

高等学校
水工建筑力学专业
教学计划及教学大纲

(试 行)

内部发行

水利电力部教育司

一九八三年三月

前 言

为了适应有关高等学校的教学需要，我部组织修订了水工建筑力学专业本科四年制教学计划和部分课程教学大纲以及实习、毕业论文大纲。现将教学计划和教学大纲汇编印发，供各校参考试行。请在试行中，随时提出意见，以便在必要时进行修改。

水利电力部教育司

1983年3月

目 录

一、高等学校《水工建筑力学》专业本科四年制教学计划 (试行)	(1)
---	-----

二、教学大纲

1. 理论力学教学大纲	(11)
2. 水工制图教学大纲	(27)
3. 建筑材料学教学大纲	(33)
4. 岩土力学教学大纲	(39)
5. 流体力学教学大纲	(45)
6. 电算技术及算法语言教学大纲	(53)
7. 钢筋混凝土结构学教学大纲	(61)
8. 材料力学教学大纲	(67)
9. 结构静力学教学大纲	(78)
10. 结构动力学教学大纲	(92)
11. 弹性力学教学大纲	(93)
12. 板壳力学教学大纲	(101)
13. 塑性力学教学大纲	(109)
14. 结构矩阵分析教学大纲	(115)
15. 有限单元法及程序设计教学大纲	(123)
16. 实验力学基础教学大纲	(133)
17. 水工建筑物概论教学大纲	(143)
18. 认识实习大纲	(151)
19. 生产实习大纲	(155)
20. 毕业论文大纲	(159)

高等学校《水工建筑力学》专业 本科四年制教学计划(试行)

一九八二年十二月

一、培养目标

本专业培养德、智、体全面发展的工程力学方面的高级工程科学人材。具体要求是：

认真学习马列主义、毛泽东思想的基本原理，并通过实践，逐步树立无产阶级的阶级观点、群众观点、劳动观点和辩证唯物主义观点；拥护中国共产党，热爱社会主义；培养共产主义道德品质，自觉维护社会主义民主和法制；服从组织分配，积极为社会主义现代化建设服务。

获得工程师的基本训练：掌握本专业所需要的厚实的基础理论知识，尤其在工程数学和工程力学方面打下比较坚实的基础；掌握运算、实验方面的基本技能以及结构电算分析与实验分析的专门技能；受到科学研究方法的初步训练；具有水工建筑力学的专业知识并了解水利、水电工程的基本知识；对本专业范围内科学技术的新发展有一般的了解；具有较强的自学能力以及分析问题、解决问题的初步能力；掌握一种外国语，能够阅读本专业书刊；能够从事水利水电工程科研、设计、施工工作中的工程力学分析、研究工作，也可以从事高等学校工程力学课程的教学工作。

具有健全的体魄，能够承担建设祖国和保卫祖国的光荣任

务。

二、总周数分配

每学年九月一日开学，毕业的时间不迟于七月底，四年共204周。具体分配如下：

1. 入学教育、毕业鉴定	2 周
2. 理论教学	132周
3. 实习及专业劳动	7 周
4. 毕业论文	10周
5. 考试	11周
6. 军事训练	2 周
7. 公益劳动	3 周
8. 机动时间	2 周
9. 寒暑假	33周

课内总学时为 2534 学时，平均课内周学时为 19.19 学时。

三、课程设置、课程主要内容及学分分配

本专业共设置 27 门必修课。其名称及主要内容如下：

- | | |
|----------|------|
| 1. 中共党史 | 3 学分 |
| 2. 政治经济学 | 3 学分 |
| 3. 哲学 | 4 学分 |

