
国家级虚拟仿真实验教学中心年度报告 (2016 年)

学校名称 青 岛 科 技 大 学

中心名称 化 工 过 程 与 装 备 国 家 级 虚 拟 仿
真 实 验 教 学 中 心

中心网址 <http://hgxn.qust.edu.cn>

通讯地址 青 岛 市 郑 州 路 53 号 化 工 学 院

邮政编码 266042

联系电话 0532-84022879

传 真 0532-84022879

教 育 部 高 等 教 育 司 制

学校名称	青岛科技大学		中心名称	化工过程与装备国家级虚拟仿真实验教学中心	
中心主任	李庆领	手 机	18653279198	E-mail	edu@qust.edu.cn

一、学校政策与措施

化工过程与装备虚拟仿真实验教学中心是 2004 年基于当时的化工计算与仿真实验室组建而成的，2015 年 1 月被教育部正式批准为“国家级虚拟仿真实验教学中心”。学校非常重视并对该中心的建设给予了政策支持和管理保障，支持化工过程与装备国家级虚拟仿真实验教学中心全方位深化改革，高标准建设硬件和软件环境，使之成为山东省实验教学示范源和辐射源。

1、青岛科技大学高度重视虚拟仿真实验教学中心建设，始终把以国家级虚拟仿真实验教学中心建设作为重要抓手，引领和提升全校实验室建设和管理水平。制定了《青岛科技大学实验教学示范中心建设管理办法》，认真做好校级、省级、国家级实验教学示范中心的培育、遴选和申报工作，目前学校已有 10 个校级、4 个省级、2 个国家级实验教学示范中心和 1 个国家级虚拟仿真实验教学中心，初步形成校级、省级、国家级三级实验教学平台体系。学校按照国家级虚拟仿真实验教学中心评估指标体系，要求中心总体工作要以科学发展观为指导，以内涵建设为核心，切实提高实验教学质量和实验室管理水平。确定了新的建设目标，结合本科教学审核评估工作，对实验教学和实验室建设工作继续给予政策倾斜和支持。

2、按照国家级虚拟仿真实验教学中心建设要求，经学校研究，成立了《青岛科技大学过程工程与装备虚拟仿真实验教学中心》（青科大字【2015】46 号）。该中心为校级直属实验教学单位，设中心主任 1 名，常务副主任 1 名，副主任 4 名，配置专业技术人员 3 人，管理人员 1 人。此外，学校出台了《青岛科技大学实验教学示范中心建设管理办法》，编制了《青岛科技大学实验室管理与实验教学制度汇编》，制定、修订了《本科专业实践教学体系汇编》、《实践环节教学大纲》、《实验教学大纲》、《实验教学项目目录》等一系列教学文件，以教学文件保证教学质量，优先支持有特色的自制实验仪器设备的研发和推广。同时，按照学校管理重心下移的要求，实验室管理重心正在逐步下移，充分发挥院（部）实验中心在实验室管理工作中的作用。

3、中心主任由分管教学工作的副校长兼任，编制 10 人。为保证中心的运行，学校为中心设立了专门账号，建设和运行经费纳入学校年度预算，为示范中心的人力资源、实验场所和仪器设备等提供条件保障。

4、2016 年学校共投入近 300 万元用于实验室教学条件的改善。此外，学校对国家级虚拟仿真实验教学中心建设增加了实验教学运行费和仪器设备维护费，为提高实践教学质量提供了保障。

5、为了加强本科生实践能力训练，促进其科研创新意识、创新精神和创新能力的培

养,根据《教育部高等教育司关于报送 2016 年国家级大学生创新创业训练计划立项项目的通知》(教高司函〔2016〕12 号)、《关于组织申报 2016 年国家级大学生创新创业训练计划立项项目的通知》(鲁教高处函〔2016〕7 号)和《青岛科技大学大学生创新创业训练计划项目管理办法(讨论稿)》等文件要求,学校开展了 2016 年国家级大学生创新创业训练计划项目的申报工作。中心推荐的“扇贝裙边可控酶解、连续产物膜分离高效制备抗氧化肽”、“一种生物质吸附-过滤材料的制备及对电镀废水处理的研究”、“新型生物农药粉红粘帚霉的研制”3 个项目被推荐并获批为国家级项目,另有 9 个项目获批为校级项目。

6、根据《青岛科技大学教学奖励评审办法》(青科大字〔2008〕79 号)以及《实验教学改革奖评定办法》和《实验技术成果奖评定办法》,学校开展了校级 2012~2014 年度实验教学改革与实验技术成果奖评审。中心的“化工虚拟仿真实验教学模式探索与实践”项目获得实验教学改革奖一等奖,“化工学科平台食品质量与安全专业实验教学体系改革模式探索”项目获得实验教学改革奖二等奖。

