

服务型机器人安全合规指南

机器人认证流程概述



目录

03 概述

07 项目启动

08 初步调查

09 定义和范围

10 机器人安全

13 最终报告

14 检验

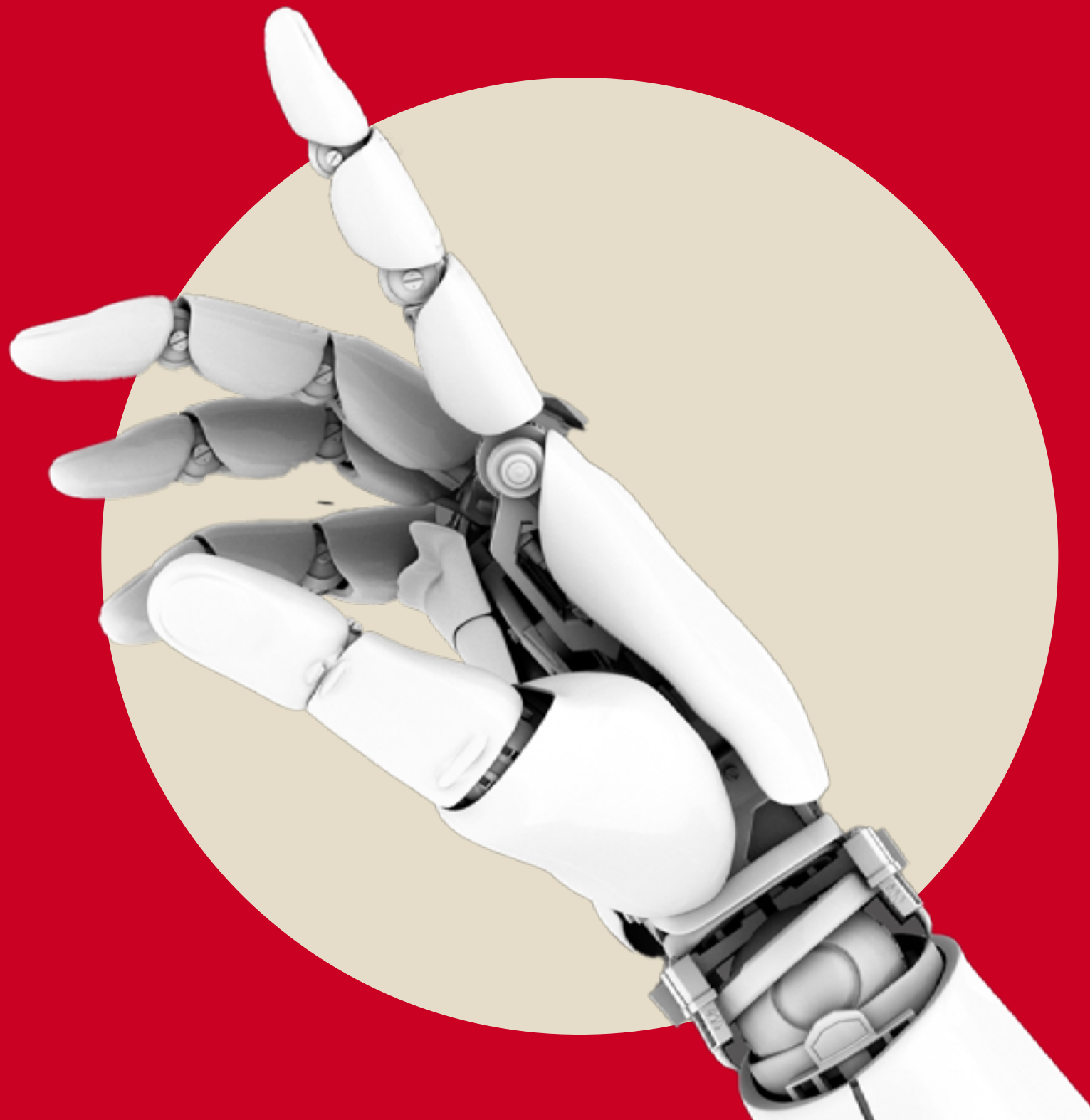
15 附加评估

20 市场现状



概述

随着机器人技术的不断进步, 资产所有者越来越多地使用机器人来完成各种任务, 这既带来了新机遇, 也带来了新风险。服务型机器人的工作环境尤其接近人类, 这意味着降低风险至关重要。UL Solutions 是机器人制造商、系统集成商和资产所有者值得信赖的合作伙伴。我们的测试和认证服务可助力制造商确认其机器人系统是否符合安全标准, 以及是否能够发挥预期性能。本指南介绍了我们的认证流程。



专业领域

我们为以下机器人提供测试和认证服务:

- 通信、信息机器人
- 陪伴机器人
- 送货机器人
- 教育和 STEM 机器人
- 娱乐机器人
- 外骨骼
- 导盲机器人
- 兴趣类机器人
- 家务、家用和居家功能机器人
- 人形机器人
- 移动仆从机器人
- 载人机器人
- 身体辅助机器人
- 餐厅机器人
- 零售机器人
- 安防机器人
- 服务和个人护理机器人
- 远程临场机器人



机器人相关标准概述

在 产品安全、网络安全、激光光辐射、互操作性、性能、能效、功能安全和医疗应用等多个领域，UL Solutions 助力客户确认是否符合法规要求，所述法规包括：

ANSI/CAN UL 3300

服务、通信、信息、教育和娱乐机器人相关标准

UL 62368-1

音频/视频、信息和通信技术设备相关标准——第 1 部分：安全要求

UL 60335-1*

家用和类似用途的电器安全相关标准——第 1 部分：一般要求

ISO 13482

机器人和机器人设备——个人护理机器人的安全要求

NFPA 70

国家电气规范

UL 5500

远程软件更新相关标准

ANSI/ISO 12100

机械安全——一般设计原则——风险评估和风险降低

UL 60730-1*

自动电控相关标准——第 1 部分：一般要求

ISO 13849-1

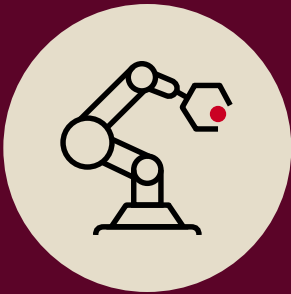
机械安全——控制系统的安全相关部分——第 1 部分：一般设计原则

欧盟机械指令

(2006/42/EC)

欧盟低电压指令 (LVD)

(2014/35/EU)

