

“芯”向未来——通信技术应用挑战赛比赛规则

芯灵手巧机械工程挑战

一、比赛背景

随着人类对外太空的不断探索，代表蓝色星球的人类，在遥远的星空发现了一颗具有生命迹象的红色星球，人类派出了远距离通讯机器人来探索这个可能存在文明的星球，就在人类为即将发现新的文明而欣喜的时候，出现了一种新的探测机器人，就这样一场来不及交流的碰撞，拉开了双方机器人的相互对抗的序幕！

比赛以未来人类探索太空遇到的科幻故事为背景，依托中国自主研发的控制芯片、通讯方式实现未来通讯机器人的作用，并通过程序自动控制，完成智能化、自动化的功能。学生通过比赛对基本通讯方式、机械机构、程序设计能够基本了解并应用，提高对通信的认知以及对机器人结构原理等相关知识的理解、掌握和应用，学生的创新精神、动手能力和编程能力得到培养，综合素质得以提升。比赛引导学生在“做中学，学中做”的过程中观察、思考和学习，将知识与具体实践相联系，做到学以致用、活学活用。在深化教育教学改革中，本比赛旨在促进中小学素质教育的发展，推动创新教育模式的实践，实现学生的全面发展和为终身学习奠定基础，提升青少年创新思维和综合实践能力，激发青少年对通信工程和相关领域的兴趣和热情。

二、比赛概要

在未来的外太空探索中，远距离通讯机器人的作用非常关键。它们不仅要承担探测任务，还要能够应对各种复杂的环境，以及意外的防护需求。通过无线通讯功能，我们可以实现对机器人的远程遥控，并控制其执行复杂的指令和功能。那么，如何制造一台具备远距离通讯功能，同时拥有所需机械结构，并能主动出击和防护的机器人呢？

三、参与条件及分组办法

(一) 比赛组别

1. **参赛组别:** 小学低龄组(1-3 年级)、小学高龄组(4-6 年级)、初中组、高中组(含中专、职高)。

2. **参赛人数:** 1 人/队(个人赛)

3. **指导教师:** 1 至 2 人(每支参赛队最多 2 位指导教师)

(二) 报名起止时间

根据大赛官网通知

(三) 比赛方式

1. **现场理论答题:** 现场选手现场根据组委会提供的线上答题链接或者答题卡答题, 题目类型为选择题和判断题, 题目数量 15 道, 内容和大赛主题及本赛项相关(仅限省赛或选拔赛, 决赛或国赛无现场答题环节)。

2. **竞赛实操:** 每队选手制作一台能够实现无线通讯、可回收、并且可以发射场地道具的机器, 小学低年级组通过遥控方式, 其他组别通过先程控后遥控两种操控方式, 在规定时间内根据规则完成对对方选手基地占领。

(四) 比赛时间

组别	时长	规定比赛时长	规定比赛次数
小初高(全组别)	答题阶段	20 分钟	1 次
小初高(全组别)	实操测试阶段 1 分钟	150 秒/次	N 次
1. 现场调试时长: 在此时间内, 每个参赛队伍单独编程与调试。 2. 答题时长最多 20 分钟。 3. 规定任务时长: 机器人完成比赛所限定的起止时间。			

