



上海市中学课本

工农业基础知识

机械部分



目 录

第一章 我国机械工业的飞速发展	1
第二章 机械运动及简单机械	6
第一节 力	8
第二节 机械运动	15
第三节 物体运动的速度	16
第四节 运动和力	19
第五节 杠杆	24
第六节 滑轮和轮轴	36
第七节 功和功率	41
第八节 斜面和螺旋	47
第九节 摩擦和机械效率	53
第十节 能	63
第三章 机床	68
第一节 常用机床及其用途	69
第二节 物体的转动	75
第三节 皮带传动	79
第四节 齿轮传动	83
第五节 其他传动	97
第六节 离合器	104
第七节 车床	108
第八节 水压机	111
第四章 水泵和喷雾器	121
第一节 大气压强	122

第二节	离心式水泵	125
第三节	流体的流速与压强的关系	128
第四节	轴流泵	131
第五节	水泵的性能和选用	133
第六节	气体的压强与体积的关系	141
第七节	喷雾器	143
第五章	内燃机	147
第一节	热和功	148
第二节	柴油机	152
第三节	汽油机	164
第四节	内燃机的效率	167
第五节	拖拉机	169

第二节	离心式水泵	125
第三节	流体的流速与压强的关系	128
第四节	轴流泵	131
第五节	水泵的性能和选用	133
第六节	气体的压强与体积的关系	141
第七节	喷雾器	143
第五章 内燃机		147
第一节	热和功	148
第二节	柴油机	152
第三节	汽油机	164
第四节	内燃机的效率	167
第五节	拖拉机	169

第一章 我国机械工业的飞速发展

机械工业是制造各种机器和各种机械设备的工业。它包括机器制造业、汽车制造业、拖拉机制造业、机车制造业、飞机制造业和电器制造业等,它是我国社会主义工业建设中的一个重要组成部分。机械工业的发展,对实现我国工业化,农业机械化和加强国防建设具有十分重要的意义。

解放前,我国是一个半殖民地半封建的国家,劳动人民深受帝国主义、封建主义和官僚资本主义三座大山的重重压迫和剥削。“旧中国几乎没有机器制造业,更没有汽车制造业和飞机制造业”,没有一架自制的飞机,没有一辆自制的汽车,没有一座自制的高炉,……就是一些为国内外剥削阶级服务的机械修配厂,设备也是陈旧落后,只能进行修修配配。那时,甚至连铁钉也要从国外进口,“洋货”充满了旧中国的市场。

在伟大领袖毛主席和中国共产党领导下,我国人民终于推翻了三座大山,并且遵照毛主席关于“把中国建设成一个伟大的社会主义国家”的教导,积极地进行着社会主义革命和社会主义建设。可是,帝国主义和各国反动派对我国社会主义制度的建立,极端仇视,他

们对我国进行封锁、禁运和捣乱，企图把新中国扼杀在“摇篮”里；国内的资产阶级也竭力反对我们走社会主义道路。

毛主席科学地、系统地总结了国内外无产阶级专政的历史经验，提出了我国社会主义革命和社会主义建设的伟大纲领，规定了实现社会主义工业化的路线、方针和政策，照亮了我国社会主义工业化的道路。

我国工人阶级在战无不胜的毛泽东思想指引下，坚决贯彻“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线和“以农业为基础、工业为主导”的发展国民经济的总方针，以及发挥中央和地方两个积极性，充分利用沿海工业、加速建设内地工业，工业、农业并举，轻重工业并举，土洋并举，大、中、小并举等一整套两条腿走路的方针。他们以冲天的革命干劲，战胜了一个又一个的困难，建立了飞机制造业、机床制造业、发电设备制造业、冶金矿山设备制造业和农业机械制造业等一系列崭新的工业部门，生产出许多具有世界先进水平的高、精、尖产品。现在，我们不仅能制造万吨水压机等大型设备，还能制造各种复杂精密的成套设备。例如装备年产量为一百万吨以上的大型钢铁联合企业的设备，年产煤一百万吨以上的竖井设备等。目前，我国已初步建立了一个独立自主的、部门比较齐全

的、现代化的机械工业体系。

但是，建国以来我国机械工业战线上始终存在着两条路线的尖锐斗争。叛徒、内奸、工贼刘少奇及其同伙，疯狂地抵制毛主席的无产阶级革命路线，竭力推行“一长制”、“企业自治”、“物质刺激”、“爬行主义”、“洋奴哲学”等一整套反革命修正主义路线，妄图复辟资本主义。我国工人阶级坚决执行毛主席的革命路线，坚决贯彻《鞍钢宪法》，坚持“独立自主、自力更生”，战逆风，顶恶浪，取得了一个又一个的丰硕成果。

