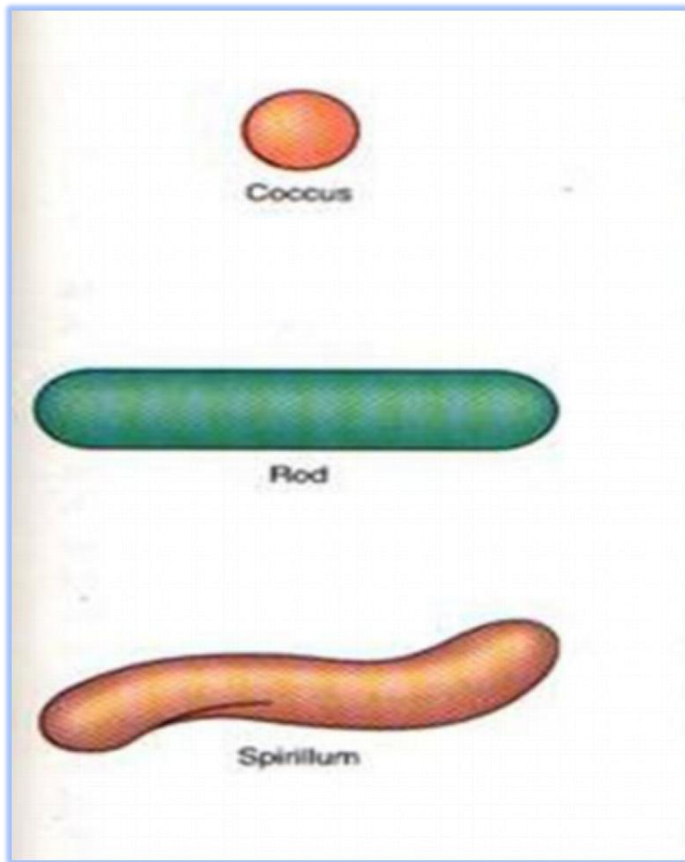


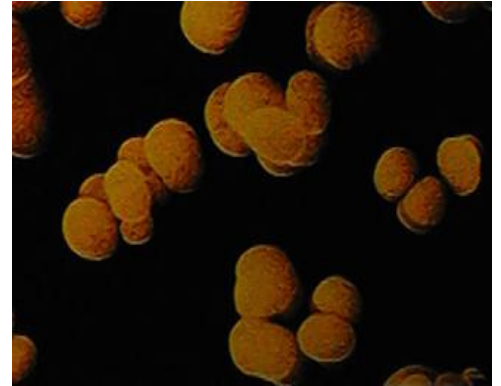
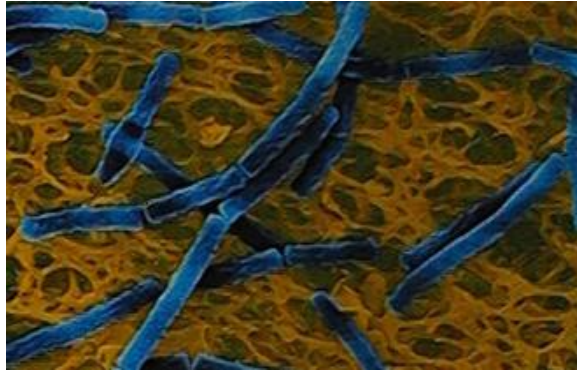
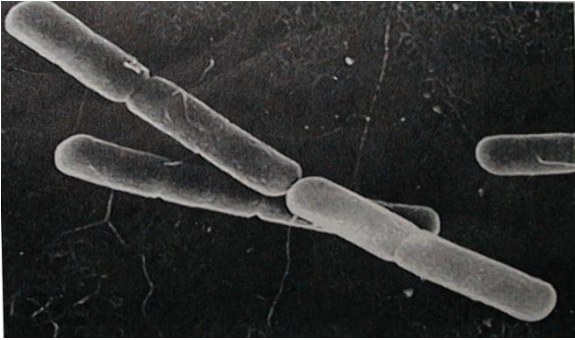


