
目录

1	战斗机制	4
1.1	伤害计算	4
1.1.1	穿深衰减	4
1.1.2	装甲等效	4
1.1.3	剩余穿深计算	4
1.2	单发伤害计算	4
1.2.1	控制单发伤害范围	4
1.2.2	减少非击穿量	4
1.2.3	降低击穿伤害上限	4
1.2.4	控制不同弹种的优势区间	5
1.3	载具重生点	5
1.3.1	不同载具的基础权重	5
1.3.2	权重修正值	5
1.3.3	重生点数获取	5
1.4	地图 AI 互动	5
1.4.1	侦察点位	5
1.4.2	攻击单位	6
1.4.3	可动单位	6
2	匹配机制	6
2.1	动态载具权重	6
2.1.1	乘员技能	6
2.1.2	组件改装	7
2.1.3	基础权重	8
2.2	历史战绩天梯	9
2.2.1	账号战绩	9
2.2.2	本载具历史战绩	9
2.3	权重差距控制	9
3	战斗收益	9
3.1	攻击类收益	9
3.1.1	击穿类伤害	9
3.1.2	非击穿类伤害	12
3.2	点亮类收益	13
3.2.1	首次点亮收益	13
3.2.2	点亮期间队友攻击收益	13
3.3	协助队友收益	13
3.3.1	协助队友维修	13
3.3.2	协助伤害	13
3.3.3	协助救援	13
3.4	占点收益	13
3.4.1	点位时长奖励	13
3.4.2	成功占点收益	13
3.5	地图互动收益	13

3.5.1	设立地图对象	13
3.5.2	修理地图对象	14
4	载具强度	14
4.1	单发伤害	14
4.1.1	最大伤害	14
4.1.2	同分房载具血量与伤害控制	18
4.2	持续输出	18
4.2.1	最大弹药携带量	18
4.2.2	装填速度	18
4.3	隐蔽	19
4.3.1	静止隐蔽	19
4.3.2	运动隐蔽	19
4.4	炮控	19
4.4.1	最大散步	19
4.4.2	最小散步	19
4.4.3	缩圈速度	19
4.5	弹道	19
4.5.1	速度衰减	19
4.5.2	重力下坠	19
4.5.3	飞行时间	19
5	地图设计	20
5.1	交战区遮蔽	20
5.1.1	小型掩体	20
5.1.2	边缘地形遮蔽	20
5.1.3	削弱远程打击优势	20
5.1.4	劣势方撤退点保护	20
5.2	出生点保护	20
5.2.1	出生点位附近保护	20
5.2.2	道路侧面掩体	20
5.3	功能点位	21
5.3.1	AI 火力点	21
5.3.2	侦察点	21
5.3.3	攻击点位	21
5.4	地形限制	21
5.4.1	减少不可达区域	21
5.4.2	坡度限制	21
5.4.3	地形暗示	21
6	弹种平衡	21
6.1	弹种优势区间	22
6.1.1	近距离优势型	22
6.1.2	中距离优势型	22
6.1.3	远距离优势型	22
6.2	弹种衰减曲线	22
6.2.1	高初始	22

6.2.2	低初始	22
6.3	伤害控制	22
6.3.1	伤害大小	22
6.3.2	相对大小	23
6.4	散步控制	23
6.4.1	缩圈速度	23
6.4.2	最小散步	23
6.4.3	移动散步扩大	23
6.5	对装甲特化	23
7	载具类型平衡	23
7.1	主要载具类型	23
7.1.1	重坦	23
7.1.2	中坦	24
7.1.3	轻坦	25
7.1.4	坦歼	25
7.1.5	火炮	26
7.1.6	轮战	26
7.1.7	防空车	27
7.1.8	步兵车	27
7.1.9	其他	27
7.2	载具分工	28
7.2.1	视野型	28
7.2.2	承伤型	28
7.2.3	输出型	28
7.3	付费载具	28
7.4	动态调整	28
7.5	科技树更新顺序	28

1 战斗机制

1.1 伤害计算

1.1.1 穿深衰减

炮弹发射后，随着距离的增加，穿深会有所变化，对于动能弹来说，空气阻力造成的速度下降明显导致了穿深的下降，同时，不同类型弹药的衰减速度不同，因而导致了不同弹种的优势区间。拥有更高初速穿深的弹药，通常衰减较快，适合近距离战斗。通过弹种优势区间的隐藏机制，可以鼓励玩家在不同距离上使用不同类型的弹药。

1.1.2 装甲等效

装甲的厚度、弹药入射角度、弹药类型、装甲的类型等因素决定了装甲的等效厚度，不同类型的装甲在面对敌方攻击时具有不同的优势区间，通过内置的装甲查看器，鼓励玩家选择合适的角度面对敌方攻击，进而尽可能地提升己方防御力。

1.1.3 剩余穿深计算

在坦克世界中，每次击穿后造成的伤害是一个围绕固定值的浮动区间，只考虑了击穿与否所决定的伤害值，无论是装甲厚度多少，只要击穿，造成的伤害都是一定的，这种判定方法没有考虑到装甲等效厚度和炮弹穿深之间的差值，无法体现高穿深弹药的威力。为了进一步细化不同穿深弹药击穿后的伤害大小，应当引入剩余穿深机制，按照剩余穿深大小决定所能造成的伤害大小。同时不同类型弹药在特点剩余穿深区间上具有最佳效果，通过玩家瞄准时可获得的剩余穿深和可能伤害，鼓励玩家选择合适的弹种对敌方造成最大伤害。

1.2 单发伤害计算

1.2.1 控制单发伤害范围

为了兼顾攻击方和被攻击方的游戏体验，应当设立一个合理的单次伤害范围，对攻击方来说，当刚刚可以击穿对方时，应当获得一个较小的伤害值，当剩余穿深较高时，应当获得一个较大的伤害值。鼓励玩家进行大范围机动，避免双方在固定点位的单调攻击。总的来说，满额伤害发生时，攻击 5 次一下，敌方应当被击毁，正面攻击刚刚可以击穿时，攻击次数设定在 10 次以上。

1.2.2 减少非击穿量

在坦克世界中，一旦无法击穿，则会显示给玩家，而相对缓慢的攻击节奏，使得每次未击穿都会造成一定的损伤，这种反馈在 PC 端相对可以接受，但是移动端需要一个较快的节奏，应当加以改进。对于攻击方来说，由于两次攻击的间隔较长，每次无效攻击的负面反馈相对明显，因此，只要玩家命中敌方，就应当尽量使其获得一定反馈，只有穿深明显不足时，才给予一个无法击穿的反馈，当穿深稍微不足（穿深大于等效厚度的 70%）时，可以以对方乘员受到压制，敌方装甲板受损等方式提供一定的正面反馈。

1.2.3 降低击穿伤害上限

对于被攻击方来说，一旦被秒杀，其负面反馈会非常明显，尤其是新玩家，在面对反复的见光死后，无疑会促使其放弃进一步的体验。因此在低级房的对战中，应当适度控制单次伤害的上限，避免新玩家因为频繁死亡造成的流失。

1.2.4 控制不同弹种的优势区间

在坦克世界中，有一类高穿深高初速的弹种作为特殊弹种提供给玩家选择，即俗称的“金币弹”。这类弹种性能基本上碾压低价格的“银币弹”，形成了一定程度上的不平衡。为了鼓励玩家选择多类型弹种，可以在保留其高穿深高初速的基础上，适度削弱其伤害上限，从而鼓励玩家为了在不同环境下造成最高伤害选择不同的弹药类型。

作为一种消耗玩家银币的方式，可以适度降低原有“金币弹”的价格，并且适度提升原有“银币弹”的价格，从而兼顾营收和平衡的考虑。

1.3 载具重生点

1.3.1 不同载具的基础权重

在原有的载具等级基础上，增加一个基础权重调节其分房范围，同时，通过定期的权重调整，对过强或者过弱的载具进行平衡。

1.3.2 权重修正值

在坦克世界中，玩家一旦获得一个新载具，无论其配件如何，等级不会发生变化，也就是说，白板期和完全体需要面对同样的敌方，这种设计虽然一定程度上促进了玩家借助付费方式跳过白板期，但是相对来说其目的过于明显。同时，当白板玩家进入相对低级的房间，即当“班长”时，会显著影响本队的胜利与否，对其他玩家也是一种不公平，应当适度进行调整，在保留付费加速研发的基础上，将付费过程延长，避免过于明显的阻碍。

当玩家对载具进行研发，改装时，其权重值应当被适当调整以面对不同强度的敌人。应当根据玩家对载具组件的研发进度，使之权重不断变化，以面对不同强度的敌人，在权重修正时，可以适度使得白板期载具强度在其分房中略强，使玩家获得一定的成就感，在经过一定的研发后，相对强度逐渐降低到平均水平。当玩家研发到完全体后，使其进入相对弱势的分房中，鼓励玩家研发下一阶段的载具。

1.3.3 重生点数获取

为了进一步鼓励玩家主动出击而非原地坚守，同时鼓励新手玩家选择多种类型的载具进行尝试，可以加入一定的重生机制，只有拥有足够的重生点数，即可选择之前已经设定好的出击队列中的载具进行再次出击，通过这种方式，避免新玩家在对战中快速死亡造成的过大的挫败感；同时，老玩家可以通过合理的出击队列和合适的出击顺序获得一定的优势。

重生点数的获取，可以参考战争雷霆中的设定，击杀、占点等皆可作为重生点数获得的依据。鼓励玩家通过击杀地图中的 AI 敌方和设立地图中功能点位等方式获得重生点，为了照顾新玩家，应当允许重复类型载具的出击和高低权重同时出击。形成新玩家负责较为简单的部分，积攒经验后尝试进行复杂对战，老玩家尽量击杀敌方，以击杀等对技术要求较高的方式获得重生点。

1.4 地图 AI 互动

1.4.1 侦察点位

在坦克世界中，隐蔽好，速度快的轮战和轻坦往往需要负责为队友提供视野和驱逐对方轻坦的任务，但是轻坦的血量低防御差，需要前出到阵线前方，容易受到攻击导致开局死亡，

对新玩家入门轻坦线形成了一定障碍，因此，可以考虑采取一定方式分散轻坦的职能，使得轻坦玩家的水平对战局的影响降低。

可以在地图中的一些位置设立一些功能性单位，玩家通过和这些单位的互动，设立可以提供视野的侦察点（类似 MOBA 中的眼位），这些点位可以被玩家激活，提供一定范围内的视野支持，同时受到攻击后会被摧毁。对于设立侦察点的一方，可以给予一定的设立奖励，对于摧毁侦察点的一方，应当给予摧毁奖励。通过这种无需玩家一直操纵的提供视野的功能，可以一定程度分担原有轻坦的职能，同时为之后可能出场的步兵车和防空车等载员多，对无防护目标效果好的载具提供应用场景。

1.4.2 攻击单位

在坦克世界中，能够提供远程的、不受小的障碍物遮挡的攻击的载具类型通常为火炮，但是每局中火炮的数量较少且水平不稳定，对队友和被打击方的影响能力浮动较大，对战局的影响也较大。在战争雷霆中，玩家可以选择手动操纵空中单位对地面目标进行打击，但是这对玩家的技术水平和硬件支持要求较高，不容易在移动端平台实现。

