

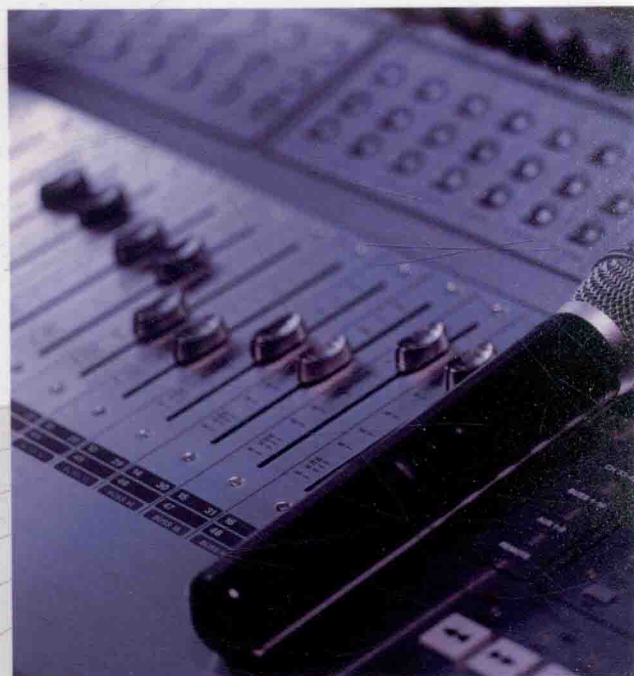
AUDIO

THE STUDIO PRACTICAL TECHNICAL GUIDE
AUDIO TECHNOLOGY

高清演播室实用技术指南

音频技术

陈嘉超 / 俞滨 / 郑星 / 王浩 / 高慧超 编者



中国广播影视出版社

THE STUDIO PRACTICAL TECHNICAL GUIDE
AUDIO TECHNOLOGY

高清演播室实用技术指南

音频技术

陈嘉超 / 俞滨 / 郑星 / 王浩 / 高慧超 编著

中国广播影视出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高清演播室实用技术指南·音频技术/陈嘉超等编
著. — 北京: 中国广播影视出版社, 2016. 8
ISBN 978-7-5043-7679-4

I. ①高… II. ①陈… III. ①视频制作—指南②音频
设备—电声技术—指南 IV. ①TN948.4-62
②TN912.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 089932 号

高清演播室实用技术指南·音频技术
陈嘉超等 编著

责任编辑 赫铁龙
装帧设计 亚里斯
责任校对 张 哲

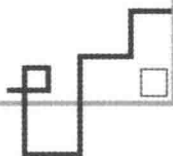
出版发行 中国广播影视出版社
电 话 010-86093580 010-86093583
社 址 北京市西城区真武庙二条9号
邮 编 100045
网 址 www.cntp.com.cn
微 博 <http://weibo.com/cntp>
电子信箱 cntp8@sina.com

经 销 全国各地新华书店
印 刷 河北鑫宏源印刷包装有限责任公司

开 本 889 毫米×1194 毫米 1/16
字 数 350(千)字
印 张 17.75
版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5043-7679-4
定 价 80.00 元

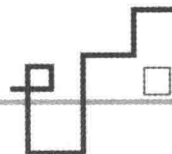
(版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换)



目 录

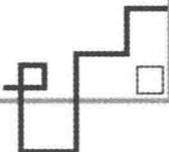
第一章 音频系统设计	1
一、全台音频网络结构设计	2
二、系统结构的设计	4
三、核心设备选型的问题	11
1. 调音台选型的考虑	11
2. 扩声系统的考虑	13
第二章 调音台部分	15
一、调音台概述	16
1. 调音台的概念	16
2. 调音台的分类	16
3. 调音台的功能和组成	16
(1) 调音台的功能	16
(2) 调音台的组成	16
二、VISTA 5 调音台	17
1. 开机	17
2. 关机	17
3. VISTA 5 调音台设置	18
(1) Configuration 文件的设置(调音台母线设置)	18
(2) 母线配置与硬件板卡的关系	18
(3) sCoreCfgTool 软件的操作	20
1) 资源分配	22
A. 输入通道的分配	22
B. 输出通道的分配	25
2) 母线设置	27
A. 设置横向母线	27
B. 设置纵向母线	40
C. 设置母线交叉点	44
D. 存储 Configuration 文件	47
E. 资源计算	48
(4) Title 文件的设置(用户文件的设置)	50

