

“智慧图书馆发展研究” 主题研讨班 · 2020.12.08

# 智慧图书馆技术与相关标准



刘炜 [wliu@libnet.sh.cn](mailto:wliu@libnet.sh.cn)

上海图书馆上海科学技术情报研究所



---

# 大纲

- 什么是智慧图书馆？
  - 图书馆的智慧从何而来？
  - 智慧图书馆标准规范体系
  - 智慧图书馆平台及服务
  - 结论及展望
-

---

# 什么是智慧图书馆

---

# 何为智慧图书馆?

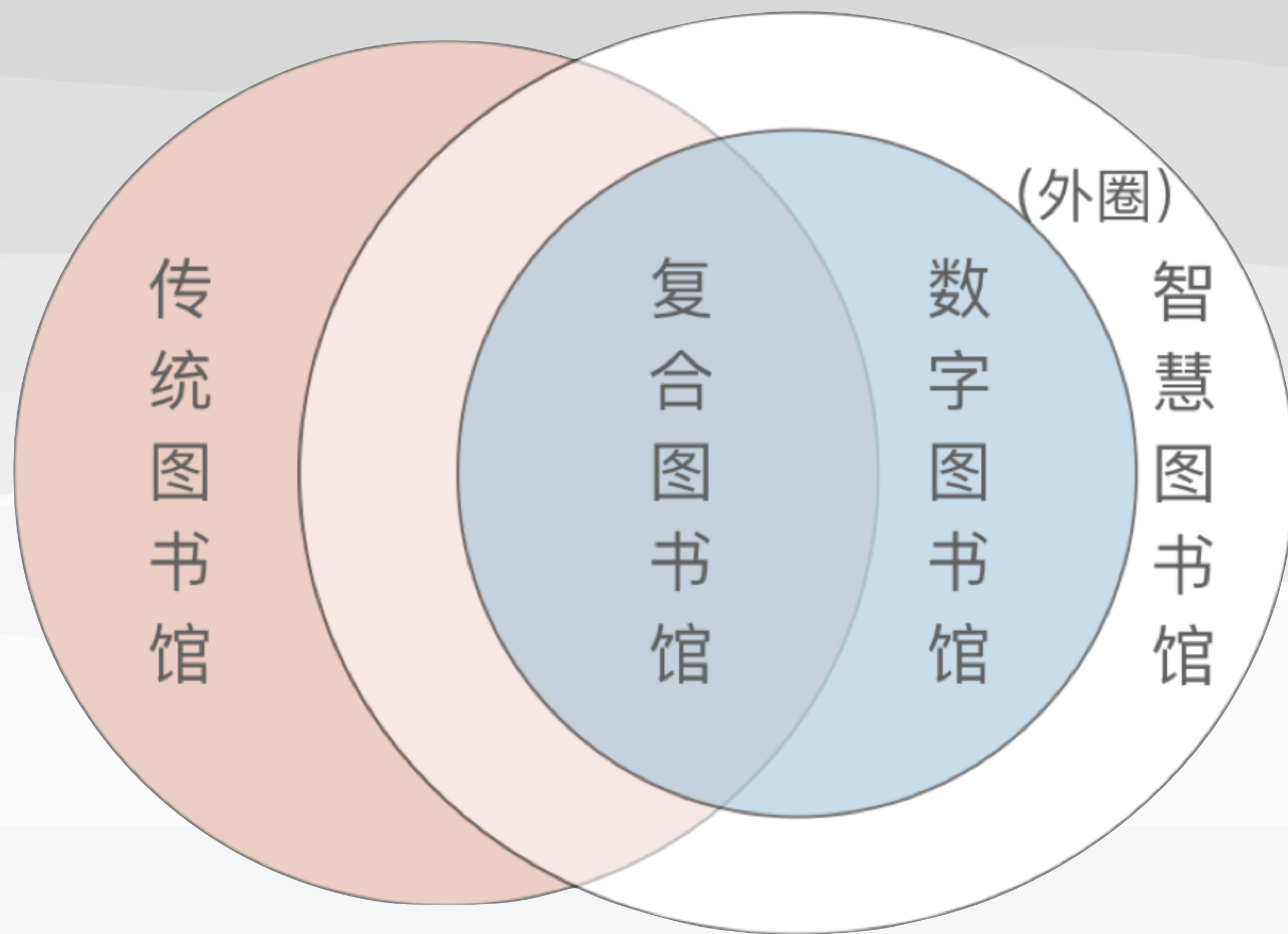
- 智慧图书馆是数字图书馆的高级阶段，是信息技术发展到人工智能阶段的应用结果。
- 能够提供智慧服务的图书馆就是智慧图书馆。



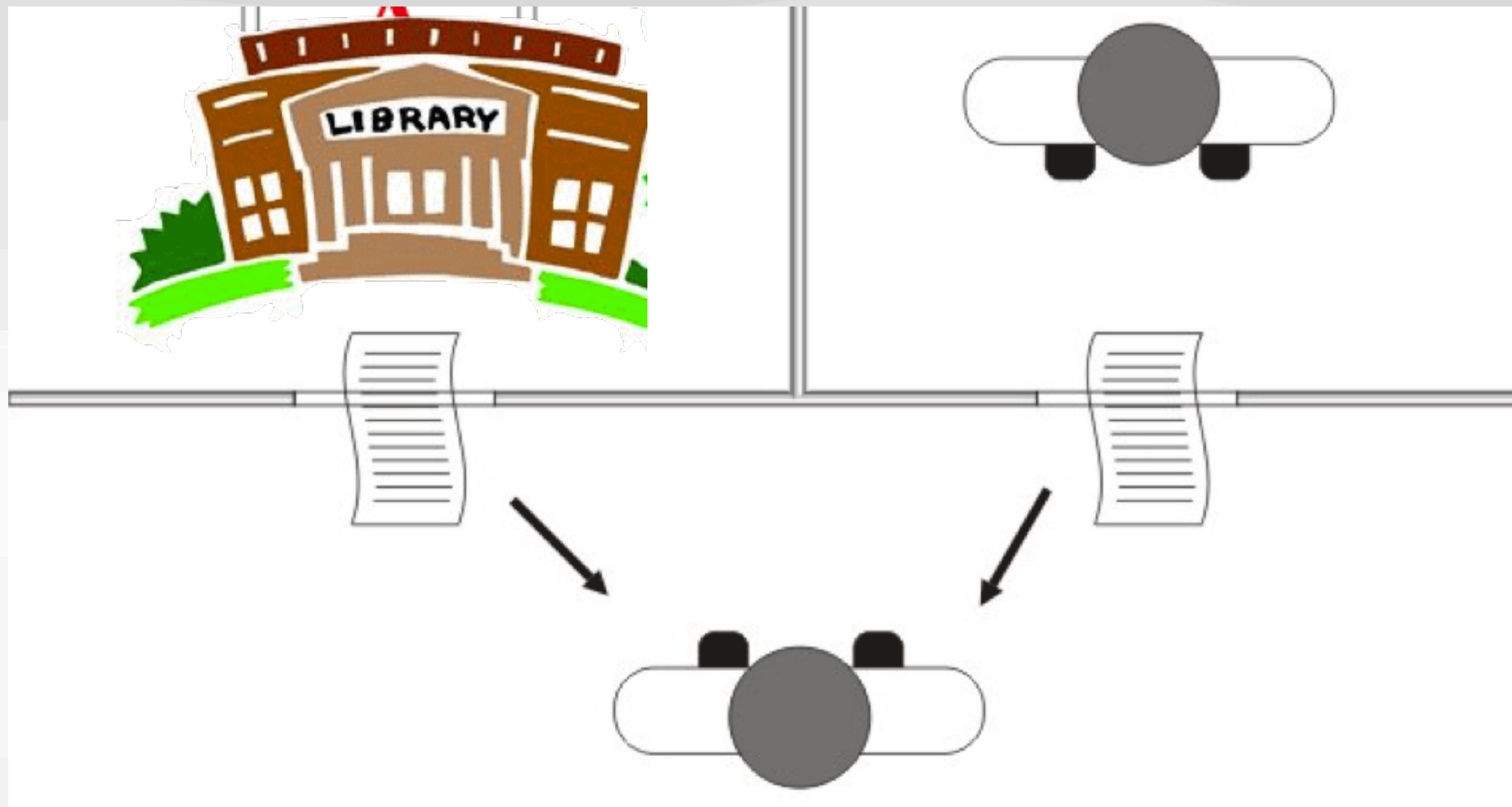


# 什么是智慧图书馆

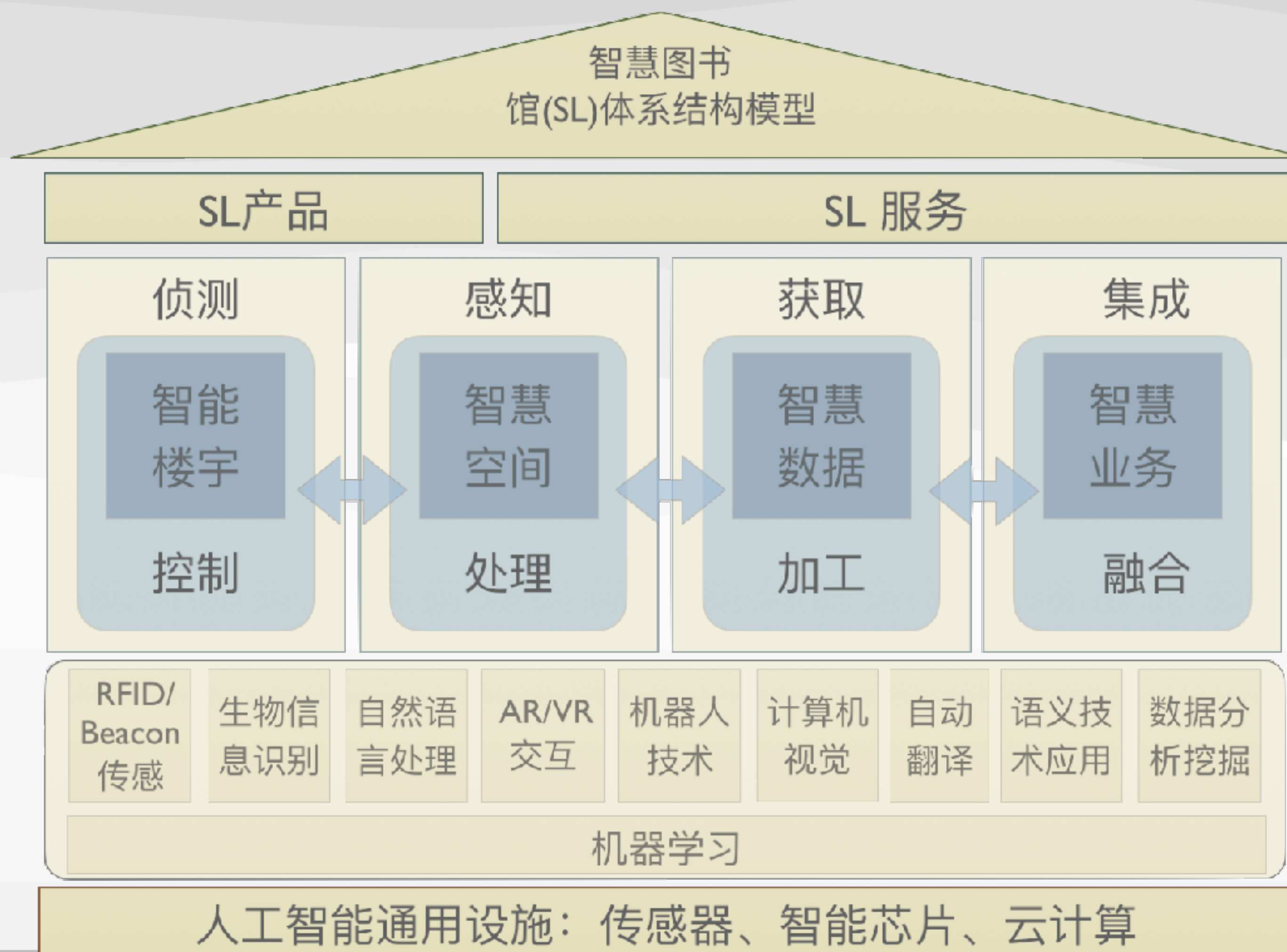
- 图书馆的智慧服务通常是指在合适的时间、合适的地点以合适的方式向读者提供其所需的资源或服务，整个过程以一种自动的、人性化、交互式和个性化的方式提供，甚至并非需要读者提出服务请求，或输入查询指令，就能通过历史信息、聚类信息或其他数据分析，感知读者的需求并提供相应服务。
  - 智慧图书馆技术通常包括感知传导、分析判断和服务提供三方面的技术，构成一个完整的图书馆系统，其中大量采用人工智能和机器学习技术，最终达到的效果是让读者无法（也无需）区分哪些服务是图书馆员提供，哪些服务是系统自动提供的。
-



