

## 一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	浙江广播电视集团	
实践单位地点	杭州市西湖区莫干山路 111 号	
实践岗位名称	广电视音频系统工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 07 月 01 日开始 至 2021 年 12 月 30 日结束
		专业实践训练累计 182 天（单位考核前），其中项目研究天数 90 天（单位考核前）
<p><b>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</b></p> <p>1. 实践单位为浙江广播电视集团，是以广播电视为主业、以新闻宣传为主体、兼营相关产业的综合型媒体集团，由浙江电台、浙江电视台及相关企事业单位组建而成，直属于浙江省委、省政府。</p> <p>2. 实习实践岗位为广播电视制作中心录制部视音频系统工程师，负责中小型演播室新闻直播技术保障，参与项目建设等。</p>		
<p><b>(2) 项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</b></p> <p>1. 项目名称：浙江广播电视集团英语传播窗口技术改造和设备购置；</p> <p>2. 项目来源：浙江电视台国际频道是浙江省唯一的广播电视对外传播媒体，是 24 小时不间断播出的综合性中文电视频道，目前已覆盖 200 多个国家和地区。旨在整合国内国际媒体资源优势，服务广大海外受众，打造适合国际传播的时政资讯、综艺娱乐、社会人文等节目。目前，浙江国际收视位居长城（欧洲）平台省级频道第一，长城（美国）平台省级频道第二，在海外华语观众中享有较高知名度和美誉度，已成为浙江省对外传播的重要阵地、对外新闻文化交流的重要窗口、联系海外华侨华人的重要渠道。在建党一百周年之际及杭州承办 2022 年亚运会的背景下，浙江国际频道对演播室进行改造升级，预打造一个国际化、融媒化、智能化的英语传播窗口，更好地记录时代影像，传播浙江声音，讲好中国故事，提升中国杭州在亚洲乃至世界的知名度</p>		

和影响力。

3. 项目经费：包含视音频系统、灯光舞美系统、文件化制播系统、智能演播室系统及 AR 系统共四个子系统，总经费约为人民币壹仟玖佰万元；

4. 主要研究目标：充分考虑英语传播窗口的节目制播需求和 100m<sup>2</sup>演播室的现有设施条件，通过技术改造和设备购置，升级视音频及周边系统，设计灯光舞美及演播区 LED 大屏，搭建文件化制播系统，定制智能演播室系统及 AR 系统，打造一个符合“安全可靠、融合扩展、高效实用”原则和国家广电总局相关技术验收标准的全新数字高清直播演播室，满足英语传播窗口日常节目的录制及直播，能够承接小型综艺类节目的制作及网络推流直播等。

5. 技术难点：

1) 100m<sup>2</sup>演播室和 90m<sup>2</sup>演播室相互级联，共享设备机柜及部分关键设备，因此在对 100m<sup>2</sup>演播室进行系统改造升级时，需要充分考虑系统架构变化和选型可能对 90m<sup>2</sup>演播室常规融媒直播带来的影响。在项目设计之初，就需本着两个演播室和导控室既相对独立又互为联系、既能单独制作又能联合制播的原则去设计方案。

2) 100m<sup>2</sup>演播室的定位是新闻直播类演播室，要求有完备的主备送播链路、视音频应急方案、延时处理等，采用先进、主流、成熟的广播级系统设备，符合国际标准、国家标准及相关行业标准。从经济角度出发，需要对大部分原有设备进行利旧改造。

3) 100m<sup>2</sup>演播室系统以全高清制作播出为设计主体，音频系统采用立体声制作。在现有技术框架下，应充分考虑 4K/IP 技术的兼容性，且为系统后续远程制作、竖屏直播等媒体融合应用预留扩展空间。

4) 100m<sup>2</sup>演播室打造了全新的文件化制播系统，在中国蓝云上通过租户的形式构建一套完整的新闻制作系统。在保障制播系统信息安全等级的前提下，需要规划网络架构、安全策略等相关技术手段。

