



工业增强现实 买方指南

► 为您的企业选择合适的 AR 解决方案



打造成功的工业 AR 策略

工业企业正加大对增强现实 (AR) 的投资力度，并且成功案例已证明了 AR 的价值。AR **以数字方式在物理对象和环境上叠加上下文相关信息的能力**——可提供广泛的应用可能性。由于 AR 的功能相当广泛，因此项目要想获得成功，就应该以那些回报价值较高的应用程序为重点。首先，可以回答以下问题来识别高价值应用程序：

- 哪些**业务领域能立即受益于** AR 功能？
- 哪些 **AR 项目与这些业务领域的关很密切**？
- 实施这些项目需要哪些 **AR 功能和能力**？
- 您如何利用这些信息**进行正确的 AR 投资**？

AR 能否成功取决于要在适合您的业务的项目中进行投资；我们编制了此买方指南，帮助指导您的 AR 规划过程。



AR 入门

每个可从 AR 中受益的企业都会有特定的挑战和机遇。有些公司可能即将面临新的熟练工作人员短缺；有些公司可能提供相当复杂和定制的设备；还有一些公司仍然可以跨各大洲协作推进销售活动。为了更好地识别您的挑战和 AR 机会并确定其优先级，我们提供了一套电子书，内含[来自整个 AR 行业的专家建议](#)。如需更深入的指导，请参阅[“工业 AR 解决方案入门”](#)，其中为 AR 试点项目提供了可操作的指南。

增强现实如何改变工业市场

许多市场正在欣然接受增强现实，预计到 2024 年，单在美国市场就有超过 70 亿美元的投资。工业企业正在寻求实施相当重要的 AR 举措。¹ 虽然这代表着大额投资，但这并不奇怪，因为事实已证明 AR 的回报能够很快超过其投资。

工业 AR 业务驱动因素

工业增强现实应用程序可以在企业价值链和整个产品生命周期中推动实现价值。分析师研究表明，当工业 AR 应用程序针对特定的业务职能时，[可以轻松完成 AR 应用程序的部署并快速实现 ROI](#)。大多数调查受访者表示，AR 正在推动以下领域快速实现 ROI：

76%
制造



包括设备的设置、组装、操作和维护。[点击此处了解更多信息。](#)

62%
服务



包括预见性服务和修复故障设备。[点击此处了解更多信息。](#)

65%
销售



可以涵盖从早期营销参与一直到售后、客户成功在内的整个购买过程。[点击此处了解更多信息。](#)

51%
培训



涵盖跨业务职能的工作者入职培训和初始技能培养。

1. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/augmented-reality-ar-market>

PTC Vuforia: 先进的 AR 解决方案

PTC 的 Vuforia AR 解决方案组合可快速提供价值，并解决工业企业所面临的各种劳动力挑战。为了帮助您进行评估，以下部分详细介绍了每个产品的**重要特性、功能和典型用例**。PTC 的 Vuforia 产品组合可提供先进的计算机视觉、强大的跟踪功能和广泛的平台支持，被公认为工业 AR 软件解决方案的市场重要提供商。Vuforia 技术的用户包括超过 600,000 名注册的开发人员和数百家企业客户，涉及数十个行业。

Vuforia 增强现实产品组合

Vuforia AR 解决方案使工业企业能够创建和交付易于使用的指导说明，包括新的或现有的媒体内容/捕获内容、2D 和 3D 内容、序列、IoT 数据以及在共享环境中的实时注释。

我们的跨平台方法使用户能够在业界先进的移动设备上使用 2D 和 3D 眼镜尽享 AR 体验，包括对 Microsoft HoloLens 和 HoloLens 2、Realwear 和 Vuzix 的开箱即用支持。

Vuforia 的产品组合包括四个 AR 解决方案，每个解决方案都针对特定功能和用例进行了优化。为了帮助您进行评估，以下部分详细介绍了每个产品的**重要特性、功能和典型用例**。

Vuforia Studio

高效地创作可扩展的 AR 体验，无需熟练的程序员或昂贵的自定义设计程序

使用 Vuforia Studio，从业者和主题专家可以创作并发布易于使用的 AR 体验。凭借强大的可视化界面、简单的设计文件导入以及各种各样的查看器支持，Vuforia Studio 可加快价值实现速度。

