

实验室建设与管理



夏有为

2011.11.11.

❖ 实验室建设与管理中的三个理念

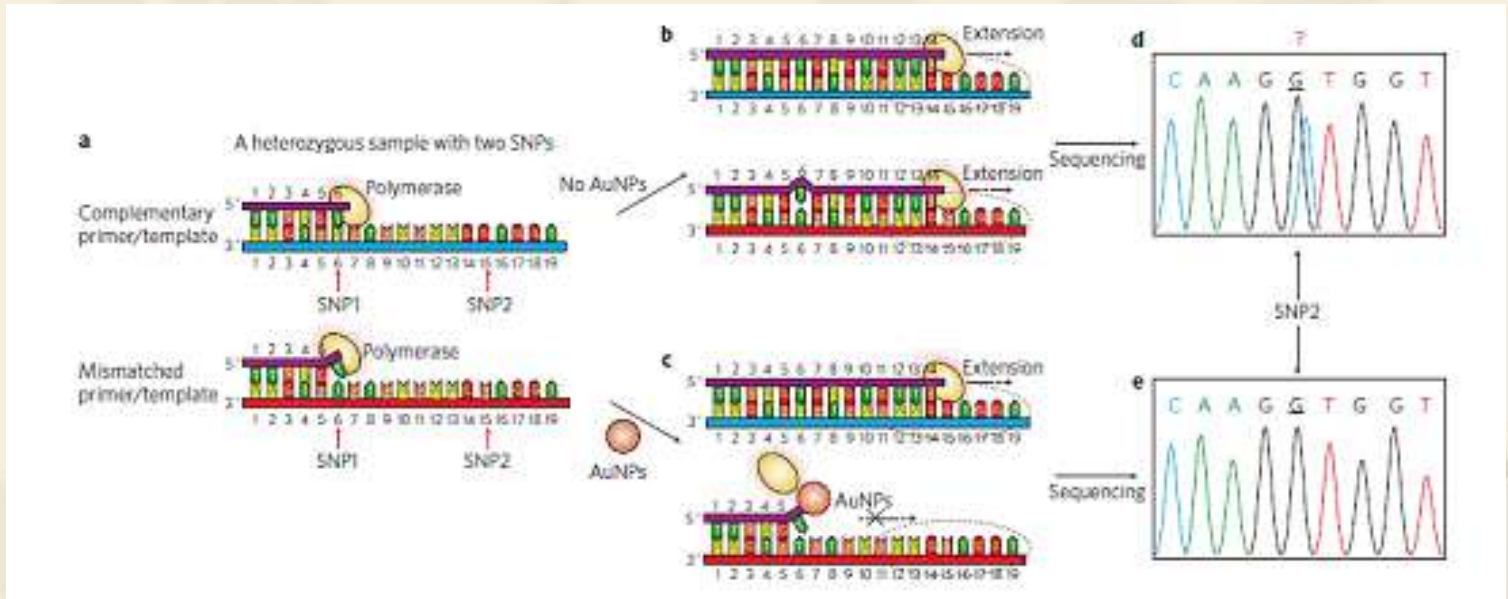
- 一 实验是探索事物规律的科学方法
- 二 实验室具有不可替代的作用
- 三 实验室管理要出最高效益

一 实验是探索事物规律的科学方法

由于“重理论、轻实践”旧传统思想影响，不少人对实验和实验室认识不足，重视不够。实验教学学时少、学分少、工作量少，怕动手，不愿做实验。

我们应提升对**实验**正确认识的理念。

◆ **基于金纳米粒子的单倍型遗传分析方法**. 上海交通大学Bio-X研究院师咏勇课题组与上海应用物理所樊春海（交大兼职教授）课题组合作发展，通过实验完成，2011.9. *Nature Nanotechnology* 发表。可用于复杂性疾病的致病基因、功能变异位点研究，重大疾病分子诊断（包括预测某些癌症的风险性），以及药物个体化治疗。）



示意图

1. 实验定义：

实验是人们根据一定目的的要求，运用一定手段，突破客观条件限制，在人为控制和干预条件下，观察、探索事物本质和规律的一种科学研究方法，也称**科学实验**，简称**实验**。

实验教学是把**科学实验**引进教学领域的教学过程，是按照一定的教育计划和**目标**，在教师指导下，组织学生运用一定的**条件观察**和研究客观事物的本质和规律的实践教学过程。

