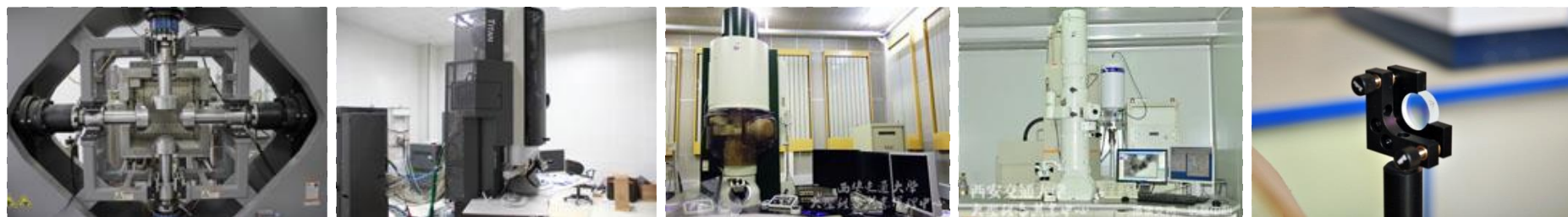


国外高校大型设备开放共享经验

西安交通大学

贾申利



2015-6-13@昆明



汇报提纲

- 制约大型设备开放共享的共性问题
- 国外高校大型设备开放共享的各类模式及做法
- 国外高校普遍规律总结



制约大型设备开放共享的共性问题



制约大型设备开放共享的共性问题

1. **资源分配**：多按按学科分配资源（经费而非设备），学校层面规划论证不足，资源投入来源不同多头管理。
2. **技术队伍**：高校实验技术人员水平参差不齐，实验技术队伍建设跟进不足。
3. **运行经费**：设备运行维护经费短缺，后续保障经费不足。
4. **运行模式**：送样服务占比高，培训自主操作占比小，设备使用管理效率不高，。
5. **收费政策**：分析测试收费合理性、规范性问题
6. **目标定位**：不够清晰、考核评价方式简单。
7. **任务来源**：高水平科研活动总量不足，科研单位间实质性合作交流少。



国外高校大型设备开放共享的 各类模式及做法



调研学校

美国东海岸七所代表性大学

哈佛、耶鲁、波士顿大学、布朗、休斯顿大学、莱斯、德州奥斯汀

涵盖公立、私立大学，规模大小，资金实力各不相同

澳大利亚G8大学联盟四所代表性大学

昆士兰大学、澳洲国立、悉尼大学、墨尔本大学



美国地区调研总体情况

序号	名称	建校	属性	排名	学生数(本/研/总)	教师/职工
1	哈佛大学	1636	私立	1	6700/14500/21200	2558/12345
2	波斯顿大学	1839	私立	56	16813/13233/29418	3963
3	布朗大学	1764	私立	15	6102/1905/8007	682/4525
4	耶鲁大学	1701	私立	3	5279/6381/11660	3810/9085
5	莱斯大学	1912	私立	17	3485/2275/5760	650/2125
6	休斯顿大学	1927	公立	141	29378/9374/38752	2104(+1342学 生助教)
7	德州大学奥斯汀分校	1883	公立	45	38420/12775/51195	2385/4030



哈佛大学-大共享构建多层次共享平台

庞大的资金来源：

- 哈佛拥有各类基金总量约280亿美元，在全球高校中排名第一。
- 哈佛年度运行经费的一半以上来自基金的利息。
- 各学院自己的基金收益学校抽取10%的费用后由院长做主。
- 各自规划其建设发展，自然形成了分散式管理的模式。



哈佛大学-大共享构建多层次共享平台

设备购置来源：

- 大多数仪器设备在科研项目里申请配置。
- 少部分仪器设备由学院根据教授的提议配置。
- 教学仪器设备则完全依靠学院的资金配置。

购置时即考虑设备中长期运行保障：

- 仪器设备在购置时购买财产保险（防火灾、失窃等），保险要覆盖整个项目的期限，此后学院支付。
- 维修费（保修）由项目经费支付，项目结束后如果继续使用，维修费由教授自己承担。



