

# 附件目录

## 附件 I 佐证材料（第一部分）

一、 人才培养方案及课程体系.....	1
二、 实践教学环节的组织与管理.....	3
三、 实践教学平台建设.....	12
四、 师资队伍的建设.....	13
五、 教学改革.....	15
六、 过程管理与质量保障体系.....	19
七、 实施效果分析.....	22
八、 存在的问题与解决的对策.....	24

附件 II 兰州交通大学土木工程专业卓越计划文件汇编（另册）

附件 III 2012、2016 和 2017 版土木工程专业“卓越计划”本科人才培养计划（另册）

附件 IV 兰州交通大学本科课程教学大纲—2017 版土木工程专业（卓越计划）分册（另册）

# “线桥隧一体化”

土木工程卓越人才培养体系的构建与实践

## 佐证材料

(第一部分)

主要完成人：宁贵霞 蔺鹏臻 虞庐松 乔登寿 赵彦旭  
李海莲 周涛 马丽娜 韩峰 杜靓

课题完成单位：兰州交通大学  
中铁二十一局集团有限公司  
兰州铁道设计院集团有限公司

2017年12月

对于《“线桥隧一体化”土木工程卓越人才培养体系的构建与实践》课题，坚持“理念更新是先导、课程改革是核心、实践强化是重点、队伍建设是关键、制度创新是保障”的行动路线开展研究工作。课题组结合“卓越工程师教育计划”的实施（见附件 II-卓越计划文件汇编），对我校在工程教育实施过程中存在的问题，以加强与培养目标相适应的各项内涵建设为出发点，展开了人才培养体系的重构和实践工作。

## 一、人才培养方案及课程体系

参照“卓越计划”通用标准和行业标准，在学习借鉴国内外高等工程教育优秀经验的基础上，结合我校的工科优势和大交通特色，制定出“线桥隧一体化”的土木工程卓越人才培养方案（附件 III--卓越工程师教育培养方案）。经过几次修订，课程体系逐渐优化，实践模块学分的占比逐次提升，在 2017 版教学计划中又增设了特色模块如图 1。

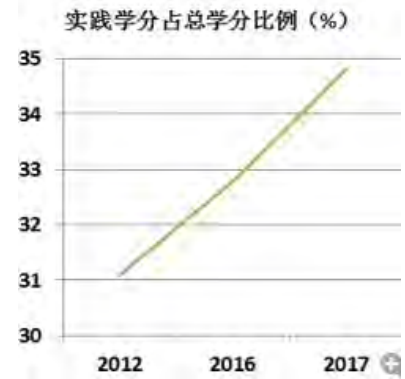
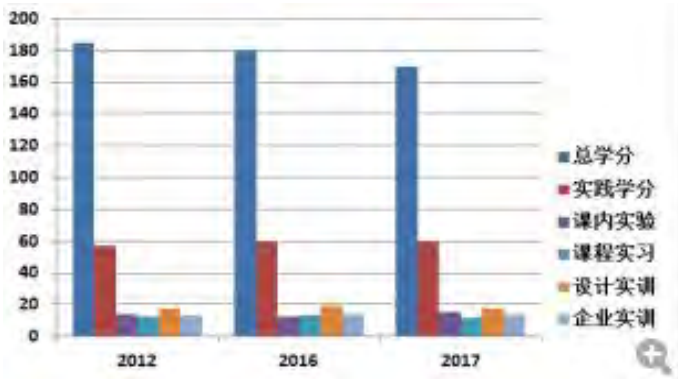


图 1 课程体系

自课题实施以来,按照“边行边试、加强协调、注重成效”的原则,确保土木工程“卓越计划”试点专业的教育教学改革取得实效。教学计划经过修订后的总学时(分)逐渐缩减。2012版(大土木、卓越)教学计划在总学分一致的基础上,经优化使“卓越计划”的实践环节比大土木多7个学分,占比高出3.8%。从2012级的185学分到2016级缩减到180学分、2017级的170学分,其理论和实践环节的学分比较如表1,总学分及各模块实践学分对比、实践学分占比分析结果如图1。在三版计划中,虽总学时逐渐递减,但实践学时占比逐渐递增,实践学分的比例分别为31.1%、32.8%和34.8%,相对增幅为1.7%和2%。

表1 大土木和卓越 2012、2016、2017版教学计划中课程体系对比分析

课程体系 (2012版土木工程)		学分分配				主干(核心) 课程学分	备注	
		必修	选修	小计	比例			
理论教育	通识教育	54.5	8	62.5	33.8%	17	1. 理论教育中选修课合计学分所占比例为15.9%; 2. 理论教育中必修课课内实验、上机、实践学时合计16学分。	
	学科基础	38	4	42	22.7%	28(12)		
	专业教育	基础	24	6	30	16.2%		20(13.5)
方向		10	6	16	8.6%	10(10)		
实践教育		34.5		34.5	18.6%	6(6)		
总学分	185	将必修课课内实验、上机、实践16学分计入后,总实践教学学分为50.5,占总学分比例为27.3%。						
课程体系 (2012版卓越)		学分分配				主干(核心) 课程学分	备注	
		必修	选修	小计	比例			
理论教育	通识教育	52.5	8	60.5	32.7%	17	1. 理论教育中选修课合计学分所占比例为14.8%; 2. 理论教育中必修课课内实验、上机、实践学时合计14学分。	
	学科基础	35	4	39	21.1%	18(6)		
	专业教育	33	9	42	22.7%	33(25)		
实践教育		43.5		43.5	23.5%	17(14)		
总学分	185	将必修课课内实验、上机、实践14学分计入后,总实践教学学分为57.5,占总学分比例为31.1%。						
课程体系 (2016版卓越)		学分分配				主干(核心) 课程学分	备注	
		必修	选修	小计	比例			
理论教育	通识教育	48.5	8	56.5	31.4%	17	1. 理论教育中选修课合计学分所占比例为11.7%; 2. 理论教育中必修课课内实验、上机、实践学时合计12.6学分。	
	学科基础	32	5	37	20.6%	19(10)		
	专业教育	32	8	40	22.2%	32(24)		
实践教育		46.5		46.5	25.8%	11(10)		
总学分	180	将必修课课内实验、上机、实践12.6学分计入后,总实践教学学分为59.1,占总学分比例为32.8%。						
课程体系 (2017版卓越)		学分分配				主干(核心) 课程学分	备注	
		必修	选修	小计	比例			
理论教育	通识教育	42.5	10	52.5	30.9%	17	1. 理论教育中选修课合计学分所占比例为12.7%; 2. 理论教育中必修课课内实验、上机、实践学时合计15.1学分。	
	学科基础	35	3	38	22.4%	18(12)		
	专业教育	32.5	3	35.5	20.8%	31(23)		
实践教育		44		44	25.9%	31.5(31.5)		
总学分	170	将必修课课内实验、上机、实践15.1学分计入后,总实践教学学分为59.1,占总学分比例为34.8%。						



(a) 总学分及各模块实践学分对比

(b) 实践学分占比分析

图2 2012、2016、2017教学计划中实践环节的对比分析

经过六年的实践过程，在 2012 级“卓越计划”试点班实施的基础上，2013 级和 2014 级院内的推广情况如图 3；2017 版教学计划修订中改革进一步深化，对课程体系进行再次优化，按照工程教育专业认证的标准制订了课程教学大纲（附件 IV）。



图3 2012-2014 级该体系在院内受众面比较

## 二、实践教学环节的组织与管理

土木工程“卓越计划”的培养，前两年为基础教育阶段，开设基础课和部分专业基础课，配套开设课内实验；第三年为专业教育阶段，开设专业基础课和专业课，9 周线桥隧工程设计及企业实训；第四年为毕业实训和毕业设计阶段，有极少专业课。实验和实训安排表 2。

表 2 课程实验及专业设计实训安排

版别	课程	实验或设计实训名称	学时	学期
2012	基础课	程序设计基础	16	2
		计算机绘图	8	3
		材料力学	8	4
		土木工程材料	10	3
		工程测量	24	4
		电工技术	8	5
		新型建筑材料	6	4
		现代测量技术	8	7
	专业基础课	工程测量实训	3 周	4
		地质实习	2 周	4
		试验技能培训	2 周	6
	专业课	铁路新技术讲座	2 周	6
		线桥隧工程设计及企业实训	9 周	6
线桥隧工程实训与毕业设计		17 周	8	

## 1. 校内教育

在基础教育阶段，课程实验（见附录 1）的考核方式是将其按比例计入课程总评成绩；除此之外还鼓励同学参与由实验室处组织的开放实验（表 3、附录 1）和大学生创新实验课题（表 4），有 3 项开放实验考核通过者发给“实验技能证书”（附录 2）。旨在基础教育阶段让学生通过开放实验了解基础实验的基本原理、分析方法和实现手段，引导学生熟悉知识的工程运用和树立科学的创新理念；通过创新实验课题让学生学会运用所学的基础理论、实验方法和专业知识进行实验设计，培养学生的创新思维。在专业教育阶段，结合专业特点和行业要求，教学进程安排了工程实验技能培训（表 5）、企业实训（表 6）和毕业设计（见附录 3），在深入企业和工程中培养学生的动手能力。2016 年学校成立了创新创业学院，使双创工作得到归口管理，2017 年加大创新教育投入，创新立项 212 项，其中土木工程学院 26 项。

