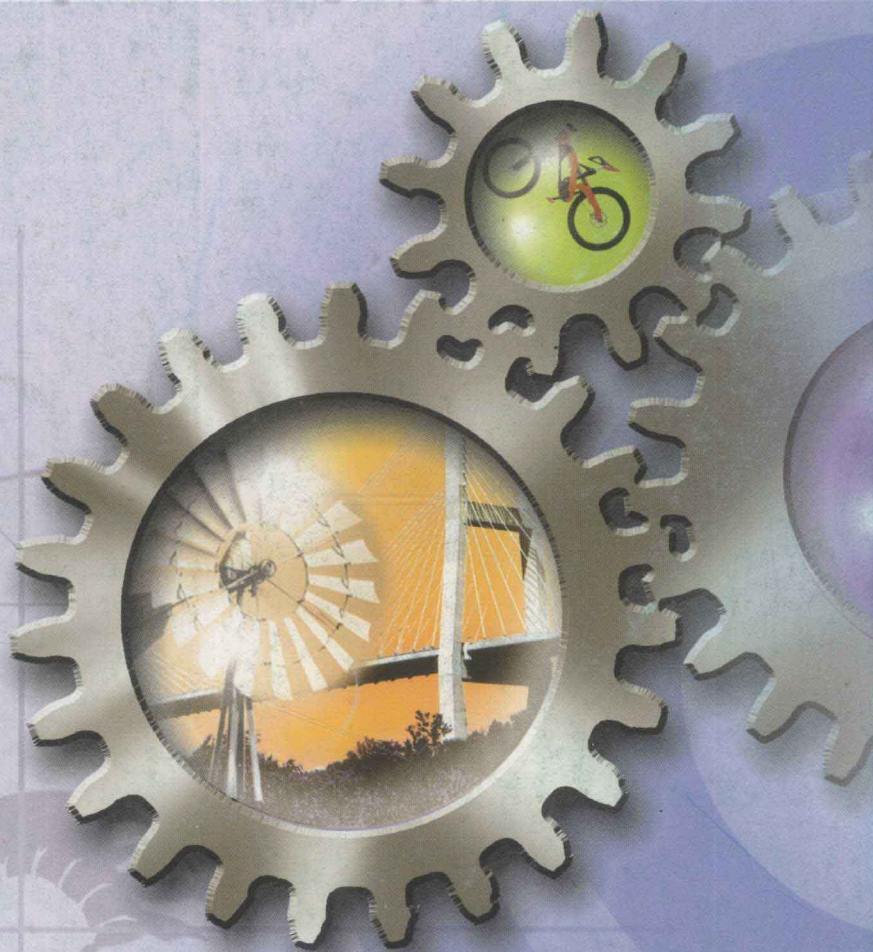


苏教版普通高中课程标准实验教科书

高中通用技术

教学参考书

技术与设计2 (必修2)



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

苏教版普通高中课程标准

高中通用技术教学参考书

技术与设计 2 (必修 2)

主 编 顾建军 段 青

 江苏教育出版社

苏教版普通高中课程标准实验教科书
书 名 高中通用技术教学参考书
技术与设计(必修2)
主 编 顾建军 段 青
责任编辑 李卫东 丁建华 郜 健
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京新华丰制版有限公司
印 刷 南京通达彩印有限公司
厂 址 南京市六合区冶山镇 (邮编 211523)
电 话 025-57572528
开 本 890×1240毫米 1/16
印 张 9
版 次 2004年10月第1版
2006年7月第4次印刷
书 号 ISBN 7-5343-6012-9/G·5707
定 价 23.10元
批发电话 025-83260760,83260768
邮购电话 025-85400774,8008289797
短信咨询 10602585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换

提供盗版线索者给予重奖

编者的话

当您打开这本书时,也许正要承担起通用技术课程必修模块《技术与设计2》的教学任务,这与其说是任务,不如说是使命。在本次新课程改革中,普通高中技术课程是一个全新的课程,它有着全新的目标、全新的理念、全新的内容、全新的教材,同时也应有一个全新的课程实施和教学实践。作为普通高中技术课程的实践者和实验者,在探索教学实践、发展课程设计、促进学生技术素养提高、推动我国基础教育中的技术教育事业等方面自然肩负着更多的责任和使命。本书则是为您从事《技术与设计2》的教学、完成这些使命所提供的参考读物,它依据教育部《普通高中技术课程标准(实验)》,配合江苏教育出版社通用技术必修教材《技术与设计2》编写而成。相信它将会成为您在《技术与设计2》的备课、教研、教学等活动中经常与之对话的重要文本。

一、本册教科书的主要特点

《技术与设计2》是普通高中技术课程通用技术部分的基础内容,是普通高中学生的必修模块,是《技术与设计1》模块学习基础上的后续模块,是普通高中学生修学选修模块的基础。

《技术与设计2》的基本内容是技术设计。但与《技术与设计1》所不同的是,它是一种专题性技术设计。它要运用《技术与设计1》所学的一般性技术设计的原理和方法,同时又要结合“结构”、“流程”、“系统”和“控制”的一些基本理论和方法,进行技术设计实践。《技术与设计2》所选择的主题体现了当今科学与技术发展的崭新成果和先进文化,是现代技术观指导下的技术学科的基础内容,它蕴含着丰富的思想与方法,是一个动手与动脑相结合,能激发学生探究与创造兴趣,集知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观于一体,同时对不同区域、不同教育条件具有一定适应性的课程内容,是提高学生的技术素养,进一步培养学生创新精神和实践能力的良好载体。

