

批准立项年份	2006
通过验收年份	2012

# 国家级实验教学示范中心年度报告

(2017年1月——2017年12月)

实验教学中心名称：大学物理国家级实验教学示范中心（西安交通大学）

实验教学中心主任：李福利

实验教学中心联系人/联系电话：王红理/13152006811

实验教学中心联系人电子邮箱：wang.h.l@xjtu.edu.cn

所在学校名称：西安交通大学

所在学校联系人/联系电话：武通海/029-82667907

2018年1月30日填报

# 第一部分 年度报告

## 一、人才培养工作和成效

### (一) 人才培养基本情况。

西安交通大学物理教学实验中心是首批国家级实验教学示范中心,经过多年的建设和发展,现已成为学校人才培养的重要实验教学基地。

中心共开设 12 门实验课程: 大学物理实验 I、II、III, 普通物理实验, 基础物理实验, 综合物理实验, 近代物理实验, 研究性开放实验, 高级物理实验, 高等物理实验, 开放物理实验, 研究生创新物理实验。150 个操作实验项目、46 个仿真实验项目、115 个演示实验项目。

中心承担了全校理工科类、医药类 37 个专业方向以及理科实验班、钱学森班、少年班以及研究生的物理实验系列课程的教学任务, 涵盖了一、二、三、四年级的本科生, 2017 年有 3663 名本科生学生, 完成教学实验人时数 221500。

在 2017 年度, 中心在以下几个方面做了具有显著特色、并取得突出成绩的工作:

### 1、构建了以能力培养为核心的分学科类别、多层次、多模块和多元化的实验教学体系

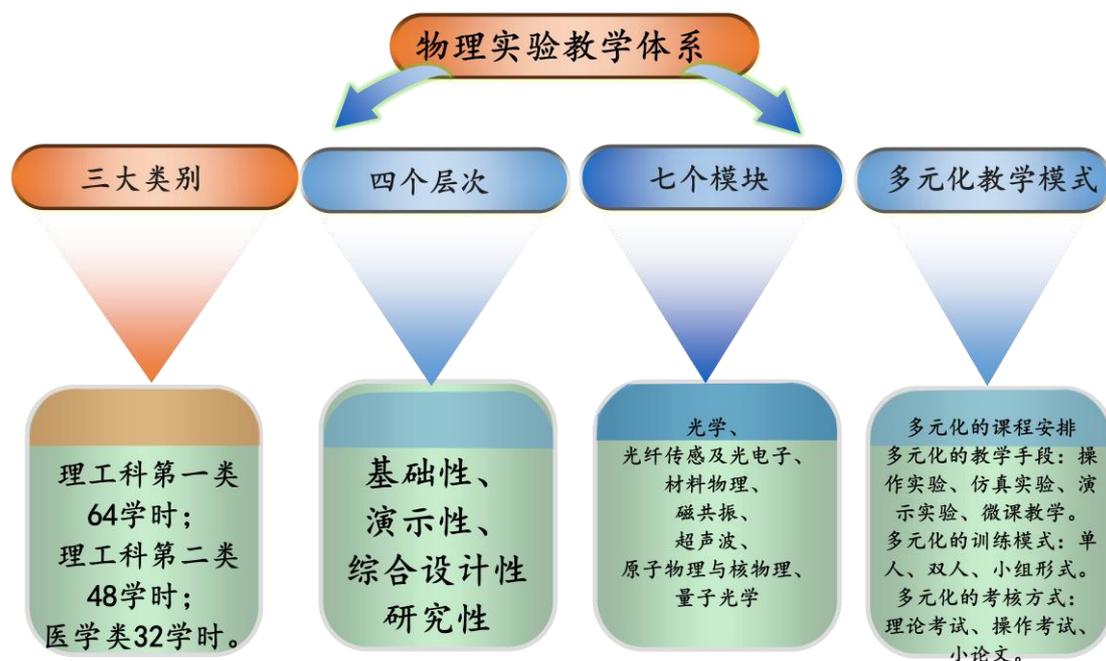


图 1 物理实验教学体系

这个体系从低到高、从基础到前沿、从基本训练到出翰新能力培养，既加强了基础实验技能训练，又为优秀学生提供了学习、探索和研究的空间。

## 2、在综合设计类实验项目中开设实实在在的设计性实验项目，以自组、设计、搭建、测量来培养学生的创新能力

如先后开设 X-Ray 系列综合实验、变压器系列组合实验、全息照相系列实验、数字全息系列实验、力学系统（共振桥）探究系列实验等实验项目，以系列化、自组式、传感器测量、计算机辅助为鲜明特点，为学生提供大量组合式、探究性实验内容，提高其在面对实际情况时分析问题、解决问题的能力，并注重锻炼学生相互协作、相互讨论的能力，为培养其扎实严谨的科学素养、开拓创新的实验能力打下良好的基础。

如在全息照相系列实验中，既有传统的全息实验，又有数字全息实验，将尖端技术应用于实验教学，在知识学习和研究探索能力培养方面都有极好的效果。

如在共振桥实验项目中，学生可以充分发挥想象力、创造力来搭建、组合各种力学系统，并通过各种传感器来测量，完全体现了物理量测量、传感器在现实中的应用。对学生的设计、创新能力培养无疑是相当有效的。

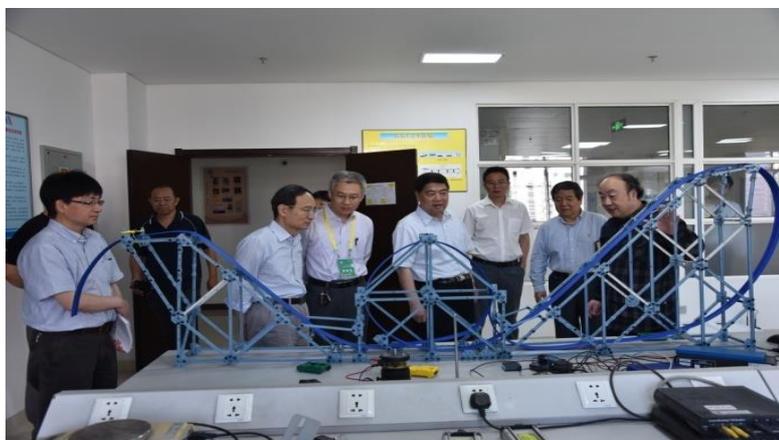


图 2 2017 年本科教学审核评估时专家组组长在参观设计性实验室

2017 年在我校本科教学审核评估时，专家组组长瞿振元教授和外籍专家都给予良好的评价。

## 3、在近代物理和高等物理实验课程中以系列化、模块化实验项目培养学生的研究创新能力

在近代物理实验课程中，通过将内容精选、综合、扩展与深化，开设了若干个系列化、模块化实验项目，包括磁共振模块、超声波测量与探伤模块、微波模

块、光纤光谱模块、光学全息模块、量子光学模块和材料制备及物性测量模块等实验项目，每一个模块有一系列的实验项目，这些实验项目为本科生在该领域提供了比较完整实验研究和探索的平台。

