

蓝天保卫战 游戏策划

徐天行

蓝天保卫战 游戏策划

游戏介绍

游戏地图

污染源

高大建筑物

检测设备

治理设备

道具

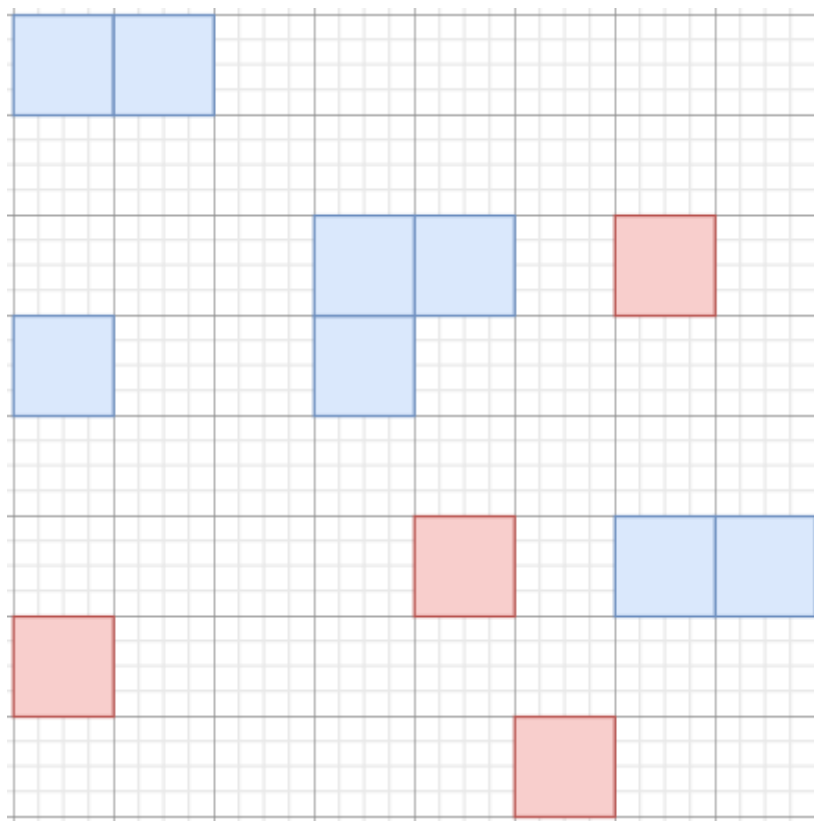
游戏流程

游戏介绍

游戏基于环境污染或工厂泄露治理设备的摆放设置，以期以最低的成本对满足所需污染源的检测要求。玩家需要合理摆放检测设备，检测出地图中隐藏的污染源，并购买地皮建造治理设备，治理尽可能多的污染源，完成治理要求。每治理一个污染源会得到一定的得分，治理的污染源越多，得分越高。

