

论系统集成网络化控制实现及其故障分析

Discussion on the Implementation and Fault Analysis of System Set Networked Control

黄晖炆

Huiyang Huang

上海直真视通科技有限公司 中国·上海 200000

Shanghai Zhizhen Vision Technology Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

摘要: 论文在系统化网络集成控制问题及其实现分析基础上, 结合 NIKE AV 集成的 DM 系统集成项目, 对其实施环节 DM 系统调试测试过程中遇到的问题展开探讨, 并提出相应的问题的排查及解决过程。结果: DM 系统集成方案设计, 发现这一系统在实际应用中主要故障类型为多媒体控制主机软硬件故障、终端设备故障、线缆和端接接头故障, 科学排查和准确诊断, 有助于提升故障诊断准确率, 并有效解决。结论: 系统化网络集成控制实现及其故障分析中需要不断总结经验, 才能够准确诊断故障, 及时有效地解决故障。

Abstract: Based on the systematic network integration control problems and their implementation analysis, combined with the NIKE AV integration DM system integration project, this paper discusses the problems encountered in the implementation process of DM system debugging and test, and puts forward the corresponding problem investigation and solution process. Results: In the design of DM system integration scheme, it was found that the main fault types of this system are the hardware and software faults of multimedia control host, terminal equipment fault, cable and terminal joint fault, scientific investigation and accurate diagnosis, help to improve the accuracy of fault diagnosis, and effectively solve them. Conclusion: The realization of systematic network integration control and its fault analysis need to summarize experience to diagnose faults accurately and solve them timely and effectively.

关键词: 数字多媒体; DM 系统; HDBaseT; 数字信号; 模拟信号

Keywords: digital multimedia; DM system; HDBaseT; digital signal; analog signal

DOI: 10.12346/csai.v1i3.7751

1 引言

随着技术的发展, 系统集成领域音视频系统及中控系统的已经逐步进入网络化进程^[1]。从 2010 年开始, HDBaseT 技术在智能化系统集成行业的应用到最新的基于网络架设的分布式系统以及音频系统 Dante 技术的成熟和应用^[2]。DM 系统是基于 Pixel Perfect Processing 技术将各种的 AV 多媒体技术在进行集成的系统解决方案, 具备灵活性和可扩展性的特点。其中, AV 技术于 1997 年以简单的视音频产品进入国内, 历经了模拟、数字、IP、智能化几个技术发展节点, DM 系统作为一个 AV 技术集成解决方案, 本次对其集成控制和实施过程中产生的音视频和控制信号传输故障的技术原因、排查与解决问题的过程实施分析, 为其他类似项

目的 AV 集成系统设计与实施提供了参考案例和经验。

2 DM 系统集成方案设计

2.1 DM 系统集成方案设计

DM 系统为 AV 技术集成方案, 图 1 为 DM 系统软硬件连接方案, 在这个项目中典型的 DM 系统在 AV 系统集成中应用的意图, 系统包含多媒体中控主机、各类受控设备(如功放/投影机/投影幕/无线投影设备/PC 信号源等)。控制界面触摸屏采用网络方式连接多媒体中控主机, 集成了音频子系统、视频子系统、中央控制子系统及辅助系统。各子系统间通过数字 DM 线缆、网络线缆、HDMI 线缆、音频线缆及控制线缆连接。