“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力。”在无产阶级文化大革命中，工业战线上的无产阶级革命派，高举**“对反动派造反有理”**的革命大旗，向以叛徒、内奸、工贼刘少奇为代表的资产阶级司令部勇猛进攻，夺回了被他们所窃取的那一部分权力，推动了我国社会主义革命和社会主义建设向前发展。广大工人、广大革命干部、广大技术人员响应毛主席关于**“抓革命，促生产”**的号召，以马列主义、毛泽东思想为武器深入持久地开展革命大批判，狠批刘少奇的反革命修正主义路线，沿着毛主席的革命路线奋勇前进，使我国机械工业得到了飞跃的发展，在技术革命和技术革新的群众运动中，新产品、新技术不断涌现。资产阶级反动技术权威长期没有搞成的许多重大技术项目被工人阶级攻了

下来。

上海机床厂的革命职工，试制成功了具有中国独特风格的、达到世界先进水平的我国第一台大型精密螺纹磨床。我国工人阶级自行设计、自行施工，建造世界上第一流的现代化桥梁——南京长江大桥，创造了世界建桥史上的奇迹。一九六九年我国仅以九个月的时间，完成了十二万五千瓩双水内冷汽轮发电机组工程。我国仅化了半年多的时间，自行设计、制造了矿用三十二吨自卸载重汽车。继一九六六年成功地发射了导弹核武器和爆炸了氢弹之后，我国又在一九六八年成功地进行了新的热核试验。在一九七〇年四月二十四日我国又成功地发射了第一颗人造地球卫星，实现了毛主席提出的：“**我们也要搞人造卫星**”的伟大号召。……这一切成就充分说明，革命推动了生产，革命带来了我国工业战线上新的跃进局面，在毛泽东思想指引下的中国人民有自立于世界民族之林的能力，有赶超世界先进水平的彻底革命精神，敢于走前人没有走过的路，攀登前人没有攀登过的高峰，创造出人间奇迹。

我们虽然已经取得了极其伟大的成绩，但“**这只是万里长征走完了第一步**。”我国工人阶级遵照毛主席关于“**谦虚谨慎，戒骄戒躁**”的伟大教导，决心在马列主义、毛泽东思想指引下，以“**备战、备荒、为人民**”的战略思想为指针，以大庆为榜样，为夺取社会主义革命和社会主

义建设的新胜利而努力奋斗，为狠狠打击帝、修、反作出贡献。

“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”学习机械的基础知识，我们必须以马列主义、毛泽东思想为武器，坚持理论联系实际学风，在三大革命运动中，虚心向工人、贫下中农学习，并把学到的社会主义文化科学知识运用到生产实际中去，在改造客观世界的同时，努力改造主观世界，为中国革命和世界革命服务。

第二章 机械运动及简单机械

自然界是由各种各样的物质组成的。自然界的所有物质都在进行着各种运动。劳动人民在长期的生产实践中，认识到“除了运动的物质以外，世界上什么也没有，而物质的运动则必取一定的形式。”机械运动是自然界里最简单、最普遍的一种运动形式。例如地球的自转和公转，机器的运转等。除了机械运动以外，还有分子热运动、电磁运动、光运动、原子核及基本粒子运动、化学与生命运动等。劳动人民在战天斗地改造自然的长期斗争中，掌握了机械运动的规律，创造了很多简单机械，例如杠杆、滑轮、轮轴和斜面等。利用简单机械可以改变力的大小、方向和物体运动的速度，减轻劳动强度，达到提高工作效率的目的。

在黑暗的旧社会，由于帝国主义和反动派残酷的压迫和剥削，劳动人民经受着笨重劳动的折磨，过着吃不饱、穿不暖的悲惨生活，成年累月挣扎在生死线上。如解放前码头工人搬运船舱中的货物就得上“螺丝跳”。“螺丝跳”是一种用一块一块的木板搭下去，象螺旋一样转到舱底的跳板。工人们扛着几百斤重的货物，

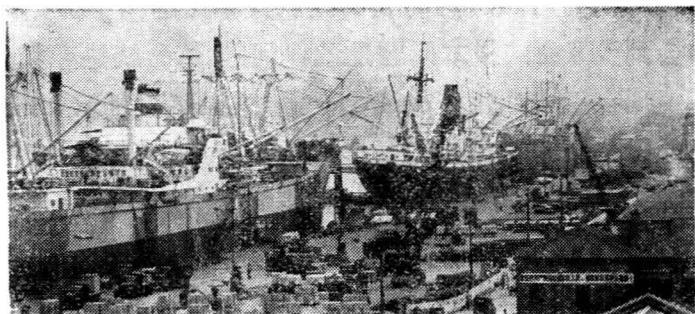


图 2-1 社会主义新海港

走在又狭、又陡、又曲折的“螺丝跳”上，真是：“一步一级一转弯，登‘跳’更比登山难，饥饿劳累摔下‘跳’，不死也要留伤残。”“螺丝跳”是旧社会三大敌人残酷压迫、剥削工人的铁证。

