

ICS 点击此处添加 ICS 号  
CCS 点击此处添加 CCS 号



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 生物技术 基本术语

点击此处添加标准名称的英文译名

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024 年 1 月 12 日)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 一般术语 .....	1
4 与核酸相关的术语 .....	2
5 与蛋白质相关的术语 .....	6
6 与细胞相关的术语 .....	9
7 与酶相关的术语 .....	11
8 与发酵相关的术语 .....	13
9 与生物过程相关的术语 .....	15
10 与生物工程相关的术语 .....	16
参 考 文 献 .....	18

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国标准化研究院提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 生物技术 基本术语

## 1 范围

本文件界定了与分子生物、细胞、遗传、蛋白质、酶、发酵、生物信息、生物过程和生物工程等相关的生物技术领域的基础术语。

本文件适用于生物技术的研究及其产品的生产和应用。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 一般术语

### 3.1

#### 生物技术 biotechnology

应用生物学、化学和工程学的基本原理，利用包括微生物，动物细胞和植物细胞在内的生物体或其组成部分如细胞器（6.7）和酶（7.1）来生产有用物质，或为人类提供某种服务的技术。

### 3.2

#### 系统生物学 systems biology

研究一个生物系统中如基因（4.8）、信使RNA（4.4）和蛋白质（5.1）等所有组成成分的构成以及在特定条件下这些组分间相互关系的学科。

### 3.3

#### 基因组学 genomics

对生物体所有基因（4.8）进行集体表征、定量研究及不同基因组（3.14）比较研究的学科。

注：主要研究基因组的结构、功能、进化、定位和编辑等，以及它们对生物体的影响。

### 3.4

#### 蛋白质组学 proteomics

从整体的角度分析细胞（6.1）内动态变化的蛋白质（5.1）组成成分、表达水平与修饰状态，了解蛋白质（5.1）之间的相互作用与联系，揭示蛋白质（5.1）功能与细胞（6.1）生命活动规律的学科。

[来源：GB/T 29859-2013, 2.4.7]

### 3.5

#### 代谢组学 metabolomics

对生物体内所有代谢物进行定量分析，并寻找代谢物与生理病理变化的相对关系学科。

### 3.6

#### 转录组学 transcriptomics

在整体水平上研究细胞（6.1）中基因（4.8）转录（4.26）的情况及转录（4.26）调控规律的学科。

### 3.7

#### 脂类组学 lipidomics

系统研究细胞（6.1）、组织或生物体内所有脂质的类型、分布、功能、与其他生物分子的相互作用，以及它们在生理代谢、病理状态时的动态变化的学科。

## 3.8

**糖组学 glycomics**

研究蛋白质（5.1）糖链组成及功能的学科。

## 3.9

**合成生物学 synthetic biology**

以工程学理论为依据，通过设计和合成新的生物元件、装置和系统，或是对已有的生物系统进行重新设计和改造实现特定的生物功能的学科。

## 3.10

**计算生物学 computational biology**

开发和应用数据分析及理论的方法、数学建模、计算机仿真技术等研究生物体系的学科。

## 3.11

**结构生物信息学 structural bioinformatics**

以生物物理学和生物化学手段研究生物大分子的三维结构，以及结构与对应功能的关系的学科。

[来源：GB/T 29859-2013, 2.5.1]

## 3.12

**生物信息学 bioinformatics**

结合数学、生物学、统计学、计算机科学等相关学科的方法和技术，研究和分析生物体系和生物过程中信息存储、处理和传递，从而理解海量生物学数据的学科。

[来源：GB/T 29859-2013, 2.1.1. 有修改]

## 3.13

**生物信息 bioinformation**

生物体中包含的全部信息。

注：如基因组（3.14）信息、蛋白质（5.1）、核酸（4.1）、糖类生物大分子的结构等。

## 3.14

**基因组 genome**

细胞（6.1）或生物体中具有的所有遗传物质（4.11）的总和。

注1：包括编码序列和非编码序列在内的全部脱氧核糖核酸分子。

注2：基因组大小用全部脱氧核糖核酸的碱基对总数表示。

## 3.15

**蛋白质组 proteome**

在一定条件下，存在于包括细胞（6.1）、亚细胞器、体液等的一个体系中的所有蛋白质（5.1）。

## 3.16

**代谢组 metabolome**

生物体细胞（6.1）在某一特定生理和发育阶段的所有代谢物质，是生物体内源性代谢物质的动态整体。

## 4 与核酸相关的术语

## 4.1

**核酸 nucleic acid**

由多个核苷酸或脱氧核苷酸通过3',5'-磷酸二酯键连接而成的一类生物大分子。

注1：包括核糖核酸(4.3)和脱氧核糖核酸(4.2)两类。

注2：具有非常重要的生物学功能，主要是储存遗传信息和传递遗传信息。

## 4.2

**脱氧核糖核酸 deoxyribonucleic acid, DNA**

一类由脱氧核苷酸通过3', 5'-磷酸二酯键连接而成组成的带有遗传信息的线性或环状生物大分子。

## 4.3

**核糖核酸 ribonucleic acid, RNA**

一类由核苷酸通过3', 5'-磷酸二酯键连接而成的生物大分子。

注1: 一般为单链分子, 不形成双螺旋结构。

注2: 不同种类的 RNA 链长不同, 行使各式各样的生物功能。

## 4.4

**信使 RNA messenger RNA, mRNA**

由核内不均一RNA剪接而成, 可作为模板指导翻译(4.27)产生具有特定氨基酸(5.2)序列蛋白质的RNA(4.3)。

## 4.5

**转运 RNA transfer RNA**

具有能够同细胞质中游离的氨基酸(5.2)结合并运到核糖体, 按信使RNA(4.4)的遗传信息将氨基酸(5.2)装配成蛋白质的核糖核酸(4.3)。

## 4.6

**核内不均一 RNA heterogeneous nuclear RNA, hnRNA****核内异质RNA heterogeneous nuclear RNA, hnRNA**

细胞核中的一大类分子质量不一致的核糖核酸(4.3)分子。

注: 为信使RNA(4.4)的初级转录(4.26)产物, 经过一系列加工步骤才能产生成熟的、有功能的信使RNA(4.4)。

## 4.7

**核糖体 RNA ribosomal RNA, rRNA**

参加核糖体组成的核糖核酸(4.3)。

注1: 在核糖体的构成和蛋白质合成过程中起主要作用。

注2: 真核生物核糖体中通常含28S、18S、5.8S和5S四种rRNA; 原核生物中则含23S、16S和5S三种rRNA。

[来源: GB/T 40664-2021, 3.3. 有修改]

