

项目类别：一般项目

项目编号：D03

## 天津市高等学校

### 本科教学质量与教学改革研究计划

### 项目结题书

项目名称：以工程实践教育基地为载体，强化  
学生工程实践能力培养的研究与实践

项目主持人单位：天津工业大学

项目主持人：王浩程

填表日期：2014 年 7 月 20 日

天津市教育委员会

二〇一四年六月制

项目名称		以工程实践教育基地为载体，强化学生工程实践能力培养的研究与实践				
项目类别（重点、一般）		一般	学校资助经费		2 万元	
项目主持人		王浩程	性别	男	出生年月	1964.06
所在部门		工程教学实习 训练中心		职务（职称）	副教授	
E-mail		haochengw@126.com		手机	13803018907	
项目 组 成 员	姓名	出生年月	专业技术职务	工作单位	完成主要任务	
	王文涛	1970.4	副教授	天津工业大学	第二课堂	
	王晓敏	1972.7	讲师	天津工业大学	实践教学改革、教学管理	
	沈振乾	1977.12	副教授	天津工业大学	实践教学改革	
	张彦春	1963.6	技师	天津工业大学	实践教学改革	
	贾文军	1969.7	高级工程师	天津工业大学	实验室建设	
	刘健	1985.5	讲师	天津工业大学	实践教学	
	蔡军	1982.10	讲师	天津工业大学	实践教学	
项目标志性成果						
被学校教育教学工作采纳并取得良好效果（√） 获得市级教学成果奖励（√） 获得国家级教学成果奖励（） 取得市级教学质量建设工程项目成果或称号（√） 取得国家级教学质量建设工程项目成果或称号（） 注：请在相应栏后括号内划√即可						
项目主要成果						
综合改革报告（1）人才培养方案（1）体系与机制（）教学建设方案（1） 质量建设标准（）评测评价系统（）共享平台（1）专著（）论文（8） 教材（1）其它（6） 注：请在相应栏后括号内填报数量						

项目成果一览表

序号	作者	成果名称	获奖(出版)情况
1	王浩程、王文涛、王晓敏等	天津市实验教学示范中心建设单位	天津市教委
2	王文涛	应用型本科实践教学体系的创新与实践	天津市教学成果一等奖
3	王浩程、贾文军等	基于创新精神和实践能力培养的创新实验室建设	天津工业大学教学成果二等奖
4	沈振乾	大学生电工电子工程能力提高的研究与实践	天津工业大学教学成果三等奖
5	王浩程、王文涛、王晓敏等	基于大学生创新思维和实践能力培养的思维创新实验室建设	中国创造学会创造成果三等奖
6	沈振乾	C语言编程实现与单片机的通讯	天津工业大学优秀设计性综合性实验项目一等奖
7	沈振乾	基于 proteus 软件的 51 单片机最小系统的设计与仿真	天津工业大学优秀设计性综合性实验项目二等奖
8	刘健	三轴、四轴、五轴联动数控雕铣机	天津工业大学优秀设计性综合性实验项目二等奖
9	王泽辉、孟庆荣等(张彦春指导)	模块化多功能数控机床	全国大学生机械创新设计大赛一等奖
10	于波、郭磊等(张彦春指导)	3D 梦幻教室	全国大学生机械创新设计大赛二等奖
11	桑振、王利辉等(蔡军、刘健指导)	无碳小车	天津市大学生工程训练综合能力竞赛二等奖
12	邓先明、张明磊等(张彦春指导)	无碳小车	天津市大学生工程训练综合能力竞赛二等奖
13	王晓敏、王浩程	基于大学生创新思维和实践能力培养的思维创新实验室建设	中国创造学会创造成果三等奖
14	王晓敏、王浩程	基于学生实践能力培养的实践教学平台综合改革及教学建设方案报告	
15	王晓敏、王浩程	关于工程实践教学现状及存在问题的调研报告	

