

无穹书院

清华大学无穹书院是为响应国家“高水平科技自立自强”战略，面向人工智能时代人才培养需求而设立的创新型特色书院。书院以“智启未来，创领 AI”为愿景，汇聚全球顶尖学术力量与产业资源，以 AI 核心素养为基石，打造“AI+”的创新培养模式，打破学科壁垒，让 AI 与科学、工程、人文、医学等领域碰撞出变革的火花，营造一个技术力、创造力与领导力协同进化的成长生态，在基础研究与产业升级两个维度引领智能创新浪潮。

书院培养模式：

学科交叉课程：整合清华大学计算机、电子、自动化、统计等学科顶尖师资与课程资源，构建“数学-科学-信息-AI”核心课程体系，强化数理基础与跨学科创新能力。**AI+X 双导师制：**为每位学生配备 AI 领域导师与 X 学科导师，双轨指导科研与实践，培养复合型人才。**问题牵引实践：**通过校企合作项目，解决跨学科真实场景问题，提升技术落地能力。

书院特色：

清华资源赋能：联合校内多个院系开设“AI+X”课程，覆盖工程、理科、人文等领域，提供自由选课与交叉科研机会。**AI 实践创新体系：**通过与阿里、美团、远景等企业和研究机构的紧密合作，支持学生参与大模型、具身智能等前沿技术研发，为学生提供丰富的实践机会，让学生在真实场景中锻炼和提升创新能力。**“一人一策”个性化培养：**书院实行导师制和小班化教学，基于 AI 技术，对学生的学学习数据进行分析，为学生提供个性化的培养方案，满足学生的不同需求。**国际化视野：**书院注重培养学生的国际化视野和跨文化交流能力，为学生提供海外交流、国际竞赛等机会。

无穹书院

人工智能专业本科培养方案

一、培养目标

书院紧密围绕国家战略需求，聚焦人工智能的深远影响，整合学科前沿的优势资源，依托产业的深度参与，推动 AI 与千行百业的协同革新，培养 AI 时代的领军人才。书院培养目标为：

1. 价值层面：拥有推动颠覆性技术革命的社会责任感与伦理观念；
2. 知识层面：具备兼有理论深度与视野宽度的人工智能知识体系；
3. 能力层面：掌握促进人工智能与多元学科交融的创新思维能力。

二、培养要求

1. 分析复杂的人工智能问题，并运用计算原理和其他相关学科的原则来找出解决方案。
2. 在考虑问题背景和满足特定计算需求的情况下，设计、实施并评估基于人工智能的解决方案。
3. 在各种职业环境中进行有效沟通。作为团队成员或领导者，在项目活动中能有成效地发挥作用。
4. 认识到职业责任，并根据法律和伦理原则在实践中做出明智的判断。
5. 运用数学、科学和工程知识的能力，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。
6. 对于终生学习的认识和实施能力。

三、学制与学位授予

人工智能专业本科学制 4 年。授予工学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分学时

本方案为学生提供人工智能专业方向和人工智能（X）交叉方向两种路径选择。人工智能专业方向聚焦人工智能的核心创新，人工智能（X）交叉方向聚焦学科交叉的场景创新。培养总学分控制在 144-150 学分（目前已经设立的 AI 专业方向、生命科学方向、AI 宇宙探索方向、AI 物理方向、AI 自动驾驶方向、AI 金融科技方向：149-150 学分；AI 脑科学方向、AI 心理学 147-148 学分；AI 集成电路方向：146-147 学分；AI 流程工业方向：146-149 学分；AI 计算社会科学：144-145 学分）。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程要求详见第 1 页“校级通识教育课程体系”。其中，11 学分通识选修课程需选修书院定制通识课 6 学分如下

课程编号	课程名称	学分	备注
新开设	认知科学导论	3	三选一
30700433	社会心理学	3	
20950014	脑科学导论	4	
新开设	人工智能伦理与社会	3	

2. 基础课程 44-49 学分

(1) 数学基础 25 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30420095	高等微积分(1)	5	二选一
10421055	微积分 A(1)	5	
30420105	高等微积分(2)	5	二选一
10421065	微积分 A(2)	5	
10421324	线性代数	4	
20240143	离散数学(1)	3	
新开课	最优化方法	3	
10880012	概率论	2	
30160263	统计推断	3	

