

教学做一体化设计培育“大国工匠” ——以北京集成电路产教联合体为例

北京电子科技职业学院集成电路学院副院长 裴春梅

一、政策背景

- 中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平对职业教育工作有重要指示，在全面建设社会主义现代化国家新征程中，职业教育前途广阔、大有可为。
- 要坚持党的领导，坚持正确办学方向，坚持立德树人，优化职业教育类型教育。
- 深化产教融合、校企合作，深入推进育人方式、办学模式、管理机制、保障机制改革，稳步发展职业本科教育，建设一批高水平职业院校的专业，推动职普融通，增强职业教育适应性，加快构建现代化职业教育体系，培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠。

一、政策背景

- 中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平对职业教育工作有重要指示，在全面建设社会主义现代化国家新征程中，职业教育前途广阔、大有可为。
- 要坚持党的领导，坚持正确办学方向，坚持立德树人，优化职业教育类型教育。
- 深化产教融合、校企合作，深入推进育人方式、办学模式、管理机制、保障机制改革，稳步发展职业本科教育，建设一批高水平职业院校的专业，推动职普融通，增强职业教育适应性，加快构建现代化职业教育体系，培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠。

二、什么是教学做？

- “教学做”的核心主要体现在“学中做”与“做中学”两个层面上。不应将“教学做”看成“三段式”或独立进行的教学方式，而应将三者有机融合为一体，克服以往以教师为主体、以教室为中心、以理论教学为主、一支粉笔、一块黑板的教学模式，提倡积极创造出学生能看、能摸、能亲自操作的教学环境，让学生在“学中做”，在“做中学”，真正达到教学做合一。

教学做

```
graph TD; A[教学做] --> B[学中做]; A --> C[做中学]; B --> B1[特点<br/>学校与企业共同服务于学生]; B --> B2[目标<br/>学校与企业共同服务于学生]; C --> C1[特点<br/>学校与学生共同服务于企业]; C --> C2[目标<br/>学校培养人才服务于企业];
```

学中做

特点

学校与企业共同服务于学生

目标

学校与企业共同服务于学生

做中学

特点

学校与学生共同服务于企业

目标

学校培养人才服务于企业

三、教学做的根本途径——产教融合

2024年全国教育工作会议召开：

- 要增强职业教育适应性和吸引力。坚持与产业结合、与地方和政府政策结合、与社会区域结构结合、与个人终身学习结合，稳步推进省域现代职业教育体系建设改革，推动市域产教联合体、行业产教融合共同体建设尽快取得突破，以人的成长为中心，以助力经济社会发展为基本要义，实现办学质量高水平、产学研合作高质量。
- 要不断开辟教育数字化新赛道。坚持应用为王走集成化道路，以智能化赋能教育治理，拓展国际化新空间，引领教育变革创新。

- 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》（2022.12）
- 以提升职业学校关键能力为基础，以深化产教融合为重点，以推动职普融通为关键，以科教融汇为新方向，充分调动各方面积极性，统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新。

一、总体要求

- 01 构建现代职业教育结构和区域布局。
- 02 推进现代职业教育体系建设改革构建央地互动、区域联动，政府行业、企业、学校协同的发展机制，形成制度供给充分、条件保障有力、产教深度融合良好生态。

二、战略任务

- 03 探索省域现代职业教育体系建设新模式。
- 04 打造市域产教联合体。
- 05 打造行业产教融合共同体。

三、重点工作

- 06 提升职业学校关键办学能力。
- 07 加强“双师型”教师队伍建设。
- 08 建设开放型区域产教融合实践中心。
- 09 拓宽学生成长成才通道。
- 10 创新国际交流与合作机制。

四、组织实施

- 11 加强党的全面领导。
- 12 建立组织协调机制。
- 13 强化政策扶持。
- 14 营造良好氛围。

产业链（上下游分布、分工）

产业集群（集群化、网格化）

企业群1

企业群2

岗位群1

产业集群（集群化、网格化）

企业群3

企业群4

岗位群2

产业集群（集群化、网格化）

企业群5

企业群6

岗位群3

产业聚集理论

专业集群1

专业集群1

课程

师资

教材

课程

师资

教材

师资团队

优质教材

基地场景

课程集群

实训基地

实训基地

技能赋能

数字化转型

专业教学资源

院校 治理韧性

- “金专、金课、金师、金基地、金教材”让职业院校的师生在“闻得见硝烟听得见枪声、看得见战场”的地方去实习、去学习。

建好专业	建好课程	建设队伍	建好基地	建好教材
人才培养基本单元	人才培养核心要素	人才培养质量保障	人才培养类型特色	人才培养主要剧本
职业教育把专业链和产业链紧密对接、真正融合起来，靠联合体和共同体建设，靠专业建设把专业变成“金专”。	职业教育课程紧密地结合产业发展而设立推进。“教改改到深处是课程”，真正在学生身上发生化学反应、真正发生质量跃升的必须是金课。建设金课就是要推进产教联合体和共同体建设。	“教改改到痛处是教师”，真正决定质量的是教师，产教融合是培养双师型教师的必由之路，要把师资队伍的老师变成“金师”。	“教改改到难处是实践”，只有在实习基地、实践基地、实训基地里真刀实枪地干和练，才能培养出企业欢迎的高素质技术技能人才，要把实践基地变成“金地”，成色要足、实践要强。	“教材是剧本，改到实处是教材”。校企合作编教材才能使教材与实际相联系。教育应引领企业发展，学生在校里面接触的是虚拟仿真，要深入生产一线到生产流程。

省域现代职业教育体系建设新模式



职普融通，产教融合，科教融汇

四、“教学做”一体化设计的内涵

- “教学做”一体化设计是将理论教学内容与实训教学内容有机地融合在一起，打破原有的课程的系统性，把课程内容与实训内容组合成一个学习任务，通过任务驱动法完成教学目标的一种教学模式，同时也是教学与社会实践、实际生产相结合的学习模式。

