



河北工业大学

HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

新工科背景下综合实践型课程建设研究

——以通信工程专业“3+X”集中实践系列课程为例

河北工业大学

电子信息工程学院

武一

2022年9月25日



目 录

CONTENTS

- 01 建设理念
- 02 建设内容
- 03 建设成果
- 04 取得成果

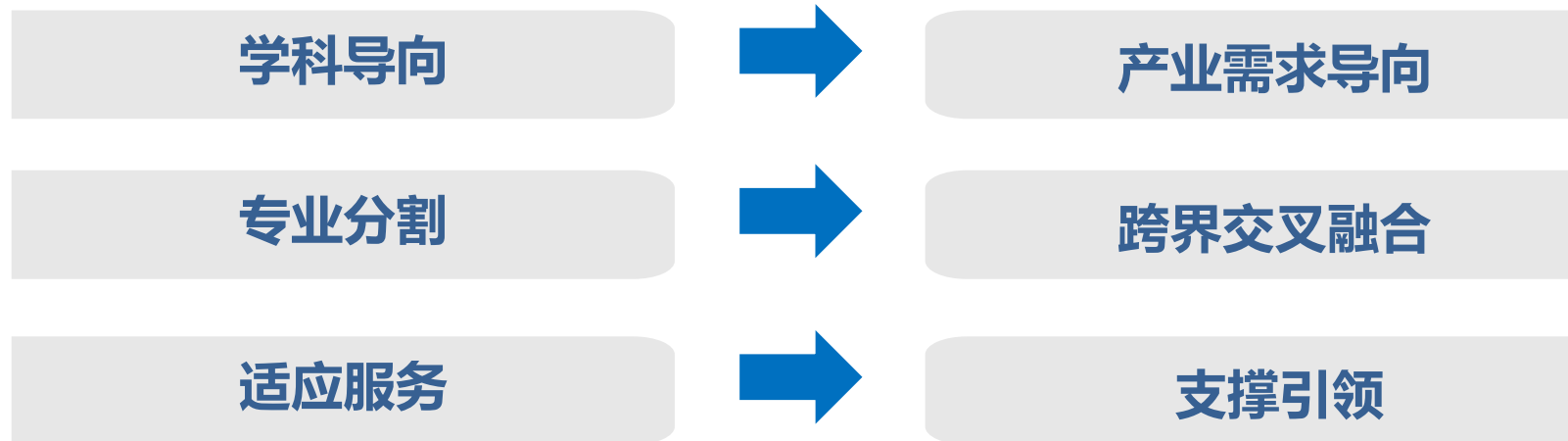


河北工业大学
HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

01

建设理念

应对变化 塑造未来



工程教育认证

以学生为中心，以产出为导向，持续改进。

新工科建设

以立德树人为引领，以应对变化、塑造未来为建设理念，以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径，培养未来多元化、创新型卓越人才。

课程思政

实践锻炼品质，教师以身作则，立德树人有道，春风化雨无声。

- (1) 应试教育成长起来的学生，缺乏主动探索创新精神和自学能力；
- (2) 学习过程中前后知识不成体系，课程体系前后连接关系不明确；
- (3) 理论和实践脱离，学生不能适应企业和社会的需求；缺乏工程意识；
- (4) 时代背景下学生缺乏踏实肯干、静下心来探索的工匠精神。



课程作用—追求目标



河北工业大学
HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- (1) 给学生自主学习“创造困难”、提供条件，培养学生**终身自学**能力与素养；
- (2) 脱离单纯理论课时，全部进入实验室，讲解基础知识，引导学生带着问题**探究学习**，进行**创新精神**培养；
- (3) 在学习中培养**工程伦理**，**团队意识**，明确专业工程实践与社会生产、成本价值、安全意识等方面因素关系；
- (4) 结合**课程思政**建设，培养具有**工匠精神**的科技人才，助力我国科技基石。



工学并举



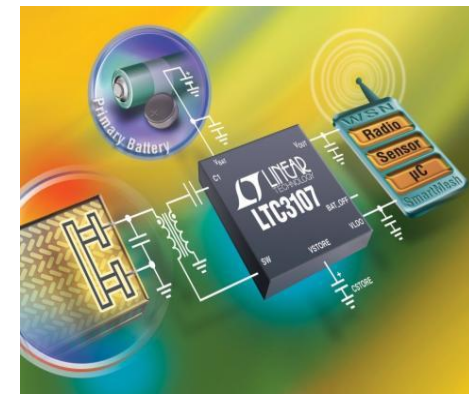
课程

课程是人才培养的**核心要素**
教学改革改到**深处**是课程

- 课程是教育**最微观问题**，但解决的是教育**最根本问题**
- 课程是中国大学带有普遍性的**短板、瓶颈、关键问题**
- 课程是体现“以学生发展为中心”理念的“**最后一公里**”
- 课程是落实“**立德树人成效**”根本标准的具体化、操作化

解决学生工程知识和能力与产业需求和工程实际脱节的问题!

利用渐进式的实践课程体系磨砺学生的意志品格，让学生在实践中养成潜心向学的人生态度，积极进取的创新思维，踏实向上的工匠精神，协作奉献的团队意识，进而完成高等学校为国育人教学目标。将课程思政贯穿到整个大学期间的实践教学环节，采用**“3+X”的实践教学模式**，实行项目案例研发的实践模式，从大学二年级的《电子系统仿真与制作》《单片机原理及系统设计》到大学三年级的《EDA技术综合设计》逐步延伸，结合不同专业课程进行系统知识的综合运用，完成一个电子产品系统化设计的全过程教学。在这一过程中高校教师润物无声、言传身教，将思政教育融入实践教学过程，培养出具有工匠精神的专业技术人才。



大类培养

▶ 打通电子信息类专业基础课程。

实践能力

▶ 增大综合实践环节比例，加强校企联合培养。

创新能力

▶ 科研进课堂、前沿讲座（学科）、
新技术讲座（企业）、创新项目、学科竞赛

• 新工科背景下综合实践型课程理念：

实用性

1. 课程以“**知行合一**”为宗旨,以“为相关产业发展升级,**培养综合素质强的工程技术人员和科技创新人员**”为目标.
2. 课程将**科研和产业**中存在的现实问题导入到课堂,引导学生在**实践中发现和解决问题**,积累动手实践经验,发展创新能力.

综合性

1. 在传统的工科应用课程基础上,综合实践课程需要将**传统工科基础**(如机械、电气、控制课程)与**新兴工科课程**(如机器学习、人工智能等课程)的专业基础知识和应用成果融合.
2. 要求课程的设计和实施要能够提供**综合运用已有知识的平台**,并注重**知识点间的内在联系和延伸应用**.

先进性

1. 新工科背景下综合实践课程的教学内容以及教学手段需要体现先进性,要**充分利用现代化教学手段**,选用能够代表先进技术的实践平台.
2. 新工科背景下综合实践课程的**教学理念也要与时俱进**,对不同背景学生的课程目标和评价结果有一定的层次化和差异性,以充分实现**因材施教**.

• 具体课程作用：

1

对培养体系的作用

综合实践型课程是新工科专业整体课程体系建设质量的重要评价指标。

2

对课程建设的作用 (贯穿性)

综合实践型课程通常作为本科课程体系的最终收尾课程，能够有效带动相关课程群的建设。

3

对人才培养的作用

综合实践型课程关系到学生是否能真正学有所得，以及有效检验学生的协同创新素质和学科融合能力

4

对产业发展、升级的作用

综合实践型课程能为相关产业的发展、升级，培养一批综合素质强的应届毕业生，促进产业的良性发展。

建设内容



| | 第2学期 | 第3学期 | 第4学期 | 第5学期 | 第6学期 | 第7学期 |
|-------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 2016级 | | | | | | 生产实习 |
| | | | 低频电子线路 | 高频电子线路 | 电子线路课程设计 | |
| | 计算机程序设计VC | 电路理论基础 | 信号与线性系统 | 信号与系统课程设计 | 通信原理 | 信息论与编码 |
| | | 电路理论基础实验 | | 电子设计仿真 | 数据通信与计算机网络 | 移动通信 |
| | | 电磁场与电磁波 | 信号处理软件 | | 微波技术与天线 | |
| | | | | 数字信号处理 | 数字图像处理 | 模式识别 |
| | | | 数字逻辑与数字电路 | EDA技术 | DSP技术/嵌入式系统 | 传感器与自动检测技术 |
| | | | 电子实习 | 单片机与接口技术 | 电子测量及仪器 | 工程测控系统课程设计 |
| | | | | 微机及测控技术 | 数据结构与数据库 | |