(2) 科学基础 4-9 学分

课程编号	课程名称	学分	备注	
10430934	大学物理 A(1)	4	三 选 一	AI 专 业 方 向 /AI(物 理) /AI(宇 宙 探 索)
10430484	大学物理 B(1)	4		
10430344	大学物理 (1) 英	4		
10430944	大学物理 A(2)	4	三 选 一	
10430494	大学物理 B(2)	4		
10430354	大学物理 (2) 英	4		
10430801	物理实验 B(1)	1		
10430811	物理实验 B(2)	1	选 修 ， 先 修 物 理 实 验 B(1)	/AI (心 理 学) /AI (脑 科 学)
10430934	大学物理 A(1)	4	AI(生命科学) 二选一	
10430484	大学物理 B(1)	4		
10430934	大学物理 A(1)	4		
10430944	大学物理 A(2)	4		

10430494	大学物理 B(2)	4	AI（集成电路）		
10430354	大学物理（2）英	4			
10430934	大学物理 A(1)	4	三 选 一	AI （流 程 工 业）	
10430484	大学物理 B(1)	4			
10430344	大学物理(1)英	4			
10430944	大学物理 A(2)	4	三 选 一		
10430494	大学物理 B(2)	4			
10430354	大学物理(2)英	4			
10430484	大学物理 B(1)	4	AI(金融科技) /AI(计算社会科学)		

(3) 信息基础 14-15 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30240233	程序设计基础	3	二选一
34100063	程序设计基础	3	
30240532	面向对象程序设计基础	2	二选一
34100362	面向对象程序设计基础	2	
新开设	信息论	3	
30240184	数据结构	4	二选一
34100373	数据结构	3	
新开设	计算机组成原理与系统	3	

3. 专业核心课程 16 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30940012	人工智能导引	2	
20240152	人工智能导论	2	三选一
30940032	人工智能导论	2	
44100102	人工智能导论	2	
新开课	机器学习	3	二选一
40880043	统计机器学习	3	
80240743	深度学习	3	二选一
84100343	深度学习	3	
40241012	强化学习	3	
新开课	计算机视觉	3	二选一
新开课	自然语言处理	3	

4. 专业选修课程 20-25 学分

学生从人工智能专业方向和人工智能（X）交叉方向二选一，按照相应方向要求进行选课，且满足相应方向的学分要求。

4.1 人工智能专业方向 20 学分

该方向按照三横两纵设置 5 个课组（三横为“先进模型与算法-智能信息处理-AI 软硬件基础”三层，两纵为“具身智能”和“人工智能安全”），每个课组分为 A 类和 B 类课程，

其中 A 类课程为课组必修课，B 类课程为课组选修课。学生需选定一个主课组（从 A 类必修课程中选择不少于 3 门）和至少 2 个辅课组（每个课组至少选择一门 A 类课程），本部分总学分不少于 20 学分。

课组 1：先进模型与算法

1A:必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421382	高等线性代数选讲	2	先修线性代数
20240023	离散数学(2)	3	二选一，先修离散数学（1）
24100013	离散数学(2)	3	
新开课	生成式人工智能	3	先修深度学习

1B: 选修

课程编号	课程名称	学分	备注
44100582	算法分析与设计基础	2	
40241003	理论计算机科学导论	3	
10420252	复变函数引论	2	先修微积分(1)(2)
40160853	因果推断导论	3	
40160833	贝叶斯统计导论	3	
30470154	博弈论	4	二选一
40241092	智能博弈基础	2	
40240432	形式语言与自动机	2	
新开课	程序验证原理	3	
40240963	量子计算研讨课	3	
30880023	数据分析引论	3	
40160763	多元统计分析	3	

课组 2：智能信息处理

2A 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30240063	信号处理原理	3	三选一
30230104	信号与系统	4	
30260294	信号与系统	4	
新开设	大语言模型：理论与应用	2	先修深度学习

2B 选修

课程编号	课程名称	学分	备注
40240422	计算机图形学基础	2	二选一
新开课	计算机图形学与动画	4	
40240492	数据挖掘	2	
新开课	知识表示与检索	2	二选一