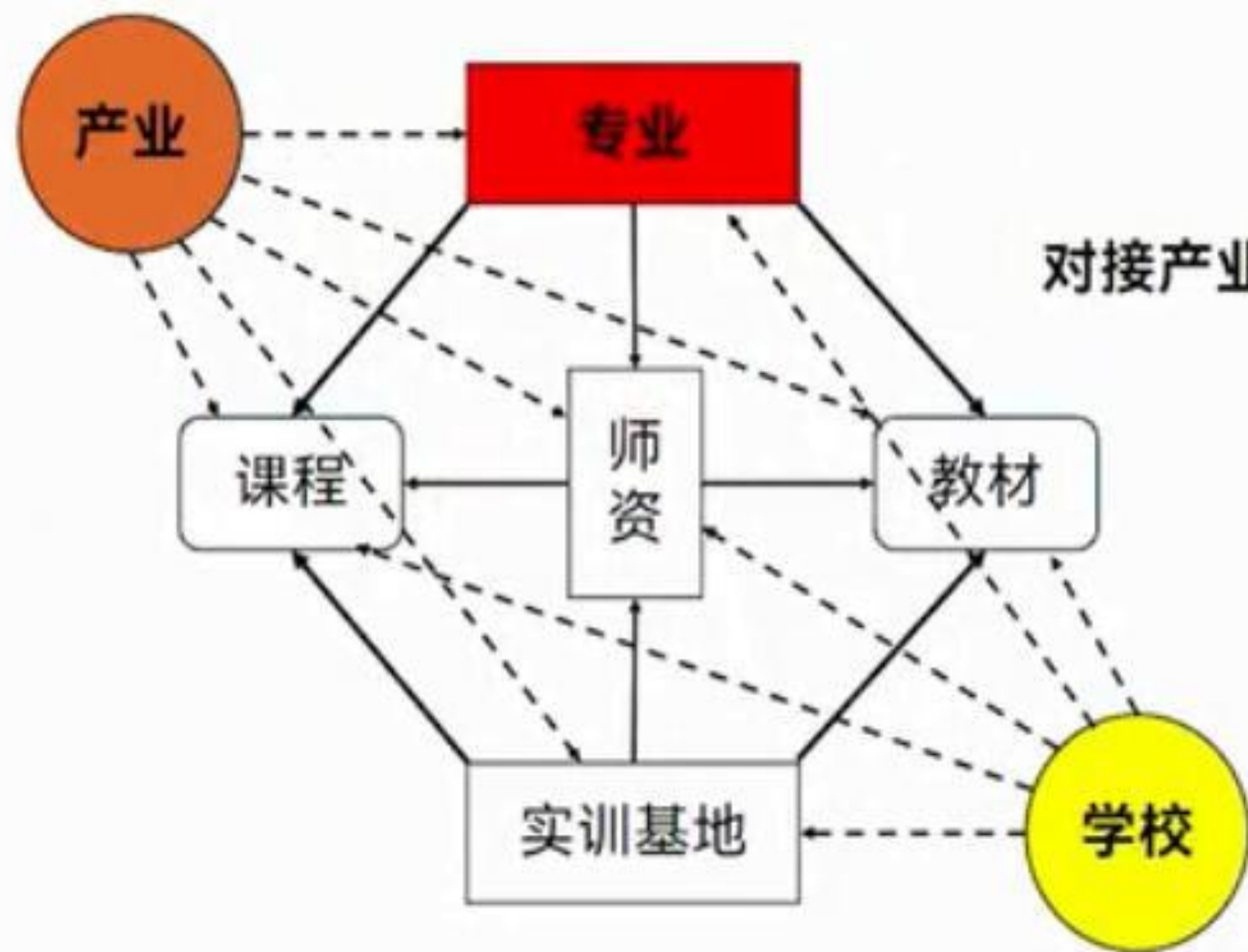
(一) “教学做”一体化中的“教”

➤ “教”有两层含义：

- 教师教什么？
- 教师如何教？

“教什么”

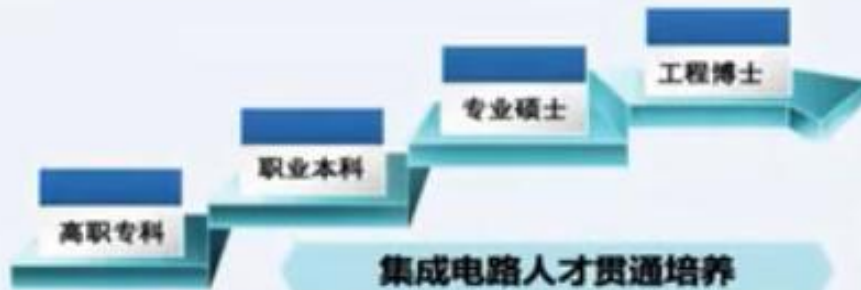
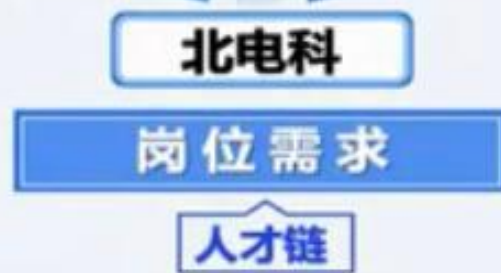
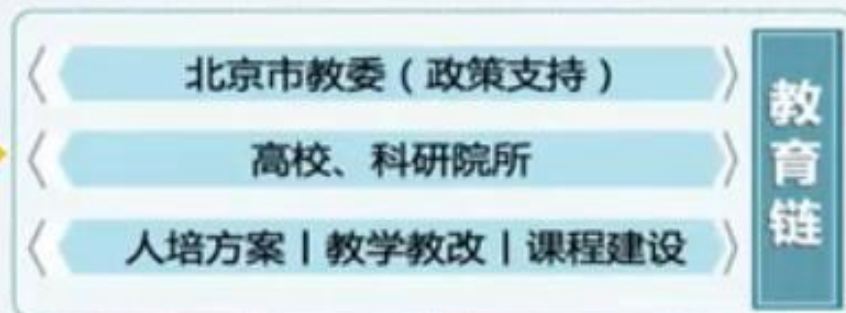
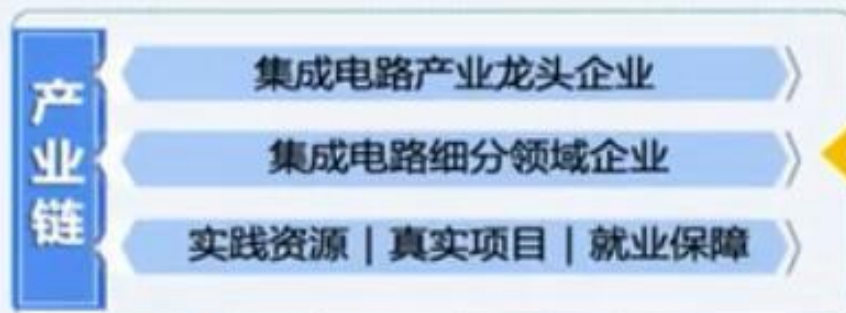
- 职业教育重在培养学生的技能，同时也要传授必要的理论知识。从而要解决“教什么”的问题，应当从课程体系的构建到课程内容的选取上，既要有针对性又要有适应性。
- 首先，针对职业岗位群对学生技能的实际需求确定专业培养目标和学习领域。