建设内容



| | 第2学期 | 第3学期 | 第4学期 | 第5学期 | 第6学期 | 第7学期 |
|-------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|--------------|
| 2016级 | | | 低频电子线路 | 高频电子线路 | 电子线路课程设计 | 生产实习 |
| | 计算机程序设计VC | 电路理论基础 | 信号与线性系统 | 信号与系统课程设计 | 通信原理 | 信息论与编码 |
| | | 电路理论基础实验 | | 电子设计仿真 | 数据通信与计算机网络 | 移动通信 |
| | | 电磁场与电磁波 | 信号处理软件 | | 微波技术与天线 | |
| | | | | 数字信号处理 | 数字图像处理 | 模式识别 |
| | | | 数字逻辑与数字电路 | EDA技术 | DSP技术1 | 传感器与自动检测技术 |
| | | | 电子实习 | 单片机与接口技术 | 嵌入式系统2 | 工程测控系统课程设计 |
| | | | | 微机及测控技术 | 电子测量及仪器 | |
| | | | | 数据结构与数据库 | | |
| | | | | | | |
| 2017级 | 第2学期 | 第3学期 | 第4学期 | 第5学期 | 第6学期 | 第7学期 |
| | | | | | | DSP技术综合设计 |
| | | | | 数字信号处理 | 通信原理 | 无线传感器网络综合设计 |
| | 电路理论基础 | 电子线路 | 高频电子线路 | 信息论基础 | | 计算机与通信网络综合设计 |
| | 电路理论基础实验 | | 数字电子技术 | 电子线路课程设计 | | 微波技术与天线 |
| | | 电磁场与电磁波 | 信号与线性系统 | 信号与系统课程设计 | 计算机网络 | 虚拟仪器技术及应用 |
| | 计算机程序设计VC | | 单片机原理及系统设计 | 微机及测控技术 | 数字图像处理 | 嵌入式Linux软件设计 |
| | | 电子系统设计与制作 | MATLAB仿真与应用 | EDA技术综合设计 | 数字语音处理 | 阵列信号处理 |
| | | | 传感器与自动检测技术1 | 图像与编码综合设计 | 计算机视觉理论与实践 | |
| | | | 电子测量及仪器1 | | 数据挖掘 | |
| | | | 数据结构与算法2 | | 模式识别 | |
| | | | | | 统计信号处理 | |



综合实践系列课程群结构(3+X)

3+X定义: 采用实际工程项目教学的方法, 给学生构建一个模拟的项目开发情景; 利用实践项目案例进行知识综合运用和检验, 不同专业, “X” 所对应的课程不同。

通信工程
专业为例

3门
基础课

《电子系统设计与制作》

大二上

《单片机原理及系统设计》

大二下

《EDA技术综合设计》

大三上

X门
专业课

《计算机与通信网络综合设计》

结合专业选
择专业课程

《数字图像综合设计》

.....

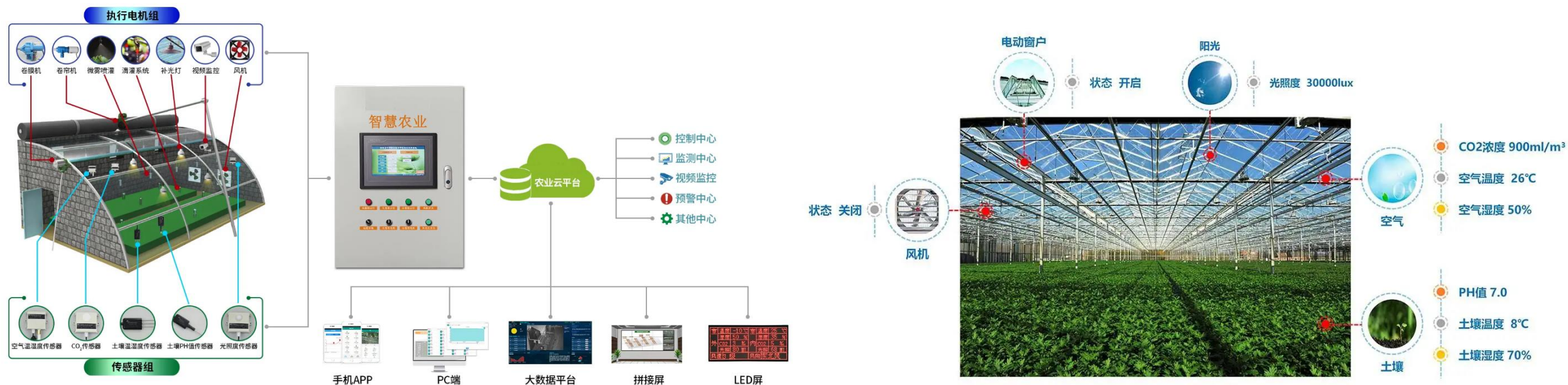
3+X课程群结构形成一个系统环节, 完成一个具体的工程项目, 学生能够在大学期间经历一个电子产品从设计制作到调试完成全过程。



课程建设——《X系列专业课程》

案例背景：智慧农业—无线物联网

实现自动信息检测与控制，通过配备无线传感节点，太阳能供电系统、信息采集和信息路由设备配备无线传感传输系统，每个基点配置无线传感节点，每个无线传感节点可监测土壤水分、土壤温度、空气温度、空气湿度、光照强度、植物养分含量等参数。根据种植作物的需求提供各种声光报警信息和短信报警信息。现场采集设备将采集到的数据通过无线网络传输到中控数据平台，用户从终端可以查看温室大棚现场的实时数据，并使用远程控制功能通过继电器控制设备或模拟输出模块对温室大棚自动化设备进行控制操作，如自动喷洒系统、自动换气系统、自动浇灌系统。



课程建设——《X系列专业课程》



河北工业大学
HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

3门基础课程

X专业课程

工程实践

学习阶段

本科生二年级
(第三学期)

本科生二年级
(第四学期)

本科生三年级
(第五学期)

本科生三、四年级
(第六、七学期)