什么是智慧型应用：能够通过图灵测试



# 智慧图书馆是一套完整的体系



---

图书馆的智慧从何而来？

---



# 智慧从何而来？

- 来自于数据
- 最终来自于馆员和读者
- 需要平台系统提供算法和算力



# 不仅仅是5G：新技术催生新平台

A



**Artificial Intelligence**

B



**Blockchain**

C



**Cloud Computing**

D



**Big Data**

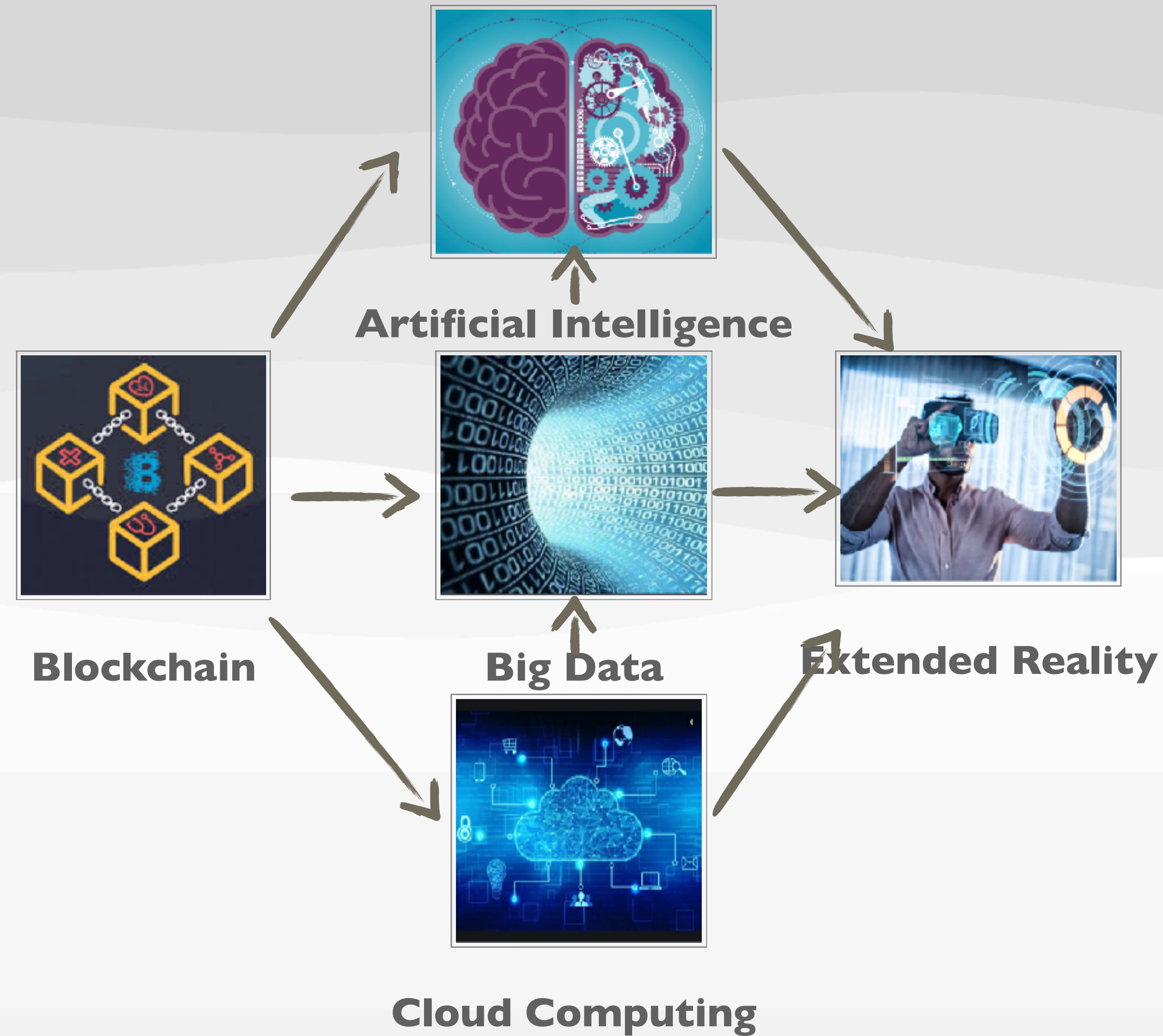
E



**Extended Reality**



# 不仅仅是5G：新技术催生新平台





# 图书馆新技术应用矩阵

- 下一代服务平台：云服务（PaaS/SaaS）、平台化、微服务、多租户、中央知识库、数据安全、系统接口规范等
- 全媒体阅读：数字阅读平台、电子书、有声书、游戏化电子书、APP/WEBAPP、社交媒体（微博、微信、抖音）、文化云、数字展览、AR、VR
- 资源优化建设：全自动密集书库、自动分拣、OCR、数字资源长期保存、下一代存储技术、区块链、生物存储
- 创意科技：创客空间、3D打印、BYOD、AR/VR/MR、游戏化、体验实验室、互动屏、3D显示、机脑界面
- 知识发现：发现系统、智能参考问答、替代计量学、数据科学、知识图谱等
- 数据服务：数据可视化、Graph Analytics、个性化服务、馆藏资源分析、用户分析、开放数据、内容分析、隐私保护工具
- 数字人文：关联数据、RDA、BIBFRAME、本体、SKOS、语义网
- 智慧图书馆：RFID、二维码、NFC/Beacon/WIFI、云计算、物联网、5G、区块链、人工智能、人脸识别、边缘计算、机器学习、机器人


