普通高中课程标准实验教科书·通用技术（选修4）

现代农业技术·专题二

《种质资源的保护和引进》简介

根据中华人民共和国教育部制订的《普通高中技术课程标准(实验)》,我们编写了普通高中课程标准实验教科书·通用技术（选修4)现代农业技术·专题二《种质资源的保护和引进》,供高中学生使用。为了使大家更好地理解和使用该教材，现将有关的编写情况和教材特色作如下说明。

一、编写指导思想和原则

作为通用技术教材的选修模块——现代农业技术·专题二《种质资源的保护和引进》和其他五个专题与必修模块《技术与设计1》、《技术与设计2》以及选修模块《电子控制技术》、《建筑及其设计》、《简易机器人制作》、《家政与生活技术》等一样,都遵循共同的编写指导思想和原则。

(一)编写指导思想

(1)关注全体学生的发展，构建比较适合社会发展要求的知识体系，着力提高学生的技术素养。

(2)加强学生实践能力的培养，注重学生创造潜能的开发。

(3)立足科学、技术、社会的视野，加强人文素养的教育和审美情趣的培养。

(4)紧密联系学生的生活实际，努力反映具有时代特色的先进技术和先进文化。

(5)丰富学生的学习过程，倡导学习方式的多样化，培养学生的团队精神。

(二)编写原则

(1)全面反映通用技术课程的基本理念。

(2)体现普通高中通用技术课程的特点，既注重内容的可行性与实用性，又尽量体现技术的先进性。

(3)具有科学性。做到科学理论、技术原理、典范事例、数据信息等准确可靠。

(4)具有较强的适用性。注重全国各地技术课程的教学现状和条件存在的差异。

(5)具有较强的实践性。重点考虑农村学校，兼顾城镇中学，本着简单易行、应用性强的原则组织内容，且为教学实践活动的灵活开展留出了充分余地。

(6)具有趣味性。精心挑选了83张图片,每节的‘现象与问题’栏目插入了13张精彩图片，再加上每章的题图5张，整个版面图文并茂，活泼有趣，有利于激发学生的学习兴趣。

(7)符合安全规范。重视对学生的安全教育，所编写的内容都符合安全规范。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(8)符合学生认知规律。活动内容由简单到复杂，符合学生的知识结构和认知发展规律，以及事物发展的螺旋式上升规律。

二、知识体系的构建

现代农业技术·专题二《种质资源的保护和引进》选修模块的基本内容是种质资源的保护与引进。

(一)总体框架

本书从总体上看可包括认识种质资源、种质资源的保护、引种、引种试验、引种方案设计五部分内容。教材在内容处理上基本从整体出发，首先向学生介绍种质资源，让学生对种质资源有一个初步的了解，然后以种质资源的保护和引进为主线，讲述了种质资源的保护措施和种质资源引进需要进行的一系列试验内容，最后介绍在引种原理的指导下进行引种方案设计的相关知识，脉络清晰，条理清楚。学时分配见附表。

(二)具体内容处理

教材编写的直接依据是课程标准。课程标准中关于现代农业技术·专题二《种质资源的保护和引进》的课程设计思路如下：

《种质资源的保护和引进》是现代农业技术专题的一个重要组成部分。以较为先进的、与日常生活联系紧密的现代农业技术的理念和方法为依据，通过对种质资源的保护和引进相关知识的学习，并在九年义务教育的“综合实践活动”课学习的基础上，全面提高学生的综合素质。本教材是提高学生科学素养、培养学生创新精神和实践能力的基础性内容和良好载体。本教材的具体内容包括：

1. 走近种质资源

第一章第一节从袁隆平和李必湖的重大发现这一案例入手，以种质资源为线索，让学生认识种质资源，了解种质资源的概念及其在育种工作中的作用。第二节让学生根据不同的标准，将种质资源进行分类，并能够举出例子。第三节简单介绍了种质资源的搜集方法和整理过程。要求学生从认识种质资源到会分类，最后能搜集和整理。

2. 种质资源的保护

第二章第一节用福建省濒临灭绝的地方品种作为例子引入正文，介绍了我国种质资源的濒危现状，列出了一些珍稀濒危动植物的例子，分析了造成种质资源濒危的主要原因，增强学生对种质资源的保护意识和责任感。第二节介绍了种质资源保护的意义。第三节介绍了种质资源保护的具体措施。这样从了解种质资源濒危现状，到认识保护的意义，再到具体的保护措施，由浅入深，循序渐进。

3. 引种

引种可以丰富我国的品种资源，增加新的作物类型，有效地提高我国作物的产量，改善作物品质，提高作物抗性。第三章第一节从广西巴马瑶族自治县某村成功引种西番莲而使该村脱贫致富这一案例入手，介绍了引种的作用与原则。要想引种成功，需要了解品种原产地与引入地的生态条件是否相似，所以在第二节介绍了生态条件与引种的关系。

4. 引种试验

种质资源引入一个新的国家或地区之后，需要进行一系列的引种试验。第四章第一节从辽宁省海城市成功引种热带水果火龙果这一案例入手，引入了引种观察试验的内容。接下来的三节分别介绍了引种对比试验、区域试验和栽培试验。经过一系列试验之后，优胜劣汰，将表现好的品种合理利用，在生产上大面积推广。

5．引种方案设计

第五章第一节介绍了引种的原理，主要包括气候相似原理、纬度海拔相似原理、生态类型相似原理、阶段发育相似原理。这些原理将用来指导引种方案的设计工作，所以第二节介绍了引种方案设计的相关内容，让学生能够运用学过的知识设计出合理的引种方案。

三、本书的编写特色

本教材强调科学性、实践性、综合性、创新性和趣味性的有机结合。所谓科学性，是指教材内容要严格遵循科学原理；所谓实践性，是指本教材可以供全国范围内不同条件下（包括城市和农村）的普通高中采用，既便于教师组织教学，也便于学生参与各种教学实践活动；所谓综合性，是指本教材安排有不同层次和不同难度的系列实践活动，给学生以综合运用知识的机会，同时也使学生从中领会和掌握现代种质资源保护和引进的有关知识；所谓创新性，是指除了教材内容和体系反映的时代性外，还希望通过理论与实践结合的不同方式，以及利用现代化信息手段，培养学生的创新思维和创新能力；所谓趣味性，是指本书图文并茂，活泼有趣，有些图片是学生日常接触不到的，通过有针对性地点缀图片，激发学生的学习兴趣。

