

构建校级科研公共平台新模态，打造仪器设备开放共享新样板

——西安交通大学校级科研公共平台建设的创新与实践

高禄梅¹，孟令杰^{1*}，李莹¹，孙宇²，曹昆¹

(1.西安交通大学大型仪器设备共享实验中心，陕西省 西安市 710049；

2.西安交通大学国有资产管理处，陕西省 西安市 710049)

摘要：西安交通大学立足国家创新驱动发展战略，高度重视大型仪器设备开放共享和科研公共平台建设。学校积极探索 21 世纪中国特色世界一流大学新形态，改进科研组织模式，优化资源配置，在中国西部科技创新港建设了八个校级科研公共平台。平台建成七年来运行成效显著，在全国高校公共平台中形成示范引领。本文旨在总结建设经验，介绍平台顶层设计思路理念、管理架构设计、实验室空间布局和建设等方面的举措和实际成效，为后续高校公共平台建设规划提供借鉴。

关键词：仪器设备开放共享；科研公共平台；规划建设；管理架构

1 引言：校级科研公共平台的使命与定位

大型仪器设备是高水平科学研究和科技创新的技术基础，也是突破科学前沿、解决经济社会发展 and 国家安全重大科技问题的重要手段^[1]。随着创新型国家建设的持续推进，高校在探索科学前沿、攻克重大工程难题、培养创新人才的过程中，对这些“重型武器”的依赖与日俱增^[2-5]，高校及科研院所的大型仪器设备数量日益增多。与此同时，设备重复购置、封闭使用、利用率低、监管虚化，也成为大型仪器设备管理存在的普遍问题^[3, 6]。国发〔2014〕70 号文（《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的若干意见》）发布以来，各高校院所在大型仪器设备开放共享方面做了大量的探索和实践，国内大型仪器设备开放共享已取得一定成绩，但仍然存在资源整合不充分、运行管理体制不畅、实验室前瞻规划设计不足等问题^[7, 8]。

西安交通大学大仪实验中心成立七年来，在管理架构构建、平台筹建模式、实验室规划建设等方面进行创新探索并取得显著成效，成为高校校级科研公共平台的新兴力量。鉴于此，本文以西安交通大学大仪实验中心直接运行管理的分析测试中心为例，聚焦校级公共平台建设，旨在为兄弟院校公共平台的顶层谋划提供一定的参考和借鉴，以期为公共平台后续高质量发展打下坚实基础，从而为科技创新、人才培养、产业升级提供更加强有力的支撑。

2 改进科研组织模式，加强公共平台顶层设计

在国家创新驱动发展战略深入实施、高等教育内涵式发展加速推进、科研体系建设持续优化等多重宏观背景之下^[9-11]，学校基于“三个面向”的指导思想，于2015年启动中国西部科技创新港建设，改进科研组织模式，致力于打造西部地区的科技创新高地，推动区域经济转型升级，培养高素质创新人才，优化科研体制，加速科技成果向现实生产力转化。学校高度重视大型仪器设备开放共享和科研公共平台的建设，围绕“组建大团队、建设大平台、承担大项目、产出大成果”核心理念，将建设校级仪器设备资源共享平台列为五大重点建设任务之一，作为深化学校学科建设和科研体制改革的重要抓手，写入学校“十三五”规划纲要之中。

实验室管理处牵头，统筹构建学校开放共享体系。一方面加强新增设备购置论证，另一方面存量设备实施平台化管理，注重共享管理体系建设和绩效考评，多种途径优化资源配置，探索建立校、院、专业三级共享平台体系。在校级公共平台构建方面，学校集中物理空间、资源、人员和设备，依托中国西部科技创新港，规划建设8个校级科研公共平台实验室^[12-15]（图1）。目前已建成分析测试中心、生物医学中心、实验动物中心及高性能计算中心并投入使用。

2020年，在原有分析测试中心基础上，学校设立专门的直属二级单位“大型仪器设备共享实验中心”（以下简称“大仪实验中心”），直接运行管理分析测试中心，并统筹管理其他校级公共平台，以全面提升仪器设备使用效益，充分发挥大型仪器设备在推动学校学科发展、高层次人才引进、承担重大科研项目中的重要支撑作用。



