



E-sports



第 5 章

舞美特效



5.1 舞美特效的定义

在电子竞技舞美中，特效是视觉元素的一种呈现方式，在原有的舞台基础上，利用一定的数字媒体道具对舞台进行无限性、广泛性和创造性的艺术实现，以丰富观众的视听感知。

舞台特效在舞台设计中是科学技术和艺术结合的产物，在电子竞技不断发展的过程中，主办方和观众对于舞台艺术形式的追求都愈发强烈。如何将游戏 IP 与舞台进行突破场景限制的视觉融合，给予选手强烈的仪式感，给予观众崭新的艺术体验，仅通过过往常规的舞台设计通常不能满足。电子竞技舞美特效的出现，能够使电子竞技舞台的空间形式发生变化、有所突破，在实体视觉的基础上进行虚拟、抽象的技术演绎及延伸，再进行具象展示，与实体空间结合为一体，以满足舞台的艺术需求。

随着科学技术的不断进步，舞美特效的发展也日新月异。在早期的舞美特效中，使用烟雾机、气泡机等道具属于比较常规的设置，1947 年，英国匈牙利裔物理学家丹尼斯·盖伯发明了全息投影术，他因此项工作获得了 1971 年的诺贝尔物理学奖；如图 5-1 所示，



图 5-1 2008 年北京奥运会开幕式

在 2008 年北京奥运会开幕式上,设计师用 3D 数字投影技术对中国四大发明、古乐国画等特色元素进行了展示;如图 5-2 所示,在 2018 年球球大作战 BGF 决战之夜中,赛事制作厂商也利用了全息投影技术,展现出了游戏中波拉哩的奇妙世界,让现场观众沉浸其中。



图 5-2 2018 年球球大作战 BGF 决战之夜

除了全息技术,AR 和 XR 等新兴技术也被广泛应用于电子竞技舞美设计,为观众带来更加震撼和生动的体验,将舞美带入了一个全新的、科技化的时代。

5.2

舞美特效的目标

电子竞技舞美特效的目标主要有三方面:丰富 IP 场景艺术表现;增强舞台互动性;打造可复用的环保空间。

1. 丰富 IP 场景艺术表现

电子竞技舞台艺术与电竞 IP 紧密相连。舞台设计和搭建过程以 IP 为核心媒介,将选手、表演嘉宾与空间融为一个故事场景,通过舞台音乐、色彩、光影等元素的合理运用,将所有的视听语言呈现在特定空间中,为观众带来强烈的视觉冲击,激发情感共鸣。

传统的舞美技术受到实体材料和物理空间的影响,具有一定的局限性,而特效的加入则能够利用科技技术对天马行空的舞美设计意图进行有效的分析,丰富舞台艺术的表现形式,将实体搭建过于复杂或不具备物理条件的设计样例变得合理并得以实现。

目前市面上的大型电子竞技舞台艺术特效主要以虚拟技术为主,涉及全息投影、AR 技术、XR 技术等,主要是通过模拟三维的虚拟空间,给观众一种近乎真实的视听感受。2018 年 7 月,在 2018 年 KPL 春季赛总决赛现场,开场秀灯光倒计时后,一条用 AR 制作的鲲随着现场音乐家演绎的钢琴乐曲环游全场,美轮美奂,栩栩如生,带给观众身临峡谷的感受,如图 5-3 所示。

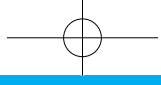


图 5-3 2018 年 KPL 春季赛总决赛舞台上的 AR 鲲

基于此，电子竞技舞美和特效的一个主要目标就是将数字化虚拟技术和独特的光效、音效有机地融合舞台艺术表演中，以立体影像、灯光、音乐等多元元素为媒介，创造出与知名游戏 IP 紧密相关的艺术境界。通过将虚拟世界和现实世界相互交织，电子竞技舞台及特效可以构建一个多维度的奇妙领域，为电子竞技赛事和知识产权的进一步发展提供可能性和空间。

2. 增强舞台互动性

增强舞台互动性是电子竞技舞美设计的重要考虑因素。音乐、灯光和数字技术等元素本身就具有较强的互动性，其表现方式也依赖于与观众的交互。

在电子竞技舞美设计的过程中，强调舞台的互动性是至关重要的。通过将特效应用于舞台设计中，可以极大程度地优化电竞赛事舞台的传播模式，并打造令人难忘的视觉效果，营造出独特的舞台氛围，吸引观众的注意力，将观赛人员完全融入赛事的发展和环境中。