由于种质资源保护和引进涉及的领域极其广泛，种质资源与我们的日常生活和农业生产息息相关，因此，仅仅讲解部分内容，给出部分例子，不仅单调枯燥，吸引不了学生，而且达不到预期目的。经过反复的分析、研究、探索和讨论，我们确定本教材的编写结构为：通过大量能激发学生学习兴趣、专业领域不同、实施方式不同的种质资源调查、保护和引进的实例，使学生在调查、分析、思考和动手操作的过程中，逐步接触种质资源，进而自觉保护种质资源，最后学会科学引种，循序渐进地掌握种质资源保护和引进的相关知识，同时学会种质资源调查、保护和引种试验的各种方法，了解种质资源保护和引进中可能遇到的各种问题。

为了贯彻教育部“技术课程标准”的理念，较好地达到预期的课程目标，教材主要在以下几个方面进行探索与尝试，这也是本教材的基本特色：

（一）导入方式——独具特色

用典型实例导入课程内容，使学生在快乐、轻松的气氛中逐步进入学习过程。例如，每一章每一节正文前给出的“现象与问题”，都是与本节内容有关的实例，起到了抛砖引玉的作用。例如，第一章第一节的“现象与问题”，用杂交水稻之父袁隆平 1964 年发现新的种质资源，从而为我国水稻生产作出突出贡献这一典型实例，导入正文。

（二）设计理念——由分到合

用分步训练、逐步完成、最后整合的方法，使学生逐步掌握完整的种质资源调查、引种方案设计等内容。例如，第一章第一节“实践活动”中，让学生完成小麦、玉米、水稻、棉花、中草药、菊花等常见植物的种质资源调查；第二节又安排了本地种质资源用途调查、种植养殖专业户种质资源调查；第三节安排了有一定难度的种质资源品种登记表的设计。又如，通过第三章第一节的‘探究尝试’,第二节的‘实践活动’,第四章第一节的‘探究尝试’、‘实践活动’、‘活动延伸’,第二节的‘探究尝试’、‘活动延伸’,第三节的‘探究尝试’、‘活动延伸’,第四节的‘探究尝试’、‘实践活动’、‘活动延伸’等内容的学习和实际操作，使学生逐步接触和掌握引种及其引种试验的局部的相关知识，最后上升到第五章的引种方案设计整体知识，整合了引种的全部基本知识。

（三）知识构建——循序渐进

用渐进的螺旋上升方式进行知识构建，使学生在不经意中逐渐理解和掌握种质资源调查和引种的具体方法，并且形成深刻的印象。第一章让学生了解和认识种质资源，知道种质资源与

我们的生活和农业生产息息相关；种质资源如此重要，需要保护，所以第二章让学生了解我国濒危种质资源的现状、保护种质资源的意义以及保护种质资源的具体措施；种质资源保护是涉及世界各国的一项艰巨工作，要在全球范围内开展种质资源保护工作，引种是一个必不可少的措施，这样自然过渡到第三章引种，让学生了解引种的作用、生态条件与引种的关系；种质资源引入一个新的国家或地区之后，需要做些什么工作呢？自然过渡到第四章引种试验，让学生了解和掌握引种观察、对比、区域和栽培等试验内容；引种知识系统学习之后，进入高级阶段——第五章引种方案设计，让学生能够运用学过的知识设计具体的引种方案。

（四）思路引导——由易到难

第三章第一节“探究尝试”先让学生对引种在我国小麦育种中所占的分量作一简要了解，这是一个了解、比较和思考的活动，且内容具体，学生很容易做到。第四章第一节的“探究尝试”、“活动延伸”，第四章第二节的‘探究尝试’、‘活动延伸’，第四章第三节的‘探究尝试’、‘活动延伸’分别结合具体实例，分析引种观察、对比和区域实验的内容和做法，分析、思考和总结起来有了一定的难度。到了第五章第一节的‘活动延伸’，第二节的‘实践活动’难度就更大了，要求学生能够运用学过的引种知识，为农民设计引进经济动物和经济树种的引种计划，为一所希望小学的校园绿化设计引种方案。从了解、实例分析到引种方案设计，循序渐进，而且问题从简单到复杂、从抽象到具体，符合认知规律。

（五）内容安排——注重实践

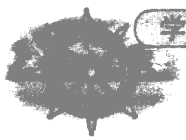
高中学生正处于创造力发展的重要阶段，他们的想象能力、逻辑思维能力和动手操作能力都达到了新的水平。因此，本教材非常注重学生创造潜能的开发，安排了一些实际操作性很强、与农业生产密切相关的内容，以加强学生实践能力的培养。如第三章第二节的“实践活动”（小麦种子净度的测定），第四章第一节的‘实践活动’（小麦基本苗与出苗率的调查），第四章第四节的‘探究尝试’（测定小麦千粒重）、‘实践活动’（播种前的棉籽处理）、‘活动延伸’（玉米成熟期的鉴定）等。

（六）栏目设计——丰富多彩

本书除正文外，还精心设计了几种不同风格的栏目，如‘学习导航’、‘现象与问题’、‘探究尝试’、‘实践活动’、‘活动延伸’、‘小资料’、‘阅读材料’、‘新视窗（包括背景外延、知识外延、思维外延三方面内容，旨在拓展与深化学生的思维空间，培养其鉴赏与评价能力）”等。

下面是一些栏目的例子：

●为了让学生对每章每节内容的整体安排有所了解，在每节开始设计了“学习导航”，如第四章第一节的“学习导航”。



1. 引种观察试验包括哪些内容？
2. 什么是作物生育期？为什么引种时要进行生育期观察试验？
3. 什么叫抗性？引种抗性观察有何重要意义？
4. 对引进品种进行适应性观察时，需要与当地哪些条件相结合？

●为了增加趣味性，使学生在快乐、轻松的气氛中逐步进入学习过程，在每节开始设计了“现象与问题”，如第四章第一节的‘现象与问题’。

现象与问题



火龙果

火龙果是一种原产于墨西哥的热带水果。经过5年的引种观察试验和培育，海城特种植物研究所终于成功引种，现在火龙果的种植技术已经十分成熟。火龙果在北方温室情况下，一年有4次花期，果实在市场上价格很高，已成为当地农民致富的新门路。