哈佛大学-大共享构建多层次共享平台

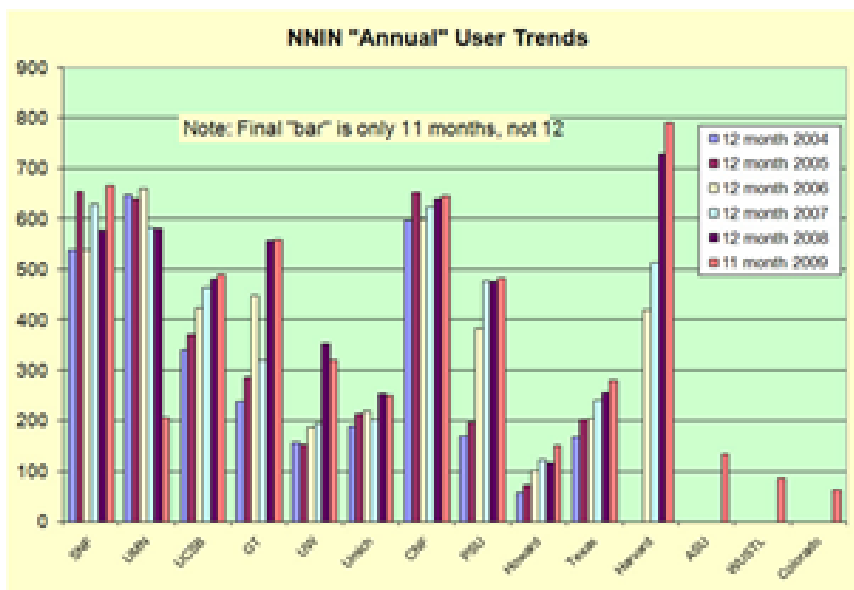
CNS纳米中心 <http://www.cns.fas.harvard.edu/>

- 实验室始建于1999年，初期建设经费来自NIH
- 目前拥有**1万平方尺的超净间**（10、100、1000级，100级为主）
- **4500万美元**仪器设备，实验室的运行管理人员共22人，其中1名经理，**17名技术人员**，**4名办公室人员**。
- 技术人员中学术背景强的**3名高水平技术人员拥有科学家头衔**（**Scientist**），其他的称为工程师、技师。



哈佛大学-大共享构建多层次共享平台

- 用户培训工作。这是日常的主要工作，大约占用40%的时间。一个典型的认证培训大约要持续1-2周，每个个体的培训时间因人而异，必须达到一些客观标准；
- 仪器设备的维护、修理和调试等工作。大约占用30-40%的时间；
- 应用支持工作。包括为用户提供技术支持，开展分析测试、加工服务等等工作；
- 工艺开发及技术研发工作。



哈佛大学-大共享构建多层次共享平台

CNS收入支出

哈佛的CNS实验室的运行维护费用非常高，每年运行费400多万美元（不包括人员费用）、实验室每年的收入500多万美元，其中：

- 服务收费340万美元
- 哈佛大学补贴100万美元
- NNIN补贴70-80万美元

收入扣去运行费，还不能完全覆盖人员工资，所以FAS还要给一定补贴。



波士顿大学-小共享支持学科发展

光学研究中心：

公共研究平台，学校建设这个中心的目的是实现与光学相关的学科领域的学科交叉，促进光学研究的发展。

科研实体，其内部基本按照课题组制分成了若干个组成部分，每个组成部分拥有一批仪器设备资源，各自雇佣技术人员运行管理，仪器设备开放共享工作接受中心的统一领导。



波士顿大学-小共享支持学科发展

马塞诸塞州绿色高性能计算中心：

波士顿大学联合Harvard、MIT、U. Mass、Northeastern四所大学（ $5 \times 10M\$$ ）与麻省公共安全部等政府部门（ $25M\$$ ）以及CISCO、EMC2等企业（ $25M\$$ ）合作，共 $100M\$$ 。



波士顿大学-小共享支持学科发展

马塞诸塞州绿色高性能计算中心：

- 房屋、电力和运行费用是建设高性能计算平台必须考虑的关键问题 (25MW)；
- 校、企、政共建，多校联合共享；
- 建成后，波士顿大学负责管理，5所大学共享。运行维护费采取政府出一部分，5所大学平摊其余部分的方式筹措。

