

(英 汉)

医学分子生物学词典

方福德 编著

北京医科大学 联合出版社
中国协和医科大学



ISBN 7-81034-571-9/R · 508

定 价：36.00 元

(英 汉)
医学分子生物学词典
ENGLISH—CHINESE DICTIONARY OF
MEDICAL MOLECULAR BIOLOGY

方福德 编著

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

内 容 简 介

本词典共收集分子生物学词条 2000 条,内容主要涉及分子医学、分子细胞生物学、分子免疫学、分子遗传学、病毒学、分子病理学、分子生理学、神经科学、发育生物学、生物物理学和生物技术等领域。词条释义简明扼要,尽量包罗最新的研究成果。词典正文后附有中文索引和 5 个很有用的附录,以便读者查阅有关内容和资料。

本词典可作为高等医学和生物学院校师生、科研人员和临床工作者的参考书和工具书。

(英汉) 医学分子生物学词典

方福德 编著

责任编辑: 袁钟 钟紫红

*

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社出版

北京昌平精工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米·1/32 印张 15 千字 400

1996 年 7 月第一版 1996 年 7 月北京第一次印刷

印数: 1—4000

ISBN 7-81034-571-0/R · 568

定 价: 36.00 元

前 言

近一、二十年来，分子生物学的迅速发展使其成为生命科学中的前沿学科，并渗透到其他相关的学科中。在该学科领域中，新概念、新名词和新术语不断涌现，使得专业工作者应接不暇，在阅读文献时颇费推敲。在科学中，每个学科都有自己特有的科学语言，体现这种科学语言的主要是专业名词、术语和约定俗成的表达方式。如果不懂有关学科的科学语言，就无法进行学术上的表达和交流。基于这种认识，我们感到编写一本分子生物学词典实为必要和迫切。考虑到目前国内外有关分子生物学的专业词典很少见的具体情况，作为一种尝试，收集了一些略偏重于医学分子生物学内容的词条，编成（英汉）《医学分子生物学词典》，奉献给广大读者。

本词典对当今医学分子生物学文献中遇到的名词、术语作了定义性的解释。根据每条词条的具体涵义，贯彻“有则长，无则短”的原则。所收词条除源自分子生物学学科外，还来自细胞生物学、神经生物学、发育生物学、遗传学、生理学、病理学、病理生理学、生物物理学、微生物学、免疫学、药理学和生物技术等学科。希望本书能成为分子生物学专业工作者有用的参考书。对于分子生物学基础比较薄弱的科学工作者，本书可作为他们学习分子生物学的辅助材料。

编写词典与编写别种类型的书籍有很大的不同。词典中每条词条均需经精心选择，其释义不容自由发挥，文字表达需高度概括，难度很大。对于每条词条的释义，在编写过程中均参阅了至少4种版本的文献资料，而最后成文的文字则相对很少，故疏漏和错误之处在所难免，请读者不吝指正。

如上所述，专业名词、术语是所有科学工作者共同创造的财

富，本书只从中撷取一部分加工编纂。在词典编写过程中主要参考了下列书刊资料：

(1) Glick DM. Glossary of biochemistry and molecular biology (1990); (2) Lewin B. Gene. 5th ed (1994); (3) Rosen FS. Macmillan dictionary of immunology (1989); (4) 陈冀胜主编. 英汉生命科学辞典 (1992); (5) 沈翊珩, 方福德主编. 真核基因表达调控 (1995); (6) 国内外多种期刊。我们感谢直接或间接地为本书提供素材的作者！我的博士研究生刘东远和傅四东同志协助查阅部分外文资料，我的夫人黄曼影帮助整理文稿和制作索引，在此一并致以诚挚的谢意！

方福德

1995年6月15日于北京

使用说明

一、本词典按英文字母顺序编排，遇有两个以上单词构成的词组和短语按连写字母顺序编排。

二、首词第一个字母前或后有阿拉伯数字、希腊字母或罗马字母时，仍按英文字母顺序编排。

三、一个英文词条有多个同义名时，彼此之间用逗号分开，译名亦然。

四、词条第一个字母大写，表示为专有名词。

五、中文索引按笔画顺序由少到多排列，冠以英文字母的中文词条仍按中文笔画顺序排列。

目 录

前言

使用说明

词典正文..... (1)

附录

1. 希腊字母表 (415)

