

# “互联网+”模式下增强现实

## 技术在企业安全培训的实际应用价值

陈宇龙（河南油田工程科技股份有限公司，河南 郑州 450000）

**摘要：**随着互联网技术的迅猛发展，互联网+模式已经成为了许多企业转型升级的重要战略方向。在这种模式下，企业借助互联网技术的力量，整合资源、优化流程、创新服务，提升运营效率和用户体验。企业安全培训作为一项关键的管理需求，传统的企业安全培训通常依靠课堂讲解、课件或实地实操等方式进行，但这些方式存在缺乏互动性、难以模拟真实环境、成本高昂等问题。互联网+模式下企业安全培训结合增强现实技术的应用，解决了这些难题，具有非常重要的实际应用价值。

**关键词：**“互联网+”模式；增强现实技术；企业安全培训；培训成本；经济价值

### 1 “互联网+”模式下增强现实技术在企业安全培训的应用现状

企业安全培训在企业生产中扮演着至关重要的角色，旨在将安全理论实际运用到企业的生产操作，以达到及时消除隐患、预防事故发生、持续安全生产的目的。

近年来，“互联网+”趋势下的安全培训发生很大改变，伴随着增强现实技术的快速发展，虚拟培训技术在企业安全培训中得到广泛应用。本文简要分析传统培训的不足及增强现实技术在企业安全培训中的优势，以天然气压缩机为例，研究利用增强现实技术初步实现安全培训应用场景，并阐述增强现实技术在企业安全培训的实际应用价值，以期“互联网+”模式下企业安全培训提供新的视角和方法。

互联网+模式下的企业安全培训结合了增强现实（Augmented Reality，简称AR）的优势，为培训提供全新的视角和方法，也带来了革命性的变化。AR技术是近年来受到广泛关注和应用的一项创新技术，已在医学、航天、电力等多个领域的培训中具有探索性应用<sup>[1-3]</sup>，AR技术可以模拟真实场景、提供实时反馈和指导，并实现个性化和自适应的培训内容。这种新型培训模式可以提高培训的效率和效果，降低成本和风险，也增强了员工的安全意识和实践能力。

互联网+模式下企业增强现实技术安全培训背景的出现，与数字化转型、技术创新和安全管理的需求紧密相关。将AR技术引入到企业安全培训，既解决传统安全培训方式的不足，也符合更加符合当今数字化时代的要求，因此企业对互联网+模式下增强现实技术在安全培训的应用具有一定的研究价值。

### 2 企业安全培训效率与成本分析

企业安全培训是保障员工安全、预防事故和提高工作效率的重要环节。通过文献查阅及实际调研，现阶段企业安全培训呈现以下现状。

#### 2.1 传统线下培训费用成本高

很多企业依旧依赖于传统的培训方式，主要有集中培训及实地培训，其中集中培训，通常在教室、会议室或现场进行，培训师与学员采取课件、资料的方式进行互动和交流，但可能受到时间、地点和资源的限制。实地培训，可以提供接近真实的工作环境和情境，但可能存在安全风险和设备成本高等。其外，传统培训还存在缺乏互动性、无法模拟真实场景、效果难以量化等问题。

#### 2.2 线上培训平台反馈效果不理想

随着互联网的普及，越来越多的企业采用线上培训平台，通过视频教学、在线课程和测验等形式进行培训。这种方式具有灵活性和可扩展性，但对于安全培训而言，无法提供真实操作经验和即时反馈等。

#### 2.3 虚拟现实技术应用成本高

一些企业开始尝试使用虚拟现实（VR）技术进行安全培训<sup>[4]</sup>。VR技术能够模拟真实环境，提供身临其境的体验，可以更好地模拟危险环境，提供更真实的培训体验，但存在设备成本高昂和操作限制等问题。

基于以上企业安全培训现状，提出将增强现实（AR）技术引入企业安全培训有效解决现有安全培训的不足，并有效提升培训的效果。

### 3 AR技术在企业安全培训中的应用效果

#### 3.1 AR技术的定义

AR技术是一种将虚拟信息与真实世界相结合的

技术<sup>[5]</sup>。通过感知和分析真实世界的环境信息，并将虚拟信息与现实场景进行实时的融合，使用户能够感知到虚拟对象的存在，并与其进行实时交互。这种交互可以通过手机、平板电脑、AR眼镜或其他AR设备来实现，用户可以观察、操作和体验虚拟对象，而不影响真实世界的感知。使用户可以在真实环境中与虚拟对象进行互动和交互。AR技术的关键特点是将虚拟和现实元素进行无缝融合，使用户能够在真实环境中与虚拟内容进行交互，以增强用户的感知、理解和体验。通常依赖于计算机视觉、传感器技术、定位和跟踪技术以及图像处理 and 图形渲染等技术的综合应用。通过实时感知和分析现实场景，AR系统能够确定虚拟内容在现实世界中的位置、角度和尺度，从而实现虚拟对象的准确叠加和交互。