40240372	信息检索	2	
40240062	数字图像处理	2	二选一
30230703	数字图像处理	2	
40240872	媒体计算	2	三选一
40231223	媒体与认知	3	
40240392	多媒体技术基础及应用	2	
30230863	视听信息系统导论	3	
40231103	语音信号处理	3	
40240952	虚拟现实技术	2	
新开课	工业智能大模型	3	
44100582	算法分析与设计基础	2	

课组 3：AI 软硬件基础

3A 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30240343	数字逻辑电路	3	四选一
30240353	数字逻辑设计	3	
30230793	数字逻辑与处理器基础	3	
30260203	数字集成电路与系统	3	
30231114	电子电路与系统基础（1）	4	四选一，电子电路与系统基础（2）先修要求其他三门课程。
30260222	电子学基础	2	
30260252	电子电路与系统基础（1）	2	
30260272	电子电路与系统基础（2）	2	
40260373	集成电路基础：芯片设计	3	
40241103	人工智能编译框架与原理	3	
新开课	智能操作系统	3	

3B 选修

课程编号	课程名称	学分	备注
30240192	高性能计算导论	2	
30240551	数字逻辑实验	1	
新开课	智能计算集群设计	3	
40240513	计算机网络原理	3	二选一
30230643	计算机网络技术与实践	3	
44100512	大数据系统软件	3	
新开课	模型驱动软件开发	2	二选一
新开课	基于生成式人工智能的代码生成	2	
30240262	数据库系统概论	2	三选一
30230272	数据库	2	
34100173	数据库原理	3	

44100203	软件工程	3	二选一
30240163	软件工程	3	
80231392	人工智能基础软硬件核心技术	2	

课组 4：具身智能

4A 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	机器人运动学与动力学	3	
40240013	系统分析与控制	3	二选一
40240462	现代控制技术	2	

4B 选修

课程编号	课程名称	学分	备注
80470253	深度强化学习	3	
80240813	具身智能	2	
新开设	空间计算技术基础	3	
40231212	智能机器人设计实践	2	
40231282	智能无人机技术设计实践	2	
20230192	单片机和嵌入式系统	2	三选一
44100632	嵌入式系统	3	
40240552	嵌入式系统	2	

课组 5：人工智能安全

5A 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40241052	人工智能安全与治理技术前沿	2	
新开课	大模型安全与对齐	2	

5B 选修

课程编号	课程名称	学分	备注
84120163	机器学习安全	3	
84120222	云计算与大数据安全	2	
30240573	网络空间安全导论	3	
40240572	计算机网络安全技术	2	先修计算机网络原理
40240892	现代密码学	2	
40240862	网络安全工程与实践	2	

4.2 人工智能（X）交叉方向课组

围绕 AI 与科学、工程、医学、人文社科等学科交叉，设置多个交叉方向课组。学生需按相应课组要求，完成一个课组全部课程。

※AI 与科学交叉方向

课组 1：AI（生命科学）方向 25 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10440012	大学化学（B）	2	
10450012	现代生物学导论	2	
40450613	生物化学原理	3	
30450453	分子生物学（英）	3	
30450514	细胞生物学	4	
40450632	生物信息学	2	
新开课	AI 生物学导论	2	
新开课	计算生物学	3	限选，不少于 7 学分。
新开课	脑科学与人工智能	3	
30450303	遗传学（英文）	3	
80450492	基因组学和功能基因组学	2	
80430692	生物物理导论	2	

课组 2：AI（宇宙探索）方向 20 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30430153	数学物理方程	3	
30920023	观测天文学	3	二选一
30920013	观测天文学（英）	3	
40920013	恒星与行星	3	三选二
40920023	星系与宇宙	3	
40920033	黑洞与致密天体	3	
新开课	天文与人工智能	2	必修
40920063	天体物理中的数量级估计	3	限选，不少于 6 学分
30920033	引力波天文学	3	
00920012	天体物理前沿讲座	2	
20430064	量子力学	4	
20430084	统计力学	4	
20430094	量子与统计	4	
20430054	电动力学	4	
20430103	分析力学	3	
40430494	原子分子物理	4	

课组 3：AI（物理）方向 18 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20430094	量子与统计	4	
30430014	计算物理	4	