本册教科书由全国著名的技术教育专业研究人员、技术专家、高中技术课程特级教师和高级教师,根据新课程改革的理念和课程标准的要求精心编写而成。它立足于多年来我国普通高中技术教育的实践,同时也适当借鉴和吸收了当代世界各国技术课程设计和教材编写的有益经验,并力求体现以下特点:

1. 坚持技术的人文引领

技术因人而生,因人而变。人是技术的目的,也是技术的动力。现当代技术发展的历史充分证明技术具有两面性,如果人类不能把握自己,不能理性地看待技术,技术就可能被急功近利者所误用,被居心不良者所利用,技术就可能走向造福人类的反面,就可能背离它的初衷。

本册教材在《技术与设计1》将技术的人文引领贯穿整册教材、并形成全套教材引领之势的基础上,继续坚持从技术的基本特性出发,从技术教育的基本理念出发,秉持“技术应当以人为本,应当造福人类”的技术观念,引领教材的编写、引领教师的教学、引领学生对技术的学习。例如,本册教材伊始的课文内容“在自然界,蜂窝、蜘蛛网、大树、动物的身体与器官等都有其特定的结构,这些形形色色的结构给了人们无限的创造灵感和启示。通过对自然界中结构的分析和研究,人们将其成果应用到技术领域,更好地服务于人类”,摆脱了就自然界结构讲自然界结构的思维定势,以“自然界的结构与人”的独特视角,揭示了自然界的结构现象与人类的紧密关系,以及技术上运用对自然界中结构的研究成果来服务人类、造福人类的研究目的,从而引导学生以人为核心思考技术所涉及到各方面的问题,建立技术上的“人本”思维,深化对技术目的性的认识;紧随其后的“飞鸟的结构帮助人类实现了飞行的梦想”的案例,又从感性角度对学生进行进一步的人文引导,促进学生内化“技术以人为本,技术应当造福人类”的技术观念。又如,第一单元的“结构设计应考虑的主要因素”,第二单元的“生活与流程”,第三单元的“系统的优化”,第四单元的“控制的应用”等内容,都凸显了技术的人文理念,渗透着技术的人文引领。此外,在教材课文的撰写、案例的选择、练习的设计上也充分体现了这一特点。本册教材编写中,还避免了技术的人文理念的阐述与渗透上的“穿靴戴帽”,力求技术的人文引领在知识与技能、过程与方法、

情感态度与价值观上的高度融合。

2. 重视技术思想与方法

技术所内含的思想与方法是技术的奥秘与神奇所在,是技术活动富有理性和创造性的源泉,同时也是促进学生认识发展、实现能力迁移的课程资源。

《技术与设计2》内容中蕴含着众多的思想与方法,例如,“结构稳定性原理”、“结构决定功能原理”、“系统整体大于部分之和原理”、“反馈原理”、“功能模拟原理”、“黑箱原理”等,既有世界观,又有方法论,在技术活动和日常生活中有着广泛的应用。对此,本册教科书力图将这些思想与方法还原为生活中的一般现象,使学生能在掌握基础知识和基本技能的同时,领会其思想与方法的精髓,并将之迁移和应用于日常生活中。这样,就使学生的技术学习真正超越“技能主义”的局限,使技术不再是“无头脑的技术”。《技术与设计2》有关技术思想与方法的学习,无疑将拓展和深化学生对技术的认识,为培养学生的创新能力和实践能力提供了世界观和认识论的武器。

3. 强调学生的技术探究与试验

技术是探究与创新的产物,它蕴藏着丰富的探究与试验的课程资源。重视学生探究能力的培养,提高学生技术试验的技能和水平,是时代赋予普通高中教育的历史使命,也是技术课程内在的目标追求。

《技术与设计2》强调学生的技术探究与试验,作为全套苏教版通用技术实验教材的重要特点,显得更加充分和非常丰富。本册教材专设了“探究”、“小试验”栏目,共提出6个探究项目和11个试验项目供教师教学和学生选用,同时在技术设计中也强化了技术试验环节。这些技术探究和技术试验项目有些是单一性的,有些具有一定的综合性,有些技术试验项目涉及到观察、制作、装配、测量、统计、比较等技术探究技能。这些技术探究和技术试验活动将有益于培养学生探究的思想与意识,对培养学生的意志品质、塑造学生的科学精神、增强学生的创新能力具有重要作用。

