

# 出口商品技术指南

## 机器人

2026 年 3 月

## 前 言

近年来，随着机器人技术的逐步成熟及各行各业智能化转型的深入推进，我国机器人产业呈现蓬勃发展态势。从工业制造到日常生活，从公共服务到极端环境作业，机器人产品正逐步成为诸多领域的标配。机器人的广泛应用不仅有助于推动产业提质增效、优化服务体验，还可以有效缓解老龄化带来的劳动力短缺等难题，为经济社会高质量发展注入新动能。同时，随着我国机器人产业核心技术的持续突破与综合竞争力的不断增强，全球化布局已成为行业发展的重要方向。凭借性价比优势、快速响应能力及定制化解决方案，越来越多的中国机器人企业加速“出海”步伐，积极拓展欧美、东南亚、中东等海外市场，国际市场份额稳步提升。据海关总署统计，2025年我国机器人出口额达到17.42亿美元，同比增长51.95%，实现贸易差额由逆转顺。

《2026年国务院政府工作报告》指出“一年来，我国发展向新向优、彰显蓬勃活力。新质生产力稳步发展，科技创新成果丰硕，人工智能、生物医药、**机器人**、量子科技等研发应用走在世界前列”。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》明确提出“加快新一代信息技术、新能源、新材料、智能网联新能源汽车、**机器人**、生物医药、高端装备、航空航天等战略性新兴产业发展，因地制宜建设各具特色、优势互补的战略性新兴产业集群，着力打造一批成长潜力大、技术含量高、渗透领域广的新兴支柱产业”。

为推动我国机器人产业高质量发展，助力我国机器人企业更好地“走出去”，本课题组聚焦我国机器人产品出口的主要目标国家与地区，围绕市场环境、产品标准体系、市场准入要求等维度开展系统性研究与深度分析，并在此基础上编写了《出口商品技术指南——机器人》（以下简称《指南》），旨在为企业海外布局提供及时、精准、

有效的信息支撑与决策参考。

《指南》共分七个章节，第一章适用范围，第二章我国机器人出口基本情况，第三章我国机器人标准和国外标准的差异，第四章目标市场的准入政策与合格评定程序，第五章出口应注意的问题及应对策略，第六章贸易救济调查案例，第七章达到目标市场技术要求的建议。

《指南》目标受众主要为我国所有正在或将要从事亚太、北美洲、欧洲、中东等地区机器人产品销售的制造商和经销商，旨在为相关企业从事技术、管理和经营人员提供信息参考，以便及时了解 and 掌握目标市场国家的机器人产品要求，开展机器人产品设计、生产与经营活动。

## 目 录

前 言.....	1
1. 适用范围.....	1
1.1 制定目的.....	1
1.2 产品范围.....	1
1.3 涉及的出口国家与地区.....	1
2. 我国机器人出口基本情况.....	2
2.1 机器人海关统计口径.....	2
2.2 我国机器人出口情况.....	2
2.2.1 总体情况.....	2
2.2.2 产品分布情况.....	4
2.2.3 贸易方式分布情况.....	4
2.2.4 地区分布情况.....	5
2.3 国外主要国家/地区机器人市场情况.....	7
2.3.1 亚太地区.....	7
2.3.2 北美洲.....	12
2.3.3 欧洲.....	13
2.3.3 中东地区.....	15
3. 我国机器人标准和国外标准的差异.....	15
3.1 我国机器人标准体系.....	15
3.1.1 法律依据.....	16
3.1.2 标准制定.....	16
3.1.3 标准体系.....	16
3.1.4 标准机构和清单.....	16
3.1.5 认证制度.....	22
3.2 机器人国际标准体系.....	22
3.2.1 概述.....	22
3.2.2 国际标准化组织 ISO/TC299.....	23
3.2.3 主要机器人国际标准及与中国国家标准之间的关系.....	26
3.3 亚太地区机器人标准体系.....	28
3.3.1 越南.....	28
3.3.2 泰国.....	31
3.3.3 印度.....	32
3.3.4 印度尼西亚.....	34
3.3.5 韩国.....	36
3.3.6 日本.....	40
3.3.7 新加坡.....	42
3.3.8 马来西亚.....	43
3.4 欧盟机器人标准体系.....	44