7、化工学院继续加大对中心的投入,先后将青岛市重点学科建设经费、重点实验室经费和部分科研提成费用投入到中心,支持中心的硬件、实验室、教材、教研建设和示范辐射作用的发挥。2016 年,学院投入到中心共有经费近 100 万元。

以上措施有效地保证了中心实验室管理的规范性和实验教学质量的提高。

二、中心建设与发展

1. 实验教学改革与创新

1.1 化工过程与装备虚拟仿真实验教学体系

化工过程与装备虚拟仿真实验教学中心依化工系统工程、虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术,对化工过程设计与开发的各个环节进行模拟仿真,逐步形成了中心独具特色的“一体化、多层次、模块化、重开放”的虚拟仿真实验教学体系。

一体式:是主任负责制、全校一盘棋,统一调度使用全校教学资源的管理方式。

多层次、模块化:即3个层次,5个教学模块。

第一层次:利用分子模拟技术,对微观有机化学反应历程和化工热力学参数进行虚拟仿真和分析,使学生更加深入了解反应过程,寻找反应的过渡态,计算反应动力学参数,从概念设计源头上为化工专业实验提供理论支撑。也可以更加直观地展示物质的焓、熵、吉布斯自由能的计算原理,计算出热力学参数,从而更好地将化学反应原理与后面的化工工艺设计结合起来。本层次包括化学反应历程及热力学模拟模块,主要对应化工专业的学科基础课实验,包括有机化学、物理化学、基础化学原理、化工热力学等。

第二层次：利用计算流体力学（CFD）技术，对化工单元设备中的介观微粒、气泡、液滴以及微元进行虚拟仿真，绘制出设备流场中的工艺参数（如压力、温度、组成等）的三维空间分布，优化设备型式和结构。本层次可以实现难于观察试验的可视化，如化工原理教学中换热器传热过程温度分布和流体流动的动态模拟；也精准地预测反应器、精馏塔等设备内流速、压力、温度、浓度分布，预测设备整体设计及内构件分布的合理性，强化反应流动过程，优化反应器结构，节约试验成本和设计时间；还可以耦合过程模拟和流体模拟，实现过程优化和重要设备的结构优化，以及设备内流动反应行为的可视化。本层次包括化工装备模拟与设计模块，主要对应化工专业中的专业基础课，包括化工原理、化工设计机械基础、化学反应工程等。

第三层次：利用数学方程、仿真技术、图像把化工生产过程的各个功能以及功能间的相互关系表达出来，以便了解并确定过程存在价值以及价值之间关系，对新产生的“思想”或“政策”进行经济、方便、快速的重复试验，从而构成了化工系统分析、最优化和设计的重要技术基础。同时，利用动态模拟技术和虚拟现实技术，进行工艺流程的动态响应测试、安全评价、事故训练等实践训练，为化工过程的安全操作与经济运行提供参考。本层次包括化工工艺模拟与优化、化工过程仿真、虚拟现实开发与应用三个模块，主要对应化工专业中的专业课，包括化工工艺学、分离工程、化工设计、过程系统分析与综合等。

重开放：由于打开专业壁垒，按功能块进行建设，避免重复建设，加大开放力度，使虚拟仿真实验利用率得到大幅度提高。实验教学和科研训练相结合为主线贯穿整个实验教学全过程，对化工类专业学生的综合素质培养有强烈的影响作用，对类似学科群的实验室建设和学生创新能力培养，也有一定的引导示范作用。

1.2 化工过程与装备虚拟仿真实验教学模块

中心结合教学需求和专业特点，先后开设了“过程工程计算机应用基础”、“化工系统工程”、“化工过程安全模拟”、“化工工艺模拟与计算”、“化工过程仿真培训”、“多媒体技术”、“虚拟现实应用技术”、“物联网行业认知”、“物联网综合实训”9门实验课程，建立了5个虚拟仿真实验教学模块，共计48个实验项目。这些实验项目均针对计算量大、手工计算困难、工程实用性强的化工专业问题开设，在提高学生计算动手能力、解决实际问题能力方面起到了很好的推动作用。

（1）化学反应历程及热力学模拟教学模块

分子模拟能够实现无法用传统实验手段直接观察的实验，例如分子的能量和结构、过渡态的能量和结构、热化学性质等。也可以直观显示一些看不到或很难讲清楚的实验现象，例如化学反应路径、分子轨道、原子电荷等。所以，分子模拟能够对分子进行性能预测、对过程进行优化筛选，进而为实验提供可行性方案设计，也可以通过模拟解释