4. 体育：以增强体质为目的的体育的基本知识与技能训练。
6 学分

5. 外语：在高中已学外语的基础上，继续在语音、语法和词汇方面巩固、加深和扩大，使学生逐步具备阅读本专业外语书刊的能力。
10 学分

6. 数学分析：包括极限论，一元函数微积分，多元函数微积分(包括含参变量的积分、场论初步)级数论，含参变量的广义积分，富里埃级数等。
12 学分

7. 线性代数: 包括行列式, 矩阵、线性代数方程组, 二次型, 线性空间, 线性变换等。此外, 空间解析几何与常微分方程各有一学分也包括本课程内。

6 学分

8. 工程数学: 包括复变函数论, 数理方程, 计算方法, 变分法, 概率论等。

8 学分

9. 物理学: 包括力学, 气体分子运动论和热力学基础, 电磁学, 振动, 波动和波动光学及近代物理的一些基本知识。

7 学分

10. 物理学实验: 与物理学有关章节配套的实验环节, 旨在加强学生独立思考与动手能力的训练。

3 学分

11. 理论力学: 包括静力学、运动学、动力学和分析力学的基础知识。

6.5 学分

12. 水工制图: 包括画法几何与制图基础两部分内容, 使学生具有绘制简单结构图和阅读简单水工图的能力。

3 学分

13. 建筑材料学: 以水泥混凝土材料的基本知识和物理力学性质为主, 适当介绍混凝土材料的新发展。

1.5 学分

14. 岩、土力学: 包括土的物理性质, 土的渗透性, 地基应力分布, 压缩与沉陷, 抗剪强度, 土坡稳定, 地基承载力, 岩石物理力学性质, 岩体现场试验概述, 山岩应力, 有压隧洞, 岩坡稳定, 岩基计算等。

3 学分

15. 流体力学: 包括流体静力学, 运动学, 动力特征与分析方法, 动量方程, 连续性方程, 能量方程, 动量矩方程, 伯努利积分与柯希积分, 边界层理论, *stores* 运动、渗流、紊流、雷诺应力。

4 学分

16. 电算技术及算法语言: 包括电子计算机的组成部分及其功能, 计算机语言程序编写的基础知识, 上机操作规则等。

2 学分

17. 钢筋混凝土结构学：包括钢筋混凝土基本构件的强度计算，裂缝、刚度计算，简单的构造知识，适当介绍预应力以及大体混凝土结构的配筋等专门问题。3 学分

18. 材料力学：包括杆件在静荷作用下的基本变形，组合变形及应力计算，应力状态，强度理论、压杆稳定、动荷作用下构件应力计算的基本知识。实验技术及量测方法等知识。5 学分

19. 结构静力学：杆件体系的几何组成分析，静定结构的内力计算，杆系结构的虚功原理，结构的位移计算，超静定结构的解法，影响线绘制及其作用。5 学分

20. 结构动力学：包括有限自由度体系受任意干扰力的受迫振动，粘滞阻尼，等效粘滞阻尼及粘变阻尼的情况。特征值计算的矩阵迭代法和子空间迭代法，动力计算的振型叠加法，非线性动力计算的逐步积分法。2 学分

21. 弹性力学：包括弹性力学平面和空间问题的基本理论，以及经典问题的解答，差分解，复变函数解，变温应力，变分法，柱体的扭转与弯曲等。4 学分

22. 板壳力学：包括薄板小挠度弯曲的级数解，差分法，变分法，薄板振动与稳定，正交曲线坐标系中薄壳基本方程，柱壳，回转壳及扁壳等。3 学分

23. 塑性力学：包括应力状态和应变状态，屈服条件，硬化条件，塑性状态下的本构关系，形变理论，增量理论，简单弹塑性问题，刚塑性体的平面应变问题，塑性力学问题的有限单元法。2 学分

24. 结构矩阵分析：矩阵力法和矩阵位移法解杆系结构(刚架、桁架、连续梁等)，阅读一个杆系结构的电算程序，并上机计算实践。2 学分

25. 有限单元法及程序设计：包括有限单元法的基本概念及

其在弹性力学平面问题、空间问题、板壳问题与动力问题中的具体应用，各向异性体有限单元法，温度场及变温应力有限元法。以弹性力学平面问题有限元解法的程序为例具体说明编制程序的基本方法和技巧。