学习课程

电子系统设计制作

单片机原理及系统设计

EDA技术综合设计

计算机与通信网综合设计
移动通信

主要知识

MCS-51基本原理;
发光二极管接口;
8段数码管接口;
点阵LED接口;
按键接口

时序逻辑电路;
中断系统;
串行通信;
I²C、SPI总线接口

时序逻辑电路;
定时器计数器;
算法设计

计算机网络体系结构;
移动网络体系结构;
网络协议工作原理;
路由及交换;
无线接入网;
移动通信网络设备

工程技能

焊接电路板;
调试电路板;
模电知识应用;
数电知识应用,

调试电路;
连接外部接口模块;
能力培养、解决复杂
工程问题能力;
查阅文献能力

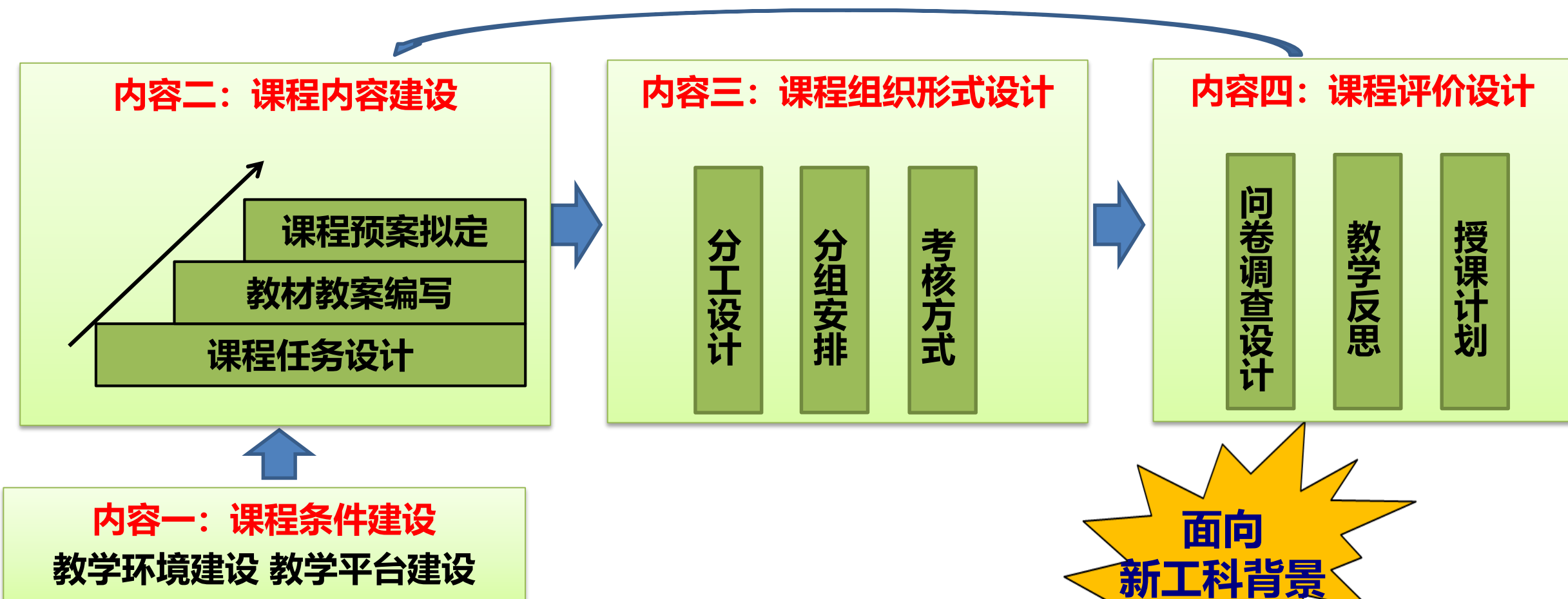
现代设计方法;
硬件调试验证;
电路设计;
分级能力培养;
个性化培养

网络设备配置工程;
网络组网设计能力;
网络模拟与分析能力

结合实际工
程,综合设
计,创新创
业项目



实践项目案例引领,波浪漫涌式的提升



课程建设内容框架

工学并举

现状分析：能力提升缓慢
我们的对策：**优化组合课程**

电子实习
电子设计与仿真
单片机与接口技术

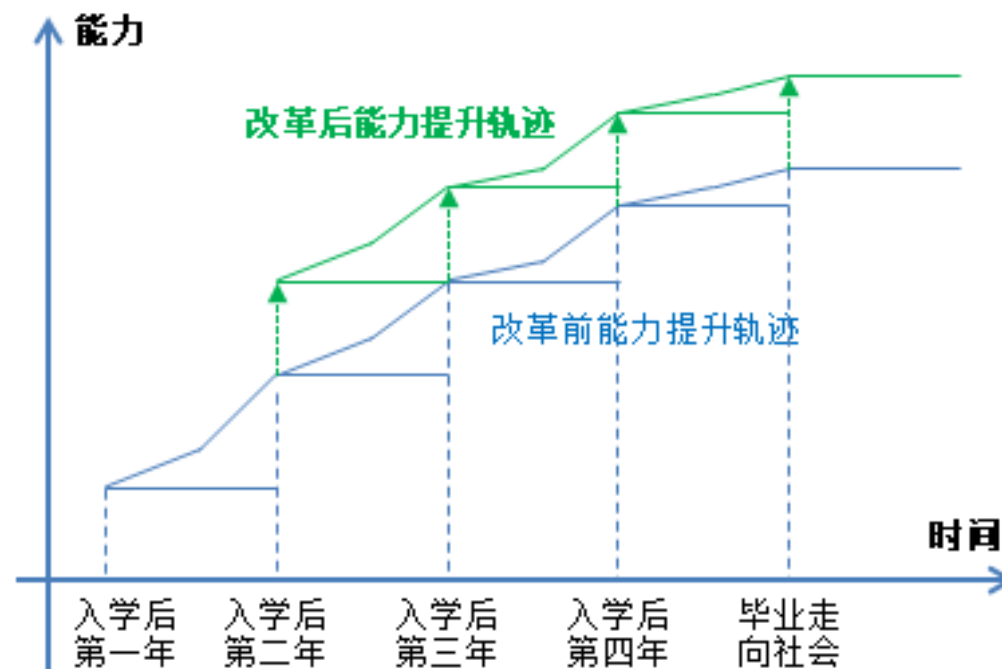
提前至第3学期进行

有深度、有难度、有挑战度

电子系统设计
与制作

线性提升

波浪漫涌提升



学生在实践操作中增加兴趣，感性认知，提升能力

将《电子实习》、《电子设计与仿真》、《单片机与接口技术》（基础部分）合并为一门课程《电子系统设计与制作》，通过综合设计实验培养学生的工程意识和工程实践能力。



课程设计上贯彻“以学习为中心”的教学理念，关注学生的学习情况与学习效果。
让学生从实践入手，在实践中发现问题，让学生带着问题学习理论知识，从而培养学生的探索精神

阶段（一）：**STC89C51单片机最小系统调试**

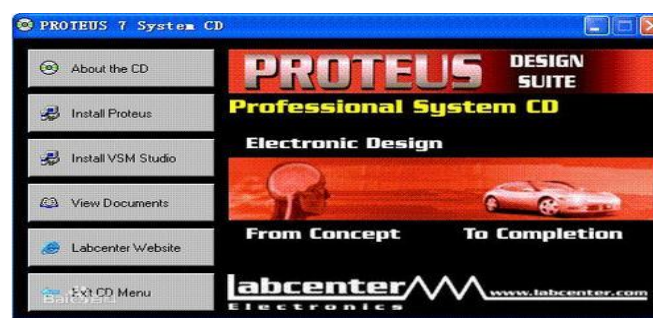
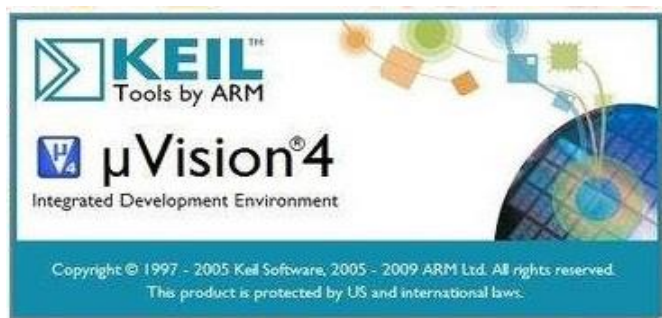
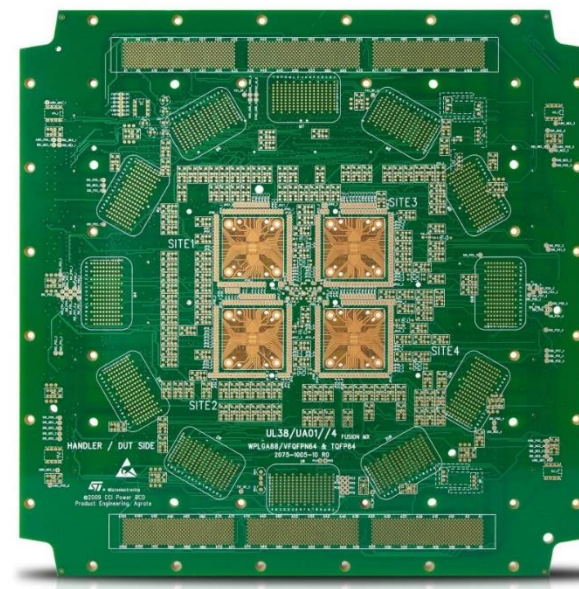
时间：**本科生二年级（第三学期）**

