

12天岗前速训系列

水暖电工

12天岗前速训

数码维修工程师鉴定指导中心◎组织编写

韩雪涛◎主 编

吴瑛 韩广兴◎副 主 编

★★★★★
双色版
★★★★★



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

12天岗前速训系列

水暖电工12天岗前速训

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主 编

吴 瑛 韩广兴 副主编

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

水暖电工12天岗前速训 / 韩雪涛主编. — 北京 :
人民邮电出版社, 2014. 8
(12天岗前速训系列)
ISBN 978-7-115-34878-4

I. ①水… II. ①韩… III. ①水暖工—岗前培训—教材②电工—岗前培训—教材 IV. ①TU832②TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第074364号

内 容 提 要

本书以水暖电工行业的培训考核标准为依据,系统地介绍了水暖电工所需掌握的知识和技能,主要内容包
括水暖电工的基础知识,安全操作规范,管材、配件及常用工具,线材、工具及常用电气部件,水暖管路
和电气线路的加工、敷设、安装、连接技能,常见故障的检测与维修等。

读者可按书中所提供的培训计划进行学习,在较短时间内掌握水暖电工实用技能,直接就业上岗。书中
所有的知识和技能全部来源于实际工作案例,通过示意图、线框图、效果图、结构图、实景照片等多种图解
方式完成讲解,让读者一看就懂、一学就会,真正能够将所学的知识 and 技能转化成实际能力,应用到工作岗
位中。

本书主要面向水暖电工在岗从业人员及待岗求职人员,可作为相关企事业单位从业人员的速训教材,也可作
为广大电子电气爱好者的实用技能读本。

-
- ◆ 组织编写 数码维修工程师鉴定指导中心
主 编 韩雪涛
副 主 编 吴 瑛 韩广兴
责任编辑 王朝辉
责任印制 程彦红
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 27.75
字数: 669 千字 2014 年 8 月第 1 版
印数: 1-3 500 册 2014 年 8 月北京第 1 次印刷
-

定价: 68.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

■ 编委会

主 编：韩雪涛

副主编：吴 瑛 韩广兴

编 委：张丽梅 马 楠 宋永欣 梁 明

宋明芳 孙 涛 张湘萍 吴 玮

高瑞征 周 洋 吴鹏飞 韩雪冬

马 来 孙继雄 王 斌 庞明齐

吴惠英

■ 丛书前言

随着科技的进步和国民经济的发展，城乡建设的步伐不断加快，社会整体的电气化水平也日益提高。无论是生产，还是人们的日常生活，无不洋溢着现代化的气息。这些发展和进步也使得电工技术人才的社会需求变得越来越强烈。

面对如此巨大的市场空间，越来越多的人开始或希望从事电工领域的相关工作；而且随着城镇建设步伐的加快、农村劳动力的转移，人力资源市场在提供了更多岗位需求的同时也增加了更多的人员储备。面对如此大的社会需求，急待解决的问题是如何让初学者在最短的时间内掌握规范的操作技能，迅速提升电子电气设备安装、调试、检修的能力，使所学的知识和技能符合行业发展的需要。

为了能够使电工初学者在短时间内达到技能上的上岗要求，我们编写了这套“12 天岗前速训系列”丛书。这是一套非常实用的电工从业人员的技能培训教材。

本套丛书以目前电工领域的岗位需求作为划分标准，由 4 本图书组成，分别是《水暖电工 12 天岗前速训》、《智能楼宇电工 12 天岗前速训》、《工厂电工 12 天岗前速训》和《维修电工 12 天岗前速训》。

这是一套具有全新理念的电工从业培训图书，以当前电工行业的从业定位作为整套丛书的划分依据，将岗位培训理念引入到图书编写中，突出实践性和计划性，重在技能的学习和应用。丛书力求通过 12 天的特训方式，让读者对电工领域所应用的各项技能有一个全新的理解和掌握。