图1：学校共享体系及校级平台规划布局图

3 融入国家战略，打造平台新样板

2020 年，中心紧抓国家对中西部、东北地区国家级新区内重点园区建设的战略机遇，深化与国家部委及省市级政府部门的合作，有力支撑地方经济建设，并成功融入西咸新区发展蓝图，获批国家发改委中西部承接东部产业转移的公共技术服务项目。2024 年，紧抓国家科研能力提升专项建设的宝贵契机，结合西安交通大学基础学科和学科交叉领域的深厚底蕴与独特优势，创新性地提出“学科交叉创新技术支撑中心”并顺利获批。这些重量级项目，为中心的建设提供了坚实的资金后盾，中心迅速崛起并不断壮大，得以配备一批国际领先的高精密仪器设备，服务西部，辐射全国，构建起一个满足高校、科研院所及高新企业在生物医药、新材料、新能源等前沿领域研发需求的公共技术服务平台，开创平台建设的新范式，树立了行业标杆。

敏锐捕捉时代机遇，积极融入国家发展大局，主动对接国家战略需求，在国家重大战略中精准定位自身发展路径，从而为区域经济发展和科技创新突破提供强力引擎，这构筑成为中心建设和发展最稳固的基石（图 2）。

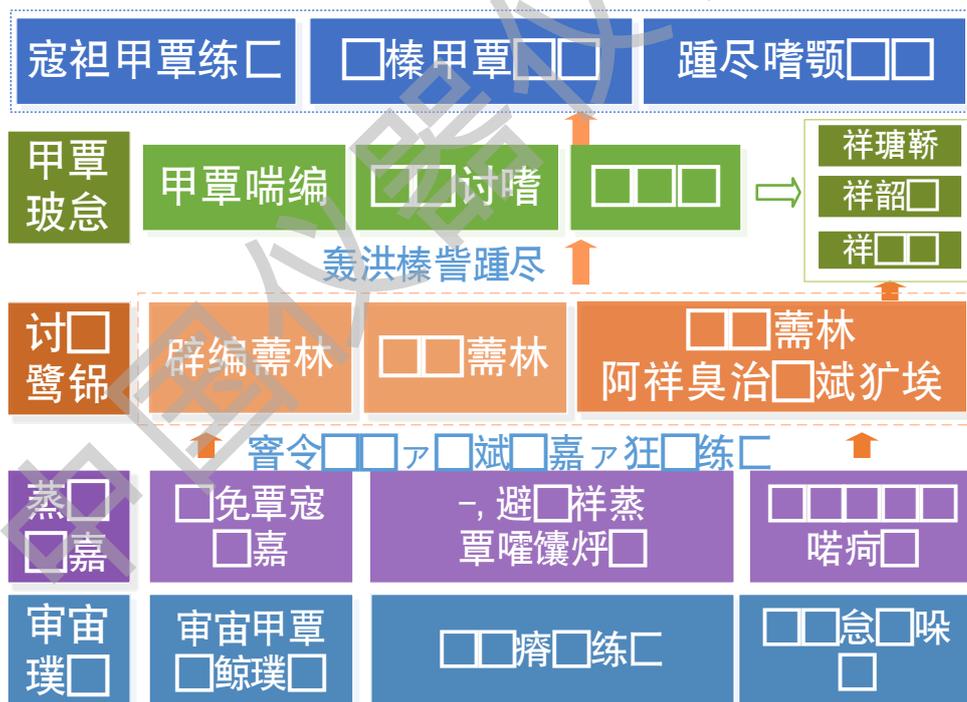


图 2：中心建设背景及功能定位示意图

4 汇聚多方资源，创新共建模式

高校公共平台建设需要投入大量的资金，才能充分发挥共享的作用和价值^[16]。目前大部分公共平台通过学校专项资金投入的方式建设，筹资模式相对单一。中心探索“校企合作”、

