

农 业

农 作 物

【作物育种】运用遗传变异规律，改造作物的遗传结构，选育出符合人类需要的作物新品种的方法。在农业科学研究领域，作物育种始终处于重要地位。现代作物育种，涉及遗传、栽培、病理、昆虫、生物统计、生理生化、农业气象等学科领域，是由各有关方面通力合作进行的一项科学事业。在育种工作开始之前，应先从策略上考虑，制定出明确的育种方案，包括育种目标、使用材料和育种方法等。根据目标要求不同，可把育种方案划分为：抗病育种、抗虫育种、抗逆育种、早熟育种、矮化育种、株型育种、品质育种等。选材要有侧重，应首先考虑适应当地条件的地方品种，并重视具有优良特性的推广品种及外来种质。育种途径和方法要依据具体作物的繁殖方式、特点、育种目标、材料、环境条件和育种发展阶段而定。如稻、麦等自花授粉作物，一般常采用品种间杂交育种方法，玉米等异花授粉作物则多采用杂种优势利用的途径。某一作物在开始育种工作阶段，可以应用引种和选择，但工作发展到高级阶段，则需要采用新的育种途径。育成的新品系、新品种，先要经过认真的评价与测试，才能在生产上推广应用。

【遗传育种】见“作物育种”。

【选种】从天然的异质群体中选择优良个体，进而培育成新品种的方法。做法有两种：一是将选择到的单株（单穗）混合脱粒，混合种植，称混合选择，常用于异花授粉作物的改良。混合选择可以只进行一次，亦可连续进行多次。另一做法是将当选单株（单穗）分别脱粒，分别种植，然后对后代株系进行选择、比较，直至选出新品种，称单株选择，常用于自花授粉作物或常异花授粉作物育种。这里每一单株的后代是一纯合系统，为此只进行一次单株选择。应用单株选择的方法称为系统育种。在两种方法中，以系统育种应用较为广泛。选择育种简单易行，是应用最早的育种方法。

【杂交育种】用不同基因型作物植物杂交，经分离、重组创造异质后代群体，从中选择优良个体育成新品种的方法。由于所用的亲本作物亲缘关系不同，可分为品种间、种间或属间杂交。杂交育种通常是指不同品种间的杂交。属间杂交又称远缘杂交，主要通过特殊技术处理，导入外缘基因，创造具有突出优良特性的中间材料，有时也能育成可供生产利用的新品种。杂交育种可通过基因重新组合，也可通过基因效应的累加，创造出前所未有的新类型、新个体。此法比选择育种能更好地发挥人的主观能动作用，已成为农作物育种中最广泛应用的方法。它主要包括组合配置、杂交后代处理和定型品系（种）评比三个环节。在程序上需要通过亲本圃、选种圃、产量比较圃、区域试验、生产试验，直至生产上使用。

【诱变育种】利用物理、化学和生物等因素诱导植物遗传性状发生各种变异，并从变异群体中选择符合育种目标的个体，进而育成新品种或新种质的育种方法。这是继系统育种和杂交育种之后发展起来的一项现代育种技术。因诱变育种具有突变频率高、易于打破基因连锁和克服杂交不亲和性等特点，把此育种手段与杂交育种、杂种优势利用等相结合，诱发突变与生物技术相结合，必将进一步提高创造新种质、新品种的效果。

【组织培养育种法】在无菌和人工控制条件下，对植物的原生质体、细胞、组织和器官进行离体培养，并控制其生长发育的一门技术。是当今世界新技术革命的重要组成部分。它为植物生理学、细胞学、发育遗传学等学科的研究提供了有效而简便的方法，为现代作物育种创造新的变异体、脱毒原种、繁殖体，为从远缘种、属中导入优良基因提供了可能和条件，促进了现代农业生物工程产业的兴起。组织培养育种的重要理论基础是植物活细胞具有能够发育成为完整植株的全能性。调节培养基中细胞分裂素和生长素的浓度比例是实现组织培养育种的关键技术。据所培养的对象，组织培养可分为器官、细胞悬浮和原生质培养。花药培养是单倍体育种的主要途径之一。在这方面，中国处于国际领先地位。

【综合育种方法】一种作物采用多种育种方法。如小麦品种改良，以常规育种法为主，结合采用诱变育种、远缘杂交等。应用花药培养作为辅助手段已育成新品种在生产上推广应用。国家和地区间相互引种也是常用方法。中国的一些小麦产区曾分别从意大利、美国、前苏联、墨西哥等引进了有较好适应性的品种，其主要目

的是将其作为亲本资源，利用其抗病性、抗倒性、大穗大粒等特点，丰富中国国内品种的遗传基础。利用异地自然条件进行春、冬小麦的加代繁育法，可加速育种进程，已取得良好效果。

【主要作物育种】包括小麦育种、水稻育种、豆类育种、玉米育种、高粱育种、棉花育种、油菜育种、烟草育种。中国的各级农业科研单位、高等农业院校和其他部门的一些研究机构，采取多种途径，广泛开展了主要作物的新品种选育工作。据普查统计，1949—1979年，中国共育成并用于生产的粮棉油等25种大田作物品种2729个，其中推广面积在7万公顷以上的品种有265个。80年代中国又育成各类作物新品种300多个。这些优良品种在生产上发挥了巨大作用。如70年代初袁隆平等发现并利用雄性败育野生稻，成功地实现了“三系配套”，使中国在世界上首先把杂交水稻用于大面积生产。

【作物栽培】根据作物生长发育规律及其与外界环境条件的关系，利用有关的调控技术和措施来达到作物高产、优质、高效率及低成本的技术。根据作物栽植环境分为盐碱地栽培、高寒地栽培、棚架栽培和软化栽培等。

【盐碱地栽培】根据盐碱地土壤的盐分性质及运行规律，采用避免或减轻盐碱危害农作物的栽培技术措施。盐碱土又叫盐渍土，是含氯化物、硫酸盐为主的盐土和含重碳酸盐、碳酸盐为主的碱土和统称。通常发生于气候干旱、蒸发量大、地下水位及其矿化度高而排水不畅的地区。中国盐碱地主要分布于以硫酸盐为主的西北，以氯化物为主的华北、以碳酸盐、重碳酸盐为主的东北内陆

地区。不同种类的盐碱土对作物的危害程度各异。一般是碳酸盐大于氯化物、氯化物大于硫酸盐。盐碱土的主要危害有：（1）土壤溶液渗透压高，不利于种子发芽，作物根系吸收养份、水份困难，甚至会出现反渗透现象，使作物出现生理性干旱；（2）使作物对某些盐离子吸收过多或过少，造成植株中毒或生理功能失调；（3）因土壤 pH 值过高，大大降低了大多数土壤养份和有效性，造成植株缺素症严重。（4）盐碱土钠离子含量高，而钠离子有分散土粒作用，因而造成土壤结构差、通透能力低、微生物活动弱。土壤肥力低。耕层土壤含盐量为 0.2%—0.4% 的，叫轻盐碱土，选择耐盐作物和品种，如向日葵、甜菜、高粱、黑豆等采取相应的抗盐碱措施，就能获得较高产量。含量 0.4%—0.6% 的中盐碱土，或 0.6% 以上的重盐碱土，则必须进行土壤改良，方可使作物正常生长。盐碱地栽培的主要措施有：（1）重施有机肥，合理施用化肥；（2）合理轮作，轮作方式多样，有水旱轮作、绿肥（牧草）与农作物轮作，安排不同的轮作复种方式等；（3）适期播种、减轻盐害；（4）灌溉洗盐、作物套种刈割绿肥、以及深耕晒垡、平整土地，均可减轻盐碱危害。

【风蚀地栽培】在表土遭受风沙侵袭的耕地上所采取的作物栽培技术。所谓风蚀地，即在风力作用下表土被风吹失、转移以及地面被飞沙堆积的农用地。风沙侵蚀可使作物种子裸露或随土吹走，造成减产甚至绝收；其次风沙击伤幼苗，使之生长停顿甚至枯死；风蚀严重的土壤变粗变劣、肥力下降，甚至难以耕种，更严重时，土壤沙化或被沙子湮灭成有固定的沙丘。在风蚀地区搞好农田林网的建设是减轻风沙危害的有效途径。相应的栽培措施有：（1）选用耐风蚀的作物和品种，如糜、黍、荞麦、小麦等。这些作物的

幼苗耐寒、耐旱、较耐风蚀。(2) 尽量保留前茬作物的根茬。留至翌年播种前或下茬作物基本覆盖地面时再行耕作。(3) 可试行免耕法或尽量减少耕作次数。中耕除草时间也应适当推迟。(4) 采用条播法，播后镇压，条播方向与主风方向垂直；加大播种量和播种深度，注意提高播种质量。(5) 推迟间苗定苗时间；加强苗期管理，促使苗齐苗壮，尽快覆盖地面，增强抗风蚀能力。(6) 大风前及时灌水，可减轻风蚀危害。(7) 灾后及时补苗补种，抢救受害幼苗。

【高寒地栽培】高纬度、高海拔寒冷地区栽培农作物的技术措施。高寒地区冬季寒冷漫长、冬春多大风。温度变化比较剧烈。春秋两季变化幅度大，有较大的日温差。日照率高。年平均温度低，作物生长所需的积温积累时间长，生长主要在夏秋两季，此期间降水少，蒸发量大。日照十分充足。在水热条件好的地带可实行一年一熟制；在人少地多且水热条件较差的地区可采取种一年休闲一年、种两年休闲一年、或种一年休闲两年的休闲制。休闲可恢复地力，减轻或抑制病虫害。高寒地区种植的农作物应以抗寒性以及生育期长短为首先考虑的内容。抗旱、抗风能力亦不应忽视。播种前应精细整地、播种要及时，播后要镇压保墒，以保全苗。播种方式可采用窄行条播或宽窄行条播，并适当增加播种量以加大基本苗数，使作物充分利用高寒地光照充足和相对湿度低的有利条件。施肥时应重施基肥，巧施化肥，要重视绿肥和豆科作物的作用。耕地宜早，以提高土温，促进有机质的分解。高寒地区一般地广人稀，加速农业机械的普及和配套工作无疑具有重要意义。

【棚架栽培】利用竹木、水泥、金属等材料搭成棚架、支撑固定作物的一种栽培方法。棚架栽培能充分利用土地空间，同时便于地上作业，改善作物的通风着光条件，减少大风、病虫、日灼带来的危害，提高作物产量和品质。在园林绿化中应用还有美化环境的作用，棚架栽培适用于蔓生作物，但在西欧、日本的一些多风害地区，苹果、梨、桃也有采用棚架栽培的。棚架的主要形式有：

- (1) 水平棚架。棚面与地面平行。其主要特点是，通风透光好，作物品质佳、病虫害轻，便于包括机械在内的地面作业，缺点是成形慢，作物前期产量低。
- (2) 倾斜式棚架。棚架架面与地面呈一定角度。这种棚架前期产量高、成形较快。但地面作业相对不便。
- (3) 屋脊式棚架和“V”字型棚架。分别由两排倾斜式棚架按相反方向结合而成。前者光照相对较差，易发生病害。后者虽有利于植株的防寒，但管理不够方便。此外还有丁字形棚架、拱形棚架、漏斗式棚架等。

【无土栽培】利用营养液栽培作物的方法。由于不用自然土壤，作物完全在营养液中生长（或只用基质固定植株，而以营养液供其生长），故名。也叫水培、营养液栽培。无土栽培的主要优点是作物生长突破了土壤、气候等外界条件的诸多限制，栽培地点的选择受土壤、地形的限制少。荒地、河滩、盐碱地甚至沙漠，以及城市楼顶阳台均可栽植，这对于严重缺乏耕地的地区具有很重要的意义。无土栽培的作物产量高，质量好、清洁卫生，无污染，而肥水投入少，效率高，较少受季节限制，还可避免许多因土壤因素引发的病害。无土栽培可使农作物的生产向工厂化、机械化、自动化的方向发展。但由于它是农业发展到一定阶段的产物。对技术、设备有较高的要求，因而它的发展受到了相应的限制。无土

栽培的主要设备有栽培床、营养液循环和灌溉系统及有关测试仪表等。归纳起来，大致可分成两类：无基质栽培和基质栽培。无基质栽培有水培、雾培。水培即将植物的根连续地浸在营养液中但需向营养液中加氧。其改进的技术有营养膜栽培，即利用水泵抽取营养液，使其培养槽底面形成薄层，并不断流动穿过根系，反复循环。在液面上的根系形成一层根垫，裸露于湿润的空气中，同时获得了根系所必需的氧气，部分根系则通过接触液膜而获取养份。与此相类似的还有浮动水培法。即作物栽在带孔的盖板中，根浸在盖板下波形槽内的营养液中，营养液总呈流动态，因而也无需加氧。雾培，即作物根系悬挂在栽培槽内，将营养液雾化，间断喷向根系，在提供养份的同时，也满足了根系对氧气的需要。基质栽培即在容器或栽培床内，装填一定数量的基质、浇灌营养液培养作物的方法。基质是无土栽培中用以固定作物的固体物质，同时具有吸附营养液、改善根际透气性的功能。泥炭、锯木屑、砂、蛭石、岩棉等都可用做基质。常见的基质栽培方法有钵栽法、槽栽培法、袋栽培法和岩棉栽培法等。

【软化栽培】将某一生长阶段的作物置于黑暗（或弱光）和温暖潮湿的环境中，使其器官柔软、颜色变浅变黄（白），作物的食用风味亦产生独特变化的栽培技术。软化栽培主要应用于蔬菜生产中。用于软化栽培的蔬菜有：根茎类（葱、蒜、韭菜、洋葱、石子柏等）、地下茎（姜、竹笋、芋、薄荷、蒲菜等）、茎叶类（芹菜、苦苣、菠菜、小白菜、花椰菜等）、种子类（豌豆、蚕豆、大豆、绿豆、萝卜、紫苏等）。软化栽培的方法大致可分为两类：一、简易栽培法。在蔬菜生长前期使其处在有光条件下，促其生长、储存充足的营养物质。而在其生长后期则就地覆盖。方法有培土、扣

瓦盆（上带孔）、竹筒、覆盖麦糠、稻草、树木、马粪等。扣瓦盆、竹筒要白天覆盖，晚上使其透气。在根株的生长后期泼水，使其新出的嫩茎浸于水中的栽培法亦属简易覆盖法。此法多用于水芹菜、茭白的生产。另一类是在人工建造的设施中进行软化栽培。如利用冷床、温床、温室、塑料棚、沟窖、井窖、窑洞等。用沟窖栽培即将根株栽植在黑暗的软化沟中。芹菜、蒜黄可用此法。用于软化栽培的温室，比一般温室矮，栽培床较宽，三面为墙，南面为采光面。采光材料一般用油纸或塑料薄膜。夜间需加盖草苫，温室中央设有炉灶加温。栽培床低于地表。此类温室已被塑料薄膜温室取代，但室内需加盖黑色薄膜或草苫。软化栽培应注意：（1）务使蔬菜前期生长健壮、积累足够的养份以满足软化生长中的需要；（2）控制好温湿度，注意保持较高的土壤湿度和空气湿度，注意通风防止腐烂。（3）必需时，适时适量追肥，以促进软化生长。

【种子处理】作物种子在播种前采用的物理、化学或生物处理过程。其过程主要包括：（1）种子精选，将种子晒干扬净消除秕粒、小粒、破损粒、有病虫害粒及各种杂物，其方法有筛选、液选、泥水选和硫酸液选等；（2）晒种，将种子置阳光下曝晒，促进种子后熟和提高种子内的酶活动，另外晒种可提高发芽率和发芽势，并有一定的杀菌作用；（3）浸种，促进种子发芽和消除病原物的方法。主要方法有清水浸种、温汤浸种和药剂浸种等三种；（4）拌种，为防止种子病虫害和促进种子发芽、幼苗健壮的种子处理方法。其方法是将药剂、肥料在干燥或加少量水分的条件下同种子一起混合搅拌；（5）催芽，播种前在人工控制下根据种子的特性给种子以适当的水分、温度和氧的条件，促使种子迅速发芽的种

子处理方法。这种方法常用于水稻、小麦、烟草、花生等作物。种子处理是作物栽培前的一种手段，其方法并非对所有作物都是必需的。

【播种】根据作物的种类、品种特性、种植制度，将精选和处理的播种材料，采用一定方式和规格，播入一定深度的土层内的综合农事作业。播种主要包括选定播种期、播种量、播种深度和播种方式等内容。①播种期，不同作物发芽所需温度各异，土温达到此种作物发芽最低温度即可播种。适时播种不但能保障种子发芽所需的各种生态条件（温度、水份等），而且能使作物整个生长发育过程与当地气候条件变化相适应，充分利用当地光、热、水、土等条件，正常成熟，并有利于抵抗或避开某些自然灾害。过晚过早播种，会使作物生长发不正常，产量下降。②播种量，指单位面积所播种子的重量，一般以千克/亩来计算，适宜的播量是合理密度的保障。播种量适当，方可使作物单株与群体协调生长发育，光能，空间利用合理，有利于丰产优质，并使播种成本最为经济合理。③播种深度要依作物的种类、土壤及气候条件而异。大粒种子、干旱地区、砂质土壤、墒情差、播种宜深；小粒种子、粉质土壤、土壤含水充足、子叶出土的双子叶作物，播种宜浅。④播种方式有撒播、条播、点播等几种。根据作物的种类及耕作方式而定。播后要及时覆土镇压。

【施肥】在作物生长过程中肥料的施用。其本质是及时补充、满足作物营养需求。施肥是保证作物丰产、稳产、优质的基础措施。主要内容包括施肥效果和时间，可分为茎肥、种肥和追肥。根据施肥方法可分为全层施肥、集中施肥、表层施肥和根外追肥。肥料

的种类则可分成有机肥料（又叫农家肥）、无机肥料和间接肥料。影响施肥效果的主要因素有气候条件、土壤性质和作物营养特性。合理的施肥原则应考虑影响施肥效果诸因素及肥料种类特性而确定施肥数量、时间、次数、方法及各种肥料的搭配。测土施肥、配方施肥是广为推广的施肥技术，而二十世纪八十年代末九十年代的作物营养平衡诊断与调节施肥技术，则弥补了以往施肥技术的诸多缺陷，至九十年代初期在中国十多个省市、自治区数以百万计的农田中推广，取得了良好的增产、增收的效果。

【间苗】亦称疏苗、稀苗、匀苗或开苗。指在作物苗期，按照一定距离剔除多余幼苗的田间管理措施。间苗通过去杂、去劣能达到保优苗保纯苗的目的，间苗还通过去病虫苗，起到一定的阻止病虫害蔓延的作用。由于间除了多余的幼苗，减少了田间养料、水份的浪费，使保留的幼苗的营养、水和光照条件得到改善。通过间苗保证了作物合理的密度，合理地利用土地、空间、阳光，使作物单株与群体的生长发育更加协调，光合效率更高。为作物的丰产优质打下良好的基础。间苗还对异花授粉与常异花授粉作物有特殊的意义。进行间苗的原则是去弱留强、去小留大、去杂留纯、间劣留优、间密留稀、间病虫苗留健康苗。间苗时间应适当求早，过晚会因密度大，幼苗普遍生长细弱，甚至自疏死苗，并易导致病虫害蔓延。故间苗应在幼苗出土即开始。但为保证全苗，在灾害频繁、劳力充足的地区，可分多次间苗。反之可少间几次。间苗时要注意不伤及邻近苗，发现断垄缺株时要及时补苗补栽，一般作物可在 3—5 片真叶时定苗。

【中耕】亦称锄地、耪地、耨地、耘耨。作物生育期间在株行间进

行的松土锄草或兼行培土的作业。中耕能提高地温，增强土壤的透气性，促进土壤微生物的活动，调节土壤养份供给状况。在干旱的情况下，浅中耕通过切断土壤毛细管，可减少表土水份的蒸发，起保墒作用。雨季中耕，可增加土壤渗水、蓄水作用；而土壤含水量过大时，用深中耕能增加透气、散墒。中耕通过消灭杂草，减少了土壤水份、养份的无谓消耗。除促进根系活动外，在一定程度上，中耕由于切断作物的部分根系还有控制植株生长的作用。中耕度应大致遵循如下原则：苗期浅，以免伤苗根；中期深，以促进根系的生长发育；后期又宜浅，因此时作物根系在表层土壤分布增加，深耕易伤根过多。

【蹲苗】也叫烤苗。抑制生长发育的田间管理措施。蹲苗方法要因地、因苗而异，低温地区蹲湿不蹲干，高产地块则蹲旺不蹲弱（长势），蹲黑不蹲黄（苗色）。措施有控制水肥运用时间和数量以及运用其它栽培技术措施，通常的做法有：（1）苗期推迟浇水或以水控肥；（2）多次中耕或深中耕，通过切断部分浮根，既控制了营养生长又促根深扎。此外，小麦拔节时期碾压，水稻“烤田”，玉米、高粱的“扒根晾垅”，作物可食器官（果实、种子、叶球、肉质根、块茎等）形成前，控制水份，抑制旺长，增加养份积累的措施，以及用 P333、矮壮素、乙烯利等生长调节剂于苗期喷布，使苗矮壮的技术措施，亦属蹲苗范畴。肥力差、作物长势弱的地块不应蹲苗。蹲苗时期亦应严格掌握。

【晒田】又叫烤田、搁田、落干。在水稻对水份反应不甚敏感的生育期间，排除田间水层，降低土壤水份的一种调控水稻生长发育的措施。晒田有轻有重。轻晒田指田面稍干，脚塘有水时即开始

复水；重晒田指田面脱水至出现裂缝时才复水。晒田可使土壤养份暂时下降。有机质矿化加速，同时通过抑制根系对氮、磷养份的吸收，从而削弱水稻过旺的营养生长，减少无效分蘖，增加植株同化产物的积累，提高成穗率，使营养生长顺利地生殖生长转化。由于晒田促使水稻根系下扎、节间缩短、机械组织加厚，因而抗倒伏能力大大增强，同时，对某些水稻病害也有一定的抑制作用。晒田复水后，耕层中的速效养份含量迅速增加，根系活动增强，这就为形成大穗打下了物质基础。晒田一般在分蘖期至出穗前三五天进行。晒田程度、次数、持续时间依水稻长势、土壤状态而定。晒田一次的多在分蘖期水稻总茎数达到计划穗数时进行；对长势过旺、田土软烂的，次数可为三次。晒田的时间一般为 3—5 天，多者可达 20 天左右。

【倒伏】直立生长的作物成片发生倒斜或全株匍倒在地地的现象。大多发生在生育的中后期。稻、麦等谷类在拔节后倒伏，可使作物产量和质量降低。倒伏一般分根倒伏与茎倒伏两种。（1）根倒伏，表现为茎不弯曲而整株倾倒或完全倒地。原因在于根系弱小、分布浅或受伤；雨水过多时由于土壤过软，固着根的能力降低；遇风吹也可造成；（2）茎倒伏，常由于茎的节间尤其是下部节间延伸过长、机械组织发育不良或由于茎秆细弱、节根少，遇大风所造成。另外，植株遭受病、虫害后也易发生倒伏现象。预防倒伏的措施主要包括：选用抗倒伏的矮秆品种；确定适当的种植密度；实行科学的肥、水田间管理。必要时，可使用植物生长调节剂调控植株的节间长度与株高、株型等。

【催熟】使作物主要收获物提早成熟的技术。催熟技术在甘蔗、棉

花、蜜露甜瓜、烟草、水果上有广泛的应用。按手段的不同可分为物理催熟和化学催熟。提高温度 [一般在 25—40℃ 之间, 相对湿度维持在 85—95%] 或将空气中氧气含量增至 50—70% 加速果实成熟, 以及用密闭容器充注二氧化碳, 加速柿果的脱涩, 用橄榄油涂抹无花果使之早熟的手段均属物理催熟。用化学药剂使作物提早成熟的手段为化学催熟。常见的药剂有: 乙烯, 乙烯利和增甘膦。化学催熟一般又分采前催熟和采后催熟。乙烯用于采后催熟, 需在密闭的条件下进行, 乙烯利作为乙烯发生剂, 被植物吸收后在体内释放出乙烯, 它既可用于采前也可用于采后果的催熟。乙烯利的使用浓度依使用对象的种类、品种、成熟度、品质要求, 距离消费地区远近等因素而定。

【作物生育期】一般指一年或两年生作物从播种到子实成熟的总天数。部分作物如蕮类、薯类、牧草、绿肥、甘蔗、甜菜等, 则为播种出苗到主产品收获适期所需的总天数, 需要育苗 (秧) 移栽的作物, 如水稻、甘薯、烟草等, 通常将其生育期分为秧田 (苗床) 生育期和田间生育期。秧田 (苗床) 生育期是从出苗到移栽的天数; 田间生育期是指移栽到成熟的天数。作物生育期的长短主要是作物的遗传性和环境条件决定的。同一作物生育期依品种而异, 有早、中、晚熟之分, 同一环境下, 同一品种的生育期是相当稳定的。影响作物生育期长短的环境条件主要是气候和栽培条件。气候条件以光照和温度所起的作用最大。同一种作物在气温较高的地区比之较低的地区, 其生育期有所缩短。短日照作物在北方推迟播种, 生育期可大大缩短。但也有例外, 如黄糖、红糖。栽培条件中对生育期长短影响大的是肥水条件。土壤富含氮素, 水份充足的肥沃田地, 生育期延长; 土质瘠薄, 氮素含量低、

干旱缺水的田块，能使作物早衰，生育期缩短。植物生长调节剂的应用，不同化肥的施用、增加或减少日照时间，以及保护地栽培、地膜的应用等等措施，均会对作物生育期产生影响，根据作物外部形态特征的变化，可划分为若干生育期。如禾谷类分成：出苗期、分蘖期、拔节期、孕穗期、抽穗期、开花期、成熟期。豆类则分：出苗期、现蕾期、开花期、结荚期、成熟期；棉花则在开花期后只有一个吐絮期。在生产上了解作物，在每个地区的生育期及发育的快慢，对引种、茬口安排、品种布局以及采取相应技术措施获得高产等，均有重要意义。

【作物测产】为制订收获、仓储、运贮、加工等计划而对作物产量的预测。方法可分为两种：（1）田间测产，又包括目测估产、测数预测和割取预测等三种方法。除目测估产外，其他两种方法都要选定测产田和取样点。测产田上的作物生长情况和土壤情况要代表整个测产区的水平。取样点一般设 3—9 个。而后根据取样点的作物生长因素和生长情况进行产量预测；（2）遥感测产，即飞机、卫星进行的大田产量预测，其方法是：利用电子光学仪器，接受地面作物辐射、反射和散射的电磁波信号，通过无线电传送到地面接收站，经计算机进行加工处理，从中提取作物生长状况的信息；再根据地面作物的光谱特征判别农作物的种类、生长情况和土壤情况进行动态分析。而后对上述因素进行综合计算预测大田作物产量。

【耕作的基本原理】作物生产是一个受多种因素制约的生产部门。为了实现农作物全面持续增产，必须利用农作物的光合作用特性，为它提供生长、发育的良好环境条件。要充分利用各地的农业自

然资源和社会资源，把更多的日光能转化为粮食、工业原料、饲料及其他农产品。作物生产的发展离不开整个农业生态系统各组成部分的协调。作物生产是在一定土地上进行的，土地生产力的高低又与当地的气候地理环境关系极大。所以土地的用养结合及环境的保护和更新，就成为高产稳产的根本条件。合理耕作制度的实施就是依据上述基本原理进行的。

【作物布局】一个地区或生产单位作物的构成和配置的总称。作物构成包括作物种类、品种、面积、比例等，配置是指作物在区域或用地上的分布。作物布局决定于气候、土壤等自然条件以及生产经济条件与社会需要、市场价格等社会经济因素。作物的生态适应性是作物布局的基本依据，在决定作物布局时必须因地因种制宜。人类社会的干预也是重要因素。故必须统筹考虑作物布局的最佳方案，以达到充分合理利用资源，促使生产力不断发展。同时又保护资源，维护生态平衡，增加经济效益和提高土地利用率，实现全面持续生产。

【复种与间作套种】在同一块地上，一年内接连种植二季或二季以上作物的种植方式称为复种。常见的有一年二熟，一年三熟等。耕地利用程度的高低，通常用复种指数来表示。复种的主要作用是充分利用生长季节，在耕地少的地区，通过复种扩大种植面积，提高土地利用率。在同一块田地上同一生长期内，分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式称之为间作。不论间作作物有几种，均不计复种面积，间作的作物共生期长，主要是节约利用空间的种植方式。在前季作物生长后期的行间，播种或移栽后季作物的种植方式称为套种。其主要作用是延长作物对生长季节

的利用，提高复种指数和总产量，避开或减轻旱、涝、冷、寒等灾害，稳产保收。

【轮作】在同一块田地上，有顺序地轮换种植不同作物的种植方式。轮作因采用方式不同，分为定区轮作和非定区轮作。定区轮作通常规定轮作田区数目与轮作周期年数相等，有较严格的作物轮换顺序，定时循环，同时进行时间上和田地上的轮换。而中国多采用不定区的换茬轮作，轮作中的作物组成、比例、轮换顺序、轮作周期年数，均有一定的灵活性，与定区轮作相比，有较大的适应性和可行性。不定区轮作是中国以及世界各国自古以来用以维持、恢复地力和提高作物产量的有效措施之一。

【土壤耕作】利用犁、耙等工具改善耕层结构和土壤表面状态的技术措施的总称。可分为基本耕作，如翻耕、深松耕、施耕等；表土耕作，如灭茬、耙地、镇压、耖田等两类作业。土壤耕作技术的演变与自然条件、社会生产水平密切相关。随着社会发展和科学技术的进步，耕作技术亦随之改进。从原始的“刀耕火种”到应用拖拉机作业，以翻、耙、压为内容的常规耕作法。其作用和机理是：运用农具翻转、疏松或压紧耕层，加深和调节耕作层的深度，改善耕作层各层次的松紧度，破碎土块、破除板结、平整地面等，起到改善耕层结构和地面状态，协调土壤中水、肥、气、热等因素间关系的作用。同时还可翻混肥料、清除杂草、控制病虫害、控制土壤水分的保蓄和蒸发、防止水土流失等，为作物播种、出苗、生长发育、丰产丰收提供理想的土壤环境。

【施肥制】农作物生长过程中，补充营养元素的技术，是调节土壤

肥力，补充作物养分，保证作物稳产、高产、优质的重要措施。一般据作物种类、土壤肥力、肥料种类、气候特点和产量水平制定施肥制度，具体包括肥料种类、施肥量、施肥期和施肥方法。肥料种类分有机肥、无机肥和间接肥料。施肥时应注意有机无机配合，氮、磷、钾肥的互相配合，对酸性土和碱性土要分别施用间接肥石灰和石膏，在缺乏微量元素的土壤，要重视微量元素肥料的施用。施肥量据给定的公式计算，利用施肥效应函数方法也可估算施肥量。农业生产受多因素综合影响，施肥量的估算仅是近似值，需经田间试验不断修正。施肥期据不同作物的不同生育期分期施用。可分为基肥、种肥和蘸秧肥、追肥。施肥方法可分为全层施肥、集中施肥、表层施肥和根外追肥。

【农田杂草防除】预防和除治与作物长在一起的非目的植物，以保护农作物不受其影响的措施。杂草与农作物争夺水分、养分、阳光等，也是病虫害的传播者，会造成农作物不同程度甚至严重减产。目前杂草防除研究已发展成一门独立的学科，任务是查清各种作物的杂草种类，研究其生物学性状和生态习性以及危害程度和特点，从而制定出防治结合的综合措施。尽量阻止杂草及其种子、繁殖器官进入农田称作杂草的预防措施。首先要严格遵守国内外的杂草检疫制度。播种材料必须经过清选，防止杂草籽特别要防止检疫性杂草传入。清除地边、路旁杂草，施用的农家肥经过堆腐，使杂草籽失去发芽率。还要清洁灌水渠道，防止草籽流入农田。加强机械和牲畜管理，防止人、机、畜带杂草籽进田。对进入农田的杂草进行有效的控制或铲除称之为防治措施。包括人类最早用的、简便易行的人工除草、使用畜力或拖拉机等动力带动犁、耙、中耕器消灭不同时期发生的杂草的机械除草，以及轮

作除草、化学除草、生物除草、物理除草等措施。国内外都很重视杂草的综合防治，针对当地当时杂草危害特点和具备的防治手段与技术，制定出包括检疫、农业、机械、化学、生物、物理等治草措施，相互配合的综合防治体系，并进一步开展研究病、虫、草的综合治理系统工程，以达到经济、有效、安全的全面防治效果。

【耕作制度】又称农作制度。指一个地区或生产单位的作物种植制度，以及与之相适应的养地制度和综合技术体系。种植制度是耕作制度的主体。它反映一个地区或生产单位的作物组成、配置、熟制和种植方式等。养地制度是耕作制度的基础，包括农田培肥与保护、土壤耕作等措施。包括作物组成与布局、复种、间套种、轮连作以及与之相适应的农田培肥与土壤保护、土壤耕作等的技术与理论。目的是合理利用资源，提高土地生产力，保证作物全面持续高产稳产，增加经济效益，保护资源，培养地力，实现用地与养地相结合。

【免耕法】又称零耕。不进行耕整土壤，直接在茬地上播种的耕作法。典型的免耕包括三个环节：（1）覆盖；（2）采用联合作业的免耕播种机；（3）应用广谱性除草剂于播种前后进行土壤处理或苗期喷洒，杀除杂草；这样，使机车进地作业减少至最低限度，从而减轻机具压实土壤，破坏结构，并降低耗油和成本。正式提出免耕来自美国。至 80 年代初，美国农田实行免耕的面积已达 400 公顷以上，除玉米、大豆外，还用到高粱、小麦、棉花、烟草、蔬菜等作物生产上。免耕的好处是减少地表径流水土流失，减轻了土壤蒸发和风蚀沙压，减轻土壤结构破坏和土壤有机质矿化进程，

有利于表层土壤腐殖质积累，且能节省能源和劳力，提高劳动生产率，农耗期缩短，有利于扩大复种面积。问题是低洼易涝地区，结构差的粘土地上效果不好，导致土温偏低，对春播作物发芽出苗和越冬作物返青不利，抑制土壤微生物活动，病虫鼠害加剧，杂草不能根除，土壤紧实不利作物根系伸展。

【农作物】俗称庄稼，简称作物。一般指在大田栽培下收获供人类食用或作工业原料用的作物。广义的农作物包括各种栽培植物，如大田作物、果树、蔬菜，观赏、药用植物，林木等，狭义指以粮、棉、油为主的大田作物，如水稻、麦、棉、玉米、大豆、杂粮、油料、糖料、烟、茶、桑、麻、药材等农作物，以及绿肥、饲料作物。农作物还可划分为：禾谷类作物，如稻、麦、玉米、高粱、黍、粟等；豆类作物，如大豆、小豆、绿豆、饭豆等；薯类作物，如甘薯、马铃薯、木薯等；饲料作物及牧草，如多年生、一年生、豆科、禾本科牧草、饲用根类、瓜类作物等；绿肥作物，如豆科、非豆科、水生绿肥等；经济作物、如纤维、油料、糖料、药用、饮料、烟草、茶作物等。

【禾谷类作物】包括水稻（分野生稻、栽培稻，栽培稻又有籼稻、粳稻、粘稻、糯稻、深水稻、陆稻之分）、小麦（又有冬小麦、春小麦之分）、玉米、大麦（分皮大麦、裸大麦、野生大麦、半野生大麦、青稞、二棱大麦、多棱大麦）、燕麦、黑麦、高粱、黍、粟等禾本科作物。这些作物籽粒多含有丰富的淀粉，而蛋白质、脂肪含量较少，子粒晒干后易于贮藏和运输，是人类赖以生存的主要粮食作物。

【水稻】主要的粮食作物之一，禾本科、一年生草本植物。人类食用部分为颖果，俗称大米。在谷类作物中稻米所含有的粗纤维最少，各种营养成分的可消化率和吸收率均较高，是经济价值较高的粮食。中国水稻栽培历史悠久，约有 6000 多年。中国稻种资源丰富，拥有 5 万多个品种或品系，稻区辽阔，南至海南省，北至黑龙江省北部，东至台湾省，西至新疆，低如东南沿海的潮田，高至云贵高原海拔 2000 多米的山区，都有水稻栽培。但主要稻区分布于秦岭淮河一线以南，并以栽培籼稻为主，而在此线以北，则以粳稻为主。种植水稻较多的省份是广西、湖北、江苏、浙江等。

【小麦】重要的粮食作物，禾本科小麦属，一年生或越年生草本植物。它适应性强，分布广，用途多，其种植总面积、总产量及总贸易额均居粮食作物的第一位，有 1/3 以上人口以小麦为主要食粮。在中国，小麦的地位仅次于水稻。小麦属中有 20 多个种，栽培最广泛的是普通小麦，其次为硬粒小麦，其他栽培种仅有零星种植。中国各地都有小麦种植。在中国种植面积最大的地区为河南、山东两省。小麦起源于亚洲西部，约公元前 2000 年传入中国。

【玉米】禾本科玉米属植物，株形高大，叶片宽长，雌雄花同株异位，雄花序长在植株的顶部，雌花序着生在中上部叶腋间，为异花授粉的一年生作物。原产墨西哥和中美洲国家，在中国栽培的主产区是从东北到华北再斜向西南的狭长地带。玉米种植面积超过 100 万公顷的国家有 21 个。面积最大、总产最高的国家是美国，其次是中国。玉米用途较为广泛，籽粒不仅是主要粮食，还是多种轻工业产品的原料。茎、叶、穗和籽粒又是畜牧业不可缺少的优质饲料。玉米在中国粮食中的地位，仅次于稻米和小麦。以玉

米为原料制成的加工产品有 500 种以上。特殊类型的玉米有各种不同用途，如甜玉米和超甜玉米的青嫩果穗可鲜食，或加工制成罐头食品。

【高粱】禾本科高粱属的一个栽培品种，一年生草本，是粮饲兼用的作物。古名蜀黍。明代以后通称高粱。高粱是世界四大谷类作物之一，收获面积和总产均仅次于小麦、水稻、玉米而居第四位。主要分布在亚、非、美三洲。面积最大的是印度，其次是美国、尼日利亚和中国。高粱是中国主要农作物之一，主要分布在东北、华北地区，南方各省仅有零星种植。

【黍】禾本科黍属的一个栽培种。一年生草本植物。是世界上古老的具有早熟、耐瘠和耐旱特性的粮食和饲料作物。米粒有粳糯两类，粳类古代中国称稷或糜，糯类称黍。黍也常常做为粳糯两类的共同名称。主要分布于亚欧两洲，种植面积最多的国家是前苏联和中国。中国各地都有黍的分布，主产区是内蒙古、甘肃、陕西、山西、黑龙江的干旱和半干旱地区。

【粟】禾本科黍族狗尾草属的一个栽培种，一年生草本植物。中国作为粮食作物栽培，兼作饲草，在北方通称谷子，南方称粟谷，成品粮称小米。中国是世界上种粟最多的国家，各地都有生产。主产区在中国淮河、汉水、秦岭以北，河西走廊以东，黑龙江以南，渤海以西。种植最多的是河北、黑龙江、内蒙古、山西。据考证，中国是粟的起源中心之一。粟喜温、耐干旱、耐瘠薄，适应性很强。小米含有丰富的营养物质，倘与豆类搭配食用营养更加全面。粟秆草蛋白质含量高，是牲畜的好饲料。

【荞麦】蓼科荞麦属作物，一年生草本双子叶植物。部分少数民族称为“额”，古代亦写成莢麦。生育期极短，故春夏秋三季均可播种，逢灾年用荞麦进行补种、改种、复种均可获得一定收成，是较好的救灾备荒作物。荞麦在中国分布甚广，南到海南省，北至黑龙江，西至青藏高原，东至台湾省。主要产区在西北、东北、华北以及西南一带高寒山区，分布零散，播种面积因年度气候而异，变化较大，是部分少数民族的主要粮食作物。世界栽培荞麦的国家有前苏联、加拿大、法国、波兰等。中国居世界第二位。荞麦起源于中国，栽培历史比较悠久。荞麦的用途很广，除食用外，还有较高药用价值。

【豆类作物】以收获子实为主要目的而栽培的草本豆科植物。种类繁多，其经济重要性仅次于谷类作物。其中大豆的栽培面积最大，供给国际贸易的豆油和蛋白质数量均占世界首位。豆类作物为蝶形花，大多为自花授粉，如大豆、豌豆、绿豆等。异花授粉率仅在1%左右，且全赖昆虫作为媒介。中国是大豆，小豆等的起源国，也是豆类的主产国之一。豆类作物种子含营养物质丰富，主要贮存在子叶中，尤以蛋白质最多，豆类与谷类混食，可提高食品生物价。豆类作物的茎叶，一般含蛋白质达8—15%，是优质饲料。豆类作物具根瘤固氮能力，可保持土壤肥力。

【大豆】又称黄豆。豆科大豆属一年生草本植物。大豆品种繁多，以种皮颜色可分为黄豆、黑豆、青豆等，以种植方式可分为春大豆、夏大豆、秋大豆、冬大豆、禾根豆、田埂豆等。大豆起源于中国，中国各省均产，主要有东北松辽平原春大豆产区，及黄淮

平原夏大豆产区。大豆含蛋白质 40% 左右，油 20% 左右，营养丰富，广泛作为食用油、食品、饲料和工业原料。

【小豆】 又称赤豆、赤小豆、红豆、红小豆。豆科豇豆属栽培种，一年生草本植物。古名赤菽、小菽。小豆起源于中国，主要分布在亚洲东部，栽培面积和总产量均以中国最多，日本、朝鲜、印度、泰国次之。中国主产区在华北、东北、黄河流域和长江中下游地区及台湾省，栽培最多的是黑龙江省、河北省、台湾省、天津市和湖北省。小豆可与大米一起做饭或煮粥，或与小麦、玉米面粉一起做主食。小豆淀粉粒大，豆沙质量较好，是制作糕点、糖果、甜食的优质原料。豆芽用作蔬菜，种子可入药。秸秆是优质饲料和肥料。它也可作为新开垦地的先锋作物。

【绿豆】 豆科豇豆属栽培种，一年生草本植物。古名菽豆、植豆。起源于亚洲东南部地区，公元 6 世纪中国已有栽培绿豆的记载。绿豆主要分布在印度、中国、泰国、印尼、巴基斯坦及其他南亚和东南亚国家。中国各地均有栽培，主产区集中在黄淮海平原地区，以河南、山东、河北、安徽、陕西等省为最多。绿豆营养丰富，籽粒蛋白质含量高。绿豆是防暑的饮料，可制成多种糕点、粉丝、粉皮、酿制绿豆大曲和烧酒。绿豆芽富含维生素，是优良蔬菜。籽实及花、叶、种皮、豆芽均可入药，有清热解毒、消水明目、治疗烫伤和创伤的功效。绿豆在花期或花荚期可翻压作绿肥。

【饭豆】 又称米豆、蔓豆、竹豆、精米豆和爬山豆。豆科豇豆属栽培种，一年生草本植物。饭豆主要分布在亚洲东部和南部，主产国为中国、泰国、缅甸等。美国、乌干达、毛里求斯也有栽培。中

国主产区为东北三省、内蒙古、山西、陕西、贵州、云南、台湾等。籽粒含蛋白质 19—23%，脂肪 0.6—1.2%，碳水化合物 61—65%，钙和铁的含量高于其他食用豆类。籽粒与大米同煮作饭或单煮豆粒食用，亦可制豆馅，幼苗和嫩荚可作蔬菜。茎、叶、籽粒均为优质饲料。枝叶是良好的绿肥和覆盖作物，也可种植在庭院或住宅四周作绿色篱笆。

【薯类作物】主要是甘薯、马铃薯和木薯。还有竹荪和参薯。这类作物的块根或块茎均富含淀粉。中国大部分地区均有种植。薯类作物主要用作粮食、饲料和蔬菜。也是轻工、化工和食品加工的原料。参薯除提取淀粉还可供药用。

【甘薯】又名番薯、红薯、红苕、山芋、地瓜、甘薯、白薯等。旋花科甘薯属中的一个栽培种，一年生或多年生草本块根植物。古名金薯、朱薯和玉枕薯。中国甘薯栽培分布较广，中国大部分地区均有种植。主产区是中国四川、山东、河南、安徽、广东。甘薯块根味甜，富含淀粉，主要作粮食、饲料和蔬菜。也是轻工、化工和食品工业的原料。甘薯起源于墨西哥和委内瑞拉，16 世纪中叶传入中国。

【马铃薯】又称土豆、洋芋、山药蛋。茄科茄属马铃薯栽培种，为一年生草本块茎植物。马铃薯起源于南美洲、中美洲和墨西哥。约 16 世纪末期传入中国。主产国为前苏联、中国和波兰。中国马铃薯分布较广，各省（自治区）均有种植。主产区是四川、甘肃、内蒙古、黑龙江、陕西和山西。块茎富含淀粉。从单位面积生产量看，除脂肪含量较少外，蛋白质、碳水化合物、铁和维生素的含

量均显著高于小麦、水稻和玉米。马铃薯主要作粮食、蔬菜和饲料，也是轻工业、化学工业和食品工业的原料。

【木薯】又称树薯、木番薯。大戟科木薯属的一种，多年生亚灌木。地下结薯，结构似甘薯。为世界三大薯类之一。木薯为 100 多个种中唯一用于经济栽培的种，其他均为野生种。据块根氢氰酸含量的大小，可分为甜、苦两个品种。木薯起源于热带美洲，19 世纪 20 年代传入中国，分布在淮河秦岭一线以南区域，广东、广西的栽培面积最大，福建和台湾次之。木薯主要用作粮食，其次用作饲料和提取淀粉。块根可以直接蒸煮食用，或制成各种食品。在中国主要用作饲料和提取淀粉。

【饲料作物及牧草】以饲养牲畜为主的栽培植物，称为饲料作物。饲料作物及牧草应具有对牲畜的适口性好、高产、优质、收割后再再生能力强、持青期长、繁殖容易等特点。中国最早记载的牧草作物为苜蓿。在生产上有利用价值的牧草主要有：和闐苜蓿、黄花苜蓿、白三叶、百脉根、旱红豆草、沙打旺、鸡脚草、羊茅、披碱草、新麦草、野黑麦等。从植物学来分类，有禾本科、豆科、菊科等等，但最主要的是禾本科和豆科。按牧草的发育速度和寿命分一年生牧草和多年生（包括二年生）牧草。

【多年生豆科牧草】主要有：紫花苜蓿、红三叶，白三叶、鹰嘴紫云英、小冠花、沙打旺等。紫花苜蓿系豆科苜蓿属中的一个种，多年生草本植物。优良牧草作物，被称为“牧草之王”。中国北方各省普遍栽培。红三叶，豆科三叶草属的一个种，多年生草本牧草作物。中国新疆、云南、湖北等地都有野生，云南、贵州、湖北

等省已栽培推广，制干草或青贮料均可，以制干草为主。沙打旺，豆科黄芪属的一个种，多年生草本，是饲草、绿肥、防风固沙，保持水土等兼用作物。鹰嘴紫云英，黄芪属一个种，多年生草本，为优质饲草作物，也用作水土保持。原产欧洲，适宜中国华北、西北和西南等地种植。此外，还有山野豌豆，山黧豆等，都是豆科多年生优质饲草。

【一年生豆科牧草】主要有以下几种：（1）金花菜，豆科苜蓿属的一个种，一年生或越年生草本。又名南苜蓿、草头。优良的饲草和绿肥作物，嫩茎叶可作蔬菜。原产地中海地区和印度，世界各大洲均有分布，中国主要在长江下游和四川等地栽培；（2）箭筈豌豆，豆科巢菜属的一个种，一年生或越年生草本，又名大巢菜、春巢菜、普通巢菜、救荒野豌豆等，为优良的牧草和绿肥作物。原产欧洲和西亚，世界各大洲均有栽培。中国在 20 世纪 40 年代引进，在中国西北各省及长江流域种植，其他地区也均引种栽培；（3）乌豇豆，豆科豇豆属的一个种，一年生草本植物，又名黑饭豆、黑豇豆。为饲草、绿肥兼用作物，原产亚洲，中国浙江、江西两省种植较广泛，江苏、福建、湖南、河南等地也有栽培；（4）香豆子，豆科胡芦巴属的一个种，一年生草本植物，又名胡芦巴、香草儿、雪沙。是优良的速生绿肥和饲料作物。在中国西藏、新疆、甘肃、青海等地均有栽培。

【多年生禾本科牧草】主要有：（1）无芒雀草，雀草属的一个种，多年生草本牧草，又名无芒草、禾萱草。原产欧洲、中国和西伯利亚，在中国东北、西北、内蒙古均有野生，欧洲、亚洲大陆温带地区广泛分布。草质柔软，饲料营养价值高；（2）鸡脚草，鸭

茅属的一个种，多年生牧草。又名鸭茅、果园草。原产于欧洲、北非及亚洲温带地区。中国湖北、湖南、四川、云南、新疆各地均有分布，是适于南方高山高原和长江流域中下游一带种植的牧草，它具有寿命长、生长早、再生性好、耐牧性强等优点，刈收兼宜，是建立永久性人工草地的重要牧草；（3）早熟禾，早熟禾属中的一个种，多年生草本植物。又名草地早熟禾、光茎蓝草。饲用作物，也有保土和绿化作用。主要分布在亚洲、非洲，中国东北、西北以及西南等地均有。早熟禾植株不高，密丛生，茎叶柔软。耐牧性好，可用来建立人工放牧场。多年生禾本科牧草还有针茅、狗牙根等数十种。

【一年生禾本科牧草】主要有：（1）苏丹草。系高粱属的一个种，一年生草本植物，是一种重要夏季饲料作物。原产非洲北部。在中国华北、西北和东北等地栽培较多。与秣食豆、豇豆、绿豆、苕子等豆科作物混播可提高青贮饲料的品质。通常一年收获两茬。除供青饲外还可作青贮或调制干草。产量高，营养较全面，畜牧业发达的国家均有栽培；（2）类蜀黍，系禾本科类蜀黍属的一个种，又名大刍草，一年生草本饲料植物。原产中美洲墨西哥等国。1980年引入中国广东、广西等地试种，生长良好，台湾亦有栽培。一年割2—5次，主要作为青饲料和青贮料；（3）多花黑麦草，黑麦草属的一个种，一年生或短期多年生牧草。又名意大利黑麦草、一年生黑麦草。原产南欧、西欧等。中国长江流域各地栽培较多，草质优良，适口性好。

【绿肥作物】以新鲜植物体就地翻压或沤、堆制为主要用途的栽培植物总称。绿肥作物多属豆科，在轮作中占有重要地位，多数可

兼做饲草。按栽培季节划分为冬季绿肥作物、夏季绿肥作物、春季绿肥作物、秋季绿肥作物和多年生绿肥作物。按生长环境可划分为旱地绿肥作物、水生绿肥作物。按植物学分类可划分为豆科绿肥作物、禾本科绿肥作物、十字花科绿肥作物等。按用途可划分为绿肥作物和兼用绿肥作物两种。根据所施用的对象可划分为稻田绿肥作物、棉田绿肥作物、果、茶、桑园和经济林木绿肥作物等。中国可作绿肥作物的植物资源极为丰富，栽培的绿肥作物共 10 科、45 属、80 多种。绿肥作物可提高土壤养分，改良土壤，增加作物产量，保护环境。

【水生绿肥】主要有雨久花科凤眼莲属的水葫芦和天南星科大藻属的水浮莲以及满江红科满江红属的卡洲满江红、细叶满江红和满江红等数科。满江红系蕨类植物，又名红萍、绿萍。与固氮蓝藻共生，是固氮能力强、光合作用效率高、生长繁殖速度快、产量高的水生绿肥饲料作物。中国福建长乐、闽侯，浙江平阳，广西武鸣，湖南西部等地养殖利用满江红最早。水葫芦系多年生浮水草本。又名凤眼莲、洋水仙。为饲草、绿肥作物。原产南美洲，中国野生种分布于珠江流域，后扩及华南及长江流域各地，华北、东北在温暖季节也有养殖。水浮莲，多年生水生草本植物。又名大藻、大叶莲。用为饲草、绿肥及净化水质。中国长江以南各省均有养殖。

【经济作物】相对于粮食作物而言。又称工业原料作物、特用作物、工艺作物等。其收获物主要为加工原料的作物。以其加工成品的用途来分有纤维作物（如棉花、麻类作物及芦苇、蒲草等）、油料作物（如油菜、花生、芝麻、向日葵、胡麻、红花、椰子、油棕

等)、糖料作物(如甘蔗、糖蔗、果蔗、甜菜、甜叶菊等)、饮料作物(如咖啡、可可、可拉等)、产胶作物(如橡胶、银胶菊等)、染料作物(如蓝、茜草等)、香料作物(如啤酒花、留兰香、薰衣草、茉莉等)、药用植物(如人参、三七、川贝母、丹参、当归、黄芪等)等。随着科学技术的进步和工业的发展,农作物收获的综合利用途径越来越广泛,农产品的深加工越来越受重视,经济作物的概念范畴也变得越来越宽广。

【纤维作物】包括棉花、麻类作物及芦苇等其他纤维作物。棉花是唯一由种子生产纤维的农作物。棉纤维是纺织工业的主要原料,棉纤维有长短、粗细、强弱之分,有洁白、乳白、白色或淡黄等颜色。棉纤维的制品具有柔软、透气、吸湿、染色性好等优良性能。麻类作物系一年生或多年生草本的韧皮纤维作物和叶纤维作物。主要的韧皮纤维作物有苧麻、大麻、亚麻、黄麻、红麻、罗布麻等,这类纤维质地柔软,是纺织工业的重要原料。主要叶纤维作物主要有剑麻、灰叶剑麻、番麻、马盖麻、假菠萝麻、龙舌兰杂种 11648 等。其中以剑麻和龙舌兰杂种 11648 最重要,中国以台湾、广东、广西、福建等省较多,叶纤维质地粗硬,适于制缆索。

【油料作物】以种子榨油为主要用途的一年生或越年生栽培草本植物。如油菜、花生、向日葵、芝麻、大豆、胡麻、红花、蓖麻、海甘蓝等。从油料作物中提取的油可作食用和工业用。植物油有较高的营养价值,供给人类所需的不饱和脂肪酸,其富含的维生素 A、D 和 E,易被人体吸收,其中亚油酸有降低血清胆固醇的作用。植物油还用于食品、纺织、机械、冶炼、制皂、油漆、橡胶、塑料、制革及医药等行业。提取油脂后的饼粕,可做饲料、肥料和

工业原料。此外，油料作物在轮作复种中有重要作用，可以提高土壤肥力，改善土壤结构，是良好的前期作物。

【糖料作物】以制糖为主要用途的作物。包括甘蔗、甜菜、甜叶菊、糖枫、神秘果、夜乐果、西非竹芋、糖棕、椰枣、糖高果等作物。甘蔗系禾本科甘蔗属多年生草本植物，是主要的糖料作物。甜菜是两年生作物，甜菜块根是制糖工业的重要原料。在中国东北、华北和西北地区均有种植。甜叶菊是多年生草本植物，是一种很有价值的糖料作物。原产巴拉圭和巴西交界的阿曼拜山脉，中国已引进并栽培。神秘果是一种甜度很高的糖料作物，原产西非加纳至刚果地带，中国云南、两广、福建和台湾等省均有引种栽培。

【药用植物】医学上用于防病、治病的植物。其植株的全部或部分供药用或作为制药工业的原料。中国是药用植物资源最丰富的国家之一，对药用植物的发现、使用和栽培，有着悠久的历史。明代李时珍的《本草纲目》收载的植物类药已达 1200 多种。随着医药学和农业的发展，药用植物逐渐成为栽培植物。药用植物的栽培特点主要是：栽培季节性强；田间管理要求精细和适时采收。药用植物的繁殖方式多样，除种子繁殖外，还用分根、扦插、压条、嫁接等方法进行营养繁殖，或用孢子繁殖。药用植物在医药中占有重要地位，其资源的保护和开发利用将进一步受到重视。

【饮料作物】除茶叶为主要饮料作物之外，饮料作物还有咖啡、可可、可拉。咖啡系茜草科咖啡属作物，常绿灌木或小乔木，为世界三大饮料作物之一。咖啡遍布热带、亚热带 78 个国家和地区。在中国台湾、海南、云南、广西和福建等地均有种植。可可为梧

桐科可可属的一个种，常绿乔木，是世界主要饮料作物之一。干豆含有 50% 的脂肪，蛋白质含量较高，营养丰富，是制造巧克力的主要原料。可可分布于非洲、美洲、大洋洲、亚洲 60 多个国家和地区，中国只在海南省有小面积种植。可拉为常绿乔木，为饮料作物，具有和茶、咖啡同样的刺激兴奋作用，可配制“可口可乐”汽水。原产热带西非沿海一带。

【烟草】原产南美的嗜好性作物。茄科烟草属。一年生草本，有 66 种，栽培种有两个（普通烟草和黄花烟草）。中国大面积栽培的是普通烟草，黄花烟草仅在新疆、甘肃有少量栽培。烟草的叶片经过调制、分级、加工处理，可制成卷烟、雪茄烟、斗烟、水烟、嚼烟、鼻烟等产品，供人嗜用。依其生物学性状、调制方法和烟草品质特点划分为烤烟、晒烟、晾烟、白肋烟、香料烟、黄花烟等类型。烟草含有尼古丁等对人体有害的成份；烟气微粒 0.6% 的成份与癌症有关。除供人嗜用外，烟草还是一种医药原料，烟茎中的纤维素、木质素，可压成纤维板、干馏制做活性炭。从茎杆、烟筋中可提取柠檬酸、苹果酸。烟草可制做有机杀虫剂。从烟叶中提取蛋白质已进入工厂试验阶段，烟草加工过程中的烟末可制成烟草薄片。由于烟焦油中含有烟草中的大部有害成份，故减少烟草及其制品中的焦油含量是烟草工业的主要任务。烟草性喜温暖，适宜在排水良好、腐殖质含量丰富的砂质土壤中种植。

【茶叶】茶树的芽叶经加工制成。是重要的生活饮料之一。因加工方法各异，不同嫩度的芽叶可制成不同品质的茶，如红茶、绿茶、乌龙茶、黑茶、白茶、黄茶和再加工茶等。茶树为山茶科山茶属多年生常绿木本植物。茶树原产于中国南方，起源中心在中国西

南的云贵高原一带。茶被用作饮料和成为商品，在中国已有 2000 多年的历史。1984 年中国有 18 个省（自治区）产茶，其中浙江省茶叶年产量居首位，湖南、四川、安徽、福建、云南、台湾、湖北、广东、江西等省的产量也较高。根据自然条件和产茶情况，中国划分为江南、江北、华南、西南四大茶区。世界茶区遍及五大洲约 49 个国家和地区。产茶最多的国家是印度、中国和斯里兰卡。

【农产品加工和贮藏】对农业产品进行食用或使用前的工业化处理，称为农产品加工，又称农业物料加工。按加工对象可分为：粮食加工、饲料加工、种子加工、果品加工、蔬菜加工、油脂加工、食品加工、酿造、工艺品加工和工业原料加工等。按加工工艺可分为：（1）机械加工，剔除人类不能直接利用的部分或改变农产品的形状而不改变其性质，如脱壳、制粉、榨油等；（2）物理加工，如烘干、脱水、膨化、冷冻等；（3）化学加工，用化学方法改良或提取农产品的化学成分，如棉子油或饼的脱毒，某些农产品的干馏、浸取等；（4）生物加工，利用各种微生物或酶素改变农副产品的化学成分，如发酵、酿造等。农产品收获后至消费前的贮存管理过程，称为农产品贮藏。其目的在于保持农产品的品质和减少损耗。贮藏技术可分为常规贮藏、低温贮藏、气调贮藏、化学贮藏、地下贮藏。

【稻谷加工】将清理过的稻谷脱去谷壳（颖壳）和皮层（糠层）的过程。稻谷加工的目的是以最小的破碎程度将胚乳同其他部分分离，从而制成有较好食用品质的大米。工艺过程可分为清理、砻谷和碾米 3 个主要工序。首先用筛选、精选、风选、磁选、比重分选等方法，把混在稻谷中的砂石、泥土、煤屑、铁钉、稻秆和

杂草种子等多种杂质清除掉。用胶辊砻谷机或砂盘砻谷机剥除稻谷的外壳使之成为糙米。稻谷经脱壳和谷糠分离而成的净糙米,表面的皮层含纤维较多,影响食用品质,故需将糙米的皮层碾除使其成为大米。碾出的白米需经成品整理,包括用筛选机、精选机将整粒米和碎米分离,再经擦米机除去粘附在米粒表面的糠屑,有时还需经凉米机借吸风作用使之降温,才成为成品大米。稻谷贮藏前要晒干扬净、贮藏场所要干燥、防虫防鼠,保证不霉变、不生虫、不因鼠雀损耗。

【小麦加工】指小麦制粉。将小麦子粒中的胚乳与麦皮(果皮和种皮)和胚分离,并研磨成粉的过程。小麦胚乳含有大量淀粉和部分由蛋白质组成的面筋,是制作面包、糕点等各种食品的主要原料。麦皮纤维多营养少,主要用作饲料。胚含蛋白质、脂肪和维生素E,可提取胚芽油,用作康复、营养食品。因麦皮和胚混入小麦粉内会影响色泽和烘焙性,且易在贮藏中变质,故将二者与胚乳分离,是小麦制粉的必经步骤。制粉的主要过程是小麦子粒经清理和水分调节后将胚乳与麦胚、麦皮分开,再将胚乳磨细成粉。以后,再根据消费需要,进行不同等级面粉的配制。有时还须通过面粉处理,制成各种专用粉。小麦收获脱粒后,晒干扬净才能入库贮藏,含水量应在13%左右,含水量高会发热霉变。贮存中要注意防潮、防虫、防鼠。

【植物油料加工】从油料作物中提取油脂和蛋白的工艺过程。主要的油料作物有大豆、菜子、花生、葵花子、芝麻、蓖麻子、油橄榄等。提取油脂的方法主要有:(1)压榨法,利用机械挤压从油料细胞中提取油脂;(2)浸出法,又称萃取法。利用有机溶剂能

溶解油脂、溶剂分子与油脂分子能相互进行扩散的特性，将油脂从油料中提取出来；（3）水代法，中国独特的制油方法，主要是利用非油物质对油与水的亲和力不同，以及油、水之间比重的不同而将油脂分离出来。主要用于含油率高的作物；（4）水剂法，又称洗碱液提取法，这种方法可同时提取油脂和蛋白，其原理是利用蛋白质易溶于淡碱液的特性，使油与蛋白质分离，食用油料作物在提取油脂以后，还可从中提取食用蛋白质。其品种有：（1）脱脂粉粒，主要用于肉食、混合食品、谷类食物等加工过程中，也可直接用作营养品；（2）浓缩蛋白，用酒精等将脱脂粉粒中的糖类成份去除，再经离心分离、干燥后得到，主要用作肉食品加工过程中的添加剂；（3）分离蛋白，在脱脂粉粒中加入淡碱液使蛋白溶解，经离心分离除去残渣，再加酸使蛋白质沉淀，经干燥等处理后取得，主要用于加工人造肉、人造乳制品等。

【果品加工】以人工方法处理鲜果，保持或改进其食用品质的工艺过程。主要的加工方法有：（1）干制，排除果品中水份的加工方法，其作用是限制食品所含的有效水或降低果品水份的活性，以此来抑制微生物的生长，达到保藏目的。有自然和人工干燥两种方法，人工干燥法使用较广，但二者也可结合进行；（2）制汁，提取果品的汁液的方法，提取的果汁可浓缩或不浓缩，主要目的是制成饮料。其步骤为取汁、澄清过滤、均质或脱水和包装杀菌；（3）罐藏，将果品及填充液装入气密性容器，而后进行杀菌以达到保藏的方法；（4）速冻，以不破坏果品细胞的冷藏保藏方法。常与食糖或糖液一起进行，一般所取温度为 -18°C 或更低；（5）酿酒，利用微生物发酵作用，将果品或果汁中的糖分转化为酒精。用于酿酒的果品主要有葡萄、苹果、梨和甜橙等。

【蔬菜加工】为保持或改进蔬菜的食用品质而进行的人工处理。主要方法有：（1）罐藏，将蔬菜同稀盐液一同装入罐内密封而后进行杀菌的加工方法；（2）制汁，常用于制汁的蔬菜有番茄、甘蓝、胡萝卜、芹菜等，大多以单独制汁，也可混合制汁，由于菜汁对热甚不稳定，因此，杀菌方法多采用巴斯德代灭菌法；（3）干制，主要方法有人造制干和自然制干法，另外还有冷冻制干和真空膨化干燥法；适合干制的蔬菜因蔬菜品种而定；（4）腌制和酱制，常用于腌制或酱制的蔬菜有黄瓜、萝卜、莴笋、辣椒等。腌制蔬菜时，物料需晾晒，而酱制时则不需要晾晒；（5）糖制，仅用于加工少数蔬菜的加工方法，主要用于姜、瓜类、萝卜的加工制做，此外，还有速冻等方法用于蔬菜加工。

【果品蔬菜贮藏】保持采收后的蔬菜果品的原有品质和新鲜状态的技术。贮藏的方法有：（1）简易贮藏，主要包括沟藏、窖藏、冻藏、假植贮藏、窑洞贮藏等；（2）机械冷藏，利用机械装置保持库内适宜的温度和湿度，以控制蔬菜、果品的呼吸作用，达到保鲜贮藏的目的；（3）气调贮藏，此法除保持适当的温度和相对湿度外，还可调节空气中的成份，如降低氧的含量，增加二氧化碳的含量或填充氮气，以抑制果品、蔬菜的呼吸和其他代谢过程，达到保鲜目的；（4）低压贮藏，将果品、蔬菜贮藏在保持低温的密闭室内，用真空泵抽气，使气压降到规定要求，同时通过压力调节器和加湿器，把相对湿度的新鲜空气引入贮藏室，每小时换气1—4次。在此条件下，被贮蔬菜和水果能迅速排出体内的乙烯等气体，并及时排出体外，同时保持室内较低的氧含量。这种贮藏方法可推迟果品、蔬菜的后熟，延长贮藏时间。良好的贮藏对于

保证果品蔬菜的全年供应有重要意义。

【制糖】从甘蔗或甜菜等含糖植物中提取蔗糖的一种工业生产过程。产品有白砂糖、赤砂糖、绵白糖、方糖、冰糖等。全世界产糖总量的 60% 来自甘蔗，40% 由甜菜制得。甘蔗制糖过程，首先是将甘蔗渗浸或压榨取出糖汁，然后再通过添加清净剂、沉降和过滤等方法，除去部分非糖成分，再经蒸发浓缩和煮糖结晶，最后用离心机分去母液而得白砂糖成品。甘蔗制糖一般可分为提汁、清净、蒸发、煮糖、助晶和分蜜等几个工序。甜菜制糖是将出土后的甜菜削去带叶青头即运厂存放，按加工节奏陆续经水沟送入车间，充分洗净、称重、切丝。菜丝连续进入渗出器后随热水逆向对流，使菜丝中的糖分扩散入水，得渗出汁。再经除渣、计重后送往清净工段。以后的工序同甘蔗制糖。甘蔗和甜菜收获后要尽快送制糖厂，不宜久存。

【茶叶加工】以茶树的新梢芽叶为原料，加工制造不同色、香、味、形的饮用茶叶的工艺过程。又称茶叶制造或制茶。新鲜茶叶中含有咖啡碱、多酚类、维生素 C 等有益于人体健康的成分，但不能直接饮用，又不耐贮藏，因此必须及时粗加工成毛茶，再进行精加工成精茶。部分精茶再加工成花茶、砖茶或速溶茶。经不同工艺制成的商品茶可分为绿茶、红茶、乌龙茶及黑茶、黄茶、白茶等。不同的成品茶类型有不同的初制工艺流程：绿茶是不经氧化的茶类，又称不发酵茶。鲜叶经杀青、揉捻和干燥等 3 个工序制成绿毛茶；红茶属酶性氧化茶类，又称全发酵茶。鲜叶经萎凋、揉捻或揉切、发酶及干燥 4 道工序加工成红毛茶；乌龙茶初制方法介于绿茶与红茶之间，又称半发酵茶。工艺过程分为萎凋、摇青

和做青、炒青、揉捻以及干燥等 5 道工序。通过对毛茶的筛分、去杂等过程，制成半成品茶，然后按品种规格拼配成各种花色等级。具体过程大同小异，以绿茶长炒青毛茶的精制较为典型。

【烟草加工】对成熟烟叶初加工，使含水 85% 左右的鲜叶变干，内含的化学成分发生一系列对品质有利的变化，并固定各类烟草要求的颜色、香气和吸味，使之成为适于烟草工业用的原料。根据烟草的不同类型，主要调制方法有：（1）烘烤，将烟叶绑在竹（木）竿或绳索上，挂入专用烤房内用人工加热等措施进行，根据烟叶颜色和干燥程度的变化可分为变黄期、定色期、干筋期 3 个阶段，整个烘烤过程需 3—5 天；（2）晾制，将烟叶悬挂在晾房内完成凋萎变色干燥的调制方法，晾制的最适温度为 25—35℃，最适相对湿度白天 70—75%，夜间 90—95%；（3）晒制，即利用阳光调制烟叶。按晒制工具的不同可分索晒和折晒两种。加工调制好的烟草，要分类打包贮藏，贮藏场地要确保烟草在贮藏过程中不受湿霉变，要及时送交卷烟厂，尽量缩短贮藏期限。

【粮食贮藏】粮食收获后至消费前的贮存保管的过程。影响粮食贮藏的因素很多，主要有粮食的呼吸、微生物、害虫、水分、温度等。因此贮藏前要进行干燥和清理等工作。贮藏技术主要有：（1）常规贮藏，在仓房内适时进行通风或密闭的贮藏方法；（2）低温贮藏，利用低温抑制粮食呼吸、限制害虫及微生物的活动，以达到安全贮藏的方法；（3）气调贮藏，又称气控贮藏，即在密闭的条件下，采用低氧、高氮或高二氧化碳气体的粮食保藏方法；（4）化学贮藏，利用化学药剂抑制粮食本身和微生物生命活动的粮食贮藏方法，此方法可防止粮食霉变和消灭贮粮中的害虫。除

上述方法外，还有粮食地下贮藏的方法，但此方法受地理位置的影响很大，使用上不普遍。此外，在粮食的贮藏过程中还应注意防火、防水、防毒等不利于粮食贮藏的因素。

【种子贮藏】在一定条件下存放用于再生产的农作物种子。要求保持其生活力和纯净，并能防止虫、霉及动物危害。贮藏种子的措施和方法依种子的种类、用途不同而异。一般通过干燥、清选、检验、分级方可入库贮藏。种子自身含水量、贮藏环境中的温、湿度对其贮藏寿命影响最大，高温高湿会降低种子的寿命，而低温低湿则因种子生命活动微弱，使贮藏寿命大大延长。一般种子的含水量维持在 6—8% 最为安全。种子的样品贮藏通常采用麻袋、多孔纸袋、纤维板箱、金属罐等方法。大田生产用种则一般采用散装、小围囤或麻袋、布袋等方法。贮藏期内应定期检查和测定发芽率。其它保存措施与粮食大体相同。

农 业 气 象

【农业气象】与农业生产直接有关的天气、气候和小气候的总称。如，作物生长发育和病虫害发生、发展的气象条件；改革耕作制度的农业气候条件；栽培措施对作物小气候环境的作用；灾害性天气的危害和测报等都属于这个范围。研究气象与农业生产的关系，可以充分利用有利的气象条件和气候资源，同不利的气象条件和灾害性天气作斗争，直接为农业生产服务。随着农业生产的

发展，农业气象因研究领域的不同，目的和任务的差别，又可分为林业气象、畜牧气象、渔业气象等；如按作物分，又有果树气象、蔬菜气象、蚕桑气象等。

【太阳辐射】太阳以电磁波的形式向空间放射能量及传递能量的方式。太阳辐射能是地面和大气最主要的能量来源，没有太阳辐射，就没有运动的能量，地球上的水分和其他物质也就不能循环转化，地球就会成为没有生命的星体。太阳辐射在地球上分布不均，是引起各地天气变化和气候差异的根本原因。

【照度】单位面积上所接受的光通量。照度能在一定程度上反映植物所能选择吸收的可见光强弱，对光合作用强度和速度的直接影响。照度的单位为勒克斯，指 1 流明的光通量均匀地投射到 1 平方米面积上的照度。在农业研究中，常用照度计测量光照强度，用照度来表示可供光合作用的太阳能强度。

【光合作用】绿色植物利用光能将吸收的 CO_2 和水同化为有机物，并释放氧气的过程。光合作用的产物是糖类，其机理概括为：（1）植物叶片中各种色素吸收并传播光能；（2）利用光能转变为化学能；（3）利用光能所形成的同化力，同化二氧化碳，制造碳水化合物。因此，农业生产的实质就是利用光合作用制造有机物。

【光合有效辐射】绿色植物光合作用有效的太阳辐射光谱成分。其波谱为 400—760 纳米 (nm)，它包括这个波长范围内的直接辐射和漫射辐射。光合有效辐射的照度和总量常用于确定进入农田或系统的能量以及作物的估产等方面。中国大部分地区的光合有效

辐射在 $50 \text{ 千卡} \cdot \text{厘米}^{-2} \cdot \text{年}^{-1}$ 以上，其分布趋势是东低西高。

【热辐射】太阳光谱中能产生热效应的辐射。在红外线波谱中，波长 1050 纳米以上的部分可以被植物吸收，影响植物的热状况，使植物的体温升高，从而促进植物的蒸腾和其他代谢活动的进行。到达植物表面的热辐射能约为太阳总辐射能的 50%，其中约 15% 被反射，约 12.5% 透过叶片，约 22.5% 被叶片吸收。被叶片吸收的红外线，除发热作用外，并以叶面辐射的形式向周围释放，从而改变植物的小气候环境。

【光合作用强度】指光合作用过程进行的快慢。这种制造过程一般以每平方米叶面积每小时所吸收的二氧化碳毫克数来表示。植物在光合作用吸收二氧化碳的同时，又进行呼吸作用放出二氧化碳。一般观测出来的光合作用强度是净光合作用强度，也叫表面光合作用强度，就是植物光合作用吸收二氧化碳的量，减去同时进行呼吸作用放出二氧化碳的量所得出的净二氧化碳吸收量。

【光补偿点】植物在光合作用过程中所产生的碳水化合物与相当于维持植物生命的基础新陈代谢的呼吸作用所消耗的碳水化合物相平衡时的光强度。植物长期处于光补偿点以下时就会黄萎死亡，因此，光补偿点是植物需光的下限。由于光合强度与呼吸强度都受温度影响，且随温度改变而改变。

【光呼吸】植物照光后引起的耗氧与二氧化碳释放的过程。光呼吸的底物是乙醇酸，乙醇酸是光合作用的中间产物。光呼吸的速率和强度受氧气和二氧化碳浓度的影响，一般氧气浓度增加，光呼

吸加强；二氧化碳浓度低，光呼吸作用强。在空气中， C_3 作物光呼吸作用远远强于 C_4 作物。光呼吸不是纯粹的消耗能量的过程，呼吸过程中产生的能量 ATP 和中间产物是光合作用的能量和物质的来源之一。

【光饱和点】植物在光合作用过程中对光的需要饱和点。当光强度超过光饱和点时，过多的光就浪费了。喜光的植物光饱和点高，耐荫植物光饱和点低。一般认为，苗期、衰老期光饱和点低，生长盛期则光饱和点高；单片叶片光饱和点低，整株植物光饱和点高，群体植物光饱和点更高。空气中含有二氧化碳浓度增高，光饱和点也增高。

【土壤温度】又称地温。地表面和不同深度土壤的冷热程度。地温直接影响作物的种子萌发、根系的生长、物质的运输和贮藏等，同时也对土壤的腐殖化过程、矿质化过程以及植物的养分供应有很大意义。

【有效积温】作物某生育期内日平均温度减去生物学零度的差值总和。有效积温中不包含低于生物学零度值的温度，才能更为准确地表征作物生育对热量条件的要求。与活动积温相比，有效积温变化小，较为稳定，多应用于作物生育速度的计算和发育时期的预报。例如，水稻的出苗—拔节时期内的有效积温要达到 600°C — 700°C ，抽穗—黄熟期内的有效积温要达到 150°C — 300°C ；冬小麦的出苗—分蘖为 130°C — 200°C ，拔节—抽穗为 150°C — 200°C ，抽穗—黄熟为 200°C — 300°C 。

【有效降水】自然降水中补充到植物根层土壤的那部分水分。有效降水量等于实际降水量减去植物截流量、径流量和深层土壤渗漏量。有效降水是自然降水中对植物生长发育有直接意义的部分,它和农作物需水量进行比较分析,可以对降水资源作出恰当的农业气候评价。

【降水临界值】在水分临界期内保证作物最小需水量的降水下限和最大需水量的降水上限值。其上、下限之间的降水量称为降水当量。降水临界值与作物种类和地理气候条件有密切关系,如中国湖北省冬小麦在水分临界期内的最小、最大降水量为 30 毫米、90 毫米,否则就会明显减产;中国陕西省在小麦生育期内的 4—5 月份,适宜降水量为 90—110 毫米;北京地区壤质土,3—5 月份冬小麦降水临界最小值为 120—150 毫米。

【土壤湿度】土壤中水分含量的一种相对度量。以土壤水分的重量占干土重的百分数表示,称土壤质量湿度;以土壤水分的体积占土壤总体积的百分数表示,叫土壤容积湿度;以土壤所含水分的重量占田间持水量的百分比,称为土壤相对湿度。土壤质量湿度通常变化在 5—40% 的范围内,容积湿度约为 40—60%。

【土壤水分当量】水分饱和的土壤经相当于 1000 倍重力的离心力离心作用后所保持的水分含量。水分当量是排除了大孔隙内的水分之后土壤所保持的水分,约为萎蔫系数的 1.84 倍。水分当量的测定比较简单,用低速离心机(5000 转/分)即可测出。如土壤的水分当量在 7.4—23.9% 范围内,粘土为 22.0—31.3%。

【作物需水量】正常生育状况和最佳水、肥条件下，作物全生育期中所消耗的水量。这种消耗是作物整个生育期中的叶面蒸腾和棵间蒸发之和。以毫米或米³/亩计。田间作物需水量与作物品种、土壤因素、气候因素、农业技术以及作物的产量水平等有关。确定作物需水量的方法有采用筒测、坑测、田测等方法的直接测定，也有利用经验公式进行估算等的水量平衡法和能量平衡法。

【作物需水临界期】作物对缺水特别敏感的时期。在需水临界期内细胞原生质的粘度和弹性剧烈下降，新陈代谢增强，生长速度变快，作物忍受和抵抗干旱的能力大大减弱。大部分作物的需水临界期出现在生殖生长时期，如小麦、大麦在孕穗期，水稻在孕穗至开花期，玉米在开花至乳熟期，马铃薯在开花至茎块形成期，棉花在开花至幼铃形成期。

【蒸腾系数】植物形成 1 克干物质时，通过叶面气孔或作物表面散发到大气中去的水分克数。蒸腾系数的大小，反映作物对水分条件需要的程度，也表明作物对水分利用效率的高低。影响蒸腾系数的主要因素有作物种类、气象条件和土壤水肥条件等，一般作物的蒸腾系数有一个变化范围，如小麦为 450—600；水稻为 500—800；玉米为 250—300；棉花为 300—600；蔬菜为 500—800。