Beta Writer

# Lithium-Ion Batteries

A Machine-Generated Summary of  
Current Research

 Springer

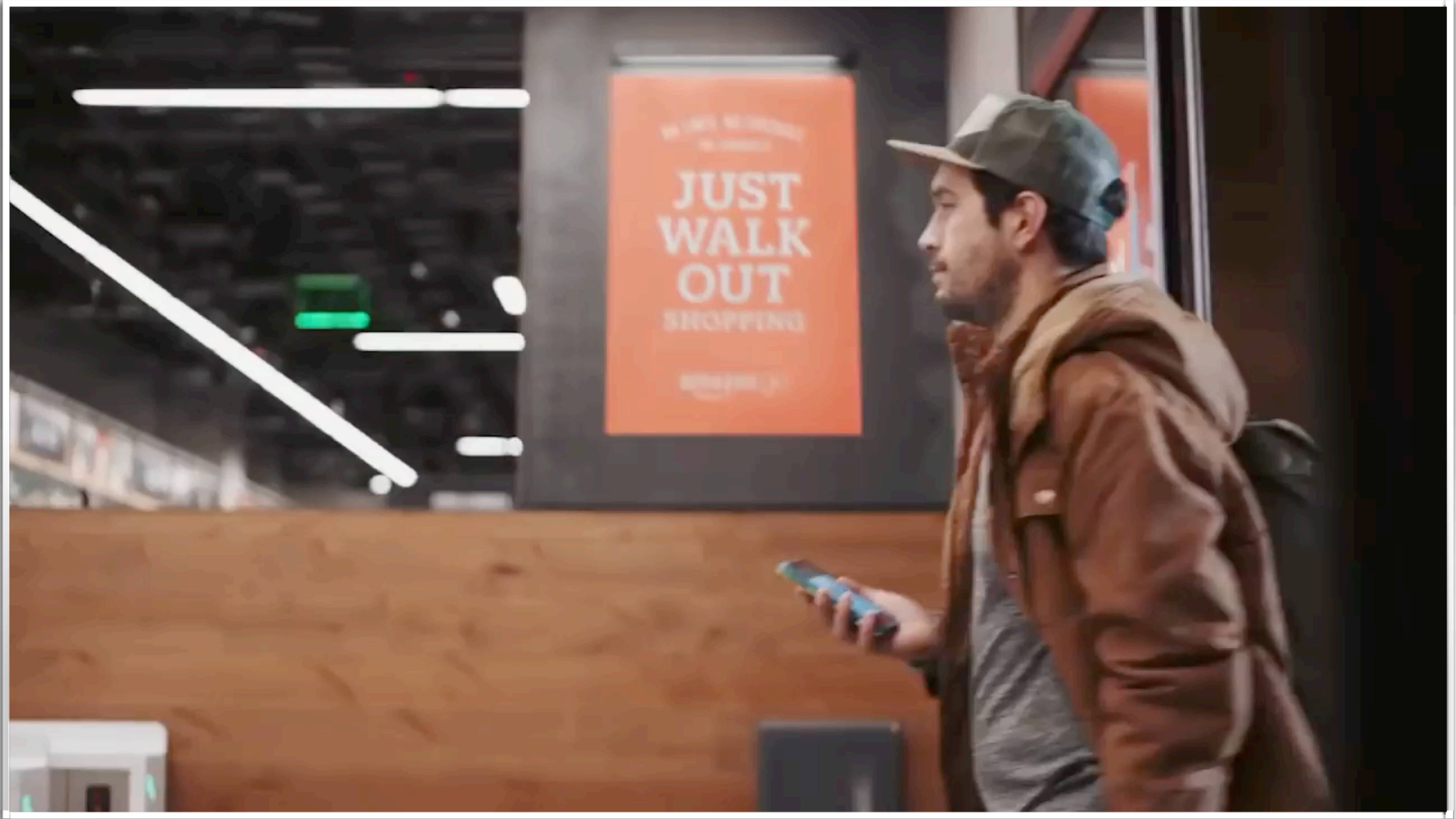




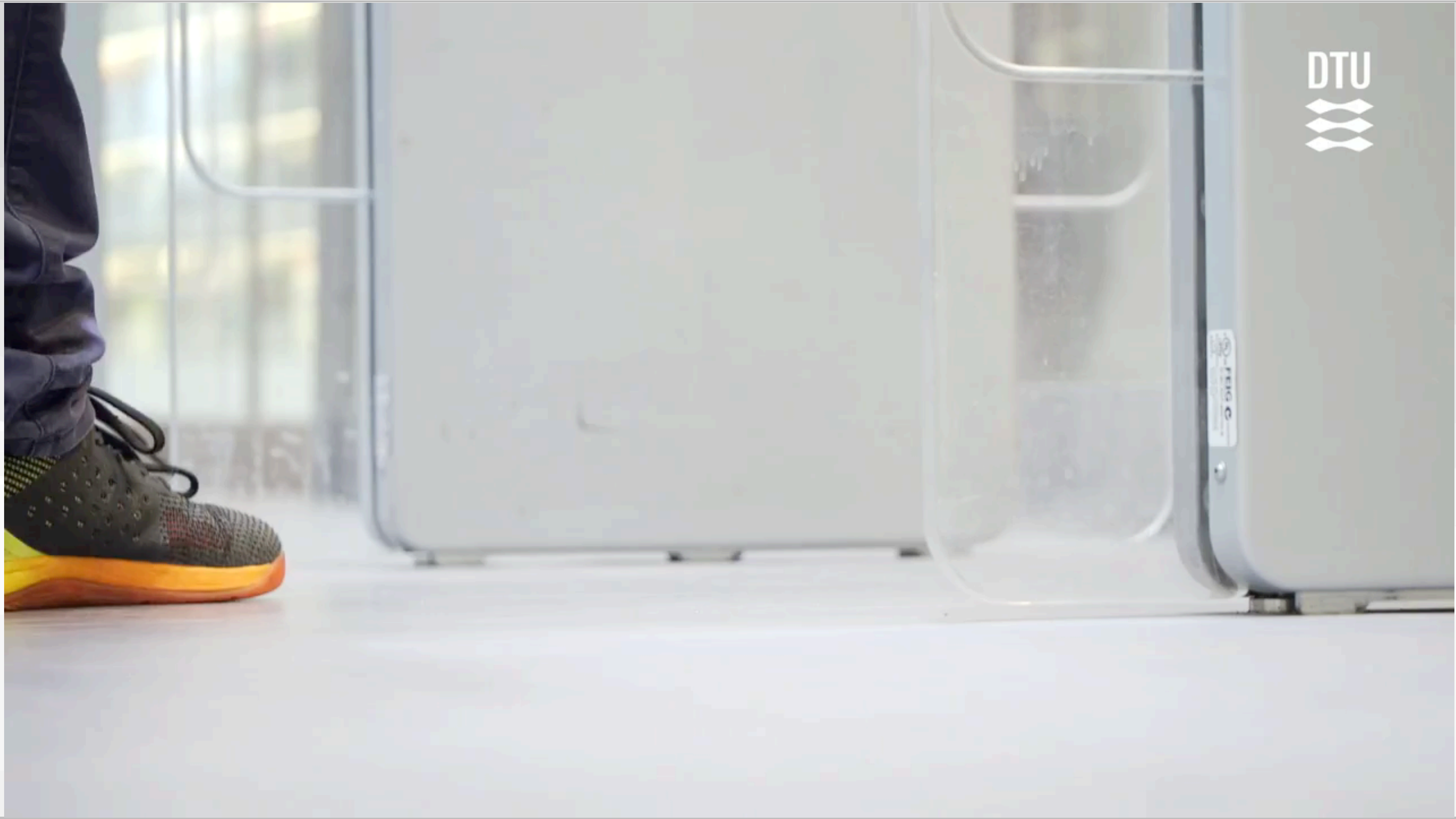
新华社AI黑科技，带你来看服贸会

MAGIC+

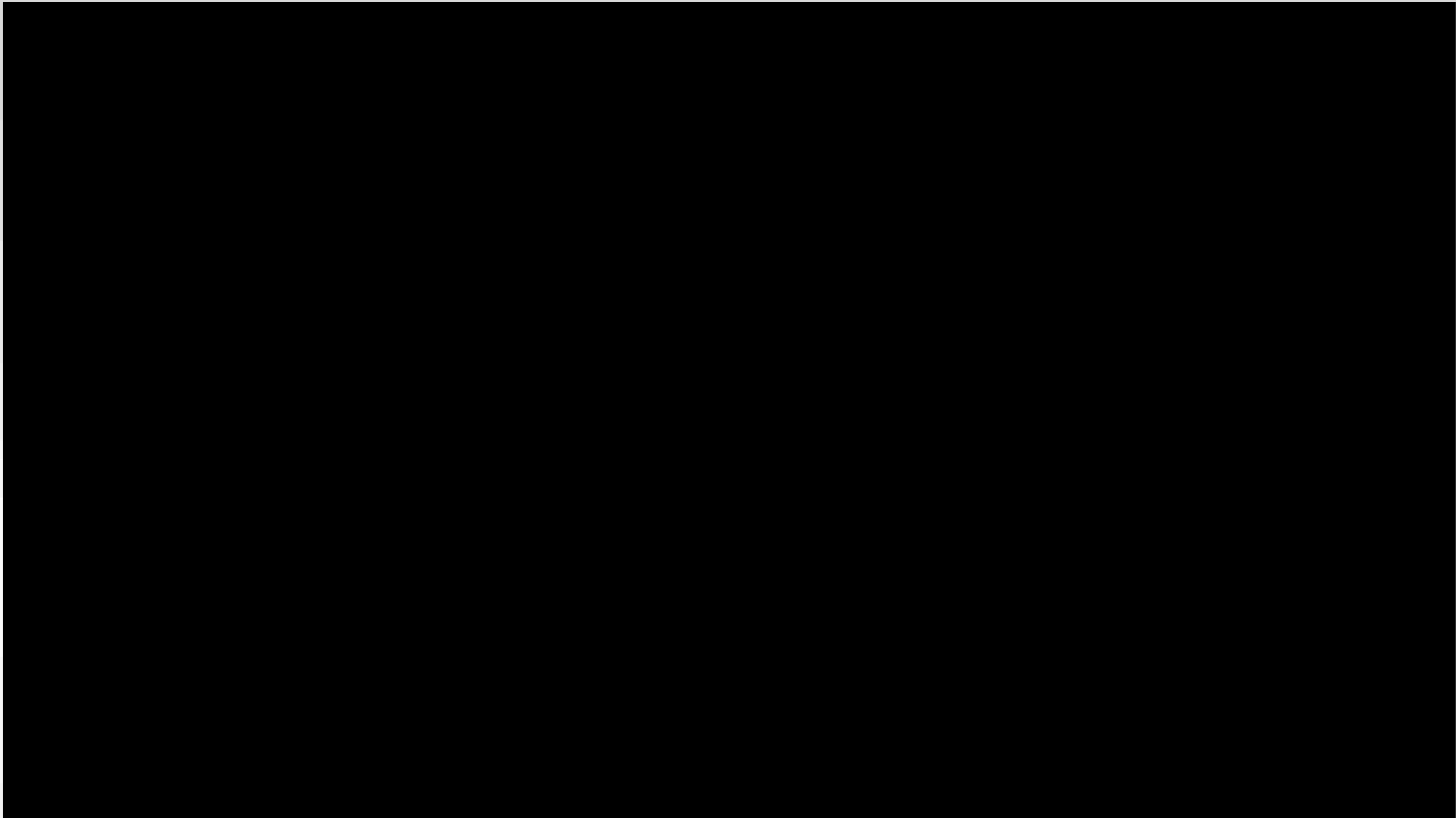








DTU





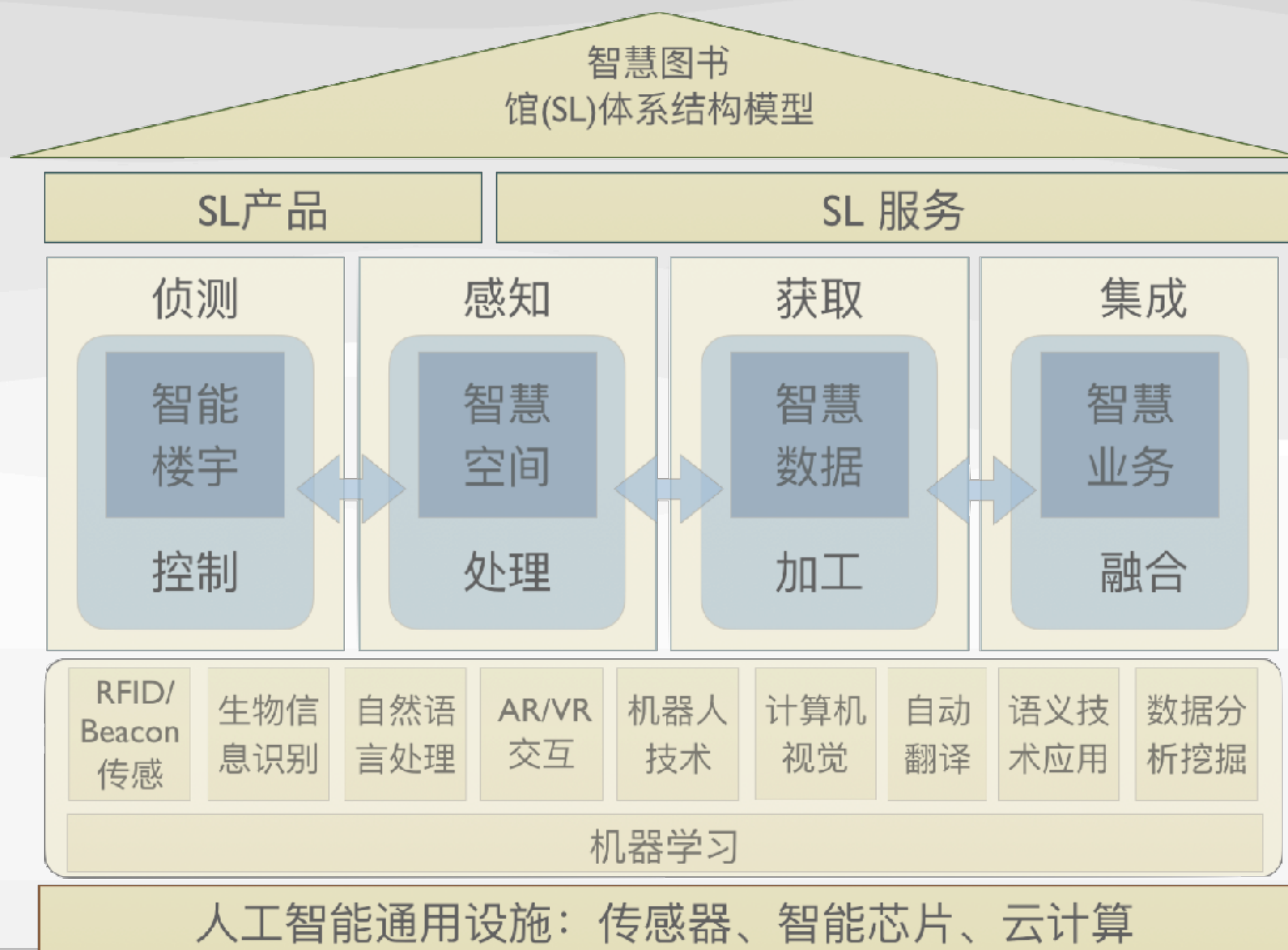
---

# 智慧图书馆标准规范体系

---



# 智慧图书馆体系结构模型



# 图书馆新技术应用矩阵

- 下一代服务平台：云服务（PaaS/SaaS）、平台化、微服务、多租户、中央知识库、数据安全、系统接口规范等
- 全媒体阅读：数字阅读平台、电子书、有声书、游戏化电子书、APP/WEBAPP、社交媒体（微博、微信、抖音）、文化云、数字展览、AR、VR
- 资源优化建设：全自动密集书库、自动分拣、OCR、数字资源长期保存、下一代存储技术、区块链、生物存储
- 创意科技：创客空间、3D打印、BYOD、AR/VR/MR、游戏化、体验实验室、互动屏、3D显示、机脑界面
- 知识发现：发现系统、智能参考问答、替代计量学、数据科学、知识图谱等
- 数据服务：数据可视化、Graph Analytics、个性化服务、馆藏资源分析、用户分析、开放数据、内容分析、隐私保护工具
- 数字人文：关联数据、RDA、BIBFRAME、本体、SKOS、语义网
- 智慧图书馆：RFID、二维码、NFC/Beacon/WIFI、云计算、物联网、5G、区块链、人工智能、人脸识别、边缘计算、机器学习、机器人