UNIVERSITY PARTNERS



IN PARTNERSHIP WITH



布朗大学-精细核算、整体规划

- 作为一所私立大学，布朗大学不能从政府获得教学经费，但可以通过项目申请从联邦的**健康基金**、**自然科学基金**以及地方政府的研究项目中**申请经费**，都是竞争性申请。
- 布朗大学的经费有70%是通过这些项目从政府获得的，申请的成功率大约**25%**，高于20%的平均成功率。
- 布朗大学可以从项目机构获得**62.5%**的overhead，用于行政管理和设施运行。



布朗大学-精细核算、整体规划

小型设备共享-生物系公共服务平台

- 因为很多仪器不太好登记机时，为了合理收费，设计了一个公式计算用户在每台仪器上的分摊费用；
- 研究组在某台仪器上分摊的费用 = 总费用 × 研究组使用因子 / 所有研究组在该仪器上的使用因子总和。

大仪共享-分析测试服务平台

- 平台上主要是电镜等大型仪器设备，按机时收费的方式开展服务。
- 例如，4台电镜收费标准大约是50美圆/小时。每年进行财务核算，确定下一年度的收费标准：上一年总的花费 / 总机时数 = 今年的单价。
- 收费只考虑运行费，学校不为这个平台提供运行费补贴。



布朗大学-精细核算、整体规划

- 收入的56%用于人员开支，20%用于签订维修服务合同，15%用于购置耗材，4%用于购置小型设备，其余用于差旅、额外维修、购置计算机等。
- 少造墙，开放空间，便于统一管理和灵活伸缩，便于交流。
- 规划、建设主要是在学院层面的，但学院的规划部门既强调资源条件建设既要满足教授们的需求，也要平衡好与大学的要求的关系，强调系统建设。



耶鲁大学-积极拓宽资金渠道，充分发挥专业特色

耶鲁大学生命科学实力超群，选择医学院下设的Keck生物资源实验室进行深度交流。

Keck生物资源实验室（W. M. Keck Biotechnology Resource Laboratory）隶属于耶鲁大学医学院，始建于1980年。为数以百计的耶鲁大学校内或校外的研究者提供超过135种基因组、蛋白质组、生物统计学、高性能计算等生命科学和生命医学研究中所日益依赖的仪器设备。



耶鲁大学-积极拓宽资金渠道，充分发挥专业特色

运行规则：

优先服务校内需求；

所有服务项目均为付费项目；

收费标准制定时以非盈利为原则；

对耶鲁以外的服务增收15%或更高服务费用；

主要服务都是由Keck实验室独立完成。

用户构成：

27个国家、285个机构、共有1040名用户；其中，来自耶鲁大学444名，耶鲁大学以外的其他机构收入596名、**服务总量的93%向耶鲁大学内部人员提供。**



耶鲁大学-积极拓宽资金渠道，充分发挥专业特色

收入来源：

服务收入——59%；

-其中，耶鲁大学内部收入——37%

-耶鲁大学以外的其他机构收入——22%

耶鲁大学拨款——9%；

各种基金资助——32%

Keck从耶鲁大学及各种基金获得的收益达到41%，使得Keck实验室的服务费用维持在较低水平上。



耶鲁大学-积极拓宽资金渠道，充分发挥专业特色

服务方式：

与大部分机构不同，Keck实验室大部分设备不允许用户操作，用户将待测试样交到实验室后由技术人员进行实验。

生物学测试的特点决定了让用户接受培训后自行操作设备测试的效率和效果远远低于由技术人员进行试验。

个别小平台允许用户自行操纵设备进行实验。

测试流程：

用户联系工作人员>>与工作人员讨论>>提供样品>>填写表格>>形成测试工艺
>>测试分析>>数据分析>>得到测试结果

每类测试都有详细的要求，形成了规范的文本，便于管理和用户的前期准备



耶鲁大学-积极拓宽资金渠道，充分发挥专业特色

成功之道：

- 基于平均成本的收费，向所有的研究者提供公平服务。平均每年吸引了来自284个机构的大约600名研究者的服务需求，说明了其服务的高质量；
- 争取到多个NIH/HHMI的项目资助，有利于保持实验室的低成本运行；
- 重视宣传。Keck对杂志封面文章有较高的要求，提升了Keck实验室的知名度，获得NIH研究平台等机构的较高评价。