“团队众筹”、“学科共建”、“合作托管”等多种平台共建共享模式（图 3），拓展平台建设模式，建设思路 and 理念得到各级领导和兄弟高校广泛认可。

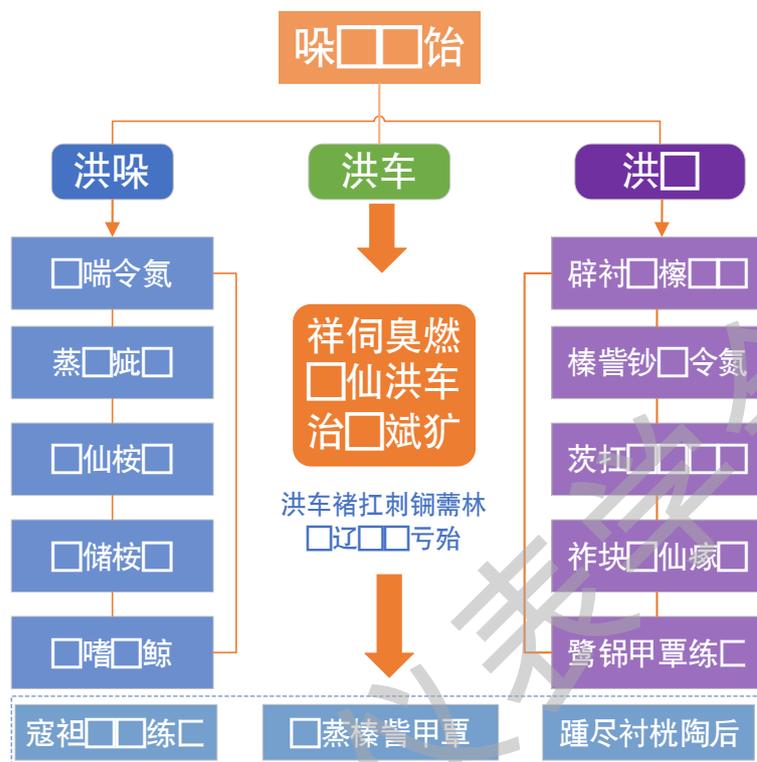


图 3 大仪实验中心共建共享模式

4.1 厂商名企合作

与多家全球 TOP10 分析仪器厂商建立了战略合作关系，落实共建资金过千万元。先后与美国赛默飞世尔科技、德国蔡司、德国徕卡、美国安捷伦、日本电子、日本岛津等达成合作协议 8 项，与 4 家公司共建技术创新联合实验室，争取厂商免费提供的实验室设计、装修建设及配套实验台等，争取 4 家厂商近千万元的新仪器免费试用。

4.2 校地联动融合

以贡献求发展，积极投身于陕西省仪器设备资源开放共享体系建设构建，成功获批陕西省科技厅资源平台建设项目。主动响应陕西省壮大生产服务业发展战略部署，致力推动地方检验检测行业升级转型，获批西安市发改委公共技术平台建设项目。通过校地联动融合的方式，中心的设备资源进一步扩充，有效提升了技术能力和服务水平，同时为促进地方经济发展做出积极贡献。

4.3 学科团队共享

积极倡导并实践平台与学科团队共建共享的创新模式，集中有限资源配置单一学科无力配置的高端仪器设备。该模式得到物理、化学、材料、生命等学院等多个学院共计 30 个学

科团队的支持与参与，共同筹集资金购置冷冻透射电镜、球差电镜、洛伦兹透射电镜、扫描电镜、真空互联实验与测试平台等前沿高端设备设施。此外，中心征集学科团队 12 台高值大型设备及关键配附件托管到公共平台，实现统一管理、共享使用，有效提升设备的使用效率和科研产出。共建共享共赢的建设理念深入人心，成为推动本中心持续发展的重要动力之一。通过多渠道筹资策略，平台仪器设备资源快速充实。这种集约化管理模式对于优化资源配置、提升科学研究效率具有重要意义^[17]。

5 前瞻规划设计，高标准建设实验室

公共平台实验室因其环境开放性、高精密仪器聚集、设备安装要求高及人员流动性强等特点，对实验室的环境建设和按运行提出更高要求。在实验室规划、设计、建设及后期运行各环节，均需进行深入细致的考量。前期足够充分的调研论证、科学的规划设计、专业的期建设施工，直接影响实验室的运行质量。

