

故障诊断软件CCEO- Diagnosis

故障诊断主要研究如何对系统中出现的故障进行检测、分离和辨识，即判断故障是否发生，定位故障发生的部位和种类，以及确定故障的大小和发生的时间等。该模块通过自动化测试过程中得到相关数据，结合用户所有相关参数，数据及经验，对被测系统进行必要故障诊断。故障诊断可以自动对故障信息进行诊断，形成故障树，将最佳的故障解决方案推送给运维人员，让现场运维检修工作变得更简单，解决故障率更高效。故障诊断方法可分为定性分析和定量分析两大类，如图1-8所示。



图1-8 故障诊断方法分类

而在定量分析方法中的数据驱动故障诊断方法又可详细划分为：



图1-9 基于数据驱动的故障诊断方法

项目实施过程

设计阶段：建模

- 测试资源建模
- DUT（被测对象对外接口）建模
- 信号连接关系

开发阶段

- 解码配置（收数据）
- 仿真开发（响应逻辑、发指令）
- 监视显示配置
- TP（指令序列）开发
- 规则库开发

执行阶段

- 调试：一般手工，测试指令面板（一个测试指令一个按钮）自动生成
- 自动化测试：运行指令序列脚本
- 智能判读

报告阶段

- 数据分析
- 自动生成测试报告、人工修订

测试类

自动化综合测试系统 CCEO9232

产品概述

CCEO9232主要功能是实现被测对象测试过程中的通讯协议的管理、数据监控、测试过程的自动化管理、测试实验数据实时显示和分析、测试试验数据的存储和回放、测试报告的自动生成等。测试系统实现了被测设备测试过程中的总体管理调度以及数据存储。系统框架如下图所示。

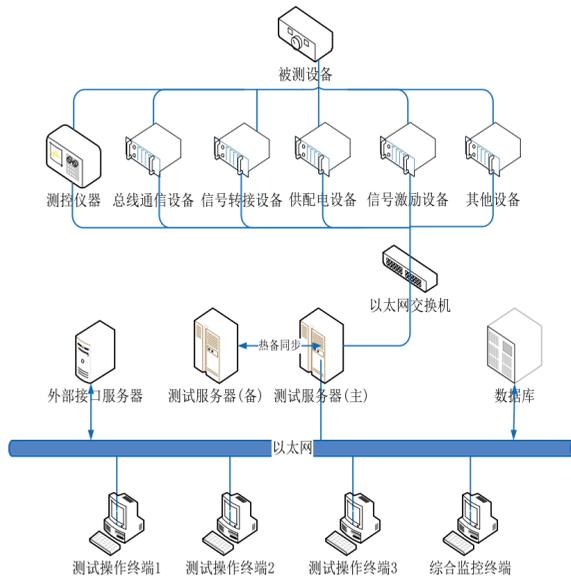


图1-1 自动化综合测试系统CCEO-9232框架图

应用范畴

CCEO9232应用于航空航天电子等领域测控设备的地面综合测试，适用USB、扩频、数传测控一体模式及其他非常规测控体制。

该系统可以用于测控设备的线馈及空馈场景，集成了信号发生器、频谱仪等常规无线测试设备，测控/数传等体制信号的地面调制解调器，星/箭/弹载等常用通信接口综合设备，可以为待测设备提供完整的测试解决方案。

CCEO9232一大优势是其独特的综合测试软件系统，该软件系统根据航天行业测试人员的习惯提供了可定制化的脚本编辑器，适用于航天设备研制过程的各阶段。该软件系统出色的人机交互界面提供了可视化的测试步骤进度显示、重点参数的大屏显示、参数输入输出等功能，支持测试数据/报告模板导入、结果导出功能，支持数据存储回查及分析功能。后台功能模块采用框架式组织方式，用户一次购买框架软件后，只需再次购买升级模块即可得到全新的测试系统。