3.4.1 法规依据.....	44
3.4.2 标准机构.....	45
3.4.3 欧盟主要国家标准体系.....	47
3.4.4 相关标准.....	48
3.5 北美地区机器人标准体系.....	49
3.5.1 美国.....	49
3.5.2 墨西哥.....	53
3.6 中东地区机器人标准体系.....	55
3.6.1 海湾标准组织.....	55
3.6.2 阿联酋.....	57
3.6.3 沙特.....	58
3.6.4 科威特.....	59
<b>4. 目标市场的准入政策与合格评定程序.....</b>	<b>60</b>
4.1 亚太地区.....	60
4.1.1 越南 CR 认证.....	61
4.1.2 泰国 TISI 认证.....	62
4.1.3 印度 BIS 认证.....	63
4.1.4 印尼 SNI 认证.....	65
4.1.5 新加坡 PSB 认证.....	66
4.1.6 马来西亚 SIRIM 认证.....	67
4.1.7 韩国 KC 认证.....	68
4.1.8 日本 PSE、JIS、TELEC 认证.....	70
4.2 欧盟.....	72
4.2.1 CE 认证中机器人需要遵守的法规和指令清单.....	72
4.2.2 CE 认证中机器人协调标准清单.....	73
4.2.3 CE 认证的一般步骤.....	76
4.3 北美地区.....	77
4.3.1 FCC 认证（联邦通信委员会认证）.....	77
4.3.2 UL 认证（保险商实验室认证）.....	78
4.3.3 FDA 认证（医疗机器人强制）.....	79
4.3.4 RIA 机械安全认证（工业/协作机器人强制）.....	79
4.3.5 北美市场合规核心步骤.....	79
4.3.6 墨西哥 NOM 认证.....	80
4.4 中东地区.....	81
4.4.1 海湾地区 G-Mark 认证.....	81
4.4.2 阿联酋、沙特、科威特认证.....	81
<b>5. 机器人出口应注意的问题.....</b>	<b>86</b>
5.1 政策法规.....	86
5.1.1 产品技术.....	86
5.1.2 数据安全.....	88
5.1.3 进出口管制.....	89
5.1.4 出口关税.....	89

5.2 知识产权.....	90
5.2.1 知识产权保护.....	90
5.2.2 知识产权纠纷.....	91
5.3 绿色环保.....	92
5.3.1 环境保护.....	92
5.3.2 设备设计制造.....	93
5.3.3 环境绩效.....	93
5.4 其他问题.....	93
5.4.1 适应气候环境.....	93
5.4.2 货物清关.....	94
<b>6. 贸易救济调查案例.....</b>	<b>94</b>
6.1 美国 337 调查.....	94
6.1.1 2017 年涉华扫地机器人调查.....	94
6.1.2 2021 年机器人地面清洁设备及其组件调查.....	95
6.1.3 2022 年泳池清洁机器人及其下游产品和组件调查.....	95
6.2 反倾销调查.....	96
6.2.1 2025 年韩国工业机器人调查.....	96
6.2.2 2025 年欧盟对华割草机器人调查.....	97
<b>7. 达到目标市场技术要求的建议.....</b>	<b>97</b>
7.1 认真研究目标市场准入环境.....	97
7.1.1 充分了解出口目标国家的技术标准与认证要求.....	98
7.1.2 充分掌握目标国家法律法规层面的相关规定.....	98
7.2 着力提升中国品牌国际形象.....	98
7.2.1 练好技术“内功”，做强自身产品.....	99
7.2.2 提升本地化服务，建立良好口碑和信任度.....	99
7.2.3 积极参与国际高端活动，提升国际行业影响力.....	99
7.3 加强与国际优质资源的合作.....	100
7.3.1 构建多元化的全球合作生态.....	100
7.3.2 创新商业合作与风险共担模式.....	100

## 1. 适用范围

### 1.1 制定目的

在全球贸易格局深度调整的背景下，由技术法规、产品标准及合格评定程序等构成的技术性贸易壁垒，已成为制约企业开拓国际市场的主要挑战之一。本《指南》面向我国机器人制造商、经销商及拟出海企业，厘清不同国家和地区纷繁复杂的准入要求，降低信息获取成本与合规风险，保护我国机器人领域生产和出口企业的利益，提升出口产品国际竞争力。

本《指南》聚焦亚太、欧盟、北美和中东等重点区域，系统梳理其机器人产业发展现状、标准体系和准入政策等。旨在引导和帮助企业更好地适应目标市场要求，精准把控不同国家和地区机器人产品设计、生产、销售、应用等环节技术标准的差异性。通过建立基于规则遵从的确定性优势，不仅有利于我国机器人产品扩大出口规模、提升国际市场份额，更有助于在全球范围内树立中国机器人可信赖、高质量的国际形象。

### 1.2 产品范围

按照 GB/T 12643-2025《机器人 词汇》，机器人定义为：具有一定自主能力，执行运动、操作或定位的可编程机构。

根据国际机器人联合会（IFR）对机器人的分类标准，机器人可以分为以下三种类型：

1. 工业机器人，包括搬运/上下料机器人、焊接机器人、装配机器人、喷涂机器人、加工机器人、洁净机器人等。

2. 服务机器人，包括家务机器人、社交教育机器人、家用护理机器人、农业机器人、专业清洁机器人、检查和维护机器人、建造和拆除机器人、运输和物流机器人、搜救和安保机器人、迎宾机器人等。

3. 医疗机器人，包括诊断机器人、手术机器人、康复机器人、非侵入性治疗机器人、实验室分析机器人等。

本指南适用范围不包括无人机。

### 1.3 涉及的出口国家与地区

我国机器人产品出口国家与地区众多，已累计出口到亚洲、欧洲、北美洲、南美洲、非洲、大洋洲等 6 大洲，共计 180 余个国家和地区。

## 2. 我国机器人出口基本情况

### 2.1 机器人海关统计口径

目前，我国海关总署对机器人商品共设置了 13 个独立税目，具体情况如下表所示。其中，智能仿生机器人和清洁机器人相关新增税目自 2026 年 1 月 1 日起正式实施，因此本指南暂不涉及相关统计数据。