对接产业，定好专业培养目标。

政策支持 组织保障

政府（经开区管委会）

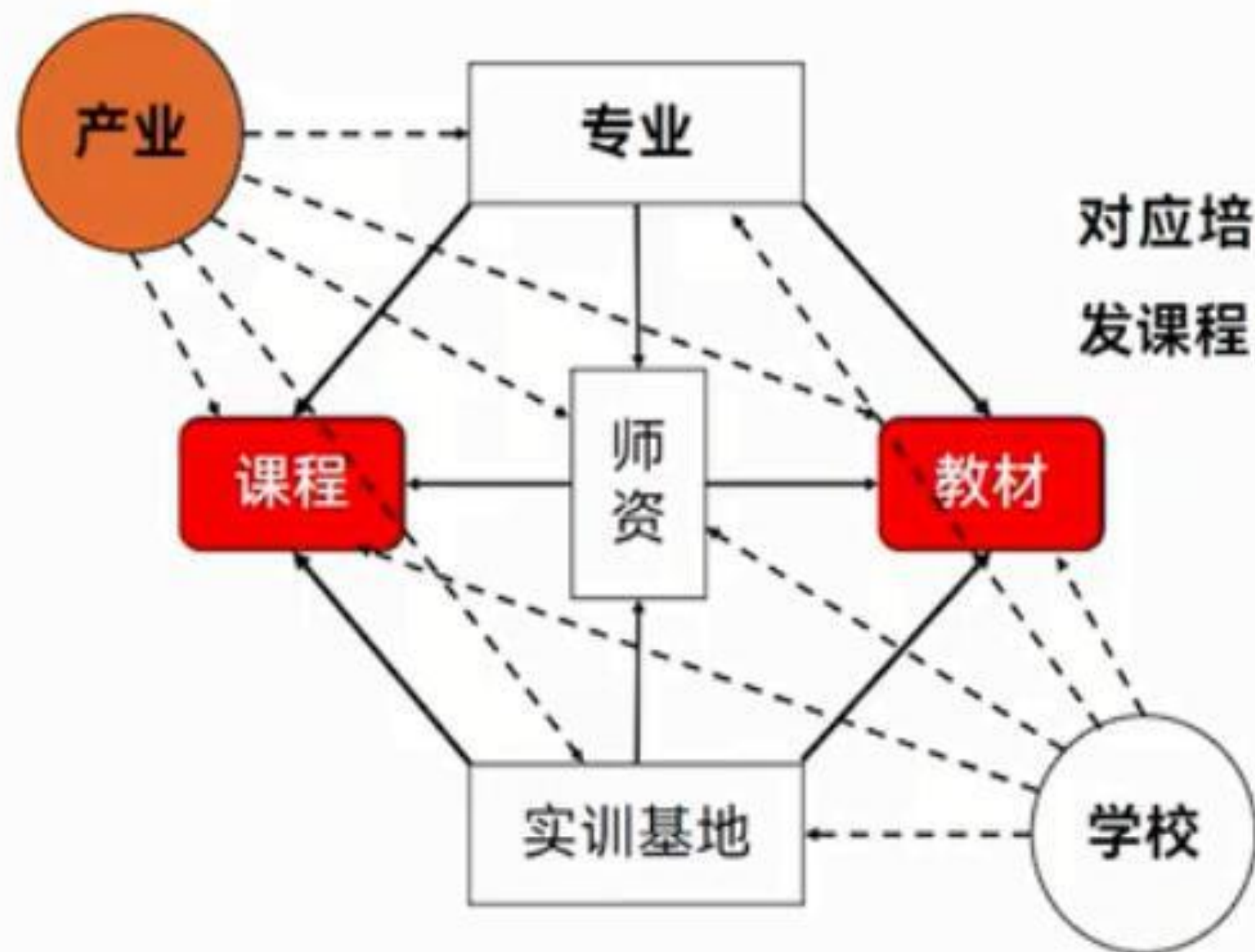




- 北京经济技术开发区（简称经开区）管委会牵头，联合北京信息科技大学、北方工业大学等本科高校、北京电子科技职业学院、北京信息职业技术学院、北京集成电路卓越工程师创新研究院等科教机构，以及北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司、中芯国际集成电路制造(北京)有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、北方华创科技集团股份有限公司等企业，建立北京集成电路产教联合体。

