

普通高中 通用技术标准

（2017 年版 2020 年修订）

中华人民共和国教育部制定

人民教育出版社

· 北京 ·

前 言

习近平总书记在全国教育大会上强调，要在党的坚强领导下，全面贯彻党的教育方针，坚持马克思主义指导地位，坚持中国特色社会主义教育发展道路，坚持社会主义办学方向，立足基本国情，遵循教育规律，坚持改革创新，以凝聚人心、完善人格、开发人力、培育人才、造福人民为工作目标，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，加快推进教育现代化、建设教育强国、办好人民满意的教育。

基础教育课程承载着党的教育方针和教育思想，规定了教育目标和教育内容，是国家意志在教育领域的直接体现，在立德树人中发挥着关键作用。

2003年，教育部印发的普通高中课程方案和课程标准实验稿，指导了十余年来普通高中课程改革的实践，坚持了正确的改革方向和先进的教育理念，基本建立起适合我国国情、适应时代发展要求的普通高中课程体系，促进了教育观念的更新，推进了人才培养模式的变革，提升了教师队伍的整体水平，有效推动了考试评价制度的改革，为我国基础教育质量的提高作出了积极贡献。但是，面对经济、科技的迅猛发展和社会生活的深刻变化，面对新时代社会主要矛盾的转化，面对新时代对提高全体国民素质和人才培养质量的新要求，面对我国高中阶段教育基本普及的新形势，普通高中课程方案和课程标准实验稿还有一些不相适应和亟待改进之处。

2013 年，教育部启动了普通高中课程修订工作。本次修订深入总结 21 世纪以来我国普通高中课程改革的宝贵经验，充分借鉴国际课程改革的优秀成果，努力将普通高中课程方案和课程标准修订成既符合我国实际情况，又具有国际视野的纲领性教学文件，构建具有中国特色的普通高中课程体系。

一、修订工作的指导思想和基本原则

（一）指导思想

以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十八大、十九大精神，落实全国教育大会精神，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，发展素质教育，推进教育公平，以社会主义核心价值观统领课程改革，着力提升课程思想性、科学性、时代性、系统性、指导性，推动人才培养模式的改革创新，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

（二）基本原则

1. 坚持正确的政治方向。坚持党的领导，坚持社会主义办学方向，充分体现马克思主义的指导地位和基本立场，充分反映习近平新时代中国特色社会主义思想，有机融入坚持和发展中国特色社会主义、培育和践行社会主义核心价值观的基本内容和要求，继承和弘扬中华优秀传统文化、革命文化，发展社会主义先进文化，加强法治意识、国家安全、民族团结、生态文明和海洋权益等方面的教育，培养良好政治素质、道德品质和健全人格，使学生坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，引导学生形成正确的世界观、人生观、价值观。

2. 坚持反映时代要求。反映先进的教育思想和理念，关注信息化环境下的教学改革，关注学生个性化、多样化的学习和发展需求，促进人才培养模式的转变，着力发展学生的核心素养。根据经济社会

发展新变化、科学技术进步新成果，及时更新教学内容和话语体系，反映新时代中国特色社会主义理论和建设新成就。

3. 坚持科学论证。遵循教育教学规律和学生身心发展规律，贴近学生的思想、学习、生活实际，充分反映学生的成长需要，促进每个学生主动地、生动活泼地发展。加强调查研究和测试论证，广泛听取相关领域人员的意见建议，重大问题向权威部门、专业机构、知名专家学者咨询，求真务实，严谨认真，确保课程内容科学，表述规范。

4. 坚持继承发展。对十余年普通高中课程改革实践进行系统梳理，总结提炼并继承已有经验和成功做法，确保课程改革的连续性。同时，发现并切实面对改革过程中存在的问题，有针对性地进行修订完善，在继承中前行，在改革中完善，使课程体系充满活力。

二、修订的主要内容和变化

（一）关于课程方案

1. 进一步明确了普通高中教育的定位。我国普通高中教育是在义务教育基础上进一步提高国民素质、面向大众的基础教育，任务是促进学生全面而有个性的发展，为学生适应社会生活、高等教育和职业发展作准备，为学生的终身发展奠定基础。普通高中的培养目标是进一步提升学生综合素质，着力发展核心素养，使学生具有理想信念和社会责任感，具有科学文化素养和终身学习能力，具有自主发展能力和沟通合作能力。

2. 进一步优化了课程结构。一是保留原有学习科目，调整外语规划语种，在英语、日语、俄语基础上，增加德语、法语和西班牙语。二是将课程类别调整为必修课程、选择性必修课程和选修课程，在保证共同基础的前提下，为不同发展方向的学生提供有选择的课程。三是进一步明确各类课程的功能定位，与高考综合改革相衔接：必修课程根据学生全面发展需要设置，全修全考；选择性必修课程根

据学生个性发展和升学考试需要设置，选修选考；选修课程由学校根据实际情况统筹规划开设，学生自主选择修习，学而不考或学而备考，为学生就业和高校招生录取提供参考。四是合理确定各类课程学分比例，在毕业总学分不变的情况下，对原必修课程学分进行重构，由必修课程学分、选择性必修课程学分组成，适当增加选修课程学分，既保证基础性，又兼顾选择性。

3. 强化了课程有效实施的制度建设。进一步明确课程实施环节的责任主体和要求，从课程标准、教材、课程规划、教学管理，以及评价、资源建设等方面，对国家、省（自治区、直辖市）、学校分别提出了要求。增设“条件保障”部分，从师资队伍建设、教学设施和经费保障等方面提出具体要求。增设“管理与监督”部分，强化各级教育行政部门和学校课程实施的责任。

（二）关于学科课程标准

1. 凝练了学科核心素养。中国学生发展核心素养是党的教育方针的具体化、细化。为建立核心素养与课程教学的内在联系，充分挖掘各学科课程教学对全面贯彻党的教育方针、落实立德树人根本任务、发展素质教育的独特育人价值，各学科基于学科本质凝练了本学科的核心素养，明确了学生学习该学科课程后应达成的正确价值观、必备品格和关键能力，对知识与技能、过程与方法、情感态度价值观三维目标进行了整合。课程标准还围绕核心素养的落实，精选、重组课程内容，明确内容要求，指导教学设计，提出考试评价和教材编写建议。

2. 更新了教学内容。进一步精选了学科内容，重视以学科大概念为核心，使课程内容结构化，以主题为引领，使课程内容情境化，促进学科核心素养的落实。结合学生年龄特点和学科特征，课程内容落实习近平新时代中国特色社会主义思想，有机融入社会主义核心价值观，中华优秀传统文化、革命文化和社会主义先进文化教育内容，努力呈现经济、政治、文化、科技、社会、生态等发展的新成

就、新成果，充实丰富培养学生社会责任感、创新精神、实践能力相关内容。

3. 研制了学业质量标准。各学科明确学生完成本学科学习任务后，学科核心素养应该达到的水平，各水平的关键表现构成评价学业质量的标准。引导教学更加关注育人目的，更加注重培养学生核心素养，更加强调提高学生综合运用知识解决实际问题的能力，帮助教师和学生把握教与学的深度和广度，为阶段性评价、学业水平考试和升学考试命题提供重要依据，促进教、学、考有机衔接，形成育人合力。

4. 增强了指导性。本着为编写教材服务、为教学服务、为考试评价服务的原则，突出课程标准的可操作性，切实加强对教材编写、教学实施、考试评价的指导。课程标准通俗易懂，逻辑更清晰，原则上每个模块或主题由“内容要求”“教学提示”“学业要求”组成，大部分学科增加了教学与评价案例，同时依据学业质量标准细化评价目标，增强了对教学和评价的指导性。

本次修订是深化普通高中课程改革的重要环节，直接关系到育人质量的提升。普通高中课程方案和课程标准必须在教育教学实践中接受检验，不断完善。可以预期，广大教育工作者将在过去十余年改革的基础上，在丰富而生动的教育教学实践中，不断提高课程实施水平，推动普通高中课程改革不断深化，共创普通高中教育的新辉煌，为实现国家教育现代化、建设教育强国作出新贡献。

目 录

一、课程性质与基本理念.....	1..
(一) 课程性质 /	1
(二) 基本理念 /	2
二、学科核心素养与课程目标.....	4..
(一) 学科核心素养 /	4
(二) 课程目标 /	5
三、课程结构.....	7...
(一) 设计依据 /	7
(二) 结构 /	8
(三) 学分与选课 /	9
四、课程内容.....	11..
(一) 必修课程 /	11

普通高中通用技术课程标准（2017 年版 2020 年修订）

（二）选择性必修课程 / 18

（三）选修课程 / 52

五、学业质量.....64

（一）学业质量内涵 / 64

（二）学业质量水平 / 64

（三）学业质量水平与考试评价的关系 / 68

六、实施建议.....69

（一）教学与评价建议 / 69

（二）学业水平考试命题建议 / 72

（三）教材编写建议 / 79

（四）地方和学校实施本课程的建议 / 82

附录.....85

附录1 通用技术学科核心素养水平划分 / 85

附录2 教学与评价案例 / 90

一、课程性质与基本理念

（一）课程性质

技术是指从人类需求出发，秉持一定的价值理念，运用各种物质及装置、工艺方法、知识技能与经验等，实现一定使用价值的创造性实践活动。技术是人类文明的重要组成部分，是社会生产力水平的重要标志之一，是人类物质财富和精神财富的积累形式。通用技术是指当代技术体系中较为基础、在日常生活中应用较为广泛、育人价值较为丰富并与专业技术相区别的技术，是学生适应社会生活、高等教育和职业发展所必需的技术。

技术教育是素质教育的基本组成部分，是学生技术素养形成的重要途径，对落实立德树人根本任务、实施国家创新驱动发展战略、弘扬中华优秀传统文化和提高全民技术素养都具有重要的作用。普通高中通用技术课程，以提高学生的学科核心素养为主旨，以设计学习、操作学习为主要特征，是一门立足实践、注重创造、体现科技与人文相统一的课程。通用技术课程有助于学生通过技术实践活动构建默会知识和程序性知识；有助于强化学生手脑并用与知行合一，增强技术思想和方法的学习与运用，发展工程思维和创造能力；有助于学生图样表达和物化能力的培养，提高解决技术问题的综合能力；有助于增

强学生对技术文化的理解，形成良好的技术理性和个性品质。

（二）基本理念

1. 着力培养学生所必备的学科核心素养

普通高中通用技术课程是高中学生的必学课程。通用技术课程面向全体学生，为每一个学生拓展技术教育学习经历、落实受技术教育权利提供机会和条件。通用技术课程蕴含丰富的育人价值，应避免单一、机械的技能学习，着力培养学生树立正确的价值观，促进必备品格与关键能力的提升，积极理性地参与技术活动，成为适应时代发展要求的技术使用者和创造者。

2. 构建结构合理、满足学生多样化发展需求的课程体系

在通用技术必修课程基础上，着力构建体现学生不同发展取向的选择性必修和选修课程体系，最大限度地提供多维度的课程选择。从学生的日常生活需要、工科潜能发展、职业发展以及技术创造兴趣等角度展开，兼顾传统工艺与现代技术、技术的分化与综合、国家课程与校本课程等方面进行课程设计，以满足学生的不同发展需求，促进学生全面而有个性的发展。

3. 选择体现时代特点、与生活紧密联系的课程内容

技术发展日新月异，大数据、人工智能、虚拟现实、新材料、新能源技术等开始走进日常生活，通用技术课程内容应与时俱进。设计课程内容紧密联系学生生活和一定的生产实际，在坚持基础性的同时，既选择具有时代气息、适应社会发展、体现未来科技走向、具有可迁移特征的内容，也选择贴近学生实际、富有挑战意义、满足学生个性发展需要、有利于课程实施和学生选修的内容。

4. 注重科技与人文的有机融合，突出实践能力、创新思维和工匠精神的培养

现代技术注重科技与人文的统一和融合。通用技术课程通过技术设计与技术探究等，强化科学原理的运用；通过对技术所蕴含的经济、道德、法律、伦理、心理、环境、审美等因素的综合分析，深化技术认识，开拓文化视野。充分利用通用技术课程，发展学生对知识的整合、应用、物化和解决技术问题的能力，提高学生的实践能力。营造体现创新文化的教育环境，通过丰富多彩的设计性、探究性、创造性活动，激发学生的开放性、批判性思考和创造性潜能，使学生的创新意识、创新思维得到进一步发展。通过作品制作、工艺实践、技术试验、方案物化及优化等，培养学生严谨细致、精益求精、追求卓越的工作态度，注重培育学生的工匠精神。

5. 倡导核心素养理念引领下的多样化学习方式

通用技术课程以学科核心素养的培养为导向，倡导以学生为中心、实践为核心的多样化学习方式。根据学生的身心发展规律和技术学习特点，立足学生的直接经验和亲身参与，充分利用现代信息技术，精心设计和组织学生的学习活动，注重创设与学生已有经验相联系的多样化学习情境，采取自主、合作、探究等学习方式，进行技术体验、技术设计、技术制作、技术试验等实践活动，促进学生学科核心素养的形成与发展。

6. 建立学习结果与学习过程并重的评价机制

通用技术课程的评价提倡学习结果与学习过程的统一。既关注学生技术知识掌握、实践技能习得、技术作品形成等，也关注学生技术思想方法、情感态度价值观的发展情况，还关注学生技术学习活动中技术经验的积累、原理的运用、方法的融合、设计的创新、技能的迁移、文化的感悟等，努力实现教、学、评三者的有机统一。

二、学科核心素养与课程目标

（一）学科核心素养

学科核心素养是学科育人价值的集中体现，是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观、必备品格和关键能力。通用技术学科核心素养主要包括技术意识、工程思维、创新设计、图样表达、物化能力五个方面。

技术意识：技术意识是对技术现象及技术问题的感知与体悟。学生能形成对人工世界和人技关系的基本观念，技术的规范、标准与专利意识；能就某一技术领域对人、社会、环境的影响作出一定的理性分析，形成技术的安全和责任意识、生态文明与环保意识、技术伦理与道德意识；能把握技术的基本性质，理解技术与人类文明的有机联系，形成对技术文化的理解与主动适应。

工程思维：工程思维是以系统分析和比较权衡为核心的一种筹划性思维。学生能认识系统与工程的多样性和复杂性；能运用系统分析的方法，针对某一具体技术领域的问题进行要素分析、整体规划，并运用模拟和简易建模等方法进行设计；能领悟结构、流程、系统、控制等基本思想和方法并加以运用；能进行简单的风险评估和综合决策。

创新设计：创新设计是指基于技术问题进行创新性方案构思的一系列问题解决过程。学生能在发现与明确问题的基础上，收集相关信息，并运用人机关系及相关理论进行综合分析，提出符合设计原则且具有一定创造性的构思方案；能进行技术性能和指标的技术试验、技术探究等实践操作，准确地观测、记录与分析；能综合各种社会文化因素评价设计方案并加以优化。

图样表达：图样表达是指运用图形样式对意念中或客观存在的技术对象进行可视化的描述和交流。学生能识读简单的机械加工图及控制框图等常见技术图样；能分析技术对象的图样特征，会用手工和二维、三维设计软件绘制简单的技术图样等；能通过图样表达设计构想，用技术语言实现有形与无形、抽象与具体的思维转换。

物化能力：物化能力是指采用一定的工艺方法等将意念、方案转化为有用物品，或对已有物品进行改进与优化的能力。学生能知道常见材料的属性和常用工具、基本设备的使用方法，了解一些常见工艺方法，并形成一定的操作经验积累和感悟；能根据方案设计要求，进行材料选择、测试与规划，工具选择与使用，工艺设计与产品制作等；能独立完成模型或产品的成型制作、装配及测试，具有较强的动手实践与创造能力；能体验工匠精神对技术制造质量的独特作用，形成物化过程中严谨细致、精益求精、追求卓越的工作态度。

（二）课程目标

通过本课程的学习，学生能获得未来发展、终身学习、美好生活和担当民族复兴大任所必需的学科核心素养，成为有理念、会设计、能动手、善创造的社会主义建设者和接班人。学生在课程学习中，通过体现时代特征和社会发展需要的技术基础知识、基本技能、基本思想、基本态度的学习和基本经验的积累，形成对技术的亲近感、敏感

性、理性精神、责任意识，以及对技术的文化感悟；经历技术设计的全过程，形成一定的方案构思、图样表达、工艺选择及物化能力；能够领悟基本的技术思想，形成初步的系统与工程思维，发展创造性思维，养成用技术解决实际问题的良好习惯；体验技术问题解决过程的艰巨性和复杂性，养成实事求是、严谨细致、精益求精、追求卓越的工作态度，培育工匠精神，增强劳动观念，具备初步的职业规划和创业意识，形成与技术相联系的安全意识、规范意识、伦理意识、环保意识、质量意识、经济意识、创新意识。

三、课程结构

（一）设计依据

1. 遵循普通高中课程方案，全面落实立德树人要求

根据教育部普通高中课程方案所确立的性质、目标、内容等方面的原则与要求，进行本课程标准的整体设计，坚持把立德树人要求全面落实到课程设计的每一个环节和要素中，以学科核心素养为导向，构建高中通用技术课程结构和内容体系。

2. 立足课程改革实践基础与未来发展的需要，注重传承与创新

十多年的课程改革实践，高中通用技术课程在国内外产生了积极的影响，既有诸多的成功经验需要继承，也存在亟待解决的问题。因此，本课程设计基于已有的实践基础，坚持既定的改革方向，保持必修内容的适度稳定性，强化与《普通高中技术课程标准（实验）》的有机衔接，努力实现改革与发展的循序渐进。

3. 汲取学科最新发展成果，借鉴国际技术课程的有益经验

本课程设计从中国国情和教育实际出发，积极汲取世界上多个代表性国家和地区技术课程发展和高中课程建设的最新理论与实践成

果，理性分析和合理借鉴国际上高中技术与工程教育课程设计与实施的有益经验，把握技术及其教育未来发展趋势，努力通过与时俱进的课程发展推进全民技术素养提升和创新驱动发展战略实施。

（二）结构

	必修		选择性必修	选修
课程 模块	技术与设计 1	技术与设计 2	技术与生活系列 技术与工程系列 技术与职业系列 技术与创造系列	传统工艺及其实践 新技术体验与探究 技术集成应用专题 现代农业技术专题
主要 功能	满足高中学生毕业要求		满足学生升学和就业以及个性化发展的需要	满足学生在技术学习方面的特别需求

必修设“技术与设计 1”和“技术与设计 2” 2 个模块。这里的设计主要是指技术产品的设计，包括发现与明确问题、制订设计方案、制作模型或原型、优化设计方案、编写技术作品说明书等设计环节。两个必修模块的基本内容呈现递进关系，“技术与设计 1”是“技术与设计 2”的基础。“技术与设计 1”侧重基础性技术设计，旨在使学生经历一般的技术设计过程，掌握技术设计的基础知识和技能，形成基本的技术思想与经验以及情感态度和价值观；“技术与设计 2”侧重专题性技术设计，选择现代技术原理中基础性强、适用面广、技术思想与方法可迁移性大、实施条件较为开放的结构、流程、系统、控制四个主题为学习内容，旨在使学生学会运用一定的技术原理认识和分析技术问题，用在“技术与设计 1”中所学的知识与方法进行设计分析、方案物化和问题解决。

选择性必修设 4 个系列，共 11 个模块。其中，“技术与生活”系列 3 个模块，分别为“现代家政技术”“服装及其设计”“智能家居

应用设计”；“技术与工程”系列 3 个模块，分别为“工程设计基础”“电子控制技术”“机器人设计与制作”；“技术与职业”系列 3 个模块，分别为“技术与职业探索”“职业技术基础”；“技术与创造”系列 3 个模块，分别为“创造力开发与技术发明”“产品三维设计与制造”“科技人文融合创新专题”。系列之间、系列中各模块之间均为并列关系。

选修设 4 个模块，分别是“传统工艺及其实践”“新技术体验与探究”“技术集成应用专题”“现代农业技术专题”。

（三）学分与选课

高中通用技术必修课程共设置 2 个必修模块，计 3 学分。每学分 18 课时，共 54 课时。

学生修完必修模块，方能选学选择性必修和选修模块。教师应根据学生必修模块的学习情况以及职业发展规划，指导学生选学选择性必修和选修模块。

选择性必修和选修模块为并列关系，可以在必修模块开设之后的不同学期开设。

选择性必修最高可选 18 学分，共设 11 个模块，每个模块为 2 学分，每学分 18 课时。学生可以根据个人兴趣和发展取向按系列选修或跨系列选修其中任意一个模块。

技术与生活系列：面向全体学生，以提高学科核心素养，强化技术在日常生活中的应用为主旨。

技术与工程系列：面向具有未来进入工科专业学习意向的学生，以发展技术与工程的兴趣与特长，强化未来进入工科深造的基础为主旨。

技术与职业系列：面向全体学生和具有未来进入高职学校学习意

向的学生，以发展职业探索和职业选择能力，为未来进入职业世界和进入高等职业院校学习打好基础为主旨。

技术与创造系列：面向具有科技创新兴趣和创造发明意愿的学生，以强化学生的特长培养、技术综合运用和创新能力培养为主旨。

选修模块是学生自主选择修习的课程，面向具有技术学习特别需求的学生，最高可选 4 学分，共设 4 个模块，每个模块可选 2 学分，其中，“现代农业技术专题”设置 6 个选择性主题，每个主题 1 学分。

