

五年制高等职业教育  
**物理课程标准**  
(2023年)



# 目 录

一、课程性质与任务	1
(一) 课程性质	1
(二) 课程任务	1
二、学科核心素养与课程目标	2
(一) 学科核心素养	2
(二) 课程目标	3
三、课程结构	4
(一) 课程模块	4
(二) 学时安排	5
四、课程内容	9
(一) 基础模块	9
(二) 拓展模块一 (I类)	27
(三) 拓展模块一 (II类)	36
(四) 拓展模块一 (III类)	44
(五) 拓展模块二	55
(六) 学生必做实验	60
五、学业质量	62
(一) 学业质量内涵	62
(二) 学业质量水平	62
六、课程实施	64
(一) 教学要求	64
(二) 学业水平评价	67
(三) 教材编写或选用要求	70
(四) 课程资源开发与利用	73
(五) 对地方与学校实施本课程的要求	74

附录一 拓展模块一的选用建议 .....	76
附录二 学生实验、演示实验仪器配置一览表 .....	76

# 一、课程性质与任务

## （一）课程性质

物理学是一门研究自然界物质的基本结构、相互作用和运动规律的基础学科。物理学基于观察与实验，建构物理模型，应用数学等工具，通过科学推理和论证，形成系统的研究方法和理论体系。物理学对其他自然科学产生了重要影响，推动了材料、能源、信息、环境等科学技术的进步，与我国传统创造发明和现代先进科技有着密不可分的关系，不仅促进了工程技术和生活方式的变革，也对人类的思维方式、价值观念、社会进步等做出了巨大贡献。

五年制高等职业教育物理课程在义务教育的基础上，引导学生从物理学的视角认识物质世界的运动与变化规律，认识物理学与生产生活实践的联系，经历科学实践过程，学习科学研究方法，养成科学思维习惯，培育科学精神，增强实践能力和创新意识；引领学生逐步形成科学精神及科学的世界观、人生观和价值观，提升民族自信心和环境保护意识，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。

五年制高等职业教育物理课程是各专业学生必修的一门公共基础课程，旨在落实立德树人根本任务，提升学生的物理学科核心素养，促进学生职业生涯发展，提高学生对现代社会生活的参与度和适应性。

## （二）课程任务

### 1. 落实立德树人，培养物理核心素养

五年制高等职业教育物理课程的任务是全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，从物理观念与应用、科学思维与创新、科学探究与实践、科学态度与责任等方面提炼学科育人价值，培养学生形成适应个人职业发展、终身发展和未来社会发展需要的正确价值观、必备品格和关键能力。

## **2. 夯实物理基础，满足学生发展需求**

五年制高等职业教育物理课程注重全体学生的学习需求，精选学生终身发展所需的物理核心概念和基本物理规律作为基础模块内容，同时针对学生的就业需求和职业发展，结合学生兴趣和发展潜能，设计丰富多样的职业模块和拓展模块，促进学生自主地、富有个性地学习。

## **3. 强化科学实践，养成科学思维习惯**

五年制高等职业教育物理课程注重引导学生认识物理学与生产生活的联系，经历并体会科学实践过程，掌握科学研究方法，养成科学思维习惯，进而培育科学精神，增强实践能力和创新意识。

## **4. 注重学业质量，发挥评价育人功能**

五年制高等职业教育物理课程注重以评价促进学生发展，建构目标明确、主体多元、方法多样和功能全面的物理课程评价体系。不仅重视过程性学习评价和终结性学业评价，而且关注学生的个体差异，帮助学生认识自我，改进学习方式，树立正确价值观，发展核心素养，充分发挥评价育人功能。

# **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。五年制高等职业教育物理学科核心素养主要包括物理观念与应用、科学思维与创新、科学探究与实践、科学态度与责任四个方面。

### **1. 物理观念与应用**

物理观念与应用是指在认识自然的过程中形成的关于物质、运动与相互作用、能量等的基本认识，是物理概念和规律的提炼与升华，是应用物理知识解释

自然现象、解决实际问题、促进科技进步的基础。物理观念主要包括物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等要素。

## 2. 科学思维与创新

科学思维与创新是指以物理学视角对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识方式，是基于经验事实建构物理模型的概括过程，是科学假设、分析综合等方法的具体应用，是基于事实证据和科学推理对不同观点和结论提出质疑、批判、检验和修正，进而提出创造性见解的能力和品格。科学思维与创新主要包括模型建构、科学推理、科学论证、质疑创新等要素。

## 3. 科学探究与实践

科学探究与实践是指在认识自然规律的基础上，应用物理知识和方法能动地改造客观世界的社会活动和行为表现，是通过实践活动实现观察、操作、运用、设计等手段，是提升实践意识、工程思维和技术能力的途径。科学探究与实践主要包括科学观察、操作技能、技术运用、解释交流等要素。

## 4. 科学态度与责任

科学态度与责任是指在认识科学本质，认识科学·技术·社会·环境（即STSE）关系的基础上，逐渐形成探索自然的内在动力和严谨认真、实事求是、持之以恒的科学态度，具有对科学实践过程和结果进行合作交流、评估反思的能力，以及遵守道德规范和科技伦理、传承科技、保护环境并推动可持续发展的社会责任感。科学态度与责任主要包括科学本质、科学态度、工匠精神、社会责任等要素。

# （二）课程目标

五年制高等职业教育物理课程应落实立德树人根本任务，重视辩证唯物主义世界观和方法论教育，在完成义务教育的基础上，通过职教物理的学习进一步促进学生核心素养的养成和发展，使学生在以下方面获得发展。

1. 了解物质结构、运动与相互作用、能量等方面的基本概念和规律，形成

物理观念，能用其描述和解释自然现象，解决实际问题。

2. 具有建构模型的意识 and 能力；能运用科学思维方法，对常见的问题提出合理的猜想与假设，进行分析和推理，找出规律，形成结论；能运用科学证据对所要解决的问题进行描述、解释和预测；具有批判性思维，能基于证据大胆质疑，能在教师的引导下，从不同角度思考问题，追求科技创新。

3. 掌握实验观察的基本方法，能对记录的实验现象和结果进行科学分析和数据处理，得出正确结论；掌握物理实验的基本操作技能，能够规范操作、主动探索、积极参与；了解物理在生产生活和科学技术中的运用，初步具有工程思维和技术能力，能够使用不同方法和手段分析、处理信息，描述结果，解决实际问题；具有探究设计的意识，初步具有发现问题、提出猜想或假设、设计验证方案、收集证据、结果验证、反思改进的能力。

4. 具有实事求是、一丝不苟、精益求精的科学态度和精神品质；具有主动交流的意愿和能力，尊重他人，能基于证据表达自己的观点和见解；了解物理与科技进步及现代工程技术的紧密联系，关心国内外科技发展现状与趋势，了解我国传统技术及当今处于世界领先水平的先进科技成果，了解中华人民共和国成立以来中国科学家为国家和人民所作出的伟大贡献，有为实现中华民族伟大复兴而不懈奋斗的信念和初步行动；认识科学·技术·社会·环境的关系，形成节能意识、环保意识，具有节约资源、促进可持续发展的社会责任感。

## 三、课程结构

根据物理学科核心素养与课程目标，结合五年制高等职业教育学生的学业水平和学习特点，以及相关专业的学生职业生涯发展和终身学习的需要，将物理学科核心素养的培养贯穿始终，科学合理设置本课程结构，确定课程模块和学时。

### （一）课程模块

五年制高等职业教育物理课程由基础模块、拓展模块一、拓展模块二构成，如图 1 所示。



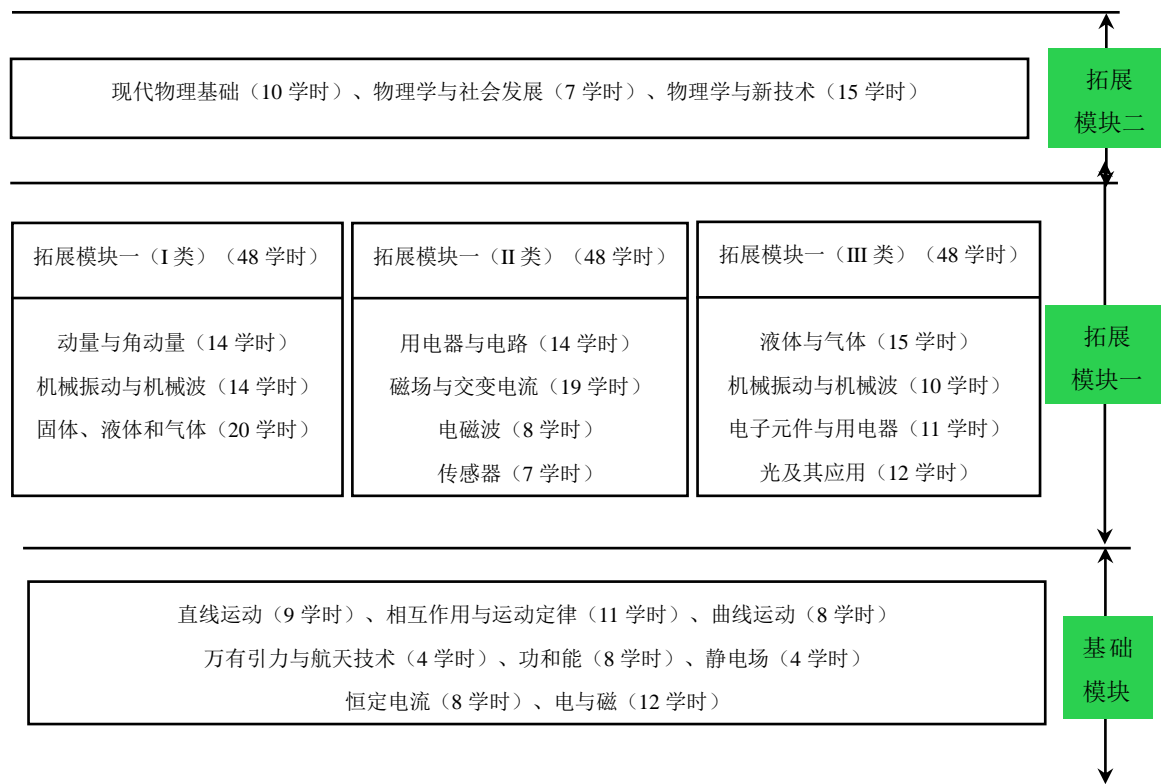


图 1 五年制高等职业教育物理课程结构

基础模块是各专业学生必修的基础性内容。拓展模块一是在基础模块的基础之上，为提高学生职业素养，满足学生专业发展需要而设置的内容，是五年制高职中特定的专业学生的限定选修内容。针对不同的专业需求，拓展模块一分为三类供相关专业选用（各专业选用拓展模块一的类别的建议详见附录一）。拓展模块二是为满足学生个性发展需要，展示我国科技成就，培养学生爱国情怀而精选的内容，是各专业学生的任意选修内容。各地、各学校也可根据地方资源、学校特色、专业需要及学生实际情况等，适当调整教学内容。

## （二）学时安排

物理课程基础模块共 64 学时，4 学分。拓展模块一每类共 48 学时，3 学分；拓展模块二共 32 学时，2 学分。

## 一、基础模块

主题	内容	学时
主题一 直线运动	描述物体运动的物理量、加速度	9
	物体的速度与加速度	
	匀变速直线运动规律	
	自由落体运动	
主题二 相互作用与运动定律	重力、弹力和摩擦力	11
	力的合成与分解	
	共点力的平衡	
	牛顿运动定律及其应用	
	物体运动的加速度与物体受力、物体质量的关系	
主题三 曲线运动	曲线运动的描述	8
	运动的合成与分解	
	抛体运动	
	匀速圆周运动	
主题四 万有引力与航天技术	万有引力定律	4
	航天技术	
主题五 功和能	功和功率	8
	动能和动能定理	
	重力势能和弹性势能	
	机械能守恒定律及其应用	
主题六 静电场	电场、电场强度	4
	电势能、电势、电势差、等势面	
主题七 恒定电流	闭合电路欧姆定律	8
	电功与电功率	
	多用电表的使用	
	能量守恒与可持续发展	
主题八 电与磁	磁场、磁感应强度	12
	磁场对电流的作用	
	简易直流电动机	
	电磁感应现象	

	自感与互感	
	安全用电	
合计		64

## 二、拓展模块一

### (1) I类

主题一 动量与角动量	长度的精密测量	14
	力矩与力矩的平衡	
	动量与动量定理、动量守恒定律、碰撞与反冲运动	
	角动量与角动量守恒定律	
主题二 机械振动与机械波	机械振动	14
	单摆	
	机械波	
	声波及应用	
	多普勒效应	
主题三 固体、液体和气体	热现象	20
	能量守恒定律及其应用	
	理想气体状态方程	
	固体、液体和气体的性质及其应用	
	测量气体的压强	
合计		48

### (2) II类

主题一 用电器与电路	静电的应用与防护	14
	电容器的应用	
	示波器的工作原理	
	电表改装	
主题二 磁场与交变电流	磁场对运动电荷的作用	19
	交变电流	
	电阻、电感及电容对交变电流的作用	
	三相交流电	

	磁介质、磁性材料	
主题三 电磁波	电磁振荡与电磁波	8
	电磁波的发射和接收	
主题四 传感器	光电管的工作原理	7
	传感器的工作原理及其应用	
合计		48

### (3) III类

主题一 液体与气体	液体的压强	15
	液体的表面张力	
	液体的性质及其应用	
	理想气体状态方程	
	气体压强的应用	
	测量气体的压强	
主题二 机械振动与机械波	机械振动	10
	机械波	
	声波及应用	
	多普勒效应	
主题三 电子元件与用电器	电容器、电感器	11
	荧光灯电路	
	二极管	
	传感器的应用	
主题四 光及其应用	光的折射和全反射	12
	透镜成像	
	光学仪器	
	光的干涉、衍射和偏振	
	电磁波和电磁波谱	
	光谱及其应用	
合计		48

### 三、拓展模块二

主题一 现代物理基础	原子与原子核	10
	量子物理初步	
	相对论初步	
主题二 物理学与社会发展	物理学与社会	7
	物理学与环境	
主题三 物理学与新技术	物理学与航天技术	15
	物理学与现代信息技术	
	物理学与人工智能技术	
	物理学与新材料技术	
	物理学与新能源技术	
合计		32

## 四、课程内容

### (一) 基础模块

#### 主题一 直线运动

本主题包括描述物体运动的物理量、加速度，物体的速度与加速度，匀变速直线运动规律和自由落体运动。

#### 【内容要求】

##### (1) 描述物体运动的物理量、加速度

理解运动的相对性，掌握质点的概念，初步形成模型建构的思维方式。理解描述运动的物理量，如时间与时刻、路程与位移、速率与速度等。理解标量与矢量。通过实验，测量物体运动的速度，体会数学方法在物理研究中的重要作用。理解加速度的概念，掌握加速度的计算方法。

### 活动示例：

①以运行的高铁、绕地球运动的太空舱、在大洋中巡航的福建号航母、空中旋转的乒乓球、漂浮的尘埃等为例，了解将实际物体抽象成质点的条件，体会物理模型的建构方法及其在物理研究中的作用及意义，发展模型建构等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解汽车北斗导航系统的查询、定位和测速等功能，理解参考系、位置、位移、路程、平均速度、瞬时速度、速率等概念，发展运动与相互作用观念、技术运用等物理学科核心素养。

③了解生活中自行车和汽车起步加速的区别，体会加速度不同的物体给人带来的直观感受，发展实验观察、探究设计等物理学科核心素养。

④体验汽车启动和刹车的过程，理解加速度的方向、加速度方向和速度方向之间的关系，发展实验观察等物理学科核心素养。

⑤通过视频，观察刚点火发射的火箭、做匀加速直线运动的赛车的运动状态，理解物体运动速度变化量与加速度大小的关系，发展运动与相互作用观念、科技传承等物理学科核心素养。

## （2）物体的速度与加速度

练习使用气垫导轨等实验仪器，测量物体运动的平均速度、瞬时速度和加速度。通过本实验，进一步理解速度和加速度的物理意义，知道它们之间的联系与区别。

## （3）匀变速直线运动规律

掌握匀变速直线运动的概念，知道匀变速直线运动是一种理想化模型。能用图像描述匀变速直线运动，理解匀变速直线运动的规律，能灵活运用匀变速直线运动公式解决实际问题。

### 活动示例：

①使用手机连续拍摄物体的加速过程，感受匀变速直线运动的特点，发展实验观察、操作技能等物理学科核心素养。

②观察行驶的汽车、奔跑的运动员等，理解初速度、末速度、加速度、时间、

位移等物理量之间的关系，发展实验观察、操作技能等物理学科核心素养。

③通过讨论“根据刹车痕迹判断车速”的案例，运用匀变速直线运动公式解决实际问题，发展科学论证、合作交流、社会责任等物理学科核心素养。

#### **(4) 自由落体运动**

理解自由落体运动的概念，掌握自由落体运动规律，理解匀变速直线运动规律和自由落体运动规律之间的联系，并能运用其解决简单的实际问题。

##### **活动示例：**

①通过查阅资料，了解伽利略研究自由落体运动的实验，进一步了解伽利略有关实验的科学思想和方法，发展假设推理、科学论证等物理学科核心素养。

②通过牛顿管实验或仿真实验，观察不同质量、形状、大小的物体在空气和真空中下落时的现象，进一步理解自由落体运动的条件，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