【农田土壤水分平衡】在任一时期内，农田土壤水分的变化量都等于农田水分的收入量与支出量之差，这种收入量与支出量的关系叫做农田土壤水分平衡。农田土壤水分的收入项包括降水、灌溉、外区流入和地下水补充等，支出项包括植物吸收、地表蒸发、渗漏和流出农田等。通过测定各项收支的量即可计算农田土壤水分

平衡。它与农业生产有密切关系，常用作干旱或半旱地区的干旱指标或估算土壤贮存的水分量，是科学灌溉的依据之一。

【农业气候资源】为农业生产提供物质和能量的气候来源。光、热、水是组成农业气候资源的最基本的要素，它们的数量、组合及分配状况，在一定程度上决定了一个地区的农业生产类型和农业生产潜力。农业气候资源包括：光照方面的光量、光质、光长等；热量用生长季节的长短、界限温度的起止日期、积温以及作物的三基温度等；水分用降水量、降水强度、干燥度、雨季时期以及土壤湿度等。农业气候资源是再生资源，合理利用可以取之不尽，同时具有明显的时空变化规律。

【物候】自然界的生物和非生物因受环境条件的综合影响而表现出的季节性现象。它是环境条件的综合反应，不仅能反映天气条件，也能反映一段时间的气象条件的积累。物候现象，如植物的萌芽、出叶、开花、结实、叶落；动物的蛰眠、始鸣、交配、换毛和迁徙等；非生物现象，如凝霜、降雪、结冰、解冻、闪电和雷鸣等。研究物候现象与气候条件周年变化之间相互关系的科学叫物候学。

【农田小气候】农田贴地气层与土层同作物之间相互作用所形成的一种局部气候。主要包括：贴地层和作物层中光与辐射；空气温度和湿度，风与二氧化碳浓度；土壤温度和水分；以及有关农业的土壤和大气物理特征等。农田小气候形成的基础包括物理学和生物学两方面，前者是指大气状态和辐射条件，后者指作物种类、品种、生育期和生长状况变化等，此外小气候的形成还受农田技

术措施的影响。农田小气候不仅是土壤和大气间物理过程和现象的反映，而且是农田土壤—植物—大气系统中各部分之间的物质和能量的最终体现。

【农田热量平衡】在一定时段内，农田内热量的变化等于其输入量与输出量之差，即输入与输出量的关系称为农田热量平衡。在农田中，能量形式有辐射能、热能、动能、势能和生物能等，能量的传输方式有辐射、传导、对流、同化和异化过程等。在计算农田热量平衡时，叶面或活动面的热量平衡是一个面上的平衡，由于热量守恒定律，其输入量等于输出量；作物层热量平衡是一个体积的热量平衡，其输入能量减去输出能量的能量贮存变化等于零。

【农田辐射平衡】农田短波辐射和长波辐射之间的收支差额。亦称农田净辐射。农田辐射平衡中收入部分包括太阳直接辐射、漫射辐射和大气逆辐射；支出部分包括反射辐射和地面长波辐射。农田辐射平衡常从叶片净辐射和作物层净辐射两方面来叙述。它可以表示农田可能用能量的极限值，是最重要的能量通量。调节农田辐射平衡值，常常采用改变株行距、合理密植、间作套种或用温室、地膜等来增加群体的截获量，减小漏射和反射损失。

【农业气象灾害】不利气象条件引起的农业生产遭受损失的灾害。主要可分为：由温度因子引起的热害、冻害、霜冻、热带作物寒害和低温冷害；由水分因子引起的旱灾、洪涝灾害、雪害、雹害等；由风引起的风害；由气象因子综合影响引起的干热风、冷雨和冻涝害等。在古代，农业气象灾害曾对人类造成巨大灾难，即

使到了现代，气象灾害仍对农业生产构成巨大威胁，它直接作用于农田，造成减产或毁灭性摧残，同时还会间接诱发病虫害，如干旱招致蝗虫，春雨过多引起小麦赤霉病流行等。农业气象灾害因地因时对不同作物有不同影响。如几天不下雨，对水稻可形成旱象，对玉米可能无害，对粟却可能有利。防御农业气象灾害的措施很多，主要有：躲避灾害；预防灾害；种植抗逆的作物和品种；灾后及时补救等。

【干旱】一种因长期无降水或少降水，造成空气干燥、土壤缺水，严重影响农业生产的一种自然灾害。按作物的受旱机制，干旱可以分为大气干旱、土壤干旱和生理干旱。大气干旱是指空气干燥，作物蒸腾强烈，致使体内严重缺水而受害；土壤干旱是土壤缺水，作物根系不能吸收到足够的水分，以补偿蒸腾的消耗；生理干旱是土壤不缺水，但其他不良土壤状况，使根系吸不到水，造成体内缺水受害。干旱是气象、地形、地貌、人类活动等因素综合作用的结果，其中大气环流异常、高气压长期控制一个地区是造成旱灾的主要气象原因。

【洪涝灾害】由于降水过多，农田土壤过湿或洪水泛滥而造成的自然灾害。洪涝灾害可分为湿害、涝害和洪水害三大类，湿害是指连阴雨或积雪融化，使土壤水分长期处于饱和状态，作物因缺氧而受害，又称渍；涝害是雨水集中、排泄不畅、田间积水，为害根系，引起作物萎蔫、落花、落果、瘪粒以至倒伏、霉烂等；洪水害则是指大雨引起山洪暴发，河水泛滥，淹没农田，冲毁房屋和农业设施等，因而严重影响农业生产和人民生活。引起洪涝灾害的因素很多，其中降水过多、过于集中是直接因素；地理、土

壤和排水状况，可影响灾害的程度；作物种类和生育期也与洪涝灾害的形成有一定关系。

【热害】高温对植物生长发育以及产量形成造成损害的一种农业气象灾害。可分为高温逼熟和日烧两类，高温逼熟是高温天气对成熟期作物所产生的热害，如水稻在抽穗后 6—15 天内，若日最高温连续三天以上 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ，就会表现功能叶片发黄早衰、灌浆期缩短、千粒重下降等受害现象；日烧是指由于强烈的太阳辐射增温所引起的植株器官的灼伤，夏季在果树上多发生。形成热害的原因是高温，高温使叶绿素失去活性，使细胞膜的半透性丧失，使酶活性降低，从而影响植物体代谢活动和生长发育，使产量下降。

【风害】由于风的作用而使农业生产遭受的灾害。可以分为风蚀、机械损伤和生理危害三类，风蚀即风的作用挟带地表疏松的土壤，风蚀是土地沙化的前奏；机械损伤指强风对林木和作物造成的倒伏、折干、断枝、落叶、落花、拔根、落果等；生理危害是风加速林木的蒸腾作用，使耗水过多，出现干旱现象。此外，风能传播病虫害和扩散污染物。对农业生产有害的风主要是台风、季节性大风、地方性局部地区大风和海潮风等。

【雪害】由于降雪过多和积雪过厚，雪层维持时间长而对农作物、畜牧业和农业设施造成的损害。由于深厚层雪层下温度较高，使作物呼吸作用旺盛，但光合作用微弱，体内糖分大量消耗，植株处于饥饿状态，同时也容易受病菌的危害。大雪对放牧业的主要危害是采食困难和引起疾病。此外，大雪对塑料大棚、过水天桥等一些农业设施也常常造成危害。

【雹害】降雹给农业生产造成的直接或间接的危害。冰雹下降时因机械作用，使农作物叶片、茎秆和果实等遭受损伤，降雹后地面积压大量雹块，造成土壤板结，严重时会发生冻害，此外，冰雹对牲畜和建筑设施也带来危害，冰雹的机械损伤还能引起植物的各种生理障碍以及感染病虫害。雹灾发生的范围小，但分布广，尤以中纬度高原和山区出现频繁，其危害的程度，取决于冰雹的直径、密度和下降的速度以及持续时间、作物的种类和生育期等。

【干热风】高温并伴有一定风力的气象条件对农作物造成损害的一种农业气象灾害，或称旱风、干旱风。在干旱风天气条件下，作物蒸腾加剧，根系吸收不能及时补偿，使植物体内水分失调，加上高温的危害，影响植物正常生理活动，使作物生长发育遭到严重灾害，导致减产。如中国华北、西北和黄淮地区小麦灌浆阶段常常遇到干热风危害，造成灌浆不足，粒重下降，产量降低。干热风发生的气候背景是：春末夏初雨季之前，天气晴朗少云，太阳辐射强，地面增温快。此外地形、土质、作物生育期和生育状况也是影响干热风的因素。

【酸雨】见“环境科学”中的“酸雨”。

【农业气象预报】针对农业的要求，预报未来可能发生的对农业作业和农作物生长、发育、产量有影响的气象条件，并建议采取某些相应的措施等。农业气象预报有：农用天气预报，如晴雨预报、风向风速等；农业气象条件预报，如土壤水份预报、低温霜冻、干热风、水稻寒露风等灾害预报；发育期预报，如作物拔节、抽穗、成熟期预报等；农业气象产量预报、年景预报、产品质量预报；动

植物病虫害发生、消长、迁飞的气象条件预报。农业气象预报是统计学、气候学、生物学以及指示植物法、作物生长动态模拟法、遥感方法等多门学科、技术的综合应用。准确的农业气象预报能指导人们充分利用将要发生的有利气象条件，对不利的气象条件做好防御准备。

【农业天气预报】农业气象预报的一种，是依据天气学原理，采用天气分析和统计分析的手段，分析、预测未来天气条件及其对农业生产的影响。农业天气预报具有比一般天气预报更明确、具体和针对性强的特点，如水稻移栽期间 3 天的日平均气温预报，作物收获期间的晴雨预报等。按预报的时效可分为：短期预报（48 小时）、中期预报（3—10 天以上）、长期预报（半个月以上）和超长期预报（半年或一年以上）四种。编制农业天气预报的方法：短期预报常用天气图和单站气象要素演变分析方法，中长期预报常借助统计学，建立一定的预报方程或模式，从而作出预报。

【农业气象产量预报】根据气象条件预测农业生产对象最终产量的一种农业气象预报。其作用为：对作物生产情况估测，为制定经济计划提供依据；估算作物对天气条件的反应，进行作物气候生态型研究等；对地球气候变化的潜在影响进行模拟研究等。农业气象产量预报的基本原理是：未来天气正常，则现状决定未来生产力；用气候资料推算未来天气的概率分布，确定作物的可能变化和相应的生产力；气象条件的相对稳定和均匀分布，可以用站点估测地区产量；预测模式考虑了综合因素对农业生产的影响，其趋势预测有一定准确性。农业气象预报产量的方法有统计回归模拟法、产量结构分析合成模拟法和理论数值模拟法等。

【农业气象情报】分析、评价过去和当前的农业气象条件及其对农业生产的影响，并提出相应对策的一种农业气象服务形式。农业气象情报能使用户及时了解过去一段时间的天气、气候特点及其对农业已经产生的影响，以便有针对性地采取措施，充分利用有利的气象条件，防止或减轻不利气象的影响。如土壤墒情报可帮助确定灌水期和灌水量；灾害情报对了解灾情，安排救灾工作有重要意义。编制农业气象情报要在广泛收集农业气象资料的基础上，根据农业气象指标，进行分析整理、评价和提出建议，并用文字编出书面报道。农业气象情报可分为定期的和不定期两类，定期农业气象情报包括每天公报、五日报、周报、旬报、月报、季度简报和年报等；不定期的主要有墒情报、雨情报、病虫报、各种农业气象的专题报道等。随着现代科学技术的应用，农业气象情报工作正在向网络系统发展，通过建立数据中心和借助计算机进行咨询服务。

【农业气象观测】对农业气象要素及农业生产的对象和过程所进行的观察、测定和记载。如对太阳辐射、温度、水分、空气的观测；农业小气候观测；作物发育期和生长状况观测以及农业气象灾害观察等。农业气象观测所获得的资料可用来进行农业气象情报、预报以及农业气候资源的分析和区划，也可为利用、调节和改造农业小气候提供基本资料。农业气象观测遵循平行观测的原则，观测地点应考虑农业生产要素年际间的基本一致，观测作物对象应具有代表性，气象要素的观测应能反映其变化状况和极值，观测时间应根据观测的要素和作物的特点来确定，同时考虑与气象站的观测时间相配合。农业气象观测方法根据所要求的精度可分为

目测、常规仪器观测和精密仪器观测。

【农业物候观测】对农业生产对象的季节性和周期性现象的观测。主要包括农作物、果树、蔬菜、栽培的林木、牧草和畜禽、鱼类等的发育期、生长状况和产量的观测。农业物候观测的一般步骤为：确定观测对象，选定观测点；确定观测项目、观测次数；观测仪器的准备和观察过程的实施；资料整理计算等。如对农作物的物候观测，应选择栽培面积大、普遍推广的优良品种；观察地点应能代表地理、土壤、栽培措施等因素，并距建筑物、水库有一定距离，减少小气候影响；观测项目如植株高度、密度、田间工作记载、产量因素分析测定等；观测时间和次数因作物而异，以不漏测生育期为准。

土 壤

【土壤】处于地球陆地表面，能够生长植物并具有肥力的疏松物质层。它是在自然因素和人为活动长期共同作用下形成的一种独立的历史自然体。它具有自己的发生、发展和演变的自然规律，区别于其他任何一种物质。其特点：（1）土壤处于地球表面，由矿物质、有机质和生物所组成，是一种能够生长植物的、动态历史自然体；（2）能够支撑植物并具有由一定的地形、气候、生物、通过不同时间对母质所起的综合作用而产生一系列的性状；（3）具有肥力，是土壤特有的本质属性，土壤是人类社会的一种最宝贵

的自然资源和共同财富，也是进行农业生产最基本的生产资料 and 人类从事生产的劳动对象。

【土壤组成】土壤由固体、液体和气体三相物质组成的多相体系。固体物质中含有颗粒状的土壤矿物质（包括原生矿物和岩石风化形成的各种次生矿物）和土壤有机质（包括动植物残体及其转化产物和活动的土壤微生物、土壤动物）。土壤矿物质一般占土壤总重量的 95—98%，有机质占 1—5%。在土壤固相物质的颗粒之间存在着形状和大小不同的孔隙，其中充满液体和气体。液体就是土壤水分，其中溶有离子、分子及胶体状态的各种有机和无机物质。气体就是土壤中的空气，它与大气成分基本相似，但二氧化碳比大气多，而氧气却较少，水汽经常处于饱和状态。由此可见，土壤的基本成分是矿物质、有机质、水分和空气。这些组成成分在土壤中彼此相互结合、相互依赖和相互制约。矿物质颗粒构成土壤的基本骨架，腐解的有机质包在矿物质颗粒的表面，形成不可分割的复合体。空气的水汽占据着孔隙，并经常处于相互消长之中。它们相互融合构成一个动态的、协调的有机整体。

【土壤质地】表示土壤中各种粒级土粒在单位容积土壤中所占的百分数，或不同粒级土粒在土壤容积中的配合比例。自然界的土壤很少是由单一粒级组成的，即使是粗砂土或胶泥土也不例外，它们都是由砂粒、粉粒和粘粒共同组成的，只是各粒级土粒含量所占的比例不同而已，如在砂土中，其砂粒的含量比例高，相对粉粒、粘粒含量少，总的感觉是粗糙。粘土则相反。根据各种土壤砂粘比例的差别，把土壤质地分成砂土组、壤土组和粘土组三大组别。土壤质地不同，其土壤性质差别很大，如砂土性质松散、通

气透水、漏水漏肥；粘土性质发粘、紧实、透气透水不良、容易托水，但保水保肥；壤土砂粘含量比例适中，水肥气热性能协调，是农业生产中较为理想的土壤质地。土壤质地不同，影响土壤养分含量多少、透水、通气、保水、保肥以及耕作性状等多种性能。

【土壤结构】土壤团聚体的总称。各种自然土壤和农业土壤除质地为纯砂者外，各级土粒很少以单粒状态存在，常由于种种原因相互团聚成大小、形状和性质不同的土团、土片或土块。不同土壤或同一土壤不同层次，其结构体的大小、形状和性质都是很不一致的。这些结构体表现出的特征，是土壤的内外因素综合反应的结果。它直接影响土壤的松紧和孔隙状况，影响土壤耕作和农作物幼苗出土、扎根的难易程度。因此，土壤结构体是调节土壤肥力最活跃的因素之一。土壤结构体按其形态和性质分为两大类：（1）不良结构体，有块状结构体、片状结构体和柱状或棱柱状结构体；（2）良好结构体，又称团粒结构体或粒状结构体。土壤胶结成团块，形状似立方体或球形，其结构单元沿长宽高三轴呈均衡发展，直径范围一般为 0.25—10 毫米，其中以 1—3 毫米最为理想。团粒结构体是调节土壤肥力的基础，每一个小团粒就像一个水库和一个小肥料库。具有团粒结构的土壤肥力较高。水稻土以小于 0.25 毫米的微团粒较多，因为在淹水条件下较难形成较大的团粒。

【土壤比重】又称土壤真比重。一定容积中土壤固体部分的重量与同容积水的重量之比。所谓固体部分不包括水分和空气，主要是矿物质、有机质和生物，因此土壤比重主要决定于矿物成分。土壤比重平均值为 2.60—2.70，一般计算时取 2.65。利用比重和实

测容重值，可以计算出土壤的孔隙度。

【土壤容重】又称土壤假比重。单位容积土壤内烘干土的重量，也可用一定容积烘干土重与同容积水重之比求得。土壤容重可作为判别土壤肥力的指标之一。土壤容重愈小，表明土壤的结构性好，孔隙多、疏松。反之，土壤容重愈大，表明土壤结构性差，孔隙少、土壤板结坚实。一般肥沃的耕层容重小（1.1—1.3），耕层以下容重变大，紧实未熟化的心土层，底土层容重较大（1.3—1.8）。土壤容重是土壤重要的基本参数之一，用它可求出土重、养分含量、水分含量和灌溉水量等。土壤容重是一个变值，受自然因素和人为的生产活动的影响而变化。在田间测定容重时必须取多点的平均值，一般 3—5 点为宜。

【土壤孔隙】在土壤中土粒与土粒，土团与土团以及土团内部，通过点面接触和相互支撑，构成的许多弯弯曲曲、粗细不同和形状各异的孔隙。土壤孔隙是容纳水分和空气的空间，是土壤中物质和能量交换的场所，也是植物根系伸展和土壤动物、微生物活动的地方。土壤中孔隙数量越多，水分和空气的容重就越大。土壤孔隙有粗有细，粗孔透水通气，细孔蓄水保水。为了满足植物对水分和空气的需要，有利于根系的伸展和活动，要求土壤应有一定的孔隙总量和大小不同孔隙的比例配合。才能满足作物生长发育的要求。

【土壤通气性】空气穿过土体的性能。它不仅决定土壤空气与大气间气体交换的速度，还对土壤中微生物活动的方向和强度、种子萌发、根系的发育起着决定性作用。影响土壤通气性的因素是土

壤通气孔隙的数量，即大孔隙的多少。而影响孔隙度的因素又决定了土壤质地、土壤水分、结构和松紧状况。因此，通过培育土壤团粒结构、合理的灌溉排水和适时耕作等措施都可以改善土壤的通气性。

【土壤紧实度】土壤中土粒相互排列的紧实程度，以克/厘米³表示。也可用孔隙度或孔隙比来表示。它表示土壤对外界穿透力的抵抗力，其大小决定于土壤结构状况，即土粒的排列方式，土壤质地和土壤有机质的含量。还受外界因素，如降雨、灌溉、土壤质地、耕作、人畜踩踏和机具行走系统的碾压等。由此可见，土壤紧实度是一个变值，可用测定土壤容重值表示。在田间也可采用土壤紧实度计测定。土壤紧实度不同可影响作物出苗、根系伸展以及耕作阻力，对土壤接纳和保持、供应水分和养分的能力，对土壤和大气之间气体交换能力以及土壤热性质等一系列的性状都有重要影响。农业生产中常常采用耕翻、中耕、除草、灌溉、排水等措施调节土壤紧实度，为作物创造一个松紧适宜的、水气协调的耕层构造环境，满足农作物生长发育的需要。

【土壤水分】土壤中各种形态水分的总和。土壤中水分来源于大气降水、灌溉水、地下水和大气中的水汽凝结。水分在土壤中以固态、液态和气态三种形态存在，并不断地相互转化。水分以各种途径进入土壤后，除重力水下渗补充给地下水外，其余的水均被保持在土粒表面和土壤的孔隙中。按土粒对水分子作用力的大小和性质的差别，将土壤水分分为：（1）自由水——包括毛管水和重力水；（2）束缚水——又分为：1. 物理束缚水，系指吸湿水和膜状水；2. 化学束缚水，系指化合水和结晶水。土壤水是土壤的

组成成分，也是土壤肥力因素之一。作物对养分的吸收、运输和体温调节都离不开土壤水分。土壤水分是农作物高产稳产的必需条件，并对土壤的形成、演变、理化和生物学性质等都有重要的影响。

【土壤含水量】保持在土壤中绝对含水量的多少。一般以 100 克烘干土中含有若干克的水分，以百分数表示之。根据不同实际要求，可用不同的计算方式表示：（1）以占土壤重量的百分数表示：土壤含水量（重量） $\% = (\text{水重} / \text{烘干土重}) \times 100\%$ ；（2）以占土壤体积的百分数表示：土壤含水量（体积） $\% = (\text{水分体积} / \text{土壤体积}) \times 100\% \times \text{容重}$ ；（3）以相对含水量来表示：相对含水量是以田间持水量为 100 时测得自然含水量占具的百分数。如某土壤田间持水量为 24%，今测得自然含水量为 12% 时，计算自然含水量占田间含水量的百分数为 50%，即为相对含水量。一般作物以土壤相对含水量的 60—80% 生长最好；（4）以水层厚度表示：一定深度的土壤中所含水分的绝对数量。水层厚度以毫米表示。水层厚度 $= \text{土层深度} \times \text{土壤含水量（体积}\% \text{）}$ ；（5）以水的体积立方米表示：土壤含水量（方/亩） $= \text{水层厚度} \times 1/1000 \times 667 = \text{水层厚度} \times 0.667$ 。

【田间持水量】在地下水位很深的田间自然状态下，灌溉或降雨后，田间不发生蒸发，在重力水下渗后，土壤所能保持的最大限度的含水量。它表示土壤在田间情况下所能保持的最大毛管悬着水量，也代表了最大有效水量。测得某地块的土壤田间持水量数值之后，就可求出不同时间自然含水量与田间持水量百分数的相对含水量。测定田间持水量的简易方法：在 1 平方米面积土壤的周围，围

成土埂，上面用秸杆遮盖防止土面蒸发，灌溉足够多的水，在重力水下渗完后测得土壤含水量，就是田间持水量。不同类型的土壤其测得的数值差别较大。主要影响因素有：土壤质地、有机质含量、土壤结构和松紧状况。

【土壤透水性】 又称土壤渗透性或土壤渗漏性。土层被水饱和后，土壤中重力水受地心引力向下移动的性能。衡量土壤透水性的强弱以渗漏速度（厘米/秒）表示。土壤渗漏速度在很大程度上决定于土壤中非毛管孔隙的多少和大小，而非毛管孔隙的多少和大小又与土壤质地和土壤结构状况密切相关。在生产上测定土壤的透水性时，可将水注入土层后，以开始渗漏的第一个小时的总透水量（毫米/小时）为指标。凡大于 500 毫米的属透水性过强，水肥易流失；500—100 毫米的为透水性良好；100—70 毫米的为中等；70—30 毫米为透水性弱；小于 30 毫米为透水性不良。各地因土壤类型的差异很大，要根据当地土壤制定适当的指标。

【土壤热容量】 单位重量或单位体积的土壤每升高 1℃所需热量的卡数。又分为重量热容量（单位用卡/克·度表示）和容积热容量（单位为卡/厘米³·度）。土壤热容量与土壤三相物质的热容量有密切关系。在三相物质组成中，水的热容量最高，为 1。空气的热容量最小，为 0.0003。二者相差 3000 倍。矿物质土粒的热容量为 0.5—0.6，有机质的热容量为 0.48—0.6，它们组成土壤的固相部分，一般变化不大。而土壤水、气含量经常变化，而且相互消长。土壤空气的热容量很小，可忽略不计，所以土壤热容量主要决定于土壤含水量。土壤含水量很低时，热容量小，土温升降容易。如沙土一般含水量低，热容量小，容易升温，称为热性土。粘质土

则相反，称为冷性土。农业生产常用灌排水调控土温变化的道理就在于此。

【粘着性】在一定水分条件下，土粒粘附外物的性能。土壤的粘着性是由于土粒表面的水膜和外物接触产生的（土粒—水膜—外物）。影响粘着性大小的因素有：（1）接触面大小。其影响接触面的因素有土壤质地、有机质、结构、代换性阳离子等；（2）土壤含水量；（3）外物的性质。当土壤质地等其他条件相同时，水分含量是决定粘着性的重要因素。因为在水分含量很少时，水分子被土粒所吸附，靠水膜拉力而产生粘结力，此时没有多余的力量去粘着外物，故干土没有粘着性。当水分含量增加，土粒表面与外物间水膜生成时，才产生粘着性。但水分过多，水膜太厚，粘着性反而降低。

【土壤可塑性】土壤在适量的水分范围内，可被外力塑造成任何形态，而引力消失或干燥后，仍能保持其所获得形态的性质。因为土壤中的粘粒多呈薄片状，有巨大的表面积，在一定水分含量下，粘粒外表被一层水膜包围，当加入外力后，则粘粒沿外力的方向滑动，改变原来不规则的复杂排列，而形成相互平行的有序排列，并由水膜的拉力固定在新获得的位置上，而保持变形。水分失去后，由于粘粒本身的粘结力，仍保持其新的形状。过干的土壤外力作用后容易断裂，不能塑成一定的形状，没有可塑性，过湿的土壤土粒悬浮于水中变为流体，也不能成形。当土壤水分含量为可塑下限—可塑上限之间，则表现可塑性。影响可塑性大小因素有：（1）粘粒数量与种类；（2）有机质含量和土壤阳离子组成；（3）土壤含水量；在塑性范围内进行耕作，会形成大土堡，干后

板结成硬块状，不易散碎，难宜耕作。

【土壤呼吸】从土壤中排出二氧化碳和从大气中吸入氧气的过程。土壤呼吸的强弱直接影响土壤空气的成分和数量。土壤中缺氧和二氧化碳过多时，植物根系发育不良；植物根系吸水、吸收养分的功能降低；微生物活性和固氮作用减弱；产生各种还原性气体或还原性物质，造成氮素损失，或对植物产生毒害等不良后果。

【土壤耕性】土壤的各种物理状态在耕作时反映在耕作的难易、质量好坏、适耕期长短及对作物生长的影响上的综合表现。耕性好坏也是衡量土壤熟化程度的指标之一。

【土壤有机质】土壤的重要组成部分，是量度土壤肥力的主要指标之一。从广义上讲，它是土壤中一切来源于生命物质的总称，包括内容有：（1）未分解的动植物残体，植物留在土壤中的根、茎、叶等；（2）半分解的动植物有机体和中间产物；（3）微生物的代谢产物；（4）土壤腐殖质。上述几种有机质中，能在土壤中保持时间较长又较稳定的是腐殖质。它是各种新鲜有机质经过微生物的腐解，重新合成的一种特殊的有机物质，其化学组成和分子结构极为复杂，在土壤中呈暗棕色，并与土粒紧密地结合成土壤胶体复合体，用机械方法难于分开。腐殖质是土壤有机质的主要成分，对土壤肥力影响很大。从狭义上讲，土壤有机质就是土壤腐殖质，其组分有胡敏酸、富里酸和胡敏素。

【胡敏酸】腐殖质中重要的可溶于稀碱液而又为酸沉淀的一类腐殖质。由芳香族核（多元酚）、杂环态氮（吡啶型化合物）、醌类残

体三个基本部分组成。胡敏酸呈酸性反应。对土壤氧化还原反应及植物酶系统活性都有很大影响。

【富里酸】从土壤中用碱性提取剂提取，但不能为酸所沉淀的腐殖质。是一种黄色或淡棕色的溶解性很强的腐殖质。其组成含有芳香族核和复杂的含氮化合物，可组成有氨基酸及酞、多醌醌酸类的碳水化合物。与胡敏酸相比，缩合程度低。富里酸的元素含量是：碳 45—48%，氢 5—6%，氧 43—48%，氮 1.5—3%，含碳量比胡敏酸低，而氢、氧的含量比胡敏酸高，分子量比胡敏酸小，分子结构简单，分散度高，活性大，阳离子交换量较小，酸性强。富里酸在南方酸性土壤和东北针叶酸性白浆土中含量较高。二者在土壤中的含量随着气候条件和熟化程度而变化 and 相互转化。

【矿质化过程】土壤中的有机物质在微生物的作用下，分解成简单的无机化合物的过程。在通气良好、水分、温度适宜的条件下，好气细菌活动旺盛，有机物质分解比较彻底，生成 CO_2 、 H_2O 、 NH_3 及各种矿物盐类。但在通气不良、水分过多的情况下，嫌气性细菌活动旺盛，有机物质分解不彻底，常会产生各种还原性物质，如 H_2S 、 H_2 、 CH_4 和有机酸等，影响作物正常的生长发育。有机物质矿质化为作物提供了养分元素，但过强的矿化会过多地消耗土壤有机质含量，不利于培肥土壤。

【腐殖化过程】土壤腐殖质的形成过程。土壤中的有机物质在微生物作用下，将分解的中间产物重新合成一类新的特殊的高分子有机化合物的过程。生成的腐殖质，仍然可以再分解，但分解的速度十分缓慢，因此能在土壤中不断累积。其合成过程可分为两个阶段：（1）将新鲜的有机物质在微生物的作用下，逐步分解，其

中一部分矿化成无机物质，再经过微生物和其他因素的作用，变成二氧化碳和水，含氮化合物则变成了氨（ NH_3 ），其他元素相应成为无机盐类；另一部分不易矿化的部分（如木质素、单宁等），以大分子有机化合物留在土壤中（如酚、木质素），成为合成腐殖质的基本原料；（2）将第一阶段矿化的各种产物和木质素，经微生物作用，产生各种生化和纯化学反应，形成腐殖质的简单分子，然后经氧化缩合形成分子量很大的高分子化合物，即腐殖质。

【氨化作用】氨基酸在土壤微生物作用下，进一步分解生成氨的作用。氨进入土壤溶液后形成铵盐。氨化作用可以在多种条件下进行。它是决定土壤氮素供应水平的重要因素，氨溶解于土壤溶液中成为铵盐，可直接被作物吸收利用，但在土壤中氨化作用过旺，容易造成氨挥发而损失。

【硝化作用】氨和铵盐被氧化成为硝酸盐的作用。硝化作用可分两步进行：一是将氨氧化为亚硝酸。二是亚硝酸进一步氧化为硝酸，分别在不同类型细菌的作用下进行的，这种细菌是利用氧化时产生的能量生活的，实际是一种氧化作用，因此只有在通气良好的条件下才能顺利进行。土壤通过耕作和排水可以促进硝化作用的进行。由于土壤的净电荷为负电荷，硝酸根离子也带负电荷，故不能被土壤所吸附，容易随灌溉水流失，造成氮素损失。在生产中采用硝化抑制剂减慢硝化作用的强度，达到提高土壤氮素利用率的目的。

【反硝化作用】与硝化作用相反的作用。它是由反硝化细菌引起的。此作用是在缺氧的条件下把硝酸盐还原成亚硝酸盐，甚至成为游

离态的氮素，而使土壤氮素损失的过程。在生产上采用耕锄耨等措施改善土壤通气条件，抑制反硝化作用进行，以减少土壤氮素的损失。在水田中施用铵态氮肥应施入还原层，可减弱反硝化作用的发生。

【碳氮比】有机质中碳素总量和氮素总量的比例。可用 C/N 表示。微生物在分解有机质的过程中，需要同化一定数量的碳和氮构成其机体，并以有机碳作为能量来源。细菌本身的 C/N 大体为 5 : 1。微生物每同化一份碳素以组成自身的体细胞时，需要氧化四份碳素作为能源消耗。微生物生命活动中需要适宜的碳氮比为 25 : 1。在 C/N 大于 25 : 1 情况下，有充足的碳素供应足够的能量，但缺氮素而菌体养料不足，造成微生物被迫夺取土壤中的氮素来满足自己的需要。这样就会发生细菌与农作物争夺土壤中氮素的局面，而导致作物减产。如进入土壤的有机残体 C/N 小于 25 : 1 时，则微生物营养物质和能源充裕，繁衍旺盛，分解速度加快，释放出足够的氮素供给作物利用。由此可见，在施入土壤有机质时，必须考虑有机物的 C/N 是否合适，施入过宽的有机物要加入一定量的氮素肥料，以调节微生物的氮素营养。

【土壤吸收性】土壤具有吸收和保持某些物质的性能。这些物质主要有溶液或气体中的离子、分子以及一些悬浮物质。如海水通过土层可以被淡化；粪汁通过土层变得无色无臭；氨水通过土层 NH_4^+ 可被土壤吸收。按吸收机理把土壤吸收分为五种类型：（1）机械吸收，由于土体的多孔隙性，物质通过土体，将大于孔隙者被阻留下来；（2）物理吸收，由于表面张力进行表面分子吸附，以降低表面能达到稳定状态；（3）化学吸收，土壤溶液中的某些成

分经化学作用后，生成难溶性化合物而沉淀下来，保持于土壤中的现象；（4）物理化学吸收，（又称为代换作用吸收）胶体扩散层的活性补偿离子和溶液中的离子进行相互交换位置的反应，也是借静电引力，发生在胶体表面上的化学反应，（5）生物吸收，由于生物吸收利用建造成生物体的组织和器官，死亡后又被分解为下一代生物利用。生物吸收有选择性、表聚性和创造性等三个特点，由此可见，生物吸收对土壤的形成和肥力的发展起着主导作用。

【土壤保肥性】土壤保蓄作物所需养分的能力。它是量度土壤肥力的一个重要指标。如粪水通过土层，流下来的液体变成透明无色，臭味消失或减轻；盐水通过土壤，咸味消失。这些现象说明土壤具有吸收某些物质的能力，使施入土壤里的肥分不致以流失。通常把土壤吸收肥分的性能，称为土壤的保肥性。土壤保肥能力的强弱主要取决于土壤胶体的数量、种类和性质。土壤地细，有机质含量多，表面积大，带电荷多，对外界吸附力强，土壤的保肥性能也强。粘质有结构的土壤保肥能力比砂质土、壤质土均强，其道理就在于此。

【土壤供肥性】土壤在作物全生育过程中能及时供给作物所需养分的能力。根据作物生长状况和实际生产多年种植经验，把土壤供肥分为：肥劲长而稳；肥劲平稳；有前劲而后劲不足或有后劲而前劲不足。农民叫发老苗不发小苗或发小苗不发老苗。保肥好，供肥匀衡，才是好土。沃土既能多量保肥，又能及时供肥，既发小苗又发老苗。土壤供肥性强弱，可从下面几个方面进行判断：（1）作物长势正常，供肥强的土壤，发小苗也发老苗，能够确保

全苗，而且苗齐、苗壮，叶色正常；（2）土壤有机质含量较多，色泽深暗，土质较细，含粘粒较多，供肥能力强；（3）从施肥效应上看，供肥强的土壤，不择肥，不跑肥，缓冲能力大，后期不脱肥；（4）保肥供肥能力大的土壤适种作物广，复种指数较高，管理上容易做到省工省水省肥，稳产高产。

【土壤养分】使植物生长并维持生命活动的土壤中的化学元素。高等植物生长发育所必需的营养元素有 16 种，碳、氢、氧、氮、磷、硫、钾、钙、镁、铁、锰、锌、硼、铜、钼和氯。这 16 种必需的营养元素中，除碳、氢、氧主要来自空气和水之外，其余元素都来自土壤。土壤养分是指土壤中存在供植物生长发育所必需的营养元素。土壤养分可划分为速效养分和迟效养分：不需经过转化就可被植物吸收利用的养分形态称为速效养分。需经过各种物理的、化学的和生物的转化，变成简单的溶于土壤水的才能被植物吸收利用的养分形态，称为迟效养分（或潜在养分）。

【土壤酸碱度】又称土壤 pH 值。土壤酸碱反应的强弱，通常以酸碱来衡量并用 pH 值表示。一般将土壤酸碱度分为七级：（1） $\text{pH} < 4.5$ 为极强酸性；（2） $\text{pH} 4.5—5.5$ 强酸性；（3） $\text{pH} 5.5—6.5$ 为酸性；（4） $\text{pH} 6.5—7.5$ 为中性；（5） $\text{pH} 7.5—8.5$ 为碱性；（6） $\text{pH} 8.5—9.5$ 为强碱性；（7） $\text{pH} > 9.5$ 为极强碱性。大多数作物最适宜的 pH 值范围都在中性、微酸性和微碱性、 $\text{pH} 6—8$ 之间。

【土壤缓冲性】土壤是一个复杂的缓冲系统。当加酸或加碱于土壤中时，土壤能阻滞其酸度或碱度的变化的性能。这是因为土壤巾存在着土壤胶体，并与土壤溶液的弱酸或弱碱组成缓冲体系，对酸和碱起缓冲作用。土壤胶体遇到酸时，其氢离子几乎全部被

胶体所吸附；当遇到碱时，吸收的氢离子中和了氢氧根离子而不使土壤碱化。影响土壤缓冲性能大小的因素有：（1）土壤阳离子代换量。在其他因素相近条件下，代换量愈大，缓冲性能愈大。土壤胶体数量愈多，代换量愈大，缓冲性能愈强；（2）土壤胶体的数量与类型。有机胶体代换量大于无机胶体；无机胶体的代换量又以蒙脱石类大于水化云母类，水化云母类大于高岭石类，高岭石类大于含水氧化铁、铝。故土壤缓冲性能大小顺序为：有机胶体＞蒙脱石类＞水化云母类＞高岭石类＞含水氧化铁、铝；（3）土壤盐基饱和度。不同的盐基饱和度的土壤，其缓冲性能不同，即在盐基饱和度的最小或最大的极端值时，缓冲性最小。当盐基饱和度为 50% 时，土壤缓冲作用最强。

【土壤盐基饱和度】土壤所吸附的阳离子，依其化学特性，可分为两类：一类是盐基离子如 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^{+} 、 Na^{+} 、 NH_4^{+} 等；还有一类是 H^{+} 、 Al^{3+} 。盐基离子在全部被吸收的阳离子中所占的百分率就是该土壤的盐基饱和度。即盐基饱和度% = 交换性盐基总量（毫克当量/100 克干土）/正离子交换总量（毫克当量/100 克干土）×100。由于 Al^{3+} 的盐在水溶液中强烈水解，使溶液呈酸性，而 Al^{3+} 不包括在盐基离子内。如胶体上吸附的阳离子绝大部分是盐基离子，即盐基饱和土壤，否则就称为盐基不饱和土壤。中国南方酸性土壤都是不饱和土壤，北方中性或碱性土壤的盐基饱和度均在 80% 以上，属于盐基饱和土壤。盐基饱和度与 pH 和交换性离子的有效性密切相关。盐基饱和度也是衡量土壤肥力的指标之一。

【土壤肥力】即土壤能同时不断地供给并协调作物生长发育所必须

的水分、养分、空气、热量、扎根条件以及其他生活因素的能力。土壤肥力可分为自然肥力、人工肥力和有效肥力。自然肥力是自然因素在土壤形成过程中的综合作用所形成的肥力，如荒地的肥力；人工肥力是指人类对土壤进行耕作、施肥、灌溉等农业技术措施所创造的肥力。农业生产中土壤表现出的肥力是自然肥力和人工肥力之和，在生产中表现出的肥力叫做有效肥力，又称经济肥力。它可用所收获的产量表示出来。

【土壤胶体】土壤在风化和成立过程中，形成一些极其细碎的固体颗粒。这些固体颗粒的直径在 1—100 纳米 (nm) 范围。土壤中的胶粒在国际制中规定直径小于 2 微米的土壤固体颗粒统称为土壤胶体。在土壤胶体系统中，把土壤胶体颗粒称分散相，把土壤溶液称为分散介质，二者共同构成土壤胶体的分散系统。它在土壤中最活跃的部分，并影响着一系列的土壤理化性质。如土粒的分散与凝聚、离子吸附与交换、酸碱反应、缓冲性和土壤的结构性、可塑性等。土壤胶体按化学成分和来源，可分为无机胶体、有机胶体和有机无机复合胶体三大类。

【土壤溶液】大气降水、地下水和灌溉水中的二氧化碳、氧、氨及其他化合物进入土壤中与土壤相互作用而形成的土壤溶液。它是土壤中活动性最大的组成部分，参与土壤的形成过程。对于土壤酸碱反应和理化性质都有极大的影响，也是为植物生长提供养分十分重要的介质。它与土壤的关系就象动物有机体中的血液一样。

【土壤微生物】存在于土壤中的单细胞微小生物。它们在自然界中分布极广，繁殖极快，生活力强，种类繁多，数目巨大。每一克

土壤中含有数亿至数十亿个之多。土壤微生物是土壤中一种非常重要的生物群，包括细菌、真菌、放线菌、藻类和原生动物。它们在土壤形成过程、土壤肥力的发展、物质的转化、植物氮、磷、钾养分供应以及保持土壤良好结构等方面都起着巨大的作用。

【土壤调查】一种研究土壤科学的重要方法。通过土壤调查可以了解土壤的性质、形成、演变过程及其分布规律，并掌握土壤在人为作用下影响其肥力的变化规律。从而为农田规划利用、造林调查设计、森林采伐更新、农林试验场的建立和发展、河流流域的开发和治理、水土保持和土地规划、合理利用土地等工作提供科学的土壤资料和依据。土壤调查程序包括：准备阶段、野外工作阶段、室内工作阶段和总结工作等。根据调查目的和任务，绘编成多种图表和各种分析项目的报告。

【土壤剖面】在一定土地面积上选择一个代表性点，从地表向下挖掘一个垂直断面，在剖面上可以观察到有明显的土壤层次的分异。自然土壤的剖面可分为四层。即表层的枯枝落叶层、淋溶层、淀积层和母质层。农业土壤的层次可以分为耕层、犁底层、心土层和底土层四层次。它们是在人为地长期作用下，由自然土壤的相应层次逐渐演变而成的。土壤剖面的形态特征，是土壤内在特性的外在表现，研究土壤剖面形态特征可得知土壤形成过程、土壤肥力特性、土壤耕性和土壤的理化性质、生物学特性等。也是区分不同土壤类型的重要依据。

【土壤诊断】通过生物试验和化学测定来诊断土壤是否适应于生产要求的方法。一般诊断内容可分两大类：（1）营养元素诊断。包

括作物缺乏某一营养元素的外部症状表现、土壤和植物养分含量变化的化学诊断；（2）障碍因子诊断。如土温、通气性、酸碱度、有毒物质等，这些障碍因子影响作物外部形态上的表症。诊断查清后写出报告，开出药方，以便采取措施进行调控。

【成土母质】形成土壤的基础物质。地球陆地表面的岩石，经风化后由原来大块的岩石变成能透水通气的大小不等的碎屑物质，这种物质统称为土壤母质。这些遍及地表的风化产物，经过重力、流水、风和冰川等外力的搬运和重新堆积，形成形态不同和性质各异的成土母质的堆积物，如冲积物、残积物、坡积物及风积物等。

【成土作用】又称成土过程。土壤母质经过各种成土因素的作用后，逐渐使其演变成土壤的过程。岩石经风化作用变成了松散的土壤母质，母质又经成土作用，尤其是生物作用，完成了生物小循环过程，使土壤母质不断进行着无机养分和氮素的积累，土壤肥力得以发展，土壤性质发生了改变，从而使土壤母质发生了质的飞跃，土壤开始形成。

【成土因素】又称成土因子。主要包括气候、母质、生物、地形和时间。其中生物因素起着主导作用。土壤经人类开垦后变成耕作土壤或农业土壤，它的形成和发展，除受以上五大成土因素的作用，还受人为活动的作用。

【风化作用】又称风化过程。岩石、矿物的机械破碎和化学变化过程。包括物理风化、化学风化和生物风化过程。物理风化是岩石矿物在外力作用下，发生机械破碎的过程，但不发生任何化学变

化和成分改变；化学风化是岩石矿物与水、二氧化碳、氧气以及酸类物质发生化学反应，导致岩石矿物遭到分解或改变成分的过程；生物风化是岩石矿物因生物作用而发生物理、化学风化的过程。三个过程几乎是同时同地进行，但三者表现的强弱程度因地区不同有差别。

【粘化作用】又称粘化过程。在温带生物气候条件下，因次生矿物的产生，使土壤发生粘化现象的作用。在土体中的一定层次，使其原生矿物不断分解，合成转变为次生矿物，原生的铝硅酸盐变为次生铝硅酸盐，这些矿物胶体有的随雨水而流失，有的随溶液下移淀积在土壤剖面下部，使土壤发生明显的粘化现象。

【淀积作用】又称淀积过程。从土壤上层淋溶下渗的物质，由于浓度逐渐增大，酸性中和以及机械阻留，使物质在下层重新沉积的作用。因淀积作用形成的土层叫淀积层。一般土壤的淀积层粘重、紧实、色暗。在淀积层中常有不同形态的新生体，如石灰结核（砂姜）、假菌丝体、铁锰结核等。

【熟化作用】又称熟化过程。土壤由生土变成熟土、活土、肥土的作用。未经过耕作的底土，一般比较板结紧实，通气透水不良，微生物活动不旺盛，植物可利用的养分也少，这种土叫生土。生土经过耕作、施肥、灌溉、排水以及合理种植，改善了生土的理化性质，提高了养分含量，土壤变得疏松、绵软、有结构、富含有机质和微生物活动旺盛。这样生土的不良性状经熟化过程变成了具有肥沃性的熟土。熟化作用是使土壤肥力不断得到提高的过程。

肥 料

【不可代替律】在植物必需的营养元素中，各种元素有其特殊的作用，而且不能相互代替的规律。如，钾的化学性质和钠相近，离子大小和铵相近，在一般化学反应上能用钠来代替钾，在矿物结晶上铵能占据钾的位置，但在植物营养上钠和铵都不能代替钾的作用。

【同等重要律】植物的必需营养元素含量虽然悬殊，但具有同等重要的作用。如碳、氢、氧、氮、磷、钾、硫等元素是组成碳水化合物的基本元素，脂肪、蛋白质和核蛋白的成分，也是构成植物体的基本物质；铁、镁、锰、铜、钼、硼等元素是构成各种酶的成分；钾、钙、氯等元素是维持植物生命活动所必需的条件。这些元素在植物生长发育中是同等重要的。

【作物营养临界期】作物在生长发育过程中，常有这样一个时期，此期对某种养分要求的绝对数量虽不多，但这种养分缺少或过多时反应十分敏感，对作物生长发育影响很大，即使以后供给这种养分或采取其他补救措施，也难以纠正或者弥补损失。这个时期

称为作物营养的临界期。作物营养的临界期，多出现在作物发育的转折时期。一般各种作物由种子营养转为土壤营养的时期。不同作物对于不同养分，临界期的出现不完全相同，如磷养分的临界期，冬小麦、水稻在分蘖期，棉花、油菜在幼苗期，玉米在三叶期，氮的营养临界期，水稻在三叶期和幼穗分化期，小麦在分蘖期和幼穗形成期。根据作物不同和各种养分临界期出现的早晚、土壤供肥能力，合理地安排其底肥、追肥的比例，才能做到科学施肥，提高肥料的利用率。

【作物营养最大效率期】在作物营养期中，肥料的营养效果最好的一个时期。此期往往出现在作物生长发育的旺盛时期，根系吸收养分的能力强，植株生长迅速，施肥增产效果显著，经济效益最大。据研究，玉米的氮肥最大效率期在喇叭口至抽雄期，小麦在拔节期至抽穗期，油菜在开花期，棉花在结铃期。作物营养最大效率期与临界期具有同等重要性，同是作物营养阶段的两个关键时期，保证这两个时期有足够的养分供应，对提高作物产量有着重要意义。应该指出，作物营养既有阶段性，又有连续性。

【作物营养诊断】应用各种方法，对作物的营养状况进行分析的技术。其方法有：（1）外观形态诊断。如冬小麦对氮素供应丰缺反应在叶片上有猪耳朵型、驴耳朵型和马耳朵型三种形态；氮素严重缺乏就出现氮饥饿症状，叶子发黄，生长势减弱，这些都是诊断的依据；（2）化学诊断。在进行外形诊断的基础上，做植株分析，检查有机物质的合成和养分的累积状况及丰缺程度，找出限制因素，提出相应合理施肥和管理措施；（3）酶学诊断。如缺锌使植株体内碳酸酐酶活性减弱，测定该酶的活性，可诊断植株是

否缺锌，应用此法可检查植株体内物质运转情况。

【植物分析】用常规方法对植物组织进行化验，以判断营养供应的丰缺状况的技术。采用植物的组织部位一般是在幼小时用整株，中期和后期的植物用茎叶，有时用特定部位如叶柄或叶片，在特殊情况下也采用花蕾、根部或干叶。它主要是对同化产物进行检查，也包括汁液中未同化物质。分析项目除氮、磷、钾外，有时也做钙、镁、硫等；有时也进行微量元素测定。从分析结果中各种养分元素含量多少来判断某种营养成分的丰缺度。

【植物营养元素】维持植物生长和生命活动的化学元素。植物体内含有几十种化学元素，其中有些元素不一定是植物生活所必需的，而是偶然被吸收累积在植物体中。采用营养液培养法，进行系统减去植物灰分中某些元素，而植物不能正常生长发育，这些缺少的元素称为植物的必需营养元素。如减去某些元素植物正常生长发育则称这些元素为非必需营养元素。高等植物生长发育所必需的营养元素有碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、硼、锌、钼、铜、氯、锰等 16 种。这些必需营养元素对植物的营养作用有以下三个特点：（1）对所有植物的生长发育过程都是不可缺少的。若缺乏植物就不能完成由种子萌发到开花结实又形成种子的生命循环过程；（2）对植物的作用必须是专一的。不能由其他元素代替；（3）在植物体内直接起营养作用，而不是通过对其他元素功能的促进起间接作用。在以上 16 种营养元素中，碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫称为大量营养元素，其中氮、磷、钾称为营养元素三要素或称肥料三要素。铁、钼、锌、铜、锰、氯称为微量元素。

【氨水】又称氢氧化铵 (NH_4OH)，一般含氮 12—16%。一种带有强烈刺鼻味的无色液体。农用氨水常含有杂质，略带黑色。氨水中大部分氨是以气体状态存在于水中，极不稳定，容易挥发。据测定在 22—24℃ 温度下，用敞口的容器装氨水，两天后可损失氮素 90% 以上。氨水的挥发量与氨水的浓度、气温、放置时间和容器密闭程度有关。氨水呈碱性，pH 为 10 左右，有较强的腐蚀性，对铁、铜和铝等容器都有腐蚀作用。如贮运方法不妥，施用不当，一是氨会跑掉，二是降低肥效，并灼伤庄稼。氨水肥效迅速，在土壤中不残留有害物质，施后不板结土壤，适合做基肥、追肥。因为氨水碱性大，腐蚀性强，又易挥发，会抑制种子发芽，故不易做种肥。在施用时要注意两点：一是深施覆土盖严；二是兑水稀释，降低浓度，以减少挥发损失。

【尿素】为白色结晶，易溶于水，常用的尿素均为颗粒状，并加有石蜡等疏水剂，吸湿性很小，在干燥条件下，物理性状良好，但在高温潮湿环境中，也能吸湿结块，贮存时应放在干燥阴凉处为宜。尿素是有机态氮肥，含 N46%，在土壤中要经过微生物作用转化成碳酸铵以后，才能被作物吸收利用。其转化的速度与温度、土壤质地、有机质含量有关，一般夏季需要 2—3 天，春秋季节需要 6—8 天。尿素在水田中施用，起初以分子态溶于土壤溶液中，转化前不易被土壤胶体吸附，易随水流动，施后不应马上排水，以免流失。尿素适用于各种土壤和各种作物，可以作基肥、种肥和追肥，还可以作根外追肥。旱地作追肥可以土表撒施，随后浇水。稻田追肥撒施后保持浅水，耘耩，待 2—3 天后，再灌水。

【过磷酸钙】简称普钙。由硫酸分解磷矿石制成，呈灰白色粉末状，主要成分有磷酸钙和硫酸钙。含 P_2O_5 12—20%，是一种水溶性速效磷肥，适宜各种土壤和作物施用。普钙中还含有少量磷酸、硫酸等游离酸和铁、铝等杂质，易吸水受潮结块，变为难溶性磷，故应放在阴凉干燥地方存放。普钙施入土壤后，由于易产生一系列的化学固定，而利用率低，一般只有 10—30%。另外，普钙入土后移动性很小，要将肥料施在根系附近，减少肥料与土壤的接触面，以提高普钙的利用率。普钙在施用技术上一般有以下几种：（1）集中施用。旱田采用条施、穴施；稻田用塞根的方法深施，移栽沾秧根施用效果较好；（2）分层施用。在磷肥用量较大的情况下，以 $2/3$ 作底肥深施，以 $1/3$ 用作面肥或种肥；（3）根外追肥。将普钙配制水溶液，喷施在作物的叶面上，供作物直接吸收，可避免磷的土壤固定，提高磷肥的施用效果。

【磷矿粉】直接由磷矿石经机械粉碎而制成的一种磷肥。其中主要含氟磷灰石和少量羟基磷灰石、氯磷灰石。磷矿粉中含有枸溶性磷约占全磷量的 10—20%，其余只溶于强酸，为难溶性磷肥。影响磷矿粉施用效果的因素有：（1）粒径大小。粒度越细，与土壤和作物根系的接触面就大，有利于肥效发挥；（2）土壤酸碱度。在酸性土壤上，溶解度大，增产效果与过磷酸钙相当。最适合于我国红壤、黄壤以及沿海一带咸酸田等酸性土壤上施用；（3）作物种类。不同作物生理习性不同，吸收磷矿粉的能力有很大的差异。禾本科作物吸收磷矿粉的能力较弱，而豆科、油料、绿肥，对磷矿粉有较强的吸收能力。对多年生经济林和果树，如橡胶、油茶、柑桔、苹果等用磷矿粉作基肥，效果很好；（4）与有机肥料和酸性肥料配合适用，可提高肥效。磷矿粉只宜作基肥，每亩用量 75—

100 公斤，结合土壤耕翻施入土壤。

【钙镁磷肥】由磷矿石和含镁、硅的矿石，在高温熔融下煅烧，冷却后，再经磨细制成。主要成分是磷酸三钙，含磷量 (P_2O_5) 14—20%，还含有氧化钙、氧化镁、氧化硅，都是可以被作物吸收的有效成分。呈灰绿色或灰棕色粉末，pH 为 8.0—8.5，碱性，腐蚀性很小，也不吸湿结块，便于包装和贮运。钙镁磷肥中的磷不溶于水，但溶于弱酸（2% 柠檬酸溶液），被作物根系分泌的酸、微生物和土壤中的有机无机酸所溶解后，供作物吸收利用。钙镁磷肥的肥效与其颗粒细度和土壤 pH 有关，一般地说，粒径越小肥效越高。适合在酸性土壤中施用，在黄壤、红壤中施用较好，可以降低土壤酸性，消除或降低土壤中 铁、铝的毒害，改善酸性土的物理性状。适宜作基肥，施用量一般每亩 25—50 公斤为宜，而且后效长。尤其对绿肥作物有良好的效果。

【窑灰钾肥】生产水泥的副产品，一般含 K_2O 8—16%，高的达 20% 以上，主要成分除钾外，还含有 30% 左右的氧化钙和一定量的氧化镁、氧化硅、氧化硫以及一些微量元素。呈灰色或灰褐色粉末状，不便包装、运输和贮存。窑灰钾肥中所含的钾，主要以水溶性硫酸钾和氯化钾两种形态，占总钾的 90% 以上，还有少量的铝酸钾、硅酸钾以及未分解的钾长石、黑云母等。在缺钾的土壤上施用窑灰钾肥都有不同的增产效果。可作基肥和追肥，追肥宜早施，不宜作种肥。窑灰钾肥的施用量，一般每亩 50—75 公斤，最好与有机肥混合堆沤数日，以消除碱性，防止烧芽或烧苗。窑灰钾肥不能与铵态氮肥、过磷酸钙混合施用或贮存，以免引起氮素损失和降低磷肥的有效性。

【复合肥料】含有氮、磷、钾等营养元素中的两种或两种以上成分的肥料。含有两种主要营养元素的叫二元复合肥料；含有三种主要营养元素的叫三元复合肥料；含有三种以上营养元素的叫多元复合肥料，复合肥料的成分一般用 $N-P_2O_5-K_2O$ 相应的百分含量表示。如 10—10—10 表示氮、磷、钾含量各为 10% 的三元复合肥料；18—46—0 表示含氮 18%、含磷 46% 的氮磷二元复合肥料。复合肥料按其制造方法可分为化合复合肥料和混合复合肥料两大类。化合复合肥料是用化学方法制成的含两种或两种以上营养元素的肥料。混合复合肥料是将各单质肥料机械混合制成的肥料。化合复合肥料性质稳定，但其中的氮、磷、钾等养分比例固定不变，难于适应不同土壤和多种作物的需要。混合复合肥料最大优点是可以按照作物、土壤的需要配制成各种比例的氮、磷、钾养分。混合复合肥料是以某种化合复合肥料和高效单质肥料为原料混合配制而成的。如以磷酸铵或硝酸铵作基料，加上硫酸钾，就可以配制成铵磷钾、硝磷钾等多种复混肥料。由于生产不断发展，化肥的品种、数量不断增加。化肥正朝着高效化、复合化、液体化、缓效化方向发展。复合（混）肥料的施用应注意以下几方面：（1）应根据不同土壤类型和作物品种的需肥特点，选择适宜的复合（混）肥料品种；（2）施用时应与单质肥料配合施用，以调节营养元素的比例，适合作物的需求；（3）复合肥料一般作基肥为宜，有的也可作根外追肥（如磷二铵）。深施覆土，以减少肥分损失，提高其利用率。

【氮磷钾复合肥】含氮、磷和钾三元素的肥料。是在硝酸磷肥、磷酸铵等氮磷二元复合肥的基础上，添加单质氮肥和钾盐后复制而

成的，也有在生产二元复合肥过程中直接添加钾盐的。目前生产上用得较多的是尿素磷铵和硝酸磷铵系两种。由于氮磷钾三元复合肥料成分比较复杂，施用时应注意以下几个问题：（1）土壤针对性，中国土壤中氮、磷养分供应不足仍是主要矛盾，缺钾只局限于部分地区，缺钾严重的地区主要在中国广东、广西、湖南，其余地方只是部分缺钾，北方大部分土壤不缺钾，但由于单位面积产量不断提高，复种指数不断扩大，缺钾的趋势越来越明显；（2）因土因作物选用三元复合肥品种，酸性土和旱田宜选用硝酸磷肥，中性和石灰性土壤选用氯磷铵，忌氯作物应选用含硫酸钾的三元复合肥，烟草宜选用硝酸磷肥和硫酸钾制成的三元复合肥；（3）与单质肥料配合施用。

【磷酸铵肥】一种含氮和磷化学原素的肥料。是用氨中和浓缩磷酸而制成的。由于氨中和的程度不同，可生成磷酸一铵和磷酸二铵。磷酸一铵含氮 11—13%，含五氧化二磷 51—53%，氮和五氧化二磷的比例为 1：5。磷酸二铵含氮 16—18%，含五氧化二磷 46—48%，氮和五氧化二磷的比例为 1：2.5。目前，中国农用磷酸铵大多为磷酸二铵。磷酸铵呈灰白色，有一定的吸湿性，通常加入防湿剂呈颗粒状，施用、包装、运输、贮存均十分方便。磷铵在中国南北水旱田和各种作物上都适用，肥效好而稳定，很受农民的欢迎。磷铵一般用作基肥，并与尿素、碳铵配合施用，调节氮磷比例，以满足作物的要求。

【硝酸磷肥】用硝酸分解磷矿粉，经氨化而制成的氮磷二元复合肥料。含氮 20%和五氧化二磷 20%，氮和五氧化二磷之比为近 1：1。也有 1：0.5 的种类。硝酸磷肥中同时含有硝态氮和铵态氮，一

般约各占 50%。硝态氮的肥效快，适合于作物早期施用；铵态氮以阳离子 (NH_4) 形态存在，它能被土壤胶体所吸附，不易流失，肥效相对持久而稳定。二者同时存在一种肥料中，对作物有良好的效果。硝酸磷肥中的磷元素，枸溶性磷和水溶性磷兼有，在酸性土壤上施用，二者的肥效大致相仿，但在石灰性土壤上，水溶性磷优于枸溶性磷。

硝酸磷肥适于中国北方旱田土壤施用，在缺磷土壤上可以与水溶性磷肥如普钙配合施用，硝酸磷肥作全层底肥，普钙表层浅施或作种肥条施，可以解决因单施硝酸磷肥供磷不足而影响作物苗期生长发育。一般用作基肥和种肥，基肥每亩用量约 15—30 公斤，种肥每亩用量 5—10 公斤，条施或穴施，与种子隔开，以免烧苗。

【微量元素肥料】作物在生长发育过程中所需的含微量化学元素的肥料。经实验证实，作物所必需的微量元素有硼 (B)、锰 (Mn)、铜 (Cu)、锌 (Zn)、钼 (Mo)、氯 (Cl)、钴 (Co) 等。此外，有些国内外文献中常把铁 (Fe) 也列为微量元素。作物对微量元素的需要量很少，但它们在作物体内所起的生理作用却很大，如果土壤中这些元素供应不足，作物就会出现不同的缺素症状，产量减少，品质下降，严重时甚至颗粒无收。相反，如果土壤中这些元素含量过多，作物也会中毒，同样影响产量和品质。近年来生产实践已证明，在一定条件下施用微量元素肥料，是提高作物产量和改善其品质的重要措施之一。

【铜肥】土壤中铜的含量为 3—300ppm，平均为 22ppm。一般土壤不缺铜，施用铜肥不普遍，中国东北泥炭土及福建的沙田、红壤

性稻田和烂泥田施用铜肥效果较好。作物缺铜主要表现叶子生长缓慢，叶片较小呈蓝绿色，并发生坏死斑点。桔子、梅树、苹果、梨等缺铜时，叶片大小不正常，枝条呈“S”形，在幼嫩枝条上生出含有胶质的水泡，然后胀大纵裂，分泌出红色胶质，在果树上称为“郁汁病”。常用的铜肥为无水硫酸铜，其他诸如碱式硫酸铜、氧化亚铜、氧化铜、含铜矿渣等均难溶于水，只能用基肥。施用方法一般是拌种，每公斤种子用 1 克硫酸铜溶于少量水，将种子喷湿，晾干后播种。也可以用 0.02—0.1% 硫酸铜溶液喷施，为了防止毒害可加 10—20% 的熟石灰。施用时用量要准确，宁少勿多，3—5 年基施一次，每亩施用硫酸铜 1 公斤左右，不宜年年施用。

【锌肥】土壤中锌的含量为 3—700ppm，平均为 100ppm。土壤的含锌量与成土母质和土壤类型有关，黑钙土、栗钙土含锌量较多，紫色土和各种沙土含锌量较少。缺锌多发生在 pH 值大于 6 的土壤中。在石灰性土壤中，碳酸盐对锌的吸附作用，能降低有效锌。有机质含量高的泥炭土对锌的螯合作用也会降低其有效性。大量施用磷肥也容易缺锌。当有效锌为 1ppm 时，作物容易缺锌。石灰性土壤有效锌含量小于 0.5ppm 时，作物可能缺锌。缺锌地区主要分布在石灰性土壤、淋溶强烈的酸性土壤和水稻土。对锌肥较敏感的作物有：玉米、水稻、亚麻、蓖麻、棉花、甜菜、某些豆科作物和果林类，如柑桔、桃、油桐、苹果、梨等。锌肥可作基肥、追肥、种肥和根外追肥。难溶性锌肥只能作基肥。锌肥不能和磷肥混合施用。拌种每斤种子用 2—3 克硫酸锌，先用少量水溶解，然后拌种。浸种常用浓度为 0.02—0.05% 硫酸锌溶液，浸泡 12 小时。根外追肥常用浓度为 0.05—0.2% 硫酸锌溶液。果树缺锌时，可在早春萌芽前一个月，喷施 5% 的硫酸锌溶液，发芽后可用 3—

4%硫酸锌溶液涂刷一年生枝条 1—2 次（不要刷在叶上），每隔 10—15 天刷一次，效果明显。

【钼肥】土壤中钼的含量为 0.1—6ppm，平均为 1.7ppm。其含量多少主要取决于成土母质和成土条件，南方红壤中，由于红壤化过程对钼有化学富集作用，含量较高。黄土、黄土冲积物母质发育成的土壤含钼量较低。土壤中有效钼随 pH 上升而增加，在酸性土壤中，钼的有效性较低。土壤中有效钼含量小于 0.15ppm 时，可能缺钼。钼肥对大豆、花生、碗豆、蚕豆、绿豆、紫云英、苕子、苜蓿、油菜、花椰菜都有良好的增产效果。对小麦、玉米、马铃薯、棉花、甜菜、番茄等作物也有一定的增产效果。钼肥可作基肥、追肥、种肥和根外追肥。用量很小，一般只施用 30—200 克钼酸铵。钼肥与磷肥配合施用效果较好。拌种用量为每斤种子 1—3 克钼酸铵。先用少量热水（40℃）溶解，然后拌种。浸种浓度为 0.05—0.1% 钼酸铵溶液，浸泡 12 小时左右。根外追肥常用浓度为 0.02—0.05% 钼酸铵溶液，在作物苗期，初花期喷施 1—2 次，每亩喷施量约 40—75 公斤。

【锰肥】土壤中的锰含量为 47—3000ppm，有的高达 5000ppm，平均为 710ppm。土壤中的锰以 2、3、4 几种原子价的离子或化合态存在。作物能直接吸收利用的是水溶性和代换性的二价锰离子。它们在土壤中可以相互转化，保持其动态平衡关系，转化主要受土壤 pH、Eh 通透性的影响。在通透性差、氧还电位低和酸性条件下，有利于锰的还原作用，2 价锰就多。反之则少，一般易还原性锰含量小于 100ppm 和代换性锰小于 2—3ppm 时，作物可能缺锰。我国缺锰地区主要在北方中性和石灰性土壤上，南方酸性土

壤一般不缺锰，只有在大量施用石灰后，土壤 pH 升高，才可能发生“诱发性缺锰”。对锰肥反映良好的作物较多。大田作物有小麦、大麦、燕麦、玉米、谷子、甜菜、马铃薯、油菜、烟草等。苹果、桃、葡萄等果树及某些蔬菜需锰较多。常用的锰肥有：硫酸锰、碳酸锰、氯化锰、氧化锰和螯合态锰、锰矿泥等。水溶性锰肥可作基肥、追肥、种肥和根外追肥，难溶性锰肥只宜作基肥。锰肥的施用量一般为每亩 1—4 公斤硫酸锰，最好与生理酸性肥或有机肥料混合施用，有助于提高肥效。拌种用量为每公斤种子 4—8 克硫酸锰，拌前先用少量水将硫酸锰溶解，然后均匀地喷洒在种子上，拌匀，晾干后播种。浸种浓度为 0.05—0.1% 硫酸锰溶液，浸泡 12—24 小时。根外追肥使用浓度为 0.05—0.1% 硫酸锰溶液，每亩喷施 50—75 公斤。

【硼肥】中国土壤硼的含量一般为 2—500ppm，平均为 64ppm。土壤中的含硼量除与成土母质、土壤类型有关外，还与土壤酸碱度、质地、耕作、施肥等因素有关。一般由沉积岩（尤以海相沉积物）发育的土壤含硼量高于火成岩发育的土壤；干旱土壤高于湿润土壤；滨海土壤高于内陆地区土壤；盐碱土高于非盐化土壤；粘质土高于沙质土。土壤有效硼含量受土壤 pH 影响较大，当土壤 pH 值在 4.7—6.7 内时，有效硼与 pH 值呈正相关，当土壤 pH 值在 7.1—8.1 内时，有效硼与 pH 呈负相关。故缺硼多数发生在 pH > 7 的土壤上。土壤有效硼常用水溶性硼表示（用沸水萃取），对一般作物来说，其水溶性硼 ≤ 0.5 ppm 时作物可能缺硼。对硼较为敏感的作物有甜菜、油菜、小麦、棉花、烟草、马铃薯、亚麻、豆科作物和果树、蔬菜。硼肥可作基肥、追肥、种肥和根外追肥。硼泥只适宜基肥，用量每亩 25—30 公斤。水溶性硼肥施用量较少，

每亩用量为 0.25—1 公斤，最好和有机肥料或常量元素肥料混合均匀后施用。硼肥浸种一般使用浓度为 0.02—0.05% 硼砂溶液（先用 40℃ 的热水溶解，然后稀释），浸泡 4—6 小时；根外追肥使用浓度为 0.1—0.25% 硼砂溶液，喷施量视植株大小而定。一般每亩喷施 50—75 公斤。

【铁肥】土壤中鉄的含量一般为 1—5%，平均为 3%，含量较高，一般作物不会缺鉄。但在 pH 值较高的碱性土和石灰性土中，有效鉄含量较低，尤其在夏季高温多雨、土壤湿润的条件下，果树的嫩枝生长旺盛，可能出现短期缺鉄现象。对鉄肥较敏感的作物，有蚕豆、花生、玉米、高粱、马铃薯、果树和一些蔬菜。鉄肥施用吋：一般是将鉄肥与有机肥料混合施用，以减少土壤固定。果树除土壤施用外，还可用 0.3—1% 硫酸亚鉄溶液注射于洞内，效果很好。或者采用根外追肥的方法，一般喷施 0.2—1% 浓度的硫酸亚鉄溶液。

【有机肥料】又称农家肥料。天然有机物质经微生物发酵分解而形成的肥料。有原料来源广、养分全、肥效迟而长和改土培肥效果好等特点。主要品种有绿肥、人粪尿、厩肥、堆肥、沤肥、沼气肥、废弃物肥等。由于有机肥料体积大、含水量高、养分含量低和施用量大，因而只适宜就地取材、就地积制和就地施用。

【人粪尿】人粪和尿的混合物，是中国农村普遍施用的一种农家肥。它的养分含量高、分解快、肥效迅速，适于各种作物施用。人粪中含有机物约 20%，主要有纤维素、半纤维素、蛋白质、氨基酸等。含灰分约 5%，主要有硅酸盐、磷酸盐、氯化物等。呈中性反

应。人尿中含有机物很少，约 3%，主要含有尿素，还有少量的尿酸，马尿酸。无机盐中以食盐较多，约 1%，其次是磷酸盐、铵盐和各种微量元素。鲜尿呈微酸性反应，腐熟后的尿分解成碳酸铵，呈微碱性反应。人粪尿含氮素较多，氮素呈尿素态，易被作物吸收利用。碳氮比小，施入土壤中容易分解。利用率高，可作速效氮肥施用。据测定：一个成年人一年排泄的粪尿量为 790 公斤，折合硫铵 22 公斤，过磷酸钙 6.8 公斤，硫酸钾 3.5 公斤。另外，还含有各种微量元素和有机物质。人粪尿是速效肥，除用于菜园基肥外，大多用作追肥，随水灌施或兑水 3—5 倍泼施。据各地实验资料，每亩施用 500 公斤人粪尿，可增产水稻 80 公斤，小麦 60 公斤，子棉 25 公斤，玉米 75 公斤。

【厩肥】家畜粪尿与垫圈材料、饲料残渣混合堆积并经微生物作用形成的一类有机肥料。其养份因家畜种类、饲料及垫圈材料不同而异。畜粪的主要成份是纤维素，木质素、蛋白质及其分解产物。畜尿的主要成份是尿素、马尿酸以及各种无机盐类。各种畜粪尿中，以羊粪的氮、磷、钾含量最高，猪、马粪次之，牛粪最低；畜的粪尿排泄量以牛最多，马、猪次之，羊最少。常用的垫圈材料有秸秆、杂草、落叶、泥炭、干细土等。厩肥在积制期间，其组成材料经多种微生物的作用而产生复杂的变化，主要包括矿化过程和腐殖质化过程。厩肥不仅能提供作用生长发育过程中所必需的营养元素，如氮、磷、钾、钙、镁、硫等；还可提供作物所需的微量元素和有机养料，如铁、锰、硼、锌、钼、铜、氨基酸、酰胺、核酸等。另外，厩肥中还含有大量微生物及各种酶，如蛋白酶、脲酶、磷酸酶等，这些微生物和酶可促进有机氮、磷转变为无机态，可提高土壤中的有效养分。厩肥中所产生的活性物质，如

维生素 B₁、B₆ 等可促进作物的根系发育，使作物能更好地利用土壤中的养分。厩肥在改良土壤性质方面，可增加土壤的保水性、保肥能力，改善粘土的通气性和透气性，从而协调土壤的水、气矛盾，有利于作物根系的生长和对养分的吸收。由于新鲜厩肥所含的养分多呈有机态，作物不能直接吸收利用，所以一般需经堆制腐熟后才能使用。厩肥可作为基肥使用，施用时应根据气候、土壤、作物和厩肥的性质合理配比，并应适当施用化肥，以提高肥力。对生长发育期长的作物，厩肥的腐熟程度可低些，而对生长发育期短的作物，厩肥的腐熟程度应高些。随着能源和环境保护问题的提出，厩肥的积制和施用的研究越来越被人们所重视。

【粪肥】 人粪尿和厩肥的统称。

【沼气肥】 作物秸秆与人粪尿混合在密封的嫌气条件下，发酵制取沼气后沤制而成的一种有机肥料。沤制过程中，秸秆和粪尿受到嫌气细菌的分解而产生沼气 (CH₄)，可作燃料。发酵液中含有丰富的氮、磷、钾等养分，沼气渣的碳-氮比例一般为 13—23 : 1，沼气渣肥的质量比堆肥高。据测定，沼气发酵后比发酵前铵态氮增加 2—4 倍，速效氮占全氮含量的 50—70%。沼气肥是一种优质肥料。沼气渣和发酵液可分施用，也可单独施用。发酵液可结合灌水，随水灌施。残渣可作基肥。施用沼气肥增产效果显著，水稻可增产 6.5%，玉米增产 13.8%，小麦增产 12.8%。

【饼肥】 油料作物子实榨油剩下的残渣。饼肥的种类有大豆饼、花生饼、胡麻饼、棉子饼、芝麻饼、菜子饼、茶子饼、蓖麻饼等。饼肥含氮、磷养分较多，是一种优质的有机肥料。有些饼肥又是很

好的畜禽饲料，如大豆饼、花生饼、芝麻饼。有机态氮和磷在微生物分解后才能被作物吸收利用。但因 C/N 比值较小，在土壤中分解快，易发挥肥效。分解过程中产生高温，故饼肥要充分发酵腐熟后才能施用。饼肥可作基肥，也可作追肥，用于瓜、蔬菜、果、经济作物上肥效好。作追肥时，先将饼肥打碎，用水浸泡腐熟后施用，饼肥易招地下害虫，施用应拌少量农药。直接施用应提早并与作物根系保持适当距离，以免烧苗烧根。可作饲料的饼肥，应先作为饲料，后利用畜禽粪肥肥田，叫做过复还田，可提高饼肥的经济价值。

【骨粉】骨粉是各种动物的骨骼经蒸煮或焙烧、粉碎而制成。因加工方法不同，可制成生骨粉、蒸制骨粉和脱胶骨粉。骨粉含磷丰富，是一种很好的磷肥资源。其成分有脂肪、骨胶和磷酸三钙。宜与有机肥料一起堆沤，有利肥效发挥。由于骨粉在土壤中分解缓慢，作基肥应提早施用。目前我国骨粉生产量很少，价格较高，主要用在作家畜、家禽的矿质饲料。

【堆肥】堆肥是用各种作物秸秆、垃圾、泥炭、绿肥、草皮、青草等有机物与人粪尿共同堆积腐熟而成的一种有机肥料。堆肥在堆制过程中能产生高温（50—70℃），称为高温堆肥。堆肥的养分含量因材料和堆制方法不同，差别很大。堆肥有机质含量高，以纤维素、半纤维素为主，有少量蛋白质态氮素，C/N 比值较大，分解慢，肥效持久，改土效果较好。养分含量钾多，氮其次，磷少，多数为速效磷。堆肥的腐熟过程是微生物分解有机物的过程，堆肥腐熟的快慢，与微生物活动有密切关系，而微生物活动强弱又与其下列条件有关：（1）水分含量。水分含量以 60—75% 最好；

(2) 空气条件。堆制层与层不要过紧过松，保持好气条件下分解；(3) 温度。高温期（55—65℃）维持一周，中温期维持 40—50℃，以利纤维素分解，促进氨化作用和养分释放；(4) pH 值。多数微生物均在微酸性和微碱性条件下活动旺盛；(5) 碳氮比。微生物适宜分解有机质的 C/N 是 25 : 1，而作物秸杆的 C/N 均为 60—100 : 1。故在堆制过程中要加一些人粪尿或速效氮素化肥，以调节碳氮比，以利微生物活动，促进堆肥中有机物的分解。堆制方法有：(1) 大寨式高温堆肥；(2) “四合一”高温堆肥；(3) 冬季高温堆肥。具体堆制方式和过程，请见有关文献。

【绿肥】利用植物体的全部或部分（包括根茬）作为肥料，称为绿肥。包括栽培或野生的植物，种类很多，种植和利用方式不一，时间也很不一致，在生产上可归纳为以下几类：(1) 按来源可分为野生绿肥——天然自生的杂草（水草或树木嫩枝叶等）、栽培绿肥——利用耕地或闲散地人工栽培的作肥料的作物；(2) 按植物学可分为豆科绿肥——具有共生固氮的特性，是绿肥作物的主体、非豆科绿肥（如油菜、萝卜、黑麦草、肿柄菊、小葵子、满江红等）；(3) 按生长季节可分为冬季绿肥（如紫云英、箭筈豌豆、苕子等）、夏季绿肥（如田菁、绿豆等）、春季绿肥（如油菜、豌豆、蚕豆、箭筈、豌豆等）、秋季绿肥（如西北地区麦收后复种箭筈豌豆、毛叶苕子、豇豆等）、多年生绿肥（如紫花苜蓿、沙打旺、小冠花、葛藤、紫穗槐、胡枝子等）；(4) 按栽培利用方式分为：稻田绿肥、麦田绿肥、棉田绿肥和复盖绿肥等。绿肥是一种很好的生物肥料，我国种植和利用绿肥的历史悠久。种植绿肥的好处有以下几方面：(1) 绿肥能为农作物生长提供所需的养分。绿肥鲜嫩，翻压后腐熟快，肥效迅速。绿肥在生长期可吸取下层的土

壤养分，活化土壤中难溶性物质。同时还可利用空气的氮素转化为土壤的氮素。使土壤中养分不断丰富；（2）大多数绿肥品种具有较强的抗逆性，能在不良环境中生长，起了改良具有障碍因素土壤的先锋作用；（3）绿肥在农田中就地生长就地翻压利用，对于减少养分损失，保护生态环境有特殊意义，并可缓和劳力紧张、运输等困难；（4）能提供充足的养分，提高抗病抗旱衰的能力和防虫治虫也有良好的作用。绿肥具有培肥改土增产的综合作用。一般采取就地翻压作为基肥施用，增产效果十分明显。