休斯顿大学-结合工业界，走出校企合作共建的新路

核心设备三个方面的含义：

1. 多用户；
2. 对多学科发展发挥重要作用；
3. 得到持续投入（建设、维持、升级）。



休斯顿大学-结合工业界，走出校企合作共建的新路

超导中心：

休斯顿超导中心建于1987年，是超导技术的发源地，目前仍然是美国最好的超导研究机构。世界上最领先的高温超导开发制造公司SuperPower三位人员转入、且将其带材加工生产设备转到UH，资助5 M\$。

- 最近，中心又连同ABB、SuperPower公司、Brookhaven国家实验室一起申请ARPA-E基金；
- 开展了同SuperPower公司合作的能源部智能电网计划、瓦克夏电气系统；
- 同Oak Ridge国家实验室开展的故障电流限流变压器研究；
- 同Bruker 能源超导科技公司 (BEST) 达成了2G高温超导线性性能及基础性能测试合作意向；
- 截至目前为止，中心自己孵化出了两个公司，金属氧化物科技公司与SeprOx公司。



莱斯大学-小体量成就大效益

莱斯大学设有共享仪器部（ Shared Equipment Authority ），简称SEA。SEA依托学科建设了若干个科研平台（SEA Labs），接受SEA的直接领导。



莱斯大学-小体量成就大效益

SEA设有15人委员会（SEA Faculty Board）：

- ✓ 对75台总价约1500万美元的设备进行管理
- ✓ 检查收支平衡情况
- ✓ 讨论条例合理性
- ✓ 对设备购置请求进行监督和协调

调整收费标准莱斯大学服务概览：

- 年校内外用户约130名
- 年收入约75万美元（年递增约10%）
- 年培训学生用户350名以上（培训收费）
- 目前用户独立操作和送样测试收费等同
- 现有设备均为较好的常规设备，没有超大型顶尖设备



莱斯大学-小体量成就大效益

- 这些仪器设备由 9个technical Staff分别管理，大多是1个人管多台设备。这9个人中8个是博士，很多人是学术背景非常强的scientist级别的技术专家。
- 由于学校规模较小，设备用户数及对外收入不足以支付技术人员薪酬，仅能保证设备正常运行
- 技术人员薪酬由莱斯大学支付
- 为吸引更多高水平技术人员到莱斯大学工作，**莱斯大学允许技术人员用20%的时间从事科研工作**



德州大学奥斯汀分校-灵活处理，打通运行维护经费短缺瓶颈

德州大学奥斯汀分校大型仪器设备实行分散管理的模式，在学院（系）的层面上开展仪器共享。

该校理学院及工学院。工学院：设备运行经费由用户承担一半，学院承担一半。制药学院：运行费由用户承担，人员费由自然科学基金承担。



澳洲地区调研总体情况



澳洲地区调研总体情况

序号	名称	建校	全球排名	学生数	员工/教师	特点
1	昆士兰大学	1910	46	43830	6300/2600	UNIVERSITAS 21成员
2	悉尼大学	1850	39	45,039	/2940	澳洲第一所大学
3	澳洲国立大学	1946	24	16719	3986/1612	研究型， 国立
4	蒙纳士大学	1961	61	62,550	7800/2423	最大，8校区 (南非、马来、在苏州与东南大学有合作的学院)



