到模型着陆静止停止计时。留空时间计时以秒计算，自由飞类精确到小数点后 1 位，各科目按照评分细则执行。

7.3.2 直线距离的测量：以模型着陆静止后机头到起飞线的垂直距离确定，距离精确到厘米。测试场地两侧设有边界时，模型应着陆在边界线或其延长线内（模型任一部位或其投影压线即视为着陆有效）。

8 运动技能等级

航空航天类模型运动技能分为十个等级。各等级科目与测试内容见表 1。

表 1 航空航天模型运动技能等级划分与测试科目

分级	等级	序号	科目	测试内容
基础阶段	一	1	纸飞机类模型飞机	纸飞机制作、飞行
		2	自由飞类模型飞机	手掷拼插模型飞机制作、飞行
	二	3	纸飞机类模型飞机	风火轮纸飞机制作、飞行
		4	自由飞类模型飞机	橡筋动力模型直升机制作、飞行
普及阶段	三	5	纸飞机类模型飞机	卡纸纸飞机制作、飞行
		6	航天模型类	仿真模型火箭制作
		7	自由飞类模型飞机	木质手掷模型飞机制作、飞行
		8		橡筋动力模型飞机制作、飞行（一）
	四	9	纸飞机类模型飞机	仿真纸飞机制作、飞行
		10	航天模型类	模型火箭制作、飞行（一）
		11	自由飞类模型飞机	橡筋动力扑翼模型飞机制作、飞行
		12		手掷模型飞机设计、制作、飞行
	五	13	航天模型类	模型火箭制作、飞行（二）
		14	自由飞类模型飞机	木制弹射模型飞机制作、飞行
		15		橡筋动力模型飞机制作、飞行（二）
		16		电动单发模型飞机设计、制作、飞行
提高阶段	六	17	自由飞类模型飞机	电动多发模型飞机设计、制作、飞行
		18		木制弹射模型飞机制作、飞行
		19	线操纵类模型飞机	线操纵模型飞机飞行（一）
		20	无线电遥控类模型飞机	遥控模型直升机飞行（一）
		21		遥控模型滑翔机飞行（一）
		22		遥控固定翼模型飞机飞行（一）
		23	运动无人机	遥控多旋翼无人机目视飞行（一）
		24		遥控多旋翼无人机FPV飞行（一）

表1 航空航天模型运动技能等级划分与测试科目（续）

分级	等级	序号	科目	测试内容
提高阶段	七	25	线操纵类模型飞机	线操纵模型飞机飞行（二）
		26	无线电遥控类模型飞机	遥控模型直升机飞行（二）
		27		遥控模型滑翔机飞行（二）
		28		遥控固定翼模型飞机飞行（二）
		29		遥控多旋翼无人机目视飞行（二）
		30	运动无人机	遥控多旋翼无人机FPV飞行（二）
	八	31	线操纵类模型飞机	线操纵模型飞机飞行（三）
		32	无线电遥控类模型飞机	遥控模型直升机飞行（三）
		33		遥控模型滑翔机飞行（三）
		34		遥控固定翼模型飞机飞行（三）
		35		遥控多旋翼无人机目视飞行（三）
		36	运动无人机	遥控多旋翼无人机FPV飞行（三）
专业阶段	九	37	线操纵类模型飞机	线操纵模型飞机飞行（四）
		38	无线电遥控类模型飞机	遥控模型直升机飞行（四）
		39		遥控模型滑翔机飞行（四）
		40		遥控固定翼模型飞机飞行（四）
		41		遥控多旋翼无人机目视飞行（四）
		42	运动无人机	遥控多旋翼无人机FPV飞行（四）
	十	43	线操纵类模型飞机	线操纵模型飞机飞行（五）
		44	无线电遥控类模型飞机	遥控模型直升机飞行（五）
		45		遥控模型滑翔机飞行（五）
		46		遥控固定翼模型飞机飞行（五）
		47		遥控多旋翼无人机目视飞行（五）
		48	运动无人机	遥控多旋翼无人机FPV飞行（五）

9 测试方法

航空航天模型运动技能根据各等级测试科目及测试内容提出测试要求、评分细则、场地要求、器材要求。各等级测试方法应符合附录A～附录J的规定。

附 录 A (规范性) 等级一科目测试方法

A.1 纸飞机类模型飞机

A.1.1 测试内容:纸飞机制作、飞行。

A.1.2 测试要求

A.1.2.1 在 20min 内完成 5 架不同形态纸飞机的制作。

A.1.2.2 纸张只能折叠,不能撕、胶粘、剪、订、悬挂重物,测试后纸飞机能够拆解还原成纸张原貌。

A.1.2.3 选择任意 2 架纸飞机在规定的场地内进行留空时间和直线距离的飞行。

A.1.2.4 每名测试者留空时间和直线距离测试各有 2 次飞行机会,各取高的一次飞行得分作为测试成绩。

A.1.3 评分细则

A.1.3.1 总得分=制作分+飞行分。

A.1.3.2 制作分(权重 50%),满分为 100 分

- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 完整度指纸飞机完成全部的折叠步骤。
- 准确度指纸飞机折叠的尺寸、外形轮廓。
- 精细度指纸飞机折叠时的折边、线条。
- 在规定时间内每完成 1 架模型飞机得 20 分。
- 制作分=得分×权重。

A.1.3.3 飞行分(权重为 50%),满分为 100 分

- 飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。
- 留空飞行满分时间和最大计时为 5s;直线距离满分距离和最大测距为 8m。
- 飞行分=(飞行时间/满分时间+飞行距离/满分距离)/2×100×权重。

A.1.4 场地要求

A.1.4.1 制作场地宜在室内。

A.1.4.2 飞行场地风速应小于 2m/s。

A.1.5 器材要求

A.1.5.1 纸张克重为 70g,尺寸为 21cm×29.7cm。

A.1.5.2 纸张由测试组织方提供。

A.2 自由飞类模型飞机

A.2.1 测试内容:手掷拼插模型飞机制作、飞行

A.2.2 测试要求

A.2.2.1 利用套材,在 20min 内完成 4 种不同形态模型飞机的制作,飞机须具有机身、机翼、尾翼三部分基本结构。

A.2.2.2 任意选择 1 架飞机,在规定场地内进行手掷直线距离飞行。

A.2.2.3 每名测试者有 2 次飞行机会,取最高的一次飞行得分作为测试成绩。

A.2.3 评分细则

A.2.3.1 总得分=制作分+飞行分。

A.2.3.2 制作分（权重 50%）：满分为 100 分。

——规定时间内每制作完成 1 架模型飞机得 25 分；单架飞机中，每缺少一个主要部件（机身、机翼、尾翼）扣 8 分。

——制作得分=得分×权重。

A.2.3.3 飞行分（权重为 50%）：飞行距离满分距离为 10m。

——飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。

——飞行得分=（飞行距离/满分距离）×100×权重。

A.2.4 场地要求

A.2.4.1 制作场地宜在室内。

A.2.4.2 飞行场地风速应小于 2m/s。

A.2.5 器材要求

A.2.5.1 制作材料为机翼、机身、尾翼拼插件套材。

A.2.5.2 飞机主体材料为 PP 板材质，辅料为胶带及配重片。

A.2.5.3 模型飞机机翼翼展不大于 40cm、机身长度不超过 40cm。

附 录 B
(规范性)
等级二科目测试方法

B.1 纸飞机类模型飞机

B.1.1 测试内容：风火轮纸飞机制作、飞行

B.1.2 测试要求：

- B.1.2.1 利用套材，在 10min 内完成 2 架风火轮纸飞机的制作。
- B.1.2.2 2min 内在规定场地使用气流生成板操纵风火轮飞行，按照飞行距离获得相应分数。
- B.1.2.3 每名测试者有 2 次飞行机测试机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

B.1.3 评分细则

B.1.3.1 总得分=制作分+飞行分。

B.1.3.2 制作分（权重 30%），满分为 100 分。

- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 规定时间内每制作完成 1 架模型飞机得 50 分。
- 制作得分=得分×权重。

B.1.3.3 飞行分（权重为 70%），满分为 100 分：

- 飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。
- 飞行距离满分距离和最大测距为 10m。
- 如测试者中途脚踩边线或对模型失去控制，则以测试者所在的位置计飞行距离。
- 飞行分=飞行距离/满分距离×100×权重。

B.1.4 场地要求

- B.1.4.1 制作场地宜在室内。
- B.1.4.2 飞行场地风速应小于 2m/s。
- B.1.4.3 测试场地示意图见图 B.1。

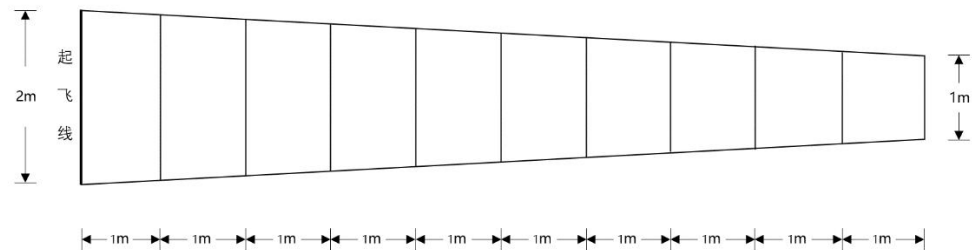


图 B.1 风火轮纸飞机测试场地示意图

B.1.5 器材要求

- B.1.5.1 风火轮套材为吹塑纸材质，每人 2 套。
- B.1.5.2 定向轮直径 8cm~10cm，机身长度不大于 20cm~25cm。
- B.1.5.3 气流生成板为 KT 板，KT 版长度为 29.7cm，宽度为 42cm。

B.2 自由飞类模型飞机

B.2.1 测试内容:橡筋动力模型直升机制作、飞行

B.2.2 测试要求:

B.2.2.1 利用套材,10min 内完成 1 架橡筋动力模型直升机的制作。

B.2.2.2 给模型安装四股式样的橡筋并手动绕橡筋。

B.2.2.3 2min 内成功放飞模型,按照留空时间获得相应分数。

B.2.2.4 每名测试者每次测试有 2 次飞行机会,取高的一次飞行得分作为测试成绩。

B.2.3 评分细则

B.2.3.1 总得分=制作分+飞行分。

B.2.3.2 制作分(权重 50%),满分为 100 分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——制作得分=得分×权重。

B.2.3.3 飞行分(权重为 50%),满分为 100 分。

——飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。

——留空飞行满分时间和最大计时为 10s。

——飞行分=飞行时间/满分时间×100×权重。

B.2.4 场地要求

B.2.4.1 测试场地为室外场地。

B.2.4.2 测试场地周边空域开阔,100m 范围内无高大建筑物、树木、路灯等,200m 内没有高压电线。

B.2.5 器材要求

B.2.5.1 以橡筋作为动力的直升机模型套材。

B.2.5.2 模型主体材质为泡沫、塑料、木材。

B.2.5.3 模型机身长度不大于 30cm。

B.2.5.4 动力橡筋重量不大于 2g。

附 录 C
(规范性)
等级三科目测试方法

C.1 纸飞机类模型飞机

C.1.1 测试内容:卡纸纸飞机制作、飞行。

C.1.2 测试要求

- C.1.2.1 利用套材,在 40min 内使用剪刀、粘合剂等工具完成 2 架卡纸纸飞机的制作。
- C.1.2.2 3min 内使用制作的纸飞机在规定场地分别进行直线距离和留空时间的飞行。
- C.1.2.3 每名测试者留空时间和直线距离测试各有 2 次飞行机会,各取高的一次飞行得分作为测试成绩。

C.1.3 评分细则

C.1.3.1 总得分=制作分+飞行分。

C.1.3.2 制作分(权重 60%),满分为 100 分

- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 规定时间内每制作完成 1 架模型飞机得 50 分。
- 制作分=制作得分×权重。

C.1.3.3 飞行分(权重为 40%),满分为 100 分

- 飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。
- 留空飞行满分时间和最大计时为 5s;直线距离满分距离和最大测距为 10m。
- 飞行分=(飞行时间/满分时间+飞行距离/满分距离)/2×100×权重。

C.1.4 场地要求

C.1.4.1 测试场地风速应小于 6m/s。

C.1.4.2 直线距离测试场地详见图 C.1。

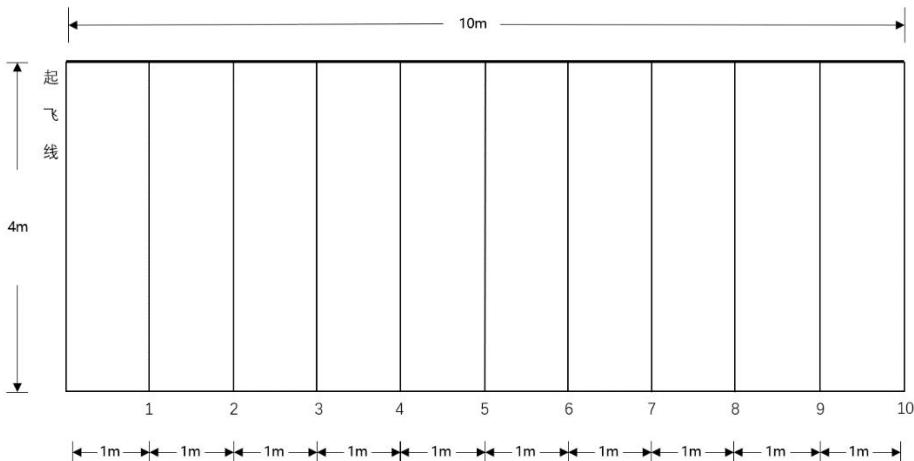


图 C.1 卡纸纸飞机直线距离测试场地示意图

C.1.5 器材要求

C.1.5.1 模型主体材质为 250g~400g 卡纸,木材。

C.1.5.2 模型翼展不大于 30cm，机身长度不大于 35cm。

C.1.5.3 模型的机翼、尾翼、机身等主要部件印有轮廓线。

C.2 航天模型类

C.2.1 测试内容：仿真模型火箭制作。

C.2.2 测试要求

利用套材，30min内完成1套仿真模型火箭制作。

C.2.3 评分细则

C.2.3.1 制作满分为 100 分。

C.2.3.2 制作评分按照制作分评分通用规则执行。

C.2.4 器材要求

C.2.4.1 制作材料为“东风一号”导弹的像真缩比模型套材。

C.2.4.2 模型火箭箭体材质为不大于 130g 的铜版纸，头锥、尾锥和定向片为塑料材质成品。

C.2.4.3 箭体直径 2cm~2.5cm、箭体筒段长 20cm。

C.3 自由飞类模型飞机

C.3.1 测试内容：木质手掷模型飞机制作、飞行。

C.3.1.1 测试要求

C.3.1.1.1 利用套材，50min 内使用粘合剂完成 1 架木质手掷模型飞机制作。

C.3.1.1.2 3min 内在规定场地分别进行直线距离和留空时间的飞行。

C.3.1.1.3 每名测试者留空时间和直线距离测试各有 2 次飞行机会，各取高的一次得分作为测试成绩。

C.3.1.2 评分细则

C.3.1.3 总得分=制作分+飞行分。

C.3.1.4 制作分（权重 50%），满分为 100 分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——制作分=得分×权重。

C.3.1.5 飞行分（权重 50%），满分为 100 分。

——飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。

——留空飞行满分时间和最大计时为 5s、直线距离满分距离和最大测距为 10m。

——飞行得分=(飞行时间/满分时间+飞行距离/满分距离)/2×100×权重。

C.3.1.6 场地要求

C.3.1.6.1 测试场地为室外场地。

C.3.1.6.2 测试场地起降区、飞行区等尺寸见图 C.1。

C.3.1.7 器材要求

C.3.1.7.1 模型为木制手掷模型飞机套材。

C.3.1.7.2 模型主体材质为木材。

C.3.1.7.3 模型翼展不大于 30cm。

C.3.1.7.4 模型最大飞行重量不大于 30g。

C.3.2 测试内容：橡筋动力模型飞机制作、飞行。

C.3.2.1 测试要求

C.3.2.1.1 利用套材，40min 内完成 2 架橡筋动力模型制作。

C.3.2.1.2 3min 内使用 1 架模型飞机在规定场地进行留空时间的飞行。

C.3.2.1.3 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

C.3.2.2 评分细则

C.3.2.2.1 总得分=制作分+飞行分。

C.3.2.2.2 制作分（权重 50%），满分为 100 分。

——规定时间每完成 1 架模型飞机制作得 50 分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——制作分=得分×权重。

C.3.2.3 飞行分（权重 50%），满分为 100 分。

——飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。

——留空飞行满分时间和最大计时为 10s。

——飞行得分=飞行时间/满分时间×100×权重。

C.3.2.4 场地要求

测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，300m 内没有高压电线。

C.3.2.5 器材要求

C.3.2.5.1 以橡筋作为动力的模型飞机套材。

C.3.2.5.2 模型主体材质为泡沫、塑料、木材。

C.3.2.5.3 模型翼展不大于 45cm。

C.3.2.5.4 橡筋重量不大于 2g。

附 录 D
(规范性)
等级四科目测试方法

D.1 纸飞机类模型飞机

D.1.1 测试内容：仿真纸飞机制作、飞行。

D.1.2 测试要求

D.1.2.1 利用套材，40min 内完成 2 种仿真纸飞机的制作。

D.1.2.2 1min 内在规定场地飞行并获得规定的分数。

D.1.2.3 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

D.1.3 评分细则

D.1.3.1 总得分=制作分+飞行分。

D.1.3.2 制作分（权重 70%），满分为 100 分

- 规定时间内每完成 1 架模型飞机的制作得 50 分。
- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 制作分=制作得分×权重。

D.1.3.3 飞行分（权重为 30%），满分为 100 分

- 飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。
- 选择 1 种仿真纸飞机进行 1min 的飞行，飞行次数不限，取最高 1 次飞行得分。
- 飞行得分/满分×100×权重。

D.1.4 场地要求

测试场地示意图见图D.1。

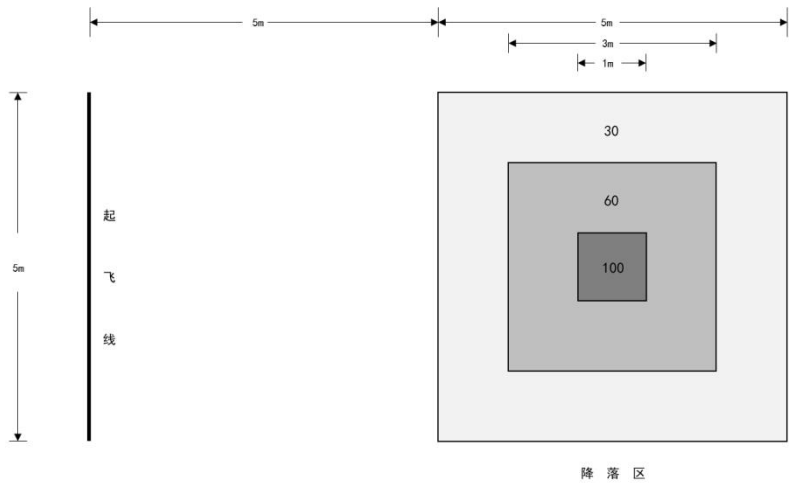


图 D.1 仿真纸飞机测试场地示意图

D.1.5 器材要求

D.1.5.1 模型为歼十（1：82）、歼十五（1：110）、歼二十（1：78）等仿真纸飞机套材。

D.1.5.2 模型材质为 100g 胶板印刷纸。

D.1.5.3 模型翼展不大于 20cm，全长不大于 28cm。

D.2 模型火箭类

D.2.1 测试内容：模型火箭制作、飞行。

D.2.2 测试要求

D.2.2.1 利用套材，60min 内完成 1 枚模型火箭的制作，包括回收装置（降落伞）。

D.2.2.2 5min 内完成模型火箭的发射。

D.2.2.3 每名测试者每次测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

D.2.3 评分细则

D.2.3.1 总得分=制作分+飞行分。

D.2.3.2 制作分（权重 70%），满分为 100 分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——制作得分=得分×权重

D.2.3.3 飞行分（权重 30%），满分为 100 分。

——5min 内安装发动机、发射火箭，降落伞打开，得 50 分；未完成发射的飞行分为 0 分。

——按照发射流程（安装并固定发动机、将箭体安放到发射架上、接通发动机点火电源、发射申请、打开保险、发射、关闭保险），每项 5 分。

——按照安全要求（发射装置距离发射架 2m 以上、检查发射装置电源、接通发动机点火电源前确定保险处于关闭状态），每项 5 分。

——飞行分=飞行得分×权重

D.2.4 场地要求

测试场地周边空域开阔，100m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，200m 内没有高压电线。

D.2.5 器材要求

D.2.5.1 模型火箭箭体材质为不大于 130g 的铜版纸，头锥、尾锥和定向片为塑料材质成品。

D.2.5.2 模型火箭箭体直径 3cm~3.5cm、箭体筒段长 27cm~28cm。

D.2.5.3 发动机为 B6-4 型号的火箭模型固体发动机。

D.2.5.4 发射装置测试者自备。

D.3 自由飞类模型飞机

D.3.1 测试内容：橡筋动力扑翼模型飞机制作、飞行。

D.3.1.1 测试要求

——利用套材，45min 内完成 2 架橡筋动力扑翼模型飞机的制作。

——3min 内在规定场地进行留空时间的飞行。

——每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

D.3.1.2 评分细则

D.3.1.2.1 总得分=制作分+飞行分。

D.3.1.2.2 制作分（权重 50%），满分为 100 分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——规定时间内每完成 1 架模型飞机的制作得 50 分。

——制作分=得分×权重。

D.3.1.2.3 飞行分（权重 50%），满分为 100 分。

- 飞行评分按照飞行分评分通用规则执行。
- 留空飞行满分时间和最大计时为 5s。
- 飞行得分=(飞行时间/满分时间)×100×权重。

D.3.1.3 场地要求

测试场地周边空域开阔, 100m范围无高大建筑物、树木、路灯等, 200m内没有高压电线。

D.3.1.4 器材要求

- D.3.1.4.1 以橡筋作为动力的扑翼模型飞机套材。
- D.3.1.4.2 模型主体材质为碳纤杆、木材、塑料。
- D.3.1.4.3 模型翼展不大于 50cm。
- D.3.1.4.4 模型机身长度不大于 35cm。
- D.3.1.4.5 动力橡筋重量不大于 2g。

D.3.2 测试内容: 手掷模型飞机设计、制作、飞行。

D.3.2.1 测试要求

- D.3.2.1.1 60min 内使用规定的材料和工具完成 1 架翼展不小于 70cm 的手掷模型飞机的设计与制作。飞机主体须由不少于 3 个裁切部件组成, 并具有飞机的基本结构特征。
- D.3.2.1.2 3min 内, 在规定场地进行手掷直线距离飞行。

D.3.2.1.3 每名测试者有 2 次飞行机会, 取最高的一次飞行得分作为测试成绩。

D.3.2.2 评分细则

D.3.2.2.1 总得分=制作分+飞行分。

D.3.2.2.2 制作分(权重 50%), 满分为 100 分。

制作评分: 制作满分为100分。从完整度(40分)、精细度(40分)、创新性(20分)三个维度对模型制作进行评分。

——制作完整度评分:

- 1) 构成模型飞机的裁切部件数量为 20 分: 裁切部件数量少于 3 个得 0 分; 裁切部件数量在 3 个及以上得 20 分。
- 2) 飞机布局合理性为 20 分: 非常合理得 16 分~20 分, 较合理得 11 分~15 分, 一般得 6 分~10 分, 不合理得 0 分~5 分。

——制作精细度评分:

- 1) 模型飞机各部件外形轮廓精细程度好得 8 分~10 分, 较好得 5 分~7 分, 一般得 3 分~4 分, 差得 0 分~2 分。
- 2) 模型飞机各部件结构粘接牢固程度好得 8 分~10 分, 较好得 5 分~7 分, 一般得 3 分~4 分, 差得 0 分~2 分。
- 3) 模型飞机表面光洁平整程度好得 8 分~10 分, 较好得 5 分~7 分, 一般得 3~4 分, 差得 0 分~2 分。
- 4) 模型飞机左右机翼对称程度好得 8 分~10 分, 较好得 5 分~7 分, 一般得 3 分~4 分, 差得 0 分~2 分。

——制作创新性评分:

模型飞机主体结构(机身、机翼、尾翼)创新性强得 16 分~20 分, 较强得 11 分~15 分, 一般得 6 分~10 分, 弱得 0 分~5 分。

注: 创新性是指符合飞行原理、提升飞行性能基础上的创新。

——制作得分=得分×权重。

D.3.2.2.3 飞行分(权重 50%), 满分为 100 分。

- 飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 飞行距离满分距离和最大测距为 30m。
- 飞行得分=（飞行距离/满分距离）×100×权重。

D. 3. 2. 3 场地要求

D. 3. 2. 3. 1 测试场地风速应小于 6m/s。

D. 3. 2. 3. 2 直线距离测试场地详见图 D. 2。

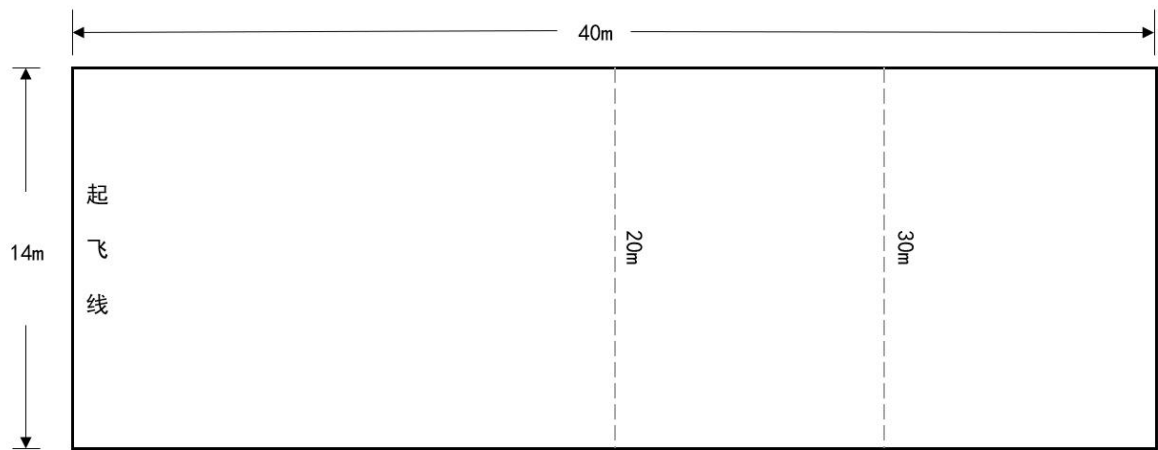


图 D. 2 手掷模型飞机测试场地示意图

D. 3. 2. 4 器材要求

- D. 3. 2. 4. 1 模型飞机使用主体材质为 KT 板的套材，KT 板的长度为 60cm，宽度为 45cm，厚度为 0.5cm。
- D. 3. 2. 4. 2 辅料为 2 根 0.5cm×0.5cm×50cm 松木条。
- D. 3. 2. 4. 3 配重片总重量不超过 30g。
- D. 3. 2. 4. 4 胶枪、胶带、美工刀、护手尺、签字笔等工具自备。