讨论：

1. 引种火龙果为什么要经过长达5年的观察试验？
2. 火龙果有何经济价值？它的引种成功对发展地方经济有什么意义？
3. 通过上述案例，你认为引种观察试验的主要作用是什么？

新视窗·知识外延

杂交水稻的“三系”

杂交水稻“三系”是指雄性不育系、雄性不育保持系、雄性不育恢复系。雄性不育系是指具有雄性不育特性的品种和自交系，简称不育系；雄性不育保持系是指给不育系授粉后，杂种后代能保持其不育性的品种和自交系，简称保持系；雄性不育恢复系是指给不育系授粉后，能恢复其雄性繁育能力的品种和自交系，简称恢复系。

●为使学生了解与教材内容相关的知识，开阔学生的视野，在部分章节安排了很多“新视窗”和“小资料”，如第一章第一节“新视窗·知识外延”和第五章第一节的“小资料”。

小资料

新疆引种地中海芳香植物

近几年从地中海地区引种的25种芳香植物如今已在新疆一些地区露地出都都芥芳，这些已适应新疆环境产地具有的浓郁香味并能够安全越冬的薰衣草（图5.1）、百里香（图5.2）、迷迭香（图5.3）等地芳香植物目前在新疆的种植面积已达2000hm²以上，从这些植物中提取的芳香植物油将被广泛地应用到化妆品、香水、食料、香熏灯油等中。据了解，芳香植物适宜地域在北温带光资区域和温带



图5.1 薰衣草



图5.2 百里香

图5.3 迷迭香

[redacted]，天气晴朗，而新疆正处在北纬40—50度的区域内，这为新疆大规模引种芳香植物提供了良好的环境。

●为让学生在动手的过程中实践，提高动手能力和试验技能，本教材安排了很多“探究尝试”、“实践活动”、“活动延伸”等栏目，例如第三章第一节的“探究尝试”、第一章第二节的“实践活动”、第四章第二节的“活动延伸”。

探究尝试

数据分析

小麦育种的主要技术途径有多种，但在不同阶段，各种育种方法所育成的品种数量是不同的。下面分析表3.1中的数据，然后回答问题。

表3.1 我国小麦育种主要技术途径育成品种的比例（%）

引　种	43.1	27.3	20.3	17.5
[redacted]	15.8	16.6	13.7	8.0
杂交育种	41.1	55.0	60.8	69.8
诱变育种	—	1.1	5.2	4.1
其他方法	—	—	—	0.6
总　计	100.0	100.0	100.0	100.0

1. 在不同历史阶段，我国小麦育种主要技术途径育成品种的比例有何特点？
2. 请说引种育成品种的比例有何变化？为什么？
3. 引种在小麦育种上有什么重要意义？

本地种质资源用途调查

实地调查你家乡的种质资源，并把它们的主要用途填入表1.2中（表中已经填写的例子是帮助同学们理解的）。

表1.2 本地种质资源调查表

调查地点：　　调查时间：　　调查人：

南阳黄牛	动物	提供肉食、役用	多
[redacted]	[redacted]	[redacted]	多
怀山药	植物	药用	多
[redacted]	[redacted]	[redacted]	多

讨论：

1. 通过调查，你觉得你的家乡本地种质资源是否丰富？
2. 本地种质资源与农业生产和人民生活有何联系？

需要全本请访问 www.ertongbook.com

活动延伸

试验设计

假设从意大利、墨西哥等国家引进了6个小麦品种，分别用A、B、C、D、E、F代表。需要设计一个随机区组试验，比较6个品种的产量情况。请你参照下面的提示，设计一个6个处理、4次重复的随机区组试验。

提示：5个处理、3次重复的随机区组试验设计如表4.7所示。

表4.7 随机区组试验设计示意图

区组 Ⅱ	4	5	3	1	2
区组 Ⅲ	3	2	4	5	1

●为让学生对种质资源保护与引种相关知识有深入的了解，教材中安排了一些‘阅读材料’,如第一章第一节的‘阅读材料’。

阅读材料

我国的畜禽种质资源

我国有着丰富的畜禽种质资源，现已查明有畜禽品种、类群599个，约占世界的11%。改革开放以来，我国掀起大量引进国外畜产品种，解决下大量的需求，调整着结构调整的深入，畜牧业发展单纯追求数量增长，忽视自有畜禽品种独特的资源特性和生态意义，普遍存在“重引进、轻培育，重改良、轻保护”的问题，极使我国畜禽种质资源的保护和可持续利用面临严峻挑战。

为使我国丰富的畜禽种质资源优势转化为经济优势，我国加强了畜禽品种的选育和开发。近20年来，运用现代育种技术和手段，选育了一大批专门化品系和新品种，涌现出了一批融育种、生产、加工企业为一体的畜禽资源开发利用模式，使许多畜禽地方品种的主要优良性状得以保持，生产性能提高。如大面积推广应用的优质黄鸡就是由地方鸡种培育而成的；利用地方猪种培育的苏太猪等已成为目前一些地方最主要的杂交亲本；经选育后的绒山羊（图1.7）的产绒量提高了近1倍；北京鸭（图1.8）、绍兴鸭、金定鸭的产蛋量处于世界领先水平。畜禽种质资源合理开发利用，促进了资源优势向经济优势的转化。



图1.7 绒山羊

畜禽种质资源保护与开发是一项基础性、公益性、社会性、专业性都很强的工作，事关畜牧业可持续发展。充分挖掘我国土著畜禽品种的巨大商业优势，以名牌品种为依托，通过严格、规范、独特的培育，生产出系列化、标准化、品牌化的优质产品，形成竞争力，是全面带动我国畜禽种质资源开发利用与推动畜牧业健康发展的出路。