3.5学分

26. 实验力学基础：（一）相似理论基础，误差分析与数据处理；（二）静、动态测试技术，结构模型动力实验，结构原型动力实验；（三）光弹性实验基本理论，二维光弹性实验原理和方法，等倾线，主应力迹线，应力场剪力差法，迭代法，三维光弹性的冻结切片法，全息光弹性。

4 学分

27. 水工建筑物概论：包括水利枢纽及水工建筑物，重力坝、拱坝、土石坝、施工系统及河川水利枢纽等基本知识。

3 学分

必修课课内学时分配表

序号	课程类型	课 程 名 称	学分数	课 内 学 时					备 注
				总数	讲课	习题讨论	实验或实习		
1	公共课	中共党史	3	200	200			注①：含内2个分解与微	
2		政治经济学	3						
3		哲 学	4						
4		体 育	6	120	120				
5		外 语	10	200	200				
6	基础课	数学分析	12	216	160	56	54	注②：有周另半计算实习 注③：有周另半计算实习	
7		线性代数 注①	6	114	90	24			
8		工程数学	8	160	160				
9		物 理 学	7	126	120	6			
10		物理学实验	3	54					
11		理论力学	6.5	130	114	16			
12	基础技术课	水工制图	3	54	48	6		注②：有周另半计算实习 注③：有周另半计算实习	
13		建筑材料学	1.5	30	24		6		
14		岩土力学	3	54	50		4		
15		流体力学	4	72	64		8		
16		电算技术及算法语言	2	36	32		4		
17		钢筋混凝土结构学	3	56	48	6	2		
18		材料力学	5	100	84	10	6		
19		结构静力学	5	96	80	16			
20		结构动力学	2	36	32	4			
21		弹性力学	4	72	72				
22		板壳力学	3	54	54				
23		塑性力学	2	36	32	4			
24	专业课	结构矩阵分析 注②	2	36	24	12		注②：有周另半计算实习 注③：有周另半计算实习	
25		有限单元法及程序设计 注③	3.5	62	60	2			
26		实验力学基础	4	72	44		28		
27		水工建筑物概论	3	60	60				
小 计			118.5	2246	1972	162	112		

必选课课程名称、学分与学时表

序号	课 程 名 称	学 分 数	课内学时数
1	语 文	2	36
2	中国通史简介	1	18
3	水利地理	1	18
4	逻辑学	1	18
5	自然辩证法	1	18
6	代数补充	2	36
7	激光原理及其应用	1	18
8	应用电子学	2	36
9	应用电子学实验	1	18
10	岩土力学专门问题	1	18
11	流体力学数值解法	1	18
12	非线性振动基础	1	18
13	有限元理论基础 [I]	1.5	30
14	有限元理论基础 [II]	1.5	30
15	能量原理	1	18
16	弹性地基梁	1	18
17	结构的极限荷载	1	18
18	工程抗震学	1	18
19	结构优化设计	2	36
20	结构稳定学	1	18
21	系统工程概论	2	36
22	结构随机振动基础	1.5	27
23	徐变力学	1	18
24	断裂力学	1.5	27
25	加权余量法与边界单元法	1	18
26	材料非线性问题的有限元法	1	18
27	广义变分原理与有限元模型	1	18
合 计		34	618
以上课程必须选修最低学分数		12	

任选课课程名称学分与学时表

序号	课 程 名 称	学 分 数	课内学时数
1	结构系统识别	1	18
2	结构可靠性分析	1.5	27
3	结构试验	2	36
4	应用化学	2	36
5	弹性力学的积分变换解法	1	18
6	结构分析程序的设计方法	1.5	27
7	热传导与热应力	1	18
8	科技英语阅读	3	54
9	第二外语	3	54
10	复合材料力学	1.5	27
11	刚体动力学	1	18
12	连续介质力学	1.5	27
合 计		20	360
可以选上述课程也可以跨专业选修, 但最低学分数应不小于		4	

四、实习与毕业论文

教学实习及生产实习是使学生获得生产实际知识和技能, 巩固所学理论、方法, 培养独立工作能力的重要环节。在四年中安排五次教学实习。其中两次去水利工地和生产单位, 两次为应用电子计算机进行程序编写和结构分析的教学实习, 一次为实验室结合专业的劳动。