图1-2 自动化综合测试系统CCEO-9232应用示意图

系统原理

自动化综合测试系统CCEO9232软件按照分层架构设计，软件系统分为用户层、数据交互层、协议转换层、物理层。

- 用户层：用户层是用户的人机交互接口。分为状态显示、自动测试、测试报告和参数控制四块。
- 数据交互层：下行数据流中，数据交互层的功能为接收用户层的xml输入；上行数据流中，数据交互层接收协议转换层的传输帧，并解析帧内数据。
- 协议转换层：协议转换层负责将数据交互层输出的“仪器名称”、“仪器参数”数据根据各仪器的安装槽位及相应的驱动程序格式进行转换；另一方面，将各槽位仪器返回的数据封装成传输帧协议包转发到数据交互层。协议转换层的输入/输出具体针对每种板卡的驱动帧格式。
- 物理层：物理层为接口板卡硬件及其驱动程序集合。

具体架构见下图：

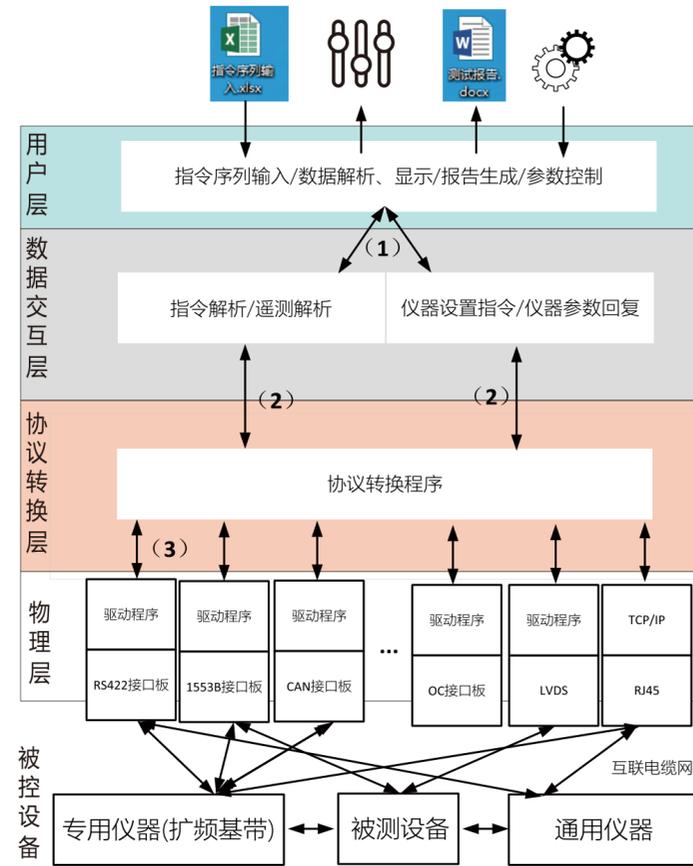


图1-3 自动化综合测试系统CCEO-9232分层架构

而单独一条测试项的执行过程如下图所示：

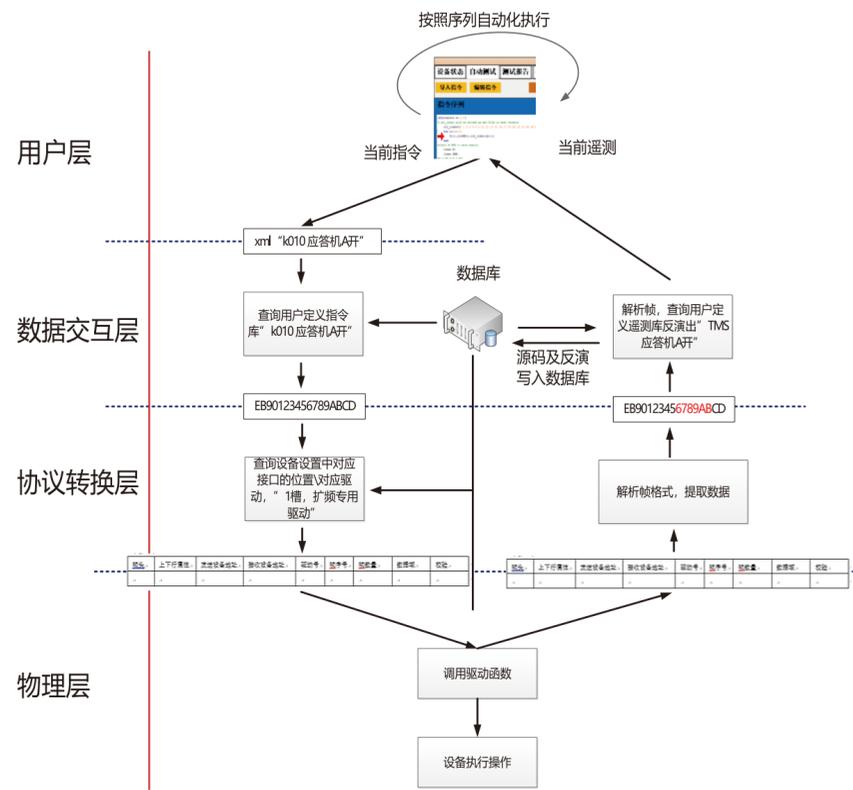


图1-4 自动化综合测试执行过程

通讯协议管理软件CCEO-ICD

测试过程中，通讯协议较为复杂，每个数据域的解析算法也不尽相同，如数据的公式、量纲、判读范围等等。如果采用直接的程序定制开发适应通信协议的变化，难以适应协议变更后的测试系统快速响应的目标。因此，采用通信协议管理技术，将通信协议通过配置文件的方式管理起来，当通信协议发生变更时，仅修改配置文件，实现测试系统对通信协议变更的快速响应。

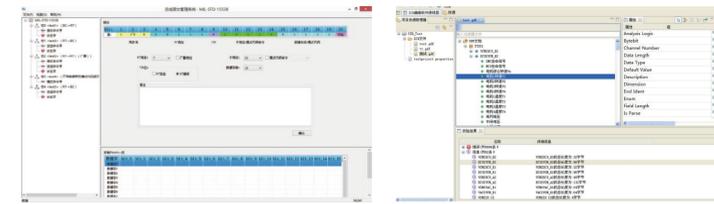


图1-5 ICD通信协议管理软件

自动化测试软件CCEO-AutoTest