表 3 2012-2017 年开放实验题目

序号	开放实验题目	类别	指导教师
1	低温环境下含气量对混凝土强度及耐久性的影响研究	科技创新型	代金鹏
2	多年冻土地区混凝土木桩强度增长及耐久性规律研究	科技创新型	代金鹏
3	低温环境对矿物掺合料活性的试验研究	科技创新型	代金鹏
4	土的颗粒分析实验	自选型	丁立
5	毛细水上升运动规律观察	自选型	丁立
6	等强度梁强度、挠度实验	实验项目设计	董长军
7	简支梁的动载试验	科技创新型	董长军
8	金属材料冲击实验	实验项目设计	董长军
9	基于软件的铁路建设项目工期、资源优化	自选型	顾伟红
10	饱和、非饱和和无粘性土三轴实验及抗剪强度参数对比分析	科技创新型	黄志军
11	含水率、上覆荷载、厚度耦合作用下对原状膨胀土膨胀量影响	科技创新型	马丽娜
12	砂、石有害物质含量测定	自选型	孟芳
13	低碳钢、铸铁剪切实验	自选型	施琪
14	压杆稳定实验	自选型	施琪
15	电阻应变片粘贴实验	自选型	施琪
16	超声-回弹综合法测混凝土的强度	自选型	王振科
17	简支刚桁架试验梁静力参数识别	科技创新型	杨俊杰
18	无砟轨道高速铁路膨胀土分类分级方法研究	科技创新型	张戎令
19	耐久性混凝土电通量测试	科技创新型	赵彦华
20	上覆荷载作用下高铁地基泥岩渗透系数研究	科技创新型	马丽娜
21	系杆拱桥吊杆索力调试问题优化分析	科技创新型	张戎令
22	多年冻土区增稠剂对高性能混凝土的影响研究	科技创新型	张凯
23	泥岩的力学性能及其膨胀特性研究	科技创新型	马丽娜
24	结构基本构件受力性能实验	科技创新型	郭健

注：表中所列项目中，自选型和设计型每学期开设，科研创新型随着科研项目的进展而开设。

表 4 2012-2017 年大学生创新实验立项情况

题目	完成人(指导教师/学生)	备注
高地应力软岩隧道开挖特性模型试验研究	陈志敏/刘德学	2012
三维碎石桩模型实验	刘源/曹波宁	2012
土木工程专业卓越工程师的实验(实践)教学体系构建与实践	蔺鹏臻	2013
实验设备及实验室共享收费管理的研究与探索	蔺鹏臻	2013
基于创新平台的卓越土木工程师创新实验模式与体系探索	陈志敏	2013
路面反光测试仪的研制	李波	2013
大吨位多点同步加载及控制系统的开发	蔺鹏臻	2014
湿陷性黄土微观结构与黄土力学性质研究	刘德仁/卜世龙 李银萍 宋托平	2015
干湿循环-硫酸盐耦合作用下 FRP 加固混凝土有效粘结长度研究	张家玮/李卓远 李佳伟 刘健	2015
微型土压力盒的设计与实验验证	陈权/刘成浩 成晓峰 马俊军	2015
饱和黄土地基超大型油罐振动台模型试验研究	张延杰/刘军生 马林兵 王志	2015
兰州市市政道路透水沥青路面空隙特征及其对耐久性影响的研究	滕旭秋/牛乐乐李海龙 李仁杰	2015
第一 二 三教学楼拆除后废弃粘土砖基本力学性能试验研究	刘廷滨/王宁 陈欢欢 王瑞	2015
数字校园—南校区管网三维建模	程耀东/徐汪豪 鲍日辉 陈志强	2015
高填明洞不同密度 EPS 板卸载试验研究	李盛/徐文启 史宝东 伍明伦	2015
数字校园—北校区管网三维建模系统开发	程耀东/杨林 易乐 闫凝 吕宇锋	2015
基于 REVIT 实现桥梁三维可视化模型研究	樊燕燕/余超人 杨鹏广 张宝玲	2015
三层钢结构框架模型振动台试验研究	李子奇/张鹏举 罗玉栋	2015
竖向集中荷载作用下波形钢腹板 I 型钢梁的稳定性分析	冀伟/赵海平 汪东 李春涛 李文	2015
教学用混凝土收缩仪的全自动无线采集系统研发与应用	张戎令	2016
高速铁路隧道结构受力特性研究	梁庆国	2016
基于 BIM 技术的隧道三维仿真研究	程耀东	2016
土建隐蔽工程部分沉降量实时监测系统试验研制	黄志军	2016
基于 BIM 技术的桥梁三维仿真研究	程耀东	2016
低、负温环境下等强度混凝土耐久性和孔结构关系研究	代金鹏	2016
基于结构设计竞赛用竹皮纸制作杆件的力学性能试验研究	代金鹏	2016
T 型三通管水流阻力规律及流量特性研究	石喜	2016
微型土壤蒸发器的制作	董玉云	2016
基于 BIM 建模与 3D 打印技术的新型工程安全避难屋设计	周涛	2016
盐渍土地区混凝土宏微观性能演变规律	于本田	2016
基于 BIM 的房屋虚拟建造技术研究	王堃 程耀东	2016
适筋混凝土梁破坏机理试验研究	李子奇	2016
嵌岩桩自锚式测试技术模型试验研究(重点)	王博林/潘刚 李涵晗 李晓辰等	2017
基于 GIS 的某地区铁路路网扩张规律研究(重点)	韩峰/贺嘉琪 张鑫港 殷成钰	2017
表面改性废胎胶粉制备高性能橡胶沥青性能研究	李波/雒景峰 李华隆 杨英豪	2017
基于 BIM 的大跨径梁拱组合桥三维动态可视化建模与线形、应力监控研究及其与 MIDASFEA 软件接口对接研究	冀伟/胡晓壮 王东 刘浩 李泽汉	2017
不同密度 EPS 板减载的高填土明洞衬砌结构力学性能的室内试验与数值模拟研究	李盛/罗贯霄 周稳弟 刘伟等	2017
机制砂混凝土制备与性能研究	于本田/曹瑞恒 王加俊 甄程等	2017

建筑物三维模型渲染及漫游动画技术制作方法研究	张丽萍/徐真 李东 倪赫	2017
表面改性废胎胶粉制备高性能橡胶沥青性能研究	李波/雒景峰 李华隆 杨英豪	2017
基于 BIM 的大跨径梁拱组合桥三维动态可视化建模与线形、应力监控研究及其与 MIDASFEA 软件接口对接研究	冀伟/胡晓壮 王东 刘浩 李泽汉	2017
不同密度 EPS 板减载的高填土明洞衬砌结构力学性能的室内试验与数值模拟研究	李盛/罗贯霄 周稳弟 刘伟等	2017
机制砂混凝土制备与性能研究	于本田/曹瑞恒 王加俊 甄程等	2017
基于 BIM 技术的钢桁梁桥建造三维仿真研究	程耀东/张晨宇 张崇源 郭泓佑等	2017
一种测试横向约束杆件较小竖向力及位移试验装置的开发设计	蒋代军/李江鹏 罗鑫 李天成等	2017
非饱和黄土蒸发试验与水气运移规律研究	张延杰/李泽源 任军楠 席佳辉等	2017
基于结构设计竞赛对模型节点进行手工制作及软件模拟分析	杜靓/季高萌 杨彦斌 余史文等	2017
冻土区油气管道冻融循环室内模型试验探究	刘德仁/张登科 赵清洋 刘法良等	2017
硫酸盐环境下烧结粘土砖性能退化研究	靳文强/姚东林 冯悦 张天斌等	2017
低温环境对复合矿物掺合料活性的试验研究	代金鹏/田祥富 丁威涯 曹雁鹏等	2017
干湿循环对盐溶液环境下水泥改良土性能影响试验研究	于本田/王继林 胡颖 杨旭东等	2017
上覆荷载作用下高铁地基泥岩渗透系数与孔结构试验研究	张戎令/李航辉 刘爱仓 李启东等	2017
基于颗粒流的高填黄土 EPS 板减载明洞土压力传递特性分析	李盛/陈子喻 王迪 徐畅 文奇	2017
冻土环境不同水胶比灌注桩温度场变化规律研究	赵彦华/李莹 刘志博 袁聚祥等	2017
富水砂层变形特性及盾构渣土改良试验研究	陈志敏/孟博文 马海洋 王安盛等	2017
基于西北干旱地区利用太阳能、雨水的山体灌溉自控系统	石喜/周益族 王烁 段明翰 吴江	2017
内外双重腐蚀条件下水泥土劣化规律研究	于本田/潘成兴 刘鹏 丁国玺等	2017
低温对纳米二氧化硅材料活性的影响	刘维佳/魏亚鹏 王万里 张智举等	2017
具有软弱夹层的颗粒堆传力机制探究	刘源/张崇源 何俊明 张小乾	2017
一种新型水表防冻装置的研究	董玉云/陈强强 黄成光 韩志雄等	2017
建筑物三维模型渲染及漫游动画技术制作方法研究	张丽萍/徐真 李东 倪赫	2017

## 2. 企业实训

2012 级的线桥隧设计及企业工程实训和毕业设计实训由校内和企业指导教师结合实训期间的表现、日志的填写及报告的撰写以及集中答辩的情况综合评定，由校内指导教师以五级学制提交考核成绩。有关的管理文件见附录 3。

企业实训是在大三下半年学完专业基础课和部分专业课之后安排的实践教学环节。分三个阶段实施：第一阶段是实验技能培训，第二阶段是专业前沿讲座，第三阶段是深入企业实习。

### (1) 实验技能培训

学校和学院统一部署，结合企业现场的基本要求安排了两周的时间，开设了地基检测、材料性能检验、结构检测等方面的相关工程实验课程共 13 个实验项目（如表 5），为学生到企业的工地深入工程、参与实际工作打下理论和技术基础。2012、2013 和 2014 级的企业实训安排如表 6。