解放后，党和毛主席对劳动人民无比关怀，发动广大工人群众和革命技术人员设计、制造了许多起重机械。现在，我们社会主义祖国欣欣向荣、蒸蒸日上，码头装卸机械化程度越来越高，劳动强度不断减小。在码头上，拖车、铲车，穿梭来往，大吊车、升降机排列成行，真是“吊车成林，拖车成龙”，与昔日的“螺丝跳”形成了新旧



图 2-2 螺丝跳

社会鲜明的对照。劳动人民在三大革命运动中深刻地体会到：“革命的根本问题是政权问题。革命就是夺权。”

现在工农业生产战线上，虽然机械化程度越来越高，但是简单机械仍然发挥很大的作用。例如大庆油田的工人阶级，他们用撬棒、斜面等简单工具来铺设油管。山西省昔阳县大寨大队的贫下中农，用撬棒等工具来移石筑坝，变荒山为良田。河南省林县的贫下中农，也用了许多简单工具如铁锤、撬棒、滑轮等，在太行山区劈山引水，开凿了人工天河——红旗渠。此外，许多复杂的机器也是由简单机械组成的。所以，我们必须认真学习和掌握机械运动和简单机械的知识，以便更好地为社会主义革命和社会主义建设服务。

第一节 力

一、力的三要素

毛主席教导我们：“人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”力的概念是劳动人民在改造自然、改造社会的斗争中不断总结出来的。

我们知道各种各样的生产劳动都需要劳动者使出一定的力气，这就是力的一种表现。停在火车站的车厢在机车牵引力的作用下开始运动，即由静止的状态

变为运动的状态,说明机车对车厢的牵引力,使车厢的运动状态发生了改变;烧红的铁块在铁锤的作用下,被锻打成镰刀、铁锹、锄头等各种形状的劳动工具,也就是说铁锤对铁块的作用力能够改变铁块的形状。由此可见,力只有在物体的相互作用时才体现出来,因此,我们说,力是一个物体对另一个物体的作用。力是使物体的运动状态或形状发生改变的条件。

力是有大小的。例如,拖拉机的拉力要比牛的拉力大;机车的拉力要比拖拉机的拉力大。力的常用单位有:吨、公斤、克等。它们的关系是1吨=1000公斤;1公斤=1000克。力不仅有大小,而且有方向。起重机用钢索绳提起货物,货物受到的力是向上的;拖拉机拉着犁向前进,犁受到的力是向前的。

力的作用效果还跟力在物体上的作用点有关。例如,工人经常用扳头拧紧或松动螺帽,用力在扳头的A点就比在B点省力,如图2-1-1。

毛主席教导我们:“世界上的事情是复杂的,是由各方面的因素决定的。”力的

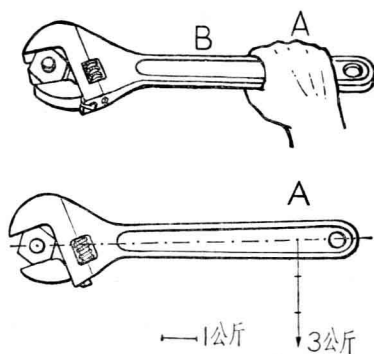


图 2-1-1 力的图示法

作用效果是由它的大小、方向和作用点三方面的因素决定的,所以称它们为力的“三要素”。我们可以用一条带箭头的线段把力的三要素直观地表示出来:线段的长短表示力的大小(它的长度和力的大小成正比),箭头表示力的方向,箭头的起点表示力的作用点,这种方法叫做力的图示法。例如,用扳头拧紧螺帽时,若在A点所用的力是3公斤,以一个单位长度线段表示1公斤,那么3公斤就从力的作用点A起,按照力的方向以三个单位长度线段来表示,再在线段末端加上一个箭头,表示它的方向。

例题:一辆拖拉机拉着犁耕地,拖拉机向前拉犁的力是2500公斤,方向自西向东,用力的图示法把这个力表示出来。

我们用一个单位长度表示500公斤,那么,2500公斤就用五个单位长度线段来表示。线段的始端表示力的作用点,线段末端加上箭头表示力的方向,如图2-1-2。

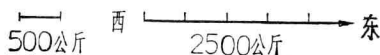


图 2-1-2

二、作用力和反作用力

我们已经分析了力是一个物体对另一个物体的作用而产生的,那么,当一个物体对另一个物体作用时,

另一个物体对作用物体将产生什么影响呢？毛主席教导我们：“无数客观外界的现象通过人的眼、耳、鼻、舌、身这五个官能反映到自己的头脑中来，开始是感性认识。这种感性认识的材料积累多了，就会产生一个飞跃，变成了理性认识，这就是思想。”让我们先从观察现象着手。