附录 E
(规范性)
等级五科目测试方法

E.1 航天模型类

E.1.1 测试内容：模型火箭制作、飞行。

E.1.2 测试要求

- E.1.2.1 利用套材，20min 内完成 1 枚水火箭模型的制作。
- E.1.2.2 5min 内发射模型火箭至指定区域内获得相应得分。
- E.1.2.3 每名测试者有 2 次发射机会，取高的一次得分作为测试成绩。

E.1.3 评分细则

E.1.3.1 总得分=制作分+飞行分。

E.1.3.2 制作分（权重 30%），满分为 100 分

- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 制作分=制作得分×权重。

E.1.3.3 飞行分（权重 70%），满分为 100 分。

- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 落点（模型静止后）距中心线 1m 内得 100 分，每超过 1m 扣 10 分，超过 10m 飞行分为 0 分。出界为 0 分。
- 飞行分=得分×权重。

E.1.4 场地要求

发射飞行测试场地发射区、飞行区等尺寸见图E.1。

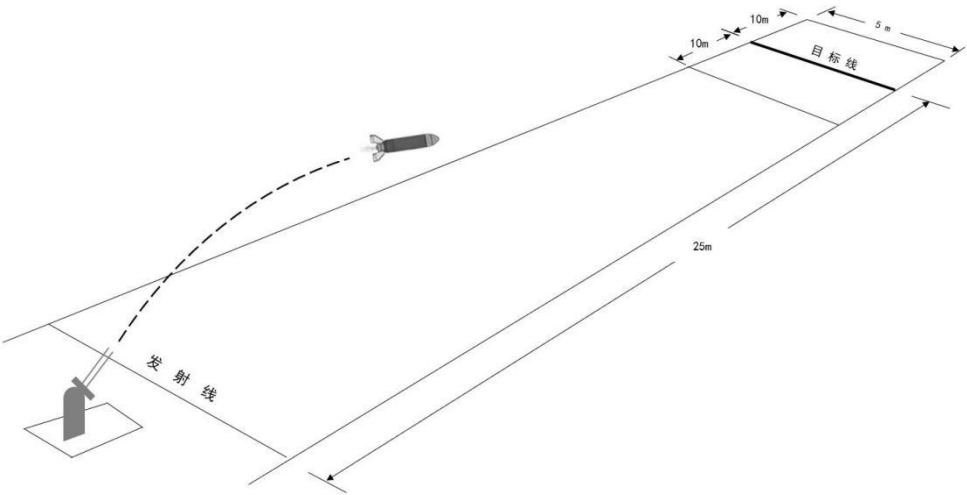


图 E.1 模型火箭发射测试场地示意图

E.1.5 器材要求

- E.1.5.1 箭体直径（不含尾翼）不大于 5cm，长度不大于 30cm，箭体容积不大于 300ml。
- E.1.5.2 模型火箭需使用标准安全发射台发射，发射台由测试者自备。

注：发射台规格40cm×24cm×4cm，发射台与发射架须通过螺栓固定。

E.1.5.3 箭体不能含有任何金属材质，火箭头部须有安全缓冲结构。

E.2 自由飞类模型飞机

E.2.1 测试内容：木质弹射模型飞机制作、飞行。

E.2.1.1 测试要求

E.2.1.2 利用套材，40min内使用锉刀、砂纸、粘合剂等工具完成1架木质弹射模型飞机的制作。

E.2.1.3 3min内在规定场地进行留空时间的飞行，以弹射方式起飞。

E.2.1.4 每名测试者有2次飞行机会，取高的一次飞行得分。

E.2.1.5 评分细则

E.2.1.5.1 总得分=制作分+飞行分。

E.2.1.5.2 制作分（权重60%），满分为100分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——制作分=得分×权重。

E.2.1.5.3 飞行分（权重40%），满分为100分。

——飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——留空飞行满分时间和最大计时为10s。

——飞行得分=(飞行时间/满分时间)×100×权重。

E.2.1.6 场地要求

测试场地周边空域开阔，100m范围无高大建筑物、树木、路灯等，200m内没有高压电线。

E.2.1.7 器材要求

E.2.1.8 模型主体材质为木材。

E.2.1.9 模型翼展不大于20cm。

E.2.1.10 模型飞行重量不大于20g。

E.2.1.11 弹射棒长度不大于30cm。

E.2.2 测试内容：橡筋动力模型飞机制作、飞行。

E.2.2.1 测试要求

E.2.2.2 利用套材，40min内完成1架橡筋动力模型制作。

E.2.2.3 3min内在规定场地进行留空时间的飞行。

E.2.2.4 每名测试者有2次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

E.2.2.5 评分细则

E.2.2.5.1 总得分=制作分+飞行分。

E.2.2.5.2 制作分（权重50%），满分为100分。

——制作评分按照制作分评分通用规则执行。

——制作得分=得分×权重。

E.2.2.5.3 飞行分（权重50%），满分为100分。

——飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——留空飞行满分时间和最大计时为30s。

——飞行得分=(飞行时间/满分时间)×100×权重。

E.2.2.6 场地要求

测试场地周边空域开阔，200m范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m内没有高压电线。

E.2.2.7 器材要求

E.2.2.7.1 以橡筋作为动力的模型飞机套材。

E.2.2.7.2 模型主体材质为泡沫、塑料、木材、复合材料等。

E.2.2.7.3 模型翼展不大于 60cm。

E.2.2.7.4 模型飞行重量不小于 16g。

E.2.2.7.5 动力橡筋重量不大于 3g。

E.2.3 测试内容：电动单发模型飞机设计、制作、飞行。

E.2.3.1 测试要求

E.2.3.1.1 利用套材，90min 内使用规定的材料和工具完成 1 架具有飞机基本结构的、翼展不小于 45cm 的电动单发模型飞机的设计与制作。飞机主体须由至少 3 个裁切部件组成，制作完成的飞机上须安装单发动力模块。

E.2.3.1.2 3min 内，在规定场地进行电动单发模型飞机留空时间的飞行。

E.2.3.1.3 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

E.2.3.2 评分细则

E.2.3.2.1 总得分=制作分+飞行分。

E.2.3.2.2 制作分（权重 50%），满分为 100 分。

制作评分：制作满分为100分。从完整度（40分）、精细度（40分）、创新性（20分）三个维度对模型制作进行评分。

——制作完整度评分：

- 1) 构成模型飞机的裁切部件数量为 20 分：裁切部件数量少于 3 个得 0 分；未安装单发动力模块得 0 分；裁切部件数量在 3 个及以上且单发动力模块安装完整得 20 分。
- 2) 飞机及动力布局合理性为 20 分：非常合理得 16 分~20 分，较合理得 11 分~15 分，一般得 6 分~10 分，不合理得 0 分~5 分。

——制作精细度评分：

- 1) 模型飞机各部件外形轮廓精细程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0 分~2 分。
- 2) 模型飞机各部件结构粘接牢固程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0 分~2 分。
- 3) 模型飞机表面光洁平整程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0~2 分。
- 4) 模型飞机左右机翼对称程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0 分~2 分。

——制作创新性评分：

模型飞机主体结构（机身、机翼、尾翼）创新性强得 16 分~20 分，较强得 11 分~15 分，一般得 6 分~10 分，弱得 0 分~5 分。

注：创新性是指符合飞行原理、提升飞行性能基础上的创新。

——制作得分=得分×权重。

E.2.3.2.3 飞行分（权重 50%），满分为 100 分。

——飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——留空飞行满分时间和最大计时为 25s。

——飞行得分=（飞行时间/满分时间）×100×权重。

E.2.3.3 场地要求

测试场地周边空域开阔，200m范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m内没有高压电线。

E.2.3.4 器材要求

- E.2.3.4.1 模型飞机使用主体材质为KT板的套材，KT板的长度为60cm，宽度为45cm，厚度为0.5cm。
- E.2.3.4.2 辅料为2根0.5cm×0.5cm×50cm松木条。
- E.2.3.4.3 配重片总重量不超过30g。
- E.2.3.4.4 单发动力模块由716空心杯电机直接驱动、桨径小于5cm的螺旋桨、电池及控制开关组成。
- E.2.3.4.5 单发动力模块提供不超过15s的动力时长，模块重量不大于20g。
- E.2.3.4.6 胶枪、胶带、美工刀、护手尺、签字笔等工具自备。

附 录 F (规范性) 等级六科目测试方法

F.1 自由飞类模型飞机

F.1.1 测试内容：电动多发模型飞机设计、制作、飞行

F.1.1.1 测试要求

F.1.1.1.1 利用套材，90min 内使用规定的材料和工具，完成 1 架具有飞机基本结构的、翼展不小于 70cm 的多发模型飞机的设计与制作。飞机主体须由至少 3 个裁切部件组成，制作完成的飞机上须安装多发动力模块，电机数量为 2~4 个。

F.1.1.1.2 3min 内，在规定场地进行多发模型飞机留空时间的飞行。

F.1.1.1.3 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.1.1.2 评分规则

F.1.1.2.1 总得分=制作分+飞行分。

F.1.1.2.2 制作分（权重 50%）：满分为 100 分。从完整度（40 分）、精细度（40 分）、创新性（20 分）三个维度对模型制作进行评分。

——制作完整度评分：

- 1) 构成模型飞机的裁切部件数量为 20 分：裁切部件数量少于 3 个得 0 分；未安装多发动力模块得 0 分；裁切部件数量在 3 个及以上且多发动力模块安装完整得 20 分。
- 2) 飞机及动力布局合理性为 20 分：非常合理得 16~20 分，较合理得 11~15 分，一般得 6~10 分，不合理得 0 分~5 分。

——制作精细度评分细则：

- 1) 模型飞机各部件外形轮廓精细程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0~2 分。
- 2) 模型飞机各部件结构粘接牢固程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，牢固程度差得 0 分~2 分。
- 3) 模型飞机表面光洁平整程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0 分~2 分。
- 4) 模型飞机左右机翼对称程度好得 8 分~10 分，较好得 5 分~7 分，一般得 3 分~4 分，差得 0 分~2 分。

——制作创新性评分细则：

模型飞机主体结构（机身、机翼、尾翼）创新性强得 16 分~20 分，较强得 11 分~15 分，一般得 6 分~10 分，弱得 0 分~5 分。

注：创新性是指符合飞行原理、提升飞行性能基础上的创新。

——制作得分=得分×权重。

F.1.1.2.3 飞行分（权重为 50%）：满分为 100 分

——飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——留空飞行满分时间为 30s。

——飞行得分=（飞行时间/满分时间）×100×权重。

F.1.1.3 场地要求

测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，300m 内没有高压电线。

F.1.1.4 器材要求

- F.1.1.4.1 模型飞机使用主体材质为KT板的套材，KT版的长度为60cm，宽度为45cm，厚度为0.5cm。
- F.1.1.4.2 辅料为2根0.5cm×0.5cm×50cm松木条。
- F.1.1.4.3 多动力模块由多个716空心杯电机、桨径小于5cm的正反螺旋桨、延长线、电池及控制开关组成。
- F.1.1.4.4 多动力模块提供不超过15s的动力飞行时长，模块重量不大于50g。
- F.1.1.4.5 配重片总重量不超过30g。
- F.1.1.4.6 胶枪、胶带、美工刀、护手尺、签字笔等自备。

F.1.2 测试内容：木制弹射模型飞机制作、飞行

F.1.2.1 测试要求

- F.1.2.1.1 利用套材50min内使用锉刀、砂纸、粘合剂等工具，按照规定的图纸和材料完成1架木制弹射模型飞机的制作。
- F.1.2.1.2 3min内在规定场地进行模型飞机留空时间的飞行，以弹射方式起飞。
- F.1.2.1.3 每名测试者每次测试有2次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.1.2.2 评分规则

F.1.2.2.1 总得分=制作分+飞行分。

F.1.2.2.2 制作分（权重60%）：满分为100分。

- 制作评分按照制作分评分通用规则执行。
- 制作得分=得分×权重。

F.1.2.2.3 飞行分（权重为40%）：留空飞行满分时间为20s。

- 飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 飞行得分=飞行时间/满分时间×100×权重

F.1.2.3 场地要求

测试场地周边空域开阔，100m范围无高大建筑物、树木、路灯等，200m内没有高压电线。

F.1.2.4 器材要求

- F.1.2.4.1 制作套材各部件材质和尺寸要求见表F.1。由测试组织方提供。
- F.1.2.4.2 制作图纸见图F.1。

表 F.1 木制弹射模型飞机主要部件材质

单位：mm

部件名称	材料	尺寸（长×宽×高）
机身	桐木	3×20×310
机翼	轻木	3×55×250
水平尾翼	桐木	1×40×130
垂直尾翼	桐木	1×50×50
弹射钩	大头针	—
防撞头	硅胶	—
配重	橡皮泥	2g

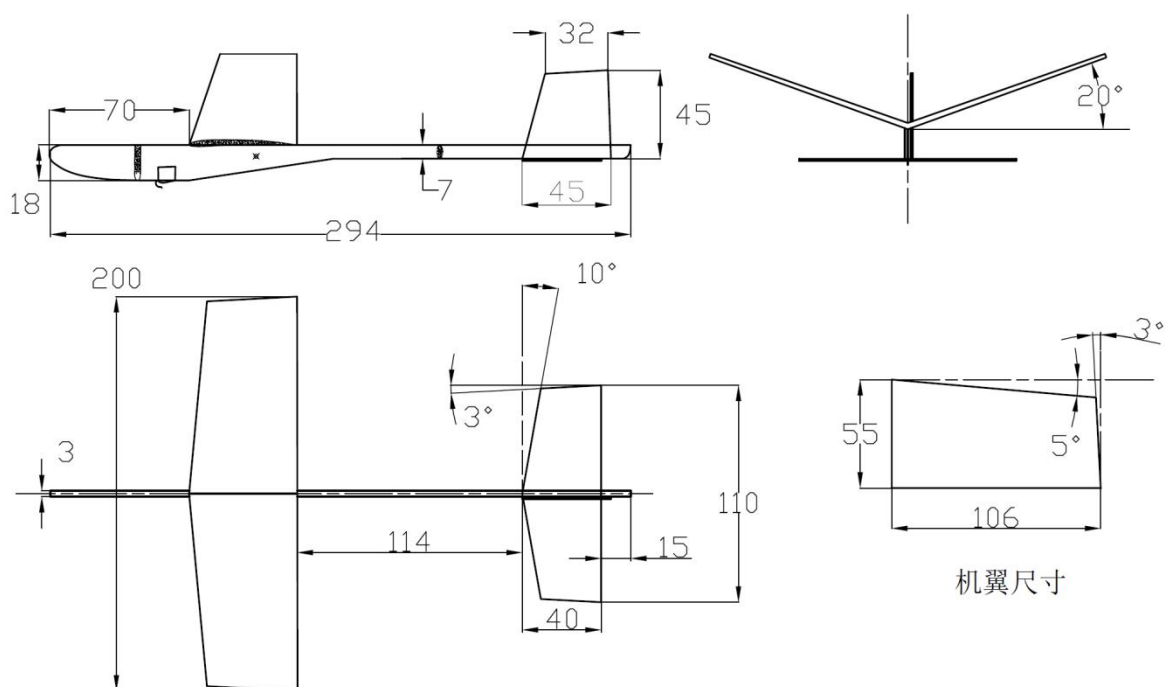


图 F.1 木制弹射模型飞机制作图纸

F.2 线操纵类模型飞机

F.2.1 测试内容：线操纵模型飞机飞行（一）

F.2.2 测试要求

F.2.2.1 在规定时间内和场地内按顺序完成滑跑起飞、平飞、45° 高平飞、着陆 4 个规定动作的飞行。

F.2.2.2 每次飞行时间 3min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

F.2.2.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

F.2.2.4 每个评分动作之间需平飞 2 圈作为过渡；未完成过渡圈的飞行后一个动作不计分。

F.2.2.5 每名测试者每次测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.2.3 评分规则

F.2.3.1 总得分=滑跑起飞得分+平飞得分+45° 高平飞得分+着陆得分。

F.2.3.2 滑跑起飞：满分为 20 分。

- 模型平稳滑跑不短于 4.5m 的距离，但不超过 1/4 圈。然后平稳上升，并在开始滑跑点上方柔和进入正常平飞高度。
- 模型有跳跃、离地太早或太晚、起飞航线不柔和、改平高度不在正常平飞高度扣 10 分。
- 线操纵模型飞机滑跑起飞示意图见 F.2。

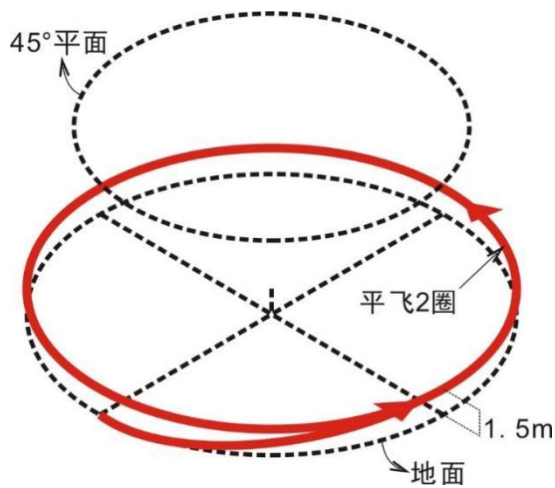


图 F.2 线操纵模型飞机滑跑起飞示意图

F.2.3.3 平飞4圈：满分为30分。

- 模型在正常平飞高度（1.2m~1.8m间）平稳飞行4圈。
- 平飞飞行轨迹有较明显波动扣20分。
- 线操纵模型飞机平飞4圈示意图见F.3。

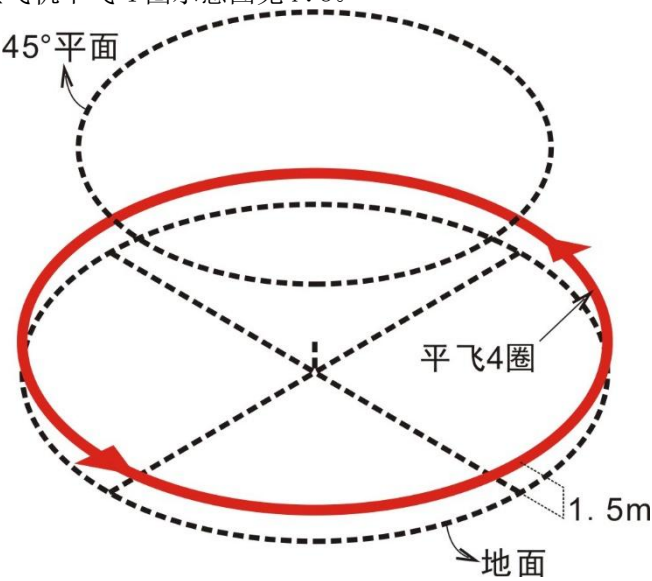


图 F.3 线操纵模型飞机平飞4圈示意图

F.2.3.4 45°高平飞4圈：满分为30分。

- 模型由正常平飞高度平缓进入45°仰角线飞行，飞行4圈后平缓降低至平飞高度。
- 高度没有维持在45°仰角线扣10分。
- 飞行轨迹有较明显波动扣10分。
- 线操纵模型飞机45°高平飞4圈示意图见图F.4。

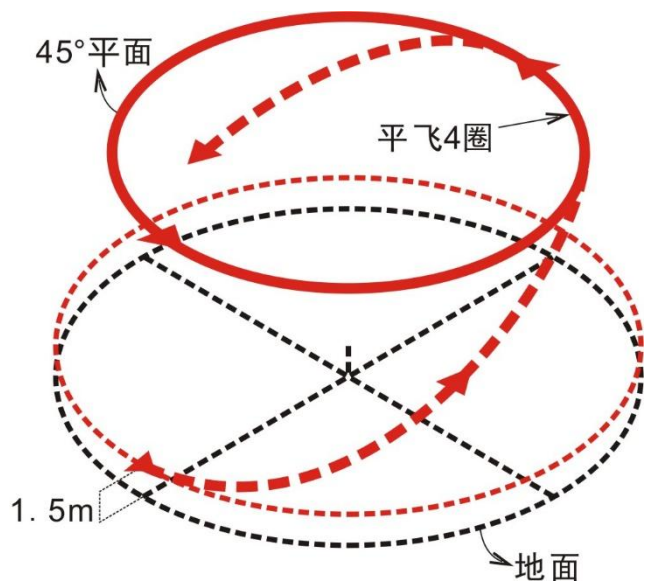


图 F.4 线操纵模型飞机 45° 高平飞 4 圈示意图

F.2.3.5 着陆：满分为 20 分。

- 模型从正常平飞高度柔和地下降着陆，没有反跳或不正常的粗暴动作。
- 除了起落架外，模型的任何部分都不得与地面接触。
- 模型从触地点起 1 圈内即应停止。
- 滑降轨迹不平缓扣 5 分。
- 着陆弹跳扣 5 分。
- 滑跑超过一圈或倾覆扣 10 分。
- 线操纵模型飞机着陆示意图见图 F.5。

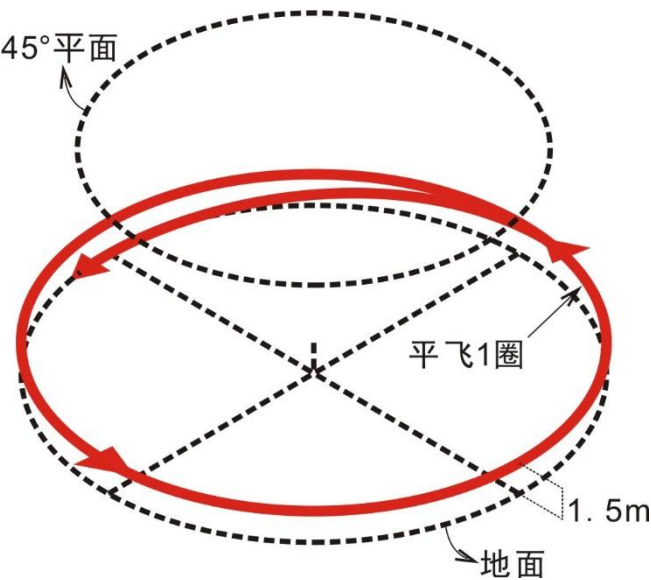


图 F.5 线操纵模型飞机着陆示意图

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

F.2.4 场地要求

测试场地示意图见图F.6。

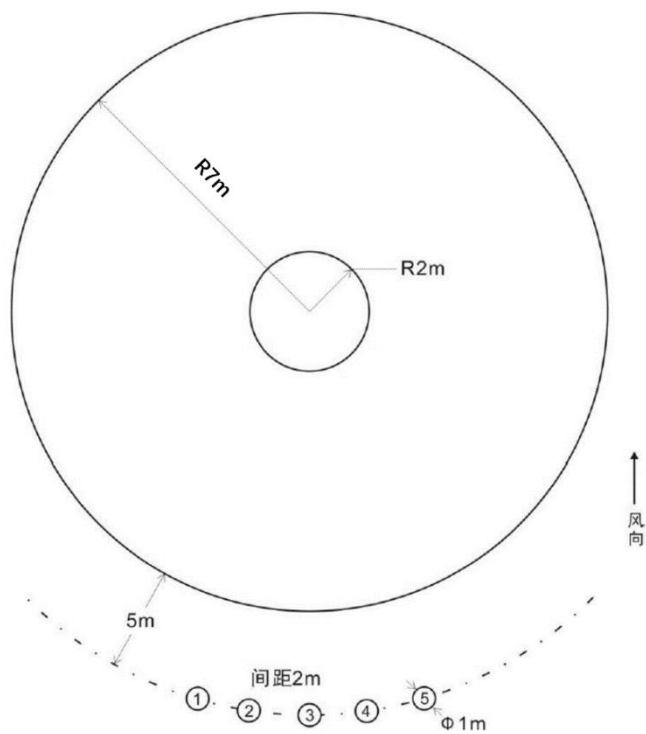


图 F.6 线操纵模型飞机飞行（一）测试场地示意图

F.2.5 器材要求

- F.2.5.1 模型主体材质为泡沫、塑料、木材。
- F.2.5.2 以电机作为动力。
- F.2.5.3 模型翼展不大于 50cm。
- F.2.5.4 操纵线长度不大于 7m。
- F.2.5.5 操纵线抗拉强度不低于模型重量 2 倍的拉力；操纵手柄必须有安全索与测试者手腕部连接。

F.3 无线电遥控类模型飞机

F.3.1 测试内容：遥控模型直升机飞行（一）

F.3.1.1 测试要求

- F.3.1.1.1 按照正确程序完成飞行流程。
- F.3.1.1.2 在规定时间和场地内按顺序完成起飞、悬停、着陆 3 个规定动作的飞行。每次飞行时间 3min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- F.3.1.1.3 每名测试者测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.3.1.2 评分规则

F.3.1.2.1 总得分=飞行流程分+飞行动作分

F.3.1.2.2 飞行流程：满分为 40 分。除飞行外，每错误一个步骤扣 10 分。

- 先开发射机，再接通模型动力电源。
- 起飞完成飞行。
- 飞行任务全部结束，着陆后，必须先断开模型动力电源，再关闭发射机电源。

F.3.1.2.3 飞行任务：满分为 60 分

- 起飞（满分为 10 分）：从起降区中心起飞，平稳垂直上升至 1.5m 高度。垂直上升过程中，航线偏移较大扣 4 分，上下反复扣 3 分，停顿扣 3 分。
- 悬停（满分为 30 分）：保持稳定悬停至少 5s。悬停高度有变化扣 5 分，水平有位移扣 5 分，悬停时飞出 2m 圆范围每次扣 10 分；悬停时间不足 5s 扣 10 分。

