

中等职业学校物理课程标准

(征求意见稿)

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，建构科学模型，应用数学工具，通过科学推理和论证，形成系统的研究方法和理论体系，是其他自然科学和现代技术发展的重要基础，对人类文明和社会进步做出了巨大贡献。

中等职业学校物理课程是机械建筑类、电工电子类、化工农医类^①等相关专业的必修课程，对培养学生科学素养起重要的基础性作用。

(二) 课程任务

中等职业学校物理课程的任务是全面贯彻落实党的教育方针，落实立德树人根本任务，服务发展，促进就业，帮助学生能从物理学的视角认识自然，认识物理学与社会生产、生活的关系，经历科学实践过程，学会科学研究方法，养成科学思维习惯，增强创新意识和实践能力。培养学生职业生涯发展、终身学习、美好生活和担当民族复兴大任所必需的物理学科核心素养，使学生逐步形成科学态度以及正确的世界观、人生观和价值观，成为自觉践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展的高素质技术技能人才。

^① 沿用 2009 年教育部颁发的《中等职业学校物理教学大纲》的分类。

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与运用而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。中等职业学校物理学科核心素养主要包括“物理观念及应用”“科学思维与创新”“科学实践与技能”“科学态度与责任”四个方面。

1. 物理观念及应用

“物理观念及应用”是指在认识自然的过程中所形成的关于物质、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，是人类解释自然现象、解决实际问题、促进科技进步的思想基础。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”是指从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抽象概括过程，是假设推理、分析综合等方法的具体运用，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与品格。包括模型建构、假设推理、科学论证、质疑创新等要素。

3. 科学实践与技能

“科学实践与技能”是指在认识自然规律的基础上，能动地改造客观世界的社会活动和行为表现，是人类把自身的需要、目的、观念实现在产品中的技术与能力。包括实验观察、操作技能、技术运用、探究设计等要素。

4. 科学态度与责任

“科学态度与责任”是指在认识科学本质，理解科学·技术·社会·环境关

系的基础上，逐渐形成崇尚科学、一丝不苟的科学态度和坚持真理、实事求是的科学品质，能主动与他人合作，善于沟通，遵守道德规范，具有推动可持续发展的社会责任感，增进对中华文明、民族精神的自信和认同。包括工匠精神、合作交流、科技传承、社会责任等要素。

（二）课程目标

物理课程要落实立德树人的根本任务，在完成义务教育基础上，通过理论知识学习、技能训练，使学生在以下几方面获得发展：

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及其在生产、生活中的应用，形成基本的物理观念，能用其描述和解释自然现象，能解决实际问题。

2. 具有建构模型的意识 and 能力，并能根据实际问题需要，选用恰当的模型解决简单的物理问题；能对常见的物理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，能从不同角度思考解决问题的方法。

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，具有规范操作、主动探索的意识和意愿，具有积极参与实践活动及通过动手实践提高知识领悟的意识和能力；了解物理在社会生产、生活和科学技术中的运用，初步具备工程思维能力，能运用所学物理知识和物理技术解决简单的实际问题；具有探究设计的意识，初步具有发现问题、提出假设、设计验证方案、收集证据、结果验证、反思改进的能力。

4. 初步具有实事求是、一丝不苟、精益求精的科学态度和精神品质；具有主动与他人合作交流的意愿和能力，能基于证据敢于表达自己的观点和见解，能耐心倾听他人意见；了解物理与科技进步和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，了解我国处于世界领先水平的科技成果，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，具有节能意识、环保意识、绿色生活方式以及促进可持续发展的社会责任感和积极的行为表现。

三、课程结构

根据中等职业学校公共基础课程方案、学科核心素养与课程目标，结合中等职业学校学生学习水平和学习特点，以及相关专业的学生职业生涯发展和终身学习的需要，科学合理设置本课程结构和学时安排。将物理学科核心素养的培养贯穿其中，设计循序渐进的三个课程模块。

(一) 课程模块

中等职业学校物理课程由基础模块、拓展模块一（可选）、拓展模块二（可选）三个部分构成。图 1 展示了中等职业学校物理课程结构。

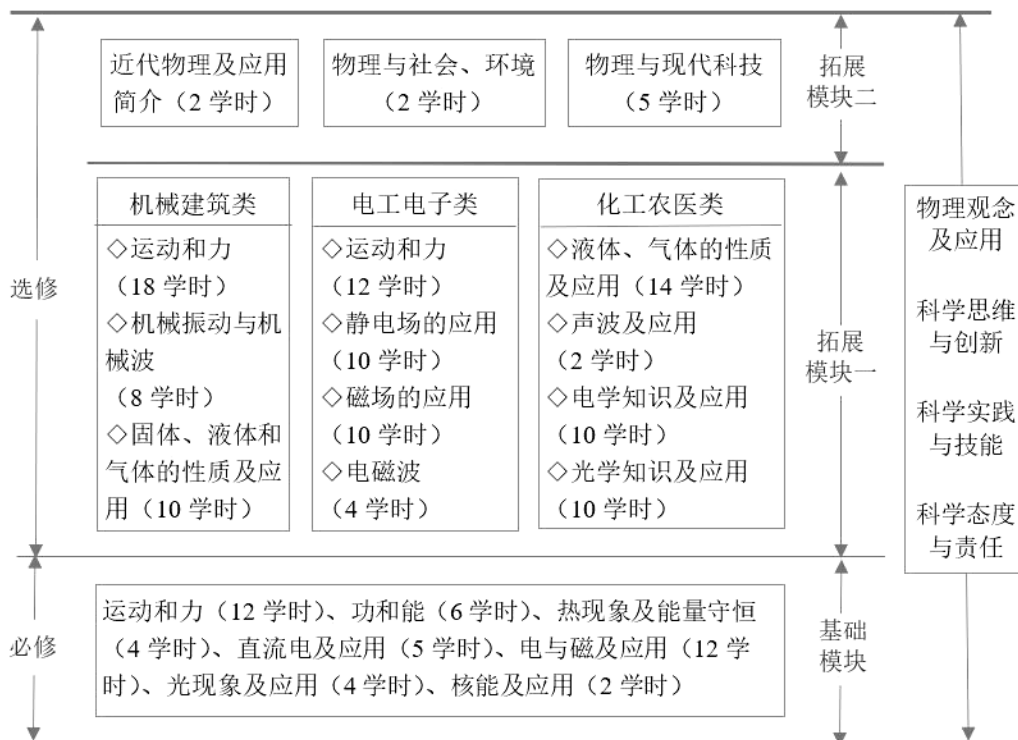


图 1 中等职业学校物理课程结构

1. 基础模块是机械建筑类、电工电子类、化工农医类等相关专业学生必修的基础性内容，教学时数为 45 学时。

2. 拓展模块一和拓展模块二是相关专业的任意选修内容。其中，拓展模块一是在基础模块的基础上，为提高学生职业素养，满足机械建筑类、电工电子类、化工农医类等相关专业学生学习需要而设置的内容，教学时数为 36 学时；拓展模块二是满足学生继续学习与个性发展的需要，展示我国科技成就，培养学生爱国情怀而精选的内容，教学时数为 9 学时。

各地与各校可根据地方资源、学校特色、教师特长、专业需要以及学生实际等，自行确定拓展模块的教学内容和学时。

(二) 学时安排

基础模块教学时数为 45 学时，2.5 学分。拓展模块一分三大类，每类为 36 学时，2 学分；拓展模块二为 9 学时，0.5 学分。

模块	主题	内容	学时安排
基础 模块	主题一 运动和力	运动的描述 匀变速直线运动 重力 弹力 摩擦力 力的合成与分解 牛顿运动定律及应用 学生实验：测量运动物体的速度和加速度	12
	主题二 功和能	功 功率 动能定理 机械能守恒定律及应用	6
	主题三 热现象及能量守恒	分子动理论 能量守恒定律及应用	4

模块	主题	内容	学时安排
基础 模块	主题四 直流电及应用	电阻定律 全电路欧姆定律 学生实验：万用表的使用 学生实验：测量电源电动势和内电阻	5
	主题五 电与磁及应用	电场 电场强度 电势能 电势 电势差 磁场 磁感应强度 磁场对电流的作用 电磁感应现象 交流电及安全用电 学生实验：制作简易直流电动机	12
	主题六 光现象及应用	光的折射和全反射 光的全反射现象的应用 学生实验：制作简易潜望镜	4
	主题七 核能及应用	原子结构 原子核的组成 核能 核技术	2
合计			45

模块		专题	内容	建议学时
拓展模块一	机械建筑类	专题一 运动和力	学生实验：长度的测量 物体受力分析 物体的平衡 动量 动量守恒定律 匀速圆周运动	18
		专题二 机械振动与机械波	简谐运动 受迫振动 共振 机械波	8
		专题三 固体、液体和气体的性质及应用	固体 液体 液体的流动及应用 理想气体状态方程 学生实验：测量气体的压强	10
		合计		36
	电工电子类	专题一 运动和力	学生实验：长度的测量 物体受力分析 物体的平衡 曲线运动 机械振动和机械波	12
		专题二 静电场的应用	电容 电容器 静电感应 静电屏蔽 静电的利用和危害防护 带电粒子在匀强电场中的运动	10
		专题三 磁场的应用	磁场对通电矩形线圈的作用 磁场对运动电荷的作用 磁介质 铁磁材料 自感 互感	10
		专题四 电磁波	电磁振荡 电磁波 电磁波的发射和接收	4
		合计		36

模块	专题	内容	建议学时
拓展模块一	专题一 液体、气体的性质及应用	液体的压强 液体的表面性质 液体的流动及应用 理想气体状态方程 气体压强的应用 学生实验：测量气体的压强	14
	专题二 声波及应用	声波 多普勒效应 超声波的应用	2
	专题三 电学知识及应用	自感 互感 电容器 电感器 荧光灯 二极管及应用 电学知识的应用	10
	专题四 光学知识及应用	透镜成像 光学仪器 光的干涉和衍射 电磁辐射和电磁波谱 光谱及应用	10
	合计		36

模块	专题	内容	建议学时
拓展模块二	专题一 近代物理及应用简介	相对论及应用简介 量子物理及应用简介	2
	专题二 物理与社会、环境	物理与社会 物理与环境	2
	专题三 物理与现代科技	物理与航空航天技术 物理与现代信息技术 物理与人工智能 物理与高铁技术、桥梁隧道技术 物理与新材料技术	5
	合计		9

四、课程内容

(一) 基础模块

本模块由“运动和力”“功和能”“热现象及能量守恒”“直流电及应用”“电与磁及应用”“光现象及应用”“核能及应用”七个主题组成。

1. 主题一 运动和力

本主题主要包括机械运动、力的性质、运动定律三个方面的内容。

【内容要求】

(1) 运动的描述 通过对运动概念的学习，知道宇宙间的万物都在不断地运动着，理解运动的相对性；经历质点模型的建构过程，了解质点的概念，知道质点是一种理想化的物理模型，体会模型建构的思维方式，认识物理模型在探索自然规律中的作用；学习时间和时刻、路程和位移、速率和速度（平均速度、瞬时速度）、标量和矢量等概念，理解它们的区别，体会数学方法在物理研究中的重要作用。

活动示例：

①通过质点物理模型建构过程的案例，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，培养模型建构、假设推理等核心素养。

②查阅资料，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，培养运动与相互作用观念、技术运用等核心素养。

(2) 匀变速直线运动 通过实验，探究并了解匀变速直线运动的特点，知道匀变速直线运动是一种理想化的过程模型；知道加速度的概念，理解加速度的物理含义，并能进行简单的计算；能用公式、图像描述匀变速直线运动，理解匀变速直线运动的规律，能运用其解决简单的问题，体会数学方法在研究物理问题中的作用；通过实验，了解自由落体运动规律，并能运用其解决生活中简单的实际问题。

活动示例：

①使用打点计时器、频闪照相机或连续拍照手机等仪器，通过实验研究匀变

速直线运动的规律，培养实验观察、操作技能等核心素养。

②查阅资料，了解伽利略研究自由落体运动的实验和推理方法，培养质疑创新、假设推理等核心素养。

③通过钱毛管（牛顿管）等实验，观察不同质量、形状的物体在空气和真空中下落时的现象，增加空气阻力对落体运动有影响的感性认识，培养实验观察、科学论证等核心素养。

④通过查阅资料等方式，了解并讨论伽利略对物体运动的研究对科学发展和人类进步的重大意义，培养社会责任和科技传承等核心素养。

(3) 重力 弹力 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，了解胡克定律及其公式，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，了解静摩擦力和滑动摩擦力的方向特点，知道静摩擦力大小的变化特点，能用公式计算滑动摩擦力的大小。

