

BIG IDEA

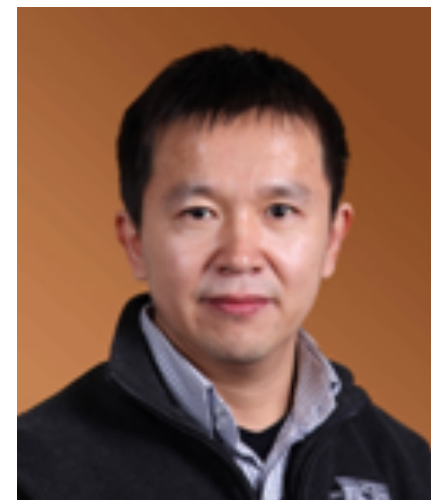
**真正的探索之旅
不是发现新的风景，而在于拥有一双新的眼睛。**

----马塞尔·普罗斯特(法)

The real voyage of discovery consists not in seeking new landscapes
but in having new eyes.

-----Marcel Proust (1871-922)

王广斌 博士教授



- 同济大学建筑产业创新发展研究院 院长
国家土建结构装配化工程中心 建设集成化研究室 主任
同济大学建设管理与房地产系 主任
- 英国皇家资深特许建造师(FCIOB), 东方区副主席
英国皇家特许测量师(MRICS),
美国注册费用咨询师 (CCP)
- 中国建筑学会 BIM分会 副主任
中国图学学会 BIM专委会 副主任
中国城市科学会 建筑互联网与BIM专委会 副主任
上海建筑信息模型技术应用推广中心 副主任
中国建设教育协会 BIM专委会 副主任
中国建筑业协会管理现代化委员会 常务理事
- 《土木工程学报》、《工程管理学报》编委
- 斯坦福大学、佐治亚理工访问教授

March 2019

互联网环境下项目管理创新与变革

王广斌 博士 教授 FCIOB, MRICS, CCP
同 济 大 学

问题：

- 1 工程建设行业主要单位勘察设计企业、施工和工程咨询企业，我们的客户——业主对我们的产品和服务满意吗？
- 2 你对我们自己的工作方式和协作方式满意吗？我们的生产合作方式（上下游、伙伴等）生产效率和效益如何？
- 3 我们改进和发展的方向和途径是什么？困难和挑战又是什么？

提纲

- 1 宏观范围的创新变革规律
- 2 他山之石——其他行业发展方向借鉴
- 3 建筑业生产和管理模式分析
- 4 基于VDC/BIM技术建设项目管理变革
- 案例

技术引起的变革

Technology driving Transformation

IBM针对全球**CEO**的调查，**技术因素**成为塑造企业未来最重要的外部力量。

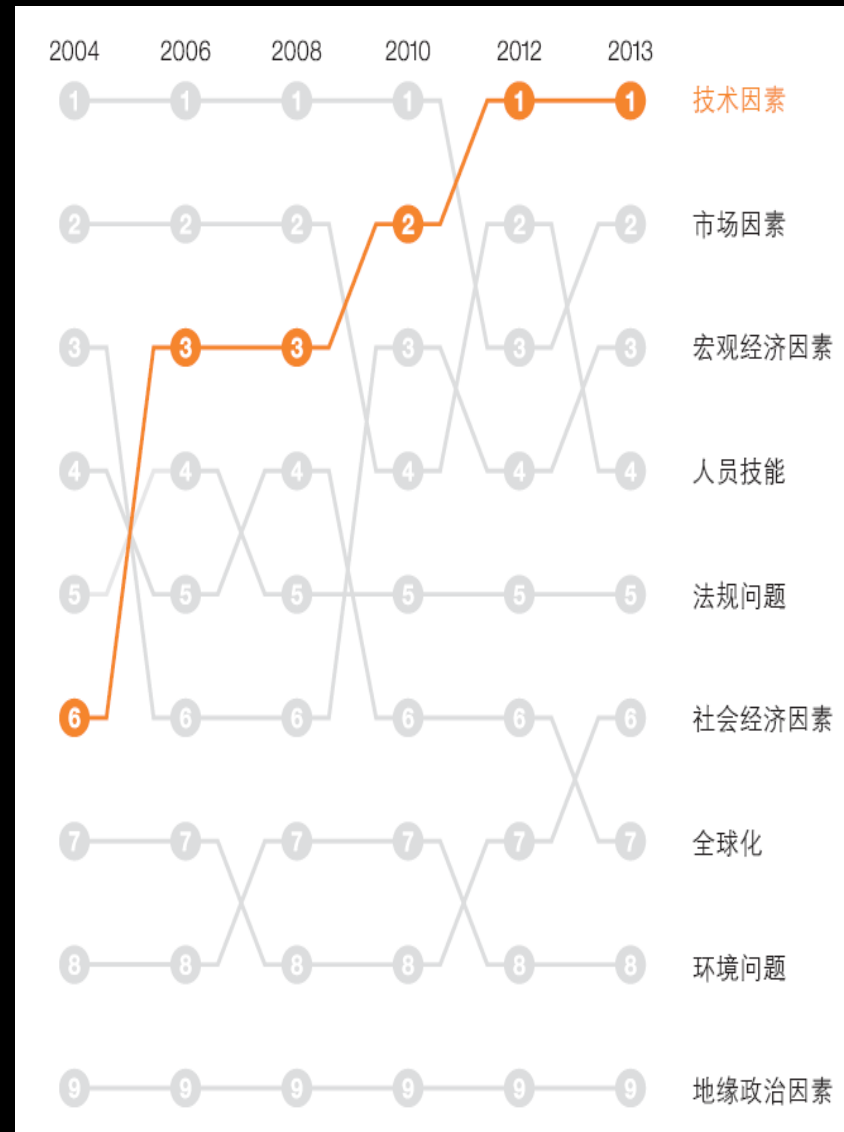
IBM Global CEO Survey: Technology Factor is the most important factor that would shape company's future.

技术不仅是执行业务战略所需的基础架构的一部分，还是形成全新战略的关键所在。

Technology not only is part of the fundamental elements which ensure business strategy can be successfully carried out, it is also the key factor for forming up new strategy.

Source : 《IBM全球首席高管调研：塑造企业未来的三大主题》

PROF. WANG GUANGBIN



TONGJI UNIVERSITY

未来趋势 Future Trends

客户希望自己能被当成独特个体来对待，从而要求组织和所服务的人群之间进行更为紧密的合作。

Clients expect to be understood as a special individual- this requires closer collaboration between organizations and customers.

这样的结论同样适用于员工和合作伙伴。组织边界更为开放，与员工和合作伙伴之间的协作大大增加，从而加快创新。**合作**是成功之道。

The new interaction model with customers can also be applied to employees and partners. Organizations will open their boundaries, which means more collaborations with employees and partners, hence speeding up the pace of innovation.

Collaboration is the way to go.

打造未来杰出组织的关键因素/方向:

