

# 调整扩容、有效整合、服务专业 ——以《正弦型函数的图像与性质》为例

汪 琼

(浙江省杭州市富阳区职业高级中学, 浙江 杭州 311400)

**摘 要:** 2021年教育部发布的《中等职业学校新课程标准》(数学)中提出数学教学应“体现职教特色, 注重实践应用”。目前的数学教材, 很少根据专业教学需求兼顾教材的深度和广度。在电子专业课程中应用相关的数学知识时, 学生知识结构断层, 给电子专业教学造成了较大冲击。教师通过调查访谈, 针对电子专业和数学关联知识, 对数学教学进度调整扩容。以《正弦型函数的图像与性质》为例, 通过融合电子专业知识的数学教学设计, 为专业课教师减负, 为学生解惑。

**关键词:** 正弦型函数 正弦交流电 调整扩容 有效整合

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.09.76

## 一、问题的提出

### (一)《中等职业学校新课程标准》(数学)的要求

2021年教育部发布的《中等职业学校新课程标准》(数学)中提出数学教学应“体现职教特色, 注重实践应用”。教学中, 要加强数学教学内容与社会生活、专业课程和职业应用的联系, 注重选择和设计与行业企业相关联的教学情境, 增强学生的数学应用意识。

### (二)电子专业教师和学生的诉求

目前的数学教材, 很少根据专业教学需求兼顾教材的深度和广度。在电子专业课程中应用相关的数学知识时, 学生知识结构断层, 给电子专业课程教学造成了较大冲击。

## 二、数学知识与电子专业知识关联部分

通过问卷调查和访谈, 查阅电子专业教材, 笔者罗列了数学知识和电子专业知识关联内容(如表1)。

表1 数学知识和电子专业知识的关联内容

电子电工专业知识	对应数学知识
1.正弦交流电流、交流电压、交流电动势的瞬时值表达式、波形图	正弦型函数的图像和性质
2.两个同频率正弦交流电流、电压、电动势的矢量运算	向量加减的意义及作图
3.正弦交流电压、电流电动势的复数表示法及加减运算	复数的表达式、代数形式与极坐标形式的转化、复数的四则运算
4.电子线路中与、或、非门电路	逻辑关系中的且或非命题概念

## 三、针对电子专业和数学关联知识, 对数学教学进度调整扩容

### (一)数学教学进度调整

本校电子专业正弦交流电内容安排在高一下学期三月初, 而学生使用的高等教育出版社教材《数学(拓展模块)》中才有正弦型函数图像和性质的内容, 并安排在高二上学

期教学, 这个教学安排使数学知识滞后于专业课。高一学生使用的高等教育出版社《数学(基础模块)》上册第五章有正弦函数的图像和性质内容, 该内容教学时间是高一上学期12月。笔者将本应在高二上学期教授的正弦型函数图像与性质, 调整到高一上学期12月, 即正弦函数图像与性质教授完毕后进行教学。将数学课设置在专业课有关知识点前面, 让学习者提前掌握数学知识, 便于专业课学习。

### (二)数学教学内容增补

1.针对电子专业课需要, 在高一第一章集合中增加“逻辑用语”内容。因数学高考考纲中已删除“逻辑用语”教学内容, 现行教材中也没有“逻辑用语”内容, 需要教师查找资料进行补充。

2.针对电子专业课需要, 在高二开学初增加“复数的概念及运算”内容。同样需要教师查找资料补充。

## 四、设计多维度, 多举措融合电子专业知识的数学课

通过问卷调查, 笔者发现, 学生对电子专业中正弦交流电疑问最多, 主要原因是无法建立起正弦型函数和正弦交流电的联系。基于此, 笔者设计了一堂《正弦型函数的图像和性质延伸——为电子专业服务》的课。

### (一)有的放矢——确立与专业结合的教学目标和重难点

教学目标是指教学活动实施的方向和预期达到的结果。它是一切教学活动的出发点和最终归宿。教学重难点决定着教学行为, 是教学评价的依据。

在高职考电子专业考试大纲中, 要求学生理解正弦交流电的“幅值、频率、初相三要素、相位和相位差”的概念。在高职考数学考试大纲, 要求学生理解正弦型函数的

图像与性质,会求正弦型函数的周期和最值。

中职学生除了掌握数学基础知识,还应具备数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和数据分析能力。同时,学生具备了数形结合的能力,才能应用数学知识解决电子专业问题。

