

高中 综合专题 讲座

第2辑

上海市教育委员会教学研究
室编



华东师范大学出版社

高中

综合专题讲座

(第二辑)

上海市教育委员会教学研究室 编

华东师范大学出版社

高中综合专题讲座 (第二辑)

编 者 上海市教育委员会教学研究室

责任编辑 应向阳 李金凤 张俊玲 张继红等

封面设计 黄惠敏

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

发行部 电话 021-62571961

传真 021-62860410

社 址 上海市中山北路 3663 号

邮编 200062

印 刷 者 江苏句容市排印厂

开 本 890×1240 32 开

印 张 5.75

字 数 150 千字

版 次 2000 年 12 月第一版

印 次 2001 年 3 月第四次

印 数 106 201~117 200

书 号 ISBN 7-5617-2442-X/G · 1134

定 价 5.80 元

出 版 人 朱杰人

《高中综合专题讲座》编写组

- 主 编** 孙元清(上海市教委教研室主任,特级教师)
- 副主编** 徐淀芳(上海市教委教研室副主任,高级教师)
- 编 委** (按姓氏笔画为序)
- 王曙光(黄浦区教科所,特级教师)
- 叶伟良(上海市教委教研室,高级教师)
- 张 越(上海市东方教育中心,特级教师)
- 陆惊帆(华东师范大学化学系,副教授)
- 陆伯鸿(上海市教委教研室,高级教师)
- 李春生(华东师范大学政教系,教授)
- 严重威(上海市延安中学,特级教师)
- 陈昌文(华东师范大学地理系,副教授)
- 於以传(上海市教委教研室,高级教师)
- 林德芳(上海市教委教研室,高级教师)
- 周维镐(上海市育才中学,特级教师)
- 周 靖(华东师大二附中,高级教师)
- 钮泽富(华东师范大学化学系,教授)
- 赵才欣(上海市教委教研室,高级教师)
- 施其康(上海市教委教研室,特级教师)
- 姚昆遗(上海大学,教授)
- 黄昌顺(上海市桃浦中学,特级教师)
- 彭瑞怡(上海市教委教研室,高级教师)
- 裘腋成(上海市教委教研室,高级教师)
- 瞿 东(卢湾区教育学院,特级教师)

编写说明

为了全面推进以德育为核心、以创新精神和实践能力培养为重点的素质教育,减轻学生过重负担,提高教学质量和效益;为了体现上海市中小学第二期课程教材改革的要求,加强课程的综合性研究,培养学生的探究、创新精神和综合、实践能力;为了与上海市高考改革的“3+X”科目设置方案相配套,指导和帮助学校开设好6门学科的综合专题讲座,上海市教委教研室组织力量开展了6门学科的综合专题研究,编写了物理、化学、生物、历史、地理、思想政治等6门学科的《高中综合专题讲座》。

这本《高中综合专题讲座》根据“综合程度”分为学科内综合和跨学科综合两大部分。各学科内的综合专题讲座着眼于加强学科内容与现实生活的联系,提高学生分析与解决问题的能力,并对学科基础知识和技能作必要的梳理;跨学科综合专题讲座着眼于加强各学科内容的联系与综合,提高学生运用基础知识分析与解决问题的综合能力。

应该说,提高学生的综合能力有很多途径与方法。如:设置研究型课程,推进研究性学习;加强综合实践活动;设置高中综合理科和综合文科课程等。从这一角度讲,开设和编写高中综合专题讲座,也是上海市中小学第二期课程改革新教材尚未推出之前的一项过渡性措施。我们希望通过《高中综合专题讲座》材料的试用,为学校加强课程的综合性,提高学生的综合能力,提供一些思路,起到指导的作用。

《高中综合专题讲座》分四辑出版。本辑的主要执笔者有王铁桦、周上游、钮泽富、陆惊帆、严重威、周维镐、姚昆遗、周靖、江晔、袁腋成、陈昌文、曹军、黄昌顺、王曙光等同志。由上海市中小学教材审查委员会审查通过。