3 Factors Affect Organization's future:

• 开放姿态面对客户影响

Embrace and Engage Customers Openly

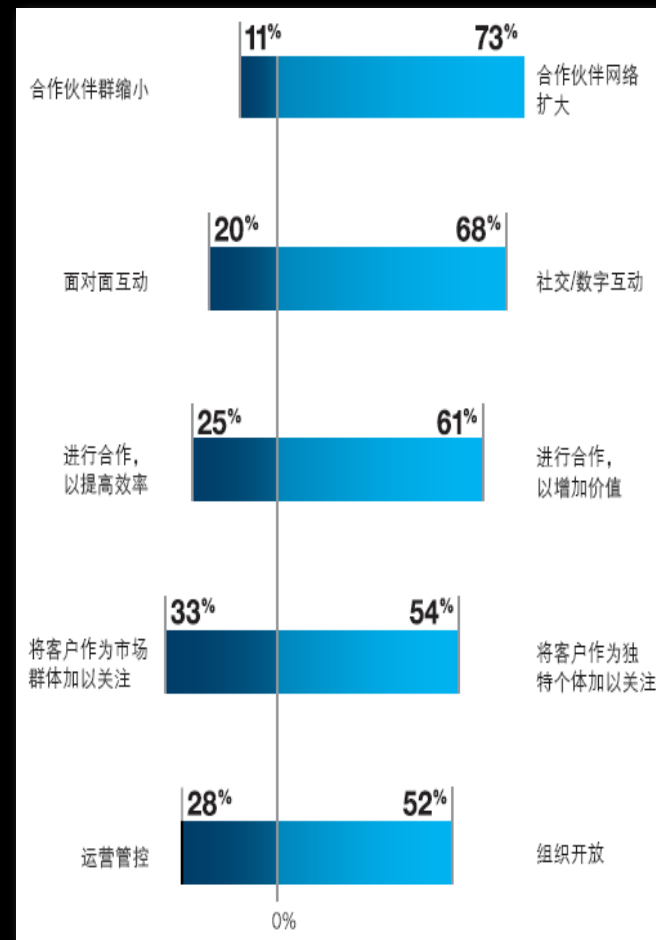
• 领跑数字实体融合创新

Connect digital and real-world to create innovation

• 精心打造互动客户体验

Elaborate Interactive Customer Experience

PROF. WANG GUANGBIN



Source : 《IBM全球首席高管调研：塑造企业未来的三大主题》

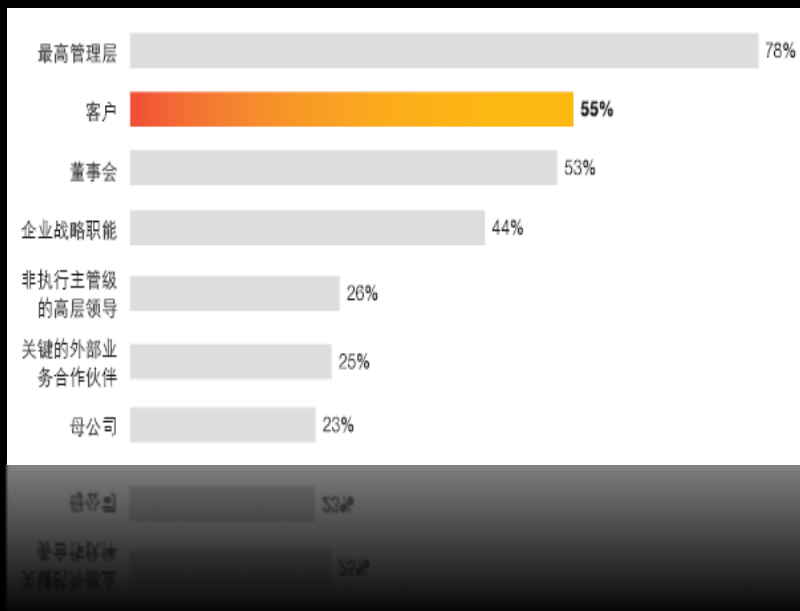
TONGJI UNIVERSITY

以开放姿态面对客户影响

Embrace and Engage Customers Openly

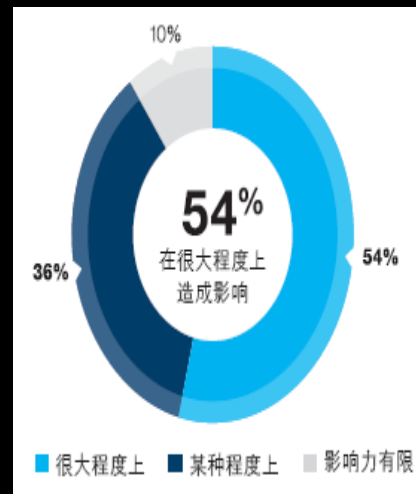
客户对企业战略产生的影响力超过董事会仅次于最高管理层。

Customers play a stronger role than the senior executives to organization's strategy.



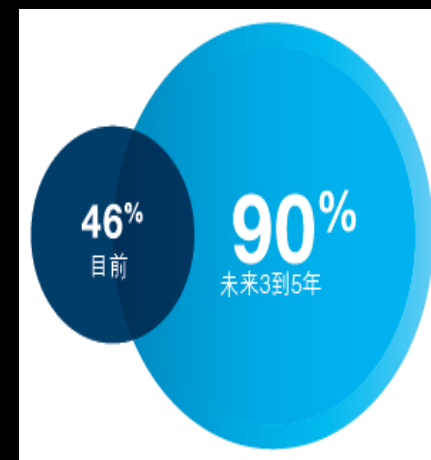
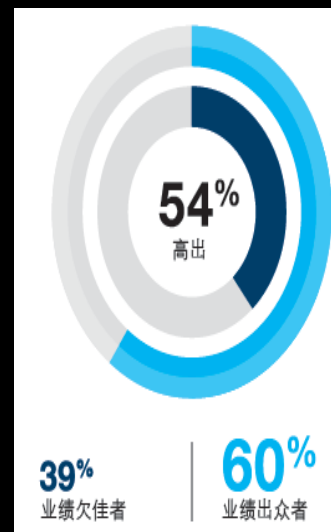
客户的力量：客户会对企业产生重要影响

The power of customers: they have significant impacts on firms.



盈利的源泉：越来越多业绩出众的组织开始与客户展开合作

The source of profit: more organizations with outstanding performance have started cooperation with customers.



紧密的联系：最高管理层主管们计划与客户展开更加广泛的合作

Firmly connected: senior managers plan to develop more cooperation with customers.

Source: 《IBM全球首席高管调研：塑造企业未来的三大主题》

PROF. WANG GUANGBIN

TONGJI UNIVERSITY

数字实体融合创新

Integrate digital and real-world to create innovation

数字世界和实体世界的结合是创新的前沿。

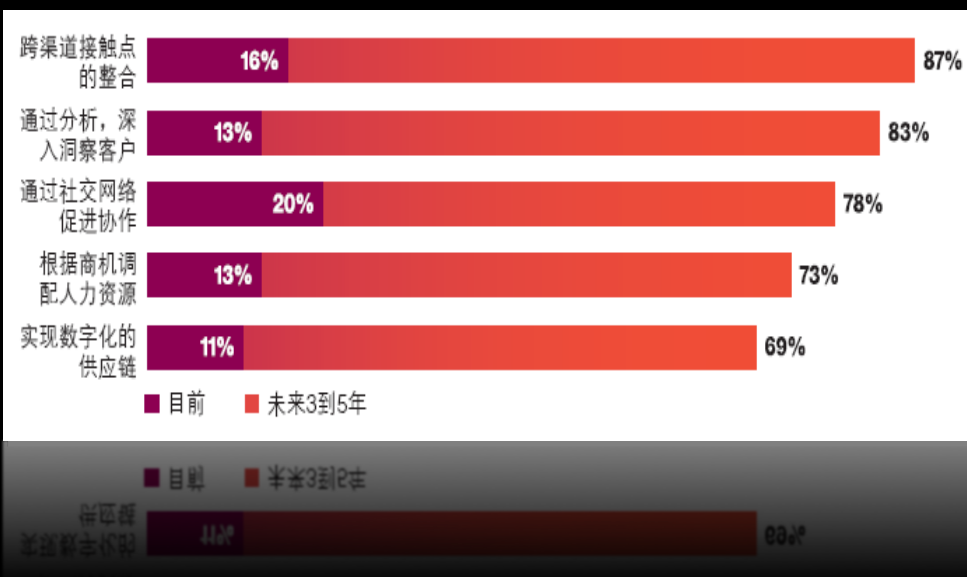
The integration between digital and real-world is the frontier of innovation.

将虚拟和实体融合起来变得越来越重要。

It has been increasingly crucial to integrate digital and real-world.

数字化目标：将强大数字战略落实到位。

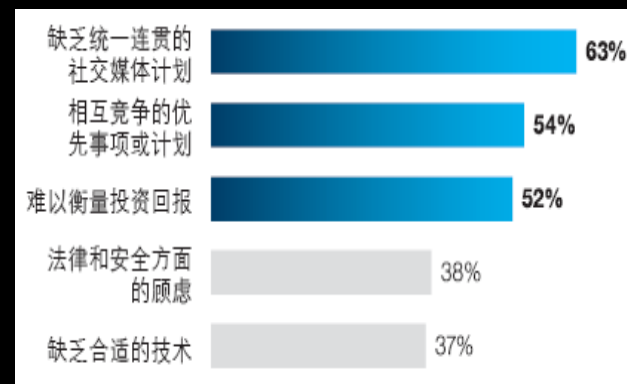
Objective of digitalization : put the powerful digital strategy in practice.