课程：**《电子系统设计与制作》**

知识点：

MCS-51内核基本原理；发光二极管接口；8段数码管接口；点阵LED接口；按键接口

工程技能：**焊接电路板、调试电路板、联系结合模电、数电课程**
掌握工具



阶段（二）：STC89C51单片机接口程序调试

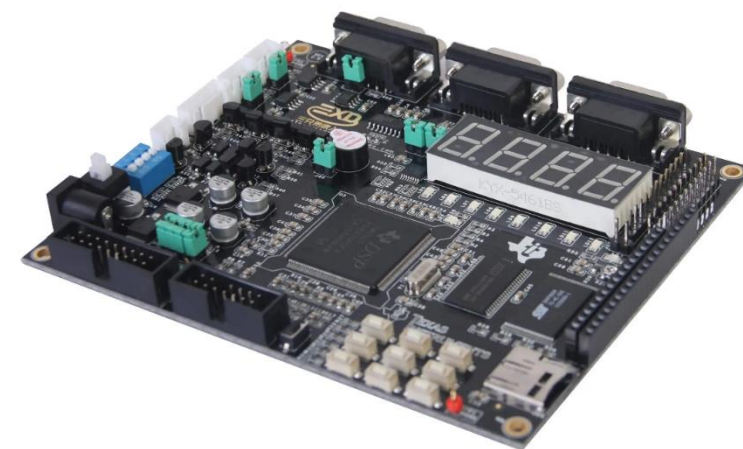
时间：本科生二年级（第四学期）

课程：《单片机原理及系统设计》

知识点：时序逻辑电路；中断系统；串行通信；I²C、SPI总线接口

工程技能：调试电路板、连接外部接口模块；能力培养、解决复杂工程问题能力

查阅文献能力



掌握工具



阶段（三）：**FPGA设计**

时间：**本科生三年级（第五学期）**

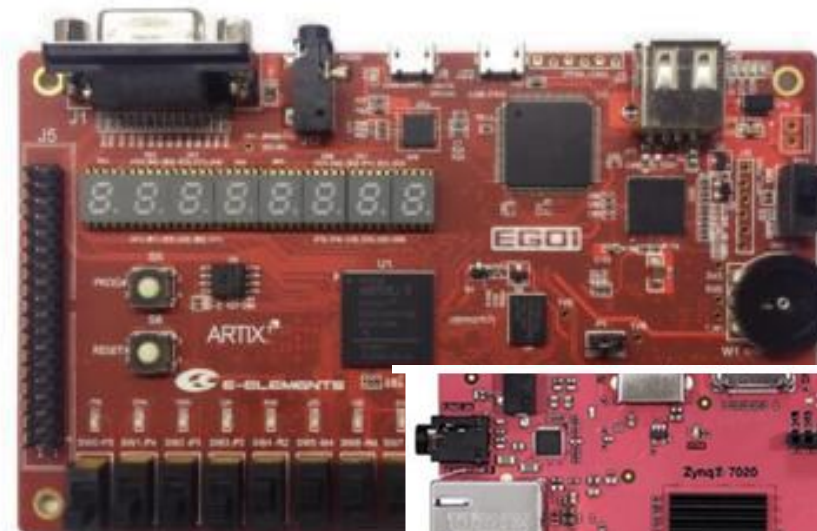
课程：**《EDA技术综合设计》**

知识点：时序逻辑电路；定时器计数器；算法设计

工程技能：

现代设计方法、硬件调试验证、电路设计；能力不同、系统复杂程度不同

分级能力培养、个性化培养



掌握工具：



阶段（四）：计算机与通信网综合设计

时间：本科生四年级（第七学期）

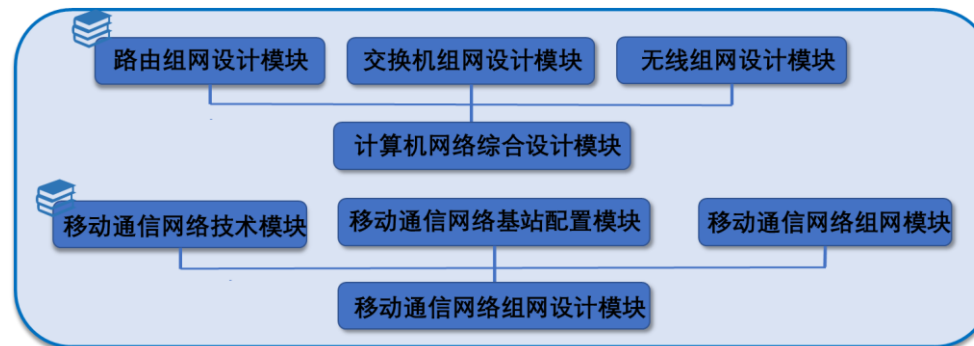
课程：《数据通信与计算机网络》 《移动通信》

知识点：计算机网络体系结构；移动通信网络体系结构；

网络协议工作原理；路由及交换；无线接入网；移动通信网络设备

工程技能：

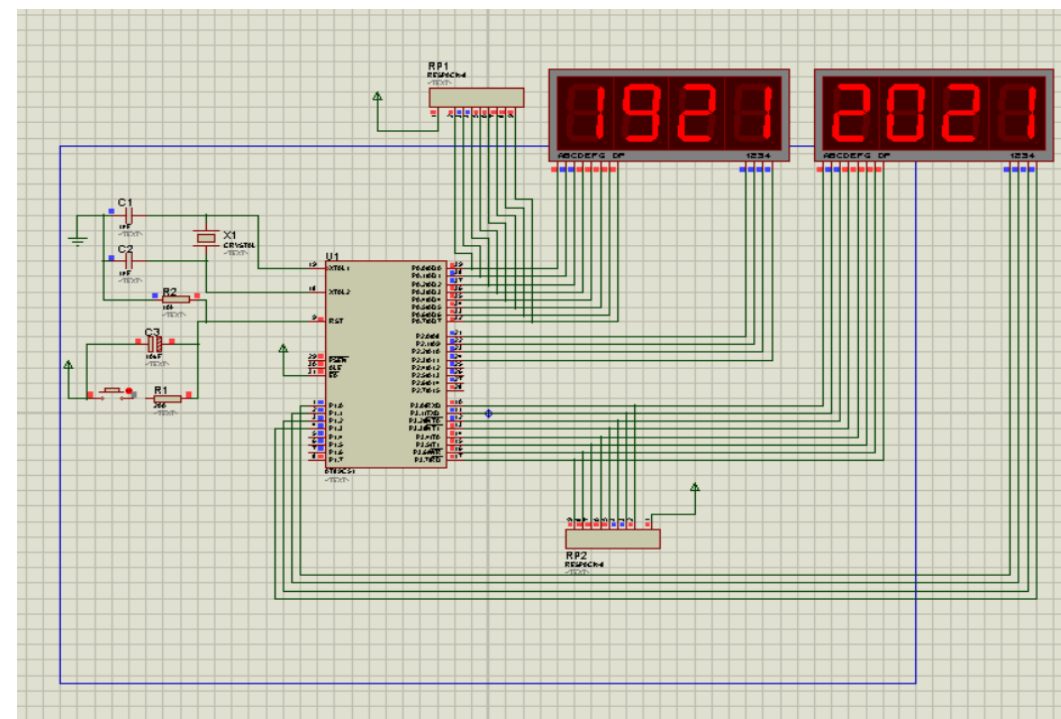
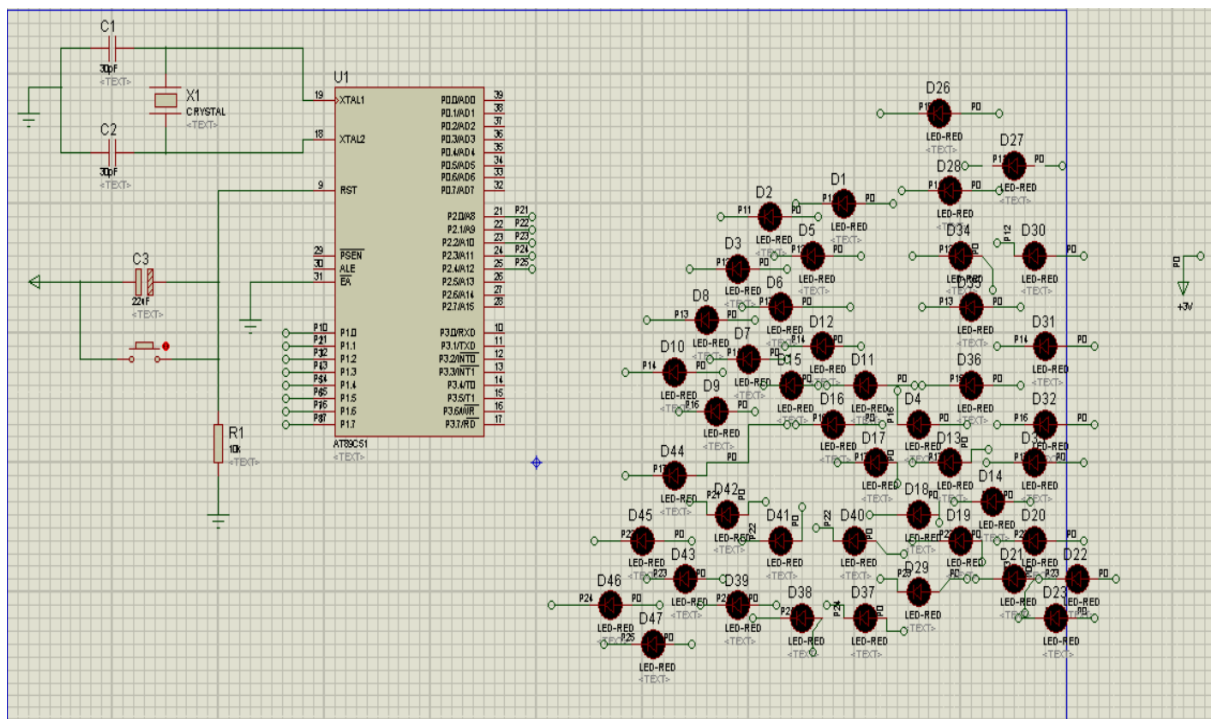
计算机网络与移动通信网络设备的工作原理与配置、计算机网络与移动通信网络组网设计、模拟与分析能力培养



