



技术评审体系

——是什么？为什么？怎么做？

目录

1. 评审体系的初衷和意义
2. 常见问题解答
3. 完整形态评审细则解读

评审体系的初衷和意义

什么是“技术评审体系”？

目前，技术评审体系按备赛进程分为

规则测评、裁判系统测评、**赛季规划**、**中期进度考核**、**完整形态考核**和**赛季总结**六个环节。

技术评审是为了让参赛队伍**展示技术水平**，引导**合理规划**备赛及队伍的**传承发展**，锻炼参赛队员的需求分析、成本预算、数据分析、报告书写等综合能力。

在研发周期中，参赛队伍须在规定时间内，通过提交视频、图片、文档等形式进行技术评审，向组委会**展示备赛进度**。

组委会将根据各技术评审节点所体现的机器人研发完成度，审核是否授予该参赛队伍**参赛资格**。

同时，按时通过各技术评审节点的队伍，将会获得组委会进一步的物资折扣支持。

什么是“技术评审体系”？

简单来说，技术评审体系可以理解为一个

研发周期长，稳定性要求高的项目**研发流程**在以年为周期，战队规模的赛季中的轻量化复刻。



而非学生阶段常见的

短周期，面向PPT开发的项目

为什么有“技术评审体系”？

研发周期长，稳定性要求高的项目**研发流程**在以年为周期，战队规模的赛季中的轻量化复刻。

初衷：：引入先进行业经验和流程

为什么有“技术评审体系”？



为什么有“技术评审体系”？

需求阶段：产品经理主导



RM备赛：赛季规划阶段

- 产品经理：评估并设计需求；提供需求清单；组织需求评审会，邀请开发测试参会

- 开发：评估本次版本需求可行性和工时，并输出开发方案设计书 (proposal)

- 测试：评估本次版本需求工时

- 项目管理：根据开发测试工作量确定需求排版

根据比赛规则和要求制定赛季规划，明确各阶段的目标和任务

为什么有“技术评审体系”？

需求阶段：产品经理主导



RM备赛：赛季规划阶段

需求获取：

内部渠道（战队现状）-外部渠道（规则解读）

在**有限的资源和时间条件**下在比赛前

达到最佳战斗力

需求分析：

剔除“伪需求”



为什么有“技术评审体系”？

设计阶段



RM备赛：设计阶段

前期机器人设计



为什么有“技术评审体系”？

开发阶段：开发主导

•产品经理：对开发出现的问题进行**及时评估影响**和**重**

新设计方案

•开发：进行产品开发及自测，如有前后端交互的需求，

需同时提供**接口文档**，进行**前后端联调**

•测试：根据需求说明文档和开发设计文档，输出**测试**

案例，并组织测试案例评审会

•项目管理：确保预定节点正常推进



RM备赛：中期/完整形态阶段

根据赛季规划进行机器人的设计、制造和编程工作。

编写详细的**技术文档**，记录设计方案、实现方法和技术细节。

以BOM表为例.....

BOM表 (Bill of Material, 物料清单) :

在计算机辅助企业生产管理 (往往使用ERP系统) 时所必须的资料。

是**采购**, 仓库进行原材料备料, 零组件配套, 加工领料, **成本计算**, 质量管理等环节中的重要依据。

BOM example: correct					
component type / value	additional parameters	package	quantity	manufacturer / supplier	comment
22pF	10% / 50V / COG	0603	4		replacement 27pF
100nF	20% / 25V / X7R	0805	15		
1k5	1% / 250mW / 50 ppm	1206	7		replacement 1k5 / 5%
82k	1% / 125mW / 50 ppm	0805	3		
BC807-25		SOT-23	5	Farnell nr. 1081221	
BC817-25		SOT-23	4	NXP, Infineon	
BAS21		SOT-23	2	NXP	
LM2902DT		SO-14	2	Texas Instruments	
PIC16F630I/SL		SO-14	1	Microchip	