### 3.2 AR关键技术发挥的多种作用

AR技术的目标是在真实世界的背景下，通过添加虚拟对象、信息或场景来提供丰富的感知体验。AR技术的实现依赖于多个关键技术<sup>[6]</sup>，主要包括以下几个方面内容。

#### 3.2.1 视觉感知和跟踪

通过使用摄像头、传感器和计算机视觉算法，AR系统可以感知和理解真实世界的图像和视频，提取关键特征点并跟踪它们的位置和运动；

#### 3.2.2 三维重建与环境建模

为了将虚拟元素与现实世界进行精确的叠加，AR系统需要对真实环境进行三维重建和建模。这可以通过使用深度传感器、激光扫描仪、结构光或多视图立体摄像机等技术来获取环境的几何和纹理信息；

#### 3.2.3 对位与姿态估计

AR系统需要准确地确定用户设备的位置和方向，以及虚拟元素在现实世界中的位置和角度。对位与姿态估计技术使用传感器数据（如陀螺仪、加速度计、磁力计）和视觉特征匹配算法来实现准确的位置追踪和姿态估计；

#### 3.2.4 虚拟元素渲染与显示

AR技术要求将虚拟元素与真实世界进行实时融合，并将其呈现给用户。这需要高性能的图形渲染技术，以实时地将虚拟元素的图像、动画和效果与真实场景进行混合，同时保持实时性和流畅性；

#### 3.2.5 交互与用户界面

AR系统需要提供用户与虚拟元素进行交互的界面。这可以通过触摸屏、手势识别、语音命令、眼球追踪等技术实现。用户界面的设计需要考虑到用户体验、操作简便性和与现实世界的无缝衔接；

### 3.2.6 硬件设备与传感器

AR技术需要适配各种硬件设备和传感器，如智能手机、平板电脑、AR眼镜、混合现实头盔等。这些设备需要具备足够的计算能力、摄像头、传感器和显示技术，以支持AR应用的实时感知、处理和显示。

### 3.3 AR技术在企业安全培训中的应用优势

通过上述对AR技术及其关键技术的分析，AR技术有着较多方面的优势，通过综合分析，AR技术在企业安全培训主要有以下几方面的优势及特点。

#### 3.3.1 沉浸式培训体验

AR技术可以为员工提供沉浸式培训体验，将虚拟生产操作场景叠加到真实环境中，如将设备信息直接呈现到设备上，让员工直观的了解设备细节。这种沉浸式的体验，较好的提高了员工的学习兴趣和参与度，让他们参与性更强，更加投入到培训中。通过互动式的虚拟场景，员工可以模拟实际操作，对安全知识进行学习及练习。

#### 3.3.2 便捷模拟实操机会

高成本设备在在实操培训中是极大一笔开销，很大程度上制约了培训的开展。AR技术可以为员工提供模拟的实践操作的机会，并通过虚拟场景和虚拟对象的模拟，实现员工实操培训，并可以反复操作学习，节约了培训成本，此外通过标准化的指导步骤，有效辅助其开展工作，提升工艺操作能力，提高了培训的效率和效果。

#### 3.3.3 即时反馈和评估

AR技术可以提供即时的反馈和评估功能。员工可以通过虚拟场景中的指引和提示进行操作，并获得即时的反馈和评估结果。这有助于员工及时纠正错误、加深理解，并改进安全操作的准确性和效率。

#### 3.3.4 个性化和自适应培训

AR技术可以根据员工的个体差异和学习需求，提供个性化和自适应的培训内容。通过分析员工的表现和反馈数据，AR系统可以根据个体的学习进度和能力水平调整培训内容和难度，以提供更加精准和有效的培训体验。

#### 3.3.5 真实场景模拟

AR技术可以模拟真实的工作场景和情景，使员工在虚拟环境中面对各种安全挑战和应急情况。这样的模拟训练有助于提高员工的应对能力和决策能力，增强他们在真实场景中的安全意识和应对能力。