活动示例：

①列举生产、生活中所用弹簧的形状及使用目的（如获得弹力或减缓振动等），开展小组讨论，培养技术运用、科学论证等核心素养。

②利用弹簧、纸片、标准弹簧秤等材料，制作一个能定量测量力的大小的弹簧测力计，同学之间比赛交流，看哪位同学制作的测力计误差最小，培养工匠精神、操作技能等核心素养。

③让学生做称量物体的重力和在水平面上拉动物体的实验，比较在光滑程度不同的平面上拉动同一物体时拉力的不同，体会“拉动物体克服的是摩擦力而不是重力”，培养实验观察、质疑创新等核心素养。

④列举人们在生产、生活中利用或减小摩擦力的案例，进行分组讨论，课堂交流，培养合作交流、技术运用等核心素养。

(4) 力的合成与分解 了解合力、分力的概念，体会等效方法的应用；通过实验，理解力的平行四边形定则，能利用作图法进行力的合成与分解，能进行简单的计算，能举出生产、生活中力的合成与分解的实例，能应用其解决简单的实际问题。

活动示例：

①在一根结实的细绳中间系一个重物，用手在两端逐渐用力将绳子拉直，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，培养实验观察、技术运用等核心素养。

②利用一根结实的长绳和大树，设计一个方案，尝试拉动直接用手不能移动的重物，培养技术运用、探究设计等核心素养。

(5) 牛顿运动定律及应用 通过实验，加深对牛顿第一定律的理解，知道质量是物体惯性大小的量度，能解释生活中有关惯性现象；通过利用控制变量的实验方法，探究加速度与物体所受合外力、物体质量的关系，理解牛顿第二定律；了解国际单位制中力学的基本物理量和基本单位；能运用牛顿第二定律进行简单计算，能用其解释生产、生活中的有关现象；通过实验，理解牛顿第三定律，能区别相互作用力与平衡力，能用其分析生产、生活中的有关问题。

活动示例：

①将体重计放在升降电梯里，站在体重计上观察电梯运动过程中体重计读数的变化，增加有关加速度的感性认识，培养实验观察、技术运用等核心素养。

②根据牛顿第二定律，设计一种能显示物体加速度大小变化情况的装置，培养探究设计、操作技能、工匠精神等核心素养。

③让多位身高、体型差不多的学生面对墙壁排成一列，第一位学生双手支撑在墙上，后面的同学逐次用双手推前面同学的后背，探究第一位学生最多可以承受后面几位同学的推力，观察现象并讨论，尝试用牛顿第三定律加以解释，培养运动与相互作用观念、科学论证等核心素养。

④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，培养科技传承、质疑创新等核心素养。

(6) 学生实验：测量运动物体的速度和加速度 练习使用气垫导轨或打点计时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，养成细心观察、规范操作、主动探索的学习习惯，初步培养对实验过程和结果进行分析、判断、交流与反思的能力。

【教学提示】

本主题注重在机械运动情境下，让学生的运动与相互作用观念等核心素养得到发展。教学中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，让学生经历建构时间、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、力的合成与分解、牛顿运动定律等规律。

通过观察演示实验、完成学生实验及一些动手实践活动，让学生了解物理学中重要的实验研究方法，增加对相关知识的感性认识，增强动手能力，初步掌握测量生产、生活中物体运动和相互作用的技能。

通过查阅资料、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，引导学生结合物理学史，认识实验探究和科学思维对物理学发展的重要作用。

2. 主题二 功和能

本主题主要包括功、机械能两个方面的内容。

【内容要求】

(1) 功 功率 理解功的概念，知道做功的两个必要因素，知道计算功的大小的普遍公式，并能利用公式进行简单计算，了解正功与负功的物理意义；理解功率的概念，知道功率与速度的关系，能用公式进行简单计算，并能用其解释生产、生活中的相关现象。

活动示例：

①选择一处周围地势比较开阔的台阶，先测量好一段台阶的垂直高度，请同学帮助测量时间，自己用最快的速度冲上台阶，根据收集的数据，计算自己上楼所做的功及功率，与同学比一比，看谁的功率最大，培养技术运用、合作交流等核心素养。

②探讨一辆汽车用最大功率从静止开始加速时，牵引力与速度的变化规律，理解汽车为什么在爬坡时需要挂低速挡，在高速公路上飞驰时需要挂高速挡，培养技术运用、科学论证等核心素养。

(2) 动能定理 通过控制变量实验，理解动能的概念，在初中所学知识的基础上提升能量观念，知道动能是自然界中最常见的一种能量形式，知道物体的动能与其质量和速度的关系；了解动能定理，知道合外力做功对物体动能变化的影响，能用其解释生产、生活中的相关现象。

活动示例：

①尝试用一只手接住别人抛过来的篮球，体会不同速度的篮球所具有的不同动能，培养能量观念、技术运用等核心素养。

②查阅资料，收集汽车制动距离与车速关系的数据，尝试用动能定理进行解释，培养技术运用、科学论证等核心素养。

③利用动能定理分析人骑自行车运动比行走和跑步感觉更轻松的原因，培养技术运用、科学论证等核心素养。

(3) 机械能守恒定律及应用 通过利用控制变量的实验方法，了解重力势能和弹性势能的概念及特点，知道机械能是人类生活中常见的能量形式；通过实验，理解机械能守恒定律，了解机械能守恒的条件，能进行简单计算，并能用其分析生产、生活中的有关问题。

活动示例：

①尝试用一只手接住从不同高度由静止开始落下的橡皮，体会不同高度的橡皮所具有的不同的重力势能，理解生活中为什么禁止高空抛物，培养能量观念、社会责任等核心素养。

②结合当前世界上将物体的重力势能转化为电能的实例，培养技术运用、科学论证等核心素养。

【教学提示】

本主题通过实验及科学推理等方法，培养学生的运动与相互作用观念、能量观念等核心素养。教学中教师应根据教学内容，联系生产、生活实际，从多个角度创设情境，让学生建构功、功率、动能、势能、机械能等重要物理概念，了解动能定理和机械能守恒定律，初步掌握从机械能转化和守恒的角度分析问题的方法。

通过观察演示实验及动手实践活动，让学生增加对物体动能和势能的直观感受，进一步提高对物体运动、相互作用和能量关系的认识。

通过查阅资料、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，让学生了解水力发电等能源利用形式，加深对物理知识在生产实践中应用的理解，培养开发绿色能源的意识，增强保护自然环境的责任感。

3. 主题三 热现象及能量守恒

本主题主要包括分子动理论、热力学能、能量守恒定律三个方面的内容。

【内容要求】

(1) 分子动理论 通过实验，了解分子动理论的基本观点，了解扩散现象，

观察并能解释布朗运动；了解温度、气体压强的概念，从微观角度了解气体分子运动与温度和压强的关系，知道常用的温度、压强的测量方法；了解热力学能的概念，知道改变物体热力学能的方法，结合具体案例，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利用显微镜观察液体中微粒的布朗运动，分析产生这一现象的微观原因，培养实验观察、假设推理等核心素养。

②将一根铁条放在砧子上，用铁锤对着同一部位连续敲击，然后用手触摸铁条上被敲击的部位，感受其温度的明显变化，增强对做功可以改变物体的热力学能的理解，避免在生产、生活中受到类似的意外伤害，培养技术运用、社会责任等核心素养。

③尝试用干燥的木头、竹子等易燃物品，通过摩擦生火，训练在特殊情况下的求生本领，培养探究设计、操作技能等核心素养。

④查阅资料或到中国国家博物馆参观，了解世界最大的青铜器“后母戊鼎”的相关数据和铸造工艺，撰写调查报告，并在课堂上交流，培养工匠精神、科技传承等核心素养。

(2) 能量守恒定律及应用 了解热力学第一定律，知道热传递和做功对物体的热力学能的影响。通过有关史实，了解能量守恒定律的发现过程，体会人类对自然界的探索是不断深入的。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和社会发展的关系，知道可持续发展的重大意义，逐渐养成节约能源的生活习惯。

活动示例：

①查阅资料，比较历史上人类设计的各种永动机的方案，探究永动机至今仍造不出来的原因，培养能量观念、科学论证等核心素养。

②基于对能量守恒定律的认识，结合可持续发展的观念，讨论人类合理开发利用能源的问题，培养能量观念、社会责任等核心素养。

③分组讨论不可再生能源过度开发对地球环境的影响，探讨解决方案，在课堂上交流，培养质疑创新、社会责任等核心素养。

【教学提示】

本主题通过从分子运动的微观角度对热现象的讨论,让学生进一步发展运动与相互作用观念、能量观念等核心素养。教学中教师可从扩散、温度、气体压强等生活中的常见现象或常用物理概念入手,引导学生从分子运动的微观角度进行讨论,让学生建构温度、气体压强、热力学能等物理概念,体会科学论证、假设推理等科学方法。

通过观察演示实验及动手实践活动,让学生体验做功和热传递改变物体热力学能的方法,增加对相关知识的感性认识,增强操作技能。

通过查阅资料、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式,让学生了解我国古代铸造技术,增强自豪感和爱国情怀;通过对人类探索能量守恒定律过程的了解,认识能源开发与利用对人类生活和社会发展的影响,加深对科学·技术·社会·环境关系的理解,培养可持续发展的观念。

4. 主题四 直流电及应用

本主题主要包括电阻定律、直流电路的基本性质两个方面的内容。

【内容要求】

(1) 电阻定律 通过利用控制变量的实验方法,探究金属导体的电阻与长度、横截面积和材料的定量关系,理解电阻定律,能列举电阻定律在生产、生活中的应用;了解超导现象,了解超导材料研究对科学发展和人类进步的重大意义,关注超导材料研究的最新进展。

活动示例:

①探究滑动变阻器的工作原理,了解滑动变阻器常用的接线方法,培养技术运用、探究设计等核心素养。

②收集并观察电路中常用的电阻器,了解常见电阻器的形状、材料、外观颜色、标识及其在电路中的作用,培养实验观察、技术运用等核心素养。

③查阅资料,收集我国在超导材料研究领域所取得的伟大成就,在课堂上交流,培养技术运用、科技传承等核心素养。

(2) 全电路欧姆定律 了解电源电动势的概念,能列举生活中常见的各种电池的电动势大小;了解内电阻的概念;通过实验,理解全电路欧姆定律,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，探究电源的端电压与电流的关系，培养实验观察、探究设计等核心素养。

②观察汽车发动机启动时，车灯亮度的变化情况，用全电路欧姆定律分析产生这种现象的原因，培养科学论证、技术运用等核心素养。

(3) 学生实验：万用表的使用 练习使用万用表，能独立使用万用表测量电阻、直流电流、直流电压，在教师指导下测量交流电压，培养操作技能、技术运用等核心素养。通过实验，进一步培养细心观察、规范操作、主动探索的学习习惯，培养对实验结果进行记录、分析、计算、交流与反思的能力。

(4) 学生实验：测量电源电动势和内电阻 利用所学知识和已有实验条件，设计测量电源电动势和内电阻的实验方案，并进行实验。通过设计实验方案和实验过程，了解科学探究的基本方法，初步培养发现问题、提出猜想假设、设计实施方案、收集证据、结果验证、反思改进的能力。

【教学提示】

本主题通过实验探究直流电路的规律，让学生进一步了解“电”的物质性，知道电能的来源与用途，让学生的物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等核心素养得到进一步发展。通过探究金属导体的电阻与长度、横截面积和材料的定量关系，以及对全电路欧姆定律的学习，让学生建构电阻、电动势等物理概念。

通过创设激发学生探究欲望的问题情境，引导学生进行科学探究，让学生经历科学探究的过程，体会科学探究的基本步骤，培养发现问题、设计方案、反思改进等能力。通过万用表的使用、测量电源电动势和内电阻两个学生实验，培养实验观察、操作技能、探究设计等核心素养。

通过收集和查阅资料、课堂交流等自主学习或合作学习方式，让学生了解超导、电源等知识，认识科技进步与社会发展的关系，形成正确的科学态度以及个人对环境保护的社会责任感。

5. 主题五 电与磁及应用

本主题主要包括电场性质、磁场性质、电磁感应、安全用电四个方面的内容。

【内容要求】

(1) 电场 电场强度 通过实验，了解静电现象，能用原子结构模型和电荷守恒的观念分析静电现象；知道电场是一种特殊形态的物质，是可以被实验检验

的客观存在，通过对电场概念的学习，加深正确的物质观念；了解电场强度的概念，体会用比值定义物理量的方法；用电场线描述常见的电场，能通过电场线直观地了解电场力的性质；知道电场线、匀强电场都是物理模型，进一步体会科学研究中的理想模型方法；能列举生产、生活中应用静电的案例，了解静电的危害及防护方法。