细菌的形态和大小

刘唤明



细菌（Bacteria）是一类细胞细短、结构简单、胞壁坚韧、多以二分分裂方式繁殖和水生性较强的原核生物。



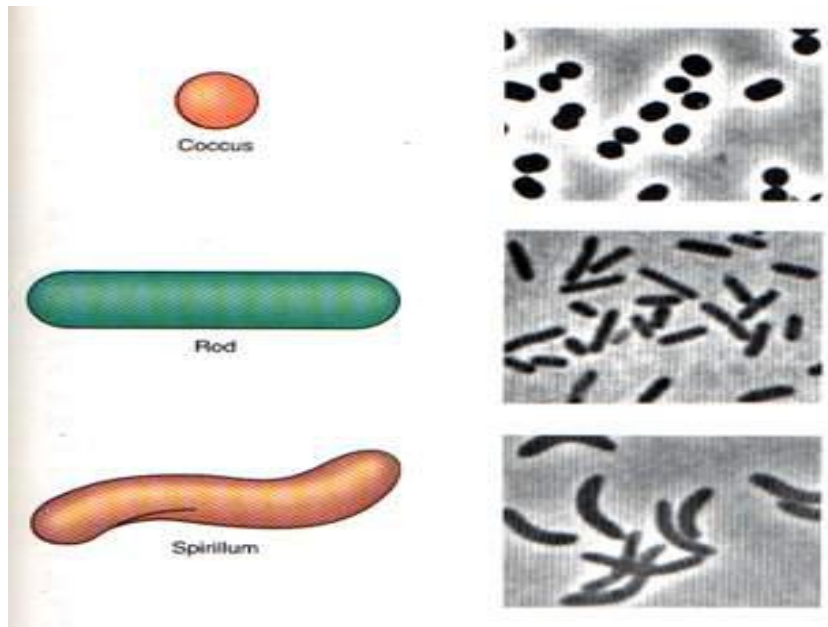
一、细菌的形态

基本形态

球状

杆状

螺旋状



（一）球菌

单个菌体呈球状或近似球状。根据其繁殖时分裂面和分裂后的空间排列方式的不同，可分为六种。

单球菌

四联球菌

双球菌

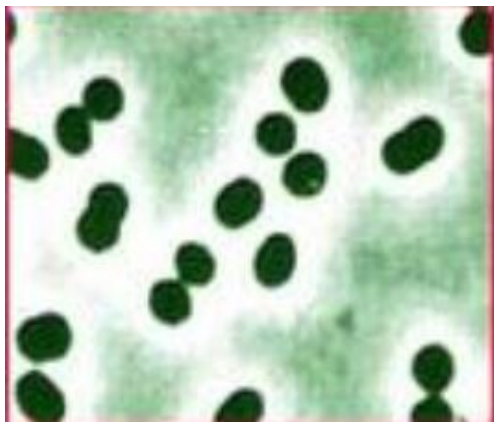
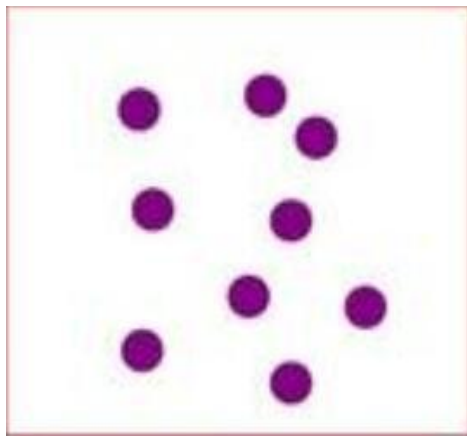
八叠球菌