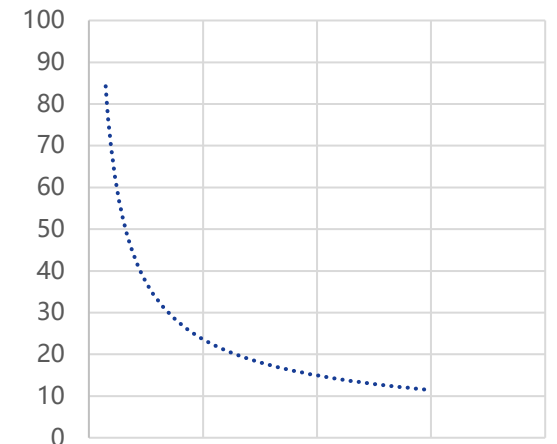
BOM example: wrong					
component type / value	additional parameters	package	quantity	manufacturer / supplier	comment
22pF	10% / COG	0603	4		replacement 27pF missing operating voltage
100nF	20% / 25V / X7R	0805	15		
1k5		1206	7		replacement 1k5 / 5% missing tolerance and TK
82k	1% / 125mW / 50 ppm	0805	3		
BC807-25		SOT-23	5	Farnell nr. 1081221	
BC817-25		SOT-23	4	NXP, Infineon	
BAS21		SOT-23	2	NXP	
LM2902			2		missing package and manufacturer
PIC16F630		SO-14	1	Microchip	missing temperature range

以成本报告为例.....

分析成本并不仅仅是看“花了多少钱”而更需要看“这些钱产生了多少**价值**”，即**回报率 (ROI)**。（类似的概念有投入产出比）

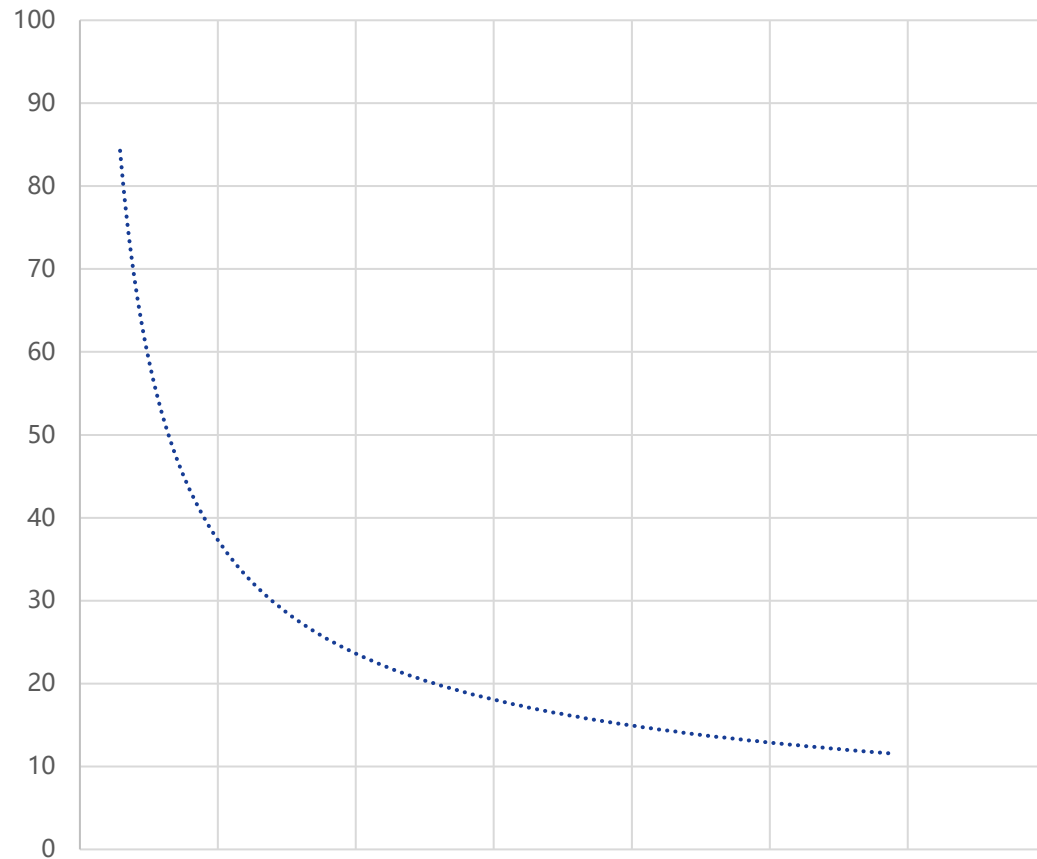
	投入成本	队伍贡献 (显性 隐性)	投入产出比
英雄	X元	Y%	Y/X
雷达投入	N元	M%	M/N

