

# TwkBezierTemplate user guide

## 前言

本用户手册适用于版本为 0.2.6 和 1.1.5 的 TwkBezierTemplate 插件。

对于指令格式说明，无特殊说明，[e]是可选项，e 为可选表达式，{e}是不定项，e 为根据情况决定是否存在的表达式，<e 表示前一可选项或不定项的表达式被使用了，e 表达式才存在，\$(a)表示 a 是一个变量，|表示或逻辑。

联系邮箱：[Twinkling\\_b@foxmail.com](mailto:Twinkling_b@foxmail.com)

## 目录

前言 .....	1
目录 .....	1
1 插件概述 .....	1
2 版本编号 .....	1
3 安装 .....	2
4 快速入门 .....	3
4.1 曲线的构成 .....	3
4.2 锚点的编号 .....	4
4.3 绘制曲线 .....	4
4.4 放样 .....	8
5 曲线工具 .....	12
5.1 钢笔工具 .....	13
5.2 移动工具 .....	13
5.3 选择工具 .....	14
5.4 mark 笔工具 .....	14
6 曲线命令 .....	15
6.1 锚点命令 .....	15
6.1.1 add .....	15
6.1.2 pull .....	15
6.1.3 stch .....	15
6.1.4 rev .....	15
6.1.5 cut .....	16
6.1.6 clr .....	16
6.1.7 helix .....	16
6.2 选择命令 .....	17
6.2.1 sel .....	17
6.2.2 sel+ .....	17
6.2.3 sel- .....	18
6.2.4 revsel .....	18
6.2.5 selall .....	18
6.2.6 clrsel .....	18
6.3 移动命令 .....	18
6.3.1 mv .....	18

---

6.3.2	mvto.....	19
6.3.3	shf.....	19
6.4	删除命令.....	19
6.4.1	rm.....	19
6.4.2	rmd.....	19
6.5	历史记录命令.....	19
6.5.1	undo.....	19
6.5.2	redo.....	19
6.5.3	clrhis.....	20
6.6	变换命令.....	20
6.6.1	rotate.....	20
6.6.2	scale.....	20
6.7	导入导出命令.....	20
6.7.1	imp.....	20
6.7.2	exp.....	20
6.7.3	bzrls.....	21
6.8	其他命令.....	21
6.8.1	info.....	21
6.8.2	snapp.....	22
6.8.3	dsnapp.....	22
6.8.4	snapg.....	22
6.8.5	dsnappg.....	23
6.8.6	offset.....	23
6.8.7	mark.....	23
6.8.8	er.....	24
7	放样命令.....	25
7.1	同步模板和异步模板.....	25
7.2	参数.....	25
7.2.1	轴偏移参数.....	25
7.2.2	xyz 偏移参数.....	25
7.2.3	方块偏移参数.....	25
7.2.4	方块速率参数.....	25
7.2.5	标识参数.....	25
8	命令中的区间编号参数.....	26

---

9	bzr 文件 .....	27
9.1	二进制 bzr 文件 .....	27
9.2	文本 bzr 文件 .....	27
10	配置文件 .....	29
11	插件示例 .....	30
11.1	构建一个简单立交桥 .....	30
11.2	构建一个带最窄纹理的曲线建筑 .....	30
11.3	构建一个半砖起伏的路面 .....	30
12	名词对照表 .....	31

## 1 插件概述

TwkBezierTemplate 是一个以 worldedit 为前置插件的 minecraft bukkit 服务器插件，TwkBezierTemplate 可以提供灵活的、可视化的贝塞尔曲线编辑和多种参数可调的曲线放样功能。

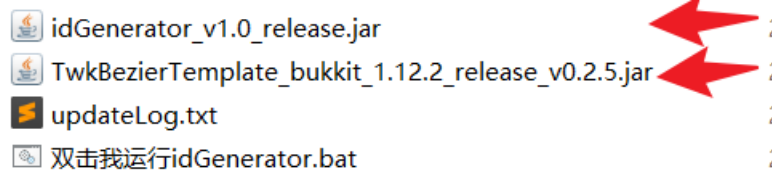
功能特点	
曲线绘制交互	可视化，灵活编辑，可存储，容错
模板	支持异步模板，无需为建筑模板寻找最小公倍数
放样	支持多种放样参数可调
自定义曲线样式	曲线可视化效果可配置

## 2 版本编号

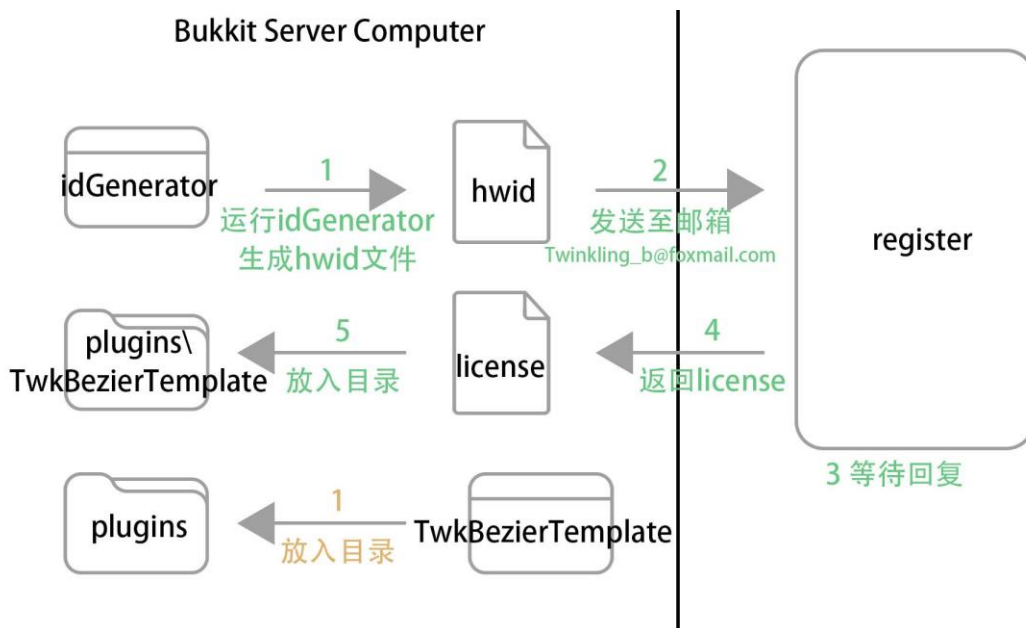
插件的版本号由三组数字表示，格式形如 a.b.c，a 表示插件适用游戏版本类别，0 表示支持 1.12.2，1 表示支持 1.13.2-1.19.4，b 表示插件大版本号，一般在更新了一些新内容时才会改变此数字，c 表示插件小版本号，一般在修复了一些问题后会改变此数字。

### 3 安装

目前可以在爱发电赞助该项目获取插件：<https://afdian.net/a/TwkBezierTemplate>。赞助后会通过赞助备注的邮箱或者是会员群中得到以下文件。



插件安装涉及两个文件: id 生成器 (第一个) 和插件本体 (第二个)。在 bukkit 服务器的宿主机运行 idGenerator (id 生成器) 生产 hwid 文件, 将 hwid 文件发送至 Twinkling\_b@foxmail.com, 待收到邮件回复的 license 文件后, 把 license 文件放在服务器目录下的 plugins\TwkBezierTemplate 目录下, 把 TwkBezierTemplate 插件 (插件本体) 放在服务器目录下的 plugins 目录下。插件的前置插件是 bukkit worldedit 插件, 请在使用插件之前务必安装好此插件。



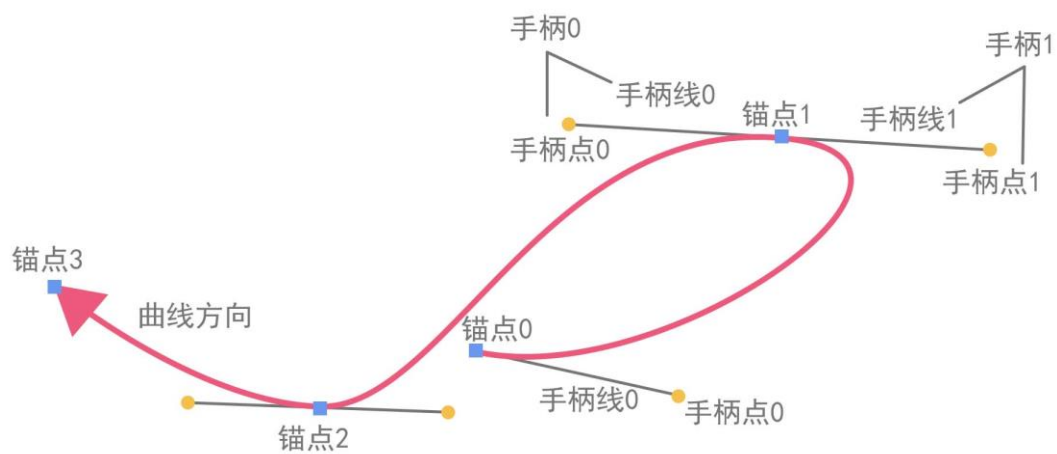
license 认证成功后, 插件功能将正常使用, 若 license 认证失败, 使用插件的功能将会没有反应。