5) 100m<sup>2</sup>演播室智能演播室系统要求与文件化制播系统对接，既能进行设备控制又能进行内容管理。在原控制网架构上需构建一张全新的信息交互网，在网段选址、安全摆渡、交换路由等层面都需要进行统一规划。

6) 100m<sup>2</sup>演播室置景设计应满足全景化、全媒体、交互式的要求，不局限于新闻、专题、访谈等多种播报形式。演播室景区灯光全色域可调，机器人摇臂自带 AR 跟踪拍摄功能，遥控机器人可提供多角度无阻尼视角。



**(3) 项目开展情况（含项目研究内容、研究方案及技术路线，研究团队分工、本人承担任务及完成情况，存在问题与改进建议等，不少于 500 字。）**

1. 团队分工、本人承担任务及完成情况：灯光舞美系统主要由制作中心灯光舞美部负责，视音频系统、智能演播室系统及 AR 系统主要由制作中心录制部负责，文件化制播系统由融媒体中心 and 制作中心录制部协同负责。制作中心录制部为此项目的统筹协调方。本人主要参与了视音频系统、文件化制播系统、智能演播室系统及 AR 系统的前期需求分析、方案设计、工程实施、系统调试验收、上线制作等工作，任务均顺利完成，项目已按时交付并上线。

2. 研究内容、方案及技术路线：

1) 视音频系统

保持原先视音频基本架构不变，即视频系统仍为切换台加矩阵架构，音频系统仍为主备调音台架构，以满足 100/90m<sup>2</sup> 组合演播室既能实现独立制作又能联动制作，大部分高清设备仍能利旧使用。

由于增加了 SEEDER 机器人摇臂、Sobey 视频服务器、回采服务器、艾迪普大屏包装、Viz 虚拟包装、5G TVU 背包、外来信号、无线话筒等设备，切换台和调音台均需扩容。切换台更换为 Sony XVS-G1 型号，支持 IP 接口扩展和 4K 基带制作，以支持自动化控制和未来竖屏制作；主备调音台分别更换为 YAMAHA CL1 和 YAMAHA QL5，配有 Dante I/O 以实现 AoIP 传输备份。根据新增设备 and 应用需求再做设置调整。

2) 文件化制播系统

文件化制播系统采用在蓝云上以租户形式构建一套新闻制作系统，与本地制作岛系统构成双活，保证安全及业务负载分担。本地制作岛侧重电视生产和直播业务，云上租户侧重录播和新媒体生产业务，两者都具备送演播室直播功能，保证在某一可用区出现故障时不影响演播室播出。蓝云能与全台网主干平台对接，也具备绕过全台网进行直接的媒资归档和门户网站送播。

3) 智能演播室系统及 AR 系统

智能化演播室系统主要由一套自动化控制系统（控制流）和一套智能化内容管理系统（模板流、内容流）组成，前者主要通过以太网控制所有硬件设备精确到帧的自动化操作，后者实现第三方文稿系统（统称 NRCS）的接入及自动化控制编单、自动化题词等功能，在不更改演播室传统硬件布局的前提下，实现使用来自文稿系统的指令，生成所有演播室设备的自动化控制模板，使超级导播可以简单地实现复杂的直播控制。智能演播室系统为主备服务器结构，一旦主路异常将自动切换至备用服务器。用于直播或录播时，原理上是触发所有设备工作，而非接管设备，操作人员可随时干预控制设备，切换至手动工作流程，充分保障制播安全。

机器人摄像机采用的虚拟协议 freed 具有良好的机械跟踪性能，提供准确的位置信息作为虚拟引擎的虚拟数据，提供了真实摄像机拍摄场景和虚拟场景元素间的完美匹配。

3. 问题与改进建议：

目前的视频系统因为切换台升级的缘故支持 4K 信号的输入输出，但是只支持基带 12G 信号的接入，音频系统支持 IP 信号及路由，但只支持某一种标准协议，对于后续 4K/IP 架构升级或者信号调度时，视音频系统并不完整支持例如 ST2110 相关 20/30 的 IP 标准，作为 IP 核心也欠缺相应板卡线路，只能说能够支持 4K 信号的接入而非完整 4K/IP。

