

## 影视舞台灯光控制系统设计

灯光控制系统是否安全可靠？这是困扰影视舞台灯光师的问题之一，也是灯光设备厂家攻关的重要课题之一。英国斯全德灯光公司 (Strand Lighting) 率先推出了符合要求的安全系统，本文就其 ShowNet 网络数字调光系统作一介绍。

### 使用价值与应用远景

作为灯光系统的指挥中心，灯光控制系统的可靠与否，直接影响到应用场合的灯光效果。要确保灯光控制万无一失，除了选用技术成熟、性能稳定可靠的调光产品之外，科学合理地设计备份控制系统也至为关键。近几年来，各大专业灯光生产厂商为了解决备份控制问题，先后设计实施了若干方案。

其中最先进的模式是，将两个功能相同的调光台放在同一控制室内同时工作，信号输出大者优先；当主控台失效时，再通过副控台进行控制。由于主、备控制台之间的联接没有相互学习功能，通常在演出前要将灯控程序编入主、备份台中，这样既浪费资源，又达不到最佳的跟踪备份效果。电视领域数字化、网络化、智能化的浪潮，推动了专业灯光技术的迅猛发展。斯全德灯光以国际领先的技术，开发出 Server 及 ShowNet Configuration 软件、ShowNet 网络系统。该系统采用网络化数字调光技术，将主控台 Strand 550i(或 530i、520i、300 系列调光台等)、备份台 Strand 510i(或 530i、520i、310i 等)通过网络分配器和网络节点，与调光硅柜连接成一个数字灯光控制网络。ShowNet 网络数字调光系统在技术上保障了灯光控制 DMX 信号输出的可靠性与连贯性。其特点体现在：

- (1) 运用网络技术，可实现远程控制和技术支持，并可使灯光设计人员的桌面设计电脑实现联网。
- (2) 网络中各控制台之间互相学习、互为备份。备份台以网络的架构与主控台相连，并利用全跟踪备份模式对主控台进行学习，即两台调光台并行处理，任一台上按键，另一台即学习；当主、备控台中任何一台失效时，另一台就会自动转入跟进输出。
- (3) 通过网络通信接口和调光立柜 Reporter PC 软件，操作人员可以在灯光控制室通过 PC 机或控制台显示屏，随时了解灯光系统瞬间信息及工作状态，从而对各回路灯光进行监控。
- (4) 通过网络节点可以设置 PC 机、设计者方位(Designer Position)、遥控器、演示控制器(Show Controller)等，从而实现分点控制、多点控制、手提遥控或无人控制。
- (5) 网络系统稳定、编程合理，在硬件结构不改变的情况下，可以利用软件实现系统升级。ShowNet 系统采用 TCP/IP 协议，可与其它采用 TCP/IP 的系统共用管线以降低成本，兼容性较好。

### 网络配置与技术要求

#### 1. 系统布线

对于 ShowNet 系统的硬件架构，其线材的选用可跟据系统的大小及节点间的距离来决定。从表中可见，除光纤(10 Base-FL)外，有效传输距离最远者为 10 Base-2。按理它应该为最佳选择，但在整个系统的配置时，还须注意终端及线路的分布等问题。在典型的 10 Base-2 设计中，线路必须加上 50Ω 终端头作为整个网络的负载。节段最长可为 185m，且须呈直线状，电缆在铺设中如果有缺口，原来的两段将会瘫痪。再加上所用接口及线材较为昂贵，除非需要将两分系统连接，一般不建议采用这种线材。

10 Base-T 的接法如星状，中心部分以集线器(Hub)连接。其接口 RJ45 类似于电话设备接头，线材为双绞线的 5 类网线(100Mb/s)。这种接法的优点是：简易明了、材料经济、保险系数高，万一其中某节段断路，其它跟网络分配器连接的节点还能继续工作。

10 Base-FL(光学纤维)一般为大型网络系统所用。一般设计为每个分系统间的连接，如大型户外演出、大型主题公园各个主题区间的连接。

#### 2. 系统硬件

ShowNet 系统由调光台、网络节点、PC 机和集线器组成。调光台为整个系统的中心，也是操作界面。可使用 Strand 500、Strand 300 系列等采用 PIII 处理器的电脑调光台，可定义为主控台、备份台及遥控台三种模式。主控台为整个网络之核心，可具备 18000 个光路及 32 个 DMX-512 段，以控制整个系统。备份台通过网络与主控台连接，并利用全跟踪备份(Full Tracking Backup)模式对主控台进行学习。遥控台为主控台的分控台，在大型演出中往往要求分工处理，如主机控制传统灯，分控台控制电脑灯等。

