2018 世界機器人大會】從剛體機器人到「軟體機器人」

文、圖／雷鋒網

2018-09-01

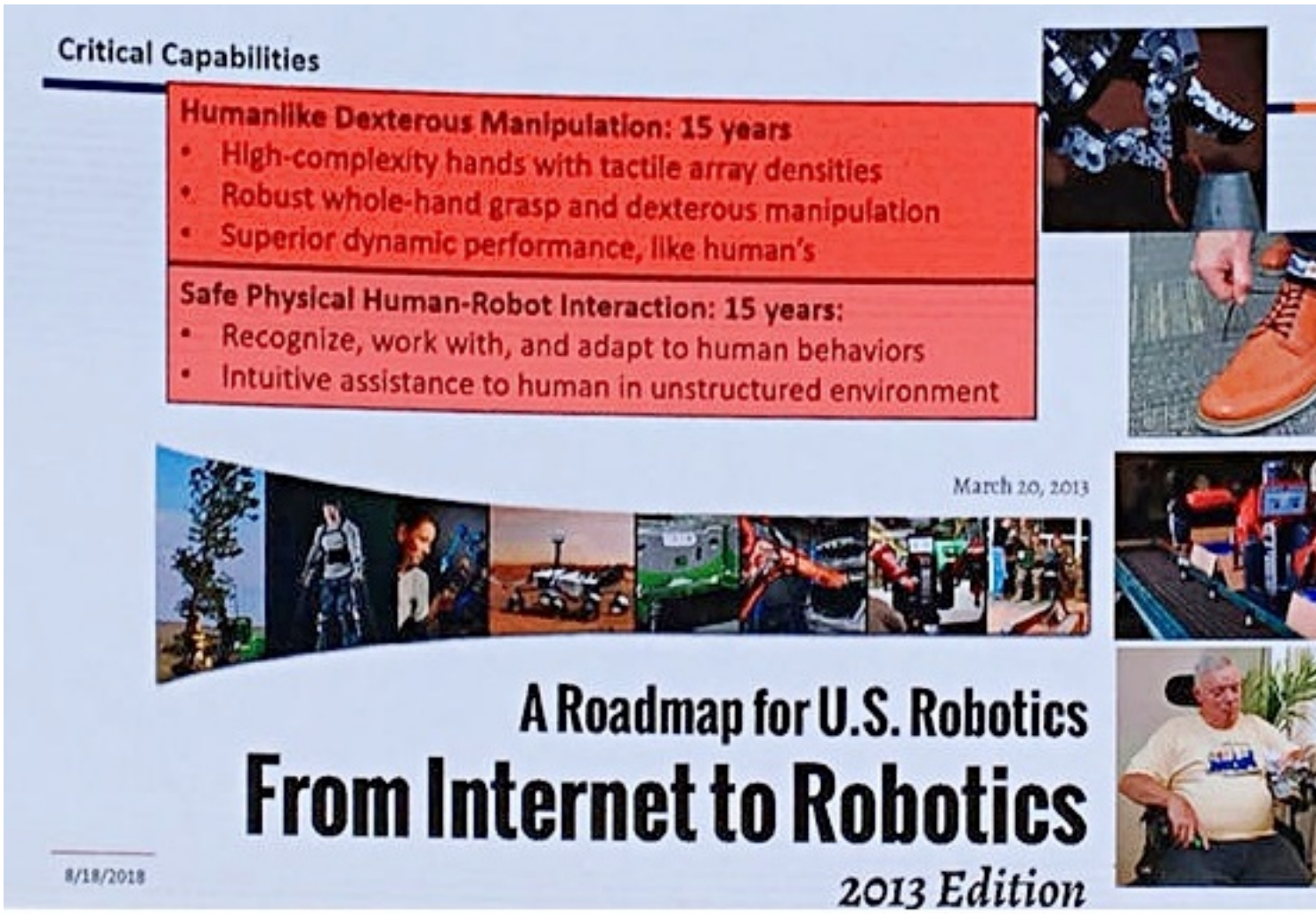
香港科技大學機器人研究院院長王煜，是機械及航空航天工程學系教授。於 2015 年加入香港科技大學，之前曾在美國馬里蘭大學，香港中文大學和新加坡國立大學工程學院任教。目前擔任 IEEE 自動化科學與工程雜誌高級主編、IEEE 機器人與自動化雜誌和 ASME 製造科學與工程學報副主編，以下為王煜於 2018 世界機器人大會之演講內容。