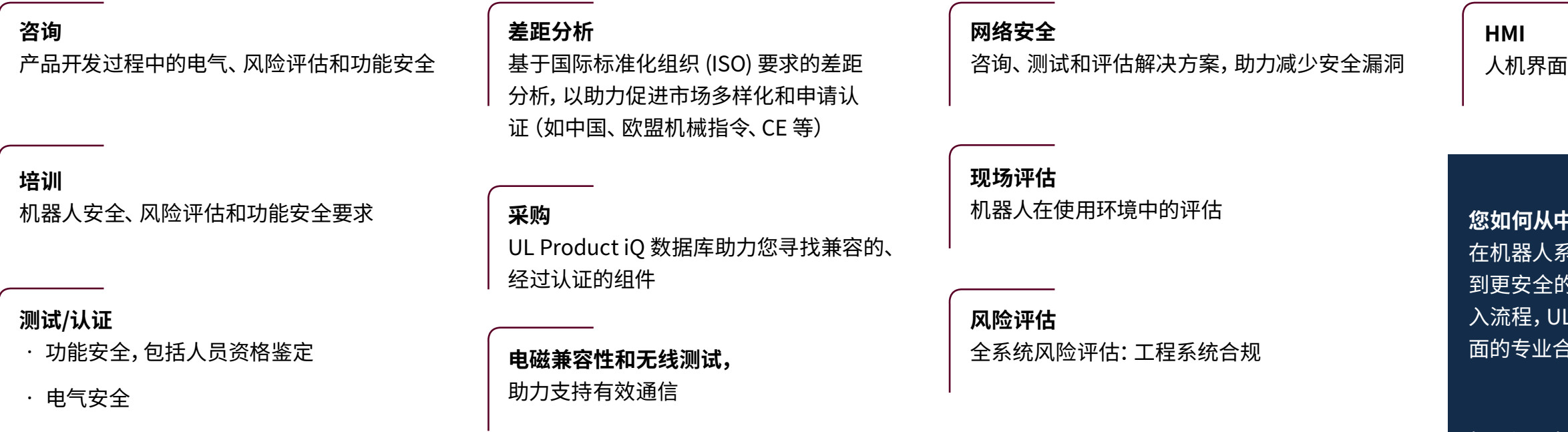


*可能在某些情况下适用



贯穿整个产品生命周期的合规

UL Solutions 为机器人系统的制造商、系统集成商和运营商提供各种服务，助力其确认产品在整个生命周期内是否始终符合法规标准。



您如何从中受益

在机器人系统的价值链中让您放心。从选择组件到更安全的操作, 从网络安全检查到精简市场准入流程, UL Solutions 是您在机器人系统合规方面的专业合作伙伴。