4. 为学生主动建构知识、拓展能力搭建富有典型意义的学习平台

本册教科书以学生主动的、有效的学习活动作为基本线索,同时注重学生认识发展逻辑与技术内在结构逻辑的高度统一。全书打破了传统的系统的学科体系,从教育的意义出发,依据学生主动建构知识、拓展能力、形成情感态度与价值观的客观需要,剪裁学科的学习内容,设定丰富多彩、功能互补的,以体现学生主体作用为核心的,且师生互动、生生互动、多种学习方式并存的学习活动。本册教科书精选了大量具有典型意义和富有感召力的“案例”,引导学生进入学习的情境,通过丰富的感性走向深刻的理性,如“鹰眼与导弹跟踪系统”、“赵州桥的设计”、“青霉素注射流程”、“合成氨的生产工艺流程”、“丁谓修复皇宫”、“农作物种植系统的优化”、“大禹治水”、“从手摇扇到空调器”等案例,形象生动,富于哲理,可读性强。教材设置的“讨论”、“辩论”等诸多不同层次、不同功能的栏目,既为大多数学生实现学习目标提供了开放的空间,也为水平较高的学生提供了具有挑战性的学习任务。“探究”、“小试验”等栏目,使学生通过简便易行的探索性活动,体验解决问题的过程,领略技术的魅力;“阅读”、“链接”等栏目,提供了一定的紧扣教材内容、富有启发意义、蕴含丰富价值的技术信息,延伸了教科书的课文内容,拓展了学生的学习空间,一定程度上也弥补了目前技术课程课外参考书奇缺的不足。

从本册教科书的体例看,每一单元从导语开始,接着是各节内容,再到本单元小结、综合实践和本单元学习评价;每一节的内容构成又是先给学生呈现“学习目标”,使学生有一个明确而又具体的学习方向,然后课文正文中的“马上行动”,使学生习得的知识与技能得到及时消化和巩固,同时也成为建构新的知识与技能的平台;一节结束之后,通过“练习”使学生获得的知识与技能类化,达到触类旁通的目的;每一单元之后的“综合实践”强调学生将已学的各节知识综合起来,将本单元所学的知识与前面所学的知识结合起来,将技术学科的知识与其他学科的知识结合起来等,因此,这不仅是已有知识与技能的综合运用,而且也是新的知识与技能的一种学习;最后,通过“学习评价”,让学生对全单元的学习过程及结果进行回顾和反思,从而完成一个完整的包括学习、巩固、应用、评价在内的知识与能力的主动建构历程。

5. 提高教学的适应性

技术与设计2模块的内容是一个崭新的内容,它对任课教师、对广大学校的教学实施都提出了一定的要求。由于我国幅员辽阔,城乡差异较大,且各地教育发展不平衡、学校技术课程实施的基础条件并不统一,因此,本套教科书“通过增加课程内容开放性、提高学习活动的选择性、加强教学内容的弹性等实

现教学的适应性”的编写策略,在本册教科书编写中也自始至终地得以落实。例如,在教学范例的选择上,本册教科书确定了集结构、流程、系统、控制现象于一体的生活气息浓郁、城乡学生咸宜、技术含量相对合理、创造空间丰富、师生教学方便的“自行车”作为主要素材;在学生设计内容的安排上,本册教科书提供了大量体现当代生活特征,同时又具有操作性的项目,供学生开放性地选择。

二、教学目标的说明

1. 本册教科书以节为单位设立了“学习目标”。它将为学生提供学习的方向和动力,为学生进行有效的学习提供心理准备。

2. “学习目标”的提出主要依据教育部《普通高中技术课程标准(实验)》,学习目标的分解依据本册教科书内容编排的线索以及内容与目标的相互关系。同时,在《普通高中技术课程标准(实验)》所提出的《技术与设计2》内容标准的基础上,增加了“理解结构与功能的关系”、“学会欣赏结构的实用性和美”、“理解流程优化的意义及主要内容”、“了解控制的手段”、“了解功能模拟方法和黑箱方法在控制系统中的应用”等学习目标。

3. 教师教学目标应以教科书所提出的学习目标作为基本平台,同时也可依据当地实际作适当调整,但不能减少与降低课程标准所提出的基本内容与要求。

4. 教师在制定具体的教学目标时,应注意学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的统一。

三、本册教科书内容的使用说明

1. 本册教科书的正文是学生必须学习的内容。

2. 课文中的“案例分析”、“马上行动”、“思考”栏目为学生的必学栏目,但对栏目中的具体内容,教师可以全部选用,也可以根据本地区、本校、本班级特点进行一定的选择或另行选择替代的素材。其他栏目均为选学栏目,即栏目的内容可供选择,教师完全可以根据具体情况确定是否将其列入课堂教学的范围。

3. 本册教科书中的“练习”、“综合实践”所列习题或活动项目,不是要求每位学生必须全做的内容,教师可将其区分为必做、选做、不做的项目,根据具体情况指导学生的练习与实践。

4. 本册教科书目录前面的导读,一方面介绍了本教科书的宏观结构和编写思路,另一方面也为学生学习本册教科书提供了方法上的指引。教师应注意指导学生对此内容的阅读,注重学生技术课程学习方法的指引。

5. 在教学内容安排上,本册教科书可在全部内容教学完后安排综合设计实践,以整合“结构”、“流程”、“系统”、“控制”方面的所学内容。

四、教学建议

1. 要紧紧围绕通用技术课程“提高学生的技术素养,促进学生富有个性的发展”的基本目标进行教学方案的设计、教学活动的组织、教学质量的评价等活动,要注意关注技术课程的独特目标,如技术的理解、使用、改进及决策能力,创造性想像、批判性思维及问题解决能力,知识的整合、应用及物化能力等,切实注意教学中知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的和谐统一。

