

附件2

浙江省高等学校
“十二五”实验教学示范中心重点建设
建设规划方案

浙江省教育厅 制

二〇一五年八月

申报学校支持“十二五”实验教学示范中心建设规划方案

1. 实验教学中心建设的基本情况

(1) 建设过程基本数据

实验教学		实验课	实验项目		三性实验*个数	面向专业		年实验		
		程门数	个数	开出率		个数	人数	人数	人时数	
	立项前	9	57	100	29	4	525	500	48000	
	验收时	22	126	100	63	65	2170	600	71250	
环境条件		实验室建筑面积 (平方米)		设备台件数		仪器设备总值 (万元)		10万元以上设备		
								台套数	总值(万元)	
	立项前	3700		650		1500		20	590	
	验收时	6000		849		3500		75	680	
经费投入		国家投入		省投入		学校投入		其它渠道		合计(万元)
	2011年	80				34				114
	2012年	300								300
	2013年			242						242
	合计									656
人员情况	实验教师		总人数	其中专职教师人数					其中兼职教师人数	
				小计	正高	副高	中级	其他		
		立项前	30	5	1	1	3	0	25	
	验收时	44	12	1	5	2	4	32		
	专职实验人员		总人数	其中高级职称人数		其中中级职称人数		初级及以下职称人数		
立项前		5	1		4		0			
验收时	7	2		4		0				
教材建设	出版实验教材(本)		自编实验讲义(本)		实验教材获奖(本)					
	主编	参编			国家级		省部级			
	立项前	1	0	4		0		0		
验收时	3	0	21		0		0			
开放共享	本院学生		其它学院学生		其它高校学生		服务社会			
	年人数	年人时数	年人数	年人时数	年人数	年人时数	年人数	年人时数		
	立项前	500	48000	10	800	0	0	5	100	
	验收时	600	55000	20	1200	10	1000	10	100	

*：三性实验指综合性、设计性和创新性实验项目。

(2) 建设情况

项目	建设情况
实验教学	<p>在“文化引领，校企协同，教赛并举，实践育人”的“环保人”培养理念引领下，紧紧围绕“环保人”培养，以“环保意识”熏陶以及“应用型环保人才培养”为核心，构建分层次、多模块、相互衔接的实践教学体系，改革传统实验教学内容 and 实验方法，融入科技创新和改革成果，联合课内教学和课外创新实践，将实验教学内容与科研、社会应用密切联系，充分调动各方资源，形成良性互动。经过近 5 年的实践，示范中心已逐步构建出“一主线、三能力、五结合、三保障”的人才培养模式，具体为：</p> <p>一主线：以“应用型环保人才培养”为主线，加强大学生环保意识熏陶，及应用型环保专业人才实践创新能力培养；</p> <p>三能力：围绕主线，人才培养循序渐进，培养工程基础能力、工程实践能力、科技创新能力；</p> <p>五结合：要达到能力培养的目的，需通过多途径教学方式，即教学内容和社会需求相结合，课堂教学和课外实践相结合，科研训练和科技竞赛相结合，校内导师/平台和校外导师/基地相结合、制度创新与实践创新相结合，从而建立学生创新实践能力培养的长效机制；</p> <p>三保障：即制度保障，经费保障，人员保障。建立“校 - 中心”两级制度保障和独创的“危险化学品全过程管理制度”，为实验教学示范中心育人工作提供顶层设计支持；建立“仪器购置经费 - 设备维护经费 - 中心运行经费”，从经费上保障示范中心的顺利运行；根据不同实验教学课程和大型综合实验课程的设计要求，配备实验教学丰富或实践教学丰富的教师担任课程负责人</p>

和联合指导小组；配备专职仪器管理教辅人员及科技竞赛指导教师等，为学生课外实践能力拓展提供强有力保障。

在“一主线、三能力、五结合、三保障”的人才培养模式中，重中之重是三能力的培养。为此，示范中心构建了循序渐进的模块化实践教学体系，即“环境基础实验——环境工程实验——工程实践协同创新实训”的三层次多模式实践教学体系，着力培养学生工程基础能力、专业技能和工程实践能力、科技创新和实际应用能力，发展了课内实验、工程锻炼、自主研究的三层次实验教学体系，对每个层次培养过程实施模块化。