## 4.8

**基因 gene**

位于染色体(4.10)上编码一个如蛋白质(5.1)或RNA(4.3)分子等特定功能产物的一段核酸(4.1)序列。

注: 是遗传信息的基本单位。

## 4.9

**结构基因 structural gene**

能通过转录(4.26)、翻译(4.27)使细胞产生一定的酶系统和结构蛋白。

注: 是与生物性状的发育和表型直接相关的基因。

## 4.10

**染色体 chromosome**

细胞(6.1)在有丝分裂或减数分裂过程中由染色质聚缩而成的棒状结构。

## 4.11

**遗传物质 genetic material**

能单独传递遗传信息的物质。

## 4.12

**启动子 promoter**

转录（4.26）开始时核糖核酸聚合酶识别、结合和开始转录（4.26）的一段脱氧核糖核酸（4.2）序列。

## 4.13

**终止子 terminator**

模板脱氧核糖核酸（4.2）分子上转录（4.26）的RNA（4.3）即将结束时出现的带有终止信号的脱氧核糖核酸（4.2）序列。

## 4.14

**外显子 exon**

真核细胞内的核内不均一RNA（4.6）分子中的结构基因（4.9）由编码区和非编码区相互间隔排列形成的具有表达活性的编码序列。

## 4.15

**内含子 intron**

真核细胞内的核内不均一RNA（4.6）分子中的结构基因（4.9）由编码区和非编码区相互间隔排列形成中的没有表达活性的非编码序列。

[来源：徐敏，汪好平. 2019. 生物化学. 武汉：华中科技大学出版社. 205.]

## 4.16

**基因型 genotype**

生物个体一个或多个基因座上等位基因（4.18）的组合。

注：基因型是生物体可见性状的实际基因（4.8）组成，反映生物体的遗传构成。

## 4.17

**表现型 phenotype**

生物因其基因（4.8）与环境的相互作用而产生的一组可观察到的特征。

注：“表型特征”是一种描述性特征，可以被观察为存在或不存在（排除）。

[来源：ISO 4454:2022(en), 3.14]

## 4.18

**等位基因 allele**

位于一对同源染色体（4.10）相同位置或基因座上的控制同一性状的不同形式的基因（4.8）。

## 4.19

**显性基因 dominant gene**

在遗传中基因（4.8）的作用能够表现出相关性状的基因（4.8）。

注：在纯合子或杂合子中均可表现出显性性状。

## 4.20

**隐性基因 recessive gene**

只在纯合状态下表现出相关性状，而在遗传中基因（4.8）的作用是控制隐性性状的基因（4.8）。

## 4.21

**杂合子 heterozygous**

二倍体生物中一对同源染色体（4.10）特定位点上的两个不同等位基因（4.18）的个体或细胞（6.1）。

## 4.22

**纯合子 homozygous**

二倍体生物中一对同源染色体（4.10）特定位点上的两个相同等位基因（4.18）的个体或细胞（6.1）。

## 4.23

**遗传变异** genetic variation

分子变异 molecular variation

同一基因库中不同个体之间在脱氧核糖核酸（4.2）水平上的差异。

注：用于对同一物种个体之间遗传差别的定性或定量描述。在种群中个体之间的脱氧核糖核酸（4.2）序列的差异

## 4.24

**遗传标记** genetic marker

不同生物个体间一种可稳定遗传的、易于识别的遗传变异（4.23）或遗传多态性形式，具有个体特异性或其分布规律具有种质特征。

## 4.25

**DNA 分子标记** DNA molecular marker

能反映生物个体或种群间基因组（3.14）中某种差异的特异性脱氧核糖核酸（4.2）片段。

## 4.26

**转录** transcription

生物体以脱氧核糖核酸（4.2）的遗传信息为模板合成核糖核酸（4.3）的过程。

## 4.27

**翻译** translation

信使RNA（4.4）分子中的遗传信息转化成蛋白质肽链的过程。

## 4.28

**复制** replication

亲代双链脱氧核糖核酸（4.2）分子在脱氧核糖核酸聚合酶作用下，分别以每条单链为模板，聚合与自身碱基互补配对的游离脱氧核糖核苷三磷酸，合成两条与亲代脱氧核糖核酸（4.2）分子完全相同的子代脱氧核糖核酸（4.2）的过程。

注：前提是不发生突变。

## 4.29

**DNA 变性** DNA denaturation

核酸（4.1）双螺旋碱基对的氢键断裂、碱基间的堆积力遭到破坏，双链变成单链使核酸（4.1）的天然构象和性质发生改变但不涉及其一级结构的改变的过程。

## 4.30

**DNA 复性** DNA renature

在适当条件下，变性脱氧核糖核酸（4.2）在解除变性条件后，二条互补链全部或部分恢复到天然双螺旋结构的过程。

注：是变性的一种逆转过程。

## 4.31

**DNA 甲基化** DNA methylation

在脱氧核糖核酸（4.2）甲基化转移酶的作用下，基因组（3.14）CpG二核苷酸的胞嘧啶5号碳位共价键结合一个甲基基团的过程。

注：分为从头甲基化和保留甲基化两种类型。

## 4.32

**基因突变** genetic mutation

基因（4.8）在结构上发生碱基对组成或排列顺序改变的过程。

注：包括缺失突变、点突变、移码突变等。



## 4.33

**基因融合 gene fusion**

由于某种机制如基因组(3.14)变异使得两个不同基因(4.8)的部分序列或全部序列融合到一起,形成一个新的基因(4.8)的过程。

## 4.34

**基因表达 gene expression**

将储存在脱氧核糖核酸(4.2)分子中的遗传信息经过转录(4.26)和翻译(4.27),转变成具有生物活性的蛋白质(5.1)分子的过程。

[来源:GB/T 38477-2020, 3.1.1]

## 4.35

**转基因 transgenic**

将外源基因(4.8)转移并稳定整合到另一细胞(6.1)并使之稳定遗传改变的过程。

## 4.36

**重组 DNA recombinat DNA**

用人工手段对脱氧核糖核酸(4.2)进行改造和重新组合的技术。

注:包括对脱氧核糖核酸(4.2)分子的精细切割、部分序列的去除、新序列的加入和连接、脱氧核糖核酸(4.2)分子扩增,转入细胞的复制(4.28)繁殖、筛选、克隆、鉴定和序列测定等。

## 4.37

**核酸分子杂交 nucleic acid molecular hybridization**

核酸杂交 nucleic acid hybridization

两条单核苷酸链按碱基互补配对原则形成稳定的同源或异源双链分子的技术。

注:有DNA-DNA、DNA-RNA、RNA-RNA等杂交类型。

## 4.38

**分子克隆 molecular cloning**

在体外对脱氧核糖核酸(4.2)分子按照既定的目的和方案进行人工重组,将重组分子导入合适的受体细胞(6.1)中,使其在细胞(6.1)中扩增和繁殖,以获得脱氧核糖核酸(4.2)分子的大量拷贝,并使受体细胞(6.1)获得新的遗传特征的技术。

## 4.39

**基因编辑 gene editing**

对目标基因(4.8)进行修改,以实现基因组(3.14)特定核酸(4.1)序列位点进行敲除、敲入、置换、突变等的技术。

## 4.40

**聚合酶链式反应 polymerase chain reaction, PCR**

当存在模板脱氧核糖核酸(4.2)、底物(7.5)、上下游引物和耐热的脱氧核糖核酸聚合酶时,经过多次“变性-复性-延伸反应”的循环过程,使得痕量模板脱氧核糖核酸得以扩增的技术。