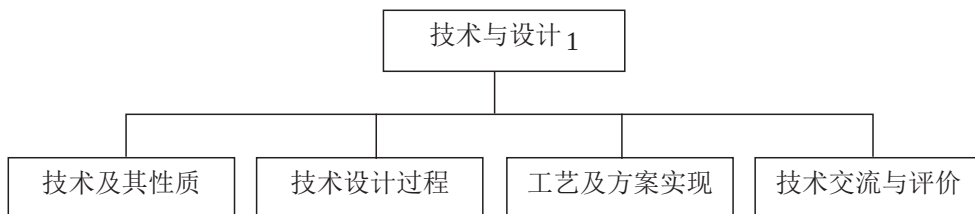
四、课程内容

（一）必修课程

1. 技术与设计 1

随着科学技术突飞猛进地发展，技术成为引起和应对社会变化的重要因素，而设计又是当代技术发展的关键。本模块旨在为学生深化对技术的基本认识、经历一般的技术设计过程、形成基本的学科核心素养打好基础。

本模块由“技术及其性质”“技术设计过程”“工艺及方案实现”“技术交流与评价”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）感知生活中技术现象的普遍性和重要性，通过活动体验和案例分析理解技术的性质，形成积极的技术价值观。

（2）结合我国优秀的传统技术文化和个人的成长经历，认识技术

与人、自然、社会的关系，理解技术的历史发展给人类和社会带来的变化，形成对待技术的积极态度和使用技术的责任意识。

（3）熟悉技术设计的一般过程，经历发现与明确问题、制订设计方案、制作模型或原型、优化设计方案、编写技术作品说明书等技术设计环节的实践。

（4）根据设计的一般原则，运用一定的设计分析方法，制订符合设计要求的完整设计方案。并通过技术试验等方法，对多个方案进行比较、权衡和优化，形成最佳方案。

（5）比较常见材料的特性、应用环境和基本加工工艺，掌握一些常用材料的连接方法，并能根据设计方案和产品用途选择和规划材料。

（6）掌握简易木工、金工、电子电工常用工具的一些使用方法，了解一至两种数字化加工设备（如激光雕刻机、激光切割机、三维打印机）的使用方法。根据设计方案恰当选择加工工艺，制作一个简单产品的模型或原型。

（7）说明技术语言的种类及其应用，识读简单的机械加工图、电子线路图、效果图、装配图等常见的技术图样。运用手工绘图工具和简易绘图软件绘制草图、简单的三视图，用恰当的技术语言与他人交流设计思想和成果。

（8）阐述技术试验的意义、特点，结合技术作品的设计与评价进行简单的技术试验，写出技术试验报告，并体验技术探究、技术革新活动的乐趣。

（9）从技术的功用性、可靠性、创新性和文化性以及专利保护等角度对作品（产品）设计过程和最终产品进行整体评价，写出评价报告，并形成初步的知识产权保护意识。

【教学提示】

教学策略提示

可采用“钻木取火”等技术体验、技术实践方式使学生感悟和理

解相关技术的性质，形成合理开发利用自然的意识，树立社会主义生态文明观；可通过播放技术发展专题片、参观当地科技馆、研讨“工业4.0”技术成因或了解体现中华优秀传统文化的科技产品演变过程等方式，使学生形成技术发展的历史感；可请学生自主选择技术案例进行利弊分析并加以归纳，以理解技术性质，形成技术意识；可采用分组实践的形式，用木工、金工工具或三维打印机等制作“孔明锁”“多功能开瓶器”等，以培养学生的工艺意识、增强学生对加工工艺学习过程的体验；可组织学生按照“可调节课桌”“环保花盆”等设计方案自主选择材料和工具，在材料的选择与比较中深化对材料特性的理解，形成材料的环保意识，在模型或原型制作中体验方案物化过程的复杂性和创造性；可采用识读或绘制“桥梁结构图”“玩具车装配图”等活动体会技术产品的图样表达方式；可组织学生在“交通安全标识”“食品包装标识”“产品说明书”中寻找生活、生产中的技术语言；可组织学生在网上建立个人主页，展示自己设计的作品，说明设计思想，并广泛征求别人的意见；可采用在超市进行同类产品的技术参数分析或参加技术产品发布会等形式，让学生体会产品的多样化设计理念，提高他们对技术及产品的鉴别、比较、权衡、选择和评价能力。

项目任务提示

本模块教学实施的全过程可以采取大项目加辅助案例的形式。大项目应选择基础性好、综合性强且贴近学生生活的技术设计项目，如“可调节亮度的学生用小台灯的设计”“可调节高度的学生课桌的设计”“橡皮筋动力导盲小车的设计”和“多功能笔筒的设计”等，技术试验、技术探究的小项目可以配合大项目作品的某个组成部分或某个重要技术性能展开，项目实践的过程可采用“总一分一总”或“分一总”等方式进行。

教学装备提示

(1) 专用教室应保证有足够的设计、加工、交流和集中展示的空

间，以及保存设计过程性成果的存储空间。教室内可通过张贴技术发展的历史图片、配置技术图样和陈列典型技术产品、样品或数字化展示等方式，营造技术学习氛围。

（2）专用教室应分区或分类管理。应配置网络环境和一定数量的计算机、相应的设计软件及资源库；配置符合安全规范和高中学生特点的实现相应工艺所需的绘图工具、手工工具、电动工具、机械加工设备、常用原材料及耗材；配置长度、质量、温度等测量仪器；配置测试材料和作品的抗压、抗拉、稳定性、承重等性能的测试设备；配置足够数量的防护用品（如护目镜、工作服）和常用医护药品等。

（3）专用教室应配备体现现代技术新发展的教学装备，如激光雕刻机、激光切割机、三维打印机、小型数控加工中心、风洞等。应避免直接将工业和工厂用设备充当教学装备，避免大量配置结构化塑料插接件充当高中学生实践材料。

（4）专用教室和设施设备必须符合高中通用技术课程的特点，必须符合国家及行业相关技术标准与安全要求。

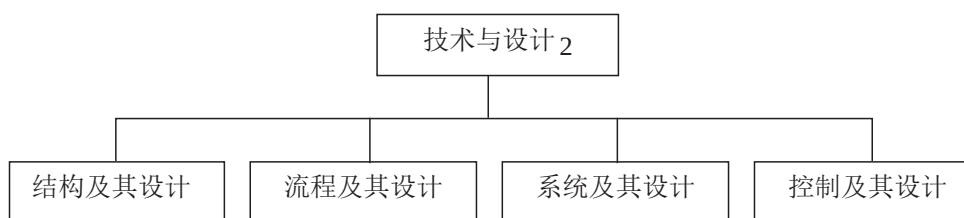
【学业要求】

通过本模块的学习，学生能加深对技术性质与发展历史的理解，形成亲近技术的情感；掌握常用工具及其使用方法、常见材料及其加工方法、方案构思及其方法、图样识读与绘制、模型制作及其工艺等方面的一些基本知识与基本技能，具有运用技术设计方法解决技术问题的基本能力和基本经验，并形成有效迁移。初步形成关于技术的人技关系、技道合一、形态转换、权衡决策、方案优化、技术试验、设计创新等技术思想与方法。通过技术设计的交流和评价，培养合作精神，提高审美情趣，增强使用技术的自信心和责任心，培养良好的批判性思维和创造性思维等思维品质。

2. 技术与设计 2

结构、流程、系统、控制等是技术学科的基本概念，它们蕴含着基本的技术原理和丰富的技术思想与方法。本模块旨在帮助学生领悟技术原理的丰富内涵和广泛应用，提高运用技术原理分析和解决实际技术问题的能力。

本模块由“结构及其设计”“流程及其设计”“系统及其设计”“控制及其设计”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）从力学的角度理解结构对技术产品及其功能实现的独特价值，了解结构的一般分类和简单的受力分析，并从技术和文化的角度赏析经典结构案例。

（2）通过技术试验或技术探究分析影响结构的强度和稳定性的因素，并写出试验报告。

（3）结合生活中的实际需求进行简单的结构设计，并绘制设计图样，做出模型或原型。

（4）理解流程及其环节、时序的含义，识读和绘制简单的流程图，分析流程设计和流程优化过程中的基本要素，体会流程设计的基本思想和方法。

（5）结合技术需求进行流程设计和对已有流程进行优化，并用流程图表达出来。

（6）从技术应用的角度理解系统的含义、基本构成及主要特性，结合实例学会系统分析的基本方法。

（7）通过技术探究，分析影响系统优化的因素，并通过对简单系

统的设计实践，初步学会简单系统设计的基本方法，增强系统与工程思维的能力。

（8）理解控制、控制系统的含义及在生产和生活中的应用，通过案例分析了解手动控制、自动控制、智能控制的特点。

（9）熟悉简单的开环控制系统和闭环控制系统的基本组成与工作过程，理解其中的控制器、执行器等的作用，了解干扰现象和反馈原理，并用方框图表达控制系统的工作过程。

（10）根据控制系统的控制要求，确定被控量、控制量，进行简单的控制系统的方案设计，并搭建一个简易的控制系统装置，进行调试运行和综合评价。

【教学提示】

教学策略提示

可引导学生从生活实际出发观察实体、壳体和框架结构的物体，认识不同结构及其应用；可通过技术试验，分析影响结构的强度和稳定性因素；可组织学生参观本地具有民族文化特色的建筑，感受经典结构的魅力；可让学生制作并组装一个简单的作品，经历加工流程和装配流程，通过实践体会工艺流程；可因地制宜地组织学生参观周边企业，实地感受工业生产过程中的流程，理解流程的作用；可在工厂技术人员的指导下，阅读工厂中控室的工艺流程图，感受流程图在工业生产中的作用；可以自行车、计算机等常见生活用品为教具，剖析系统的组成与结构，引导学生理解系统及其特性；可以工程中的城市公交系统、室内电气线路系统、大面积农作物种植等为例，引导学生经历系统设计和系统优化的过程；可通过教师自制的光感窗帘装置、汽车道闸装置、水位控制装置、土壤湿度控制装置、光照控制装置、压力控制装置等教具，也可运用移动终端、二维码技术等，让学生分组观察、记录，从而理解控制、开环控制系统和闭环控制系统的工作过程，理解装置中各个部件的作用。

项目任务提示

本模块可以采用大概念引导大项目的方式进行项目设置，如“可折叠自动控制阳台晾衣架的设计”项目可以体现结构设计、流程设计、系统设计、控制设计的设计思想的综合运用。考虑到本模块具有一定的技术含量，不同地区、学校可根据自身特点确定项目。例如，选择材料易得的制作项目或简易工业生产项目，如学校运动会会旗的自动升旗装置、自动门装置模型、水火箭、机械动力的简易飞行器、机械充电式手电筒、房屋雨水收集系统模型等；可选择易于操作的工艺项目，如金属笔筒、木质相框等，让学生设计加工流程并进行制作，也可让学生分组体验并行、串行工序；可选择贴近学生生活的控制设计项目，如定时投球控制装置、光感窗帘装置、压力过载报警装置、水位控制装置、光控电风扇装置等，以便学生在分组实践的过程中，体验控制系统的工作过程和不同控制方式的差异。

教学装备提示

（1）本模块的教学应在专用教室进行。专用教室应具有足够的空间和设施，供学生开展技术设计、技术探究、技术交流和集中展示等活动。

（2）专用教室可以在“技术与设计 1”模块教学装备的基础上，增加结构试验、流程试验、控制试验的材料、模型和检测设备。同时，可适当配置一些结构、流程、系统、控制方面的功能实验模型、图书、挂图等，配置教师演示用的教具、模型，配置学生分组装配用的材料、半成品和套件。配置计算机和网络学习环境，以便学生查阅资料、计算数据和设计图样等。

（3）有条件的学校可配置用于测试设计作品性能的数字化测试仪器，配置相应的计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助试验（CAT）类软件。

（4）专用教室和设施设备必须符合高中通用技术课程的特点，必须符合国家及行业相关技术标准与安全需求。

【学业要求】

通过本模块的学习，学生能理解结构、流程、系统和控制的基本概念和基本原理；能运用基本原理进行基于问题解决的结构设计、流程设计、系统设计、控制设计并加以物化，初步形成技术的时空观念、系统观念、工程建模、结构与功能、干扰与反馈等基本思想和方法；能使用常用、规范的技术框图等技术语言构思与表达设计方案；能结合生产和生活的实际，形成和优化设计方案并实施；能从技术、环境、经济、文化等角度评价技术设计方案和实施的结果，增强创新意识。

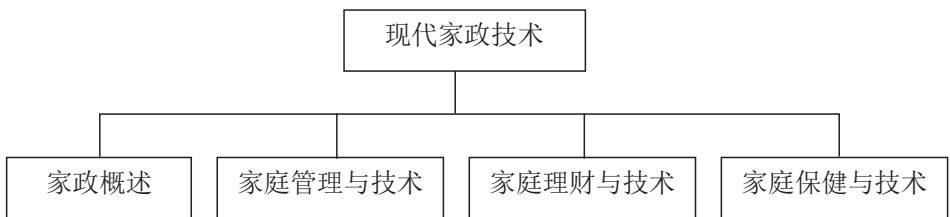
（二）选择性必修课程

技术与生活系列

1. 现代家政技术

现代家政技术是基于日常家庭生活及其管理的常用技术。本模块旨在帮助学生掌握常见的、与家庭生活相关的技术知识与技能，初步形成科学地利用技术创造美好生活的意识与能力。

本模块由“家政概述”“家庭管理与技术”“家庭理财与技术”“家庭保健与技术”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）分析和评价一些典型的国内外家政理念，运用案例说明技术发展影响家庭生活方式变化的多重意义。

(2) 理解家庭管理的内容和特点,运用信息技术、智能控制技术等为改进家庭事务管理、家庭环境管理设计相应的方案,说明家庭人际关系在家庭管理中的作用。

(3) 熟悉家庭常用电器、家具的技术构成及主要技术参数,对家庭选择、购买、维护常用电器、工具及家具等提出方案,对家庭装修和装饰方案进行个性化设计。

(4) 分析影响家庭理财方式和效率的因素,结合模拟情境或家庭的具体情况,运用理财软件进行合理理财方式和家庭财产管理方案的设计,并加以实施。

(5) 运用相应技术及软件工具分析家庭收入与支出的构成,并根据家庭的具体情况,编制家庭收支预算表、支出明细表、家庭收支平衡表等。

(6) 结合家庭状况分析家庭消费结构,对各种常见家用消费品的广告与信息进行理性辨析。通过对影响消费动机主要因素的分析,识别现代技术条件下不健康的消费心理与行为,为自己和家庭制订合理的消费计划。

(7) 知道智能穿戴和现代医疗技术的最新发展,识别一些新兴的医疗与保健技术以及家庭常用的保健设备,在医生指导下进行医疗与保健技术的交流与评价,培养关心、照顾家庭成员的责任感。

(8) 运用技术工具对家庭的事故隐患进行检查,及时发现家庭事故隐患,并采取相应的防范措施和技术支持。

(9) 说明造成家庭内外环境污染的因素和保护家庭环境的技术措施,运用一些技术方法防范和消除家庭的内外环境污染,增强家庭环保意识。

【教学提示】

教学策略提示

可组织学生分组探究《颜氏家训》《朱子治家格言》等中国古代

家训中的一些家政观念，搜集国内外家庭在勤俭教育、劳动教育、技术教育、礼仪教育等方面的案例，并进行分析和交流；可通过智能穿戴、智能家居等技术体验活动，使学生了解现代通信技术、现代医疗技术、智能控制技术等对家庭美好生活和日常健康带来的影响；可引导学生通过常用家庭管理软件、家政设计软件的使用，了解家庭管理信息化的技术趋势；可邀请家长与孩子一起举行类似“新技术与家庭生活”的亲子活动；可请学生为自己的家庭设计一个物品管理的技术方案，与父母讨论、修改，并予以实践。

项目任务提示

可以按主题选择实践项目和任务的载体。如家庭管理的信息化技术运用和家庭环境设计与管理项目；家庭理财设计与分析软件的运用项目；家庭日常保健技术的科学使用项目。在项目任务实施中可选择适当的方案进行模拟实施，充分激发学生的家庭关爱观念，促使学生学习家庭协调、家庭规划、医疗健康、家庭理财等方面的知识和技能，形成良好的家庭管理素养。

教学装备提示

（1）本模块的教学可在常规教室或专用教室进行，可将专用教室布置成家庭居室和多个工作坊，在各功能区或工作坊设置相应的家庭生活设施。

（2）专用教室应配置必要的教学软件，如家庭管理软件、家庭理财软件、家庭智能管理系统；配置必要的仪器和设备，如电子血压仪、血糖测试仪、电子体温计、脂肪测量仪、环保材料检测仪、智能穿戴设备、智能轮椅、家庭急救药箱、担架床等。

【学业要求】

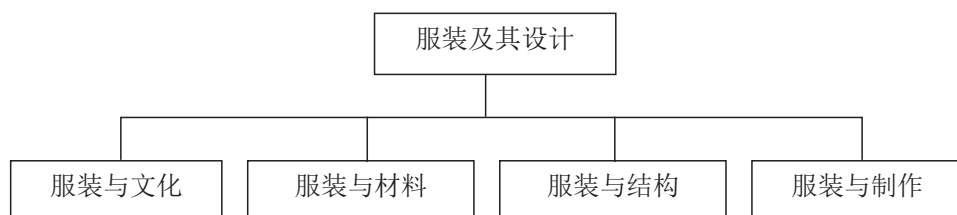
通过本模块的学习，学生能初步形成科学而健康的现代家庭生活观念，理解自己在目前和未来家庭生活中的角色，树立家庭生活中必须具有的责任意识，对家庭生活相关技术及其文化有一定的感悟和理

解；能掌握家庭管理的一些基本方法，运用一些技术工具进行家庭环境的设计和科学管理；通过一定的技术分析，形成家庭理财的基本理念与技能；能科学选择、使用家电设备和技术工具，运用现代技术提高个人适应和改善生活的能力；知道现代医疗技术的最新进展，能以健康理念和技术理性参与讨论和评价，并利用必备的技术素养为自己及家人创造安全环境和健康便利的生活。

2. 服装及其设计

服装是人们用来保护自己、装饰自己的技术产品，反映着时代的文化特征、审美情趣和人们的生活质量。本模块旨在促进学生感知日常生活中技术的丰富性，进一步理解与运用技术思想和方法，感受服装设计所蕴含的文化艺术，加深学生对技术人文性的领悟。

本模块由“服装与文化”“服装与材料”“服装与结构”“服装与制作”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）通过案例分析和服装赏析，举例说明服装的基本性质、主要分类、功能及其特点，理解服装与社会发展及文化的关系。

（2）阐述服装设计的基本理念、基本要素，以及色彩搭配的基本原理。通过一款服装的设计实践，掌握服装设计的一般方法。

（3）比较和分析常用服装材料的种类、特点和性能，用简易方法鉴别常用服装面料，并通过技术探究活动分析服装材料与科学、技术的关系。

（4）理解服装造型设计的含义及服装造型与材料的关系，为自己

设计的服装选择合适的面料。

（5）说明人体结构、比例与服装的关系，掌握生活中一般的着装原则。利用计算机软件演示服装搭配效果，并进行分析与评价。

（6）手工或应用简单的计算机绘图软件，绘制服装设计效果图、款式图，独立完成主题服装的设计。

（7）识别服装结构制图的主要线条与符号，掌握服装结构制图及裁剪的一般原理和方法，手工或运用计算机进行一般式样服装结构制图和用料核算。

（8）通过服装的制作实践，掌握常见的手缝、机缝操作方法，进行一般式样服装的缝制。

（9）通过展示、欣赏并评价有特色、有创意的优秀服装设计作品，提高审美能力，发展创新意识。

【教学提示】

教学策略提示

可采取小组合作的方式进行教学，如收集服装材料发展的信息以及目前市场流行服装的面料，将不同时期服装材料的变化对服装的影响制作成幻灯片进行展示、讨论和交流，使学生对服装材料有更直观的认识；可采用多媒体教学手段辅助学生学习，如利用视频或图片展示我国有代表性的少数民族服装，讨论民族服装在材料、款式、色彩与工艺方面所表现出的主要特点，说明这些特点形成的主要原因（如生产方式、生活方式、宗教信仰、风俗习惯以及审美观念等的影响）；可通过服装表演的形式引导学生自主获取知识，理解技术与文化的关系，如理解中式和西式服装、本地与其他地区服装的不同特点及它们的社会文化影响；可以小组为单位进行小实践，用纸或布料在卡纸上制作具有文化元素的半立体服装小样，并说明其体现的文化元素，也可相互测量身体尺寸，通过讨论交流使学生了解自己的体型特征，并通过亲身实践，为自己或同伴设计一款服装；可采取专题研究

的方式组织学生学习，如分组针对本校的校服展开研究，分析服装结构与穿着效果的关系，分析服装材料与穿着舒适度的关系，分析色彩、图案及配饰与学校文化的融合，理解服装文化的内涵等，进而理解服装设计的过程与方法，提升设计能力。

