



清华大学
Tsinghua University



加强大型仪器开放共享，服务科技创新

——清华大学仪器设备开放共享实践

武晓峰

2016年12月21日 金华




引言



习近平2014年10月27日上午主持召开中央全面深化改革领导小组第六次会议并发表重要讲话。

会议审议通过了《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》。

习近平指出，总体上看，现在一些地方和部门，科技资源配置**分散、封闭、重复建设**问题比较突出，不少科研设施和仪器重复建设和购置，闲置浪费比较严重，**专业化服务能力不高**。要从健全国家创新体系、提高全社会创新能力的高度，通过深化改革和制度创新，把公共财政投资形成的国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放，让它们更好为科技创新服务、为社会服务。推进这项改革要细化公开有关实施操作办法，加强统筹协调，一些探索性较强的问题可先试点。






据科技部透露，2013年我国大型科学仪器年均有效工作机时为1157小时，对外服务率为10.6%。

本次意见中提出制定统一的标准规范，建立统一开放的国家网络管理服务平台，实现开放信息共享。所有管理单位都要按照统一规范标准建立在线服务平台，并纳入国家网络管理平台。所有符合条件的科研设施与仪器都要纳入平台，建立国家网络管理服务平台，是科研设施和仪器开放共享的基础。

激励机制包括三个方面：一是采取**有偿服务**。管理单位对外提供开放共享服务，可按照成本补偿和非盈利性原则收取服务费。二是统筹考虑和**严格控制新上项目中仪器设备购置**。将单位优先利用现有科研设施和仪器开展科研活动作为获得国家科技计划支持的重要条件。三是对开放效果好、用户评价高的科研设施与仪器，同级财政部门根据评估结果和财政预算管理的要求，**建立开放共享后补助管理机制**。





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

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

国家重大科研基础设施和大型科研仪器（以下称科研设施与仪器）是用于探索未知世界、发现自然规律、实现技术变革的复杂科学研究系统，是突破科学前沿、解决经济社会发展和国家安全重大科技问题的技术基础和重要手段。近年来，科研设施与仪器规模持续增长，覆盖领域不断拓展，技术水平明显提升，综合效益日益显现。同时，科研设施与仪器利用率和共享水平不高的问题也逐渐凸显出来，部分科研设施与仪器重复建设和购置，存在部门化、单位化、个人化的倾向，闲置浪费现象比较严重，专业化服务能力有待提高，科研设施与仪器对科技创新的服务和支撑作用没有得到充分发挥。为加快推进科研设施与仪器向社会开放，进一步提高科技资源利用效率，现提出以下意见。



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

一. 总体要求

1. 指导思想。
2. 主要目标。
3. 基本原则。制度推动、信息共享、资源统筹、奖惩结合、分类管理
4. 适用范围。

二. 重点措施

1. 所有符合条件的科研设施与仪器都纳入统一网络平台管理。
2. 按照科研设施与仪器功能实行分类开放共享。
3. 建立促进开放的激励引导机制。
4. 建立科研设施与仪器开放评价体系和奖惩办法。
5. 加强开放使用中形成的知识产权管理。
6. 强化管理单位的主体责任。

三. 组织实施和进度安排

1.2 主要目标：

力争用**三年时间**，基本建成覆盖各类科研设施与仪器、统一规范、功能强大的专业化、网络化管理服务体系，科研设施与仪器开放共享制度、标准和机制更加健全，建设布局更加合理，开放水平显著提升，**分散、重复、封闭、低效**的问题基本解决，资源利用率进一步提高。

1.4 适用范围：

科研设施与仪器包括大型科学装置、科学仪器中心、科学仪器服务单元和**单台套价值在50万元及以上的科学仪器设备**等，主要分布在**高校、科研院所和部分企业**的各类重点实验室、工程（技术）研究中心、分析测试中心、野外科学观测研究站及大型科学设施中心等研究实验基地。



建立促进开放的激励引导机制


管理单位对外提供开放共享服务，**可以按照成本补偿和非盈利性原则收取材料消耗费和水、电等运行费，还可以根据人力成本收取服务费**，服务收入纳入单位预算，由单位统一管理。管理单位对各类科研设施与仪器向社会开放服务建立公开透明的成本核算和服务收费标准，行政主管部门要加强管理和监督。**对于纳入国家网络管理平台统一管理、享受科教用品和科技开发用品进口免税政策的科学仪器设备，在符合监管条件的前提下，准予用于其他单位的科技开发、科学研究和教学活动。探索建立用户引导机制，鼓励共享共用。**

三、组织实施：

1. 2014年科技部会同有关部门和地方启动现有科研设施与仪器的资源调查，**摸清家底**。
2. 2015年，科技部会同有关部门充分利用现有全国大型科学仪器设备协作共用平台，启动统一开放的科研设施与仪器**国家网络管理平台建设**，年底前基本建立。遴选状态良好、管理制度健全、开放绩效突出并具有代表性的科研设施与仪器，先行开展向社会开放**试点**。制定管理单位服务平台的标准规范，制定并发布统一的评价办法，开展评价考核工作，财政部门会同有关部门建立开放共享后补助机制。完善科技部、财政部、教育部、中科院等相关部门对新购科学仪器设备的查重和联合评议机制。所有管理单位制定完善的开放制度，并在国家网络管理平台上发布。
3. 2016年，科技部会同有关部门和地方建成覆盖各类科研设施与仪器、统一规范、功能强大的专业化、网络化国家网络管理平台，**将所有符合条件的科研设施与仪器纳入平台管理**。所有管理单位按照统一的标准规范建成各自的服务平台，明确服务方式、服务内容、服务流程，纳入国家网络管理平台，形成跨部门、跨领域、多层次的网络服务体系。所有管理单位在国家网络管理平台上发布符合开放条件的科研设施与仪器开放清单和开放信息。
4. 2017年，科技行政主管部门对管理单位的科研设施与仪器向社会开放情况进行**评价考核**，并**向社会公布**评价考核结果。

提纲



- 一. 开放共享组织管理体系和制度
 - 二. 开放共享实体平台建设
 - 三. 开放共享系统（虚拟平台）建设
 - 四. 开放共享成效
 - 五. 开放共享的经验和困难
- 



一、开放共享组织管理体系和制度

1.1 仪器设备资源状况


1.2 开放共享组织管理体系和制度

1.3 仪器设备开放共享理念



1.1 仪器设备资源状况



- ▶ 截至2015年12月31日，全校教学科研用仪器设备总计23.1万台（套），资产总额为61.1亿元。
 - ▶ 其中40万元以上的大型仪器设备**1866**台套，价值**23.3**亿元，占全校教学科研用仪器设备总资产的**38.1%**；
- 