为了提升玩家的远程跨障碍打击能力，可以加入空中支援和远程支援系统，玩家可以通过设定打击坐标引导支援力量打击敌方，可以以火炮、火箭弹、飞机机炮、炸弹等形式表现，每次出击每台载具只能使用一次，且从发出指令到支援到达需要一定时间。这样可以一定程度避免双方互相僵持和防守方的过度优势。作为防守方，如果一直呆在原地，则容易受到空中打击，因此需要频繁移动。作为攻击方，则可以在敌方为了躲避打击而移动时进行进攻以避免受到伤害。

1.4.3 可动单位

在战争雷霆的空战模式中，地图的地面上有着多种多样的可击毁单位，例如卡车、坦克、防空炮、碉堡等可动或不可动单位，新玩家可以通过击杀这些容易攻击的目标获得稳定的收益，而老玩家通常倾向于更加复杂的空战部分。相对来说空战是一种受众较少，门槛较高的表现形式。应当适度简化来迎合大众需求

在地图中，可以在重要地点的附近设立一些类似于 MOBA 游戏中防御塔的由系统自动控制的单位，鼓励玩家借助这些防御性单位进行防守，同时，对于攻击方来说，摧毁这些单位可以获得收益，而无视这些单位直接进攻，则会造成己方更大的损伤。

这些单位的增加，可以有效拓展可更新的载具类型，将那些不适合坦克间直接作战的车辆的价值发挥出来。同时方便新玩家获得游戏中的参与感。

2 匹配机制

2.1 动态载具权重

2.1.1 乘员技能

乘员组技能是此类游戏中重要的养成系统和玩家个性化策略的重点，在坦克世界和战争雷霆中，各种各样的增益技能可以提升各项属性，但是同样的存在无论乘员技能如何，都不会影响玩家的匹配房间。可以预见的是，满技能玩家对于无技能玩家的巨大优势，而这种优势会随着战斗的进行被放大。虽然这一过程可以被玩家通过付费方式跳过或加速，但是对于

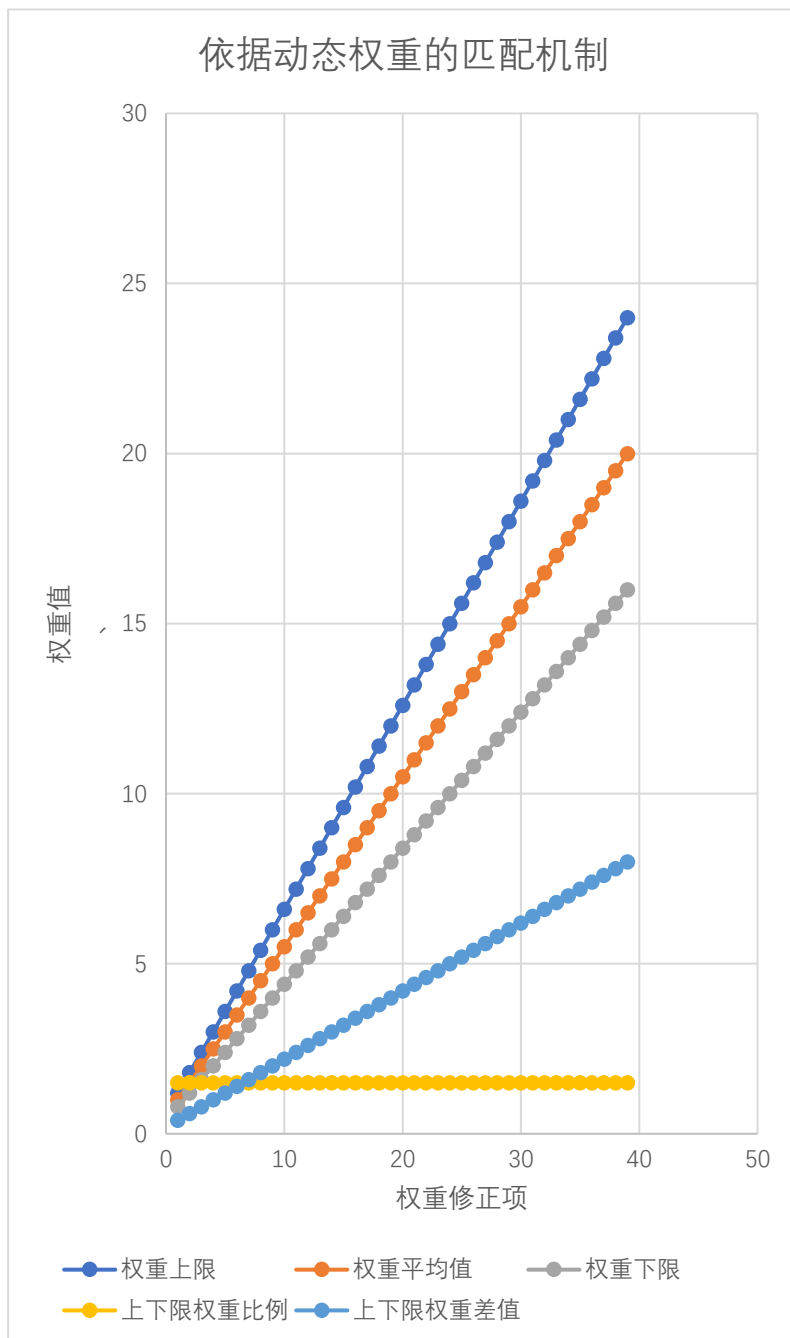
非付费玩家来说，这一过程是相对漫长且无聊的。

针对不同效果的技能，可以设定一个学习技能后的权重修正值，当玩家学习某项技能后，则会导致权重的提高，并且与更高强度的对手战斗。这种模式下，每一次玩家学习新技能，都会进入不同强度的分房，在升级的过程中给予玩家更丰富的体验。同时，原有的付费加速养成仍然可以保留，并且将乘员训练初期的付费点延长到整个训练过程。通过适度区分性的权重修正，可以让无乘员技能的玩家进入较低的分房中，给予一个初期的优势，辅助玩家度过初始阶段，保证用户的留存。当玩家的乘员技能完成部分时，则会进入相对劣势的分房，但是随着玩家在早期对载具的理解，可以一定程度克服这种劣势，同时引导玩家采用付费方式加速培训。当玩家基本完成技能养成时，则会进入更高等级的分房，在下一个等级的白板面前则会相对弱势，以此鼓励玩家向下一个等级的载具进行研发，实现更加温和的付费引导。

2.1.2 组件改装

和乘员技能类似，载具组件的研发也影响着载具的实际强度，白板期载具组件属性相对较差，面对完全体载具时的劣势较明显。为了保护玩家在爬线过程中的积极性，维持玩家对新载具的新鲜感，有必要对玩家新研发的载具进行一定的保护，一个合理的办法就是依据组件改装的程度对载具的权重进行动态修正。

按照组件改装的程度，对载具的权重进行进一步的动态修正，当玩家刚刚研发出新载具时，没有任何配件的研发，此时载具性能较低，应当给予一定的保护，可以进入较低的分房中。随着玩家对组件的不断研发，其权重也在不断上升，相应的所在分房的下限和上限也在不断提升。这种模式下，上一级载具的完全体分房略高于本级载具的白板分房，使得玩家在之前获得的经验可以部分得运用，同时不断出现的新的更强的敌方也为下一级载具的对战积累着经验。



通过图中的载具权重示意, 在一场战斗中, 最高权重和最低权重的比值上限被限制在 1.5, 避免权重差异过大导致的不平衡。

2.1.3 基础权重

对于每个等级的载具, 可以为其设定一个基础权重作为权重修正的参考。通过该值的变化, 可以根据玩家反馈对载具的相对强度进行动态调整, 较强的载具可以适度提升其基础权重, 避免少数超模载具对战斗的影响。

2.2 历史战绩天梯

2.2.1 账号战绩

通过统计玩家账号的历史战绩表现，给予玩家一个大概的天梯排名，体现玩家的整体水平，同时为之后的根据载具历史战绩的匹配提供一定参考，避免玩家进入和自己水平差距较大的对战。

战绩天梯可以以积分等形式表现，依据胜负场次、场均输出、勋章获得、辅助队友、场次经验等体现。

2.2.2 本载具历史战绩

记录玩家特定载具历史战绩的系统，根据玩家所选载具的历史战绩，对玩家的综合水平进行评估，从而为其分配水平较为相近的队友和对手，避免常规随机战斗中差距大、胜负取决于少数高玩的弊端。

2.3 权重差距控制

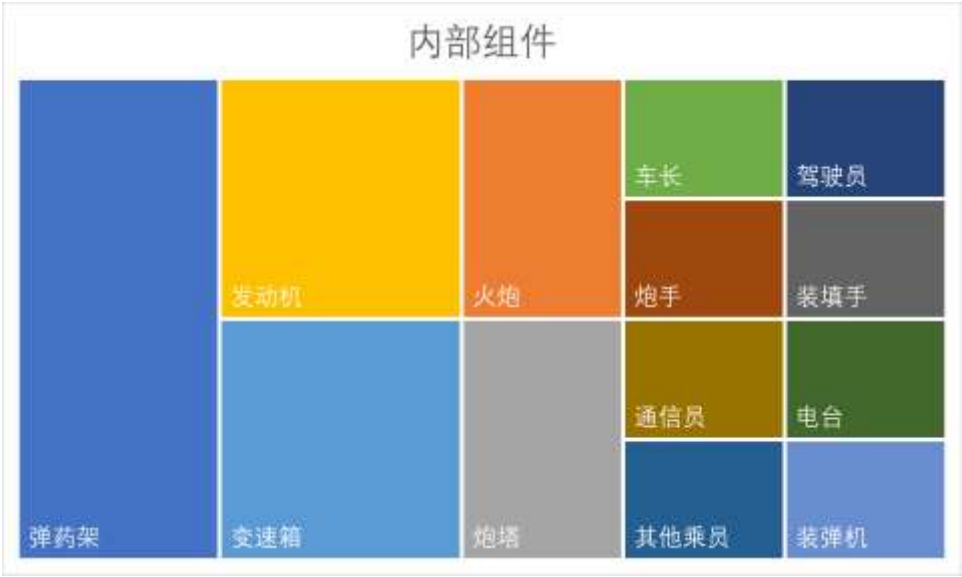
权重上限控制。载具权重作为衡量载具综合性能的指标，对于同一分房中的玩家来说，其参战权重应当有所控制，其中载具权重的上限是比较重要的因素，应当适度限制所有玩家所选载具中最高权重载具的权重差别。当只能选择出击一辆载具时，即为权重的最大值和最小值的差值，相差不宜过大，最好限制在正负 20%左右（比如 4.0~5.0~6.0）横跨等级制中的 3 级，相对可以接受。尽量避免大权重差值的出现，避免玩家间载具权重差距过大导致“班长吃肉，壮丁吃屎”的局面。

