

沙盘玩具-最完整元素教程

The Powder Toy---一个有趣物理模拟游戏，此类游戏可以叫沙盘吧。沙盘类游戏相当好玩，感觉自己就是上帝，一个绝对存在，世界就是一个大的沙盘，对其施加影响干扰，坐观其变。相当有趣，相当上瘾。几十种元素，像画图程序一样自由使用，模拟现实物理规则，能做出像核反应，黑洞，和常见化学物理反应 游戏元素全是英文缩写，不会英文也没什么影响，有教程窗口右侧是元素类别，下方是元素 此游戏较耗 CPU 这个游戏没什么难度，理科学得好能玩的很无敌。

使用技巧

如果你电脑性能强劲，那么还可以把游戏窗口放大，方法是在快捷方式里加上放大参数 如图所示

在后面空一格，然后加上 `scale:x.xx` 即可，缩放值应该在 1~2 之间。

不要太贪心……游戏窗口大小的增加会导致 CPU 压力成倍增长



功能组合键

Caps Lock 【启用针对性删除模式】

Shift+alt+单击 【针对性选择】

Insert 【启用针对性替换模式】

TAB 【切换圆形和方形笔刷】

ctrl+C/V/X 【复制粘贴剪切，不多说】

ctrl+Z 【撤销】

ctrl+拖动 【矩形区域】

shift+拖动 【直线】

ctrl+shift+单击 【填充工具】

中键或 alt+单击 【吸管工具】

ctrl+R 【旋转选定区域】

ctrl+shift+R 【镜像选定区域】

滚轮 【控制笔刷大小】

ctrl+滚轮 【控制笔刷垂直方向大小】

shift+滚轮 【控制笔刷水平方向大小】

空格 【暂停】

Z 【放大镜，滚轮控制倍数】

S 【点击后单击拖动矩形区域，将选中区域保存为 stamps 文件】

L 【快速读取】 K 【浏览存档】

C 【循环显示模式】 按 1~0 键 (*) 可以直接切换，每种模式都很明显，试试就知道了 *edit*详细介绍看下面

P 【截屏，保存在游戏目录下】

F 【步进，用于观察生命演化，按一次进一帧/代】

G 【打开网格，多按几次可以循环网格的大小】

H 【隐藏版本信息和压力温度提示】

D 【显示 debug 信息（粒子数，生命代数）】

R 【重设生命代数】

I 【反转压力和速度场，慎用】

T 【蔓藤模式，PLNT 在 WOOD 上会生长】
W 【重力模式，在无重力，垂直重力和点重力模式间切换】
Y 【空气模式，在开，关速度场，关压力场，不更新，关之间切换】
= 【重设速度场和压力场】
Ctrl + = 【重设电场】
~ 【Python Console 】

10 种显示模式：（对应 1~0 键，8，9，0 为 44.6 新增的三种模式）

1. 速度场 velocity：其实是矢量场，最全面的显示模式，显示气流速度，压强，不显示温度场
2. 压力场 pressure：RT，压强场色图
3. 轨迹模式 persistent：很漂亮的显示模式，一试就知道了。
4. 火焰模式 Fire：着重点在火焰，可以一眼看出哪里着火了（以及所有发光物）
5. 气室模式 blob：着重点在气体分子，用于观察气体运动
6. 温度场 Heat：RT，温度场色图
7. 渲染 Fancy：唯一对火焰和特殊物质有渲染的显示模式，看起来比较美观
8. 无 Nothing：不做任何渲染和矢量场显示，速度最快
9. 速度场 2alternate velocity：同 1，着色方法不一样
0. 温度梯度场 heat gradient：6 是显示等温色图，而本模式则是显示温度梯度

元素指南

Wall (墙) 类：

注意：所有的墙都至少为 4x4 像素大小

（顺序从左到右。顺便一提，游戏更新的新元素总是出现在分类的左边）

气墙：能阻挡液体和固体, 但气体可以通过.

电锁体：不通电时会困住所有物体到它体内, 通电后会释放它们.

导体：能导电且不会挡住其他物质.

固墙：能阻挡液体和气体, 但固体能通过.