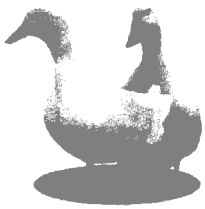


图1.8 北京鸭

附表

现代农业技术·专题二《种质资源的保护和引进》教学参考学时数（18 学时）

教学内容	参考学时数
第一章走近种质资源	3
第一节　认识种质资源	1
第二节　种质资源的类别	1
第三节　种质资源的搜集与整理	1
第二章　种质资源的保护	4
第一节　我国的濒危种质资源	1
第二节　种质资源保护的意义	1
第三节　种质资源的保护措施	2
第三章　引种	3
第一节　引种的作用与原则	1
第二节　生态条件与引种的关系	2
第四章　引种试验	5
第一节　引种观察试验	1
第二节　引种对比试验	1
第三节　引种区域试验	1
第四节　引种栽培试验	2
第五章　引种方案设计	3
第一节　引种的原理	2
第二节　引种方案设计	1

第一章　走近种质资源

本章提示

种质资源蕴含着各种各样的遗传基因，是人类选育新品种和发展农业生产的物质基础，是研究作物起源、进化、分类、遗传的基本材料，也是极其宝贵的自然财富。可以说我们无时无处不在接触各种各样的种质资源。能不能正确、全面认识和理解种质资源的作用，能不能对种质资源进行恰当、准确地分类，能不能对种质资源进行及时、系统的搜集、整理和补充，已经成为生活在这个时代的中学生和农业科技工作者必须了解的内容之一。因此，对本章内容的学习是十分重要的。本章包括三项学习内容，每项学习内容安排一节。

本章强调的是学生对种质资源的认识和了解，让学生从总体上知道种质资源的作用和分类及其他相关问题。学生在学习本章内容时，要结合具体的例子来体会，不要死记硬背。本章共分三节，教材在对本章内容处理上，有以下几点需要说明：

(1)第一节，不要求学生给种质资源下一个确切的定义，只要求学生知道种质资源是指什么东西，能够举出一些例子，了解种质资源在育种工作中的重要作用。

(2)第二节，在认识种质资源的基础上，能够对种质资源进行简单的分类，并能把调查到的种质资源进行归类。

(3)第三节，只要求学生了解种质资源搜集与整理方面的有关知识。

第一节　　认识种质资源

一、教学目标

1. 知道什么是种质资源，为什么种质资源又叫遗传资源。
2. 了解种质资源在动植物育种工作中的作用。

二、结构分析

本节从袁隆平和李必湖的重大发现这一案例入手，以种质资源为线索，简单介绍了种质资源的概念。

种质资源的定义是从认识种质开始的。种质系指农作物亲代传递给子代的遗传物质，它往往存在于特定品种之中。如古老的地方品种、新培育的推广品种、重要的遗传材料以及野生近缘植物，都属于种质资源的范围。

在自然界，所有生物都表现自身的遗传现象，它是生命延续和种族繁衍的保证。农谚说，种豆得豆，种瓜得瓜，就是对遗传现象生动的描述。豆和瓜的繁衍就是由遗传物质决定的。因此，种质资源又称遗传资源。

在生物细胞里，有许多称之为染色体的双螺旋长链，它是由一种生物大分子——脱氧核糖核酸（简写作 DNA）组成。DNA 分子是由 4种核苷酸错综复杂地排列组合构成的长链，生物的遗传信息即寓于脱氧核糖核酸之上。DNA 很长，但核苷酸很小。因此，一个 DNA 分子包含的遗传密码数量十分惊人。如果把一个核苷酸当作一个字符的话，那么一个普通植物细胞里贮存的遗传信息，大概相当于一个小型图书馆全部藏书的字数。生物界如此千姿百态，丰富多彩，其奥妙即在于此。

地球上约有100万种动物、30万种植物和很多微生物，那里面蕴藏着丰富多样的基因资源，只要发掘和利用其中的一小部分，就足以为培育农畜新品种开辟广阔天地。

随着现代科学的发展，科学家已经将世界上大部分植物有用的基因收集起来，贮存在一个“仓库”中，这个仓库就称之为“基因库”，通俗的名称叫“种质库”。用以保存种质资源，库内有先进的保温隔湿的结构和空调仪器，常年保持着低温干燥环境，减缓种子新陈代谢，延长种子寿命，使种子在几年乃至近百年仍不丧失原有的遗传性和发芽能力。实际上，单个的基因——DNA 片段很不便于分离和贮存。基因库中收藏的品种乃是完好的基因组合——农作物种子或者组织细胞。因为农作物品种的基因组成已经查明，并已绘制成基因图贮存在电脑里，待需要应用某种特殊基因时，只要提取相应的种质材料进行遗传分离就可以了。有了这个基因库，科学家索取任何育种材料都会得心应手，可以直接应用于杂交育种工作，培育所需的有用的新品种或新物种。种质库为研究农作物的起源和进化、培育农作物新品种奠定了丰富的物质基础。

本节的重点并不在于给种质资源下一个非常确切的定义，而是想让学生了解种质资源的概况、产生的原因及在育种工作中的作用。种质资源在自然界无时不有、无处不在，只要留意，种质资源就在你的身边。本节只举出了一些农作物（小麦、玉米）、动物（黄牛）、水果（苹果）和花卉（牡丹、菊花）等方面的人工培育推广的品种，其实人工培育推广的品种还有很多很多，教师可以为学生多举一些例子。

通过本节内容的学习，使学生对种质资源以及种质资源包括哪些内容有一个初步的了解，同时让学生知道种质资源的作用，尤其是在育种工作中的重要作用。本节还简要介绍了在人类文明高度发达，工农业生产取得巨大进步的同时，许多宝贵种质资源面临灭绝的原因，为第二章学习种质资源的保护打下基础。

正文中穿插的“实践活动”“活动延伸”是培养学生对种质资源的观察、分析与总结能力，阅读材料“我国的畜禽种质资源”让学生简要了解一下我国畜禽种质资源的保护和开发情况。

三、教学建议与说明

为了完成让学生了解种质资源这一学习目标，可以进行如下安排。

教师可以先向学生提一些问题。例如，今天早上或者中午大家吃了什么？

学生可能会有各种各样的回答：

“吃了馒头和炒青菜，喝了小米粥。”

“吃了玉米棒子和牛肉，喝了牛奶。”

“吃了大米饭和烧茄子、红烧肉和清蒸鳜鱼，喝了鸡蛋汤。”

……

当然，学生会有很多不同的答案，教师适时进行引导，我们吃的这些粮食、肉类和蔬菜都是丰富的种质资源带给我们的，很自然引到了种质资源的概念上来。然后除了本节列举的种质资源例子外，还可以举出我们身边随处可见的例子来说明。让学生通过不同的例子来仔细体会。