现象、建立理论、探讨机理，从而为实验奠定理论基础。

为便于学生学习、了解化学反应历程和热力学概念，中心建立了化学反应历程及热力学模拟实验教学模块。本教学模块共开设8个实验教学项目，可以辅助无机化学，有机化学，结构化学，分析化学等课程，更加深刻形象地让学生掌握分子各种性质计算原理，分子构型以及光谱分析原理；可以辅助物理化学、化工热力学等课程，更加直观的展示物质的焓、熵、吉布斯自由能的计算原理，可以对热力学参数分子间相互作用力等计算方法，从而应用与工程设计；可以助化学反应工程、材料工程等课程，更加深入了解反应过程，基元反应，自由基反应，寻找反应的过渡态，计算反应动力学参数，对催化剂的开发与设计有着重要的作用。

（2）化工装备模拟与设计实验教学模块

计算流体力学可以准确、直观地预测流体在管道、精馏塔、换热器、流化床及反应器内流体流动及反应时的流速、压力、温度、浓度分布。一方面，利用计算流体力学可以实现难于观察、实验条件危险的试验教学；另一方面，可以利用利用计算流体力学软件的动画实现反应流动行为的形象可视化。化工装备设计采用简捷法进行工艺条件和主要工艺尺寸的设计，设计的详细方案需要通过装备内部模拟来确定。

为了真实地显现化工装备内部流场分布情况，对学生进行装备设计与强化方面的技能训练，中心建立了化工装备模拟与设计实验教学模块。本教学模块共开设6个实验教学项目，可以实现难于观察试验的可视化：如化工原理教学中换热器传热过程温度分布和流体流动的动态模拟、重力沉降、旋风分离器、流化床中颗粒运动行为；也可以精准地预测反应器、精馏塔等设备内流速、压力、温度、浓度分布，预测设备整体设计及内构件分布的合理性，强化反应流动过程，优化反应器结构，节约试验成本和设计时间。

（3）化工工艺模拟与优化实验教学模块

化工工艺模拟是化学工程技术中的一个重要组成部分，属于化工系统分析范畴。它利用计算机辅助手段，对某一化工过程进行稳态的热量和物料衡算、尺寸计算和费用估算，从而对化工过程系统（包括过程单元和单元间的联结关系）进行分析，确定其各个部位的属性和性能指标。

学生在化工设计中，不仅要对工艺流程进行确定，还要使可行流程的性能最佳、产量最大、能耗最小、对环境造成的污染最小，为此中心建立了化工装备模拟与设计实验教学模块。本教学模块共开设10个实验教学项目，教学目的是根据化工系统工程的知识，让学生深入掌握流程模拟的基本步骤，并能利用ECSS、aspenONE、ChemCAD等流程模拟软件对化工过程进行模拟分析、优化计算等。

（4）化工过程仿真实验教学模块

生产中的种种波动和干扰，都会引起化工流程原有的稳态过程和平衡发生破坏，而

使系统向着新的平衡发展。这一过程的分析，必须由化工过程动态模拟（仿真）来回答。化工过程仿真考虑到了物料和热量的累计量，所以可以获得更多更详细的有关安全、操作、稳定性方面的系统信息。

为了使学生更好地了解所设计方案的可行性，中心建立了化工过程仿真实验教学模块。本教学模块共开设8个实验教学项目，教学目的是利用仿真软件将复杂的化工过程工业中的典型单元操作，如输送、热交换、压缩、间歇反应、连续反应、加热、吸收、精馏等，以及典型化工流程，连同控制系统一起在计算机中实时模拟运行，并通过彩色图形控制操作画面，进行化工装备及流程的开停车操作。这些实验项目可以帮助于学生了解化工过程的工艺和控制系统的动态特性、提高对工艺过程的运行和控制能力。

（5）化工虚拟现实开发与应用实验教学模块

仿真技术，就是用一个系统模仿另一个真实系统的技术。虚拟仿真实际上是一种可创建和体验虚拟世界的计算机系统。此种虚拟世界由计算机生成，可以是现实世界的再现，亦可以是构想中的世界，用户可借助视觉、听觉及触觉等多种传感通道与虚拟世界进行自然的交互。

化工生产一方面大量使用易燃、易爆、有毒或腐蚀性的化学品，另一方面往往采用高温高压或低温真空的操作方式，而且化工生产规模日益扩大，生产装置大型化、过程连续化、控制自动化的特点越发显著，所以让学生直接在化工生产装置上进行实验是不现实的，既不安全也不经济。为此，中心建立了化工过程仿真实验教学模块。本教学模块共开设14个实验教学项目，以介绍虚拟现实的原理、概念和主要技术手段为基础，结合场景复杂、范围广、危险性强性强的化工生产应用案例进行虚拟仿真实验，让学生主动发现问题、分析问题，提高学生的动手能力和分析、解决实际问题能力。