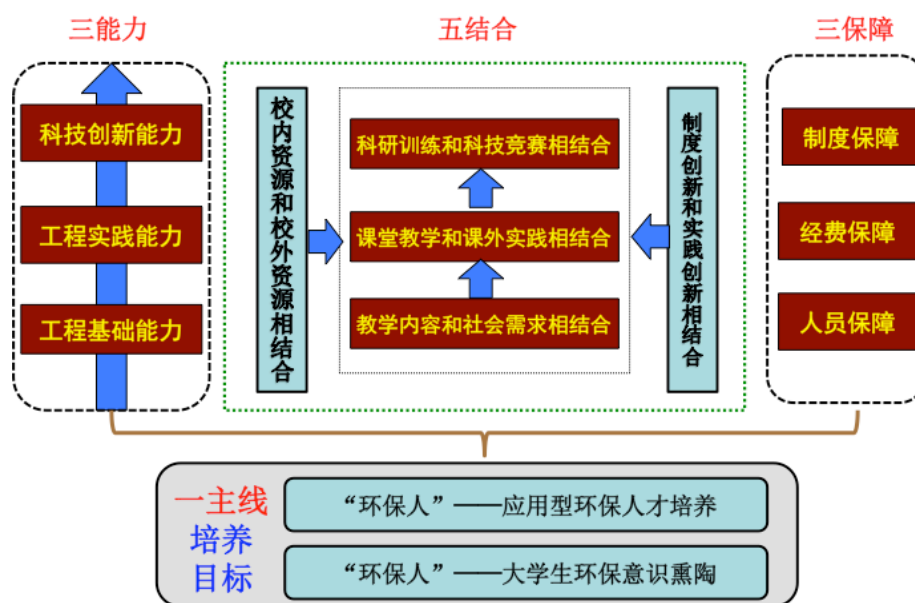


图 1 “一主线、三能力、五结合、三保障”的人才培养模式

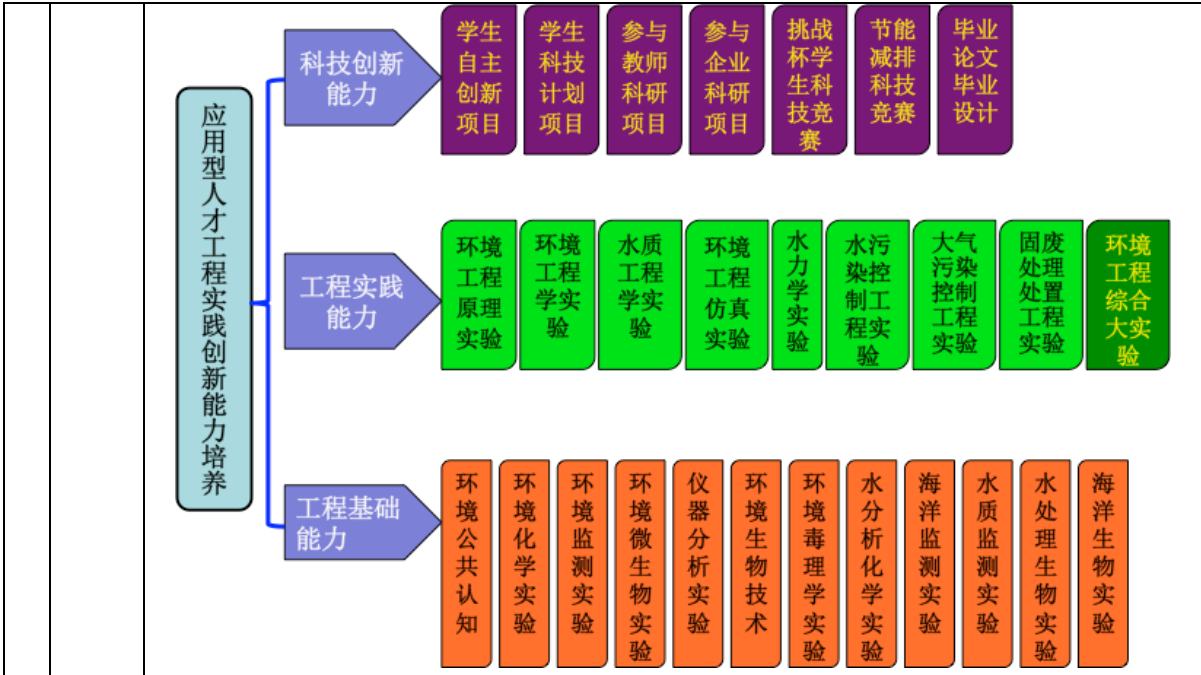


图 2 环境科学与工程实验教学示范中心三层次多模式实践教学体系

以应用型人才培养为导向，创新能力培养为核心，不断加强实践教学项目及内容建设，形成了专业基础实验、专业技能实验、专业大型综合创新实验、创新科研训练、企业实践、毕业设计的多层次实践教学训练模式，将教学内容和需求相结合，课堂教学和课外实践相结合，科研训练和科技竞赛相结合，校内导师/平台和校外导师/基地相结合、制度创新与实践创新相结合，建立学生创新实践能力培养的长效机制，同时通过“资源整合，互动融合，三维拓展”保障教学活动的顺利开展，具体包括：

(1) 根据社会需求，优化实践教学体系，实现实验教学层次化。

中心根据社会对环境类本科生的不同需求，在原有“环境基础实验——环境工程实验——工程实践协同创新实训”的三层次多模式实践教学模式的基础上，优化环境工程专业“工程技术型”、“规划管理型”、“学术创新型”三大类人才的实践教学。

(2) 课堂教学和课外实践相结合，课堂以激发兴趣为切入点，课外以学科

实验教学

教学方法与教学手段

引领强化实践能力培养为目标

在大一新生中开设环境公共认知实验课程，以提高专业认同感；在课堂实验教学中，不同实验内容设置不同教学方法。

(3) 科研训练和科技竞赛相结合，促进学生的学习热情，形成良性循环

鼓励学生以科研训练的成果参加希望杯、挑战杯等学科竞赛，进一步提升可行性创新点，在科技竞赛的准备及参加过程中，锻炼组织能力、表达能力，促进学生多样化成才。

(4) 联合校内外导师/平台资源，进行工程协同育人，强化实践教学

拓展学生实践基地，强化实践教学，加强校内外师资人才交流及互动，提高学生实践能力培养软实力，把校内教师派送出去（实施“大地计划”），把校外总工请进来（实施“总工授课计划”、开展“实务精英进课堂”、“学业实务导师”）。

(5) 制度创新和实践创新相结合，为应用型人才工程实践创新能力培养保驾护航

学生创新学分制、创新成果奖励制、小平科技团队管理制度化、普通本科生科研作品代替毕业论文（设计）制度等，允许学生用自己完成的科研作品代替本科毕业论文（设计），以鼓励优秀人才脱颖而出，多出研究成果。

(6) 教学方法实施的基础——“整合资源，互动融合，三维拓展”

充分整合、开发和利用学校、学院与社会的各种实践教学资源，实施多层次、全方位的实践训练。师生融合、师师融合、生生融合；在实践教学内涵、教学时间和教学空间上实现三维拓展。