毕业论文是培养学生综合运用所学理论知识和技能, 解决实际问题的一个重要环节。题目可以选择与生产、科研任务相结合

的课题，也可以是探讨教材中某些较深入的理论、方法问题；可以是推导、演算进行数值分析的问题，也可以是实验研究分析的课题。不管采用哪类题目，每个学生都必须受到全面的训练，独立完成一定的任务，提出相应的论文。并通过考核和答辩评定成绩。

实习与毕业论文时间分配表

序号	名 称	时 间
1	应用电子计算机进行程序编制与杆系结构分析的教学实习	0.5周
2	应用电子计算机进行程序编制与平面有限元分析的教学实习	1.0周
3	实验室劳动	1.5周
4	水利工地的认识实习	1.0周
5	水利工地和生产单位生产实习	3 周
6	毕业论文	10周

五、考试与考查

本计划所设必修课程和必选、任选课程，原则上都应进行考试，有些实践性较强的课程，可以列为考查。一般每学期考试二至四门。

实验、实习和平时作业的成绩，应作为该课成绩的一部分。各次实习与毕业论文应单独考核。



《理论力学》教学大纲

(130 学时, 6.5 学分)

本大纲系水电部委托华东水利学院草拟，于 1982 年 11 月份在南京举行的水工建筑力学专业教学计划讨论会上，由清华大学、大连工学院、浙江大学、合肥工业大学、华北水利水电学院、天津大学、成都科技大学、南京工学院等院校的代表讨论修改，并经 1982 年 12 月高等学校水利水电类专业教材编审委员会会议审订。

课 程 内 容

1. 绪论

理论力学的研究对象及其在工程技术中的作用。

理论力学的研究方法。

力学发展的各个主要阶段。

理论力学内容的各个部分。

2. 静力学

(1) 静力学的基本概念和公理 (或力的基本性质)

静力学的研究对象。

平衡、刚体和力的概念。等效力系和平衡力系。

静力学公理 (或力的基本性质)

非自由体。约束。约束的基本类型。二力体。约束反力。

分离体和受力图。

(2) 汇交力系

汇交力系的合成和平衡条件。三力平衡原理。力在轴上的投影和在平面上的投影, 合力投影定理。力沿直角坐标轴的分解, 汇交力系合成的解析法和平衡的解析条件。平衡方程。

(3) 力偶系

力对一点的矩。同向和反向两平行力的合成。力偶和力偶矩, 力偶矩用矢量表示。力偶的等效条件。相交平面内两力偶的合成。力偶系的合成和平衡条件。

(4) 平面任意力系

力的平移定理。

平面任意力系向作用面内任一点的简化。力系的主矢和主矩。

力系简化的各种结果。合力矩定理。

平面任意力系的平衡条件。平衡方程的各种形式。

平面平行力系的平衡方程。

静不定问题的概念。

物体系统的平衡。外力和内力。

(5) 桁架与悬索

桁架。平面简单桁架计算的基本假设。

桁架杆件内力的计算：节点法，截面法。

悬索。

(6) 图解静力学

力多边形和索多边形。用索多边形法求平面力系的合成结果。

平面力系平衡的图解条件。

用索多边形法求支座反力。

(7) 空间任意力系

力对轴的矩。力对点的矩矢及其矢积表示式。力对轴的矩与对该轴上任一点的矩之间的关系。力对坐标轴的矩的解析表达式。

空间任意力系向一点的简化。力系的主矢和主矩。空间任意力系简化的各种结果。

空间任意力系的平衡条件和平衡方程。

空间平行力系的平衡方程。

重心，重心的坐标公式。重心求法举例。

(8) 摩擦

摩擦现象。

滑动摩擦定律。摩擦系数和摩擦角。自锁现象。

有摩擦时物体和物体系统的平衡。平衡的临界状态和平衡范围。

滚阻的概念。滚阻力偶。滚阻和滑动摩擦同时存在时平衡问题的分析。

3. 运动学