# 硬直系统

## 设计原由与设计目标

硬直从动画表现上来说是一个受击并恢复正常状态的动作，从玩家角度理解是被攻击后进入暂时失控的状态。

硬直是提供打击反馈的关键，在受到来自不同方向和大小的力的攻击后播放不同的硬直动画，能极大增强战斗体验，使打击反馈可信。然而具体播放哪种硬直动画，何时进入硬直，这些都需要进行系统性的设计。

## 硬直类型

### 普通硬直

普通硬直是指在大多数情况下，小怪以及Boss的简单招式对主角造成的打击效果。主角只是类似后仰/前俯的方式呈现硬直，并没有其他的特殊逻辑。至于主角攻击怪物，则只会触发普通硬直。

#### 受击朝向

当受击对象（此处指非Boss怪物、主角）在进入硬直前面朝的方向不同，会影响其播放哪种朝向的硬直动画。也就是说受击分正面受击和背面受击，因为朝向不同，硬直动画也不同。

一般来说，正面受击，受击对象上身后仰；背面受击，上身被迫俯身。

#### 硬直大小

根据承受攻击的力度大小，也会使受击对象产生程度不同的硬直。现在分三种程度，小硬直、中硬直、大硬直。对应关系类似以下关系：

小硬直——轻拳攻击

中硬直——剑刺

大硬直——石锤锤击，Boss猛击

另外，每一种不同的硬直都会对应不同的可取消区间（参考：[*取消机制.docx*](取消机制.docx)）。

#### 地面硬直/空中硬直

另外，硬直还分为在地面或者空中的硬直。依据角色当前是否浮空的状态来决定播放角色的哪一种硬直动画。同样的，每种如此分类的动画都有2种受击朝向和3种受击强度分类。

#### 击退

在播放普通硬直时，可能会因为怪物攻击造成的冲击力形成一次击退位移。我们可以为带击退的硬直指定一个单独的硬直动画，使被击退的动画配合位移的效果最佳。

相关参数设置有：

#### 击退位移曲线（MoveCurve）：决定击退时的位移速度变化

* + 1. 击退位移最大距离（MaxDistance）：决定位移最远距离

### 特殊硬直

在目前项目阶段不需要主角能够触发敌人的特殊硬直。但是如果为了工程的系统对称性考虑可以保留相应功能（但是不会启用，那意味着大量的硬直动画增加以及主角获得新招式的机制扩充）。

所有的特殊硬直都不区分受击朝向，而是相对于攻击方呈现一个固定朝向。比如Boss使用抓投技能，当主角被抓住时，无论主角此时朝向何方，主角都播放一个固定朝向的动画去配合抓取。

和普通硬直一样，特殊硬直也都可以设置*取消区间*（CancelRange）或者*取消时间点*（CancelTiming）【参看：[*取消机制.docx*](取消机制.docx)*/b状态取消*】。

特殊硬直是为了形成特定的打斗演出效果，营造残酷、有力、视觉冲击力强的战斗场面。怪物的一些特定招式会让主角进入特定的硬直，这些硬直主要分以下类型（考虑用统一处理）：

#### 击倒（KnockingDown）：在地面战斗时才会出现，敌人向下砸的重击。

对于这种动作来说，只是Boss播放一个动画，主角对应播放动画，不需要进行位移控制。设置取消区间。

#### 击落（KnockingFall）：

这是一个主角从空中被攻击坠落的硬直，在此期间动画循环播放（地位等同于主角在空中的自由下落（Droping）），在进入本状态的一定时间后，可以通过取消来脱离此状态（此时的取消和之前所说的动画取消不同，因为这里播放的是循环动画，这是这对整个状态的取消）。直到主角接触地面，播放地面躺倒动画（HittenLying）。

#### 横向击飞（KnockingFly\_Horizon）：

主角可能从地面或空中被击飞，击飞时呈仰面横向躺倒动作，击飞时会使用设定的初速度（V\_Initial）、初速度方向（V\_Direction）、垂直加速度（Acceleration\_V ）、水平加速度（Acceleration\_H ）计算主角运动轨迹。

初速度方向（V\_Direction）是主角相对于敌人发起攻击的位置而言的，此值可正可负（正为仰角，负为俯角），这个值等同于被击飞的仰角大小。



水平加速度（Acceleration\_H ）则用来模拟空气阻力，当角色在任何情况下水平速度为0时（比如撞墙），此值不再生效。当角色的水平速度为0，角色从击飞状态自动脱离进入到空中下坠状态（Dropping），这个动画转换不需要过渡，直接切过去，不然反而尴尬。

#### 挑空击飞（KnockingFly\_Vertical）

本质上和横向击飞没什么区别，不过播放的动画不同（被挑空只需要播放目前的Hitten\_Normal就足够了，人是竖直站立的），且不设置取消区间。玩家在地面上被挑空然后落地的过程，动画表现上只使用目前的普通硬直动画就行。