注:是体外扩增脱氧核糖核酸(4.2)片段的重要技术。

## 5 与蛋白质相关的术语

## 5.1

**蛋白质 protein**

由 $\alpha$ -氨基酸聚合形成多肽链,再由一条或一条以上的多肽链按照其特定方式结合而成的生物大分子。

注:是机体组织和细胞(6.1)的重要部分。

[来源：GB/T 39514-2020, 3.21, 有修改]

## 5.2

### 氨基酸 amino acid

在 $\alpha$ -碳原子上连接有氨基和羧基的一类有机化合物的通称

注：通式为： $H_2NCHR\text{COOH}$ 。

[来源：GB/T 35945-2018, 2.1.3.1]

## 5.3

### 重组蛋白 recombinant protein

通过重组DNA (4.36) 或核糖核酸 (4.3) 技术获得的蛋白质 (5.1)。

## 5.4

### 融合蛋白 fusion protein

通过基因工程(9.1)方法将编码不同蛋白质 (5.1) 的基因 (4.8) 片段按照正确的读框进行重组, 将其表达后获得的新蛋白质 (5.1)。

[来源：JJF 1265-2022, 4.22]

## 5.5

### 功能蛋白 functional protein

携带能够完成人体的生理功能的蛋白质 (5.1)。

注：有催化蛋白、运输蛋白、免疫蛋白、调节蛋白等。

## 5.6

### 蛋白质结构 protein structure

蛋白质 (5.1) 分子的空间结构。

注：蛋白质 (5.1) 的分子结构可划分为一级结构、二级结构、三级结构和四级结构以描述其不同的方面。

## 5.7

### 一级结构 primary structure

蛋白质 (5.1) 多肽链中氨基酸 (5.2) 残基的排列顺序。

注：是蛋白质 (5.1) 最基本的结构。

## 5.8

### 二级结构 secondary structure

蛋白质 (5.1) 多肽链中主链原子的局部空间排布即构象。

注：不涉及侧链部分的构象。

## 5.9

### 三级结构 tertiary structure

蛋白质 (5.1) 的多肽链在各种二级结构的基础上再进一步盘曲或折迭形成具有一定规律的三维空间结构。

## 5.10

### 四级结构 quarternary structure

具有二条或二条以上独立三级结构的多肽链组成的蛋白质 (5.1), 其多肽链间通过次级键相互组合而形成的空间结构。

## 5.11

### 亚基 subunit

蛋白质 (5.1) 四级结构中每个具有独立三级结构的多肽链单位。

## 5.12

### 抗体 antibody

能与相应抗原(5.13)特异性结合的具有免疫功能的球蛋白。

#### 5.13

##### 抗原 antigen, Ag

能刺激机体免疫系统使之产生特异性免疫应答,并能与抗体(5.12)或抗原受体等相应免疫应答产物在体内外发生特异性结合的物质。

#### 5.14

##### 蛋白质变性 protein denaturation

在热、酸、碱、重金属盐、紫外线等作用下蛋白质(5.1)发生性质上改变而凝结起来的过程。

注1:蛋白质(5.1)的变性是不可逆过程。

注2:蛋白质(5.1)变性后将失去原有的可溶性和在生理上的作用。

#### 5.15

##### 蛋白质折叠 protein folding

通过氨基酸(5.2)残基间非共价相互作用,一条结构松散的多肽链卷曲折叠成具有特定三维立体结构的蛋白质(5.1)分子的过程。

注:是蛋白质(5.1)获得其功能性结构和构象的过程。

#### 5.16

##### 蛋白质表达 protein expression

细胞(6.1)在生命过程中把储存在脱氧核糖核酸(4.2)顺序中的遗传信息经过转录(4.26)和翻译(4.27),转变成具有生物活性的蛋白质(5.1)分子的过程。

#### 5.17

##### 蛋白质修饰 protein modification

蛋白质(5.1)生物合成之后对其进行共价修饰的过程。

注:修饰作用对蛋白质(5.1)功能发挥具有重要作用。

注:修饰方式包括磷酸化、乙酰化、泛素化、糖基化、酰基化等。

#### 5.18

##### 蛋白质设计 protein design

基于对蛋白质折叠(5.15)规律的认识,从氨基酸(5.2)的序列出发设计改造自然界中不存在的全新蛋白质(5.1),使之具有特定的空间结构和预期的功能的技术。

#### 5.19

##### 蛋白质定向进化 protein directed evolution *in vitro*

在体外模拟随机突变、重组和自然选择等自然进化机制,通过突变和重组一个或多个亲本使基因(4.8)发生变异再通过对特定酶的特定制能或性质进行筛选,定向选择有价值的非天然蛋白分子的技术。

#### 5.20

##### 埃德曼降解法 edman degradation

用异硫氰酸苯酯(PTH)等与多肽反应,逐个水解N端氨基酸(5.2)残基,依次生成各种PTH-氨基酸,层析鉴定PTH-氨基酸就可从N端逐个确定被测肽段的氨基酸(5.2)残基排列顺序的检测方法。

注:连续测定蛋白质(5.1)或肽链N端氨基酸(5.2)残基序列的经典方法。

#### 5.21

##### 蛋白质印迹法 western blotting

##### 免疫印迹法 immunoblotting

将经过凝胶电泳分离的蛋白质(5.1)转移到膜上,用特定的蛋白质(5.1)抗体(5.12)进行免疫反应,显色后可显示该特定蛋白的存在与表达量的检测方法。

注：用来检测在不均一的蛋白质（5.1）样品中是否存在目标蛋白的一种方法。

## 6 与细胞相关的术语

### 6.1

#### 细胞 cell

生命体的基本结构和功能单位。

注1：一般由质膜、细胞质和细胞核或拟核构成。

注2：病毒之外的所有生物均由细胞所组成。

注3：病毒生命活动必须在细胞中才能体现。

### 6.2

#### 核体 karyoplast

细胞经松胞菌素处理后，排出的带有质膜和少量细胞质的细胞核。

### 6.3

#### 胞质体 cytoplast

利用物理或化学方法，将细胞核去除后所得到的细胞部分。

注：可以用来研究细胞核与细胞质的关系。

### 6.4

#### 细胞系 cell line

由原代细胞群经系列传代培养获得的细胞群。

注：该细胞群通常是非均质的，且具有明确的特性。

### 6.5

#### 干细胞 stem cell

一类能够自我更新、具有分化成一种或多种功能细胞类型的细胞（6.1）。

[来源：GB/T 42466-2023, 3.1]