Source : 《IBM全球首席高管调研：塑造企业未来的三大主题》

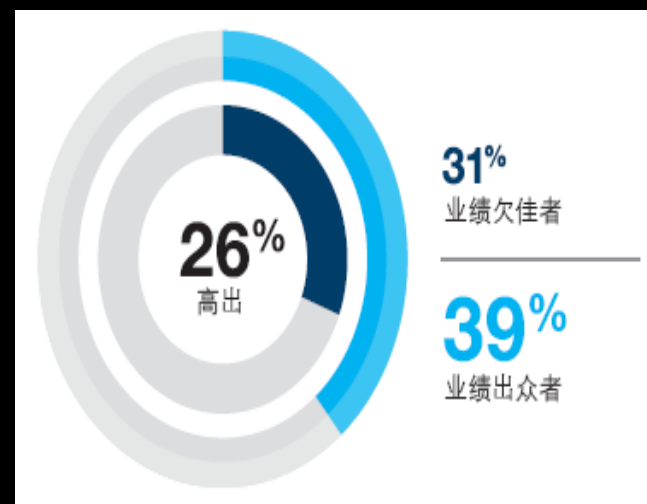
存在障碍：缺乏统一连贯的社交媒体计划是整合数字-实体战略的最大障碍。

Existing obstacle: the greatest obstacle in integrating digital and real-strategy is the lack of continuous social media plan.



协调的方法：越来越多业绩出众的组织制定了完全整合的数字-实体战略。

Coordinating method: more organizations with outstanding performance have developed complete integration of digital and real-world strategy.

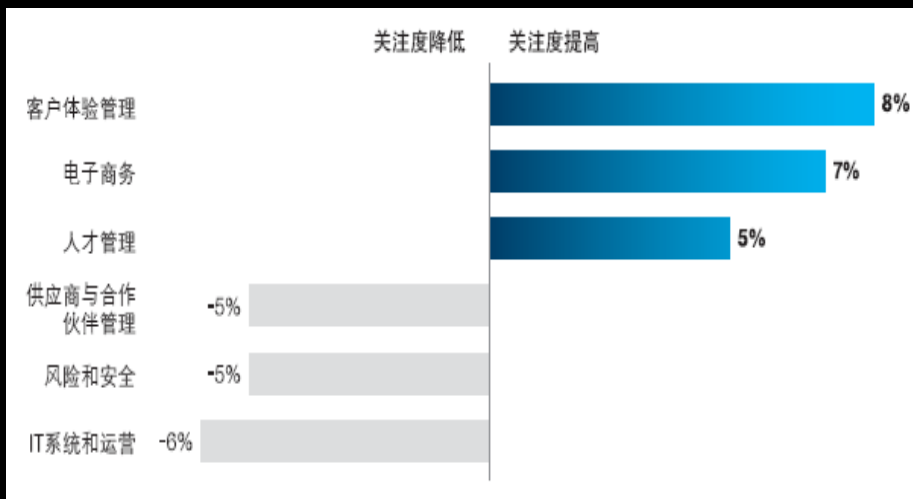


精心打造互动客户体验

Elaborate Interactive Customer Experience

充分认识客户期望发生变化，需要重新平衡未来三到五年中企业与管理者的优先任务。

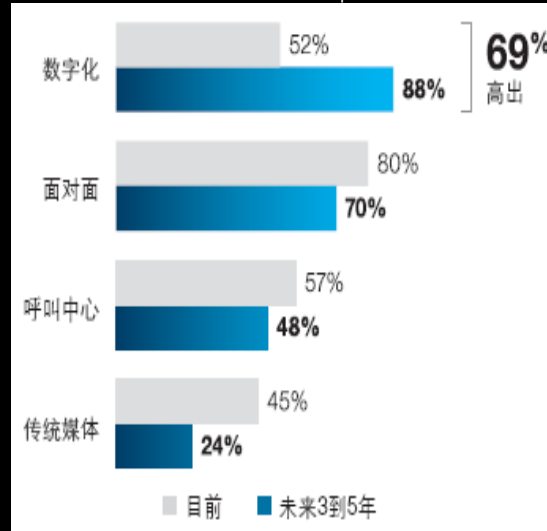
Meanwhile, being recognized the change in the customers' expectations, priority should be given by firms and managers to rebuild the balance in the following 3-5 years



Source: 《IBM全球首席高管调研：塑造企业未来的三大主题》

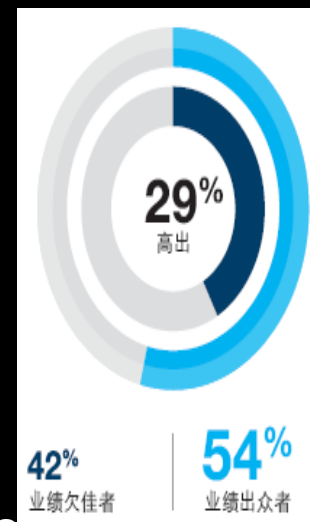
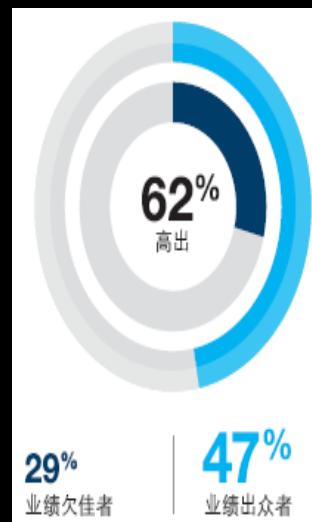
最高层主管希望在未来更加广泛地与客户进行数字化互动

Senior managers hope to involve customers in digital interaction in the future deeper and wider.



业绩出众企业的最高层主管能够充分了解自己的客户并专注于改善客户体验

More senior managers with outstanding performance are able to fully understand their customers and focus on improving customer experience



企业智慧转型的三要素

Three Works for Transformation

客户主导企业，合作铺就未来

技术
Technology

合作
Cooperation



客户
Customer

KEYWORDS

提纲

- 1 宏观范围的创新变革规律
- 2 他山之石——其他行业发展方向借鉴
- 3 建筑业生产和管理模式分析
- 4 基于VDC/BIM技术建设项目管理变革
- 案例

返回

第1课 波音747：改变世界的客机

网易公开课

跟贴
6

下载



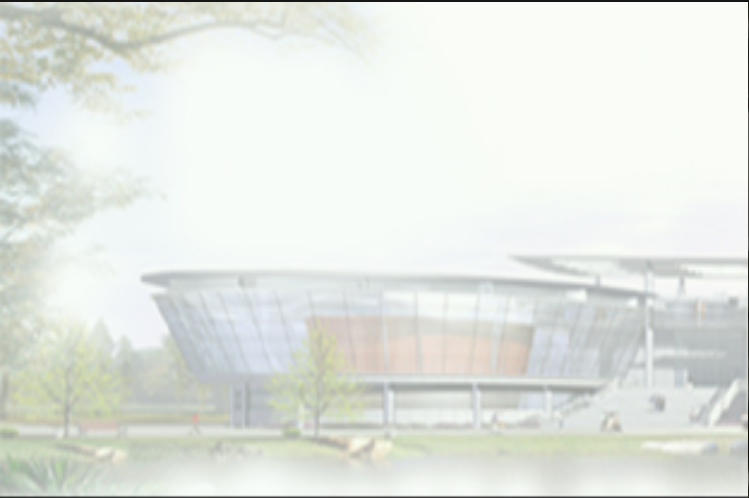
纠错

747每天的开销超过两千万英镑



第一步是起草初步设计图

- 跟贴 6
- 下载
- 纠错



PROF. WANG GUANGBIN



波音787“梦想飞机”