# 智慧图书馆是现代信息技术全面综合的应用

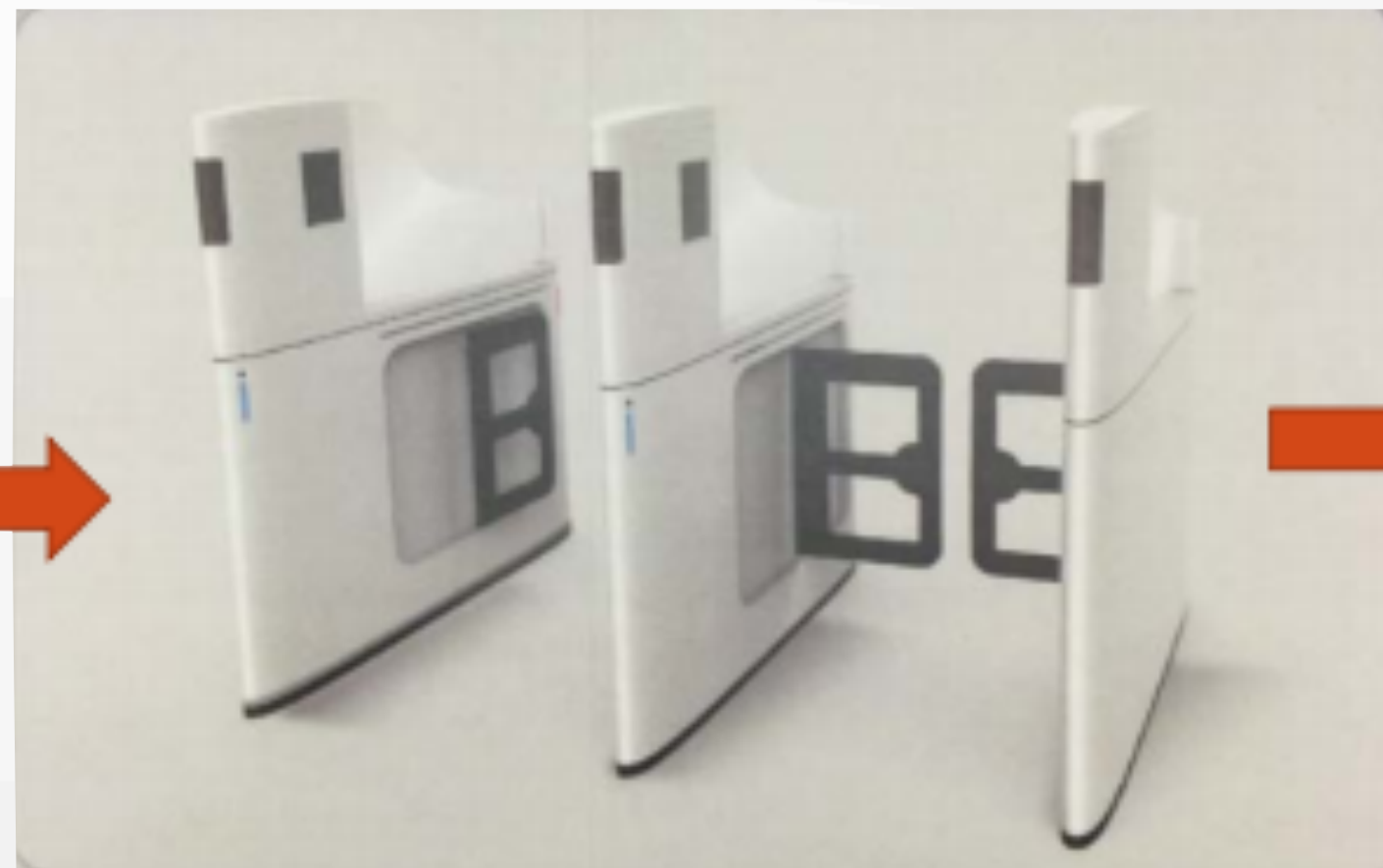
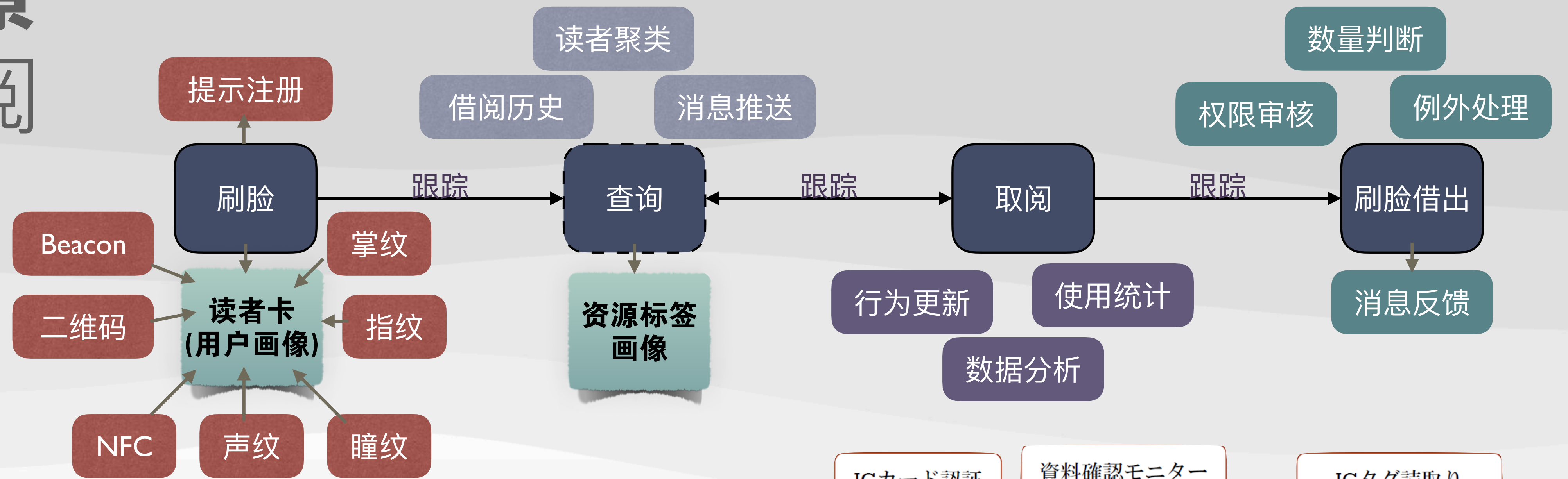
领域	说明	主要应用	主要技术
管理	主要应用于图书馆内部管理	数字典藏、财务、业务统计app、服务管理平台	BIM、大数据管理、移动app、云计算、数据挖掘、数据中心、网络安全
业务	主要应用于图书馆内部业务（提供服务的后台准备工作）	知识组织（采编）、数据加工管理、空间管理、信息发布	RFID、NFC、人脸识别、元数据与本体、关联数据、数据处理、用户画像、人工智能、机器学习、自动盘点
服务	主要应用于直接面向读者的各类图书馆服务	知识发现、数字人文、阅读推广、素养培训、预约网借、导览导航	数字孪生、移动App、定位导航、信息推送、AR/VR、个性化服务、新媒体服务、机器人技术、5G、无人图书馆

# 智慧图书馆应用分类

	业务	空间	服务
管理智能	自动巡检 智能书架 自动编目	BIM 状态跟踪 空间管理(无人图书馆)	生物识别 需求感知 自动追踪
服务智慧	众包标引 自动摘要 智库服务	无感借阅 席位预约 空间导航	用户画像 精准推送 个性服务



# 智慧场景 无感借阅



# 智慧场景

无感借阅

阅读推广服务

虚拟参考馆员

资源门户/资源发现/各类APP/H5入口

资源推送/读者荐购/读者社区/个人知识环境

智能挖掘/自助评估/智慧情报服务

行为采集/24小时自助图书馆

UGC/数字人文平台工具众包

.....

---



# 智慧图书馆应用场景

	场景	说明	应用技术	场景分类	备注
1	无感借阅	持卡读者可以毫无障碍地在主要阅览室取书、阅览并直接带走，系统自动办理相关验证和借出手续，用户手机将自动弹出确认或帮助信息，必要时也可自助完成相关流程。	人脸识别、iBeacon、用户画像、精准推荐。 <u>mMTC</u> ， <u>uRLLC</u>	服务类-基本服务 服务类-自助借阅	场景类似于实现 Amazon Go 无人商店
2	导览导航	读者进入图书馆后可利用手机 app 或图书馆提供的设备进行导览导航（虚拟人物/形象），包括服务介绍、资源/活动推介、座位/定位导航、语音导览以及参考咨询等服务	iBeacon、 <u>Wifi</u> 定位、人脸识别、室内导航	服务类-自动导览 服务类-自动参考咨询	配合馆内的导览系统
3	超清全景互动直播	主题空间内或重要活动时，可采用多点定位各类摄像头进行全景互动直播（部分 24 小时），提供高清传输，部分支持头盔虚拟现场互动	<u>eMMB</u> ，超清视频，360 度、AR、VR	服务类-会展服务 管理类-视频监控	多种应用分类组合，适应不同场景
4	智慧书房	主题空间提供针对个人或小组的预约和个性化空间服务，按研究或交流需求提供相应主题的信息资源和一定功能的设备设施，并提供个性化环境的（虚拟）管家服务。	用户画像，个性化务， <u>mMTC</u>	服务类-专业服务	真正的“市民大书房”可作为公共文化服务
5	智慧场馆	主题场馆提供特定主题的交互式多媒体 VR/AR 情景剧展示（如数字人文）。 智能楼宇与业务系统和用户设备互联互通，实现空间的智慧管理和各类智能设备的自动无线识别和接入。	<u>mMTC</u> ，物联网，BIM，传感网，自动建模控制	服务类-空间服务 管理类-空间管理	类似于“城市规划馆”的互动参与版