为了让图书的特色更加鲜明，本套丛书采用双色印刷方式，以便凸显图书的重点内容，提高读者的学习兴趣和学习效果。本套丛书的具体特色如下。

1. 在策划理念上

本套丛书定位于初中级读者。丛书的出版目的在于传授给读者电工从业中的实用技能。在图书的分册方面打破传统电工类图书的分类方式，将社会就业岗位的实际需求作为图书分册的主要依据，同时结合国家职业技能考核的相关规定和要求，将电工技能按照当前社会实际从业工种进行分类，包括水暖电工、维修电工、工厂电工、智能楼宇电工 4 类。

2. 在编写理念上

本套丛书强调实用性和时效性，不仅能够给读者带来技能上的提升，同时在学习的周期上也希望能够尽可能缩短掌握技能所需的时间。丛书中整个技能的传授过程模拟培训机构的模式，引入时间概念，强调动手操作，注重能力的培养，变学习过程为特训过程。读者的技能学习进程被合理安排在 12 天内，让读者在学习时有强烈的时间观念。

另一方面，将丛书的重点放在技能操作的环节，书中的知识内容完全为技能服务，知识内容以实用、够用为主。整套丛书突出操作性，强化训练，让读者的整个学习过程不是单纯地学习内容，而是练习操作技能。

3. 在内容编排上

本套丛书充分考虑当前的就业需求和读者情况,打破以往图书的编排和表述模式,将维修过程中需要掌握的知识和技能与维修经验相融合,采用最真实的记录方式展现操作过程和操作细节,让读者能够一目了然地进行“观摩”学习。在内容编排上,摒弃传统的章节概念,按照时间轴线安排学习内容,让整个技能的学习过程更加凸显时间感,使得学习进程循序渐进,以提高读者的学习兴趣,增强读者的学习紧迫感,缩短读者的学习周期,提升读者的学习效率。

4. 在表现形式上

在表现形式上,本套丛书采用双色印刷方式,力求全面展现丛书的特色,让整个学习过程更加生动、立体,更好地表现所要介绍的内容。

5. 在内容保证上

本套丛书由原信息产业部职业技能鉴定指导中心的资深专家韩广兴担任顾问,确保图书内容符合职业技能鉴定标准,达到规范性就业的目的。编者根据多年的教授经验,将从业者刚刚入门时遇到的问题结合实际案例进行系统整理,使凌乱的问题按照岗位需求的技能特点和从业规律有机地融合起来。

6. 在技术服务上

为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,读者除了可以通过书中提供的技术咨询电话和通信地址获得专业技术咨询外,还可登录天津涛涛多媒体技术公司与中国电子学会联合打造的技术服务网站(www.chinadse.org)获得技术服务,并随时了解最新的行业信息,获得大量的视频教学资源、电路图纸、技术手册等学习资料,实现远程在线视频学习,还可以通过网站的技术论坛进行交流。

读者可通过学习与实践参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,获得相应等级的国家职业资格证书或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-mail: chinadse@126.com

地址: 天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮编: 300384

图书联系方式: 010-81055410

■ 目录

第1天 学一些水暖电工应该了解的基础知识	1
计划任务1 建立直流电与交流电的概念	1
执行项目1 认识直流电	1
执行项目2 认识交流电	2
计划任务2 了解常用的供电方式	6
执行项目1 了解直流供电方式	6
执行项目2 了解单相交流电供电方式	8
执行项目3 了解三相交流电供电方式	10
计划任务3 搞懂电气线路的基本原理	12
执行项目1 搞懂供配电电路的基本原理	13
执行项目2 搞懂照明控制电路的基本原理	15
执行项目3 搞懂电动机控制电路的基本原理	17
计划任务4 学会识读管道施工图	19
执行项目1 认识管道施工图中的符号标识	19
执行项目2 掌握管道施工图的识读方法	32
执行项目3 给排水管道施工图识读项目实训	41
执行项目4 供暖管道施工图识读项目实训	44
计划任务5 学会识读电气原理图	47
执行项目1 识读供配电电路图	47
执行项目2 识读照明控制电路图	49
执行项目3 识读电动机控制电路图	50
第2天 明确水暖电工的职责和安全操作规范	53
计划任务1 明确水暖电工的职责范围	53
执行项目1 明确水暖电工的技能要求	53
执行项目2 明确水暖电工的岗位需求	55

