

全国技工院校数学课程标准解读

1. 设置数学课要解决技工院校教育的哪些问题？

以解决专业学习、工作和生活中的有关问题为出发点和立足点，培养基本计算能力、数据处理能力、逻辑思维能力，以及信息处理能力、解决问题能力、自我学习能力等通用职业素质；渗透数形结合、数学建模等数学思想，养成数学思维习惯；培养实事求是的科学精神和锲而不舍追求真理的人文精神。

2. 数学各课程模块是如何安排的？

数学课模块的组织要适应各地技工院校的课时安排情况。因此，中高级班数学课程模块均设计为两模块配套的形式。每一模块开设一学期。

为了既服务于学生的社会生活和远期发展，又服务于专业学习和就业，数学课程各模块在通用基础、专业数学基础和专业数学方法之间分别有所侧重。中级班的数学基础（一）和高级班的高等数学及应用模块都侧重通用基础，中级班的数学基础（二）模块侧重专业数学基础，高级班的专业数学模块侧重专业数学方法。

数学基础（一）、数学基础（二）和高等数学及应用，均以介绍数学知识为主线组织内容，其中的数学基础（二）以介绍专业所需特定数学知识为主。专业数学模块与上述三模块不同，以介绍解决专业问题的数学方法为主线组织内容。

数学是基础课程，很多专业所需要的数学知识是共同的。课程标准将专业分为一般专业、机械建筑类专业和电工电子类专业。数

学基础（二）模块有三种，分别对应上述三个专业类别。高级班阶段，对数学要求较多的专业集中于机械建筑类和电工电子类。因此，专业模块仅设两种，分别对应这两个专业类别。

3. 与以前相比，本课标规划的数学课程内容结构有什么变化？

（1）随着技工教育的发展，生源差异化也愈发明显，对前期教育数学知识的巩固难以统一进行。因此，数学基础（一）模块在保证知识体系衔接的基础上，不再设置数（式）运算、方程和方程组等章节。相关内容可在教学中根据学生实际情况补充。

（2）集合在技工院校数学教育和专业课学习中，主要用途是充当数学表达方式。本着课程标准“以够用、实用、适用为考量”的理念，数学基础（一）模块只介绍集合相关概念和符号表示，不涉及集合运算等内容。另外，不等式求解与集合的概念密切相关，故将二者合并一章。

（3）对空间想象能力的要求，主要集中在机电和建筑类专业；商贸、文秘等其他专业（包含于课程标准中的“一般专业”）则在数据处理分析方面有一定要求。为更加专注地服务于专业教学，本课标将立体几何部分设置在数学基础（二）机械建筑类模块，数学基础（二）一般专业模块则设置数据表格信息处理相关章节；数学基础（二）机械建筑类模块和电工电子类模块的解析几何部分融入了参数方程内容。同时，相对以前的数学课程，本课标进一步丰富概率统计部分的内容（属数学基础（二）一般专业模块），增加总体分布估计等内容。

(4) 为整体上加强技工院校教学对信息处理能力培养，体现数学概念和方法在各类职业活动中的作用，数学基础（一）模块设置算法相关章节。

(5) 复数概念是技工院校数学教学中的难点之一。直接从复数的几何意义切入，有助于学生更快捷地把握复数概念实质，也使复数运算教学更加连贯。因此，数学基础（二）电工电子类模块复数部分采用了这种新的内容结构。

4. 如何实现总量 30% 以内的教学内容调整？

(1) 各模块中的拓展内容可根据各专业特点及实际课时数进行增删。例如，数学基础（一）中的算法一章，可为专业教学中编程学习提供支持。因此，数控编程、计算机及经贸管理类等专业可重点选用，其他专业则可视教学情况而定；数学基础（二）（一般专业）中的二项式定理、一元线性回归以及数据表格信息处理可根据专业需要选择教学；数学基础（二）（电子电工类）中的解三角形及其应用可作为机电一体化专业选用内容；高等数学及应用中的常微分方程可作为电子电工类专业选用内容。

(2) 数学基础（一）：可以根据学生原有知识储备及各专业特点减少课时数或适当补充教学内容。不等式的性质以及一元一次不等式（组）的教学内容原初中时学生已经学过，若掌握较好则可适当减少课时，若学生基础不牢，可详细讲解，作为过渡内容放慢教学进度；可以淡化函数的基本性质；机类专业可降低对三角比的诱导公式的要求。

(3) 数学基础(二): (一般专业) 数列和排列与组合两个学习领域可以根据各院校各专业所定实际课时进行调整, 降低教学要求; 机械建筑类专业重点放在解三角形和直线与圆的方程两个学习领域, 解三角形的应用和解析几何应用实例两节内容, 教师可以根据各专业要求选择实例; 电子电工类专业重点放在三角函数及其应用和复数两个学习领域, 直线与圆的方程各节内容可以有选择地删减内容。

(4) 高等数学及应用: 可以调整函数与极限和积分部分的教学内容。

5. 数形结合思想在哪些具体内容中需要重点展现, 教学中应该如何处理?