### 6.6

#### 原生质体 protoplast

植物、真菌或细菌细胞（6.1）脱去细胞壁，在高渗溶液中释放出只含细胞膜的球状体。

### 6.7

#### 细胞器 organelle

真核细胞内具有一定形态、执行特定功能的结构。

注1：分有膜细胞器和无膜细胞器两类。

注2：组成了细胞的基本结构，使细胞能正常工作和运转。

### 6.8

#### 细胞分化 cell differentiation

在个体发育中，由一种相同的细胞类型经细胞分裂后逐渐在形态、结构和功能上形成稳定差异的细胞类群的过程。

### 6.9

#### 细胞凋亡 apoptosis

细胞程序性死亡 programmed cell death, PCD

细胞（6.1）在特定的内源和外源信号诱导下，并在有关基因（4.8）的调控下发生的自发死亡过程。

### 6.10

#### 细胞融合 cell fusion

在自然条件下或用生物、物理、化学等人工方法使两个或两个以上的细胞（6.1）合并形成一个细胞（6.1）的过程。

#### 6.11

##### 细胞间通信 cell communication

在多细胞生物的细胞（6.1）社会中，细胞间或细胞内高度精确和高效地发生与接收信息的通信机制，并通过放大机制引起快速细胞生理反应的过程。

#### 6.12

##### 细胞重编程 cell reprogramming

细胞（6.1）内的基因（4.8）表达由一种类型变成另一种类型的过程。

#### 6.13

##### 原代培养 primary culture

直接从机体取下器官、组织或细胞（6.1）后进行首次培养的技术。

#### 6.14

##### 传代培养 subculture

将适应了体外生长的原代培养细胞（6.1）按照一定比例转移至新鲜的培养基中继续培养的技术。

#### 6.15

##### 悬浮培养 suspension culture

将细胞（6.1）悬浮在液体培养基中的体外培养技术。

注1：可用于淋巴细胞、某些癌细胞及白血病细胞等的传代培养。

注2：适用于了解细胞之间的相互关系及其对多细胞生物的影响。

#### 6.16

##### 贴壁培养 adherent culture

使细胞（6.1）贴附在一定的固相表面的培养技术。

#### 6.17

##### 固定化培养 immobilized culture

将细胞（6.1）限制或定位于特定空间位置的培养技术。

#### 6.18

##### 单细胞培养 single cell culture

从植物器官、愈伤组织或悬浮培养物中游离出单个细胞（6.1），在无菌条件下，进行体外生长、发育的技术。

#### 6.19

##### 分批培养 batch culture

将一定量的细胞（6.1）或细胞团接种到一定容积的液体培养基中进行密封培养的技术。

#### 6.20

##### 连续培养 continuous culture

用一定容积的但非密闭的反应器来进行大规模细胞培养的技术。

#### 6.21

##### 原生质体融合 protoplast fusion

将同种或异种原生质体（6.4）通过物理、化学等因子的诱导使两个原生质体（6.4）合并在一起形成融合细胞的技术。

#### 6.22

##### 细胞克隆 cell cloning

从细胞群体中分离出一个细胞（6.1）单独培养，并使其在体外繁殖成新的细胞群体的技术。

## 6.23

**细胞重组 cell reconstruction**

由不同细胞（6.1）的核体（6.2）与胞质体（6.3）在融合因子介导下合并形成完整细胞（6.1）的技术。

注：实质是细胞拆合技术和细胞融合技术的结合。

## 6.24

**细胞核移植 nuclear transplantation**

供体细胞核移入除去核的卵母细胞中，使后者不经过精子穿透等有性过程即可被激活、分裂并发育成新个体，使得核供体的基因（4.8）得到完全复制（4.28）的技术。

## 7 与酶相关的术语

## 7.1

**酶 enzyme**

由蛋白质（5.1）、核糖核酸（4.3）或其复合体等组成，可催化特定化学反应的一种生物催化剂。

注1：酶通过降低反应的活化能而加快反应速率，但不改变反应的平衡点。

注2：作用特点是效率高、专一性强、反条件温和。

[来源：GB/T 42739-2023, 3.1.3]

## 7.2

**辅酶 coenzyme**

作为酶的辅因子的有机分子。

注1：本身无催化作用，但一般在酶促反应（7.9）中有传递电子、原子或某些功能基团的作用。

注2：在大多数情况下，可通过透析将辅酶除去。

## 7.3

**辅基 prosthetic group**

酶在催化过程中的辅助因子。

注1：辅基与酶蛋白结合较为紧密，不能通过透析或超滤的方法除去。

注2：在酶促反应（7.9）中，辅基不能离开酶蛋白，一般起携带和转移电子、原子或某些官能团的作用。

## 7.4

**底物 substrate**

酶（7.1）催化反应所作用的物质。

[来源：GB/T 35945-2018, 2.1.2.5]

## 7.5

**活性位点 active site**

蛋白质（5.1）上一个结合底物（7.5）和将底物（7.5）转化为产物的区域。

## 7.6

**酶的辅助因子 cofactor**

一些对热稳定的非蛋白质（5.1）小分子物质或金属离子。

注：包括辅酶（7.2）和辅基（7.3）。

## 7.7

**金属离子辅助 metal ion cofactor**

和酶蛋白结合以后，能使酶具有催化活力的金属离子。

## 7.8

**酶催化** enzyme catalysis

**酶促反应** enzyme catalysis

以有生物活性的酶为催化剂进行催化的化学反应。

## 7.9

**米氏常数** michaelis constant

酶促反应（7.9）速度达到最大反应速度一半时的底物（7.5）浓度。

注：是反映酶底物（7.5）亲和力的常数。

[来源：GB/T 42739-2023, 3.2.8 有修改]

## 7.10

**催化常数** catalytic constant

酶（7.1）或一个酶活性部位在底物（7.5）处于饱和状态下将底物（7.5）分子转化成产物分子的最大数量。

注：是一个动力学常数，为催化一个反应快慢的测量数据。

## 7.11

**酶活力** enzyme activity

**酶活性** enzyme activity

酶催化一定化学反应的能力。

注1：大小可用在一定条件下酶催化某一化学反应的速率来表示。

注2：酶促反应速率可用单位时间内、单位体积中底物（7.5）的减少量或产物的增加量来表示。

## 7.12

**酶活力单位** enzyme activity unit

酶活力的度量单位。

注1：1个酶活力单位为在特定条件下，1min内转化1 $\mu\text{mol}$ 底物（7.5）或者底物（7.5）中1 $\mu\text{mol}$ 有关基团所需的酶量。

注2：酶活力（7.12）的国际单位为IU。

[来源：GB/T 20370-2021, 3.16]

## 7.13

**最适温度** optimum temperature

酶促反应（7.9）速率达到最大时的反应系统的温度。

## 7.14

**最适 pH** optimum pH

酶催化（7.8）活性最高时反应体系的pH。

## 7.15

**抑制剂** inhibitor

能够引起酶的抑制作用的化合物。

## 7.16

**可逆抑制作用** reversible inhibition

抑制剂（7.16）以非共价键与酶（7.1）和/或酶-底物复合物进行可逆性的结合使酶活力（7.12）降低或失活，且可采用透析或超滤的方法除去抑制剂（7.16）使酶活性（7.12）完全恢复的抑制作用。