在此之后教师可以留给学生一个思考题：你们自己身边有哪些种质资源？教师可以让学生从人们的衣、食、住、行等多个方面看种质资源给人们带来的便利和舒适。

●教材第 2 页中“现象与问题”的处理意见如下：

教师首先提出一个问题：你们听说过杂交水稻之父袁隆平吗？他为什么被称作杂交水稻之父呢？然后教师介绍关于袁隆平的一些情况：

袁隆平：1930 年生，1949 年 8 月考入了重庆相辉学院农学系。1953 年毕业于西南农学院。现为中国工程院院士、国家杂交水稻工程技术研究中心暨湖南杂交水稻研究中心主任。他是我国杂交水稻研究创始人，1964 年率先研究水稻杂种优势利用，最先发现了水稻雄性不育株，指出水稻具有杂种优势现象，并提出通过培育不育系、保持系、恢复系来利用杂种优势的设想。1975 年和协作组成员一起攻克了制种技术关，从而成为世界上第一个成功利用水稻杂种优势的科学家。他不仅是我国杂交水稻研究的开创者，也是我国杂交水稻研究的总设计师和最主要的学术带头人。1986 年他提出杂交水稻育种由三系法到两系法到一系法和从品种间到亚种间到远缘杂种优势利用三个发展阶段的战略设想，这一设想已成为国内外公认杂交水稻育种的指导思想。1987 年两系法杂交水稻技术被列为国家“ 863 ”计划的重点课题。近年来，在以他为主的指导下，两系法杂交稻研究基本成功并投入生产应用。不久前，他主持研究的超级杂交稻也获得成功。

杂交水稻对我国乃至全世界粮食产量的提高作出了重大贡献。目前，杂交水稻在我国的年种植面积约有 0.15 亿公顷，占水稻种植总面积的 50%，产量占稻谷总产的 57%。每年全国因此增产的粮食超过 200 亿千克，相当于一个中等省全年的粮食总产。由于杂交水稻获得巨大成功，他先后获得迄今唯一的国家特等发明奖和联合国教科文组织“科学奖”等八项国际奖，在国际上被誉为‘杂交水稻之父’。

2001 年 2 月 19 日，中共中央、国务院隆重举行国家科学技术奖励大会，授予袁隆平 2000 年度国家最高科学技术奖，表彰袁隆平院士突破经典遗传理论的禁区，提出水稻杂交新理论，实现了水稻育种的历史性突破。现在我国杂交水稻的优良品种已占全国水稻种植面积的 50%，平均增产 20% 从推广种植杂交水稻以来，已累计增产稻谷 3 500 亿千克，产生了巨大的经济效益和社会效益。这是首次以国家名义对为科学技术发展作出杰出贡献的科学家给予最高荣誉奖励，奖金 500 万元。

接着，教师再介绍一些袁隆平的事迹：

1960 年袁隆平从一些学报上获悉杂交高粱、杂交玉米、无籽西瓜等，都已广泛应用于国内外生产中。这使袁隆平认识到：遗传学家孟德尔、摩尔根及其追随者们提出的基因分离、自由组合和连锁互换等规律对作物育种有着非常重要的意义。于是，袁隆平跳出了无性杂交学说圈，开始进行水稻的有性杂交试验。

1960 年 7 月，他在早稻常规品种试验田里，发现了一株与众不同的水稻植株。第二年春天，他把这株变异株的种子播到试验田里，结果证明了上年发现的那个“鹤立鸡群”的稻株，是地地道道的“天然杂交稻”。他想，既然自然界客观存在着“天然杂交稻”，只要我们能探索其中的规律与奥秘，就一定可以按照我们的要求，培育出人工杂交稻来，从而利用其杂交优势，提高水稻的产量。这样，袁隆平从实践及推理中突破了水稻为自花传粉植物而无杂种优势的传统

观念的束缚。于是，袁隆平立即把精力转到培育人工杂交水稻这一崭新课题上来。

在1964～1965 年两年的水稻开花季节里，他和助手们每天头顶烈日，脚踩烂泥，低头弯腰，终于在稻田里找到了 6 株天然雄性不育的植株。经过两个春秋的观察试验，对水稻雄性不育材料有了较丰富的认识，他根据所积累的科学数据，撰写成了论文《水稻的雄性不孕性》，发表在《科学通报》上。这是国内第一次论述水稻雄性不育性的论文，不仅详尽叙述水稻雄性不育株的特点，并就当时发现的材料区分为无花粉、花粉败育和部分雄性不育三种类型。从 1964 年发现“天然雄性不育株”算起，袁隆平和助手们整整花了 6 年时间，先后用 1 000 多个品种，做了 3 000 多个杂交组合，仍然没有培育出不育株率和不育度都达到 100% 的不育系来。袁隆平总结了 6 年来的经验教训，并根据自己观察到的不育现象，认识到必须跳出栽培稻的小圈子，重新选用亲本材料，提出利用“远缘的野生稻与栽培稻杂交”的新设想。在这一思想指导下，袁隆平带领助手李必湖于 1970 年 11 月 23 日在海南岛的普通野生稻群落中，发现一株雄花败育株，并用广场矮、京引 66 等品种测交，发现其对野败不育株有保持能力，这就为培育水稻不育系和随后的“三系”配套打开了突破口，给杂交稻研究带来了新的转机。

是将“野败”这一珍贵材料封闭起来，自己关起门来研究，还是发动更多的科技人员协作攻关呢？在这个重大的原则问题上，袁隆平毫不含糊、毫无保留地及时向全国育种专家和技术人员通报了他们的最新发现，并慷慨地把历尽艰辛才发现的“野败”奉献出来，分送给有关单位进行研究，协作攻克“三系”配套关。

1972 年，农业部把杂交稻列为全国重点科研项目，组成了全国范围的攻关协作网。1973 年，广大科技人员在突破“不育系”和“保持系”的基础上，选用 1 000 多个品种进行测交筛选，找到了 1 000 多个具有恢复能力的品种。张先程、袁隆平等率先找到了一批以 IR24 为代表的优势强、花粉量大、恢复度在 90% 以上的“恢复系”。