序号	联合体名称	申报产业园区	牵头学校	牵头企业
1	北京集成电路产教联合体	北京经济技术开发区管理委员会	北京电子科技职业学院	北方集成电路技术创新中心(北京)有限公司
2	中关村科技园区产教联合体	中关村科技园区	北京工业职业技术学院	科大讯飞(北京)有限公司
3	北京新一代信息技术产教联合体	中关村科技园区朝阳园管理委员会	北京信息职业技术学院	启明星辰信息技术集团股份有限公司
4	北京市高级别自动驾驶示范区智能网联汽车产教联合体	北京市高级别自动驾驶示范区	北京交通运输职业学院	北京车网科技发展有限公司

- 对实际工作中的典型工作任务进行分析、归纳、提炼出课程核心能力目标；根据职业成长规律和学习认知规律，打破原有的课程体系，将典型工作任务与理论知识融合转化为学习项目（任务）；根据职业教育课程的本质特征将学习项目（任务）与实训有机结合形成学习单元。



对应培养目标，校企合作开发课程，校企合作编写教材。



创新校企双元育人模式，开发职业核心岗位标准、专业标准、课程标准，开发一批核心课程和核心实践项目，服务集成电路全产业链上的集成电路设计、晶圆制造、集成电路封测、集成电路应用以及集成电路装备的运维等核心岗位，重点培养集成电路产业链上岗位亟需的、创新能力强的工程型、技能型人才。

“如何教”

- 教师应当将理论教学与实践教学内容有机融合在一起；教师应重视对学习项目（任务）、学习单元、课堂活动的设计，并与“教学做”一体化设计方案保持一致；将课堂搬到实训室中，营造良好的教学情境、激发学生学习兴趣，采用任务驱动法将学习项目（任务）融入到实训当中，充分发挥学生的主观能动性，在实训中教师应当做好演示、指导、参与、小结等方面的工作。



创新校企双元育人模式，开发职业核心岗位标准、专业标准、课程标准，开发一批核心课程和核心实践项目，服务集成电路全产业链上的集成电路设计、晶圆制造、集成电路封测、集成电路应用以及集成电路装备的运维等核心岗位，重点培养集成电路产业链上岗位亟需的、创新能力强的工程型、技能型人才。

集成电路测试技术

ST2500测试设备的操作

授课教师：张春梅



集成电路测试技术

项目实战

北京电子科技职业学院
杭州 科技有限公司

教师团队：裴春梅 朱聿生 王硕 蔡志芳

石俊峰 李鑫鑫（企业） 何谈（企业）

项目一 集成电路测试的重要性

任务1 集成电路测试产业发展现状

学习目标：通过学习了解我国集成电路产业的发展现状并了解集成电路测试产业在集成电路产业链中的作用

分解任务1：我国集成电路产业的发展现状讲解

知识内容1：集成电路产业链重要位置

集成电路产业是一个多学科交叉、高技术密集的产业，需要从业人员同时具备现代电子技术、信息技术、通信技术等相关知识和技术技能。基于产业特点需要高职集成电路专业人才的培养较其他专业更要突出和看重人才的复合型特点