3 战斗收益

3.1 攻击类收益

3.1.1 击穿类伤害

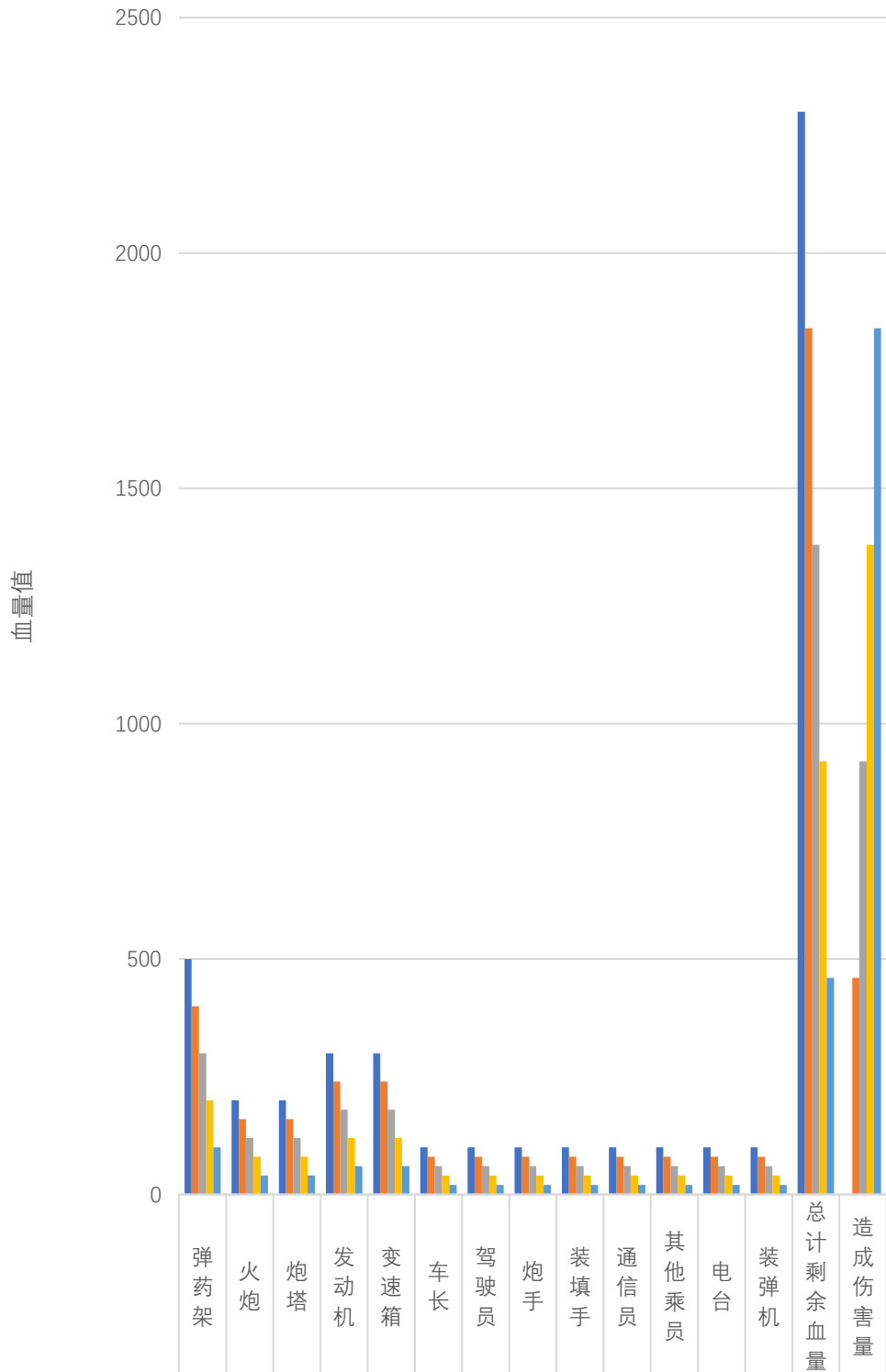
击穿类伤害作为比较重要的伤害类型，包括击穿装甲后对载具本身血量的打击和对内部组件以及乘员的打击，为了尽量体现游戏的拟真性，可以将装甲内保护的模块设立独立的模块血量，被命中后对不同模块的血量进行独立的计算，并且通过一个简单的整体血量呈现给玩家，而模块血量则以组件颜色的形式进行呈现。



应当设定每个组件的血量不超过总体血量的一半, 避免攻击方通过反复打击同一位置对敌方进行击杀, 同时让模块的血量总合远高于整体血量, 使得玩家只需要攻击几个不同区域即可完成击杀。同时鼓励队友间的合作, 使得从各个方向进行打击有更好的效果。

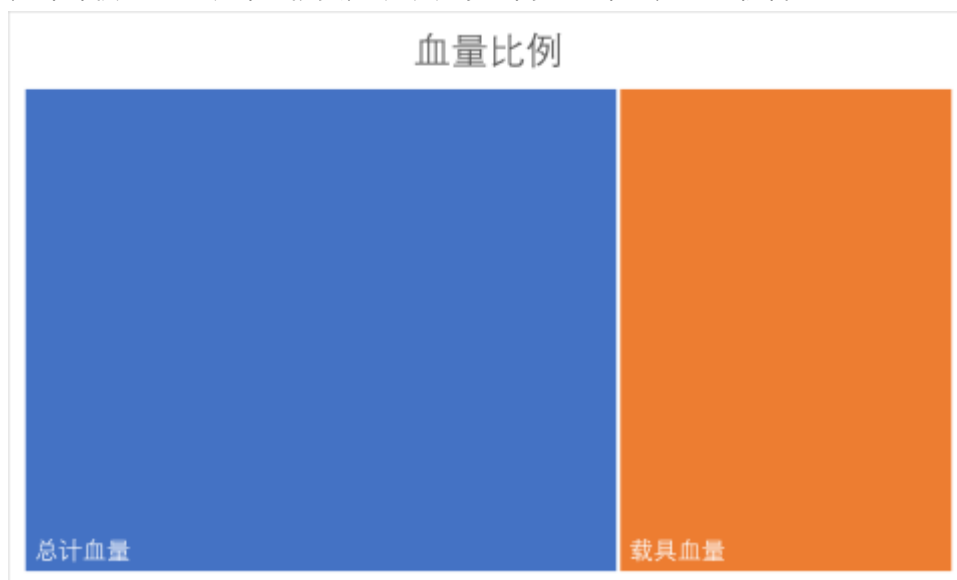
模块血量有助于表现不同模块受损后载具性能的变化, 为击穿后的长时间附加效果提供表现形式。

核心模块伤害

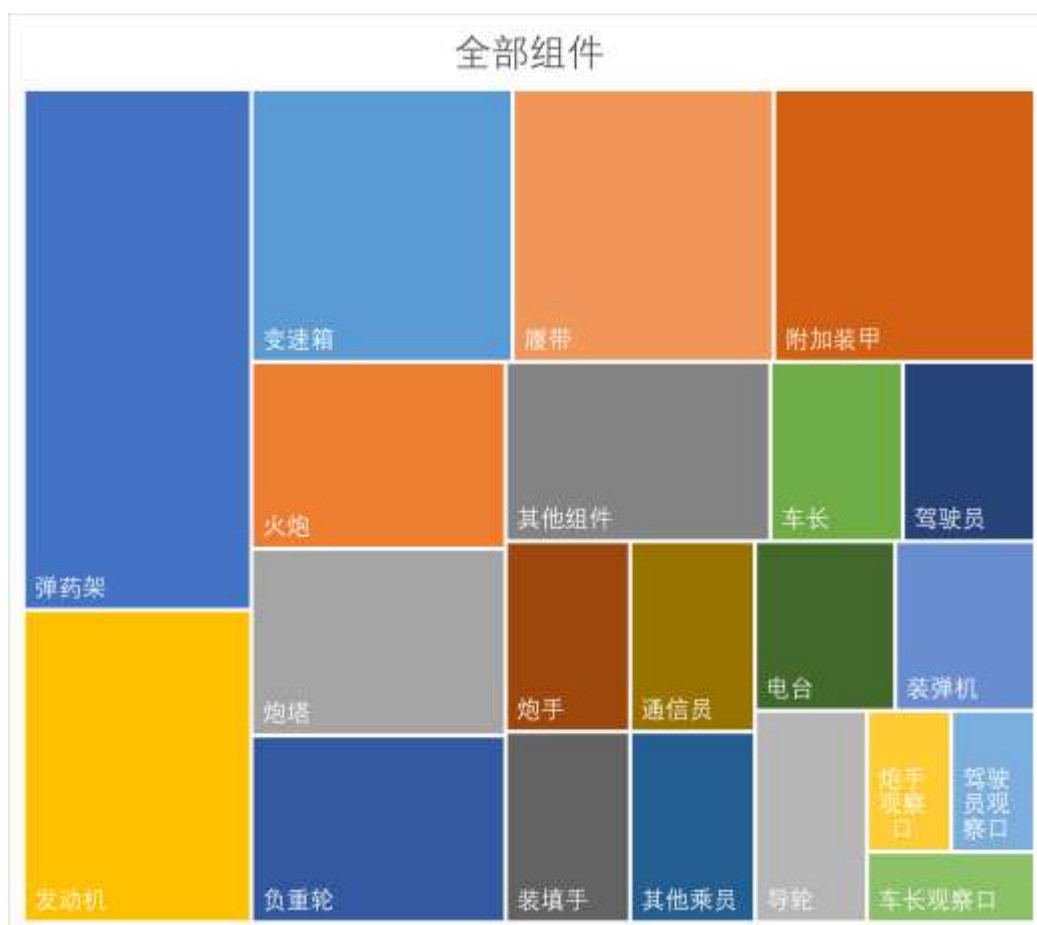
[illegible]

如图所示，假设玩家所操纵的载具的血量为 2000，每次攻击都能造成大约 20%的核心模块伤害，在不考虑外部模块被损伤的情况下，在受到大约 4 次攻击后，即有可能进入被击毁的状态。同时，若是玩家可以选择正确的姿态承受攻击，避免一些部件受到攻击，则能显著延长生存时间。如果可以通过维修方式恢复部分血量，则能存活更长时间。

实际上，若是再考虑外部附加模块，则会更快的被击毁，且外部模块更加容易被击中，同时，外部模块也可以部分修复，鼓励玩家之间互相帮助，承受伤害。



3.1.2 非击穿类伤害



以上组件是载具中常见的部分，虽然击穿时可以造成更大的伤害，但是即使未击穿（例如 HE 溅射）仍然可以造成较小的伤害，且更容易修复。

3.2 点亮类收益

3.2.1 首次点亮收益

对于主动前出，为队友提供视野的玩家，应当给予一定的奖励，首次发现敌方的玩家可以给予一个点亮收益，若点亮数量较多，还可以给予一些点亮类的成就和额外奖励。

3.2.2 点亮期间队友攻击收益

点亮敌方期间，队友对敌方造成的伤害，应当被判定为协助伤害，以协助伤害的方式进行反馈。

3.3 协助队友收益

3.3.1 协助队友维修

当队友的模块受到伤害时，通过靠近被击伤的队友，可以加速队友的修复速度，鼓励玩家轮流承担伤害和配合作战，避免常见的卖队友的问题。

3.3.2 协助伤害

当玩家对队友攻击的目标进行攻击时，给予额外的协助伤害奖励，可以适度放宽判定范围，将击伤部件等行为也加入协助判定中。

3.3.3 协助救援

当队友因为地形等原因无法移动或被困时，应当提供明显的救援方式和求助信息发布方式，鼓励玩家间的互相救援。

3.4 占点收益

3.4.1 点位时长奖励

当前占点奖励通常是按照是否可以成功占点所决定的，但是这种长时间的占点需等待较长时间且受到攻击后占点会被打断，因此应当给予适度的占点时长奖励。

3.4.2 成功占点收益

成功占点作为常规的奖励方式，除了隐式的占点成功提示之外，应当为玩家提供占点贡献的提示并且对主动占点的玩家进行奖励。

3.5 地图互动收益

3.5.1 设立地图对象

当前的载具模拟类 TPS 中，地图上往往多为可破坏的对象和少量可互动对象，缺少其他类型游戏中的由玩家设立的对象，比如眼位。为了使得新玩家可以在除了直接的 PVP 对抗中

