

毕业典礼大屏播控解决方案

Hongshuo Li

April 28th, 2024

1. 概述

本年毕业典礼，需要播放视频、音频、PPT，同时，在成人礼过成人门的时候，需要在大屏上有现场的实时直播。基于此，利用现有的设备，设计大屏播控系统解决方案。

2. 设备选型

2.1 选型基础

因开支、运输等因素受限较大，故以现有设备为主。

学校现有设备如下：

1. 切换台: Blackmagic Design Production Studio 4K
2. 切换台控制面板: Blackmagic Design 1 M/E Broadcast Panel
3. 硬盘录机: Blackmagic Design Hyperdeck Studio
4. RTMP推流服务器
5. 摄录一体机: JVC HM750E
6. 无线图传若干组
7. 路由器: ASUS AX5300
8. 显示器
9. 电脑
10. 以及必要的结构、线材、供电及信号传输设备

根据实际需求，确定了如下方针：

使用电脑安装播控软件，电脑和相机的信号送到切换台，切换台的Program Out连接现场LED大屏。为了减少搬运工作量，不使用硬件控制台，使用 ATEM Software Control 控制切换台。

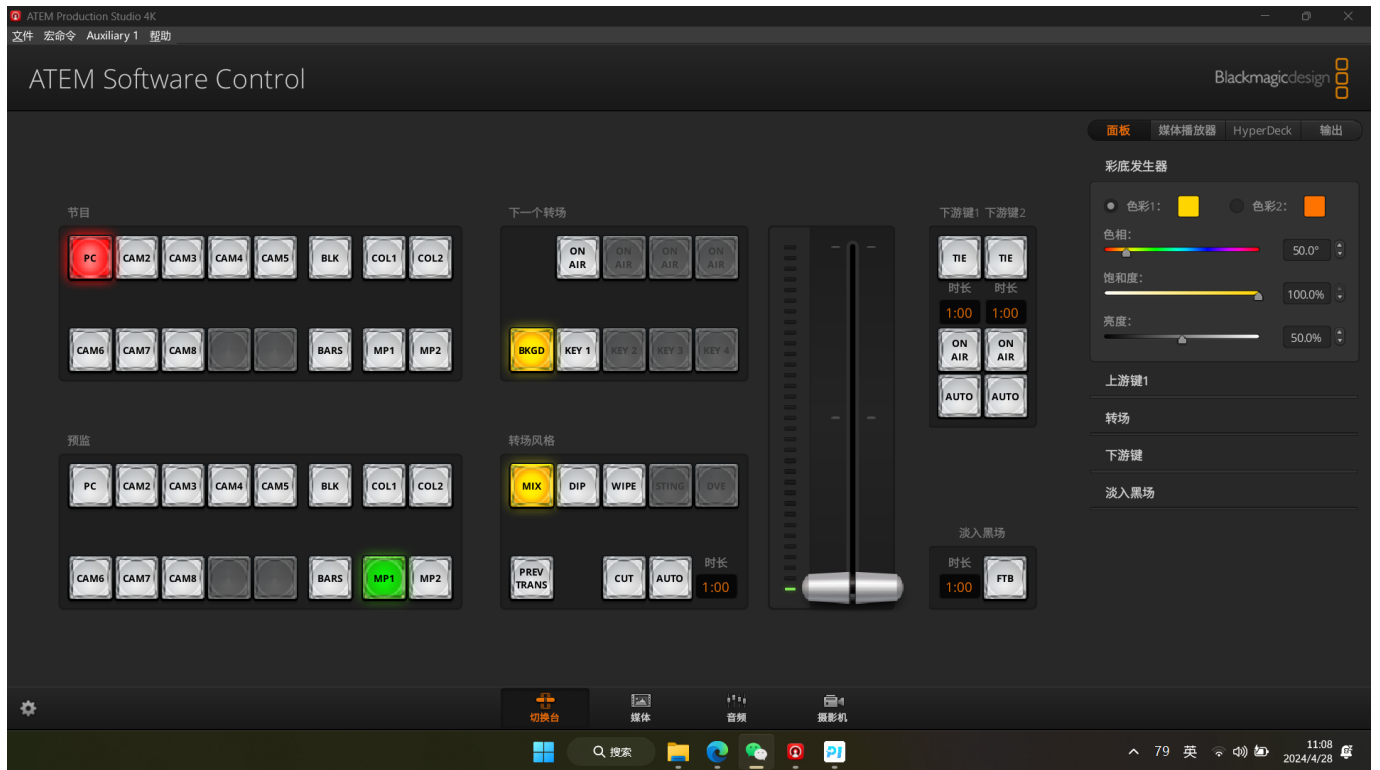


