

天溯“一站式”仪器设备管理系统技术架构及特点研究

邓军, 王聪, 李峰

(深圳天溯计量检测股份有限公司, 广东 深圳 518116)

摘要: 天溯“一站式”仪器设备管理系统是一套完整的全生命周期设备管理系统, 主要功能包括设备总台账, 设备仓库, 标准物质仓库, 设备采购、验收、分派、借用、领用、溯源、启用、维修、报废、期间核查、盘点等。系统的目的是为组织的设备仪器提供“一站式”管理服务。服务开发贯穿设备仪器的整个生命周期: 需求——研讨——采购——验收——运行——维护——报废等。系统的核心理念是业务驱动仪器设备的合理使用和有效溯源, 最大优点是采用灵活的体系架构满足各种现实需求。

关键词: 仪器设备;一站式;管理系统;有效溯源;体系架构

Research on Technical Architecture and Characteristics of Tiansu "One stop" Instrument and Equipment Management System

Deng Jun, Wang Cong, Li Feng

(Shenzhen Tiansu Calibration and Testing Co., Ltd., ShenZhen 518116, China)

Abstract: The Tiansu "one-stop" instrument and equipment management system is a complete set of life-cycle equipment management systems. Its main functions include the general equipment account, equipment warehouse, standard material warehouse, equipment purchase, acceptance, distribution, borrowing, receiving, traceability, enabling, maintenance, scrapping, periodic check, inventory, etc. The purpose of the system is to provide "one-stop" management services for the organization's equipment and instruments. Service development runs through the whole life cycle of equipment and instruments: demand, discussion, purchase, acceptance, operation, maintenance, scrap, etc. The core idea of the system is that business drives the rational use and effective traceability of instruments and equipment. The biggest advantage is that flexible architecture is used to meet various practical needs.

Keywords: Instruments and equipment; one-stop; Management system; Effective traceability; Architecture

1 系统技术架构及主要流程

天溯“一站式”仪器设备管理系统架构是一个分层的结构，从底层的功能性服务，到溯源流程性服务，到顶层的整体业务流程服务，目的是最大限度地衔接不同节点，从而达到不同场景不同层次运营的目的。无论哪一个层次，不管简单还是复杂，其核心都是服务。业务模式和流程可以通过服务的不同组合变得更加灵活。要搭建这个灵活多变的架构，需要根据需求变化不断的进行磨合调试。采用专业项目组进行应用开发、运行、管理、监控、维护，严格遵循 CNAS 相关管理规范进行适宜性建设。基于设备仪器管理的相关操作标准，具备易于扩展，易于细化的特性。用户的需求改变可以直接通过自主的设计思路得以体现。IT 项目团队跳出传统开发模式的局限，只需多次研讨需求，就可做到准确评估，使系统便于灵活改动。系统的技术架构图见下图。