③利用自由落体公式计算物体下落速度，进一步理解高空坠物的危害，发展实验观察、社会责任等物理学科核心素养。

##### **【教学提示】**

本主题注重在机械运动情境下，发展学生的运动与相互作用观念等物理学科核心素养。教学时教师应根据教学内容，联系生活实际，从多个角度创设情境，提出与物理学有关的问题，引导学生讨论，使学生经历形成时间、时刻、位移、速度、力、加速度等重要物理概念的过程，知道建构质点、匀加速直线运动等物理模型的科学研究方法，理解匀变速直线运动等规律。能用所学的物理规律解决生活中的实际问题。

通过演示实验、学生实验及其他实践教学活活动，使学生了解光电门等实验设备，增强动手能力，初步掌握测量生产、生活中物体运动速度的技能。

通过参观调查、查阅资料、分组讨论等形式，使学生了解我国北斗卫星导航系统在发展军事和改善民生方面的重要意义，增强学生民族自信和爱国情怀。

## 主题二 相互作用与运动定律

本主题包括重力、弹力和摩擦力，力的合成与分解，共点力的平衡，牛顿运动定律及其应用，物体运动的加速度与物体受力、物体质量的关系。

### 【内容要求】

#### (1) 重力、弹力和摩擦力

了解重力的概念，知道重力的方向特点，了解重力是物体与地球之间相互作用的结果。了解弹力的概念及其产生条件。通过实验理解胡克定律，并能利用其制作简单仪器。知道静摩擦力和滑动摩擦力的概念。通过实验，理解静摩擦力和滑动摩擦力产生的条件及方向特点。能运用公式计算滑动摩擦力的大小。理解牛顿第三定律，能分析作用力和反作用力的关系。

#### 活动示例：

①运用“铅垂线”检验墙体竖直情况，了解重力的方向；介绍“空中飞人”等中国传统杂技，理解重心的概念，发展操作技能等物理学科核心素养。

②依据胡克定律，制作弹簧测力计，并确定弹簧测力计的劲度系数、测量范围（弹性限度）等，讨论其影响因素，发展操作技能、技术运用等物理学科核心素养。

③针对生产、生活中利用摩擦力或降低摩擦力影响的案例，如有花纹的轮胎、给机器添加润滑油等，进行分组讨论，理解影响摩擦力大小的因素，发展合作交流、技术运用等物理学科核心素养。

#### (2) 力的合成与分解

掌握力的图示法。理解力的三要素，以及合力、分力、力的合成、力的分解等概念，体会等效方法的应用。通过实验，理解力的平行四边形定则。会用正交分解法处理简单的力的合成与分解问题。

#### 活动示例：

①对比分析在两个人抬水和一个人提水情况下，水桶的受力情况，理解分力、合力、力的合成、力的分解等概念，体验分力与合力的大小关系，发展运动与相互作用观念、质疑创新等物理学科核心素养。



②在一根结实的细绳中间系一个重物，绳两端各连一个弹簧秤，逐渐用力拉绳子，体会和观察合力一定时，两个分力的大小与夹角之间的关系，发展科学论证、实验观察等物理学科核心素养。

③运用正交分析法分析汽车爬坡时重心处的受力情况，比较汽车重力和汽车对路面压力大小，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

### **(3) 共点力的平衡**

了解平衡状态的概念，掌握共点力作用下物体的平衡条件。能用物体的平衡条件分析生产生活中的问题。

#### **活动示例：**

①观看走钢丝、顶碗等杂技节目的视频，讨论杂技演员使身体（或物体）保持平衡的原因；观察晒衣架、吊灯等生活用品的受力情况，进一步发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

②通过观察起重机，认识常见的承重结构，在课堂上交流，进一步发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

### **(4) 牛顿运动定律及其应用**

能运用牛顿第一定律解释生活、生产中的有关现象。通过实验，理解牛顿第二定律，并能用其解决简单的实际问题。能用牛顿第三定律解释生活中物体间相互作用的问题。

#### **活动示例：**

①体验站在运行电梯里的感觉，再站在体重秤上，观察秤表示数的变化，发展实验观察、操作技能等物理学科核心素养。

②讨论牛顿第二定律中各物理量之间的关系，体会定量控制法在物理学习中的应用，发展探究设计、合作交流等物理学科核心素养。

③收集资料，了解科学家牛顿在科学上的贡献和生平事迹，在课堂上讨论交流，发展科技传承、质疑创新等物理学科核心素养。

### (5) 物体运动的加速度与物体受力、物体质量的关系

利用小车、砝码、小盘、细绳、附有定滑轮的长木板、打点计时器、交流电源、导线、纸带、天平和米尺等实验器材，自主设计实验，探究运动物体加速度、物体所受合力和物体质量之间的关系。

#### 【教学提示】

在本主题教学中，要注重学生探究能力的培养，通过实验测量加速度、力、质量，分别做出表示加速度与力、加速度与质量关系的图像，根据图像得出加速度与力、质量的关系式。

科学运用研究方法，体会控制变量法在探究牛顿第二定律过程中的应用。全面理解牛顿第二定律，能应用牛顿第二定律公式，解决生产生活中的实际问题。

合理选用查阅资料、分组讨论、课堂交流等方式，分析牛顿的成长经历和科学研究过程，了解他为物理学发展做出的杰出贡献，进一步认识实验探究和科学思维对物理学发展的重要作用。

## 主题三 曲线运动

本主题包括曲线运动的描述、运动的合成与分解、抛体运动、匀速圆周运动。

#### 【内容要求】

##### (1) 曲线运动的描述

了解曲线运动。知道线速度、角速度、周期和频率等概念，了解线速度、角速度、周期和频率之间的关系。

#### 活动示例：

①观察汽车车轮的运动，分析汽车运动速度与车轮转速之间的关系，进一步培养学生用物理知识解释生活现象的能力，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

②观察砂轮的转动，分析砂轮不同位置处线速度的大小和方向，进一步培养学生观察分析、学以致用能力，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

## (2) 运动的合成与分解

理解运动的合成与分解的方法，理解各分运动的独立性，理解合运动和分运动的等时性和等效性，理解分运动和合运动之间的关系。

### 活动示例：

①例举小船横渡河流，理解分运动与合运动的关系。发展运动与相互作用观念、模型建构等物理学科核心素养。

②观察大型焰火在空中绽放并保持一定形状下落，体会运动的合成，培养用物理知识解释生活现象的能力，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

③观看非遗表演“打铁花”，感受铁花的运动特点，增强学生的文化自信和民族自豪感，发展实验观察、工匠精神等物理学科核心素养。

## (3) 抛体运动

通过实验，理解平抛运动的特征及规律，了解斜抛运动规律。能例举生产、生活中的实例，并能解决生活中的实际问题。

### 活动示例：

①体验套圈游戏，理解抛体运动的特点，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解子弹飞行等运动特点及其轨迹特征，发展技术运用、科学推理等物理学科核心素养。

③尝试排球上抛发球、颠球活动，体会抛体运动的运动过程，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

## (4) 匀速圆周运动

了解匀速圆周运动是一种理想化模型。知道匀速圆周运动向心加速度的大小和方向，会定性分析向心力的来源及大小，了解生活中的离心现象。能用匀速圆周运动的规律解释生产、生活中的现象。

### 活动示例：

①观看花样滑冰视频，观察运动员与队友配合的旋转动作，分析其受力，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②动手制作一个“水流星”，体会向心力与旋转半径、线速度的关系，发展操作技能、质疑创新等物理学科核心素养。

③观察洗衣机脱水现象，体会离心现象，进一步培养学生用物理知识解释生活现象的能力，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

④查阅“飞车走壁”杂技视频，分析其表演原理，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

### **【教学提示】**

本主题在教学时，要遵循从一般到特殊，从抽象模型到具体实例的主线，联系生产生活实践，多角度、多形式展现教学内容。

通过查阅资料、学生小制作、实践体验、思考推理等方式，帮助学生学会分析物体做曲线运动的规律，提升学生解决问题的能力。

合理选用资料查阅、信息化手段、课堂交流等方式，引导学生观察生活，关注科学·技术·社会·环境的关系，了解我国科技事业的伟大成就，增强学生的社会责任意识和民族自豪感。

## **主题四 万有引力与航天技术**

本主题包括万有引力定律和航天技术。

### **【内容要求】**

#### **(1) 万有引力定律**

知道万有引力定律，能运用公式进行简单计算。了解万有引力定律对人类探索未知世界的重要意义。认识科学定律对人类探索未知世界的作用。

#### **活动示例：**

①查阅哈雷彗星资料，小组分享太空星体间体现万有引力的现象，进一步发展科学推理、科学论证等物理学科核心素养。

②了解卡文迪许扭秤实验，了解万有引力常数的由来，进一步发展科学推理、科技传承等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解太阳、月球对地球运动和潮汐等影响，学生间进行分享讨论，发展 STSE、合作交流等物理学科核心素养。

## (2) 航天技术

了解第一宇宙速度、第二宇宙速度、第三宇宙速度的物理含义；了解我国航天科技现状。

### 活动示例：

①观看我国载人航天工程、空间站工程、探月工程等影视资料，学生间交流观后感，发展科技传承、文化自信和社会责任等物理学科核心素养。

②查阅我国“两弹一星”工程发展历史，进行小组讨论，发展工匠精神、社会责任等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题的教学，教师可以充分挖掘我国在航天领域取得的成绩。通过万有引力的教学，介绍第一宇宙速度、第二宇宙速度、第三宇宙速度，使学生了解我国航天科技现状，引导学生对太空知识、空间技术的探索，激发学生的爱国热情和民族自豪感。

通过查阅资料、小组讨论、撰写调查报告、科技小制作等方式激发学生的兴趣，增强学生的合作探究和动手实践能力。

合理选用资料查阅、信息化手段、课堂交流等方式，引导学生观察生活，关注科学·技术·社会·环境的关系，了解我国科技事业的伟大成就，增强学生的社会责任意识和民族自豪感。

## 主题五 功和能

本主题包括功和功率、动能和动能定理、重力势能和弹性势能、机械能守恒定律及其应用。

## 【内容要求】

### (1) 功和功率

理解功和功率的概念，理解正功与负功的物理意义，知道合力做功等于各个分力做功的代数和，并能利用公式进行简单计算。知道功率与速度的关系，并能用其解决生产生活中的相关问题。

#### 活动示例：

①创设条件，收集做功的相关数据，比较学生之间做功的快慢，建立功率的概念，发展科学推理、合作交流等物理学科核心素养。

②了解我国设计制造 C919 大型客机、“复兴号”高铁、“长征”系列运载火箭等发动机功率以及需要大功率发动机的原因，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

③通过研究变速自行车的变速原理，讨论研究自行车上坡和平路行驶时，最适合的变速方式、人做功的情况、车受驱动力和车速的关系等，发展能量观念、技术运用等物理学科核心素养。

### (2) 动能和动能定理

理解动能的概念，知道物体的动能与其质量及速度的关系；掌握动能定理，知道合外力做功对物体动能变化的影响，并能用其解释生产、生活中的相关现象。

#### 活动示例：

①使用铁锤打击石头，体会用不同质量的铁锤、以不同的速度打击时，铁锤具有不同的动能，发展能量观念、技术运用等物理学科核心素养。

②查阅资料，收集不同汽车制动位移与车速关系的数据，尝试用动能定理解释高速公路两侧安全距离标识牌的确立依据，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解风（水）力发电之外的利用动能发电的方式，撰写科技小论文，发展科学论证、技术运用、能量观念等物理学科核心素养。

### (3) 重力势能和弹性势能

理解势能、重力势能、弹性势能的概念，会计算重力做功，知道重力做功与路径无关，知道重力做功跟重力势能变化之间的关系。

#### 活动示例：

①在确保安全的前提下，尝试用手接住从不同高度由静止开始落下的小沙包等轻软物体，体会不同高度的物体所具有的不同的重力势能，帮助学生增强安全保护意识和禁止高空抛物的法治意识，发展能量观念、社会责任等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解我国三峡水电站等水利建设方面的伟大成就，收集并讨论将重力势能转化为电能的应用实例，体会科学技术对社会发展的重要作用，发展能量观念、技术运用等物理学科核心素养。

③通过弯弓射箭、撑竿跳高、蹦床等体育项目（观看射箭、撑竿跳高、蹦床等视频），帮助学生理解弹性势能，发展能量观念、技术运用等物理学科核心素养。

### (4) 机械能守恒定律及其应用

通过实验，理解物体的势能和动能可以相互转化，了解机械能守恒的条件，验证机械能守恒定律，能应用机械能守恒定律，分析解决生产、生活中的有关问题。

#### 活动示例：

①将挂有重锤的单摆拉至学生的鼻尖旁静止释放，要求学生保持不动，当重锤摆回时并没有碰到鼻尖（活动中注意操作规范及安全）。发展能量观念、技术运用等物理学科核心素养。

②观看蹦极、跳水等视频，体会势能和动能的相互转化，发展能量观念、科学思维等物理学科核心素养。

③查阅上海轻轨“明珠线”某车站的结构，站台的前后都连接有一个长长的斜坡，从节能的角度讨论分析这样设计的理由，增强节能环保意识，发展能量观念、科学推理等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题通过实验及科学推理等方法，帮助学生形成功率和功率、动能和势能等物理概念，理解动能定理和机械能守恒定律等物理规律，发展学生的运动与相互作用观念、能量观念等物理学科核心素养，使学生学会运用这些观念解释自然现象，解决生产生活中的实际问题。

引导学生经历物理概念的建立过程和物理规律的形成过程，通过用乘积法定义功和动能、比值定义法定义功率等科学定义物理量的方法；创造情境，用分析、演绎等方法研究动能定理，增强学生科学论证的能力；通过自由落体运动、单摆等物理模型，帮助学生初步掌握以机械能转化和守恒的角度分析问题的方法。

通过查阅资料、分组讨论、课堂交流等方式，指导学生了解上海轻轨“明珠线”车站、现代风力发电的迅猛发展，加深对物理知识在生产实践中应用的理解，培养学生开发绿色能源的意识，增强保护自然环境的责任感；指导学生了解我国设计制造 C919 大型客机等科技成就，弘扬工匠精神，增强民族自豪感；指导学生了解我国三峡水电站等先进建造技术和成就，增强科技传承的使命感。

## 主题六 静电场

本主题包括电场、电场强度，电势能、电势、电势差、等势面。

### 【内容要求】

#### (1) 电场、电场强度

知道电场的概念，理解电场强度，体会比值定义法。知道电场强度的矢量性以及如何规定场强方向。理解点电荷的场强及电场的叠加。能根据库仑定律和电场强度的定义推导点电荷场强的公式，并能用此公式进行有关的计算。会用电场线描述电场。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解法拉第、麦克斯韦等物理学家对电磁场研究所做的贡献，发展模型建构、科技传承等物理学科核心素养。

②观察演示实验，尝试用电场线描绘两个等量同种或等量异种电荷周围的电场，发展实验观察、模型建构等物理学科核心素养。



③分别测试两只新旧程度不同的干电池周围的电场强度，感受电场强度的不同，发展物质观念、技术运用等物理学科核心素养。

④查阅资料并讨论：高压线下适不适合居住。测量高压线下电场强度，并判断距离高压线多远处宜居，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

⑤观察人体静电实验，体验“怒发冲冠”，感知电场的存在，发展实验观察、物质观念等物理学科核心素养。

## **(2) 电势能、电势、电势差、等势面**

了解电势能、电势、电势差、等势面的概念，理解电场力做功的特点；会判断电场中电势的高低、电势能的变化。会计算电场力做功及分析电场中的功能关系。

### **活动示例：**

①通过类比熟悉的知识，如重力势能、高度、等高线等，理解电势能、电势、电势差、等势面等概念。通过比较正、负电荷在电场中的不同位置具有的电势能，发展能量观念、科学推理等物理学科核心素养。