活动示例：

①查阅资料，分组讨论古今中外科学家对静电学的研究和应用，撰写科学小论文，并在课堂上交流，培养科技传承、技术运用等核心素养。

②做静电感应实验，尝试从微观角度解释所发生的现象，与同学交流，培养实验观察、假设推理等核心素养。

③观察演示实验，尝试用电场线描绘两个等量同种、异种电荷周围的电场，培养实验观察、模型建构等核心素养。

(2) 电势能 电势 电势差 通过实验，知道静电场中的电荷具有电势能，能够分析电荷在电场中的不同位置具有的电势能；了解用比值定义电势的方法，知道其物理含义；理解电势差的概念，能进行简单的计算；了解匀强电场中电场强度与电势差的关系。

活动示例：

①通过观察电场力对电荷做功的实验，分析物理学中引入电势能概念的依据；与重力场中物体具有重力势能的情况相类比，比较正、负电荷在电场中的不同位置具有的电势能，总结规律，培养能量观念、科学论证等核心素养。

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，培养操作技能、技术运用等核心素养。

(3) 磁场 磁感应强度 了解古今中外人类对磁现象的研究过程，知道磁现象的应用对人类航海产生的深远影响，了解我国古代科学家在磁学方面取得的伟大成就，感知辉煌灿烂的中华文明，树立文化自信；通过实验，了解磁场，知道磁场跟电场一样也是一种特殊形态的物质，理解“场”这种物质形态的统一性与多样性，提升正确的物质观念；知道磁感线是一种物理模型，能用磁感线描述常见的磁场；知道磁感应强度的定义方法和物理意义；知道匀强磁场也是一种理想化的物理模型；了解磁通量的定义方法和物理意义，能进行简单的计算；通过实验，知道电流的周围存在磁场，能用安培定则（右手螺旋定则）判断通电直导线

和通电线圈周围的磁场方向。

活动示例：

①查阅资料，了解地磁场的分布规律及利用地磁探矿的方法，在课堂上交流，培养技术运用、科学论证等核心素养。

②查阅资料，了解我国古代制作和使用指南针的方法，讨论其对人类社会发展做出的巨大贡献，培养科技传承、技术运用等核心素养。

③通过实验，观察条形磁铁和蹄形磁铁周围磁感线的分布，绘制其磁场的基本形状，培养实验观察、模型建构等核心素养。

④通过实验，观察直线电流、环形电流、通电螺旋管周围的磁场分布，进一步体会安培定则的使用方法，培养实验观察、技术运用等核心素养。

⑤了解工程中常用的电子机械开关——继电器的工作原理及作用，分组设计一个简易的继电器控制电路，在课堂上交流，培养技术运用、探究设计等核心素养。

(4) 磁场对电流的作用 通过实验，了解安培力的概念，能利用左手定则判断安培力的方向；了解直流电动机的转动原理，能列举直流电动机在生产、生活中的应用实例；通过利用控制变量的实验方法，进一步了解安培定律，知道通电导线与磁场垂直时所受安培力的大小与哪些因素有关，会进行简单的计算。

活动示例：

①分组讨论生活中有哪些电器使用了电动机，在课堂上交流，培养技术运用、合作交流等核心素养。

②观察电动自行车上直流电动机的位置，了解直流电动机的结构及工作原理，培养实验观察、技术运用等核心素养。

(5) 电磁感应现象 收集资料，了解电磁感应现象的发现过程，体会科学探索中科学思想和科学态度的重要作用；通过实验，探究感应电流产生的条件和方向，能利用右手定则，判断闭合回路的一部分导体在磁场中做切割磁感线的运动时，产生的感应电流的方向；通过实验，了解感应电动势的概念，理解法拉第电磁感应定律，能进行简单计算；能列举电磁感应现象在生产、生活中的应用实例。

活动示例：

①调查大型发电机是如何工作的，了解其工作原理，体验电磁感应定律在生

产、生活中的运用，撰写调查报告，并在课堂上交流，培养实验观察、运动与相互作用观念等核心素养。

②查阅资料，了解利用电磁感应现象记录与读取信息的基本原理，分析常用的磁记录应用的案例，与同学交流，培养技术运用、科学论证等核心素养。

③查阅资料，与同学讨论动车组列车进站过程中是如何利用电磁感应现象进行能量转化，将列车的动能转化为电能储存起来的，培养合作交流、假设推理等核心素养。

④通过查阅资料，撰写报告分析奥斯特电流磁效应和法拉第电磁感应定律对第二次工业革命的贡献，体会科学技术对社会发展的意义，培养技术运用、科技传承等核心素养。

(6) 交流电及安全用电 通过实验，了解正弦交流电的产生，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；了解人体触电的类型，知道触电的常见原因及防范措施；了解电气火灾发生的原因，能正确选择防范和扑救措施；了解用电安全的基本常识，知道电气安全技术操作规程，学会保护人身与设备安全、防止发生事故的基本方法，了解触电急救方法；能将安全用电和节约用电的知识应用于日常生活实际。

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，培养实验观察、科学论证等核心素养。

②根据某家庭的电器设施，估算该家庭电路中所需导线、空气开关的规格，培养技术运用、探究设计等核心素养。

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，培养技术运用、社会责任等核心素养。

④调查近年来家庭用电的情况，讨论节约用电如何从自身做起，养成节约用电的习惯，培养能量观念、社会责任等核心素养。

(7) 学生实验：制作简易直流电动机 利用磁铁、漆包线、回形针、导线等材料，制作一个简易的直流电动机；通过本实验，培养操作技能、工匠精神、探究设计等核心素养。

【教学提示】

本主题通过电场、磁场、电磁感应等内容的学习，了解电场和磁场的物质性，

认识电势能的概念，知道电场与磁场的相互作用规律，让学生的物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等核心素养得到进一步发展。引导学生建立电场线、磁感线、匀强电场、匀强磁场等物理模型，加深理解物理模型在研究物理问题中的重要作用。让学生了解用比值定义物理量的方法及电场强度、电势、磁感应强度等物理量的含义。

通过观察演示实验及制作简易直流电动机等动手实践活动，让学生加深对物理知识实际应用的理解，增强操作技能，培养工匠精神。

通过查阅资料、撰写报告、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，让学生了解我国古代科学家在电学、磁学方面取得的伟大成就，感知辉煌灿烂的中华文明，树立文化自信；结合奥斯特发现电流磁效应和法拉第发现电磁感应定律等物理学史，让学生认识实验探究对物理学发展的重要作用；结合安全用电相关知识，养成节约用电的生活习惯，增强安全用电意识。

6. 主题六 光现象及应用

本主题主要包括折射定律、光的全反射两个方面的内容。

【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，理解光的折射率的概念，理解光的折射定律；了解光的全反射现象及其产生的条件，能计算临界角的大小，能解释生活中常见的全反射现象。

活动示例：

①利用激光灯和玻璃砖等材料设计实验，测定玻璃的折射率，撰写实验报告，与同学交流，培养操作技能、探究设计等核心素养。

②在透明的饮料瓶一侧开个小孔，灌满水后让水从小孔流出，形成一个比较稳定的水柱，让激光从饮料瓶的另一侧，穿过饮料瓶射向出水口，观察激光在水柱中的全反射现象，也可以用弯曲的玻璃棒、塑料纤维等材料代替水柱做本实验，培养实验观察、操作技能等核心素养。

③利用半圆柱形玻璃砖和激光灯等材料，探究光的折射、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情况，培养实验观察、探究设计等核心素养。

④夏天沿着滚烫的公路看远方的汽车，往往可以看到汽车的倒影，与同学讨

论产生这一现象的原因，培养技术运用、合作交流等核心素养。

(2) 光的全反射现象的应用 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，撰写调查报告，并在课堂上交流，培养技术运用、科学论证等核心素养。

②收集资料，了解光缆的结构，探讨人类是如何利用光纤传输信息的，培养科学论证、技术运用等核心素养。

③收集资料，分组讨论科学家高锟在光纤通信方面的贡献，在课堂上交流，培养社会责任、科技传承等核心素养。

(3) 学生实验：制作简易潜望镜 利用两个全反射棱镜、硬纸板、小刀、热熔胶等材料，制作一个简易的潜望镜；通过本实验，培养操作技能、工匠精神、技术运用等核心素养。

【教学提示】

本主题在初中所学光的反射、折射现象的基础上，进一步学习光的折射定律，进而了解光的全反射现象及应用，培养学生的运动与相互作用观念、能量观念等核心素养，拓展对物理世界的认识和理解。教学中应让学生建构折射率、临界角等物理概念，认识建构光线物理模型的科学研究方法。

通过观察演示实验及制作简易潜望镜等动手实践活动，让学生增加对光的全反射现象的感性认识，增强操作技能，培养工匠精神。教师应结合生活实际创设情境，提出与光的折射、全反射有关的问题，引导学生讨论、解释生活中的光的折射、全反射现象，加深对物理知识在实践中的应用的理

解。通过查阅资料、撰写报告、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，结合物理学史，让学生了解科学家高锟等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。

7. 主题七 核能及应用

本主题主要包括原子结构、天然放射、原子核能三个方面的内容。

【内容要求】

(1) 原子结构 原子核的组成 了解人类探索原子结构的历史，体会人类对

自然界的探索是不断深入的；观看有关卢瑟福做的 α 粒子散射实验的视频，了解原子的核式结构模型；了解质子、中子的发现过程和原子核的组成；了解天然放射现象，知道三种射线的主要性质、对人体的危害及防护方法，能列举生产、生活中应用射线的实例。

活动示例：

①收集资料，了解物质的放射性在医疗和农业生产中的主要应用，撰写调查报告，并在课堂上交流，培养物质观念、技术运用等核心素养。

②收集资料，举办一个有关居里夫人等科学家在放射性方面所做贡献的小型讨论会，培养工匠精神、科技传承等核心素养。

(2) 核能 核技术 了解质量亏损、核能、链式反应、临界体积及重核裂变等概念，了解反应堆的工作原理和核电站的主要结构；了解热核反应、轻核聚变等概念，关注现代核技术运用对人类生活和社会发展的影响。

活动示例：

①举办有关核能利用的科普讲座，观看有关核能利用的影片，培养能量观念、社会责任等核心素养。

②收集资料，举办一个有关邓稼先等科学家在我国“两弹”研制过程中所做贡献的小型讨论会，培养科技传承、社会责任等核心素养。

③收集资料，调查核能开发给人类带来的益处以及所带来的社会问题，撰写调查报告，培养技术运用、社会责任等核心素养。

【教学提示】

本主题通过让学生了解微观世界物质结构及其独特的性质，让学生的物质观念、能量观念等核心素养得到进一步发展。教学中应通过视频和动画等，让学生认识原子和原子核的结构，了解天然放射现象及三种射线的主要性质，了解质量亏损、核能、链式反应、重核裂变、轻核聚变等概念。让学生进一步了解物理模型、假设推理等科学方法在物理研究中所起的重要作用。通过对放射线的危害及防护方法的了解，增强学生尊重自然、珍爱生命的意识。

通过收集资料、举办讲座、展开讨论、撰写报告等自主学习或合作学习方式，让学生结合物理学史，了解科学家为科学献身的高尚品格，发展科技传承等核心素养。结合反应堆工作原理、核电站结构、可控热核反应等知识的学习，引导学生讨论核技术应用对人类生活和社会发展的影响。

(二) 拓展模块一

本模块分为机械建筑类、电工电子类、化工农医类三个专业大类。机械建筑类模块由“运动和力”“机械振动与机械波”“固体、液体和气体的性质及应用”三个专题组成；电工电子类模块由“运动和力”“静电场的应用”“磁场的应用”“电磁波”四个专题组成；化工农医类模块由“液体、气体的性质及应用”“声波及应用”“电学知识及应用”“光学知识及应用”四个专题组成。

I 机械建筑类

1. 专题一 运动和力

本专题主要包括物体的平衡、动量守恒定律、匀速圆周运动三个方面的内容。

【内容要求】

(1) **学生实验：长度的测量** 了解误差、有效数字等概念；了解游标卡尺的测量原理，能使用游标卡尺进行长度的测量，能用正确的有效数字表示测量结果，能进行简单的误差分析，进一步体会规范操作、认真观察的实验态度以及一丝不苟、精益求精的工匠精神。

(2) **物体受力分析** 通过观察演示实验，了解物体受力分析的基本方法，能结合物体运动状态分析简单物体的受力情况，能准确画出物体的受力图。

活动示例：

①分组讨论被抛出的篮球、在地面上滚动的足球、爬坡时的汽车等物体的受力情况，画出受力图，在课堂上交流，提升科学论证、合作交流等核心素养。

②观看我国“嫦娥三号”月球探测器发射过程的视频，分析其在飞向月球过程中的受力情况，提升科学论证、科技传承等核心素养。

(3) **物体的平衡** 理解共点力作用下物体的平衡条件；理解力矩的概念，理解有固定转轴物体的平衡条件，能用其分析机械、建筑等行业生产中的相关问题。

活动示例：

①通过参观厂房建筑、斜拉桥和悬索桥，分析这些建筑物结构中力的平衡问题，讨论它们的特点，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②观察举重运动员举重过程的视频，讨论运动员如何能让杠铃保持平衡，提