(1) 求解不等式的解集中应注意数形结合的思想。应让学生掌握每个实数与数轴上的点是一一对应的, 学会用数轴上的点表示不等式的解集, 并学会通过数轴上的图形之间的关系掌握不等式的交集与并集。而在一元二次不等式的解集中应让学生通过一元二次函数图像与数轴的相交情况来掌握一元二次不等式的解集。

(2) 函数的性质教学中应充分利用数形结合的方法进行。无论是函数的单调性、奇偶性、周期性还是函数的极值与最值内容都应充分利用函数图像进行教学。尤其是具体函数的教学, 如幂函数、指数函数、对数函数以及三角函数都要利用函数图像的特点与数字的变化一一对应。

(3) 平面解析几何内容也是体现数形结合思想的重要教学内

容。要让学生充分理解曲线与方程之间的关系，学会用方程表示直线、圆，并用方程之间的关系来寻找直线与直线之间、直线与圆之间的位置关系。

(4) 在解三角形中应注意数形结合的教学。让学生学会通过三角形边角之间的关系来判定三角形的形状。

(5) 在立体几何教学中，有关点、线、面之间的关系应注重数形结合的教学。

6. 数学建模思想在哪些具体内容中需要重点展现，教学中应该如何处理？

(1) 一元二次不等式、含绝对值不等式的教学中体现数学建模思想，主要通过教学实践活动让学生理解建模思想。

(2) 函数教学中，特别是指数函数与对数函数的教学中要体现数学建模思想，从实例考察中先让学生了解建模思想，然后学会掌握建模方法。

(3) 在解三角形的应用中让学生学会通过数学建模，把实际问题转化为解三角形问题，通过解三角形最终解决实际问题。

(4) 在解析几何应用实例的教学中让学生进一步体会利用数学建模解决实际问题的具体操作过程。

(5) 在导数的应用和定积分的应用的教学中，要让学生从比较复杂的实际问题中构建出比较简易的导数或积分模型，从而解决实际问题。

7. 前期数学教育涉及的知识是否需要复习？怎样复习？

应根据学生实际基础和教学需求来确定是否复习。如不等式的基本性质与一元一次不等式(组)作为基本内容及后面学习的基础,必须复习以便让学生掌握。有关整数幂的运算根据学生基础来选择是否要复习。

对于复习内容,课标中有所指定的,应该按照正常教学顺序开展复习教学。课标中没有指定的,根据其与课标所列各部分内容的关联紧密程度,插入适当位置开展复习教学。例如,需复习数(式)运算的内容,则应在学习函数部分之前插入复习教学。

8. 数学文化与数学应用专题和各课程模块是怎样结合的?

数学文化与数学应用专题围绕数学简史、数学思想方法以及数学应用三个方面来展开。其意义一是让学生在数学发展历程、数学思想方法、数学对科技和社会发展的作用等方面有进一步的认识,二是让学生初步了解常用管理方法中蕴涵的数学成分。数学文化与数学应用专题与各内容主题间的对应关系如下表:

内容主题	专题	主旨
不等式	重要不等式的应用	不等式的应用
函数	指数函数的威力	指数函数的应用实例
	对数, 延长了天文学家的生命	数学简史, 对数的起源与发展以及实际应用
	利用计算机作函数的图像	几何画板的应用, 现代科技对数学学科的支撑作用
三角函数	潮汐与海钓	数学建模, 自然规律应用
算法初步	二进制与计算机	中国古代数学与现代数学的关系, 二进制的作用和应用
数列	银行利息小常识	生活中的数学知识与实际应用
排列与组合	抽屉原理与电脑算命	数学知识对迷信的破除
概率与统计初步	即使不愿回答也能调查: 概率论的应用	概率论在社会管理中的实际应用
数据表格信息处理	数据图表	图表的应用
解三角形及其应用	数学模型与数学建模	数学建模的意义
	三角学的发展	数学简史
立体几何	投影法	空间想象
	阿基米德与圆柱容球	数学简史

	中国古代数学在几何学领域的独特贡献	数学简史，中国古代数学与传统文化
直线与圆的方程	笛卡儿与坐标系	数学简史，数形结合思想
椭圆、双曲线、抛物线	圆锥曲线的由来	数学简史，数形结合思想
	费马对平面解析几何的贡献	数学简史
复数	寻找失落的宝藏	数学建模，数学应用
函数与极限	微积分的起源	数学简史
微积分	科学巨人牛顿	数学简史
	莱布尼茨和微积分	数学简史
	微分几何大师陈省身	数学简史，中国当代伟大的数学家
常微分方程	微分方程建模举例	数学建模思想

