

中国科学院过程工程研究所

学术型博士研究生培养方案

为更好地适应国家研究生教育发展的需要，达到科学研究与人才培养并举，出成果与出人才并重，为国家提供可持续发展的创新性高层次科技人才。根据国家战略需求，结合中国科学院过程工程研究所（以下简称“过程工程所”或“研究所”）学科发展实际，特制定博士研究生培养方案。

一、培养目标

研究生的培养要面向社会需求和科技前沿，贯彻德、智、体、美、劳全面发展的方针，特别要注重综合素质和创新能力的培养。具体培养要求如下：

1. 掌握马克思主义基本理论、树立科学的世界观，坚持党的基本路线，热爱祖国；遵纪守法，品行端正；诚实守信，学风严谨，团结协作，具有良好的科研道德和敬业精神。积极为我国经济建设和社会发展服务。

2. 博士研究生在相关专业领域内掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识；具有独立从事科学研究工作的能力，在科学或专门技术上做出创造性的成果。

3. 博士研究生能够熟练掌握至少一门外国语（一般为英语），能熟练阅读本专业外文资料，并具有较强的科研论文写作能力和国际学术交流能力。

4. 具有健康的体魄、良好的心理素质和健全的人格，具有良好的生活习惯和健康的生活方式。

二、研究方向

过程工程所涉及 3 个一级学科，涵盖 7 个二级专业，具体见表 1。

表 1 过程工程所研究生学科专业列表

一级学科代码	一级学科名称	二级专业代码	二级专业名称
0817	化学工程与技术	081701	化学工程
		081702	化学工艺
		081703	生物化工
		081704	应用化学
		081705	工业催化
0805	材料科学与工程	080502	材料学
0830	环境科学与工程	083001	环境科学
		083002	环境工程

化学工程研究以化学工业为代表的过程工业中相关化学过程和物理过程的

一般原理和共性规律，解决过程及其装置的模拟、放大、开发、设计、操作及优化的理论和方法问题。研究方向主要有：化学反应工程、传质分离技术、介科学、流态化技术、清洁能源/资源开发和转化、绿色冶金、过程系统工程、功能材料开发、生化过程开发、生物质化学品炼制、污染物治理等。

化学工艺研究化学品的合成机理、生产原理、产品开发、工艺实施和过程及装置的设计和优化。研究方向主要有：清洁能源/资源高效利用的绿色化学和化工过程及其集成、绿色冶金过程、绿色分离工艺、煤高效清洁利用、二氧化碳的高效处理、催化和生物基产品制备等。

生物化工以实验研究为基础，综合基因工程、细胞工程、酶工程、组织工程、系统生物学与工程技术理论及合成生物技术、生物炼制、生物材料技术等，通过工程研究、过程设计、操作的优化与控制，实现生物过程目标产物的高效生产。研究方向涵盖生物质燃料和化学品制备、生物基材料制备、天然药用资源开发、糖生物学与糖工程、高分子材料等。

应用化学研究精细化学品、专用化学品、功能材料等的制备原理和工艺技术。主要内容包括化工产品结构-性能关系、制备工艺、产品复配及商品化，以及合成化学、物理化学、化工单元反应及工艺、生物技术的应用等。研究方向涵盖精细化工、环境催化、能源材料、煤基燃料制备、再生资源科学与技术、膜材料、矿产资源开发利用、储能材料、绿色化学与工艺、功能高分子等。

工业催化以近代化学、物理、生物和材料学为基础，主要研究资（能）源加工与物质转化过程中的催化机理、催化过程与催化材料。研究方向包括表面催化、分子催化、生物催化、环境催化、催化剂制造科学与工程、催化反应工程、新催化材料与新催化过程开发、化学品的绿色催化合成、航天催化材料、化石资源绿色高效转化等。

材料学主要研究方向包括：各类高强、高韧、耐热、耐磨、耐腐蚀材料；各种具有光、电、磁、声、热等特殊性能及其偶合效应的材料；纳米材料、生物材料、信息材料、能源材料、智能材料及生态环境材料等新材料；材料的复合化、低维化、智能化和结构材料-功能材料一体化设计与制备技术。主要研究内容为上述材料的成分、组织与结构和性能之间的关系。