## 7.17

**不可逆抑制作用** irreversible inhibition

抑制剂（7.16）与酶的必需活性基团以非常牢固的共价键结合而引起酶活力（7.12）的丧失，且不能用透析、超滤等物理方法除去抑制剂（7.16）而使酶活性（7.12）恢复的抑制作用。

## 7.18

**共价催化 covalent catalysis**

底物（7.5）与酶（7.1）形成一个反应活性很高的、易变成过渡态的共价中间物，使反应的活化能大大降低从而促进反应进行的过程。

## 7.19

**酶活性调控 enzyme regulation**

通过酶促反应（7.9）过程中的前馈和反馈作用以及激素的调节作用等一系列的机制来调控酶（7.1）的活性水平，以适应细胞（6.1）内外环境的变化，从而使酶（7.1）能够更加有效地催化化学反应的过程。

注：调控酶（7.1）的活性方式有：变构效应和共价修饰。

## 7.20

**酶的分离纯化技术 separation and purification of enzyme**

把酶（7.1）从组织中、细胞内或细胞外液中提取出来后，通过将酶（7.1）分离提纯以获得与使用目的相适应纯度的酶制剂的技术。

## 7.21

**酶的固定化技术 Immobilized enzyme technology**

用物理或化学手段，将游离酶封锁住固体材料或限制在一定区域内进行活跃的、特有的催化作用，并可回收长时间使用的一种技术。

注：包括吸附，交联，共价结合和包埋四种方法。

## 7.22

**酶分子修饰 enzyme molecular modification**

通过对蛋白酶主链的剪接切割和侧链的化学修饰对酶（7.1）分子进行改造的方法。

## 7.23

**酶免疫分析 enzyme immuno assay**

用酶（7.1）来取代放射免疫分析中的放射性核素，以酶（7.1）标记抗原（5.13）或抗体（5.12）作为示踪物，发生免疫反应后，由免疫复合物上高活性的酶催化（7.8）底物（7.5）显色以测定生物活性物质的定性和定量分析方法。

## 8 与发酵相关的术语

## 8.1

**发酵 fermentation**

微生物细胞（6.1）通过生物氧化反应获得能量以维持细胞（6.1）生长并形成代谢产物的过程。

[来源：GB/T 35945-2018, 2.2.4.1]

## 8.2

**发酵介质 fermentation medium**

微生物在发酵（8.1）过程中所需要的营养物质和环境条件。

## 8.3

**发酵产物 fermentation product**

微生物在发酵（8.1）过程中所产生的物质。

注：包括有机酸、酶（7.1）、酵母、细菌菌体等。

## 8.4

**初级代谢产物 primary metabolite**



细胞（6.1）或微生物在正常生长或培养过程中，通过代谢活动所产生的，自身生长和繁殖所必需的物质。

注：包括氨基酸核苷酸、蛋白质（5.1）、核酸（4.1）、糖类等，是菌体生长繁殖所必需的物质。

## 8.5

### 次级代谢产物 secondary metabolite

细胞（6.1）或微生物在正常生长或培养过程中，以初级代谢产物（8.5）为前体所合成的物质。

注1：包括抗生素、生物碱、细菌毒素、植物生长因子等。

注2：次级代谢过程有利于降低某些初级代谢产物（8.5）过量积累对细胞（6.1）的毒害作用。

注3：次级代谢产物还可能具有特殊的生物学功能和用途

## 8.6

### 生物传感器 biosensor

利用生物活性物质分子识别的功能，将生化反应转换成可量化的物理、化学信号从而进行生命物质和化学物质检测和监控的装置。

## 8.7

### 好氧培养 aerobic culture

微生物培养过程中，连续补充氧气以维持细胞（6.1）正常生长状态的培养方式。

## 8.8

### 好氧发酵 aerobic fermentation

在有氧气存在的条件下进行的发酵（8.1）过程。

[来源：GB/T 35945-2018，2.2.4.38]

## 8.9

### 厌氧培养 anaerobic culture

微生物培养过程中，将微生物置于与分子态氧隔绝的状态下的培养方式。

注：适用于兼性厌氧菌和专性厌氧菌。

## 8.10

### 厌氧发酵 anaerobic fermentation

在严格无氧气存在的条件下进行的发酵（8.1）过程。

[来源：GB/T 35945-2018，2.2.4.39]

## 8.11

### 分批发酵 batch fermentation

将一定数量的营养物质投入并接入少量微生物菌种进行培养，在特定条件下只完成一个生长周期的微生物培养方式。

[来源：GB/T 35945-2018，2.2.4.45]

## 8.12

### 连续发酵 continuous fermentation

以一定速度向发酵罐内添加新鲜培养基，同时以相同速度连续不断地将发酵液排出，以保持发酵罐中微生物旺盛稳定的生长代谢状态的微生物培养方式。

[来源：GB/T 35945-2018，2.2.4.47]

## 8.13

### 补料分批发酵 fed-batch fermentation

在微生物分批发酵（8.12）过程中，以某种方式向发酵（8.1）系统中补加一定物料，但并不连续地向外放出发酵液的发酵（8.1）技术，是介于分批发酵（8.12）和连续发酵（8.13）之间的一种发酵技术。

## 8.14

**代谢控制发酵** metabolic control fermentation

利用遗传学或其他方法，人为地在分子水平上改变和控制微生物代谢，最大限度积累产物的发酵（8.1）过程。

[来源：GB/T 35945-2018，2.2.4.10]

