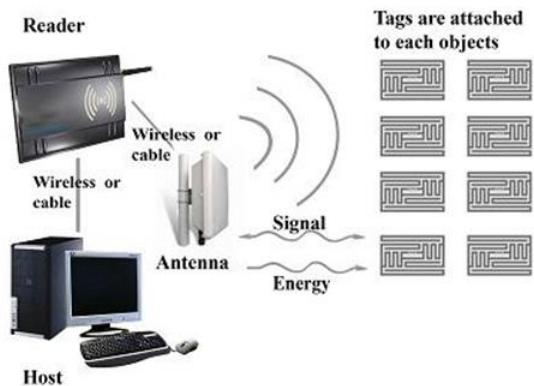




高校图书馆UHF-RFID 数据模型与应用指南



高校图书馆RFID技术应用联盟

上海交通大学 图书馆

陈进

2014年07月01日

内容提纲

 引言

 建模的意义

 数据模型

 应用指南

 应用状态

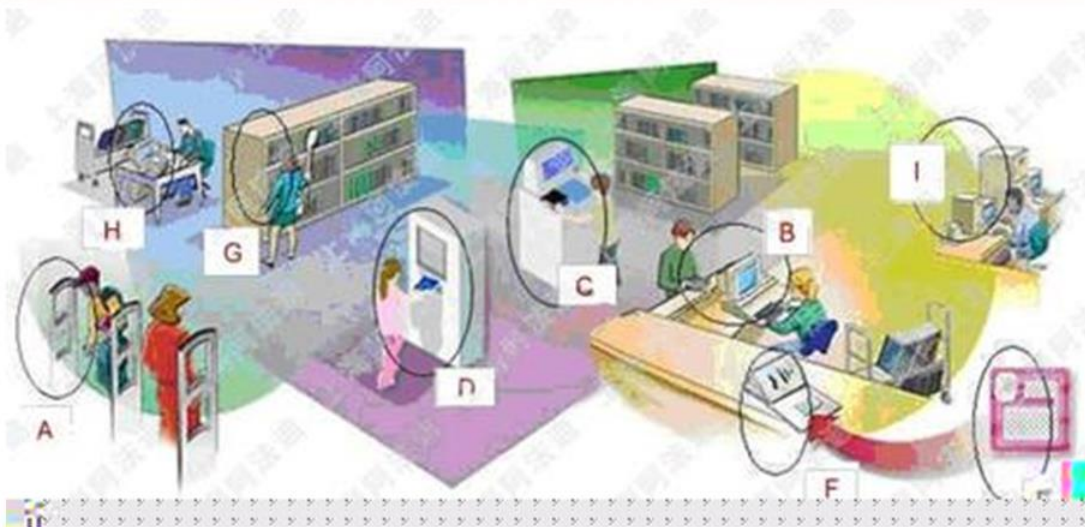
 结束语

UHF RFID 技术应用的发展与最佳实践

内地与香港图书馆及UHF RFID 业界交流会

暨 高校图书馆「UHF RFID应用」工作小组第三次工作会议

深圳 2011年3月18日





高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

引言



联盟的宗旨

- 建立强大的买方应用市场
- 形成坚实的卖方技术支撑



**互利共赢
共同发展**



目的

- 规范RFID技术在图书馆应用
- 提升RFID应用技术的品质
- 满足图书馆创新应用需求
- 促进可持续稳定发展

意义



联盟推荐：UHF-RFID

高频RFID
(HF-RFID)

超高频RFID
(UHF-RFID)

隐蔽性好

价格便宜

读取距离远

未来有更好的发展潜力

V.S.





引言

当前，图书馆应用RFID技术存在2个致命问题

1、数据模型不统一

数据模型：定义存放在RFID
标签中的数据内容、格式

2、数据交换接口不统一

数据交换：应用系统平台与
接入设备之间的数据交互

数据模型标准及附带问题

❶ 目前尚无针对图书馆应用的国际和国家标准

❷ 可供参考的国际标准ISO28560定义过于宽泛

- 几乎适用于所有行业应用

- UHF-RFID在图书馆领域的标准更是空白

❸ 关于ISO28560

- 定义了多达**31个**用户数据元素

- ISO28560-2、ISO28560-3分别定义了两种不同的编码方式，仍由应用方自行选择

 - ❖ 基于ISO15962的变长格式编码

 - ❖ 固定长度编码

- 定义了6种压缩方式，但并未给出选用建议

 - ❖ 整形数压缩、数字压缩、5bit压缩等等、...