**上海市教育委员会教学研究室
上海中小学课程教材改革委员会办公室
2000 年 11 月**

经上海市中小学教材审查委员会
审查试用 准用号:GH -2000028

高中综合专题讲座

第2辑

ISBN 7-5617-2442-X



9 787561 724422 >

G · 1134 定价: 5.80 元

目 录

1. 物理学科	1
1.2 能源开发与利用中的物理	1
情景问题	1
知识梳理	2
专题导读	5
内容拓展	12
基本训练	18
1.3 家庭用电中的物理	20
情景问题	21
知识梳理	21
专题导读	23
内容拓展	29
基本训练	33
2. 化学学科	39
2.3 化学电池	39
知识梳理	39
专题导读	40
内容拓展	44
2.4 阿司匹林有效成分的分析	47
知识梳理	48
内容拓展	53
专题导读	59
3. 生物学科	63

3.1.3 生命之源——水	63
知识梳理	64
专题导读	64
内容拓展	71
3.1.4 营养与健康	74
知识梳理	74
专题导读	75
内容拓展	78
4. 历史学科	82
4.2 百年中国的缩影——上海	82
知识梳理	82
专题导读	83
基本训练	97
4.3 从历史视角看西部开发	98
知识梳理	98
专题导读	99
基本训练	115
5. 地理学科	117
5.2 地理图表的阅读	117
专题导读	117
解题思路	135
5.3 地貌与经济建设	137
专题导读	137
解题思路	163
6. 思想政治学科	165
6.2 建设有中国特色社会主义的经济	165
知识梳理	165
内容拓展	174
基本训练	176

1. 物理学科

1.2 能源开发与利用中的物理

能源是人类社会发展进步的物质基础。在当代,能源同信息、材料一起构成了现代文明的三大支柱。

人类对于能源的开发利用大致经历了四个历史时期:古代柴草时期,新石器时代晚期的煤炭时期,19 世纪中叶的石油时期及始于本世纪中叶的新能源时期。

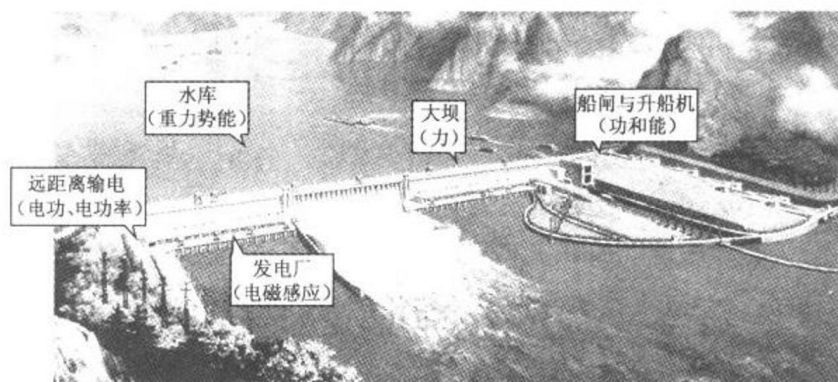
新中国成立前,我国的经济落后,能源的开发利用水平低下。解放后,我国大力开展能源建设,不仅在水力、煤炭、石油等能源的开发利用方面取得了巨大的成就,而且在研究开发各种新能源方面也取得了巨大成就。石油产量从解放前的零发展成为世界第四;1994 年,世界上最大的水利工程——长江三峡水利工程正式开工,2003 年将实现发电;21 世纪初,我国建成的核电站将达到十余座;太阳能、潮汐能、海浪能等其他新能源也正在积极开发和利用之中。

在能源的开发和利用中,包含了丰富的物理知识以及其他自然科学知识和社会科学知识。下面先以长江三峡水利工程为例展开讨论。

【情景问题】 长江三峡水利工程中的物理

长江三峡河段是当今世界上最大的水力资源宝库之一,最早提出修建三峡工程的是中国民主革命的先驱孙中山先生。自那以后,无数的专家学者对三峡工程倾注了极大的心血,终于在

1992年4月3日第七届全国人民代表大会第五次会议上通过了《关于兴建长江三峡工程决议》，于是1993年进入施工准备阶段，1994年正式开工，1997年大江截流成功，计划2003年开始通航，首期发电，2009年全部竣工，总工期17年。下图是长江三峡水利工程的模型图。在图中提出了五个方面的问题，请同学们思考。