表 1 机器人进出口相关税目

税号	产品名称
84248920	喷涂机器人
84287000	工业机器人
84795011	协作机器人
84795019	其他多功能工业机器人
84795090	未列名工业机器人
84864031	集成电路工厂专用的自动搬运机器人
85152120	电阻焊接机器人
85153120	用于金属加工的电弧（包括等离子弧）焊接机器人
85158010	激光焊接机器人
90189080	手术机器人
84798970	智能仿生机器人
85081110	清洁机器人（功率不超过 1500 瓦，且带有容积不超过 20 升的集尘袋或其他集尘容器）
85081910	其他清洁机器人

数据来源：《中华人民共和国进出口税则》

机器人产业作为蓬勃发展的战略性新兴产业，技术创新日新月异，新产品不断涌现。除上述已设置税目的产品外，还有众多机器人品类尚无独立列目，分散归类于其他税目下。

### 2.2 我国机器人出口情况

#### 2.2.1 总体情况

近年来，随着核心技术持续突破、政策引导不断强化，以及完整产业链体系的有力支撑，我国本土机器人企业产品性能与可靠性显著提升，市场竞争力持续增强，带动出口规模与质量同步走强。在这一趋势推动下，我国机器人产业进出口结构明显优化，出口表现持续向好，并于 2025 年首次实现净出口，整体格局由长期贸易逆差转为贸易顺差。据海关总署统计，我国机器人行业出口额由 2023 年的 8 亿美元增至 2025 年的 17.4 亿美元，年均复合增长率达到 48%；贸易差额由 2023 年 15.2 亿美元的贸易逆差转变为 0.6 亿美元的贸易顺差。

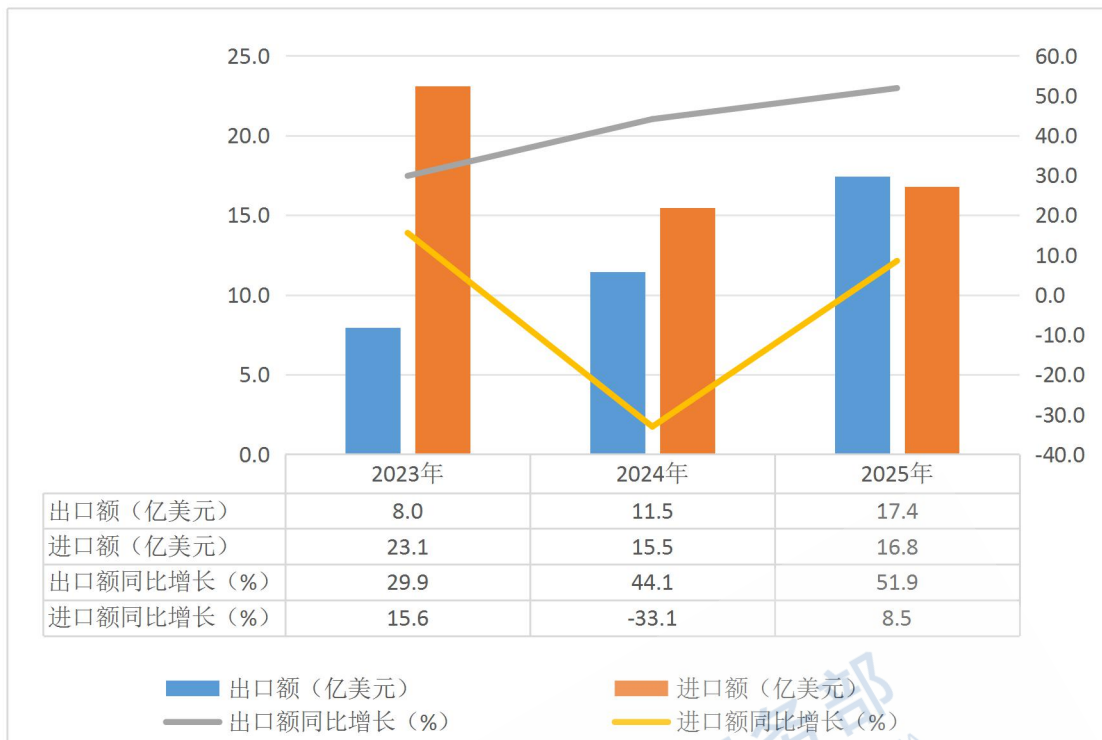


图 1 2023—2025 年我国机器人产品进出口情况

数据来源：海关总署

2025 年机器人出口在月度数据上展现了平稳且持续的增长态势。从整体趋势来看，全年单月出口额均持续维持在较高水平，走势平稳，未出现依赖单一月份的爆发式增长现象。各月同比增速持续为正，且大多数月份的增长率保持在 40%至 70%的较高水平，显示出出口增长的稳定性与持续性。尤其在 12 月，出口额达到全年峰值 2 亿美元，同比增长 38.4%，环比增长 34.6%，增长势头强劲。这一趋势表明，2025 年我国机器人出口不仅保持了高速的增长，还展现出较强的市场韧性和竞争力。