一种常见的互动方式是通过灯光效果的变化与观众产生互动。通过灯光的色彩、亮度、闪烁等变化，可以营造出不同的情绪和氛围，使观众更加投入赛事的氛围之中。此外，还可以结合舞台投影映射技术，将观众的互动反馈以图像的形式展示在舞台上，增强观众与舞台之间的互动感。

如图 5-4 所示，2019 年 1 月 6 日，QQ 飞车手游 S 联赛秋季赛总决赛于上海证大喜



图 5-4 QQ 飞车手游 S 联赛秋季赛总决赛上的虚拟解说员小橘子

玛拉雅中心正式落幕。首位虚拟电竞解说员小橘子以特效的方式现身解说席，带去精彩绝伦的赛事点评，作为 QQ 飞车手游的标志性元素，与观众、解说一同进行了强互动。

电子竞技舞美及特效的另一个目标是增强舞台互动性，通过对舞台元素的提取、对虚拟场景的具象化强化电竞赛事的情感输出，营造出强烈的表现感、氛围感，拉近观众与赛事的距离，激发观众的情怀，让舞台表现效果更加深入人心。

3. 打造可复用的环保空间

为了打造可复用的环保空间，电子竞技舞美设计需要超越传统舞台依赖于一次性搭建材料的局限性。目前，大多数适用于大型电竞赛事的舞美搭建都是一次性的设计和定制，无法实现灵活变更，且性价比相对较低。

为了区别于传统体育赛事的单一表现形式和固定效果，电子竞技舞美设计需要展现丰富且先进的舞台语言，而特效的加入在其中至关重要。

通过将特效融入舞台艺术创作和视觉效果中，可以利用数字技术对舞美设计和舞台艺术效果进行线上的编辑和灵活调整。通过改变组合形式，就能够完成对舞台艺术特效部分的设计和构成。

2020 年 3 月，CF 双端秋季赛总决赛从舞台场景、解说评论场景的构建到主持人出场方式等，都应用了大量虚拟技术，可以在直播画面中实现让主持人、解说员或选手全程置身于完整的演播厅合成的特定场景中。同时，在赛后评论形式上也进行了大胆尝试，从线下改为线上“云评论”，呈现出一场前所未有的赛事效果，为观赛用户带去别开生面的视觉观感，如图 5-5 所示。

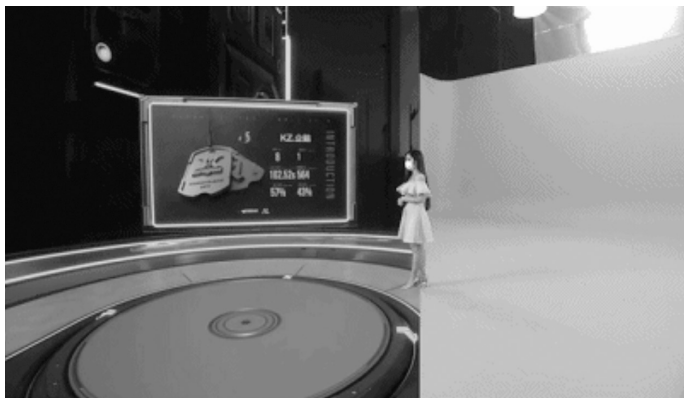


图 5-5 2020 年 CF 双端秋季赛总决赛虚拟舞台

这样的设计不仅能够省去实景搭建的大量一次性成本，其中用到的实时虚拟成像系统等架构也可以复用到其他赛事中，依托这套架构，可以编辑、生成更多独一无二的舞台特效。基于计算机图形、显示等数字技术的广泛应用，舞台荧幕、背景以及道具等元素逐渐呈现虚拟化发展的趋势，有效创新了舞台艺术的造型语言，丰富了舞台艺术的表达方式，以可复用的底层逻辑及架构迎合现代化的审美趋向，并便于开展舞台艺术设计的迁移与转换，为电子竞技舞台艺术提供发展空间。

5.3

舞美特效的搭建

在科技高速发展时期,特效合成作为电子竞技舞美设计与实现中的一个重要组成部分,需要有专业的特效设备作为依托。与传统的戏曲舞台设备搭建相比,电子竞技特效相关硬件设备的搭建所涉及的技术及细节深度也相对较高,由于电子竞技舞美特效技术众多,本节以现阶段较为常见的增强现实技术为例,对其搭建所涵盖的要点进行解析。