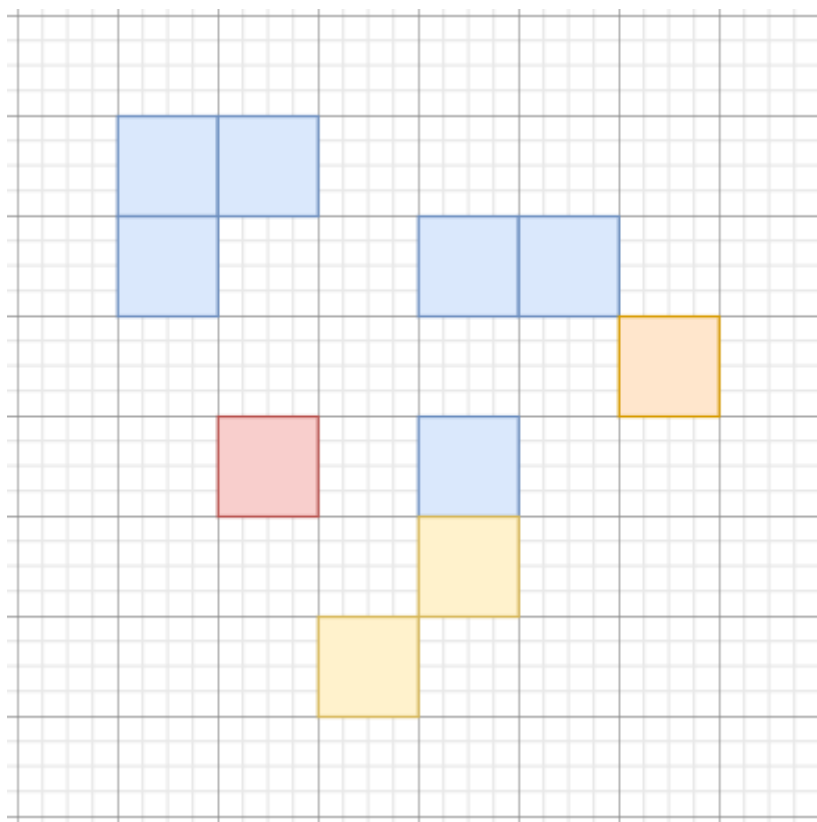
游戏地图

游戏在一个 $\text{MapWidth} * \text{MapHeight}$ 的地图上进行。初始时，地图上存在若干高大建筑物，高大建筑物会阻碍检测设备的检测范围与安置，治理设备的治理范围与安置，存在高大建筑物的地皮价格为0，其他土地价格均为 LandPrice 。地图上还存在若干污染源，注意建筑物与污染源不重合，建筑物与建筑物，污染源与污染源也不重合。一张合法的地图布局例子如下

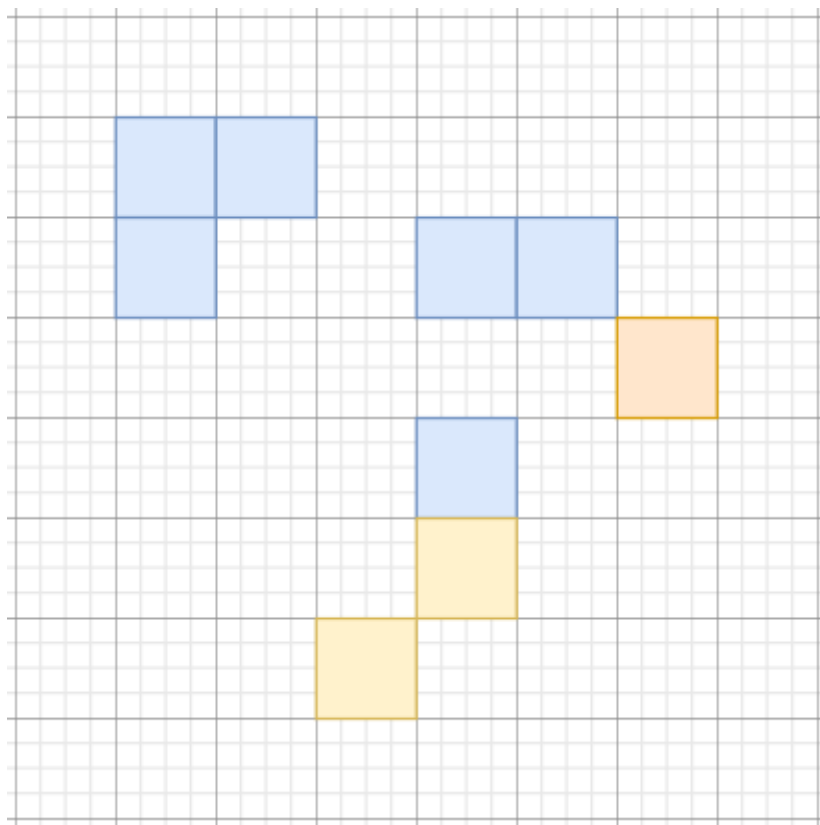


其中蓝色表示高大建筑物，红色表示污染源，初始时1/3污染源为玩家1所知晓，另1/3污染源为玩家2所知晓，剩下1/3污染源双方均不知晓，不知晓的污染源在检测前隐藏不可见，不可被治理，已知晓的污染源信息包括污染源的位置，污染源的污染成分，治理后的收益。

若如下图中黄色表示公开污染源，红色表示隐藏污染源，橙色表示已检测到的隐藏污染源



对于AI来说可见地图为



游戏开始后，地图上可以摆放检测设备与治理设备，因此地图上有效的物体共有四种：污染源，建筑物，治理设备，检测设备，它们之间的在地图中的是否可重合关系如下

物体	污染源	建筑物	检测设备	治理设备
污染源	×	×	√	√
建筑物	×	×	×	×
检测设备	√	×	√	√
治理设备	√	×	√	×

污染源

每个污染源可以排放多种污染物，若共有K种污染物，那么总共有 2^K-1 种污染源可能出现，设定上所有的隐藏污染源均为小型企业的非法排污，因此在不经过检测设备覆盖的情况下无法发现并治理污染源，污染源的治理流程如下：

