

# Intewell 用户指南

共 6 页

科东（广州）软件科技有限公司

# 目录

1	范围 .....	1
1.1	Intewell 概述.....	1
1.2	文档概述 .....	1
2	快速入门 .....	2
2.1	系统组成 .....	2
2.2	产品规格 .....	3
2.3	常见构型 .....	4
2.3.1	Intewell RTOS 构型 .....	4
2.3.2	Intewell Hypervisor 构型 .....	4
2.3.3	Intewell RTOS Extension 构型 .....	5

# 1 范围

## 1.1 Intewell 概述

INTEWELL 是由科东（广州）软件科技有限公司自主研发的工业级网络操作系统。系统源自“道”操作系统，采用微内核结构设计，软硬件解耦，具备极高的模块化程度，可根据应用场景需要实现自由裁剪定制；INTEWELL 操作系统通过虚拟化技术实现虚拟机管理抽象层，对硬件资源抽象以支撑“软件定义机器”，达到针对业务的实时性/确定性/安全性/可靠性保证，支持不同的实时和非实时混合多样的应用场景。

历经 20 年的迭代研发，操作系统累积了 60+项专利与 30+项软著；系统的可靠性与安全性在长期、广泛的应用中得到充分验证。目前，INTEWELL 系统已成功应用在智能制造、轨道交通、能源、机器人等领域，使能机器，助力企业的数字化转型。

### 产品亮点：

- ◆ **自主可控：**内核模块源码自主率达 100%。
- ◆ **安全可靠：**微内核架构，驱动、组件都运行在核外；适用于安全关键系统，功能可扩展性较宏内核系统强，产品演进有强大的延续性。
- ◆ **高实时性能：**实时虚拟机中断响应时间达到 us 级，实时虚拟机切换时间小于 5us，实时虚拟机定时器周期达到 50us。
- ◆ **虚拟化技术：**支持高达 20 个实时应用，3 个非实时应用，相互隔离运行，互不影响。
- ◆ **内总线通信机制：**通过虚拟内部总线，实现同一设备上多个工业应用之间数据的高速通信。
- ◆ **开放兼容：**支持 Windows/Linux 应用。可预装自主工业控制编程平台 MaVIEW、人机监控平台 KySCADA 及 KyGate 协议网关等应用。
- ◆ **总线支持：**集成多种主流工业协议，如 Modbus、Profinet、CANopen、EtherCAT、AUTBUS 等。