16	王浩程、 王晓敏	基于实践能力锻炼的卓越工程技术人才培养方案	
17	王浩程、 刘健	工程认知实践教程	清华大学出版社， 2013.3
18	王浩程、 王文涛	基于工程创新教育的实践教学体系探索	实验室研究与探索， 2014.1(核心期刊)
19	王浩程	制约科学技术发展诸因素的理性思考	科技管理研究， 2014.1(重要期刊)
20	王浩程、 王文涛	基于创新精神和实践能力培养的 思维创新实验室建设	实验技术与管理， 2013.7(核心期刊)
21	刘健、蔡军、 张彦春	基于项目的工程实训内容设计与 实践	机械设计，2013.9 (重要期刊)
22	王浩程、 王文涛	论卓越工程师培养中基于项目的 教与学	实验室科学， 2013.10
23	王浩程、 王文涛	基于卓越工程技术人才培养的工程 训练平台建设方案	实验科学与技术， 2013.10
24	王浩程、 贾文军	在工程实践教学中培养学生的创 新能力	清华大学出版社， 2012.12
25	刘健	气球自动充气封口设备的研发	机电工程技术， 2013.4
26	张彦春、 刘健	小型数控雕铣机	应用于教学中
27	张彦春、 王浩程	3D 打印机	应用于教学中
28	张彦春、 王小亮	小型激光雕刻机	应用于教学中
29	张彦春、 王浩程	电火花成型机	应用于教学中
30	沈振乾、 史风栋	自动分检装置	应用于教学中
31	王浩程、 贾启浩	气动夹持装置	应用于教学中
32	王晓敏	机械制造实践类课程选、排课系统的 设计	天津工业大学师生 合作优秀成果
33	王晓敏	金工实习网上评教系统开发	天津工业大学师生 合作项目
34	王晓敏	工程教学实习训练中心第二课堂 运行机制研究	天津工业大学教改 项目，2012年结题

35	王晓敏	改革金工教学和评价体系,提高金工实践教学质量的研究	天津工业大学教改项目,2014年结题
36	王晓敏	大学计算机基础及图像处理课程的现代化多媒体网络教学平台	应用于教学中
37	王浩程、王文涛、王晓敏等	教育教学改革成果展	工程训练中心 315室

项目开展情况与成果简介(成果主要内容、实践效果及同领域水平;特色及创新点等)

一、项目开展情况

课题立项后,通过调研和分析现状,课题组深刻认识到工程实践教学水平的提高对于学生能力培养、适应社会的重要性,认识到工程实践教学的内涵在于加强学生工程素质和能力的培养,提高学生的创新思维和实践能力。基于项目的工程实践教学就是以就业能力培养为目标,以岗位需求为依据,以工作结构为框架,以工作过程为基础,以典型产品或工作对象所设计的项目为载体,让学生学会完成工作任务的实训模式。必须站在服务天津市经济发展、有效促进优秀工程技术人才培养的高度,精心筹划,勤奋务实,高效完成好课题的各项任务。

课题经过两年多的努力,通过以实验教学示范中心建设为抓手,不断加强实验室、课程、师资队伍等软硬件条件建设,营造突出实践性、综合性、设计性、研究性、创新性的工程实践和创新教育环境,构建符合人才培养规律的工程实践教学体系,改革实践教学内容、方法、手段,建立科学合理的实践教学考核体系,使得基于工程实践能力培养的载体功能不断加强,课题各项研究工作取得了显著成效。项目进展情况体现在:

1. 基于卓越工程技术人才培养的工程训练平台建设进展明显

课题研究从创新教育、就业能力教育、产学合作教育三个分平台的构建着手,强调产学合作,使学生更加直接地接触生产实际,学到实践知识,锻炼实践能力,充分发挥实训中心设备资源优势,使学生的工程素质得到有效加强。

2. 实验室建设成效显著

在课题及卓越工程师建设项目的促进下,各实验室的硬件设施得到进一步增强,实践教学内容极大丰富。例如,创新实验室利用先进的硬件设施给学生提供良好的启发式教育平台。学生的创新能力和动手实践能力得到显著提高;再如,先进制造技术实验室已经建立起包括数控加工、特种加工、三坐标测量、快速成型、三维扫描在内的较为完整的先进制造技术实践教学体系。

3. 工程实践教学体系得到进一步完善

在课题研究的促进下,工程实践教学进一步明确了培养学生实践能力和创新精神的工作思路,着手构建贯穿学生本科四年学习生涯的工程实践教学体系,教学过程立足于“多类型、分层次、模块化”的实践教学体系构想,形成了基础、综合、创新三个实践教学层次及机械类金工实习、近机非机类金工实习、工程认知、电工电子实践、电类基础实验、