2004启动，2009试飞。

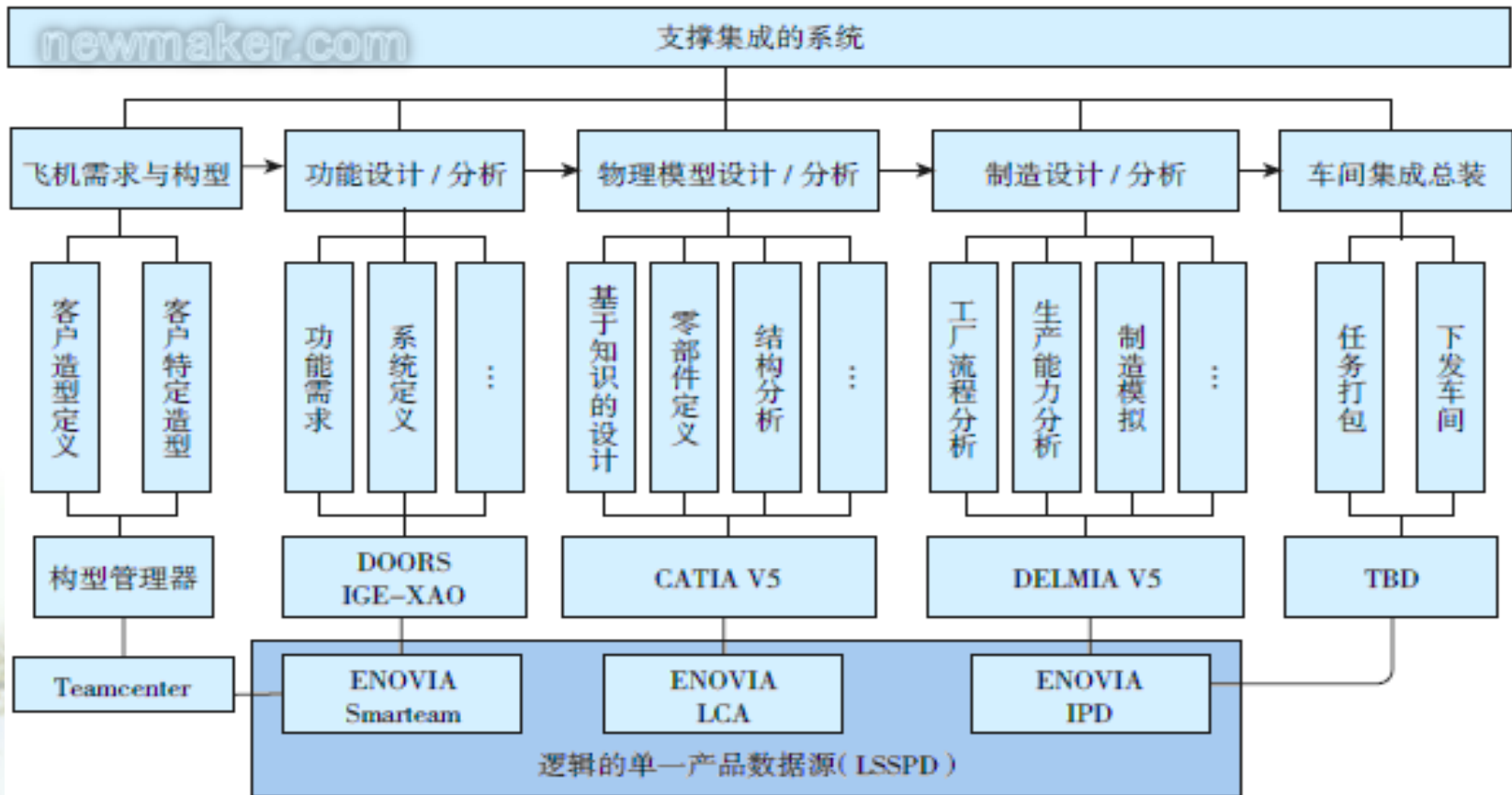
造价为1.3-1.8亿美元。**技术**和**设计**上的突破，无与伦比的航程能力与**英里**成本经济性。绿色环保的飞机。

《西雅图时报》估计，项目投资约320亿美元，包括150多亿美元的开发成本

波音: 35%，日本: 35%、欧美:26%。

6000多个工程师研发、生产，跨及三大时区。。

2014年三天生产1架



波音全球协同环境GCE的系统框架
Boeing : Global Collaborative Environment Framework

基于模型定义 (Model Based Definition, MBD) 技术

基于模型定义(MBD)技术，是将产品的所有相关设计定义、工艺描述、属性和管理等信息都附着在产品三维模型中的先进的数字化定义方法。

- ✓ 基于MBD技术的现代产品制造过程是对产品进行并行协同的数字化建模、模拟仿真和产品定义，然后对产品的定义数据从设计上游向零件制造、部件装配、产品总装和测量检验的下游进行传递、拓延和加工处理的过程。
- ✓ 最终形成的飞机产品可以被看作是数据的物质表现