## 4 快速入门

TwkBezierTemplate 的工作流程简单来看是先绘制曲线、修改曲线，然后将事先复制进 worldedit 的剪贴板的模板进行放样。

### 4.1 曲线的构成

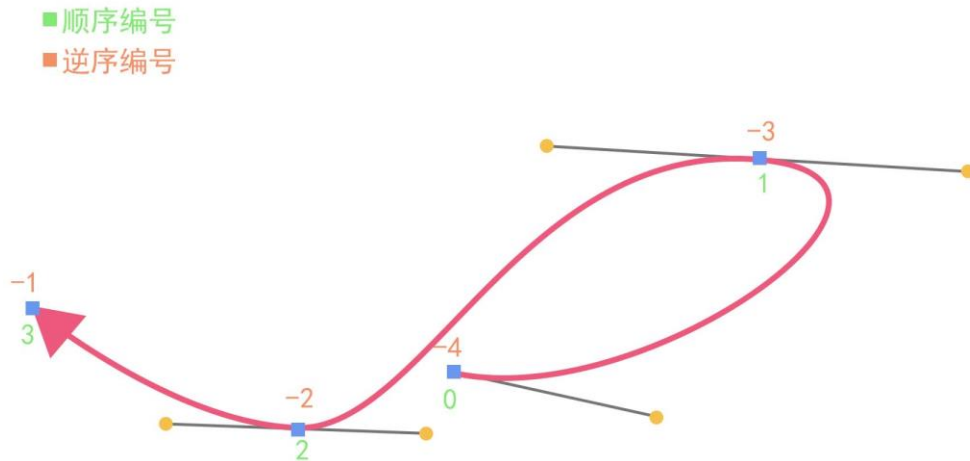
贝塞尔曲线由多个锚点按照顺序定义，每个锚点可以携带 0~2 个的手柄，手柄由手柄线和手柄点组成，用于调整曲线的走向。曲线的方向定义为锚点编号小的到锚点编号大的方向，与曲线方向相同的手柄编号为 0，与曲线方向相反的手柄编号为 1。





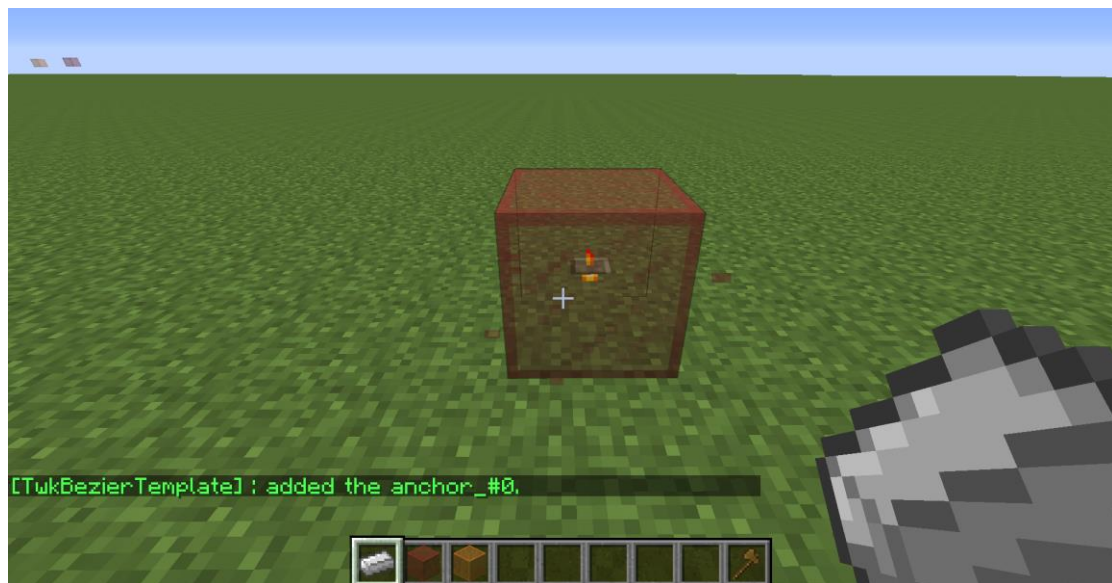
## 4.2 锚点的编号

锚点的编号分为顺序编号和逆序编号，顺序编号采用非负数，此时第一个锚点的编号为 0，依此递增，逆序编号采用，此时最后一个锚点的编号为 -1，依次递减。例如现有一条 4 个锚点的曲线，它的顺序编号和逆序编号如图所示。



## 4.3 绘制曲线

可以使用曲线工具或者曲线命令来绘制曲线。使用物品铁锭左击方块，可以在方块中心添加一个锚点，或者使用 `/bt add` 命令，在玩家的位置添加一个锚点，注意此方式添加锚点的位置不一定会在方块中心，这取决于玩家的位置和插件的设置。执行后，锚点上有一个火苗的粒子效果，这表示此锚点被选中。

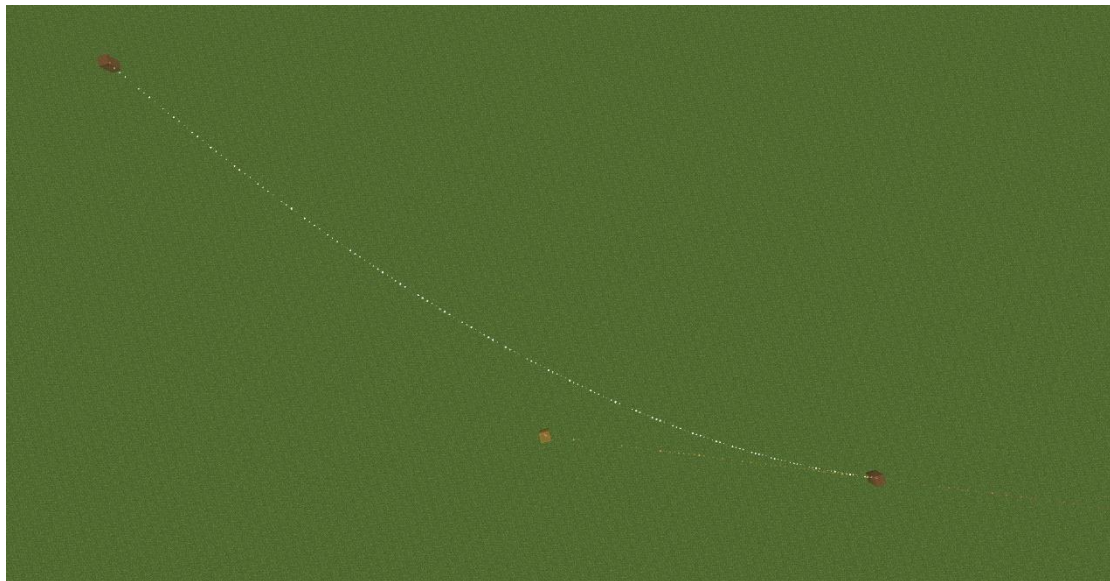


使用物品铁锭右击方块，可以从锚点处拖拽出一个对称贝塞尔手柄到方块中

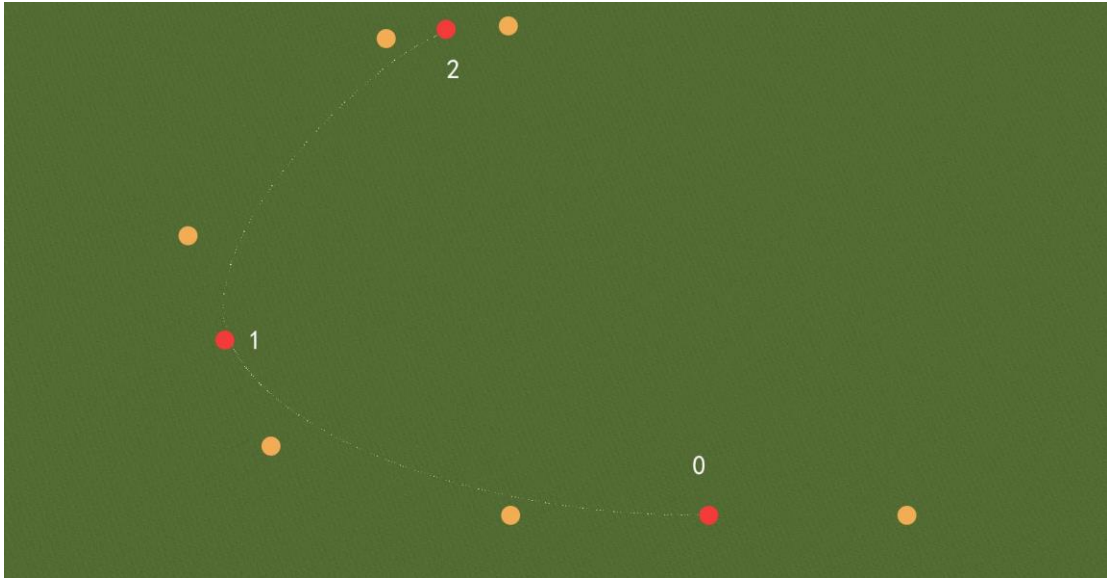
心，或者使用/bt pull 命令，可以从锚点处拖拽出一个对称贝塞尔手柄到玩家位置，注意此方式拖拽的位置不一定会在方块中心，这取决于玩家的位置和插件的设置。执行后，锚点和手柄点上都有火苗粒子效果，这表示这三个点都被选中，如果一个锚点被选中，则其下的所有手柄点也会被选中，反之不然。



使用物品铁锭左击另一个方块，再添加一个新锚点，就可以得到一段贝塞尔曲线，白色粒子的行进方向暗示了曲线的方向。此时原先的那个锚点及其手柄点上的火苗粒子效果消失，新添加的锚点上出现火苗粒子效果。



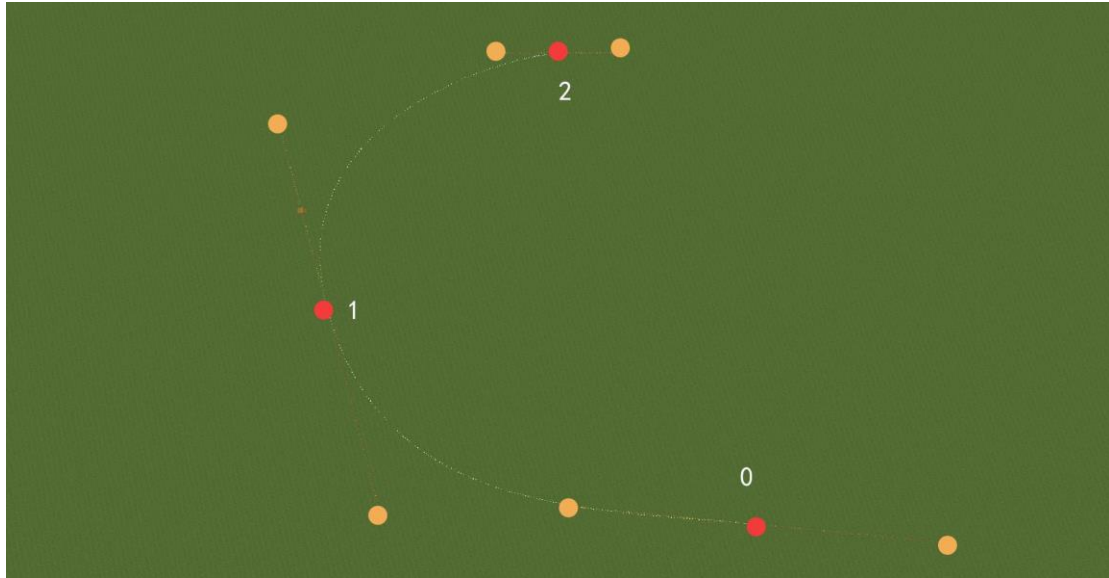
继续添加锚点和拖拽手柄，绘制一条多段贝塞尔曲线，锚点的编号按照添加顺序从 0 递增。