【城市垃圾】城市垃圾的种类很复杂，大致可分为有机垃圾（菜叶、果皮、碎木、纸屑、树叶、稻草、草皮等）、无机垃圾（炉灰、灰土、碎砖、砂土等）和废品（金属、玻璃、塑料、化纤、碎骨）。无机垃圾占 60—80%，有机垃圾占 17—30.8%，可回收废物 2.8—8%。随着工农业生产迅速发展和城市人口的急剧增加，加上乡镇企业的兴起，工业“三废”（废水、废气、废渣）和城市污水与废弃物的排放量日益增大，一部分农田变为堆积废物、垃圾的场所，使周围环境受到污染。据统计，中国由于工业“三废”、农药、乡镇企业排放物污染的耕地面积达 2.8—3.3 亿亩，占全国耕地面积的 13.7—16.8%。中国年产固体废物约 28.5—29.9 亿吨，其中工业废渣 4 亿吨，城市垃圾粪便 1.5 亿吨，农业废弃物 20 多亿吨。利用率为 24—60%，每年约有 9 亿吨进入环境成为污染源，年污染农田面积 9 万亩。

【腐殖酸类肥料】以泥炭、褐煤、风化煤为原料，与化学肥料碳酸氢铵、氨水作用制成的腐殖酸铵肥料；与尿素、过磷酸钙作用制成的腐殖酸氮磷肥料；与氢氧化钠和硫酸作用制成的胡敏酸铵肥

料；与氢氧化钠、氢氧化钾作用制成的腐殖酸钠或腐殖酸钾肥料。腐殖酸类肥料在农业生产中的作用归纳如下几方面：（1）刺激作物生长。主要表现在加强作物的呼吸作用，促进根系的生长和发育；（2）促进土壤物理性状的改变。腐殖酸与钙结合生成腐殖酸钙，是一种土壤改良剂，有利于土壤良好结构的形成；（3）腐殖酸与土壤中的铁、铝作用形成腐殖酸铁、铝，从而抑制铁、铝与磷酸作用，使磷酸得到活化；（4）有利于土壤微生物的活动。腐殖酸肥料中的活性腐殖酸，可促进土壤中微生物的活动，有利于加强难溶性养分转化为易被作物吸收利用的养分。腐殖酸类肥料的施用方法有下列几种：（1）浸种。浸种可提高种子发芽率，提早出苗。浸种浓度为 0.05—0.005%，浸种时间为 5—10 个小时，水稻、棉籽等硬壳种子为 24 小时；（2）浸根、蘸根、浸插条。水稻、甘薯等在移栽前用腐殖酸钠、钾溶液浸秧苗，浓度为 0.01—0.05%。浸后发根快、次生根多、缓秧期短、成活率高；（3）根外喷洒。在作物花期喷施 2—3 次，每亩喷量 50 公斤水溶液，浓度 0.01—0.05%，喷洒时间以下午 2—6 点效果较好；（4）作基肥用。配成浓度为 0.05—0.1%，每亩用 250—400 公斤水溶液，与农家肥混拌、沟施或穴施均可；（5）作追肥用。在幼苗期和抽穗前，浓度为 0.01—0.1%，每亩用量 250 公斤，浇灌在作物根系附近，水田可随水灌施或水面泼撒，能起提苗、壮穗、促进生长发育的作用。

【农用稀土肥】稀土金属广泛存在于天然矿藏中，地壳中稀土含量为 0.015%。稀土元素是以镧系元素为主的 17 种金属元素，包括镧（La）、铈（Ce）、镨（Pr）、钕（Nd）、钷（Pm）、钐（Sm）、铕（Eu）、钆（Gd）、铽（Tb）、镝（Dy）、钬（Ho）、铒（Er）、铥

(Tm)、镱 (Yb)、镥 (Ln)、钪 (Sc)、钇 (Y)。农用产品有硝酸稀土、稀土“农乐”。稀土元素肥料可广泛用于各种农作物，其施用方法有叶面喷施、拌种、剖面涂布，一般不宜用土壤施用。水稻适宜浓度为 0.01—0.03%，西瓜、辣椒以 0.05% 较宜，葡萄、苹果、荔枝 0.05—0.01%，橡胶 0.5—1.0%。一般用量每亩 40 克以喷 1—2 次即可。稀土肥料不能代替其他常量或微量元素肥料，在 NPK 及微量元素配合下，施用稀土对瓜菜果有明显的增产效果。

【城市生活污水】城市居民的生活污水中富含丰富的氮、磷、钾养分和有机物，是城郊重要的肥源之一。生活污水中还含有大量寄生虫卵和细菌，在灌溉前必须进行污水处理，采用沉淀池对污水加以沉淀，二小时后，可除去 80% 的寄生虫卵。沉淀下来的污物叫污泥，主要是粪便和有机物垃圾，含有氮、磷、钾和有机物。刚沉淀下来的污泥是“生物泥”，经过腐熟发酵的污泥称“熟污泥”。用污泥和马粪、有机物（秸秆）堆制的高温堆肥，达到无害化效果，是一种优质有机肥，施用于大田和菜地，增产效果显著。施用污水的主要注意事项：（1）要因地、因作物制宜。沙地灌溉效果好，粘土地，易引起板结；（2）灌量要根据养分含量和作物需肥量来确定。含肥高，水量不能满足要求时，可用清水补充。含肥量低时，要用化肥补足；（3）大苗多浇，小苗少浇，开花期不浇，高秆作物多浇，瓜果作物少浇，块根作物不浇。弱苗多浇，壮苗少浇，成熟期不浇，白地多浇，老灌区少浇。清水与污水轮灌或混灌较好；（4）菜地污灌时在上市前 10 天应停止污灌。污水冬灌，可提高地力，保墒保温，为来年作物增产创造条件。

农 田 水 利

【农田水利】为农业服务的水利措施，主要包括灌溉、排水、防洪、防治盐碱渍灾害和水土保持等。其基本任务是通过兴修各种工程设施，调节和改善农田水分状况和地区水利条件，使之有利于发展农业生产的需要，促进农业高产稳产。中国农田水利历史悠久，据文字记载：在夏周时期，黄河流域就出现了用灌溉排水的“沟洫”，以后出现了都江堰、郑国渠、秦渠、汉渠、灵渠、鉴湖等众多的农田水利设施，体现了中国古代劳动人民的智慧和力量。解放后修复了大量被破坏的水利工程，并兴修了大批的新的工程，使灌溉面积达到七亿亩，占耕地面积的 47%，低洼易涝地、盐碱地和水土流失都得到了初步治理。为了实现农业现代化，大力发展农田水利是今后的长期任务，不仅要继续扩大灌溉、排水、防涝、排渍、治理盐碱的面积，而且要提高各类工程的经济、社会和环境效益。

【灌溉与排水工程】确定灌溉与排水工程的总体布置方案与方法。灌溉与排水工程一般由渠道工程、输配水渠系、田间工程、排水系统和渠系建筑物等组成。渠道工程包括拦河闸（坝）、进水闸、冲刷闸及抽水站等。渠首引水方式一般有无坝引水、有坝引水、水库引水和机械提水等。采用何种取水方式，决定当地实际情况，经过比较加以确定。输、配水渠系的规划与布置见灌排渠系规划和

灌排渠系布置。田间工程包括斗渠以下各级田间渠道（农渠、毛渠）、田间沟道、水稻的格田、旱地灌水沟及畦、田间道路以及安设在这些工程上的各种小型建筑物。要求田间工程规划有完整的灌排系统；适应机耕要求，全面规划，科学配水用水，充分发挥工程效益。田间渠系布置形式有：纵向布置——临时毛渠与灌水方向平行；横向布置——临时毛渠与灌水方向垂直。沟、渠、路、林结合布置形式，一般为沟—林—渠—路和路—沟—林—渠两种形式。排水系统主要作用是排出农田中多余的地下水和地表水。排水干沟的位置一般沿灌区最低处，方向应和地表水流或地下水流的总方向平行，具体规划时应注意：选择好合理的排水途径和出路，处理好蓄排和灌排关系。支、斗沟的布置必须考虑以下条件：干、支沟走向；机耕要求；灌排渠布置形式。排水系统规划还包括截流沟与泄水沟的布置。渠系建筑物的类型有：进水、配水建筑物；交叉建筑物；衔接建筑物；泄水建筑物等。布置和选型的基本原则：（1）按建筑物类型特点选定建筑物修建位置；（2）尽量一物多用；（3）建筑物尽量少；（4）建筑物用料因地制宜。灌排水工程的规划布置，关系到合理用水和发挥工程效益的大事，在规划布置时，一定要深入现场，对水源、地形、土壤、作物种植、需水情况做细致的调查研究。

【渠首引水工程】在渠首处，根据灌溉水源特性，修建相应的取水枢纽。包括拦河闸（坝）、进水闸、冲刷闸、抽水站等。可以从河流、水库引水或提取地下水进入灌溉渠道。受灌区位置与地形条件的影响。引水工程的作用形式有以下几种：无坝引水；有坝引水；水库引水；机械提水等。当灌区位置确定后，可采用较长的干渠从河流上游水位较高处进行无坝引水，也可在靠近灌区适当

河段采用机械引水，或在河段之间修建壅水坝引水，或修建挡水坝从水库引水。无坝引水：当河中水位和流量能保证水流自流入渠时，常采用此种方式，其工程有进水闸和导流堤等。有坝引水：当河流水位较低，不能采用无坝引水时，往往在河道适当处修建滚水坝，抬高水位，其工程由拦河坝、进入闸及冲刷闸组成。水库引水：在河流上游的山坳或谷地处，拦河筑坝拦蓄径流，形成水库，工程由拦河坝、溢洪道、放水涵管（洞）等部分组成。机械提水：河流水位低于灌区控制水位，又不适宜用有坝引水，或山区、丘陵地区不能自流灌溉时，常修建抽水站进行提水灌溉。抽水站一般由引水渠、吸水池、机房、压力水管和出水池等组成。

【地面灌溉】灌溉水在田间流动过程中借重力和毛管力浸润土壤，或在田间建立一定深度的水层，借重力作用逐渐渗入土壤的一种灌溉方法。地面灌溉的田间工程简单，水头小，消耗能量少，但易破坏土壤团粒结构，土表易板结，水的利用率低，平整土地工作量大。根据灌溉水渗入土壤的方式，可分为畦灌、沟灌、淹灌和浸灌四种形式。地面灌溉是世界各国采用的主要灌水方法，为了灌水均匀，节约用水，提高灌水效率，要求修建完整的田间渠系网，精细平整土地，并要求相应的各种灌水工具和设备。

【地下灌溉】灌溉水从地面以下一定深度处浸润土壤的灌水方法。地下灌溉灌水质量好，不破坏土壤结构，能较好协调土壤中的水、气、肥、热状况；能减少土壤蒸发，节约用水；减少平整土地的工作量和节省土地等。但地下灌溉，表土湿润较差，不利于种子发芽和浅根作物生长，基本建设投资大，暗管容易堵塞，难于检修等弊病，有待于进一步改进。地下灌溉可分两大类：一类叫地

下浸润灌溉,是利用沟渠河网和节制建筑物,将地下水位抬高,再借毛管作用向上层土壤补给水分,以达到灌溉的目的;另一类是地下暗管灌溉,是通过埋设于地下的透水管,将水送入土壤,达到灌溉目的。

【喷灌】将具有一定压力的水喷射到空中,形成细小水滴落到土地上的一种灌水方法。喷灌具有省水、省工、省地、保土、保肥等优点,特别适用于地形复杂,实施地面灌溉有困难的地区。但喷灌要耗费一定的能源,在平原地区的建设投资和年运转费比地面灌溉高,在三级风以上时灌溉不均匀。喷灌系统一般包括:水源、动力、水泵、管道系统及喷头部分组成。按各组成部分安装情况和可移动程度,可分为固定式、移动式 and 半固定式三种类型。国外喷灌始于 19 世纪末,中国 20 世纪 50 年代初开始试用喷灌,到 20 世纪末在全国已建立了大批各类作物的喷灌试点。随着新材料在喷灌管道中的应用和喷灌技术的不断完善和提高,喷灌将会得到更快的发展。

【滴灌】以水滴形式向土壤供水的一种灌水方法。滴灌是借助于毛管力的作用湿润土壤,不破坏土壤结构,土壤内部水、肥、气、热能经常保持适宜作物生长的良好状况,水分蒸发损失小,是一种最省水的灌水方法。但滴头容易堵塞,对水质要求较高。滴灌系统由水源、动力机、水泵、过滤装置、肥料罐、控制装置和仪表、输水管道和滴头等部分组成。按设备固定程度分类有固定式、半固定式、移动式三类;按水源工程又可分为:加压、自压和提水蓄能等类型。滴灌是 20 世纪 60 年代形成的一种新的灌水方法,1974 年中国引进滴灌设备,目前滴灌技术除用于果树、蔬菜及一

些经济作物外，北方粮食作物区还试验成功了人工移动式滴灌系统。

【畦灌】灌溉水在畦面上流动过程中以重力作用渗入土壤的灌溉方法。畦灌方法简单，但要达到定额，均匀灌水，对平整土地的要求较高，必须修建临时的渠道和土埂。灌水后，土壤团粒结构易破坏，形成表土板结。畦灌适用于灌溉窄行密植作物，如小麦、谷子、牧草、蔬菜等。畦田的长和宽与地面坡度、土地平整程度、土壤透水性、入畦流量及农机具尺寸等有关。一般畦长为 30—100 米，畦宽 2—4 米，单宽流量控制在每米 3—6 升/秒。

【渗灌】将灌溉水通过管道渗入土壤，再通过土壤毛管作用供给作物的一种灌溉方法。渗灌系统包括输水和渗水两个主要部分，输水部分连接水源，将灌溉水送到田间渗水部分，可以是明渠，也可以是暗渠、暗管；渗水部分由埋设在地下的管道和鼠洞组成，渗入管道材料可因地制宜，目前应用较多的是粘土烧管、瓦管、竹管、稍捆等。渗水部分按向渗水管中充水的状况可分为有压和无压两种，有压的湿润范围较无压情况下大。渗灌的主要技术要素包括：管道埋设深度、灌水定额、管道间距和坡度等。

【灌溉水源】天然水资源中可用于灌溉的水体。有地下水和地面水两种形式，一般以地面水为主要形式。地面水包括河川径流、湖泊和江流过中拦蓄起来的地面径流；地下水主要是指浅层地下水。污水和回归水用于灌溉，是水源的重要利用。海水或高矿化度水经淡化处理后也可用于灌溉，由于费用昂贵，尚不普遍。中国水资源总量约为 2.7 万亿立方米，每亩耕地仅占 1750 立方米，相当

于世界平均值的一半左右，在地区上分布极不均衡。灌溉水源的水质应符合作物生长和发育的要求，还要兼顾人畜饮用以及鱼类生长的要求。

【渠道防渗】防止渠道水量渗漏损失的措施。土渠的水量渗漏损失大，约占引水量的 50—60%，不仅浪费水源，而且抬高灌区的地下水位，造成土壤冷侵或盐碱化、沼泽化。渗漏严重的填方渠道还会发生渠坡坍塌。渠道防渗的措施，包括管理措施和防渗工程措施。管理措施主要是：加强工程管理，维修养护好渠道和建筑物；实行计划用水，合理调配水量和组织轮灌；改进灌溉方法，提高灌溉技术。管理措施花费较少，效益显著。防渗工程措施的种类很多，按其防渗特点可分为两大类：（1）改变渠床土壤透水性能的措施，主要有压实、淤填、化学处理法等；（2）在渠床表面修筑防渗护面，如粘土、灰土、三合土防渗层，砌层、混凝土、沥青混凝土，以及用塑料薄膜防护等。

【灌水方法】指灌溉水以什么样的形式去湿润土壤，使灌溉水转化为土壤水，以满足作物对水分的要求。灌水方法包括地面灌溉法、喷灌法、滴灌法和渗灌法等，地面灌溉法是灌溉水在田间成为连续水层或细小水流沿地表流动，借重力作用和毛管作用浸润土壤；喷灌是利用水泵和管道系统输水，在一定压力下通过喷头把水喷到空中，散成细小水滴，象下雨一样灌溉的方法。滴灌是利用较小的压力，通过管道一滴一滴地将水滴于作物根区，湿润土壤；渗灌是将水通过管道渗入土壤，再通过土壤毛管作用供给作物的一种灌溉方法。良好的灌水方法不仅可以保证灌水均匀，而且可以节省用水，有利于保持土壤结构和肥力，正确选用灌水方法是进

行合理灌溉、保证作物丰产的重要环节。

【灌区用水管理】灌溉区内灌溉水的调蓄、输配和灌水工作。灌区用水管理是灌区管理工作的中心，其质量的好坏，直接影响灌溉效应和农业增产，主要任务是：实行计划用水，合理调配水量，达到节约用水的目的；充分利用一切可以利用的水资源，提高水的利用率；合理组织田间用水，采用先进的灌水技术，做到节约用水。灌区用水管理工作，主要包括计划用水、灌区量水和灌排试验等。计划用水是按作物需水条件，结合水源情况、工程条件及农业生产的布置等，进行有计划的蓄水、引水、提水和配水；灌区量水是测量灌区各级渠道的放水流量；灌排试验，灌区内进行的科学试验，包括田间灌溉试验、田间排渍试验、用水管理试验等。

【灌区园田化】以健全和改造灌区的灌排渠系、治水改土为出发点，对农、林、水、机、电和交通、居民点等进行全面规划、综合治理的一项农田基本建设。灌区园田化对改善农业生产条件，建设旱涝保收，高产稳产农田，实现农业机械化有重要意义。实现园田化的原则是：（1）以改土治水为中心，实行山、水、田、林、路综合治理，因地制宜；（2）规划合理，布局恰当，讲求实效；（3）应用系统观念分析问题，处理好局部与整体、当前与长远关系。灌区园田化的标准是：（1）地面平整，保土、保水、保肥；（2）合理灌溉；（3）防涝防洪安全；（4）沟、渠、路、材配套；（5）机械化程度高；（6）农田生产力和经济效益高。灌区园田化建设的主要内容包括：田间渠系的规划布置；田间的布置；道路和林带的布置；居民点的规划；平整土地规划等。

【农业土地利用规划】农业土地利用规划是根据农业土地所在地的自然条件，考虑社会经济条件以及农、林、牧、副、渔各业用地相互依存的关系，提出因地制宜的土地利用方案。其目的是充分、合理、经济地规划利用全部农业土地资源，提高土地利用效率；最合理、最妥善地配置各项农业生产资料，促进作物高产稳产，提高土地生产率和劳动生产率，其基本原则是适应农业现代化发展要求；充分、合理、经济利用全部土地资源；正确处理农业土地利用与非农业土地利用的关系；调查研究，因地制宜。其工作程序和方法为：准备工作阶段，包括思想准备、组织准备和业务准备；制定规划方案阶段，包括确立规划年限、编制方案的方法等；规划实施阶段，包括编制年度实施计划，现场铺图和规划方案的修改与完善。农业土地利用规划据其规划范围不同，可分为总体规划和局部规划，总体规划是指关系到规划全局和带控制性的规划项目，如各类农用地的统一安排，居民点的合理布局，主干道路网和主要灌排渠系的配置等；局部规划不牵涉整体安排，具体有相对独立性，如农田内部规划、果园内部规划。测量是实施农业土地利用规划的主要内容，包括规划图的平面位置放样测量、渠道测量、水平梯田的测量和土地平整测量等。

【灌排渠系规划】确定灌排渠系及其建筑物的总体布置方案。它是渠道设计的依据。主要内容是选定各级渠道路线；确定渠道建筑物的形式及位置；拟定渠道水位控制高程；估计工程量及工程费。渠系规划应遵循如下原则：（1）将骨干渠道布置在较高的地带，使自流灌溉面积最大；（2）土地利用规划和农业区划密切结合；（3）灌排系统的布置相配合，统一布局，应灌排分开，各成系统；

(4) 尽量使总工程量和工程费最少, 占地面积少。干、支渠布置, 主要取决于灌区的地形、地貌及土壤条件, 常见有沿等高线布置和垂直于等高线布置两种形式。山区、丘陵地形复杂, 渠线遇到沟、谷时, 常通过填方、建涵洞、倒虹吸、渡槽等建筑物横渡沟、谷或沿等高线绕过。平原上要注意选择坡降, 满足水位控制条件, 并与排水系统相协调。田间渠系规划包括田间临时性或永久性的灌排设施规划布置和土地平整规划等。渠系规划程序大致分为三步, 第一步为查勘; 第二步为初测和纸上定线; 第三步为编制工程概算和编写渠系规划报告。完成上述三个步骤, 经审批核准后, 即可着手进行定线测量和技术设计。

【林带规划】在渠道、道路两侧或大面积成片的农田和果园地区进行植树造林、设置林带的总体布置方案。林带可分为农田防护林、渠道防护林和水库池塘防护林等。其中农田防护林对农业生产影响尤为重要, 对于降低风速、减少蒸发、增加湿度、调节温度、改善农田小气候等都有显著的效果。林带结构的确定, 林带结构是造林类型、宽度、密度、层次和断面形状的综合体, 一般采用林带透风系数作为鉴定林带结构的指标。林带透风系数指林带背风面林缘 1 米处的带高范围内, 平均风速与旷野相应高度范围内, 平均风速之比。林带透风系数 0.35 以下为紧密结构, 0.36—0.6 为稀疏结构, 0.6 以上为通风结构。不同结构的林带有不同的防风效果, 农田防护林带一般采用通风结构林带和稀疏结构林带。林带的配制, 包括林带方向、林带间距、林带宽度、林带的交通口等。林带方向确定时, 要根据规划地区的主害风向, 使主林带与其垂直, 为照顾田块界线能与已有的道路、渠道较好地结合, 常造成主林带与主害风的垂直方向成 30° 的偏角 (林带防护效果无明显

降低)；带距的确定，应根据最大风速和允许风速，以及所种树种的成林高度等综合因素来确定；林带的宽度要具有足够的防风效果，需根据风害大小、林带结构及土地利用情况来确定；在主林带与副林带交叉处要设置交通口，以便通行，并避免林网中气流闭塞影响作物生长。

【道路规划】确定农村道路主干和田间道路的布置方案。包括主干道路规划和田间道路规划。主干道路规划的主要任务是对已有道路的调整、改建或提高其技术等级，以及规划新建道路网等。干路规划原则是：有利于合理利用自然资源和合理组织生产的需要；干路尽量短而直；干路的配置应用利用有利地形、地势和已有道路及其各种建筑物；干路应尽量与渠、沟、田块边沿相结合；主干路不应穿过居民区；应距离牧场一定距离。干路的规划方法，干路的规划应由大到小，由上到下的顺序规划，使上一级路控制下一级路，具体规划方法包括现有道路网的调查、确定货运方向和强度、确定技术等级、道路布线及规划方案经济评述。田间道路规划的一般要求为：田间道路网应保证居民点、拖拉机站等到农田具有最方便、最短的交通联系；沿地块边界位置、道路间应可能做到平行和交叉布置；尽可能减少田间占地面积，与渠道、林带结合在一起配置。

【机井规划】确定灌区机井深度、机井间距、井位、井型以及井数的总体方案。机井规划对于经济、合理地开发利用地下水源，节省打井资金、设备，降低灌溉成本有重要意义。机井规划的原则：根据地形和水文地质条件，结合排、灌、田、路、林、电及老井、渠道、机耕等统一考虑，全面规划；充分利用地上水，积极开发

浅层水，合理开发深层水；因地制宜，制定合理井距，同一地区机井取用含水层应浅、中、深结合。井型的选择，井型按利用含水层的方法分为完整井和非完整井，按水井构造分为筒井、管井、筒管井 3 种。确定井型要根据当地的水文地质条件，因地制宜地合理选用。井深主要是根据含水层的性质和厚度来定，根据设计单井出水量及含水层的出水率，可以计算出需要取用的含水层厚度，加上沉淀管的长度，就可确定井深。机井间距的确定涉及到很多因素，除与单井出水量、可开采水资源补给条件等因素，还与灌水定额、轮灌天数等因素有关，具体确定方法有单井灌溉面积法和开采模数法。井位选择一般应考虑服从土地利用总体规划，靠近沟、渠、路、林布置并与低压线路规划相结合；方便输水，选定在地形较高处；老灌区布井，应把旧井的改造利用与新井规划结合起来；井渠结合的灌区，井位排列成直线，最好与渠道相间布置。井数可以由灌区总面积和单井灌溉面积确定。

【土地平整规划】确定土地平整的要求、方法和平整过程的方案。土地平整是将农田整治成水平或具有一定均匀坡度，以实行地面灌溉的一项重要措施。土地经过平整、深翻、连片成方，不仅便利耕作、灌溉，还能扩大耕地面积和适应机耕对农田的要求。土地平整规划原则和要求包括在土地平整前绘制原有地物平面图，布置灌排渠系和道路；应达到一定的平整精度，且平整后的土地应保持土壤肥力，并使平整土方工程量小；较大范围的土地平整工作，应事先进行设计，以便有计划有组织地进行。平整土地设计内容包括确定开挖线、计算土方量及各处的挖填高度等。土地平整的施工方法，有人工和机械两种，人工方法平整土地效率低，只适宜小面积进行，机械平地法效率高，质量好，适宜大面积和

短时间平整土地。土地平整的施工过程中应注意几点：（1）平整土地前要进行测量和计算；（2）选用施工方法，必须保留表土，保证当年生产；（3）保证工作质量。

农 田 生 态

【生态系统】生态圈里客观存在的一系列自然和人工实体，是组成生态圈的功能单元。具体指：在一定的地理空间，由不同营养等级（生产者、消费者、分解者）的生物群体与其周围环境，在相互作用的基础上建立起代谢单元，并通过能量的流通和物质的转化、循环，构成具有特定结构和功能的综合性网络整体。

【种群】在一个特定时间占据一定面积并能相互交配（或交换遗传信息）的同一个种的一群个体。种群本身相对于生物个体而言，是生态系统层次结构中的新层次，具有一定的空间特征、数量特征和遗传特征。

【群落】具有相似功能，在时间和空间上共存在一起的许多种群的集合。它是生态系统中生物结构的最后一个组织层次，具有不同的规模，大至森林、海洋，小至一个水坑、一段朽木。组成群落的各生物种群之间，通过一定的相互关系形成一个群落特有的结构、功能和动态变化，成为一个生物群落整体。群落具有以下特征：有一定的种类构成即生物组合；有一定的相对一致的外貌；有

一定的营养结构和代谢方式；有随时间和空间的变化，表现为群落随环境梯度变化及随时间演替的现象。

【生境】某种生物或群落生活的具体场所，是生物或生物群落所在的那个具体地段的环境因子的综合表现。如在一个较大范围内的区域环境中，由于温度、降水、地形、海拔、坡度坡向、土质、排水条件等的不同，可能形成不同的生境条件，使同一大类的生物群落带中出现各具特点的生物群落类型。

【生态位】一个生物物种在生物群落和生态系统中的功能、作用及地位，包括该物种所占物理空间、营养地位，在环境梯度中的位置等。基础生态位是指不受其它生物竞争时占有的最大空间及方式；现实生态位即在有生物干扰及限制条件下的生态位；空闲生态位指尚未被占据的位置。

【生物圈】生物圈的概念是由澳大利亚的著名地质学家于 1875 年首先提出，他认为：生物圈就是生活物质及其生命活动的产物所集中的圈层。后来，弗·依·维尔纳德斯基在 1934 年给生物圈下的定义是：生物圈是由对流层、水层和风化壳三个地理圈的总和组成，是地壳的一部分。生活在大气圈、水圈、岩石圈和土壤界面上的生物，构成一个有生命的生物圈。根据生物分布的范围和幅度，生物圈的上限可达海拔 10 公里的高度，下限可达 12 公里的深度，在这个范围内，集中了 90% 以上的地球生物成分，其中绿色植物的生命活动最有意义，在地球各圈层之间，以植物为纽带，进行着物质和能量的相互渗透和转化，生物与环境之间不断地进行着能量流动和物质循环。生物圈中生物系统和非生物系统在特定地理环境中的综合所构成的生物—环境复合体就是生态系统，所以说生物圈的功能单元就是生态系统。

【生态圈】又称地球大环境，指地球表面一些彼此独立而又相互联系的圈层，包括大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈以及由它们界面上活动的生物构成的生物圈。地球表面所包裹的大气圈层厚度超过一千公里，但是直接影响生物的大气环境主要在平流层以下的对流层，厚约 12 公里，在这个层次内，一系列的天气现象是农田作物生长的气象环境因素；大气为植物生长提供必要的气体营养二氧化碳、氧、氮等；同时平流层的臭氧层，可以保护地表生物免受各种宇宙射线和太阳紫外线的危害，可以防止地表温度剧烈地变化和水分的损失。水圈是指地球表面的一个连续的含水层，它由海洋、江河、湖泊等一切地表水、地下水和大气中的水分所组成，水是植物生长不可缺少的环境因素，大气中水热因子结合在一起，产生各种类型的区域性气候，主宰着生物和农作物的分布。岩石圈是指地球表层 30~40 公里厚的地壳，岩石圈中蕴藏着植物所需要的无机养料，经过风化过程，便形成了植物生长的重要的土壤环境因素。土壤是由岩石经过长期的成土过程而形成的，土壤形成一般受气候、母质、生物、地形和地域年龄五大成土因素影响，其中植物尤其是微生物的活动起决定性作用，土壤为植物生长提供水、气、养分以及扎根等环境条件。生物圈是生活在以上各个圈层界面上生物的总称，它与环境之间不断进行着能量的流动和物质的循环。

【生态失调】又称生态平衡的破坏。生态系统的自我调节能力是有限度的，当外界压力或冲击超出这个界限，调节即不能奏效，不能恢复到原来的稳定状态，此时生态系统演替的方向和速度发生了变化，系统稳定性破坏，生物与环境关系出现不协调的反常现

象和对人不利的后果，就产生生态失调现象。生态失调一般是由生态系统的个别组分的变化开始的，进而会引起生态系统水平上一系列异常，因此及早发现生态失调的信号对于人工控制生态系统结构和功能的继续恶化是很重要的事。

【生态平衡】生态系统在一定时间内结构和功能的相对稳定状态，其物质和能量的输入输出接近相等，在外来干扰下，能通过自我调节（或人为控制）恢复到原初的稳定状态。生态平衡是动态的，维护生态平衡不只是保持其原初稳定状态，生态系统在人为有益的影响下，可以建立新的平衡，达到更合理的结构、更高效的功能和更好的生态效益。

【农田生态系统】以农田为基础，以作物为主体的生物成分和以土壤、水分、空气、光热等为主体的非生物成分所组成，发展农业生产为目的的人工控制的陆地生态系统，为农田生态系统。它是包括由农田及农田所处的地理气候环境组成的环境系统；农田内以土壤矿物颗粒为骨架，以水、气为运动介质和土壤微生物及植物根系活动为中心的土壤库；以及农田上以农作物为主体，包括杂草的植物库及病虫、鸟、野兽、某些人工动物组成的伴生动物库所构成的复杂的多层次的大系统。以太阳能为其主要驱动能源，辅助以人工投入能。农田生态系统不仅是农业生态系统的重要组成部分，而且也是生物圈中一个完全独立的生态系统，有些自身独立的内容和范畴，表现出一定的特征和特性，有其自己的发生和发展规律。其理论的提出和发展，为提高农田质量建设，加速农业生产发展开辟了广阔的前景。

【人工生态系统】包括所栽培的一切作物、绿肥、牧草、农田中人工栽培的林木和人工放养于农田的某些动物。作物的组成决定于自然生态能量带的特点和耕作栽培制度，受传统习惯、供销关系、经济状况和心理等各种因素的影响，中国主要作物可分为粮食作物和经济作物两大类型。绿肥、牧草，既是农区发展牧业的重要饲料来源，又是农田的重要肥源，对增加土壤有机质含量，改善土壤理化性质，提高土壤肥力，防止地表侵蚀等有着重要作用，中国绿肥栽培历史悠久，品种繁多，南方主要有紫云英、蚕豆、豌豆、桉麻等，北方有苜蓿、草木樨、苕子、豆类等。林木、人工木本植被作为土壤表面的保护者，在很大程度上决定着农田生态系统的抗侵蚀性能，它所造成的农田小气候，增加了农田生态系统对风暴、干热风等灾害性气候因素的抗逆性，多年生木本植被包括用材林、行道树、果树、经济林木等，木本绿肥和饲料等在农田生态系统的组成中是更新期最长的生物资源部分，最短的是一年生或半年生的植物、绿肥等。农田放养动物，主要有蚯蚓、鱼类、蜜蜂和其他有益昆虫以及某些蛙类，短期牧放的鹅鸭禽畜等，对充分利用自然资源、提高土壤肥力、防治病虫害都有积极意义。

【生态环境系统】由土壤环境、大气环境、生物环境和地质地理环境等组成的生态系统。包括作用于人工生物系统的全部自然因素，以及它们对人工控制的影响。土壤环境系统通常也称作土壤系统、土壤库或土壤生态系统，包括土壤生物——土壤动物和土壤微生物，土壤有机质——动物、植物和微生物的残体以及人和动物的排泄物，土壤矿物质——组成土壤的骨架，占土壤固体部分重量的95%以上，由岩石、矿物经过长期的风化而形成。太阳辐射和

大气环境系统，太阳辐射能是作物生长所需能量的最主要的供给者，是农田生态系统不可缺少的重要环境之一；太阳辐射和地表以上、平流层以下包围着整个地球陆地表面的大气层所导演的一系列大气现象，构成了农田生态系统光、热、水、气等不同环境。生物环境系统指一切非人工植被的生物，包括土壤动物、微生物、藻类、昆虫和田间杂草等。地质地理环境系统，一切地球表生带的地质地理因素和过程都影响和制约着农田生态系统，地学环境的各因素，如地形地貌、地下水等都是农田生态系统的重要组成部分。

【人工控制系统】农田生态系统中起主导作用的作物种群是受人为控制的，人和家畜组成农田生态系统的人工控制系统。领导者的决策水平、管理人员的科学管理水平以及工作人员的责任心和技术水平都将对农田生态系统的生产力产生直接和间接的影响。家畜和家禽的种类和数量，都直接影响着农田生态系统的物质循环速率和能量转化效率，大力发展养殖业，对加速农田生态系统的物质和能量转换，提高自然生态系统资源的利用效率，增加经济收入都有着重大作用。农田的工程系统（防洪、灌溉、排水等）、监测预报系统、田间小气候的人工调控系统等，对农田生态系统的生产力起决定性影响，是农田生态系统的重要组成部分。农田防护林带以及农田区域内的片状人工林是人工修造的绿色长城，对保护农田、抵御自然灾害、调节农田水热状况起着十分重要的作用，是农田生态系统不可忽视的组成部分。

园 艺

【园艺】一般指蔬菜、果树、花卉、观赏树木等植物的栽培、繁育技术和生产、经营方法等。因上述植物过去多在园圃中栽培，故名。园艺分为果树园艺、蔬菜园艺和观赏园艺三部分。园艺生产对于丰富人类营养和美化、改造人类生存环境有重要意义。园艺产品在许多国家的经济中占有重要的地位。

【果树和果品】果树是园艺作物中的一个重要组成部分。其含义随时代和地区的不同曾有变化。它是能生产可供食用的果实或种子及其砧木的多年生植物的意称。根据叶的生长期可分为落叶果树和常绿果树两大类。根据果树的生态适应性可分成热带果树、亚热带果树、温带果树和寒带果树。根据果树的生长习性可分为乔木果树、灌木果树、藤本果树、多年生草本果树。果品是各类鲜果、干果的总称。果品是人民生活的必需品，其营养价值高，风味适口、色泽美观，并具有一定的医疗保健效能。如无花果、枣的葡萄糖、果糖的含量分别为：60%和 70%。果品含有多种人体生长发育所必需的维生素和矿物质。如柑桔、柿、山楂、橄榄富含钙；龙眼、枣中磷、铁的含量十分丰富，而各种水果都含有维生素 A、维生素 B、维生素 B₂、维生素 C、维生素 P、尼克酸等。大多数果品除鲜食外，尚可制成各类加工品。如果干、果脯、果酒、果汁、果酱、罐头、蜜饯、果冻、果茶等等。果树的副产品，

亦有广泛的用途，银杏叶可制药，桔皮可提取香精油，而核桃、石榴的果皮可提制单宁；核桃壳则是制造活性炭的良好原料。某些果树木质致密、美观，轻而韧，可做家具、军工、建筑的材料。果树还是绿化、美化的重要树种。其花、果均有很高的观赏价值。

【果树育种】综合运用生物学成就，培育果树新品种的技术。广义的果树育种还包括引种和良种繁育的内容。育种可有多种途径①实生选种：最古老的育种方法。对种子繁殖的果树群体所产生的自然变异进行选择，以致进群体的遗传组成，或从中选育出优良品种类型。②芽变选种：果树的某些体细胞可能会产生突变。芽变即芽的分生组织的细胞遗传物质产生突变。可从其中筛选繁育出具有某些优良性状的品种。③杂交育种：通过有性杂交手段，使遗传型不同的类型间的配子结合获得杂种，从后代中选择培育出新的品种。④诱变育种：通过物理的（如辐射）或化学的（如秋水仙碱）手段诱发果树细胞的遗传物质产生突变。从中选择培育出具有某些优良性状的品种来。⑤生物技术：如运用基因重组，细胞融合、细胞培养来培育新品种。与其它作物育种相比，果树育种周期长、见效慢。故育种前必须慎重考虑。首先应确定育种目标，使用材料和育种途径。一个新品种的问世大体要通过选育、试验和繁殖推广这三个阶段。丰产、优质、低消耗、强抗逆性、耐贮、符合消费需求的成熟期等，是育种的主要目标。育种还是解决机械采收、培育能适应不同加工用途果品的主要途径。从果树育种总的发展趋势看，杂交仍是 21 世纪初期育种的主要途径，远缘杂交将日益受到重视，激光与化学诱变剂相结合应用于诱变育种中，可提高育种效率。气相、液相色谱仪等先进技术的应用，使实生苗早期鉴定的效率和精度大大提高；缩短童期的研

究进一步深入，育种周期因而也会缩短。选育能够控制树冠大小、嫁接亲和力良好、抗性强的矮化砧以及短枝型、紧凑型的矮化品种是 21 世纪各国果树育种所面临的任务。

【果树繁殖】果树繁殖方法主要有以下几种：（1）实生苗法。由种子繁殖得到的苗株叫实生苗，它具有生长旺盛、根系发达、寿命较长等特点。用作繁殖材料时，方法简便，成本低廉；（2）嫁接繁殖。营养繁殖的一种方法，通常将枝或芽嫁接到其他植株的枝、干等适当部位上，接合后组成新的植株。新个体上发育成枝、叶、花、果的部分称为接穗；发育成根系的部分称为砧木；（3）自根营养繁殖。利用果树营养器官形成不定根或不定芽而繁殖的苗木，称为自根营养繁殖。扦插繁殖、压条繁殖、分株繁殖都是自根营养繁殖。用组织培养法加速繁殖无病毒苗木，可使育苗向工厂化发展，它具有占地面积小、繁殖周期短、遗传性一致、基本上是无毒繁殖等特点，对大量培育生产上用自根营养苗有很大意义。

【嫁接】选取植株上的枝和芽（称为接穗）接到另一植物体（称为砧木）的适当部位，使两者接合成活为新植株的技术。嫁接是果树、蔬菜、花卉、林木无性繁殖方法之一。适用于那些用扦插、压条、分株等方式不易繁殖或因种子生活力弱或无生活力不易繁殖的植物；嫁接能够保持接穗的优良性状，同时能利用砧木的某些特性和性状来增强嫁接品种的抗性、适应性、丰产性，并改良品质。以葫芦为砧木嫁接西瓜，可大大减轻因重茬引起的西瓜枯萎病。嫁接在果树繁殖中应用最广，利用砧木的矮化、抗寒、抗旱、抗盐碱、抗病虫等特性，来增强栽培品种对不良环境条件的适应性，同时获得早实、丰产、优质的效果。按接穗的取材有芽接与

枝接之分。①芽接：凡砧木达到粗度，接芽发育充实，春、秋、夏均可进行，但以形成层细胞分裂最为旺盛，皮层容易剥离为最好。芽接的方法有丁字形芽接、方块形芽接、套芽接等，一般以丁字形芽接为主。②枝接：常用的枝接方法有切接、舌接、根接、劈接、腹接、皮下接、靠接等。影响嫁接成活的主要因子有：①砧木和接穗的接合力。一般来讲，接穗与砧木的亲缘关系越近，亲合力越强。同属而异种间的亲合力则因种类的不同而异。②砧木和接穗的质量。要求砧木、接穗生长健壮、充实饱满。③嫁接时期及环境条件。嫁接时期过早或过晚均会因形成层活动弱而使接口不易愈合。④嫁接技术要求削面平滑、嫁接速度快。否则会因接口愈合困难，削面失水或氧化而影响成活。

【压条繁殖】把未脱离母体的枝条埋于土中，待枝条生根后，再剪离母体成为独立的苗木。一些扦插不易生根的果树，应用此法繁殖效果较好。压条方法主要有以下几种：（1）直立压条法。母株定植时，应开沟深栽，早春发芽前母株从地面处剪断，多施肥水，促发新梢。新梢长达 20 厘米开始培土，逐渐增加培土厚度并保持土壤湿润。经 20 天时间新梢可开始生根。落叶后从基部剪断即成一新株；（2）水平压条。用于靠近地面软而长的枝条。发芽前，将梢端剪去，留 60—65 厘米长，于腋芽开始萌动期，在母株正下方开沟深 2—5 厘米，用树钩子将母枝钩到沟底固定，待新梢长达 15—20 厘米时开始培土，落叶后剪断母枝即可；（3）空中压条（又叫中国压条法）。此方法适于树形高大，或枝条坚硬不易弯入土中时应用。空中压条一般在整个生长期都可进行，以早春和雨季最好。选用 2—3 年生枝条，在适当部位采用环状剥皮或纵伤、缚缢等处理，或涂以生长调节剂，用塑料薄膜或棕皮、油纸等包

裹，其内填充疏松透气的砂质壤土或潮湿苔藓掺肥土，两端扎紧。压后经 20 天左右检查一次，如有霉烂则改压，若土团过湿，可加入少量干砂或让水流出，反之，则要加水。经 2—3 个月一般可发根。连土球一块剪离母株，置半日荫处假植培养，如管理良好，当年即可出圃。

【扦插繁殖】利用果树枝条或根等营养器官的再生能力，使插条长出不定根，形成新植株的育苗方法。扦插方法有枝插和根插，枝插又分为硬枝插与绿枝插。（1）硬枝插。用充分成熟的一年生枝条进行扦插，采条容易，用于葡萄、无花果、石榴等；（2）绿枝插。利用尚未木质化或半木质化的新梢在生长期中进行扦插。绿枝比硬枝扦插容易发根，但绿枝对空气和土壤湿度的要求非常严格；（3）根插。利用苗木出圃剪留下的根段或留在地下的残根进行根插繁殖。此法适用于枝插不易成活的树种；（4）叶插。将切离植株的叶插入基质中，使其在适宜的环境条件下发育成为新的植株。为了提高扦插的成活率，要注意枝、叶、根的极性现象，一般上端发芽，下端生根，操作时不可颠倒。为促进生根，可在剪取插穗前，在枝条基部进行环状剥皮或刻伤等机械处理；在枝条剪之前用黑布或泥包裹枝条，使其黄化，以促进根组织的形成；用植物生长激素，如萘乙酸、吲哚乙酸、2—4 滴等处理，以及醋酸、高锰酸钾等也促进生根。有些营养物质，如蔗糖、果糖、葡萄糖等溶液与植物生长激素配合使用，对促进生根有良好效果。

【分株繁殖】利用母树的根蘖、匍匐茎、发芽生根后，切离母体而繁殖成独立的苗木。（1）根蘖分株。适用于根上容易发生不定芽而自然长成根蘖苗的树种。有促进根蘖苗的大量发生，休眠期可

在母树树冠外挖沟，使部分骨干根切断或创伤，沟中施肥培土灌水，促使断根处抽生萌蘖。利用这种方法要注意防止病毒病的传播；(2) 匍匐茎分株。草莓的匍匐茎其节部着地后，下部生根，上部发芽，切离母体即为新植株；(3) 吸芽分株。香蕉的地下茎与菠萝的地上茎能抽生吸芽，选其健壮，有一定大小的吸芽切离母体，使其成为新植株。

【果树分类】按叶的生长期将果树分为两大类：(1) 落叶果树，主产在温带地区；(2) 常绿果树，主产在热带和亚热带地区。按植物生长习性分为四类：(1) 乔木果树，如苹果、梨、核桃等；(2) 灌木果树，如树莓、醋栗等；(3) 藤本果树，如葡萄、猕猴桃等；(4) 多年生草本果树，如香蕉、凤梨、草莓等。现在较为通用的分类方法，是根据果实形态结构和利用特征来分类，主要有：(1) 核果类；(2) 仁果类；(3) 浆果类；(4) 坚果类；(5) 柑果类；(6) 亚热带和热带果树类。这些类别都是一个广泛的综合名称，不易严格划分，各国学者作法尚不完全一致，有待进一步研究。

【核果类】食用部分主要为肉质的中果皮和外果皮，内果皮化为木质在果实中央形成一核。核果类包括桃、李、杏、梅、樱桃等，均属于蔷薇科。这一科分属问题尚无定论。有些植物学者认为在花的构造上基本一致，应系同属命名为李属；另一些学者认为在芽的排列、幼叶卷叠式、花序、果实、核等均有差异，主张分为 5—7 个属。多数学者为了实用上的便利和正确反映进化规律，主张把这些果树划分为五属，即桃属、杏属、李属、樱桃属、稠李属等。核果类果树大多数为落叶乔木或灌木，很少常绿；中心主枝多数

不明显，具有开展的树冠，主枝基部较其他果树易光秃；花芽多为纯花芽，极少数为混花芽，着生在结果枝的叶腋；子房上位，1室2胚珠，成熟时形成核果。

【仁果类】食用部分主要由肉质花托发育而成，心皮形成果心，果心内有数个小形种子。仁果类果树包括苹果、花红、海棠、梨、山楂、木瓜、榲桲等，均属于蔷薇科。早期曾列为同属，现已分为五属。这些果树不仅具有共同的果实结构，食用部分主要由花托发育而成，而且在植株形态和生物学特性方面，也有很多共同之点。多数为高大乔木或灌木，寿命很长，大多数有中心主枝，分枝有明显的层性，长果枝和中果枝均可结果，但以短果枝结果为主；花芽多为混合芽，大都着生在枝条顶端，常易形成短果枝群。枇杷在植物学上属于仁果类，但一般习惯列入亚热带果树之中。

【浆果类】多浆汁，种子小而数多，散布在果肉内的果实。如葡萄、猕猴桃、无花果、醋栗、越桔等。它包括多种不同科属的植物，例如葡萄科的葡萄属，猕猴桃科的猕猴桃属，桑科的桑属和无花果属，虎耳草科的醋栗属，蔷薇科的树莓属和草莓属，柿科的柿属，石楠科的越桔属等。这类果树具有一些共同性状，多数为矮小落叶灌木或藤木，极少乔木或草本，结果早，中心主枝不明显，花芽多为混合芽，果实均柔软多汁并含有多数小形种子。果实大多不耐运输和贮藏，适于生食，也是罐藏加工和酿造工业的重要原料。一般糖、酸和维生素含量均丰富，有很高的营养价值。

【坚果类】果实外面多具有坚硬外壳，成熟时干燥不裂开，食用部分多属种子，含水分较少，富含淀粉和油质，通称干果。这类果

树包括核桃、板栗、榛子、银杏、香榧、山核桃、阿月浑子等。坚果类果树多系落叶性乔灌木，极少数常绿，种植后多年才开始结果，但寿命长，管理粗放，适宜山地发展，有木本粮油的称号。

【柑果类】分布于热带、亚热带和暖温带地区，在常绿果树中占重要位置。叶片和其他部分含有芳香油；果实多肉多浆；外果皮如革质状；含色素和很多油胞；中果皮白色呈海绵状；内果皮形同瓢囊；其内含有纺锤状的多汁突起物——汁泡，是柑桔的主要食用部分。柑果类果品经济价值高，供应期长，风味品质优良，富含维生素 A、B、C、D，除鲜食外，还可加工，花、叶和果皮可以提取芳香油，供糖果制造和烹调用。繁殖用嫁接、扦插、压条或插种均可。柑果类果树均属于芸香科，本科分 7 个亚科，其中柑桔亚科包括 33 属，有三属即柑桔属、金桔属、枸桔属为真正的柑果类果树。

【热带和亚热带果树】适于无霜冻或少发生霜冻的温暖地区生长的果树。热带果树是常绿树，多数每年落叶一次，在季节改变时由新叶代替老叶。主要果树有椰子、香蕉、芒果、菠萝、番木瓜、油梨、香荔枝、腰果等。这些果树大多数为常绿乔木或灌木，少数为常绿木质藤本，也有的是多年生草本。亚热带果树中既有常绿的也有落叶的种类，主要种类有柑橘、无花果、龙眼、荔枝、枇杷、杨梅、油橄榄、石榴等。这二类果树种类形态千差万别，但也有共同特性。其生长发育要求很高热量和较高湿度，不耐低温，多数种类是短日照植物。这些果品一般味美，产量高，营养丰富，除鲜食外，适于加工制罐头及饮料。

【蔬菜露地育苗】苗床设在露地的育苗方法。中国南方温暖地区四季可以进行。长江流域除 1—2 月寒冷有冰冻外, 7—8 月炎热有台风暴雨, 影响秧苗生长。中国北方除气温低有冰冻时期外, 都可以露地育苗。露地育苗播种时期的原则是把产品器官形成期安排在最适生长的季节, 根据品种和市场需要提前或延后播种。露地育苗要注意场地选择, 播种场地要求土壤疏松、肥沃、没有病虫害, 并挑选通风透光、近水源、近农舍、交通方便的地方, 以便管理和秧苗运取。苗床要求宽 1.2 米, 长度不等。床土力求细碎。播种适当要稀, 为防秧苗拥挤, 培育壮苗, 应选优去劣, 剔除杂种和病弱苗。个别蔬菜要进行分类移栽——假植。秧苗生长迅速, 要求肥水严格, 床土应保持湿润, 增施磷、钾肥料提高抗性, 加强抗病、抗寒能力。

【蔬菜温床育苗】一种人工保暖的苗床, 主要供茄、瓜、豆等喜温蔬菜提早播种育苗, 亦适宜冬季和早春叶菜的育苗。温床育苗不仅能提前播种, 提早上市, 而且能延长适宜生长时期, 是夏菜早熟增产的有效措施。温床因覆盖材料不同可分玻璃温床和塑料薄膜暖棚两大类。其中又有人工加温或不加温之分。不用人工加温的温床称为日光温床。人工加温的温床因热源不同, 又分为酿热温床、电热温床以及水热温床。温床床面大多为朝南单向的单斜面温床。采用最普遍的是日光温床。日光温床是利用太阳辐射热能增温保暖的温床, 是在露地育苗床的四周设木框, 上面覆盖玻璃或塑料薄膜而成, 结构简单。场地应选择在向阳、高燥、避风、近水源、管理方便和接近大田的场地。床面朝南。温床大小一般长 10—13 米, 宽约 1.3 米。床框南面低, 北面高。要求向阳、牢固、保暖。通常后墙高 40—50 厘米, 前墙高 10—15 厘米。床面

与地面呈 17—18 度的倾斜角。培养土要求疏松、肥沃、没有病虫害的壤土。为了保暖，温床床面白天有透明物覆盖，夜间在透明覆盖物上还须加盖草苫、塑料薄膜等。酿热温床主要是加酿热物，以便发酵生热。电热线加温温床是在床土下部安装电热线加温。其他要求大致同日光温床。

【蔬菜的种类】蔬菜范围很广，主要为一二年生及多年生的草本植物，也包括少数木本植物、食用菌和藻类等。蔬菜分类法有植物学分类，根据植物学形态特征，按科、属和种进行分类，如十字花科中的萝卜、白菜、甘蓝等；栽培季节分类，如夏菜、秋冬菜、春菜、早秋菜；食用器官分类，如根、茎、叶、花、果、食用菌五类；农业生物学分类，根据生物学特性综合进行分类的方法。按生物学的特性对蔬菜可分为 11 类：（1）根菜类，指以肥大肉质直根为主要食用部分的蔬菜，如萝卜、胡萝卜、大头菜等；（2）白菜类，指结球大白菜、不结球小白菜、油菜。甘蓝类，指结球甘蓝、花椰菜、青花菜等。芥菜类，指雪里红、细叶芥、榨菜等；（3）绿叶蔬菜，指一群以食用幼嫩株丛、嫩茎或嫩果实的蔬菜，包括菠菜、芹菜、茼蒿等；（4）瓜类，指食用果实的葫芦科蔬菜，包括黄瓜、南瓜、冬瓜等；（5）茄果类，指一些食用果实的茄科蔬菜，包括茄子、辣椒、番茄；（6）葱蒜类，包括洋葱、大蒜和韭菜等；（7）豆类，主要有菜豆、豇豆、毛豆、蚕豆、豌豆、扁豆和刀豆等；（8）薯芋类，主要有马铃薯、芋、姜、山药、菊芋等；（9）水生蔬菜，莲藕、茭白、荸荠、水芹和菱等；（10）多年生蔬菜，竹笋、黄花等、石刁柏、百合等；（11）食用菌类、蘑菇、香菇、草菇、木耳、银耳、猴头等。

【萝卜】十字花科萝卜属的一、二年生植物。萝卜肉质根中富含人体需要的营养物质，既可作蔬菜、水果、加工腌制品等多种用途，还祛痰、消积、利尿、止泻等医药效用。萝卜肉质根的形状、大小、色泽等，因品种不同而异。萝卜为半耐寒性植物，种子在 2°C — 3°C 时开始发芽，适温为 20°C — 25°C 。萝卜茎叶生长的温度范围为 6°C — 20°C ，适宜温度为 18°C — 20°C 。不同类型的品种，适宜温度并不一样。根据这个规律，在不同的季节中栽培不同的品种，以达周年供应的目的。萝卜肉质根生长要求土壤含水量为 65—80%，空气湿度为 80—90%。萝卜在富含腐殖质、土层深厚、排水良好的砂壤土为好。萝卜对营养元素的吸收量以钾最多，次之为氮、再次之为磷。所以对萝卜的施肥不宜偏施氮肥，应该重视钾磷肥的施用。萝卜的品种十分繁多。可依根形、用途、生长期长短、收获期、栽培季节及春化反应的不同等来分类。

【胡萝卜】又称红萝卜、丁香萝卜。原产中亚细亚。胡萝卜适应性强，病虫害少，栽培容易，营养丰富，中国南北方普遍种植。胡萝卜可生食、炒、煮食外，还可加工脱水、制蜜饯或提取胡萝卜素制饮料，亦可作饲料，是一种具有发展前途的蔬菜。胡萝卜性喜冷凉，适应性强，在短期零下 3°C — 4°C 或 27°C — 30°C 仍能正常生长，适温为 18°C — 21°C 。胡萝卜为长日照植物，对光照强度要求高。胡萝卜要求土层深厚，肥沃，排水良好的砂壤土，最适含水量为 60—80%，对氮、钾肥吸收量大，磷肥次之。胡萝卜自播种至收获的天数依品种而异，一般在 90—100 天左右，在 11—12 月间，肉质根充分膨大成熟方可采收，一般亩产 2000 公斤左右。

【大白菜】又称结球白菜、黄芽菜或包心白。原产中国。栽培历史

悠久，产量高，适应性广，容易栽培，耐贮运，品质鲜嫩，营养丰富，既可鲜食，又能加工腌渍，为中国北方冬春主要蔬菜。大白菜属十字花科，一年生植物。种子萌动到幼苗生长要求较高温度， 20°C — 25°C ，叶片相互重叠成莲花座称莲座期，此时生长适温为 18°C — 22°C 。新叶生长开始形成叶球轮廓，叶片生长迅速，形成坚实的叶球，结球要求冷凉的气候，适温为 12°C — 18°C 。昼夜温差大，结球紧，优质，高产。大白菜品种繁多，应根据不同品种和本地气候安排种植。

【普通白菜】俗称小白菜、青菜。原产中国，种类和品种繁多。生长周期短、适应性广，产量高，随时可播种，陆续采收。对克服春淡和秋淡，保证蔬菜周年均衡供应，调节市场供应起着重要作用。普通白菜性喜冷凉，适应性较强，比大白菜耐寒耐热，生长最适温度为 18°C — 20°C ，在零下 2°C — 3°C 能安全过冬。普通白菜又分为秋冬白菜，春白菜及夏白菜三类。秋冬白菜南方地区栽培最多，以秋冬栽培为主，产量高，品质好。春白菜冬性强，抽薹迟，在中国长江以南露地越冬，4—5月间上市，可解决春淡。夏白菜在5—9月高温季节栽培，生长迅速，抗高温，雷暴雨及病虫害。

【菜心】又称菜薹。中国特产蔬菜。品质柔嫩，风味可口，并能周年栽培，是中国华南地区主要蔬菜之一。菜心属十字花科芸薹属一二年生植物。菜心对温度适应范围很广，适温 20°C — 25°C ，有的能耐 30°C — 35°C 高温，有的冬性稍强，耐 10°C 低温，对光照要求不严，从幼苗开始能给优良的肥水条件，就可获高产，紫菜薹花薹深紫色，腋芽萌发力强，耐寒不耐热，秋季播种翌年3月采收。绿菜薹叶色黄绿，菜薹绿色，细嫩，腋芽萌发力较弱。按栽培季节

分为早熟种、中熟种和晚熟种。

【甘蓝】又名包心菜、洋白菜、莲花白等。中国栽培历史仅百余年。由于适应性广、抗性强、耐寒、耐病虫害、稳产高产、品质优良，又耐贮运、供应期长等特点，中国各地普遍栽培，以秋冬和春季甘蓝为主。各地利用不同条件，不同品种搭配，排开播种，分期采收，达到全年供应的目的。甘蓝喜温暖和清凉湿润的环境，生长适温为 15°C — 25°C 。种子发芽、外芽生长和抽薹开花要求温度稍高为 20°C — 25°C ，叶球形成要求 17°C — 20°C ，如昼夜温差大，有利于积累养分，促进叶球抱合紧实。幼苗抗性强，能忍耐 30°C 左右高温，也能忍耐零下 1°C — 3°C 低温。因此，栽培范围广，在中国南方可露地越冬。

【花椰菜】又名菜花、花菜，原产地中海沿岸，为十字花科芸薹属甘蓝变种。花椰菜富含维生素、矿物质，颜色洁白美观，含纤维少，味柔嫩可口。在中国南方，除 7—8 月高温季节外，其余各月均可生产，在蔬菜周年供应中占重要地位。其脱水加工品，可以外销。花椰菜喜温暖湿润的气候，属于半耐寒性蔬菜，既不耐炎热，又不耐霜冻。从叶丛生长到抽薹开花，要求温暖，适宜温度 20°C — 25°C 。花球形成要求凉爽，适宜温度 17°C — 18°C 。温度过高，花球松散，品质下降。气温低于 8°C ，花球发育缓慢。

【青花菜】又称茎椰菜，俗称西兰花。为十字花科，甘蓝的一个变种，一二年生植物。其形态与花椰菜相似，但植株较高大，叶片较窄，主茎先端长出绿色的花球，是肉质花茎和小花梗及绿色的花蕾组成。分枝力强，主薹收割后，茎部叶腋间抽出多数侧枝，可

继续分枝长出花球，因此可多次采收。在中国栽培较少，80年代以来在福建、广东、浙江、上海、北京等地引种成功，已大量生产。其色泽鲜绿风味清香，花茎脆嫩，品质优良，营养价值高。青花菜适应性广，容易栽培，供应期长，是中国有发展前途的鲜用或加工出口创汇的重要蔬菜品种。

【芥蓝】中国的特产蔬菜之一。中国南方各省盛行栽培。芥蓝分白花和黄花两类。白花芥蓝主要以肥嫩的花薹及其嫩叶供食，质脆嫩，炒食色绿翠美，味清甜，为中国华南各地秋冬重要蔬菜。芥蓝的生长期较长，栽培容易，抗性强，产量较高，是一种值得大力推广的夏秋良好的薹用蔬菜和速生叶菜，深受生产者和消费者欢迎，除供应国内市场外，还大量销往香港、澳门等地。芥蓝为十字花科芸薹属的一二年生植物。苗期和甘蓝相似。芥蓝喜温暖湿润，在气温 10°C — 30°C 范围内都能生长，种子发芽适温为 25°C — 30°C ，叶丛生长适温为 20°C 左右，花薹发育适温较低，为 15°C 左右。

【芥菜】中国南方冬春重要蔬菜，有茎用、叶用、根用、薹用或芽用等变种和品种。因含有芥子油，具特殊香辣味，维生素含量也较其他十字花科菜类为多，同时富含蛋白质、糖和矿物质。其用途除鲜食外，主要供加工用，如根用种所制的大头菜；茎用种所制的榨菜；叶用种所制的浙江霉干菜、四川冬菜、贵州腌酸菜、广东惠州梅菜和福州糟菜等腌菜，均闻名中外。芥菜属于十字花科芸薹属的一二年生植物，按植株的形态和食用部分可分为叶用芥菜、茎用芥菜、根用芥菜、薹用芥菜和芽用芥菜。

【叶用芥菜】又称青菜、辣菜、春菜。是芥菜类中在中国栽培最普遍和适应性最强的一类。主要以叶片或肥厚的叶柄供食用，除鲜食外，加工成各种咸菜特别有风味，如四川的南充冬菜、宜宾芽菜，贵州独山腌酸菜，广东惠州梅菜，福州糟菜等，均是闻名中外的特产。叶用芥菜喜冷凉湿润气候，不耐霜冻，也不耐炎热和干旱，生长适温为 15°C — 20°C 。品种不同，适应性也不同。品种很多，主要有大叶芥、细叶芥、雪里蕻、皱叶芥、包心芥和瘤芥菜等。

【茎用芥菜】又称榨菜、青菜头。以膨大的茎供食用，其加工产品是榨菜，脆嫩味美，营养丰富，是中国市场畅销品种之一。茎用芥菜是芥菜的一个变种，一般每片叶子形成一个叶环，通常可发生 6—8 个叶环。以第 2 叶环为膨大的主要节位，膨大茎的叶柄下发生 1—5 个病状突起，其间有沟，突起呈螺旋状排列，膨大茎的叶腋间常发生腋芽。茎用芥菜不耐寒，也不耐热。叶片生长适温为 15°C 左右，茎膨大的最适旬平均气温为 8°C — 13°C 。性喜湿润，干旱易发生病毒病。

【芹菜】又称旱芹、蒲芹。原产地中海沿岸。中国各地均有栽培，以鲜嫩的叶柄作蔬菜，富含维生素、矿物质和挥发性芳香油，具有特殊风味，可促进食欲，并具有降血压、健脑作用。种子可做香料。用不同方式栽培，分期播种，可周年供应。芹菜属伞形科一二年生植物。性喜冷凉和湿润气候，较耐阴湿，生长适温为 15°C — 20°C ，耐寒，成株能忍耐 -8°C 低温，中国南方可露地越冬，但不耐热。芹菜分为中国（本芹）类型和欧美（洋芹）类型两类。本芹叶柄细长中空、纤维较多、香味浓，主要供炒食或调味用。洋

芹叶柄肥厚而富肉质，实杆，十分爽脆，香味淡，具甜味，主要供生食。

【茼蒿】原产地中海沿岸。叶用种称生菜。茎用种主要食用未开花的肥大短缩茎和花茎，又名茼笋。可凉拌生食，熟食及腌制加工。茼蒿为菊科，一二年生草本。喜清凉湿润气候，忌炎热，较耐霜冻，在中国南方可露地越冬。而叶用结球茼蒿耐寒力较差，长江流域不能露地过冬。按食用部位分为茎用茼蒿（茼笋）和叶用茼蒿（生菜）两类。叶用茼蒿又有皱叶茼蒿、结球茼蒿和直立茼蒿等三个变种。

【菠菜】又称赤根菜。原产亚洲西南部。营养丰富，根和叶均可食用，品质柔嫩可口，富含多种维生素，蛋白质和铁、钙等矿物质，栽培容易，适应性强，遍及城乡各地，除炎热夏季外，春、夏、秋均可栽培，为周年供应的主要蔬菜之一。菠菜属藜科菠菜属，一二年生草本植物。喜冷凉气候；耐寒力强，能长期忍耐 -10°C 以下低温而不受冻害，是绿叶蔬菜中耐寒性最强的一种。种子发芽与生长适温为 15°C — 20°C ，低温生长旺盛，而高温生长细弱。菠菜按种子形态分为刺种和无刺种。有刺种也叫尖叶种，属中国菠菜系统，耐寒性强，早熟高产。无刺种又叫圆叶种，属欧洲菠菜系统，耐寒性较弱，耐热力较强，生长迅速，产量高，风味较差。

【蕹菜】又称空心菜、藤菜。原产中国，可利用水面和旱地栽培，以摘采先端嫩梢、叶、茎作蔬菜，可炒食，凉拌和煮汤等。摘采后又可从下部叶腋抽生嫩梢，可连续采摘多次。蕹菜为旋花科一年生蔓性草本。喜温暖湿润，耐光，耐肥，生长势强，耐涝抗高

温，在 $15^{\circ}\text{—}40^{\circ}\text{C}$ 条件下均能生长，能耐连作，对土壤要求不严，适应性广，但不耐寒。蕹菜分为子蕹和藤蕹两类。子蕹用种子繁殖，耐旱力较藤蕹强。子蕹又分为白花子蕹和紫花子蕹两种。藤蕹用茎蔓繁殖，质地柔嫩、品质较佳，生长期更长，产量更高。

【苋菜】 又称米苋。中国南方普遍栽培，以采摘幼苗或柔嫩枝叶作蔬菜，老茎可供腌制加工。苋菜属苋科一年生植物，茎直立，分枝少，性喜温暖，生长适温为 $23^{\circ}\text{—}27^{\circ}\text{C}$ ，耐高温，不耐寒，抗病虫，生长期短，要求土壤疏松，肥以氮肥为主。肥水充足，高产抽薹迟，为高温短日照植物。苋菜以叶色分为红苋、白苋、青苋和彩色苋等 4 种；以叶形又分为圆叶和尖叶两种。圆叶种生长较慢、晚熟、产量高，品质柔嫩。尖叶种生长期短、早熟。

【黄瓜】 又称胡瓜、刺瓜。原产印度热带潮湿地区。生长期短，在瓜类中较耐低温，上市早而产量高。是调节冬春和夏秋淡季缺菜的重要蔬菜之一，黄瓜的不同品种可在春、夏、秋季栽培，几乎全年都有供应。食用部分为幼嫩的子房，脆嫩多汁，清香可口，生食、熟食或腌渍。黄瓜为葫芦科一年生蔓性植物，性喜温暖湿润，不耐寒，遇霜冻即枯死。生长适温白昼为 $20^{\circ}\text{—}25^{\circ}\text{C}$ ，夜温 $12^{\circ}\text{—}16^{\circ}\text{C}$ 。气温低于 10°C 或高于 35°C 时生长停止。按果实成熟期分为春黄瓜、夏黄瓜、冬黄瓜和小黄瓜。黄瓜对高温适应能力较差，早春提早播种，培育壮苗是春黄瓜早熟丰产的基础。施足基肥、合理密植是提高产量的主要措施。

【瓠瓜】 又称葫芦、长瓜、夜开花、扁蒲。原产热带。中国南方各省广为栽培，结果多，高产，果肉细密，以嫩瓜供炒食或作汤，味

美，自春至夏，秋长期供应的主要蔬菜。瓠瓜为葫芦科一年生蔓性植物。性喜温暖湿润，不耐寒，生长期对温度反应因品种而异，一般适于生长结果的温度为 20°C — 25°C ，对土壤适应性广，但忌积水，不耐干旱。栽培时应注意以下几点：（1）根据不同成熟期安排栽培季节；（2）整地作畦，满足它根系浅，又不耐湿的特点；（3）播种时因种皮厚，有茸毛，不易透水，催芽定植为宜；（4）整蔓搭架。主蔓着生雌花晚，侧蔓 1—2 节即生雌花，所以整蔓摘心是早熟丰产的重要措施；（5）乙烯利处理，增加雌花；（6）结果多，需肥多，应在抽蔓前追肥；（7）适时采收，减轻植株负担。

【南瓜】 俗称金瓜、番瓜。原产亚洲南部。嫩瓜或老熟瓜均可作蔬菜或饲料，富有糖分、维生素等，种子含油量达 50%，可炒食或榨油。南瓜为葫芦科一年生植物，喜温暖，耐干旱，对土质要求不严，适应性强，无论山坡平地，或零星间隙，都可种植。南瓜属短日照植物。依据原产地和性状不同可分为中国南瓜、印度南瓜和美洲南瓜三类。中国南瓜又分为早南瓜、扁圆形南瓜和长形南瓜。美洲南瓜又分为綦江南瓜（八方南瓜）、白皮笋瓜、黄皮笋瓜等。南瓜由于雌雄异花，品种间极易杂交，留种田应隔离 2000 米以上。

【冬瓜】 原产中国南部和印度一带。适应性强，栽培容易，高产稳产，耐贮运，供应期长。嫩瓜和成熟瓜均可供食外，还可腌渍成蜜饯，制成冬瓜片，糖果，或脱水制干等用。种子和皮可作药用，有消暑解热功能，特别是夏秋季节，食之能利尿止渴，为中国南北方夏秋淡季蔬菜供应最多的瓜菜。冬瓜为葫芦科一年生植物。性喜温暖，耐热耐湿，对干旱有一定忍耐力，气温至 35°C 以上仍能

生长良好，生长适温为 18°C — 32°C 。对低温极敏感， 5°C 以下会冻死。属短日照植物。冬瓜按果实大小可分为小型果和大型果两类。按果形分为圆冬瓜、扁冬瓜和枕头瓜三类。此外，按皮色又分为粉皮和青皮冬瓜。

【丝瓜】 又称天罗。原产东印度，中国南方栽培极为普遍。丝瓜以嫩瓜食用，老熟后皮下纤维发达，不堪食用，可作海棉的代用品及药用。品质脆嫩，味清甜，在炎夏季节作汤食或炒食风味颇佳。为夏秋优良蔬菜之一。丝瓜属葫芦科一年生蔓性植物，性喜高温潮湿，耐热耐湿，极不耐寒，生长最适温度为 18°C — 24°C ，要求有机质丰富，保水力强的粘壤土，所以多于低洼地栽培。对土壤营养要求较高，进入生殖生长以后要求肥水充足，才能结果良好，肉嫩高产。丝瓜属短日照植物，高温短日照生长发育快。丝瓜属中作为蔬菜栽培的有普通丝瓜和棱角丝瓜两个变种。

【西瓜】 又称夏瓜、水瓜。原产埃及。果瓤脆嫩，多汁甘美，富含维生素、矿物质与糖分，有去暑、利尿、医治肾脏病和痢疾的功效。西瓜为夏季重要的消暑果品，中国南北方普遍栽培。西瓜为葫芦科一年生蔓性植物，性喜高温，耐旱不耐寒，遇霜即死。种子在 16°C — 17°C 开始发芽，生长最适温为 24°C — 30°C ，在 35°C — 40°C 以上高温尚能正常生长。结果成熟期要求高温少雨，光照充足，昼夜温差大，同化物质多而呼吸消耗少，所结的瓜含糖量高，品质特好。要求土壤层深厚，排水良好的冲积土和砂壤土，湿度低而昼夜温差大。中国西北地区为大陆性气候，所产的西瓜驰名中外。

【苦瓜】 又称金荔枝、“癞蛤蟆”。原产东印度。主要食嫩果，也可

加工糖渍，晒干。果实含有丰富的蛋白质、糖和维生素 A、C，嫩果有一种特殊苦味，食后清凉可口，成熟瓜味带甜，有增进食欲作用，为中国华中、华南和西南各省夏秋优质蔬菜之一。苦瓜为葫芦科一年生蔓性植物，性喜高温潮湿，不耐寒，遇霜枯死。生长温度为 20°C — 30°C ，种子发芽适温为 30°C — 35°C 。对土壤要求不严，以肥沃粘土为最好。因能耐较高温度和湿度，在中国南方炎热多雨夏季生长良好，结果不衰，深秋亦能继续结果。按瓜大小分为大苦瓜和小苦瓜两类。

【佛手瓜】又名隼人瓜、合掌瓜、菜肴梨。原产墨西哥，中国华南与西南各省均有栽培。嫩果作菜，瓜肉脆嫩肥厚，质地致密耐贮藏，炒食或腌制均可。根部含有淀粉可制粉食用或作饲料，产量高，8—9月盛果期，供秋淡缺菜期及冬季南菜北调蔬菜之一。佛手瓜为葫芦科多年生宿根蔓性植物，多作一年生栽培，性喜温暖，但不耐热，忌干旱怕冷冻，凡年平均气温 20°C 以下，早霜较迟的地区均可种植。佛手瓜是一种典型的短日照植物，在长日照下不开花结瓜。根系发达，要求土层深厚肥沃壤土为宜。中国栽培的品种有绿皮和白皮二种。

【番茄】又称西红柿。原产南美秘鲁。中国大中城市栽培面积占夏菜面积的 10—15%，除内销外并为重要加工出口蔬菜之一。番茄为茄科一年生植物。喜温不耐寒，也不耐热，生长适温白天为 20°C — 26°C ，夜温 15°C — 17°C ， 35°C 以上茎叶细小，花器发育和授粉不良，引起落花落果； 5°C 停止生长， 1°C — 2°C 有冻害。番茄要求较强光照，属短日照作物，栽培品种一般为中光性，只要温度适宜，四季可以栽培。番茄作食用的部分为成熟的果实，要求较多的磷、

钾元素。叶的生长对氮的吸收较多，随着植株的生长，对磷、钾需要量增加，果实迅速膨大时，钾的吸收量占优势。

【茄子】又名落苏。原产于东南亚、印度。中国南北各地普遍栽培。茄子适应性广，生长结果期长，高产稳产，是夏、秋季主要蔬菜，尤其在8—9月淡季中占重要地位。煮食为主，也可制作茄干、茄酱和腌渍，供应期长。茄子性喜温耐热，要求温度比番茄高。生育室温为25°—30℃。17℃以下生长缓慢，花芽分化延迟，花粉管伸长受阻，引起落花。植株5℃以下冻死。35℃以上花器发育不良。茄子对光照强度要求中等。茄子根系发达，吸收能力强，对土壤不苛求，但要求排水良好。

【辣椒】又名海椒。原产中南美洲。在中国西北、西南、华中等地人们的饮食中必备，而中国华北、华东及华南以及各大城市栽种辣味轻的品种或甜椒为主。辣椒的营养价值很高，富含含有维生素A和C，其含量之多为其他蔬菜所少有的。辣椒的辣味是由果实中含有的辣椒素含量决定的，因品种不同而异。辣椒青熟果实均可炒食、泡菜；老熟红果可盐腌制酱；干燥后成辣椒干或磨成辣椒粉及榨辣椒油，中国的辣椒干、辣酱、辣椒油、辣椒粉远销港澳、东南亚等地。辣椒为茄科辣椒属，在温带为一年生，在热带多年生。辣椒喜温暖而不耐寒，最适温度为25°—30℃，开花结果期白天要求21°—26℃，夜间16°—20℃为宜。全国多为春季栽培为主。

【菜豆】又称四季豆，俗称芸豆、玉豆、小刀豆等。原产中南美洲。四季豆营养价值高，含蛋白质25—31.5%（嫩荚6%），脂肪1.5—2.2%，碳水化合物55.6—70.3%及大量维生素，其中每100克鲜

荚含胡萝卜素 0.26—0.45 毫克, 维生素 C 23—28 毫克, 以嫩荚或种子作蔬菜食用, 加工制罐头, 腌渍冷冻与干制。菜豆为豆科一年生植物, 性喜温暖, 不耐霜冻, 亦不耐热, 对温度要求较严, 因此, 早春必须在晚霜后才能进行露地栽培。种子在 8°C — 10°C 时开始发芽, 最适温度 18°C — 25°C , 过高和过低, 易引起落花落荚, 豆荚短小畸形, 产量降低。因此, 均在春秋两季栽培。中国栽培的品种, 多属于中光性, 所以南北各地均引种, 春秋两季均可栽培。

【豇豆】 又称豆角、带豆。原产亚洲东南部, 中国自古就有栽培, 尤以南方普遍种植。嫩荚可炒食、凉拌、泡食或腌渍晒干, 种子可代粮和做馅料, 营养丰富, 味鲜美, 供应期长, 是解决 8—9 月夏秋淡季的主要蔬菜之一。豇豆属豆科一年生植物, 要求高温, 耐热性强, 生长适温为 20°C — 25°C , 在夏季 35°C 以上高温仍能正常结荚, 也不落花, 但不耐霜冻。豇豆属于短日照作物, 栽培种多属于中光性, 如红嘴燕、之豇 28—2 等品种, 南方春、夏、秋季均可栽培。豇豆对土壤适应性广, 只要排水良好, 土质疏松均可栽培, 豆荚柔嫩, 结荚期要求肥水充足。

【毛豆】 以采收鲜嫩豆粒作为蔬菜用的大豆称为毛豆。原产中国, 栽培历史悠久, 以中国华东、华中、西南等地种植较多, 豆粒蛋白质含量在 35—40%、油分 18%, 并有矿物质和大量维生素 E、A 和 D, 而豆芽菜则含大量维生素 C 等, 营养价值远非其他蔬菜可比。应用不同毛豆品种可进行春、夏、秋季栽培, 嫩(青)豆粒可鲜食和制罐头。成熟干豆粒可制豆芽菜、豆酱、豆腐、豆油和豆制品, 可全年供应。毛豆为豆科一年生植物, 短日照作物, 只有当它对短日照的最低要求得到满足后才能开花结实。毛豆对土

壤要求不严，以土层深厚的砂壤土至粘土均可栽培，对养分需要量多，尤其磷钾肥可增加分枝和根系生长，提早结荚都有显著作用。

【豌豆】 又称荷兰豆、小寒豆。原产地中海沿岸，中国各地均有栽培，嫩梢、嫩荚、鲜豆粒及干豆粒均可食用，籽粒含蛋白质 20—34%，营养丰富，品质佳，可鲜食或制罐头，中国长江流域采收期正值 4、5 月间，蔬菜淡季期，甚受群众欢迎。豌豆属豆科，一二年生植物，性喜冷凉湿润气候，耐寒，不耐热，幼苗能耐 -5°C 低温，生长期适温 12°C — 16°C ，结荚期适温 15°C — 20°C ，超过 25°C 受精率低、结荚少、产量低。豌豆是长日照植物，对土壤要求虽不严，在排水良好的沙壤土或新垦地均可栽植，但以疏松含有机质较高的中性土壤为宜，有利出苗和根瘤菌的发育。

【扁豆】 又称沿篱豆、峨眉豆、鹊豆等。原产印度，中国南北均有栽培。以嫩豆荚或鲜豆粒作蔬菜，老熟种子供粮食，富含蛋白质和淀粉，炒食或腌渍，味鲜美。扁豆以白花白荚白种子的白扁豆品质最佳，被称为中国的珍贵食品。中医学上以白色种子、种皮和花入药，能健脾止呕，治下痢脓血。扁豆为豆科一年生草本植物，喜温怕冷，遇霜即冻死。耐旱耐热力强，生长适温 20°C — 25°C ，在夏季 35°C — 40°C 高温条件下仍能正常开花结荚，对土壤要求不严，可利用新垦地或零星地，房前屋后搭架栽培。开花结荚要求短日照，大多是春播秋收。