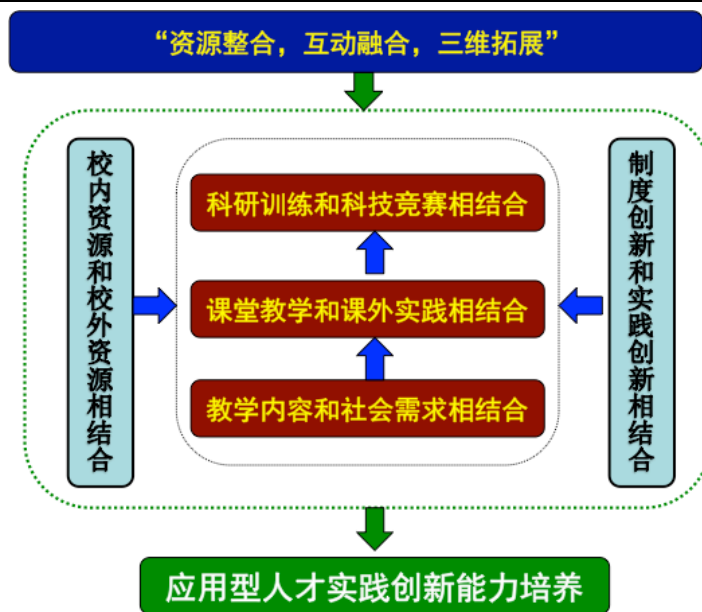


图 3 环境科学与工程实验教学示范中心学生实践教学方式方法

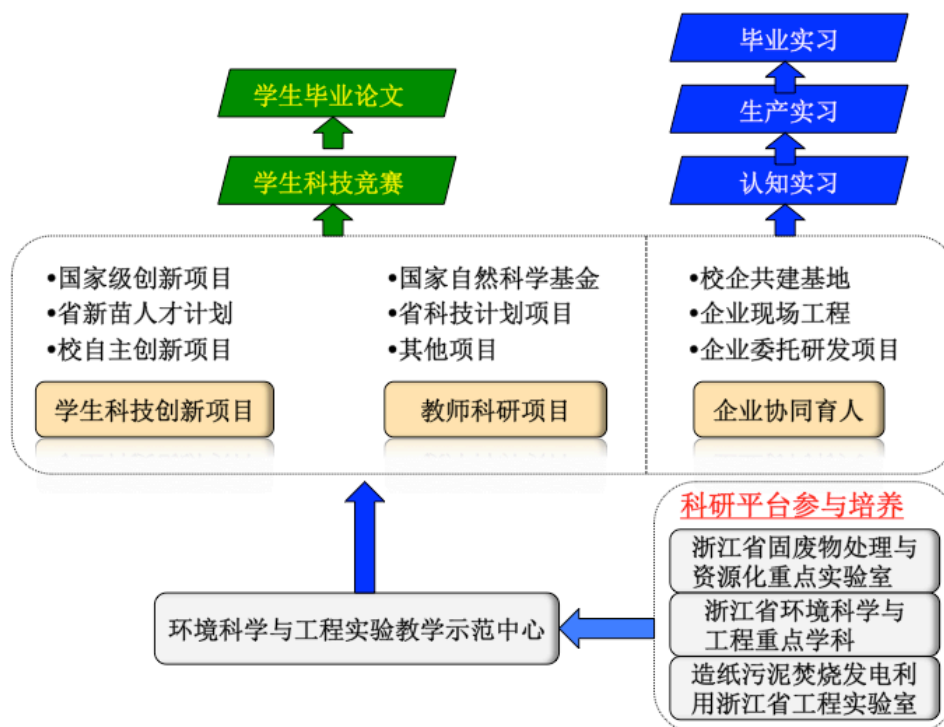


图 4 科技创新和实际应用能力提升实践教学体系

实验 教学	教学 效果 与教 学成 果	<p>1. 在专业实践教学建设方面</p> <p>获批建设 1 个浙江省新兴特色专业、1 个浙江省重点学科，增设 1 个本科新专业：</p> <p>(1) 建设环境工程浙江省普通本科高校新兴特色专业（国际化专业）(2014 年 - 至今)。</p> <p>(2) 建设环境科学与工程浙江省重点学科（2012 年 - 至今），成为“十二五”第一批省重点学科之一。</p> <p>(3) 环境科学与工程专业“EMI”分类培养模式，学校首批应用型人才培养模式改革创新。</p> <p>(4) 据教育部公布的 2012 年学科评估结果，环境科学与工程一级学科得分排名全国第 46（并列），在浙江省属高校中位列第二位。</p> <p>(5) 海洋技术，增设本科新专业，2013 年。</p> <p>2. 在实践教学平台建设和内涵建设方面</p> <p>获批建设浙江省实验教学示范中心 1 个(2011 年至今)，各专业依托行业企业和科研院所建设了 13 个稳定的校外人才培养实践教学基地。针对“一主线、三能力、五结合、三保障”的人才培养模式，建立了“环境基础实验——环境工程实验——工程实践协同创新实训”多层次多模式本科实践教学体系，拓展了实践教学的硬件资源、人力资源、时空资源，为深化实践教学改革创新创造了条件。</p> <p>3. 在课程实践教学建设方面，承担完成省级课程建设项目 3 项，校级精品</p>
----------	---------------------------	--

		<p>课程 5 项，校级课堂教学示范课程 1 项。</p> <p>4. 在实践教材建设方面，出版实验教材 3 册，自编实验教材 21 册。</p> <p>5. 在教育教学改革建设及成果方面</p> <p>紧紧围绕应用型人才创新实践能力培养，开展教学改革，近 3 年获得浙江工商大学教学成果特等奖，一等奖各 1 项，完成省教改项目 3 项、校级教改项目 15 项，发表教改论文 50 余篇。</p> <p>6. 在学生科技创新实践训练方面</p> <p>学生承担国家级创新创业训练项目 9 项，省级创新创业项目 12 项，校级学生创新项目 68 项；获得国家级奖励 12 项、省级奖励 9 项；发表论文 15 篇，授权（或公开）专利 22 余项；毕业生就业质量明显提高，就业率连续多年保持在 96% 以上。继续深造率连续保持在 30% 左右，部分毕业生进入美国加州大学、法国里昂大学、清华大学、浙江大学等国内外知名大学继续深造。</p>
实验队伍	队伍建设	<p>实验中心目前有教职员工 44 名，其中正高级职称 9 名，副高级职称 23 名，讲师及实验师 9 名，其中博士 34 名，硕士 9 名，学士 1 名。硕士学位以上学历教师达 98%。中心已建立了一支年龄结构合理、知识层次和综合素质高、教学科研并重、稳定的充满活力的师资队伍。示范中心建设省级教学团队 1 个（环境工程实践创新省级教学团队），孙培德、楼菊青、马香娟、郭茂新、丛燕青和吴祖良等教师获分别获得了“校级教学名师”、“校级教坛新秀”的荣誉称号；吴礼光获省“三育人”先进个人，沈东升、马香娟、丛燕青、方治国等获校“三育人”先进个人；丛燕青、王齐获 2013、2014 年度校优秀教师；王齐、唐秀娟分获青年教师教学技能竞赛二等奖、优秀奖。</p>