2. 希腊数目名称 (415)

3. 罗马数字 (416)

4. 主要生化与分子生物学期刊 (416)

5. 《酶学方法》各卷书名及编者一览表..... (424)

中文索引..... (440)

A

Abelson murine leukemia virus Abelson 小鼠白血病病毒 一种携带癌基因 *v-abl* 并能引起小鼠白血病的逆转录病毒。

ABO blood group ABO 血型 人红细胞和其他细胞膜上,以及体液中可溶性蛋白质上的糖类同种异型抗原决定簇。用同种异型抗体(同族凝集素)抗 A 和抗 B 检测。每个人的血型是 A, B, AB 和 O 4 种血型中的一种。血型能用一个个体的正常血清凝集另一个个体的红细胞来检测。ABO 血型遗传遵循简单的 Mendelian 原则: A 和 B 是一起表达的等位基因的产物,而 O 则缺乏这两种基因。例如, AB 型(遗传型 AB)的父亲和 O 型(遗传型 OO)的母亲所生的孩子中,一半将是 A 型(遗传型 AO),另一半将是 B 型(遗传型 BO)。ABO 位点在第 9 号染色体上。

ABO 抗原决定簇位于寡糖的末端糖上,这些糖是经一系列糖基转移酶的连续作用而连于

寡糖主干的。作用于一个寡糖前体的 4 个独立的基因参与这些决定簇的合成和 Lewis (*Le*) 抗原决定簇的合成。这 4 个基因是 *A/B*, *Se*, *H* 和 *Le*。 *Se* 和 *H* 基因紧密连锁,各自编码一个不同的半乳糖苷($\alpha 1-2$)果糖转移酶;其他的基因对之间没有连锁。最终的 ABO 产物以脂相关型(细胞膜上)或水溶型(附着于分泌物中的蛋白质骨架上)存在。有称为 I 型和 II 型两种前体类型:

I 型: Gal ($\beta 1-3$) GlcNAc ($\beta 1-3$) Gal-R

II 型: Gal ($\beta 1-4$) GlcNAc ($\beta 1-3$) Gal-R

这两种类型唯一的区别是,末端半乳糖连接到倒数第 2 位 N-乙酰葡萄糖胺上的方式不同。

I 型链是 $\beta 1-3$ 链, II 型链是 $\beta 1-4$ 链,红细胞主要有 II 型链。在 *Se* 或 *H* 基因编码的转移酶催化下,将果糖以 $\alpha 1-2$ 链加到末端半乳糖上。*Se* 基因表达于上皮组织,相应的酶优先作用于 I 型链。*H* 基因表达于起源于中胚层的组织,其相应的酶优先作用于 II 型链。血清中也发现了这种酶。加上果糖后,寡糖被称为 H 物质。然后由 A 或 B 基因所

编码的两种不同的糖基转移酶, 分别将 N-乙酰半乳糖胺或半乳糖加到 H 物质的末端半乳糖上, 从而形成 A 或 B 血型物质。A 或 B 决定簇似乎由末端 3~4 个糖分子组成, 而不只是在 A 或 B 基因编码的酶作用下加上的单糖。

极少数个体缺乏 H 基因 (*hh* 基因型), 血清中不能检测到相应的果糖转移酶, 不能把果糖加至 I 型链上, 以致不能形成 H 物质, A 或 B 基因编码的酶就没有适当的底物。因此, 这种个体的红细胞不能表达 A 或 B 抗原决定簇, 这种情况被称为 Bombay 表型。如果存在 *Se* 基因, I 型链上就能形成 A 或 B 物质, 因而在分泌物中能检测到相应的决定簇(副 Bombay 表型)。

Le 基因编码将果糖残基以 α 1-4 链加到 I 型链的倒数第 2 位 N-乙酰半乳糖胺上的转移酶(这种酶不能作用于 I 型链, 因为 N-乙酰半乳糖胺的 4 位已经由 β 1-4 链连上了一个半乳糖)。 *Se* 活性缺如时(如末端半乳糖上缺少果糖)所产生的抗原决定簇被称为 Le^a 。如果 *Le* 和 *Se* 基因作用协调, 果糖既加到倒数第