1. 摄像头

摄像头是增强现实技术最重要的硬件设备,大量的相机跟踪和标定技术都是以简单摄像头为基本配置。与电影拍摄及其他影视对增强现实技术的应用不同,传统的电子竞技舞台美术原本就对现场拍摄有大量的设备和视角需求,因此,在摄像头的搭建部分,常规电子竞技舞台美术的搭建能够极大程度上满足电子竞技舞美特效模块的摄像头搭建需求。

图 5-6 为某场大型赛事的机位图。值得注意的是,在电子竞技舞美设计与实现中,增强现实的特效技术扮演着重要的角色。这项技术的关键在于实现真实、精致的效果,并对已搭建的场景有着较高的精细度要求。因此,在搭建机位时需要考虑全景拍摄的需求,以确保全方位的图像信息(尤其是一些标志物信息)能够被捕捉到,并在视觉角度和交互性方面具有优势。增强现实技术通过将虚拟元素与真实世界相结合,为观众创造出身临其境的体验。在电子竞技赛事中,这种技术可以用于展现游戏中的角色、道具或特殊效果,使其在现实场景中呈现出来。为了实现这一目标,机位的搭建至关重要。全景拍摄是一种技

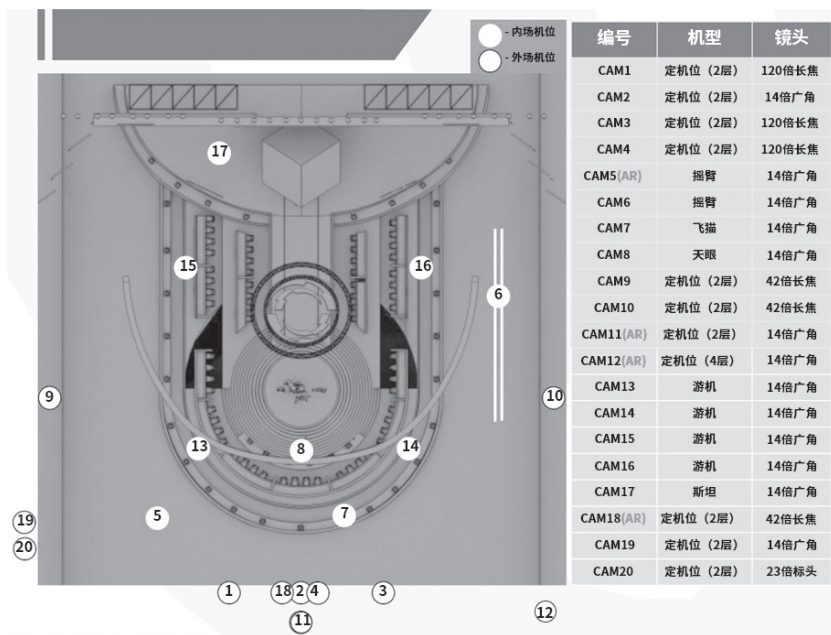


图 5-6 电竞赛事机位图例

术手段,通过使用多个摄像头或全景相机,可以在水平和垂直方向上捕捉到更广阔的场景。这种拍摄方式可以提供更多的视觉信息,使观众能够全面地观察和体验赛事现场。在电子竞技舞美设计中,全景拍摄可以用于捕捉舞台上的舞美元素、选手动作以及与游戏 IP 相关的标志性物体,以展现出更加真实和逼真的效果。

特效的呈现往往随着镜头的视角转换而变化,因此在舞美的搭建过程中,不仅需要考虑到定机位的空间,还需要考虑移动机位所涉及的空间。

以图 5-7 所示的飞猫索道摄像系统为例,该系统需要搭载摄像机在索道上高速滑行,以获取特殊的镜头效果。在搭建过程中,需要考虑索道的高度和范围,确保摄像机的运动不会遮挡观众的视线,同时确保安全性。这需要对场地进行细致的规划和布置,确保舞台的结构能够支持索道系统的安装和运行。此外,为了实现移动机位的顺利运作,还需要考虑与索道系统相关的设备和技术,如控制系统、安全保护装置和摄影设备的稳定性。