表5 2012年工程实验技能培训安排

编号	实验名称	指导教师	开课系	备注
1	低碳钢剪切实验	施琪	力学实验室	土木学院加西 142
2	应变片粘贴实验	施琪	力学实验室	3号实验楼 322
3	液塑限试验	丁立	岩土实验室	3号实验楼 214
4	固结试验	丁立	岩土实验室	3号实验楼 334
5	直剪试验	丁立	岩土实验室	3号实验楼 333
6	击实试验	丁立	岩土实验室	3号实验楼 124
7	砂有害物质测定	孟芳	建材试验室	3号实验楼 221
8	混凝土电通量测定	赵彦华	建材试验室	3号实验楼 326
9	回弹法检测砼强度	李子奇、刘尊稳	工程结构试验中心	结构试验大厅
10	超声法检测混凝土缺陷	李子奇、刘尊稳	工程结构试验中心	结构试验大厅
11	结构实体钢筋保护层厚度及间距检测	李子奇、刘尊稳	工程结构试验中心	结构试验大厅
12	简支钢桁架静载试验结构试验大厅	李子奇、刘尊稳	工程结构试验中心	结构试验大厅
13	简支梁自振特性参数测定实验	李子奇、刘尊稳	工程结构试验中心	结构试验大厅

表6 企业工程实训安排（9周）

实习基地名称	校内导师	企业导师	人数	地点	年级
中铁二十一局	宁贵霞、牟航、黄志军	唐璞民	30	天水、兰州、甘棠	2012
中铁七局	陈权	梁金龙	6	兰州	
中铁二局	梁庆国	鲁小燕	10	郑州	
兰州铁道设计院	赖天文、滕旭秋	张清林	19	兰州	
中铁西北科学研究院	蒋代军、黄志军、刘永孝	吴志刚、赵子瑶等	12	福建、兰州	2013
兰州铁道设计院	于本田、李盛、张戎令	吕文达、荣文文	16	兰州、格尔木	
中铁七局	李良英	余平	7	广东湛江	
兰交大工程检测公司	宁贵霞、于本田	马鹏飞	10	兰州新区	
甘肃路桥建设集团	夏文传、欧尔峰、张戎令、李波	李彦盛、崔建文	14	兰州市区、酒泉	
中铁二十一局	李海莲、杨俊杰	于连山、常小平	11	江西赣州、安徽亳州	
中国水电五局	金学军	高国珑、陈鸿翔	8	重庆、成都	
中铁三局广东公司	李晓钟	刘栋	4	广东广州	
甘肃恒达路桥集团	李波	汪首元	3	兰州	
中铁二十二局	马学宁	范春宇	2	哈尔滨	
甘肃路桥	李波	康成生	13	甘肃敦煌、甘南	2014
甘肃省交规院	李波	王永刚	4	甘肃兰州	
沪通铁路	夏文传	康雄飞	5	上海嘉定	
兰州轨道交通中铁十六局马土经理部	黄志军	卫宏宇	2	甘肃兰州	
兰州交大检测公司	于本田	蒋永旗	8	甘肃兰州	
蒙华铁路	夏文传	张会安	3	陕西延安	
铁一院（西安）5人	黄志军	陶天森	5	西宁-成都区间	
铁一院新疆分院	李海莲	王泰淇	8	乌鲁木齐市	
中铁西北院	黄志军	牛旭升	10	甘肃兰州	
中铁二十一局成昆铁路项目部	黄志军	李旦合	3	成都-峨眉区间	
中铁二十一局银吴客专银川枢纽	杨俊杰	温虎鹏	4	宁夏银川	
中铁建大桥局	冀伟	秦文学	4	宁夏银川	
中铁七局二公司	夏文传	刘鹏祖	8	甘肃岷县	

(2) 专业前沿讲座

继实验技能培训之后安排了两周的专业前沿讲座。通过“卓越论坛”专题窗口（详见附录4.），组织校内有实践经验的教师和企业的技术骨干为学生讲授交通土建行业工程建设的前沿

动态。通过该环节让学生了解行业的发展动态和专业的专业发展趋势，从中让学生在专业教育阶段能够更好地分析和解决工程实际中遇到的问题，将所学知识学以致用，也为自己的就业奠定认识基础。

### (3) 企业实训实施

企业实训安排9周时间,通过与企业进行对接,让学生能够参与到实际工作中,实行校企双方到时协同管理,责任到人、保险到位(附录3),学生在企业随企业员工同吃同住同劳动。以便达到解企业、熟悉工程的目的;锻炼他们坚强的意志和吃苦耐劳的品格,使学生身心健康得到升华;实现学生工程素养培养,更好达到企业用人的需求。

为了充实学生的企业学习和生活,指导老师开拓思路,以土木工程领域交通土建行业的相关政府和企业网站以及新媒体的公共平台(见附录5.3),学习补充工程中企业管理、新材料、新方法和新技术等内容,使学生了解工程技术前沿知识;也可通过精品课程等网络资源、微课以及慕课的方式进行学习,对专业课程内容予以补,实现知识学习和工程应用的紧密结合。

企业实训期间学生和校企双方导师通过赞学网平台进行实训日志的在线提交和批阅,实现远程管理(图4)。

### 3. 毕业设计及实训

毕业设计实训是本科生在校学习期间的最后一环,也是所学知识综合运用关键性阶段。其实施组织过程由选题、开题、过程管理、成果验收答辩等环节组成。相关文件见附录4.3。

#### (1) 毕业设计选题及实训工作安排

按照土木工程“卓越计划”的培养目标,要求毕业生能适应在国内外铁道工程、桥梁、隧道与地下建筑、公路与城市道路、高速铁路的设计、施工、管理、研究、教育、投资和开发等部门从事技术或管理工作,结合企业工程实训的具体内容开展毕业设计实训阶段的选题。

在实施中提前半年采用双选的方式,学生进行毕业设计选题,以教师宏观指导、学生自主

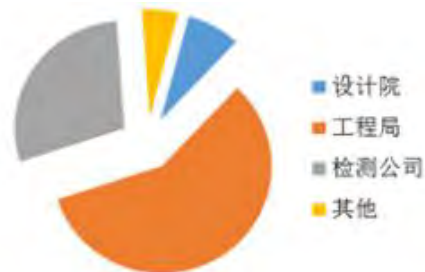


图3 实习单位的性质分布

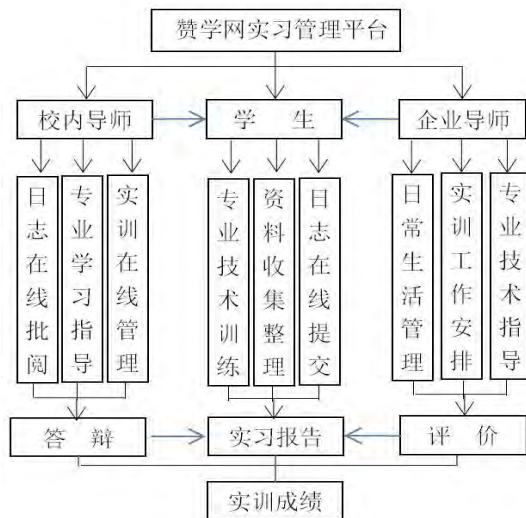


图4 企业实训管理系统

学习的模式来完成教学过程。将所学到的基础理论和专业知识在毕业设计实训环节中得到综合运用，从中对行业规范、相关工程手册和专业应用软件的使用得到系统性训练。实现从学生在校学习到技术人员从事实际工作的身份转型和“由知识学习向能力培养”思维上的转变。土木工程“卓越计划”2012、2013级毕业设计题目（见附录3.4）及校内导师安排如表7所列。

从选题的结果分析，工程设计：研究论文的比例为64：14，其中题目分布在桥梁、线路、隧道（地铁）、地基（路基）及建筑结构的比例如图5所示。

表7 2012、2013级土木工程“卓越计划”毕业设计题目及校内导师安排

2012级			2013级		
指导教师	人数	设计（论文）题目的工程类型	指导教师	人数	设计（论文）题目的工程类型
宁贵霞	6	地基处理、桥梁结构及施组设计	丁南宏	6	桥梁结构设计
丁南宏	6	桥梁上部结构设计	黄志军	9	地基处理
郭健	5	桥梁施工方案及支架设计	冀伟	3	桥梁上部结构设计
韩峰	6	线路设计、施工、检测与养护	李波	6	地基、桥梁施工技术
金学军	4	桥梁上部结构设计	李斌	2	线路设计
李波	6	论文、桥梁结构设计	梁庆国	8	隧道结构设计
夏修身	6	桥梁上、下部结构设计	刘世忠	4	桥梁上部结构设计
李晓钟	6	桥梁、地铁工程设计	刘廷滨	6	桥梁上部结构设计
刘志强	6	隧道工程设计	孙理想	6	桥梁施工设计
马华军	6	桥梁上、下部结构设计	夏文传	8	桥梁上、下部结构设计
孙建琴	6	建筑、桥梁结构设计	杨俊杰	4	桥梁上部结构设计
孙理想	6	桥梁结构及施工设计	于本田	6	桥梁上部结构设计
夏文传	6	桥梁上部结构设计	张戎令	4	研究论文
杨俊杰	6	地基处理、桥梁上部结构设计	张永亮	3	桥梁上部结构设计

(2) 设计内容及实训组织

毕业设计内容结合土木工程领域的实际工程中的桥梁、建筑、铁道、隧道、公路、地铁等工程，围绕工程建设各环节开展工程前期、三阶段设计（初步、技术和施工图）或施工阶段的相关工程设计工作。在贴近该行业实际工程中对对应阶段工作内容的基础上，加强对学生综合能力的培养。具体体现工程方案比选、力学分析计算、设计绘图、规范使用、工程经济、项目管理及环境保护等方面内容（如表8）。