蒙纳士大学-大科研平台

研究主题：健康和福利、未来技术、可持续、环境、文化 社区。

研究平台建设背景：

在社会和商业压力驱动下国际科技发展有如下趋势

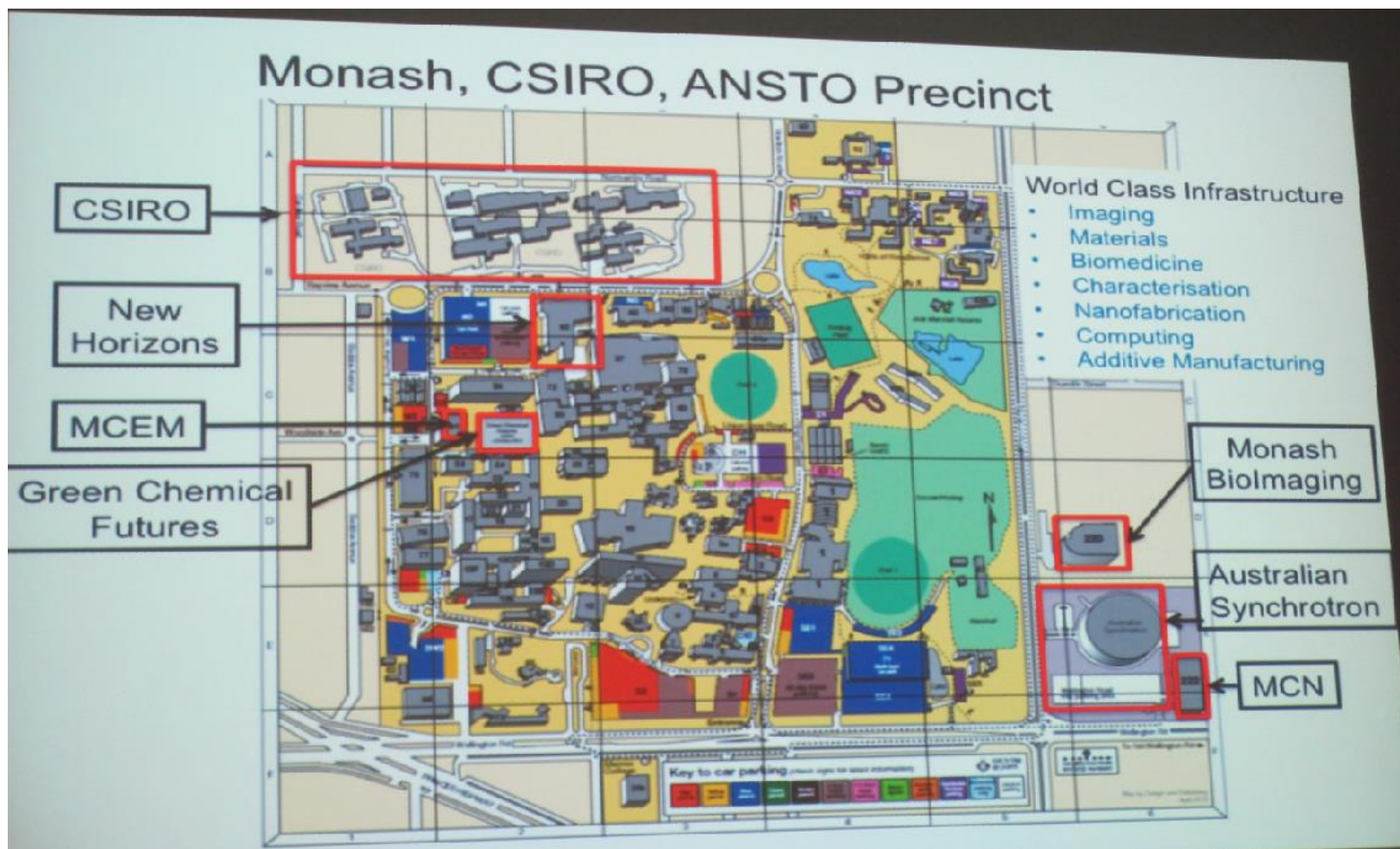
- ✓ 解决“大问题”驱动，认识到多学科写作，学科交叉型的解决方法；
- ✓ 更加关注区域及国际合作网络，减除科技创新和技术转化的壁垒；
- ✓ 当前，欧洲、美国、亚洲均建立了开放式共享的研究中心。

有一批国家的研究机构设在莫纳什大学校园内，如加速器、CSIRO、New Horizons，澳洲加速器等；

要了解大学周围的行业的需求和这些行业的资源。为此建设了技术平台，配有最好的设备、人员、管理和实验技术（程序）等，超过工业界。为业界提供一站式服务和交流平台，吸引好的人员进来工作，留在这里。