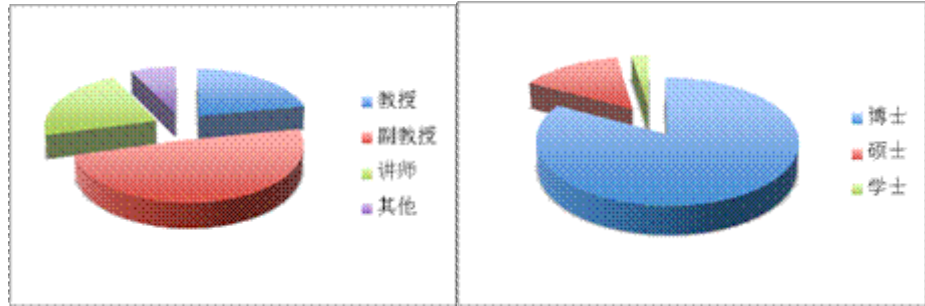


图5 师资队伍结构分布

队伍
状况

1、中心负责人学术水平高，教学科研实践经验丰富，热爱实验教学，管理能力强，具有教授职称。

2、引进 1 名博士进入中心专职管理队伍，在年龄结构、学历层次结构形成以年轻教师为主合理与优化的实验教学队伍。

3、实验教学队伍的教学科研创新能力强，实验教学水平高，积极参加教学改革、科学研究、社会应用实践，广泛参与国内外同行交流。本中心队伍成员中有 4 位教师入选浙江省高校中青年学科带头人培养对象，1 名教学名师。

4、实验教学队伍治学严谨，教风优良，自觉做好教书育人工作，取得较好的育人成绩，多名教师获“三育人”先进个人称号。

管理体制	<p>1. 自上而下建立详尽的质量保证体系</p> <p>中心建立详尽的质量保证体系，执行《浙江工商大学教学质量第一责任人职责》、《本科教学各主要环节质量标准》等规定，实验教学质量保证体系纳入了学校总的教学管理体系中</p> <p>2. 采用基于过程方法的实践教学质量管理模式进行监控</p> <p>为了监控实验课程质量，中心组织课程主讲教师与实验指导教师的交流，在教学进度、实验项目安排、实验仪器采购与应用等方面进行协调，并对学生在实验过程中暴露出的问题进行沟通，使理论课与实验课能更好地结合。</p> <p>基于示范中心监控信息系统，对所有实验教学过程进行系统自动录像备份，独立督导可突破时间空间限制，根据录像进行离线监督评价及听课诊断。学校每年均对实验教学人员的教学工作量、科研工作量以及教学态度、教学效果等进行全面考核。</p> <p>构建质量监督体系。中心建立了“督导委员会-实验教学监控小组-学生信息员队伍”多级质量监控队伍。</p> <p>学校建立督导委员会，督导委员不仅组织定期到各实验教学课堂听课，将相关信息及时反馈给实验授课教师，指出其授课的优点和不足之处，并提出富有建设性的意见和建议；督导委员还起到了沟通学校和实验教师的桥梁作用，形成了“教学有效促进管理-管理更好服务教学”的良性循环。</p> <p>中心成立实验教学质量监控小组，由主管教学院系领导、实验中心主任及骨干教师组成，每学期到每个教师的实验课堂听课，听完及时组织讨论，对实验指导老师的教学质量进行分析、评价，形成听课意见，并与该教师就其</p>
------	---

实验教学质量交换意见，帮助其改进教学不足之处。

院级学生信息员队伍由每个班 2-3 名信息员构成，积极发挥了沟通课堂教学与示范中心的纽带作用，及时地把实验课堂教学信息反馈到中心，中心针对具体问题及时予以协调和处理，保证中心实验教学井然有序，从而稳步提升实验教学质量。

3. 建立科学的多元实验考核方法

根据实践教学环节的特点，制定了不同的有针对性的考核方法，重在考察学生的独立实践工作能力，统筹考核实验过程与实验结果，以提高学生参与实践的主动性和自觉性。

课程实验，学生实验成绩包含考核学生动手能力、实验数据的测试、分析及处理能力，以及撰写实验报告。

独立实践环节，重点考核学生的实验设计能力、综合实践能力，以及实验操作、实验报告和实验结果分析等内容，各实践环节还安排答辩，学生要用简短的语言叙述自己的设计内容及成果，学会运用知识的同时也锻炼专业表达和总结能力。

学生科技创新活动、学科竞赛等选修实践环节，重点考核学生完成项目的思路、质量、工作态度、团队合作精神和创新能力。从实验态度、实验过程、分析解决问题的能力 and 探索精神等方面进行综合评定。

管理 体制	信息 平台	<p>示范中心教学信息管理平台由教务信息化管理平台、师生互动及教学质量反馈系统、学生创新项目及科技竞赛平台、大型仪器及试剂耗材管理平台和 ESH 管理平台组成。</p> <p>(1) 教务信息化管理平台 (http://jww.zjgsu.edu.cn) 主要负责教学资料，教学任务，教学信息等管理工作。</p> <p>(2) 师生互动及教学质量反馈系统 (lcenv.zjgsu.edu.cn:3738)</p> <p>由示范中心中控系统，教务信息管理系统教学质量评估子系统，示范中心网站“互动交流”版联合组成，主要负责师生互动交流及教学质量的反馈。</p> <p>(3) 学生创新项目及科技竞赛管理平台</p> <p>(http://124.160.64.114:3080/cxw/userLogin.do) 主要负责学生科技项目选题发布，学生自主选题，项目立项，中期检查，结题工作以及学生科技竞赛的立项，评审等工作。</p> <p>(4) 大型仪器及试剂耗材管理平台</p> <p>(http://hjxy.zjgsu.edu.cn/web/Shiyanshi/yiqi2.aspx) 主要负责大型仪器的开放运行以及危险化学品的申购，使用，贮存及归还等工作。</p> <p>(5) ESH 管理平台 (http://124.160.64.114:11660) 主要负责实验室“环境 - 安全 - 健康”理念的学习，自我测试和考试等工作。</p>
----------	----------	--

