

鐵路工廠職工教材

高中物理教學大綱

鐵路工廠職工教材編輯工作組編



人民鐵道出版社



鐵路工厂职工教材

高中物理教学大綱

鐵路工厂职工教材編輯工作組編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市書刊出版业營業許可証出字第010号

新华書店發行

人民鐵道出版社印刷厂印

(北京市建国門外七聖廟)

書号1358 开本 787×1092 1/32 印張1 1/4 字数27千

1959年4月第1版

1959年4月第1版第1次印刷

印数0,001—2,000册

統一書号: 7043·49 定价(7) 0.11元

出版者的話

在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，根据教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相结合的方針和职工业余教育的特点，全国铁路教育工作會議后，铁道部機車車輛工厂管理总局本着大跃进的精神，在党的领导下，組織了二十几个铁路機車車輛工厂的教师及有关工程技术人员，組成了铁路工厂职工教材編輯工作組，以文化基础知識和生产技术知識相结合的原則，在将近二个月的时间內，編出了一套铁路工厂系統用的职工教材。脫盲后的职工学习这一套教材后，在語文程度上，可以相当普通初中文化水平，自然科学基础知識方面可相当于高中水平。此外，还編写了語文教学参考資料及有关教材的教学大綱等。具体的書名及冊数如下：

1. 初中語文 第一至八冊；
2. 初中算術 全一冊；
3. 高中代數 上、下冊；
4. 高中平面几何与三角 上、下冊；
5. 高中化学 上、下冊；
6. 高中物理 上、中、下冊；
7. 初中語文教学参考資料 第一至八冊；
8. 初中語文、数学（初中算術、高中代數、高中平面几何与三角）、高中物理及高中化学等教学大綱各一冊。

上述这些教材，基本上可以供应铁路工厂职工在文化革命中学习及教师在教學上的需要。但由于編写時間較短及人力所限，內容不可避免的还存在着某些缺点，希望各厂學員、教师及从事职工工业余文化教育的同志們，多提意見，以便再版时修改补充。

1959.1.31

物理教学大纲

課程总課时380課时

总 說 明

社会主义教育的目的，是培养有共产主义觉悟的、有文化的劳动者。物理教学在实现这个教育目的上，担负着重要的使命。

党的教育方针是：“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动结合。”根据这个方针，机车車輛工业部門物理教学的任务应该是：使学员获得系统的物理学基础知识，即关于力学、分子物理学、热学、电学、光学以及原子结构等方面的基础知识；认识物理知识在生产技术中的应用，从而了解机车車輛生产的物理基础；培养学员的辩证唯物主义的世界观；加强学员的爱国主义思想、民族自豪感和国际主义精神；发挥学员独立思考的能力，学会分析事物的基本方法，并能运用物理知识来解释自然界和生产中的物理现象；为今后的提高、钻研技术和学习专业課打下基础。

为了达到上述要求，本教材是根据下列几个原则，即：

（一）基础知识与生产相结合；（二）基础知识与专业知识相结合；（三）基础知识与系统提高相结合来编写的。

为了尽快地实现文化革命和技术革命的任务；为了能使铁路工厂职工较容易地接受物理学知识，在教材编写上采取了由浅入深、顺序渐进的方法，将初高中物理学合编起来，成为初高中一贯制的物理教材，学完这本教材后，可达到高中毕业水平。

物理教学的任务是在教师正确的教学思想和教学方法的指导下，用辛勤的創造的劳动来实现的。要求教师发揚敢想、敢说、敢做的共产主义风格，創造性地进行教学，改革教学方法，根据具体情况，灵活地运用多种教学形式：現場教学、課堂討論和課堂讲解等。

在教学过程中，应当使學員知道我国历史上物理研究和应用的成就，我国在科学技术上发展的情况和远景。更重要的是：应该使學員知道工人阶级在技术革命中的发明創造。因此，物理教师应經常閱讀和搜集报纸杂志上以及本部門科学技术的最新成就的有关資料，在教学过程中，适当地运用它們。

在教学过程中，应当密切結合生产实际，闡明學員在生产过程中迫切需要知道的物理知識，并应从生产中取材，用物理的原理来讲解当前生产建設中和现实生活中最普遍的现象。因此，物理教师应經常深入車間，了解本厂的生产情况。但是，应当注意，在結合生产时，不要脫离了物理学的系統知識来研究生产技术問題，不要把物理教学变成专业知識課。

