

表 1 ZFNs、TALENs 和 CRISPR-Cas9 技术特点的比较

Table 1 Comparison of ZFNs, TALENs and CRISPR-Cas9

项目	ZFNs	TALENs	CRISPR-Cas9
Subject			
靶点结合域	锌指(ZFP)结构域	TALE蛋白的RVD串联重复区	CRISPR RNA 或小分子向导RNA
Binding domain	ZFP domain	TALE RVD repeats domain	CRISPR RNA or Small guide RNA
剪切域	<i>Fok I</i>	<i>Fok I</i>	Cas9
Cleavage domain			
靶序列大小	(9~12 bp)*2	(8~31 bp)*2	20 bp+NGG
length of target sequence			
设计难易	中等	容易	非常容易
Design difficulty	Moderate	Easy	Very easy
构建难易	难	容易	非常容易
Construction difficulty	Difficult	Easy	Very easy
载体构建时间	5~7天	5~7天	1~3天
Time for construction	5~7 d	5~7 d	1~3 d
构建成本	高	中等	低
Cost	High	Moderate	Low
靶向修饰效率	低	高	高
Efficiency	low	High	High
多靶点编辑	难	难	容易
Multiplexing	Difficult	Difficult	Easy
RNA 编辑	不能	不能	能
RNA editing	Incapable	Incapable	Capable
脱靶率	高	低	依物种和 sgRNA 结构不同
Off-target rate	High	Low	According to different species and sgRNA structures