1.2.1 开放共享组织管理体系和制度

✓ **管理层级：** 学校、院系、实验室三级管理

✓ **管理模式：**

1) 统管（由校级和院系级科研条件平台统一管理）

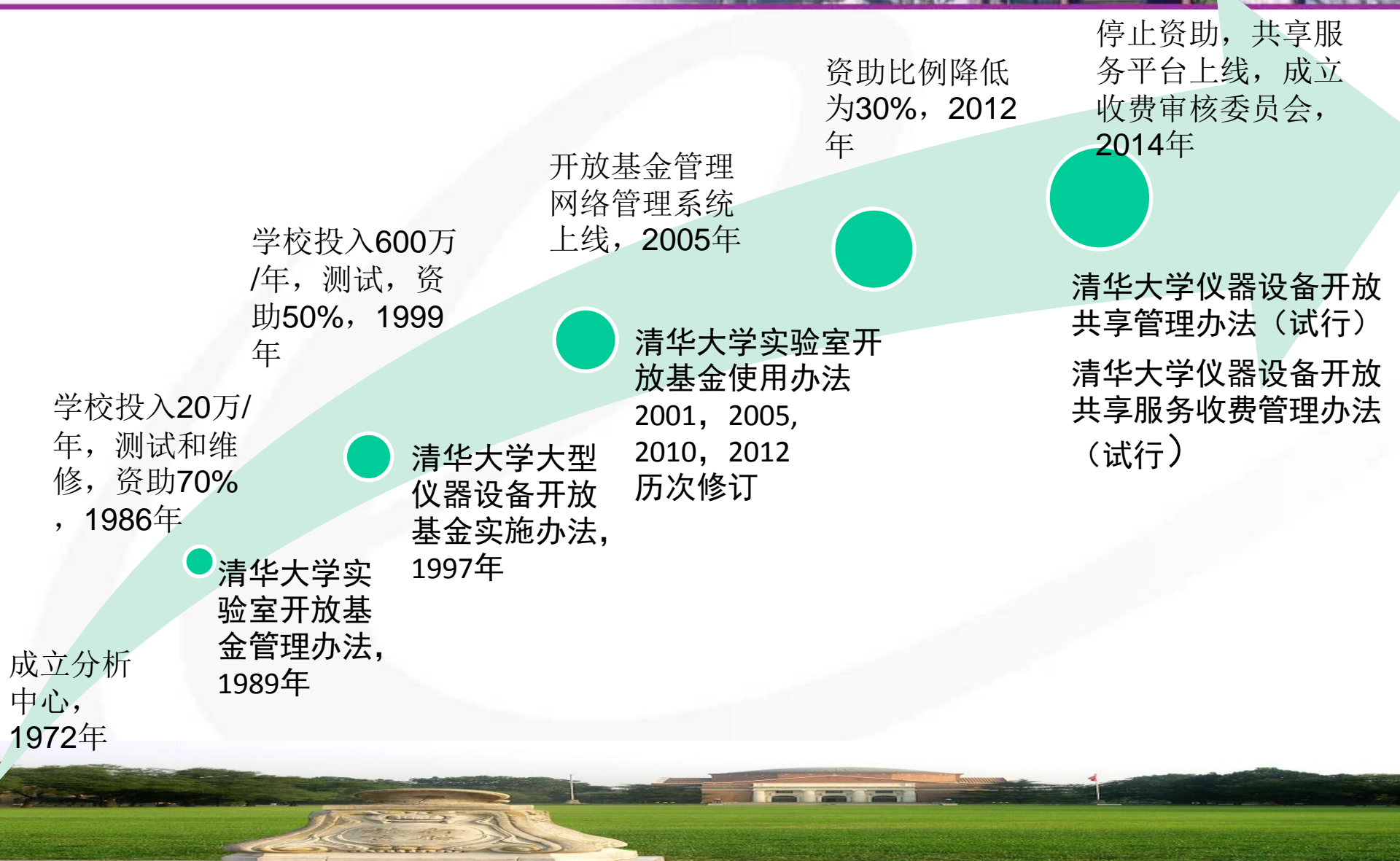
2) 专管（由研究团队中专人管理）

✓ **开放体系：虚实互补**

1) 实体平台，校级平台、院系平台和独立机组三类

2) 虚拟平台，开放共享网络管理系统

1.2.2 开放共享管理体系和制度历史发展



1.2.3 开放共享组织历史发展的关键点

➤ 共享历史长，措施有效

- 1、1972年建立分析中心，承担我校各通用型化学测试任务。
- 2、1986年设立分析测试基金，资助仪器机组以外的教师使用大型仪器。一直延续至2013年，共资助27年。

➤ 共享管理制度不断完善，适应发展

- 1、1997-1998年度第四次校务会通过了《清华大学实验室开放基金使用办法》，期间多次修订完善。
- 2、2014年，《清华大学仪器设备开放共享管理办法（试行）》发布

➤ 开放网络信息系统，完善升级

- 1、2005年开放基金管理系统上线，实现网络化管理。
- 2、2014年新版清华大学仪器设备开放共享系统上线。

1.3 仪器设备开放共享理念

集中资源，统筹建设、专业服务、评价激励、信息手段

- ▶ 顶层设计、统筹规划：集中资源，建设公共科研条件平台。
- ▶ 基金资助、提高效益：调动机组和教师的积极性，提高效益。
- ▶ 队伍建设、专业服务：岗位激励（关键岗），两奖拉动（实验技术成果奖和实验技术人员奖），基金助推（实验室创新基金），出国培训（实验技术人员）
- ▶ 三层评价，奖酬激励
 - 1) 40万及以上单台设备效益评价
 - 2) 实体平台年度考核
 - 3) 公共服务一级实验室评估
 - 4) 奖酬激励（测试服务多劳多得、一级实验室评估奖励）
- ▶ 信息化、网络化技术手段，提高共享成效



二、开放共享实体平台建设运行管理

2.1 实体平台建设管理的理念与特色

2.2 开放共享实体平台现状



2.1 实体平台建设管理的理念与特色

- **规划建设**：顶层设计，集中资源，需求驱动，用户论证
- **运行管理**：完善制度，政策支持（人员，房屋，奖酬），年度考核，研讨交流，收支自负
- **技术队伍**：专职队伍，专业服务
- **平台结构**：校系两级（10+12），分类互补，
- **平台特色**：电镜中心“高水平的科研带动高质量的共享服务”；材料中心“平等共享开放，全时全职提供测试服务”；分析中心“教学、科研、服务三结合”