环境科学是研究人与环境相互作用及其调控的科学，其主要研究方向包括环境化学、环境毒理学、环境生物学、环境生态学、环境地学、环境医学、环境物理学、环境管理学、环境经济学、环境法学、环境政策学等。

环境工程主要是通过各种工程手段控制环境污染源，根据污染物特征分析，采用物理、化学、生物和生态等方法对各类污染物进行综合治理和资源化利用，以防治、减轻直至消除污染，改善和保持环境质量等。主要研究方向包括水环境工程、大气污染控制、土壤污染的防治与修复，固体废物处置与资源化，以及噪声等物理性污染防治等。

三、培养方式及学习年限

博士研究生按照招考方式，分为公开招考、硕博连读和直接攻博等三种招收

方式。通过公开招考方式招收的博士研究生简称为“普博生”，通过硕博连读方式招收的博士研究生简称为“硕博生”，通过直接攻博方式招收的博士研究生简称为“直博生”。

博士研究生培养过程实行学分制管理。研究生获得学位所需学分，由课程学习学分和必修环节学分两部分组成。

博士研究生培养倡导实行导师负责和集体培养相结合的办法。对从事交叉学科研究的博士研究生，应成立有相关学科导师参加的指导小组，且博士学位论文开题和中期考核小组，以及答辩委员会组成，应聘请相关学科的联合指导教师，同时要求成员相对稳定。

导师或导师小组（以下统称为“导师”）负责拟订培养计划，并在严谨治学、学术道德、团结协作、学位论文质量等方面进行严格要求。导师应全面落实导师责任制，除负责指导研究生科研工作外，还应对研究生进行思想政治教育、科研安全教育、心理健康教育和职业规划进行指导，并配合、协助研究生教育管理部门做好研究生的各项管理工作。

博士研究生的学习实行弹性学制。博士研究生基本学制一般为3年，普博生最长修读年限（含休学）不得超过6年；硕博生包括硕士阶段在内最长修读年限（含休学）不得超过8年；直博生基本学制一般为5年，最长修读年限（含休学）不得超过8年。

四、课程体系与学分要求

硕博生、直博生课程体系包括学位课和非学位课，学位课是为达到培养目标要求，保证研究生培养质量而必须学习的课程，分为公共学位课和专业学位课两类。其中，公共学位课包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语课程；专业学位课包括核心课、普及课、研讨课。非学位课是为拓宽研究生知识面、完善知识结构或加深某方面知识而开设的课程，包括公共选修课和专业选修课（从核心课、普及课、研讨课、科学前沿讲座中选修）。

硕博生、直博生在申请博士学位前，须完成不少于38学分的课程学习，其中学位课学分不低于27学分，即：公共学位课11学分，包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程、人文系列讲座课程和外国语类课程，专业学位课不低于16学分；公共选修课不低于2学分。结合研究所实际，研究生还须完成化学实验室安全课程的学习。如学分要求有所调整，则以研究生入学当年要求为准。硕博生、直博生课程体系见表2。

表2 硕博生、直博生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究	2	公共学位课 合计 11 学分
	学术道德与学术写作规范	1	
	自然辩证法概论	1	
	硕士学位英语（英语A）	3	
	博士学位英语（英语B）	2	

	中国马克思主义与当代	2	
专业学位课	核心课	≥16	必修化学实验室安全课程
	普及课		
	研讨课		
专业选修课	核心课	无最低学分要求	
	普及课		
	研讨课		
	科学前沿讲座		
公共选修课	可以从人文素养课程、创新创业活动、科学普及活动、知识产权、信息检索等课程中选择	≥2	

注：专业课程设置见相关一级学科培养方案。具体课程参考每学期中国科学院大学（以下简称“国科大”）课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行。

普博生在申请博士学位前，须完成不少于9学分的课程学习，其中包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语类课程三门公共学位课5学分，专业学位课（包括核心课、普及课、研讨课）不少于2门且不低于4学分。结合研究所实际，研究生还须完成化学实验室安全课程的学习。如学分要求有所调整，则以研究生入学当年要求为准。普博生课程体系见表3。