项目任务提示

可选择“校服的改进与优化设计”“夏季奥运会志愿者文化衫的设计与制作”“科技节的特色服饰设计”“民族文化遗产服饰的设计与制作”等项目。也可选择具有班级特色或特定技术与文化专题的服装设计项目，如以民族文化为元素，确定各小组的设计主题，制作成衣进行展示（材料可以是纸、布料或旧衣服），也可开展“传承技艺”体验活动，学生分组动手制作，利用蓝靛植物染料对成衣或布料进行图案设计及染色，记录制作过程并展示交流。

教学装备提示

（1）本模块的教学应在专用教室进行，可通过展示服装挂图、服装材料、服装样品、历年学生的创新作品等方式营造技术学习氛围，空间可以划分为设计学习讨论区、技术操作区和展示区等。

（2）专用教室应配置多媒体教学设备及服装设计软件，创设网络学习环境；配备一定数量和不同型号的打版尺、软尺、大小人台、蒸汽熨斗、平缝机、包缝机、熨烫台等工具和设备，配备数量充足的不同材质的服装面料。

（3）专用教室可配置激光切割机和热转印烫画机，让学生体验新技术在服装设计与制作中的应用。

【学业要求】

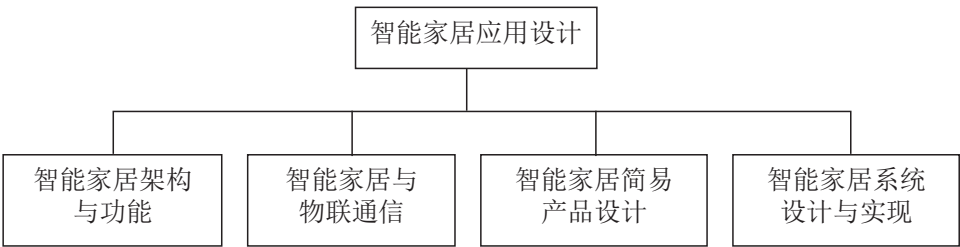
通过本模块的学习，学生能阐述服装的基本性质、主要分类、功能及特点，并通过案例说明服装与材料、服装与社会发展及文化的关系；能通过一款服装的设计实践，掌握服装设计的一般方法，理解服装设计的基本理念和基本要素；初步学会简单服装的造型设计，能用

服装结构制图表达服装设计意图；能用服装设计软件或平台进行信息收集和服装设计；能分析特定对象体型特征、社会角色特征和所处环境特征，进行生活中的着装设计及评价；能设计简单的个性化服装，提高审美、造型能力，增强创新意识。

3. 智能家居应用设计

智能家居融合了物联网、人工智能、大数据处理、建筑材料、自动控制等先进技术，意在创设一种智慧感知、协调控制、智能互联、方便快捷的家庭居住环境。本模块旨在为学生感受先进技术在家庭生活中的运用提供一个集通信、计算、控制于一体的应用性学习窗口。

本模块由“智能家居架构与功能”“智能家居与物联通信”“智能家居简易产品设计”“智能家居系统设计与实现”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）通过智能家居的体验活动等理解智能家居的含义，说明智能家居的系统特性及技术标准，感悟智能科技应用对家庭生活方式的影响，形成亲近、运用智能科技的积极情感。

（2）通过搭接、拆卸等实践活动，说明物联网的技术构成、结构特征及其技术标准，形成对嵌入式系统、无线通信组网原理和各种传感器的感性认识，熟悉并了解基于物联网开发系统的单片机及各种温度、湿度、光照、红外、烟雾等传感器。了解传感器的标准接口、物联网通信标准在智能家居领域的应用。

（3）理解智能家居与物联网技术的关联性；采用物联网组网技

术，根据给定的应用场景，进行需求分析，画出系统控制的框架图，进行简易物联网系统的设计。对传感器进行选型和布局，初步掌握创意设计和布局的可视化方法，并运用工程思维进行合理解释和分析。

（4）通过开源的设计平台构建智能家居产品原型。结合软硬件的接口标准和通信协议，理解组网、通信和传感器等的原理和功能。

（5）应用工具进行程序设计和智能产品的硬件配置，设计产品原型，并对系统的安全性、功耗进行分析。阐明智能家居的安全标准和安全性方案设计，从而设计安全可靠、低功耗的智能家居产品。

（6）从实际情境出发，确定智能家居系统的需求，确定系统实现需要，对一些标准的传感器，如温度、湿度、光照、红外、烟雾等，进行简单组装和体验。

（7）对智能家居系统设计方案进行技术试验，从系统构成的灵活度、操作管理的便捷性、场景控制功能的丰富性、信息资源的共享性以及安装调试方便性出发对方案进行优化；通过比较和权衡，在多个方案中选定最佳方案，或集中各种方案的优点来改进原有方案。

（8）以模拟住宅为平台，以家居电器及家电设备为主要控制对象，利用网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术等搭建环保节能的智能家居系统，并进行操作和远程控制。

【教学提示】

教学策略提示

可播放相关视频短片或分析智能家居模型，带领学生走进智能家居世界，激发学生学习兴趣，使学生了解智能家居的发展历程；可根据实际情况带领学生参观智能家居展厅或体验一些智能家居产品，让学生体验智能家居和物联网技术的应用，感悟这些技术对人们美好生活的影响；可通过查阅资料，了解“古代厨房到现代智能厨房的发展历程”“家庭中智能电器的发展历程”等技术案例；可让学生开展前

期调研，充分了解智能家居系统的个性化需求，从智能照明系统、环境控制系统、安防控制系统以及中央吸尘系统等入手，进行需求分析与功能界定；可针对智能家居的技术特点，以空调、电视机等设备的开关、播放、暂停等红外控制指令为例，演示并讲解感应器把控制信号转化成对应红外指令的现象和原理。

项目任务提示

可从学校、学生家庭实际出发选择“智能楼宇管理系统模型设计与运行”“城市家庭旧房改造中的智能家居设计”“新农村建设中的农村住宅的智能家居设计”“养老院的智能家居设计”等项目；可以“××智能家居系统的优化”为例，在向用户提供“一站式系统解决方案”，即将可视对讲、安全防范、信息家电控制、空调控制、地板采暖控制、灯光控制、窗帘控制、场景联动等多种功能进行一体化整合等方面进行优化和个性化的项目设计。

教学装备提示

（1）本模块的学习应在专用教室进行，通过展示智能家居产品的发展历程、张贴相关产品的历史图片等方式营造技术学习氛围。

（2）专用教室应配备实训操作平台、智能家居教学模型、智能手机客户端开发系统、物联网各功能模块以及相关图书、图片等资料。

（3）有条件的学校可以与智能家居设备相关企业合作，让学生有机会实地体验、参观，或在校外合作企业开展教学活动。

【学业要求】

通过本模块的学习，学生能阐述智能家居的定义、功能及其标准；能列举出生活中常见的智能家居产品，对现代智能家居产品与传统家居进行对比，分析其优缺点；能阐述物联网技术的基本特征、功能及其技术标准，分析物联网技术在智能家居方面的应用；能依据具体的生活问题情境，确定智能家居系统的需求，经历完整的智能家居系统设计过程，提出完整的设计方案；能依据设计方案选择匹配的硬

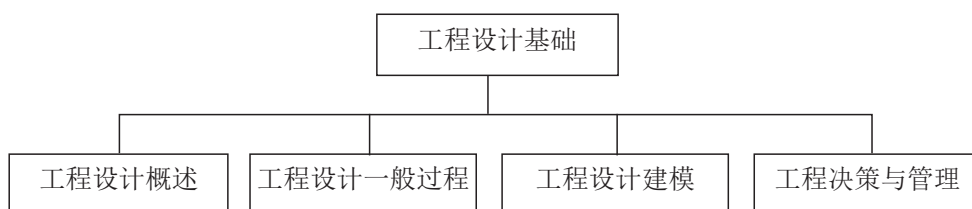
件产品；能通过智能家居系统实现与优化的实训项目，完成系统硬件设备的安装、布线与调试，完成智能家居设备的无线组网。对方案的可行性、技术路线、关键技术以及技术难点进行分析，并提出解决方案。

技术与工程系列

4. 工程设计基础

工程设计与实施是当今人类生活和生产实践的重要组成部分。本模块旨在帮助学生理解工程对现代社会发展的重要价值，能够简要分析具体的工程设计要素，经历工程设计的一般过程，通过简易工程的设计实践形成系统与工程思维。

本模块由“工程设计概述”“工程设计一般过程”“工程设计建模”“工程决策与管理”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）通过典型工程案例的分析，说明工程发展的简要历史和工程分类，结合生活和生产实际，理解工程的特性、重要价值和丰富的文化内涵。

（2）结合某一具体的工程实践案例，分析工程师工作的特点和职业要求，体验工程团队的重要性，说明工程团队建设的要求。

（3）通过典型工程设计的案例分析，理解工程设计的一般过程，简要分析工程设计的性能需求、生命周期、质量控制、环境关系、制造能力、维护、工效学、法律法规与社会问题等要素。初步运用标杆分析法和逆向工程法获得设计对象的工程特性，如设计参数、设计变量以及制约条件等。运用质量功能配置工具将用户需求转换为关键的

工程特性。

（4）理解工程设计过程中的安全性、可靠性、经济性等性能评价指标。初步掌握面向 X 的设计（DFX）方法，如面向制造的设计（DFM）、面向装配的设计（DFA）、面向环境的设计（DFE）；学会编制简易的工程设计任务书。

（5）理解工程设计建模的重要性，知道工程设计模型的类型，识读和绘制简单的工程图样。运用实物或计算机进行简易工程的局部建模和仿真。

（6）结合案例说明工程设计过程中评价和决策的重要性，了解决策模型的基本要素和类型，并初步学会运用决策矩阵、层次分析法、决策树等进行评价和决策。

（7）结合工程实践，阐述工程管理中的时间管理、质量管理和成本评估等内容，理解全面质量管理理念，了解质量控制和改进的方法。在工程设计过程中体验并初步学会用甘特图、关键路径法、成本估算法等，进行简单的工程项目规划、管理和评估。

【教学提示】

教学策略提示

可通过“伟大工程巡礼”“超级工程”等系列影片让学生体验工程的魅力，增加感性认识，加深对技术与工程文化的理解；注意融入爱国主义教育和革命传统教育，选择一些中国共产党党员科学家或技术人员的故事为事例，如“两弹一星”元勋、量子通信及航空航天优秀人物等；可请学生自己选择某项工程进行专题研究，如天宫、蛟龙、天眼、悟空、墨子、大飞机等，分析该工程的产生和影响，激发对工程领域的兴趣，增强工程意识；可请学生分组采访身边的工程师，并归纳工程师的工作特点和工作要求；可请学生进行角色扮演，模拟工程设计过程，体验团队合作的重要性和必要性；可因地制宜地组织学生参观工程项目现场，分组进行工程要素的探究；可让学生经

历不同水平工程项目的设计分析，如房子装修工程、校园改造工程或垃圾处理工程等；可根据情况选用一种软件，让学生体验并探究工程设计建模过程；可结合典型的计算机、数学建模和实物模型项目，让学生理解工程建模的作用以及不同建模方式的特点；可以桥梁、房屋等生活中常见的工程项目为例，剖析工程估算内容，以工程上有一定复杂程度、学生能够理解的城市公交系统、发电厂等项目为例，引导学生分析工程估算和决策过程；可让学生进行角色扮演，体验工程决策中工程师、政府、施工方、民众等各方的关系和立场，以发展学生的系统与工程思维。

项目任务提示

工程设计项目的选择应贴近学生真实生活，容易实现，如“家庭安防工程”“技术课专用教室改造工程”“学校花卉管理工程”“城市交通工程”“农田水利灌溉工程”等，注重学生的实践体验。选用的工程项目也要适合学生的设计水平，如垃圾处理中心、临时庇护所，可设置具体情境，让学生循序渐进地进行工程设计分析、学习工程设计方法等。作为案例分析的工程设计项目，应具有一定的典型性和代表性，例如，“港珠澳大桥”“北京地铁网络”“海上巨型风机”“巴拿马运河”“超级工厂法拉利”“磁悬浮列车”等。

教学装备提示

（1）本模块的教学可在常规教室或专用教室进行，可通过在专用教室张贴著名工程项目和工程师图片的方式营造技术学习氛围。

（2）专用教室应配置核心技术方面的图片、图书、视频等教学资源；配置计算机及易学易用的工程设计软件；配置教师演示用的工程设计典型案例、教具、模型；配置学生制作工程模型或其他产品所用的工具、设备、材料、半成品和套件。

（3）有条件的学校也可以配置不同领域或主题的工程探究室。

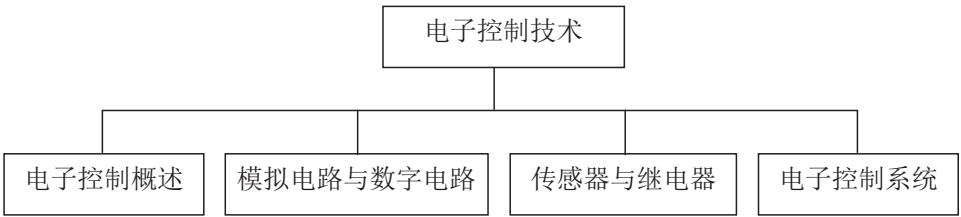
【学业要求】

通过本模块的学习，学生能理解工程对人类发展的重要价值和丰富的文化内涵；认识工程师的工作特点和工程伦理等职业要求，树立责任和工程意识；能初步分析具体工程设计项目中所涉及的要素，经历工程设计的一般过程和基础实践，在实践中形成系统与工程思维；初步学会利用计算机建模和仿真，提高图样和技术表达能力；能举例说出工程项目中所涉及的材料，初步选择合适的材料，提高物化实现能力；能认识到工程决策和管理的重要性，在工程设计过程中运用趋势分析、风险评估、甘特图、关键路径法等进行工程项目决策、规划和管理。

5. 电子控制技术

电子控制技术是以控制系统的思想和方法为基础，运用电子电路实现信号采集、处理和驱动执行的技术。本模块为学生提供了学习设计和制作电子控制系统的知识与技能，以及接触和尝试解决更为有趣、更为丰富的技术与工程问题的机会，为其适应未来生活和高校专业学习奠定基础。

本模块由“电子控制概述”“模拟电路与数字电路”“传感器与继电器”“电子控制系统”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）感知生产和生活中电子控制产品应用的广泛性，形成对电子控制技术应用价值的认识，理解电子控制技术对人类和社会生活的影响。

(2) 安装简单的电子控制装置。掌握识读电子电路图的基本方法。辨别和检测常用电子元器件。说明电子电路焊接技术的发展趋势，熟悉常见焊接工具及辅助材料的特点，掌握一种焊接方法。

(3) 尝试测量电子控制装置中的信号。了解模拟信号和数字信号的特性，知道数字信号中“1”和“0”的含义。阐述模拟信号和数字信号各自的优点和局限性，了解模拟信号和数字信号相互转换的原理。

(4) 知道晶体二极管和晶体三极管的结构和类型，分析晶体二极管基本应用电路。知道简单的晶体三极管共发射极放大电路的组成和工作原理，识读晶体三极管的特性曲线，掌握晶体三极管在模拟电路中的运用。

(5) 举例说明晶体三极管的开关特性及其在数字电路中的应用；了解常见的数字集成电路的类型，用数字集成电路组装简单的实用电路。

(6) 阐述与门、或门、非门、与非门和或非门等基本逻辑门的逻辑关系。分析简单的组合逻辑电路，会填写真值表，画出波形图，并使用软件对电路进行仿真试验。

(7) 举例说明传感器的发展趋势，知道传感器的作用及其应用；认识常见的传感器，并用万用表检测。

(8) 知道继电器的作用和分类，了解常见的直流电磁继电器的构造、规格和工作原理，学会直流电磁继电器的使用方法。

(9) 描述电子控制系统的基本组成，用方框图分析常见的电子控制系统的工作过程。

(10) 应用功能电路设计开环电子控制系统和简单的闭环电子控制系统，并进行安装、调试和改进。

【教学提示】

教学策略提示

可通过实地观察、调查、咨询、查阅产品说明书或有关技术资料等多种形式，了解电子控制技术在生活、生产、国防等方面的应用；可通过电子控制装置的制作与调试，理解电子控制系统的工作过程，感受电子电路中信号的变化，加深对电子元器件的认识，提高工艺水平和工程意识；可借助“功能电路示教板”探讨晶体三极管电流放大作用和开关特性，强化运用技术图样交流设计构想的能力；以 2—3 人组成一个学习小组，在教师指导下利用电子试验板或电路试验箱搭建简单的电子控制电路，通过组内协作和组间交流，排除电路搭建过程中出现的故障，强化系统分析的能力和交流合作意识；可使用电子电路计算机辅助分析和设计软件，对简单的三极管放大电路、组合逻辑电路等进行试验，加深对电子电路工作原理的理解，体会硬件设计软件化的发展趋势。

项目任务提示

可选择安装“延时灯”“无线话筒”“光控变调音响器”“稳压电源”等简单的电子控制装置；可在电子试验板上搭建“电子门铃电路”“旋转彩灯电路”“定时电路”“密码锁电路”等简易、有趣的电路；可分组开展“家用电器自动控制功能解密”“教室的安全报警器”“水族箱自动投食装置”“住宅公用走道路灯控制”等与家庭生活、校园生活密切相关的电子控制技术调查任务；可根据城市、乡镇不同的特点，选择“农村恒温大棚”“病虫害声光报警系统”“超温报警系统”“水位自动控制系统”等电子控制系统的设计项目。

教学装备提示

（1）本模块的教学应在专用教室开展，通过配置挂图、电子产品演示模型、电子示教板等方式营造专用教室技术学习氛围。

（2）专用教室应配备符合安全规范的电子操作台、焊接工作台和必要的电子元器件等材料，配置常见继电器认知与应用套件、晶体三

极管开关特性试验套件等，配置典型电子控制技术案例演示模型，配置一定数量的电子电路搭接实验箱，配置符合安全规范的电源和电子电工工具箱，配置展示不同信号处理功能的挂图和模型示教板。

（3）专用教室可配备导电胶带、导电橡胶、导电黏合剂、导电墨水笔等新型导电材料，让学生进行体验和探究。

（4）配置常用医护急救箱，注意操作实践安全，加强学生安全与健康的防护。

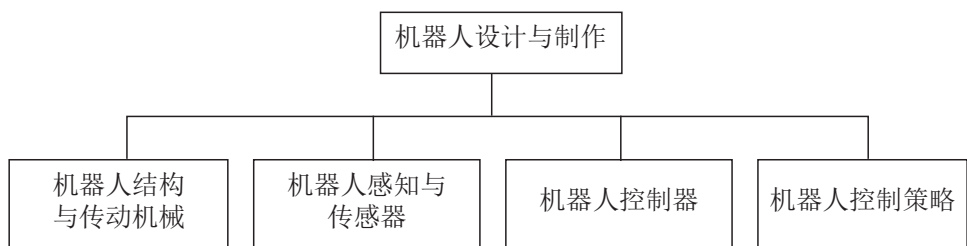
【学业要求】

通过本模块的学习，学生对电子控制系统有初步的理解，能说明电子控制系统中输入环节、控制环节、输出执行环节的作用与联系，能用方框图描述系统的组成和工作过程；能识读简单的电路原理图，选择和检测电路所需的电子元器件，并安装和调试电子电路；能判断晶体二极管和晶体三极管简单工作电路的类型，根据电路图或模型说明电路实现的功能，并分析其工作特点；能举例说明传感器的作用，并根据外界物理信号的特点选择合适的传感器；能用万用表检测常见的传感器和直流继电器；能用真值表和波形图解释简单组合逻辑门电路的功能；能用数字集成电路搭建和调试简单的实用电路装置；能根据设计要求，应用功能电路设计、安装和调试电子控制系统。

6. 机器人设计与制作

机器人是当今发展迅速、应用广泛且技术高度综合的现代技术产品。本模块旨在帮助学生深化对人机关系的认识，体会机器人设计与制作中软硬件协调、系统控制及路径规划的思想及方法，增强机械技术、电子技术、控制技术、计算机技术等综合运用能力。

本模块由“机器人结构与传动机械”“机器人感知与传感器”“机器人控制器”“机器人控制策略”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）阐述机器人的产生过程、应用现状与发展历史，理解机器人三定律的内容和含义，并结合实例分析机器人与人类及环境的关系。

（2）理解机器人的基本构成、典型结构和应用背景，说明自由度的内涵，区分机器人的感知、控制、驱动等环节，学会拆卸、组装机器人的基本方法。

（3）正确分析常见连杆传动装置的结构及其应用，并根据需求设计和制作简单的连杆装置。计算简单的齿轮传动比，按照装配图样安装和调试简单的齿轮装置。学会机器人机械结构的初步设计方法。