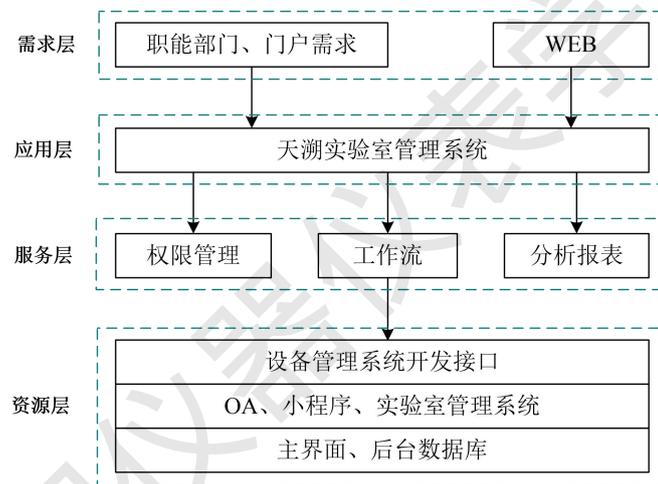


图 1 天溯“一站式”仪器设备管理系统技术架构图

系统的主要流程图见下图。

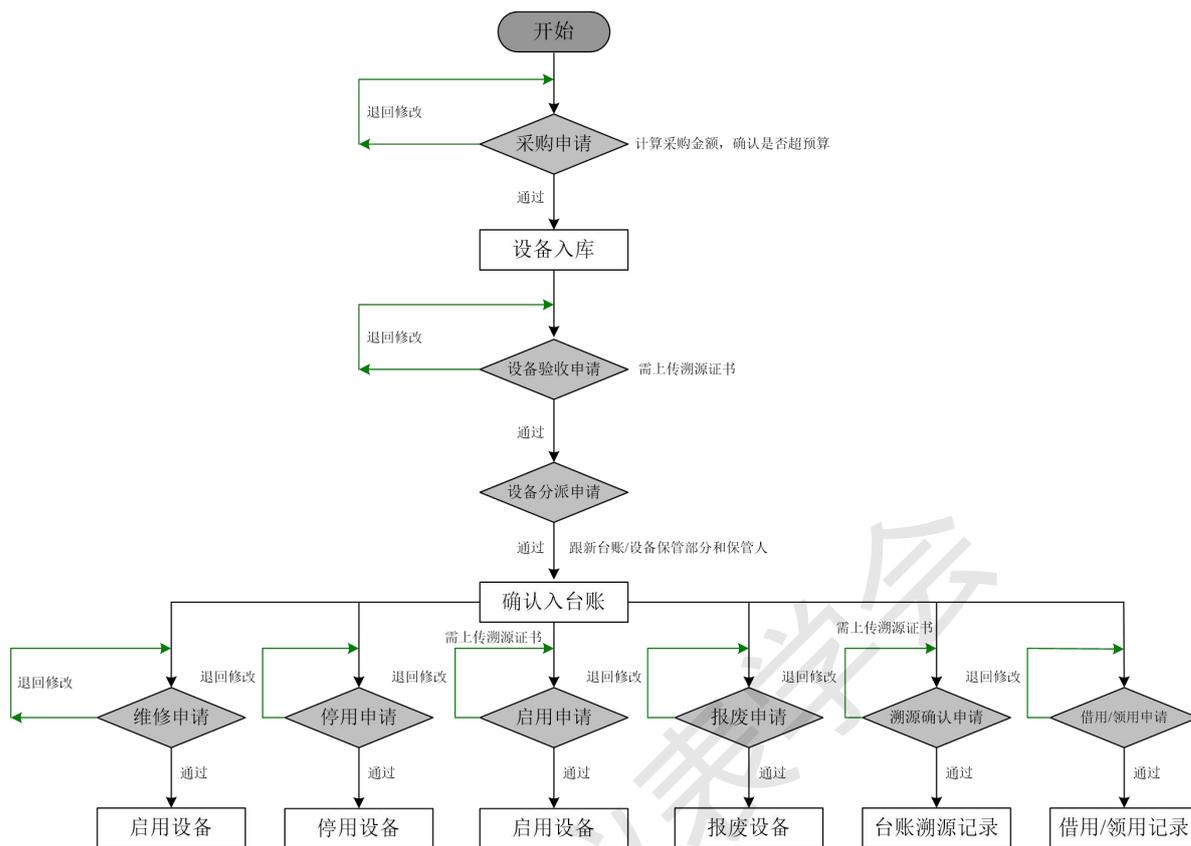


图 2 天溯“一站式”仪器设备管理系统主要流程图

2 系统模块化明细及系统展示

天溯“一站式”仪器设备管理系统具备多个子模块，详细的功能见下图。

表 1 天溯“一站式”仪器设备管理系统子模块化明细表格

子模块名称	模块功能
基本信息设置	公司信息设置、部门信息设置、员工信息档案、供应商信息档案、客户信息档案等
设备购置管理	设备购置申请、设备购置审批等
设备资产	扫描验收、设备分类、设备台账档案、设备信息查询等
设备资产处置	设备证书跟进、设备处置记录、设备调拨申请、设备调拨记录等
设备运行管理	设备购买时间、设备运行时间、运行保养提醒、折旧损耗等
设备保养管理	保养计划制定、执行保养计划、设备保养记录、报废申请、报废记录等
设备维修管理	维修计划、设备报修、维修申请、维修登记、完工确认、维修记录等
点检巡检管理	点检计划制定、执行点检计划、设备点检记录、设备巡检登记、期间核查等
设备盘点管理	打印盘点标签、盘点计划制定、盘点记录更新、复盘、盘点保管

