

能源与动力工程专业本科培养方案（2021 版）（2021-2025）

一、培养目标

本专业培养掌握流体机械及系统领域的基础理论和专业知识，能够从事流体机械及系统领域的产品研发、设计制造、生产管理、市场开发及科学研究等工作，适应社会、经济、科技的发展，并通过不断学习提高个人素养和专业技能的高级专门人才，能成为具备远大理想、家国情怀、创新精神和国际视野的德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

本专业毕业生毕业后五年左右达到以下目标：

1. 能够综合运用数学、自然科学、工程学等领域的相关知识，提出、分析并解决流体机械及系统领域复杂工程问题的能力。
2. 具备良好的工程职业道德和社会责任感，能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素合理制定流体机械及系统领域的技术方案。
3. 具备与团队成员、业界同行和社会公众有效沟通的能力，能在流体机械及系统领域的研发、设计、制造、管理团队中承担团队成员及负责人的角色，具有一定的工程管理和经济决策能力。
4. 具备远大理想和家国情怀，具有一定的国际视野和创新能力，并通过终身学习，不断提高德智体美劳全面发展的个人素质和职业技能，适应社会、经济和相关领域技术的发展。

二、毕业要求

1. 工程知识：掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能够将其用于解决流体机械及系统领域中的计算、分析、设计及制造等复杂工程问题。

- 1.1 能将数学知识用于工程问题的表述，并能针对具体对象建立数学模型并求解；
- 1.2 能将自然科学的基本理论知识用于本专业工程问题的表述；
- 1.3 能将工程基础相关知识用于流体机械专业工程问题的表述、建模与分析；
- 1.4 能将专业知识用于流体机械复杂工程问题的推演与分析，并能对复杂工程问题的解决方案进行比较与综合。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达流体机械及系统的原理、设计、运行调节等方面的复杂工程问题。能够通过文

献研究，分析以上复杂工程问题的影响因素，以获得有效结论。

2.1 能够基于相关科学原理正确识别流体机械及系统复杂工程问题的关键环节；

2.2 能够应用相关科学原理和数学模型方法正确表达流体机械及系统的复杂工程问题；

2.3 能够运用基本工程原理，借助文献研究，寻求解决流体机械及系统复杂工程问题的不同方案，并通过分析以上问题的影响因素，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够根据设计目标和设计要求，提出流体机械的水力、结构、系统等设计方案，对方案的可行性进行分析和论证。设计满足特定需求的流体机械及系统，并在设计开发环节体现创新意识，同时考虑社会、环境、健康、安全、法律、文化等因素。

3.1 掌握流体机械及系统产品设计的基本方法和技术；

3.2 能够根据设计目标和设计要求，提出满足特定需求的流体机械单元（部件）的设计方案；

3.3 能够根据设计目标和设计要求，提出满足特定需求的复杂流体机械及系统的设计方案；

3.4 能在社会、健康、安全、法律、文化及环境等现实约束条件下，设计满足特定需求的流体机械及系统，并在设计环节中体现创新意识。

4. 研究：能够基于科学原理，运用理论分析、计算机仿真和实验等方法，对流体机械内流机理、性能测试、运行控制等复杂工程问题进行研究，并采用科学方法对相关数据进行分析，通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关科学方法，分析流体机械及系统领域复杂工程问题的解决方案，能根据特定需求，设计流体机械及系统的实验方案；

4.2 能够根据流体机械及系统对象特征，选择合理方案开展仿真计算或实验，并获得准确的仿真或实验数据；

4.3 能够对实验、仿真等多源数据进行综合分析、处理与应用，并通过信息综合得出合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够选用或开发满足特定需求的现代工程工具和信息科学技术工具，实施流体机械及系统的建模、设计、仿真计算等复杂工程问题的工程实践，并能理解其局限性。

5.1 了解本专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对流体机械复杂工程问题进行分析、计算与设计；

5.3 能够针对流体机械具体工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟或预测，并能够分析其局限性。

6. 工程社会：了解流体机械及系统领域的相关政策、法律法规、技术标准等，理解不同社会文化对流体机械工程活动的影响，能分析和评价本专业工程实践对社会、健康、安全、法律和文化的的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

6.1 了解流体机械及系统领域相关政策、法律法规、技术标准等，并理解不同社会文化对流体机械工程活动的影响；

6.2 能分析和评价流体机械及系统领域产品的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能够根据这些制约因素提出解决方案，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价流体机械及系统领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响，能在环境和可持续发展要求下提出项目实施方案。

7.1 能够理解本专业工程实践活动对环境与社会可持续发展的影响；

7.2 能够站在环境和可持续发展的角度思考流体机械及系统工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，能在环境和可持续发展要求下提出项目实施方案。

8. 职业规范：树立正确的世界观、人生观和社会主义核心价值观，具有良好的人文社会科学素养和较强的社会责任感，具备规格严格、功夫到家的专业精神，能够在流体机械及系统领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 有正确的世界观、人生观和价值观，理解流体机械及系统在能源、动力、水利、石化等行业中的战略地位，结合国家“双碳”目标、能源安全及高端装备制造等国情，树立推动行业技术进步与民族工业振兴的责任感；

8.2 理解流体机械工程师在装备设计、制造、运行维护及系统集成中的职业性质与社会责任，能够在压力容器安全、流体泄漏风险、能效标准、环保排放等专业相关工程实践中，自觉遵守工程伦理、行业规范及职业道德，对公众安全、生态环境及社会可持续发展负责。