2 位的 N-乙酰半乳糖胺上, 也加到末端半乳糖上, 就产生了 Le^b 抗原决定簇。非分泌者(缺乏 *Se* 基因的人)不能表达 Le^b 决定簇, 但可能是 Le^a 。鉴于 *Le* 基因编码的酶不作用在 II 型链上, Lewis 抗原决定簇对红细胞来说不是内源性的。但在吸附有血清糖脂类抗原的细胞上也许能检测到。

abortive transduction 流产性转导 病毒介导的细菌基因转导时, 并不整合到新的宿主细胞基因组中, 但是被转导的基因可作为质粒在细胞内继续存在一定时间, 授予细胞暂时性的基因性质。这样的转导叫做流产性转导。

A box A 盒 一种富含 A 的特征序列: AATAAAT/CAAA, 是存在于核基质结合区的特异性序列盒, 其序列及其与核基质的作用都是高度保守的。

absolute configuration 绝对构型 指相对于相关的其他化合物而言, 在不对称中心各种原子的实际空间方位。例如, 围绕一个不对称碳原子的 4 个不同取代基团所处空间位置不同, 甘油醛可形成右旋式和左旋式

等绝对构型。

absorbance 吸光率 通常指某一单色光通过溶液或固体时因被吸收而光强度减弱的度量。核酸制品对 260nm 光有最强的吸收, 蛋白质制品对 280nm 光有最强的吸收。吸光率的定量可按照比尔-朗勃公式 (Beer-Lambert equation):

$$A = \epsilon \cdot C \cdot L$$

其中 A 为对单色光的吸光率; ϵ 为克分子消光系数 (molar extinction coefficient); C 为生色团的浓度; L 为光在溶液或固体中穿过的光程距离。

absorption spectrum 吸收光谱 表示光吸收或消光系数与光波长之间的一种关系。通常用作图法来显示这种关系, 作图时以吸光率为纵坐标, 以波长为横坐标。根据图形可一目了然某特定物质对不同波长光的吸收相对量, 吸光率最高的光波长即为其特征吸收波长。吸收光谱的测定可以用作鉴定某些重要的生物分子存在与否及对特定物质的定量测定。

abundance 丰度 在分子生物学中指一种 mRNA 在每个细胞中所存在的平均分子数。

abundant mRNAs 富含的信使核糖核酸 指某些种类的 mRNA 在每个细胞中存在大量拷贝数。

abzymes 抗体酶 指具有酶催化活性和抗体特点的一类新型蛋白质, 也叫做催化抗体 (catalytic antibody)。抗体酶可以人工设计和制备, 设计的理论依据就是酶促反应的过渡态理论。所以只要以合成反应过渡态模拟物作为免疫原, 即可制备出催化各该特异性反应的抗体。另外, 也可在抗体的抗原结合区中引入具有催化活性的基团制备抗体酶。近期, 用基因工程生产抗体酶也已取得进展。

抗体酶的适应面和应用范围很广, 目前已制得具有各种水解作用的抗体酶, 核酸限制性抗体酶、序列特异性多肽裂解抗体酶、旋光特异性抗体酶等。将天然或人工合成的分子, 如催化基团、药物分子、金属元素等引入抗体的抗原结合区, 不但可以制备特异性抗体酶用于研究、医学诊断和治疗, 还可对某些无功能的蛋白质进行修饰, 使其具有一定的生理功能。

acceptor site 受位, 接受

位点, 受体部位 包含两种意义, 一种特指蛋白质生物合成过程中氨酰-tRNA 结合在核糖体上特异氨酰化位点; 另一种泛指组织、细胞中能被生物分子识别并与之产生特异性作用的部位。

acceptor control 接受体控制作用 指通过利用作为磷酸基团接受体的 ADP 的程度达到调节细胞呼吸速率的作用。

acceptor splice site 受体剪接位点 指 hnRNA 分子中相应于内含子 3' 末端和与之相接的外显子 5' 末端接合处的部位。该位点中位于内含子 3' 末端的两个碱基是 AG。受体剪接位点因在位置上位于内含子的右端, 故而也叫做右端剪接部位 (right splicing junction site)。

