



# 迎接“互联网+”时代， 推进高校实验室发展创新

华中师范大学信息化工作办公室

李鸿飞

2015年7月



## 目录

# Contents

- 一、 “互联网+” 的源起、发展与特征
- 二、 “互联网+” 背景下实验室面临的新形势
- 三、 “互联网+” 相关技术对实验室发展的影响
- 四、 “互联网+实验室” 的行动方向
- 五、 展望：未来教室 + 未来教师 + 未来教育



## 信息化是什么？

(1) **信息化是一种技术革命。**信息化，首先是一种技术革命。

(2) **信息化是一种历程。**从信息技术的发展及其应用而言，信息化是一种时间长度。

(3) **信息化是一种机制。**“化”的含义，不仅意味着信息化是一种时间长度，更体现了信息化的机制特征；正是信息化的机制特征，使得信息化无处不在，无时不在，使得信息化的存在已经“化”到个体的人和整体的人类的方方面面。

(4) **信息化是一种关系。**为什么说，信息化也是一种生产关系呢？这是因为信息化也在人与人之间的政治、社会、文化、法律、意识形态等领域刻划上了新的记号，反映了信息化的人与人关系的新特征，这是区别于传统工业社会和农业社会所不同的特性。

## 信息化改变了什么？

(1) **改变了生产资料-消费物品的形态。**信息化的量化技术使得人类的生产产品和消费品无不与数据相关，数据的过程就是新形态的形成过程。

(2) **重构了生产-需求模式，也再造了组织制度。**包括一个社区、一间工厂，一间学校，一个国家。

(3) **颠覆了人类社交方式。**这个过程推进了更深程度的全球化，也使得更深程度的个性化与碎片化的进程处于不可逆。

互联网是什么？下位概念

互联网+是什么？一整套工具与业务/行业融合的创新与试错



# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (一) “互联网+”的源起：新ICT技术-新经济-新业态-新用户

### 1.1 新ICT技术：未来10年信息领域科技发展的新趋势新特点

——《科技发展新态势与面向2020年的战略选择》

普惠计算引领走向人-机-物三元世界的范式变革。

大数据越来越成为信息科技发展的一个轴心。数据密集型研究成为继实验科学、理论分析和计算模拟之后的科研第四范式。



网络科技将成为**21世纪的重要基础科学关键技术**。移动通信正在向**“移动宽带”**演化，“能源互联网”与现在的信息互联网互相融合，将为第三次工业革命奠定坚实基础。

智能技术将进入开花结果阶段。

信息科技发展的“五化”趋势

- 泛在化：信息技术的应用无处不在
- 智能化：IT基础设施及其应用更加智能便捷
- 虚拟化：IT基础设施及其应用类同水电气
- 融合化：从信息网络基础设施到终端日趋融合
- 绿色化：环境友好的低功耗信息技术与绿色IT



强调十个重点领域（谭铁牛院士，2015.6）

下一代互联网

物联网 (Internet of Things)

网络安全

高性能计算

云计算

大数据与海量信息智能处理

生物特征识别

量子通信与量子计算

移动互联网

人工智能



## 1.2 新经济：互联网经济

简单说，就是互联网经济。

互联网带来的最大变化就是“连接”。

在由网络搭建的全球市场竞争平台上，企业的优劣势被无情地放大，优者更优、劣者更劣。

用户对你认可还是否定都在瞬间完成，而起决定性作用的是品牌的美誉度。不更新观念，无异于自我抛弃。

新经济对不同类型的企业影响不一样。

新经济在不同领域催生出各种新的商业模式

这种“连接”暂时还没有动摇原已经紧密连接的企业内部流程，但是它打破了企业与“外界”的墙



## 1.3 新业态：工业4.0

工业4.0核心——CPS（Cyber-Physical System）

Cyber是指采用计算机技术、信息技术、人工智能技术在虚拟环境下进行实体过程的仿真。Cyber含义比较多，仅仅用“信息”不够一切，现在也有直译为“赛博”

### 工业4.0和工业互联网

工业4.0与互联网、连接相关的新元素：供应商协作和信息物理融合系统

工业互联网的新元素：用户社区和在线MRO

两者的共性都是要实现**大规模定制**

而让这些系统焕发出生命力的则是**“智能”分析与决策功能**



## 中国制造2025（对工业、对教育两个层面的“爆想”）

### 其一、产品智能化

智能产品是把制造技术、专用技术、信息技术和智能技术集成在产品中使产品具有更高的性能、更丰富的功能，为用户提供更完善的解决方案

### 其二、制造过程智能化

**关键是信息集成：贯穿制造全生命周期价值链的端对端信息集成。**企业内部现场信息与制造执行系统MES、企业资源管理系统ERP之间的纵向信息集成；企业与供应商、用户等企业之间的横向信息集成

### 其三、经营模式智能化：个性化定制



## 1.4 新用户：互联网赋予了用户更大的力量，对于组织治理而言面临更大的机遇与挑战

平衡组织的需求与员工发展诉求  
动态调整组织适应变化  
更敏锐感知经营状况  
更精确应对问题  
更有效使用资源  
更快创新  
紧跟用户需求



# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (二) “互联网+”概念的提出

“互联网+”理念的提出，最早可以追溯到2012年易观国际CEO于扬在2012易观第五届移动博览会上的主题发言《互联网+》。

主要观点：

这个世界上所有的传统和服务都应该被互联网改变，如果这个世界还没有被互联网改变它是不对的，一定意味着这里面有商机，也意味着基于这种商机能产生新的格局。





# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

2013年底马化腾在众安保险开业仪式、腾讯WE大会等场合中提出，互联网加一个传统行业代表了一种能力，或者是一种外在资源和环境对这个行业的一种提升。

主要观点：

互联网将成为第三次工业革命的一部分，就像带来第二次工业的电力一样，与各行各业之间并不是替代关系，而是提升关系。





# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (三) “互联网+”的国家战略

2015年3月5日上午十二届全国人大三次会议上，李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划。



李克强总理在政府工作报告中提出，“制定“**互联网+**”行动计划，推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展，引导互联网企业拓展国际市场。”



# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (四) “互联网+”的顶层设计

2015年7月4日，国务院印发了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，从顶层设计上明确了“互联网+”的发展方向，明确未来三年以及十年发展目标。

《意见》提出包括创新创业、协同制造、现代农业等11项重点行动及保障措施，是推动互联网由消费领域向生产领域拓展，加速提升产业发展水平，增强各行业创新能力，构筑经济社会发展新优势和新动能的重要举措。





# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (五) “互联网+”的主要特征

### 1. 跨界融合？

“互联网+”是“互联网+各个传统行业”，+就是跨界和重塑融合。

淘宝网  
Taobao.com

PK eBay

亚马逊  
amazon.cn

阿里巴巴  
Alibaba.com

JD 京东  
.COM



PayPal  
Alipay.com



# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (五) “互联网+”的主要特征

### 1. 跨界融合？

“互联网+”是“互联网+各个传统行业”，+就是跨界和重塑融合。



利用互联网的平台，利用信息通信技术，把互联网和包括传统行业在内的各行各业结合起来，能够在新的领域创造一种新的生态。

“互联网+工业”、  
“互联网+农业”、  
“互联网+金融”、  
“互联网+商贸”、  
“互联网+通信”、  
“互联网+交通”、  
“互联网+民生”、  
“互联网+政务”、  
“互联网+医疗”、  
“互联网+教育”……



# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (五) “互联网+”的主要特征

### 2. 创新驱动？

“互联网+”的本质是“互联网+2.0+创新2.0”的经济创新模式。互联网成为最重要的基础设施被广泛的应用，以及新的技术的融合，借助互联网创造出无穷无尽的创新。





# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (五) “互联网+”的主要特征

### 3. 以人为本？

互联网的力量之强大最根本地也来源于对人性的最大限度的尊重、对人的体验的敬畏、对人的创造性发挥的重视。

过去，企业自上而下地进行市场推广，现在则需要基于传感、数据去感知每个用户每个瞬间的位置、需求、行为，快速理解和响应每个人的需求和行为，甚至和每一个不同的人进行情感交流，产生共鸣。



# 一、“互联网+”的源起、发展与特征

## (五) “互联网+”的主要特征

### 4. 连接一切？

“互联网+”背后的本质就是连接一切，通过人与服务、人与设备、人与内容源等的连接，实现互联互通，虚拟与现实世界的边界已经模糊。





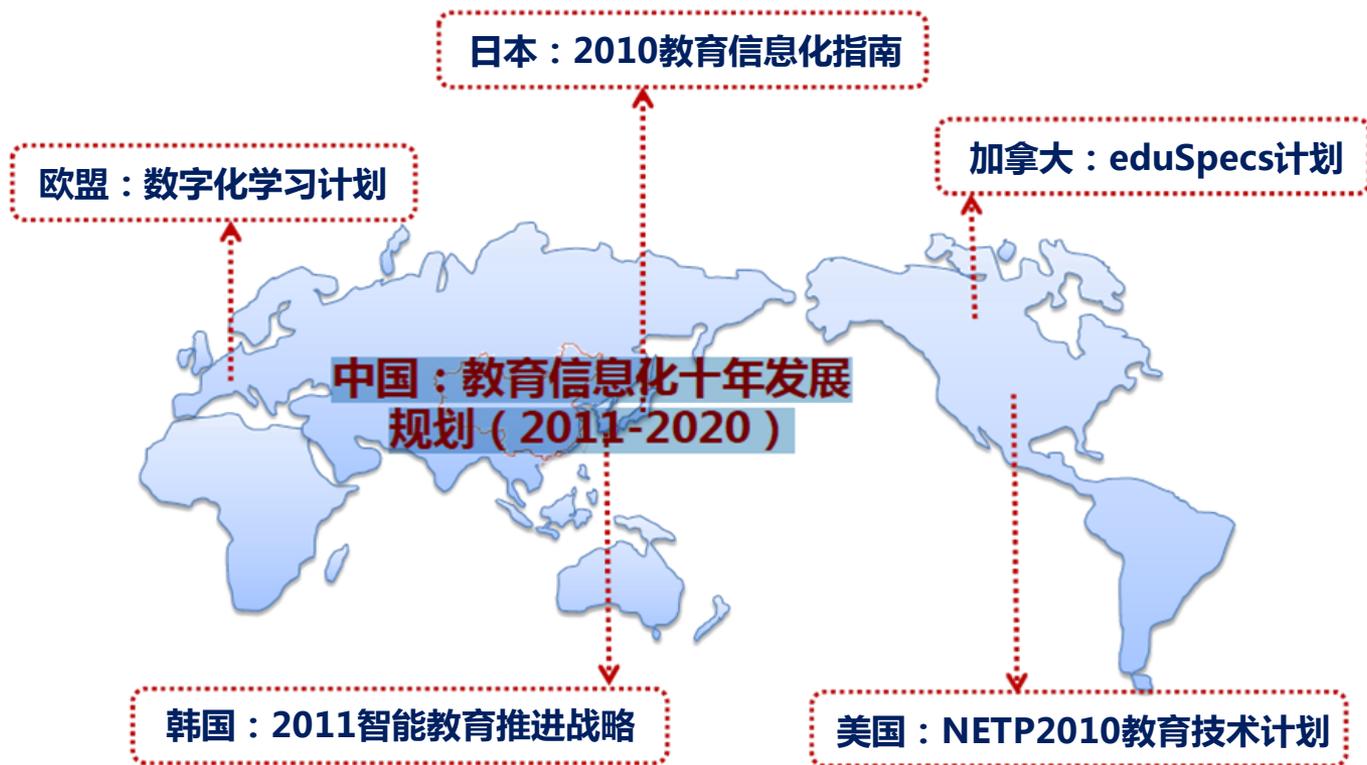
## 目录

# Contents

- 一、“互联网+”的源起、发展与特征
- 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势
- 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响
- 四、“互联网+实验室”的行动方向
- 五、展望：未来教室+未来教师+未来教育



## 教育信息化成为世界各国关注焦点





# 我国高校教育信息化发展迎来重大机遇

国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)



## 教育部文件

教技[2012]3号

### 教育部关于印发《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》的通知

各省、自治区、直辖市教育厅(教委),各计划单列市教育局,新疆生产建设兵团教育局,有关部门(单位)教育司(处),部属各高等学校:

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》关于教育信息化的总体部署,我部组织编制了《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》(以下简称《规划》),现印发给你们,请结合实际贯彻执行。

《教育信息化十年发展规划》是我国教育事业发展的战略选择,制定和实施《规划》,建设覆盖城乡各级各类学校的教育信息化体系,促进优质教育资源普及共享,推进信息技术与教育教学深度融合,实现教育思想、理念、方法和手段全方位创新,对于提高教育质量,促进教育公平,构建学习型社会和人力资源强国具有重大意义。

各级教育行政部门和各级各类学校要高度重视,把教育信息化摆在推进教育现代化的战略地位,切实加强《规划》实施工作的组织领导,广泛组织开展学习,深刻领会教育信息化工作的重大意义和《规划》确定的指导思想、工作方针、发展目标、发展任务、重点项目和保障措施,进一步增加推进教育信息化的责任感和紧迫感,切实加强统筹协调,制定实施方案,加大资金投入,有力有序推进《规划》的组织实施。要广泛征求意见,切实提高社会关注和支撑教育信息化工作、落实工作责任、严格督查考核,切实把《规划》提出的各项任务落到实处。

各地区、各部门、各高校在落实《规划》过程中作出的重大贡献和取得的重要成果,应及时报告我部。

附件:教育信息化十年发展规划(2011—2020年)



#### 主题词:教育 信息 发展 规划 通知

抄 送:国家发展改革委、财政部、工业和信息化部、科技部、人力资源社会保障部、新闻出版广电总局、国家知识产权局

部内发送:部领导,部内各司局,各直属单位

教育部办公厅 主 办 公 开 2012年3月20日印发

## 《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》

JIAOYU XINXIHUA SHUNIAN FAZHAN GUIHUA 2011-2020 NIAN

解读

JIEDU

规划编制专家组 编

人民教育出版社

把提高质量作为教育发展的核心任务

走以质量提升为核心的内涵式发展道路,强调“信息化资源共享平台建设”

以教育信息化带动教育现代化  
用十年左右的时间初步建成具有中国特色的教育信息化体系,使我国教育信息化整体上接近国际先进水平.....