1. 污染源如果在检测设备的检测范围内，将被探查到污染源的具体位置与污染成分
2. 被检测到的隐藏污染源或公开的污染源如果在治理设备的治理范围内，相应污染成分将会被治理
3. 某污染源所有污染成分都被某一家污染治理公司治理后，该污染源被彻底治理，向该污染治理公司返回收益，返回积分
4. 每个污染源的收益和得分与污染成分和地价有关，若污染成分为 x_1, \dots, x_p ，则收益为 $\text{Profit}_{x_1} + \dots + \text{Profit}_{x_p} + \text{LandPrice}$ 得分为 $\text{Profit}_{x_1} + \dots + \text{Profit}_{x_p} + \text{LandPrice}$

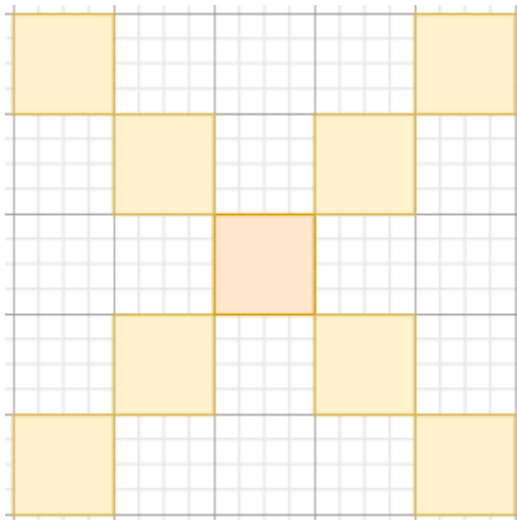
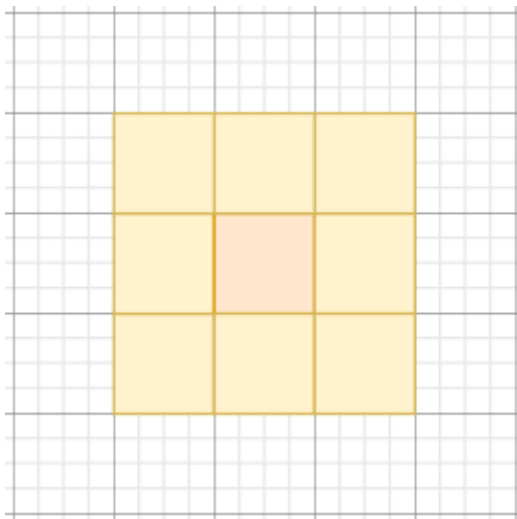
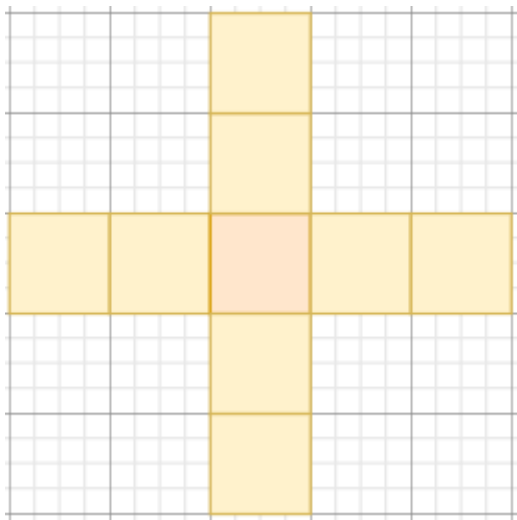
高大建筑物

