



◎金星教育系列丛书 全心全意解疑解难◎

总主编/薛金星

中学教材全解

ZHONGXUE JIAOCAI QUANJIE

学案版
精讲+精练

高中物理

选修3-2

配套人民教育出版社实验教科书



陕西出版传媒集团 陕西人民教育出版社

◎金星教育系列丛书 全心全意解疑解难◎

中学教材全解

学案版
精讲+精练

高中物理选修3-2

配套 人民教育出版社 实验教科书

总主编 薛金星
本册主编 鞠阳初
副主编 李各武
编委 任国磊

陕西出版传媒集团 陕西人民教育出版社



联系我们

CONTACT US

金星国际教育集团热欢迎广大读者来信、来电、上网与我们交流沟通，为确保交流顺畅，特设交流平台如下：

Jinxing International Education Group

全国服务热线：(010) 61743009 61767818

通信地址：北京市天通苑邮局6503信箱 电商营销中心（收）

邮政编码：102218

集团网站：<http://www.jxedue.net>

淘知网：<http://www.taozhi.cn> <http://www.firstedubook.com>

金星天猫专营店：<http://esysjjxts.tmall.com>

盗版举报电话：(010) 61767818 13718362467

售后服务邮箱：book@jxedue.net

投稿邮箱：jinxingjiaoyu@163.com

质量监督热线：(0536) 2223237 王老师



图书在版编目(CIP)数据

中学教材全解：学案版：人教实验版．高中物理．3-2：选修 /

薛金星主编．—西安：陕西人民教育出版社，2012.1

ISBN 978-7-5450-1334-4

I. ①中… II. ①薛… III. ①中学物理课—高中—教

学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第012924号

中学教材全解(学案版)·高中物理选修3-2(人教实验版)

陕西出版传媒集团 出版发行

陕西人民教育出版社

(陕西省西安市丈八五路58号)

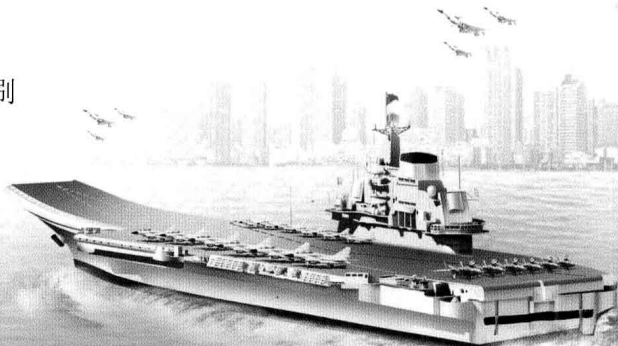
各地书店经销 北京汇祥印务有限公司

880×1230毫米 16开本 10印张 330千字

2012年1月第1版 2013年6月第1次修订 2013年6月第2次印刷

ISBN 978-7-5450-1334-4

定价：24.80元



零距离直击 高考

本书考点及对应典型高考题分布概览

考 点		近三年典型高考题及分值示例		
		2012 年	2011 年	2010 年
第四章 电磁感应	电磁感应现象[Ⅰ] 磁通量[Ⅰ] 楞次定律[Ⅱ]	北京,19,6分[第43页] 新课标全国,20,6分[第43页] 上海,26,4分[第47页] 福建,18,3分[第117页] 江苏,13,4分[第119页]	广东,15,2分[第13页] 江苏,2,1.5分[第42页] 海南,6,3分 江苏,5,3分 上海,13,3分 浙江,23,4分	山东,21,2分[第42页] 浙江,19,1.5分[第43页] 上海,21,4分
	法拉第电磁感应定律[Ⅱ] 自感、涡流[Ⅰ]	上海,25,4分[第44页] 新课标全国,19,6分[第44页] 广东,35,10分[第45页] 福建,18,3分[第117页] 四川,20,3分[第117页] 山东,20,2.5分[第117页] 江苏,13,5分[第119页] 天津,11,4分[第124页] 重庆,21,3分 福建,22,5分	广东,15,2分[第13页] 四川,24,3分[第44页] 福建,17,3分[第113页] 大纲全国,24,5分[第118页] 天津,11,4分[第124页] 安徽,19,3分 北京,19,6分 重庆,23,4分	山东,21,2分[第42页] 大纲全国Ⅱ,18,6分[第43页] 浙江,19,3分[第43页] 江苏,4,3分[第44页] 天津,11,10分[第117页] 江苏,13,5分[第118页] 北京,19,6分 福建,21,10分 上海,19,4分 新课标全国,21,6分
第五章 交变电流	交变电流、交变电流的图象[Ⅰ] 正弦式交变电流的函数表达式、峰值和有效值[Ⅰ]	山东,18,3分[第119页] 安徽,23,16分 北京,15,6分 重庆,15,3分 广东,19,6分 江苏,13,5分	山东,20,3分[第78页] 四川,20,6分[第81页] 天津,4,6分[第81页] 福建,15,3分[第82页] 浙江,16,3分[第118页] 广东,19,2分[第119页] 江苏,13,8分	广东,19,6分[第81页] 山东,19,2分
	理想变压器[Ⅰ] 远距离输电[Ⅰ]	新课标全国,17,6分[第66页] 海南,4,3分[第69页] 福建,14,6分[第81页] 重庆,15,3分[第82页] 天津,4,3分[第82页] 山东,18,2分[第119页]	山东,20,1分[第78页] 福建,15,3分[第82页] 浙江,16,3分[第118页] 广东,19,2分[第119页] 江苏,13,7分[第125页] 新课标全国,17,6分	浙江,17,6分[第74页] 福建,13,6分[第82页] 江苏,7,4分[第119页] 重庆,17,6分 天津,7,6分
第六章 传感器	实验:传感器的简单使用	江苏,7,1分[第100页]	江苏,6,4分	江苏,23,10分[第100页] 北京,23,8分 新课标全国,23,11分

说明:(1)表中Ⅰ、Ⅱ的含义如下:Ⅰ.对所列知识要知道其内容及含义,并能在有关问题中识别和直接使用,与课程标准中“了解”和“认识”相当。Ⅱ.对所列知识要理解其确切含义及与其他知识的联系,能够进行叙述和解释,并能在实际问题的分析、综合、推理和判断等过程中运用,与课程标准中“理解”和“应用”相当。

(2)表中[第×页]表示该题在本书中的页码,×分表示该题的分值或本考点在该题中占的分值。本书所选题目具有典型、新颖的特点,读者通过这些题目足以洞悉、把握该考点在历年高考中的地位,并通过其分布情况的分析,预测在未来高考中的趋势。