【芋】 又称芋艿、芋头。原产亚洲南部。中国南北方，水田或旱地均可栽培。高产稳产。球茎供食用，含蛋白质 1—2.5%，淀粉 10—

20%，耐贮藏，从8月至翌年4月均可供应，对调节市场克服淡季有一定作用。既是蔬菜，又是粮食，可熟食和制粉。芋为天南星科多年生植物，作一年生作物栽培，性喜高温湿润，不耐旱，较耐荫，并且有水生植物的特性。整个生长期要求有充足水分，以粘质土，肥沃深厚，保水力强为最好。生长适温为20℃以上，球茎在短日照条件下形成，其发育适温为27°—30℃。芋连作易引起腐烂病，要求隔2—3年轮作。

【生姜】 又称姜。原产东南亚，中国南方栽培较普遍。生姜以地下根茎供食用，含有姜油酮、姜油酚和多种生物碱，具有特殊辣味，除熟食或制姜汁、姜油、辣酱油等调味剂外，又可腌渍成糖姜、醋姜，亦可作药用，是远销国外的特产蔬菜之一。生姜为多年生宿根植物，作一年生作物栽培。姜喜温和隐蔽及湿润气候，地上茎生长适温为18°—28℃，根茎发育以20°—27℃为宜，不耐寒，遇霜即凋萎，抗旱力弱，不耐热，在散射阳光下生长最好。姜要求排水良好，土层深厚肥沃，富含腐殖质的砂壤土或粘土。

【洋葱】 又称葱头、圆葱。原产亚洲西部，中国普遍栽培。以膨大的鳞茎供食用，表皮细胞中含有大量挥发性油——大蒜素。具辣香味，可做蔬菜亦可药用。耐贮运，加工脱水供出口，供应期长达4—5个月以上，对调节夏秋蔬菜淡季起一定作用。洋葱为百合科二或多年生植物。洋葱在中国南方完成一个生育周期需经3年。在中国长江流域于秋季9月下旬播种，幼苗露地越冬，第二年在较高温度20°—26℃和长日照下形成鳞茎。经休眠后，秋季将鳞茎种植大田，任其萌芽生长，越冬经低温通过春化阶段，第三年春季抽薹开花结籽。洋葱品种按日照要求分短日照和长日照两类；按

鳞茎色泽可分红皮、黄皮和白皮三种；按成熟性早晚分早熟、中熟和晚熟三类。

【大蒜】原产亚洲西部，中国普遍栽培。青蒜（嫩叶）、蒜薹（花茎）、蒜头（鳞茎）供食。蒜头可腌渍或加工成大蒜粉，提炼蒜精，畅销国内外。大蒜营养价值高，含有挥发性大蒜素，具有辛香味，能增进食欲，并有很强的抑菌或杀菌性。因此，被广泛的用于医学、化工和食品工业。大蒜属百合科多年生宿根植物，常作一二年生作物栽培。大蒜耐寒力较强，蒜瓣在 3°C — 5°C 下可发芽，萌动后的蒜瓣经 20 天以上的 0°C — 4°C 低温通过春化阶段，在次年春长日和温暖条件下而抽出蒜薹，同时茎盘的侧芽开始发育成蒜瓣。植株生长适温 12°C — 16°C ，鳞片形成要求 16°C — 20°C 。大蒜幼苗期和蒜头生长喜湿润，不耐热，入夏后随气温升高，叶即枯萎，鳞片进入休眠期。大蒜要求疏松，肥沃而保肥水性强的土壤。在砂土上，大蒜辣味浓；在粘重土壤上，辣味就淡。

【韭菜】中国特产蔬菜，南北各地普遍栽培。叶作蔬菜，种子可供药用，除刈收青韭外，尚可软化栽培成韭黄，幼嫩的花茎花序也是佳菜。应用不同品种，如以耐热性强的武汉青格子、面韭等品种在夏季生产供应；而以耐寒性强的武汉黄格子、杭州雪韭在冬季软化栽培，可达到周年供应的目的。韭菜为百合科多年生宿根植物。性喜冷凉，最适宜叶片生长温度为 15°C — 25°C ，高于 25°C — 30°C ，大多数品种叶枯黄，冬季耐低温，在 0°C 叶不会受冻，长江以南可露地越冬。韭菜要求肥沃疏松壤土。

【葱】包括大葱、分葱、胡葱、楼葱等。中国各地都利用零星土地

栽培。葱含有丰富的维生素和矿物质，尤其有较多的硫、磷和铁，并有特殊的辛香味，可增加食欲。大葱和楼葱以采食葱白为主，而分葱和胡葱则多食用绿叶。葱既是菜又是良好的调味品。葱品种繁多，对外界环境条件要求差异很大，可以在不同季节栽培，达到周年供应的目的。葱为百合科葱属二、三年生草本植物。大葱耐寒力较强，幼苗和植株能耐 -6°C 以下低温，耐热性较差，叶生长适温为 $16^{\circ}\text{—}25^{\circ}\text{C}$ ，葱白生长适温为 $10^{\circ}\text{—}20^{\circ}\text{C}$ 。葱生长期要求湿润疏松肥沃土壤，叶部生长期要求较多氮肥。

【茭白】又称茭笋，古称菰、葑。原产中国，在长江以南各地，尤其江浙太湖一带多利用浅水沟、低洼地广泛种植。茭白肉质茎洁白柔嫩，含有大量氨基酸，味鲜美，营养丰富，可煮食或炒食，是中国特产的优良水生蔬菜，对解决蔬菜的淡季供应起着重要作用。茭白为禾本科多年生水生宿根植物。茭白生长可分为四个阶段。（1）萌芽期。最适温度以 $10^{\circ}\text{—}20^{\circ}\text{C}$ 为宜；（2）分蘖阶段。适温为 $20^{\circ}\text{—}30^{\circ}\text{C}$ ；（3）孕茭阶段。适温为 $15^{\circ}\text{—}25^{\circ}\text{C}$ ，低于 10°C 或高于 30°C ，都不会孕茭；（4）生长停滞和休眠阶段。孕茭后温度低于 15°C 以下分蘖和地上部生长停止， 5°C 以下地上部枯死，地下部在土中越冬。

【莲藕】又名藕、荷。原产印度。中国南北方普遍栽培。鲜藕含淀粉 $18\text{—}20\%$ 、蛋白质、维生素B、C和无机盐类等，营养丰富，用途广泛。生食或熟食均宜，并可制成藕粉，蜜饯和罐头，莲子是上等滋补品，销售国内外，莲梗、莲蓬和藕节均可作药用。老藕在田间贮藏，陆续采收至翌年4月萌芽时止，供应期达8—9个月，是中国水生蔬菜植物中经济效益最高的一种。藕属睡莲科，多年

水生宿根植物。性喜温暖多湿，避风向阳，阳光充足，不耐霜冻和干旱，生长适温为 23°C — 30°C ，要求土层深厚、肥沃，上层为松软的淤泥层和保水力强的粘土中生长。

【水芹菜】原产中国和印度。在中国中南部、长江流域和珠江三角洲一带自生于水田、溪沟及其他阴湿地方。以嫩茎叶柄供生食或熟食，每 100 克鲜菜含蛋白质 1.5%，碳水化合物 2.5%，粗纤维 1%，钙 26 毫克、磷 53 毫克，铁 5.2 毫克和多种维生素，具有一种特殊香味，有活血降压功效。容易栽培，亩产在 5000 公斤以上，在中国长江流域用培土、灌深水等保温措施，虽在 -10°C 以下，仍可大量供应市场，为冬春淡季的重要蔬菜之一。水芹菜为伞形花科水生宿根植物。性喜凉爽，怕热怕干旱，要求生长在河沟、水田旁，以土质松软、土层深厚肥沃、富含有机质保肥保水力强的粘质土壤为好。夏季气温 25°C 以下，母茎开始萌芽生长，秋分后气温下降到 15°C — 20°C 生长最快，到 5°C 以下生长停止，霜后仍能保持绿叶。

【竹笋】竹类植物的地下茎刚刚长出土表的部分。除含粗纤维外，富含 19 种氨基酸，其中对维持人体健康关系重大的 8 种必需氨基酸齐全，是一种营养价值很高的蔬菜。可在早春和夏季高温淡季供应。中国江南适合竹类生长，可充分利用山区和丘陵地栽培。竹材用途多，经济价值高，是值得大力发展的植物。中国原产的竹有 26 属 200 多种，任何竹都能产笋，但可作蔬菜食用的竹笋必须组织柔嫩，无苦味或其他恶味，可加工后可除去异味，仍具有美好滋味。在中国长江流域的笋用竹主要是刚竹属的毛竹、早竹、哺鸡竹、尖头青竹、高节竹和石竹等。

【黄花菜】又称金针菜。原产亚洲，中国各地普遍栽培，其中以湖南省最多，占全国种植面积的60%以上。以花蕾干制品供食用，粗蛋白含量12—15%、脂肪2—4.4%、粗纤维7.3%，营养丰富，为名贵的佐餐佳品。除食用外，还可供药用，具有健胃、利尿、补血和安神等功能。黄花菜适应性强，栽培容易，一年栽种，可连续采收多年，国内外需求量大，对发展外贸，增进经济收入都有重要作用。黄花菜是百合科萱草属多年生草本。黄花菜叶子不耐霜冻，地下短缩茎和肉质根耐寒力极强，在高寒地区能安全越冬，所以中国南北各地都能栽培。黄花菜对土壤的适应性很广，从酸性的红黄壤到弱碱性土都能生长。耐瘠性和抗旱力强，可利用边荒隙地、丘陵山地、果园、桑园、茶园间套种植，在梯田外沿种植，既增加生产，又可保持水土。

植 物 保 护

【植物病害】植物由于受到病原物的侵害或不适宜的环境条件的影响，生理机能失常，乃至组织结构遭受破坏的现象。发生原因分成传染性病害和非传染性病害两大类。病原生物引起的病害能够相互传染，称为传染性病害，也叫侵染性病害、非生理性病害。根据病原物的种类，传染性病害可分为真菌病害、细菌病害、病毒病害、类病毒病害、菌原体类菌原体病害、类立克次体病害、寄生性种子植物病害和线虫病害。防治传染性病害当从三个方面着

手：(1) 提高植株的抗病力；(2) 防止病原物的传播、蔓延和侵染；(3) 创造有利于植物而有利于病原物的环境条件。措施有：①植物检疫；②农业防治③生物防治；④物理防治；⑤化学防治。由非生物因素，即不适宜的环境条件引起的病害，不互相传染，也无侵染过程，叫做非传染性病害、非侵染性病害、生理性病害。防治非传染性病害的主要措施是环境条件、消除致病因素，增强植物的抗病能力，必要时，需要进和相应的治疗。

【植物病害病原物】侵染植物体并导致侵染性病害发生的生物。多为异养型的非专性寄生生物。病原物虽具有致病能力，但是否能形成植物病害并不是决定因素，更不是唯一的因素。能否导致发病，还取决于寄主植物、病原物和环境条件三者相互作用的结果。已知的植物病原物主要有：真菌、细菌、菌原体和类菌原体、类立克次体、病毒和类病毒、寄生性种子植物、线虫等 7 类。除此之外，还有一些次要的病原物如放线菌、藻类、原生动物等之中的少数种也引起植物病害。

【病毒病害】由病毒引起的植物活体组织的病害。一个完整的病毒个体是由一种核酸和蛋白质外壳组成，不具细胞结构。有些病毒在粒体外还有包膜。病毒只有在电子显微镜下才能观察到它的形状。虽然它是核蛋白、能结晶，但是，它并不是没有生命的化学物质，它是生物，它能繁殖。侵染植物的病毒主要有杆状、线条状和球状 3 种类型。侵入寄主植物活细胞的是病毒的核酸，其蛋白质外壳则被留在寄主细胞之外。核酸在寄主细胞内可利用细胞的物质和能量复制成新核酸，并编码合成蛋白质外壳。植物病毒是仅次于真菌的重要病原物。大田作物、果树、蔬菜都有多种病毒病，有的危害性很大。

【白菜病毒病】由病毒引起的白菜植株病变。幼苗期和成株期均可发病。幼苗受害时，心叶叶脉透明，呈淡绿和浓绿相间的花叶。病叶皱缩、心叶扭曲、畸形。成株期受害时，叶背的主侧脉上可产生褐色条纹或坏死斑点，轻者花叶，重者矮化和畸形。病根切面黄褐色。病株新叶明脉，老叶叶脉坏死，不能正常开花，果荚瘦小、弯曲等。防治方法应采用农业防治、避蚜、治蚜为主的综合防治措施；（1）选用新一号、庆丰绿宝，塘沽青麻叶、晋菜 2 号等抗病良种；（2）适时播种。播种早病害重，播种晚包心不实。中国北京在立秋前 3 天至立秋后 5 天，中国上海以 8 月下旬至 9 月初播种为宜；（3）加强水肥栽培管理。苗期不能缺水，以小水勤灌为宜。施足基肥，适当追肥；（4）避蚜与治蚜可减少或防止蚜虫传毒。

【番茄病毒病】由病毒引起的番茄类作物的病变。有三种症状：一种是花叶型，新叶叶面呈黄绿相嵌的花斑状，病叶皱缩，略卷曲；另一种为条斑型，茎上部初生暗绿色短条斑，后为深褐色下陷油渍状坏死条斑，严重时植株萎黄枯死，病株果实全为畸形、坏死；第三种为蕨叶型，病株顶端或侧枝叶片狭长或只剩叶脉呈线状、扭曲。下部叶片卷成管状，中上部细枝丛生，不开花，不结果。防治方法：（1）选用抗病品种。强力米寿、满丝、中国北京大红等品种较抗病；（2）选择无病植株留种，播前种子消毒。方法为：清水浸泡 3—4 小时，再放入 1%磷酸三钠水溶液中浸泡 30 分钟，捞出后再用清水洗净，催芽播种；（3）加强栽培管理。与非茄科蔬菜实行 3 年以上轮作。春番茄提早定植，秋番茄推迟定植，可减轻病情。选择地势高燥，排水良好地块，施足基肥，增施磷钾肥；（4）减少人为传染。移栽、整枝、绑蔓、收果等田间操作前，用肥皂洗手，先健株后病株；（5）前期防蚜；（6）接种弱毒疫苗。

【细菌病害】植物被细菌侵染引起的病害。细菌可分球菌、杆菌、螺旋菌等类型。有细胞壁，异养，大多为腐生。一般都在不同的部位生长不同数目的鞭毛，有的还有芽胞和荚膜。植物病原细菌大多是革兰氏阴性，短杆菌，以裂殖方式迅速繁殖，从植物的气孔，皮孔，蜜腺等自然孔口及伤口侵入寄主。细菌病害的主要症状类型有腐烂、坏死、肿瘤、畸形和萎蔫等，其典型代表分别为白菜腐烂病、黄瓜角斑病和水稻白叶枯病、果树根癌病、青枯病等。细菌病害的防治途径主要有：（1）植物检疫。对外，防止从国外引进新的危险性细菌病害；对内，防止由疫区传入无病区危险性病害；（2）无病种苗。由于大多数细菌病害的初侵染来源是带菌种子与苗木。播种和种植无病种苗就成为防治上的根本措施；（3）种子消毒。用化学药剂进行种子的表面消毒；（4）消除病原。拔除病株并集中烧毁，杜绝病菌来源；（5）应用农业栽培方法如合理施肥和间作套种等防治细菌病害；（6）培育抗病品种等。

【姜腐烂病】又称姜瘟、软腐病。由黄极毛杆菌属姜腐烂病菌侵染所引起的病害。主要侵染根茎部和茎。根茎部病斑呈水渍状，黄褐色，内部组织逐步变软，腐烂，并流出具有恶臭的污白汁液，最后只剩下表皮。茎部先呈暗紫色，后变褐紫色腐烂。病株叶片萎蔫变黄干枯。条件适宜时，病害迅速蔓延到全田。防治方法：（1）可与大白菜、玉米、地瓜、水稻等作物轮作 2—3 年；（2）选用无病姜块种植，或种植前把切开的姜块在 1 : 1 : 100 的波尔多液中浸泡 20 分钟，然后播种；（3）选择地势高燥或低洼地排灌方便的砂质土壤，用腐熟的有机肥料作底肥，增施磷钾肥，防止大水漫灌，及时发现病株，拔除后用石灰消毒；（4）姜苗防治可用

1 : 1 : 200 波尔多液, 敌克松原粉 1000 倍液, 抗菌剂“401”1000 倍液, 每隔 7 天 1 次, 连续喷洒 2—3 次, 有一定防病效果。

【真菌病害】由植物病原真菌引起的病害, 约占植物病害的 70—80%。真菌是没有叶绿素, 以菌丝体为营养体, 以孢子体进行繁殖的具有真核的低等生物。真菌病害的侵染循环类型最多, 许多病菌可形成特殊的组织或孢子越冬。有些病菌的分生孢子可越冬, 有的病菌终年有危害性。大多数病菌的有性孢子起初侵染作用, 其无性孢子起不断再侵染的作用。在热带、亚热带许多病原菌不产生有性阶段, 只以无性阶段完成其生活史及侵染循环。田间主要通过气流、水流传播, 风、雨、昆虫也可传播病害。真菌可直接侵入寄主表皮, 在植物体内形成吸器, 呈指状, 分枝状等, 以便帮助真菌更多、更方便地吸取与掠夺植物的营养。防治方法多采用化学药剂进行保护性防治或改进栽培措施加以防治。

【番茄晚疫病】又称番茄疫病。是由致病疫霉菌侵染所致的气传病害。病菌只能侵害番茄和马铃薯。幼苗受害时, 叶片出现水渍状暗绿色病斑, 空气潮湿病斑边缘有稀疏的白色霉层, 病斑扩大后叶片枯死。成株期一般从下部叶片开始发病, 初为水渍状淡绿色斑, 逐步变褐色。果实上病斑不规则, 灰绿色, 呈云纹状, 硬斑块, 病果质地坚实, 不软腐。防治方法: (1) 选用耐病品种, 如强力米寿、强丰、中蔬 4 号、中杂 5 号、佳粉等; (2) 选择地势高燥、排水方便的田块, 合理密植、通风透光、降低空气湿度; (3) 应与非茄科作物实行 3—4 年的轮作, 不能与马铃薯连作或邻作; (4) 做好测报工作, 发现病株, 深埋或烧毁, 对全田喷药防治。常用 65% 代森锌 500 倍液、40% 乙磷铝可湿性粉剂 200 倍液、

75%百菌清可湿性粉剂 500 倍液,每隔 5—7 天喷 1 次,连续喷 3—4 次。

【韭菜灰霉病】由葡萄孢属真菌引起的韭菜病。韭菜生产的主要病害。主要危害叶片,初期在叶正面或背面生浅灰褐色或白色小点,由叶尖向下发展,斑点扩大后呈棱形或椭圆形。后期病斑融合成大片枯死斑,直到离叶尖端 5—6 厘米处,叶片全部干枯。有时从割茬刀口处向下腐烂。防治方法:(1)降低棚内湿度是防治灰霉病的关键措施;(2)加强田间管理,注意田园清洁,适时追肥,小水勤灌,降低湿度;(3)选用抗病品种。一般黄苗、寒冻等品种较抗病;(4)药剂防治。可用 50%速克灵可湿性粉剂 1500—2000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液等。重点是保护心叶和处理周围土壤,每 7—10 天喷 1 次,连续 2—3 次。

【葱紫斑病】又名黑斑病。由葱格孢菌引起。主要危害叶片和花梗。病斑初为黄绿色小点,稍凹陷,中央微紫色。扩大后,病斑成椭圆形至纺锤形,淡褐色至褐色,甚至紫色,常形成同心轮纹,并长黑霉。病斑继续扩展,常数个愈合成条形大斑,使叶片、花梗枯死或倒折,留种株种子发育不良。洋葱鳞茎受害,常从鳞茎顶部开始软腐,呈深黄色或红色。防治方法有:(1)用无病种。必要时进行种子消毒。可用福尔马林 300 倍液浸种 3 小时,浸后要充分冲洗,避免药害;(2)轮作。与非葱类蔬菜实行 1—2 年轮作;(3)加强栽培管理。洋葱宜增施氮肥和磷肥,及时中耕除草、培土,植株生长健壮,增强抗病力;(4)适时收获,选择无伤口、无病葱头留种;(5)药剂防治。

【黄瓜枯萎病】又称蔓割病。重茬温室或塑料大棚内发病重。多在开始收瓜时发生。此病是尖孢镰刀菌侵染引起的土传病害。主要症状为近地面处主茎呈褐色水渍状腐烂，变细或纵裂，潮湿时分泌橙红色胶状物。折断茎基部和茎，均为褐色。病株叶片由下向上开始萎蔫，初期每天早晚尚可恢复，3—5天后即不能恢复原状，直至死亡。防治方法：（1）温室、塑料大棚栽培，可选用长春密刺等抗病品种。津研系统品种黄瓜，抗此病能力很弱；（2）与番茄等蔬菜实行2—3年轮作；（3）选择排水良好地块，实行高垄栽培，控制灌水，防止大水漫灌，少用粪稀追肥；（4）及时拔除病株，防止蔓延；（5）采用嫁接苗栽培是目前防治该病效果最好的措施。

【黄瓜霜霉病】俗称跑马干、黑毛。由真菌霜霉菌侵染引起。是温室、大棚、露地黄瓜重要的流行性病害。苗期和成株期均能受害。此病危害叶片，开始在叶片上出现水浸状褪绿小圆点，扩大后在叶脉间形成多角形黄褐色斑块，潮湿时，从病斑背面长有灰黑色霜霉状物，病斑连片，叶片干枯。温室、塑料大棚保护地，及一般露地生长的黄瓜，都易发生这种病害，对黄瓜生产威胁极大。防治方法：（1）选用津杂1号、2号、津研6号、中农3号等抗病品种；（2）大棚生产应进行地膜覆盖，适当控制灌水量，加强通风管理，降低棚内空气温度；（3）高温闷棚。选择晴天密闭大棚，使植株上部气温达到44—46℃，保持2小时；（4）药剂防治。定植后发现病株立即喷药。可用25%瑞毒霉或甲霜灵可湿性粉剂1000倍液、64%杀毒矾或75%百菌清500倍液等。一般每5—7天喷药一次。温室、大棚黄瓜可用45%百菌清烟剂250克，点燃熏烟。

【辣椒炭疽病】病株叶片开始褪绿，出现水浸状斑点，逐渐变褐色，

中央灰白色，不规则形，上面轮生黑色小点。果实病斑为长圆形或不规则形，褐色或淡褐色，稍凹陷，上生无数小黑点，排成轮纹状。干燥时，病斑干缩似羊皮纸，易破裂。防治方法：（1）无病果留种和种子消毒。用 55℃ 温水浸种 10 分钟，再催芽播种；（2）轮作。可与瓜类、豆类实行 2 年以上轮作；（3）加强田间管理。雨季及时排水，合理密植，施腐熟的有机肥料和磷钾肥，定植时防伤根，及时采收等；（4）药剂防治。用 75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液、70% 甲基托布津可湿性粉剂 1000 倍液、50% 福美双可湿性粉剂 500 倍液、50% 多菌灵 800 倍液等，每隔 7 天 1 次，连喷 2—3 次。

【菜豆炭疽病】菜豆的重要病害之一，由豆刺盘菌侵染引起。除危害菜豆外，还危害绿豆、蚕豆、扁豆、豇豆和豌豆等豆科作物。病株幼苗子叶出现红褐色至黑褐色圆形斑，凹陷后腐烂。子茎上形成条状锈色斑，凹陷和龟裂，严重时幼苗枯死。在叶片、叶柄和叶脉上病斑稍凹陷，常沿叶脉扩展成多角形小条斑，红褐色至黑褐色。重时病斑破裂或穿孔，叶片畸形，后期干枯脱落。豆荚初生小褐色斑，重时可连成不规则大斑，造成腐烂。天气潮湿时，茎上病斑边缘有深粉红色的晕圈，分泌肉红色的粘稠物。防治方法：（1）选用无病种子和用甲醛 200 倍液浸种 30 分钟，冲洗后播种；（2）轮作和选用抗病品种；（3）地膜或稻草等地面覆盖栽培，可防止土壤病菌的传播；（4）药剂防治。可选用 75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液，50% 多菌灵可湿性粉剂 800 倍液等。

【植物害虫】危害农作物及其产品的螨类和昆虫类等。植物害虫种类多、分布广、繁殖快、数量大，除可直接造成农作物及其产品

的损失外，还是传播植物病害的媒介。昆虫是动物界中最大的一类，除危害农作物及传染人畜疾病者外，也有一部分对人类有益，如家蚕、蜜蜂等，还有一部分是“害虫的天敌”，人类可以利用它防治害虫。昆虫属节肢动物门昆虫纲，主要特征是：（1）体躯分头、胸、腹三段；（2）胸部有足三对，着生在前、中、后胸上，通常中、后胸上各有翅一对；（3）在头部有触角一对，复眼一对及单眼若干个。螨类属节肢动物门蛛形纲，特征是：身体分为头胸部和腹部，无触角，无翅，具有四对足。植物害虫危害性大的原因主要有：（1）有翅能飞，可远距离迁飞；（2）繁殖能力强；（3）个体小，有小的场所和少的食料即可保存后代；（4）昆虫取食器官分化，特别从取食固体变为取食液体食物，让植物失去部分液汁而不易马上死亡，有利昆虫生存；（5）发育上有明显的阶段性，对外界产生更大的适应性。

【蝼蛄】俗名拉拉蛄、土狗等。属昆虫纲直翅目蝼蛄科，栖息在土下，前足为开掘足，并能切断作物和的茎根，致使作物受害。蝼蛄食性杂，主要危害麦、粟、甘蔗、玉米、番薯、亚麻、高粱等。成虫或若虫喜食刚播下和发芽的种子，或把幼苗的嫩根茎咬断，造成死苗或发育不良。中国常见的有非洲蝼蛄和华北蝼蛄。华北蝼蛄三年完成一代，以若虫或成虫越冬，第四六月产卵，10cm 土层温度 12—26℃为危害盛期，有趋光性。非洲蝼蛄 1—2 年完成一代，以成虫或若虫越冬，5 月中下旬产卵。六月初孵化。防治参见：“地下害虫的防治”。

【金针虫】俗称叩头虫、铁丝虫等。属昆虫纲鞘翅目叩头虫科幼虫的总称。中国主要有沟金针虫、细胸金针虫、褐纹金针虫等。主

要危害小麦、大麦、玉米、高粱、粟、花生、甘薯、马铃薯、豆类、棉、麻类、甜菜和多种蔬菜，在土中危害新播种子，咬断幼苗，并能钻到根和茎内取食。生活史较长，需3—6年完成1代，以幼虫期最长。成虫不危害农作物，幼虫在分蘖节以上部分的地下茎内危害，被害处不整齐，并有部分叶鞘或根皮未断，故被害后开始心叶萎蔫，随后形成枯心叶发黄，幼虫随之离去。参见“地下害虫防治方法”。

【蛴螬】俗称地狗子、土蚕。金龟子幼虫的统称，属昆虫纲鞘翅目金龟子科。在中国危害农作物的蛴螬种类有近百种，主要有大黑金龟子、暗黑金龟子、铜绿金龟子、大绿金龟子、阔胸金龟子、云斑金龟子、甘蔗金龟子等。幼虫体肥胖弯曲，多为白色，具三对胸足，腹部末端膨大。蛴螬是杂食性害虫，主要危害小麦、大麦、玉米、高粱、粟、豆类、花生、甘薯、蔬菜、甜菜、甘蔗等，也危害果树和其他林木幼苗。蛴螬一般为一年或二年发生1代，有的种类以幼虫越冬，有的以成虫越冬，幼虫危害作物地下部分，咬断处整齐，危害蔬菜类咬成凹坑。成虫咬食树叶等。蛴螬喜欢在土壤含水量为10—20%土中和粘壤土中，肥力较足处生活。成虫有假死性和趋光性。参见“地下害虫防治方法”。

【麦蚜】又称腻虫。属同翅目蚜科。麦蚜种类也较多，主要有麦二岔蚜：体淡绿色，背部中央有一深绿色纵纹，有翅蚜前翅中脉分为二支；麦长管蚜：体深绿色，背部无深色纵纹，有翅蚜前翅中脉分三支。二种蚜虫均一年发生20代左右。以无翅蚜在麦根际越冬，返青时开始危害，胎生繁殖，刺吸小麦汁液，造成黄斑，甚至麦苗枯死，且能传播病毒病。防治方法：（1）用75%三九一一

乳剂闷种进行兼治；(2) 返青后喷 40% 乐果乳油 2000 倍稀释液，每亩 100—150 斤；(3) 采取农业防治，如清除越夏寄主，精耕细作，促使小麦生长势强，以减轻受害；(4) 选育抗蚜品种。

【玉米螟】属鳞翅目螟蛾科，成虫淡黄色；翅上有几条黑褐色波状纹；卵成块状、乳白色，幼虫淡灰褐色或红褐色，体节背面有六个毛瘤，前四后二，排成两列。一年发生 2—3 代，以幼虫在秆内越冬，第一代危害春玉米，第二、三代危害夏玉米，卵产在叶背近主脉处，幼虫孵化后，躲在心叶内危害造成花叶，从玉米抽雄后，到玉米授粉，乳熟期，幼虫成活率最高，玉米受害也最重。通常，雨水充足，降雨均匀，雨势不猛，气温偏暖是玉米螟大发生年。防治方法：(1) 越冬防治：高温堆肥，处理秸秆；(2) 选育和种植玉米抗螟品种；(3) 用杀螟杆菌或青虫菌剂，辛硫磷、对硫磷等制成颗粒剂，撒入心叶内；(4) 用白僵菌颗粒剂防治；(5) 用赤眼蜂防治，当累计卵量超过 30 块即应防治。

【害虫预测预报】通过实际的系统调查，掌握当年的具体情况，再结合当地历年积累的有关资料，分析害虫发生发展的可能趋势，及时发布预报，指导防治工作的进行。根据测报的期限长短可分为短期、中期、长期预测。短期预测主要指导当前的防治，如根据前一虫期，预测下一虫期的发生期和发生量。中期预测主要为近期的防治部署做好准备，预测期限一般在一个月以上，最长达一年。长期预测主要为制订年防治计划提供依据，在期限上一般长达数月，甚至跨年。预测预报的方法有：(1) 灯光诱集法。目前通常采用黑光灯来诱集具有较强趋光性的害虫如棉铃虫、地老虎、粘虫、金龟子等。例如早春第一次诱到地老虎，可预报地老虎已

进入发生始期，然后根据地老虎的产卵前期 2—4 天，卵期约 13—16 天，幼虫发育到 3—4 龄约需 15—20 天，那么诱到高峰期再过 15—20 天（产卵前期+卵期），就是幼虫孵化盛期，这是用药防治最有利的时机，再过 15—20 天，就是幼虫进入危害的盛期；（2）糖蜜诱集法。在田间放一些盛有糖醋诱液的瓷盆，每晨检查一次害虫的种类、数量、雌雄比等；（3）杨树枝诱测。早春在田间插上一些杨树枝把，每天清晨调查；（4）田间查虫；（5）物侯法等，除此之外，还有积温法、形态指标法、相关回归分析法等。

【地下害虫防治方法】防治地下害虫要采取地上与地下防治相结合的策略。因地制宜地综合运用农业防治、化学防治和其他必要的防治措施，达到保苗和保产的效果。在播种期可用农药进行种子处理，作物生长期可制毒土、毒水或颗粒剂进行防治。用敌百虫等农药制成毒饵诱杀，每亩毒饵用干麸 1—1.5 斤；药剂拌种：可用敌百虫结晶 1 斤兑水 15 斤左右，喷在 200 斤麦种上；利用黑光灯诱杀；浇氨水灭虫。由于农药“六六六”污染环境，许多国家包括中国已禁止生产和使用。对生物制剂已引起重视，例如，利用绿僵菌、白僵菌、乳状芽孢杆菌等制剂防治金龟子幼虫均有明显效果，已在许多国家应用。

【农业防治】利用选育抗病虫作物品种，结合或适当调整农业栽培技术措施来防治有害生物的技术。农业防治主要通过加强或创造有利于农作物生长发育的条件、不利于有害生物的活动、繁殖和侵害的环境条件，并利用选育抗病虫品种，最终达到防治病虫害的目的。其优点是（1）经济；（2）不伤天敌，安全、无污染；（3）随作物生产，保持对有害生物的抑制，效应可逐步累积；

(4) 农业防治一般具有预防作用。措施有：(1) 选育和利用抗病虫品种。抗病虫品种的主要机理是①抗生性，对害虫主要抑制其取食、生长、繁殖和成活。对病原则表现为抗侵入或抗扩展；②耐害性。即作物尽管受到病害的危害，但对产量、品质没有造成很大影响；③排趋性。表现为害虫不喜欢在它上面取食或产卵。(2) 清洁田园。此法可减少病虫越冬基数。(3) 合理施肥、排灌，使作物生长健壮，增强对病虫害的抵抗力。合理布局以及深耕、中耕、冬耕、调整播种期、密度、深度等。轮作对寄主范围狭窄、食性单一的有害生物，可恶化其营养条件和生存条件，阻断其生命活动的某一环节，从而达到防治目的。冬耕则可将部分害虫裸露于严冬下冻死。调整播种期则可能避过病虫危害盛期，以减少损失。间种套作及合理布局，有利于通风透光减少病害发生。集中式分散布局，则有利于诱歼有害生物。

【生物防治】利用生物或其代谢产物控制有害生物种群的发生、繁殖或传播，减轻其危害的方法。一般指利用对有害生物的寄生性、捕食性和病原性天敌来消灭有害生物，或利用生物的代谢产物来防治有害生物的发生和传播。生物防治具有不污染环境，对人和其他生物安全、防治作用比较持久、易于同其他植物保护措施协调配合并能节约能源等优点。生物防治主要分为以虫治虫、以菌治虫、以菌治病、以菌杀草等。以虫治虫是以害虫天敌防治害虫，主要分为两大类。(1) 寄生性，如赤眼蜂是卵寄生，茧蜂寄生幼虫；(2) 捕食性，如食蚜蝇是蚜虫的天敌，草蛉和褐蛉捕食蚜虫、蚱类等。还有捕食螨、蜘蛛等昆虫天敌。以菌治虫主要是利用昆虫的病原微生物达到防治害虫的目的。利用最广的细菌有苏云金杆菌，它对鳞翅目的 570 余种昆虫及其他一些目的部分昆虫有致

病性。利用最广泛的真菌有白僵菌、绿僵菌、虫霉等。世界上已从昆虫和螨类中分离到 1000 多种病毒,利用最广的病毒有核型多角体病毒和颗粒体病毒。以菌治病多用微生物的代谢产物——抗生素,抑制植物病原菌的生长和繁殖,以及杀虫、除草或抗植物病毒病的作用。这类微生物多是放线菌类。例如已应用的灭瘟素、井冈霉素、多氧霉素、内疗素、春雷霉素等都是放线菌中链霉菌属的菌产生的。中国利用鲁保 1 号防治大豆菟丝子,美国利用炭疽菌防治水田杂草等效果都很好。

【植物检疫】防止危害农林作物病、虫、杂草及其他有害生物传播蔓延的措施。其目的是保护农业、林业生产和人类身体健康,维护对外贸易信誉,履行国际间的义务,促进对外贸易的发展。植物检疫又分对外植物检疫和国内植物检疫。植物检疫的做法首先是划分“疫区”和“保护区”。疫区是植物病、虫、杂草等有害生物的发生区;保护区是该地区尚未发现此类有害生物危害植物。为了防止疫区的有害生物传播到保护区去,就要实行植物检疫。疫区检查出确定的有害生物时,不得运出;保护区检查出确定的有害生物时,不得运入。这样经过二道植物检疫关,就能防止某些有害生物的传播蔓延。

【国内植物检疫】在国内不同地区间的植物检疫。为了防止植物病、虫、杂草和其他有害生物的传播蔓延,也划分成疫区和保护区。疫区内的种子、苗木及其他繁殖材料和应施检疫的植物、植物产品,只限在疫区内种植、使用,禁止运出疫区。如有特殊情况需要运出疫区的,必须事先征得所在省植物检疫机构批准;调出省外,应经农业部审批。疫区和保护区是用行政手段划定的区域。划定疫

区和保护区时，要同时制定相应的封锁、消灭或保护措施，必要时可在有关的交通要道设置检疫哨卡，执行检疫任务。有违犯《植物检疫条例》行为者，视情节轻重给予罚款、没收种苗等繁殖材料、赔偿经济损失、行政处分直至追究刑事责任。

【国际植物检疫】为了共同防御危险病、虫、杂草等害在世界上传播蔓延，需要加强国际间的植物检疫合作，制订检疫法规。20 世纪八十年代以来，世界上关于植物检疫的国际协作大致有 3 种类型：一种是一个国家和另一个国家签订双边植物检疫协定（协议）；另一种是一个区域内的几个国家签订区域性植物协定或组成植保检疫组织；再一种是签订世界性植物检疫公约。中国以前从国外引种存在一些问题，一是数量大；二是没有良好的试种条件。60 年代从美国引进棉种，随之带进棉花枯萎病的教训应该记取。向国外引种子应该少而精，并做到隔离试种工作，更重要的是严格按国家引进种子、苗木的检疫规定执行。出口植物种子或苗木，主要按对方的检疫要求进行检查，维护国际间信誉，履行检疫协定。

农业微生物

【农业微生物】与农业有关的需要借助显微镜才能见到的单细胞或简单多细胞的低等生物。主要分为下列几个方面：（1）植物病原菌；（2）防治植物病害的微生物制剂生产菌，包括抗菌肥和农

用抗生素；(3) 防治植物害虫的微生物农药；(4) 参与植物营养元素转化的微生物；(5) 杀草微生物；(6) 食用菌类；(7) 产生植物生长调节剂的微生物；(8) 农副产品加工及综合利用等方面的微生物。农业微生物主要分为病毒、细菌、放线菌、酵母菌和丝状真菌等。农业微生物学主要研究与农业有关的一些种类，研究它们的形态特征和生理特性；在土壤中的分布和在植物营养元素转化中的作用；植物病原菌的生活史及其引起植物病害的发病规律；微生物农药、菌肥的生产和应用方法等。目的是掌握植物病虫害的发生和传播规律，研究利用有益微生物防治植物病、虫、草害的发生和传播，调节和改善植物营养条件达到增产目的。

【“5406” 抗菌素】属于粉红孢类群的一种——泾阳链霉菌。自陕西省泾阳县老苜蓿根际土壤中分离。基内菌丝体呈分枝状。孢子丝单梗分枝，年幼时直或波曲，成熟时松散螺旋 2—7 圈。孢子长椭圆形到柱形， $(1.4—1.6) \times (0.8—1.0)$ 微米。孢子表面光滑。5406 抗菌素作为抗菌素肥料在中国已应用多年。它具有转化土壤营养，提高土壤肥力，刺激作物生长和抑制某些植物病害的作用。在各地的应用中，表现了对多种作物良好的增产效果。通过工业发酵生产“5406”，研制成“5406” 细胞分裂素，稀释 400—800 倍后就可以施用，可以增产、增收和提高产品质量，经济效益十分显著。北京、桂林、成都等地对蔬菜经 3 年试验示范，均增产 15—30%。北京四季青乡 9 个大白菜试验点平均增产 21.71%。上海南汇县在花期对西瓜喷施“5406” 增产 28%。浙江、福建在茶叶上试验结果表明，当 1 叶 1 芽期喷施“5406” 能增产 10—35%，咖啡碱、茶多酚的含量分别提高 25.8% 和 3.4%。

【春雷霉素】中国科学院微生物所于 1964 年从江西土壤中分离得到的一种小金色放线菌产生的一种抗菌物质，是一种医、农两用的抗菌素。它对人畜的毒性极低，在农业上主要用于防治稻瘟病，在医学上是治疗绿脓杆菌感染的优良抗菌素之一。春雷霉素的特性有：（1）具有较强的耐雨水冲刷力，喷药后 1.5 小时内下雨影响防效较小，而 4 小时后下雨，则对药效无大影响；（2）具有内吸和体内运转的作用，春雷霉素对稻瘟病菌孢子无杀伤力，而被植株吸收到体内，有效地抑制入侵病菌菌丝的繁殖，从而起到防病作用；（3）在花期喷洒，对结实无影响；（4）在碱性条件下易失效，在应用时要注意酸碱度，不能与碱性药剂混用。为提高防治效果，应注意以下两点：（1）经济有效的浓度和喷药量。经证明，的用药浓度以 40 单位为宜；喷药量以每亩 100 公斤为好；（2）喷药时期。防治叶瘟，在初穗期，在破肚至初穗和齐穗期各喷一次，即可达到防病增产的效果。

【内疗素】中国农业科学院土壤肥料研究所研制的一种农用抗生素。是由刺孢吸水链霉菌产生的代谢物质。菌落常出现白色斑点，气生菌丝灰褐至褐灰色，孢子丝单糙分枝，具 2—7 圈或松敞，或紧密的螺旋。孢子椭圆形，表面带长刺。特征性的出现吸水现象，菌落表面形成褐紫至黑色，并有粘性的湿斑。内疗素溶于低级醇、丙酮、三氯甲烷等有机溶媒，略溶于水，不溶于石油醚和四氯化碳。其水溶液 pH5 时稳定，pH8 以上活性迅速降低。内疗素可防治苹果树腐烂病、谷子黑穗病、橡胶条溃疡病、橡胶白粉病、黄瓜霜霉病、黄瓜白粉病等多种真菌病害。它具有高效、低毒、用途广泛、内吸性能强等特点。应用复方内疗素防治苹果树腐烂病周年治愈率达 70—80%；防治橡胶条溃疡病，500—800 单位/毫

升，防效 78—81%，高于 0.5% 溃疡净（汞制剂）。防治黄瓜白粉病达 94%。防治谷子黑穗病，30 单位/毫升浸种 2 小时，防效 98%。

【苏云金杆菌】近缘于蜡状芽孢杆菌，革兰氏染色阳性，产生伴孢晶体、具芽孢，能寄生于多种昆虫体内引起昆虫发病的杆状细菌。一般认为，是芽孢杆菌属中一个独立的种。营养体是一种直形的、相当肥壮的、产生芽孢的杆状菌，菌端圆角，大小为 1.2—1.8 微米，周生鞭毛。芽孢是休眠阶段，对不良条件有较强的抵抗力，并保持种的存活形式。因此，产品是以孢子形式贮存的。伴孢晶体产生在菌体一端，呈菱形或正方形，是一种蛋白质毒素，能破坏害虫肠道，引起瘫痪。苏云金杆菌目前已有 50 个亚（变）种，分属 34 个血清型。苏云金杆菌主要是经口传染昆虫，由菌体活动而导致害虫死亡，但使害虫死亡更主要的因素是菌体所产生的毒素。其毒素主要分为两大类：一类是内毒素，即伴孢晶体；另一类属外毒素，是菌体在生长过程中分泌在菌体外的代谢产物。苏云金杆菌各变种对 150 多种昆虫有不同程度的致病和毒杀作用。用于防治那些取食量大、消化液呈碱性的害虫效果更好。其优点是：使用安全，对人、畜、植物、鸟类等无毒害；能保护天敌；不影响烟、茶、果等的色、香、味；有较好的稳定性，可长期保存其活性；可与化学的、生物的物质混合使用等。防治蔬菜害虫菜粉蝶、小菜蛾；粮食害虫玉米螟、甘薯天蛾；经济作物害虫茶毛虫、烟青虫、苹果尺蠖；林业害虫松毛虫等均达 90% 以上的效果。

【白僵菌】属于半知菌纲丛梗孢目丛梗孢科白僵菌属的真菌。可寄生在多种昆虫上，使虫体坚硬，体表有白色的菌丝层，通称为

“白僵菌”。菌丝细弱，直径 1.5—2 微米，无色透明，有隔膜，有分枝，匍匐至毛茸状。表面色泽多有变化，自白色至不同程度的乳白色，带有橙黄色。分生孢子梗单生或分枝，最终形成产孢细胞。产孢细胞生于一系列排成“Z”字形的小枝梗上。分生孢子球形至卵形。白僵菌对人、畜无害，而对多种害虫有传染致病作用。白僵菌适应性强，施用菌剂 2—3 年内仍有效果。白僵菌的寄主范围有：鳞翅目、鞘翅目、半翅目、同翅目、膜翅目、直翅目昆虫及螨类约二百多种。利用白僵菌防治农林害虫比较显著的有：玉米螟、大豆食心虫、草地螟、咖啡螟虫、墨西哥豆甲、麦蛾、马铃薯甲虫、甜菜象甲、松树小蛾、苹果食心虫、甘薯象甲、松毛虫等。施用白僵菌剂的方法有：（1）喷液法。菌剂先用 30℃ 左右温水浸 2—3 小时，按菌粉含菌量用水稀释至每毫升含 1 亿孢子的浓度，直接喷在植物枝叶上；（2）喷粉法。用菌粉直接喷撒或掺入 3% 敌百虫配成菌药合剂。为使喷粉均匀，可加填充剂稀释；（3）防治玉米螟越冬时，可用白僵菌粉封垛；用颗粒剂在玉米抽雄前撒玉米心叶中，防治玉米螟效果相当于 5% 的 DDT；（4）放活虫法。在防治松毛虫时，将幼虫喷上菌液，放回林间，任其爬行扩散；（5）虫尸扩大法。施菌后，将发病死亡的虫尸收回，将其研烂，用水稀释后喷雾或撒粉。

【绿僵菌】重要的生物防治用菌。属半知菌亚门瘤座孢科。本属同时具有下列五方面特征：（1）菌落初期白色，产孢子阶段呈不同程度绿色；（2）分生孢子梗单生或者聚集，呈分生孢子梗座；（3）分生孢子以粘液粘成平行排列的柱状孢子团块；（4）分生孢子长形或长椭圆形；（5）属于昆虫寄生菌。世界许多国家均有发现，菲律宾、澳大利亚、巴西等国较多。中国北京、山西、广东、

贵州、天津等省市均有发现。实践证明，绿僵菌具有寄生昆虫范围广、无残毒、菌剂易生产、后效期长等优点。巴西防治甘蔗金龟子；澳大利亚防治草原沫蝉科害虫已应用多年。中国防治甘蔗金龟子、梨虎也有良好效果。对蚊子幼虫和家蝇幼虫有很强的毒力。中国分离鉴定并保藏的种有：金龟子绿僵菌、贵州绿僵菌、平沙绿僵菌、柱孢绿僵菌、大孢绿僵菌、翠绿绿僵菌、黄绿绿僵菌等。

【鲁保 1 号】一种真菌。能侵染大豆菟丝子使其得病死亡，进而达到防治这一杂草的目的。此菌是中国山东省农科院植保所首先发现并应用的。大豆菟丝子是危害大豆的一种恶性寄生杂草，广泛分布在中国主要大豆产区，一般危害可减产 10—20%，严重的成片颗粒无收。用鲁保 1 号防治大豆菟丝子，防治效果一般在 85% 以上。曾经在中国山东、江苏、安徽、宁夏、陕西、湖北、新疆、河北、河南、北京等省市推广。鲁保 1 号的分生孢子长椭圆形，无色、单孢。在适宜的条件下（温度 25℃—27℃，相对湿度 95—100%），孢子吸水膨胀，从顶端出芽管，在芽管上形成圆形暗色附着孢，吸附在大豆菟丝子表皮上，侵染丝穿透表皮而进入菟丝子体内，吸收营养，迅速生长，并分泌大量毒素，破坏菟丝子的细胞，使其死亡。鲁保 1 号是中国应用微生物除草的先例。它对人畜无毒害，其产品易生产，是一种有效的生物除草剂。由于产品保存期短，而未进行工业生产。

【自生固氮菌】在土壤或培养基中独自生活时能固定分子态氮的微生物。主要有下列几种类群：（1）好气性固氮细菌。研究最多的是固氮菌科固氮菌属、氮单孢菌属、贝氏固氮菌属、德氏固氮菌

属等四个属；(2) 兼厌气性固氮菌。在好气或厌气条件下都能生长，但只有在厌气条件下固氮。已证明能固氮的有肺炎克雷伯氏菌、阴沟克雷伯氏菌、中间埃氏杆菌。其中肺炎克氏杆菌分布比较广泛，应用也较多；(3) 厌气性固氮细菌。有机营养型厌气性固氮细菌属于梭菌属，主要种类有巴氏芽孢梭菌、丁酸梭菌和丙酮丁醇芽孢梭菌。虽然它们的固氮效率不如好气性固氮细菌高，但在土壤中的数量比好气固氮细菌要多得多；(4) 光合固氮细菌。主要有红螺菌和蓝细菌两个类群。因为它们的碳源和能源比较容易解决，如固氮蓝细菌所需要的光能、二氧化碳和湿度在南方水稻田中均能得到满足，用其做接种剂，对水稻有增产作用。

【共生固氮菌】可进入豆科植物根毛，形成根瘤并在其中生殖，固定空气中的氮素供豆科植物利用，同时从豆科植物那里得到碳源、能源、无机养料和水的一类微生物。这类细菌与豆科植物之间建立起严格的共生关系，因而称这类细菌为共生固氮菌，又叫根瘤菌。这类细菌为好气性、无芽孢存在，它的形态是可变的，主要分三个不同阶段：杆菌阶段；类菌体阶段；球菌阶段。根瘤菌平时生存在土壤中，待豆科植物种子发芽时，吸附到根毛表面，使根毛细胞壁变软，卷曲、内陷，进入根毛。随着根瘤菌的侵入，形成一条侵入线，在侵入线内繁殖和推进，达到皮层的 2—3 层细胞时，皮层的细胞开始分裂，分化成根瘤的分生组织。随着分生组织分裂，根瘤而长大。这时根瘤菌在根瘤中的泡囊内分裂几次，形成类菌体形态，不再分裂，开始固氮。利用根瘤菌剂拌种，具有明显的增产效果。

【弗氏菌】放线菌的一个属——弗兰克属。目前尚不能获得纯培养

物，但从野外的植株取得根瘤，压破组织，将其施用于试验的幼苗，可成功地导致感染结瘤、固氮。这一措施可应用于生产。经研究证明，弗氏菌可同下列属非豆科植物结瘤固氮：桉木、杨梅、香厥木、胡颓子、沙棘、水牛果、美洲茶、马桑、多瓣木、黄花蔷薇、木麻黄等。研究最深入的是桉木树，它以适当的速度同化氮气，使得它能在缺氮的土壤中迅速生长。在野外，生长典型、具有根瘤的桉木，其根瘤可有网球大小，根部土壤含氮量增加。非豆科植物根瘤每年、每公顷可增加氮素为：赤杨树 12—200 公斤；沙棘 27—179 公斤；木麻黄 58 公斤；美洲茶 60 公斤；杨梅 10 公斤。

【联合固氮菌】在植物根表或根皮层内生活，其固氮作用比在根外土壤中单独生活时要强得多，这种固氮类型的微生物总称。联合固氮作用不同于共生固氮作用，不形成特殊的结构——根瘤。它也区别于自生固氮作用，因为它有较强的寄主专一性，并且较自生固氮效率高。许多联合体中，除水稻外，都属于高光效的 C_4 植物，其中有甘蔗、高粱、雀稗、狼尾草、马唐和黍等。联合固氮量估计可达 15—93 公斤/公顷/年。后来又发现在仰马唐根上有固氮作用的含脂刚螺菌，固氮作用很强。联合固氮的措施应用于农业生产，有良好的增产效果。

【菌根】真菌和高等植物的共生体。有外生菌根和内生菌根。外生菌根是真菌在根外部形成致密的鞘套，少量菌丝进入根皮细胞间隙中，而不进入细胞内部。内生菌根的菌丝不仅存在于根皮层细胞之间，而且进入细胞内部，植物细胞仍然保持活力。菌根可代替根毛的作用，吸收养料和水分，扩大植物吸收养料和水分的范

围，能使植株增强抵御不良条件的能力。菌根营养型的植物，当土壤中缺乏相应的菌根菌时，用菌根菌接种，可提高树苗的成活率并促进树苗生长。这项技术已应用于造林。内生菌根菌的纯培养还没有解决，主要用含孢子和部分根的土壤作接种物，也可以获得明显的增产效果。豆科植物同时接种菌根菌和根瘤菌增产效果更加显著。

【磷细菌】具有分解含磷化合物或促进磷素有效化作用的微生物总称。主要指解磷巨大芽孢杆菌。后来发现许多属细菌、放线菌、真菌等也具有溶磷作用。微生物分解含磷化合物的作用，基本上可分为有机磷化合物的分解和无机磷化合物的溶解两个方面。前者主要是微生物产生各种酶的结果；后者主要是微生物在生命活动中产酸作用的结果。微生物产生的酸也有二类：一类是无机酸，如呼吸作用的碳酸根，化能自养细菌产生的硝酸根和硫酸根等；另一类是有机酸，也包括氨基酸，主要有溶解磷酸三钙的作用。磷细菌不但有溶解磷的作用，对作物也具有刺激作用。其刺激作用的物质主要是吡啶类物质。由于磷细菌具有溶解磷和刺激作物生长的作用，在田间施用磷细菌剂取得了很好的增产效果。施用方法以拌种、浸种、蘸根等作种肥的效果较好。也可作基肥和追肥。中国农业科学院土肥所经 5 年的研究证明，菌剂含菌量 30 亿个/克，每亩施 2.5 公斤，从得到的 166 个试验数据中表明，平均增产约 15% 左右。

【赤霉素】又称“920”。一种用途很广的生长素，由水稻恶苗病菌代谢产物中分离所得，可促进植物细胞分裂和伸长，发挥顶端优势，促进种子发芽，减少落花落果，提高结实率和形成无籽果实。

用于水稻、小麦、大麦、玉米等可提高结实率；用于葡萄、番茄可形成无籽果实；用于甘蔗、芹菜、莴苣等可提高食用茎长度；用于马铃薯、甘薯可提高产量，提早成熟。应用时应注意：（1）原粉难溶于水，要用少量 95% 酒精溶解后再加水稀释。水溶液易失效，要现配现用；（2）不可与碱性农药和肥料混用，可与尿素、硫酸铵和中性及偏酸性的农药混用；（3）原药要在 20℃ 以下环境下密封保管，气温高于 30℃ 易失效。

【食用菌】可以食用的大型真菌的通称。人们食用的主要部分为其肉质或胶质的子实体。食用菌均属异养生物，分成寄生、腐生、共生三种类型。在分类学上属真菌界的担子菌亚门和子囊菌亚门，其中属担子菌亚门者最多。主要有白蘑菇、香菇、口蘑、木耳、猴头菌、平菇、金针菇、牛肝菌等。属子囊菌亚门的有羊肚菌、马鞍菌、钟菌等。中国食用菌资源十分丰富。据估计，全世界约有大型食用菌 600 种，中国有 350 种；但栽培成功的，全世界约有 50 种，而中国有 20 种。早在春秋战国时期，即有食用菌鲜美可食的记述。成书于汉代的《神农本草经》就有茯苓、木耳的药用价值。《齐民要术》（成书于 533—544 年）中有用木耳做菜的方法。元代的《王桢农术》（成书于 1313 年）和《农桑辑要》（成书于 1273 年）中分别记载了香菇和冬菇的栽培方法。食用菌味道鲜美、营养丰富，蛋白质含量占其鲜重的 3—5%。所含的 17 种以上的氨基酸中，有 8 种是人体必需的氨基酸，此外。还含有多种维生素、矿物质、除食用外，食用菌还有一定的医疗保健功效。如茯苓能利尿，木耳则有润肺通便，治疗痔疮、缺铁性贫血的作用。在医药工业中，食用菌的药用成份正在被越来越广泛的开发利用。如用猴头菌丝状体制成的“猴头菌片”，可用于胃与十二指肠溃疡的治

疗。生产食用菌的主要原料来源广，大多取自工农业生产下的脚料，成本低且见效快。乡村、城市都能利用各种条件生产，既可工厂化生产，也可农家生产。随着耕地的进一步减少，林下栽培、丝体栽培、菌菜间作、筑畦栽培将成为食用菌生产的重要方式。另外通过工业发酵法在培养液里生产食用菌的深层培养技术，可以大规模高速生产，人们已将它视为 21 世纪获得蛋白质的主要方法之一。

【白蘑菇】又叫双孢蘑菇、洋蘑菇。担子菌纲伞菌目蘑菇科蘑菇属。菌盖宽 5—12cm 初为半球形，扣逐渐展开呈伞状，白色光滑。菌褶初为白色，老熟后变为咖啡色；菌柄白色。幼时脆嫩，老时空。在菌褶两侧长有棒状担子，每个担子上生两个孢子，故名双孢蘑菇。白蘑菇味道鲜美，有“素肉”之称。含有多种营养成分。每百克鲜品含蛋白质 3.7 克、17 种氨基酸，其中谷氨酸、赖氨酸、缬氨酸的含量最为丰富。经常食用，可调节人体代谢机能，增强机体抵抗力。经研究发现，白蘑菇有降血压、抑制肿瘤细胞活性的作用。除鲜食外，白蘑菇还可盐渍、制罐，白蘑菇为粪草腐生菌，氮源来自马、牛、猪等牲畜粪便或饼肥、血粉、含氮化肥等，碳源则主要来自植物桔杆中的碳水化合物，象稻草、麦秆、玉米秸、高粱秸、棉籽壳、豆秸、甘蔗渣、香蕉叶等，均可用做白蘑菇的碳素原料。无机盐、维生素则可由石膏、碳酸钙、过磷酸钙、饼肥、桔杆供给。在中国大陆广泛采用粪草堆的厩肥栽培白蘑菇。厩肥必须先充分发酵，以杀死其中的各类病菌和有害虫卵，并使部分复杂物质得以分解。取适于白蘑菇生长的碳氮比为 30:1，粪草比为 3:2，生长初期（菌丝体阶段）的最适温度为 22—25℃，培养料的含水量以 60—65% 为宜。空气相对湿度 70% 左右。为促

使菌丝体发育成子实体，应进行覆土，厚度 3 厘米左右。在子实体生长阶段，空气湿度要增加到 85—90%。温度则以 14—18℃ 为宜。白蘑菇属好气性真菌，栽培场所须通风透气。白蘑菇怕光有怕暗。在阴暗潮湿的环境下形成的子实体洁白而肥嫩。白蘑菇易栽培，除专用菇房外。人防地道、窑洞、空房、仓库、大棚、温室，都可进行栽培。

【木耳】又名黑木耳、光木耳、云耳、黑菜。属担子菌纲银耳目木耳科木耳属。同属还有毛木耳、褐黄木耳、皱木耳等种。主要栽培于中国、日本。木耳也由菌丝体、子实体组成，菌丝白色，绒毛状。子实体为食用部分。外形似人耳，故名。初生时为杯状，后渐变为耳状，许多耳片联在一起呈菊花状，新鲜时半透明、胶质，有弹性，成熟的耳片宽度一般为 6—12cm，厚度 0.08—0.4cm。干燥后强烈收缩成角质，硬而脆。木耳性糯，口感好。营养丰富，每百克干木耳含蛋白质 9.4—10.6 克，脂肪 0.2 克，碳水化合物 65.5 克，粗纤维 4.2—7 克。此外，还含有磷、钙、钾等多种矿物质。木耳的医疗保健作用主要表现在，益气、补血、镇静、降低胆固醇含量，对消除血液凝块、治疗冠状动脉硬化有一定作用。木耳所含的胶质有润肺和洗胃肠的功能，因而木耳被视做纺织、矿山工人的保健食品。木耳是腐生性很强的木材腐菌，只能在死的树木上生长。它的营养主要以纤维素、半纤维素、木质素、淀粉做碳源，以蛋白质做氮源。只需少量的钾、镁、钙等矿物盐和微量生长素类物质。传统栽培木耳的方法是用麻栎、栓皮栎、枫杨等阔叶树的木段进行栽培、日本于 20 世纪七十年代用 80% 的甘蔗渣加 20% 的糖渣滤饼栽培木耳获得成功，以减少木材消耗。中国已广泛推广用棉子壳、木屑做为培养料的代用料栽培方法。此

法在自然气温下一年栽两茬，每个栽培周期四个月左右。木耳成熟后采收必须及时。否则容易烂掉。

【香菇】又名香蕈、冬菇。担子菌纲伞菌目口蘑科香菇属。子实体群生或丛生。菌盖 3—20 厘米，初期呈半圆形，后渐平展，有时中央稍下凹，表面有紫褐色或黑褐色鳞片；菌肉肥厚、白色；菌柄在中央生或偏心生；白色内实，幼时短而脆，老时坚韧；菌褶呈刀片状或裂成锯齿状。香菇香味浓郁，味道鲜美。营养丰富。每百克干品含蛋白质 13 克，碳水化合物 54 克，香菇含有 30 多种酯类，8 种人体所必需的氨基酸，多种维生素和矿物质元素，有“菜中之王”的美称。香菇有降血压、降低胆固醇以及抑制肿瘤的功效，由于香菇维生素 D 含量最为丰富，经常食用，可促进儿童骨骼和牙齿的发育。香菇是一种木质腐生菌。以葡萄糖为最佳碳源，其次是蔗糖；以蛋白胨、氨基酸为氮源，能利用尿素却不能利用硝酸盐做氮源。矿质元素以碳酸钙、磷酸二氢钾最为重要。能栽培香菇的原料很多，段木（如麻栎、栓皮栎等树木的木段）、木屑、棉子壳均可用于栽培香菇。栽培香菇的方法可大致分为两类，一是段木栽培，即用 10—20 年龄，直径 10—20 厘米，长 1—1.2 米的木段做材料。钻孔接菌种来生产香菇。二是代料栽培。代料栽培主要有木屑菌种压块法和简易栽培法。香菇为喜光、好气性菇类，栽培场所要求通气良好。有一定的散射光。培养料中的 pH 值在 5—6 时；香菇生长最好。

【平菇】学名侧耳。又叫北风菌、冻菌、蚝菌、鲍鱼菌。担子菌纲伞菌目侧耳科侧耳属。一种广泛发生于阔叶树枯干上的食用菌。全世界主要栽培的食用菌之一。中国已发现的食用平菇有 30 余种。

平菇菌丝体呈白色绒毛状；子实体覆瓦状叠生。平菇菌丝直径 5—21 厘米，幼时青灰色，老熟时乳黄色，菌肉白色，菌褶延生，菌柄侧生。平菇肉厚。口感好、味美、营养丰富，每百克干品中含粗蛋白 9.5 克，粗脂肪 3.8 克，碳水化合物 69.0 克；核黄素 7.09 克，高于其它食用菌的含量。平菇含有的多糖体，对肿瘤细胞有一定的抑制作用。平菇为弱寄生性木质腐生菌，凡富含纤维素、半纤维素、木质素、淀粉、氮、维生素、无机盐的物质，如棉子壳、玉米芯、废棉花、麦秸、锯木屑、甘蔗渣、稻草、麸皮、米糠等，均可做平菇的培养料。由于侧耳长大时菌伞边缘易碎，故应在六七分成熟时采收。平菇在食用菌中，在抗性方面比较突出，加之生长快生产周期短。故颇受生产者欢迎。

【金针菇】：又名金钱菇、冬菇、朴菇、青刚菌、构菌、毛柄金钱菌。担子菌纲伞菌目白蘑（口蘑）科小火焰菌属或金钱菌属。子实体一般丛生，菌盖早期半球形，后展开为扁伞状，菌盖直径 2—8 厘米，呈黄或淡黄色。表面有一层粘稠物质，湿时粘滑、干时稍具光泽。菌柄长 10—15 厘米，上呈黄白或黄褐，下部呈革质，密生黑褐色短绒毛，有时整个整柄均有绒毛。金针菇菌柄脆嫩、菌盖粘滑、味鲜美、食之有独特口感。营养丰富，其中赖氨酸、精氨酸、亮氨酸尤多。儿童食用，有利于智力发育。所含的多糖体朴菇素和多糖蛋白 E，有抑制肿瘤作用。经常食用，能降低人体中的胆固醇、预防高血压，排除体内某些有害的重金属盐类。袋栽、瓶栽是金针菇主要栽培方法，①培养料：金针菇分解木质素、纤维素的能力很强，除松、柏、杉、樟类树的木屑外的其他木屑、棉籽壳、玉米芯、稻草粉、米糠、麸皮等均可。②环境温度：金针菇的孢子 0—24℃ 均可形成；菌丝生长的温度为 7—32℃，最适温

度为 22°C — 26°C ；子实体在 5°C — 18°C 之间，均能生长，但以 12°C — 16°C 为佳，超过 18°C 低于 5°C ，子实体难以形成。③湿度：菌丝生长期，培养料中的含水量要求在 70% 左右，空气相对湿度 60—65% 以上。在子实体生长时，空气相对湿度应保持在 85—90%。④空气：金针菇出菇需要充足的氧气。故应保持栽培室通风换气。⑤光照：菌丝生长虽然不需光照，但子实体在 2—4 勒克司的光照下。生长较为旺盛。⑥pH 值：金针菇最适于在 pH5—6 的培养料中生长。了解了上述内容就不难确定栽植金针菇的进一步措施了。由于金针菇栽培简易，原料来源广泛。能在一般食用菌难于生长的寒冬季节生产。对于保证食用菌的周年供应具有重要价值。

林 业

【林业】培育、经营、保护和开发利用森林的事业。是提供木材和多种林产品的生产和维护陆地生态平衡的环境保护工程。林业的重要性是指它的经济效益，生态效益和社会效益。木材和多种林产品是国民经济建设和人民生产、生活的重要原材料。森林生态系统是陆地生态的主体，它有涵养水源，保持土壤、防风固沙的防护作用。森林又是旅游、休息和疗养场地。森林按其起源分天然林和人工林。经过自然演替及所在地区的气候、地貌、土壤、动物、植物互相影响，不断调整取得相对稳定的森林，这是天然林。不同地理带，因气候，地貌、土壤等因素的差异呈现出复杂多样的森林类型。通过人工培育而形成的森林称人工林，它的组成和

结构比天然林简单。对天然林，应根据其生长发育规律，进行合理采伐，及时更新，妥善经营，发挥森林资源可以再生产的特点，并发挥森林维持生态平衡和美化环境的多种效益。对人工林要选择适宜树种，注意适地适树，妥善搭配，科学营造和经营管理，建成具有经济效益、生态效益和社会效益的人工森林生态系统。按“中华人民共和国森林法”森林分为 5 类（1）防护林：又分为水源涵养林，水土保持林，防风固沙林、农田、牧场防护林，护路林、护岸林。它是以防护为主要目的的森林，林木和灌木丛；（2）用材林：以生产木材和竹材为主要目的的森林、林木、竹林；（3）经济林：以生产果品、饮料、调料、食用油料、工业原料和药材为主要目的的林木；（4）薪炭林：以生产燃料为目的的林木和灌木丛；（5）特种用途林：它包括国防林、实验林、母树林、环境保护林、风景林、名胜古迹和革命纪念地的林木，自然保护区的森林。它是以国防，科学实验、环境保护为主要目的的森林和林木。林业发展方向主要以多种效益的经营，专业化工业原料林以经营，速生丰产林经营，自然保护区的确定和经营及发展农林综合经营和林牧综合经营。

【树木分类】按照树木亲缘关系顺序编排的植物分类法，也称树木分类系统。种子植物按其种子裸露与否分为裸子植物和被子植物（见“裸子植物”，“被子植物”），被子植物按其种子里子叶是一片或二片，又分为单子叶植物和双子叶植物（见“单子叶植物”，“双子叶植物”），以下再分许多目、科、属、种。

【裸子植物】比较原始的种子植物。种子裸露在外面，没有果皮包裹着。共有七百多种，常见种有松、杉、柏等。大都是高大的乔

木，是构成中国森林的主要树种，并且木材坚固，不易腐烂，是应用广泛的建筑材料和重要的绿化树种。

【被子植物】比较进化的种子植物。种子有果皮包被着，不裸露出来。分为双子叶植物和单子叶植物。被子植物对环境的适应性最强，它的花有多种多样的结构，如虫媒植物的花，具有鲜明的花被，芳香的气味和甜美的花蜜，以引诱昆虫传布花粉，而风媒植物的花，虽然没有鲜明的花被，也没有其他引诱昆虫的条件，但它具有分叉的柱头，花粉多而轻，适于风力传粉。种子藏在果实里避免受干旱，虫咬和其他伤害，而且能利用不同方式把种子散布出去，如由动物传布的果实有肥美的果肉或钩刺；由风力传布的果实都生有毛绒或翅状突起。因此被子植物在自然界的分布比其他各类植物普遍得多，占地球上所有植物总数的一半以上，多达 20 多万种，是植物界最占优势的一个类群。

【单子叶植物】种子的胚有一片子叶；根是须根系；叶都是平行脉；茎的维管束散生，无形成层，茎长成后不再加粗；花的各部分基数是 3。如禾本科的小麦、水稻、高粱、玉米、粟、黍、甘蔗、竹类和芦苇等；百合科的百合、郁金香、玉簪、贝母、葱、蒜、韭等。

【双子叶植物】种子中具两片子叶，并且根是直根系，叶都是网状脉，茎维管束的排列成筒状，有形成层，多年生的木本植物，茎能逐年加粗，花的萼片、花瓣等部分的基数是 5 或 4，如十字花科的白菜和油料作物；蔷薇科的苹果、桃、梅、梨、月季、草莓等；锦葵科的棉花、锦葵、木槿等；豆科的大豆、甘草、紫檀、槐、苜

蓂等；菊科的向日葵、红花、菊花，雪莲等；茄科的番茄、辣椒、曼陀罗、马铃薯等。

【树木代谢生理】绿色植物吸收太阳能，把二氧化碳和水合成有机物质，并贮存起来，并释放出氧气的过程。光合作用的强弱与植物的品种、光强度、温度、二氧化碳浓度，水分状况及土壤营养有关，并且大气，土壤的污染物也影响树木光合作用。这是植物积累能量的重要过程，也是地球上利用太阳能最多的过程。它为人類生存制造了氧气。树木生活着的细胞内进行有机物的转化和能量释放过程，这就是呼吸作用，它与其他代谢过程发生联系，并作为物质代谢和能量代谢的中枢。植物还能从外界吸收无机氮转化为有机氮化物，最后合成氨基酸等重要含氮化合物。树木的叶利用根从土壤中吸收水和矿物质，吸收太阳能合成有机物，以满足根、茎、枝的需要，树木的输导组织正是在体内进行分配和协调，使树木保持正常的生命活动。

【营养元素缺乏症状】营养元素缺乏引起生理失调，阻碍植物生长发育，因此植株矮小，茎枝细弱，根系生长不良，侧根少，特别是大量元素氮、磷、钾等缺乏时，影响极大。在缺氮时，针叶呈淡绿—黄绿色；叶片的叶柄叶基呈红色，整株矮小，枝条发育不良。在缺磷时，针叶尖端呈灰、兰绿、褐色，针叶小于正常；叶片呈暗绿、褐斑，较老叶子红色，叶片厚度小于正常。在缺钾时，针叶尖端黄，颜色逐渐过渡；叶片边缘褐色，幼叶部分收缩。产生缺素症状常常是与一种元素或几种元素的过低或过高，而引起各营养元素的供应比例失调有关，与土壤中各营养元素供应的整个水平无关。微量元素的缺乏能产生特有的症状甚至死亡，如过

多会产生毒害症。对树木进行营养诊断，以便为合理施肥提供可靠依据。

【树木生物固氮】各种固氮微生物通过其固氮酶的作用，能把空气中的氮还原成氨并固定下来，成为树木可吸收的氮素营养。树木的生物固氮大多是共生固氮，豆科树种有根瘤菌，非豆科树种可以有根瘤或不结根瘤。根瘤的固氮速率与光合作用有关，因固氮过程需要的能量，需光合作用产物供给。固氮生物可增加土壤氮素营养，提高林地肥力，改善林木的产量和品质。因此可利用共生固氮树种营造混交林，如刺槐和杨树混交，能促进杨树生长。

【休眠】为适应环境，树木周期性停止生长，或有活力的种子在适宜萌发的条件下，因种子本身原因不发芽都称为休眠。树木休眠如是环境因子或暂时的内部原因引起的，这就是暂时休眠，一旦条件改善即自行转入生长。如是生理原因引起的，这称冬季休眠，主要原因是日照的缩短，其次是低温的诱导。种子休眠则可以是物理的和生理的，解除休眠既可采用物理处理，使种子皮透水透气，又可降低抑制剂，增加赤霉素等激素，如人为的给种子淋洗、浸种、低温层积催芽或赤霉素，硫酸处理，能打破休眠促进萌发。施用赤霉素也可打破有些树种的冬芽休眠。

【树木抗性】树木抵抗不良环境的能力。抵抗低温环境而继续生存叫抗寒性。抵御干旱环境叫抗旱性；抵抗环境污染物叫抗污性；抵御昆虫危害叫抗虫性；对某种病原物具有抵抗的特性称抗病性；在盐分过多的环境中能保持其生命活动不受严重损害，仍较正常生长发育，这叫树木抗盐性。

【林木育种】研究选育林木优良品种的理论和技术。良种是指凡经过选育的林木繁殖材料。林木育种的基本研究内容有：（1）育种原始材料的选育：树木常规育种是在发掘和利用自然变异基础上进行的，它可通过引种，杂交育种和选择育种等选育途径，为育种提供所需的原始材料；（2）对原始材料作遗传测定，评选出优良遗传型，并提供改良效果和遗传参数等数据。测定方法可根据育种目标按田间试验设计要求布置造林对比试验；（3）繁育良种，大量生产优良种子和营养苗，良种繁殖有两种方式即有性繁殖和无性繁殖，有性繁殖树种主要通过种子园生产种子，无性繁殖树种通过采穗园或采根圃提供种（或根条）。在林木育种工作中，多数树种分布很广，开发利用水平相差很大，自然界中尚存在大量未被发现和利用的优良遗传型，因此选种和引种潜力很大，并且见效快。树的生长周期长，因此将选择优良树种和繁殖推广过程相结合，就能使选种工作尽量在生产中奏效。因树多年开花，选育工作在遗传测定后进行，有利于提高改良效果。主要造林树种多数属于异花授粉植物，应采用异花授粉植物育种方式，并对可进行营养繁殖的树种，作无性系选育。为使林分保持稳定性，要求选育和繁殖遗传基础广的林木品种或用混合品种。

【林木引种】将非本自然分布区的树种引入，经试验把优良者加以繁殖推广的工作。树木种类繁多，生态习性各异，在引种时要根据引种目的和引入树种在原地的情况，作初步筛选，能否在新地区生长推广，需作引种试验。引种需考虑的生态因子有：（1）温度，尤其是低温和绝对低温及持续期，这是树种分布的重要限制因子，季节交替特点也需考虑；（2）降水多少及雨型（雨量的季

节分配类型)是决定引种成败的原因之一;(3)光、日照长短及光的性质随海拔和纬度而变化,它影响林木生长和发育;(4)土壤的理化性质尤其是酸碱度和含盐量,它对引种成败有决定性作用;(5)病虫害有时会在新环境条件下成为严重危害因素。引种必须坚持长期试验,逐步推广的原则,一个外来树种要经过几个世代的长期自然考验,才有可能获得引种成功,要注意引进树种的种内差异,不同种源适应性存在的差异,忽视这一点,引种就达不到最佳效果。还应该在引种区的不同地形,坡向等做不同立地条件试验,以便适地适树,引种的检疫工作和栽培措施也不可忽视。

【林木杂交育种】采用亲本选择,控制授粉和杂种苗的选择、培育等技术措施,培养出新的品种和类型的育种方法。林业上的杂交一般是种间或种内不同小种的杂交,杂交产生的后代为杂种。杂交方法按参加杂交亲本的多少和杂交的次数可分为:(1)单交:两个不同树种或品种进行交配;(2)三杂交:单交得到的杂种第一代与第三者杂交;(3)双杂交:两个不同的单交杂种进行杂交;(4)回交:单交得到的杂种再与其亲本之一杂交;(5)多父本混合授粉杂交:多个父本花粉混合,给一个母本授粉,产生杂种。杂交能获得杂种优势,或综合亲本的优良性状,可以研究树木性状遗传变异规律;了解各性状遗传的程度和频率;了解树木进化,认识树种形成过程。杂交技术包括亲本选择,花粉收集,去雄套袋隔离,授粉,种子采收,杂种培育鉴定和选择、区域化栽培试验等,最后提出推广地区以及繁殖推广的技术措施,杂交的各个环节要正确掌握,这关系到杂交育种的成败。

【林木无性系育种】从天然林和人工林中选出优良个体，繁殖成无性系，然后进行测定，选出优良无性系，培育出新品种的育种方法。不经过有性繁殖，利用优良无性系直接用于生产，因此林木无性系育种方法简单，投资较少，选育效果高，优良基因控制的遗传效应能得到保持和重视。无性系育种属无性繁殖，它可直接固定母株性状，并可缩短育种周期，因而有利于防止害虫或病原与品种协同进化，提供抵抗病虫害的新品种。在生产中优良无性系的利用要注意单一无性系大面积造林有较大危险，应采用生产力相似，相互影响较小的多个无性系混合造林，随机分布。或不同无性系小面积镶嵌式造林，易于出现自然灾害后的补救。

【良种繁育】经选育或经遗传测定，确定为性状良好的繁殖材料，经扩大繁殖并在生产中推广的工作。要求良种繁育能迅速扩大以满足生产的需要，并保证良种的纯度，防止性状退化。母树林和种子园提供有性繁殖良种，采穗园则为扦插，嫁接提供优质的种根种条。无性繁殖因不经过基因的分离和组合，优良性状能够全部保存下来，提高了遗传增益，因此无性繁殖得到的良种性状整齐，便于经营管理。种子繁殖则简单易行，成本较低，也是必不可少的良种繁殖方法。

【林木种子】绝大多数乔、灌木树种利用它们的种子繁殖后代，种子品质的优劣直接影响育苗和造林成活率，生长速度，木材生产率及质量。为生产优质高产的种子，实现林木良种化，必须建立良种基地，如采种母树林，种子园，采穗圃等。种子的品质不仅与母树的遗传性有关，而且也与母树的环境条件，种子的生产和经营技术水平有关，因此为了得到足够数量的优良种子，必须应

用先进的生产技术进行种子生产，用科学的方法管理种子，并严格实行种子品质的检验制度。

【林木结实】木本植物的种子形成过程。其过程主要包括开花后的受精作用，胚乳，胚和种皮的发育，直到种子成熟。种子（或种实）是种子和果实的总称，如马尾松、侧柏、泡桐、杨树等它们是从容易开裂的球果、荚果、蒴果中脱粒的种子，而板栗，白榆、榉树等它们的单粒种子包在果皮之内，不易分离，如坚果、翅果或核果，它们实际上是果实直接用于播种育苗或造林。林木一生在经历了幼年期，开始从营养生长转入生殖生长即开花结实。幼年期的长短因树种而异，也受生理状况和环境因子的影响。种子的产量和质量则受林木年龄，林木生长发育状况，林分的组成，密度，郁闭度等，以及气候和天气状况，土壤，授粉条件，病虫鸟兽危害等影响。许多乔木树种结实常有大小年，而多数灌木和一些喜光树种几乎年年大量结实。

【林木采种】对林木果实或种子进行的采集工作。林木采种是造林的重要环节。为得到优质高产的林木种子应选优良采种母树并在适宜的采种期和适当的方法采集林木种子。采集过早，种子尚未完全成熟种粒青秕，品质低劣，不耐贮藏；采集过晚，种子脱落或遭受危害。正确的采种期主要考虑种子的成熟期和脱落期，多数树种的种子是在生理成熟以后进入形态成熟，种子生理成熟的标志是种子干物质重量达到最大值，而种子和果实出现成熟所特有的外观形态时称为形态成熟，一般以形态成熟作为确定采种期的标准。因形态成熟的种子具有正常的保护功能，抵抗不良环境的能力强，耐贮藏。种子成熟后会逐渐从树上脱落，脱落持续期