**批判性思维与解决问题的能力**  
( Critical thinking and problem solving )

**有效的沟通能力**  
( Effective communication )

**“4C”  
能力**

**协作能力**  
( Collaboration and building )

**创新能力**  
( Creativity and innovation )

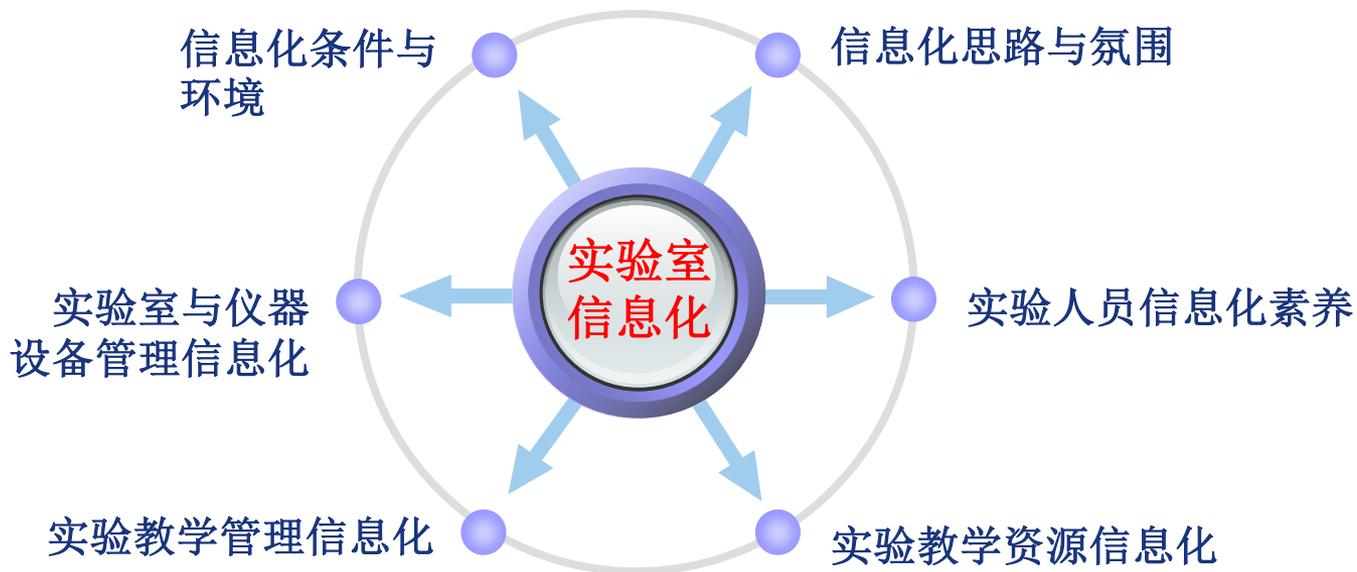


## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

### (一) 新趋势：从“实验室信息化”到“互联网+实验室”

#### 1. “实验室信息化”是“互联网+实验室”的坚实基础

“实验室信息化”的核心是以信息技术为支撑，优化实验室管理效率，提升实验教学质量，是“互联网+实验室”的坚实基础。





## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

(一) **新趋势**：从“实验室信息化”到“互联网+实验室”

2. “互联网+实验室”是“实验室信息化”的进化与升级

“互联网+实验室”包含三个方面的内容：**实验室资源的信息化，实验室相关信息的全面互联与应用、实验室管理流程和实验教学模式的信息化重构。**



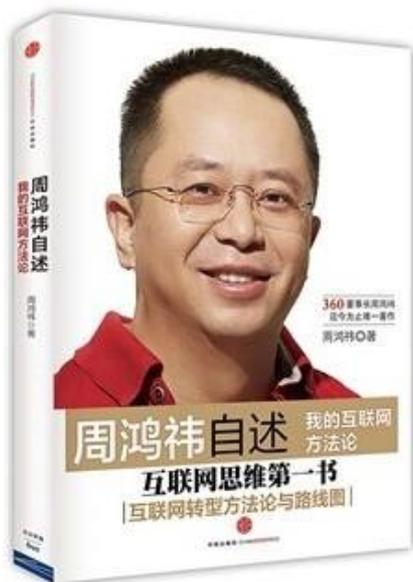
## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

### (二) 新理念：“互联网+”背景下实验室管理新思维

#### 1. “互联网+”不只是技术路径，更是思维模式和方法论

《周鸿祎自述——我的互联网方法论》，总结了17条颠覆现有行业现状，重构传统企业价值链的方法；

雷军：“互联网不是技术，而是一种观念，是一种方法论。”“七字诀”：专注、极致、口碑、快。”





## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

### (二) 新理念：“互联网+”背景下实验室管理新思维

#### 1. “互联网+”不只是技术路径，更是思维模式和方法论

对政府而言，更多地将“互联网+”视作一种改革的“方法论”，不但有助于实现“互联网+”本身的意图，也是政府提升治理现代化水平的必由之举。——《解放日报》《人民网》专栏



当前位置：解放网首页 > 评论

#### “互联网+”也是一种改革方法论

来源：解放日报 | 2015-05-18 07:03 | 作者：朱珉迕

0

朱珉迕

“互联网+”在许多人的眼里已经站上“风口”。这的确是当下“最大的现实”——就产业革命而言，“互联网+”已经是无可争辩的大趋势，成为面向未来发展无法回避的路径，也是同“创新”密不可分的“姐妹词”。





## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

### (三) 新任务：“互联网+”与实验室的融合、创新

是“+”（融合），而不是“-”（替代）

“互联网+”与传统产业的关系，是“+”（融合），而不是“-”（替代），各行各业都有很深的产业基础和专业性，互联网在很多方面不能简单替代，而且对于不同的行业，其“互联网+”的需求和效果也有着极大的差异。

对于实验室而言，在与互联网深度融合的大趋势下，有些传统和经典的东西也必须保留和传承。



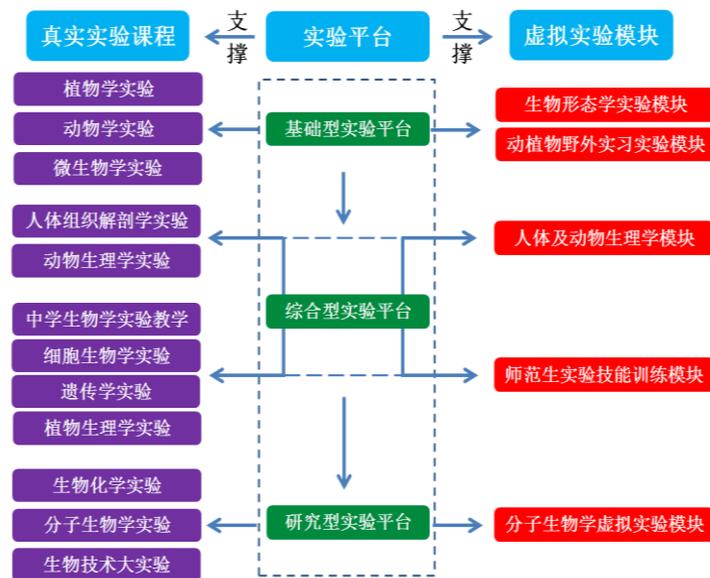
## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

### (三) 新任务：“互联网+”与实验室的融合、创新

典型案例：虚拟仿真实验教学中心建设

**虚实结合、相互补充、能实不虚**

虚拟仿真实验教学中心建设就是“互联网+实验室”的典型应用。无论是从教育部的评审指标体系，还是从各高校的具体实践来说，都强调虚实结合、相互补充、能实不虚。其目的不是为了全盘替代传统实验教学，而是从人才培养的实际需求出发，有选择性的开展虚拟仿真实验，构建传统实验与虚拟实验有机融合的实验教学体系，达到“互联网+”融合、创新、升级的效果。