9. 新知识的引入是否需要实例？实例应怎样设计？

新知识要从学生容易理解的例子引入，但并不是所有的新知识都需要实例引入，有时没有实际背景的数学例子学生更容易理解。比如介绍区间的概念，直接开门见山介绍区间是不等式解集的一种表示方法即可。又比如函数的性质可直接通过一些简单函数的图像来研究函数的单调性、奇偶性以及有界性与周期性。这些内容，本身就较易让学生接受。如果生硬地从实例出发，对实例本身的理解、从具象到抽象的过程，这些教学负担将明显大于对新知识本身的教学，反而会混淆学生的概念，增加教学难度。

实例的设置，应让学生通过观察实例提出问题，寻求解决问题的办法从而引起学习兴趣，达到了解学习目的、调动主观能动性的作用。因此，实例的选择要以学生容易理解的简单例子为主，背景要简单明了，涉及的实际数据要简单且具有代表性。例如，指数函数的实例选用经典的“细胞分裂个数”（底数为 2 的指数函数）和“药物剩余问题”（底数小于 1 的指数函数）。

10. 立体几何部分的教学顺序是否可以改变？怎样改变？

立体几何部分的教学顺序是可以改变的。教师可以根据各院校课程设置的实情进行教学。

数学作为基础课，起到为专业基础课和专业课服务的作用。技工院校的机械建筑类专业的学生都需要学习制图这门课。立体几何的内容与其他章节相关内容很少，即使有，如角度的计算，有初中的解直角三角形的知识就够了。基于以上原因，相关专业的制图课安排在第一学期，可以把立体几何的内容移到数学基础（一）进行教学，以配合制图课学习。

课标中立体几何部分先介绍空间几何体，再讨论空间点、线、面的位置关系。这样设置也是为了尽快为学习制图课打好基础。如果制图课程设置较靠后，本内容则可按传统的立体几何的教学顺序进行，即先讨论空间点、线、面的位置关系，再进行空间几何体的教学。

11. 积分部分的教学顺序是否可以改变？怎样改变？

积分部分（不定积分和定积分）的教学顺序是可以改变的。改变方案有两种，教师可以根据各专业实情进行教学。

方案一，可以把不定积分的相关内容穿插到定积分中，把不定积分的概念（不定积分的定义和性质）插到微积分基本定理的一节中。不定积分的积分法可以与定积分的积分法穿插在一起进行教学。

方案二，可以不涉及不定积分的相关内容，只在微积分基本定理的一节中作相应调整。在讨论微积分基本定理前补充介绍原函数的概念，并在讨论微积分基本定理后补充定积分的基本积分公式。

12. 数学课教材应怎样选用？

教材选用要以部颁文件为依据。按照人社厅发〔2015〕51号文件、〔2016〕4号文件精神：“各地人力资源社会保障部门要指导技工院校依据我部技工教育教材目录选用教材，确保教学内容符合部颁教学计划和教学大纲要求。”这里所谓教学计划和教学大纲包含公共课的课程标准。

课程标准将数学课划分成若干课程模块。课程模块与国家级教材的对应关系如下：

课程模块		对应国家级教材
数学基础（一）		数学（第六版 上册）
数学基础（二）	一般专业	数学（第六版 下册）
	机械建筑类专业	数学（第六版 下册 机械建筑类）
	电工电子类专业	数学（第六版 下册 电工电子类）
高等数学及应用		高等数学及应用（第3版）
专业数学	机械建筑类专业	专业数学（第二版 机械建筑类）
	电工电子类专业	专业数学（第二版 电工电子类）

13. 国家级教材的配套电子教学资源及其意义是什么？

国家级教材配有相应的演示课件和微课。微课将由点及面，逐渐系统化。

演示课件和微课等电子教学资源能充分发挥信息技术的优势，融合文字、音频、视频、图片、动画等多种元素，使语文教学过程中的直观性、示范性、实践性更加突出。

微课由各地技工院校优秀骨干教师制作，部分从相关教学比赛

获奖作品中精选而来。每段微课针对一个具体知识点讲解，时间在8~15分钟之间。微课能起到积累整合、深度利用、快速传播优质教育资源的作用，可缩小各地各校因资源不均衡带来的教学效果差异，破解教学难点，帮助实现“翻转课堂”，从而可推动技工院校数学课教学质量全面提高。

上述电子教学资源可从职业教育教学资源和数字学习中心下载。其中，微课的下载地址载于相应的教材前言，演示课件的下载地址载于相应的教学参考书封四。



中国劳动社会保障出版社
版权所有，请勿转载