9. 个人与团队：具有健全的人格和健康身心，具备一定的人际交往能力和

组织能力,能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1 具有健全的人格和健康身心,能够在多学科背景的团队中,围绕流体机械及系统的设计、仿真、测试、优化等共同目标,与其他成员有效沟通、共享数据与知识,合作共事;

9.2 能够在流体机械及系统相关的工程实践团队中承担调研、计算、制图、实验、仿真、报告撰写等具体角色,并能根据角色要求合理决策工作流程、分配任务、协调冲突,推动团队目标达成。

10. 沟通:能够就流体机械及系统领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 能够通过口头、报告、文稿等方式就流体机械复杂工程问题准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性;

10.2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就流体机械专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

11. 项目管理:了解流体机械产品全周期的项目管理流程,理解并掌握流体机械及系统领域中涉及的工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。

11.1 了解流体机械产品全生命周期的项目管理流程,理解其中涉及的工程管理基本原理与经济决策方法;

11.2 具备多学科环境下对流体机械工程项目进行工程管理和经济决策的能力。

12. 终身学习:能够正确认识自主学习和终身学习的必要性,具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应社会发展的能力。

12.1 能够认识到不断探索和学习的必要性,具备自主学习和终身学习的意识;

12.2 掌握自主学习的方法和基本技能,具有不断学习和适应社会发展的能力。

三、主干学科

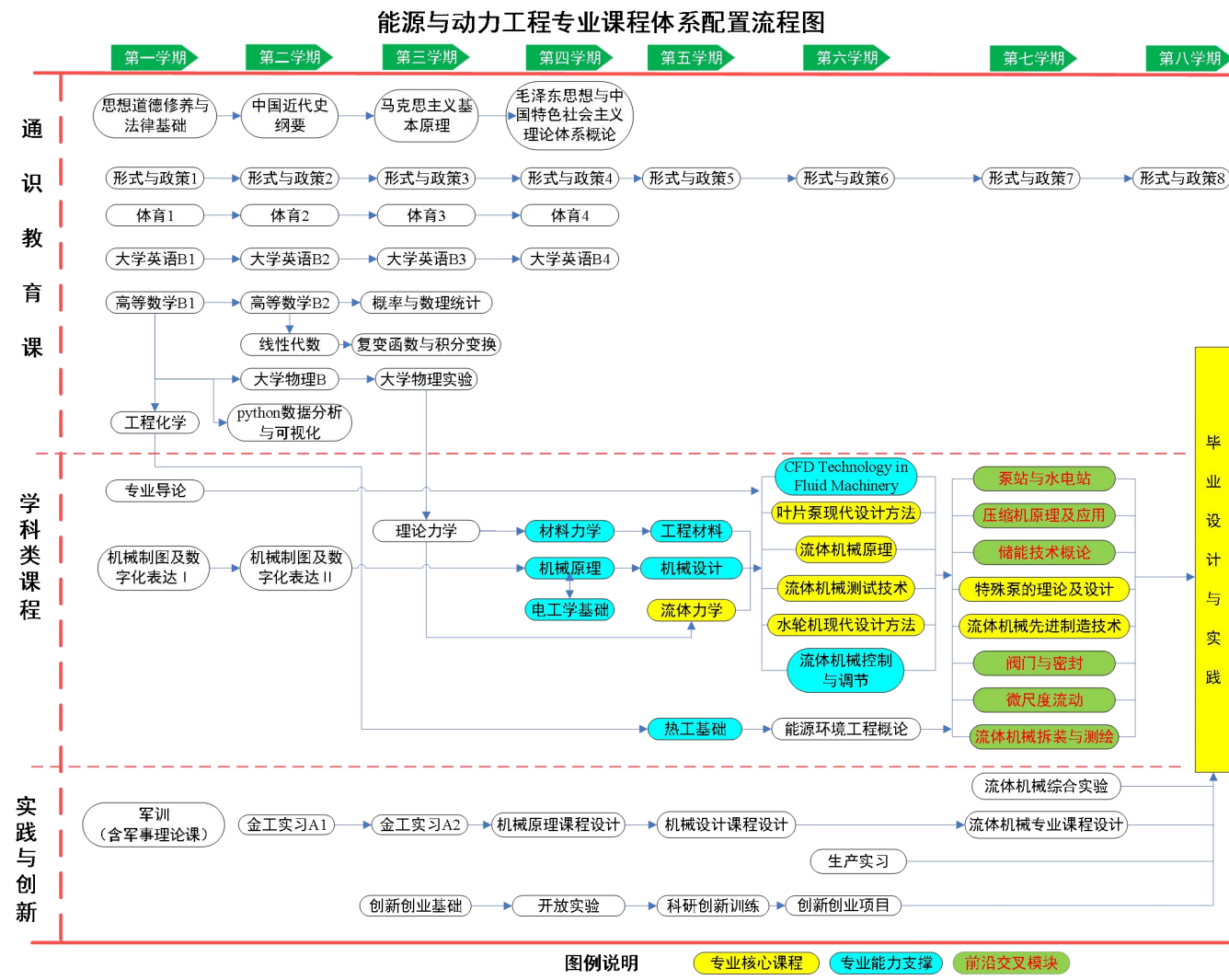
动力工程及工程热物理。

四、专业核心课程

流体力学、热工基础、流体机械原理、叶片泵现代设计方法、水轮机现代设计方法、流体机械控制与调节、流体机械测试技术、特殊泵理论与设计、流体机械先进制造技术、CFD Technology in Fluid Machinery 等。