## 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势

### (三) 新任务：“互联网+”与实验室的融合、创新

“互联网+”作为一种重要的思维方式、技术工具和组织能力，解决实验室工作中存在的问题和困难的七个相关路径。

重视用户、体验至上

简约理念、少即是多

创造参与感、

快速迭代、

协作平台、

跨界创新、

社会化参与

互联网融合实验室关键路径

以生为本、以师为先

消除冗余环节、优化管理流程

发挥师生主观能动性

实验室资源更新完善

部门协同

教学科研融合

与行业、企业、科研院所广泛合作



## 目录

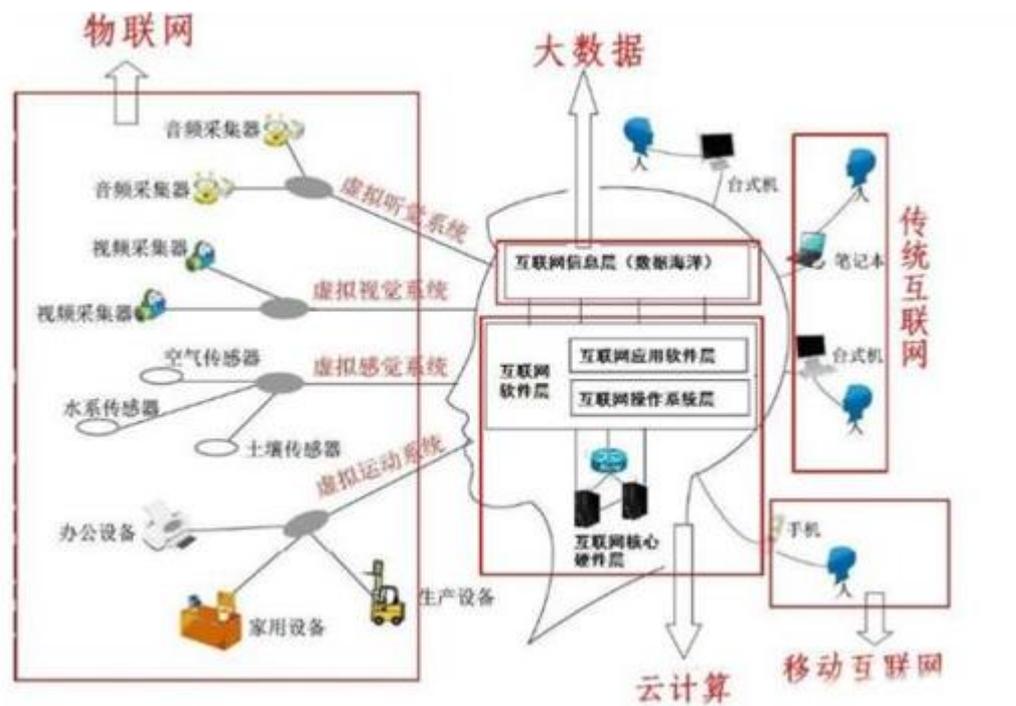
# Contents

- 一、“互联网+”的源起、发展与特征
- 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势
- 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响
- 四、“互联网+实验室”的行动方向
- 五、展望：未来教室+未来教师+未来教育



### 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

伴随着“互联网+”而来的是许多先进的ICT技术及应用。云计算、大数据、物联网、移动互联网、智能化、社交网络等，对实验室的发展产生了深远影响。





从有利于推进实验教学信息化建设深入发展出发，综合美国新媒体联盟、美国高校教育信息化协会、地平线报告等，近两年来对教育教学产生重要影响的新兴、主流信息技术可以预测和描述如下。

消费者技术	学习技术	可视化技术
3D视频 移动应用 量化自我 平板电脑 远端临场 可穿戴技术	学习分析 移动学习 在线学习 开放内容 个人学习环境 大规模网络开放课程 虚拟实验和远程实验室	3D打印 / 快速成型 虚拟现实、增强现实 信息可视化 可视化数据分析 立体显示、全息显示
		使能技术
数字化策略	社交媒体技术	神经网络 地理位置应用程序接口 基于位置的服务 机器学习 移动宽带 自然用户接口 开放硬件 虚拟助手
翻转课堂 创客空间 游戏和游戏化	合作环境 集体智慧 社交网络 数字身份 隐性智能	
互联网技术		
云计算、大数据 移动互联网、物联网		



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### (一) 云计算

云计算的运用汇聚为巨大的计算、存储能力，支撑更为科学的实验室建设方案和更为丰富的实验教学资源。





## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### (一) 云计算

云计算的运用汇聚为巨大的计算、存储能力，支撑更为科学的实验室建设方案和更为丰富的实验教学资源。

在实验教学方面：

1. 优化实验教学环境，通过应用虚拟化和分布式存储，构建实验教学资源**云平台**。
2. 充分发挥云计算辅助教学的优势，深化实验教学改革，广泛应用**探究型、协作型教学模式**。



应用虚拟化后用户远程登录中心虚拟实验室（E-lab）的截图



### 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

#### (二) 大数据

大数据分析为实验室管理决策提供有力支持。

大数据的4V特点：Volume（大量）、Velocity（高速）、Variety（多样）、Value（价值）。前三者是体现在数据采集层面，而最核心的Value则是体现在数据挖掘和分析的层面。

越来越多的应用涉及到大数据，而这些大数据的属性，包括数量，速度，多样性等等都是呈现了大数据不断增长的复杂性，只有通过分析才能获取很多智能的，深入的，有价值的信息。



# 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

## (二) 大数据

### 2.1 大数据分析为实验室管理决策提供有力支持。



从某校实验教学仪器设备采购数据来看，峰值出现在本科教学评估期间，之后急剧下降，近两年稳步回升。



# 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

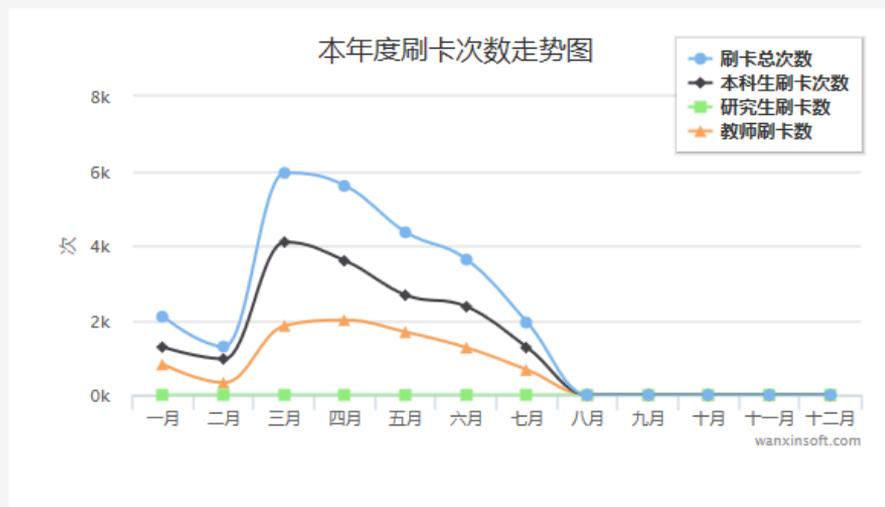
## 实验室使用情况统计

Information Statistics

按用户类型走势图

本年

月份	刷卡人数	刷卡总次数	使用时长
一月	226	2100	2557小时0分
二月	151	1296	1787小时42分
三月	308	5952	11151小时5分
四月	368	5603	10703小时59分
五月	248	4359	9197小时30分
六月	240	3630	8330小时35分
七月	203	1941	4246小时2分
八月	0	0	0小时0分
九月	0	0	0小时0分
十月	0	0	0小时0分