赛队投入和名次相对关系

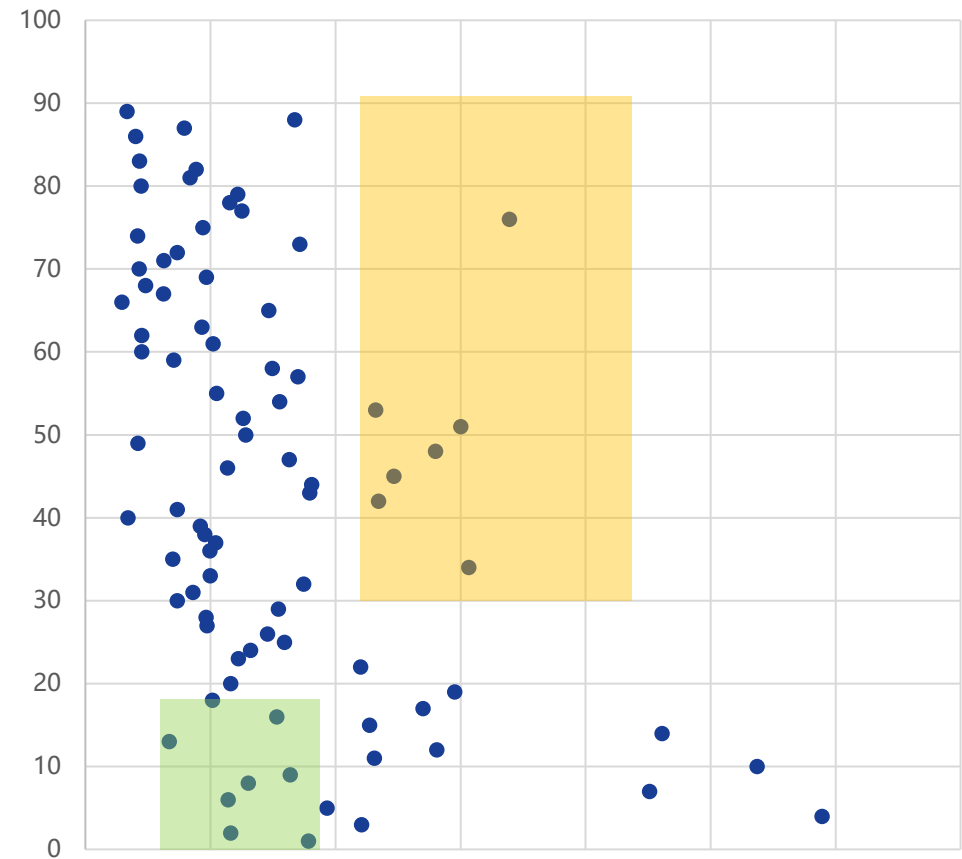


以成本报告为例.....

赛队投入和名次相对关系



赛队投入和名次散点图



为什么有“技术评审体系”？

测试阶段：测试主导



RM备赛：备赛末期-研发全周期

- 产品：产品**功能验收**
- 开发：针对测试提出的bug进行修复
- 测试：进行功能测试，提出bug并修复跟进，编写**测试**

试报告

- 项目管理：确保发版时间检查完毕

模块测试→整车测试→(适应性训练)

发现问题 解决问题

RM测试中沉淀的**checklist**和

产品中**测试用例**类似

- ①避免遗漏 ②防止重复踩坑

为什么有“技术评审体系”？

上线阶段：运维主导



RM备赛：比赛期间

- 开发：汇总产品变更内容并提变更单
- 测试：发版上线后进行正式环境生产验证
- 运维：负责发版前置检查，发版上线，上线后问题处理
- 项目管理：跟进发版进度，对出现紧急问题及时处理