完成每个系列，要经过查阅文献资料、写综述、实验过程、撰写报告、结果答辩等几个过程。学生每做完一个系列的实验，就对该领域的理论背景、仪器构造、实验内容和实际应用等方面步步深入，最终达到全景式的了解，对学生的动手能力、研究能力起到实实在在的提高，从而使实验课程教学效果最大化，每完成一个专题的系列实验，就等于是又完成了一次完整的科研过程。

通过这种深化、拓展、挖掘、系列化，使得近代物理各个模块的实验内容更具深度和丰富，可以使近代物理理论与时间达到深度融合，因此才可以使实验课以常规的三个层次（基础、综合设计、研究性），延伸到多个层次，贯穿到学生的整个本科培养过程，比如课程设计、毕业设计、学科竞赛、开放实验等等。

#### **4、通过建立自主创新实验室，为学生提供自主实验研究的保障**

依托物理实验教学中心的基础、综合及近代实验室，建立了专门的学生自主创新实验室，以提供条件、全面开放、自主管理的形式全面为参加全国大学生物理实验竞赛、物理学术竞赛和大学生创新实验的学生提供实验研究的设备、场地，学生可以到其他实验室进行测试，但是最终的组装完成都可以在这个实验室完成。以这样运作的模式，自主创新实验室已经取得了良好的效果，参赛学生在 2016 年、2017 年大学生物理实验竞赛、物理学术竞赛中都获得优异成绩，尤其是 2017 年物理学术竞赛我校学生获得全国特等奖。

#### **5、学生实验过程考评**

学生在自主创新实验室的活动，并不是处于放任自流的状态，而是要进行过程考评。

比如对参加 CUPT 竞赛的学生，中心在每周周末举行一次进展汇报。对每周取得进展的实验小组进行表扬，并由考评组提出改进方向；对没有取得和进展的小组提出批评，甚至取消该小组的活动。最终保留下来的实验小组，每周都会取得实实在在的进展，效果十分明显。

对近代物理实验，要求学生以小组为单位对进行答辩汇报，组织师生观摩研讨，极大地提高了学生的实验学习积极性。

如何使实验教学在培养学生创新能力方面发挥出更大的作用，需要教师和实

验技术人员以创新思维来组织实验过程。同样的实验内容，同样的物理原理，采用不同的实验过程和形式，就会产生截然不同的效果，这需要我们进行不断地探索和研究。



图 3 参加 CUPT 的学生在进行工作汇报



图 4 近代物理实验课程答辩

## （二）人才培养成效评价等。

实践表明，我们构建的多层次、多模块和多元化实验教学体系，以及在 2017 年采取的上述做法，使物理实验课程贯穿到本科生培养的全过程，强化了物理实验课程在人才培养中的作用；加强了学生对前沿领域的了解，使物理理论和实践得到了深度融合，甚至可以检验其他物理课程的学习效果；尤其是真正的设计性实验的开设和自主创新实验室的建立，为学生进行自主实验提供了保障，大大开拓了学生的想象力和创造力，激发了学生的学习兴趣 and 思维，取得了很好的教学效果。

甚至有少数学生因为要完成 CUPT 项目，带着帐篷，晚上就睡在实验室。有几个少年班的学生，因为 2017 年在创新实验室工作，获得了全国大学生物理学术竞赛和物理实验竞赛奖，到现在都不愿离开实验室，因为他们在此工作获奖，对这里产生了感情，甚至收获了爱情。由于获奖效应，每年参加大学生物理学术竞赛和物理实验竞赛的学生人数大幅增加。

2017 年度代表性成果如下：

- 1、两个代表队获得陕西省大学生物理学术竞赛一等奖；
- 2、一个代表队还获得全国大学生物理学术竞赛特等奖；
- 3、1 人获得全国大学生物理实验竞赛二等奖，3 人获得三等奖，获奖率 100%，全国竞赛获奖率为 60%。

4、物理试验班 41 学生黄奕在 Phys. Rev. A 上发表论文, Yi Huang,Tongcang Li, Zhang-qi Yin,Symmetry-breaking dynamics of the finite-size Lipkin-Meshkov-Glick model near ground state, Phys. Rev. A,2017。

5、物理试验班 2017 届毕业生朱道泉等同学的本科毕设论文在美国光学学会 (OSA) 旗下一流物理期刊 Optics Express 在线发表[Optics Express**25**, 28305 (2017),<https://doi.org/10.1364/OE.25.028305>]。该期刊在 2016 年的影响因子为 3.307, 属于光学领域国际知名期刊。

## 二、教学改革与科学研究

### (一) 教学改革立项、进展、完成等情况。

中心鼓励教师和实验技术人员积极申报教学研究项目,从以下教学研究课题可以看出,中心教师和实验技术人员参加教学研究的积极性是很高的,正是这些教学研究项目的开展,成为中心发展的强大动力。

以下是 2017 年中心教师承担的、正在进展的教育部教指委、陕西省、学校的教学改革项目 (共 17 项,其中 2017 年新增 4 项):

1、孙明珠等,自制特色实验仪器,提升实验教学质量,2017 年西安交大本科实践教学改革研究专项项目,2017-2018,2 万元;

2、刘丹东等,“微课+翻转课堂”的物理学教学方法效果的研究与分析,1 万元,2017-2019;

3、方爱平等,以学生为中心的物理学教学模式探索与创新,1 万元,2017-2019;

4、高宏等,国内外一流大学理科大类招生及培养机制比较研究,2 万元,2017-2019;

5、张俊武等,大学物理实验信息化教学资源的制作,西安交通大学基础课程本科教学改革研究项目,2016-2018,1 万元;

6、李福利,高宏,李宏荣,王红理,张淳民,构建复合、创新人才培养模式的探索与实践,陕西省教育厅教学改革重点项目,2015-2018,10 万元;

7、尤红军等,翻转课堂在物理学实验教学中的探索与实践,教育部物理教指委教学研究项目,0.1 万元,2016-2018;