从某开放实验室今年以来学生、教师刷卡人数、刷卡次数统计数据来看，三四月份使用效率最高。假期实验室使用效率有较大提升空间。



## 2.2 基于大数据的学习分析

❖ 学习分析技术是测量、收集、分析和报告关于学习者及其学习情景的数据,以期了解和优化学习和学习发生的情境 **(Siemens,2011)**。

❖ 学习分析在教育数据挖掘的基础上,整合了“网络分析法”、“话语分析法”、“内容分析法”等多种教育数据分析技术,并更多的为学生学习、教师教学、管理者进行决策提供更多、更可靠地参考。



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### (三) 移动互联网

移动互联网让实验室管理、实验教学突破了时间与空间的限制，变得随手可及。

**实验室管理移动化：**

**实验教学移动化：**



# 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

## (三) 移动互联网

移动互联网让实验室管理、实验教学突破了时间与空间的限制，变得随手可及。



利用APP进行大型仪器设备的预约、审批。实时观测大型仪器设备运行使用状态。



# 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

## (三) 移动互联网

移动互联网让实验室管理、实验教学突破了时间与空间的限制，变得随手可及。





### 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

#### (四) 物联网和智能化

依托物联网技术，通过先进的硬件和软件实现实验室的智慧管理。

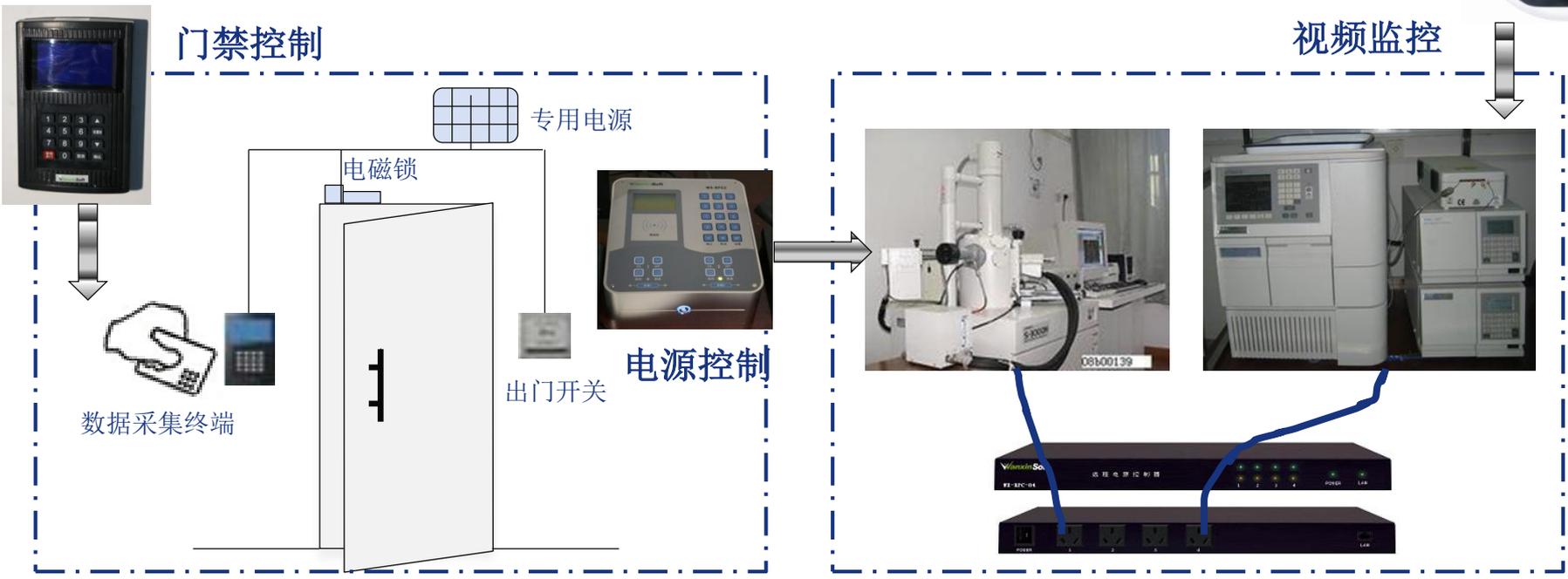




# 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

## (四) 物联网和智能化

依托物联网技术，通过先进的硬件和软件实现实验室的智慧管理。



基于物联网的实验室及大型仪器设备开放共享管理



### 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

#### (四) 物联网和智能化

依托物联网技术，通过先进的硬件和软件实现实验室的智慧管理。



各级实验室管理人员可以远程、移动的查看、管理实验室的基础信息、数据、以及实验室业务情况，根据当前实验室的实时状态进行远程智能化管理。

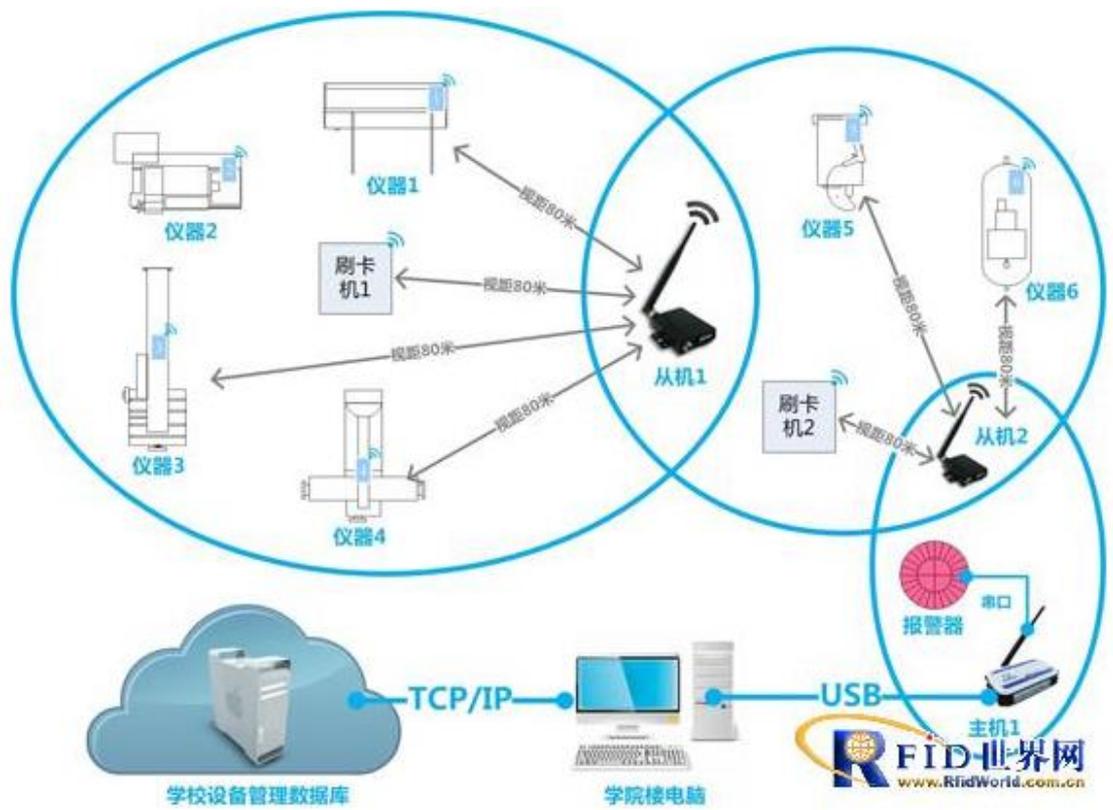
如设定温度传感器阈值，控制空调开关及温度调节，根据光线传感器调节窗帘开关和室内灯光等。