文件化传输目前均支持云上录制和播放，但相应的播出调度控制并没有配备，这就导致需要在远端而非演播室进行审片、串联单等相关内容的操作。

自动化控制相关的各设备之间还在不断进行调试，如果更换例如话筒、在线包装等设备则需要进行一定的配置和调试，更新既定的故事板内容才能正常运行；AR 跟踪在某些角落定位不够准确，导致实景与虚拟场景的匹配出现偏差而产生视觉上的抖动，在阴影、前后遮挡、视觉比例方面也还需要进行调试；软件的分权限用户登录、播单等重要文件的安全存储、自动化控制系统的操作、外场网络视频传输等仍存在一定的安全隐患，可以考虑引入 TEE 进行解决。



## 二、专业实践训练收获

### (一) 围绕考核评价指标体系, 举例说明以下收获 (不少于 800 字)

#### 1. 知识掌握

本人主要参与了需求分析、方案设计、工程实施、系统调试、项目验收、上线制作等工作。以往是作为现成系统的使用者、维护者, 此次项目则是作为设计者和施工参与者, 站位更高, 对专业知识和各方面能力的要求也更高。

在需求分析和方案设计阶段, 通过对音频 AoIP 传输、视频竖屏制作、中小型新闻演播室 AR 制作等知识的深入了解, 参考其他同级别新闻直播演播室的架构, 结合本项目的节目制作需求和实际应用情况, 完成了对切换台、主备调音台、在线包装、5G 背包等关键设备的选型分析, 在原先 100/90m<sup>2</sup> 系统架构基础上进行了设计修改; 通过到集团融媒体中心走访, 加强了对中国蓝云平台建设现状和文件化制播系统架构的认知; 通过考察学习其他地方台的智能演播室系统架构和对比其他自动化系统, 对符合新闻制播的自动化系统有了更为直观的认知。

在工程实施阶段, 了解了很多施工知识。通过熟悉广播电视国家标准与电视技术资料, 仔细核查施工图纸, 并核对到货设备的型号、材料的材质、规格等; 设备机房需依据上机柜设备的数量, 优化空间, 合理规划设备位置, 不但需要考虑设备散热等因素, 还要考虑操作习惯性和一定的美观度; 导控室是节目录制人员工作的地方, 需要充分考虑操作人员的工作性质、人眼视觉特点、工位舒适性、设备散热效果、空间的有效利用、导控室的整体美观度等因素; 线缆的铺设走向、路径、标注、接头的制作等也需符合原有的设计规范, 必须要留有一定的余地; 演播室供电系统的施工、线路的分配、接地问题也尤为重要, 需要提前进行满负载的试验, 尽量使得功率负载均衡。

系统调试是分步骤进行的。首先是对系统进行设备上电, 确认电源符合设计要求; 其次是对系统进行功能调试, 先进行单设备调试, 确认单个设备运行正常, 然后针对单系统进行调试, 确认视频、音频、通话等系统运行正常; 最后, 将视音频结合进行整体运行调试。主要的调试难点在智能演播室系统的联调上, 包括不同设备间的通讯、信息内容的传递、控制协议的选择等, 需要对软件、网络、设备操作等各个方面有所了解。

在项目验收阶段, 则需要依照国标文件, 对系统的视频特性、音频特性、同步特性、通道指标、功能进行严格的分块测试。需要熟练掌握信号发生器、示波器、视频综合分析仪等设备的操作、检测数据分析。

系统上线后, 需要学习文件化制播系统和智能演播室系统的日常巡检, SEEDER 软件和 VIZ MOSART 软件的使用和故障排查, 机器人摇臂、在线包装、大屏包装的使用, 网络推流设备的操作, 系统路由的修改等。