（4）理解机器人的基本感知功能，掌握传感器感知外部环境信息的基本原理和方法，通过比较和分析了解机器人常用传感器的种类和特点。

（5）根据机器人的功能要求选择、安装与调试传感器。

（6）结合实际案例说明机器人路径规划与运动控制开发的常用控制器种类，了解控制器软硬件开发过程，理解一种控制器的基本组成及工作过程。

（7）设计一种机器人控制器的最小系统硬件，掌握控制器与传感器接口电路、执行装置驱动电路的设计方法。

（8）理解机器人路径规划和运动控制的概念和功能，掌握机器人常用路径规划和运动控制的设计方法。

（9）熟悉一种用于机器人路径规划和运动控制的计算机编程语言及其调试环境，掌握编制计算机程序实现机器人路径规划和运动控制

的方法，并完成程序调试和程序下载。

【教学提示】

教学策略提示

可采取组织学生实地参观或观看视频等方式，了解机器人的工作过程，体会机器人與人、机器的关系；可提供几种不同类型的机器人平台，指导学生进行拆卸和组装，在拆装过程中，让学生分析机器人的机械结构特点和动作协调性要求，理解机器人机械结构的设计方法；可采用观察日常生活中常见的传感器，分析其工作原理，借助认识人类自身的感觉器官获取外部环境信息的方法，加深学生对传感器在机器人设计中重要性的认识；可通过为机器人设置不同的功能要求，指导学生选择合适的传感器；可通过机器人运动实例说明机器人路径规划和运动控制的含义、必要性和实用性；从简单到复杂地讲解机器人实例，说明路径规划和运动控制的程序设计方法，通过机器人运动程序例程，指导学生从简单模仿例程、修改例程到编制新的例程，强化学生理解路径规划和运动控制的计算机程序的编制、调试和下载等基本技能；可借助控制芯片及外围电路设计最小控制系统，利用控制器的 A/D（模拟 / 数字信号转换模块）、D/A（数字 / 模拟信号转换模块）、DIO（开关量输入、输出模块）等接口通道，完成传感器信息采集、处理和执行装置的驱动设计；学会采用仿真软件对控制系统进行仿真；可借助硬件设计案例和软件例程分析，指导学生从简单到复杂、从模仿设计到自主设计，完成机器人控制系统硬件和软件设计。

项目任务提示

可对轮式、双足、多足等不同类型机器人进行拆卸、组装、改进设计和运行，也可以开展灭火、取球、竞速、搬运等不同功能机器人的设计和调试项目。

教学装备提示

（1）本模块的教学活动应在专用教室开展，专用教室可规划为若干个技术实践工作区域，例如，拆卸组装区、硬件设计调试区、软件设计调试区、竞赛区、讨论交流区等。

（2）专用教室应配备网络学习环境、计算机以及机器人设计软件、机器人平台、简单机械结构零件、常用传感器、控制器开发装置、常用电子元器件、电源、手工工具箱等。

【学业要求】

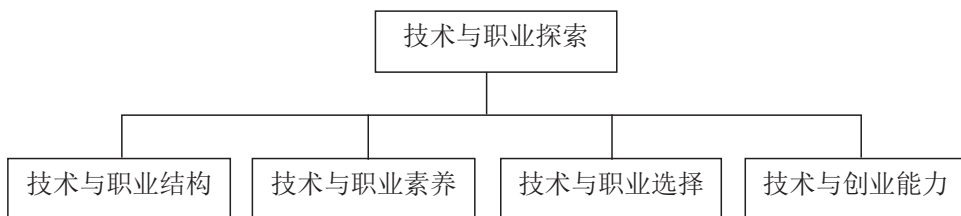
通过本模块的学习，学生能理解机器人三定律的内涵，了解机器人对人类生活的影响，体会机器人与人、机器的关系；能理解机器人基本组成和典型结构，掌握轮式机器人、足型机器人基本工作原理；能拆卸、组装机器人；能根据机器人的感知需求合理选择传感器，至少能实现机器人的避障、寻迹、光控、声控、加速、减速、匀速等功能中的任意四项；能结合案例分析，理解机器人路径规划和运动控制的典型任务，掌握机器人路径规划和运动控制的计算机程序设计、调试、下载方法，实现至少一种机器人的路径规划和运动控制任务；能结合案例分析，完成最小控制系统的软硬件设计，利用控制器的A/D、D/A、DIO设计完整的机器人的传感器信息采集、处理和执行驱动；能撰写机器人设计书。

技术与职业系列

7. 技术与职业探索

普通高中阶段是学生进行生涯规划、职业探索的重要阶段。本模块旨在帮助学生对技术与职业世界进行探索性了解，理解技术、职业与社会三者的互动关系，培养正确的职业观、创业观以及成才观，形成一定的职业认识和生涯规划的能力，为适应未来职业生活和高校专业学习奠定基础。

本模块由“技术与职业结构”“技术与职业素养”“技术与职业选择”“技术与创业能力”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）结合实例分析技术进步与职业发展的关系，了解职业发展的历史变迁，理解技术技能型人才所从事职业的一般技术要求和特征。

（2）了解第一产业、第二产业、第三产业的职业分布，分析并描述某一职业的技术规范。

（3）调查某一具体职业，描述并分析该职业的核心技能，以及对从业人员职业精神和人文素养等方面的要求。

（4）通过职业体验等方式，初步形成职业认识，了解自我的职业兴趣和职业倾向。

（5）结合技术变迁，了解未来职业可能的发展趋势。结合自己的职业兴趣和倾向，了解高校的专业设置及相关专业的技术内涵，正确认识专业、职业与择业，树立正确的职业观和择业观。学会自我评估技术素养，进行职业匹配度分析。

（6）了解选择专业与职业的程序与原则，学会专业选择的方法，具备初步的专业选择与职业发展规划的能力。能结合自身特点进行职业选择，形成职业发展规划意识。

（7）结合实际案例，认识技术在“大众创业、万众创新”中的重要作用，了解创业的基本知识和对创业者的能力素质的要求，形成一定的创业创新意识。

（8）通过创业设计的案例分析，感悟创业精神，具备初步的创业创新能力，能编制简单的创业计划书。

【教学提示】

教学策略提示

可采取小组讨论和图表绘制等方式，组织学生制作本地区主要产业、重点行业的职业发展现状及趋势图表，并在课堂进行交流和展示；可采取知识竞赛、案例分析、角色扮演、职业发展规划展示等方式，让学生了解职业素养要求，掌握职业道德、职业规范的内涵及其表现；要求学生阅读名人传记、收集名人选择职业的案例，形成积极的职业观与择业观；可让学生写下“最喜欢的三个职业”，写出三个职业中学生知道的某一人物的名字，并描述对该人物所从事职业的认识；可让学生征求家人、同学、朋友对自主创业的看法，形成创业带动就业的意识，进行一次个人创业素质自我评测，帮助学生进一步分析自主创业的优势与不足，学习用科学、理性的态度和方法来审视个人创业；可邀请劳模来校讲述自己的职业，通过与劳模的近距离接触，感悟和弘扬劳模精神；可要求学生撰写个人自传，练习自我介绍，结合自身特点，运用态势分析法（SWOT），制作一份自我职业发展规划设计书或创业计划书。

项目任务提示

提供小组讨论问题清单，让学生形成对技术与专业、职业、产业的整体认识；根据本校、本班实际情况，设置一些常规性的工作岗位，例如安全员、生活委员、宣传委员等，制订每个岗位的责任要求和量化考核表，让学生进行角色扮演，体验职业规范和责任感；可基于现代技术的发展，通过小组创业项目或任务的规划、组织与实施，模拟体验创业的实际过程。

教学装备提示

（1）专用教室应配置最新版的《中华人民共和国职业分类大典》《职业资格证书规定》《普通高等学校本科专业目录》以及本地区实行就业准入控制的工种（职业）、岗位持证上岗准入标准和要求等。

（2）专用教室应配置有关职业精神、规范和技能等内容的挂图、

视频等信息资源；配置相关案例分析材料，以及“大众创业、万众创新”的相关政策文件。

（3）专用教室应配置角色扮演用的职业服装或标志性标识、职业选择的实践案例、个人职业形象设计表和自我创业素质评估量表等，引导学生进行自我职业形象设计。

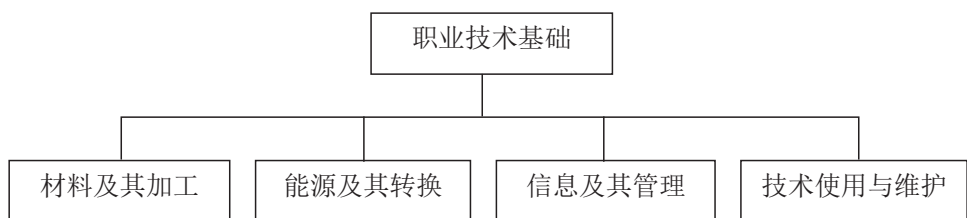
【学业要求】

通过本模块的学习，学生能对技术与职业的关系，对产业、职业的结构和分类有较为完整的认识；能结合技术的变迁，分析本地区的产业、行业与职业的现状和发展趋势；能从技术特征等方面对一种常见职业进行描述；能对常见职业进行工作分析，了解其对从业者职业素养和技术素养的要求，认识到养成良好的职业道德和职业行为规范对于个人职业发展以及社会文明进步的重要性，形成职业的敬畏感和尊严感；能对自我的技术素养、职业兴趣、职业倾向等进行测量与评估，并根据结果进行相关职业匹配度分析；能理解职业与专业选择存在着多种对应关系；能了解某一行业相关的职业和专业，对自己未来的职业进行初步规划；能了解创业的基本方法和主要途径，掌握个人创业条件的分析方法，结合个人特点进行自我评价；能编制简单的创业计划书。

8. 职业技术基础

随着现代技术突飞猛进的发展，技术与职业的联系越来越紧密。本模块旨在帮助学生体验并初步探索进入职业世界所必需的基本技术技能，为学生未来从事某一职业作初步准备。

本模块由“材料及其加工”“能源及其转换”“信息及其管理”“技术使用与维护”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）探究并描述常用材料的物理、化学特征及其对加工的影响，了解常见节能环保材料在现代科技、工农业生产和日常生活中的应用，形成对新材料的敏感性和探究意识。

（2）比较几种常用材料的感观特性、功能特性与加工方法，学会合理利用材料的特性进行产品设计和材料规划与加工；评估使用不同材料对社会及环境的影响。

（3）探究并描述能源存在的不同方式，以及使用产品过程中的能源消耗及其能量转换，增强节约能源和开发能源的意识，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。

（4）对太阳能、风能、核能、地热能等新型绿色能源的特点进行简单的比较、分析，确认能源应用的经济性和环保性，了解未来发展的可能趋势。

（5）通过案例分析形成与职业相联系的信息意识，并运用实例阐述信息在人与人、人与物、物与物之间的传输和应用。

（6）描述“互联网+”时代信息技术对制造业、商业、金融业等行业的影响，并说明信息技术在职业世界中的广泛应用；创作简单的信息产品。

（7）了解产品的生命周期与使用寿命，养成良好的产品使用和技术操作习惯。

（8）利用用户手册、规程或其他信息来观察和了解技术产品的工作方式。

（9）合理使用工具、仪器和设备来诊断和维护技术产品与设备，

在维护中能从经济性、安全性和环保性等方面综合考虑。

【教学提示】

教学策略提示

可让学生通过技术试验、调查等方式，探究生活中常见的金属、非金属与复合材料的特征和加工方法；可让学生探究白炽灯、太阳能电池、家用炉灶等生活用品，或者组织学生参观发电厂等，了解能源的不同形式和转换方式，了解节能、环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业，感受能源生产和消费革命对人与自然和谐发展的重要意义；可让学生分析信息技术应用于商业、服务业、制造业等方面的典型案例，创作简单的信息产品并进行交流展示；可根据产品说明书或使用指南，组织学生分组进行日常生活中技术产品的拆卸和组装。

项目任务提示

可以根据实际情况选择金工、木工、电子电工、电子商务等基本的职业技术项目，让学生选择和体验；也可以通过组织学生进行“碳素材料的性能与作品设计”“自行车的安装与改装”“设计和制作使用能源来驱动产品”“分析汽车及其系统”“一个技术产品的维修”等项目，让学生分组进行探究、试验、诊断、故障检修和维护等实践活动。

教学装备提示

（1）本模块的教学应在专用教室开展，空间上可规划为材料与加工区、能源转换区、信息管理区、产品系统维护区等，也可以与“技术与设计1”模块的专用教室或职业院校实习实训室打通使用。

（2）专用教室应配置常见的卡纸、布料、塑料、木材、金属等不同的材料；配置加工常见材料的手工工具、机械工具；配置如电能、太阳能、热能、机械能等相互转换的材料、套件、装置和模块，供学生进行研究和试验；配置计算机、网络、数字测量仪表等工具设备。

（3）专用教室可配备体现新材料、新工艺、新技术的教学装备，

如复合材料、激光切割机、三维打印机、数控车床、小型数控铣床、数控雕刻机等。

【学业要求】

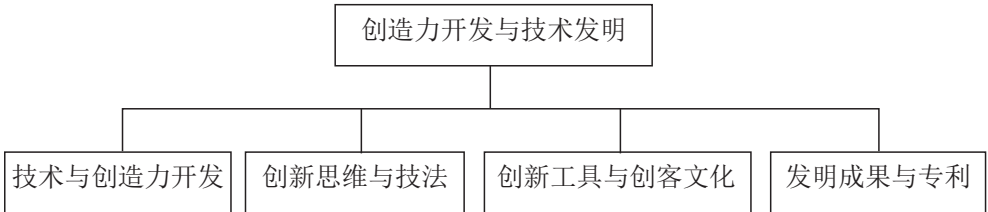
通过本模块的学习，学生能探究并描述至少三种普通材料的特征；能恰当选择、合理规划和安全使用材料，在选择材料时，能认真考虑有关技术、社会、法律、环保等方面的因素；能结合某一具体技术装置，描述能源的不同存在方式，并分析能源利用及转换情况；能通过调查了解节能的各种方法，增强能源管理意识；能形成与职业相关的信息意识，利用用户手册、规程或其他信息来观察和了解技术产品的工作方式；能正确操作系统，使其按照所设计的方式运行，养成良好的操作习惯；能安全使用工具、仪器和设备来诊断和维护系统；能就某一技术系统故障情况收集数据、分析信息。

技术与创造系列

9. 创造力开发与技术发明

技术的本质在于创造，创造力的发展是一个民族立于不败之地的动力所在。本模块旨在帮助学生理解技术的发展需要发明和革新，能够有意识地运用一定的技术和方法体验发明创造的过程，形成积极的创造意向和兴趣，培养良好的批判性思维和创造性思维等思维品质。

本模块由“技术与创造力开发”“创新思维与技法”“创新工具与创客文化”“发明成果与专利”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

(1) 认识技术的创造性特征,知道创新是技术发展的核心,理解技术的发展需要发明和革新,并通过案例加以说明。

(2) 理解创造力的要素构成,通过案例分析理解创新意识、创新精神、创造性思维、创新方法对创造力开发的价值。

(3) 说明创造性思维的特性,通过比较、探究等方式理解抽象思维、形象思维、直觉思维、灵感思维、发散思维、收敛思维、分合思维、逆向思维、联想思维等思维方式的特点。用批判性思维对已有技术成果进行技术分析。

(4) 熟悉创造技法如智力激励法、设问法、联想组合法、类比法、列举法、形态分析法、系统提问法等基本方法,综合应用多种创造技法进行技术产品的创新设计。

(5) 理解创新工具的丰富性和发展性,使用 2—3 种创新工具和公开的数据与信息进行创新设计与制造。利用新材料、新工艺,如激光切割机、三维打印机、数控机床等设备进行设计成果的物化实现。

(6) 阐述创新文化对技术进步的重要意义,评述创客及创客文化对社会生活的影响,知道众创空间的多种形态,对典型的创客案例进行创造活动基础和路径的科学分析。尝试运用自生产工具进行创意设计和技术创新实践活动,体验成果分享和创造过程的快乐。

(7) 综合运用多学科知识,根据一定的原则和方法,经历技术创新的一般过程,形成创造性设计成果,并进行交流、评价和成果转化。

(8) 对所创造的成果进行利弊分析,并提出防止产生负面影响的优化路径和有效措施。

(9) 理解并尊重他人的创造性设计成果,知道保护自己的知识产权在技术领域的重要性,形成使用和发明技术的道德意识、伦理意识与责任意识。掌握网络查询专利数据库及资料的方法,通过模拟或实地参观,学会专利申请的方法。

【教学提示】

教学策略提示

可选用与学生生活相联系的技术发明与革新的案例，也可选用我国古代四大发明的案例来激发学生对创造力开发的向往；可采用发现式教学法，引导学生搜集、学习有关资料并发现创造思维、创造技法方面的概念和原理；可鼓励学生遵循科学性、创新性、实用性的原则，自主选题、自主设计、自主选择材料和工具设备，通过操作常用的手工工具、数控机床、激光切割机、三维打印机等进行模型制作，从中体验意念具体化和方案物化过程中的复杂性和创造性；可采用任务竞标的形式培育创客文化，构建以用户为中心、面向应用的创新环境，引导学生深入理解创客及其文化，并对我国的技术创新现象进行文化反思。

项目任务提示

可围绕“一升水可以让小车跑多远？”等技术问题，组织学生开展技术创新活动，引导学生在实践中体验与感悟创造力开发的过程；可开展传统用品的创新设计与制作活动，如汽水瓶盖扳手、斗拱模型等；可开展现代用品的优化设计与制作活动，如环保售卖机、现代桥梁模型等。

教学装备提示

（1）本模块的教学应在专用教室或者学校的众创空间开展，空间上可以规划为创新设计区、加工制作区、交流展示区、材料存放区。

（2）专用教室应配备技术与创造力开发的实际案例、典型作品以及历年来学生的创新作品；配置网络学习环境；配置关于设计工具、设计库、设计案例、设计模型、创造方法、加工工艺等方面的教学资源。

（3）专用教室也可与“技术与设计 1”“技术与设计 2”等模块的专用教室打通使用，其配置的工具、材料、设施及安全防护用品等要求基本相同。

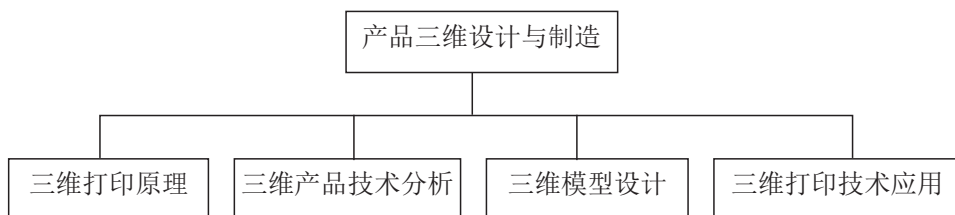
【学业要求】

通过本模块的学习，学生能运用具体的技术应用实例描述技术的产生和发展，认识技术的创造性特征，了解技术发展需要发明和革新；知道创造力构成要素，形成积极的创造意向和兴趣，培养良好的批判性思维和创造性思维等思维品质；能恰当选择某种创新思维形式进行技术创新，能有意识地运用多种创造技法解决技术问题，设计创新方案；理解创客及创客文化对社会生活的影响，知道众创空间的多种形态，能运用1—2种自生产工具，进行相应的创意设计和作品制作，体验创造实践的快乐，形成勇于创新的行为习惯；能自主选题、设计、制作等，完成一个发明创造作品，设计制作一份作品展板，并尝试进行创造性设计成果的转化；知道尊重他人创造性设计成果和保护自己知识产权的原则和方法，能利用网络查询专利数据库及资料，通过模拟或实地参观，学会专利申请的方法。

10. 产品三维设计与制造

三维打印技术是指在计算机控制下，采用层层叠加材料的方式来制造三维物体的技术。通过本模块，学生能了解常见的三维打印技术及其机理，初步掌握一款三维设计软件，能够运用三维设计与制造技术的思想、方法与工具解决实际技术问题。

本模块由“三维打印原理”“三维产品技术分析”“三维模型设计”和“三维打印技术应用”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

(1) 简要说明三维打印技术的产生与发展历程，并通过亲身体

验，感悟三维打印技术对自然和人类的生产、生活方式产生的影响。

（2）描述 1—2 种常见的三维打印机的运行原理、应用领域和所受到的技术限制，正确、安全地操作三维打印机。

（3）知道获得三维打印模型数据的途径，用图样方式表达采用 FDM（Fused Deposition Modeling，熔融沉积成型）技术的三维打印实施流程。

（4）结合三维打印机的成型工艺特点，对设计的产品进行技术分析。

（5）制订同时满足产品设计和三维打印成型工艺要求的技术设计与制造方案，并通过比较、权衡和优化，确定最终解决方案。

（6）利用一款三维设计软件将设计方案转换成三维数字模型，并对所设计产品的三维数字模型进行优化、渲染和测试，掌握将三维数字模型转换成相应二维机械加工图的方法，了解实用图形的分层和每层的路径规划。

（7）使用一款三维打印机的切片软件，对所设计的三维数字模型进行分层切片、路径规划及相关参数的设定，并转化成打印机的运行指令文件。

（8）应用产品的三维设计与三维打印技术，设计并制造一个实用且具有简单组合结构的产品；对制造好的产品进行后期加工、组装与测试。

（9）阐述三维扫描、逆向工程和智能制造在技术产品设计和制造中的作用。

【教学提示】

教学策略提示

可通过相关视频播放和图片展示，并结合不同时期三维打印机制造的实物，进行讲解、体验与比较；可通过如“从自体皮肤的移植到利用人体自体皮肤的打印移植”“产品设计与制造从设计、开模、铸