图2.1.1 ATEM Software Control 软件界面，提供了完整的切换台软件控制。

2.2 选型过程

2.2.1 相机使用

如果使用学校的JVC相机，我们可以使用SDI直连导播台，这样稳定性最佳，但是连着线材，加上JVC本身重量较重，并不适合移动；此外，JVC的输出画质较差，暗光下噪点较多，且年代久远，遂放弃。

于是，根据实际需求，选择使用索尼A7M4作为信号源，通过HDMI线缆连接无线图传，通过无线传输信号，再通过HDMI/SDI接入导播台。

最终确定信号路由如下：

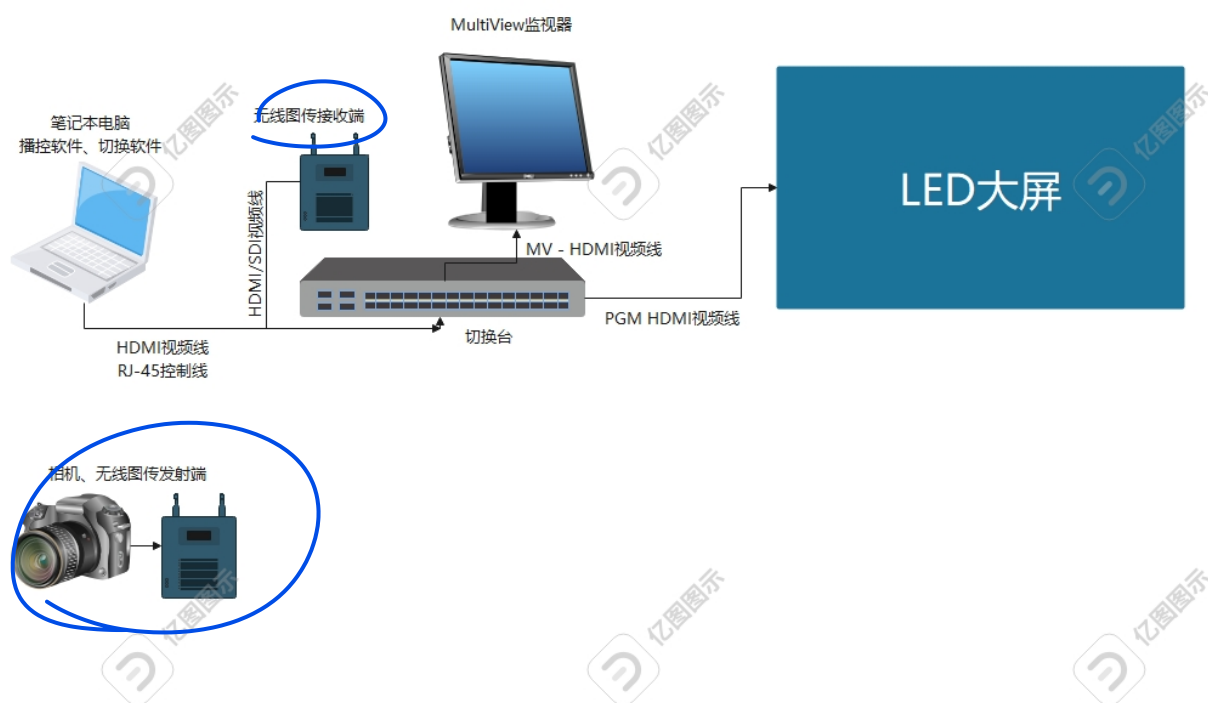


图2.2.1.1 信号路由拓扑图

2.2.2 制作规格

切换台支持以下视频格式：

1080p 23.976/25/29.97/50/59.94 , 1080i 50/59.94 , 2160p 23.976/25/29.97

索尼相机支持如下输出格式：

1080p 50/59.94 , 1080i 50/59.94 , 2160p 25/29.97

鉴于实际情况，为了避免频闪，同时节约资源，选择了PAL制的 1080p 50 作为导播台的视频格式。

2.2.3 播控软件的选择

在选择初期，选择了三个备选项：

ProPresenter , Hirender , Kommander .