## 9 与生物过程相关的术语

## 9.1

**生物反应器** bioreactor

用于细胞培养、制药生产、动植物组织培养、微生物发酵生产、生物制品制备、污水处理等实验、生产提供反应环境的生产实验设备。

## 9.2

**生物加工** bioprocessing

利用微生物、真菌、酵母等生物体的酶反应或者其整体的生物功能，将原生物、农产品或工业废料等转化为对人类有利的有机化合物或产品的生产过程。

## 9.3

**生物催化** biocatalysis

指利用酶（7.1）或者细胞（6.1）、细胞器（6.7）、组织等生物有机体作为催化剂进行化学转化的过程。

## 9.4

**生物元件** biological part

在合成生物学中用来组装生物系统和分子机器的具有最基本生物功能的核酸或蛋白质序列。

注1：是设计合成生物系统的最基本单元。

注2：具有特定功能的氨基酸或核苷酸序列。 生物模块 biological module

## 9.5

**生物模块** biological module

多个生物元件（9.4）结合在一起，共同构成可以行使某一基本生物功能的序列。

## 9.6

**装置** device

由不同功能的生物模块（9.5）按照一定的逻辑组装而成，并在特定条件下发挥功能的遗传物体。

## 9.7

**系统** system

不同功能的装置（9.6）协同运作组成更加复杂的调控网络。

## 9.8

**基因电路** genetic circuit

多种生物部件的集合，可以感知输入信号并且行使输出功能，使单个细胞能够相互响应和相互作用以执行某些逻辑功能。

## 9.9

**生物底盘** biological chassis

可以让设计的遗传程序在其中发挥作用的宿主细胞。

## 9.10

**代谢途径** metabolic pathway

细胞内将一种物质通过一系列酶的酶促反应进行合成或分解的过程作用而转化成另一种代谢物的反应序列。

注：如糖酵解途径、三羧酸循环途径、戊糖磷酸途径等。 微生物传感器 microbial sensor, microbiosensor

## 9.11

### 微生物传感器 microbial sensor, microbiosensor

利用微生物作为感应元件制成的小型化的、能专一和可逆地对某种物质发生应答反应，并能产生一个与该物质浓度成比例的分析信号的传感器。

## 10 与生物工程相关的术语

### 10.1

#### 生物工程 bioengineering

以生物学，特别是其中的分子生物学、微生物学、遗传学、生物化学和细胞学的理论和技术为基础，结合化工、机械、电子计算机等现代工程技术，充分运用分子生物学的最新成就，自觉地操纵遗传物质（4.11），定向地改造生物或其功能，短期内创造出具有超远缘性状的新物种，再通过合适的生物反应器（9.1）对这类“工程菌”或“工程细胞株”进行大规模的培养，以生产大量有用代谢产物或发挥它们独特生理功能的技术。

### 10.2

#### 基因工程 genetic engineering

将外源基因（4.8）通过体外重组后导入受体细胞（6.1）内，使其在受体细胞（6.1）内复制（4.28）、转录（4.26）、翻译（4.27）表达的技术。

[来源：GB/T 35945-2018, 2.2.2.33]

### 10.3

#### 细胞工程 cell engineering

应用细胞生物学和分子生物学的方法，通过类似于工程学的步骤在细胞（6.1）整体水平或细胞器（6.7）水平上，遵循细胞（6.1）的遗传和生理活动规律，有目的地制造细胞（6.1）产品技术。

### 10.4

#### 发酵工程 fermentation engineering

利用现代工程技术手段，结合动植物、微生物等生物细胞（6.1）参与的工艺过程的原理和科学，利用微生物的某些特定功能，为人类生产有用的产品，或直接把微生物应用于工业生产过程的技术。

### 10.5

#### 酶工程 enzyme engineering

利用酶（7.1）所特有的生物催化性能，将酶学理论与化工技术结合而成的一门生物新技术，即利用离体酶或者直接利用微生物细胞、动植物细胞、细胞器（6.7）的特定功能，借助于工程学手段生产酶制剂的技术。

### 10.6

#### 生物反应器工程 bioreactor engineering

研究生物反应器（9.1）本身的特性如其结构和操作方式、操作条件对细胞（6.1）形态、生长、产物形成的关系的技术。

### 10.7

#### 生物反应工程 biological reaction engineering

以生物反应器（9.1）为中心，主要研究发酵动力学、酶动力学、生物反应器（9.1）中的传递过程，生物反应器（9.1）的放大规律以及生物反应器（9.1）的检测和控制等的技术。

## 10.8

**干细胞工程 stem cell engineering**

应用干细胞（6.5）生物学及工程学原理扩增其数量或改变其特性，以达到修复或替代病损组织器官和重建功能的新兴技术。

## 10.9

**蛋白质工程 protein engineering**

通过对蛋白质（5.1）已知结构和功能的了解，借助计算机辅助设计，利用基因（4.8）定位诱变等技术改造基因（4.8），包括基因（4.8）的定点突变和基因表达（4.34），以期获得性质和功能更加完善蛋白质（5.1）分子的技术。

## 10.10

**酶蛋白质工程 enzyme protein engineering**

根据蛋白质（5.1）的结构规律及其与功能的关系，对蛋白质（5.1）进行改造，以生产出性能更加优良、更能满足人类社会需要的酶（7.1）分子的技术。

## 10.11

**抗体工程 antibody engineering**

通过对抗体（5.12）分子结构和功能关系的研究，有计划地对抗体（5.12）基因序列进行改造，改善抗体（5.12）的遗传特性和生物学特性的技术。

## 10.12

**组织工程 tissue engineering**

利用工程学和生命科学的方法与原理，研究在病理和正常条件下动物的组织结构及功能之间的关系，建立生物器官替代物，以恢复、维持和提高动物组织器官的功能或完全替代动物器官的技术。

## 10.13

**生化工程 biochemical engineering**

将生物技术（3.1）的实验室成果经工艺及工程开发，成为可供工业生产的工艺技术。

## 10.14

**环境生物工程 environmental biotechnology**

利用生物体、生物代谢反应过程、生物合成产物等对环境进行监测、评估、整治和修复的技术。

## 10.15

**纳米生物工程 nanobiotechnology**

将纳米技术和生物技术（3.1）相结合，在纳米尺度上认识生物分子的结构与功能之间的联系，设计、构建和组装出能够行使特定功能的纳米材料或器件的技术。

## 10.16

**生物医学工程 biomedical engineering**

用于疾病预防、诊断和治疗，病人康复，改善卫生状况等目的，结合物理、化学、数学和计算机与工程学原理，从事生物学、医学、行为学或卫生学的研究；提出基本概念，产生从分子水平到器官水平的知识，开发创新的生物学制品、材料、加工方法、植入物、器械和信息学方法的技术。

## 10.17

**生物制药 biopharmaceuticals**

运用微生物学、生物学、医学、生物化学等的研究成果，从生物体、生物组织、细胞（6.1）、器官、体液等综合利用微生物学、化学、生物化学、生物技术（3.1）、药学等科学原理和方法制造用于预防、治疗和诊断的制品。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 39514-2020 生物基材料术语、定义和标识
- [2] 《生物化学》
- [3] 《生物化学与分子生物学 第2版》
- [4] 《分子生物学》
- [5] GB/T 40664-2021 用于高通量测序的核酸类样本质量控制通用要求
- [6] 《普通生物学》
- [7] 《分子遗传学理论及新进展研究》
- [8] 《临床分子生物学检验技术》
- [9] 《细胞生物学 第二版》
- [10] 《食品生物技术》
- [11] GB/T 42466-2023 生物样本库多能干细胞管理技术规范
- [12] 《细胞培养》
- [13] 《细胞工程技术 第2版》
- [14] GA/T 1694-2020 序列多态STR等位基因命名规则
- [15] ISO 4454:2022 Genomics informatics — Phenopackets: A format for phenotypic data exchange
- [16] 《实用医学词典 第3版》
- [17] 《生物小辞典》
- [18] 《人类遗传连锁分析 修订版》
- [19] GB/T 29859-2013 生物信息学术语
- [20] Concepts and Techniques in Genomics and Proteomics 2011版
- [21] 《基因工程原理与实验》
- [22] B/T 38477-2020 基因表达的测定 蛋白印迹法
- [23] GB/T 35945-2018 新型生物发酵名词术语
- [24] 《现代生物技术概论》
- [25] 《基因工程药物 基础与临床》
- [26] 《生物化学 第2版》
- [27] 《生物化学 第二版》
- [28] 《药学细胞生物学》
- [29] 《生物技术制药概论 第2版》
- [30] 《环境分子生物学教程》
- [31] 《生物制药工艺学 第2版》
- [32] GB/T 42739-2023 纳米科技 术语 纳米酶
- [33] 《食品化学 第2版》
- [34] 《食品酶学与酶工程原理》
- [35] 《食品化学 第4版》
- [36] 《酶学及其研究技术》
- [37] 《食品酶学导论》
- [38] 《生物技术概论 第2版》
- [39] 《基础生物化学 第3版》