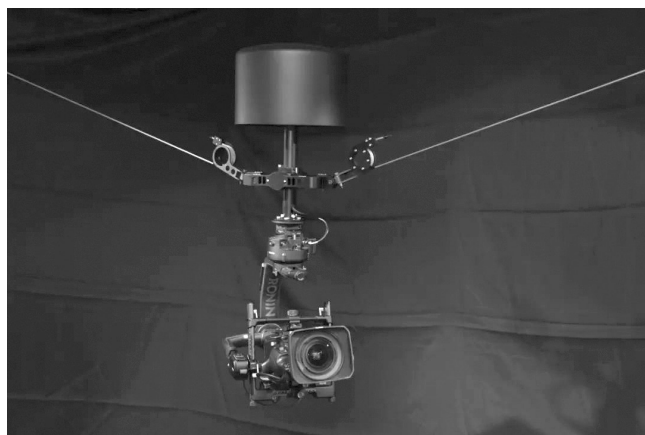


图 5-7 飞猫索道摄像系统

2. 位置与角度传感器

增强现实系统的关键技术包括虚实结合的跟踪注册技术、虚拟对象的生成技术以及实时交互技术。其中,位置和角度传感器在增强现实的应用中起到了重要的辅助作用。通过位置和角度传感器的准确捕捉和测量,相机可以实现对场景的准确跟踪,从而为特效与真实场景的有效结合打下基础。

在增强现实舞美设计中,要实现虚拟信息与真实环境的无缝叠加,需要使用跟踪注册技术来实现虚拟信息和真实环境在三维空间位置上的精确配准。这涉及舞台场景的空间定位跟踪以及虚拟特效在真实空间中的定位。通过位置与角度传感器的搭建和使用,可以获得准确的位置和角度信息,从而实现舞台场景的定位和虚拟特效在真实空间中的定位。

位置传感器可以提供关于物体或相机在空间中位置的数据,角度传感器则可以测量物体或相机的旋转角度。这些传感器的准确性和灵敏度对于增强现实的实现至关重要。

增强现实技术的传感器又分为:机械式传感器、全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、惯性传感器、电磁式传感器等几大类型。这其中基于GPS全球定位系统和基于惯性传感器的技术主要应用于军事和民用导航系统等领域。GPS通过接收卫星

信号来确定设备的地理位置，而惯性传感器则利用加速度计和陀螺仪等设备来测量物体的线性加速度和角速度，从而确定物体的位置和方向。

在电子竞技舞美设计中，机械式传感器是比较常见的类型。这类传感器通过机械装置中各个节点之间的长度、直线距离和角度来确定它们的相对位置和姿态。这种传感器常用于舞台搭建过程中定位和调整舞台元素的位置。例如，可以使用机械式传感器来确保舞台上的特效装置、灯光设备或摄像机的准确定位，以便与增强现实技术的应用相匹配。

由于机械式传感器的弹性变形不可太大（会影响到测量精度），因此传感器在搭建过程中需要尽量选择不可移动或匀速移动的场景节点，以更好地完成虚拟特效和现实舞台的适配。

3. 增强现实设备

增强现实设备中使用的显示方式主要有三种：头戴式、手持式和空间系统显示。

头戴式显示设备是一种被佩戴在头部或安装在头盔上的设备，能够将真实世界和虚拟环境的图像投射到用户的三维视野中。这种设备能够提供沉浸式的体验，使用户能够在现实世界中观看并与虚拟元素互动。

举个例子，在 2022 年世界杯期间，一些厂商推出了具备增强现实功能的智能眼镜。这些眼镜利用光学模组技术，能够在用户的视野中创建空间感知，呈现高清的巨幕观影体验，如图 5-8 所示。



图 5-8 AR 智能眼镜商家广告图

手持式增强现实设备是指智能手机、平板等手持设备，用户可以将其握在手中，并通过屏幕观看真实世界与虚拟元素的结合。这种设备利用视频透视技术将虚拟图形叠加到用户所看到的真实环境上，同时利用设备内置的传感器实现对用户动作的感知和跟踪，包括六个自由度的跟踪，以及基于标记系统和计算机视觉算法的实时处理。

在一些知名手游中，比如《精灵宝可梦 Go》和《阴阳师》，手持式增强现实设备已经被广泛地应用，并取得了较高的传播度和用户反馈。如图 5-9 所示，通过这些设备，玩家可以在真实的环境中捕捉、训练和战斗虚拟的精灵宝可梦，或者体验与虚拟式神进行交互的奇妙世界。这种互动体验打破了传统游戏的界限，使玩家可以在现实世界中探索和冒险，同时享受虚拟元素带来的乐趣。