升实验观察、科学论证等核心素养。

③通过对起重机的观察，认识常见的承重结构，在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

(4) 动量 动量守恒定律 了解动量概念；通过实验，了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；知道动量守恒定律的普适性；通过实验，了解并探究物体弹性碰撞和非弹性碰撞的特点，定性分析一维碰撞问题并能解释生产、生活中的弹性碰撞和非弹性碰撞现象。

活动示例：

①查阅资料，了解我国“天舟一号”货运飞船与“天宫二号”空间站的对接过程，讨论其中的动量守恒问题，提升技术运用、探究设计等核心素养。

②利用饮料瓶、气嘴、橡胶塞等材料，分组设计制作“水火箭”，到操场上比赛，提升工匠精神、操作技能等核心素养。

③观看台球比赛的视频，观察台球碰撞前后的运动情况，尝试用动量知识进行解释，提升运动与相互作用观念、技术运用等核心素养。

(5) 匀速圆周运动 知道匀速圆周运动是一种理想化的过程模型，会用线速度、角速度、周期、频率描述匀速圆周运动，知道匀速圆周运动向心加速度的方向；通过控制变量实验，探究影响向心力大小的因素；能通过受力分析，明晰物体做匀速圆周运动所需向心力的来源；能列举生产、生活中的离心现象并解释其产生的原因。

活动示例：

①分组讨论铁路和公路拐弯处路面有一定倾斜度的原因，在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

②到游乐场中，乘坐大转椅等游乐设施，亲身体会离心现象，尝试用匀速圆周运动的知识进行解释，提升实验观察、技术运用等核心素养。

【教学提示】

本专题在学生初步形成的运动与相互作用观念的基础上，让学生通过物体受力分析、物体平衡条件、动量定理和动量守恒定律、匀速圆周运动等规律的学习，拓展对物理世界的认识和理解。教学中教师应注重联系生活实际，创设情境，提出问题，引导学生讨论，让学生建构共点力、转动轴、力矩、动量、线速度、角速度、周期、频率、向心力等概念，了解相关知识在生产、生活中的应用，能运

用物体的平衡、动量守恒等知识解决简单的实际问题。通过对影响向心力大小因素的探究过程，加深对控制变量的实验方法的认识。

通过观察演示实验、完成学生实验及动手实践活动，加深学生对相关知识的感性认识，增强操作技能。

通过参观调查、亲身体会、查阅资料、分组讨论等自主学习或合作学习方式，了解我国航空航天事业取得的伟大成就，增强学生的民族自豪感和爱国情怀。

2. 专题二 机械振动与机械波

本专题主要包括机械振动、机械波两个方面的内容。

【内容要求】

(1) 简谐运动 了解机械振动的概念；通过观察实验和分析，认识简谐运动的特征，知道简谐运动是一种理想化的物理模型，能用图像描述简谐运动；了解振幅、周期、频率的概念，知道周期和频率的关系。

活动示例：

①分组制作周期是 2 s 的单摆，在课堂上比赛，看哪组制作的精确度最高，提升操作技能、工匠精神等核心素养。

②观察闹钟的内部结构，探究其能够精确计时的工作原理，撰写研究报告，并在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

(2) 受迫振动 共振 了解自由振动、阻尼振动、固有周期、固有频率的概念；通过实验，认识受迫振动的特点；了解产生共振的条件，能列举利用共振及防止共振危害的实例。

活动示例：

①在一根较长的轻质弹簧下端挂一重物，用手捏住弹簧的上端，尝试用不同频率上下抖动，找到弹簧的共振频率，增加对共振的直观体会，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②调查生产、生活中利用振动的应用实例，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、科学论证等核心素养。

(3) 机械波 通过观察，认识波的特征，能区别横波和纵波；了解声波的主要性质；能列举超声波、次声波在生产、生活中的应用实例。

活动示例：

①用波动演示器模拟显示波的叠加现象，增加对波的叠加的感性认识，提升

实验观察、能量观念等核心素养。

②调查在生产、生活中利用超声波的实例，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、科学论证等核心素养。

【教学提示】

本专题在学生初步形成的运动与相互作用观念、能量观念基础上，引导学生观察机械振动和机械波的现象，了解振幅、周期、频率、受迫振动、共振、横波、纵波等概念，探究其运动规律。建构简谐运动、弹簧振子、单摆等物理模型，进一步领会模型方法在科学研究中的作用。了解声波的主要性质，知道超声波、次声波在生产、生活中的应用。

通过观察演示实验及动手实践活动，加深学生对机械振动、共振、机械波的感性认识，增强操作技能。

通过调查研究、撰写报告、课堂竞赛等自主学习或合作学习方式，引导学生运用已有的概念和规律，分析生产、生活中机械振动、机械波等现象，拓展对物质世界的认识和理解。引导学生从能量的角度认识机械振动和机械波，从能量守恒定律的普适性来认识自然界的统一性。

3. 专题三 固体、液体和气体的性质及应用

本专题主要包括固体的性质、液体的性质、气体的性质三个方面的内容。

【内容要求】

(1) 固体 液体 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。

活动示例：

①做利用熔化的石蜡显示云母片的各向异性和玻璃片的各向同性的实验，讨论产生这种现象的原因，提升实验观察、科学论证等核心素养。

②将干燥的回形针平放在水面上，分析回形针能漂浮在水面上的原因，思考可以让回形针更轻易地漂浮在水面上的方法，提升操作技能、质疑创新等核心素养。

③设计实验，比较肥皂水和清水的表面张力的不同，分析其产生原因，撰写实验报告，提升实验观察、探究设计等核心素养。

(2) 液体的流动及应用 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查阅资料，了解汽车维修常用设备液压千斤顶的工作原理，通过实际操作学会使用千斤顶的方法，提升技术运用、操作技能等核心素养。

②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，提升科学论证、技术运用等核心素养。

③用软管浇花时，将出水口捏得小一点，水喷出的速度就变大，水喷的距离变远。实践一下，讨论产生这种现象的原因，提升实验观察、技术运用等核心素养。

④参观或查阅都江堰水利工程的相关资料，分析其随着季节变化自动调控水流量的原理，提升技术运用、科技传承等核心素养。

(3) 理想气体状态方程 了解气体的状态参量——体积、温度、压强的单位及测量方法；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当我们急于喝一杯热水时，要向着热水吹气；当我们感觉手快被冻僵时，会用嘴对着手呵气。讨论这两种情况下，我们采用不同呼气方法的原因，提升科学论证、技术运用等核心素养。

②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，提升科学论证、技术运用等核心素养。

③通过参观，了解气动设备在自动控制方面的应用，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

④查阅资料，了解空调、冰箱的工作原理，在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

⑤查阅资料，了解汽车发动机的工作原理，撰写研究报告，与同学讨论，提升科学论证、技术运用等核心素养。

(4) 学生实验：测量气体的压强 练习用 U 形管和大气压强计测量容器中气体的压强，进一步培养认真观察、规范操作、仔细记录的实验习惯以及合理分工、善于沟通、尊重他人的协作精神。

【教学提示】

本专题通过对固体、液体和气体性质及应用的学习，进一步促进学生的运动与相互作用观念、能量观念等核心素养的形成。教学中应通过演示实验、观看视频和动画等手段，从不同角度创设情境，提出问题，引导学生讨论，让学生建构晶体、表面张力等概念。通过对理想流体、理想气体等物理模型的建构，进一步提升科学思维与创新等核心素养。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。

通过完成学生实验及动手实践活动，增强动手能力，能解决气体压强的测量等简单实际问题。

通过查阅资料、调查参观、撰写报告、课堂交流等自主学习或合作学习方式，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应用对人类社会发展的积极影响。

II 电工电子类

1. 专题一 运动和力

本专题主要包括物体的平衡、曲线运动、机械振动和机械波四个方面的内容。

【内容要求】

(1) **学生实验：长度的测量** 了解误差、有效数字等概念；了解游标卡尺的测量原理，能使用游标卡尺进行长度的测量，能用正确的有效数字表示测量结果，能进行简单的误差分析，进一步体会规范操作、认真观察的实验态度以及一丝不苟、精益求精的工匠精神。

(2) **物体受力分析** 通过观察演示实验，了解物体受力分析的基本方法，学会结合物体运动状态分析物体受力情况，能准确画出物体的受力图。

活动示例：

①分组讨论被抛出的篮球、在地面上滚动的足球、爬坡时的汽车等物体的受力情况，画出受力图，在课堂上交流，提升科学论证、合作交流等核心素养。

②观看我国“嫦娥三号”月球探测器发射过程的视频，探讨它在飞向月球过程中的受力情况，提升科学论证、科技传承等核心素养。

(3) **物体的平衡** 知道共点力作用下物体的平衡条件，知道力矩的概念，知

道有固定转轴物体的平衡条件，能用其分析生产、生活中的相关问题。

活动示例：

①参观建筑工地上使用的塔式起重机，了解其在吊装时从空载到满载的过程中，如何保持平衡的问题，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②观察举重运动员的举重过程视频，分析杠铃如何能保持平衡，提升实验观察、科学论证等核心素养。

(4) 曲线运动 通过观察演示实验，了解曲线运动，知道物体做曲线运动的条件；通过实验，探究并了解平抛运动的规律，会用运动合成与分解的方法分析平抛运动，体会将复杂运动分解为简单运动的物理思想，能分析日常生活中的抛体运动；知道匀速圆周运动是一种理想化的过程模型，会用线速度、角速度、周期、频率描述匀速圆周运动，知道匀速圆周运动向心加速度的方向；通过控制变量实验，探究影响向心力大小的因素；能通过受力分析，明晰物体做匀速圆周运动所需向心力的来源；能列举生产、生活中的离心现象并解释其产生的原因。

活动示例：

①列举生活中的曲线运动，如投篮时篮球的运动，在课堂上交流，提升实验观察、合作交流等核心素养。

②分析水平飞行的飞机投放的救灾物资的受力情况及运动轨迹，提升技术运用、科学论证等核心素养。

③探究铁路和公路拐弯处有一定倾斜度的原因，提升技术运用、科学论证等核心素养。

④观察家用洗衣机的脱水情况，讨论离心现象产生的原因，提升实验观察、技术运用等核心素养。

(5) 机械振动和机械波 通过观察演示实验和分析，认识简谐运动的特征，知道简谐运动是一种理想化的物理模型；通过控制变量实验，探究单摆的周期与哪些因素有关；通过实验，认识受迫振动的特点，了解产生共振的条件以及共振在技术上的应用；通过观察，认识波的特征，能区别横波和纵波，能用图像描述横波，理解波速、波长和频率的关系。

活动示例：

①在一根较长的轻质弹簧下端挂一重物，用手捏住弹簧的上端，尝试用不同

频率上下抖动，找到弹簧的共振频率，增加对共振的直观体会，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②调查生产、生活中利用振动的应用实例，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、科学论证等核心素养。

③用波动演示器模拟显示波的叠加现象，增加对波的叠加的感性认识，提升实验观察、能量观念等核心素养。

【教学提示】

本专题在学生初步形成的运动与相互作用观念、能量观念的基础上，引导学生通过物体受力分析、物体平衡条件、平抛运动、匀速圆周运动、机械振动和机械波等规律的学习，拓展对较复杂运动形式的认识和理解。教学中应根据所学内容，引导学生运用已有的概念和规律，建构平抛运动、匀速圆周运动、简谐运动、弹簧振子、单摆等较复杂的物理模型，进一步理解模型方法、控制变量的实验方法在科学研究中的作用。了解共点力、转动轴、力矩、线速度、角速度、周期、频率、向心力、振幅、受迫振动、共振、横波、纵波等概念。能运用物体的平衡条件、平抛运动、匀速圆周运动、机械振动、机械波等运动规律，解决简单的实际问题。

通过完成学生实验及动手实践活动，增强操作技能，培养一丝不苟、精益求精的工匠精神。

通过调查参观、撰写报告、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，结合匀速圆周运动等内容，了解我国航空航天事业取得的伟大成就，增强学生的民族自豪感和爱国情怀。

2. 专题二 静电场的应用

本专题主要包括电容器的性质、静电感应现象、静电的应用、带电粒子在电场中的运动规律四个方面的内容。

【内容要求】

(1) **电容 电容器** 观察常见电容器，了解其构造，观察电容器的充电、放电现象；了解电容的概念；通过控制变量实验，认识平行板电容器的电容与哪些因素有关；能列举电容器的应用实例。