的长短也影响采种期的选择。采种方法分为立木上采种，地面收集，伐倒木采种和水上收集。地面收集只适用于大粒种子，在地面上无杂草和枯落物时也适用于小粒种子。为提高采种工作效率要借助工具。一般常用高枝剪，采摘刀，采种梳，采种钩镰等。

【林木种子调制】为获得纯净和适于贮藏，播种的种子所采取的技术措施。林木种子调制方法随果实的种类不同分为三类，（1）球果类：将球果放在日光下曝晒或干燥通风处阴干，并经常翻动使球果干燥，种子从开裂的鳞片上自然脱出，这叫自然干燥法。红松和华山松球果中种子不易脱出可晒干后，置木槽中敲打，马尾松球果可浇清水或石灰水堆沤，10天后摊开曝晒脱粒。冷杉球果不宜晒干，应在通风背阴处阴干，每天翻动，几天后种子即脱出。如将球果放入干燥室或加温容器内进行干燥，这叫人工加热干燥法。干燥的温度随树种而不同。这种人工法速度快，出种率高；（2）干果类：除掉果皮，取出种子及清除杂物，当种子含水量高时用阴干法，含水量低时可太阳晒干；（3）肉质果，核果，浆果及聚合果因含有较多果胶，糖类及水分，要捣碎果肉，取出种子，阴干。可用调制机提高功效，最后要净种，可采用风选、水选，筛选，并按种粒大小分级，这利于出苗整齐生长均匀。

【苗木培育】采用先进育苗技术，提高苗木的产量和质量。苗木培育是一项需要集约经营的事业，有较强的季节性，要求以最短的时间，最低的成本，培育出优质高产的苗木。在育苗过程中，要进行整地，轮作和施肥，以提高土壤肥力，保证壮苗丰产。育苗的方式可采用苗床育苗和大田育苗。常用的苗床有高床和低床。大田育苗分垄作和平作两种。由种子发育成幼苗这是播种苗，利用

乔灌木的营养器官培育的苗木叫营养繁殖苗。营养繁殖法又分为插条繁殖，压条繁殖，根蘖繁殖，插根繁殖，嫁接繁殖，插叶繁殖和组织培养繁殖等，它有利于优良品种和类型的繁殖，适用于某些种子繁殖有困难的树种，方法简单，应用广泛。使用容器进行育苗已日益显示出优越性，因苗木根系在容器内，造林时保持完整无损，使成活率较高，且容器育苗单位面积产苗量高，节省土地和劳力，播种量少，有利育苗机械化，缩短育苗周期。塑料大棚育苗可缩短育苗年限提高质量。

【苗圃】专门培养苗木的场所。苗木的产量，质量及成本等都取决于苗圃所在地各种条件。苗圃要尽量采用先进育苗技术，防治病虫害，提高地力，实行科学管理，缩短育苗期，为造林和绿化提供优质苗木。苗圃按生产任务可分为森林苗圃，防护林苗圃，园林苗圃，果树苗圃，经济林苗圃，实验苗圃等。苗圃应选在靠近造林地，交通方便的地方，最好设在排水良好的平地或缓坡地；山地一般以东南坡和南坡为宜；在南方低山丘陵地区，如灌溉条件较差或培育幼苗期比较耐荫的树种可选择东北坡或北坡。苗圃要求结构疏松，透水性，通气性良好的土壤，一般以沙壤土，壤土和轻粘壤土为宜。苗圃地下水位的适宜深度，因土壤质地而异，一般沙壤土的地下水位以 1.5—2 米为宜。不同树种对土壤酸碱性的适应能力不同，大多数阔叶树以中性或微碱性土壤为宜，而多数针叶树种则宜于微酸性土壤。盐渍化程度较高的土壤一般不宜作苗圃。还应考虑靠近水源或有可供利用的地下水。灌溉用水含盐量不宜超过 0.1—0.15%。应详细了解苗圃地及附近病虫害情况，如病虫害严重，则不宜选作苗圃地。

【育苗】培育苗木的方法很多，主要有播种育苗，嫁接育苗，扦插育苗等。用种子培育苗木的方法叫播种育苗，这适用于苗期生长较快的树种，如杉木、落叶松、马尾松、湿地松、臭椿等。播种育苗是许多苗圃特别是森林苗圃的主要育苗方法。用一株植物的接穗嫁接到另一株植物上，使之愈合，培育成一株新植株的育苗方法主要应用于种子难于繁殖，扦插育苗也不易成活的树种上，也常在果树栽培和林木种子园建设方面采用。用树木枝条或其营养器官的一段或一部分进行扦插培育苗木的方法叫扦插育苗。扦插育苗取材方便，育苗周期短，幼树前期生长快，能保持母本的优良特性。主要用于不易获得种子或播种困难而扦插又易成活的树种。

【苗木】用于绿化造林的树木幼株。苗木分为实生苗和分殖苗。用种子培育成的苗木叫实生苗，它根系发达，生活力强，寿命长。用树木的部分营养器官育成的苗木叫分殖苗，如插条苗、压条苗、嫁接苗、根蘖苗和分根苗等，它能保持母体的优良性状。苗木品质主要根据以下六项指标：（1）高度达到一定的标准；（2）地径指苗木主干靠近地面处的直径，也叫根径，它能比较全面反映苗木质量；（3）相对苗高（高径比率）指苗木高度与地径之比，比值愈小，苗木愈壮；（4）根系状况，主根有一定长度，侧根和须根多，根幅较大；（5）苗木重量；（6）冠根比率（茎根比）指苗木地上部分重量与根系重量之比。在相同的树种和苗龄时比值愈小则根系发育愈好，造林易成活。

【人工林】用人工种植的方法营造的森林。根据人工林的不同效益划分为不同的种类，也称林种。中国“森林法”把森林分为防护

林，用材林，经济林，薪炭林及特种用途等五类。不同的林种有不同的造林目的和措施。人工林在培育过程中有其特点：（1）人工林用的种子和苗木是经过人为选择和培育的。遗传品质和种植品质良好，适应性强；（2）林中的树木个体一般是同龄的，在林地上分布均匀；（3）可以有较少的树木个体数量形成森林，群体结构均匀合理；（4）分布均匀生长整齐的树木个体及时划一地进入郁闭状态，以后个体分化程度相对较小，个体和群体的矛盾比较突出；（5）林地处于人为控制下能适应林木生长的需要。这使人工林有可能获得比天然林更好的速生丰产优良的效果。

【混交林】由两个或两个以上树种组成的森林。混交林中的树种可分为主要树种，伴生树种和灌木树种三类。有较高经济价值作为主要培育对象的树种叫主要树种。同一林分中可以有1—3个。在一定时期与主要树种伴生并促进其生长的乔木树种叫伴生树种，数量上不占优势，最好是稍耐荫，生长较慢，并能在主要树种林冠下生长。灌木树种是指在一定时期与主要树种生长在一起，并发挥其有利特性的灌木。伴生树种和灌木树种能起辅佐，护土和改良土壤的作用。混交林的类型有三种：（1）乔木混交型，当两种以上主要树种混交时可充分利用地力，同时获得多种经济价值较高的木材和更好地发挥其他有益效能，当主要树种与伴生树种混交构成复层林，主要树种在上层，伴生树种在下层，这种类型林分生产率较高，防护效能较好，稳定性较强；（2）乔灌木混交型，主要树种与灌木混交，种间矛盾比较缓和，林分稳定，多用于立地条件较差的地方，条件越差越应增加灌木比重；（3）综合混交型，主要树种、伴生树种与灌木混交，兼有以上各种特点。此外还有将针阔叶树种混交作为一种混交类型。树种混交的比例应

有利于主要树种生长,应按树种、混交类型及立地条件而有不同,竞争力强的树种不宜过大,立地条件优越的地方混交树种宜少,伴生树种应比灌木多。一般造林初期伴生树种或灌木应占全林株数25—50%。混交方法:(1)株间混交又称行内混交,即两个以上树种在行内彼此隔株或隔数株进行混交;(2)行间混交又称隔行混交,即两个以上树种彼此隔行混交;(3)带状混交,即各树种连续种3行以上构成一条带依次配置;(4)块状混交又称团状混交,即各树种栽成块状依次配置;(5)植生组混交,种植点配置成群状时的混交形式。混交林的优点:(1)充分利用空间和营养面积;(2)改善立地条件;(3)提高林产品的数量和质量;(4)能较好地发挥防护效益;(5)可增强抵御自然灾害的能力。

【播种造林】树木种子直接播到造林地上,也称直播造林。不同地区不同树种适宜播种的季节有明显的差异,春季在湿润地区,海拔较高或纬度较高地带,水分条件好,可以播种。春旱严重地区不宜采用。雨季播种要能保证种子有良好的发芽条件,苗木有较长的生长期充分木质化,以利越冬。秋季是播种的好季节,种子在土内越冬翌春发芽。按完成播种的方式不同又分为手工播种,机械播种和飞机播种。手工播种常用撒播,穴播,块播,条播等。要求均匀,覆土厚度适宜,约为种子短径的2—3倍,飞机播种使造林速度快,省劳力,成本低。播种造林不需移栽,根系生长舒展,不需育苗、技术简单、省钱省力。

【植苗造林法】栽植苗木的造林方法。适宜的造林季节随地区和树种而不同。春节适于大多数树种造林。但要抓住根系开始萌动或土壤解冻的早春,春季造林时间短,不可耽误林时。雨季造林要

准确掌握雨情。秋季造林应及时，以利苗木根系的更好恢复。冬季只能在南方造林。栽植的苗木都用实生苗或无性繁殖法培育的裸根苗和容器苗。苗木要求达到壮苗，苗令可1—2年生，生长慢的也可3—4年生，小的也可采用2个月—百日的容器苗。苗木栽植能否成活关键是维护苗木体内水分平衡，防止失水萎蔫，因此特别注意减少起苗初期根系失水，起苗后在阴凉处，捆成捆及时转运，包装、贮藏、对阔叶树可剪去部分枝条，萌芽力强的也可除去主干，有条件的可喷洒蒸腾抑止剂。根系可沾稀泥保湿，浸水（1—3天不可过长）或接种菌根。植苗造林常用穴植（挖穴或开沟栽苗）和缝植（开狭窄缝隙栽苗）。

【分殖造林法】用树木的根、茎、枝、蘖等营养器官和竹子的地下茎作为种植材料的造林方法。分殖造林按所用营养器官的部位和繁殖的方法可分为插条、插干、分根、分蘖和地下茎等造林方法，插条造林是利用树枝的一段直接插入造林地，插条采自中壮年的优良母树或从根部萌发的枝条。采条时间从秋季落叶到春季发芽前为宜，随采随插。插干造林是用树木粗枝，幼树树干和苗干直接栽种在造林地上。分根造林是挖取母树的根或起苗时剪取的根段，斜埋造林地上。分蘖造林是从母树根系所生出的萌蘖苗连根挖出用于造林。地下茎造林主要用于竹类造林。

【适地适树】造林树种的特性主要是生态学特性必须与造林地的立地条件相适应，以利充分发挥生产潜力，达到该立地在当前技术经济条件下可能达到的高产水平。是选择造林树种的一项基本原则。衡量适地适树的数量指标是：（1）某树种在各种立地条件下的立地指数，它能较好地反映立地性能与树种生长之间的关系；

(2) 平均材积生长量。一个树种在达到成熟收获时的平均材积生长量不仅决定于立地条件,也决定于密度范围及经营技术水平。可以通过选树适地、选地适树,改树适地、改地适树来达到适地适树的目的。

【造林成活率】对当年春季以及前一年雨季和秋季所营造的幼林检查成活的比率。检查的时间应在秋冬,检查的方法是采用标准行或标准地。当造林面积在 7 公顷以下时检查面积占 5%,在 7—33 公顷时占 3%,在 33 公顷以上时占 2%。检查逐株进行,统计成活株数及死亡株数,并分析死亡原因,调查结果记入调查表格,检查的目的是考核造林的效果,分析成败原因,改进造林技术,推广先进经验以及拟订补植和抚育措施。

【林农间作】林木和农作物在同一块土地上相间种植的栽培方式。中国的杉木、油桐、泡桐是采用林农间作比较普遍的树种,按经营目的和年限,间作可分为短期、中期和长期。杉木常实行短期或中期间作,油桐和泡桐多实行长期间作,泡桐是林农间作的优良树种。农桐间作具有防风、防沙、防干热风、防晚霜等自然灾害和调节农田小气候的作用,促进农业高产稳产,间作合理则可充分利用光能和土地潜力,增加单位面积的生物量,可以从造林第一年就开始在农作物中得到收益,否则间作不当,不仅影响幼林生长和作物产量,也可引起地力衰退。

【防护林】为发挥防护功能而营造和经营的森林,如农田防护林,牧场防护林,水源涵养林,水土保持林,防风固沙林,海岸防护林等,它们可以保持水土、防风固沙、调节气候、改变生态环境。

营造防护林选择的树种应是生长稳定、寿命长、抗性强、枝叶繁茂、根系发达、树体高大通直，经济价值高的乔灌木树种，应以优良的乡土树种为主，引种成功树种也可考虑，还要采用阴阳性树种混交，乔灌木混交或综合混交，力求形成多层混交。不同的目的和地貌要采用不同的配置方式。

【水源涵养林】以调节、改善水源水质和流量为目的而培育经营的森林。主要分布在河川上游水源区，它能调节坡面径流，削减河川汛期径流量；调节地下径流，增加河川枯水期径流量；减少径流泥沙含量，防止水库、河道、湖泊淤积，营造水源涵养林，选择的树种应具备根量多，根域广，林冠层郁闭度高，林内枯地枝落叶丰富，形成复层混交林。林地的配置应以调节控制河川径流为目的采取不同的配置方法和整地方法。水源林的幼林要绝对封禁，成林后严禁大面积皆伐，只作弱度择伐。在重要水源区严禁主伐。

【水土保持林】以调节地表径流，防治水土流失为目的而营造和经营的森林。它有利于保护、改良和合理利用水土资源，建立良好的生态环境，保障和改善山区、丘陵区农、林、牧、副、渔等生产用地及水利设施。水土保持林可调节地表径流，改善落在林地上的降水量和降水强度。可固持土壤，防止滑坡，崩塌，也可改善局部小气候，营造水土保持林要慎重选择树种，除了当地适生的乔木外，要更多采用抗逆性强、适应性广，具有较大经济价值的灌木树种，有时甚至可采用适应性特强的草类。要用混交林形式如乔—乔，乔—灌，灌—灌等；造林地要结合修建保蓄水的工程，并禁止皆伐和主伐，只作必要的疏伐和卫生伐。

【防风固沙林】以防治风沙和控制沙漠化为目的而营造的森林。中国的沙漠是属中纬度温带沙漠，其中 80% 分布在荒漠草原和干草原地带，20% 分布在干旱地区的荒漠地带。它是风扬古代湖沙质沉积物，风和沙相互作用形成的自然景观。治理流沙有工程治沙、植物治沙或两者结合。在流动沙丘地上造林种草是治理流沙经济有效又持久的措施，这成败的关键是树种的选择，应选适合当地自然条件和生产发展的乡土乔、灌、草种，或引种成功的优良乔、灌、草种。它们必须是旱生植物。为防止和控制沙漠化现象，除采取人工种草、造林外，封育保护天然丛林和灌丛也是重要的。

【防浪护堤林】以消除或减轻风浪对堤岸的破坏为目的而营造和经营的森林。它可以防浪，尤其在汛期，能破碎风浪，减小浪高，保护大堤，在江河两岸，湖边和水库旁防浪林能降低水流速，减轻冲刷，截流积淤，抬高堤脚，加固堤身，也能降低风速，增加收入。影响防浪林效能的和主要因子是林带林冠层的稠密程度，林带的宽度和高度。树种选择必须考虑生长迅速、繁殖容易，适应性强，萌蘖力好、耐水力特强，并耐微碱、干枝柔韧、冠型浓密、消浪力强的深根性树种。如柳树、鸡婆柳、枫杨等，树种搭配应使林带具有垂直多级茂密的林冠层，混交林带应组成与堤身平行的高矮相间的或阶梯形林相的林带，使冠面形成不规则的波浪式结构。

【道路防护林】在铁路、公路等道路两旁有计划地按照一定规格栽种的树林。它可以美化道路，改善环境、保护路基免受强烈日晒，削弱风势，降低路面辐射温度、减少飞尘，有利行人及车辆行车

安全，延长铁路、公路使用年限。保护路旁的农田不受风沙的危害。道路防护林的营造应按不同种类道路的路面宽度、路型差别、土壤类型、树种特性及绿化目的等加以综合考虑，铁路防护林一般选择能抗烟、抗尘、抗煤灰等抗性强的树种。公路防护林应充分利用土地，也采用乔灌混交。

【用材林】为生产各种木材而营造的森林。随着经济和科技的发展及人民生活水平的提高，木材用途越加广泛，需求量也越大，中国森林资源不足，大量营造用材林是林业生产的重要任务。培育用材林的主要目标是培育干材，这就要求做到速生、丰产、优质。林木速生的潜力很大，关键在于要选择有速生性能的树种及类型，适宜的造林地，适当的造林密度和经营密度。速生是丰产的基础，但是要丰产还取决于树种应具有持续速生和密集生长的性能；土壤维持较高的肥力水平；经营的密度要有利于干材蓄积量的累积，采用集约栽培技术措施。木材的质量取决于所用树种的特性，林分的经营密度和混交、修枝等技术措施。中国的用材林主要分布在东北山地、西南高山及南方山地丘陵地区，大多处于江河上中游，因此用材林也起着涵养水源和保持水土的重要作用。

【经济林】以生产木材以外的其他林产品为目的的森林。主要是油料、果品、工业原料和药材。中国的经济林资源丰富，有价值的经济树种约 1000 多种，其中油料树种 200 多种，如油茶、油桐、核桃等；芳香油树种 160 多种，如八角，肉桂，芸香；木本纤维树种 200 多种，如竹，棕榈、桑；木本鞣料树 200 多种如盐肤木、黑荆、橡树；木本食用树种 100 多种如栗、枣、柿；木本药用树种有杜仲、肉桂、厚朴。为工业提供原料的如虫胶、松脂、厚朴、

栓皮等。要使经济林品质优良，并连年高产，必须坚持选用良种壮苗或良种嫁接苗。必须使经济林木的造林地的生态学特性和造林地立地条件相适应。造林方法上要整地、施肥、密植等，管理上要推广林农间作，坚持抚育幼林和成林，加强水肥管理，满足经济树木对水肥气热光的要求，以保证产品的早产、丰产、稳产和优质。

【能源林】以作燃料为目的而营造的森林。又叫薪炭林。木材是原始的主要能源，在工业能源（煤、石油和电）发达的今天，中国农村能源绝大多数主要来自木柴。能源林主要有专用、兼用二大类型。专用能源林有：（1）阔叶树矮林，用萌芽力强的阔叶树种；（2）灌木能源林，多用灌木型的树种；（3）头木能源林，以柳树插干造林，第二年疏条砍伐；（4）马尾松“鹿角桩”能源林，松树造林后约6年截取主梢，每1—2年又截取侧枝主梢，形成多轮分叉称鹿角桩。专用能源林应选择生长快，产量高，适应性和抗逆性强，木材有较高热能，易着火，不爆炸，不放恶臭和毒气，又能改良土壤的树种。兼用能源林是指用材林树种又是能源林树种，如松、栎类、桉树，在人工修枝的过程中即能取得薪材。能源林可利用荒山荒地，田边地角，既能美化和保护环境，又能通过生物利用吸取太阳能源。

【特种用途林】以保护环境、美化风景以及科学实验为目的而经营的森林。主要有环境保护林、风景林、革命圣地纪念林、名胜古迹林、实验林、母树林等，在人口稠密，大气污染严重的地方主要营造环境保护林，在风景区、疗养区、城市郊区重点营造风景林。

【母树林】又称种子林或采种母树林。生产品质优良的林木种子的树林，母树林是重要的良种基地，经过抚育管理的母树林，种子质量好，产量高，采种方便，种子成本也低。选择母树林应考虑：（1）用种地区的气候条件是否与母树林所处的气候相同或相似；（2）应该是当地的优良林分；（3）地形起伏不宜太大；（4）入选林分的年龄要适当。凡已经适应当地条件而且表现优良的林分都可作为母树林，母树选择的原则是“留优去劣，照顾均匀”，取舍标准决定用种目的。造用材林应选（1）生长迅速高大；（2）树干直，树冠匀称；（3）无病虫害，无机械损伤，无枯梢；（4）郁闭度在 0.5—0.7 为宜。母树林的管理主要有除草松土，松肥，灌溉，防治病虫害。

【环境保护林】以保护、改善和美化环境为造林目的的森林。森林能保护环境是因为（1）森林可吸收二氧化碳，放出氧气；（2）可降低风速，对飘尘具有很大的阻挡、过滤和吸收作用；（3）能减低噪音强度；（4）很多树木能分泌出挥发性的植物杀菌素，为城市空气消毒，为人类创造清新卫生和安静舒适的生活条件，以达到消除污染公害和保健旅游的目的。营造环境保护林应选择对污染物抗性强；能吸收污染物和粉尘，或杀菌能力强的树种。

【植树节】各国和各级政府统一规定的群众性植树日或植树周。中国于 1979 年 2 月 23 日全国五届人大常委会第六次会议决定，每年 3 月 12 日为中华人民共和国植树节。从领导到百姓都参加植树绿化活动，并开展宣传，展览及各种学术报告会等，使森林的重要性家喻户晓，启发人们对森林树木的爱护，加深人们对森林与人类生存密切关系的了解，推动全社会的造林绿化，使人民群众

受到普及性的林业知识教育，树立爱林、护林的社会风尚。

【材积测定】对木材体积的测算。树干从根部伐到后称伐倒木，其材积分去皮材积和带皮材积。测定的方法可直接量其直径和长度用数学求积公式计算。也可用物理方法如测容法和水中浮力法求出。树木伐倒前统称立木，又分活立木和枯立木。立木材积都为带皮材积，可采用近似计算法，立木区分求积法，等长区分求积法，等直径差区分求积法和望高法，此外也可测定易测因子胸径、树高等，从立木材积表中查得。但这材积表是为求材积合计和平均材积编的，适用于群体抽样的材积测定，对单株木材积测定用材积表则误差相当大。

【林分】内部结构特征相同，而又与邻接部分有显著差别的森林地块。它是划分森林的最小单位与基本测定对象。将大面积森林划分为林分，并对其进行数量和质量鉴定，也就是进行林分调查，它的目的是正确识别和研究森林，以便进行森林调查设计和科学经营管理森林的工作。当林分不合经营要求，如密度过稀，树种不当，多代萌生，生产力低，木材质量差时，应将这种伐劣林分改造成合乎经营要求的林分，即调整林分组成，增大林分密度，提高林分质量，充分发挥林地生产潜力和增强林分的各种防护效能。林分改造可采用全面改造，带状改造，块状改造，林下造林等方法。

【生长量】单株树木或林分的诸多测树因子如树高、胸径、材积等随年龄而增加的数量。单株树木生长量随年龄的增加由小到大，再逐渐减少，最后趋于停止。林分生长量是指林分蓄积生长量，它

在幼中龄时期随年龄增加而增加，进入成熟令后，随年龄增加而减少。单株树木生长量按调查因子区分为直径生长量、树高生长量、断面积生长量，材积生长量，形数生长量和重量生长量等，按生长的时间长短分为总生长量，定期生长量和连年生长量。林分与上述含义相同的各生长量是指林分平均值。林分蓄积生长量又可分毛生长量，纯生长量，净增量，进界生长量等。生长量是计算森林成熟年龄，确定采伐量的基本依据，是评价林地生产力，经营措施效果的指标。

【测树工具】量测树木，林分与木材和仪器工具。主要有测高器、轮尺、直径卷尺、检尺、生长锥、显微测树仪，光学测树仪，林分速测镜、棱镜角规、测容器等，为便于野外测树工作，要求测树工具体积小，重量轻，结构牢固而精确。测树工具在广义上还包括森林航空象片及量测判读等仪器。

【林业遥感】应用遥感仪，从空中或远处接收林区物体的各种信息，经过传输处理，从中提取有关林业资源，森林环境和森林自然灾害等信息的一整套技术。遥感分为航天遥感（遥感器装在人造卫星、宇宙飞船和航天飞机上），航空遥感（遥感器装在飞机或气球上）和地面遥感（遥感器装在汽车或轮船上）。林业遥感在森林资源清查和管理方面得到应用，主要有：（1）森林资源清查和编绘森林分布图，应用遥感技术所获得的图象和数据，配合数理统计抽样技术和电子计算机图象处理和数学分析计算，可以很快地获得大面积的资源清查结果，并能进行立地条件调查和土地资源评价，编制大面积森林分布图，编绘时间和费用均可大量节约；（2）森林经理调查，包括林业生产条件调查，小班调查和专业调

查,应用航空象片可以调查土壤类型和土壤湿度等。为合理安排造林树种和进行土壤改良提供依据;(3)森林灾害探测,利用遥感技术进行灾情探测,可以迅速掌握灾情,提出有效的防治措施。卫星象片可看到林火的位置和分布。扫描仪能比人眼早几天到拾几天发现病虫害;(4)林业生产管理,林业遥感能及时调查森林长势,研究植被覆盖季节物候变化,如叶子枯黄表明林木种子成熟了。遥感影象上干湿分明表示土壤缺水,应及时灌溉。用航空象片勘测林区道路;(5)森林生态环境研究,利用遥感探讨森林生态形成的客观规律,研究林木生长发育过程中所需条件,挖掘林业生产潜力。航空摄影成本高,周期长不能及时应用,而卫星遥感形象摄影范围大,反映动态变化快,资料收集不受地形限制。因此随着卫星分辨力的提高,图象的进步,以及数据库技术的发展,航天遥感资料将在森林调查和森林资源动态监测中发挥重大作用。

【森林资源遥感】运用遥感信息产生出为林业专业人员能够识别和判读的图象和数据,用于森林资源清查,管理和动态监测。森林资源遥感技术主要应用在:(1)森林资源分类,用遥感资料按照规定的标准进行森林分类和统计;(2)林地面积量测,按规定的森林分类技术指标,勾绘出各类的范围,编绘森林分布图;(3)森林蓄积量测算,对森林进行分类分级,根据航空象片上可以判读和量测的因子,按一定的级距算出相应的单位面积的林分蓄积量,编成林分蓄积量表,可单因子也可多因子。单因子表求算林分蓄积量,方法简单,易于掌握,但精度低。多因子林分蓄积量表应按森林类型的特点,以实测数据用电子计算机进行因子筛选,选出与林分蓄积量关系密切,对提高蓄积量表的精度作用较大的因

子,同时它应是便于使用的;(4)森林动态监测,采用定期大比例尺航空摄影,量测地面固定样地生长量的变化,也可算出森林资源的消耗量及调查病虫害的受害面积,评价对林木的危害等级;(5)多资源调查,航空遥感技术能收集各种资源信息,因此可进一步作规划和评价。

【森林火灾遥感】利用遥感技术对森林火灾进行监测。主要包括:(1)火灾危险等级划分,根据森林植被,气象因子,空气的温湿度和风速,火源分布等划分危险等级,利用卫星图象进行大林区火险等级宏观分类和航空象片做小范围的火险等级分类,最后综合成火险等级,编制出火险等级分类图;(2)火情探测,护林飞机装上双波段红外探火仪可探测火情。航天遥感采用的红外探火装置探测范围大,成本低;(3)火灾损失调查,用航空象片和卫星象片可确定火灾迹地的位置、范围,估测火灾危害的强度和年龄,以便提供营林措施,并可分析被烧毁的林木蓄积量。

【森林病虫害遥感】利用遥感技术对森林病虫害进行监测。主要方法有:(1)航空视查法即坐飞机调查;(2)航空摄影法,彩色红外象片对病虫害反应敏感,是最有效,最普遍的病虫害遥感方法;(3)多阶抽样法,适于大面积病虫害调查,作受害分阶,多阶调查可估测受害株数、面积及林木蓄积量;(4)高空全景摄影,它能在短时间内,拍摄大面积受害林木,费用较少。应用遥感手段揭示森林受病虫害的危害因子,确定危害范围和等级,提供可靠及时的信息,制定防治灾害的方法,减少经济损失。

【森林永续利用】通过科学经营林业生产和合理调整,发挥森林的

再生作用，使森林周而复始地得到均衡利用。也称“永续经营”、“永续作业”。实现森林永续利用必须从现实森林的具体情况出发，确定合理经营和合理采伐措施，把它的结构秩序逐步调整到符合森林永续利用的要求上。实现森林永续利用的条件包括基层林业单位的内部条件和外部条件，内部条件主要指森林资源即林地和林木两个方面，林地条件指森林所占用土地的数量条件与质量条件，林木条件包括林木种类（树种），林分结构以及林木蓄积量和生长量情况等。外部条件是指基层单位以外影响实现永续利用的一些条件，这些外部条件大多是带有社会经济性质和国家（或大区）计划性质，可以归纳为两方面：一是经营水平，二是国家计划，主要表现在政策法规上是否反映出森林永续利用的要求。实现森林永续利用要求做到“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”在组织林业生产中不能忽视森林的多种效益，影响森林的生态平衡，以实现向多效用的永续利用发展。

【森林采伐量】根据森林永续利用的原则和森林调整的要求，计算并确定收获木材的数量。一个森林经营单位的合理采伐量要求轮伐期内年伐量保持长期稳定，并在加强森林经营，提高森林生产力基础上实现森林资源的越采越多，越采越好。确定合理采伐量，要根据森林资源和经济条件变化，不断定期复查森林资源和重新确定采伐量，以达到调整森林结构，实现永续利用的目的。森林采伐量的确定要考虑多方面因素，由于采伐的性质和作业法不同，采伐量计算方法也不同。

【森林区划】针对行政管理，资源管理和组织林业生产的需要，为实现森林永续利用，合理安排空间秩序，把林区划分成若干个不

同的单位，以便调查规划设计。森林区划的主要目的有：（1）便于调查，统计和分析森林资源的数量和质量；（2）便于组织各种经营单位；（3）便于长期的进行森林经营利用活动，总结经验，提高森林经营利用水平；（4）便于分别进行各种技术经济核算。森林区划要确定林业局、林场的境界，进一步划分营林区、林班和小班。林业局境界的确定主要应考虑以下因素：（1）企业类型；（2）森林资源情况；（3）自然地形地势；（4）行政区划；（5）运输条件。从森林永续经营利用的要求出发，林业局的经营面积以15—30万公顷为宜，南方林区可小些，以5—10万公顷为宜。林场区划是以全面经营森林和“以场定居，以场轮伐”为主要根据，经营面积一般1—2万公顷，不宜超过3万公顷。营林区是林场内为了合理进行森林经营活动和组织林业生产而划分的管理单位，营林区的大小以营林员到达最远的现场不超过一个半小时为宜，它由若干个林班联合组成。林班是林场内面积大小比较一致的固定经营单位。对自然特征基本相同的划为小班，相邻的小班有显著的差别，一个小班有相同的经营目的和经营措施，它是林场内最基本的经营单位，也是清查森林资源及统计计算最基本单位。

【森林经营调查】为林业基层生产单位掌握森林资源的现状和动态、分析检查经营活动的效果，编制或修订森林经营方案，而进行的全面调查。调查主要内容有：（1）林业生产条件调查。包括自然条件，社会经济条件调查以及过去和现在森林经营情况的调查与评定等；（2）小班调查。包括小班地况、林况调查、小班调查方法的选择及小班调查的具体步骤，调查簿的编制及资源档案的建立，各种图、表、卡的编制等；（3）专业调查。包括为完成森林经管总任务或某一特定任务，所需进行的专项调查，如制表

调查、生长调查、出材量调查、更新调查、土壤调查、立地类型及立地评价调查以及抚育、改造、森林病虫害、种源、林付产品等调查。森林经营调查工作分为三个步骤：（1）准备工作。下达工作任务书，制订外业计划和技术方案，进行外业练习；（2）外业。森林区划和测量、森林调查，外业工作质量检查；（3）内业。包括数据调查记录，编制调查簿、令级表，统计森林资源及整理分析各种专业调查材料，绘制基本图、林相图、森林分布图。

【森林经营方案】为合理组织林业生产，科学经营森林，实现森林永续利用所编制的林业规划设计。也称森林施业案，森林经营计划，森林施业计划。它的内容首先是经营方针、原则和目标的确定，其次是：（1）木材生产设计，指经营方案中的主伐作用和森林经营采伐，计算标准采伐量和编制采伐计划，这些都必须考虑有利于树种及林相的改良，令级结构的调整，林木生长量的增加，以及发挥林道和运输设备的利用率等原则，提出合理的木材生产计划指标。森林经营采伐，指抚育采伐、卫生采伐、补充主伐和次生林改造等，按林分特点编制不同经营类型的经营采伐计划；（2）森林更新设计，对新老采伐迹地，宜林荒山荒地，需改造补植的林地，贯彻适地适树原则，编制造林计划，分别按林场、森林经营类型、林班和小班进行设计；（3）森林保护设计，根据火源和火灾危险程度，提出预报、预防，灭火设施和主要措施。对森林病虫害应以预防为主，提出主要害虫的天敌种类、保护和繁殖措施，及保护鸟类等生物防治规划设计；（4）多种经营，综合利用设计，除原木生产、木材综合利用外，还有大量剩余物及林内经济植物，如油脂、香料、药材等，又有野生动物和蜜蜂可饲养，水域面积和非宜林地可利用，这些都可作出规划；（5）基建

项目规划设计：指运输，附属加工企业及其他工程项目的安排；（6）机构、人员、概算的编制，经营方案的组织，工人数量，劳动生产率，生产成本和营林经费，编制总概算。森林经营方案编制对象包括：国营林业局，国营林场，自然保护区，农村集体经济组织和国营的农场、工矿单位。

【森林抚育间伐】依据林木的生物学特征和经营目的来选择砍伐木与保留木，使林木群体达到合理结构的林学措施。按森林发育阶段和抚育间伐的任务可分为透光伐、除伐、疏伐、生长伐。间伐木选择的原则是砍劣留优，砍密留稀，砍小留大。抚育间伐是通过调节林分密度，改善林分环境，促进林木生长，缩短成材期，提高林分的产量和质量。同时在抚育间伐时伐去了病虫害木、长势衰弱木，保留健壮植株，提高了培育木的质量和出材率。

【人工整枝和摘芽】人为地除去树木下部枝条和摘掉侧芽的抚育措施。它可使木材节子少形成良好干形和无节或少节的良材，提高木材品质和生长量，提高树干的圆满度。取得部分枝叶用作燃料、肥料、饲料，改善了林内环境，加强林木抗风雪的能力，减少火灾的发生等。人工整枝和摘芽工作包括确定整枝对象、修枝开始年龄和间隔期，整枝高度和强度，修枝季节和切口位置等。

【森林主伐更新】对成熟林木进行采伐利用的同时培育起新一代幼林的全部过程。对成熟林木的采伐利用叫森林主伐，在采伐迹地上培育新一代幼林称森林更新。主伐更新的方式多种多样，一般分为三种类型。（1）皆伐：在短期内将伐区上的林木一次伐尽或几乎全部伐尽而后更新；（2）渐伐：在较长期限内将伐区上的

林木分几次伐尽，在伐完全部成熟木的同时，形成了新一代幼林；
(3) 择伐：是每隔一定时期采伐林分中一部分成熟林木，并在伐孔中不断进行更新。

【林分改造】通过全面或局部人工造林，将低劣林分改造成合乎经营要求的林分的过程。改造的对象主要是低价值的天然次生林，其次是低劣人工林和残败的原始林，林分改造目的是调整林分组成，增大林分密度，提高林分质量，充分发挥林地生产潜力和增强林分的各种防护效能。林分改造的方法有：(1) 全面改造，将原有林木除个别有价值外全部伐除，在迹地上人工更新；(2) 带状改造，按一定距离分为保留带和采伐带，采伐带清除全部乔灌木，再人工更新；(3) 块状改造，原理同(2)；(4) 林下造林，树冠下人工造林，长到一定年龄再伐去上层不符合要求的林分。

【森林保护】采取各种有效的保护措施使森林免受或少受危害。对森林的危害主要有森林火灾，森林病虫害，鸟兽害，气象灾害及环境污染等。护林防火是林区重要的经营工作，在重点林区应增设护林防火设施，开展火险预测预报和航空护林，有条件可用红外线探测仪探测火情，开展空降灭火和化学灭火。森林病虫害防治应在重点林区普遍建立森林病虫害防治站，预测预报站，扩大森林病虫害防治的专业队伍。对鸟兽害，气象灾害及环境污染等在森林经营工作中要调查这些内容，如有必要在森林经营方案的经营方针和经营措施中必须纳入这方面的要求。

【林业气象灾害】由日灼、寒冷、冰冻、冰雹、风雪、旱涝、雷击、暴雨、雨淞、雾淞等特殊气象条件对林业生产和林木生长造成的

危害。日灼是指日光突然强烈照射或消失，使树干或其他部位的表面温度发生剧烈的波动，造成树干的形成层和表皮组织斑片状局部死亡。用石灰水把树干涂成白色，可以防止树干的日灼。不同的树木，不同生长阶段抗寒冷能力也不同，气温 0°C 以上，不少热带树种就会受害甚至死亡。这叫寒害。当气温 0°C 以下，树木受害这叫冻害，树木受冻害的程度不只决定于低温的绝对值，还决定于温度下降和速度。过强的风速给林木带来风害，强风能降低植物生长量，造成树木的风倒和风拆，不同树种、树龄、结构的森林其耐风力不同。当植物的蒸腾超过了根系吸收的水分，使植物体内水分不平衡而造成凋萎或死亡这是旱害，防止旱害的方法是进行灌溉或中耕除草。大雪能造成雪拆，雪倒的危害。暴雨造成水土流失，把幼苗冲走。雷击会引起森林火灾，受雷击后有的树木彻底死亡，有的大大降低生长能力。冰雹能砸坏林木的嫩芽、叶子和枝条，对苗木危害严重，过冷却雨滴落在 0°C 以下的物体上便结冻为冰晶，称为雨淞，如果是接近 0°C 雾滴或过冷却雾滴，则形成雾淞，能压断树枝，如遇大风，破坏力更大。针叶树比阔叶树受害大。

【森林大气污染】由工矿企业排出的废气、毒气等污染物质随大气环流、飘落、危害林木。污染物质种类很多，如硫化物、氯化物、二氧化氮、一氧化碳、灰尘等，林木受害程度决定于受害气体的种类，毒性大小，浓度高低，接触时间的长短和环境其他因子的影响，通常是浓度越大，接触时间越长，危害越重，在立地环境中，窝风向阳，空气不易扩散的地方，林木受害比较严重；冬季休眠期危害较小；旺盛的生长夏季，危害较大。落叶阔叶林中，叶片初展时对有害气体最为敏感。森林对大气污染又有净化作用。

【森林火灾】受火源预热，达到燃点，使森林起火并燃烧起来，造成灾害。森林火灾分为三种类型：（1）地表火，是林下可燃物燃烧，沿林地表面蔓延；（2）树冠火，是林下植被到树冠的剧烈燃烧，火焰沿着树冠顺风迅速发展；（3）地下火，是在林地土壤中腐殖质层或泥炭层燃烧，它蔓延的速度较地表火和树冠火低。火灾的初发阶段往往是地表火，当地表可燃物十分干燥，又遇强风，火焰会很强烈，就可能变成树冠火；在地被物丰富，腐殖质层厚的林地，就可能发展为地下火。森林火灾发展、蔓延、受风速大小、温湿度、森林类型和地形土壤影响很大。强风时火势常沿小高地的顶部跃进；小风时，则只停留在低洼地区。针叶林易起火燃烧，蔓延很快；阔叶林不易着火燃烧，蔓延较慢。

【林火预防】预防森林火灾的发生。预防措施最根本的是建立制度，控制火源，没有火源森林是不会自燃的。火源的管理是预防林火的关键，群众的生产，生活用火要严格控制，查清林区火源，分析走火路径，制定具体的火源管理办法，减少和控制各种火源，开辟各种防火线，使用“规定火烧”清理林区可燃物以阻止林火的蔓延。森林火灾的发生主要是人为的，因此必须领导重视，宣传教育，动员群众，认真贯彻护林防火的方针、政策，普及防火、灭火技术，把森林防火的责任制度切实落实到每个基层，每户每人；并采用先进技术建立了望台和空中巡护的了望观察网，使用各种高效的了望观察和通信设备保证有关林火信息的及时收集和传递。

【林火扑灭】采用人工的，机械的，化学的办法扑灭森林火灾。森

林火灾往往是从地表火开始，火灾初发阶段容易扑灭，平时要作好灭火准备，小火灾扑不灭是组织问题，大火灾扑不灭是技术问题。扑火的方法最常用的是人工扑打，也是最经济有效的办法。有用土灭火，用火灭火，在有水源和提水设备的地方可用水灭火，也可用人工促进降雨的办法来灭火，用化学药剂灭火效果更好，它能扑灭强烈的火焰，并且扑灭以后不易复燃。另一种方法是开防火线阻止火灾蔓延。在扑灭林火时要讲究战略战术，如抓住有利时机，集中优势兵力打歼灭战，牺牲局部，保存全局等。林火扑灭一定要注意安全。

【林木病害】由环境中各种不利因素使林木在生理上，组织上和形态上产生的不正常的变化。林木病害分两大类：（1）非传染性病害，也叫非侵染性病害或生理病害，它由不适合的环境条件引起的，如冻害、烟害、药害等；（2）传染性病害，也叫侵染性病害或寄生性病害，它由微生物侵害引起的。它可以蔓延，传染健康的植株。按林木病害发生的部位可分为：（1）林木叶果病害，有畸形病、白粉病、锈病、叶斑病等；（2）林木枝干病害，有溃疡病、瘿瘤病、丛枝病、枯萎病、流脂或流胶病等；（3）林木根部病害，有根腐病、根瘤病等；（4）木材变色和腐朽，主要由真菌引起。

【林木虫害】林木受到有害昆虫的危害。林木害虫以植物的各部分为食物，属于植食性昆虫，如双条杉天牛、小地老虎、杉梢螟等。按它危害林木的部位可分叶部害虫，如杉毛虫、大袋蛾、尺蠖；地下害虫，如地老虎、大蟋蟀、白蚁、大灰象；枝干梢害虫，如天牛、松干蚧、竹大象、蚱蝉；种实害虫，如栗象、落叶松种子小

蜂，豆荚螟。

【林木检疫】对出入境的林木及其产品进行检验。防止林木危险性的病虫害人为地传播。检疫按任务不同分为对外检疫（国际检疫）和对内检疫（国内检疫）。对外检疫是防止国外的危险病虫害传入国内，或将国内的带到国外去。检疫工作一般在港口进行。对内检疫是将国内局部发生的危险病虫害封锁在一定范围内，划出疫区和保护区，不让它蔓延扩大，进一步采取相应的措施。

【生物防治】利用生物或生物的代谢产物，对林木病虫害的防治。主要有：（1）以虫治虫，利用益虫捕食害虫或寄生在害虫身上，森林中常见的捕食性益虫很多，主要有瓢虫，螳螂，胡蜂，蚂蚁等；（2）以微生物治虫，又有以细菌治虫，主要细菌杀虫剂有青虫菌，松毛虫杆菌，杀螟杆菌等，以真菌治虫最广泛的是白僵菌；以病毒治虫，最多的是核型多角体病毒，它能引起昆虫的流行病，抑制害虫的大量发生。一种病害只感染一种害虫；（3）以鸟或其他动物治虫，鸟类的一半是吃害虫的，其他动物如穿山甲、蛙类、壁虎、蜥蜴、蜘蛛等也捕食害虫；（4）以菌治病，利用微生物或它所分泌的物质抑制病害的发生。如有的细菌能溶解真菌，用土霉素可防治泡桐丛枝病、桑萎缩病、核桃根癌病。生物防治不破坏生态平衡，不污染环境，不杀伤天敌，对人畜安全，害虫不会产生抗性，又可就地生产和使用，因而受到重视。

【化学防治】利用化学药剂防治林木病、虫、杂草和鼠害的方法。它具有高效性和快速性，特别在森林病虫害大发生时，能在短时期内取得显著的防治效果。使用的药剂种类繁多，使用方法也多

种多样，无论病虫以何种危害方式，都可以用药剂进行防治。它受气候，地区的影响较少，适用范围广泛，可以在害虫的各个发育阶段应用。但它也有一定缺陷，如药害，杀伤天敌，人畜的急性中毒，环境污染等问题。因此使用化学药剂要注意对症下药，适时适量，交替或混合使用药剂，以免产生抗药性，并与生物防治协调进行。

【森林兽害】森林兽类在林内栖息，觅食等活动对林木造成的损伤。对森林危害的严重程度取决于兽类种群数量和密度。有害兽类主要是啮齿类和兔类，鼠类的危害是极为巨大的，它盗食种子，切断植株，咬断根系，兔类在冬季啃食树皮，大型有蹄类如鹿、狍、野猪等在食物缺乏的冬春，当种群密度过大时也可危及林子的生长和存活。森林兽害的防治关键在于控制它们的种群数量和分布密度，通常采用生物防治，药物防治和机械防治等。

【森林鼠害防治】防范林中鼠类盗食种子、啃食幼苗、树皮的方法。森林鼠害分为二类：（1）播种造林鼠害主要有大林姬鼠，花鼠等，它们大量盗食种子，使播种不见苗。危害时期是播种后到幼苗出土放叶前；（2）植苗造林鼠害主要有大沙鼠、鼯鼠、沼泽田鼠、棕背鼠等，它们截断幼苗，啃食幼树树皮、根皮。植苗造林鼠害主要发生在造林后一个月内或冬季。控制鼠害应采取综合措施，主要有营林技术防治，生物防治，化学防治，物理防治，具体方法要因地制宜，总的要求是减少鼠量，降低种群密度。

【森林益鸟招引】人为地为森林益鸟创造栖息的生活条件，使其居留下来。益鸟对防治害虫、害鼠比用化学方法节省开支，长效，不

污染环境,有利维护自然生态平衡。主要手段是设置人工巢箱,巢箱可用树皮、木段,枝条编织而成,应挂在带枝叶多的树段,高度为4—6米,入口处要背风、朝阳、巢箱间距一般为20—50米。挂巢时间多在头年冬天或第二年的2—3月。干旱季节要在林内放饮水槽,冬季放食槽。巢箱要有专人负责,结合科学研究、定点、定巢观察、了解消长情况。

【森林植物群落】在一定的环境内,以林木为主体的植物组合。由人工栽培形成的属于人工森林植物群落,否则就属于天然森林植物群落。森林植物的种类、生长发育都受环境影响,同时也影响环境质量及其周周围生物种群的变化。森林植物群落按树种组成、结构和外貌可以有针叶林、阔叶林之分,及常绿林、落叶林、混交林之分。在森林植物群落中对群落起主导作用的树种称为建群种,它形成群落结构的基本特征,制约群落环境影响其他植物生长,建群种可能还有比较次要的树种则称为亚建群种,森林植物群落中总生物量最大,作用最强的两个或更多树种统称共建种。森林植物群落的层片中,生物量和蓄积量数量最多、盖度最大的种称为优势种,次于优势种的称为亚优势种。个体数量少,盖度小,处于次要地位的种称为附属种。仅有一个树种组成的群落称为单优种群落或继群落,由两个以上树种组成的称为多优种群落。对森林植物群落采用三级分类,即群丛、群系、植被型,以利鉴别和合理经营各种森林植物群落。

【森林演替】在森林的一个生命周期内,一个森林群落被另一森林群落所替代的变化。也包括伴生树种或林下灌丛,草本植被等的交替过程。森林演替包括原生裸地上的原生演替和植被破坏后的

次生演替，按照森林演替的方向和性质的不同分为：（1）进展演替，在自然状态下演替趋势从结构较简单，不稳定或稳定性较小，向着结构较复杂，更稳定的阶段发展，使其逐步完善，符合由低级到高级发展的自然发展规律；（2）逆行演替，由于遭受自然灾害及人为干扰破坏，使原有较稳定的森林群落被产量低，质量次，生态效益差的植被类型所代替。逆行演替是退化性演替，造成森林演替的原因有自然因素和人为因素。自然因素如气候变迁，风灾，火灾，病虫害等；人为因素如采伐，开垦、烧山、放牧、更新造林等。

【森林土壤】覆盖在陆地表面能生长森林植物的疏松层。是重要的自然资源和生产资料。森林土壤研究方法有：（1）调查和制图，在森林土壤调查中，研究土壤剖面，确定诊断层，按土壤性态，环境及成土过程进行分类，根据需要绘制各种比例尺的土壤图，也可利用遥感技术进行土壤调查制图；（2）定位研究，在有代表性的地区作较长时期的定位观察试验，目的是消除森林土壤障碍因素和制定提高土壤生产力的措施，也可应用遥感技术和电子计算机技术，开展森林土壤预测预控工作；（3）实验室研究，为土壤发生、分类、改良、利用等提供森林土壤理化生物特性的实验数据；（4）森林土壤模拟试验，利用原状土进行土壤中物质运动和能量转化的试验。森林土壤的研究任务是：（1）合理利用森林土壤资源，并使得到永续利用；（2）消除森林土壤障碍因素，如土层脊薄，干旱、盐碱、渍水、沙荒等危害，需进行改良，消除严重限制林业生产的障碍因素；（3）建设良好的森林土壤生态系统。

【森林枯枝落叶层】森林植被下矿质土壤表面形成的有机物质层。

它包括未分解的凋落物和已分解的有机物质，森林枯枝落叶层是森林土壤所特有的特征层。枯枝落叶经过缓慢的腐烂分解，归还土壤大量的营养物质，因此可以说，枯枝落叶是森林营养的“仓库”。枯枝落叶的数量，决定于树种、林相、林龄和环境条件等，一般阴性树种的枯枝落叶量大于阳性树种；混交林比纯林的枯枝落叶多；生长旺盛的中龄林比幼龄林和老龄林枯枝落叶多。森林土壤枯枝落叶层由于它具有很好的保水性能，对森林土壤水源涵养起了很好的作用，并能防止土壤侵蚀。

【森林土壤腐殖质】森林中动植物遗体在微生物酶作用下进行了分解并聚合成高分子化合物。它包括胡敏酸、富里酸、胡敏素和少量沥青。森林土壤腐殖质它能改变土壤的结构、通气、保水、保热等一系列物理性能，又富含森林植物生长所需要的各种营养元素，随着腐殖质的进一步分解，不断释放。森林土壤腐殖质不但是贮藏养分的“仓库”，保蓄水分的“水库”，也是植物根系温度与空气的“调节器”。

【森林土壤微生物】生活在森林土壤中肉眼看不见的微小生物，如细菌、真菌、放线菌、显微藻类和原生动物。土壤微生物是森林生态系统的组成之一。也是森林生产环境综合评价的主要依据之一。土壤微生物分解有机物质，还原成无机物，它们可被植物重新利用。微生物又可把无机物合成为有机物，某些细菌和藻类能通过光合作用摄取太阳能，使它转化为化学能，将无机物转化为有机物。微生物的分布与活动反映了微生物对植物生长，土壤肥力和物质循环与能量转化的影响和作用。在森林土壤中氮的转化有它的独特性，参与氮转化的微生物是厌氧性的固氮细菌，氮的

转化直接影响森林枯枝落叶的分解速度和方向，氮的转化与维持森生态系统的平衡密切相关。在森林土壤中氮的来源之一是微生物的共生固氮作用，有豆科植物根瘤菌的共生固氮，放线菌的结瘤共生固氮，菌根则是微生物与林木之间相互有利关系的一种特殊共生形式。菌根分内生菌根和外生菌根，这是真菌与某些森林植物的共生营养类型。

【森林改良土壤作用】森林通过其代谢和选择吸收改良土壤的理化性质。森林枯枝落叶等凋落物的积累与腐解，增加土壤有机质和各种矿物元素的含量；根系纵横穿插和选择吸收，使土壤形成良好的团粒状或核粒状结构，这增加土壤孔隙度，改善土壤通气性能及其他物理性状。树冠蒸腾，截留或树体、林带的屏障作用，地表径流极少，因此森林对调节土壤水分有良好作用。森林还能改良盐碱化土壤或干旱地区沙性土壤，在盐碱化土壤上种植耐盐树种，营造防护林，一方面通过树木蒸腾降低地下水位，减少盐分积累，另一方面由于林木的枯枝落叶等分解后形成腐殖质，有助于改良土壤结构，中和土壤碱性。

【森林水文】森林地区水的发生、运动、循环和分布。它是森林生态学和水文学相结合的一门新兴的边缘学科，基本内容包括森林中水分循环的整个过程，即水分收入和支出的各项要素，着重水分在森林中的再分配和森林水文效应。具体内容有森林与大气降水，森林截留降水，土壤水分，林地总蒸发、径流、水质等。

【森林气象】森林与气象条件之间互相影响形成森林气象。气象、气候条件影响森林分布和生长发育，森林又影响小气候和局部气

候。主要内容有：(1) 林木生长的小气候条件如光、热、水、风等因素对林木生长的影响；(2) 危害林木的特殊气象条件如日灼、根颈灼伤，寒、冻、霜、旱、雪、风害、雷击、污染、火灾等；(3) 森林小气候效应，如森林对光分布的影响，对温湿度、风、蒸发的影响，自身的蒸腾和蒸发的规律，森林对降水的影响；(4) 防护林小气候效应；(5) 森林的能量平衡，即森林对太阳辐射能的吸收作用和转化规律；(6) 森林的水量平衡，即对大气降水的分配、移动、收支规律及其效应；(7) 森林的动量平衡。

【自然保护区】在一定空间范围，对环境和自然资源具有特殊保护功能。它的作用是：(1) 能够完整地保存自然环境的本来面目，为人类观察研究自然界的发展规律，以及为环境监测评价提供客观依据；(2) 生物物种的天然贮存库，保护、恢复、发展生物资源，尤其保护濒于灭绝的生物种；(3) 维持生物圈的生态平衡，特别是森林类型的自然保护区它能净化空气，改善水质，调节气候，涵养水源和保持水土，改进人类生活环境，促进农业生产、科学研究、文化教育、卫生和旅游事业的发展。自然保护区按保护对象分为单项，多项和综合三类，按时间分为短期和长期，按保护性质及用途分为自然生态系统保护区，生物种源自然保护区，自然风景保护区，原始荒野地自然保护区。世界上第一个自然保护区建于 1872 年美国为拯救其自然遗产，建立了黄石公园。中国第一个自然保护区——鼎湖山自然保护区，建于 1956 年。到 1986 年 11 月全国共建了 33 个自然保护区，占国土面积 2.01%。国家级自然保护区 30 个，其中吉林长白山，四川卧龙、广东鼎湖山和贵州梵净山四个自然保护区加入国际“人与生物圈”自然保护网。长白山自然保护区建于 1961 年，主要保护温带山地混合森林生态系

统，自然历史遗迹和珍稀动植物。卧龙自然保护区建于1975年主要保护大熊猫等珍稀动物及森林生态系。鼎湖山自然保护区建于1956年，主要保护南亚热带季风常绿阔叶林。梵净山自然保护区建于1983年，主要保护森林生态系及珍稀动植如灰金丝猴、珙桐等。

【封山育林】以封禁为主要方法，使旧林恢复形成新林。这是中国培育森林的主要办法之一。把生长疏林、灌丛的荒山、滩地封禁起来，借助林木的天然下种和萌芽逐渐培育成森林。具体作法要因地制宜，灵活封育：（1）长期封禁适合于人烟稀少的远山、高山和水土流失的地区；（2）轮流封禁适合人烟稠密的近山、低山，为解决群众烧柴、放牧、积肥和副业生产需要可分片轮封，也可按季节封禁；（3）以封为主，封育结合，封山以后杂草、灌木丛生，常抑制幼树的生长，需及时割除，并可对疏林补植和补播，对密林抚育间伐。封山育林首先应制定规划，订立封山公约，成立护林组织，执行奖惩制度。

【制材】原木按国家规定的加工标准，进行纵横间锯解。在中国制材产品分为锯材和枕木锯材，锯材用于建筑、家具、车辆，造船、航空等。它必须符合国家标准 GB153—79。枕木用于铺设铁轨，它又可分为普通枕木，道岔枕木和桥梁枕木三大类，它必须符合国家标准 GB154—59。

【人造板】用薄木、植物纤维及刨花式碎料胶合成的胶合板，纤维板和刨花板。胶合板是用旋制法生产的单板。取奇数层并使相邻层单板的纤维方向互相垂直胶合而成。主要使用树种是水曲柳、椴

木、桦木、马尾松。制造方法有湿热法，干热法和干冷法三种。干和湿是指在胶合时用的单板是干单板还是湿单板，冷和热是指用冷压胶合还是热压胶合。纤维板是以植物纤维为主要原料，经过纤维分离，成型，干燥和热压等工序制成的，按它的容积重可分为硬质，半硬质，软质纤维板，生产方法按其成型介质分为湿法，干法和半干法。刨花板是用刨花式碎料和一定量的胶粘剂在一定的温度和压力下压制成的。按它的容积重可分为高密度，中密度和低密度三种刨花板。常用树种有白杨，云杉、松木、桦木、山毛榉等，可采用单一树种或混合树种制板。各种人造板用途极广，也是木材综合利用的重要途径。

【木材热解】 隔绝空气或限量通入空气，将木材加热使其热分解。包括木材干馏、松根干馏、桦皮干馏、木材气化、活性炭制造、烧炭等。用薪炭材和森林采伐的剩余物制取木炭，主要方法有筑窑烧炭法和炉中烧炭法。木质较硬的阔叶材如栎、柞、水青冈，桦木等能制取硬质木炭。用各种植物性废料如果核、果壳、木屑，及含碳工业废料，经炭化、活化等处理制取活性炭。按外观形状分为粉状，不完型颗粒、成型颗粒三种活性炭。活性炭应用广泛，用于各种药品和食品的脱色，净化和精制，处理废气、废水，也用于国防科学。

【栲胶】 用富含单宁的植物原料，经粉碎，浸提，蒸发，干燥等加工过程而得到的产品。栲胶是一种复杂的混合物，由可溶物，不溶物和水分组成，可溶物中单宁是栲胶的有效成分，它占可溶物中的百分数称为纯度，一般要求在 50% 以上。纯度是栲胶重要的质量指标。栲胶一般为有色非晶形固体，无限溶于热水，部分溶

于丙酮，乙酸乙酯，甲醇，乙醇等溶剂中，味苦涩，有收敛性。单宁在酸和酶作用下产生水解或缩合反应，易氧化，与皮质结合生成革，与动物胶，生物碱作用产生沉淀。栲胶用于制革，锅炉防垢，人造板胶粘剂，金属防锈剂，稀有金属浮选剂，纺织印染的固色剂，种子发芽刺激剂，植物病毒抑制剂，动物生长促进剂，及渔业、医药、卫生、地质、陶瓷制品工业等部门。

【香精油】采自芳香植物的油脂。它具有强烈的香气和挥发性，也称芳香油、挥发油、精油。室温下是透明易流动的液体，大多数香精油比重在 0.85—0.99，比水轻，而丁香油，芥子油，苦杏仁比油重，几乎都不溶于水或微溶于水，都能被水蒸汽蒸出或用溶剂抽提出来。它易溶解各种树脂，蜡和橡胶，光线，空气和水分能使它很快氧化和树脂化。它的组成绝大部分是总称为萜烯的成分及其衍生物。主要用于医药，合成香料，化妆品，食品，饮料等工业。提取方法一般用水蒸汽蒸馏法，浸提法，压榨法，吸收法。主要林产香精油有樟脑油，桉叶油，松叶油，山苍子油，柏木油等。

【栓皮】又称软木，较厚而有弹性的树皮。主要产栓皮的树种是栓皮栎，其次是黄波罗，椴树，银杏。栓皮有木栓细胞构成，木栓总体中 50—85% 体积是空气，这使栓皮轻而有弹性，它不透气，不渗水，不导热，不传声，不导电。化学成份极复杂，化学性能稳定，工业上用途非常广泛，主要是做瓶塞，救生衣等软木工艺品。

【松脂】松属树木中含有的树脂。可供采集松脂的树木主要是马尾松，其次云南松、思茅松、南亚松、红松、油松等。松脂加工能

得到松香和松节油。松脂组成通常是松香 74—77%，松节油 15—20%，水分 5—8%，杂质 0.5—1%。松香和松节油是造纸、肥皂、橡胶、涂料、塑料、电气、农药、医药、印刷、有机合成等工业的重要原料。

【生漆】由漆树韧皮部内割流出来的乳白色粘稠液体。它是漆树的一种生理分泌物，是天然的水乳胶漆，主要化学成分是漆酚，漆酶和树胶质，此外还有一定量的水分和少量其他有机物质。各成份的含量随漆树品种，生长环境，采漆时期等而有所不同。生漆作为涂料可直接应用，更多的是经过加工精制再用。生漆也广泛应用于手工、轻工、纺织、建筑、石油、化肥、化工、印染、冶金、采矿等部门。

【林副特产品】利用森林中的木材资源及蕴藏着的其他动植物资源生产的林产品。它们是食品、酿造、造纸、医药制革、染料、橡胶、轻纺、化工、工艺美术等产品的重要原料。如松香、栲胶、桐油、樟脑、乌桕、生漆、栓皮、白蜡、橡胶、油棕、五倍子等是重要的工业原料。油茶、核桃、山苍子、山杏、松籽、榛子、橄榄等是很好的木本油料。樟、桉、八角、丁香等是重要的天然芳香原料。枣、柿、板栗、沙枣、橡、栎、茅栗、银杏等又是营养丰富的木本粮食。山葡萄、越橘、猕猴桃、悬钩子、山丁子、山楂、野梨、榛子、山杏、樱桃、沙棘等是很好的野果资源。蕨菜、黄花、笋干、猴头、香菇、木耳是著名的山珍野菜。杜仲、肉桂、厚朴、金鸡纳、刺五加、木瓜、枸杞、五味子、檀香等是重要的药用植物资源。椴、槐、枣、杏、桂、胡枝子、枸杞等是很好的蜜源植物。可可、杨梅、咖啡、杏、橘等是制造天然饮料的原料。

还有天然染料，含大量淀粉，酿酒、饲料、肥料、花卉、土农药等多种用途的植物资源。森林内还蕴藏着珍贵的动物资源，微生物资源，发展林副特产要开展多种经营，以林为主，综合利用，因地制宜，加强科学实验。提高林副特产培育利用水平，开辟新途径。

【林业经济】研究林业部门物质资料的生产、交换、分配、消费等经济关系和经济活动的规律及其应用。林业经济是包含多门类一个独特的体系，它包括林业企业管理、林业技术经济、林业经济活动分析、林业经济地理、林业经济史、林业规划、森林生态经济，以及作为研究林业经济问题手段的林业统计、林业会计、系统工程等，主要内容有林业经济发展史、森林资源再生产、林业经济结构、林业生产布局、林业计划、林业劳动、林业资金、林价、林产品的销售、林业技术经济效益、林业政策。林业是技术和经济两方面的统一体，它包括物质生产方面如培育和经营森林，采伐森林及加工利用木材和其他林产品，也包括非物质生产方面，如提供休憩、旅游场所、保护自然环境等。因此它既具有生产部门的特点又具有服务部门的特点。林业经济不仅研究林业生产的经济方面，如林业生产资料所有制的形成、人们在林业生产中的地位和相互关系、产品交换和分配关系等，而且还从和经济和技术的相互关系中研究林业生产力的发展运动，以及生产力各要素的合理组织和开发利用。

【林业政策】在一定时期内，在山林权属、林业的生产、分配、消费、交换以及科研教育等各方面由国家制定的行动依据和准则。林业政策是国家经济政策的重要组成部分，是政府在林业方面的施

政纲领，也是所有林业管理的基础，它的总目标是保护森林发展林业，实现森林资源的永续利用，林业政策是根据自然规律和经济规律的要求，林业生产的特点及具体国情和森林资源现状，林业政策有其自己特点如连续性和稳定性，林业生产周期长，如果政策多变，则森林资源必遭破坏，与其他政策密切相关，应保持同步发展。由于森林分布地域广，自然条件和社会经济条件也不同，因此依环境条件有可变性。它又有较强的群众性。正确的林业政策能调动广大群众保护发展林业的积极性和责任性。如林业政策不当造成的损失，短期内难以弥补。以“关于保护森林、发展林业若干问题的决定”和“森林法”中规定了现行林业政策，（1）明确山林权属长期稳定不变；（2）严格控制森林采伐量，统一管理；（3）对林业实行经济扶持政策，保证林业有必要的资金来源；（4）木材综合利用与节约代用政策；（5）植树造林谁种谁有和义务植树政策；（6）适当增加外材进口的政策。

【林权】用法律形成决定的林木归属。如林木占有权、支配权、使用权。林权归属不同，对林木产品处理则不一样，目的是充分调动国家、集体、个人一起兴办林业的积极性。按“中华人民共和国森林法”规定，不管林权属于国家、集体或个人，采伐林木时一定都要经过林业主管部门的批准，由有关部门发给采伐证。

【森林法】以保护、培育和合理利用森林资源为目的的林业法律，是国家用来组织、领导和管理林业经济的准绳，是促进林业发展的法律保证。广义的森林法是泛指一切有关森林资源的法律，行政法规和地方性法规的总称，即一切与森林资源有关的规范性文件。狭义的森林法是指 1984 年 9 月 20 日第六届全国人民代表大

会常务委员会第七次会议审议通过,于1985年1月1日起施行的《中华人民共和国森林法》。它总结了建国30多年来林业建设正反两方面的经验,并由1979年2月通过的森林法(试行)执行5年经修改后才正式通过的。它的任务主要有5个方面:(1)保护现有森林资源,即预防和制止各种人为的毁林行动,特别是制止乱砍滥伐;预防和及时扑救森林火灾;积极防治森林病虫害等;(2)鼓励植树造林,扩大森林覆盖面积。现代林业已从单纯取材进而发展到不断培育,扩大和合理利用森林资源,以充分发挥森林的多种效益的新阶段;(3)限制森林资源的消耗。规定了占用、征用林地审批问题,制定年森林采伐限额等,对违反森林法不合理利用森林资源的行为规定了法律责任;(4)鼓励林业科学研究。总则中明确规定,“国家鼓励林业科学研究,提高林业科学技术水平”; (5)教育公民遵纪守法,爱林护林。森林法中把植树造林,保护森林作为公民的义务规定下来,并要求公民必须认真履行。

【林业法规】政府及其林业主管部门制定,颁发的有关护林、育林、造林的法令、规章、条例、办法和技术规程。历代统治者制定颁布过林业法规,但是由于各种原因实际上很少付诸实施。1949年中华人民共和国成立后制定颁布的林业法规可分为四类:(1)林业重大方针政策,此类法规由党中央与国务院、国家主席、全国人民代表大会常务委员会发布;(2)部门造林法规,由各部委发布;(3)林业资金的使用、管理办法,国家对造林、育林实行经济扶持政策和以林养林政策,有林业部、财政部、煤炭部、轻工业部等制定有关法规;(4)林业技术规程和经营管理办法。此类法规主要由林业部制定和颁发,它包括林业经营和林产利用,造林,育苗,采种四个方面。

【林业教育】培养各种林业专门人才的教育事业。如研究生培养，大学本科和专科，中等林业教育及其他形式的在职成人教育。中国林业教育起步较晚，最早是在农科学堂内讲林业课程，以后设置高、中等农林学堂，或初级农业学堂的林科，边远山区及牧区有农林小学堂。辛亥革命后林业教育有了提高和进一步普及，但仍未成为一个独立的体系，附属于农业教育，直到 1932 年以后，才有单独林校，1949 年中华人民共和国成立后，林业教育有较快的发展。1952 年成立了三所独立的林学院：北京林学院、东北林学院、南京林学院，并保留其他农学院中的森林系。也发展了中等林业教育，截至 1985 年各级林业教育基本上形成了一个多层次，多形式的林业教育体系。

畜 牧

【畜牧业】从事经济动物的饲养、繁殖和动物产品的生产、加工、流通部门。它与种植业一起，构成农业中相互依存的两大支柱。在畜牧业生产过程中，首先需要通过人的生产劳动，给予饲料，经过草食动物的消化、利用，才能转化产出所需要的动物产品。现代畜牧业生产的对象范围，已从早经驯化的家畜、家禽，扩大到许多种野生动物，但其主体至今仍局限于少数哺乳类和鸟类中的某些种，动物园、马戏团豢养的奇禽异兽和实验室动物一般不列为家畜，鱼类等水生生物也不列为家畜。由畜牧业提供的种类繁

多的动物产品，是人类营养物质和许多工业原料的重要来源。某些役畜还曾是农业生产和交通运输的重要手段。随着国民经济和种植业的发展，畜牧业的地位日益提高，某些发达国家的畜牧业产值一般占农业产值的一半以上。现代畜牧业的生产类型可分为牧区的纯牧型、农区的农牧结合型和都市的专业企业三种。按生产的对象主要又可分为奶牛业、肉牛业、养猪业、养鸡业、绵羊业。现代畜牧业专业分工的深化，促进了许多专业化企业的产生，如种畜业、配合饲料工业、畜产品加工业、兽医事业和兽药工业、畜牧装备工业等。1950—1985 年的 35 年间，全世界除马、驴、骡外，各类家畜都有不同程度的增长，其中肉用畜禽增长尤为显著。

【马】哺乳纲奇蹄目马科。食草性役用家畜。在古代曾是农业生产、交通运输和军事等活动的主力。随着动力机械的发明和广泛应用，马的役用价值明显下降，主要用于马术运动和生产乳肉。但在有些发展中国家和地区，马至今仍以役用为主，中国是世界上养马历史悠久的国家之一，早在五千多年前已经使役马匹，黄帝制指南车，以马挽之，而战蚩尤，开创马匹军用之先例。中国幅员辽阔，马的品种资源丰富，有 30 余种（全世界约 200 多），自古以来，内蒙古、新疆、青藏高原和西南山区都是良马产地。地方品种有蒙古马、河曲马、浩门马、哈萨克马、西南马、焉耆马、巴里坤马等。培育品种有伊犁马、三河马、铁岭马、黑龙江马、金洲马、吉林马等。马驹生后初情期是在 10—12 月龄，性成熟约在 15 月龄，发情周期平均为 21 天（7—40 天），发情期平均为 8. 8 天（3—21）母马产后出现第一次排卵的天数，平均为 16. 3 天（6—30 天）。母马满三周岁开始配种，繁殖年龄可延续到二十岁以上，繁殖力以 5—15 岁最强。

【驴和骡】草食性家畜。驴是哺乳纲奇蹄目马科马属中的一种。骡是马和驴的种间杂种，由公驴和母马所生的杂种为马骡，简称骡，由公马和母驴所生的杂种为驴骡或是馱驢。骡和驴骡都无繁殖力，但具杂种优势，生命力和抗病力强，饲料利用率高，体质结实，肢蹄强健，富持久力，易于驾驭，使役年限长达 20—30 年。驴和骡虽主供役用，但骡的役用价值比马和驴都高。家驴由非洲野驴驯化而来。中国内地的驴在汉代由西域传入，主要分布在新疆、甘肃、山西、陕西、河南、河北、山东。现已扩展到西藏和黑龙江等地。驴是中国北方农村的主要役畜之一，挽、驮、乘均可，除供役用外，肉、皮等产品还是市场上的畅销货，驴肉脂肪少，蛋白质含量高，味道鲜美，有“天上龙肉，地下驴肉”之美誉。山东名产以驴皮熬制的阿胶是名贵的妇科中药。中国驴的数量居世界第一位，在全国分布很广，以黄河中下游各省农业区为数最多。驴的繁殖年龄，公、母 1.5 岁时即达到性成熟，母驴在 2.5—3 岁、公驴在 3—3.5 岁开始配种繁殖。公母驴若营养良好，可繁殖到 20 岁以上。母驴的发情周期平均为 23 天（21—25 天），发情持续期驴平均为 5—6 天（3—9 天），驴怀平均为 355 天（331—374）驴怀骡或 平均为一年零 15 天（368—395 天）。驴的品种类型因各地自然条件不同而有较大差异。中国有大、中、小 3 型。大型驴主要分布在渭河流域和黄河中下游的平原农区，体高一般在 130 厘米以上，少数可达 150 厘米，以关中驴、德州驴、渤海驴为代表。中型驴主要分布在华北平原、河南西北部、陕西北部 and 甘肃东部，体高 110—130 厘米，以陕西的佳米驴和河南的泌阳驴最著名。小型驴分布区域最广，体高一般在 85—115 厘米之间。驴对饲料要求不严格，饲喂量按体格大小、使役轻重而定。驴在

山区多用于骑乘和驮载，平原地区多用于挽曳。中国骡的数量居世界第一位。主要分布于华北、西北各省及东北的辽宁、吉林两省的农区。骡多数都比双亲高大，馱驢大于母驴而接近公马，骡的寿命较长，一般可达 30 岁左右，在良好饲养管理条件下有的可达 50 岁。骡耐寒性不如马，但抗热、抗病能力强于马，二岁时可作轻役，正常挽力可达体重的 18—20%，使役年限可达 20 年以上。公骡都是不育的，个别母骡能受胎生仔。骡和驴骡的饲养管理大致与驴相同，重役时大型骡每日需精料 2.0—2.5 千克，饲干草 6 千克左右，轻役时可适当减料。在中国西南山区多用于驮运，西北、华北和东北等地区多用于挽曳，使役方法和作业量与马基本相同。

【牛】草食性反刍家畜。哺乳纲偶蹄目牛科牛属和水牛属家畜的总称。具有多种用途：肉和乳供食用，皮制革；还供役力和提供农肥等。牛属包括普通牛、瘤牛（亦称驼峰牛）、牦牛、野牛等种。驯化的牛最初以役用为主，现代牛可分以下 4 种类型：乳用牛，主要包括黑白花牛、爱尔夏牛、娟姗牛、更赛牛等；肉用牛，主要包括海福特牛、短角牛、阿伯丁—安格斯牛等；兼用牛，主要包括兼用短角牛、西门塔尔牛、瑞士褐牛等；役用牛，主要有中国的黄牛和水牛等。此外还有用于比赛的斗牛品种。养牛在中国畜牧业中占有重要的地位，1987 年达 9465.1 万头，饲养数量居世界第五位。主要产区是内蒙古、青海、西藏、新疆、四川、云南、河南等 7 个省、自治区。牛奶产量以黑龙江省最多，其次为内蒙古、新疆、四川等省、自治区。水牛分布于长江、珠江流域和滨湖水网地区，是水稻产区的重要耕畜。牦牛分布在青藏高寒地区。1987 年饲养头数达 1,300 万头，占世界牦牛总数的 90%。中国

牛的主要品种有秦川牛、南阳牛、鲁西牛、晋南牛、蒙古牛、延边牛、中国黑白花牛。育成母牛在 12 月龄前后开始发情，发情持续时间较短，平均为 24 小时。当育成母牛体重发育到成年母牛体重的 70% 以上，即达到体成熟的时期才适宜进行第一次配种，妊娠期 280 天左右，母牛产后约 30—72 天发情，根据牛的生理特点，最理想的是一年产一次犊牛。奶牛产后 80—90 天，肉牛产后 60—90 天配种受胎率高。

【骆驼】一种役用家畜。反刍类，哺乳纲偶蹄目骆驼科骆驼属。该属有双峰驼和单峰驼两个种，通称骆驼。可供乘、驮、挽曳综合役用，为荒漠和半荒漠干旱地区的重要交通运输工具。中国是世界上双峰驼主要产地之一，数量居世界第一位，主要分布在内蒙古、新疆、甘肃、青海、宁夏，以及邻近地区的干旱荒漠、半荒漠地带。骆驼是荒漠地带的一种特有家畜，它对极其荒凉、贫瘠、严酷的环境，有良好的适应性。素有“沙漠之舟”美称的骆驼，从古自今，一直是荒漠、半荒漠地区人民征服自然、改造自然的重要生产工具和畜力之一。驼绒是一种上等毛纺原料，驼皮可制革，驼骨可制骨粉，骨胶和各种骨制工艺品，驼肉驼乳，营养丰富，可供食用。

【鹿】草食性反刍类。哺乳纲偶蹄目鹿科动物的通称。养鹿业是野生动物驯养的一部分，在中国有很久的历史。发展养鹿业可以获得贵重的鹿茸，不仅在国内医疗保健中占重要位置，也是中国的传统出口商品，在国际市场上享有盛誉。养鹿对繁荣社会经济、支援外贸出口均有重要意义。在中国境内分布的鹿科动物分属于 10 属 19 种。其中梅花鹿、马鹿、白唇鹿、水鹿已开始大批驯养。茸

鹿饲养场遍布于中国各地。中国资源丰富、饲料充足是发展养鹿业的有利条件。除中国外，养鹿业较发达的国家还有原苏联和新西兰等。人工驯养的鹿群仍保持某些野性，在发情配种期公鹿性情狂暴，人不易接近，多为自由交配，繁殖后代。鹿的食性广，耐粗饲，适应性强。可放牧饲养，适当补饲精料。牧群以 80—100 头鹿为宜，由人管理或利用放牧犬控制鹿群活动。

【羊】草食性反刍家畜。哺乳纲偶蹄目牛科绵羊属和山羊属的总称。绵羊毛为毛纺工业的主要原料，肉味佳美而营养丰富。皮张也可用作制革工业的原料。羊乳可食用，个别国家在交通不便地区用山羊驮运货物和拉车。绵羊品种估计至少有 500 种以上，按生产用途可分为细毛羊、半细毛羊、粗毛羊、裘皮羊、羔皮羊和乳用羊等六个类型。中国是饲养山羊最多的国家，主要分布于河南、山东、四川、云南等省和内蒙古、新疆、西藏自治区。主要饲养的品种有莎能山羊（Sannon）吐根堡奶山羊（Joggenburg）、崂山奶山羊、安哥拉山羊（Anggara）、中卫山羊、辽宁绒山羊。大部分品种的性成熟期在 4—6 月龄，多在春秋两季发情，发情持续期为 24—48 小时，发情的周期为 16—20 天，妊娠期为 150 天左右，公羊 6 月龄后参加初配，但乳用山羊需延迟至 16—18 月龄参加初配，一些品种在一岁半以前即可产第一胎，而且能够两年三产或一年两产，每胎产 1—3 羔，多者可达 4—5 羔。山羊按生产用途分为乳用山羊、毛用山羊、绒用山羊、羔皮山羊、裘皮山羊、肉用山羊、普通山羊七个类型。中国现有绵羊品种 39 个，其中属于中国的地方品种 16 个，培育的品种 6 个，从国外引入并在中国长期饲养繁殖的品种 17 个。主要品种有新疆细毛羊、内蒙古细毛羊、中国美利奴羊、小尾寒羊、大尾寒羊、湖羊、滩羊。母绵羊第一

次出现发情通常认为是性成熟期，是在出生后 249 至 293 天，发情持续期数小时至 3—4 天，平均为 24—48 小时，发情周期 15—18 天，平均为 17 天，在一个发情期中排卵 1—4 个，有些品种排卵数目较多，如苏联罗曼诺夫羊每一胎产羔 2—6 个，一个发情期内前后排卵相隔 60 小时，中国小尾寒羊和湖羊每次产羔 2—3 只，多的达 5 只，妊娠期为 144—155 天，母羊一岁半左右开始配种，公羊在一岁半至二岁配种。绵羊和山羊均以放牧饲养为主。