2. 要注意把握普通高中技术课程的特点,正确处理好技术课程与科学课程、艺术课程、综合实践活动课程的关系,防止技术教学中过于偏向科学原理的介绍,或过于偏向艺术和审美的方案设计等现象的产生。

3. 《技术与设计2》的教学内容对部分任教教师来说是一个新接触的内容。教师教学时,应打破对这些教学内容产生的神秘感和畏难情绪,深入钻研教材内容;应通过参与研修活动、校本教研、网络学习等方式拓展自己的知识面,进一步完善自己的知识结构,从而为实施丰富而有效的教学活动奠定知识基础。

4. 《技术与设计2》涉及到“结构与设计”、“流程与设计”、“系统与设计”、“控制与设计”4个专题,内容覆盖面较大。教师应当开阔视野,形成整体意识,立足于4个专题的有机联系和高度整合来分析和使用教材,可根据实际情况,在4个专题教学任务完成后进行综合性设计活动。

5. 鉴于《技术与设计2》所涉的4个专题都有着丰富的拓展内容,教师在教学中务必注意把握教

学的难度,防止脱离学生的学习目标,形成讲授内容过深、过于抽象、过于专业化的现象。

6.《技术与设计2》的设计实践相对《技术与设计1》来说有了一定的难度,尤其是系统设计和控制设计的设计实践。教师要从实际出发,选择一些具有当地特点、与学生生活经验联系紧密、有一定趣味和创造空间的设计项目让学生自主练习。设计与实施活动也可与课外活动、社会实践等方面的学习活动相结合。在设计实践中,教师应注意引导学生进行设计分析,在学生多方案的提出上多下功夫,同时要注意加强对设计所涉及的制作实践的指导。

7.教学中应注意学生对核心概念的建构。本册教科书中,“结构”、“流程”、“系统”、“控制”是技术的核心概念。应采取多种教学策略促进学生对核心概念的理解、掌握和运用。如流程概念的建构应注意从时间上的先后关系,时间与工艺、与材料、与质量、与效率的关系的角度,使学生把握概念的核心思想,进而为理解和掌握相关的思想与方法奠定基础,同时也进一步培养学生技术方面独特的理性思维能力。

8.对部分技术试验的内容,教师可根据情况进行二次设计和加工。例如,有些小试验可以作为课堂教学中的演示试验,有些可以提出要求让学生进行主题性技术试验设计并加以实施,有些可以在同一主题和试验目的上,选择材料替代或载体更换,有些可以通过网络进行虚拟试验等。

9.注重信息技术与通用技术的结合。信息技术与通用技术共处一个领域,有着共同的价值追求,但也有一定的区别。对教科书中的技术性质的介绍、当地新技术的发展、技术设计的过程等都可以采用多媒体手段教学,技术设计、技术试验、技术评价等内容的教学也都可以借助软件等工具来进行。这样,不仅可以激发学生兴趣,提高教学效率,还可以深化学生对技术的认识,促进学生信息技术应用能力的提高和通用技术学习能力的增强。

10.教学中应加强安全教育,并制定安全预案。应注意培养学生在技术学习活动中的安全意识和安全规范,尤其应注意技术设计所涉及的材料加工、模型制作、电路装接、技术试验等活动过程中的安全管理。

五、教学准备

1.技术设计是本模块的主要教学内容。有条件的学校可以设立技术设计专用教室。条件尚不成熟的,本册教科书的一般性内容可在普通教室进行,制作性内容可在相应的机械、电子、信息技术教室实施教学,有条件的学校可增加一些简易数控机床和简易的自动控制、机电一体化方面的设备。

2.技术试验是重要的技术实践方式。有条件的学校可设立专用的技术试验教室。条件尚不成熟的,本册教科书的普通技术试验可在普通教室进行,一些特殊的技术试验也可在相应的机械、电子、信息技术等专用实践场所进行。

3.无论是一般的教室,还是专用教室、专用实践场所,都应准备相应的多媒体教学设备和一些必要的模型、教具、软件。

4.本模块教学所涉及的基本工具主要有:常用的木工工具如锯条、锉条、刨等,金工工具如螺丝刀、锉刀等,电工工具如测电笔、电烙铁、多用电表等,其他还有胶水、剪刀、裁纸刀、细绳、直尺、砝码等。所涉及的常见材料有:硬纸板类、胶合板类,包装用的泡沫塑料、塑料吸管、木块、圆珠笔、直齿条,以及其他一些常见材料。

5.应注意充分利用原有的劳动技术教育设备,注意与理化生等学科的实验设备、信息技术教学设备的统筹安排和资源共享,充分发挥已有的实践基地和当地的厂矿企业和科研单位的技术教育资源的作用。

6.课程实施中所涉及的所有教具、学具、工具、仪器、设备等,应确保安全性能。

六、课时安排

1.本模块的开设时间。《技术与设计2》应在《技术与设计1》的基础上开设。各学校关于技术与设计2模块的具体开设时间宜与技术与设计1的模块开设时间进行统一规划。技术与设计1模块与技术与设计2模块开设的时间,可以是连续的,也可以是不连续的。但我们更提倡连续地开设,因为两个模块连续地开设将更有利于教师教学的实施和学生学习效率的提高。根据教育部《普通高中技术课程标准(实验)》,技术与设计2模块的开设时间最迟不得迟于高一年级的最后一个小学期。