acceptor stem 接受体茎 指 tRNA 3' 末端的 CCA 序列。该末端序列可以以酯键形式将一个氨基酸与一个自由羟基连结起来。

acellular 非细胞的 由不分裂成细胞的原生质块所组成的生物、组织或部位, 如动物的肌纤维等。

acetone powder 丙酮制粉 一种制备蛋白质(酶)的方

法。如将冷冻的细胞或组织置于丙酮中, 于 -30°C 下匀浆和分离酶, 可以防止自溶和酶的失活。

acentric fragment 无着丝粒断片 缺乏着丝粒的染色体断片, 它由染色体断裂所产生并在细胞分裂中丢失。

acetate rule 乙酸盐规则 本规则指出: 许多天然化合物是由多个乙酸盐 (乙酰-CoA 和丙二酰-CoA) 单元头尾缩合而成。

acetylation of core histone 核心组蛋白的乙酰化 核小体核心组蛋白最主要的修饰方式是其赖氨酸残基上的 ϵ 氨基乙酰化。它使相邻核小体的聚合受阻, 并影响泛素与组蛋白 $\text{H}_{2\text{A}}$ 分子的结合, 导致蛋白质的选择性降解。

H_3 、 H_4 是核酸修饰酶的主要底物, 其氨基端结构域的乙酰化和磷酸化通常是信息传递途径影响核小体稳定性的靶位。 H_3 、 H_4 组蛋白乙酰化可能有类似促旋酶 (gyrase) 的活性, 它使得核小体间的 DNA 因产生较多的负超螺旋而容易从核小体上脱离, 对核酸酶的敏感性增高, 并有利于转录调控因子的结

合。一般活性染色质是高度乙酰化的。乙酰化是可逆的,同时乙酰化的位点不是随机的。 H_4 氨基端第 5 或第 3 位 Lys 乙酰化在果蝇多线染色体中是活化的;而第 12 位乙酰化则不在活性状态出现。在鸡红细胞中, α D 珠蛋白探针在高乙酰化的活性染色质中富集 15~30 倍,而不表达的卵清蛋白则不富集。

核小体中乙酰化和去乙酰化酶活跃,每个乙酰基分子在组蛋白上平均只保留 10 分钟左右。乙酰化部位常在组蛋白的碱性氨基端,即通过转乙酰基酶自乙酰辅酶 A 将乙酰基转移到 Lys 残基上并中和一个正电荷,从而减弱核小体中碱性蛋白与 DNA 链之间的静电吸引力,并降低相邻核小体间的聚集。用去乙酰化酶抑制剂丁酸钠处理 HeLa 等多种细胞均可导致 H_3 和 H_4 分子的多乙酰基化,这一过程随丁酸盐的去除而迅速逆转。

acetyl-DL-amino acid 乙酰-DL-氨基酸 系乙酰化氨基酸,由乙酸酐处理水解的蛋白质而产生。

acetylmuramic acid 乙酰

胞壁酸 一种由 D-葡萄糖胺与乳酸衍化而生的氨基糖,是细菌细胞壁多糖的成分。

A chain A 链 免疫球蛋白的重链和胰岛素两个多肽链中的短链叫做 A 链。

A chromosome A 染色体 真核细胞正常染色体组的主要成分。

acid proteinase 酸性蛋白酶 系一类肽酶。在其活性部位具有两个天门冬氨酸残基者叫天门冬氨酸蛋白酶 (aspartic proteinase);在其活性部位具有一个半胱氨酸残基、一个金属离子和一个丝氨酸残基者分别称为半胱氨酸蛋白酶 (cysteine proteinase)、金属蛋白酶 (metallo proteinase) 和丝氨酸蛋白酶 (serine proteinase)。

酸性蛋白酶在酸性条件下活性很高并且保持稳定,在碱性条件下则失去活性。

aconitic acid 乌头酸 三羧酸循环中的一个中间产物,通常仅以与乌头酸酶相结合的形式出现。

acridine 吖啶 一种诱变剂。能插入 DNA 分子中相邻的碱基对之间,从而解开 DNA 螺

旋。对染色体外存在的DNA(如质粒等),吖啶可致使碱基对缺失或增加。

acridine orange 吖啶橙

一种核酸染料。当其插入双链DNA时即发出波长为530nm的荧光。当其与单链DNA或RNA的主链(见backbone条)以离子形式结合时,则发出波长为640nm的荧光。

acrocentric chromosome

近端点着丝粒染色体 指着丝粒位于其一近端的染色体。

acrosome 顶体

一种特殊的精子溶酶体,包含透明质酸酶、顶体蛋白酶和其他水解酶。

actin 肌动蛋白

系细肌丝的主要组成成分,分子量约为70 000,在各种肌肉中已发现数十种同源肌动蛋白。肌动蛋白与肌球蛋白(粗肌丝的主要组成成分)结合在一起,构成肌原纤维。G-肌动蛋白是球状单分子,其重复结构形成成股的F-肌动蛋白纤维,此种纤维有两股,围绕一根共同的轴形成双股右手螺旋。原肌球蛋白(tropomyosin)位于肌动蛋白螺旋的沟中,与肌钙蛋白(troponin)及钙离子共同构成一种调节肌动蛋白与肌