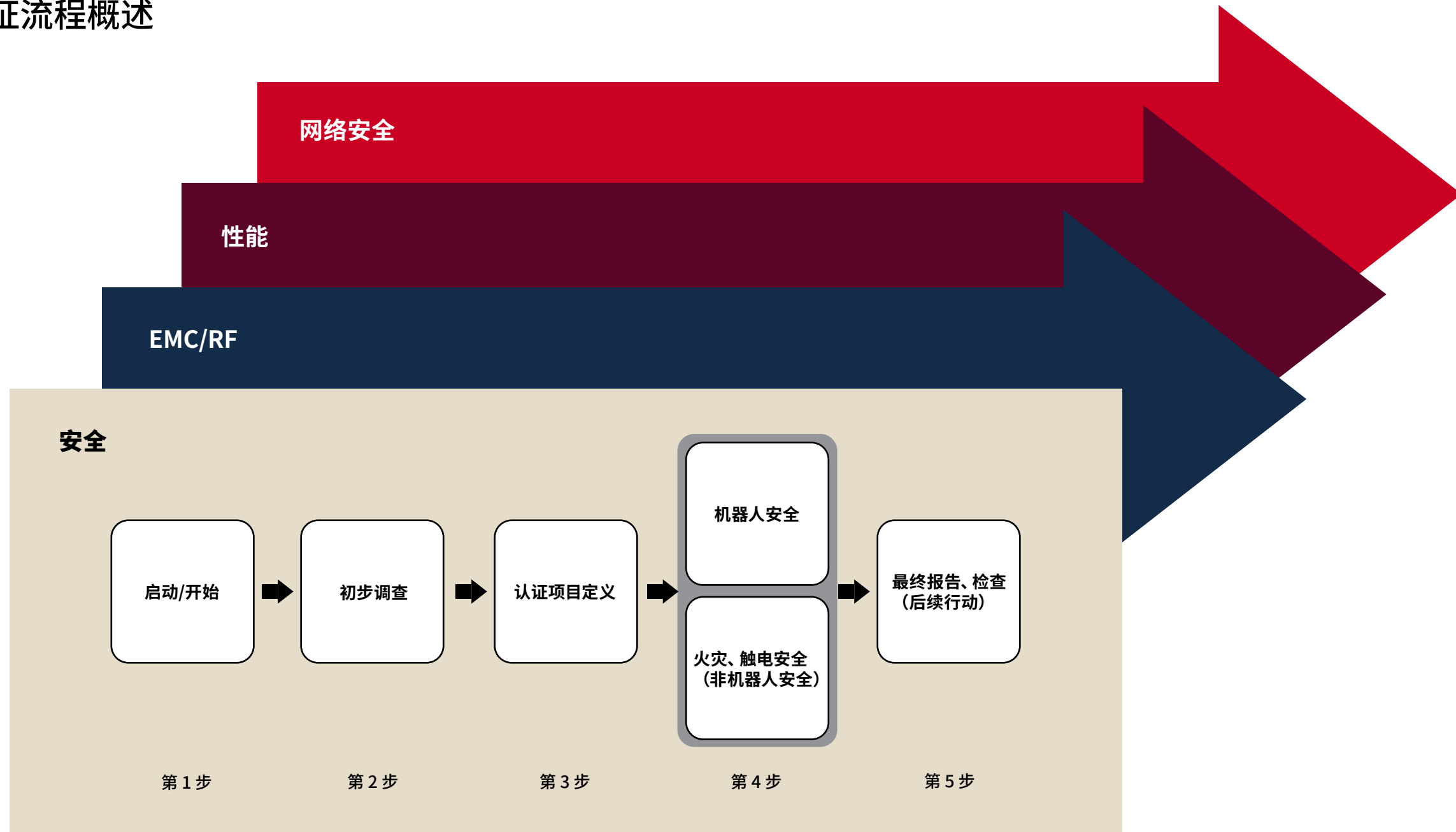
如需问题解答或立即启动项目, 请通过以下方式联系我们

[UL.com/SCIEE](https://ul.com/SCIEE)

[UL.com/Robots](https://ul.com/Robots)



特种机器人认证流程概述





1. 项目启动

当您开始与 UL Solutions 合作时, 我们将助力您了解评估、测试和认证流程, 以及目标市场的适用技术和地区要求。我们还将确定相关标准和相应的认证。



主要优势

- 早期确定认证准备情况
- 准确识别目标市场的需求
- 流畅的项目规划和执行
- 清楚了解项目范围和成本
- 缩短机器人系统投放市场或试运行的时间

主要交付项

- 产品发布的认证要求
- 标准与合规选项
- 工作范围
- 在适当的情况下与 UL Solutions 工程团队合作 (例如, 详细演示认证流程并助力确定是否已做好认证准备)
- 管理项目启动手续 (如起草正式报价单和处理相关服务协议)

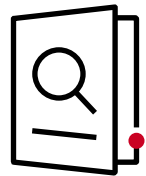




2. 初步调查/认证前评审/差距分析

