

# 机械工程系

## 机械工程专业本科培养方案

### 一、培养目标

机械工程专业的本科毕业生应达成以下培养目标：

1. 行业专家：将具有广阔的全球视野，在世界领先的学术机构或企业成为卓越的行业专家。
2. 引领人才：将会在机械工程领域及其他领域成为具有国际化视野的引领人才。
3. 创业先锋：将成为带动国内外技术、经济及社会创新的创业者。
4. 具有社会责任感的人：将热爱机械工程并具有高度的社会责任感，并能改进制造行业，推动产业的发展。

### 二、培养成效

学生经过机械工程本科专业培养后在毕业时应具有以下知识、能力和素质：

- a. 运用知识：运用数学、科学和工程知识的能力。
- b. 实验分析：设计和实施实验及分析和解释数据的能力。
- c. 设计能力：考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性等现实约束条件下，设计系统、设备或工艺的能力。
- d. 团队协作：在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
- e. 问题导向：发现、提出和解决工程问题的能力。
- f. 道德责任：对所专业的职业责任和职业道德的理解。
- g. 有效沟通：有效沟通的能力。
- h. 成效预估：具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境的和社会背景下认识工程解决方案的效果。
- i. 终生学习：对于终生学习的认识和实施能力。
- j. 理解现实：具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识。
- k. 善用工具：综合运用技术、技能和现代工程工具来进行工程实践的能力。

### 三、学制与学位授予

学制：按本科四年学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为专业学制加两年。

授予学位：工学学士学位。

### 四、基本学分数

本科培养总学分 172 学分，其中通识教育课程 44 学分，专业教育课程 118 学分，自由发展课程学分 10 学分。

### 五、课程设置与学分分布

#### 1. 通识教育 44 学分

##### (1) 思想政治理论课 14 学分

10610183

思想道德修养与法律基础

3 学分

10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

## (2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修,每学期 1 学分;第 5-8 学期的体育专项不设学分,其中第 5-6 学期为限选,第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见 2018 级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

## (3) 外语（一外英语必修 4 或 8 学分+2 学分，一外小语种必修 6 学分）

入学英语分级为 1、2 级的同学,须在公共英语、通识英语课程或外文系英语专业课程中修满 8 学分,建议大二结束前完成;英语分级为 3、4 级的同学需修满 4 学分的英语通识课程或外文系英语专业课程。建议大一结束前完成。建议所有学生后续学期继续选修英语或英文授课课程,坚持英语学习不断线。

一外英语学生大学英语课程要求 8 学分,英语实践环节 2 学分。

30120182	英语综合运用训练	2学分(夏季)
----------	----------	---------

修读外文系认定的其他院系开设的全英文授课课程,可减免相应的大学英语课程学分,最高可减免 4 学分。外文系认定课由教务处定期更新。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试,必修,不设学分,学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习,必修 6 学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学本科大学外语课程规定及要求》(教学门户)。

## (4) 文化素质课（理工类） 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要管理课程推荐选修“工程与制造管理概论(工业工程系)”;也可选修其它管理类课程,如:00160062 工业生产管理概论;00510222 质量管理学;00510392 创业管理;00510032 企业管理基础;00510632 信息管理导论;00510202 管理学基础等。

## (5) 军事理论与技能训练 3学分

12090043	军事理论与技能训练	3学分
----------	-----------	-----

## 2. 专业教育 118学分

### (1) 基础课程 44学分

#### ① 数学 19 学分

##### a. 必修 16 学分

10421055	微积分A (1)	5学分	} 二选一
10421065	微积分A (2)	5学分	
10421075	微积分B (1)	5学分	
10421084	微积分B (2)	4学分	
10421094	线性代数(1)	4学分	
10420803	概率论与数理统计	3学分	

## b. 限选 3 学分

10421102	线性代数(2)	2学分	
10420262	数理方程引论	2学分	
10420252	复变函数引论	2学分	
<b>② 物理 12 学分</b>			
10430484	大学物理B(1)	4学分	} 二选一
10430344	大学物理(1) (英)	4学分	
10430494	大学物理B(2)	4学分	} 二选一
10430354	大学物理(2) (英)	4学分	
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	
<b>③ 生物与化学类 3 学分</b>			
10440103	大学化学A	3学分	
10450012	现代生物学导论	2学分	推荐选修
10450021	现代生物学导论实验	1学分	
20440513	物理化学B	3学分	
<b>④ 电工电子类课程 6 学分</b>			
20220453	电工技术与电子技术(1)	3学分	
20220443	电工技术与电子技术(2)	3学分	
<b>⑤ 计算机应用基础类 4 学分</b>			
20740102	计算机程序设计基础	2学分	
10220012	计算机硬件技术基础	2学分	} 二选一
30120103	机械系统微机控制	3学分	
30120403	机械系统微机控制(英)	3学分	