考 点	图示考点考查频度	图示考点重要性变化趋势																																																																																																																															
第四章 电磁感应	电磁感应现象、磁通量、楞次定律 <table border="1"> <caption>电磁感应现象、磁通量、楞次定律考查频度</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>北京</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>福建</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>广东</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>海南</td><td>2</td><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>山东</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>上海</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>新课标全国</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	北京	0	2	0	福建	0	1	0	广东	0	1	0	海南	2	3	0	江苏	0	2	0	山东	1	1	0	上海	0	2	0	新课标全国	1	0	0	浙江	1	0	0	电磁感应现象、磁通量、楞次定律 <table border="1"> <caption>电磁感应现象、磁通量、楞次定律重要性变化趋势</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>北京</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>福建</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>广东</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>海南</td><td>4.5%</td><td>3.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>0.0%</td><td>3.5%</td><td>3.0%</td></tr> <tr><td>山东</td><td>0.0%</td><td>1.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>上海</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>新课标全国</td><td>2.5%</td><td>1.5%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>1.5%</td><td>3.0%</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	北京	0.0%	5.0%	0.0%	福建	0.0%	0.0%	0.0%	广东	0.0%	0.0%	0.0%	海南	4.5%	3.0%	0.0%	江苏	0.0%	3.5%	3.0%	山东	0.0%	1.0%	0.0%	上海	0.0%	5.0%	0.0%	新课标全国	2.5%	1.5%	0.0%	浙江	1.5%	3.0%	0.0%																																															
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
北京	0	2	0																																																																																																																														
福建	0	1	0																																																																																																																														
广东	0	1	0																																																																																																																														
海南	2	3	0																																																																																																																														
江苏	0	2	0																																																																																																																														
山东	1	1	0																																																																																																																														
上海	0	2	0																																																																																																																														
新课标全国	1	0	0																																																																																																																														
浙江	1	0	0																																																																																																																														
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
北京	0.0%	5.0%	0.0%																																																																																																																														
福建	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
广东	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
海南	4.5%	3.0%	0.0%																																																																																																																														
江苏	0.0%	3.5%	3.0%																																																																																																																														
山东	0.0%	1.0%	0.0%																																																																																																																														
上海	0.0%	5.0%	0.0%																																																																																																																														
新课标全国	2.5%	1.5%	0.0%																																																																																																																														
浙江	1.5%	3.0%	0.0%																																																																																																																														
法拉第电磁感应定律、自感、涡流 <table border="1"> <caption>法拉第电磁感应定律、自感、涡流考查频度</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>安徽</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>北京</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>大纲全国 I</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>大纲全国 II</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>福建</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>广东</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>湖南</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>山东</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>上海</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>四川</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>天津</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>新课标全国</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>重庆</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	安徽	1	1	0	北京	1	1	0	大纲全国 I	1	1	0	大纲全国 II	1	1	0	福建	1	1	0	广东	1	2	1	湖南	1	1	0	江苏	1	1	0	山东	1	1	0	上海	1	2	1	四川	1	1	0	天津	1	1	0	新课标全国	1	1	0	浙江	1	1	0	重庆	1	1	0	法拉第电磁感应定律、自感、涡流 <table border="1"> <caption>法拉第电磁感应定律、自感、涡流重要性变化趋势</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>安徽</td><td>2.0%</td><td>5.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>北京</td><td>6.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>大纲全国 I</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>大纲全国 II</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>福建</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>广东</td><td>0.0%</td><td>2.0%</td><td>10.0%</td></tr> <tr><td>湖南</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>0.0%</td><td>4.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>山东</td><td>0.0%</td><td>4.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>上海</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>四川</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>天津</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>新课标全国</td><td>8.0%</td><td>4.0%</td><td>6.0%</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>重庆</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	安徽	2.0%	5.0%	0.0%	北京	6.0%	0.0%	0.0%	大纲全国 I	0.0%	0.0%	0.0%	大纲全国 II	0.0%	0.0%	0.0%	福建	0.0%	0.0%	0.0%	广东	0.0%	2.0%	10.0%	湖南	0.0%	0.0%	0.0%	江苏	0.0%	4.0%	0.0%	山东	0.0%	4.0%	0.0%	上海	0.0%	0.0%	0.0%	四川	0.0%	0.0%	0.0%	天津	0.0%	0.0%	0.0%	新课标全国	8.0%	4.0%	6.0%	浙江	0.0%	0.0%	0.0%	重庆	0.0%	0.0%	0.0%
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
安徽	1	1	0																																																																																																																														
北京	1	1	0																																																																																																																														
大纲全国 I	1	1	0																																																																																																																														
大纲全国 II	1	1	0																																																																																																																														
福建	1	1	0																																																																																																																														
广东	1	2	1																																																																																																																														
湖南	1	1	0																																																																																																																														
江苏	1	1	0																																																																																																																														
山东	1	1	0																																																																																																																														
上海	1	2	1																																																																																																																														
四川	1	1	0																																																																																																																														
天津	1	1	0																																																																																																																														
新课标全国	1	1	0																																																																																																																														
浙江	1	1	0																																																																																																																														
重庆	1	1	0																																																																																																																														
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
安徽	2.0%	5.0%	0.0%																																																																																																																														
北京	6.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
大纲全国 I	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
大纲全国 II	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
福建	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
广东	0.0%	2.0%	10.0%																																																																																																																														
湖南	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
江苏	0.0%	4.0%	0.0%																																																																																																																														
山东	0.0%	4.0%	0.0%																																																																																																																														
上海	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
四川	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
天津	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
新课标全国	8.0%	4.0%	6.0%																																																																																																																														
浙江	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
重庆	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
第五章 交变电流	正弦式交变电流的图象、函数表达式、峰值和有效值 <table border="1"> <caption>正弦式交变电流的图象、函数表达式、峰值和有效值考查频度</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>安徽</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>北京</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>大纲全国</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>广东</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>山东</td><td>1</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>四川</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>天津</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>重庆</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	安徽	1	1	0	北京	1	1	0	大纲全国	1	1	0	广东	1	1	0	江苏	1	1	0	山东	1	2	0	四川	1	1	0	天津	1	1	0	浙江	1	1	0	重庆	1	1	0	正弦式交变电流的图象、函数表达式、峰值和有效值 <table border="1"> <caption>正弦式交变电流的图象、函数表达式、峰值和有效值重要性变化趋势</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>安徽</td><td>0.0%</td><td>3.0%</td><td>14.0%</td></tr> <tr><td>北京</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td><td>5.0%</td></tr> <tr><td>大纲全国</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>广东</td><td>0.0%</td><td>3.0%</td><td>6.0%</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>0.0%</td><td>6.0%</td><td>6.0%</td></tr> <tr><td>山东</td><td>0.0%</td><td>6.0%</td><td>4.0%</td></tr> <tr><td>四川</td><td>0.0%</td><td>4.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>天津</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>重庆</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>3.0%</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	安徽	0.0%	3.0%	14.0%	北京	0.0%	5.0%	5.0%	大纲全国	0.0%	0.0%	0.0%	广东	0.0%	3.0%	6.0%	江苏	0.0%	6.0%	6.0%	山东	0.0%	6.0%	4.0%	四川	0.0%	4.0%	0.0%	天津	0.0%	5.0%	0.0%	浙江	0.0%	0.0%	0.0%	重庆	0.0%	0.0%	3.0%																																							
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
安徽	1	1	0																																																																																																																														
北京	1	1	0																																																																																																																														
大纲全国	1	1	0																																																																																																																														
广东	1	1	0																																																																																																																														
江苏	1	1	0																																																																																																																														
山东	1	2	0																																																																																																																														
四川	1	1	0																																																																																																																														
天津	1	1	0																																																																																																																														
浙江	1	1	0																																																																																																																														
重庆	1	1	0																																																																																																																														
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
安徽	0.0%	3.0%	14.0%																																																																																																																														
北京	0.0%	5.0%	5.0%																																																																																																																														
大纲全国	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
广东	0.0%	3.0%	6.0%																																																																																																																														
江苏	0.0%	6.0%	6.0%																																																																																																																														
山东	0.0%	6.0%	4.0%																																																																																																																														
四川	0.0%	4.0%	0.0%																																																																																																																														
天津	0.0%	5.0%	0.0%																																																																																																																														
浙江	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
重庆	0.0%	0.0%	3.0%																																																																																																																														
理想变压器、远距离输电 <table border="1"> <caption>理想变压器、远距离输电考查频度</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大纲全国 II</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>福建</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>广东</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>海南</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>山东</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>四川</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>天津</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>新课标全国</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>浙江</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>重庆</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	地区	2010年	2011年	2012年	大纲全国 II	1	1	0	福建	1	1	0	广东	1	1	0	海南	1	1	0	江苏	1	1	0	山东	1	1	0	四川	1	1	0	天津	1	1	0	新课标全国	1	1	0	浙江	1	1	0	重庆	1	1	0	理想变压器、远距离输电 <table border="1"> <caption>理想变压器、远距离输电重要性变化趋势</caption> <thead> <tr> <th>地区</th> <th>2010年</th> <th>2011年</th> <th>2012年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大纲全国 II</td><td>2.0%</td><td>4.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>福建</td><td>4.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>广东</td><td>2.0%</td><td>2.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>海南</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>江苏</td><td>4.0%</td><td>6.0%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>山东</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td></tr> </tbody></table>	地区	2010年	2011年	2012年	大纲全国 II	2.0%	4.0%	0.0%	福建	4.0%	0.0%	0.0%	广东	2.0%	2.0%	0.0%	海南	0.0%	0.0%	0.0%	江苏	4.0%	6.0%	0.0%	山东	0.0%	0.0%	0.0%																																																				
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
大纲全国 II	1	1	0																																																																																																																														
福建	1	1	0																																																																																																																														
广东	1	1	0																																																																																																																														
海南	1	1	0																																																																																																																														
江苏	1	1	0																																																																																																																														
山东	1	1	0																																																																																																																														
四川	1	1	0																																																																																																																														
天津	1	1	0																																																																																																																														
新课标全国	1	1	0																																																																																																																														
浙江	1	1	0																																																																																																																														
重庆	1	1	0																																																																																																																														
地区	2010年	2011年	2012年																																																																																																																														
大纲全国 II	2.0%	4.0%	0.0%																																																																																																																														
福建	4.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
广东	2.0%	2.0%	0.0%																																																																																																																														
海南	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														
江苏	4.0%	6.0%	0.0%																																																																																																																														
山东	0.0%	0.0%	0.0%																																																																																																																														