电工学实验以及机电综合、机电创新共八个教学模块。

#### 4. 实践教学改革得到不断深化

围绕课题的实践教学内容改革着重强调培养学生的实际动手能力和创新思维、能力和精神。2012年实训中心首先面向机械专业卓越工程师班的学生进行大力度的实践教学改革,要求学生在一个月的正常教学时间内,完成“迷你台钳”作品的制作。在教师与学生的协调互动下,任务驱使学生实践过程中目标明确,兴趣浓厚,成就感突出。经过努力,学生圆满完成了项目的制作。该项改革得到学校领导和专家的充分肯定。

#### 5. 实践教学方法手段得到不断丰富

以实践锻炼和掌握基本操作技能为主,理论与实践相结合,进行现场教学 and 实际加工制作训练,是教学改革强调的主要教学方法和手段。在课题的促进下,通过项目教学、产学合作教学、创意设计制作教学、仿真实验技术教学、结合自制设备的CAD/CAM/CNC一体化教学等教学方法和手段,促进学生工程素质的提高,有效地推动了卓越工程技术人才的培养。

## 二、成果简介

### 1. 成果主要内容

#### (1) 申报成功天津市实验教学示范中心建设单位

2012年中心围绕实验实践教学、师资队伍建设、管理体制模式、软硬件设施环境等方面精心准备,成功申报并获批为天津市实验教学示范中心建设单位。

#### (2) 获得多项实践教学成果

做为实践教学载体建设成效的标志,2013年做为主要参与成员获得天津市教学成果一等奖一项,2012年获得学校优秀教学成果奖二等奖一项,三等奖二项,优秀综合性、设计性实验项目一等奖一项,二等奖两项。

#### (3) 教学团队建设成效显著

2012年经过评审,金工实习教学团队进入了学校B类实践教学团队立项建设行列。这对于金工实习教学的发展必将带来新的机遇与挑战,同时也展现出金工实习教学的光明前景。

#### (4) 依托自制设备开展实践教学显成效

自主研发教学设备既解决了学场地不足的问题,又锻炼了学生的创新思维的动手能力。近年来研发应用的教学设备和部分参与学生如下表:

设备名称	数量	教学功能	部分参与学生
三轴数控雕铣机	20	基础实践教学	田腾飞、宋建华、邓荣涛、于波、宋祥宏
激光雕刻机	6	基础实践教学	杜庆昆、廖玉彬、桑震、黄金杰
气动实验装置	6	基础实践教学	张志刚、王家祥、王化祥
教学型电火花成型机	1	创新实践教学	高兆庆、胡瀚、李应光

自动分检装置	2	创新实践教学	杜伟强、白生炜、李盖、杜庆昆、李东明
3D 打印机	2	创新实践教学	邢昆明、樊肖鹏

(5) 课外实践平台建设成绩突出

中心面向全校学生搭建了集计算机编程语言、电路设计及单片机、嵌入式系统设计、机械制作、机器人创新为一体的机电控课外实践活动平台。以竞赛、项目为驱动,各实验室全天开放,学生预约后可在相应时间段进入实验室进行自主活动。中心逐渐完善了相应的实验室开放运行管理制度、为实验室安装了门禁系统,并建设了中心课外实践活动网络信息管理平台。在俱乐部的带动下,近年来中心在全国大学生电子设计大赛、大学生单片机竞赛、天津市大学生计算机应用能力竞赛等有影响的活动中取得了越来越好的成绩。2012年获省部级以上奖励155项,其中一等奖30项;二等奖41项,三等奖55项,同比去年101项,总计增长50.5%。

(6) 已发表或应用于教学的研究成果

发表教改论文8篇,出版教材1部,自制教学仪器设备6种,如下表:

名称	形式	主要完成人	发表(出版、应用)
工程认知实践教程	教材	王浩程, 刘健	清华大学出版社, 2013.3
基于工程创新教育的实践教学体系探索	论文 (核心期刊)	王浩程, 王文涛	实验室研究与探索, 2014.1(核心期刊)
制约科学技术发展诸因素的理性思考	论文 (重要期刊)	王浩程	科技管理研究, 2014.1(重要期刊)
基于创新精神和实践能力培养的思维创新实验室建设	论文 (核心期刊)	王浩程, 王文涛	实验技术与管理, 2013.7(核心期刊)
基于项目的工程实训内容设计与实践	论文 (重要期刊)	刘健, 蔡军, 张彦春	机械设计, 2013.9 (重要期刊)
论卓越工程师培养中基于项目的教与学	论文	王浩程, 王文涛	实验室科学, 2013.10
基于卓越工程技术人才培养的工程训练平台建设方案	论文	王浩程, 王文涛	实验科学与技术, 2013.10
在工程实践教学中培养学生的创新能力	论文	王浩程, 贾文军	清华大学出版社, 2012.12
气球自动充气封口设备的研发	论文	刘健	机电工程技术, 2013.4
小型数控雕铣机	自制教学设备	张彦春, 刘健	应用于教学中
3D 打印机	自制教学设备	张彦春, 王浩程	应用于教学中
小型激光雕刻机	自制教学设备	张彦春, 王小亮	应用于教学中
电火花成型机	自制教学设备	张彦春, 王浩程	应用于教学中
自动分检装置	自制教学设备	沈振乾, 史风栋	应用于教学中
气动夹持装置	自制教学设备	王浩程, 贾启浩	应用于教学中

## 2. 实践效果及同领域水平

根据课题的研究内容, 在实践探索中解决了以下实际问题, 并在实践教学中取得了良好的应用效果:

### (1) 实践教学内容得到有效拓展。

通过不断加强实验室建设, 立足于学生工程实践能力培养和综合创新能力培养, 着眼于先进制造技术的发展, 在保证传统实践教学内容的基础上, 注重企业社会需求及学生就业能力的提高, 不断充实机电一体化方面的实践教学内容。

### (2) 实践教学方式不断丰富。

在实践教学中, 利用自主研发的小型机电教学设备开展项目教学, 与企业合作以产学结合形式开展实践教学, 引导学生从构思、设计到制作完成作品的创意设计制作教学, 采用仿真技术开展教学。

### (3) 学生课外实践平台建设步入良性循环。

作为学生的计划内参加实践教学的延伸, 第二课堂活动在学生的个性发挥、创新思维培养和实践能力锻炼等方面发挥的作用非常明显。

### (4) 教学效果的评价方法得到合理改善。

在课题研究的促进下, 实践教学效果的评价方法得到明显改善。在分层次教学的思路引导下, 按照全面考察、突出重点、综合评价的方式对学生的实习过程进行考核。

从课题研究成果所取得的实践效果来看, 项目研究所做的工作及取得的成效在国内工程实践教学领域具有领先水平 and 示范作用, 如分层次教学的改革、针对卓越工程师培养进行的教学内容改革、教学效果评价改革等方面。

## 3. 项目研究特色及创新点

(1) 特色: 通过自制教学设备的研制及应用培养学生的实践能力和创新思维; 针对卓越工程技术人才培养的教学内容、方法改革。

(2) 创新点: 基于学生实践能力培养的分层次教学方式方法; 做为实践教学的有效延伸, 学生第二课堂活动运行模式及与计划教学有机结合的研究取得显著成效; 在依托自制设备充实实践教学内容方面形成鲜明的教学特色, 构成集工程实践能力、社会能力、专业能力与人文素质培养融为一体的工程技术人才培养体系。



### 项目成果实际推广应用情况及校内外评价（附证明）

课题研究成果的应用主要体现在以下几方面：

1. 形成了工程教学实训中心合理的实践教学布局，实训大楼在高效的管理模式和运行机制下开展各类实践教学工作，中心建设发展得到有效推动；

2. 教学改革工作得到深入促进，实践教学环境得到极大改观，在实践教学营造突出实践性、综合性、设计性、研究性、创新性的工程实践和创新教育环境，构建符合人才培养规律的工程实践教学体系，改革实践教学内容、方法、手段，建立科学合理的实践教学考核体系，使得课题各项研究工作取得了显著进展，适应卓越工程技术人才成长的工程训练平台建设工作取得了明显成效；