### 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

#### (四) 物联网和智能化

依托物联网技术，通过先进的硬件和软件实现实验室的智慧管理。



利用RFID的技术，解决仪器设备分散数据采集的瓶颈问题，有效提升仪器设备日常管理和清查效率，显著改善仪器设备全生命周期状态监控。



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### (五) 社交网络

互联网和社交平台营造出教师、学生、管理人员、技术人员的互动空间。

1. 利用社交平台和应用进行实验室管理和实验教学信息的实时推送。
2. 发挥师生主动参与意识，丰富实验教学资源，加强信息交互和资源共享，开展。
3. 构建网络泛在性实验教学环境，提升学生自主学习能力和协作创新意识。



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### (六) 虚拟实验环境与资源制作工具

#### 1. 人机交互技术

借助计算机输入与输出设备，以有效方式实现人与计算机对话的技术。人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一，与认知学、人机工程学、心理学等学科领域有着密切的联系。

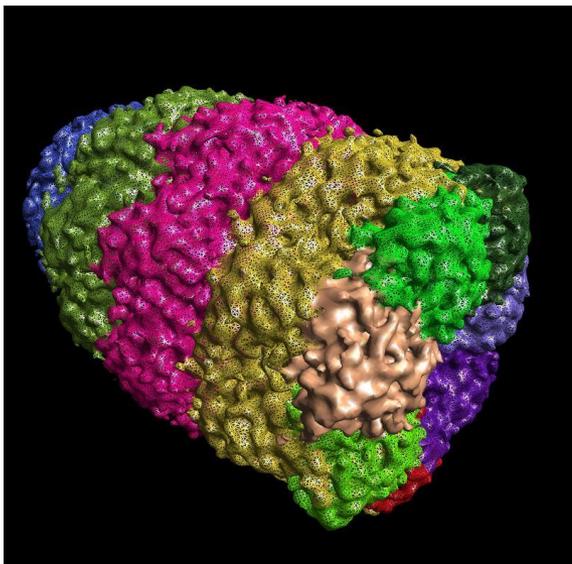




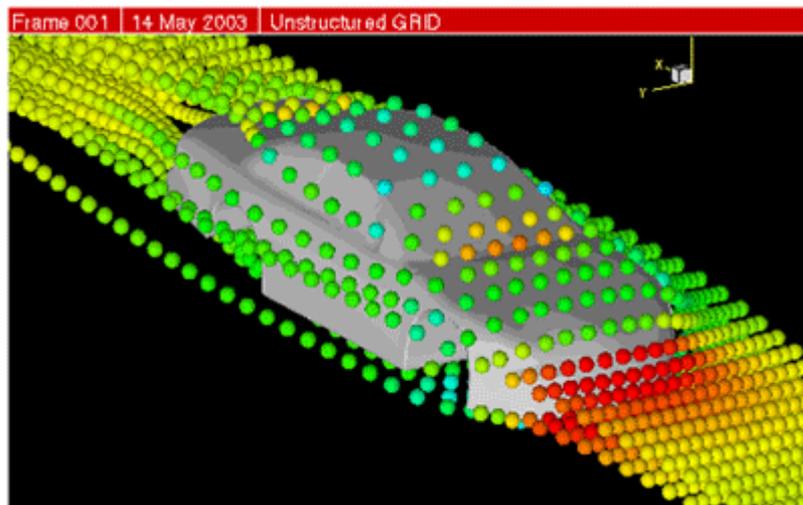
## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### 2. 可视化技术

应用计算机图形学和图像处理技术将大量数据以图形或图像的形式在屏幕上显示（解释）出来，进而使人们产生深刻和意想不到的洞察力，即可视化技术。



科学计算可视化



工程设计可视化



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### 3. 虚拟现实技术

虚拟现实技术综合应用计算机三维图形、图像处理与显示、传感、人机交互等技术，为用户提供一个观察并与虚拟世界交互的多维人机界面，使用户直接参与和探索仿真对象在所处环境中的作用和变化，并产生沉浸感。



基于虚拟现实技术的复杂机械装配训练



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### 4. 增强现实技术

增强现实技术综合应用多媒体、人机交互、三维建模与显示、多传感器信息集成、实时跟踪及注册、场景融合等技术，将计算机生成的虚拟物体、环境或系统信息实时叠加到真实场景中，增强用户对现实世界的理解，进而获得超越现实的感官体验。



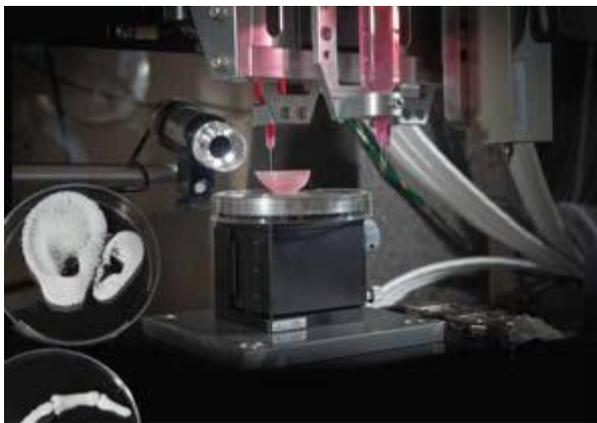
增强虚拟颅脑切片实验效果



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### 5. 3D 打印技术

3D 打印技术（又称叠加制造、增材制造、快速原型）是一种刚刚兴起的制造技术，就教育应用而言，3D 打印技术为学习者开辟了崭新的学习空间，学习者通过设计、制作、展示等多种角色进入到该学习空间中，亲历学习过程的趣味性和生动性。



基于3D 打印技术实现的人体血管再造



## 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响

### 6. 遥现技术

遥现技术综合应用多媒体、机器人、智能控制、可视化等技术以及视频会议系统，通过创建更为真实的直面交互、实时显现、自然表达现场，使远在异地的参与者产生身临其境的感觉。



遥操作空间遥现机器人维护卫星



## 目录

# Contents

- 一、“互联网+”的源起、发展与特征
- 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势
- 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响
- 四、“互联网+实验室”的行动方向**
- 五、展望：未来教室+未来教师+未来教育



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (一) 以更加积极的心态构建 “互联网+实验室” 生态

“互联网+实验室”的生态特征在于消除了边界的人与人、人与物，物与物的连接。在这一生态体系当中，实验室资源利用率大大提高，实验室的管理者直接面向最基层的实际需求，实验室的使用者可以找到个性化的定制服务。



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (二) 以“互联网+”推进实验教学和实验室管理决策支持

有观点认为：再过几年，世界上将没有什么互联网企业，只有数据企业，一个企业拥有的数据“数量和质量”将决定企业价值。并且，简单采集和累加的数据并不是资源，经过处理并能够进行广泛深化运用的数据才是真正的资源。同样的，高校实验室管理部门拥有的数据的数量和质量、数据分析处理能力决定了其决策水平和管理质量。





## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (二) 以“互联网+”推进实验教学和实验室管理决策支持