计划任务2	了解水暖系统的施工操作规程	55
执行项目1	了解给排水系统的施工操作规程	55
执行项目2	了解供暖系统的施工操作规程	57
计划任务3	了解电气线路的施工操作规程	58
执行项目1	了解电气线路规划的施工操作规程	58
执行项目2	了解电气线路敷设的施工操作规程	59
执行项目3	了解电气线路检测的操作规程	62
计划任务4	认识水电施工中的警示标志	63
计划任务5	掌握水电事故的急救方法	65
执行项目1	烫伤的急救方法	65
执行项目2	烧伤的急救方法	65
执行项目3	外伤的急救方法	67
执行项目4	触电的急救方法	70

第3天 认识水暖施工中的管材、配件及常用工具

计划任务1	认识水暖施工中的管材	79
执行项目1	钢管的种类和应用	79
执行项目2	铸铁管的种类和应用	82
执行项目3	PVC管的种类和应用	83
执行项目4	复合管的种类和应用	85
计划任务2	认识水暖施工中的管材配件	87
执行项目1	给水管道螺纹接口填料的种类和应用	87
执行项目2	接头的种类和应用	89
执行项目3	法兰、连接垫料及螺栓的种类和应用	91
执行项目4	弯头的种类和应用	100
执行项目5	三通及四通的种类和应用	103
执行项目6	阀门的种类和应用	107
执行项目7	管堵、存水弯及仪表的种类和应用	114
计划任务3	认识水暖施工中的加工工具	118
执行项目1	学会使用管钳	118
执行项目2	学会使用管子台虎钳	120
执行项目3	学会使用手锯	121
执行项目4	学会使用切管器	122
执行项目5	学会使用切管机	124
执行项目6	学会使用热熔器	125
执行项目7	学会使用套丝机	126

计划任务4 认识水暖施工中的测量工具	127
执行项目1 学会使用游标卡尺	128
执行项目2 学会使用卷尺	129
执行项目3 学会使用水平尺	130
执行项目4 学会使用角尺	132
执行项目5 学会使用线锤	132
计划任务5 认识水暖施工中的钻凿工具	133
执行项目1 学会使用手锤	134
执行项目2 学会使用凿子	134
执行项目3 学会使用手电钻	135
执行项目4 学会使用台钻	137
执行项目5 学会使用电锤	138

第4天 认识电气线路施工中的线材、工具及常用电气部件 139

计划任务1 认识电气线路施工中的线材	139
执行项目1 认识裸导线	139
执行项目2 认识电磁线	141
执行项目3 认识绝缘导线	143
执行项目4 认识电力电缆	145
执行项目5 认识通信电缆	146
计划任务2 认识电气线路施工中的加工工具	148
执行项目1 认识钳子	148
执行项目2 认识螺丝刀	154
执行项目3 认识电工刀	155
执行项目4 认识扳手	156
计划任务3 认识电气线路施工中的检测工具	159
执行项目1 认识试电笔	159
执行项目2 认识万用表	160
执行项目3 认识钳形表	165
执行项目4 认识兆欧表	167
执行项目5 认识场强仪	169
计划任务4 认识电气线路施工中的常用电气部件	170
执行项目1 认识电能表	171
执行项目2 认识漏电保护器	174
执行项目3 认识空气开关	176
执行项目4 认识熔断器	176
执行项目5 认识开关	177