表 1

四、器材及机器要求

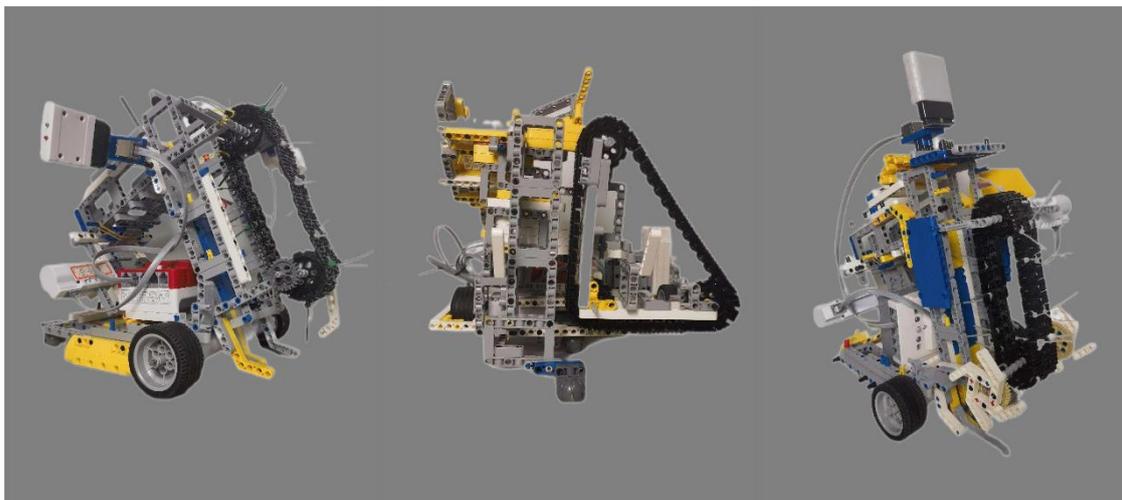


图1（竞赛模型示意图）图片仅供参考

1. 机器人数量：各个队伍可准备多台机器，不同场次之间可自由选择，参赛队在一次比赛中，仅可使用一台机器；参赛队不得在比赛中交替使用多台机器人，本方赛队机器人不允许其他赛队使用。

2. 机器人尺寸：机器处于起始区时外尺寸（含柔性材料）长不得超过350mm，宽不得超过350mm，高度不超过350mm。展开后不做限制。

3. 机器人：机器必须采用塑料拼插式积木零件制作，比赛机器只允许使用一台主控（作为遥控器的主控不算在内），电机和舵机总数量不超过四个，其他传感器数量不限。

4. 结构件：机器人上禁止使用铁器、尖锐或锋利的材料、溶液、有害物质。所搭建的机器人需是一个整体，机器人的各子部分、结构连接牢固。

五、比赛场地与环境

(一) 场地

1. **编程系统：**包括但不限于：Scratch、PYTHON、IROBOT
2. **编程电脑：**参赛选手自带竞赛用笔记本电脑，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备）。
3. **禁带设备：**U 盘、手机、平板电脑、对讲机等。
4. **竞赛场地：**以下（图 2）仅为示意图，实际场地以现场公布为准。