		 <p style="text-align: center;">图 6 教学信息管理平台</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">管理体制</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">运行机制</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、中心所有仪器设备向院内、其他工科学院和兄弟学校的老师和学生开放，实现资源共享。 2、已出台若干管理制度。 3、由校、院两级的督导组随时督查教学过程和效果。 4、运行经费来源于学院的年度包干经费和学校的配套经费。 5、实验教学必须由具有指导实验资格的实验教师或实验技术人员指导。

<p>设备与环境</p>	<p>仪器设备</p>	<p>通过近年来重点建设，中心仪器设备配置齐全、合理，整体状况良好，通用型仪器设备优先确保本科教学需求，中心建立了大型仪器共享服务平台，很好地满足了本科实验教学和学生学习的需求，科研学科实验室都对学生开放。2011-2015年，中心所在环境学院新增14个中央及省级财政实验室建设项目（共2000余万元）、学校支持实验室建设费1245.3万，用于实验教学示范中心的软硬件建设。根据学科的发展特点，中心在购置仪器设备时充分考虑先进性与实用性相结合、起点高与设备利用率高并重，面向本科基础实验教学服务。中心现有价值3500多万元的教学科研仪器设备，设备台套数达849台，其中大型仪器近30台套，价值680万元。同时学校每年投入用于本科教学的常规仪器购置费在100万元以上，常规仪器设备维护费35万元，大多数实验室能满足整班实验需要。中心实验课程实验开出率高，仪器设备的利用率在98%以上。</p>
<p>设备与环境</p>	<p>维护运行</p>	<p>1. 实验室运行模式</p> <p>(1) 由EHS理念指导开放运行全过程</p> <p>为了最大限度地减少事故、环境污染和人身伤害的发生，在开放运行中全员参与EHS（即环境、健康和安全管理）。设定EHS责任人，坚持“谁主管，谁负责”的原则，执行“一岗一责”制度，责任落实到人。对教师和学生进行EHS文化意识和岗位技能进行培训。对危险化学品的购买建立并执行MSDS（Material Safety Data Sheet，即化学品安全说明书）制度。对危险化学品的储存、使用、废弃均建立相关制度。对实验室“三废”集中分类，分质处理。从环境、健康、安全三方面配置三类救护和个人防护硬件及设施。制</p>

定应急救援预案并上墙，组织定期培训。

(2) 开放运行管理制度

中心所有仪器设备向院内、其他工科学院和兄弟学校的老师和学生开放，实现资源共享。示范中心教学实验室现阶段实行周一到周五早 8:00 - 晚 9:00 开放，并逐渐实行周一到周日的全天候开放。现已实现各类操作实验室、生物类仪器分析实验室、大型仪器分析实验室、理化常规分析与测试实验室等多实验室对外开放。

(3) 教学保障及评价体系

自上而下建立详尽的质量保证体系：中心建立详尽的质量保证体系，执行《浙江工商大学教学质量第一责任人职责》、《本科教学各主要环节质量标准》等规定，实验教学质量保证体系纳入了学校总的教学管理体系中。

采用基于过程方法的实践教学质量管理模式进行监控：建立了“督导委员会-实验教学监控小组-学生信息员队伍”多级质量监控队伍。学校建立督导委员会，定期到各实验教学课堂听课，将相关信息及时反馈给实验授课教师；中心成立实验教学质量监控小组，每学期到每个教师的实验课堂听课，听完及时组织讨论，对实验指导老师的教学质量进行分析、评价，形成听课意见。

建立科学的多元实验考核方法：根据实践教学环节的特点，制定了不同的有针对性的考核方法。

(4) 运行经费

学校对于大型仪器设备的使用专门出台管理规定及相应经费。

		<p>2. 维护维修</p> <p>制度保障：学校制订了《大型仪器设备使用管理规定》、《资产丢失责任认定、经济赔偿和处理办法》等仪器设备管理的系列制度。</p> <p>设备出入库管理：中心所有资产均有明确的账目，与实物一一对应并有专人保管。在校资产处的统一部署下，实验室每年对实验室仪器设备（含实验家具）进行一次盘点检查。</p> <p>设备日常使用管理：中心专职人员负责仪器设备的日常维护和维修，要求仪器操作使用前检查仪器的完好状况，实验完毕清理仪器，进行定期保养，并做好仪器的使用记录。仪器故障专业维修，严禁私自拆卸。大型、精密仪器均由专人保管，定期维护，并购买了主要设备的相关保修服务。</p> <p>设备资料管理：仪器说明书及其它有关资料都妥善归档，并有专人予以保管。设备管理制度文件均上墙。</p> <p>仪器设备维修经费：维修经费由学校资产处核拨至学院，按中心资产保有值的0.5%核拨，专款专用。维修经费由学校纳入年度预算，并安排专项经费用于教学仪器设备的维修维护，中心建设期间维修费分别为：2012年19万；2013年22万；2014年27万。</p>
设备与环境	环境与安全	<p>1. 实验室用房和环境</p> <p>实验教学中心实验室面积充足，拥有实验用房6000平方米。实验室面积、空间、布局科学合理，实现智能化，可确保实验时每个学生实际使用面积接近10平方米。建成各类专业教学实验室且多个实验室可通过网络传递</p>