在产品开发和设计周期的早期阶段，甚至是在设计图纸或原型阶段就让 UL Solutions 介入，可以让您从一开始就受益于专家的指导。对适用的结构要求进行设计或初步调查，助力您在建立制造流程之前确定可能需要修改或返工的地方。

虽然这样做并不能取代完整的产品评估，也不保证通过认证，但可助力在以后节省大量的时间和成本。



主要优势

- 关键组件和结构的合规审查
- 减少返工和改变制造工艺的需要
- 及早发现潜在风险并进行有效管理
- 节省时间和成本

主要交付项

- 工程评估，包括审查文件和未进行测试的若干因素，如额定值、保护方法和结构，是否符合适当的标准
- 测试程序，用于确定提交认证的机器人或机器人系统的设置和样品要求
- 审查文件并确定为适用的目标市场认证编写报告所需的内容
- 详细说明合规/不合规结论、文件要求和测试计划的信函



3. 认证项目定义和范围确认

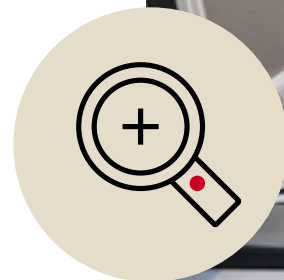
收到正式订单后, UL Solutions 会启动项目, 包括对适用要求和客户优先的项目交付方式进行验证。此外, 还会生成一个项目编号, 并商定认证范围的细节。然后, 项目将移交给 UL Solutions 的机器人工程团队开始认证。指定的 UL Solutions 工程师将成为整个项目的主要联系人。