**在实验教学方面**，可以通过实验教学管理信息系统、虚拟仿真实验教学资源云平台等收集学生的行为和结果数据，形成学生个人的数据中心，并借助数据挖掘、智能诊断、定向推送，帮助学生和教师精确定位学习问题所在。

**在实验室管理方面**，通过仪器设备资产管理信息系统、大型仪器设备开放共享管理信息系统等，采集仪器设备全生命周期中各个环节产生的数据并加以统计和分析，为实验室资源科学配置和有效利用提供保障。



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (二) 以“互联网+”推进实验教学和实验室管理决策支持

在“互联网+”时代，高校间唯有以互联互通，才能跨越从“大量数据”到“大数据”的一步之遥，有效支持实验室管理决策。

案例一：高校实验室信息统计数

案例二：基于CERS项目



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (三) 用“互联网+”连接实验室相关的一切

“互联网+”的核心是连接一切，“互联网+实验室”意味着人与人、与设备、与服务的全面、多层次连接。孤立的管理信息系统、静态的数据只是实验室信息化的原始状态，只有开放的系统，互联的结构，流动的数据才能体现“互联网+”连接一切的特点。



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (四) 借鉴成熟的“互联网+”商业模式，推进实验室管理创新

#### 1. 以B2C、C2C模式推进实验教学资源开放共享

发挥高校、科研院所的学术优势和企业的资金与技术优势，共同开发实验教学资源。建立对资源投入的实物资本、资金资本、知识资本等的评价与利益分享机制，建立B2C、C2C模式的实验教学资源运行平台，以市场化方式进行课程资源的管理、运营与服务。



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (四) 借鉴成熟的“互联网+”商业模式，推进实验室管理创新

#### 2. 建立线上线下融合的管理模式（O2O）

O2O即Online To Offline，是指将线下的商务机会与互联网结合，让互联网成为线下交易的前台。这样线下服务就可以用线上来揽客，消费者可以用线上来筛选服务，还有成交可以在线结算，很快达到规模。最重要的是：推广效果可查，每笔交易可跟踪。





## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (四) 借鉴成熟的“互联网+”商业模式，推进实验室管理创新

#### 2. 建立线上线下融合的管理模式（O2O）

对于实验室而言，O2O模式有利于打通线上线下实验资源，实现在线交易和支付，并将传统的线下业务流程进行线上管理，实现线上线下的一体化。



## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (四) 借鉴成熟的“互联网+”商业模式，推进实验室管理创新

#### 3. 基于C2B模式的实验室管理创新

马云认为，未来的世界由数据驱动。IT向DT的提升，使交易将是C2B（Consumer to Business，即消费者到企业），而不是B2C模式，用户改变企业，而不是企业向用户出售。这一模式改变了原有生产者（企业和机构）和消费者的关系，是消费者贡献价值，企业和机构消费价值。消费者根据个人需求定制产品和价格，或主动参与产品设计、生产和定价，生产企业进行定制化生产。





## 四、“互联网+实验室”的行动方向

### (四) 借鉴成熟的“互联网+”商业模式，推进实验室管理创新

#### 3. 基于C2B模式的实验室管理创新

C2B模式迁移到实验室管理上来，就是“以生为本，以师为先”。



## 目录

# Contents

- 一、“互联网+”的源起、发展与特征
- 二、“互联网+”背景下实验室面临的新形势
- 三、“互联网+”相关技术对实验室发展的影响
- 四、“互联网+实验室”的行动方向
- 五、展望：未来教室 + 未来教师 + 未来教育**