1)调用 Configuration 文件	50
2)创建 Title 文件	53
A. 新 Title 文件命名	53
B. 控制菜单的设置	54
3)保存设置好的 Title 文件	83
4. VISTA 5 调音台的简单操作	84
(1)录制声道的分配	84
(2)千周发送到母线	86
(3)将 360 音源送到 AUX 母线(以送到 AUX1 为例)	90
(4)将 360 音源送到录制母线	91
5. 信号源接入的实例操作	92
(1)音箱连接方式	92
(2)键盘连接方式	92
1)物理通路的连接	92
2)调音台逻辑通路设置	93
(3)电话耦合器连接方式	94
1)电话耦合器的输入源	94
2)电话耦合器输出到调音台的设置	94
3)电话耦合器连接示意图	95
三、DM1000 调音台	95
1. DM1000 背面板与控制面板介绍	95
(1)背面板功能区介绍	95
(2)控制面板常用功能区介绍	96
1)标签页选择按钮	96
2)功能调用区	97
3)FADER 翻页及 MASTER 选项区部分	104
4)AUX 选项部分	104
5)推子状态切换键部分	104
6)旋钮切换部分	105
7)ROUTING 母线设置部分	105
2. DM1000 链路设置的实际操作	106
(1)输入通路(INPUT PATCH)设置操作	106
1)创建输入物理接口的用户名称	106
2)将物理接口定义到逻辑推子上的操作	108



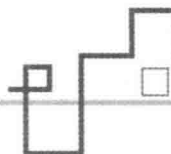
3) 输入通路上分配母线的操作	110
A. 单路信号送 ST 母线设置	110
B. 单路信号送 AUX 母线设置	112
4) 输入通道分配的存储与调用操作	114
A. 存储操作(STORE)	114
B. 调用操作(RECALL)	116
(2) 输出通道(OUTPUT PATCH) 设置操作	116
1) 创建输出物理接口的用户名称	116
2) 将逻辑输出母线定义到物理输出口的操作	116
3) 输出通道分配的存储与调用操作	118
3. DM1000 调音台常用操作的介绍	118
(1) 千周信号的调取	119
(2) 场景的存储与调用	121
1) 场景的存储	121
2) 场景的调用	123
(3) 混响器通路的设置	123
1) 混响器输入通路的设置	123
2) 混响器输出通路的设置	124
3) 混响器效果类型的调用	126
4) 混响器参数的调整	127
5) 混响器参数设置的存储	128
4. 实例操作	129
(1) 话筒信号的分配设置实例	129
1) 话筒输入通路设置	129
2) 话筒输出通路设置	131
A. 话筒信号发送录制系统	131
B. 话筒信号发送扩声系统	133
(2) 外接设备的分配设置实例	135
1) 设置电话耦合器的输入通路	135
2) 电话耦合器的输出链路设置	137
3) 电话耦合器的物理连接示意图	137
四、DM2000 调音台	137
1. DM2000 后面板与控制面板介绍	137
(1) 背面板介绍	137

(2) 控制台面介绍	138
1) 模拟输入区域各功能键介绍	139
2) 通道条功能区介绍	139
3) 功能调用区域介绍	140
4) ENCODER MODE 区域介绍	146
5) FADER MODE 模式区域介绍	147
6) FADER 翻页及 MASTER 选项区	147
7) ROUTING 母线设置部分	148
8) AUX 选项部分介绍	148
9) 矩阵部分介绍	149
10) 监听部分介绍	149
2. DM2000 链路设置的实际操作	150
(1) 调音台输入通路 (INPUT PATCH) 操作设置	150
1) 创建物理输入接口的用户名称	150
2) 将物理接口定义到逻辑推子上的操作	152
3) 逻辑输入通道名称修改的操作	153
4) 输入通路上母线分配的操作	155
A. 单路送 ST 母线设置	155
B. 单路信号送 AUX 母线设置	158
5) 输入通道分配的存储和调用操作	162
A. 输入通道分配的存储	162
B. 输入通道分配的调用	164
(2) 调音台输出通路 (OUTPUT PATCH) 分配设置	165
1) 创建输出物理口的用户名称	165
2) 将逻辑输出母线定义到物理输出口的的操作	165
3) 输出母线分配至 MATRIX 矩阵的操作	166
4) 输出通道分配的存储和调用操作	171
A. 输出通道分配的存储	171
B. 输出通道分配的调用	172
3. DM2000 调音台几种常用操作的介绍	173
(1) 调取千周信号	173
(2) 场景的存储和调用	175
(3) 混响器的设置操作	176
1) 混响器通路的设置	176