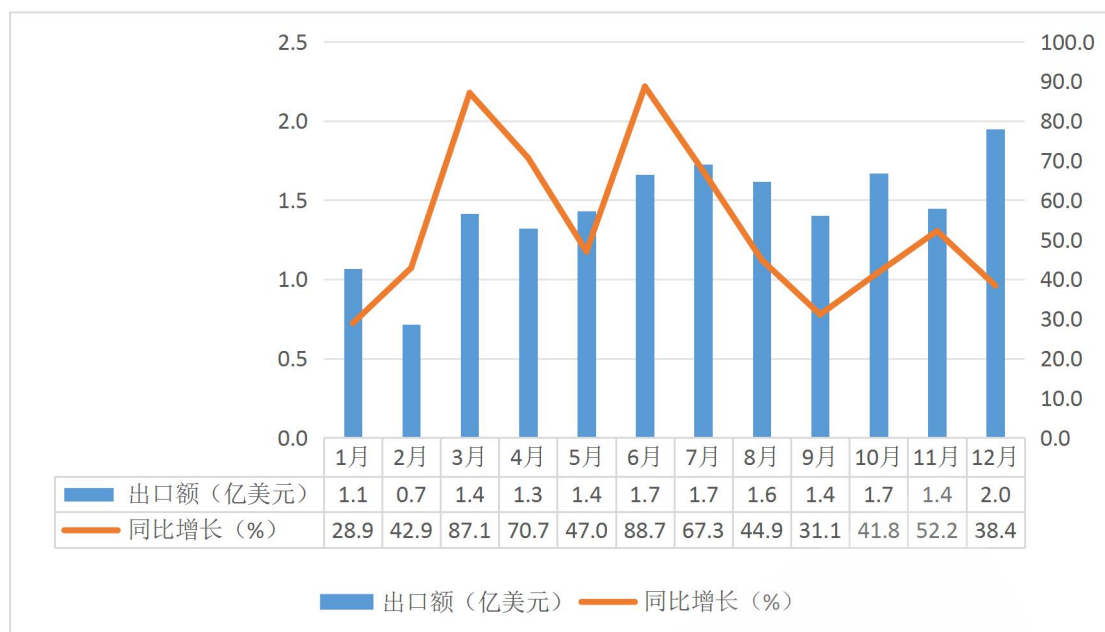


图2 2025年我国机器人产品出口情况（分月度）

数据来源：海关总署

## 2.2.2 产品分布情况

2025年，按贸易金额统计，工业机器人（税则号：84287000）、其他多功能工业机器人和未列名工业机器人位列我国机器人产品出口前三位，三者合计占机器人产品总出口额的72.4%。其中，工业机器人（税则号：84287000）出口额为5.5亿美元，占出口总金额的31.4%；其他多功能工业机器人出口额为3.8亿美元，占比21.8%；未列名工业机器人出口额为3.4亿美元，占比19.3%。

表2 2025年我国机器人产品出口情况（分产品）

产品名称	出口金额（万美元）	占比（%）
工业机器人（税则号：84287000）	54694.7	31.4
其他多功能工业机器人	37908.1	21.8
未列名工业机器人	33606.3	19.3
用于金属加工的电弧（包括等离子弧）焊接机器人	13556.4	7.8
协作机器人	10226.1	5.9
喷涂机器人	8837.8	5.1
手术机器人	6949.6	4.0
集成电路工厂专用的自动搬运机器人	4763.6	2.7
激光焊接机器人	1906.8	1.1
电阻焊接机器人	1778.6	1.0

数据来源：海关总署

## 2.2.3 贸易方式分布情况

从贸易方式看，一般贸易是我国机器人产品出口的主要方式。2025年，我国机器人产品一般贸易方式出口金额为13.9亿美元，占出口总额的80%；进料

加工贸易出口额为 1.7 亿美元，占比 9.5%；对外承包工程出口货物出口额为 6887.4 万美元，占比 4%。

表 3 2025 年我国机器人产品出口情况（分贸易方式）

贸易方式	出口金额（万美元）	占比（%）
一般贸易	139264.0	79.9
进料加工贸易	16563.7	9.5
对外承包工程出口货物	6887.4	4.0
海关特殊监管区域物流货物	6733.9	3.9
保税监管场所进出境货物	2353.0	1.4
其他	798.5	0.5
租赁贸易	720.5	0.4
来料加工贸易	606.1	0.3
边境小额贸易	282.7	0.2
国家间、国际组织无偿援助和赠送的物资	14.8	0.0
其他捐赠物资	3.4	0.0

数据来源：海关总署

#### 2.2.4 地区分布情况

随着海外市场的持续拓展，2025 年我国机器人出口的增长动能由传统市场与新兴市场的强劲增长共同推动，形成了多元化的坚实支撑。据海关总署统计，2025 年我国机器人产品出口涉及 153 个国家（地区），较 2023 年（130 个）增加了 23 个。从我国机器人产品的出口目的地来看，亚洲继续保持主导地位，出口金额达到 9.6 亿美元，同比增长 47.5%，占比 54.8%；欧洲紧随其后，出口金额为 4.6 亿美元，同比增长 47.4%，占比 26.5%；美洲则以 2.8 亿美元的出口金额位居第三，同比增长 73.8%。尽管对非洲的出口金额占比仍然较小，但其同比增速高达 119.9%，显示出较大的增长潜力。