压墙：能阻挡一切物质, 只能通过空气，传导压力.

死墙：阻挡一切.

X 清除：清除目标区域的墙类对象

吸墙：能够吸收一切物质, 只能通过空气，传导压力

液墙：阻挡固体和气体, 但是液体能通过, 可导电.

风扇：风扇，提供一个气流（压降），使用方法是安置后，按住 shift，点击已经放置的风扇，拖动鼠标确定气流方向，按确定完成设置。可多次设置。

标识：创建一个文字标识. {p} 字段可以显示压强，{t} 可以显示温度，

气流指示器：指示风向，不和其他任何物体发生作用。

探测器：不会挡住任何物体。但是有任何物体通过它时会发光，同时产生一个电流。注意这个电流不能直接影响电控对象，比如水晶，必须通过导体引出来才能使用。

电控墙：不通电时会阻挡所有物体，通电时会解除阻挡，且变色。

活墙：阻挡一切，但能导电。

Electronics(电)类

ARRAY 射线发射器：直接（必须）和通电的导电物质接触时会在被通电的反方向发出射线，如果多个射线相撞则会生成固体 BRAY。可以接受任何材料传来的电流，包括 SWCH

WIFI 无线传输：可以通过任何导电材料接收电流，但是只有 NSCN 可以接受电流。WIFI 接受的电流会立即发送给所有同频段的其他 WIFI，WIFI 的频段由温度决定，每 100 度为一个频段，总共有 99 个频段可以使用，不同的频段颜色也不同。高压下或者使用 ACID 可以破坏掉。

INST 超导线：在 INST 上的电流能瞬间传遍整个导线。已经证实比导电墙还要快。但是只能通过 PSCN 发送电流，NSCN 接受电流，其余物质一概不受影响。

PUMP 热量泵：当加热或者冷却时，在此材料上的压力和温度将会同步（高温=高压，低温=低压），只能使用 special 分类里的 HEAT 和 COOL 改变温度，不导热不导电。

HSWC 热开关：激活时可以导热（用 PSCN 传电脉冲给材料可激活 用 NSCN 为关闭），否则为绝热材料

PCLN 可控复制体：激活时，能无限复制接触的材料，即激活时可以当做 CLNE 用（用 PSCN 传电脉冲给材料可激活 用 NSCN 为关闭）

INWR 绝缘线：不与金属导电. 只和自己和半导体导电。

SWCH 开关：只有在激活模式下(变亮)才导电, 一个 P 型硅 (PSCN) 将电传给 SWCH 会使它变为激活模式, 一个 N 型硅 (NSCN) 将电传给 SWCH 会使它变为关闭模式(变暗)。

LCRY 液晶：P 型硅 (PSCN) 给它导电时它会变亮, N 型硅 (NSCN) 给它导电时它会恢复。激活的液晶可以通过光子，反之反射光子。

BTRY 电池：提供永久的电流。只传导给 METL, PSCN, NSCN, 熔点 2000 度，熔融为 PLSM

ETRD 电极：在通电时会产生等离子体, 且会与附近的电极一起形成等离子束. 谨慎使用。每次最好只使用一个像素

THDR 闪电（最新版本是 LIGH）：温度很高(9000 度)能对不少物质造成破坏。接触导电物质后会产生强电流，非导电物质则产生强高温高压的冲击波。笔刷越大闪电越强

PTCT 冷半导体：只在 100 度以下导电。因为其特殊性，它能够将自己迅速冷却到 22 度左右，熔点 1400 度

NTCT 热半导体：只在 100 度以上导电。因为其特殊性，它能够将自己迅速冷却到 22 度左右，熔点 1400 度（PTCT 和 NTCT 是制作逻辑电路的重要组成部分）

NSCN N 型硅：半导体，电流只能从 P 型传导到 N 型，不能从 N 型到 P 型. 熔点 1400 度

PSCN P 型硅：半导体. 熔点 1400 度

PHOT 光子：沿直线传播, 遵循反射，折射，散射定律（目前有些小 bug），通过透明物体会发生散射. 初温~900 度。会自己慢慢消散. 更多的特性参照进阶部分

