

1 西南交通大学本科实验教学质量保障体系建设的重要性

1.1 西南交通大学本科实验教学概况

西南交通大学历来重视实验教学在本科人才培养中的地位。早在 1999 年，为进一步加强实验教学，从人才培养角度出发，学校将实验教学的管理从教务处划归给当时的装备与实验室管理处(现资产与实验室管理处)，并明确了双方的管理权限和工作界面。在工作界面上，资产与实验室管理处负责实验教学的体系建设和实验大纲、实验项目和实验教材的建设，教务处负责实验教学计划的统筹安排。由于工作目标一致、职责明确、界面清晰，双方做到了工作中的相互支持和密切配合。这种将实验室建设、实验教学和实验队伍有机结合在一起的模式，不仅提升了实验教学的地位，更有利于创新性人才的培养。正因为学校的重视，实施“以软带硬，资源共享”的“323 实验室工程”、建设个性化实验室以及实施重点实验室向本科生开放才得以顺利进行，并在国家级实验教学示范中心的建设工作、虚拟仿真实验教学中心建设工作、虚拟仿真实验教学项目方面取得明显成效。

西南交通大学先后建成 8 个国家级实验教学示范中心：机械基础实验教学示范中心、力学工程实验教学示范中心、电气工程实验教学示范中心、物理实验教学示范中心、土木工程实验教学示范中心、交通运输实验教学示范中心、材料实验教学示范中心、轨道交通信息工程与技术实验教学中心。此外，学校还获批了 3 个国家级虚拟仿真实验教学中心：交通运输虚拟仿真实验教学中心、轨道交通电气化与自动化虚拟仿真实验教学中心、土木工程虚拟仿真实验教学中心。2017 年，国家启动了虚拟仿真实验教学项目工作，学校“高速铁路列车调度指挥虚拟仿真实验项目”当年被评为首批国家虚拟仿真实验项目；2018 年，“简支钢桁架静载非破坏性虚拟仿真实验”和“高速铁路虚拟场景建模与列车运行仿真实验项目”获批国家虚拟仿真实验项目。

由此，西南交通大学形成了以国家级重点实验室和国家级实验教学示范中心及虚拟仿真实验教学中心为龙头，省级重点实验室和省级实验教学示范中心及虚拟仿真实验教学中心为骨干，以基础课、技术基础课和专业课实验教学中心为基础，结构较为合理的实验室建设体系，为提升本科实验教学质量 and 水平提供了有力支撑。

1.2 西南交通大学本科实验教学质量保障体系建设的重要性

实验教学是本科教学的重要组成部分，是培养学生理论联系实际能力、创新实践能力、分析和解决问题能力的重要环节，在人才培养中占有重要地位。实验教学的根本任务是对学

生进行实验方法和技能的基本训练，使学生掌握科学实验能力和现代实验方法，通过实验培养其严谨的科学态度，培养其分析问题、解决问题、理论联系实际的能力及综合创新能力。《教育部关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》（教高〔2007〕2号）要求“高度重视实践环节，提高学生实践能力。要大力加强实验、实习、实践和毕业设计（论文）等实践教学环节”；《教育部等部门关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》（教思政〔2012〕1号）明确提出“要全面落实本科专业教学质量国家标准对实践教学的基本要求，加强实践教学管理，提高实验、实习、实践和毕业设计（论文）质量”。2016年6月2日，中国成为国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》的正式会员，成为《华盛顿协议》的第18个正式成员。为深入贯彻全国教育大会精神和《中国教育现代化2035》，全面落实新时代全国高等学校本科教育工作会议精神，教育部于2019年9月29日印发了《教育部关于深化本科教育教学改革 全面提高人才培养质量的意见》（教高〔2019〕6号）。该文件共22条，对我们提出了更高的要求。该文件指出，“要提升学业挑战度，强化人才培养方案、教学过程和教学考核等方面的质量要求”，“着力打造一大批具有高阶性、创新性和挑战度的线下、线上、线上线下混合、虚拟仿真和社会实践‘金课’”。

如何建立健全实验教学质量保障体系，促进实验教学质量的提升，进而提高人才培养质量，是国内外新型工程教育发展新形势对高等教育，也是对西南交通大学提出的新要求与挑战。

2 西南交通大学实验教学质量保障体系的构建与实践

为建立健全支撑“双一流”建设的本科人才的实验教学体系和实验教学质量保障体系，学校梳理了多年来实验教学的主要做法，形成了具有西南交通大学特色的实验教学体系，也形成了一整套行之有效的方法流程来评估和保障实验教学质量，有效提升了学生的实践动手能力与实验创新能力。