数据模型本身的问题

- RFID供应商通常（不得不）自行定义数据模型
- 导致，数据内容、编码方式、存储形式等不统一
 - 数据内容不统一：有的只定义了条码；有的定义了2个字段；也有的定义了3个字段；...
 - 存储方式不统一：有些厂商把数据都存放在EPC数据区；有些使用了USER数据区；...
 - 编码方式不统一：有些厂商不压缩；有些采用压缩编码；



数据模型引出的问题

❶ 标签数据无法交换

- 不同厂商的标签数据无法互相解析，更换厂商就意味着标签需要重新改写
- 图书馆间无法实现图书标签的互读与互操作





其它行业的启示

- 在我国，物流等行业率先制定了行业应用标准
- 商务部发布了酒类RFID应用技术与测试规范



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

商务部酒类RFID应用技术与测试规范

2012



2013

SB/T10771-2012 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪应用数据编码
SB/T10768-2012 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪标签技术要求
SB/T10770-2012 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪读写器技术要求
SB/T10769-2012 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪查询服务流程

SB/T11001-2013 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪标签测试规范
SB/T11002-2013 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪读写器测试规范
SB/T11003-2013 基于射频识别的瓶装酒追溯与防伪设备互操作测试规范



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

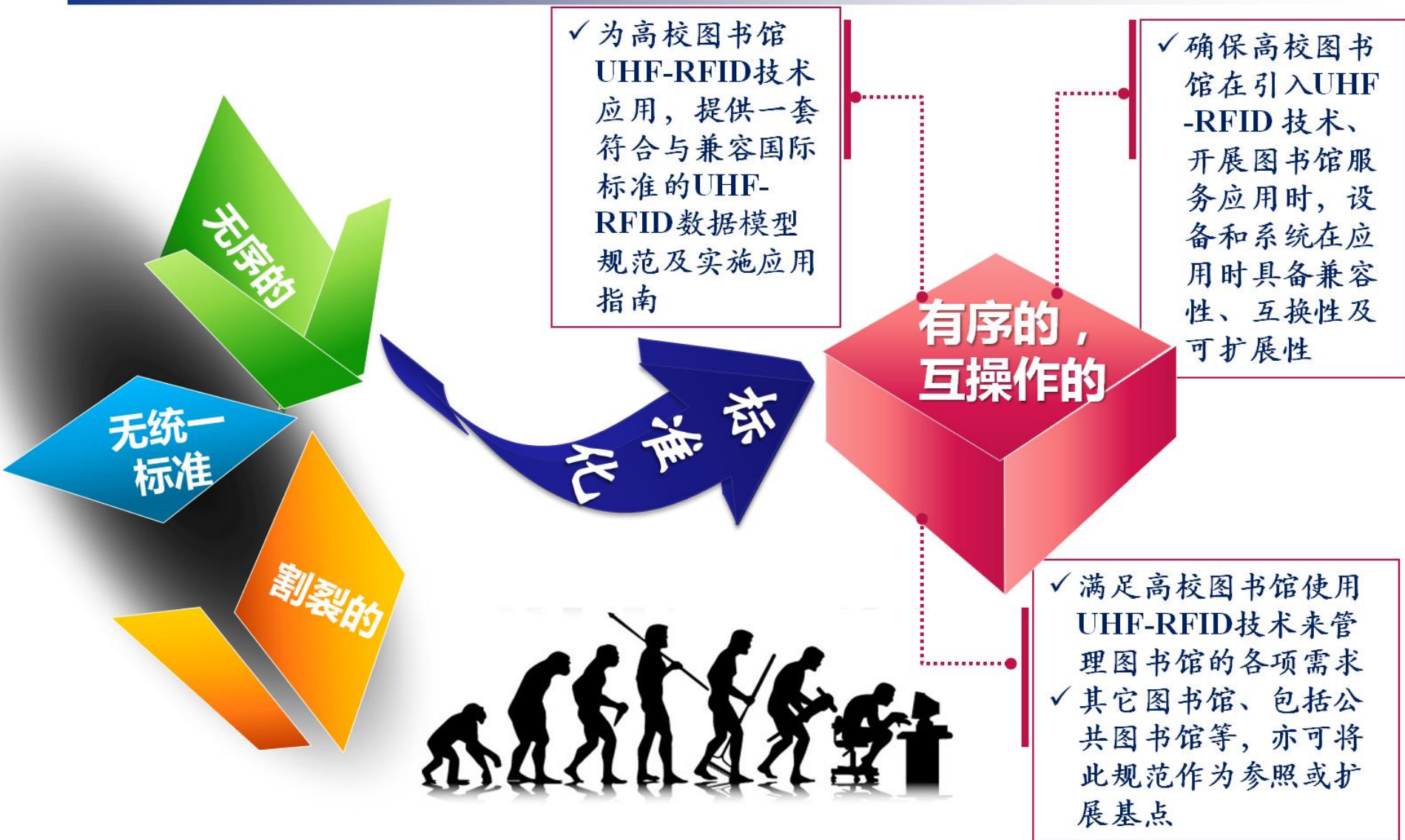


高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

建模的意义

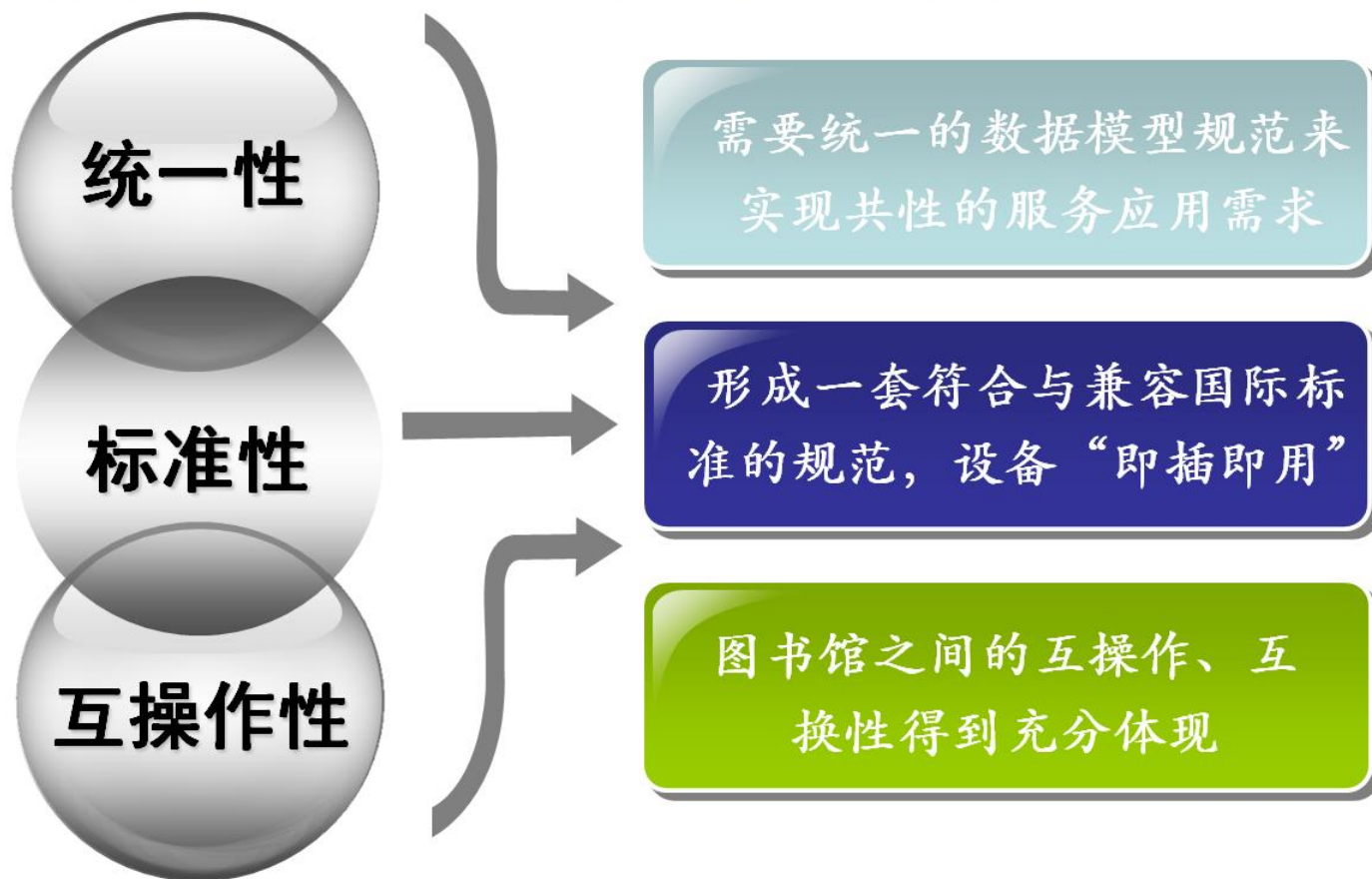


建立数据模型的目的

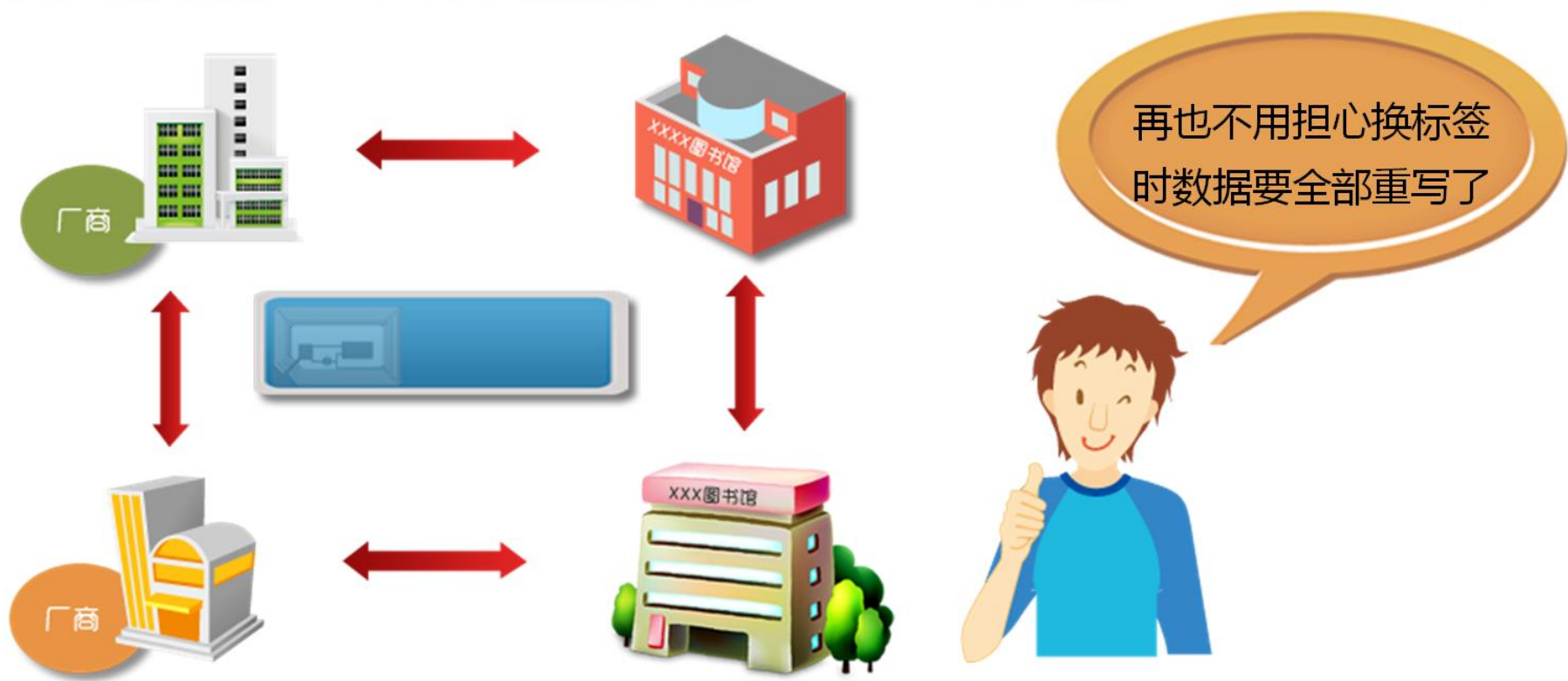


建立数据模型的意义

- ① 统一数据标准、统一数据模型
- ② 确保服务拓展，打破“技术壁垒”和垄断



建立数据模型的意义



- ① 确保不同厂商之间的标签、设备可以交互（互联）
- ② 确保不同图书馆之间的交互也不存在障碍
- ③ 鼓励不同厂商产品的集成，形成最优组合、满足最佳应用

联盟肩负重任

联盟的责任

- 建立统一的数据模型和应用规范
- 形成应用范本，推广应用经验

联盟的成效

- 起草《高校图书馆UHF-RFID技术：数据模型规范》
- 起草《高校图书馆UHF-RFID技术：应用指南》