SPRK 电火花：提供一个电脉冲. 用于人工给电路输入。

METL 金属：良好的导体, 可被摧毁. 熔点 1000 度

Explosives(爆炸物)类

C-5 冷炸药：爆炸时产生超低温冲击波，可以通过 CFLM 引燃

BOMB 炸弹：接触任何物质都会爆炸，能够摧毁 8 像素范围内除了 DMND 以外的几乎所有物质，产生高温。有独特的发光效果。

FWRK 衰变型烟花：缓慢释放焰火，可用热能或者中子撞击触发

FIRW 烟花：点燃后冲向天空，然后五颜六色地爆炸……

THRM 铝热剂：只于明火反应，能产生极高的温度(3000+)，生成火焰，岩浆和等离子焰。冷却后会生成 BMTL

LRBD 液态铷：遇水即爆炸. 凝固点低. 可导电。（相信学生们还记得初中的小

铷球在烧杯水面燃烧发出嘶嘶声的实验)

RBDM 固态铷: 遇水即爆炸. 熔点低, 稍稍加热即熔解. 可导电。

C-4 塑胶炸药: 固体, 压感爆炸物, 高压下 (~5 个压力) 爆炸. 暴露在中子下会老化变成 G00

NITR 硝化甘油: 液体, 威力大, 高压下 (~5 个压力) 或遇明火爆炸. 在中子作用下会变质为石油 OIL (这什么逻辑啊)

GUN 火药 (Gunpowder): 火药, 易燃

FIRE 火: 点燃易燃物, 温度为 422 度

Gasses (气体) 类

BOYL 波义耳气: 波义耳 (Boyle) 定律--在温度恒定时, 一定量气体的体积与其所受的压力成反比, Boyle 的名字就来自于此。当 BOYL 受热时体积膨胀, 反之收缩。不可燃。

O2 氧气: 易燃气体, 高温下自燃. PLNT 吸收 SMKE 后会产生氧气 (这只是游戏, 氧气是不能燃烧的, 只能助燃, 希望不会误导高考生……)

SMKE 烟: 含水物质或不完全燃烧 (低温闷燃等) 的产物. 主要成分是二氧化碳, 以及可燃烟气。高温下可燃

NBLE 惰性气体: 遇电后成等离子体, 发出光亮. 冷却后还会变为惰性气体. (霓虹灯就是这样做出来的)

PLSM 等离子体：超高温的火焰，彩色，9000 度左右

WTRV 水蒸气：冷却后成水。凝结点……这个你都不知道中考肯定挂。如果冷却速度过快，会凝华为霜 RIME

GAS 液化石油气：可燃气体，高压下（~5 个压力）还原成石油。可以通过以下三种方法得到：1. 用中子持续轰击（证实无效，wiki 坑爹）2. 加热石油（不遇明火就不会爆炸，燃烧）3. 低压处理石油（减压蒸馏的原理，化工工艺学……）

Liquids(液体)类

PSTE 胶体：施加压力时凝固为固体，高温下固化为 BRCK

BIZR 奇异子：让施加在上面的作用正好相反（比如将其加热相当于将其冷却，需要在作用停止后才反弹到相反效果）暂无特别作用，保留材料

GLOW 荧光液：在 0.2 个压力以上可发光，亮度和压力成正比

L02 液氧：液态氧气，沸点-183 度，初始-193.15 度，易燃

DESL 柴油：低压下液化，高压或高温下燃烧。（柴油机没有点火装置，属于压燃型动力设备）

LN2 液氮：液态氮气，非常冷的液体，沸点 -195.6 度，初始-203 度

MWAX 蜡油：冷却后成固体蜡烛。初始 50 度

SLTW 盐水：凝固点比水低, 导电性比水略好, 凝固点更低（没忘记初中物理吧）
初始 22 度, 加热后盐会析出。

DSTW 蒸馏水：冷凝水蒸气得到, 没有任何溶质的纯净液体, 初始 22 度, PLNT
和 VINE 无法在蒸馏水中生长。不导电。

ACID 酸：能溶解大多数物质. 可燃。

LAVA 岩浆：高密度液态岩石, 初始 1522 度, 冷却后成石头 (STNE). 所有的电学
材料和所有的粉末, 玻璃, 脆钢熔融后都会成为 LAVA, 核反应也会副产 LAVA. 如
果是其他物质熔融产生的岩浆, 冷却后还会凝固成原来的物质。不过沙子凝固后
会变成玻璃（野外生存常识）