博士研究生的2门专业学位课允许以读书报告的形式完成。根据导师的要求，通过阅读相关文献、专著或进行专题讨论，认真写出读书报告。读书报告必须观点明确，有自己独立的见解。考核委员会由至少三位研究员组成，经考核委员会考核，写出考核评语，并给出考核成绩。考核通过者获得2门专业学位课学分。

表3 普博生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	学术道德与学术写作规范	1	公共学位课 合计5学分
	博士学位英语（英语B）	2	
	中国马克思主义与当代	2	
专业学位课	核心课	≥4	必修化学实验室安全课程； 专业学位课不少于2门
	普及课		
	研讨课		

五、需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录

博士研究生应阅读一定数量的经典著作，经常广泛阅读本专业学术期刊（国际、国内），一般由导师结合学生的研究方向确定。参考经典著作和专业学术期刊目录见相关一级学科培养方案。

六、博士资格考试的基本要求

博士研究生资格考试是博士研究生正式进入学位论文研究阶段前的一次综合考核。博士资格考试重点考察博士研究生是否掌握了坚实和宽广的学科基础和专门知识；是否能综合运用这些知识分析和解决问题；是否具备进行创新性研究工作的能力。

硕博生和直博生须参加博士资格考试，考核时间和要求、考核内容和方式分别如下：

（一）硕博生的考核时间和要求

硕士研究生的中期考核一般在入学后的第四学期进行，对于拟转博的硕士研究生，中期考核同时作为博士资格考试。硕博生的课程平均成绩和博士资格考试达到 80 分及以上（百分制），方可通过博士资格考试；未通过者作为硕士研究生继续培养。

（二）直博生的考核时间和要求

直博生的第一次中期考核一般在入学后的第四学期进行，同时作为博士资格考试。博士资格考试通过者，正式作为博士研究生培养，继续完成博士学位论文工作；未通过者，参照下文中期考核未通过者的处置办法进行处置。

（三）考核内容和方式：

博士资格考试的内容主要包括思想品德、课程学习情况和科研能力。考核需公开、公正、公平进行。考核小组应由至少五位研究生导师组成，其中包含至少一位学位委员会成员、至少两位博士研究生导师。具体如下：

1. 思想品德考核：主要考核学生在校期间是否遵纪守法，品行是否端正，学风是否严谨。由研究生思想政治工作领导小组进行，根据学生平时表现做出评语。

2. 课程考核：主要考核学生专业课程学习情况以及学生对学科前沿知识掌握的程度。

3. 科研能力考核：主要考核学生进行创新性科学研究的能力。据研究生科研进展情况选定报告内容，汇报主要为文献综述报告、学科专业读书报告、博士学位论文选题研究报告、博士学位论文的开题报告等。

考核小组根据学生思想品德、课程学习和学科综合考试成绩、科研能力以优秀、良好、合格、不合格综合评定考核成绩。

七、必修环节及要求

博士研究生培养的必修环节的总学分不低于 6 学分，包括培养计划与论文选题、开题报告 2 学分、中期考核 2 学分、学术报告和社会实践 2 学分（详见表 4）。

表 4 必修环节及对应学分

内容	次数	学分
培养计划与论文选题	1 次	-

开题报告	1次	2
中期考核	普博生1次 硕博生2次（含硕士阶段） 直博生2次	2
学术报告和社会实践		2

（一）培养计划与论文选题

研究生培养计划包括课程学习计划（即选课）和学位论文工作计划（即选题报告）两部分，研究生应在导师的指导下完成。

研究生课程的选择应符合所属专业的培养方案要求，专业课程的选择应尽量符合学位论文选题方向，一般应在第一学期初完成。

选题报告包括选题背景、研究内容及预期目标等内容，原则上研究生的论文课题应与导师的课题具有一定的相关度。研究生应在选题前，进行广泛调查研究、阅读文献资料、了解主攻方向的前沿成果和发展动态；选题应尽可能对学术发展、经济建设和社会进步有重要意义。研究生在规定的时间内撰写《中国科学院大学研究生培养计划书》并参加选题研讨会。选题研讨会一般由课题组或导师组织开展，应邀请至少三名研究生导师组成评审小组。各类型博士研究生一般应于以下指定时间内完成选题报告：