A. 混响输入通路的设置	176
B. 混响器输出通道设置	177
2)混响类型调取	179
3)混响参数调整	180
4)混响类型保存	181
4. 实例操作	183
(1)话筒信号的分配设置实例	183
1)话筒输入通路设置	184
2)话筒输出通路设置	186
A. 话筒信号送录制系统	186
B. 话筒信号送扩声系统	188
(2)外接设备实际操作说明	191
1)设置电话耦合器的输入通路	191
2)设置电话耦合器的输出通路	194
3)电话耦合器的系统连接图	194
五、PM5D 调音台	194
1. PM5D 调音台面板概述	194
2. 输入输出通道设置操作	195
(1)输入通道操作	195
1)模拟信号输入通道操作	195
2)数字信号输入通道操作	196
(2)输出通道操作	196
1)MIX 的概述	196
2)MIX 的设定	197
3)MATRIX 母线的概述	197
4)将 MIX 母线信号送入 MATRIX 的设定方法	198
3. 话筒/音源进入录制/扩声的流程	198
(1)话筒/音源进入录制的流程	198
1)话筒信号如何进入录制系统	198
2)音源信号如何进入录制系统	199
(2)话筒/音源的进入扩声的流程	200
1)话筒信号如何进入扩声	200
2)音源信号如何进入扩声	201
4. 调音台的常用操作	202

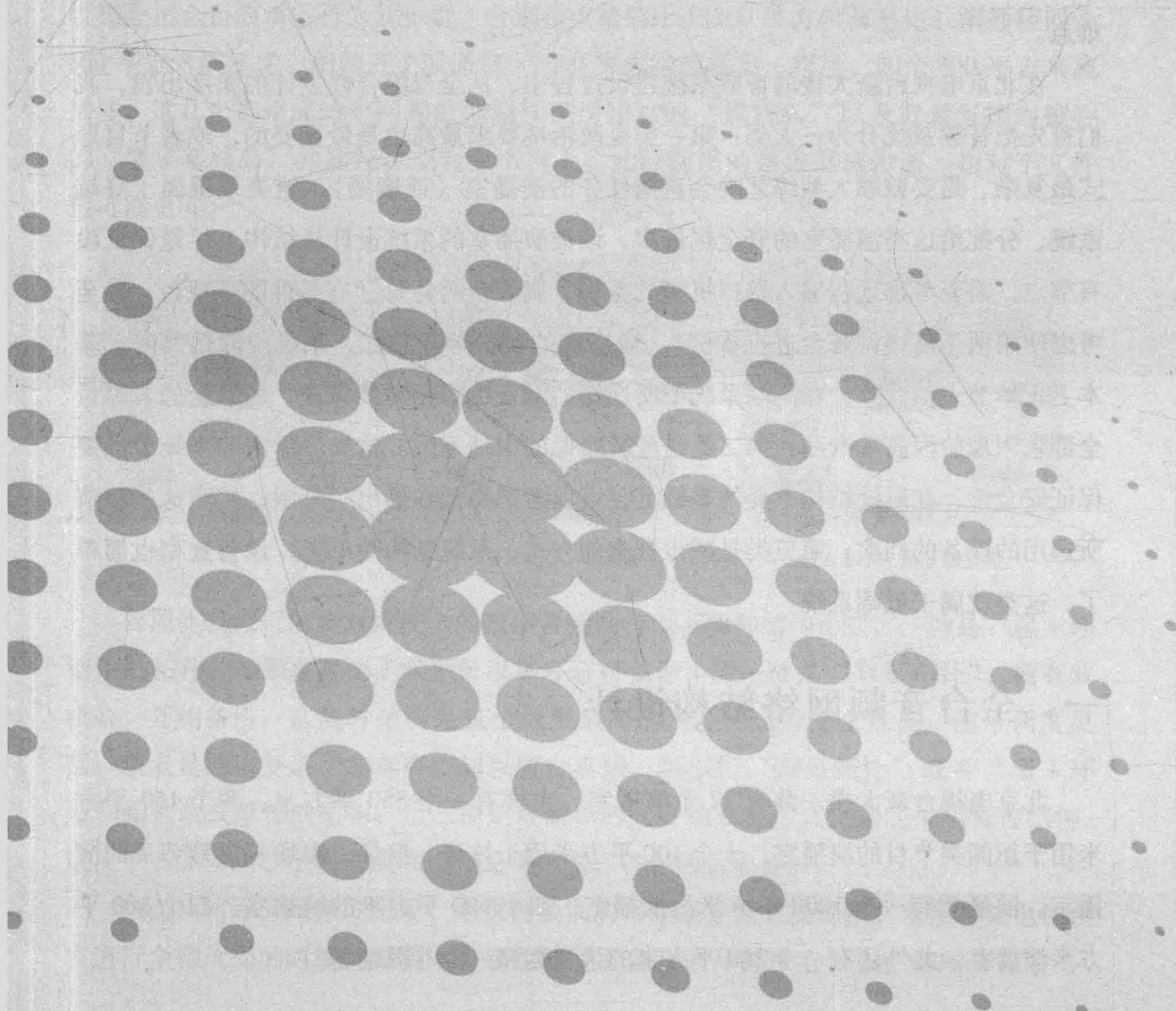