OIL 石油：易燃液体, 加热后成为石油气 (GAS), 遇明火燃烧, 会产生大量烟 (SMKE).
冷却/高压下还能液化为石油

WATR 水：有杂质的水, 可导电, 能溶解某些物质

Powders (粉末) 类

PQRT 石英砂：石英的粉末, 熔点 2300 度。

ANAR 逆尘：非常轻的粉尘, 拥有反重力和速度性质。比如没有外界作用时会往
上飘, 用风扇去吹反而会靠过来。

GRAV 重力尘：非常轻的粉尘, 在不同速度下显示不同的颜色。

BCOL 煤炭粉：煤炭的粉尘, 易燃, 燃烧略慢

FSEP 导火索粉尘：高温或通电点燃，燃烧缓慢

YEST 酵母：适当温度下(约 37 度)会发酵,再高就会死亡（DYST），高于 200 度则焦化成灰(DUST)，中子也同样能够杀死酵母。

BGLA 碎玻璃：高密度固体粉末,熔点 1750 度,熔融后冷却能凝固成玻璃(GLAS).
不透光。在高压下玻璃 GLAS 会碎裂为碎玻璃 BGLA

SAND 沙子：高密度固体粉末,熔点 1750 度，凝固后生成玻璃

BRMT 金属粉末：粉末状的金属,熔点 1000 度，冷却后为脆铁(BMTL).

SALT 盐：溶于水后成盐水(SLTW)，900 度下融化为液态氯化钠（其实是 LAVA 啦）

CNCT 混凝土：可以堆积成柱状，而不是像普通 powder 一样散落成一堆，可用于建筑。熔点 850 度。

SNOW 雪：高压下冰会碎裂为雪。熔点你猜

STNE 石头：重粉末。熔点 750 度

DUST 灰：很轻的粉末，可燃，但是火焰很弱。

Solids(固体)类

QRTZ 石英：在极低的温度下会颗粒化为石英砂，在零下 100 度/173K 以下时可以

导电，透光，熔点 2300 度。

FILT 滤镜：有色玻璃，温度影响其颜色，通过的光会变成它的颜色。（阳光透过绿色的玻璃瓶照在地上就是绿色的）

SHLD 自修复膜：施加电脉冲时，可以在导体外产生一层保护膜，可以连续通电持续修复。从内到外分别生成 SHD4, 3, 2, SHLD，分别在 50/30/19/9 的压力下瓦解。不导电，不导热。

INVS 无形：施加压力时隐形，可以通过任何物质。

VINE 蔓藤：自己会生长，然后变为 PLNT

PIPE 动力管道：通过特殊的方法可以做成能运输物体的管道。具体方法是：首先画出管道，等一会管道外会生成外壳。然后擦除出一个口子，这个口子就是管道出口。然后你会发现内部的东西开始变化，此时不要再擦除，等待内部材料完全改变后，再擦除另一个口，这就是出口。然后物体就会被从入口吸入，从管道内运送过去。