从区域角度分析，亚太地区和中东地区等关键地区为我国机器人产品出口提供了强有力的增长动力。2025 年，出口到亚太地区的机器人产品金额为 8 亿美元，同比增长 54.5%，占比 46.1%；出口到中东地区的金额为 1 亿美元，同比增长 16.9%，占比 6%。

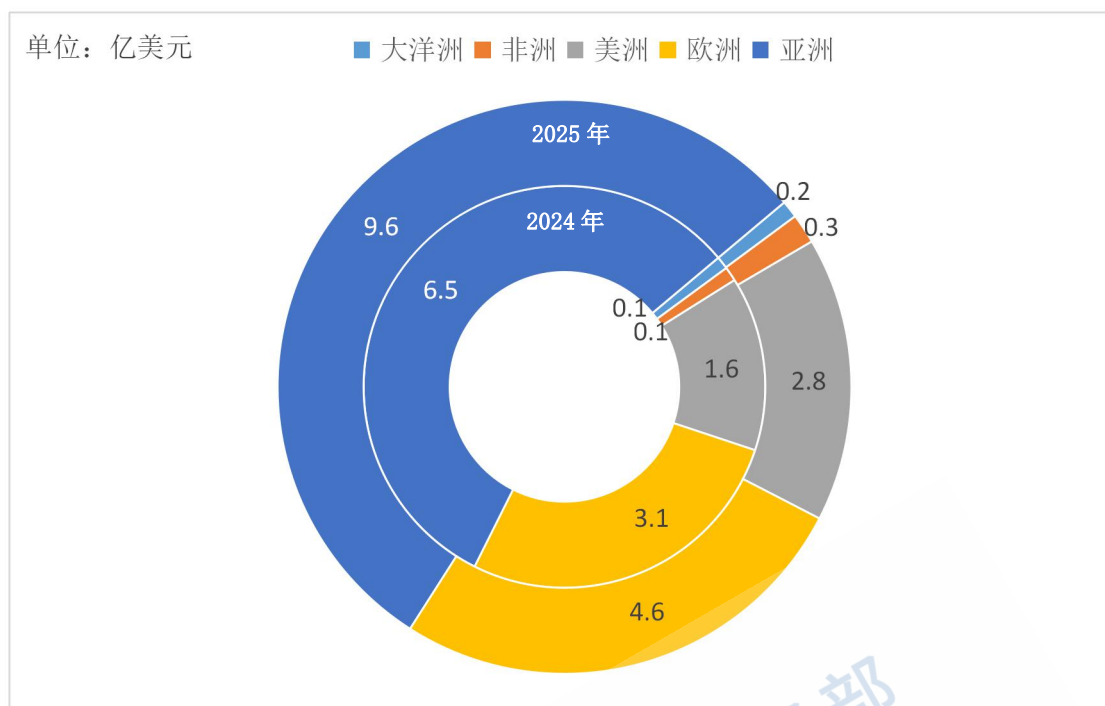


图 3 2024 年和 2025 年我国机器人产品出口情况（分洲别）

数据来源：海关总署

表 4 2025 年我国机器人产品出口情况（分洲别）

洲别	出口金额（万美元）	占比（%）	同比增速（%）
全球	174227.9	100	52.0
大洋洲	1704.5	1.0	44.0
非洲	2921.5	1.7	119.9
美洲	27943.7	16.0	73.8
欧洲	46107.9	26.5	47.4
亚洲	95550.2	54.8	47.5

数据来源：海关总署

从 2025 年我国机器人产品出口国别来看，排名前十的国家合计占出口总金额的六成。排名前十的国家中，亚洲国家占据半数，欧洲国家占据三席，美洲国家占据两席。从出口增长情况来看，除对韩国和俄罗斯的出口金额小幅下降外，对其他国家的出口金额均实现了增长。

越南、印度和泰国为我国机器人产品的主要出口目的地，且均呈现出显著增长。越南作为我国机器人产品出口的最大市场，已经连续五年稳居首位。2025 年，对越南的出口金额为 1.8 亿美元，同比增长 79.3%，占比 10.4%；对印度和泰国的出口金额分别为 1.2 亿美元和 1.1 亿美元，同比分别增长 46.8%和 42.1%。值得注意的是，我国机器人产品对波兰、印尼等新兴市场的出口增长势头较为突出。其中，对波兰的出口金额实现了 716.4%的增长，达到 7261.7 万美元，成为

我国机器人产品出口的重要新兴市场；对印度尼西亚出口金额为 7905.2 万美元，同比增长 260.2%。

表 5 2025 年我国机器人产品出口情况（分国别）

排序	国别	出口金额（万美元）	占比（%）	同比增速（%）
1	越南	18152.0	10.4	79.3
2	印度	11778.4	6.8	46.8
3	泰国	11169.0	6.4	42.1
4	美国	10511.8	6.0	49.9
5	墨西哥	9358.8	5.4	98.5
6	韩国	9325.9	5.4	-0.3
7	俄罗斯	8708.3	5.0	-3.9
8	印度尼西亚	7905.2	4.5	260.2
9	波兰	7261.7	4.2	716.4
10	德国	6929.7	4.0	13.6

