

南工骁鹰2022操作手养成指南及战术规划

最近修改日期 2022/08/02

Copyright (C) 2022 南工骁鹰机器人队. All Rights Reserved.

# 操作手养成指南

---

## 科目一：场地队员基本素养

- 在进场人数有限的条件下，操作手首先是场地队员，必须首先具有一定的技术能力与反应能力。当所操控机器人出现问题时，需要根据机器人的具体现象判断出现问题的方面，若问题不在本人负责的技术方面，需要在场间简明准确转达原始现象给相关方面负责人。
- 场地队员需要对规则熟悉。这同时也利于在场上做出更利于我方的操作。

## \*操作手面试

### 比赛规则

- 比赛场地报点，具体内容参见报点指南。
- 关键时间节点，例如能量机关、资源岛。
- 基地、哨兵、前哨站、飞镖相关机制。
- 场地增益机制，包括范围、条件、效果。
- 性能体系与经济系统。
- 违规与判罚。
- 裁判系统灯效及故障。
- 比赛流程。

### 技术素养

- 关键机械结构构造。
- 自瞄是否正常判断。
- 走线路径及线头判断。
- 电机电调常见问题及其处理。
- 快速更换等价部件。
- 机器人控制方式及其实现逻辑。
- 突发情况应急反应处理。

### 战略战术

- 对其他队伍的了解。
- 常见战术情景分析。

## \*操作手训练说明

### 训练科目分类

为了保证操作手能在比赛中稳定发挥机器人性能，大量的操作手练习项目是必须的。我们列出了一些可能的操作手训练项目，供操作手每日训练时选择。操作手训练项目分为两类：

- 个人训练，以操作手提高对机器人的熟悉度为目的
- 模拟赛，以模拟赛场环境检验机器人和操作手稳定性

一般来说，一次2h的训练时间对于操作手和机器人来说是推荐的。

## 检修维护

检修维护是操作手训练的不可忽视的重要组成部分。在操作手训练开始前和结束后，都应当对机器人进行检修，检修内容以机器人检修表为准。操作手应当熟悉机器人检修内容，清楚各种可能或已经发生的问题。如果没有安排专门的检修人员，那么默认操作手负责对机器人进行检修，包括检修表的制定与更新。在制定检修表时，你应当询问机器人设计者与调试者的经历与经验，牢记可能和已经发生的问题，特别是关键结构的设计与功能，避免在赛场上出现一头雾水无处下手的情况。在日常操作手训练中，检修标准应当为上场标准，即经历检修后，你能放心的把机器人送上赛场，你将会为各种出现的稳定性问题承担责任。在每次操作手训练结束后，操作手应当记录操作手训练中暴露的各类稳定性问题，并在此基础上更新检修表。

## 记录与反馈

操作手训练应该有规范的记录与反馈。操作手训练不应当仅仅是操作手个人的任务与责任，而是应当作为机器人各方面负责人沟通与提升的通道与桥梁。在操作手训练开始前，操作手应当询问各方面负责人确认机器人状态，了解机器人各方面预定功能，以便在操作手练习过程中检验各功能的稳定性和实用性。操作手训练结束后，操作手应该结合自身操作体验对机器人各方面功能提出意见和建议，比如增加新功能，去除没必要的功能，对UI进行优化等。另外，在操作手训练过程中，机器人的稳定性问题是无法避免的，当机器人出现稳定性问题时，操作手应该快速定位问题并联系该机器人相关责任人进行检修。这一点非常重要，在操作手训练中暴露出的问题极有可能在赛场上重复出现，同时，操作手训练过程中积累的实践经验也有助于你更快的定位解决之前未出现过的问题。再次强调，这种能力在赛场上尤为重要，在赛场上，你需要在有限的时间内解决突发问题，若无法应对，就只能遗憾离场。

操作手训练记录理论上应当包含以下因素：操作手；机器人；训练时间，包括日期和开始结束时间；开始前的检修记录，包括检修人及检修中发现的问题；训练项目，包括项目内容及其训练结果，比如命中率、成功率、用时；操作手训练过程中出现的问题及对应解决方法记录；操作手训练结束后的反馈意见，这部分会交由对应机器人各负责人处理；操作手训练结束后的检修记录，同样包括检修人及检修中发现的问题。在这里顺便做一个强调，在使用机器人前，不管是测试还是练习还是说单纯的靶子，都应该对机器人做一个基本的检修维护，检查机器人的机械结构和基础功能，避免出现我一开电车就寄了还不知道发生过啥事也找不到原因和责任人这种情况，机器人的上一个使用人应当对机器人目前状态承担全部责任，这是一个很基础的要求，总不至于我来一个一个查询机器人使用记录吧。操作手训练记录是必要的吗？如果一个操作手能做到对机器人的各种功能状态及问题了然于胸，主动与机器人各方面负责人沟通交流，保证机器人处于良好性能状态，那么我认为这是不必要的，这种操作手我们一般称之为顶级；毕竟，在比赛前对机器人的良好维护和主动迭代是机器人赛场上表现优秀的重要前提，可以说，机器人的稳定性是操作手在场上发挥的基础，不断提升机器人的稳定性也是操作手的重要责任。