3.5.2 修理地图对象

当地图上的一些单位受损但是没有彻底损坏时,应当允许玩家对其进行修理以一定程度恢复其功能。

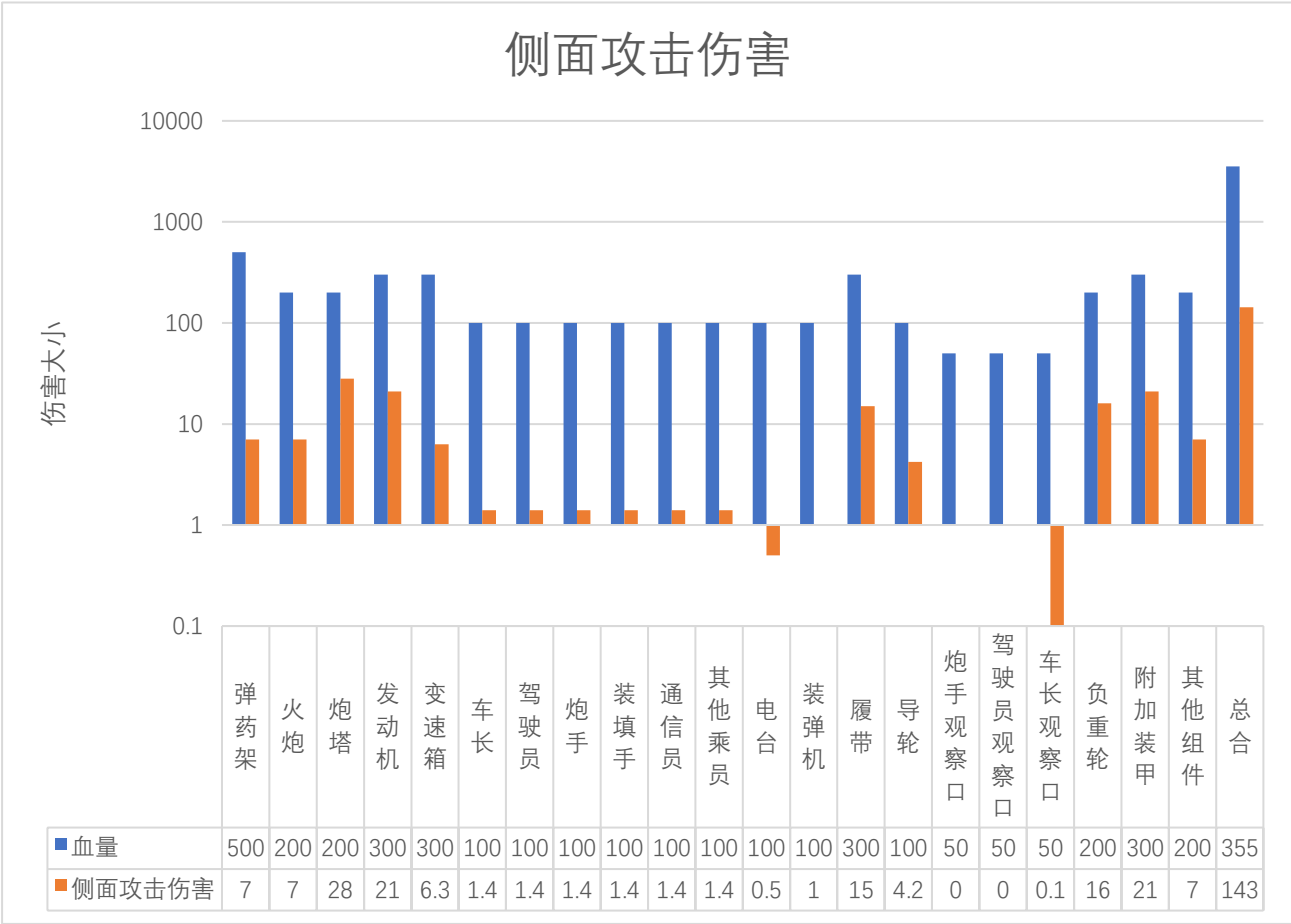
4 载具强度

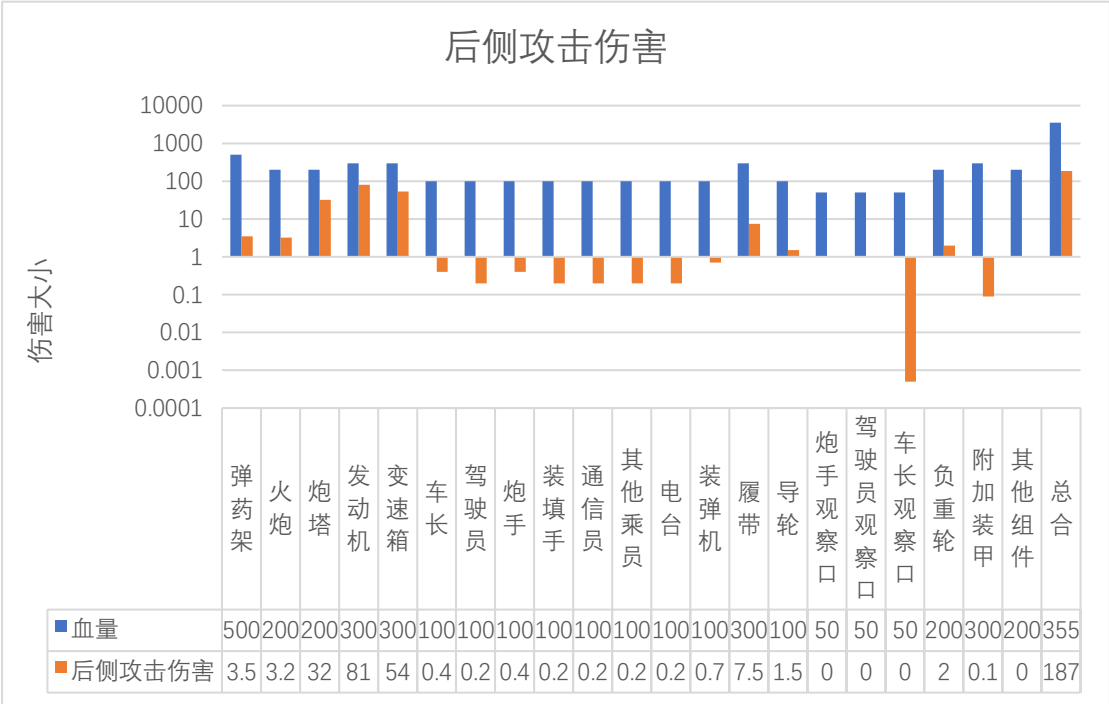
4.1 单发伤害

4.1.1 最大伤害

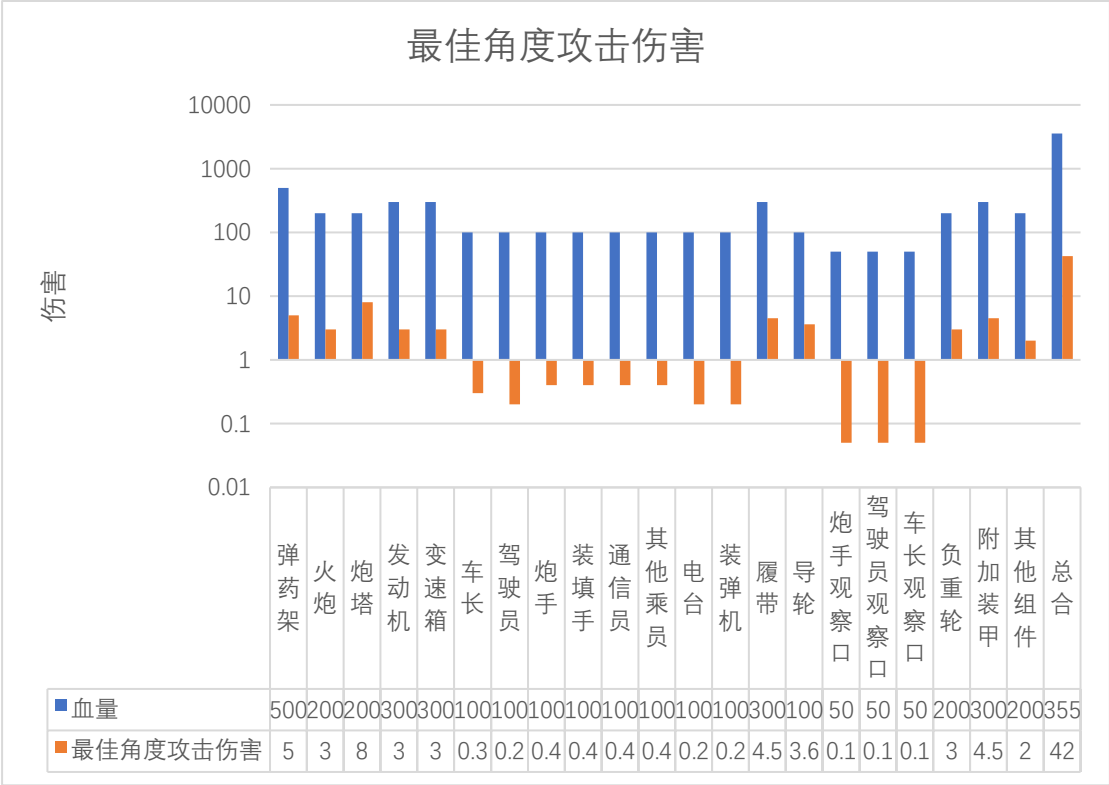
每次攻击所能造成的最大伤害应当被适度控制,避免过于频繁的秒杀现象。对于两个相同的载具,应当控制其互相攻击时的单次攻击最大伤害,为了鼓励玩家进行机动而非正面静止打击,应当设定其互相摆出最优姿态时, 单次攻击的伤害期望控制在 5%左右, 因为大量的打击是无法击穿的, 只有少数弱点可以击穿。当攻击其侧面或后侧时, 单次攻击的伤害适度提高, 控制在 2 次到 5 次之间, 取决于是否瞄准了关键部位 (发动机、弹药架)。