8、王雪冬等,物理实验课前预习的 MOOC 教学探讨,教育部物理教指委教

学研究项目，0.1 万元，2016-2018；

9、尤红军，王红理，俞晓红，姜芸，提升“大学物理实验”教学质量，培养学生的科研实验能力，西安交大教学研究项目，1 万元，2016-2018；

10、俞晓红等，物理实验考核方法改革与教材建设，西安交通大学基础课程本科教学改革研究项目，2016-2018；

11、王雪冬等，大学物理实验课程课前预习的动态教学，西安交通大学基础课程本科教学改革研究项目，2016-2018；

12、苏亚凤等，基于可视化技术的大学物理教学模式与方法的研究与推广，2016 西安交通大学本科教学改革研究项目，2016-2018；

13、高宏等，立足大学生物理学术竞赛，提升物理学生实践创新能力，西安交通大学本科教学改革研究专项，2016-2018；

14、刘萍等，开拓进取，凝练成果，开创大学物理课程新辉煌；西安交通大学本科教学改革研究专项，2016-2018；

15、刘丹东等，大学物理微课课程及其可视化素材建设的探索和实践，西安交通大学基础课程本科教学改革研究项目，2016-2018；

16、喻有理等，大学物理课堂教学系列演示实验及微电影制作，西安交通大学基础课程本科教学改革研究项目，2016-2018；

17、王瑞敏等，大学物理教学研讨平台建设，西安交通大学基础课程本科教学改革研究项目，2016-2018。

## （二）科学研究等情况。

2017 年中心获批 5 项国家自然科学基金项目，1 项省自然科学基金，另有 8 项在研国家自然科学基金和其他科研项目。中心教师发表 SCI 收录科技论文 28 篇，批准发明专利 2 项，实用新型专利 1 项。

## 三、人才队伍建设

### （一）队伍建设基本情况。

中心师资队伍经过多年建设，已经形成了以李福利教授为带头人，包含 3 名省级教学名师、1 名教育部教指委委员，一个大学物理教学团队为主体的优秀教学队伍，中心的教学队伍主要由专职教师队伍、流动教师队伍、实验技术人员和

研究生助教四个部分组成。

中心现有相对固定的教职工 50 人（教师 39 人，实验技术人员 11 人），其中教授 12 人，副教授 19 人，高工 6 人，具有博士学位的教师有 31 人，占教师比例 79.5%。

## （二）队伍建设的举措与取得的成绩等。

建设好一支优秀的实验教学和实验室管理队伍，是搞好实验室建设和提高实验教学质量的基本保证。在 2017 年主要采取了以下措施，并取得突出效果：

### 1、以名师工作室带动师资队伍建设

以三名省级教学名师为带头人，在 2017 年成立了大学物理名师工作室，包括大学物理、大学物理实验课程建设，以培养名师、培养青年教师、提高教学质量、编写高质量教材、推进信息化教学为工作室的基本任务，带动了一批青年教师的成长。

### 2、引进高学历实验技术人员和教师，保持实验教学队伍规模

2016 年以来已经有多名教师和实验技术人员退休，学校、学院和中心积极招聘和引进人员，以保证实验教学队伍的基本规模。

### 3、加强培训和指导，提高质量

对于新招聘的实验技术人员，中心都要求对他们进行培训，对于青年教师，中心专门安排老教师负责指导，同时中心定期进行实验讲座，以保证这些人员能够迅速熟悉实验教学、高质量进入实验教学。学校还派遣教师到国外进行教学培训和进修，在他们回国后，要专门介绍国外的教学情况，我中心今年有 1 人到国外进行培训和进修，并带回来了较好的教学经验。

### 4、引入研究生助教

在实验教学中，引入研究生助教，辅助教师进行实验教学，由于培训和指导工作做得扎实，这些研究生助教也很好地完成了实验教学任务，缓解了中心人员缺编造成的紧张情况。

经过几年的建设，教师队伍中有 1 名教育部教指委副主任委员，3 名陕西省教学名师，1 名西安交大教学名师，8 位中青年教师在全国及地方性物理教育学术团体中担任职务。3 人被评为省师德标兵、省高校优秀青年教师标兵和校教书育人先进个人，3 人获王宽城教育奖，2 人获宝钢奖教金，2 人获霍英东奖教金，

1 个团队获得省优秀教学团队。

2017 年中心教师获得 6 项全国、地区、省级、校级教学类奖，承担 17 项教学研究课题，发表了 7 篇教学研究论文。

**具体如下：**

1、高博，获第三届“高等教育杯”全国高等学校物理基础课程（物理实验）青年教师讲课比赛全国决赛三等奖，2017 年 8 月；

2、高博，获第三届“高等教育杯”全国高等学校物理基础课程（物理实验）青年教师讲课比赛西北赛区一等奖 2017 年 7 月；

3、高博，获第三届“高等教育杯”全国高等学校物理基础课程（物理实验）青年教师讲课比赛陕西省赛区一等奖，2017 年 5 月；

4、王红理等，以模块系列化实验的开设促进理论与实践的深度融合，获西安交大教学改革优秀案例，2017 年 12 月；

5、刘丹东等，大学物理——机械振动、波和波动光学，获得 2017 年国家精品在线开放课程，2017 年 12 月；

6、刘萍，方爱平等，线上线下课堂内外 全方位多层次的本科生创新能力培养模式改革与实践，获得西安交通大学第十五届教学成果一等奖，2017 年 9 月。

#### **四、信息化建设、开放运行和示范辐射**

##### **（一）信息化资源、平台建设，人员信息化能力提升等情况。**

中心通过自主开发与引进结合，建立了资源丰富的教学网站，构建了先进的信息管理平台，网站域名为：[epc.xjtu.edu.cn](http://epc.xjtu.edu.cn)。网站包括物理实验选课系统、实验讲义、电子教案、讲座录像、仪器介绍、实验习题、仿真实验、新闻发布、交流平台等。中心有专人维护网络，以保证其正常运转。目前中心网站资源有 29.87G，截止年底，网站访问量为 417595 人次，2017 年访问量增加 113410 多人次。

在网上开出了 46 个力学、热学、电磁学、光学与近代物理仿真实验项目，以及实验讲义、教学录像、实验微课资料，为学生提供了虚拟实验条件，每年我校的理工科、医药类本科生都要按照教学要求在网上完成部分仿真实验。

中心对网络化的教学特点和问题也进行了研究，如虚拟仿真实验室的建设、虚实结合实验项目的建设等等，也对实验技术人员和教师定期进行信息化教学培

训，提高了中心人员应用信息化教学手段的能力。

## （二）开放运行、安全运行等情况。

中心所有实验室，都面向学生开放。教务处通过网上排课系统，向学生公布开放时段，由学生自己选课。目前正在安装实验室智能门锁，与校园卡联网，通过数字化门禁系统解决学生的开放实验需求。

实验室有严格的规章制度，以确保安全，尤其是具有放射性的核物理实验，严格按照市环保局以及学校的安全制度执行，选派专人到指定单位进行放射源管理的培训，指定专人管理，同时楼道内装有监控系统，人防和技防相结合，我中心从来没有发生过安全事故。

## （三）对外交流合作、发挥示范引领、支持中西部高校实验教学改革等情况。

1、中心承办了 2017 年陕西省物理学会学术年会，参会代表 360 余人，100 余人参观了中心的实验室。在大会上中心做了 2017 年 CUPT 经验介绍，并请 2017 年获得全国 CUPT 特等奖的学生为与会代表做了实战演练，既展现了我校学生的风采，又把 CUPT 的形式和程序给大家做了宣传，充分发挥了示范中心的示范辐射作用。