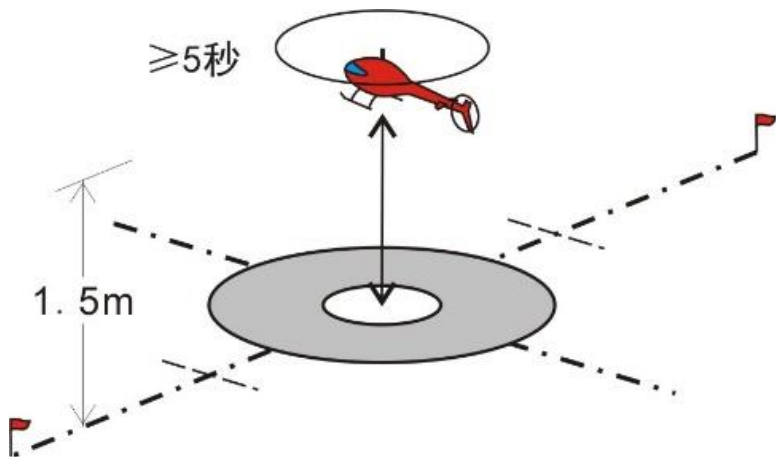


图 F.7 遥控模型直升机悬停飞行示意图

- 着陆（满分为 20 分）：模型飞机平缓下降，平稳着陆在着陆区中心，下降过程偏移扣 5 分；着陆粗暴扣 5 分。
- 遥控模型直升机悬停飞行轨迹示意图见图 F.7。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

F.3.1.2.4 着陆翻倒或着陆在起降区外、飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

F.3.1.3 场地要求

F.3.1.3.1 测试场地为室内场地，长宽高不小于 28m×15m×9m。

F.3.1.3.2 在操纵区左右两侧延长线设为安全线。

F.3.1.3.3 测试场地操纵区、起降区、飞行区等尺寸见示意图 F.8。

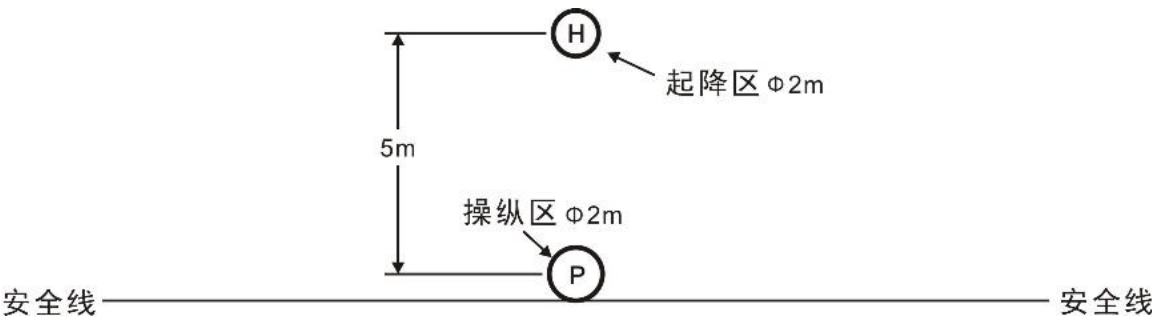


图 F.8 遥控模型直升机场地要求示意图

F.3.1.4 器材要求

F.3.1.4.1 所使用的模型不得具有高度保持和位置保持的飞行功能。

F.3.1.4.2 共轴双桨类遥控电动模型直升机，旋翼直径在 16cm~20cm 之间。

F.3.1.4.3 动力电池为标称电压不大于 3.7V (1S) 的锂聚合物电池。

F.3.2 测试内容：遥控模型滑翔机（一）

F.3.2.1 测试要求

F.3.2.1.1 操纵电动遥控滑翔机升空后关闭动力完成 60s 滑翔飞行，并着陆在起降场内。

F.3.2.1.2 滑翔机起飞方式不限。

F.3.2.1.3 每次测试时间 180s (包含滑翔飞行时间)，在测试时间内须完成正式飞行的起飞和着陆。计时保留到整数 s。测试时间内起飞和着陆次数不限。

F.3.2.1.4 滑翔飞行时间以最后 1 次关闭动力开始计时，到着陆时停止计时。测试过程中开启和关闭动力次数不限。

F.3.2.1.5 每名测试者每次测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.3.2.2 评分规则

F.3.2.2.1 总得分=滑翔飞行分。满分时间和最大计时为 60s。

——滑翔飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——滑翔飞行分=滑翔飞行时间/60×100。

F.3.2.2.2 测试时间结束模型飞机未着陆在起降场内，总得分为 0 分。

F.3.2.3 场地要求

F.3.2.3.1 测试场地为室外，起降场尺寸为 50m×50m。

F.3.2.3.2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 120m 的空域。

F.3.2.3.3 测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m 内没有高压电线。

F.3.2.4 器材要求

F.3.2.4.1 模型为电动遥控固定翼模型飞机。

F.3.2.4.2 模型翼展不大于 120cm。

F.3.2.4.3 动力电机尺寸不限，动力电池为标称电压不大于 11.1V (3S) 的锂聚合物电池。

F.3.3 测试内容：遥控固定翼模型飞机飞行（一）

F.3.3.1 测试要求

F.3.3.1.1 在规定时间内和场地内按顺序完成滑跑起飞、环形航线、着陆等 3 个规定动作的飞行。

F.3.3.1.2 每次飞行时间 3min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

F.3.3.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

F.3.3.1.4 测试者全程在操纵区内完成测试飞行。

F.3.3.1.5 每名测试者测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.3.3.2 评分规则

F.3.3.2.1 总得分=飞行动作分。满分为 100 分。

F.3.3.2.2 滑跑起飞：满分为 20 分。

——滑跑方向改变扣 5 分。

——起飞离陆不柔和扣 5 分。

F.3.3.2.3 环形航线：满分为 40 分。

——模型需环绕场地内两根道旗杆做 3 圈环形航线飞行。

——航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和，高度起伏明显扣 10 分。

——航线轨迹偏移明显扣 10 分。

F.3.3.2.4 着陆：满分为 40 分。

- 滑降轨迹平缓，着落在起降区内，着落不弹跳、不倾覆。
- 滑降轨迹不平缓扣 5 分。
- 着陆超出起降区范围扣 5 分。
- 着陆弹跳扣 3 分。
- 倾覆扣 10 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

F.3.3.2.5 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

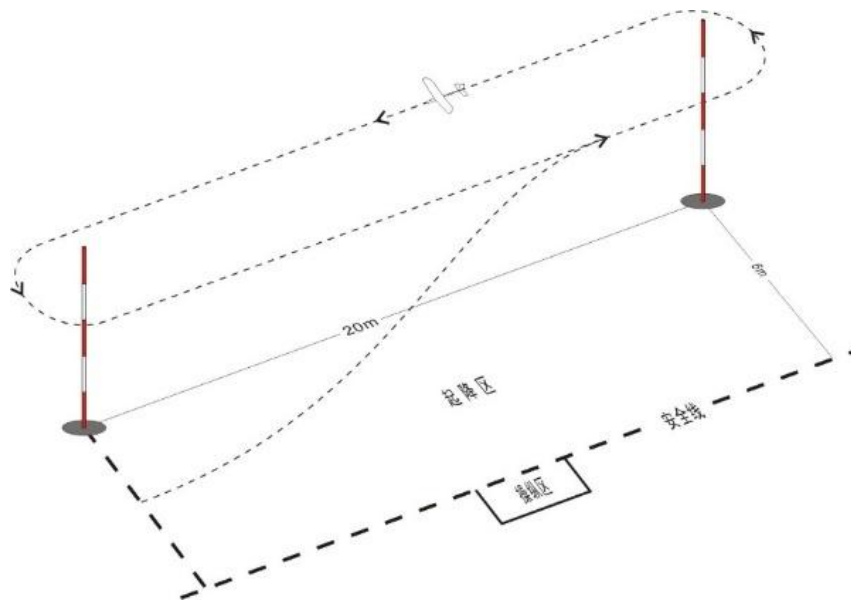


图 F.9 遥控固定翼模型飞机测试场地、飞行示意图

F.3.3.3 场地要求

F.3.3.3.1 测试场地宜为室内场地。

F.3.3.3.2 环形航线左右两端各有一根高 5m 的道旗杆，旗杆间距离为 20m。

F.3.3.3.3 测试场地操纵区、起降区、飞行区等尺寸见图 F.9。

F.3.3.4 器材要求

F.3.3.4.1 模型飞机主体材质为泡沫。

F.3.3.4.2 模型翼展不小于 40cm、不大于 60cm。

F.3.3.4.3 使用电动机作为动力。

F.3.3.4.4 动力电池为标称电压不大于 3.7V (1S) 的锂聚合物电池。

F.4 运动无人机

F.4.1 测试内容：遥控多旋翼无人机目视飞行（一）

F.4.1.1 测试要求

F.4.1.1.1 按照正确程序、使用无线电遥控设备操纵手动模式无人机完成开机、起飞、矩形航线、着陆、关机五个流程。

F.4.1.1.2 完成矩形航线：在一定高度内，始终保持对尾飞行，按顺序完成起飞、起飞悬停（ $\geq 3s$ ）、水平位移飞行（A→B→C→D）、着陆悬停（ $\geq 3s$ ）、着陆。

- F. 4. 1. 1. 3 每次所有流程完成时间为 120s，超过完成时间的动作不计分。
- F. 4. 1. 1. 4 测试者在操控区内完成操作，不跟随飞行。
- F. 4. 1. 1. 5 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

F. 4. 1. 2 评分规则

F. 4. 1. 2. 1 总得分=开机流程分+飞行任务分+关机流程分。

F. 4. 1. 2. 1. 1 开机流程（满分为 10 分）

- 按正确流程接通遥控器和无人机电源，无人机对频成功。
- 无人机解锁成功。
- 每错误一个步骤扣 5 分。

F. 4. 1. 2. 1. 2 飞行任务（满分为 80 分）

- 起飞（满分为 10 分）：从起飞区中心起飞，平稳垂直上升至 1.5m 高度。垂直上升过程中，航线偏移较大扣 4 分，上下反复扣 3 分，停顿扣 3 分。
- 起飞悬停（满分为 10 分）：保持在起飞点稳定悬停至少 3s。悬停高度有变化扣 5 分，水平有位移扣 5 分，悬停时间不足 3s 扣 5 分。
- 从起飞点依次经 A 点、B 点、C 点、D 点水平飞行至着陆点（满分为 40 分）：飞行期间高度有明显变化扣 10 分、左右水平位移扣 10 分、有明显停顿扣 10 分，撞到标志物或者落地扣 10 分。
- 着陆悬停（满分为 10 分）：保持在着陆点稳定悬停至少 3s。悬停高度有变化扣 5 分，水平有位移扣 5 分，悬停时间不足 3s 扣 5 分。
- 着陆（满分为 10 分）：无人机降落过程要求平缓、平稳降落在着陆区中心，下降过程偏移扣 5 分，着陆粗暴扣 5 分，超出着陆区范围扣 5 分，着陆弹跳扣 5 分。

F. 4. 1. 2. 1. 3 关机流程（满分为 10 分）

- 无人机着陆后，闭锁无人机。
- 按正确流程关闭无人机、遥控器电源。
- 每错误一个步骤扣 5 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值，无负分。

F. 4. 1. 2. 2 着陆翻倒或着陆在起降区外、飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

F. 4. 1. 3 场地要求

测试场地宜为室内场地。尺寸见图F. 10。

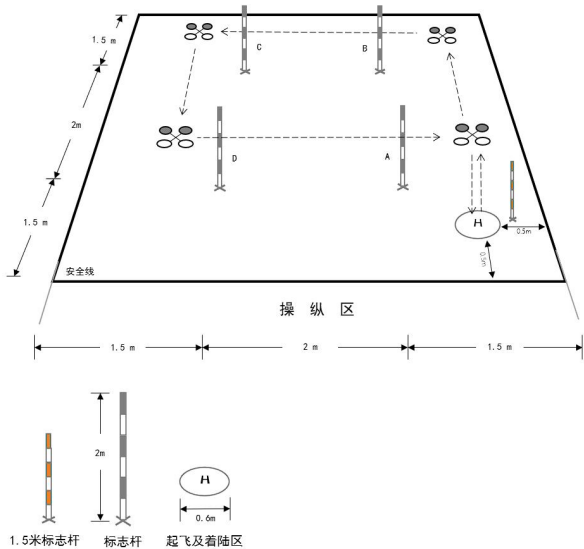


图 F.10 遥控多旋翼无人机目视飞行（一）测试场地、飞行轨迹示意图

F.4.1.4 器材要求

F.4.1.4.1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。

F.4.1.4.2 空心杯电机、轴距不大于 280mm。

F.4.1.4.3 必须带有半包围或全包围桨叶保护架（圈）。

F.4.1.4.4 动力电池标称电压不大于 3.7V（1S）。

F.4.2 测试内容：遥控多旋翼无人机FPV飞行（一）

F.4.2.1 测试要求

F.4.2.1.1 按照正确程序、使用无线电遥控设备操纵手动模式 FPV 无人机完成起飞、环形航线、着陆 3 个规定动作的飞行。

F.4.2.1.2 每次飞行时间 120s，超过飞行时间的飞行动作不计分。

F.4.2.1.3 飞行须按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

F.4.2.1.4 测试者佩戴 FPV 眼镜或使用显示屏、全程在操纵区内完成飞行。

F.4.2.1.5 每名测试者测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

F.4.2.2 评分规则

F.4.2.2.1 总得分=开机流程分+飞行任务分+关机流程分。

——开机流程（满分为 10 分）

- 1) 按正确流程接通遥控器、无人机、图传电源，无人机对频成功。
- 2) 无人机解锁成功。
- 3) 每错一个流程，扣 5 分。

——飞行任务（满分为 80 分）

- 1) 起飞方向错误扣 5 分。
- 2) 无人机须环绕场地内两根标志杆做 1 圈环形航线飞行。
- 3) 航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和，高度起伏或停顿明显扣 10 分。
- 4) 航线 U 型转弯段要求飞行轨迹高度不能超过标志杆高度，高低起伏明显扣 10 分。
- 5) 航线轨迹偏移明显扣 10 分。
- 6) 超出着陆区范围扣 10 分。

——关机流程（满分为 10 分）

- 1) 成功闭锁无人机。
- 2) 按正确流程关闭无人机、遥控器、图传电源。
- 3) 每错一个流程，扣 5 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值，无负分。

——飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

F.4.2.3 场地要求

F.4.2.3.1 测试场地宜为室内场地。

F.4.2.3.2 场地安全线上设立围网，高度不低于 3m。

F.4.2.3.3 测试场地尺寸见图 F.11。

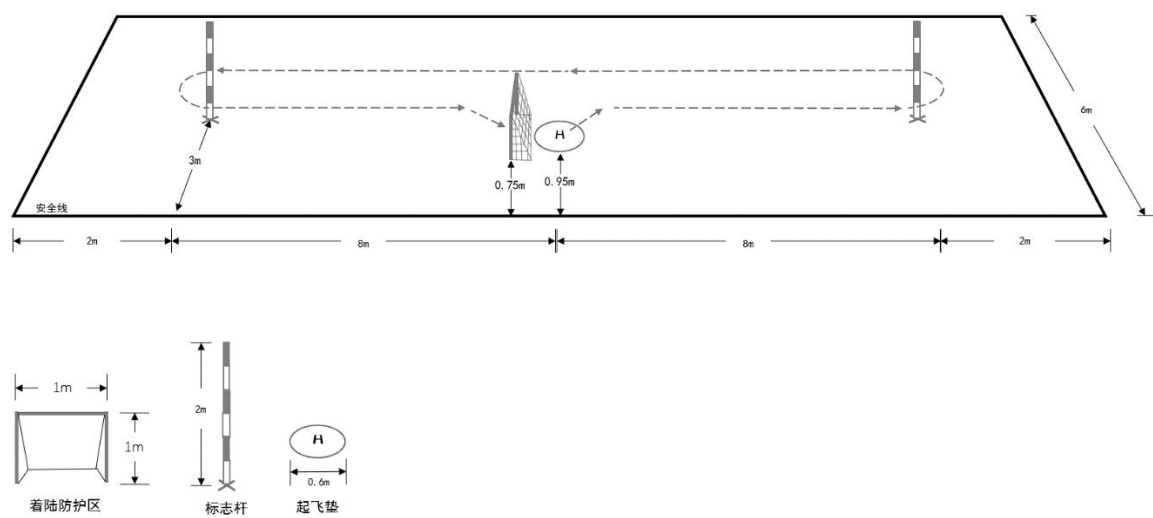


图 F. 11 遥控多旋翼无人机 FPV 飞行（一）测试场地、飞行轨迹示意图

F. 4. 2. 4 器材要求

- F. 4. 2. 4. 1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。
- F. 4. 2. 4. 2 轴距不大于 260mm。
- F. 4. 2. 4. 3 动力电池标称电压不大于 3. 7V（1S）。
- F. 4. 2. 4. 4 使用模拟制式图传发射器，中心频点 5. 8Ghz，发射功率不大于 25mw。

附 录 G (规范性) 等级七科目测试方法

G.1 线操纵类模型飞机

G.1.1 测试内容：线操纵类模型飞机飞行（二）

G.1.1.1 测试要求

G.1.1.1.1 在规定时间内和场地内按顺序完成滑跑起飞、平飞、45° 高平飞、单过顶、着陆 5 个规定动作的飞行。

G.1.1.1.2 每次飞行时间 3min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

G.1.1.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

G.1.1.1.4 每个评分动作之间需平飞 2 圈作为过渡；未完成过渡圈的飞行后一个动作不计分。

G.1.1.1.5 每名测试者测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

G.1.1.2 评分规则

G.1.1.2.1 总得分=飞行动作分。

G.1.1.2.2 滑跑起飞：满分为 10 分。

- 模型平稳滑跑不短于 4.5m 的距离，但不超过 1/4 圈。然后逐渐上升，并在开始滑跑点上方进入正常平飞高度。
- 模型在正常平飞高度继续飞行 2 圈，至原来改平点为止。
- 模型有跳跃、离地太早或太晚、起飞航线不柔和、改平高度不在正常平飞高度扣 5 分。

G.1.1.2.3 平飞 4 圈：满分为 20 分。

- 模型在正常平飞高度（1.2m~1.8m 之间）平稳飞行 4 圈。
- 平飞飞行轨迹有较明显波动扣 10 分。

G.1.1.2.4 45° 高平飞 4 圈：满分为 20 分。

- 模型由正常平飞高度平缓进入 45° 仰角线飞行，飞行 4 圈后平缓降低至平飞高度。
- 高度没有维持在 45° 仰角线扣 5 分。
- 飞行轨迹有较明显波动扣 5 分。

G.1.1.2.5 单过顶：满分为 40 分。

- 从正常平飞高度开始，进入垂直上升，飞越测试者头顶正上方后俯冲，将底圆一分为二，在正常平飞高度改出进入平飞。
- 模型不是从正常平飞高度进入扣 5 分。
- 模型飞行轨迹相对地面垂直投影不是直线扣 5 分。
- 模型没有经过测试者头顶正上方扣 10 分。
- 改出时不在正常平飞高度扣 10 分。
- 单过顶飞行示意图见图 G.1。

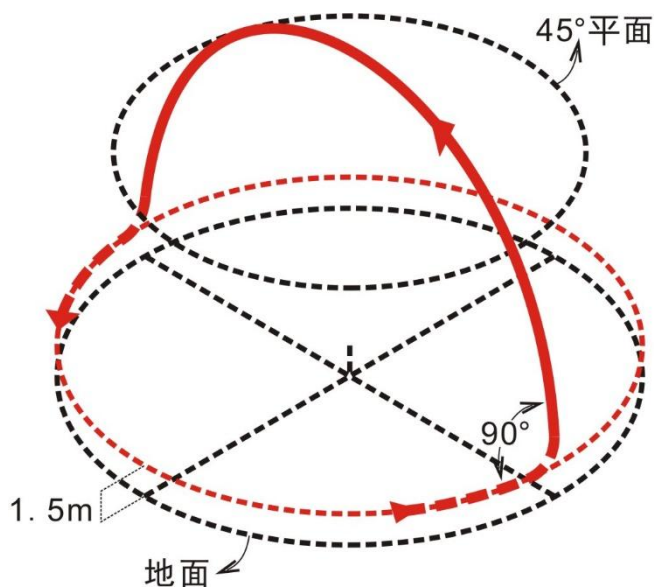


图 G.1 线操纵类模型飞机飞行（二）“单过顶”示意图

G.1.1.2.6 着陆：满分为 10 分。

- 模型从正常平飞高度柔和地下降着陆，没有反跳或不正常的粗暴动作。
- 除了起落架外，模型的任何部分都不得与地面接触。模型从触地点起一圈内即应停止。
- 滑降轨迹不平缓扣 5 分。
- 着陆弹跳扣 5 分。
- 滑跑超过一圈或倾覆扣 5 分。

注：以上扣分标准为最高扣分值。

G.1.1.3 场地要求

G.1.1.3.1 测试场地为室内场地，长×宽×高不小于 28m×15m×9m。

G.1.1.3.2 测试场地示意图见图 G.2。

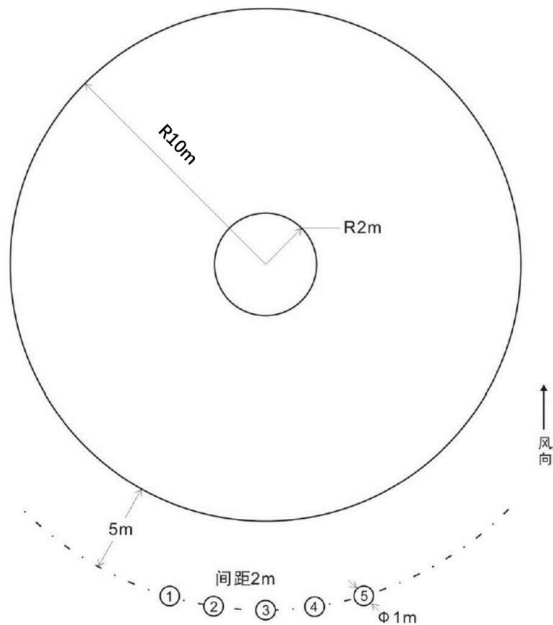


图 G.2 线操纵类模型飞机飞行（二）场地示意图

G.1.1.4 器材要求

- G.1.1.4.1 主体材质为泡沫、塑料，木材。
- G.1.1.4.2 以电机作为动力。
- G.1.1.4.3 动力电池为标称电压不大于 7.4V (2S) 的锂聚合物电池。
- G.1.1.4.4 模型翼展不大于 65cm。
- G.1.1.4.5 操纵线长度不大于 10m。
- G.1.1.4.6 操纵线抗拉强度不低于模型重量 2 倍的拉力；操纵手柄必须有安全索与测试者手腕部连接。

G.2 无线电遥控类模型飞机

G.2.1 测试内容：遥控模型直升机飞行（二）

G.2.1.1 测试要求

- G.2.1.1.1 在规定场地内按顺序完成悬停、左右横移、后退前进 3 个规定的飞行动作。
- G.2.1.1.2 每次飞行时间 3min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- G.2.1.1.3 飞行全过程均为对尾飞行。未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- G.2.1.1.4 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

G.2.1.2 评分规则

G.2.1.2.1 总得分=飞行动作分。

G.2.1.2.2 动作一（起飞-悬停-着陆）：满分为 20 分。

- 从起降区中心起飞，平稳垂直上升至 1.5m 高度，保持悬停稳定，悬停时间不少于 10s，然后平缓下降着陆。
- 起飞过程中出现上下反复、停顿各扣 2 分。
- 悬停过程中悬停时间不足、位移变化各扣 5 分。
- 着陆过程出现位移、着陆粗暴各扣 2 分。
- 飞行过程飞出 2m 圆范围每次扣 5 分。
- 动作一示意图见图 G.3。

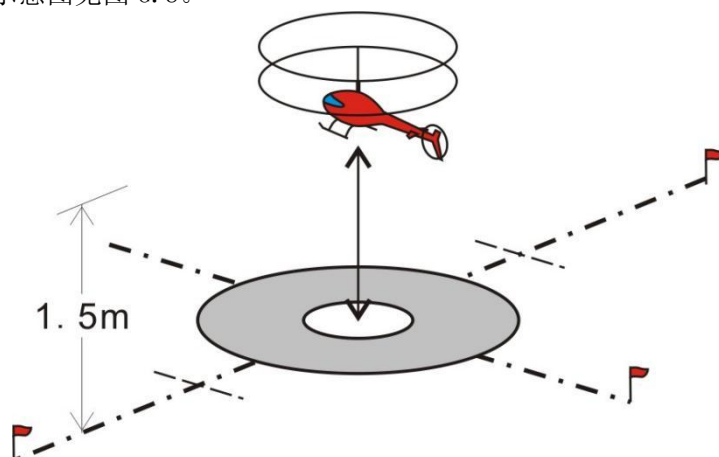


图 G.3 遥控模型直升机飞行（二）“起飞-悬停-着陆”示意图

G.2.1.2.3 动作二（起飞-左右横移-着陆）：满分为 40 分。

- 起飞至 1.5m 高度，悬停不少于 2s 后，向右（或左）横移飞行至 1（或 2）号旗正上方悬停不少于 2s，然后向左（或右）横移飞行至 2（或 1）号旗正上方悬停不少于 2s，然后横移飞行至起降区中心上方 1.5m 高位置悬停不少于 2s，着陆。
- 横移过程中航线偏移、高度不稳各扣 5 分。

- 每个悬停点位置不准确扣 5 分。
- 每个悬停点时间不足扣 2 分。
- 起降动作扣分标准按照动作一要求执行。

G. 2. 1. 2. 4 动作三（起飞-后退-前进-着陆）：满分为 40 分。

- 起飞悬停不少于 2s，模型水平缓缓后退 2m 至 3 号旗正上方，悬停不少于 2s，向前水平飞行 2m 回到起降区中心正上方悬停不少于 2s，模型垂直下降，平缓着陆在起降区中心。
- 航线偏移、高度变化各扣 5 分。
- 悬停位置不准确扣 5 分。
- 每个悬停点悬停时间不足 2s 扣 2 分。
- 起降动作扣分标准按照动作一要求执行。
- 动作三示意图见图 G. 4。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