- 起草《高校图书馆UHF-RFID技术：通用数据交换规范》

希望能有一个统一的数据模型





高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

数据模型





引用标准

JY/T1001-2012	教育管理信息-教育管理基础代码(中华人民共和国教育部行业标准)
WH/T43-2012	图书馆-射频识别-数据模型-第1部分: 数据元素设置及应用规则(中华人民共和国文化行业标准)
WH/T44-2012	图书馆-射频识别-数据模型-第2部分: 基于ISO/IEC 15962的数据元素编码方案(中华人民共和国文化行业标准)
DB44/T898.1-2011	射频识别-图书管理-第1部分: 系统架构和应用需求(广东省地方标准)
DB44/T898.2-2011	射频识别-图书管理-第2部分: 标签数据(广东省地方标准)
ISO/IEC 646 IRV	信息技术-ISO信息交换七位编码字符集
ISO/IEC 15961:2004	信息技术-项目管理用射频识别(RFID)-数据协议:应用接口
ISO/IEC 15962:2004	信息技术-项目管理用射频识别(RFID)-数据协议: 数据编码规则和逻辑存储功能
ISO/IEC 18000-6:2010	信息技术-项目管理用射频识别-860 MHz至960 MHz空中接口通信参数
ISO 28560-1:2011	信息和文献-图书馆无线射频识别(RFID)-实施的数据元素和总原则
ISO 28560-2:2011	信息和文献-图书馆无线射频识别(RFID)-基于ISO/IEC 15962规则的无线射频识别(RFID)数据元素的编码