1.3 加强建设过程工程虚拟仿真实验装置

为保证本科教学质量，突出工程能力培养的特色，中心新建设的单元操作和化学工艺虚拟仿真设备尽可能接近工业化规模，在强化培养学生工程概念和能力的同时也为教师的科研成果转化成现实生产力提供服务平台。根据工程教育专业认证标准，中心今年新建设了3D制药实习工程、聚氯乙烯工艺、3D洞道干燥、3D恒压过滤、3D气质联用、3D液质联用、3D乙苯脱氢制苯乙烯、3D填料塔轴向混合特性测定、3D气液相平衡数据测定、离子膜烧碱工艺、丙烯酸甲酯工艺等虚拟仿真软件，虚实结合，充实了实验和实践学时，提高了实验和实习效果。2016年6月14-17日，化学工程与工艺专业接受中国工程教育认证协会专家组的第二次现场考查，顺利通过第二次认证。

1.4 开展实验安全教育工作

实验室是高等学校开展人才培养和科学研究的必备场所，它的安全关系到整个高校的安全和稳定。为进一步加强实验安全工作，实验中心开展了实验安全教育工作，要求

所有实验技术人员均要对进入实验室之前的本科生进行实验室安全方面的培训，以增强大学生的安全意识，引导大学生掌握必要的安全知识，确保实验安全。2016 年，中心投入 62 万元，购置了一系列的化工安全教学软件，包括 3D 应急演练仿真系统、现场直接作业环节安全仿真培训系统、化工安全教学系统仿真软件、知识点管理系统、化工生产安全理论知识考核平台等。此外，中心还对实验室进行了安全方面的改造，在各实验室设置医药箱，张贴实验室常用安全标识，对实验涉及的危险化学品药品撰写安全说明，对每个实验项目撰写安全操作规程，并在各实验室设置紧急喷淋器装置，以防止化学品物质喷溅到实验人员服装或者身体上的时候，可以使用喷淋系统进行冲洗，预防事故发生。

2. 校级虚拟仿真实验教学共享平台建设

中心在实验教学改革中将“全开放”和“自主学习”两种教学模式结合到一起，建立了“全开放、自主学习实验教学模式”，为学生自主学习创造有利条件，使得学生在一个全开放的教学环境下进行自主式学习，使学生的自主学习更加方便，更有力度地激发了学生合作学习，自主学生的主体意识，变知识教育为能力培养，提高了学生的实践能力和创新意识。这种实验教学模式更适于科技精英型人才的培养，为研究性、探究性学习模式打下良好基础。

化工过程与装备国家级虚拟仿真实验教学中心，于 2016 年组建了校级虚拟仿真实验教学共享平台，平台集结了现有国家级虚拟仿真实验教学中心优质实验教学资源，丰富了实验教学内容，既方便于多渠道开展实验教学与辅导，又达到了资源共享的目的。扩大了对外开放与交流。

网络虚拟仿真培训平台适合以学校为框架、学院为模块的在线学习和培训，集资源浏览、在线仿真、虚拟实验、理论学习于一体。教师对已有的教学资源（软件、视频、2D 或 3D 动画、课件、文档）进行整合，分配使用权限，通过组织仿真考试和理论考试将已有的资源和课程相结合、使学生可系统理论的进行专业学习。教师通过在线监控和在线答疑可实时掌握各种资源的使用情况、并进行在线辅导。学生通过该平台可与老师互动、分享学习经验、做课程笔记、提交实验报告、参加考试，真正做到随时随地学习。结合学校的教务网、和实验室管理系统，教师和学生可方便的开展资源共享、仿真操作、虚拟实验等教学工作，并进行统一的人员与成绩管理。该网络平台的主要功能如下。

在线仿真：学生可通过资源的仿真软件页面或仿真课程页面，进入对应的页面进行学习。以资源方式学习时，学生可查看培训记录和进行资源评论。在课程中老师可通过课时设置和组织仿真考试对学习情况进行考核。通过系统的软件授权设置，可以使仿真软件的操作脱离局域网、在互联网中随时随地学习，并保存各种学习记录和中间状态。

在线仿真与仿真软件自带评分系统兼容：本地仿真软件自带评分系统实时针对用户

逻辑操作进行考试评分，并且自动将记录的考试进程、考试快门、考试成绩上传至在线仿真平台中。

在线虚拟实验和本地虚拟实验兼容：实验课程以浏览器中呈现 3D 操作画面的形式展现、在线操作、实时评定，实验软件支持在浏览器中直接打开，也可以在本地安装使用，并且两种模式下，仿真平台对实验的管理功能兼容一致。

题库学习：创建、导入、导出题库，题库自主学习、题库按照规则生成检测试卷。

在线考试：分仿真考试和理论考试，仿真考试为工艺题，理论考试中题型有：单选、多选、复合、判断、填空、简答题。

实验中心的所有实验教学资料在中心网站上公布，采用办公自动化系统实施资源信息化管理，既提高了办事效率，又有利于仪器设备管理与实施资源共享，充分发挥中心在实验教学中的示范作用。目前中心实验教学选课系统、实验仪器设备网上预约系统等网络平台正在筹备建设中。