②利用直流电源的正负极和导电纸，做电场中等势线的模拟描绘实验，增进对电势和电势差的理解，发展操作技能、实验探究等物理学科核心素养。

③用静电棒以及生活中的材料、泡沫小球做一个竖直向上“跳跳球”实验，体会电场力做功、电势能、场强与电势差的关系，发展实验观察、模型建构等物理学科核心素养。

### **【教学提示】**

本主题通过电场、电场强度，电势能、电势、电势差等内容的学习，使学生了解电场的物质性，通过了解电势、电势能等概念，进一步发展学生的物质观念、能量观念等物理学科核心素养。通过引导学生建构电场线、匀强电场等物理模型，加深学生对物理模型在研究物理问题中的重要作用的理解，培养学生对物理学的好奇心与求知欲，从而使学生乐于探究自然界的奥秘，形成科学的价值观。

通过电荷在电场中所受的静电力，研究电场、理想模型法、比值法、类比法等物理学研究方法，使学生了解用比值定义物理量的方法及电场强度、电势等物

理量的含义。教学中应尝试运用物理原理和研究方法解决一些与生产和生活相关的实际问题，增强科学研究的价值观，发展科学思维、技术运用等物理学科核心素养。

## 主题七 恒定电流

本主题包括闭合电路欧姆定律、电功与电功率、多用电表的使用、能量守恒与可持续发展。

### 【内容要求】

#### (1) 闭合电路欧姆定律

知道电源电动势、内电阻的概念，理解闭合电路欧姆定律，并能进行简单计算，能用其解释生产、生活中的相关现象。

#### 活动示例：

①设计实验方案，探究电源的路端电压与电流的关系，发展探究设计、实验观察等物理学科核心素养。

②观察汽车发动机启动时，车灯亮度的变化情况，用闭合电路欧姆定律分析产生这种现象的原因，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

③讨论用闭合电路欧姆定律解释用电高峰时室内灯光变暗的原因，发展科学推理、合作交流等物理学科核心素养。

④研究节日彩灯的连接方式，并分析其原因，完成研究小论文，发展科学探究、技术运用等物理学科核心素养。

#### (2) 电功与电功率

知道电功、电功率，理解焦耳定律，并能用其进行简单解释和应用。

#### 活动示例：

①了解常用家用电器铭牌参数信息，估算耗电量，比较能耗级别，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

②比较电动机、电解槽等设备与电热水器、电熨斗、电热毯等电器工作时的

能量转化方式，区分“纯电阻电路”和“非纯电阻电路”，发展能量观念、模型建构等物理学科核心素养。

③讨论学校违规用电器的种类，分析热得快等违规用电器的物理原理，分析使用违规用电器的危害，发展科学探究、社会责任等物理学科核心素养。

### **(3) 多用电表的使用**

了解多用电表的结构和使用方法，能独立使用多用电表进行实验，测量电阻、直流电流、直流电压；在老师的指导下测量交流电压、交流电流。

### **(4) 能量守恒与可持续发展**

知道电路中能量的转化，理解能量守恒定律，了解能量的耗散，了解能源与可持续发展的关系。

#### **活动示例：**

①分析电路中电能的损耗，培养节约意识，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解能源科技发展对生产力的飞跃和社会进步的影响，发展科技传承、STSE等物理学科核心素养。

③组织学生小组查阅资料，研究能源消耗带来的温室效应、酸雨等环境问题，交流新能源的发展，发展STSE等物理学科核心素养。

#### **【教学提示】**

本主题通过闭合电路欧姆定律、电功与电功率、能量守恒与可持续发展及学生实验等内容的教学，进一步发展学生的物理观念、运动与相互作用观念及能量观念等物理学科核心素养。

教学中教师应通过演示实验、视频和动画等手段，从不同角度创设情境，提出问题，引导学生讨论，使学生建立电动势、内电阻等物理概念。通过实验探究，理解电阻定律、闭合电路欧姆定律等概念，提升科学探究与实践等物理学科核心素养。通过引导学生用电阻定律、闭合电路欧姆定律解释生产、生活中的应用，进一步提升学生的科学思维与创新等物理学科核心素养。通过学生实验及其他实

践教学活动，增强学生的动手能力，使学生能使用多用电表解决简单实际问题。通过了解能源对社会发展的影响和危害以及新能源的发展，提升学生科学态度与责任等物理核心素养。

## 主题八 电与磁

本主题包括磁场、磁感应强度，磁场对电流的作用，简易直流电动机，电磁感应现象，自感与互感，安全用电。

### 【内容要求】

#### (1) 磁场、磁感应强度

能列举磁现象在生产生活中的应用。理解磁场作为物质具有的的统一性与多样性，进一步发展物质观念。了解磁感应强度，会用磁感线描述磁场。知道磁感线是一种物理模型，体会物理模型在探索自然规律中的作用。通过实验，知道电流周围存在磁场；能用安培定则判断通电直导线、环形电流和通电线圈周围的磁场方向。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解我国古代对磁现象的研究成果及其对人类文明的影响。了解磁铁等磁性材料的特殊效应及其在现代科技中的主要应用，发展文化自信、科技传承等物理学科核心素养。

②利用磁感线演示板，演示并观察条形磁铁、蹄形磁铁、电流磁场周围的磁感线。发展实验观察、物质观念等物理学科核心素养。

④利用手机小程序，通过手机内置传感器，感知磁感应强度。实现周围磁场环境的测量与地理方向定位，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

#### (2) 磁场对电流的作用

了解安培力的概念，能利用安培定则判断安培力的方向。通过实验，了解安培定律，知道通电导线与磁场垂直时所受安培力大小与哪些因素有关。

#### 活动示例：

①分组讨论生活中使用电动机的电器，在课堂上交流，发展技术运用、合作交流等物理学科核心素养。

②了解直流电动机的工作原理，能列举直流电动机在生产、生活中的应用实例。观察玩具电机的结构，了解其工作原理，发展科学技术社会（STS）、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解磁电式仪表的组成、工作原理，发展实验探究、技术运用等物理学科核心素养。

④观察强磁体靠近正在发光的白炽灯，感知磁场对电流的作用。发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

⑤用生活中常见干电池、螺丝钉、磁铁、导线等材料设计小实验，演示磁场对电流力的作用，发展操作技能、探究设计等物理学科核心素养。

### **(3) 简易直流电动机**

了解简易直流电动机的原理与结构，利用磁铁、漆包线、回形针、导线、干电池、转动叶、螺丝钉等材料，设计并制作简易直流电动机、小风扇、电磁小火车等作品，提高学生的学习兴趣和探究、设计和动手能力，发展操作技能、工匠精神等物理学科核心素养。

### **(4) 电磁感应现象**

了解电磁感应现象，了解电磁感应现象的发现过程。知道感应电流产生的条件和方向，能用右手定则判断感应电流的方向。了解感应电动势的概念，理解法拉第电磁感应定律。知道电磁感应现象的应用及其对现代社会的影响。能列举电磁感应现象在生产、生活中的应用实例并进行解释。

#### **活动示例：**

①调查发电机、电磁炉，了解其工作原理，体验电磁感应定律在生产、生活中的应用，撰写调查小报告，并交流讨论，发展科学论证、科学本质等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解电脑硬盘的工作原理，分析磁记录应用的案例，学生间交流，发展 STS、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解电动汽车刹车系统利用电磁感应进行能量回收的原理，学生间交流，发展能量观念、合作交流等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解无线充电原理，进一步了解“电生磁”“磁生电”的过程，发展科学思维、技术运用等物理学科核心素养。

### **(5) 自感与互感**

了解自感电动势的概念，了解电动势的产生条件及影响自感电动势大小的因素，了解自感、互感现象。能了解日光灯、变压器的工作原理，并举例说明自感、互感在生产、生活中的应用，体会科学对社会发展的推动作用。

#### **活动示例：**

①观察与线圈相连的小灯泡靠近工作的电磁炉时发光，体验互感现象，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

②了解变压器、收音机的磁棒、手机无线充电、日光灯的镇流器等工作原理，体会互感和自感现象在生产、生活中的应用，发展 STS、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解自感、互感的应用与危害，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

### **(6) 安全用电**

了解交流电的产生，理解正弦交流电的变化规律，能用公式和图像描述正弦交流电，会使用示波器。了解人体触电的危害及触电类型，知道触电的常见原因及防范措施。了解用电安全的基本常识，学习预防触电的安全措施，了解触电急救的方法。能将安全用电和节约用电的知识应用于生产生活实际。

#### **活动示例：**

①用示波器或其他设备观察正弦交流电的波形，并测算其峰值和有效值，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②根据家庭电器功率，估算家庭电路中所需导线、空气开关的规格，发展技术运用、科学思维等物理学科核心素养。

③观察家庭电器的工作状况，检查是否存在用电安全隐患，知道安全用电

的基本方法，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

④调查家庭用电的情况，讨论节约用电的方法，养成节约用电的习惯，发展能量观念、社会责任等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题包括磁场、磁感应强度，磁场对电流的作用等内容，通过查阅资料、撰写报告、分组讨论、课堂交流等方式，使学生了解我国古代科学家在电磁学方面取得的伟大成就，感知辉煌灿烂的中华文明，增强文化自信；查阅资料，了解磁在现代科技中的应用。

通过演示实验、设计制作简易直流电动机，并完成简易小风扇、电磁小火车等实践教学活 动，使学生加深对物理知识在实际应用中的理解，增强学生的操作技能，培养学生的工匠精神。

通过电磁感应、自感与互感、安全用电等内容的学习，使学生了解电磁感应现象、自感与互感的应用与危害，了解交流电的应用，知道电场与磁场之间的内在联系，体会物理概念的产生过程，发展科学思维与创新、科学探究与实践的物理学科核心素养，进一步发展物质观念、能量观念等物理学科核心素养。通过实验使学生知道磁场变化能在闭合回路中产生电流，了解电磁感应现象，了解产生感应电流的条件。使学生了解奥斯特的电流磁效应的发现、法拉第对“电生磁、磁生电”的研究以及法拉第、特斯拉等物理学家的故事，培养持之以恒的毅力与科学探究的精神，体验科学探索过程的不易与艰辛。学生通过调查、查阅资料等活动，知道电磁感应现象在生产、生活中的广泛应用以及对现代社会的影响，体验科学知识在生活和科技中的应用，理解科学·技术·社会·环境的关系。

## （二）拓展模块一（I类）

### 主题一 动量和角动量

本主题包括长度的精密测量，力矩与力矩的平衡，动量与动量定理、动量守恒定律、碰撞与反冲运动，角动量与角动量守恒定律。

## 【内容要求】

### (1) 长度的精密测量

通过实验，掌握游标卡尺、螺旋测微器的测量原理及正确使用方法；根据精度要求，会合理选择测量仪器；理解有效数字的概念，学会正确记录和处理数据，能够做简单的误差分析。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解精密检测技术，如三坐标检测、激光检测等，拓展技术视野，发展技术运用、科技传承等物理学科核心素养。

②提供游标卡尺、螺旋测微器等实验器材，指导学生分组实验，进行长度的精密测量，发展实验探究、操作技能等物理学科核心素养。

### (2) 力矩与力矩的平衡

理解力臂和力矩的概念。了解转动平衡，理解有固定转动轴的物体平衡的条件。会用力矩平衡条件分析和解决简单的实际问题。

#### 活动示例：

①例举跷跷板、指甲剪、镊子等生活中常见的物品，并能用所学知识解释，发展模型建构、运动与相互作用观念等物理学科核心素养。

②实地参观或查阅相关资料，了解塔吊的平衡原理，撰写调查小报告，并在课堂上交流。加深对力矩和力矩平衡的理解，发展科学探究、技术运用等物理学科核心素养。

### (3) 动量与动量定理、动量守恒定律、碰撞与反冲运动

知道冲量和动量概念；通过理论推导和实验，理解动量定理和动量守恒定律，能用其解释生活中的有关现象；通过实验，了解弹性碰撞和非弹性碰撞的特点，能定量分析一维碰撞问题，能定性解释生产生活中的弹性碰撞和非弹性碰撞现象；了解反冲运动。

#### 活动示例：

①播放视频，观察鸡蛋落在硬地面（如水泥地面）和软地面（如厚地毯）的



区别，用动量定理分析原因，强化对动量定理的理解，发展科学思维、实验探究等物理学科核心素养。

②观察两滑块在气垫导轨上发生弹性碰撞的实验，分析碰撞前后滑块的运动状况与质量的关系，用动量守恒定律等知识进行解释，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解我国“神舟十三号”飞船与“天宫”空间站的对接过程，运用动量守恒定律解释相关现象，发展科学态度、社会责任、文化自信等物理学科核心素养。

④利用饮料瓶、气嘴、橡胶塞等材料，分组设计制作“水火箭”，并进行演示，认识反冲运动和动量守恒定律，发展科学探究、操作技能等物理学科核心素养。

⑤查阅资料，了解数控机床的防碰撞系统，了解数控机床的发展史，撰写调查小报告，并在课堂上交流，进一步发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

#### **(4) 角动量与角动量守恒定律**

知道转动惯量、角动量的概念，了解刚体转动定理，了解角动量定理，了解角动量守恒定律，会运用角动量守恒定律解释生产生活中的现象。

##### **活动示例：**

①实验演示：坐在旋转的椅子上，收紧哑铃使转动加快，伸直手臂使转动减速，运用角动量守恒定律解释现象，了解角动量守恒定律，发展实验探究、科学论证等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解直升机尾翼的作用，发展合作交流、技术运用等物理学科核心素养。

##### **【教学提示】**

本主题在学生初步形成运动与相互作用观念的基础上，使学生通过物体受力分析、力矩的平衡条件、动量定理和动量守恒定律、碰撞等规律的学习，拓展学生对物理世界的认识和理解。教学中教师应注重理论联系生活，通过实验演示、

创设问题情景，引导学生讨论，使学生掌握转动轴、力矩、动量、碰撞等概念，了解其在生产生活中的应用。能运用物体的受力平衡、力矩平衡、动量守恒定律等知识解释自然现象，解决简单的实际问题。

通过演示实验、学生实验及其他教学实践活动，加深学生对力矩的平衡、动量守恒定律等知识的感性认识，增强学生的实践精神与操作技能。

通过参观调查、查阅资料、分组讨论等形式，将所学知识与生产生活实际、现代科技前沿相结合，促进学生理解科学·技术·社会·环境的关系。

## 主题二 机械振动与机械波

本主题包括机械振动、单摆、机械波、声波及应用、多普勒效应。

### 【内容要求】

#### (1) 机械振动

了解机械振动的概念，知道简谐运动是一种理想化模型，知道振幅、周期、频率的概念及物理意义。了解简谐振动的概念和特征。认识受迫振动。了解共振产生的条件及应用。

#### 活动示例：

①观察节拍器的内部结构，并查阅资料了解节拍器的工作原理，撰写小报告并交流，理解机械振动、振幅、周期、频率等概念，发展实验观察、运动观念等物理学科核心素养。

②实地观察振捣器振捣混凝土的过程，查阅资料了解振捣器工作原理，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解共振在建筑、设备运行中的危害，了解上海中心大厦安装阻尼器的作用和减震原理，发展技术运用、STS、社会责任等物理学科核心素养。

#### (2) 单摆

了解单摆的周期与重力加速度之间的关系，教师引导学生利用带孔小钢球、长约 1m 的细线、带铁夹的铁架台、秒表、游标卡尺、米尺等实验器材，设计实

验方案，测定重力加速度，发展模型建构、操作技能、实验探究等物理学科核心素养。

### **(3) 机械波**

了解机械波、横波和纵波，知道波传播振动形式和能量，知道横波的图像。理解波长、波速和频率之间的关系，了解波的干涉和衍射。

#### **活动示例：**

①查阅资料，了解雷达探测仪的工作原理，发展技术运用、探究设计等物理学科核心素养。

②观看钱塘江潮水的干涉现象视频，认识干涉现象，发展运动与相互作用观念、科学论证等物理学科核心素养。

③自制小实验，在扬声器前端点燃一根蜡烛，感受火苗随音乐节奏进行摆动，体会波的传播和能量传递过程，发展实验观察、能量观念、探究设计等物理学科核心素养。

### **(4) 声波及应用**

了解声波的概念。从波长、频率、能量的角度，了解次声波、超声波的区别。了解超声波在生活中的应用。

#### **活动示例：**

①查阅资料，讨论地震来临前动物异常反应的原因，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解超声波在超声波洁牙、超声波清洁眼镜等生活中的应用，发展技术运用、合作交流等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解超声波雷达在汽车辅助驾驶中的应用，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、STS等物理学科核心素养。

④实地参观或查阅资料，了解超声波检测技术在工业生产中的应用，了解超声波发展历程，撰写研究小报告，并在课堂上交流，发展实验观察、科技传承等物理学科核心素养。

### (5) 多普勒效应

了解多普勒效应，能利用多普勒效应解释生活中的相关现象，了解多普勒效应在生产生活中的应用。

#### 活动示例：

①播放视频展示拉响警报的救护车由远及近，路过身旁，再由近及远，感受声音音调的变化，运用多普勒效应解释该现象，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解雷达测速的工作原理，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