保证在实地赛场环境中功能仍然稳定

收集未来阶段可改进和学习的功能点

为什么有“技术评审体系”？

复盘和迭代阶段：产品经理主导



RM备赛：赛季总结阶段-赛季更迭期

- 产品经理：组织**复盘**，总结经验和**下版本需求**
- 开发：如出现生产问题进行问题修复
- 测试：总结bug原因
- 项目经理：版本复盘，统计研发管理过程数据，如需紧急版本则负责版本的发起

复盘，资料整理和反思

积累经验，**传承**给下一赛季

为什么有“技术评审体系”？

对参赛队：

- ①明确**目标和规划**
- ②中期**进度管理**
- ③自我评估与改进，队伍**传承**

对个人：

- ①提升个人技能
- ②形成**完整经验**

对组委会：

- ①**评估**参赛队伍
 - ②确保比赛**质量**
 - ③收集反馈和**改进比赛**
-
- ③提前适应实际工作/科研环境中的行业**通用流程**

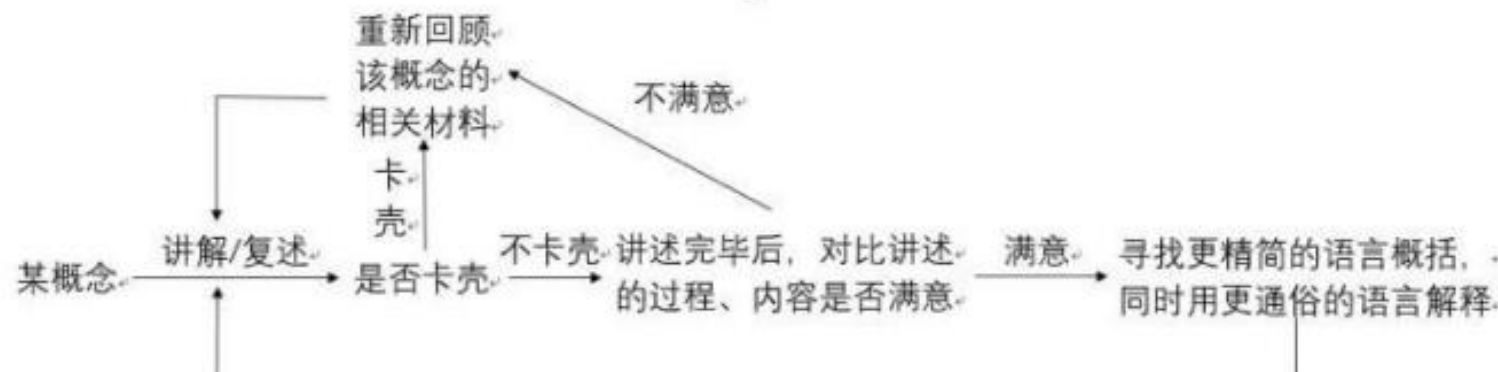
为什么有“技术评审体系”？

对个人：

①提升技能

③提前适应实际工作/科研环境中的行业通用流程

②形成完整经验



常见问题解答

为什么会有技术报告影响金币的机制?