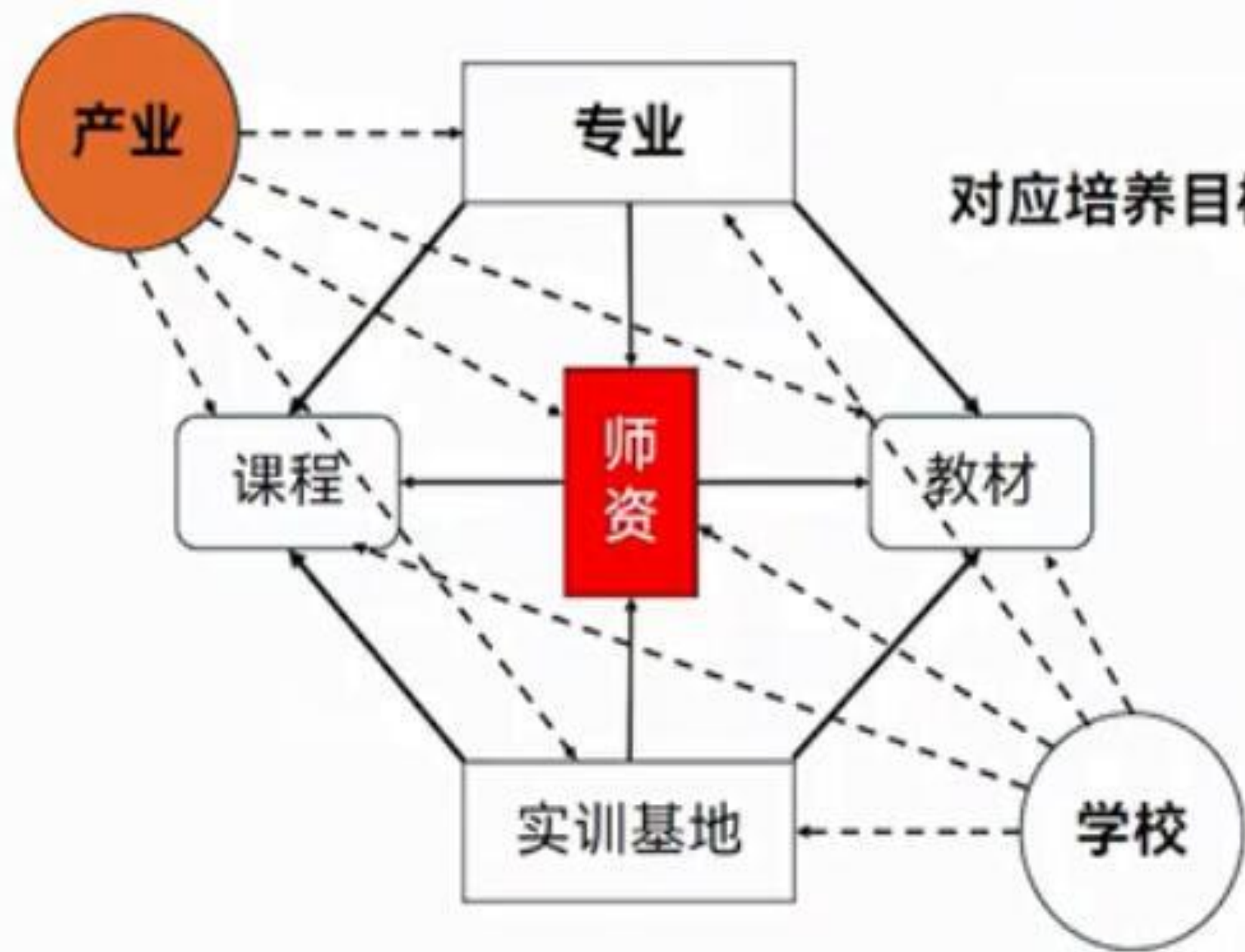
集成电路产业链如图 1.1 所示，主要分为芯片设计、芯片制造和芯片封装等环节。



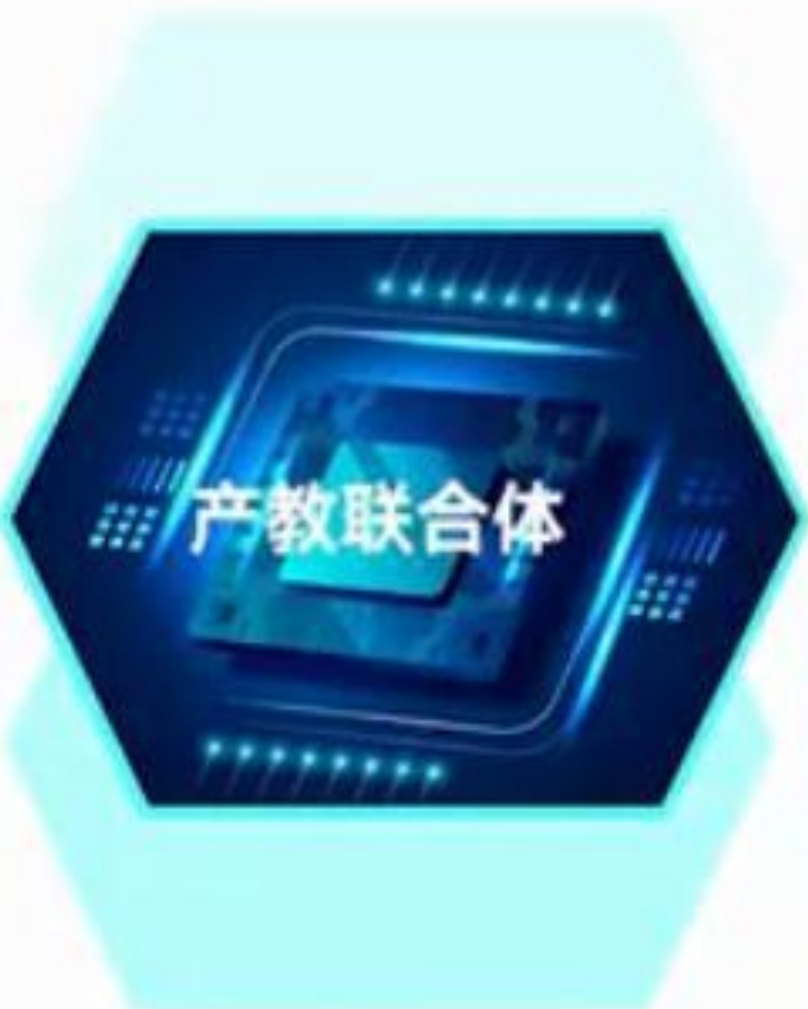
图 1.1 集成电路产业链

“如何教”

- 教师应当将理论教学与实践教学内容有机融合在一起；教师应重视对学习项目（任务）、学习单元、课堂活动的设计，并与“教学做”一体化设计方案保持一致；将课堂搬到实训室中，营造良好的教学情境、激发学生学习兴趣，采用任务驱动法将学习项目（任务）融入到实训当中，充分发挥学生的主观能动性，在实训中教师应当做好演示、指导、参与、小结等方面的工作。