网络点可分为：SN100、SN102、SN103 及 SN104。SN100 及 SN102 除能提供 DMX 输入/输出外，还能提供如彩显、MIDI、AUX、

Reporter、遥控及软驱等信号。一条细小的 5 类网线就能包容如此多的信号，这是传统 DMX 线所无法做到的。SN103 及 SN104 也只有 DMX 输入/输出，其中 SN103 为 AC 供电、SN104 为 24~48V 直流供电。

在整个网络中，PC 机的角色非常重要。PC 机上可加载 Genius Pro、ShowNet Pro、Reporter 及 Server 等软件。

### 3. 系统软件

斯全德灯光公司开发了可在灯光网络数字调光系统中应用的软件，包括：GeniusPro、Tracker、Communique、Networker、Reporter、Server 和 ShowNet Configuration 等。不同的软件在网络中的功能各异。

(1)Genius Pro 为整个系统或单机的操作系统。该软件具有处理 6000 光路、8192 硅路、2000 场、1000 组、2000 宏、600×99 效果步、30 效果演出、3000 时间码(SMPTE)等功能；除了在调光台中应用外，还可装进 PC 机作为脱机编辑或 PC 机备份。

(2)Tracker 用于电脑灯控制，广义上说，是为控制所有接收 DMX 信号而起动的器材。

(3)Communique 为调光台对外界信号连接的界面，如模拟输入触发、SMPTE、MIDI 及宏触发等。

(4)Networker 为单机与网络之间沟通的桥梁，目前以 10Mb/s 稳定运行，将来运行速度可高至 100Mb/s。

(5)Server 为所有控制台内编程的集中地，控制台可通过它实现资源共享

(6)网络工作站为 PC 平台并安装了 ShowNet Configuration 软件，该软件担负全系统 DMX 地址码分配工作，其功能强大，可把一段 512 回路里的任何回路跟其它段的任何回路合并成一新段。ShowNet 的最新版本 ShowNetPro 更把原来的处理能力从 16 段提高到 32 段，即  $32 \times 512 = 16384$  个 DMX 地址码，这 32 段隐藏于 Netslot 的网络配接带上，每一路可以自由搭配或定义成输入/输出，体现在任何一个 SN 网络节点中的任何一个接口上。设定完成后，可切换至 PC Reporter 报告软件，从而可获得 CD80SV 调光立柜中的所有信息，使灯光师对立柜工作状况及至大电网情况了如指掌。

#### 例如成功案例简介

##### (1)中央电视台(CCTV)

在 CCTV 1000、800 和 600m2 演播厅，以 Strand 550i 为主机，Strand 530i 或 520i 为备份机，外加遥控器、SN103 网络节点和网络分配器，组成网络化数字调光系统，通过 Strand CD80SV 调光立柜或其它数字硅箱实现灯光控制。

##### (2)上海东方电视台

该台 1200 和 400m2 演播厅选用 Strand 550i、Strand530i 电脑调光台各一台，通过网络控制 7 台 Strand CD80SV 与 3 台 Strand CD80SV 调光立柜。

##### (3)河北艺术中心

以 Strand 550i 电脑台为主机，Strand 520i 为备份机，采用数字调光网络系统，主控台与副控台双机热备份，控制 1000 个调光回路。

##### (4)北京人民大会堂

选用两台 Strand 550i 电脑调光台，分别用作舞台演出与会议照明主机；另一台 Strand 550i 为公用备份机，采用数字化网络系统，总控 1300 个调光回路。

##### (5)昆明石林园景区

以两台 Strand 550i 为主、备机，通过网络节点、网络分配器和 Strand CD80SV，实现各景区灯光智能化控制。

##### (6)悉尼 2000 年奥运会开幕式

选用两台 2000 光路 Strand 550i 电脑调光台为主、备机，利用 ShowNet Pro 分出全系统 5 个网站，5600 个 DMX 地址，在 11 万人体育场中总控 300 只 High-End 电脑灯、136 只 Studio 摇头灯、132 只 Studio 变色灯、64 只 Strand 4kW 镭灯、1000 只 PAR 灯和其它硅负载，为气势磅礴的奥运会开幕式营造出如梦如幻的灯光意境。

## 结 束 语

现代影视舞台灯光控制系统设计的方向是网络化数字调光。我们相信，随着国际互联网的迅速普及和专业灯光人员素质的不断提高，技术先进、性能稳定、控制灵活、操作方便、功能齐备、经济耐用的自动化灯光控制系统，将为中国的影视舞台增光添彩