特色与功能：

- 可视化的创作环境
- 轻松导入 CAD 和动画序列
- 可扩展，支持全球 AR 部署
- 对 IoT 数据的原生支持
- 对托管和本地部署的认证支持
- 强大的空间跟踪和模型跟踪
- 开箱即可支持移动设备和头戴式设备，包括 Microsoft HoloLens 和 HoloLens 2

很适合：

- 3D 数字内容覆盖在现实设备上，以提供上下文相关的知识
- 快速开发沉浸式培训和教学内容。
- 重用现有的 CAD 模型和序列来创建分步工作说明。
- 可视化实时的 IoT 数据，以提供有关运行状况和设备性能的信息。
- 整体的可视化，实现四处走动查看并看到内部产品。
- 准确识别备件
- 在各种产品、配置、设备和地理位置间进行扩展。

如何评估：



联系 Vuforia AR 专员



Vuforia Engine

针对新应用和现有应用开发完全品牌化的跨平台 AR 体验，提供令人满意的灵活性和目标识别

借助 Vuforia Engine，AR 开发人员可以利用先进的计算机视觉功能，检测并发布来自多种目标类型的体验。凭借对先进建模平台和用户应用的广泛支持，Vuforia Engine 支持多种品牌的 AR 应用。

特色与功能：

- 强大的计算机视觉允许体验相当广泛的目标类型，包括对象、模型、图像、表面、多目标、圆柱体和 VuMark。
- 跨平台开发支持 Android AR Core 和 iOS ARKit。
- Vuforia Fusion 可以轻松优化各种设备的 AR 体验。
- 无缝集成业界先进的互补性设计和建模应用程序。
- 具有深厚 Vuforia Engine 经验的开发人员和代理商所组成的大型社区。

很适合：

- 白标和自定义 AR 应用程序的精细生产。
- 开发需要前卫生产价值的消费者应用程序。
- 集成业界先进的设计和建模应用程序。
- 需要复杂灵活的目标识别体验。
- 通过补充性应用提升品牌
- 直接消费者收入模型

如何评估：



Vuforia Chalk

易于部署、易于使用的基于移动的指导 and 协作

Vuforia Chalk 通过智能 3D 注释功能，使配对的移动设备用户能够根据共享的对象和环境视图进行协作。Chalk 允许经验丰富的专家与初级同事以虚拟方式分享知识，消除协作的地理障碍。

特色与功能：

- 零开发要求；可在几分钟内完成 Vuforia Chalk 的配置，获得许可的移动设备用户可立即使用。
- 配对的 Chalk 用户通过移动设备和视频链接实现连接，以共享设备或环境视图。每个用户都可以在自己的屏幕上绘画，以注释该共享视图。
- 先进的计算机视觉可智能地将注释锁定到目标上，这样用户可以使用 3D 空间识别在对象和注释四周移动。
- Chalk 视图可以暂停，让用户可以更轻松地在对象上绘制多步骤说明。

很适合：

- 在技术人员和专家之间实现远程虚拟帮助。
- 物理上分散的同事和团队之间进行协作。
- 构建轻量级 AR 试点，无需开发资源即可快速证明价值。

如何评估：



联系 Vuforia AR 专员



Vuforia Expert Capture

将知识转化为实际操作指导和技能培养

Vuforia Expert Capture 是创建强大的分步说明的相当快、相当简单的方法，这些说明可帮助一线工作人员快速准确地完成工作。这款开箱即用的解决方案为工业企业提供了拖放式 AR 内容创建功能，使企业能够快速记录专家知识，然后轻松地将这些知识作为实际操作培训或任务指导传播给新员工或重新部署的员工。

特色与功能：

- 无需 CAD 数据、已有的资产或开发工作即可快速编写 AR 说明。
- 易于使用的模板，可简化并加速内容的创建和发布过程。
- 在安全的基于 Web 的环境中简化内容的编辑和发布。
- 易于使用的在职指导让工作人员受益匪浅。
- 在各种支持的设备上交付自动优化的内容。

很适合：

- 从经验丰富的专家的角度捕获程序和任务。
- 在缺乏相关 CAD 数据或没有文档或文档质量较差的情况下维修和使用工厂车间机器
- 记录在同一空间内多个位置发生的多步骤程序。
- 通过标准操作程序 (SOP) 文档确保合规性。

如何评估：



联系 Vuforia AR 专员

结果驱动的 AR 评估标准

考虑投资 AR 解决方案时，需要用多个标准进行评估。由于每家公司都有特定的挑战和机遇，因此这一步骤至关重要——既可以验证初始项目，又可以确保将预算花在适当的硬件和软件上。