#### 【教学提示】

本主题通过机械振动与机械波的教学，从简单的简谐运动入手介绍振幅、周期、频率等概念，结合学生实验使知识具象化。通过机械波、声波、次声波、超声波和多普勒效应的教学，进一步了解波的传播形式及能量的传递，拓展波的实际应用。

通过学生实验、演示实验及其他实践教学活活动，加深学生对机械振动与机械波的认识，使学生掌握生活中超声波检测、雷达测速等技术，增强学生对物理知识在生产、生活中应用的了解，提升技术运用意识。

合理选用资料查阅、信息化手段、课堂交流、演示实验等方式，引导学生观察生活，增强学生对多普勒效应的了解，发展技术运用、科学论证、合作交流等物理学科核心素养。

### 主题三 固体、液体和气体

本主题包括热现象，能量守恒定律及其应用，理想气体状态方程，固体、液体和气体的性质及其应用，测量气体的压强。

#### 【内容要求】

##### (1) 热现象

了解分子动理论的基本观点，了解扩散现象，观察并解释布朗运动。理解温

度、气体压强，从微观角度了解气体分子运动与温度及压强的关系，知道常用的温度、压强的测量方法。了解内能、热量和热传递的概念，知道热传递的三种方式，并能应用其解释生活中的现象。了解内能的概念，知道改变物体内能的方法，能应用其解释生产、生活中的相关现象，解决简单的实际问题。

#### **活动示例：**

①通过实验观察布朗运动，分析产生这种现象的微观原因，发展实验观察、假设推理等物理学科核心素养。

②通过打气时气筒壁发热等生活中常见的例子感受做功可以改变物体内能，发展探究设计、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，探究保温杯保冷保热的原理，撰写小论文，进行分组讨论、交流，发展技术运用、探究设计等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解摩擦焊接的工作原理及焊接过程，撰写研究小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、合作交流等物理学科核心素养。

⑤查阅资料，了解世界最大的青铜器“后母戊鼎”的相关数据和铸造工艺，进行分组讨论、交流，发展工匠精神、文化自信等物理学科核心素养。

⑥查阅资料，了解我国第一台万吨锻压机的诞生史，知道重型锻压机的意义，撰写小论文，并在课堂上交流，展现我国重型机械取得的伟大成就，增强文化自信，发展技术运用、工匠精神等物理学科核心素养。

## **(2) 能量守恒定律及其应用**

了解热力学第一定律，知道热传递和做功对物体内能的影响。了解能量守恒定律的发现过程，知道能量守恒是自然界中最基本、最普遍的规律之一，能运用能量守恒定律解释自然界中简单的能量转化问题。了解能源与人类生存及社会发展的关系，了解可再生能源和不可再生能源的开发与利用，了解新能源开发的必要性，知道可持续发展的重大意义，逐渐养成低碳生活习惯。

#### **活动示例：**

①查阅资料，了解永动机，探究人类造不出永动机的原因，理解能量守恒定律，发展能量观念、假设推理、科学态度等物理学科核心素养。

②分组讨论煤炭、石油等不可再生能源的过度开发对地球环境的影响，探讨

解决方案，在课堂上交流，发展能量观念、STSE 等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解我国风能、太阳能等的发展状况，认识科学·技术·社会·环境的关系，形成节能意识、环保意识，自觉践行绿色生活理念，发展能量观念、社会责任等物理学科核心素养。

### **(3) 理想气体状态方程**

了解气体的状态参量——体积、温度、压强的测量方法。通过实验，了解气体实验定律；知道理想气体模型，了解理想气体状态方程，能应用其解释生产、生活中的相关现象。

#### **活动示例：**

①体验用打气筒给自行车胎打气的过程，分析越打越费力的原因，发展运动与相互作用观念、科学推理等物理学科核心素养。

②通过参观，了解气动设备在自动控制方面的应用，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解空调、冰箱的工作原理，在课堂上交流，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

④观察“拔火罐”过程，讨论其原理，学生间交流，发展文化自信、技术运用等物理学科核心素养。

### **(4) 固体、液体和气体的性质及其应用**

了解固体的微观结构，知道晶体和非晶体的特点，能列举生活中的晶体和非晶体。通过实验，观察液体的表面张力现象；了解表面张力产生的原因，能列举生活、生产中应用表面张力的实例。了解液晶的主要性质及液晶在生产、生活中的应用。初步了解新材料科技的有关原理及应用，体会它们的发展对人类生活和社会发展的影响。通过实验，了解帕斯卡定律；知道帕斯卡定律在生产、生活中的一些应用。知道理想流体模型，了解流体的连续性原理，能列举流体的连续性原理的应用实例。

#### **活动示例：**

①实验探究晶体和非晶体导热性能差异，讨论产生这种现象的原因，进一步发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②进行硬币漂浮水面实验，感受液体表面张力，发展实验探究、质疑创新等物理学科核心素养。

③设计实验，制作肥皂泡，比较肥皂水和清水表面张力的不同，分析原因，撰写实验报告，发展实验观察、探究设计等等物理学科核心素养。

④查阅资料，初步了解纳米材料的特性，关注纳米材料的研究和应用及其可能存在的问题。了解材料科学的有关知识及应用，体会它们的发展对人类生活和社会发展的影响，发展技术运用、STS等物理学科核心素养。

⑤查阅资料，了解液压千斤顶的工作原理，体会液压传动特点，通过实际操作学会使用液压千斤顶的方法，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

⑥查阅资料，分析汽车的液压制动系统的工作原理，撰写研究报告，并在课堂上交流，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

⑦实地参观或查阅相关资料，分析三峡工程跨时空进行“蓄丰补枯”的自动调控水流量的原理，感受物理学的技术应用，增强民族自豪感，发展技术运用、文化自信、社会责任等物理学科核心素养。

### **(5) 测量气体的压强**

用 U 形管和大气压强计测量容器中气体的压强。通过本实验，进一步培养实验观察、操作技能、解释评估等实验素养，增强团队合作、尊重他人的协作意识，发展科学探究、推理论证等物理学科核心素养。

#### **【教学提示】**

本主题从分子运动的微观角度对热现象进行讨论，进一步发展学生的运动与相互作用观念、能量观念。从扩散等生活中的常见现象，及温度、气体压强常用物理概念入手，引导学生从分子运动的微观角度进行讨论，使学生了解温度、气体压强、内能等物理概念，体会科学论证、假设推理和质疑创新等科学方法。通过固体、液体和气体性质及其应用的教学，进一步发展学生的运动与相互作用观念、能量观念等物理学科核心素养。通过演示实验、视频和动画等方式，从不

同角度创设情境，提出问题，引导学生讨论，使学生了解晶体、表面张力等物理概念。通过引导学生构建理想流体、理想气体等物理模型，进一步提升学生的科学思维与创新等物理学科核心素养。使学生了解固体、液体和气体的微观结构，了解帕斯卡定律、流体的连续性原理、理想气体状态方程等规律及其在生产、生活中的应用。

通过演示实验及其他实践教学活活动，使学生体验做功和热传递改变物体内能的方法，增加对内能的概念、热力学第一定律等知识的认识，使学生掌握生活中测量血压、气压等技能，增强学生对物理知识在生产、生活中应用的了解，提升技术应用意识。

采用查阅资料、分组讨论、课堂交流等方式，使学生了解我国古代铸造技术，增强学生的民族自豪感和爱国情怀；引导学生了解人类探索能量守恒定律的过程，使学生认识能源开发与利用对人类生活和社会发展的影响，加深学生对科学·技术·社会·环境关系的理解，培养学生可持续发展的意识和社会责任；引导学生结合物理学史，了解固体、液体和气体性质的研究及其应用对人类社会发展积极影响，发展学生科学探究与实践、科学态度与责任等物理学科核心素养。

### **（三）拓展模块一（II类）**

#### **主题一 用电器与电路**

本主题包括静电的应用与防护、电容器的应用、示波器的工作原理、电表改装。

#### **【内容要求】**

##### **（1）静电的应用与防护**

通过实验，了解静电现象，能够运用原子结构模型和电荷守恒定律分析静电现象。了解生产生活中静电的防护与应用。了解静电感应现象，知道电荷在导体表面的分布情况。能列举静电感应、静电屏蔽在工业技术和生产生活中的应用实例。



### 活动示例：

①查阅资料，分组讨论古今中外科学家对静电的研究和应用，撰写科学小论文，相互交流学习。发展科学本质、物质观念等物理学科核心素养。

②观察燃气灶、热水器电子点火装置，了解其工作原理，发展科学探究与实践等物理学科核心素养。

③收集资料，了解法拉第笼的静电屏蔽原理及其在通信电缆、电子仪器、高压设备等的静电屏蔽的方法，撰写调研报告，发展技术运用、科学思维等物理学科核心素养。

④通过多种方式使物体带电，观察静电现象。演示并分析静电感应现象。分析讨论静电在激光打印、静电喷雾和静电除尘等技术中的应用。了解静电事故的原因，学习静电事故防止的措施，发展科学实践、技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

## （2）电容器的应用

观察常见的电容器，了解电容器的结构和功能，通过实验，观察电容器的充、放电现象。知道电容器充电过程和放电过程中电流、电压与能量的变化特点。能举例说明电容器的应用。

### 活动示例：

①通过演示莱顿瓶放电的过程，了解电容器中的能量变化情况，发展能量观念等物理学科核心素养。

②观察实验，了解电源电路中电容的作用，并查阅相关资料，进行交流讨论，发展实验观察、合作交流等物理学科核心素养。

③收集资料，了解电脑主板上各类的电容，分辨其不同的大小与种类，进行交流讨论，发展技术运用、科学思维等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解超级电容器及其在新能源汽车上的应用。发展技术运用、STS 等物理学科核心素养。

## （3）示波器的工作原理

了解示波器的工作原理。会分析带电粒子在电场中的运动。

### 活动示例：

①收集资料，了解电子射线管（阴极射线管）的工作原理，撰写调查小报告，发展运动与相互作用观念、科学论证等物理学科核心素养。

②了解带电粒子平行于电场方向进入电场后，在电场中的运动特征；了解带电粒子在电场中的偏转规律，发展运动与相互作用观念、科学思维等物理学科核心素养。

### （4）电表改装

了解串联电路与并联电路的基本特征，能独立完成电流表、电压表改装的实验。

### 活动示例：

了解电流表、电压表的工作原理，能够将表头改装为指定电表，能够按照要求，改变电流表与电压表的量程。发展操作技能、实验探究等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题在静电场学习的基础上，进一步发展学生的物质观念、运动与相互作用观念、能量观念。教学中教师应注意通过演示实验，引导学生建构平行板电容器等物理模型，培养学生的科学思维与创新意识。引导学生综合运用力与运动关系、静电场等相关知识，分析带电粒子在匀强电场中的运动。

通过演示实验及其他实践教学活活动，使学生了解静电感应、静电屏蔽现象及其在生产、生活中的应用和危害防护；通过学生实验，改变电表量程，进一步培养学生科学探究和实验操作能力。

合理选用有关资料，通过实地调查、撰写报告、分组讨论、课堂交流等教学形式和评价方式，引导学生关注科学·技术·社会·环境之间的关系，增强社会责任意识。

## 主题二 磁场与交变电流

本主题包括磁场对运动电荷的作用，交变电流，电阻、电感及电容对交变电流的作用，三相交流电，磁介质与磁性材料。

### 【内容要求】

#### (1) 磁场对运动电荷的作用

通过实验，理解洛伦兹力。能用洛伦兹力分析带电粒子在匀强磁场中的运动。了解带电粒子在匀强磁场中的偏转，了解显像管扫描、回旋加速器等工作原理。

#### 活动示例：

①观察电子射线在磁场中的运动轨迹，类比安培力，探究洛伦兹力的方向，发展实验探究、运动与相互作用观念等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解回旋加速器中速度选择器的原理，发展模型建构、科学推理等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解“极光”为什么只出现在地球两极，并分享交流，发展运动与相互作用观念、科学探究等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解我国在数字电视领域的发展，感受国家科技进步，发展科技传承、社会责任等物理学科核心素养。

#### (2) 交变电流

通过实验，认识交变电流。知道交变电流与直流电的区别，了解交变电流发电机的原理。知道正弦交变电流，了解交变电流的峰值和有效值，能用公式和图像描述正弦交变电流。

#### 活动示例：

①用示波器或其他设备观察交变电流的波形，并测算其峰值与有效值，发展实验观察、图像思维等物理学科核心素养。

②查阅资料，研究手摇发电机的发电原理，撰写研究小报告，发展科学论证、实践创新等物理学科核心素养。

③制作一个简易发电机，并交流展示，发展操作技能、实验探究等物理学科核心素养。

④资料搜索，了解发电机的发展史及其对社会的促进作用，发展科学思维、STS 等物理学科核心素养。

### (3) 电阻、电感及电容对交变电流的作用

通过实验，了解电阻、电感、电容对交变电流的作用及其原理。

#### 活动示例：

①分别将电感、电容与灯泡串联起来，分别接到直流电源和交流电源上，观察不同情况下灯泡的亮度，讨论、分析电感与电容对交变电流的作用，发展实验观察、假设推理等物理学科核心素养。

②观察生活中的声控延时开关，查阅资料，分析其原理，并交流讨论，发展科学论证、合作交流等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解音箱分频器的原理，并形成研究报告，发展模型建构、假设推理等物理学科核心素养。

④收集资料，了解洗衣机、电冰箱中启动电容的作用，发展技术运用、合作交流等物理学科核心素养。

### (4) 三相交流电

了解三相交流发电机的构造，了解三相交变电流的产生及其特点，知道三相交变电源与负载的连接方式，知道线电压与相电压的关系，了解三相交变电流在生产、生活中的广泛应用。能分析和解决家庭电路中的简单问题，能将安全用电和节约用电的知识应用于生产生活实际。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解三相交流电在生活中的应用，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

②了解安全用电的基本方法，观察家庭用电器、实训室用电器的使用状况，检查是否存在安全隐患，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

③调查近年来所在地区工业用电和家庭用电的情况，讨论节约用电如何从自己做起，养成节约用电的好习惯。发展质疑创新、社会责任等物理核心素养。

④查阅资料，了解我国电力事业的发展，并交流分享，发展 STS、社会责任等物理核心素养。

### (5) 磁介质、磁性材料

了解磁化现象，了解磁介质基本特性。知道磁性材料的分类及其在生产、生活中的应用。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解生活中的软磁材料和硬磁材料，并交流分享，发展物质观念、合作交流等物理学科核心素养。

②分组研究并制作简单的电磁锁，并展示交流，发展探究设计、操作技能等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解磁悬浮技术中磁体的材料构成及我国磁悬浮列车的技术。感受国家科技实力，发展物质观念、文化自信等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解用于核聚变研究的磁约束装置，并相互交流，发展 STS、能量观念等物理学科核心素养。

#### 【教学提示】

本主题通过洛伦兹力、正弦交变电流、三相交流电、磁介质等内容的教学，进一步发展学生的物质观念、运动与相互作用观念与能量观念。教学中教师应通过演示实验、视频和动画等手段，从不同角度创设情境，提出问题，引导学生讨论，使学生能够在教师的引导下独立建构洛伦兹力、交变电流、磁化等知识模型，发展科学思维。通过探究实验，使学生体验电容、电感对交变电流的作用，通过实践教学活活动，提升学生的动手能力，发展科学实践与技能素养，通过引导学生用三相交流电、磁介质等知识解释生产、生活中的应用，进一步发展学生技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

### 主题三 电磁波

本主题包括电磁振荡与电磁波、电磁波的发射和接收。

## 【内容要求】

### (1) 电磁振荡与电磁波

通过 LC 振荡电路演示实验，了解电磁振荡现象及产生原理；知道电磁振荡的固有周期和固有频率；初步了解麦克斯韦电磁场理论的基本思想，初步了解电磁场的物质性；知道电磁波的传播性质；认识电磁波谱。

#### 活动示例：

①演示赫兹实验，了解赫兹发现电磁波的过程，体会在发现电磁波的过程中所蕴含的科学精神及科学研究方法，体会人类认识世界的认知规律。能够认识到科学本质，树立正确的科学态度，发展物质观念、科学思维等物理学科核心素养。

②利用具有红外夜视功能的摄像机，观察夜晚中人和物的活动。增强对红外线的直观感受，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解微波炉的工作原理，体会电磁波的发展对人类生活和社会发展的影响，了解物理与科技进步和现代工程技术的联系，并在课堂上进行交流与展示，发展 STS 等物理学科核心素养。