【知识梳理】

与本问题相关的物理基础知识有：

1. 力

(1) 力的概念：力是物体对物体的作用。力是矢量，它既有大小，又有方向。我们把力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。为了完整直观地表示力的三要素，通常用一根带箭头的线段来表示力，这种表示力的方法叫做力的图示。

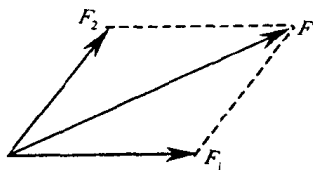
(2) 力的分类：力有两种分类方法。一种是从力的性质来分，如重力、弹力、摩擦力、电场力、磁场力、分子力等。另一种是从力的效果来分，如拉力、压力、支持力、向心力等。按力的性质，在力学范围内我们通常研究重力、弹力和摩擦力。

2. 力的合成与分解

(1) 力的合成：将作用在物体上的几个共点力用一个力来代替，其作用效果与原来几个力共同作用的效果相同，这个力就叫做那几

个力的合力。求几个共点力的合力叫做力的合成。

(2) 平行四边形定则: 求两个互成角度的共点力的合力, 可以用表示这两个力的线段作邻边画成的平行四边形的对角线表示。这就是平行四边形定则, 如上图所示。平行四边形定则是矢量合成的普遍法则。



这就是平行四边形定则, 如上图所示。平行四边形定则是矢量合成的普遍法则。

(3) 力的分解: 用几个力来代替一个已知力, 这几个力叫做该已知力的分力。求一个已知力的分力叫做力的分解。力的分解是力的合成的逆运算, 同样应该遵循平行四边形定则。

3. 功和能

(1) 功: 力对物体做的功等于力和力的方向上发生的位移的乘积, 可用公式表示为 $W = Fs \cos \theta$ 。

(2) 功率: 功率是描述物体做功快慢的物理量, 可用公式表示为 $P = \frac{W}{t}$ 。功率也可用力跟速度的乘积来表示, 其公式为 $P = Fv$ 。

(3) 机械能: 物体有许多不同的运动形式, 每种运动形式都有一种对应的能。物体的机械运动使物体具有机械能。动能、重力势能和弹性势能, 统称为机械能。不同形式的机械能之间可以相互转化, 机械能也可以与其他形式的能发生转化, 实现这些相互转化的条件是做功。

(4) 能量守恒定律: 能量既不会凭空产生, 也不会凭空消失, 它只能从一种形式转化为另一种形式, 或者从一个物体转移到另一个物体, 这就是能量守恒定律。

4. 电功 电功率

(1) 电功: 电流所做的功叫做电功。电功是描述电能转化为其他形式能的物理量。可用公式表示为 $W = UIt$ 。

(2) 电功率: 电流所做的功跟完成这些功所用时间的比值叫做电功率。电功率是描述电流做功快慢的物理量, 可用公式表示为

$$P = \frac{W}{t} = UI。$$

用电器上通常都标明它的电压和电功率,叫做用电器的额定电压和额定功率。如果给用电器两端加上的电压等于额定电压,它在工作时消耗的功率就等于额定功率,这时用电器正常工作。

5. 闭合电路的欧姆定律

(1) 电源的作用:要维持电路中的电流必须要有电源存在,电源是为电路提供持续电流和保持持续电压的装置。从能量的观点来看,电源也是把其他能量转化为电能的装置。

(2) 电源的电动势:电源的电动势是表征电源把其他形式能量转化为电能的本领的物理量。

(3) 闭合电路的欧姆定律:闭合电路里的电流跟电源的电动势成正比,跟整个电路的电阻成反比。这就是闭合电路的欧姆定律。

可用公式表示为 $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}。$

6. 电磁感应

(1) 电磁感应现象:由于穿过闭合电路的磁通量变化而产生感应电流的现象叫做电磁感应现象。

(2) 法拉第电磁感应定律:电路中感应电动势的大小,跟穿过这一电路的磁通量的变化率成正比,这就是法拉第电磁感应定律,可用公式表示为 $\mathcal{E} = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}。$