2. 本册教科书的总教学时数为36课时。因为本模块有着丰富的实践活动,因此应注意本模块的课堂教学适当与课外活动相结合。

3. 每周的教学课时数安排。可以每周 2 节,也可以每周 4 节。每次一般 2 节课连排。鉴于本次课程改革普通高中技术课程与原有的劳动技术课程在内容和理念上都有很大不同,因此,那种利用一周时间集中完成《技术与设计 2》教学任务的课时安排方式是不适当的,是违背高中技术课程教学规律、不能实现课程目标的。

4. 本册教科书具体的教学时数安排建议如下表。

单 元	第一单元	第二单元	第三单元	第四单元
课时数 / 节	10	6	10	10

5. 对以上课时建议,教师可以根据学校的具体实际,根据教学的需要进行适当调整。

七、教学评价

1. 要以发展性评价为根本理念,既关注学生学习的结果,也注重学生在技术活动中的参与程度、参与水平、情感态度价值观等方面的状况。

2. 学生修完本模块的教学课时,综合评价成绩合格,即可取得 2 学分。

3. 本册教学中对学生的评价要注意学生对技术的核心概念的理解,对重要原理、思想与方法的理解、掌握和运用能力。学生设计方案及作品的评定应当在兼顾学生全面素质的基础上,着重考查学生的创造和实践能力,以及一定的情感态度与价值观在技术设计上的应用与物化能力。

4. 本课程的评价有书面测试、设计方案及作品评定、技术活动报告等方式。书面测试应侧重考查学生对概念、原理的理解、掌握和运用能力,可以采用案例分析、改进设计、分析判断等多种题型。

5. 本课程的学生学业成绩的评价等级分为优、良、合格和不合格。学生参与模块学习和实践活动的全过程,技术活动档案记录基本完整,方案、作品和书面测试达标,并能完成或基本完成所规定的任务,可评为合格。对有特别优秀的设计、制作成果或有所发明创造的学生,应给予特别的鼓励。

如果说教科书的编写,是以课程标准为依据的,将技术设计与基础教育新课程理念相融的研究过程,如果说本教科书在努力摆脱技术本位、改变生硬和冷冰冰的面孔而使师生感受到一种理解和亲近,那么,使教科书的内容付诸于课堂,成为学生与课程之间的直接媒介,并转化为促进学生技术素养提高的实践行为,则有赖于技术课程教师的智慧和创造。它需要教师们为之倾注热情和精力,以进取的意识和开放的心态应对,与此同时,它所带来的挑战亦将为教师的成长提供机会,教师将从中找到更精彩的自我和更理性的愉悦。

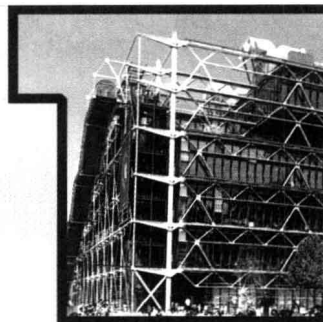
本书由顾建军、段青、刘新民、赵利华、管光海编写而成,顾建军、段青为主编。顾建军负责了全书的总设计和最后的统稿工作,段青负责全书主体内容的写作和全稿内容的修改,刘新民、赵利华和管光海分别参与了第二单元、第四单元的撰稿,赵利华负责了全书的资料整理和协助统稿的工作。本书在编写过程中,得到了有关专家、学者和老师的热情支持和大力帮助,出版社的编辑也付出了艰辛的劳动,在此表示诚挚的谢意。

编 者

2004年 9 月

目 录

第一单元	结构与设计	1
第二单元	流程与设计	39
第三单元	系统与设计	67
第四单元	控制与设计	101



- 一 常见结构的认识
- 二 稳固结构的探析
- 三 简单结构的设计
- 四 经典结构的欣赏



认识结构,分析影响结构的稳定性和强度的主要因素,将使我们理性地观察和对待世间奇妙的结构现象,鸡蛋为什么能承受重压,比萨斜塔为什么斜而不倒……将使我们学会进行简单的结构设计。

一、教学目标

通过教学,能使學生实现以下目标:

1. 了解结构的含义,能从力学的角度理解结构的概念和一般分类。
2. 通过学习椅面、简易桥梁的受力分析案例,能够分析结构是如何承受力的。
3. 通过不倒翁、推不同垒法的墙和做悬梁强度测试等技术试验,能够分析影响结构的强度和稳定性的因素,并写出试验报告。
4. 通过简易相片架的设计案例,能对简单对象进行结构设计,并绘制设计图纸,做出模型或原型。
5. 通过对赵州桥、飞檐和蛋形椅的欣赏,学会欣赏结构的实用性和美,能从技术和文化的角度欣赏并评价典型结构。