1973 年 10 月，袁隆平发表了题为《利用野败选育三系的进展》的论文，正式宣告我国籼型杂交水稻“三系”配套成功。这是我国水稻育种的一个重大突破。紧接着，他和同事们又相继攻克了杂种“优势关”和“制种关”，为水稻杂种优势利用铺平了道路。

20 世纪 90 年代后期，美国学者布朗抛出“中国威胁论”，撰文说到 21 世纪 30 年代，中国人口将达到 16 亿，到时谁来养活中国，谁来拯救由此引发的全球性粮食短缺和动荡危机？这时，袁隆平向世界宣布：“中国完全能解决自己的吃饭问题，中国还能帮助世界人民解决吃饭问题。”其实，袁隆平早有此虑。早在 1986 年，就在其论文《杂交水稻的育种战略》中提出将杂交稻的育种从选育方法上分为三系法、两系法和一系法三个发展阶段，即育种程序朝着由繁到简且效率越来越高的方向发展；从杂种优势水平的利用上分为品种间、亚种间和远缘杂种优势的利用三个发展阶段，即优势利用朝着越来越强的方向发展。根据这一设想，杂交水稻每进入一个新阶段都是一次新突破，都将把水稻产量推向一个更高的水平。1995 年 8 月，袁隆平郑重宣布：我国历经 9 年的两系法杂交水稻研究已取得突破性进展，可以在生产上大面积推广。正如袁隆平在育种战略上所设想的，两系法杂交水稻确实表现出更好的增产效果，普遍比同期的三系杂交稻每公顷增产 750～1 500kg，且米质有了较大的提高。至今，在生产示范中，全国已累计种植两系杂交水稻 $120 \times 10^4 hm^2$ 以上。目前，国家“863”计划已将培育矮系列组合作为两系法杂交水稻先锋组合，加大力度在全国推广。

1998 年 8 月，袁隆平又向新的制高点发起冲击。他向当时的朱镕基总理提出选育超级杂交水稻的研究课题。朱总理闻讯后非常高兴，当即划拨 1 000 万元予以支持。袁隆平为此深受鼓舞。在海南三亚农场基地，袁隆平率领着一支由全国十多个省、区成员单位参加的协作攻关大军，日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

夜奋战，攻克了两系法杂交水稻难关。经过近一年的艰苦努力，超级杂交稻在小面积试种获得成功，每公顷产量达到 12 000kg ，并在西南农业大学等地引种成功。目前，超级杂交稻正走向大面积试种推广中。

最后，教师作简要总结，阐明新的种质资源的发现对育种工作和解决我国粮食问题有着多么重要的作用。

●对教材第 4 页中“ 实践活动 ”的说明：

实践活动的目的是让学生通过实际调查，了解我国种质资源的现状。

对表 1.1 中小麦、玉米、水稻、棉花、中草药和菊花不同类型的调查，学生可以通过查阅图书资料、上网调查、参观科技馆、请教当地农业科学研究所或农业院校的专家和老师等方式来完成，可以以小组的形式来实现。

●教材第 6 页中“ 活动延伸 ”的处理意见如下：

教师可以参考下面的致富实例启发和引导学生去思考。

实例 1　农家女发“ 黑 ”财

安徽省临泉县老集镇大张庄自然村女青年柳惠去年开始从事黑色作物种植，特别是黑红薯（图 1.1）的种植使她一下收入 20万元，知名度在国内大增。另外在黑小麦种植上，别人不能做到的，她依靠“ 科技信息 ”四个字，又一次获得成功，8 000kg黑小麦一次被西安某单位购走。



图 1.1　黑红薯

柳惠每年都自费订阅 50余种报刊,并购电脑一台。1999年她得知美国优质黑小麦引进我国定名为‘ 黑麦一号 ”,便设法引种了 1.33hm^2，在上半年特大干旱的情况下,她细心管理、合理施肥、及时灌溉,获得了平均亩产 430kg的好收成。由于她的信息广，9 600kg 黑小麦很快被西安某科研单位以每千克 2.5 元的价格一次性购走 8 000kg 此一项柳惠又获得了 2 万元收入。市场小麦每千克价不到 0.8元，她的每公顷产值是其他农户的 3倍还多。在大搞农业产业结构调整的今天，她准备在黑色作物上大做文章，大发“ 黑 ”财。

（摘自《农村科技信息》）

实例 2　建特色植物园致富

河南省淇县北阳乡宋庄村有一家其貌不扬但远近闻名的微型植物园，叫河南省淇县新品种培育园。园内种植有籽粒苋、人参果（图 1.2）、金珠果、长寿果、黑小麦、黑玉米、黑旱稻以及芦荟等。



图 1.2　人参果

植物园的主人叫赵建政，他不仅能吃苦，而且勤于学习。当他得知黑色作物营

养价值高、未来市场俏的信息后，就果断决策引进其精品“黑小麦 76 号”,精心栽培,科学管理，从而一举获得成功。产品尚未归仓，就被闻讯而来的港商以 80 元/kg 的价格买断，每公顷收入高达 45万余元，在乡里传为佳话。看到新品种上市竟有如此魅力，赵建政更加专注、更加投入地经营自己的植物园。先后“重金”聘请了 12名研究员、教授、博士作自己的新产品培育、开发顾问，又相继培育并推出“玫瑰红”红玉米和“五彩”彩玉米上市。

新品种的开发给赵建政带来了不薄的收入，赵建政靠给黄土地“打工”很快步入了小康。各地城乡群众，包括农户、农场、农业公司纷纷前来学习、取经、引种。赵建政一一热情接待，悉心授技，优惠供种。带动大江南北农户及下岗职工共同致富。赵建政本人也被当地县政府授予“再就业明星”而名扬乡里。

目前，赵建政正着手与国内一家知名企业联手投资河南省未来农业示范园建设，决心以高新农业的规模化、产业化开发，带动更多的农民致富，使更多的职工上岗。

（摘自中国星火计划网）

实例 3　李桂香带出养羊专业村

李桂香是安徽省界首市新马集镇刘窖村的一名养羊专业户。 1998 年，李桂香利用庭院空地和丰富的麦草、红薯等资源，花了 2 600 元钱购买了 2 只杂交波尔山羊种羊发展养殖，当年就获纯利润 3 600 多元。尝到甜头的李桂香，去年又引进了 5 只繁殖的一二代南非波尔山羊，并聘请镇畜牧站的技术员担任顾问，加强防疫措施。现在，李桂香已存栏 18只南非波尔山羊，年纯收入达 2 万元。