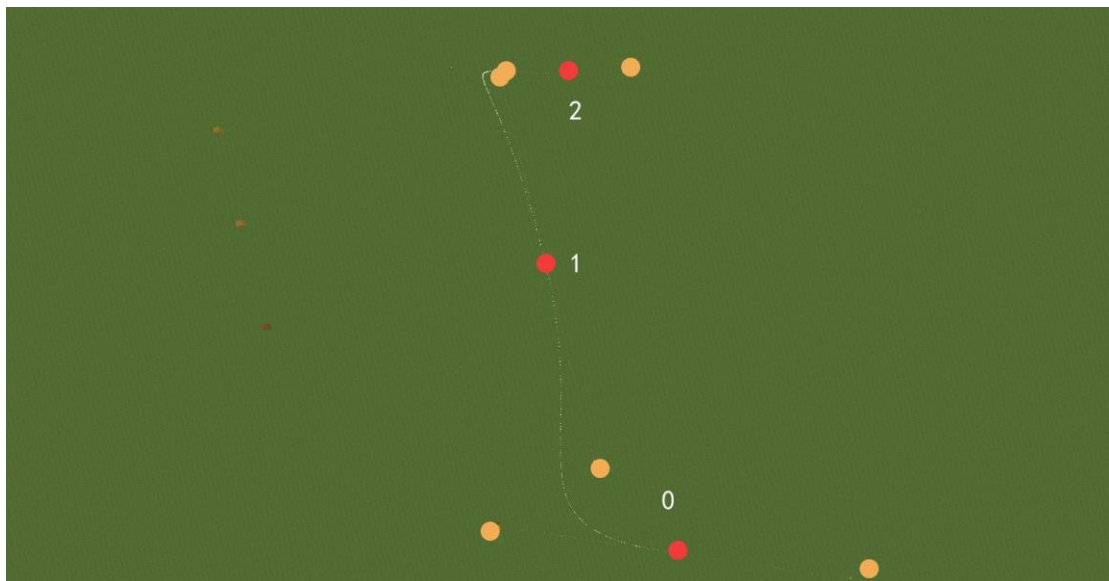
现在试试把 1 号锚点的手柄拉宽一些，使用物品金锭左击 1 号锚点所在位置，此时其他锚点上的火苗粒子效果消失，1 号锚点上出现了火苗粒子效果，此时 1 号锚点被选中。或者玩家站在 1 号锚点所在位置附近，使用 `/bt sel` 命令，也可以使 1 号锚点被选中。



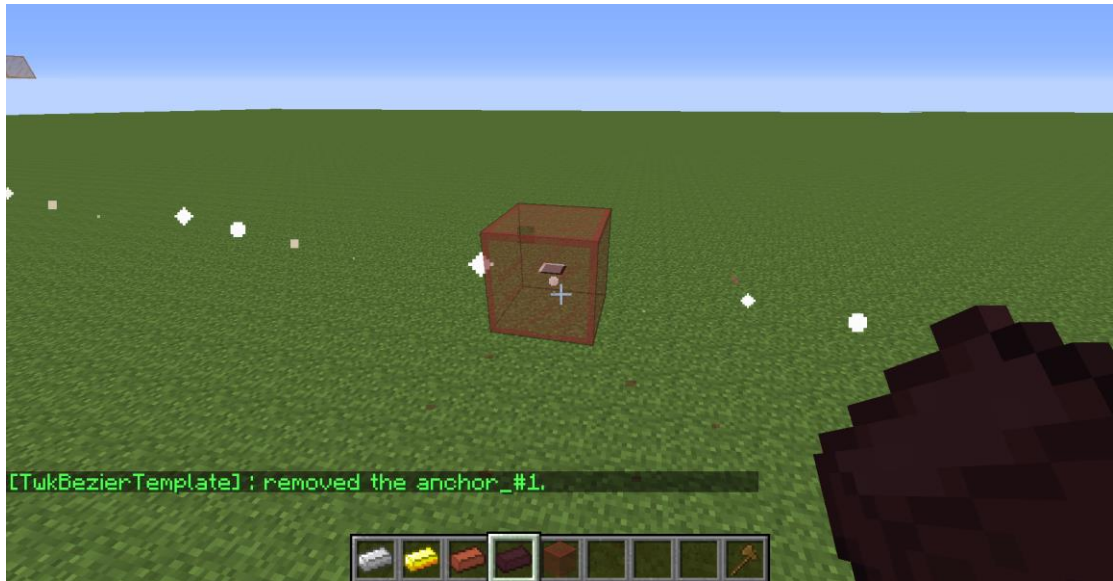
使用物品铁锭右击一个希望手柄点被拖拽到位置，以重新调整手柄。或者使用 `/bt mvto`，也可以将手柄点拖拽到玩家的位置。如果被拖拽到的位置就是锚点的位置，手柄将会被删除。调整后曲线如图下。



此时 1 号锚点仍处于选中状态，可以使用物品金锭右击一个方块，使 1 号锚点移动至方块所在的位置，其下的手柄点也会跟着移动。也可以使用物品金锭左击手柄点所在的位置，来只选中一个手柄点，再使用物品金锭右击一个方块，来调整单个手柄点的位置。