目前，中心已将主要的单元操作仿真软件，包括脱丙烷精馏塔、稳定吸收塔等，基于该网络平台实现了软件资源共享，每年面向省内 10 余所本科高校的本科生开放，覆盖学生 700 余人。

3. 基于虚拟仿真共享资源，承办大学生化工设计竞赛

为检验大学生对化工原理课程知识的掌握程度，激发和培养学生对化工专业的学习兴趣、应用所学知识进行科学研究的创新意识、创新思维并培养他们的创新能力以及团结协作精神，提高工程实践和科研能力；为爱好化工专业、学有特长的各专业学生提供相互交流、切磋的机会以及展示各自才华的舞台，在北京欧倍尔软件技术开发有限公司和鹰图软件技术（青岛）有限公司提供资金帮助下，2016 年中心承办了青岛科技大学第十届大学生化工原理实验技能竞赛、第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛和青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛，全校共有 9 个专业的 447 名本科生参加了该赛事，同时邀请了山东省 21 所高校的 260 名本科生参加。

三、示范与辐射

2016 年化工过程与装备国家级虚拟仿真实验教学中心在实验教学改革与学生综合创新能力培养等方面取得了如下成果与成效。

1、2016 年 5 月 20-23 日，2016 年高等学校化学化工学科国家级实验教学示范中心建设暨双创建主题课堂在青岛科技大学召开。青岛科技大学副校长李庆领、国家级实验教学示范中心联席会副秘书长周勇义、国家级实验教学示范中心联席会化学化工组组长张剑荣、国家级实验教学示范中心联席会技术专家郝永胜出席会议。会议由青岛科技大学国有资产与实验室管理处处长王守城主持。李庆领首先代表学校向出席会议的各位专家、同仁表示热烈的欢迎，衷心感谢大家对青科大工作的长期关注与支持，并简要介绍了学校的基本情况。他指出，本次会议围绕新形势下化学化工实验教学示范中心内涵建设与可持续发展、大学生双创能力培养、互联网+与跨学科综合实验平台建设与实践等方面的问题展开深入研讨，对学校来说是一次难得的学习交流机会。会议由青岛科技大学承办，充分体现了教育部、山东省教育厅以及国家级实验教学示范中心联席会对学校的信任，希望各位专家多多指导，对青岛科技大学的实验室建设与发展提出宝贵意见，学校将以本次会议为契机，不断学习兄弟院校在实验教学尤其是国家级实验教学示范中心建设方面的宝贵经验，加快推进国家级实验教学示范中心建设，为国家和社会培养更多高质量的创新型人才夯实基础。周勇义在致辞中首先介绍了教育部自 2005 年启动示范中心建设及 2013 年开展虚拟仿真实验教学中心的总体情况，并代表国家级实验教学示范中心联席会向青岛科技大学为保障本次会议的顺利召开和对联席会工作的大力支持表示衷心的感谢。

此次会议由高等学校国家级实验教学示范中心联席会和北京大学主办，青岛科技大学大学承办。在为期三天的会议中，共有 10 个主旨报告、3 场企业技术交流，与会专家围绕高等学校化学化工学科国家级实验教学示范中心建设暨双创建建设从不同层面进行了深入研讨。来自全国 20 个省（市、自治区）的 64 所高校和 5 个企业的 200 余位代表分享了经验、交流了思想。会后，与会代表参观了青岛科技大学国家级化工过程实验教学示范中心、橡塑材料与工程教育部重点实验室、橡胶谷。

2、举办各种学术和教学研讨会。中心还邀请了多位企业和行业专家来校讲座。2016 年 4 月 1 日，邀请南京工业大学化工学院副院长武文良教授，就自评报告撰写、达成度分析、实验室建设等方面进行了讲解；2016 年 6 月 4 日，邀请中国石油工程建设公司华东设计分公司的韩新研高级工程师，为我院的 13 和 14 级化学工程与工艺专业的本科同学举办了工艺管道的安装设计讲座；2016 年 6 月 25 日，邀请中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院的焦巍高级工程师，为我院的化学工程与工艺专业的本科同学举办

了 HAZOP 分析与案例讲解讲座；2016 年 7 月 8 日，邀请 University of Massachusetts Lowell 化学系的谷志勇教授，作多功能纳米线在纳米电子、传感器和催化方面应用的学术报告；2016 年 12 月 1 日，邀请青岛市食品药品检定研究院张燕主任，作液相色谱-质谱联用（LC-MS）及其应用的报告。