序号	专业认证标准课程类别		标准要求	能源与动力工程				
				学分		占总学分比例		
				必修	选修	必修	选修	小计
1	数学与自然科学		≥15%	28.5	0	17.59%	0	17.59%
2	工程及专业相关	工程基础	≥30%	34.5	0	31.79%	2.47%	34.26%
		专业基础		6	0			
		专业课		12	4			
3	工程实践与毕业设计		≥20%	36.5	3	22.53%	1.85%	24.38%
4	人文社会科学		≥15%	31.5	7	19.44%	4.32%	23.76%
	总计		80%	162		91.35%	8.64%	100%
各类课程满足工程教育专业认证标准								

十二、课程体系配置流程图



十三、专业指导性培养计划

能源与动力工程专业本科指导性培养计划（2021 版）（表一）

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	总学分	总学时(学周)	理论授课学时	实践教学				各 学 期 学 时（学周）								考核方式	开课部门
							实验学时	上机学时	实践学时	实践学周	一	二	三	四	五	六	七	八		
通识与公共基础课程	必修课	031103	军训	1.0	2					2	2 周								综合测评	学生处
		140101	军事理论	1.0	36	16					16+20 (课外)								综合测评	军事教研室
		118112	思想道德与法治	3.0	48	48					48								综合测评	马克思院
		118109	中国近现代史纲要	3.0	48	48						48							综合测评	马克思院
		118110	马克思主义基本原理	3.0	48	48							48						综合测评	马克思院
		118113	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	80	80								48					综合测评	马克思院
		151300115	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0										48					闭卷	马克思院
		118101-08	形势与政策 1-8	2.0	64	64					8	8	8	8	8	8	8	8	综合测评	马克思院
		111161-64	大学英语 B1-4	12.0	192	128		64			48	48	48	48					闭卷	外语院
		113101-4	体育 1-4	4.0	144	120			24		36	36	36	36					综合测评	体育部
		109139-40	高等数学 B1-2	10.0	160	160					80	80							闭卷	理学院
		109115	线性代数	2.0	32	32						32							闭卷	理学院
		109102	概率与数理统计	3.0	40	40							40						闭卷	理学院

		109211	大学物理 B	5.0	80	80					80							闭卷	理学院
		109208	大学物理实验	1.5	36		36					36						综合测评	理学院
		203158	工程化学	2.0	32	32				32								闭卷	化工院
		116333	python 数据分析与可视化	3.0	48	48				48								闭卷	计通院
		小 计		61.5	1088+2 周	944	36	64	24	2	336+2 周	332	216	172	8	8	8	8	
	公共选修课	见公共选修通识类核心课程一览表		5.0	112	至少从党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史（简称“四史”）中选修 1 学分；美育教育修满公共艺术教育 2 个学分；劳动教育 32 学时选修 1 学分；国家安全教育不少于 1 学分。													
		环境保护与可持续发展		1.0	20														
		跨文化交流与国际视野		1.0	20														

能源与动力工程专业本科指导性培养计划（2021 版）（表二）

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	总学分	总学时(学周)	理论授课学时	实践教学				各 学 期 学 时（学周）								考核方式	开课部门
							实验学时	上机学时	实践学时	实践学周	一	二	三	四	五	六	七	八		
学科基础课程	必修课	202222	**机械制图及数字化表达 I	3.0	48	40		4			48								闭卷	机电院
		202223	**机械制图及数字化表达 II	2.5	40	32		4				40							闭卷	机电院
		209327	理论力学	3.5	56	56							56						闭卷	理学院
		251100330	材料力学	4.0	64	64								64					闭卷	理学院
		202105	机械原理	3.5	56	56								56					闭卷	机电院
		202114	***机械设计	3.5	56	56									56				闭卷	机电院

		205168	电工学基础	4.5	72	60	12							72				闭卷	电信院
		209103	复变函数与积分变换	3.0	40	40						40						闭卷	理学院
		250100367	工程材料	2.0	32	28	4							32				闭卷	材料院
		033110-1	金工实习 A1-2	4.0	4 周				4 周		2 周	2 周						综合测评	机电院
		002102	机械原理课程设计	2.0	2 周				2 周				2 周					综合测评	机电院
		002108	机械设计课程设计	3.0	3 周				3 周					3 周				综合测评	机电院
		304401	能源环境工程概论	2.0	32	32									32			综合测评	能动院
		204112	*流体力学	4.5	72	64	8							72				闭卷	能动院
		350400265	热工基础	2.5	40	40								40				闭卷	能动院
		小 计		47	608+9 周	568	24	8		9 周	48	40+2 周	106+2 周	120+2 周	272+3 周	32			

能源与动力工程专业本科指导性培养计划（2021 版）（表三）

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	总学分	总学时(学周)	理论授课学时	实践教学				各 学 期 学 时 (学周)								考核方式	开课部门
							实验学时	上机学时	实践学时	实践学周	一	二	三	四	五	六	七	八		
专业课程	必修课	304261	**专业导论	1.0	16	16					16								综合测评	能动院
		304255	*流体机械原理	3.0	48	48										48			闭卷	能动院
		350400266	*水轮机现代设计方法 (项目式教学)	2.0	32	32										32			闭卷	能动院
		350400267	*叶片泵现代设计方法 (项目式教学)	2.0	32	32										32			闭卷	能动院