信息，并与大学教育互联网。实验室布局合理，设施完备，主要设备实现实验操作智能化、数字化，人机对话界面良好，方便学生学习，很好地满足创新性人才培养的需要。

2. 实验室安全和环保

大力宣传和落实本科生实验教学示范中心建设的“EHS”理念，搞好实验室的硬件建设，主要体现在以下几个方面：

一是所有实验室可能产生室内空气污染的场所全部安装通风系统和新风系统，还在相关可能产生污染物的操作部位全部配备吸风罩，确保学生的实验环境健康；

二是在不使用明火加热设备的基础上，几乎所有实验室都配置了具有主要气体污染物自动监测和报警功能、自动调节风量、自动切断电源、自动喷淋灭火功能等先进的多功能通风柜，从而确保了加热、消解等实验过程的安全；

三是加强对实验室的危险化学品及所产生的危险废物的管理，将国家环保部固体废物和危险化学品管理中心的有关管理方法及经验引入高等学校本科实验教学示范中心的建设、管理中，①每瓶危险化学品都配备有1本危险化学品使用明细记录台帐本，所有使用过程全部登记和核对，实行动态管理，并将其与师生的下次领用或使用危险化学品关联挂钩；②做到危险废物的分类标识标签制度、分类存放制度、委托安全处置制度及台帐管理制度。确保危险废物和危险化学品的规范处理和安全使用。

四是对整个实验教学示范中心的实验室和主要仪器设备进行集中统一全程监控，实验教学中心从建设经费中拿出 50 万元，建立了能共享各实验室的门禁系统与监控系统的中心信息化管理系统，该系统能全天候无死角（24 小时×7 天）提供实验中心实验人员、实验仪器设备与实验场所各种实时信息（仪器状态、操作正确性、消防安全等），具有可视性强、管理方便、可实现双向对话和呼叫、较长期记录保存等功能，不仅大幅度提高了仪器设备的运转效率和绩效，而且确保了仪器设备的完好率，实验室管理人员可随时发现各实验室的问题及随时提醒和处理。

五是注重安全意识的培养。针对新入学的本科学生与研究生，每年进行安全讲座、宣传培训与实验室内的防火演习。通过网站的新生入学实验室安全考试系统建立，实现实验仪器设备使用与实验室利用环境的优化，增进学生实验室安全意识。为增强学生的兴趣，示范中心在进一步提高学生自主创新实验实训技能的同时，通过大量安全宣传展板与影视作品，多类型多角度多方位多场合开展安全宣传，积极探索创造安全、环保与健康的安全环境实验硬件与软件。

六是申购与备齐了突发事件的生化和消防应急工具箱，进一步强化实验环境与安全的重要性，提升实验室安全应急方法，实现实验室安全应急相应管理需求。

特色项目

1. 基础、工程、创新相结合的全校“环保人”训练模式

从“狭义环保人”走向“广义环保人”培养，注重本专业“环保人”专业基础及专业素养的提高，同时充分发挥实验教学示范中心的辐射力，每年为全校 65 个专业约 520 名学生开设环境类科普实验课程，普及环保知识，培养学生的环保意识，提高社会责任感。

以中心实验教学场所为依托，以开放创新实践项目为引导，建设学生自主互动、全面开放的实验基地，于 2009 年成立了 SUPER 智水大学生“小平科技创新团队”。2014 年 8 月 20 日，SUPER 智水大学生“小平科技创新团队”（全国 100 个，其中浙江省四个）参加了第九届中国青少年科技创新颁奖大会。SUPER 智水团队是浙江省获此殊荣的四个团队之一。成立 5 年多来，SUPER 智水团队已开展和完成 30 余项科研项目；以学生为第一作者发表 10 余篇 SCI 期刊论文；已授权国家发明及实用新型专利 10 余项；与此同时，团队先后在国家级、省级等多项学术科技竞赛中摘金夺银。

2. 多功能智能化管理信息系统

示范中心建有自己的网站并建有计算机房，以仿真素材支撑相关课程，为学生利用网络资源提高自身能力提供平台，利用该平台在进行互动式教学、实时化实验数据采集、仿真化教学等。网络化的教学实验室为实验方法、手段的教学改革提供了极大的方便。实现仪器设备与实验室使用预约机制以及实验教学与资源信息化管理。

中心通过建设教学实验室的网络平台，实现实验教学、仪器设备基本信息等网络化管理，师生随时可以通过网站查询实验授课大纲和项目、实验教学计划、实验仪器设备、固定资产等信息；逐步建立实验课程网络课件和完善精品课程的网络课件，争取更多的实验课件上网；中心仍将逐步建立学生实验管理系统，对学生的实验数据、结果进行存储、调用和评价，为综合评定学生成绩，为了解实验教学效果提供了很好的手段。

中心在建实验教学网络平台的同时，中心共享的各实验室安装了门禁系

统与监控系统完成了中心信息化管理系统。中心实验人员、实验仪器设备与实验场所实时提供各种安全信息(状态、操作正确性等等)数据等完整汇总。中心仪器使用采用预约模式(网站预约)与培训准入制结合。

中心实行“安全、环保与健康”的实验室文化和实验教学管理模式。平时注重环保安全理念的宣传，组织多次消防演习训练。此外，中心十分重视危化品管理处置，除了建立危化品申购、领用台账等日常管理制度的实施外，专门建立危化品存储仓库，实验室钢瓶集中管理，配有安全柜。

中心十分重视实验室设备与环境建设，建设末期实验室中心总资产新增1000万元，实验室面积增加一倍以上，现实验室总面积达6000m²。为了操作的安全性，所有操作实验室安装了“防强酸、防强碱与耐高温”烟雾与温度全自动报警与喷淋的实验通风柜系统；操作实验室内实现了二氧化碳、一氧化碳与VOC气体的自动报警；分析与测试实验室全部安装了万向吸风罩，使每一位实验人员能健康的进行实验研究。

3.实验队伍建设和稳定措施

实验教师和实验技术人员作为实验教学的施教主体，其队伍的稳定性和结构组成是开展实验教学、提高教学质量的关键，为此，中心制定了各项政策和投入大量资金以保障实验队伍建设。到目前为止，实验队伍和学历层次不断壮大、提升，实验室人员由原来的30人发展到44人，其中博士学位34人，钱江学者1人，博士学历超2/3。在年龄结构、学历层次结构形成以年轻教师为主合理与优化的实验教学队伍。为积极鼓励专任教师参与中心建设，示范中心每年给实验教师额外补助约5万元。