主要优势

- 单一联系点
- 明确的项目里程碑和完成日期

主要交付项

- 已确定交付阶段的项目计划
- 优先的项目完成日期
- 双方商定的提交补充文件 (如示意图、物料清单) 和样品的日期





4a. 机器人安全——机器人标准

将根据市场和机器人系统类型，按照适用的标准完成机器人标准评估。所述标准包括：

- ANSI/CAN UL 3300
- EN ISO 13482

UL Solutions 的专家可以与您的团队合作进行多方面的测试，包括在特定地板表面、障碍物周围、临界边缘/落差附近的性能测试、振动测试和耐久性测试。

主要优势

- 更有信心地确认机器人是否符合相关的机器人安全标准

主要交付项

- 完整的测试报告





4b. 机器人安全——功能安全评估

评估所需文件：

概念验证和系统设计

- 概念/风险评估、功能安全管理和概念、变更和配置管理
- 验证和确认计划

文件、审计和故障嵌入测试的工程审查

ISO 13849-1/IEC 62061/UL 60730-1* 附录 H:

- 功能安全管理计划, 包括工具鉴定、现成商用设备 (COTS) 鉴定计划、配置和变更管理计划
- 危害分析和风险评估 (包括安全完整性等级 (SIL)/性能等级 (PL) 分配)
- 质量手册/开发程序、ISO 9001 认证
- 系统 (安全) 要求规范, 包括功能和安全完整性要求。
- 系统架构描述、软件架构描述
- 验证和确认计划
- 环境和电磁兼容性 (EMC) 要求规范
- 系统设计规格
- 故障树分析/故障模式影响设计分析 (FMEDA)/危险故障概率 (PFD) 计算
- 软件和硬件要求规范/设计文件
- 硬件相关文件 (原理图、物料清单 (BOM)、块状图)
 - 验证和确认测试结果, 包括商定的故障嵌入测试
 - 安全评估报告, 如可量化方面、系统方面、架构要求的证明
 - 安装、操作和维护手册

*可能在某些情况下适用



4c: 非机器人安全——火灾、触电和伤害风险

在技术评估和测试过程中，将主要对机器人系统进行火灾和触电风险评估测试，具体取决于项目设置过程中预先确定的标准。您指定的 UL Solutions 工程师将直接与您联系，确认项目范围和设想。

通常，在项目的这一阶段，要寄送样品、评估产品结构、审核文件、制定测试计划并准备测试样品。测试可以在 UL Solutions 实验室进行，也可以在客户实验室远程进行，并由 UL Solutions 工程师见证。

相关的工作步骤

- **审查文件和制定测试计划**
 - 评估结构
 - 确定最终测试计划并创建数据表
 - 确定测试所需的样品
- **若为见证测试：则需要提供有关客户设备的具体情况和校准的信息**
 - 见证测试

*可能在某些情况下适用

[UL.com/Solutions](https://www.ul.com/solutions)