2、中心承担了第三届“高等教育杯”全国高等学校物理基础课程（物理实验）青年教师讲课比赛西北五省赛区的工作；并接待西北五省区的参赛教师参观了实验室，进行了交流，2017 年 7 月 1-2 日。

3、中心承办了大学物理在线课程资源开发说应用研讨会，2017 年 7 月 3-7 日；

4、中心承办了西北联盟《大学物理》课程研修培训班，2017 年 7 月 3-7 日；

5、中心选派 1 名教师参加学校安排的新加坡教育培训，并邀请她回国给中心教职工宣讲新加坡教学理念和教学实施；

6、中心承担了陕西省“春笋计划”和“英才计划”部分优秀中学生的培训工作；

7、中心接待了来自山西省运城市的中生物理实验培训工作；

8、中心教师多次参加了学校教发中心举办的教学研讨活动。

## 五、示范中心大事记

(一)有关媒体对示范中心的重要评价,附相应文字和图片资料。

1、2017年12月29日西安交大新闻网对2017年陕西省物理学会学术年会进行了报道,其中对我中心进行了报道:高教组西安交大在报告中邀请2017年中国大学生物理学术竞赛获得特等奖的5名学生向代表们进行了实战演练,既展示了西安交大学生的风采,又向各个院校宣传了CUPT的形式和过程,取得了极好的效果。

2、2017年7月4日西安交大新闻网报道了我中心承办的大学物理在线课程资源开发与应用研讨会。



图5 我中心主任李福利教授致欢迎词      图6 大学物理资源开发研讨会与会代表

3、2017年10月19日西安交大新闻网报道,大学物理名师工作室正式启动。

4、2017年7月7日西安交大新闻网报道了由教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会、教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会和中国物理学会共同举办的物理基础课程青年教师授课竞赛的西北地区复赛7月1日和5日在西安交大举行。西北地区共有11名青年教师代表各省参加复赛,我中心青年教师高博经过认真准备、完美发挥,继获得陕西省赛区一等奖之后,再次获得西北地区复赛一等奖,将代表西北地区参加全国决赛。



图7 西安交大高博在比赛中

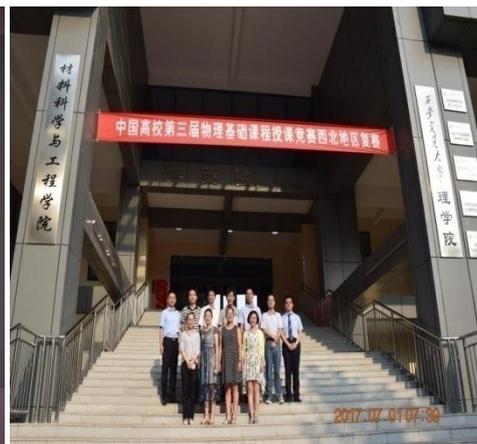


图8 西北地区参加授课比赛的教师合影

### (二) 省部级以上领导同志视察示范中心的图片及说明等。

2017年5月16日、17日, 教育部西安交大本科教学审核评估专家组组长、中国高等教育学会会长瞿振元教授和一名外籍专家到我中心检查指导, 并到实验室现场检查观摩, 与学生交谈, 对我中心的设计性实验和自主创新实验室建设给予好评。



图7 瞿振元组长和少年班学生握手



图8 评估组外籍专家在实验室参观

### (三) 其它对示范中心发展有重大影响的活动等。

1、西安交通大学物理名师工作室的成立和启动, 将对中心的进一步发展和教师的发展起到重要的引领作用, 后备名师队伍中的教师工作有了盼头, 将会更加努力工作, 从而推进中心的各项工作。

2、2017年12月2-4日, 中心派人参加了在上海举办的国家级实验教学示范中心虚拟仿真教学成果展示会, 将对中心在今后网络信息化教学方面努力的方向有更好的指导作用。

## 六、示范中心存在的主要问题

1、示范中心的发展是一项长期和持续的工作，在目前各个大学争创一流的时代，都在快速发展，而稍有后退或停滞不前，即很难再赶上或超越，因此需要学校在政策上、人力和财力上不断给予支持。

2、实验教学队伍建设亟待加强，首先实验技术人员退休速度加快，需要尽快招聘高水平的人员；其次本科招生人数逐年增加，是研究教学模式发生变革，需要在原有编制的基础上，增加技术人员编制数量。同时教师队伍需要有一支规模相对稳定的实验教学队伍，使他们既不脱离科研，又能够投入更多精力给教学，否则流动太大，不利于实验中心的改革和发展。

3、实验教师队伍进行教学研究的动力不足，使得实验课程的进一步发展得不到保证，课程建设的激励太单一，比如论文、成果的排名等，靠后的人员基本没用，影响到教师参与教学改革的积极性。

4、在制作信息化实验教学资源制作方面，还需要引进该领域技术人员，加强与外部企业合作。

## 七、所在学校与学校上级主管部门的支持

学校对本中心的建设始终给予高度的重视，2017年在学校教务处、资产处、实践教学中心等方面给了162万元的经费支持。

学校启动了实验技术人员招聘工作，今年我中心计划招聘4名实验技术人员，缓解了退休造成的困境。

学校成立了大学物理名师工作室，中心3名教师被列为各级后备名师培养对象，对师资队伍的建设、发展和稳定起到很好的作用。

## 八、下一年发展思路

1、进一步加强实验室建设，按照学校的规划和部署，完成2018年度的建设项目。

2、采取更加有力的措施，建设一支素质较高、规模稳定、结构合理的实验教学与实验室管理队伍。选送优秀教师出国进修，聘请校内外名师、专家指导实验室建设和实验教学改革工作，加强现有人员的培训力度，不断提高全体人员的教学水平。

3、持续深化教学内容和教学方法改革，不断提高实验教学效果。加大设计性实验的建设力度，加强物理实验教学内容与前沿科技成果的对接。

4、建设虚拟仿真实验室的，以及网络教学资源的建设。

5、加强学生自主创新实验室的建设，提供更多的条件，使其成为优秀学生探索研究的基地和平台。

6、加大教师和实验技术人员进行教学研究的力度，研究新实验、开发新仪器，推进实验教学质量，并在研究过程中吸收学生参加。

### **注意事项及说明：**

1.文中内容与后面示范中心数据相对应，必须客观真实，避免使用“国内领先”、“国际一流”等词。

2.文中介绍的成果必须具有示范中心的署名。

3.年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。

## 第二部分 示范中心数据

(数据采集时间为 1 月 1 日至 12 月 31 日)