二、设计思路

1. 全书四个单元在内容上既相对独立又有一定的内在联系。独立是因为它们涉及不同的技术主题,联系是因为一个主题的很多思想方法均可运用在其他主题的一些技术问题的解决中。例如,结构设计是一个系统的过程,要考虑到多方面因素,要考虑到整体与部分的关系,其过程就是一个流程。

“结构”、“设计”共同构成本单元的两个核心概念。本单元内容的设计遵循课程设计的基本原则,在学生建立了对结构的感性认识的基础上,深化对结构概念的理解,分析结构的稳定性和强度,在问题的解决中学习结构设计。学习进程由具体到抽象再到应用。

2. 本单元总的设计思路是



3. 本单元第一节从认识常见的结构开始,通过学生熟悉的事例,展开技术视野中的力与结构、结构的基本分类的讨论,通过有趣的小试验,强化对不同类型结构的特点的理解。

第二节分析了结构的两个重要性质——稳定性和强度,分析了结构与功能的关系,使学生进一步认识结构,为后续的结构设计奠定了良好的基础。

第三节在明晰结构设计应考虑的主要因素的前提下,通过简易相片架结构的多方案设计的案例,让学生学习如何进行结构设计,并能运用所学的有关结构的基本知识进行多方案的结构设计。

第四节通过对赵州桥、飞檐、蛋形椅的欣赏,引导学生赏析具有典型人文意义的结构,拓展学生对结构设计文化特性的理解和评价。

4. 本单元根据不同的情况选择了不同的典型案例。有的案例的选择力求与学生的生活世界相联系,如简易相片架是学生在生活中常见的,比较容易制作,也很实用;有些案例则力求经典,如赵州桥、飞檐、蛋形椅这三个案例的选择考虑了结构在不同领域的应用,有建筑、房屋和家具,既考虑了传统的结构,也考虑了现代结构。

5. 为了吸引学生,激发学生的学习兴趣,培养学生对技术的情感,本单元配了丰富的图片,如圣彼得大教堂、埃菲尔铁塔、蓬皮杜艺术中心等。

三、教学准备

1. 相关学科知识。

本单元内容要求学生具有初中物理学科的基本力学知识。

2. 教学器材和材料。

本单元涉及的小试验有纸板承受压力试验、鸡蛋承受压力试验、不倒翁试验、垒墙试验、悬梁强度测试试验。其中,鸡蛋承受压力试验为演示试验,教师应该在课前准备好试验所需的材料:大小相同的生鸡蛋3只,合适的瓶盖6只,木板1块,砖头或石板若干。纸板承受压力试验需要废旧纸盒的纸板和给纸板加压的重物,不倒翁试验需要不倒翁、细绳、若干铁环,悬梁强度测试试验需要硬纸、重物,这三个试验既可作为学生动手试验,也可作为演示试验,材料由学生自备,也可由教师提供。垒墙试验需要在专用的教室或场所进行,教师应提供足够的材料。

此外,简易相片架的设计中涉及到各种相片架,教师可提供一些相片架实物或图片给学生欣赏和分析,

也可让学生自带相片架。

各地教师可根据教学设计以及本校情况酌情使用和选择替代器材、材料以及与为教学服务的音像资料等。

四、课时安排

本单元的教学时数建议如下：

- | | |
|-------------|------|
| 第一节 常见结构的认识 | 2 课时 |
| 第二节 稳固结构的探析 | 3 课时 |
| 第三节 简单结构的设计 | 3 课时 |
| 第四节 经典结构的欣赏 | 2 课时 |

五、教学建议

1. 教师应查阅有关结构力学和理论力学书籍,了解结构构件的基本受力形式、结构的各种分类及其标准。
2. 本单元内容与学生生活实际联系密切,教师应有针对性地指导学生收集资料和实物素材,如案例、阅读材料、典型的结构设计实例等,为学生提供丰富的学习背景。
3. 结构是具体的、形象的。因此,教师可制作挂图、多媒体课件或从网上下载一些与授课内容相关的图片,以丰富和拓展本单元教学的内容,激发学生学习的兴趣。
4. 每一节“案例分析”栏目之后的“马上行动”或“讨论”,提出了一些承上启下的问题或者围绕核心内容的支撑性问题,教学活动可以沿着这些问题展开、延伸。当然教师也可以提出更适合学生的问题。到第三、第四节,则应引导学生综合理解和运用前几节的内容。
5. 强调学生在结构设计中的多角度、多方案构思,采用多种方式鼓励学生在作品制作过程中的独特创意,在教学活动中逐步培养学生的创新能力。
6. 本单元的内容始终贯穿着《技术与设计1》中的技术设计的思想与方法,教师在教学中应引导学生将本单元的知识与他们学过的《技术与设计1》的技术设计知识联系起来,将其中的思想与方法应用到结构设计中。
7. 在教学内容上,除了课文中的案例,教师也可以补充相应的案例,以开阔学生的视野,如在第四节的教学中,教师可以补充一些经典的结构设计案例供学生欣赏、分析。