靠养羊走上致富路的李桂香，时刻没有忘记周围的乡亲。她除了把优良的羊羔低价卖给乡亲喂养外，还免费提供技术指导。目前，刘窖村 100 多户人家在李桂香的带动下几乎家家养羊，全村已存栏波尔山羊 400 多只，平均每户养羊 4 只，每户年增收 5 000 余元。该村也成为全市闻名的养羊专业村，吸引了湖北、河南和本省等地的客商。

（摘自 《农民日报》 2001 年 5 月 24 日）

实例 4　下岗工养香猪致富

荣志是河南省鹿邑县涡北镇食品经营处的下岗职工，可他下岗不失志，八方寻求市场信息，他认为饲养小香猪（图 1.3）是条致富的门路，于是他就横下一条心，走自繁自养香猪的路。他与特种养殖公司签订饲养回收合同，同时筹措资金 10 万余元，场地 2 000m^2，一个中小型的养殖场于 1998年9月建成，随后引进种猪 35 头，种猪进圈 3 个月后，相继产仔。由于他精心饲养和科学管理，择师求友，寻找名医，种猪和仔猪生病率较低，仔猪成活率在 97% 以上。截至目前除还清借贷款以外，现有固定资产 12 万余元，年利润在 15 万元以上,经济效益十分可观，他已成为远近闻名的养香猪能手。



图 1.3　小香猪

（摘自《中国农村科技》）

四、参考资料

作物种质资源的重要性

1．种质资源是人类赖以生存和发展的根本

种质资源为人类提供了食品、药品、能源、工业原料，是人类拥有的最为宝贵的自然财富。J.R.Harlan(1970)认为“人类的命运将取决于人类理解和发掘植物种质资源的能力”。丰富的生物种类和拥有的基因以及生存环境所组成的生态系统构成生物的多样性，对于维持生态平衡、稳定环境以及保持人类的持续发展具有重要作用。植物资源通过光合作用把太阳能贮存起来，作为能量来源，为其他物种生存提供了能量基础。

2．作物种质资源是作物育种的物质基础

任何新品种都是在原来植物资源的基础上培育的，没有好的种质资源，就不能培育出好的品种，突破性的育种成就取决于关键性基因的发现和利用。假如原始材料中缺少控制某个性状的基因，而这个性状又正是你的育种目标之一，你就不可能培育出符合要求的品种。有了好的原始材料，“良好的开端等于成功的一半”，就可能产生事半功倍的效果。

3．作物种质资源是生物技术发展的基本材料

十多年来，生物技术迅速崛起，有的通过分离基因，构建重组子，导入异源基因以培育新品种，有的将含有目的性状基因的供体DNA片段导入受体植物，通过筛选，培育具有目的性状的优良新品种。还可通过染色体工程、细胞工程、组织培养等手段来克服远缘杂交不亲和的困难，实现定向转移生物基因，创造新的物种或品种。但这一切都离不开种质资源。

4．种质资源是作物起源、演化、分类、生态、生理等项研究的物质依据

N.E.Vavilov之所以能提出栽培植物的起源中心学说，关键是他从世界60多个国家搜集到的15万份种质资源材料。过去认为水稻仅起源于印度，而近些年来，科学家对大量稻种资源的脂酶同功酶的分析确定，印度阿萨姆、缅甸北部、老挝和中国云南省为水稻起源中心。

（摘自中国作物种质资源信息网）

育种——种质资源的利用

为了使种质资源得到更充分的利用，应对资源目录进行计算机管理，以便利用种质资源情报。同一种质资源由于利用情况不同，其效益则相差很大。

1．野生植物驯化为栽培作物

随着新能源的开发，以及各种工业原料日益增长的需要，在种质资源的研究日益全面和深入的情况下，为野生植物栽培化开拓了广阔的利用前景。在野生植物资源的利用过程中，对已筛选的野生植物，必须加强其栽培技术、产量比较、品质分析和主要农艺性状的研究与评定工作。

2．已有栽培品种的引种利用

它是种质资源直接用于生产的普遍方式，既包括良种异地引种，也包括异地之间的适应性引种。如我国东北地区水稻品种引种到江淮地区，可直接作为早熟品种种植等。这样直接引种利用的方式，除做好一系列引种试验外，必须特别注意加强检疫工作。

3．有益基因的重组或渗入

有益基因的重组或渗入是利用种质资源进行品种改良的普遍方式，可根据有利性状的遗传特点，分别采取与之相适应的改良方法。例如，在水稻抗病育种中，因为抗源为个别基因控制，所以采用了系谱法，在很短的时间内就选育出抗病品种。当前，在品种改良中应用的杂交育种法，就种质资源的利用来说，就是对有益基因的重组或渗入。

4．基因物质的转移

应用基因工程技术，将供体的有益基因通过转化或直接转移的方法，使之转移给受体，而

受体则表现出供体有益基因所控制的性状，从而达到了品种改良的目的。

5．基因物质载体的转移

应用染色体工程技术进行染色体转移，以创造新物种或新品种的工作都已获得成功。染色体转移的方式大致可分为染色体组的转移、个别染色体的转移和染色体片段的转移。

6．多种不育细胞质类型的培育

目前生产上利用的雄性不育系多为质一核型不育，但许多作物的质一核型不育系细胞质类型是很单一的。由于胞质的狭窄性，有可能在生产上造成损失。因此，各国育种者都在利用丰富的种质资源培育新的质一核型不育系。

（摘自中国农科资讯网）

中国作物的种质资源

我国南北跨纬度50°，东西跨经度62。以上，地势复杂，山地、丘陵、高原、盆地、平原、河谷交错分布；土壤类型复杂；农区海拔从154m到4 400m，局部地区形成“立体农业”特点；气候类型复杂，有寒、温、亚热带和热带，有湿润区和干旱区；农业历史悠久，素有精耕细作习惯，在长期自然选择和人工选择的影响下，形成了极为丰富的作物种质资源。

我国的作物种类很多，其中多数起源于本国。有些作物最初的起源虽不在我国，但引入我国后经长期栽培，已形成了许多独特的种或类型，即次生起源于我国。数量多是我国种质资源的显著特点。