## 训练科目

操作手训练项目由赛场需求和战术定位确定。操作手训练要求操作手认真投入，台上一分钟，台下十年功：如果没有大量的飞坡练习，操作手在赛场上怎么敢飞坡；如果没有对打符的模拟，就算符调得再好，操作手不熟练，也抢不了符；取矿兑矿救援，训练越多，场上的可用时间就越多，机会就会越多。很大程度上，操作手对机器人的熟练度制约了战术执行，因此，我们要求操作手对机器人的熟练度，在此基础上，才能谈论战术与战

略。再次强调，每天2h的操作手训练是至少的，必须的，如果无法保证充足的操作手训练时间，那么面对变幻莫测的赛场情况，只能打出GG。

## 科目二：操作手基本个人能力训练

目前设置了以下训练项目，每次训练从中选择即可，由操作手自己把握训练节奏：

英雄操作手：

- 基础移动与自保
  - 在场地里用不同功率开车熟悉场地\*1块满电电池
    - 做到各种地形只要能过的就能训练到快速稳定通过
    - 尝试将此时场内未使用的地面机器人放在阴间位置
    - 2个及以上机器人互相干扰
  - 在环形高地等狭窄路段与步兵快速错车（可将未上电步兵放在路一侧单独练习）
  - 用不同功率飞坡\*30次
- 击打前哨站
  - 在有视觉的情况下吊射前哨站顶部装甲板\*2框白弹
  - 在有视觉的情况下吊射前哨站旋转装甲板\*3框白弹
  - 在无视觉的情况下吊射前哨站顶部装甲板\*2框白弹
  - 在无视觉的情况下吊射前哨站旋转装甲板\*3框白弹
- 击打哨兵/基地

工程操作手

- 救援
  - 在平地/各坡道/起伏路段等地形分别采用刷卡/钩车两种方式分别救援英雄/各种步兵
  - 钩车拖拽英雄/各种步兵等并连续经过各种地形以及各种地形间的切换。包括但不限于各种上下坡、起伏路段等
- 经济获取
  - 分别在有/无视觉，有/无一键情况下连续夹取/空接/兑换2个及以上金/银矿
  - 从基地区出发至中央资源岛计时并空接/夹取2个及以上金矿并记录从启动到对位完成的时间
- 辅助

步兵操作手(通用/基础)

- 基础移动与自保
  - 在场地里用不同功率开车熟悉场地\*1块满电电池
    - 做到各种地形只要能过的就能训练到快速稳定通过
    - 尝试将此时场内未使用的地面机器人放在阴间位置
    - 2个及以上机器人互相干扰
  - 在环形高地等狭窄路段与步兵/英雄快速错车（可将未上电步兵放在道路一侧单独练习）
  - (仅限能飞坡的型号)用不同功率飞坡\*50次
- 小型团战与单挑
  - 在有/无视觉的情况下，分别使用不同弹速击打敌方静止/移动单位
  - 两个步兵操作手在有/无视觉的情况下，分别使用不同弹速进行交战\*20次
  - 步兵-哨兵对打\*20次
  - 步兵-英雄对打\*20次

- 补弹
  - 低速小范围运行至指定位置
- 小陀螺走位练习
  - 在哨兵或步兵面前小陀螺移动，记录自己的存活时长。

### 步兵操作手(能量机关激活)

- 激活大小能量机关\*50次（青橙各半）
- 能量机关激活点狙击
  - 击打较远单位，短点射->爆发

## 科目三：场景模拟

场景模拟的意义：

- 模拟特定场景的需求并进行训练，防止关键时刻掉链子
- 模拟常见场景，增加熟练度
- 好玩←能更好地发挥创造性，车辆要求少，趣味性高，可以对其他科目进行补充

场景模拟举例：

- 非对称对抗，在不同起点达到不同的战术目标，例如：
  - 跑路方不带弹，追击方带弹，调整起始地点与功率设置，跑路方要能存活一定时间或逃至某个地点，追击方则需阻止该行为至某个时间或击杀跑路方

## 科目四：全真模拟赛

由于目前没有全场比赛的机器人数量以及场地条件，这里列出几种常见的模拟赛阵容。

### 对抗

- 步兵2v2：红3 红5 蓝3 蓝5
- 步兵英雄3v3：红1 红3 红5 蓝1 蓝3 蓝5
- 工程夹击：
  - 红1 红3 蓝2 蓝3 蓝5
  - 蓝1 蓝3 红2 红3 红5