实验教学是**科学实验与教育学**结合的实践过程。

2. 特点：实验对自然现象和客观事物可以
简化和纯化、
强化和再现、
延缓或加速、
变换或组合、
模拟或仿真等。

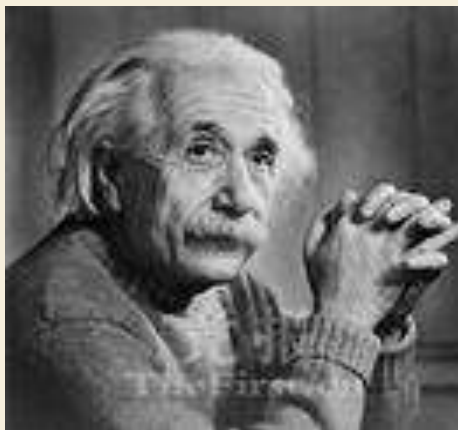
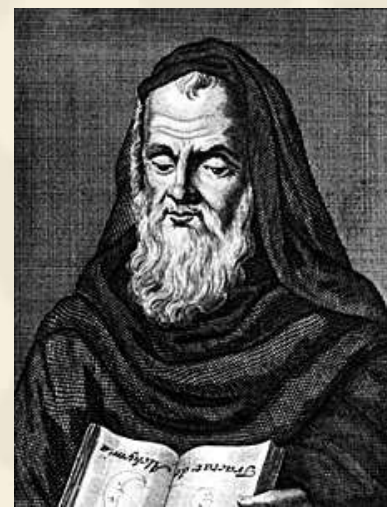
3. 作用

实验是获得第一手资料的重要**方法**；
是探索事物客观规律的必由**之路**；
是检验真理的唯一**标准**；
是推动科学发展的有力**武器**；
是培养人才的**手段**。

4.科学家的论述

罗杰尔·倍根 (Roger Bacon)

“没有**实验**，便没有科学”



爱因斯坦

“一个漂亮的**实验**，往往比我们头脑中想出来的二十个公式更有价值。”



丁肇中：

“**实验**对大学生的教育，非
非常重要”。 “**实验**可以推
理论，而理论绝对不能推翻
实验。”（本刊2002年第5期）

史密斯（Vernon L. Smith）

“经济学是可以**实验**的科学”



张文裕

“**科学实验**是科学理论的源泉，是自然科学的根本，也是工程技术的基础”。



朱清时

“**科学实验**是原始创新的基础。任何理论思维都离不开做**实**验”。

“一流的实验室是一流的大学的基础。”。(本刊2009.6.)



“实验是科技之母”。科技发展史证明在自然科学，也包括社会科学中：

认识和探索客观世界的神圣工作

科学实验

社会发展不可缺少的一部分

高校育人才、出成果，具有独特的重要作用

理念1：实验是探索客观事物规律的科学方法。

二 实验室具有不可替代的作用

- ❖ **1. 实验室定义：** 高校实验室工程规程：“高等学校实验室是隶属学校或依托学校管理，从事实验、教学或科学研究、生产试验、技术开发的**教学科研实体**”
- ❖ **2. 内涵：** 实验室是依据不同的**实验任务、性质**和**要求**，设置不同的**实验装备及实施**，由**教学、科研和实验技术人员**，有**控制地进行**实验教学和**科学研究**的**场所**。
- ❖ **3. 要素：** 任务、人员、经费、装备、场所、环境、信息等。
- ❖ **4. 特性：** 历史性；层次性；**科学性**；经济性；物质性。

❖ 5.作用:

育人（教学）基地

科学研究基地

学科建设基地

社会服务基地

创新基地

实验室
五大基地作用

```
graph LR; A[育人（教学）基地] --> E[实验室五大基地作用]; B[科学研究基地] --> E; C[学科建设基地] --> E; D[社会服务基地] --> E; F[创新基地] --> E;
```

6. 高校实验室的特性

实验室的两重性

第一线——从事教学科研工作

第二线——为教学科研提供技术支撑

长期来对实验室的作用认识不全面，强调了其第二线的作用，忽视了第一线的重要作用。

7. 提升实验室地位，争取领导支持

问题：对其地位认识不足，重视不够，“重理论、轻实践”旧传统思想时有表现。学时少、学分少、工作量少、怕动手、不愿去实验室。

观点：实验室水平是反映学校教学、科研、学科建设和管理水平的重要标志之一，具有**不可替代的独特作用**，必须充分重视，**给予应有的地位**。“三分天下有其一”。

举措：① **抓建设**。建设实验室为5大基地，制定规划与计划；列入学校议事日程；建立实验室工作委员会；定期召开全校实验室工作会议；总结宣传实验室基地作用的经验。

② **抓效益**。充分发挥、大力提高实验平台效益。211工程，985工程，各类评估等，实验室投入力度大而集中，实验室条件大为改观，应抓住时机，大力提高各类实验平台效益，凸显实验室的不可替代的作用。

③ **抓政策**。充分运用政策文件的作用，主动争取领导支持。如：《高校实验室工作规程》，国家级实验教学示范中心建设，教育质量工程，中长期教育规划纲要等。我们应主动制定贯彻的实施细则，列入学校计划。

❖ 8. 校长名人谈实验室

冯 端：

“**实验室**的作用再强调也不过分”。

(1983)

“**实验室**是现代化大学的**心脏**”。

(2000)



左铁镛：

“**实验室**是高等学校的半壁江山”。

“高校**实验室**的地位是无法替代的”。

(2008.1.)