链球菌

葡萄球菌

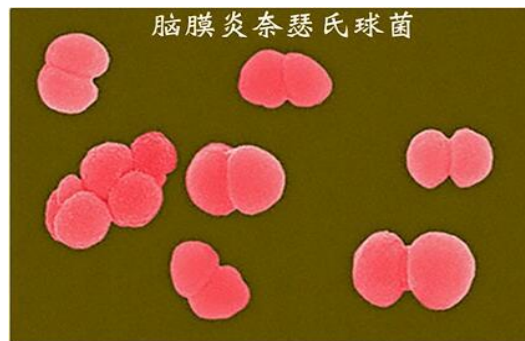
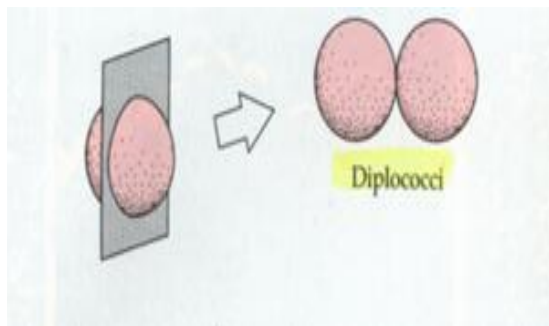
(1) 单球菌

细胞按一个平面进行分裂，分裂后呈单个分散状态，例如**脉微球菌**。



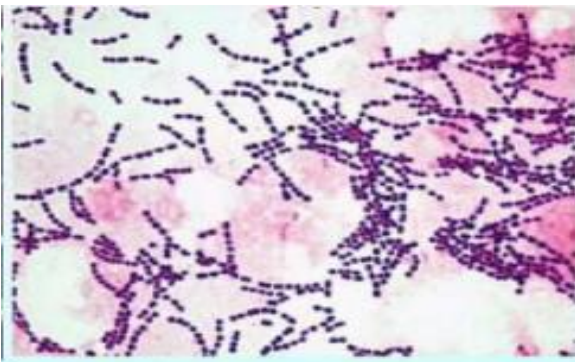
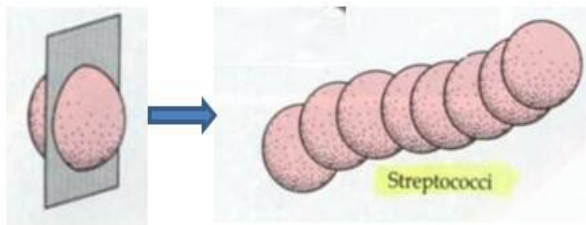
(2) 双球菌

细胞按一个平面进行分裂，分裂后细胞成对排列，
例如脑膜炎奈瑟氏球菌。



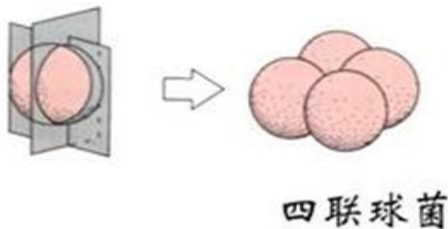
(3) 链球菌

细胞按一个平面进行分裂，分裂后细胞相互连接
呈链状排列,例如嗜热链球菌。



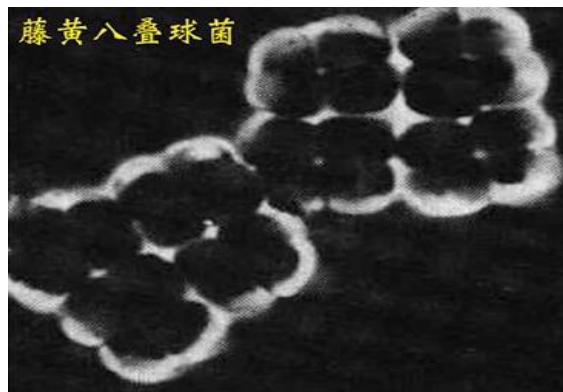
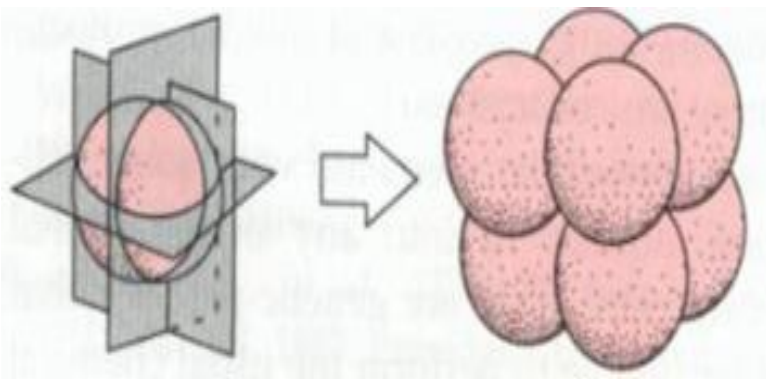
(4) 四联球菌