中职学生语言表达能力和作图能力欠缺,缺乏探索、合作精神。教师应创设情境,培养学生上述能力和品质。

教师制定教学目标和重难点时,必须了解学生知识储备和学习需求,研究数学和专业教材,吃透数学和专业课教学大纲和考纲,有的放矢地制定教学目标。

#### 例:1.教学目标

三维目标	内容
知识与技能目标	通过正弦型函数的学习,掌握正弦交流电的三要素:振幅、周期、初相位的求法。掌握正弦交流电的有效值,相位差的求法。
过程与方法目标	(1)通过观察和理解正弦交流电波形图来求三要素,培养学生数形结合能力。 (2)会将正弦型函数与正弦交流电结合,应用数学知识解决专业问题。
情感目标	激发学生学习数学知识的兴趣,培养学生尝试、探索、合作的精神

2.教学重点:掌握正弦交流电的三要素:振幅、周期、初相位的求法。掌握正弦交流电的有效值,相位差的求法。

教学难点:培养学生数形结合的能力,利用“数学知识”解决“专业问题”的能力。

显然,这样设置教学目标和重难点,贴近学生的需求。教学目标的达成,既能使学生学到数学知识,又能体现数学工具为专业服务的功能。

#### (二)激趣引入——创设融合专业应用的教学情境

教师播放《正弦交流电在生活中应用》视频,教师播放的视频中介绍了,正弦交流电是随时间按照正弦型函数规律变化的电压和电流。正弦交流电在工业中得到广泛应用。正弦交流电变化平滑且不易产生高次谐波,有利于保护设备的绝缘性能,减少电气设备运行中的能量损耗。

视频内容不仅建立了数学正弦型函数和正弦交流电的联系,也使学生认识到正弦交流电应用广泛。通过创设与专业相关的教学情境,激发了学生的求知欲。

教师主动寻求与专业相关的数学问题,用与专业相关的实际问题作为数学教学的背景,就能实现数学与专业教学的双赢。

#### (三)类比辨析——厘清相关数学和专业概念异同

概念是逻辑推理的依据,正确理解概念是运算的基本保证。然而,数学和电工基础中的概念都很抽象,对于中职学生来说,存在一定困难。如果在概念教学中充分运用

比较辨析法,既有助于讲清概念,又有利于培养学生逻辑思维能力和。

在概念教学环节,学生回答数学正弦型函数最小正周期、振幅、初相,电子专业正弦交流电三要素。教师引导学生比较数学概念与电子专业术语,帮助学生厘清数学中正弦型函数与电子中正弦交流电表达式的异同,建立起了两者之间的联系,对概念理解更深刻(见图1)。

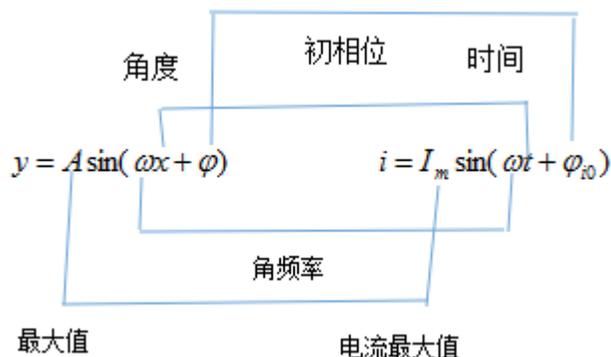


图1 正弦型函数解析式和正弦交流电瞬时值表达式联系

#### (四)分组教学、任务驱动——适合数学与电子专业结合的教学方法

分组教学法有利于不同层次之间学生相互学习,相互合作,相互竞争。教师通过课前小测,对学生上交的课前作业进行检查评分,根据组间同质,组内异质法则分成五组,每组八人。

任务驱动法是指学生在教师的引导下,紧密围绕一个共同的任务活动中心,在强烈的问题动机的驱动下,进行自主探索和协作活动的学习方式。任务驱动法也是专业课教师常用的教学方法。学生挑战任务同时,掌握知识、提高能力。笔者由浅入深,从易到难,设置了四个学习任务,以小组为单位合作完成。

例:任务一:回顾数学正弦型函数的最小正周期、振幅、初相求法。请一二三组各挑选6,7,8号同学中的一位抽题回答,回答正确得3分,每对一处得1分。

任务二:回顾电工基础中已学的正弦交流电三要素。请四五组各挑选6,7,8号同学中的一位抽题回答。回答全部正确得3分,每对一处得1分。

任务三:完成变式练习1、2,教师讲评时小组成员互相交换评分:变式练习1分值10分,变式练习2分值3分。

任务四:完成变式练习3,教师讲评时,小组成员互相交换评分:变式练习3分值5分。

小组长计算并公布每组总分,取前3名颁发奖励。

教师把正弦交流电知识巧妙融入正弦型函数图像与性

质中，通过每个小组在激烈竞争和团结合作中完成四个任务，潜移默化中掌握学习重点。

**(五) 例练模仿——有效衔接数学和专业知识**

模仿是学习的基础，是创造的第一步。教师讲解例题1，给学生做解题方法示范，起到贯通知识，归纳方法的作用。学生模仿教师完成变式1和变式2，学生在小组合作竞争中熟练技能，巩固提高，发散了思维。