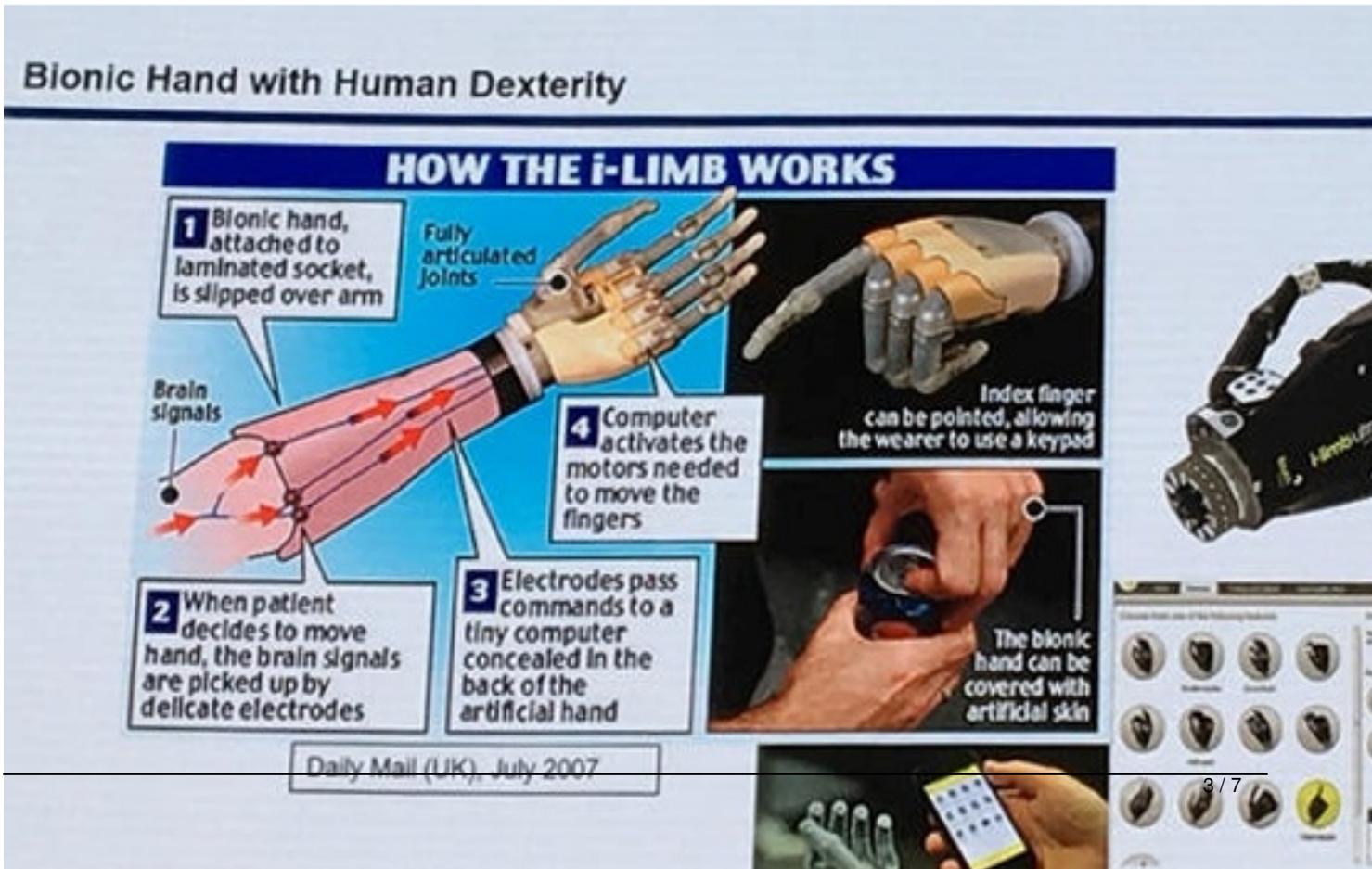
▲香港科技大學機器人研究院院長王煜談軟體機器人。（圖／翻攝自雷鋒網，下同）

剛體機器人成熟的理論體系及其存在的問題

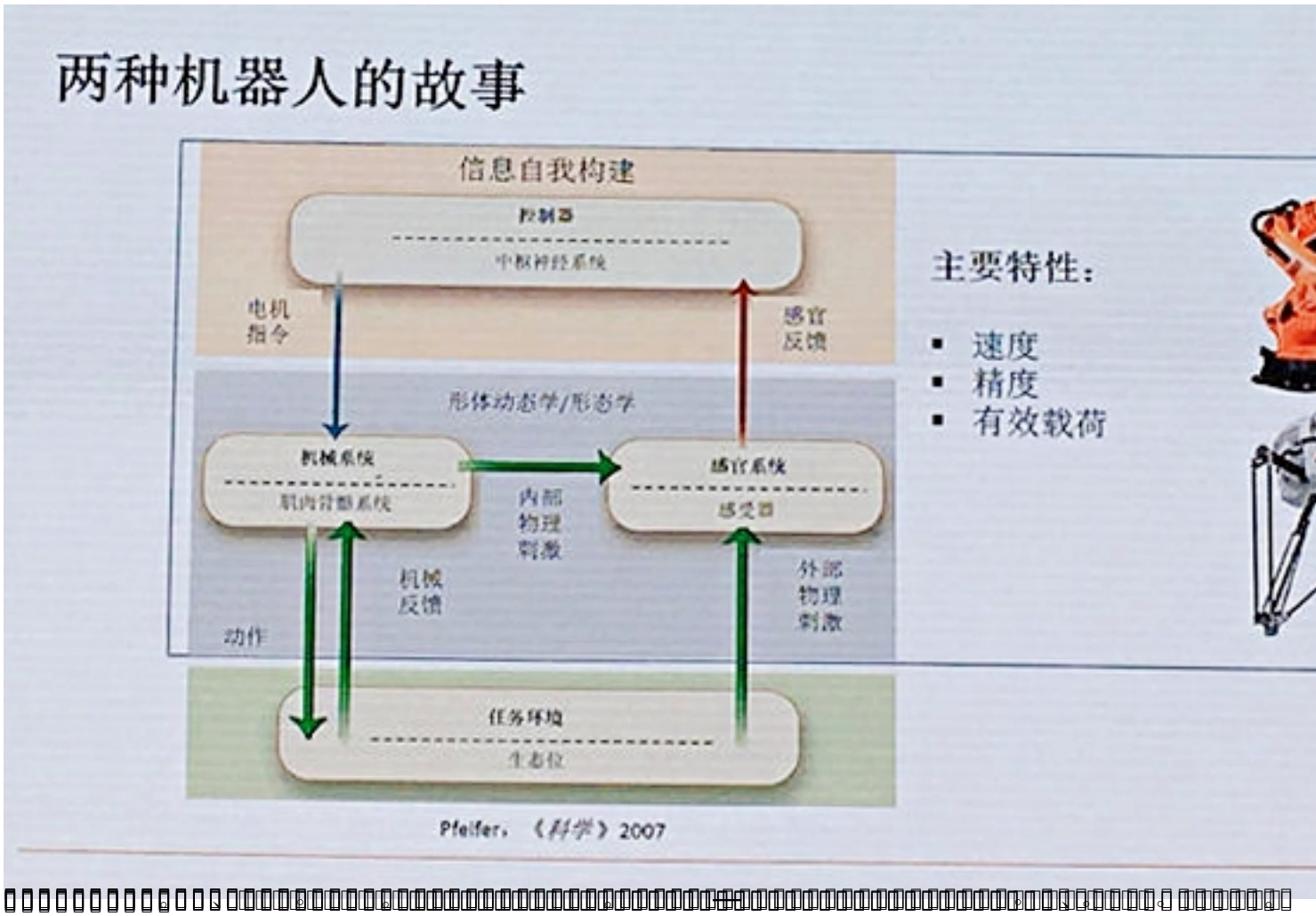
美國十多年來一直都有研究和更新機器人的發展路線圖。其中也提到了很多問題，比較突出的有兩個問題：第一，機械手的靈巧性和操作性；第二，新型機械手或其它機器人如何能夠更接近人的操作性能和功能。這兩個問題在之前更新的路線圖中都有提到，並且也講了其發展方向。但是隨著時間的推移，我們可以看到，現在機械手及機器