1. 普博生入学后的第一学期；
2. 硕博生硕士阶段第二学期；
3. 直博生入学后的第二学期。

若博士研究生的两门专业学位课以读书报告的形式开展，研究生与导师应在选题阶段确定书目或主题。

研究生应按照培养计划完成课程学习和学位论文工作。在培养过程中，导师可根据实际需要对选题进行调整，调整内容应在后续的培养环节中说明。

（二）开题报告

研究生应在导师指导下，根据所做课题的需要查阅相关文献，撰写《中国科学院大学研究生学位论文开题报告》（以下简称《开题报告》）和《中国科学院大学研究生学位论文开题报告登记表》（以下简称《开题报告登记表》），开题报告包括选题的背景意义、国内外研究动态及发展趋势、主要研究内容、拟采取的技术路线及研究方法、预期成果、论文工作时间安排等方面。经导师同意后，方可进行开题报告。

研究部按照规定的的时间和程序组织开题报告评审会并成立考核小组，评审会可由研究部集中组织或分散至课题组组织。原则上考核小组应由至少五位研究生导师组成，其中包含至少一位学位委员会成员、至少两位博士研究生导师。

开题报告的考核结果为优秀、良好、合格和不合格。原则上，考核研究生数为5人及以上时，开题报告的优秀率不超过30%；考核研究生数不足5人时，开题报告的优秀率不超过50%。研究生开题报告的考核结果为合格及以上者，视为开题报告通过；考核结果为不合格者，视为开题报告未通过。开题报告通过者，

按培养计划开展学位论文工作。开题报告未通过及排名后 10%者，在一个月内，根据评审意见对原《开题报告》进行修改完善，并再次召开开题报告评审会进行考核。二次考核不通过者，进行分流考核；分流考核未通过者，进入分流处置程序，安排降级培养或退出培养。

各类型博士研究生一般应于以下指定时间内完成开题报告：

1. 普博生入学后的第二学期；
2. 硕博生硕士阶段第三学期；
3. 直博生入学后的第三学期。

未完成开题报告的研究生，不得申请参加中期考核；开题报告与中期考核的时间间隔原则上不少于半年。

除涉密论文外，开题报告应公开进行。学位论文的密级设定应在开题报告评审会之前完成。涉密论文的管理，在满足本文件要求的同时，应按照《中国科学院大学直属院系涉密研究生学位（论文）管理暂行办法》执行。

（三）中期考核

中期考核主要考核研究生在培养期间论文工作进展情况、取得的阶段性成果、存在的主要问题、拟解决的途径、下一步工作计划及论文预计完成时间等。研究生需撰写《中国科学院大学研究生学位论文中期报告》（以下简称为《中期报告》）和《中国科学院大学研究生学位论文中期考核登记表》（以下简称为《中期考核登记表》），经导师审核同意后，方可进行中期考核。

研究部按照规定的的时间和程序组织中期报告评审会并成立考核小组，评审会可由研究部集中组织或分散至课题组组织。原则上，考核小组应由至少五位研究生导师组成，其中包含至少一位学位委员会成员、至少两位博士研究生导师。

中期报告的考核结果为优秀、良好、合格和不合格。原则上，考核研究生数为 5 人及以上时，中期考核的优秀率不超过 30%；考核研究生数不足 5 人时，中期考核优秀率不超过 50%。研究生中期报告的考核结果为合格及以上者，视为中期考核通过；考核结果为不合格者，视为中期考核未通过。中期考核通过者准予继续进行工作。中期考核未通过及排名后 10%者，在一个月内，根据评审意见对原《中期报告》进行修改完善，并再次召开中期报告评审会进行考核。二次考核不通过者，进行分流考核；分流考核未通过者，进入分流处置程序，安排降级培养或退出培养。

各类型博士研究生一般应于以下指定时间内完成中期考核：

1. 普博生入学后的第四学期；
2. 硕博生硕士阶段第四学期及转博后第四学期；
3. 直博生入学后的第四学期及第八学期。

未完成中期考核的研究生，不得申请学位；中期考核与申请学位论文答辩的时间间隔原则上不少于半年。

原则上除涉密论文外，中期考核应公开进行。学位论文的密级设定应在开题报告评审会之前完成。涉密论文的管理，在满足本文件要求的同时，应按照《中国科学院大学直属院系涉密研究生学位（论文）管理暂行办法》执行。