主要优势

- 明确概述已完成的工作
- 确定剩余的差距和缺失的信息

主要交付项

- 完整的数据表
- 草拟描述性 UL Solutions 报告
- 确认是否遵守 IEC/UL 62368-1 或 IEC/UL 60335-1*

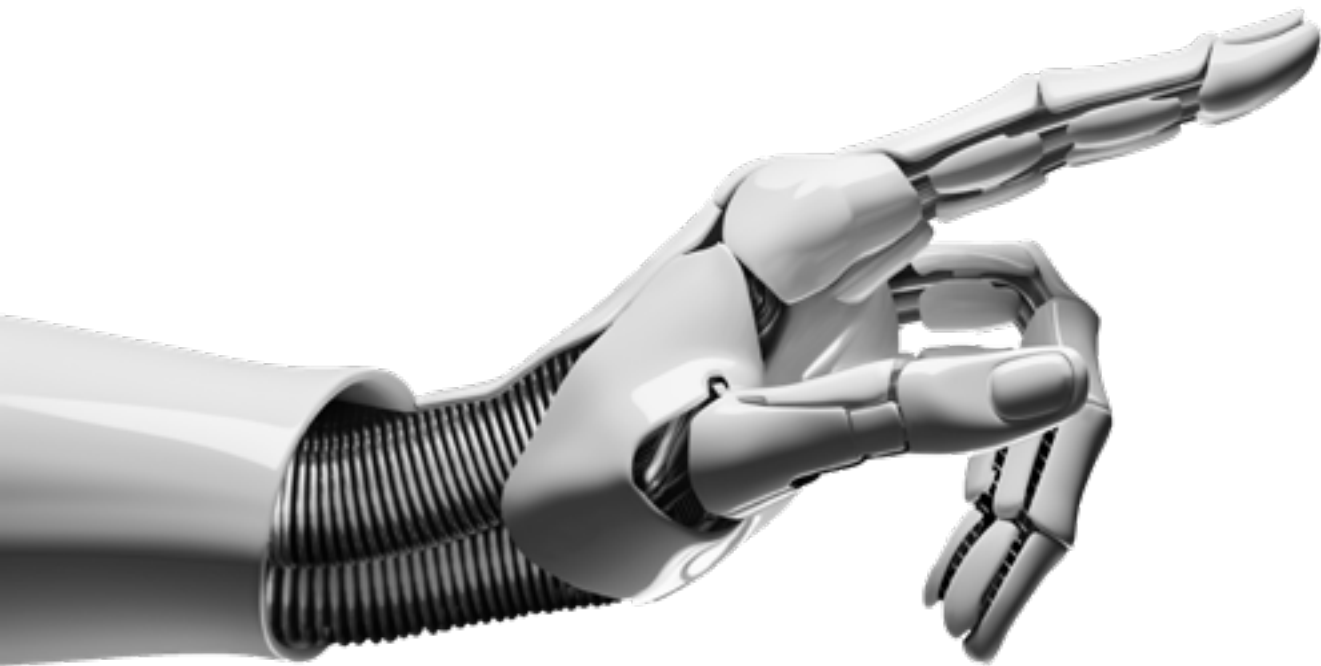




5: 认证的最终报告

如果机器人系统在完成所需的评估、评价和测试后符合相关标准，则认证程序结束。

该步骤需要对所有评估数据进行最终审核，然后才能向客户签发适用的认证文件，包括授权使用 UL 标志的通知书和最终认证文件，或在授权通知书签发前进行初步产品检验的通知书（见下页）。



主要优势

- 助力确认产品是否符合规定
- 授权使用 UL 标志，这是认可度较高的安全标志（如适用）

主要交付项

- 欧洲委员会 (EC) 型号认证（如适用）
- 最终功能安全报告
- 审查证明和认证决定
- UL Solutions 认证或信函报告（如适用）
- 草拟描述性 UL Solutions 报告
- 确认是否遵守 IEC/UL 62368-1 或 IEC/UL 60335-1*

*可能在某些情况下适用



检查 (UL Solutions 跟踪检验服务)

为了维持 UL 认证, 产品要在制造工厂接受定期检查, 以验证其是否持续符合相关认证文件的要求。定期跟踪检验有助于防止 UL 标志的应用中断, 通常包括由 UL Solutions 现场工程师代表安排的初始生产检查 (IPI)。

这些检查的频率取决于多个因素, 包括产品的类型和要使用的认证标志的数量。同样, 对于允许客户使用认证标志的其他认证计划, 也可能需要进行生产视察。

主要优势

- 质量保证
- 持续符合认证文件的要求
- 现场技术支持



附加评估

电磁兼容性/无线测试

我们的电磁兼容性 (EMC) 和无线测试可评估您的机器人是否符合预定环境的要求。UL Solutions 拥有一个全球性的 EMC 测试实验室网络, 可提供便捷的服务。我们的工程师在 EMC 测量和法规要求领域拥有深厚的专业知识, 可指导您推进合规流程的每一个步骤, 助力您确认产品是否符合适用的 EMC 要求。