【作者简介】黄晖炆(1984-), 男, 中国浙江乐清人, 本科, 工程师, 从事系统集成研究。

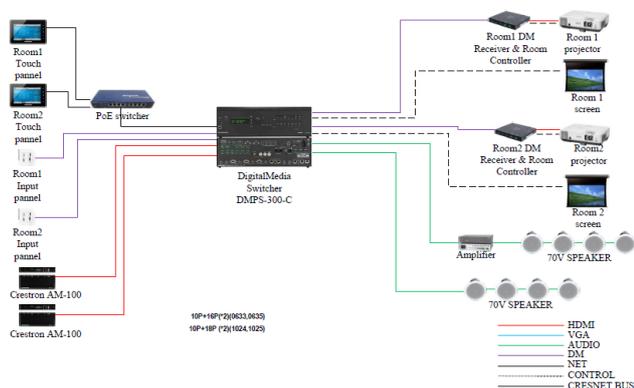


图 1 DM 系统连接

在 NIKE 系统集成方案设计中，都采用了类似的连接方式。只是根据房间大小不同、需求不同，采用了不同的子系统和设备数量。

本项目中 DM 设备连接和应用的方式如图 2 所示。

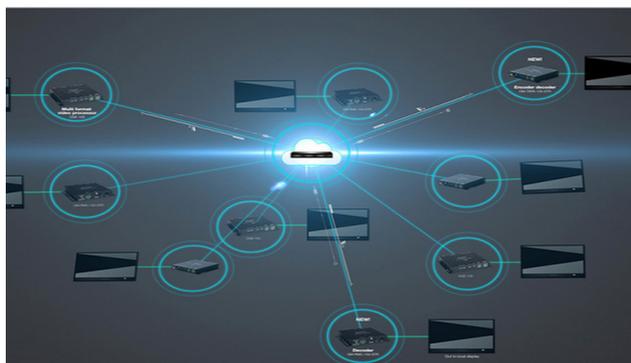


图 2 DM 系统拓扑图

2.2 网络化系统集成控制实现

2.2.1 网络化系统集成控制原则

系统集成优化控制中即为结合应用复杂系统集成优化控制方法以及网络自动化技术，实现关于网络化复杂系统优化控制问题的解决，以此确保系统可以在难以建模、系统具有网络化及区域化等情况下，取得良好的优化控制结果。在优化控制中，显著特点为引入网络回路，在相关算法应用下引入部分不确定因素，在实施优化控制过程中对网络系统以及网络技术的依赖性比较强。网络化系统集成控制的重点技术为实现动态系统优化以及参数估计集成优化，并实施良好的网络信息传输，可以在动态系统集成优化控制技术以及网络自动化技术应用下实现控制，在此过程中能够在网络中实现，其中基于局域网的网络化系统集成优化控制流程见图 3。

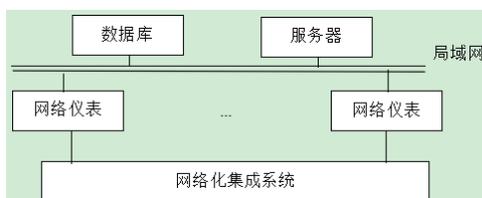


图 3 网络化系统集成优化控制流程

在网络化系统集成控制实现中，应该结合具体的建设目标，依照从整体到局部，从上到下实施规划设计，具体设计流程为通过局域网实现对数据库、服务器的连接，以此有效实现对连接在其中网络仪器的控制，进而完成网络化集成系统建构，以便于实现对网络化系统集成优化的控制。

2.2.2 网络化系统集成控制策略

在优化控制中，集成平台扮演服务代理的角色，一方面能够完成服务发布及调用、服务管理等功能；另一方面具有对横向业务的集成能力。一般情况下，单个集成平台可完成对集团内业务系统的集成，而全网信息系统一体化则需要不同区域的集成与互通。为保障服务的可访问与可操作性，对业务语言、接口整合等各业务功能进行以下规范：

①业务语言。对全网业务系统的语言进行统一，确保语言标准化，选择一种可理解的业务标准语言，便于管理。

②接口整合。采用标准化接口技术，采用 WebService 接口接入，通信采用简单对象访问（Simple Object Access Protocol, SOAP）协议，格式报文采用可扩展标记语言（Extensible Markup Language, XML）格式，服务描述应用标准 Web 服务语言。采用 WebService 接口完成新系统的接入，老系统可以在集成平台支持下协议适配，后期进行适当的改造。

③服务封装。采用统一的服务封装原则，一个服务对应一个业务，可以按照“区域名-系统名-接口名”的方式对服务名称进行统一命名，便于管理与查询。

④编码。每个平台分配唯一的身份标识号码（Identity document, ID），区域与平台 ID 相同，可以针对各个区域业务系统进行编码，格式为区域名-系统编码-接口编码。

⑤系统改造。针对非指定接口且存在改造难度的系统，先利用平台完成请求，响应报文，然后实施数据转换，使得系统间能够建立有效的通信，然后按照相关规范及标准对系统进行改造。集成平台对系统接口、协议予以适配，无需改变其他业务系统。

网络化系统集成化控制是在网络环境下所提出的一种集成优化控制方法，相应的计算机网络信息安全性一定会对系统集成优化控制实施产生影响作用。所以，需要重视网络化系统集成控制信息安全问题，为网络化系统集成优化控制有效实施提供保障，解决区域性复杂系统优化控制问题。

3 DM 系统集成方案故障分析

3.1 DM 设备状态分析

DM 系统中的关键设备 DM 矩阵、DM 发送器和 DM 接收器，如果以上设备状态正常时，DM 口指示灯状态为绿色灯常亮，橙色灯闪烁。

在 DM 发送和接收设备在连接状态正常时，DM 媒体控制中心和 DM 矩阵上可以连接并查看设备状态。如果连接失败，则看不到相应的设备状态，如图 4 所示。



图 4 DM 媒体控制中心通过 Tool Box 工具设备连接状态

3.2 DM 系统集成方案常见故障分析

3.2.1 多媒体控制主机软硬件故障分析

多媒体控制主机有两方面可能会造成和周边 DM 设备连接失败，使终端设备无法正常接收音视频和控制信号。硬件故障或连接端口、线缆错误；多媒体主机或 DM 设备固件版本较低，版本不匹配。通过检查 DM 媒体控制主机的不同端口连接及端口替换测试、媒体控制主机和周边 DM 设备固件的升级来排除。系统中多媒体主机和周边 DM 设备可以通过 Crestron Digitalmedia 软件进行 DM 固件的更新，来规避可能由固件问题造成的信号传输失败。