掌握工具：

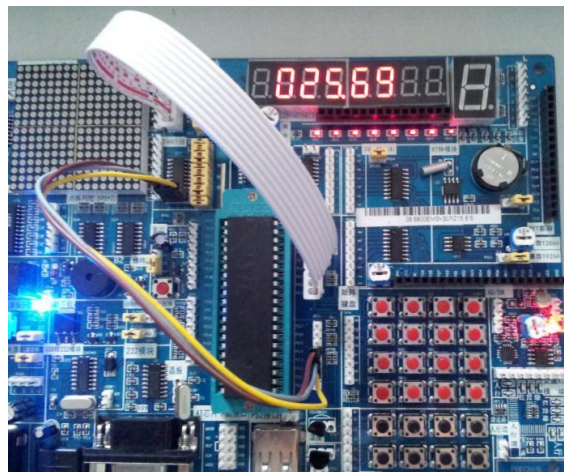


学生作品——阶段一

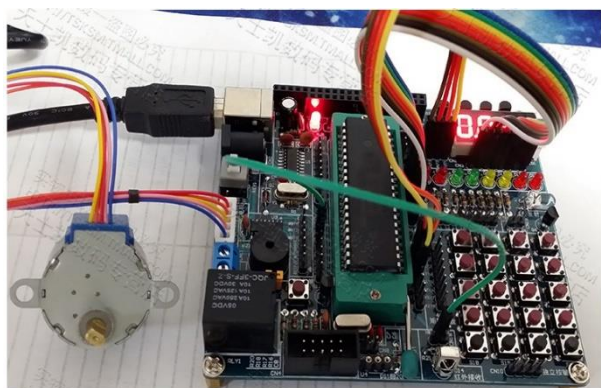


学生仿真作品-党徽，建党百年

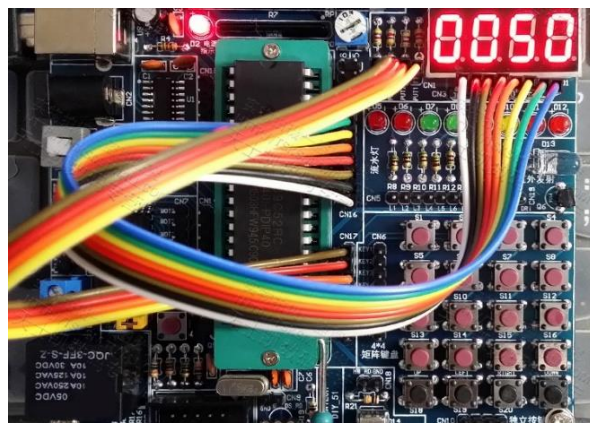
学生作品——阶段二



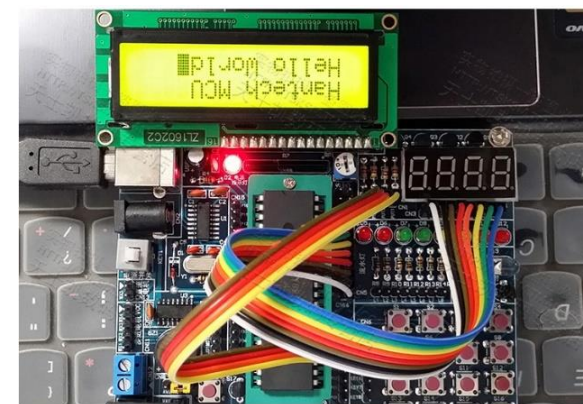
温度采集显示



步进电机实验



数码管实验



LCD1620显示实验



**学生在课上展示自己的成果，
同学提问，交流学习方法。**

“3+X”实践教学实施的过程中，传统的教师为主导的方式已经不能调动学生的积极性，因此特别针对课程的评价体系环节做出调整，把单纯教师评价调整为“学生自评、成果互评、教师总评”相结合的模式，调动学生的积极性。

成绩评价

学生自评和互评—自我认识的过程
学生参与成绩评定，公开成果展示

成绩等级： A（优）、B（良）、C（中）、D（合格）、E（不合格）

自评： 自己给自己打分评价

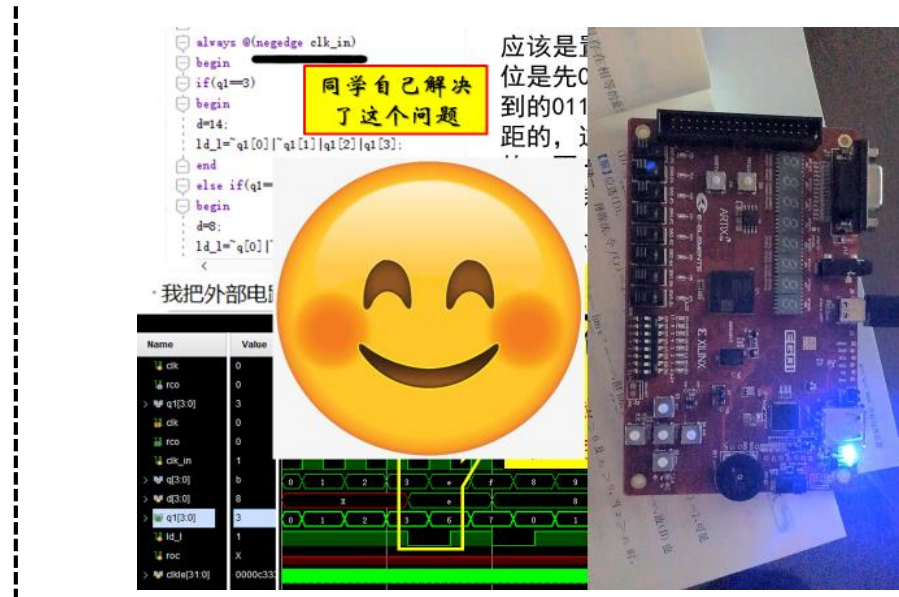
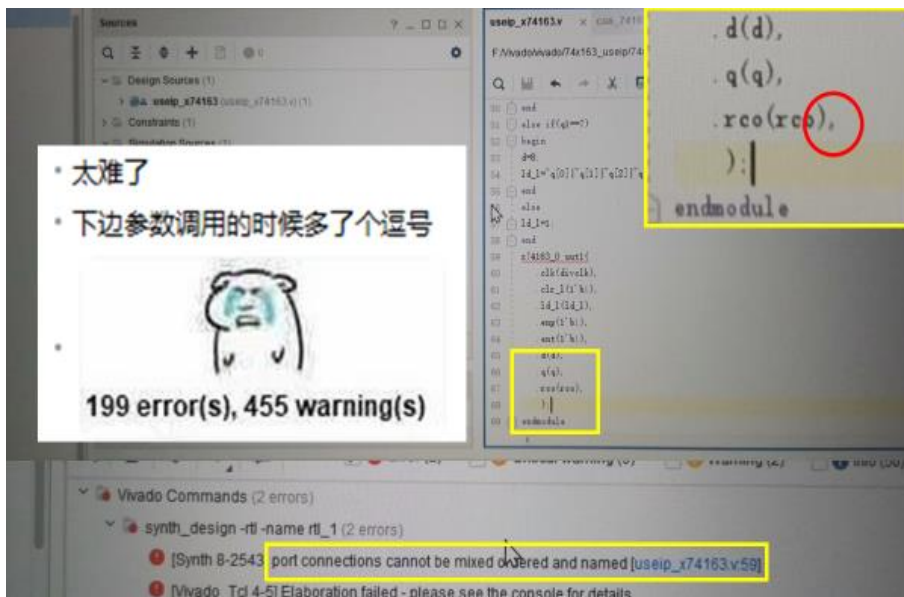
互评： 公开展示课堂，演示自己的成果，老师和同学提问



客观评价自己，找到自身差距，交流技术方法，获得前进动力！

通过学生错误示例，教导学生要认真，要有工匠精神

1、价值 知识 能力 同向 同行



EDA实验中的三要素：代码、开发环境、硬件平台

对代码可以进行综合与仿真，要理解综合器和仿真器的行为

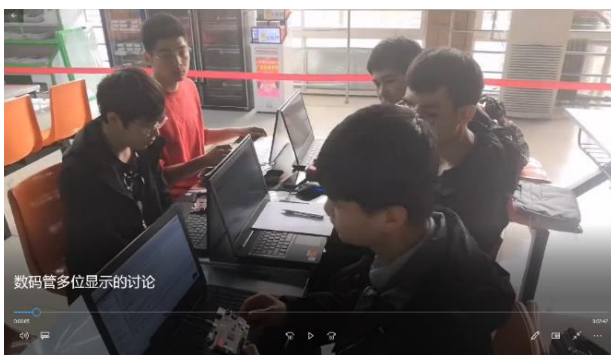
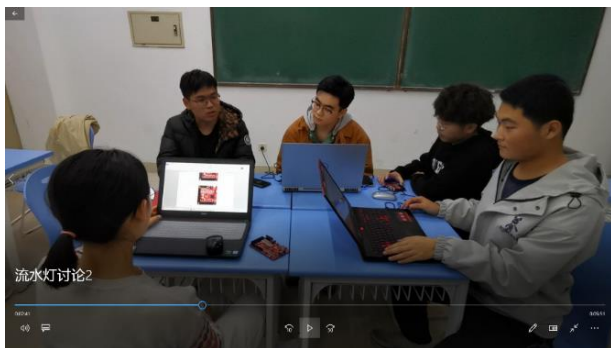
阻塞/非阻塞赋值语句对仿真有影响，但都两种代码都可以综合成电路，且电路功能相同