人变更、异常处理等

设备故障管理	故障提出、故障处理、故障记录等
设备事故管理	设备事故登记、设备事故记录等
设备仓库管理	设备入库、设备库存、设备出库、期间入库查询、期间出库查询、期间库存查询等
设备借用管理	借用申请、借用审批、借用动态、归还动态等
设备周转更新	周转申请、周转审批、新设备周转审批、新设备周转验收等
到期报警提醒	保养提醒、报修提醒、维护提醒、点巡检提醒、高库存提醒、盘点提醒、库存不足提醒等
查询统计分析	故障统计分析、保养统计分析、维修统计分析、图表分析、饼状图分析、柱状图分析等

目前，该系统已在适用中，真实的部分使用模块界面见以下图片。

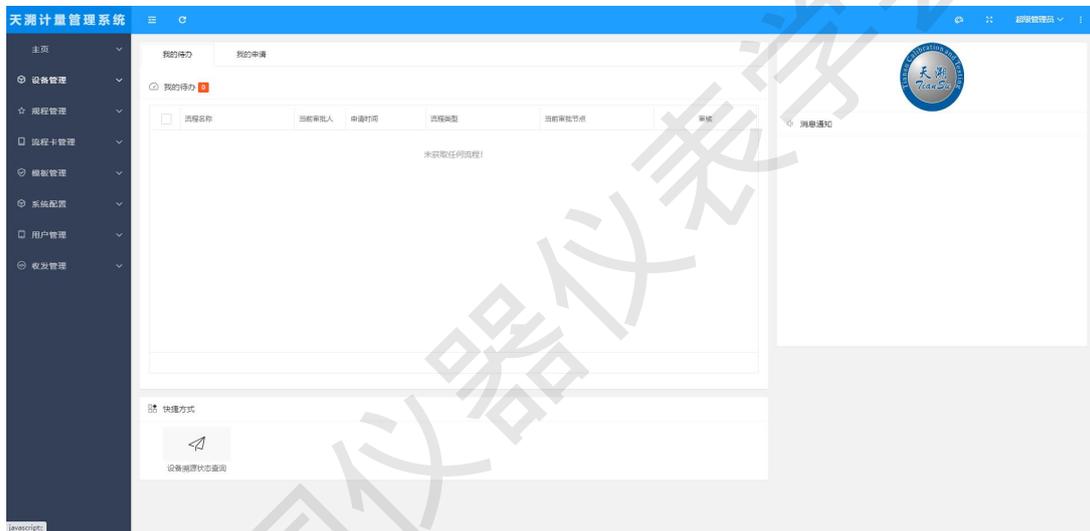


图3 控制台主页

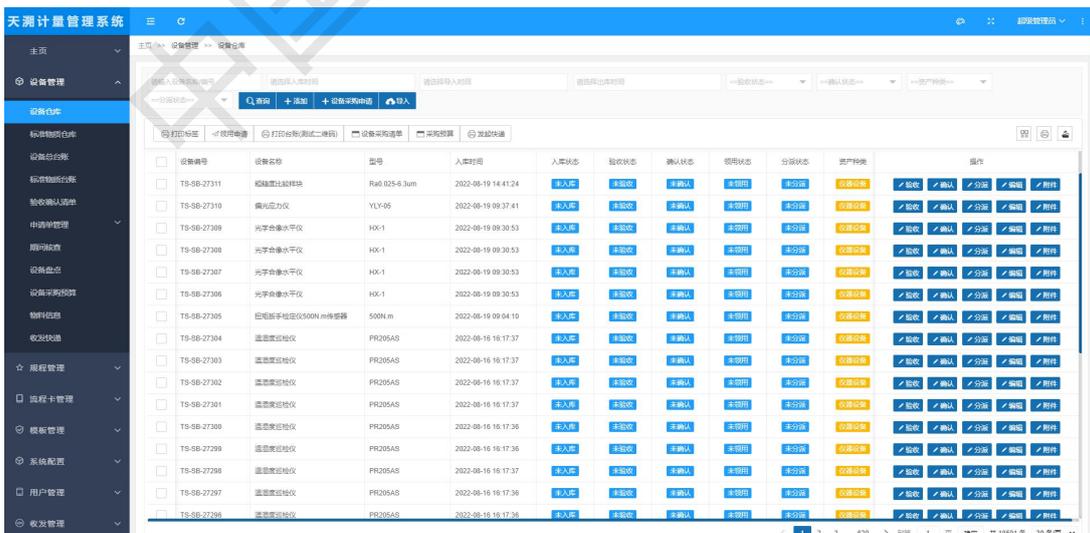


图4 设备仓库界面

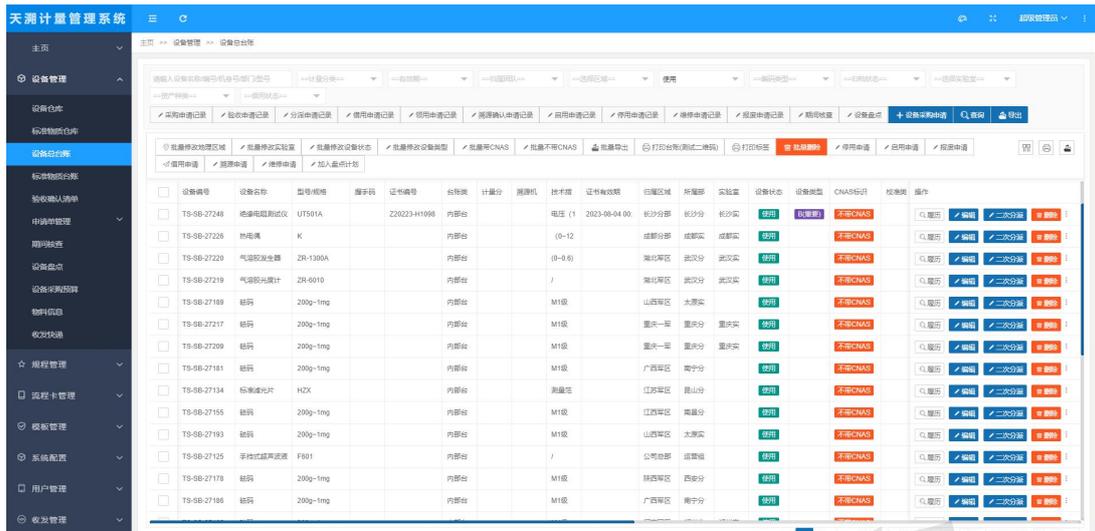


图 5 设备总台账界面

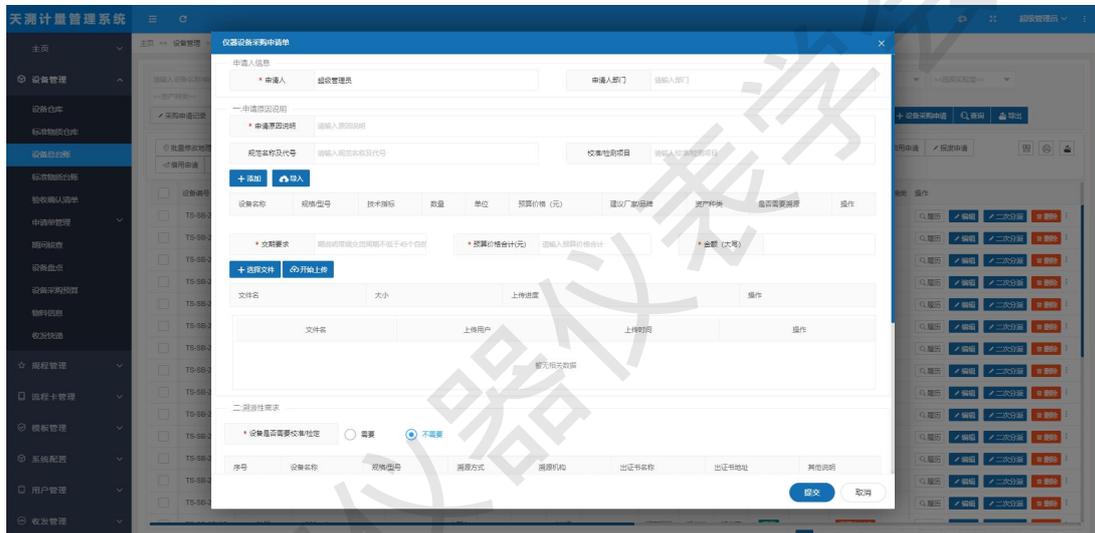


图 6 设备采购申请界面

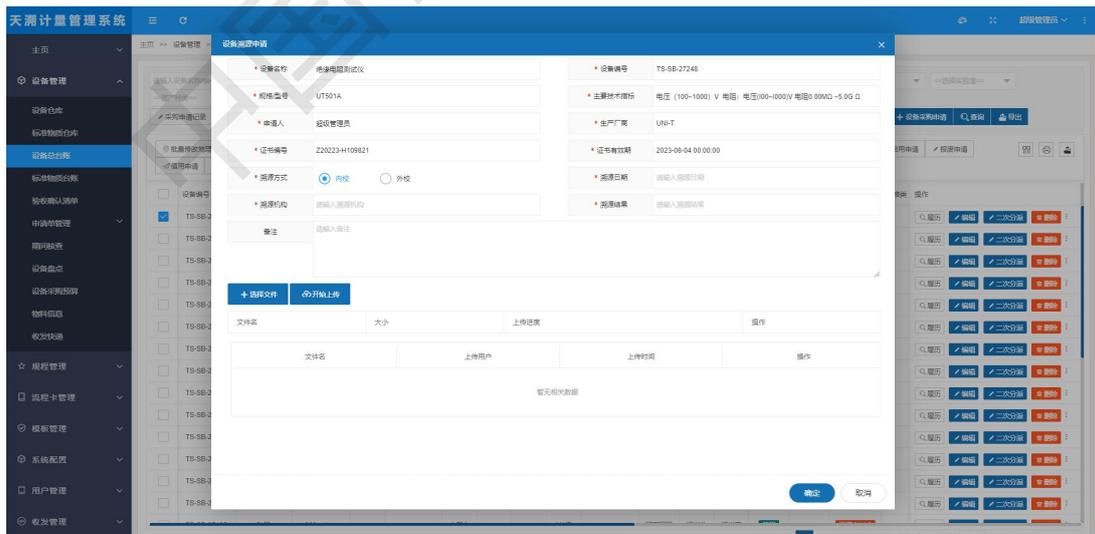


图 7 设备溯源申请界面

物料名称	物料编码	资产种类	型号	规格	参数	生产厂商	单位	准确度	操作人	操作日期	操作
(加功) 测试设备	TEST888888	仪器设备	TEST100000	TEST	TEST		台	0.3	设备管理员	2022-08-21 11:21:11	查看详情 编辑 删除
SH-L2 1升容量测筒	WL202208220002	仪器设备	SH-L2 1升容量测筒	(930-0200mm)光				13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