#### 2. 能力提升



通过此次项目，我的各方面能力都得到了很大提升。首先，由于参与了完整的项目流程，我的专业能力得到了很大的提升锻炼，从顶层设计、设备选型、系统调试等多个环节深入探讨和实操，在业务水平熟练度上有了质的转变。其次，在与频道、融媒体中心、项目施工团队、集团科技管理部、广电总局验收团队等多方的接触中，培养了自己的人际沟通能力、组织协调能力和管理能力，能够在时间紧迫、任务繁杂的时候分清主次矛盾，制定工程计划，推进项目建设。最后，在自己团队内部，能够听从组长的任务安排，和同事们相互配合，彼此分担，在良好的工作氛围中高效地完成统筹工作，对于传帮带和系统学习都有了深刻的理解。

### 3. 素质养成

通过参与此次项目，我体会到工程建设的不易。尤其在施工阶段，工地尘土飞扬、环境恶劣，焊线、拉线、搬运设备等都需要亲身参与。演播室华丽呈现的背后是技术人员挥汗如雨、日以继夜的付出。系统调试阶段遇到的困难也是最多的，总会有一些无厘头的现象和问题出现，有时候的一点小马虎或知识盲点会导致一连好几天的犯难。这些经历教会我，工程建设不仅仅是坐在办公室里纸上谈兵，到工地去实践才能更迅速地成长。作为工程师，需要保持科学严谨、求真务实、持之以恒的学习态度和终生学习的意识，不断提升专业素养，掌握工程伦理规范，才能学以致用、完成自我价值的实现。

每每想到我参与建设的这个英语传播窗口的节目是要走向世界的，有压力也更有动力。当工程结束，看到主持人在绚丽的演播区播报，节目制作人员得心应手地使用系统设备，节目实现了更精美的呈现，满足感油然而生，我想这正是我作为一名广电幕后工程师的初心之所在。

### 4. 通过企业专业实训获得

广电新闻直播演播室的设计改造有其专业性和特殊性，国际频道英语传播窗口的建设应用更是具有时代意义和战略价值。如果不是深入广电企业，是无法真实了解新闻媒体“采编播存管”的现有流程和发展需求的，更无法立足已构建的全台网和中国蓝云平台去进行文件化制播、自动化控制、AR包装的探索和尝试的。浙江广电为本人的实训提供了最真实的行业需求、最专业的工程环境、最强有力的经费支持，以及有着社会责任感和职业敬畏心的工程师团队。

正是在这样优秀的平台开展专业实训，我才能接触到专业的项目流程、新的技术革新理念、前沿的行业发展趋势，才能在遇到困惑和难题时向有着丰富工程经验的工程师求教，实现知识掌握、能力提升和素质养成。



## (二) 取得成效

### 1. 成果

国际频道英语传播窗口 100m<sup>2</sup>演播室顺利通过验收，于 2021 年 12 月底完成上线运行。《黄金时间》、《靓丽之窗》、《活力长三角》、《全景中国》等自制高清节目拥有了更具国际化和时代感的舞美环境和更具交互性和科技感的 AR 包装，实现了由中国蓝云平台和本地制作站点组成的双链路节目生产制作、播出、归档的全流程，能有效应对节目生产过程中的业务分担、应急灾备等情况，保障频道日常节目生产和安全播出。同时，智能演播室系统的打造实现了便捷的文稿管理功能，提供了高效的工作流程，提升了全媒体制播效率、减少直播过程产生的错误和运营成本。

融媒背景下集团正着力打造的新型制播形态在这里得到成功实践，为其他演播室的文件化、智能化改造提供了经验和参考，也将为未来技术的革新提供基础和借鉴。目前，新系统运行稳健，已投入到亚运助力中去，必定能更好展现浙江风貌和杭州风采，传递中国声音。