图5 毕业设计的选题分布

表8 毕业设计选题及学生工作小组

工程名称（人数）	结构类型或工程内容	结构形式及检测方法	工作内容分工	类型
回民巷特大桥立交桥（3人）	5x25m	简支转连续等截面箱梁	方案比选全做 上部、下部结构和概预算各1人	设计
兰州新区铁路口岸集装箱装卸线工程（4人）	地基处理质量检测 深层：强夯 浅层：分层碾压	荷载板试验、静力触探 灌砂法、K30	地基承载力的检测与加固效果的分析评价 四种检测方法 (各一人)	论文

毕业设计实训安排在大四的第二学期，该阶段的工作包括企业工程实训和毕业设计实训两个部分，时间分配为7周+10周。实施中学生结合实训内容进行毕业设计选题，由校内指导教师统一安排和管理。毕业设计实训安排见表8，在该环节的实施中特别注重设计题目的综合性和论文题目的使用性、工程设计内容体系化和论文素材工程化、设计原理科学化、采用方法实用化、教师指导和学生工作团队化以及过程管理制度化。学生工作小组的团队选题实例见表10，教师指导过程中的辅导方式安排见表11。

### (3) 过程管理

从2012级的毕业实训和2013级的企业实训开始，就利用赞学网公共管理平台完成实习日志的在线体检和批阅。在毕业设计指导过程中按照“以老带青”的联合指导方式，可以充分发挥老教师教学经验丰富、专业知识面广的优势，从方案设计角度给予学生更宽广的视野也缓解了指导教师不足的现状；能够充分发挥青年教师在计算机程序设计和软件应用上优势，使学生能够将所学知识的综合运用，了解专业领域的前沿和发展。按照大工程背景进行选题，结合自己的兴趣从线、桥、隧某一方向上有所侧重。

**表9 2012级土木工程“卓越计划”毕业设计及实训安排**

实习基地名称	指导教师	企业导师	人数	地点
中国铁建十六局集团	丁南宏	汪凌云	30	合肥、常州
兰州交通大学工程检测中心	宁贵霞、郭健	马鹏飞	10	兰州
中铁第一设计院	韩峰	田士军	4	西安
中铁六局	金学军	丁兆峰	6	安康
中铁三局广州分公司	李晓钟	王灿	5	广东广州
中铁一局集团有限公司重庆分公司	李晓钟	王灿	1	贵州贵阳
中铁航空港	刘志强	张满文	7	兰州西站
中铁二十一局	马华军	李兵	4	甘肃兰州
中铁十四局	孙理想	庄绪良	6	甘肃兰州
甘肃路桥第四公路工程有限责任公司	夏文传	崔建文	6	陇南、白银
兰州交通大学工程检测中心	夏修身	何彩平	6	兰州新区
中交第二公路工程局有限公司	杨俊杰	汪凌云	7	广东佛山
中铁七局三公司	李波	田渭军	6	内蒙古额济纳

### (4) 毕业设计答辩与成绩评定

2012级的公开答辩分校、院和系三级，答辩的专家委员会由7人构成，由基础课、专业课（线、桥、隧）教师和企业专家组成；系级答辩委员会为五人，由基础课和专业课的教师组成（表11）。2013级的“卓越计划班”毕业设计答辩环节进行改革，彻底打破了专业方向界限，按照大土木组成答辩委员会，采取随机抽取的方式进行；毕业设计的成绩按照指导教师和答辩委员会双方成绩综合评定（附录3.4）。

表 10 毕业设计期间的专题辅导、讲座内容安排

工作阶段	题目类别	工作内容	辅导内容	方式	成果	时间
开题	设计	收集工程背景资料	读图、绘图方法及要求	指导	整理原始资料	第 1-2 周
	论文	解读工程背景, 熟悉工作内容	明确论文的主要工作内容		绪论	
方案	设计	熟悉设计基本规范、设计标准及要求	规范的使用和案例的参考	指导	方案比选	第 3 周
	论文	熟悉规范、规程和实验方案	资料的查阅和筛选		绪论、原理	
设计	设计	设计核心内容、线桥隧设计原理	应用软件使用、数据整理	讲座	整理计算书	第 4-6 周
	论文	试验、整理检测报告	实测数据的搜集与整理	指导	试验原理	
	设计	熟悉线桥隧规范、原理和数据整理	线形及结构设计	讲座	线桥隧设计图	第 7-9 周
	论文	试验数据的整理分析	实测数据分析方法		结果分析	
复核	设计	熟悉规范要求, 分析设计的不足	分析检查设计	指导	方案调整	第 10 周
	论文	相应的理论计算	理论分析方法的选择		结果对比	
分析	设计	熟悉施工场地布置、工序安排、组织机构	施工组织设计	指导	施工方案	第 11 周
	论文	内容整理与分析	工程质量评价		结论	
统稿	设计	摘要撰写及文整和图整理	摘要的撰写	指导	中英文摘要	第 12 周
答辩		答辩提纲、ppt	提纲的撰写、内容的介绍	指导	答辩	第 13 周

表 11 答辩委员会的组成情况

级别	主席(专业)	委员	专业	单位	职务(职称)	秘书
校级	宁贵霞教授 (桥梁工程)	乔登寿	线路工程	兰州铁道设计院	副院长、总工(教高)	杨俊杰 6.15
		陈向军	铁道工程	中铁二十一局	总工(教高)	
		张丽萍	桥梁工程	工程图学系	教授	
		王保成	铁道工程	道路与铁道工程系	副教授	
		马丽娜	土木工程	岩土与地下工程系	讲师	
		郭春香	土木工程	工程力学系	副教授	
院级	宁贵霞教授 (桥梁工程)	张禾	土木工程	甘肃路桥集团	总工(教高)	杨俊杰 6.16
		吴炜	土木工程	兰州铁道设计院	桥隧所所长(高工)	
		张丽萍	桥梁工程	工程图学系	教授	
		王保成	铁道工程	道路与铁道工程系	副教授	
		马丽娜	土木工程	岩土与地下工程系	讲师	
		郭春香	土木工程	工程力学系	讲师	
系级	宁贵霞教授 (桥梁工程)	于本田	工程材料	建筑工程系	副教授	李丽园 6.17
		李兴田	土木工程	中工程图学系铁	讲师	
		杨俊杰	桥梁工程	桥梁工程系	教授	
		李斌	铁道工程	道路与铁道工程系	副教授	
		孙理想	土木工程	工程力学系	讲师	
		蔺鹏臻	土木工程	土木学院	副院长(教授)	李丽园 6.20
		罗新宇	土木工程	土木学院	教授	
		魏冠军	测绘工程	测绘学院测绘系	副教授	
		陈志敏	土木工程	岩土与地下工程系	副教授	

### 三、实践教学平台建设

以工程教育一定要回归工程为改革手段，围绕着土木工程“卓越计划”的建设，借助校友资源和专业教师的业务合作建立校企“产学研”合作基地。详见附录 4。高等教育教学的信息平台建设是工程教育改革的又一个重点。近几年来从单一课程到系列课程群组、从校级、省级到国家级精品课程，现在已经进入了精品资源共享课程的建设阶段；利用互联网微信平台进行微课和慕课建设是当前教学改革的另一途径。有关网络课程、精品课程和精品资源共享课的建设以及国家级精品课程及精品资源共享课利用情况见表 12。

**表 12 精品课程、精品资源共享课和网络课程建设情况**

序号	课程名称	类别	负责人	立项时间	备注
1	材料力学	精品课程	吴亚平	2003.12	省级
2	工程图学	精品课程	程耀东	2003.12	省级
3	电工学	精品课程	陶彩霞	2005.9	省级
4	工程测量	精品课程	李仲勤	2005.9	省级
5	桥梁工程	精品课程	孙学先	2005.9	省级
6	工程化学	精品课程	董文魁	2006.6	省级
7	交通土建工程结构	精品课程	宁贵霞	2006.6	省级
8	数值计算方法	精品课程	褚衍东	2008.6	省级
9	土木工程材料	精品课程	张粉芹	2010.4	省级
10	大学计算机基础	精品课程	李玉龙	2011.7	省级
11	工程经济学	精品课程	王恩茂	2011.7	省级
12	土力学	精品课程	王旭	2012.7	省级
13	铁路选线设计	精品课程	王保成	2013.9	省级
14	大学生心理健康教育	网络课程	赵伟	2013.4	校级
15	大学生职业生涯规划	网络课程	凌翔	2013.4	校级
16	大学物理 2	网络课程	俄燕	2013.4	校级
17	高等数学 2A	网络课程	栗永安	2013.4	校级
18	画法几何及工程制图 1A	网络课程	李兴田	2013.4	校级
19	画法几何及工程制图 1B	网络课程	张丽萍	2013.4	校级
20	计算机绘图	网络课程	程耀东	2013.4	校级
21	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	网络课程	刘雄旺	2013.4	校级
22	思想道德修养与法律基础	网络课程	丁晓军	2013.4	校级
23	线性代数 2	网络课程	刘海忠	2013.4	校级
24	程序设计基础—VISUAL FORTRAN	网络课程	段志东	2014.4	校级
25	大学语文	网络课程	冯佩昕	2014.4	校级
26	概率论与数理统计 2	网络课程	刘海忠	2014.4	校级
27	高等数学 2B	网络课程	李兴东	2014.4	校级
28	工程地质	网络课程	梁庆国	2014.4	校级
29	建设法律与法规	网络课程	周芳红	2014.4	校级
30	建设项目管理	网络课程	谢斌	2014.4	校级
31	马克思主义基本原理概论	网络课程	李文武	2014.4	校级
32	中国近现代史纲要	网络课程	徐宏霞	2014.4	校级
33	结构力学	网络课程	朱瑞涛	2015.4	校级
34	材料力学	精品资源共享课	吴亚平	2015.12	省级
35	水力学	精品资源共享课	何文社	2017.8	省级