增强现实用例

每个公司都可以通过以下 AR 应用程序用例组合找到价值，具体取决于公司在这些业务领域中的运作方式：

入职培训和持续的技能培训

AR 通过打造沉浸式培训体验为培训用例提供价值。培训应用程序可以提供全数字化培训模拟，或将物理设备与数字课程叠加组合。

分步说明和指导

AR 可以通过 3D 分步说明或专家引导的程序指南来帮助各种经验水平的工作人员。这些应用程序使用上下文数字叠加或专家视频捕获内容来帮助经验不足的工作人员，也可以在新任务或相当复杂的任务中指导工作人员。AR 指导的体验还可以根据优良实践调整各种经验水平的工作人员位置，并确保初次就能正确完成工作。

远程协助和协作

AR 可以通过协作应用将物理上分散的工作人员聚集在一起，这些应用将实时视频、音频和实时共享视图注释组合在一起。专家可以为经验不足的工人提供建议，帮助他们解决不熟悉或意料之外的问题。远程协作可以帮助工作人员组成团队进行合作，而他们可能身处不同的工厂或大洲。

产品可视化和演示

除了用于培训目的的可视化，AR 还提供多种可能用途，以演示、定制、配置和体验物理产品的数字预览内容。这可推动销售和营销等活动，这些活动的开销可能因产品的大小、复杂性、成本或定制可能性而大幅提高。

品牌产品和客户体验

工业市场在不断追赶可提高拥有者体验的应用程序的商用化步伐。结合之前各种用例的特点，品牌体验确保有更多的拥有者获得成功并感到满意。

AR受众

在选择软件和硬件方面，目标用户受众都是一个关键因素。

内部用户

对于内部使用的应用程序（例如新用户培训、服务和制造程序），优先考虑强调敏捷性、快速开发和迭代以及 IoT 集成的软件。不要想当然地认为这些应用程序需要开发密集型资源。要根据能否满足无需动手指导、人体工程学和软件兼容性等需求来选择硬件投资。

外部用户

对于具有外部用户的应用程序，品牌体验可能决定选择优先考虑演示和生产的 AR 解决方案，即使要以快速开发为代价也在所不惜。相反，外部用户（特别是在消费市场）从本质上决定了硬件选择决策；几乎没有能力说服此类受众投资特定品牌或类型的 AR 硬件。在这些示例中，您应该根据移动设备的兼容性来选择解决方案。

开发专业知识

AR 创作应用程序通常会平衡功能的深度与易用性。一些解决方案强调视觉创作环境，非开发人员（包括从业者和主题专家）可以使用这些环境来有效地创建 AR/MR 内容。其他解决方案则提供一系列 API 和 SDK 选项，需要熟练的开发资源才能利用这些内容。仔细考虑这个问题；人们很容易认为具有很多功能潜力的解决方案是相当好的，但情况并非如此。如果 AR 项目在实际应用中是可行的、在很大程度上要依赖主题专家，或者是资源有限的试点部署的一部分，请考虑不依赖开发人员技能集的解决方案。在很多试点情况中，其挑战是开发资源可能是固定的；根据试点的目标和所使用的软件，增加员工人数或寻找合适的 AR 开发承包商可能会超出预算、超出工作范围，并且可能根本就是没必要的。

强大的开发专业知识

如果您的企业拥有相应的资源，可以分配熟练的 AR 开发专家，就可以考虑使用更为开放的解决方案，利用有大量代码的 SDK。这些项目还存在范围蔓延的风险，因此需要一位项目经理让开发人员专注于其任务。重要的是，即使拥有这些资源，也要查看其他一些评估标准，因为在您提出将 AR 放进生产环境的理由时，这些资源密集型项目可能会削弱潜在的 ROI 论据。

很少/较少的开发专业知识

如果您的企业没有纯专职 AR 开发人员，或者只有很少熟练的非开发人员，那么您绝对应该考虑需要很少专业知识的解决方案。这些应用程序强调的是高效的可视化创作环境。一方面是灵活性较低且自定义选项较少，另一方面是易用性，这些解决方案在两者之间取得了平衡。有了正确的解决方案，您可以在没有开发人员参与的情况下创建可靠的解决方案，并有可能在以后增加更多价值。您可能会发现一些邻近的技术专业知识可以补充到项目中，例如工程部门中具有 CAD 技能的人员，即使他们没有 AR 经验也是如此。