	350400268	**CFD Technology in Fluid Machinery（双语及混合式教学）	2.0	32	32									32			综合测评	能动院
	350400269	流体机械控制与调节	2.0	32	32									32			综合测评	能动院
	304306	**流体机械测试技术	2.0	32	32									32			闭卷	能动院
	350400270	流体机械先进制造技术	2.0	32	32										32		综合测评	能动院
	304250	**特殊泵的理论与设计	2.0	32	32										32		综合测评	能动院
	304253	**流体机械综合实验	1.0	24		24									24		综合测评	能动院
	004238	流体机械拆装与测绘	1.0	1 周	1 周				1						1		综合测评	能动院
	004240	**生产实习	2.0	2					2						2		综合测评	能动院
	050400241	**流体机械专业课程设计	2.0	2					3					2 周			综合测评	能动院
	004235	***毕业设计与实践	15.0	15					15							15	综合测评	能动院
	小 计			40	312+2 1 周	288+ 1 周	24			21	16				208+ 3 周	96+2 周	15 周	
选修课	350400271	泵站与水电站	1.0	16	16										16		综合测评	能动院
	350400272	压缩机原理及应用	1.0	16	16										16		综合测评	能动院
	350400273	储能技术概论	1.0	16	16										16		综合测评	能动院
	小 计			2.0	32	32									32			
	至少选 2.0 学分(按 1-1.5 倍设课)																	

能源与动力工程专业本科指导性培养计划（2021 版）（表四）

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	总学分	总学时	理论授课学时	实践教学				各 学 期 学 时								考核方式	开课部门					
							实验学时	上机学时	实践学时	实践学周	一	二	三	四	五	六	七	八							
创新与创业教育	必修课	Y10010	创新创业基础	1.0	32	20			12				32						综合测评	经管院					
	选修课		创新课程	1.0							至少选修 3.0 学分。 学生可在第 3-7 学期选修科研创新训练I-V五个阶段的部分训练,为了保证学生科研训练的连续性和有效性,鼓励有条件的专业指导学生完成全过程训练。								综合测评						
			开放实验	1.0																				综合测评	
			科研创新训练I	0.5																				综合测评	
			科研创新训练II	0.5																				综合测评	
			科研创新训练III	0.5																				综合测评	
			科研创新训练IV	0.5																				综合测评	
			科研创新训练V	0.5																				综合测评	
			创新创业项目	2.0								至少获得 2.0 学分，不占总学分													
第二课堂			2.0							至少获得 2.0 学分，不占总学分															
			总学分	162.0				学期学时		400+2	372+3	354+2	292+2	280+3	216+2	164+3	8+15								

十四、毕业要求支撑培养目标的对应关系

毕业要求 培养目标	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
培养目标 1	•	•	•	•	•							•
培养目标 2			•			•	•	•				
培养目标 3									•	•	•	
培养目标 4				•	•	•	•			•		•

自本专业创办以来，已持续为我国泵、水轮机行业培养输送了约 1/3 的技术和管理人才，根据我国流体机械行业对本专业毕业生专业能力和职业能力的期望，结合专业特色，确定了培养目标与毕业要求的对应关系：

- 培养目标 1 是对毕业生五年后专业能力的预期。其达成首先需要毕业生掌握流体机械领域的工程知识，具备对流体机械及系统复杂工程问题的分析、研究能力，能根据特定需求恰当运用现代工具设计流体机械及系统。通过五年左右的工程实践，能综合运用以上能力解决流体机械及系统领域的复杂工程问题。因此，培养目标 1 主要与毕业要求的技术性指标 1、2、3、4、5 及终身学习 12 对应。
- 培养目标 2 是对毕业生五年后职业素养的预期。根据我国流体机械行业对技术和管理人才的职业能力要求，通过对本专业毕业生工程社会、环境和可持续发展、职业规范等方面能力培养，通过五年左右的学习实践和职场锻炼，能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素合理制定流体机械的设计、制造、试验、运维等技术方案。因此，培养目标 2 主要与毕业要求技术性能指标 3 以及非技术性指标 6、7、8 对应。
- 培养目标 3 是对毕业生五年后组织管理能力的预期。本专业毕业生目前我国绝大部分大中型泵、水轮机企业都担任技术或管理领导职务，也有少数在高校、科研院所担任管理职务。根据所在单位对毕业生组织管理能力不断提出的新要求，本专业通过对毕

业生个人与团队、沟通、项目管理等方面能力的培养，通过五年左右的学习实践和职场锻炼，能够承担流体机械及系统领域的相关组织管理工作。因此，培养目标 3 与毕业要求非技术性指标 9、10、11 对应。

- 培养目标 4 是对毕业生五年后持续发展能力和价值取向的预期。其达成需要毕业生具备国际视野和创新能力，具备终身学习的能力，形成社会主义核心价值观。对毕业生研究、使用现代工具、工程社会、环境和可持续发展、沟通、终身学习等方面的能力提出要求。因此，培养目标 4 与毕业要求 4、5、6、7、10、12 对应。

十五、课程支撑毕业要求指标点矩阵图

[illegible]

	能源环境工程概论										L								H								L		
	热工基础			H			H					L																	
	流体力学		H			H						H																	M
专业基础类课程	专业导论															H			M		M								
	流体机械原理				H			H		L		M																	
	CFD Technology in Fluid Machinery														M		M									M	M		L
	叶片泵现代设计方法							L			H						L												M
	水轮机现代设计方法							L			H						L												M
	特殊泵的理论与设计				M			M				M																	L
	流体机械测试技术				M			M	M					M															
	流体机械先进制造技术				M				M																				
	流体机械控制与调节							L											M									L	
	金工实习 A1-2				L													L			M	M							
	流体机械拆装与测绘														H								M	L					
工程实践与毕业设计	机械原理课程设计									L					M									L					
	机械设计课程设计									M					H									L					
	生产实习																H	M			M					M			