对应培养目标，校企共建师资团队。



产教联合体

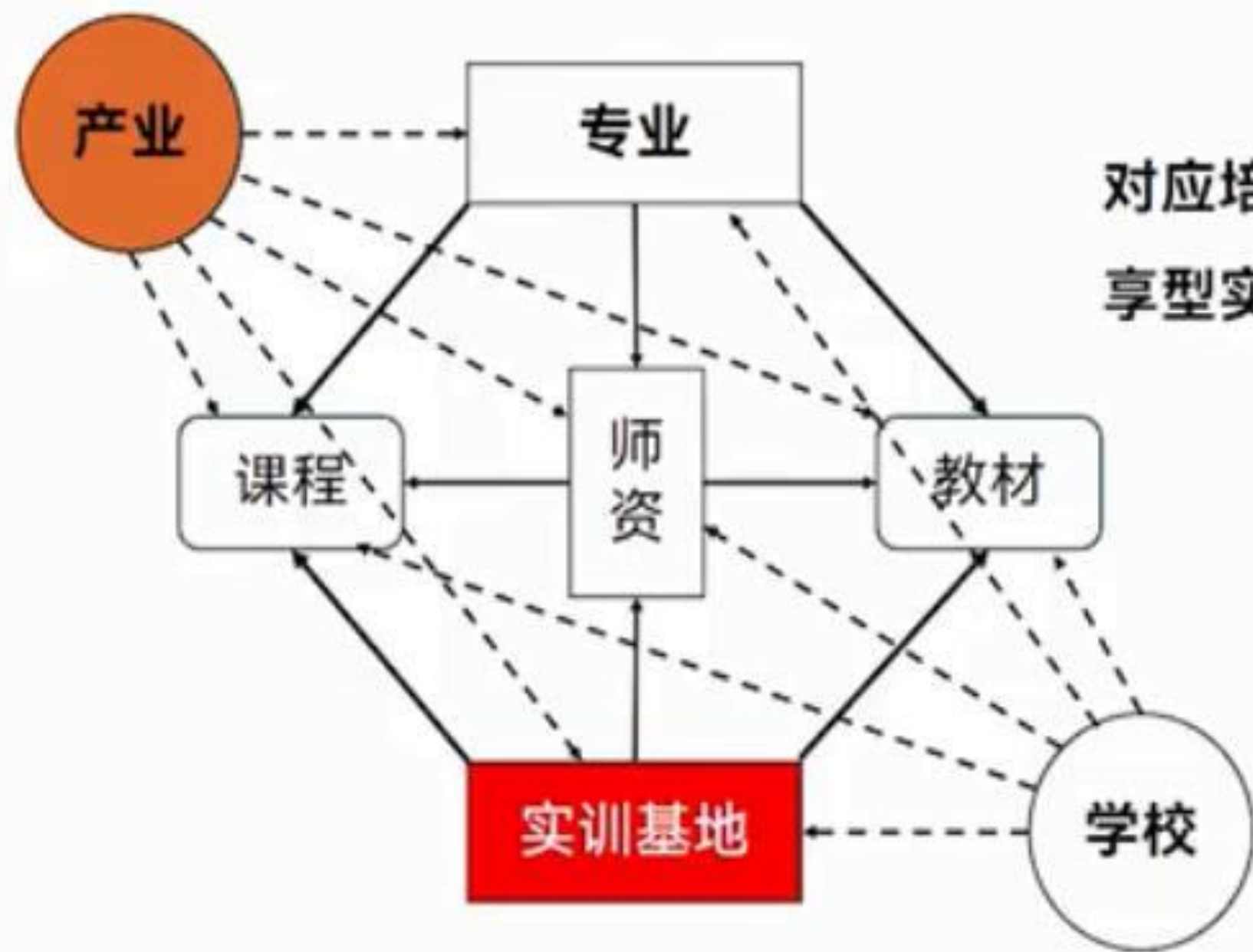
创新人才交流和信息共享机制，打造高水平科研教学团队

- 创新师资队伍建设机制
- 创新信息共享机制

依托联合体人才和资源优势，促进科教融汇技术创新

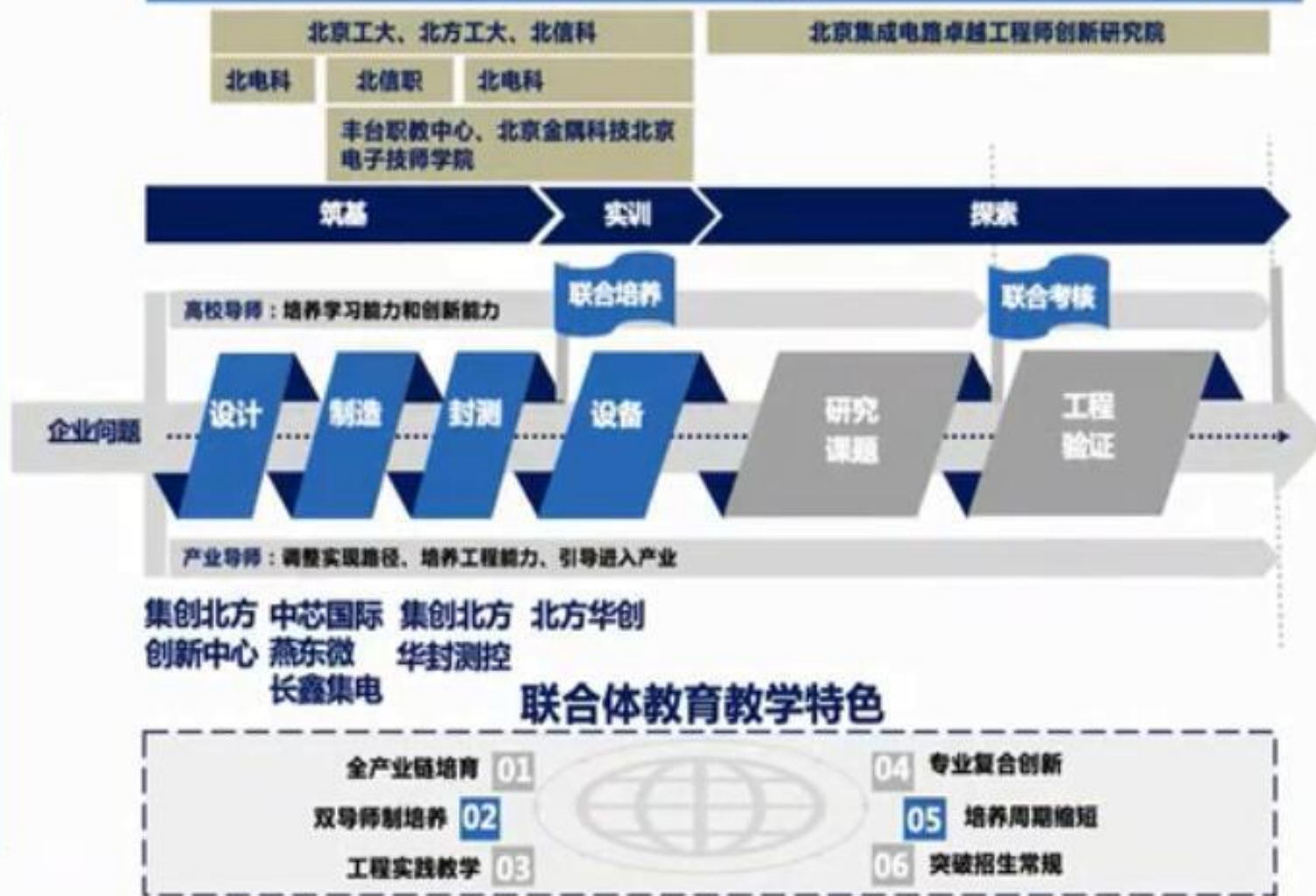
- 打造共性技术服务平台
- 建立“挂帅揭榜”制度





对应培养目标，校企共建共享型实践基地。

培养一批支撑集成电路产业创新发展的高素质高层次技能人才



- 统筹规划
- 实体运作
- 集成资源

(二) “教学做”一体化中的“学”

- “学”有两层含义：一是教师如何让学生学；二是学生如何去学。
- 职业教育不仅是知识的教育，更是能力的教育，尤其是学习能力的培养，将使学生受益终身。要解决以上两方面的问题，教师必须充分调动学生的学习兴趣、学习积极性和学习的主动性。
- 首先，将专业理论教材与实训教材有效整合形成一体化教材，将理论教室与实训室合二为一形成一体化教室。



- 以学习项目（任务）为主线，通过情境模拟营造良好学习情境，驱动学生积极主动参与到模拟工作任务当中，不仅激发了学生的学习兴趣，而且通过实践操作使学生从中产生知识需求。



- 针对学生的实际需求适时引入相关理论知识，让学生边学边练，不仅有效地调动学生学习理论知识的主动性和积极性，而且使学生的理论知识和专业技能均得到提升，同时可让学生学会学习，掌握学习方法，逐步树立自主学习、终身学习的理念。

(三) “教学做”一体化中的“做”

- “做”有两层含义：一是教师做什么、如何做；二是学生做什么、如何做。
- 在培养目标上：以提高学生职业技能为中心，转化原有学科体系的知识目标，根据职业岗位要求确定课程的关键核心能力，并将能力目标具体化。

联合体政校企打造“金专”，培养产业亟需的集成电路全产业链人才。



- 在师资团队上：打破校内和校外的界限，建设专兼职教师团队，合作开发理实一体化项目，共同指导学生边讲理论边实训，让学生在学中做、在做中学。

联合体打造金师，形成一支校企合作队伍。



- 在课程内容上：打破原有学科界限和知识体系，根据能力目标的需求将学科间重复和相近知识进行优化组合，并将理论教材与实训教材有机结合形成一体化教材。

联合体打造金教材

序号	课程名称	岗位培训手册	负责人
1	认岗实习	集成电路芯片测试工程师岗位认知	蔡志芳
		集成电路测试设备维护工程师岗位认知	朱恭生
2	跟岗实习	中试基地跟岗实习手册	王硕
3	顶岗实习	ICND1063AP测试方案	石俊峰
		ICND6603测试方案	胡冬琴

校本活页式工作手册

ICND1063AP 测试方案



ICND1063

PWM恒流输出LED显示屏
驱动芯片

北京电子科技职业学院
北京 科技股份有限公司
杭州 科技有限公司

校本活页式工作手册

ICND6603 测试方案



ICND6603

新LED商业显示控制应用
方案。集成度高、图像...

北京电子科技职业学院