张光斗

“高校实验室是教学科研基地，在这里要进行教学工作、科研工作，而不是后勤单位。”



蒋南翔

“没有一流的实验室，就没有一流的大学。”

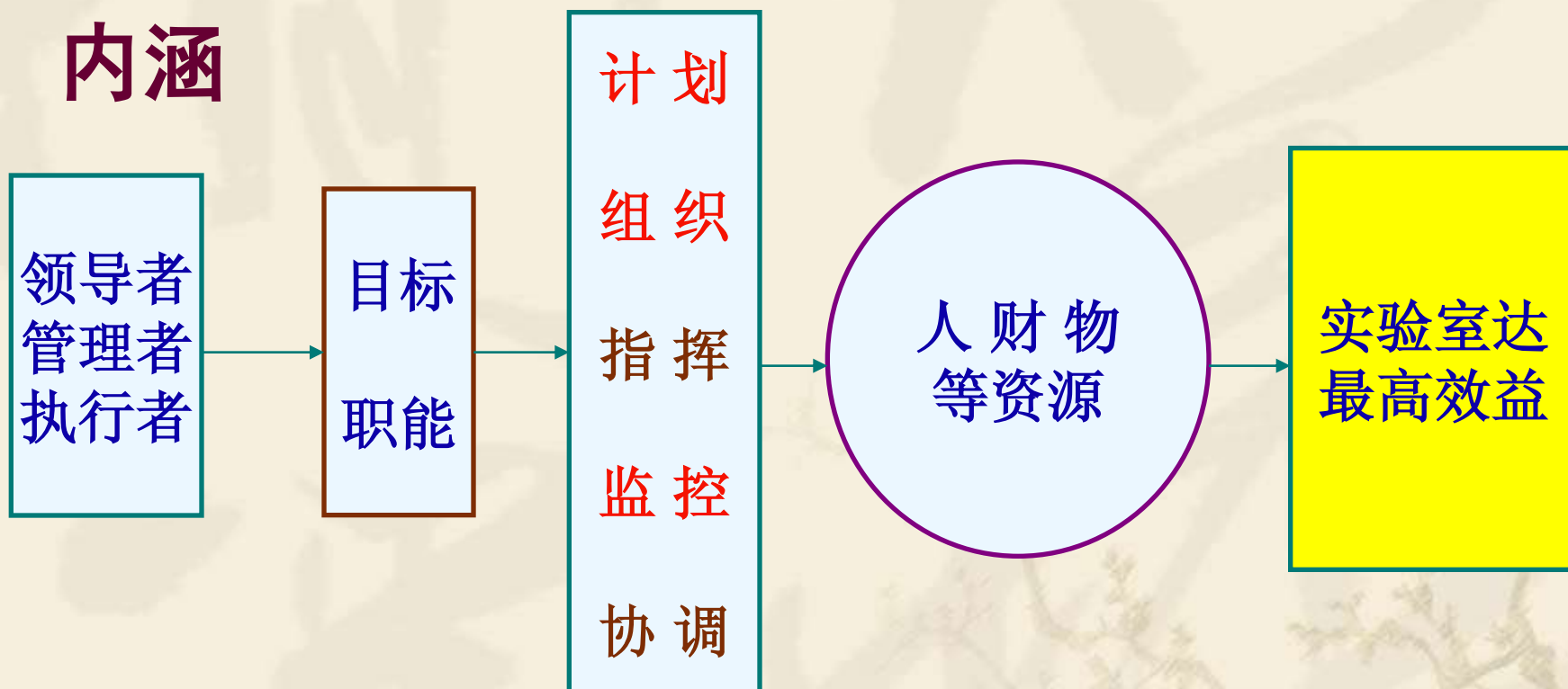


理念2： 高校实验室具有不可替代的作用。

三、实验室管理出效益

1. 实验室管理内涵与内容

内涵



内容



2. 抓难点，管理出效益

2.1 管理创新

(1) 创新定义

①**创新 (Innovation)**: 是人们在社会环境活动中，运用新的思想、新方法取得新的事物的**过程与结果**。是创造的一种社会实现，强调的是事物发展的过程和结果，是其社会性、经济性。