(3) 标志性成果

	立项建设期间		2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	小计
	实验教学改革与建设成果	国家级	教学成果奖				
精品课程							
教改项目							
出版教材							
教学团队							
教学名师							
省级		教学成果奖					
		精品课程					
		教改项目	1		1	1	3
		出版教材	1			2	3
		教学团队	1				
	教学名师						
学生取得的相关成果	国家级	特等奖			1		1
		一等奖		1			1
		二等奖		1			1
		三等奖	3	3	3		9
	省级	特等奖					
		一等奖			1		1
		二等奖	1	1		2	4
		三等奖	1	1	1	1	4
	发表论文(篇)		3	3	6	2	14
	授权专利(项)			5	9		14

2.支持“十二五”实验教学示范中心重点建设的具体规划（包括政策措施、管理制度、经费投入等）

2.1政策措施

学校出台“十二五”实验室建设规划，大力支持省级重点实验教学示范中心的建设，具体规划和措施如下：

（1）继续推进实验教学改革和人才培养方式创新

- 重点是实验内容、实验方法及手段和实验考核方式等实验教学体系的改革，力求人才培养方式有新突破、新举措，把教学目标牢牢定位在学生创新思维和创新能力的培养上。
- 实验教学课程综合性、设计性项目平均每年都要有新增或更新，逐步开设应用性、创新性的实验项目。
- 每个实验教学中心每年至少推出一项教改项目（措施）或成果，促进学生的个性化发展。

（2）继续深化实验中心（实验室）管理体制和机制的改革

- 在实验教学和日常管理中进一步推广完善以及落实 EHS 实验室文化。
- 进一步完善实验教学中心（实验室）综合效益评价指标体系。
- 整合与优化实验室布局及各项资源，推进优势特色学科对实验教学示范中心的支撑，加强科研实验室与教学实验室的融合。
- 加大实验室开放的力度，提高实验室和仪器设备资源的综合利用。

（3）进一步完善有关激励机制，加强实验教学中心师资与专业技术队伍建设

- 学校支持实验教学示范中心积极引进高学历、高水平、实践操作能力强的实验师资，坚持合理规划、统筹安排的原则，足额配备相关的专业技术人员。
- 每年筹措一定专项经费用于支持实验教学师资与专业技术人员进行业务进修及岗位技能培训。

- 把实验教学示范中心建设中取得的人才培养、课程建设、教材建设及教学改革与研究等方面成果等同于相应等级的科研成果，在岗位业绩考核、评优与职称晋升等方面给予适当倾斜。

(4) 充分应用现代科技，大力推进实验教学及实验示范中心管理网络化、信息化建设

- 在改革优化传统实验模式的基础上，积极建设网络实验课堂，进一步将网络和虚拟仿真等信息技术应用于实验教学，努力培育虚拟仿真实验中心。
- 每个实验教学示范中心要建好一门公开视频或虚拟仿真实验课程，每年至少推出一项信息化建设成果。

(5) 进一步加强实验教学示范中心的校企共建共享

- 紧密结合服务于浙江省地方经济社会发展的人才培养需求，将实验教学内容与行业科技发展、企业技术需求相结合，与行业企业共建协同育人机制。
- 每个实验教学示范中心要结合自身特点，积极与本地行业企业建立人才培养、技术交流、资源共享等多方位的合作共建机制，每年至少安排 2 项相关的合作项目或活动，提升实验教学中心的影响力和辐射作用。

(6) 不断完善各项管理制度，为实验教学示范中心的健康运行和持续发展保驾护航

目前浙江工商大学已经制定了比较完整的实验教学和实验室管理制度，如：

- 浙江工商大学实验室安全守则（浙商大资产（2015）134号）
- 关于印发大型仪器设备开放贡献实施细则（试行）的通知（浙商大资产（2014）80号）
- 实验师资与技术管理队伍培训交流项目实施方案
- 浙江工商大学实验室压力容器安全管理办法（试行）
- 浙江工商大学省级实验教学示范中心建设经费使用办法
- 浙江工商大学教学实验室绩效考核办法（试行）

- 浙江工商大学财政专项资金管理和使用办法
- 浙江工商大学办公设备耗材管理实施细则（暂行）
- 浙江工商大学教学和办公设备仪器维修维护经费使用规定
- 浙江工商大学教学、科研材料及低值易耗品管理条例
- 浙江工商大学大型仪器设备管理办法
- 浙江工商大学实验室卫生管理办法
- 浙江工商大学实验室开放管理暂行办法
- 浙江工商大学实验室技术人员岗位职责
- 浙江工商大学实验室基本信息收集整理制度
- 浙江工商大学实验室工作管理办法（试行）
- 浙江工商大学实验室安全应急预案（试行）
- 浙江工商大学实验室安全管理规定

下一步将根据实际工作继续完善各项规章制度，着重于制度的可行性与可操作性，同时将重点抓好各项制度的落实与执行情况检查，进一步优化校院二级管理体系，督促各实验教学示范中心制订和落实符合自身特点的各项管理制度。

（7）继续优先安排支持实验教学示范中心建设的经费投入和运行条件保障

- 在给予实验示范中心专项建设资金充足配套的基础上，学校仍将继续从多方筹措资金，优先支持实验教学示范中心的仪器设备增置更新、运行维护、人才培养、队伍建设、成果建设等，计划每年预算资金支持实验教学示范中心建设不少于 300 万元，以确保实验教学示范中心的持续发展。

通过实验教学示范中心自身的不断努力和校院各级部门的全力支持，争取建设 5-6 个人才质量高、运行效益好、影响范围广、管理规范、特色鲜明的省级重点实验教学示范中心，并在此基础上再新增建设 1-2 个国家级实验教学示范中心，更好地为人才培养和地方经济社会发展服务。