蒙纳士大学-大科研平台



蒙纳士大学-大科研平台

新平台的筹划：

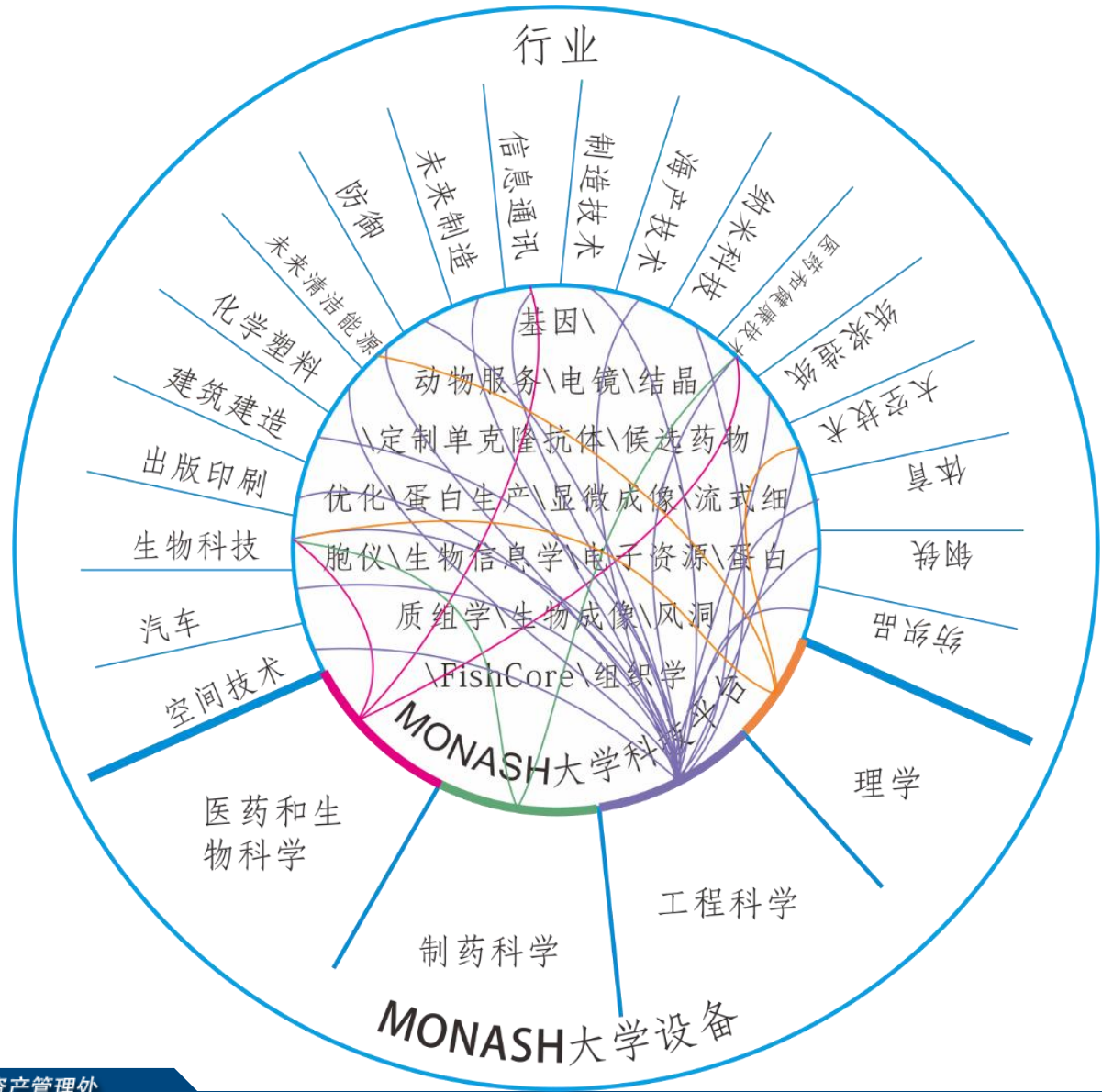
我们的需求是什么，机会在哪里？

- ✓ 是否与学部优先研究战略一致？
- ✓ 需要关注的最大问题是什么？
- ✓ 这是否与当前国际趋势一致？
- ✓ 区域、国家、国际网络的机会-合作收益在哪里？
- ✓ 对其他学部是否有利？