现在来删除掉 1 号锚点，使用物品下界砖左击 1 号锚点的位置

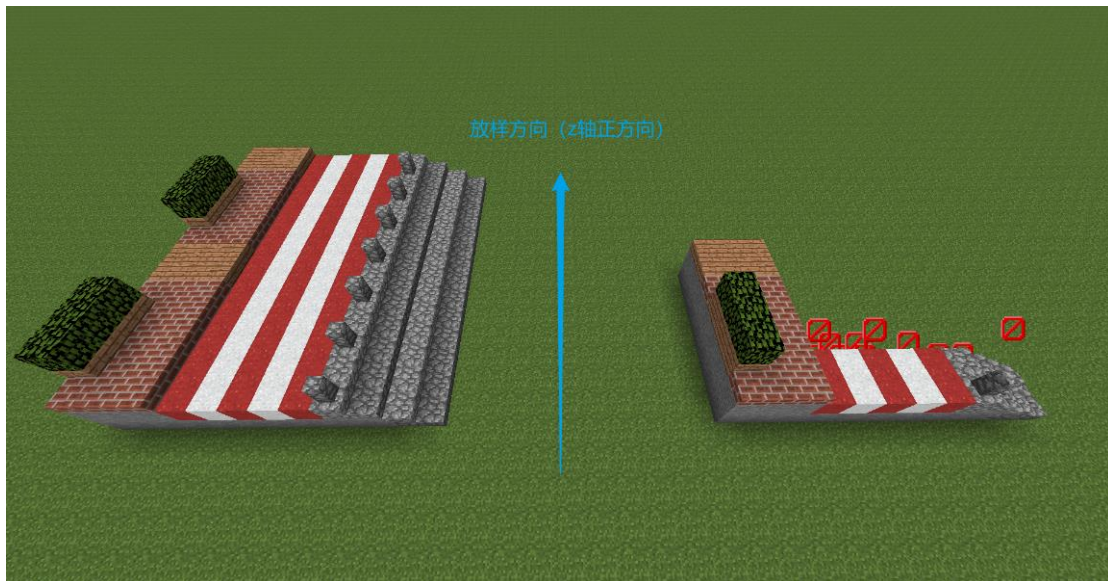


删除掉 1 号锚点后的曲线，原 1 号锚点后的锚点编号重新编排。

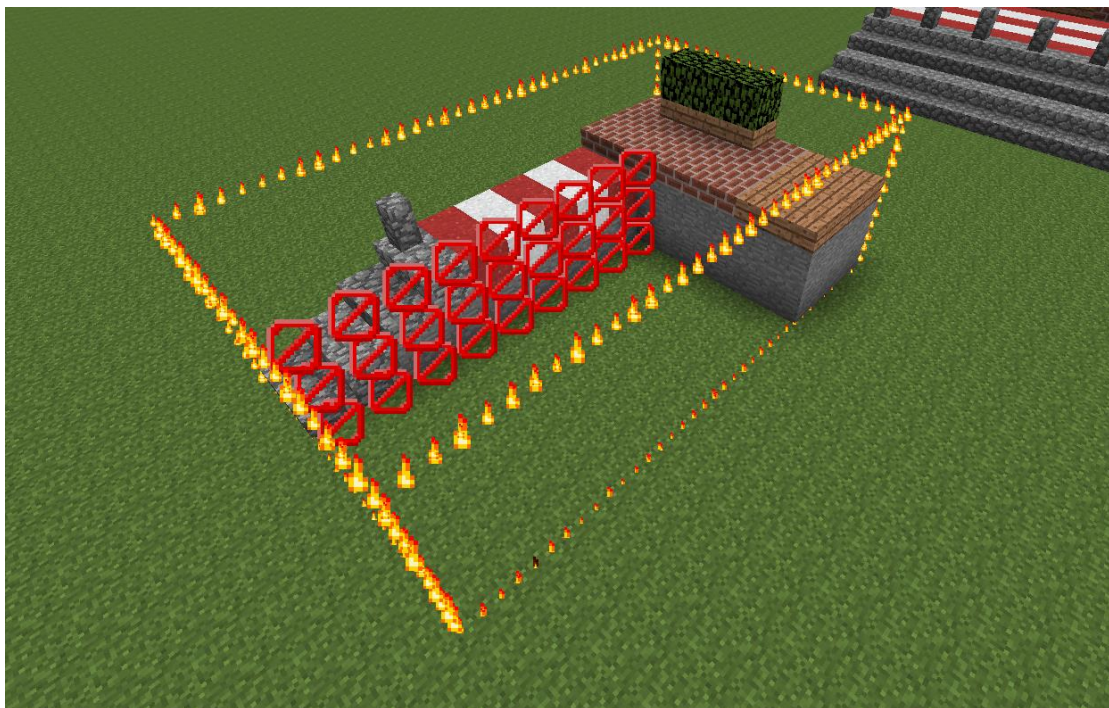


## 4.4 放样

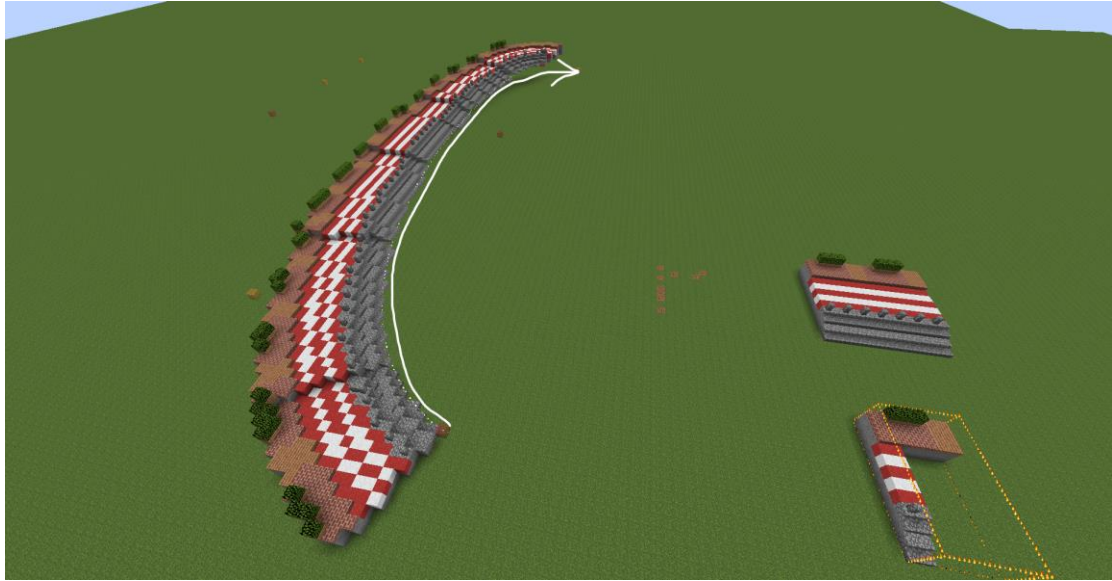
TwkBezierTemplate 使用 `btgene` 命令进行放样。事先准备好放样的模板，模板的放样方向需要朝向  $z$  轴正方向（朝南），这里准备了两种模板，它们被放样出来的效果是一样的，左边是一种很常用的矩形模板，而右边是 TwkBezierTemplate 支持的异步模板，异步模板的解释见[同步模板和异步模板](#)章节，简言之，异步模板省略了寻找模板中不同位置的周期长度的最小公因数的步骤。



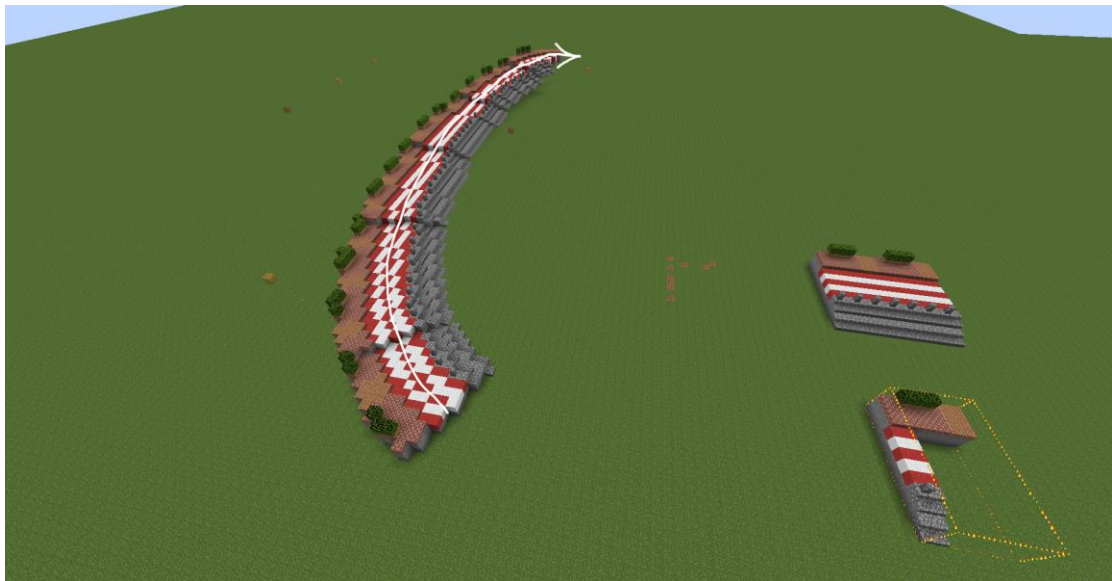
使用 worldedit 的矩形选区把模板框选，使用 worldedit 的 copy 命令把模板复制到剪贴板，玩家与模板的相对位置关系无要求。



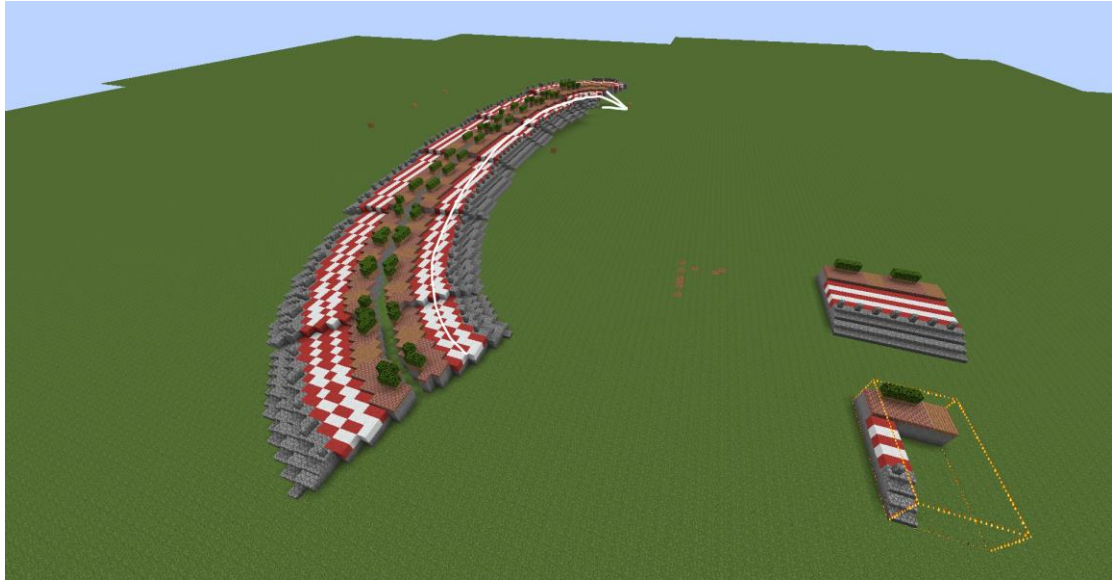
输入/btgene --r1，就将模板放样成曲线建筑了，这里使用了 r1 标识，此时可以发现，从放样方向的角度来看，曲线建筑的左侧与曲线重合。



如果你希望是曲线建筑的中线与曲线重合，那么可以告诉 btgene 命令，放样的时候，往右边移动模板宽度的一半，这样子，曲线建筑的中线就与曲线重合了。输入//undo 撤销刚刚的放样操作，输入/btgene -6 --r1，生成效果如下。

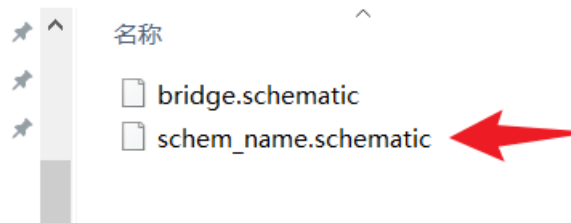


如果你希望模板放样之后的效果是与原模板左右镜像的，可以使用 b 标识，输入/btgene 8 --br1，生成效果如下。



如果想把生成的曲线建筑保存为 schematic (或 schem) 文件, 可以用 s 标识, 输入 `/btgene --r1sg schem_name`, `schem_name` 为文件的名称 (不需要写明文件后缀), `g` 标识表示不要在世界中生成曲线建筑, 执行后, schematic 文件将会保存在 `plugins/TwkBezierTemplate/schematics` 目录下。