【猪】杂食性肉用家畜。哺乳纲偶蹄目猪科猪属。家猪由野猪驯化而来，繁殖力强、生长快、饲料利用率高、食性广。肉细嫩味美，营养丰富，是人类主要肉食品之一。除鲜肉供食用外，还加工成火腿、腌肉、香肠和肉松等制品。猪皮、猪鬃和猪肠衣可作工业原料。猪血和猪骨可分别制成血粉和骨粉作饲料。猪的内脏和腺体可以提制多种医药品。猪粪可用作肥料。根据体型结构和主要用途分为脂肪型、腌肉型和鲜肉型（瘦肉型）3 种类型。猪的品种约 300 多个，其中中国约占 1/3，是世界上猪种资源最丰富的国家，其余品种大多分布在欧洲和北美。中国地方猪种素以早熟易肥、肉质优良和繁殖力强著称。中国猪种可分为华北型（如东北民猪）、华南型（如陆川猪）、华中型（如金华猪）、江海型（如太湖猪）、西南型（如内江猪）、高原型（如藏猪）6 个类型。各地猪种各具特色，太湖猪繁殖率高（每胎产仔 15 头以上）；金华猪、乌金猪是腌制著名的“金华火腿”和“云腿”的原料；荣昌猪鬃长，色白，有光泽；香猪是中国特有的小型猪种，适合做烤猪和实验动物。二十世纪七十年代末，随着国内外对瘦猪肉的需要量的增加，各地陆续从国外引进了杜洛克、汉普夏、长白、比利时白猪等瘦肉型猪种。母猪一般 4—5 月龄达性成熟，6—8 月龄可以初次

配种，妊娠期为 110 天。小猪一岁或更早可以第一次产仔经产母猪一年可人娩两胎。若缩短仔猪哺乳期和进行激素处理，可以达到两年五胎或一年三胎。母猪一个发情期可排卵 12—20 个，而产仔一般是 8—10 头，高产母猪一胎能产仔 15—20 头。

【兔】小型草食性家畜。哺乳纲兔形目兔科穴兔属。生长快，性成熟早，繁殖力强，饲料利用率高。可供食用、皮用、毛用和实验用，也可作玩赏小动物。在中国，养兔是重要的农村家庭副业，兔毛、兔肉等已成为重要的出口商品。第二次世界大战以后，兔肉需求增加，养兔业获得发展。二十世纪八十年代初期在国际市场上，中国家兔产品的出口量，兔毛占 90%、兔肉占 60%，均居世界首位。家兔的驯化历史较短，约在 2000 年前由野生穴兔驯化而成。兔约有 60 余个品种，按家兔的经济用途分类为：（1）肉用兔：如新西兰兔、加利福尼亚兔。（2）毛用兔：如安哥拉兔。（3）皮用兔：如力克斯兔、银狐兔、哈瓦那兔等（4）皮肉兼用兔：如日本大耳白、青紫蓝、比利时兔等。家兔的生活习性和特点：①昼伏夜出嗜眠性，白天伏于洞中，夜间四处活动觅食。②胆小怕惊扰，在身体的最高处长着两只又长又大的耳朵，听觉灵敏，一有“敌情”，随时可以逃跑。③喜干厌湿，遇潮湿容易患病。④群居性差（尤其是公兔），应注意适时的分群或分笼饲养。⑤喜欢吃多叶、多汁性的蔬菜和饲草如胡萝卜、萝卜等。精料中喜欢吃粒料不爱吃动物性饲料。⑥有食粪习惯，家兔排泄两种粪便，白天排出的是硬的颗粒状粪便，夜间排出软的团状粪便，在正常情下，这种粪经肛门一排出，当夜就被家兔自己吃了，软粪经二次消化，家兔由此获得更多的粗蛋白和 B 族维生素。⑦繁殖力强：表现在孕期短（30 天）、每窝产仔数多（4—6 只）、年产仔窝数多（年产 3—

4 窝，甚至 5—6 窝)、性成熟早、终年可产仔。⑧仔兔在出生时闭眼、无毛、各系统的发育都很差。第四天就开始长出绒毛，12 天左右开眼，三周龄出笼开始吃饲料。母乳正常情况下，一周龄时体重可增加一倍以上，八周龄时达成年体重的 40%。

【犬】一种多用途家畜。哺乳纲食肉目犬科犬属。犬是人类最早驯化的动物之一，作为家畜已有 1 万多年历史。最初供狩猎、放牧、守门、追踪和挽曳等役用。现今西方国家盛行养狗，已成为人的一种伴侣动物。医学上还作实验动物用。犬的野生祖先很可能是狼，在北极，爱斯基摩人豢养的大型卷毛犬，至今常与狼交配。全世界犬品种约有 300—400 个，品种的命名和分类各国不一，著名品种按用途可分为猎犬、使役犬、玩赏犬等。犬的性成熟期因品种及个体而异，母犬一般为 8—9 月龄，公犬为 11—16 月龄。公犬常年可交配，母犬多在春秋两季，以半年的间隔单次发情。犬对人的危害主要是传布某些人畜共患疾病，如狂犬病等。

【猫】小型家养动物。哺乳纲食肉目猫科猫属。一般体重 2—4 千克，与猫同科的还有猯狸、虎等动物。何时由野猫驯化为家猫，尚无确切考证依据。猫是老鼠的天敌。据观察，一只猫一年可捕鼠 40—200 只，在鼠害猖獗的情况下，养猫更有现实经济意义。每年有上千万只猫用于医学研究实验。猫肉可食，毛皮能制作华贵的衣帽，肠衣能制作质地优良的手术缝合线。猫性驯，能自洁其身，有大小便到室外的习惯。人喜欢养猫，一为捕鼠，二为玩赏。养猫也有害处，向人传布狂犬病仅次于狗，也是肝吸虫病的主要传染源，还与流行性出血热、乙型脑炎等有关。除害灭鼠，提倡养猫是好事，宜在农村、粮仓、鸡场、食品厂养猫灭鼠。城镇人多

鼠害少，应提倡不养猫。

【鸡】人类饲养的家鸡。其祖先是红色原鸡，为鸟纲鸡形目雉科的一种。由于自然和人工选择的结果，形成了许多各具特色的品种。中国优良的地方品种有仙居鸡、浦东鸡、狼山鸡、桃源鸡、庄河鸡、惠阳鸡、丝毛乌骨鸡等。现代化养鸡的品种按经济用途不同分为蛋鸡系和肉鸡系两大类：蛋鸡系根据蛋壳颜色又分为白壳蛋系和褐壳蛋系。白壳蛋系主要由单冠白来航鸡选育而成，褐壳蛋系主要由洛岛红、芦花洛克、澳洲黑等选育而成。北京白鸡是北京市种禽公司在引进国外优秀鸡种的基础上选育而成的优良蛋用型鸡，开产日龄为 150—160 天，72 周龄入舍鸡产蛋量 250—260 枚，蛋重 57—60 克，料蛋比 2.7:1，蛋壳为白色。北京红鸡是北京育种公司在引进加拿大谢佛公司培育的星杂 579 基础上选育而成的褐壳蛋系鸡种，72 周龄产蛋量 250 枚左右，蛋重 62—64 克，料蛋比 2.8:1，产蛋期死亡率 7% 左右，24 周龄时产蛋率 50%。除上述品种外，中国从国外引进的蛋鸡品种还有星杂 288、海赛克斯、罗斯、迪卡、伊沙、海兰等品种。肉鸡系是生产肉用仔鸡的系统。为了得到数量多、产肉性能高的肉用仔鸡，一般需培育两个品种做父系和母系品种。父系主要由白科尼优什选育而成的生长快、体重大的品种；母系主要由白洛克选育而成，具有一定的产蛋量和孵化率，且后代体重大，生长快。AA 鸡是美国爱拔益加育种公司育成，是世界上著名的肉用鸡种之一，父母代种鸡 66 周龄产蛋量 180 枚，入孵种蛋平均孵化率 80%。其肉用仔鸡 7 周龄公母混养平均体重达 1.99 千克，耗料量为 3.2 千克。除 AA 肉用鸡种外，中国还引进了艾维茵、罗斯 I 号、海波罗、彼德逊、哈伯德、宝星肉鸡等。

【火鸡】又名食火鸡、吐绶鸡、七面鸡。火鸡身躯高大背略隆起，胸宽而突出，胸与腿的肌肉特别发达，头颈无毛，有珊瑚状皮瘤，安静时为赤色，激动时变为浅蓝色或紫色。成年公火鸡，喙上有垂肉，皮瘤较大，羽闪闪有光，嗉囊前有黑色须毛一束，尾羽常展开成扇形，似孔雀开屏；母火鸡体小，皮瘤小，尾羽不展开。火鸡羽毛的颜色，随品种而异常见的有青铜色、白色和黑色，青铜色火鸡原产于美洲，白色火鸡原产于荷兰，黑色火鸡原产于英国。按体型分类：有大型、中型和小型三种，公母火鸡体重分别为 16 和 9、12 和 7、9 和 5 公斤左右。火鸡既可舍饲，也可放牧。火鸡有群居性，群体的组织是根据公火鸡优势大小按顺序来决定其级别的。八月龄达性成熟，春季是交配的旺季。公火鸡能在三十分钟内配十只左右的母火鸡，母火鸡 80 周龄左右开产，年产蛋 80—100 枚，蛋重 75—85 克，母火鸡有就巢性，公母配偶比例 1：10 左右合适，种用火鸡利用年限 3—4 年，中、小型火鸡可以自然配种，大型火鸡宜用人工受精。火鸡的孵化期为 28 天，用全价营养饲料，商品火鸡肉料比约为 1：2.4—3，火鸡屠宰率较高，半净膛屠宰率 85% 左右，全净膛屠宰率 75% 左右。

【雉鸡】又称野鸡、山鸡、环颈雉等。鸟纲鸡形目雉科鸟类一些属的通称，其中主要指雉鸡属的环颈雉。雉鸡是世界上重要狩猎禽之一，共有 30 余个亚种，分布于中国的就有 19 个亚种。从体型上看，北方亚种比南方亚种体重大，羽色鲜艳，经济价值更高，如东北亚种的雉鸡成年雄雉体重 1.5 千克，雌雉可达 1 千克。中国目前所饲养的雉鸡主要有两个品种，一种是地产山鸡，由中国农科院特产研究所于 1985 年培育成功的；另一种是美国七彩山鸡，

是 20 世纪 80 年代后期由美国引进的。由于美国七彩山鸡驯化程度高，体型大，产蛋量多而得到广泛的推广。美国七彩山鸡与地产山鸡相似，主要区别在于地产山鸡颈的下部有一白色颈环，颈环连续不间断，而美国七彩山鸡颈部的白色颈环不完全，绝大多数在颈腹面有间断或缺口。雉鸡胆怯而机警，善于疾跑和迅速隐蔽。雉鸡是杂食性的鸟类，植物性食物占采食量的 97%，动物性食物占 3%，性成熟时间在 10 月龄左右，雉鸡的交尾一般在三月中旬，交尾时间多在清晨。地产山鸡的年产蛋量为 20—25 枚、饲养好的可年产 40 枚左右；美国七彩山鸡产蛋量 70—120 枚。

【珠鸡】俗称珍珠鸡。鸟纲鸡形目珠鸡科珠鸡属。原产非洲肯尼亚，是一种生活在热带灌木丛生的草原中的野禽。经过几十年的人工驯化，已培育成为家养禽类。中国于 1956 年从前苏联引进并饲养成功，1984 年开始大规模人工驯化饲养。珠鸡可用圈舍饲养，可笼养，亦可散养。所需饲料与一般禽类一样，主要饲料有玉米，豆饼、鱼粉、糠麸、骨粉、食盐等。也喜欢采食青绿植物、野草、树叶等。珠鸡适应性强，中国南方、北方农村均可饲养。珠鸡抗病力强，很少发病死亡。珠鸡繁殖率高，饲养周期短，周转快。每只母鸡年产蛋 150—160 枚，可繁殖幼雉 80—100 羽。商品肉雉只需 12—13 周龄便可出售。珠鸡原属野禽，肉质具有野味，且脂肪少、肌纤维细嫩，鲜美可口，胜过其他禽类。珠鸡头颈细小，胸肌饱满突出，腿肉发达，皮薄，腹脂几乎没有，故可食部分比例高，净肉率比鸡、鸭都高。羽毛美丽，可作为工艺美术品的原料。饲养珠鸡投资少，见效快，销路广，效益高。发展这项养殖业，不仅可满足人民生活水平提高的需要，又可增加出口创汇。

【鸭】鸟纲雁形目鸭科河鸭属。一种重要家禽。一般认为家鸭起源于鳧，而“鳧”泛指野鸭，狭义指绿头鸭。家鸭的祖先除绿头鸭之外还包括斑嘴鸭。其驯化至少有 3000 年的历史。鸭的分布现已遍及世界各国而集中于欧亚大陆。中国、印尼、印度和东南亚国家以饲养蛋用鸭或蛋肉兼用鸭为主，近年肉鸭也有较大发展。其他国家如原苏联、法国、德国、巴西、波兰等国以生产肉鸭为主。北京鸭和北京鸭型的杂交肉鸭是现代肉鸭业的主要鸭种，世界各地均广泛饲养。肉用鸭除北京鸭外，尚有鲁昂鸭。蛋肉兼用鸭较著名的品种有江苏高邮鸭和安徽中部的巢湖鸭。蛋用鸭主要有绍鸭、金定鸭、攸县鸭。鸭的育种主要是通过纯种选育改良和品种间杂交培育新品种。饲养管理主要有集约饲养和半放牧两种方式。养鸭业可提供多种产品。主要产品为鸭肉、鸭蛋、鸭肝。鸭的羽毛可加工成服装原料。

【北京鸭】原产于中国北京近郊，相传已有 400 年的历史，是世界著名的肉用标准品种，羽毛洁白、紧凑，性情温驯，喜合群，好安静，适宜集约饲养，性成熟期早，早熟的雌性北京鸭 120—140 日龄即可开产，一般在 150—180 日龄开产。年产蛋量 180 个，经选育的鸭群年产蛋量可达 200—260 个，蛋重 90 克左右。幼鸭生长发育快，25 日龄体重达 0.6—0.8 公斤，50 日龄可达 1.75—2.0 公斤。公鸭体重 3—5 公斤母鸭 3 公斤。经选育的大型父系公鸭体重可达 4.0—4.5 公斤，母系 3.5—4.0 公斤。新型配套品系的商品代鸭 7 周龄已达 3.0 公斤，肉料比 1:3。北京鸭肌纤维细致，间隙脂肪分布均匀，肉质特优，精心烤制的北京鸭，享誉世界。

【鹅】鸟纲雁形目鸭科雁属大型水禽。善食草，适于水乡和丘陵等地区放牧饲养。肉、羽有较高的经济价值。中国鹅的饲养量居世界第一。多数人认为欧洲鹅起源于灰雁。中国河南安阳的殷墟文化遗址中有公元前 12 世纪的墓葬品玉鹅出土。鹅按体型可分为大、中、小 3 种，中、小种居多。按羽色可分为白色和灰褐色两种。雏鹅宜分小圈饲养，每圈 10—15 只，初期宜喂碎米、粗碎的麦粒和玉米等，拌以切碎的青料或菜叶。生后 7—10 天就可赶到青草繁茂的地方放牧。鹅肉中赖氨酸、组氨酸和丙氨酸的含量丰富，营养价值高，肉味鲜美。西方国家有吃烤鹅的习惯，中国广东的烤鹅、江苏的盐水鹅等都是著名菜肴。羽绒富弹性，结实，耐磨，隔热和抗吸水等性能好，可用于制作羽绒被服。

【狮头鹅】中国最大的鹅品种，原产于广东饶平县溪楼村。体躯硕大轩昂，头大而深，顶上有肉瘤向前伸，两颊各有显著突出的肉瘤，母鹅的肉瘤较扁平，呈黑色或黑色而带有黄斑，从头部的正面观之如雄狮头状，故称狮头鹅。成年公鹅一般 10—12 公斤，最大可达 15—17 公斤，母鹅 9—10 公斤，最在可达 12—13 公斤，在大群饲养条件下，狮头鹅在 40—70 日龄时，增重最快，51—60 日龄时，平均每天增长 116.7 克。母鹅产蛋季节，自每年 8—9 月到次年 3—4 月，全年产蛋 25—35 个，一般分三窝产蛋，第一窝产 7—10 个，第二窝 10—14 个，第三窝 8—11 个，有少数母鹅能产四窝。蛋重 105—255 克，蛋壳白色，母鹅盛产期为第 2—4 年，配种比例 1:5—6。狮头鹅的肥肝性能良好，经 3—4 周填饲，每只鹅可得肥肝 800 克左右。

【鸽】家鸽的简称；俗称鸽子，统指鸟纲鸽形目鸠鸽科鸽属鸟类。

家鸽是由原鸽驯化而来的，东方家鸽的祖先是林鸽，西方家鸽的祖先是岩鸽。鸽子喜“一夫一妻”固定配偶。具有本能的爱巢欲，归巢心强，性情温驯、喜欢群居、记忆力强、善飞能归、繁殖力强、有野外觅食和导航的本领。种鸽在6月龄左右开始繁殖，大约每隔40天—45天产一窝蛋，每窝产两枚，通常第一天产一枚，隔一天再产第二枚。当产下第二枚蛋后，公母鸽便开始轮流孵化，鸽蛋的孵化期是17—18天。种鸽的繁殖年限差异较大，母鸽是5—15年，公鸽是7—8年。种鸽每年生产的乳鸽数为12—16只。鸽子是晚成鸟，初生至第四日，眼才能全睁开，五日内全靠亲鸽喂鸽乳，哺30天。幼鸽会食以后方能离双亲，人工饲养。鸽子只吃谷类粒状饲料，将配合料加工成颗粒也能采食。世界上的鸽子有300多个品种，1500多个品系，大致可分为三大类：（1）观赏鸽，特点是体型娇小，羽毛华丽，外貌新奇，有头上长扇状羽毛的；还有一种能连翻筋斗垂直下降的筋斗鸽。（2）飞行鸽（信鸽），特点是体型适中，翅长坚实，羽毛紧身善飞，识途能力强，经过严格训练的信鸽，每分钟一般可以飞行1500米，每小时大概飞行60—90公里，顺风时可达120公里。（3）肉用鸽（又称菜鸽），优良品种有美国的王鸽，贺姆鸽、法国的地鸽，西班牙的鸾鸽、比利时的奴鸽，石岐鸽是以中国鸽为母本，经与鸾鸽、贺姆鸽、奴鸽和王鸽等杂交育成的。特点是体型肥大，性情迟纯，不善飞，鸽肉质地细嫩，鸽蛋滋味鲜美。肉鸽营养丰富，味道鲜美，蛋白质含量20%以上，脂肪含量不足1%。乳鸽（指尚未离巢的一个月左右的仔鸽，是肉鸽生产的主要产品），是上等佳肴和著名的滋补品。

【鹌鹑】鸟纲鸡形目雉科中最小的鸟，供食用家禽。头小尾短，俗

称“秃尾巴鹌鹑”人工饲养的成鹑，雄性体重可达 120 克，雌性体重可达 150 克。羽色茶褐，背面为赤褐色，并散布有黄直条和暗色横纹，头部黑褐色，中央有淡黄色直纹 3 条，有的颈项内有一白圈；腹部的羽色，雄鹑呈淡黄色，雌鹑呈白色。鹌鹑喜食杂草种子、豆类、谷物子实、浆果、嫩芽、昆虫及其幼虫。繁殖时，每巢产卵 7—14 枚。卵呈黄褐色，具黑褐色斑纹，经雌鹑 7—14 天的孵化，幼鹑即可出壳。鹌鹑的寿命通常是 2—4 年，长的可达 6—7 年。鹌鹑较大规模的驯化和饲养，起源于 12 世纪的日本，迄今，日本肉用和蛋用鹌鹑的饲养量已达一千万只，位居世界第一。肉用品种以澳大利亚鹌鹑和美国金黄鹌鹑较有名。中国现有品种主要来自日本。

【家畜产品的加工】以家畜的新鲜产品为原料进行的加工制造。家畜产品加工的基本技术手段是用于防止原始家畜产品腐败变质并提高其商品价值。现代家畜产品加工主指肉品加工。肉是家畜畜体供人类食用的部分。商业上指家畜屠宰后，除去皮（或不去皮）、毛、内脏、头、蹄后的胴体，包括肌肉组织、结缔组织、脂肪组织、骨组织和淋巴、血管等。肉和以肉为主要原料加工而成的各种肉制品是人类所需蛋白质和能量的重要来源，在膳食结构中占有重要地位。肉的保存方法有冷藏、盐藏、干燥、烟熏、罐藏和放射线照射等，其中冷藏能较长时间地保存肉的新鲜品质，采用最广。如在 -23°C 以下迅速冻结，并在 -18°C 保存，猪肉可保存 4—6 个月，牛肉可保存 8—12 个月。但过长期贮存会因脂肪氧化而变质。肉类保存常与肉品加工相结合。肉类的加工制品种类繁多。其中利用食盐的防腐作用并加入适当辅料，经加工腌制而成的腌腊制品尤具特色。辅料包括硝石、食糖、各种香料、油料。

中国主要的腌腊制品有火腿、风肉和腌肉、腊肉、香肠和灌肠。除腌腊制品外,干肉制品和罐头制品也是肉类加工制品的重要形式。干肉制品系以瘦肉为原料,加入适量的调料加工而成。主要产品有用猪、羊、兔等肉类加工而成的肉松、肉干等。罐头制品的制作一般是将原料肉经预煮并按照要求标准切块后,装入经清洗、消毒的空罐,同时浇入预先调制的肉汤,然后进行排气和封罐。一般采用 120°C 左右的高压灭菌,同时进一步软化内容物和改良风味。灭菌后立刻用流水浸冷,然后进行干燥和贮藏。

【家禽产品的加工】以家禽的新鲜产品为原料进行加工利用的技术。分蛋和蛋制品和肉及肉制品。1990 年,中国禽肉总产量为 322.9 万吨。禽类送到屠宰场,经宰杀、放血、浸烫、拔毛、控肠、去头脚等程序,或分割成胸、脚、翅,或整禽装塑料袋过秤,经速冻后送冷藏库或送市场出售。中国河南道口扒鸡、山东德州扒鸡、北京烤鸭、南京板鸭和腊鸭等,均已闻名天下。禽蛋,主要是鸡蛋和鸭蛋,为人类常用食品,营养丰富,产量高。1990 年,中国蛋类总产量为 794.6 万吨。蛋的加工制品除直接供食用外,还制造糖果、糕点和清凉饮料。蛋制品可分冰蛋品、干蛋品和腌蛋品 3 类。将蛋的内容物置于适当的容器中冰结而成冰蛋品,可分冰全蛋、冰蛋白和冰蛋黄。鲜蛋经加工处置后在 $-20\sim-30^{\circ}\text{C}$ 的冷库中急冻,冻结后的冰蛋贮存于 -15°C 的冷库中。将蛋液脱水干燥成干蛋品,主要有干蛋白、全蛋粉和蛋黄粉等。腌蛋品主要是皮蛋和盐蛋,为中国传统产品。

【畜禽品种】畜牧学概念,动物分类的单位。品种是人类饲养和培育形成的。作为人工培育的家畜品种必须具备以下条件:(1)有

相同的来源。同品种的家畜来源基本相同，在遗传性状和生产性能方面也表现一致；（2）有相似的适应性。每个品种都是在一定的自然条件下和社会经济条件下培育成的，因此每个品种的各个个体对自然条件的适应性也大体一致；（3）有相似的性状。由于来源相同，培育条件也一致，所以同一品种的家畜家禽其外形体质、主要机能和主要经济性状基本相似；（4）有稳定的遗传性。作为品种，重要的不是看它本身能生产多少畜产品，更重要的是看它能否将优良的生产性能稳定地遗传给后代；（5）有一定的结构。所谓一定结构，是指一个品种是由若干品系和类群所构成，而不是由一些家畜简单地汇集而成。品种类群，分为地方类型、育种场类型、品系或品族等；（6）有足够的数量。任何一个品种都应当维持一定的数量，数量少不仅不利于推广使用，更重要的是不利于品种保存和发展。

【畜禽品系】一个具有独特优点、彼此有一定亲缘关系、在遗传上有较强的相似性、在育种上有较高的利用价值的畜禽群。一个品种往往由若干个不同的品系组成，从育种的观点看，不同的品系是由于地理条件的不同，或者由于育种者的目的不同而培育的种畜禽群，每个品系都有独特的特征，并以特征与其他品系相区别。品系繁育是近亲繁殖的一种特殊形式。其用途是提高性状选育的效率，加快品种改良的速度。品系就是品种结构的基本单位，品系之间的杂种后代也会表现出杂种优势。由于品系群体小，培育速度快，容易选优和提纯。

【畜禽杂交】遗传性不同的组群、不同的品种或者不同品种的品系间的个体交配。例如：1. 轮回杂交（又叫轮替杂交，交替杂交，

交叉杂交),是家畜繁育方法之一。借用二个或二个以上不同种群进行杂交,在每代的杂种后代中大部分作为利用家畜,只用优良母畜依序轮流再与亲本品种公畜回交,以便在每代杂种后代中继续保持和充分利用杂种优势。2. 经济杂交(又称工业杂交)。是家畜杂交繁育的方法之一,为了利用杂种优势,以获得具有高度经济利用价值的杂种后代供商品生产用,统称经济杂交。两品种间包括两类型间和两个专门化品系(族间)的公母畜进行杂交叫简单经济杂交或二元杂交;三品种以上,包括三个类型和一个专门化品系(族)以上的公母畜间进行杂交,叫复杂经济杂交或多元经济杂交。在进行复杂的经济杂交时,如特定的两品种杂种一代的母畜再与第三个品种的公畜进行杂交,叫三义杂交;凡用含三个品种以上的血统的杂种母畜与另一个品种的公畜或本亲本相反进行杂交,或用四个品种的双交形式等,都叫多品种杂交。

【杂种优势】不同组群、不同品种间的个体交配所生后代,在大多数情况下,生产性能都超过双亲平均值的现象称为杂种优势。杂种优势在数量性状上,表现为杂种的生产水平超过双亲的平均生产水平,繁殖力提高,饲料利用能力增强,生产速度加快。表现在质量性状方面,杂种生活力强、抗病力强、畸形、缺损和致死现象减少。

【选配】有目的地为种公母畜选择配偶,以期获得优良的后代。正确地组织选配是获得优良后代,改良畜群的重要手段之一,选种是选配的基础,选配是选种的继续。(1) 选配可以改变种群的遗传组成,为培育新的具有优良性能的畜禽品种创造条件。(2) 选配可以稳定后代的遗传性,使理想类型固定下来。(3) 选配能把

握变异方向，有累积变异的作用。选择是有方向性的，所以可使变异向一定方向发展。选配方式包括同质选配、异质选配和亲缘选配。（1）同质选配：性能一致性状相同的种公母畜之间的选配称为同质选配。其目的在于使选育的性状不发生变异，并能稳定地遗传后代，使种群中具有相同类型的个体数增多，群体的生产水平得以提高。（2）异质选配：①综合优点的异质选配，把具有不同优点的两种个体的公母畜进行交配，以期获得兼备双亲优点的后代。例如用产奶量高的乳牛同乳脂率高的乳牛选配，使后代具有乳脂率高，产奶量也高的特点。②以优改劣的异质选配，用高产优质的个体与低产个体交配，以求达到改造低产品种，提高后代的生产性能。如用原产印度和巴基斯坦的摩拉水牛杂交改良我国本地水牛，普遍收到比较好的效果，使杂交一代水牛初生重、成年体重大大提高，生长发育快，役力强。采用以优改劣的选配方式时，要有明显针对性，只有当改良者具有被改良者所缺乏的优良性状时，这种选配才能取得良好的效果。（3）亲缘选配：相互有亲缘关系的种畜之间的交配称为亲缘选配。相互有亲缘关系的个体必定有共同的祖先，离共同祖先越近的个体之间的亲缘关系也越近，从畜牧学的观点来看，交配双方到共同祖先的世代数在六代以内的种畜之间的交配都属于近亲交配，简称近交。近亲交配有利也有害，只要能扬长避短正确使用，在培育新品种和改造现有品种方面也能发挥重要作用。

【产肉力的评定】评定肉用家畜（猪、肉牛、肉用羊和肉鸡）。产肉力的指标有：（1）经济早熟，在一定饲养条件下，达到经济成熟指标所需的时间，育肥猪一般以6月龄体重的大小作为经济早熟性的评定指标。或者以达到90公斤体重时所需日龄数，表示育

肥猪的经济早熟性；(2) 平均日增重，对于种畜指在测定时期内每日增重的平均值，对育肥猪，指从断奶到屠宰这一时期内每日增重的平均值，平均日增重反映的是生长速度，生长速度的遗传力较高；(3) 饲料利用率（料肉比），用育肥期内平均每增重 1 公斤体重所消耗的饲料来表示；(4) 屠宰率，胴体重占宰前活重的百分率，猪的屠宰率约为 75%，肉牛的屠宰率约为 50%；(5) 膘厚，它是猪肉品质鉴定的专门指标，指第六、七胸椎连接处的背膘厚度，膘越厚，瘦肉率越低；(6) 眼肌面积，在肉牛和猪常用眼肉面积作为肉的评定指标。所谓眼肌面积是指解剖学上背最长肌的横切面积按宽 $\times$ 厚 $\times$ 0.7 的公式计算，用平方厘米表示，眼肉面积大的瘦肉率高；(7) 瘦肉率，指瘦肉量占胴体重量的百分率；(8) 肉的品质，其评定指标有肉色、肉味、嫩度、系水力（屠宰后胴体肌肉保持水不向外渗出的能力）、大理石状花纹（评定瘦肉中脂肪分布的一种指标）、硬度、pH 值等；幼龄畜肉色浅，老年畜肉色深，未达到一定肥育程度的畜体的肉质香味不浓，随年龄增长，肉质变硬。

【产蛋力的评定】评定家禽产蛋力的主要指标是家禽的产蛋量、蛋重和蛋的品质。(1) 产蛋量：从开产之日起，满一年的产蛋个数，近年来采用入舍母禽数产蛋量统计法。影响产蛋量的因素除遗传因素即品种外，光照、营养水平、温度和湿度等因素对产蛋量影响也很大；第一个产蛋年产量最高，以后逐年下降；性成熟的早或晚对产蛋量也有影响，性成熟早，开产日龄短的家禽，产蛋量也高些。(2) 蛋重：平均蛋重从 300 日龄开始计算，以克为单位，个体记录者须连续称取三个以上的蛋求平均值，群体记录时，连续称取三天总蛋重求平均值。(3) 蛋的品质：①蛋形，蛋的形状

影响蛋的孵化，也影响蛋的包装和运输，用蛋形指数（蛋宽/蛋长） $\times\%$ 来表示蛋形，一般蛋宽占蛋长的 72—76% 为宜；②蛋壳光泽，受品种影响大，也受饲料和季节的影响；白色蛋壳与棕色蛋壳在营养价值上并无差异；③蛋壳厚度，蛋壳厚的破损率低，蛋壳薄的在包装运输时破损率高，蛋壳厚一般在 0.24—0.373mm 之间，壳厚可以用测微尺进行测定。

【同期发情】利用外源性激素、药物或其他方法对一群（或一批）母畜进行处理，调整发情进程，使群体母畜集中在预定时间内发情。这种技术有利于畜群管理和工厂化生产，也便于推广人工授精和利用冷冻精液，缩短配种季节，还能诱使不发情的母畜发情，提高繁殖力。二十世纪九十年代应用的同期发情方法有种种：（1）孕激素处理法：将孕激素（如 18—甲基炔诺酮，氯地孕酮）制成埋植管埋植于耳部皮下，或制成阴道栓置于阴道内，也可用口服或肌肉注射的方法给药；（2）前列腺素法：把前列腺素注入子宫内或进行肌肉注射；（3）其他方法：如使母猪同期断奶、肌注氯 酚，给母牛、母羊注射三合激素、孕马血、口服发情中药、注射垂体激素等。

【超数排卵】经激素处理使母畜可能比自然状态下成熟和排出更多的卵子。母畜每次发情只产少数卵子，如经促性腺激素处理，未成年或成年的母畜在一个发情期内能产生 20—100 个卵子，卵泡刺激素（FSH）可促使若干卵泡成熟，而黄体生成素（LH）则引起排卵。

【冷冻精液】长期保存公畜精液的一种先进技术。采集家畜精液，

先经稀释，在稀释液中加入抗冷冻剂和其他保护物质，然后经分装、平衡，在干冰或液氮中进行超低温冷冻的精液。

【家畜人工授精】利用专门器械，将经过检查 and 处理的合格精液输送到发情母畜子宫内，使之受胎。人工授精有许多优点：可扩大公畜的利用率，迅速提高畜群质量，还有利于预防生殖疾病的传播和提高受胎率；实行人区受精可通过常温的、低温保存的或将采集的精液经稀释，并加入抗冷冻剂和其他保护物质制成的冷冻精液，送往他处，以扩大种畜的利用范围。

【家畜胚胎移植】从一头良种母畜（供体）的子宫中取得早期发育的胚胎，再用专用器械将胚胎移植到另一头发情时间相同的但不配种的母畜（受体）子宫中而繁育幼畜。主要过程是：首先用激素处理供体母畜，使其卵巢发育出较多的成熟卵泡，然后进行数次适宜输精，过数天后再用特制器械冲取早期胚胎，进行收集检查，再将早期健康胚胎移入受体母畜的子宫内角。应用胚胎移植技术，可充分挖掘优良母畜的繁殖潜力；还可以应用交换胚胎和运输胚胎的方法，来代替种畜引进工作，加快育种进程；应用冷冻法保存胚胎，可扩大胚胎的利用范围，保存品种资源。二十世纪八十年代以来，一些发达国家，已建立了胚胎移植企业。胚胎移植的成功率约在 50% 左右。中国对兔、羊、牛、猪的胚胎移植也在八十年代末期相继取得成功。

【初生雏鸡的雌雄鉴别】蛋用型雏鸡在育雏前先将雄雏淘汰或单养作肉用，既可节省房舍、设备和饲料，又因无公雏抢食，使母雏发良好。肉用型雏鸡实行公母分养，不仅发育期整齐，且公雏可

提前肥育，缩短饲养期，提早屠宰上市。目前使用的雌雄鉴别法有二种：（1）肛门鉴别法，是根据初生雏有无生殖突起以及生殖突起的形态组织上的差异，在强光下以肉眼分辨雌雄的一种鉴别方法，其准确率达 95% 以上。（2）伴性遗传鉴别法，鸡有一些性状的基因存在于性染色体上，如果母鸡具有的性状对公鸡的性状为显性时，则它们所有子一代的公雏都具有母鸡的性状，而母雏则均呈公雏的性状。①可根据羽毛生长速度伴性遗传鉴别初生雏鸡雌雄。据遗传学研究，初生雏鸡的主翼羽生长速度具有伴性遗传，慢羽基因（K）对快羽基因（k）为显性。利用这一性状，人们选用了慢羽白来航母鸡系纯系和快羽白来航鸡父系纯系，然后用快羽鸡与慢羽母鸡杂交，结果其子一代凡快羽者均为母雏，慢羽者皆为公雏。②根据羽毛颜色伴性遗传鉴别初生雏鸡雌雄。据研究，在性染色体上的银色基因（S）对金色基因（s）为显性，所以，用纯系银（白色）母鸡与金色（红色）公鸡杂交，其子一代公鸡均为白羽，母鸡均为红色。以上两种伴性遗传对初生雏鸡鉴别率几乎均为 100%。

【饲养标准】 根据不同种类的畜禽为了维持其生命活动和达到产乳、产肉、产蛋、产毛、作功以及繁殖后代等目的，对能量和各种营养物质的需要量进行测定，并结合当地的饲料条件及环境因素，制定出各类畜禽对能量、蛋白质、必需氨基酸、维生素、矿物质等的供给量或需要量，称之为饲养标准。它包括两个主要部分：（1）畜禽的营养需要量；（2）畜禽饲料的营养价值表。合理应用饲养标准，使畜禽获得均衡而又合理日粮，既可保证畜禽的健康，又可提高饲料利用率和降低饲料成本，而获取更高的经济效益。中国于 1985 年正式公布了中国猪的饲养标准，1986 年已制

定出了产蛋鸡和肉用仔鸡的饲养标准。此外还公布了一些地方品种鸡和蛋鸡的饲养标准，1986 年 12 月颁布了中国奶牛的饲养标准。

【配合饲料】由多种饲料根据畜禽营养需要并藉助近代营养科学原则的指导配制而成的饲料工业产品。它含有高能量、高蛋白质，丰富的维生素、矿物质与微量元素，完全的氨基酸。是近代畜禽饲养业的工厂化生产的必要条件。配合饲料的基本类型有四种。

(1) 添加剂预混料：由营养物质添加剂（维生素、微量元素、氨基酸）非营养性物质添加剂（抗生素、驱虫剂、抗氧化剂等）、与载体（玉米或小麦粉），按规定量进行预混合的饲料工业半成品，可用于生产平衡混合料，也可以各种添加剂预混料直接供应市场。

(2) 平衡用混合料：由蛋白质饲料、矿物质饲料与添加剂预混料按规定要求混合而成，用于生产全日粮配合饲料和精料混合料。

(3) 全日粮混合饲料：由平衡用混合料加入精料配制而成，多为禽用、猪用、牛羊肥育后期以及毛皮兽用。

(4) 精料混合料：由平衡用混合料及精料所组成，多为牛、羊、马用。产品说明书上须注明精料在喂饲日粮中所占的份额以及应饲喂粗饲料和多汁饲料的量。

【能量饲料】在干物质中粗纤维含量低于 18%，粗蛋白含量不超过 20% 的谷实类、糠麸类、草籽树实类、块根茎类等饲料。能量饲料的营养特点是：除根茎类以外，干物质含量均在 80% 以上，粗纤维含量在 18% 以下。也有人以被动物利用的能量作为划分精料、粗料的尺度，即一公斤饲料干物质中含消化能 2500 千卡以上的饲料均属能量饲料，否则属于粗料。其中又以 3000 千卡消化能

作为划分高、低能量饲料的界限。能量饲料营养丰富，极易消化，碳水化合物主要是淀粉含能量较高，畜禽主要的能量来源，因此也是配合饲料的主要组成成分。能量饲料粗蛋白含量较低多数在5—10%，而有用氨基酸比例不平衡，品质较差，因此不能作为唯一饲料喂畜禽。主要的能量饲料有：玉米、大麦、稻糠、麸皮等。

【蛋白性饲料】干物质中粗纤维含量低于18%，同时粗蛋白含量为20%或20%以上的一类饲料。主要包括豆类、饼粕类、动物性饲料等，其中在畜禽料中使用最多的是饼粕类和动物性饲料。如豆饼、棉籽饼、菜籽饼，鱼粉、肉骨粉、血粉、羽毛粉等。二十世纪九十年代以来，单细胞蛋白质饲料已大规模商业生产，二十世纪八十年代以来广泛应用尿素，双缩脲或某些铵盐等纯化学物质，作非蛋白氮饲料，饲喂牛、羊起到补充蛋白营养的作用。

【矿物质饲料】动物体在生活、生产过程中需要十几种矿物质元素，这些元素在动植物性饲料中都会有一定的含量，其含量虽有差别，但由于动物采食饲料的多样性，往往可以互相补充，从而可以满足动物对矿物质的需要。但是在舍饲条件下或高产动物对矿物质的需要量增多，这时就必需在动物的日粮中另行添加所需要的矿物质。动物体需要的矿物质种类很多，现时饲养条件下，需要较大量补充的种类并不多，主要有钠、钙、氯、磷等常量元素，及铜、钴、锰、锌、铁、碘等微量元素。

【饲料添加剂】配合饲料中加入的各种微量成分，包括合成氨基酸、维生素制剂、微量元素、抗生素、酶制剂、激素、抗氧化物质、驱虫药物、防霉剂及着色剂等。其作用主要是完善日粮的全价性、提

高饲料利用率、促进动物生长、防治动物疾病、减少饲料贮存期间营养物质的损失以及改进畜产品的品质。(1) 营养物质添加剂：主要用于平衡畜禽日粮。包括：①VA、VD、VE、VK、硫胺素、核黄素、吡哆醇、VB12、氯化胆碱、烟酸、泛酸钙、叶酸以及生物素等维生素。②硫酸铜、硫酸钴、硫酸锰、硫酸铁、硫酸锌、碘化钾等盐类，因为添加量很少，所以必须混合均匀。③植物性饲料中最缺的必需氨基酸，蛋氨酸与赖氨酸。(2) 非营养性添加剂：刺激动物生长，提高饲料利用率以及改善动物健康的生长促进剂，包括抗菌药物、激素、酶制剂以及其他促生长物质。(3) 驱虫保健添加剂：高度密集饲养的家禽易患内寄生虫病，因此在配合饲料中常添加抗球虫药物，如呋喃唑酮和氨丙啉等。(4) 抗氧化剂：含油脂较多的饲料在贮存过程中，由于其中油脂与脂溶性维生素等会自动氧化而使饲料变质，故须添加抗氧化剂。(5) 防霉剂：用于高温潮湿季节饲料的保存，常用的防霉剂为丙酸钠，胱氢酸钠等。

【家畜环境卫生】一切生物都在一定的环境下生存，家畜的生存环境除大气、土壤、水域三要素以外，还包括人类给于家畜的饲养、管理、调教和利用；包括牧地、牧场、畜舍和家畜群体相互关系。根据家畜的生物学特点。采取各种技术措施，为家畜创造适宜的环境，已经成为畜牧业现代化的重要标志和手段。家畜环境卫生学专门研究外界环境对家畜健康和生产性能影响的规律，保护和增进家畜健康以及提高其生产力的卫生措施等。

【全进全出饲养制度】多应用于饲养肉用仔鸡，“全进”是指一栋鸡舍内只放养同一日龄的初生雏。如同一日龄的雏数量不多，不

得已分两、三批入舍，所有的雏鸡日龄最多不得相差一周。“全出”后将鸡舍内能够取出的设备全部取出、消毒，对鸡舍内的顶棚、四壁、地面及各种固定设备进行彻底清扫、冲洗与熏蒸消毒。如舍内需铺垫料，这样可以有效地切断循环感染的途径，消灭舍内的病体，使雏鸡一开始就生活于洁净的环境，能够健康地成长。同时，舍内养同一日龄的鸡管理方便，也便于贯彻技术措施。用“全进全出”制比连续生产饲养的肉用仔鸡要多增重，耗料少，死亡少。

兽 医

【动物疾病】动物机体受到内在或外界致病因素和不利影响的作用而产生的一系列损伤与抗损伤的复杂过程，表现为局部、器官、系统或全身的形态变化和（或）功能障碍。在健康情况下，动物与其环境之间保持一种动态平衡，机体的结构和功能处于正常状态；疾病则使这种平衡受到破坏。在这一过程中，若损伤大于机体的防御能力，则疾病恶化，甚至导致死亡；反之则疾病痊愈，机体康复，间或遗留某些不良后果。动物疾病主要分为：（1）传染病，其病原包括病毒、细菌、立克次氏体、衣原体、霉形体和真菌等微生物；（2）寄生虫病，寄生虫主要包括原虫、蠕虫和节肢动物 3 大类。前二者多为内寄生虫，后者绝大多数为外寄生虫；（3）普通病，主要包括内科、外科和产科疾病 3 类。内科疾病有消化、呼吸、泌尿、神经、心血管、血液、造血器官、内分泌、皮肤、肌

肉、骨骼等系统以及营养代谢、中毒、遗传、免疫、幼畜疾病等，其病因和表现多种多样。

【家畜传染病】由病原微生物引起，具有一定的潜伏期和临床表现，并具有传染性的畜禽疾病。家畜传染病是危害畜禽生产最严重的一类疾病，它造成大量畜禽死亡和畜产品的损失，影响人民生活 and 对外贸易，而且某些人畜共患的传染病还能给人类健康带来严重威胁。畜禽主要疫病的控制和消灭程度，是衡量一个国家兽医事业发展水平的主要标志。如丹麦消灭了 18 种病，美国、日本均已消灭了 13 种病，但是，由于国际间畜禽及畜禽产品贸易频繁，以及集约化饲养方式的发展，畜禽疫病传播的机会随之增加，对于家畜传染病的防治，无论在理论研究或实际应用方面都获得了很大的进展。中国根据多年来防疫工作的实践，制定了一系列法令和规章，并严格贯彻执行；还对某些危害严重的传染病如口蹄疫、猪瘟、结核病、布鲁氏菌病等制定了长远的防疫规划，采取综合防治措施并付诸实现，这些对于控制和消灭畜禽传染病起了重要的保证作用。病原微生物可分为 3 大类，即细菌、病毒和真菌，都是需借助光学显微镜，甚至电子显微镜才能看到的微小生物（有些真菌例外）。一些能致病的原生动物在畜、禽中引起的疾病虽然也有传染性，但因属于单细胞寄生虫，通常当作寄生虫病，不包括在传染病的范畴内。病原微生物的传播可通过饲料和饮水的摄入（消化道传染），空气中飞沫和尘埃的吸入（呼吸道传染）；直接从皮肤、粘膜侵入（创伤传染），吸血昆虫如蚊、虻、蝇、蜚、螨等的媒介（虫媒传染），人为的接种（如使用被污染了的注射器和针头）等。有些病根据流行病学、临床表现以及剖检病变就可作出诊断。但也有许多病需要借助于一些实验室手段方能确诊，这

些手段既包括常规的细菌学检验、病毒学检验、病理学检验、电子显微镜检验、血清学试验（如凝集试验、中和试验、补体结合试验、荧光抗体试验、琼脂凝胶免疫扩散试验等），也包括放射免疫测定法、酶联免疫吸附测定法、单克隆抗体技术等最新的实验室技术。传染病不同于非传染病的重要特点之一在于它们大多能引起或强或弱的免疫力，使患畜在病愈后的一定时间内不再患同一种疾病。这种免疫力是对各种疫病采取疫（菌）苗接种方法以产生特异性主动免疫力的基础。疫（菌）苗接种是在畜、禽发生传染病之前，定期地有计划地给健康畜、禽接种疫（菌）苗，使之产生主动免疫力，以防止某种传染病的发生。为了控制和消灭家畜传染病，除积极进行疫（菌）苗接种以外，还应采取隔离、检疫、封锁、消毒、杀虫、灭鼠和尸体处理，以及加强饲养管理等综合性防疫措施。对某些细菌性和真菌性传染病可用磺胺类药物和抗生素进行治疗，但对病毒性传染病则迄今尚少有效的药物疗法。

【兽医公共卫生】 兽医科学与人类医学科学之间的关系日益密切，兽医工作的范围在很多方面直接或间接是为人类健康服务的。兽医公共卫生学，在于利用综合性的知识与技术来保护和增进人类的健康，控制和消灭人畜共患疾病。为此必须进行兽医卫生检验的监督和发展，特别是对来源于动物的食品卫生进行卫生检验、流行病学调查研究、动物检疫、环境卫生以及公共卫生的教育和研究等。我国也有专门的兽医公共卫生机构，由于很多兽医公共卫生的问题并不局限于国内，需要在国际范围来考虑解决，目前已有一些国际组织主要从事解决兽医学和人类健康的关系问题，如联合国粮农组织（FAO）中的动物健康部，国际兽疫局（LOE）、

世界卫生组织（WHO）的兽医公共卫生部等。

【兽医检疫】是利用各种诊断方法，对畜禽及畜禽产品进行疫病检查，并采取相应的措施，防止疫病的发生和传播。（1）检疫的范围：按检疫的性质、类别，可分为生产性的、观赏性的、贸易性的、非贸易性的和过境的 5 个方面。（2）根据其产品的动态和运转形式可分为产地检疫、运输检疫、国内口岸检疫的对象。（3）检疫的对象：动物的传染病很多，并不是所有的动物传染病都列入检疫的对象，国家规定的进口检疫对象分严重传染病和一般传染病。进口检疫时，如发现患有严重传染病的动物及同群动物，应全群退回或扑杀并销毁尸体，如发现患有一般传染病的动物，退回或扑杀并销毁尸体，同群动物在动物检疫隔离场或指定地点隔离观察。除国家规定和公布的对象外，在两国签订的有关协定或贸易合同中，也可以规定某种畜禽病作为检疫对象，补充规定某些传染病列入本地区的检疫对象，在省际公布执行。

【兽医卫生检验】以兽医学和公共卫生学为基础，检验肉、禽、蛋、乳、鱼等动物性食品及其副产品的卫生质量，保障人民身体健康，防止人畜共患病和其他畜禽疫病的传播，促进畜牧业和水产业的发展。其任务为：（1）防止人畜共患病的传播。在动物的传染病和寄生虫病中，约有二百多种可以传染给人，其中通过肉用畜禽及其产品传给人的有三十多种。如炭疽、囊虫病、弓形体病、钩端螺旋体病等。兽医卫生检验就是要将患有人畜共患疫病的病畜检查出来，认真处理，以防止人畜共患病的传播。（2）防止食物中毒。被微生物污染了的食物，食用以后，往往发生人的食物中毒。如沙门氏菌、肉毒梭菌、金黄色葡萄球菌、副溶血性弧菌等。

兽医卫生检验要注意肉用畜禽活体是否带有上述细菌，以要加强卫生管理，防止细菌污染各种动物性食品，才能有效地防止食物中毒。(3) 防止畜禽疫病的传播。病畜的产品、副产品和加工废弃物，常带有病原微生物，屠场的肉品检验，实际上是对社会畜禽疫病起了监督的作用，可以尽早发现就地扑灭疫病。(4) 防止农药、霉菌毒素和其他化学物质的污染。如有机汞、有机氯、有机磷等，可以在人体内长期积蓄，时间久，则可引起人体的慢性损害。人体内积蓄农药很大一部分是通过食物链来的，即畜禽吃了被农药污染的饲料、饲草后，农药就残存在畜禽体内，人再食用有农药残留的肉和乳，农药便进入人体而造成危害。有的可使人发生癌症，有的可引起胎儿畸形。(5) 维护动物性食品出品的信誉。我国出口一定数量的动物性食品，为保证出品产品的卫生质量必须坚持不懈地做好兽医卫生检验，维护我国的出口信誉。

【兽医生物药品】专供预防、治疗和诊断畜禽传染病使用的生物制剂，通称为兽医生物药品。它是根据免疫学原理，利用病原微生物本身或其生长繁殖过程中的产物为基础，经过科学加工处理制成的。按它们的性质和作用可分为：预防传染病用的疫苗、菌苗及类毒素；供给治疗或紧急防疫用的抗病血清或抗毒素以及噬菌体、干扰素；供治疗疫病用的或供给疗病用的或供给饲料添加剂用的抗生素等；供诊断传染病用的各种抗原、抗体、诊断液等四大类。有液体苗、冻干苗、干粉苗、油剂苗等不同剂形和弱毒活苗、灭活苗、佐剂苗、纯化或提纯制品等不同品种随着分子生物学 DNA 重组技术的进展，还可研制出化学合成苗、亚单位苗及多联苗。此外，寄生虫免疫制剂亦已进入生产领域。

【免疫程序】一个地区、一个畜牧场可能发生的传染病不止一种，而可以用来预防这些传染病的疫（菌）苗的性质又不尽相同，免疫期长短不一，因此，畜牧场往往需用多种疫（菌）苗来预防不同的病疫，也必须根据疫病流行情况及其规律、畜禽的用途（种用、肉用或蛋用）、年龄、母源抗体水平和饲养条件以及疫苗的种类、性质、免疫途径、免疫期的长短等方面的综合因素，合理地制订预防接种的次数和间隔时间，这就是所谓的免疫程序。免疫程序不能作硬性统一规定，所制订的免疫程序还需根据具体情况随时调整。

【亚单位苗】多为病毒苗，将浓缩病毒加蛋白酶处理，使核酸与衣壳分开，除去核酸，将经过提纯的蛋白质钝衣壳制苗，此类疫不含完整病毒，无不良反应。已报导成功的亚单位苗有水泡性口炎疫苗、猪口蹄疫疫苗、流感疫苗、伪狂犬病疫苗、狂犬病疫苗和致病性大肠杆菌 K88 疫苗。

【布氏杆菌钝化疫苗】Roux (1962) 用热酚法从布氏杆菌菌体内提取的一种酚不溶性浸出物，制成布氏杆菌钝化疫苗。它是一种多糖成分，有免疫原性而无毒性。由该疫苗引起的机体变态反应强度较弱，血清中抗体效价较低，有利于对患病动物的检查。

【基因工程苗和人工合成苗】自巴斯德开始研制弱毒疫苗和灭活疫苗以来，近百年来疫苗的研究有了长足进展，但就其性质来说，仍然属于第一代疫苗。第二代疫苗——基因工程疫苗。兽医上已经获得成功的有口蹄疫基因工程疫苗和预防犊牛和仔猪下痢的基因工程苗。它们都是利用获得编码该致病微生物保护性抗原的基因

“工程菌”来进行生产。此种疫苗系将编码大肠杆菌菌毛抗原（包括 K88ab, K88ac, K99, K987_p）多拷贝质粒导入非致病性大肠杆菌体内，使该大肠杆菌产生大量菌毛。收获并将该菌毛混合，加佐剂后即可用于免疫怀孕母猪或母牛。免疫母畜所生的幼畜可从初乳中获得大量抗菌毛抗体。此种抗体能阻止致病性大肠杆菌粘附于肠道粘膜，从而获得抵抗致死性仔猪黄痢和犊痢的天然被动免疫。它所生产的抗原是高度专一的，避免了机体与对保护性无关抗原的“无效应答”。无论是产品还是生产过程都不存在致病微生物，所以是十分安全的，并且它还可以用发酵罐大量生产。因此，基因工程疫苗无论在质量上或是在产量上都是第一代疫苗所无法比拟的。在第二代疫苗刚起步不久，又出现崭新第三代疫苗——人工合成疫苗（亦称合成肽疫苗）。支配抗原特异性决定簇的大小受抗体分子的抗原结合点大小的限制，一般不超过几个氨基酸，但为保持这几个氨基酸立体结构型的稳定性，还必须考虑其附近的一些氨基酸，特别是能构成双硫键的半胱氨酸。这样，一个完整的抗原决定簇的氨基酸数目大概在十几个到二十个之间。如鸡蛋清溶菌酶由 129 个氨基酸组成，起决定作用的则是其中的第 64—84 个氨基酸，共 21 个。像这样短的多肽完全可以用化学的方法人工合成，然后将其连接于适当的载体上，即可制成疫苗。此类疫苗的优点在于可以在同一载体上连接多种保护性抗原的决定簇，免疫一次可以预防多种疾病。同时又可避免应用常规疫苗应答适应力的分散。未来合成疫苗的发展将有可能逐渐代替常规疫苗，并且有可能生产出过去无法生产的疫苗。

【实验动物】以科学研究为目的而进行科学饲养、繁殖的动物。近年来，在实验动物方面不仅培育了纯系动物，而且还培育了无特

定病原菌动物，无菌动物和悉生动物。无特定病原动物简称 SPF (Specific—pathogen—Free animals)。一个畜群中不患有某些指定的特定病原微生物和寄生虫，家畜和家禽呈明显的健康状态。饲养 SPF 畜禽，饲料消耗低，生长发育快，可提高育肥的效果和周转期。此外，还可在利用 SPF 畜禽进行病原微生物对机体致病作用机理的研究，提出疫病防治措施等方面都具有重要意义。无菌动物：体表体内任何部位用现有的检测技术，检查不出任何细菌、病毒和寄生虫的实验动物。因体内不存在抗体，故对各种病原体的感受机会相等。此种动物在自然界并不存在，必须人为地培养出来。悉生动物：又称已知菌动物或已知菌丛动物。在特定的条件下饲养的无菌动物，被人为接种某些微生物，也就是体内带着已知微生物的动物，饲养管理方法和无菌动物相似。悉生动物的生活能力比无菌动物强，发育正常，容易饲养，而且许多应用方面可代替无菌动物，是使用广泛而较理想的实验动物。

【人畜共患疾病】在脊椎动物和人之间可以自然传播的疾病和感染。已知二百多种动物传染病和一百多种寄生虫病中，至少有一百六十多种可以传染给人类。其病原包括病毒、细菌、螺旋体、支原体、立克次氏体、衣原体、真菌、寄生虫等。传播途径分为接触传播和间接传播。间接传播包括动物、空气、水、食品等媒介。人畜共患疾病按病原体生活史类型可分为四种，(1) 直接传播性共患疾病：病原体在脊椎动物和人类之间通过直接接触、媒介动物或者污染物而传播，例如狂犬病、口蹄疫、流行性感冒、结核病、炭疽、沙门氏菌病、钩端螺旋体病等。(2) 循环传播性共患疾病：病原体为完成其生活史需要有一种以上的脊椎动物宿主，但不需要无脊椎动物参与；例如人的绦虫病、旋毛虫病等。(3) 媒

介传播性共患疾病：病原体的生活史需要有脊椎动物和无脊椎动物的共同参与，在无脊动物体内完成一定的发育史，经过一段潜伏阶段才能传到另一脊椎动物宿主；其中包括日本乙型脑炎、鼠疫和血吸虫病。（4）腐物传播共患疾病：病原体的主要生活史需要有一种脊椎动物宿主和一种非动物性的孳生地或贮存处（如土壤、污水、饲料、食品、植物等）；如曲霉病，肝片吸虫病。病原体传播特点主要分为：（1）既危害家畜、又严重危害人体健康和公共卫生。常见疾病有炭疽、沙门氏菌病、钩端螺旋体病及多种寄生虫病等；（2）病原体宿主谱很宽，在实验条件下可感染多种在分类系统上相距很远的动物，如炭疽和狂犬病几乎可以感染所有的哺乳动物和人类。此类病原体大部分表现为隐性感染，人类极易感染；（3）职业病，由于工作长期接触受病原体感染的环境或生产材料而引起的疾病，例如长期从事毛皮制品的工作易患炭疽；稻农易患血吸虫病；长期与马接触的工作人员易感鼻疽等等；（4）食物源疾病，食入未熟并已受病原体感染的食物引起的疾病。如人的猪肉绦虫、牛肉绦虫和旋毛虫都是由于食入含有这些虫蚴而引起的感染。另外，肠炭疽、沙门氏菌病等也都是由于食入或接触受感染食物而引起的。对人畜共生疾病的防治主要有：（1）免疫预防，主要指由于微生物引起的疾病，如病毒、细菌等；（2）消灭传播媒介和储存宿主，如消灭蚊、蝇、鼠等；（3）治疗，主要采用抗生素药物治疗，对寄生虫感染采用杀虫或驱虫药物；（4）采取消毒，检疫、隔离、封锁、淘汰等手段达到对疾病预防治疗等目的。这点在控制人畜共患疾病方面起着主要的作用。

【牛瘟】由副粘病毒科麻疹病毒属中的牛瘟病毒引起的牛急性传染病。中兽医称烂肠瘟或胀胆瘟。本病以粘膜发炎、坏死，败血性

病变为特征，死亡率高。绵羊、山羊、鹿和骆驼也能感染。病牛发高烧，口涎增多外流，口腔粘膜充血，有灰色或灰白色小点，初硬后软，状如一层麸皮，形成灰色或灰白色假膜，容易擦去，出现不规则烂斑。粪稀薄、带血和条块状假膜、恶臭。剖检病变可见瓣胃干燥，真胃粘膜红肿，皱襞上有多数出血点和烂斑，覆盖棕色假膜。小肠粘膜水肿和有出血点，淋巴集结肿胀坏死。大肠和直肠粘膜上覆盖灰黄色假膜。胆囊粘膜出血，增大1—2倍，充满大量黄绿色稀薄胆汁。在常发病地区根据上述症状和病变常可作出诊断。本病无药可治，但疫苗预防十分有效。

【牛白血病】牛的一种慢性肿瘤性疾病，其特征为淋巴样细胞恶性增生、进行性恶病质和高度病死率。美国、日本、瑞典、挪威、荷兰、丹麦、比利时、德国、法国、意大利、俄罗斯和东欧各国曾有报导。中国也有本病存在。该病主要发生于成年牛，尤以4—8岁的牛最常见。可以水平传播、也可以垂直传播。病牛生长缓慢，体重减轻，体温一般正常，腮淋巴结、肩前淋巴结或股前淋巴结常显著增大。由于淋巴细胞增多症经常是发生肿瘤的先驱变化，检查家畜血象是诊断本病的重要依据，白细胞数明显增加，淋巴细胞增加（超过70%以上），呈现成淋巴细胞（即所谓瘤细胞）。还可采用免疫扩散、补体结合、中和试验、间接免疫荧光等技术诊断本病。目前尚无特效疗法。病牛应屠宰，对感染严重的牛群，必须采取全群扑杀措施。

【马传染性贫血】简称马传贫。马、骡、驴的一种慢性传染病。临床特征主要是稽留热或间歇热。发热期出现贫血、出血、黄疸、心脏衰弱、浮肿和消瘦等明显症状，无热期症状减轻或暂时消失。病

原是马传贫病毒。在自然情况下马的易感性最强，骡、驴次之，无论品种、性别、年龄均有易感性，但以进口马和良种马的易感性最强。传贫病马和带毒马是本病的主要传染来源。通过吸血昆虫（虻、蚊、刺蝇、蠓等），亦可通过污染的草料、饮水及污染的医疗器械（如采血针头、注射器、肝穿器等）而传染本病。预防和消灭本病须贯彻执行《马传染性贫血防治试行规定》，切实做好如下几项工作。（1）坚持自繁自养，不从疫区购进或交换马匹；平时加强饲养管理，搞好环境和厩舍的卫生，防止吸血昆虫叮咬。（2）采用测温、临床诊断、血清学检查、肝活组织检查，做好检疫工作。（3）对检出的病马和可疑病马，必须远离健康马群隔离。（4）疫区确定后立即进行封锁，严禁马匹调动和任意交换。（5）对病马污染的马厩、系马场、诊疗场、解剖场和饲养管理用具及诊疗器械等，都应严格消毒（6）病马确诊后需迅速扑杀，尸体深埋或焚烧。在疫区对马、骡、驴等可试用马传贫弱毒疫苗进行预防。

【牛流行热】牛的一种急性、热性、全身性病毒性传染病。病原是流行热病毒。奶牛、黄牛、水牛均可感染发病，无品种、年龄、性别差异。本病的发生具有明显的季节性，多雨潮湿的天气容易流行本病。高产奶牛症状较严重，突然高热（40℃以上），并持续2—3天，精神萎顿，皮温不整，鼻镜干燥，反刍停止，产乳量急剧下降或停乳。发热的同时，病牛呼吸迫促，发出苦闷的呻吟声。眼结膜充血浮肿、畏光、流泪、鼻腔有透明分泌物流出，同时亦有流涎，口边沾有泡沫。尸体解剖无特征性病变。仅见淋巴结肿胀或肺间质小区域气肿。本病尚无特效药治疗。病初可根据具体情况用退热药及强心药。停食时间长的可适当补充生理盐水和葡萄糖溶液。为防继发感染可使用抗生素或磺胺类药物。

【猪瘟】由猪病毒引起的急性、热性传染病。不分性别、年龄和品种的猪均可感染，发病率、死亡率很高。急性病猪，体温升高稽留，排干粪，眼角有脓性分泌物，不吃，爱钻草堆。慢性病猪，有呼吸困难、拉稀等症状。病理变化主要表现为败血症变化。胸部、腹部、四肢内侧甚至四肢下部皮肤弥漫性出血。全身淋巴结周边出血，切面呈大理石样花纹。喉头会厌软骨、膀胱粘膜、心外膜，均可见出血点。肾脏颜色浅，表面散在出血小点。盲肠、结肠除出现出血点外，常见轮层状或纽扣状坏死。脾脏可见出血性梗死。齿龈、扁桃体、胆囊可见出血，坏死，溃疡。慢性病猪以盲肠扣状肿为典型变化。猪瘟病目前尚无特效药物治疗，预防措施为接种猪瘟疫苗，认真执行卫生消毒制度。

【猪细小病毒病】由猪细小病毒引起的猪繁殖障碍。以胚胎和胎儿感染及死亡为特征，母猪本身无明显症状。猪细小病毒广泛存在于世界各国猪群，病毒在细胞中可产生核内包涵体，病毒能凝集人和猴、豚鼠、小鼠和鸡等动物的红细胞。易感母猪孕前半期暴露于病毒环境中，可通过口腔而感染，感染后 3—7 天开始经粪便排出病毒，胎儿可通过胎盘感染。污染于猪舍中的病毒可存活 4 个月以上，公猪可能在传播本病中起重要作用。症状和病变：主要是母猪繁殖性能失调，感染的母猪可能重新发情而不分娩或流产、死产，产出木乃伊胎，或新生仔猪出生后死亡和活力减弱。确诊必须靠实验室，可将 70 天以内的木乃伊胎儿或这些胎儿或这些胎儿的肺送实验室，用荧光抗体试验检查有无病毒抗原。本病尚无有效的治疗方法，注射疫苗是保证怀孕母猪获得主动免疫预防本病的唯一方法。

【猪传染性水疱病】又称猪水泡病。由肠道病毒引起的一种急性、接触性传染病。病原为小核糖核酸（小 RNA）科的肠道病毒，以春、冬两季发病较多。猪只比较集中，调运频繁的地区或单位，发病率高，传播快。猪群中如有一头发病，通常在 5—6 天内迅速蔓延，若无其他并发症，死亡率低，耐过本病的猪，可获得免疫力。病初在蹄冠、蹄踵、蹄底和趾间等处皮肤出现肿胀、疼痛，病猪表现跛行，随后出现大小不等的水疱，其内充满淡黄色稍混浊的液体。病猪体温升高到 40—41℃，精神沉郁，食欲减退，严重的蹄部坏死，蹄壳脱落，有些病猪可在口腔、舌面、吻、乳头等处，同时或相继发生水疱或烂斑，以后逐渐干燥，结痂而自愈。可采用乳鼠保护试验、补体结合试验和荧光抗体试验进行确诊。采取注射鼠化弱毒疫苗，加强检疫。发现病猪及时报告疫情并严格封锁隔离，对病猪头蹄作无害处理等措施，可预防本病。

【猪丹毒】由猪丹毒杆菌引起的急性、败血性传染病。主要发生于夏秋季节，多感染 2—6 月龄的猪只。病理变化：急性败血型猪丹毒剖检后在耳根、胸、腹、四肢内侧的皮肤较薄处，可见充血斑。体表淋巴结肿大。胃底部大红布样，粘膜肿胀，呈现出血性、卡他性炎。小肠卡他性炎。肾肿胀呈紫红色，切面均匀地散布着露珠大的出血点，呈急性肾炎变化。肺淤血、水肿。心外膜、胃肠浆膜也可见小量出血点。亚急性猪丹毒特征变化是背部和躯干部皮肤出现方形、菱形紫红色疹块。慢性猪丹毒的主要表现为心内膜炎和关节炎。健康猪可接种猪丹毒菌苗，病猪可用青霉素等敏感药物治疗。

【仔猪副伤寒】由猪霍乱和猪伤寒沙门氏杆菌引起的仔猪传染病。主要发生于2—4月龄的小猪，冬、春季多发，饲养管理不当，营养不良等情况下呈零星发生。病猪主要表现拉稀、消瘦、毛焦，病程缓慢。急性型病猪发病快，死亡率高，呈现败血症变化，鼻端、耳、四肢末端淤血呈紫色。体表淋巴结肿大、弥漫出血或周边出血，喉头、心、肾、膀胱以及其他处的浆膜均可见广泛的出血斑点。肝出血，散在小坏死灶或见灰白副伤寒结节。脾脏肿大，散在局灶性坏死灶。慢性型病猪尸体消瘦，因拉稀严重多有脱水现象。病变特征是盲肠和结肠粘膜上散在大小不等的溃疡，溃疡的中央下陷，边缘隆起如堤，或者盲肠、结肠粘膜（主要在盲肠）呈弥漫性坏死，肠壁变厚，失去弹性，质地如老化的橡皮，肝有散在局灶性坏死或称副伤寒结节，肠系膜淋巴肿大，切面如脑髓样，脾肿大，质地韧，脾髓中也见副伤寒结节。病猪可选用敏感药物治疗，更重要的是搞好生消毒，仔猪接种副伤寒苗可预防本病。

【猪传染性萎缩性鼻炎】猪的一种慢性接触性传染病。以鼻炎、鼻腔变形，尤其以鼻甲骨发生萎缩和生长迟缓为特征。病原体主要是支气管败血波特氏杆菌。任何年龄的猪都可感染，但以幼猪的易感性大，多发生于2—5月的幼猪。在患病的猪群中，若饲养管理不良、猪栏潮湿、肮脏、拥挤，蛋白质、氨基酸（特别是赖氨酸）、矿物质（特别是钙和磷）和维生素不足，可促进本病的发生或加重病演的过程。有些国家已采用试管血清凝集反应诊断本病，该诊断法具有较高的特异性。防治该病需加强检疫，杜绝本病的传入，对个别已存在本病的猪场，实行严格检疫，淘汰有明显症状和可疑症状的猪只。美国研制的灭活疫苗已获得广泛应用。饲料内添加抗生素和磺胺类药物，亦可预防和控制本病的发生。

【猪痢疾】曾称为血痢、黑痢、粘液出血性下痢或弧菌性下痢等。猪的一种肠道传染病。其特征为大肠粘膜发生卡他性出血性炎症，临床表现粘液性或粘液出血性下痢。病原为猪痢疾密螺旋体。在自然情况下，除猪以外其他动物不见发病。各种年龄的猪均可发病，但7—12周龄的小猪发病率、死亡率较高。本病流行缓慢常常拖至几个月。病猪虽经治疗，但停药后往往复发。病变主要在大肠。急性病例可见出血性大肠炎，大肠壁明显肿胀，粘膜高充血和出血，肠内容物充满粘液和血液。亚急性和慢性病例，可见大肠粘膜表面有点状坏死灶和灰黄色伪膜，肠内容物混有多量粘液和坏死组织碎片。一般结肠袢顶部病变较其他部分明显，并且在肠腔表面和腺窝内常可发现大量猪痢疾密螺旋体。应进行微生物学和血清学检查确诊。本病至今尚无有效疫苗。因此，预防本病主要靠加强检疫，搞好饲养管理和兽医卫生与消毒的综合性防疫措施，禁止从发病地区购猪，对新引进的种猪，必须隔离观察检疫，一旦发现病猪，立即淘汰或隔离治疗。

【猪囊虫病】由绦虫的幼虫寄生在猪的肌肉内所引起的疾病。寄生在猪肌肉内的幼虫即猪肉囊尾蚴或称猪囊虫，成虫仅寄生于人，幼虫除寄生于猪外，尚可见寄生在人和犬的肌肉内。寄生在猪体内的幼虫，可使人感染有钩绦虫。本病主要由患有钩绦虫的病人散布，如“连茅圈”或猪无圈，人无厕所，猪吃人粪，使猪大量感染。人感染囊虫是由于没有建立健全兽医卫生检疫制度，屠宰的猪肉未作严格检查，将感染囊尾蚴的猪肉，未经煮熟，供作食用，而使食肉者感染。猪囊尾蚴严重感染时，病猪发育不良，血液循环障碍，运步、呼吸及吃食困难。在肌肉中特别是心肌、舌肌、颈

部、四肢及臀部肌肉中可发现囊尾蚴。避免猪吃人粪，加强屠宰检验，禁止出售带有囊尾蚴的猪肉，并配合卫生部门在各地人群中开展驱除绦虫的工作，可以防范本病。

【仔猪营养性贫血】又称缺铁性贫血。由于仔猪所需要的铁缺乏或不足引起的。本病多发生于两个月龄内的小猪。病初仔猪一般外表肥胖，但精神萎靡，易于疲劳，呼吸加快，心搏亢进，皮肤贫血苍白，肌肉紧张力降低，被毛粗糙无光，有时在腹下、颌下出现水肿。病程较长者，呈进行性消瘦，生长迟缓，增重缓慢。病理剖检，血色淡薄，血液凝固性降低，肌肉颜色变淡，胸腹腔内常有积液，心脏扩张，肝脏肿大。治疗以补给生成血红蛋白的原料为主，辅以其他疗法。预防措施是对妊娠母猪和初生仔猪，保证全价营养。小猪出生后数天，补给含铁化合物的制剂。

【初生仔猪低血糖症】由于血糖低于正常水平而引起的新生仔猪中枢神经系统机能活动障碍的营养代谢病。本病多发生于7日龄以内的新生仔猪，常造成全窝或部分急性死亡。仔猪出生2—3天内突然发病，表现停食，卧地不起，精神萎顿。被毛干枯无光，四肢软弱无力，瞳孔散大，体温偏低，多在发病后两小时（个别拖延到一天）内昏迷而死。病理剖检：外观无特异性变化，颌下、颈下、胸腹下侧常有不同程度的水肿，水肿液透明无色，血液凝固不良，肝呈桔黄色或黄红色，质度软如豆腐，肾呈土黄色，表面散在针头大的小红点，膀胱粘膜有时也可看到小红点，脾呈樱桃红色，治疗：以补糖为主，辅以其他疗法。加强母猪的饲养管理，以保证母猪在妊娠期内供给胎儿充分的营养和在分娩后有充足的乳汁，仔猪出生后6—12小时内补给5%葡萄糖，可预防本病的发

生。

【绵羊痒病】又称羊痒疫。由痒疫病毒引起的成年绵羊和山羊的一种慢性退行性的中枢神经系统疾病。本病的潜伏期长，剧痒、精神萎顿、肌肉震颤、运动失调、衰弱、瘫痪，终归死亡。病原与类病毒相似。不同性别、不同品种的羊均可发病，多见于2—4年的羊。病的特征为运动失调和奇痒。自然感染的潜伏期为2—5年，实验感染为4—22个月。经过上述潜伏期后，神经症状逐渐发展，在早期，绵羊表现沉郁和敏感；在发展期，病羊不断摩擦其背部、体侧、臀部，头在栅栏、树上或用具上摩擦，用后肢搔头，并自己咬体侧和臀部，以致被毛断裂和脱落。当人的手在患羊的皮肤上搔痒时，可反射地刺激绵羊伸颈、摆头、咬嘴唇、舔舌和臀部皮肤剧烈发抖，低声鸣叫，视力逐渐丧失。本病的发病率很低，但有时可达羊群的10%以上，所有病羊终归死亡，病程从几周到几个月。病理变化，除见羊尸消瘦和皮肤擦伤以外，无肉眼可见变化。病理组织学变化仅见于脑干和脊髓，神经细胞的皱缩和空泡形成，星细胞异常肥大、增殖和海绵样变。无此病的国家或地区，不应该到疫区或疫场引种，如输入种羊后发现本病，应全部淘汰。中国尚未发现此病。

【犬瘟热】由犬瘟热病毒引起的高度接触性、败血性传染病。流行特点是犬和野生食肉动物都可感染，广泛分布于世界各地。主要通过呼吸道和消化道感染发病，有的经胎盘垂直感染发病。病犬体温升高，精神沉郁，食欲下降，鼻和眼睛出现粘液性、脓性分泌物，呕吐，腹泻，呼吸急促，进而出现共济失调，反射异常，转圈，冲撞奔跑，肌肉僵直，四肢阵发性抽动等，最后病犬高度脱

水，衰竭死亡。部分慢性病犬出现四肢足垫及鼻部角化增厚的症状。病理变化不太明显，肺局部充血、水肿及间质炎。胃肠出现卡他性炎症。显微镜下可见胶质细胞和神经原的核内有包涵体。预防本病可接种疫苗，抗犬瘟热血清是发病初期理想的生物药品，如果同时辅以对症治疗及抗菌药物防止继发感染，严格隔离病犬并做好卫生消毒工作，可以有效地预防和控制本病。

【狂犬病】俗称疯狗病、恐水症。由狂犬病毒引起的一种急性接触性的人兽共患传染病。病原是弹状病毒科狂犬病病毒。本病毒经伤口进入动物或人的皮下组织，沿感觉神经纤维进入神经中枢，并在脊髓和脑组织中繁殖，向四周扩散，损害神经细胞和血管壁而使动物出现症状。人、犬、猫等常通过咬伤、抓伤或经呼吸道、消化道而感染狂犬病。该病一年四季均可发生，潜伏期最短一周，最长可达数年、数十年。狂犬病症状有狂暴型和麻痹型两种。（1）狂暴型分为前驱期、兴奋期和麻痹期。前驱期病犬精神沉郁，食欲反常，异嗜，喜暗怕光，不听传唤。1—2天后转为兴奋期，病犬对外界刺激敏感，兴奋沉郁交替出现，意识紊乱，狂吠狂暴，主动攻击人畜，无目的漫游、跑窜。持续1—2天后，病犬极度消瘦，沉郁，神经出现麻痹，下颌下垂，舌头伸出。吞咽困难，继而后躯及四肢麻痹，卧地不起，最后因呼吸中枢麻痹而死亡。（2）麻痹型：病犬兴奋期短暂，1—2天后就转为精神沉郁，吞咽困难，肌肉麻痹并波及全身，最后因中枢神经麻痹而死亡。病犬死后尸体无特异性病理变化，仅见中枢神经实质及脑膜肿胀、充血、出血，胃肠粘膜充血或出血。病理组织学检查，特征变化是在多种神经细胞浆内出现嗜酸性包涵体，即内基氏小体。发现病犬应立即捕杀，并深埋或焚烧。目前最好的预防措施是定期给健康犬注射狂

犬病疫苗。人一旦被犬或其他动咬伤，应在 24 小时内注射人用狂犬疫苗。

【泛白细胞减少症】又称猫传染性肠炎或猫瘟热。由猫瘟热病毒引起的一种高度接触性传染病。死亡率高，自然接触感染的潜伏期为 4—10 天，各种年龄的猫都可感染，但以一岁之内的小猫较为多见。病猫表现倦怠、发热、被毛粗乱。主要症状为呕吐，呕吐物呈黄色并混有泡沫，水样腹泻，粪中带血，由于脱水而体重下降，病程稍长的猫可见贫血，眼结膜苍白，眼鼻有多量脓性分泌物。妊猫可流产、早产或产出死胎。诊断根据是小肠粘膜及肠腺上皮的坏死，肠淋巴滤泡、淋巴结及脾脏滤泡内的网状内皮细胞增生及淋巴细胞数量的减少，骨髓细胞的破坏及丧失，肉眼可见腹腔内出现纤维素性假膜，血液检查，白细胞总数明显减少，有的每立方米只有 1000 左右。尚无有效药物治疗，注射疫苗是预防本病的最好方法。

【貂阿留申病】又名浆细胞增多症。水貂特有的一种病程进展极为缓慢的病毒性传染病。以遗传因素，持续性血源性感染，浆细胞的丙种球蛋白增多以及与慢病毒感染相一致的症状为特征。本病最早发生于 1941 年，1962 年证实为病毒性传染病，世界养貂业发达的国家均有本病发生，被认为是目前养貂业中危害最严重的传染病之一。阿留申病病毒属于细小病毒。本病传入貂群多呈隐性流行，随着时间的延长和病毒的积累，表现出地方流行性。临床表现分急性和慢性两种。急性表现为食欲减少或丧失，精神沉郁，逐渐衰竭，死前出现痉挛，病程 2—3 天。慢性病例主要表现为极度口渴，食欲下降，生长缓慢，逐渐消瘦，可见粘膜苍白，出血

和溃疡，排出煤焦油样粪便，病貂严重贫血呈恶病质。剖检可见肝、肾肿大，肾呈点状出血或有散在灰白色斑点。所有的脏器呈明显的浆细胞浸润，常在血管周围形成血管套。特异性诊断有免疫荧光、补体结合与对流免疫电泳等试验。对本病尚无有效的治疗方法，亦无疫苗可用来预防。