## 四、师资队伍的建设

### 1. 师资结构

高校教师是高等教育的主导者，是工程教育的核心力量。面对工程教育中存在的问题，我校加大了工程教育的改革力度，通过校企合作让校内教师深入企业，拓宽专业视野、提高从业能力。也聘请有技术经验的企业骨干走入讲堂，通过卓越论坛、名师讲堂等途径，将工程中的前沿技术带进校园；还为直接参与教学的企业技术人员发给“毕业设计指导教师”、“特聘教授”等聘书（见附录 5）。师资队伍の学缘结构、年龄结构、学历结构和职称结构情况如图 7。

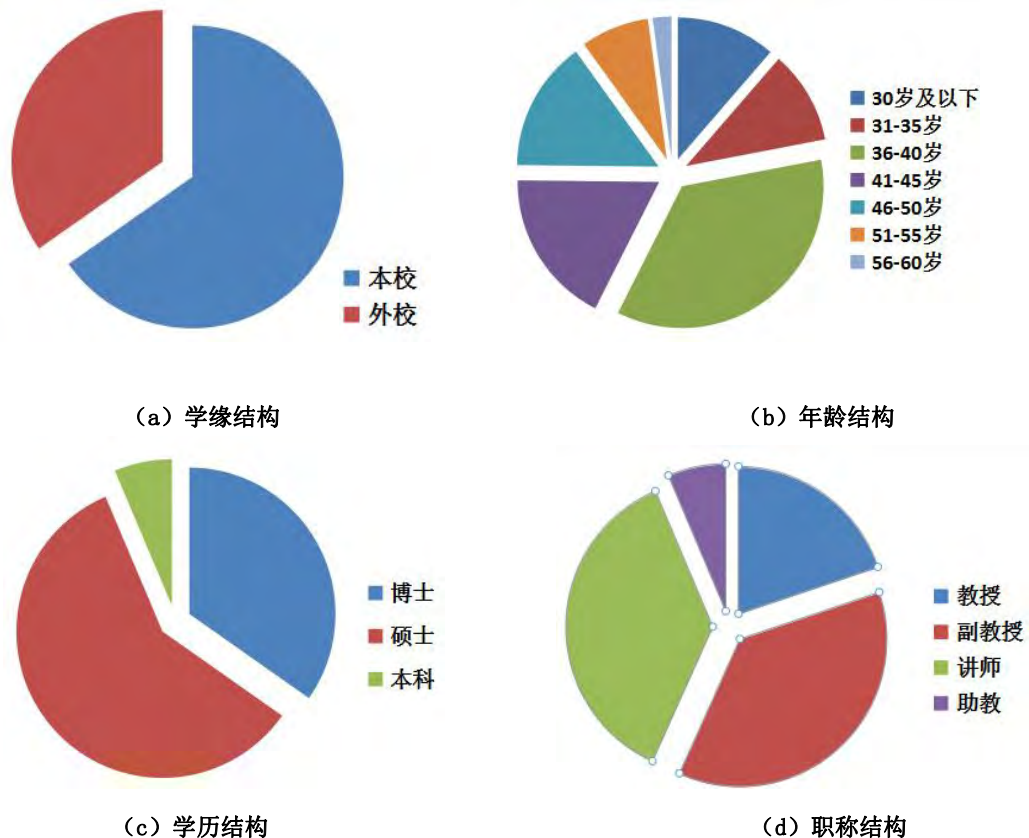


图 6 师资队伍结构

从 2014 年开始学校出台政策鼓励教师走出校园、走出国门（附录 4.1），实行全员轮训制度，教师可以脱岗三个月到半年去国内外高校、大型企业和科研院所带薪参加进修和培训，支持和鼓励教师提高专业技能和职业素质。

### 2. 队伍建设

学校积极开展国（境）外合作办学及国际交流与合作，拓宽教师国际视野。先后与美国依阿华州立大学、西密歇根大学、英国卡迪夫大学、泰国皇家伊森科技大学、日本福井大学、法国瓦朗谢纳与埃诺冈布雷齐大学、澳门理工学院、台湾屏东大学等 23 所国（境）外高校签订

合作协议，并开展双学位联合办学项目和国（境）外短期访学等非学位交流项目。学校与中国教育国际交流协会及国家留学基金管理委员会签订相关协议，开展科研合作、教师及学术交流、学生联合培养、科技文化交流等方面合作。学校选派中青年教师赴加拿大、澳大利亚、日本、美国、法国、英国、德国等国进修、攻读学位和科研合作，同时，有近百名外籍专家学者应邀来校交流讲学。学校成功加入“一带一路高校战略联盟”和“中俄交通大学联盟”，加强与“一带一路”沿线国家高等教育的交流与合作，成立兰州交通大学土库曼斯坦文化研究所和兰州交通大学马其顿科技文化交流中心，大力推进来华留学生培养工作。在学校政策的支持下，专业教师纷纷提交培训申请，土木工程学院近几年学院的教师进修情况如表 13 所列，师资队伍的工程和海外背景情况如图 7。

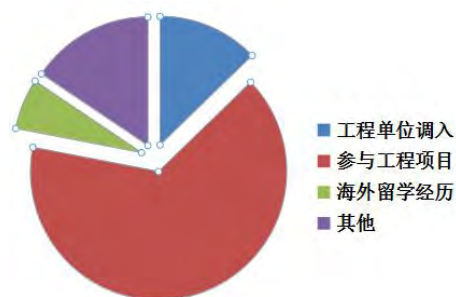


图 7 师资队伍的工程背景

表 13 近几年专业教师出国进修、培训、访学情况

教师姓名	进修单位	培训内容	培训时间
刘志强	美国加州大学圣克鲁兹分校	访问学者	201307-201407
梁庆国	澳大利亚皇家墨尔本理工学院	访问学者	201212-201312
张戎令	加拿大渥太华大学	西部人才特别计划	201509-201511
陈志敏	美国 UCSB 大学	访问学者	201511-201606
冀伟	美国明尼苏达大学	访问学者	201507-201607
黄志军	西南交通大学	“西部之光”访问学者	201507-201607
李波	美国 RICE 大学	访问学者	201407-201507
张家玮	美国佛罗里达州立大学	访问学者	201604-201704
蔺鹏臻	美国旧金山、纽约的高校及企业	材料与科技创新培训团	20160306-20160326
郭春香	天津大学	访问学者	20170915-20180115

### 3. 教师荣誉

土木工程专业为我校的龙头专业，以历史悠久、实力雄厚的办学实力而著称。学院教师在老一代辈们严谨治学的优良传统影响下，传递着历史的接力棒。目前学院教师获得的荣誉有国家百千万人才计划入选者、甘肃省“飞天学者”特聘教授、甘肃省“园丁奖”优秀教师、甘肃省高等学校“教学名师”、甘肃省师德标兵、甘肃省“技术标兵”，詹天佑“教书育人奖”、“青年奖”、茅以升科学技术奖、宝钢优秀教师等。在工程教育改革中，充分发挥个人的潜力和专业优势，指导各类学科竞赛。使我校学子在全国数学建模竞赛、“周培源”力学竞赛、成图技术大赛、岩土工程大赛、混凝土大赛、结构设计大赛、BIM 大赛以及创新创业等国家级赛事中屡创佳绩。课题组成员获奖情况见附录 4.6-4.7。



## 五、教学改革

学校一项重视教学改革，从教学平台建设、课程建设和教材建设各个方面下大力气，鼓励教师参与质量工程、申报教改课题、教学成果和发表教改论文，教学改革系列成果计入年终的业绩考核。

### 1. 质量工程

自 2007 年国家启动“高等学校本科教学质量与教学改革工程”（以下简称“质量工程”）以来，我校积极投入加强建设，据不

完全统计，目前在土木学院建设质量工程项目表 17 所列。

### 2. 教学改革与成果

学校紧抓教学改革，每年都支持教师进行教改立项，学院也鼓励教师结合教学过程在教学组织、教学管理、课程建设上动脑筋、想办法加强改革、凝练成果，促进教学水平和教学质量的提高。近五年的教改项目和教学成果见表 14-17。

表 14 质量工程（特色专业、专业教学团队）立项情况

项目名称	立项时间	项目级别	项目类别	负责人
土木工程	2007.12	国家级	特色专业	虞庐松
工程管理	2011.06	省级	特色专业	王恩茂
工程图学系列课程教学团队	2012.07	省级	教学团队	程耀东
力学基础课程教学团队	2013.09	省级	教学团队	康希良
土力学专业基础课程群教学团队	2015.06	校级	教学团队	梁庆国
桥梁工程系列课程教学团队	2017.06	校级	教学团队	宁贵霞
水力学教学团队	2017.06	校级	教学团队	何文社

“基于“卓越计划”的工程图学系列课程的教学改革与实践”获得 2015 年甘肃省教学成果一等奖。教改课题《“卓越计划”视角下“线桥隧工程一体化”创新人才培养体系的构建与实践研究》获 2016 年兰州交通大学教学成果一等奖；该项成果在同年以《“线桥隧一体化”土木工程卓越人才培养体系的构建与实践》为题获得了甘肃省教育厅级奖。教师在完成理论教学的同时，结合教学中的内容方法以及存在的问题展开探讨，撰写论文见表 20；结合工程教育的主导思想，组织教师充分进行企业调查，将工程新材料、新技术和新方法融进教材，带进课程、走进课堂。