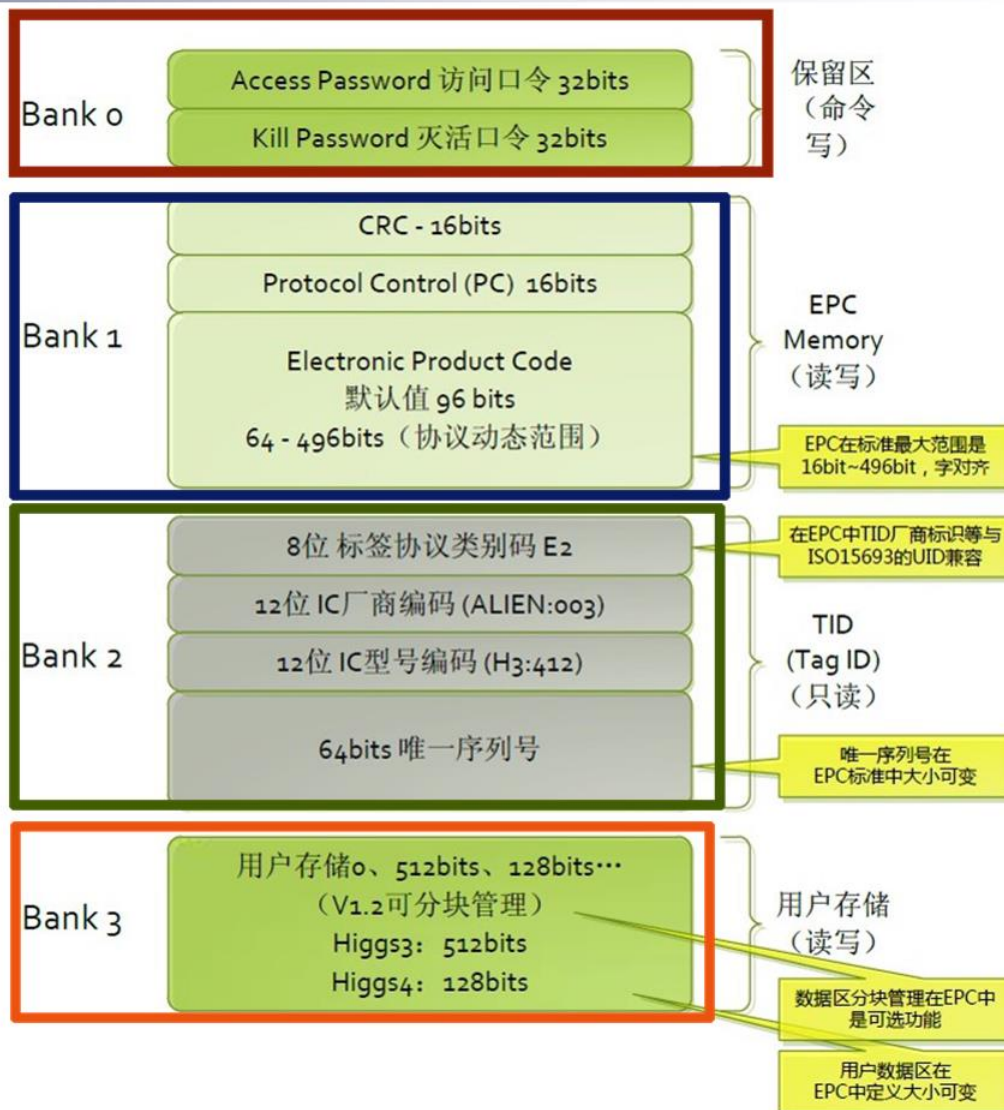
UHF-RFID标签结构

保留区：
系统数据区

EPC Memory：
快速读写区域

TID：系统数据区
是标签的唯一标识符

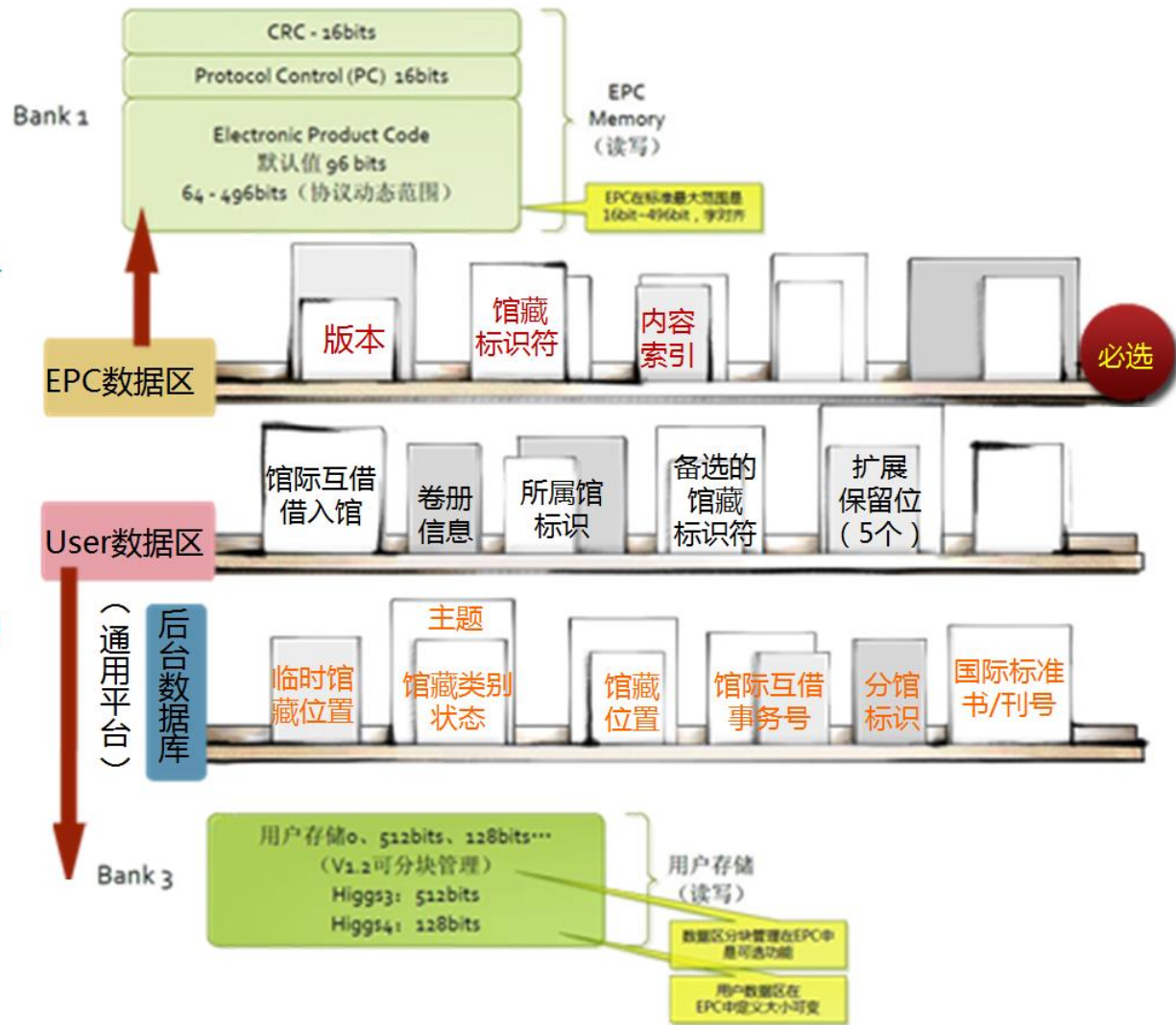
用户存储：User数据区
读写速度较慢



用户数据元素

共设计19用户元素项，其中

- 3个必备项（版本，馆藏标识符，内容索引）
- 16个可选项（9个位于标签USER区，7个位于RFID后台数据库）



EPC数据元素

 **版本** (编码方式+版本; 由联盟统一发布, 更新需求来自厂商或(高校)图书馆)

■ 用于记载数据模型与应用指南的版本信息

 **馆藏标识符**

■ 图书馆内某项馆藏的唯一性标识符 (例如: 条码)



 **内容索引**

■ 用于标识标签上用户数据元素的选用状态, 选用的则设为“1”, 不包含必备项和索引项自身, 便于标签快速读取

Bit顺序	高								←	低						
相对- OID	31	30	29	28	27	26	24	16	15	14	12	11	6	5	4	3
编码	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1



User数据区元素

所属馆标识

- 标识拥有当前馆藏的图书馆的专用代码（图书馆之间操作，如：馆际互借）

源自：教育部标准 JY/T1001-2012，高校完整代码可从“中国教育统计网”网站 <http://www.stats.edu.cn/tjbz.aspx> 下载。

所属馆标识	上海交通大学图书馆
取值	10248

中国高等院校代码表		
院校代码	院校名称	变更情况
10001	北京大学	北京医科大学并入
10002	中国人民大学	
10003	清华大学	