在全部教学过程中，都必須着重指出，世界是物質的。物体、分子、原子、电子、質子、电場和磁場、以及电磁波，包括光，都是运动着的各种物質的形式。

在教学过程中，必須在學員的意識中牢固地树立这样的思想；自然規律是不以人們的意志为轉移的客观存在，人們不能改变或取消它們，但是能够認識它們，发现和利用它們来为社会謀福利。

从运动的观点来討論現象的計法应该像紅綫一样地貫穿着全部課程。同时在研究物理現象时，还必須向學員着重地指出潛在的量变轉变为公开的質变的辯証規律，而这种轉变

又是飞跃式地发生的，例如，熔解和凝固、沸騰和凝結，气体的液化等等，都是很好的例子。

工厂职工的特点是：成天接触生产，感性知識較丰富，有一定的独立思考能力。根据这些特点，在教学过程中应做到精講多練，加强新旧知識的联系，基本上做到当堂消化。

业余学习，時間紧凑，学生实验就受到時間的限制，因此，授課时应以教师演示为主，来探求各种現象之間的相互联系，从而引出物理定律。

物理习题在巩固學員知識和培养學員解决实际問題的能力上，有着很大的意义。因此，物理习题是課堂教学和課外作业的重要組成部份之一。但是，不應該让學員解答那些以数学演算为主而物理本質不显明的习题。

經常复习可以巩固并发展學員的知識，可以使他們把前后的知識相互联系起来，从而牢固地掌握知識。因此，在某些重要課題的教学中，教师应以一定的時間来复习該課題中的主要問題。

本教学大綱所列的講授內容、授課时数及其它方面，难免有很多不当之处，教师在講授过程中，可根据具体情况加以适当处理。

緒 論

(1 課时)

通过緒論的教学使學員初步認識自然界物質的基本特征和自然科学发生发展的主要原因，并使學員了解物理学的主要內容和应用，物理学研究方法，以及物理知識在祖国社会主义建設中的重要地位，从而激发學員学习物理学的情緒，为更好的从事生产加速社会主义建設而努力。

緒論的教学中除应从物理学在生产技术、与其他科学的

联系、国防軍事方面的应用來說明学习的重要意义外，与此同时，必須明确說明物理学与其他自然科学一样是从劳动中产生和发展的；物理学所得出来的規律，是从生产劳动中总结出来的。人类对自然的認識是永远随着生产的发展不断扩大和加深的，因此，人类要不断改造自然，利用自然为人类造福。

物理学和它在祖国建設中的意义是整个緒論的重点。

第一編 力 学

(共120課时)

本編主要講授物体的机械运动，因为它是最普遍最简单的运动。通过本編的学习，使學員掌握物质的机械运动的一般規律，了解自然現象的相互联系和因果关系以及自然規律的客観性，培养學員辯証唯物主义的世界観和科学分析的能力。

力学是物理学中比較重要的分科，它除了与我們生产随时随地发生直接联系外，并在以后的学习中，只有掌握了机械运动的規律，才能更好的研究物理学的各个部分及专业技术課程。所以，在本編中要求學員能正确的理解基本概念，牢固的掌握机械运动的規律。

力学是比較难学的一部分，主要原因是由于它的一些基本概念及規律不易理解。因此，在本編中，从鉄路工厂职工的特点出发，由日常生产、生活中的一些現象引入基本概念，并通过实例总结規律。如用工厂中的機車車輛出厂，移車台移动等現象，說明机械运动与物体的相对靜止；用拧紧螺帽，說明有固定轉动軸的物体的平衡条件；用棍子撬重

物，引出杠杆的概念等等。本編中所講到的其他的一些概念与規律，都采用这种方式来闡明，这样，不但可以提高學員学习的兴趣，并且有利于學員深入理解与掌握这些概念和規律，启发學員将所学得的知識用到生产上去，达到学以致用目的。

当學員已經掌握了基本概念和規律后，再将日常常見的一些有关生产問題作适当的研究。如在講摩擦力时，除了从日常一些現象引出摩擦力的客观存在外，并且进一步說明摩擦力产生的原因，分析它的利弊，指出在工业上克服摩擦力的方法——用潤滑剂或者用滚动摩擦代替滑动摩擦。另外，如講完杠杆原理后，利用这个原理，来分析杠杆式保安閥的作用原理和計算制动倍率等。这样，不但使理論与生产得到紧密的結合，并且只有通过这一实践——理論——实践的方法，使學員不断的提高。