### 攻防

- 打符干扰与反干扰：红3 红5 蓝3 蓝5
- 前哨攻防：
  - 红1 红3 蓝3 蓝5 蓝前哨
  - 蓝1 蓝3 红3 红5 红前哨
- 哨兵攻防：
  - 红1 红3 红5 蓝3 蓝5 蓝哨兵
  - 蓝1 蓝3 蓝5 红3 红5 红哨兵

## 战术体系

---

## 体系前提

1. 战术有效的前提是稳定的机器人状态；机器人稳定性与性能越强，战术上限越高。
2. 整体战术的前提是操作手的个人基础能力。

## 操作手定位

- 英雄操作手：进攻前哨站、基地的唯一指定输出单位
- 工程操作手：救援、经济获取、辅助
- 步兵操作手：压制、控场、突击
- 云台手：信息、支援

## 单兵战术

### 通用战术

- 操作手应对规则足够熟悉，特别是场地、机制、违规与判罚。
  - 比赛关键时间节点：第一波、第二波矿石掉落时间，小符、大符可激活时间，前哨站停转时间。
  - 火力覆盖范围：敌方在何处可以对你进行攻击；你在何处不会受到敌方攻击。
  - 性能体系：清醒等级和性能差距，拿捏好进攻撤退时机，警觉斩杀线，不要有“我能反杀”的错觉，也不要“遇见他我只能跑”的情绪。
  - 支援与补给时间：清楚补给窗口期长短，用于防守进攻判断。
  - 增益时长与范围和条件：buff增益会在左下角机器人信息上方显示，场地增益效果均由场地交互模块识别场地交互模块卡实现。
- 操作手应该根据赛场中的有限信息推断对方状态。
  - 通过对方步兵热量、冷却速度、弹速判断发射机构属性。
  - 通过对方经济情况、弹药补给和消耗判断对方步兵威胁性。
  - 通过对方发射机构热量判断对方进攻欲望与时机进行走位调整或攻防。
  - 预判对方战略意图提前布防。
- 熟悉视野盲区 and 死区，警惕伤害来源，考虑给敌方来一个出其不意。
  - 符车和英雄需要特别注意对方的压制火力。
- 抓住围点打援、两面包夹、侧面突击、绕后包抄的时机。
  - 关键是隐蔽自己。
- 节约经济，尽量提高经济伤害转化率。
  - 在骚扰时，点射或盯防足以威慑敌方。
  - 抓住对方走位失误机会一击致命。
- 知己知彼，百战不殆。
  - 应当清楚敌我位置，特别是你的身后有无队友或敌人，避免孤军深入而孤立无援，也要避免一字长蛇推推搡搡。
  - 当你不清楚敌我位置时，可以向云台手或（场上）相邻操作手询问。

### 举例

- 在第二波矿石掉落前在中央资源岛发起进攻，堵塞场地，使对方工程无法提前落位抢夺金矿，甚至可以考虑绞杀敌方工程。
- 在前哨站停转前后盯紧对方英雄，准备进行压制或击杀。
- 可以计算好能量机关时间，（飞坡）绕后骚扰敌方符车进行拖延。
- 在与对方对抗时，如有机会尽量保持自己吃到buff，比如基地和前哨站增益。

- 在前往正面战场时，可以飞坡吃飞坡增益后加入战斗。
- 阻挡敌方飞坡时，应防止对方获得飞坡增益（同时能让对方吃公路禁区黄牌）。

## 英雄

- 自我保护
  - 与敌方地面机器人保持安全距离，关注逃跑路线。
  - 对自己的血量保持清醒，了解步兵满热量可以带走自身多少血量。
  - 小陀螺!!!
- 对大弹丸数量保持敏锐，根据场上经济状况和双方攻防形势（特别是大弹丸命中率和识别率）调整进攻节奏。手打前哨站或吊射前哨站都需要一定的大弹丸数量（建议10发以上）进行调整适应；避免出现比赛过程中打空弹舱或消耗过量经济的情况；在旋转前哨站停转前，不需要急于进攻前哨站；若视觉或操作手状态很好（能10发内|3min内解决前哨站），则可以快速推掉对方前哨站，吃掉塔皮，给我方争取更多机会。

## 工程

救援/经济获取方面的表现主要取决于平时训练熟练度与快速反应。场上还需要注意界面上显示的时间：开局和4min两个时间大资源岛落矿的时间点需要有时间意识，4min可以提前在中央资源岛附近就位。注意：相对对方抢矿不具有劣势时，接近4min倒计时时注意自保，对方可能击杀我方工程来保证获取该次掉落的金矿。

辅助能力可以不需要过多练习短期内提高，上限高，但救援和抢矿是更基本且需要大量练习的功能。下面就工程机器人发挥辅助作用的理论进行说明。

### 定位

侦察/辅助/团战前线指挥

### 前提

1. 兑换、救援够快够稳，有足够的时间进行其他辅助操作
2. 对自身车体有感知，能准确判断某一侧是否接触到周围物体与其他机器人

### 关注点

- 自身位置
- 自身状态
- 周围的己方、对方单位及和自己的相对方位距离
- 到周围各障碍物的距离
- 自身已存在或最大可能会马上出现的枪线
- 自身周围其他情况