在韦氏词典中对“**Innovation**”的定义为**新概念、新东西和革新**，均属于创新。

②**创造 (Creation)**: 是为实现独创成果为目的，以高智慧劳动产生新社会价值成果的活动，强调的是**原创、首创**的具体结果，是其**独创性、新颖性**。

③**创新能力**: 是人们**运用已有信息**（新思想、新方法、新创造等）在各种社会环境中**开展变革活动**（产生新事物使社会受益）的**能力**。

(2) 创新途径

1) 观念更新，克服思想障碍

- 创新主体多元化，克服神秘感、自卑感
- 创新过程网络化，克服单一思路
- 创新思维求异化，克服惯性、固定化思想
- 创新形式多样化，克服狭隘思想
- 创新目标效用化，克服为新而新思想

2) 创造良好创新环境

- 创建先进的理念、积极健康的**情绪**，学习创新思维、创新技能的**氛围**。
- 创建团队**精神**（协作与合力、严格与宽容、自主与沟通）及和谐、平等、民主的**人际关系**。
- 创建本单位的特色**文化**，自觉抵御落后文化的影响。

❖ 谢和平院士：

实验室是科学家的家（2006.7.）

❖ 李远哲：

贝尔实验室是研究的乐园。



案例

没有理所当然的发明，
只有不断的尝试与实验。

越是伟大的发明，
越是被广泛长久的使用。

玩出创造力！做出新专利！

(3)管理创新思维

传统管理转向创新管理，树立**创新思维**。

例：**管理**：先理后管，多理少管，重点在理。

决策：先策后决，多策少决，重点在策。