< plugins > TwkBezierTemplate > schematics



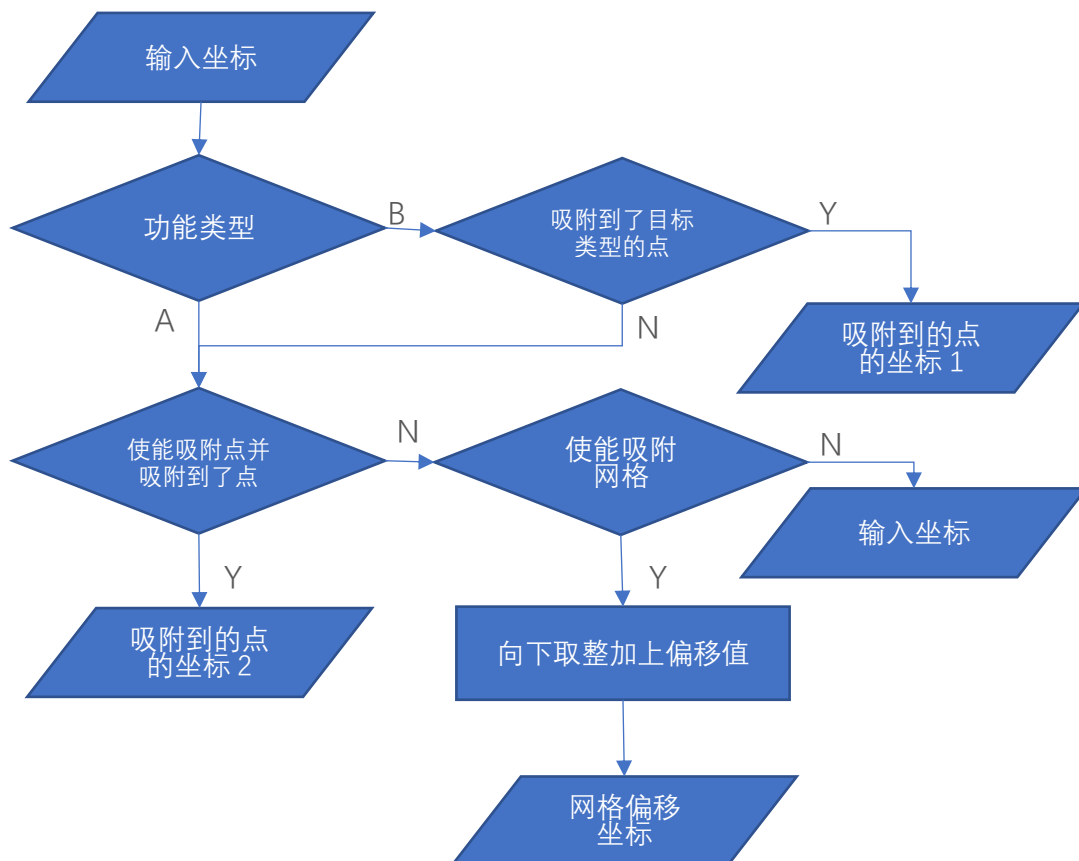


## 5 曲线工具

曲线工具是 TwkBezierTemplate 用于编辑曲线的物品，使用这些物品左击或右击方块可以完成一些简单的曲线编辑操作，但更多的曲线操作需要通过曲线命令来完成。不同类型的曲线工具对应的物品不是固定的，可以通过配置文件进行自定义设置。各种曲线工具的功能、对应的命令及其默认的对应该物品物品如下表。

工具类型	左击		右击		默认物品
	功能	对应的命令	功能	对应的命令	
钢笔工具	添加锚点	add	拖拽一对手柄	pull	铁锭
移动工具	选择	sel	移动	mvto	金锭
选择工具	加选	sel+	减选	sel-	红砖
mark 笔工具	删除点	rmd	设置标记点	mark	下届砖

曲线工具作用于某一个方块时，会以方块的中心点坐标作为功能的**输入坐标**，有些功能会得到一个**输出坐标**用于放置锚点、移动、设置标记点等操作，但输出坐标取决于方块的坐标、功能和设置。输出坐标根据不同的功能和设置，存在以下计算流程，根据不同的功能，输出坐标会以不同的分支进行计算，如图中的 A 分支、B 分支，使能和失能吸附点、吸附网格详见 [snapp](#)、[dsnapp](#)、[snapg](#)、[dsnappg](#) 指令章节。



## 5.1 钢笔工具

钢笔工具的左击功能是添加锚点。按照添加锚点的位置，分为追加、插入两种方式，在没有选中锚点、只选中了最后一个锚点、选中了多个锚点时，会在曲线的末尾追加锚点，在只选中了一个非最后一个的锚点时，会在选中的锚点后面插入一个锚点。添加锚点功能还有一个闭合功能，当输入坐标半径 0.9 格内存在另一个锚点，则会触发闭合功能，会将该锚点（包括其手柄）复制一份出来添加到曲线中。

使用钢笔工具左击方块，会进入 B 分支，吸附目标类型为锚点，若输出坐标为吸附到的点的坐标 1，则会复制一个被吸附到的锚点添加到曲线，否则在结果坐标的位置添加一个锚点。

钢笔工具的右击功能是拖拽一对手柄。当只选中了一个锚点时，可以在该锚点上拖拽出一对中心对称的手柄，其中手柄点 0 会移动到指定的位置，当只选中了一个手柄点时，手柄点 0 会移动到指定的位置，手柄线 1 会保持其长度，并与手柄线 0 保持 180°。若手柄点的位置和锚点重合（指的是严格重合，通常通过吸附功能实现手柄点移动到和锚点一样的位置），则该手柄点会被删除。

使用钢笔工具右击方块，会进入 A 分支，在输出坐标的位置放置手柄点 0，手柄点 1 的位置根据所选中的点的类型来决定。

□ 选中



## 5.2 移动工具

移动工具的左击功能是对锚点或者手柄点进行选择操作，选择的意思是取消所有其他点的选择，只选择目标点。

使用移动工具左击方块，会对以方块中心 0.9 格的范围搜索是否存在锚点或

者手柄点，若存在，则选中该点，否则不做任何操作。

移动工具的右击功能是对选中的点进行移动操作。在没有标记点的情况下，会将所选择的点移动至使得所选择的点的中心与输出坐标重合的位置，在有标记点的情况下，会将所选择的所有点移动至使得标记点与输出坐标重合的位置（标记点会随着所选择的点一起移动）。

使用移动工具右击方块，会进入 A 分支，根据标记点的情况，把所选择的点移动至与输出坐标匹配的位置。

### 5.3 选择工具

选择工具的左击功能是加选点，加选的意思是在保留原有的点的选择的基础上，额外使得一个点被选择。

使用选择工具左击方块，会对以方块中心 0.9 格的范围搜索是否存在锚点或者手柄点，若存在，则加选该点，否则不做任何操作。

选择工具的右击功能是减选点，减选的意思是在原有的被选择的点中，使得某个点不再被选择。

使用移动工具右击方块，会对以方块中心 0.9 格的范围搜索是否存在锚点或者手柄点，若存在，则减选该点，否则不做任何操作。

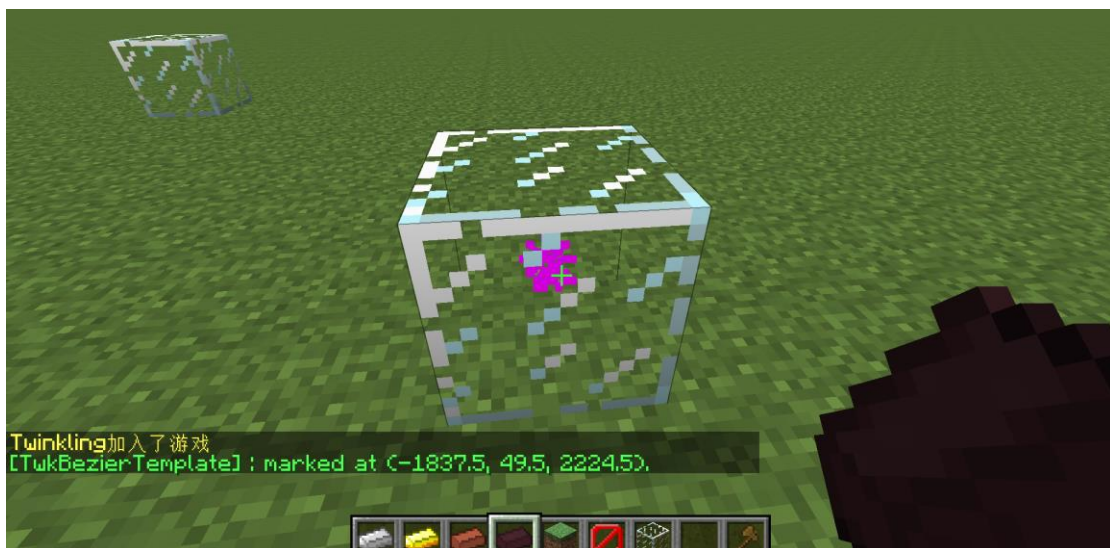
### 5.4 mark 笔工具

mark 笔工具的左击功能是删除点。

使用 mark 笔工具左击方块，会对以方块中心 0.9 格的范围搜索是否存在锚点或者手柄点，若存在，则删除该点，否则不做任何操作。

mark 笔工具的右击功能是设置标记点，标记点可用于作为移动、变幻等命令的参考点。最多只有一个标记点。

使用 mark 笔工具右击方块，会进入 A 分支，在输出坐标的位置放置一个标记点。



## 6 曲线命令

曲线命令涵盖了所有对曲线的操作，曲线命令的功能包含了曲线工具的功能。部分命令会使用玩家的位置作为输入坐标，部分命令会使用输入坐标产生输出坐标，输出坐标计算流程详见[曲线工具](#)章节。曲线命令的一般格式为：

**/bt \$(子命令) {\$(参数)}。**

不同的子命令表示不同的曲线命令，不同的子命令接受不同的参数列表，标识参数使用“--”作为前缀。根据子命令的功能分类，曲线命令分为锚点命令、选择命令、移动命令、删除命令、历史记录命令、变换命令、导入导出命令、其他命令。

### 6.1 锚点命令

#### 6.1.1 add

add 命令的功能是添加锚点，无参数，指令格式如下：

**/bt add。**

相较于钢笔工具的左击功能，add 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与钢笔工具的左击功能一致，钢笔工具详见[钢笔工具](#)章节。

#### 6.1.2 pull

pull 命令的功能是拖拽一对手柄，无参数，指令格式如下：

**/bt pull。**

相较于钢笔工具的右击功能，pull 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与钢笔工具的右击功能一致，钢笔工具详见[钢笔工具](#)章节。

#### 6.1.3 stch

stch 命令的功能是改变所选择的手柄的长度但保持手柄的方向，指令格式如下：

**/bt stch [\$(scale)]**

scale 是小数，scale 指定了手柄的目标伸缩长度与原长度的比值。在不指定 scale 参数的情况下，若玩家在任意手柄线的附近，所选的手柄将按照玩家到锚点的长度与手柄线的长度的比值进行缩放，否则不进行任何操作。简单来看，如果玩家在一个被选中的手柄线附近，该手柄线会缩短至玩家附近，其他被选中的手柄线也会按照相同的比例缩短。