### (2) 电磁波的发射和接收

了解电磁波的发射和接收过程，知道电磁屏蔽，了解无线电波的波段范围，了解无线电波在现代科技上应用。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解移动通信技术的发展情况，以及手机、蓝牙和 WIFI 等无线通信的工作原理，查询我国三大运营商 5G 通信的频谱划分情况，撰写调研小报告。通过对无线电波应用原理的基本认识感悟科学技术的价值和重要性，发展科技传承、社会责任等物理学科核心素养。

②查阅资料，分组讨论通信卫星运用电磁波传输图像和声音的原理，以及我国在航天领域取得的巨大成就，发展合作交流、技术运用等物理学科核心素养。

③将手机放入法拉第笼或铁盒中，对比接地或不接地的情况下，观察手机信号的变化情况，分析其原因，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题通过电磁振荡与电磁波、电磁波的发射与接收的教学，进一步发展学生的物质观念、运动与相互作用观念和能量观念。教师应通过各类实验、视频和动画等方式，从不同角度创设情境，提出问题，引导学生讨论，使学生掌握电磁振荡、电磁波等物理知识。教师应积极开发教学资源，通过多媒体手段，引导学生了解电磁波发射和接收的原理。

合理选用资料收集、实验观察、撰写报告、课堂交流等方式，使学生了解电磁技术在生产生活、科技、国防建设等方面重要应用，以及物理学对现代生活和社会发展的促进作用，培养学生的科学态度和社会责任感。

## 主题四 传感器

本主题包括光电管的工作原理、传感器工作原理及其应用。

### 【内容要求】

#### (1) 光电管的工作原理

了解光电效应现象。了解光电效应规律；通过实验，探究光电流的大小与入射光的强度及其频率的关系；了解光电管的工作原理及应用。

#### 活动示例：

①通过实验，探究光电效应的规律，提升科学探究与实践能力，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②利用实验探究光电管工作原理，发展技术运用、科学推理等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解太阳能电池和微光夜视仪的工作原理，学生间交流，发展交流反思、技术运用等物理学科核心素养。

#### (2) 传感器的工作原理及其应用

知道非电学量转换成电学量的技术意义；了解传感器的概念、组成与结构，知道传感器的分类；通过实验，了解常见传感器的工作原理；了解传感器在生产、生活中的应用。通过实验，了解声光控灯的原理和特性。

### 活动示例：

①通过对热敏电阻、光敏电阻等实验的观察、思考和探究，了解传感器、熟悉传感器工作原理，发展实验观察等物理学科核心素养。

②查阅资料，调查生产、生活中传感器的应用，分析某一种传感器工作原理，撰写调查报告，并进行交流，发展交流反思、社会责任等物理学科核心素养。

③通过调查手机中的各种传感器，了解它们的作用，发展社会责任、科技传承等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解激光雷达的工作原理及其应用，展示交流，发展技术运用、科技传承等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题通过光电效应、传感器工作原理及应用的教学，进一步发展学生运动与相互作用观念、能量观念。通过演示实验和多媒体教学资源等，从不同角度创设情境，提出问题，引导学生讨论，探究光电效应规律，引导学生建构光电效应模型，提升学生的科学思维与创新能力。

合理选用查阅资料、实验观察、撰写报告、课堂交流等方式，使学生认识到传感器技术已成为构建现代信息系统的重要组成部分，传感器技术为工业生产发展提供了巨大帮助，对人类社会的发展具有很大的推动作用。引导学生关注科学·技术·社会·环境之间的关系，增强社会责任意识。

## （四）拓展模块一（III类）

### 主题一 液体与气体

本主题包括液体的压强、液体的表面张力、液体的性质及其应用、理想气体状态方程、气体压强的应用、测量气体的压强。

### 【内容要求】

#### （1）液体的压强

通过实验，了解液体压强的概念，探究液体压强与哪些因素有关，能用公式



对液体压强进行简单计算，知道常用的测量液体压强的方法。

### 活动示例：

①实验探究液体压强的产生和液体内部压强的规律，发展实验探究、操作技能等物理学科核心素养。

②通过实地参观或观看视频，认识化工生产、制药或医疗中测量液体压强的常用仪器，并尝试自制液体压强计，撰写调查小报告，在课堂上交流，发展 STS、探究设计等物理学科核心素养。

③收集资料，了解我国“蛟龙号”载人潜水器的特点和取得成果等，撰写调查小报告，学生间交流讨论，发展科技传承、工匠精神等物理学科核心素养。

④观察静脉输液过程，查阅资料，了解静脉输液工作原理，知道静脉输液流程及标准，并在课堂上交流，发展交流反思、技术运用等物理学科核心素养。

## （2）液体的表面张力

通过实验，观察液体的表面张力现象，了解表面张力产生的原因。能列举生活、生产中应用表面张力的实例。了解浸润和不浸润现象，理解毛细现象产生的原因，能用毛细管测定液体的表面张力系数。初步了解材料科学技术的发展历程，体会其发展对人类生活和社会的影响。

### 活动示例：

①体验硬币漂浮水面实验，直观体会表面张力的大小，发展质疑创新、操作技能等物理学科核心素养。

②设计实验，比较肥皂水和清水表面张力的不同，分析其原因，撰写实验报告，发展实验探究、科学论证等物理学科核心素养。

③收集资料，认识农林生产或医疗中的毛细现象，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展 STS、技术运用等物理学科核心素养。

④查阅资料，了解气体栓塞形成的原理及其危害，并在课堂上交流，普及安全教育，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

⑤收集资料，了解浸润和不浸润现象在医学中的应用，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展科技传承等物理学科核心素养。

### (3) 液体的性质及其应用

通过实验了解液体的黏滞性，知道理想流体。了解定常流动的概念，知道用流线、流管描述流体运动的方法。了解流体的连续性原理。了解伯努利方程，能列举其在化工、医药、农林等行业中的应用实例。

#### 活动示例：

①体会用软管浇水时，改变出水口大小，水喷出的速度与距离变化关系。通过实践体会，讨论产生这种现象的原因，发展实验观察、科学论证等物理核心素养。

②分组讨论人体内有关血液流动的问题，练习用血压计测量心脏的收缩压和舒张压，发展科学思维、操作技能等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解喷雾器工作原理，体会喷雾特点，通过实际操作组装喷雾器，学会使用喷雾器的方法，发展技术运用、操作技能等物理学科核心素养。

④实地参观或查阅相关资料，分析三峡工程如何跨时空进行“蓄丰补枯”的自动调控水流量的原理，发展技术运用、文化自信等物理学科核心素养。

### (4) 理想气体状态方程

通过实验，了解气体实验定律；了解气体的状态参量——体积、温度、压强，知道三者单位及测量方法。了解理想气体状态方程，能应用其解释生产、生活中的一些现象。

#### 活动示例：

①体验用打气筒给自行车胎打气的过程，分析越打越费力的原因，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②通过参观，了解化工生产和制药过程中常见气压计的工作原理，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解空调、冰箱的工作原理，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

### (5) 气体压强的应用

了解大气压强、绝对压强、相对压强、正压、负压的概念；能列举医疗、防

火救生中应用正压、负压的实例。了解道尔顿分压定律。

**活动示例：**

①查阅资料，了解消防员、抢险救护人员在浓烟、毒气或缺氧等环境下使用的空气呼吸器的工作原理，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

②参观医院的高压氧舱治疗设备，了解其工作原理，撰写调查小报告，并相互讨论，发展交流反思、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解静脉输液的工作原理，知道静脉输液流程及标准，并相互交流，发展技术运用、合作交流等物理学科核心素养。

**(6) 测量气体的压强**

了解测量气体压强的一般方式，用 U 形管和大气压强计测量容器中气体的压强。

**【教学提示】**

本主题通过液体和气体相关内容的教学，发展学生运动与相互作用观念及应用、能量观念及应用。通过演示实验，使学生了解压强、表面张力、浸润、毛细现象、黏滞性等物理概念，引导学生了解理想流体、理想气体、流线、流管等理想模型，提升学生的科学思维与创新能力。使学生了解流体的连续性原理、伯努利方程、理想气体状态方程及它们在生产、生活中的应用。

通过演示实验、学生实验及其他实践教学活活动，增强学生的动手能力，使学生掌握生活中测量血压、大气压等技能，增强学生对物理知识在生产、生活中应用的了解，提升技术应用意识。

合理选用参观学习、查阅资料、撰写报告、分组讨论、课堂交流等方式，引导学生结合物理学史，了解液体和气体的研究对人类社会的积极影响。

**主题二 机械振动与机械波**

本主题包括机械振动、机械波、声波及应用、多普勒效应。

## 【内容要求】

### (1) 机械振动

通过实验，认识简谐运动的特征，了解简谐振动是一种理想化物理模型，知道简谐振动的图像。知道描述振动的三个物理量——振幅、周期、频率的概念及意义。通过实验，认识受迫振动的特点，了解产生共振的条件及共振在生产生活上的应用。

#### 活动示例：

①观察节拍器的内部结构，查阅资料，撰写报告并交流，发展实验观察、运动观念等物理学科核心素养。

②观察听诊器结构及功能，通过听诊器听自己或学生的心音和呼吸音，发展操作技能、技术运用等物理学科核心素养。

③列举生活中的共振现象，分析其产生的原因，体会共振现象的应用。查阅资料，了解共振现象在工矿企业中的应用，使学生感受知识的价值，提升学习知识的兴趣，发展假设推理、科技传承等物理学科核心素养。

### (2) 机械波

认识机械波的特征，能区别横波和纵波，知道横波的图像。理解波长、波速和频率之间的关系，了解波的干涉和衍射。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解雷达、探测仪等工作原理，发展技术运用等物理学科核心素养。

②观看钱塘江潮水的干涉现象视频，分析其原理，发展运动与相互作用观念、科学论证等物理学科核心素养。

③自制小实验，在扬声器前端点燃一根蜡烛，感受火苗随音乐节奏进行摆动，体会波的传播和波的能量，发展实验观察、能量观念、探究设计等物理学科核心素养。

### (3) 声波及应用

知道声波的概念，了解超声波的性质。从波长、频率、能量角度，了解次声波、超声波的区别。了解超声波在生产、医疗、制药及生活中的应用。

#### 活动示例：

①查阅关于地震来临前的资料，能用次声波解释动物异常举动的原因，引导学生讨论，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②学生课堂体验超声波洁牙、清洁眼镜的过程，小组讨论超声波的作用，发展技术运用、交流反思等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解 B 型超声检测仪的工作原理，进行课堂讨论，发展技术运用等物理学科核心素养。

### (4) 多普勒效应

了解多普勒效应及其原理，能列举多普勒效应在医药卫生、气象、生活等方面的应用实例。

#### 活动示例：

①观看火车鸣笛声随距离变化的视频，感受火车鸣笛声的音调变化，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解利用多普勒效应测血液流动速度的方法，感受物理知识在医学中的应用，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

③演示实验，用音频发生器发出单频声音，体验音源距离变化时音调的变化，增加对多普勒效应的直观体验，发展操作技能、实验观察、探究设计等物理学科核心素养。

#### 【教学提示】

本主题通过机械振动与机械波的教学，从简单的简谐运动入手介绍相关振幅、周期、频率等概念，结合实验使知识具象化，拓宽学生对物质世界的认识和理解，发展学生的物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等物理学科核心素养。

通过实验、演示实验或视频，加深对机械波、声波、次声波、超声波和多普勒效应的认识，通过阐述波的传播形式及能量的传播，拓展了波的实际应用，提升了学生的技术应用意识。

合理选用资料查阅、课堂交流、实验演示等方式，引导学生观察生活，增强学生对多普勒效应及其应用的理解，增强学生社会责任感。

### 主题三 电子元件与用电器

本主题包括电容器、电感器，荧光灯电路，二极管，传感器的应用。

#### 【内容要求】

##### (1) 电容器、电感器

了解常见电容器的构造及其主要性质，了解电容的概念及其大小与哪些因素有关；通过实验，探究电容器对直流电、交流电的作用。了解电感器的概念及其大小与哪些因素有关；通过实验，探究电感器对直流电、交流电的作用。

#### 活动示例：

①利用电容器、电感器、交直流学生电源、小灯泡等材料，设计实验，探究电容器和电感器对直流电和交流电的影响，撰写实验报告，并在课堂上交流，发展探究设计、操作技能、合作交流物理学科核心素养。

②拆解废旧电器中的纸介质电容器和电感器，了解其结构，讨论其作用，发展实验观察、STS等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解电容器在照相机闪光灯电路中的作用，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、交流反思等物理学科核心素养。

##### (2) 荧光灯电路

通过实验，了解荧光灯的构造，知道荧光灯的工作原理。知道黑光灯、紫外线灯在生产、生活中的应用。能独立进行荧光灯电路的安装与常见故障的处理。

#### 活动示例：

①利用荧光灯灯管(或霓虹灯灯管)、镇流器、启辉器、开关、导线等材料，

分组组装荧光灯(或霓虹灯), 发展操作技能、技术运用等物理学科核心素养

②查阅资料, 了解黑光灯与紫外线灯在生产、生活中的用途, 撰写调查小报告, 并在课堂上交流, 发展技术运用、交流反思等物理学科核心素养。

### (3) 二极管

了解半导体、N型半导体、P型半导体、二极管的概念。通过实验, 了解二极管的单向导电性, 能用多用表检测二极管。

#### 活动示例:

①练习用多用表检测二极管, 判断二极管的类型, 学生间讨论, 发展操作技能、技术运用等物理学科核心素养。

②实验探究LED灯的发光现象, 了解其发光原理, 体会二极管的单向导电特性。发展学生的物理观念、实验探究等物理学科核心素养。

③查阅资料, 了解LED显示屏中二极管的工作情况, 撰写调查小报告, 学生间交流, 发展STS、科学论证等物理学科核心素养。

### (4) 传感器的应用

了解传感器及其应用, 分析温度传感器将温度信号转换为电信号的工作原理。了解电场和磁场在医学中的应用, 知道常用诊疗仪器的物理原理, 认识集成电路的结构、分类、功能、特点及其应用。

#### 活动示例:

①通过实验观察或实地调查, 了解恒温箱的主要结构及使用, 了解温度传感器的工作原理, 撰写实验报告, 并在课堂上交流, 发展技术运用、交流反思等物理学科核心素养。

②收集资料或实地参观, 了解人体心电、脑电、肌电的测量仪器, 了解直流电理疗、交流电理疗在医学中的应用, 撰写调查小报告, 并在课堂上交流, 发展科学态度与责任、技术运用等物理学科核心素养。

③收集相关中医资料, 了解电场和磁场在医疗、康复或养生保健中的应用, 撰写研究报告, 并组织学生交流讨论, 发展科技传承、文化自信等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题在磁场、电磁感应的基础上,进一步培养学生的运动与相互作用观念、能量观念等。通过实验,引导学生了解电容器和电感器的构造及主要性质,了解二极管的主要性质及其应用,了解传感器及其应用。

通过观察演示实验,探究电容器、电感器对直流电和交流电的作用,加深学生对相关内容的认识。通过设计并组装荧光灯等实践教学活 动,培养学生科学探究与实践能 力。

合理选用查阅资料、调查研究、撰写报告、课堂交流等方式,使学生认识物理知识对技术的推动作用,体会科技进步对人类生活和社会发展的积极影响。感受我国中医等传统文化的魅力。

## 主题四 光及其应用

本主题包括光的折射和全反射,透镜成像,光学仪器,光的干涉、衍射和偏振,电磁波和电磁波谱,光谱及其应用。

### 【内容要求】

#### (1) 光的折射和全反射

知道光线是一种理想化的物理模型。通过实验,理解光的折射定律。了解光的全反射现象及其产生的条件,能解释生活中常见的全反射现象。了解光线在全反射棱镜、光纤中的传播原理,能列举全反射棱镜和光纤在生产、生活中的应用实例。

#### 活动示例:

①利用激光指示灯和玻璃砖等材料,测定玻璃的折射率,撰写实验报告,学生间交流,发展操作技能、交流反思等物理学科核心素养。

②通过实验,探究浓度不同的蔗糖溶液的折射率,总结折射率随浓度变化的关系,增加对折射率的感性认识,发展物质观念、探究设计等物理学科核心素养。

③利用半圆柱形玻璃砖和激光指示灯等材料,观察光的折射、全反射等现象,探究产生全反射现象的条件,以及反射光和折射光的强度随入射角的变化关系,



发展实验观察、探究设计等物理学科核心素养。

④查阅资料，调查全反射棱镜在光学仪器中的应用实例，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、交流反思等物理学科核心素养。

⑤收集资料，了解光缆的结构，分析光的全反射在光纤中是如何产生的，探讨光纤传输信息的相关知识，发展科学论证、技术运用等物理学科核心素养。

⑥收集资料，了解光导纤维在医学中的应用，撰写调查小报告，并组织学生讨论，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