### 一、示范中心基本情况

示范中心名称	大学物理教学实验中心				
所在学校名称	西安交通大学				
主管部门名称	教育部				
示范中心门户网址	http://epc.xjtu.edu.cn				
示范中心详细地址	西安交大理学院	邮政编码	710049		
固定资产情况	2031 万元 (包括仪器设备和实验台)				
建筑面积	5400 m <sup>2</sup>	设备总值	2031 万元	设备台数	2497 台
经费投入情况	287 万元 (包括教育部修购基金 125 万元和学校投入的维持费以及建设经费 162 万元)				
主管部门年度经费投入 (直属高校不填)	万元	所在学校年度经费投入			162 万元

注: (1) 表中所有名称都必须填写全称。(2) 主管部门: 所在学校的上级主管部门, 可查询教育部发展规划司全国高等学校名单。

### 二、人才培养情况

#### (一) 示范中心实验教学面向所在学校专业及学生情况

序号	面向的专业		学生人数	人时数
	专业名称	年级		
1	机械类	一、二年级	339	21696
2	材料类	一、二年级	117	7488
3	电气类	一、二年级	349	22336
4	自动化, 电信	一、二年级	486	31104

5	计算机类	一、二年级	153	9792
6	数学类	一、二年级	82	5248
7	宗濂、化学	一、二年级	80	5120
8	医电，生物，学博军，数学试验班	一、二年级	187	11968
9	化生试验班	一、二年级	61	3904
10	化工类	一、二年级	51	3264
11	食品	一、二年级	35	2240
12	航天类	一、二年级	112	7168
13	临床（规培）	一年级	131	4192
14	临床	一年级	186	5952
15	药学类	一年级	111	3552
16	口腔	一年级	87	2784
17	法医	一年级	19	608
18	基础医学，预防	一年级	25	800
19	能动类	一、二年级	277	13296
20	核工程类	一、二年级	97	4656
21	土木类	一、二年级	59	2832
22	软件类	一、二年级	107	5136
23	环境类	一、二年级	48	2304
24	计算机试验班	一、二年级	32	1536
25	钱学森班	一、二年级	120	7680
26	应物，材物，光信息	一、二、三年级	71	4544
27	少年班	一、二、三年级	93	5952
28	物理类	一、二年、三级	85	5440
29	物理试验班	一、二、三、四年级	46	5888
30	研究生	一、二年级	17	1020
31	物理演示实验	一、二年级	上述理工科类学生	12000
合计			3663	221500

注：面向的本校专业：实验教学内容列入专业人才培养方案的专业。

## （二）实验教学资源情况

实验项目资源总数	150 个
年度开设实验项目数	102 个
年度独立设课的实验课程	12 门
实验教材总数	4 种
年度新增实验教材	0 种

注：(1) 实验项目：有实验讲义和既往学生实验报告的实验项目。(2) 实验教材：由中心固定人员担任主编、正式出版的实验教材。(3) 实验课程：在专业培养方案中独立设置学分的实验课程。

### (三) 学生获奖情况

学生获奖人数	19 人
学生发表论文数	2 篇
学生获得专利数	0 项

注：(1) 学生获奖：指导教师必须是中心固定人员，获奖项目必须是相关项目的全国总决赛以上项目。(2) 学生发表论文：必须是在正规出版物上发表，通讯作者或指导老师为中心固定人员。(3) 学生获得专利：为已批准专利，中心固定人员为专利共同持有人。

## 三、教学改革与科学研究情况

### (一) 承担教学改革任务及经费

序号	项目/课题名称	文号	负责人	参加人员	起止时间	经费(万元)	类别
1	构建复合、创新人才培养模式的探索与实践，陕西省教学改革项目	陕教高(2015)21号	李福利	李福利，高宏，李宏荣，王红理，张淳民	2015-2017	10	a
2	物理实验课前预习的 mooc 教学探讨	教育部物理教指委项目 01-201601-02	王雪冬	张俊武，刘萍，高博	2016-2018	0.1	a
3	翻转课堂在大学物理实验教学中的探索与实践	教育部物理教指委项目 01-201601-12	尤红军	王红理，俞晓红，姜芸	2016-2018	0.1	a

注：(1) 此表填写省部级以上教学改革项目(课题)名称：项目管理部门下达的有正式文号的最小一级子课题名称。(2) 文号：项目管理部门下达文件的文号。(3) 负责人：必须是中心固定人员。(4) 参加人员：所有参加人员，其中研究生、博士后名字后标注\*，非本中心人员名字后标注#。(5) 经费：指示范中心本年度实际到账的研究经费。(6) 类别：分为 a、b 两类，a 类课题指以示范

中心为主的课题；b类课题指本示范中心协同其它单位研究的课题。

## (二) 承担科研任务及经费

序号	项目/课题名称	文号	负责人	参加人员	起止时间	经费(万元)	类别
1	石墨烯 hBN 异质结摩尔图案的声子输运振荡和 FANO 共振	1177 4278	夏明岗		2018-2021	62	a
2	量子模拟光合作用等生物分子现象	1177 4284	李宏荣		2018-2021	62	a
3	金刚石 NVcenter 与磁介质超晶格表面声子极化激元强耦合的新型量子器件研究	1177 4285	李蓬勃		2018-2021	62	a
4	冷原子系统中基于梯度回波的高维光子轨道角动量量子态存储	1177 4286	高宏		2018-2021	65	a
5	基于漩涡光旋转多普勒效应的精密测量	9173 6104	张沛		2018-2020	90	a
6	火焰控制法制备贵金属纳米能源催化材料	2017 JM5 072	尤红军		2017.1- 2018.12	3	a

注：此表填写省部级以上科研项目（课题）。

## (三) 研究成果

### 1. 专利情况

序号	专利名称	专利授权号	获准国别	完成人	类型	类别
1	一种抗 PID 的晶体硅太阳能电池组件及其制备方法	ZL2016102 90234.3	中国	杨宏， 王鹤	发明	独立完成

2	一种晶体硅光伏电站 PID 在线检测方法	ZL 2016102897 18.6	中国	王鹤, 杨宏, 常纪鹏	发明	合作完成—第一人

注：(1) 国内外同内容的专利不得重复统计。(2) 专利：批准的发明专利，以证书为准。(3) 完成人：所有完成人，排序以证书为准。(4) 类型：其它等同于发明专利的成果，如新药、软件、标准、规范等，在类型栏中标明。(5) 类别：分四种，独立完成、合作完成—第一人、合作完成—第二人、合作完成—其它。如果成果全部由示范中心固定人员完成的则为独立完成。如果成果由示范中心与其它单位合作完成，第一完成人是示范中心固定人员则为合作完成—第一人；第二完成人是示范中心固定人员则为合作完成—第二人，第三及以后完成人是示范中心固定人员则为合作完成—其它。(以下类同)