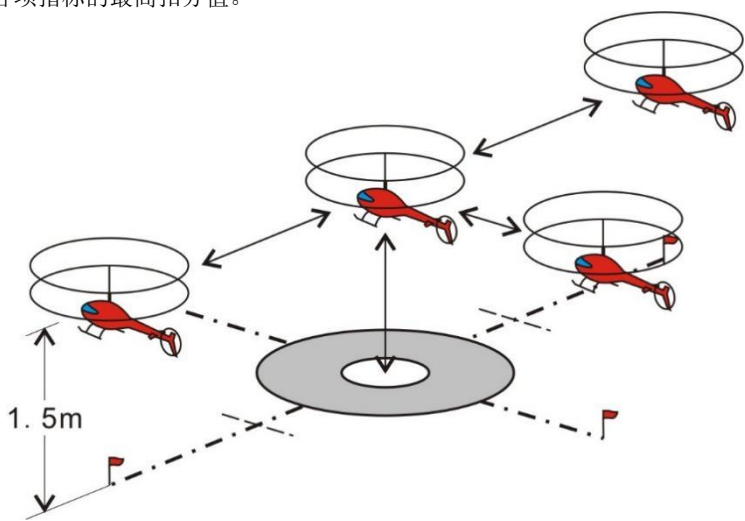


图 G. 4 遥控模型直升机飞行（二）“起飞-后退-前进-着陆”示意图

G. 2. 1. 2. 5 着陆时模型翻倒或着陆在起降区外、飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

G. 2. 1. 3 场地要求

- G. 2. 1. 3. 1 测试场地为室内场地，长宽高不小于 28m×15m×9m。
- G. 2. 1. 3. 2 测试场地操纵区、起降区、飞行区等尺寸见图 G. 5。
- G. 2. 1. 3. 3 在操纵区左右两侧延长线设为安全线。

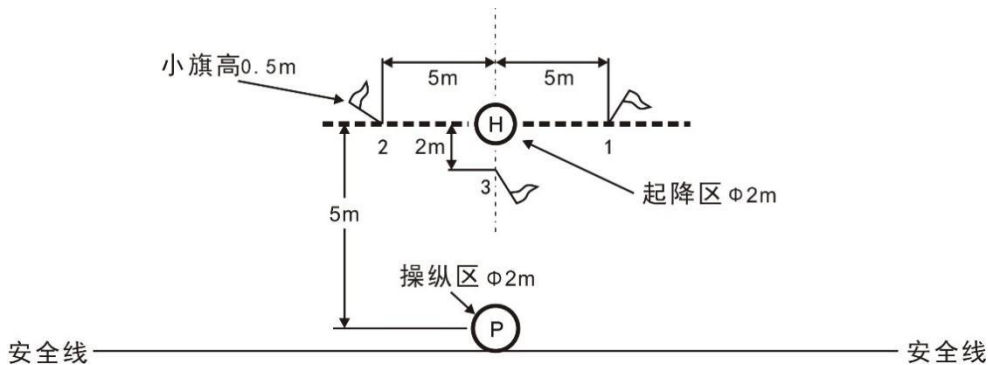


图 G. 5 遥控模型直升机飞行（二）测试场地示意图

G. 2. 1. 4 器材要求

G.2.1.4.1 所使用的模型不得具有高度保持和位置保持的飞行功能。

G.2.1.4.2 共轴双桨类遥控电动模型直升机，旋翼直径在 16cm~20cm 之间。

G.2.1.4.3 动力电池为标称电压不大于 3.7V (1S) 的锂聚合物电池。

G.2.2 测试内容：遥控模型滑翔机飞行（二）

G.2.2.1 测试要求

G.2.2.1.1 操纵电动遥控模型滑翔机完成 60s 的滑翔飞行，并着陆在指定的靶心。

G.2.2.1.2 模型滑翔机起飞方式不限。

G.2.2.1.3 每次测试时间 180s (包含滑翔飞行时间)，超出规定时间后飞行不得分。计时保留到整数 s。测试时间内起飞和着陆次数不限。

G.2.2.1.4 滑翔飞行时间以关闭动力开始计时，到着陆时停止计时。测试过程中只能开启 1 次动力，开启动力的时间不限。

G.2.2.1.5 每名测试者每次测试有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

G.2.2.2 评分规则

G.2.2.2.1 总得分=滑翔飞行分+着陆分。满分为 100 分。

G.2.2.2.2 滑翔飞行分（权重为 50%），满分为 100 分。

——飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——滑翔飞行满分时间为 60s，超出或不足都要扣除相应分数。

——滑翔飞行分= $(60 - |\text{滑翔时间} - 60|) / 60 \times 100 \times \text{权重}$ 。

G.2.2.2.3 着陆分（权重为 50%），满分为 100 分。

——着陆分以模型着陆静止后机头到靶心的距离确定，距离精确到 cm。

——距靶心 3m 内得 100 分、3.01~5m 得 60 分、5.01~10m 得 40 分、10.01~15m 得 30 分、15.01~20m 得 20 分、20.01~25m 得 10 分、25m 外得 0 分。

——180s 内模型飞机未着陆，着陆分为 0 分。

——着陆分=着陆得分×权重。

G.2.2.2.4 测试时间后 30s 内未着陆，总得分为 0 分。

G.2.2.3 场地要求

G.2.2.3.1 测试场地为室外。

G.2.2.3.2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 120m 的空域。

G.2.2.3.3 测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m 内没有高压电线。

G.2.2.4 器材要求

G.2.2.4.1 模型为电动遥控固定翼模型飞机。

G.2.2.4.2 模型翼展不大于 150cm。

G.2.2.4.3 动力电池为标称电压不大于 11.1V (3S) 的锂聚合物电池。

G.2.3 测试内容：遥控固定翼模型飞机飞行（二）

G.2.3.1 测试要求

G.2.3.1.1 在规定时间内和场地内操纵遥控模型飞机依次完成滑跑起飞、环形航线和穿越龙门、着陆 4 个规定的飞行任务。

G.2.3.1.2 每次飞行时间 3min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

G.2.3.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

G.2.3.1.4 测试者全程在操纵区内完成测试飞行。

G.2.3.1.5 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

G.2.3.2 评分规则

G.2.3.2.1 总得分=飞行动作分。满分为 100 分。

G.2.3.2.2 滑跑起飞：满分为 20 分。

——滑跑方向改变扣 5 分。

——起飞离陆不柔和扣 5 分。

G.2.3.2.3 环形航线：满分为 30 分。

——模型需环绕场地内两根道旗杆完成 3 圈环形航线飞行，航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和。

——高度起伏扣 10 分。

——航线轨迹偏移扣 10 分。

G.2.3.2.4 穿越龙门：满分为 20 分。

模型在 3 圈航线飞行中至少完成一次穿越龙门的任务，一次未完成计 0 分。

G.2.3.2.5 着陆：满分为 30 分。

——滑降轨迹平缓，着落在起降区内，着落不弹跳、不倾覆。

——滑降轨迹不平缓扣 5 分。

——着陆超出起降区范围扣 5 分。

——着陆弹跳扣 3 分。

——倾覆扣 10 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

G.2.3.2.6 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

G.2.3.3 场地要求

G.2.3.3.1 测试场地为室内场地。

G.2.3.3.2 环形航线左右两端各有一根高 5m 的道旗杆，旗杆间距离为 20m。

G.2.3.3.3 龙门高 4m、宽 6m，位于远端航线中点，龙门平面垂直于航线。

G.2.3.3.4 测试场地操纵区、起降区、飞行区等尺寸见图 G.6。

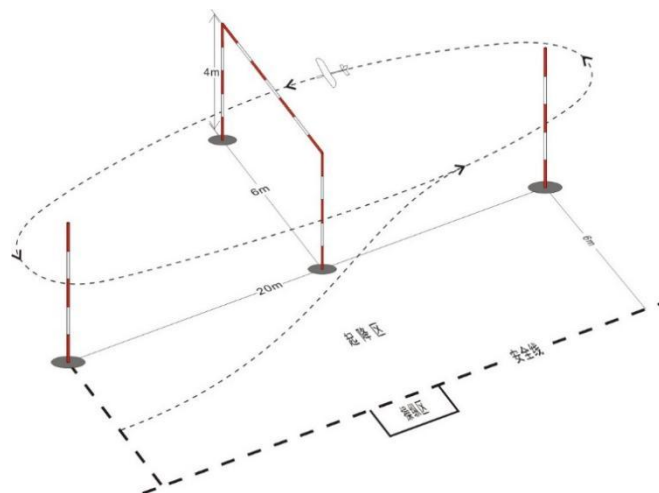


图 G.6 遥控固定翼模型飞机飞行（二）测试场地示意图

G.2.3.4 器材要求

- G.2.3.4.1 模型飞机主体材质为泡沫。
- G.2.3.4.2 翼展不小于 40cm、不大于 60cm。
- G.2.3.4.3 使用电动机作为动力。
- G.2.3.4.4 动力电池标称电压不大于 3.7V（1S）的锂聚合物电池。

G.3 运动无人机

G.3.1 测试内容：遥控多旋翼无人机目视飞行（二）

G.3.1.1 测试要求

- G.3.1.1.1 按照正确程序、使用无线电遥控设备操纵手动模式无人机完成起飞、环形航线、着陆等 3 个规定动作的飞行。
- G.3.1.1.2 每次飞行时间 60s，超过飞行时间的飞行动作不计分。
- G.3.1.1.3 飞行须按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- G.3.1.1.4 测试者可以跟随无人机移动。
- G.3.1.1.5 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

G.3.1.2 评分规则

- G.3.1.2.1 总得分=起飞分+环形航线分+降落分。

G.3.1.2.2 起飞（10 分）

——从起飞区中心起飞，平稳垂直上升至 1.5m 高度。垂直上升过程中，航线偏移较大扣 4 分，上下反复扣 3 分，停顿扣 3 分。

G.3.1.2.3 环形航线（80 分）

- 起飞后保持稳定悬停至少 3s。悬停高度有变化扣 5 分，水平有位移扣 5 分，悬停时间不足 3s 扣 5 分。
- 无人机须环绕场地内中间两根标志杆做 1 圈环形航线飞行。
- 航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和，高度起伏或明显停顿扣 10 分。
- 航线 U 型转弯段要求围着中间标志杆做半圆飞行，出现高度起伏明显、半圆轨迹不明显、飞出标志杆范围、撞到标志杆等多种情况，每项最高扣 10 分。
- 航线轨迹偏移明显扣 10 分。
- 着陆前保持稳定悬停至少 3s。悬停高度有变化扣 5 分，水平有位移扣 5 分，悬停时间不足 3s 扣 5 分。

G.3.1.2.4 着陆（10 分）

——无人机着陆过程要求平缓、平稳降落在着陆区中心，下降过程偏移扣 5 分，着陆粗暴扣 5 分，超出着陆区范围扣 5 分，着陆弹跳扣 5 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值，无负分。

- G.3.1.2.5 着陆翻倒或着陆在着陆区外、飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

G.3.1.3 场地要求

飞行场地宜为室内场地。场地及飞行轨迹示意图见 G.7。

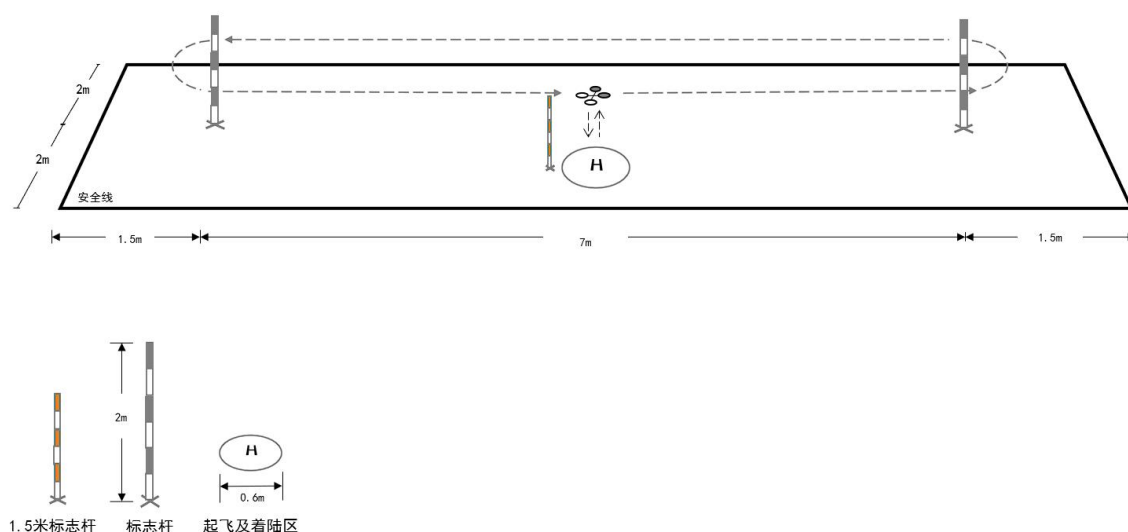


图 G.7 遥控多旋翼无人机目视飞行（二）场地及飞行轨迹示意图

G.3.1.4 器材要求

G.3.1.4.1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。

G.3.1.4.2 空心杯电机、轴距不大于 280mm。

G.3.1.4.3 应带有半包围或全包围桨叶保护架（圈）。

G.3.1.4.4 动力电池标称电压不大于 3.7V（1S）。

G.3.2 测试内容：遥控多旋翼无人机FPV飞行（二）

G.3.2.1 测试要求

G.3.2.1.1 按照正确程序、使用无线电遥控设备操纵手动模式 FPV 无人机完成起飞、环形航线、穿越拱门、穿越圆环、着陆 5 个规定动作的飞行。

G.3.2.1.2 每次飞行时间 60s，超过飞行时间的飞行动作不计分。

G.3.2.1.3 飞行应按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

G.3.2.1.4 测试者佩戴 FPV 眼镜、全程在操纵区内完成测试飞行。

G.3.2.1.5 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

G.3.2.2 评分规则

G.3.2.2.1 总得分=环形航线飞行任务分

G.3.2.2.2 环形航线飞行任务（100 分）

——无人机应环绕场地内两根标志杆做 1 圈环形航线飞行。

——起飞方向错误扣 5 分。

——航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和，高度起伏或停顿明显扣 10 分。

——航线 U 型转弯段要求飞行轨迹高度不能超过标志杆高度，高低起伏明显扣 10 分。

——穿越拱门障碍物要求平稳通过，出现碰撞拱门、着地、漏过拱门等情况，每项最高扣 10 分。

——穿越圆环障碍物要求平稳通过，出现碰撞圆环、漏过圆环等情况，每项最高扣 10 分。

——航线轨迹偏移明显扣 10 分。

——超出降落着陆区范围扣 10 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值，无负分。

G.3.2.2.3 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

G.3.2.3 场地要求

- G.3.2.3.1 飞行场地宜为室内场地。
- G.3.2.3.2 场地安全线上设立围网，高度不低于 3m。
- G.3.2.3.3 飞行场地及飞行轨迹示意图见 G.8。

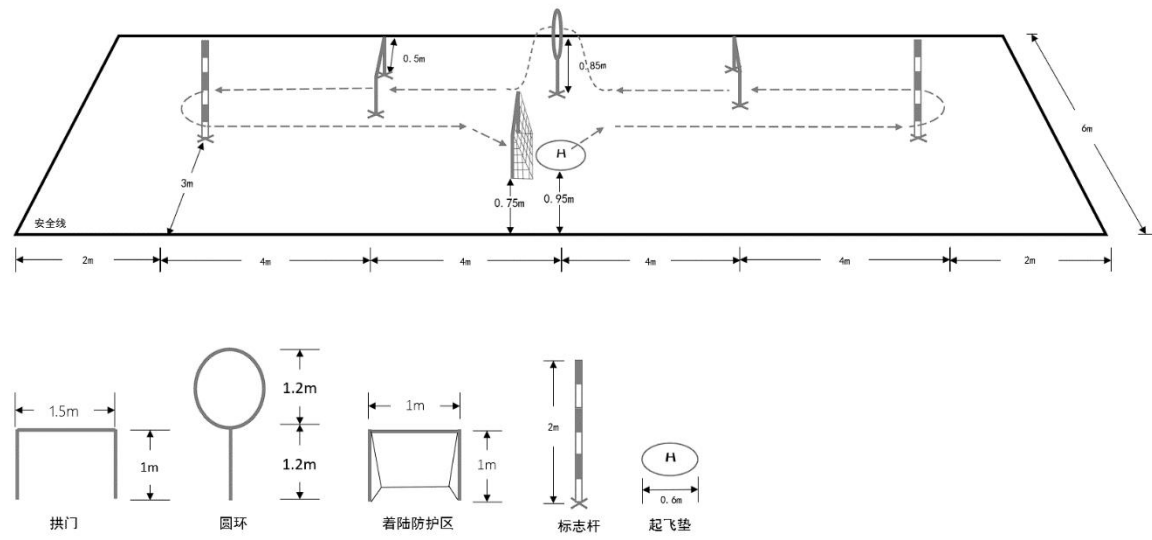


图 G.8 遥控多旋翼无人机 FPV 飞行（二）场地及飞行轨迹示意图

G.3.2.4 器材要求

- G.3.2.4.1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。
- G.3.2.4.2 轴距不大于 260mm。
- G.3.2.4.3 动力电池标称电压不大于 3.7V（1S）。
- G.3.2.4.4 使用模拟制式图传发射器，中心频点 5.8Ghz，发射功率不大于 25mw。

附 录 H
(规范性)
等级八科目测试方法

H.1 线操纵类模型飞机

H.1.1 测试内容：线操纵类模型飞机飞行（三）

H.1.1.1 测试要求

- H.1.1.1.1 在规定时间和场地内按顺序完成滑跑起飞、平飞、45° 高平飞、礼帽、单过顶、内筋斗、着陆 6 个规定动作的飞行。
- H.1.1.1.2 每次飞行时间 5min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- H.1.1.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- H.1.1.1.4 每个评分动作之间需平飞 2 圈作为过渡；未完成过渡圈的飞行后一个动作不计分。
- H.1.1.1.5 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

H.1.1.2 评分规则

H.1.1.2.1 总得分=飞行动作分。

H.1.1.2.2 滑跑起飞：满分为 5 分。

- 模型平稳滑跑不短于 4.5m 的距离，但不超过 1/4 圈。然后平稳地逐渐上升，并在开始滑跑点上方柔和地进入正常平飞高度。
- 模型在正常平飞高度继续飞行 2 圈，至原来改平点为止。
- 模型有跳跃、离地太早或太晚、起飞航线不柔和、改平高度不在正常平飞高度扣 2 分。

H.1.1.2.3 平飞 2 圈：满分为 5 分。

- 模型在正常平飞高度（1.2m~1.8m）柔和而平稳地飞行 2 圈。
- 平飞飞行轨迹有明显波动扣 2 分。
- 评分 2 圈示意图见图 H.1。

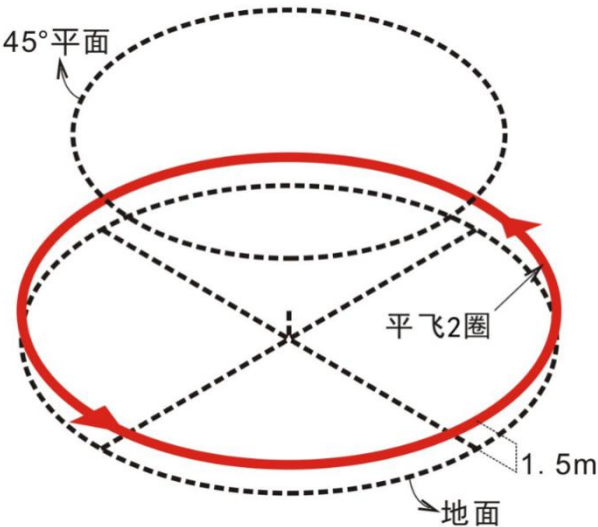


图 H.1 线操纵类模型飞机平飞 2 圈示意图

H.1.1.2.4 45° 高平飞 2 圈：满分为 5 分。

- 模型由正常平飞高度平缓进入 45° 仰角线飞行高度飞行 4 圈后,平缓降低高度至平飞高度。
- 每圈高度没有维持在 45° 仰角线扣 5 分。
- 飞行轨迹有较明显波动扣 2 分。

H.1.1.2.5 礼帽 1 个: 满分为 30 分。

- 从正常平飞高度开始,进入垂直上升至 45° 仰角线改平飞行,飞行 $1/4$ 圈后进入俯冲下降至正常平飞高度改出,四个转弯半径不超过 2m。
- 模型不是从正常平飞高度进入、改出扣 10 分。
- 四个转弯半径不一致扣 5 分。
- 垂直上升及垂直俯冲过程中不垂直、摇摆扣 10 分。
- 45° 仰角线飞行不满 $1/4$ 圈、飞行轨迹有较明显波动扣 5 分。
- 线操纵类模型飞机“礼帽”示意图见图 H.2。

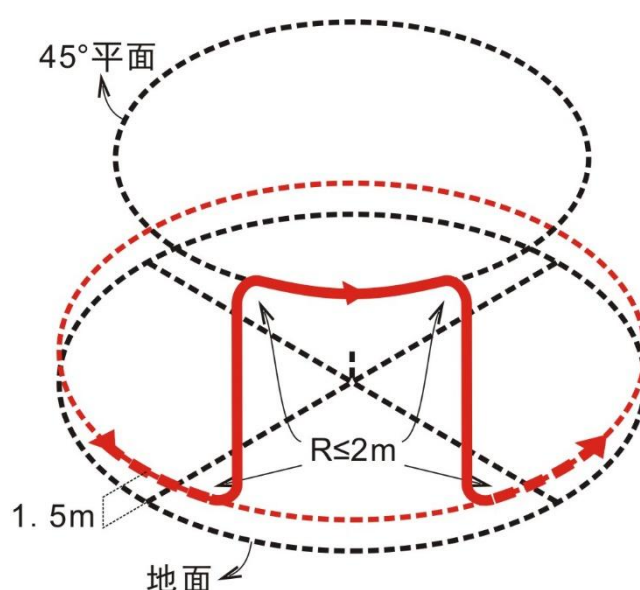


图 H.2 线操纵类模型飞机“礼帽”示意图

H.1.1.2.6 单过顶: 满分为 20 分。

- 从正常平飞高度开始,进入垂直上升和俯冲,飞越头顶正上方,将底圆一分为二,在正常平飞高度改出进入平飞。
- 模型不是从正常平飞高度进入扣 5 分。
- 模型飞行轨迹相对地面垂直投影不是直线扣 5 分。
- 模型没有经过操纵者头顶正上方扣 10 分。
- 改出时不在正常平飞高度扣 10 分。

H.1.1.2.7 连续内筋斗 2 个: 满分为 30 分。

- 模型从正常平飞高度开始连做 2 个圆滑而柔和的筋斗(2 个筋斗都在同一个位置),筋斗的底部应在正常平飞高度线上,顶部应在 45° 仰角线上。
- 筋斗不圆扣 5 分。
- 筋斗底部高度与平飞高度差值较大扣 5 分。
- 顶部与 45° 仰角线差值较大扣 5 分。
- 2 个筋斗的轨迹不是同心圆扣 5 分。
- 连续内筋斗 2 个示意图见 H.3。

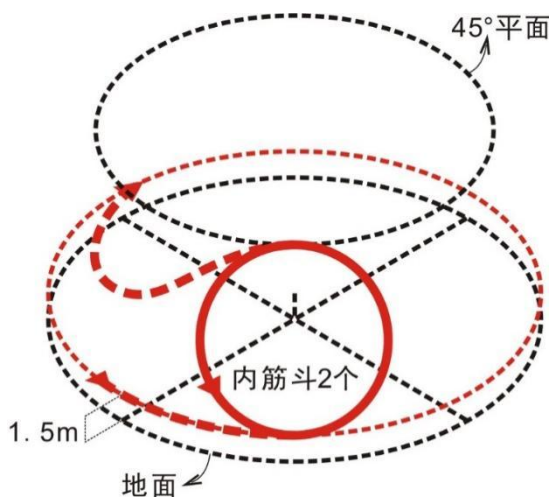


图 H.3 线操纵类模型飞机连续内筋斗 2 个示意图

H.1.1.2.8 着陆：满分为 5 分。

- 模型从正常平飞高度柔和地下降着陆，没有反跳或不正常的粗暴动作。
- 除了起落架外，模型的任何部分都不得与地面接触。模型从触地点起 1 圈内即应停止。
- 滑降轨迹不平缓扣 1 分、着陆弹跳扣 1 分。
- 滑跑超过一圈、倾覆扣 2 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

H.1.1.3 场地要求

H.1.1.3.1 测试场地宜为室外，直径不小于 50m 的圆形场地。

H.1.1.3.2 测试场地详见图 H.4。

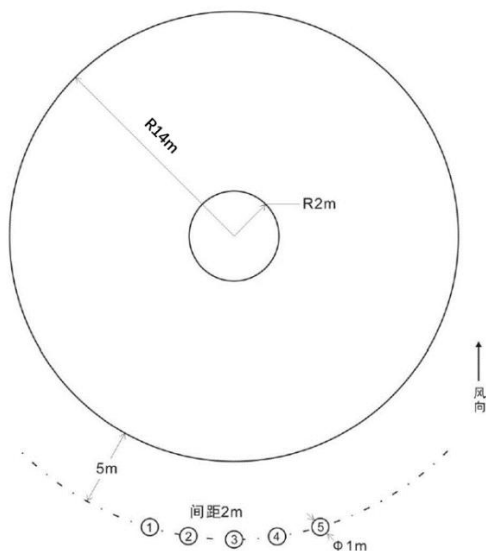


图 H.4 线操纵类模型飞机场地示意图

H.1.1.4 器材要求

- H.1.1.4.1 模型主体材质为泡沫、塑料、木材。
- H.1.1.4.2 以电机作为动力。

- H. 1. 1. 4. 3 动力电池标注电压不大于 11. 1V (3S) 的锂聚合物电池。
- H. 1. 1. 4. 4 翼展不大于 90cm。
- H. 1. 1. 4. 5 操纵线长度不大于 14m。
- H. 1. 1. 4. 6 操纵线抗拉强度不低于模型重量 2 倍的拉力；操纵手柄必须有安全索与测试者手腕部连接。

H. 2 无线电遥控类模型飞机

H. 2. 1 测试内容：遥控模型直升机飞行（三）

H. 2. 1. 1 测试要求

- H. 2. 1. 1. 1 在规定场地按顺序完成悬停、四位悬停、垂直矩形（对尾）、水平圆（对尾）4 个规定动作的飞行。
- H. 2. 1. 1. 2 所有动作对尾飞行完成。未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- H. 2. 1. 1. 3 每次飞行时间 4min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- H. 2. 1. 1. 4 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