3.2.2 终端设备故障分析

终端设备或 DM 接收设备问题，容易造成终端设备无法显示信号或则接收控制信号。会议室内前端和后端设备较多，可以通过信号逐级排查的方法，来确定问题所在点。

DM 接收设备上有 HDMI 输出接口和 RS232 控制接口和终端设备进行连接，任何一个设备或端口连接错误都可能造成信号传输失败，同时这也是终端设备故障的主要原因之一。

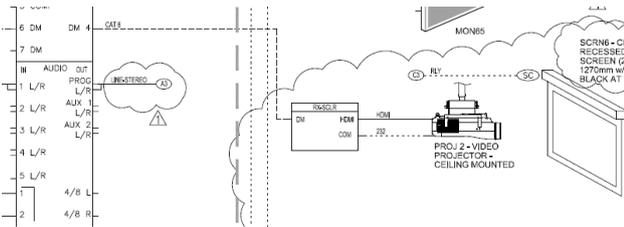


图 5 终端信号连接示意图

3.2.3 线缆和端接接头故障的排查

DM 线路采用的线缆是 STP（屏蔽双绞线），DM 设备通过 RS232 接口和高清 HDMI 接口连接终端设备，DM 设备通过 DM 线路采用 POE 的供电方式供电。

工程师初步检查线缆线序、通断测试、接头等环节，未发现错误连接或有问题的线缆。

3.3 相关故障解决方案

依据故障分析，主要针对需要结合问题进行逐级排查及检测，以便于解决故障，其中相应的故障排查和解决方案具体见表 1。

DM 系统调试总结：

① DM 线路和接头对信号的影响较大，需要保证线路和接头的实施质量。

② 设备如果能连接说明，线路没有问题。如果橙色灯没有闪烁，数据和控制会有问题。需要重启连接 DM 设备的中控媒体主机，以使中控能够识别到 DM 接收器。

③ 如果是绿色和红色指示灯常亮，说明 DM 设备没有和中控主机建立连接或 DM 设备死机，可通过重启设备解决。

表 1 故障排查步骤和解决方案

序号	故障节点	可能性问题	检测步骤和解决方案
1	DM 发送和接收端	故障	查看 DM 接收器设备，设备电源指示灯状态正常，信号指示灯状态不正常，为绿灯指示灯常亮，橙色信号指示灯不亮。考虑设备是否存在问题。替换经过测试没问题的 DM 接收器和发送端。问题依旧存在。通过替换测试方法排除了 DM 接收器的问题
2	终端设备	设备和连接线缆	检查终端设备的连接和设置是存在问题，包括 HDMI 线缆、RS232 控制线缆。HDMI 线缆和 RS232 线缆和终端显示设备连接
3	中间传输线缆及接头	线缆线序和端接接头质量	通过网络通断测线仪测试屏蔽双绞线通断，测试结果。线缆 8 芯通断正常。问题排查步骤：第一，通过网线 Fluke 测试工具测试 DM 线路，结果线路中存在线路和屏蔽层并线的情况。第二，跳过中间屏蔽线缆，确定问题。第三，分析可能存在线路内部并线，再次测试中间预埋墙内屏蔽双绞线

4 结语

在 DM 系统集成方案设计中，在开放性标准原则、先进性原则、可靠性以及可维护性原则、灵活性以及可伸缩性原则、经济性原则等引导下，实现关于系统各项业务功能的规范控制，进而实现关于区域性复杂系统优化控制问题的解决^[3]。本次也针对 DM 系统集成方案中的多媒体控制主机软硬件故障、终端设备故障以及线缆和端接接头故障展开了分析，结果发现必须要针对故障逐级实施排查，总结经验，加大对 DM 线路及中控主机连接等相关技术的掌握，才有助于提升故障检测结果准确率，保障可以迅速解决故障问题，保障系统稳定运行。

参考文献

[1] <http://www.crestron.com/microsites/digitalmedia-4k-analog-digital-fiber-audio-video-av-distribution?from=www.crestron.com%2F4k>.

[2] 刘行,朱燕飞,于家浩.欺骗攻击下基于集员估计的网络化系统跟踪控制[J].上海师范大学学报(自然科学版),2022,51(2):157-170.

[3] 王天君.基于集成网络化设计的矿井采煤机监控系统研究[J].矿业装备,2022(4):66-67.