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

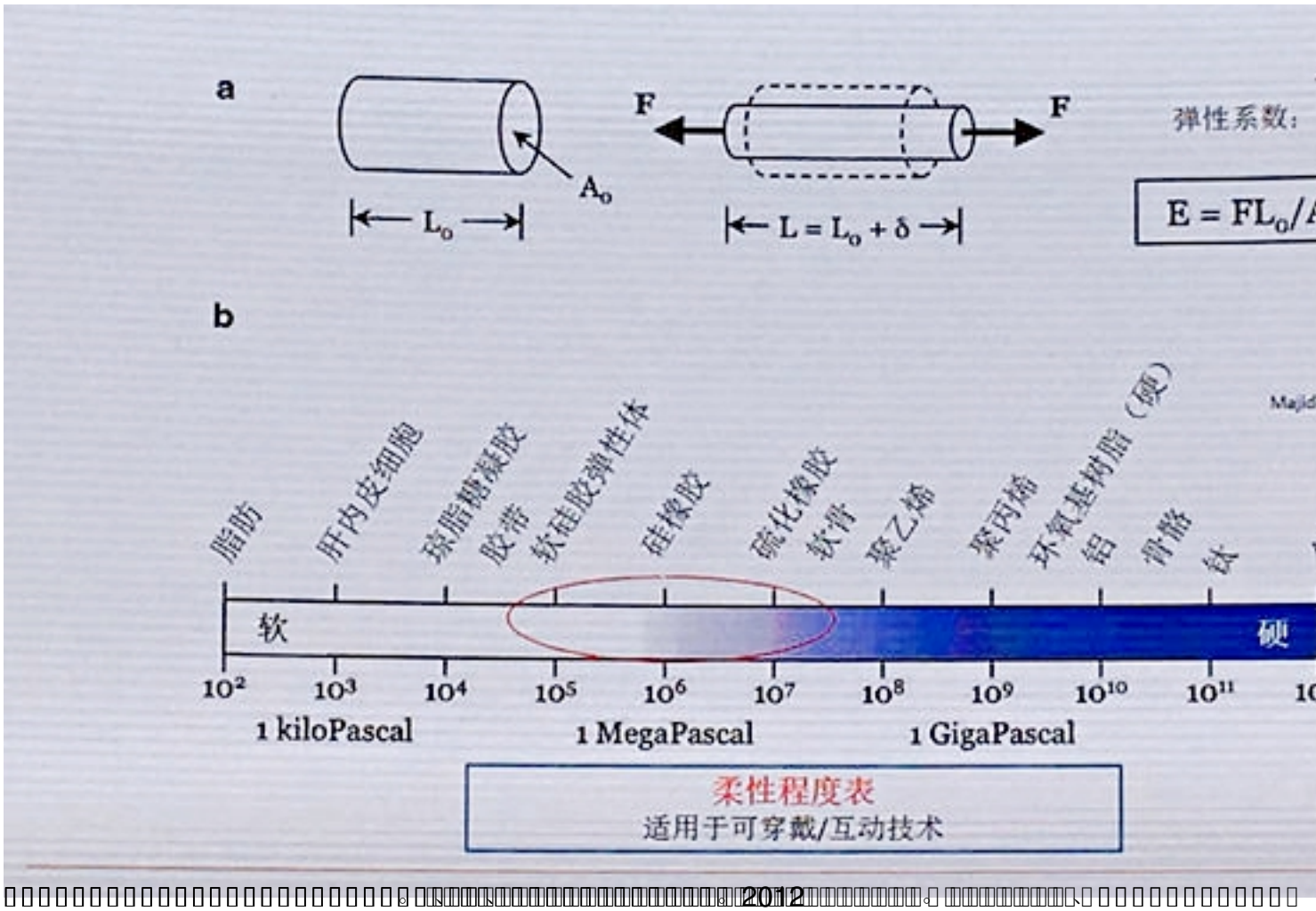

Critical Capabilities
Humanlike Dexterous Manipulation: 15 years
• High-complexity hands with tactile array densities
• Robust whole-hand grasp and dexterous manipulation
• Superior dynamic performance, like human's
Safe Physical Human-Robot Interaction: 15 years:
• Recognize, work with, and adapt to human behaviors
• Intuitive assistance to human in unstructured environment
March 20, 2013
A Roadmap for U.S. Robotics
From Internet to Robotics
2013 Edition
8/18/2018


Bionic Hand with Human Dexterity
HOW THE i-LIMB WORKS
1 Bionic hand, attached to laminated socket, is slipped over arm
Fully articulated joints
Brain signals
2 When patient decides to move hand, the brain signals are picked up by delicate electrodes
3 Electrodes pass commands to a tiny computer concealed in the back of the artificial hand
4 Computer activates the motors needed to move the fingers
Index finger can be pointed, allowing the wearer to use a keypad
The bionic hand can be covered with artificial skin
Daily Mail (UK), July 2007