数据来源：海关总署

## 2.3 国外主要国家/地区机器人市场情况

### 2.3.1 亚太地区

#### 2.3.1.1 越南

在全球经济不确定性上升的背景下，越南经济继续保持稳健增长态势，是亚太地区最具韧性的经济体之一。根据世界银行在 2026 年 1 月发布的《全球经济预测》，越南 2025 年、2026 年和 2027 年 GDP 增长率将分别达 7.2%、6.3%和 6.7%。作为《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）成员国和《全面与进步跨太平洋伙伴关系协定》（CPTPP）签署国，越南近些年吸引了大量外资流入，推动其在全球贸易体系中的地位不断提升。这一发展态势不仅为越南制造业扩张提供了支撑，也为机器人等自动化装备的应用创造了较为有利的市场环境。

受此带动，越南机器人市场近年来呈现较快增长态势，但总体仍处于起步发展阶段，呈现出需求增长较快、应用加快拓展、但产业基础相对薄弱的特征。随着全球制造业“去单一化”趋势的加剧，国际品牌正加速推进供应链多元化布局。特别是在电子、纺织、化工等行业，越来越多的跨国企业及其配套供应商将部分产能转移至越南。越南正由传统的低成本装配基地，逐步向更高附加值的制造环节延伸，推动了对焊接、搬运、上下料、包装、分拣及检测等自动化设备的需求持续增长。同时，劳动力成本逐步上涨，单纯依赖低成本劳动力的竞争优势有所减弱，企业提升生产效率、保障质量稳定和增强交付能力的现实需求明显增强，机器人与自动化解决方案的经济可行性进一步提升。制造业转移、外资持续流入

和产业升级需求相互叠加，使越南成为亚太地区机器人应用增长较快、潜力较为突出的市场之一。根据 IFR（国际机器人联合会）统计，2024 年越南工业机器人销量达到 2678 台，同比增长 27%，电子行业是其工业机器人最主要的应用行业，占总销量的 27.7%，搬运与上下料是其最主要的应用领域，占总销量的 32%。

政策层面，越南也开始将机器人与自动化纳入重点战略技术方向，产业政策支持力度正在增强。2025 年 6 月，越南政府发布《decision 1131/QĐ-TTg》，列出 11 个战略技术组，包括机器人和自动化组。机器人与自动化组聚焦自主移动机器人、工业机器人、先进的农林水产加工系统、采收后保存和质量检测系统等方向。这表明越南已不仅将机器人视为单一设备应用问题，而是开始从国家战略层面推动相关技术和产业发展。不过，从产业基础看，越南本土机器人整机制造、核心零部件配套、系统集成能力仍较有限，短期内市场仍将以进口设备和外资品牌为主。也正因如此，越南已成为我国机器人产品出口的第一大目的地。

值得注意的是，越南机器人市场并不局限于工业机器人，公共服务机器人、医疗机器人等服务机器人也开始逐步落地。如，河内部分基层政务单位已引入 AI 机器人辅助居民办理行政事务；胡志明市 FV Hospital 宣布成立机器人手术中心，并已在肺癌、纵隔肿瘤、胸腺肿瘤、子宫切除术以及妇科肿瘤治疗等领域开展应用。服务机器人有望成为继工业机器人之后的重要增量方向，进一步增强越南机器人市场的发展潜力，也使其成为我国机器人产品出口值得重点关注的市场之一。

### 2.3.1.2 印度

印度作为全球除中国外唯一人口规模达 10 亿以上的巨型后发国家，拥有庞大的国内市场和显著的人口红利，理论上具备推动大规模工业化的天然优势。然而，印度制造业基础仍相对薄弱，制造业对经济增长的带动作用尚未得到充分释放。相比之下，印度在制药、信息技术（IT）服务等技术和资本密集型服务业领域表现较为突出，形成了较强的国际竞争力。根据世界银行统计，2024 年中国贡献了全球 28% 的制造业增加值，而印度占比仅 3%。

近年来，印度一方面持续加大基础设施投入，改善交通、能源和工业园区等配套条件；另一方面通过产业激励政策吸引制造业投资，推动重点行业扩产升级。在此过程中，机器人与自动化技术作为提升生产效率、改善工艺稳定性和增强本地制造能力的重要工具，正受到越来越多关注。如，生产相关激励（PLI）计划

将持续到 2025 年，为汽车、金属、制药和食品加工等行业新增产能提供政策支持，也在客观上为机器人和自动化设备的应用拓展创造了条件。

此外，依托相对较强的医疗服务基础，印度医疗机器人较一般服务机器人发展更为成熟，其中进展最明确、商业化程度最高的是手术机器人。目前，手术机器人已在公立医院、私立医院及多家临床中心投入应用。如，Manipal Hospitals 引入了机器人辅助手术系统用于全膝关节置换；IGMC Shimla 在普通外科、胃肠外科、肿瘤科和妇科等领域应用机器人进行精准微创手术。同时，印度国产手术机器人也开始形成实际影响力。医疗科技公司 SS Innovations 宣布，已向美国食品药品监督管理局提交其 SSi Mantra 手术机器人系统的 510 (k) 上市前通知申请。该系统采用模块化多臂设计，可配置 3 至 5 个机械臂，支持 40 余种机器人内窥镜手术器械，能够覆盖多种专科手术场景，成本不足直觉外科公司相关系统的三分之一。