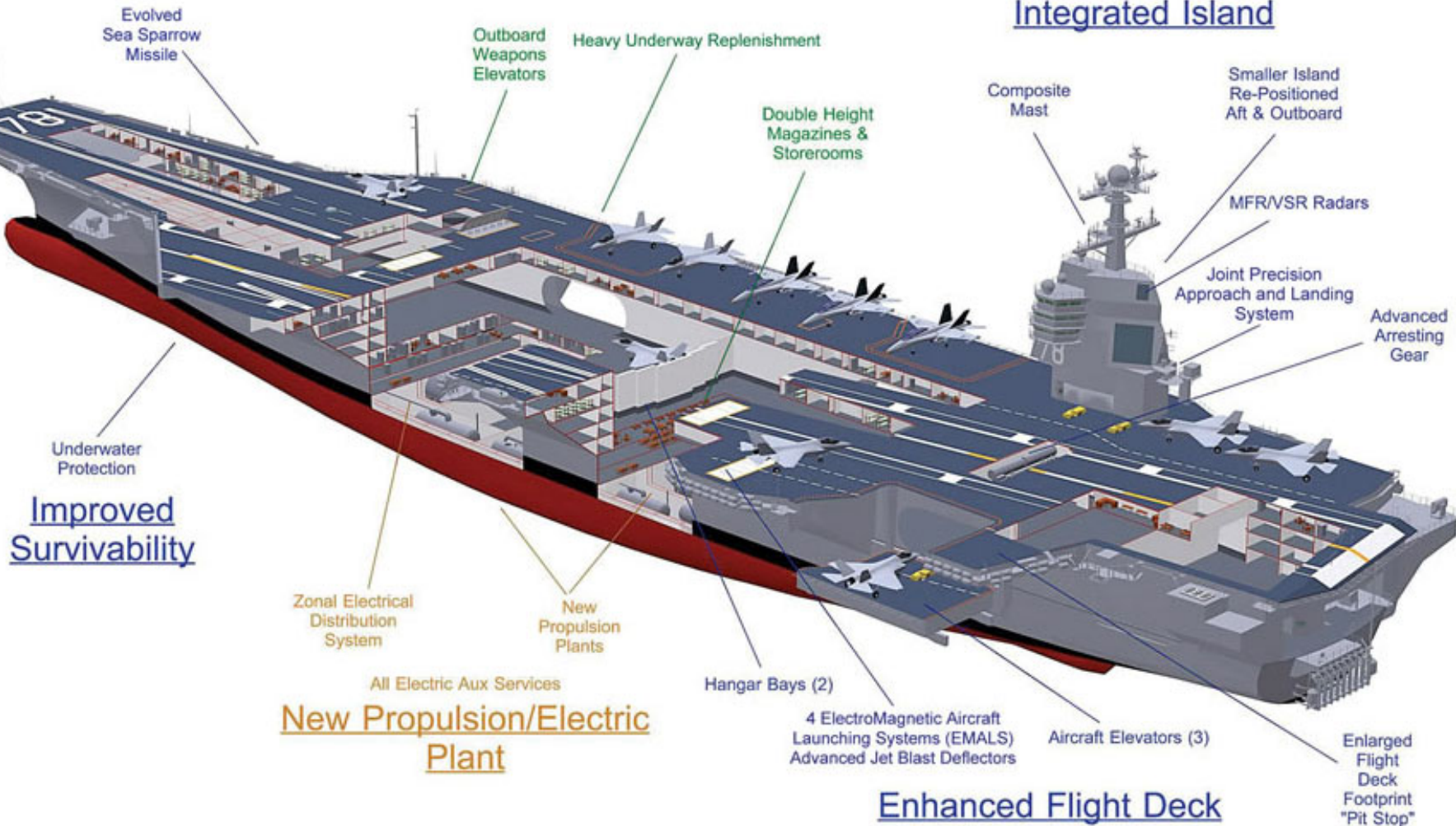
物质----数据
Physics----Data

数据----物质
Data----Physics

Enhanced Ship Self Defense

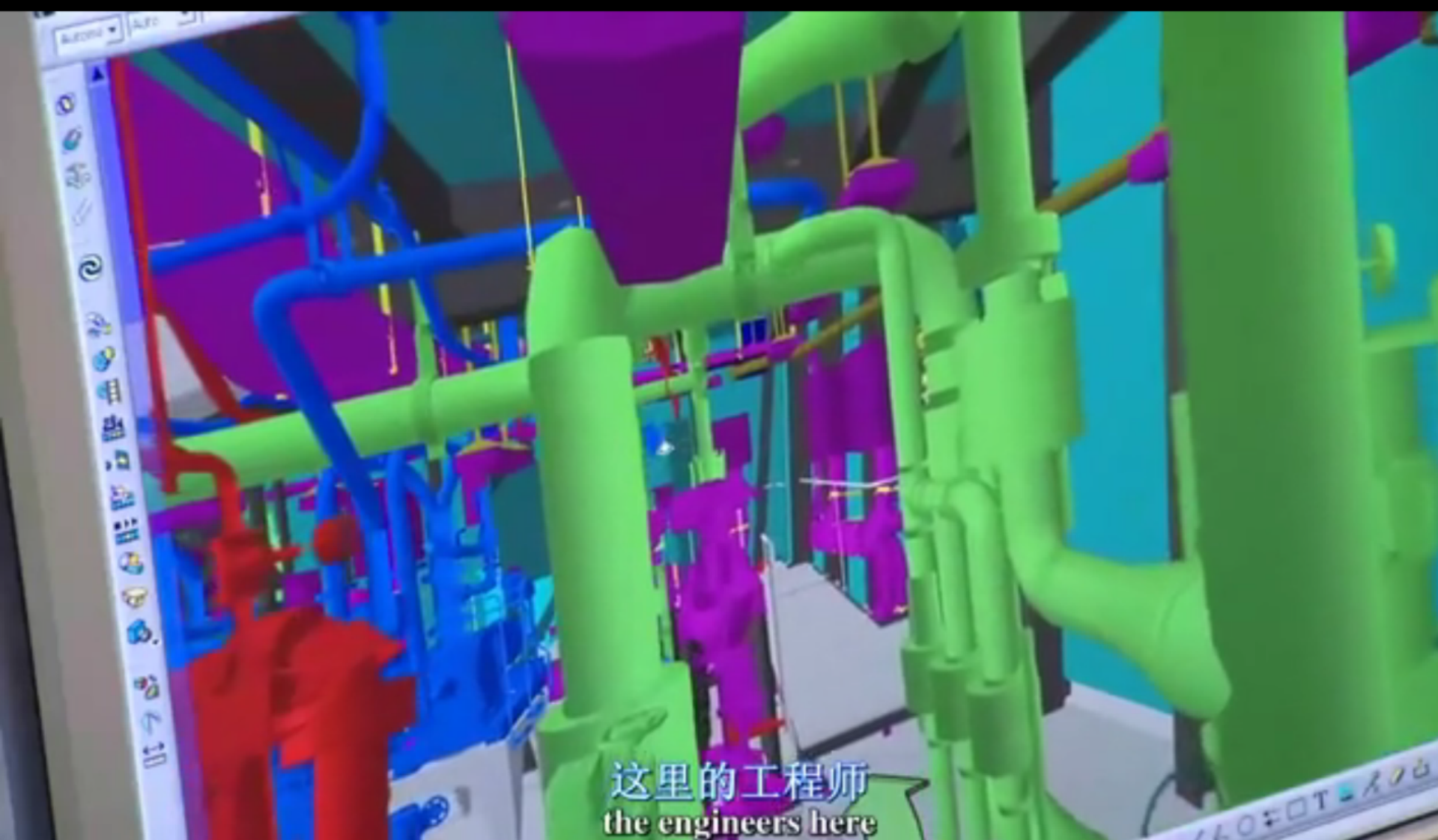
Improved Weapon & Material Handling

Integrated Island





这, 是现在的方法
this is how ships are built today --



300架 F35研发组织模式

英国、意大利、国家、荷兰、加拿大、挪威、丹麦、澳大利亚和土耳其参加，总开发经费预将超过**400**亿美元。九个主要参与国计划在**2035**年前取得超过**3,100**架**F-35**。

JSF国际参与分三级。英国“一级”合伙人，**25**亿美元。“二级”合伙人是意大利（**10**亿美元）和荷兰（**8**亿）。“三级”合伙人是加拿大（**4.4**亿）、土耳其（**1.75**亿），澳洲（**1.4**亿），挪威（**1.22**亿）和丹麦（**1.1**亿），以色列与新加坡是安全合作成员。

合作国	购买量	型号	预计服役年	变动
澳大利亚	100	F-35A	2014	
加拿大	80	F-35A	2017	
美国	176	F-35A	2013	
	340	F-35C	2015	
	340	F-35B	2013	
以色列	25			+50架选购
意大利	109	F-35A	2014	
	22	F-35B	2014	
挪威	48	F-35A	2015	
荷兰	85	F-35A	2016	+15架选购
英国	138	F-35B	2015	
土耳其	116-> 50	F-35A	2014	削减一半
日本	42	F-35A	2019	



1999年 华为

I PD, I SC, I SD, I TMT, PDT

“我们这次不光是带给你们一种产品开发的管理模式，更重要的是我们会带给你们做事的文化，那就是跨部门沟通的文化。”

僵化——优化——固化

集成 or 协同

The Three Values of Integration

- 1 Honesty
- 2 Consideration
- 3 Accountability

协同 -----协调 **Coordination** -----被动

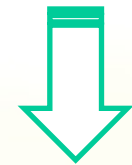
集成 -----协作 **Collobration** -----主动

Owner

Designer

PM

GC



Owner

Designer

PM

GC



模型化技术：MBD、MBE与工业4.0

2015年9月，西门子编写《工业4.0实战：装备制造业数字化之道》，以**基于模型的数字化产品（Model Based Definition, MBD）**和**基于模型的数字化企业（Model Based Enterprise, MBE）**为主线，全面阐述数字模型技术在企业全流程和全产业链中的应用。

MBE目标是建立**数字孪生（Digital Twin）模型**，通过产品系统和生产系统的全数字化建模和仿真，在工程设计和工艺设计领域应用大数据和预测性工程分析（Predictive Engineering Analytics）技术，逐步实现智慧工厂目标，实现向智能服务型制造转型。