H. 2. 1. 2 评分规则

H. 2. 1. 2. 1 总得分=飞行动作分。

H. 2. 1. 2. 2 悬停：满分为 10 分。

- 起飞至 2m 高度，保持不少于 10s 悬停后着陆。
- 悬停位移扣 5 分；
- 悬停时间不足 10s 扣 5 分。

H. 2. 1. 2. 3 四位悬停：满分为 30 分。

- 起飞至 2m 高度，悬停不少于 2s，机体向同方向依次作四次 90° 缓慢自转并在每个 90° 位置悬停 2s 以上，然后着陆在起降区内。
- 自转 90° 不准确扣 5 分。
- 悬停位移扣 5 分。
- 悬停点悬停时间不足 2s 扣 5 分。
- 四位悬停示意图见图 H. 5。

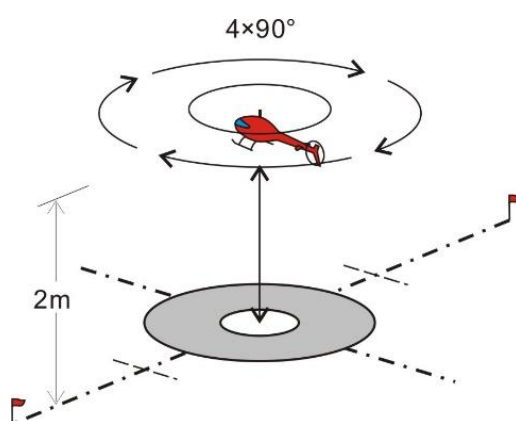


图 H. 5 遥控模型直升机飞行（三）四位悬停示意图

H. 2. 1. 2. 4 垂直矩形（对尾）：满分为 30 分。

- 起飞至 2m 高度，悬停不少于 2s 后横移 5m 至 1（或 2）号旗正上方悬停不少于 2s，垂直上升至 7m 高度悬停不少于 2s，横移 10m 至 2（或 1）号旗正上方悬停不少于 2s，垂直下降至 2m 高度悬停不少于 2s，横移 5m 至起降区中心正上方悬停不少于 2s，着陆。
- 轨迹不准确扣 10 分。
- 悬停点位移扣 5 分。
- 悬停点悬停时间不足 2s 扣 5 分。
- 垂直矩形（对尾）示意图见图 H. 6。

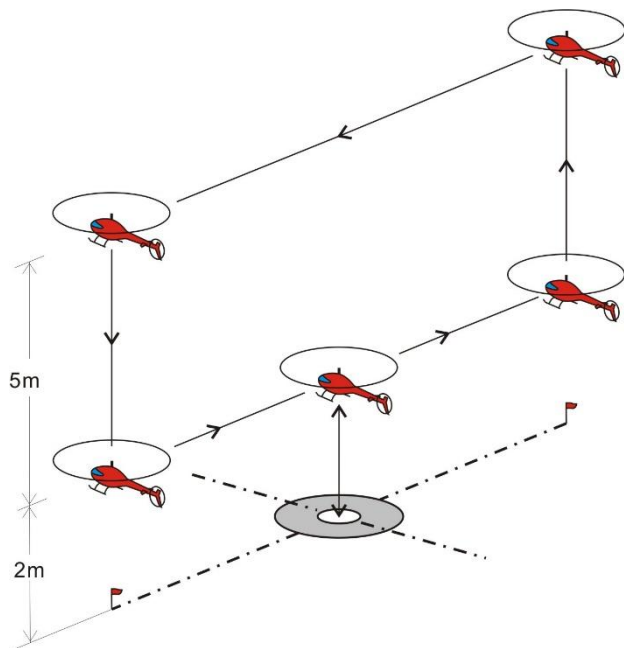


图 H. 6 遥控模型直升机飞行（三）垂直矩形（对尾）示意图

H. 2. 1. 2. 5 水平圆（对尾）：满分为 30 分。

- 起飞至 2m 高度，悬停不少于 2s，向左（或右）横移 5m 至 1（或 2）号旗正上方悬停不少于 2s，始终保持对尾飞行完成半径 5m、以起降区中心为圆心的水平圆，回到原位悬停不少于 2s，向右（或左）横移 5m 回到起降区中心正上方悬停不少于 2s，着陆。
- 轨迹不圆扣 10 分。
- 高度不稳扣 10 分。
- 速度不均匀扣 10 分。
- 节点位置悬停不足 2s 扣 5 分。
- 水平圆（对尾）示意图见图 H. 7。

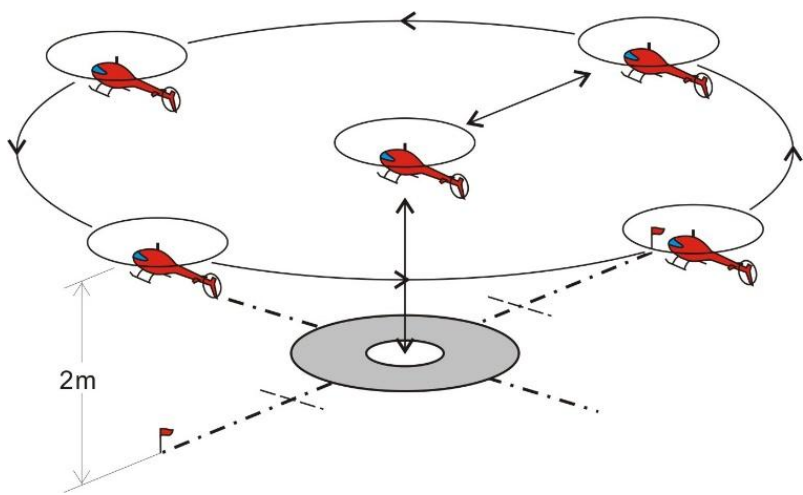


图 H.7 遥控模型直升机飞行（三）水平圆（对尾）

H. 2. 1. 2. 6 起飞、着陆：

- 粗暴、上升下降过程出现转动或位移，扣 5 分。
- 着陆在 1m 区外（旋翼轴线）扣 5 分。
- 模型翻倒或着陆于 3m 区外（旋翼轴线），测试不合格。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

H. 2. 1. 2. 7 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

H. 2. 1. 3 场地要求

- H. 2. 1. 3. 1 测试场地为室外，不小于 50m×50m。
- H. 2. 1. 3. 2 以起降场中心为圆心半径 50m，真高 30m 的空域。
- H. 2. 1. 3. 3 测试场地周边空域开阔，场地左右两端外延 50m、前方纵深 50m 范围内无高于 6m 的建筑物、树木等障碍物；场地中心向外 300m 半径范围内无高压线。
- H. 2. 1. 3. 4 在操纵区左右两侧延长线设为安全线。
- H. 2. 1. 3. 5 测试场地操纵区、起降区、飞行区等尺寸见图 H. 8。

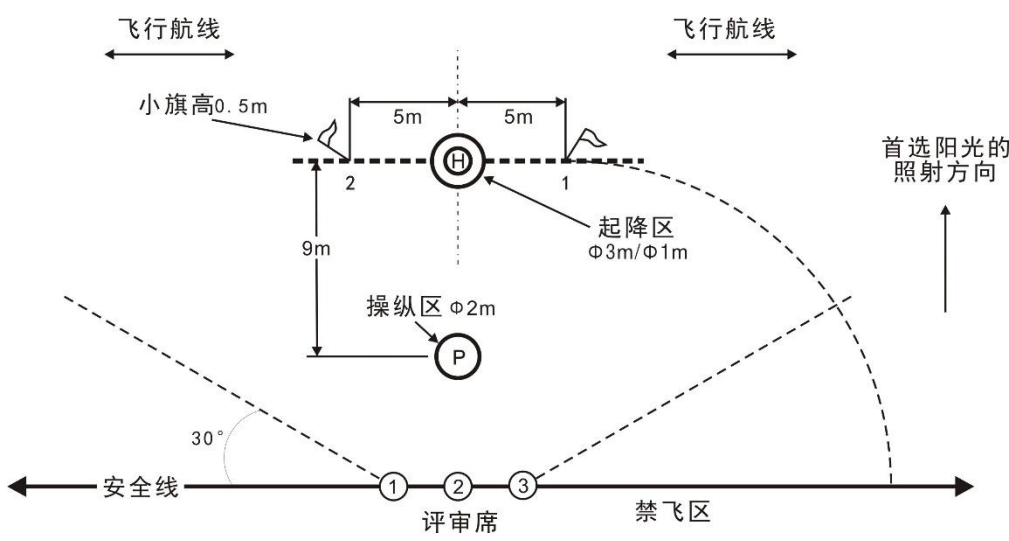


图 H.8 遥控模型直升机飞行（三）测试场地示意图

H.2.1.4 器材要求

H.2.1.4.1 所使用的模型不得具有高度保持和位置保持的飞行功能。

H.2.1.4.2 模型以电动机为动力。

H.2.1.4.3 电池标称电压不大于 22.2V (6S) 的锂聚合物电池。

H.2.1.4.4 起飞重量不大于 1.6kg (含动力电池)。

H.2.1.4.5 旋翼直径不大于 90cm。

H.2.1.4.6 允许使用无副翼系统。

H.2.2 测试内容：遥控模型滑翔机飞行 (三)

H.2.2.1 测试要求

H.2.2.1.1 操纵电动遥控模型滑翔机完成 120s 的滑翔飞行，并着陆在指定的靶心。

H.2.2.1.2 模型滑翔机起飞方式不限。

H.2.2.1.3 每次测试时间 180s (包含滑翔飞行时间)，超出规定时间后飞行不得分。计时保留到整数 s。测试时间内起飞和着陆次数不限。

H.2.2.1.4 滑翔飞行时间以关闭动力开始计时，到着陆时停止计时。测试过程中只能开启 1 次动力，开启动力的时间不限。

H.2.2.1.5 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

H.2.2.2 评分规则

H.2.2.2.1 总得分=滑翔飞行分×权重+着陆分×权重。

H.2.2.2.2 滑翔飞行分 (权重为 50%)：滑翔飞行分满分为 100 分。

——飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

——滑翔飞行满分时间为 120s，超出或不足都要扣除相应分数。

——滑翔飞行分= $(120 - |\text{滑翔时间} - 120|) / 120 \times 100 \times \text{权重}$ 。

H.2.2.2.3 着陆分 (权重为 50%)：着陆分满分为 100 分。

——模型着陆静止后测量机头到靶心的距离为着陆距离，着陆距离精确到 0.01m。

——距靶心 2m 内得 100 分、2.01m~3m 得 60 分、3.01m~6m 得 40 分、6.01m~9m 得 30 分、9.01m~13m 得 20 分、13.01m~15m 得 10 分、15m 外得 0 分。

——180s 内模型飞机未着陆，着陆分为 0 分。

——着陆分=着陆得分×权重。

H.2.2.2.4 测试时间结束后 30s 内未着陆，总得分为 0 分。

H.2.2.3 场地要求

H.2.2.3.1 测试场地为室外。

H.2.2.3.2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 150m 的空域。

H.2.2.3.3 测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m 内没有高压电线。

H.2.2.4 器材要求

H.2.2.4.1 模型为电动遥控固定翼模型飞机。

H.2.2.4.2 模型翼展不大于 150cm。

H.2.2.4.3 动力电池为标称电压不大于 11.1V (3S) 的锂聚合物电池。

H.2.3 测试内容：遥控固定翼模型飞机飞行 (三)

H.2.3.1 测试要求

- H. 2. 3. 1. 1 在规定时间内和场地内完成起飞、矩形航线、水平八字、着陆 4 个规定动作的飞行。
- H. 2. 3. 1. 2 每次飞行时间 4min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- H. 2. 3. 1. 3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- H. 2. 3. 1. 4 模型的飞行动作应在测试者正前方，垂直方向约 60° ，水平方向约 120° ，距离测试者 50m~120m 之间的空域范围内，能看清楚的高度和一个平行于地面的平面内进行。
- H. 2. 3. 1. 5 测试者全程在操纵区内完成测试飞行。
- H. 2. 3. 1. 6 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

H. 2. 3. 2 评分规则

H. 2. 3. 2. 1 总得分=飞行动作分。满分为 100 分。

H. 2. 3. 2. 2 起飞：满分为 15 分。

- 模型飞机逆风从起飞线开始柔和加速直线滑跑 10 米以上，柔和离地。小角度爬升至一定高度后做 180° 转弯，进入顺风直线航线飞行。
- 滑跑方向改变扣 5 分。
- 起飞离陆不柔和扣 5 分。
- 起飞示意图见图 H. 9。

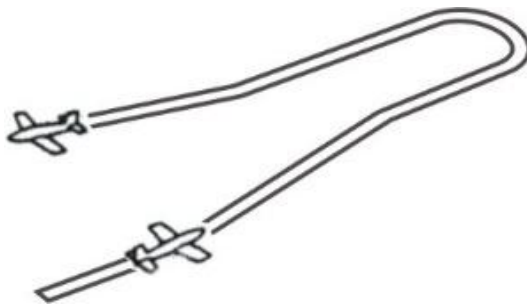


图 H. 9 遥控固定翼模型飞机飞行（三）起飞示意图

H. 2. 3. 2. 3 矩形航线：满分为 25 分。

- 模型飞机逆风飞行进入跑道上空，从空域中心开始进入等高矩形航线第一边，然后分别在相应位置做 4 个 90° 转弯，完成 1 个封闭的水平矩形航线。
- 航线偏移扣 5 分。
- 转弯角度不标准扣 5 分。
- 高度起伏扣 10 分。
- 矩形航线示意图见图 H. 10。

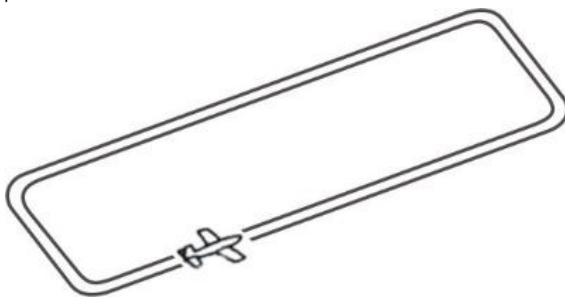


图 H. 10 遥控固定翼模型飞机飞行（三）矩形航线示意图

H. 2. 3. 2. 4 水平 8 字：满分为 30 分。

- 模型飞机顺风飞行进入，自飞过空域中心开始做 1 个水平 8 字盘旋飞行。进入方式不限，但改出必须是顺风飞行。
- 视“8”字完成质量扣分，对称度 10 分；圆度 10 分；水平度 10 分。
- 水平 8 字示意图见图 H. 11。

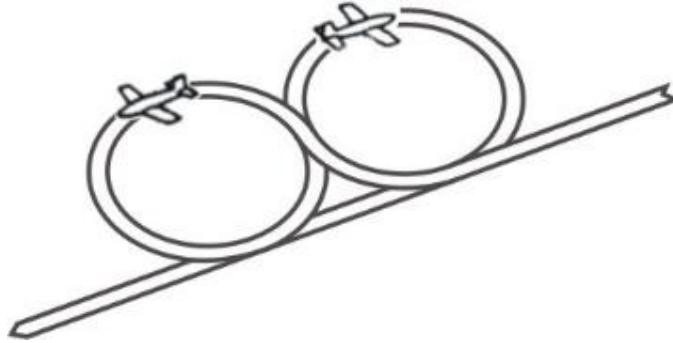


图 H. 11 遥控固定翼模型飞机飞行（三）水平 8 字示意图

H. 2. 3. 2. 5 着陆：满分为 30 分。

- 模型飞机逆风飞行进入跑道上空，自空域中心线开始进入着陆航线第一边，（此时要保持一个适当的高度）然后开始第一个 90 度转弯并平飞，接着完成第二个 90 度转弯并平飞进入第三边，第三边飞行要逐渐减速下降高度，接第三个 90 度转弯并平飞进入第四边继续下降高度。接第四个 90 度转弯并对准跑道，此时调整好下滑角在接近跑道时拉平模型飞机至着陆区柔和接地滑跑至停止。着陆区为 100 米长的跑道。
- 接滑降轨迹不平缓扣 5 分。
- 着陆距离超范围扣 5 分。
- 着陆弹跳扣 5 分。
- 倾覆扣 10 分。
- 着陆示意图见图 H. 12。

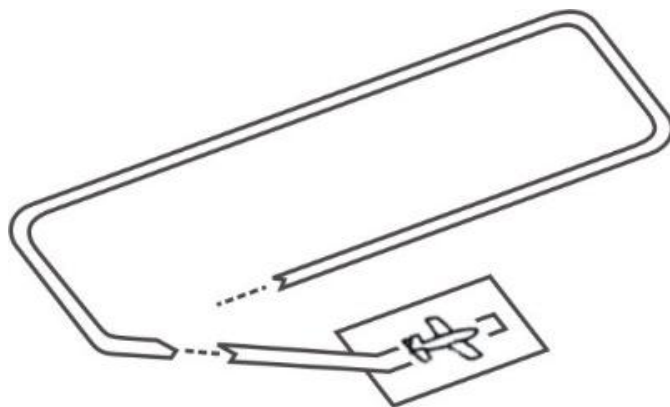


图 H. 12 遥控固定翼模型飞机飞行（三）着陆示意图

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

H. 2. 3. 2. 6 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

H. 2. 3. 3 场地要求

- H. 2. 3. 3. 1 测试场地为室外，须具备以起降场中心为圆心半径 200m、真高 100m 的空域。
- H. 2. 3. 3. 2 测试场地飞行跑道宽 20m、长 150m；测试场地周边空域开阔，飞行跑道两端外延 200m、前方纵深 200m 范围内无高于 6m 的建筑物、树木等障碍物；跑道中心向外 500m 半径范围内无高压线。
- H. 2. 3. 3. 3 测试场地操纵区、起降区、飞行区、安全线等尺寸见图 H. 13。

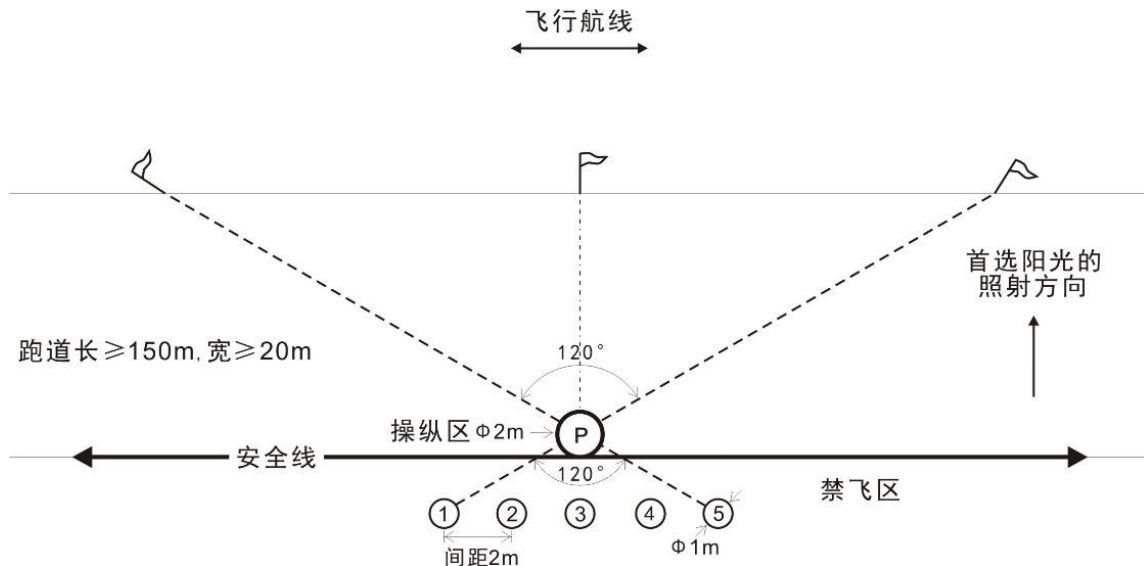


图 H. 13 遥控固定翼模型飞机飞行（三）场地示意图

H. 2. 3. 4 器材要求

- H. 2. 3. 4. 1 模型飞机翼展不大于 150cm。
- H. 2. 3. 4. 2 使用电动机作为动力。
- H. 2. 3. 4. 3 动力电池为标称电压不大于 22.2V（6S）的锂聚合物电池。

H. 3 运动无人机

H. 3. 1 测试内容：遥控多旋翼无人机目视飞行（三）

H. 3. 1. 1 测试要求

- H. 3. 1. 1. 1 按照正确程序、使用无线电遥控设备操纵手动模式无人机完成起飞、环形航线、穿越拱门、穿越圆环、着陆 5 个规定动作的飞行。
- H. 3. 1. 1. 2 每次飞行时间 90s，超过飞行时间的飞行动作不计分。
- H. 3. 1. 1. 3 飞行应按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- H. 3. 1. 1. 4 测试者可以跟随无人机移动。
- H. 3. 1. 1. 5 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

H. 3. 1. 2 评分规则

- H. 3. 1. 2. 1 总得分=起飞分+环形航线分+着陆分。

H. 3. 1. 2. 2 起飞（10 分）：

从起飞区中心起飞，起飞方向错误扣 5 分、起飞离陆不柔和扣 5 分。

H. 3. 1. 2. 3 环形航线（80 分）：

- 无人机应环绕场地内中间两根标志杆做 1 圈环形航线飞行。
- 航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和，高度起伏或停顿明显扣 10 分。

- 航线 U 型转弯段要求围着中间标志杆做半圆飞行，出现高度起伏明显、半圆轨迹不明显、撞到标志杆等情况，每项扣 10 分。
- 穿越拱门、圆环障碍物要求平稳通过，出现碰撞障碍物、着地、漏过障碍物等情况，每项扣 10 分。
- 航线轨迹偏移明显扣 10 分。

H. 3. 1. 2. 4 降落（10 分）：

无人机着陆过程要求平缓、平稳降落在着陆区中心，下降过程偏移扣5分，着陆粗暴扣5分，超出着陆区范围扣5分，着陆弹跳扣5分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值，无负分。

H. 3. 1. 2. 5 着陆翻倒或着陆在着陆区外、飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

H. 3. 1. 3 场地要求

H. 3. 1. 3. 1 飞行场地宜为室内场地。场地及飞行轨迹示意图见 H. 14。

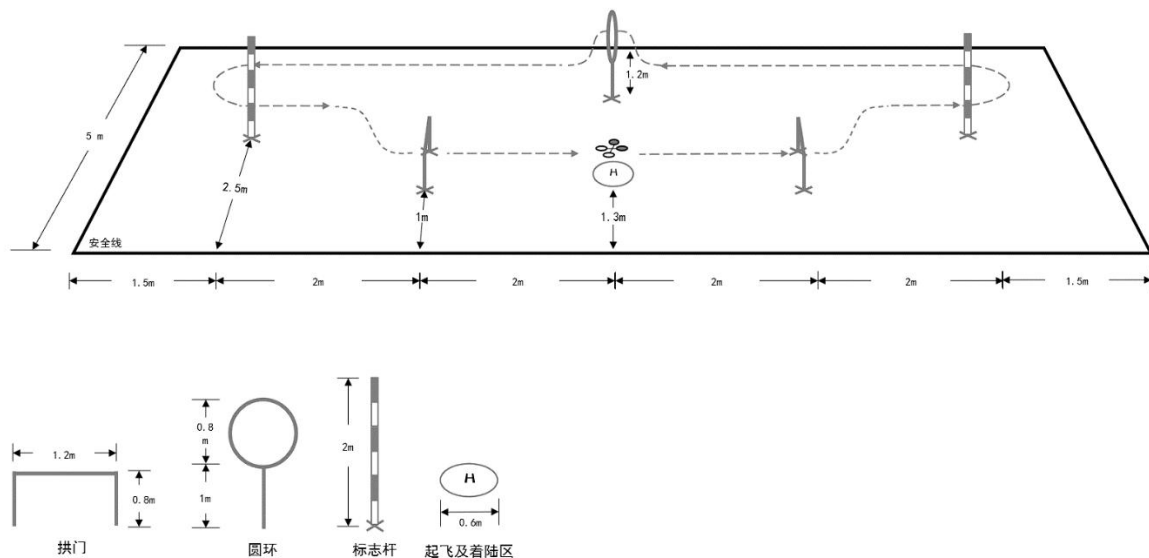


图 H. 14 遥控多旋翼无人机目视飞行（三）场地及飞行轨迹示意图

H. 3. 1. 4 器材要求

- H. 3. 1. 4. 1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。
- H. 3. 1. 4. 2 轴距不小于 110mm。
- H. 3. 1. 4. 3 必须带有半包围或全包围桨叶保护架（圈）。

H. 3. 2 测试内容：遥控多旋翼无人机FPV飞行（三）

H. 3. 2. 1 测试要求

- H. 3. 2. 1. 1 按照正确程序、使用无线电遥控设备操纵手动模式 FPV 无人机完成起飞、环形航线、穿越障碍、水平绕标、着陆 5 个规定动作的飞行。
- H. 3. 2. 1. 2 每次飞行时间 60s，超过飞行时间的飞行动作不计分。
- H. 3. 2. 1. 3 飞行应按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- H. 3. 2. 1. 4 测试者佩戴 FPV 眼镜、全程在操纵区内完成测试飞行。
- H. 3. 2. 1. 5 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

H. 3. 2. 2 评分规则

H. 3. 2. 2. 1 总得分=环形航线飞行任务分。

H. 3. 2. 2. 2 环形航线飞行任务（100 分）

- 无人机应环绕场地内两根标志杆做 1 圈环形航线飞行。
- 起飞方向错误扣 5 分。
- 航线中间直线段要求飞行轨迹平直、柔和，高度起伏或停顿明显扣 10 分。
- 航线 U 型转弯段要求飞行轨迹高度不能超过标志杆高度，高低起伏明显扣 10 分。
- 穿越拱门障碍物要求平稳通过，出现碰撞拱门、着地、漏过拱门等情况，每项最高扣 10 分
- 穿越圆环障碍物要求平稳通过，出现碰撞圆环、漏过圆环等情况，每项最高扣 10 分
- 限距绕标要求按顺序平稳通过，出现停顿、碰撞标志杆、着地、漏过障碍物、飞行高度超过道旗、轨迹弧度不明显等情况，每项扣 10 分。
- 航线轨迹偏移明显扣 10 分。
- 超出着陆区范围扣 10 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值，无负分。

