

植物的运输

- 输导组织（维管束）运输各种养料、水分和无机盐

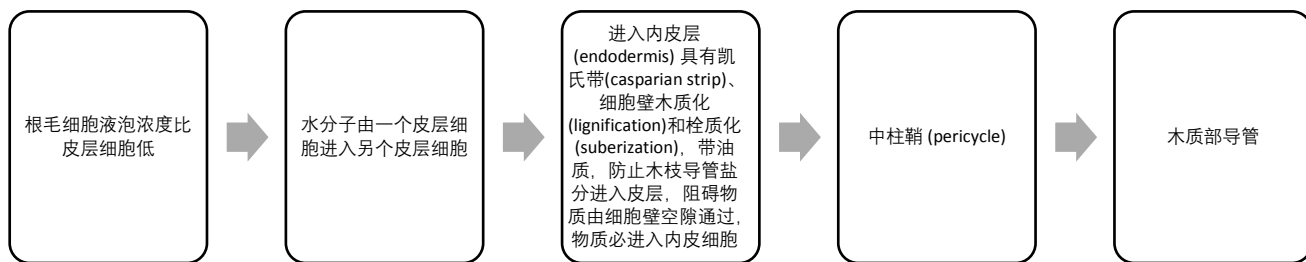
木质部	运输水分和无机盐 由导管和假导管(tracheid)组成 导管的组成 <ul style="list-style-type: none"> • 一系列长柱状细胞在末端相叠而成 • 上下相贴的细胞壁消失或形成穿孔板(perforation plate)（细胞之间的沟通） • 导管：细胞质死亡后形成的管子 • 导管壁增厚和木质化(有支持作用) • 假导管：两段尖细、管径小，横隔(transverse end wall)没有消失，不会形成空管子 导管和假导管壁上有很多壁孔，方便运输水分	
韧皮部	主要由筛管和伴细胞组成	
	筛管	长管形，没有细胞核，只有细胞质 细胞质可经过筛孔流通，输送养分
	伴细胞	紧贴在筛管侧面，具有细胞核和浓厚的细胞质，协助筛管运输养分

- 水分和无机盐的吸收和运输



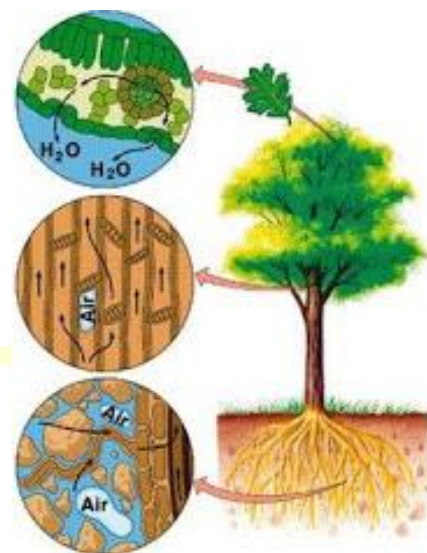
渗透作用	土壤中的水分进入根内
扩散作用 + 主动运输	有机盐的吸收

- 根和水分的吸收
 - 根毛区的特征
 - 不含角质层，数量多，增加吸收的表面积
 - 根毛细胞液泡内的浓度比土壤溶液大，水从土壤溶液渗透入根毛，使细胞膨胀，产生相对的壁压
 - 当壁压和渗透压相等时或跟毛细胞和土壤溶液的水分浓度相等时，水分停止渗入细胞



- 根对无机盐的吸收
 - 无机盐需溶解在水中成离子, 才能被根尖吸收, 如 K^+ , NO_3^-
 - 根吸收无机盐和吸收水分是相对独立的
 - 根吸收无机盐有选择性如植物吸收铵离子比硫酸根离子多
 - 根吸收无机盐时需要能量
- 水分由根部上升到叶子的三种机制

根压(root pressure)	跟毛细胞和木质导管间有渗透梯度, 产生一股拉力将水分子往内渗透 将导管的水分压向茎部
附着力与内聚力 (adhesive-cohesion forces)	水分子和木质管壁间具有附着力 水分子之间具有内聚力, 使水柱能保持连绵不断
蒸散牵引力 (transpiration pull)	叶子蒸散作用, 叶肉细胞缺水, 液泡浓度增加, 水分子向液泡浓度高的细胞流动, 依序由根导管、茎导管、叶脉导管渐次渗透, 形成蒸散水柱



- 有机养分的运输
 - 光合作用的产物先转变成可溶性的蔗糖, 才能运送
 - 养分的运输是双向 (由产生的部位运输到消耗养分或贮存养分的部位)
 - 筛管运送有机养分, 有些是向上运送到芽、嫩叶、花部位, 供植物进行细胞呼吸作用和生长发育, 向下运输到根、茎储存, 变成淀粉、脂质和蛋白质
 - 韧皮部也运输无机盐、氨基酸、维生素、植物激素等
- 蒸散作用

- 植物通过地上部分的组织以水蒸气状态（气孔或皮孔）散失水分的过程
 - 降低植物体温
 - 助于水分及无机盐的吸收和运输
- 影响蒸散作用的因素

光强度	蒸散率随光量增加 光强度增加时，气孔开放程度增加，让跟多水分子扩散 在黑暗中，气孔关闭，蒸散率减少 植物自我保护机制：在面临干旱时，即使白天光照很强，气孔会关闭，避免水分蒸散
温度	蒸散率随温度上升而增加 温度上升时，叶片和大气间的水分浓度差增加，加速水分蒸散
湿度	蒸散率随周围空气湿度增加而减少 湿度增加时，叶片和大气间的水分浓度差减少，从气孔扩散到大气中的水分减少
风度	蒸散率随风速增加而增加 风将气孔的水蒸汽吹散，加速蒸散作用

● 气孔的开关

- 大多呈肾形，内含叶绿体
- 保卫细胞壁分化不均匀，靠气孔内壁较厚，背着气孔外壁较薄
 - 保卫细胞吸水膨胀，较薄的外壁伸长，细胞向外弯曲，使气孔张开
 - 保卫细胞失水而体积缩小，胞壁拉直，气孔关闭

阳光下	叶绿体进行光合作用，二氧化碳浓度降低，细胞 pH 值增高，保卫细胞渗透压升高，水分进入保卫细胞，细胞膨胀，气孔张开
黑暗里	保卫细胞停止光合作用，呼吸作用产生二氧化碳使 pH 值下降，内有机酸和钾离子浓度下降，细胞内渗透压下降，水分从保卫细胞排出，细胞缩小，气孔关闭