北京 科技股份有限公司
杭州 科技有限公司

- 在教学环节上：根据实训目标的需求来确定理论教学的内容、方式及时限等方面，理论教学完全服务于技能训练。

联合体打造金课

专业技术基础课程	职业技术技能课程	专业模块化课程	教学目标	能力要求	企业项目	企业岗位
程序设计基础 电路分析基础 电子线路基础 中试基地岗位认识实习1 中试基地岗位认识实习2	半导体物理器件 半导体制造工艺 单片机设计及应用 FPGA设计及应用 集成电路封装技术 集成电路测试技术 跟岗实习1 跟岗实习2	芯片生产制造工艺及测试 测试机台硬件与软件设计 芯片测试项目实战 人工智能技术在测试中的应用 顶岗实习	掌握集成电路制造工艺、集成电路测试技术等理论知识，“识应用原理、懂生产管理” 具备集成电路芯片测试、测试设备维护等专业能力，“会系统应用、能精准操作” 具有崇尚劳动、执着专注、精益求精和守正创新的职业素养，“善交流协作，有工匠精神”	守法则 贯彻执行国家有关生产法律法规，遵守公司规章制度，具备良好的职业素养； 精操作 能够进行集成电路芯片测试方案设计，集成电路测试设备操作维护； 懂工艺 掌握集成电路制造工艺和集成电路芯片测试工艺； 会管理 能够完成整个项目周期管理； 善协作 能够协调各部门工作，保障项目顺利进行； 能创新 对测试工艺提出优化建议，进行应用创新。	ICND1063AP 芯片测试项目 ICND6603 芯片测试项目	集成电路芯片测试工程师 设备维护工程师

工学交替



- 在教学空间上：打破理论教室与实训室人为分开的局面，将理论教室与实训室合二为一，实现理论课与实践课在空间上的结合。

联合体打造“金基地”，创新“育训赛研创服”实践教学模式。



认岗-跟岗-顶岗 工学交替																						
学期	课程子类	课程名称	教学周																			
			周次																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
一	集中实践课程	认岗实习1	公共基础课+专业基础课																		认岗	
二	集中实践课程	认岗实习2	公共基础课+专业基础课																		认岗	
三	集中实践课程	跟岗实习1	公共基础课+职业技术技能课程																跟岗			
四	集中实践课程	跟岗实习2	公共基础课+职业技术技能课程																跟岗			
五	专业模块化课程	芯片生产制造工艺及测试	企业选拔优秀学生 创新模块化学习																			
		测试机台硬件与软件设计	企业选拔优秀学生 创新模块化学习																			
		芯片测试项目实战	企业选拔优秀学生 创新模块化学习																			
		人工智能技术在测试中的应用	企业选拔优秀学生 创新模块化学习																			
六	集中实践课程	顶岗实习	顶岗																			