H. 3. 2. 2. 3 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

H. 3. 2. 3 场地要求

H. 3. 2. 3. 1 飞行场地宜为室内场地。

H. 3. 2. 3. 2 场地安全线上设立围网，高度不低于 3m。

H. 3. 2. 3. 3 飞行场地及飞行轨迹示意图见 H. 5。

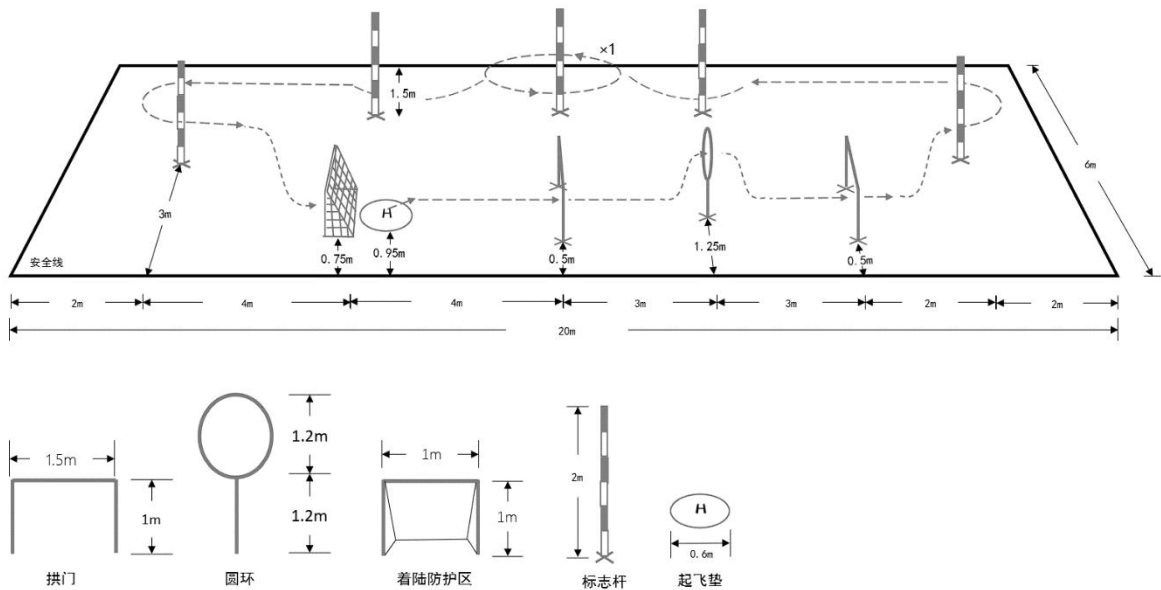


图 H. 15 遥控多旋翼无人机 FPV 飞行（三）场地及飞行轨迹示意图

H. 3. 2. 4 器材要求

- H. 3. 2. 4. 1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。
- H. 3. 2. 4. 2 轴距不小于 110mm。
- H. 3. 2. 4. 3 动力电池标称电压不小于 3.7V（1S）。
- H. 3. 2. 4. 4 使用模拟制式图传发射器，中心频点 5.8Ghz，发射功率不大于 25mw。

附 录 I (规范性) 等级九科目测试方法

I.1 线操纵类模型飞机

I.1.1 测试内容：线操纵类模型飞机飞行（四）

I.1.1.1 测试要求

I.1.1.1.1 在规定时间内和场地内按顺序完成滑跑起飞、平飞、单过顶、内筋斗、倒飞、外筋斗、着陆 7 个规定动作的飞行。

I.1.1.1.2 每次飞行时间 5min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

I.1.1.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

I.1.1.1.4 每个评分动作之间需平飞 2 圈作为过渡；未完成过渡圈的飞行后一个动作不计分。

I.1.1.1.5 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

I.1.1.2 评分规则

I.1.1.2.1 总得分=飞行动作分。

I.1.1.2.2 滑跑起飞：满分为 5 分。

——模型平稳滑跑不短于 4.5m 的距离，但不超过 1/4 圈。然后平稳地逐渐上升，并在开始滑跑点上方柔和地进入正常平飞高度。模型在正常平飞高度继续飞行 2 圈，至原来改平点为止。

——模型有跳跃、离地太早或太晚。不是逐渐和平稳地进行起飞、上升和改平扣 2 分。

I.1.1.2.3 平飞 2 圈：满分为 5 分。

——模型在正常平飞高度（1.2m~1.8m 之间）柔和而平稳地飞行 2 圈。

——平飞飞行轨迹有较明显波动扣 2 分。

I.1.1.2.4 单过顶：满分为 10 分。

——从正常平飞高度开始，进入垂直上升和俯冲，飞越头顶正上方，将底圆一分为二，在正常平飞高度改出进入平飞。

——模型不是从正常平飞高度进入扣 1 分。

——模型飞行轨迹相对地面垂直投影不是直线扣 2 分。

——模型没有经过操纵者头顶正上方扣 2 分。

——改出时不在正常平飞高度扣 1 分。

I.1.1.2.5 连续内筋斗 2 个：满分为 20 分。

——模型从正常平飞高度开始连做两个圆滑而柔和的筋斗（两个筋斗都在同一个位置），筋斗的底部应在正常平飞高度线上，顶部应在 45° 仰角线上。然后模型继续做另外半个筋斗改出至倒飞到正常平飞高度。

——筋斗不圆扣 5 分。

——筋斗底部高度与平飞高度差值较大扣 5 分。

——顶部与 45° 仰角线差值较大扣 5 分。

——2 个筋斗的轨迹不是同心圆扣 5 分。

I.1.1.2.6 倒飞 2 圈：满分为 25 分。

——模型在正常平飞高度（1.2m~1.8m 之间）柔和而平稳地飞行 2 圈。

- 平飞飞行轨迹有较明显波动扣 5 分。
- 倒飞 2 圈示意图见图 I. 1。

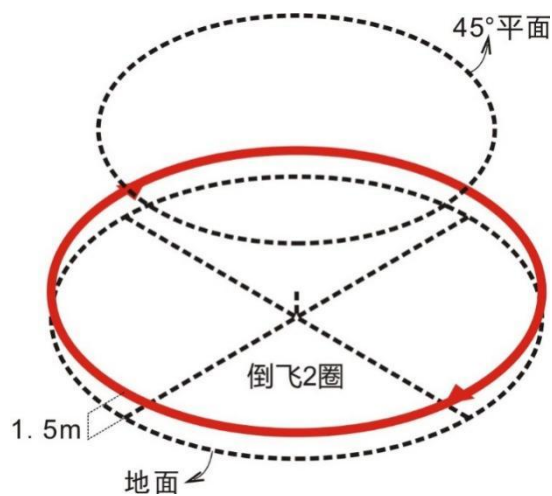


图 I. 1 线操纵类模型飞机飞行（四）倒飞 2 圈示意图

I. 1. 1. 2. 7 外筋斗 2 个：满分为 30 分。

- 模型以正常平飞高度的倒飞开始，连续做 2 个圆滑而柔和的筋斗，筋斗底部在正常平飞高度线上，顶部在 45° 仰角线上。然后模型继续做另外半个筋斗，恢复到正常平飞高度。
- 筋斗不圆扣 10 分。
- 筋斗底部高度不在 1.2m~1.8m 间扣 5 分。
- 顶部与 45° 仰角线差值较大扣 5 分。
- 外筋斗 2 个示意图见图 I. 2。

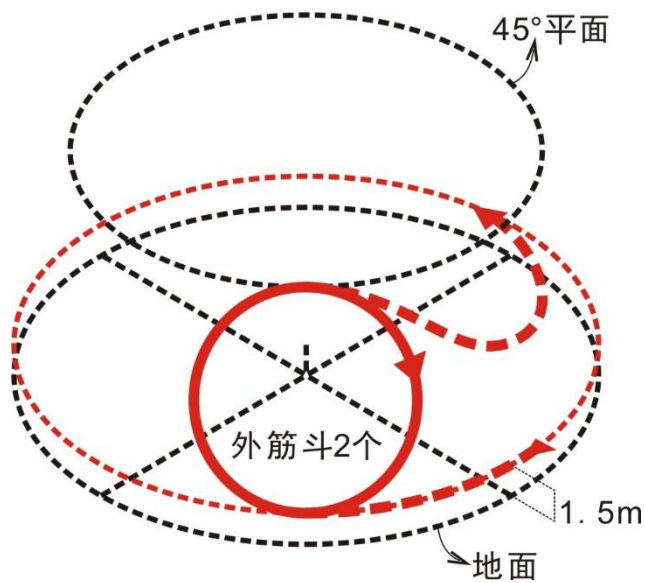


图 I. 2 线操纵类模型飞机飞行（四）外筋斗 2 个

I. 1. 1. 2. 8 着陆：满分为 5 分。

- 模型从正常平飞高度柔和地下降着陆，没有反跳或不正常的粗暴动作。除了起落架外，模型的任何部分都不得与地面接触。模型从触地点起 1 圈内即应停止。
- 滑降轨迹不平缓扣分、着陆弹跳扣 1 分。
- 滑跑超过 1 圈、倾覆扣 3 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

I.1.1.3 场地要求

I.1.1.3.1 测试场地为室外场地，直径不小于 50m 的圆形场地；测试场地示意图见图 I.3。

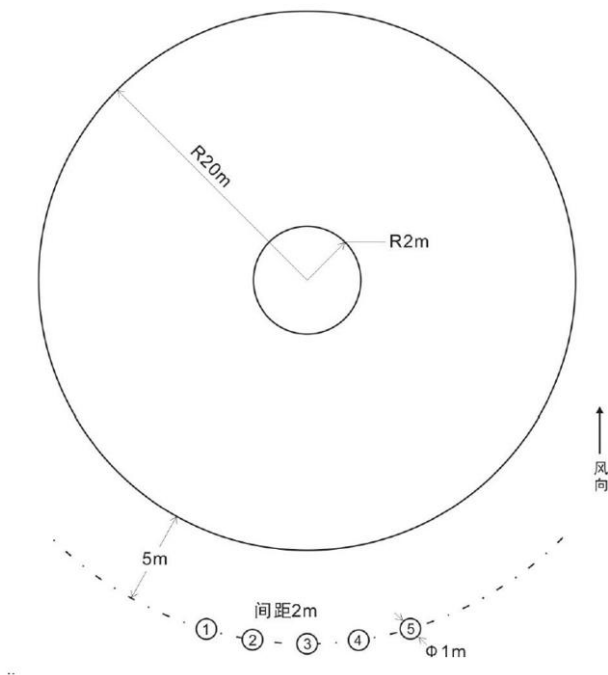


图 I.3 线操纵类模型飞机飞行（四）测试场地示意图

I.1.1.4 器材要求

- I.1.1.4.1 模型以电动机为动力。
- I.1.1.4.2 动力电池为标称电压不大于 11.1V(3S)的锂聚合物电池。
- I.1.1.4.3 模型的飞行重量不大于 800g。
- I.1.1.4.4 操纵线长度不大于 14m。
- I.1.1.4.5 操纵线抗拉强度不低于模型重量 2 倍的拉力；操纵手柄必须有安全索与测试者手腕部连接。

I.2 无线电遥控类模型飞机

I.2.1 测试内容：遥控模型直升机飞行（四）

I.2.1.1 测试要求

- I.2.1.1.1 在规定场地内按顺序完成四位悬停、垂直矩形、水平航线、失速倒转 4 个规定动作的飞行。
- I.2.1.1.2 未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- I.2.1.1.3 每次飞行时间 6min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- I.2.1.1.4 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

I.2.1.2 评分规则

I.2.1.2.1 四位悬停：满分为 20 分。

- 侧位起飞至 2m 高度，悬停不少于 2s，机体向同方向依次做 4 次 90° 缓慢自转并在每个 90° 位置悬停不少于 2s，然后降落在起降区内。
- 自转 90° 不准确扣 5 分。
- 悬停点位移扣 5 分。
- 悬停点位置悬停时间不足 2s 扣 5 分。
- 四位悬停示意图见图 I.4。

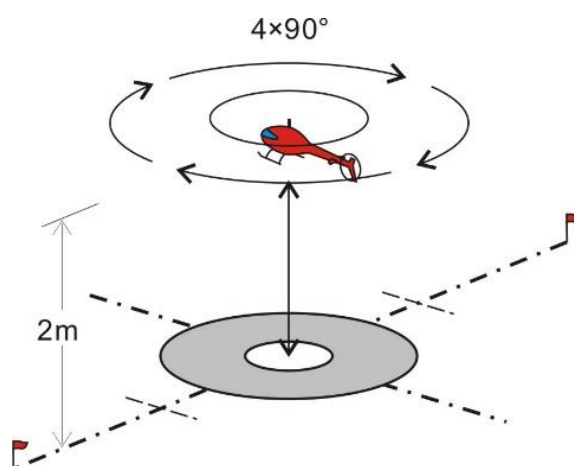


图 I.4 遥控模型直升机飞行（四）四位悬停示意图

I.2.1.2.2 垂直矩形：满分为 30 分。

- 侧位起飞至 2m 高度，悬停不少于 2s，后退 5m 至 1（或 2）号旗正上方悬停不少于 2s，垂直上升至 7m 高度悬停不少于 2s，前进 10m 至 2（或 1）号旗正上方悬停不少于 2s，垂直下降至 2m 高度悬停不少于 2s，前进 5m 至起降区中心正上方悬停不少于 2s，着陆。
- 轨迹不准确扣 10 分。
- 悬停点位移扣 5 分。
- 悬停点悬停时间不足 2s 扣 5 分。
- 垂直矩形示意图见图 I.5。

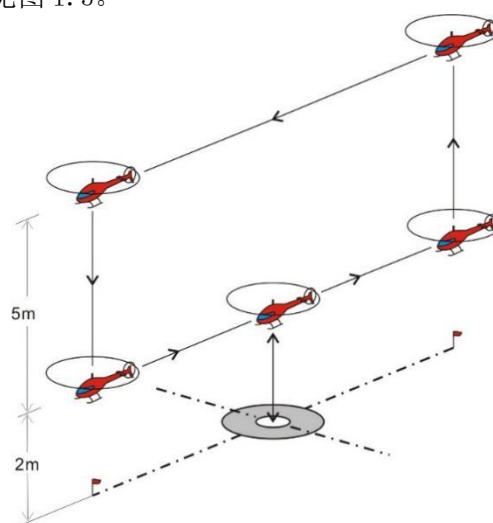


图 I.5 遥控模型直升机飞行（四）垂直矩形示意图

I.2.1.2.3 水平航线：满分为 20 分。

- 模型侧位起飞，沿机头方向前进并逐步爬升高度至约 15m，并向前做 180° 转弯，在正前方大约 50m~80m、垂直方向约 60°、水平方向约 120° 的空域内，以合适的速度做不少于 30m 的匀速水平直线飞行。
- 高度起伏扣 10 分。
- 航线脱离展示面出现偏移扣 10 分。
- 航线速度不稳出现停滞扣 10 分。
- 水平航线示意图见图 I. 6。

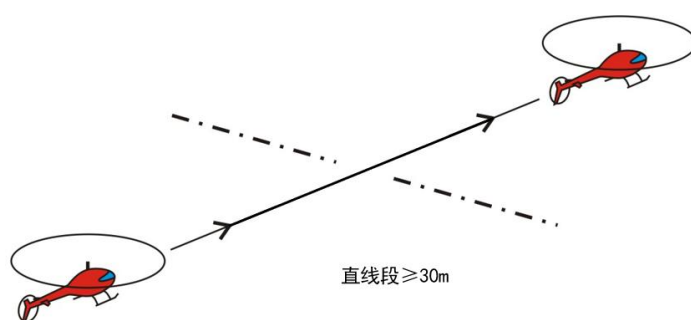


图 I. 6 遥控模型直升机飞行（四）水平航线示意图

I. 2. 1. 2. 4 失速倒转：满分为 30 分。

- 约 15m 高度的航线上，在结束上一个动作后，拉起做 1/4 筋斗进入垂直上升，在上升的顶端模型失速状态下做 180° 自转，使机头垂直向下，在进入的高度以 1/4 内筋斗改出并保持约 10m 以上水平直线飞行。
- 不在失速状态下自转扣 10 分。
- 垂直航线不垂直扣 5 分。
- 进入改出高度不一致扣 5 分。
- 进入改出转角半径（1/4 筋斗半径）不一致扣 5 分。
- 展示面距离发生偏移扣 5 分。
- 失速倒转示意图见图 I. 7。

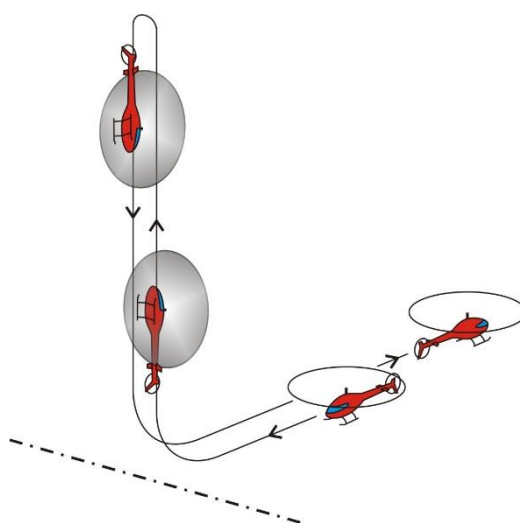


图 I. 7 遥控模型直升机飞行（四）失速倒转示意图

I. 2. 1. 2. 5 5. 起飞、着陆

- 粗暴、上升下降过程出现转动或位移，扣 5 分。
- 着陆在 1m 区外（旋翼轴线）扣 5 分。
- 模型翻倒或着陆于 3m 区外（旋翼轴线），测试不合格。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

I.2.1.2.6 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

I.2.1.3 场地要求

I.2.1.3.1 测试场地为室外，不小于 50m×150m。

I.2.1.3.2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 100m 的空域。

I.2.1.3.3 测试场地周边空域开阔，飞行跑道两端外延 200m、前方纵深 200m 范围内无高于 6m 的建筑物、树木等障碍物；跑道中心向外 500m 半径范围内无高压线。

I.2.1.3.4 测试场地操纵区、起降区、飞行区、安全线等尺寸见图 I.8。

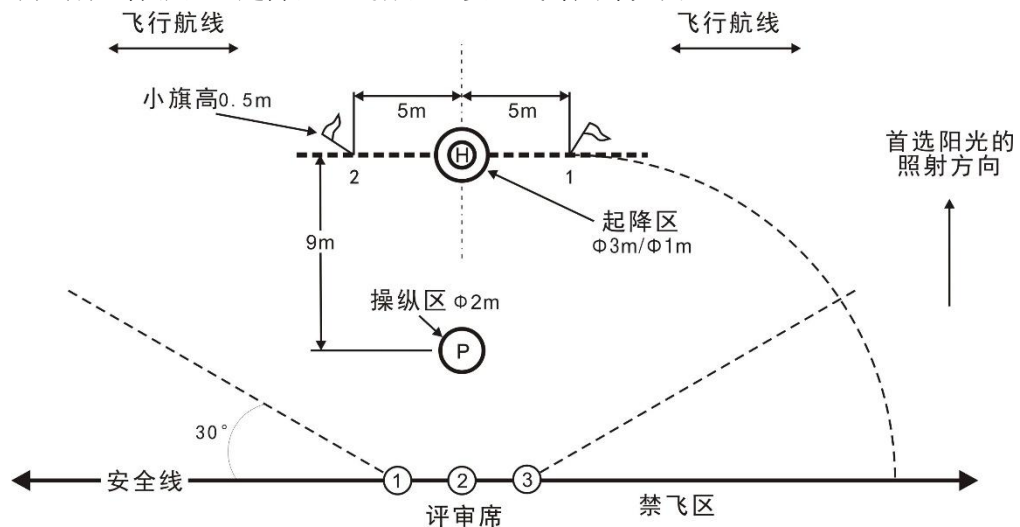


图 I.8 遥控模型直升机飞行（四）测试场地示意图

I.2.1.4 器材要求

- I.2.1.4.1 所使用的模型不得具有高度保持和位置保持的飞行功能。
- I.2.1.4.2 模型以电动机为动力。
- I.2.1.4.3 动力电池为标称电压不大于 22.2V（6S）的锂聚合物电池。
- I.2.1.4.4 起飞重量不大于 6.5kg（含动力电池）。
- I.2.1.4.5 旋翼直径不大于 150cm。
- I.2.1.4.6 允许使用无副翼系统。

I.2.2 测试内容：遥控模型滑翔机飞行（四）

I.2.2.1 测试要求

- I.2.2.1.1 操纵电动遥控模型滑翔机完成 180s 的滑翔飞行，并着陆在指定的靶心。遥控手掷模型滑翔机、遥控弹射模型滑翔机完成 120s 的滑翔飞行，并着陆在指定的靶心。
- I.2.2.1.2 模型飞机在遥控手掷模型滑翔机、遥控电动模型滑翔机、遥控弹射模型滑翔机中任选一种。
- I.2.2.1.3 每次测试时间（包括滑翔飞行）240s，模型起飞开始计时，到模型着陆静止停止计时，保留到整数秒；超出测试时间后飞行不得分。
- I.2.2.1.4 遥控电动模型滑翔机滑翔飞行时间以关闭动力开始计时，到着陆时停止计时。整个飞行过

程中只能开启 1 次动力，开启动力的时间不超过 30s。

1.2.2.1.5 遥控手掷模型滑翔机自模型出手开始计时；遥控弹射模型滑翔机自弹射绳脱落开始计时；到模型着陆静止停止计时，保留到整数秒。

1.2.2.1.6 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

1.2.2.2 评分规则

1.2.2.2.1 总得分=滑翔飞行分+着陆分。

1.2.2.2.2 遥控电动模型滑翔机：

- 滑翔飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 满分时间为 180s，超出或不足都要扣除相应分数。
- 滑翔飞行时间=飞行时间-动力时间。
- 滑翔飞行分权重为 30%，着陆分权重为 70%。

1.2.2.2.3 遥控手掷模型和遥控弹射模型滑翔机：

- 滑翔飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 滑翔满分时间均为 120s，超出或不足都要扣除相应分数。
- 滑翔飞行分权重为 70%，着陆分权重为 30%。

1.2.2.2.4 评分细则

- 滑翔飞行分满分为 100 分。滑翔飞行分=(满分时间-|滑翔时间-满分时间|)/满分时间 $\times 100 \times$ 权重。
- 着陆分满分为 100 分。模型着陆静止后测量机头到靶心的距离为着陆距离，着陆距离精确到 0.01m。距靶心 1m 内得 100 分、1.01m~2m 得 60 分、2.01m~4m 得 40 分、4.01m~5m 得 30 分、5.01m~7m 得 20 分、7.01~10 得 10 分、10m 外得 0 分。
- 240s 内模型飞机没有着陆，则着陆分为 0 分。
- 着陆分=着陆得分 $\times$ 权重。

1.2.2.2.5 测试时间结束后 30s 内未着陆，总得分为 0 分。

1.2.2.3 场地要求

1.2.2.3.1 测试场地为室外。

1.2.2.3.2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 200m 的空域。

1.2.2.3.3 测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m 内没有高压电线。

1.2.2.4 器材要求

1.2.2.4.1 遥控电动模型滑翔机为遥控固定翼模型飞机，翼展不大于 1.5m。电机不限，动力电池为标称电压不大于 7.4V (2S) 的锂聚合物电池。

1.2.2.4.2 遥控手掷模型滑翔机翼展不大于 1m。

1.2.2.4.3 遥控弹射模型滑翔机翼展不大于 1.5m。弹射绳由弹性材料与非弹性材料两部分连接组成，其中弹性材料重量不大于 100g，非弹性材料长度不小于 30m。

1.2.3 测试内容：遥控固定翼模型飞机飞行（四）

1.2.3.1 测试要求

1.2.3.1.1 在规定时间内操纵遥控模型飞机依次完成起飞、水平航线、水平八字、倒飞直线、横滚、着陆 6 个规定动作的飞行。

1.2.3.1.2 每次飞行时间 6min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

1.2.3.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

1.2.3.1.4 测试者全程在操纵区内完成测试飞行。

1.2.3.1.5 任务动作应在测试者正前方，垂直方向约 60° 、水平方向约 120° 、距离测试者 $100\text{m}\sim 120\text{m}$ 之间的空域范围内，能看清楚合理高度和一个垂直于地面的平面内进行（起飞、水平八字、着陆航线及着陆除外）。

1.2.3.1.6 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

1.2.3.2 评分规则

1.2.3.2.1 总得分=飞行动作分。满分为 100 分。

1.2.3.2.2 起飞：满分为 10 分。

- 模型飞机顺风柔和加速直线滑跑，柔和离地爬升至一定高度做 1 个 90° 转弯改平飞，接着完成 1 个 270° 转弯进入顺风直线飞行；
- 滑跑方向改变、起飞离陆不柔和扣 5 分；
- 转弯角度不标准扣 5 分。
- 起飞示意图见图 I.8。

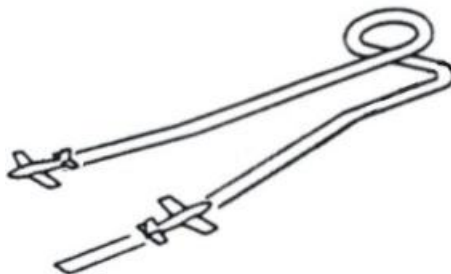


图 I.9 遥控固定翼模型飞机飞行（四）起飞示意图

1.2.3.2.3 水平航线：满分为 10 分。

- 模型飞机完成水平航线的飞行；
- 航线偏移扣 5 分；
- 高度起伏扣 5 分。
- 水平航线示意图见图 I.9。

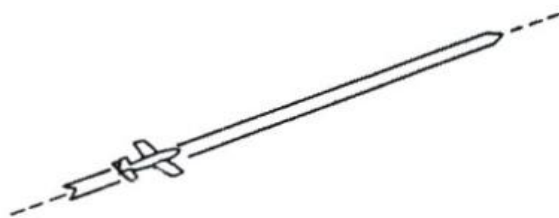


图 I.10 遥控固定翼模型飞机飞行（四）水平航线示意图

1.2.3.2.4 水平八字：满分为 10 分。

- 模型飞机顺风飞行进入，自飞过空域中心开始做 1 个水平 8 字盘旋飞行。进入方式不限，但改出必须是顺风飞行；
- 视“8”字完成质量扣分，对称度 4 分；圆度 3 分；水平度 3 分。
- 水平八字示意图见图 I.10。