本书考点近三年考情

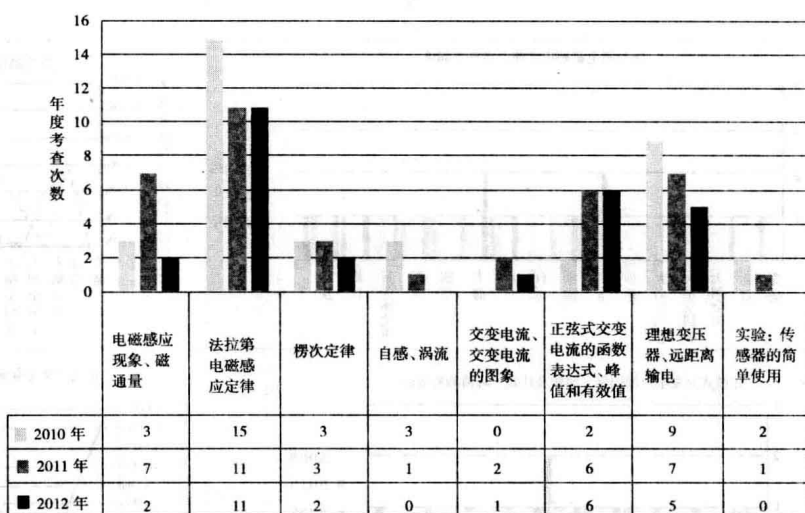
BENSHU KAODIAN JINSANNIAN KAOQING

选修3-2高考考点近三年考情分析

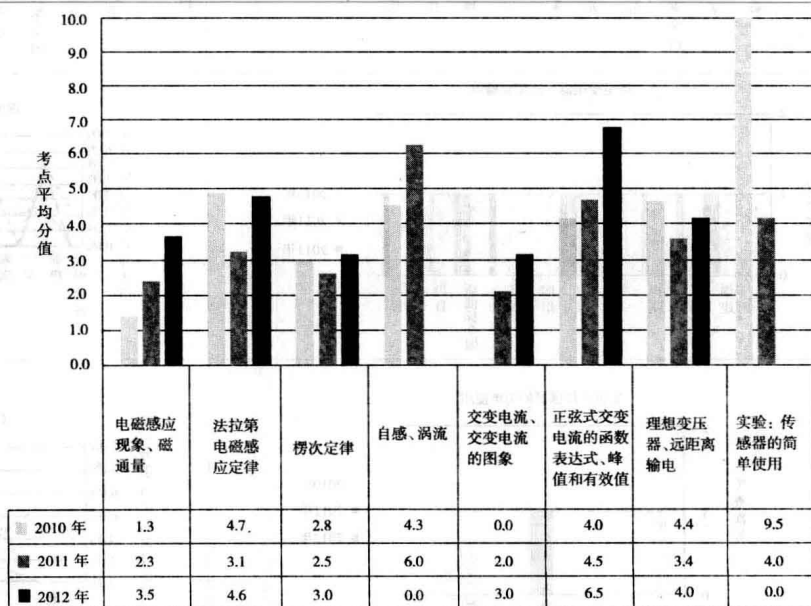
考点考情分析表

考点	近三年各考点考查次数			近三年各考点平均分		
	2010年	2011年	2012年	2010年	2011年	2012年
电磁感应现象、磁通量	3	7	2	1.3	2.3	3.5
法拉第电磁感应定律	15	11	11	4.7	3.1	4.6
楞次定律	3	3	2	2.8	2.5	3.0
自感、涡流	3	1	0	4.3	6.0	0.0
交变电流、交变电流的图象	0	2	1	0.0	2.0	3.0
正弦式交变电流的函数表达式、峰值和有效值	2	6	6	4.0	4.5	6.5
理想变压器、远距离输电	9	7	5	4.4	3.4	4.0
实验:传感器的简单使用	2	1	0	9.5	4.0	0.0

图示各考点考情



注:“年度考查次数”指该年度各省市试卷对此考点考查的次数之和。



注:“考点平均分”指该考点在各省市试卷中分值的和除以对应省份的个数。

目 录

CONTENTS

第四章 电磁感应

第 1 节	划时代的发现	(1)
	✦ 教材习题答案与解析	(135)
第 2 节	探究感应电流的产生条件	(1)
	一、电磁感应的发现历程	(2)
	二、磁通量	(2)
	三、产生感应电流的条件	(3)
	✦ 教材习题答案与解析	(135)
第 3 节	楞次定律	(6)
	一、实验探究楞次定律	(7)
	二、楞次定律	(8)
	三、右手定则	(9)
	✦ 教材习题答案与解析	(135)
第 4 节	法拉第电磁感应定律	(12)
	一、电磁感应定律	(13)
	二、导体切割磁感线时的感应电动势	(15)
	三、反电动势	(17)
	✦ 教材习题答案与解析	(135)
第 5 节	电磁感应现象的两类情况	(20)
	一、电磁感应现象中的感生电场	(21)
	二、电磁感应现象中的洛伦兹力	(21)
	三、电磁感应现象中的能量转化与守恒	(24)
	✦ 教材习题答案与解析	(136)
第 6 节	互感和自感	(26)
	一、互感现象	(27)
	二、自感现象	(27)
	三、磁场的能量	(29)
	✦ 教材习题答案与解析	(136)
第 7 节	涡流、电磁阻尼和电磁驱动	(32)
	一、涡流	(32)
	二、电磁阻尼	(33)
	三、电磁驱动	(34)
	✦ 教材习题答案与解析	(136)
	本章备考方案	(36)

目 录

CONTENTS

第五章 交变电流

第 1 节 交变电流	(49)
一、交变电流	(50)
二、交变电流的产生	(50)
三、交变电流的变化规律	(51)
✦ 教材习题答案与解析	(136)
第 2 节 描述交变电流的物理量	(55)
一、周期和频率	(55)
二、峰值和有效值	(56)
三、交变电流的“四值”	(56)
四、交变电流的相位	(58)
✦ 教材习题答案与解析	(137)
第 3 节 电感和电容对交变电流的影响	(60)
一、电感器对交变电流的阻碍作用	(60)
二、电容器对交变电流的影响	(61)
三、电感器和电容器的应用	(62)
✦ 教材习题答案与解析	(137)
第 4 节 变压器	(65)
一、变压器的原理	(65)
二、理想变压器的规律	(66)
三、互感器	(68)
✦ 教材习题答案与解析	(137)
第 5 节 电能的输送	(71)
一、输送电能的基本要求	(71)
二、输电线路上的功率损失	(72)
三、输电线路上的电压损失	(73)
✦ 教材习题答案与解析	(137)
本章备考方案	(76)

第六章 传感器

第 1 节 传感器及其工作原理	(86)
一、什么是传感器	(87)
二、光敏电阻	(87)
三、热敏电阻和金属热电阻	(87)
四、霍尔元件	(88)
✦ 教材习题答案与解析	(138)

目录

CONTENTS

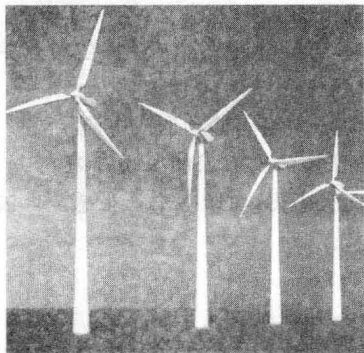
第2节 传感器的应用	(90)
一、传感器应用的一般模式	(90)
二、力传感器的应用——电子秤	(90)
三、温度传感器的应用——电熨斗	(91)
四、温度传感器的应用——电饭锅	(91)
五、光传感器的应用——火灾报警器	(92)
教材习题答案与解析	(138)
第3节 实验:传感器的应用	(94)
一、光控开关	(94)
二、温度报警器	(96)
教材习题答案与解析	(138)
本章备考方案	(98)
模块备考方略	(105)
模块复习方案	(106)
一题备考方案	(124)
图解物理实验	(127)
实验一 探究感应电流的产生条件和方向	(127)
实验二 探究感应电流大小的决定因素	(130)
实验三 用示波器观察直流电和交流电的波形	(131)
实验四 研究变压器的原理	(131)
教材习题答案与解析	(135)
本书习题答案与解析	(139)