在实际使用过程中，发现 ProPresenter 在导入PPT时只能以图片方式呈现，Kommander 在播放视频时无法调整进度条。

最终选择 Hirender P1 作为LED播控软件。



图2.2.3.1 Hirender P1 软件界面。有两个输出窗口，可以切换视频/PPT；音频也可独立播放。

3. 流程设计

入场时，用Hirender播放暖场视频，同时将PPT放至预览窗备用。切换台的 Media Player 可以用于存放两张底图备用。

暖场视频结束，切换至PPT，或者切换至切换台的底图。

需要播放背景音乐的时候，使用Hirender的音频功能播放。

成人礼过成人门时，现场架设机位，切换台切换至现场机位的信号。如有需要，利用下游键 (Downstream Key) 叠加包装。

过成人门环节结束后，导播台切换至电脑信号，继续流程。

4. 可靠性评估和应急预案

4.1 笔记本突然故障的可能性与处理

笔记本作为核心的信号源，一旦故障蓝屏存在较大风险。因此，必须要做好预案。

笔记本应当一直保持插电，尽量不联网，减少前后台的应用程序数量。

有条件的话，现场应当准备备用笔记本，配置好必要内容随时待命，一旦主要笔记本掉线，用另一台电脑控制切换台切换至其画面。

若没有条件，可以使用手机作为导播台的副控制端，笔记本出现故障切换至备用底图。

Hirender支持主/从模式。利用该模式，两台电脑可同步操作，万一主机故障，可以切换至备机输出。

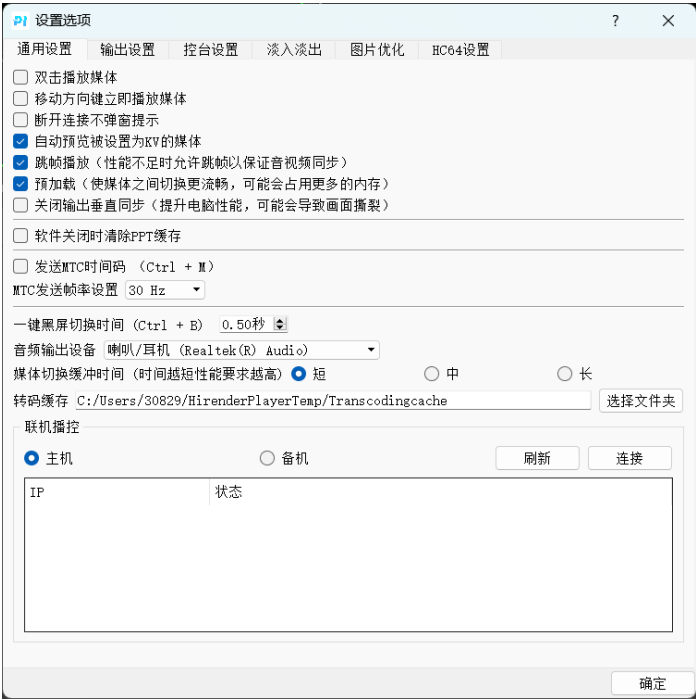


图4.1.1 Hirender P1的主/备模式

4.2 相机或无线图传突然故障的可能性与处理

现场应当多配备相机电池，即将切换到相机信号时检查相机电量，无线图传同理。

有条件的话，现场应当多配备几个机位，一旦有故障随时切换至其它机位。无线图传是风险最高的环节，备用机位最好使用HDMI或者SDI有线连接至导播台，防止无线图传信号被干扰的情况发生。

使用无线图传的机位，现场应当配备几根足够长的信号线，有突发情况马上拉到机位。

机位确实掉线，暂时切换至电脑的信号源或切换台备用的底图。

4.3 导播台突然故障的可能性与处理

导播台属于专业器材，一般不会出现故障。

万一导播台出现故障，如果使用的是电脑信号源，将大屏信号线直接连接至电脑；如果使用的是相机信号源，将大屏信号线直接连接至相机。

4.4 线缆损毁、供电故障、LED大屏故障的可能性与处理

超出能力范围，暂不考虑（都这样了，毁灭吧，赶紧的）

4.5 提前测试

4.5.1 压力测试

在实验室或可控条件下，应当模拟实际环境，进行完整时长时间1.2~1.5倍的压力测试。测试时，环境可以适当恶劣，例如不开启空调或者长期高负载运行。如果压力测试不通过，要详细记录异常发生的时间点、情况，多次调试和实验，直至能够完整运行。若一直不通过，现场要多加小心，尤其是类似故障发生的线索（信号不稳定，闪屏，风扇转动异常等）