附加评估

无线网络安全



物联网 (IoT) 带来了快速创新和令人难以置信的技术, 同时也带来了增强安全性和网络安全的需求。互联技术可能会使网络上的设备面临主动威胁, 这意味着制造商必须将网络安全纳入产品设计过程。考虑到这些风险, 治理机构也开始制定要求并提供指导。例如, 欧盟委员会 (EC) 的《无线电设备指令 2014/53/EU》(RED) 为无线电设备建立了一个监管框架, 其中涵盖了可通过互联网进行通信的设备。

UL 网络安全保障计划 (UL CAP) 旨在通过建立可测试的标准化条件来评估嵌入式产品和系统中的软件漏洞和薄弱环节, 从而尽可能降低风险。努力确保机器人中软件的安全有助于减少漏洞利用、解决已知恶意软件、加强安全控制并提高安全意识。UL CAP 提供值得信赖的第三方支持, 能够评估可连接网络的产品和系统的安全性, 以及供应商以安全为重点开发和维护产品和系统的流程。UL CAP 以 UL 2900 系列标准为基础, 提供一整套资源, 旨在助力您管理网络安全风险, 并在市场上验证您的网络安全能力。

同样, UL 认证物联网安全等级旨在评估智能产品在暴露于常见攻击方法和已知物联网漏洞时的安全性。这一高效、综合性的评估流程有助于在消费类物联网行业中建立安全基准。





附加评估



全球市场准入

进入多个市场可能具有挑战性，而且不同地区、国家甚至当地司法管辖区的标准往往各不相同。UL Solutions 拥有遍布全球的办事处和专业知识，可以助力您评估机器人技术是否符合目标市场的适用标准和法规。与我们合作还意味着您将享受到单一供应商带来的便利，简化沟通，助力您更快地将创新的机器人技术推向市场。

[UL.com/Solutions](https://www.ul.com/solutions)



全球合规管理

全球合规管理 (GCM) 将 UL Solutions 的监管专业知识与先进的机器学习和人工智能相结合，助力您跟上不断变化的监管环境。您可以在一个位置轻松监控变化、管理合规组合并获取监管建议。



UL Go

在线订阅 UL Go 后，您可以搜索法规、比较产品、阅读来自 UL Solutions 法规专家的新闻，并与同事分享法规要求的相关信息。

附加评估 性能



当品牌商可以轻而易举地对其产品做出未经证实的声明时，在拥挤繁杂的市场中脱颖而出就变得极具挑战性。然而，并不是所有的品牌都是一样的，我们的 UL 市场宣称验证服务可以助力您确认自己的营销和广告声明是否准确、真实和可信，我们还可以作为独立的第三方助力您向客户传递信心和安心。

主要优势

- 增加贵公司营销和广告声明的可信度
- 根据您的独特需求定制市场宣称验证计划
- 专门设计的 UL 验证标志，清楚地描述了经过证实的营销声明，并助力您充分利用 UL Solutions 品牌
- UL Verify 是一个专门的、方便消费者的数据库，其中展示了具有 UL 验证营销声明的产品、系统、工艺和设施





附加评估

光辐射

服务型机器人依靠激光和 LED 技术来完成照明、传感、外科手术、测量和绘图等常见任务。虽然这项技术有很多优点,但机器人中的激光,包括支持光探测和测距 (LiDar) 技术的激光,也存在辐射风险。

我们的激光和 LED 辐射安全测试和评估服务可助力您应对客户的关键问题。我们遍布全球的光辐射实验室和工程师网络将助力您推进目标,无论是缩短产品上市时间、应对复杂的全球标准和法规,还是为 LED 产品申请 UL 验证标志。UL Solutions 的专家团队可以提供从简单的光输出测量结果到 IECCE CB Scheme 测试报告和证书等各种交付成果。