第四章

ZHONGXUE JIAOCAI QUANJIE

电磁感应

本章激趣导学



我们眼前有这样的景象:高速电力机车呼啸而过,霓虹灯不断闪烁变换,工厂的各种机器轰鸣,家中各种电器各显其能……这现代文明景象的背后,都有着电能的功绩,而要得到电能,则需要由其他形式的能转化而来,这种转化的实现是从法拉第在 1831 年发现电磁感应现象开始的。从此,城市的夜空璀璨夺目,遥远偏僻的农村告别了油灯时代,人类的文明真正跨进了电气化时代。

本章以电磁感应现象的发现历程为背景,通过对电磁感应发现过程的再认识,进一步体验科学思想、方法的重要性和科学家崇高的科学精神,接着通过实验探究感应电流的产生条件和判断感应电流的方法——楞次定律,总结归纳感应电动势大小的求解——法拉第电磁感应定律;研究电磁感应的两种方式(感生和动生)及两种特殊现象——自感和涡流。其中楞次定律和法拉第电磁感应定律是分析解决电磁感应问题的主要手段,学习过程中应注意其内容的理解。

本章在考试大纲中的要求如下:

本章在考试大纲中的要求如下:

考点	考纲要求	重要程度
电磁感应现象	I	★★☆☆
磁通量	I	★★☆☆
法拉第电磁感应定律	II	★★★★
楞次定律	II	★★★★
自感、涡流	I	★☆☆☆

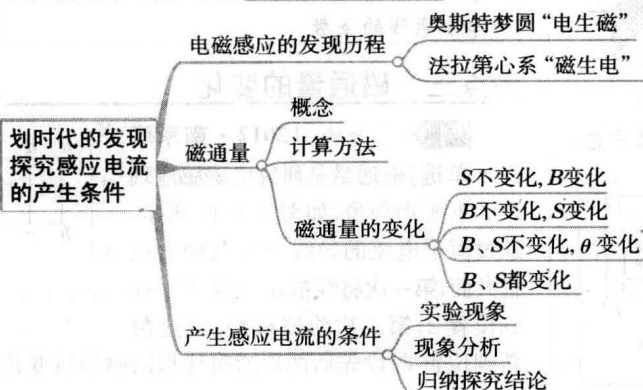
第 1 节 划时代的发现

第 2 节 探究感应电流的产生条件

学前要点预览

XUEQIAN YAODIAN YULAN

知识要点图解



相关知识链接

1. 在选修 3-1《磁场》一章中学习了奥斯特发现电流周围有磁场,这个实验中小磁针和导线放置有何要求,该实验有何意义?

为避开地磁场的影响,导线应南北放置,小磁针位于导线的下方,电流的磁效应实验证明电与磁存在着必然联系。

2. 什么叫磁通量?

设匀强磁场的磁感应强度为 B ,垂直于磁场方向的面积为 S ,我们把 B 与 S 的乘积叫做穿过这个面积的磁通量,即 $\Phi = BS$ 。

3. 根据初中的学习,你知道什么情况下导体中会产生感应电流吗?

当闭合电路的一部分导体做切割磁感线的运动时,其中就会产生感应电流。

[上接《中学教材全解·高中物理选修 3-1》]

宽容是一种风度,是一种潇洒。好友对自己的批评要反思,即使不能做到“闻过则喜”,也不能“闻过大怒”,这是心胸不够宽广的表现。如果斤斤计较,容不下好友的瑕疵,那让别人活得很累,自己也活得很累。

重点难点解读

一、电磁感应的发现历程

1. 奥斯特梦圆“电生磁”

1820年,丹麦物理学家奥斯特发现通电导线能使放在导线附近的小磁针偏转,这种作用称为电流的磁效应。

电流的磁效应说明电流能在其周围产生磁场。

2. 法拉第心系“磁生电”

1831年,英国物理学家法拉第发现了电磁感应现象,即“由磁生电”的条件,产生的电流叫感应电流。

法拉第把引起电流的原因概括为五类:变化的电流、变化的磁场、运动的恒定电流、运动的磁铁、在磁场中运动的导体。

提示 电流的磁效应是指电流周围产生磁场,即“电生磁”。电磁感应现象是利用磁场产生感应电流,即“磁生电”。“电生磁”和“磁生电”是两种因果关系相反的现象,要正确区分这两种现象,弄清现象的因果关系是关键。

同步练习[本节考点专项训练] 题组1(第5页)

二、磁通量

1. 概念

在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,垂直于磁场方向的面积为 S , B 与 S 的乘积叫做穿过这个面积的磁通量,即 $\Phi = BS$ 。若 B 与 S 不垂直,则 $\Phi = BS \sin \theta$, θ 为磁感线与线圈平面的夹角。

提示 磁通量还可以用穿过某个面的有效磁感线条数表示,穿过某个面的有效磁感线条数越多,磁通量越大。

2. 计算方法

(1) 匀强磁场中磁通量的计算

① B 与 S 垂直时, $\Phi = BS$ 。 B 指匀强磁场的磁感应强度, S 为线圈的面积。

② B 与 S 不垂直时, $\Phi = B_{\perp} S$ 。 $B_{\perp}$ 为 B 垂直于线圈平面的分量,如图 4-1-1 所示, $\Phi = B_{\perp} S = B \sin \theta S$ 。

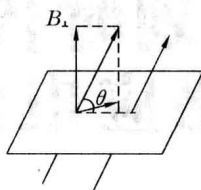


图 4-1-1

也可将 S 取为线圈平面在垂直于磁感线上的投影面积,如图 4-1-2 所示,在水平方向的匀强磁场中,线圈 $ABCD$ 与垂直于磁感线方向的平面的夹角为 θ ,则穿过线圈 $ABCD$ 的磁通量应为 $\Phi = BS \cos \theta$ 。 $S \cos \theta$ 即为线圈在垂直于磁感线方向上的投影,我们称之为“有效面积”(图中阴影部分)。

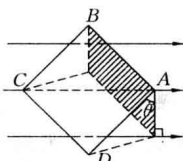


图 4-1-2

提示 (1) 对于穿过某一闭合回路的磁通量, S 是指闭合导体回路中包含磁场的那部分有效面积。如图 4-1-3 所示,若闭合导体回路 $ABCD$ 和 $A'B'C'D'$ 所在平面均与匀强磁场垂直,面积分别为 S_1 和 S_2 ,且 $S_1 < S_2$,但磁场区域恰好只有 $ABCD$ 那么大,穿过 S_1 和 S_2 的磁通量是相同的,因此, $\Phi = BS$ 中的 S 应是指闭合导体回路中包含磁场的那部分有效面积 S_1 。

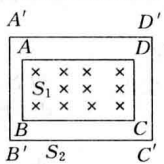


图 4-1-3

* 转下页左栏

经典例题诠释

考点一 电磁感应现象

例 1 [★](单选) 下列属于电磁感应现象的是()

- A. 通电导体周围产生磁场
- B. 磁场对感应电流发生作用,阻碍导体运动
- C. 由于导体自身电流发生变化,在回路中产生感应电流
- D. 电荷在磁场中定向移动形成电流

解析: 根据引起电流原因的五类情况可知,导体自身电流发生变化,在回路中产生感应电流为电磁感应现象。

答案: C

考点二 磁通量的大小

例 2 [★★](单选) 如图 4-1-9 所示, a 、 b 、 c 三个闭合线圈放在同一平面内,当线圈 a 中有电流 I 通过时,穿过的磁通量分别为 Φ_a 、 Φ_b 、 Φ_c ,则()

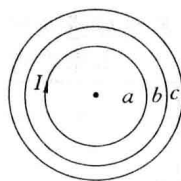


图 4-1-9

- A. $\Phi_a < \Phi_b < \Phi_c$
- B. $\Phi_a > \Phi_b > \Phi_c$
- C. $\Phi_a < \Phi_c < \Phi_b$
- D. $\Phi_a > \Phi_c > \Phi_b$

解析: 当 a 中有电流通过时,穿过 a 、 b 、 c 三个闭合线圈垂直纸面向里的磁感线条数一样多,向外的磁感线条数 c 最多,其次是 b , a 中没有向外的磁感线,因此穿过闭合线圈的净磁感线条数 a 最多, b 次之, c 最少,即 $\Phi_a > \Phi_b > \Phi_c$,故选项 B 正确。