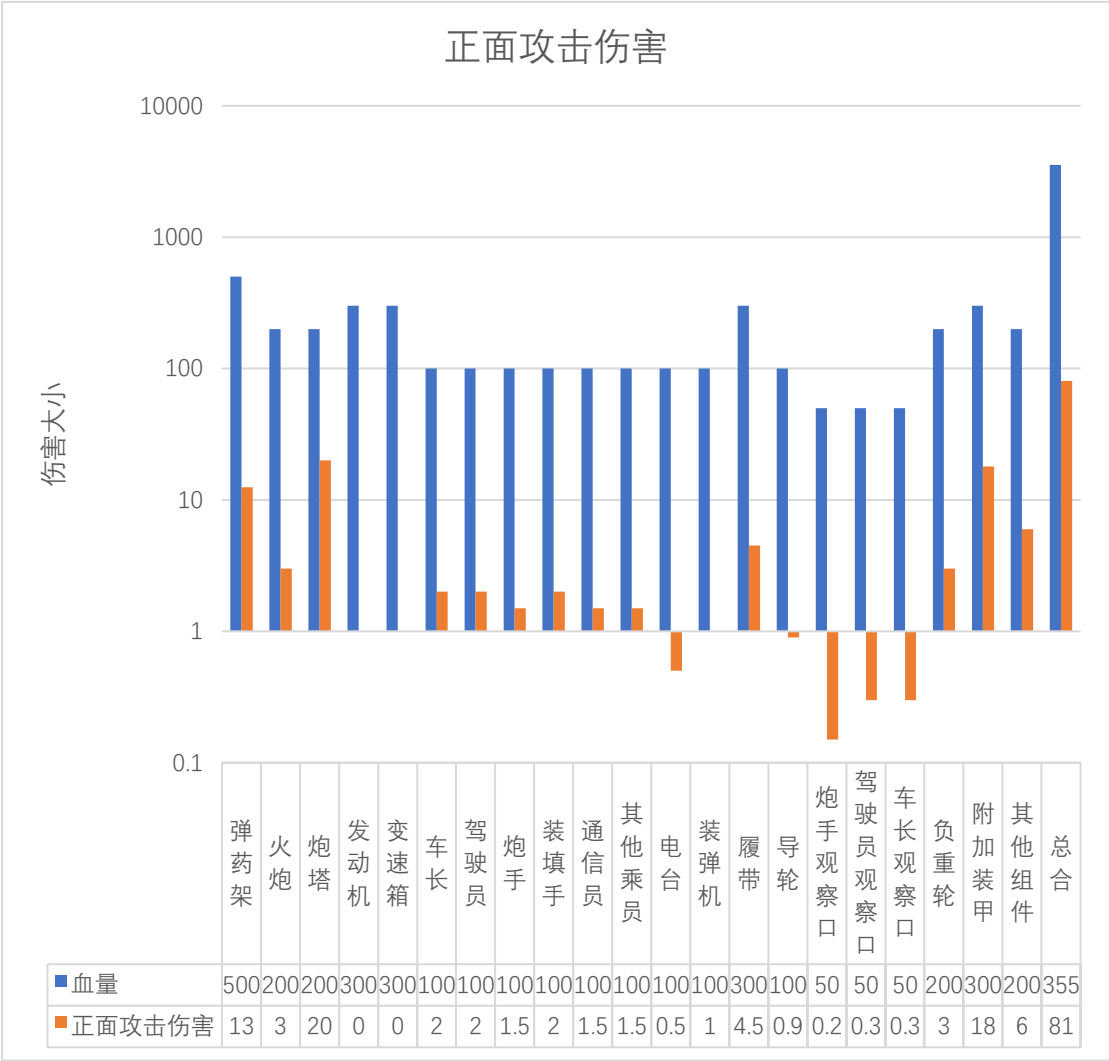
以下是一个简单的假设, 定性说明不同姿态下的受到伤害的大小, 通过合理的伤害判定方式, 鼓励玩家选择较为合适的姿态进行交战。





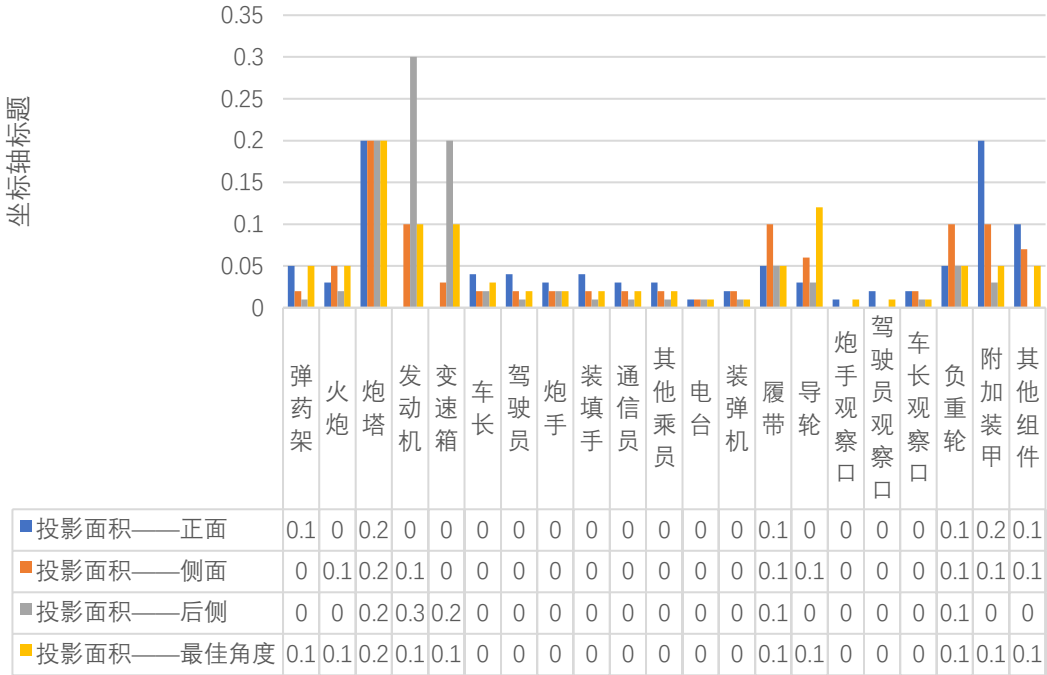
当玩家被敌方从侧面和后侧等防御力差的部位攻击时，会受到较大的伤害，且模块被击伤后难以恢复。此时的单次攻击会造成较大的伤害，应当控制在 5 次左右即会被击毁。



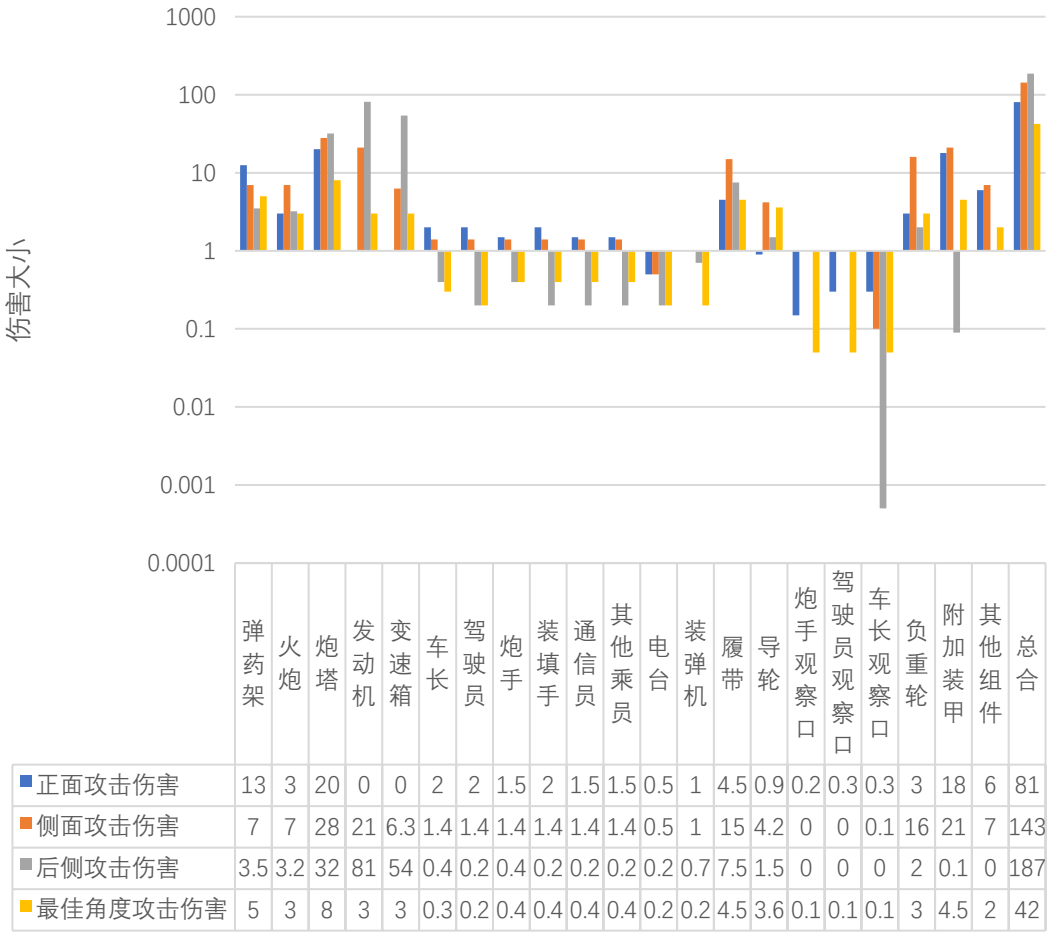


当玩家以正面或者更加优化的姿态抵御攻击时，则会受到较小且容易被修复的伤害，以此鼓励被攻击方选择最为合适的姿态进行防御，可见此时所受伤害的大小较低，且容易被修复。

姿态与受弹概率



不同姿态下的受伤害期望



通过不同姿态下所受攻击的大小和类型，可以看出，采取最佳角度可以明显的避免关键模块的损失，通过可修复部分血量的损失，尽可能的保存己方生命值。

4.1.2 同分房载具血量与伤害控制

对于同分房内的不同载具，为了尽量避免低生命值玩家的过快死亡，应当适度控制不同载具的血量与伤害范围。对于最脆弱的类型，应当保证其能够承受至少一次攻击而不死亡，对于生存能力最强的类型，也应当保证其有适度的弱点，避免完全无法被击毁的可能。