在考虑到生产需要和力学本身特点的同时，还根据學員的知識水平，遵从由淺入深，循序漸進的原則来講授。在本編中，先从运动的角度講述了直綫运动，然后引入牛頓三大定律来解釋运动发生的原因，通过这一部分的学习，使學員掌握了力学的基础知識，并提高他們解决实际問題的能力。这样既符合于广大成年工人的特点和要求，而且也符合于本学科的系统性。

在牛頓三大定律后，接着講述机械能，分析了簡單机械的作功原理与能量守恒定律，使學員更深刻的認識机械运动的規律及其在生产上的应用。

为了扩大和加深學員对机械运动的認識，在最后介紹了曲綫运动和轉动、振动和波、流体力学等內容。

第一章 直 綫 运 动

(20課时)

本章內容:

机械运动。运动和靜止的相对性。物体的平动。質点。路程和位移。运动的速度。运动的分类。匀速直綫运动。运动的合成。速度的合成。速度的分解。变速直綫运动。初速度等于零的匀加速运动。自由落体运动。初速度不等于零的匀加速运动。豎直下抛物体的运动。匀減速运动。豎直上抛物体的运动。关于直綫运动的小結。

本章說明:

通过本章学习使學員了解运动及决定运动状态的物理量——速度的概念，掌握匀速直綫运动和匀变速直綫运动的一般規律，为学习动力学打下基础。

由于學員是初次接触到物理的知識，因此在本章中的一些基本概念和运动規律的引出，都是先从學員已有的感性知識或实验方法着手；然后再下結論，使學員易于理解这些概念和規律，提高他們学习的积极性。

本章开始講述了靜止的相对性，說明一切物体都是在不断的运动着 变化着，使學員对于客觀世界有进一步的認識。

运动的合成、速度的合成和分解，这是第一次用綫段来表示量值的大小和方向，是比較不易被學員所接受，因此在教学中必須作比較詳細的講授，为今后学习力的合成与分解及有关矢量的一些問題，創造有利的条件。

在本章最后，作了小結，将各部分的知識系統地加以归納，說明几种直綫运动，都不过是匀变速运动的实例，这样不但可以使學員巩固所学得的知識，并能使他們更深刻的領會匀变速直綫运动的規律。

第二章 慣性、力、力的合成与分解 (14課时)

本章內容：

牛頓第一定律。力。重力。物理的变形和彈力。力的平衡和量度。摩擦力。摩擦的利弊。潤滑的作用。力是矢量。力的合成。力的分解。有固定轉动軸的平衡。平行力的合成。重心。物体平衡的种类。穩度。

本章說明：

本章主要講解牛頓第一定律。要求學員通过本章学习后，初步了解物体运动状态发生变化的原因，以及力与力的平衡的概念，为学习牛頓第二定律和以后各章作好准备。

从生产中的慣性現象归納得出牛頓第一定律，在此基础上介紹力及其分类，使學員初步認識力的概念。

通过常見的摩擦实例，引导學員認識摩擦力的存在及其在生产上的意义，使學員了解有害摩擦的三个方面：消耗动力、产生高温、另件磨損。并掌握以潤滑为主的几种克服摩擦力的方法，从而使學員在今后生产中注意克服有害摩擦。与此同时，还要使學員認識摩擦在生产上有利的一面，为学习簡單机械、傳动装置准备条件。

在速度的合成与分解的基础上，講解力的合成与分解，總結矢量的运算法則，加深學員对矢量意义的了解。在講解力的合成与平衡时，应說明任何作匀速直綫运动的物体，实际上都并不是沒有受到別的物体的作用，而是它所受到的作用力互相平衡，使學員进一步理解牛頓第一定律。

通过力矩原理來講解平行力的合成，这样不仅可以巩固學員已有的知識，而且同时說明了同向平行力和反向平行力的合成；从而扩大学員的知識范圍。

用工厂中常見的平衡現象解釋穩度的大小決定于物體重心的高低和底面積的大小，使學員更易于用這些知識解決實際問題。

第三章 力、質量和加速度的關係 (9 課時)

本章內容：

質量。牛頓第二定律。質量是物體慣性的量度。質量和重量。密度和比重。力學單位制。

本章說明：

本章主要講解牛頓第二定律，要求學員通過本章學習後明確力、質量和加速度之間的關係，更完整更深刻的認識物體運動狀態發生改變的原因，從而奠定掌握力學知識的基礎。

通過生產實例使學員認識力、質量和加速度之間有一定關係，激發學員對這種關係探討的自覺要求，再通過實驗來講述牛頓第二定律，這樣使學員更能領會牛頓第二定律的實質以及它在生產中的作用。