#### 6.1.4 rev

rev 命令的功能是使整条曲线反向，无参数，指令格式如下：

**/bt rev。**

曲线的方向定义为锚点编号小的到锚点编号大的方向，该命令可以使锚点重新逆序编号。

### 6.1.5 cut

cut 命令的功能是切割曲线，无参数，指令格式如下：

**/bt cut。**

若玩家在曲线的附近，会在曲线上位于玩家附近的位置进行切割，切割的位置会新增一个锚点，但不会改变曲线形状，这是通过调整新增锚点及其相邻的锚点的手柄长度来实现的。

### 6.1.6 clr

clr 命令的功能是清除曲线，无参数，指令格式如下：

**/bt clr。**

### 6.1.7 helix

helix 命令的功能是添加螺旋线，指令格式如下：

**/bt helix  $\$(x\_radius)$   $\$(z\_radius)$   $\<[\$(height)]$   $\<[\$(repeat\_count)]$   
 $\<[\$(coefficient)]$   $[-n]$ 。**

$x\_radius$  是大于 0 的小数，指定了螺旋线 x 轴的半径。

$z\_radius$  是大于 0 的小数，指定了螺旋线 z 轴的半径，若不指定  $z\_radius$ ，螺旋线 z 轴的半径与 x 轴的半径一致。

$height$  是小数，指定了螺旋线的生长一周的高度，若  $height$  为正数，螺旋线向上生长，若  $height$  为 0，螺旋线退化为圆，若  $height$  为负数，螺旋线向下生长，若不指定  $height$ ， $height$  为 0。

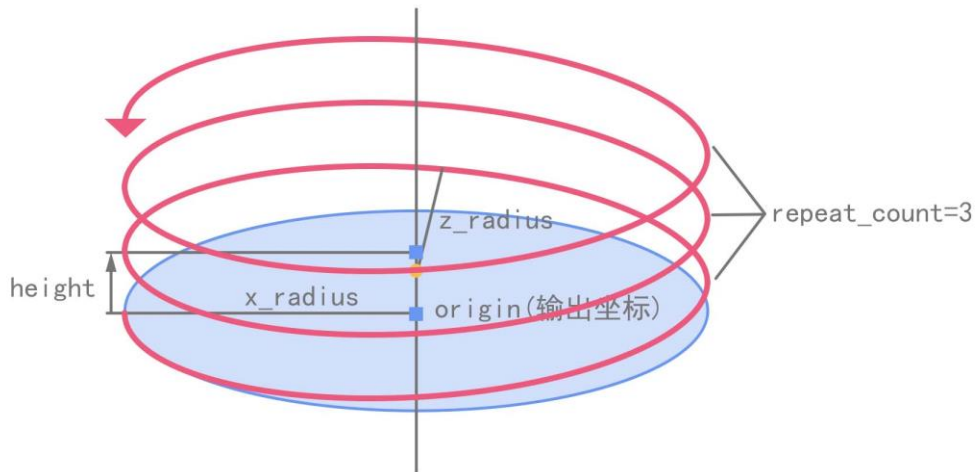
$repeat\_count$  是正整数，指定了螺旋线螺旋的生长的周数，若不指定  $repeat\_count$ ， $repeat\_count$  为 1。

$coefficient$  是小数，指定了螺旋线的膨胀系数，若不指定  $coefficient$ ， $coefficient$  为 0.55。

$n$  标识指定了螺旋线使用逆时针生长，若不指定该标识，螺旋线使用顺时针生长。

该指令会以输出坐标作为圆心生成螺旋线，输出坐标所在的 y 平面作为螺旋线生长的基准面。按照添加螺旋线的位置，分为追加、插入两种方式，在没有选中锚点、只选中了最后一个锚点、选中了多个锚点时，会在曲线的末尾追加螺旋线，在只选中了一个非最后一个的锚点时，会在选中的锚点后面插入一个螺旋线。

使用该指令，会进入 A 分支，在输出坐标生成螺旋线。



## 6.2 选择命令

### 6.2.1 sel

sel 命令的功能是选择锚点或者手柄点，指令格式如下：

```
/bt sel [$(index)][$(from)..$(to)] <[0|1]。
```

sel 命令接受一个编号参数，编号参数接受一个整数编号 index 或者一个区间编号参数[\$(from)..\$(to)]，编号支持顺序编号和逆序编号，区间编号参数、顺序编号和逆序编号详见[命令中的区间编号参数](#)章节，当不指定编号时，相较于移动工具的左击功能，sel 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与移动工具的左击功能一致，移动工具详见[移动工具](#)章节。sel 还接受一个手柄点参数，手柄点参数取值为 0 或 1，分别表示手柄点 0 和手柄点 1。当指定了编号参数，如果也指定了手柄参数，那么将会选择指定编号的锚点的指定手柄，否则选择指定编号的锚点。

### 6.2.2 sel+

sel+ 命令的功能是加选锚点或者手柄点，指令格式如下：

```
/bt sel+ [$(index)][$(from)..$(to)] <[0|1]。
```

sel+ 命令接受一个编号参数，编号参数接受一个整数编号 index 或者一个区间编号参数[\$(from)..\$(to)]，编号支持顺序编号和逆序编号，区间编号参数、顺序编号和逆序编号详见[命令中的区间编号参数](#)章节，当不指定编号时，相较于选择工具的左击功能，sel+ 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与选择工具的左击功能一致，选择工具详见[选择工具](#)章节。sel+ 还接受一个手柄点参数，手柄点参数取值为 0 或 1，分别表示手柄点 0 和手柄点 1。当指定了编号参数，如

果也指定了手柄参数，那么将会加选指定编号的锚点的指定手柄，否则加选指定编号的锚点。

### 6.2.3 sel-

sel-命令的功能是减选锚点或者手柄点，指令格式如下：

```
/bt sel- [$(index)][$(from)..$(to)] <[0|1]。
```

sel-命令接受一个编号参数，编号参数接受一个整数编号 index 或者一个区间编号参数[\$(from)..\$(to)]，编号支持顺序编号和逆序编号，区间编号参数、顺序编号和逆序编号详见[命令中的区间编号参数](#)章节，当不指定编号时，相较于选择工具的右击功能，sel-命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与选择工具的右击功能一致，选择工具详见[选择工具](#)章节。sel-还接受一个手柄点参数，手柄点参数取值为 0 或 1，分别表示手柄点 0 和手柄点 1。当指定了编号参数，如果也指定了手柄参数，那么将会减选指定编号的锚点的指定手柄，否则减选指定编号的锚点。

### 6.2.4 revsel

revsel 命令的功能是反选，无参数，指令格式如下：

```
/bt revsel。
```

revsel 命令会将原本选中的点取消选择，原本没被选中的点被选择。

### 6.2.5 selall

selall 命令的功能是选择所有锚点，无参数，指令格式如下：

```
/bt selall。
```

### 6.2.6 clrsel

clrsel 命令的功能是清除所有选择，无参数，指令格式如下：

```
/bt clrsel。
```

## 6.3 移动命令

### 6.3.1 mv

mv 命令的功能是向指定的方向移动所选择的点，指令格式如下：

```
/bt mv $(distance) <[u|d|e|s|w|n|b]。
```

distance 是一个小数，它指定了移动的距离。mv 命令还接受一个移动方向参数，移动方向参数接受字符'u'、'd'、'e'、's'、'w'、'n'、'b'，依次分别表示方向上、下、东、南、西、北、后，后指定的是玩家朝向的后方，若指定了移动方向参数，则向指定的方向移动，该指令只会将所选择的点向上、向下、向东、向南、向西、向北移动，因此，默认情况下是向玩家朝向方向最接近的上述方向移动。在有标记点的情况下，标记点也会一起移动。

### 6.3.2 mvto

mv 命令的功能是移动所选择的点到指定位置，无参数，指令格式如下：

**/bt mvto。**

相较于移动工具的右击功能，mvto 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与移动工具的右击功能一致，移动工具详见[移动工具](#)章节。

### 6.3.3 shf

命令的功能是以指定的移动矢量移动所选择的点，指令格式如下：

**/bt shf [\$(x\_displacement)] <[\$(y\_displacement)] <[\$(z\_displacement)]。**

x\_displacement、y\_displacement、z\_displacement 都为小数，它们依次分别为 x 轴、y 轴、z 轴的位移分量，未指定的分量默认为 0。在有标记点的情况下，标记点也会一起移动。

## 6.4 删除命令

### 6.4.1 rm

rm 命令的功能是删除所选择的点，无参数，指令格式如下：

**/bt rm。**

### 6.4.2 rmd

rmd 命令的功能是删除指定所选择的点，指令格式如下：

**/bt rmd [\$(index)][\$(from)..\$(to)] <[0|1]。**

rmd 接受一个编号参数，编号参数接受一个整数编号 index 或者一个区间编号参数[\$(from)..\$(to)]，编号支持顺序编号和逆序编号，区间编号参数、顺序编号和逆序编号详见命令中的区间编号参数章节，在不指定编号时，相较于 mark 笔工具的右击功能，rmd 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与 mark 笔工具的左击功能一致，mark 笔工具详见[mark 笔工具](#)章节。

## 6.5 历史记录命令

### 6.5.1 undo

undo 命令的功能是撤销操作，指令格式如下：

**/bt undo [\$(step)]。**

undo 命令接受一个步数参数，步数参数是一个正整数。若指定步数，撤销指定步数的操作，若没有指定步数，撤销步数默认为 1。

### 6.5.2 redo

redo 命令的功能是重做操作，指令格式如下：

**/bt redo [\$(step)]。**

redo 命令接受一个步数参数，步数参数是一个正整数。若指定步数，重做指



定步数的操作，若没有指定步数，重做步数默认为 1。

### 6.5.3 clrhis

clrhis 命令的功能是清除历史记录命令，无参数，指令格式如下：

**/bt clrhis。**

## 6.6 变换命令

### 6.6.1 rotate

rotate 命令的功能是绕某一与 y 轴平行的轴线旋转所选择的点，指令格式如下：

**/bt rotate \$(degree)。**

degree 是一个小数，它指定了旋转的角度（度数制），从俯视来看，degree 为正数表示顺时针旋转，degree 为负数表示逆时针旋转。在没有标记点的情况下，所选择的点以过所选择的点的中心点的平行于 y 轴的轴线来旋转，在有标记点的情况下，所选择的点以过标记点的平行于 y 轴的轴线来旋转。