3、参加国内同行交流：2016 年 3 月 24-26 日，赴烟台大学、山东药品食品职业学院进行实验室和学生实习情况交流；2016 年 4 月 27-29 日，参加教育部高等学校食品科学与工程类专业教学指导委员会 2016 年第一次会议；2016 年 6 月 10 日，赴华南理工大学进行学科发展调研；2016 年 6 月 17-19 日，参加鹰图公司化工设计软件培训交流；2016 年 7 月 4-6 日，参加了互动教学与多元评量培训；2016 年 8 月 5-8 日，参加中国轻工出版社“全国第一套高等学校食品质量与安全专业规划教材会议”；2016 年 10 月 20 日，参加轻工类专业认证准备会；2016 年 11 月 23-26 日，参加了全国高校实验室安全培训；2016 年 11 月 25 日，参加了 2016 年高校化学化工课程教学系列报告会；2016 年 11 月 26-27 日，参加了“对分课堂——引导学生走向主动学习的中国原创高校教学新方法”专题教学培训；2016 年 11 月 30 日-12 月 1 日，赴曲阜师范大学作虚拟仿真教学交流报告；2016 年 12 月 2-4 日，参加了中国高等教育学会教育评估分会学术年会；2016 年 12 月 17-18 日，参加了全国化工设计竞赛研讨会。

4、接待外校教师参观：中心自 2013 年 6 月正式获批为国家级示范教学中心以来，接待了国内多所兄弟院校参观、访问，介绍实验中心建设和实验教学改革的经验。包括：2013 年 6 月 25 日，唐山学院环境与化学工程系党总支书记杜宇、党总支副书记兼副主任王秀文一行 4 人；2014 年 11 月 7 日，山东理工大学化学工程学院院长禚淑萍、党总支书记董云会一行 6 人；2014 年 12 月 9 日，北京欧倍尔软件技术开发有限公司的总经理樊友林一行 3 人；2014 年 12 月 24 日，合肥工业大学宣城校区化工与食品加工系的王艳青主任和叶同奇主任一行 2 人；2015 年 10 月 16 日，安徽理工大学化学工程学院邢宏龙副院长一行 5 人；2016 年 4 月 20 日，鹰图公司王和喜总经理、销售部李耀经理一行 2 人；2016 年 5 月 23 日，高等学校化学化工学科国家级实验教学示范中心建设暨双创建设主题讲堂研讨会的与会代表 200 余人；2016 年 11 月 2 日，遵义师范学院的化学化工学院曾启华院长一行 4 人；2016 年 12 月 13 日，浙江大学化工学院的张林教授、张兴旺教授一行 2 人，都对本中心的过程工程设备和以过程工程为主要内容的化工大学科群实验项目和工程特色的表示出极大兴趣。

5、中心承办了第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛。为扩大中心在山东省的示范作用，本次大赛由山东省教育厅主办，中心承办，包括中国海洋大学、中国石油大学（华东）、山东科技大学、青岛大学、山东师范大学、济南大学、和山东理工大学在内的 22 所高校共 294 名本科生学生参加了复赛和决赛，青岛科技大学

15 级化学工程与工艺专业的本科生（11 个班）全部参加了本次比赛。比赛由笔试初赛、多媒体答辩复赛和仿真操作决赛组成，仿真操作采用中心自研的化工过程实习动态模拟系统 DSCP 软件进行，该软件已经在 30 多家企业和 10 所高校中进行了推广应用。开展了首届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛。活动的开展得到了兄弟院校的大力支持，得到了参与活动的教师和学生的认可。

6、自制设备的推广：本年度中心自行研制的通用石油化工流程模拟软件 procet-sim，与石化盈科公司合作，正在中石化系统推广应用。还有，自研的虚拟仿真实习软件已经在合肥工业大学、遵义师范学院推广应用 100 余套。

四、成果与效果

在学校实验设备处、教务处和化工学院的领导和大力支持下，通过化工过程与装备虚拟仿真实验教学中心全体教职工团结合作和勤奋工作，中心在自身建设和人才培养等方面取得了一定成果：

1、2013 年 10 月 29-31 日，化学工程与工艺专业接受中国工程教育认证协会专家组的现场考查，并通过认证。化工学院的化学工程与工艺专业是我校第一个通过工程教育专业认证的专业，学院以工程教育专业认证为契机，推进专业建设国际化。2016 年 6 月 14-17 日，化学工程与工艺专业接受中国工程教育认证协会专家组的第二次现场考查，顺利通过第二次认证。

2、2014 年 7 月，中心获批校级人才培养模式创新实验区——构建强化计算机应用与实践的化工学科人才培养模式创新实验区。2015 年 1 月，中心获批化工过程与装备国家级虚拟仿真实验教学中心。

3、在 2015 年 12 月学校进行的 2012~2014 年度实验教学改革与实验技术成果奖评审中，中心取得两个奖项的好成绩，他们是田文德老师的“化工虚拟仿真实验教学模式探索与实践”获实验教学改革奖一等奖；解万翠老师的“化工学科平台食品质量与安全专业实验教学体系改革模式探索”获实验教学改革奖二等奖。