表 15 近五年教学改革立项情况

序号	项目名称	负责或(参与)人	项目层次	立项时间
1	适应“一带一路”的土木工程国际化本科人才培养模式研究	蔺鹏臻	校重点	2017
2	工程教育认证体系下土木工程学院实习实训教学环节质量监控与保障体系的构建与实践	李海莲	校重点	2017
3	基于 BIM 技术的“情景教学-仿真模拟-工程应用”的桥梁施工课程教学的改革与实践	冀伟	校重点	2017
4	传承创新，多措并举，信息化测绘实验平台建设与应用型人才培养	韩峰	校重点	2017
5	高等工科院校教师工程实践能力提升策略研究	宁贵霞(参与)	甘肃省	2017
6	《隧道工程》在线课程建设	马丽娜	一般	2017
7	《交通土建工程》在线课程建设	宁贵霞	一般	2016
8	《工程地质与土力学》在线课程建设	黄志军	一般	2016
9	《程序设计基础—VISUAL FORTRAN》在线课程建设	王丽娟	一般	2016
10	画法几何及阴影透视课程改革与实践	程耀东	一般	2015
11	模型教学在工科力学教学中的应用研究	曹小平	一般	2015
12	基于移动网络终端的工程制图—桥梁结构课件的研制	杜骞	一般	2015
13	高铁建设中的新型建筑材料课程教学体系建设	霍曼琳	校重点	2015
14	面向西部铁路特色的土木工程专业卓越人才培养模式研究	王恩茂	教育部	2015
15	面向企业需求的水利水电工程专业毕业设计教学改革研究与实践	王军玺	一般	2014
16	面向学生的《画法几何及工程制图 1A》网络仿真课件研制	李兴田	重点	2014
17	铁路选线课程网络平台建设	王宝成	一般	2014
18	重实践，倡创新，走特色道铁工程卓越工程师培养之路	韩峰	一般	2014
19	铁路选线课程网络平台建设	王保成	一般	2013
20	工程经济学课程网络平台建设的实践性研究	王琳	一般	2013
21	土木专业卓越工程师职业能力培养的采取措施研究	宁贵霞	一般	2013
22	土木工程专业“卓越计划”课程体系重构的研究与实践	韩峰	一般	2013
23	《理论力学》网络课程	王云侠	一般	2012
24	《工程水文学》网络课程	董玉云	一般	2012
25	《建筑结构抗震》网络课程	孙建琴	一般	2012
26	《建筑工程概预算》网络课程	黄山	一般	2012
27	《交通工程概预算》网络课程	陈小娟	一般	2012
28	《测量数据处理》网络课程	李建章	一般	2012
29	基于特色化建设的工程管理专业人才培养模式优化研究	鲍学英	校重点	2012
30	铁道工程践行教育的思考与探索	段晓峰	一般	2012

表 16 教师发表的教改论文（不完全统计）

序号	论文名称	出版刊物	时间	作者
1	基于工程教育认证的“工程水文学”教学改革	教育教学论坛	2017 年	董玉云
2	工程教育专业认证背景下人才培养模式的改革与探讨—以兰州交通大学工程教育为例	兰州交通大学学报	2017 年	李海莲
3	线桥隧一体化土木工程卓越人才培养体系的构建与实践	高等教育峰会论文集	2016 年	蔺鹏臻
4	以创新能力培养为目标的土木工程土木工程专业实践教学体系	广西大学学报	2016 年	蔺鹏臻
5	特色专业工程造价类课程群建设研究与实践	高等建筑教育	2015 年	顾伟红

序号	论文名称	出版刊物	时间	作者
6	高校教研文化构建论析	高等建筑教育	2015年	郝伟
7	高等学校建筑施工课程改革的探索与实践	建设监理	2015年	靳春玲
8	大土木背景下工程造价专业建设发展研究	高等建筑教育	2014年	黄山
9	水利水电工程专业毕业设计选题探讨	高教学刊	2015年	王军玺
10	从班主任视角谈高校学生管理工作	文教资料	2015年	王军玺
11	以创新能力培养为目标的土木工程专业实践教学体系	广西大学学报	2015年	蔺鹏臻
12	中美工程管理专业实践教学比较研究	高等建筑教育	2014年	祝连波
13	建筑抗震设计课程教学探索与实践	教学研究	2014年	孙建琴
14	国际工程合同管理课程建设探讨	中国电力教育	2014年	谢斌
15	以培养创新人才为目标的实践教学模式研究	中国电力教育	2014年	郝伟
16	基于模糊层次分析法的高校教师胜任力评价研究	中国电力教育	2013年	鲍学英
17	铁路工程管理专业人才培养的研究与实践	中国电力教育	2013年	鲍学英
18	建筑工程概预算课程建设及应用型人才培养	中国电力教育	2013年	黄山
19	基于网络的工程经济学教学模式研究	价值工程	2013年	王琳
20	指导土木工程专业道路与铁道工程方向毕业设计的思考	教学研究	2013年	孙建琴
21	基于“卓越计划”的工程图学课程的改革与实践	兰州交通大学学报	2013年	张丽萍
22	浅谈网络化平台在教学中的应用	西北成人教育学报	2013年	金栋
23	计算机基础本科教学的改革探讨	中国教育科学学报	2013年	陈权
24	研究生CAE课程教学改革实践探索	中国教育科学学报	2013年	段志东
25	工程力学专业计算机辅助工程课程教学改革实践探索	科学大众	2013年	段志东
26	复杂视域下承诺式教学关系探究	兰州交通大学学报	2012年	郝伟
27	突出职业素质的铁道工程卓越工程师培养模式研究	高等建筑教育	2012年	段晓峰
28	建筑学专业建筑结构课程教学内容探讨	长沙铁道学院学报	2012年	李伟
29	论项目管理沙盘实验在教学中的推广	高等建筑教育	2012年	鲍学英

表 17 教师关于工程教育改革的教学成果

题 目	获奖	获奖等级	奖励级别	备注
“线桥隧一体化”土木工程卓越人才培养体系的构建与实践	宁贵霞	省级教学成果奖	教育厅级	2017
传承创新，多措并举，信息化测绘实验平台建设与应用型人才培养	王世杰	省级教学成果奖	教育厅级	2017
“卓越计划”视角下“线桥隧工程一体化”创新人才培养体系的构建与实践研究	宁贵霞	学校教学成果奖	校级一等奖	2016
基于“卓越计划”的工程图学系列课程的教学改革与实践	张丽萍	省级教学成果奖	省级一等奖	2015
毕业设计以团队化指导模式实现职业能力培养研究与实践	宁贵霞	省级教学成果奖	教育厅级	2015
土木工程创新型人才培养体系的构建与实践	蔺鹏臻	省级教学成果奖	教育厅级	2014
基于 PDCA 循环的铁路工程管理人才培养的研究与实践	鲍学英	省级教学成果奖	教育厅级	2014
以平台为支撑，以项目为引领，以实践创新能力为目标的水利工程人才培养模式研究	蔺鹏臻	高等学校水利类专业教学成果奖	二等奖	2014
西部艰苦地区铁路建设适任土木工程师培养的研究与实践	王起才	省级教学成果奖	省级一等奖	2012

表 21 五年来土木工程专业相关的教材出版情况

序号	著作名称	出版社	主(参)编	出版时间
1	水文分析与计算	中国水利水电出版社	董玉云	2017年
2	混凝土结构设计原理(第二版)	人民交通出版社	杨霞林、林丽霞、张戎令	2016年
3	BIM 基础及实践教程	化学工业出版社	鲍学英	2016年
4	土木工程专业(道路方向)课程设计与毕业设计范例	武汉大学出版社	段晓峰	2015年
5	建筑材料学(第二版)	重庆大学出版社	霍曼琳	2015年
6	建筑装饰材料(第三版)	重庆大学出版社	张粉芹	2015年
7	土木工程结构实验与检测实用技术	西南交通大学出版社	李子奇	2015年
8	结构力学	中国水利水电出版社	康希良	2015年
9	土木工程材料(第二版)	中国铁道出版社	张粉芹	2015年
10	材料力学	清华大学出版社	张耀	2015年
11	安装工程预算编制必读(第二版)	中国建筑工业出版社	祝连波	2015年
12	工程量清单计价实务	中国建材工业出版社	黄山	2014年
13	土木工程材料	人民交通出版社	张粉芹	2014年
14	隧道及地下工程	清华大学出版社	陈志敏	2014年
15	工程造价管理	铁道出版社	鲍学英	2014年
16	交通工程概预算与工程量清单计价	西南交通大学出版社	郝伟	2014年
17	铁道工程施工及检测技术	武汉大学出版社	王保成	2014年
18	工程制图	北京理工大学出版社	张丽萍	2014年
19	桥梁施工	机械工业出版社	蔺鹏臻	2014年
20	铁路与公路工程概预算及工程量清单计价	人民交通出版社	郝伟	2014年
21	土木工程概论(第二版)	中国铁道出版社	孙文	2014年
22	混凝土结构设计原理	人民交通出版社	杨霞林	2014年
23	土木工程材料	同济大学出版社	王起才	2014年
24	桥涵工程技术	人民交通出版社	郭健	2014年
25	工程流体力学	中国铁道出版社	杨华中	2013年
26	公路工程概预算与工程量清单计价	中国建筑工业出版社	郝伟	2013年
27	铁路与公路工程概预算	人民交通出版社	顾伟红	2013年
28	工程制图习题集	北京理工大学出版社	张丽萍	2013年
29	工程造价管理	人民交通出版社	鲍学英	2013年
30	铁路工程计价	中国建筑工业出版社	顾伟红	2012年
31	建设法规	化学工业出版社	祝连波	2012年
32	建设工程项目管理	中国铁道出版社	樊燕燕	2012年
33	水利工程概论	中国铁道出版社	贡力	2012年
34	工程监理	中国铁道出版社	靳春玲	2012年
35	新编混凝土结构设计原理学习指导	机械工业出版社	丁小军	2012年
36	混凝土箱梁剪力滞效应的分析理论与应用研究	人民交通出版社	蔺鹏臻	2012年
37	工程地质	西南交通大学出版社	赖天文	2012年
38	钢结构设计原理学习指导及习题精解	中国铁道出版社	丁南宏	2012年
39	工程力学教程	化学工业出版社	吴亚平	2012年
40	中国西部地区水资源开发利用与管理	黄河水利出版社	任建民	2012年
41	工程地质实验指导书	西南交通大学出版社	许兰兰	2012年
42	高速铁路线路工程	人民交通出版社	李良英	2012年
43	路面工程	西南交通大学出版社	滕旭秋	2012年