### 6.6.2 scale

scale 命令的功能是以某一缩放中心缩放所选择的点，指令格式如下：

**/bt scale [(x\_scale)] <[(y\_scale)] <[(z\_scale)]。**

x\_scale、y\_scale、z\_scale 都为小数，它们依次分别为 x 轴、y 轴、z 轴的伸缩分量，未指定的分量默认为 1，分量大于 1 为拉伸效果，分量等于 1 没有效果，分量小于 1 且大于等于 0 为压缩效果，分量小于 0 且大于 -1 为反向压缩效果，分量等于 -1 为反向效果，分量大小于 -1 为反向拉伸效果。在没有标记点的情况下，所选择的点以所选择的点的中心点为缩放中心来缩放，在有标记点的情况下，所选择的点以标记点为缩放中心来缩放。

## 6.7 导入导出命令

### 6.7.1 exp

exp 命令的功能是把当前正在编辑的曲线导出为 bzs 文件，指令格式如下：

**/bt exp \$(bzs\_file\_path) [--t]。**

bzs\_file\_path 为 bzs 文件在 plugins\TwkBezierTemplate\bzrs 下的相对保存路径，若不在该相对路径的目录，则会创建目录。t 标识指定了导出的 bzs 文件类型为文本 bzs 文件，若未指定 t 标识，导出的 bzs 文件类型为二进制 bzs 文件，关于二进制 bzs 文件和文本 bzs 文件的介绍，详见 [bzs 文件](#) 章节。exp 命令导出的 bzs 文件，第一个锚点相对于原点的位置偏移为(0,0,0)，也就是说，第一个锚点的坐标就是曲线原点坐标。

## 6.7.2 imp

imp 命令的功能是将 bzs 文件中的曲线插入或追加在当前编辑的曲线中或替换当前的曲线为 bzs 文件中的曲线，指令格式如下：

**/bt imp \$(bzs\_file\_path) [--a]。**

bzs\_file\_path 为 bzs 文件在 plugins\TwkBezierTemplate\bzs 下的相对保存路径，a 标识指定了导入 bzs 文件中的曲线方式为添加方式，若有且只有一个锚点被选中，bzs 文件中的曲线会被插入在选中的锚点的后面，否则 bzs 文件中的曲线会被追加到正在编辑的曲线的尾部，若未指定 a 标识，导入 bzs 文件中的曲线方式为替换模式，当前正在编辑的曲线会被清空，然后导入 bzs 文件中的曲线。对于曲线导入的位置，在没有标记点的情况下，曲线会导入在曲线原本在世界中的位置，或者换一种说法就是曲线会导入在 bzs 文件中指定的位置，在有标记点的情况下，曲线会导入在相对于标记点，bzs 文件中描述的相对于原点的偏移位置。imp 命令会根据文件的后缀名来识别指定的 bzs 文件是二进制 bzs 文件还是文本 bzs 文件，若指定 bzs 文件后缀名为“.txt”，则会被认为是文本 bzs 文件，否则被认为是二进制 bzs 文件，关于二进制 bzs 文件和文本 bzs 文件的介绍，详见 [bzs 文件](#) 章节。

## 6.7.3 bzrls

bzrls 命令的功能是列表出所有 bzs 文件，无参数，指令格式如下：

**/bt bzrls。**

bzrls 会列出 plugins\TwkBezierTemplate\bzs 下的文件树，列表显示如下：



```
[TwkBezierTemplate]: bezier file list:
--bzrs
----t1.bzs
----type1
-----cat.bzs
-----gong.bzs
-----love.bzs
----type2
-----tmp.bzs
-----txt_bzs.txt
```

## 6.8 其他命令

### 6.8.1 info

info 命令的功能是展示曲线的信息或将曲线的信息导出到文件，指令格式如

下:

**/bt info [\$(info\_file\_path)]。**

info\_file\_path 为信息导出路径，info\_file\_path 不需要指定文件后缀，导出文件的后缀名为 txt。若指定了信息导出路径，则会将曲线的信息打印到指定路径的文件下，并且不会在游戏的聊天栏打印，否则在游戏的聊天栏打印曲线的信息。

曲线的信息内容如下:

```
[TwkBezierTemplate] : bezier info:
* anchor_#0 at (-1825.4805519797685, 51.48667864613737,
  2211.766892018206),
----handle 0 at (-1836.7648477661635, 51.48667864613737,
  2213.401845216643),
----handle 1 at (-1814.1962561933735, 51.48667864613737,
  2210.131938819769),
  | block length at x-z plane : 36.48879465409859
  | block displacements at y axis : 0.0
  | block length in space : 36.48879465409859
* anchor_#1 at (-1817.2713627825683, 51.48667864613737,
  2232.924168777433),
----handle 0 at (-1791.5941861959768, 51.48667864613737,
  2250.781436817378),
----handle 1 at (-1842.9485393691598, 51.48667864613737,
  2215.0669007374877),
  | block length at x-z plane : 41.221312524091005
  | block displacements at y axis : 0.0
```

‘\*’号开头的黄色信息块为锚点的信息。“anchor\_#i at(x, y, z)”描述了第 i 号锚点的锚点坐标，紧接着的“handle 0 at(x, y, z)”和“handle 1 at(x, y, z)”描述了第 i 号锚点的手柄点 0 和手柄点 1 的坐标。

两个锚点信息块之间的连线上的信息依次为:

block length at x-z plane: 曲线在 x-z 平面的投影长度，单位为方块。

block displacement at y axis: 曲线在 y 轴上位移，正数表示抬升，负数表示下降。

block length in space: 曲线在空间中的长度，单位为方块。

## 6. 8. 2 snapp

snapp 命令的功能是使能吸附点特性，指令格式如下:

**/bt snapp。**

snapp 命令会使能输出坐标吸附到周围的锚点、手柄点的特性。

## 6. 8. 3 dsnapp

dsnapp 命令的功能是失能吸附点特性，无参数，指令格式如下:

**/bt dsnapp。**

## 6. 8. 4 snapg

snapg 命令的功能是使能吸附网格特性，无参数，指令格式如下：

**/bt snapg。**

snapg 命令会使能输出坐标吸附到方块网格的特性。

### 6.8.5 dsnapg

dsnapg 命令的功能是失能吸附网格特性，无参数，指令格式如下：

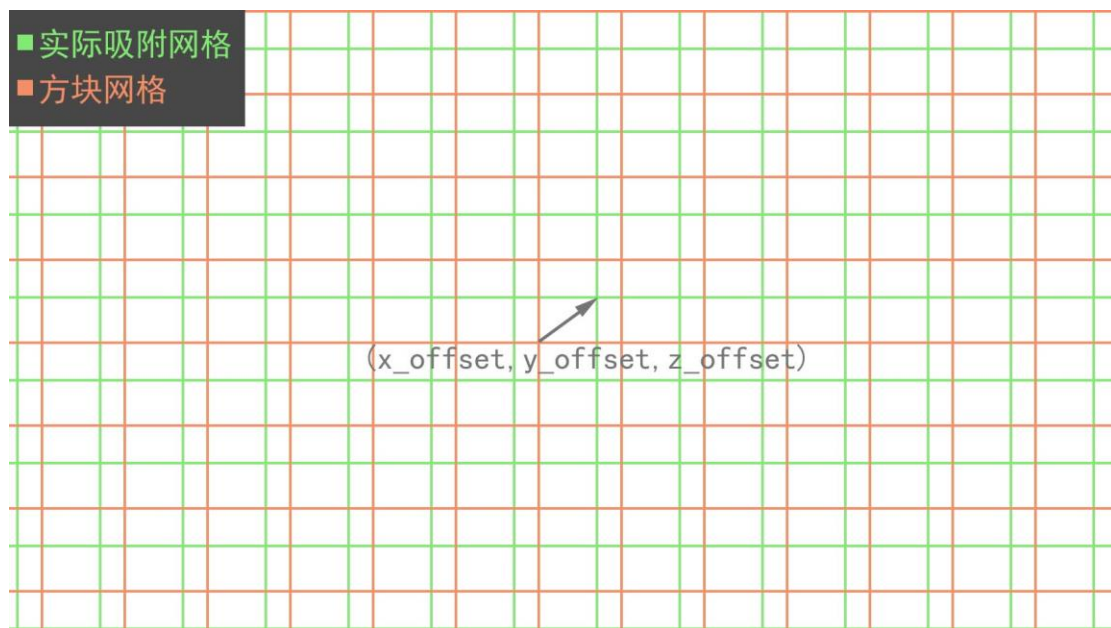
**/bt dsnapg。**

### 6.8.6 offset

offset 命令的功能是设置吸附网格偏移向量，指令格式如下：

**/bt offset [\$(x\_offset)] <[\$(y\_offset)] <[\$(z\_offset)]。**

x\_offset、y\_offset、z\_offset 都为小数，它们依次分别为 x 轴、y 轴、z 轴的偏移分量，未指定的分量默认为 0.5。在使能吸附网格特性时，输出坐标会加上一个偏移向量，默认情况下该偏移向量为(0.5, 0.5, 0.5)，对应一个方块的中心点，offset 指令可以设置该偏移向量。吸附网格偏移向量的作用效果如图下所示。



### 6.8.7 mark

mark 命令的功能是设置标记点，无参数，指令格式如下：

**/bt mark。**

相较于 mark 笔工具的右击功能，mark 命令的输入坐标为玩家坐标，其他功能特性与 mark 笔工具的左击功能一致，mark 笔工具详见 [mark 笔工具](#) 章节。