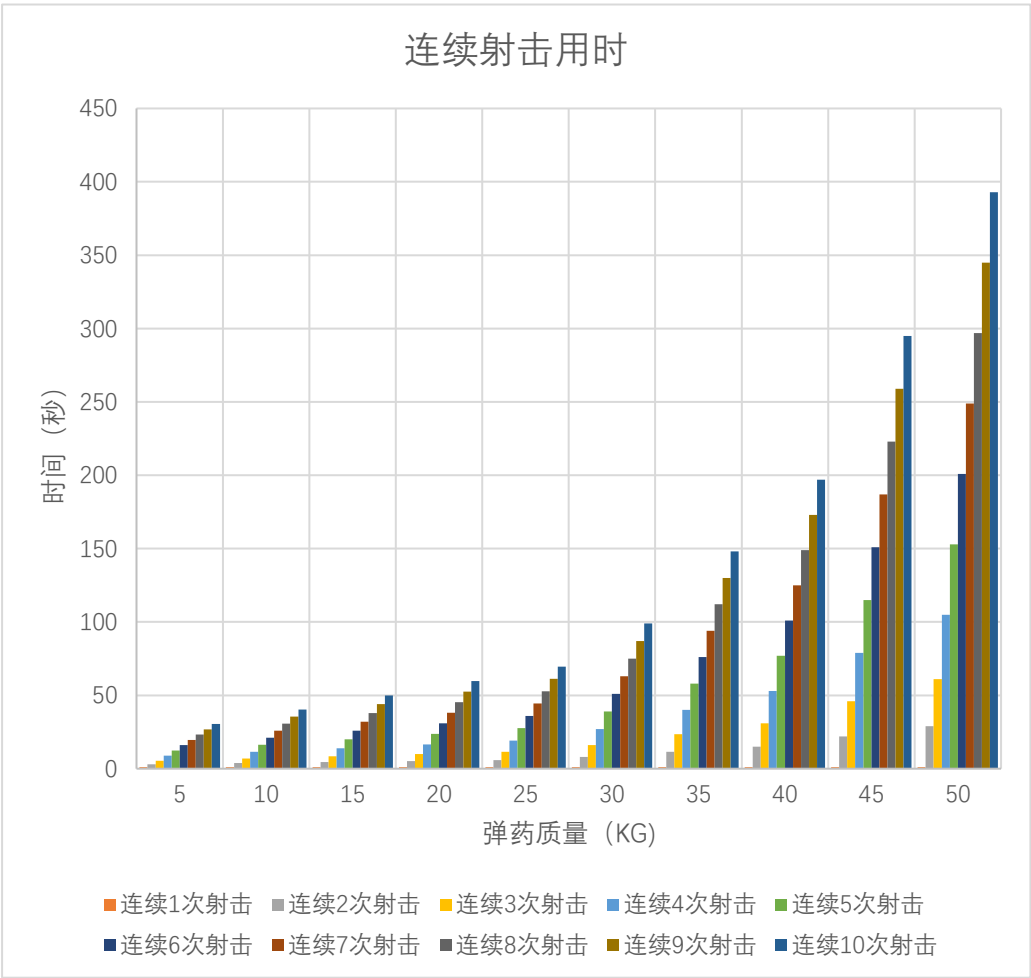
4.2 持续输出

4.2.1 最大弹药携带量

对于部分类型的载具来说，其弹药架是较为脆弱的部分，一定被判定为殉爆，则会立刻被击毁，为了丰富玩家的选择策略，可以提供弹药架的填充数量选项，若是携带较少的弹药，则可以尽量减小殉爆概率。若是选择携带较多弹药，则可以保留更多攻击机会。

4.2.2 装填速度

为了尽量贴合史实，应当适度限制最大射速，在设计之初即可规定一个基础装填时间和装填时间下限。同时，为了限制玩家在同一点一直进行打击的蹲坑行为，可以适度降低连续开火时的装填时间，将坦克世界中的弹夹机制进行推广，对完成装填准备的载具提供前 3 发的快速装填，同时若连续射击，则装填时间会减慢。



如图所示，对于不同质量的弹药给予不同的基础装填时间和按连续射击次数的装填修正，

对于大质量、慢装填的类型，鼓励间隔的射击，以避免连续射击的装填惩罚。对于小质量、快装填的类型，其惩罚较小，鼓励对目标的连续打击。同时，可以将载具大致区分为爆发输出型和持续输出型，而持续输出型对地图上的非玩家对象具有较好的压制能力，通过装填时间对不同载具的功能和定位进行引导。

4.3 隐蔽

4.3.1 静止隐蔽

当前坦克世界的静止隐蔽判定较为严格，需要完全静止才能实现静止隐蔽值，为了扩大静止隐蔽的判定，方便玩家利用低速机动进行隐蔽，可以适度拓宽静止隐蔽的判定范围，当玩家速度低于最大速度的一定百分比时，即可判定为静止隐蔽。

4.3.2 运动隐蔽

玩家一旦开始移动，即会破坏静止隐蔽，受到一定程度的运动隐蔽惩罚，通过一定的配件改装，可以一定程度减免移动隐蔽惩罚，从而提升运动时的隐蔽能力。

4.4 炮控

4.4.1 最大散步

由于各种因素的作用下，散步圈达到最大的范围，最大散步低的类型拥有更好的移动中射击能力，更偏向于机动型的战术。

4.4.2 最小散步

经过缩圈后的最小散步，为了适度限制部分载具的远程作战能力，鼓励近距离作战，最小散步应当适当增大。

4.4.3 缩圈速度

散步范围缩小的速度越快，则达到最大精度所需时间越小，通过缩圈速度的调整，可以鼓励玩家进行移动和依托掩体的静止射击，鼓励玩家利用地图中的种种有利因素进行高精度的打击。

4.5 弹道

4.5.1 速度衰减

对于不同的弹种，可以规定不同的空气阻力系数，从而实现不同弹种的不同速度衰减，通过速度衰减，间接影响飞行时间和最终穿深，进而鼓励玩家在不同距离选择不同的弹种。

4.5.2 重力下坠

通过重量导致的弹道下坠，可以使得部分以低初速飞行的弹种得到打击掩体后方敌人的优势，使得不能适应坦克间战斗的载具类型获得一定适用范围。

4.5.3 飞行时间

结合之前的速度衰减和初速度，可以得到不同的飞行时间，在远距离打击中，对飞行时间有着更好预判的玩家能够取得更大优势。

5 地图设计

5.1 交战区遮蔽

5.1.1 小型掩体

为了鼓励玩家通过地图上的掩体进行阶段性的移动,而非简单的依托大型掩体进行静止的蹲坑,同时避免防守方的过度优势,应当在地图上以房屋、土堆、弹坑、路障、堡垒等形式在地图上设立一些小型的障碍,方便玩家依托掩体进行走位。同时这些掩体往往只能防御部分方向的攻击,强调队友间的配合。

5.1.2 边缘地形遮蔽

为了避免防守方远程打击力量对进攻方的持续打击,应当对交战区的边缘进行遮蔽,可以以大型建筑或者大起伏地形作为表现形式,同时留下多个路口,使得防守方无法完全阻碍敌方。

5.1.3 削弱远程打击优势

在坦克世界中,火炮以其弹道弯曲,溅射范围大,射程远,视角特殊有着非常优秀的远程打击能力,对前线敌方有着无法还击的打击能力。这种设定对被攻击方来说显得过于不公平。为了削弱这种优势,可以将火炮的职能进行化解,给予玩家一定的技能型打击方式,以空中打击和远程火炮打击为形式,对敌方静止目标形成压制能力,鼓励玩家分散进攻和动态防守。加入侦察机制,对敌方后方区域进行简要的点亮(不明确告知类型和位置,以大致位置的形式体现)。同时,敌方防空载具可以击落飞机,阻断侦察。

5.1.4 劣势方撤退点保护

为了避免优势方的一边倒的局势,增强战斗的策略性,应当为劣势方增加一些有限的防御方式,可以在地图的交战区附近设立几个小型的掩体,为撤退方提供适度的保护。结合地图上的少量 AI 单位,让攻击方必须先清除阻碍后才能继续进攻。此处可以参考 MOBA 类中的防御塔机制,设立反敌方斜面和少量反坦克阵地,敌方需要对其进行清除后才能继续进攻。

5.2 出生点保护

5.2.1 出生点位附近保护

在战争雷霆等具有重生机制的游戏中,优势方可以通过前压至敌方出生点位附近,利用空中载具的高度优势,对敌方起飞单位进行打击,即所谓的蹲机场行为。这种情况下,即使劣势方拥有机场附近的防空单位掩护,仍然处于较大的劣势。通过对出生点位附近的保护措施,以地形和防御单位等形式对出生点位进行保护。

5.2.2 道路侧面掩体

为了鼓励玩家依托道路进行大范围的机动和打击,可以对原有的平坦的道路进行调整,增加一些土堆和洼地以遮蔽玩家的运动,同时可以作为一定的掩体,为机动中的单位提供保护。大量地表破损可以进一步提升环境的真实感和战术的丰富性,利用地形起伏,部分俯角差的单位可以获得更高的实际俯角。

5.3 功能点位

5.3.1 AI 火力点

在坦克世界中，地图中缺少由系统控制的单位，仅仅是双方玩家进行操控，虽然提高了游戏的竞技性，但是对新玩家参与对战形成了更高的门槛，非常容易出现保守则无贡献，激进则快速死亡的局面，对新玩家快速理解游戏机制有着一定负面作用，通过引入适量低威胁的 AI 单位，可以给新玩家适量机会承担清除此类低威胁目标的机会。

5.3.2 侦察点

视野机制作为坦克世界的重要机制之一，拥有更全面视野的一方可以在避免暴露的同时打击敌方。而提高视野的轻坦对玩家的操作水准有很高的要求，而提高视野的过程是相对无聊的，为了避免有经验玩家被相对单调的视野提供职能限制，为新玩家提供视野机制的入门方式，可以在地图上的常规眼位附近设立几个可以被激活的侦察点，即激活后一定时间内生效，被攻击后失效，鼓励双方围绕视野进行侦察和反侦察，为难以穿透敌方目标的单位提供可以发挥作用的方向。

5.3.3 攻击点位

在地图上以掩体、道路等形式暗示玩家可选的进攻路线，通过进攻路线上的掩体鼓励玩家依托掩体进行间断的进攻。

5.4 地形限制

5.4.1 减少不可达区域

在坦克世界中，部分地图中有大量建筑等虽然占据面积但是不可到达的区域，这种设定虽然有利于防御方依托掩体进行防御，但是对于移动端游戏来说，有限的地图大小必须尽量有效的利用。因此，可以适度减少建筑等不可达区域的密度和所占空间大小，鼓励进攻型的打法。

5.4.2 坡度限制

为了照顾部分爬坡能力较差、速度较慢的载具，地图中多数地区的坡度不应过大，避免玩家因为操作失误导致坠毁死亡。

5.4.3 地形暗示

除了明确的标识和官方攻略外，应当为地图上的主要功能点位提供一定的功能暗示，以明显的地表辅助玩家的交流，高台代表黑枪位、洼地代表防守位、缓坡代表卖头位、房间代表伸缩位。通过这些明显的暗示辅助玩家对地图进行把握。

6 弹种平衡

对不同弹种的伤害大小、浮动范围，弹种的飞行速度、速度衰减进行调整，鼓励玩家选择不同类型的弹药进行对战，让弱势一方可以通过非击穿方式对敌方造成打击，让均势的双方通过选择优势弹种获得优势。避免一类弹种的绝对优势和过度泛用。

6.1 弹种优势区间

这里按照距离进行区分，500 米以内为近距离，500 米到 1500 米为中距离，1500 米以上为远距离，鼓励玩家在远距离孙氏敌方外部部件，在中距离削弱敌方血量，在近距离完成最终击杀。

6.1.1 近距离优势型

此类弹种往往具有较高的初速度和较快的衰减且伤害上限较低，典型的类型为 HVAP。虽然可以较为稳定地造成伤害，但是上限较低。在 WOT 中，以 APCR 或俗称的金币弹形式体现，其基本上是全距离优势型，带有显著的消耗玩家银币，促进消费的意图。应当适度削弱其远程优势和最大伤害，使其变成近距离以弱胜强型战术的实现方式。

6.1.2 中距离优势型

此类弹种介于远距离优势和近距离优势型之间，往往具有较低的阻力和适中的初速，虽然穿甲能力稍差，但是往往有适量的装药，能够造成更大的伤害。作为最常见的弹种类型，应当鼓励玩家多使用此类弹种进行攻击，让绕侧打击敌方具有更高的回报。