### 2、与学位论文相关程度

原本想要就网络发展形势下的演播室制播安全进行深入研究，撰写题为《基于 TEE 的智能化新闻安全制播系统》的学位论文。

广电新闻制播系统被定位为安全等级保护三级信息系统，对数据安全有着很高的要求。随着新闻演播室高清化的逐步推进完成，视音频系统在传统架构的基础上，也越来越向网络化转型。一体化网络制播和多通道视频连线互动的出现，文件化制播和智能演播室系统的上线，也带来了更多网络环境下的数据安全隐患。基于 ARM 处理器 TrustZone 技术的 TEE（可信执行环境）是当前十分热门的一种安全解决方案，已经被广泛应用于手机、平板电脑等移动终端设备中，也成为谷歌提升系统安全性的重要技术之一，未来将进入智能电视、物联网、车载等更多的产业和更多的应用场景，为用户提供更好的安全服务。如果将 TEE 运用于广电新闻制播系统中，利用其软硬件协作的理念，在系统中提供一个相对可信赖的运行环境，使关键的视音频数据或控制命令在此使用和运行，即使系统被攻破，入侵者也无法直接获取重要信息，无法劫持直播通道发布恶意内容，那直播安全的目的就实现了。因此，以智能直播演播室为代表场景，通过分析新闻制播系统在安全场景下的需求，主要从系统的生物特征登录、文件的安全存储、外部设备模块安全驱动开发、自动化控制系统、外场网络视频传输等方面完成了初步的 TEE 解决方案拟定。

此题目虽具备一定的创新性和工程应用价值，但从学位论文的学术研究深度考虑，仍有所欠缺。


现已更换学位论文研究方向，选择“触觉反馈”方面的课题进行研究学习。此课题虽与本实训内容关联较小，但也是受到智慧广电发展的启发。听觉、视觉和触觉存在相通之处，触觉的模拟再现能带来更真实的观影体验，这将是未来的研究热门，广电作为视音频内容的生产者之一也很有可能涉足这一研究应用领域。

**3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】**

成果名称	类别含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数
------	---	---------------	----------------	----------	-------------

**本人承诺**

**在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。**

签字：  2022年6月8日



### 三、考核评价

	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p>
校外合作 导师(或现 场导师) 评价	<p>该同志从项目立项起就踊跃加入组内，在项目招投标、厂商交流、设备选型、系统调试、试运行等各个阶段均充当了主力军。通过一段时间的深入学习和工作，该同志对项目本身起到了积极的促进作用，且本身的能力水平有明显的提升，无论是业务水平还是整体素养均有提高，能够提出自己的有效想法和良好建议，对大局观和整体进度有很好的掌控，也具备实际操作和团队协作的能力。该同志的岗位适应能力很强，具有丰富的处理问题能力和细致耐心的态度，在归纳总结、待人接物上有独到的处理方式，有益于团队精神建立和项目顺利落地。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：林凡 2022年6月8日</p>
校内导师 评价	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>俞哲同学专业和基础知识扎实，具有本领域从事相关科研项目的能力，能积极参加专业实践训练。该同学在专业实践训练项目中发挥了较好作用，解决了项目相关问题，提高了自己的项目开发能力，该工作与学位论文所研究的融合音频与联觉效应的触觉反馈渲染方法有一定相关性。</p> <p>校内导师签字：张恩喆 2022年6月8日</p>

实践单位 过程考核 意见	<p>实际实践开始时间:2021年7月1日 实际实践结束时间:2021年12月30日</p> <p>专业实践训练累计天数: 182天 其中项目研究天数: 90天</p> <p>实践单位过程考核结果: <input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格</p> <p>审核签字并盖公章: 吴晓东, 2022年6月8日</p>
最终考核 结果审核 备案	<p>考核总成绩(由现场答辩考核成绩90%+单位过程考核成绩10%组成):</p> <p>是否重修: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>教学管理部(或相关分院)审核签字(公章): _____ 年 月 日</p>



#### 四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件需加盖事务所公章或发明专利申请页（有二维码）。

3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。

4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和事务所出具著作权人排序证明。

5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。

6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。

7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。

8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。