模、组装等烦琐的工序简化到设计与打印”“从人工盖房子到用打印机打印出房子”等项目加深理解和体验；可通过辩论的形式分析和理解三维打印技术对未来生活的可能影响，激发学生学习三维设计与制造技术的兴趣，培养学生理性看待技术的意识；可通过查阅相关资料、实际操作及实物展示，进行比较、体验和分析打印材料、打印原理和应用领域之间的相互关系及所受到的限制；可通过演示、分析和讨论基于问题解决的三维设计图样和通过三维打印机制造的产品，理解三维产品技术设计分析的方法和掌握三维产品技术设计与制造的一般过程；可利用软件进行点、线、面、体等简单的图形绘制，让学生逐渐熟悉软件界面的各按钮功能及其应用，进行较为简单的设计综合训练，还可进行较为复杂的实体三维设计、测试、渲染；可通过三维打印机控制软件对 Gcode 文件和 X3G 文件进行格式转换和打印，体验和掌握三维打印机控制界面各按钮的功能及使用方法。

项目任务提示

可选择使用三维设计软件和三维打印技术，完成一个简单的一体化嵌入式结构项目任务，如设计并制造一个体育老师使用的哨子，体验三维打印技术的特有加工功能和解决实际问题的优势；可提出贴近学生生活的产品设计项目，如带把手茶杯的设计与制造分析、风动艇的三维技术设计分析等，让学生在真实情境中寻找问题、探索解决问题的途径和掌握三维设计与制造的方法；有条件的学校可以尝试运用三维扫描技术，使学生在三维设计中快速获得实物三维数据，进一步丰富三维设计与制造的技术体验。

教学装备提示

(1) 本模块的教学应在专用教室开展，专用教室空间上可规划为设计区、打印区、加工区、测试区、展示区等区域，应配置网络学习环境。

(2) 专用教室应配置一定数量的三维打印机、高性能三维设计计算机、网络激光打印机等设备；配置手工绘图套件；配置什锦锉，小

型抛光机、小型数控铣床、砂轮机、砂带机等精细加工设备；配置相应技术设计的图书、图片、典型案例集等图书资源。有条件的学校可配置三维扫描仪。

（3）专用教室可配置简洁易用、功能丰富的开源设计软件，也可配置功能更为强大的三维设计软件。

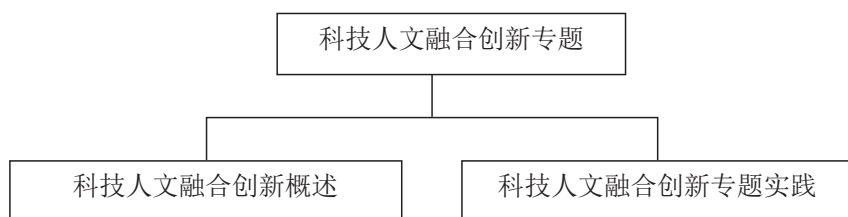
【学业要求】

能列举多种体现不同打印原理的三维打印技术应用实例，并通过案例比较分析三维打印技术与传统制造技术在产品制造领域中各自的优势与不足；能对三维打印技术在制造领域的成功案例进行理性分析与讨论，形成技术的敏感性和责任意识；能熟悉一款常用三维设计软件界面按钮的功能与使用方法；能根据技术设计分析绘制简单的组合式三维图形，并能在虚拟空间进行性能测试，根据测试结果对设计产品进行优化和外观渲染；能熟练掌握三维打印机控制面板的各项操作及日常保养方法；能将三维设计数据转化为三维打印机加工数据，同时对加工中出现的常见问题进行分析和处理；能根据需要设计合适的打印支撑架；能根据实际需求，完成测量、绘制草图、用计算机绘制三维设计图、在虚拟环境中进行测试与优化，并用三维打印机进行制造、安装与调试；能熟练掌握打印产品的后期加工方法；了解三维扫描仪的使用原理和应用领域。

11. 科技人文融合创新专题

科技人文融合创新主要是指基于真实的问题情境，综合运用科学、技术、工程、艺术、数学、社会（简称 STEAMS）等学科的知识、方法和技能，以专题学习或项目学习的方式进行问题解决与科技创新。本模块旨在帮助学生形成学科融合视野，使学生能综合运用多学科的知识、方法，系统地分析和解决现实中的科学、技术与工程问题，发展工程思维，提高创新能力，发展综合素养。

本模块由“科技人文融合创新概述”和“科技人文融合创新专题实践”两个单元组成，其中“科技人文融合创新专题实践”设置了桥梁、交通工具、航空器、医疗器械、矿山工程等设计专题，学校可选择1—2个专题加以实施。内容结构如图：



【内容要求】

（1）简要阐述国际上 STS（Science Technology Society，科学、技术、社会）、STEM（Science Technology Engineering Mathematics，科学、技术、工程、数学）、STEM+ 理念的发展历程，理解学习领域融合对知识创新的意义。

（2）通过对科技人文融合创新的结构分析，理解其内涵和综合理念，能够比较和分析科学、技术、工程、艺术、数学、社会各学科之间的区别与联系，体会多学科融合创新的重要性。

（3）了解从事科技人文融合创新项目活动的基础条件，知道工具、材料、图样、工艺、试验等技术要素，以及性能需求、生命周期、标杆分析和逆向工程等工程问题分析方法在科技人文融合创新项目活动中的独特作用。

（4）通过具体案例分析技术与工程项目所蕴含的科学、技术、工程、艺术、数学、社会等因素，并通过比较、权衡等方法剖析这些因素间的制约关系和通约特性。

（5）明确技术与工程问题，经历科技人文融合创新项目活动全过程。提取和分析技术与工程问题所蕴含的科学与数学问题，融汇艺术、社会等视角；设计和选用适当工具来收集、记录、分析信息与数据；应用科学、技术、工程和数学中的知识与方法，并系统考虑艺

术、社会因素，提出解决问题的综合方案；制作并使用工程模型进行测试、生成数据来解释和预测现象；依据科学证据、技术试验结论，完善解决方案；以科学观点、经验证据、逻辑论证的相关因素，比较和评估同一问题的不同技术解决方案。

（6）选择 1—2 个专题实施具体的科技人文融合创新项目活动，初步形成综合运用多学科的知识与方法来分析和解决现实生活中的技术与工程问题的能力，形成系统与工程思维，培养团队意识和合作能力。如在以下专题中选择实施。

桥梁设计专题。可通过简单桥梁建筑的设计，理解桥梁建筑与文化、社会的关系，探究桥梁设计所蕴含的科学问题，掌握桥梁建筑材料、结构等主要的技术和工程知识。

交通工具设计专题。可通过太阳能汽车等交通工具的设计，分析能源与动力、交通、环境、社会之间的关系，理解常见交通工具的能源与动力、机械与结构方面的科学、技术、工程原理，了解节能技术，理解交通工具系统的构成，初步掌握交通工具的基本结构及其设计。

航空器设计专题。可通过无人驾驶飞机的设计，理解空气动力学原理，了解常见航空器如火箭、直升机、无人机等的结构，初步掌握一种航空器的简单设计和制作方法。

医疗器械设计专题。可通过医疗器械的设计，了解医疗器械的分类，理解医疗器械的重要价值，初步学会分析常见医疗器械涉及的科学、技术和工程知识，体验应用结构、电子、控制、系统以及相关科学知识来设计某种医疗器械的实践过程和基本方法。

矿山工程设计专题。可通过矿山地面和地下工程的系统设计，理解地面工程（如选厂、井塔、卷扬机、压风机、通风机等）的协同性，地下工程（包括井巷工程、硐室工程及部分安装工程）的协同性，以及地面工程与地下工程的协同性，探究相关的科学、技术、工程、数学、社会等方面问题，并进行相应工程模型的制作与测试。

【教学提示】**教学策略提示**

本模块的核心价值在于多学科知识的综合运用，需要系统考虑课程目标的确认、课程内容的结构化分析、学生与课程环境的分析、技术问题的选择与开发、课程策略的设计、学习材料的评价开发。科技人文融合创新项目的实施可以兴趣、问题、活动等为中心。应充分结合数学、物理、化学、生物、历史、地理、艺术等学科知识，适当利用信息技术，注意在教学中融入爱国主义教育和革命传统教育，选择一些积极和正面的典型事例，激励学生树立投身我国科技创新伟大事业的人生理想。

项目任务提示

在选择教学项目时，需要考虑学校所处地区的特点、进行科技人文融合创新专题实践所需的条件以及学生的已有经验与知识基础。可根据具体情况选择专题实践的领域和具体的载体。可分组选择同一领域的两个载体或不同领域的两个载体进行专题性研习实践，并尽可能与本地区学生遇到的实际问题结合起来。如本地区某一桥梁的设计、本地区交通信号灯系统的设计、个性化赛车的设计、校园飞行器的设计、残疾人假肢的设计、本地区地质或矿产资源调查的项目设计等。

教学装备提示

(1) 本模块教学应在专用教室开展，空间上可规划为学习交流区、科学实验区、方案设计区、模型制作区、工程测试区等。

(2) 专用教室应配置与所选专题相关的模型、实物、图片、图书等资料；配置符合安全规范和高中学生特点的相应工艺所需的各种常见材料、工具、设施等，可与必修模块及其他通用技术专用教室打通使用。

(3) 专用教室还可与科学实验室、科技创新室、数学实验室、艺术专用器材室、美术专用教室等打通使用。

【学业要求】

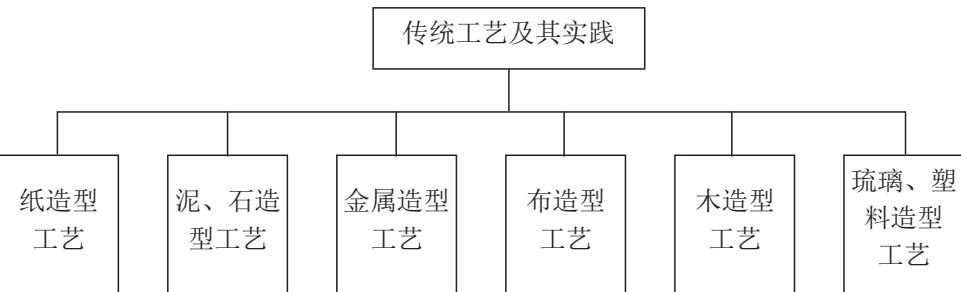
通过本模块的学习，学生能理解科学、技术、工程、艺术、数学、社会之间的紧密联系和科技人文融合创新的重要性，能在技术和工程问题解决过程中综合运用科学、技术、工程、艺术、数学、社会等的知识和方法；初步掌握具体领域的相关科学原理及其应用、数学知识及其应用、材料及其加工、模型制作及其工艺等基本知识 with 基本技能，初步形成在具体领域中运用结构与功能、权衡与优化、设计与创新等技术思想与方法的能力，提高设计创新能力；能形成系统与工程思维，培养团队意识和合作能力。

（三）选修课程

1. 传统工艺及其实践

传统工艺是人类长期以来采用特定工具与方法进行手工制作的经验凝练和积淀，体现了技术与艺术的有机结合，融入了丰富历史与文化元素，是技术实践体系的重要组成部分。本模块旨在帮助学生了解传统工艺的一般知识，经历传统工艺的项目制作与探究的实践体验，领略传统工艺的文化意蕴和技术特征，培育工匠精神。

本模块由“纸造型工艺”“泥、石造型工艺”“金属造型工艺”“布造型工艺”“木造型工艺”“琉璃、塑料造型工艺”六个单元组成，可根据需要选择上述相关内容进行教学实践。内容结构如图：



【内容要求】

(1) 描述传统工艺的发展历程和主要门类, 阐述传统工艺的技术特征, 理解传统工艺与技术的关系。

(2) 运用自己搜集和整理的资料, 说明某区域民间传统工艺的特点与技能、风俗风情、文化价值, 理解工艺大师、优秀匠人的人生追求和工匠精神的本质。

(3) 举例说明非物质文化遗产的传承与发扬路径, 尝试从工匠的视角审视并实践传统工艺; 对一些传统工艺技术、传统工艺作品进行评价和鉴赏。

(4) 理解传统工艺成果的实现需要综合应用多种知识, 需要处理好技术与科学、艺术、道德、民俗等方面的关系。

(5) 调查走访当地的工艺传人和工艺大师, 说明当地传统工艺的特色和技术要素, 并进行相应的技术探究与工艺分析。

(6) 在以下项目中选择一项传统工艺进行实践。

了解纸造型工艺的工艺特点、结构功能、主要价值和物化实现的方式。知道纸造型工艺中的造纸、印刷、纸塑造型、纸平面广告设计、纸包装设计等传统技术的历史发展、市场应用、设计原理及传统技术方法。手工设计与制作一个纸质工艺作品。

了解泥、石造型工艺的工艺特点、功能用途及物化实现的策略与技术方法。知道关于陶瓷、雕刻及雕塑等方面传统加工工艺的发展历程、实际应用、经济价值及加工制作的一般方法。会使用常用的泥塑及雕刻工具, 设计并制作简单的生活用陶器和印章。

了解金属造型工艺的工艺特点, 知道金属加工的材料属性、基本原理与技术方法。了解金属造型工艺的市场价值与人文价值, 知道金属造型工艺中矿产开采、冶炼、模具浇铸、锻造、焊接、切割、常规机械加工、手工金属加工等技术中的一般技术方法, 并选择 1—2 种加以实践。

了解布造型工艺的工艺特点、面料结构成分与分类，了解布艺作品的种类及其市场价值与人文价值。知道布造型中纺纱、织布、印染、面料蜡染、扎染、刺绣、纱线绳编结、编织等传统工艺的历史发展与工艺特点，知道布造型工艺设计与制作的一般原理和方法，设计与制作简单的蜡染、扎染、编结、编织等方面的作品。

了解木造型工艺的工艺特点，木产品的结构、功能及市场价值与人文价值。了解常见木材种类及其生长特点。描述原木加工、复合板材加工技术、木质工艺品、油漆工艺技术等传统工艺的发展历史、设计原理。运用传统木工技术、木结构连接技术以及设计、画图、画线、锯割、凿削、锉削、磨制等技术方法，制作一件木制品。

了解琉璃、塑料造型工艺的工艺特点、结构设计原理、功能作用及物化实现的途径。知道琉璃造型工艺中石英晶体烧制、染色、模具浇铸成形、人工吹制等技术，知道塑料造型工艺中化工粒子熔制、染色、模具浇铸成形等技术。使用常用的玻璃或塑料工具制作 1—2 件生活用品或工艺品。

（7）通过技术探究或技术试验活动，探究现代技术与传统工艺相结合的实践途径。

【教学提示】

教学策略提示

结合当地经济、文化、产业技术发展，从“纸造型工艺”“泥、石造型工艺”“金属造型工艺”“布造型工艺”“木造型工艺”“琉璃、塑料造型工艺”六个传统工艺中选择可实施的内容进行教学实践。在教学中，选择相关的技术案例，精心设计开放性的实践活动，如“身边的包装”“中国独有的印”“走进民间染织”“斗拱结构设计探究”“手工琉璃艺术造型技法”等，让学生在经历项目探究、具体实践基础上，体验、感悟技术与创造力的开发。强调学生通过亲身体验，自主选择相关载体内容，使用相关工具、设备、材料，制作较为

简单的传统工艺作品。采用小组合作、拜师学艺和校企合作等教学形式，鼓励学生运用创新思维，对传统工艺技术作品进行改进和革新。

项目任务提示

应创设传统工艺技术的文化氛围，展示相关传统工艺的门类，选择相关传统工艺项目进行实践，如“纸板包装的设计与制作”“捏塑陶器”“刻一个篆刻印章”“刻一个简单的木雕”“编一些中国结”“金工制作一个小铁锤或多功能扳手”“制作一个诸葛锁或笔筒”“缝制一个布包或小玩偶”“制作一个玻璃或塑料的实用品”。还可以选择一些体现传统与现代工艺结合的、强调设计和创新的项目，如制作紫砂壶、泥人、铁艺花架、诸葛连弩、玻璃花瓶等。

教学装备提示

(1) 本模块的教学应在专用教室展开，专用教室空间上可以规划设计为设计区、加工制作区、成果交流展示区，应配备多媒体教学条件和资源，空间上应布置传统工艺技术宣传挂图等资料。

(2) 配置传统工艺相关设备与工具，可配置金属类加工所需的车、铣、刨、钻等微型机床及锤、剪、锉、锯等金工工具；配置木质材料加工所需的刨、锯、凿、锉、磨等手工和电动工具；配置布类加工所需的剪刀、尺子、画笔、电动缝纫机、线、绳等工具、设备和材料；配置泥、石类加工所需的雕刻刀、制陶机等相关设备工具；配置纸质类加工所需的笔、尺、剪刀、美工刀、颜料、胶水、彩纸等工具材料。

(3) 配置足够数量的防护用具，如工作服、护目镜、手套等。

【学业要求】

通过本模块的学习，学生能知道传统工艺的门类，能举例说明传统工艺的发展历史，辨析传统工艺的技术要素，评述传统工艺的文化意义；能恰当地选择某项传统工艺进行学习，列举该项传统工艺在历史发展中对人类文明和生产力发展的贡献，如造纸、印刷、冶炼、制

陶、建筑、交通等；能依据传统工艺项目中的某些具体技术问题进行技术分析与探究；能就自己设计的作品进行图形绘制、工具与材料准备、加工流程规划，并按相关技术要领和工艺加工要求，完成作品制作；能对所制作的工艺作品进行简易测试，并加以优化；能使用图库和从网上下载合适的资源，拓展工艺作品认识的视野，优化自己的工艺作品的设计与制作；学会从物化实现的生成形式、运用效率、功能实现、市场价值、继承创新等方面进行评价。

2. 新技术体验与探究

现代社会正处于一个新技术层出不穷的时代。本模块旨在通过学生对新技术及其应用进行体验与自主探究的活动，引导学生保持对新技术的好奇心和亲近感，形成感知、探究和运用新技术的思想和习惯，激发学生创新创造的情感。

本模块由“新技术发展概述”“新技术应用体验”“新技术专题探究”三个单元组成，可根据学校实际和学生需要选择相关新技术项目进行体验与探究性实践。内容结构如图：



【内容要求】

（1）举例说明信息技术、新材料技术、新能源技术、现代生物技术以及海洋与空间技术等的最新发展，理解其对现代社会生产和生活所产生的影响。

（2）回溯新技术产生和发展的原因，辨析新技术对社会经济发展的正反两方面的影响。

（3）对某项新技术的技术特征、主要机理、应用范围、主要功

用、常见参数加以分析和比较。如人工智能技术、大数据技术、智能机器人技术、虚拟现实技术、物联网技术、卫星导航技术、三维打印技术、新材料技术、无人机技术等。

(4) 选择一项新技术的某方面运用进行实践体验,了解其技术规范并进行安全性评估。

(5) 简要阐述某种新技术的基本原理;利用该技术实现特定的功能,并能在试验室或真实的场景中应用。

(6) 对某项新技术的 1—2 项重要技术性能、常见参数进行技术试验和技术探究,并对技术试验和技术探究的结果进行分析,写出研究报告。

(7) 了解新技术发展的趋势,对新技术、新产品的市场推广提出个人见解。

【教学提示】

教学策略提示

可采取多种方式展示新技术成果在特定行业的应用效果,如天宫、蛟龙、天眼、悟空、墨子、大飞机等,让学生体会新技术的奇妙并产生学习兴趣;可采用理论结合实践的形式讲解新技术的原理,通过实物演示使学生对达到的效果有更深刻的认知;在应用新技术的设计和实现环节,以兴趣导向、任务驱动、案例分析等教学方式,采用分组的形式分配任务,让学生在完成任务的过程中深化对理论知识的理解;可以图片、视频、实地参观等形式使学生了解新技术给某个行业带来的变革,组织头脑风暴、技术分享交流、挑战赛等活动引导学生探索新技术的新应用。

项目任务提示

可根据学校条件和学生兴趣,选择如无人机技术、物联网技术、智能控制技术、大数据技术、三维打印技术、新材料技术、卫星导航技术、虚拟现实技术、玻璃涂层技术等内容进行项目和任务的教学设

计；也可就某一具体技术产品如水下机器人、无人机、曲屏电视、变频空调、太阳能电池等进行项目和任务设计。任务的设定应注重趣味性和实用性，注重学生实际操作、实际应用等实践能力的培养和亲近技术的情感培养。

教学装备提示

（1）本模块的教学应在专用教室进行。

（2）专用教室需配备相关新技术试验的基础硬件、材料、工具和软件，如可编程的计算机、数据采集设备（光照传感器、温度传感器、噪声传感器等）、通信设备（无线网关、蓝牙模块等）、执行节点（红外控制器、报警器等）、嵌入式设备、手工工具箱等。