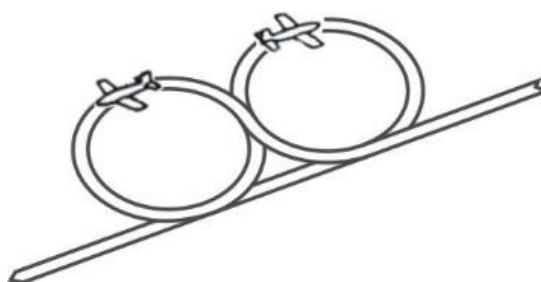


图 I. 11 遥控固定翼模型飞机飞行（四）水平八字示意图

I. 2. 3. 2. 5 倒飞直线：满分为 20 分。

- 模型飞机逆风进入，在空域的 90° 开角的起始端做半滚进入倒飞直线，飞越空域中心达到 90° 开角的结束端做半滚平飞改出；
- 航线偏移扣 5 分；
- 高度起伏扣 5 分；
- 动作空域偏离中轴扣 5 分；
- 倒飞直线飞行时间不足 3s 扣 5 分。
- 倒飞直线示意图见图 I. 11。



图 I. 12 遥控固定翼模型飞机飞行（四）倒飞直线示意图

I. 2. 3. 2. 6 横滚：满分为 30 分。

- 模型飞机顺风飞行进入，在接近空域中心时开始做横滚 1 周（ 360° ）后平飞改出；
- 航线及高度偏移扣 5 分；
- 滚转角度不标准扣 5 分；
- 动作空域偏离中轴扣 5 分。
- 横滚示意图见图 I. 12。



图 I. 13 遥控固定翼模型飞机飞行（四）横滚示意图

I. 2. 3. 2. 7 着陆：满分为 20 分。

- 模型飞机逆风飞行进入跑道上空，自空域中心线开始进入着陆航线第一边，（此时要保持一个适当的高度）然后开始第一个 90° 转弯并平飞，接着完成第二个 90° 转弯并平飞进入第三边，第三边飞行要逐渐减速下降高度，接第三个 90° 转弯并平飞进入第四边继续下降高度。接第四个 90° 转弯并对准跑道，此时调整好下滑角在接近跑道时拉平模型飞机至着陆区柔和接地滑跑至停止。着陆区为 100m 长的跑道。
- 滑降轨迹不平缓扣 5 分。
- 着陆距离超范围扣 5 分。
- 着陆弹跳扣 5 分。
- 倾覆扣 10 分。
- 着陆示意图见 I. 13。

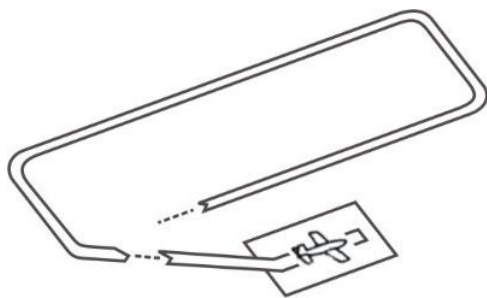


图 I. 14 遥控固定翼模型飞机飞行（四）着陆示意图

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

I. 2. 3. 2. 8 飞行全程有飞越安全线的情况，考核不合格。

I. 2. 3. 3 场地要求

- I. 2. 3. 3. 1 测试场地为室外，须具备以起降场中心为圆心半径 200m、真高 100m 的空域。
- I. 2. 3. 3. 2 测试场地飞行跑道宽 20m、长 150m；测试场地周边空域开阔，飞行跑道两端外延 200m、前方纵深 200m 范围内无高于 6m 的建筑物、树木等障碍物；跑道中心向外 500m 半径范围内无高压线。
- I. 2. 3. 3. 3 测试场地操纵区、起降区、飞行区、安全线等尺寸见场地示意图 I. 15。

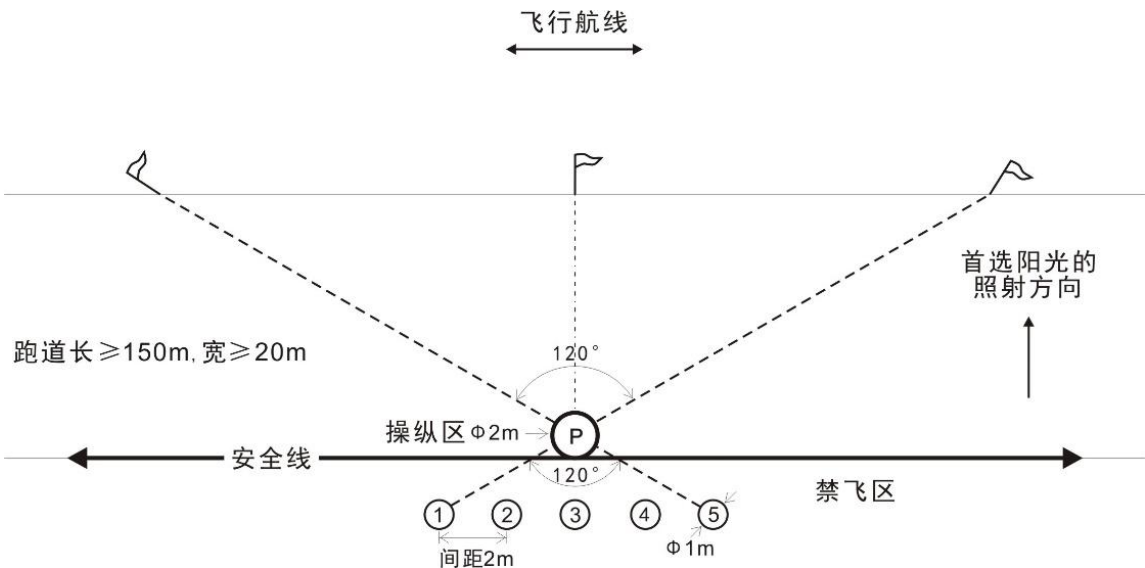


图 I. 15 遥控固定翼模型飞机飞行（四）场地示意图

1.2.3.4 器材要求

- 1.2.3.4.1 模型飞机翼展不大于 160cm。
- 1.2.3.4.2 使用电动机作为动力。
- 1.2.3.4.3 动力电池为标称电压不大于 22.2V（6S）的锂聚合物电池。

1.3 运动无人机

1.3.1 测试内容：遥控多旋翼无人机目视飞行（四）

1.3.1.1 测试要求

- 1.3.1.1.1 以第三视角目视的方式，使用无线电遥控设备操纵手动模式无人机完成规定路线飞行。
- 1.3.1.1.2 测试者可以跟随无人机移动。
- 1.3.1.1.3 飞行以“起飞”口令开始计时，到着陆完成、螺旋桨停止旋转后结束计时，期间时间计为飞行时间。
- 1.3.1.1.4 飞行过程中凡漏做的任务必须补做才能继续完成随后任务，否则飞行得 0 分。
- 1.3.1.1.5 无人机因飞行过程中解体、掉落零件或其他情况不能继续飞行，则测评终止，视为飞行否则飞行得 0 分。
- 1.3.1.1.6 无人机着陆静止后，四个电机轴的垂直投影必须全部在着陆区内视为着陆有效，否则视为着陆无效，选手需重新着陆，在此期间，计时不停止。
- 1.3.1.1.7 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

1.3.1.2 评分规则

- 1.3.1.2.1 总得分=飞行分；满分为 100 分。
- 1.3.1.2.2 飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 1.3.1.2.3 满分计时为 30s，每超过 1s 扣 2 分。
- 1.3.1.2.4 飞行分=100-（飞行时间-30）×2。

1.3.1.3 场地要求

飞行场地宜为室内场地。飞行场地及飞行轨迹示意图见 I. 14。

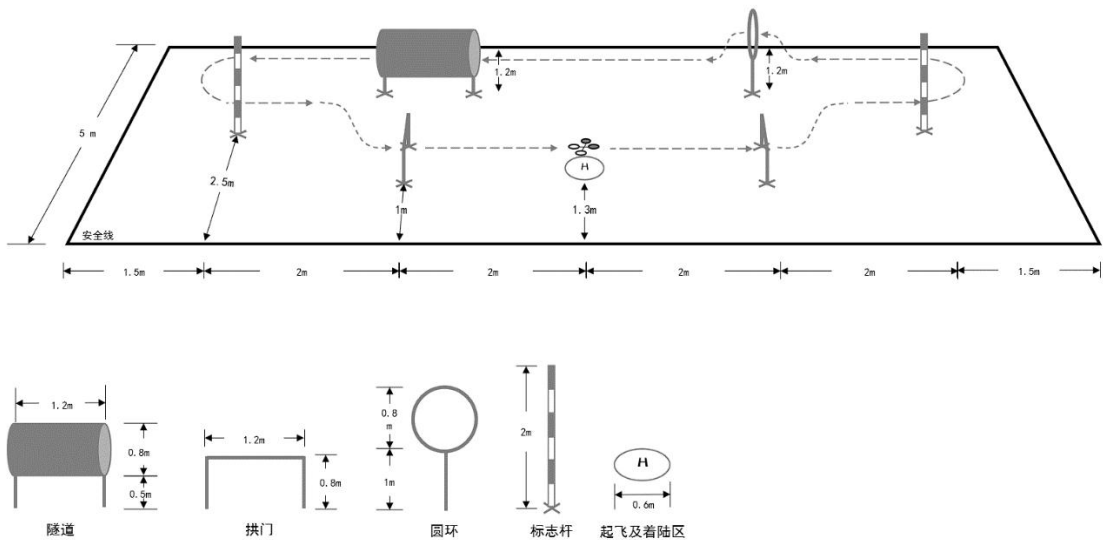


图 I. 16 遥控多旋翼无人机目视飞行（四）场地及飞行轨迹示意图

1.3.1.4 器材要求

- 1.3.1.4.1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。
- 1.3.1.4.2 轴距不小于 110mm。
- 1.3.1.4.3 必须带有半包围或全包围桨叶保护架（圈）。

1.3.2 测试内容：遥控多旋翼无人机FPV飞行（四）

1.3.2.1 测试要求

- 1.3.2.1.1 以第一视角方式、使用无线电遥控设备操纵手动模式 FPV 无人机完成规定路线飞行。
- 1.3.2.1.2 测试者必须佩戴 FPV 眼镜、全程在操纵区内完成飞行。
- 1.3.2.1.3 飞行以“起飞”口令开始计时，到着陆完成后结束计时，期间时间计为飞行时间。
- 1.3.2.1.4 飞行过程中凡漏做的任务必须补做才能继续完成随后任务，否则视为飞行失败。
- 1.3.2.1.5 无人机因飞行过程中解体、掉落零件或其他情况不能继续飞行，则测评终止，视为飞行失败。
- 1.3.2.1.6 无人机如果没有在着陆区范围内着陆，则视为着陆无效，选手需重新着陆，在此期间，计时不停止。
- 1.3.2.1.7 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

1.3.2.2 评分规则

- 1.3.2.2.1 总得分=飞行分；满分为 100 分。
- 1.3.2.2.2 飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 1.3.2.2.3 满分计时为 30s，每超过 1s 扣 2 分。
- 1.3.2.2.4 $\text{飞行分} = 100 - (\text{飞行时间} - 30) \times 2$ 。

1.3.2.3 场地要求

- 1.3.2.3.1 飞行场地宜为室内场地。
- 1.3.2.3.2 场地安全线上设立围网，高度不低于 3m。
- 1.3.2.3.3 飞行场地及飞行轨迹示意图见 I. 15。

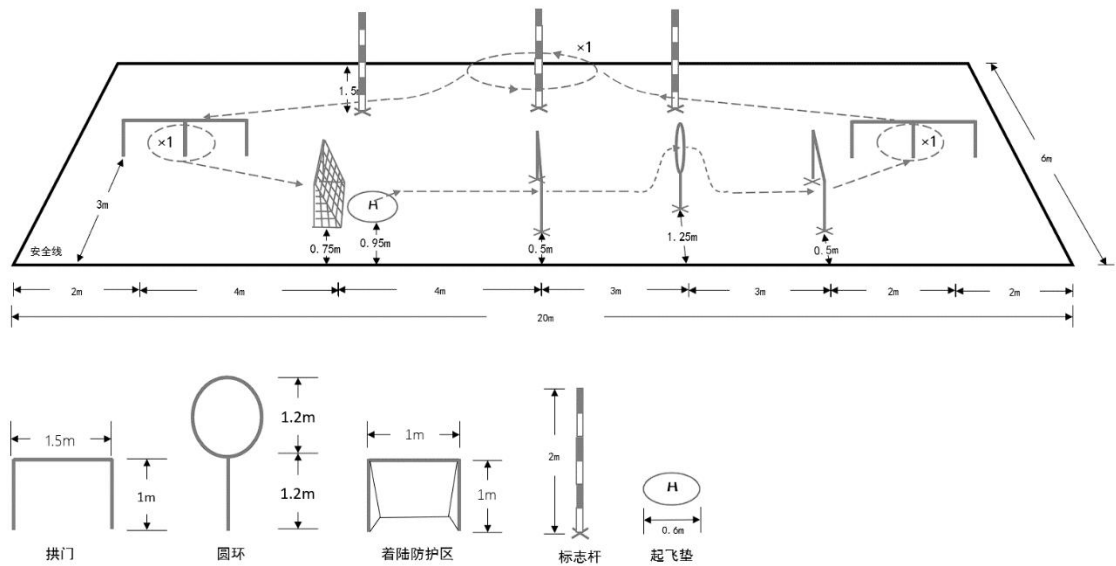


图 I. 17 遥控多旋翼无人机 FPV 飞行（四）场地及飞行轨迹示意图

1.3.2.4 器材要求

- 1.3.2.4.1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。
- 1.3.2.4.2 轴距不大于 280mm。
- 1.3.2.4.3 动力电池标称电压不大于 14.8V（4S）。
- 1.3.2.4.4 使用无刷电机，尺寸和 KV 值不限。
- 1.3.2.4.5 无人机重量不大于 1000g（含电池）。
- 1.3.2.4.6 使用模拟或数字图传发射器，设备频率及发射功率必须在中华人民共和国许可的频段范围内。

附 录 J (规范性) 等级十科目测试方法

J.1 线操纵类模型飞机

J.1.1 测试内容：线操纵类模型飞机飞行（五）

J.1.1.1 测试要求

J.1.1.1.1 在规定时间内和场地内按顺序完成滑跑起飞、平飞、双过顶、内筋斗、倒飞、外筋斗、内方筋斗、横八字、着陆 9 个规定动作的飞行。

J.1.1.1.2 每次飞行时间 5min。超过飞行时间的飞行动作不计分。

J.1.1.1.3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。

J.1.1.1.4 每个评分动作之间需平飞 2 圈作为过渡；未完成过渡圈的飞行后一个动作不计分。

J.1.1.1.5 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

J.1.1.2 评分规则

J.1.1.2.1 总得分=飞行动作分。

J.1.1.2.2 滑跑起飞：满分为 5 分。

- 模型平稳滑跑不短于 4.5m 的距离，但不超过 1/4 圈。然后平稳地逐渐上升，并在开始滑跑点上方柔和地进入正常平飞高度。模型在正常平飞高度继续飞行 2 圈，至原来改平点为止；
- 模型有跳跃、离地太早或太晚。不是逐渐和平稳地进行起飞、上升和改平扣 2 分。

J.1.1.2.3 平飞 2 圈：满分为 5 分。

- 模型在正常平飞高度（1.2m~1.8m 之间）柔和而平稳地飞行 2 圈；
- 平飞飞行轨迹有较明显波动扣 2 分。

J.1.1.2.4 双过顶：满分为 15 分。

- 从正常平飞高度开始，进入垂直上升和俯冲，飞越头顶正上方，将底圆一分为二，在正常平飞高度改出进入倒飞。模型继续倒飞半圈至动作开始点，再从倒飞进入垂直上升和俯冲，经过圆心正上方，在正常高度改为平飞；
- 模型不是从正常平飞高度进入扣 1 分；
- 模型飞行轨迹相对地面垂直投影不是直线扣 5 分；
- 模型没有经过操纵者头顶正上方扣 5 分；
- 改出时不在正常平飞高度扣 2 分；
- 模型进入第二个过顶时不在第一个过顶的位置和方向扣 2 分。
- 双过顶示意图见图 J.1。

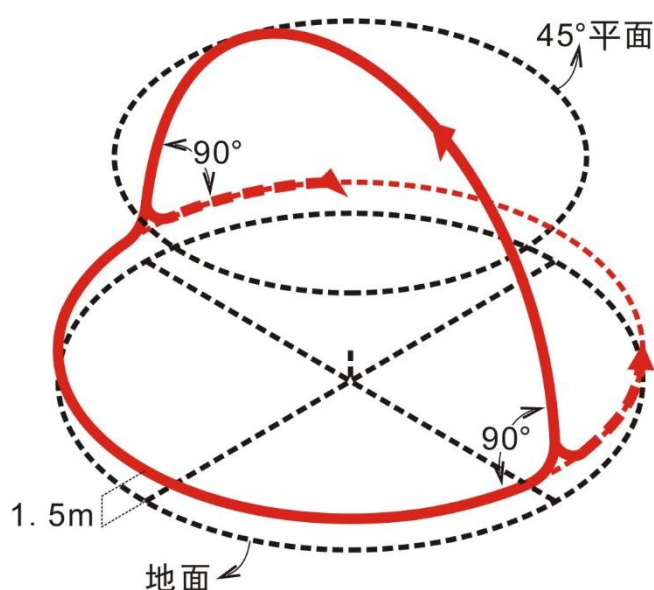


图 J.1 线操纵类模型飞机飞行（五）双过顶示意图

J.1.1.2.5 连续内筋斗 2 个：满分为 10 分。

- 模型从正常平飞高度开始连做两个圆滑而柔和的筋斗(2 个筋斗都在同一个位置)，筋斗的底部应在正常平飞高度线上，顶部应在 45° 仰角线上。然后模型继续做另外半个筋斗改出进入倒飞，并降低到正常平飞高度。
- 筋斗不圆扣 3 分。
- 筋斗底部高度与平飞高度差值较大扣 2 分。
- 顶部与 45° 仰角线差值较大扣 2 分。
- 2 个筋斗的轨迹不是同心圆扣 3 分。

J.1.1.2.6 倒飞 2 圈：满分为 10 分。

- 模型在正常平飞高度柔和而平稳地飞行 2 圈。
- 平飞飞行轨迹有较明显波动扣 3 分。

J.1.1.2.7 连续外筋斗 2 个：满分为 15 分。

- 模型以正常平飞高度的倒飞开始，连做 2 个圆滑而柔和的筋斗，筋斗底部在正常平飞高度线上，顶部在 45° 仰角线上。然后模型继续做另外半个筋斗，恢复到正常平飞高度。
- 筋斗不圆扣 5 分。
- 筋斗底部高度与平飞高度差值较大扣 2 分。
- 顶部与 45° 仰角线差值较大扣 2 分。
- 2 个筋斗的轨迹不是同心圆扣 5 分。

J.1.1.2.8 内方筋斗 1 个：满分为 15 分。

- 模型从正常平飞高度开始做一个正方形的筋斗，每个筋斗的四个转弯半径约 2m，四边笔直且等长，底边在正常平飞高度，顶边为 45° 仰角线上的倒飞。底部两转角相等，顶部两转角也相等。动作以模型从平飞进入第一个转弯点时作为开始和结束。
- 模型转弯时飞行轨迹有较明显波动扣 2 分。
- 底部高度与平飞高度差值较大扣 2 分。
- 顶边高度离 45° 仰角线差值较大扣 2 分。
- 转弯动作不垂直扣 3 分，半径较大扣 3 分。

- 筋斗的各边不相等扣 3 分。
- 内方筋斗 1 个示意图见图 J. 2。

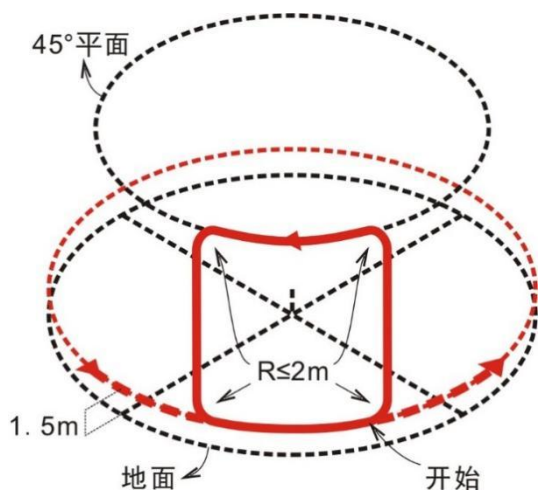


图 J. 2 线操纵类模型飞机飞行（五）内方筋斗 1 个示意图

J. 1. 1. 2. 9 横 8 字 1 个：满分为 20 分。

- 模型从正常平飞高度开始做一个 8 字，8 字由两个同样大小、彼此相切、并在一条水平线上的圆筋斗组成，模型必须从正常平飞高度进入 8 字，在两圆切点要呈垂直状态，8 字必须对称。每个圆的顶部必须在 45° 仰角线上，圆的底部必须在正常平飞高度线上。
- 筋斗不圆扣 3 分。
- 大小不等扣 3 分。
- 切点有变动扣 3 分。
- 模型进入时不垂直扣 3 分。
- 模型在圆的顶部时与 45° 仰角线差值较大扣 3 分。
- 圆的底部高度与平飞高度差值较大扣 3 分。
- 横 8 字 1 个示意图见图 J. 3。

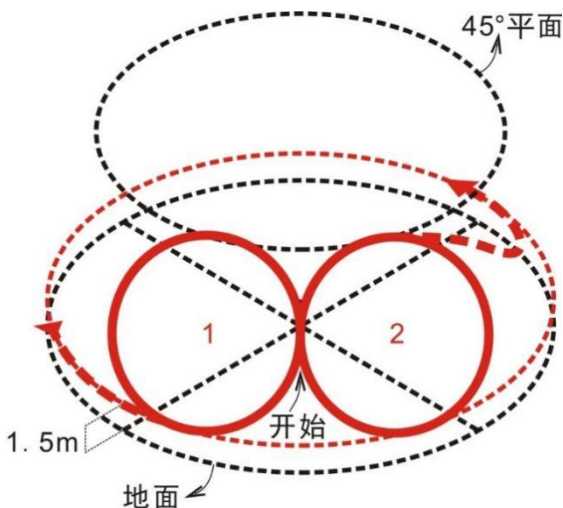


图 J. 3 线操纵类模型飞机飞行（五）横 8 字 1 个示意图

J. 1. 1. 2. 10 着陆：满分为 5 分

- 模型从正常平飞高度柔和地下降着陆，没有反跳或不正常的粗暴动作。除了起落架外，模型的任何部分都不得与地面接触。模型从触地点起 1 圈内即应停止。
- 滑降轨迹不平缓、着陆弹跳每项扣 1 分。
- 滑跑超过 1 圈、倾覆扣 3 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

J. 1. 1. 3 场地要求

线操纵类模型飞机飞行（五）测试场地示意图见 I. 3。

J. 1. 1. 4 器材要求

- J. 1. 1. 4. 1 模型以电动机为动力。
- J. 1. 1. 4. 2 动力电池标称电压不大于 11. 1V(3S)的锂聚合物电池。
- J. 1. 1. 4. 3 飞行重量不大于 1000g。
- J. 1. 1. 4. 4 操纵线不大于 20m。
- J. 1. 1. 4. 5 操纵线抗拉强度不低于模型重量 2 倍的拉力；操纵手柄必须有安全索与测试者手腕部连接。

J. 2 无线电遥控类模型飞机

J. 2. 1 测试内容：遥控模型直升机飞行（五）

J. 2. 1. 1 测试要求

- J. 2. 1. 1. 1 在规定场地内按顺序完成三角、半圆、正筋斗、横滚 4 个规定动作的飞行。
- J. 2. 1. 1. 2 未按照动作顺序飞行的，不予评分。
- J. 2. 1. 1. 3 每次飞行时间 6min。超过飞行时间的飞行动作不计分。
- J. 2. 1. 1. 4 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

J. 2. 1. 2 评分规则

J. 2. 1. 2. 1 三角：满分为 20 分。

- 侧位起飞至 2m 高度，悬停 2s，水平匀速后退至 1 号（或 2 号）旗正上方悬停 2s，自转（方向不限） 180° 后悬停 2s，向后沿 45° 角上升至起降区中心正上方处悬停 2s，以 45° 角下降至 2 号（或 1 号）旗的正上方悬停 2s，旋转 180° 后悬停 2s，水平后退至起降区正上方悬停 2s，然后着陆。
- 轨迹不准确扣 10 分。
- 悬停点位置不准确扣 5 分。
- 自转 180° 不准确扣 3 分。
- 悬停点不足 2s 扣 2 分。
- 三角示意图见图 J. 4。

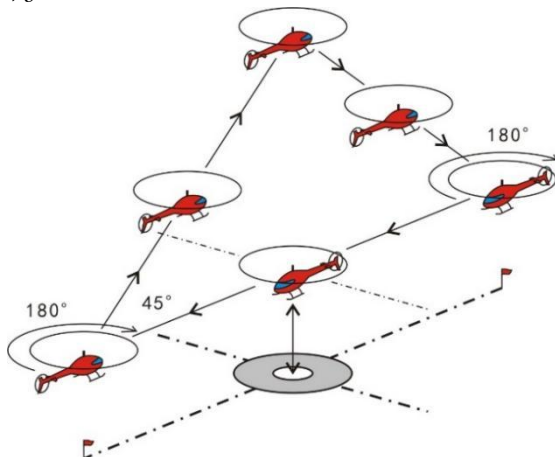


图 J.4 遥控模型直升机飞行（五）三角示意图

J.2.1.2.2 半圆：满分为 20 分。

- 侧位起飞至 2m 高度悬停至少 2s，模型后退飞行停止于 1（或 2）号旗上方悬停至少 2s，以半径 5m 圆为轨迹后退上升、下降飞行，停止于 2（或 1）号旗上方悬停至少 2s，模型前进飞行停于起降区中心上方悬停至少 2s，着陆。
- 半圆的半径发生变化、轨迹不准确扣 10 分。
- 悬停点位置不准确扣 10 分。
- 半圆示意图见图 J.5。