	流体机械综合实验											H	H															
	流体机械专业课程设计										H				M							M				L		
	毕业设计与实践										H				H		M					M			M	M		
	创新创业基础																			L		L			L	M		
人文社会科学类通识教育课程	军训																		H									
	军事理论																M											
	思想道德修养与法律基础														L			H										
	马克思主义基本原理														L			M								L		
	毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论														L			M								L		
	形势与政策 1-4															M			M							L		
	中国近现代史纲要															L			M									
	思想政治理论课程实践																	M		M								
	大学英语 B1-4																			L			H			L		
	体育 1-4																			M								
	环境保护与可持续发展															M		M						H				
	跨文化交流与国际视野														L	L					M			H				

注：H-强、M-中、L-弱

能源与动力工程专业（卓越班）本科培养方案（2021 版）（2021-2025）

一、培养目标

本专业培养掌握流体机械及系统领域的基础理论和专业知识，能够从事流体机械及系统领域的产品研发、设计制造、生产管理、市场开发及科学研究等工作，具有良好的工程素养、实践能力、沟通交流能力和组织管理能力，适应社会、经济、科技的发展，并通过不断学习提高个人素养和专业技能的高级专门人才，能成为具备远大理想、家国情怀、创新精神和国际视野的德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

本专业毕业生毕业后五年左右达到以下目标：

1. 能够综合运用数学、自然科学、工程学等领域的相关知识，提出、分析并解决流体机械及系统领域复杂工程问题的能力。
2. 具备良好的工程职业道德和社会责任感，具备较强的工程素养和职业技能，能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素合理制定流体机械及系统领域的技术方案。
3. 具备与团队成员、业界同行和社会公众有效沟通的能力，能在流体机械及系统领域的研发、设计、制造、管理团队中承担团队成员及负责人的角色，具有较强的工程管理和经济决策能力。
4. 具备远大理想和家国情怀，具有较高的国际视野和创新能力，并通过终身学习，不断提高德智体美劳全面发展的个人素质和职业技能，适应社会、经济和相关领域技术的发展。

二、毕业要求

1. 工程知识：掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能够将其用于解决流体机械及系统领域中的计算、分析、设计及制造等复杂工程问题。

1.1 能将数学知识用于工程问题的表述，并能针对具体对象建立数学模型并求解；

1.2 能将自然科学的基本理论知识用于本专业工程问题的表述；

1.3 能将工程基础相关知识用于流体机械专业工程问题的表述、建模与分析；

1.4 能将专业知识用于流体机械复杂工程问题的推演与分析，并能对复杂工程问题的解决方案进行比较与综合。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达流体机械及系统的原理、设计、运行调节等方面的复杂工程问题。能够通过文献研究，分析以上复杂工程问题的影响因素，以获得有效结论。

2.1 能够基于相关科学原理正确识别流体机械及系统复杂工程问题的关键环节；

2.2 能够应用相关科学原理和数学模型方法正确表达流体机械及系统的复杂工程问题；

2.3 能够运用基本工程原理，借助文献研究，寻求解决流体机械及系统复杂工程问题的不同方案，并通过分析以上问题的影响因素，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够根据设计目标和设计要求，提出流体机械的水力、结构、系统等设计方案，对方案的可行性进行分析和论证。设计满足特定需求的流体机械及系统，并在设计开发环节体现较强的创新意识，同时考虑社会、环境、健康、安全、法律、文化等因素。

3.1 掌握流体机械及系统产品设计的基本方法和技术；

3.2 能够根据设计目标和设计要求，提出满足特定需求的流体机械单元（部件）的设计方案；

3.3 能够根据设计目标和设计要求，提出满足特定需求的复杂流体机械及系统的设计方案；

3.4 能在社会、健康、安全、法律、文化及环境等现实约束条件下，设计满足特定需求的流体机械及系统，并在设计环节中体现较强的创新意识。

4. 研究：能够基于科学原理，运用理论分析、计算机仿真和实验等方法，对流体机械内流机理、性能测试、运行控制、优化设计等复杂工程问题进行研究，并采用科学方法对相关数据进行分析，通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关科学方法，分析流体机械及系统领域复杂工程问题的解决方案，能根据特定需求，设计流体机械及系统的实验方案；

4.2 能够根据流体机械及系统对象特征，选择或设计合理方案开展仿真计算或实验，并获得准确的仿真或实验数据；

4.3 能够对实验、仿真等多源数据进行综合分析、处理与应用，并通过信息综合得出合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够选用或开发满足特定需求的现代工程工具和信息技术工具，实施流体机械及系统的建模、设计、仿真计算等复杂工程问题的工程实践，并能理解其局限性。

5.1 了解本专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对流体机械复杂工程问题进行分析、计算与设计；（

5.3 能够针对流体机械具体工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟或预测，并能够分析其局限性。

6. 工程社会：熟悉流体机械及系统领域的相关政策、法律法规、技术标准等，理解不同社会文化对流体机械工程活动的影响，能分析和评价本专业工程实践对社会、健康、安全、法律和文化的的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

6.1 熟悉流体机械及系统领域相关政策、法律法规、技术标准等，并理解不同社会文化对流体机械工程活动的影响；

6.2 能分析和评价流体机械及系统领域产品的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能够根据这些制约因素提出解决方案，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价流体机械及系统领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响，能在环境和可持续发展要求下提出项目实施方案。

7.1 能够理解本专业工程实践活动对环境与社会可持续发展的影响；

7.2 能够站在环境和可持续发展的角度思考流体机械及系统工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患，能在环境和可持续发展要求下提出项目实施方案。

8. 职业规范：树立正确的世界观、人生观和社会主义核心价值观，具有良好的人文社会科学素养和较强的社会责任感，具有良好的工程素养和较强的工程实践能力，具备规格严格、功夫到家的专业精神，能够在流体机械及系统领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 有正确的世界观、人生观和价值观，理解流体机械及系统在能源、动力、水利、石化等行业中的战略地位，结合国家“双碳”目标、能源安全及高端装备制造等国情，树立推动行业技术进步与民族工业振兴的责任感；