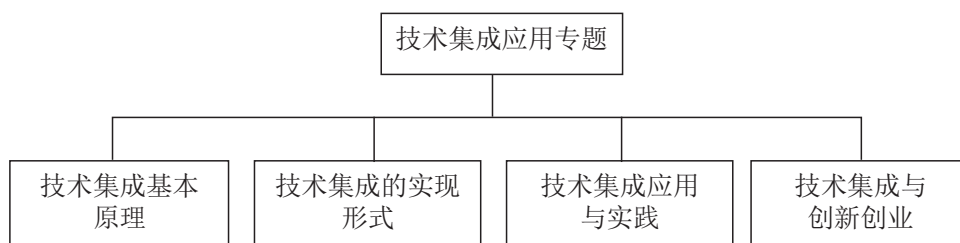
【学业要求】

通过本模块的学习，学生能举例说明新技术的发展历史及现状，知道新技术的行业应用；了解新技术的相关理论、方法和技能，具备通信技术、网络技术、传感技术等的基础知识，对新技术应用的各方面有基本的认识；能对新技术及其应用进行自主探究，并进行实践与创新；能利用所学新技术相关知识进行特定应用系统的设计，完成一个具体的案例；能通过实际操作掌握分析问题的方法，了解新技术的综合运用与实现；能通过理论验证、设计开发到应用创新的学习过程，产生对新技术的敏感性和亲近情感，激发创新创造的热情，同时对新技术所蕴含的文化内涵有一定的理解。

3. 技术集成应用专题

技术集成是技术创新的重要方法之一，也是技术综合应用的表现形式。本模块旨在引导学生通过技术集成与应用的设计实践与自主探究活动，了解技术集成的概念、基本过程及实现形式，培养学生技术探究的兴趣和综合运用技术进行创新创造的热情。

本模块由“技术集成基本原理”“技术集成的实现形式”“技术集成应用与实践”“技术集成与创新创业”四个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）举例说明技术集成的含义、基本过程以及实现形式，如机电一体化技术集成、建筑节能与结构一体化技术集成、网络系统技术集成、环境监测技术集成、智能控制与导航技术集成、数控技术集成、虚拟现实与快速成型技术集成等。

（2）理解技术集成是企业在新产品开发过程中应对技术变化的重要措施，也是企业进行自主创新的一种新模式。

（3）了解技术集成是一种新的管理方法，通过实际案例说明技术有效集成的影响因素。

（4）熟悉一些身边常见的技术集成产品，对产品所包含的技术进行分别研究和阐述，并且用图示的方式加以表达，了解技术集成的实现形式。

（5）运用几种常见的单一技术进行初步技术集成，从而实现技术集成创新。

（6）举例说明技术集成对产业发展和创新创业带来的影响，形成技术创新的思维品质。

（7）理解技术集成反映、蕴含的工程思维和文化内涵。

【教学提示】

教学策略提示

可选择便于学生理解的技术集成案例，吸引学生并激发其学习兴趣；可展示技术集成在诸多行业的应用效果，让学生感受技术集成的重要性；可采用理论与实践相结合的形式讲解技术集成的概念和基本过程，通过实物演示使学生对技术集成有更深刻的认知；在技术集成实践与运用的设计和实践环节，任务的设定应注重趣味性和实用性，可采用分组的形式分配任务，让学生在完成任务的过程中深化对理论知识的理解，发展工程思维。

项目任务提示

可以综合性能较强、集成度适度的机电一体化、智能制造、空间与海洋等技术作为载体进行项目和任务设计，如就“卫星导航原理及应用技术”“地图认知及航天技术”“北斗卫星技术与就业创业”等进行专题研习与探究，并结合专题开展国防教育，增强学生的民族自豪感。

教学装备提示

- （1）本模块的教学应在专用教室进行。
- （2）专用教室应配备开展某几项技术集成试验的基础硬件、材料和工具，如计算机、数据采集设备（光照传感器、温度传感器、噪声传感器等）、通信设备（无线网关、蓝牙模块、导航装置等）、数据处理设备、技术集成的产品或模型、三维打印机、手工工具箱等。

【学业要求】

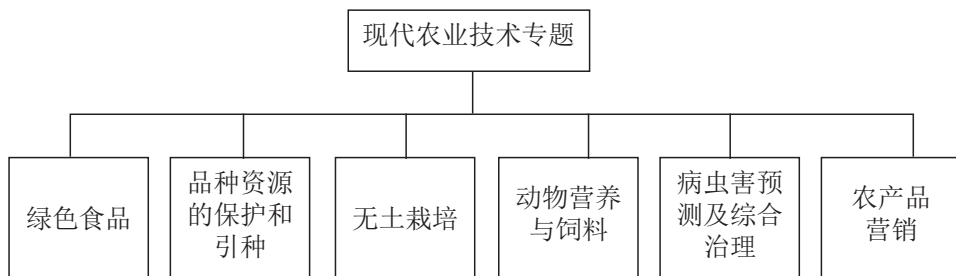
通过本模块的学习，能举例说明技术集成的含义、基本过程及实现形式，并能说明技术集成在各个行业是如何应用的；能分析常见技术集成的成功案例，阐述技术集成的方法，初步养成技术集成的思维品质；能对技术集成及其应用进行自主探究，进行实践与创新；能利用所学技术集成相关知识进行特定应用系统的设计，完成一个具体的

案例实现；能通过实际操作掌握分析问题的方法，学会整体解决方案的设计，了解技术集成的综合运用与实现；能举例说明技术集成对产业发展和创新创业带来的影响，理解技术集成反映、蕴含的工程思维和文化内涵，激发创新、创造、创业的热情。

4. 现代农业技术专题

现代农业技术是现代技术的重要组成部分，与人们的生活息息相关。通过本模块学习，学生能了解现代农业的含义与主要特征，能设计和开展相关农业技术实践活动，丰富劳动体验，提高科学生产技能，增强热爱农业、热爱农村、热爱农民的情感。

本模块由“绿色食品”“品种资源的保护和引种”“无土栽培”“动物营养与饲料”“病虫害预测及综合治理”“农产品营销”六个单元组成。内容结构如图：



【内容要求】

（1）说明现代农业的含义、特点、类型，理解现代农业技术对人类生活和生态环境的影响，以及生态环境与农业可持续发展的关系。

（2）理解现代农业的技术特征、要素构成及发展趋向，举例说明农业科技对现代农业发展的引领支撑作用。

（3）了解无公害农业的含义及相关概念，初步掌握绿色食品生产、加工的技术标准，能选择 1—2 种当地主要的食品栽培品种，严格按绿色食品的生产加工技术标准进行栽培试验。

（4）说明品种资源保护的意义、品种资源的种类及保护措施，理

解生态条件与引种的关系，根据当地的生态条件选择需要引进的品种，了解区域试验的一般过程和方法。

（5）说明设施农业的概念、特征及类型，认识无土栽培常规设施，初步掌握无土育苗的方法，掌握无土栽培过程中的水、肥管理及病虫害防治等技术。

（6）了解动物营养、饲料原料、营养需要与饲养标准，为当地主要饲养或养殖动物制订不同生长阶段的饲料选择方案，并选择一种动物进行饲养和养殖对比试验。

（7）结合实例说明病虫害的发生规律及病虫害防治的意义和原则，初步掌握病虫害预测、预报的基本方法；制订体现环保要求的病虫害综合治理方案；掌握几种当地主要病虫害的生物防治、化学防治、物理机械防治方法。

（8）举例说明农产品营销的概念、作用、现状和主要渠道，掌握农产品营销的操作方法和基本技能，并根据当地市场的基本条件和农产品的特点进行农产品的网络营销。

（9）阐述农业信息化的概念与要素，理解农业信息对现代化农业发展的贡献。

（10）阐述乡村振兴战略的概念、含义及要求，理解现代农业与乡村振兴战略的关系。

【教学提示】

教学策略提示

教学中应充分根据当地农业特点和学习条件进行教学安排；可通过当地现代农业资源情况的相关视频、图片及资料的展示，结合日常生活的实例进行讲解，使学生理解现代农业技术与日常生活的关系，激发学习现代农业技术的兴趣；教学中不仅要关注技能教学，而且要关注技术试验方法与思维能力培养等。

项目任务提示

所列出的六个现代农业技术专题，学校可根据实际情况选择其中两个专题实施，具体的项目载体也可以根据学生的兴趣、教学条件或当地的资源加以选择。如无土栽培的品种可以在蔬菜、花卉的地方品种和改良品种中选择，病虫害主题的项目也可以在蔬菜、花卉、果树或其他林木中选择。

教学装备提示

（1）本模块的教学可在当地现代农业技术基地进行，应配备现代农业相关设备、工具及种植区域。

（2）有条件的学校可建设物联网控制的现代农业大棚和室外种植园。

【学业要求】

通过本模块的学习，学生能阐述现代农业的含义与主要特征，理解物质条件、科学技术、产业体系、经营形式和新型农民等与现代农业的关系；能按照高产、优质、高效、生态、安全的要求，设计和开展种子种苗、设施化栽培、工厂化立体种养、节水灌溉、无公害生产等技术实践活动，丰富劳动体验，提高科学生产技能，增强热爱农业、热爱农村、热爱农民的情感。

五、学业质量

（一）学业质量内涵

学业质量是学生在完成本学科课程学习后的学业成就表现。学业质量标准是以本学科核心素养及其表现水平为主要维度（见附录 1），结合课程内容，对学生学业成就表现的总体刻画。依据不同水平学业成就表现的关键特征，学业质量标准明确将学业质量划分为不同水平，并描述了不同水平学习结果的具体表现。

（二）学业质量水平

通用技术学业质量水平共分为五级。

水平	质量描述
1	1-1 能结合具体的技术案例，加深对技术性质与发展历史的理解，形成亲近技术的情感与理性；阐述技术与人、自然、社会的关系，辨析技术的目的性、实践性、综合性、两面性、专利性等；具有技术使用的安全意识、规范意识、伦理意识、环保意识和责任意识，形成技术的文化理解与适应意识等。

续表

水平	质量描述
1	<p>1-2 能简要说明技术与工程的关系，运用系统分析的方法，进行技术设计分析，初步形成关于技术的人技关系、技道合一、权衡决策、方案优化、技术试验、创新设计等技术思想与方法；结合具体案例，阐述技术所反映的社会价值观及多元文化，理解技术的文化特性和美学特征。</p> <p>1-3 能体验技术设计的一般过程，理解技术设计的一般原则和方法，根据需求和技术规范，借鉴现有的技术设计案例，尝试制订解决同一技术问题的 2—3 个方案，并进行比较、权衡，初步具有解决技术问题的基本能力和基本经验，并形成有效迁移。</p> <p>1-4 能举例说明技术语言的种类及其应用；能识读常见的技术图样，如简单的机械加工图、电子线路图；能绘制简单的三视图，会用手工和计算机软件等方式绘制简单的草图表达设计构想。</p> <p>1-5 能了解金属、木材、电子元器件等常用材料的属性、加工工艺及连接方法，学会模型或产品的成型制作和装配；能说明技术试验的意义、特点以及常见类型；能进行简单的技术试验设计并加以实施；能分析试验数据，形成试验结论，写出技术试验报告。</p>
2	<p>2-1 能结合生活中的技术案例，说明技术领域结构、流程、系统和控制的基本概念和基本原理，列举它们在生活中的广泛运用，并从技术文化的角度分析技术产品的历史发展，理解一项新技术是在多元需求、价值取向和科技发展等多种因素影响下发展的；初步形成技术的时空观念、系统观念、工程建模、结构与功能、干扰与反馈等基本思想和方法，发展技术的规范意识、质量意识、环保意识及创新意识。</p> <p>2-2 理解系统的基本特性，能运用系统分析方法分析技术问题；知道系统与工程的联系，通过技术探究分析影响系统优化的因素，并通过对简单系统设计的分析，初步掌握简单系统设计的基本方法，增强运用系统与工程思维解决实际技术问题的能力。</p> <p>2-3 能描述结构的一般分类，进行简单的受力分析，并能从技术和文化的角度评价典型结构；能在对需求与问题确认的基础上进行简单的结构设计，并绘制设计图纸，做出模型或原型；能解释流程中环节、时序的含义，会阅读和绘制简单的流程图，分析流程设计和流程优化过程中的基本因素及其关系，并结合具体技术需求进行流程设计或对已有流程进行优化。</p>

续表

水平	质量描述
2	<p>2-4 能运用手工绘图工具或常见的二维、三维设计软件绘制结构图、流程图、控制系统方框图等，表达简单的设计方案；能通过案例说明手动控制、自动控制、智能控制的特点，阐述简单的开环控制系统和闭环控制系统的基本组成和工作过程，理解其中控制器、执行器等的作用，了解简单的反馈和干扰现象及其基本原理，并能用方框图加以表达。</p> <p>2-5 能分析被控制对象的基本特征，确定被控量、控制量；能进行简单的控制系统的方案设计，并制作一个控制系统装置，学会调试运行，提出改进方案；能通过技术试验分析结构的强度、稳定性和控制系统的控制、干扰、反馈等现象，写出试验报告；能根据方案设计要求，选择材料和工具，完成控制系统模型或产品的成型制作和装配。</p>
3	<p>3-1 能结合某一具体技术领域，如服装设计、智能家居、电子控制、机器人设计与制作等，自主搜集和分析相关数据并判断发展趋势，评价一项技术对人、社会、环境的积极或消极影响；理解技术、职业与社会之间的关系，初步树立职业与责任意识，形成职业发展规划的能力。</p> <p>3-2 通过具体的技术和工程发展案例的分析，感悟技术文化；能通过技术和工程设计实践，理解技术和工程实践活动所承载的文化意蕴；能就某一具体技术和工程问题，运用系统分析的方法，识别问题的特性和细节，明确制约条件和影响因素，提出可能的解决方案。</p> <p>3-3 能在进行简单的技术方案设计时，尝试运用模拟试验或数学模型来识别各种因素，进行系统决策分析和评估；能发现用户的多方面需求，系统分析需要解决的技术问题；通过多渠道搜集相关信息并进行处理，能尝试运用创造思维和创造技法设计多个方案。</p> <p>3-4 能识读机械、电子等技术领域常见的技术图样；能用较详细的草图表达设计构想，利用设计文件、日志等记录设计的创意、过程和结果。</p> <p>3-5 能结合某一技术领域，掌握一些材料的属性及加工方法，根据方案设计要求选择材料和工具，确定方案实现的时序和工序；能严谨细致地完成模型或产品的成型制作和装配，并对模型或产品进行多方面的技术试验和基本的技术指标测量。</p>
4	<p>4-1 能综合各种数据与信息，就某一技术领域对人、社会、环境的影响作出判断，形成正确的技术观和生态文明观；能适当参与有关技术发展与应用的讨论与决策；能运用趋势分析方法等，对某一技术的未来发展作出判断。</p>

续表

水平	质量描述
4	<p>4-2 能就某一技术领域中较为复杂的问题情境，运用系统分析的方法将任务具体化，形成可能的解决方案并不断地优化改进；能初步运用简单的模拟试验或数学模型对某一技术方案作出性能和风险评估，形成一定的系统与工程思维。</p> <p>4-3 能运用用户模型分析方法，提炼用户的独特需求和确认所要解决的特定技术问题；能依据设计需求并运用创造思维和创造技法设计多个方案，进行综合比较与权衡，形成一定的设计创新能力。</p> <p>4-4 能结合不同技术领域，熟练运用常见技术图样进行方案的设计；能将简单的设计方案用二维、三维设计软件表现出来，并不断进行优化和改进。</p> <p>4-5 能分析设计方案，并根据方案要求选择合适的材料；具有初步的工具思维和工匠精神，完成模型或产品的成型制作和装配；能对模型或产品进行精度较高的技术测试和方案试验，撰写简单的技术测试和方案试验报告。</p>
5	<p>5-1 能综合多个技术领域，调查并分析个体及群体的价值观、伦理规范是如何影响技术发展的；能分析并评价一些重要的技术对个人、社会、环境的影响，学会进行技术决策，树立牢固的社会主义生态文明观。</p> <p>5-2 能综合运用科学、技术、工程、数学、艺术等方面的知识，综合多个技术领域进行方案设计；能运用模拟试验或数学模型评价设计方案，尝试进行趋势分析和风险评估。</p> <p>5-3 能综合运用多种方法，挖掘用户的潜在需求，多视角认识技术问题，形成对用户需求和技术问题的敏感性；能运用数学与工程方法进行比较和权衡，在所设计的多个方案中选定最佳方案，或改进原有方案；能自行设计技术试验，进行技术探究，熟练运用技术设计与创新的一般方法，形成较强的设计创新能力。</p> <p>5-4 能选择与综合运用图样或其他技术语言表达设计构想，形成用技术语言进行思维转换的能力。</p> <p>5-5 根据方案设计要求综合选择材料和工具，具有一定的材料规划意识和工具思维；能对模型或产品进行精度较高的多方面技术测试和综合的方案试验，撰写技术测试和方案试验报告，并能从质量、效率、形式、流程等方面进行评价与优化。</p>

（三）学业质量水平与考试评价的关系

学业质量是阶段性评价、学业水平考试命题的重要依据。学业质量水平₂是高中毕业生在本学科应该达到的合格要求，是学业水平合格性考试的命题依据。学业质量水平₄是学业水平等级性考试的命题依据。

六、实施建议

（一）教学与评价建议

基于学科核心素养的教学与评价应把握学科本质，创设真实学习环境，合理选择和组织教学内容，关注学生技术经验的建构、技术思维的形成和技术文化感悟的有机统一，加强信息技术条件下教学资源的有效组织和应用，强调目标、教学、评价三者的一致性。

1. 注重基于学科特征和高中学生特点的学习方式的变革

应从通用技术的学科特征和高中学生的特点出发，以学科核心素养为引领，进行学生学习方式的变革。首先，应体现技术学科的实践性和创造性特征，可采用基于“做中学、学中做”理念的设计学习和操作学习等实践学习方式，组织技术探究和技术试验等创造性学习活动，倡导开放性学习、探究性学习。其次，可从技术学科的综合特征出发，采用主题学习、项目学习等整合学习方式，也可通过学科大概念引导大项目、大过程的方式组织学习活动，如“折叠式自动控制阳台晾衣架的设计”项目，可整合结构及其设计、流程及其设计、系统及其设计、控制及其设计等课程内容。再次，还应基于高中学生的身心特点和发展的多元取向，采用与高校协同、普职融通、社

会体验学习等连接学习方式，强化学生学习与高等教育、职业世界和现实社会的紧密联系。

2. 强化基于技术实践的学习情境设计

通用技术学习情境的设计，应立足技术实践活动，面向现实生活 and 真实世界，在学生的日常生活环境中发现、挖掘学习情境的资源。通用技术学习情境设计策略包括“基于问题”“基于任务”“基于项目”等。情境中的问题应当包括结构不良的问题，需要学生利用已有知识和经验等补充并使之结构化，如针对下雨天教室里雨伞摆放不方便的问题，让学生通过对情境的复杂性和不确定性进行分析，进一步明确需要解决的问题，并设计方案、制作模型。任务具有一定开放性，没有唯一的答案，涉及技术、科学、社会、心理、艺术等学科知识。教师可采用“参与式模拟”策略来实施教学，如让学生分别扮演设计师、生产厂家、用户等不同角色。情境的设计还应考虑层次性，包括明确、简单、结构良好的学科化情境，整合的学科化情境及复杂的、结构不良的现实情境等。

3. 关注学生技术经验的建构、技术与工程思维的形成和技术文化的感悟

通用技术教学应基于学生兴趣和已有的技术经验，让学生在技术设计活动中建构技术知识、应用技术原理、体悟设计过程，生成构思、绘图、操作、试验、测量、评价等技术学习经验，注重经验之间的有机联系和交互作用。应注重学生学习的思维丰富性、开放性和深刻性，关注学生学科思维尤其是技术与工程思维的形成与发展。应让学生在设计、制作、评价等技术学习的过程中，经历多次“实践”与“认识”的循环。教师应把握学习的关联性，从技术与文化、社会的关系展开教学。例如，在台灯的技术设计项目中，不仅要让学生体验台灯技术设计的一般过程，理解技术设计的一般原则等知识，而且要

形成关于技术的人技关系、技道合一、权衡决策、系统观念、工程建模等技术思想与方法，逐渐形成和发展技术与工程思维，还要让学生在技术设计活动中理解技术文化。

4. 加强信息技术条件下教学资源的有效组织和应用

核心素养的形成需要丰富的教学资源来支持。教学中应围绕核心素养的形成对教学资源进行有效的组织和设计，既要提供传统的手工工具和设备（如锯子、车床等），又要提供反映先进技术发展的设备（如三维打印机、数控加工设备等）；既要提供企业开发的教具和学具，又要注重将教师和学生收集或改造的物品作为教学资源；既要关注物质资源，又要关注技术史等文本资源和网络资源；既要重视教师的作用，又要重视技术员、设计师、工程师等人员的作用。同时，教师应促使学生在学习过程中与这些资源互动，并及时捕捉、重组和提升可能推动教学过程的生成性资源。

信息技术与具体学科整合是教育发展的趋势。通用技术的教学应强化信息技术的渗透与应用，促进通用技术学科内容和教与学方式的变革。例如，既要有手工绘图内容，也要引入计算机辅助设计教学内容；既要有传统模型加工内容，也要引入三维打印等教学内容；既要有借助常规工具和设备的技术试验，也要加入利用计算机辅助设计和仿真试验等手段进行构思方案、绘图、模拟试验，以及利用网络技术进行技术合作与交互式技术学习等。