4、中心于 2016 年 11 月获得第五届“欧倍尔-隆腾杯”山东省大学生化工过程实验技能竞赛优秀组织奖；教师于世涛教授于 2015 年 11 月获批为山东省泰山学者特聘专家；中心副主任田文德于 2016 年 9 月获评为青岛科技大学优秀教师。

5、2014 年 7 月，由中心主任李庆领教授负责的“过程装备与控制工程专业内涵研究与实践”项目，获得山东省教学成果奖二等奖；刘福胜院长负责的“宽厚基础、强化工程的化工学科群课程体系研究与实践”，获得山东省教学成果奖三等奖；叶庆国教授负责的“构建立体化分离工程教学模式，打造三级课堂的创新平台”项目，获得山东省教学成果奖三等奖。

6、本年度中心教师共发表教学论文 12 篇。其中，田文德等在“VR 技术特色与教学资源共享-2016 年高等学校国家级实验教学示范中心建设巡回交流会”上提交的题为“化工过程虚拟仿真实验教学模式探索”论文，获评为优秀论文奖。此外，王晓红、田文德等编写的《化工原理》获 2014 年度中国石油和化学工业优秀教材奖一等奖，田文德等编写的《化工过程计算机辅助设计基础》和徐东彦等编写的《分离工程（英文版）》获 2014 年度中国石油和化学工业优秀教材奖二等奖。

7、本年度学生获奖情况见下表。

2016 年学生科技创新奖励

序号	获奖名称	获奖人员和指导教师	获奖级别	时间
1	“三井杯”第十届全国大学生化工设计大赛	学生：张世通，聂鑫淼，潘文岩，耿文杰，耿银辉 指导教师：夏力，孙晓岩，田文德，王政，项曙光	一等奖	2016. 08. 26
2	“三井杯”第十届全国大学生化工设计大赛	学生：吴博文，莫正红，田玉，史泽民，齐莹 指导教师：孙晓岩，夏力，田文德，王传兴，王政	二等奖	2016. 08. 26
3	“三井杯”第十届全国大学生化工设计大赛	学生：魏代祥、王朔、褚荣荣、刘言录、沈媛媛 指导教师：杜蕾、赵丽芳、孙晓岩、王传兴、王政	二等奖	2016. 08. 26
4	“三井杯”第十届全国大学生化工设计大赛	学生：姚飞洋、李明高、李世、赵晓昕、郑文彬 指导教师：孙晓岩，夏力，王浩，田文德，项曙光	三等奖	2016. 08. 26
5	“东华-陕鼓杯”第十届全国大学生化工设计大赛华北赛区赛	学生：张世通，聂鑫淼，潘文岩，耿文杰，耿银辉 指导教师：夏力，孙晓岩，田文德，王政，项曙光	特等奖	2016. 08. 05
6	“东华-陕鼓杯”第十届全国大学生化工设计大赛华北赛区赛	学生：魏代祥、王朔、褚荣荣、刘言录、沈媛媛 指导教师：杜蕾、赵丽芳、孙晓岩、王传兴、王政	一等奖	2016. 08. 05
7	“东华-陕鼓杯”第十届全国大学生化工设计大赛华北赛区赛	学生：吴博文，莫正红，田玉，史泽民，齐莹 指导教师：孙晓岩，夏力，田文德，王传兴，王政	二等奖	2016. 08. 05
8	“东华-陕鼓杯”第十届全国大学生化工设计大赛华北赛区赛	学生：姚飞洋、李明高、李世、赵晓昕、郑文彬 指导教师：孙晓岩，夏力，王浩，田文德，项曙光	二等奖	2016. 08. 05
9	“东华-陕鼓杯”第十届全国大学生化工设计大赛华北赛区赛	学生：尘娟、王娟、巩春阳、王晓真、韩丹丹 指导教师：钟立梅、杜蕾、王传兴、孙晓岩、范金石	三等奖	2016. 08
10	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生：张世通，聂鑫淼，潘文岩，耿文杰，耿银辉 指导教师：夏力，孙晓岩，田文德，	一等奖	2016. 08