活动示例：

①查阅资料，了解电容器在照相机闪光灯电路中的作用，在课堂上交流，提

升技术运用、科学论证等核心素养。

②查阅资料，了解并分析电容器的应用案例，撰写报告，并在课堂上交流，提升技术运用、合作交流等核心素养。

(2) 静电感应 静电屏蔽 通过实验观察静电感应现象，知道其产生的原因；通过实验观察静电屏蔽的现象，知道其产生的原因，能列举静电屏蔽在电子技术中的应用实例。

活动示例：

①观察建筑物的避雷系统(避雷针、带、网)，了解避雷系统防止建筑物遭雷击的原理，在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②收集资料，了解通信电缆、电子仪器、高压设备等的静电屏蔽的方法，撰写调查报告，提升技术运用、科学论证等核心素养。

(3) 静电的利用和危害防护 通过具体案例，了解生产中对静电的利用；知道静电在生活、生产中的危害及主要的防护方法。

活动示例：

①查阅资料，了解静电在激光打印、静电喷涂和静电除尘等技术中的应用，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

②分组讨论在有可燃气体、粉尘的环境中，防止静电产生的方法，在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

(4) 带电粒子在匀强电场中的运动 通过分析，了解带电粒子平行于电场方向进入电场时，在电场中的加速规律；通过分析，了解带电粒子垂直于电场方向进入电场时，在电场中的偏转规律；能理解示波器的工作原理。

活动示例：

①收集资料，了解电子射线管的工作原理，撰写调查报告，提升技术运用、科学论证等核心素养。

②了解示波器的工作原理，在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

【教学提示】

本专题在静电场知识学习的基础上，进一步促进学生的运动与相互作用观念等核心素养的形成。教学中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，进一步学习建立物理模型、控制变量等科学方法。综合运用力学、静

电学方面的知识，分析带电粒子在匀强电场中的运动，增强学生解决实际问题的能力。

通过观察演示实验及完成动手实践活动，让学生了解静电感应、静电屏蔽现象及其在生产、生活中的应用和危害防护，增强动手能力，加深对物理知识与科技进步、社会发展关系的理解。

通过查阅资料、实地调查、撰写报告、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，引导学生关注科学·技术·社会·环境的关系，增强社会责任意识。

3. 专题三 磁场的应用

本专题主要包括磁场对通电线圈的作用、磁场对运动电荷的作用、铁磁材料、自感与互感五个方面的内容。

【内容要求】

(1) 磁场对通电矩形线圈的作用 通过观察，了解磁电式电表的构造，了解磁场对通电矩形线圈的作用，了解磁电式电表的工作原理，知道磁电式电表在电子技术中的应用。

活动示例：

①观察磁电式电表的构造，了解其工作原理，在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②查阅资料，了解生产中实用电动机的工作原理，撰写调查报告，与同学讨论，提升科学论证、技术运用等核心素养。

(2) 磁场对运动电荷的作用 通过实验，认识洛伦兹力，能用左手定则判断洛伦兹力的方向；知道洛伦兹力的大小与哪些因素有关；知道洛伦兹力在电视显像管、回旋加速器等仪器中的应用。

活动示例：

①观察阴极射线在磁场中的偏转，提升实验观察等核心素养。

②查阅资料，了解电视机显像管的工作原理，在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

③查阅资料，了解质谱仪和回旋加速器的工作原理，撰写调查报告，与同学讨论，提升技术运用、科学论证等核心素养。

(3) 磁介质 铁磁材料 了解磁化、磁介质的概念；了解铁磁材料的种类及其特性，能列举铁磁材料在生产、生活中的应用实例。

活动示例：

①调查市场上制作磁铁的材料，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、合作交流等核心素养。

②收集资料，了解铁磁材料在工程技术中的应用实例，与同学讨论，提升技术运用、科学论证等核心素养。

(4) 自感 互感 通过实验，了解自感现象，知道自感电动势、电感的概念，知道自感线圈在电子技术中的广泛应用；了解荧光灯的工作原理；通过实验，了解互感现象；了解变压器的工作原理及原、副线圈的电压与匝数的关系，了解变压器在远距离输电方面的应用。

活动示例：

①利用荧光灯管、镇流器、启动器、开关、导线等材料，分组组装荧光灯，提升操作技能、技术运用等核心素养。

②拆解废旧的电磁炉，了解电磁炉的结构和原理，与同学讨论，提升操作技能、技术运用等核心素养。

③收集资料，了解涡流现象及其在生产、生活中的应用，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

④拆解废旧的小型变压器，分析其工作原理，在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

【教学提示】

本专题在所学磁场知识的基础上，进一步促进学生的运动与相互作用观念、能量观念等核心素养的形成。教学中教师应引导学生建构安培力与洛伦兹力的概念，让学生知道其在磁电式电表、电动机、显像管、回旋加速器等仪器设备中的应用。让学生了解磁化、磁介质等物理概念，知道铁磁材料在生产、生活中的应用。了解自感、互感等概念，知道荧光灯、变压器的工作原理，了解自感线圈、变压器在生产中的应用。

让学生通过组装荧光灯等实践活动，增强操作技能，培养工匠精神。

通过查阅资料、调查研究、撰写报告、课堂交流等自主学习或合作学习方式，引导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影响，关注科学·技术·社会·环境的关系，认识可持续发展的重要意义。

4. 专题四 电磁波

本专题主要包括电磁波的产生、发射与接收三个方面的内容。

【内容要求】

(1) **电磁振荡 电磁波** 通过实验，了解 LC 回路中产生的电磁振荡现象，知道产生电磁振荡的原理，知道电磁振荡的周期、频率与哪些因素有关；了解麦克斯韦电磁场理论的基本思想，理解电磁波的概念。

活动示例：

①查阅资料，了解科学家赫兹发现电磁波的过程，与同学交流，提升探究创新、科技传承等核心素养。

②收集资料，讨论电磁波的应用对人类生产、生活的影响，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、社会责任等核心素养。

(2) **电磁波的发射和接收** 了解无线电波的波段范围，知道调制、调谐、检波等概念，能大致描述电磁波发射和接收的原理。

活动示例：

①参观广播电台、电视台或收集资料，了解广播电台和电视台是怎样利用电磁波传递声音和图像的，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

②收集资料，分组讨论蓝牙、Wi-Fi 等无线通信技术的原理、使用的电磁波频段和常用频率，在课堂上交流，提升合作交流、技术运用等核心素养。

【教学提示】

本专题在电磁感应、电容、电感等知识的基础上，进一步促进学生的物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等核心素养的形成。教学中应通过演示实验，探究 LC 回路的基本性质，让学生建构电磁振荡的概念，结合麦克斯韦电磁场理论，建构电磁波的概念。通过观察演示实验、观看视频与动画等多种手段，让学生了解电磁波的发射和接收的过程及原理，建构调制、调谐、检波等概念。

通过查阅资料、参观调查、撰写报告、课堂交流等自主学习或合作学习方式，让学生了解物理知识与生产、生活的密切联系，认识物理学对现代生活和社会发展的促进作用。

III 化工农医类

1. 专题一 液体、气体的性质及应用

本专题主要包括液体的性质和气体的性质两个方面的内容。

【内容要求】

(1) 液体的压强 通过实验，进一步了解液体压强的概念，能用公式进行简单计算；知道常用的测量液体压强的方法。

活动示例：

①使用 U 形管压强计测量烧杯中不同深度水的压强，增加对液体压强的直观感受，提升实验观察、操作技能等核心素养。

②通过参观，认识化工生产、制药或医疗中测量液体压强的常用仪器，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

(2) 液体的表面性质 通过实验，观察液体表面张力现象，了解表面张力产生的原因；了解浸润和不浸润现象，知道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；知道气体栓塞的成因及预防措施。

活动示例：

①将干燥的回形针平放在水面上，分析回形针能漂浮在水面上的原因，思考可以让回形针更容易地漂浮在水面上的方法，提升操作技能、质疑创新等核心素养。

②设计实验，观察比较肥皂水和清水的表面张力，分析其产生原因，撰写实验报告，提升实验观察、探究设计等核心素养。

③收集资料，认识农林生产或医疗中的毛细现象，撰写研究报告，并在课堂上交流，提升技术运用等核心素养。

(3) 液体的流动及应用 通过实验，了解液体的黏滞性，建构理想流体模型，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，能进行相关的简单计算；理解伯努利方程，能进行相关的简单计算，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用软管浇花时，将出水口捏小，水喷出的速度就会变大，水喷的距离会变远，通过实践活动，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②了解化工医药生产中,测量流体流速的皮托管和测量流体流量的文特利流量计的工作原理,撰写调查报告,并在课堂上交流,提升技术运用、科学论证等核心素养。

③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,提升技术运用、操作技能等核心素养。

④参观或查阅都江堰水利工程的相关资料,分析其随着季节变化自动调控水流量的原理,提升技术运用、科技传承等核心素养。

(4) 理想气体状态方程 通过建构理想气体模型,了解理想气体的状态参量;通过实验,了解理想气体状态方程;能用其解释生产、生活中的相关现象。

活动示例:

①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,撰写调查报告,并在课堂上交流,提升实验观察、技术运用等核心素养。

②查阅资料,了解空调、冰箱的工作原理,撰写研究报告,并在课堂上交流,提升科学论证、技术运用等核心素养。

(5) 气体压强的应用 通过观察,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。

①参观医院的高压氧舱治疗设备,了解其工作原理,撰写调查报告,并在课堂上交流,提升实验观察、技术运用等核心素养。

②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,在课堂上交流,提升技术运用、科学论证等核心素养。

③观察中医用拔火罐治疗有关疾病的过程,讨论其工作原理及适应治疗的主要病症,与同学交流,提升实验观察、技术运用等核心素养。

(6) 学生实验:测量气体的压强 练习用 U 形管和大气压强计测量容器中气体的压强,进一步培养认真观察、规范操作、仔细记录的习惯以及合作交流、科学态度等核心素养。

【教学提示】

本专题通过对液体、气体的性质及应用的学习,进一步促进学生的运动与相互作用观念、能量观念等核心素养的形成。教学中应通过演示实验,让学生建构压强、表面张力、浸润、毛细现象、黏滞性等物理概念,通过对理想流体、理想

气体、流线、流管等物理模型的建构，提升科学与创新等核心素养。了解流体的连续性原理、伯努利方程、理想气体状态方程及其在生产、生活中的应用。

通过实验及实践活动，增强动手能力，掌握生活中测量血压、气压等技能，进一步发展学生实验观察、操作技能、技术运用等核心素养。

通过参观学习、查阅资料、撰写报告、分组讨论、课堂交流等自主学习或合作学习方式，结合物理学史，让学生了解液体和气体性质的研究及应用对人类社会发展的积极影响。

2. 专题二 声波及应用

本专题主要包括声波的性质、超声波的应用两个方面的内容。

【内容要求】

(1) 声波 多普勒效应 通过实验，了解声波的概念，知道声波的性质；了解乐音、噪声，知道乐音、噪声对人体的影响；了解多普勒效应，能列举多普勒效应在医药卫生、气象、生活等方面应用的实例。

活动示例：

①观察听诊器的结构，了解其主要功能，并亲身实践，用听诊器听自己或同学的心音和呼吸音，互相交流，提升操作技能、技术运用等核心素养。

②找一个宽敞且安静的地方，用手左右挥动正播放音乐的手机，注意它在向你靠近和离你远去时，乐声音调的变化，增加对多普勒效应的直观体验，提升实验观察、技术运用等核心素养。

(2) 超声波的应用 通过实验，了解超声波，知道超声波的性质；能列举超声波在农林生产、医疗实践、制药等方面的应用实例。

活动示例：

①观察并了解家用超声波加湿器的结构和工作原理，与同学讨论，提升实验观察、技术运用等核心素养。

②收集资料，了解医学上B超的工作原理，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、物质观念等核心素养。

③收集资料，了解渔船上超声探测的工作原理，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、物质观念等核心素养。

【教学提示】

本专题在学生初步形成的运动与相互作用观念、能量观念的基础上，通过对

声波和超声波性质的学习，拓展对物质世界的认识和理解。教学中应通过演示实验，引导学生建构声波、乐音、噪声等概念，了解多普勒效应，知道多普勒效应、超声波在医疗、气象、生产、生活等方面的应用。

通过查阅资料、亲身实践、撰写报告、课堂交流等自主学习或合作学习方式，增强学生对乐音、噪声、多普勒效应的感性认识，提升技术运用、社会责任等核心素养。

3. 专题三 电学知识及应用

本专题主要包括自感与互感、电容器、二极管、电学知识的应用四个方面的内容。

【内容要求】

(1) 自感 互感 通过实验，了解自感现象，知道自感电动势、电感的概念，知道自感线圈在电子技术中的广泛应用；了解荧光灯的工作原理；通过实验，了解互感现象；了解变压器的工作原理及原、副线圈的电压与匝数的关系，了解变压器在远距离输电方面的应用。