①RM比赛的规模仍然存在在没有有效流程的状态下，靠**核心队员**的热爱和投入（和大腿）**强行拖着**队伍前进一个或数个赛季，并取得**不错成绩**的可能性。

但历史经验表明这**并非长久之计**。

②除去赛队内部的**传承**，

技术文档**对开源生态**，组委会**评估赛队进度**和**水平**都具有很高价值。

为规则迭代时整体**难度**的设计提供参考依据

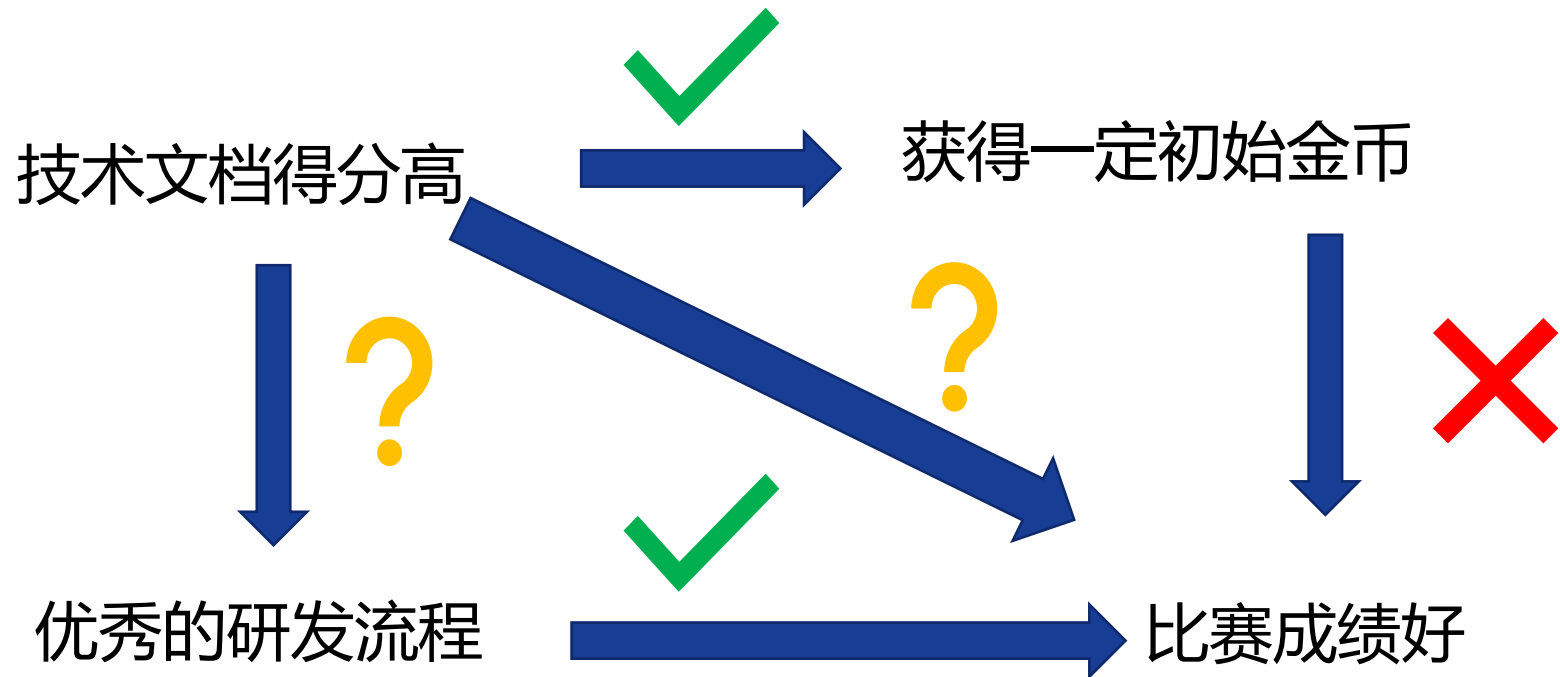
为什么会有技术报告影响金币的机制？



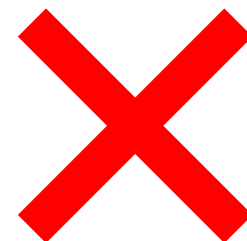
③目前规则机制在**向下兼容**的基础上**鼓励技术进步**，技术强则赛内获得的优势**远高于**该机制给予的金币。

法术攻击 +10

④在①的基础上，和物资打折机制类似，金币机制是组委会为达成目的②给各个赛队的“**贿赂**”，对比赛平衡影响极其**有限**但仍希望其具有**吸引力**。该方法**并非唯一**，也不一定持续存在。



文档得分高=优秀的过程?



- ①由于技术文档的静态性，不可避免的会出现“面向PPT开发”的弊端。
- ②即使要求在技术文档中加入测试报告，其数据造假也极易，且难以检查每份数据真实性。
- ③综上，一定存在技术文档得分虚高但实际功能稳定性差/流程未严格执行的情况

技术文档得分高→成绩一定好吗? ✘

①文档富有创意和设计, 但实际**难以维护**, 上场无法发挥

②理论可行但难以承受实地环境中的**波动和干扰**

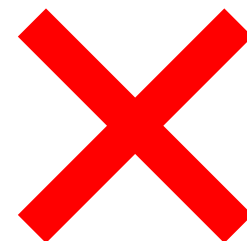
③面向PPT开发, 忽略操作手训练和**战术执行**

④研发周期不足, **完成度低**

⑤技术本身过硬但不适应比赛场景, **实际贡献低**

.....