测试过程中的自动化程度是限制测试效率的主要问题，更多的人员参与给测试带来了许多不确定的因素。在长时间的回归测试过程中，重复性的工作对测试人员的精力、判断力以及对测试的时间进度和成本开支都造成了极大的影响。因此需要在新的测试系统中，弥补以上的问题，降低测试人员的工作强度，提高测试效率，降低测试的成本。一套使用方便、自动化程度高、可靠性强的自动化测试软件就非常重要。

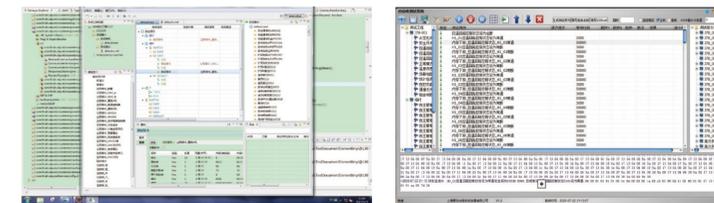


图1-6 自动化测试软件

自动化测试系统软件支持多种接口访问控制功能，主要包括串口通信模块、网口通信模块、文件访问模块、数据库访问模块、标准仪器访问控制模块以及VXI/PXI/LXI访问控制模块。

自动化测试软件接口模块名称及功能说明表

模块名称	功能说明
串口通信模块	实现RS-232通信、RS-422通信、RS-485通信、USB通信等
网口通信模块	实现以太网TCP/IP通信、UDP/IP通信
文件访问模块	实现INI文件访问、XML文件访问、EXCEL文件访问、自定义格式文件访问等
数据库访问模块	实现Access数据库访问、MySQL数据库访问、SqlServer数据库访问、Oracle数据库访问等
标准仪器访问控制模块	实现符合SCPI指令规范的标准数字万用表访问控制、示波器访问控制、频谱分析仪访问控制、源测量单元访问控制、开关访问控制等
VXI/PXI/LXI访问控制模块	实现三种总线机箱的多功能卡的访问控制（包括封装式控制器、数据采集卡、多功能I/O卡、数字I/O卡等）

用户操作软件CCEO-ControlDesk

用户操作软件，提供对测试过程的人机管理功能，能够在线调试、监控、采集测试过程中产生的数据。CCEO-ControlDesk提供多种数据监控方式，用户既可以使用图形化的交互式虚拟仪器仪表实时监控系统的运行。



图1-7 自动化测试软件