怪物AI行为树需求文档

# 更新日志

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 版本号 | 更新内容 | 操作人员 |
| 2016/10/29 | V1.0 | 文档建立 | 吕鑫 |
| 2016/11/1 | V1.1 | 新增需求 | 吕鑫 |
| 2016/11/8 | V1.2 | [新增触发条件需求](#_新增触发条件)  [新增事件需求](#_新增事件)  [新增AI需求](#_新增AI需求) | 吕鑫 |
| 2016/11/16 | V1.3 | [新增副本属性](#_新增副本属性) | 吕鑫 |
| 2016/11/25 | V1.4 | [调整副本目标需求](#_副本目标) | 欧小龙 |
| 2016/11/25 | V1.4 | [新增副本结束相关环需求](#_副本结束) | 欧小龙 |
| 2017/1/9 | V1.5 | [补充AI需求](#_新增AI需求) | 张宇萌 |
| 2017/2/8 | V1.6 | 拆分文档 | 吕鑫 |
| 2017/2/13 | V1.7 | [修改协助功能为未完成](#_NPC协战) | 张宇萌 |
| 2017/3/1 | V1.8 | [增加怪物休闲回巢需求](#_怪物休闲状态回巢AI) | 张宇萌 |
| 2017/3/11 | V1.9 | [新增需求](#_出生技能) | 吕鑫 |
| 2017/8/10 | V2.1 | [新增需求](#_怪物动作切换需求_1)[怪物动作切换需求](#_怪物动作切换需求) | 王冠 |
| 2017/12/9 | V2.2 | [修改了怪物动作切换需求](#_怪物动作切换需求) | 张宇萌 |
| 2017/12/16 | V2.3 | 添加NPC[跟随](#_NPC跟随)逻辑 | 王冠 |
| 2018/03/08 | V2.4 | [新增怪物随机词缀需求](#_怪物随机词缀) | 李瑞龙 |
| 2018/8/21 | V2.5 | [怪物/NPC常驻生命条显示](#_怪物/npc常驻生命条显示) | 吴游 |

、

目录

[1. 更新日志 1](#_Toc510457483)

[2. 已完成AI功能 6](#_Toc510457484)

[2.1. 检测自身技能CD 6](#_Toc510457485)

[2.2. 怪物战斗中随机移动 6](#_Toc510457486)

[2.2.1. 需求目的 6](#_Toc510457487)

[2.2.2. 函数功能及参数说明 6](#_Toc510457488)

[2.2.3. 移动方向 6](#_Toc510457489)

[2.3. 怪物释放技能简化 6](#_Toc510457490)

[2.3.1. 需求目的 7](#_Toc510457491)

[2.3.2. 需求说明 7](#_Toc510457492)

[2.4. 场景变量及怪物AI转换 7](#_Toc510457493)

[2.4.1. 场景变量 7](#_Toc510457494)

[2.4.2. 怪物AI转换 7](#_Toc510457495)

[2.5. 战斗提示 7](#_Toc510457496)

[2.6. 大型怪物转身 8](#_Toc510457497)

[2.6.1. 转身 8](#_Toc510457498)

[2.6.2. 转身角速度 8](#_Toc510457499)

[2.6.3. 转身动作 8](#_Toc510457500)

[2.7. NPC协战 8](#_Toc510457501)

[2.7.1. 协战Npc势力关系 8](#_Toc510457502)

[2.7.2. 跟随 8](#_Toc510457503)

[2.7.3. 传送至玩家位置 9](#_Toc510457504)

[2.7.4. NPC跟随固定玩家 9](#_Toc510457505)

[2.7.5. NPC与跟随小队共享仇恨 9](#_Toc510457506)

[2.7.6. NPC按照固定路线移动的功能 9](#_Toc510457507)

[2.8. 怪物休闲状态回巢AI 9](#_Toc510457508)

[2.8.1. 功能说明 9](#_Toc510457509)

[2.8.2. 制作标准 9](#_Toc510457510)

[2.8.3. 补充说明 9](#_Toc510457511)

[3. 新增AI需求 9](#_Toc510457512)

[3.1. 怪物飞行 9](#_Toc510457513)

[3.1.1. 飞行 10](#_Toc510457514)

[3.1.2. 飞行状态 10](#_Toc510457515)

[3.2. 阻挡类怪物AI需求 10](#_Toc510457516)

[3.2.1. 怪物AI播放动作 10](#_Toc510457517)

[3.2.2. 播放动作可选参数 10](#_Toc510457518)

[3.3. 出生技能 10](#_Toc510457519)