## 2. 发表论文、专著情况

序号	论文或专著名称	作者	刊物、出版社名称	卷、期(或章节)、页	类型	类别
1	Quantum walk with one variable absorbing boundary	王斐然, 张沛	Physics Letters A	2017,381:(2)	国外刊物	合作完成-第二人
2	Spontaneous Formation of Non-uniform Double Helices for Elastic Rods under Torsion	李宏元, 赵述敏等	Physics Letters A	2017,381	国外刊物	合作完成-第二人
3	The Effect of Inserted Gold Nanosphere on the Second Harmonic Generation (SHG) Enhancement Factor of Three-Layered Dielectric-Gold Nanoshell	赵述敏, 朱健等	Plasmonics	2017,12:(4)	国外刊物	合作完成-第一人
4	Structural, elastic, electronic, and optical properties of the tricycle-like phosphorene	张扬	PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	2017,19:(3)	国外刊物	合作完成-第一人

5	Enhanced visible light absorption in ZnO/GaN heterostructured nanofilms	张扬	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	2017,704	国外刊物	合作完成-第一人
6	The quantum measurement effect of interaction without interaction for an atomic beam	黄永义	Results in Physics	2017,7	国外刊物	独立完成
7	Observing the spin Hall effect of pseudothermal light through weak measurement	曹彬, 高宏等	CHINESE OPTICS LETTERS	2017,15:(2)	国外刊物	合作完成-第二人
8	A method to calculate thermal conductivity of a nonperiodic system, bamboo Si <sub>1-x</sub> Ge <sub>x</sub> nanowire with axially degraded components	夏明岗等	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B	2017,90:(10)	国外刊物	合作完成-第一人
9	Effect of Substrate symmetry on the dendrite morphology of MoS <sub>2</sub> Film synthesized by CVD	夏明岗等	SCIENTIFIC REPORTS	2017,7	国外刊物	合作完成-第一人
10	Single crystal monolayer MoS <sub>2</sub> triangles with wafer-scale spatial uniformity by MoO <sub>3</sub> pre-deposited chemical vapor deposition	程墨芳, 夏明岗等	JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH	2017,480	国外刊物	合作完成-第二人
11	Realization of quantum permutation algorithm in high dimensional Hilbert space	陈东旭, 张沛等	CHINESE PHYSICS B	2017,26:(6)	国外刊物	合作完成-第二人
12	Excitation Dependent	耶红刚	Scientific	2017,7	国外	合作

	Phosphorous Property and New Model of the Structured Green Luminescence in ZnO	等	Reports		刊物	完成-第一人
13	Role of free electrons in phosphorescence in n-type wide bandgap semiconductors	耶红刚等	Physical Chemistry Chemical Physics	2017,19:(45)	国外刊物	合作完成-第一人
14	Extinction of the zero-phonon line and the first-order phonon sideband in excitonic luminescence of ZnO at room temperature: the self-absorption effect	耶红刚等	Science Bulletin	2017,62:(22)	国外刊物	合作完成-第一人
15	Quantum gambling based on Nash-equilibrium	张沛等	NPJ QUANTUM INFORMATION	2017,3	国外刊物	合作-完成第一人
16	Ramsey interferometry of a bosonic Josephson junction in an optical cavity	栗生长等	Opt. Lett.	2017,42:(19)	国外刊物	合作完成-第一人
17	Performance deterioration of p-type single crystalline silicon solar modules affected by potential induced degradation in photovoltaic power plant	王鹤, 杨宏等	Microelectronics Reliability	2017,72	国外刊物	合作完成-第一人
18	Mono- and Bilayer ZnSnN <sub>2</sub> Sheets for Visible-Light Photocatalysis: First-Principles Predictions	方党旗等	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C	2017,121:(46)	国外刊物	合作完成-第一人
19	Quantum microwave-optical	李博, 李蓬勃等	Phys. Rev. A	2017,96	国外刊物	合作完成

	interface with nitrogen-vacancy centers in diamond					-第二人
20	Preparation of entangled states of microwave photons in a hybrid system via the electro-optic effect	朱道泉, 李蓬勃等	Optics Express	2017,25	国外刊物	合作完成-第二人
21	Preparing entangled states between two NV centers via the damping of nanomechanical resonators	李笑笑, 李蓬勃等	Scientific Reports	2017,7	国外刊物	合作完成-第二人
22	Enhancement of the angular rotation measurement sensitivity based on SU(2) and SU(1,1) interferometers	刘俊, 高宏等	Photonics Research	2017,5:(6)	国外刊物	合作完成-第二人
23	On the angular dependence of L X-ray intensity ratios for Au following photoionization	王兴等	Radiation Physics and Chemistry	2017,133:(1)	国外刊物	合作完成-第一人
24	Temperature and energy effects on secondary electron emission from SiC ceramics induced by Xe <sup>17+</sup> ions	曾利霞, 徐忠锋等	Scientific Reports	2017,7:(1)	国外刊物	合作完成-第二人
25	Superior lithium-ion insertion/extraction properties of a novel LiFePO <sub>4</sub> /C/grapheme material used as a cathode in aqueous solution	段文远, 赵铭姝等	Dalton Trans.	2017,46	国外刊物	合作完成-第二人
26	The lithium-ion storage properties of micro/nano-sheet-like shape NaV <sub>6</sub> O <sub>15</sub>	赵铭姝等	Dalton Trans.	2017,46	国外刊物	合作完成-第一人

	materials used as the anode in the aqueous solution					
27	Crystallography facet tailoring of carbon doped ZnO nanorods via selective etching	段向阳, 伍叶龙等	APPLIED SURFACE SCIENCE	2017,406	国外刊物	合作完成-第二人
28	Adsorption behavior of formaldehyde on ZnO (10 $\bar{1}$ ) surface: A first principles study	靳文韬, 伍叶龙等	APPLIED SURFACE SCIENCE	2017,423	国外刊物	合作完成-第二人
29	互联网+”时代大学物理实验的教学研究与探索	孙明珠, 唐勤, 贾亚民	物理与工程	2017.8	国内重要刊物	独立完成
30	系列化专题物理实验教学模式	王红理	物理实验	2017. 1	国内重要刊物	独立完成
31	铁磁材料交流磁化曲线及磁滞回线的观测	张俊武, 王红理, 黄丽清	物理实验	2017. 8	国内重要刊物	独立完成
32	将 CUPT 题目作为应用目标, 纳入科研训练和实验物理技术课程	张俊武	物理实验	2017.3	国内重要刊物	独立完成
33	用近距转镜式杨氏模量仪测量金属丝的杨氏模量	姜芸, 尤红军, 朱均	物理与工程	2017 年第 A1 期	国内重要刊物	独立完成
34	浅谈薄膜干涉现象中的几个问题	刘萍, 苏亚凤, 方爱平	物理与工程	2017 年 27 卷第 5 期	国内重要刊物	独立完成
35	用磁荷观点解释单极感应现象	赵强, 刘萍	物理与工程	2017 年 27 卷第 5 期	国内重要刊物	合作完成-第二人