## **(2) 透镜成像**

通过实验，了解凸透镜、凹透镜的成像规律；能用作图法画出凸透镜、凹透镜的成像光路图。

### **活动示例：**

①通过实验探究凸透镜成像规律，撰写实验报告，并在课堂上交流，发展探究设计、操作技能等物理学科核心素养。

②用作图法画出物体在两倍焦距以外、两倍焦距处、两倍焦距与一倍焦距之间、焦点上、一倍焦距以内这五种情形下，经过凸透镜、凹透镜的成像光路图，并在课堂上交流，发展模型建构、探究设计等物理学科核心素养。

## **(3) 光学仪器**

通过实验，认识放大镜的放大作用，了解其成像原理。了解照相机、显微镜的成像原理；掌握显微镜的使用方法。了解光导纤维内窥镜和电子内窥镜的成像原理及应用。

### **活动示例：**

①试用两个不同焦距的凸透镜组装一个简易显微镜，在课堂上展示，学生间交流，发展操作技能、探究设计等物理学科核心素养。

②收集资料，了解纤维内窥镜或电子内窥镜在医疗中的应用，撰写研究小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、STS 等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解我国医用光学仪器发展现状，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展工匠精神、技术运用等物理学科核心素养。

#### (4) 光的干涉、衍射和偏振

通过实验，了解光的干涉、衍射、偏振现象；知道干涉型光度计和光栅型光度计在化工和药品分析中的应用。

##### 活动示例：

①观察肥皂膜表面的彩色条纹，分析其产生的原因，学生间交流，发展实验观察、科学论证等物理学科核心素养。

②利用激光器、双缝装置观察光的干涉现象，增加对干涉现象的直观认识，学生间讨论其形成原因，发展实验探究、科学论证等物理学科核心素养。

③调查市场上的汽车贴膜在隔热防晒、隔紫外线、单向透光、防眩光等方面的作用，了解其工作原理，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、生活物理社会等物理学科核心素养。

④体验光的偏振现象，增加对光的偏振现象的直观感受，查阅资料，了解偏光镜片的原理，发展实验观察、技术运用等物理学科核心素养。

#### (5) 电磁波和电磁波谱

了解麦克斯韦电磁理论的基本观点，知道光是电磁波。了解红外线、紫外线、X射线、伽马射线的性质，能列举其在农林、医疗、医药卫生中的应用。

##### 活动示例：

①利用某些摄像机的红外夜视功能，在夜晚观察黑暗中的景象，增加对红外线的直观感受，发展物质观念、技术运用等物理学科核心素养。

②收集资料、分组讨论紫外线消毒灯的工作原理，在课堂上交流，发展交流反思、技术运用等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解X射线发生机理、性质及作用，了解X射线的危害，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

#### (6) 光谱及其应用

了解光谱、原子光谱、吸收光谱和发射光谱。了解光谱分析的作用，能列举光谱分析在化工、农林、医疗或药物生产中的应用。

### 活动示例：

①利用三棱镜观察太阳的光谱，增强对光谱的直观认识，发展实验观察、物质观念等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解化工、农林、医疗或药品检测中常用的光谱分析方法和仪器，撰写调查小报告，并在课堂上交流，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题在初中所学光的反射、折射现象的基础上，进一步发展学生对物理观念与应用的把握，拓展对物理世界的认识和理解。学习光的折射定律，了解光的全反射现象及其应用；通过演示实验，引导学生探究透镜成像的规律，了解建构凸透镜、凹透镜、光线等物理模型所用的科学研究方法，知道透镜成像规律在光学仪器、视力矫正等方面的应用。通过实验，使学生了解光的干涉、衍射、偏振、电磁辐射、光谱分析等在生产、生活中的应用。

合理选用查阅资料、撰写报告、分组讨论、课堂交流等方式，结合物理学史，使学生了解科学家在光纤通信方面的贡献，认识科学技术对人类发展的重要推动作用。

## （五）拓展模块二

拓展模块是学生自主选择学习的模块，学校可根据学生的兴趣爱好、学业发展、职业倾向等选择性开设。本模块关注学生的兴趣和特长，关注物理新技术及应用，关注物理学前沿对学生视野的拓展等。

### 主题一 现代物理基础

本主题包括原子与原子核，量子物理初步，相对论初步三部分。

## 【内容要求】

### (1) 原子与原子核

了解人类探索原子及其结构的历史；知道原子的核式结构模型；通过对氢原子光谱的分析，了解原子的能级结构；了解原子核的组成和核力的性质；知道四种基本相互作用；知道质量数守恒和电荷守恒；了解放射性、放射线和原子核衰变；知道放射性射线的主要性质、危害与防护；知道半衰期及其统计意义；了解放射性同位素；认识原子核的结合能，了解质能方程，了解核裂变反应和核聚变反应；了解人类对物质结构的探索历程。

#### 活动示例：

①收集资料，了解李政道、杨振宁等华人科学家在物理学领域中的杰出贡献。发展科技传承、社会责任等物理学科核心素养。

②查阅资料，对比了解汤姆森的原子模型、卢瑟福原子模型及玻尔的原子模型，发展质疑创新、假设推理等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解激光、X射线的原理及其在技术中的应用，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

④收集资料，了解磁共振成像的基本原理及其应用，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

⑤查阅资料，了解我国北京正负电子对撞机（BEPC）大科学装置，发展文化自信、科学论证等物理学科核心素养。

### (2) 量子物理初步

了解光电效应现象和光量子学说；知道爱因斯坦光电效应方程及其意义；知道实物粒子具有波动性，了解微观世界的量子化现象；了解量子物理对人类生活的影响，了解量子物理的最新发展动态。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解爱因斯坦的成长史和科研经历，发展质疑创新、假设推理等物理学科核心素养。

②收集资料，了解量子物理的发展对半导体芯片产业的影响，了解并交流我

国半导体芯片产业的现状和前景，发展物质观念、科学论证、社会责任等物理学科核心素养。

③查阅资料，了解太阳能电池的工作原理，以及影响光电转换效率的主要原因和改善方法，体会量子物理对人类的影响，发展技术运用、科学论证等物理学科核心素养。

### **(3) 相对论初步**

了解狭义相对论的基本假说和运动学效应，知道广义相对论的基本原理和主要内容，了解相对论对人类生活的影响。

#### **活动示例：**

①收集资料，了解相对论中运动的动尺缩短、运动的钟变慢、运动物体质量变大、横向多普勒效应等现象，发展逻辑推理、科学论证等物理学科核心素养。

②查阅资料，交流讨论相对论在全球定位系统中的应用，发展交流反思、技术运用等物理学科核心素养。

#### **【教学提示】**

本主题通过原子与原子核、量子物理、相对论等基础内容的教学，进一步发展学生物质观念、假设推理、质疑创新、社会责任等物理学科核心素养。教学中通过查阅资料、视频播放、交流讨论等方式，从不同角度提出问题，引导学生探究、讨论、质疑，提升学生的科学思维与创新能力。

教学中注重引导学生采用参观学习、收集信息、撰写报告、课堂讨论等学习方式，认识到现代科技对人类社会发展的推动作用，更加关注科学与技术的关系，增强社会责任意识。

## **主题二 物理学与社会发展**

本主题包括物理学与社会，物理学与环境两部分。

#### **【内容要求】**

### **(1) 物理学与社会**

了解物理学对人类社会发展的巨大推动作用；了解由物理学引发的技术和思

维方法的变革对人类生活方式的影响。了解物理学对人类文明的推进以及科学思想的重要作用。

**活动示例：**

①查阅资料，了解热力学、电磁学、光学、原子物理学的发展给人类社会的进步带来的巨大推动作用，发展科技传承、技术运用等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解物理学发展中形成的科学思想方法，发展科学思维、科学本质等物理学科核心素养。

**(2) 物理学与环境**

了解物理学发展对地球环境、生活环境、社会环境等带来的改善、变化和影响。了解太阳能、核能、风能、海洋能、地热能、可燃冰、干热岩等新能源开发利用的意义、途径与前景。

**活动示例：**

查阅资料，了解我国在低碳减排方面的措施和成效，撰写调查小报告，提升社会责任感，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

**【教学提示】**

本主题通过物理学与环境、物理学与社会的教学，发展学生技术运用、社会责任等物理学科核心素养。教学中教师应通过视频播放、案例分析、组织讨论等方式，引导学生反思、质疑，提升学生的社会责任意识。

引导学生合理选用查阅资料、调查研究、撰写简报等学习方式，认识现代科技对人类社会发展的推动作用，关注科学·技术·社会·环境，增强社会责任意识。

**主题三 物理学与新技术**

本主题包括物理学与航天技术，物理学与现代信息技术，物理学与人工智能技术，物理学与新材料技术，物理学与新能源技术。

## 【内容要求】

### (1) 物理学与航天技术

了解物理学在航天技术上的应用；了解我国航天事业取得的伟大成就。

#### 活动示例：

查阅资料，了解我国“长征”系列火箭、“神舟”系列载人飞船、“天宫号”空间站、“嫦娥”探月工程、“天问一号”火星探测工程取得的伟大成就和发展前景，发展技术运用、文化自信、社会责任等物理学科核心素养。

### (2) 物理学与现代信息技术

了解物理学对现代信息技术发展的贡献；了解我国在信息技术领域的发展情况，了解我国在现代通信领域的发展情况。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解我国北斗导航系统、5G 等方面的发展历程及其所取得的伟大成就和价值，发展科技传承、社会责任等物理学科核心素养。

②查阅资料，了解我国“墨子号”量子科学实验卫星、超级计算机、射电望远镜“中国天眼”、互联网技术应用等方面取得的国际领先成果，发展科技传承、社会责任等物理学科核心素养。

### (3) 物理学与人工智能技术

了解物理学对人工智能技术的贡献，了解我国在人工智能领域的发展情况。

#### 活动示例：

①查阅资料，了解我国在智能型机器人制造等方面取得的成果，发展科技传承、社会责任等物理学科核心素养。

②查阅资料，讨论人工智能对人类生活带来的影响，发展技术运用、社会责任等物理学科核心素养。

### (4) 物理学与新材料技术

了解物理学在新材料开发中的作用，了解纳米材料、超导材料等的特性及其在生活中的应用，了解一些功能性材料的特性及应用。

### 活动示例：

收集资料，讨论超导材料、纳米材料、高分子材料和高性能复合材料等新材料的特性及其在生活中的应用，发展 STSE、社会责任等物理学科核心素养。

### （5）物理学与新能源技术

了解可再生能源和不可再生能源的开发与利用，了解新能源开发的必要性；了解太阳能利用的常见方式及应用前景；了解核裂变和核聚变，了解核能的利用及核废料的处理；了解地热能、潮汐能及风能等的利用。

### 活动示例：

查阅资料，了解各类能源开发与利用中的优势与问题，了解可再生能源开发的必要性和发展方向，发展 STSE、社会责任等物理学科核心素养。

### 【教学提示】

本主题通过物理与航天技术、现代信息技术、人工智能技术、新材料技术、新能源技术等教学，进一步发展学生技术运用、社会责任等物理学科核心素养。教学中通过视频展示、技术解读等方式，引导学生探究、讨论、感悟，提升学生的科学思维与创新能力，充分展示我国科技的进步与发展，增强学生的民族自豪感，彰显爱国情怀。

教学中注重引导学生合理选用查阅资料、撰写简报、展示交流等学习方式，认识现代科技对人类社会的推动作用，关注科学·技术·社会·环境的关系，增强社会责任意识。

## （六）学生必做实验

学校应充分利用已有的实验器材，努力开发适合本校的实验课程资源，结合实际情况，将教师课堂演示实验和学生实验有机结合，尽可能让学生自己动手多做实验，提升学生的科学探究与实践能力。

各课程模块中的学生必做实验如下。



## 基础模块的物理实验

1. 测量物体的速度与加速度
2. 探究两个互成角度的力的合成规律
3. 探究物体运动的加速度与物体受力、物体质量的关系
4. 探究平抛运动特点
5. 验证机械能守恒定律
6. 使用多用电表测量电学中的物理量
7. 设计制作简易直流电动机

## 拓展模块一（I类）的物理实验

1. 长度的精密测量
2. 用单摆测定重力加速度
3. 用 U 形管和大气压强计测量气体的压强

## 拓展模块一（II类）的物理实验

1. 电表的改装
2. 探究电阻、电感及电容对交变电流的影响
3. 声光控灯的安装与调试

## 拓展模块一（III类）的物理实验

1. 用 U 形管和大气压强计测量气体的压强
2. 日光灯电路的设计与安装
3. 探究二极管的特性

## 五、学业质量

### （一）学业质量内涵

学业质量是学生完成本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，结合课程内容，对学生学业成就表现的总体描述。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。

五年制高等职业教育物理学业质量是依据物理学科核心素养中的“物理观念与应用”“科学思维与创新”“科学探究与实践”“科学态度与责任”四个方面及其水平，结合课程内容的要求，依据不同水平学业成就表现的关键特征而制定的。

### （二）学业质量水平

五年制高等职业教育物理学业质量水平分为两级，每级水平主要表现为学生整合物理学科核心素养，在不同复杂程度的情境中运用重要概念和规律、思维方法和模型解决问题的关键特征。

水平一是学生学习物理课程应达到的合格水平，学生具备基本的物理学科核心素养，是合格性考试的评价依据；水平二是合格水平之上较高层次的要求，学生具备较高的物理学科核心素养，对于物理在本专业领域的应用有较深入的理解，对应职业发展的较高素质水平。

物理学业质量的两个水平描述如下。

水平等级	质量描述
水平一	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 了解所学物理概念和规律；初步具有利用所学物理知识解释自然现象的能力；具有将物质观念、运动与相互作用观念、能量观念与实际应用相联系的意识；能运用所学物理知识解决简单的实际问题。</li><li>2. 能在熟悉的问题情境中应用所学的常见的物理模型；能对简单的物理问题进行分析、假设和推理、获得结论并做出解释；</li></ol>

	<p>能较好使用证据表达自己的观点；初步具有质疑和创新的意识，敢于对某些已有观点提出质疑，能从不同角度思考解决问题的方法。</p> <p>3.能有目的地观察物理现象，提出物理问题；具有一定的实践能力，能按照实验步骤进行实验，准确地记录数据；能对数据进行整理，能撰写简单的报告，介绍科学探究过程和结果。</p> <p>4.具有实事求是的科学态度和一丝不苟、精益求精的工匠精神；有自主学习与合作意识，能尊重并耐心地倾听他人的意见，能敢于表达自己的观点；了解物理与科技进步和现代工程技术的联系，能主动关心我国传统科技成果和现代科技成就，有为实现中华民族伟大复兴而不懈奋斗的信念和初步行动；具有节能环保、安全防护的意识，有较强的社会责任感，有绿色低碳生活方式的行为表现。</p>
<p>水平二</p>	<p>1. 了解所学物理概念和规律及其相互关系；能从物理学的视角正确的描述和解释自然现象；能够将物质观念、运动与相互作用观念、能量观念与实际应用相联系，并能分析与解决实际问题。</p> <p>2. 初步具有将实际问题中的对象和过程转换成所学的物理模型的能力；能对简单的综合性物理问题进行分析、假设和推理，获得结论并做出解释；能恰当使用证据证明简单物理结论；具有质疑和创新意识，能对某些结论提出有依据的质疑，采用不同方式分析解决物理问题。</p> <p>3. 能分析物理现象，提出可探究的物理问题，做出初步猜想；能在老师指导下制定探究方案，使用基本的实验器材进行实验并获得数据；能对数据进行计算和分析，形成结论，验证猜想。初步具有探究问题、创新设计、方案优化的能力，能对某些操作和设计进行优化或提出不同解决方案。</p> <p>4.能坚持实事求是，保持一丝不苟、精益求精的工匠精神；具备高效自主学习的能力，能主动参与合作交流，在合作中既能坚持观点又能修正错误；知道物理学的发展推动了科学技术的创新</p>

	和革命，促进了人类文明进步的事实，较全面了解我国传统科技成果和现代科技前沿进展，有为实现中华民族伟大复兴而不懈奋斗的信念和具体行动；养成节能环保、安全防护、促进可持续发展的良好习惯，有较强的社会责任感，积极践行并主动推广绿色低碳生活方式。
--	---

## 六、课程实施

### （一）教学要求

物理教师应根据五年制高等职业教育物理课程标准要求，结合教学实际，创新性地开展教学工作，积极落实立德树人根本任务，将培养学生物理学科核心素养贯穿教学活动全过程。

#### 1. 基于核心素养，明确教学目标

根据职业教育特点，以服务发展和促进就业为导向，把培养学生物理学科核心素养作为教学目标，将“物理观念与应用”“科学思维与创新”“科学探究与实践”“科学态度与责任”等物理学科核心素养的培养与教学内容的学习全面对接，并落实于教学活动中。