活动示例：

①收集资料，了解涡流现象及其在生产、生活中的应用，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

②拆解废旧的电磁炉，了解电磁炉的结构和原理，与同学讨论，提升操作技能、技术运用等核心素养。

③拆解废旧的小型变压器，分析其工作原理，在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

(2) 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；了解常见电感器的构造，了解电感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，提升实验观察、探究设计等核心素养。

②拆解废旧电器（如日光灯的启辉器）中的纸质电容器，了解其内部结构，

与同学讨论，提升实验观察、操作技能等核心素养。

(3) 荧光灯 了解荧光灯的构造，知道黑光灯、紫外线灯在生产、生活中的作用；知道荧光灯的工作原理，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利用荧光灯管、镇流器、启动器、开关、导线等材料，分组组装荧光灯，提升操作技能、技术运用等核心素养。

②查阅资料，了解黑光灯与紫外线灯在生产、生活中的用途，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、物质观念等核心素养。

(4) 二极管及其应用 了解半导体、N型半导体、P型半导体、二极管的概念；了解二极管的单向导电性，能用万用表测量二极管的好坏。

活动示例：

①练习用万用表判别二极管的好坏及类型，与同学讨论，提升操作技能、技术运用等核心素养。

②调查生活中哪些电器上使用了发光二极管，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

(5) 电学知识的应用 了解传感器及应用，分析温度传感器将温度信号转换为电信号的工作原理；了解生物电现象及电泳、电渗和直流电疗、交流电疗；了解电场和磁场在医疗中的应用，了解常用诊疗仪器的物理原理，了解集成电路的结构、分类、功能、特点及应用。

活动示例：

①通过实验观察，了解恒温箱的主要结构及温度传感器的工作原理，撰写实验报告，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

②收集资料或参观，了解人体心电、脑电、肌电的现象及测定仪器，了解直流电疗、交流电疗在医疗中的应用，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升实验观察、技术运用等核心素养。

③收集资料，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，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

④拆解废旧电器，收集其中的集成电路芯片，尝试观察其内部的微观结构，在课堂上交流讨论其分类、型号命名方式、应用领域及集成电路产业发展趋势等

问题，提升实验观察、技术运用、科学论证等核心素养。

【教学提示】

本专题在磁场、电磁感应等知识的基础上，进一步促进学生的运动与相互作用观念、能量观念等核心素养的形成。教学中应通过实验，引导学生建构自感、互感的概念，了解荧光灯、变压器的工作原理，了解电容器、电感器的构造及其主要性质，了解二极管的主要性质及应用，了解传感器的概念及应用，了解集成电路及应用。

通过组装荧光灯等实践活动，提升技术运用、操作技能等核心素养。

通过查阅资料、调查研究、撰写报告、课堂交流等自主学习或合作学习方式，让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，关注科学·技术·社会·环境的关系，认识可持续发展的重要意义。

4. 专题四 光学知识及应用

本专题主要包括透镜成像规律、物理光学现象、电磁辐射的特点、原子光谱的特点四个方面的内容。

【内容要求】

(1) 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用光具座、凸透镜、凹透镜、光屏、蜡烛等实验仪器和材料探究凸透镜成像规律，撰写实验报告，并在课堂上交流，提升探究设计、操作技能等核心素养。

②用作图法画出物体在两倍焦点以外、两倍焦点上、两倍焦点与一倍焦点之间、一倍焦点上、一倍焦点以内五种情形下经过凸透镜、凹透镜的成像光路图，通过相互交流，提升科学论证、合作交流等核心素养。

(2) 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；能使用显微镜；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尝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，并与同学交流，提升操作能力、探究设计等核心素养。

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，撰写研究报告，

并在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

(3) 光的干涉和衍射 通过实验，了解光的干涉、衍射、偏振及旋光现象，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在阳光下观察肥皂膜表面的彩色条纹，分析其产生的原因，与同学交流，提升实验观察、科学论证等核心素养。

②利用激光器、双缝等仪器观察光的干涉现象，利用激光器、单缝等仪器观察光的衍射现象，增加对干涉和衍射现象的直观认识，并与同学讨论其形成原因，提升实验观察、科学论证等核心素养。

③调查市场上的汽车贴膜在隔热防晒、隔紫外线、单向透光、防炫光等方面的作用，了解其工作原理，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

④用双手各拿一个偏振片，与眼睛排成一直线，转动一个偏振片的方向，观察自然光的偏振现象，增加对光的偏振现象的直观感受，提升实验观察、技术运用等核心素养。

⑤查阅资料，了解用旋光原理测定液体浓度的方法，撰写研究报告，并在课堂上交流，提升科学论证、技术运用等核心素养。

(4) 电磁辐射和电磁波谱 了解麦克斯韦的电磁场理论，知道光是电磁波；了解红外线、紫外线、X射线、 γ 射线的性质，能列举其在农林、医疗、医药卫生中的应用；了解电磁波谱。

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，提升物质观念、技术运用等核心素养。

②收集资料，分组讨论，列举与红外线、紫外线、X射线、 γ 射线应用有关的仪器、仪表，在课堂上交流，提升合作交流、技术运用等核心素养。

(5) 光谱及应用 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，提升实验观察、物质观念等核心素养。

②通过参观，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，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升技术运用、科学论证等核心素养。

【教学提示】

本专题在学生已有光学知识的基础上，进一步促进学生的物质观念、运动与相互作用观念等核心素养的形成。教学中应通过演示实验，引导学生探究透镜成像的规律，认识建构凸透镜、凹透镜、光线等物理模型的科学研究方法，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，了解光的干涉、衍射、偏振、旋光现象、电磁辐射、光谱分析等在生产、生活中的应用。

通过观察演示实验及动手实践活动，增强对相关知识的感性认识，进一步培养操作技能、技术运用等核心素养。

通过查阅资料、调查研究、撰写报告、课堂交流等自主学习或合作学习方式，引导学生认识物理知识与人类社会生产的关系。

（三）拓展模块二

本模块由“近代物理及应用简介”“物理与社会、环境”“物理与现代科技”三个专题组成。

专题一 近代物理及应用简介

1. 相对论及应用简介

了解相对论的时空观，知道质能关系的意义；能通过互联网查询相对论对人类生活影响的事例；关注相对论的最新发展动态。

①收集资料，讨论相对论对研制卫星导航系统的影响，提升合作交流、科学论证等核心素养。

②收集资料，了解科学界有关引力波研究的最新成果，讨论宇宙学研究对人类生活的影响，提升物质观念、科学论证等核心素养。

2. 量子物理及应用简介

知道实物粒子具有波动性，了解微观世界的量子化现象；能通过互联网查询量子物理对人类生活影响的事例；关注量子物理的最新发展动态。

活动示例：

①了解量子物理相关史实，讨论具有革命性的物理观念的提出对人类认识自然的影响，提升质疑创新、假设推理等核心素养。

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，提升技术运用、工匠精神等核心素养。

专题二 物理与社会、环境

1. 物理与社会

了解物理学的发展是如何改变人类生活方式，推动社会进步的。

活动示例：

①了解相关史实，讨论热力学、电磁学、光学、原子物理学的发展分别给人类社会带来了哪些巨大的影响，提升技术运用、科技传承等核心素养。

②查阅资料，讨论核武器的发明和使用对人类社会产生的不利影响，提升技术运用、社会责任等核心素养。

2. 物理与环境

了解太阳能、核能、风能、海洋能、地热能、可燃冰、页岩气、干热岩等新能源开发利用的意义、途径与前景；讨论煤、石油等传统能源的开发与利用所带来的环境污染问题，认识环境污染的危害，知道合理使用能源的重要性，思考科学·技术·社会·环境协调提升的关系，养成节约能源的习惯和环境保护的意识。

活动示例：

①列出家庭每天生活中使用的各种能量，分析哪些来自可再生能源，哪些来自不可再生能源，在课堂上交流，提升技术运用、社会责任等核心素养。

②考察或查阅资料，了解我国风能、太阳能等可再生能源的利用现状，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升社会责任、技术运用等核心素养。

③收集资料，调查当地大气污染的主要污染源，撰写调查报告，并在课堂上交流，提升假设推理、社会责任等核心素养。

专题三 物理与现代科技

1. 物理与航空航天技术

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”探月工程取得的伟大成就和发展前景等。

2. 物理与现代信息技术

了解物理学对信息技术的贡献,我国“北斗”导航系统的发展历程、主要功能、国际地位等资料,了解我国在量子通信、超级计算机、射电望远镜、互联网技术应用等方面取得的国际领先成果。

3. 物理与人工智能

了解物理学对人工智能的贡献,了解我国在智能型机器人制作等方面取得的成果,讨论人工智能对人类生活带来的影响。

4. 物理与高铁技术、桥梁隧道技术

了解物理学在高铁技术方面的应用,讨论我国在高铁建设过程中,桥梁隧道技术发挥的巨大作用。

5. 物理与新材料技术

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:

①查阅资料,了解我国“长征”系列火箭的发展历史和在世界上的重要地位,撰写调查报告,并在课堂上交流,提升工匠精神、科技传承等核心素养。

②查阅资料,了解我国“墨子号”量子科学实验卫星的研制过程、科学目标、取得的成果和未来应用等,撰写调查报告,并在课堂上交流,提升工匠精神、科技传承等核心素养。

③收集资料,了解我国“潜龙二号”自主水下机器人的研发历程、取得的成果等,撰写调查报告,并在课堂上交流,提升工匠精神、科技传承等核心素养。

④收集资料,了解我国在高速铁路建设方面取得的伟大成就,了解我国制造的“复兴号”动车组列车采用了哪些世界领先的先进技术,在课堂上交流,提升工匠精神、科技传承等核心素养。

⑤收集资料,列举一些我国在桥梁隧道建设方面取得的伟大成就,通过交流讨论,提升工匠精神、科技传承等核心素养。

⑥收集资料,了解我国在新材料研究方面取得的重大进展和成绩,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应用为人类生活带来的美好前景,提升工匠精神、科技传承等核心素养。

五、学业要求

水平等级	学业水平描述
水平一	<p>(1) 初步了解所学物理概念和规律，初步了解世界是由物质组成的、物体都是运动的、物体之间存在相互作用，初步具有从能量的角度思考相关问题的意识，能初步运用所学知识解决实际问题。</p> <p>(2) 知道解决物理问题需要用到物理模型，能说出一些常见的物理模型；能对比较简单的物理现象进行分析、假设和推理；能使用简单和直接的证据表达自己的观点；知道质疑和创新的重要性。</p> <p>(3) 能按照实验步骤进行实验，并认真观察，记录数据；能对各种实验仪器进行正确地操作，对数据进行整理，得到初步的结论，撰写简单的实验报告；能参与实践活动，努力掌握各种实际操作技术，初步具有工程思维能力；能有意识地去发现问题，对某些操作步骤提出初步的优化方案。</p> <p>(4) 初步具有实事求是的科学态度，逐渐养成一丝不苟、精益求精的精神品质；有自主学习并与他人合作的意识，能倾听别人的意见，敢于表达自己的观点；初步了解物理与科技进步和现代工程技术的联系，对我国处于世界领先水平的科技成果感兴趣，有为国家和民族进步而奋斗的信念；具有基本的节能环保、安全防护的意识，有促进可持续发展的社会责任感，有绿色生活方式的行为表现。</p>
水平二	<p>(1) 了解所学的物理概念和规律及其相互关系，具有物质观念、运动与相互作用观念、能量观念；能运用所学知识描述和解释常见的自然现象，解决实际问题。</p> <p>(2) 能选用恰当的物理模型解决简单的实际问题；能对常见的物理问题进行分析、假设和推理，获得结论并做出解释；能恰当使用证据表达自己的观点；能对已有观点提出质疑，能从不同角度思考解决问题的方法。</p> <p>(3) 能熟练地按照实验步骤进行实验，并积极认真地观察，准确地记录数据；能对各种实验仪器进行规范地操作，对数据进行计算和分析，得到正确的结论，如实地撰写实验报告；能积极地参与实践活动，运用所掌握的操作技术对实验过程进行反思，不断提高工程思维能力；能发现问题，探究问题，对某些操作步骤提出修正方案或改进意见，有效地解决实际问题。</p>

水平等级	学业水平描述
水平二	(4) 具有实事求是的科学态度, 形成一丝不苟、精益求精的精神品质; 能积极地自主学习, 主动地与他人合作, 能耐心地倾听别人的意见, 有依据地表达自己的观点; 理解物理与科技进步和现代工程技术的联系, 关心我国处于世界领先水平的科技成果, 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, 有强烈的促进可持续发展的社会责任感, 有积极的绿色生活方式的行为表现。

说明:

1. 中等职业学校物理学业水平根据物理学科核心素养——物理观念及应用、科学思维与创新、科学实践与技能、科学态度与责任四个方面的要求, 依据所学知识内容的掌握程度、实践能力的发展水平、思维方式或价值观念等核心素养的综合程度划分为由高到低的两级水平。