6.1.3 远距离优势型

此类弹种往往穿深不随距离衰减，且弹速较慢，虽然难以命中，但是伤害较为稳定。在坦克世界中，以 HEAT 的形式体现，虽然还原了弹速慢的特性，但是其伤害基本等同于普通穿甲弹，不能体现这类弹药低后效的特性，为了进一步鼓励玩家在远距离采用此类弹种，可以适度削弱其最大伤害，给予其类似高爆弹的外部组件伤害能力，同时注意使其穿深在远距离高于其他类型，引导玩家在远距离进行试探型的打击。

6.2 弹种衰减曲线

6.2.1 高初始

高初始穿深型弹种的强度通常偏高，为了适度削弱其优势，可以从伤害范围和衰减速度等方向上进行控制，即使击穿，能造成的伤害也较为有限。

6.2.2 低初始

低初始型往往被设计为全程低衰减类，即依靠化学能进行杀伤的弹种，这类弹种能够对外部组件造成稳定的伤害，而对核心区域的杀伤较为有限，为了体现这类弹种的价值，应当为地图上添加适量的可破坏且有一定收益的单位，如碉堡、防空炮、侦察点等。

6.3 伤害控制

6.3.1 伤害大小

每次攻击所能造成的绝对大小应当是由炮弹穿深，装甲等效和命中部位等综合因素计算的，而不应当是击穿后的固定值或浮动值，通过控制伤害的上限，对被攻击方提供一定的容错保护，通过控制击穿伤害下限，给攻击方合理的伤害反馈。

6.3.2 相对大小

对于同分房的不同载具来说，为了适度体现强弱对比，同时避免弱势方的过度劣势，应当鼓励弱势玩家间相互协助和强势玩家主动吸引敌方注意。通过适度控制优势载具间伤害和血量的相对大小，让强势方获得近似于秒杀的可能性，同时使得弱势方可以在遭受一定攻击后存活。

6.4 散步控制

6.4.1 缩圈速度

坦克世界中的缩圈速度决定了玩家射击时散步圈的缩小速度，为了体现不同科技树的坦克的特色，可以规定不同的缩圈速度，通过限制缩圈速度，使得玩家在远距离需要暂停移动进行射击。

6.4.2 最小散步

最小散步的大小决定了玩家对指定目标的最高打击精度，拥有较好最小散步的类型可以在远距离上对目标进行打击，通过控制最小散步的下限，避免玩家总是在远距离进行对战。

6.4.3 移动散步扩大

为了进行远距离走位和获得更好的射击范围，需要进行一定的移动，而移动过程中扩圈可以体现移动导致的精度下降。为了鼓励玩家在移动中依托掩体进行作战，可以适度降低低速运动导致的移动散步扩大，鼓励玩家进行运动作战。

6.5 对装甲特化

不同类型的载具往往采用了不同工艺、不同类型、不同厚度的装甲，可以通过为不同装甲设定不同的对各类弹药的等效系数，为攻防双方的对抗策略提供更多选择。

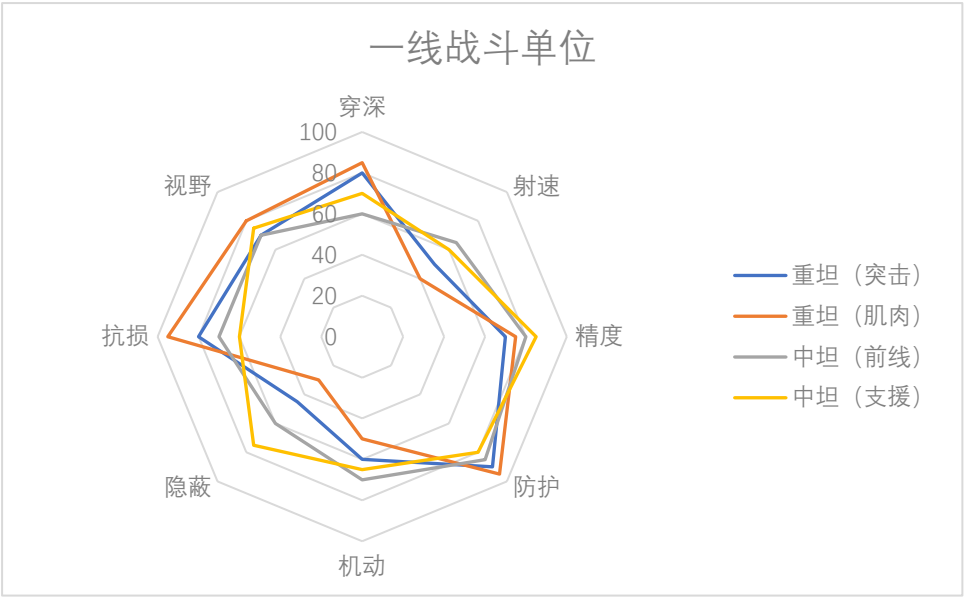
7 载具类型平衡

7.1 主要载具类型

7.1.1 重坦

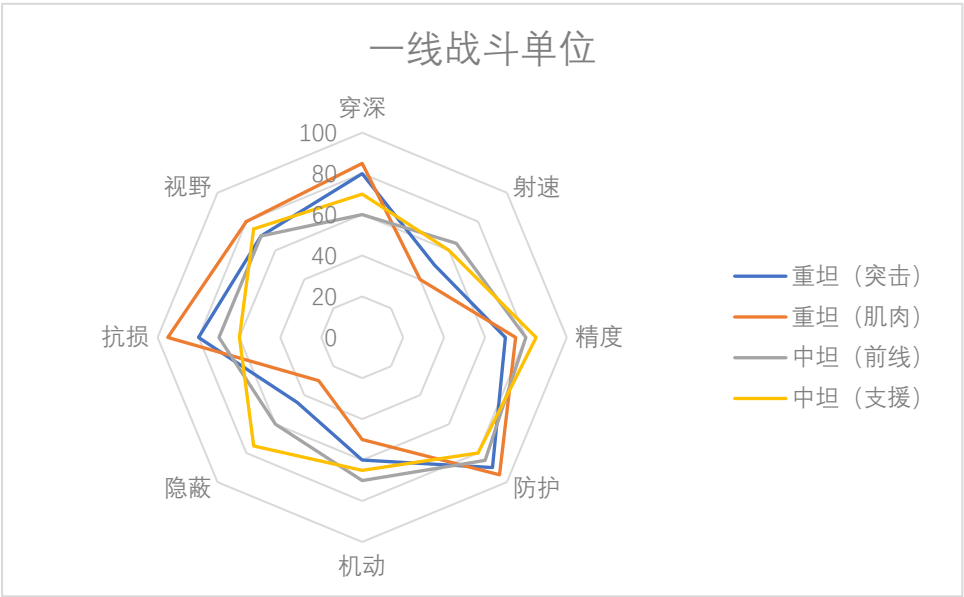
重坦作为防御优秀，血量充足，火力强势的类型，往往需要负担起抗线和带领队友前进的任务。根据其特性有可以分为肌肉重坦和突击重坦两类，前者血量更厚，但是速度较低，适合在固定点位卡点；后者车身低矮、速度较快，但是血量较低，适合带领己方快速突进。在设计时，可以对重坦线进行细分，凸显两类重坦的差异以供玩家选择。

可以适度参考坦克世界内的 E100 线和 IS-7 线，设计两类不同风格的重坦。

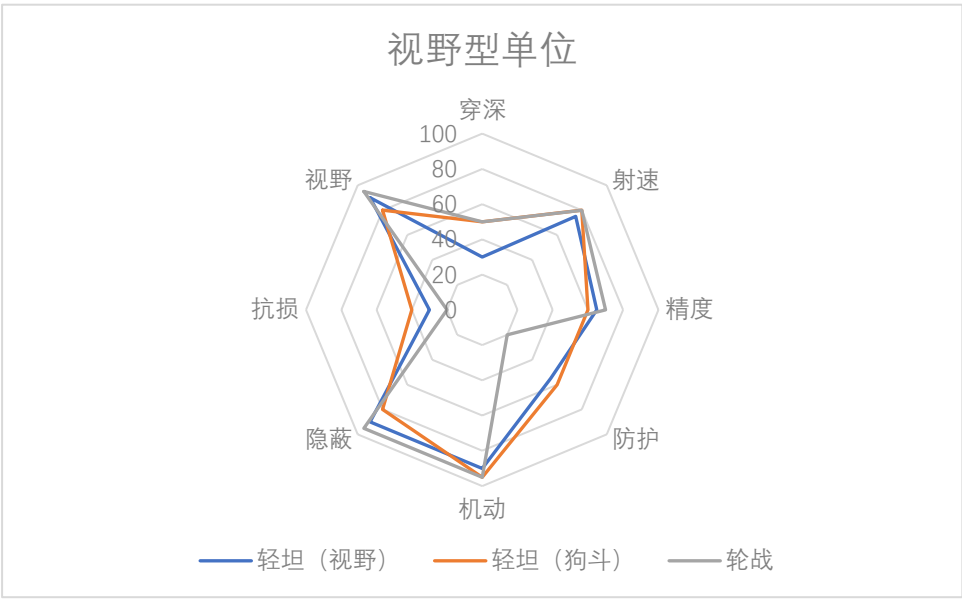


7.1.2 中坦

中坦性能均衡，能够担任各种职责，但是其操作要求较高，穿深不足以击穿重坦正面，防护不足以应对高穿深攻击，转场速度不及轻坦，对玩家选择交战时机和战场局势把握要求较高。依据其作战风格，可以进一步分为近似重坦的前线中坦和支援中坦。