执行项目6 认识插座	179
------------------	-----

第5天 训练水暖管道的加工与连接技能 180

计划任务1 钢管的校直与弯曲	180
执行项目1 钢管的校直	180
执行项目2 钢管的弯曲	184
计划任务2 钢管的套螺纹	186
执行项目1 使用螺纹铰板进行套螺纹	186
执行项目2 使用螺纹机进行套螺纹	187
计划任务3 管材的切割	188
执行项目1 管材的锯削	188
执行项目2 管材的刀割	189
执行项目3 管材的磨割	190
执行项目4 管材的气割	191
计划任务4 管道的连接	191
执行项目1 螺纹连接	192
执行项目2 法兰连接	193
执行项目3 承插口连接	194
计划任务5 管道的焊接	196
执行项目1 气焊的操作方法	197
执行项目2 电焊的操作方法	200

第6天 训练电气线路的加工与连接技能 209

计划任务1 导线绝缘层的剥削	209
执行项目1 塑料硬导线绝缘层的剥削	209
执行项目2 塑料软导线绝缘层的剥削	211
执行项目3 塑料护套线绝缘层的剥削	212
执行项目4 漆包线绝缘层的剥削	214
计划任务2 导线的连接	216
执行项目1 单股硬导线的连接	216
执行项目2 多股软导线的连接	221
计划任务3 导线绝缘层的恢复	225
计划任务4 导线与插座的连接	226
执行项目1 导线与插座的针孔式接线桩连接	227

执行项目2	导线与插座的平压式接线桩连接	229
计划任务5	导线与灯具的连接	231
执行项目1	导线与荧光灯的连接	231
执行项目2	导线与普通灯座的连接	233
第7天 训练水暖管道的敷设与安装技能		235
计划任务1	给排水管道的规划与设计	235
执行项目1	明确给排水管道系统的类型	235
执行项目2	了解给排水管道的敷设方式和安装顺序	242
执行项目3	清楚给排水管道系统常用的管材配件	243
执行项目4	熟悉给排水管道系统规划与设计的原则	244
执行项目5	制定典型民用住宅楼给排水管道系统规划方案	246
计划任务2	给排水管道的敷设	247
执行项目1	给水管道的敷设	247
执行项目2	排水管道的敷设	251
计划任务3	供暖管道的规划与设计	256
执行项目1	明确供暖管道系统的类型	256
执行项目2	了解供暖管道的敷设方式和安装顺序	260
执行项目3	清楚供暖管道系统常用的管材配件	263
执行项目4	熟悉供暖管道系统规划与设计的原则	264
执行项目5	制定典型办公用写字楼给排水管道系统规划方案	266
计划任务4	供暖管道的敷设与安装	268
执行项目1	干管及入口装置的敷设与安装	269
执行项目2	立管的敷设与安装	270
执行项目3	散热器的安装	272
执行项目4	散热器支管的敷设与安装	273
第8天 训练水暖卫浴器具的安装技能		276
计划任务1	水盆的安装方法	276
执行项目1	明确水盆的类型	276
执行项目2	了解水盆的安装规则及尺寸	277
执行项目3	学习水盆的安装方法	280
计划任务2	坐便器的安装方法	281
执行项目1	明确坐便器的类型	282
执行项目2	了解坐便器的安装规则及尺寸	283

执行项目3	学习坐便器的安装方法	284
计划任务3	小便器的安装方法	285
执行项目1	明确小便器的类型	285
执行项目2	了解小便器的安装规则及尺寸	286
计划任务4	浴缸的安装方法	288
执行项目1	明确浴缸的类型	289
执行项目2	了解浴缸的安装规则及尺寸	289
执行项目3	学习浴缸的安装方法	290
计划任务5	整体卫浴的安装方法	291
执行项目1	明确什么是整体卫浴	292
执行项目2	学习整体卫浴的安装方法	292
计划任务6	热水器的安装方法	293
执行项目1	明确热水器的类型	294
执行项目2	了解热水器的安装规则及尺寸	295
执行项目3	学习热水器的安装方法	296
计划任务7	暖气的安装方法	298
执行项目1	明确暖气的类型	298
执行项目2	了解暖气的安装规则及尺寸	299
执行项目3	学习暖气的安装方法	300