SPNG 海绵：可以吸水，吸水后颜色变深。施压可以把水挤出来。遇明火可燃。2450 度的高温下会自燃（我了个去这海绵哪里买的，质量这么好）

FUSE 导火索：可以缓慢燃烧，高温或者高电流情况下会燃烧

BRCK 砖块：STNE 的固体形态，建筑材料，高压下会碎裂为 STNE，熔点 750 度，不导电

COAL 煤：燃烧很缓慢的可燃物。可以由 WOOD 制得（只是个传说）。煤是多孔物质，某些粉末可以缓慢地渗透进去

NICE 固态氮：固态氮气，熔点 209.8 度，初温-238.15 度，不可燃

GLAS 玻璃：高压下会碎裂。透光，反射中子。熔点 1500 度。（实际的玻璃是非晶体，没有固定熔点的）

WAX 蜡烛：可燃。熔点 45 度，会融化成蜡油 (MWAX)，不透过中子

BMTL 脆铁：脆铁，熔点 1000 度，导电。对光子的反射率在 50%左右，通常用作择光器。

PLNT 植物：吸水生长，可燃，受中子照射会死亡，固化为木头 WOOD

WOOD 木头：可燃物，燃烧速度中等，可透过中子，不能变成成煤（Wiki 终于终结了这个传说）

ICE 冰：固态水。高压下碎裂，产生负压（-1.14）

G00 粘土：高压下会分解消失，极耐高温，会被中子碎化

Radioactive(放射性物质)

SING 奇点：具有非常奇妙性质的物质。本质上是没有任何体积的黑洞。

PRT0 虫洞出口：入口吸收的物质从这里释放，释放速度只和表面积有关（因为是 2D 游戏，即周长），产生微表压

PRTI 虫洞入口：物质从这可以被吸收，没有 PRT0 存在的时候可以当做一个弱引力源，产生微负压

ISZS 固体同位素 Z：被光子激发衰变，衰变产生光子，可导致连锁反应，0 度左右融化为 IS0Z

IS0Z 同位素 Z：被光子激发衰变，衰变产生光子，可导致连锁反应，-100 度左右凝固为 ISZS

WARP 跃迁粉：跃迁粉会导致被接触的物体粒子发生空间位移

DEUT 氧化氘：可与中子反应的液体，能发生连锁反应，产生惊人的爆炸【就是第一副图那个】。不导电，不会气化，体积随着温度升高而升高，随着温度降低到零下会显著缩小

AMTR 反物质：会和几乎所有物质结合然后湮灭，湮灭时会产生负压。（理论上还有大量能量）

URAN 铀：高压下会自行放大量热，但不会裂变为更稳定的物质。和一般物质不同，其压热关系是幂指数，因此在高压下升温非常非常快

PLUT 钚：高压下会裂变为铀，同时释放出 2 个中子，放出大量热，产生大的表压

NEUT 中子：核反应产物。某些情况下会对其他物质产生影响，如会导致 PLNT，YEST，VINE 死亡，火药失效为 DUST，半衰期大概为 10 秒

Special (特殊)

STK2 火柴人 2：第二个火柴人，WASD 控制移动

BLCN 可破坏复制体：同 CLNE，但是可以在高压下被摧毁

CFLM 零度火焰：绝对零度的火焰（ -273.15°C ）

STKM 火柴人：能用键盘控制，只能在普通温度和压力下活命。D 键可以杀死他。左右移动，上是跳。如果他“啃”到了什么粒子，按下可以吐出来对应的例子……比如石油……囧

WHOL 白洞：白洞，产生一个表压推离物体。聚集适用可以作为压力源。

BHOL 黑洞：黑洞，产生负压吸引物体，吃掉粒子的时候会产生热量（实际上是 X 射线）

INSL 绝缘体：不导热也不导电，唯一可以阻止电火花真空跳跃的材料，遇明火可燃（在紧凑电路内防止漏电的必需品）

DMND 钻石：导热良好，不导电，不可摧毁的建筑材料，和墙壁的不同之处在于它是粒子类的

VOID 虚空：能吞掉任何撞击它的物体（而不仅仅是接触），放热。不产生负压，这是和黑洞的不同。同 CLNE 一起使用可以用来产生一个精确等温条件，比如用来控制 FILT

CLNE 复制体：它会复制任何接触它的物体，除了反物质 AMTR。可透光。

X 擦除：清除除墙 (Wall) 以外的任何物质

VAC 真空：抽干大气(Air),降低压力。在暂停状态下虽然可以抽到负几万的压力，但是步进一帧就会钳位回-256。AIR 类似。笔刷越大效果越好。

Cool 降温：降低温度，笔刷越大效果越好。

HEAT 加热：增加温度，笔刷越大效果越好。

AIR 大气：增加压力，笔刷越大效果越好。