(1) 存储场景状态	202
(2) 调取场景状态	204
(3) 调取千周信号	204
5. 调音台外接设备的实例操作	205
(1) 设置电话耦合器通路	205
(2) 250 演播室电话耦合器连接图	206
第三章 话筒部分	207
一、无线话筒操作规范	208
1. 演播室胸别话筒配置及操作	208
(1) 胸别话筒配置	208
(2) 各型号胸别话筒的操作	209
1) 森海塞尔 SK5212 使用操作	209
2) SHURE UR1M 使用操作	212
3) SHURE UR1 使用操作	214
4) RAMSA WX-TB840 使用操作	215
(3) 正确佩戴别针话筒	217
2. 演播室手持话筒配置及操作	217
(1) 手持话筒配置	217
(2) 各型号手持话筒的操作	218
1) 森海塞尔 SKM5200	218
2) SHURE KSM9	220
(3) 手持话筒使用注意事项	221
第四章 周边设备部分	222
一、电话耦合器部分	223
1. Telos 1X6 设备简介	223
(1) 操作面板简介	223
(2) 实用操作简介	223
二、DI-BOX 部分	224
1. DI-BOX 的概念	224
2. 不同型号的 DI-BOX	224
3. DI-BOX 的基础操作流程	225
(1) BSS Audio AR-133 ACTIVE D. I. BOX 的使用	225
1) 输入连接	225
2) 输出连接	225