技术文档得分高→成绩一定好吗？



2022年	赛季规划排名				完整形态考核排名			
成绩/赛区	南部	中部	东部	平均	南部	中部	东部	平均
八强	35	58	64	52	45	57	43	48
十六强	41	58	59	52	46	54	41	47
平均	62	59	61	60	54	53	47	51

组委会的标准是不是不能评价所有的研发模式？



但需要指出的是

规划→开发测试→复盘迭代的**核心主轴**

在常见的企业研发流程中是**通用且必要**的。这个模式经过充分实践检验。

在撰写文档时，也应着重关注对于这些对于**队伍传承**更有价值的部分。

赛季规划项目分析部分的评价和反馈?



①规则解读部分:

规则改动概要+解读和分析



示例：今年规则取消了工程救援卡，增加了经济的数个消费项，且通过高难度兑换可获得的总经济由XXX变为了XXX，可以看出工程将在新赛季专注于兑换任务，且上限提高，但二，三级难度兑换完己方矿石可获得的总经济和2022赛季相当，且二级难度兼容2022赛季工程构型，故在本赛季本队伍预算有限的前提下，我们将仍采用2022赛季工程设计，并通过调整经济分配来实现经济高利用率。

规则改动全部罗列一遍



写给自己看

赛季规划项目分析部分的评价和反馈?



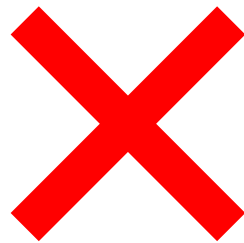
②需求分析部分:

需求分析和规则解读对应, 且和进度规划和人员/资源分配对应



示例: 根据规则解读中我们认为英雄很关键, 英雄需要功能ABCD, 且功能A (如移动速度) 需要做到指标 α (2m/s)。故分配了研发同学小张小王用1个月实现, 此外BCD各分配X人用Y时间实现。

需求分析和规划相割裂



建议: 结合赛队人力财力技术资源和其他队伍实现情况合理选择方向, 不要平均用力

示例: 我们认为英雄需要ABCDEFGHIJK功能。我们的研发规划是3月交中期4月交完整形态做到哪算哪。

赛季规划项目分析部分的评价和反馈?



③技术储备部分:

技术储备为赛队在**本赛季确认上场的技术外**，额外**预研**的技术



示例：（本队伍本赛季并未计划研发雷达的基础上）投入1位梯队队员研发雷达的全场定位技术，计划根据实际规则改动和赛队需要，在全国赛阶段或下个赛季投入使用

建议：结合赛队人力财力技术资源和其他队伍实现情况合理选择方向，不要平均用力

把需求分析部分技术点或本赛季已计划上场的技术全部平铺



只要我的技术含量够高，开源时就可以无视格式吗？



开源时需注意的理念（以代码开源为例）：

- ①可读性→理解，维护成本
- ②一致性→降低维护，贡献者协作成本
- ③易用性→降低格式时间成本，专注于算法技术细节
- ④可移植性→高内聚低耦合

只要我的技术含量够高，开源时就可以无视格式吗？



开源时需注意的理念（以代码为例）

- ①可读性→理解，维护成本
- ②一致性→降低维护，贡献者友好
- ③易用性→降低格式时间成本
- ④可移植性→高内聚低耦合



完整形态评审细则解读

完整形态评审细则解读

版块	可展示内容	赛事			要求	分数
		RMUC	RMUL			
			3V3对抗	步兵对抗		
步兵机器人	完整运动：平移、转向	*	*	*	I 能正常运动且不超功率 I 具有攻击能力	30
	爬15°坡并实时显示功率数据	√	√	√		5
	连续发射弹仓中的50发弹丸，攻击5米处与大装甲模块尺寸相同的目标，统计命中率	*	*	*		30
	自动识别并跟随装甲模块	√	√	√		5
	击打8米以外的大能量机关并至少命中3个能量机关装甲模块（模拟激活大能量机关）	√	-	-		5
	平稳通过飞坡	√	-	-		5
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	*	*	*		15
平衡步兵翻倒后自救	√	√	√	5	——→ 独立，额外，不重复赋分	
英雄机器人	完整运动：平移、旋转	*	*	-	I 符合裁判系统安装规范	30
	爬15°坡并实时显示功率数据	√	√	-		5
	连续发射弹仓中的20发42mm弹丸，攻击5米处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	*	*	-		30
	连续发射弹仓中的50发17mm弹丸，攻击5米处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	√	√	-		5
	自动识别并跟随装甲模块	√	√	-		5
	15发42mm弹丸击打20米以外直径600mm以内的目标，至少命中2发（模拟狙击点吊射基地）	√	-	-		15
	裁判系统安装展示或预留给裁判系统的安装位置	*	*	-		15
通过继电器控制自身云台电源，并展示继电器控制如何接入底盘电源				15	——→ 展示云台和底盘电源可独立控制即可	

工程机器人	完整运动：平移、旋转	*	-	-	能正常运动 具有获取矿石的能力 符合裁判系统安装规范	30
	展示通过自定义控制器控制	- (中期进度)	-	-		15
		√ (完整形态)	-	-		
	抓取凹槽内 (小资源岛内) 的矿石	*	-	-		30
	抓取落在地上的矿石；抓取掉落过程中的矿石	√	-	-		5
	成功将矿石放置于固定交换口并推入	√	-	-		5
	展示矿石抓取/交换机构yaw、roll、pitch轴自由度	√	-	-		5
	模拟交换站零级至四级难度交换操作	- (中期进度)	-	-		15
√ (完整形态)		-	-			
裁判系统安装展示 (或预留给裁判系统的安装位置)	*	-	-	15		

哨兵机器人	在地面上自主移动	*	√	-	能正常运动且不超功率 符合裁判系统安装规范	30
	连续发射弹仓中的50发弹丸，攻击5米处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	√	√	-		10
	展示云台自动跟随装甲板（机器人）的实际效果；展示装甲板识别的可视化程序运行效果（可参考文末图1）	-（中期进度）	-	-		10
		√（完整形态）	-	-		
	展示哨兵在比赛场地中移动、定位、避障、路径规划的自动运行效果与可视化程序运行效果，其中程序运行效果的数据与展示的机器人实际运行相对应（可参考文末图2）	-（中期进度）	-	-		15
		√（完整形态）	-	-		
展示哨兵机器人不同运行模式（如两点间巡逻/原地旋转/自动反击等），且模式可通过外部信号控制切换	√	-	-	10		
裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	*	*	-	15		

- ①展示哨兵的“策略”
②哨兵可以接受云台手的受限信息

完整形态评审细则解读

空中机器人	展示全覆盖桨叶保护罩	*	-	-	有全覆盖桨叶保护罩	15
	完整运动：起飞、运动、悬停、降落	*	-	-	能正常运动且不超功率	30
	飞行后连续发射50发弹丸，攻击5米处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	√	-	-	符合裁判系统安装规范	5
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	*	-	-		15
飞镖系统	飞镖发射架Pitch轴、Yaw轴角度调整	√	-	-	能正常发射飞镖 符合裁判系统安装规范	5
	飞镖装填、发射	*	-	-		5
	发射4枚飞镖攻击16米以外直径350mm以内的目标，至少命中1发（模拟击打前哨站）	√（中期进度）	-	-		15
		-（完整形态）	-	-		
	发射4枚飞镖攻击25米以外直径350mm以内的目标，至少命中1发（模拟击打基地）	-（中期进度）	-	-		15
		√（完整形态）	-	-		
展示飞镖发射后通过自主调节命中16米以外或25米以外直径350mm以内目标的能力	-（中期进度）	-	-	15		
	√（完整形态）	-	-			
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	*	-	-		15
雷达	雷达可以正常显示调试画面	√	-	-	-	10
其它	其它特色功能展示	√	√	√	根据实际效果予以加分	-

Q&A