第9天 训练电气线路的敷设与安装技能 302

计划任务1	室外供电线路的规划与设计	302
执行项目1	室外供电线路和设备的规划布局	303
执行项目2	室外用电设备的用电负荷计算	308
执行项目3	室外导线和管材的选配	309
计划任务2	室内供电线路的规划与设计	310
执行项目1	室内供电线路和设备的规划布局	310
执行项目2	室内用电设备的用电负荷计算	316
执行项目3	室内导线和管材的选配	318
计划任务3	电气线路的明敷操作	323
执行项目1	定位划线	325
执行项目2	线管的选择	325
执行项目3	塑料板槽的加工	326
执行项目4	打眼安装固定件	326
执行项目5	塑料板槽的安装	327
执行项目6	导线的敷设	328

执行项目7 附件的安装	328
计划任务4 电气线路的暗敷操作	328
执行项目1 定位划线	330
执行项目2 线管的选择	331
执行项目3 开槽	332
执行项目4 线管的加工	333
执行项目5 线管和接线盒的安装与固定	334
执行项目6 穿线	335
 第 10 天 训练常用电气设备的安装技能	 337
计划任务1 配电箱的安装方法	337
计划任务2 配电盘的安装方法	344
计划任务3 插座的安装与增设方法	348
执行项目1 插座的安装方法	348
执行项目2 插座的增设方法	353
计划任务4 照明灯具的安装方法	359
执行项目1 荧光灯的安装方法	359
执行项目2 节能灯的安装方法	363
计划任务5 卫浴控制系统的安装方法	368
执行项目1 吸顶式排风扇及开关的安装方法	369
执行项目2 浴霸的安装方法	373
 第 11 天 训练电气线路中常用部件的检测技能	 377
计划任务1 接触器的检测技能	377
执行项目1 交流接触器的检测	377
执行项目2 直流接触器的检测	380
计划任务2 开关的检测技能	380
执行项目1 常开开关的检测	381
执行项目2 复合开关的检测	382
计划任务3 继电器的检测技能	384
执行项目1 电磁继电器的检测	385
执行项目2 时间继电器的检测	387
执行项目3 热过载继电器的检测	389
计划任务4 变压器的检测技能	391

执行项目1	电力变压器的检测	392
执行项目2	测量变压器的检测	395
执行项目3	电源变压器的检测	398
执行项目4	开关变压器的检测	400
计划任务5	电动机的检测技能	402
执行项目1	直流电动机的检测	402
执行项目2	交流电动机的检测	403
第12天 训练电气线路故障排查的实用技能		405
计划任务1	供电系统掉闸故障排查	405
执行项目1	记录故障表现	405
执行项目2	分析故障原因	406
执行项目3	制定检修方案	406
执行项目4	动手处理故障	409
计划任务2	多个电气设备同时使用掉闸故障排查	411
执行项目1	记录故障表现	412
执行项目2	分析故障原因	412
执行项目3	制定检修方案	413
执行项目4	动手处理故障	415
计划任务3	室内灯具不亮故障排查	418
执行项目1	记录故障表现	419
执行项目2	分析故障原因	419
执行项目3	制定检修方案	420
执行项目4	动手处理故障	420
计划任务4	双控开关控制失常故障排查	424
执行项目1	记录故障表现	424
执行项目2	分析故障原因	425
执行项目3	制定检修方案	426
执行项目4	动手处理故障	426

第 1 天 学一些水暖电工应该了解的基础知识

今天，进入水暖电工 12 天岗前速训的第 1 天。在这一天里，我们要完成水暖电工基础知识的学习。

为了让大家能够全面、系统地掌握今天的课程内容，我们制定了 5 个计划任务。

计划任务 1 建立直流电与交流电的概念

计划任务 2 了解常用的供电方式

计划任务 3 搞懂电气线路的基本原理

计划任务 4 学会识读管道施工图

计划任务 5 学会识读电气原理图

希望大家认真学习，认真训练，仔细观察，仔细体会，顺利完成上述全部的计划任务。

计划任务1 建立直流电与交流电的概念

计划用时 30min。本计划任务主要是学习和了解一些直流电与交流电的概念。

由于了解直流电与交流电的概念是一项知识性和统合性要求较高的任务，为了达到良好的学习效果，让大家更加清晰地理顺该项任务所包含的知识技能，我们将该计划任务分解成 2 个执行项目。