3)环出的连接	225
4)提供 +48V 幻象供电	226
5)切换是否连接地线	226
6)信号的衰减	226
(2)KLARK TEKNIK ACTIVE D. I. BOX 的使用	227
1)输入的连接	227
2)输出的连接	227
3)提供需要 +48V 幻象供电	227
4)切换是否连接地线	227
5)信号的衰减	228
6)如何解决实际问题	228
三、360system Instant Replay	228
1. 概述	228
(1)前面板	228
1)前面板示意图	228
2)前面板显示屏功能综述	228
(2)后接口板	229
1)后接口板图	229
2)后接口板综述	229
2. 基础操作(Network 部分)	229
3. 音源文件拷入,导入及删除操作	232
4. 基本操作(播放页及热键部分)	240
(1)播放页面选择	240
(2)查找音频文件	240
(3)热键分配	240
5. 音频播放	240
四、BSS BLU-160	241
1. 综述	241
2. 面板介绍与设备连接	241
(1)前面板介绍	241
(2)后面板介绍	242
3. 硬件连接	242
1)IP 设置	243
A. 自动获取 IP 地址	244

B. 手动获取 IP 地址	244
2) 检查与 PC 端连接是否正确	245
3) 更改设备名称	247
4. 软件设置与操作	248
(1) 创建 BSS 信息	248
1) 自动获取 BSS 信息	248
2) 手动添加 BSS 信息	250
A. 标准模式下操作	251
B. 用户模式下操作(此操作可以直接定义 A、B、C、D 板卡的类型)	252
(2) 软件操作	252
1) 设备链路连接	253
2) 添加功能模块	258
3) 矩阵主备功能设置	259
A. 建立矩阵模块	259
B. 创建参数设置组	260
C. 创建参数设置	260
D. 设置主备状态	262
E. 主备状态的调用	264
F. GPI 控制端口设置(主备切换触发设置)	265
(3) 上传数据	267
五、Dugan Model E-2 系列自动混音器	268
1. 自动混音器综述	268
2. Dugan Model E-2 系列自动混音器基本功能和配件介绍	268
(1) 设备基本功能介绍	268
(2) 配件介绍	269
3. 前后面板接口介绍	270
(1) 前面板接口	270
(2) 后面板接口	270
4. 系统连接方式介绍	271
(1) 串接方式	271
(2) Insert(发送/返回)方式	271
5. 快速操作流程介绍	271
六、BSS 话放初级操作规范	273
1. 话筒/线路分配放大器简介	273
2. 增益的调整	274

第一章 音频系统设计



随着电视台制作节目的质量日益提高,对演播室功能要求也越来越高。音频系统的全面数字化时代已经到来,我们必须利用先进的技术,使电视节目的声音标准更上一个台阶。

在我国,各级电视台由于其特殊的工作性质,安全性是放在第一位的,体现在政治性要求高、直播节目占有比重大、大型综艺晚会现场重要领导人数多、关注度高等方面。因此在全台音频系统的通盘考虑中,首先是安全性的考虑,这是重中之重。在保证系统安全性的基础之上,项目资金的多少及如何合理地进行资金分配,也是在系统设计中必须重点考虑的问题。现阶段,一般电视台的音频工作都处于相对弱势的地位,资金分配都相对比较紧张。电视台在进行资金规划时优先考虑的是播出系统、网络系统、视频的前后期系统以及灯光系统等,最后留给音频系统的资金已经非常有限了。在模拟时代,仅仅在演播室系统中,音频部分的投入能占全部资金的20%就很不错了。那么在如此有限的资金条件下,如何既要保证系统的安全性,又要提高资金使用率进而提高系统的性价比,是我们做项目设计时的重点和难点。

在北京电视台新大楼的音频系统建设过程中,从全台综合性设计的角度出发,我们首先把音频系统分为三大类:第一类是政治性要求最高也是最重要的,或者节目形式最复杂、需要兼顾大型综艺晚会直播任务的演播室(或剧场),这类系统属于高端系统,分配给这类演播室的资金也最多。该类演播室的系统设计从结构上尽量保证没有节点,需要考虑远程输入接口机箱的备份、调音台的备份(有条件的电视台,甚至考虑使用两个高端调音台进行备份)、输出端的备份等。总之,系统中除话筒外,基本上无单节点,此外,在高端系统中所选用的设备也是相对最先进、最安全的,尽量全部采用现阶段高端产品;第二类是配置略低的中端系统。这类演播室的系统设计要保证安全性,在系统结构不变的基础上,可以考虑降低在播出、录制、扩声这些环节所选用的设备的档次;第三类是减少资金的方式,系统结构简单了,设备选型也简单了,这类就属于低端系统。

一、全台音频网络结构设计

北京电视台新大楼一共有22个演播室,主楼有一个350平方米、两个150平方米用于新闻类节目的演播室,十个100平方米用于体育、抠像、串场等类型节目的演播室。演播楼有一个1000平方米的演播室,四个600平方米的演播室,四个300平方米演播室,此外还有一个300平方米的录音棚和一个电视剧场。

