

## 抗体结构详解

抗体是一种免疫球蛋白，由 B 淋巴细胞产生。抗体的单体是一个 Y 形的分子，有 4 条多肽链组成。其中包括两条相同的重链，以及两条相同的轻链，之间由双硫键连接在一起。每条重链 50kDa，每条轻链 25kDa，轻重链间存在二硫键链接。

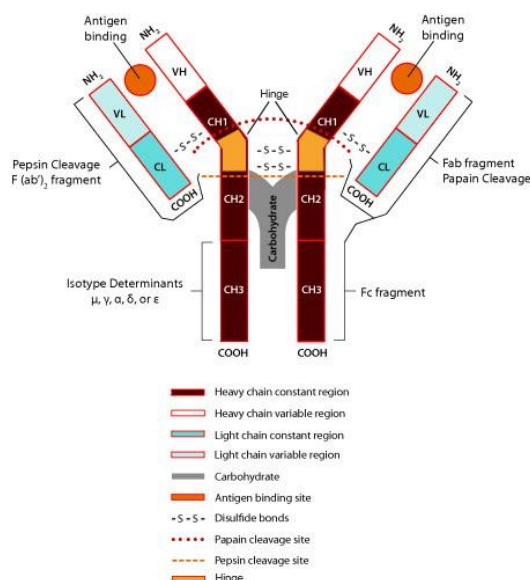


图 1：抗体结构图

### 轻链

轻链包括可变区和恒定区，可变区约占轻链的 1/2。

### 重链

重链包括可变区和恒定区。根据重链的不同，可以将抗体分为不同的种类，例如哺乳动物 Ig 的重链有  $\alpha$ 、 $\delta$ 、 $\epsilon$ 、 $\gamma$  和  $\mu$  五种,相对应可以将哺乳动物 Ig 分为 IgA、IgD、IgE、IgG 和 IgM 五类。

### 可变区

抗体分子的 N 端存在一段端氨基酸序列变化较大的区域，该区域称为可变区。可变区中存在可以与抗原特结合的部位，即抗原结合位点。一个抗体有两个抗原结合位点，可以同时结合两个抗原分子。在可变区中有三个区域的序列高度变化，成为高变区 (hypervariable region, HVR) 又称为抗原互补决定区 (complementarity determining region, CDR)。可变区主要通过其 3 个 CHR 区形成 3 个环状结构与抗原特异性结合。可变区中非 CDR 部分成

为骨架区 ( framework region , FR ) , 其氨基酸组成和排列变化相对 CDR 较少。可变区中 CDR 与 FR 的组成方式为 “FR1-CDR1-FR2-CDR2-FR3-CDR3-FR4”

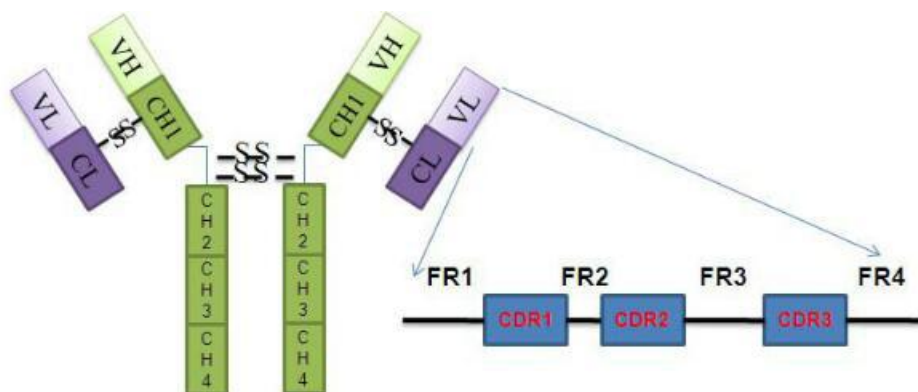


图 2 : IgG 抗体结构示意图

## 恒定区

抗体分子 C 端氨基酸序列相对稳定, 该区域称为恒定区。同一种抗体的恒定区是相同的。抗体轻链的恒定区由一个 Ig 结构域构成; 重链的恒定区由 3-4 个串联的 Ig 结构域及一个用于增加灵活性的铰链区构成。IgA、IgE、IgG 有三个结构域 (  $C_{H1}$ 、 $C_{H2}$ 、 $C_{H3}$  ) , IgD、IgM 有四个结构域 (  $C_{H1}$ 、 $C_{H2}$ 、 $C_{H3}$ 、 $C_{H4}$  ) 。不同种类抗体的铰链区存在一定的差异, IgA 的铰链区较短, IgD 的铰链区较长, IgM 和 IgE 无铰链区。