建议计算机基础较弱的同学, 先行选修“计算机文化基础(2学分)”。

## (2) 专业主修课程 47学分

**① 专业概论课 2 学分**

30120372	机械科学与技术导论	2学分
----------	-----------	-----

**② 力学与材料类 11 学分**

20310394	材料力学	4学分
----------	------	-----

20310334	理论力学	4学分
----------	------	-----

20120103	工程材料	3学分
----------	------	-----

**③ 热学与流体类 6 学分**

	传热学和热力学基础	3学分
--	-----------	-----

20310274	流体力学	4学分	} 二选一
----------	------	-----	-------

20310423	流体力学	3学分
----------	------	-----

**④ 测量检测与控制类 6 学分**

30120143	测试与检测技术基础	3学分	} 二选一
----------	-----------	-----	-------

40130653	测试与检测技术基础	3学分
----------	-----------	-----

30120163	控制工程基础	3学分	} 二选一
----------	--------	-----	-------

30130123	控制工程基础	3学分
----------	--------	-----

**⑤ 设计与制造类 19 学分**

20120163	机械设计基础(1)	3学分
20120193	机械设计基础A(2)	3学分
20120203	机械设计基础A(3)	3学分
30120313	制造工程基础A	3学分
30120333	材料加工(1)	3学分
40120714	制造工艺设计实践	4学分
<b>⑥ 专业限选课 3 学分</b>		
40120663	机械材料学	3学分
40120673	材料加工(2)	3学分
40120583	现代设计技术	3学分
30120293	制造工程信息技术	3学分
20120012	有限元分析	2学分
30120271	互换性与技术测量	1学分

**(3) 夏季学期和实践训练 12 学分**

由专业确定课程、基础技能训练、专题研究训练、专业实习实践等内容组成。

20120252	机械制图实践	2学分
21510123	金工实习B(集中)	3学分
20120214	机械设计综合实践A	4学分
40120413	生产实习	3学分

**(4) 综合论文训练要求 15 学分**

40120420 综合论文训练 15学分  
综合论文训练不少于 16 周，从第七学期后八周开始启动，集中安排在第八学期。

**3. 学生自主发展课程 10 学分**

学生自主发展课程是学生探索自己兴趣，主动选择的课程，也是学校为学生多样化发展营造的良好氛围。自主发展课程包含：1) 本专业开设的选修课程，2) 深度的研究生层次课程，3) 外专业的基础课程及专业主修课程，4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。

**推荐选修机械工程专业方向相关课程**

优先推荐选修的课程

40120663	机械材料学	3学分
40120673	材料加工(2)	3学分
40120583	现代设计技术	3学分
30120293	制造工程信息技术	3学分
20120012	有限元分析	2学分
30120271	互换性与技术测量	1学分

**其他推荐选修的课程**

a 计算/分析/设计类

40120512	机械创新设计	2学分
40120492	工业产品造型设计	2学分
00120092	产品设计与开发	2学分
40120082	工艺过程仿真	2学分
00120152	现代结构的数字化分析与探讨	2学分

40120272	机械系统计算机仿真	2学分
b 机械制造类		
40120502	精密和超精密加工技术	2学分
40120092	特种加工工艺	2学分
40120482	制造系统	2学分
00120012	激光加工概论	2学分
40120572	生产系统规划与设计	2学分
40120552	绿色制造概论	2学分
40120592	微纳制造导论	2学分
40120632	特种加工	2学分
30120282	纳米制造与界面科学	2学分
40120642	制造工程综合实践	2学分
c 材料与成形制造类		
00120102	航空航天材料及其应用基础	2学分
20120112	生物材料工程与器件	2学分
40120192	复合材料	2学分
40120322	人工智能在机械加工中应用	2学分
00120121	材料成形工艺实验	1学分
40120432	快速成形技术	2学分
30120343	微纳米工程材料	3学分
40120442	材料加工系列实验	2学分
d 检测控制类		
40120542	数字控制技术	2学分
40120562	机器人技术与应用	2学分
40120532	液压传动与控制	2学分
00120062	机器人工程基础及应用	2学分
20120091	控制工程基础系列实验	1学分
20120092	机电控制系统实践	2学分
40120312	功率电子技术及应用	2学分
40120333	信号处理	3学分
40120602	机电系统专题实验	2学分
40120622	制造装备设计与实践	2学分
40120042	液压传动及控制	2学分
e 管理类		
40160822	工程与制造管理概论	2学分
00120162	产品数据管理(PDM)技术	2学分
40120302	制造过程管理信息系统	2学分
40120372	系统工程学	2学分
40120402	质量管理学	2学分
00120052	科研思维方法	2学分
f 专题训练		
40120392	专题训练	2学分