在講清質量概念的基礎上，從工廠中增大慣性的實例如車床底座要做得重；剪沖機、蒸汽機裝有很大的飛輪等引導學員認識質量是物體慣性的量度，使學員易于接受。

質量和重量、密度和比重等概念對初學物理的學員是極易混淆的。因此通過分析和對比，使學員明確這些概念的不同意義。

第四章 物体的相互作用

(4 课时)

本章內容:

物体的相互作用。牛頓第三定律。动量、动量守恒定律。碰撞。

本章說明:

本章主要讲解牛頓第三定律。要求學員通过本章学习后掌握物体在相互作用时运动状态的变化規律，使學員对动力学的知識有較全面的認識。

在講述牛頓第三定律时，一定要使學員認識作用力和反作用力是作用在不同物体上的。

在講述了牛頓第三定律后，結合第二定律解釋动量的概念和动量守恒定律来巩固和扩大学員所学得的知識。

學員在日常生产中对于碰撞的感性知識是很丰富的，为了要提高他們对碰撞的理論認識，使一些有关碰撞現象，在理論上得到論証，因此在动量守恒定律的基础上講述碰撞，并列举一些生产实例，如机車車輛的車鈎的緩冲装置、鍛制配件等，闡明决定因碰撞而产生力的大小的几个因素，使學員在理論上得到提高。

第五章 机械能

(17 课时)

本章內容:

功。功率。简单机械。杠杆。机械的功的原理。滑輪。輪軸。滑輪和輪軸的联合应用——差动滑輪。机械效率。斜面。劈。螺旋。能的概念。势能。动能。在外力对物体做功时能量的增加。能量的轉換和守恒定律。

本章說明：

本章是在學員已具有运动学和动力学的基础上提出的。通过本章学习，使學員能运用功、功率和效率的知識去解釋各种簡單机械在生产中的作用。掌握机械能和能量的守恒定律并应用这个定律去解决有关的实际問題。

在功和功率的教学中，要用实验和學員已有的生活經驗来引出功的概念。然后在举例說明怎样才算做功、怎样就不算做功的过程中，使學員初步掌握做功的两个要素。用具体的例子說明各个做功的物体在相同的時間內所做的功可以不同，来引出功率的概念，还要通过有关功和功率的例題的示范，使學員更加切实的掌握这两个概念。

在讲解簡單机械时，通过杠杆的作用原理，使學員認識机械的功的原理，然后再运用机械的功的原理去讲解滑輪、斜面、劈、螺旋等的作用，引导學員运用这些知識。来解决生产上一些有关問題。

在讲述机械能时，应首先从生产技术中的有关現象和演示实验着手，使學員認識能、势能、动能等概念及其計量公式（在这里对于彈性势能的公式不作推导）。然后再讲述能量的轉換和守恒定律，使學員通过这一定律的学习能更好地去解决实际問題，认清事物間的相互联系，打消創造永动机的想法，从而引导學員走向技术革命的正确道路。

第六章 曲綫运动、轉动 (15課时)

本章內容：

在曲綫运动中速度的方面。平抛物体的运动。斜抛物体的运动。匀速圓周运动，角速度，綫速度，綫速度与角速度的关系。匀速圓周运动的向心加速度。向心力和离心力。利

用向心力来研究几种现象。离心机构。传动装置。直线运动与转动的互换。

本章說明：

本章是在学员学过直线运动，物体的平动以及动力学的基础上来讲授的。通过本章教学，使学员認識曲线运动的特征和一般规律以及曲线运动发生的原因。要求学员正确的理解匀速圆周运动，以及它和转动之间的关系，从而扩充和加深学员对机械运动的認識。

在讲解匀速圆周运动时，应着重討論向心加速度、向心力和离心力这三个概念，然后再通过汽車在凹形桥和凸形桥上运动的例子和鋼軌在轉弯处的鋪設情况，以及工厂中常見到的几种离心机构，以达到使学员了解向心力和离心力在生产上的应用。

本章讲解了工厂中普遍使用的几种传动装置，如皮带传动装置、摩擦传动装置，齿輪传动装置、蜗輪与蜗杆的传动装置等的基本理論和計算，以及选择传动装置的方法。在讲解了转动的传动装置之后，还对“直线运动和转动的轉換”作了較系統的介紹，說明齿条与齿輪的传动、螺杆与螺母的传动、搖杆与曲拐銷的传动和凸輪的传动等装置的作用原理及其适用范围。从而使他們对于传动装置的选择，具有初步的認識，能解决生产上一些有关問題。