重锤锻打钢件时，钢件受到了重锤的作用力 F ，形状发生了改变，同时也会看到重锤发生弹跳现象。这一现象说明，钢件对重锤也产生了一个相反方向的力，也就是被作用的物体（钢件）反抗作用物体（重锤）的力，我们称它为反作用力 F' 。如图2-1-3

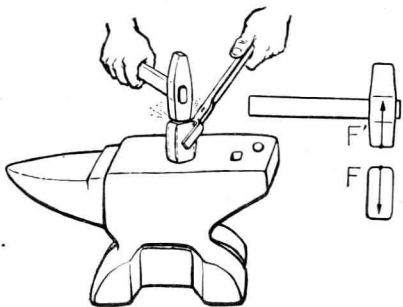


图 2-1-3 重锤锻打钢件

所示。又如，火车开动时，车厢受到一个向前的牵引力，同时，车厢也有一个向后的拉力作用在机车上。由此可见，当一物体对另一物体施加作用力时，另一物体则必定有反抗作用的力（即反作用力）作用于这一物体上。所以，当物体相互作用时，它们之间力的作用也是相互的。

现在，我们进一步研究作用力与反作用力之间究竟存在着什么关系？让我们先来做一个实验。如图

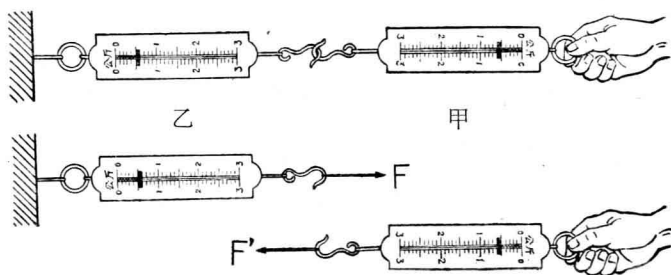


图 2-1-4 弹簧秤的相互作用

2-1-4 所示，用力拉弹簧秤，可以看到这两个弹簧秤的读数是相同的。说明甲秤钩对乙秤钩拉力 F 的大小，等于乙秤钩对甲秤钩的拉力 F' 。而且可以看到，两个弹簧秤的指针向相反方向移动，说明这两个力的方向是相反的。去掉甲秤钩对乙秤钩的拉力，也就不存在乙秤钩对甲秤钩的拉力。毛主席教导我们：“**原来矛盾着的各方面，不能孤立地存在。假如没有和它作对的矛盾的一方，它自己这一方就失去了存在的条件。**”作用力和反作用力也是一对矛盾，它们总是成对地出现，同时产生，同时消失，大小相等，方向相反，分别作用在两个不同的物体上。

作用和反作用的现象，在实践中到处可以看到。如起重机起吊货物时，钢索绳产生一个向上的拉力（作用力）作用于货物，而钢索绳同时也受到货物向下的拉力（反作用力）的作用，这两个力的大小相等、方向相反，

并且作用在两个不同的物体上。又如游泳时，人的手和脚协调地用力把水向后划和蹬，水受到一个向后的作用力，在此同时，水也对人产生一个反作用力把人推向前进。万吨巨轮的螺旋桨旋转后，对水有一个作用力，方向向后，同时水也对螺旋桨产生一个反作用力，方向向前，把万吨巨轮推向前进。

三、重 力

在建筑工地上，常见内燃夯如图 2-1-5，当内燃夯被提到一定的高度后，让其自由落下，达到夯实地面的目的。毛主席教导我们：“**在特殊性中存在着普遍性，在个性中存在着共性。**”地球上的任何物体当离开地面一定高度后，若没有别的东西支持它，都会朝着地面落

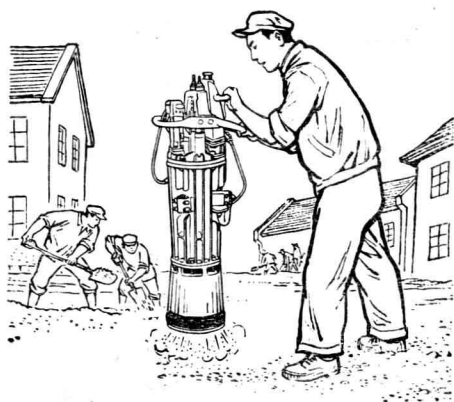


图 2-1-5 内燃夯