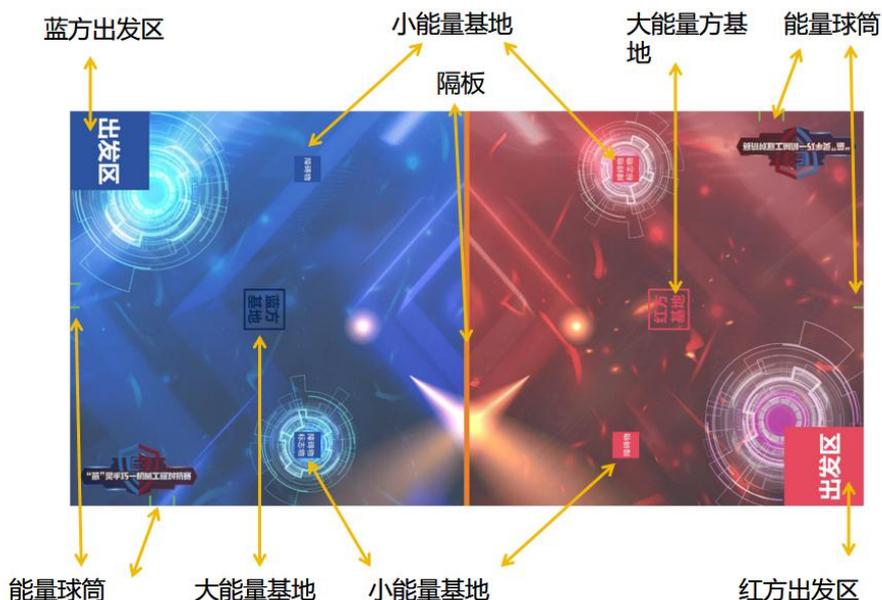


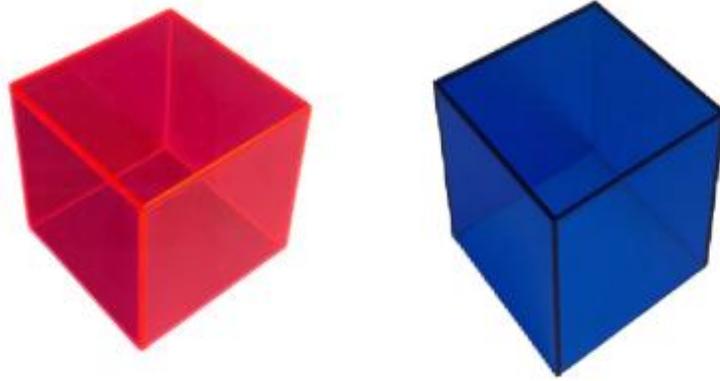
图 2

比赛中，参赛选手设计的机器人过程中需考虑以下情况的出现：

1. 赛台在生产、搭建过程中面板可能会有略微不平整；
2. 地图可能存在轻微褶皱、微小起伏、地图赛道及线框尺寸存在误差；
3. 受天气影响导致的环境光线变化；
4. 比赛道具尺寸存在误差（误差范围在 1-2mm 左右）、颜色偏差。出现以上情况属于正常，同时主办方、协办方也需将影响降到最低，保证比赛公平性。

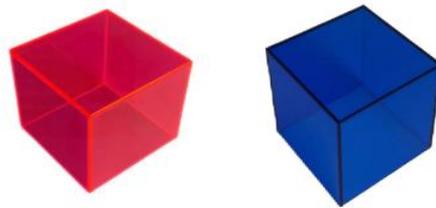
(二) 道具

1. 红、蓝双方大能量基地



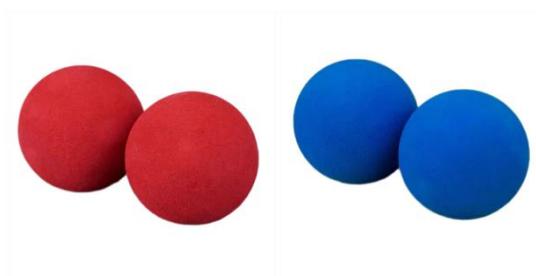
(亚克力材质的 150mm 的正方体，无盖)

2. 小能量基地



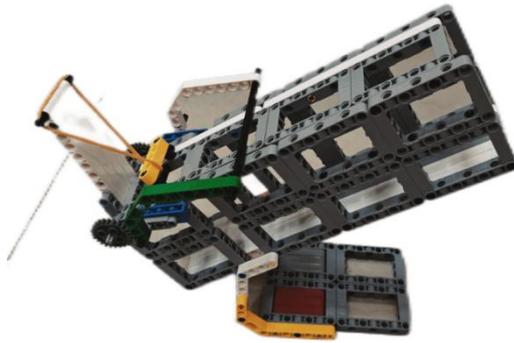
(亚克力材质的 100mm 的正方体，无盖)

3. 能量球



(直径 40mm 的 EVA 泡沫球)

4. 能量球筒



(积木零件搭建，在场地边缘的框架上，可装 6 个能量球)

六、比赛规则

(一) 参赛要求

1. 参赛选手

本项目为单人比赛，比赛过程中不得通过任何形式与场外人员交流，裁判员警告无效，将取消该选手本场比赛资格，比赛结束。

需要申请维修机器人或对裁判判罚有异议时可直接向裁判提出。

2. 机器人

机器人体积（指静止状态，比赛时可伸展）正常置放时垂直投影面积必须在直径 350mm（含）范围之内，限高 350mm（含）以下，机器人主机只允许使用 1 个，马达+舵机不得超过 4 个。