[3.3.1. 怪物出生技能播放 10](#_Toc510457520)

[3.3.2. 数据模板 10](#_Toc510457521)

[3.4. 死亡阶段 10](#_Toc510457522)

[3.4.1. 死亡阶段 10](#_Toc510457523)

[3.4.2. 数据模板 10](#_Toc510457524)

[3.5. 怪物AI接收其他怪物信息功能 11](#_Toc510457525)

[3.5.1. 死亡发送信息 11](#_Toc510457526)

[3.6. 怪物实时检测周围单位数据功能 11](#_Toc510457527)

[3.6.1. 功能说明 11](#_Toc510457528)

[3.6.2. 检测目标 11](#_Toc510457529)

[3.6.3. 检测项目 11](#_Toc510457530)

[3.6.4. 检测后触发 11](#_Toc510457531)

[3.7. 怪物转换攻击目标的需求 11](#_Toc510457532)

[3.7.1. 功能说明 11](#_Toc510457533)

[3.7.2. 触发方式 12](#_Toc510457534)

[3.7.3. 改变目标后的行为 12](#_Toc510457535)

[3.8. 怪物被攻击时通过判定方位触发事件 12](#_Toc510457536)

[3.8.1. 期望效果 12](#_Toc510457537)

[3.8.2. 功能需求 12](#_Toc510457538)

[3.9. 怪物避战逻辑 12](#_Toc510457539)

[3.9.1. 功能说明 12](#_Toc510457540)

[3.9.2. 避战的附加功能 12](#_Toc510457541)

[3.10. 怪物高级行为 13](#_Toc510457542)

[3.10.1. 不同类型怪物的行为 13](#_Toc510457543)

[3.10.2. 怪物间的相互配合 13](#_Toc510457544)

[3.10.3. 怪物高级特性实现 13](#_Toc510457545)

[3.11. 怪物巡逻姿态切换需求 13](#_Toc510457546)

[3.11.1. 需求目的 13](#_Toc510457547)

[3.11.2. 需求说明 14](#_Toc510457548)

[3.12. NPC巡逻优化需求 14](#_Toc510457549)

[3.12.1. 需求目的 14](#_Toc510457550)

[3.12.2. 需求说明 14](#_Toc510457551)

[3.13. 怪物动作切换需求 14](#_Toc510457552)

[3.13.1. 需求目的 14](#_Toc510457553)

[3.13.2. 需求说明 14](#_Toc510457554)

[3.14. 新NPC转向 15](#_Toc510457555)

[3.14.1. 需求目的 15](#_Toc510457556)

[3.14.2. 需求说明 15](#_Toc510457557)

[3.15. NPC跟随 16](#_Toc510457558)

[3.15.1. 需求目的 16](#_Toc510457559)

[3.15.2. 需求说明 16](#_Toc510457560)

[3.16. 怪物随机词缀 16](#_Toc510457561)

[3.16.1. 需求目标 16](#_Toc510457562)

[3.16.2. 需求说明 17](#_Toc510457563)

[3.17. 动态开关NPC服务 17](#_Toc510457564)

[3.17.1. 需求目的 17](#_Toc510457565)

[3.17.2. 需求说明 17](#_Toc510457566)

# 已完成AI功能

## 检测自身技能CD

检测填写ID的技能的CD，若处于该技能处于CD中则返回失败。

## 怪物战斗中随机移动

### 需求目的

当前怪物一直在原地战斗很呆板，需要一个怪物在攻击后，能随机移动一小段距离的新功能。

### 函数功能及参数说明

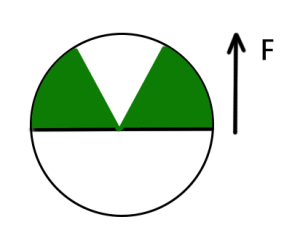
怪物原AI里有一个RandomMove的函数，功能基本可以满足上述需求，但RandomMove读取的是怪物模板里的“闲逛半径”字段，这一点会与怪物闲逛冲突。