细胞按两个互相垂直平面分裂，分裂后每四个细胞联合呈田字形，例如嗜盐四联球菌。



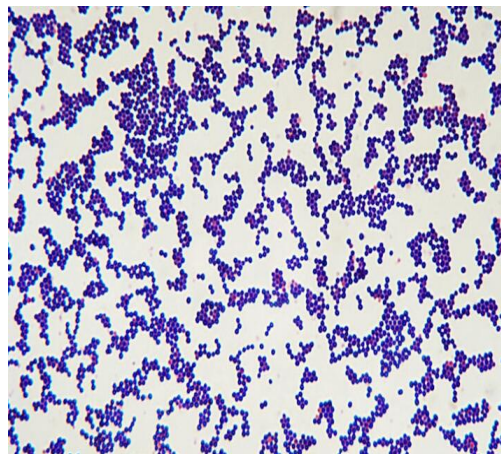
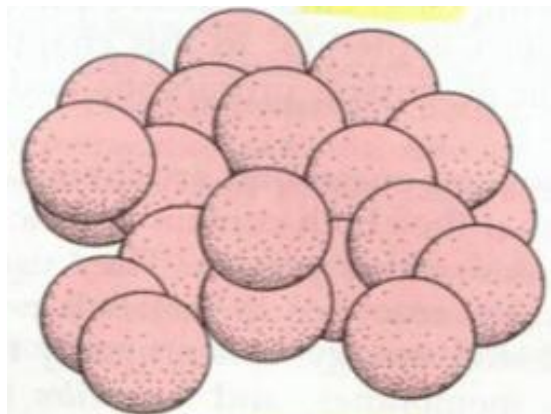
(5) 八叠球菌

细胞按三个互相垂直的平面分裂，分裂后每八个细胞叠在一起呈立方体，例如藤黄八叠球菌。



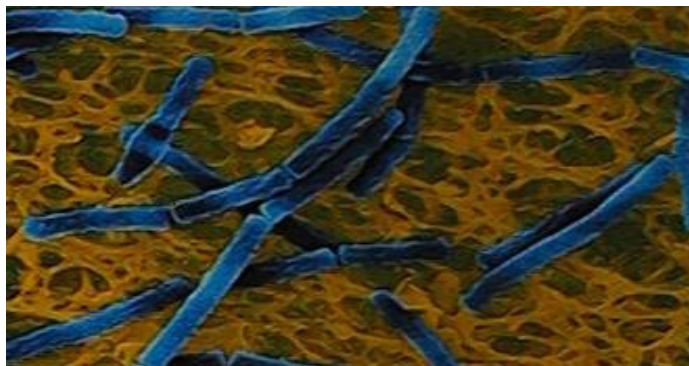
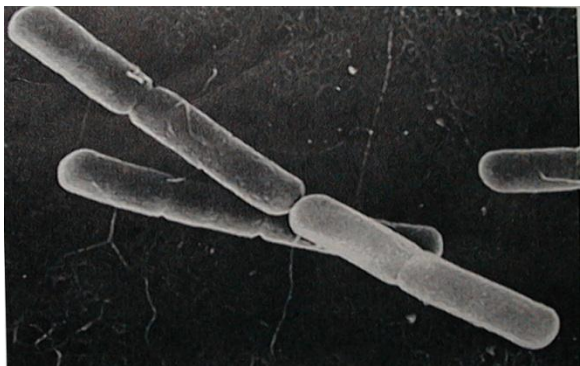
(6) 葡萄球菌