例题1是在类比辨析数学正弦型函数和电子正弦交流电概念后给出，有效衔接了数学和电子专业知识，迈出了从概念到解题应用的关键一步。

例1：已知交流电压  $u_1 = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})V$ ,  $u_2 = 380$

$$\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})V。$$

求各交流电压的最大值、有效值、角频率、初相和它们之间的相位差，相位关系。

变式练习1：已知交流电压  $u_1 = 10\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})V$ ,

$$u_2 = 20\sin(100\pi t + \frac{2}{3}\pi)V。$$

求各交流电压的最大值、有效值、角频率、初相和它们之间的相位差，相位关系。

变式练习2：已知交流电压  $u_1 = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})V$ ,

$$u_2 = 110\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})V$$
, 则它们之间的相位关系为 ( )

- A.同相    B.反相    C.正交    D.超前

**(六) 数形结合——抽象问题具体化的突破难点**

在专业课正弦交流电这部分内容中，学生感到最棘手的问题，就是不会利用图像求交流电电压或电流的瞬时值表达式。教师在教学中如何突破这个难点呢？

“数形结合”思想是数学中的重要解题方法。具体地说，就是通过“数”与“形”之间的对应和转换来解决数学问题。它可以使复杂问题简单化，抽象问题具体化，给学生一种“看得见，摸得着，想得通的感觉”。

教师以例题2为引子，利用数形结合思想，引导学生应用数学知识先求正弦型函数的解析式，再过渡迁移到观察交流电压波形图，讲解例3求电压的瞬时值表达式。学生最后模仿教师，解决变式3的问题。学生在不知不觉中利用数学知识解决了专业问题。教师在这一环节由浅入深，层层递进地突破了难点。

例2.已知正弦型函数  $y = A\sin(\omega x + \varphi)$  的部分图像 (图2)，求函数的解析式。

例3：从双踪示波器荧光屏上观察到两个同频率交流电压的波形图 (图3)，求电压  $u_1$  的瞬时值表达式。

变式训练3：从双踪示波器荧光屏上观察到两个同频率交流电压的波形图 (图3)，求电压  $u_2$  的瞬时值表达式。

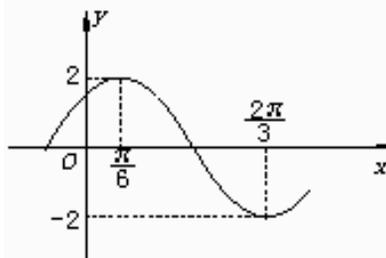


图2

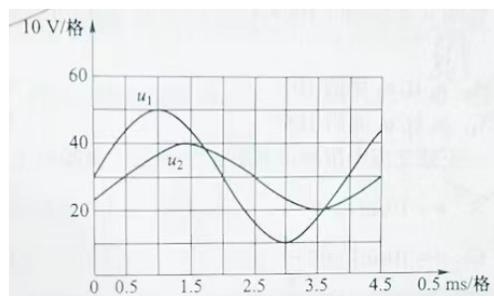


图3

**五、思考**

**(一) 创设实际专业问题作为数学教学情境，实现双赢**

中职学校的数学教学应主动地寻找与专业相关的数学问题。如果创设专业相关的实际问题作为数学教学情境，就能实现数学和专业教学双赢。

如：立体几何在“平面与平面所成的角”教学中，创设以建筑专业“竖直角”或屋顶“人字坡角”教学情境，创设机械专业中“万能角度尺”测量二面角的教学情境等，既激发了学生学习兴趣，又巩固了专业课知识，有利于学生综合应用能力提高。

再如：在“椭圆的定义及标准方程”教学中，利用学生制作的FLASH动画椭圆图像创设教学情境，既直观生动地学习椭圆的定义与性质，又巩固了学生的专业知识。

**(二) 研读专业教材，熟悉专业问题中的数学知识**

教育部发布《中等职业学校新课程标准(数学)》，对数学教师提出了更高要求。教师应研读专业教材，多与专业教师交流，熟悉专业问题中应用的数学知识。数学教师应加强数学教学内容与社会生活、专业课程和职业应用的联系，让学生处在一个有专业内涵的数学教学氛围中，潜移默化地促进学生专业思想的健康发展。