有没有一个有效的商务计划？



蒙纳士大学-大科研平台



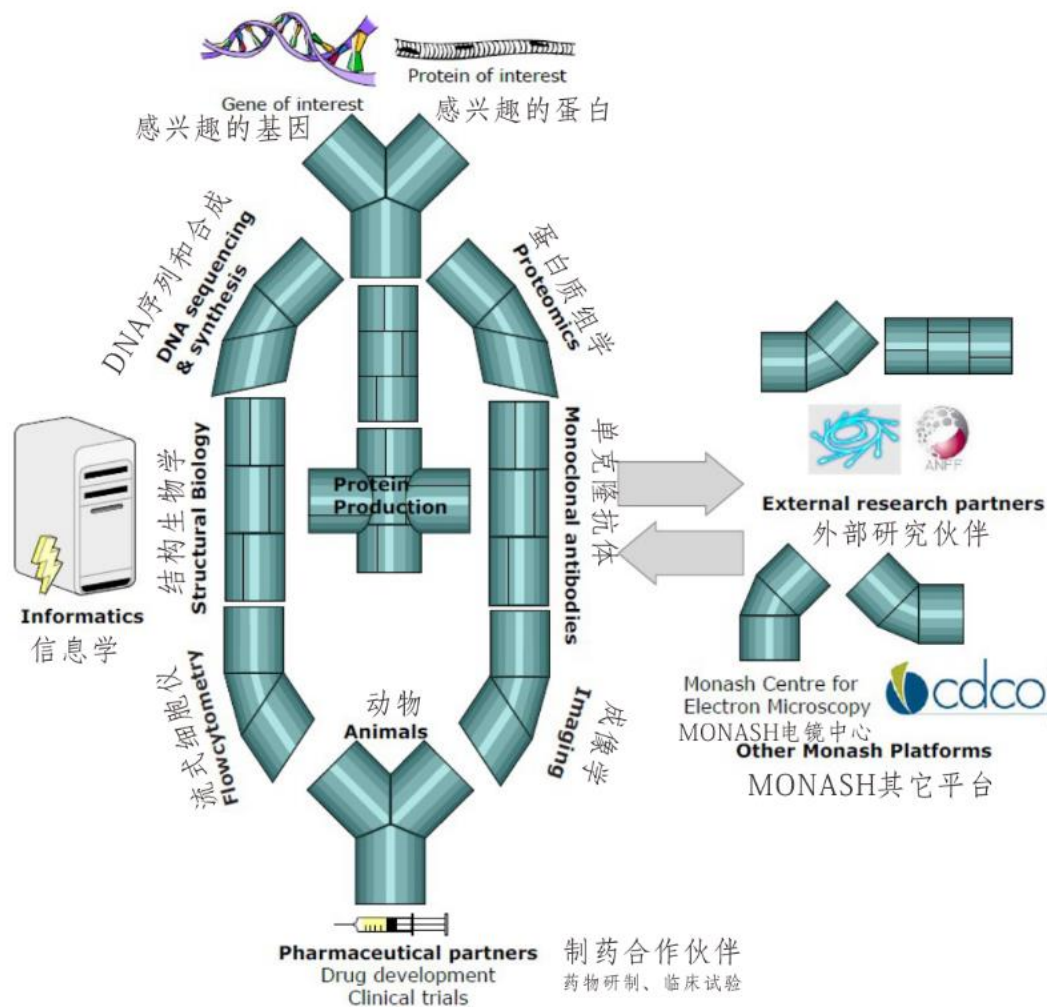
蒙纳士大学-大科研平台

技术研究平台的战略: benefits & Impact

- 为蒙纳士的研究者提供一站式一流的技术“商店”
- 通过吸引更多的工业研究伙伴，具备实施更多商业机会的综合能力
- 通过主要研究者和研究组的合作，有助于获得更高额、长期的研究基金资助和商业资助
- 更好的能力撬动更多的基金使这些平台得到维护和扩展（如：LEIF, STI/VSA, NCRIS/NRIC……）
- 为本科生、研究生提供在与学术工业交互模式下的高水准科学研究的实践
- 吸引留住最好的研究者
- 通过集中管理、支持和共享，获得了高效率



蒙纳士大学-大科研平台



国外高校普遍规律总结



国外高校普遍规律总结

一、共享从源头抓起：统筹设备购置

- 由学校、学院建立专门的委员会审查贵重仪器购置申请，在学校、学院的协调下，教授们共同出资购置共同感兴趣的仪器，在共享平台上使用。
- 人员费用、设备维护、仪器维修全部由共享平台负责，教授可以安心投入科研工作，充分调动不同人员的积极性。



国外高校普遍规律总结

二、专业平台管理模式

- 无论校级core facility机构、依托院系建设core facility的方式还是如PI实验室整合贵重仪器对外服务。core facility都实行主任负责，独立运行，按统一的规则服务，独立核算。
- 工作覆盖：全成本核算、年度报告（财务公开）、规划购置、入网考核、运行维护、用户培训、安全管理、人员培训、校企合作。