全球机器人市场现状



根据世界机器人组织的数据，2022 年安装了超过 500 万台服务型机器人（专业和消费类）。

专业服务型机器人的五大应用领域：

86,000

运输和物流



24,500

食宿娱乐招待



9,300

医疗保健



6,900

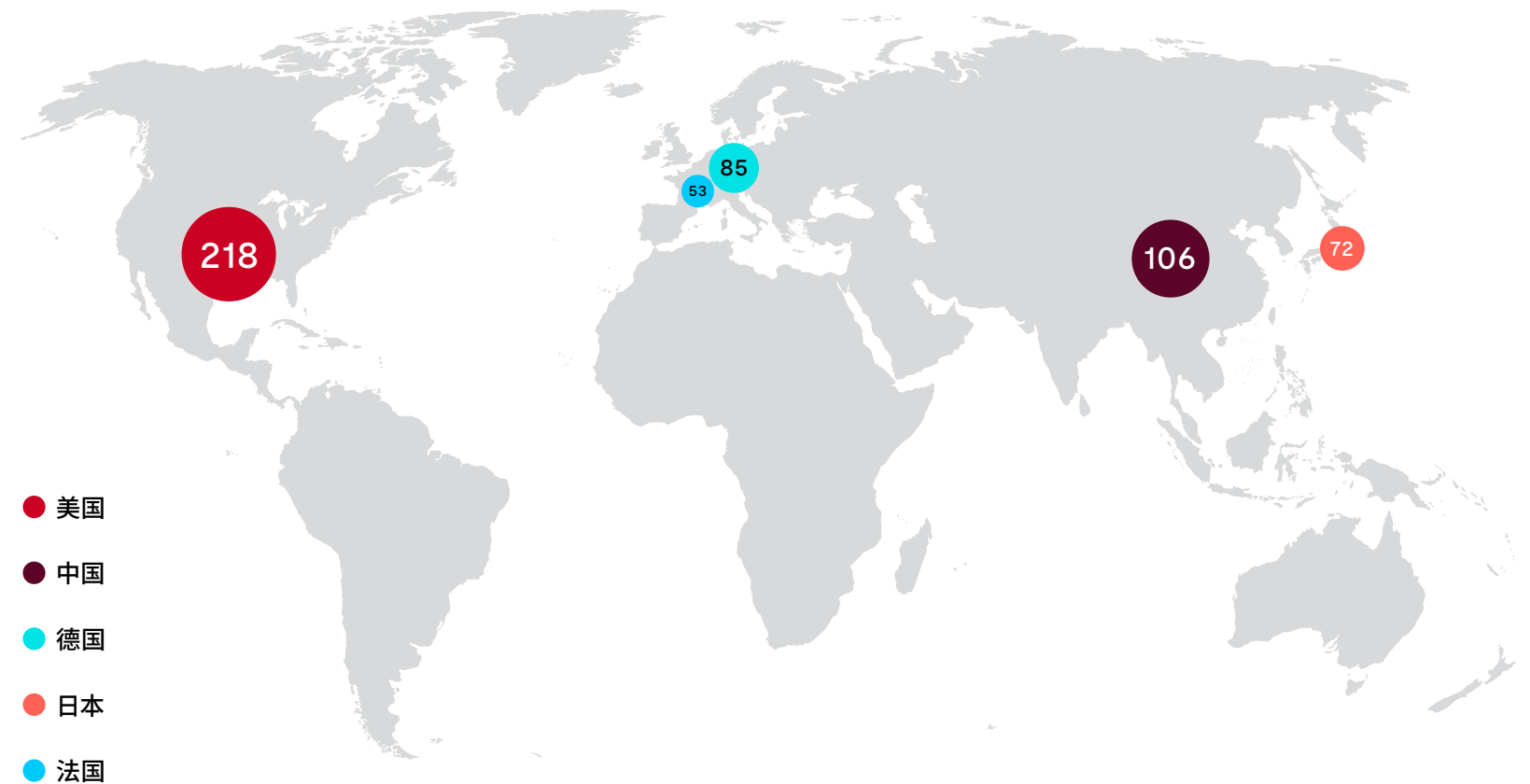
专业清洁

8,000

农业



排名前五的国家（根据服务型机器人供应商数量计算）



*数据为 2022 年的数据。资料来源：国际机器人联合会 (IFR)、《2023 年世界机器人》



[UL.com/Solutions](https://www.ul.com/solutions)

© 2024 UL LLC 保留所有权利

1216598zhCN

