● 实体倍福PLC通讯测试方案  
  
 阶段一：硬件环境准备  
  
 1.1 PLC硬件配置确认  
  
 - PLC型号确认：记录PLC的具体型号（如CX5010、CX5020、CP6701等）  
 - 网络接口检查：确认PLC的以太网接口正常连接  
 - 电源状态：确保PLC正常上电，RUN/ERR指示灯状态正常  
 - TwinCAT Runtime版本：确认PLC内置的TwinCAT Runtime版本  
  
 1.2 网络连接配置  
  
 方式一：直连方式  
 - 使用网线直接连接PC与PLC的以太网接口  
 - PC网卡配置静态IP：192.168.1.100，子网掩码：255.255.255.0  
 - PLC默认IP通常为：192.168.1.100 或查看PLC标签  
  
 方式二：局域网方式  
 - PC和PLC连接到同一交换机/路由器  
 - 确保两者在同一网段，能够ping通  
  
 1.3 TwinCAT开发环境配置  
  
 1. 在PC上安装与PLC Runtime版本匹配的TwinCAT 3 XAE  
 2. 配置AMS Router连接到远程PLC  
 3. 添加Remote Connection  
  
 阶段二：PLC目标系统配置  
  
 2.1 连接到实体PLC  
  
 1. 打开 TwinCAT XAE Shell  
 2. 创建新项目：TwinCAT XAE Project  
 3. 配置Target System：  
 - 右键 SYSTEM → Choose Target System  
 - 选择 Search (Ethernet)...  
 - 搜索并选择您的实体PLC  
 - 点击 Add Route 建立连接  
  
 2.2 验证连接状态  
  
 1. 检查 Solution Explorer 中Target System显示PLC的实际AMS NetId  
 2. 右键 SYSTEM → Start/Restart TwinCAT 测试连接  
 3. 确认能够成功连接到实体PLC  
  
 2.3 PLC程序部署  
  
 1. 在项目中添加 PLC Project  
 2. 创建与之前相同的全局变量和主程序  
 3. 编译并下载到实体PLC：  
 - 右键 PlcProject → Build  
 - 右键 PlcProject → Download  
 - 选择 Yes 覆盖现有程序  
  
 阶段三：实体PLC测试变量配置  
  
 3.1 简化的全局变量定义  
  
 VAR\_GLOBAL  
 // 基础测试变量  
 bTestBool : BOOL := FALSE;  
 iTestInt : INT := 1234;  
 rTestReal : REAL := 3.14159;  
 sTestString : STRING := 'VisionLite';  
  
 // 动态变量  
 iCounter : INT := 0;  
 bHeartbeat : BOOL := FALSE;  
  
 // 状态变量  
 bSystemReady : BOOL := TRUE;  
 dtSystemTime : DATE\_AND\_TIME;  
 END\_VAR  
  
 3.2 主程序逻辑  
  
 PROGRAM MAIN  
 VAR  
 fbTimer : TON;  
 END\_VAR  
  
 // 心跳和计数器  
 fbTimer(IN := TRUE, PT := T#1S);  
 IF fbTimer.Q THEN  
 fbTimer(IN := FALSE);  
 iCounter := iCounter + 1;  
 bHeartbeat := NOT bHeartbeat;  
 dtSystemTime := NOW();  
 END\_IF  
  
 阶段四：VisionLite软件配置  
  
 4.1 获取PLC的AMS NetId  
  
 1. 在TwinCAT XAE中查看Target System的AMS NetId  
 2. 或通过PLC Web界面查看网络设置  
 3. 记录实际的AMS NetId（格式如：192.168.1.100.1.1）  
  
 4.2 修改VisionLite默认连接参数  
  
 需要将VisionLite中的默认AMS NetId修改为实体PLC的真实NetId：  
  
● Read(VisionLite\Communication\SimpleConnectionConfig.cs)  
 ⎿  Read 625 lines (ctrl+r to expand)  
  
● 根据您的实体PLC情况，我需要修改默认的ADS连接参数，使其适配真实的PLC环境：  
  
● Update(VisionLite\Communication\SimpleConnectionConfig.cs)  
 ⎿  Updated VisionLite\Communication\SimpleConnectionConfig.cs with 1 addition and 1 removal  
 617 {  
 618 Name = "倍福ADS通讯",  
 619 Type = CommunicationType.ADS,  
 620 - IpAddress = "127.0.0.1.1.1", // 标准AMS NetId格式  
 620 + IpAddress = "192.168.1.100.1.1", // 实体PLC常用AMS NetId格式  
 621 Port = 851 // TwinCAT Runtime标准端口  
 622 };  
 623 }  
  