3. 遥控方式

允许使用任意无线通讯方式遥控控制机器人；

比赛前裁判会对遥控方式进行检查，确认是否为选手自己进行操作。

(二) 竞赛规则

1. 赛前

各参赛队应根据竞赛时间安排，提前进入竞赛区域，做赛前检查及调试准备。竞赛开始前，每个机器人需要接受裁判员的检录，以确认它们符合上

述规范。检查时，机器人大小以最突出部位为准，即最长点为计算点。不符合规则的机器人将被取消参赛资格。

2. 自动阶段

小学低年级组无自动阶段。其他组别自动阶段时长 15 秒，开始时所有机器人都必须位于本方出发区并处于静止状态，比赛开始后，机器人方可开始运动，自动阶段允许机器人到本方能量球筒取能量球和投掷能量球。

3. 遥控阶段

比赛开始 15 秒后裁判吹哨或口令，选手可以用遥控器控制机器人运行直至比赛结束。

4. 能量球的转移

能量球为红、蓝双色直径 40mm 的泡沫球，每个场地初始阶段为 12 个能量球，每个能量球筒 6 个能量球。由机器人在自动或遥控阶段触发能量球筒并使能量球滚落至场地。比赛中机器人可以通过控制能量球的滚动、滑动、弹跳、投掷等方式将能量球转移至对方场地。本方可投掷对方颜色的能量球，本方不加分。

5. 场地道具

小学低年级组场地仅有一个大能量基地，小学高年级组有一个大能量基地，一个小能量基地。初中组和高中组有一个大能量基地和两个小能量基地。

6. 更换机器

每场比赛中不允许更换机器人，不同场次可以更换机器人配件。

7. 修复机器

机器人出现运行中止、部件受损、脱落、翻倒无法起来，影响比赛正常进行时，参赛选手修复机器人，经裁判允许，参赛队员可拿出机器人在赛场外修复，经裁判允许由参赛队员将需要修复的机器人放回本方场地出发区的

位置。机器人临时下场次数不限，此间比赛正常进行。

(三) 犯规与处罚

1. 持球

在自动阶段时机器人持能量球的数量不限，除此之外整个遥控各阶段，机器人一次持能量球的数量不得超过 3 个，如超过三个能量球，由裁判指令选手取走多余的能量球，并放在出发区，或机器即时自行去除一个能量球，期间比赛不停止。

2. 机器拦截

允许机器人封堵对方扔球，但整个比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地，每次减 10 分。

不允许机器人任何部位以拦截对方投球为目的进入本方场地基地正投影区域，每犯规 1 次减 10 分，允许机器人站在基地前或拦板后阻挡对方投掷。

3. 出界

能量球被某方机器人扔出场地或弹出场地，裁判将把出界的能量球放回该方场地的出发区内。每弹出场地一个能量球扣 10 分。

(四) 赛制

1. 赛程设置

比赛为 1 对 1 竞赛方式。比赛为积分赛，组委会根据报名数量确认比赛场次。

2. 比赛时间

小学组低年级组仅有遥控阶段共 150 秒，小学组高年级段和初高中组每场比赛自动阶段 15 秒，遥控阶段 135 秒共计 150 秒，比赛期间不停表，不补时。

3. 得分奖励

自动阶段每打开一个能量球筒并且能量球全部掉落场地，加 20 分。比赛结束时，留在对方大能量基地内的球，每个计 30 分，留在对方小能量基地内的球，每个计 50 分。留在对方场地内和机器上的能量球每个计 10 分。