2. 学业要求是中等职业学校物理学业水平评价的重要依据。“学业水平一”是学生学习的基本要求, 为学业水平合格标准, 涉及的课程内容为基础模块; “学业水平二”是学习的较高要求, 为学业水平的较高标准, 也是进入高等院校相关专业学习应达到的水平要求, 是高等院校招生选拔考试的命题依据, 涉及的课程内容为基础模块和拓展模块一中任一模块的内容。

六、课程实施建议

(一) 教学建议

物理课程教学要遵循物理教育规律, 适应中等职业教育特点, 落实立德树人根本任务, 以促进学生物理学科核心素养的形成和发展为主要目标, 结合教学实际, 创造性地开展教学工作, 采用灵活多样的教学方法, 充分开发和利用多种课程资源进行教学。

1. 明确教学目标, 注重物理学科核心素养培养

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主要教学目标, 把“物理观念及应用”“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的培养与教学内容的学习全面对接, 并贯穿于课程教学全过程。

在物理概念和规律的逐步学习过程中, 教师应引导学生通过系统反思和迁移

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，学会应用这些观念解释自然现象，解决生产、生活中的实际问题；教师应通过安排学生分析典型案例，让学生体会物理研究的思维过程，引导学生发现问题、提出问题、解决问题，培养模型建构、假设推理、科学论证、质疑创新等科学思维方式；教师应通过让学生经历实验、实训、小制作、参观学习等实践活动，培养学生实验观察、操作技能、技术运用、探究设计等物理学科核心素养；教师应通过布置物理知识应用于生活、生产实际案例的练习，引导学生认识科学的本质，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、合作交流、社会责任、科技传承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，通过情景教学、项目教学、案例教学、任务驱动等方式，坚持“做中学、学中做”，调动学生学习积极性，鼓励学生积极开展自主学习、合作学习和探究学习，提高物理学科核心素养培养的达成度。

2. 重视情境创设，突出物理知识应用

情境教学在建立概念、总结规律和培养生物理学科核心素养过程中具有关键作用，也是强化物理知识实际应用的重要教学方法。

创设体现物理概念本质特征的情境，指导学生对观察到的现象进行重新加工，概括事物的共同属性，抽象事物的本质特征，完成从经验性常识向物理观念的转变，促进学生科学思维的发展。

创设体现物理规律本质的情境，帮助学生从中发现和提炼问题，应用已有知识选择适当的方案和手段，获取客观真实的数据，通过分析形成相关物理规律的结论，提升学生对物理规律本质的认识，提高实践、探究能力。

从生活、生产实际出发，创设教学情境，帮助学生将观察到的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，建立相应的物理模型，应用相关物理知识解释相关现象、解决相关问题，增加学生在实际情境中解决问题的经验，提高学生分析问题、解决问题的能力。

运用多种手段，创设教学情境，让学生了解物理知识在相关领域的广泛应用，联系我国重大科技成就，如航空航天发射、“复兴号”高铁列车、港珠澳大桥、中国“天眼”等超级工程，拓展学生的视野，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

实践教学是指课堂演示、学生实验、小制作、现场教学等教学活动。实践教学契合中等职业学校学生认知特点、凸显物理学科特征，是形象生动的教学方式，是提升学生实操能力，培养严谨作风、合作交流和科学态度的重要途径。

实践教学中教师要充分利用课堂演示易实现、易操作、直观生动等特点，用好已有资源。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，提高教学效果。

教师要高度重视学生实验教学，坚持做中教，认真完成课程标准中的必做实验，引导学生做中学、学中做，从实验原理、设计思路、操作步骤、数据记录、数据整理、报告撰写等方面加强训练，让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、检验、展示、交流和反思。

教师可结合教学内容，根据本校、本地区资源特点，在确保安全的前提下，将教学活动尽可能安排到实地现场，让学生亲身感受物理知识在社会生活、生产实际中的应用。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. 加强信息技术运用，提高教学效果

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，积极开展信息化教学，优化教学过程。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，为学生提供直观、形象、生动的教学内容，创设生动活泼的课堂氛围，帮助学生突出重点、突破难点，促进物理学科核心素养的有效落实。

教师应以学生为中心，注重信息化资源的选取和组织，充分开发与利用各种信息资源来支持学生的学习，设计各种学习活动，让学生利用信息技术提升物理学习能力和效果。开展多种基于网络的教学方式，如网络教学、翻转课堂等。还

可以尝试 STEM 教育，将科学、技术、工程、数学有机地融为一体。

（二）学业水平评价建议

中等职业学校物理学习评价是以服务发展为根本，以促进就业为导向，基于物理学科核心素养，促进学生学习和改进教师教学。物理学习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，找出取得的进步，指出存在问题，及时反馈评价结果，促进学生积极有效地学习。评价包括日常学习评价和学业水平考试。

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“物理观念及应用”“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，认真做好学业水平考试。收集反映学生发展的信息，诊断学生学习中存在的问题，使其明确学习方向。引导学生开展自我评价和相互评价，指导学生学会正确评价自己和他人的进步，反思自己的不足，提高学习兴趣和学习能力。

（2）激发潜能 评价应当成为促进学生学习、提高所学专业兴趣的重要手段，应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。

（3）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、准确地判断学生物理学科核心素养的达成度，反映学生的真实水平，让学生清楚认识到自己学习中取得的成绩，存在的问题，反思、改进自己的学习方式和方法。

（4）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，是否具有科学实践、解决实际问题的能力，是否具有科学的态度和责任感等，判断学生所达到的物理学科核心素养水平。

要发挥学校、教师和学生等不同主体在评价中的作用，全过程、全方位、多视角地实施评价。应将单项评价与综合评价、定量评价与定性评价、终结性评价与形成性评价有机结合，及时准确地反馈评价结果，保证评价结果的全面深入。

2. 评价方式

(1) 日常学习评价 日常学习评价通常有课堂问答、书面评语、自评互评。

课堂问答 课堂问答应针对学生原有基础、观念和思维惯性等设置问题，引发认知冲突。设置的问题应有恰当的思维难度，具有适当的挑战性，有利于调动学生的学习积极性。

书面评语 书面评语应针对学生的学习态度、方法、成效等方面，以正面鼓励为主，要准确、具体地说明学生的进步、存在的问题以及今后努力的方向，指导学生认识自己和解决问题。

自评互评 教师应创造机会，引导学生运用多种方法进行自评互评，对学习态度、方法、结果进行总结、反思和评议。

(2) 学业水平考试

考试性质 学业水平考试是保障教学质量的一项重要制度，是根据课程标准，以学业水平为依据，由地方教育行政部门或学校组织实施的考试。学业水平考试包括理论知识考试和实践操作考试等。学业水平考试主要考查学生是否达到课程标准规定的学业水平的要求。学业水平考试试题的考核目标应明确指向物理学科核心素养，试题应涵盖所学的课程内容。

命题依据 对于只修基础模块的学生，在修完基础模块以后，依据“学业水平一”的要求，由地方教育行政部门或学校组织命题；对于修完基础模块和某一拓展模块一的学生，依据“学业水平二”的要求，由地方教育行政部门或学校组织命题。

3. 评价结果运用

学生学业水平评价由日常学习评价和学业水平考试成绩两部分组成，是学生能否毕业的依据之一，是高等院校录取的参考依据。

学生学业水平评价应合理确定日常学习评价和学业水平考试成绩的权重，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。

（三）教科书编写建议

在中等职业学校物理课程实施过程中，物理教科书作为最直接的课程资源，应在提升学生的物理学科核心素养、落实物理课程的育人功能、实现物理课程的育人价值方面发挥重要作用。教科书编写应以立德树人为根本，以提升物理学科核心素养为目标，把握编写原则，在内容选择、内容呈现、辅助资源等方面系统设计、精心组织、突出特色。

1. 编写原则

（1）坚持育人导向 物理教科书编写应站在立德树人的高度，挖掘育人资源，突出育人功能，落实中等职业学校物理课程在“物理观念及应用”“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，有效促进学生物理学科核心素养的发展。

（2）坚持科学性 物理教科书编写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要求的物理概念和规律，正确纳入物理实验，还应科学融入研究方法、科学思维、科学态度与责任等内容。

（3）坚持适用性 物理教科书编写应遵循中等职业学校学生的认知规律，关注生源特点和城乡差异，结合中等职业学校教师的教学特点，使得教科书的线索清晰、层次分明、循序渐进、重点突出，既有总体的系统性与科学性，又有一定的灵活性与可读性。

（4）坚持时代性 物理教科书编写应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进步、科技发展的重要作用，反映物理技术的运用及其对生产、生活带来的影响，反映物理学及其应用所具有的相对持久性、普适性、局限性和发展性等特点。

（5）坚持职教特性 物理教科书编写应遵照课程标准的要求，覆盖相应的基础模块、拓展模块一及拓展模块二的内容，反映现代职业教育理念，引导教师开展项目驱动、任务导向教学，突出“做中教，做中学”的职业教育特点，注重

实践性教学活动设计，着重培养学生的操作技能和工匠精神，根据学生不同专业需求，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科书的先进经验。

(6) 坚持特色与创新 物理教科书编写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，又要注重教科书的特色与创新，编写出适合中等职业学校学生需要的具有不同风格、不同特色的教科书；同时，还应注意我国各地经济、文化、教育发展不均衡的特点，编写出适应不同地区需要、具有地方特色的教科书。

2. 内容选择

(1) 围绕落实物理学科核心素养要求选择教科书内容 物理教科书编写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达成。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、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能力；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；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和责任感等。

(2) 注重物理内容的基础性，关注全体学生的学习需求 物理教科书编写应注重物理内容的基础性，既要注重物理学的核心概念、原理和规律等基本内容，还要适当注重物理学研究方法、科学态度等基本内容，为学生终身发展打下基础。基础模块是相关专业必修的基础性内容，对应教科书的编写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) 注重物理内容的选择性，为学生的专业发展搭建平台 物理教科书编写应注意拓展模块一物理内容的分类，关注不同专业大类学生的学习需求，为学生的职业发展搭建平台。拓展模块一内容是根据学生职业发展要求和对口升学需求选择的内容，其对应的教科书的编写既要关注与基础模块内容的衔接，又要关注与专业内容的联系，为学生的职业发展提供空间。

(4) 物理内容的深度与广度应符合课程标准要求 物理教科书编写应注意课程标准中物理内容的深度与广度，不能随意增减物理内容，也不能随意拔高或

降低要求。课程标准中的内容顺序不一定是教科书中物理内容的呈现顺序，其中的活动示例给出的是让学生经历的、能帮助理解课程内容和培养学生物理学科核心素养的活动建议。教科书可以选用课程标准中的活动示例，也可以开发其他类似的活动。教科书应根据课程标准开发丰富的课程资源，使课程标准的要求体现得更加具体、生动、精彩。

(5) 物理内容选择应反映学科动态和体现时代特点 物理教科书编写应注意及时纳入物理学科的研究成果，关注物理学的技术应用带来的社会问题等。注意介绍一些科学技术研究的最新进展，开阔学生视野，激发学习兴趣。及时反映物理技术应用对自然和社会的影响，融入与科学·技术·社会·环境相关的内容，倡导绿色环保的生活方式，培养学生的科学态度与责任感。

(6) 重视科学的发展过程，关注科学探究活动的设计 物理教科书编写应关注科学家在科学探索过程中所凝炼、升华的科学思维方式和科学研究方法，让学生学习科学家的科学思维、研究方法及科学态度等。科学探究活动应注重探究的真实性和方式的多样化，具体内容应以技能性实验操作为主，有效体现物理实验的育人功能。

(7) 关注学业水平要求，设计多种评价方式 物理教科书编写应关注物理学科的学业水平，适当纳入与日常学习评价、学业水平考试、高等院校招生选拔考试有关的评价内容。习题设计中，可设计从易到难的练习，侧重体现习题的复习与巩固功能，帮助学生建构知识、巩固学习内容、检测学习问题、开阔视野等；也可设计对所学内容在生产、生活中的应用进行调查、研究、制作等的练习，培养学生利用所学内容综合解决实际问题的能力，充分发挥课后作业的评价功能。

3. 内容呈现

(1) 内容编排应有利于教与学 教学内容在教科书中出现的顺序与方式，每项内容所用的篇幅等，都应体现现代教育思想和教学理念。教材内容的编排可有多种形式，如：以物理学科核心素养为主线的呈现形式，强调立德树人，落实物理学科核心素养；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；以主题为线索的呈现形式，强调内容的综合；以活动为线索的呈现形式，强调内容与过程的融合。无论采取哪种方式，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，促进教师改进教学实践。教科书的编写应有

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，应有利于引导学生主动探究、建构知识、获得结论，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达成。