球蛋白相互作用的体系,从而控制肌肉收缩。肌动蛋白也是真核细胞中细胞骨架的重要组成成分。

α -actinin α -辅肌动蛋白

系肌纤维收缩的结构蛋白,是横纹肌Z线的主要蛋白,分子量为95 000。它与肌动蛋白纤维相连,在肌肉收缩中起关键性作用。辅肌动蛋白还有另一成分- β 辅肌动蛋白。

actinomycin D 放线菌素D

常用的一种RNA合成抑制剂,对RNA聚合酶的抑制力极强(10^{-6} mol/L)。

activated transcription factors (ATF) 转录激活因子

一组细胞的正调控因子,以碱性拉链(bZIP)的DNA结合结构域为特征。腺病毒早期启动子含有ATF家族的结合位点,ATF的bZIP可结合该元件。ATF2由于N端有独特的转录激活区能特异地参与E1a的应答。此外HTLV1的Tax蛋白也通过ATF结合位点活化该基因的转录,Tax的调控机理是首先促进bZIP蛋白的二聚化,然后高浓度的bZIP蛋白二聚体再导致DNA的结合和调控。

activating protein family (AP1) **AP1 家族** 一组反式作用因子。佛波酯类化合物 (TPA) 通过蛋白激酶 C 诱导细胞核内蛋白-AP1 家族的表达。该家族因子与许多基因上的 AP1 位点 (佛波酯应答元件 TRE) 结合而在细胞中发挥多种重要作用。这类因子都具有碱性亮氨酸拉链 (bZIP) 的 DNA 结合结构域。其中以 c-Jun 和 c-Fos 为代表的两个 AP1 家族的亚类成员都分别含有与 c-Jun 或 c-Fos 高度同源的 bZIP 区, 并通常以同源或异源二聚体表达它们的活性。Jun 亚类包括 Jun、JunB、JunD 等; Fos 亚类中有 FosB、Fra1、Fra2 等。Jun 亚类成员可以与任何 AP1 家族因子结合, 或与另外一类含 bZIP 的转录激活因子 (ATF) 家族形成异源二聚体; 而 Fos 亚类只能和 Jun 亚类之间形成异源二聚体。

activation **激活作用** 增加基因表达水平或增加酶及蛋白质活性的作用称为激活作用。激活作用还特指蛋白质生物合成中氨酰-tRNA 形成过程。在 ATP 存在下, 氨基酸在活化酶

作用下形成氨酰腺苷酸和酶的复合物, 经此活化的氨基酸可被专一性 tRNA 识别, 再经活化酶催化的转氨酰基作用形成特异的氨酰-tRNA, 参与在核糖体上进行的蛋白质合成。

activation energy **活化能** 系形成过渡态复合物所需要的能量。在酶促反应中即为酶-底物形成中间产物所需的能量。其需能值的计算是: 在一定温度下使 1 克分子的反应物分子全部变为过渡态复合物的最大能量势垒所需要的能量。可以下式予以说明: $A+B=C+D$, 当 A 和 B 形成过渡态复合物 AB 时, 此反应才能发生。AB 的势能大于 A 和 B 的势能之和, 然后分解为产物 C 和 D, 放能, 故 C 和 D 的势能必定小于 A 和 B 的势能之和。该反应的速率与 AB 浓度成正比, 其速率常数 K 与绝对温度 T 呈反比。可用 Arrhenius 作图法求出活化能。酶可降低活化能, 故可使反应速率增加。

activation of protein precursor **蛋白质前体的活化** 指前体蛋白经过蛋白酶加工剪切而活化的过程。某些蛋白质以前体形式合成, 然后经过蛋白酶