校级平台, 10+1

分析中心 (北京电
子能谱中心)

材料中心 (北京电
子显微镜中心)

高性能计算平台

生物医学影像平台

生物医学测试平台

实验动物平台

蛋白设施实验技术
中心

电磁测试平台

暗物质实验平台

微纳加工平台

人文社会
经济数据平
台

细胞
生物学平
台

蛋白
质化学平
台

药物
筛选平
台

植物
培养平
台

尼康
影像中
心



系级平台，12个

化工系测试平台

热能系测试平台

物理系纳米中心

药学测试平台

电子测试平台

环境公共测试平台

核研院测试平台

水利高坝实验室

土木系结构中心

航院强度中心

摩擦学国家重点实验室

信息国家实验室
EDA平台

环境分析与检测

环境生物技术

质量检测中心

环境材料

环境信息

2.2 七个校级平台队伍及资源状况

项目	分项	材料中心	分析中心	高性能计算机平台	生物医学测试中心	动物平台	蛋白设施	生物医学影像研究中心	合计
专职人员	总人数	18	19	6	26	34	41	5	149
设备资源状况	仪器设备总值(万)	13260	8000	3087.8	7470.3	3313.54	14961	1534.39	51627
	40万及以上设备数	42	41	2	34	19	53	1	192
	40万及以上设备总值(万)	10430	6000	3087.8	6843.1	2744.11	12077	1534.39	42716
技术研究与创新	科研项目数(项)	24	31	3	2	0	3		63
	发表论文(篇)	36	53	0	19	0	17	50	175
队伍建设	开展实验技术研讨会议(次)	124	26	0	23	20	67		260
	内部设立实验技术项目数		14	0	0	17	7		38
信息化及制度化建设	现有管理制度数	16	5	6	15	10大类118个SOP	17	9	
	发布工作简报数	1	2	2	2	0	13	2	22



三、开放共享系统（虚拟平台）建设

- 3.1 开放共享系统建设的意义
- 3.2 开放共享系统结构功能介绍
- 3.3 开放共享系统的特色
- 3.4 开放共享系统成效
- 3.5 开放共享系统界面展示



3.1 开放共享系统建设的目的和意义

- ▶ **用户角度：方便**，统一接口，方便校内外用户查询、预约、交费、汇总统计等服务的获取。
- ▶ **使用管理角度：便捷高效**，将更多的仪器设备纳入系统管理，实现仪器设备管理的网络化、信息化、自动化，提高管理效率和水平，服务科研创新。
- ▶ **财务管理：统一规范**，实现校内外测试服务收费的统一规范管理，便于统计分析。
- ▶ **资产角度：提高效益**，提高仪器设备利用率，提高资源投入效益。为学校资产投入决策提供数据参考，利于集中资源、统筹规划。

开放共享系统硬件系统



校园网

清华大学
大型仪器共享服务系统



网线

物联网智能网关

物联网智能网关

无线
物联网协议



仪器工作站

控制器

刷卡器

大型仪器工作站
(受控节点)

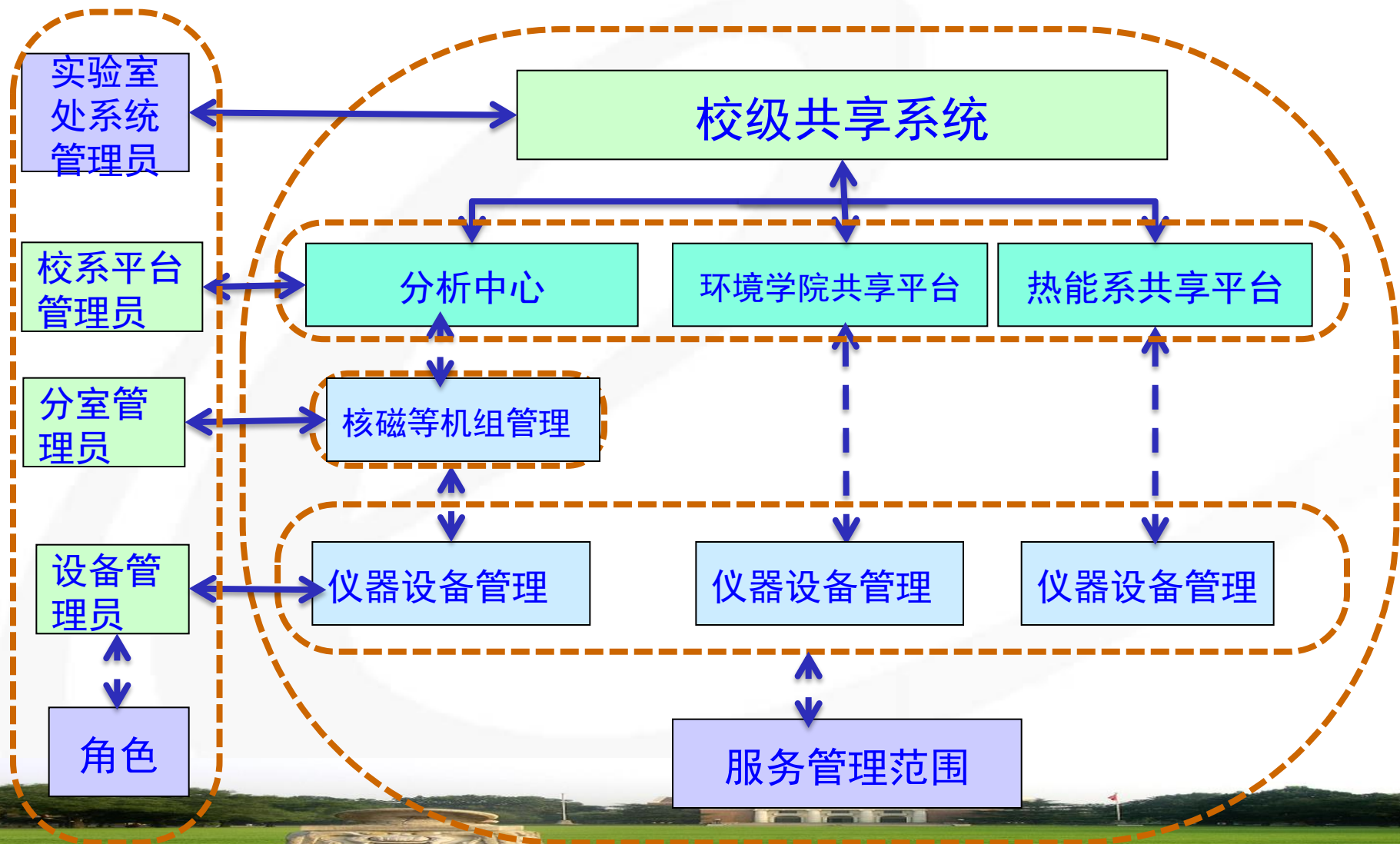


受控节点...