### 3. 科研促教学

在毕业设计实训环节的组织实施中,结合科研课题和重点工程选用论文型和综合训练型题目,拓宽学生的视野和空间,实现产学研的无缝对接,加强了学生对专业知识的综合运用,也使科研促教学落到实处(附录5)。

## 六、过程管理与质量保障体系

### 1. 过程管理体系

#### (1) 课堂教学评价

“卓越计划”的学生毕业设计实训纳入学院和学校的宏观管理范围,服从指导教师、教学系、学院以及学校的统一管理,接受学院和学校的检查监督。学校教务部门组织的毕业设计检查评价结果记入学院的教学管理业绩考核。

### 2. 质量保障体系

结合工程教育人才培养目标,土木工程专业卓越计划班面向全国招生、企业实训双向选择、就业环节重点规划等措施,从吸引优质生源、细化校内培养、落实企业实训、就业面向主流行业四个阶段,建立了教学全过程质量跟踪控制和保障体系(如图8-9)。特别是通过“赞学网”公共实习管理平台进行实训指导、实习日志的在线提交和批阅;建立实训成绩的校企导师综合评价和答辩制度,有效保障了企业环节的培养质量;辅助企业实训安全责任书制度、统一购买人身安全保险制度等,为学生企业实训安全提供保障(附件3.3)。

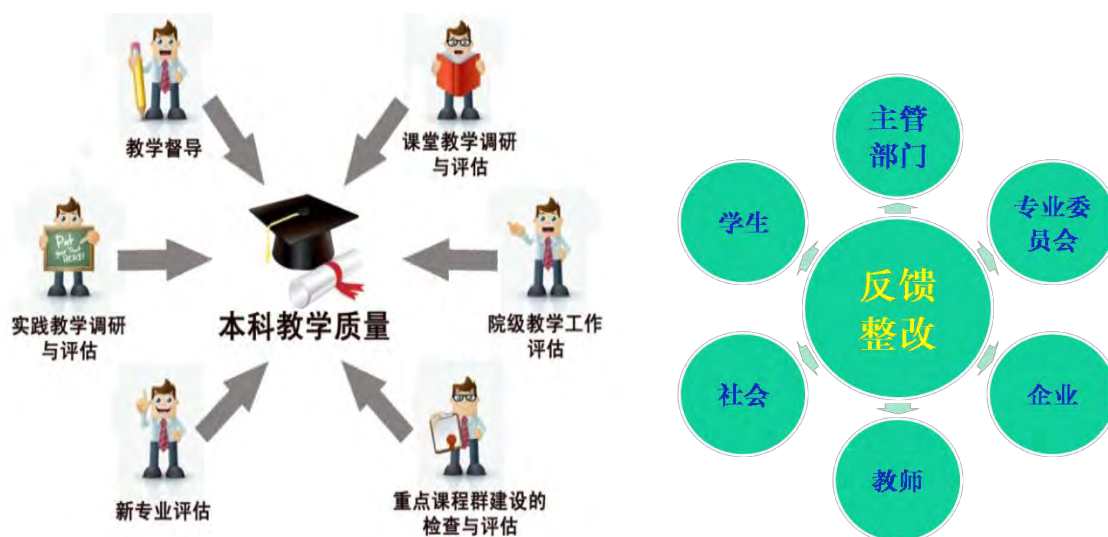


图8 教学质量保障架构

土木工程“卓越计划”自2012年按80人/年的额度在新生中直接录取,占该土木工程专业学生总数的1/8-1/9;目前连续6届“卓越计划”生的总人数近400人,有两届已毕业。

### 3. 管理育人体系

土木工程“卓越计划”班是按学校招生目录公开向全国招生，学生入学后按照自然班管理。

#### (1) 管理队伍

学生管理为总支书记直接领导下的主管院长制，学院设置了院团委和学工办为学生管理的基层单位。在学工办主任的直接领导下，对自然班配备班主任和辅导员进行日常管理。土木工程“卓越计划”班的直接管理队伍见表 22。

表 22 土木工程“卓越计划”班的管理队伍

班级	辅导员	班主任	班长	支部书记
土木 1203 班	杨凯 戴一帆	刘德仁	田刚	张转军
土木 1204 班	杨凯 戴一帆	孙建忠	张鹏举	毛强强
土木 1303 班	王力琼 台书雅	张家玮	刘建	刘琛
土木 1304 班	王力琼 台书雅	于本田	张静江	常金伟
土木 1403 班	刘维佳 代金鹏	林梦凯	车臣	李文杰
土木 1404 班	刘维佳 代金鹏	贾桂云	孟博文	刘浩
土木 1505 班	胡渊 何汉霞	王兴为	王禹新	刘希源
土木 1506 班	胡渊 何汉霞	何菲	任弘扬	李喆
土木 1603 班	包朝江	梁庆国	陈星宇	马丽国
土木 1701 班	王力琼	于本田	崔金波	白昱泽

#### (3) 素质培养

在“卓越计划”人才培养的管理中力争在理想信念教育、精神文化育人等领域形成有机传承，在创新创业教育、实践实习育人等领域沉淀经验打开思路，引领学生成长成才，为培养中国特色社会主义的建设者和接班人奠定坚实基础。在学生管理过程中以注重思想引领、彰显专业特色、凝聚精神力量服务青年成长为主题，从多方面、多角度加强学生身心、思想建设以及素质培养和创新创业发展等方面搭建平台进行引导。学院在大学生身心健康教育、素质培养和能力提高角度开展活动，确保四年不断线。按照一年级以人文教育进行心理疏导、二年级以基础教育促进兴趣养成、三年级以专业导向加强实践创新，四年级以职业规划引导就业的原则实施。为开拓学生专业学习的视野，从专业科技和创新创业活动角度，强化社会实践和志愿服务育人效果。院团委以专业竞赛为依托，深入开展科技创新活动。创办了“土木年华-卓越工程之路”科技文化节，组织了以结构设计、水利创新设计、虚拟仿真桥梁设计、BIM 软件设计、工程制图、测量、工程管理算量、力学知识为主题的多项学科专业竞赛，激发学生的创新意识，提升学生的竞赛能力，并为国家级学科竞赛搭建预赛平台，选送优秀选手，有效丰富了学生“第二课堂”，实施效果良好。

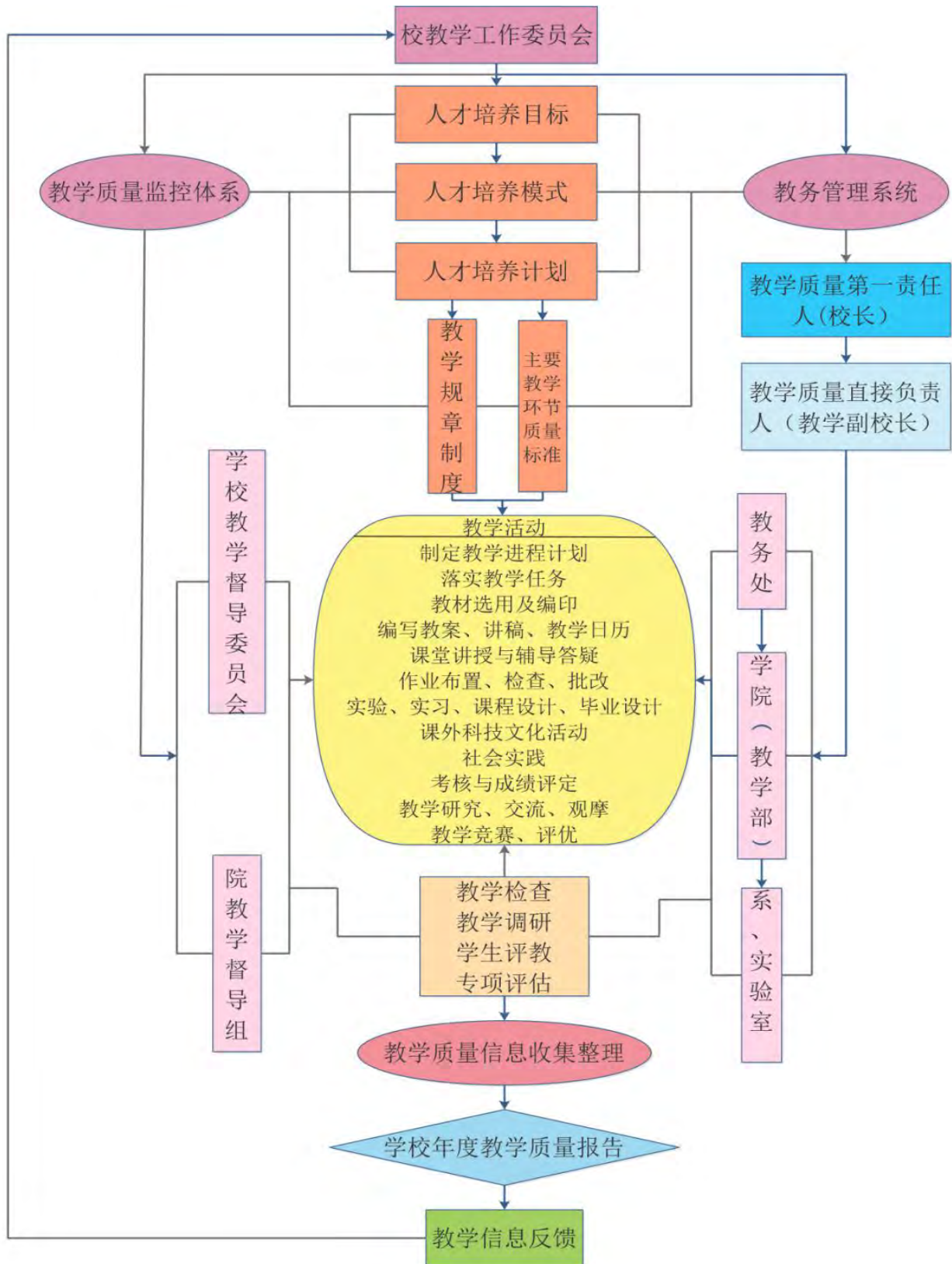


图9 学校的教学质量监控体系

#### (4) 学生就业

土木工程专业“卓越计划”共有届毕业生，从签约到工程局、铁路局、设计院和考研、保研以及待业的情况分析，首届的比例为 23:24:3:16:12，总就业率达到 85%，见表 23。

