

A

胚胎干细胞细胞  
在组织培养中生长

通过基因工程构建  
目标基因的  
改变版本

将含有改变基因的  
脱氧核糖核酸片段  
引入许多细胞

让每个细胞  
生长形成菌落

脱氧核糖核酸片段取代  
一个正常基因拷贝  
的罕见菌落的测试

突变基因取代一个靶基因拷贝的  
胚胎干细胞细胞

B

从怀孕小鼠身上  
取出早期胚胎

将胚胎干细胞  
注入  
早期胚胎

将部分胚胎干细胞  
形成的胚胎  
植入养母体内

出生

测试后代的体细胞  
是否存在改变的基因，  
并培育选定的小鼠以测试  
生殖系细胞中的基因

转基因小鼠生殖系中  
一个拷贝的靶基因  
被改变的基因取代