希望怪物AI行为树里添加一个新函数，基本沿用RandomMove的功能，但添加2个参数（可在行为树填写），分别作为随机数（移动距离）生成的起点和终点。

### 移动方向

原RandomMove函数的移动方向是360°随机，这一功能也与此需求不符。

希望新函数的移动方向在左前方60°和右前方60°区域范围内随机，如图绿色区域标示。



## 怪物释放技能简化

### 需求目的

当前怪物使用行为树来控制技能施放，修改怪物施放技能ID不能进行批量修改。

### 需求说明

在怪物模板上添加字段，可以填写该怪物使用的技能ID和技能权重。

在行为树中添加一个新函数，其功能是按照技能权重随机播放模板上填写的技能。

## 场景变量及怪物AI转换

### 场景变量

希望有一个场景变量，当其改变时触发某些事件。

### 怪物AI转换

触发某个事件时，怪物AI变成另一套。

例如，场景里原有一些怪物，以无敌状态闲逛。当玩家进入此区域时，改变场景变量，触发事件，将怪物AI变为战斗AI。

## 战斗提示

新增一个事件，用在怪物释放技能时播放一个警告文字，该文字由策划填写。

警告文字只有几种，使用时掉用文字ID。

UI:



## 大型怪物转身

### 转身

小型怪物在转身时是瞬间转身过去，这个情况在怪物模型为巨大的怪物在转身时会表现的很违和，为了避免出现这种状态。需要增加一个变量控制大型怪物的转身。

### 转身角速度

变量为转动的角速度，执行时需要判断该怪物的仇恨目标与自己的夹角并按照所填写的角速度计算转身时间，并在该转身时间内播放转身动作。

### 转身动作

转身动作为怪物在原地踏步的循环动作。

## NPC协战

### 协战Npc势力关系

协战NPC需要新增势力关系，该势力与怪物势力关系为敌对，与其他势力关系为友善。

### 跟随

部分协战NPC具有跟随属性，具有跟随属性的NPC会在脱战状态下与玩家保持一定距离跟随玩家移动。

### 传送至玩家位置

当具有跟随属性的协战NPC，与玩家超过一定距离会将协战NPC传送至玩家位置，该距离为特殊变量。

### NPC跟随固定玩家

协战NPC的需要一直跟随一个玩家前进，把副本的队长设置为跟随目标，如果是单人副本则跟随单个玩家。

### NPC与跟随小队共享仇恨

NPC与其跟随的玩家共享仇恨列表，当玩家进战后，NPC也随着进战。

### NPC按照固定路线移动的功能

在某些特定环境，比如护送等活动副本，需要NPC按照固定的路线前进，这里需要一个按照固定路线行走的函数，固定路线使用赛贝尔曲线配置。

## 怪物休闲状态回巢AI

### 功能说明

现在已经有了怪物战斗状态下回巢的功能，希望能增加休闲状态回巢功能。NPC回巢后，朝向、位置均与出生朝向、位置相同。

### 制作标准

在原return back函数进行修改，使其适配休闲状态下回巢功能，或者有其他更好的方式亦可。

休闲状态回巢表现为：怪物变为休闲状态后，立即以极快速度回到出生点，血量回复。

### 补充说明

NPC死亡后，也希望能在原出生点刷新，位置朝向均与原出生点相同。

# 新增AI需求

## 怪物飞行

### 飞行

某些有翅膀的怪物会在某些触发条件下转换到飞行状态。

### 飞行状态

在飞行状态下，该怪物处于无敌状态并循环播放飞行动作并可伴随释放特定的技能。

## 阻挡类怪物AI需求

### 怪物AI播放动作

某些阻挡类怪物，比如一扇大门，被玩家攻击一定次数后，血量会下降，这是需要大门播一个轻微损坏的动作，如掉了一些渣滓等。

### 播放动作可选参数

1. 播放后复原默认动作；
2. 播放后定格在最后一帧；

## 出生技能

### 怪物出生技能播放

怪物在出生阶段时播放出生技能，出生技能只会怪物出生阶段播放一次，无需考虑是否在玩家视野。

### 数据模板

在怪物模板中新增“出生技能”字段，填写技能ID；

若填写了该技能则在离开出生阶段前播放一次出生技能。

## 死亡阶段

### 死亡阶段

怪物生命值为0后，不立即死亡，而是服务器检测是否配置了死亡技能；  
如果配置了死亡技能，则播放死亡技能后再死亡，播放死亡技能期间，怪物不能被攻击、不能被选中、不能自主移动、不能锁敌。

### 数据模板

在死亡前，怪物可再施放1个技能，施放的技能配置在怪物模板上。

## 怪物AI接收其他怪物信息功能

### 死亡发送信息

巨锤要塞中，巨石阻挡在被击碎时，改变一个变量，当巨锤要塞的BOSS的AI读取到此变量改变时，施放一个技能，在1分钟后，再次召唤巨石阻挡。

## 怪物实时检测周围单位数据功能

### 功能说明

怪物实时检测周围特定目标的数据，通过数据计算，得出行为逻辑。

### 检测目标

怪物检测自身，以及周围一定范围内的其他怪物、NPC、玩家。

### 检测项目

检测友方单位：友方单位血量、友方单位身上是否有某种buff（小队）；

检测敌方单位：敌方单位血量、敌方单位数量、敌方单位是否有某种buff（包括buff层数，检测目标取BUFF层数最高的目标，如果层数相同，取仇恨最高或者最近的目标），敌方单位职业（限主角），检测敌方单位等级；