教师应引导学生在物理概念和规律的学习中，通过反思和迁移应用，不断发展学生的物质观念、运动与相互作用观念和能量观念等，使学生学会应用这些观念解释自然现象，并能分析和解决生产、生活中的实际问题。

教师应引导学生经历物理概念的建立过程和物理规律的形成过程，帮助学生建构质点、匀变速直线运动、理想气体、弹性碰撞等物理模型，指导学生科学地观察现象、操作实验和科学论证，在“引导”“帮助”“指导”的过程中，培养学生的科学思维能力。

教师应通过使学生经历实验、实训、小制作、参观学习等实践活动，培养学

生实验观察、科学论证、探究设计、技术运用、社会责任等物理学科核心素养。通过案例分析帮助学生将物理知识应用于生活、生产中，引导学生理解科学的本质，认识科学·技术·社会·环境之间的联系，增强环境保护和可持续发展的意识，提升工匠精神、交流反思、科学身份认同等物理学科核心素养。

教师要充分发挥物理课程独特的教育价值与育人功能，采用情境教学、项目化教学、案例教学、任务驱动教学、实验探究教学等方式，还可以尝试科学、技术、工程、艺术、数学多学科融合的综合教育，坚持“做中学、做中教”，调动学生的学习积极性，鼓励学生积极开展自主学习、合作学习和探究学习，发展物理学科核心素养。

## 2. 重视情境创设，合理设计教学

创设合理的情境进行教学设计，对培养学生物理学科核心素养具有关键的作用。

通过创设情境，建立并理解物理概念。生活中的一些经验、常识使学生形成了经验性常识，教师应该通过创设生活情境，指导学生完成从经验性常识向科学的物理概念的转变，在情境中对观察到的现象进行重新加工，概括事物的共同属性，厘清事物的本质特征。

探究物理规律需要创设情境。教师应从生产、生活实际出发，创设教学情境，引导学生从各种现象中发现问题、提炼问题，团队合作设计实验方案，获取客观真实的数据，通过数据分析形成相应物理结论。提高学生的动手实践能力，体会实践探究的乐趣，提升对物理规律本质的认识，强化物理知识在生产、生活实践中的应用价值。同时帮助学生将观察到的实际情境与所学知识相联系，将实际情境转化成解决问题的物理情境，建构相应的物理模型，应用物理知识解释相关现象、解决实际问题，使学生积累解决实际问题的经验，提高分析问题、解决问题的能力。

多种手段创设不同形式的教学情境，使学生了解物理知识在不同领域中的广泛应用，通过介绍我国传统科技成果和现代科技成就，如四大发明、两弹一星、载人航天及“复兴号”高铁列车、港珠澳大桥、“中国天眼”等国家工程，拓展学生的视野，使学生感悟物理知识在人类文明和社会进步中的突出作用，体验我

国在科技、国防、基础建设（如高铁、隧道工程）等方面取得的巨大成就。

### **3. 强化实践教学，提升操作技能**

实践教学包括课堂演示实验、学生分组实验、小制作、现场教学等教学活动。实践教学契合五年制高等职业教育学生的认知特点、凸显物理学科特征，形象生动，有助于提升学生实践操作能力，提高合作交流意识和能力，培养严谨作风和科学态度。

实践教学中教师要充分利用课堂演示易操作、易实现、直观生动等特点，用好已有资源，强化演示实验。教师应积极自制演示仪器，或利用随手可得的素材，创设情境，提高教学有效性。

教师要高度重视学生实验教学，认真完成课程标准中的学生实验，引导学生“做中学、学中做”，从实验原理、方案设计、实验操作、数据处理、实验结果解释等方面撰写实验报告，使学生体验和享受合作成果，培养学生认真严谨、实事求是的科学态度。

小制作是培养学生综合实践能力的重要载体。教师要充分挖掘教学内容，结合实际创设任务，提出制作项目。引导学生利用所学知识，查询资料、收集素材，指导学生设计、制作，完成作品。组织学生分享展示作品，并作交流评价。

教师要结合教学内容和专业特色，根据本校、本地区资源特点，可在确保安全的前提下，将教学活动安排到实地现场，使学生亲身感受物理知识在生产、生活中的应用。教师要做好现场教学的设计安排，组织好教学过程，引导学生观察、记录，撰写报告。

### **4. 运用信息技术，提升教学成效**

云计算、大数据、物联网、人工智能的发展为教育信息化提供了有力的支撑。教师要充分利用现代信息技术的独特作用，利用信息技术整合优质教学资源，优化教学过程，开展基于大数据的教学评价。在教学中，要正确处理信息化教学手段与传统教学手段的关系，做好课程教学与信息技术的深度融合，积极尝试开展混合式教学，为学生提供直观、形象、多样的学习情境，创设生动活泼的课堂氛围，提升学生学习兴趣，切实提高教学效率。

教师应以学生为中心，鼓励学生查阅资料，分享感兴趣的科技知识或运用物理知识解决问题的实例等，体会知识的价值；引导学生利用手机、电脑等工具来选取和组织信息化资源，辅助物理学习；应用数字实验或云技术平台解决一些常规方法难以实现的实验问题。

## 5. 深挖思政元素，强化育人功能

加强课程思政建设是提升物理课程育人成效的重要途径。教师要明确公共基础课程的功能定位，始终把培养学生思政政治素质摆在第一位，在物理教学实践中坚定不移落实立德树人根本任务。教师应根据物理学科特点深入挖掘思政元素，有机融入社会主义核心价值观，灵活有效地培养学生的思政政治素质，同时以物理知识为载体，充分挖掘物理学科独特的育人功能，实现传授知识、培养能力和塑造价值观的统一。如课标内容要求：“了解汽车导航系统的定位、测速等功能，理解参考系、位置、位移、路程等概念”，教师在课堂教学中可联系“北斗卫星导航系统”，引导学生认识到新时代的中国北斗，展现了中国实现高水平科技自立自强的志气和骨气，展现了中国人民独立自主、自力更生、艰苦奋斗、攻坚克难的精神和意志，展现了中国特色社会主义集中力量办大事的制度优势，展现了胸怀天下、立己达人的中国担当；在北斗精神的感召下，激发学生爱国热情，使学生具备使命感和荣誉感。

## （二）学业水平评价

五年制高等职业教育物理课程学业水平评价要服务发展，促进就业，基于物理学科核心素养，促进学生学习和改进教师教学。物理学业水平评价应围绕物理学科核心素养具体内涵，创设真实而有价值的问题情境，采用目标多维、主体多元、方法多样的评价方式，客观全面考查学生物理学科核心素养发展状况，肯定取得的进步，指出存在的问题，及时反馈评价结果，促进学生积极有效地学习。

### 1. 评价原则

#### （1）目的明确

评价应以促进学生物理学科核心素养提升、学习兴趣激发和学习能力提高为

目的。围绕物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与技能、科学态度与责任等物理学科核心素养，积极开展过程性评价。收集反映学生发展的信息，诊断学生物理学习中存在的问题，使其明确学习方向。

## **(2) 系统设计**

发挥学校、教师、学生等不同角色在评价中的作用，从不同视角进行评价。充分认识不同评价方式的优势和不足，将分项评价和综合评价、定量评价和定性评价、自我评价和同伴评价、总结性评价和过程性评价有机结合，根据评价目的，结构化、科学化设计评价内容及方法，实现宏观层面的课程目标、中观层面的单元目标及微观层面的学时教学目标构成成为一个整体，相互联系、相互支撑。积极引用科学工具进行循证评价，保证评价结果的客观性、科学性和改进策略的有效性。

## **(3) 激发潜能**

评价应当成为促进学生物理学习、提高所学专业兴趣的重要手段，充分发挥评价的激励功能。建立学生成长记录档案，记录学生成长轨迹，不断激发潜能，通过评价使潜能逐渐转化成现实的学习能力、分析和解决问题的能力，促进学生不断地发展进步。

## **(4) 可信有效**

评价应确保所收集的信息符合学生实际，能客观、真实、准确地反映学生的物理学科核心素养水平，体现学生的真实水平，使学生清楚地认识到自己学习中取得的成绩、存在的问题，反思并改进自己的学习方式和方法。

## **(5) 全面深入**

评价不仅要依据课程标准全面检查学生所学的基础知识和基本技能，更重要的是要深入检测学生通过本课程的学习是否形成正确的物理观念，是否掌握了科学思维方法，是否具有科学探究和解决实际问题的能力，是否具有科学的态度和社会责任感等，判断学生所达到的物理学科核心素养水平。



## 2. 评价实施

应围绕核心素养的达成和学业质量标准的具体要求，采用主体多元、形式多样的评价方式，全面客观地了解学生核心素养的发展状况，找出存在的问题，及时反馈评价结果，充分发挥评价的诊断和激励功能，促进学生核心素养的发展。

### （1）课堂评价

课堂是教学的主阵地，课堂评价以过程性评价为主，确立评价目标，选择评价内容，制定评价指标。

评价目标应以物理学科核心素养的内涵和学业质量标准的具体要求来确立，重视课堂生成和学生个体差异，关注学生在讨论发言、动手操作等活动中所表现出来的知识理解、技能掌握、能力发展和学习态度等情况。

评价内容主要是学生在教学情境中的行为表现。比如在课堂问答评价中，可以通过师生、生生之间言语互动，及时了解学生学习情况，纠正原有的错误认知，达到新的思维高度；比如对学生实验的评价，可以从学生实验预习、实验设计、操作能力、实验结果符合理论的解释、学习态度等方面进行评价，保证学生物理学科核心素养的有效达成。

评价指标应围绕学生学习活动中的行为表现制定，反映学生核心素养的特征。评价指标应具有层次性和可操作性特点，可采用师评、互评、自评等方式，全面反映学生理解、应用及表达能力，能为学生进一步发展提供指导。

### （2）作业评价

重视作业评价的诊断性功能，指导学生改进学习方法，应以阶段性学业要求和学业质量标准为依据，设计层次分明、类型多样的作业，比如实验报告、小论文、科技小制作、社会实践视频（报告）和物理问题解决练习等，重视被评价学生的学习态度和学习成果，充分发挥不同类型作业的育人功能。

### （3）阶段性评价

阶段性评价包括单元评价、期中期末评价，通过阶段性评价及时了解学生阶段学习情况。

阶段性评价目标应与核心素养内涵、课程内容和学业质量标准相一致，试题要注重考查学生物理概念、规律的掌握情况及创造性地分析和解决实际问题

的能力。合理控制试题难度，注重保护学生学习积极性。

### **3. 评价结果运用**

学生学业水平评价是学生能否毕业的依据之一，是进入高职本科院校进行相关专业学习的基础。

学生学业水平评价应达到客观真实地反映学生学业水平的目的。学生学业水平评价可用优秀、良好、合格、不合格的等级方式呈现，也可用百分制方式呈现。

评价结果在一定程度上反映教师物理教学能力和水平，为教师改进教学工作、开展物理教学课题研究、如何进一步提升专业化水平提供科学依据。教师应充分利用现代信息技术收集、整理、分析过程性评价和学业水平考试的数据，深入了解教学效果，反思教学过程，发现教学中的问题，改进教学的方法，不断提高教学质量。

## **（三）教材编写或选用要求**

### **1. 教材编写或选用的原则**

#### **（1）坚持教材的育人功能**

物理教材应站在立德树人的高度，践行社会主义核心价值观，深入挖掘物理内容的育人价值，凸显教材的育人功能，落实五年制高等职业教育物理课程在物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与技能、科学态度与责任等方面的要求，有效引导教师改进教学行为、推进教学改革，不断促进学生物理学科核心素养的发展。

#### **（2）坚持科学性和时代性**

物理教材无论是内容还是呈现方式皆应遵从科学性原则，不仅应准确反映课程标准中的物理概念和规律，正确选择学生实验，还应科学地融入科学思维、科学实践、科学态度与责任等内容。物理教材应体现我国传统科技成果和现代科技成就，及时反映物理学的发展，反映物理学的最新成果及其对社会发展、人类文明进步的重要作用，反映基于物理的新技术、新方法的运用及其对生产、生活的影响，教材要充分利用现代信息技术呈现物理内容的新视野。

### **(3) 坚持适用性和职教特色**

物理教材应遵循五年制高等职业教育学生的认知特点,关注生源特点和城乡差异,适合五年制高等职业教育专业特点。教材应条理清晰、层次分明、循序渐进、重点突出,适合教师教、学生学,既有总体的系统性与结构性,又有一定的灵活性与拓展性。

物理教材既要遵照课程标准的要求,在内容的深度与广度方面与课程标准的要求保持一致,又要注重教材的特色与创新,要编写或选用适合五年制高等职业教育学生需要的具有不同风格、不同特色的教材;同时,还应注意各地经济、文化、教育发展不均衡的特点,编写或选用适应本地区需要、具有地方特色的教材。

物理教材应遵照课程标准的要求,覆盖相应的基础模块、拓展模块一(含 I 类、II 类、III 类)及拓展模块二,反映现代职业教育理念,引导教师开展任务驱动、项目教学,突出“做中学、做中教”的职业教育特点,注重实践教学方案设计,着重培养学生的操作技能和工匠精神,根据学生的不同专业需求,选取与专业相关的素材,注重吸收世界各国职业教育物理教材的先进经验。

## **2. 教材编写或选用的内容选择**

### **(1) 围绕落实物理学科核心素养要求选择内容**

物理教材应依据物理学科核心素养的要求选择和组织内容,有效促进学生物理学科核心素养的培养。例如,注重选择与物质、运动与相互作用、能量等相关的内容,帮助学生从物理学视角认识自然、描述自然和理解自然,形成物理观念;注重选择与建模、推理、论证、创新等能力培养有关的内容,培养学生的科学思维;注重从科学实践的视角选择内容,培养学生的实践操作能力;弘扬中华优秀传统文化,介绍我国科学家的贡献,使学生体会和认同我国科学家为中华民族谋复兴的初心和使命,增强民族自信心和凝聚力,加强爱国主义教育,注重从情感、态度、价值观的视角选择内容,培养学生的科学态度与社会责任感。

### **(2) 注重物理内容的基础性, 关注全体学生的学习需求**

物理教材应注重物理内容的基础性,既要注重物理学的核心概念和基本规律等基本内容,还要适当注重物理学研究方法、科学本质观等基本内容,为学生

未来发展打下必备的物理科学素养基础。基础模块是五年制高等教育所有专业必修的基础性内容，对应教材的编写或选用应注重全体学生的学习需求，注重对学生物理学科核心素养的培养，为公民科学素养提升做出贡献。

### **(3) 重视科学的发展过程，关注科学实践活动的设计**

物理教材应关注科学家在科学探索过程中所凝练、升华的科学思维方式和科学研究方法，使学生体会科学家的科学思维、研究方法及科学精神等。科学实践活动应注重探究的真实性和方式的多样化，具体内容应将技能性实验操作与探究性实验创新有机结合，在体现实践活动的育人功能同时兼顾创新意识的养成。

### **(4) 物理内容选择应反映学科动态，体现时代特点**

物理教材应重视体现时代性，及时纳入物理学科的研究成果，关注物理学的技术应用及其带来的社会问题，反映物理学成果具有持久性、局限性以及发展性等特点。注意介绍我国科学技术研究的最新进展，融入与科学·技术·社会·环境相关的内容，开阔学生视野，激发学生内在学习物理的动机。

## **3. 编写或选用的教材内容呈现**

### **(1) 内容编排应有利于教与学**

教材内容的编排在体现现代教育思想和教学理念，落实立德树人的根本任务，发展学生的物理学科核心素养时，可有多种呈现形式。例如，以知识内容为线索的呈现形式，强调知识的逻辑、内容的前后衔接和知识的整合；以科学思维为线索的呈现形式，强调科学思维的培养；以实践活动为线索的呈现形式，强调内容与过程的融合。无论采取何种形式，内容编排皆应有利于教师科学设计教学情境、有效组织教学、创新教学模式，促进教师改进教学实践。物理教材应有利于教师采用启发式、探究式、讨论式、参与式、项目式等多种教学方式的教学，更有利于引导学生激发兴趣、主动探究、建构知识、解决问题，为学生提供质疑与探究的机会，提供学习方法的指导，促进学生物理学科核心素养的发展。

### **(2) 发挥教材的支架作用**

注重发挥教材对教学的支架作用，促进物理课程育人功能的落实。不仅应有

技术性支架，如前言、目录、标志符号、使用说明等，帮助师生了解教材的相关信息，而且应有教学性支架，如内容梳理、方法点拨、实践活动、拓展阅读等具有特色的栏目，帮助师生的教与学。有些支架既是技术性的，也是教学性的，如附录、阅读材料、注释、网站和参考书目等，帮助师生进一步拓展教材，更好地使用教材。