由于经过了综合过程，电路的功能仿真结果和时序仿真结果可能不一致

不必焦虑，遇到的问题越多，经验越丰富，祝大家都成为大师！

在实践中学习，能真正做到高效、扎实、牢固！

2、打破时空限制，培养学生解决复杂工程问题能力



3、发挥校企资源优势，关注学生差异实现个性化培养



【FPGA】Xilinx FPGA/Vivado 开发教程 (中文, 34讲全)



依元素科技为FPGA爱好者送上系列免费直播课程---UltraFast设计方法

原创: 依元素科技 依元素科技 1月26日

为了最大限度地提高系统性能，降低风险，实现更快速和可预测的设计周期，Xilinx推出了可编程领域的最佳综合设计方法。Xilinx收集了专家用户的最佳实践，并将它们提炼成一套权威的方法指南，即UltraFast™设计方法。Xilinx创建了综合而全面的UltraFast设计方法指南，涵盖重要原理、特定行为规范、最佳实践以及避免误区等各种方法。

当今Xilinx器件优化设计的规模与复杂性需要执行特定的步骤与设计任务，从而确保设计每一个阶段的成功开展。本课程将基于Vivado Design Suite HLX开发套件，参照UltraFast设计方法指南，并遵循最佳实践，帮助您以最快的速度和最高的效率实现期望的设计目标。

培训主题：UltraFast设计方法
培训时间：2021年1月29日（星期五）下午14:30-16:00
培训费用：免费，网上名额有限，请及时报名！

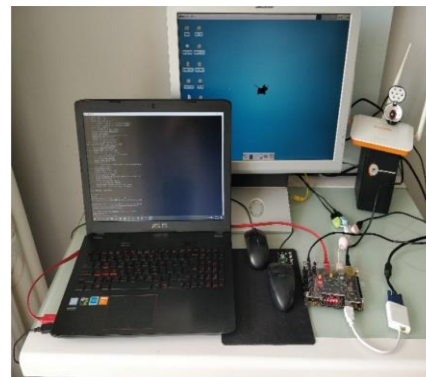


4、通过教学改革，培养学生终身学习的意识和创新能力

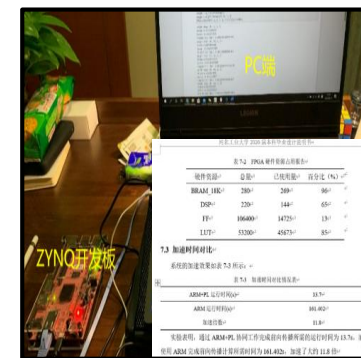
天津市普通高等学校本科优秀毕业设计（论文）推荐表

学校名称：河北工业大学 填表日期：2020年6月20日

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--------------|--------------------|---------------------|-------------|----|
| 学生姓名 | 宋剑波 | 性别 | 男 | 入学 年级 | 2016级 | |
| 专业名称 | 电子信息工程 | 专业所属 一级门类 | 工学 | 专业所属 二级门类 | 信息与通信 工程 | |
| 指导教师 | | | | 姓名 | 专业技术职务 | 年龄 |
| | | | | | | |
| 刘翠响 | 副教授，硕导 | 47 | 河北工业大学电 子信息工程学院 | 毕业设计 (论文)总 周数 | 16周 | |
| 毕业设计(论 文)题目 | 基于 ZYNQ 的目标跟踪算法的设计与实现 | | | | | |



基于ZYNQ的目标跟踪系统
完整硬件平台



基于FPGA的深度学习
CNN加速器设计

创新成果



大创项目

基于FPGA加速的
图像目标识别定位系统
Image Target Recognition and Positioning System based on FPGA

小组成员：安笑宇 刘显杰 魏梦涵 宋子谦 游晨
指导老师：高振斌

Development of VOC gas
identification system for gas sensor
array based on FPGA

基于FPGA的气体传感器阵列
VOC气体识别系统研制

成员：吴志远 王昊 陈亦帆 徐钰祺 梁佳宁
指导老师：花中秋老师

2020.04.23

5、
培养的人才，
得到社会认可

CEIC 中国电子科技集团公司第五十三研究所



我校定期输送本科毕业学生到**中电科53所光电装备部**进行本科毕业设计工作，同时与我校开展**FPGA、DSP**等方向的硕士研究生联合培养。

天津航天中为数据系统科技有限公司工程技术人员有20%是我们毕业学生。

5、培养的人才，得到社会认可

2020年今晚报和天津工人报先后报道了电子器件电磁可靠性测试人才培养在5G电子器件方面的测试能力。



鹏鼎控股—宏启胜精密电子(秦皇岛)有限公司FPC创新工作室创建于2012年初,团队25人,近60%为研究生学历,汇聚燕山大学、河北工业大学等多所知名高校的高材生,致力于PCB技术提升与革新、FPC及相关产业的产品、技术、材料的研发与认证工作。工作室具备完善的研发办公环境,依托先进的生产线与测试设备开展产品与技术的研发工作,至今所获创新成果68项,获发明专利44项,获实用新型专利7项。

5G研发创新成果:—高频高速柔性电路板
全球逐步迈进5G时代,通讯类FPC属高端产品,研发团队积极开展5G相关的技术研发,申报并承担了秦皇岛市科技局2020年科技计划课题,目标开发建立应用于消费电子5G通讯FPC。研发团队升级技术,开展多层FPC卷对卷连续生产技术开发工作,采用低损耗因子的液晶高分子薄膜材料,通过叠构设计实现更低的插入损耗,满足5G消费电子产品的技术需求。如图1所示。

技术指标成果:
插入损耗: 优于-0.3dB/cm@10GHz
隔离度: 优于-40 dB@0~10GHz
VSWR: 优于1.5@0~10GHz



学生参与秦皇岛宏启胜精密电子子公司研究课题,共同承担秦皇岛市科学技术研究与计划项目,项目总投资129万元,目前双方合作共同申请专利两项。秦皇岛市总工会订阅号公共平台将这种产学研研结合的模式专门进行了推介。



04 取得成果

电子科学与技术

- 电子科学与技术卓越工程师班
- 来华留学生班

2016年通过工程教育专业认证
2019年通过二次认证

通信工程

2018年通过工程教育专业认证

电子信息工程

- 人工智能方向班
- 来华留学生

2021年通过工程教育专业认证



三个专业全部入选首批国家级一流本科专业建设点

《数据通信与计算机网络》线下课程
《信号与线性系统》线上线下混合式课程

认定为首批国家级一流本科课程

《EDA技术综合设计》线下课程
《数字信号处理》线上线下混合式课程
《低频电子线路》线上线下混合式课程
申报了第二批国家级一流本科课程

省市级优质课程：

《低频电子线路》《信号与线性系统》河北省高校精品在线开放课程建设项目
《电子线路》河北省一流本科立项建设课程
《集成电路制造虚拟仿真教学》河北省示范性虚拟仿真实验教学项目
《模式识别虚拟仿真实验教学平台》天津市示范性虚拟仿真实验教学项目

河北省教育

冀教高函

河北省教育厅

关于公布国家级和部分省级一流本科课程名单的通知

各有关高等学校：

根据《教育部关于公布首批国家级一流本科课程名单的通知》（教高函〔2020〕8号），教育部认定我省6家国家级一流本科课程。同时，经严格遴选，我省认定省级一流本科课程和虚拟仿真实验教学一流本科名单一并予以公布。原国家级、省级精品在线开放课程项目，分别认定为相应级别的线上一流虚拟仿真实验教学一流本科课程。

各高校要按照有关要求，进一步加强一流课程建设，加大政策和经费支持力度。将国家、省、市课程建设纳入本校“十四五”高等教育发展规划新时代人才培养需求相适应，与新技术相融合，与方法改革相配套的教育教学管理政策和机制，注重建设优秀案例的应用与推广，推动高等教育内涵式

