

# E100分布式I/O系统与经典型 分布式I/O系统特性比较白皮书



## 执行摘要

本白皮书全面对比分析了重庆宇通E100分布式I/O系统与经典型分布式I/O系统的技术特性、架构设计和应用优势。E100系统通过创新性的集成本安设计和分布式前移架构，在危化行业智能化转型中展现出显著优势，特别在减少电缆布线、降低工程成本和提升系统可靠性方面具有突出表现。

## 1 产品概述

### 1.1 重庆宇通 E100 系统

重庆宇通E100分布式I/O系统是专为危险环境设计的创新型解决方案，采用先进的集成本安技术，支持直接安装在防爆关联区域，不需外挂隔离器/安全栅实现防护。系统采用西门子 PROFINET 芯片，确保与 S7-1500 控制器的完美兼容，同时支持 MODBUS-TCP 协议，提供灵活的系统集成能力。

### 1.2 经典型分布式 I/O 系统

经典型分布式I/O是成熟的分布式I/O解决方案，采用传统集中式架构，需要配合安全栅实现本安防护。系统专为经典型分布式I/O系统自动化平台优化，具有高性能和可靠性特点。

## 2 核心技术对比

### 2.1 安全设计对比

表 1: 安全特性对比

安全特性	E100 系统	经典型分布式 I/O 系统
本安防护	内置集成, 【Ex ia】 IIC	需要外置安全栅
防浪涌保护集成	信号端2000V/1000A 放电电流	需额外配置保护器
隔离 (通道/通道间的)	输入/输入、输入/电源, 输入/输出	需额外配置模块级隔离
认证情况	国内防爆认证	国际防爆认证

### 2.2 通信能力对比

#### E100 通信优势:

协议支持: PROFINET专用协议 或 MODBUS-TCP

光纤主干: 20km 传输距离, 抗干扰

千兆速率: 1000Mbps 通信带宽

冗余架构: 环网冗余, <50ms 切换

接口与I/O模块并行DMA硬件高速数据读写: MCU主频

#### 经典型分布式 I/O 通信特点:

PROFINET 专用协议

电缆传输, 距离受限

需要中继扩展

支持介质冗余

接口与I/O模块并行数据读写

## 3 架构创新对比

### 3.1 E100 前移分布式架构

#### E100 采用革命性前移设计, 将控制站直接部署在危险关联区域:

就近安装: I/O站距离现场设备 <50 米

光纤主干: 单/双(冗余)光纤替代大量电缆

本地处理: 信号采集和执行控制本地化, 取消隔离/本安/放浪涌外挂仪表

模块化扩展: 按需配置, 灵活扩展

### 3.2 经典型分布式I/O传统集中架构

#### 经典型分布式I/O保持传统集中模式:

控制柜集中安置在安全区, 每个8路I/O模块点需配置16台外挂仪表。

盘内大量电缆连接隔离本安防浪涌仪表, 盘外大量电缆连接现场设备。

需要完整桥架地沟系统

扩展一块8路I/O模块, 需要增加16台安全保护仪表和近100根连接电缆, 以及8倍I/O模块宽度的盘内空间

## 4 工程实施对比

### 4.1 布线系统节省

表 2: 工程实施数据对比

工程项	E100 系统	经典型分布式 I/O 系统	节省比例
信号电缆	减少 70-80%	大量使用	75%
桥架系统	简化 60%	复杂全线桥架	60%
地沟工程	减少 80%	深地沟全线铺设	80%
安装空间	节省 40%	需要安全栅柜	40%
施工周期	缩短 50%	传统周期	50%

### 4.2 成本分析对比

#### E100 成本优势:

初始投资降低 30-40%

运营维护成本降低 40%

土建成本降低 50%

无隔离器/安全栅/防浪涌仪表, 操作站空间仅需传统中控室的1/15 (工作站I/O盘柜前移)