在政策推动和制造业扩张需求带动下，近年来印度机器人产业发展态势良好。根据 IFR 统计，2024 年，印度工业机器人销量同比增长 7%，达到 9123 台，连续第二年创历史新高，排名全球第六，超过意大利，仅次于德国。其中，汽车行业推动增长的核心力量，2024 年销量同比增长 15%，达到 4073 台，占总销量的 45%；而在此之前，2023 年该行业销量已大幅增长 140%，达到 3537 台。从整体水平看，印度制造业机器人应用仍处于较低阶段。其制造业机器人密度目前仍停留在个位数，远低于全球平均水平，也明显低于亚洲主要制造业国家，也反衬出其巨大的长期增长潜力。

### 2.3.1.3 泰国

泰国拥有扎实的工业基础，以汽车、电子、金属、食品和化工行业为主，产业链完整、外资工厂密集，成熟的工业园区、稳定的电力与基础设施、大量经过培训的产业工人，泰国在制造业自动化和机器人应用方面具备较好的现实基础。近年来，在全球产业链重组和区域制造业再布局背景下，泰国凭借较强的工业配套能力和出口制造基础，继续吸引跨国制造企业和配套供应商布局落地，为机器人市场扩张提供了较为稳固的需求支撑。同时，泰国政府持续推动产业升级，将“Thailand 4.0”作为重要发展导向，并通过东部经济走廊（EEC）等重点区域建设，推动制造业由传统劳动力密集型生产逐步向数字化、智能化和柔性化生产转型。

在此背景下，泰国机器人市场总体表现出基础较好、应用较早、需求较为稳定的特点。机器人应用与本国制造业体系结合更为紧密，尤其是在汽车和电子两大支柱产业带动下，工业机器人需求保持较强韧性。汽车和电子既是泰国制造业竞争力的重要来源，也是机器人应用最为集中的行业。一方面，泰国正从传统燃油车基地加速向 EV 制造出口基地转型，整车制造、电池、电驱、电控及车身产线升级持续推进，带动焊接、搬运、装配、检测等环节的自动化投资不断增加。另一方面，泰国电子产业受人工智能、5G 通信、数据中心等新兴技术发展趋势带动的海外市场需求提振影响，硬盘驱动器、半导体器件、集成电路及印刷电路板组件等领域发展势头强劲，这也有利于洁净环境机器人、精密装配设备和测试自动化系统的导入与扩展。

政策层面，泰国政府也高度支持机器人产业的发展，成立投资促进委员会（BOI），把“自动化与机器人技术”列为重点促进方向，提供多类税收与非税激励，并鼓励工厂升级改造与本地配套联动，并逐步转向直接资金支持与技能提升补贴。根据 IFR 统计，泰国 2024 年工业机器人销量 3723 台，同比增长 3.3%，排名全球第十四，其中搬运和焊接是泰国最主要的机器人应用领域，2024 年销量占比分别为 46%和 27.8%。

#### 2.3.1.4 韩国

韩国拥有完善的工业体系和高度发达的市场经济，造船、汽车、电子等产业在全球市场上长期保持较强竞争力，这些行业工艺复杂、质量一致性要求高、生产节拍快等特点，因此企业在焊接、搬运、装配、检测等关键环节的自动化投入强度大，持续拉动机器人需求释放。与部分以单机替代人工为主的市场不同，韩国企业在推进机器人应用过程中，通常更重视与产线节拍、工艺参数控制、质量追溯体系以及设备运维管理的协同匹配，带动机器人从单机设备向产线级解决方案演进，并在长期实践中积累了较为深厚的工程化集成与导入能力。根据 IFR 数据显示，韩国制造业机器人密度已经连续十五年位居全球第一，2024 年达到每万名员工约 1220 台/万人，远超 177 台/万人的全球平均水平。

电子和汽车是韩国工业机器人应用最主要的两大行业，这与其产业结构高度一致。IFR 数据显示，2024 年韩国工业机器人销量为 3.1 万台，同比下降 2.7%，排名全球第四。其中，电子行业 2024 年销量为 1.2 万台，占韩国工业机器人总销量的 38.5%；汽车行业销量为 6783 台，占韩国工业机器人总销量的 22.2%。韩

国在电子与汽车行业的机器人应用保持世界领先，但以大型企业为主导的产业结构也可能带来扩散速度放缓、行业覆盖不均等问题，纺织、食品等传统行业的应用相对滞后。为巩固全球竞争力并拓展增量空间，韩国不少机器人企业正将中小企业市场作为重点突破方向，通过降低导入门槛、强化柔性化与易部署方案供给，有望进一步释放新增需求，推动机器人应用向更多行业加快渗透。

政策层面，韩国政府长期高度重视机器人产业发展，并形成较为系统的法律和规划体系。韩国于 2008 年出台《智能机器人开发及普及促进法》，为机器人产业发展建立了持续性制度框架；此后以五年为周期持续编制《智能机器人基本计划》，目前已推进至第四期。韩国机器人产业振兴院（KIRIA）也在相关法律基础上设立，负责配合推动机器人产业发展、示范推广和政策落地。2024 年 1 月，韩国产业通商资源部正式公布《第四期智能机器人基本计划（2024—2028 年）》，提出以“K-Robot 经济”为愿景推进产业升级。根据该计划，韩国拟到 2030 年通过公私合作累计投入超过 3 万亿韩元，在制造业、物流、养老、医疗等行业推动累计 100 万台的机器人应用，并同步提升关键零部件本土化能力、强化技术攻关、人才培养和专业企业培育。