高大建筑物不仅会影响检测设备和治理设备的放置，还会影响检测设备和治理设备的影响范围，影响的方式见检测设备/治理设备的作用范围

检测设备

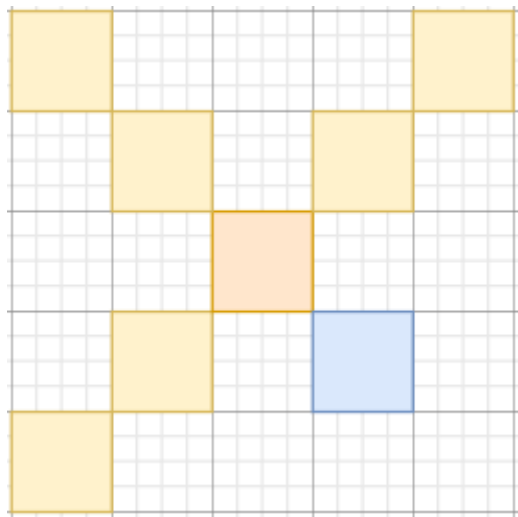
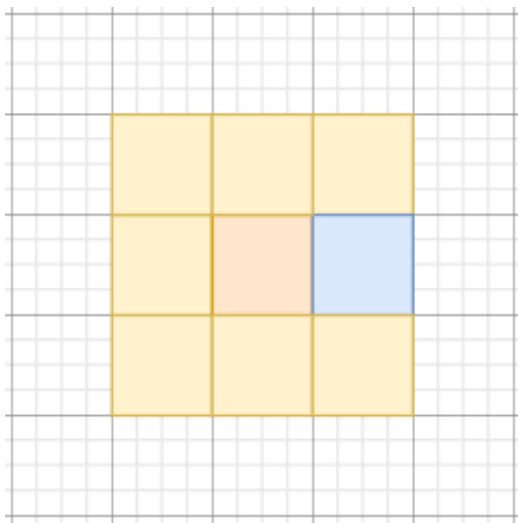
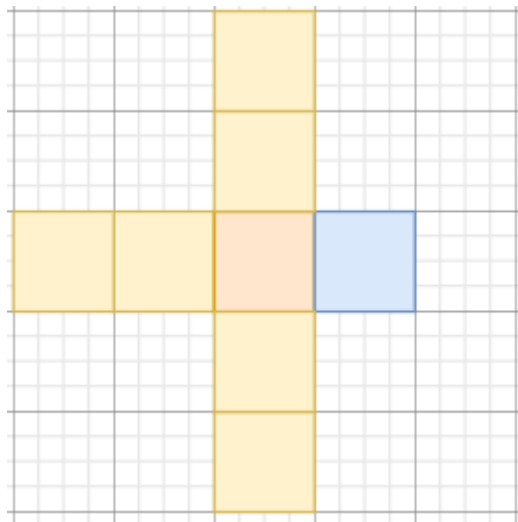
检测设备是一种设定为飞行物一样的物体，不同种检测设备可以提供不同的检测范围，检测设备的价格仅与检测设备的种类相关。检测设备可以检测出检测范围内所有的污染源的位置和它们的所有污染成分，对于隐藏污染源来说一定要先检测才能处理

以下是三种可能使用的检测设备，它们的检测范围分别如下



橙色区域为检测设备所在位置，橙色和黄色区域为检测范围

高大建筑物，对检测范围的影响如下



治理设备

治理设备是一种设定为工厂一样的建筑，治理设备只能建造在自己购买的地皮上，治理设备的治理范围与检测设备的检测范围相同，有3种选择。一台治理设备只能解决一种污染气体，因此如果有K种污染成分，那么至少有K种治理设备（不考虑治理范围的情况下）。

治理污染成分 x ，治理范围的种类为 r 的设备的建造费用为： $\text{RangeCost}_r + \text{ConstructionCost}_x$

道具

情报贩子

- 指定某个位置，返回距离该位置曼哈顿距离最小的尚未被检测的一处污染源的情报
- 如果均已被发现，返回空
- 情报贩子的使用不受高大建筑物影响

游戏流程

游戏流程图如下

- 游戏开始阶段，向两方发送地图信息，高大建筑物的分布情况
 - 回合开始，结算上一回合的污染源的治理结果，被治理的污染源消失，得分结算，收益结算
 - 结算当前所有地皮的竞拍的结果，即如果存在一块地皮的标价维持三回合（三个来回），则扣除出价方相应标价的钱，并且给予该方地皮的开发权；如果此时出价方的现金不足以支付出价，则该地皮流拍且归另一方所有，另一方可以在任一回合花费地皮初始价格的钱获取这块地皮的开发权。
 - 向双方AI发送当前的局面信息
 - 两方轮流进行决策，每回合可以同时进行以下三种操作各一次
 - 在某个合法位置设置一台检测设备
 - 使用情报贩子技能
 - 给出对某合法位置的地皮的出价（必须比该地皮的上一次出价高，出价价格为 $\text{LandPrice} \times (1 + 0.1 \times n)$ (n 为正整数))
 - 在自己持有的地皮位置建造治理设备
 - 两方中的一方作出决策后，判定顺序如下，交换
 1. 结算治理设备的建造
 2. 结算地皮的标价
 3. 同时结算情报贩子的使用
 4. 同时设置新的检测设备
 5. 结算治理设备