4. 胜负判定

比赛过程中，首先将 5 个能量球投入对方基地的一方直接获得胜利（大、小能量基地内至少有一个本方颜色的能量球），比赛直接结束，胜利方积分加 100 分，150 秒内完成，每提前 1 秒加一分。再计算双方分数。如果 150 秒结束时双方能量基地中能量球都没达到 5 个，计算双方场地的分数：接触对方场地表面或在对方机器人上的球每个 10 分，投入对方大能量基地中的球每个计 30 分，投入对方小能量基地中的球每个计 50 分，加上自动阶段打开能量球筒获得的分数，再加上惩罚扣分，分数高者胜利，成绩靠前。同分则投入对方小能量基地内球数多的一方获胜，还是同分则投入对方大能量基地内球数多的一方获胜，还是同分则投入对方场地内球数多的一方获胜，再次同分则双方机器人称重，轻的一方获胜。

（五）场地标准

1. 红蓝各方场地（内侧）：长 1500mm，宽 1500mm。
2. 墙壁：场地边界有墙壁。
3. 隔板：高度 200mm。
4. 大能量基地：边长 150mm 正方体，无盖，粘接固定于场地地面上。
5. 小能量基地：边长 100mm 正方体，无盖，粘接固定于场地地面上。
6. 能量球筒：2 个，分布于场地两侧墙外，采取任意方式触发能量球筒，使筒内球全部向场地内滚落。

七、评分标准

(一) 小学低年级组计分说明

指标	描述	分值
现场答题	现场答题环节每答对一题	10分/题
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10分/个
比赛胜利	投入对方基地5个球获得胜利积分	100分
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地，每次减10分	-10分/次
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投篮为目的进入本方基地正投影投影区域	-10分/次
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个
时间得分	在150秒内完成任务，结束比赛，每提前1秒加1分	1分/秒

(二) 小学高年级组计分说明

指标	描述	分值
现场答题	现场答题环节每答对一题	10分/题
打开发球筒	自动阶段每打开一个能量球筒	20分/个
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个
小基地投球得分	比赛结束留在对方小能量基地的球	50分/个
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10分/个
比赛胜利	投入对方基地5个球获得胜利积分（大、小基地至少有一个能量球）	100分
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地，每次减10分	-10分/次
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投篮为目的进入本方基地正投影投影区域	-10分/次
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个
时间得分	在150秒内完成任务，结束比赛，每提前1秒加1分	1分/秒

(三) 初中组计分说明

指标	描述	分值
现场答题	现场答题环节每答对一题	10分/题
打开发球筒	自动阶段每打开一个能量球筒	20分/个
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个
小基地投球得分	比赛结束留在对方小能量基地的球	50分/个
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10分/个
比赛胜利	投入对方基地5个球获得胜利积分(大、小基地至少有一个能量球)	100分
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地, 每次减10分	-10分/次
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投篮为目的进入本方基地正投影投影区域	-10分/次
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个
时间得分	在150秒内完成任务, 结束比赛, 每提前1秒加1分	1分/秒

(四) 高中组计分说明

指标	描述	分值
现场答题	现场答题环节每答对一题	10分/题
打开发球筒	自动阶段每打开一个能量球筒	20分/个
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个
小基地投球得分	比赛结束留在对方小能量基地的球	50分/个
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10分/个
比赛胜利	投入对方基地5个球获得胜利积分(大、小基地至少有一个能量球)	100分
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地, 每次减10分	-10分/次
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投篮为目的进入本方基地正投影投影区域	-10分/次
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个
时间得分	在150秒内完成任务, 结束比赛, 每提前1秒加1分	1分/秒

八、运行与结束

(一) 机器人运行

1. 在任务完成所限定的时间内无暂停、无重试。
2. 在任务完成所限定的时间内，参赛机器人如发生结构脱落，在不影响机器人正常运行的情况下，参赛选手可请求裁判帮助取回脱落件。若脱落结构导致无法继续完成比赛，则本方本次比赛结束。
3. 比赛过程中不得更换机器人，不可以对机器人软件、硬件进行变更。
4. 裁判现场确定竞赛顺序。