答案: B

点评 磁通量可以形象地理解为穿过回路的磁感线的条数;若该回路面积内有磁感线穿进和穿出两种情况,可把磁通量理解为穿过回路的净磁感线的条数。

考点三 磁通量的变化

例 3 [★★](2012·南京联考·单选) 磁通量是研究电磁感应现象的重要物理量,如图 4-1-10 所示,通过恒定电流的导线 MN 与闭合线框共面,第一次将线框由位置 1 平移到位置 2,第二次将线框绕 cd 边翻转到位置 2,设先后两次通过线框的磁通量变化

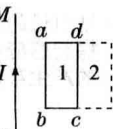


图 4-1-10

转到位置 2,设先后两次通过线框的磁通量变化

* 转下页右栏



(2)磁通量与线圈的匝数无关,也就是磁通量大小不受线圈匝数的影响。同理磁通量的变化量 $\Delta\Phi=\Phi_2-\Phi_1$ 也不受线圈匝数的影响。所以直接用公式求 Φ 、 $\Delta\Phi$ 时,不必去考虑线圈的匝数 n 。

若某面积内有不同方向的磁场时,应分别计算不同方向的磁通量,然后规定某个方向的磁通量为正,反向的磁通量为负,求其代数和。

如图 4-1-4 所示,有两个环 A 和 B,其面积 $S_A < S_B$,它们套在同一磁铁的中央。我们若从上往下看,则穿过环 A、B 的磁感线如图 4-1-5 所示,磁感线有进有出,相互抵消后,即 $\Phi_A = \Phi_{\text{出}} - \Phi_{\text{进}}$, $\Phi_B = \Phi_{\text{出}} - \Phi'_{\text{进}}$,得 $\Phi_A > \Phi_B$,由此可知,在求磁通量时要按代数和方法求总的磁通量。

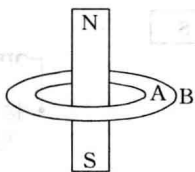


图 4-1-4

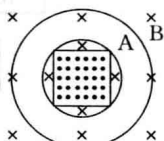


图 4-1-5

(2)非匀强磁场中磁通量的分析

条形磁铁、通电线圈周围的磁场都是非匀强磁场,通常只对穿过其中的线圈的磁通量进行定性分析,分析时应兼顾磁场强弱、线圈面积和磁场与线圈的夹角等因素,并可充分利用磁感线来判断,即磁通量的大小对应穿过线圈的磁感线的条数,穿过线圈的磁感线的条数变化,则说明磁通量变化。

3. 磁通量的变化

根据磁通量的计算公式 $\Phi = BS \sin \theta$ (其中 θ 为面积 S 与磁感应强度 B 之间的夹角)可知,决定磁通量的因素有三个: B 、 S 、 θ 的变化都会导致磁通量的变化,从而使闭合回路中产生感应电流。一般有以下四种情形,不同情形下磁通量变化 $\Delta\Phi$ 的求解不同。

(1)由于磁场变化而引起穿过闭合导体回路的磁通量发生变化,即 S 不变化, B 变化。 $\Delta\Phi = B'S - BS = \Delta B \cdot S$ 。

(2)由于闭合导体回路的面积 S 发生变化而引起磁通量的变化,即 B 不变化, S 变化。 $\Delta\Phi = BS' - BS = B \cdot \Delta S$ 。

(3)线圈平面与磁场方向的夹角 θ 发生变化时,即线圈在垂直于磁场方向的投影面积 $S_{\perp} = S \sin \theta$ 发生变化,从而引起穿过线圈的磁通量发生变化,即 B 、 S 不变化, θ 变化。 $\Delta\Phi = \Phi' - \Phi = BS \sin \theta' - BS \sin \theta$ 。

(4)磁场、线圈面积都变化时,也可引起穿过线圈的磁通量变化。

若回路面积从 $S_0 = 8 \text{ m}^2$ 变到 $S_t = 18 \text{ m}^2$,磁感应强度 B 同时从 $B_0 = 0.1 \text{ T}$ 变到 $B_t = 0.8 \text{ T}$,则回路中磁通量的变化为:

$$\Delta\Phi = \Phi_t - \Phi_0 = B_t S_t - B_0 S_0 = 13.6 \text{ Wb}.$$

同步练习 [本节考点专项训练] 题组 2 (第 5 页)

三、产生感应电流的条件

1. 实验现象

实验 1 闭合导体回路中部分导体做切割磁感线运动

如图 4-1-6 所示,导体 AB 做切割磁感线运动时,电路中电流表的指针发生偏转,而导体 AB 顺着磁感线运动时,电路中电流表的指针不发生偏转。

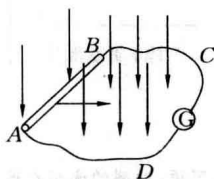


图 4-1-6

*转下页左栏

分别为 $\Delta\Phi_1$ 和 $\Delta\Phi_2$, 则()

- A. $\Delta\Phi_1 > \Delta\Phi_2$ B. $\Delta\Phi_1 = \Delta\Phi_2$
C. $\Delta\Phi_1 < \Delta\Phi_2$ D. 无法确定

解析:设闭合线框在位置 1 时的磁通量为 Φ_1 ,在位置 2 时的磁通量为 Φ_2 ,直线电流产生的磁场在位置 1 处比在位置 2 处要强,故 $\Phi_1 > \Phi_2$ 。

将闭合线框从位置 1 平移到位置 2,磁感线是从闭合线框的同一面穿过的,所以 $\Delta\Phi_1 = |\Phi_2 - \Phi_1| = \Phi_1 - \Phi_2$;将闭合线框从位置 1 绕 cd 边转到位置 2,磁感线分别从闭合线框的正反面穿过,所以 $\Delta\Phi_2 = |(-\Phi_2) - \Phi_1| = \Phi_1 + \Phi_2$ (以原来穿过的方向为正方向,则后来从另一面穿过的方向为负方向)。故正确选项为 C。

答案:C

点评 磁通量虽然是标量,但有正、负。该题中闭合线框由位置 1 平移到位置 2 和绕 cd 边翻转到位置 2 时,磁通量大小相等,但磁感线穿入的方向相反。

例 1 (原创)[★★]边长 $L = 10 \text{ cm}$ 的正方形线框有 10 匝,固定在匀强磁场中,磁场方向与线圈平面间的夹角 $\theta = 30^\circ$,如图 4-1-11 所示,磁感应强度随时间的变化规律为 $B = 2 + 3t \text{ (T)}$,求:

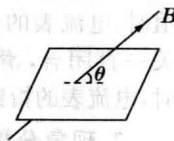


图 4-1-11

(1)2 s 末穿过线框的磁通量。

(2)第 3 s 内穿过线框的磁通量的变化量 $\Delta\Phi$ 。

解题提示:研究对象:边长为 10 cm 的正方形线框,且磁场分布在整个正方形区域内。

思路分析:(1)由 $B = 2 + 3t \text{ (T)}$ 知磁感应强度随时间均匀增大,由变化规律,可以求出某时刻的 B 大小,又可以求出一段时间内的 ΔB 。

(2)由 $\Phi = BS \sin \theta$ 和 $\Delta\Phi = \Delta BS \sin \theta$ 求解 Φ 与 $\Delta\Phi$ 。

注意要点:(1)磁通量与线框的匝数无关;(2)此题中 B 与 S 不垂直,所以 $\Phi = BS \sin \theta$ 。

解:(1)2 s 末穿过线框的磁感应强度 $B_2 = (2 + 3 \times 2) \text{ T} = 8 \text{ T}$,

由 $\Phi = BS \sin \theta$,知 2 s 末穿过线框的磁通量 $\Phi = B_2 S \sin \theta = 8 \times (0.1)^2 \times \sin 30^\circ \text{ Wb} = 4 \times 10^{-2} \text{ Wb}$ 。

(2)第 3 s 内磁感应强度的变化 $\Delta B = 3 \text{ T}$,所以 $\Delta\Phi = \Delta BS \sin \theta = 3 \times (0.1)^2 \times \sin 30^\circ \text{ Wb} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ Wb}$ 。

答案:(1) $4 \times 10^{-2} \text{ Wb}$ (2) $1.5 \times 10^{-2} \text{ Wb}$

解题技巧 求解磁通量变化量时应注意其变化是由何种原因引起的。另外还要注意:(1)求解磁通量的变化量时要取有效面积;(2)磁通量的变化与线圈的匝数无关;(3)磁感线从不同侧面穿过线圈时磁通量的正负不同。

*转下页右栏



宽容是对别人,而对自己就得严格,对自己严格首先是对自己够“狠”,不要把自己当成佛供着,供来供去就太娇气了,太娇气就舍不得让自己去做自己该做的事,不做自己该做的事,就难以做到宽容。