- [40] GB/T 20370-2021 酶制剂分类导则
- [41] 《食品化学 第3版》
- [42] 《食品酶学》
- [43] 《食品酶工程》
- [44] 《环境生物化学》
- [45] 《医学检验仪器学 新版》
- [46] 《食品科学技术名词》
- [47] 《发酵技术》
- [48] 《生物化学与分子生物学名词》
- [49] GB/T 42751-2023 信息技术 生物特征识别 高通量测序基因分型系统规范
- [50] 《生物物理学名词（第2版）》
- [51] 《化工名词（六）生物化工》
- [52] 《医学史简编》
- [53] 《生物催化工程》
- [54] 《医药健康板块股票投资指南》
- [55] 《农业生物技术教程》
- [56] 《医学细胞

## 索引

## 汉语拼音索引

- |                    |  |                    |
|--------------------|--|--------------------|
| <b>A</b>           |  | 二级结构..... 5. 8     |
| 埃德曼降解法..... 5. 20  |  | <b>F</b>           |
| 氨基酸..... 5. 2      |  | 发酵..... 8. 1       |
| <b>B</b>           |  | 发酵产物..... 8. 4     |
| 胞质体..... 6. 3      |  | 发酵工程..... 10. 4    |
| 表现型..... 4. 17     |  | 发酵介质..... 8. 2     |
| 补料分批发酵..... 8. 14  |  | 发酵培养基..... 8. 3    |
| 不可逆抑制作用..... 7. 17 |  | 翻译..... 4. 27      |
| <b>C</b>           |  | 分批发酵..... 8. 12    |
| 初级代谢产物..... 8. 5   |  | 分批培养..... 6. 19    |
| 传代培养..... 6. 14    |  | 分子变异..... 4. 23    |
| 纯合子..... 4. 22     |  | 分子克隆..... 4. 38    |
| 次级代谢产物..... 8. 6   |  | 辅基..... 7. 3       |
| 催化常数..... 7. 10    |  | 辅酶..... 7. 2       |
| <b>D</b>           |  | 复制..... 4. 28      |
| 代谢控制发酵..... 8. 15  |  | <b>G</b>           |
| 代谢途径..... 9. 10    |  | 干细胞..... 6. 5      |
| 代谢组..... 3. 16     |  | 干细胞工程..... 10. 8   |
| 代谢组学..... 3. 5     |  | 功能蛋白..... 5. 5     |
| 单细胞培养..... 6. 18   |  | 共价催化..... 7. 18    |
| 蛋白质..... 5         |  | 固定化培养..... 6. 17   |
| 蛋白质变性..... 5. 14   |  | <b>H</b>           |
| 蛋白质表达..... 5. 16   |  | 好氧发酵..... 8. 9     |
| 蛋白质定向进化..... 5. 19 |  | 好氧培养..... 8. 8     |
| 蛋白质工程..... 10. 9   |  | 合成生物学..... 3. 9    |
| 蛋白质结构..... 5. 6    |  | 核内不均一RNA..... 4. 6 |
| 蛋白质设计..... 5. 18   |  | 核内异质RNA..... 4. 6  |
| 蛋白质修饰..... 5. 17   |  | 核酸..... 4. 1       |
| 蛋白质印迹法..... 5. 21  |  | 核酸分子杂交..... 4. 37  |
| 蛋白质折叠..... 5. 15   |  | 核糖核酸..... 4. 3     |
| 蛋白质组..... 3. 15    |  | 核糖体RNA..... 4. 7   |
| 蛋白质组学..... 3. 4    |  | 核体..... 6. 2       |
| 等位基因..... 4. 18    |  | 环境生物工程..... 10. 14 |
| 底物..... 7. 3       |  | 活性位点..... 7. 3     |
| <b>E</b>           |  | <b>J</b>           |

基因 .....	4.8	<b>Q</b>	
基因编辑 .....	4.39	启动子 .....	4.12
基因表达 .....	4.34	<b>R</b>	
基因电路 .....	9.8	染色体 .....	4.10
基因工程 .....	10.2	融合蛋白 .....	5.4
基因融合 .....	4.33	<b>S</b>	
基因突变 .....	4.32	三级结构 .....	5.9
基因型 .....	4.16	生化工程 .....	10.13
基因组 .....	3.14	生物催化 .....	9.3
基因组学 .....	3.3	生物底盘 .....	9.9
计算生物学 .....	3.10	生物反应工程 .....	10.7
结构基因 .....	4.9	生物反应器 .....	9.1
结构生物信息学 .....	3.11	生物反应器工程 .....	10.6
金属离子辅助 .....	7.7	生物工程 .....	10
聚合酶链式反应 .....	4.40	生物技术 .....	3.1
<b>K</b>		生物加工 .....	9.2
抗体 .....	5.12	生物模块 .....	9.5
抗体工程 .....	10.11	生物信息 .....	3.13
抗原 .....	5.13	生物信息学 .....	3.12
可逆抑制作用 .....	7.16	生物医学工程 .....	10.16
<b>L</b>		生物元件 .....	9.4
连续发酵 .....	8.13	生物制药 .....	10.17
连续培养 .....	6.20	四级结构 .....	5.10
<b>M</b>		<b>T</b>	
酶 .....	7	糖组学 .....	3.8
酶促反应 .....		贴壁培养 .....	6.16
酶催化 .....	7.8	脱氧核糖核酸 .....	4.2
酶蛋白质工程 .....	10.10	<b>W</b>	
酶的分离纯化技术 .....	7.20	外显子 .....	4.14
酶的辅助因子 .....	7.3	微生物传感器 .....	9.11
酶的固定化技术 .....	7.21	<b>X</b>	
酶分子修饰 .....	7.22	系统 .....	9.7
酶工程 .....	10.5	系统生物学 .....	3.2
酶活力 .....	7.11	细胞 .....	6.1
酶活力单位 .....	7.12	细胞凋亡 .....	6.9
酶活性 .....	7.11	细胞分化 .....	6.8
酶活性调控 .....	7.19	细胞工程 .....	10.3
酶免疫分析 .....	7.23	细胞核移植 .....	6.24
米氏常数 .....	7.9	细胞间通信 .....	6.11
免疫印迹法 .....	5.21	细胞克隆 .....	6.22
<b>N</b>		细胞器 .....	6.7
纳米生物工程 .....	10.15	细胞融合 .....	6.10
内含子 .....	4.15	细胞系 .....	6.4