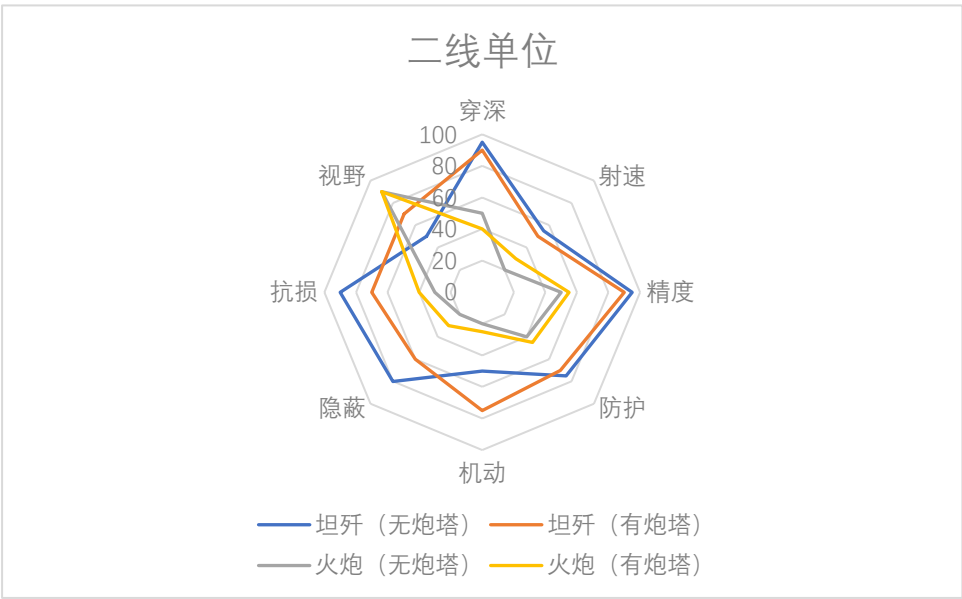


7.1.3 轻坦



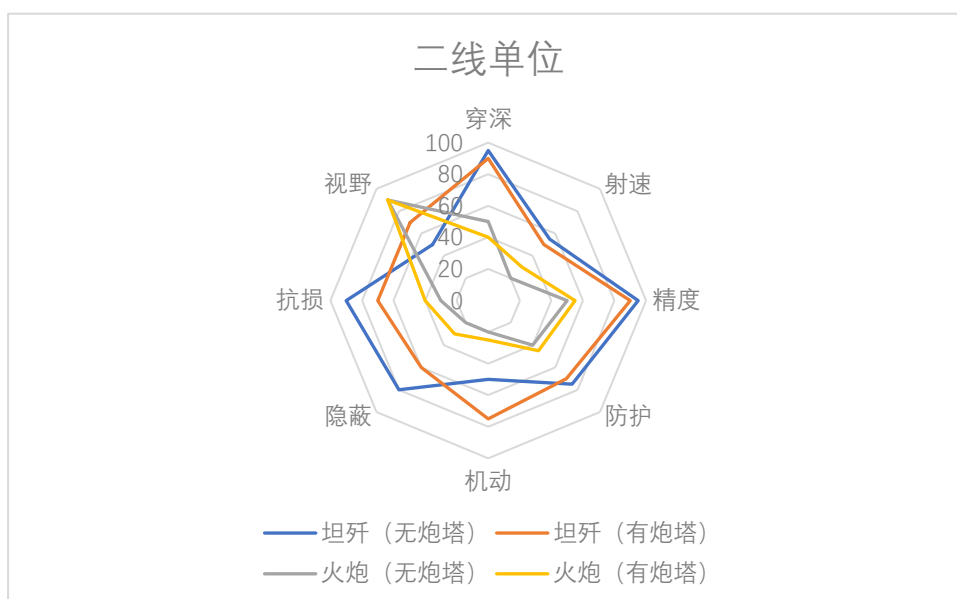
轻坦的主要职能时在开局提供前线视野，辅助友军打击，同时在被发现后依托地形和自身机动以及较小的体积尽快脱离。在战局后期利用高速机动，对敌方火炮和坦歼等低机动目标进行打击。

7.1.4 坦歼



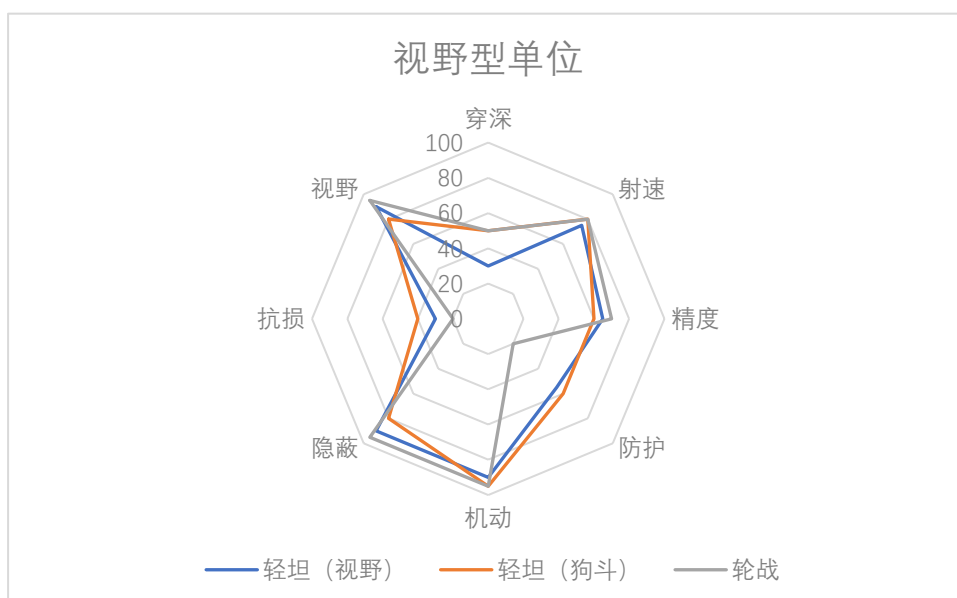
坦歼的定位为二线的支援力量，多数坦歼为无炮塔设计，因而不适合进行大范围的瞄准调整，通常利用草丛和掩体保护自身，在正面对敌时具有较高的防护效果。部分带炮塔的坦歼可以获得接近中坦的输出环境，但是其血量较低，仍然属于支援角色。

7.1.5 火炮



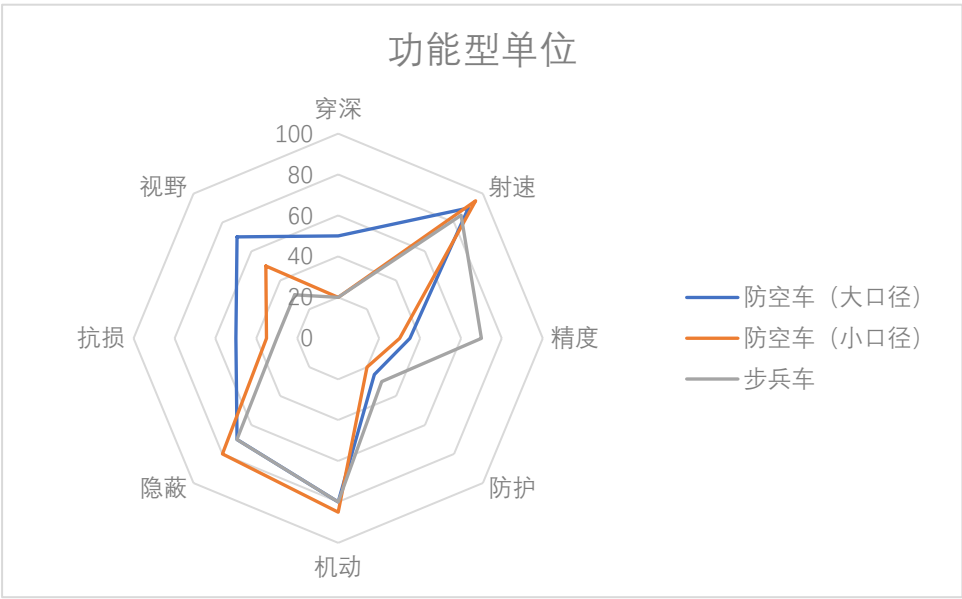
火炮可以在远距离对前线进行支援，但是精度较低，打击耗时长，需要玩家对地图中的掩体和自身站位有着较高的理解，而火炮的打击对前线的被打击方来说有着负面且难以对抗的反馈，为了使得这种支援型角色的功能可以被分解，可以为所有载具提供有限次数的系统提供的远程支援，范围可以适度扩大而精度较低。

7.1.6 轮战



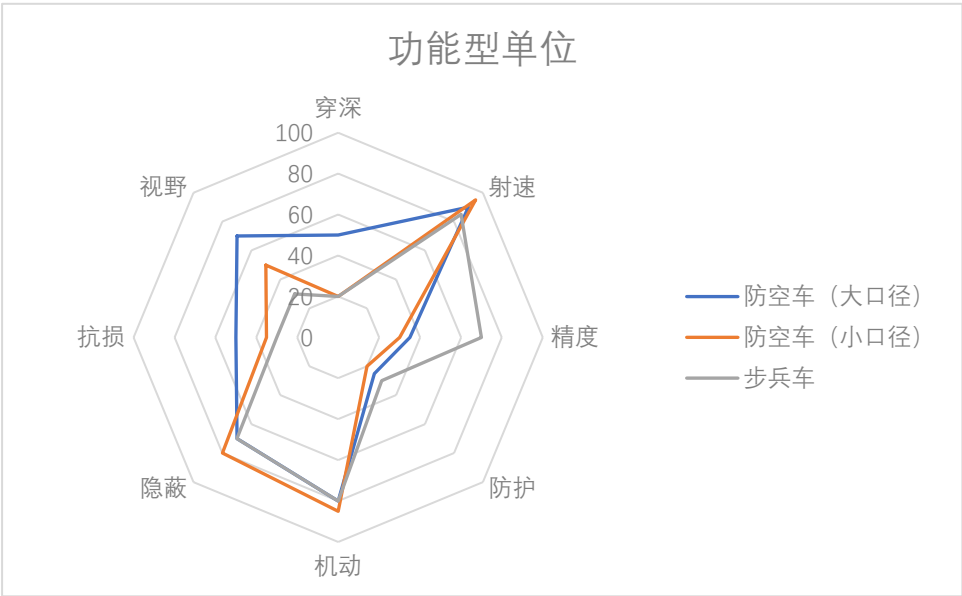
轮战可以看作更加特化的轻坦，对于其他单位来说，非常难以打击，为了避免这种高速型单位的前期优势，可以推出防空车和允许玩家操控坦克机枪以及扩大 HE 的溅射范围等进行克制，同时降低其出场费用，让多数玩家可以熟悉其特点。

7.1.7 防空车



防空车可以提供区域性的防御能力，避免己方单位遭到敌方的打击，同时，这类高射速单位可以对敌方无防护目标进行有效打击，即无防护攻击点和侦察点以及敌方轮战和轻坦。

7.1.8 步兵车



此类载具性能较差，但是可以运输大量步兵，可以在地图中加入一些需要占领的对象，使得使用步兵车可以设立更多的侦察点和攻击点，让新玩家可以在来回运输的过程中熟悉地图。

7.1.9 其他

除了地面载具外，可以适度加入一些可以控制路线的空中载具，让玩家可以自己操控空中对象对地面目标进行打击。

7.2 载具分工

7.2.1 视野型

以为队友提供视野为主要类型的载具，典型的例子为轮战轻坦。

7.2.2 承伤型

依赖自身防护力和充足的血量吸引敌方打击，保护队友的类型，典型的例子为重坦。

7.2.3 输出型

以对敌方造成最大伤害为目标的载具类型，中坦、火炮、坦歼为主要符合类型。

7.3 付费载具

付费载具的设定可以适度强于同级银币载具，但是要在部分属性上进行缩减，使其不至于全面强于银币载具，同时可以以收益加成、乘员训练、部件研发、权重保护等方式为付费载具提供一定的加成。为了尽可能多地提升用户的付费比例，可以通过限时试玩，低价折扣等方式鼓励消费，同时推出无限期、时限、限制每天出击次数等方式推出单次付费较低的同样的载具，为多数游戏时长短的玩家提供更高性价比的选择。

7.4 动态调整

在持续的更新中，通过服务器数据和玩家反馈，对载具的权重、指标进行一定的调整，从而实现战斗的总体平衡。针对测试中未能发现的过于强势的载具，可以通过临时提升其权重等方式避免快速的下架。

7.5 科技树更新顺序

按照一定的顺序对科技树进行更新，尽量丰富载具风格，体现不同系的特色，满足不同倾向的玩家的要求。应当首先完善历史上比较知名的科技线，如苏德英美的中坦重坦线，尽快充实游戏内容，之后可以根据已经推出的载具，利用现有素材和玩家反馈推出其他线，以换皮换头等方式降低开发成本。结合海外区服运营，推出对应国家和地区的科技线，如波兰、捷克、意大利、日本、中国、瑞典、法国等国别的科技树。

尽量体现各国载具特色，避免过度的同质化，参考坦克世界的科技树和机制特色，维持合理的更新速度。