注：对大局的观测一般由云台手负责，因此工程机器人的关注点一般在自身周围的小范围。

### 重要概念补充

- 枪线:各互相攻击机器人的弹丸在空间划过的轨迹。关注并合理分析周围的这些轨迹可以见招拆招找到阻挡敌方->我方枪线而不阻挡我方->敌方枪线的做法。

## 工程相对于其他地面机器人的优势

1. 底盘功率不受限制。
  - 在较远位置发现突发情况时工程能以最快速度赶到，例如换家时发现对方英雄毫无阻挡长驱直入打前哨站。因此机械结构允许且操作手适应的情况下，工程的底盘应尽可能有较大的加速度和最大速度。
  - 不需要考虑电容电量也使得工程可以做出一些并没有实际用处而只是单纯影响对方机器人操作心理的机动；也可以控制住大于自身尺寸的范围
  - 阻挡敌方单位时如遇上面对面情况，对方可能试图通过左右机动绕过，此时可以依托较大的启动加速度后手横向启动，无效化对方的假动作，避免因急躁而快速启动反而给对方让路
2. 血量厚，击杀收益小，成本（时间、经济成本）大。这并非意味着无敌，但操作手依然可以以此创造一些优势，为对方制造障碍。

## 任务类型举例

- 掩护任务：保证己方在某个过程中不受伤害。判断的最重要标准为对敌方枪线的阻挡而非对敌方机器人运动的限制。例如掩护英雄进攻基地。
- 阻滞任务：尽可能阻止对方单位的某种机动，或延后该机动发生的时间，或使对方放弃该机动。例如阻止对方出对方前哨战同时封住环形高低的一个入口；挡住对方飞坡步兵落地后的通路，使其无法达成击杀我方英雄/哨兵的目的；等等
- 进攻任务：主动迫使对方做出某种非主动意愿的机动。相比阻滞任务，工程机器人本身移动或前压意识更强，也更容易被判罚。

注：

- 同一个任务可能具有多种性质。例如团战后掩护步兵撤离，一般为阻滞任务，但若己方单位为残血撤离则同时具有掩护任务的性质。
- 整体任务和个人任务可能不同。团战中前出主动阻挡对方残血步兵返回对于团队来说是进攻，但是对于工程自身来说指阻滞任务。

## 任务中发挥的主要作用

1. 改变地形(控场)
  - 封堵对方机器人：窄地形处停住或者小范围移动可以起到封堵一条通道的效果，将可通过通道变为不可通过，将只有两个出口的区域变成死胡同。如：前哨战附近，环形高地入口，英雄吊射点背后英雄返回基地的路(参考中石油华东)等。在窄地形、交叉路口一般更容易发挥此作用。
  - 封堵对方枪线：合理利用自身结构和伸展尺寸。理论上可以单防平地进攻前哨站的英雄。
2. 侦察
  - 可以利用一般不会轻易击杀工程的特点，深入一些其他机器人无法安全探测的位置
  - 视野范围不一定大，但是不用像其他机器人一样将视野中心对敌方，因此能获取更多视觉上的信息

## 操作注意

- 一般团战进攻时最先/最后到位，最后撤离。走中间被己方步兵前呼后拥=自己卡自己人
- 进出基地约定错车，例如都靠右行。工程经常和其他车反着跑
- 非必要保持结构收回。例如升降升高导致重心升高易翻车，夹爪在外易损坏

## 工程的任务来源与指定

一般由云台手指定总任务方向和范围，但是任务具体执行时一般见招拆招，随机应变。云台手指定的大方向具有最高优先级。但在部分情况下，例如大型团战中，云台手难以通过语音指定每辆车的具体移动，此时工程操作手不需要将视野中心一直对准某个对方单位更不需要随着敌方装甲板移动而移动，也不需要过于关注自身血量，因此能获得比步兵操作手更多的视觉信息，从而做出优势最大化的行动，在没有云台手指挥和步兵操作手求救的情况下自主决定切断哪一个位置或哪一条枪线，来减小己方阵亡并增加对方阵亡。