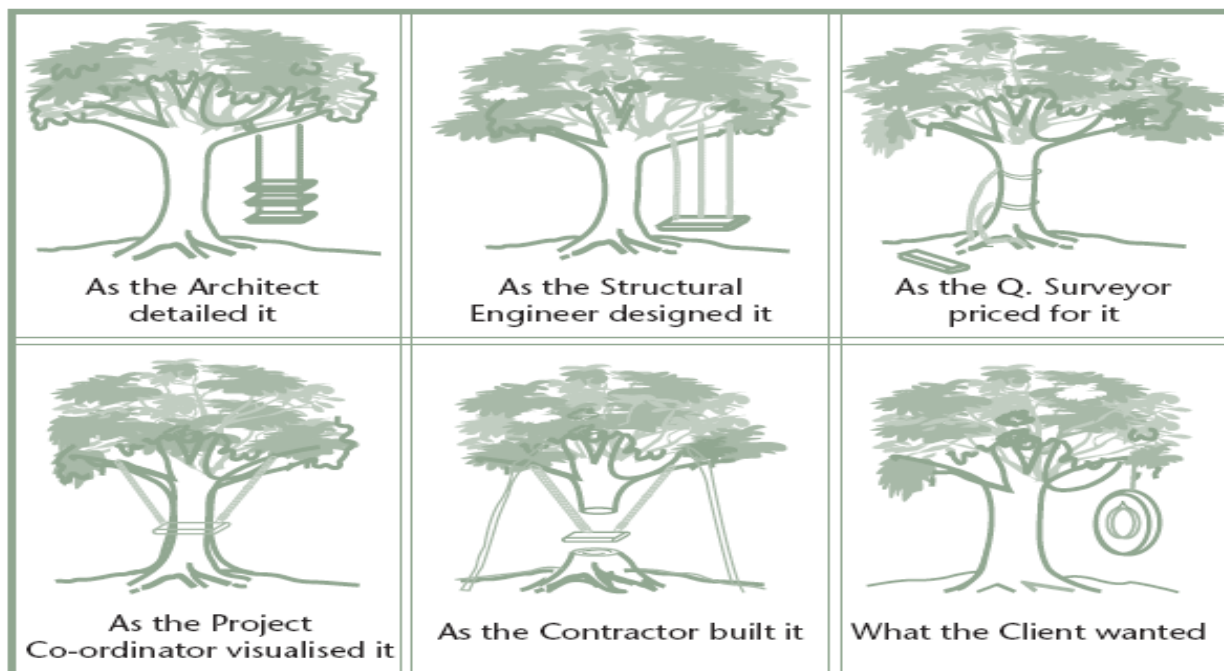
梁乃明（Leo Liang）

西门子数字化工厂集团工业软件全球副总裁兼大中华区董事总经理
中德智能制造联盟副理事长

提纲

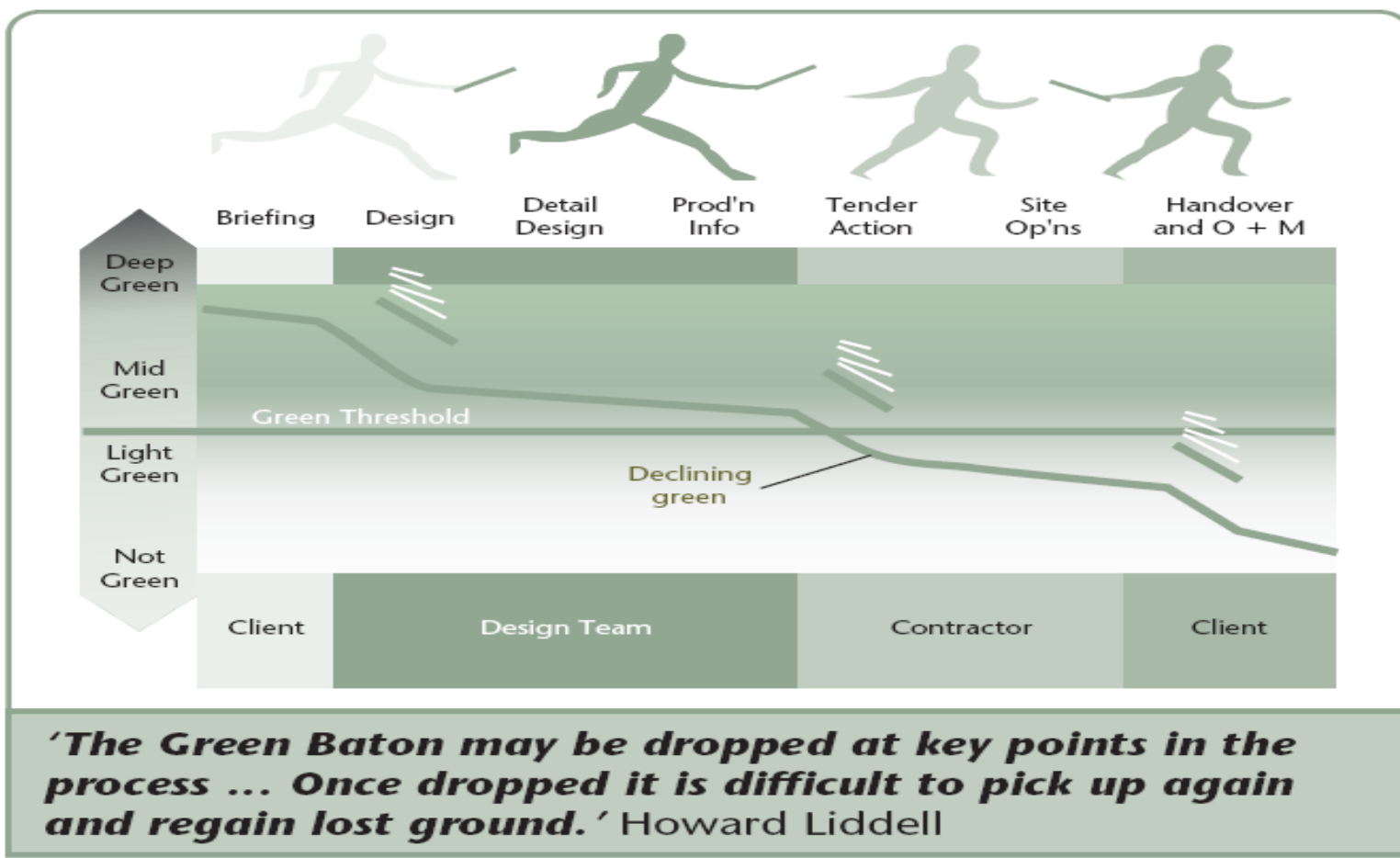
- 1 宏观范围的创新变革规律
- 2 他山之石——其他行业发展方向借鉴
- 3 建筑业生产和管理模式分析
- 4 基于VDC/BIM技术建设项目管理变革
- 案例

建筑业——专业割裂



Team work is difficult to achieve
After an anonymous original

建筑业——过程的串联与割裂



最低价中标阻碍了建筑业的技术创新和进步

最低价中标,该改改了

——对百家实体企业经营情况的调查之二

“一些地方的较低制度可谓‘简单粗暴’，只要‘最低的中枢’原则不破，其他毫无什么工匠精神，当年决定‘四川什邡县建县以来首次军

記者是在江蘇省約西州和文匯、湖北省約武穴和宜昌、四川省約成都和雅安、對三省6市的100多家實體企業進行調查時發現，"最低價中標"成爲企業關注焦點的問題。

多位企业家表示,一些地方和企业仍然采用“最低价中标”,这种“最低价”是质量“低质低价”的代名词。WTO自由贸易理念,促进了中国经济的繁荣。

危害較大

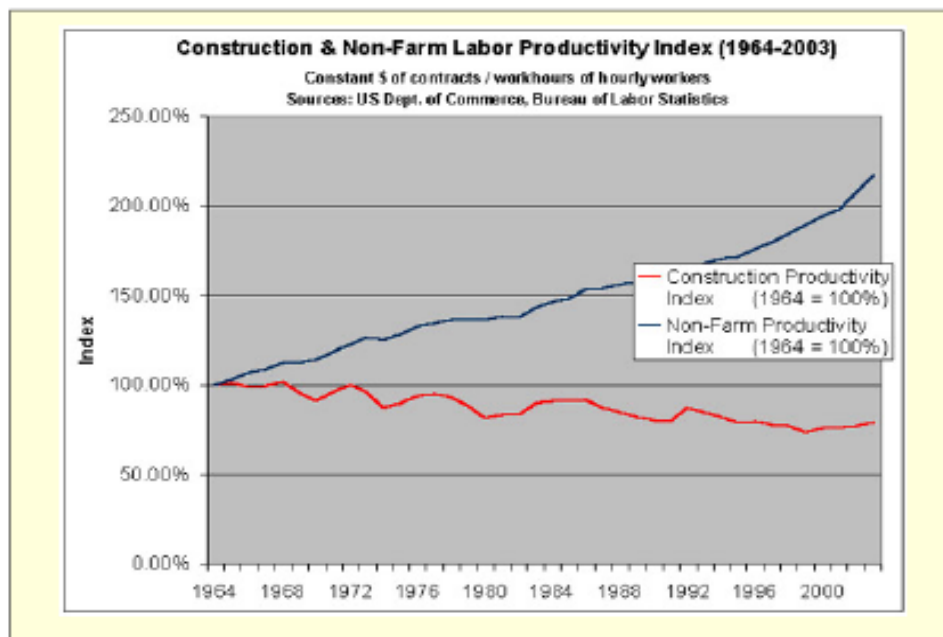
容易导致优汰劣胜,埋下安全隐患,影响企业创新的积极性

■“原料一吨8000元，可项目中销售价格居然只有六七千元，效果往往是连假的暴利，做假的太容易了”