## 机械、航空与动力类

### 大一本科指导性教学计划

#### 第一学年

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

#### 秋季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
20120163	机械设计基础(1)	3	3	考试	
10421075	微积分A(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
10440103	大学化学A	3	3	考试	
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考查	
30120372	机械科学与技术导论	2	2	考查	
10450012	现代生物学导论	2	2	考试	选修
10450021	现代生物学导论实验	1	1	考查	选修
20740042	计算机文化基础*	2	2	考查	选修
合计:		23			

\*注: 建议计算机基础较为欠缺的同学先行选修“计算机文化基础”。

#### 春季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10421084	微积分A(2)	4	5	考试	
10421102	线性代数(2)	2	2	考试	机械方向必修
10420803	概率论与数理统计2	3	3	考试	热能方向必修
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	
20740102	计算机程序设计基础	2	2	考查	
	文化素质选修课	3	3	考查	
	大类任选课	2	2	考查	
	测控技术与仪器专业认知实践	3		考查	精仪方向选修
	色彩基础	3	3	考试	汽车方向自由发展课
30150051	汽车工程概论	1	1	考查	
20310522	航空航天导论	2	2	考查	航空宇航方向必修
合计:		22			

注 1:《线性代数(2)》机械工程专业必修,测控技术与仪器专业选修

注 2:《概率论与数理统计》能源与动力工程专业必修

注 3: 需要深入了解精密仪器系专业方向的同学可选修《测控技术与仪器专业认知实践》。

注 4:《航空航天导论》航空航天工程专业必修

## 夏季学期

### 机械工程专业

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
21510123	金工实习B(集中)	3	3周	考查	
20120252	机械制图实践	2	2周	考试	
	合计:	5			

### 测控技术与仪器专业

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10130012	学术英语实践	2	2周	考查	
20120252	机械制图实践	2	2周	考试	
	合计:	4			

### 能源与动力工程专业

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
	外语实践A-F	2	2周	考查	
30140431	能源与环境认识实践	1	2周	考查	
21510082	金工实习C(集中)	2	2周	考查	
	合计:	5			

### 车辆工程专业

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
21510123	金工实习B	3	3周	考查	
10150022	科技英语实践	2	2周	考试	
	合计:	5			

### 航院工程力学、航空航天工程、能源与动力工程专业

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10310062	科技英语实践课	2	2周	考查	
21510123	金工实习B	3	3周	考查	
	合计:	5			

## 机械工程系

## 机械工程专业本科指导性教学计划

## 第二学年

## 秋季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	
20310334	理论力学	4	4	考试	
20220453	电工技术与电子技术(1)	3	3	考试	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	} 二选一
10420243	随机数学方法	3	3	考试	
	合计:	23			

## 春季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610214	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10640682	英语(4)	2	2	考试	
10420252	复变函数引论	2	2	考试	} 二选一
10420262	数理方程引论	2	2	考试	
20220443	电工技术与电子技术(2)	3	3	考试	
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	
20310394	材料力学	4	4	考试	
20120103	工程材料	3	3	考试	
	合计:	21			

## 夏季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30120182	英语综合运用训练	2	2周	考查	
	合计:	2			



### 第三学年

#### 秋季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)	2	考查		
20120193	机械设计基础A(2)	3	3	考试	
	传热学和热力学基础	3	3	考试	
20310274	流体力学	4	4	考试	} 二选一
20310423	流体力学	3	3	考试	
30120271	互换性与技术测量	1	2	考试	
10220022	计算机硬件技术基础	2	2	考试	} 二选一
30120103	机械系统微机控制	3	3	考试	
	文化素质选修课	7	7	考查	
	合计:	19			

#### 春季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30120313	制造工程基础A	3	3	考试	
30120333	材料加工(1)	3	3	考试	
20120203	机械设计基础A(3)	3	3	考试	
30120143	测试与检测技术基础	3	3	考试	} 二选一
40130653	测试与检测技术基础	3	3	考试	
30120163	控制工程基础	3	3	考试	} 二选一
30130123	控制工程基础	3	3	考试	
10720120	体育专项(2)		2	考查	
	文化素质选修课	1	1	考查	
	自主发展课	3	3	考试	
	合计:	19			

#### 夏季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
20120214	机械设计综合实践A	4	4周	考查	
40120413	生产实习	3	3周	考查	
	合计:	7			

第四学年

秋季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)	2		考查	
	制造工艺设计实践	4	4	考查	
	专业限选课程	2	2	考试	
	文化素质选修课	2	2	考查	
	自主发展课程	7	7	考试	
40120420	综合论文训练			考查	
	合计:	15			

春季学期

课程号	课程名	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项(4)	2		考查	
40120420	综合论文训练	15		考查	
	合计:	15			