## Fab 片段

IgG 分子在木瓜蛋白酶的作用下可以被降解为两个 Fab 段及一个 Fc 段。Fab 段由抗体轻链的可变区、轻链的恒定区、重链的可变区及重链恒定区构成。可变区是与抗原结合的部位, 因此 Fab 段又称为抗原结合段 ( [详细 Fab 片段介绍](#) ) 。

## Fc 段

Fc 段包含了所有抗体分子共有的蛋白质序列以及各个类别独有的决定簇。Fc 段有多种生物学活性, 具有结合补体、结合 Fc 受体、通过胎盘等作用。

## 人 Ig 属性表

抗体	IgG				IgA		IgM	IgD	IgE
重链类型	γ				α		μ	δ	ε
重链亚型	γ1	γ2	γ3	γ4	α1	α2	/	/	/
重链 MW( kDa )	50	50	60	50	55	55	70	62	70
轻链 MW( kDa )	23		23	23	23	23	23	23	23
总 MW ( kDa )	150	150	170	150	160( 血清) 160( 血清) 600( 分泌) 600( 分泌)		970	180	190
补体结合	弱	弱	强	无	无	无	强	无	无
Fc 受体结合	强	弱	强	弱	有	有	有	有	有
胎盘转移	强	弱	强	强	无	无	无	无	无

## 鼠 Ig 属性表

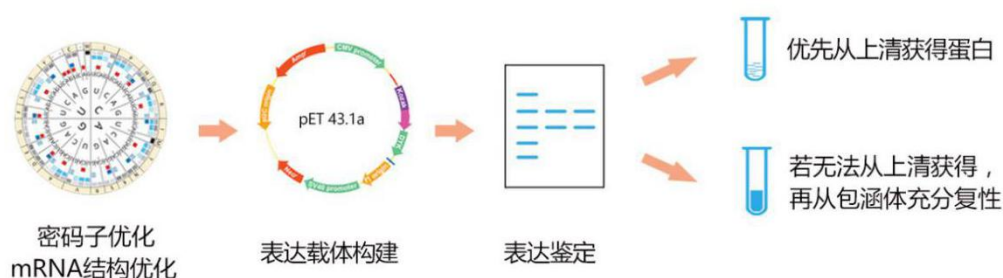
抗体亚型	IgG				IgA	IgM	IgD	IgE
重链类型	γ				α	μ	δ	ε
重链亚型	γ 1	γ 2a	γ 2b	γ 3				
抗体 MW (kDa)	160				160 ( 单体) 350-400	900	180	190
血清半衰期 (天)	8-11	3-12	2.6-3.5	4-8	0.5-1	0.5-1	<1	<1
碳水化合物比例 (%)	2-3				7-11	9-12	12-15	12
补体结合	弱	强	强	中	弱	强	/	/
沉降系数	6.6				6.7	19	6.8	8

## 南京德泰生物 -- 专注蛋白与抗体

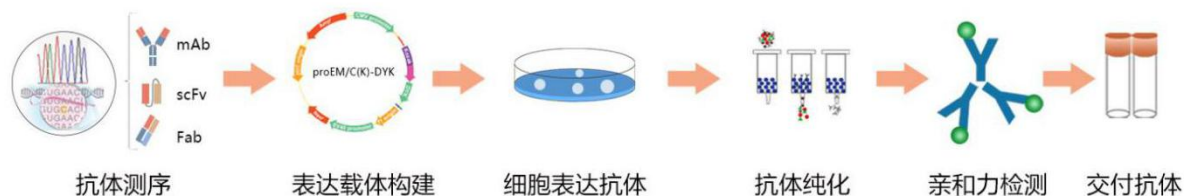
### 一、蛋白表达（哺乳动物细胞表达）蛋白被细胞充分修饰，活性有保障



### 二、蛋白表达（大肠杆菌表达）成功率>95%，不成功不收费，成功有保障



### 三、重组抗体表达 若想改造一个抗体，可以试试重组表达



### 四、稳定细胞系构建 研究级细胞系构建 & 高表达细胞株开发