## 工程与其他单位的配合举例

### 与哨兵

部分情况下取走己方银矿石能使得哨兵更容易瞄准己方环形高地上的对方单位。可在步兵-哨兵操作手训练中测试具体效果。

### 步兵（符车另列单独强调）

### 战略目标

步兵，以高机动性与高爆发为特征。

- 你不具备优秀的推塔能力，除非情势所迫，前哨站与基地不应该是你的目标。当你与英雄同时对前哨站或基地发起进攻时，你的第一任务，是保护我方英雄的输出环境，肃清敌方对我方英雄的威胁。除非云台手命令，不要对前哨站或基地发起攻击，你的弹药有更重要的使命。
- 你是对方英雄的梦魇，抓住所有能击杀英雄的机会。你需要盯紧对方英雄，压制他的输出空间，别让他拥有理想的输出空间。在比赛后期，你应当是对方英雄面前不可逾越的障碍，让对方感受到无力回天的绝望。
- 哨兵，是一个合适的攻击目标。步兵对哨兵的进攻效率高于英雄，因此，时机合适时，我们将发起对哨兵的冲击，作好进攻准备！

### 核心战术

- 飞坡，是步兵的重要战术。飞坡防御和冷却增益能让你成为对方的巨大威胁，特别是对方英雄。在正面战场，先吃个飞坡增益也能让你获得优势。从敌方飞坡撤离也是一个可行的选项。
- 击杀，只是步兵平淡生活中的一份小小插曲。杀心不要太重，静待时机，等待机遇。没有必要为无意义的消耗浪费弹药，你的弹药很宝贵，只要你拥有弹药，你就是一个巨大威胁，一旦你没有弹药，你只是一只羔羊。但是，好在对方并不知道你有多少弹药，虚虚实实真真假假，你依然具有威慑，但你需要清醒。在没有击杀机会时，步兵除必要的干扰外应当尽可能的节约弹药，等待最后的对决，以防经济劣势时无力回天。一般而言，保证在大符前后有150左右的弹量是建议的。
- 补给节奏，需要保持与云台手和其他步兵操作手的沟通。与日常操作手训练不同，场上机器人的已有弹量需要实时动态规划，以免出现尴尬情况。操作手也可以尝试让对方对自身的剩余弹量产生误判，产生迷惑效果。最好在前线保持两辆步兵，再不济也得有一辆步兵与一辆工程，以防正面漏空被对方突破。补给前应该与其他步兵操作手沟通好换防顶替，根据经济情况与云台手确认补给弹药量。别给对方机会！

### 针对英雄

#### 前期（前哨战未被摧毁时）



一般英雄在前期会呆在本方半场，当对方英雄满状态且操作手具有一定的意识时，单个步兵难以将其击杀。因此步兵操作手需要在干扰中寻找机会，果断出手或联合出手。

- 斩杀线：对方血量低于某个值时，连续发弹打满热量能将其击杀。
- 正确的干扰姿势：步兵的作用在于威慑，切记不要一直浪费弹药意图击杀对方英雄，你的目的是，让对方英雄操作手意识到你一直在针对他，使其丝毫不敢放松。

当远程(远程：无法直接冲上去)干扰对方英雄时，可以先单发点射将对方英雄血量逐渐降低至自身斩杀线内，然后突然开始连射直接带走。双方位置的不同会导致对方逃脱难度的不同，可以对该难度进行估算易调整开始斩杀的时间。注：有意识的英雄操作手可能会选择提前撤离，需要结合实际情况果断决定干扰还是斩杀。

一般英雄在前期不会过于前出，当对方英雄满状态且操作手具有一定的意识时，单个步兵难以将其击杀。此时可以尝试双机器人在狭窄空间内限制对方英雄的行动，对其形成一个两面包夹芝士。(例1，2)

单个飞坡步兵难以直接击杀对方正常吊射的英雄，但一般对方英雄会直接掉头就跑。因此很缺弹丸或无弹丸的时候可以虚晃一枪，晃完就跑。

### 后期（特别是大符期间）

需要有一辆步兵单防英雄，保持处于可进可退的站位，阻止或截击意图进攻的敌方英雄。尾随追击即可，英雄对步兵1v1处于劣势，特别是在比赛后期。

## 步兵对战

首先，你需要牢记赛场地形，避免自己的走位受到台阶，坡道，高地的阻碍。如果你是麦轮，你还应该熟悉盲道上灵活移动的技巧（麦轮在盲道上极容易卡死）。在赛场上，几秒钟的失误将会让你付出巨大的代价。一般而言，2s足以击杀一辆在攻击范围内适宜攻击的目标机器人。

其次，你需要掌握小陀螺移动的走位艺术。在盲道上，一边小陀螺一边移动的目标是很难被击中的，你应当在对方进攻时，通过小陀螺移动的灵活走位躲避敌方的弹束，消耗敌方弹量。一辆原地小陀螺的步兵会受到泼水或反陀螺的制裁，一辆装甲板朝向始终不变的步兵更是一个活靶子，所以，转起来并移动吧！即使你并没有攻击欲望，你也可以上前压制，逼迫对方进行回击，在灵活的走位下消磨敌方的弹药和气势。嘿嘿，让他们恼羞成怒吧！