(2) 发挥教科书的支架作用 注重发挥教科书对教学的支架作用，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、索引、标志符号、使用说明等，以此凸显教科书特色，帮助师生了解教科书的相关信息，而且应有教学性支架，如小结、词语界定、教学步骤、教学提示、各类独具特色的栏目等，以此帮助师生的教与学；有些支架既是技术性的，也是教学性的，如附录、前言、大事记、注释、网站和参考书目等，可帮助师生进一步使用教科书，以教科书为依托走出教科书。

(3) 注重教科书的物理形态 教科书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。教科书应开本恰当、装帧牢固；教科书的版面设计应清爽美观、疏密得当；教科书的纸质、纸张颜色、字体等皆应符合国家颁布的标准。教科书文字叙述要科学、准确、精炼，要有较强的可读性和欣赏性，适宜中等职业学校学生阅读；图片选择应在科学性与时时代性方面下功夫，恰当的图表有助于学生理解课文内容，增加学习兴趣。尤其应注意精选插图，使其与教学目的、教学内容紧密结合。有些原理图，可人工绘制，能帮助学生清晰准确地理解相关物理内容；有些生活或自然中的物理现象，最好用真实照片，以此让学生感受到物理学的神奇，产生学习物理的兴趣等。

(四) 课程资源开发与利用建议

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的重要组成部分。

课程资源的开发与利用应遵循以学生为中心的原则，应有利于激发学生的学习兴趣，应围绕学生的进步和发展制定能落实物理学科核心素养培养的开发方案，引导学生将物理知识转化为实践能力；课程资源的开发与利用应遵循经济性原则，根据本地区本校的特点，合理利用身边的物品、材料等有效资源，尽可能就地取材，尽可能利用共享资源，尽可能发掘学生生活经验方面的资源。

学校管理者要合理调配校内的各种资源，发挥学校资源在课程开发和利用中的作用，鼓励和支持教师根据本校的专业特点创造性地开发和利用各种课程资源。

教师应结合教学内容、本校与本地区实际加强课程资源的开发与利用。积极选用身边的物品、材料进行实验，拉近物理学与生活的距离，让学生深切感受到科学的真实性，补充课程资源的不足，增强学生的创新意识。

课程资源包括文本资源、数字化资源、设施设备资源、生活资源、企业资源、社会资源等。

文本资源主要包括教材、教辅、科技图书、期刊、报纸、外文资料等；数字化资源主要包括微课、网络课程、虚拟仿真、数字化图书、数字化教学素材等；设施设备资源主要包括信息化教室、实验实训室、实训基地、图书馆、学校特色资源（如小型天文台、科普馆）等；生活资源主要包括生活用品、家用电器、电梯、交通工具、农业生产工具及设施等；企业资源主要包括各类发电厂（核电站、水电站、风力发电等）、煤矿等以及与专业相关的生产企业；社会资源主要包括具有各地区各民族风格的自然与人文环境，如科技馆、综合类博物馆、游乐场、景区景点、各类建筑（如都江堰、京杭大运河、红旗渠等）、高等院校和科研院所的实验实训室等。

教师应指导学生有效阅读相关的科技文献，拓展学生的知识面，激发学生的学习热情，培养学生主动探索科学问题的意识与能力，培养学生自主学习和探究的能力。教师可指导学生对某一科学问题进行相关的文献搜索、阅读与综述，使学生初步学会利用文献探索问题的研究性学习方法。

教师要有计划地利用社会资源为课程服务。要积极探索利用与开发来自电视与电影、科技馆、综合类博物馆、公共图书馆、高等院校、科研院所、企业、农村等物理课程资源，了解科普常识与科技前沿问题，拓宽学生的科技视野，通过参观与体验活动，丰富学生的科技应用知识，增加学生对科学·技术·社会·环境之间关系的理解，培养学生的物理学科核心素养。

教师应创造性地开发数字化资源，让学生使用笔记本电脑、手机等便携式电子设备，充分利用互联网开展教学。

教师应充分利用专业教师、学生、家长、学科专家和其他行业人士丰富的教育教学资源，发挥其在课程资源方面的作用。

（五）地方与学校实施本课程的建议

地方教育行政部门负责本地区中等职业学校物理课程标准实施的统筹规划与管理督查，保证物理课程开齐开足；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。有条件的地方，可开展学业水平测试。

地方职业教育教研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，要组织开展专题研讨、主题宣讲和集体备课等活动，强化服务与指导。

各级教育行政部门要研究、制订合理的教师培训计划，各级教师培训机构、教研部门要积极应对，实施各种形式、有针对性的教师培训。要根据当地实际，针对中等职业学校物理教师的薄弱环节，确定培训重点、设计培训方案。

在课程标准实施中，学校要创造必要条件，按规定配足物理师资，努力提升物理教师贯彻课程标准的能力。学校要切实保证课程标准的实施到位，要重视课堂教学模式的改革，积极倡导“做中教、做中学”，鼓励教师开展课堂教学改革的研究与实践；要加强旨在提升学生物理学科核心素养的评价方法研究与创新，加强过程性评价，以评价促进学生学习方式的变化、学习兴趣与特长的发展，从而促进学生物理学科核心素养的提升。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。学校要加强教学管理制度建设，实行听课、巡课制度。

学校应重视学生实验和课堂演示实验的硬件配置与建设，配备力学、热学、电磁学、光学教学需要的相关实验设备。学校要根据学生人数按课程标准开设足够的专用实验教室，配齐配足实验器材。学校要根据地方实际，在条件许可的情况下不断改进和提高物理实验器材的配备标准。

附录

附录 学生实验、演示实验仪器配置一览表

下表中列举的是一个可供 30 位学生同时上课的物理实验室应该配备的基本实验仪器目录。本表参照教育部教育行业标准《高中理科教学仪器配备标准（征求意见稿）》的相关要求等，结合本门课程实际制定。

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	实验仪器	建议数量
基础 模块	学生 实验	1	测运动物体的速度和加速度（右侧的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	6 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	6 套
				数字化信息系统（位移传感器、数据采集器、计算机等）、力学轨道、小车	6 套
		2	万用表的使用	万用表、直流电源、电阻箱、开关、导线	6 套
		3	测定电源电动势和内电阻	干电池、电流表、电压表、电阻箱、滑动变阻器、开关、导线	6 套
		4	制作简易直流电动机	磁铁、漆包线、回形针、导线、橡皮（2 个）、胶带、小刀	6 套
5	制作简易潜望镜	全反射棱镜（2 个）、硬纸板、小刀、热熔胶	6 套		

模块	类别	编号	实验名称	实验仪器	建议数量
基础 模块	演示 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	力的合成与分解	方木板、白纸、弹簧秤（2个）、三角板（2个）、图钉（若干）、铅笔、橡皮条、细绳（3根）	1套
		5	牛顿第二定律（右侧的两种配置方案任选一种）	带滑轮的长木板（2个）、小车（2个）、细绳（2个）、砝码（若干）、大夹子（1个）	1套
				数字化信息系统（位移传感器、数据采集器、计算机等）、力学轨道、小车	1套
		6	牛顿第三定律（右侧的两种配置方案任选一种）	弹簧秤（3个）	1套
				数字化信息系统（力传感器2个、数据采集器、计算机等）	1套
		7	动能	带斜面的轨道、小车、木块、砝码若干、橡皮泥	1套
		8	重力势能	砝码、沙箱、小木桌	1套
		9	机械能守恒定律	铁架台、细线、铁球、铅笔	1套
		10	扩散现象	水杯（2个）、热水、冷水、滴管、墨水	1套
		11	布朗运动	显微镜、涂了腊的载玻片、颜料溶液、盖玻片	1套
12	做功改变热力学能	厚壁玻璃管、活塞、医用棉花	1套		
13	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		

模块	类别	编号	实验名称	实验仪器	建议数量
基础 模块	演示 实验	14	全电路欧姆定律	可调内阻电池、电压表（2个）、电流表、开关、电阻箱、导线	1套
		15	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
		16	电势 电势差	学生电源、导线两根、带两电极的木板、导电纸、灵敏电流计、复写纸、白纸。	1套
		17	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
		18	磁场	条形磁铁、蹄形磁铁、可以自由转动的小磁针若干	1套
		19	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
		20	通电直导线周围的磁场	直流电源、开关、铁架台、直导线、导线、白纸板、细铁屑、可以自由转动的小磁针（4个）	1套
		21	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、白纸板、细铁屑、可以自由转动的小磁针（5个）	1套
		22	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
		23	电磁感应 1	蹄形磁铁、导体棒、导线、电流表	1套
		24	电磁感应 2	条形磁铁、线圈、导线、电流表	1套
		25	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
		26	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

模块	类别	编号	实验名称	实验仪器	建议数量
基础 模块	演示 实验	27	交流电的产生	匀强磁场、电流表、矩形线圈、电刷、 导线	1 套
		28	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
		29	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
		30	光导纤维	光导纤维演示器	1 套
拓展 模块 一（机 械建 筑类）	学生 实验	1	长度的测量	游标卡尺（0.02 mm 精度）、螺旋测微 器（选做）、金属圆柱体（或钢管）	6 套
		2	测量气体的压强 （右侧的两种配 置方案任选一种）	U 形管、大气压强计（公用仅需一个）	6 套
	数字化信息系统（压强传感器、数据采 集器、计算机）、大针筒、电热水壶、 水槽			6 套	
	演示 实验	1	动量守恒定律（右 侧的两种配置方 案任选一种）	两个质量相同的小车、光滑木板、挡板 （2 个）、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 个）、 一个大滑块（1 个）、尼龙搭扣（2 个）、 弹簧片（2 个）、天平（1 个）	1 套
		2	影响向心力大小 的因素	向心力演示仪	1 套
		3	弹簧振子	气垫导轨、滑块、弹簧	1 套
		4	单摆	铁架台、细线、金属小球	1 套
		5	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
		6	横波	横波演示器	1 套
		7	纵波	纵波演示器	1 套

模块	类别	编号	实验名称	实验仪器	建议数量
拓展模块一(机械建筑类)	演示实验	8	波的叠加	横波演示器	1套
		9	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
		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(右侧的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)(右侧的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				
拓展模块一(电工电子类)	学生实验	1	长度的测量	游标卡尺(0.02 mm精度)、螺旋测微器(选做)、金属圆柱体(或钢管)	6套
	演示实验	1	平抛与自由落体运动的等时性	重锤、弹簧片、两个等质量的金属球、木架	1套
		2	平抛与水平匀速分运动的等时性	两个带相同斜面的水平轨道、两个相同的金属球	1套
		3	影响向心力大小的因素	向心力演示仪	1套
		4	弹簧振子	气垫导轨、滑块、弹簧	1套
		5	单摆	铁架台、细线、金属小球	1套
		6	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
		7	横波	横波演示器	1套

模块	类别	编号	实验名称	实验仪器	建议数量
拓展 模块 一(电 工电 子类)	演示 实验	8	纵波	纵波演示器	1 套
		9	波的叠加	横波演示器	1 套
		10	平行板电容器的 电容跟哪些因素 有关	平行板电容器、静电计、导线、玻璃棒、 丝绸、玻璃板(电介质)	1 套
		11	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
		12	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
		13	洛伦兹力	低压直流电源、感应圈、电子射线管、 磁铁、导线	1 套
		14	自感现象	干电池、开关、带铁心的线圈、灯泡、 导线	1 套
		15	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、次线 线圈 100 匝、400 匝、220 V 交流电源、 演示交流电压表、导线	1 套
		16	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
		17	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(化 工农 医类)	学生 实验	1	测量气体的压强 (右侧的两种配 置方案任选一种)	U 形管、大气压强计(公用仅需一个)	6 套
				数字化信息系统(压强传感器、数据采 集器、计算机)、大针筒、电热水壶、 水槽	6 套
	演示 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

模块	类别	编号	实验名称	实验仪器	建议数量
拓展 模块 一(化 工农 医类)	演示 实验	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
		2	伯努利方程	文特利管、红色水、水泵	1 套
		3	理想气体状态方程（右侧的两种 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
		4	自感现象	干电池、开关、带铁心的线圈、灯泡、导线	1 套
		5	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、次线圈 100 匝、400 匝、220 V 交流电源、演示交流电压表、导线	1 套
		6	平行板电容器的 电容跟哪些因素 有关	平行板电容器、静电计、导线、玻璃棒、丝绸、玻璃板（电介质）	1 套
		7	电容器对直流电、 交流电的作用	交直流电源、电容器、小灯泡、开关、导线	1 套
		8	电感器对直流电、 交流电的作用	交直流电源、电感器、小灯泡、开关、导线	1 套
		9	二极管	示波器、交流学生电源、二极管、电阻、导线	1 套
		10	透镜成像	光具座、凸透镜、凹透镜、光屏、蜡烛	1 套
		11	光的干涉	光具座、激光器、双缝、光屏	1 套
12	光的衍射	光具座、激光器、单缝、光屏	1 套		
13	光的偏振	光具座、发光灯泡、偏振片 2 个	1 套		