世界上收集和保存作物种质资源的数量在30万份以上的国家有美国、俄罗斯和中国。我国已收集保存的作物种质资源共约35万余份，包括粮食作物20万份，经济作物6万份，果树作物1万份，蔬菜作物2.5万份，牧草0.3万份，还有药用作物及花卉。

我国的作物种质资源不仅数量多，而且种类丰富。目前全国栽培植物主要种类600多种，其中粮食作物30多种，经济作物约70种，果树作物约140种，蔬菜作物110多种，牧草约50种，花卉130余种，绿肥约20种，药用作物50余种。

栽培植物的野生种多。例如在30多种粮食作物中具有野生种的为11种（稻、大麦、燕麦、粟、黍、稗、小豆、绿豆、豇豆、荞麦、粒用苋）；经济作物、蔬菜作物、果树作物中很多都有野生种，还有许多可食的半野生蔬菜；另外，我国还有大量的有用野生植物，如可食用的野菜至少有400～500种，油脂植物300多种及大量的野生花卉和园林植物资源。

有许多珍贵特性和特殊基因。例如，原产我国的小麦品种中国春，是国际上进行细胞遗传学研究的重要材料；国际水稻研究所（IRRI）利用我国水稻品种低脚乌尖育成著名的IR8；我国杂交水稻走在世界前列，是由于导入野生稻中的细胞质雄性不育基因。

（摘自中国作物种质资源信息网）

中国建成种类最全的野生牡丹种质资源圃

甘肃省林业科技推广总站利用4年时间，在查清中国野生牡丹种质资源的同时，成功引种了所有的野生牡丹种及大部分居群，并在兰州建立了中国种类最全的野生牡丹种质资源圃。

甘肃省林业科技推广总站于1998年实施国家自然科学基金项目“中国野生牡丹种质资源调查与利用”以来，多次赴野生牡丹原产地进行实地考察，采集了数百份野生牡丹标本。

在引种工作的基础上，项目组开展了大量的远缘杂交育种工作，并已取得4 000余粒杂交种子。培育的杂交苗2003年后陆续开花。截至目前，已经将所有有记载的9种野生牡丹种全部引

种成功。

牡丹属于芍药科芍药属牡丹组，是原产于我国的世界名花，被誉为“花王”。据介绍，野生牡丹不仅有很高的药用价值，而且色彩绚丽，除观赏外，还是培育园艺品种的珍贵材料。

甘肃农业大学专家验收组认为，这一成果不仅建起中国最全的野生牡丹种质资源库，而且通过传统的杂交育种方法将引种成功的牡丹进行种间杂交，并进行原种与各类栽培品种的杂交，从而培育出具有优良性状的园艺品种。

此外，该项目的研究成果还将有助于进一步探讨中国牡丹品种的起源、演化及各品种群之间的关系，并进行杂种亲缘关系的鉴定和杂交后代遗传变异规律的研究。

（摘自新华网）

第二节　种质资源的类别

一、教学目标

1. 了解种质资源的分类，并能结合当地实际举出一些例子。
2. 了解转基因技术和航天技术在人工培育种质资源方面的作用。

二、结构分析

种质资源的分类有不同的方式，教师可先了解本节参考资料中“种质资源的分类”。本节只要求学生掌握按来源和性质的分类。首先介绍了按种质资源的来源分类，可分为本地种质资源和外引种质资源。本地种质资源是指那些土生土长的种质资源，这种种质资源非常多，各地都有富有当地特色的种质资源，本节只举了几个例子，起一个抛砖引玉的作用。近年来，随着改革开放的不断深入，国内外各种交往日渐频繁，所以外引种质资源数量也随之增加，本节只举了几个例子供教师们参考。

本节的第二部分介绍了按种质资源的性质分类，可分为野生种质资源和人工培育的种质资源。野生种质资源在我国动植物育种工作中发挥了重要作用。除了本节中介绍的普通野生稻和野生牡丹之外，还有许多野生动物种质资源，如野牦牛（图 1.6）野羊（盘羊）（图 1.7）、野生猕猴（图 1.8）、野鸭（图 1.9）、蒙古野驴（图 1.10）、野骆驼（图 1.11）等。人工培育种质资源的方法很多，目前生产上常用的有系统选育、杂交育种、诱变育种、航天育种、生物技术育种等等，其中生物技术育种中转基因育种发展最快，转基因动植物的出现，丰富了种质资源。



图 1.6　野牦牛

正文后面的“小资料”简要介绍了通过航天育种培育的水稻、小麦、芝麻等农作物新品种。“实践活动”“活动延伸”旨在培养学生观察、分析、资料整理的能力，为第三节学习种质资源的搜集和整理打基础。



图1.7　野羊（盘羊）



图1.8　野生猕猴



图1.9　野鸭



图1.10　蒙古野驴



图1.11　野骆驼

三、教学建议与说明

●为了完成让学生了解种质资源分类这一学习目标，可以进行如下安排。

教师可以先提问。例如，种植的农作物都有哪些？种植的蔬菜都有哪些？种植的中药材都有哪些？养殖的动物都有哪些？

学生可能会有各种各样的回答：“种植的农作物有小麦、水稻、玉米、棉花、大豆、甘薯等等。”“种植的蔬菜有番茄、茄子、辣椒、冬瓜、芹菜、西葫芦、四季豆等等。”“种植的中药材有菊花、地黄、入参、红花、山药等等。”“养殖的动物有山鸡、鸭、鸽子、兔、猪、山羊、黄牛等等。”

教师可以把学生回答的内容进行分类，然后引入正文。

●教材第7页中的“现象与问题”的处理意见如下：

教师可以先提出一些问题激发学生的学习兴趣，让学生进行发散思维，然后参阅参考资料的有关内容，对克隆技术及其相关内容作比较详细的论述。问题可以这样提出：

什么叫克隆，克隆有什么用处？克隆的基本原理是什么？目前你了解的克隆动物有哪些？世界上关于“克隆人”的争议有哪些？你对此有什么看法？

●对教材第11、12页中的“实践活动”和“活动延伸”的说明：

“实践活动”和“活动延伸”的内容旨在培养学生的观察分析能力。通过调查，让学生加深对种质资源的了解。教师可根据实际情况，将班级分为六个小组，其中两个小组完成表1.2内

需要全本请访问 www.ertongbook.com