激励：先**激**后**励**，激励结合，重点在励。

领导：先**领**后**导**，少领多导，重点在导。

2.2 理顺体制

(1) 实验室

问题：旧体制的弊端：实验室分散、封闭、单一、低效，尚未彻底解决。

观点：中心化、多功能、开放式、大平台、高效益——校级、院系级实验中心或实验平台。

举措： a. **专管共用：** 同类项合并，集中管理，对全校开放。

b. **联合共建：** 校内、校外（国内外企业、科研机构、政府部门等）联合共建中心。

c. **连通：** 本科教学实验室与研究生教学实验室打通，教学实验室与科研实验室打通。

d.分层次：按层次构建实验室装备平台体系：公共基础实验平台、专业化实验室平台、 科研实验室平台等。

e.大平台：建立大型精密仪器共享平台。利用网络信息技术,实行资源开放共享，提高大型精密仪器利用率和投资效益。

(2) 管理机构

问题：名称不一，功能不同，管理不顺，机构不稳。

观点：实验室应集中、统一、归口、专门管理。

必要性：实验室**特性与功能所决定**

高校实验室是一个

多功能（**5大基地作用**）、

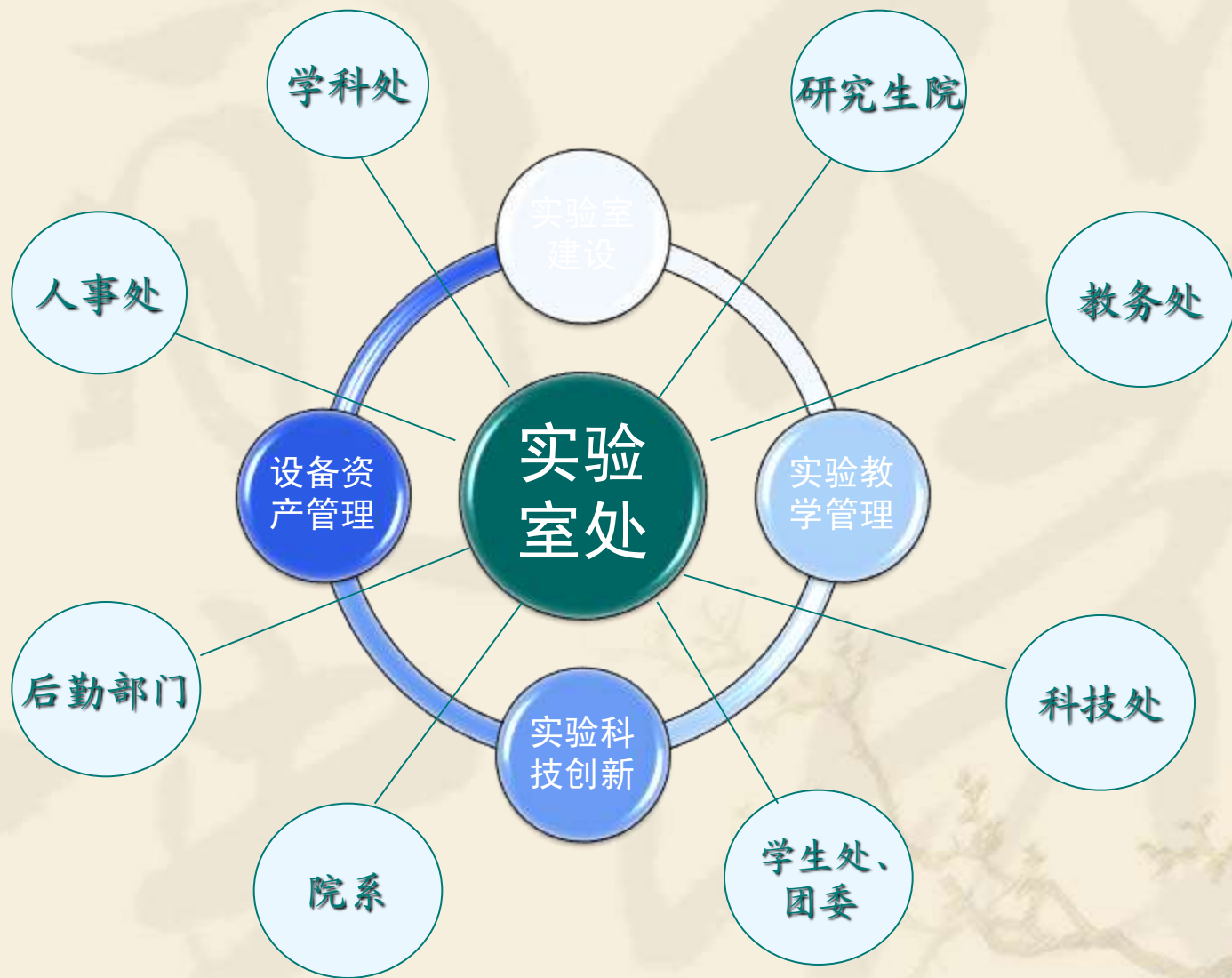
多层次（国家级、省部级、校院系级）、

多元素（人、财、物、环境、信息、任务等）、

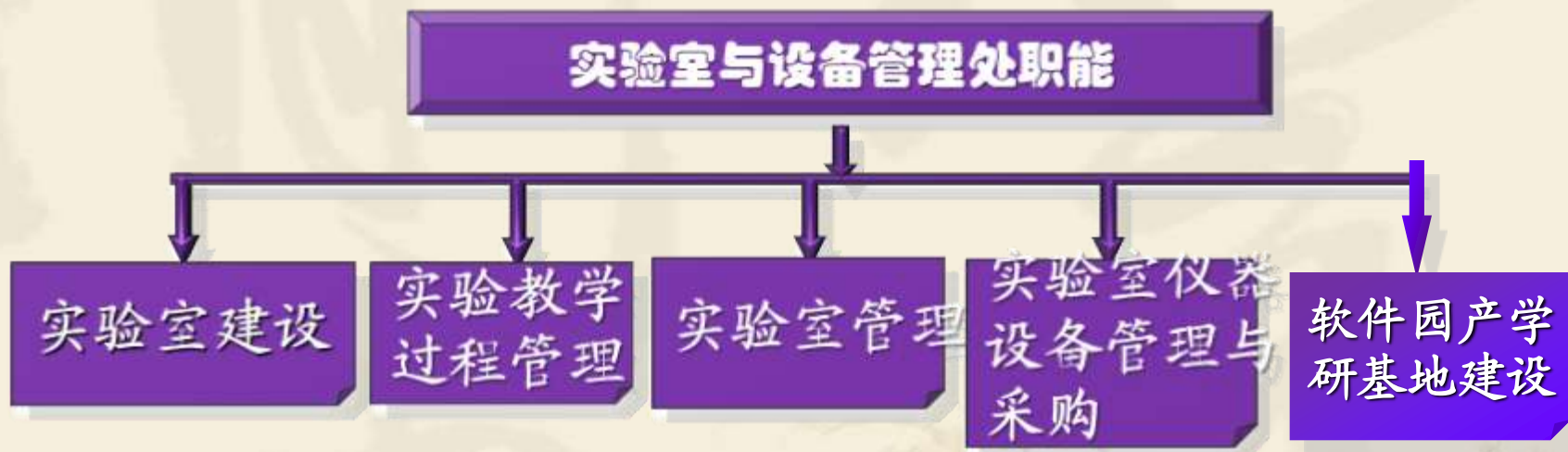
多学科（机、电、光、信息等）的综合性动态系统，充分发挥其作用，达到高效益，单一业务部门管理，难以做到。