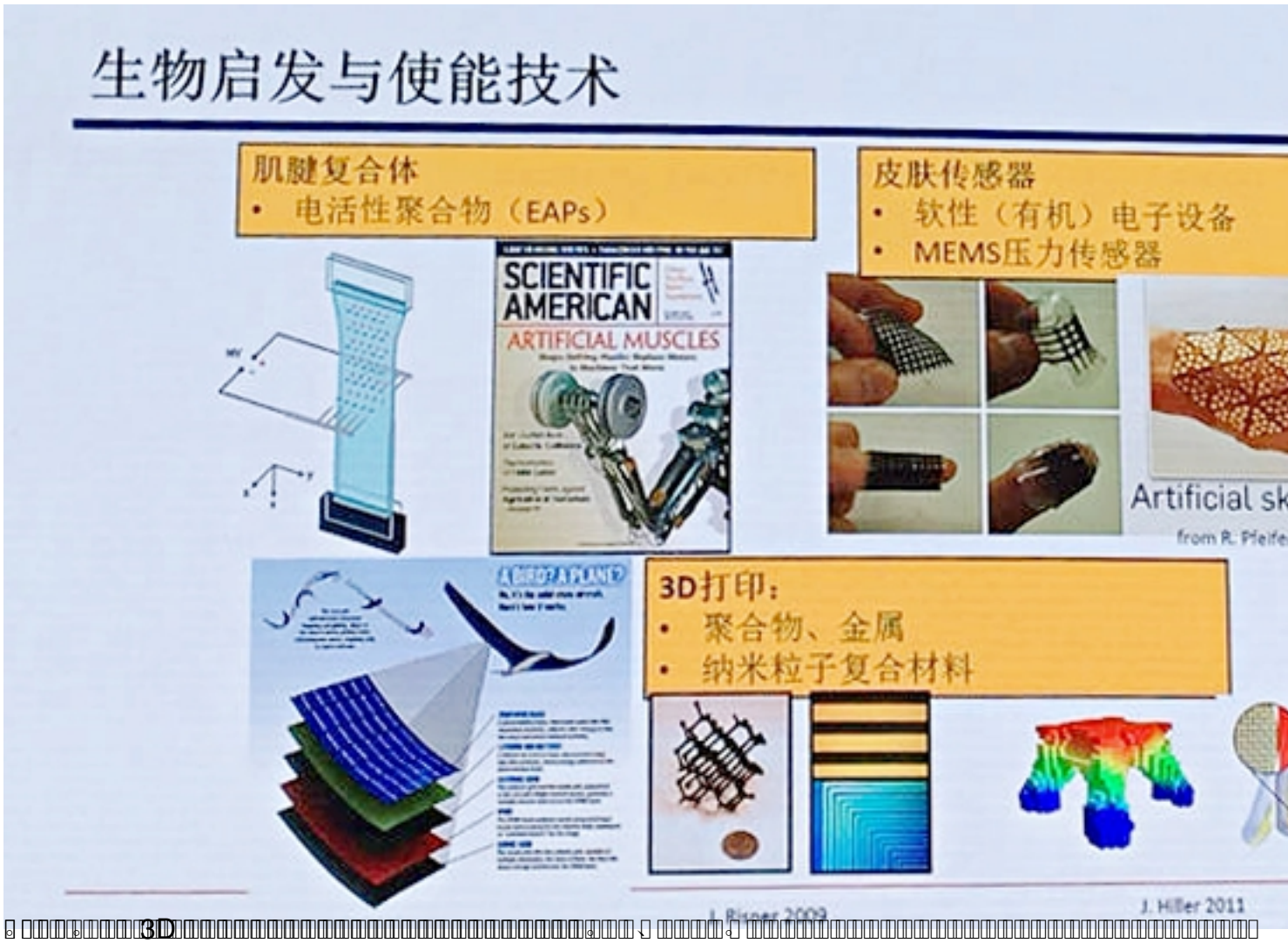
□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□


两种机器人的故事
信息自我构建
控制器
中枢神经系统
电机
指令
感官
反馈
形体动态学/形态学
机械系统
肌肉骨骼系统
内部
物理
刺激
感官系统
感受器
机械
反馈
外部
物理
刺激
动作
任务环境
生态位
Pfeifer，《科学》2007
主要特性：
速度
精度
有效载荷

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□


a
F
F
弹性系数：
$E = FL_0/A$
A_0
L_0
$L = L_0 + \delta$
b
脂肪
肝内皮细胞
琼脂糖凝胶
胶带
软硅胶弹性体
硅橡胶
硫化橡胶
软骨
聚乙烯
聚丙烯
环氧基树脂（硬）
铝
骨骼
钛
软
硬
10^2
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
10^8
10^9
10^{10}
10^{11}
1 kiloPascal
1 MegaPascal
1 GigaPascal
柔性程度表
适用于可穿戴/互动技术

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□


生物启发与使能技术
肌腱复合体
• 电活性聚合物（EAPs）
SCIENTIFIC AMERICAN
ARTIFICIAL MUSCLES
皮肤传感器
• 软性（有机）电子设备
• MEMS压力传感器
Artificial sk
from R. Pfeife
3D打印：
• 聚合物、金属
• 纳米粒子复合材料
J. Hiller 2011

□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□