4.5.2 实地测试

该部分主要用于测试无线图传的信号稳定性。在实际的机位和导播台的位置，测试无线图传的信号。若发现干扰，要进行调试，确保图传正常工作。若干扰无法排除，建议考虑有线传输。

4.6 活动开始前

活动开始前半小时左右，提前打开所有设备，确保设备工作正常；PPT、视频等播放正常；播放测试图案，检查与调整屏幕显示、音响效果；观众进场前，提前准备好PPT、暖场视频和音乐。

5. 直播切飞的可能性与预防

在视频、PPT、相机之间，存在切飞的可能性。为了降低切飞导致播出事故发生的可能性，有以下要点：

1. 善用Hirender的预览/播出模式，要播放的视频先放在预览窗口预览，确认无误再切换至该窗口（切换快捷键：Ctrl + 1/2）
2. 善用导播台的预览/节目模式，先将即将播出的信号源放到PVW上，确认无误后再利用CUT/AUTO切换至PGM。发现切飞的现象，可以直接将PGM切回去，或者用FTB（淡入黑场）暂时救急。

务必注意，切换信号源一定要小心，不要切飞！切飞会导致很多尴尬情况发生！

6. 灵活性

6.1 多机位制作的需求

使用切换台剩余的HDMI、SDI输入，最多可以同时连接7台相机（假设只接入一台电脑）。

如果使用无线图传，要注意信道干扰的问题。无线图传建议不超过3组，有条件最好布置SDI线。如有多台电脑接入的需求，也可使用剩余的HDMI输入或者利用HDMI-SDI转接器进行输入。

6.2 网络直播的需求

如果需要实时网络直播，可以将切换台的Program Out连接RTMP推流服务器，进行网络直播；利用AUX Out负责现场大屏的显示。如有需要录制直播回放，还可使用硬盘录机录制PGM Out。切换台提供了一组AUX IN，可以将调音台的主输出接入切换台进行收音。

6.3 回放需求

如果需要录制全程视频回放，可以将硬盘录机连接至切换台的AUX Out，选择一路信号源发送给AUX Out，用硬盘录机进行录制。

6.4 多块屏幕输出的需求

如果有多块屏幕需要输出（例如，在主屏幕上显示PPT，在副屏幕上投影演讲者画面，或者在主、副屏幕上同时显示视频），可以灵活使用导播台的Program Out和AUX Out进行输出分配。对于经常要切换信号源的输出，优先使用Program Out；对于基本不切换信号源的输出，优先使用AUX Out。

6.5 包装和键控

如需叠加文字或图案，可以将文字或图案放入导播台的媒体池，利用上游键或者下游键进行合并输出。为了使得现场直播画面更加美观，本次成人礼考虑在相机直播的同时叠加画框、成人礼标题和APAL项目的logo。

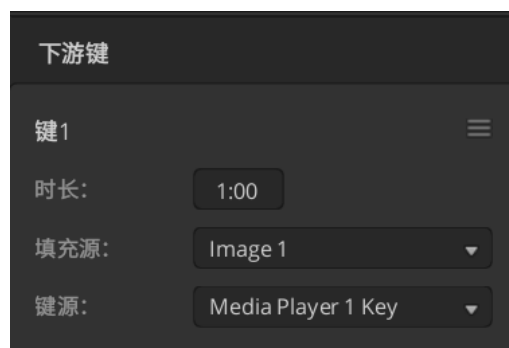


图6.5.1 下游键设置

6.6 2nd M/E

如有更大规模的需求（例如，同时控制多块屏幕的输出和网络直播），则需要使用更大规模的切换台，这些切换台一般带有2个M/E，可以同时制作2路PGM。相应的，AUX的数量也会增加。

7. 设备检查清单

- ☐ 切换台航空箱
- ☐ 显示器
- ☐ 电脑*2
- ☐ 相机
- ☐ 无线图传
- ☐ 相机电池
- ☐ 图传电池*2
- ☐ 电脑配件（鼠标.....）
- ☐ 插线板
- ☐ 电脑充电器*2
- ☐ 显示器电源
- ☐ 切换台电源线
- ☐ RJ-45网线
- ☐ HDMI线（*4）

8. 总结

本方案是基于现有设备，最小化各项成本所形成的方案。

本方案仅供参考。