历史的发展与**实践证明**，建立一个专门的实验室管理机构是必要的、合理的（评估、建设示范中心等）。

案例1：西南交大

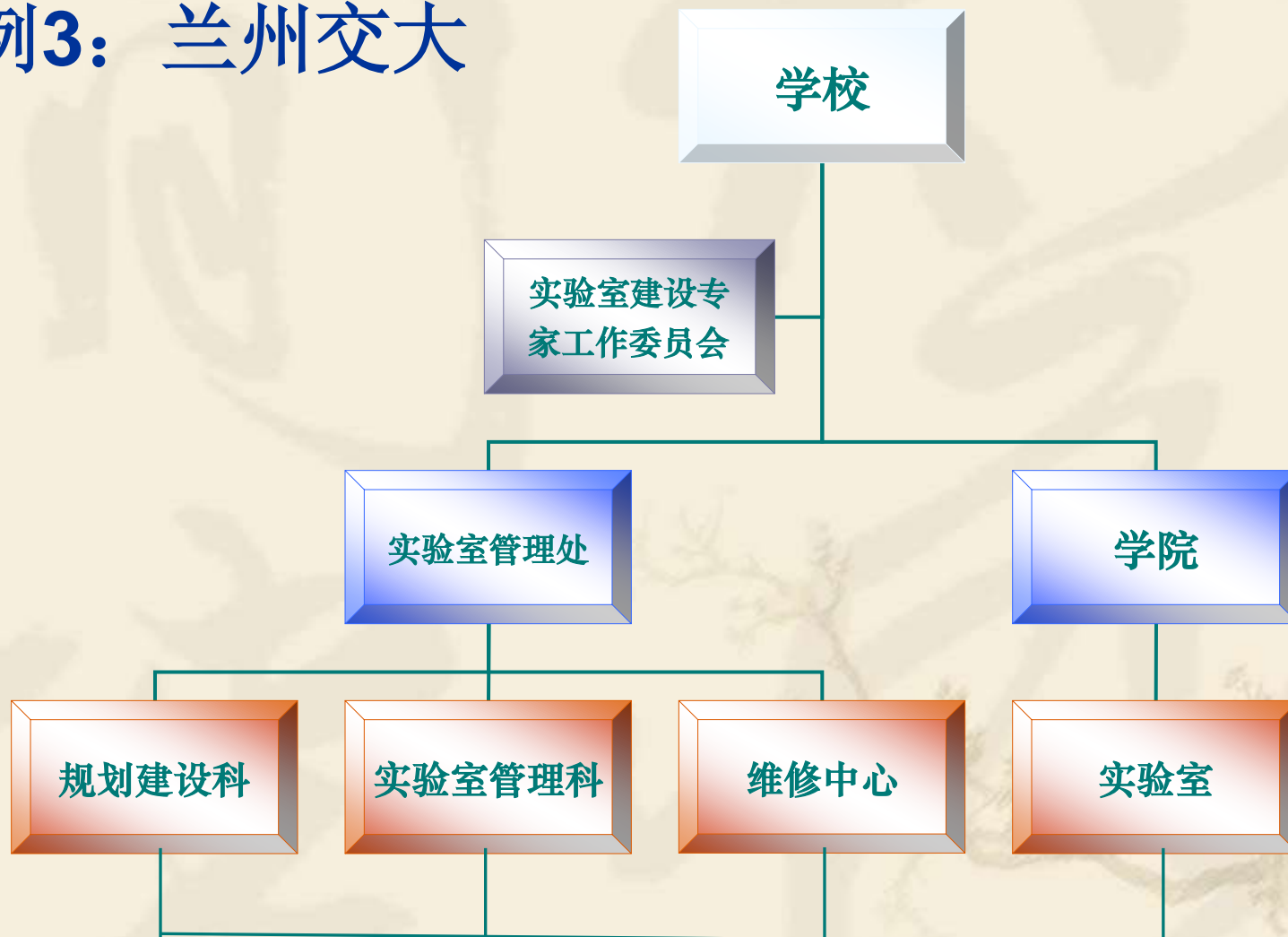


案例2：华侨大学



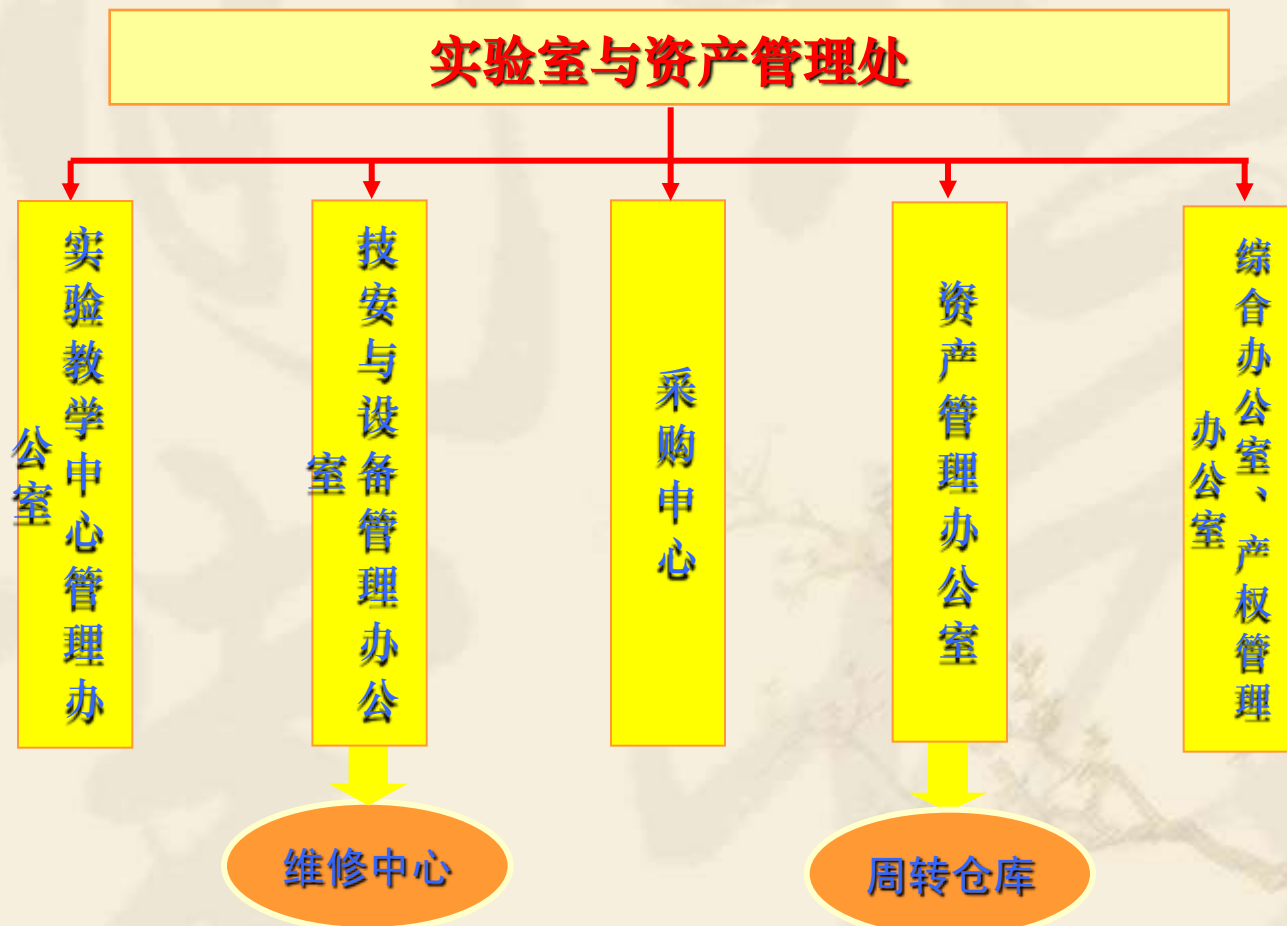
规划规划项

案例3：兰州交大



案例4 哈尔滨工程大学

2001年成立资产管理处，2003年改为实验室与资产管理处



2.3 加强队伍

问题：地位低、待遇低、水平低，不稳定，数量不够，青黄不接，不愿到实验室工作。

观点：①要素：学术队伍、技术队伍、管理队伍

②政策：重视、引进和稳定队伍，关键是制定政策，以人为本，提高实验人员的地位与待遇。

举措：a 大力宣传实验室先进人物与事迹；

b 配备学术带头人和主任，实行主任负责制；

c 引进能工巧匠；培养、培训队伍；提供学术交流平台；

d 实施实验与理论教学队**互通**，教学、科研、技术**兼容**，核心骨干相对稳定的制度；

e 实行岗位聘任制、**流动**与固定结合、**专职**与**兼职**结合；

f 设立特殊岗位（关键岗、教授岗、实验技术岗、实验技术总监等）；

案例：中国矿大一筑巢引凤

上海大学—实验技术总监制度

哈尔滨工程大学—队伍同等对待

上海交大—设实验技术岗辉煌计划

（本刊2008）

2.4 运用现代科学方法管理。如：系统论、信息论、控制论（三论）。

（1）系统方法

实验室是学校系统的子系统，它是由若干相互联系、相互作用、相互制约的要素组成的有机整体。系统方法就是用系统的观点对实验室与内部、外部各要素综合地、精确地考察，以达到最佳处理问题的方法。