		王政, 项曙光		
11	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 吴博文, 莫正红, 田玉, 史泽民, 齐莹 指导教师: 孙晓岩, 夏力, 田文德, 王传兴, 王政	二等奖	2016.08
12	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 魏代祥、王朔、褚荣荣、刘言录、沈媛媛 指导教师: 杜蕾、赵丽芳、孙晓岩、王传兴、王政	二等奖	2016.08
13	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 姚飞洋、李明高、李世、赵晓昕、郑文彬 指导教师: 孙晓岩, 夏力, 王浩, 田文德, 项曙光	二等奖	2016.08
14	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 尘娟、王娟、巩春阳、王晓真、韩丹丹 指导教师: 钟立梅、杜蕾、王传兴、孙晓岩、范金石	三等奖	2016.08
15	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 芮梦鹏、刘睿、王艺成、孙熙衍、李泽东 指导教师: 夏力、孙晓岩、田文德、王政、项曙光	三等奖	2016.08
16	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 王瑞、刘新瑶、孙晓伟、卢建兴、姜越 指导教师: 孙晓岩、田文德、夏力、王政、项曙光	三等奖	2016.08
17	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 牛昊、王明坛、毛海涛、谭博仁、蒋枫 指导教师: 田文德、孙晓岩、夏力、王政、项曙光	三等奖	2016.08
18	青岛科技大学第一届“鹰图杯”大学生化工过程设计竞赛	学生: 马德胜、苏晓萌、于化杰、王亚男、葛婷婷 指导教师: 赵丽芳、杜蕾、王传兴、夏力、王政	三等奖	2016.08
19	2016年大学生化工设计竞赛	获奖人员: 尘娟、王娟、巩春阳、王晓真、韩丹丹 指导老师: 钟立梅、杜蕾、王传兴、孙晓岩、范金石	华北赛区三等奖	2016年8月
20	“创青春”第二届青岛科技大学大赛奖	陈曦, 邢梦真, 时梦娇, 邹建, 宋娜, 吴宝珊 指导教师: 赵文英	银奖	2016.6

21	毕业季网络服务平台建设	李成龙，宿烽	校级一等奖	2016
22	谁在找我	云鹏，宿烽	校级二等奖	2016
23	“创青春”第二届青岛科技大学大学生创业大赛	获奖人员：李子琪、孟倩，丁美玉，孙凤清，王英文，刘昊林，王欢丽，贺元，杜佳豪 指导教师： 解万翠，邱咏梅	铜奖	2016.06.01
24	第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛	学生：王泰 王沛颖 陈晓璐 指导教师：王晓红	一等奖 (省级)	2016.10
25	第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛	学生：徐继开 李志凯 王科玉 指导教师：王许云	一等奖 (省级)	2016.10
26	第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛	学生：徐晓梅 张婷 李平 指导教师：王许云	二等奖 (省级)	2016.10
27	第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛	学生：宋长生 逯浩月 邓素琴 指导教师：李红海	二等奖 (省级)	2016.10
28	第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛	学生：马美媛 逯召勇 刘帅 指导教师：李红海	三等奖 (省级)	2016.10
29	第五届山东省“欧倍尔-隆腾杯”大学生化工过程实验技能竞赛	学生：程文凯 刘艺 贾琪 指导教师：王晓红	三等奖 (省级)	2016.10

五、实验室建设经费使用情况					
本年度经费		教育部拨付	学校配套	其他	合计
		0	300	97	397
经费使用情况	1、学校投入实验教改专项经费近 300 万元，购置院校级网络培训平台 DPSP-WLPT1.0、3D 应急演练仿真系统、现场直接作业环节安全仿真培训系统、化工安全教学系统仿真软件、知识点管理系统、化工生产安全理论知识考核平台、CADWorx 三维制图软件。建设了虚拟仿真体验中心，配置了高精度三维运动捕捉系统、体感设备、数据手套、三维空间位置跟踪器、增强现实系统、板式塔虚拟仿真系统、填料塔虚拟仿真系统、啤酒生产虚拟仿真系统等软硬件设备。 2、学院投入到中心经费 97 万元，购置了 3D 制药实习工程、聚氯乙烯工艺、3D 洞道干燥、3D 恒压过滤、3D 气质联用、3D 液质联用、3D 乙苯脱氢制苯乙烯、3D 填料塔轴向混合特性测定、3D 气液相平衡数据测定、离子膜烧碱工艺、丙烯酸甲酯工艺等虚拟仿真软件，组织学生参加虚拟仿真预习实验，开展化工技术技能大赛，参加全国大学生化工设计竞赛。				
中心主任（签名） 年 月 日					
学校意见 化工过程与装备虚拟仿真实验教学中心自 2015 年被批准为国家级虚拟仿真实验教学中心以来，按照国家级虚拟仿真实验教学中心评估指标体系，确定了以培养宽厚基础、强化工程的大化工学科人才为新的建设目标，以“山东省第一批品牌专业，国家第二批特色专业”为建设平台，依托山东省重点学科、对宽厚基础、强化工程的大化工学科人才培养模式的建立与改革进行了积极研究与实践，更新了教学观念，改革了实验教学体系、内容和方法手段；创建了有效的队伍建设模式和用人机制；构建了先进的实验教学管理体制；营造了资源共享、开放服务、安全环保的实验教学环境，化工过程特色鲜明，发展和建设迅速，取得了系列成果。学校将按照教育部要求，继续加大投入力度，加强引导和监督，保障该实验中心的建设质量。希望通过检查和考核，进一步推进我校虚拟仿真实验教学中心的建设，健全组织完善体系，加强交流与合作，真正发挥国家级虚拟仿真实验教学中心的示范辐射作用。 学校负责人（签名） （学校公章） 年 月 日					