10004	北京交通大学	"京电高专并入本校,北方交大更名"
10005	北京工业大学	建材局管干院北京水电等并入本校
10006	北京航空航天大学	
10007	北京理工大学	
10008	北京科技大学	
10009	北方工业大学	
10010	北京化工大学	
10012	北京服装学院	
10013	北京邮电大学	
11971	中国防卫科技学院	华北石油职大(河北远东)并入新建
41102	北京工业职业技术学院	
41103	北京信息职业技术学院	
41104	北京轻工职业技术学院	
41105	北京科技经营管理学院	
41106	北京吉利大学	
41107	北京农业职业学院	市农管干院并入
50001	北京市海淀区职工大学	
50002	北京市东城区职工业余大学	
50004	北京市崇文区职工大学	
50005	北京市宣武区红旗业余大学	
50006	北京市石景山区业余大学	
50007	北京市朝阳区职工大学	
50008	北京市机械工业局职工大学	
50017	首都钢铁公司职工大学	
50018	北京市医药总公司职工大学	
50019	北京市工艺美术品总公司职大	与工艺美术学校合建艺术职院待删除
11032	天津职业大学	
11126	武警医学院	
11904	天津医科大学	
11908	天津医学高等专科学校	原天津市职工医学院改制新建
41201	民办天狮职业技术学院	
41202	天津工业职业技术学院	
41203	天津滨海职业学院	
41204	天津工程职业技术学院	油田职大并入
41205	天津现代职业技术学院	津一轻职大并入
41206	天津轻工职业技术学院	二轻职大并入
41207	天津电子信息职业技术学院	
41208	天津公安警官职业学院	
41209	天津机电职业技术学院	职工机电院并入
41210	天津渤海职业技术学院	职工化院并入
41211	天津中德职业技术学院	职工技院现代企管院并入