图 5-9 手持式 AR 游戏精灵宝可梦示意图

在电子竞技舞美特效的设计与实现中，更多地使用了空间增强现实系统显示。空间增强现实系统（Spatial Augmented Reality, SAR）是一种能被应用在舞台表演上的增强现实系统，其核心点是为观众创造一种身临其境的真实感，使他们能够更加沉浸在电子竞技舞台的表演中。空间增强现实系统的载体通常不会占据太大的空间，在搭建时需要考虑其位置，以确保观众能够从前方的位置观看到舞台的全景，并方便技术人员对场景的实时覆盖进行核准。

现阶段的大多数数字媒体特效道具的搭建原则都与本文所提及的内容相似，因此不作过多的展开，除了基于数字媒体的特效，电子竞技舞台中也涉及一些场景特效道具，以图 5-10 为例，如烟雾机、火焰机等。这类型道具在搭建过程中遵从两个原则：安全性；功能性。



图 5-10 舞台烟雾机示意图

（1）安全性。

搭建安全原则主要根据中华人民共和国文化和旅游部 2007 年颁布的文化行业标准《舞台机械 台上设备安全》进行承重、电源、布线、湿度、互联等方面的基本安全技术配备。

（2）功能性。

搭建功能性原则主要依据该设备所承载的功能，将其放置在能够实现该功能且不影响表演和比赛的空间中。

5.4

舞美特效的道具控制

电子竞技舞美特效道具主要分为场景特效道具和数字特效道具两大类。场景特效道具主要包含：花瓣机、彩虹机、气柱机、烟花机、火焰机、烟雾机、泡泡机、雪花机、干冰机等；数字特效道具则为前面所提及的增强现实、扩展现实、全息投影等设备。

在《电子竞技赛事制作与转播》一书中，对场景特效道具进行了阐述，本书将选取较为常用的几种道具进行详细的控制说明。

1. 花瓣机

花瓣机是用于营造气氛的特效设备，可以将彩纸或者无纺布材质的仿真花瓣自动抛洒在舞台上。图 5-11 为某款自动抛洒花瓣机的照片。一般来说，花瓣机在电子竞技赛事中的使用场景大多是为冠军举行的颁奖仪式，当获得冠军的选手上台领取奖杯时，金色的彩纸从花瓣机中缓缓飘落全场，营造出激动热烈的氛围。

如图 5-12 所示，花瓣机一般会配备的装置有：花瓣机主机、电源线、信号线、说明书及遥控器。



图 5-11 某款自动抛洒花瓣机



图 5-12 花瓣机包装清单

花瓣机的使用和操作步骤如下：

- (1) 将机器用灯钩固定好、吊挂好，机器吊挂得越高覆盖面积就越大。
- (2) 机器吊挂好后，将保险绳从吊环穿过装好，配套电源线信号线插好，线控不需接信号线。
- (3) 将机器网盖打开，放入彩纸，用手转动扇叶，将金色纸片转到扇叶底下。
- (4) DMX 控制或遥控控制。将开关打到 DMX 档，DMX 控制要将机器与控制台用信号线连接，地址码与控制台配接。遥控控制不需接信号线，直接用遥控控制即可。

(5) 线控。将开关打到 ON 档，通电后即可工作。

2. 气柱机

气柱机也是一种渲染舞台气氛的设备，其主机由储气罐构成，其内储有液态二氧化碳。在舞台演出中，由手控或遥控开关控制罐口的电磁阀开启阀门，罐内二氧化碳由喷管以雾状气体高速喷出，可达到渲染舞台效果的目的，如图 5-13 所示。



图 5-13 气柱机

3. 气雾机

气雾机是一种能在舞台上制作人造云的舞台道具，让人产生置身仙境般的感觉，使用效果如图 5-14 所示。目前市面上的气雾机有干冰版和雾油版，干冰即固态的二氧化碳，二氧化碳升华时吸收大量热能，会使周围的空气温度迅速降低，然后把水蒸气冷凝为无数的小水点，在舞台上用喷洒干冰的方法，瞬间就会产生大量云雾。



图 5-14 干冰机

气雾机在使用的过程中，需注意辨别是否为加热版，加热版的干冰机需要提前预热，