没有可用的开发人员专业知识

对很多企业而言，任何开发人员专业知识可能都是不存在的，特别是试点项目。在这些情况下，您应该寻找真正开箱即用的工具。这可能需要在项目策略方面有些创造力；如果试点目标是提高现场服务效率，您可能发现零开发要求的项目将满足您的即时需求。相当高效的 AR 解决方案将会提供可满足开发人员要求的内容，例如 AR 远程协助应用程序和/或视频专家知识捕获解决方案应用程序。在这些情况下，明智的策略是计划一个“无代码”试点，以证明其价值，同时为后续项目确定一个只需少量代码的解决方案。但是您可能会发现，即使无代码选项也能为您的业务提供重要价值。

开发频率和内容自定义

有些 AR 项目（如宣传产品发布或媒体活动的应用）的使用期有限并针对特定受众。其他项目（如基于 AR 的培训和指导）则应视为一项长期投资，需要能够随着时间的推移对内容进行维护、管理和扩展。选择 AR 解决方案时，要了解在可扩展性和自定义方面的需求，并确定其优先级。在制造和服务领域，AR 内容自定义受两个主要压力的驱动：产品和用户。

产品驱动的自定义

内容自定义由 AR 记录的产品和流程的自定义所驱动。如果需要为多种产品或配置创建、更新和自定义 AR 工作说明，则应确保您的 AR 解决方案提供所需的可扩展性。

用户驱动的自定义

也可以由使用您的 AR 体验的用户来推动内容自定义。应考虑您的运营的发展变化和全球性质。无论您的制造业务是要改变还是扩大地域范围，或者是您的服务组织迅速拓展到新的地区，这些都会影响快速更新和本地化 AR 内容的需求。

无论压力来自何处，如果您希望定期更新和发布新内容和修改内容，易于扩展应该是选择 AR 时的关键要求。

品牌推广

项目所有者还应考虑是否需要品牌推广。体验的使用者是否为客户和合作伙伴，或体验是否用于销售和营销目的。面向外部的体验通常有必要通过品牌 AR 应用程序来呈现。相反，如果内部用户是目标消费者，那么较简单的创作工具可能是更好的推动工具。

可用的数字资产

AR 不仅关注内容，还要关注使用内容的体验。考虑创建一个可用于增强 AR 体验的相关内容清单。此内容是否能够塑造您的特定 AR 体验，以及您选择哪个解决方案构建该体验。

- 对于某些用例，无需已有的资产就可以创建 AR 内容，只需记录 SME 在执行特定程序时的优良实践即可。
- 较复杂的程序可能需要创建用于培训的沉浸式 3D 工作说明和多方面的产品可视化。这些类型的 AR 体验需要 CAD 模型，并且可以包含教学图解或文本、动画序列和 IoT 数据。

根据项目需求，您应确定相关潜在的数字资产要求，包括创建、编辑和管理它们所需的平台。合适的 AR 创作解决方案需要支持无缝导入和使用这些数字资产。

IoT 集成支持

AR 可以帮助用户组装、操作和维修特定型号的设备。但是有了 IoT 集成，AR 的价值将显著提升。该价值体现在可显示设备的状态和性能数据，并根据物理设备的上下文进行叠加显示。对于维护和服务来说尤其如此，实时 IoT 数据可与 AR 指导相结合，实现更高水平的安全效率。

您的评估应首先确定 IoT 解决方案是否已在使用、所使用的平台以及已连接的资产和设备。如果正在使用可简化集成工作的工业 IoT 解决方案，例如 PTC 的 ThingWorx，您应该能够相当轻松地利用 AR 来体验所需的相关设备数据。如果您的企业目前没有实施 IoT 战略，或使用自定义或自行开发的软件，AR/IoT 集成可能过于复杂，并且需要将其推迟到以后的某个时间。

跟踪方法或技术

有些 AR 体验由基于标记的跟踪（例如简单的二维码）触发，而有些 AR 体验则使用复杂的计算机视觉技术来实现更精益的基于模型的跟踪、基于图像的跟踪、扫描对象跟踪和空间跟踪。具体选择使用哪种跟踪方法将由用例决定（例如，具有数百个相同物理设备的装配线可能不适合使用基于形状的认识）。您甚至可能需要一款允许多种目标类型的解决方案，具体的目标类型取决于您的各种用例。