河北省教育厅

冀行

河北省教育厅
关于公布2019年省级一流本科认定结果的通知

各普通本科院校：

根据《河北省教育厅关于开展一流本科课程建设的通知》（冀教高函〔2019〕84号）工作安排，课程进行了形式审核，并组织专家对材料无异议后，决定认定省级一流本科立项建设1），其中：线下一流本科课程74门，一流本科课程85门，社会实践一流本科课程

同时，按照《教育部办公厅关于开展线上线下混合式、社会实践国家级一流本科课程建设的通知》（教高厅函〔2019〕44号）安排，我省开展了2019年国家级一流本科课程申报工作的限报数，我省共申报推荐2019年度线下社会实践国家级一流本科课程141门（限一流本科课程88门），线上线下混合式一流本科课程9门。根据我省2

河北省教育厅

冀教高函〔2019〕9号

河北省教育厅
关于公布2019年河北省精品在线项目建设名单的通知

各高等院校：

根据《河北省教育厅关于开展2019年在线开放课程建设工作的通知》（冀教高函〔2019〕84号）要求，经学校遴选评审，省教育厅形式审核省立项建设河北省高校精品在线开放课程项目全日制本科课程85门，高等学历继续教育以公布，并附有关事项通知如下：

一、立项课程建设任务

2019年立项课程，自发文之日起立项3年。第一年课程制作期，各校于2019年底并上线运行。已制作完成且符合《河北省开放课程建设与评价标准（试行）》（以下简称《标准》）中在线课程制作规范（包括视频内容规范、格式、非视频单元标准）的课程可申请提前上线。达标上线的课程将取消立项资格；第二年3

天津市教育委员会文件

津教政办〔2019〕69号

市教委关于公布天津市虚拟仿真实验教学项目名单的通知

各普通高校、独立学院：

为全面贯彻落实全国教育大会精神，深入推进信息技术与教育教学的深度融合，以高质量实验教学助推我市高等教育质量提升，市教委启动了天津市虚拟仿真实验教学项目遴选建设工作。

根据《教育部关于公布首批国家级虚拟仿真实验教学项目认定结果的通知》（教高函〔2018〕6号）、《教育部关于公布2018年度国家级虚拟仿真实验教学项目认定结果的通知》（教高函〔2019〕6号）以及《市教委关于开展天津市虚拟仿真实验教学建设项目立项申报工作的通知》（津教委高〔2018〕21号）精神，市教委决定认定天津师范大学的“不同流派心理咨询技术在同一案例中

- 与深圳市讯方技术股份有限公司合作签订了**教育部产学合作协同育人项目四项**
- 与依元素科技有限公司合作签订新工科背景下FPGA校外实践基地建设等**两项产学合作协同育人项目**
- 与南京润众科技有限公司签订了通信原理实验平台建设探索与研究等**三项产学合作协同育人项目**
- 与华为技术有限公司签订了基于ModelArts的人工智能专业培养体系建设**产学合作协同育人项目**

教育部产学合作协同育人专题研讨会合影 2016-12-28 中国·北京



□ 以“EDA技术”省级精品课程为依托，从**课程内容和实训环节**两个方面，开展课程建设，以满足产业需求。

2017年和依元素公司签订了校企合作项目：

- 新工科背景下电子设计自动化课程改革
- 新工科背景下FPGA校外实践基地建设

教育部高等教育司关于公布有关企业支持的2017年 第二批**产学合作协同育人项目**立项名单的函

教高司函〔2018〕4号

有关高等学校、有关企业：

为贯彻落实《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》（国办发〔2015〕36号）和《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》（国办发〔2017〕95号）文件精神，深化产教融合协同育人，以产业和技术发展的最新需求推动高校人才培养改革，我部组织有关企业支持高校共同开展产学合作协同育人项目。

根据《教育部高等教育司关于公布有关企业支持的产学合作协同育人项目申报指南（2017年第二批）的函》（教高司函〔2017〕47号）要求，有关高校积极组织师生向企业提交了项目申请，有关企业对申报项目进行了评选并向社会公示。现将立项项目汇总公布（见附件1、附件2）。

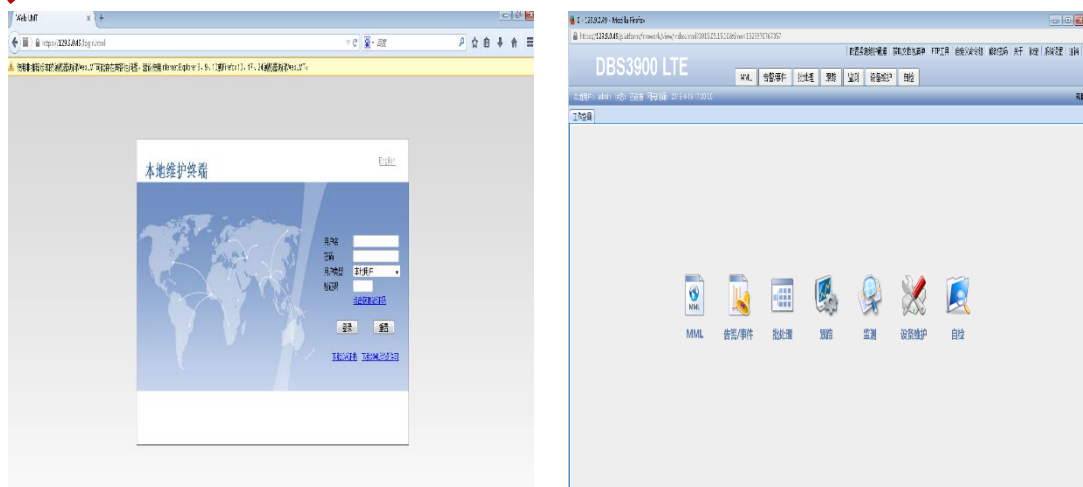
有关高校要加强对项目的指导和管理，项目负责人要和合作企业加强联系，按照要求认真组织实施。有关企业要履行承诺，加强和规范项目管理，保障项目的顺利实施，确保项目的建设成效。