【兔传染性粘液瘤病】家兔致死性传染性疾病。由粘液瘤病毒引起。特征为眼睑、面部和耳朵发生肿胀，随后肿瘤几乎遍及全身，病兔在发病后 7—15 天死亡，也有只呈局部粘液瘤而最后痊愈的。本病只发生于家兔和野兔，但有些野兔不易感，其他动物和人类也不易感。主要通过接触病兔的排泄物或直接与病兔接触而传播。吸血昆虫如蚊、跳蚤、刺蝇等可为传染媒介。病愈兔能抵抗再感染，其血液中含有的中和、沉淀和补体结合抗体，能中和粘液瘤病毒和兔的另一种肿瘤病毒即肖普氏纤维瘤病毒。这两种病毒之间有交互免疫性。纤维瘤是一种良性瘤，不会引起死亡，故必要时也可用它作为异源疫苗来进行预防接种，以防止粘液瘤病的传染。

【兔瘟】又称病毒性败血症。目前尚无特效疗法，只有疫苗预防。且有发病急，传播快，潜伏期短，体温高，病程短，发病率和死亡率高的特点。病原为兔瘟病毒。主要感染青、壮年家兔，3 个月龄以下及断奶前后的仔兔很少发病及死亡。性别对感染无差异。未发现感染其他动物。青、壮年家兔的发病率 90%—100%，死亡率为 80%—100%，随品种不同而有差异。患兔精神不振，食欲减退，被毛无光泽，饮欲增加，体温 41℃ 以上，迅速消瘦，死前突然兴奋，全身颤抖，然后倒地做游泳状抽搐并发出惨叫或头偏向一侧，病后数小时或当天死亡。特征性的病变是呼吸系统出血和肝、脾、

心脏的郁血肿大并有小点出血。死后鼻流鲜血，肛门有无色或淡黄色胶冻样物。常用血凝试验和血凝抑制试验或酶标记抗体试验进行确诊。采取隔离、消毒，并紧急接种“兔瘟”疫苗可很快控制疫情。

【鸡新城疫】 又称亚洲鸡瘟。由鸡新城疫病毒引起的急性传染病，各种年龄、性别、品种的鸡均可感染，一年四季均可发生，传染性很强，发病率、死亡率很高。病鸡口腔及嗦囊中有大量粘液，呼吸困难，常甩头发发出咯咯声，拉稀，有的见瘫痪、震颤、扭脖等症状。病理变化：以消化道最为明显，在食道与腺胃交界处的粘膜上，见有条状或小米粒大的黄白色坏死灶，坏死灶的周围可见炎性反应带及出血，腺胃的腺体开口处充血和出血，在腺胃和肌胃之间的粘膜上可见溃疡，腺胃的腺体开口处充血和出血，在腺胃和肌胃之间的粘膜上可见溃疡灶，肌胃粘膜皱襞的嵴部有条状出血，小肠壁上，有散在枣核状的溃疡灶，盲肠扁桃体肿胀、溃疡，直肠和泄殖腔粘膜出血、溃疡。心外膜可见小点出血，胸腺和脾脏稍肿胀，散见小的坏死灶。制定合理的免疫程序，及时接种新城疫疫苗，严格执行卫生消毒制度，可有效地防制本病。

【马立克氏病】 由 B 型疱疹病毒引起的鸡的一种高度接触性传染病。主要特点是淋巴细胞增生，形成淋巴细胞性肿瘤。根据病变的主要发生部位，将本病分为古典型和急性型两种，多发生于 2—5 月龄的小鸡。主要症状表现为运动失调或肢体瘫痪，根据受害的神经而出现相应的症状，如翅下垂，腿麻痹或瘫痪，嗦囊麻痹或喘息，斜颈等。在急性马立氏病暴发时，主要表现为精神萎顿，不吃不喝，造成饥饿脱水死亡。古典型马立氏病的病理变化，是指

主要侵害周围神经（腰荐、坐骨、臂神经、迷走神经、内脏神经等）及神经节的慢性经过的病例，受侵害神经呈局灶性或弥漫性增粗，横纹消失。急性病例是性腺（尤其是卵巢）、肝、脾、肾、腺胃、心、均有灰白色隆起的肿瘤结节。皮肤也可出现肿瘤结节。眼受侵害时，虹彩退色，瞳孔缩小，边缘呈锯齿状。防治措施：需做到不从疫场进雏，同时，进雏前把好卫生消毒和隔离关，初生雏尽早接种马立克氏疫苗，可防止本病的发生。

【鸡传染性腔上囊病】又名鸡传染性法氏囊病，亦称冈博罗病。因首次发生于美国特拉华州冈博罗附近的一些鸡场而得名。病原为法氏囊病毒。自然感染时仅发生于鸡，各品种的鸡均能感染。本病主要发生于2—15周龄的鸡，3—6周的鸡易感性最强，成年鸡一般呈隐性经过。病鸡和带毒鸡为主要传染来源，该病能通过消化道和呼吸道传染，潜伏期2—3天。本病常是突然发生，病程短，呈尖峰式死亡曲线（发病的头几天内死亡率急剧升高，四天后又迅速下降）为该病重要特征。病鸡采食减少，精神萎顿，羽毛蓬松，全身战栗，不愿走动。排白色或水样稀便，病鸡脱水，极度衰弱。病死鸡腿部和胸部肌肉有出血点，肾肿胀有尿酸盐沉积；腔上囊在感染初期体积及重量均增大，发病后期体积缩小，腔上囊本身由正常的白色变为奶油色。在腺胃和肌胃交界处的粘膜上有出血点。本病能导致免疫抑制，对新城疫和马立克氏病的免疫发生干扰作用，对新城疫的免疫应答抑制最强。坚持严格消毒、隔离等措施，使鸡群免受早期感染。根据母源抗体水平变化情况，给雏鸡制定传染性法氏囊病的免疫程序是非常必要的。

【小鹅瘟】雏鹅的一种急性或亚急性败血症。病原是小鹅瘟病毒。

自然情况下发生于 3 周龄内的雏鹅。白鹅、灰鹅、狮头鹅都可感染。本病的潜伏期为 3—5 天，1 周龄内的雏鹅，往往无先驱症状而突然死亡，传播迅速，几天内即蔓延全群，致死率高达 95%—100%。15 日龄内雏鹅病初精神正常，但厌食，喙囊松软，喙端和蹼色发绀，鼻孔有分泌物，周围污秽不洁，排灰白或淡黄绿色并带有泡沫或纤维碎片的粪便，离群独居，摇头，不食不饮，濒死期发生两腿麻痹或抽搐。15 日龄以上的雏鹅，病程稍长，表现为萎顿，不愿走动，减食或不食，拉稀和消瘦。病变主要表现在消化道，小肠前段肿胀充血，有时见出血，胆囊膨胀，充满稀薄的胆汁。急性型的病程在两天以上者，死后可呈现典型的肠道病变，小肠粘膜炎，坏死和有大量渗出物，并有带状的假膜脱落在肠腔中。亚急性型的病理变化更明显，肝脏肿大，少数病例肝实质中有针头至粟粒大小坏死灶，脾脏和胰脏充血，脑有非化脓性脑炎的变化。根据流行病学资料，结合临床症状和病理变化，可作出初步诊断。要确诊必须作病原分离和鉴定。防治：小鹅瘟主要是通过孵坊传染的，孵化前后对种用具、物品和器械必需严格地清洗消毒，种蛋要进行福尔马林薰蒸消毒，如发现雏鹅在 1—3 日龄发生本病，即表示孵坊已被污染，应立即停止孵化，对污染的孵坊出的雏鹅应全部注射抗小鹅瘟血清，在本病流行的地区，可用弱毒苗甚至强毒苗免疫母鹅，是预防本病的有效措施，对无母源抗体的雏鹅亦可进行弱毒苗接种。

【鸭病毒性肝炎】小鸭的一种急性传染病。病的特点是发病急，传播快，死亡率高。临床表现角弓反张，病理变化为肝炎。病原是鸭肝炎病毒，只有 5 周龄以下的雏鸭感染发病，3 周龄以下的易感，随着日龄的增长而敏感性亦降低，5 周龄以上的鸭经大剂量人

工感染,仅出现免疫反应而无临床症状。本病毒有三个血清型,即Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型。病毒可通过消化道和呼吸道感染,在野外和舍饲条件下,本病可迅速传播给鸭群中的全部易感幼鸭,传播途径多由于从发病鸭场或有发病史的鸭场购入带病毒的雏鸭引起,通过参观人员或饲管人员串舍以及污染的用具和车辆传播,鸭舍内的老鼠散播病毒的可能性亦不能排除。本病一年四季都可发生,但冬春季节较易发生,发病率可达100%,死亡率则差别很大,小于1周龄的鸭群死亡率有时可达90%,但4—5周龄的中鸭死亡率较低。本病的潜伏期为1—4天,雏鸭发病时精神萎靡,缩颈,翅下垂,不爱活动,常蹲下,眼半闭,厌食。发病半日到一日即发生全身性抽搐,病鸭多侧卧,头向后“背脖”,两腿痉挛性地反复踢蹬,有时在地上旋转,出现抽搐后十几分钟至数小时死亡,喙端和爪尖淤血呈暗紫色,少数病鸭死前排白色或绿色稀粪。眼观主要变化在肝脏,肝肿大,质度脆,色暗淡或发黄,表面有大小不等的出血斑点,胆囊肿胀,充满胆汁,胆汁呈褐色、淡茶色或淡绿色,脾有时肿大呈斑驳状,许多病例肾肿胀。但有些病例无任何眼观变化。临床上可通过综合诊断,确诊必需进行实验室诊断。防治方法:初期病鸭群或受威胁的鸭群注射康复鸭的免疫血清或高免血清或免疫母鸭蛋黄匀浆,对已感染鸭肝炎病毒的小鸭,可起到降低死亡率,制止流行和预防发病的作用;种鸭群可作弱毒疫苗接种。

【鸭瘟】由疱疹病毒科中的鸭瘟病毒所引起的一种急性、高度致死性传染病。主要感染鸭,又称鸭病毒性肠炎。鹅也可得病,但鸡和鸽不受感染。以全身组织出血、消化道粘膜受到严重损害和实质器官发生退行性变化为特征。病鸭虚弱、口渴、腹泻,很快衰

竭死亡。部分病鸭头部肿大或下颌水肿，俗称大头瘟。感病种鸭的产蛋量明显下降，且不断死亡，在血管、消化和淋巴组织系统中均有病变。根据流行情况、临床症状和尸体剖检诊断并不困难。确诊应借助于病毒分离或用小鸭进行血清中和试验。本病易与禽霍乱、中毒等混淆，可用接种家兔、小鸡和小鸭的方法区别（鸭瘟病毒只能引起小鸭发病）。用经鸡胚传代致弱的鸭瘟病毒疫苗接种，可产生较强免疫力。

【痘病】由痘病毒科（Poxviridae）中的痘病毒引起的急性传染病。以绵羊痘、鸡痘和猪痘较常见，山羊痘、牛痘和马痘较少发生。典型痘疹的共同特点是在皮肤上呈现丘疹、水泡、脓疱和结痂。可能有或无全身反应。禽痘常在禽的头部皮肤或口腔上出现特殊的痘疹。畜、禽痊愈后都能获得强免疫力。

【炭疽】由炭疽杆菌引起的各种家畜、野生动物的一种急性热性败血性传染病。病理变化的特点是败血症变化，脾脏显著肿大，皮下和浆膜下结缔组织出血性胶样浸润，血液凝固不良。本病可传染于人，各种家畜、野生动物都有不同程度的易感性，其中草食兽最易感，包括羊、驴、马、水牛、骆驼、鹿和象等，犬、猫次之，猪有一定的抵抗力。本病的主要传染源是病畜。濒死病畜体内及其排泄物中常有大量菌体，当尸体处理不当，形成大量有强大抵抗力的芽孢污染土壤、水源、牧地则可成为长久的疫源地。家畜常因污染的饲料、饮水而感染，或在污染的牧地上放牧时受到感染，其次是通过皮肤感染，或由于吸入了带有炭疽芽孢的灰尘，通过呼吸道感染。病畜死亡后若有炭疽可疑，则禁止剖检。临诊检查很难确诊本病，通常必须作细菌学检查或炭疽沉淀试验

(ASCOLI 氏反应)。当确诊为炭疽后，应立即封锁发病场所，病畜及可疑病畜用抗炭疽血清、青霉素、磺胺类药物治疗，曾与病畜或死畜直接有来往的须注射炭疽血清，经 1—2 天后再接种疫苗，假定健康群应作紧急接种，饲养过病畜的畜舍、畜栏、用具及地面应彻底消毒。尸体应焚烧或深埋，经常发生炭疽或受威胁地区的易感动物，应用炭疽疫苗预防接种。

【破伤风】又名强直症。由破伤风梭菌经伤口感染引起的急性、中毒性传染病。临床上主要表现骨骼肌持续性痉挛和对刺激反射兴奋性增高。各种家畜均有易感性，其中单蹄家畜最易感，猪、羊、牛次之，犬猫仅在例外情况下发病。人对破伤风易感性也很高。破伤风梭菌广泛存在于土壤、街道尘土及腐臭淤泥中，家畜及人的粪便中也可能存在。家畜感染最常见于各种创伤，如鞍伤、断脐、阉割、剪毛或断尾、产后感染等。病畜表现牙关紧闭、吞咽困难，两耳竖立，瞬膜露出，瞳孔散大，鼻孔开张呈喇叭状，颈部肌肉强直，运动不灵活，背部强直呈角弓反张，尾根高举，四肢强直开张如木马。病畜神志清楚，有食欲，轻微刺激（如音响、强光、或触摸）可使病畜惊恐不安，体温一般正常，仅在临死前体温上升至 42℃ 以上。本病的预防措施是搞好免疫接种和防止外伤感染。必要时用破伤风抗毒素进行应急免疫。

【口蹄疫】俗名“口疮”，“蹄瘡”，简称 FMD。偶蹄兽的一种急性、高度接触性传染病。病畜在口腔粘膜、蹄部和乳房皮肤发生水疱和溃烂。病原是口蹄疫病毒，在病畜水疱内及其淋巴液中含病毒最多。根据病毒的血清学特性，九十世纪末已知全世界有七个主型：A，O，C，南非 I、II、III 型和亚洲型。各型之间抗原性不

同，彼此之间不能互相免疫，但各型在发病症状方面的表现却没有不同。每一主型又分若干亚型，通过补体结合试验，已发现的亚型有 65 个。口蹄疫病毒的不同型号之间没有交叉免疫性，只有在同型内的亚型之间有部分的免疫性。口蹄疫病毒能侵害多种动物，而以牛、羊、骆驼、猪等偶蹄兽为最易感。病牛体温升高，精神萎顿，食欲减退，闭口流涎，在唇、齿龈、舌面和颊部粘膜出现水疱，或趾间及蹄冠的柔软皮肤红肿、有疼痛感，发生水疱，乳房有时也可出现水疱。口蹄疫病毒具有多型性的特点，诊断时可采取病畜舌面或猪蹄部的水疱皮或水疱液，置 50% 甘油生理盐水中，迅速送有关单位作补体结合试验、放射免疫、免疫荧光抗体法以及被动血凝试验以鉴定毒型。发生口蹄疫时，应于当日向上级有关部门提出疫情报告，同时，在疫区严格实施封锁、隔离、消毒、治疗及疫苗注射等综合防制措施。

【嗜血杆菌病】由嗜血杆菌引起的家畜传染病。主要病症有：（1）猪嗜血杆菌病，由猪嗜血杆菌、副猪嗜血杆菌、副流感嗜血杆菌或副溶血嗜血杆菌引起的传染病，又称猪接触传染性胸膜肺炎。主要病变为浆液纤维蛋白性胸膜炎、心包炎、腹膜炎和关节炎。一般采用抗生素治疗，也有用死菌苗免疫而取得效果的；（2）牛嗜血杆菌病，由昏睡嗜血杆菌引起的一种败血症，可导致发生脑膜脑炎、滑膜炎、胸膜炎和肺炎。多为不显性感染。死亡率通常可高达 90%。抗生素和磺胺类药物均具有良好的疗效；（3）马嗜血杆菌病，又称马传染性子宫炎。是由马生殖道嗜血杆菌引起的传染病。呈高度接触传染性。只见于母马，发生子宫内膜炎、宫颈炎或阴道炎；公马呈隐性感染，可通过交配由一匹母马传给另一匹母马。也可通过污染的器械或种马场工作人员而传播。抗生素

等药物有疗效；(4) 绵羊嗜血杆菌病，由羔羊嗜血杆菌引起的一种高度致死性败血症。多见于 6—7 个月龄的羔羊。病羊精神沉悒，体温升高至 42°C ，肌肉僵硬，懒于走动。早期应用链霉素治疗有效；(5) 鸡嗜血杆菌病，也称鸡伤风（感冒），由鸡嗜血杆菌引起的一种广泛发生的严重鸡病。常伴发病毒感染。病鸡发生鼻甲和鼻窦上皮的急性炎症、气管破裂、急性气管炎。渗出物具有高度传染性。死亡率较高，康复鸡仍可携带强毒菌，从而使感染年复一年持续地发生。

【家畜寄生虫病】由原虫、蠕虫和蜘蛛、昆虫寄生于家畜体内或体表所引起的疾病。以慢性消耗过程为主，表现瘦弱、贫血、营养障碍和生长发育不良等，最终导致生产性能降低。急性的不甚多见，初次重度感染或调入疫区时可出现严重的急性症状，严重的导致死亡。一头畜体内可以同时遭受多种寄生虫的侵袭，而且往往出现重复感染。多数具有不完全免疫性。有些属于人畜共患疾病，如血吸虫病、旋毛线虫病、绦虫蚴病和弓形虫病等，也危害人类健康。感染途径主要是经口感染。被随同患畜粪尿排出的大量寄生虫虫卵与幼虫污染的水源和牧地，为“病从口入”创造了条件。许多直接发育的蠕虫和部分原虫均由此感染畜禽。猪肉绦虫病、猪囊尾蚴病和旋毛线虫病可以经口感染于人，因而是兽医卫生检查中必须防止的重要疾病。由于叮咬而由皮肤感染的寄生虫病很多具有较大的危害性，如虻传播的伊氏锥虫病和蜚传播梨形虫病以及血吸虫病等。家畜体外寄生虫常由病畜与健畜直接接触感染，或由污染的用具间接感染而发生皮肤寄生虫病，如螨病。马媾疫是通过与病畜交配而引起的；牛胎毛滴虫病等也属此类。其他如绵羊的先天性弓形虫病则为胎盘感染，血吸虫和蛔虫也有经

胎盘感染的。寄生虫病的危害主要表现为：（1）夺取营养。即寄生虫夺取宿主体内营养供自身发育和繁殖的需要，而使畜生营养不良、消瘦、衰弱；（2）机械性损害。包括损伤、阻塞宿主器官或压迫组织等。如蛔虫幼虫移行时可造成某些器官的毛细血管出血，成虫大量寄生时可引起肠管及其他器官阻塞。由寄生虫寄生所形成的损伤，有时可成为细菌或其他病原体的进口，引起继发性疾病；（3）毒性作用。寄生虫所产生的分泌物或排泄物，或虫体本身的分解产物都能对宿主产生毒性损害。如肝片吸虫的毒素可引起体温升高、白细胞增多、中枢神经系统紊乱等全身症状。寄生虫病可结合流行病学和症状加以诊断。实验室诊断如粪、尿、血液等的检验，虫卵的培养孵化，免疫学诊断以及试验动物接种等则为确诊所必需。治疗主要是用化学药物驱虫或杀虫。疫区可采用广谱驱虫药或虫苗进行定期预防。保持厩舍卫生，对粪便采用高温堆肥发酵（杀灭虫卵或幼虫）、扑杀中间宿主等是重要的预防措施。

【血吸虫病】由分体属吸虫或东毕属吸虫寄生于宿主肠系膜、门静脉小血管内而引起的一类血液吸虫病。我国长江流域和南方地区，主要是日本分体吸虫（中间宿主是钉螺），侵害人、牛、羊、猪、马、狗、猫和兔等。北方地区主要是几种东毕吸虫（中间宿主是椎实螺）侵害羊、骆驼、马、驴和牛等。急性病畜主要表现在体温升高到 40℃ 以上，呈不规则的间歇热，可因严重的贫血，全身衰竭而死。常见的多为慢性病例，病畜的一般状况尚好，仅见消化不良，发育迟缓，腹泻或便血，逐渐消瘦。剖检后主要在肠系膜静脉和门静脉可发现虫体。防治措施：主要搞好普查工作，及早发现病畜和带虫者并进行驱虫，病畜粪便进行生物热处理，消

灭钉螺、椎实螺的孳生环境，禁止家畜接触有螺地带的水源及放牧场所，免遭血吸虫尾蚴的侵袭。

【弓形虫病】由肉孢子虫科（*Sarcocystidae*）的粪地弓形虫（*Toxoplasma gondii*）引起的一种孢子虫病。猫和其他家畜如猪、牛、羊和犬，及多种实验动物如小鼠和兔以至一些鸟类及冷血动物可感染。人也是本病的患者，所以又是一种人畜共患病。家畜中以绵羊和猪受害最烈。绵羊多有神经症状，最后陷于昏迷和呼吸困难等，母羊常引起流产和死胎。猪感染后发高烧，死亡多由于内脏器官的坏死、出血，和由肺病变引起的窒息所致。有时发生脑炎。孕猪可能流产。犬、猫也常以肺炎症状为最常见。兔、貂等也有发生。对本病治疗主要使用磺胺类药物，效果良好。

【血矛线虫病】由圆形动物门线虫纲毛圆科血矛属的线虫所引起的一种寄生虫病。主要侵袭反刍动物，如绵羊、山羊，偶然也可感染人和猪。主要病原捻转血矛线虫呈淡红色，雄虫体长10—20毫米，雌虫体长16—32毫米。寄生于真胃，其头端刺入胃粘膜内而造成出血和发炎。患畜表现贫血和瘦弱。成虫还可分泌毒素而加重病情。病程多为亚急性与慢性。可用粪便检查，结合尸体剖检加以确诊。采取综合措施防治，主要在于加强饲养管理，改善环境卫生，粪便堆肥发酵杀灭虫卵和开展药物定期驱虫。驱虫药可用噻苯唑、左咪唑、噻嘧啶等。

【绦虫蚴病】由绦虫的幼虫寄生于家畜而引起的一类蠕虫病，是绦虫成长到中绦期时使中间宿主发生的人、畜疾病。由绦虫蚴引起的疾病往往比它的成虫寄生于小肠所引起的绦虫病更为严重。因

绦虫蚴多寄生于脏器的实质内，如肝、肺、脑、心、脾、肾以及肌肉、肠系膜等处，有时在眼、骨或其他组织也可寄生，严重感染时可导致死亡。有的绦虫蚴如猪囊尾蚴、牛囊尾蚴、棘球蚴、多头蚴等所致的疾病为人畜共患，在公共卫生上具有重要意义。对绦虫蚴病的防治可用特效药驱虫，消灭病原。终末宿主如是野兽时可行捕杀或采取措施防止其进入畜群放牧区。中间宿主如是肉用家畜，应加强肉品检验，并对污染的组织器官进行无害化处理。同时改善饲养管理，保持环境卫生，防止粪便污染。

【线虫病】由线形动物门线虫纲(Nematoda)多种线虫引起的一类蠕虫病。线虫形态通常呈乳白、淡黄或棕红色。大小差别很大，小的不足1毫米，大的长达8米。多为雌雄异体，雌性较雄性的为大。虫体一般呈线柱状或圆柱状，不分节，左右对称。感染途径随种类而异，以经口感染为主。由成虫产出的虫卵或幼虫都是感染源。如通过污染的饮水和饲料，可感染蛔虫病和毛圆线虫病；吞食感染性中间宿主如螺类、蚯蚓和鼠类，可分别感染原圆线虫病、后圆线虫病和旋毛线虫病。有的线虫如羊仰口线虫的幼虫，可穿过宿主皮肤感染。吸血昆虫库蠓是蟠尾丝虫的中间宿主，可通过叮咬皮肤而将感染性幼虫传递到终末宿主马匹血液内。牛新蛔虫(*Neoascaris vitulorum*)病原则主要由母牛胎盘传递给胎犊。线虫主要寄生在宿主消化系统和呼吸系统内。如蛔虫寄生于多种家畜的小肠内，可引起消化障碍，使患畜消瘦，生长不良，大量寄生时可堵塞肠道。寄生于牛羊肺脏中的网尾线虫可引起肺炎或支气管炎等呼吸系统炎症。也有寄生于其他组织的。如寄生于肾脏中的冠尾线虫易导致后躯摇摆，尿中带脓；寄生于肌肉中的旋毛线虫会引起眼睑肿胀，运动障碍；寄生于鸭的腮、喉以及腿部皮下

的乌龙线虫则会引起腮喉肿胀，行走困难等。大多线虫病并无特异症状，确诊需作实验室检查。常用的方法是采集粪便，作虫卵或幼虫检查。血液检查和尿液检查可用来诊断丝虫病和肾线虫病。免疫学方法可用于线虫病的早期诊断。

【鸡球虫病】常见的一种鸡寄生虫病。病原是寄生于鸡体的原生动物门的晚孢子纲的艾美尔属 (*Eimeria*) 球虫，目前有 9 种。其中的两种球虫致病作用特别大，一种是盲肠球虫（脆弱艾美尔球虫），寄生在雏鸡盲肠粘膜内；另一种是小肠球虫（毒害艾美尔球虫）主要寄生在小肠粘膜内，雏鸡和育成鸡都能感染。球虫的生活史很复杂，可分为无性生殖和有性生殖两种方式，完成一次生殖后产生许多卵囊，这种卵囊被鸡食入后生殖轮转又重新进行。完成一次生殖轮转所需要的时间，各种球虫不同，一般平均需 4—10 天，盲肠球虫感染后第五天，病鸡出现血便。球虫的主要传染方式是鸡吃入了球虫孢子化的卵囊而感染。雏鸡早期出现的症状是全身衰弱和精神萎靡，羽毛松乱，下痢，排出含有血液的稀粪，由于大量失血，鸡冠呈苍白，多数病鸡发病后 6—10 天内死亡，雏鸡的死亡率有时高达 50% 以上。育成鸡患病主要由毒害球虫引起，病程长，病鸡贫血，生长缓慢，水样血便，两腿无力或瘫痪，最后衰竭而死。盲肠球虫病的病变主要在盲肠，盲肠显著肿胀，内容物主要是血液或血块，病程长的可形成栓子。慢性小肠球虫病，病变大多数发生在小肠前段，严重时肠管的浆膜上可看到灰白色的小斑点。保持鸡舍通风干燥，搞好卫生消毒，采用网上育雏方式，定期在饲料内加抗球虫药可防治本病。十九世纪末已研制出球虫弱毒疫苗可以有效地防治球虫病。

【蜱螨病】蜘蛛纲蜱螨目 (Acarina) 的蜱、螨寄生于家畜体表 (或表皮内) 引起的疾病。蜱类主要吸食宿主血液, 还可通过吸血传播疾病, 如梨形虫病、森林脑炎、绵羊泰勒虫病和鸡螺旋体病等。螨类吸食动物的组织液和淋巴液, 所引起的螨病可使患畜发生剧痒和各种类型皮肤炎症, 导致皮毛脱落、生长不良, 严重的甚至衰弱而死亡。不同种类的蜱、螨各有固定的宿主, 对寄生部位也有一定的选择性。蜱螨为不完全变态。幼虫由卵孵出蜕化后变为稚虫, 稚虫经蜕化后变为成虫。硬蜱只有一个稚虫期, 而软蜱和螨有若干个稚虫期, 由最后一个稚虫期蜕化变为成虫。防治应采取综合措施, 如用药浴杀灭畜体上的蜱、螨, 消除蜱类的孳生地等。

【家畜内科病】家畜的非传染性内部器官疾病。包括消化系统、呼吸系统、心血管系统、神经系统和泌尿系统, 以及血液和造血器官、内分泌腺、营养和代谢、中毒、遗传、免疫及生态失调等疾病。家畜内科病的发病原因, 与饲养、管理和内外环境因素的变化有密切关系, 其中以饲料和饲养条件因素最重要。消化紊乱和异常, 如牛的前胃疾病、马的腹痛和各种中毒等, 都与饲料质量不良及饲养方法不当直接关联。环境气候变化及空气尘土污染常是呼吸系统疾病的诱发因素。心血管系统疾病如心力衰竭等多是使役不当的后果。泌尿系统疾病则多与母畜尿路感染及有毒物质中毒有关。代谢疾病常见于母畜妊娠后期及分娩初期的高产母牛, 这是它们的内环境稳定在此期间常受不同程度的破坏所致。营养缺乏症多见于舍饲牛及笼养鸡, 这与日粮配方中的营养成分与动物的生长、生殖及乳、蛋生产需要不相适应有关。此外, 家畜亲代的体格缺陷、免疫功能不全以及过敏性等也可通过遗传方式垂

直传递给后代。这些由直接因素所致的内科病可归类为原发性内科病。所谓继发性内科病是在其他疾病的基础上发生的，其中包括传染病、寄生虫病、外科病和产科病。原发性和继发性内科病的鉴别，对于诊断和防治具有重要意义。在中国，家畜内科病以消化系统的发病率最高，其中又以牛的前胃和皱胃疾病及马的胃肠性腹痛为多。其他各系统中也都有一些重点病：如呼吸系统病中的牛急性肺气肿，心血管系统病中的心力衰竭和牛创伤性心包炎，神经系统病中的中暑，泌尿系统病中的肾病、肾炎以及反刍兽的尿石症等。还有一些不属于任何解剖系统，但在病理和症状上常以某些系统为主的内科病，如家畜营养和代谢疾病中的维生素 D 缺乏或钙、磷失调可引起骨软病，硒和维生素 E 缺乏症多数体现为心肌和骨骼肌病变，家畜氟中毒常呈现牙齿和骨骼病变等。这类疾病很多已被列为家畜内科病研究的重点内容。在家畜内科病的防治方面，主要有两大类问题：一是由集约化饲养管理和工厂化生产程序带来的亚临床营养代谢疾病发病率增高。这些疾病在临床上见不到明显症状，但能严重影响家畜的正常生长发育和生殖能力，降低畜产品的数量和质量，同时增加饲料的消耗量，使畜牧生产招致的经济损失远远超过临床病例。一是由于工业和农药污染程度日益加剧，导致自然环境和生态平衡的破坏、家畜中毒发病率增高及畜群体内普遍存留残毒。饲料添加剂的滥用也严重影响食品卫生。对于前一问题，许多国家已开始建立各种监测预警系统进行监视，如在高产母牛体内代谢水平最容易产生波动性变化的围产期，通过多项血液化学自动分析仪进行代谢剖面测试并作出预报等。后一问题则主要通过重视公共卫生加以解决。

【发热】 又称发烧。动物体温异常升高的现象。是在致热物质（热

原)作用下体温调节中枢调定点上移所致。许多家畜传染病都以发热为重要的临床指标。发热也见于某些肿瘤病、代谢病和脱水状态。由于产热、吸热过多或散热不足而发生的体温升高称为高温,见于家畜热射病和猪的恶性高温综合征等。由于散热过多或产热不足而发生的体温下降称为低温,见于风雪袭击和长期饥饿的动物。发热在一定限度内能帮助机体对抗感染,包括免疫球蛋白的增加和吞噬活性的强化。因此,在病因未明时,只要不是过高的发热,一般不用人工退热。但持续发热会加快心跳、干扰代谢,并导致脱水和电解质损失,影响化学疗剂的活性,使机体抵抗力降低,并可导致便秘或腹泻、粘膜和皮下充血或出血等。应根据具体病情,采取有效的退热措施。

【水肿】家畜体内的组织间隙中滞留过多液体的现象。有全身水肿和局部水肿两种。前者常见于心力衰竭,肾炎或营养不良等,后者多起因于传染病、寄生虫病、外伤、中毒和炎症等。水肿可按发生的部位命名为皮下水肿、脑水肿和肺水肿等。“积水”一词是指体腔内发生水肿,如胸积水和腹积水。至于细胞本身内液体增多则被视作细胞变性,一般不包括在水肿范畴内。奶牛和马在分娩前常会出现乳腺水肿,但在一、二天内即告消失,这是正常的生理现象。发生水肿的组织或器官外表呈现肿胀,表皮苍白、变冷,缺乏弹性。全身水肿分布的特点可作为鉴别诊断的参考,如心脏性水肿容易在下垂部出现水肿。肝性水肿以腹水最为明显。水肿对机体的影响因发生的部位和范围而异。一般轻度水肿,或仅是发生在不重要部位的局部水肿危害较少。但重度而持久的水肿则会造成不良后果,特别是重要部位的急性水肿可以威胁生命,如喉头水肿可引起窒息;肺水肿可造成呼吸困难和缺氧等。水肿不

是独立的疾病，而是由多种疾病引起的一种症状，宜在诊断病原的基础上加强护理和治疗。

【家禽嗉囊疾病】禽类特有的消化道疾病。雏鸡多发。主要有嗉囊炎和嗉囊阻塞两种类型。前者嗉囊敏感而柔软，俗称“软嗉”；后者嗉囊突出、膨大，内容物坚实，俗称“硬嗉”，严重时可见嗉囊极度膨大并垂向下方，继发嗉囊下垂，嗉囊壁呈现弛缓和麻痹。嗉囊炎原发性病因常因吃入发酵、腐败饲料所致；而嗉囊阻塞多由富含粗而长的纤维性饲料造成。过食运动缺乏和饮水不足等可能是诱发因素。继发性嗉囊炎可见于传染病和寄生虫病的侵袭，以及磷中毒、维生素 A 缺乏等。由阻塞而继发嗉囊下垂的病因还不了解，可能与嗉囊先天性弛缓有关。预防措施主要在于加强饲养管理和做好传染病及寄生虫病的防治工作。对嗉囊炎治疗可采用饥饿疗法，并用细橡皮管导入嗉囊冲洗、消毒，排除炎症内容物；对嗉囊阻塞及嗉囊下垂，可直接投入植物油或生理盐水，并轻轻按压，使内容物从口排出，必要时可作嗉囊切开处理。

【家畜营养和代谢疾病】家畜营养缺乏及代谢紊乱引起的一类全身性群发病。包括糖、脂肪和蛋白质代谢紊乱，矿物质和水、盐代谢障碍，维生素缺乏症和微量元素缺乏症等。不少呈隐性或亚临床病例，常导致家畜生长缓慢、产量降低。营养缺乏症和代谢紊乱不属于任何一个生理解剖系统，但在病理变化或症状方面常以某些系统为主。如钙、磷代谢障碍和维生素 D 缺乏症主要在骨骼系统；维生素 A 缺乏症主要在视网膜及骨骼；维生素 E 和硒缺乏症主要在肌肉；碘缺乏症主要在甲状腺；锌缺乏症主要在皮肤等等。构成这类疾病的原因很多，常表现一定的地方性特征。对一

些亚临床病例和许多过去未知的营养和代谢疾病的诊断一般首先根据动物的种类、用途、年龄、胎次及生产水平，计算出对必需营养物质的实际饲料消耗量、消化率和利用率，然后对照临床症状和临床病理实验室诊断材料，判定各种有关营养成分在活体内的代谢水平及其平衡状态，从而作出病原学诊断。根据病原采取相应治疗措施。

【家畜真菌病】由病原性真菌在畜、禽中引起的疾病的总称。世界性分布。中国也经常发生。真菌病属于传染病范畴。但由非病原性真菌产生的毒素所引起的真菌中毒病，则不属传染病范畴。如一些中毒性真菌在饲料或饲草中营腐生或寄生生活，所产生的毒性代谢产物或毒素被动物摄食后可引起急性或慢性中毒，但无传染性。由病原性真菌引起的家畜真菌病可分为 3 类。(1) 体表真菌病。病变发生于皮肤和粘膜，多为浅表性和局限性。在真菌病中占的比例较大。病原主要来自半知菌纲 (Deuteromycetes) 中的 4 个属，可使被寄生的宿主产生多种疾病，统称皮肤真菌病，俗称钱癣或轮癣。人畜之间可通过接触而互相传染；(2) 体内真菌病。病变主要发生于动物机体的深层结构和器官，但也有侵害皮肤的。除少数病例的病变呈局限性以外，呈泛发性乃至播散性。病原主要有曲霉菌属 (*Aspergillus*)、类球虫霉属 (*Coccidioides*)、隐球菌属 (*Cryptococcus*) 和组织胞浆菌属 (*Histoplasma*)。病变多发生于四肢、颈、胸侧等处，组织胞浆菌即存在于脓汁中。在临床很易与鼻疽 (皮疽) 相混淆；(3) 其他真菌病。包括：霉菌性流产，由胎盘受真菌感染而致，常见于牛、马，绵羊也有发生。霉菌性乳腺炎，通常因乳房内注射受真菌污染的抗生素制剂而引起，多见于奶牛和山羊。霉菌性瘤胃炎，发生于长期饲喂抗生素的犊

牛，因瘤胃内的正常细菌菌丛受抑制，利于真菌繁殖而致病。霉菌性角膜炎由角膜受损伤后真菌侵入而引起，受感染的角膜发生混浊和溃疡。注意环境和畜体清洁卫生，改善通风条件，避免拥挤、潮湿以及防止伤口感染，是主要的预防措施。多数真菌病的康复动物对再感染具有免疫力。治疗用的特效药物有灰黄霉素、制霉菌素、两性霉素 B 等。有些真菌病可施行局部外科手术，如流行性淋巴管炎。

【脑病】脑组织结构和生理功能异常。家畜单纯性脑炎或脑病都不常见，往往伴随发生一定程度的脑膜或脊髓的变化，如脑膜—脑炎、脑脊髓炎等。发病原因有：（1）传染性，最为多见。主要由微生物引起，如嗜血杆菌、衣原体的李斯特氏菌和病毒等。马病毒性鼻—肺炎也可引起脑损害，脑脊髓灰质和白质有软化灶，脑脊液有出血和黄变，表现双侧性共济失调和麻痹；（2）寄生虫性蛔病。羊、牛食用多头绦虫卵或节片污染的草后即被感染；绦虫寄生于脑部，常引起患畜转圈运动，故又称“旋回病”，也称脑包虫病；（3）营养性。由于营养代谢紊乱而导致的脑疾病，常见的有牛脑灰质软化症，为瘤胃硫酸素酶浓度增高，导致条件性维生素 B₁ 缺乏所致；（4）中毒性。主要有：牛铅中毒，呈现脑水肿、灶性坏死及毛细血管血栓形成；马霉玉米中毒，由念珠镰刀菌和茄病镰刀菌毒素引起，早期呈现脑灰质软化，晚期呈现脑白质软化；马木贼中毒和蕨中毒，是条件性维生素 B₁ 缺乏症，呈现脑灰质软化；（5）其他原因。如脑创伤，是一种偶发病。遗传性脑疾病的脑组织无可见变化，大多属于神经功能紊乱，如癫痫。本病主要在确诊基础上根据病因加以防治或淘汰。

【脊髓疾病】由于外力或微生物感染所引起的家畜疾病。主要脊髓疾病有：（1）脊髓膜炎。通常伴同脑膜炎而发生。在脊椎损伤和脓肿时也能发生局部脊髓膜炎；（2）脊髓炎。通常伴同传染性脑脊髓炎而发生。症状是脑脊髓先有兴奋，然后功能丧失；（3）脊髓软化。与脑软化有密切联系；（4）脊髓受压。常见于犬，偶见于猫。可发生于脊椎邻近组织和椎体或脊髓膜或脊髓的疾病。源于椎间盘变性和脊椎炎时受压。也可见于脊髓膜骨化肿瘤、寄生虫移行、及硬脊膜下或脊髓内出血等；（5）脊髓挫伤。多由于动物跌倒、坠伤、打击和保定手术不慎等原因引起，症状因挫伤部位而异；（6）脑脊髓线虫病。主要见于马，俗称“腰菱病”。由于丝状线虫幼虫迷路移行至脑脊髓所致。没有全身症状，仅以四肢运动失调和麻痹为特征。本病轻症可采用局部按摩、温敷、光疗、电疗等。重症对病畜淘汰。

【心瓣膜病】家畜心瓣膜发生形态结构变化而引起的心脏疾病。先天性的少见，常为慢性心内膜炎的一种后遗症，如马腺疫和猪丹毒可导致慢性心内膜炎而引起本病。瓣膜的病理变化主要有两种类型：疣状性的可造成心孔狭窄；溃疡性的可形成闭锁不全。心脏左、右房室口和主动脉口、肺动脉口的瓣膜均可病变。临床特征是心内膜有杂音并有相应的脉搏变化与血液循环障碍。一个部位的病变可根据心音、脉搏和心电图检查的结果作出判断。两个以上部位的病变称联合性心瓣膜病，诊断困难。用樟脑、洋地黄等药物治疗可改善血液循环。

【瘤胃积食】又称瘤胃阻塞。舍饲牛、羊多发。饲料突变、运动及饮水不足、慢性前胃弛缓、分娩、运输、过劳等是此病的诱因。一

般呈亚急性或慢性，患畜瘤胃膨胀，坚实，食欲减退，反刍受抑制，并有便秘和脱水。化学性阻塞多由过食富碳水化合物的谷类饲料如大麦、高粱和玉米等，或过食富含蛋白质的豆科饲料如大豆、油饼等而引起。这些饲料在瘤胃内可产生大量乳酸及其他有机酸，使患畜呈现代谢性酸中毒。一般呈急性，患畜往往中枢神经兴奋，狂躁不安，以后转入抑制，视觉障碍，无目的游走，血液浓缩，眼球下陷，皮肤紧裹，显著脱水，死亡率很高。治疗时可先行洗胃，再投服盐类或油类泻剂。严重病例宜作瘤胃切开术。对酸中毒和脱水适当采取对症疗法。

【瘤胃臌气】以瘤胃中积聚大量气体为特征的一种家畜前胃疾病。主要见于牛和绵羊，山羊少见。多在春季放牧期发生。臌气由于瘤胃内产气过多或暖气受阻而形成。可分泡沫性和非泡沫性两类。臌气时可见到左侧腹部明显臌大，腰旁窝饱满、充气、叩打呈鼓响音。急性臌气发生快，病牛张口，伸舌，流涎，呼吸困难，结膜发绀，心跳加快，甚至可在短期窒息死亡。慢性臌气发生慢，症状轻，但往往顽固地间歇性发作。通过瘤胃穿刺可对泡沫性和非泡沫性臌气作出区别诊断。控制青绿、幼嫩牧草，特别是豆科植物牧草地放牧，可作为一种重要的预防措施。治疗以制止瘤胃异常发酵和排气为原则。通常投服豆油 250 毫升，制成水悬液灌服。对泡沫性臌气可投服抗泡沫剂如松节油等。急性病例宜立即采取瘤胃穿刺手术急救。继发性病例应以治疗原发病为基础。

【肺气肿】肺泡或肺间质高度充气无法排出而导致的换气障碍。常见的家畜呼吸器官疾病。分肺泡气肿和肺间质气肿。肺泡壁弹性丧失和呼吸困难，是急性肺泡气肿的特征；肺泡壁破裂、萎缩及

消失,造成肺泡囊及小叶间气体沟通,是慢性肺泡气肿的特征,马多发。肺泡壁破裂后气体窜入小叶间组织,导致间质气肿、扩散和崩溃,并形成融合的气腔,是肺间质气肿的特征,牛多发,也见于猪。重度使役及长途奔跑,是急性肺气肿的原因。慢性肺气肿是一种渐进性疾病,以咳嗽,并以呼气困难为主,呈现所谓二重式呼气。患马临床上肋弓后缘出现一条弧形起伏运动的沟,称为息癆沟或喘线。肺部叩诊呈过响音。X 射线透视时肺的透明度增高。死亡多由于缺氧和窒息。对急性患畜应立刻停止使役,使充分休息,有的可恢复正常。慢性的不易治愈。

【皮肤病】家畜常患疾病之一。有原发性的和继发性。常见病因有：
(1) 物理性。多由跌倒、碰撞或摩擦等所引起。严重的可侵害肌肉深层组织；
(2) 化学性。有烫伤、冻伤和强酸、强碱灼伤等；
(3) 生物学性。病因较复杂。有原发性的，如钱癣，多见于马、犬，也可感染于人，病原是寄生于皮肤上或毛发间的毛癣属真菌；疥癣则是由外寄生虫螨所致的一种慢性皮肤病。继发性的多属传染病和寄生虫病的一种症状或综合症；
(4) 先天性。如短角犊牛的遗传性多汗症和仔猪先天性卟啉病的皮炎；
(5) 营养性。病因也较多，如猪缺锌会患不全角化症，烟酸不足则导致猪糙皮病等；
(6) 内科病的一些中毒和过敏因素，有时也会引起湿疹和荨麻疹等皮肤病。此外，在兽医临诊上，由于家畜皮肤所受的不同损害，还经常发现秃毛、瘀斑、脓疮、溃疡、破裂、蜂窝织炎和疣，甚至恶性组织增生，如致死性黑色素瘤等。诊断除观察临床表现外，可采取皮肤病料如刮取物、水泡液、脓液、活体组织等进行实验室检查。防治原则在于加强饲养管理。原发性的可根据诊断直接治疗，继发性的主要在于消除原发病因。

【尿石症】动物尿路中形成一种矿物质凝结物即所谓尿石，可损伤尿路粘膜而导致出血、炎症和阻塞。各种年龄、性别的动物都有发生。发病率与土壤、饮水和饲料成分中硅含量高而钠、钾、钙、镁含量低，或高磷、低钙有关。机体内矿物质代谢扰乱和尿液的胶体平衡破坏等是发病的重要因素。虽然在肾盂和输尿管都可患有结石，但结石的增大是在膀胱，结石的阻塞是在尿道。母畜尿道很短，结石容易随尿液排出，所以不致发生尿道阻塞。公畜尿道长而细，牛、羊在阴囊后方，猪在阴囊前方形成一个“S”形弯曲，容易造成尿道阻塞。肾盂和膀胱结石可引起炎症和出血，但症状常被忽视。公畜尿道阻塞时症状明显，表现拱背站立、举尾、频作排尿状，或点滴排尿；膀胱高度充盈，甚至造成膀胱或尿道破裂。诊断主要依靠流行病学调查和临床观察分析判断，并可借助于尿道探针及直肠检查；也可利用肾盂和膀胱充气造影或注射显影剂作 X 射线检查。本症以预防为主。治疗时主要用尿道或膀胱切开术移除结石，药物效果不确实。

【牛创伤性心包炎】反刍家畜的一种致死性疾病。多因食入混在饲料中的锐性金属异物如铁钉、铁丝等刺入心包而引起。也是创伤性网胃—腹膜炎的一种继发证。牛最易发生本病。以心包炎性渗出、心区疼痛及外周静脉郁血和水肿等心血管系统紊乱为特征。初期诊断困难，后期症状较明显。确诊须借 X 射线或金属探测器检查，也可借心电图帮助诊断。手术疗法效果不理想，多数病畜被迫淘汰。

【牛放线菌病】由牛放线菌 (*Actinomyces bovis*) 引起的牛的一种

慢性或亚急性疾病。世界性分布，以出现组织增生，形成肿瘤和慢性化脓病变为特征。病变常见于骨组织尤其是下颌骨中。其肿瘤常形成痿管，向外排脓。脓汁中有直径为 3—4 毫米的奶酪样颗粒（俗称硫磺颗粒），即放线菌菌簇，见之即可作出快速诊断。此菌对碘敏感，故用碘制剂外敷或用碘化钠静脉注射均有疗效。用磺胺和抗生素亦有效。

【马腹痛】一类以腹痛为临床特征的马患疾病。分类尚不一致，有按真性腹痛和假性腹痛分类的，前者指胃肠道本身的痉挛、扩张、阻塞、变位、肠系膜紧张牵引、腹膜炎等所致的腹痛；后者指胃肠道以外的器官如肝、脾、肾和母畜子宫等疾病所致的腹痛。此外，尚有按胃性和肠性或机能性和器质性分类的。常见的马腹痛种类有：（1）急性胃扩张 剧烈腹痛病之一，发病率仅次于肠便秘，以春、夏季为多见。分积食型和臌气型；（2）肠痉挛 又称痉挛性腹痛。腹痛虽剧烈，但死亡率不高。本病与寒冷有关，多见于冬季及气温、气压急剧变化之时；喂饲冷冻饲料或暴饮冷水以及肠道中寄生蠕虫等也易引发；（3）肠便秘 常见的腹痛病之一，发病率和死亡率都较高。气候寒冷、饲料粗劣、饮水和运动不足或劳逸不匀是发病因素；（4）肠石梗阻 由大结肠内逐步形成的肠结石（俗称马宝）向后方转移至肠道狭窄部（多在小结肠开始部）时引起的阻塞。结石的数量、大小和形态不一，多者可达几百个，大者可达几千克。病因和马、骡长期地大量饲喂富含磷的精饲料如麸皮和米糠等有关；（5）肠变位 马的肠管解剖位置改变引起的一种腹痛，常并发腹膜炎。病势急、发展快、病期短、死亡率较高。小肠肠系膜长，大结肠有 3 个肠曲，以及肠管之间的直径差异大，是发病因素。突然摔倒、跳跃、急转弯及肠

运动机能失调等是发病诱因。马腹痛的治疗视病因不同而异，一般中兽医治疗和手术治疗，效果良好。

【尿酸盐中毒】又叫痛风。蛋白质代谢紊乱引起的营养性疾病。特征是在鸡的内脏或关节发生尿酸盐沉着。病因尚未完全搞清，但与日粮中蛋白质含量过高、缺乏维生素、运动不足等因素有密切关系，慢性中毒、肾功能障碍都可能诱发本病，除成年鸡外，雏鸡也能发生此病。内脏型痛风呈急性过程，成年鸡初期仅表现采食减少，冠与肉髯苍白、贫血、精神沉郁，进而排出稀粪，粪中含有过量尿酸盐，羽毛蓬松，常常突然死亡。雏鸡多无明显症状而死亡。关节性痛风呈慢性经过，病鸡的腿和趾关节肿胀，活动软弱无力，但这种类型较少见。病理变化见肝、肺、心脏等器官表面覆盖一层石灰样尿酸盐沉积，肾肿大呈黄白色，表面有小白点尿酸盐沉积，甚至尿酸盐阻塞输尿管。预防措施是日粮中蛋白质水平应符合鸡的各饲养阶段的营养标准，动物性蛋白质不宜过量，并供应足够的维生素，特别是维生素 A；给予鸡群充足的运动和足够的光照；喂磺胺类及碳酸氢钠等药物时要适量；严禁饲喂霉变饲料。

【肉用仔鸡胸部囊肿】肉鸡最常见疾病之一。对鸡的生长速度虽影响不大，但直接影响肉鸡的商品价值和等级。由于肉用仔鸡生长快，体重大，活动量小，胸部发达，龙骨表面经常受到潮湿垫料的压迫和磨擦，特别是笼养时与金属或硬质底网摩擦容易产生皮质硬化，并形成囊状组织，里面逐渐累积一些粘稠的渗出液呈水泡状，有各种腿部疾患的鸡因经常俯卧，俯卧时 60% 的体重由胸部支撑，摩擦的机会更多，所以腿部疾患的肉用仔鸡常常引起胸

部囊肿。预防措施包括：（1）保持垫料干燥、松软，并需一定厚度，防止垫料板结或露出地面；（2）增加每日饲喂次数或人为地驱赶鸡群，避免鸡只长时间的俯卧；（3）笼养或网上平养时，可加一层塑料底垫以缓和网底的硬度。

【啄癖】鸡群中常见的一种与其他疾病不同的病症，以互相叼啄羽毛、趾及肛门为主要特征。育雏期的鸡发生较多，而且笼养的鸡啄毛、啄肛的现象比地面饲养更为严重。由于互相叼啄，致使有的鸡身上的毛被啄光，脚趾被啄烂。有时一群鸡紧啄某一只鸡的肛门，造成肛门受伤或出血，甚至肠道及内脏啄出而导致死亡，产蛋鸡在交配后，也喜欢啄食肛门。发生啄癖的原因很复杂，主要是由于饲养管理不当引起的。例如饲料中缺乏蛋白质或某种必要的氨基酸、矿物质和维生素；缺盐也容易发生啄癖，鸡群过于拥挤、鸡舍通风不良、运动不足、饲喂时间不固定，以及换毛、创伤和出血也都会引起啄癖的发生。

【创伤性网胃—腹膜炎】由于随饲料咽下的尖锐异物，损伤网胃或穿过网胃壁，刺伤附近的器官，如横隔膜、心、肺、肝及脾等，所造成的损伤性疾患。常发生于牛，多见于舍饲的奶牛，山羊偶有发生。发病一般缓慢，病畜被毛干燥粗乱，以后食欲、反刍突然减少或消失，胃肠蠕动显著减弱或消失，瘤胃臌气等典型的胃肠弛缓症状，泌乳量大减，应用瘤胃兴奋剂后，病情不但不减轻，反而加重恶化。站立时肘头部外展，肘肌震颤，下坡、左转弯、走路、跨沟、卧地及排粪排尿时非常小心，表现痛苦、呻吟。人用拳头顶压（或杆压）网区（剑状软骨左后方）时，病畜有疼痛的反应，抗拒检查，当卧下而转为站立时，多先起前肢，当致伤网

胃并发急性弥漫性腹膜炎或创伤性心包炎时，体温通常升高到40—41℃，此时脉搏细而急促，呼吸加快。在药物治疗的同时，投给特制磁铁，可协助异物返回网胃内，再用金属摘除器将磁铁和附在其上的金属异物一并取出。预防措施是严格排除混入饲草、饲料及草场中的金属物。

【农药中毒】家畜因接触、吸入或食入用于防治农业有害生物的化学物质，而引起的毒性反应。中毒症状因农药种类不同而异。如有机汞农药中毒，急性的少见，一般病例有神经症状及肾炎综合症；有机磷农药中毒主要表现呼吸以及肌肉痉挛，瞳孔收缩和流涎等。诊断时要查明毒源及其侵入途径，结合临床症状和实验室或人工复制病例而加以判断。加强农药的保管和合理使用是主要的预防措施。治疗时应优先使用解毒剂，如有机磷农药中毒可皮下注射解磷定或氯磷定，有机汞农药中毒可肌肉注射二巯基丙醇或二巯基丙磺酸钠等。

【真菌毒素中毒】家畜因食入被真菌所污染的饲料而引起的中毒。又称霉菌毒素中毒。常见霉菌有曲霉属菌、孢霉属菌和青霉属菌等。曲霉属中以黄曲霉最为重要，玉米、花生、黄豆、棉子等易受黄曲霉侵害。雏鸭的易感性最高。主要的病理损害有组织出血、肝脂肪变性、胆管上皮增生和癌变等。在孢霉属中，由稻恶苗病菌侵害的玉米常引起马的脑白质软化而呈现意识障碍、失明和运动失调，通称“马霉玉米中毒”。茄腐皮镰孢霉则易引起甘薯霉变，其代谢产物4—甘薯醇可引起牛急性肺水肿和肺气肿，通称“牛霉烂甘薯中毒”。一种所谓的牛烂蹄病是由木贼镰孢霉和半裸镰孢霉等侵害羊茅草所引起。其他重要的孢霉属菌还有禾赤色镰孢霉和

粉红镰孢霉等。在青霉属菌中，由柑橘青霉所产生的柑橘霉毒素可引起马和羊的肾小管坏死、肾周围水肿和肝损害。软毛青霉可产生一种震颤原，引起犊牛震颤、共济失调、肌肉僵硬和惊厥。其他有害真菌尚有黑葡萄穗霉，常在潮湿的牧草、藁秆上繁殖，危害造血组织，马比牛易感；麦角菌毒素最易使牛中毒，导致中枢神经系统扰乱症状。加强饲料的卫生管理是预防中毒的重要措施。

【食盐中毒】因过量摄入食盐而引起的畜禽中毒症。食盐是家畜禽生理上不可缺少的成分，适当的食盐还可增加饲料的适口性，促进食欲，因此日粮中含盐量约为 0.2—0.5%，但过量的食盐进入机体，则可引起中毒，甚至死亡。各种畜禽对食盐的耐受性不同，幼猪和雏鸡、雏鸭对食盐极为敏感，猪中毒后表现口渴，食欲减少，有时呕吐、下痢或便秘。大多数呈现神经症状，步行不稳，转圈，向前盲目行走或后退，鼻盘、眼球不断震颤。中毒严重时瞳孔扩大，呼吸困难，全身肌肉痉挛，磨牙，倒地，1—6 天内死亡；雏鸭中毒后见不断地鸣叫，站立不稳，头颈不断旋转；鸡则呈现精神沉郁，运动失调，行走困难，甚至麻痹，嗦囊扩张，口、鼻流出粘性分泌物，饮欲极度增加，有时还见皮下显著水肿。预防措施是控制日粮中盐分的含量；同时，应经常保证供给充足的清洁饮水。

【尿素中毒】尿素即碳酸二酰胺，为酰胺类化合物。尿素加入日粮中，作为饲养牛、羊等反刍动物的蛋白质代用品（因反刍动物瘤胃内的微生物可对非蛋白质的氮化物，加以利用，组成蛋白质）。成牛每日每头可饲喂尿素 100 克，但饲喂过多，或与饲料中热量物质比例不当或大量误食，则部分尿素易分解成氨，而引起中毒。

尿素中毒多为急性，常在吃食过量的尿素之后 30—60 分钟发病，初期表现不安，发抖呻吟，过渡流涎，不久则步态不稳，卧地，精神沉郁，衰弱，肌肉震颤，共济失调，臃胀，偶有前肢麻痹。严重者发生抽搐或呈土的宁中毒样惊厥，眼球颤动，呼吸困难，瞳孔散大。常在中毒后几小时内死亡。家禽中毒主要表现为精神萎顿，翼及耳部肌肉抽搐，足肢软弱不能站立，呼吸极度困难，呼吸频率急剧增加，张口喘息，腹泻，最后陷入昏迷。剖检：小肠有出血性炎症（牛、羊消化道充血、出血及溃疡，胃内容物呈现白色、褐红色，有氨味），肝脏实质松软、肿大、呈黄褐色，输尿管及肾脏内充斥尿酸盐物质。偶见肺水肿和贫血（牛、羊心外膜出血）。预防：以尿素作反刍动物的蛋白质代用品时，含量应以不超过日粮干物质的 1% 为宜，家禽及其他动物应禁饲。尿素不宜化水饮饲，否则针迅速流入真胃、小肠，被直接吸收以及被胃中脲酶分解成氨，而易发生中毒。

【亚硝酸盐中毒】亚硝酸盐是一种氧化物，其主要毒害作用是使血液中的正常血红蛋白氧化为变性血红蛋白。临床上多见于猪（致死量约为 70—75mg/kg 体重），俗称饱溺症。也可发生于家禽，牛、羊偶发。青绿饲料中均含有数量不等的硝酸盐和亚硝酸盐，特别是施氮肥充足时含量更高。由于大量饲喂或调制不当，如慢火焖煮或霜冻、霉烂变质、枯萎及其他一些条件，硝酸盐均可因混杂于饲料中的反硝化细菌的作用而还原为亚硝酸盐。病畜喂后突然表现不安、流涎呕吐、口吐白沫，出汗，似腹痛状，走路摇摆，肌肉震颤，或呈角弓反张。结膜苍白或发绀。严重时，呼吸困难，瞳孔散大，全身衰竭或痉挛，昏迷窒息而死。因死亡快，内脏多无显著变化，主要特征是血液呈紫红色、酱油状不易凝固。胃底、幽

门部和十二指肠充血、出血。治疗：可用 1—2% 美兰静脉或肌肉注射（每公斤体重 1—3mg）；或在高渗葡萄糖中加维生素 C 静脉注射，重症者 1—2 小时后重复一次。

【棉叶棉籽饼中毒】棉叶及棉籽饼中含游离棉酚、棉酚紫和棉绿素三种有毒物质，其毒性以棉绿素最强，游离棉酚次之。用未经去毒的棉叶或棉籽饼作饲料，一次大量喂给或长期饲喂时均可能引起中毒，妊娠母畜及幼畜对棉籽毒更为易感。棉籽中尚存在一类具有环丙烯结构的脂肪酸，可使母鸡产蛋率降低，且影响蛋的质量。棉酚对各种家畜均有毒害作用。其中以猪最敏感。棉酚与体内的铁结合，影响血红蛋白中铁的作用，并可导致溶血。同时，在棉酚的作用下，血中不能容纳适量的维生素 A，可引起维生素 A 缺乏，导致消化、呼吸、泌尿等器官粘膜出现炎症和变性，甚至出现眼炎和失明。治疗：无特效解毒药，立即停喂棉叶或棉籽饼，中毒的家畜选用 0.05% 高锰酸钾溶液、2—3% 碳酸氢钠溶液或 3% 过氧化氢（加 10—15 倍的水）溶液反复洗胃，洗后内服硫酸镁或硫酸钠导泻，可减轻中毒症状。

【菜籽饼中毒】各种油菜中含有程度不等的硫葡萄糖甙（黑芥子甙和白芥子甙）及芥子酶，有人认为还含腈、毒蛋白及单宁。当这些成分进入机体后，芥子酶在一定的温度、水分条件下，能使芥子甙水解成有毒物质—异硫氰酸稀丙脂，而引起中毒。病畜精神萎靡，站立不稳，时作排尿状，有时排血尿，腹痛，肝肿，多下泻，有时大便带血，口鼻等可视粘膜发紫，两鼻孔流出粉红色泡沫状液体，呼吸频数、困难，心率加快，怀孕母猪可发生流产。病猪最后终因心力衰竭而死亡。剖检见肠粘膜充血和点状出血，胃

内常有少量凝血块，肾出血，肝混浊肿胀，心内外膜均有点状出血，肺水肿或气肿，血液如漆状凝固不良。治疗无特效药物。预防的关键是对油菜饼作去毒处理。

【兽医外科】兽医学的一个分支。以手术方法为主配合药物和理学疗法治疗家畜疾病的手段。在兽医临床诊断工作中占重要地位。

【四肢病】家畜运动器官疾病的总称。役畜发病率较高。常见的疾病有骨膜炎、骨折；关节炎、关节扭伤、脱位、滑膜炎和骨软化病等。自身跌撞和外力打击等因素是常见病因，另外产科病、寄生虫病也是四肢病的主要原因。四肢病的症状因受伤的组织不同而异。共同症状是运动器官功能障碍，多呈现跛行、骨折和脱位等，还常呈骨和关节变形。各种炎症引起的四肢病可造成局部增温、肿胀和疼痛，如滑膜炎等还可引起全身症状，表现为升温和食欲不振等。诊断一般是在解剖、生理基础上，通过对临诊资料的综合、分析、判断和推理，找出跛行的原因。预防应从改善饲养管理和使役制度着手，消除引起四肢病的因素。治疗宜以局部疗法和全身疗法配合使用。有的四肢病也可采用手术治疗。

【蹄病】常见的家畜外科疾病。以马和牛的发病率最高。此病可使役畜失去劳动力。常见的蹄病有：（1）蹄裂，蹄壁角质分裂，出现纵裂或横裂。马、牛和猪都可发生；（2）蹄叶病，又名弥漫性蹄皮炎，是马和牛的常见病，多由长途过劳引起；（3）蹄底溃疡，又称局限性蹄皮炎。发生于牛，通常侵害两外侧趾。病因不明；（4）白线病，连接蹄壁角质和蹄底角质的软角质裂开并继发感染引起的疾病；（5）趾间皮炎，未扩展到深层组织的趾间炎症。多

为不卫生感染所引起；(6) 腐蹄病，又称趾间蜂窝组织炎。特征是趾间皮肤裂开和坏死，感染很快向周围组织蔓延。主要是由于坏死杆菌或产黑色素梭菌引起；(7) 蹄部组织深层感染，主要包括蹄内骨、关节、腱和腱鞘、滑膜囊的疾病。经常由角质和真皮疾病、趾间隙疾病的感染引起的化脓性疾病。经常伴有全身症状，如体温升高、食欲减退、精神沉郁、呼吸加快等。血检可见白细胞增高。蹄病的治疗以手术疗法为主，有全身症状的须用抗生素疗法和支持疗法。

【齿病】动物消化道疾病之一。马的发生率较高，牛和羊的齿病较少。常发生的齿病有：(1) 齿磨牙不正，常见于成年马或老马的臼齿。主要是由于咀嚼习惯而引起的；(2) 齿裂，采食时吞入坚硬异物而引起的疾病；(3) 龋齿，因食物残余在口腔内，在微生物作用下产酸腐蚀齿质而引起的齿病；(4) 牙周病，由于齿龈感染而引起的牙周炎或牙根炎，可形成齿根脓肿、齿槽骨膜炎等症状。齿病大部分采用手术治疗。发生炎症时可采用抗生素治疗。

【挫伤】由棒打、车撞、马踢、跌倒等原因引起的家畜外伤。头部、关节、胸壁、骨盆部和腰荐部等为多发部位。临床症状差别很大。轻度挫伤一般为毛细血管溢血，毛细淋巴管流出的淋巴液积聚于肌肉和结缔组织之间，造成肿胀，疼痛明显。重度挫伤则可引起血肿甚至休克。部位不同的挫伤可引起不同的机能障碍，如关节挫伤可在运动时出现明显疼痛，胸壁挫伤可出现血胸甚至骨折、并发休克和心肺功能异常等。治疗一般可用消炎和镇痛疗法。大血肿可手术治疗；并发骨折或休克时必须立即采取相应的治疗措施。

【兽医产科】从兽医外科中分出的一个学科。最初主要涉及家畜的产仔及助产方法；现今的内容则包括从发情、配种、受精、怀孕、分娩到产后期这一整个生殖生理过程以及怀孕期、分娩期、产后期发生的疾病。新生仔畜的反常和疾病尚未如人医儿科那样成为一个独立学科，脐带脱落前的非传染性疾病则属产科疾病。乳腺疾病有时也被列入产科范畴。产科的一个分支是母畜科，相当于人医的妇科，但又有不同，它涉及的只是不育，包括有碍母畜生殖的疾病、反常和配种失误等引起的不孕症，也包括可导致母畜不孕的公畜疾病。

【驴、马妊娠毒血症】以高脂血症、酮血症和低糖血症为特征的疾病。主要发生于怀骡的母马和母驴，怀马驹的母马也可发病，但较少见。发病原因与饲养不当、运动不足有关。症状以临产前食欲突然下降，或完全废绝为特征。口恶臭，下颌常左右摆动，呼吸短浅、心跳快而弱，有时节律不齐。患畜难产较多，有时早产或胎儿产下后死亡。治疗以肌醇作驱脂药，同时采用促进脂肪代谢、补糖和解毒疗法。加强对病畜的护理、更换饲料和适当活动有助于本病的痊愈。必要时注射催产素进行人工引产。

【产后感染】家畜生产后由于细菌侵入生殖道而引起的局部炎症或全身感染。病原菌主要为链球菌、葡萄球菌、化脓棒状杆菌、大肠杆菌和马流产副伤寒菌等。外源性病原常在助产时带入，或来自处理胎衣不下，阴道或子宫脱出时的污染；内源性病原系正常存在于阴道中的细菌由于分娩时软产道发生损伤而迅速繁殖，或其他部位的化脓菌通过淋巴和血液循环转移到生殖器官。常见的产后感染有急性阴门炎、前庭炎、阴道炎、急性子宫内膜炎、产

后败血症和产后脓毒血症等。治疗原则是及时处理生殖道病灶,消灭侵入体内的病原微生物。局部病灶可按一般外科方法处理,但禁止冲洗子宫,尽量减少对生殖道的刺激,以免炎症扩散。可应用前列腺素、雌激素或子宫收缩药,促进子宫内积聚的渗出物排出,并注射抗生素抑菌消炎。

【生产瘫痪】又称乳热症。母畜分娩前后(多在产前1—3天)突然发生,而以昏迷和瘫痪为特征的急性低血钙症。本病多发生于5—9岁的乳牛,偶见于母猪及母羊。主要是由于甲状旁腺机能衰竭,血钙机能调节失调而引起。当血钙降低时,血镁相应增高,神经肌肉的应激性相应增高,故有时见到抽搐现象。症状:牛、羊、猪各有不同。牛的症状可分为三个阶段。(1)前驱阶段:表现兴奋不安,紧张乱动,对刺激敏感,采食、排尿及排粪停止,头和四肢震颤。(2)偃卧阶段:表现四肢发僵,步幅不均,共济失调,站立困难。侧卧地后,头颈常扭曲呈S状弯曲,或头后转并置于肩胛上呈胸卧式。体温降低至正常以下,嗜睡。(3)昏迷阶段:病牛处于高度软弱和抑制状态,心脏微弱而增数达每分钟120次,压迫颈静脉不易膨胀,瞳孔散大,对光反应消失,易继发瘤胃膨气,若不及时治疗,常可致死。羊多发生于产后1—3天,症状基本同牛,排粪次数较多,心跳缓慢,常伸懒腰。猪多发生于产后几天至几周,症状近似于牛,但不及牛严重。血检查牛血钙降低为3.9—6.0mg% (正常为9—12mg%),有时低达2mg%;血磷降低至1.0—2.7%, (正常为5—8mg%)。治疗以提高血钙量和减少钙的消失为主,辅以补磷补糖等疗法。分娩前限制日粮中钙的含量和分娩后增加钙的含量是预防本病的主要措施。

【胎衣不下】又称胎膜停滞。分娩后不能在正常时间内将胎膜完全

排出。各种家畜分娩后正常排出胎膜的时间，马 1.5 小时、牛 12 小时、山羊 2.5 小时、绵羊 4 小时、猪 1 小时。本病多发生于具有结缔组织绒毛膜类型的反刍动物，尤以不直接哺乳的乳牛多见。症状分胎衣全部不下或部分不下两种。全部胎衣不下：停滞胎衣悬垂于阴门之外，呈红色、灰红色、灰褐色的绳状，且常被粪土污染，如悬垂于阴门外的是尿—羊膜部分，则呈灰白色膜状，其上无血管。但当子宫高度弛缓及脐带断裂较短时，也可见到胎衣全部滞留于子宫或阴道内。部分胎衣不下：残存在母体胎盘上的胎儿胎盘仍存留于子宫内。胎衣不下能伴发子宫炎和子宫颈延迟封闭，且其腐败分解产物能被机体吸收而引起全身性反应。治疗：按病情可选用垂体后叶注射液或已烯雌酚注射液等促进子宫收缩的药物及手术剥离方法。

【不孕症】公畜叫不育症。母畜暂时或永久不能繁殖，叫做不孕症。母畜不孕的原因常包括先天性不孕、饲养管理性不孕、疾病性不孕、衰老性不孕和气候水土性不孕。防治本病首先调查分析不孕的原因。临床上常用的治疗方法有营养疗法、激素疗法、针灸疗法、中药疗法和生物疗法等。

【隐性乳房炎】奶牛乳汁酸度增加、细菌和组织细胞数目增多为特征，乳腺组织功能正常和不显临床症状的乳房疾病。乳汁肉眼不认异常，检查乳汁则酸度异常升高。细菌和组织细胞数目成倍增多，泌乳量正常或稍减少，与临床型乳房炎比较被称为隐性乳房炎。泌乳奶牛往往一个或两个乳区，也有四个乳区同时发病，发生率高达 40—70%，但自愈率也比较高。这种鲜乳很容易腐败而引起乳制品变质。隐性乳房炎的发生原因比较复杂，除年老、体

弱等致使乳腺组织功能活动和防御机能降低外，饲养管理，尤其不合理的挤药方式是其发生的重要原因。目前，由于其发生机理尚不清楚，还无特效治疗方法，据报导中药、TDP 治疗有一定防治效果。

【中兽医诊断方法】对病畜进行四诊、八纲、症候分类的联合运用。

(1) 四诊，指望、闻、问、切四种诊断方法。是中兽医辨症的重要内容。对四诊综合应用，才能全面了解病情，作出确切的诊断。四诊中望诊在临床应用上占重要地位。因为病畜的内脏功能失常，必呈现出各种病理症状；(2) 八纲，在四诊的基础上，进一步把所得的材料加以归纳，分析疾病原因、病情的属性、病位的深浅、病机的进退以及抗力的盛衰，即得出表、里、寒、热、虚、实六证结论。而后以阴、阳二大纲统之，即称为“八纲”或“八证”；(3) 证候分类，将四诊、八纲所得概括性的材料落实到脏腑、经络、部位及该类疾病的病因、病机等方面，把六邪外感和脏腑经络发病过程中一系列症状系统地归纳为若干类型，以利于认识疾病，作出诊断。

【中兽医外科】兽医临床学科之一。以传统的兽医针、药、手术对畜外科疾病进行辨证施治，外科疾病主要包括(1) 疮症，根据患部组织受害的深浅、软硬、大小、化脓程度和脓汁的性质又分为疮、疡、痈、疽、疔、痿等。疮证外以发病部位命名，如背疮、膝疮、项痈等；(2) 黄症，中兽医特有的病名，以体表呈局部肿胀、针刺有黄水流出为特症。按发病部位可分为耳黄、胸黄、肘黄、锁口黄等。黄症并不全部属于外科。在黄中有些是内科病，有些是传染病。在诊治之前应加以区分；(3) 伤症，常见的外科病，病

因主要是由于外界力量或牲畜自跌、撞等原因引起；(4) 痹症，由风、寒、湿三邪形成的疾病。主要有痛风、歪嘴、寒伤腰胯等病症。中兽医外科多以中草药和刀、针手术配合治疗。

【中兽医方剂】按照中兽医理论和一定组织形式配伍而成的中药处方。用一种中药组成的方剂称谓单方；两种以上中药组成的方剂称谓复方。所谓方剂，通常都是指复方而言。方剂一般都是按照君、臣、佐、使的配伍规律而组成。君药是针对病因或主症起主要治疗作用的药物；臣药是指方剂中协助君药加强治疗作用的药物；佐药有三种意义：治疗兼症或次要症状的药物，或对君药毒性、烈性加以制约的药物，或用与主药作用相反的药物对主药加以反佐的药物；使药一般指引经药即具有引导诸药直达病变部分的药物，或具有调和处方药性的药物。中兽医方剂是根据病情，在辨证立法原则指导下选择适当的中药及用量配伍而成。它不是把有效药物的简单堆砌，否则，它仅是有药而无方。同持一个处方方剂，往往虽药味不变，而改变其量，或原方剂，有药味的加减或剂型改变，其治疗作用有本质的不同。

【中兽医内科】临床学科之一。主要针对家畜的脏腑杂病和由外感所致的疾病的防治。以阴阳、五行、脏腑、经络、气血和津液等理论为基础，对疾病症状进行辨证论治。中兽医内科将疾病主要分为：(1) 外感病症，因六气或六邪引起的畜病。常见的外感又可分为风寒症和风热症两种。另外还有因暑所致的暑症和因湿而引起的湿症等；(2) 腑脏病症，可分为心经、肝经、脾经、肾经、胃肠等。诊治时要求知病所在，了解病证虚实。若施治不当，可使病情加重。

水 产

【水产业】以海水和淡水水域中栖息繁衍的经济动、植物资源为开发和利用的对象，从事生产的水产捕捞业；以从事海、淡水水生经济动、植物的人工繁殖、增殖和饲养的水产养殖业；对捕捞、养殖所获取的海、淡水水产经济动植物，采用各种手段从事保鲜、保藏、加工利用的水产加工业，并由这三个主体部分组成的综合性生产事业，以及由其派生的渔港、渔船、渔具、渔具材料、捕捞机械，助渔仪器等；繁殖、养殖、饲养、增殖、饲料、养殖机械等；对水产物的保鲜、保藏、加工利用等各类工程、建筑、加工制造事业的总称。它是发展国民经济的一个组成部分，不仅为社会直接提供人民生活所需的各类食品，和补充优质蛋白源，也为食品、轻工、化工、纺织、医药等工业提供原、材料，为农业、畜牧业提供饲料和肥料。水产业的特点是受自然条件的影响大，生产周期较长，且具季节性和地域（区）性。

【水产资源】海水和淡水水域中蕴藏的水产经济动、植物的种类及其数量。水产资源包含幼体和成体两部分。水产资源蕴藏量的变动及种群的消长，通常除自然环境（海流、水温、底质、有机盐类等）的影响外，同时也与人的合理采捕、对亲幼体的保护、水域生态系统的平衡等有着密切关系。

【预备资源】水产资源中尚未达到性成熟的幼体资源。它是水产资

源补充群体的物质基础，是估计水域中资源蕴藏量和可捕量的主要依据。也称补充前期资源。列为水产资源繁殖保护的主要对象之一。

【渔获率】某种经济鱼类或其他水产经济动物的年渔获量占同年这个种群资源的百分比。渔获率是用以估计渔业资源利用程度所显示的标志。

【捕捞强度】在单位时间内，对某一水域或某一渔场的渔业品种所投入的捕捞生产能力。主要决定于投入捕捞生产的时间长短、渔船数量、渔船马力、劳动力多少、网具的大小和数量等有效的捕捞力量。组织捕捞生产应根据其资源量和补充量的适应水准，进行合理安排。一般说来，捕捞生产能力不足，则不能充分利用资源以增加产量；当无限制地加强捕捞强度，造成渔获率超过其资源恢复能力时，就出现捕捞过度现象。捕捞过度会导致总渔获量下降、单位产量降低、高龄鱼减少、低龄鱼增多、平均体长和平均体重趋小。严重时，使得某一渔业品种资源衰退，甚或枯竭。故安排合理的捕捞强度，乃是保护水产资源葆其长盛不衰的一项很重要措施。

【鱼类摄食强度】又称鱼类摄食等级。为判断鱼类胃中食物饱满程度的标准。通常根据鱼类胃中内含物的情况划分为五个等级：0级（表示空胃）；1级（残食，表示胃内残留少量食物，残留食物体积不超过胃腔的二分之一）；2级（半饱，表示胃内食物较多，其体积超过胃腔的二分之一）；3级（饱胃，表示其胃内充满食物，但胃壁不膨胀）；4级（饱满，表示胃内食物饱满，胃壁膨胀变薄）。

鱼类摄食等级为侦察索饵鱼群的重要指标。

【鱼类生物学测定】研究鱼类资源的基础工作。通常包括鉴别雌雄、测量体长、测定体重、测定生殖腺和肝脏及肠胃等重量、区别性腺成熟度和摄食等级、采集鳞片、耳石、脊椎骨等工作。

【水产资源管理】在渔业上，为了维护渔业资源的再生产能力，又可得到渔获最大数量的产量而采取的各项政策或措施。由于人类对鱼蛋白等的需求日益增长，而渔业资源则在普遍下降，有的甚至濒临衰竭的状况下，资源管理日益成为各渔业国家关注的问题。渔业行政部门，根据经济的、生态的、社会的利益，综合地分析和考虑，并作出相应的决定，或颁布政令限制过度捕捞，以保证水产资源处于良好的状态。常采用的措施有：制定水产资源繁殖保护条例；实行渔获量定额捕捞；规定渔网网目大小；规定海区最适捕捞强度；划定禁渔区、规定禁渔期，等等。

【禁渔期】对某些重要的经济鱼类或其他重要水产经济动、植物，在其产卵、越冬、洄游途径，及其幼体集中分布区等的重要水域、滩涂、岩礁一带，通过国家或地方政府的法令，或国际间的条约、协定，规定在某一期限内禁止捕捞、采集等活动，以保护它们的生息繁衍，免遭破坏甚至灭绝，促使资源增殖和再生，从而有利于渔业的持久和正常发展。