细胞分裂面不规则，分裂后多个细胞聚集在一起呈葡萄状堆积，例如金黄色葡萄球菌。

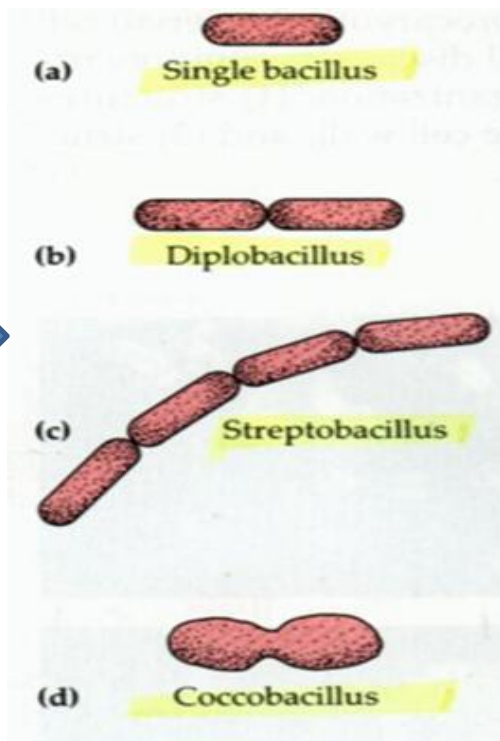


（二）杆菌

细胞呈杆状或圆柱形的细菌。杆菌的直径一般比较稳定，而长度常因培养时间和培养条件的不同变化比较大。



杆状细菌的排列方式与形态



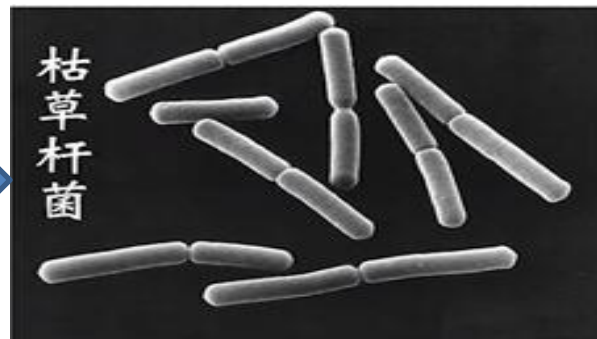
杆菌的排列方式常因生长阶段和培养条件而发生变化，一般不作为分类依据。

杆菌两端

平截



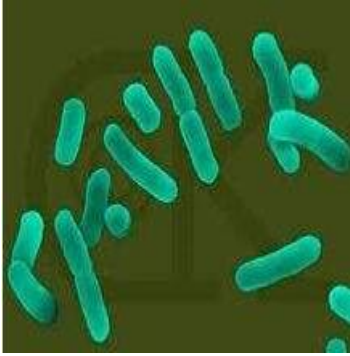
钝圆



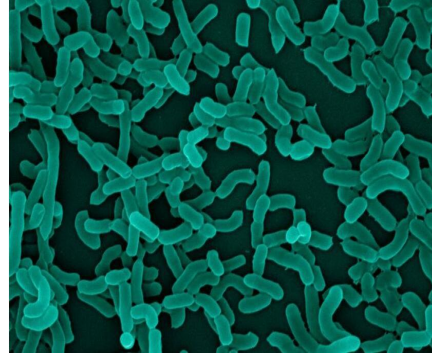
梭状



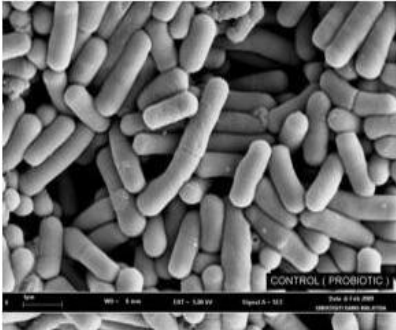
食品中常见的杆菌