卷册信息

- 用于标识一卷具有多册数的馆藏的卷册总数和卷册序号
- 例：某总数为100册的多卷册馆藏的第5册：100 / 5

User数据区元素

④ 馆际互借借入馆

- 用于标识借入馆（馆际互借中的请求馆）信息



采用教育部标准——
高等学校代码

④ 备选的馆藏标识符

- 预留用于将来可能使用的馆藏标识符代码，如二维码等

④ 扩展保留位（5个）

- 预留用于未来使用，保证模型的可扩展性

后台数据库元素

分馆标识

- 用于定义图书馆下属层级的馆或资料室等
- 例如：某个分馆或所属地等

馆藏位置

- 用于标识馆藏的具体位置，可以精确到阅览室或架位

临时馆藏位置

- 针对馆藏的临时存放位置调动，在不改变原有位置的前提下，赋予馆藏一个临时位置信息
- 例如：将馆藏放置于卫星图书馆，此时，仍然保留原有位置，同时，分配一个临时位置



后台数据库元素

馆藏类别与状态

- 用于标识馆藏的所属类别、以及状态和用途

馆际互借事务号

- 用于记录馆际互借事务的流水编号

主题

- 记录图书的分类号，可以获知其学科分类，为未来的图书馆服务、数据统计、数据挖掘等活动提供支持

国际标准书/刊号

- 书目数据中可唯一识别出版物的国际通用代码，即：ISBN/ISSN号

主限定标识(应用类别)	取值(数字)	次限定标识(馆藏状态)	取值(数字)
文献	0	可外借	0
		不可外借	1
		剔旧	2
		处理中	3
		自定义	4-255
光盘	1	可外借	0
		不可外借	1
		处理中	2
		自定义	3-255



Data Mining



高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

应用指南



应用指南

- ❶ 为避免实施过程中，对数据模型存在理解上的歧义，特别给出应用指南，确保数据模型的实施统一性
 - 以范例形式为数据模型的实际应用提供详细指导
 - 明确标签的数据存放方式、编码方式、乃至压缩代码等，确保所有应用准确一致



EPC区存储方式

国内高校图书馆所采用的标示符（条码）长度均不超过14位

字节顺序	第1字节			第2字节		第3-4字节
长度(Byte)	1			1		2
bit顺序	高	←	低	高	←	低
地址(bit)	7	6-5	4-0	15-14	13-8	31-16
字段顺序	安全位	扩展位	分拣	编码方式	版本	内容索引

96bit EPC

第5-12字节
8
高 ← 低
95-32
馆藏标识符

128bit EPC

第5-18字节
14
高 ← 低
143-32
馆藏标识符

144bit及以上 EPC

第5-16字节
12
高 ← 低
127-32
馆藏标识符

USER区编码规则

采用变长数据块形式，可自由选择可选字段

编码形式

高位(MSB)		←	低位(LSB)
2Byte			变长 (2Byte的倍数)
6bit	10bit		变长
相对-OID号	用户数据元素长度		用户数据元素内容

存储方式

相对-OID号1	用户数据元素1长度	用户数据元素1内容
相对-OID号2	用户数据元素2长度	用户数据元素2内容
相对-OID号3	用户数据元素3长度	用户数据元素3内容
.		读取长度
USER区总长度		

编码与解码算法

对标签数据的存储，给出了针对性强、高效率的编码与解码算法代码

提高了标签的读写效率

表 A-1 条码长度为 8-14

bit 顺序	高			低		
长度(Byte)	4			4		
长度(bit)	30	2	2	18	8	4
数据结构	条码第 5 位到倒数第 2 位编码	条码第 4 位编码的高 2bit	条码第 4 位编码的低 2bit	条码前 3 位编码	条码最后 1 位(校验位)	条码长度

表 A-2 条码长度为 1-7

bit 顺序	高			低	
长度(Byte)	1-7 字节不定长, 高位			1	
长度(bit)	8		8	8	4
数据结构	条码第 7 位	条码第 2 位	条码第 1 位	空位

A3 编码程序源代码(C 语言)

A3.1 EPC 96bit 编码程序源代码 (供 EPC 中编码方式为 00[方式 1]时调用)

```

/**
/** iRFID_Encode96bit ( )
/**
/**
/** Input: ucBarCode, 输入时, 是一个1-14Byte的无符号字符串
/** 由于结束符 '\0' 占用一个空间, 最大需要开辟15Byte空间
/** ucBarCode字符数为1-7:
/** 可选字符集为ISO/IEC646 IRV中的任意字符
/** ucBarCode字符数为8-14:
/** 第1至3位字符的可选字符集为A-Z字母或0-9数字(小写字母需转换为大写再传入)
/** 第4至倒数第2位的可选字符集为0-9数字
/** 最后1位的可选字符集为ISO/IEC646 IRV中的任意字符
/** Output: 输出时, ucBarCode是一个2-8Byte的无符号字符串
/** 返回值等于BarCode长度, -1代表输入条码长度不合法(输入条码长度介于1-14之间)
/**
/** 说明: 用于压缩1-14位条码至2-8Byte
/** ucBarCode字符数为1-7:
/** 可选字符集为ISO/IEC646 IRV中的任意字符
/** ucBarCode字符数为8-14:
/** 第1至3位字符的可选字符集为A-Z字母或0-9数字(小写字母需转换为大写再传入)
/** 第4至倒数第2位的可选字符集为0-9数字
/** 最后1位的可选字符集为ISO/IEC646 IRV中的任意字符
/**
/**
/** Version 2.0
/** 完成日期: 2012-11-16
/**
/**
**/
int iRFID_Encode96bit( unsigned char *ucBarCode )
{
int i, iBarCodeLen;
unsigned char ucCompressedBarCode[4], ucTmpChar;
unsigned char *pucTmpDat;
union
{
unsigned char ucStr[4];
unsigned int uiDat;
} unWorkDat;

iBarCodeLen = strlen( (char *)ucBarCode );
if( iBarCodeLen < 1 || iBarCodeLen > 14 ) return ( -1 );