8.2 理解流体机械工程师在装备设计、制造、运行维护及系统集成中的职业性质与社会责任，能够在压力容器安全、流体泄漏风险、能效标准、环保排放等专业相关工程实践中，自觉遵守工程伦理、行业规范及职业道德，对公众安全、生态环境及社会可持

续发展负责。

9. 个人与团队：具有健全的人格和健康身心，具备较强的人际交往能力和组织能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1 具有健全的人格和健康身心，能够在多学科背景的团队中，围绕流体机械及系统的设计、仿真、测试、优化等共同目标，与其他成员有效沟通、共享数据与知识，合作共事；

9.2 能够在流体机械及系统相关的工程实践团队中承担调研、计算、制图、实验、仿真、报告撰写等具体角色，并能根据角色要求合理决策工作流程、分配任务、协调冲突，推动团队目标达成。

10. 沟通：能够就流体机械及系统领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备较高的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 能够通过口头、报告、文稿等方式就流体机械复杂工程问题准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

10.2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就流体机械专业问题，在跨文化背景下进行有效沟通和交流。

11. 项目管理：熟悉流体机械产品全周期的项目管理流程，理解并掌握流体机械及系统领域中涉及的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11.1 了解流体机械产品全生命周期的项目管理流程，理解其中涉及的工程管理基本原理与经济决策方法；

11.2 具备多学科环境下对流体机械工程项目进行工程管理和经济决策的能力。

12. 终身学习：能够正确认识自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应社会发展的能力。

12.1 能够认识到不断探索和学习的必要性，具备自主学习和终身学习的意识；

12.2 掌握自主学习的方法和基本技能，具有不断学习和适应社会发展的能力。

三、主干学科

动力工程及工程热物理。

四、专业核心课程

流体力学、热工基础流体机械原理、叶片泵现代设计方法、水轮机现代设计方法、流体机械控制与调节、特殊泵理论与设计、流体机械测试技术、CFD

Technology in Fluid Machinery。

五、主要实践性教学环节

生产实习、机械原理课程设计、机械设计基础课程设计、流体机械专业课程设计、流体机械制造装备（企业完成）、流体机械制造工艺项目训练（企业完成）、水力模型制造技术（企业完成）、水力模型制造项目训练（企业完成）、毕业设计与实践（企业完成）。

六、主要专业实验

流体力学实验、流体机械综合实验。

七、基本学制：

四年

八、毕业合格标准

具有学籍的学生，德育、智育、体育成绩合格，在规定的学习年限内修满培养计划规定的必修课、选修课及各种实践教学环节，获得的总学分不少于 160 学分，准予毕业，发给毕业证书。

九、学位授予条件

符合《兰州理工大学关于授予学士学位的有关规定》条件的毕业生，可授予工学学士学位。

十、微辅修专业、辅修专业、辅修学位修读要求

1、微辅修专业: 11.0 学分，修读标注为单个“*”专业核心课程，完成可授予微辅修专业证书。

2、辅修专业: 30 学分，修读单“*”和双“**”标注的专业核心课程，完成可授予辅修专业证书。

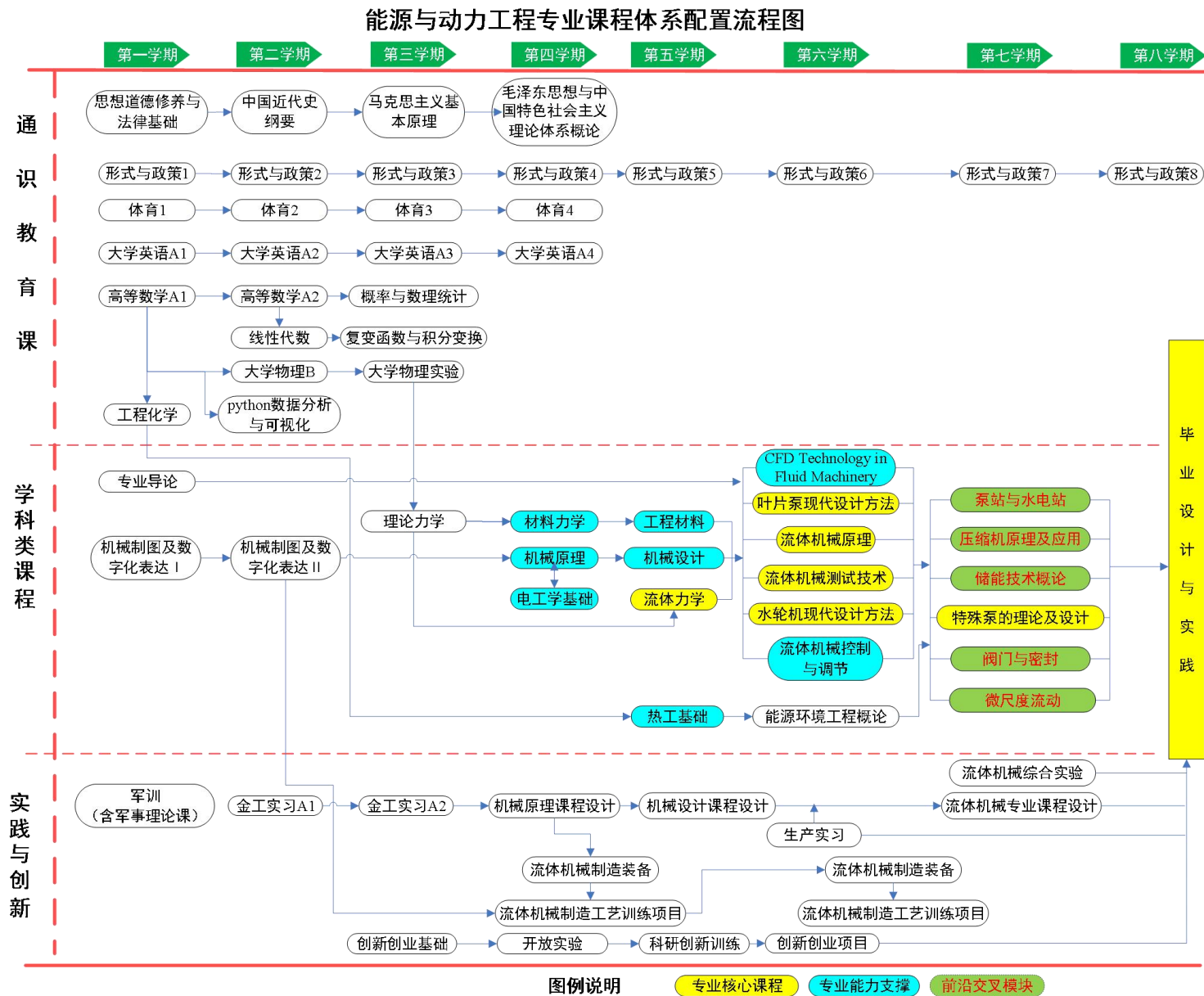
3、辅修学位: 48.5 学分，修读单“*”，双“**”以及三“***”标注的课程，完成可授予辅修学位证书。