注：(1) 论文、专著均限于教学研究、学术论文或专著，一般文献综述及一般教材不填报。请将有示范中心署名的论文、专著依次以国外刊物、国内重要刊物，外文专著、中文专著为序分别填报，并在类型栏中标明。单位为篇或册。(2) 国外刊物：指在国外正式期刊发表的原始学术论文，国际会议一般论文集论文不予统计。(3) 国内重要刊物：指中国科学院文献情报中心建立的中国科学引文数据库(简称 CSCD) 核心库来源期刊 (<http://www.las.ac.cn>)，同时可对国内发行的英文版学术期刊论文进行填报，但不得与中文版期刊同内容的论文重复。(4) 外文专著：正式出版的学术著作。(5) 中文专著：正式出版的学术著作，不包括译

著、实验室年报、论文集等。(6) 作者：所有作者，以出版物排序为准。

### 3. 仪器设备的研制和改装情况

序号	仪器设备名称	自制或改装	开发的功能和用途 (限 100 字以内)	研究成果 (限 100 字以内)	推广和应用的高校
1	激光多普勒效应实验仪	改装	把原来只能测量气体的实验装置改装为也可以测量液体和固体	用于实验教学，用于雾霾和水污染研究	本校
2	多功能金属杨氏模量测试仪	自制	在同一种装置上加入多种原理不同的测试方法	用于实验教学	本校
3	实验选课系统软件	自制	用于物理实验课程选课系统和管理等	用于实验教学	1(西安交大城市学院)
4	电子荷质比测定实验仪	自制	用于物理实验电子束偏转和电子荷质比测定	用于实验教学	1(上海海事大学)
5	晶体电光效应	自制	用于电光效应实验	用于实验教学	1(天津师范大学)
6	高温居里点测量实验仪	自制	用于材料居里点测量	用于实验教学	2(合肥工业大学, 北京工业大学)

注：(1) 自制：实验室自行研制的仪器设备。(2) 改装：对购置的仪器设备进行改装，赋予其新的功能和用途。(3) 研究成果：用新研制或改装的仪器设备进行研究的创新性成果，列举 1—2 项。

### 4. 其它成果情况

名称	数量
国内会议论文数	4 篇
国际会议论文数	6 篇
国内一般刊物发表论文数	7 篇
省部委奖数	3 项
其它奖数	3 项

注：国内一般刊物：除 CSCD 核心库来源期刊以外的其它国内刊物，只填报原始论文。

## 四、人才队伍基本情况

### (一) 本年度固定人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
1	李福利	男	57.1	教授	院长、主任	教学	博士	博导
2	张孝林	男	58.10	教授	副主任	实验	硕士	
3	王红理	男	65.4	教授	副主任	教学	博士	
4	王小力	男	56.1	教授	教师	教学	硕士	博导
5	黄丽清	女	59.6	教授	教师	教学	博士	博导
6	徐忠锋	男	67.1	教授	教师	实验	博士	博导
7	高宏	男	69.5	教授	教师	教学	博士	博导
8	方湘怡	男	58.10	教授	教师	教学	博士	博导
9	肖国宏	男	67.2	教授	教师	教学	硕士	
10	李宏荣	男	69	教授	教师	实验	博士	博导
11	杨宏	男	68.8	教授	教师	教学	博士	博导
12	赵铭姝	女	73.9	教授	教师	教学	博士	博导
13	李蓬勃	男	81.1	教授	教师	教学	博士	博导
14	王琪琨	男	63.4	副教授	教师	教学	博士	
15	董维	女	57.10	副教授	教师	实验	学士	
16	田蓬勃	男	64.2	副教授	教师	教学	硕士	
17	刘平	女	62.10	副教授	教师	教学	硕士	
18	苏亚凤	女	69.12	副教授	教师	教学	博士	
19	刘丹东	男	68.4	副教授	教师	实验	博士	
20	王瑞敏	女	70.5	副教授	教师	教学	博士	
21	喻有理	男	66.11	副教授	教师	教学	博士	
22	俞晓红	女	60.1	副教授	教师	教学	学士	
23	冯宇	男	73.10	讲师	教师	实验	硕士	
24	夏明岗	男	74.11	副教授	教师	教学	博士	

25	张沛	男	82.2	副教授	教师	教学	博士	
26	樊亚萍	女	62.12	副教授	教师	教学	硕士	
27	卜涛	女	71.11	副教授	教师	实验	博士	
28	王鹤	女	69.5	副教授	教师	教学	硕士	
29	方爱平	女	79.6	副教授	教师	教学	博士	
30	赵述敏	女	77.6	讲师	教师	实验	博士	
31	高博	男	81.10	讲师	教师	教学	博士	
32	张扬	男	84.12	副教授	教师	教学	博士	
33	方党旗	男	84.9	副教授	教师	教学	博士	
34	蒋臣威	男	83.6	副教授	教师	教学	博士	
35	尤红军	男	78.3	副教授	教师	教学	博士	
36	耶红刚	男	76.2	讲师	教师	教学	博士	
37	刘瑞丰	男	85.1	讲师	教师	教学	博士	
38	伍叶龙	男	84.2	讲师	教师	教学	博士	
39	王兴	男	86.8	讲师	教师	教学	博士	
40	程向明	女	59.5	高工	技术人员	管理	硕士	
41	张俊武	男	69.12	工程师	技术人员	管理	硕士	
42	王雪冬	男	62.1	高工	技术人员	管理	学士	
43	张伟	男	61.1	高工	技术人员	管理	硕士	
44	朱均	男	58.4	工程师	技术人员	管理	其他	
45	孙明珠	女	63.4	工程师	技术人员	管理	学士	
46	姜芸	女	63.8	工程师	技术人员	管理	硕士	
47	唐勤	女	61.1	高工	技术人员	管理	学士	

48	冯雪红	女	70.1	高工	技术人员	管理	硕士	
49	郭永利	女	69.11	高工	技术人员	管理	硕士	
50	杨艳萍	女	65.10	技师	管理员	管理	其他	

注：(1) 固定人员：指经过核定的属于示范中心编制的人员。(2) 示范中心职务：示范中心主任、副主任。(3) 工作性质：教学、技术、管理、其它，从事研究工作的兼职管理人员其工作性质为研究。(4) 学位：博士、硕士、学士、其它，一般以学位证书为准。“文革”前毕业的研究生统计为硕士，“文革”前毕业的本科生统计为学士。(5) 备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

## (二) 本年度流动人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	国别	工作单位	类型	工作期限
1	王文慧	女	1984	讲师	中国	西安交大光信息系	其他	2015-2017
2	李荣	男	1976	讲师	中国	西安交大应用物理系	其他	2015-2017
3	耶红刚	男	1976	讲师	中国	西安交大应用物理系	其他	2016-2017