检测自身：自身血量、被攻击的伤害来源（普攻/技能）。

### 检测后触发

怪物AI在进行检测行为后，根据检测的数据，改变当前行为。

## 怪物转换攻击目标的需求

### 功能说明

怪物当前默认攻击仇恨值最高的目标。希望能有一个AI功能，让怪物可以改变当前攻击目标，转而按照其他特定规则进行攻击目标选择，如：

1、攻击特定职业的玩家；

2、攻击血量最低的玩家；

3、攻击距离最近的玩家等。

### 触发方式

一般会与上文3.6的功能配合使用，检测到特定的目标，然后将攻击目标变成该目标。

### 改变目标后的行为

怪物改变攻击目标后，会持续不停的攻击选中的目标，直到接收到撤销改变目标行为的指令，或该目标脱战，才恢复攻击目标选择方式。

## 怪物被攻击时通过判定方位触发事件

### 期望效果

1. 怪物在休闲状态下，被玩家从背后攻击，激怒了怪物，怪物给自身加了激怒buff，获得攻击提升。
2. 怪物在战斗状态下，玩家从背后攻击怪物，激怒怪物，大幅增加该玩家的仇恨，使怪物的攻击目标转换为该玩家。

### 功能需求

1. 对与怪物有交互的单位的行为，进行方位判定；
2. 判定的方位为8个，相对于怪物本身，有前、后、左、右、左前，右前、左后、右后；
3. 通过事件触发判定的后续行为。

## 怪物避战逻辑

### 功能说明

1. 怪物在特定情况下，如受到攻击或血量很低时，会触发避战机制；
2. 触发避战时，怪物仍然保持战斗状态，但会朝自己附近1个随机位置跑去（距离可配）；
3. 随机移动行为可配置为，一次避战多次触发；
4. 避战行为触发后，怪物会继续进行战斗。
5. 避战时间：每次最长5秒。

### 避战的附加功能

怪物避战时，可以选择是否呼喊队友，把附近休闲状态的友方单位拉进战，拉取的单位数量可配。

## 怪物高级行为

### 不同类型怪物的行为

一组怪物小队，有战士、治疗、远程输出、刺客4种类型怪物，他们的行为是协同的。

当遭遇与玩家的战斗，他们会共同进入战斗，不同类型怪物会展现出不同的行为：

1. 战士类怪物：会持续地攻击敌方仇恨最高者，技能多控制对伤害不敏感，血量低也不会后退；
2. 治疗类怪物：优先治疗队伍成员，队友血量较为健康时，会攻击敌方仇恨最高者，对伤害非常敏感，受到攻击会避战，避战的行为有5秒的cd；
3. 远程输出类怪物：优先攻击敌方仇恨最高者，对伤害较敏感，自身血量在50%以下时，受到攻击会避战，避战的行为有5秒的cd；
4. 刺客类怪物：优先攻击敌方仇恨第二高者，对伤害较不敏感，自身血量在30%以下时，受到攻击会避战，避战行为有10秒的cd；

怪物配合可以有多种方案，实现多种效果。

### 怪物间的相互配合

同一小队的怪物，可以利用上互相之间检测数据，进行一些行为的改变，例如：

1. 治疗怪检测到队友受伤了，会为其治疗；
2. 战士类怪物检测到队友血量低，会转而攻击对队友造成伤害的敌人；

### 怪物高级特性实现

通过3.6-3.9提起的AI功能来堆砌出高级的特性。

## 怪物巡逻姿态切换需求

### 需求目的

怪物在特定阶段下，可以通过行为树控制其动作形态，而非局限于怪物的战斗状态和休闲状态等等。

### 需求说明

1. 状态切换：无论怪物处于任何状态可以切换当前动作播放动画。如非战斗状态下，可切换当前休闲跑步姿态为战斗跑姿态；
2. 切换停止功能：达到相应的触发点，结束怪物的切换姿态为正常姿态。如经过多长时间、或者怪物到达某一区域、玩家到达某一区域等等时触发，怪物回归正常姿态；
3. 优先级问题：调用该功能时，立刻停止怪物当前行为，转而使用切换后的行动状态；
4. 状态切换时动作冲突问题：该功能使用时，不以怪物状态的转移而切换动作，直到调用停止替换动作功能为止。如，怪物处于休闲跑步状态，行为树控制使其处于休闲跑步状态10s，如果怪物突然间进入战斗，其跑步状态任然为休闲跑步状态。