序号	名称	预计用时 (min)	难易程度
执行项目 1	认识直流电	15	★
执行项目 2	认识交流电	15	★

执行项目 1 认识直流电

直流电 (Direct Current, DC) 的电流流向单一，其方向不随时间作周期性变化，即电流的方向固定不变，是由正极流向负极，但电流的大小可能不固定。

知识学习

直流电可以分为脉动直流电和恒定直流电两种，脉动直流电中直流电流大小不固定，而恒定直流电中的直流电流大小能够一直保持恒定不变。

图 1-1 所示为脉动直流电和恒定直流电。



图 1-1 脉动直流电和恒定直流电

资料补充

一般将可提供直流电的装置称为直流电源，它是一种形成并保持电路中恒定直流电的供电装置，例如干电池、蓄电池、直流发电机等直流电源。直流电源有正、负两极，当直流电源为电路供电时，能够使电路两端之间保持恒定的电位差，从而在外电路中形成由电源正极到负极的电流，如图 1-2 所示。

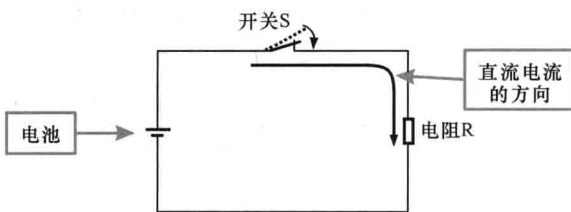


图 1-2 直流电的形成

执行项目 2 认识交流电

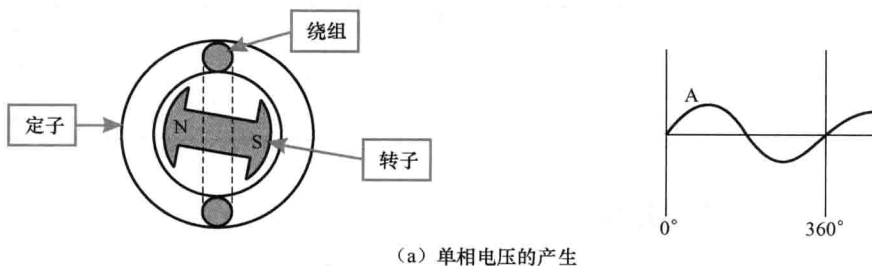
交流电 (Alternating Current, AC) 的电流大小和方向会随时间作周期性的变化。

我们在日常生活所使用的电气产品都需要有供电电源才能正常工作，大多数的电气设备都是由 220V、50Hz 交流市电作为供电电源。这是我国公共用电的统一标准，交流 220V 电压是指相线（即火线）对零线的电压。

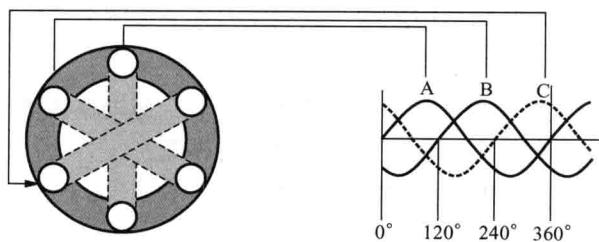
知识学习

交流电是由交流发电机产生的，交流发电机可以产生单相和多相交流电压。

图 1-3 所示为单相交流电压和多相交流电压的产生原理。



(a) 单相电压的产生



(b) 多相电压的产生

图 1-3 单相交流电压和多相交流电压的产生原理

1. 单相交流电

单相交流电是以一个交变电动势作为电源的电力系统，在单相交流电路中，只具有单一的交流电压，电流和电压都是按一定的频率随时间变化的。

在单相交流发电机中，只有一个绕组绕制在铁芯上构成定子，转子是永磁体。当单相交流发电机内部的定子和绕组为一组时，它所产生的感应电动势（电压）也为一组，由两条线进行传输，这种电源就是单相电源，这种配电方式称为单相二线制。