【禁渔区】在某些有重要经济价值的鱼类，或其他水产经济动、植物的产卵繁殖、越冬、幼体集中分布的水域、滩涂、岩礁等，通过国家或地方政府的法令，划定一定区域，禁止捕捞、采集或某

些作业形式的活动（也包括围垦、水下爆破和施工等活动），更严禁在划定区域内毒鱼、炸鱼、电鱼等违禁行为，以保护渔业资源免遭破坏的重要措施之一。

【水产养殖业】水产业的组成部分。又分海水养殖业和淡水养殖业两部分：海水养殖业利用滩涂、岩礁、浅海、港湾、鱼（海埭）等水域，从事鱼、虾、蟹、贝类以及海参、海蜇等的饲养、繁殖、增殖等；淡水养殖业利用池塘、湖泊（泡沼）、河道、外荡、沟渠、稻田、坑凼等水域，从事鱼、虾、蟹、贝类和两栖动物、爬行动物等的饲养、繁殖和增殖等。

【生石灰清塘】药物清塘方法之一。生石灰的成分是氧化钙，遇水生成氢氧化钙，并释出大量热能；氢氧化钙遇水电离，产生氢氧根离子，对生物具有毒害和杀灭作用。生石灰撒下后，在短时间内使池水酸碱度值迅速上升到 11 以上，对病原体和敌害生物及野杂鱼等起到杀害作用。施用后具有：（1）维持池水酸碱度的稳定，并呈微碱性，对鱼和浮游生物生长有利；（2）增加了钙的成分，钙是动植物不可缺少的营养元素；（3）促使淤泥吸附的氮、磷、钾等营养元素的释放，间接起到施肥作用。分为干塘清塘和带水清塘：（1）干塘清塘，在干塘后 1—2 天进行，一般每亩用量 60—75 公斤，淤泥多时可酌加，清塘后 7—10 天药性消失，即可灌水放鱼；（2）带水清塘，对某些排灌不便的鱼塘，可采用带水清塘，一般按水深 1 米每亩施生石灰 150—200 公斤，也可与漂白粉共同施用，进行混合带水清塘。

【漂白粉清塘】药物清塘方法之一。清塘方法与生石灰相似，但用

药量少，药效消失快。因此对急于使用的鱼池或盐碱地区很适宜。漂白粉遇水后产生次氯酸，次氯酸又立即释放出新生态氧，具有极强的杀菌和杀灭敌害生物的作用。漂白粉的用量按 1 米水深每亩用 14 公斤（漂白粉精用量减半），相当于百万分之二十；如把池水排除到 5—10 厘米深，则每亩用量 3—5 公斤。清塘 3—5 天后即可放鱼。漂白粉受水中有机物的影响较大，池水越肥，效果越差。因此肥水池要酌加用量。

【鱼类人工繁殖】在人工控制下依据各种鱼类自然生殖的生态生理条件，通过采取相应的措施，达到其繁殖的目的，包括亲鱼的采选和培育、促其达到性腺成熟；进行人工催产和人工授精；受精卵行人工孵化，直至孵化出鱼苗（仔鱼）的整个过程。人工繁殖具有：（1）可获得单品种鱼苗，个体规格近乎一致，培育管理方便；（2）根据需要，按计划繁育；（3）可就地繁殖，免除长途运输造成人力、物力、财力的浪费；（4）可开展鱼类品种选育，获得经济性状优良的新品种等优点，促进养鱼业的发展。

【鱼苗】又称鱼花、水花、鱼秧、花仔等。即刚孵化出来不久的仔鱼，直到卵黄囊消失，鳔充气，体表出现色素；体长达到 6—9 毫米。此时，各种鱼的鱼苗，就淡水养殖的鱼类来说，均因摄食器官尚未发育完全而食性相同，统以浮游生物为摄食对象，栖息的水层也大体相同。依其孵出时间长短分为“嫩口”和“老口”鱼苗：嫩口鱼苗为孵化后半天到两天的仔鱼，体透明，色素几无，鳔尚未出现，背鳍、尾鳍也未分化；老口鱼苗为孵化后 3—7 天的仔鱼，已可作水平游动，鳍已形成，背鳍和尾鳍分化，体上显现较多色素，鳔开始出现。鱼苗有采自江河的天然鱼苗和人工繁殖的

鱼苗。

【夏花】又称火片、寸片。鱼种的一种，即孵化出的仔鱼经 15—20 天的培育，体长达 3 厘米左右的稚鱼。此时，鱼体出现鳞片，有较多色素，鳍条分枝，侧线明显。不同鱼的夏花在此阶段，其食性、栖息水层开始变化。如鲢、鳙的夏花吃浮游生物，多在水体中心上层活动；草、青鱼的夏花吃大型枝角类和底栖生物，多在水体边的浅处活动。因正值夏季出塘，故名夏花。它主要吃浮游生物，也吃人工饲料。在放养前须先培肥水质，以繁殖天然饵料为其摄食，放养后尚需辅以饲料。

【冬花】又称冬片。鱼种的一种，也有将冬花与春花统称为子口、新口的。是从夏花经一百多天培育，体长达到 9—15 厘米左右的一龄鱼种。因出塘时正临冬季，故名冬花。这时，鱼体体形、色素、鳞被、鳍型等均与各自的亲鱼酷似，各种鱼的食性、栖息水层逐步向各自成鱼期过渡，各自特征更趋显露出来。培育冬花，应选择肥壮无病，鳞片完整无伤，色泽鲜艳，要求规格整齐的夏花，多用专池进行培育，也可在成鱼池中套养或与成鱼轮养。

【春花】又称春片。鱼种的一种，即从冬花经过越冬后（约 5—6 个月），到春季出塘；或由夏花继续饲养，一直到翌年春季出塘，体长约为 10—17 厘米左右的幼鱼。因出塘时正逢春季，故名春花。也有将春花与冬花合称为子口的。将鲢、鳙的子口鱼种再续养一年，称为二龄鱼种，即俗称老口。

【鱼苗培育】从 6—9 毫米的鱼苗（仔鱼），经 20—25 天左右的培

育,达到 30 毫米的稚鱼的饲养全过程。要求育苗池水源充沛,能及时注排水,交通方便,运输鱼苗或饲料方便。池塘面积一般 2—3 亩,水深 1—1.5 米,塘形整齐,便于扞捕和管理;池堤牢固,不漏水,池底平坦少淤泥,周围无高树及障碍物,阳光充足。鱼苗培育方法有:豆浆培养法、混合粪肥培育法、无机肥料培育法、大草培育法和多种肥及饲料综合培育法等。

【鱼种培育】从 10—17 厘米育成约 150—250 克的大规格鱼种(老口)的全过程。从鱼苗育成夏花后,各种鱼的食性、形态、机体构造、生活习性等已明显分化,在原有条件下已不能满足鱼体加速生长的需要,必需及时分塘饲养,进入鱼种培育阶段。鱼种池面积和其他条件与鱼苗池基本相同,其面积要稍大些,以 3—5 亩为宜;水深约 1.5—2 米。放养前必须用药物清塘,消除病害隐患;合理混养和密养,以免造成严重争食;要有充足适口饵料;投饲要掌握“四定”;勤拉网锻炼鱼种,除可增强鱼体抵抗力,还可检查鱼种生长状况,遇有大小不一的鱼种,及时分养。

【池塘养鱼】鱼类养殖的一种方式。是在由人工挖建(便于控制和管理)、水体处于静止状态的封闭式小型水面中进行的鱼类等养殖。要求选择在水源充沛、水源环境良好、水质无污染、水量较为均衡、土质适宜、交通方便的场所建筑养鱼池塘。通常鱼塘池形为矩形,池塘面积一般由数亩到十数亩,甚至更大的。苗种池塘以 2—4 亩、水深 2—2.5 米;成鱼池塘以 5—10 亩、水深 3—4 米为宜。这种方式适宜养殖一些不同栖息习性和食性的鱼类,也可以之养殖某种虾、蟹、贝、鳖等;既可稀养,也可密养;既能精养,也可粗养;既可单养,也可进行混养,以充分利用水体和

饵料；还可利用施肥方法来培养天然饵料，有利于提高鱼产量。由于水体小，较易控制和管理，生产投资较小，历来是群众性养鱼的主要方式。

【湖泊及河道养鱼】利用大水面养鱼的一种方式。选择适宜养鱼的中小型湖泊的进出水口，或河道的某段，建筑拦鱼设备，清除以鱼虾为食的凶猛鱼类，以进行养鱼。放养的品种为草鱼、鲢、鳙、青鱼、鲤、鲫、鳊、鲴、鲃、梭鱼、罗非鱼等，放养鱼的规格宜大不宜小；以利用天然饵料为主，辅以人工饲料；依据水体实际状况，按不同比例实行混养或密养，以充分利用水体。放养方式有三种：（1）精养，采取人工饲料为主，天然饵料为辅，较多地投放鱼种，实行一定程度的密放混养；（2）粗养，以人工放养品种为主，原水体天然苗种为辅，充分利用天然饵料为主，尽少投入人工饲料；（3）蓄养，有针对性地将移殖某些优良品种，或增加原湖河的种类和群体，并采取限制某些危害资源的渔具、渔法；规定出禁渔区、禁渔期，或在指定的区、点和时间内作业；严禁或取缔电、毒、炸鱼等违规行为，以利放养鱼类正常生长和繁衍，提高鱼产量。

【网箱养鱼】利用网箱进行养鱼的一种方法。网箱大都以化学纤维为材料编织的网片，根据所养鱼的大小，决定采用的网目规格；将网片组合成五面体的箱形网体，装置在网箱架上，有“网织鱼池”之称。有的网箱顶面再加一面覆盖，以防飞鸟等的为害受到损失。除利用网箱养殖成鱼外，还可利用培育鱼种。由于网箱内外水体昼夜不断交换，水质爽活，溶氧高，很少池塘产生氨氮之虞，病害少，故采取以人工优质全价饲料为主进行密养，从而可

获得超常的高产。如养鲤，每立方米平均单产高达 50 公斤左右；养罗非鱼，每立方米已近 100 公斤。依据水域中天然生物量的多寡，决定不同养殖对象。若水域中天然饵料丰盛，选择适宜品种和在有一定流速的区、段设置网箱，以充分利用天然饵料养鱼。网箱面积自数平方米到数十平方米，乃至数百平方米。采用方式大多为固定式，也有浮动式和沉水式。

【稻田养鱼】养殖与种植结合的一种养鱼方式。养鱼的稻田须水源充沛，田埂须加高加固，进出水口必须有可靠的拦鱼设备；田中开挖鱼沟，图形如“十”、“井”、“丰”字等多种，深约 30 厘米，宽约 40 厘米；在田的一端或一角挖鱼凼（鱼坑、鱼溜）8—10 平方米，深约 1—1.5 米，三角或长方形，沟与凼相通。鱼稻结合的优点在于鱼稻互利，既可增加鱼产量，稻谷还有所增产：（1）稻田养殖某些种鱼，可消除了稻田中杂草，水稻没有杂草争肥，得以茁壮生长；（2）一些害虫落入水中，经常被鱼吞食，有利于减轻或消除水稻虫害；（3）鱼经常拱土壤中的害虫，既减少了土壤中的虫害，又达到了疏松土壤作用；（4）鱼排泄的粪便，起到经常为水稻提供优质肥源，且“施肥”均匀，肥效高；（5）由于杂草、害虫等经常被鱼吞食，减少农药的施用，降低对农田投入；（6）由于鱼经常拱土觅食，使土质疏松，改善土壤通透性，促进水稻根系发育生长，松土工作的田间管理由鱼取代，可免去了中耕，且比中耕还细。

【对虾幼体菌血病】细菌引起对虾的病害之一。病原体主要为弧菌，其次为产气单孢菌和假单孢菌。主要发生在蚤状幼体 2 期以后的各个时期。患病幼体症状，为活动能力明显减弱，多在底层缓慢

游动；趋光性减弱。幼体生长缓慢，变态期推迟或不能变态；体色变白，不摄食。病菌侵入各期幼体的血淋巴中或肠道中。本病感染率很高，受感染的幼体死亡率常达百分之百，可使几百万或上千万幼体在 1—2 天内绝大部分死亡，危害很大。预防：这种病的发生常与幼体密度过大、营养不良、水质不佳等因素有密切关系，因此最好将这些因素控制在最佳范围内，还须注意育苗工具的消毒，避免混用。治疗：用百万分之 2—2.5 的土霉素，或用百万分之 1—2 的氯霉素溶液全池泼洒，连用数日，直至症状消失，也可用磺胺类药物、“呋喃内斯”全池泼洒，浓度为池水的百万分之 1—3，连用数日。

【对虾幼体真菌病】又名霉菌病。由真菌引起对虾的病害之一。病原体主要为链壶菌，其次为海壶菌和离壶菌。这 3 种霉菌均以游动孢子传播感染。游动孢子附着在卵或幼体外壳时，脱掉鞭毛，静止不动，身体周围生成一层膜，形成休眠孢子；休眠一段时间后，就向卵或幼体内生出发芽管；发芽管膨大后，发育成新的菌丝体；菌丝体在卵或幼体内迅速生长，很快布满整个卵或幼体。成熟的链壶菌菌丝体又生出细长的排放管，伸至卵或幼体体外，其末端膨大成球形顶囊；菌丝体内生成许多具两根鞭毛的游动孢子，经排放管进入顶囊，不久便从顶囊冲出又去寻觅新的宿主。而海壶菌和离壶菌只具排放管，但不形成顶囊。这种病传染性强，发病率高，从卵到各期幼体均可发生，受感染的卵不能发育，幼体最终也要死亡。往往一个育苗池发病后，幼体在 1—2 天内全池覆没，也常可造成全育苗场的幼体或仔虾死亡。其危害性仅次于菌血病。预防：剔除死卵和死亡幼体，保持水质清洁，对亲虾和育苗用水进行消毒处理，可防本病的发生；育苗期间用千万分之六的孔雀

绿溶液，每隔 3—4 天向池内均匀泼洒一次，以预防其发生。治疗：发病时，用千万分之十的孔雀绿溶液全池遍洒，可以制止其蔓延。

【红腿病】由细菌引起对虾的病害之一。病原体为副溶血弧菌；又认为是鳃弧菌，或溶藻酸弧菌，尚未最终确定。病原体分布在对虾的血淋巴、心脏和肝胰脏等部位引起的一种败血病。对虾患此病的主要症状为行动缓慢，不能控制方向，常离群独游在水面或池边，重者则侧倒在池边或池底。体色暗红，头胸甲的鳃区呈黄色，胸肢和腹肢（游泳足）则呈鲜红色，故名红腿（肢）病。但不能只凭附肢变红确诊为红腿病，原因在于缺氧、水质不良、密度过大等环境因素，也会引起附肢暂时呈现红色。一旦环境条件改善后，就会复原；而细菌引起附肢变红不因环境改良而复原。因此必须依据附肢变红、鳃区黄色，并在血淋巴中检查到弧菌，才能予以确诊。这种病会造成对虾大量死亡，是对虾养成期间危害最大的一种病。发病期为 9 月中旬至 10 月上旬，也有在 7 月至 9 月上旬的。发病后一周内可致整池虾大部分死亡。预防：控制适度放养量、改良水质。治疗：每公斤病虾饲料中加入 360 毫克的土霉素。

【烂眼病】由细菌或真菌引起对虾的病害。分为养成期和越冬期两种：（1）养成期烂眼病病原体为弧菌，有时感染率可达 80% 以上，病虾的症状为行动呆滞，匍匐于池边水底，时而浮起，在水面上旋转翻滚，眼球肿胀，由黑变褐，以致形成溃烂的白膜，严重时眼球烂掉，只剩下眼柄，随着病情进一步加重，全身肌肉发白；（2）越冬期亲虾烂眼病的病原体有细菌和真菌之别，主要由于眼睛受磨擦而致损伤，细菌从伤口侵入引起的，感染率可达 90% 以

上。烂眼病发病慢，大多在一周内死亡。只有病原体侵入头胸甲以内组织中才能引起死亡，很少有大批死亡发生。病愈存活的对虾则变成独眼。预防：操作要细心，尽量不使对虾眼擦破摩伤，保持虾池水质清新，增加换水量。治疗：用百万分之 0.6—1.0 的漂白粉全池均匀泼洒，或用土霉素（每公斤饲料中加 0.5 克）制成药饵投喂，直至病症消失。

【滩涂养殖】在河口区附近（有淡水流入），或内湾泥沙质的滩涂，经翻松平整、建埕、筑堤后，将天然或人工苗种匀撒在埕上进行养殖，直至养成。此养殖方式适于潜泥性贝类，如缢蛏、泥蚶、杂色蛤仔等的人工养殖。

【桥石养殖】养殖牡蛎的一种方式。选择一定大小的长条形石板作为采苗器（附着基），在牡蛎排卵繁殖期间，以两条石板为一组，在中潮区的沙泥滩上，斜插泥中搭架成“人”字形（这样形状的组合，使两条石板相互遮阳，有利于蛎苗附着），并使其与潮流方向平行。如此，即可进行采苗。视养殖规模大小，决定架设的组数。待蛎苗长大后（6 月），再将所有附着蛎苗的石板条，仍以两条搭架成“人”字形，其它石板条叠靠在“人”字形的另一边，如此约每 6—7 条组合成一组，组与组之间再横架上一条长约 65—75 厘米的石条板，使组与组联结成一排，其形象略似桥状。当石条板上的蛎苗长大到稚贝阶段（9 月），再将石板条翻转一次，以利稚贝均匀发育生长，直至养成达到商品规格。

【筏式养殖】养殖贝类的一种方法。又名垂下式养殖。在浅海或内湾，选择风浪小，底形较平坦，干潮线下的浅水区，以棕绳或毛

竹、玻璃或塑料浮子等构成筏式浮架，两端以木桩或水泥砣为锚固定在海底。在筏式浮架上垂直悬挂附着于吊绳上的养殖贝类，或将养殖贝类置入特制的网笼中悬挂于筏上进行养殖，直至达到商品规格。适于这种养殖方式的贝类有紫贻贝、鲎、栉孔扇贝、海湾扇贝、马氏珠母贝等。

【插竹养殖】养殖牡蛎的一种方式。在采苗前，选择风浪小，底质为沙泥的潮间带；将截成约 1 米长的竹子（直径约 2—5 厘米），以 5—6 根捆为一组插入沙泥中。涨潮时竹被淹没于海水中，待藤壶附着后拔出，敲除藤壶，则光滑的竹面成为牡蛎幼体喜于附着的粗糙面附着基。至 5 月牡蛎排卵繁殖期，再将此附着基插入沙泥中，以每 50—60 组联成一行，行与行间隔约 1 米。至幼苗附着后，再行拔出分散插于低潮区直至养成。

【采壳孢子苗】紫菜全人工养殖的一个重要环节。选择壳孢子放散的最适温度的时间（如条斑紫菜孢子放散的最适温度 15—20℃ 的时间在 10 月上旬到 10 月中旬），且每个贝壳（丝状体的附着物）可放散 10 万个壳孢子时，即可进行人工采苗。在采苗的前一天，就将采苗网帘放入池内，均匀地覆盖贝壳丝状体；晚间开启采苗室门窗，进行通风刺激。翌日晨开始，每隔 10 分钟搅动海水一次，直至中午止。而后检查筛绢上附着壳孢子密度，以每平方毫米附有 3—4 个壳孢子即达到采苗密度的要求。这样即可将附着壳孢子的网帘移到筏架上张挂，进行养殖。

【紫菜菜坛养殖】紫菜的一种半人工养殖方法。在每年秋季以前，当自然海区紫菜孢子尚未大量放散时，事前先用机械清除，或是

用火把烧除等手段，以之除净潮间带岩礁表面附着生长的各种生物；此后再对岩礁泼洒 2—3 次石灰水，进一步清除用机械方法难以除掉的各种细小附着生物，为紫菜孢子附着创造有利条件。当自然海区紫菜孢子放散后，大量孢子附着在经人工除净各种生物的岩礁上——菜坛。在孢子萌发成叶状体生长到 10—20 厘米时，便可进行采收。视气象条件的调顺和菜坛的优劣情况，在一个养殖年度内（约 7 个多月），大致可以采收紫菜 4—7 次。

【紫菜支架式养殖】养殖紫菜的一种方法。用木质等构制成的支撑架，成排成行地固定在适宜紫菜生长的潮间带（选择较平坦的）海滩上。在有利于紫菜生长的季节，将附着有紫菜孢子的长方形网帘，以水平方向张挂在支架上进行养殖。网帘的材料由竹、棕榈等植物纤维制成，后来绝大多数被维尼纶等化学纤维所取代。

【紫菜半浮动筏式养殖】用浮纆、橛缆、短支架和浮竹等构成的专用半浮动式筏架进行紫菜养殖。将这种筏架固定在潮间带的一定潮位处，涨潮时，整个筏架浮于海水表层；落潮时，筏架干露出水面，短支架即将筏架上平稳地支撑在海滩上。将附着有紫菜孢子的网帘，依水平方向张挂在筏架进行养殖，在潮落时，网帘便干露出水面，使一些硅藻等杂藻难以生长，这样紫菜苗不致受到杂藻的排挤而疏密不匀，甚至生长“地盘”被杂藻夺去，因而对紫菜的早期出苗率特别有利；不论潮涨潮落，这种养殖方式，均可保证紫菜能经常受到充足的光照，促其较快生长，原藻质量也好。

【紫菜全浮动筏式养殖】用浮纆、橛缆和浮竹构成的筏架养殖紫菜

的方法。由于这种筏架不论涨潮落潮均浮动在海水中，从不干露，因而称“全浮动”。这种养殖方式适于不干露的浅海区进行紫菜养殖。但其存在一个主要缺点是：在退潮时不干露，仍浮飘于海中，因而为杂藻创造了有利条件，使杂藻特易附生于网帘上，侵挤紫菜生长“地盘”，干扰紫菜正常生长，进而影响紫菜质量和单位产量。由于不干露，也影响紫菜叶状体健壮生长。

【紫菜黄斑病】由微生物引起紫菜的疾病之一。发病时的症状：首先在贝壳（丝状体附着物）边缘出现黄色圆形斑点，然后斑点向其周围扩展，形成斑块，进而变成一片，最终布满整个贝壳，致丝状体全部受病而死。预防：贯彻预防为主，对人员、器物及海水实施严格消毒处理；加强管理，禁止非工作人员进入采苗室，杜绝病害发生。治疗：将贝壳移入淡水中浸泡一天，更换海水后约两三天即可制止病害发展；或将贝壳置入百万分之二的高锰酸钾溶液中、百万分之一百的对氨基苯磺酸的溶液中浸泡 15 小时，也可用比重为 1.005 的海水浸泡两天。

【紫菜壶状菌病】由拟油壶状菌引起的病害。此病初起时，很不易为肉眼察觉，稍后可观察到叶片尖端部位出现稍红的色泽，后来又转为绿色，进而由绿色变为白黄色，其状似枯叶以手触之即断落。置显微镜下检查，可察看到发亮的白点，即为病菌侵害的细胞。若细胞中有一两个壶状菌寄生，细胞略呈圆形失去活力而致死。一般在低盐度海区易发生此病，移到高盐度海区可抑制此病进一步发展。或于发病之初尽速置冷库中进行低温处理后，再行出库养殖。

【围网】由特长袖网（翼网）、网索和取鱼部（相当囊网）构成的长带形或囊形的大型网渔具。用以围捕量大且密集的中上层鱼类。按网具结构形式分为无囊和有囊围网两大类：（1）无囊围网，为长带形，中间高，两端低，由袖网和取鱼部组成，浮子纲上装有浮力大的浮子，保证网具上缘不沉于水面下，沉子纲上系有适当重量的沉子，将网袖拉直不变形，取鱼部设在网的一端的叫端式围网，起网时从一端起网操作，设在中间的称中囊式围网，起网时从网具两端同时起网操作，沉子纲上装有一定数量的铁环，铁环与括纲联结，抽紧括纲可使网底部封闭（这种网又称有环围网，属这种网具的有有环风网、机轮围网等，机轮围网规格最大，其浮子纲长达 800—1200 米，网高约有 180—250 米；而无环围网浮子纲长，沉子纲短，网呈扇形，有利于快速封闭网的底部，此种网具比有环的小，如无环风网、圆网等）；（2）有囊围网，袖网较长，同样在浮子、沉子纲上装有相当数量的浮、沉子，在水中使网伸展开，但不要求网具上缘浮于水面，可围捕任何水层的鱼群，属这种网具的有大围缏、鲎团网等。

【拖网】由不同网片和曳纲等组成的大型囊袋状网渔具。使用机动或风动渔船放网入水中，以曳纲拖曳，将鱼、虾等拖入网内达到捕捞的目的。按网具结构分为三类：（1）有袖拖网，共有两个袖网（翼网），一个网身和囊网，少数具有多个网身和囊网的（如江、湖中使用的“百袋网”），适用于拖捕底层或近底层鱼虾类等；（2）无袖拖网，只有一个网身和囊网，无袖网，适用于拖捕中层的鱼虾类等；（3）地拉网，是有袖网无囊网（也有极少具囊网）的一种拖网，只适于在岸边界水中向岸上拖捕。按使用的船数分为舷拖和艏拖两种方式。按拖曳时网具所处水层位置，可分为底层

拖网和中层拖网。

【拖风网】又称大拖风。拖网的一种。由两艘机帆船或风帆船拖曳的“两袖一囊”网具，用它拖捕底层鱼、虾类等。

【张网】采用木桩、橛、碇、锚或船等，将网具张设在江河口、湾口或其他流速大的水域，迫使鱼虾随潮涨潮落等急流进入网内，达到捕捞目的的一类网渔具总称。将网口固定在用竹竿、木杆扎成的正方形、长方形或三角形的框架上，以之撑开网口，因而形成了方锥形网具。锥形网尖端接一囊网，再取浮筒以绳与囊网相连，借助浮筒浮力吊住囊网，避免因囊网中密集的鱼虾造成重力，使囊网下沉，进而将整个网具拖下水底而影响正常状态。取鱼时，只需抓住浮筒绳，将网囊提出水面置船中，解开囊口绳，网囊中渔获物即可逸出。根据网具固定的方式分为桩（橛）张网、橈张网、锚张网和船张网四种。主要捕捞对象为毛虾、小型墨鱼和鱿鱼及小型鱼类等；但大型张网则用以捕经济鱼类。

【敷网】由方形、圆形或囊袋状的网衣、绳索，以及竹、木支架等构成的网渔具。将其敷设在浅水域的某一水层，等待鱼虾等游进网中，或附加（声）驱赶、（光）诱集手段使鱼集于网具上部，而后自下而上提起网具将鱼抓出，达到捕捞目的。小型敷网类普遍用于浅海及内陆水域，如扳罾等；大型敷网类主要用于近海，还结合声、光来驱赶、诱集鱼类游入网内而捕获之，如中国闽、粤沿海使用的敲船渔业即属大型敷网类，因其损害资源严重而被视为禁用渔具。

【掩网】又称撒网。一种用手操作的小型圆锥形网具。网具下缘为网口，向内折成夹边起着囊网作用；网口系缚有若干条形沉子；网的顶端接有一根长的手绳，做拉网之用。捕鱼时，以一定的持网方式，立于船头，或顺岸侦视，也有先向水中撒些诱饵引鱼游近；发现鱼群后，奋力将网抛撒出去，使网在水面上空形成圆罩状，扣向水底，将鱼扣入网中。随即拉手绳收网，借助沉子重量，使网口收拢，鱼无法逃逸而被捕获。此种网具常用于江河、湖泊和沿海港湾的浅水区。

【钓渔具】简称钓具。由钓竿或钓线（绳）和钓钩，以及其他属具等组成；利用鱼类贪食性，在钩上挂有诱饵来钩钓鱼类，达到捕捞效果的一类渔具总称。根据鱼类栖息水层，调节钓线长短，即可钓捕任何水层的鱼类。受渔场环境制约小，一般对渔业资源破坏性不大。按其结构和钓捕方式分为手钓、竿钓、曳绳钓、延绳钓和滚钓。按诱饵的不同分为实饵钓和拟饵钓两类。手钓的规模小，延绳钓的规模较大；竿钓的规模有小的，亦有较大的。其中钓钩的形式与钓捕的对象及其习性，乃至所产生的钓捕效果至关重要。

【围网捕捞】主要围捕鲐、鲅、鲆、鲱、鲹等中上层鱼类。发现鱼群后，采取单船、双船或多船方式，向水中投放长带形或囊形的围网，快速形成一圆形或近似圆形的包围圈，将鱼群围入网内捕获之。按作业形式分为：（1）单船围网捕捞，用一艘网船（有的配有小艇）放网将鱼群包围后，迅速收紧括纲，将网底封闭，形一盆状包圈，鱼群被围难逃，然后将鱼捞出送入鱼舱，这种捕鱼方式不受渔场环境条件限制，作业水域广；（2）双船围网捕捞，俗

名对腭网，用两艘船同时放一盘网围捕，这种方式受渔场环境条件限制较大；（3）多船围网捕捞，基本与单船围网作业相同，只是多几只辅助船配合捕捞作业。20 世纪 60 年代后，在夜间采取先以灯船诱集某些趋光性鱼类，然后网船一举将鱼群包围在网内，达到捕捞目的。这种以几只灯船作辅助船，配合网船进行围捕作业的方式叫做“灯诱围网捕鱼”，属多船围网捕捞。

【拖网捕捞】用单船或双船将网具投放水中拖曳的一种捕捞形式。单船拖网分舷拖和艍拖两种方式，需借助网板或桁架使网口水平张开。舷拖的起、放网均在船舷一侧操作和拖曳。60 年代前舷拖是拖网捕捞的主要方式，现已为艍拖所取代。艍拖则在船尾起、放网和网板并进行拖曳。单船拖网的钢丝绳曳纲，其长度与作业水深有一定比例，在 20 米以内进行底层拖捕时，其长度为水深的 10 倍多；在水深 100 米以内时，其长度约为水深的 3—4 倍。即作业水深愈大，曳纲长度倍数则小。双船拖网由两艘渔船相距约 300—500 米，共同以相等船速平行拖曳一顶网具，因此不需网板，其作业水深一般在 100—200 米的底形平坦、无障碍物的水域拖捕；曳纲长度为作业水深的 7—10 倍。

【出血病】由病毒引起的鱼类疾病。病原体为弧肠孤病毒。患鱼症状为各鳍基部、口腔、鳃和鳃盖、眼圈、鳞下、肌肉乃至肠道均呈现出血现象。是危害草鱼、青鱼最严重的病毒性疾病。根据其出血部位，分为 3 种类型：（1）红鳍红鳃盖型，即在各鳍基部、鳃盖、口腔、眼眶等处出现明显出血现象，鳃瓣也严重失血，呈现苍白色，有时鳞片下也发生出血；（2）红肌肉型，剥去患鱼皮肤可清楚看到肌肉呈点状或块状充血，严重的整体肌肉均发生充血，

呈鲜红色；(3) 肠炎型，剖开鱼腹可见肠道严重充血，亦呈鲜红色。所有各类型病鱼均表现为食欲不振，体色变深，体形消瘦，离群在池边水面无力地摆动，不久即出现大批死亡，给养鱼业造成很大损失。尤以侵害草鱼 10 厘米以上鱼种最为严重，所以又特名之为草鱼出血病。发病后无较理想药物予以控制，死亡率很高，一般死亡率在百分之五六十以上，最严重的竟达百分之九十以上，甚至全池覆没。但在草鱼成鱼中较少发生。每年 6—9 月为流行季节，尤以 7 月中旬至 9 月上旬水温在 27℃ 以上最易发生，随着水温下降（25℃ 以下），病情也逐渐趋于缓和或消失。防治方法：用患鱼的肾、肝、脾加生理盐水，经研磨成组织浆，再经加温、稀释、过滤后制成类毒素——土法免疫疫苗。用此疫苗对草鱼鱼种进行注射，有良好的防治效果，既可预防此病的发生，也对此病的初期有一定的治疗效用。

【白头白嘴病】由一种病原体引起的鱼类病害。患鱼症状为额部和嘴的周围色素消退，而体色则趋加深，从池岸观察，症状尤为明显，捞出水面用肉眼察看则不甚明显。严重时病灶部位开始溃烂，有的头部则出现充血。病鱼都趋池边水面散乱游动，频频浮头，体形愈趋消瘦无力，不久就出现大批死亡。主要危害鲢、鳙、草鱼、青鱼等鱼苗和夏花鱼种，特别对草鱼夏花危害更大；严重时，发病池塘中的花鳅、蝌蚪等也难于幸免。每年 5 月下旬到 7 月上旬为发病季节；流行在中国长江和珠江流域，尤以华中、华南一带发病率最高。多因清塘不彻底、水质不清洁，或因放养过密又未及时分塘疏养有密切关系。预防：放养前彻底清塘，要求和保持水质清洁，不施用未经充分发酵腐熟的牛、羊等粪肥，及时分塘疏养，用百万分之一的漂白粉溶液全池均匀泼洒。治疗：百万分

之一的漂白粉全池遍洒，每天一次，连施两天，或每亩用 7.5—10 千克（30—40 斤）的生石灰加水搅匀后随即全池泼洒；或用百万分之二至四的五倍子溶液遍洒全池，或用百万分之 1.5 至 2.0 的福美砷溶液全池均匀喷洒。

【白皮病】细菌性鱼类疾病的一种。病原体为白皮极毛杆菌，菌体杆状（ 0.8×0.4 微米）多数两个相连，在极端有单或双鞭毛，有动力，无荚膜和芽孢。鱼受感染后发病症状：初期在尾柄上有一小白点发生，常不易发现，随后白点向四周蔓延，直至自尾鳍基部到背鳍和臀鳍之间的体表全都变为白色，所以又叫白尾病。严重时鳞片脱落，尾鳍残缺；头部向下，尾部朝上，几乎与水面呈垂直状。通常从发病到病死仅 2—3 天。发病不易察觉，病起蔓延迅速，故死亡率较高。主要危害鲢、鳙鱼的夏花鱼种，有时草鱼鱼苗也会受到感染；一般在成鱼中很少发现，但偶尔也有发生。每年 6—8 月为流行季节，流行区域较广。多数由于水质不洁，或施用了未经充分发酵腐熟的粪肥，或因扞捕、运输、转塘过程中操作不慎，使鱼体擦伤处感染所致。预防：放养前必须做到用生石灰彻底清塘，或将鱼种置于百万分之 12.5 的金霉素溶液中药浸 30 分钟再放入池中。治疗：用百万分之一的漂白粉溶液，或用百万分之 0.1—0.2 的硝酸亚汞溶液，或用百万分之 2—4 的五倍子溶液全池均匀泼洒。

【赤皮病】细菌性鱼类疾病的一种。病原体为荧光极毛杆菌。菌体短杆状，两端圆形 [$(0.7—0.75) \times (0.4—0.45$ 微米)]，单个或成对排列；极端有 1—3 根鞭毛，有运动力；无芽孢。病鱼症状：在鱼体皮肤表面局部或大部发炎出血，鳞片脱落，两侧和腹部尤

为明显；个别或所有鳍基部充血，鳍条末端腐烂，鳍间组织受破坏，颇似破纸扇；有的鳃盖、肠道也充血发炎。患赤皮病的鱼常并发烂鳃、肠炎病。主要危害 2—3 龄草鱼、青鱼及大规格草鱼、青鱼鱼种。此病各地均有发生，且终年可见，以春末夏初较为流行。多因放养、扞捕时操作粗心，使鱼体受伤感染所致；在冬季严寒亦会因体表冻伤感染而致此病。预防：放养前做到彻底清塘，或用百万分之 5—8 漂白粉溶液行药浸 30 分钟左右后再将鱼放入池中。采取内服与外用药物相结合的方法治疗：（1）外用药物以百万分之一的漂白粉溶液，或硝酸亚汞百万分之 0.1 溶液，或百万分之 2—4 五倍子溶液全池泼洒；（2）口服药物用磺胺噻唑制成药饵投喂，即每 50 公斤（100 斤）鱼种第一天用量为 5 克，第二天至第六天减半，连续 7 天投喂。

【烂鳃病】由粘球菌引起的鱼类病害。病鱼症状为：体色变黑，尤以头部更为暗黑，故俗名“乌头瘟”；鳃丝肿胀腐烂发白，常沾有污泥；严重时，鳃丝尖端轮骨外露，鳃盖内表皮充血；特别是鳃盖中间，有一小处表皮被腐烂成非圆似圆的小圈，露出透明的鳃骨，状似开了一个小玻璃窗；病鱼游动缓慢，离群独游。此病在草鱼、青鱼、鲤鱼、鳙、鲢、鲫鱼中均可发生，但主要危害草、青鱼，鲤、鳙次之。常与肠炎病、赤皮病并发，引起病鱼大量死亡。流行于 4—10 月（20℃ 以上），尤以夏季（25—30℃）最为流行。预防：每立方米含 10 克漂白粉的溶液药浸 15—20 分钟。治疗：每亩用生石灰 30—40 斤全池遍洒，或用每立方米水加漂白粉 1 克；每立方米水加百分之 2.5 的敌百虫 1 克，溶化后立即全池泼洒。

【肠炎病】细菌性鱼类疾病之一。初步认为病原体为点状产气单孢

杆菌，尚需深入研究确定。患鱼症状为体色转黑，腹部膨大，显现出红斑；肛门红肿向外突出；剖开鱼腹可察看到腹腔内积有腹腔液；肠壁微血管充血，呈红褐色；肠内空而无物，却有许多血脓和淡黄色粘液。病鱼无食欲，离群缓游，不久即死亡。是危害二、三龄草鱼、青鱼及其大规格鱼种最严重的病害之一，死亡率很高，平均在 50% 以上，高的甚至可达 90% 以上；鳙、鲤偶尔也有发现。流行于 4—9 月，各地均有不同程度发生。预防：彻底清塘消毒，保持水质清洁，切实做到“四消”（即池塘消毒、鱼种消毒、饵料消毒、工具消毒），加强饲养管理，以杜绝病菌繁殖孳生条件；放养前用百万分之十的漂白粉溶液给鱼种药浸；发病季节，每半月用 10% 的漂白粉全池遍洒一次。治疗：最好将口服与外用药物结合施用，外用药物为百万分之一的漂白粉，或每亩平均水深 1 米，用 15—25 千克（30—50 斤）生石灰溶液全池均匀泼洒；口服药物采用铁苋菜、辣蓼，按每百斤鱼用干草 250 克，或鲜草一千克加水煮半小时，然后将药液拌入饲料中制成药饵投喂，每天一次，连续投喂 3 天；或用磺胺胍制成药饵投喂，第一天磺胺胍的药量为 5 克，第 2—6 天用量减半，每天一次，连续 7 天。

【细菌性腐皮病】细菌性鱼类病害之一。病原体为嗜水产气单孢菌。患鱼症状：在鱼体两侧接近肛附近的肌肉发炎，呈现一大片圆形或椭圆形红斑，状似盖上红色印记，故名之“打印病”，有时红斑处如脓泡，随着病情进一步发展，引致鳞片脱落、肌肉腐烂，严重时病灶处肌肉烂穿，露出骨骼，甚至内脏。鱼体瘦弱，游动无力，直至死亡。主要危害鲢、鳙鱼，各养鱼区长年均有发生，以夏、秋两季发病率最高。预防：放养前挖除塘底污泥，用生石灰彻底清塘消毒，保持水质清洁，加强巡塘管理，夏季经常加注新

水；用百万分之一的漂白粉全池泼洒消毒。治疗：同样用百万分之一的漂白粉溶液全池遍洒；或用百万分之 0.1—0.2 硝酸亚汞溶液全池均匀泼洒。

【竖鳞病】由细菌引起的鱼类疾病之一。初步认为病原体是水型点状极毛杆菌，未作最终确定。患鱼症状为体表粗糙，部分鳞片张开竖起，如松球状（故又名松鳞病、鳞立病）。鳞的基部水肿，积聚有半透明带血的液体，以手触之则液体喷出，鳞便随之脱落；鳍基、皮肤充血，眼球突出，腹部膨起。随着病情加重，游动迟缓，呼吸无力，渐次身躯倒转，腹部朝天，2—3 天后终趋死亡。主要危害鲤鱼、鳊鱼；草鱼、鲢鱼、鲫鱼、金鱼也时有发生；鲢鱼偶有发现。每年春季为流行季节，在中国的华东、华中、东北一带常见。在扞捕、运输、放养等过程中，由于操作粗疏致鱼体受伤是引起此病的主因。预防：在扞捕、放养过程中，切忌粗心，勿使鱼体受伤；发病初期，加注新水以减轻病情。治疗：用大蒜头 250 克（半斤）捣碎，加入 50 千克（100 斤）水中给鱼药浸数次；或用 3% 的食盐溶液药浸 10—15 分钟；或用 2% 的食盐和 3% 的小苏打混合溶液，药浸 10 分钟；或用艾蒿根，按每亩 5 千克计算，捣烂后加石灰 1.5 千克，调匀后全池泼洒。

【水霉病】真菌性引起的鱼类病害。主要有水霉、绵霉、细囊霉、丝囊霉以及腐霉等病原体寄生于鱼体伤口上或鱼卵上而致病，成为养鱼业的一大害。主要由于扞捕、放养时操作不细心，致擦落鳞片划破鱼肤，或被寄生虫破伤鱼皮肤，使霉菌的动孢子从伤口侵入，吸取肌肉中养分迅速萌发成菌丝。初期不易察觉，亦无明显症状；当肉眼可察见时，菌丝已深入肌肉，蔓延伸展，同时向

鱼体外伸出白色或灰白色成丛的宛如棉絮状的菌丝，可长达 3 厘米，仿若鱼卵、鱼体“生毛”，故又名“白毛病”。菌丝与细胞组织缠绕粘附，致鱼体组织坏死，并鱼体增重负担，导致游动失常，并致食欲减退，最终瘦弱乏力而死。霉菌寄附于鱼卵时，菌丝侵入卵膜吸取营养，使卵失去活力，严重时，造成大批鱼卵坏死。此病一年四季均可发生，尤以早春、晚冬最为流行，在中国从南到北广为分布。无严格选择性，各种养殖鱼类，从鱼卵、鱼苗、鱼种到成鱼、亲鱼都可感染发生，在密养的越冬鱼群中，进入越冬池前消毒不严格，更易发生此病。预防：用生石灰彻底清塘；在扞捕、放养中细心操作，勿使鱼体受伤；掌握合理放养密度。孵化鱼卵时，先用十五万分之一浓度的孔雀绿溶液药浸 15 分钟，连续 2 天。治疗：用万分之四的食盐和万分之四的小苏打合剂溶液进行药浸或全池泼洒；或用百万分之 0.1—0.15 的孔雀绿溶液全池遍洒。

【小瓜虫病】又称白点病。鱼类寄生虫病之一。病原体为多子小瓜虫，其体形和大小随虫体发育时期不同有较大差异：最幼小虫体呈长卵形，前尖后钝，体后端有一根粗长的毛，全身披有均匀纤毛；成虫球形或卵形，身披均匀纤毛，无尾毛；身体柔软可塑，随寄生部位不同可变成各种各样形状。体内有一马蹄形大核，它运动时缓慢地转动，虫体 0.8 毫米左右。寄生在鱼的皮肤、鳃和鳍的表面，剥取寄主的组织作营养，引起组织增生，并转为浓泡。在鳃瓣上除引起组织增生外，还产生大量粘液；严重感染时，皮肤和鳍上的一个个脓泡，显现出许多肉眼可见的小白点，故又称“白点病”。对寄主无选择性，不论幼鱼或成鱼，也不限于何种鱼都受其侵害，甚至观赏鱼。常于密养塘内危害鱼苗、鱼种，引起

大批死亡。流行适温为 15—25℃；当低于 10℃ 以下或升到 26—28℃ 时，发育停止；28℃ 以上幼鱼易死亡，故其流行有明显的季节性。流行季节发生在冬末—春初，6—7 月病情缓和，8—10 月流行又起，11 月至 2 月，除温室外，一般不再发生。预防：小瓜虫的幼虫在水中，24 小时后仍未找到寄主，便自行死亡，因此只要用石灰彻底清塘，即可避免；鱼种入池前，若发现小瓜虫，应用百万分之二硝酸亚汞药浸 1.5—3 小时。治疗：用百万分之 0.1—0.3 的硝酸亚汞溶液全池泼洒以杀灭之；观赏鱼也可照此处理。但不可用硫酸铜或硫酸铜和硫酸亚铁合剂。

【斜管虫病】鱼类寄生虫病之一。病原体为鲤斜管虫，需用显微镜才能察觉。虫体分背腹两面，从侧面观，背面鼓起，腹面平直；从腹面看，左边呈大弧形，右边稍弯，底端有个小凹陷，形状象个小歪梨；倒过来又略象心脏。腹面前中部，有一个斜向左边的喇叭状口管。腹中偏左有一圆形大核，大核旁有一珠状小核。活体可借腹部纤毛运动。寄生在鱼的皮肤和鳃时，表皮组织因受刺激，分泌大量粘液，覆盖一薄层淡蓝或淡灰色的粘液膜；鳃组织受到破坏，严重影响呼吸机能，使鱼呼吸困难致死。如水温和其他条件适宜便得以迅速繁殖，2—3 天内便大量出现，满布在鱼鳍、皮肤和鳃丝的缝隙里，随之不久便会引起大批死亡。在鱼苗、鱼种阶段受侵害更重；产卵池中亲鲤受到危害时可影响生殖机能使之不能繁育。对寄主无严格选择性，各种淡水鱼都可感染，是危害性比较大的病害之一。分布颇广，中国各地都可出现，室内水族箱中亦常发生。适宜它大量繁殖的水温为 12—18℃，3—6 月之间此病最易流行。预防：鱼种或亲鱼等入池前经过检疫，若发现病原体，用百万分之八的硫酸铜，或百万分之二的硝酸亚汞溶液药

浸约 30 分钟。治疗：用百万分之 0.7 的硫酸铜溶液全池遍洒；或用百万分之 0.7 的硫酸铜、硫酸亚铁合剂（二者比例为 5：2）全池泼洒，有杀灭之效。

【水产品的冰藏保鲜】又称冰鲜。一种短期保藏鱼、虾、蟹、贝类等生鲜渔获物的方法。在渔船或运输车上的渔舱或车厢里，一层渔获物一层碎冰，鱼箱（盘）中渔获物厚度约 10 厘米，覆盖其上的碎冰的厚度约 5 厘米，以使渔获物冷却到接近 0℃ 的温度下进行保藏或运输。用冰量要视渔获物的初温、冰块大小、气温高低、冰藏容器、需保藏时间长短、渔舱的隔热条件等不同，但通常用冰量约为渔获物重量的百分之五十至一百，保藏期一般可维持 10—12 天，最多不超过 14 天。

【水产品的微冻保鲜】又称部分冻结或浅度冻结。介于非冻结食品与冻结食品之间的一种冷藏保鲜方法，达到的温度范围在 -1—-5℃ 之间。将渔获物保藏在 -3℃ 左右的温度下，可使表层水分处于冻结（微冻）状态。其优点在于比非冻结食品的保藏期稍长。若将渔获物在 -3℃ 下保藏，其保鲜时间可达 20—30 天，比冰藏法可延长 2—2.5 倍。用于渔船或鱼类等冷藏运输或短期贮藏。

【水产品的冷却海水保鲜】一种应用于海上渔船保持渔获物新鲜度的方法。将渔获物浸入混有碎冰的海水里（冻结点在 -2℃ 左右），由制冷机提供冷源，使渔获物温度维持在零摄氏度到零下一摄氏度，以抑制微生物和酶类对鱼体的分解作用，延缓渔获物变质腐败的进程，在一定时间内保持渔获物的新鲜度。这种保鲜装置由制冷机组、海水冷却器、海水循环系统、水密隔热舱，以及过滤器等

组成。与冰藏法比较，可提高渔获物质量，保藏效果好；保藏期可达 10—12 天，降低用冰量；操作简便，减轻劳动强度。适用于海洋渔业在船上及时迅速处理易于变质腐败且数量大的渔获物，如捕捞鲐、鲙、鲹、鲳等中上层鱼类的围网渔业。

【海米和湖米】水产加工品中虾的煮干品。又称金钩、开洋。海产虾（鹰爪虾等）的干制品名之为海米；湖产淡水虾的干制品叫湖米。分淡干、咸干两种成品。一般视天气状况决定加工淡干或咸干。若有三日以上晴天，适宜加工成淡干品，即用清水洗净后，经水煮、干燥、脱壳和磨光而成。如遇阴天，则用盐水煮“三开”，取出干燥、脱壳、磨光即成；一旦逢有连阴天甚或雨天，则须加大用盐量，以防不能迅速干燥而致品质下降，甚至变质。一般用盐量为百分之五至十，同时也取决于原料虾的新鲜度。成品率随原料虾的品种、肥瘦、用盐量和加工季节而有差异，一般淡干品约为百分之六至八；盐干品约为百分之十。以质地较干硬，色红或淡红、黄，味甘甜，观之光亮，完整、大小匀称为上品；用盐量大者，在湿度高的季节，成品返潮，盐分析于表面呈白色，为下品；若品之软糜，无甘鲜味为等外劣质品；另有霉异味，则已变质不宜食用。

【淡菜】紫贻贝（中国北方沿海叫海红、海荞麦）肉的煮干品。淡菜为其肉的煮干品之商品名称，即贻贝干，或海红干。将生鲜紫贻贝冲净洗净，经水煮（不加盐）捞出，开壳取肉，细心将肉平铺在水泥地晒场、或木板、或密眼筛网上，切勿使其破边，保持个体完整。晒干后即为成品。富含蛋白质，并含有糖原和维生素 D 原，为名海味之一。也可供药用，具滋阴、补肝肾、益精血、调

经等功效。可治疗眩晕、盗汗、高血压、阳萎、腰痛、吐血、崩漏、带下等症。其生鲜肉也是对虾的优质饲料。

【干鲍】 又称鲍鱼干。水产加工品中的贝类煮干品。为鲍鱼（贝类）的干制品。其加工方法有两种：一是将生鲜的鲍鱼洗刷干净，用清水煮熟后，将其肉体完整剥出，弃壳，经晒干而成；再是清洗干净后，除去贝壳（壳可供药用，名为石决明；还可供镶嵌螺钿的材料），经煮熟、晒干即为成品。其表面产生一层白粉状微带甜味的甜菜碱。富含蛋白质，还含有糖原和甜菜碱。鲜食或干制，或制鲍鱼罐头，均可以之烹调高档筵席名菜，自古视为海味珍品。参见“石决明”。

【石决明】 又称千里光、真珠母。是皱纹盘鲍、杂色鲍、耳鲍等的贝壳。夏、秋季采捞的鲍鱼，取其肉供干制后，其壳经除去其上附着物，洗净、晾干即成。含有精氨酸、甘氨酸、天门冬氨酸、赖氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸等 20 多种氨基酸，百分之九十以上的碳酸钙，少量无机盐类，胆壳素及微量碘等。性平，味咸。其功能平肝潜阳、熄风、通淋、明目，主治（高血压引起的）头痛、眩晕、青盲内障、角膜炎、视神经炎等症。参见“干鲍”。

【鱼肚】 海产鱼类鳔的干制品。由于海产鱼类的鳔与胃颇为相似，古人把鳔误认作胃，因而称之为鱼肚，一直沿用至今。将某些海产鱼类（大黄鱼、小黄鱼、洴鱼、海鳗等）的鳔，经过清洗、除去外膜等处理后，再经擗碾成形后，干制而成的水产加工品。含有丰富的胶原蛋白，故也视为补品。作为食用，先用油发或盐发，再行调味烹调各种高档精美佳肴，脍炙人口，是著名的海味之一。

工业上常用作高档精细木制器物的粘接剂。

【虾皮】小型海产虾的干制品或煮干品。主要以毛虾为原料，剔除小杂鱼、小蟹、其它小型虾类，以及其它杂藻断片和杂物等。分淡（鲜）干和咸干两种制品。将毛虾洗净后，沥除余水后，不去壳，置日光下均匀摊开，直接晒干（或入烘干室烘干）即成，系鲜干品。洗净的毛虾不去壳，径直入锅中加盐水煮后，再行翻晒干制而成，乃咸干品。一般两种成品率约在 30—40%。以个体完整，大小匀称，色泽白或微淡黄，外皮光亮，干而不断裂，具有鲜新清香气而无异味，品评咸干品微咸带甘，无杂质杂物为上品；色泽稍黄为次品；经过高温濡暑，色泽加深，外皮失去光亮者为下品。咸干品含盐量高，色浊白无光亮，味咸无甘亦为下品。色泽深黄为储藏失当，蛋白质氧化变质之征，品之无任何鲜、甘味，嗅之无正常鲜香气味，且带有哈喇（𦛮）和微臭等异味，嚼之口感糟糜，为变质品，不宜食用。

【鲮】小型海产鱼类的盐干品和煮干品的通称。将小型鱼类洗净后，经腌制或煮熟再行晒干（或烘干）等简易加工程序的制成品。如龙头鱼、鲚鱼均为小型海产鱼类，其干制品分别叫做龙头鲮、鲚鱼鲮。

【海蜒】以俗称丁香鱼（即鳀鱼的幼鱼，体线状，白色，3—4 厘米左右）为原料，冲洗后，经盐水烫煮迅即取出，均匀摊开晾晒，直至晒干即成。味鲜美，多用以作汤的调料，或以之制汤卤浇面条食用。海蜒为其干制品的商品名称。

【干贝】水产加工品中一些贝类煮干品的商品名称。以扇贝、日月贝、江珧等贝类的粗大肉柱（闭壳肌）制成的干制食品。用日月贝闭壳肌干制成的称“带子”；用江珧闭壳肌干制的成品叫“江珧柱”。其加工方法为：先将扇贝等刷洗洁净，用清水煮至其壳稍张开，从锅中取出，将其闭壳肌铲下，摘除内脏和外套膜，再稍经蒸煮，置帘上晒干（约需三天）或烘干即为成品。成品经筛选分等装袋后入库。以颗粒大、肉质干、微透明、呈浅橙黄色、有一层微带甜味白粉状甜菜硷附着其表面，闻之无异味的为上品。富含蛋白质，并含有糖原、琥珀酸等。也可将生鲜扇贝剥取其肉柱，用清水洗净后，分级装袋，以速冻保藏，供烹调菜肴食用，但生鲜闭壳肌未经干制，不能呼之为“干贝”，而应叫扇贝肉柱，其生鲜或干制品均为名贵海味。

【蚝豉】将牡蛎（中国广东地区称牡蛎为蚝）肉体从壳中完整剥出，以其完整肉体为原料，制成的一种贝类干制品。分生豉和熟豉两种制品：生豉的制法是将生鲜的牡蛎肉穿于细竹上，直接经日晒，干制而成的生干品；熟豉则是将牡蛎肉置锅中，加入少量食盐，经水煮后再行晒干或烘干制成的煮干品。一般以桔黄微泛绿，表面光亮，具正常蚝豉香味者为上品。味鲜美，富含蛋白质和糖原。为广东名产，并销往东南亚各国。

【水产罐头制品】即罐藏品。水产食品加工保藏方法之一。分马口铁（镀锡铁皮）罐和玻璃罐两种。将各种水产食品经不同加工处理后，装入马口铁罐或玻璃罐内，经高温高压、排（抽）气、杀菌后封罐等工序制成。水产食品多属肉质纤细，含水分高的易腐食物，通过高温高压将细菌杀灭，也使肉体中各种酶类受到破坏

而消除酶的分解作用，排除罐内空气以抑制腐败氧化的发生，必要时加入允许量的防腐剂，最后加盖密封与外界隔绝，故能得以长期保藏。经加盖密封、淋水冷却后，再用棒敲击罐盖检验，如发出“噗噗”声，则证明排气、密封不良，予以剔除。日常按此法查验有噗噗声，或发现罐盖鼓起，说明杀菌、密封不良，内容物腐败分解产生气体所致，不宜食用。水产罐藏的品种有：清水、清蒸、原汁、红烧、油炸、油浸、熏制、茄汁等多种。

【水产软包装食品】又称软罐头或方便食品。属现代食品加工的一种保藏方法。其加工方法与罐头食品相同，只是在包装材料上以现代的聚偏氯乙烯膜、铝箔等取代罐头的马口铁、玻璃罐相区别，而在内容方面则无质的改变。

【鱼油】从含油脂多的鱼体提取的油脂。一般采用压榨、萃取、熬煮等方法提取。鱼油是含有高度不饱和脂肪酸的甘油脂，是一种不可缺少的必需脂肪酸之一，具有降低血液中胆固醇和防止血栓形成的作用；鱼油中还含有丰富的二十二碳六烯酸，是胎儿发育的必需物质，也是预防老年性痴呆的营养成分。因此将鱼油氢化脱去腥臭后，可用以制造人造奶油，成为有益于健康的食品。工业上还可用于制造肥皂、脂肪酸、甘油、油漆、润滑油；也是鞣制皮革、发酵消沫的好材料；加硫可用于切断钢铁使用的润滑油。鱼油在空气中极易氧化，产生氧化物和过氧化物，色泽加深，品质降低。优质者为淡黄色。若提取油脂的方法不良或提取油脂后处理不当，亦可使鱼油色泽成为暗褐色。

【鱼肝油】自鱼类（如鲨、鳕、鲑、鲆、鳕、黄鱼等）肝脏提取的

油脂，亦可从海兽类（海豚、鲸）的肝脏提取。油的色泽清黄，具有鱼类特有的腥味。由于它富含维生素 A 和维生素 D，因此自来就把它作为医药用品和保健用品，是防治夜盲症、佝偻症的特效药剂，也是促进肺结核空洞钙化的有效药物，也可用于维生素 A 缺乏症的干眼症和维生素 D 缺乏症的软骨症。维生素 A 还是促进胃溃疡的愈合，提高机体抗病力的良好辅助药和保健药。常用制剂除单纯的鱼肝油（清鱼肝油）外，还有易于吸收的适于孕妇、产妇服用的鱼肝油乳（乳白鱼肝油）、为不耐受鱼腥味特制的鱼肝油麦芽浸膏（麦精鱼肝油）和鱼肝油丸，以及高度维生素 A、D 缺乏症的鱼肝油制剂（鱼肝油精、维生素 A、D 滴剂）等。

养 蜂 桑 蚕

【蜜蜂】属节肢动物门，昆虫纲，膜翅目，蜜蜂科。蜜蜂科又分为大蜜蜂属，小蜜蜂属和蜜蜂属。蜜蜂属包括许多蜂种，生产上饲养的主要是东方蜜蜂和西方蜜蜂，其中又包括许多变种。东方蜜蜂自然分布在亚洲各地，在中国一般称为中蜂。西方蜜蜂自然分布在欧洲，非洲和中东地区，由于大量引种，世界各地都有饲养。中国饲养的西方蜜蜂主要是意大利蜂和东北黑蜂，此外还有喀尼阿蓝蜂，高加索蜂，塞浦路斯蜂等。意大利蜂原产意大利，适于蜜源丰富的温带地区饲养。东北黑蜂是喀尼阿蓝蜂和欧洲黑蜂的过渡类型，采集力强，适于采集流蜜量大的椴树蜜源，也能利用零星蜜源。喀尼阿蓝蜂原产欧洲阿尔卑斯山，善于利用春季和初

夏的主要蜜源。高加索蜂原产于原苏联高加索山区,采集力强,善于采集流蜜量较小而流蜜时间长的蜜源和深花冠的蜜源。欧洲黑蜂原产于欧洲西部,北部,善于采集流蜜时间长的大蜜源。大蜜蜂是野生蜜蜂中很有经济价值的蜂种,在中国南部和西南部有分布,产的蜜和腊数量多,品质好。小蜜蜂在中国南方分布很广,以西南地区最多,产的蜜和腊质量好,但数量较少。蜜蜂个体经过卵、幼虫、蛹、成虫四个形态不同的发育阶段以及产生后代的全部过程。蜜蜂是完全变态的昆虫,四个发育阶段要求具备一定的生活条件,在正常条件下同品种蜜蜂由卵羽化成蜂的时间大体是一致的,但母蜂,工蜂和雄蜂的发育又各有特点,羽化出房时间也不一样。母蜂是由受精卵在母蜂台里发育而成,工蜂对它始终饲喂蜂乳,母蜂寿命一般 3—5 年。工蜂也由受精卵发育成,因为仅在孵化后的头三天饲喂蜂乳,第四天起只饲喂蜜粉混合饲料,因此工蜂的生殖器官发育受抑制失去生殖机能,工蜂寿命一般 1—2 个月。雄蜂由未受精卵在较大的雄蜂房里发育成,其幼虫的食量较大,雄性生殖系统发育时间较长。母蜂在性成熟后与许多雄蜂交配,如果未交配的新母蜂在半个月至一个月内还没交配就失去交配能力,而产未受精卵。受精充足的母蜂约 2—3 天后开始产卵,母蜂能用前足和触角感觉巢房的大小,并控制在工蜂房或母蜂台产下受精卵,在雄蜂房产下未受精卵。这种控制后代性别的现象在其它动物中是少见的。

【蜂群】过着群居生活的蜜蜂。它们各有不同的分工,又相互依赖。一个蜂群由三种形态和职能不同的蜂组成,即一只母蜂,大批的工蜂和在繁殖期培育的少数雄蜂。母蜂的职能是产卵,它是蜂群中唯一生殖器官发育完全的雌性蜂,它的身长体重都超过工蜂,母

蜂的品质和产卵能力，对于蜂群的强弱及其遗传性状具有决定性作用，工蜂是雌性生殖器官发育不完全的个体，不能产卵，它担负着蜂群的各项工作，如采集花蜜和花粉，酿制蜂粮，哺育蜂儿，饲喂母蜂，修造巢房，守卫蜂巢，调节蜂群内的温度和湿度等。工蜂在蜂群中数量最多，少则几千只，多则几万只。蜂群的采集能力取决于工蜂数量的多少和品质好坏。雄蜂是蜂群中的雄性个体，它的职能是与母蜂交配。一个蜂群大约有几百只雄蜂。蜂群是一个有机整体，母蜂分泌的“母蜂物质”在全群蜜蜂中迅速传递，使蜜蜂能相互联系，当它们知道本群母蜂不在时，工蜂就显得焦急不安，工作秩序受到严重影响，只要补一只成熟的母蜂台或诱入一只母蜂，就能恢复正常活动。当蜂群里出现两只未交配的母蜂时它们就互相咬杀，直至留下一只。除偶然出现母女同巢可共同生活一个时期外一个蜂群总是只有一只母蜂。蜂群与蜂群之间是互不联系的，而且敌视。它们根据气味来识别外群蜜蜂，只有雄蜂错入外群时工蜂不伤害它，但是在蜂巢外面不同群的蜜蜂是互不干扰互不敌视的。蜂群的群体生活是为了在自然界保持种族的生存和延续。

【蜜蜂的良种选育】选择培育蜜蜂的优良品种。蜜蜂良种选择的基础是纯种选育，它包括选种和繁育两项密切相关的工作。选种要优选和纯选相结合，年年选种，越选越好，使蜂种的优良性状稳定地遗传和发展下去。蜂种的优选和纯选包括三个互相联系的方面：（1）蜂群的生产力主要是产蜜量、产腊量、产乳量；（2）蜂群的生物学特性主要指培育蜂儿能力，产卵量，蜜蜂的增殖，工蜂的采集力，分蜂习性，抗病力，抗逆性等；（3）形态鉴定可选择体色，翅脉，毛，蜜囊容量，吻长等几个主要项目。在选种的

基础上进行繁育，使蜂群的优良种性能保持和提高。繁育要集团选择和个体选择（纯系繁育）相结合。在更换蜂种，提纯复壮和杂交育种需要时可引种。蜜蜂杂交种有明显的增产效果是指工蜂而言。选育一个具有优良性状的高产蜂种是一件比较艰巨而长期的工作，可采用空间隔离法，连续两代换种法和母蜂人工授精法来控制种蜂交配，以选育优良纯种或杂交种。

【蜜蜂病害和敌害及其防治】蜜蜂的病害可分传染性（又分侵染性和侵袭性）和非传染性两大类：防治措施分保健、预防、治疗三个方面：（1）保健措施应加强蜂群的饲养管理，创造良好的生活条件，蜂场要选在蜜源条件好，干燥，向阳有清洁水源的地方，遵守蜂场卫生规则，有利于增加对病害的抵抗力，还应选育抗病品种；（2）预防措施有检疫和消毒；（3）治疗措施要求必须作出正确的诊断，才能对症下药。蜜蜂的敌害主要有巢虫、蚂蚁、胡蜂等昆虫、麻雀、黄蜂虎、山雀、啄木鸟等鸟类，以及鼠类、蟾蜍、黑熊、青鼬（蜜狗）等。防治方法主要是加强防卫和用药物熏杀相结合，设法驱除或用人工捕杀。

【蜂具和越冬室】养蜂用具根据用途分为蜂箱、管理蜂群用具、取蜜用具、采乳用具、培养母蜂用具、安装巢础用具、制蜡和制巢础用具等。蜂箱因长期露天放置，日晒雨淋，转地搬运，要求选用坚固、质轻、不易变形的木材，粘合一定要牢固。根据条件和蜂箱的形式和大小可以是多种多样的。管理蜂群用具包括面网、喷烟器、起刮刀、蜂扫、防蜇手套、凳式工作箱、巢脾搬运箱、框式饲喂器、母蜂隔离板。取蜜用具包括割蜜刀、割蜜台、分蜜机。越冬室是东北、西北等地区专供蜂群越冬的建筑物，分为

地上、地下和半地下越冬室三种。蜂群入室前要求室内保持干燥，室温要尽量依靠越冬室本身的保温能力来达到 1°C 以上。不能很好保温的越冬室，室内温差变化较大，不利于蜂群越冬。

【人工分蜂】用人工培育的优良母蜂，繁殖新蜂群。人工分蜂是增加蜂群数量和扩大生产的一项基本方法，它能按计划在最适宜的时期获得新蜂群，结合良种选育淘汰低产劣群。人工分蜂有二种方法：（1）均等分蜂，把一群蜜蜂和子脾平均分为两群，一群有原来的母蜂，另一群诱入一只新产卵的母蜂；（2）补强交尾群和组织新蜂群，交尾群的新母蜂，如果产卵良好，就用强群的幼蜂和正在出房的子脾逐渐补强，经短期即能培养成一个新的生产群。新分蜂群要加强管理，使新母蜂充分发挥产卵性能，加速蜂群发展。

【中蜂饲养】中蜂是中国的优良蜂种，分布广，数量多，在广大山林地区适应性强，飞行敏捷灵活，能够躲避胡蜂，蜻蜓和害鸟等捕杀，比较耐寒，当气温下降到 10°C 时，还能安全采集飞行。中蜂能采集零星蜜源，抗螨力较强，品种资源丰富，适合定地饲养，但也有它的缺点如分蜂性强，抵抗巢虫危害力弱，爱咬毁旧巢脾，爱蜇人，产卵力弱，舌短等，通过科学的饲养管理，使这些缺点得到改进如可以采取早分蜂，早换母蜂和在采蜜期组织强群采蜜的方法，解决分蜂和采蜜的矛盾达到多繁殖多采蜜的目的，抗巢虫力弱和咬毁旧脾的缺点可及时把蜂巢中的空脾取出保存，过旧不能再用的老巢脾应淘汰化蜡，母蜂产卵力弱的可以采用多群同箱饲养的方法。母蜂喜欢在新巢脾上产卵，中蜂还喜爱密集结团，这有利于培育出健壮的工蜂，也利于保持箱内的温湿度，尤其冬

天蜂团密集可减少饲料蜜消耗，越冬安全，采蜜期蜂群适当密集贮蜜迅速，封盖快，越夏期可使群势下降少，也安定。饲养中蜂要特别注意季节变化和群势的消长，保持蜂脾相称，调整好蜂路，蜜蜂较少的边脾要及时提出优良的母蜂。强壮的蜂群和科学管理是高产的条件。

【蜜蜂产品】蜜蜂在饲养过程中，为人们提供的产品主要有蜂蜜、蜂腊、蜂乳、蜂毒、蜂胶、花粉、巢脾及母蜂幼虫等。它们为医药卫生工业和食品加工部门提供了丰富的原料。蜂蜜是蜜蜂采集植物分泌的花蜜，再经过蜜蜂加工酿制成的。蜜蜂采集昆虫分泌的甜汁酿制的蜜称为甘露蜜，甘露蜜色泽深暗，无香味，营养价值与花蜜相似，但不适宜作蜜蜂的越冬饲料。蜂蜜应保存在非金属容器，放在干燥、清洁、通风、无异味的室内，室温 5—10℃。蜂腊是蜜蜂分泌的蜡鳞，熔点 62—70℃，比重 20℃时 0.956—0.970，它的用途很广。蜂乳是工蜂分泌的乳浆，用来饲喂母蜂和幼虫，它对人体的某些生理机能具有调理作用。蜂毒是由蜜蜂毒囊里分泌出来的，蜂胶是蜜蜂消化蜂粮而获得的，它们在医疗上有强力的消炎、灭菌作用。花粉是蜜蜂采集的蛋白质食物。母蜂幼虫组织中含有与蜂乳成分相似的高级营养品。

【蜜源植物】为蜜蜂提供花蜜和花粉的植物。中国蜜源植物种类多，分布广，资源丰富是发展养蜂生产的有利条件。一个地区的蜜源植物品种分布对蜜蜂的生活有重要影响，为使蜜蜂的饲养管理建立在可靠的基础上，应对当地的蜜源植物种类、数量、花期和泌蜜规律等进行深入调查研究。蜜源植物泌蜜受光照、气温、空气湿度、降水量、风、土壤、农业技术、花的位置大小年等的影响

而有差别。主要蜜源植物有油菜、紫云英、椴树、枣树、刺槐、荆条、荞麦、苕子、草木樨、乌桕、芝麻、荔枝、龙眼、棉花、紫苜蓿、柿树、桉树、柑桔、向日葵、白刺花等 20 多种。还有辅助蜜源植物约 120 多种，为发展养蜂生产，不仅应栽培蜜源植物，而且也应保护野生蜜源植物。

【益虫饲养】饲养森林昆虫如紫胶虫，五倍子蚜虫，白腊虫及蚕，它们的产物是工业、农业、医药卫生及国防科技的重要原料。开发利用这类昆虫可发展山区经济，为国家创造财富。白腊是中国特产，五倍子产量中国占世界第一，紫胶已从全部靠进口发展到有少量出口。

【紫胶虫】寄生在某些树上能分泌紫红色天然树脂的一种昆虫。同翅目，胶蚧科，体型较小，雌雄异型，一年可繁殖两代。寄主植物丰富，约 290 种，以蝶形花科最多，分布在亚洲南部比较干热地区如印度、泰国，中国原产云南、广东；广西、福建、四川、贵州也开拓了生产紫胶的新区。紫胶具有绝缘、防潮、防腐、防锈、粘合力强、耐油酸、热可塑性强、固色性能好、无毒等优良性能，是军工、机电、化工、轻工、食品、医药等的重要原料。

【五倍子蚜】昆虫纲，同翅目，倍蚜科。有利用价值的种类有：角倍蚜、倍蛋蚜、圆角倍蚜、枣铁倍蚜。五倍子蚜一年有六代，体深灰色，长约 2 毫米，有翅成虫触角上有突起的圈状感觉毛，翅及翅脉简单，腹管退化。有性虫体型特异而小，无翅，口器退化，不能取食，蜡腺发达，常分泌白绵样物质。五倍子蚜虫分布在东南亚，主产于中国的贵州、四川、陕西、湖北、湖南、云南、广

西、广东、福建、江西、浙江、安徽等。它有两种寄主，夏寄主和冬寄主，寄生在盐肤木类叶上而长成的虫瘿叶五倍子。五倍子蚜是国防、电工和尖端科学的重要资源，可制造倍酸和焦倍酸。倍酸可作沉淀剂，从煤炭中提炼锗。钻探石油和提炼多种稀有金属也不可缺少。制蓝黑墨水，照像显影药品，染料及鞣革，塑料工业，提炼半导体的原料。

【白蜡虫】昆虫纲，同翅目，蜡蚧科。白蜡虫一年只生一代，雌成虫成熟时，胸部背面隆起，体侧缘宽阔，体长 1.67—2.12 毫米，体宽 1.31—2 毫米。体背面淡红褐色，偶而杂有大小不等的褐色小斑点，腹面黄绿色。雄成虫体长 2—2.5 毫米，翅展约 5.6 毫米。头、胸、腹分界明显。在中国主要分布云、贵、川三省交界的峡谷山地，在华中、华东、华南等 16 个省也有分布。最适宜的寄主植物是女贞和白腊树两种。雄性白蜡虫若虫的分泌物叫白蜡。它是军工、重工业、轻化工业、纺织工业、医药和文化教育用品等的原材料，它防潮、防锈、经久不腐、润滑着光、能食用入药。是理化性质稳定、质坚、洁白、无味、有光泽、性脆的结晶体。

【桑蚕】以桑叶为主要食料的绢丝昆虫。属昆虫纲，鳞翅目，蚕蛾科。按饲养季节不同分为春蚕、夏秋蚕。由人工室内喂养也称家蚕。蚕是完全变态昆虫，其幼虫体色青白或微红有斑（普通斑，虎斑等）或无斑（称白蚕），有十三个环节，胸腹部有足八对。成虫体被白色鳞毛，翅两对，足三对。桑蚕以卵越冬，卵孵化成蚁蚕，经过四眠（即四次脱皮）五令，最后成熟时停止进食，吐丝，结茧，在茧内化蛹，蛹羽化成蛾，破茧而出，全令的经过十九至二十天。蛾经交尾后产卵。蚕种即卵要经过催青即暖种发育成蚁蚕，

蚁蚕经喂养休眠脱皮一次即成二令蚕，二次后成三令蚕，一至三令称小蚕或稚蚕，四五令称大蚕或壮蚕，到五令末期蚕儿食欲渐衰，胸部透明身体发软，排泄软蚕粪，头部向上摆动，发育成适熟蚕，就可上簇，吐丝，结茧。茧白色，椭圆形，束腰。

【桑蚕催青】蚕种在人为条件下使卵内胚子顺利地向生产需要的方向发育，转青孵化。催青可使蚕卵在适期孵化，孵化整齐，蚁体强健，是获得蚕茧优质高产的重要一环。春蚕催青一般需十至十一天，夏秋期约需九至十天。催青前要作好准备。催青室和用具要充分洗刷消毒，校对好温湿度计，并调查室内升温后各部分温度差异情况，催青日期要适时，主要依据桑树发芽情况，并参考当地的气候特点及历史资料来确定，早桑开放四、五叶，湖桑开放三四叶为催青适期，桑芽的发育有时不一定和蚕卵胚子的发育程度相适应，因此催青开始后还须注意气候变化情况，继续调查桑芽发育，以便机动地调节催青温度。浙江省北部一般在四月中、下旬，江苏省则在四月下旬。各地区气候不同，必须因地制宜灵活掌握。催青环境条件主要有温湿度、空气、光线等。

【桑蚕管理】桑蚕在发育过程中，从孵化到结茧的饲养管理。桑蚕的饲养从收蚁开始，就是把孵化出来的蚁蚕收到蚕匾上给桑饲养，小蚕在适温范围内（78—82°F）偏高温度保护，蚕儿发育齐，食下量、消化量及体重增加得多。小蚕对高温多湿抵抗力强，生长速度比大蚕快得多，特别是一龄体重要增加 16 倍，二至三龄增加 6 倍，四五龄增加 4—5 倍。为满足小蚕迅速成长的需要，对叶质要求比较严格，要求水分含量较多，富有醣类和蛋白质，并老嫩一致的适熟叶，小蚕儿对二氧化碳抵抗力强，对有毒气体和病原体

的抵抗力弱，要适当换气，小蚕移动距离小，要把桑叶切小，给桑均匀，使蚕发育整齐。大蚕特别五龄期当温度超过 86°F 即妨碍蚕的生长，大蚕对高温多湿抵抗力弱，食桑量大，排泄物多，对二氧化碳的抵抗力弱，要加强通风换气。

【桑蚕病虫害及其防治】蚕受病原体和害虫危害，不能正常发育。主要有：（1）病毒病，包括血液型脓病，中肠型脓病和病毒性空头病，传染性强；（2）细菌病，包括细菌性败血病，细菌性中毒病，细菌性胃肠病；（3）真菌病（又叫僵病），包括白僵病，绿僵病和曲霉病；（4）寄生虫病，包括多化性蝇蛆病，壁虱病；（5）中毒症，由农药，工厂废气引起。蚕病防治要“预防为主”采取综合防治措施。主要有用物理或化学方法消灭对蚕有害的病原体，平时加强饲养管理，发病后要正确诊断蚕病，并及时采取措施。

【柞蚕】鳞翅目，大蚕蛾科。以山毛榉科栎属的各种柞树叶为食料，野外放养的一种绢丝昆虫。柞蚕成虫体橙黄色，全身黄褐色鳞毛，翅三角形，翅中央有一美丽的眼状斑纹。雌蛾体长 35—45 毫米，翅展 150—180 毫米，触角狭长约 13 毫米，宽 2.5 毫米，腹部粗大，可见 7 节。雄蛾体长 30—35 毫米，翅展 130—160 毫米，体色较雌蛾浅，触角发达宽大长约 14 毫米，宽 7 毫米，腹部细小，可见 8 节。卵椭圆，略扁平，褐色。幼虫有五龄。茧长椭圆形，有茧柄的一端稍尖，另一端较钝，蛹椭圆形，深褐色或棕褐色。在 20℃ 12 天左右卵孵化，幼虫 40—50 日经四次脱皮成熟，吐丝结茧。一年羽化一代的叫一化蚕，一年羽化二代的叫二化蚕，第一代叫春蚕，第二代叫秋蚕。一化蚕和二化蚕因幼虫期的光照、饲料等条件的差异有很大可塑性。柞蚕以食麻栎、辽东栎对幼虫发

育最有利，也食槲栎、蒿柳、桦、栗、枫、法桐、苹果等树叶。

柞蚕场的设置和管理 柞林中专为生产柞蚕饲料和放养柞蚕的场所。蚕场应选在土质肥沃，土层较厚，海拔高度 500 米以下，坡度小于 45° 的山地柞树林。蚕场选好后要进行整理，安排适于养蚕的柞树密度和种植形式。为扩大树冠，提高柞叶的产量，质量，柞树可培养成低干型，即生长 3—4 年的柞树，冬季从离地面 5 厘米左右处截伐，以后每 2、3 年砍伐一次。中干型即每墩只选留 1—2 根健壮枝条、长成 1 米左右的主干，其余枝条全去掉，第二年冬每一主干留 2—3 根，同一平面横生壮枝，在离主干 3 厘米处剪去，长成第二层枝干，即可萌叶养蚕，低干适于山地土质较薄的柞树林；中干适于山麓土质较肥地区。柞树放养数年后必须轮流把树势衰老的从根部把主干砍去，使它重新萌发，更新成青壮的柞树。

柞蚕饲养 春蚕饲养首先要选好蚕种，保护好优良种蚕，防止各种伤害。从 2 月下旬至 3 月上旬可以暖蚕。约 40 天后开始发蛾，产卵。蚕卵要经过消毒，根据柞树芽叶生长情况决定暖卵及孵化的时间。用快中子照射或中子发生器辐射柞蚕卵都有明显的增产效果。蚁蚕孵化后要适时得到饲料，保苗防病，严防敌害，因此小蚕适当密放，大蚕适当稀放，随着蚕令增长需要将蚕移到新的柞蚕场。蚕五令后可以将熟蚕移入茧场，开始结茧。秋蚕饲养与春蚕有不同处。