六、教学评价

1. 本单元每一节的练习和单元末尾的综合实践活动,为学生阶段性评价的实现提供了可能,教师可根据学生练习过程中的反馈信息,评价学生,调整教学。
2. 要强调过程评价与结果评价相结合。一件合格的结构设计作品的诞生,需要思维的反复和时间的磨砺,这是一个有意义的过程,要引导学生用技术设计档案袋的形式,把这一过程的丰富性记录下来,便于把过程性评价落到实处。
3. 应允许学生在设计和制作过程中的反复。多数学生第一次接触结构设计,一开始难免走弯路,或者设计结果不理想,这都不重要,重要的是学生能找到问题的原因所在并尝试解决它。
4. 在结构的方案设计中,要倡导学生对方案进行互评,学会倾听不同声音,学会接纳对设计方案的多元化理解,要引导学生不断质疑、不断修正,共同寻找更完善的解决方案。

七、教学参考资料

1. 《结构力学》,包世华主编,武汉工业大学出版社。
2. 《工程力学》,崔玉玺主编,中国建材工业出版社。
3. 《工业设计史》,何人可,北京理工大学出版社。
4. 《工业设计概论》,程能林,机械出版社。
5. 《科学与艺术中的结构》,(美)温迪·普兰编,华夏出版社。
6. 中国建筑科技网 <http://www.building.com.cn>
7. 建筑师在线 <http://www.architects.com.cn>
8. 中国土木工程网 <http://www.civil.edu.cn>



一 常见结构的认识



学习目标

1. 无处不在的结构
2. 结构与力
3. 结构的类型

1. 了解结构的含义。
2. 从力学的角度理解结构的概念和一般分类。
3. 能结合1~2种简单的结构案例,分析结构是如何承受力的。

本节重要概念:

结构;
构件;
实体结构;
框架结构;
壳体结构。

1 无处不在的结构

结构(structure)是指事物的各个组成部分之间的有序搭配和排列。世界上任何事物都存在结构,结构多种多样且决定着事物存在的性质。



在自然界,蜂窝、蜘蛛网、大树、动物的身体与器官等都有其特定的结构,这些形形色色的结构给了人们无限的创造灵感和启示。通过对自然界中结构的分析和研究,人们将其成果应用到技术领域,更好地服务于人类。

本节从自然界以及技术领域和社会领域三个层面来逐步深入地认识结构,并从力学的角度理解结构的概念和一般分类。

本节的重点是结构与力、结构的类型。教师要把握好从构件的基本受力形式来理解结构。要引导学生从力学角度理解结构的一般分类,理解不同结构类型在生产生活中的应用。

本节内容的教学可安排2课时。

案例分析

苍耳子与尼龙搭扣

狩猎者从灌木丛走过,裤子上粘满了令人讨厌的苍耳子。仔细观察苍耳子,它的表面布满了许多小刺,每根刺上都有细细的倒钩,碰到纤维类的衣物,便粘在上面。瑞士的乔治·德·梅斯特拉尔经过8年的研究,根据苍耳子的结构,发明了尼龙搭扣用以代替纽扣、拉链、接缝剂等。



鸟与飞机

人类飞翔的梦想源于振翅高飞的鸟,飞机原型的产生源于对飞鸟形体结构的仿生。鸟类能够自由飞翔,是因为它有适应飞行的自由流畅的外形和使身体更轻便的翅膀骨质中空结构。观察飞机的结构,两侧的机翼就像飞鸟展开的一对翅膀,一些轻型材料的使用使机身更轻便,整个飞机的流线型仿佛飞鸟冲刺的形态。是飞鸟启发了人类,帮助人类实现了飞行的梦想。



鹰眼与导弹跟踪系统

鹰可以在几千米的高空准确无误地辨别地面上的动物,这是因为它的眼部结构比较特殊。人类每只眼睛的视网膜上都有一个凹槽,叫做中央凹。而老鹰眼中的中央凹却有两个,这两个中央凹的作用不同,其中一个专门用于接收来自鹰头侧面物体的像,另一个用于接收来自鹰头前方物体的像。这样,老鹰的视觉范围就宽多了,能兼顾前方和侧面。根据鹰眼的结构,人们正在研制“鹰眼”导弹系统。这种导弹系统能自动寻找、识别目标并跟踪攻击。



本案例中的三个实例,均说明自然界动物、植物中存在的各种各样的结构可以用来为人类服务,人类可以从中获取感悟而解决某些技术问题,实现一些发明创造。

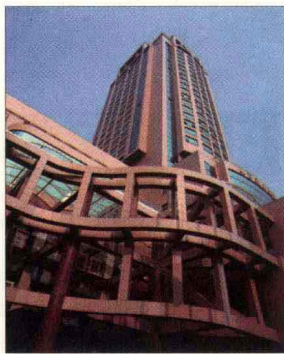
本案例的教学,要突出问题解决的方法。教师应启发学生理解人们是如何解决问题的。

无论是自然界的结构现象的举例,还是技术领域中的结构现象的举例,课文都注重了知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的统一。在这里,结构已不是孤零零的对象物,而是与人类生活联系非常密切、意义非常重大的技术因素。

马上行动

生产生活中还有哪些产品的结构是受到自然界事物结构的启发而产生的?