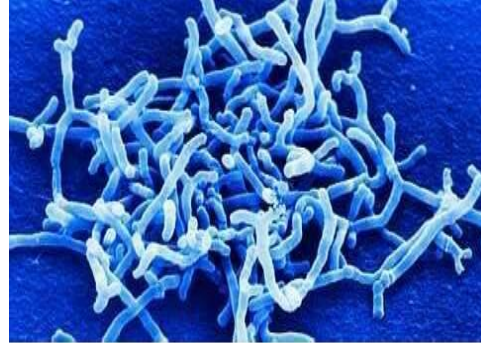
醋酸杆菌



植物乳杆菌



保加利亚乳杆菌



双歧杆菌

（三）螺旋菌（**Spirilla**）

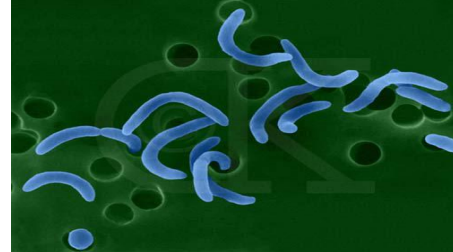
细胞呈螺旋状，但不同的菌体，在长度、弯曲度、螺旋度、螺旋形式和螺距等方面有显著差别，可细分为3种形态。

弧菌

螺旋菌

螺旋体

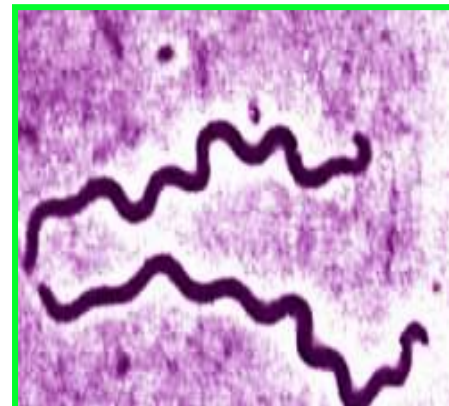
(1) 弧菌：菌体只有一个弯曲，螺旋不满一圈，呈C字形或逗号形。例：副溶血弧菌。



(2) 螺旋菌：菌体螺旋数在一圈至几圈的小型螺旋状菌体。例：干酪螺菌。



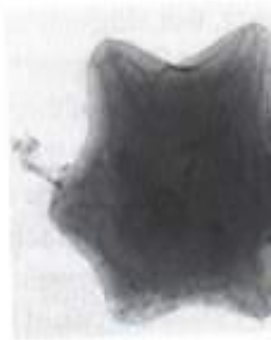
(3) 螺旋体：菌体呈现较多弯曲，螺旋数多达六圈以上的较大型螺旋状细菌。例：梅毒密螺旋体。