（四）学术报告和社会实践

为了促使研究生能主动关心和了解国内外本学科前沿的发展动态，开阔视野，启发创造力，要求每个博士研究生在学期间，应多次参加学术报告和社会实践活动。参加学术报告和社会实践的情况均应记录在《中国科学院大学研究生学术报告及社会实践登记表》中，申请答辩前由导师签字认可后提交教育处备案。完成学术报告和社会实践的学生可获得相应必修环节学分。

学术报告包括但不限于课题组及以上级别的学术讨论会和国内外的各类学术活动。博士研究生从第二学年起，每学年至少参加 8 次学术活动，其中至少作 2 次学术报告。

社会实践包括但不限于研究所和国科大的“三助”工作和公益性质的社会实践活动，在学期间应至少参加 1 次社会实践活动。

八、科研能力与水平及学位论文的基本要求

见相关学科博士学位授予标准及《中国科学院过程工程研究所学位授予工作细则》。

九、时间安排

（一）硕博生、直博生

第一学年：研究生在导师的指导下制定培养计划，包括课程学习计划（即选课）和学位论文工作计划（即选题报告）两部分，并确定以读书报告形式学习的 2 门专业学位课的书目或主题。研究生在国科大集中学习课程，一般需完成不少于 38 学分的课程学习。课程学习计划应在第一学期初完成，学位论文工作计划应在第二学期完成。

第二学年：研究生回所进行论文工作。在第三学期完成开题报告，并按照研究所要求完成化学实验室安全课程的学习。第四学期进行第一次中期考核暨博士学位资格考试。

第三学年：根据博士学位论文的要求进行实验研究，并完成 2 门博士研究生专业学位课的读书报告。

第四学年：继续进行实验研究工作。在春季学期，即直博生的第八学期、秋季转博的硕博生转博后的第四学期，进行第二次中期考核。

第五学年：秋季学期，继续进行实验研究工作，并进行实验数据的整理、计算及理论分析，期末应基本完成实验研究工作；春季转博的硕博生在本学期，即转博后的第四学期，进行第二次中期考核。春季学期，撰写博士学位论文，通过博士学位论文答辩。

博士研究生在学期间，应参加多次的学术报告和社会实践活动。

（二）普博生

第一学年：第一学期，普博生在导师的指导下制定培养计划，包括课程学习计划（即选课）和学位论文工作计划（即选题报告）两部分，并确定以读书报告形式学习的2门专业学位课的书目或主题。在第二学期完成开题报告。同时，一般应在第一学年完成博士研究生公共学位课的学习。

第二学年：根据论文工作计划，进行实验研究工作，并完成2门专业学位课的读书报告。在第四学期完成中期考核。

第三学年：继续进行实验研究工作。第五学期期末应基本完成实验研究。第六学期进入数据处理、计算、撰写学位论文阶段，期末完成博士学位论文答辩。

博士研究生在学期间，应参加多次的学术报告和社会实践活动。

十、思想品德教育

为保证博士研究生的培养质量，应始终坚持标准、严格要求，德智体全面发展。除入所教育和政治理论课的学习外，还要充分发挥研究生党支部的作用，要结合党的中心工作，适时组织研究生学习党的方针、政策和路线，通过开展各种有益身心健康的活动和参加社会实践，增强研究生的理想信念，爱国主义精神和社会责任感。努力做到：做人要以集体和他人利益为重，要有积极向上，乐于奉献的思想品德和健康平和、坚忍不拔的心理素质；做事要勤奋刻苦、脚踏实地，不怕挫折、勇于进取；做学问要有严谨认真、实事求是、谦虚谨慎、不骄不躁的科学态度和锲而不舍的拼搏精神，全身心地投入，以完成高水平的学位论文。

本培养方案自发布之日起执行，原《中国科学院过程工程研究所博士研究生培养方案》和《中国科学院过程工程研究所硕博连读研究生培养方案》同时废止，解释权属教育处。

中国科学院过程工程研究所教育处

2022年4月14日