### 6.8.8 er

er 命令的功能是擦除标记点，无参数，指令格式如下：

`/bt er。`

## 7 放样命令

### 7.1 同步模板和异步模板

### 7.2 参数

#### 7.2.1 轴偏移参数

#### 7.2.2 xyz 偏移参数

#### 7.2.3 方块偏移参数

#### 7.2.4 方块速率参数

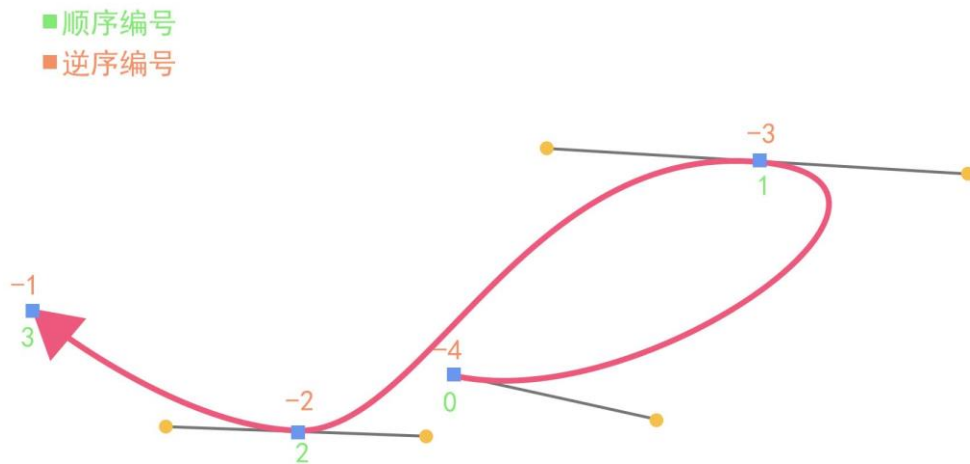
#### 7.2.5 标识参数

## 8 命令中的区间编号参数

一些命令的参数接受一个区间参数，区间参数的格式如下：

$[\$(from)]..\$(to)$ 。

from 和 to 都是整数编号，from 和 to 支持编号和逆序编号，from 与 to 的大小关系没有限制。from 和 to 是可选项，而..是必选项。当 from 和 to 都指定时，区间参数表示由 from 和 to 两个整数定义的闭区间，当 from 没有指定时，from 被默认为最小值，当 to 没有指定时，to 被默认为最大值。



如图的曲线有 4 个锚点，则：

- 参数..就表示所有的点。
- 参数 1..2、2..1、-2..-3、-2..1 都表示编号 1 到编号 2 的闭区间内的点。
- 参数..1 就表示编号小于等于 1 的点。

## 9 bzr 文件

bzr 文件是 TwkBezierTemplate 用于存储贝塞尔曲线的文件，其保存了贝塞尔曲线在世界中的位置、曲线的每一个锚点及其手柄点的位置。bzr 文件分为二进制 bzr 文件和文本 bzr 文件两种格式，可由导出命令创建，由导入命令读取调用，具体详见[导入导出命令](#)章节。二进制 bzr 文件和文本 bzr 文件的主要特点如下：

bzr 文件类型	准确性	记录形式	编辑方式
二进制 bzr 文件	完全准确	二进制	游戏内使用插件编辑
文本 bzr 文件	有可能存在极小的误差	字符	游戏内使用插件编辑，或使用文本编辑器

### 9.1 二进制 bzr 文件

二进制 bzr 文件以“.bzr”为文件后缀名。二进制 bzr 文件是二进制文件，因此其可以完全准确的记录下游戏中的曲线，若要编辑二进制 bzr 文件，需要在游戏中使用插件编辑曲线后，重新保存曲线至文件。

### 9.2 文本 bzr 文件

文本 bzr 文件以“.txt”为文件后缀名。文本 bzr 文件是文本文件，因为采用十进制的数值字符串表示坐标，因此不总是能完全准确的记录下游戏中的曲线，若要编辑文本 bzr 文件，除了在游戏中使用插件编辑曲线后再重新保存曲线至文件的方法外，因为它是文本文件，所以还可以使用文本编辑器直接编辑。

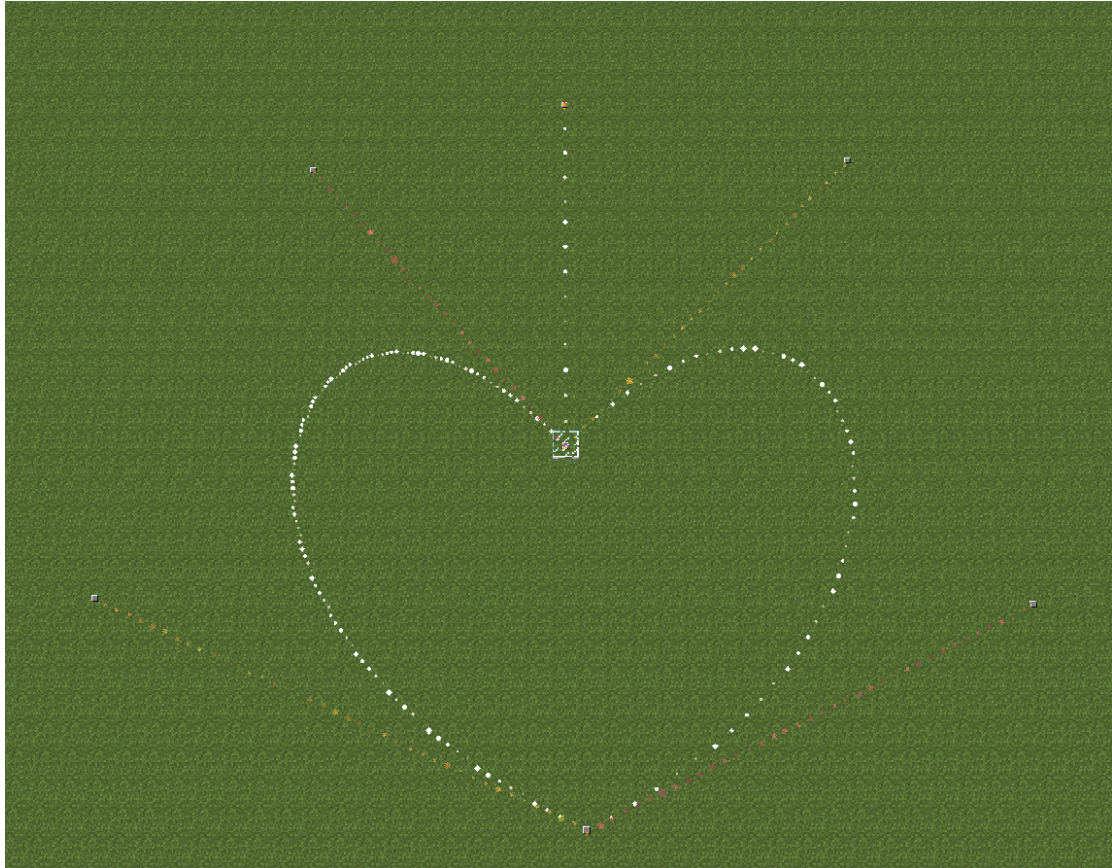
接下来介绍一下文本 bzr 文件的语法结构。文本 bzr 文件中，一行中‘#’后面的内容为注释，注释里的内容不影响曲线的表示，文本 bzr 文件中的第一个坐标记录了曲线的原点在世界中的位置，往下的依次是锚点编号递增的相对于原点的锚点坐标及其手柄点坐标。

```
love.txt
1 -1843.5, 49.5, 2224.5 #I am a comment, this is origin.
2
3 -11.372378496525016, 0.0, 11.59967624003798 #this is the handle0 of anchor0.
4 0.0, 0.0, 0.0 #this is anchor0.
5
6 17.481992444659454, 0.0, -5.6975624840529235 #this is the handle0 of anchor1.
7 -0.7315105598704577, 0.0, -13.828969756232937 #this is anchor1.
8 -17.343975124000963, 0.0, -5.9185720684529315 #this is the handle1 of anchor1.
9
10 0.0, 0.0, 0.0 #this is anchor2.
11 10.107963936794249, 0.0, 11.175677761570341 #this is the handle1 of anchor2.
12
13 0.0, 0.0, 14.0 #this is anchor3.
14
```

一个锚点的描述由三部分组成，第一部分为无缩进编写的坐标，表示该锚点的手柄点 0 的坐标，第二部分为使用空格缩进编写的坐标，表示该锚点的坐



标，第三部分为使用空格缩进编写的坐标，表示该锚点的手柄点 1 的坐标。若锚点不存在部分手柄点，则对应的部分删除即可。对于锚点的坐标的缩进，当上一个坐标不为本锚点的手柄点 0 坐标时，不得超过上一个坐标的缩进，对于手柄点 1 的坐标的缩进，需超过其锚点的坐标的缩进，一般为化简规则方便记忆，编写时，所有锚点的坐标使用相同的缩进，所有手柄点 1 的坐标使用相同的缩进，且手柄点 1 的坐标的缩进超过锚点的坐标的缩进。上述的文本 bzt 文件描述的曲线如下图所示：



## 10 配置文件

## 11 插件示例

### 11.1 构建一个简单立交桥

### 11.2 构建一个带最窄纹理的曲线建筑

### 11.3 构建一个半砖起伏的路面

## 12 名词对照表

add 命令	添加锚点命令
pull 命令	手柄拉拽命令
stch 命令	手柄伸缩命令
rev 命令	反向命令
cut 命令	剪切命令
clr 命令	清空命令
helix 命令	螺旋线命令
sel 命令	选择命令
sel+ 命令	加选命令
sel- 命令	减选命令
revsel 命令	反选命令
selall 命令	全选命令
clrsel 命令	清除选择命令
mv 命令	移动命令
mvto 命令	移动至命令
shf 命令	位移命令
rm 命令	删除命令
rmd 命令	直接删除命令
undo 命令	撤销命令
redo 命令	重做命令
clrhis 命令	清除历史记录命令
rotate 命令	旋转命令
scale 命令	缩放命令
imp 命令	导入命令
exp 命令	导出命令
bzrls 命令	bzr 文件列表命令
info 命令	信息查看命令
snapp 命令	使能吸附点命令
dsnapp 命令	失能吸附点命令
snapg 命令	使能吸附网格命令
dsnapg 命令	失能吸附网格命令
offset 命令	设置偏移命令
mark 命令	标记命令

er 命令

擦除标记命令