5. 积极发挥课堂学习评价促进学生发展的引导作用

学习评价应注意通过多种方式和手段，促进学生学科核心素养水平的发展，增强学生技术学习的兴趣和积极性。因此，教学中教师应把握好评价内容、评价标准和评价实施，使目标、教学、评价三者一致。例如，纸梁的设计，如果作为学生学习“设计的一般过程”中的项目，则评价内容应包括“收集信息的能力”“制订方案的能力”和

“制作模型的能力”；如果作为“结构设计”中的项目，则评价内容应注重“结构设计方案”“连接方式”等；如果作为“技术试验”学习过程中的项目，则评价重点是“试验方案的制订”“技术试验的实施”“试验报告的写作”等。从评价的内容来说，既要评价纸梁最终作品，也要评价设计和制作的过程。从评价标准来说，应结合纸梁项目的不同学习目标确定评价指标，评分规则中对每一条评分标准都要有具体的描述。从评价的实施来说，应采用学生自我评价与相互评价结合的方式进行。

（二）学业水平考试命题建议

普通高中通用技术课程学业水平合格性考试面向全体高中学生，是对学生高中阶段通用技术课程基础知识和基本技能掌握情况的标准参照考试，成绩主要用于普通高中学生毕业。学业水平合格性考试以两个必修课程模块为基础，以学业质量要求 2 级水平为依据来制定评价方案。

普通高中通用技术课程学业水平等级性考试主要用于学生升学，成绩作为普通高校招生录取的依据之一。建议以两个必修课程模块和选择性必修课程中的“电子控制技术”“现代家政技术”“职业技术基础”三个模块为基础进行内容的选择，以学业质量要求 4 级水平为依据来制定评价方案。

应努力构建纸笔测试与非纸笔测试相结合的学业水平考试体系，在学业质量水平分级的基础上进行科学的测评，同时重视命题情境的设置，探索学科核心素养、学科内容和生活情境三者相互渗透融入的命题技术。

1. 立足课程特征，构建纸笔测试与非纸笔测试相结合的学业水平考试体系

从课程性质来说，通用技术课程是一门强调培养学生手脑并用、知行合一的课程。从课程内容来说，工具的使用、模型的制作、技术试验的实施等可以通过非纸笔测试的方式来考查，而技术知识、思想与方法、加工工艺、技术语言表达等内容则可以通过纸笔测试来考查。因此，通用技术学业水平考试应立足课程特征，构建纸笔测试和非纸笔测试相结合的测评体系，以起到良好的引导作用，既避免纯粹的动手操作测评，又避免纯粹的理论测评。通用技术非纸笔测试可以采用项目测评的方式，让学生经历完整的技术设计过程，包括发现与明确问题、制订设计方案、制作模型或原型、优化设计方案、编写技术作品说明书等，还可探索在线技能测试、实物作品远程评定、操作技能现场考核等方式。参见例1。

例1 基于学生技术制作学习的评价设计

在学习“技术设计过程”单元中，围绕“校园石英钟”的设计主题展开，学生初步形成设计方案，绘制设计草图。然后，依据设计方案制作“校园石英钟”的模型，检验设计的可行性，以便进一步优化设计方案。模型制作教学中，学习内容包括准备材料和工具、依图下料与部件加工、组装三部分。

活动材料准备。“校园石英钟”支撑材料：桐木板、塑料板、PVC板、五层板、瓦楞纸板。“校园石英钟”表芯：方形集成套件（含表针和连接件）。加工工具与设备：常见手工加工工具及电动锯床等。

普通高中通用技术课程标准（2017 年版 2020 年修订）

学习内容	学科核心素养	观测指标	水平层次
准备材料和工具	物化能力	材料的选择和测试	<p>水平 1：能根据设计要求选择合适的材料，感官检测材料性能</p> <p>水平 2：能根据设计要求进行简单的材料性能测试，根据材料性能列出用料表</p> <p>水平 3：能根据设计要求，结合某一技术领域，选择所需的特殊材料，并能进行性能测试</p>
		工具的选择和安全检查	<p>水平 1：能根据材料选择合适工具，感官检测工具性能</p> <p>水平 2：能根据材料性能和加工需要，对工具进行性能测试</p> <p>水平 3：能结合所熟悉的某一技术领域，选择专用材料加工工具</p>
依图下料与部件加工	图样表达	绘制下料图	<p>水平 1：能通过具体实物展示，说明下料构想，对材料使用进行初步地多因素分析</p> <p>水平 2：绘制出规范的下料图纸，对材料使用进行系统分析</p>
	物化能力	工具使用和部件加工	<p>水平 1：了解工具的使用方法及加工安全注意事项</p> <p>水平 2：掌握基本的工具使用和部件加工方法，主动规避安全事故</p>
组装	物化能力	组装工序	<p>水平 1：能口头说明组装工序安排</p> <p>水平 2：初步确定基础的组装工序，借助文字表达</p> <p>水平 3：确定工序和注意事项，能够通过图形清晰解释</p>
		匹配问题的处理	<p>水平 1：能针对出现的问题选择解决方案</p> <p>水平 2：能依据设计要求，从环境、经济、社会、美学等方面考虑问题的处理方法</p>

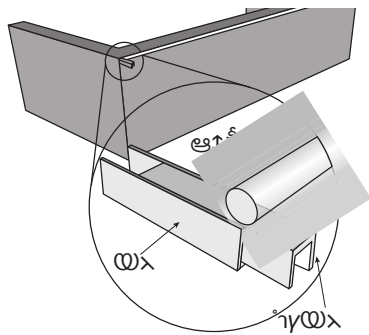
2. 基于课程标准，设计学业水平考试框架

核心素养指向的测评应以学科核心素养为主线，选择真实情境，以学科内容为载体，依托具体任务或问题进行。学科核心素养的水平应根据学生在复杂现实情境中参与相应活动、解决问题过程中的外在表现来测评。通用技术学业水平考试中考查指标的建立，应在学科核心素养水平等级和学业质量水平等级的基础上，根据符合课程目标、反映素养本质特征、体现可测易测且相对完备独立的原则，对学科核心素养进行进一步的分解。确定考查指标之后，还需对每个指标的层次水平进行划分，制订相应的评分标准。依据评分标准，通过考查可以判断学生具备了核心素养的哪些方面，并处于什么样的水平。

在内容设计上，应重视技术设计和技术试验。技术设计是通用技术课程的基础内容，技术设计学习是通用技术课程的主要特征之一。对技术设计的考查，应从设计分析、设计方案的提出、设计方案的比较、工艺的选择、设计产品的评价等不同的角度来进行。参见例2。

例2 基于渐进式技术设计任务的考核设计

图1为某一阳台简易伸缩晾衣竿支撑架示意图及局部放大图。支撑架采用两个相套的槽钢制作，下面一截槽钢固定在墙上，晾衣竿焊接在上面一截的活动槽钢上。现需要设计安装两段槽钢的连接和调整结构，使晾衣竿与阳台的水平距离能在一定范围内比较方便地调整。已知条件和设计要求如下：



B. 要求调节操作方便，调节好后能固定，还有一定的连接强度。
请根据上述设计要求，完成以下任务：

- （1）在给定的设计草图中画出两段槽钢的连接和调整的有关结构，必要时可用文字说明。
- （2）在设计草图上标注与两段槽钢的连接和调整有关的主要尺寸。
- （3）说明设计里晾衣竿的位置是如何调节的。
- （4）为了增加固定槽钢与阳台混凝土墙壁之间的连接强度，可以采用的合理措施有_____。

技术试验是学生进行技术学习的重要方法。因此在通用技术学业水平考试的内容上应重视对技术试验的考查，从试验方案的设计、试验过程分析、试验结果分析、试验报告撰写等不同的角度来进行考查。参见例 3。

例 3 基于技术试验结果分析和使用的考核设计

现对三家企业生产的同型号同规格的工字型钢材进行性能试验，试验方案如图 2。被测钢材和两固定杆的连接方式，及各测试工字型钢材的长度、悬挂点位置、悬挂重物的重量均相同。测试数据如下：

	企业 ₁ 的工字型 钢材	企业 ₂ 的工字型 钢材	企业 ₃ 的工字型 钢材
弯曲距离（mm）	2	9	7

（1）工字型钢材在测试过程中产生何种形变？若将被测钢材两端的固定高度同时上升 20 cm，_____（会 / 不会）影响测试的结果。

（2）根据测试数据，简述三家企业的工字形钢材的抗弯性能的优劣。
若某工业厂房建设中需要使用工字型

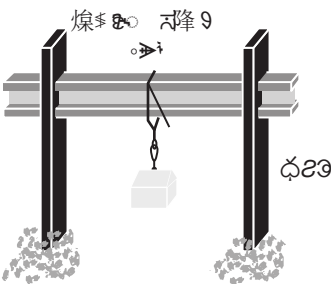


图 2

钢材作梁，你认为最好选用上述哪家企业的钢材？

学业水平考试框架的设计中，还应开发考查核心素养的多样化的题型。根据所考查的素养，可以有案例分析题、作品评价题、技术操作题、技术试验题、读图作图题、技术设计题等题型。案例分析题和作品评价题一般注重以学生的生活实际为切入点，将需要解决或完善的技术问题置于真实情境之中，主要考查技术意识、工程思维等学科核心素养。技术操作题和技术试验题主要考查物化能力，技术操作题主要考查学生对工艺、工具的选择或制作分析等为主，技术试验题主要考查学生设计试验方案或对已有的试验结果进行分析。读图作图题主要考查技术图样表达素养，考查学生应用技术图样表达设计思想、传递设计信息、交流创新构思的能力。技术设计题主要考查创新设计素养，一般可以让学生完成范围较小、条件和要求比较明确的设计任务，除了对外形的要求外，还可以对材料、结构、连接方式、制作工艺等有适当的要求。在设计题型时，还需注意试题的开放性。技术领域的问题往往具有多种答案，故通用技术学业水平考试中应有一定比例的开放性试题。参见例4。

例4 基于技术问题解决能力考核的设计

赵明设计了一款如图3所示的简易活塞式抽水机。使用时将该抽水机的进水管插入水井中；提起活塞，水在大气压作用下推开阀门进入筒内；压下活塞，阀门关闭，进入筒内的水通过活塞的圆橡皮（如图4）与筒身的间隙挤进活塞上部；再次提起活塞，水再次推开阀门进入筒内，与此同时活塞上部的水从出水管流出。请回答以下问题或完成指定任务。

（1）现有硬塑料圆管、自行车内胎、铁垫圈、细塑料管等材料供制作时选用。制作筒身需要的材料是哪些？制作活塞的圆橡皮需要的材料是哪些？

（2）在抽水时，如果出水管不出水，则可能的原因是？

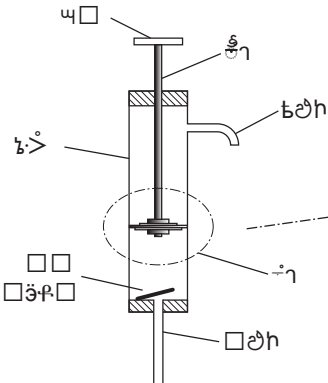


图 3

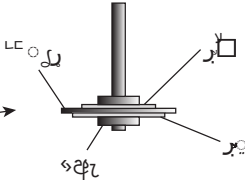


图 4

（3）提压手柄抽水较费力，要求运用杠杆原理进行改进，请画出改进示意图。

3. 应积极探索与学科核心素养、学科内容和生活情境相统一的命题技术

通用技术学业水平考试命题应以素养为导向，注重核心素养、学科内容和生活情境三者之间有机的统一和融合。例如，对物化能力的测评，应当是从“工具论”的技术观走向“整体论”的技术观指导下的测评。从题目的设计来说，不是简单地从工具选择、模型制作来考查物化能力，而是在技术结构整体把握、技术大概念整合的基础上来考查。核心素养导向的命题应注重设置真实、多变、开放且生活化的情境，情境材料的选择和情境的设置应服务于素养考查。情境材料的选择需要考虑试题期望考查的素养目标、涉及的内容领域以及考生对材料的理解能力。学科核心素养考查的情境材料可以有基于技术设计和实践活动过程、密切联系社会生活和工农业生产以及反映科技前沿和设计前沿等类型。通用技术课程的内容是与日常生活和生产紧密相连的，因此，学科核心素养的考查应注重与学生的生活相联系，与社会生活、工农业生产相联系。通用技术课程强调在紧密联系学生的生活实际同时，努力反映先进技术，注意从学生现实生活所接触的技术

内容向现代技术和高新技术延伸，因此在试题情境材料来源上应考虑能反映科技前沿和设计前沿的载体。从试卷的整体设计来说，应考虑选用上述不同类型的情境材料，避免情境材料的单一化，以利于多角度考查学生的学科核心素养。在情境设置时，呈现情境材料的方式应多样化，应充分利用技术图样的丰富性，采用草图、三视图、轴测图、坐标图、流程图、系统框图等图形语言，发挥学生作品、产品实物、工具实物、学生操作等图片的作用。

核心素养导向的命题应注重在问题解决过程中反映素养水平，强调用所学的知识解决真实的、复杂的、多变的问题。这种问题解决，是超越知识、技能的思维、方法的整合。命题应注意问题的典型性、拓展性和开放性，因此还应重视试题的设问和主观题的评分。适当的设问意味着设问应符合设置的情境，且指向所要考查的目标。通用技术学业水平考试中的主观题往往以操作型、表现型为主，命题中应以学科核心素养水平等级和学业质量水平等级考查评价指标和标准为基础，选用合适的评分法开发基本评分量表。

（三）教材编写建议

教材是根据课程标准编写的，是教师教学、学生学习的重要依据和主要课程资源。高质量的教材是提高教学质量的重要条件。

1. 教材编写原则

（1）全面体现课程标准的要求，有利于培养学生的核心素养。

教材编写应全面体现课程标准的理念和要求，关注学生核心素养的养成。教材编写时应将技术意识、工程思维、创新设计、图样表达、物化能力等学科核心素养有机融合，注重利用信息技术促进学生在不同学习情境中学习方式的改变。不仅要关注学生技术学习的结

果，也要注重学生在技术活动过程中对技术思想、方法和技术文化等的理解与体验，更要体现学生在技术学习过程中的参与程度、参与水平和情感态度。

（2）强化中华优秀传统文化和爱国主义教育。

教材编写中，要增强学生对中华优秀传统文化的理性认识，引导学生感悟中华优秀传统文化的精神内涵，增强学生对中华优秀传统文化的自信心。例如，介绍以设计闻名的赵州桥，提高对古代建筑 and 传统艺术设计的鉴赏能力。适当向学生介绍中国传统艺术的丰富表现形式和特点，强化他们对不同时代、地域、民族特色的艺术风格的辨析和认同。教材编写中也要注意贯穿爱国主义教育和革命传统教育，充分利用典型的正面事例，培养学生爱党、爱国、爱社会主义的感情。

（3）教材内容具有时代性和适应性。

教材内容要充分反映科技进步和社会发展的成果，正确处理传统技术与现代技术的关系，体现技术的基础性和时代性。教材内容还应具有开放性和适应性，充分考虑高中学生在兴趣、知识结构、生活经历、文化背景等方面的差异，关注农村和城市不同地域的技术特征，精心选择有利于教学实施和学生修学的内容，努力贴近学生的生活实际，满足学生个性发展的需要。

（4）体现通用技术的学科特色。

教材的编写要创设真实的问题情境，设计有效整合知识与技能、思想与方法、情感态度与价值观的技术项目与任务，引导学生通过技术设计、技术操作等活动，发展技术的理解能力、应用能力，增强技术的实践能力和问题解决能力。教材要给学生留有一定的创造空间，充分利用技术探究、技术试验等活动，促进学生的创新精神、创新思维和创新能力的培养。教材要关注学生的学科起点、知识储备等状况，注意与物理、化学、生物、数学等学科知识的有机衔接，加强技术与科学、社会等方面的联系。教材的编写还要充分运用现代技术，形成纸质文本、电子材料、网络资源相结合的立体化教材体系。

（5）内容符合安全规范。

教材中要特别重视对学生的安全教育。所编写的内容都应符合安全规范，所涉及的制作、加工、装配、试验等内容应编写学生安全操作规程，避免学生在工具、设施、药品的使用中出现伤害现象，并及时提醒学生注意安全；所选择的实践操作，应给出避免危险的措施。

2. 教材编写注意事项

（1）教材要易读易懂。

教材应做到语言简练清晰、生动活泼、通俗易懂，便于学生阅读；教材应图文并茂，便于学生理解；插图应能明确表达要说明的问题；教材还应有一定的阅读材料，并向学生提供查找有关资料的线索。

（2）应有计划、分层次地安排各种实践活动。

在学生的技术学习中，技能和方法的掌握、技术能力的形成都离不开各种技术实践活动。因此，教材中应有计划、分层次地设计和安排各种技术实践活动。可以依据课程标准，从学生的生活实际出发，设计和安排一些必做的实践活动和选做的实践活动。教材中技术实践活动的编排也要注意循序渐进，逐步提高要求和难度。

（3）正确处理理论知识与实践教学的关系。

高中通用技术课程对技术理论知识的学习有一定的要求。因此，在编写教材时，既应重视技术实践能力的培养，也应重视技术理论知识的学习。

为培养学生的动手实践能力，教材中应有对作品设计与制作和技术试验的要求。应尽量使制作的作品具有实用价值，这有利于提高学生学习兴趣，形成亲近技术的情感。

（四）地方和学校实施本课程的建议

1. 提高思想认识，按照普通高中课程方案开好通用技术课程

通用技术是普通高中课程方案规定开设的国家课程，对提高学生的技术素养、促进学生全面而有个性的发展，进而推进中华民族科技进步、实现中华民族伟大复兴的中国梦具有战略意义。各地区、各学校应从学生全面发展和民族复兴的高度认识通用技术课程的重要性，坚持组织好、开设好通用技术必修课程，最大限度地开设选修课程，以满足多样化的学生发展需求，保障学生通用技术课程模块选择的基本权利。

2. 强化学科建设，做好通用技术教师的培训工作

应强化技术教育的学科建设，逐步建立和完善技术教育学科专职教师的培训机制。各地区应选派责任心强、具有技术教育专业特长的人员担任通用技术专兼职教研员，并强化对教研员的工作指导、多方支持和工作督查，确保教研活动定期开展，及时解决课程实施中的疑难问题；各地方应制订合理的通用技术教师和实验员编制核算办法和系列化的通用技术教师专业化提升方案，形成稳定的、持续的、多样化的专业化培训机制，努力提高教师技术教育专业化能力；各学校应根据课程要求合理调配教师，建设一支以专职为主的、合格、稳定的通用技术教师队伍，通过教育理论学习、公开课教学、集体备课、课题研究等方式，定期分专题开展教师校本培训，扎实开展课程教学和研究活动，不断提高教师的课程建设与实施能力；应形成通用技术教师资格认证、职称晋升、工作量管理、进修学习等方面的管理办法，使通用技术教师进得来、留得住、用得上。

3. 注重资源建设，因地制宜地做好通用技术教育装备保障

技术教育是以设计学习、操作学习等实践学习方式为特征的。其丰富的实践性和创造性，要求通用技术课程的实施具有一定的实践空间和装备保障。各地方和学校要从实际出发，保证必修课程的技术实践室等专用教室建设，选择性必修和选修课程也可适当利用职业学校的实习实训资源。专用教室要配备必要的工具、材料、设备、软件、模型及安全用品，配齐配足学生实践操作所需要的常用原材料和耗材，根据课程实施和学生学习需要，建立设备日常维护和耗材定期补充的机制，采取多种路径规划和落实选择性必修和选修课程开设的教育装备。要把好教育装备进口关，紧扣课程规划和实施需要配备装备资源，防止假冒伪劣产品进入学校和课堂，影响学生的身心健康和通用技术课程的实施。同时，要配备好足够的专业报纸期刊、图书资料、数据库资源等，建设较为完备的课程实施资源体系。

4. 加强教学实施，努力推进教学质量稳步提高

在制订学校技术课程规划的基础上，学校可统一安排技术类课程教学时间，将课程课时安排纳入课程表统一管理。对于实践操作课，有条件的学校可采取小班授课。基于大过程、大概念的模块教学对学习时空有特定要求，学校可根据需要，将课时调整集中，并在课余开放实践室。学校要重视课堂教学质量建设，组织通用技术教师参加校内外的听课、说课、备课活动，推进通用技术教师的校内外交流。学校要合理配置和充分利用校外课程资源，支持通用技术的课程实施，可以发挥家长委员会、社区委员会、当地科技教育场馆、农业试验基地、职业教育院校等各方面力量，形成通用技术课程与教学实施的合力。