### **(3) 注重教材的物理形态**

教材的物理形态应有利于学生学习，符合学生身心健康发展的要求。教材应开本恰当、装帧牢固；教材的版面设计应清爽美观、疏密得当；教材的纸质、纸张颜色、字体等皆应符合国家要求。教材要有较强的可读性，适宜五年制高等职业教育学生学习；图片选择应在丰富性、科学性与时代性方面下功夫，精选插图，尽量选择真实照片，帮助学生理解教材内容，增加学习兴趣。

## **(四) 课程资源开发与利用**

课程资源是指学习物理课程可利用的所有资源，包括文本资源、实验室资源、多媒体资源和社会教育资源等。课程资源是落实课程标准、培育学生物理学科核心素养的重要载体。课程资源的开发与利用是教师开展教学工作、自我专业提升的重要组成部分。

### **1. 重视文本课程资源的开发与利用**

坚持育人为本，通过各种途径开发种类繁多、形式多样的文本课程资源。结合物理课程学习，推荐物理科普读物、物理学史、科学家传记、著名物理实验、中国古代科技、现代科技前沿等方面的书籍、报刊。教师指导学生阅读，激发学生学习兴趣，扩展学生视野，引导学生学习科学家的科学精神，用于探索创新。

### **2. 加强实验室课程资源的开发与利用**

学校要配备专门的物理实验室，配备基本仪器设备；提倡师生利用身边的物品、器具、材料等自主开发物理实验器材，有条件的学校可配备数字化实验仪器，建设智能化实验室，增强实验现象的可视化和实验数据采集的实时化。

学校和教师要充分利用各种实验器材和设备，安排演示实验和学生实验，引导学生重视实验技能学习，提高学生的实践操作能力。

### **3. 发挥多媒体教学资源的优势**

鼓励利用现代信息技术和网络技术，开发和利用多媒体教学资源，使物理课程的学习更加生动、直观、高效。

提倡教师收集和选择视频资源，帮助学生观察特殊条件下的物理现象、传统实验室难以完成的物理实验，如用慢镜头展示快速物理过程的细节等；鼓励教师开发和使用多媒体软件，发挥其交互性和超文本链接的功能，让物理课程的学习更加生动，学生对物理知识的认识更加丰富，学生对物理规律的理解更加深化；教师应重视利用网络资源，向学生推荐优质的学习网站、搭建数字化教学平台、建设智慧课堂和智慧校园，使信息传递多样化、教学活动智慧化。

### **4. 注重社会教育资源的利用**

充分利用实训工厂、高等学校、科技馆、博物馆、图书馆等社会资源。学校要创造条件，合理安排并组织学生参观考察、实践体验、实验探究等活动，增加学生对学科专业之间关系的理解，提升学生对科学、技术、社会和环境的理解。

## **（五）对地方与学校实施本课程的要求**

### **1. 地方与学校统筹推进，落实落细物理课程标准实施要求**

地方教育行政部门负责本地区五年制高等职业教育物理课程标准实施的统筹规划与管理督查，要结合本地实际，针对五年制高等职业教育物理教师的薄弱环节，确定培训重点，研究、制订培训计划，开展形式多样、有针对性的教师培训；应实行质量监控，加强对物理课程教学质量的过程管理，对教学与评价过程进行抽查与指导；要加强师德师风建设，根据物理课程实施的需要提升教师素质。

学校应依据不同专业制订物理课程实施规划。学校要按照课程标准的规定，开齐、开足、开好物理课程，配足物理师资，组织教师参加多种形式的教师培训，加强学习、交流与研讨；学校应指导教师在教学过程中加强对过程性评价及学生物理学科核心素养达成度评价方法的创新研究，以评价改革促进学生学习方式的

改变、学习兴趣与特长的发展；学校要加强教学管理制度建设，实行听课、巡课等制度；学校要结合相关行业企业职业岗位对物理学科核心素养的基本要求，统筹行业企业等社会化办学资源，推动行业企业参与到教学内容开发、教学方式创新和教学评价改革过程中来；学校应重视物理实验教学和物理实验操作技能的培养，充分认识实验教学在培养学生物理学科核心素养方面的重要作用，重视学生实验和课堂演示实验的硬件配置与建设；学校要根据学生人数按课程标准配备足够的专用实验教室，按相关要求配齐实验员，提高实验员素质，制订完善的实验室工作制度和安全守则，建立科学的实验室运行机制。

## **2. 开展有组织的教研及培训，提高教师队伍专业发展水平**

地方职业教育教研机构和各级教师培训机构要发挥课程实施的培训和教研指导作用，围绕物理课程标准的实施，组织开展课标培训、专题研讨、主题宣讲和集体备课等活动，强化服务与指导，保障物理课程标准有效落实。注重增强教师以课程标准指导教学的意识。通过培训，引导教师关注物理课程标准的内容，认识物理课标制定的背景、整体思路、结构框架及各部分内容之间的关系，使课标真正成为实施教学、指导教学、评价教学的重要依据。注重培训内容的针对性和可操作性。通过典型案例示范教学，展示在教学实际中落实核心素养培养的教学策略，深化教师对课程改革的理解。

教师应加强学习新时代党的教育方针，深刻领会国家对职业教育人才培养的要求，不断提升自己对教育政策的领悟力；教师既要学习学科专业理论和教育理论，还要认真研读课程标准，关注科技进步和发展，提升自身专业素养；教师要了解所教专业学生的专业知识，了解物理课程与专业课程的联系，充分挖掘物理学科和专业课程共同育人的价值；教师要不断提升教育实践能力，在教学活动、学习活动和评价活动中，将理论学习、实践活动、问题解决以及质疑创新有机结合，有效提升教育教学质量。

## 附录一：

### 拓展模块一的选用建议

2021年，教育部公布了最新版的高职专科专业目录，包含农林牧渔、资源环境、能源材料、土木建筑、水利水电、机械制造、生物化工、轻工纺织、食品药品、交通运输、电子信息、医药卫生、财经商贸、旅游餐饮、文化艺术、新闻传播、教育体育、公安司法、公共管理等19大类700多个专业。根据各专业的特点，建议：

拓展模块一（I类）：土木建筑、机械制造、水利水电、交通运输、轻工纺织类专业选用。

拓展模块一（II类）：电子信息、能源材料、资源环境类专业选用。

拓展模块一（III类）：农林牧渔、生物化工、医药卫生、食品药品类专业选用。

## 附录二：

### 学生实验、演示实验仪器配置一览表

模块	类别	编号	实验名称	实验器材	建议数量
基础 模块	必做 实验	1	测量运动物体的 速度和加速度 (三种配置方案 任选一种)	打点计时器(含纸带、复写纸)、 低压电源、带滑轮的长木板、小车、 细线、砝码、刻度尺、计算器、天平	10套
				气垫导轨、气源、光电门、数字计时 器、大滑块、小滑块、细线、砝码、 刻度尺、计算器、天平	10套
				位移传感器、数据采集器、计算机、	10套



			力学轨道、小车	
	2	探究两个互成角度的力的合成规律	方木板一块,白纸,弹簧测力计两个,橡皮条(带两个较长的细绳套),刻度尺,图钉(若干个)	10套
	3	物体运动的加速度与物体受力、物体质量的关系 (三种配置方案任选一种)	打点计时器(含纸带、复写纸)、低压电源、带滑轮的长木板、可通过砝码改变质量的小车、细线、砝码若干、刻度尺、计算器、天平	10套
带滑轮气垫导轨、气源、光电门、数字计时器、可变质量的滑块、细线、砝码、刻度尺、计算器、天平			10套	
位移传感器、数据采集器、计算机、力学轨道、小车、配重片、细绳、天平、砝码若干			10套	
	4	探究平抛运动特点	平抛运动实验器	10套
			格子板、小钢球、斜滑轨、白纸、铅垂线、计时器	10套
	5	验证机械能守恒定律 (两种配置方案任选一种)	纸带、打点计时器、铁架台、砝码、刻度尺	10套
			光电门传感器、圆弧形斜槽、特定质量的滑块、刻度尺	10套
	6	使用多用电表测量电学中的物理量	多用电表(指针式或数字式)、直流电源、电阻箱、开关、导线	10套
	7	设计制作简易直流电动机	磁铁、漆包线、回形针、导线、橡皮(2块)、胶带、小刀等	10套
非必做实验	1	自由落体运动	牛顿管、抽气机	1套
	2	胡克定律	铁架台(带铁夹)、玻璃板、弹簧、砝码(3个)、油性笔	1套
	3	摩擦力	弹簧秤、滑块、木板、毛巾、玻璃板	1套
	4	牛顿第三定律 (两种配置方案任选一种)	弹簧秤(3个)	1套
			力传感器(2个)、数据采集器、计算机等	1套
	5	动能	带斜面的轨道、小车、木块、砝码(若干)、橡皮泥	1套
	6	重力势能	砝码、沙箱、小木桌	1套
	7	电阻定律	直流电源、开关、滑动变阻器、安培表、电压表、四条金属导体(两两相比,长度、横截面积、材料各有一个因素不同)、导线	1套
8	全电路欧姆定律	可调内阻电池、电压表(2块)、电	1套	

				流表、开关、电阻箱、导线	
		9	静电现象	毛皮、橡胶棒、丝绸、玻璃棒、铁架台、细绳拴着的金属箔小筒(2个)	1套
		10	电势 电势差	学生电源、导线、带两电极的木板、导电纸、灵敏电流计、复写纸、白纸	1套
		11	电场强度	摩擦起电机、带绝缘柄的金属球、带横杆的铁架台、细绳拴着的金属箔小筒	1套
		12	磁场	条形磁铁、蹄形磁铁、可以自由转动的小磁针(若干)	1套
		13	奥斯特实验	直流电源、开关、铜棒、导线、可以自由转动的小磁针	1套
		14	通电直导线周围的磁场	直流电源、开关、铁架台、直导线、导线、白纸、细铁屑、可以自由转动的小磁针(4个)	1套
		15	通电螺线管周围的磁场	直流电源、开关、铁架台、导线、螺旋形导线、白纸、细铁屑、可以自由转动的小磁针(5个)	1套
		16	磁场对通电直导线的作用	直流电源、开关、铁架、导体棒、蹄形磁铁、导线	1套
		17	电磁感应 1	蹄形磁铁、导体棒、导线、电流表	1套
		18	电磁感应 2	条形磁铁、线圈、导线、电流表	1套
		19	电磁感应 3	线圈 A 和放置于其中的带铁心的线圈 B、导线、电流表、直流电源、开关	1套
		20	电磁感应 4	线圈 A 和放置于其中的带铁心的线圈 B、导线、电流表、直流电源、开关、滑动变阻器	1套
拓展模块一 (I类)	必做实验	1	长度的精密测量	0.02mm 精度的游标卡尺(或 0.01mm 精度的数显卡尺)、金属圆柱体(或钢管)	10套
		2	用单摆测定重力加速度 (两种配置方案任选一种)	铁架台、细线、不同规格的金属小球、秒表	10套
				铁架台、光电门传感器、细线、不同规格的带有反光条的小球	10套
		3	测量气体的压强 (两种配置方案任选一种)	U形管、大气压强计(公用, 仅需 1 个)	10套
				压强传感器、数据采集器、计算机、大针筒、电热水壶、水槽	10套

非必 做实 验	1	动量守恒定律 (两种配置方案 任选一种)	质量相同的小车(2 辆)、光滑木板、 挡板(2 块)、弹簧、细线、砝码(若 干)、直尺	1 套
			气垫导轨、质量相同的小滑块(2 块)、 大滑块(1 块)、尼龙搭扣(2 个)、 弹簧片(2 片)、天平(1 个)、光电 门传感器	1 套
	2	弹簧振子	气垫导轨、滑块、弹簧	1 套
	3	受迫振动与共振	可调速的电动机、偏心轮、两个弹簧 振子	1 套
	4	横波	横波演示器	1 套
	5	纵波	纵波演示器	1 套
	6	波的叠加	横波演示器	1 套
	7	各向同性和各向 异性	涂了石蜡的云母片和玻璃片、电烙 铁、钢针	1 套
	8	扩散现象	水杯(2 个)、热水、冷水、滴管、 墨水	1 套
	9	布朗运动	显微镜、带凹槽的载玻片或涂了蜡的 载玻片、颜料溶液、盖玻片	1 套
	10	液体的表面张力	中间绑着棉线的铁丝环、大烧杯、肥 皂水、酒精灯、钢针	1 套
	11	玻意耳定律(两种 配置方案任选一 种)	连着气压计的玻璃管、活塞	1 套
			压强传感器、数据采集器、计算机、 玻璃管、活塞	1 套
12	查理定律(盖吕萨 克定律)(两种配 置方案任选一种)	连着气压计的玻璃管、活塞、水槽、 热水、凉水、品度计	1 套	
		压强传感器、数据采集器、计算机、 玻璃管、活塞、水槽、热水、凉水、 温度计	1 套	
13	做功改变内能	空气压缩引火仪、硝化棉	1 套	

拓展 模块 一(II 类)	必做 实验	1	电表改装	灵敏电流表、电阻箱、标准电压表、标准电流表、滑动变阻器、电源、开关	10套
		2	探究电阻、电感及电容对交变电流的作用	交直流电源、不同规格的电容器、不同规格电感器、电阻箱、小灯泡、开关、导线	10套
		3	声光控灯的组装和测量	声光控灯及底座若干、空气保护开关、分贝计、多用电表、照度计	10套
	非必 做实 验	1	探究影响平行板电容器电容的影响因素	平行板电容器、静电计、导线、玻璃棒、丝绸、玻璃板(电介质)	10套
		2	静电感应	摩擦起电机、带绝缘柄的金属球、带绝缘柄和箔片的金属导体(2个)、验电器、导线	1套
		3	静电屏蔽	摩擦起电机、带绝缘柄的金属球、验电器、金属网罩	1套
		4	洛伦兹力	低压直流电源、感应圈、电子射线管、磁铁、导线	1套
		5	自感现象	干电池、开关、带铁心的线圈、灯泡、导线	1套
		6	变压器原、副线圈电压与匝数的关系	可拆变压器、初级线圈(1600匝)、次级线圈(100匝、400匝)、220V交流电源、演示交流电压表、导线	1套
		7	交流电的产生	匀强磁场、电流表、矩形线圈、电刷、导线	1套
		8	用示波器观察正弦交流电	示波器、低频信号发生器、导线	1套
		9	电磁振荡	自感线圈、电容器、电流表、电池组、单刀双掷开关、导线	1套

		10	电磁波	电磁波发射装置、电磁波的接收装置	1 套
拓展 模块 一(III 类)	必做 实验	1	测量气体的压强 (两种配置方案 任选一种)	U 形管、大气压强计(公用, 仅需 1 个)	10 套
				压强传感器、数据采集器、计算机、 大针筒、电热水壶、水槽	10 套
		2	搭建简易荧光灯 电路	灯管若干、配套灯座若干、空气保护 开关、开关若干	10 套
		3	探究二极管特性	二极管、小灯泡、多用电表、直流电 源、交流电源、开关、滑动变阻器	10 套
	非必 做实 验	1	液体的压强	U 形管压强计、大烧杯	1 套
		2	液体的表面张力	中间绑着棉线的铁丝环、大烧杯、肥 皂水、酒精灯、钢针	1 套
		3	浸润和不浸润现 象	玻璃片、石蜡块、滴管、水	1 套
		4	毛细现象	水槽、水银槽、内径不同的毛细管(4 根)	1 套
		5	伯努利方程	文丘里流量计、红色水、水泵	1 套
		6	理想气体状态方 程(两种配置方案 任选一种)	连着气压计的玻璃管、活塞、水槽、 热水、凉水、温度计	1 套
				压强传感器、数据采集器、计算机、 玻璃管、活塞、水槽、热水、凉水、 温度计	1 套
		7	弹簧振子	气垫导轨、滑块、弹簧	1 套
		8	受迫振动与共振	可调速的电动机、偏心轮、两个弹簧 振子	1 套
		9	横波与纵波	横波演示器、纵波演示器	1 套
		10	波的叠加	横波演示器	1 套
11	电容器、电感器对 直流电、交流电的 作用	交直流电源、不同规格的电容器、不 同规格的电感器、小灯泡、开关、导 线	1 套		
12	透镜成像	光具座、凸透镜、凹透镜、光屏、蜡 烛	1 套		

		13	光的干涉	光具座、激光器、双缝、光屏	1套
		14	光的衍射	光具座、激光器、单缝、光屏	1套
		15	光的偏振	光具座、发光灯泡、偏振片(2片)	1套
		16	光的折射(光的全反射)	激光灯、半圆柱形玻璃砖、方木板、白纸	1套
		17	光导纤维	光导纤维演示器	1套

说明：学生实验仪器数量按照标准班 40 人/班配置