以西安交大创新港分析测试中心的规划建设为例，该中心在实验室选址、规划布局、精细化空间设计、人性化考量，以及环保、安全和绿色节能等方面进行了全方位的创新探索，不仅满足了设备的安装运行要求、优化了运行管理的人性化和开放参观性，更系统规划了实验室水、电、气、暖、风、排污等配套隐蔽工程，确保后期使用的科学性和便捷性，成为兄弟高校借鉴学习的样板。

5.1 实验室选址

中国西部科技创新港以巨构板块规划学科群，属于新建楼宇，在规划建设之初便明确用于分析测试中心的建设。实验室位于医学化工板块的 18 号楼副楼，属于独栋 5 层建筑，建筑面积 1.2 万平米，无地下层，确保满足超重型设备安装要求，对于隔振要求高的设备，在一层实验室建造了多个独立的百吨混凝土防震台，以确保电镜等精密设备的实验环境稳定和安全。前瞻布局实验室空间，按照设备功能分区域放置，预留 2000 平米空间，为后续发展储备环境条件。

5.2 实验室布局

实验室布局和功能规划是实验室规划设计中的关键第一步。中心按以下几个原则进行整体规划布局。

1) 以仪器安装和工作条件为出发点，深入规划，避免相关影响。各类大型仪器设备对工作环境（如温度、湿度、洁净度、震动及电力等）有较高要求，且不同类型设备对环境的具体要求各异。例如，电镜类设备需在无尘、无静电、无震动、无电磁干扰的环境中操作，

因此将一楼规划为重型设备区域，建设了电镜中心和核磁实验室，以确保实验环境稳定。

2) 规划功能分区，便于日常运行管理。中心设备种类繁多，涵盖微区分析、无机分析、有机分析和物性分析四大方向。如二楼为无机分析区域，采用大开间和小套间交叉布局（如图 4 所示）。大开间为综合仪器分析室和开放实验室，放置同类中小型设备，便于工程师统筹管理。小套间主要为 CMA 受控实验室（如 ICP-MS 实验室）和洁净室，明确划分样品准备区、分析测试区和数据处理区等功能区域，并配备良好通风和独立排气系统，以确保环境控制，避免交叉污染和安全隐患。

3) 统筹考虑施工改造难度和成本。如排风走向是从洁净区、轻污染区，再到重污染区，据此合理摆布不同功能的实验室（如图 4 所示）。再如，在满足电磁屏蔽前提下，电镜中心采用人机分离设计，降低装修成本。



图 4： 二楼实验室布局及通风设计示意图

5.3 通风系统

通风系统是实验室基础设施的关键组成部分，核心设计原则为保障人员安全、保障仪器设备工作环境，并据此设计排风流向和新风量。综合考虑空气流动方向、通风效率、能效、空气质量、人员安全和环境影响等因素，楼宇全面通风量按最小换气次数 6 次/h 确定。

如图 4 所示，为二楼无机分析功能区通风设计示意图。以仪器分析室为例，在实验时可能产生有毒有味气体，设计为负压区，并配备一定数量的通风罩，以确保污染物及时排出实验室，保障实验人员安全。ICP-MS 实验室设计为正压区。洁净室安装适当的过滤系统和独立空气净化装置，确保实验室内的空气质量。

5.4 其他配套设施

在公共平台实验室的规划设计中，还需考虑气体供应问题。根据实验室的具体需求、预算、安全性要求和空间限制，选择采用集中供气系统或分散供气系统。本中心实验室规模较大，为便于后续集中管理和维护，以及考虑安全性和长期成本等因素，设计了集中供气系统，并配置气体监控传感器，实时监测气体压力和纯度，确保实验安全。在实际应用中，三楼气体用量较大的实验室采用集中供气，而一楼和二楼气体需求较低的实验室则在设备附近设置多个小型气体储存设备。