5. 完善课程评价，不断探索通用技术多元评价体系建设

各地区应高度重视通用技术课程评价对课程实施的引领和保障作

用，坚持终结性评价与过程性评价结合，整体设计通用技术课程评价体系，切实避免通用技术课程评价的“盲区”和“缺失”现象。把通用技术列入学业水平等级性考试科目的地区，应以学科核心素养考查为导向，借鉴国内外技术教育评价的有益经验，强调学生技术案例分析能力、技术问题解决能力、技术图样识读绘制能力、技术设计与创新能力、技术与工程原理应用能力、技术试验及其数据分析处理能力等方面的考核。没有把通用技术列入学业水平等级性考试科目的地区，也应体现上述考核评价，应注重将书面测试、实践考核、过程评价、日常档案等多种方式相结合，应通过多种途径创造学生技术能力测试和学习成果交流的平台，并为进入高等学校工科专业的大多数学生提供测试自己工科学习潜力、展示技术与工程学习特长的机会。实践考核可以发挥现代信息技术手段的作用，采用现场与在线、及时与延时相结合的课程评价方式，实施发展性评价。建议建立跨区域合作的考试评价模式，由多个省（区、市）基于课程标准共同命题。

附录

附录 1 通用技术学科核心素养水平划分

表 1

水平	素养 1：技术意识
水平 1	能结合个人成长经历和简单的技术体验活动，了解与感知技术与人、自然、社会的关系，形成对人工世界的认识和初步的环境意识；能结合具体案例讨论技术的目的性、实践性、综合性、两面性、专利性等特性；能结合生活中的技术情境，分析人们进行技术选择的原因；能通过案例分析，了解技术专利申请的过程，理解知识产权在技术领域中的重要性；能结合具体案例，理解技术的文化特性和美学特征。
水平 2	能在技术活动的过程中，恰当处理人技关系，形成规范、安全的技术习惯；能结合具体案例的辨析，形成对技术的理性态度和评价；能调查并分析某一具体技术选择、使用、决策过程中的伦理问题；能通过案例辨析，形成抵制侵犯知识产权的意识；能结合具体案例分析，理解技术对历史、社会及环境的影响。
水平 3	能结合某一具体技术领域，调查并分析个体及群体的价值观如何促进或阻碍技术的发展，理解技术活动需要综合运用多种知识；能够自主搜集、分析相关数据，评价一项技术的积极或消极影响，并判断其发展趋势；能结合具体技术发展案例，分析其对当前及今后的社会、文化、经济、环境等可能产生的影响；面对熟悉复杂的技术情境，能够较为合理地进行风险评估。

续表

水平	素养 1：技术意识
水平 4	能综合各种数据与信息，就某一技术领域对个人、社会、环境的影响作出判断，形成正确的技术观和生态文明观；能在适当的时机参与社会有关技术发展与应用的讨论与决策；能够运用趋势分析等评估技巧，对某一技术的未来发展作出判断；能在技术实践活动中，整合应用人文、科学、社会等多方面知识。
水平 5	能综合多个技术领域，调查并分析个体及群体的价值观、伦理规范是如何影响技术发展的；分析并评价一些重要的技术对个人、社会、环境的影响，学会进行技术决策；学会从多元文化的角度评价技术产品，具有一定的对技术文化的评价和选择能力，树立牢固的社会主义生态文明观。

表 2

水平	素养 2：工程思维
水平 1	能通过经历技术设计的一般过程，初步进行设计方案的多因素分析，了解比较、权衡、优化等系统分析的方法；通过常见典型的技术系统案例分析，感知系统和工程现象，理解系统的基本特性，考察并解释输入、过程、输出及各种因素是如何影响系统的，形成初步的工程意识与思维。
水平 2	能结合系统设计案例的分析，总结归纳出系统设计的方法，并能运用系统、结构、流程、控制等原理和系统分析方法，进行简单的技术设计活动，尝试解决技术问题；能确定一个生活或生产中的简单对象，分析影响系统的因素，尝试通过改变输入、过程、输出、反馈和干扰等对系统进行优化设计。
水平 3	能就某一具体技术领域中明确的技术问题，运用系统分析的方法，识别技术问题的特性和细节，明确制约条件和各种影响因素，提出可能的解决方案；在进行简单的技术方案设计时，尝试运用模拟试验或数学模型来考虑各种影响因素，并进行决策分析和性能评估。

续表

水平	素养2：工程思维
水平4	能就某一技术领域较为复杂的问题情境，运用系统分析的方法将任务具体化，形成可能的解决方案，并能不断优化改进；能初步运用简单的模拟试验或数学模型对某一技术方案作出性能和风险评估，发展工程思维。
水平5	能整合运用科学、技术、数学、工程等方面的知识，综合多个技术领域进行系统分析和方案设计；运用模拟试验或数学模型评价设计方案，通过趋势分析、风险评估等对其进行优化和改进。

表3

水平	素养3：创新设计
水平1	能通过调查等方式，了解用户特定需求和需要解决的主要技术问题，能借鉴技术设计案例和技术规范尝试制订解决技术问题的单一方案；体验技术设计的一般过程与方法；具有参与技术创新设计的愉悦情感。
水平2	面对熟悉的技术情境，能运用技术语言分析用户特定需求，明确需要解决的技术问题；能根据设计对象和现有条件制订解决技术问题的一个或多个单一方案；能针对某个技术问题解决实例，设计一般的试验方案，撰写试验报告，初步掌握技术设计的一般方法，形成基本的技术设计能力；具有良好的人机观念和亲近技术的情感。
水平3	面对较为复杂的技术情境，能运用人机理论，发现用户的多方面需求及关联性，多角度分析需要解决的技术问题；通过多种渠道搜集与所设计产品有关的各种信息并进行处理，能制订符合一般设计原则和规范的多个方案；能尝试通过技术试验等方式体验技术创新设计的一般方法，形成初步的技术创新设计能力；感受技术设计相关的文化现象。
水平4	能运用用户模型分析方法，提炼用户的独特需求，确认所要解决的特定技术问题；能依据设计需求制订符合一般设计原则和规范的多个方案，并进行初步的比较与权衡；能通过技术试验与技术探究等方法掌握技术创新设计的一般方法，形成一定的创新设计能力；领悟技术创新设计相关文化的丰富内涵。

续表

水平	素养 3：创新设计
水平 5	能综合运用多种方法，挖掘用户的潜在需求，多视角认识所要解决的技术问题，形成对用户需求和技术问题的敏感性；能运用数学与工程方法进行比较和权衡，在多个方案中选定满足设计要求的最佳方案或改进原有方案；能自行设计技术试验，进行技术探究，熟练运用技术设计与创新的一般方法，结合各种社会文化因素，形成较高的创新能力。

表 4

水平	素养 4：图样表达
水平 1	能结合日常生活情境，体会技术语言的重要性，分析归纳技术语言的种类及其应用；能通过具体实物展示，识读常见的技术图样，如草图、三视图、简单的机械加工图；能用简单的草图表达与交流设计构想。
水平 2	能在较为简单的技术设计实践中，绘制规范的设计图纸，形成良好的设计习惯；能识读常见的技术图样，如流程图、控制系统方框图，并能表达简单的设计方案；能将简单的设计方案用二维、三维设计软件表现出来。
水平 3	能识读机械、电子等技术领域常见的技术图样，如一般的机械加工图和简单的电子电路图；能用较详细的草图表达设计构想，并使用设计文件、日志等记录设计的创意、过程和结果。
水平 4	能识读较为复杂的技术图样，如草图、三视图、机械加工图等；能在熟悉而复杂的问题情境中，用较为复杂的草图，准确表达与交流设计构想；能结合不同技术领域，在较为熟练运用常见技术图样基础上，进行方案的设计；能将简单的设计方案用二维、三维设计软件表现出来，并不断进行优化和改进。
水平 5	能面对难度较高的问题情境，用较为复杂的草图，准确表达与交流设计构想；面对复杂情境时，能主动选择与综合运用图样或其他技术语言表达设计构想，形成用技术语言进行思维转换的能力。

表5

水平	素养5：物化能力
水平1	能根据设计要求选择合适的材料与工具，了解常用材料的属性及加工方法；在材料及其加工过程中，具有基本的安全、环保和质量意识。
水平2	能根据设计要求进行简单的技术试验，对材料进行性能测试，根据材料性能列出用料表；在实施设计方案的过程中，能从环境、经济、社会、质量、美学等方面考虑材料的使用，掌握基本的工具使用方法。
水平3	能结合某一技术领域，掌握一些特殊材料的属性及加工方法，根据方案设计要求选择材料和工具，确定方案实现的时序和工序；能严谨细致地完成模型或产品的成型制作和装配，并对模型或产品进行基本的技术指标测量。
水平4	能分析设计方案，并根据方案设计要求选择合适的材料，具有初步的工具思维和工匠精神，完成模型或产品的成型制作和装配；能对模型或产品进行基本的技术测试和技术指标测量，撰写简单的技术测试和方案试验的报告。
水平5	能根据方案设计要求综合选择材料和工具，具有一定的材料规划意识和工具思维；能对模型或产品进行基本的技术测试，撰写技术测试和方案试验的报告，并能从效率、形式、流程等方面进行方案的评价与优化，形成精益求精、追求卓越的良好品格。

附录 2 教学与评价案例

教学与评价案例 1：基于螺旋式上升策略的设计与实施

案例主题：机动车用三角警告牌常规技术要求的系列试验

一、教学目标

1. 经历对机动车用三角警告牌的多项常规技术要求进行技术试验的过程，能读懂相关的技术标准，学会识读技术图样，选择相应的技术试验方法开展试验，并写出技术试验报告。
2. 经历简易风洞设计和制作过程，学会运用系统、结构等原理和系统分析方法，进行简易风洞方案设计。选择材料和工具，制作风洞模型，并进行测试和优化。
3. 经历技术试验数据分析和运用的过程，确定机动车用三角警告牌的技术问题，尝试提出多种解决方案，体悟人技关系，形成规范、安全的技术意识。

二、教学准备及课时安排

1. 教学准备。

机动车用三角警告牌样品若干、量具、弹簧秤、塑料板、轴流风机、电动机等。

2. 课时安排：5 课时。见表 1。

表 1

课时	教学内容
第 1 课时	机动车用三角警告牌的形状、尺寸、稳定性
第 2 课时	机动车用三角警告牌的形状的视辨性
第 3—4 课时	机动车用三角警告牌的抗风稳定性
第 5 课时	机动车用三角警告牌试验数据的应用

三、教学过程

（一）创设项目情境。

2012年的一天，某省的一条高速公路上曾发生过一起相当惨烈的车祸，2人死亡，10多人受伤，原因之一就是缺了这么一块小牌子。交警说：“三角警告牌体积较小，使用频率较低，因此很容易被司机忽视。但千万不要小看这个三角警告牌，它对于安全的保障作用是巨大的。”三角警告牌在车辆发生故障抛锚时，被放置于车子后方，以提醒后面的来车注意安全。不合格的三角警告牌对交通安全起不到多大的警示作用。那么，合格的三角警告牌是什么样的呢？如何辨别和选购合格的三角警告牌产品呢？

（二）确定技术试验内容。

组装三角警告牌。阅读《中华人民共和国国家标准机动车用三角警告牌》（GB 19151—2003）（以下简称三角警告牌国家标准），熟悉形状和尺寸、离地间距、结构稳定性、抗风稳定性、形状的视辨性等技术要求的国家标准。

（三）选取样品进行技术试验。

1. 检测形状、尺寸及离地间距（试验₁）。

问题情境1：目前，市场上销售的三角警告牌外形各异，见图1，但基本上都具备了三角形的特征。它们符合标准吗？



图1

（1）阅读三角警告牌国家标准的规定和附录 A 的图样，填写形状、尺寸和离地间距等技术要求及国家标准数据。

（2）以提供的机动车用三角警告牌作为测试样品，选择合适的量具，开展技术试验。

（3）填写试验记录表，见表2，分析试验结果。

表2 试验1：形状和尺寸及离地间距

	技术要求	国家标准	检测数据			
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 4
一般 要求						
形状和 尺寸						
离地 间距						

2. 结构稳定性检测（试验2）。

问题情境2：据交通部门调查统计，有些交通事故是由于司机放置的三角警告牌倾倒，未能起到警示作用而引发的，这也引起我们对三角警告牌结构的注意。走访汽车用品商店发现，三角警告牌都具有支撑架结构，各种结构设计独特且别具匠心。当机动车出现故障，将三角警告牌摆放在公路上，它们能确保不会倾倒吗？

（1）阅读三角警告牌国家标准4.6节和5.6节的规定，填写结构稳定性技术要求和国家标准数据。

（2）依据国标技术试验方法的要求，制订技术试验方案，注意三

角警告牌“组装”“底部固牢”“施加测试力”和“顶点位移测量”等技术环节。

（3）准备试验器材，选取形状和尺寸合格的测试样品，开展技术试验。

（4）填写试验记录表，见表3，分析试验结果，撰写试验报告。

表3 试验2：结构稳定性

技术要求	国家标准	检测数据			
		样品1	样品2	样品3	样品4

3. 形状的视辨性检测（试验3）。

问题情境3：司机在路上遇到突发故障停车检修的时候，利用三角警告牌的回复反射功能，可以提醒其他车辆注意避让。这就要求三角警告牌提供的警示信号清晰可见。那么，让我们设计制作一个简易的测试台，看看能否辨别出形状视辨性最强的三角警告牌。

（1）阅读三角警告牌国家标准4.3节和5.3节的规定，填写形状的视辨性技术要求和国家标准数据。

（2）依据国标试验的要求，制订技术试验方案，并设计制作一种简易的形状视辨的测试装置，要符合对测试观察角、照射角和照度等指标的要求。

（3）选取形状和尺寸合格的测试样品，开展技术试验。

（4）填写试验记录表，见表4，处理试验数据，分析试验结果，撰写试验报告。

（5）技术探究拓展：反射器单元结构与提高亮度的关系。

表4 试验3：形状的视辨性

测试条件 技术要求	国家标准	检测数据			
		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4

4. 抗风稳定性检测（试验4）。

问题情境4：恶劣的天气会增加交通事故发生的概率。这也对三角警告牌的性能提出更高的要求。当遇到大风时，摆放在公路路面上的三角警告牌会矗立不倒吗？我们能否设计一个简易的风洞，模拟真实的气流运动环境，检测三角警告牌的抗风稳定性能呢？

（1）阅读三角警告牌国家标准4.10节和5.10节的规定，填写形状的抗风稳定性要求和国家标准数据。

（2）根据国标试验的要求，制订技术试验方案，并设计制作简易风洞装置，要符合“气流方向和动态压力”及“模拟路面粗糙度”等要求。

（3）选取形状和尺寸合格的测试样品，开展技术试验。

（4）填写试验记录表，见表5，处理试验数据，分析试验结果，撰写试验报告。

（5）技术设计拓展：设计一种能在高速公路上自动摆放和回收的三角警告牌装置。

表5 试验4：抗风稳定性

测试条件 技术要求	国家标准	检测数据			
		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4

（四）汇总三角警告牌系列技术试验报告，整理试验数据，综合分析试验结果。

（五）依据试验结果，从设计者、生产者和使用者等不同角度提出合理建议。

（六）项目拓展：不同国家的三角警告牌技术标准差异比较。

问题情境5：随着“一带一路”倡议的深入实施，沿着“丝绸之路经济带”自驾游览观光将更加便捷。那么，我们所携带的三角警告牌能够在不同国家使用吗？不同国家的三角警告牌技术标准有差异吗？能否形成全球通用的三角警告牌技术标准呢？

（1）查找伊朗、巴基斯坦、俄罗斯等国家的机动车三角警告牌技术标准。

（2）从结构、颜色、反射率、亮度以及稳定性这几方面，比较不同国家三角警告牌技术标准的差异。

（3）分析技术标准差异的原因，对修订我国机动车三角警告牌技术标准提出建议。

（4）调查各国交通状况等因素，提出对全球机动车三角警告牌技术标准的设想。

四、学生学业评价

1. 过程性评价。

建立过程评价档案，收集技术试验过程中的文字、图样及试验过程照片等资料。依据档案资料进行过程性评价。见表6。

表6

实践项目	评价标准	评价方式		
		自评	互评	师评
技术试验的设计	方案符合国家标准要求，试验报告数量齐全、内容完整、数据准确			
试验数据分析和应用	分析合理透彻，应用恰当，有创新			
技术试验的操作	操作条理清晰，注重安全			
技术试验装置的设计	图样齐全、方案符合试验的要求			
技术试验装置的制作	合理选择工具和材料，操作规范安全			
等级标准：A 优秀、B 良好、C 合格、D 待改进				

2. 试验装置的评价。见表 7。

表7

评价标准	评价方式		
	自评	互评	师评
性能符合国家标准的技术要求			
合理选择和使用材料			
符合相应工艺规范			
符合设计的一般原则			
等级标准：A 优秀、B 良好、C 合格、D 待改进			

案例简析：本案例蕴含了学科核心素养的五个方面，形成螺旋式上升的教学策略。问题情境 1 以技术意识、图样表达为主进行试验，过程中融入了创新设计的元素；问题情境 2 在问题情境 1 所建立的图样表达、创新设计活动经验的基础上，引导学生运用工程思维设计并进行技术试验；问题情境 3 则又在前者基础上强化了物化能力的培养；问题情境 4 和问题情境 5 进行了综合性的、整体性的活动设置，以实施整体育人、螺旋式上升的教学策略。

教学与评价案例 2：贯通大概念的技术
设计项目教学与评价

案例主题：生态鱼缸及其支架的设计

该主题的设计有机贯通了结构、流程、系统、控制四个大概念所引领的技术实践学习，四个单元的技术实践任务既相互独立，又衔接紧密。在这种真实开放的技术情境中，学生不仅能深入体会技术设计的一般过程，形成问题解决的方案，而且能感悟和运用结构、流程、系统和控制等蕴含的技术思想和方法，构建“技术与设计 2”的知识与实践体系，不断提升技术学科核心素养。

情境说明：

鱼缸是鱼儿的家，养鱼能为人们增添生活的乐趣。怎样保证长时间摆放的鱼缸及支架结构稳固？怎样布置栩栩如生的鱼缸景观？怎样建立一个充满生机的鱼缸生态系统？怎样实现鱼缸生态系统的自动调控？看似普通的鱼缸设计，随着设计要求的提高，解决各种各样的技术问题将挑战我们的能力。现在就让我们动手设计学校里供师生共同观赏和探究的生态鱼缸吧！

项目实施：

1. “结构及其设计”单元的任务：生态鱼缸缸体和支架的设计。

“结构及其设计”是必修模块 2 的第一单元。在本单元学习之初，依托创建的主题设计情境，指导学生明确本单元设计任务。本单元的核心是结构设计，强调学生从结构现象及概念的理解入手，运用结构设计的相关知识，对结构强度和稳定性等设计要求进行分析。学生经历设计的一般过程，形成生态鱼缸缸体和支架的设计方案。见表 8。

表 8

课时	内 容
第 1 课时	创建主题设计情境，明确本单元设计任务，初步认识结构

续表

课时	内 容
第2—3课时	探析影响结构稳定性和强度的因素
第4—8课时	简单结构的设计——生态鱼缸缸体和支架
第9课时	设计方案的交流
第10课时	经典结构的赏析

2. “流程及其设计”单元的任务：生态鱼缸缸体的制作与布景流程的设计。

指导学生明确本单元设计任务。本单元的设计核心是流程设计，强调运用流程设计的相关知识，划定环节和时序，围绕设计目标制订合理的工艺操作流程。学生经历设计的一般过程，形成生态鱼缸缸体制作和布景流程的设计方案。见表9。

表9

课时	内 容
第1课时	创建主题设计情境，明确本单元设计任务，初步认识流程
第2课时	探究生产与生活中的流程
第3—6课时	流程的设计与优化——生态鱼缸缸体的制作与布景流程
第7课时	设计方案的交流

3. “系统及其设计”单元的任务：生态鱼缸的生态系统的设计。

指导学生明确本单元设计任务。本单元的设计核心是生态系统设计，为建立良好的鱼缸生态环境，强调运用系统设计的相关知识，建立生物循环系统（融合生物知识）、水过滤系统、照明系统等功能子系统，分析形成相互影响的系统模型，解决一定尺寸鱼缸与照明、过

滤及生物数量等要素变量的匹配问题。学生经历设计的一般过程，形成生态鱼缸生态系统的设计方案。见表 10。

表 10

课时	内 容
第 1 课时	创建主题设计情境，明确本单元设计任务，了解系统的含义
第 2 课时	探究系统的性质
第 3 课时	体会系统分析方法
第 4—7 课时	系统的设计与优化——生态鱼缸的生态系统
第 8 课时	设计方案交流与优化

4.“控制及其设计”单元的任务：生态鱼缸生态的精确控制系统的设计。

指导学生明确本单元设计任务。本单元的设计核心是控制系统设计，为了精确和智能管理鱼缸生态环境，强调控制系统设计的相关知识，提升生态鱼缸智能管理的水平，实现生态指标采集、水过滤循环、定时照明等自动化控制功能，完善生态鱼缸的智能控温、自动补氧、自动喂食、远程监控等功能。学生经历设计的一般过程，形成生态鱼缸生态精确控制系统的设计方案。见表 11。

表 11

课时	内 容
第 1 课时	创建单元设计情境，明确本单元设计任务，了解控制的手段
第 2 课时	探析生活与生产中的控制
第 3—4 课时	研究控制系统的组成和工作方式
第 5—9 课时	控制系统的设计与优化——生态鱼缸精确控制系统
第 10 课时	设计方案交流与优化