课程类别	序号	课程名称	学时	授课人员	授课形式	授课地点
职业技术技能课程	1	半导体物理与器件	64	胡冬琴	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	2	半导体工艺制程★	64	蔡志芳 王英杰	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	3	单片机技术及应用★	64	吴友兰	理实一体	嵌入式实训基地
	4	FPGA技术应用	64	王强	理实一体	嵌入式实训基地
	5	PCB板设计及应用	64	石俊峰	理实一体	电子产品设计基地
	6	集成电路封装技术★	64	蔡志芳 王英杰	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	7	集成电路设计及应用★	96	石俊峰 杨腾飞	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	8	集成电路生产环境网络运维	64	裴春梅	理实一体	信号处理实训室
	9	集成电路测试技术★	96	朱恭生 李俊奇	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	10	集成电路测试设备维护技术★	96	裴春梅 曹宇	理实一体	校企共建集成电路中试基地
模块化课程	1	芯片生产制造工艺及测试★	96	蔡志芳 王英杰	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	2	测试机台硬件与软件设计★	72	裴春梅 曹宇	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	3	芯片测试项目实战★	72	朱恭生 李俊奇	理实一体	校企共建集成电路中试基地
	4	人工智能技术在测试中的应用★	72	朱恭生 李俊奇	理实一体	校企共建集成电路中试基地



课程类别	序号	课程名称	学时	授课人员	授课形式	授课地点
集中实践课程	1	集成电路芯片测试认岗实习1★	48	王英杰 曹宇	集中实践	校企共建集成电路中试基地
	2	集成电路测试设备维护认岗实习2★	48	王英杰 曹宇	集中实践	校企共建集成电路中试基地
	3	跟岗实习1★	96	王英杰 曹宇	集中实践	校企共建集成电路中试基地
	4	跟岗实习2★	96	王英杰 曹宇	集中实践	校企共建集成电路中试基地
	5	毕业设计★	64	王英杰 曹宇	集中实践	校企共建集成电路中试基地
	6	岗位实习★	256	王英杰 曹宇	集中实践	校企共建集成电路中试基地





五、取得的成绩

● 贯通人才培养方案确定

● 联合体贯通提前批次招生完成

专业名称		计划数	招生数	录取率	备注
机械类	机械设计制造及其自动化	10	10	100%	
	机械电子工程	10	10	100%	
	材料成型及控制工程	10	10	100%	
	工业设计	10	10	100%	
	包装工程	10	10	100%	
	模具设计	10	10	100%	
	机电一体化	10	10	100%	
	智能制造工程	10	10	100%	
	机器人工程	10	10	100%	
	增材制造	10	10	100%	
电子信息类	电子信息工程	10	10	100%	
	通信工程	10	10	100%	
	计算机科学与技术	10	10	100%	
	软件工程	10	10	100%	
	网络工程	10	10	100%	
	物联网工程	10	10	100%	
	智能科学与技术	10	10	100%	
	数据科学与大数据技术	10	10	100%	
	人工智能	10	10	100%	
	机器人工程	10	10	100%	
土木类	土木工程	10	10	100%	
	建筑环境与能源应用工程	10	10	100%	
	给排水科学与工程	10	10	100%	
	环境工程	10	10	100%	
	环境科学与工程	10	10	100%	
	城乡规划	10	10	100%	
	风景园林	10	10	100%	
	建筑学	10	10	100%	
	城乡规划	10	10	100%	
	风景园林	10	10	100%	
管理类	工商管理	10	10	100%	
	市场营销	10	10	100%	
	会计学	10	10	100%	
	财务管理	10	10	100%	
	审计学	10	10	100%	
	资产评估	10	10	100%	
	人力资源管理	10	10	100%	
	物流管理	10	10	100%	
	供应链管理	10	10	100%	
	电子商务	10	10	100%	

专业名称	计划数	招生数	录取率	备注
机械类	10	10	100%	
电子信息类	10	10	100%	
土木类	10	10	100%	
管理类	10	10	100%	
合计	40	40	100%	

- 学生在中试基地岗位实践



- 向企业输送员工



● 教师团队获奖



附件 1

新时代职业学校名师（名匠）名校长培养 计划（2023—2025 年）名师（名匠） 培养对象名单

序号	姓名	性别	出生年月	现任职务	培养单位
1	王强	男	1975.05	北京市工贸技师学院	北京市工贸技师学院
2	李华	女	1980.03	北京市工贸技师学院	北京市工贸技师学院
3	张明	男	1978.12	北京市工贸技师学院	北京市工贸技师学院
4	赵红	女	1982.08	北京市工贸技师学院	北京市工贸技师学院
5	刘伟	男	1979.06	北京市工贸技师学院	北京市工贸技师学院

北京市教育委员会关于公布2022年度北京市职业院校教师素质提高计划
高水平教师队伍建设培育和支持计划入选名单的通知

京教人〔2022〕100号

发布日期：2022.10.10

2022年度北京市职业院校教师素质提高计划

序号	培养对象姓名	姓名	性别
1	北京市工贸技师学院	王强	男
2	北京市工贸技师学院	李华	女
3	北京市工贸技师学院	张明	男
4	北京市工贸技师学院	赵红	女
5	北京市工贸技师学院	刘伟	男

● 学生大赛获奖



- 多位领导、多家院校参观



- 多家媒体广泛宣传





谢谢观看