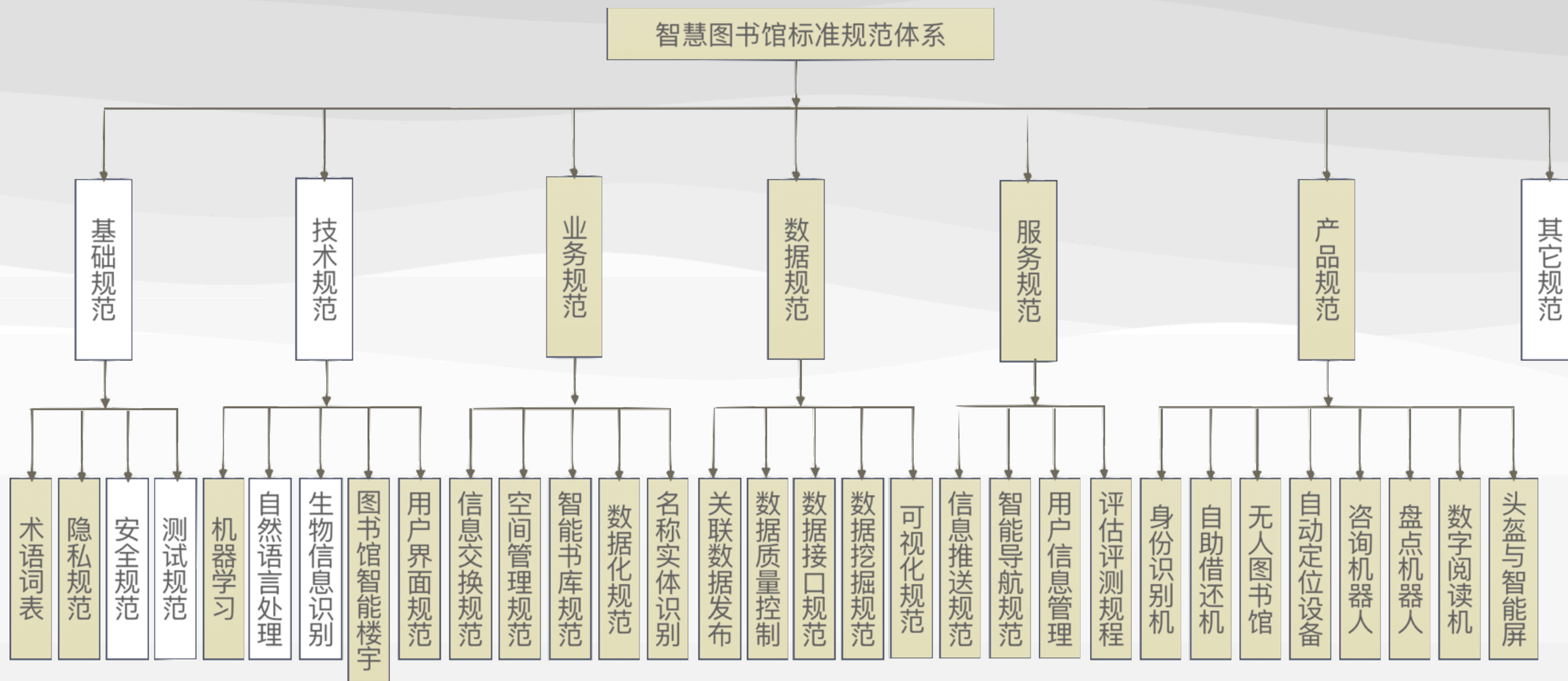
# 智慧图书馆应用场景

6	云课堂	在实体空间和虚拟空间同时举行讲座会议培训等活动，相关资料课件部分以 AR 方式呈现，授课过程自动转录换成 MOOC 并留存或授权发布	AR、VR， <u>mMMB</u> ， <u>uRLLC</u>	服务类-培训服务	包含高阶 AR、VR 应用
7	精准推送	读者阅读和活动行为分析，内容与服务推送，重点在创新阅读服务，如听书和多媒体阅读，支持游戏化场景和阅读推广	用户画像，资源画像	服务类-阅读推广	已开始应用
8	机器人服务	各类虚拟或实体机器人服务，包括自动参考咨询和盘点机器人两类。后者提供智能仓储、物流、盘点功能，具有信息自动采集和预测功能，相关数据同步至中央库。	<u>uRLLC</u> ，AI， NLP，机器学习， 机器人协同 自动问答	业务类-机器人 业务类-书库管理	已经有研发，但需标准化
9	智能安防监控	多摄像头联网，应急自动响应，人流监测，风险预警，网络报警，联动控制	BIM，物联网，人脸识别，传感网络	管理类-监控报警	多种具体应用场景
10	区域联盟服务协同	远程资源定位，资源联合采购，远程活动同步，互动直播，自动馆际互借、PDA，用户驱动出版，按需采订，联合保存	大数据分析，分布式服务，网络切片、边缘计算	业务类-区域联盟	提供图书馆联盟合作的平台



# 智慧依赖于标准规范

## 智慧图书馆标准规范体系





隐私保护	智慧图书馆用户隐私保护政策	智慧图书馆各类应用系统的用户隐私保护原则、政策、方式方法和最佳实践
	智慧图书馆数据交换与开放基本原则和最佳实践	图书馆在与各有关机构合作时需要遵守的基本规定
技术规范		
机器学习	智慧图书馆机器学习应用指南	智慧图书馆各类系统中可能应用机器学习的
智能楼宇	绿色环保智能的图书馆生态建筑	各类绿色环保建筑标准在图书馆的应用
用户界面	智慧图书馆人机交互规范	对包括作为门户和平台的网站、web app 以及移动 app 应用的各类用户交互体验设计和可视化进行建议和规范。
业务规范		
参考模型	智慧图书馆体系结构与参考模型	提出业界能够基本公认的智慧图书馆体系结构框架模型
空间管理	智能化空间服务及管理规范	规范图书馆空间、座位及设备设施的预约、签到、分配、管理、统计等
智能书库	图书馆密集仓储式智能书库规范	对新兴起的图书馆仓储式密集智能书库,按不同需求和应用特点进行推荐和规范
信息交换	图书馆数据交换格式与协议	对数字图书馆提供开房数据服务的各类数据交换进行规范,推荐主流格式和协议,特别是关联数据消费



数据规范		
数据接口	智慧数据描述封装接口规范	用于数据交换的接口标准
	智能应用接口规范	各类智能应用（如用户聚类）等需要底层系统提供分布式接口规范
数据分析与挖掘	图书馆数据分析与挖掘应用指南	对图书馆用户数据及资源使用情况数据的分析挖掘，对各学科主题内容数据的分析挖掘以及各类可能的情报分析，提供模型、流程和工具的参考文档。
智慧数据	关联数据应用指南	图书馆书目数据、特藏数据等将大量使用关联数据，需要进行普及和规范。
	馆藏资源数字化文本化数据化最佳实践	大量纸本馆藏扫描数字化、进行元数据加工之后，需要着手文本化（经 OCR 或人工加工变成全文本）和数据化（提取实体信息），以适应数据时代的读者需求。
	数据清洗与质量控制	对数据进行编目也需要一定著录规则和 norm 控制
服务规范		
移动服务	移动图书馆智慧服务规范	移动图书馆是智慧服务的重要阵地，也将是主战场。



用户认证↔	图书馆用户认证应用规范↔	规范图书馆对生物信息识别技术的应用,如刷脸、指纹、瞳纹、声纹等。↔
个性化服务↔	图书馆个性化服务规范↔	个性化是智慧服务的基本特征。↔
可视化↔	图书馆信息可视化参考指南↔	大量的智慧服务需要通过可视化来展示,不仅是内容,还包括服务 <u>che</u> 成效。↔
产品规范↔		
无人图书馆↔	24 小时无人图书馆参考标准↔	作为一项成熟的应用,无人图书馆模式需要进行一定的总结和规范↔
机器人应用↔	书库点检机器人应用指南↔	集成了多种智能技术的机器人需要在各类性能指标方面设定最低标准。↔
	参考咨询机器人应用指南↔	作为更加高级的智能机器人应用,参考咨询机器人需要设定一定的应用标准,且软硬件应该区分。↔
智能终端↔	图书馆智能终端应用最佳实践↔	包括自助借还、阅读机、阅读盒子、业务手机、穿戴设备↔
自然语言处理类产品↔	自然语言处理系统应用参考指南↔	翻译机(语音、文本)、自动问答系统、智能音箱、智能搜索、自动写作、自动摘要、自动分类↔
传感设备↔	RFID、NFC、蓝牙设备应用规范↔	各类涉及人机交互的传感设备的应用规范,不包括纯粹提供自动控制的传感设备。↔
安防设备↔	智能视频监控系统标准↔	采用机器学习进行物体识别、跟踪,从而实现预警、报警功能。↔
虚拟/增强现实↔	图书馆 AR/VR/MR 设备应用参考指南↔	包括 3D 显示、头显、智能眼镜、一体机等↔
特殊设备↔	3D 打印设备↔	属于图书馆创客空间设备设施一体化智能管理规范的内容,可根据情况分别制订。↔
	↔ 图书馆无人机应用规范↔	图书馆在进行短距离载体运送、实时现场视频传输或录像时需要用到无人机的管理规范↔