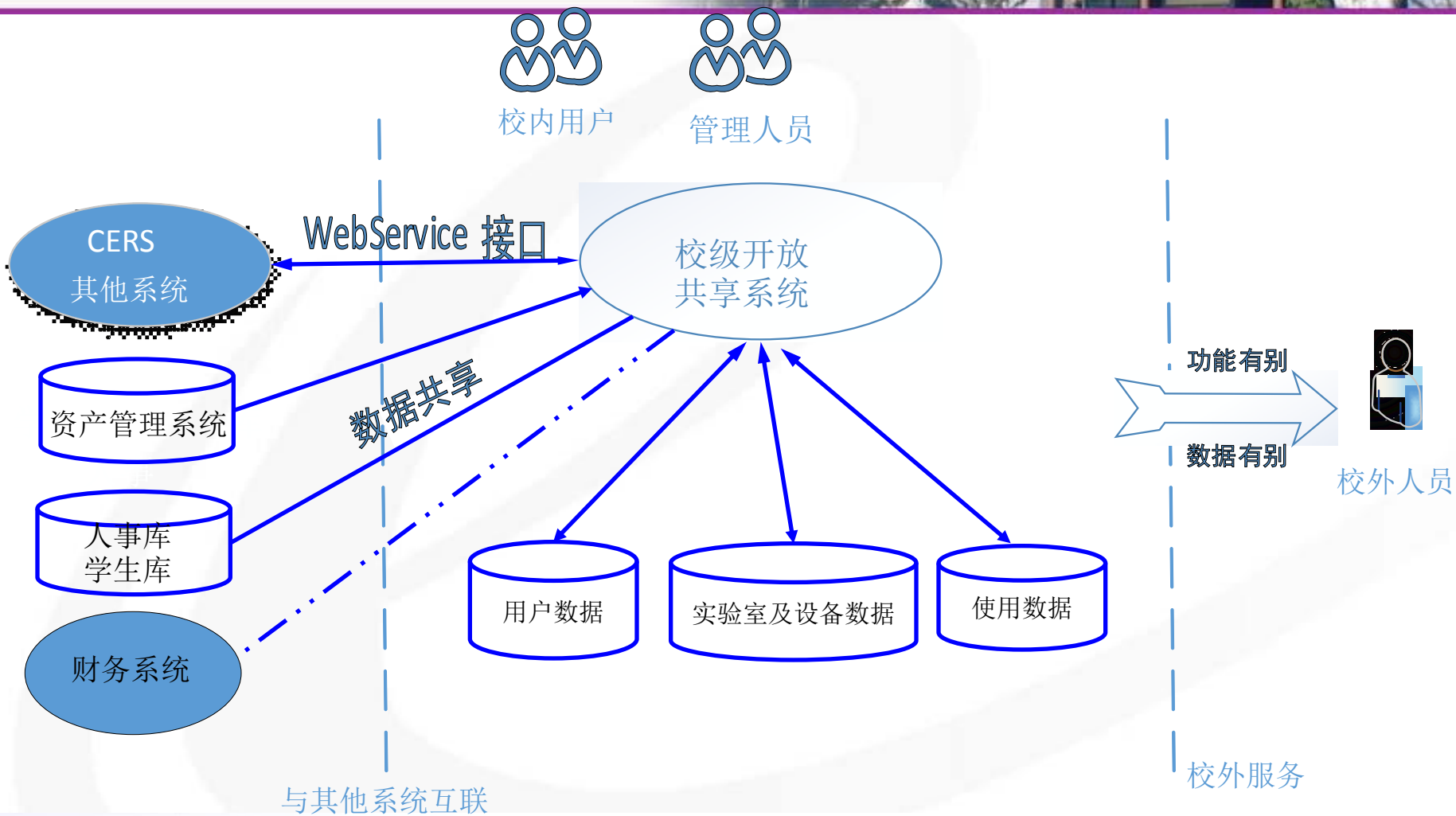


...受控节点

3.2.2 开放共享系统的层次-分级管理



3.2.3 开放共享系统的数据关联



3.2.4 开放共享系统的功能

1 信息发布、查询：设备、实验室及文档

2 用户管理：注册、撤销

3 授权管理：设备管理、使用、汇总范围

4 预约服务：网络送样、机时预约

5 计费管理：扣款，收费，平账，拨款

6 汇总统计：各级数据汇总

7 操作技能培训模块

8 效益评价管理模块

3.3 开放共享系统的特色

- **数据共享互联：**人事、财务、科研项目、资产库
- **分级管理，多级授权：**学校、实验室、设备管理员
- **网络支付：**不再使用纸质缴费单，网络直接从项目扣除
- **后付费月结算：**系统预约并记账，月结算扣款
- **部处协同：**实验室处牵头，财务处，科研院，人事处协同
- **统一管理平台，统一服务窗口**
- **以校系平台设备为开放主力，整合鼓励院系分散资源参与开放**

3.4 开放共享系统应用成效

20个院系80个实验室500多台价值6亿元仪器设备入网开放

待审核 14 [首页](#) > 仪器归类

信息发布

实验室管理

仪器归类设置

系统设置自检

测试费管理

统计分析

用户管理

参数设置

邮件群发

物联网设备登记

上机实验记录

问答咨询

搜索学校仪器库 **全部实验室仪器** 基金资助仪器 效益评价仪器 共享平台仪器 进入CERS仪器 海关监管仪器

全部实验室仪器列表, 共 **503** 台, 总价 **659,704,579.75** 元 [导出excel](#) 关键字:

序号	实验室名称	台数	金额(元)
1	土木系--工程结构中心	5	13192536.27
2	水利系--水工结构实验室--大三轴分室	1	1504864
3	水利系--水工结构实验室--高坝结构实验室	1	4102631.84
4	水利系--水工结构实验室--振动组分室	1	3675342.72
5	水利系--水工结构实验室--混凝土性能分室	3	1337365.39
6	环境学院--环境学院公共研究平台--质量检测中心	5	1705274.13
7	环境学院--环境学院公共研究平台--分析平台	10	15797749.66
8	环境学院--环境学院公共研究平台--生物平台	4	1634334.51
9	环境学院--环境学院公共研究平台--材料平台	8	5393671.88

3.4 开放共享系统应用成效

- ✓ 成立清华大学仪器设备开放服务收费审核工作委员会，已经审核通过300多台。

2014年12月5日

清华大学校内报文

报文单位：实验室处 负责人签批：武晓峰

报文字号：清设请〔2014〕39号 报文日期：2014年12月4日

公文标题：实验室与设备处
关于成立仪器设备开放服务收费标准审核工作委员会的请示

会签栏 同意 12.5
(涉及会签事项需填写会签栏)

主送机关：两办

程建平常务副校长：

为了促进我校贵重仪器设备的开放共享和规范管理，依据《清华大学仪器设备开放共享管理办法（试行）》，需要组建仪器设备开放服务收费标准审核工作委员会。该委员会的主要职责是审核我校设备开放服务收费标准。

3.4 开放共享系统应用成效

新开发了清华大学仪器共享平台手机客户端并上线使用。

手机端下载

应用简介：
移动端提供通知浏览、仪器查询、上机预约、送样预约等基本功能



The screenshot shows the mobile app interface for Tsinghua University's Instrument Sharing Service Platform. It features a blue header with the university's name and logo, a login section with input fields for username and password, and a list of instruments with their usage counts and names. The list includes items like 400M核磁共振谱仪, 透射电子显微镜, and 300M核磁共振谱仪.

查询	预约排行	分类浏览
1	4471次	400M核磁共振谱仪
2	4325次	透射电子显微镜
3	1968次	300M核磁共振谱仪
4	1636次	冷场发射扫描电子显微...
5	687次	流式细胞分析仪LSR...
6	453次	流式细胞分析仪For...
7	319次	流式细胞分析仪 Fo...
8	274次	流式细胞分选仪Ari...
9	223次	流式细胞分选仪 Ar...

应用下载：

苹果用户：请扫描下方二维码即可下载



也可以在应用商店App Store中搜索“清华大学仪器共享服务平台”

安卓用户：请扫描下方二维码即可下载(建议使用UC浏览器下)





四、开放共享成效

4.1 开放测试收入

4.2 实体平台年度考核，公共服务一级实验室评估

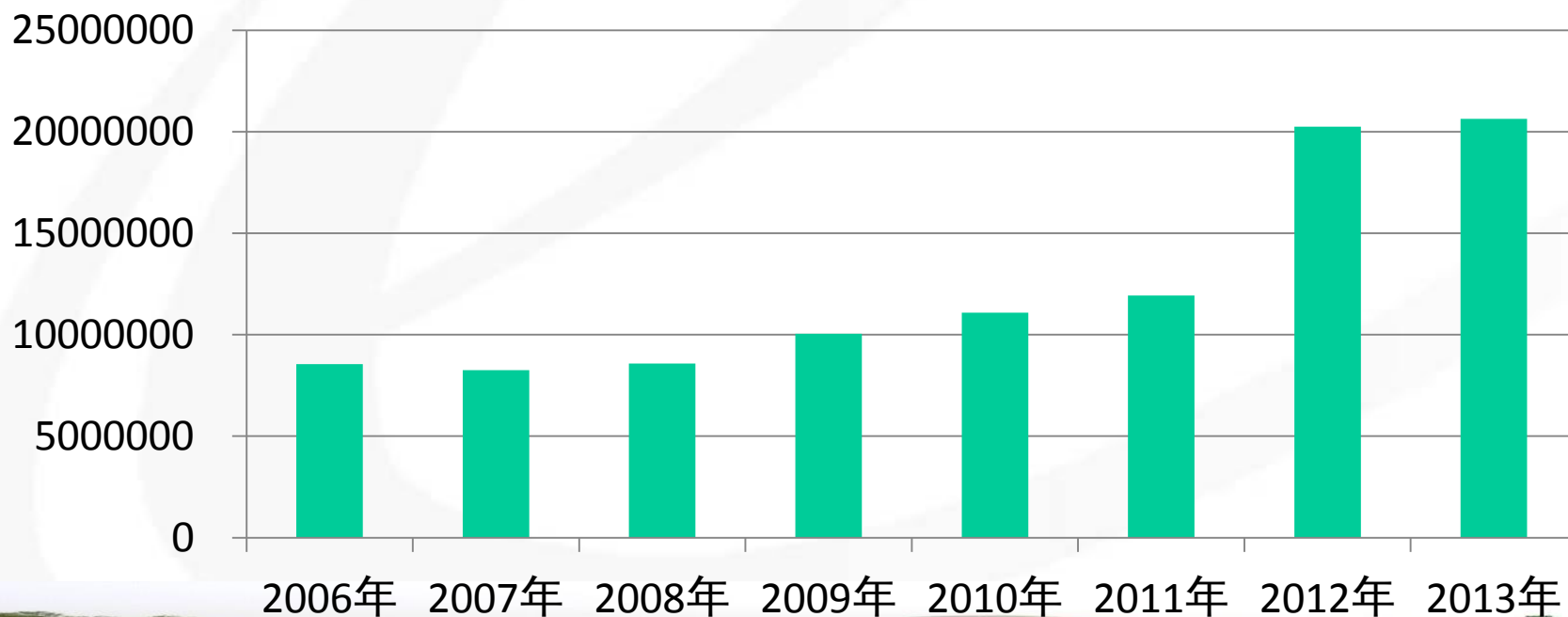
4.3 大型设备效益评价



4.1 共享成效-测试收入

- 校内开放基金系统测试800万-2000万/年（2006-2013年）
- 对校外年测试600-1400万/年（2009-2014）
- 2014年测试服务总额超过6000万