电力方面，需根据实验室设备的功率需求，设计足够的供电容量，确保设备正常运行。在高精度设备区域，如电子显微镜，需采用独立接地系统，并采取防静电措施，以避免静电和电磁干扰，确保实验数据的准确性。

智能化管理方面，楼宇装修改造时，引入了温湿度传感器、压差传感器、气体传感器等智能化硬件设施，实时监控实验室环境参数和设备状态，确保实验安全和设备稳定运行。

6 结语：校级科研公共平台的未来展望

6.1 总结现状

西安交通大学积极响应国家创新驱动发展战略，高度重视大型仪器设备开放共享和科研公共平台建设，通过中国西部科技创新港的规划建设，积极探索 21 世纪中国特色世界一流大学的新形态。在这一过程中，通过多渠道筹资模式，高效推进了校级科研公共平台的建设。平台在硬件设施上达到国内高校领先水平，在管理架构体系构建、平台筹建模式、实验室规划布局方面进行了创新实践，成为支撑学校原创性前沿交叉研究的重要载体和服务产教融合、科教融汇的靓丽名片。

6.2 未来展望

大仪实验中心将继续在科技创新、资源共享、服务社会等多个维度上发挥引领作用。深化与国内外顶尖仪器厂商的战略合作，拓展与地方政府及企业的联动合作范围与深度，推动学科团队共享与协同共建模式的创新升级。通过持续的技术能力提升和服务水平优化，中心将为学校的科研创新和产学研合作提供更加强有力的支持，助力社会经济的可持续发展。

参考文献：

- [1] 国务院. 关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见（国发[2014]70号）. [EB/OL]. 2014.

- [2] 高禄梅, 孙宇. 推动仪器设备院级共享平台建设提升高校存量设备资源使用效益. 实验技术与管理 2019, 36(05): 5-8.
- [3] 农春仕, 孟国忠. 高校大型仪器设备开放共享运行机制的探究. 实验室研究与探索 2020, 39(04): 249-252.
- [4] 闻星火, 武晓峰, 杨树国. 创新机制建设公共科研条件平台. 实验技术与管理 2015, 32(10): 1-4.
- [5] 肖康, 王琼, 崔国印, 郭盛, 郑超, 沈清明. “五位一体”高校大型仪器开放共享模式探索与实践. 实验室研究与探索 2024, 43(04): 220-223.
- [6] 左玉生, 林俐, 孟正大, 孙岳明. 大型仪器设备共享平台的共享模式研究. 实验技术与管理 2013, 30(06): 211-213.
- [7] 沈舒敏, 赵月琴, 宣璞, 雷群芳, 冯建跃. 高校大型仪器绩效考核指标研究与实践. 实验室研究与探索 2021, 40(02): 270-274.
- [8] 楚华琴, 时娜, 于宝证. 高校大型精密仪器设备使用现状及高效管理模式探讨. 实验室研究与探索 2022, 41(11): 308-312.
- [9] 国务院. 国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)[Z].2006.
- [10] 教育部. 关于全面提高高等教育质量的若干意见[Z]. 2012.
- [11] 中国科学院. 关于加强基础研究工作的指导意见[Z]. 2018.
- [12] 武向侠, 白杨. 高校大型仪器设备共享管理模式和运行机制探究. 实验室研究与探索 2016, 35(01): 250-253.
- [13] 孙宇, 高禄梅, 张伟绒, 孟令杰. 新时期高校大型设备面向社会开放共享机制的探索与思考. 实验室研究与探索 2021, 40(08): 274-279.
- [14] 高禄梅, 贾申利, 杨帅, 赵韞哲, 孙宇. 推进大型设备开放共享的研究与实践. 实验技术与管理 2011, 28(11): 217-220.
- [15] 高禄梅, 孙宇. 推进平台建设 开创高校仪器设备开放共享新格局. 陕西日报. 2018 2018/11/21.
- [16] 王颖梅. 浅谈高校大型仪器平台建设与共享模式构建. 新西部(理论版) 2015(20): 96-103.
- [17] 高惠玲, 李晓林, 陆敏峰, 梁军. 采用托管方式盘活高校精密仪器设备优质资源的探索与实践. 实验技术与管理 2011, 28(08): 198-199.