第七章 万有引力

(2 課时)

本章內容：

行星的运动。万有引力定律。物体重量的变化。

本章說明：

本章主要講述万有引力定律，要求学员在通过本章学习

后，認識天体运动和地面上物体运动的密切联系，从而扩大学員对自然界的認識。

在本章教学中，应着重从人类对自然的逐漸認識过程，說明世界的可知性和事物相互間的联系，以培养學員的辯証唯物主义的世界觀。

第八章 振动和波

(9 課时)

本章內容：

振动。簡諧振动。振动的周期、頻率和振幅。单摆的振动定律。振动的图綫。振动物体中能量的轉变及阻尼振动。受迫振动。共振及其在技术上的意义。振动在物体里的傳播。橫波。縱波。波长。波长、頻率和波的速度之間的关系。

本章說明：

通过本章使學員認識簡諧振动和波动的特征，扩大学員对机械运动的認識，为學員今后学习声学、电磁振盪以及光学打下基础。

在本章教学中，首先要利用运动学和动力学的分析来使學員清楚地知道什么是簡諧振动，在这个基础上介紹表明振动的特性的物理量——周期、頻率和振幅，然后再分析振动过程中能量的轉变，再在这个基础上研究阻尼振动、受迫振动和共振等問題。

在讲解摆的振动定律的时候，由于學員的知識所限和对铁路工厂生产关系不密切，所以对这个定律不作理論上的論証。

关于波动的教学，應該演示尽可能多的实验和活動模型，来揭露現象的本質。必須使學員明白，在波动过程中进

行的是振动在物体內的傳播，从而使能量从振动中心傳播开来。學員关于波动的知識，在后面的学习过程中将逐渐扩大——在声学中認識波的反射，在光学中認識波的干涉和衍射。

第九章 声学的初步知識

(4 課时)

本章內容：

引言。声音的傳播，傳播速度。声音的分类。音調，响度，音品。声波的反射。声音的共鳴。声音的記錄和重发。超声波。

本章說明：

本章是在学过了“振动和波”的基础上来讲解的。首先通过实验闡明声音产生的原因和声音傳播的情况，使學員明确声音是由于物体的振动而发出的，經過媒质的傳播，傳到听觉器官才引起了我們主观感觉。在講完声音分类的基础上，介紹乐音的三个特性——音調、响度和音品，但在这里不必做更多的理論上的說明。接着对声音的反射和共鳴进行研究，使學員扩大对于波动的認識，并为今后学习光学打下基础。

由于超声波在近代科学技术上的应用越来越广泛，所以也应介紹这方面的知識，使學員对这門科学有个比較概括的了解。

第十章 流体力学

(16課时)

本章內容：

引言。压力和压强。压强在液体和汽体中的傳遞。水压机。液体对于容器的压强。液体內部的压强。液体压强的計

算。連通器及其在工业上的应用。气体的重量。大气压强。大气压强的值。抽水机。虹吸现象。液体的浮力。阿基米德定律。物体的浮沉，阿基米德定律的应用。稳流和流线。液体和气体的流速和压强的关系。液体和气体的空吸作用。空吸作用的应用。物体在流体中运动时所受的阻力，流线体。飞机上升的原理。水流的能的利用。水轮机。

本章說明：

通过本章学习，使学员正确的理解流体压强产生的原因，帕斯卡定律是传递流体压强的规律，掌握阿基米德定律，分析物体浮沉的条件。在流体静力学的基础上，讲述流体动力学，使学员对流体动力学有个初步的认识。

本章先用液体压强的实验，具体地说明了液体压强产生的原因和计算方法，从而得出流体压强的传递规律——帕斯卡定律，并应用这个规律来说明工业上常用的水压机的原理。

阿基米德定律是流体静力学中的基本定律，因此作了较详细的讲解，分析了浮沉的条件，并说明它在造船业的应用。

在流体力学里，是讲授液体和气体的共通性——流动。通过实验得出流速和压强之间的关系，再从这个理论为根据，分析注水器，汽化器和喷雾器等作用原理，使理论与生产密切地结合起来。

本章在介绍虹吸作用与水轮机等内容时，不但在理论上作了分析，并且结合我国解放后几年来建设上的成就，说明我们国家的社会制度是无比优越，前途是无限美好，激发学员爱国主义的思想。