校内基金测试总额（元）



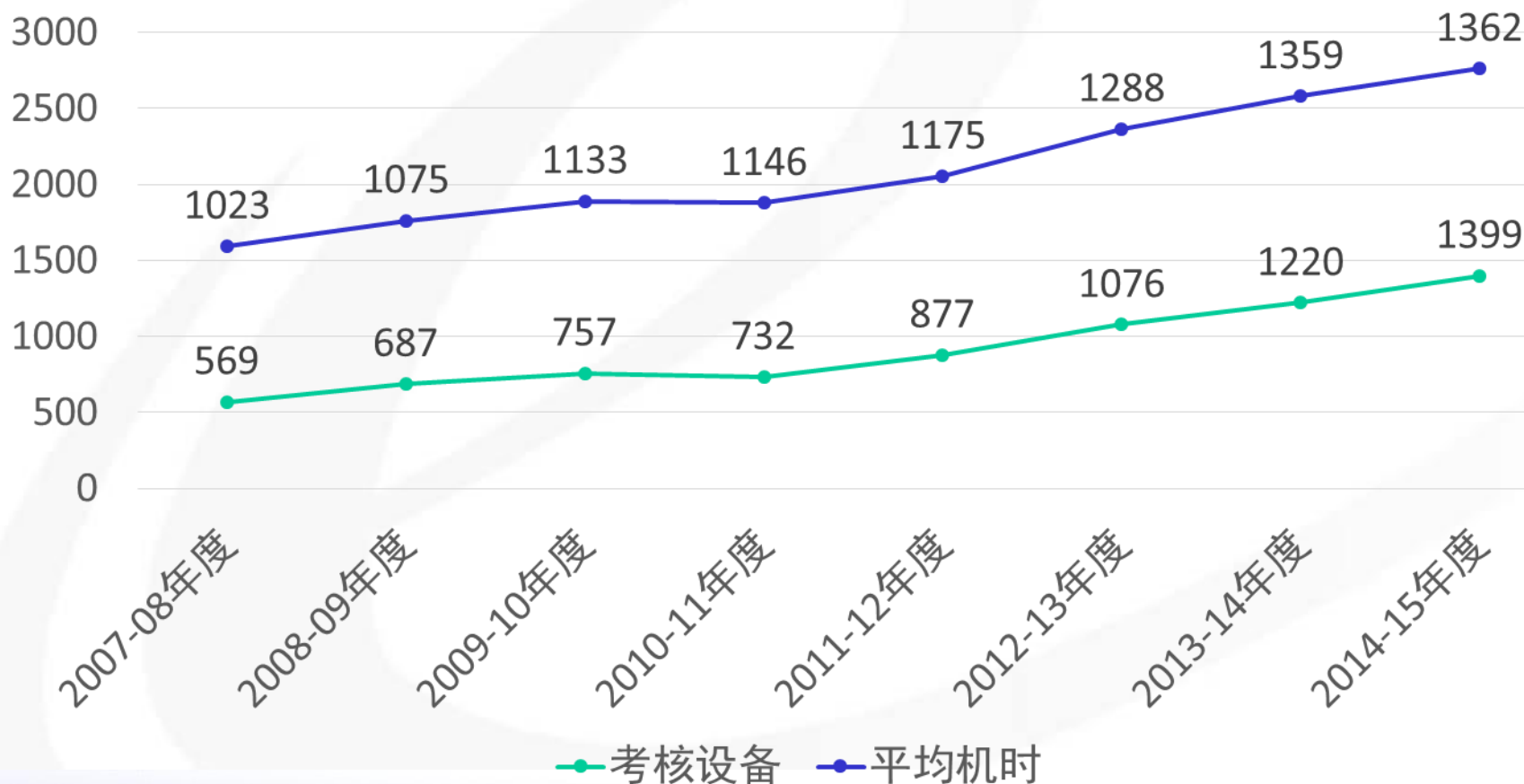
4.2 共享成效-平台2014年度考核汇总

项目	分项	材料中心	分析中心	高性能计算机平台	生物医学测试中心	动物平台	蛋白设施	生物医学影像研究中心	合计	
专职人员	总人数	18	19	6	26	34	41	5	149	
资源状况	仪器设备总值(万)	13260	8000	3087.8	7470.3	3313.54	14961	1534.39	51627	
	40万及以上设备数	42	41	2	34	19	53	1	192	
	40万及以上设备总值(万)	10430	6000	3087.8	6843.1	2744.11	12077	1534.39	42716	
开放服务	服务量	开放服务总收入(万元)	1540	738	387.9	779	1343.1	578.9	234	5601
		校外测试服务收入(万元)	413	687	25.1	228.5	28.1	89.76	18.4	1490
		开放服务总机时	61350	33339	1016708	101974	8760	51998.4	2654	1276783
		人均开放服务收入(万元)	73.3	34	64.65	30	39.51	14.12	78	38
	影响力	开放服务用户数	713	2405	144	474	151	458	110	4455
		开放服务校外用户数	346	1163	7	229	25	94	25	1889
	贡献度	支持科研项目数	742	1426	144	895	120	189	110	3626
		校外项目数	347	562	7	182	30	51	25	1204
		测试培训人数	548	1197	600	1609	277	379		4610
		测试培训校外人数	136	445	0	258	43	37		919
	支持学生竞赛等开放人时数		3539	57649	0	0	10		61198	