实验2 条形磁铁在线圈中运动

如图4-1-7所示,条形磁铁插入或拔出线圈时,电流表的指针发生偏转,但磁铁在线圈中静止时,电流表的指针不发生偏转。

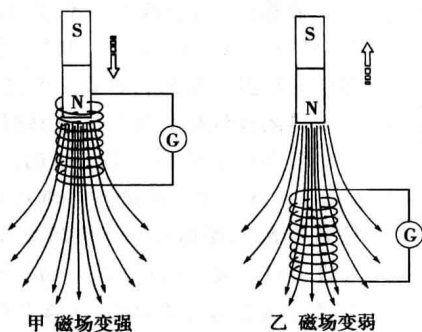


图4-1-7

实验3 改变螺线管A中的电流

如图4-1-8所示,将小螺线管A插入大螺线管B中不动,当开关S接通或断开时,电流表的指针发生偏转;若开关S一直闭合,当改变滑动变阻器的阻值时,电流表的指针也发生偏转;而开关一直闭合,滑动变阻器的滑片不动时,电流表的指针不发生偏转。

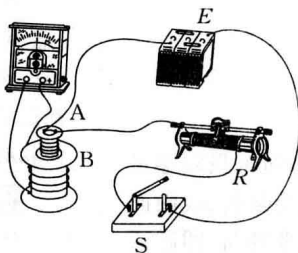


图4-1-8

2. 现象分析

在实验1中,当导体AB在磁场中静止或平行于磁感线运动时,无论磁场多强,闭合回路中都没有电流产生;当导体AB做切割磁感线运动时,闭合回路中有电流产生。

在实验2中,当条形磁铁静止在线圈中时,无论条形磁铁的磁场多强,线圈中都没有电流;当条形磁铁插入或拔出线圈时,线圈中就有电流产生。

在实验3中,导体和磁场之间并没有发生相对运动。当螺线管A中的电流不变时,螺线管B中没有电流产生;而当螺线管A中的电流变化时,螺线管B中就产生了电流。

3. 归纳探究结论

实验1是通过导体运动改变穿过闭合导体回路的磁通量;实验2是磁体运动即磁场变化,改变穿过闭合导体回路的磁通量;实验3是通过改变原线圈中的电流从而改变磁场强弱,进而改变穿过闭合导体回路的磁通量。由分析可知三个实验的共同特点是闭合回路中磁通量变化时产生感应电流,所以可以将产生感应电流的条件描述为:“不论用什么方法,只要穿过闭合导体回路的磁通量发生变化,闭合导体回路中就有感应电流产生”。

注意 产生感应电流的条件有两个:一是电路闭合;二是磁通量变化。两者缺一不可。

(1)如果导体回路不闭合,那么磁通量发生变化也不会产生感应电流。

* 转下页左栏

考点四 产生感应电流的条件

例5 [★](2012·浙江苍南期中·单选)

在如图4-1-12所示的条件下,闭合矩形线圈能产生感应电流的是()

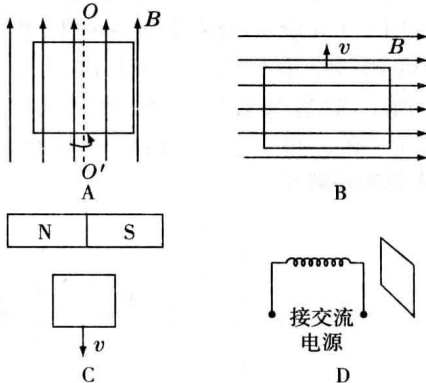


图4-1-12

解析:A中线圈绕平行于磁场的轴 OO' 转动,线圈中的磁通量始终为0,故不符合产生感应电流的条件;B中线圈平面与磁场平行,线圈中的磁通量也始终为0,不产生感应电流;C中线圈所在区域的磁场与线圈在同一平面内, $\Delta\Phi$ 也始终为0,不产生感应电流;D中接交流电源的线圈会产生大小和方向都变化的磁场,右侧线圈的平面与磁场垂直,产生感应电流。

答案:D

例6 [★★](单选)某同学做观察电磁感应现象的实验,将电流表、线圈A和B、蓄电池、开关用导线连接成如图4-1-13所示的实验电路,当他接通或断开开关时,电流表的指针都没有偏转,其原因是()

- A. 开关位置接错
- B. 电流表的正、负接线柱接反
- C. 线圈B的接头3、4接反
- D. 蓄电池的正、负极接反

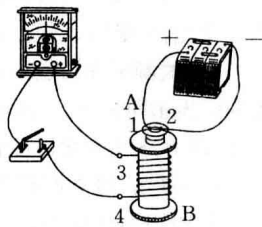


图4-1-13

解析:电流表的指针发生偏转的条件是接通或断开开关瞬间线圈B中的磁通量发生变化,开关的正确接法是接在线圈A所在的电路中,接在线圈B所在的电路中,不会产生感应电流。而B、C、D三项中的操作不会影响感应电流的产生。

答案:A

* 转下页右栏

*【做一做】(教材第7页)

答案:地球本身就是一个大磁体,地磁的北极在地理的南极附近,地磁的南极在地理的北极附近,所以在地球的周围存在着磁场,因此我们由感应电流产生的条件不难判断两个同学迅速摇动电线可以发电。因为地球周围的磁场方向是由南指向北的,所以这两个同学东西站立,发电的可能性比较大。

将来小团队的核心是学习小组,核心是为了学习,不是为聊天。如果大家聚在一起,只谈“今天天气不错”“湖人队昨天表现的不尽人意”“中午吃了西红柿炒鸡蛋”这样的话题没有意义,但是不知不觉就浪费了大量的时间。



(2)磁通量发生变化,其主要内涵是体现“变化”二字上。电路中虽然有磁通量,但不是产生感应电流的条件。即使穿过电路的磁通量很大,若不变化,也不会产生感应电流。

(3)电磁感应中产生电流的实质是其他形式的能转化为电能的过程。

解题技巧 判断是否产生感应电流,关键要抓住磁通量变化这一条件。分析题中的变化是是否能够引起磁通量的变化。

同步练习[本节考点专项训练] 题组3(第5页)

本节考点专项训练

BENJIE KAODIAN ZHUANXIANG XUNLIAN

[答案见第139页]

题组1 电磁感应的发现历程

(时间:3分钟 分值:8分)

1. [4分](单选)发电机的基本原理是电磁感应,发现电磁感应现象的科学家是()

- A. 安培 B. 赫兹
C. 法拉第 D. 奥斯特

2. [4分](单选)法拉第经过精心设计的一系列试验,发现了电磁感应现象,将历史上认为各自独立的学科“电学”与“磁学”真正联系起来。在下面几个典型的实验设计思想中,所作的推论后来被实验否定的是()

- A. 既然磁铁可使近旁的铁块带磁,静电荷可使近旁的导体表面感应出电荷,那么静止导线上的稳恒电流可在近旁静止的线圈中感应出电流
B. 既然磁铁可在近旁运动的导体中感应出电动势,那么稳恒电流也可使近旁运动的线圈中感应出电流
C. 既然运动的磁铁可使近旁静止的线圈中感应出电流,那么静止的磁铁也可使近旁运动的导体中感应出电动势
D. 既然运动的磁铁可使近旁的导体中感应出电动势,那么运动导线上的稳恒电流也可使近旁的线圈中感应出电流

题组2 磁通量

(时间:8分钟 分值:18分)

3. [4分](单选)如图4-1-14所示,大圆导线环A中通有电流,方向如图所示,另在导线环所在平面画一个圆B,它的一半面积在A环内,另一半面积在A环外,则穿过圆B的磁通量()

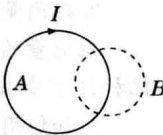


图4-1-14

- A. 为0
B. 垂直向里
C. 垂直向外
D. 条件不足,无法判断

4. [4分](2012·安徽蚌埠二期中)一电阻为 R 、面积为 S 的矩形导线框 $abcd$ 处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,磁场方向与线框平面成 $\theta=45^\circ$ 角(如图4-1-15所示)。当线框以 ab 为轴顺时针转过 90° 的过程中,