硬件体验

硬件选择通常由项目的主要用户类型决定。对于内部使用（例如培训），硬件类型由企业决定。对于外部使用，例如品牌客户体验和销售体验，则由用户指定设备的选择。因此，支持多种设备选择对于参与此类市场至关重要。权衡可穿戴设备（即免提式交互）的价值与某些硬件（如到处可见的移动设备）的成本和可用性。

平台和操作系统支持

与硬件选择类似，平台选择通常由您的用户群决定。如果已经预先确定了硬件选择，则可以指定要使用的操作系统。有些企业采用单一平台，例如 Android 或 iOS，而其他企业则看到了更灵活的环境的价值。面向外部的体验通常对用户操作系统的控制力很低，并且应该优先考虑相当广泛的平台支持。决定要支持哪些平台以及应用的底层技术是否需要“桥接”各平台，这是一个重要的考虑因素。

托管


托管考虑因素可能会被忽视，但对于某些行业和地区而言，并没有云这种选择。某些企业基于安全性、合规性、连接性和其他考虑因素，应该采用本地部署。而对另一些企业来说，云的成本优势和敏捷性优势是优先的选择。了解完全部署的生产解决方案的托管要求很重要，尤其是在试点要求更为灵活的情况下。

AR 的成功始于智能项目和正确的工具

毫无疑问，增强现实正在加速发展并在工业环境中取得可喜的成果。相对于很多其他技术而言，AR 是易于部署的。无论您是喜欢快速开发内容供实际内部人员使用，还是喜欢需要大量开发工作的解决方案，以提升产品购买和拥有体验，AR 创作实践是很灵活的。AR 将有价值的解决方案提供给以前未获得足够服务支持的运营资产——您熟练的员工。

尽管 AR 具有如此多的优势，但成功并不是确定的。您需要关注能够增加实际价值的项目和用例。您需要确定交付这些项目所需的功能。并且应该根据这些功能评估自己的各种 AR 技术选项。

以下部分可作为快速参考，您可以根据自己的业务标准了解并比较各种技术功能，以便针对具体的业务需求制定满意的 AR 投资决策。



© 2019, PTC Inc. (PTC)。保留所有权利。本文所述信息仅供参考，如有更改，恕不另行通知；这些信息不应被视为 PTC 提供的担保、承诺或要约。PTC、PTC 徽标和其他 PTC 产品名称及徽标均为 PTC 和/或其子公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。所有其他产品或公司名称是其各自所有者的财产。任何产品（包括任何特性或功能）的发布时间均可能会发生变化，具体由 PTC 自行决定。

ar-buyers-guide-BG-CN-19-Apr-2019

Vuforia 解决方案核对清单

为了更好地确定优先级、计划和投资正确的技术，下表清楚地定义了哪些 Vuforia AR 技术解决方案与不同的运营、挑战和机遇相关。仔细了解您的挑战和适当的解决方案，这可帮助您将 Vuforia 试用评估转化为成功的 AR 试点项目。

● = 完全支持

○ = 支持

		Vuforia Studio	Vuforia Engine	Vuforia Chalk	Vuforia Expert Capture
用例	分步工作说明	●	○		●
	远程协助与协作			●	
	入职与培训	●	●	○	●
	产品演示与可视化	●	●		
	品牌产品与客户体验	○	●		
用户	内部/员工	●	●	●	●
	外部/客户与合作伙伴	○	●		
开发专业知识	很少 (低代码模板)	●			
	多 (自定义体验)	○	●		
	无 (开箱即用的功能)			●	●
开发频率	频繁的应用更新 (持续开发)	●	○		●
查看应用程序	自定义品牌应用		●		
	安全企业查看器应用	●		●	

● = 完全支持
○ = 支持

	Vuforia Studio	Vuforia Engine	Vuforia Chalk	Vuforia Expert Capture
无已有资产			●	●
已有资产	3D CAD 资产	●	○	
	3D 动画序列	●	○	
	视频和照片	○	○	●
	2D PDF 和数字文档	○	○	●
IoT 数据集成 (ThingWorx)	●	○		
第三方开发工具		●		
目标和跟踪技术	模型目标	●	●	
	图像目标	●	●	
	多目标		●	
	圆柱体目标		●	
	对象目标		●	
	基于标记的跟踪	●	●	
	自动化环境学习			●
硬件	电话	●	●	●
	平板电脑	●	●	●
	数字眼镜	●	●	●
平台和操作系统支持	Android	●	●	●
	iOS	●	●	●
	ARCore	●	●	●
	ARKit	●	●	●
	Windows	●	●	
托管	云	●	●	●
	本地	●	●	