卡规器具 (量块)	WL202208220001	仪器设备	用于光面卡规, 卡	用于光面卡规, 卡				13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
圆柱量块	WL202208080001	仪器设备	7100*300mm, 0级	7100*300mm, 0级				13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
卧式砝码	WL202208020002	仪器设备	GT1321	内空尺寸: 宽1800	内空尺寸: 宽1800			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
IPX1-X7防水等级仪	WL202208020001	仪器设备	GT1310	IPX1-X7防水等级	IPX1-X7防水等级			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
振动试验台	WL202208010001	仪器设备	ES-60N-S3-445-VT1	正弦推力: 60N 台	正弦推力: 60N 台			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
谐波分析仪	WL202207250003	仪器设备	HYGF-102	一次电压: 200V 二	一次电压: 200V 二			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
谐波分析仪 (升压)	WL202207250002	仪器设备	SY10150	测量范围: 10KV	测量范围: 10KV			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
谐波电压互感器	WL202207250001	仪器设备	HY110G9	一次电压: 110KV	一次电压: 110KV			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
立式压力天平	WL202207220002	仪器设备	LS-75HD	温度范围: 50-12	温度范围: 50-12			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
气体压力校验仪	WL202207220001	仪器设备	TY-J025	压力范围: 0-25MP	压力范围: 0-25MP			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
二等标准铂电阻	WL202207210006	仪器设备	WZPB-2	全量程: -199-49	全量程: -199-49			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
双端电压量值仪	WL202207210005	仪器设备	VXS-150	量程: 0.2% 台	量程: 0.2% 台			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除
pH计酸度计	WL202207210004	仪器设备	PHS-3C	pH范围: (-2-18.0	pH范围: (-2-18.0			13		2022-08-24 08:52:3	查看详情 编辑 删除