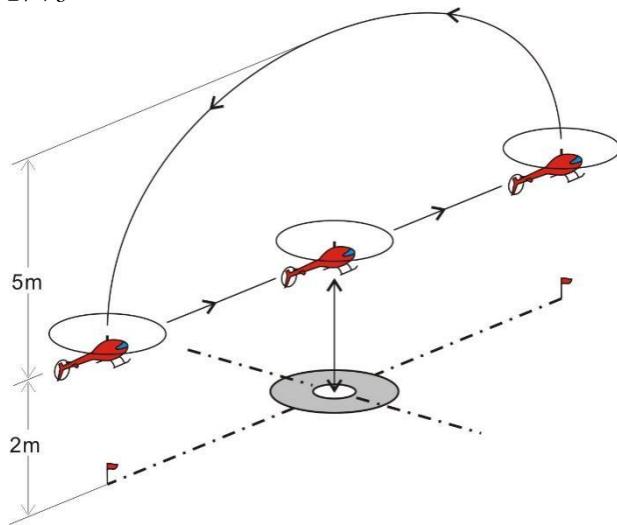


图 J.5 遥控模型直升机飞行（五）半圆示意图

J.2.1.2.3 正筋斗：满分为 30 分。

- 模型在约 15m 高度航线上水平直线飞行至少 10m，在空域中心做一个适当大小、等半径圆的内筋斗，在进入的高度改出，水平直线飞行至少 10m 结束；
- 筋斗不圆扣 10 分；
- 动作不在空域中心扣 5 分；
- 进入改出高度不一致扣 5 分；
- 展示面距离发生偏移扣 5 分；
- 动作前后没有至少 10m 水平飞行扣 5 分。
- 正筋斗示意图见图 J.6。

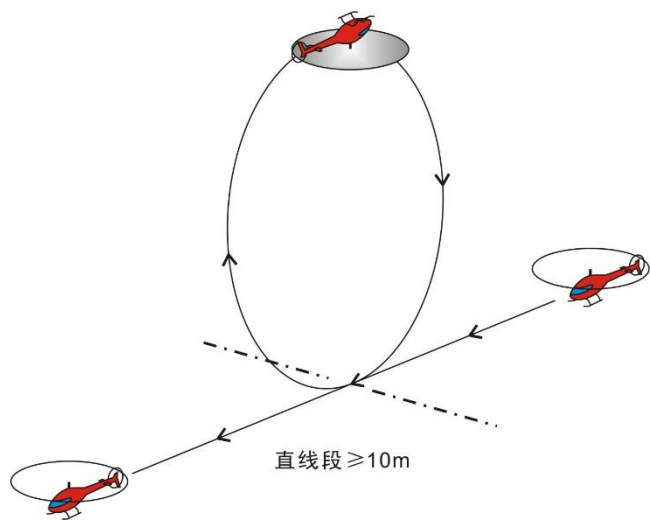


图 J. 6 遥控模型直升机飞行（五）正筋斗示意图

J. 2. 1. 2. 4 横滚：满分为 30 分。

- 水平直线飞行至少 10m 进入，在空域中心做一个一周横滚，滚转过程中模型直升机纵轴始终与飞行方向保持一致，改出后，水平直线飞行至少 10m 结束动作；
- 动作不在空域中心扣 5 分；
- 滚转过程中发生高度或位置偏移扣 15 分；
- 滚转前后没有至少 10m 水平飞行扣 5 分。
- 滚转角度不准确扣 5 分。
- 横滚示意图见图 J. 7。

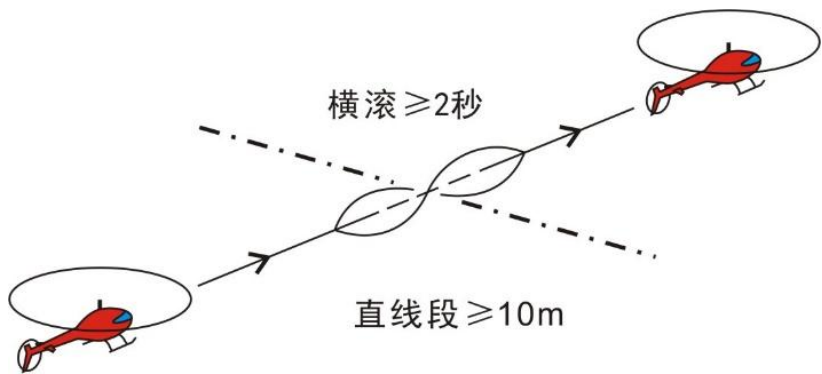


图 J. 7 遥控模型直升机飞行（五）横滚示意图

J. 2. 1. 2. 5 起飞、着陆

- 粗暴、上升下降过程出现转动或位移扣 5 分；
- 着陆在 1m 区外（旋翼轴线）扣 5 分；
- 模型翻倒或着陆于 3m 区外（旋翼轴线）得 0 分。

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

J. 2. 1. 2. 6 飞行全程有飞越安全线的情况，飞行测试得 0 分。

J. 2. 1. 3 场地要求

J. 2. 1. 3. 1 飞行场地为室外，不小于 50m×150m。

J.2.1.3.2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 100m 的空域。

J.2.1.3.3 飞行场地周边空域开阔，飞行跑道两端外延 200m、前方纵深 200m 范围内无高于 6m 的建筑物、树木等障碍物；跑道中心向外 500m 半径范围内无高压线。

J.2.1.3.4 测试场地操纵区、起降区、飞行区、安全线等尺寸见场地示意图 J.8。

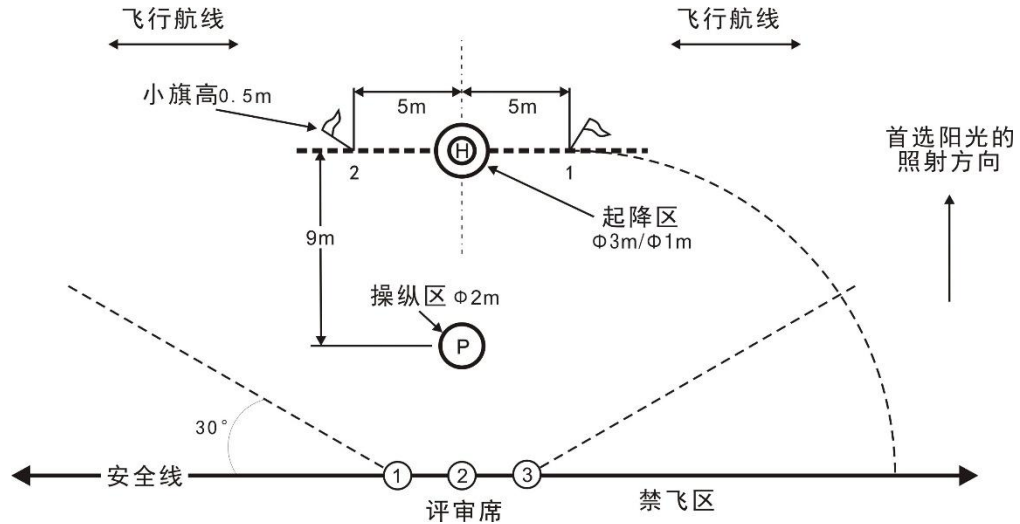


图 J.8 遥控模型直升机飞行（五）测试场地示意图

J.2.1.4 器材要求

J.2.1.4.1 所使用的模型不得具有高度保持和位置保持的飞行功能。

J.2.1.4.2 模型以电动机为动力。

J.2.1.4.3 动力电池为标称电压不大于 22.2V（6S）的锂聚合物电池。

J.2.1.4.4 起飞重量不大于 6.5kg（含动力电池）。

J.2.1.4.5 旋翼直径不大于 150cm。

J.2.1.4.6 允许使用无副翼系统。

J.2.2 测试内容：遥控模型滑翔机飞行（五）

J.2.2.1 测试要求

J.2.2.1.1 操纵遥控电动模型滑翔机完成 240s 的滑翔飞行，并着陆在指定的靶心；遥控手掷模型滑翔机、遥控弹射模型滑翔机完成 150s 的滑翔飞行，并着陆在指定的靶心。

J.2.2.1.2 模型飞机在遥控手掷模型滑翔机、遥控电动模型滑翔机、遥控弹射模型滑翔机中任选一种。

J.2.2.1.3 每次测试时间（包括滑翔飞行）300s，模型起飞开始计时，到模型着陆静止停止计时，保留到整数秒；超出测试时间后飞行不得分。

J.2.2.1.4 遥控电动模型滑翔机滑翔飞行时间以关闭动力开始计时，到着陆时停止计时。整个飞行过程中只能开启 1 次动力，开启动力的时间不超过 10s。

J.2.2.1.5 遥控手掷模型滑翔机自模型出手开始计时；遥控弹射模型滑翔机自弹射绳脱落开始计时；到模型着陆静止停止计时，保留到整数秒。

J.2.2.1.6 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。

J.2.2.2 评分规则

J.2.2.2.1 总得分=滑翔飞行分+着陆分。

J. 2. 2. 2. 2 遥控电动模型滑翔机：

- 满分时间为 240s，超出或不足都要扣除相应分数。
- 滑翔飞行时间=飞行时间-动力时间。
- 滑翔飞行分权重为 30%，着陆分权重为 70%。

J. 2. 2. 2. 3 遥控手掷模型滑翔机、遥控弹射模型滑翔机：

- 飞行满分时间为 150s，超出或不足都要扣除相应分数。
- 滑翔飞行分权重为 70%，着陆分权重为 30%。

J. 2. 2. 2. 4 评分细则

- 滑翔飞行分满分为 100 分。滑翔飞行分=(满分时间-|滑翔时间-满分时间|)/满分时间×100×权重。
- 着陆分满分为 100 分。模型着陆静止后测量机头到靶心的距离为着陆距离，着陆距离精确到 0.01m。距靶心 0.5m 内得 100 分、0.51m~1m 得 60 分、1.01m~1.5m 得 40 分、1.51m~2m 得 30 分、2.01m~3m 得 20 分、3.01m~5m 得 10 分、5m 外得 0 分。
- 300s 内模型飞机没有着陆，着陆分为 0 分。
- 着陆分=着陆得分×权重。

J. 2. 2. 2. 5 测试时间结束后 30s 内仍未着陆，总得分为 0 分。**J. 2. 2. 3 场地要求****J. 2. 2. 3. 1 测试场地为室外。****J. 2. 2. 3. 2 以起降场中心为圆心半径 200m，真高 200m 的空域。****J. 2. 2. 3. 3 测试场地周边空域开阔，200m 范围无高大建筑物、树木、路灯等，500m 内没有高压电线。****J. 2. 2. 4 器材要求****J. 2. 2. 4. 1 遥控电动模型滑翔机为遥控固定翼模型飞机，翼展不限。电机不限，动力电池为标称电压不大于 7.4V（2S）的锂聚合物电池。****J. 2. 2. 4. 2 遥控手掷模型滑翔机翼展不小于 120cm、不大于 150cm。****J. 2. 2. 4. 3 遥控弹射模型滑翔机翼展不大于 200cm；弹射绳由弹性材料与非弹性材料两部分连接组成，其中弹性材料重量不大于 100g，非弹性材料长度不小于 300cm。****J. 2. 3 测试内容：遥控固定翼模型飞机飞行（五）****J. 2. 3. 1 测试要求****J. 2. 3. 1. 1 在规定时间内操纵遥控模型飞机依次完成起飞、倒飞直线、礼帽、双向横滚、内筋斗两个、着陆 6 个规定动作的飞行。****J. 2. 3. 1. 2 每次飞行时间 6min。超过飞行时间的飞行动作不计分。****J. 2. 3. 1. 3 飞行需按照顺序做动作，未按照动作顺序飞行的，不予评分。****J. 2. 3. 1. 4 任务动作应在测试者正前方，垂直方向约 60°、水平方向约 120°、距离测试者 50m~120m 之间的空域范围内，能看清楚合理高度和一个垂直于地面的平面内进行（起飞、着陆航线及着陆除外）。****J. 2. 3. 1. 5 每名测试者有 2 次飞行机会，取高的一次飞行得分作为测试成绩。****J. 2. 3. 2 评分规则****J. 2. 3. 2. 1 总得分=飞行动作分****J. 2. 3. 2. 2 起飞：满分为 5 分。**

- 模型逆风柔和加速直线滑跑，柔和离地爬升至一定高度做 1 个 90° 转弯改平飞，接着完成 1 个 270° 转弯进入顺风直线飞行；
- 滑跑方向改变、起飞离陆不柔和、转弯角度不标准扣 5 分。
- 起飞示意图见图 J. 8。

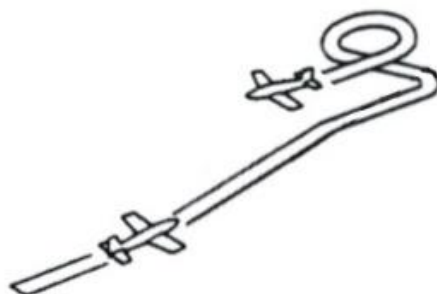


图 J. 9 遥控固定翼模型飞机飞行（五）起飞示意图

J. 2. 3. 2. 3 倒飞直线：满分为 10 分。

- 模型在 270° 转弯后顺风进入，在空域的 90° 开角的起始端做半滚进入倒飞直线，飞越空域中心达到 90° 开角的结束端做半滚平飞改出；
- 航线偏移明显扣 3 分；
- 高度起伏明显扣 3 分；
- 动作空域偏离中轴扣 2 分；
- 倒飞直线不足 3s 扣 2 分。
- 倒飞直线示意图见图 J. 9。



图 J. 10 遥控固定翼模型飞机飞行（五）倒飞直线示意图

J. 2. 3. 2. 4 礼帽：满分为 20 分。

- 模型逆风平飞进入，拉起做垂直上升，然后推杆做水平直线飞行，然后推杆进入垂直俯冲，在与进入同高度处改为平飞；
- 拉起垂直航线偏移扣 10 分；
- 3 边长度不等扣 10 分；
- 4 个 90° 弧不等扣 10 分。
- 礼帽示意图见图 J. 10。

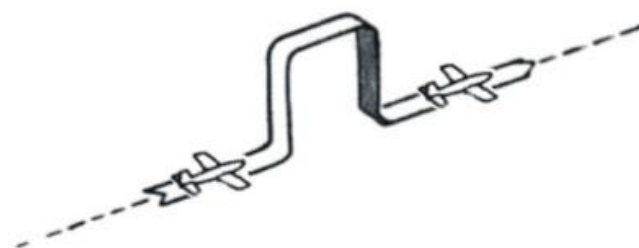


图 J. 11 遥控固定翼模型飞机飞行（五）礼帽示意图

J. 2. 3. 2. 5 双向横滚：满分为 25 分。

- 在顺风航线完成 360° 滚转飞行，紧接着反向滚转 360° 。
- 航线及高度偏移扣 5 分。
- 滚转角度不标准扣 5 分。
- 反向点偏离中轴扣 5 分。
- 滚转速度不均匀扣 5 分。
- 两个滚转之间出现直线段扣 5 分。
- 双向横滚示意图见图 J. 11。



图 J. 12 遥控固定翼模型飞机飞行（五）双向横滚示意图

J. 2. 3. 2. 6 内筋斗 2 个：满分为 25 分。

- 模型飞机逆风飞行进入，达到空域中心线开始拉起连续完成 2 个圆。圆平面应与地面垂直；
- 筋斗不圆扣 10 分；
- 2 个筋斗的轨迹不是同心圆扣 5 分；
- 动作空域偏离中轴扣 5 分；
- 动作位置不合理扣 5 分。
- 内筋斗 2 个示意图见图 J. 12。

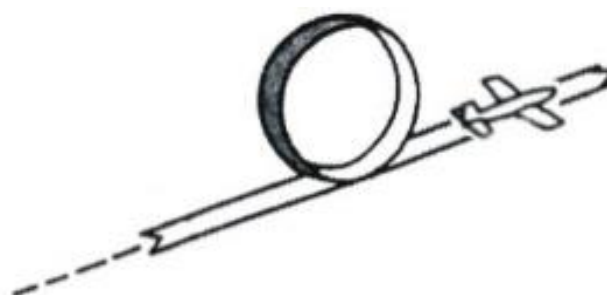


图 J. 13 遥控固定翼模型飞机飞行（五）内筋斗 2 个示意图

J.2.3.2.7 着陆：满分为15分。

- 模型飞机逆风飞行进入跑道上空，自空域中心线开始进入着陆航线第一边，（此时要保持一个适当的高度）然后开始第一个90°转弯并平飞，接着完成第二个90°转弯并平飞进入第三边，第三边飞行要逐渐减速下降高度，接第三个90°转弯并平飞进入第四边继续下降高度，接第四个90°转弯并对准跑道，此时调整好下滑角在接近跑道时拉平模型飞机至着陆区柔和接地滑跑至停止。着陆区为100m长的跑道。
- 滑降轨迹不平缓扣5分。
- 着陆距离超范围扣5分。
- 着陆弹跳扣5分。
- 倾覆扣10分。
- 着陆示意图见图J.13。

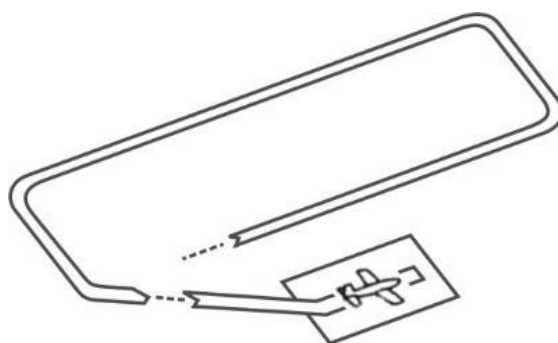


图 J.14 遥控固定翼模型飞机飞行（五）着陆示意图

注：以上扣分标准为各项指标的最高扣分值。

J.2.3.2.8 飞行全程有飞越安全线的情况，测试不合格。

J.2.3.3 场地要求

J.2.3.3.1 测试场地为室外，须具备以起降场中心为圆心半径200m、真高100m的空域。

J.2.3.3.2 测试场地飞行跑道宽20m、长150m；测试场地周边空域开阔，飞行跑道两端外延200m、前方纵深200m范围内无高于6m的建筑物、树木等障碍物；跑道中心向外500m半径范围内无高压线。

J.2.3.3.3 测试场地操纵区、起降区、飞行区、安全线等尺寸见场地示意图（同图H）。

J.2.3.4 器材要求

J.2.3.4.1 模型飞机翼展不大于160cm。

J.2.3.4.2 使用电动机作为动力。

J.2.3.4.3 动力电池为标称电压不大于22.2V（6S）的锂聚合物电池。

J.3 运动无人机

J.3.1 测试内容：遥控多旋翼无人机目视飞行（五）

J.3.1.1 测试要求

J.3.1.1.1 以第三视角目视的方式，使用无线电遥控设备操纵手动模式无人机完成规定路线飞行。

J.3.1.1.2 测试者可以跟随无人机移动。

J.3.1.1.3 飞行以“起飞”口令开始计时，到着陆完成、螺旋桨停止旋转后结束计时，期间时间计为飞行时间。

J.3.1.1.4 飞行过程中凡漏做的任务必须补做才能继续完成随后任务，否则视为飞行失败；

J.3.1.1.5 无人机因飞行过程中解体、掉落零件或其他情况不能继续飞行，则测评终止，视为飞行失败；

J.3.1.1.6 无人着陆静止后，四个电机轴的垂直投影必须全部在着陆区内视为着陆有效，否则视为着陆无效，选手需重新着陆，在此期间，计时不停止。

J.3.1.1.7 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

J.3.1.2 评分规则

J.3.1.2.1 总得分=飞行分；满分为 100 分。

J.3.1.2.2 飞行分评分按照飞行分通用规则执行。

J.3.1.2.3 满分计时为 60s，每超过 1s 扣 1 分。

J.3.1.2.4 飞行分=100-（飞行时间-60）×1。

J.3.1.3 场地要求

J.3.1.3.1 飞行场地宜为室内场地。场地及飞行轨迹示意图见 J.14。

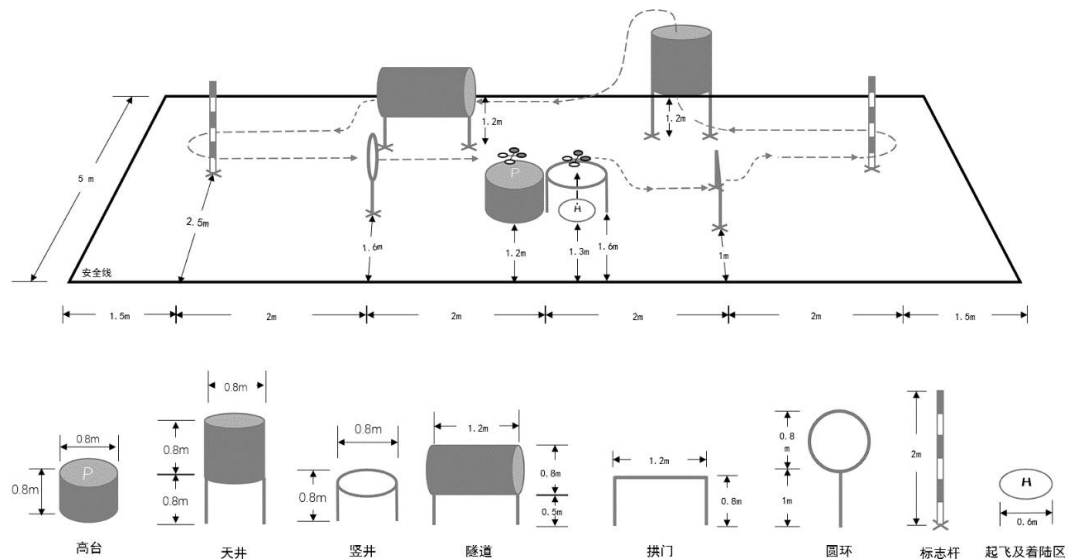


图 J.15 遥控多旋翼无人机目视飞行（五）场地及飞行轨迹示意图

J.3.1.4 器材要求

J.3.1.4.1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。

J.3.1.4.2 轴距不小于 110mm。

J.3.1.4.3 必须带有半包围或全包围桨叶保护架（圈）。

J.3.2 测试内容：遥控多旋翼无人机FPV飞行（五）

J.3.2.1 测试要求

J.3.2.1.1 以第一视角方式、使用无线电遥控设备操纵手动模式 FPV 无人机完成规定路线飞行。

J.3.2.1.2 测试者必须佩戴 FPV 眼镜、全程在操纵区内完成飞行。

J.3.2.1.3 飞行以“起飞”口令开始计时，到着陆完成后结束计时，期间时间计为飞行时间。

J.3.2.1.4 飞行过程中凡漏做的任务必须补做才能继续完成随后任务，否则视为飞行失败。

J.3.2.1.5 无人机因飞行过程中解体、掉落零件或其他情况不能继续飞行，则测评终止，视为飞行失败。

J. 3. 2. 1. 6 无人机如果没有在着陆区范围内着陆，则视为着陆无效，选手需重新着陆，在此期间，计时不停止。

J. 3. 2. 1. 7 每名测试者有 2 次完成机会，取单次最高得分作为测试成绩。

J. 3. 2. 2 评分规则

J. 3. 2. 2. 1 总得分=飞行分；满分为 100 分。

- 飞行分评分按照飞行分通用规则执行。
- 满分计时为 60s，每超过 1s 扣 2 分。
- 飞行分=100-（飞行时间-60）×2。

J. 3. 2. 3 场地要求

J. 3. 2. 3. 1 飞行场地宜为室内场地。

J. 3. 2. 3. 2 场地安全线上设立围网，高度不低于 3m。

J. 3. 2. 3. 3 飞行场地及飞行轨迹示意图见 J. 15。

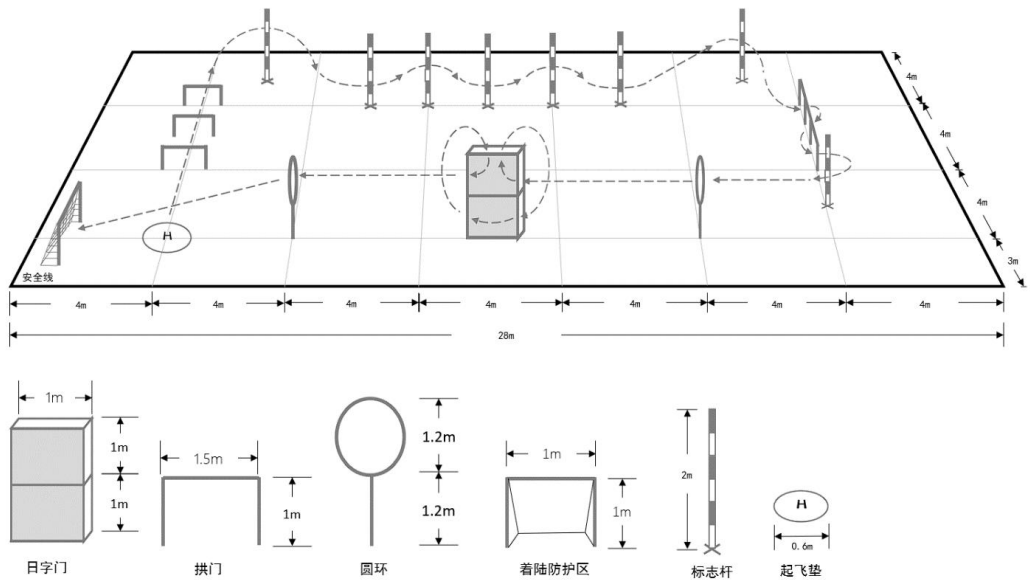


图 J. 16 遥控多旋翼无人机 FPV 飞行（五）场地及飞行轨迹示意图

J. 3. 2. 4 器材要求

J. 3. 2. 4. 1 无人机不得使用高度保持和位置保持的飞行功能。

J. 3. 2. 4. 2 轴距不大于 280mm。

J. 3. 2. 4. 3 动力电池标称电压不大于 14. 8V（4S）。

J. 3. 2. 4. 4 使用无刷电机，尺寸和 KV 值不限。

J. 3. 2. 4. 5 无人机重量不大于 1000g（含电池）。

J. 3. 2. 4. 6 使用模拟或数字图传发射器，设备频率及发射功率必须在中华人民共和国许可的频段范围内。

参 考 文 献

- 《全国航空航天模型锦标赛竞赛规则（2022版）》
《全国青少年航空航天模型锦标赛竞赛规则（2022版）》
《2022年第二十三届“飞向北京·飞向太空”全国青少年航空航天模型教育竞赛活动竞赛规则》
《2022年第二十三届“飞向北京·飞向太空”全国青少年航空航天模型教育竞赛活动（无人机项目）暨全国青少年无人机创新教育竞赛活动竞赛规则》
《“放飞梦想”全国青少年纸飞机通讯赛竞赛规则（2022版）》
-