---

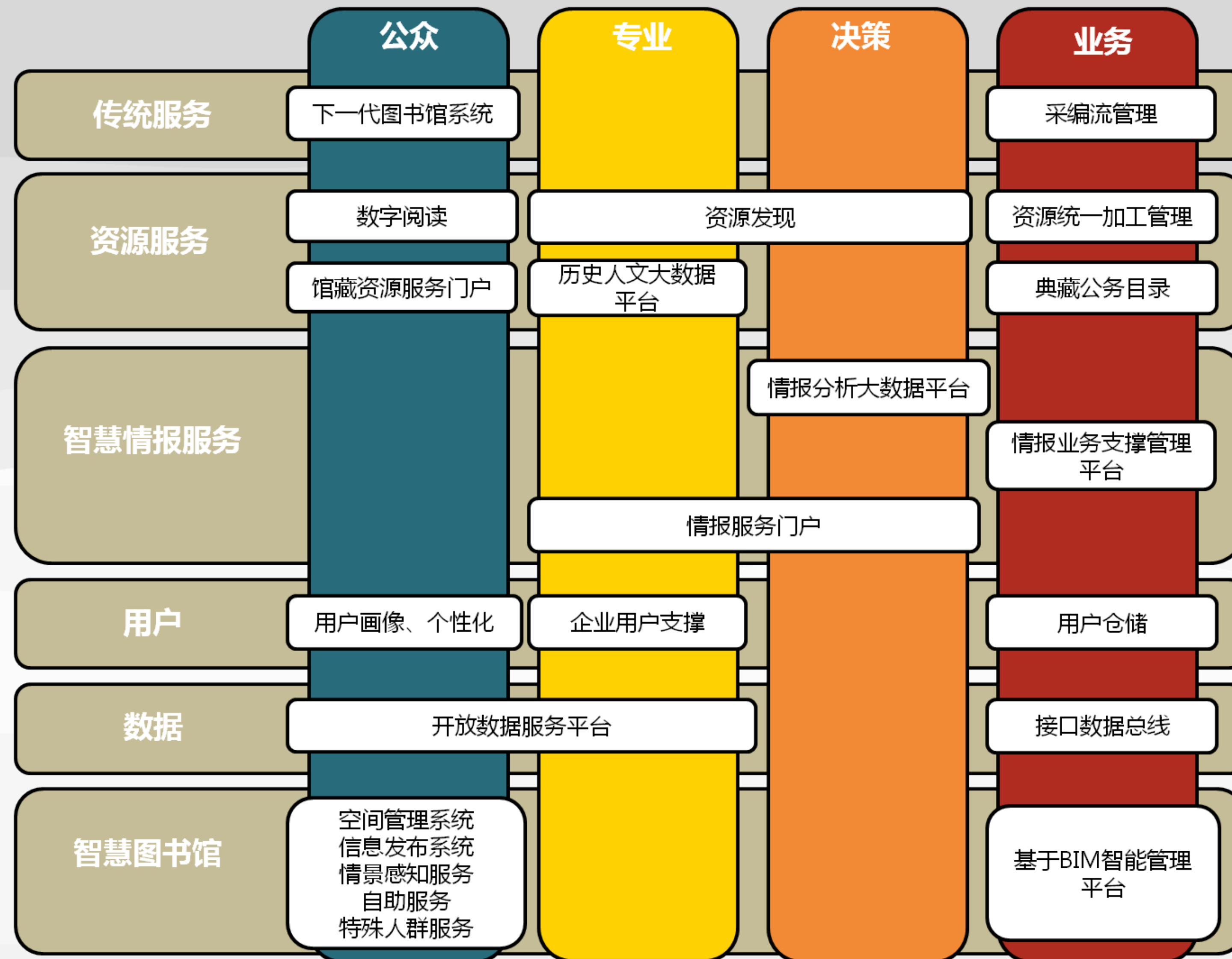
智慧图书馆平台及服务的实现：  
如何以智慧图书馆重构图书馆业务？

---

# 智慧图书馆的实现：FOLIO平台

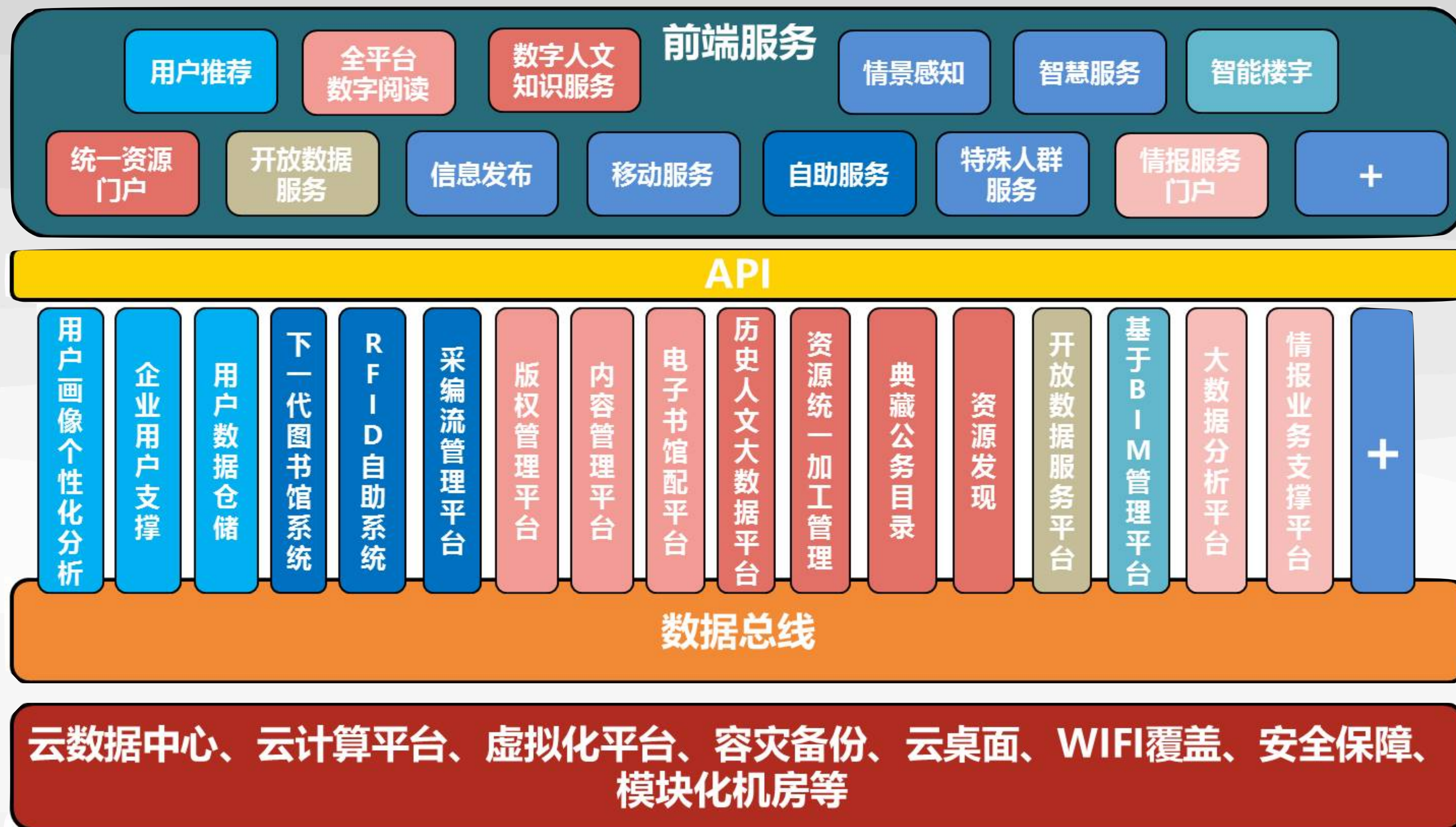


# “现代”ILS





# 智慧ILS





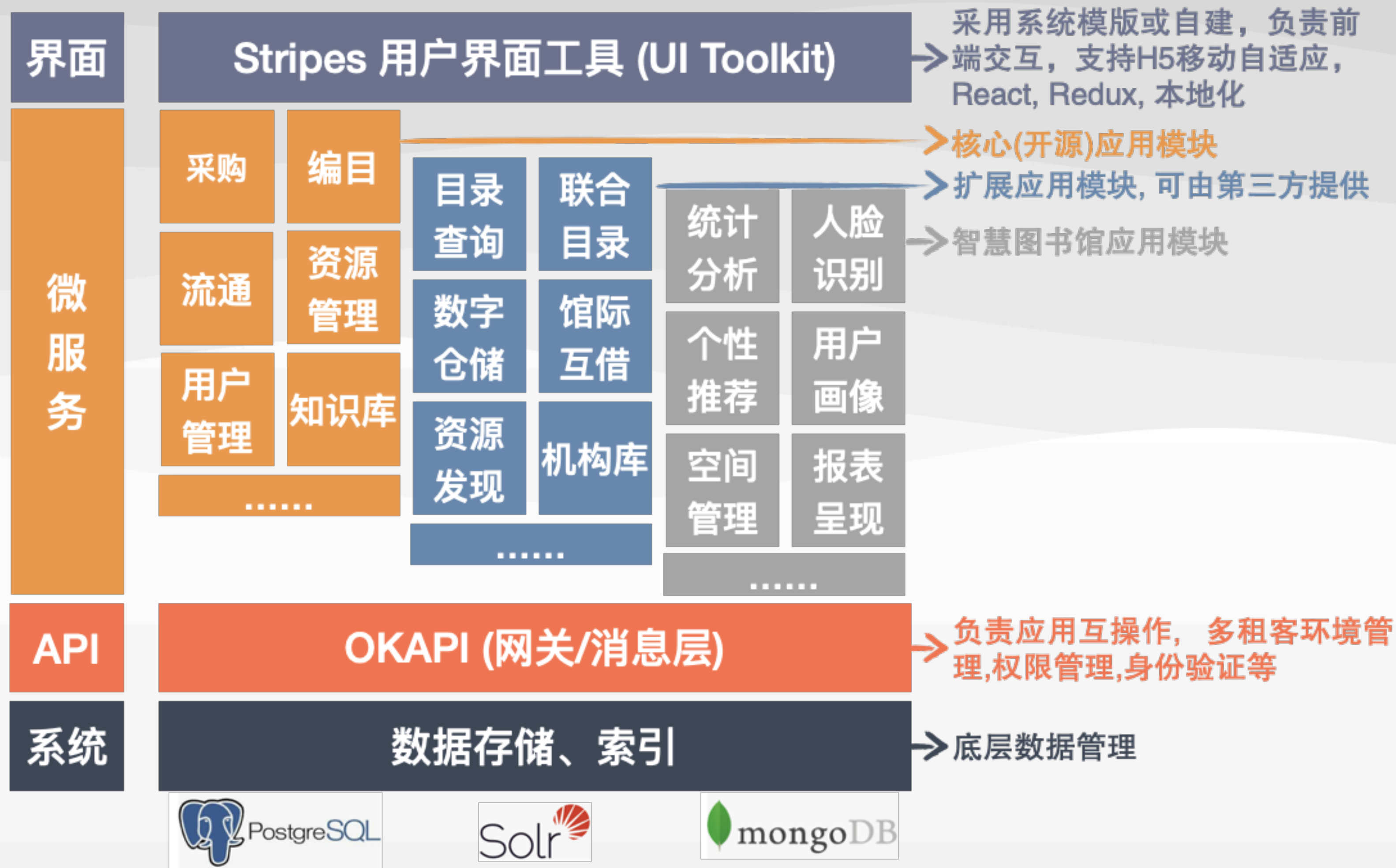
# 上海图书馆信息化方案

整体提升：上海图书馆东馆信息化配套设施和全市智慧图书馆服务平台项目（原名：上海图书馆东馆（信息化）配套建设项目）

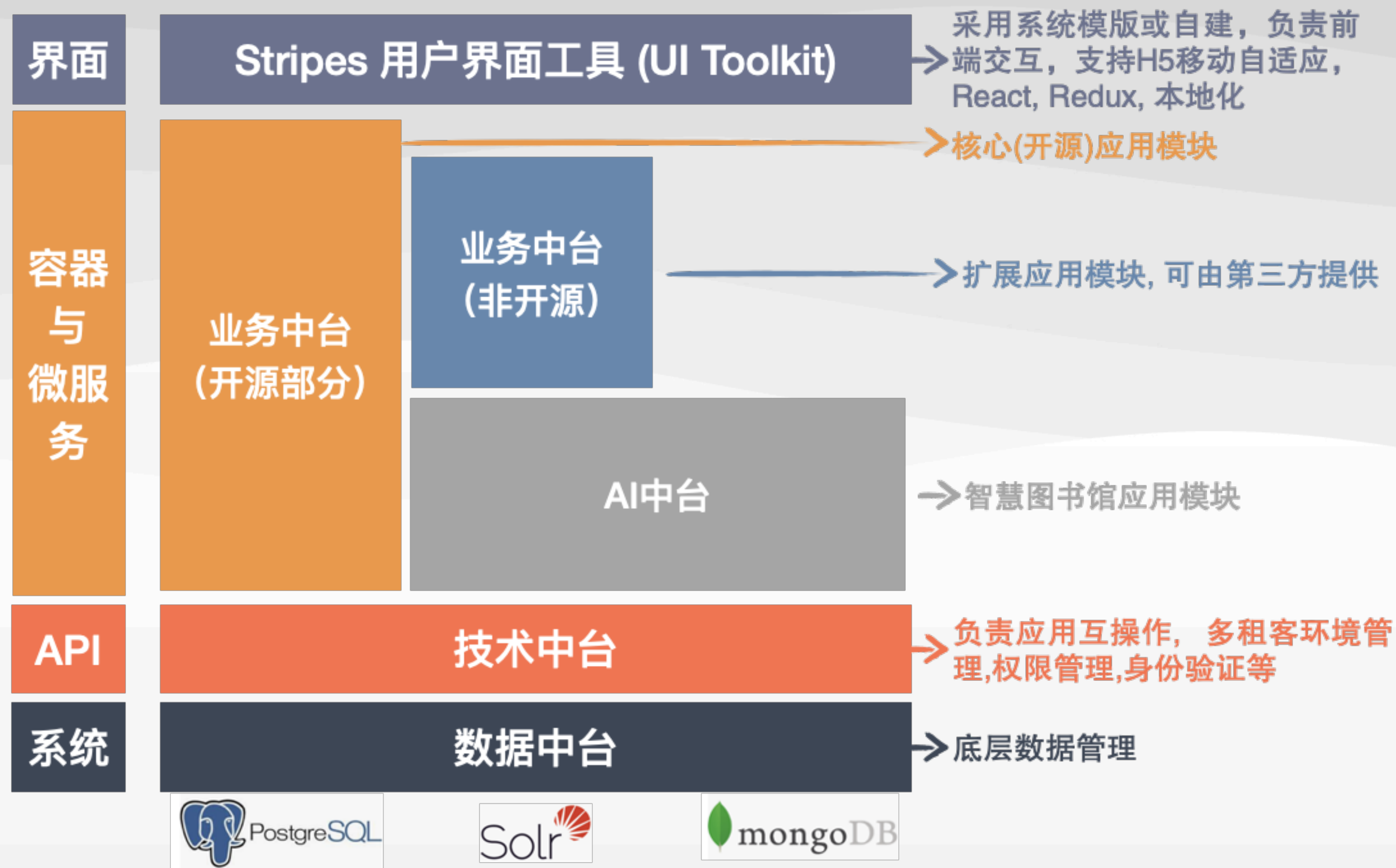
除网络和服务器云设施之外，软件系统包括六大子系统：

1. 智慧图书馆服务平台（FOLIO）
  2. 文献管理中心（智慧情报）
  3. 信息加工平台（特藏加工与数字人文）
  4. 智慧空间（含身份识别、智慧服务、室内导航、智能控制、行为控制、信息发布、运维管理系统）
  5. 上图数据中台（包括初步的AI中台）
  6. 统一服务平台（网站、app、数字阅读）
-