7. 核的组成 核反应方程

(1) 核的组成:原子核由质子和中子组成。质子符号为 ${}_1^1\text{H}$ 或 ${}_1^1\text{P}$ 。中子的符号为 ${}_0^1\text{n}$ 。质子和中子统称核子。

(2) 核反应方程:我们常用核反应方程来表示核变化。写核反应方程时应注意,它必须是实际存在的反应,不可随意编造,而且反应前后应满足电荷数守恒,质量数守恒和能量守恒。

【专题导读】

专题
1

长江三峡工程中的有关数据及示意图

长江三峡工程位于长江西陵峡中段,坝址在湖北省宜昌市三斗坪。三峡工程是一座具有防洪、发电、航运及养殖和供水等巨大综合利用效益的特大型水利水电工程,其主要数据如表一、表二所示。

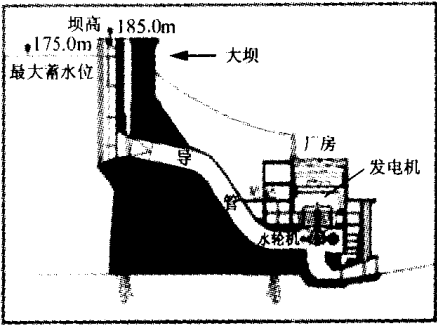
表一

大坝	坝高(m)	185
	坝长(m)	2 335
	最大蓄水位(m)	175
水库	总库容量(m^3)	3.930×10^{10}
	防洪库容量(m^3)	2.215×10^{10}
	平均年流量(m^3)	4.510×10^{11}

表二

电站	总装机数(台)	26
	总装机容量(kW)	1.820×10^7
	年平均发电量($\text{kW} \cdot \text{h}$)	8.468×10^{10}
通航	万吨级双线5级船闸(座)	1
	3 000 吨级单线垂直升船机(座)	1
	年单向通船能力(总吨数)(t)	5×10^7

请根据下面的三峡电站示意图简要说明水力发电的原理。
想一想,为什么建水电站要建拦河大坝?



三峡电站示意图

例题**1****最大水能及年发电时间**

长江三峡具有丰富的水力资源。请根据专题1中的表一、表二内的有关数据,计算长江三峡工程可利用的最大水能为多少?有百分之几转化为电能?26台发电机组全部建成发电后,按设计要求年发电时间为多少?

[解答] 从表一中可得最大蓄水位 $h = 175 \text{ m}$, 平均年流量 $V = 4.510 \times 10^{11} \text{ m}^3$, 则

可利用最大水能 $E = mgh = \rho Vgh = 1.0 \times 10^3 \times 4.510 \times 10^{11} \times 9.8 \times 175 \text{ J} = 7.735 \times 10^{17} \text{ J}$ 。

转化为电能的百分比 $\eta = \frac{8.468 \times 10^{10} \times 3.6 \times 10^6}{7.735 \times 10^{17}} \times 100\% = 39.4\%$ 。

从表二中可得总装机容量 $P = 1.820 \times 10^7 \text{ kW}$, 年平均发电量 $W = 8.468 \times 10^{10} \text{ kW} \cdot \text{h}$, 则年发电时间

$$t = \frac{W}{P} = \frac{8.468 \times 10^{10} \text{ kW} \cdot \text{h}}{1.820 \times 10^7 \text{ kW}} = 4652.747 \text{ h} = 193.9 \text{ d},$$