十一、课程学分与学时分配

序号	专业认证标准课程类别		标准要求	能源与动力工程				
				学分		占总学分比例		
				必修	选修	必修	选修	小计
1	数学与自然科学		≥15%	29.5	0	18.44%	0	18.44%
2	工程及专业相关	工程基础	≥30%	28.5	0	28.44%	3.75%	32.19%
		专业基础		6	0			
		专业课		10	6			
3	工程实践与毕业设计		≥20%	37	8.5	23.13%	5.31%	28.44%

序号	专业认证标准课程类别	标准要求	能源与动力工程				
			学分		占总学分比例		
			必修	选修	必修	选修	小计
4	人文社会科学	≥15%	31.5	2	19.69%	1.25%	20.94%
	总计	80%	160		89.69%	10.31%	100%
各类课程满足工程教育专业认证标准							

十二、课程体系配置流程图



十三、专业指导性培养计划

能源与动力工程（卓越班）专业本科指导性培养计划（2021 版）（表一）

[illegible]

基础课程		化表达 II																		测评	院	
	209327	理论力学	3.5	56	56							56								闭卷	理学院	
	251100330	材料力学	4.0	64	56	8							56							闭卷	理学院	
	202105	机械原理	3.5	56	56								56							闭卷	机电院	
	202114	***机械设计	3.5	56	56										56					闭卷	机电院	
	205168	电工学基础	4.5	72	60	12									72					闭卷	电信院	
	209103	复变函数与积分变换	3.0	40	40							40								闭卷	理学院	
	250100367	工程材料	2.0	32	28	4									32					闭卷	材料院	
	033110-1	金工实习 A1-2	4.0	4					4周		2周		2周								综合测评	机电院
	002102	机械原理课程设计	2.0	2					2周					2周							综合测评	机电院
	002108	机械设计课程设计	3.0	3					3周							3周					综合测评	机电院
	304401	能源环境工程概论	2.0	32	32												32					
	204110	*流体力学	4.0	64	56	8										64					闭卷	能动院
	350400265	**热工基础	2.5	40	40											40					闭卷	能动院
	小 计		47	609+9周	560	32	8		9周	48	40+2周		96+2周	112+2周		264+3周	32					

能源与动力工程（卓越班）专业本科指导性培养计划（2021 版）（表三）

课	课	课程	课程名称	总	总学	理	实践教学	各 学 期 学 时	考	开课
---	---	----	------	---	----	---	------	-----------	---	----

程 类 别	程 性 质	编 号		学 分	时(学 周)	论 授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	实 践 学 时	实 践 学 周	长	长	短	长	长	短	长	长	短	长	长	核 方 式	部 门
专 业 课 程	必 修 课	304261	**专业导论	1.0	16	16					16											综合 测评	能动 院
		304255	*流体机械原理 B	3.0	48	48											48					闭卷	能动 院
		350400266	*水轮机现代设计 方法(项目式教学)	2.0	32	32											32					闭卷	能动 院
		350400267	*叶片泵现代设计 方法(项目式教学)	2.0	32	32											32					闭卷	能动 院
		350400276	**CFD Technology in Fluid Machinery B(双语及混合式教 学)	1.5	24	24											24					综合 测评	能动 院
		350400277	**流体机械测试技 术	1.5	24	24											24					闭卷	能动 院
		350400278	流体机械控制与调 节	1.5	24	24											24					综合 测评	能动 院
		304250	**特殊泵的理论 与设计	2.0	32	32													32			综合 测评	能动 院
		304253	**流体机械综合实 验	1.0	24		24												24			综合 测评	能动 院
		050400241	**流体机械专业 课程设计	2.0	2					3							2 周					综合 测评	能动 院
		004229	流体机械制造装 备	1.0	1					1						1 周						综合 测评	企业
		050400242	流体机械制造工 艺项目训练	2.0	2					2						2 周						综合 测评	企业
		004232	水力模型制造技 术	1.0	1					1								1 周				综合 测评	企业
		050400243	水力模型制造项 目训练	2.0	2					2								2 周				综合 测评	企业