● 现在继续完整的实体PLC测试方案：  
  
 4.3 VisionLite连接配置  
  
 1. 启动VisionLite  
 2. 打开通讯窗口，点击添加连接  
 3. 选择倍福ADS通讯  
 4. 修改连接参数为您实际PLC的AMS NetId：  
 - 连接名称: 实体PLC测试  
 - AMS NetId: 您PLC的实际NetId（如：192.168.1.100.1.1）  
 - AMS Port: 851  
  
 阶段五：连接验证测试  
  
 5.1 网络连通性测试  
  
 # 在命令提示符中测试网络连通性  
 ping 192.168.1.100  
  
 5.2 AMS Router路由测试  
  
 1. 在PC上运行 TcAmsLogger.exe（TwinCAT安装目录下）  
 2. 检查是否能看到与PLC的AMS通讯日志  
  
 5.3 VisionLite连接测试  
  
 1. 在VisionLite中点击连接按钮  
 2. 观察连接状态变化  
 3. 检查通讯日志中的连接信息  
  
 阶段六：变量读写测试  
  
 6.1 基础变量读取测试  
  
 使用VisionLite ADS操作面板测试以下变量：  
  
 测试序列：  
 1. 布尔变量: GVL.bTestBool → 期望返回：False  
 2. 整数变量: GVL.iTestInt → 期望返回：1234  
 3. 实数变量: GVL.rTestReal → 期望返回：3.14159  
 4. 字符串变量: GVL.sTestString → 期望返回：VisionLite  
 5. 动态计数器: GVL.iCounter → 期望返回：递增数值  
 6. 心跳变量: GVL.bHeartbeat → 期望返回：True/False切换  
  
 6.2 变量写入测试  
  
 写入测试序列：  
 1. 将 GVL.bTestBool 写入 True，然后读取验证  
 2. 将 GVL.iTestInt 写入 9999，然后读取验证  
 3. 将 GVL.sTestString 写入 Real PLC Test，然后读取验证  
  
 6.3 在TwinCAT中监控变量变化  
  
 1. 在TwinCAT XAE中双击GVL  
 2. 右键选择Online → Prepare Online Change  
 3. 观察变量值的实时变化，验证VisionLite的写入操作  
  
 阶段七：高级功能测试  
  
 7.1 持续监控测试  
  
 1. 长时间运行: 保持连接运行2小时，观察稳定性  
 2. 断网恢复: 拔插网线测试自动重连功能  
 3. PLC重启: 重启PLC后测试VisionLite的异常处理  
  
 7.2 性能压力测试  
  
 1. 快速读写: 连续快速读写操作，观察响应时间  
 2. 批量操作: 同时读取多个变量，测试批处理性能  
 3. 并发测试: 多个线程同时访问PLC变量  
  
 7.3 异常处理验证  
  
 1. 无效变量: 尝试访问GVL.NonExistVariable，验证错误处理  
 2. 权限测试: 尝试写入只读变量（如果有的话）  
 3. 网络中断: 模拟网络故障，测试重连机制  
  
 阶段八：实际应用场景测试  
  
 8.1 视觉检测结果传输  
  
 模拟实际应用场景：  
 1. 检测结果上传: 将视觉检测结果写入PLC变量  
 2. 控制指令接收: 从PLC读取控制指令  
 3. 状态同步: 实现VisionLite与PLC的状态同步  
  
 8.2 集成测试  
  
 1. 定时任务: 设置定时读取PLC状态  
 2. 事件驱动: 基于PLC变量变化触发VisionLite操作  
 3. 数据日志: 记录所有PLC交互数据  
  
 预期测试结果  
  
 成功标准：  
 - ✅ PC能够ping通PLC IP地址  
 - ✅ VisionLite成功连接到实体PLC  
 - ✅ 能够正确读取PLC中的所有测试变量  
 - ✅ 能够成功写入变量并在TwinCAT中观察到变化  
 - ✅ 长时间运行保持连接稳定  
 - ✅ 异常情况下能够自动恢复连接  
  
 可能遇到的问题：  
 1. 连接失败: 检查网络配置和AMS NetId设置  
 2. 权限拒绝: 确保PLC允许外部ADS访问  
 3. 变量访问失败: 验证PLC程序已正确下载并运行  
 4. 性能问题: 优化读写频率和批处理策略  
  
 这个方案将全面验证VisionLite与实体倍福PLC的通讯功能，确保在实际生产环境中的可靠性。