在技术领域,产品的结构更是丰富多彩。一把锤子、一辆汽车、一座桥、一幢房子都具有特定的结构。结构影响着它们的性质和功能,结构方面存在的一个小问题也许就会导致重大事故的发生。因此,合理的结构是事物存在的基础,卓越的结构是设计者和制造者的重要追求。





阅读



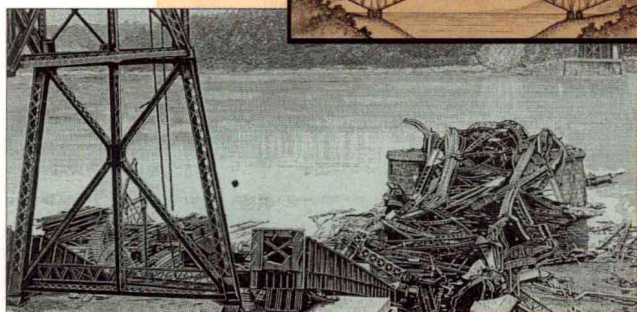
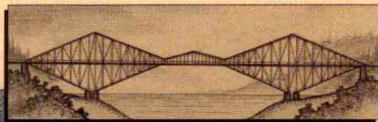
1907 年的魁北克大桥坍塌,被列为 20 世纪十大技术失误之一。

用反面例子来说明合理结构的重要性,给学生以心灵的震撼,引起他们对结构的重视。

阅读为选学,教师可以指导学生在课堂进行阅读,也可补充一些类似的最近发生的例子,还可让学生在课后收集相关的资料。

魁北克大桥的坍塌

魁北克大桥兴建于 20 世纪初期,它是由桥梁学家库帕设计的当时世界上同类大桥中最长的一座。当时桥的建设速度很快,施工组织也很完善,正当投资修建这座大桥的人们开始考虑如何为大桥剪彩时,随着一阵震耳欲聋的巨响,大桥的整个金属结构垮了,19 000 t 钢材和 86 名建桥工人落入水中,只有 11 人生还。



大桥坍塌的原因是设计师在没有对桥梁的关键部位做相应加固的情况下,擅自将原来的 500 m 的桥长延长到了 600 m,造成了大桥南端制动臂上的压力索发生弯曲,从而导致整个上层结构倾覆。

为了记住这一教训,所有毕业于加拿大各大学的工程师都有一个铁指环,这些铁指环是由那座坍塌的魁北克大桥上的金属制成的(现在的指环由不锈钢制造)。它们时刻提醒人们,进行结构设计要具有高度的责任感。

在社会领域,也普遍存在着结构现象。一篇文章的内容结构影响文章的表达与质量,一家企业的人员结构关乎企业的运行与效率。

马上行动



请列举给你印象较深的有关结构的事例。

自然界: _____
技术领域: _____
社会领域: _____

从力学角度理解结构是一个难点,建议教师查阅有关结构力学和理论力学书籍,研究结构构件的受力以及基本受力形式。应注意结构概念不能只局限于建筑结构的理解上。

2 结构与力

从力学角度来说,结构是指可承受一定力的架构形态,它可以抵抗能引起形状和大小改变的力。

每个物体都有它特定的架构形态,这种架构形态体现着它的结构。一个较复杂的结构由许多不同的部分组成,这些组成部分通常称为构件。如自行车的车轮,它是由辐条、轮胎、车圈、气门等构件组成的。

当一个结构受到外力作用时,内部各质点之间的相互作用会发生改变,产生一种抵抗的力,称为内力。应力是构件的单位横截面上所产生的内力,当应力达到某一极限值时,结构就会遭到破坏。用公式表示应力为 $\sigma = F/S$,其中, F 是内力, S 是受力面积, σ 是应力。

生产生活中常见的结构都能抵抗来自外界的各种作用力和自身重力。例如,自行车承受人和所载物体的压力及自行车自身的重力;桥墩承受自身重力及负载的压力、大风的作用力等其他外力。



自行车车轮

马上行动

指出下列结构可以抵抗来自外界哪些方面的作用力。

建筑物的窗户: _____。

餐桌: _____。

硬纸包装箱: _____。

分析结构的受力情况时,首先要清楚组成结构的构件受到哪些力的作用;其次要清楚在这些力的作用下,构件能否安全、可靠地工作,也就是对构件进行承载能力分析。构件的受力形式多种多样,基本受力形式有拉力、压力、剪切力、扭转力和弯曲力,很多情况下,构件可能同时受到几种不同形式的力的作用。



建筑物的窗户能抵抗来自建筑物墙体的正向和侧向的压力、风的作用力,以及其自身的重力等。

餐桌能承受来自桌面物体的压力和它自身的重力等。

包装箱的硬纸板要承受箱内物体的重力、箱内物体向外的挤压力以及自身的重力等。

插图形象地说明了构件的受力形式,教师可以举一些具体例子来说明构件的受力形式。

弯曲力

反方向向物体两端均匀施力，使物体发生扭转形变的力



1. 椅面

在力 F 、 P_A 、 P_B 的作用下, 椅面会产生抵抗外力的内力, 当内力超过一定值时, 椅面会产生断裂。



人坐在椅子上

2. 桥梁的桥面

下图是一座简易桥梁，行人和车辆通行的桥面受到的力有行人和汽车对桥面的压力 P_1 ，桥自身的重力 P_2 ，两端桥墩对桥面的支撑力 N ，以及风对桥面的力 F 等。



简易桥梁