#### 3.3.6 远程培训和协作

AR技术可以支持远程培训和协作，让员工无需实际到场即可参与培训活动。通过AR设备和网络连

接,员工可以与远程培训师进行实时的互动和指导。这种远程培训和协作的模式有助于企业节省时间和成本,并提供灵活的培训安排。

#### 4 实际应用成果案例分析——基于 AR 技术实现天然气压缩机安全培训

##### 4.1 应用开发过程

以采气厂压缩机操作培训为课程场景,运用 AR 技术,针对现场压缩机操作流程进行实操培训,结合操作流程模拟真实的压缩机操作场景,参训学员使用虚拟培训系统即可完成与实际现场操作一样的操作动作及操作流程,通过虚拟的操作加强操作步骤的熟悉,进而完成实操的培训。应用开发的流程包含操作脚本设计、模型构建、功能开发等步骤。AR 培训系统开发流程顺序为:脚本设计、模型搭建、程序开发,并通过基于平面检测的 AR 平面投放功能、Unity 模型动画制作、C# 等技术实现应用开发。

##### 4.2 应用开发成果

基于 AR 技术,开发完成天然气压缩机 AR 教学系统,通过 Android 端、Hololens 眼镜端将天然气压缩机模型进行 AR 投放,展示关键参数及零部件。使学员在虚实结合的环境中,掌握压缩机的操作流程,提升压缩机操作技能。AR 教学系统主要包括设备展示、工作流程及操作指引三个部分功能。①设备展示功能。对设备的设备信息,设备主要部件信息,进行 AR 展示;②工作流程功能。针对设备的工作流程以动画形式透视展示,展示内容为设备启动到结束的全流程;③操作指引功能。操作指引分为准备工作、启动工作两部分,通过 AR 技术、图文、语音、视频等形式,快速使操作使用者学习设备的相关知识内容。

##### 4.3 实际应用效果

通过天然气压缩机 AR 教学系统,员工可以根据自身需求,使用智能手机、平板、AR 眼镜随时随地进行压缩机实操培训,方便员工学习的同时,提高了培训的效果,同时也减少了培训费用的支出。

#### 5 AR 技术在安全培训的实际应用价值

在互联网+模式下,企业通过结合增强现实(AR)技术进行安全培训可以带来实际的应用价值。通过对实际应用的效果分析,主要包含以下是应用价值。

##### 5.1 提供身临其境的培训体验,提升真实效果

AR 技术能够模拟真实场景并将虚拟元素与真实环境进行融合,使培训参与者能够身临其境地体验危险场景,激发员工的学习动力,增强他们对安全意识和实践的重视,加深对安全风险的认识。这种身临其境的培训体验可以激发学习兴趣,增加培训的吸引力、

趣味性、参与度。通过实际操作和模拟场景,AR 技术可以提供实践性的训练,学习者能够深入理解和掌握安全知识和技能,提升培训效果。

##### 5.2 提供实时反馈和指导

AR 技术可以实时跟踪学习者的动作和操作,并提供即时反馈和指导。培训参与者可以获得准确的指导,及时纠正错误操作,从而提高培训效果和学习成效。

##### 5.3 提高培训效率和降低成本

传统的安全培训通常需要组织实地训练和使用大量的物理资源,AR 技术可以将虚拟的培训内容直接叠加在真实场景中,避免了传统培训中需要搭建特定场景和设备的成本和时间。减少对实际设备和场地的依赖,从而降低培训成本。此外,互联网+模式下的 AR 技术还可以实现远程培训和在线协作,节省了参与者的时间和交通成本。

##### 5.4 减少培训安全风险

AR 技术可以提供安全培训的虚拟模拟环境,让学习者在没有真实风险的情况下进行实践操作和应急演练。这有助于减少培训过程中可能造成的安全事故和损失,保障员工的安全。

#### 6 结论

AR 技术可以让学员沉浸式的参与到培训中,极大的提升了安全培训的互动性,提高了学员的兴趣及参与度,尤其在石油化工等高危行业安全培训中的应用,较好地解决了培训成本高,危险大,风险事故难模拟等问题。对培训效果提升,培训质量把控,减少安全隐患起到了较好的作用。AR 技术在石化企业安全培训中具有潜力和优势,但仍需要进一步研究和应用推广,以实现更广泛的实际应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 朱天乐,江季声,朱广锋,等.增强现实技术在电力仿真培训中的应用[J].福建电脑,2021,37(03):109-110.
- [2] 张阿里布米,喻益琳,魏志民.增强现实技术在航空发动机培训中的应用研究[J].民航学报,2021,5(06):117-118+132.
- [3] 雷振江,王雷,崔吉生等.基于 HoloLens 的变电站运维仿真培训系统[J].计算机与现代化,2019,No.291(11):94-99.
- [4] 隋进军.虚拟现实技术在石化企业安全培训中的应用[J].产业与科技论坛,2018,17(09):67-68.
- [5] 吴骞华.增强现实(AR)技术应用与发展趋势[J].通讯世界,2019,26(01):289-290.
- [6] 谢良魁.VR/AR 技术在企业培训中应用的可行性分析[J].企业技术开发,2019,38(05):74-76.