表 23 土木工程 2012 级、2013 级“卓越计划”学生毕业去向一览表

年级	单位性质	人数 (2012/2013)	比例 (%)	备注
2012 级	工程局	23	29.5	就业
	铁路局	24	30.7	就业
	设计院	3	4.0	就业
	考研+保研	16	20.3	考研
	其他	12	15.3	待业
2013 级	工程局	13	16.25	就业
	铁路局	37	46.25	就业
	设计院	4	5.0	就业
	考研+保研	15	18.75	考研
	其他	11	13.75	待业

从表 20 可以看出就业于工程局和铁路局的同学比例相当，共占总数的 60%，说明人才的需求市场为施工和管理单位；保研和读研的比例一样，共占到 20%以上，说明学生有进一步深造意愿的占 1/5；而设计院仅占 4%，待业者则占 15%以上。分析其主要原因在于有些的同学因为今年考研失利，准备明年再战。2013 级与上届比较可以看出就业率高于 2012 级，且设计院与铁路局升高，工程局下降，这与兰新高铁和兰渝铁路运营有直接关系。

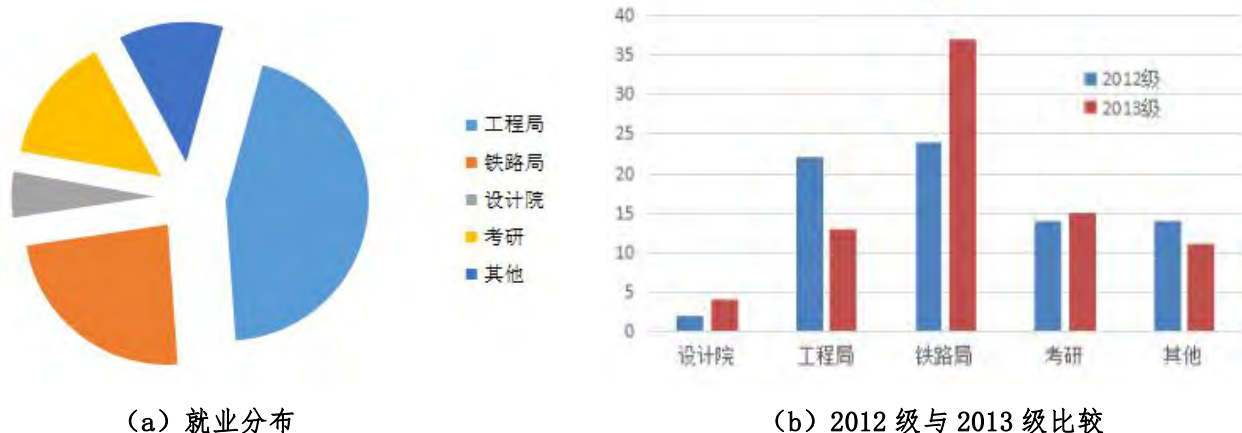


图 10 就业情况分析

由此引发思考，就业市场应面向施工企业和运营管理企业，学生在企业工程实训阶段应长期安排在管理企业，以保证产学用的无缝对接。对于不想就业、而是一心考研的同学，应该在基础教育阶段进行分流，保证资源的有效利用。

## 七、实施效果分析

我校在学习借鉴国内外其他高校成功经验的基础上，以边研究边实践为原则，在研究中大胆实践，在实践中努力探索，在探索中不断提高；经过不断地总结、完善，该培养方案愈加成熟，经过 6 届本科生培养的实施，取得了良好效果。在对教学组织和管理的调查中，学生对教



学组织和管理可度高。

#### (1) 为土木工程专业的综合改革开创了新思路

土木工程作为涵盖铁道工程、公路与道路工程、桥梁工程、地下结构与隧道工程、工业与民用建筑工程和岩土工程等多领域和专业方向的大专业。本成果的实施，理顺了既有土木工程厚基础、宽口径人才培养与现代工程教育的有效结合，支撑学校土木工程专业人才培养形成了土木工程多层次、多维面向的格局，有效保障了国家基础设施建设对土木人才的多元需求。经过卓越计划的引领，我校土木工程专业的工程教育改革和建设力度也随之加强，通过了有效期为8年的与《华盛顿协议》实质等效的住建部工程教育专业复评，获批国家特色专业建设点，入选首批国家级地方高校“专业综合改革”试点专业。

#### (2) 为我省国家级“卓越计划”试点专业开展提供了有效示范

作为我省首批入选国家级卓越工程师试点专业，也是目前甘肃省唯一的土木工程国家级卓越工程师试点专业，两届培养毕业的157名本科生共获得美国大学生数学建模竞赛二等奖、全国大学生数学建模竞赛特等奖、全国大学生结构设计大赛三等奖等国家级大赛奖励8项，省部级奖励29项。毕业生1/3获得优秀推免或考取研究生，其余均在国内大型设计、施工和运营企业高质量就业，为我省工程教育改革起到了良好的引领和示范。

#### (3) 开拓了新时期校企“产学研”合作新模式

通过以卓越人才和工程技术型师资队伍双目标的校企合作模式探索，建立了校企合作构建企业实践育人、师资培训、产学研科技合作的多维合作模式。成果的实施推动校企合作共建成4个国家级工程实践中心、1个国家级大学生校外实践教育基地、18个企业实习基地、1个国家级实验教学示范中心、1个国家级工程实验室、3个省部级重点实验室等教育平台，不仅保障了本专业每年500余名学生的实习、实训、创新教育需求，还有效支撑了教师每年参与国家工程建设科技创新项目200余项、培育大学生科技创新项目20余项，为企业技术进步和教学研究型师资队伍的培养提供了有力支撑。

#### (4) 建设了一支适合工程教育人才培养的师资队伍

在课题研究立足于国家工程建设的需求和企业发展的需要构建起土木工程领域交通土建行业，以“线桥隧工程一体化”的大工程为背景构建土木工程“卓越计划”创新型技术人才培养体系，涉及的专业方向多、知识结构广，教师参与的力度大。通过校企“产学研”合作、带薪脱产培训、国内外访学交流等渠道，开拓教师视野，改革教育教学方法。

(5) 卓越计划的实施，加大了校企合作的机会和力度，提高了学校在社会影响力，人才培养质量逐年提升。土木工程专业在学校 62 个本科专业中录取分数线最高，70%生源超出当地省控线 50 分以上；由连续 5 年的“卓越计划班”的学生录取分数统计分析（如图 10），平均分比土木工程专业高出 20 分。经过企业实训，学生能够在了解企业前提下就业，个人和社会的满意度较高。

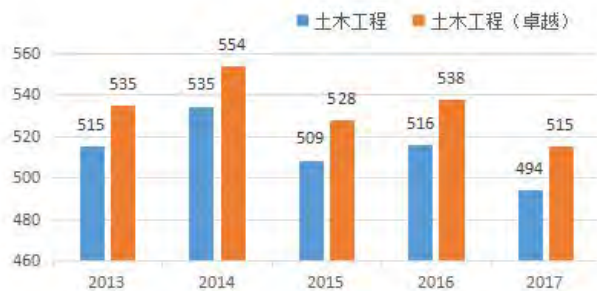


图 10 土木工程与土木工程（卓越）入学分数统计分析

(6) “线桥隧工程一体化”创新技术人才培养体系的构建与实践成果，将为土木工程专业的工程教育专业认证创造



图 11 2015-2017 年度校企联合育人院内推广情况

了良好的前提和基础，必将成为新时期新工科建设、实现工程教育改革的助推器。2015-2017 年土木工程学院实践教学环节实现校企联合培养对象分析如图 11。

## 八、存在的问题与解决的对策

通过教学组织的实施过程，对理论教学、实践教学、就业等环节进行分析，引发以下思考：

### (1) 理论教学

从理论教学环节分析，由于专业方向多元，2012 版计划课程设置相对分散，课程开出率不足，导致学生选课体系性差，专业知识的系统性欠缺。在 2017 版计划修订时，为保证主干课程的开出率，课程设置的相对集中。

### (2) 实践教学

从实训环节分析，学生在短时间内接触的工程内容相对单一，大工程背景体现不够明显。基于公路和铁路均为带状工程，可以发挥学生主动性和自觉性，也可以考虑延长实习时间或校内导师加强与企业导师的沟通，以保证短时期企业实训内容的丰富性。

### (3) 就业

工程局和铁路局总共占到 60%以上，与 2016 届比例相当，2017 届铁路局所占的比例大增，说明就业与行业的需求导向突出。学生到签约单位进行实训，有利于提前熟悉工程、融入企业。由于管理企业性质的原因，在路局实训所占的比例要相对小，仍为产学研无缝对接的障碍。