细菌的其它形态



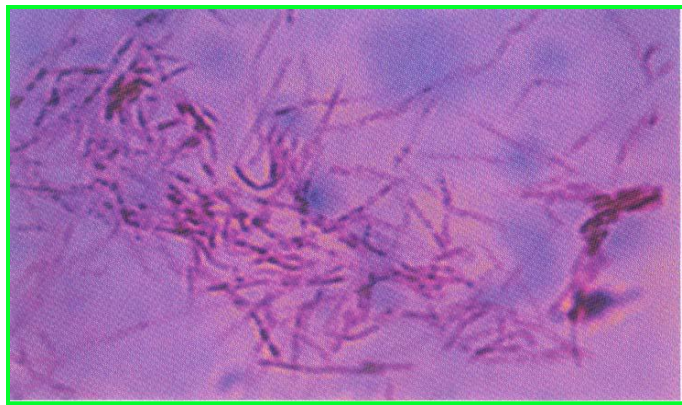
(f) Star-shaped bacteria



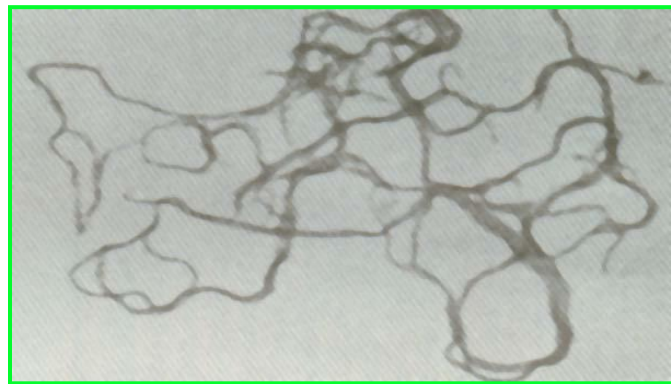
(g) Square bacteria



通常各种细菌一般幼龄和适宜环境条件下表现出正常形态；在不正常条件下，细胞常出现不正常形态，如梨形、分枝、丝状等异常形态。



结核杆菌的正常形态



结核杆菌的异常形态

异常形态

畸形：由物化因素引起，如温度等。

衰颓形：由衰老、营养缺乏等引起。

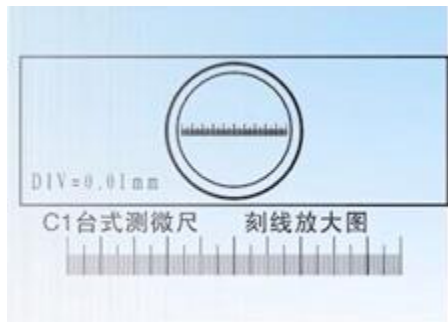
二、细菌的个体大小

细菌大小的测量：显微测微尺

单位： μm

球菌大小表示：直径

杆菌和螺旋菌大小表示：宽 \times 长



一般细菌的大小范围

球菌： $0.20\mu\text{m} \sim 1.25\mu\text{m}$

杆菌： $(0.2 \sim 1.25) \mu\text{m} \times (0.3 \sim 8) \mu\text{m}$

螺旋菌： $(0.3 \sim 1.0) \mu\text{m} \times (1 \sim 50) \mu\text{m}$

一些细菌的大小

形 状	菌 种 名 称	直径 (μm) 或宽 \times 长 ($\mu\text{m}\times\mu\text{m}$)
球 菌	亮白微球菌	0.5 ~0.7
	乳链球菌	0.5 ~1.0
	金黄色葡萄球菌	0.8 ~1.0
杆 菌	大肠杆菌	(0.4~0.7) \times (1.0~3.0)
	嗜酸乳杆菌	(0.6~0.9) \times (1.5~6.0)
	枯草杆菌	(0.8~1.2) \times (1.5~4.0)
	巨大芽孢杆菌	(0.9~1.7) \times (2.4~5.0)
螺旋菌	霍乱弧菌	(0.3~0.6) \times (1.0~3.0)

费氏刺骨鱼菌
(0.08 mm x 0.6
mm)
(*Epulopiscium*
fishelsoni)

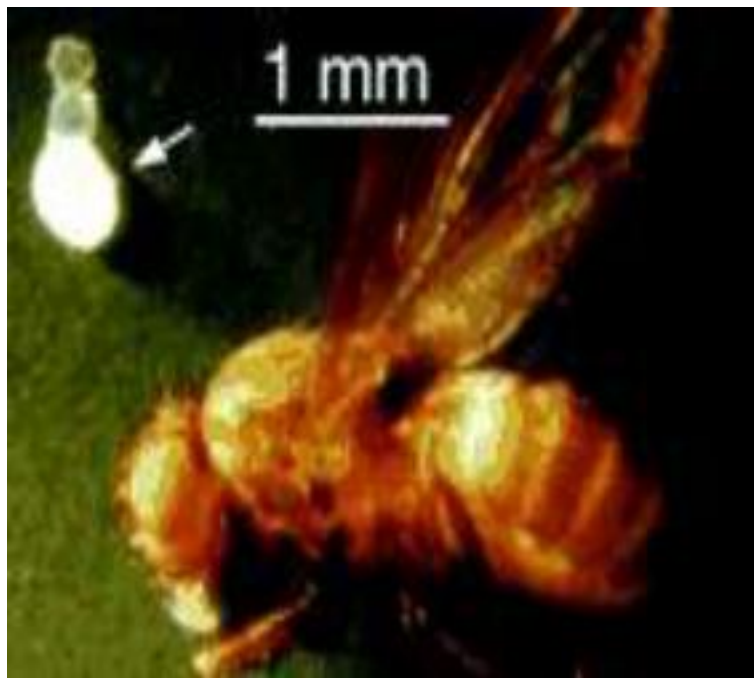
比大肠杆菌大
100万倍（1985
年发现）



Esther R. Angert, Harvard University

Figure 3.12 Photomicrograph of a giant prokaryote, the surgeonfish symbiont *Epulopiscium fishelsoni*. The rod-shaped *E. fishelsoni* cell in this field is about 600 μm (0.6 mm) long and is shown with four cells of the protozoan (eukaryote) *Paramecium*, each of which measures about 150 μm in length. *E. fishelsoni* is phylogenetically related to *Clostridium* species.