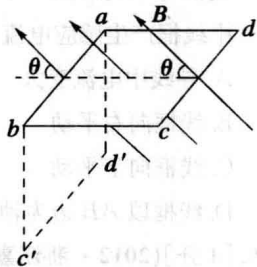


图4-1-15

穿过导线框 $abcd$ 的磁通量的变化量 $\Delta\Phi=$ _____。

5. [10分]如图4-1-16所示,磁感应强度大小为 B 的匀强磁场仅存在于边长为 $2L$ 的正方形范围内,左右各一半面积的范围内,磁场方向相反,

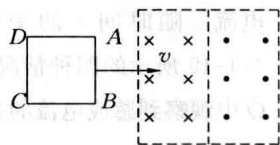


图4-1-16

有一个电阻为 R 、边长为 L 的正方形导线框 $ABCD$,沿垂直磁感线方向以速度 v 匀速通过磁场,从 AB 边进入磁场算起,画出穿过线框的磁通量随时间变化的图象。

题组3 产生感应电流的条件

(时间:10分钟 分值:20分)

6. [4分](单选)关于电磁感应,下列说法正确的是()

- A. 导体相对磁场运动,导体内一定会产生感应电流
B. 导体做切割磁感线运动,导体内一定会产生感应电流
C. 闭合导体回路在磁场中做切割磁感线运动,电路中一定会产生感应电流
D. 穿过闭合导体回路的磁通量发生变化,回路中一定会产生感应电流

7. [4分](2012·安徽宿州期中·单选)2012年“两会期间”,全国政协委员、嫦娥三号卫星系统总指挥叶培建院士表示:嫦娥三号探月卫星将于明年携带首辆国产月球车,登陆月球虹湾区,为将来宇航员登月做科学调查和研究。若有一宇航员登月后,想探测一下月球表面是否有磁场,他手边有一只灵敏电流表 and 一个小线圈,则下列推断正确的是()

- A. 直接将电流表放于月球表面,根据电流表有无示数来判断磁场的有无

这样下去,小团队就失去了意义。就相当于一队士兵本来应该去炸大桥,结果途中兴奋过度炸了十个鸡窝,这样离谱的事在学习小组中时有发生。

- B. 将电流表与线圈连成闭合回路,使线圈沿某一方向运动,若电流表无示数,则可以判断月球表面无磁场
- C. 将电流表与线圈连成闭合回路,使线圈沿某一方向运动,若电流表有示数,则可以判断月球表面有磁场
- D. 将电流表与线圈连成闭合回路,使线圈在某一平面内沿各个方向运动,若电流表无示数,则可以判断月球表面无磁场

8. [4分](多选)如图 4-1-17 所示,竖直放置的长直导线通一恒定电流,有一矩形线框与导线在同一平面内,在下列情况中线框产生感应电流的是()

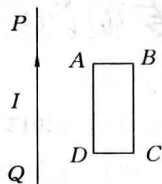


图 4-1-17

- A. 导线中电流变大
- B. 线框向右平动
- C. 线框向下平动
- D. 线框以 AB 边为轴转动

9. [4分](2012·浙江嘉兴模拟·多选)某一实验装置如图 4-1-18 所示,在铁芯上绕着两个线圈 P 和 Q,如果线圈 P 中的电流 i 随时间 t 的变化关系有如图 4-1-19 所示的四种情况,则可以在线圈 Q 中观察到感应电流的是()

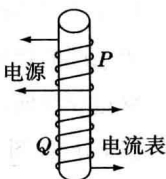


图 4-1-18

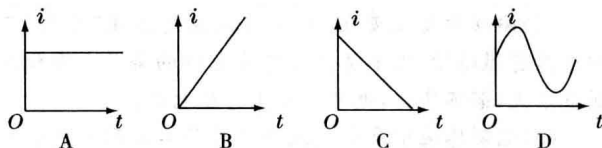


图 4-1-19

10. [4分](多选)如图 4-1-20 所示,水平面内有两条相互垂直且彼此绝缘的通电长直导线,以它们为坐标轴构成一个平面直角坐标系。四个相同的圆形闭合线圈在四个象限内完全对称放置,两直导线中的电流大小与变化情况完全相同,电流方向如图中所示,当两直导线中的电流都增大时,四个线圈 a、b、c、d 中感应电流的情况是()

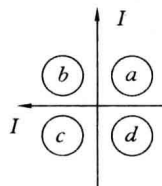


图 4-1-20

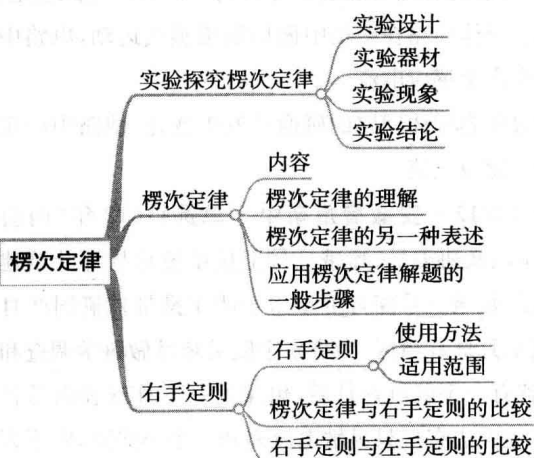
- A. 线圈 a 中无感应电流
- B. 线圈 b 中有感应电流
- C. 线圈 c 中有感应电流
- D. 线圈 d 中无感应电流

第 3 节 楞次定律

学前要点预览

XUEQIAN YAODIAN YULAN

知识要点图解



相关知识链接

- 产生感应电流的条件是什么?
只要穿过闭合回路的磁通量发生变化,闭合回路中就有感应电流。
- 磁通量的变化类型有哪些?
磁通量的变化有四种: B 变化, S 变化, B 、 S 夹角变化和 B 、 S 都发生变化。
- 如何用安培定则判断通电螺线管的磁场方向?
右手握住螺线管,让四指的指向同螺线管中的电流方向一致,则拇指的指向为磁场的 N 极。
- 如何用左手定则判断安培力的方向?
左手定则判断通电导线在磁场中的受力方向:磁感线垂直穿入手心,四指指向电流方向,则拇指所指的方向为所受安培力的方向。



知识要点精解

ZHISHI YAODIAN JINGJIE

重点难点解读

一、实验探究楞次定律

1. 实验设计

条形磁铁插入或拔出线圈来改变穿过螺线管的磁通量,利用电流表指针的偏转方向判断感应电流的方向。

提示 (1)实验前应首先查明线圈中电流的流向与电流表指针偏转方向之间的关系,判断的方法是:采用如图4-3-1所示电路,用一节干电池与电流表及线圈串联,

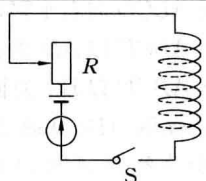


图 4-3-1

由于电流表量程较小,因此在电路中应接入限流电阻 R ,电池采用旧电池,开关 S 采用瞬间接触,判断的结果作为实验中电流表指针偏转方向判断线圈中感应电流方向的依据。

(2)磁体间的相互作用,可以将产生感应电流的线圈等效为条形磁铁。判断磁体或线圈间的相互作用时,可根据“同名磁极相互排斥,异名磁极相互吸引”判断。

2. 实验器材

电流表、条形磁铁、螺线管、电源、开关、导线。

3. 实验现象

相对运动情况				
原磁场方向	向下	向下	向上	向上
Φ 的变化情况	增加	减少	减少	增加
感应电流在线圈中方向	自下而上	自上而下	自下而上	自上而下
感应电流的磁场方向	向上	向下	向上	向下
感应电流的磁场方向与原磁场方向的关系	相反	相同	相同	相反

*转下页左栏

经典例题诠释

考点一 探究楞次定律的实验

例1 [★★](2012·杭州七校联考)如图4-3-4所示,是“研究电磁感应现象”的实验装置。

(1)将实物电路图中所缺的导线补充完整。

(2)如果在闭合开关时发现灵敏电流计的指针向右偏了一下,那么合上开关后,将线圈 L_1 迅速插入线圈 L_2 中,灵敏电流计的指针将

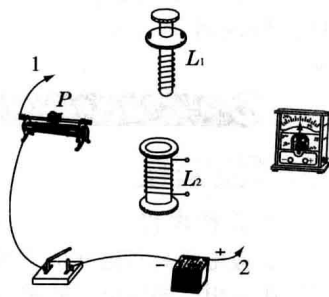


图 4-3-4

偏转。(选填“向左”“向右”或“不”)

(3)线圈 L_1 插入线圈 L_2 后,将滑动变阻器的滑片迅速向右移动时,灵敏电流计的指针将偏转。(选填“向左”“向右”或“不”)