国外高校普遍规律总结

三、强烈的核算意识、严格的年度财务报告制度

- 平台的全成本核算的概念非常强，管理非常精细，财务状况完全公开透明。
- 平台上的仪器收费标准逐年变化。
- 费用均摊方式，年底根据实际支出和用户使用情况分摊费用。
- 收费标准的制订依据主要包括人员费、仪器设备折旧费、维修费（外包维修合同费）、耗材及运行费等。



国外高校普遍规律总结

四、平台建设以年度计划为主、经费充足

- 美国高校的仪器设备购置经费来源多样，有联邦政府仪器设备专项资金、教授科研经费、企业和社会赞助以及学校自有资金等。
- 学校能够获得大量的科研运行费（overhead），经费比较充足，因此学院或学校根据教授的集体提议和委员会的审批直接动用自有资金购置需要的仪器设备是非常普遍的现象。
- 平台（core facility）在规划仪器设备的工作中有很大的发言权。



国外高校普遍规律总结

五、持续运行补贴，保证设备正常运行

- 各类平台在实际运行中常常出现收入无法完全覆盖支出的情况。
- 一方面，通过调整下一年度的收费标准填补上一年度的窟窿。
- 另一方面，由于美国高校普遍鼓励建设高水平的仪器设备共享平台，支持高水平的研究，吸引高水平的学者，获取高额overhead。
- 越是顶尖的仪器设备和环境条件其成本、消耗越大，补贴越高。



国外高校普遍规律总结

六、培训用户独立使用仪器设备

- 有利于实现仪器24小时开放，大幅度提高仪器的利用率。
- 充分培养学生自主开展科研探索的能力。



国外高校普遍规律总结

七、技术队伍水平较高，学历层次高，人员相对稳定

- 美国高校技术人员没有职称晋升，学历结构好，通常以博士、硕士为主体；
- 技术水平高，能够承担仪器的运行维护、技术培训、技术方法研究以及高水平分析测试等工作；
- 队伍比较稳定，许多技术人员在实验室工作了十多年甚至一辈子。对一些技术要求比较高的岗位给予比较高的待遇是一个非常重要的因素。
- 技术人员的工作接受用户的评价，待遇逐年会有所提升，但没有额外收入，待遇和工作业绩并不挂钩。



国外高校普遍规律总结

八、重视实验室安全工作

- 实验室安全管理措施规范、全面，安全设施比较完善。
- 工作中非常重视细节，如实验室门口设置安全标识、危险源说明和实验室在用指示灯；
- 房间内显著位置挂着本实验室主要危险物的说明及其应急处理说明的册页，并设置急救箱；
- 电路、气路、水路等各种管线多采用房顶走线的方式，既方便了实验室的布局和调整，也提高了安全性能；气瓶等易倾倒的物品都有固定装置等等；
- 对临时到访人员都采取告知、签订协议书等措施。



国外高校普遍规律总结

九、高水平科研活动量大

- 大仪共享的基础是有足够的高水平科研活动。
- 考核评价也以高水平科研产出为主。

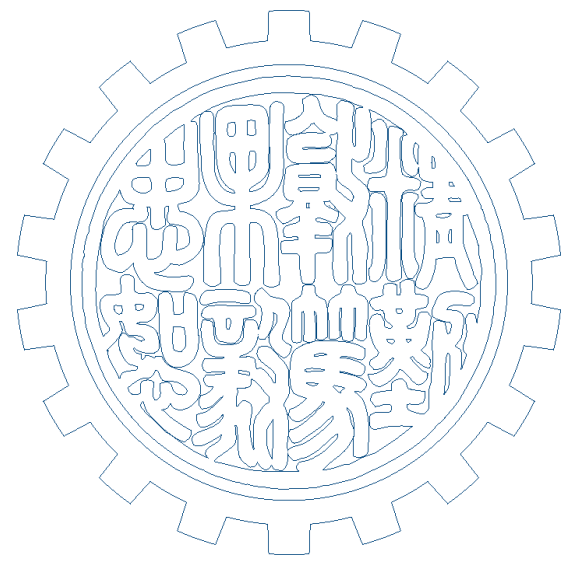


暑假期间Yale的Keck实验室



Monash电镜中心的展示栏





谢 谢！