然后，你需要关注你和对方的热量与冷却，从而判断射击和走位时间。绝对不要把热量条打满，此时你只能单发进攻，收效甚微。抓住对方的失误或者空当，攒一梭子进行进攻才是最有效的进攻方式。尽量避免在小陀螺移动中进行射击，此时你的弹道会受自身移动影响，你应当抓住机会急停，高频进攻，然后又快速切回小陀螺移动的防御模式。如果你是邓车，在原地小陀螺时使用电容进行加速，可能可以展现扇板的优越性，自带金钟罩铁布衫（bushi）。

最后，注意你与对方拉近和拉开距离时的走位路径和时机（弹量与血量、支援与回防）。根据经验，这段时间是最危险的，很容易被抓到机会一波带走。你最好通过掩体或掩护进行进攻撤退，以跨越阿尔卑斯山脉之姿降临在对方面前，快速逼近，打他个措手不及。在步兵对战时，不要暴露你急于进攻和撤退的意图，你应当把握好敌我血线，慢慢的脱离接触达成撤退，或突然逼近进行截胡猛攻（当然，你需要看准时机，避免被集火秒杀）。

## 关于哨兵

- 你需要清楚敌方哨兵的火力覆盖范围与火力目标。非必要不要在敌方哨兵支援范围内与敌方交战。

- 你应当趁对方防守的空当对哨兵发起突击，在被两面包夹之前溜之大吉。哨兵，是很恐怖的杀人机器，你需要算好自己的血线，包括你撤退过程中可能遭受的伤害。
- 不建议只身一人对哨兵发起攻击。如果有另一辆机器人在为你吸引火力，你的输出环境将会非常好。当然，有时你需要为我方英雄吸引哨兵火力。
- 敌方基地侧是很好的输出位置。一般而言，此时你只需要面对哨兵的一个云台。而且，你可以从敌方飞坡或公路区两条道路撤退。
- 偷哨兵的要点在于趁人不备，抓住几秒钟的窗口期，切勿恋战。

## 反符与反反符

- 非弹速优先很难在敌方环高前有效反符。你的弹速和仰角限制会导致你摸不到能量机关。此时你的选择只有敌方前哨站前空地，这里很危险，你可能会受到敌方哨兵的火力压制，敌方步兵或英雄的单防伺候，敌方工程的阻拦。小陀螺，保持警惕，随时准备撤退。
- 当敌方步兵前来反符时，应当听从云台手指挥给予压制或阻拦。在争夺能量机关的关键时间节点，符就是最高目标。

## 符车

### 战略目标

你的目的，就是带着弹药准时在打符点落位，尽力争取能量机关。

### 打符点

- 弹速优先的符车能在打符点对场上大部分区域进行火力压制，包括但不限于在环高吊射的英雄，来我方前哨站的步兵，敌我环高的敌人。建议在保留足量开符弹药的前提下，对敌方英雄进行适当骚扰，或许可以（与飞坡步兵配合）创造击杀机会。
- 与此同时，你需要注意，打符点并不是绝对安全的。你可能会受到来自环高，公路区，对方前哨站的敌人（以及，无人机）的攻击。
- 如果你的弹道足够稳定的话，建议小陀螺开符。如果你是平衡步兵的话，请隐藏好自己的装甲板。但你需要记住一点，当对方无人机开始对你发起进攻时，你应该迅速撤离到高地上，以坡道侧壁为掩体，等待无人机空中支援结束。
- 铭记能量机关相关机制。
  - 6min-4min小能量机关，3min内大能量机关，能量机关增益持续45s，增益结束后有30s不可激活时间。
  - 当己方能量机关进入可激活状态时，一方机器人占领己方能量机关激活点区域并持续停留 3 秒以上，则己方能量机关进入正在激活状态，且占领该区域的机器人获得 5 倍枪口热量冷却增益。

### 核心战术

- 卡好补给时间和打符时间。开符前30s请确保自己有至少20发弹药，否则立马返回补给。在开符前10s提前落位打符点。云台手会在能量机关进入可激活前30s和10s确认符车状态。开局补给50发，6min第一个小符，4min30s前后第二个小符。3min第一个大符，1min30s前后第二个大符。每个符激活后符车有最多1min可支配时间，建议如无机可以以防守为战术目标。
- 关注无人机空中支援。开局前先确认对方无人机有无攻击能力，如果对方无人机尚未开启空中支援，则不必关注。在对方无人机开启空中支援时，立马后撤，此时云台手也会进行警告。
- 练习激活能量机关。首先确保激活能量机关进入可激活状态不出现失误，你需要关注场地交互模块和场地交互卡。然后确保你能熟练进入打符模式，包括按键、视角及相关突发情况处理（让电控把ui写好看

- 点清晰准确)。最后要练习手动发射的时机(同时视觉应当尽量优化自动发射以快速激活能量机关),在能量机关转速低的时间点打提前量,提高效率。在强强对决时,这将会是决定胜负的关键。
- 活着。不要在战场前线突出或落单,敌方很可能会对符车进行针对性进攻,你需要警惕,保护自己的生存空间。尽量在攻防中扮演防守者,处于可进可退可攻可守的枢纽节点。