#### 配合硬直（Co\_Anim）

配合硬直在任何时刻都不可取消。

E：Boss向主角扔出双尖枪，并使其刺穿心口。此时主角播放被刺中心口动画。

这一类硬直大都需要专门的机制去特殊处理，需要参看具体的招式设计文档【参看：[*Boss招式设计与战斗挑战.xlsx*](Boss招式设计与战斗挑战.xlsx)】，但是总体上可以分3类：

1. 近程配合：抓取/擒抱/摔投：敌人本体碰撞框触发主角强制播放一个特定动画，主角被设置可能在一个时间段内：跟随Boss某骨骼位点的偏移值运动、随一段击飞曲线运动（同横向击飞）。
2. 远程配合：飞行道具的碰撞框命中主角，触发主角执行被刺中等特定动画。
3. 直接指定配合：Boss的固定动画的某时刻直接指定主角做出某配合动画。适用于意念操控之类的情况。

### Boss硬直

通常情况下，Boss并不会进入硬直，但是可以通过AI怪物行为模式的设计，来让Boss可以在特定的状态下进入硬直动画，提供额外的输出时间。

例如：当Boss弱点达到10连击，Boss进入一个大硬直，提供玩家进一步输出的机会。

也就是说Boss和主角之间的地位，在基础设定上，天生就不对等。

## 硬直实现

### 韧性与削刃（参考：[*数值系统.xlsx*](数值系统.xlsx)*/怪物属性/怪物自身/韧性相关*）

这是仅针对**普通硬直**的设定。

在任何情况下，对主角或者对怪物的**普通硬直**是否被触发都由受击对象韧性是否被清空来决定。

每个单位身上都会存在韧性值，每一种攻击手段上都会同时附加削刃值（可削减对手的韧性数量），当受击单位的韧性被清空，受击单位进入硬直。

不过Boss作为特殊单位，其拥有的韧性极高，可以视为其一直处于霸体状态，并不会被削刃这种方式触发硬直。

怪物和主角的这些韧性相关数值决定其韧性值是什么样的状况：

|  |  |
| --- | --- |
| 韧性恢复速度（/s）：决定了在韧性恢复期间以什么速度恢复。 | ToughnessRecoverRate |
| 韧性恢复滞后(s)：决定了在最后一次受到攻击多久后，才会开始进行韧性恢复。 | ToughnessRecoverDelay |
| 韧性安全值 | Toughness\_Safe |
| 韧性刷新滞后时长（s）：如果当前韧性小于*韧性安全值*的时间，超过此时长，则让怪物恢复满韧性。每当韧性值高于安全值，则计时器重置。 | ToughnessRefreshDelay |

### 硬直动画播放

#### 循环播放原则

只要韧性在受到攻击之后削减到0（计算时不存在0以下的情况），就会播放受击对象的硬直动画。这意味着只要韧性没有回复，主角/怪物在受到连续的攻击时可能会持续进入硬直。每一次进入硬直的动画都会强制打断其它类型动画。

#### 硬直打断硬直原则

第一优先级的打断原则是：

普通硬直在任何时候都不会打断特殊硬直，特殊硬直在任何时候都可以打断任何类型硬直。

基于a）中所说的机制，普通硬直是可以打断普通硬直的，但是这里存在一个问题：小硬直动画可能会打断大硬直动画，从而使总进入硬直时长反而降低，因此使用以下原则来处理硬直打断硬直：

第二优先级打断原则：

保持受击单位硬直总时长最大。

因此，只有当新产生的硬直时长大于此时受击单位所处硬直剩余时间，才会使新硬直打断旧硬直。

#### 敌人招式与主角硬直动画的对应关系

依据敌人的招式上的属性：对应硬直动画StaggerAnimation\_Player/ StaggerAnimation\_Monster，在攻击对象进入硬直时，可能播放指定值对应的硬直动画。它们的对应关系：

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 小硬直 |
| 2 | 中硬直 |
| 3 | 大硬直 |
| 4 | 击退 |
| 5 | 击倒 |
| 6 | 击飞 |
| 6+ | 其它 |

考虑到目前硬直动画的选取会受到以下主角状态的影响：浮空状态、硬直大小、是否处于特殊硬直、主角朝向，一个敌人招式对应的硬直对应主角的硬直是*一对多*的关系。例如目前Boss使用下砸技能，如果她击中处于空中的主角，则应该使主角播放击落（KnockingFall）。如果她击中位于地面的主角，则应该播放击倒动画（KnockingDown）。

1. 对应播放动画的选择逻辑有：
   1. Boss下砸招式（Crush）：

主角在空中》击落（KnockingFall）

主角在地面》击倒（KnockingDown）

1. 对于特殊硬直动画的*默认状态转移*有：
   1. 击落（KnockingFall）》击落躺倒（HittenLying）
   2. 横向击飞（KnockingFly\_Horizon）》空中下坠（普通形态的下坠）（Droping）
   3. 挑空击飞（KnockingFly\_Vertical）》Idle
   4. 击倒（KnockingDown）》Idle