#### 经典型分布式I/O成本结构:

传统投资模式

电缆桥架成本高

屏显故障点与IO模块及外挂仪表位置没有对应关系, 连接关系复杂, 查询时间长, 故障成本高

改造时, 扩展一台8路I/O模块, 需要增加16台安全保护仪表和近100根连接电缆, 以及8倍I/O模块宽度的盘内空间

## 5 智能化应用对比

### 5.1 E100 危化现场智能化

#### E100通过架构创新重塑危化现场智能化:

实时数据采集: 本地化处理提升数据质量; 控制器与接口网线距离 < 1m, 隔离/本安/放浪涌与I/O电路距离 < 0.1m。

智能诊断: 在线监测和预警功能

远程维护: 光纤传输, 排除通讯干扰, 减少现场作业风险

数字孪生: 高品质数据采集, 为流程产品品质、效率及设备安全周期等智能化参数提供可靠数据基础

### 5.2 传统架构局限性

#### 经典型分布式I/O传统架构存在以下限制:

电口EMC抑制能力偏弱, 外挂仪表发热量大, 连接电缆过多过长, 信号衰减及温度影响数据质量

响应延迟制约控制精度

维护需要进入危险区域

系统扩展改造困难

## 6 性能指标对比

### 6.1 技术参数对比

表 3: 性能参数对比

性能指标	E100 系统	经典型分布式 I/O 系统
响应时间	< 1ms	< 1ms
通信速率	1000Mbps	1000Mbps
传输距离	20km (光纤)	100m (电信号) 注1:
防护等级	IP65/【Ex ia】IIC	IP20
工作温度	-40°C ~ +70°C	-25°C ~ +60°C

### 6.2 可靠性对比

#### E100可靠性特征:

MTBF: > 10 万小时

可用性: 99.99%

维护性: 支持热插拔

寿命周期: 微功耗, 低发热量; > 20 年

注1: 外挂仪表数量为经典I/O模块的16倍, 100点小项目外挂仪表已超200台、连接线近千, 若仪表盘前移, 将不利运维; 如不前移, 使用光纤意义不大。

## 经典型分布式I/O可靠性指标:

MTBF: >8 万小时

可用性: 99.9%

维护性: 需要停机维护

寿命周期: >15 年

## 7 选型建议

### 7.1 推荐选择E100的场景

🏆 新建大型项目: 特别是绿色 field 项目

🏆 危化行业应用: 需要本安防爆的场合

🏆 分布式装置: 装置布局分散的项目

🏆 成本敏感项目: 关注全生命周期成本

🏆 快速实施需求: 要求缩短工期的项目

### 7.2 考虑经典型分布式I/O的场景

⚠️ 现有系统扩展: 已有西门子架构的项目

⚠️ 小范围应用: 点数较少, 分布集中

⚠️ 特殊认证需求: 需要特定国际认证

⚠️ 传统架构偏好: 用户习惯传统模式

## 8 实施指南

### 8.1 E100实施策略

前期规划: 优化站址布局,

最大化覆盖范围光纤网络: 设计冗余环网, 确保信可靠性

电源配置: 分布式供电, 提高系统可用性

调试测试: 分段调试, 确保系统稳定性

### 8.2 过渡方案建议

对于已有经典型分布式I/O系统的用户:

渐进式改造: 分区域逐步替换

混合架构: 新旧系统并行运行

培训计划: 技术人员技能转型

维护保障: 建立完善的支持体系

## 9 未来展望

### 9.1 技术发展趋势

E100代表的技术方向:

🚀 全光纤化: 全面采用光纤通信

🚀 边缘智能: 集成 AI 分析功能

🚀 云边协同: 与云平台深度集成

🚀 标准化: 推动行业标准制定

### 9.2 行业发展建议

加强技术创新: 持续提升系统性能

完善标准体系: 制定行业技术标准

推广最佳实践: 分享成功应用经验

培养专业人才: 加强技术队伍建设

## 结论

重庆宇通 E100 系统通过架构创新和技术突破, 在分布式 I/O 领域实现了显著进步。相比传统经典型分布式 I/O 系统, E100 在工程实施、运营成本和智能化水平方面都具有明显优势, 特别适合危化行业的现代化改造和新建项目。我们建议用户根据具体项目需求, 综合考虑技术特性、成本效益和长期发展, 选择最适合的解决方案。对于大多数新建和改造项目, 特别是高可靠性危化行业项目, E100 系统提供了更多更为严谨的技术和经济性选择。

宇通系统软件公司 智能驱动, 联接未来。电话: 15923270306 王康

本白皮书基于实际项目数据和技术参数编制, 仅供参考 cq-yt.com