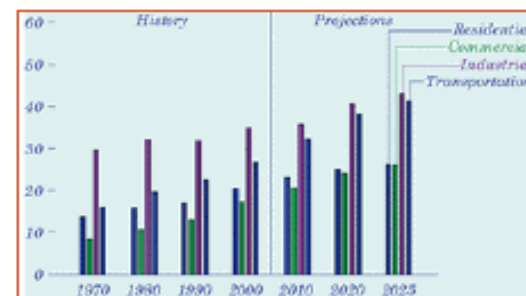
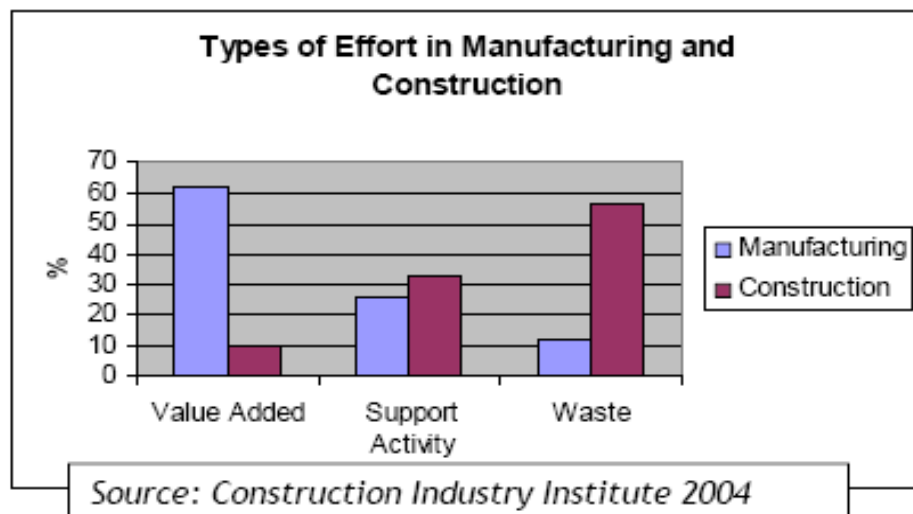
一些日化糖料商表示,牛奶价跌势必影响奶类食品销量30%。这不是危言耸听,而是让不少企业感到形势严峻现实。



“Deltas” of CE: Productivity (1964-2004)



Source: US Department of Commerce, compiled by P. Teicholz



Buildings: BIG energy use
Source: US DOE

对传统建筑业而言，重要的不是在评价过去的基础上寻求改进，而应当考虑和它的客户一起按照一种与以往**完全不同的方式**开展工作。

The Egan Report, p 93

<http://www.construction.detr.gov.uk/cis/rethink/>

Industry Agenda

Shaping the Future of Construction

A Breakthrough in Mindset and Technology

Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group

May 2016

提纲

- 1 宏观范围的创新变革规律
- 2 他山之石——其他行业发展方向借鉴
- 3 建筑业生产和管理模式分析
- 4 基于VDC/BIM技术建设项目管理变革
- 案例

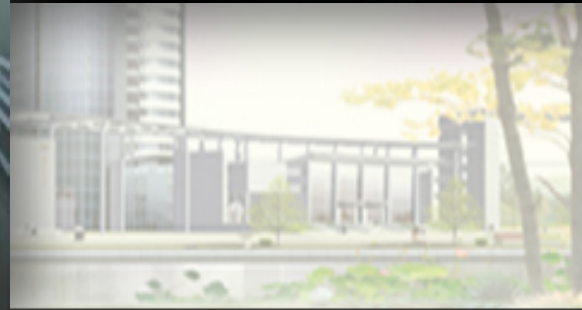
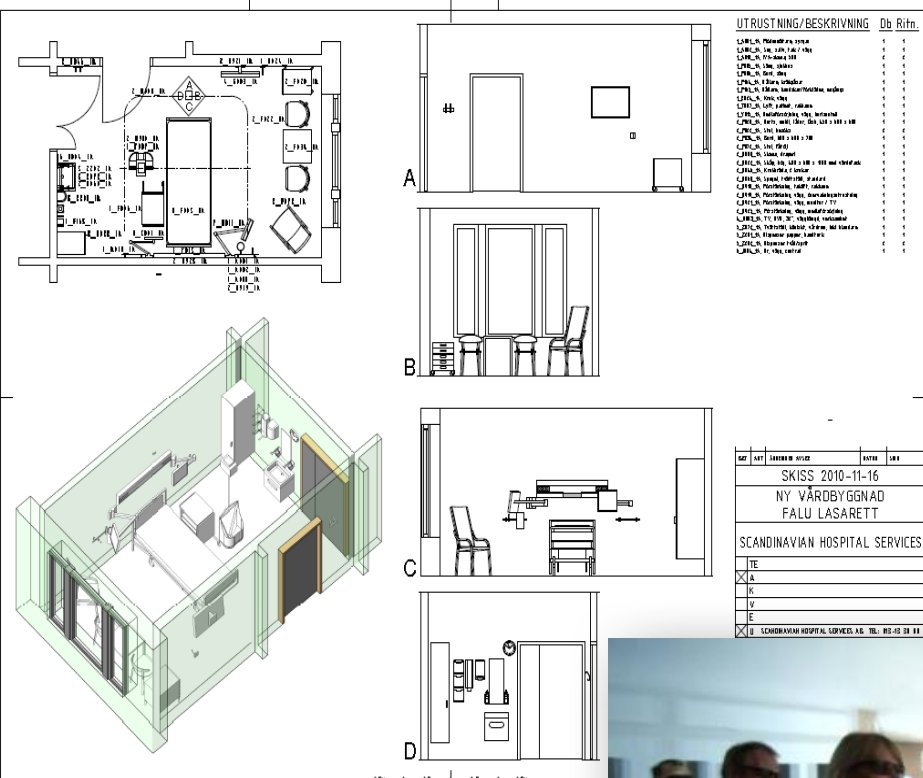
提纲