细胞重编程 .....	6.12	原生质体 .....	6.6
细胞重组 .....	6.23	原生质体融合 .....	6.21
显性基因 .....	4.19		
信使RNA .....	4.4		
悬浮培养 .....	6.15		
		<b>Z</b>	
		杂合子 .....	4.21
		脂类组学 .....	3.7
		终止子 .....	4.13
		重组DNA .....	4.36
		重组蛋白 .....	5.3
		转基因 .....	4.35
		转录 .....	4.26
		转录组学 .....	3.6
		转运RNA .....	4.5
		装置 .....	9.6
		组织工程 .....	10.12
		最适pH .....	7.14
		最适温度 .....	7.13

**Y**

亚基 .....	5.11
厌氧发酵 .....	8.11
厌氧培养 .....	8.10
一级结构 .....	5.7
遗传变异 .....	4.23
遗传标记 .....	4.24
遗传物质 .....	4.11
抑制剂 .....	7.15
隐性基因 .....	4.20
原代培养 .....	6.13

## 英文对应词索引

**A**

active site .....	7.3
adherent culture .....	6.16
aerobic culture .....	8.8
aerobic fermentation .....	8.9
Ag .....	5.13
allele .....	4.18
amino acid .....	5.2
anaerobic culture .....	8.10
anaerobic fermentation .....	8.11
antibody .....	5.12
antibody engineering .....	10.11
antigen .....	5.13
apoptosis .....	6.9

**B**

batch culture .....	6.19
batch fermentation .....	8.12
biocatalysis .....	9.3
biochemical engineering .....	10.13
bioengineering .....	10.1
bioinformatics .....	3.12
bioinformation .....	3.13
biological chassis .....	9.9

biological module .....	9.5
biological part .....	9.4
biological reaction engineering .....	10.7
biomedical engineering .....	10.16
biopharmaceuticals .....	10.17
bioprocessing .....	9.2
bioreactor .....	9.1
bioreactor engineering .....	10.6
biosensor .....	8.7
biotechnology .....	3.1

## C

catalytic constant .....	7.10
cell .....	6.1
cell cloning .....	6.22
cell communication .....	6.11
cell differentiation .....	6.8
cell engineering .....	10.3
cell fusion .....	6.10
cell line .....	6.4
cell reconstruction .....	6.23
cell reprogramming .....	6.12
chromosome .....	4.10
coenzyme .....	7.2
cofactor .....	7.3
computational biology .....	3.10
continuous culture .....	6.20
continuous fermentation .....	8.13
covalent catalysis .....	7.18
cytoplasm .....	6.3

## D

deoxyribonucleic acid .....	4.2
device .....	9.6
DNA .....	4.2
DNA denaturation .....	4.29
DNA methylation .....	4.31
DNA molecular marker .....	4.25
DNA 变性 .....	4.29
DNA 分子标记 .....	4.25
DNA复性 .....	4.30
DNA甲基化 .....	4.31

## E

edman degradation .....	5.20
environmental biotechnology .....	10.14

enzyme .....	7
enzyme activity .....	7.11
enzyme activity unit .....	7.12
enzyme engineering .....	10.5
enzyme immuno assay .....	7.23
enzyme molecular modification .....	7.22
enzyme protein engineering .....	10.10
enzyme regulation .....	7.19
exon .....	4.14

## F

fed-batch fermentation .....	8.14
fermentation .....	8.1
fermentation engineering .....	10.4
fermentation medium .....	8.2, 8.3
fermentation product .....	8.4
functional protein .....	5.5
fusion protein .....	5.4

## G

gene .....	4.8
gene editing .....	4.39
gene expression .....	4.34
gene fusion .....	4.33
genetic circuit .....	9.8
genetic engineering .....	10.2
genetic marker .....	4.24
genetic material .....	4.11
genetic mutation .....	4.32
genetic variation .....	4.23
genome .....	3.14
genomics .....	3.3
genotype .....	4.16
glycomics .....	3.8

## H

heterogeneous nuclear RNA .....	4.6
heterozygous .....	4.21
hnRNA .....	4.6
homozygous .....	4.22

## I

immobilized culture .....	6.17
Immobilized enzyme technology .....	7.21
immunoblotting .....	5.21
inhibitor .....	7.15
intron .....	4.15

irreversible inhibition .....	7.17
<b>K</b>	
karyoplast .....	6.2
<b>L</b>	
lipidomics .....	3.7
<b>M</b>	
messenger RNA .....	4.4
metabolic control fermentation .....	8.15
metabolic pathway .....	9.10
metabolome .....	3.16
metabolomics .....	3.5
metal ion cofactor .....	7.7
Michaelis constant .....	7.9
microbial sensor .....	9.11
microbiosensor .....	9.11
molecular cloning .....	4.38
mRNA .....	4.4
<b>N</b>	
nanobiotechnology .....	10.15
nuclear transplantation .....	6.24
nucleic acid .....	4.1
nucleic acid molecular hybridization .....	4.37
<b>O</b>	
optimum pH .....	7.14
optimum temperature .....	7.13
organelle .....	6.7
<b>P</b>	
PCR .....	4.40
phenotype .....	4.17
polymerase chain reaction .....	4.40
primary culture .....	6.13
primary metabolite .....	8.5
primary structure .....	5.7
promoter .....	4.12
prosthetic group .....	7.3
protein .....	5.1
protein denaturation .....	5.14
protein design .....	5.18
protein directed evolution in vitro .....	5.19
protein engineering .....	10.9
protein expression .....	5.16
protein folding .....	5.15
protein modification .....	5.17

protein structure .....	5.6
proteome .....	3.15
proteomics .....	3.4
protoplast .....	6.6
protoplast fusion .....	6.21
<b>Q</b>	
quarternary structure .....	5.10
<b>R</b>	
recessive gene .....	4.20
recombinant protein .....	5.3
recomminat DNA .....	4.36
replication .....	4.28
reversible inhibition .....	7.16
ribonucleic acid .....	4.3
ribosomal RNA .....	4.7
RNA .....	4.3
rRNA .....	4.7
<b>S</b>	
secondary metabolite .....	8.6
secondary structure .....	5.8
separation and purification of enzyme .....	7.20
single cell culture .....	6.18
stem cell .....	6.5
stem cell engineering .....	10.8
structural bioinformatics .....	3.11
structural gene .....	4.9
subculture .....	6.14
substrate .....	7.3
subunit .....	5.11
suspension culture .....	6.15
synthetic biology .....	3.9
system .....	9.7
systems biology .....	3.2
<b>T</b>	
terminator .....	4.13
tertiary structure .....	5.9
tissue engineering .....	10.12
transcription .....	4.26
transcriptomics .....	3.6
transfer RNA .....	4.5
transgenic .....	4.35
translation .....	4.27
<b>W</b>	

western blotting ..... 5.21