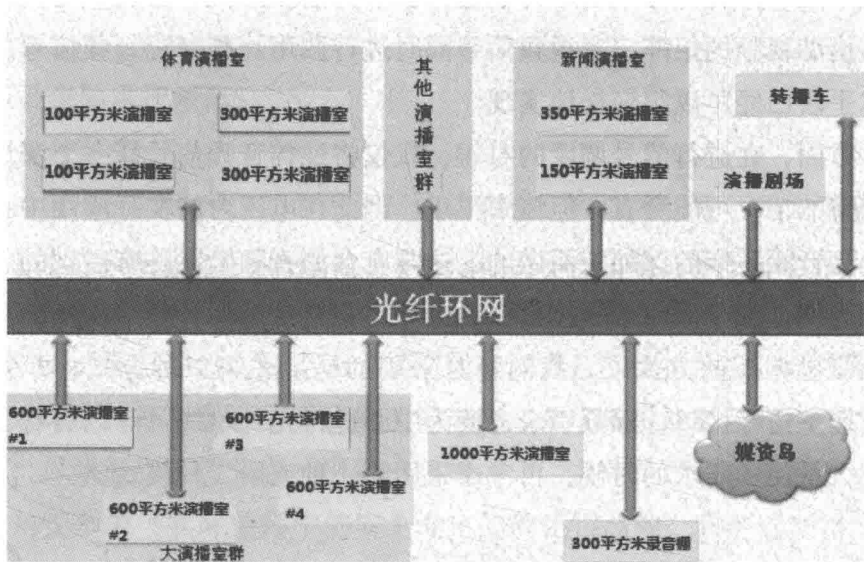


图 1.1

在全台音频系统的设计构想上，我们希望通过大网以完成信号的互联互通，最初设想是把全台演播室分为几个群，分别是主楼的十个 100 平方米演播室、演播楼四个 600 平方米演播室、新闻三个演播室、1000 平方米演播室、剧场、四个 300 平方米演播室。这几个群组成的小网和后期制作机房建立的“媒资岛”以及以录音棚为核心的“数字音频岛”共同挂在全台主干网上。光纤网用的是数据流传输，相对于文件包可能更安全。

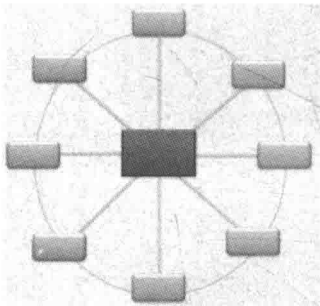


图 1.2.1 星+环型

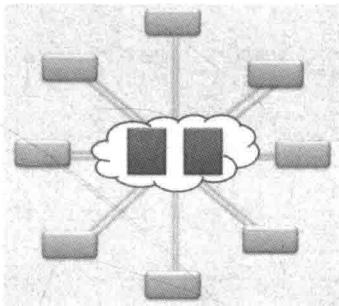


图 1.2.2 双星型

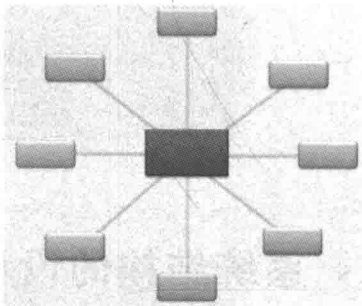


图 1.2.3 光纤跳线型

目前比较流行的相对最安全的数字音频网有以下两种结构形式，一种是“星+环型”的拓扑，如果单星出了问题可以靠环进行备份；另一种是“双星拓扑”，拥有双核心，互相备份。这两种结构是安全级别最高的网。优点是安全性高，信号调度灵活；缺点是结构复杂，成本高。如果资金有限，可以把“双星拓扑”或者“星+环型”结构改成单星的结构；第三种是最简单的光纤跳线的形式。到底采用哪种结构，取决于实际需求、工作方式和工作量等因素，各台因台而异。

然而从实际应用角度出发，电视台最大的特性是音频围绕视频。现在各级电视台在进行全台规划的时候，视频本身已经建立了各自的分控中心，如：新闻分控中心、

大演播分控中心、体育分控中心，再往上一级还有播出总控中心等。当需要信号调度时，往往是借助视频的矩阵，音视频信号同时进行调用。此时，音频信号的提取通过解嵌的技术手段已经可以很轻松地实现。

而另一方面，在进行信号调度的时候，仅仅将纯粹音频信号从一个演播室调度到另一个演播室的情况可能会有，但概率很小。因此在电视台的实际应用中，网络的搭建更多的是为音频后期的深加工而做的，这与电台的音频网还是有区别的。以北京电视台的建设为例，由于面临着资金紧张的困难，在全台总的音频结构网的搭建上，就不可能采用双星拓扑的方式了。我们暂时采用的是上述第三种方式，即光纤跳线方式：每个演播室搭好接口，以数字录音棚为中心进行光纤跳线。等以后有了充足的资金，并且有大量使用需求的时候，再考虑采用第一种或第二种模式。