# 智慧图书馆“操作系统”：FOLIO



# 智慧图书馆“操作系统”：FOLIO





# 什么是云原生？

- 云原生是一种方法，用于构建和运行充分利用云计算模型优势的应用。
- 采用开源堆栈（K8S+Docker）进行容器化，基于微服务架构提高灵活性和可维护性，借助敏捷方法、DevOps支持持续迭代和运维自动化，利用云平台设施实现弹性伸缩、动态调度、优化资源利用率。
- 云计算不再将重点放在资本投资和员工上来运行企业数据中心，而是提供无限制的按需计算能力和根据使用情况付费的功能，从而重新定义了几乎所有行业的竞争格局。

# 云原生三剑客

微服务

Microservices

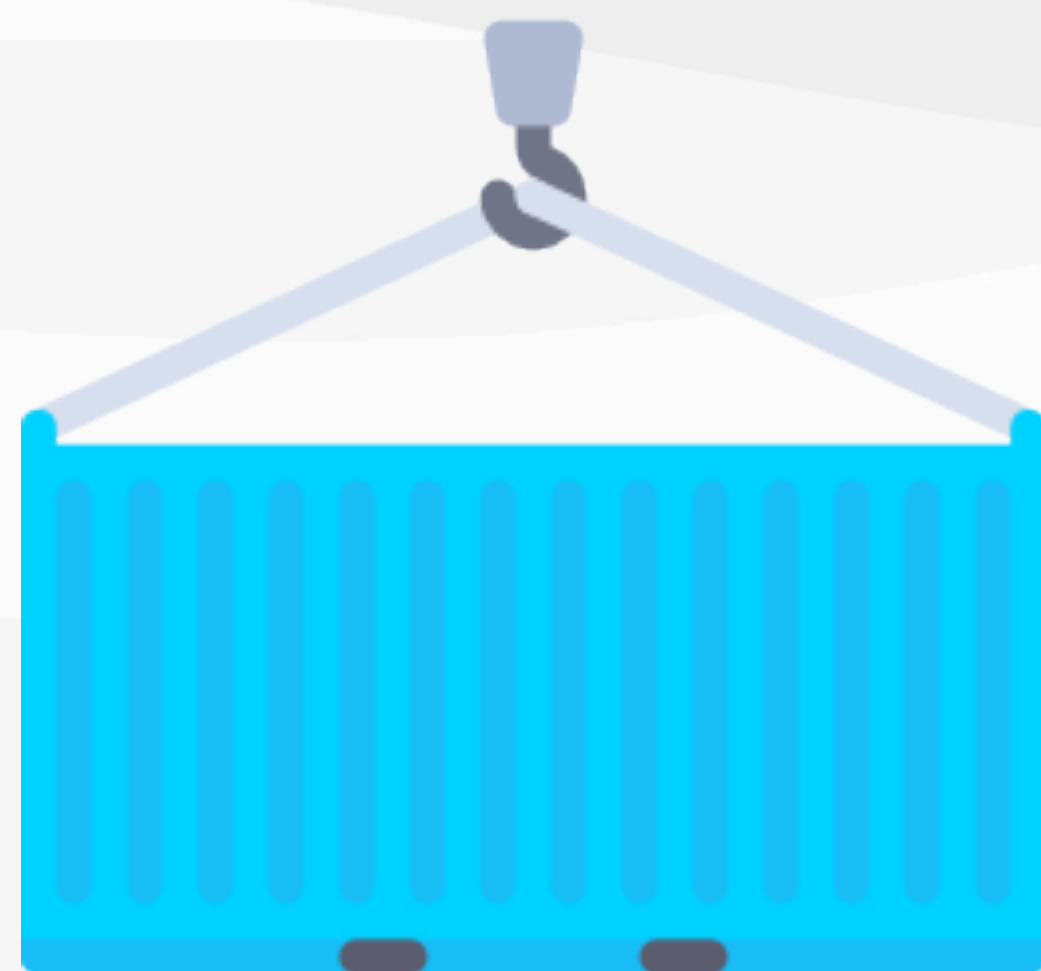
JAR文件



容器技术

Containers

Docker Image



容器编排

Kubernetes

OpenShift Pod

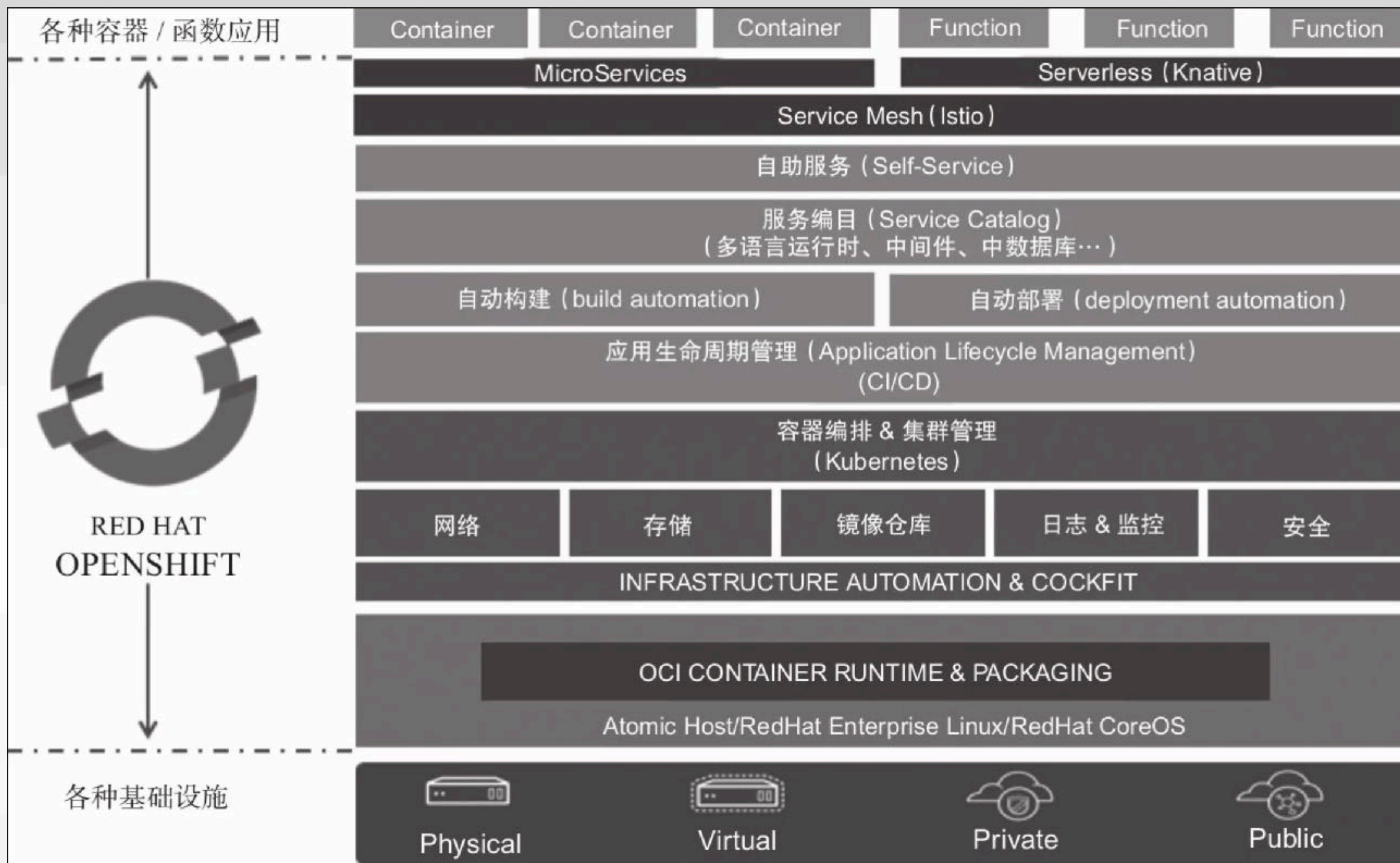


# 中台





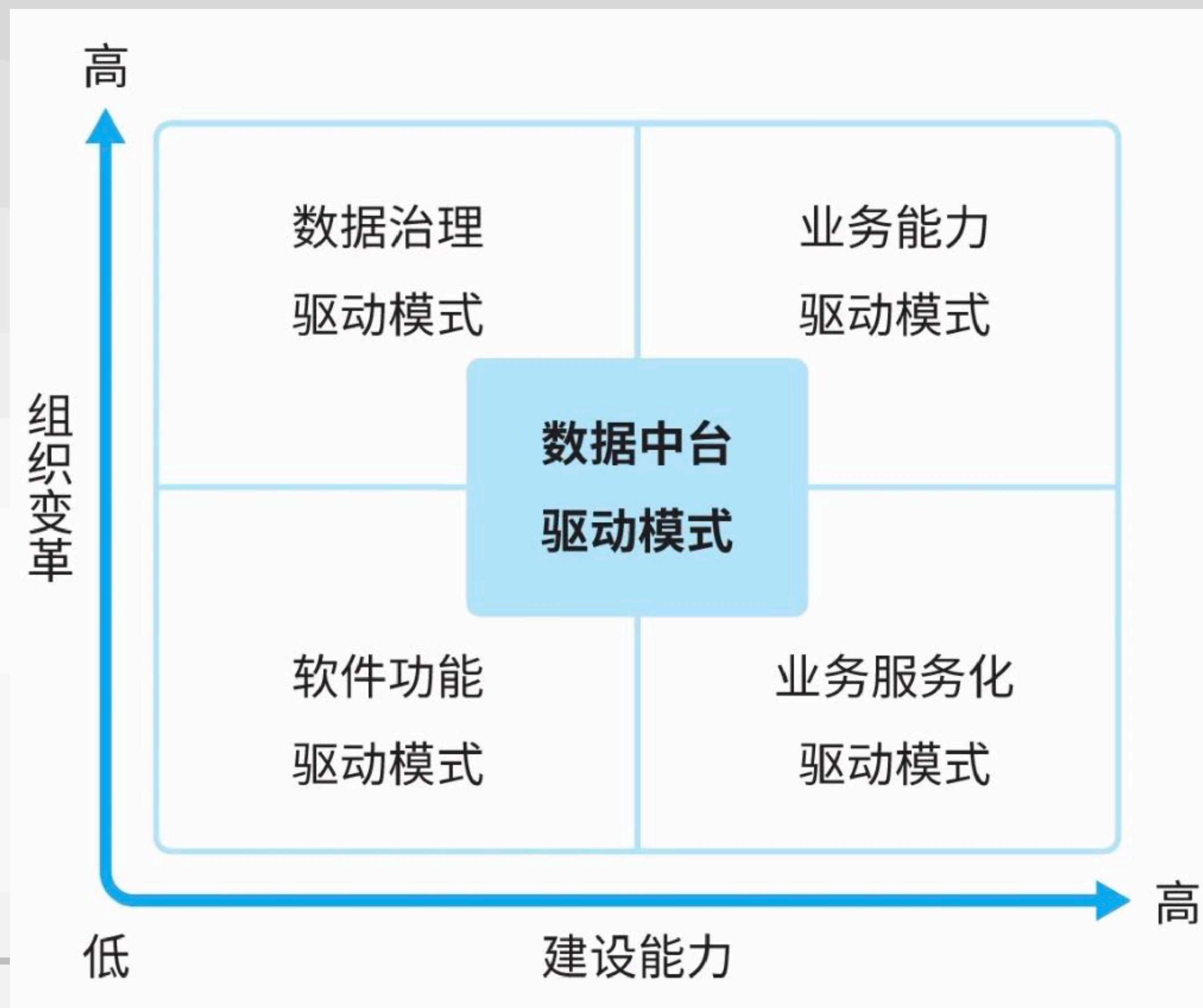
# 中台的云(原生)实现



# 什么是中台？

- 中台是真正为前台而生的平台（可以是技术平台，业务能力甚至组织机构），它存在的唯一目的就是更好的服务前台规模化创新，进而更好的响应服务引领用户，使企业真正做到自身能力与用户需求的持续对接。中台就像是在前台与后台之间添加的一组“变速齿轮”，将前台与后台的速率进行匹配，是前台与后台的桥梁。
- 数据中台可以实现多种功能，通过数据技术，对海量数据进行采集、计算、存储、加工、可视化，同时统一标准和口径。数据中台把数据统一之后，会形成标准数据，再进行存储，形成大数据资产层，进而为运营和管理提供高效服务。
- AI中台通常由数据和算法组成，离不开数据中台，是一个用来构建大规模智能服务的基础设施，对企业需要的算法模型提供了分步构建和全生命周期管理的服务，让企业可以将自己的业务不断下沉为一个个算法模型，以达到复用、组合创新、规模化构建智能服务的目的。

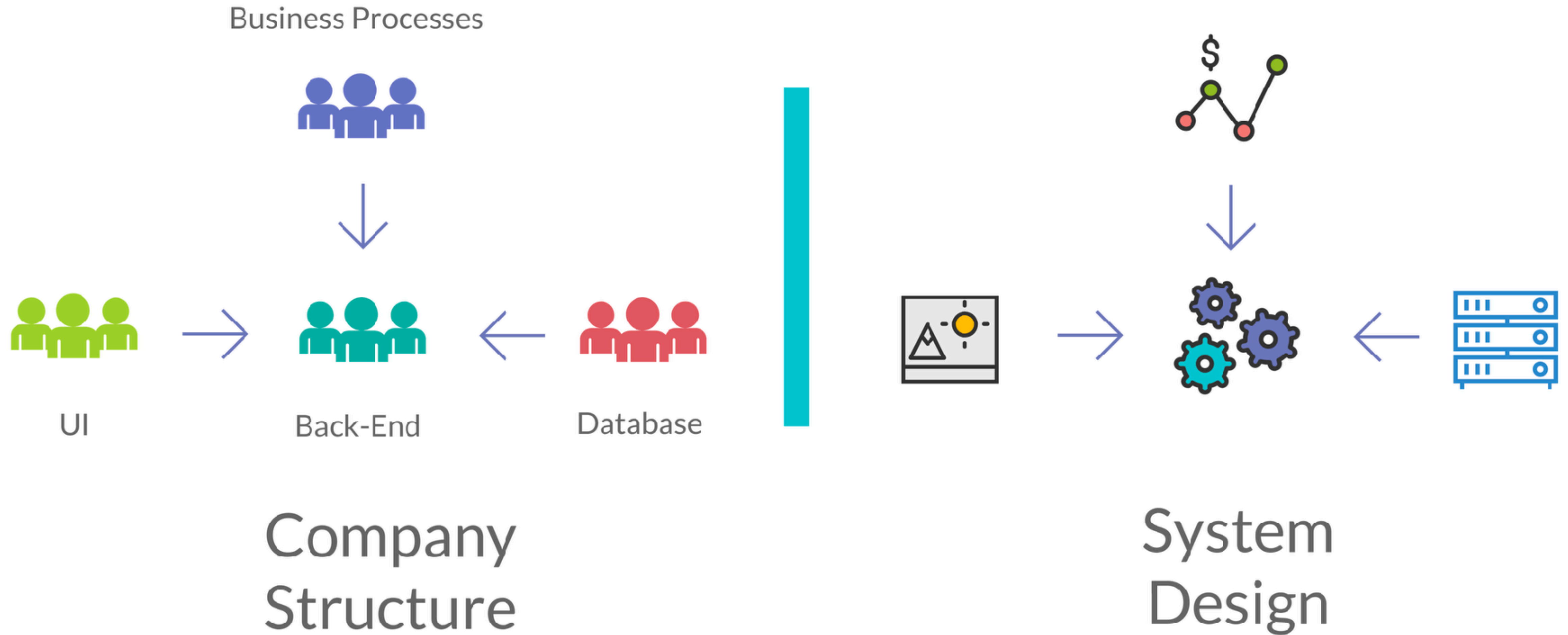
# 改变观念：智慧图书馆不仅是技术，而是运营模式





# Conway's Law

- “设计系统的架构受制于产生这些设计的组织的沟通结构。”





# 改变观念：开源社区的价值在于提供信任

- 初级社区维持应用的互操作性，提供用户丰富的功能；