注：(1) 流动人员：包括“访问学者和其他”两种类型。(2) 工作期限：在示范中心工作的协议起止时间。

## (三) 本年度教学指导委员会人员情况（2016年12月31日前

没有成立的可以不填)

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	国别	工作单位	类型	参会次数
1	陈光德	男	1957	教授	主任	中国	西安交大	校内	1
2	李恩普	男	1960	教授	委员	中国	西北工业大学	校外	1
3	李健	男	1960	教授	委员	中国	兰州大学	校外	0
4	李平舟	男	1960	教授	委员	中国	西安电子科技大学	校外	1
5	郑新亮	男	1974	教授	委员	中国	西北大学	校外	1
6	李福利	男	1957	教授	委员	中国	西安交大	校内	1

7	王红理	男	1965	教授	委员	中国	西安交大	校内	1
---	-----	---	------	----	----	----	------	----	---

注：(1) 教学指导委员会类型包括校内专家、外校专家、企业专家和外籍专家。(2) 职务：包括主任委员和委员两类。(3) 参会次数：年度内参加教学指导委员会会议的次数。

## 五、信息化建设、开放运行和示范辐射情况

### (一) 信息化建设情况

中心网址	http://epc.xjtu.edu.cn	
中心网址年度访问总量	113417 人次	
信息化资源总量	29871Mb	
信息化资源年度更新量	19671Mb	
虚拟仿真实验教学项目	46 项	
中心信息化工作联系人	姓名	张俊武
	移动电话	13186000070
	电子邮箱	zhangjunwu@xjtu.edu.cn

### (二) 开放运行和示范辐射情况

#### 1. 参加示范中心联席会活动情况

所在示范中心联席会学科组名称	物理
参加活动的人次数	4 人次

#### 2. 承办大型会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	参加人数	时间	类型
1	第三届物理基础课程（物理实验）青年教师授课竞赛西北地区比赛会	教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会、教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会、	李恩普	55	2017年7月1日-5日	区域性

		中国物理学会				
2	陕西省物理学会 2017 年学术年会暨教育部物理学类专业教学指导委员会西北地区工作委员会第二次会议	陕西省物理学会	陈光德，李福利，白晋涛	360	2017 年 12 月 23 日	区域性
3	大学物理在线课程资源开发与应用研讨会	西安交大理学院	王小力	110	2017 年 7 月 3-7 日	全国性

注：主办或协办由主管部门、一级学会或示范中心联席会批准的会议。请按全球性、区域性、双边性、全国性等排序，并在类型栏中标明。

### 3.参加大型会议情况

序号	大会报告名称	报告人	会议名称	时间	地点
1	光的轨道角动量测量	张沛	陕西省物理学会 2017 年学术年会暨教育部物理学类专业教学指导委员会西北地区工作委员会第二次会议	2017 年 12 月 23 日	西安
2	西安交大物理学学术竞赛 (CUPT) 实战经验介绍	赵述敏	陕西省物理学会 2017 年学术年会暨教育部物理学类专业教学指导委员会西北地区工作委员会第二次会议	2017 年 12 月 23 日	西安
3	2017 年全国高校物理基础课程教育学术研讨会	高博	伏安特性的应用	2017 年 8 月 23-25 日	桂林
4			中国高校实验物理研究会常务理事会	2017 年 7 月 15-19 日	长春
5			国家级实验教学示范中心虚拟仿真教学成果展示会	2017 年 12 月 2-5 日	上海

注：大会报告：指特邀报告。

#### 4. 承办竞赛情况

序号	竞赛名称	参赛人数	负责人	职称	起止时间	总经费 (万元)
1	第三届物理基础课程(物理实验)青年教师授课比赛西北地区赛事	11	王红理	教授	2017年7月1日	3.1
2	校内物理学术竞赛	320	方爱平	副教授	2017年10月20日-12月10日	2.2

注：学科竞赛：按国家级、省级、校级设立排序。

#### 5. 开展科普活动情况

序号	活动开展时间	参加人数	活动报道网址
1	2017年10月19日	120	2017年诺贝尔物理奖解读-引力波：幽暗宇宙的歌声 <a href="http://phych.xjtu.edu.cn/info/1023/4460.htm">http://phych.xjtu.edu.cn/info/1023/4460.htm</a>
2	2017年5月31日	60	CEPC: Higgs 工厂简介
3	2017年12月23日	300	信息物理融合能源系统的安全节能优化
4	2017年9月21-23日	30	山西省运城市中学生科普活动：推进世界进步的物理学

#### 6. 接受进修人员情况

序号	姓名	性别	职称	单位名称	起止时间
1					

注：进修人员单位名称填写学校，起止时间以正式文件为准。

#### 7. 承办培训情况

序号	培训项目名称	培训人数	负责人	职称	起止时间	总经费 (万元)
1	“春笋计划”和“英才计划”实	3	高宏，张沛	教授	2017年7月-12月	3.0

	验培训					
2	中学生物理实验培训	30	王红理, 王雪冬, 张俊武	教授, 高工	2017年9月23-30日	0.3
3	西北联盟《大学物理课程教学研修班》	70	王小力, 李宏荣	教授	2017年7月3-7日	3.6

注：培训项目以正式文件为准，培训人数以签到表为准。

### (三) 安全工作情况

安全教育培训情况		消防安全月活动：320人次
是否发生安全责任事故		
伤亡人数（人）		未发生
伤	亡	
0	0	

注：安全责任事故以所在高校发布的安全责任事故通报文件为准。如未发生安全责任事故，请在其下方表格打钩。如发生安全责任事故，请说明伤亡人数。

## 六、审核意见

### (一) 示范中心负责人意见

(示范中心承诺所填内容属实，数据准确可靠。)

经审阅，本报告内容属实，数据可靠。

数据审核人：  
示范中心主任：  
(单位公章)  
2018年1月30日



### (二) 学校评估意见

所在学校年度考核意见：

(需明确是否通过本年度考核，并明确下一步对示范中心的支持。)

大学物理国家级实验教学示范中心(西安交通大学)通过了2017年度考核。2018年度，学校将继续大力支持该中心建设：政策方面，坚决贯彻执行《国家级实验教学示范中心管理办法》和《西安交通大学本科基础教学实验中心管理办法》，助力国家级实验教学示范中心科学规范管理；经费方面，学校将通过一流大学推进计划人才培养专项、高校教育教学改革专项经费、实验教学运行经费等多种经费支持国家级实验教学示范中心建设；机制方面，积极构建“一个目标、两个原则、三大任务、四项举措”的“一二三四”实验实践教学和创新创业教育生态体系，解决目前我校实验实践教学、创新创业教育中存在的突出问题，为示范中心的发展和实验实践教学的开展营造良好的环境与氛围。

所在学校负责人签字：  
(单位公章)

2018年1月30日