大型细菌



纳米比亚嗜硫珠菌

Thiomargarita namibiensis

直径：0.32 ~ 1mm

迄今发现最大的细菌

最大和最小细菌大小悬殊

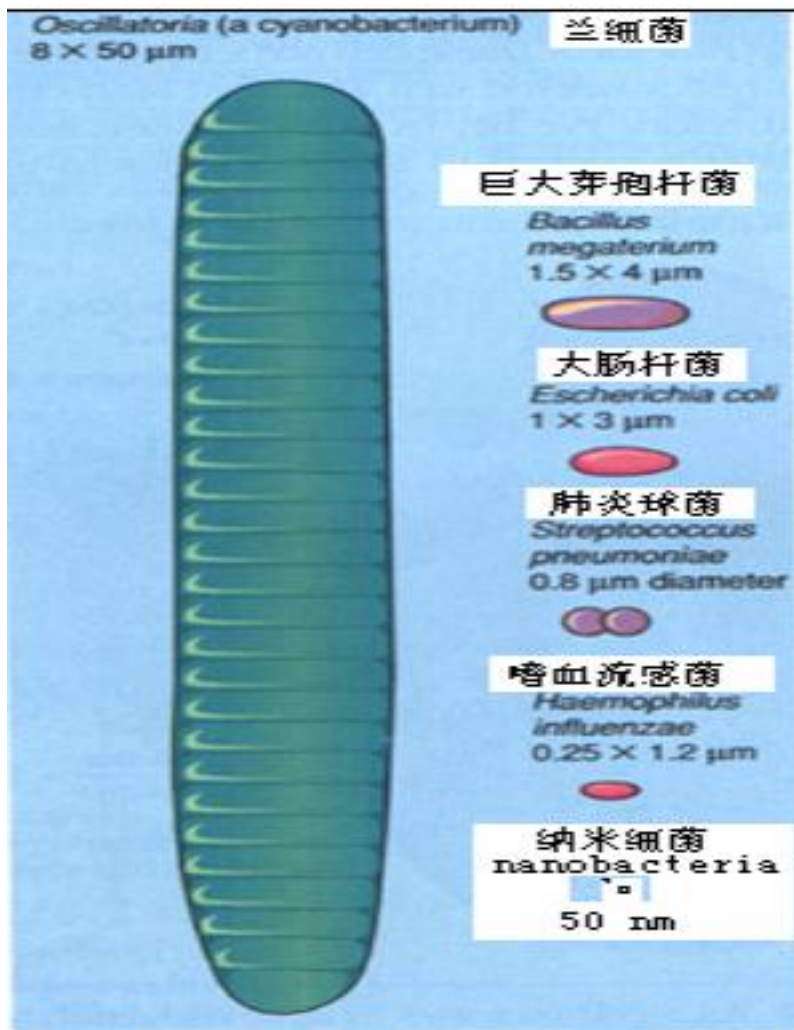
(*Thiomargarita namibiensis*)
(0.32 ~ 1mm)

10亿 ~ 100 亿倍



(nanobacteria) (50 nm)

最小细菌：纳米细菌



细菌大小测量结果的影响因素

- 干燥、固定后的菌体一般会由于脱水而比活菌体缩短 $1/3-1/4$;
- 染色方法的影响，一般用负染色法观察的菌体较大;
- 影响细菌形态变化的因素同样会影响细菌个体的大小。

思考题？

- 1、细菌有哪些基本形态？
- 2、细菌的个体形态受哪些因素的影响？
- 3、细菌大小的测量结果受哪些因素的影响？