## NPC巡逻优化需求

### 需求目的

NPC单位处于巡逻状态时，玩家与其对话会使NPC的巡逻停止，玩家长时间不操作后继续按照巡逻路线前进。

### 需求说明

1. 玩家与NPC对话后会暂停NPC巡逻路线；
2. 对话页面关闭，一小段时间后，NPC继续巡逻；
3. 玩家长时间不操作，对话页面自动关闭

## 怪物动作切换需求

### 需求目的

每个怪物或NPC都有多种不同的stand和run动作，需要在不同动作之间相互切换；

切换方式有2种，怪物模版配置切换动作，和行为树动态改变动作；

### 需求说明

1. 模版切换：在怪物模版上增加一个字段，默认移动动作，用于配置怪物的初始移动动作

（默认站立动作字段已有）；

1. 行为树切换：需要添加一个行为树接口，可以动态的替换自身的stand和run动作；例如用run01\_c替换当前的休闲跑步姿态；直到下一次切换前，一直生效；

接口和参数：提供2个接口，分别用于stand和run的替换，每个接口有一个string类型的参数，用于读取替换动作名字；

播放顺序：替换后，当前动作播放完成再播放替换的动作；

3、补充说明：一旦怪物或NPC的站立动作不为stand时，不再播放greet和idle相关休闲致意动作。

## 新NPC转向

### 需求目的

优化NPC攻击方向与当前方向不同时的转向表现

### 需求说明

根据NPC攻击距离是否满足，分为2种情况

#### 距离不满足

1. NPC边转向边移动，移动向目标位置（通过技能施放距离、自身半径、目标半径计算得到的位置），然后施放技能
2. 现在的逻辑为：AI要放一个技能->技能施放检查，距离不满足->AI执行追击逻辑->发给客户端->

#### 距离满足

1. 非大型怪。客户端在施放技能时，逐渐转向技能目标。
   1. 转向180度时，用时0.2秒（待测试）
   2. 根据方向角度，以固定角速度旋转至目标方向
2. 大型怪。
   1. 当前朝向与技能目标方向夹角小于X度时，与非大型怪一致，执行客户端转向逻辑
   2. 当前朝向与技能目标方向夹角大于等于X度时，执行大型怪转向逻辑
   3. 转向180度，用时X秒
   4. 根据方向夹角，以固定角速度旋转至目标方向
   5. 现在的实现逻辑：AI要放一个技能->技能施放检查，距离满足，角度大于设定值->AI进入转向阶段，发给客户端->转向结束后，施放技能。有问题需排查

## NPC跟随

### 需求目的

优化NPC跟随

### 需求说明

具体说明如下：

1. NPC有自己的战斗逻辑，根据行为树和NPC模板配置
2. NPC启动跟随逻辑时，根据玩家所在位置的相对点，NPC会不断往该相对位置寻路。(如果相对位置不可达，则随机选择一个靠近玩家的可达位置；如果相对位置和玩家所在位置之间有Nevmesh隔断，则随机选择一个靠近玩家可达且无隔断的位置作为相对位置点
3. NPC与玩家距离由小到大划分为A/B两个档次，根据所处距离不同，逻辑不同，具体如下：

* NPC与玩家在A距离内时，优先走战斗逻辑
* 当NPC 与玩家超过A小于B时，NPC会停止技能动作，向玩家的对应跟随位置奔跑
* 当NPC与玩家距离超过B时，NPC会瞬移至相对位置

1. 靠近相对位置点一定距离， NPC移动会有缓冲；反之远离一定距离，NPC移动会加速；正常状态下，与玩家移动速度相同

## 怪物随机词缀

### 需求目标

优化现有怪物随机词缀规则

目前给怪物添加随机词缀的脚本是SetMonsterTalentByQuality

其中包含两个参数：参数1，定义怪物品质id；参数2，定义怪物随机词缀库id

无法针对某一批怪物或单个怪物设定词缀

### 需求说明

在原有脚本的基础上进行修改

参数1，定义怪物应用范围（1对应单个怪物，2对应试炼玩中整层怪物）

参数2，定义怪物详细参数（当参数1的值为1时，对应怪物id，当参数1的值为2时，定义怪物品质id）

参数3，定义怪物随机词缀id（在原有基础上进行修改，支持多个词缀库id，如1,2,3，则表示分别从这几个库中，随机出对应数量的词缀）