40430354	固体物理（1）	4	限选，不少于 6 学分
30430312	固体物理基础	4	
40430024	核物理与粒子物理	4	
40430522	核物理与粒子物理导论	2	
40430494	原子分子物理	4	
40430552	原子分子物理基础	2	
40430544	天体物理学	4	
40430502	天体物理	2	
40430532	物理与深度学习	2	限选，不少于 4 学分
80430702	人工智能与量子科技专题	2	
新开课	量子机器学习	2	

课组 4：AI（脑科学）方向 18 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20950014	脑科学导论	4	必修
新开课	认知科学导论	3	不少于 6 学分
20950023	脑科学实验方法	3	
30950093	脑科学进阶	3	
新开课	大数据与多模态融合	2	
40950092	智能时代的心理设计与应用	2	不少于 8 学分
30950074	脑的认知机制与行为	4	
30950084	脑启发的人工智能	4	
40950083	计算智能进阶	3	
40950103	心智的生理基础	3	
新开课	脑科学与人工智能	3	
80950042	生物智能导论：大脑模拟	2	

课组 5：AI（心理学）方向 18 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	认知科学导论	3	必修
30950024	心理、脑与认知研究方法	4	不少于 9 学分
30950034	心智的演化与发展	4	
30950014	心智与社会	4	
30700913	健康心理学	3	
30700493	异常心理学	3	
30700393	人格心理学	3	
30700433	社会心理学	3	
40950092	智能时代的心理设计与应用	2	不少于 6 学分
40950043	心智进阶	3	

30950074	脑的认知机制与行为	4	
30950084	脑启发的人工智能	4	
40950083	计算智能进阶	3	
40950103	心智的生理基础	3	

AI 与工程交叉方向

(1) 课组 2：AI（自动驾驶）方向 21 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
00150051	智能化汽车	1	
30240163	软件工程	3	
30150213	汽车理论	3	
30230104	信号与系统	4	
30231114	电子电路与系统基础	4	
60250043	自动控制原理	3	二选一
30130123	控制工程基础	3	
00150163	自动驾驶（1）	3	二选一
40150723	智能网联汽车	3	

(2) 课组 2：AI（集成电路）方向 21 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30260294	信号与系统	4	秋
30260203	数字集成电路与系统	3	春
40260373	集成电路基础：芯片设计	3	春
30260263	集成电路基础：器件物理	3	春
30260303	高性能计算与计算机体系结构	3	秋
80260382	人工智能赋能的模拟集成电路设计	2	秋
80260391	人工智能赋能的数字集成电路设计	1	秋
新开课	人工智能赋能的集成电路先进制造	2	秋

(3) 课组 3：AI（流程工业）方向 18-20 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10440144	化学原理	4	二选一（建议学有力同学选择化学原理；基本要求为大学化学（B））
10440012	大学化学(B)	2	
00340282	人工智能与流程工业导论	2	
新开课	热力学与动力学	2	
新开课	反应与分离	2	
以下课程限选，不少于 10 学分。			
40340642	智能化工	2	

31510246	制造工程训练	6	鼓励选课，人工智能与机械、化工、材料融合的实践课程，建议大四上选课
40340653	胶体与界面科学	3	
40340623	电化学工程原理	3	
00340163	能源材料	3	
44100582	算法分析与设计基础	2	
40160833	贝叶斯统计导论	3	
40240492	数据挖掘	2	
新开课	知识表示与检索	2	
新开课	工业智能大模型	3	
30240343	数字逻辑电路	3	二选一
30240353	数字逻辑设计	3	
30230273	数据库	2	二选一
34100173	数据库原理	3	
44100203	软件工程	3	二选一
30240163	软件工程	3	

注：限选课可以在导师指导下进行替代，要求替代课程属性是专业必修课或者专业限选课。

AI 与社会交叉方向

(1) 课组 1：AI（计算社会科学）方向 20 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	计算社会科学引论	3	7 选 2，不少于 5
20700033	政治学的逻辑	3	
30700653	经济学原理	3	
40700053	国际关系学概论	3	
10700043	社会学的想像力：结构、权力与转型	3	
10590013	公共政策分析基础	3	
10700183	心智探秘	3	
以下课程可跨组选修，不少于 15 学分。			
80700673	政务大数据应用与分析	3	计算政治学
80701253	大数据时代的司法与政治	3	
40701512	计算政治学概论	3	
40670363	媒介调查与统计	3	
00700972	博弈论与政治	2	
30700922	计量经济学（1）	2	数字经济
30700993	计量经济学（2）	2	
40701492	区块链与数字金融	3	
80701733	人工智能经济学	3	
80700622	互联网经济学	2	
00701762	数字经济学	2	
30700452	国际关系定量分析基础	3	
80700492	国际关系实证分析	3	
80701353	社会科学的空间分析	3	