图8 物料信息界面

设备名称	设备编号	管理编号	设备类型	品牌	关联设备编号	生产厂商	资产种类	批次编号	质保日期 (月)	到货日期	入库日期	出库数量	上月库存	是否申购	是否回收
绝缘电阻测试仪	C214320737		B	UT911A		UNI-T	仪器设备		0			1		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

图9 设备履历界面

3 系统主要特点和总体性能指标

3.1 智能性——灵活对接其他运营平台

基于计量行业，针对实验室管理，能够有效约束不同的开发商，遵循统一的、标准化的应用架构进行开发。不同时期、不同场景开发的应用系统彼此之间能够很好整合对接。取消PDA，直接通过手机小程序端进行操作，实现OCR扫描。二维码作为追溯码，溯源证书报告自动化轻松搞定，能一键生成预览打印。

3.2 响应性---快速响应新的需求

具有高度的扩展性。另外，通过对实际供应商的试用和推广，灵活地对局部功能加以修改或添加，从而随时针对变化进行调整。

3.3 规范性---方便的系统维护和监控

提供了小程序操作和电脑端同步反馈,应用框架也已经在众多实际场景的应用中得到了证明,免去了项目大规模开发后不切实际带来的技术风险。简化繁琐流程,对重要步骤进行全称监控和维护。

3.4 安全性---保护已有的系统架构

基于实验室管理系统,经过不断的积累可以形成本企业的台账,建设中能够很好地重用,从而减少手工登记的失误。另一方面,还支持不同的仪器设备的生命周期管理,最大程度地跟踪仪器寿命周期。

3.5 标准化---技术细节专注业务需求

系统专注在如何更好地实现标准要求,迎合市场变革,为企业的精细化管理助力。取消仪器设备随单领用、分派、借用、归还等重要流程的手动登记,而使用标准化的线上执行。系统符合 ISO/IEC17025 标准的人、机、料、法、环全面资源管理要求,同时符合实验室安全管理不定时审计和年度内审要求。

3.6 系统总体性能指标

系统的总体性能指标具体见下表:

表 2 天溯“一站式”仪器设备管理系统总体性能指标

分类	性能指标
可靠	<ol style="list-style-type: none"> 1.用户操作错误形成提醒,输入数据时能进行有效性检查 2.具有失效恢复能力及容错性,故障可追溯 3.操作权限控制安全可靠,不易非法侵入 4.提供运行日志管理及审计功能,特别对系统管理员的授权配置操作也做了准确日志记录 5.系统运行稳定,操作错误不会导致死机或系统异常退出现象 6.提供页面级的访问控制 7.具备数据自动备份及数据恢复能力,数据安全可靠,不丢失
易用	<ol style="list-style-type: none"> 1.手机小程序进入即操作 2.易学习性和理解性 3.软件具有可配置能力,如显示界面、显示格式等可以调整 4.用户界面友好、界面风格保持一致 5.各种提示信息准确,术语规范 6.友好的图形用户界面和多语种支持
集成	<ol style="list-style-type: none"> 1.支持各功能模块间的数据共享 2.各功能模块数据的一致性 3.支持与以往及将来待建业务系统的数据集成 4.提供门户支持界面的集成 5.具备外部数据源联接与数据同步能力 6.支持单点登录(SSO)

可维护	1.易分析，软件具有自我诊断与查错能力 2.易修改，当软件出现故障或环境变化时，修改软件容易 3.升级维护方便
可扩展	1.用户可定制界面 2.可进行系统功能的扩充 3.提供二次开发接口
可管理性	提供组件和业务构件的部署图形化管理 提供图形化的组织、用户和角色及权限管理 提供可视化的流程定义、配置和管理

中国仪器仪表学会