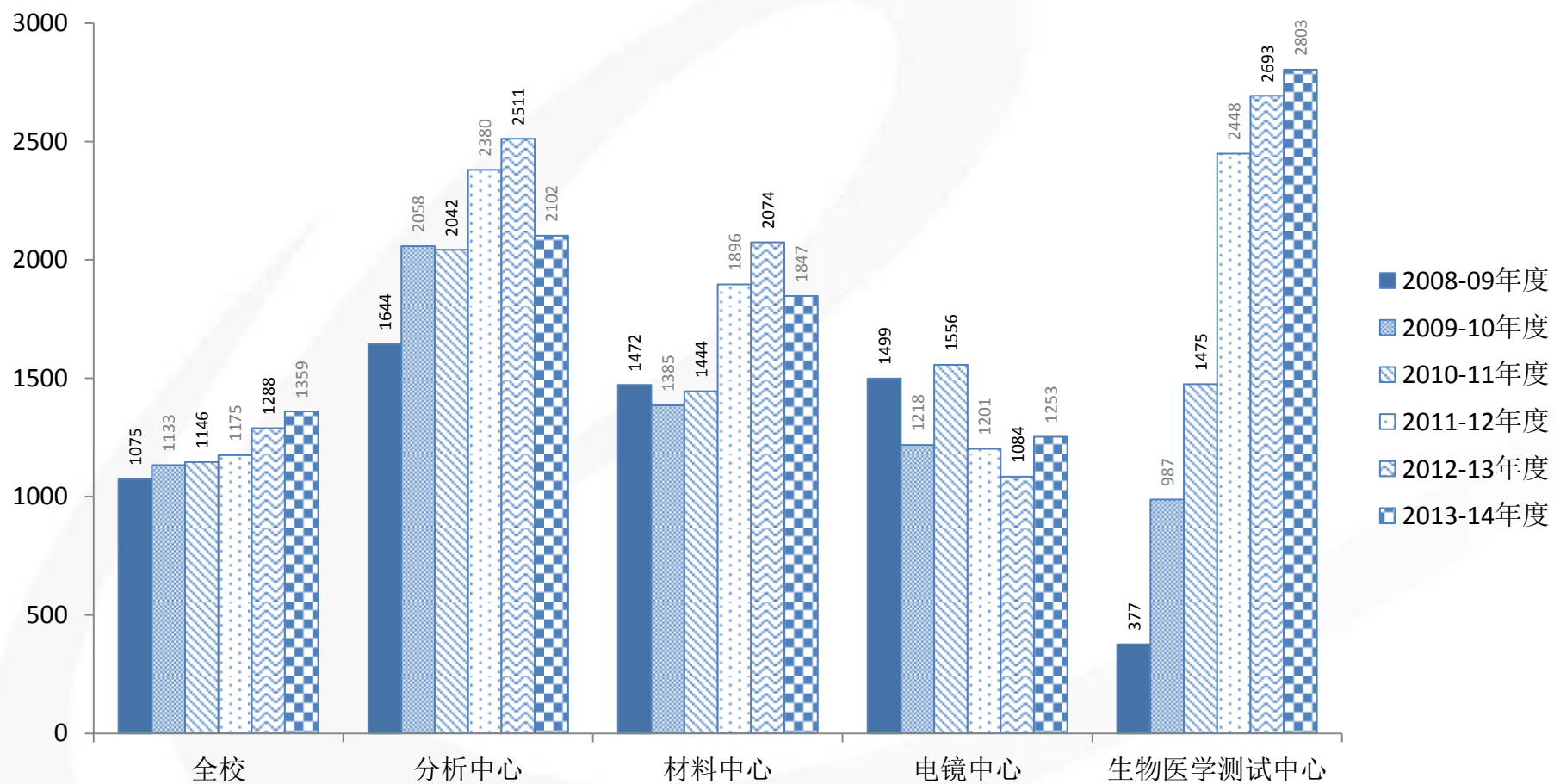
公共服务校一级实验室评估：分析中心和材料中心两个校一级实验室

4.3 大型设备效益评价

2007-2015年设备数量及机时变化曲线



近几年校级平台大型设备使用情况：



五、开放共享心得-经验

- 1. 政策引导，资金保障。**学校在政策和资金上给予支持和鼓励，政策上明确开放要求和开放的规范，为开放提供导向；资金上集中投入构建公共平台并设立相关基金为共享提供保障。
- 2. 调动人员积极性是关键。**要调动仪器设备技术及管理人员的积极性，在职称晋升、工作考核上充分考虑仪器设备技术及管理人员测试服务工作，开放服务测试收入的分配使用中要体现设备技术管理人员的知识和技术价值。

五、开放共享心得-经验

3. **共享体系要虚实结合**。既要建设测试服务为主的公共实体平台，也要建设信息网络系统搭建的虚拟平台。实体平台是共享体系的骨架，是服务的主体和骨干；虚拟共享系统是共享体系的脉络，是服务范围和内容延伸与扩展，也是提高服务效率的手段和途径。
4. **信息化手段是有力支撑**。网络开放共享系统有助于提高共享效率、扩大共享范围、方便用户、规范管理，尤其是网络计费结算，让用户不再使用纸质缴费单，也无须再跑财务处，同时也方便用户和实验室、设备管理人员汇总统计。

五、开放共享心得-困难

1. 促进分散的科研设备开放并纳入网络系统管理是一个逐步缓慢的过程。分散科研设备数量大、种类多、缺少专业技术管理人员和开放意识，此类设备的开放一方面需要提高设备负责人的开放意识，另一方面需要为开放提供条件，比如设备技术管理人员的补充和技术水平的提高、设备托管在实体平台的易操作和设备购置人员利益的保障、设备加入虚拟网络共享系统的服务支撑等。
2. 纳入网络系统开放的设备数量和开放信息数据质量的提升需要各方努力与支持。网络系统的推广实施需要一个过程，首先是院系和实验室设备管理人员接受并使用网络系统进行开放服务不是一蹴而就的，其次仪器设备的分散也加大了网络系统推广的难度，如果网络系统开放设备中涉及硬件控制，硬件控制系统的安装调试、运行维护以及接受程度都存在不同程度的障碍。即使设备加入系统开放，设备开放信息的质量需要不断补充和完善。

五、开放共享心得-困难

3. **仪器设备测试服务收费标准的审核存在一定困难。**收费标准的制定一方面要进行成本核算，一方面又要根据市场需求，导致同类设备服务收费差距较大；同时同类设备因为不同的技术水平也会存在服务收费的差异。作为学校的管理部门，允许差异的存在但又不能过大，差异的把握不易。同时收费标准委员会成员难免对某类设备陌生而无法确定收费标准。
4. **网络扣款结算增加实验室处管理人员的工作量和业务量。**每一笔测试服务、每一月的缴费单、每一季度的拨款、每一年的财务核算都需要仔细确认，而且一旦出现异常情况就要耗时耗力，实验室设备处相当于一个二级财务，既要跟用户、实验室沟通，又要向学校财务报数据并等其处理。

五、开放共享心得-困难

5. 开放服务技术队伍建设需进一步加强。探索技术服务人员的激励机制和评价办法，落实技术培训和业务提升的途径、经费。探索公共平台以外的大型仪器设备管理服务技术人员的配备原则和评价办法。
6. 开放共享仪器设备维修基金、测试基金的筹措及持续投入，建立符合“后补助”原则的评价奖励机制。
7. 保障开放共享的安全措施及实施条件的落实，尤其是24小时开放夜间学生独立使用设备时的人身安全，贵重仪器设备学生独立操作时的设备安全。
8. 学校内部科学、合理的大型仪器设备购置论证的流程和机制的建立与国家经费\项目投入方式存在冲突。

CERS项目



■ 高等学校仪器设备和优质资源共享系统


- 英文缩写：CERS（China Education & Equipment Resources System）
- 国家发改委、财政部、教育部在“十五”期间共同发起的“211工程”公共服务体系建设项目之一