水解成为不同长度或相互重叠的肽段，发挥各自的特殊活性。如垂体分泌的激素前体阿片样促皮质素原 (pro opiocortin) 首先依赖膜结合的蛋白水解酶选择性的切割含有正电荷的碱性氨基酸残基对，如 Lys-Arg、Lys-Lys、Arg-Lys 或 Arg-Arg 等旁侧位点，然后再根据不同的细胞特异性蛋白酶的选择性在垂体前叶剪切出 ACTH，并由阿片样促皮质素原产生 β 促脂素；在其中叶主要产生 α 促黑素、 γ 促脂素、 β 促黑素和 β 内啡肽等。

activator 激活因子, 激活物 指那些能增加一个或多个基因转录速率的 DNA 结合蛋白。

变构酶的正向调节物也称为激活因子，这类激活因子不是作为酶的底物起作用，其本身在酶促反应中也不形成产物。

能促进形态发生变化的活性物质也叫激活因子。

active amino acid 活性氨基酸 指氨基酸经某些激活作用后变为具有更大反应活性的形式，如氨酰-腺苷酸、氨酰-tRNA 和经转氨基作用形成的

雪夫碱等。

active carbohydrate 活性糖类 指尿苷二磷酸糖和鸟苷二磷酸糖。

active chromatin 活性染色质 在形态上处于疏松状态的染色质。非活性染色质以 30nm 的间期核染色质纤维为形态特征，它处于 40~50 倍浓缩和压缩状态，其染色质 DNA 不被转录。如果 30nm 纤维压缩程度处于 6 倍时，即成为疏松状态，此时染色质为 11nm 直径的单核小体伸展状态，电镜下可见串珠结构，其中 DNA 变为具有转录活性。活性染色质与基因表达的关系是：

1. 活化(或有活化潜能)的基因处于染色质的疏松结构中。果蝇幼虫细胞可以在没有细胞分裂的情况下 DNA 多次复制，成为可含有多达 1 000 个以上拷贝染色体 DNA 的巨型细胞，在唾液腺等多种分泌细胞中，复制后的同源染色体平行排列，形成一条巨大的多线染色体 (polytene chromosome)。在光镜下多线染色体中 85% 的区域呈现出因结构致密而染色较深的“带 (band)”，以及 15% 较浅

的“间带 (interband)”区, 每个带约有 3 000~300 000bp。用³H 尿嘧啶核苷标记时发现最活跃的染色体转录区结构疏松, 形成“蓬松区 (chromosome puff)”结构。电镜下发现多线染色体蓬松区 DNA 处于 30nm 以下的疏松状态染色质中, 同时也存在着与灯刷状染色体相似的大环结构。

2. 染色质疏松或紧密结构的可逆转换。在非活化的染色质紧密结构中, 核小体核心 H₃ 组蛋白 110 位的巯基处于封闭状态。转录时核小体转变为疏松结构, 导致 H₃ 组蛋白的巯基活性可被检测到。如在 NIH3T3 细胞中研究原癌基因 c-fos 和 c-myc 的诱导表达时, 发现在基因诱导转录的数十分钟或数小时期间, 正在转录的基因绝大部分都分布在疏松结构 (即活性) 染色质中, 与细胞中相应 mRNA 前体的转录水平相平行。一旦转录终止, 这些基因又重新分布到非活化的紧密结构中, 表明转录时核小体疏松或紧密结构的转换是可逆的。

核小体结构的松散甚至缺失可能由于起阻扼作用的组蛋

白与 DNA 的亲合力降低; 或特异调控蛋白、HMG 蛋白等与 DNA 以高亲和力结合, 将核小体组蛋白部分置换改变了核小体的空间构象。它又可因为组蛋白的修饰或突变, 以及 DNA 构象改变而导致两者间结合力降低。

活性染色质具有 DNase I 敏感位点及组蛋白 H₃ 的巯基暴露在外等特征。

active form 活化型 指具有生物活性的大分子以及能作为高能化合物或引起反应的化合物的代谢衍生物。

active immunity 主动免疫 自然感染或以其他方式接触抗原使机体内产生抗体, 而不是通过注射抗体所获得的免疫作用叫主动免疫。主动免疫一旦形成, 可短暂存在, 也可长时间持续存在直至终生。用所需的抗原进行激发注射, 很容易产生免疫重活化。

active site 活性部位 指一个蛋白质分子中能与底物结合并发生特异性作用, 从而产生生物学效应的局部区域。如酶与底物的作用即是通过酶的活性部位与底物结合使活化能降低,