2.2、管理制度

目前环境科学与工程实验教学中心隶属于学校，由校、院两级管理。学校负责制定实验中心建设的各项政策和总体建设规划，提供教学改革与建设项目的经费，提供实验室用房和环境改善等所需经费。

中心实行主任负责制，设主任 1 名，副主任 2 名，负责日常管理、实验经费的管理和使用、实验室建设项目立项、实验教学改革、实验教材建设和实验室队伍建设、专职和兼职教师的聘任，以及制订和实施中心发展的近期和中长期发展规划。

在中心主任领导下，中心实行“三统一”的管理模式即“人员统一调配，设备、场地统一使用，实验任务统一安排”。中心建设经费由学校和院系负责，运行、耗材经费由学校按需拨付。

浙江工商大学环境科学与工程实验教学示范中心运行制度措施包括实验中心管理制度、实验教学管理制度、安全卫生管理制度和实验物资管理制度。

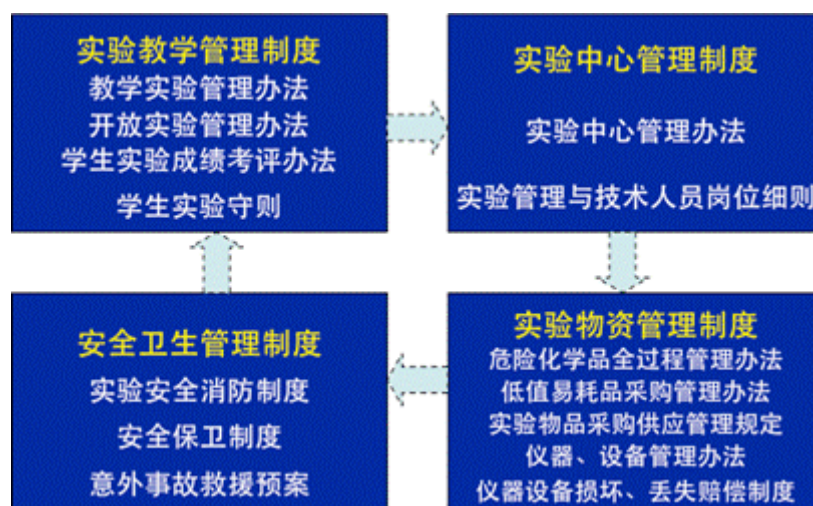


图 1 环境科学与工程实验教学示范中心运行制度

(1) 中心管理体制

实验中心实行“三统一”管理模式。即“人员统一调配，设备、场地统一使用，实验任务统一安排”。此外，中心统一协调安排实验教学、科研和社会服务等仪器设备管理工作。

中心专业技术人员实行定岗定编、择优上岗、年度考核、末位培训和解聘的管理机制。

中心教师在中心主任的领导下参与制订中心发展计划、确定课程建设目标和实验教学要求，参与设备购置，组织实施实验教学。

实验技术人员负责实验仪器的设备维护维修，保障实验室清洁卫生和防火、防盗安全，保证实验室资源共享。

实验室建设实行项目管理制。每年度各实验室分别制订实验室建设规划、实验项目设置计划及实验开放规划和经费使用方案。鼓励实验教师和技术人员参与实验室建设和实验教学的研究探讨，共同提高实验技能和实验室管理水平。

(2) 人员考核

根据实验教师、实验技术人员岗位责任及校院有关规定的的基本要求，根据长期建设规划和年度工作计划对整体和个人实施量化考核，包括实验教学任务量、开设综合设计型实验比例（65%）、学生自主创新项目数（40项/学年）、仪器设备完好率（98%）、管理信息化率（80%）、教学课程建设信息化（10%）、实验室安全、教学科研成果等。

考核结果与绩效和岗位评聘相关联；考核结果交学校人事处备案，与校内分配制度挂钩，并作为提职、晋级、进修提高等方面的重要参考，是专职实验技术人员职称晋升的重要依据。

(3) 实验教学质量保障

为保证实验中心开出高质量的实验，要求教师课前认真试做和试讲，实验员做好实验前的准备工作，调试好实验设备。实验中要求引导学生正确使用仪器设备，养成良好的科学实验习惯。中心主任和校院两级教学督导组进行听课抽查、每学期末听取各实验课学生的反馈意见，以“末位培训和解聘”为重要抓手，保证实验课程的教学质量。

2.3、经费投入

中心运行经费目前主要来源于学院的年度包干经费，主要用于实验室日常运行和维护，包括学生实验易耗品购置、实验工具购置、仪器设备维修与保养、学生创新实验元件购置，以及实验课程改革经费投入等。此外，学校对于大型仪器设备的使用专门出台了管理规定及相应经费。具体包括：

(1) 《浙江工商大学关于印发教学和办公设备仪器维修维护经费使用规定的通知》(浙商大设备[2005]402号)；

(2) 《浙江工商大学关于印发大型仪器设备使用管理规定的通知》(浙商大设备[2005]375号)；

(3) 《浙江工商大学关于修订实验教学管理规定的通知》(浙商大教[2005]432号)。

学校有关部门对实验教学示范中心提出的实验室建设项目给予包括足额配套经费、财政专项等在内的持续条件支持，截止目前，共投入了9个中央及省级财政实验室建设项目(共1338.7万元)以及学校直接支持实验室建设845.3万元。学校对实验中心的正常运转提供必要的人力、财力、物力支持，学校每年下拨实验设备经费(约300-400万元/年)用于实验设备的添置和更新，根据实际需要下拨实验材料费(约50万元/年)，每年还下拨设备维修费用于大型设备的维护(约30万元/年)。

中心所属各教学实验室面向全院与全校本科生和研究生全年开放，除正常实

验教学任务外，师生可通过预约在相关实验室开展科研、培训等工作。各实验室有专人负责管理，实现资源的共享使用，发挥了资源利用效率，并制定有相应的管理制度。

中心贯彻执行《高等学校实验室工作规程》、《高等学校仪器设备管理办法》等国家规定，贯彻执行学校《实验教学管理规定》、《实验室开放管理暂行办法》等相关规章制度，并根据中心工作特点，修订、制定系列规章制度。