例：- 根据系统方法的**整体性**，认识实验室工作的重要性；确立整体的最优目标；实现大学科、大中心、大平台体制以实现资源共享，提高整体效益。

- 根据系统方法的**动态性**，加强实验室投资机制和队伍建设。如**滚动投资、流动编制**等。

- 根据系统方法的**最优化**，促进实验室各个要素的优化，以达到整体的优化。

- 根据系统方法的**层次性**，经过合理整合，进行实验室体制改革、对内加强岗位职责。

2) 信息论方法

是运用信息论的观点，把系统看作借助于信息的获取、存储、加工处理、传递而实现其目的性的一种研究方法。

例 一建立**信息网络**系统，及时准确地掌握大量信息，作出实验室工作的预测和决策。以减少重复，避免浪费。

一按照信息论方法，实行**信息传输**，树立开放观念，加强实验室的开放度。

一利用**信息反馈**的科学概念分析、处理问题的信息反馈方法，实行**闭环管理**。

一运用**信息方法**，充分**运用掌握的已有信息**，进行**变革**，推动实验室创新。

3) 控制论方法

是指研究各种系统中控制和调节的规律性的一般科学方法。

例：一按控制论的方法，加强工作的**计划性**，及时、准确地找出工作薄弱环节，采取有效措施予以改进，实施**有效的调控**。

一按控制论的方法，利用**反馈信息及时调控**计划、方法与措施，以**达到最佳结果**。

一按控制论的方法，加强**自适应控制**，开发学生的智能。

2.5 改革手段与管理模式

①利用现代科学手段，提高实验室现代化水平

实验手段现代化：电子化、数字化、信息化、智能化、网络化等；

实验室管理现代化：自动化、信息化、无纸化；

实验教学现代化：计算机技术应用，如虚拟、仿真、多媒体、网络化等。

②按三个面向要求，加大实验室开放力度

—加强信息化建设，提高实验室技术与管理水平，加强实验室的**国内、国际竞争力**；

—实施**标准化、规范化**，包括**计量认证**管理。

—时间、内容、区域等全方位、全天候开放实验室。

③实验室进行技术改革

—大力提倡自行研制仪器设备,仪器设备功能开发与创新。

—将实验室创新成果**转化为产品**，不断寻求技术创新

❖ **总之，实验室管理**——平凡、复杂、艰辛、但意义重大。

我们要**提升三个理念**，提高与宣传对实验、实验室、实验室管理的认识。

加强服务与管理，发挥实验室处各项职能与作用。**通过管理**，抓出**最高效益**。

任重而道远，有为才有位！相信实验室的工作一定会不断向前发展！

《实验室研究与探索》信息

2006~ 2010年，

高校实验室工作研究会会刊

多次获中国高校优秀科技期刊

全国高校优秀编辑质量科技期刊

《中文核心期刊要目总览》（**中文核心期刊**）

《中国科技论文统计源期刊》（**核心版**），即

中国科技核心期刊

RCCSE中国核心学术期刊

国外数据库：

- ❖ 俄罗斯《文摘杂志》（**AJ**）、
- ❖ 美国《化学文摘》（**CA**）、
- ❖ 美国《剑桥科学文摘》（**CSA**）、
- ❖ 美国《乌利希国际期刊指南》（**UIPD**）、
- ❖ 英国**INSPEC**数据库，《科学文摘》（**SA**）

（红色为国际**6**大权威检索系统中的**3**个）

这些成绩的取得，都有着你们的支持和帮助。

借此机会请接受我们最衷心地感谢！

❖ 栏目：

校长名人访谈

21世纪实验与创新

计算机技术应用

实验教学

处长论坛

实验室建设与管理

实验教学示范中心建设

文经管类实验室建设

专题研讨

封面故事

实验技术

国外实验室

仪器设备研制与创新

实习与实训

实验室主任讲坛

重点实验室

仪器设备供应与管理

高职高专院校实验室

知识园地

新技术新产品

期刊——常设的实验室学术交流平台、
舆论工具。欢迎大家充分利用这个平台，宣传、
交流你们的经验，推动实验室工作不断发展。

我们将**展示你们的成果，传播你们的经验，**
分享你们的欢乐，记载你们的艰辛。
为你们摇旗呐喊

谢谢各位的一贯支持与帮助！
谢谢大家！