**成熟度认证：**获得多个关键领域权威测评机构的测评认证，是国内得到装备应用验证最多的操作系统；20 年的关键领域应用，零质量事故。

## 1.2 文档概述

本文档用于指导应用编程人员使用 Intewell 进行编程。

## 2 快速入门

### 2.1 系统组成

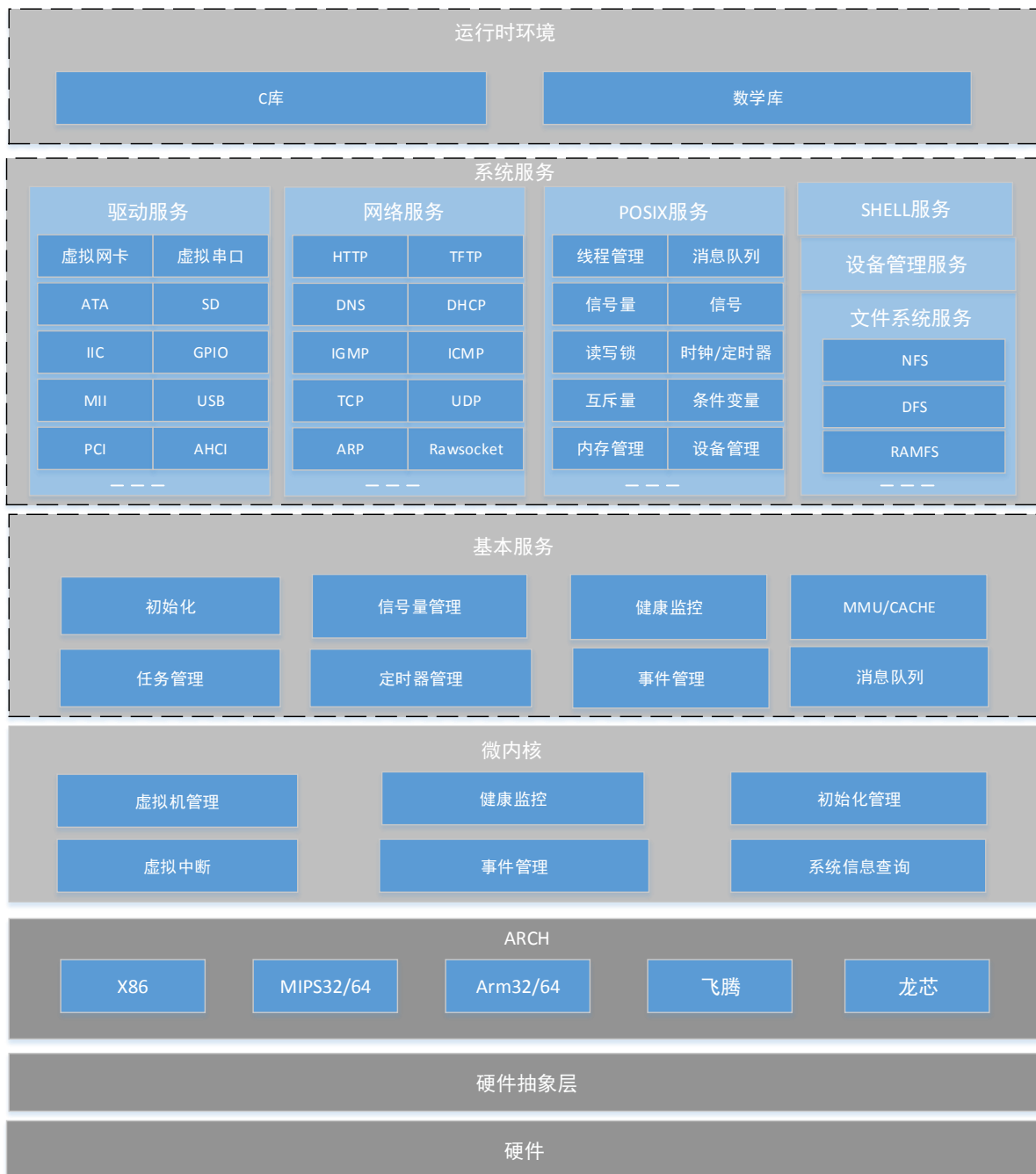


图 1 Intewell 组成

各模块说明如下：

- (1) 硬件抽象层:主要包括 CPU、MMU-CACHE、中断异常操作等 ARCH 层相关硬件驱动；运行在核心态；
- (2) 微内核：一方面负责两态转换（两态指核心态和用户态）；另一个方面可以负责虚拟机的时空隔离、虚拟机的调度以及虚拟机通信等功能。虚拟机内核可以管理若干个虚拟机，一个虚拟机对应一个分区；运行在核心态；

- (3) 基本服务：为实时虚拟机提供多任务管理功能，主要包括初始化、任务管理，任务间同步与通信等基本功能；运行在用户态；
- (4) 系统服务为实时虚拟机提供组件可选服务，包括文件系统服务、设备管理服务、网络服务、POSIX 服务、SHELL 服务以及这些服务涉及到的驱动；运行在用户态；
- (5) 运行时环境：为虚拟机提供运行时环境，包括 C 库及数学库等；运行在用户态。

Intewell 具备较高的模块化程度，根据应用场景需要进行自由裁剪定制，具体构型情况参见常见构型章节。配套开发环境为 Intewell Developer，详情参见《Intewell Developer 用户指南》。

## 2.2 产品规格

表 1 Intewell 软件规格

软件规格		
功能	描述	
系统功能	微内核	提供最基础的极简内核能力，内核源码在 1 万行内，可验证性高、可靠性高
	CPU 架构	支持 x86、ARM、MIPS 等国外主流处理器及龙芯、飞腾等国产处理器
	虚拟化	最高支持 20 个实时操作系统
		支持通过内部虚拟数据总线实现不同操作系统间的高速数据交换
	多核技术	虚拟机支持跨多核运行
	运行模式	支持 AMP、SMP、BMP 模式，支持 32 位/64 位
实时虚拟机	虚拟机间调度	采用优先级和时间表混合调度的方式
		可支持 256 个优先级
	多任务管理	优先级抢占式调度以及周期调度
		可支持 256 个优先级
		支持优先级继承和优先级天花板，防止优先级反转
	文件系统	支持 FAT16、FAT32、YAFFS、nfs 等文件系统
		支持 flash、emmc、ram、U 盘、SATA 等存储设备
		支持文件系统掉电保护功能
	标准接口	兼容 POSIX 1003.1b (ISO/IEC 9945-1) 实时编程标准
		支持国军标 GJB7714-2012 操作系统接口规范
	Shell 支持	支持 Shell，兼容常用 Linux Shell 操作
	网络协议栈	支持 IPv4/IPv6，提供标准的 socket 编程接口
支持配置静态路由		
支持 ftp、telnet、tftp、httpd、snmp 等网络工具		

	USB 协议	支持 USB1.1、USB2.0 协议
开发工具	INTEWELL DEVELOPER	集设计、开发、调试、仿真、部署功能于一体，提供全图形化操作方式，节约开发成本
		支持对虚拟机全生命周期管理，包括创建、配置、部署、销毁、开关机及重启、休眠、挂起、恢复、重建等操作
		提供多类主流处理器架构的仿真运行环境，无需真实物理设备即可实现开发验证
工业生态支持	工业 APP	原生支持 MaVIEW、KySCADA、KyGate、KyVista、KyMOM、AHM 等工业应用
	工业协议	支持 Modbus TCP/RTU、CANopen、EtherCAT、Ethernet/IP、Profinet、AutBus、OPC UA 等主流工业协议

## 2.3 常见构型

Intewell 软件采用开放式结构，具备较高的模块化程度，根据应用场景需要进行自由裁剪定制。

### 2.3.1 Intewell RTOS 构型

基于微内核技术，支持用户态跟核心态。Intewell TTOS(简称 TTOS)是支持多任务功能的实时运行环境，Intewell TTOS 及用户应用运行在用户态，用户可以直接使用 TTOS 提供的功能进行编程。如下图所示：



图 2 非虚拟化构型

关于 TTOS 详细内容参见《Intewell TTOS 编程手册》。

### 2.3.2 Intewell Hypervisor 构型

虚拟化构型采用虚拟化技术，在同一台目标机上同时运行多个 GuestOS, GuestOS 可以是多个非实时操作系统跟多个实时操作系统。关于虚拟化详细内容参见《Intewell 虚拟化用户手册》。

### 2.3.3 Intewell RTOS Extension 构型

实时扩展构型允许在同一台目标机上同时运行一个通用操作系统 GPOS 和一个或多个实时操作系统，GPOS 指常见的 Linux 系统。关于实时扩展详细内容参见《Intewell 实时扩展用户手册》。