知识学习

图 1-4 所示为单相交流电的产生原理。

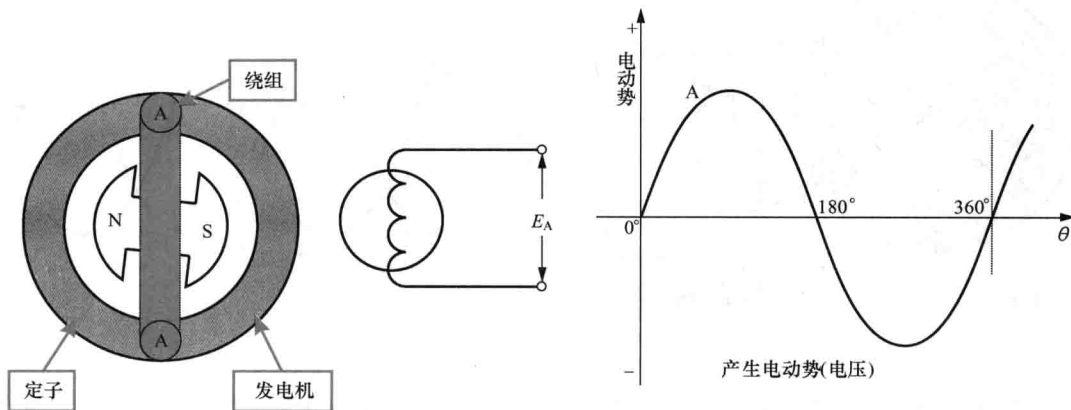


图 1-4 单相交流电的产生原理

2. 多相交流电

多相交流电根据相线的不同，还可以分为两相交流电和三相交流电。

(1) 两相交流电

在发电机内，两组定子绕组互相垂直地分布在转子外围。转子旋转时两组定子绕组产生两组感应电动势，这两组电动势之间有 90° 的相位差。这种电源为两相电源。这种方式多在自动化设备中使用。

知识学习

图 1-5 所示为两相交流电的产生原理。

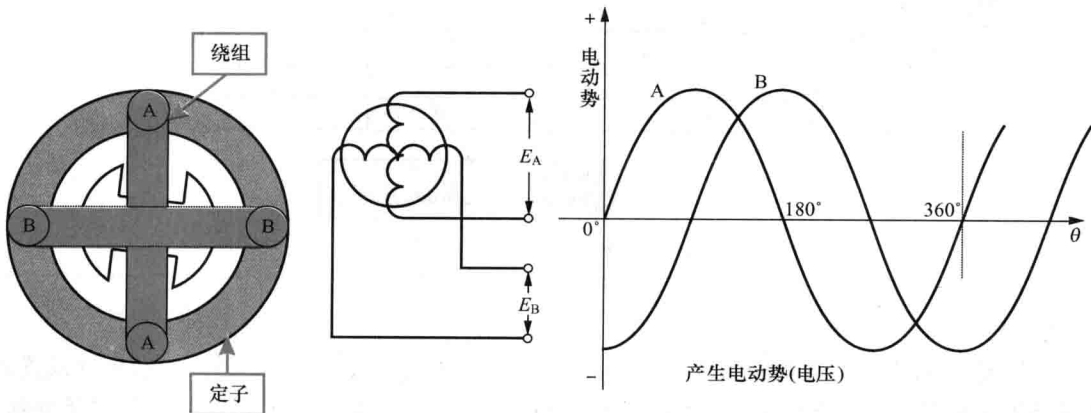


图 1-5 两相交流电的产生原理