80700923	国际关系研究中的博弈与统计	3	
90610193	社会统计学（高级）	3	计算社会学
40700143	社会网分析	3	
80701573	数字社会学	3	
80612392	科学社会学与科技政策专题	2	
80591842	智能社会治理	2	

(2) 课组 2：AI（金融科技）方向 25 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30510833	经济学原理(1)	3	
30510123	会计学原理	3	
30511053	公司金融	3	
40511423	投资学	3	
40512182	金融科技	2	限选，不少于 4 学分。
40512212	机器学习在金融中的应用	2	
40512252	区块链技术金融应用	2	
40512383	金融工程	3	
40512633	数智金融	3	
金融强国领域课（以下课程中自选 5 学分，可跨课组选课）			
40512541	绿色金融理论与实务	1	绿色金融
30510863	发展经济学	3	
40511003	环境与资源经济学	3	
40512103	健康经济学	3	养老金融
40511373	精算学（1）	3	
40510682	社会保险	2	
40510693	财产与责任保险	3	
40510633	人身与健康保险	3	
30510983	风险管理与保险概论	3	数字金融
40512333	金融风险管理	3	
40512333	金融风险管理	3	
新开课	数字货币和数字资产	3	
新开课	财务大数据与智能决策	3	
AI 课组先进模型与算法/智能信息处理/人工智能安全		4	限选不少于 4 学分

※AI 与医学交叉方向（课组后续更新）

※其他在导师指导下设置并通过审议的 AI（X）课组，学分原则上不少于 20 学分。

5. 创新实践环节 18 学分

(1) 夏季学期必修实践课程 4 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30940022	AI 实践基石	2	大一夏
新开设	专业实践	2	大三夏

(2) 限选实践课程 2-4 学分（大二夏季）

不同方向选修不同实践课程，具体见个方向详细要求。

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	AI 智能体创新实践	2	人工智能学位方向限选
新开课	AI 生物学实践	2	生命科学方向限选
新开课	AI 自动驾驶实践	2	自动驾驶方向限选
新开课	AI 天文实践	2	宇宙探索方向限选
新开课	AI 物理实践	4	物理方向限选
新开课	集成电路设计与流片	3	集成电路方向限选
40340662	智能化工综合实验	2	流程工业方向限选
44800012	全球田野调查	2	计算社会科学方向限选
新开课	人工智能与金融整合实践	2	金融科技方向限选
40950052	暑期学术训练	2	心理学方向/脑科学方向限选

(3) 综合论文训练或创新项目训练 12 学分

本方案为学生提供两种培养路径选择，鼓励学生通过多轮导师轮转，在导师引导下选择具体路径，培养学术志趣。

1) 路径 1：综合论文训练及 AI-pro 课程

选择路径 1 学生，人工智能专业方向的学生需从人工智能选修课组中增加选修 4 学分课程，优先选择课组的 A 类课程；人工智能（X）方向的学生需从人工智能选修课组或人工智能（X）交叉课组中增加选修 4 学分课程，优先选择课组的 A 类课程，并须完成综合论文训练。

课程编号	课程名称	学分	备注
新开设	综合论文训练	8	

2) 路径 2：创新项目训练及论文写作

课程编号	课程名称	学分	备注
新开设	创新项目训练 1	3	
新开设	创新项目训练 2	3	
新开设	创新项目训练 3	3	
40950013	前沿开放创新研究：认知与智能（1）	3	限 AI（脑科学）方向
40950073	前沿开放创新研究：认知与智能（2）	3	
40950023	前沿开放创新研究：社会与健康（1）	3	限 AI（心理学）方向
40950063	前沿开放创新研究：社会与健康（2）	3	
新开设	综合论文写作	3	

注：未能完成全部 3 个创新项目学生需转为路径 1，具体要求见路径 1。