2.1 西南交通大学实验教学体系

经过多年的探索与实践，为满足多元化教育，适应个性化发展，以“激发兴趣，夯实基础，加强综合，引导创新，自我发展”为出发点，西南交通大学构建了具有学校特色的“3+3”课内外实验教学体系，即课内面向所有学生的基础型、综合设计型和研究创新型3个层次，课外面向有兴趣爱好及优秀学生的个性化实验项目、重点实验室向本科生开放的工程实践项目、课外创新实验竞赛活动3个层次，如图1所示。

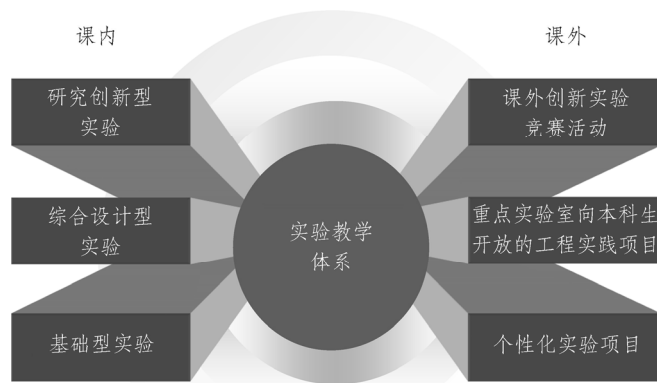


图1 “3+3”课内外实验教学体系

为加强课内实验教学，学校于2017年以“加强基础、突出综合、注重创新”为出发点，按照“科学性、可行性、创新性”原则，结合西南交通大学本科人才培养方案，全面修订了实验教学大纲，改革实验教学内容，增加综合设计型实验内容；鼓励教师将实验教学与科研相结合，将科研工作的内容、研究方法和手段融入实验教学，使实验教学真正成为培养学生创新能力的重要环节。

此外，学校重点开展以学生为中心的3个层次的项目制的课外创新实验，在全国高校率先开展“重点实验室向本科生开放的工程实践项目”，鼓励设备资源共享，为各类学生课外科

技创新活动提供支持（截至 2018 年，该项目已实施 15 期）；创建以研究型和创新型实验项目为主体的“个性化实验”项目，培养学生探索和创新精神（截至 2018 年，该项目已实施 12 期）；开展大学生课外科技创新实验竞赛活动，激发学生课外科技创新实验活动热情，充分发挥学校实验创新平台在培养学生实验创新能力中的重要作用（截至 2018 年，已举办 10 届）。

2.2 西南交通大学实验教学质量保障体系

实验教学质量保障体系是本科教学质量保障体系的重要组成部分。在遵循本科教学质量保障体系的总体构建原则（即“全面性原则”“多样化原则”“效率与效益原则”“发展与问题导向原则”），参照本科教学质量保障责任、本科教学质量保障责任划分、本科教学质量保障工作机制、本科教学质量保障文件体系及编号规则等基础上，结合学校实验教学管理模式，以促进“学生学习与发展”为目标，从学校、学院、实验室（中心）3 个层面，明确评价主体、责任主体和工作主体，建立质量标准，制定评价指标体系与实施方案，通过对实验教学大纲、实验课、二级教学单位实验教学工作的评价，注重持续改进，形成“评价 反馈 改进”不断迭代的过程，构建起具有交大特色、适合人才培养的实验教学质量保障体系。

学校为实验教学质量保障的评估主体，全面主导学校层面的本科实验教学质量保障工作。主管实验教学的副校长在校长的授权下，负责学校实验教学管理和实验室建设的相关政策的制定、调整和实施。资产与实验室管理处分管副校长的领导下，开展全校本科实验教学工作的管理、监控、检查等工作。学校学术委员会授权实验室工作委员会主导全校本科实验教学质量保障工作。

学院等教学单位是实验教学质量保障的责任主体，对学院实施年度实验教学评估。建立健全学院内部实验教学质量保障体系。各教学单位在院长的领导和授权下以及教授委员会的指导下，由分管实验教学的副院长负责，具体完成实验教学的组织和实施。

各实验室（中心）是实验教学质量保障的工作主体。根据学院内部实验教学质量保障体系要求，负责本实验室（中心）所承担的实验教学任务的具体实施及实验教学质量的不断提升。

2.3 西南交通大学本科实验教学质量保障责任

本科实验教学质量保障体系的建立是学校、教学单位、实验室（中心）、教师与学生共同的责任。为不断提高本科实验教学质量，学校、教学单位、实验室（中心）、教师与学生应全员参与。

2.3.1 学校

2.3.1.1 主管实验教学的副校长

主管实验教学的副校长在校长的授权下，在党委常委会和校长办公会议的领导下，负责学校实验教学管理和实验室建设的相关政策的制定、调整和实施。主管实验教学的副校长对本科实验教学应承担的具体责任有：