- 1 建筑业生产和管理模式分析
- 2 他山之石——其他行业发展方向借鉴
- 3 VDC/BIM技术及其应用价值
- 案例



你是否在建造正确的建筑？

这个建筑是否能真正意义上满足使用者的需求？



项目管理的挑战——多专业的交互

Aesthetics

Earthquake
Resistance

Energy
Efficiency

Space
Needs

Maintenance
Costs



Comfort
Control

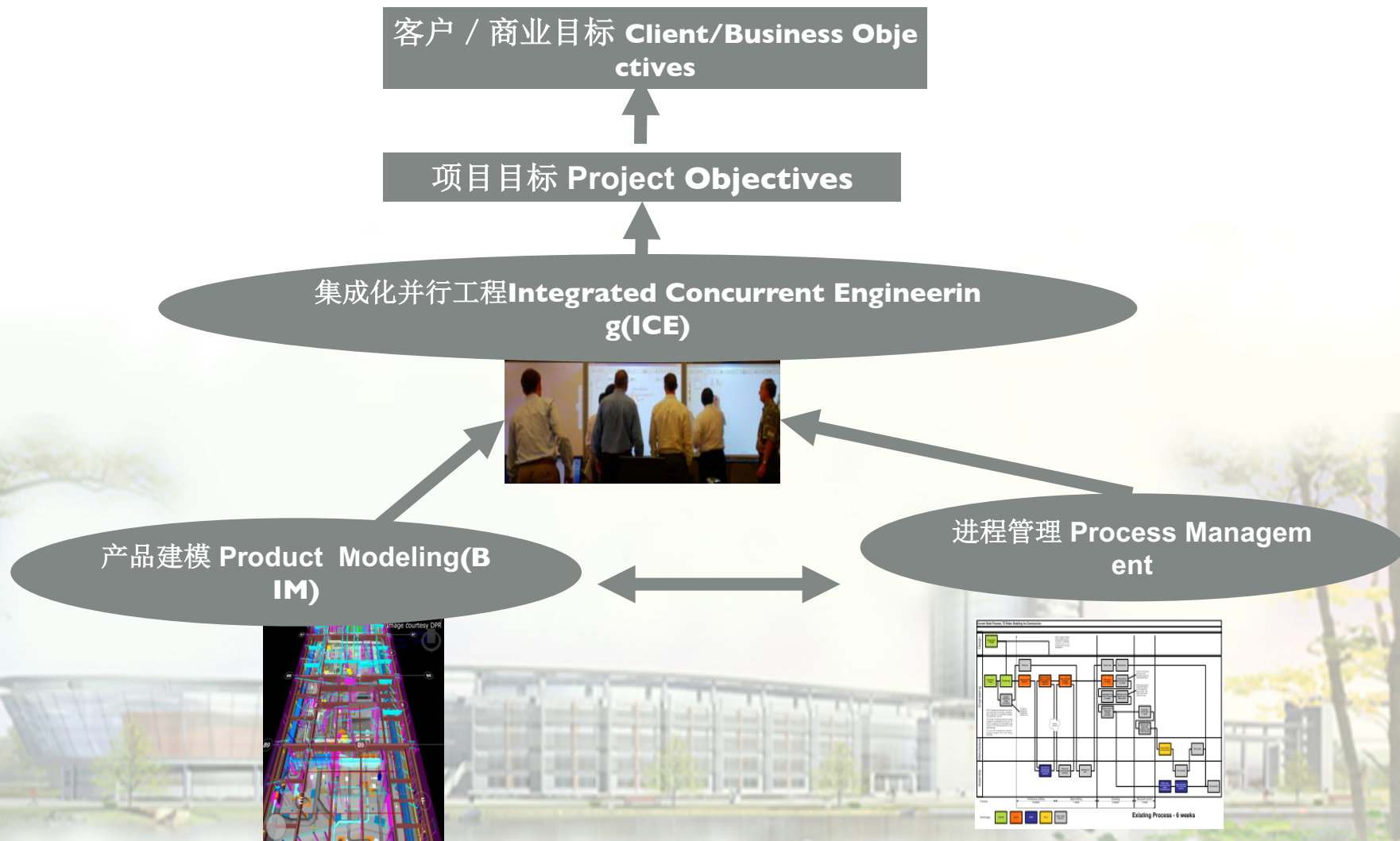
Construction
Costs

Constructibility
Access
Control

Water
Efficiency

虚拟设计与建造 (VDC/BIM)

Virtual Design and Construction(VDC/BIM)



虚拟设计与施工VDC/BIM的含义

VDC/BIM是在工程建设过程中通过应用多学科多专业的集成化的信息技术模型，通过产品模型、过程模型和组织模型等技术准确反映和控制项目建设的过程，以帮助项目和客户战略目标的实现。

--CIFE, Stanford 2007

VDC/BIM理论基础包括：

- ✓ Engineering modeling methods 模型工程技术；
- ✓ Analysis methods (model-based) 基于模型的分析技术：4D,5D,风险模拟 等
- ✓ Visualization methods 虚拟现实方法
- ✓ Business metrics and focus on strategic management 战略管理商业绩效分析
- ✓ Economic Impact analysis 经济影响分析
- ✓

3/25/19

Projects need a *strategy* and *methods* to define, align, and achieve value

Projects need a *strategy* and *methods* to define, align, and achieve value



建筑信息模型BIM技术概念

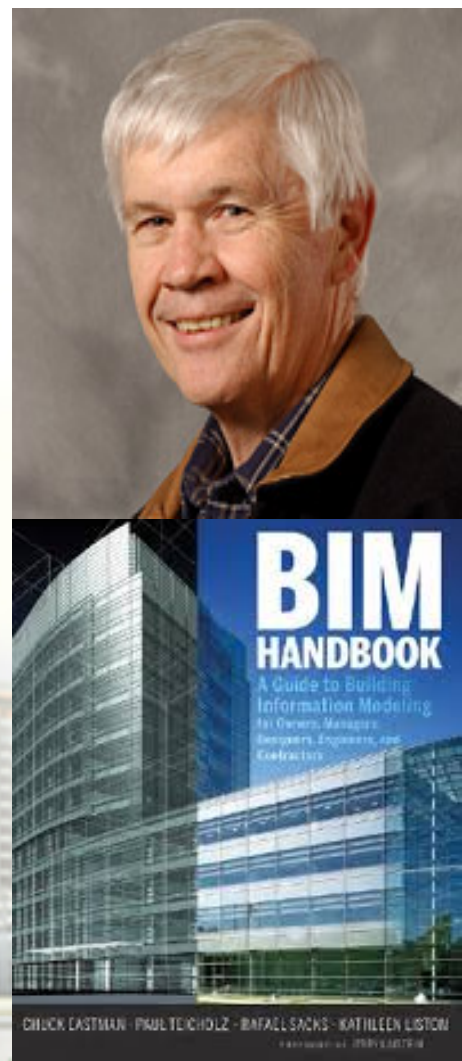
- ✓ 采用智能化与数字化的方式来表示建筑构件；
- ✓ 构件中内含信息可表达构件属性和行为，支持数字化分析工作；
- ✓ 模型中所有信息一致关联。如果某一个信息改变，所有关联信息将随之改变；
- ✓ 模型的数据库将作为建设过程中产品信息的唯一来源。

可视化

参数化

集成

过程



The BCG logo is displayed in a large, white, serif font against a dark green background. The letters are bold and well-spaced.

THE BOSTON CONSULTING GROUP

Digital in Engineering and Construction

The Transformative Power of Building Information Modeling

Advancing the Competitiveness
and Efficiency of the U.S.
Construction Industry
提升美国建筑业的竞争力和
效率



National Academy of Sciences.
美国国家科学院

THE NATIONAL ACADEMIES
Advisers to the Nation on Science, Engineering, and Medicine

美国国家研究委员会 (National Research Council), 2009

Opportunities for Breakthrough Improvements

建筑业生产组织方式上突破性改进方向

1. Widespread deployment and use of **interoperable technology** applications, also called **Building Information Modeling (BIM)**

广泛推广和应用互操作性技术，也即建筑信息模型（BIM）

2. Improved job-site efficiency through more effective interfacing of people, processes, materials, equipment, and information

提升工作现场效率，通过有效集成人力、过程、材料、设备和信息

3. Greater use of prefabrication, preassembly, modularization, and off-site fabrication techniques and processes

更多使用预加工、预装配、模块化技术，以及非现场制造技术与过程

4. Innovative, widespread use of demonstration installations

创新广泛地推广和应用示范性工程技术

5. Effective performance measurement to drive efficiency and support innovation

更有效的绩效测量驱动效率提升和支持创新

PM创新和变革的思考

3 thoughts about PM innovation and change

方向 Direction

1, 客户的体验和参与, 实现联合的共同创新。

1. Customers' experience and participation, realize collaborate and mutual innovation.

2, 全生命周期(时)和供应链(空)上的合作创新。

2. Cooperative innovation in fully lifetime (space) and supply chain (time).

3, 基于vdc/bim的项目管理中实体和数字的融合创新

3. Physical and digital integrating innovation in facility management on a ICT basis.

今天 Today

1, 业主、代表、最终用户
调查问卷、标准流程、文档等

1. Property owners, representatives, final users, questionnaire, standard process, document, etc.

2, 开发商、设计、施工....
碎片、基于任务划分, 抛墙式

2. Developers, design, manufacturing... pieces, division on a task basis, behind the wall

3, 人、财、物分散隔离
重实物资产和现金, 无数字资产。

3. Dispersion and separation of people, property and objects, high-valued physical capital and cash, no digital capital.

未来 Tomorrow

1 业主、代表、最终用户、参观者...

VR+FLOW: BIM, VDC, etc.

1. Property owners, representatives, final users, visitors...

2、开发商、设计、施工、各类供应者

基GCE, Working Together协作。

2. Collaboration among developers, designers, manufacturers, various suppliers on the GCE basis.

3、人、财、物融合, 实体和数字融合

3. Physical and digital integration between people, property and objects.

•

•

案例



Question?

Prof.Dr.Wang Guangbin FCIQB, MRICS, CCP

Tongji University
guangbin.wang@gmail.com