解析: (1)补充的实物电路图如图4-3-5所示。

(2)已知闭合开关瞬间,线圈 L_2 中的磁通量增大,产生的感应电流使灵敏电流计的指针向右偏。当开关闭合后,将线圈 L_1 迅速插入线圈 L_2 中时,线圈 L_2 中的磁通量增大,由已知条件可知产生的感应电流也应使灵敏电流计的指针向右偏。

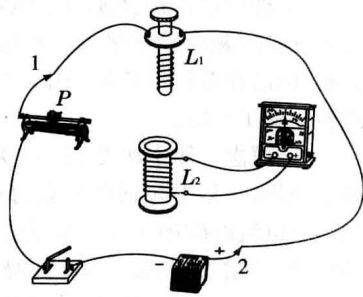


图 4-3-5

(3)滑动变阻器的滑片迅速向右移动,线圈 L_1 中的电流变小,线圈 L_2 中的磁场方向不变,磁通量减小,则灵敏电流计的指针向左偏。

答案: (1)如图4-3-5所示 (2)向右 (3)向左

解题技巧 在“研究电磁感应现象”实验中,用线圈产生的磁场模拟条形磁铁的磁场,要注意三点。

(1)线圈 L_2 与灵敏电流计直接相连,了解灵敏电流计指针的偏转方向与电流方向之间的关系。

(2)明确线圈 L_1 中电流的变化。

(3)明确线圈 L_2 中磁通量的变化及磁场方向。

考点二 楞次定律的理解

例2 [★](单选)根据楞次定律,下面几种说法中正确的是()

- A. 感应电流的磁场方向总是与原磁场方向相反
- B. 感应电流的磁场方向总是与原磁场方向相同
- C. 穿过闭合导体回路的磁通量增加时,感应电流的磁场与原磁场方向相反
- D. 穿过闭合导体回路的磁通量增加时,感应电流的磁场与原磁场方向相同

*转下页右栏



遇到力学题,你得能在这四种境界之间来去自如:如研究对象的受力,研究对象的运动,研究对象的动量,研究对象的能量。

4. 实验结论

当穿过线圈的磁通量增加时,感应电流的磁场与原磁场的方向相反,这种情况如图 4-3-2 甲所示;当穿过线圈的磁通量减少时,感应电流的磁场与原磁场的方向相同,这种情况可图 4-3-2 乙所示。

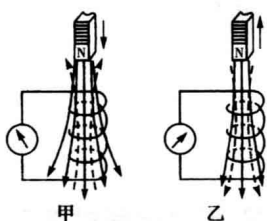


图 4-3-2

同步练习[本节考点专项训练] 题组 1(第 11 页)

二、楞次定律

1. 定律内容

感应电流具有这样的方向,即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化。

2. 楞次定律的理解

(1)定律中的因果关系。闭合电路中磁通量的变化是产生感应电流的原因,而结果是出现了感应电流的磁场。

(2)楞次定律符合能量守恒定律。感应电流的磁场在阻碍磁通量变化或阻碍磁体和螺线管(教材实验)间的相对运动的过程中,产生感应电流,机械能转化成了电能。

(3)楞次定律中两磁场间的关系:闭合电路中有两个磁场,一是引起感应电流的磁场,即原磁场;二是感应电流的磁场。当引起感应电流的磁通量(原磁通量)要增加时,感应电流的磁场要阻碍它的增加,两个磁场方向相反;原磁通量要减少时,感应电流的磁场阻碍它的减少,两个磁场方向相同。

(4)正确理解“阻碍”的含义。

①谁在阻碍?起阻碍作用的是“感应电流的磁场”。

②阻碍什么?感应电流的磁场阻碍的是“引起感应电流的磁通量的变化”,而不是阻碍原磁场,也不是阻碍原磁通量。

③如何阻碍?当引起感应电流的磁通量(原磁通量)增加时,感应电流的磁场就与原磁场的方向相反,感应电流的磁场“反抗”原磁通量的增加;当引起感应电流的磁通量(原磁通量)减少时,感应电流的磁场就与原磁场的方向相同,感应电流的磁场“补偿”原磁通量的减少。

④能否“阻止”?当由于原磁通量的增加而引起感应电流时,感应电流的磁场方向与原磁场方向相反,其作用仅仅使原磁通量的增加变慢了,但磁通量仍在增加;当由于原磁通量的减少而引起感应电流时,感应电流的磁场方向与原磁场方向相同,其作用仅仅使原磁通量的减少变慢了,但磁通量仍在减少。原磁通量是在阻碍变化中“变化”的,没有“变化”也就没有阻碍。

*转下页左栏

解析:感应电流的磁场阻碍的是引起感应电流的磁通量的变化,当穿过闭合导体回路的磁通量增加时,感应电流产生的磁场与原磁场方向相反;当穿过闭合导体回路的磁通量减少时,感应电流产生的磁场与原磁场方向相同,即“增反减同”。故选项 C 正确。

答案:C

考点三 应用楞次定律判断感应电流方向

例 3 [★]如图 4-3-6 所示, OO' 是矩形导线框 $ABCD$ 的对称轴,其左方有匀强磁场。以下哪些情况下,线框 $ABCD$ 中有感应电流产生?方向如何?

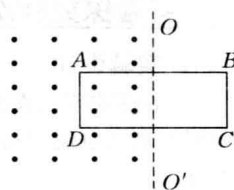


图 4-3-6

- (1)将导线框 $ABCD$ 向纸外平移;
- (2)将导线框 $ABCD$ 向右平移;
- (3)将导线框 $ABCD$ 以 AD 为轴向外转动 60° ;
- (4)将导线框 $ABCD$ 以 BC 为轴向外转动 60° 。

解析:矩形导线框 $ABCD$ 的磁通量发生改变,就会有感应电流产生。(1)中导线框 $ABCD$ 向纸外平移,磁通量不变,没有感应电流产生;(2)中导线框 $ABCD$ 向右平移,磁通量减少,有感应电流产生;(3)中导线框 $ABCD$ 以 AD 为轴向外转动 60° ,导线框中的磁通量不变,没有感应电流产生;(4)中导线框 $ABCD$ 以 BC 为轴向外转动 60° ,导线框中的磁通量改变,有感应电流产生。

导线框 $ABCD$ 中有感应电流产生的是:(2)(4)。

在(2)中,原磁场方向垂直纸面向外,导线框 $ABCD$ 向右平移,磁通量减小,由楞次定律,感应电流产生的磁场与原磁场方向应相同,由安培定则,导线框中的感应电流方向应为 $ADCBA$ 。

在(4)中,导线框 $ABCD$ 以 BC 为轴向外转动 60° ,导线框在磁场中垂直于磁场方向的面积减小,磁通量减少,由楞次定律,感应电流产生的磁场与原磁场方向应相同,由安培定则,导线框中的感应电流方向应为 $ADCBA$ 。

答案:见解析

点评 分析此类题目的关键有两点:(1)明确磁通量的变化。(2)根据楞次定律和安培定则判断感应电流方向。

例 4 [★★]如图 4-3-7 所示,两个线圈 A 、 B 套在一起,线圈 A 中通有电流,方向如图所示。当线圈 A 中的电流突然增大时,线圈 B 中的感应电流方向如何?

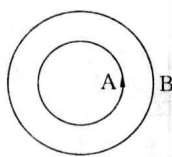


图 4-3-7

解析:由安培定则可判断线圈 A 中电流在线圈内的磁场向外,在线圈外的磁场向里,穿过线圈 B 的合磁通量向外。当线圈 A 中电流增大时,产生的磁场增强,通过线圈 B 的磁通量增加。由楞次定律结合安培定则可判断线圈 B 中的感应电流为顺时针方向,即与线圈 A 中的感应电流方向相反。

答案:顺时针方向

考点四 楞次定律另一种表述的应用

例 5 [★★](2012·浙江苍南期中·单选)如图 4-3-8 所示,光滑固定导轨 M 、 N 水平放置,两根导体棒 P 、 Q 平行放置在导轨上,形成一个闭合回路,一条形磁铁从高处下落接近回路时()

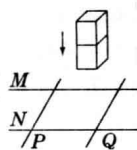


图 4-3-8

*转下页右栏

1. 力的境界

研究对象受到力的作用吗?是一个力还是多个力?是恒力还是变力?用平行四边形定则还是用正交分解法来处理?其合力情况如何?随时间的变化如何?要在这个阶段取得胜利,你得有些真功夫。