[illegible]

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	总学分	总学时	理论授课学时	实践教学				各 学 期 学 时								考核方式	开课部门			
							实验学时	上机学时	实践学时	实践学周	一	二		三	四		五	六			七	八	
											长	长	短	长	长	短	长	长			短	长	长
创新创业教育	必修课	Y10010	创新创业基础	1.0	32	20			12				32								综合测评	经管院	
	选修课		创新课程	1.0							至少选修 3.0 学分。										综合测评		
			开放实验	1.0							学生可在第 3-7 学期选修科研创新训练I-V五个阶段的部分训练，为了保证学生科研训练的连续性和有效性，鼓励有条件的专业指导学生完成全过程训练。										综合测评		
			科研创新训练I	0.5																		综合测评	

			科研创新训练II	0.5																	综合测评								
			科研创新训练III	0.5																								综合测评	
			科研创新训练IV	0.5																								综合测评	
			科研创新训练V	0.5																								综合测评	
					创新创业项目	2.0							至少获得 2.0 学分，不占总学分																
第二课堂				2.0							至少获得 2.0 学分，不占总学分																		
			总学分	162.0					学期学时	352+2	436+2		344+2	284+2	4周	272+3	184	4周	120+3	8+15									

十四、毕业要求支撑培养目标的对应关系

毕业要求 培养目标	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
培养目标 1	•	•	•	•	•							
培养目标 2						•	•	•				
培养目标 3									•	•	•	
培养目标 4				•	•	•	•			•		•

自本专业创办以来，已持续为我国泵、水轮机行业培养输送了约 1/3 的技术和管理人才，根据我国流体机械行业对本专业毕业生专业能力和职业能力的期望，结合专业特色，确定了培养目标与毕业要求的对应关系：

- 培养目标 1 是对毕业生五年后专业能力的预期。其达成首先需要毕业生掌握流体机械领域的工程知识，具备对流体机械及系统复

杂工程问题的分析、研究能力，能根据特定需求恰当运用现代工具设计流体机械及系统。通过五年左右的工程实践，能综合运用以上能力解决流体机械及系统领域的复杂工程问题。因此，培养目标 1 主要与毕业要求的技术性指标 1、2、3、4、5 及终身学习 12 对应。

- 培养目标 2 是对毕业生五年后职业素养的预期。根据我国流体机械行业对技术和管理人才的职业能力要求，通过对本专业毕业生工程社会、环境和可持续发展、职业规范等方面能力培养，通过五年左右的学习实践和职场锻炼，能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素合理制定流体机械的设计、制造、试验、运维等技术方案。因此，培养目标 2 主要与毕业要求技术性能指标 3 以及非技术性指标 6、7、8 对应。
- 培养目标 3 是对毕业生五年后组织管理能力的预期。本专业毕业生目前我国绝大部分大中型泵、水轮机企业都担任技术或管理领导职务，也有少数在高校、科研院所担任管理职务。根据所在单位对毕业生组织管理能力不断提出的新要求，本专业通过对毕业生个人与团队、沟通、项目管理等方面能力的培养，通过五年左右的学习实践和职场锻炼，能够承担流体机械及系统领域的相关组织管理工作。因此，培养目标 3 与毕业要求非技术性指标 9、10、11 对应。
- 培养目标 4 是对毕业生五年后持续发展能力和价值取向的预期。其达成需要毕业生具备国际视野和创新能力，具备终身学习的能力，形成社会主义核心价值观。对毕业生研究、使用现代工具、工程社会、环境和可持续发展、沟通、终身学习等方面的能力提出要求。因此，培养目标 4 与毕业要求 4、5、6、7、10、12 对应。

十五、课程体系支撑毕业要求指标点矩阵图

课程类别	课程名称	毕业要求 1				毕业要求 2			毕业要求 3				毕业要求 4			毕业要求 5		毕业要求 6		毕业要求 7		毕业要求 8		毕业要求 9		毕业要求 10		毕业要求 11		毕业要求 12
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	
数学与自然科学类课程	高等数学 A1-2	H				M																								
	线性代数	H																												
	概率与数理统计	M																												
	大学物理 B		H			M							M																	
	大学物理实验													M	M															
	工程化学			L																M										
	复变函数与积分变换	L				L																								
工程基础类课程	机械制图及数字化表达 I			M					M							M														
	机械制图及数字化表达 II			M					M								H													
	理论力学		H				M			L																				
	材料力学		H				M			L																				
	机械原理			H			M			L																				
	机械设计			H			M			M				L																
	电工学基础			M				L																						
	工程材料		L				M																							
	python 数据分析与可视化					L			M							L														
	能源环境工程											L								H								L		

	概论																												
	热工基础			H			H					L																	
	流体力学		H			H			H																				M
专业基础类课程	专业导论															H			M		M								
	流体机械原理B				H			H		L			M																
	特殊泵的理论及设计	M						M				M																	L
专业类课程	叶片泵现代设计方法							L			H					L													M
	水轮机现代设计方法							L			H					L													M
	流体机械测试技术	M				M			M			M		M															
	流体机械控制与调节							L										M										L	
	CFD Technology in Fluid Machinery															M		M								M		M	L
工程实践与毕业设计	金工实习 A1-2				L													L			M	M							
	机械原理课程设计									L					M										L				
	机械设计课程设计									M					H										L				
	流体机械制造装备		L						M							M				M									
	流体机械制造工艺项目训练								M						L		M										L		
	水力模型制造				L				H							M				M									

[illegible]

注：H-强、M-中、L-弱