本期CERS项目主要内容



➤ 大型仪器设备的共享建设

- 1、大型仪器的重点支持，建设30个示范机组，分为8类。
 - 。
- 2、校级平台的重点推动，校际互通成为共享基础。支持和推动“211工程”高校建立或完善校内大型仪器公共服务体系，建设信息管理系统。66所高校参与。
 - 。

- 共享服务软硬件平台建设
 - 共享服务体制机制建设
- 

校际互通项目省市分布：24个省市自治区

省市	数量	学校	省市	数量	学校	省市	数量	学校
北京	12	清华大学	江苏	5	南京大学	黑龙江	2	哈尔滨工程大学
		北京大学			南京航空航天大学			哈尔滨工业大学
		北京工业大学			南京理工大学	辽宁	2	大连理工大学
		北京航空航天大学			东南大学			东北大学
		北京化工大学			江南大学	山东	2	山东大学
		北京科技大学	第四军医大学	中国海洋大学				
		北京理工大学	西安交通大学	安徽	2	安徽大学		
		北京林业大学	西北大学			合肥工业大学		
		北京师范大学	西北农林科技大学	新疆	1	新疆大学		
		北京邮电大学	陕西师范大学	甘肃	1	兰州大学		
		中国地质大学（北京）	湖南大学	青海	1	青海大学		
		华北电力大学	湖南师范大学	山西	1	太原理工大学		
上海	6	华东理工大学	天津	3	国防科学技术大学	吉林	1	吉林大学
		华东师范大学			中南大学	重庆	1	重庆大学
		第二军医大学	南开大学	浙江	1	浙江大学		
		上海大学	天津大学	江西	1	南昌大学		
		上海交通大学	天津医科大学	贵州	1	贵州大学		
		同济大学	四川大学	福建	1	厦门大学		
湖北	6	华中科技大学	四川	3	西南交通大学	广西	1	广西大学
		华中农业大学			电子科技大学			
		华中师范大学			中山大学			
		武汉大学	广东	3	华南理工大学			
		武汉理工大学			暨南大学			
		中国地质大学（武汉）						

CERS参加高校



33所

985工程

高等学校

33所

211工程

高等学校

12所

地方所属

高等学校

44所

教育部属

高等学校

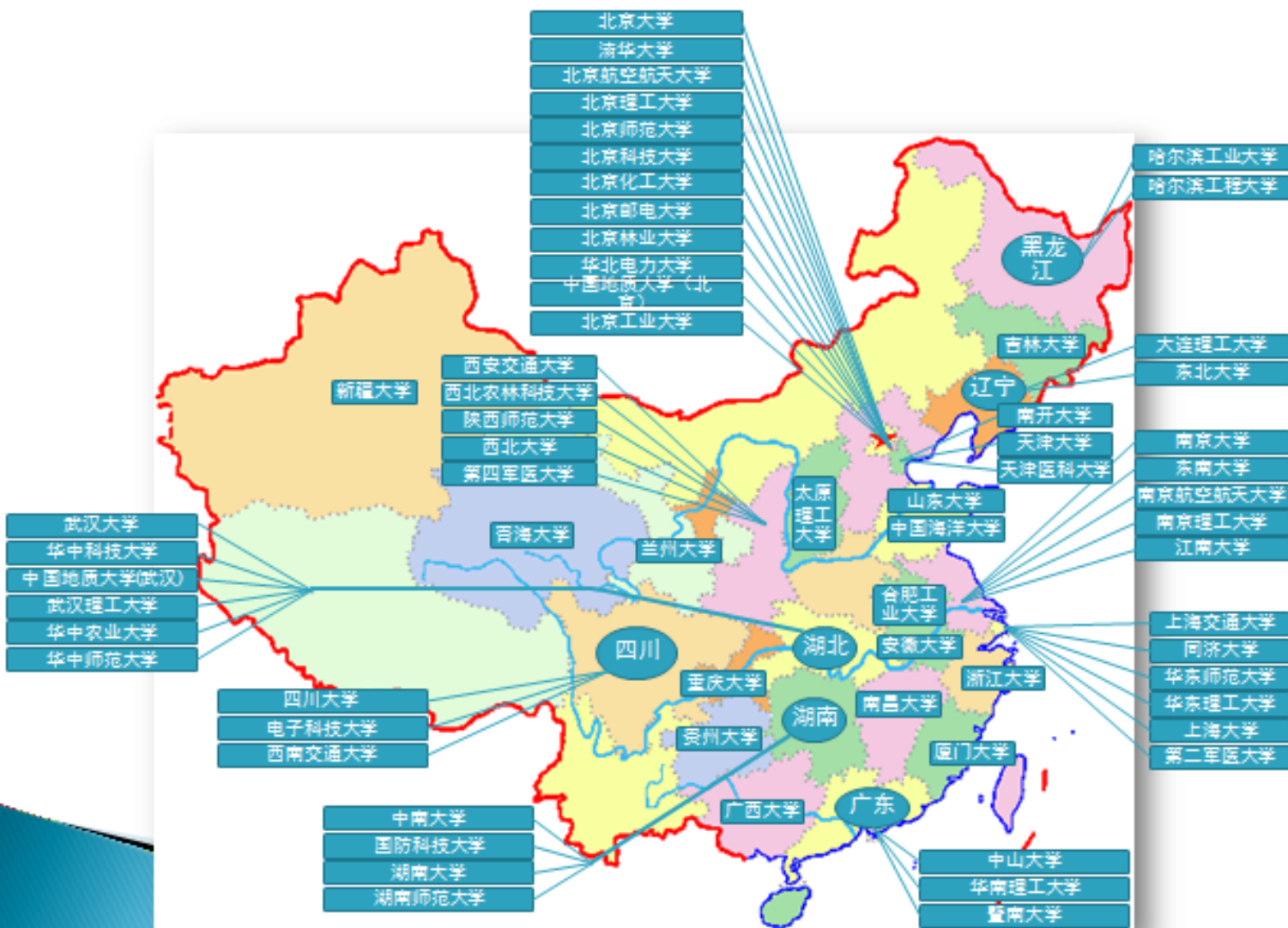
10所

其他部属

高等学校

66所项目学校来自全国24个省市自治区

CERS参加高校



CERS建设成效

- 加入设备：14000余台套设备，价值121亿元
- 工作日日均访问量约1000人次





清華大學
Tsinghua University



敬请批评指正！



敏感数据，保密自用