(二) 比赛结束

1. 规定时间内完成 5 个投球任务。
2. 规定时间结束。
3. 机器人行进过程中，参赛选手没有示意裁判触碰到机器人的任意部位。

九、异常问题处理

凡有以下情况直接取消比赛资格

1. 重复或虚假报名。
2. 找他人替赛或替他人比赛。
3. 参赛队伍选手迟到 15 分钟以上。
4. 参赛队伍选手蓄意损坏比赛场地。
5. 参赛队伍选手不听从裁判（评委）的指示。
6. 参赛队伍被投诉且成立。
7. 机器人安装尖锐物品。
8. 借给或借用其他队伍机器人比赛。
9. 比赛开始后，选手不可在机器人运行时触碰任务道具及机器人

本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。

附件 1: 评分表

“芯”灵手巧——机械工程对抗评分表（小学低年级组）					
学校名称				队员	
任务名称	评分细则	分值	第一场得分 (正字)	第二场得分 (正字)	
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30/个			
存留球得分	投掷对方场地表面或在对方机器人上的球	10/个			
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地， 每次减 10 分	-10 分/次			
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投球为目的， 进入本方基地正投影区域，每次减 10 分	-10 分/次			
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10 分/个			
比赛胜利	比赛过程中投入对方基地 5 个球获得胜利积分	100 分			
时间得分	在 150 秒内完成任务，结束比赛，每提前 1 秒加 1 分	1 分/秒			
场次用时					
场次得分					
签字确认					
最终得分					

“芯”灵手巧——机械工程对抗赛评分表（小学高年级组）

学校名称				队员	
任务名称	评分细则	分值	第一场得分 (正字)	第二场得分 (正字)	
打开发球筒	自动阶段每打开一个发球筒	20分/个			
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个			
小基地投球得分	比赛结束留在对方小能量基地的球	50分/个			
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10/个			
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地， 每次减10分	-10分/次			
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投球为目的， 进入本方基地正投影区域	-10分/次			
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个			
比赛胜利	比赛过程中投入对方基地4个球获得胜利积分	100分			
时间得分	在150秒内完成任务，结束比赛，每提前1秒加1分	1分/秒			
场次用时					
场次得分					
签字确认					
最终得分					

“芯”灵手巧——机械工程对抗赛评分表（初中组）

学校名称				队员	
任务名称	评分细则	分值	第一场得分 (正字)	第二场得分 (正字)	
打开发球筒	自动阶段每打开一个发球筒	20分/个			
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个			
小基地投球得分	比赛结束留在对方小能量基地的球	50分/个			
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10/个			
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地， 每次减10分	-10分/次			
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投球为目的， 进入本方基地正投影区域	-10分/次			
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个			
比赛胜利	比赛过程中投入对方基地4个球获得胜利积分	100分			
时间得分	在150秒内完成任务，结束比赛，每提前1秒加1分	1分/秒			
场次用时					
场次得分					
签字确认					
最终得分					

“芯”灵手巧——机械工程对抗赛评分表（高中组）

学校名称				队员	
任务名称	评分细则	分值	第一场得分 (正字)	第二场得分 (正字)	
打开发球筒	自动阶段每打开一个发球筒	20分/个			
大基地投球得分	比赛结束留在对方大能量基地的球	30分/个			
小基地投球得分	比赛结束留在对方小能量基地的球	50分/个			
存留球得分	接触对方场地表面或在对方机器人上的球	10/个			
机器部分进入对方场地	比赛过程中机器人任何部位正投影接触对方场地， 每次减10分	-10分/次			
阻挡基地	机器人任何部位以拦截对方投球为目的， 进入本方基地正投影区域	-10分/次			
能量球出场地	每投出一个能量球出场地外	-10分/个			
比赛胜利	比赛过程中投入对方基地4个球获得胜利积分	100分			
时间得分	在150秒内完成任务，结束比赛，每提前1秒加1分	1分/秒			
场次用时					
场次得分					
签字确认					
最终得分					