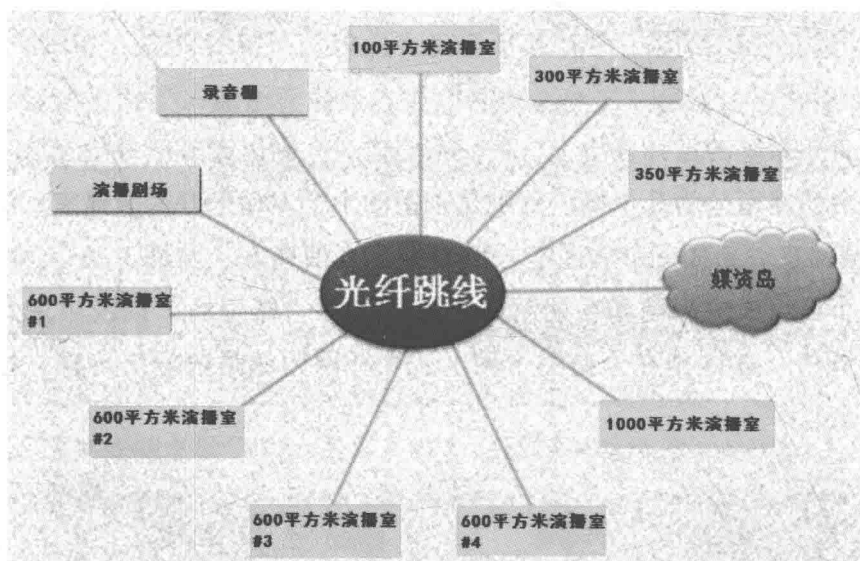


图 1.3

二、系统结构的设计

有了上述全台框架结构的考虑之后，根据这个框架再考虑各个演播室具体是如何设计的。我们将演播室的设计大致分为三类：

1. 具有大型直播功能的且对声音效果要求很高的综艺类演播室；
2. 一般性质的具有直播功能的综艺类、访谈类演播室；
3. 要求不高、具有简单直播功能的小型演播室。

为什么我们要做划分？在系统安全性和资金配比上，对于重要的演播室可能投入的资金会稍微多一些。如果资金紧张，在小演播室的结构搭建上会尽量简化资金配比。但是无论怎么做，都要充分考虑好系统的安全性。

具有大型直播功能的且对声音效果要求很高的综艺类演播室具有以下特性：

1. 往往到场的嘉宾比较重要，政治性强；
2. 信号源很多，信号规模大；
3. 扩声效果要求比较高；
4. 系统比较复杂。

这类演播室出现故障时，如何做到高效的切换、离线维护等，是大型直播演播室设计施工中必须考虑的问题（见图 1.4.1）。在这个系统中，前端话筒信号和音源信号通过共享机箱转成 MADI 信号，实现播出和扩声调音台的信号全共享。后端送播出的信号和送扩声的信号通过一键切换，实现主备调音台的倒换。在这个系统中，其中任何一个链路坏了，都不会影响系统的正常运行。系统备份涵盖了每一个话放、每一块输入板卡，尽量做到没有节点。当然，前端话分、音分是不可避免的节点，只能默认这个部分是安全的（实际使用中的安全性也的确是很高的，只要选型得当，一般情况下不会出问题）。