无人机

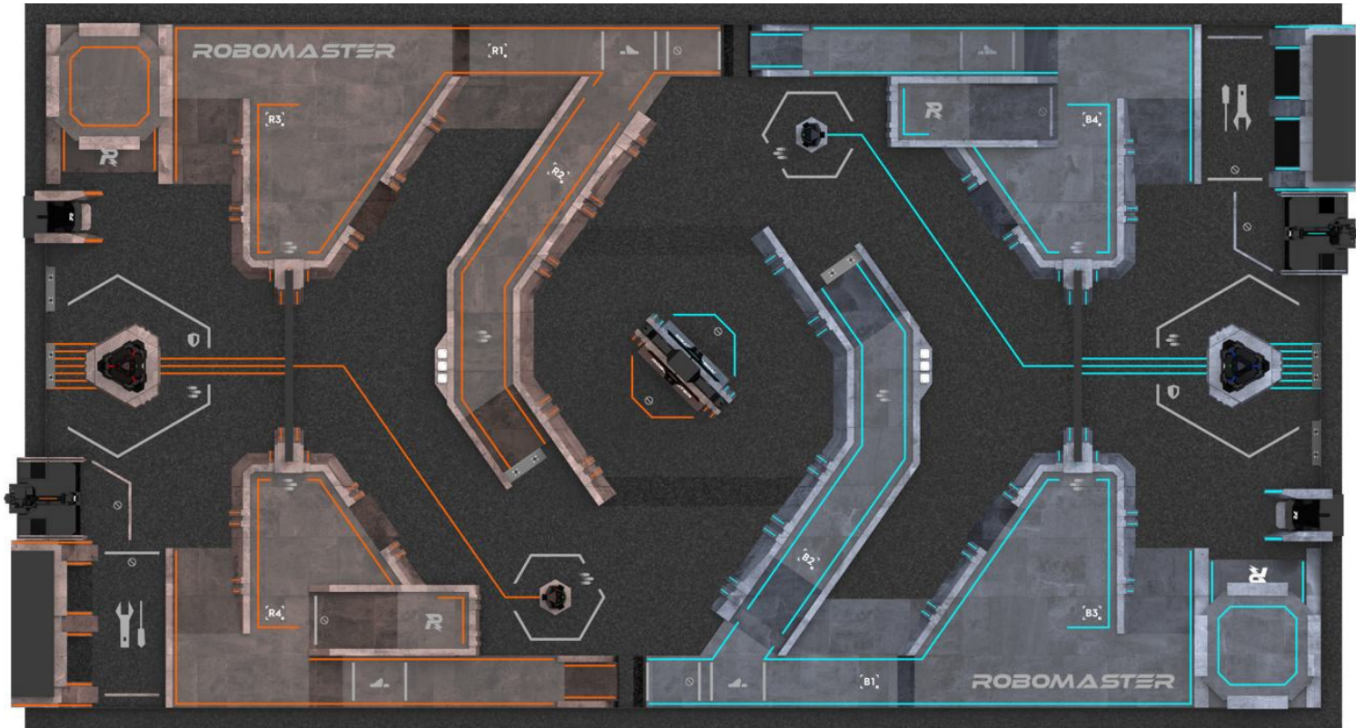
整体战术

整体上,由云台手执行最高指挥与宏观调度,但细节把控需要操作手自行执行。尤其是一直打PVE的英雄和云台手难以精准指挥的工程。

队内语音

- 补给申请,补弹许可与数量,补给完成
- 矿石掉落序号(2,4号闪灯)

点位名称



操作手应熟悉各个点位,以及在各个点位的时候应该注意哪些内容,以便在赛场上快速有效地通过语言传递信息。各个点位事先约定简短有效的同意称呼。目前已确定名称的点位举例:

战术要点

补给换防

反符与反反符

战略规划

站位

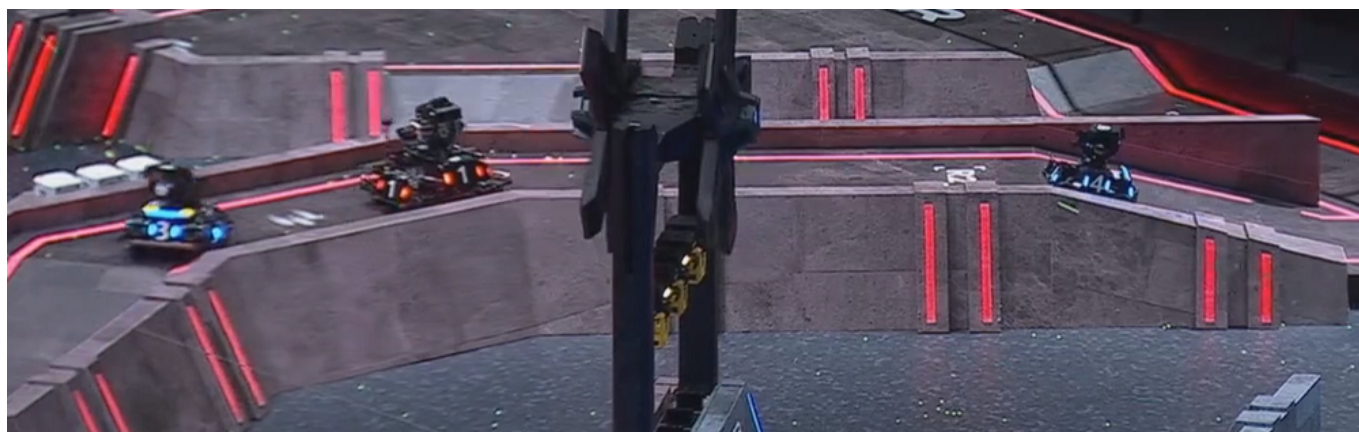
## 半场防守

防守阵型常用于对方开符成功等条件下，此时可快速收缩阵线以防止被对面一路打穿。一般会工程/步兵堵死前哨战区域和飞坡区域的通路，英雄后缩自保，步兵借由环形高地的增益和广视野进行信息获取和火力压制。

## 案例分析

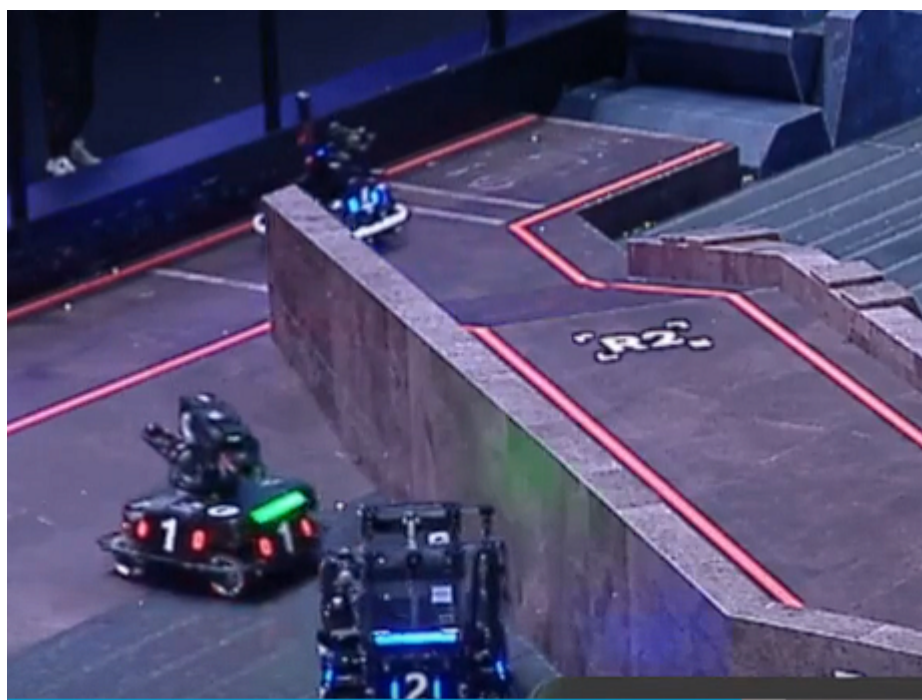
### 具体案例

**例1：2021国赛中东大飞坡步兵+正面突破步兵击杀深大英雄：**



**例2：中石油（华东）飞坡步兵+工程**

华工vs中石油华东



此处为较开阔地带，中石油华东的步兵和工程随后被从两面紧贴华工工程以避免其通过左右位移逃脱（小心黄牌.jpg）

中石油华东vs哈工大深圳





双方三位操作手均表现出了较高水准，蓝方步兵堵在防守飞坡步兵的标准位置，使得红方飞坡步兵吃不到飞坡增益，同时面临在禁区停留过久而被判罚的风险；红2此时往前怼显然对蓝方更有利，因此它仅堵死了平路，留出了不方便撤退的上坡路和下台阶路；红4借助自身性能一边加力挤蓝方步兵一边尽力输出，迫使蓝步兵放弃死守该位置。在蓝步兵尝试下台阶时，红2则向前推进一段距离(但离碰撞还留有间距)，从而进一步压缩蓝步兵操作空间，增加其失误率。蓝步兵最终小陀螺下台阶卡住一定程度上是红方引导的结果。但如果蓝方步兵的瞄准更强，或是平时对小陀螺下台阶有提前训练和尝试，则有可能击退红方步兵或成功撤退。

### 优秀战术队伍举例

东北林业大学 中石油（华东）