附件：1.2017年第二批产学合作协同育人项目立项名单（按企业排序）

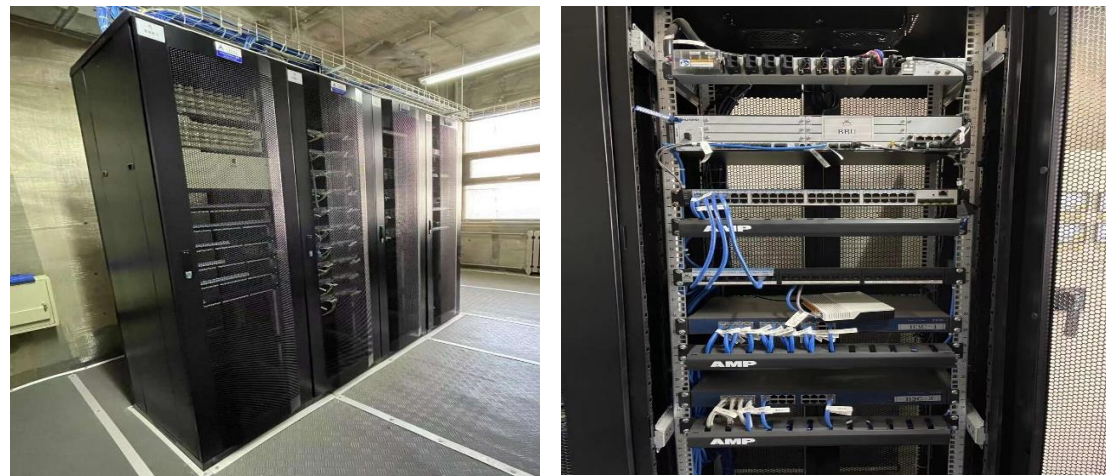
2.2017年第二批产学合作协同育人项目立项名单（按高校排序）

教育部高等教育司

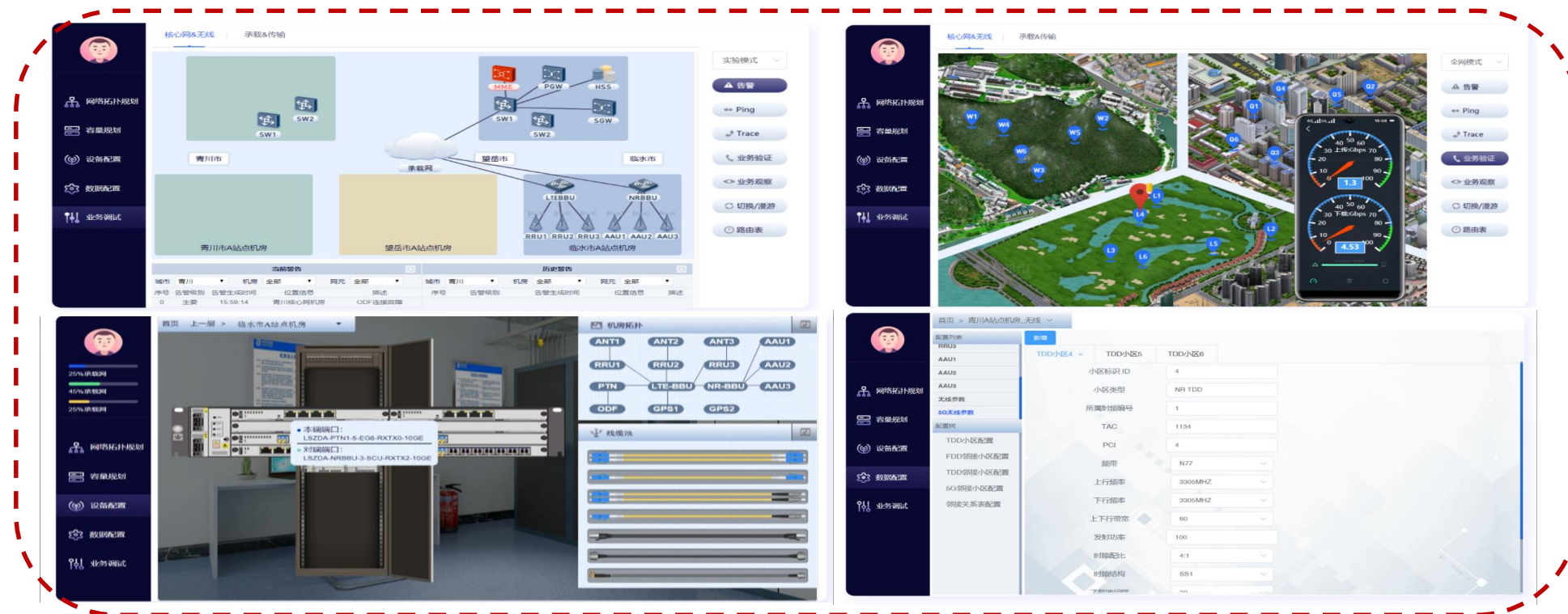
LTE仿真实验软件



LTE硬件实验平台



学院依托**深圳市讯方技术股份有限公司**优秀的专业团队、深厚的行业背景、丰富的从业经验、联合开发和建设了**LTE仿真软件和LTE硬件平台**相结合的移动通信实验平台。并根据实际工程需求和应用场景开设实验，**大大提高了学生学习兴趣和工程实践能力。**



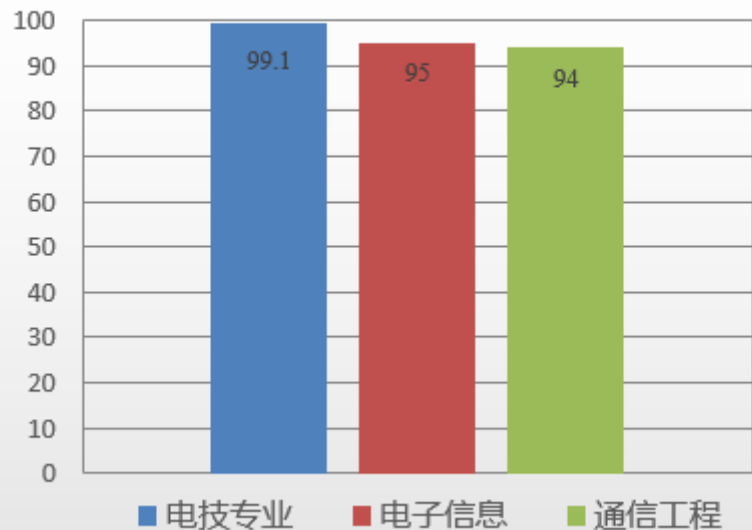
校企合作
协同育人

紧跟技术前沿发展，继续积极寻求优质企业的深入合作。结合5G新技术，在更新《移动通信》课程教材理论内容的同时，与企业联合开发一款应用软件，通过仿真对5G网络的规划、通信设备的安装调试进行模拟实现，使学生更好了解和掌握5G整体网络的搭建过程及涉及的技术要点。

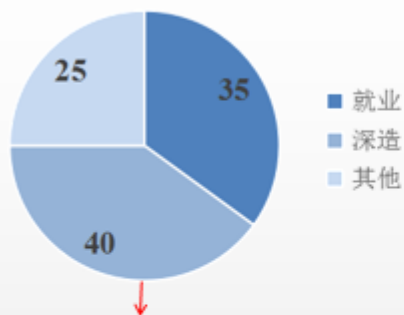
学院利用学科平台优势，服务国家战略和地方经济，通过产学研合作，为社会经济发展和企业提供人才与技术服务。



各专业学生就业率



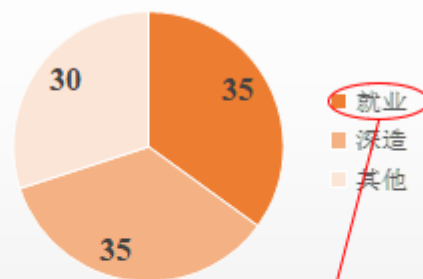
电技毕业情况



本专业学生在

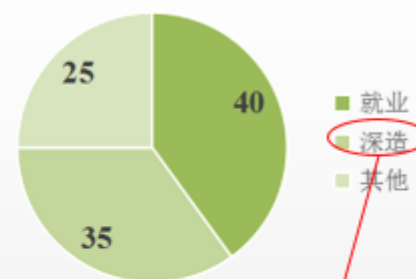
各级各类科技竞赛中**获奖76项**,
申请计算机**软件著作权15项**,
申请大学生**创新创业项目10余项**

电子信息毕业情况



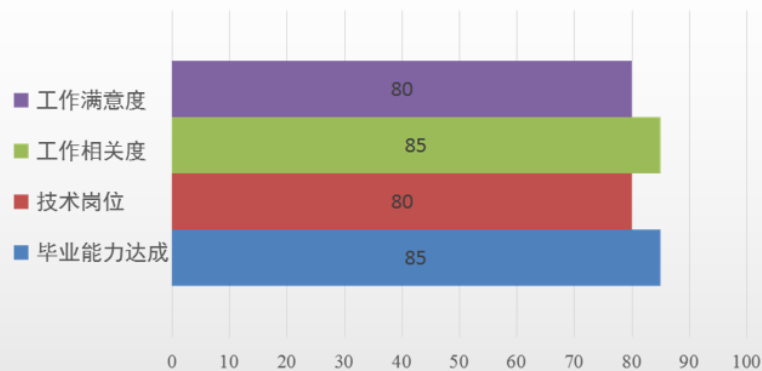
中芯国际、京东方等公司、
实力较强的国有大中型企事业单位、
知名外资企业

通信毕业情况



保送或考入了国内外一流
大学的研究生

麦克斯公司统计



本科生教育

- 近三年学生参加各级各类学生科技竞赛，获**国家级奖励76人次**，省市级奖励467人次。
- 2020年“创青春”**全国创业大赛获国家级二等奖**。2020年第十七届“iCAN”**国际创新创业大赛获国家一等奖，国家二等奖，国家三等奖**。
- 2019年第十六届“iCAN”**国际创新创业大赛获国家一等奖，国家二等奖，国家三等奖**2019年全国“TRIZ”杯大学生创新方法大赛获**国家二等奖，国家三等奖**。
- 2018年第十五届“iCAN”**国际创新创业大赛获国家二等奖，国家三等奖**2018年全国大学生方程式汽车大赛获**国家二等奖**2018年全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛获**国家三等奖**



研究生/留学生教育

- 研究生就业率100%；
- 近三年招收博士64人、硕士437人；
- 近三年培养博士毕业生20人，硕士毕业生212人，省优硕4人，省优博1人；
- 同时拥有美国光学学会（OSA）和国际光学工程学会（SPIE）两大国际顶级光学学术组织的学生分会，增进了我校师生与国内外先进高校和研究机构的交流合作。



- 电子信息工程学院是全校学历留学生最多的学院
- 目前在读博士留学生15人，硕士留学生16人，本科留学生41人
- 巴基斯坦籍博士生Nelofar Aslam获得了2018年度中国政府优秀来华留学生奖学金
- 学院形成了完整的留学生培养体系，制订和完善了留学生培养方案，优化了培养留学生的师资队伍，面向欧、美、非的学生和部分亚洲学生招生，全英文授课。



河北工业大学

HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

感谢各位与会人员!