- (1) 协助校长全面贯彻党和国家的教育方针和政策，认真执行上级教育行政部门关于学校实验教学工作的指示，按照教育教学规律，负责组织管理实验教学教研工作。
- (2) 具体负责部署并指导学校全局性的实验教学教研工作。
- (3) 协助校长做好实验教师队伍的配备工作及考核工作。
- (4) 其他与学校实验教学相关的事宜。

2.3.1.2 学校实验室工作委员会

学校实验室工作委员会代表学校学术委员会，主导本科实验教学的校级评估。

审核本科实验教学质量相关的文件和评估实施程序，确定评估方法，与各教学单位展开合作，做好实验教学质量的评估、反馈与指导。

根据评估结果，做好信息反馈工作，提出改进建议，跟踪并评估其持续改进情况。

2.3.1.3 资产与实验室管理处

资产与实验室管理处在分管副校长的领导下，开展全校本科实验教学的管理、监控、检查等工作。

- (1) 根据《本科人才培养方案》，汇总各教学单位实验教学计划及实验教学大纲，并提交实验室工作委员会审核；
- (2) 负责实验教学基本运行经费的统筹管理；
- (3) 组织检查实验教学运行情况，负责制定实验教学考核指标体系，定期修订考核评价文件，并提交实验室工作委员会审议；
- (4) 负责组织评选和表彰校级实验室先进单位和个人；
- (5) 负责学生实验科技创新活动的组织实施，包括个性化实验项目、重点实验室向本科生开放的工程实践项目的审批与组织管理，课外创新实验竞赛活动的组织实施；
- (6) 负责组织实施国家级、省级实验教学示范中心和虚拟仿真实验教学中心、虚拟仿真实验教学项目的建设、管理与验收。

2.3.2 教学单位

各教学单位在教授委员会的指导下，由分管实验教学的副院长负责，具体完成实验教学的组织和实施。

- (1) 根据《本科人才培养方案》，审核本学院实验教学开课计划；
- (2) 组织编写或修订实验教学大纲，组织实施并将实验安排提交资产与实验室管理处；
- (3) 组织申报本学院实验建设规划、建设项目；
- (4) 组织编写本学院实验教材或实验指导书；

- (5) 组织本学院的实验教学检查，深入实验室开展调查研究，解决实验教学中的问题；
- (6) 实施院级自评工作，提供持续改进意见；接受校级评估，反馈评估结果，并跟踪改进情况；
- (7) 负责本学院实验室安全检查及安全培训工作；
- (8) 负责本学院学生实验科技创新活动的具体实施，包括个性化实验项目、重点实验室向本科生开放的工程实践项目的审批与组织管理，课外创新实验竞赛活动等。

2.3.3 实验室（中心）

根据学院实验教学安排，各实验室（中心）负责本实验室（中心）所承担的实验教学任务的具体实施。

- (1) 落实本实验室（中心）的实验教学任务，保证实验教学正常有序进行；
- (2) 在学科专业领域最大限度地为学生提供指导；
- (3) 根据实验教学大纲，提交实验计划及实验安排；
- (4) 讲授实验内容，强调实验安全注意事项，指导学生完成实验，批改实验报告，按时报送实验成绩；
- (5) 做好本实验室（中心）实验耗材预算，并按预算购买实验所需耗材，填写“实验耗材台账”；
- (6) 按实验教学计划完成实验室承担的实验教学任务，填好“实验教学记录表”。

2.3.4 实验教师

实验教师在本科实验教学质量保障中的责任有：

- (1) 教风严谨，为人师表；
- (2) 与同事合作，确保所授实验课程能使学生取得预期学习效果，掌握实验技能，达到本科培养要求；
- (3) 不断改进实验教学方法，实现有效教学；
- (4) 开发高质量的实验项目和资源，在其学科领域最大限度地为学生提供指导；
- (5) 使用各种方法及时评估和反馈学生的学习情况，培养学生的独立学习能力和实践动手能力；
- (6) 将学科最新前沿体现在实验教学内容中，最大限度地促进实验教学与科研的融合；
- (7) 支持学生的个性化实验需求；
- (8) 通过反思、审查和评估自身实验教学，综合采用各种方法，提升自我学习能力。

2.3.5 学生

学生应明确其在实验教学与实验教学质量保障中的主体地位，全身心投入学习，对自己

的成长与发展负责，包括：

（1）主动参与学习，在学校与学院组织的实验教学活动中投入足够的时间和精力，高质量地完成大学学习，实现自身的成长与发展；

（2）对自身的学习、进步、成长与发展给予足够关注，注重自我规划、自我评价、自我激励与自我发展，成为对自己负责的学习者；

（3）向学校、学院和教师提供考虑充分、诚实、及时且具有建设性的反馈；积极参与学校与学院的实验教学管理与质量评估工作。