```



高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

应用状态

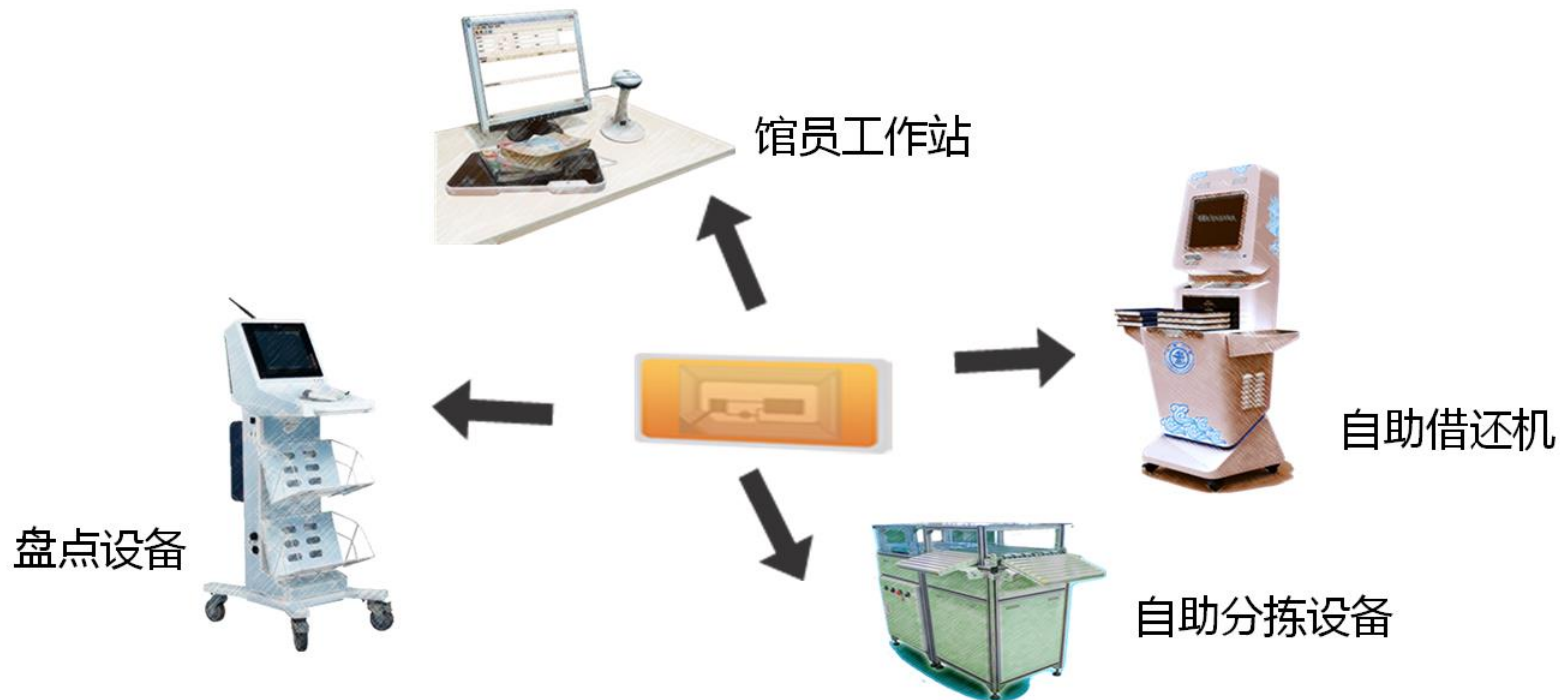


试验情况

国内绝大多数UHF-RFID厂商参加协同测试

- 各厂商分别按数据模型填写标签
- 完成不同厂商设备读写标签的功能性互测

标签已经可以被互相读写、互操作



应用状态

目前已有**40**余家图书馆采用





预留问题

不同厂商的设备仍然无法互相交互



通用数据交换平台



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

结束语





结束语

数据模型标准化推进

- 将使RFID应用步入正轨
- 提升互操作业务的体验
- 标签的互换性不存在障碍
- 催生更多智慧图书馆的应用

探索中的RFID技术标准化

- 还有很多相关标准需要完善
- 需要图书馆与相关机构协力推动标准化进程的发展



高校图书馆RFID应用及推广研讨会
浙江大学，杭州，2014.6.30-7.2

谢谢!

不妥之处，请批评指正