所以26台发电机组全部建成发电后,按设计要求年发电时间约为194 d。

必须指出,发电机投入实际使用后,有一个保养、维修问题。因此每台发电机在一年里不可能是连续工作的。

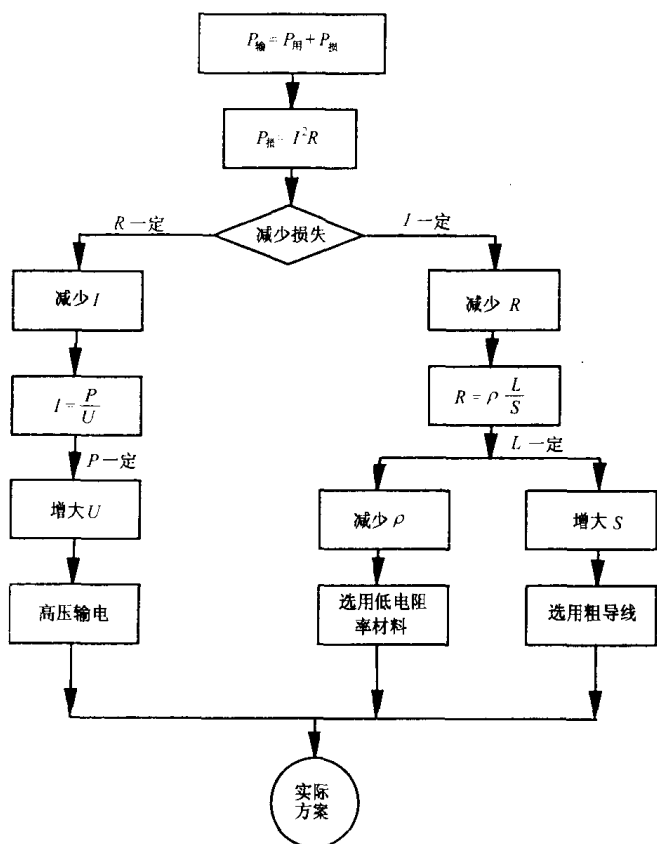
专题**2***** 远距离输电**

发电厂内的发电机发出来的电一般只有1 kV到20 kV。在电力传输过程中,先要用升压变压器将电压升高到几十万伏后,才接入输电网;到了用电的地方,再用降压变压器将电压逐级降低到所需要的电压。长江三峡水电站发出的电能以500 kV交流输电线

分别向华中、川东送电，以 600 kV 直流输电线向华东送电。

采用超高电压输电的主要目的，是为了减少在传输线路上电能的损耗。我们知道，电炉通电后发热，是因为电流通过电阻丝时把电能转换成内能的缘故。远距离输电时输电线很长，它的电阻不能忽略，加上输电线路中有很大的电流，因此，电能在这段输电线上转换成内能的部分，就相当可观。

以下流程图反映了减少输电线路中电能损失的途径。讨论：在实际应用中可采取什么方法来减少远距离输电过程中电能的损耗，并说明理由。



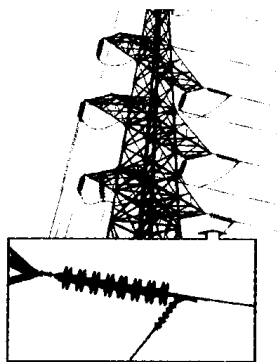
讨论

1

输电电压 绝缘子

(1) 既然提高输电电压能减少电能传输损耗,那么,输电电压能不能无限制提高呢?

(2) 在郊外,你会看到高高的输电线路钢塔上面悬挂着许多用陶瓷制成的绝缘装置,叫做绝缘子或绝缘套管(如图中箭头所示),目的是使高压电缆与钢塔之间有良好的绝缘。讨论:为什么绝缘子或绝缘套管要制成一节一节的?



讨论

2

重力坝

(1) 长江三峡拦河大坝为混凝土重力坝。所谓重力坝就是利用坝的重力来达到使大坝稳定的目的。如图所示为某一重力坝剖面示意图,图中的数据反映水的压强跟深度的关系。

请画出大坝的主要受力示意图,说出各个力的名称。根据专题1中表一内的有关数据,估算长江上游水对三峡大坝的水平作用力的大小。