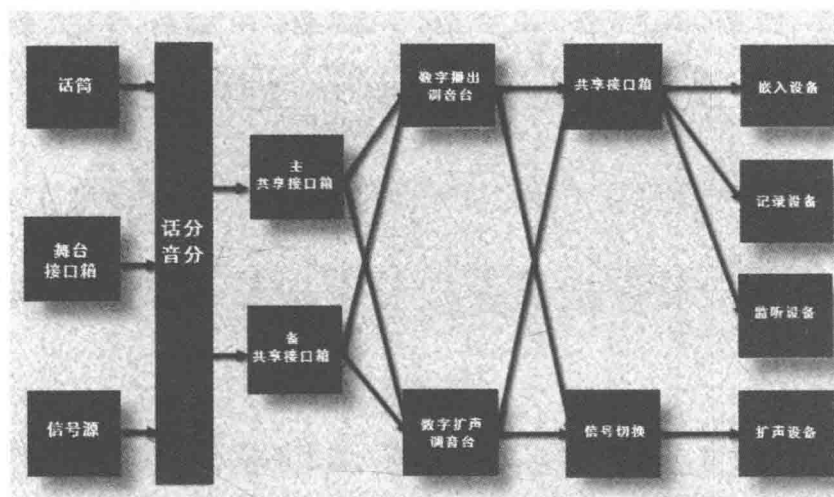


图 1.4.1

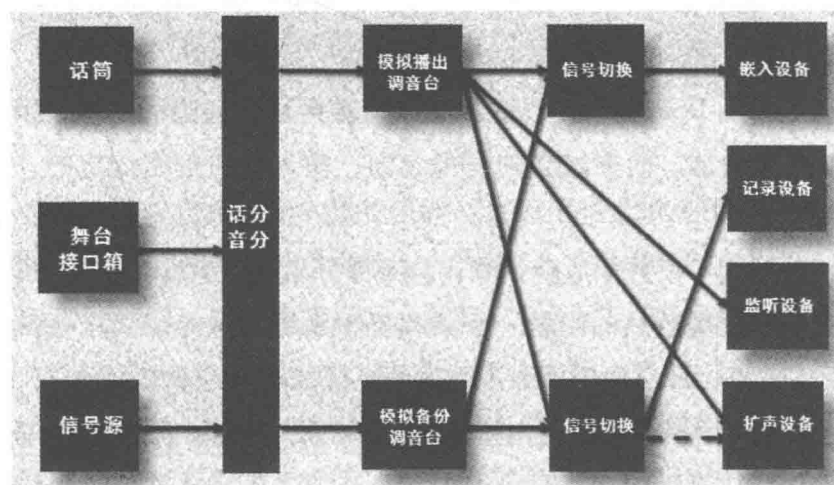


图 1.4.2

早期模拟结构的备份方式（见图 1.4.2）中，信号源经过话分、音分进入主、备调音台，之后送入后端的设备。对比两张图，我们能够发现以下特点：

特点 1：数字系统在输出端结构相对简单。

特点 2：扩声部分的应急切换，其安全性大大提高（如虚线所示）。早期模拟系统的应急切换中，问题最大的就是扩声信号的切换，切换后很容易烧毁音箱的高音圈。而数字时代只要同步系统不出问题，就可以实现无缝连接，大功率的扩声音箱是不会受到影响的。

特点 3：对比上两张图，我们却发现了一个问题：在系统结构的输入端，多了主备共享机箱部分，即共享机箱通过 MADI 分配的方式使主备调音台共享相同的源信号。这时就出现如下问题：数字系统的链路相比模拟系统的链路增加了共享机箱，一般来说系统中节点越多，存在的隐患就可能越多，那么数字系统结构看上去变复杂了，是不是画蛇添足了？回答这个问题就需要从数字与模拟调音台的结构说起。

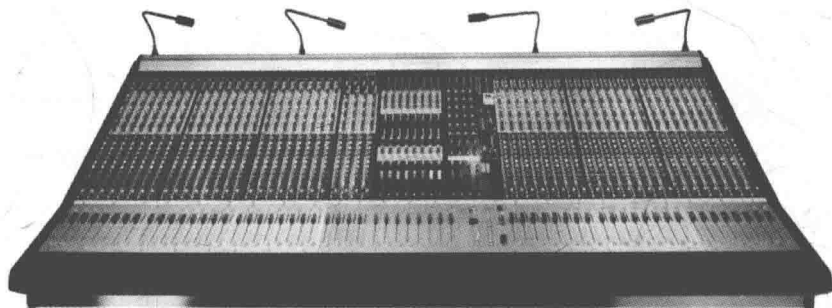


图 1.5

传统的模拟调音台（见图 1.5），特点是输入通道的推子数量固定、母线数量固定、输入通路的处理器类型固定（如 EQ 等）、每个通道的调整器件的顺序固定。数字调音台有一个革命性的变化（见图 1.6），首先，结构相对分离。DSP 部分、远程接口机箱、本地接口机箱、调音台操作台面都是独立的结构。采用这种结构的优点是：

1. 由于有了独立的 DSP 处理核心，大大提高了处理能力。
2. 可以通过增加 DSP 板卡的数量，增加调音台处理通道的数量，因此输入输出通道数量可以大大增加。而在过去的模拟台面，输入输出都是固定的，输入通路越多，台面越大。
3. 采用这种结构可以分散风险，调音台哪部分出现故障就对哪部分维修即可。
4. 可以更好地解决散热的问题。音频和视频系统对散热的要求很高，如果工作环境不好，温度较高，那么由温度原因引发的系统故障率是非常高的。

当然，上述这几个模块可以互相整合搭配，在很多中低档次的数字调音台中，输入输出接口和 DSP 往往集成在一个机箱内，虽然节省了成本，但是也增加了相对的风险性。