  - 中级社区维持应用的可选择性，提供用户灵活的组合；
  - 高级社区维持不同角色之间的信任关系，减少交易成本，维持市场秩序；
  - 宣传推广、教育培训和基础设施的运维是社区的主要功能。
-



# 总结

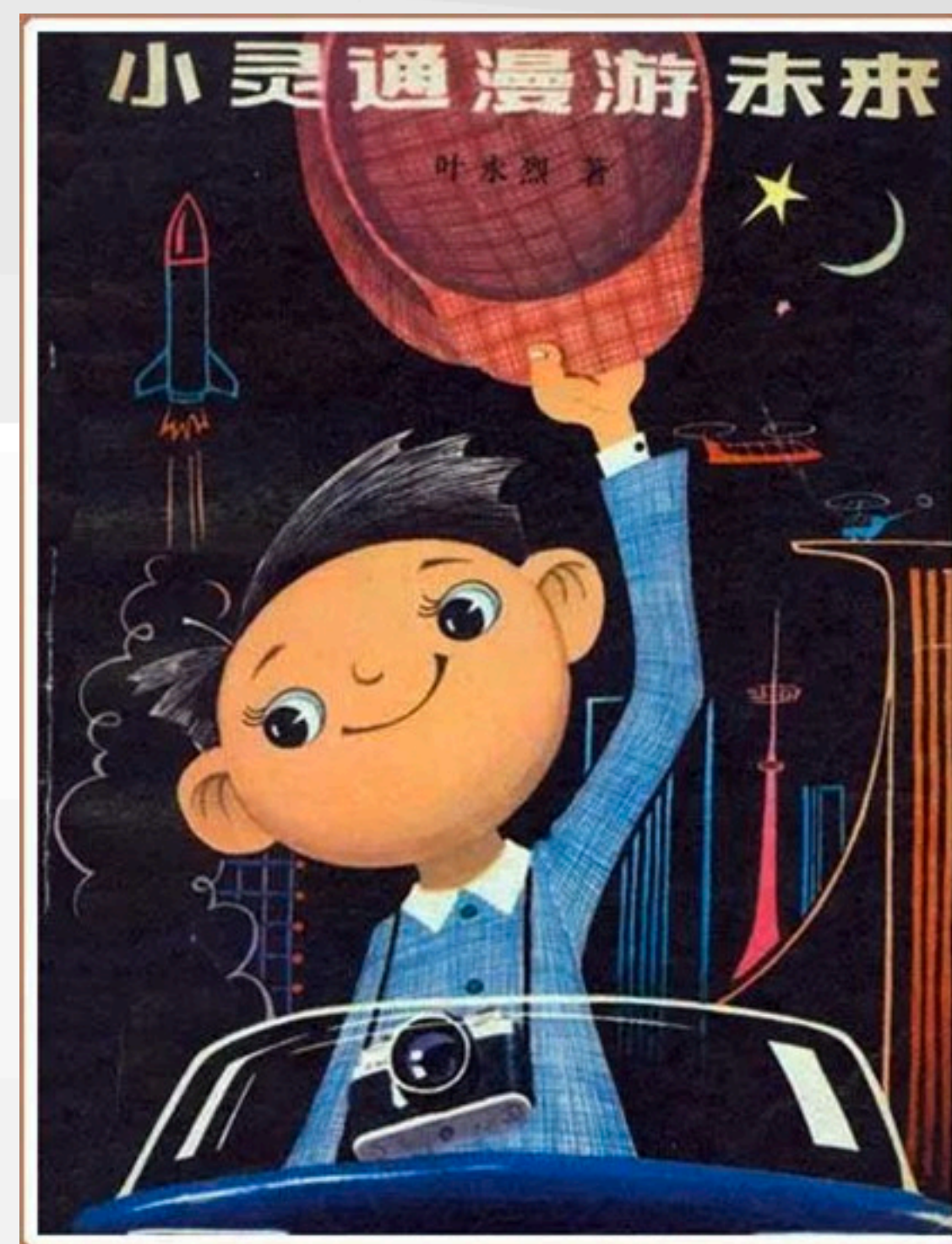
- 我们正处在计算架构更新换代的时代，云原生和中台技术新一代架构的两个重要特征
  - 云原生技术包括容器、微服务、编排、无服务器、服务网格、DevOps等一系列要素
  - 图书馆智慧服务应用的复杂性、可迭代性使其最适合采用云原生的中台架构
  - 应用云原生的中台架构将需要也促成未来图书馆组织架构和服务模式的变革
  - 基于云原生的FOLIO平台提供智慧图书馆运营的基础平台，通过大量的App赋能用户，提供特性化、差异化服务
  - 以上升级换代，不仅是技术，也是业务模式的变革，依赖于大量的标准规范
-

# 总结二

- 智慧图书馆标准规范的划分可以有几个维度，可以按业务划分和制定，分为服务规范、业务规范、管理规范和智慧空间相关规范等，具体规范可按照应用场景和技术应用灵活制订
  - 智慧图书馆标准规范可以有多种形式：技术规范、技术文档、参数要求、应用场景、最佳实践等等，不拘一格。但都并非强制性的，除非有行业准入。目前只有中文MARC是某种程度的强制标准。
  - 智慧图书馆带来“平台+应用”架构，作为“云操作系统”，颠覆整个行业
  - 智慧图书馆是对传统图书馆业务的一种彻底重构，是对图书馆数字生态的一种全面赋能。
-

# 智慧图书馆场景和业态展望：

- 亲切的馆员带领着无数有形和无形的“机器人”，穿梭于全市各类服务点
- 图书馆比你更知道你需要什么知识服务，各种文献知识不仅以本来面目呈现，而且有讲故事、写作业、回答问题、讲座、展览、MOOC、DIY创客...等形式按需提供
- 从事各类“融媒体”知识的获取、加工、组织、保存、精炼和重组，并提供各类衍生服务。写报告、做跟踪、翻译综述、自动预警、指标生成...
- 图书馆成为知识服务的前台，而背后有大量的企业提供开发、运维和各类外包，基础平台是基于云原生、靠算法运行，低边际成本、高附加增值
- 所有图书馆都可以是智慧云图书馆的一个克隆（实例），每一种类型、每一类服务可以瞬间复制、按需布局





## 谢谢!



刘炜 wliu@libnet.sh.cn

上海图书馆上海科学技术情报研究所