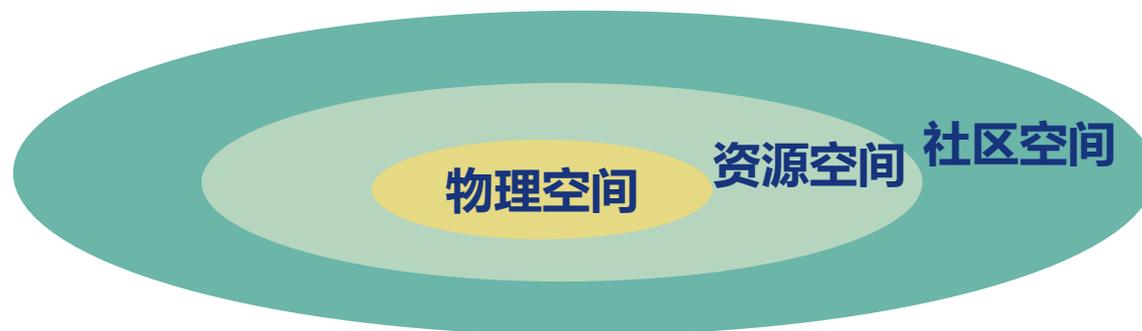
## 遵循规律：实现教育信息化新突破





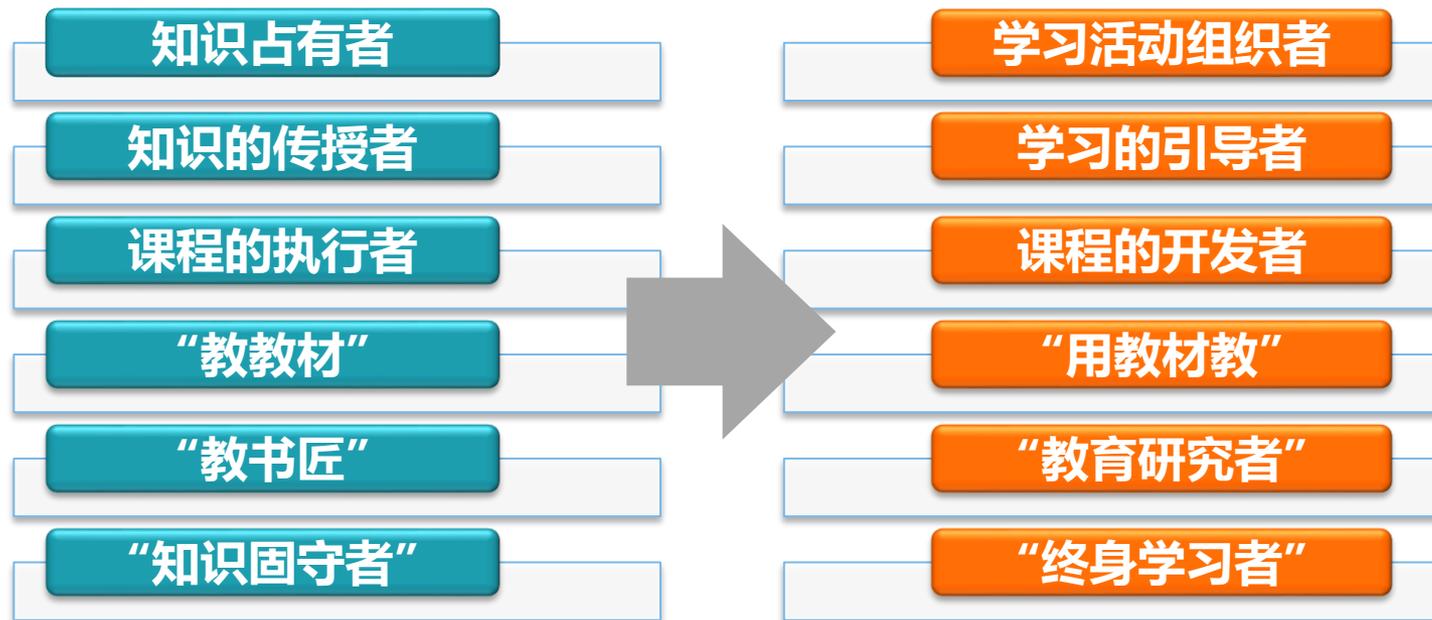
# 面向未来：开创高校教育发展新境界

## 未来教室：基于三空间整合的先进教室



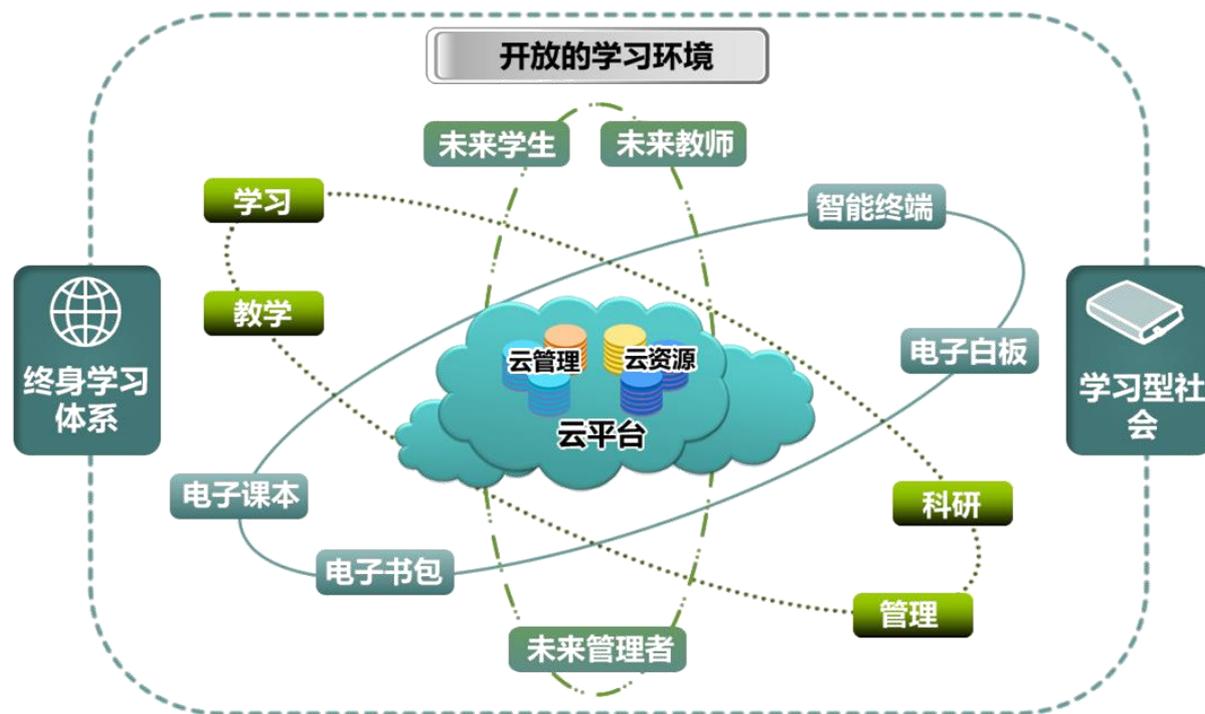
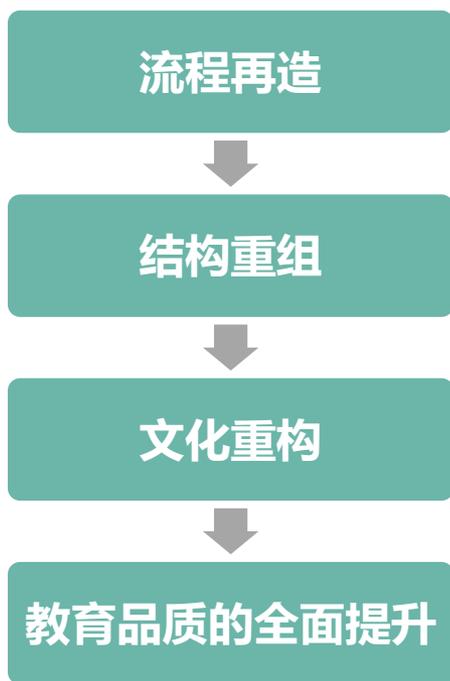


## 未来教师：21世纪教师角色转变



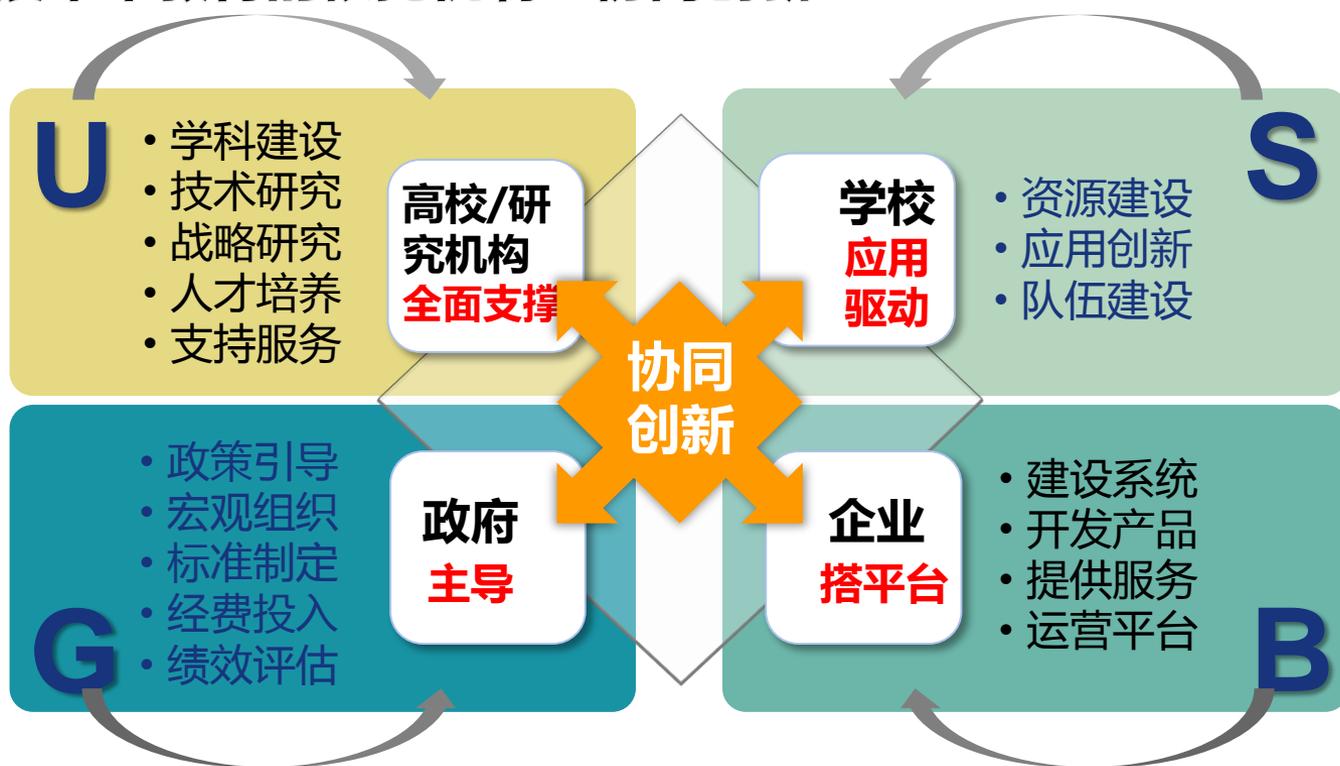


## 未来教育：开放的教育生态系统





## 发展未来教育的依托机制：协同创新





谢谢！