3. 工程教学实训中心制定的发展规划涉及到实验室建设、课程建设、队伍建设等方面的内容已经实现或基本实现；

4. 实验室建设取得突出成效。以自制小型雕铣机为特色的实验室、机房已形成规模，多种自制教学设备在学生实践能力培养中发挥了重要作用；

5. 工程实训平台的特色建设得到凸显。主要体现在模式特色和内容特色两方面。在模式特色方面，突出“体验教育—工程素质教育—创新教育”的教学过程和教学理念，立足于学生创新思维和动手实践能力的培养，改变传统应试型教学模式，通过项目教学、产学合作，在实验室和实习车间建立市场经济需求的优秀工程技术人才培养教学新模式。

6. 在有效机制保证下，学生第二课堂工作开展得有声有色。

课题研究成果除应用于天津工业大学工程教学实训中心自身的实践教学外，由深化改革形成的良好的实践育人环境条件，使中心资源共享和社会服务功能大大增强。课题研究所针对的现代工程实训平台事实上也是一开放型的公共实践教学平台。

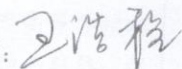
目前中心的实践教学项目已经实现从时间、空间对全校各工科专业和社会全方位开放。工程实践教学更有可能形成培养学生动手能力的系列实践课，实践教学资源进一步发挥优势，加强了辐射作用。近两年来，工程教学实训中心在天津市本科学生工程素质教育方面形成了一定的示范性和代表性。除了满足天津工业大学学生的实践教学外，通过资源共享，对于推动周边地区工程素质教育的发展发挥了重要作用。两年来中心承担师范大学、商业大学、北京交通大学海滨学院 1000 多名学生参加实习。通过基础设施和设备的不断完善，人员结构的调整，中心已经成为立足工大，服务天津，具有自身特色的工程实践教学基地。

项目申报预期成果完成情况

全部完成 (√) 部分完成 ( )

未完成或与预期成果有出入的具体情况 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

课题负责人签字: 

2014年7月30日

项目经费决算(含配套经费)单位: 元

1	图书资料费	500			
2	数据采集费				
3	调研差旅费	8100			
4	计算机辅助设备购置费	7000			
5	小型会议费				
6	咨询费				
7	印刷费	300			
8	其它(论文版面费)	3500			
9	合计	19400			
学校项目 结题专家 组	姓名	专业技术 职务	从事专业	工作单位	联系方式
	荆涛	教授	自动化/高 教管理	天津工业大学	13752000493
	张春红	教授	马克思主义 理论教育/ 高教管理	天津工业大学	13920783076
	李文泉	副研究员	纺织/高教 管理	天津工业大学	13920415926
	马会英	教授	纺织/高教 管理	天津工业大学	13821559338
	张隆	副教授	电子/高教 管理	天津工业大学	13920888387

	张淑敏	副教授	经济学/高教管理	天津工业大学	13820258710
	史津海	教授	外语/高教管理	天津工业大学	13820979092
	黄玉珍	副研究员	物理学/高教管理	天津工业大学	13642173590
	孙明珠	教授	数学/高教管理	天津工业大学	13920679307

学校专家组意见

受学校委托，学校专家组对王浩程副教授主持的天津市高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目“以工程实践教育基地为载体，强化学生工程实践能力培养的研究与实践”进行了结题验收。通过查阅相关材料、听取项目负责人汇报、专家质询，专家组形成以下意见：

该项目研究工作成效显著，工程实践教学基地建设得到快速发展。实践教学改革不断深化，工程训练平台的载体功能显著增强，工程实践教学的各个方面都取得了丰硕的成果。学生的工程实践能力得到显著提高，在全国大学生竞赛中取得了骄人的成绩。市级实验教学示范中心申报成功，两年来承担了天津地区兄弟院校学生的实习。

专家组一致认为：项目组完成了预定的各项任务，达到了预期目标，同意结题。

专家组组长签字：



2014年8月14日

学校意见

同意结题



学校负责人签字



学校盖章

2014年8月24日

市教委专家委员会意见

同意结题

负责人签字: 陈崇金

2014年9月29日

市教委意见

同意结题

主管部门盖章

2014年10月11日

备注: 表格不够可另附纸, 专家评审表另附。