### 2.3.1.5 日本

日本是全球制造业强国，汽车、电子等优势产业长期处于世界前列，工业体系不仅是其国民经济的支柱，更是驱动经济增长的核心引擎。依托完善的供应链体系、深厚的工程技术积累和长期形成的精益制造能力，日本较早实现了自动化技术与制造业的深度融合，为机器人产业发展提供了坚实基础。日本机器人产业起步较早，20 世纪 60 至 70 年代即逐步确立了以制造业应用为核心的发展方向。随着 20 世纪 70 年代后期汽车、家电及精密机械等产业快速扩张，机器人需求迅速释放，日本也由此成长为全球最重要的机器人生产和应用国家之一。其后，随着国内市场逐步成熟，日本一方面在国内开拓新的应用场景，不再局限于工业和制造业领域，开始进军服务业等领域；另一方面，日本积极向海外扩张，尤其是东亚和欧洲，出口逐渐成为增长的主要动力。根据 IFR 数据显示，日本 2024 年出口 11.7 万台工业机器人，占工业机器人生产量的 73.1%。

日本机器人市场另一个重要驱动因素，是老龄化加深背景下劳动力供给持续收紧，以及日益增多的养老需求。根据 2025 年 9 月 14 日日本总务省发布的最新数据，65 岁以上老年人口已达到 3619 万，占总人口的 29.4%。这一趋势直接导

致劳动人口比例的持续下降和劳动力成本的不断上涨。根据日本工会总联合会（Rengo）数据，2025 年的谈判工资增长率为 5.26%，预计这一增长趋势将在短期内持续。劳动力短缺和成本上升的“双重压力”迫使制造业加速向智能化、自动化转型。同时，老龄化趋势同样为日本服务机器人创造了持续扩大的现实需求。护理服务需求不断增长，而护理一线长期面临人手不足、劳动强度高和服务效率提升压力，这使服务机器人在康复训练、陪护监测、生活辅助等场景具有较强的应用必要性和现实需求。日本经济产业省与厚生劳动省在 2024 年修订“护理技术利用重点领域”时明确提出，要通过护理机器人和 ICT 等技术，推动护理服务质量提升、减轻护理人员负担，并促进高龄者等群体自立支持及生活质量的维持和提升。

在此背景下，机器人作为“替代人力”的最优解，被日本政府提升至国家战略高度。日本拥有发那科、安川、川崎重工、欧地希、电装、爱普生、三菱、那智不二越、松下等多家全球知名的机器人企业。其在减速器、伺服电动机和控制器等核心零部件方面技术领先，持续引领全球机器人技术创新与发展方向。日本也是人形机器人领域的重要开拓者之一，早期在双足行走、精密驱动和运动控制方面积累深厚。近年来随着深度学习等人工智能技术兴起，以及全球机器人竞争格局日益多元化，日本在该赛道上的相对优势有所弱化。

根据 IFR 数据，2024 年，全球工业机器人销量达 53.7 万台，日本销量为 4.4 万台，尽管同比下降 3.6%，但日本仍占全球总销量的 8.2%，稳居全球第二大市场。电子和汽车产业是日本机器人需求最重要的支撑领域。其中，电子产业 2024 年工业机器人销量为 1.4 万台，占比 31.4%；汽车行业工业机器人销量为 1.3 万台，占比 29.4%。当前，日本汽车行业正处于动力转换升级的产业调整和重组过程中，大多数汽车制造商打算扩大在电池和燃料电池电动汽车的投资。与此同时，日本制造商也正在开发氢燃料内燃机。这种多样化的产品组合进一步增加了对自动化生产技术的需求，从而带动了日本机器人产业的进一步发展。

### 2.3.2 北美洲

北美洲机器人市场长期处于全球第一梯队，虽然本土制造布局相对分散、部分环节外迁或依赖进口，但突出优势集中体现在科研创新能力强、资本与产业资源充裕、关键技术领先、应用牵引显著等方面。依托硅谷、波士顿和奥斯汀等区域创新中心以及麻省理工学院、斯坦福大学、加州理工学院和卡内基梅隆大学等

顶尖高校与科研体系的持续供给，北美在人工智能、机器学习、传感器、控制系统与软件平台等关键环节持续保持领先。美国《国家机器人计划 3.0：机器人集成创新》提到专注于机器人技术的集成创新，包括机器人设计、控制、感知、人机交互等方面的研究。同时，风险投资与产业资本活跃，促进初创企业快速迭代与商业化落地，形成“科研突破—资本加速—应用扩散”的良性循环。就工业领域而言，北美洲是全球重要的机器人市场。IFR 统计数据显示，2024 年北美洲工业机器人销量 4.4 万台，其中美国为 3.4 万台，占比接近八成，墨西哥、加拿大亦保持一定规模贡献。北美市场的景气度更突出体现在订单侧，美国自动化促进协会数据显示，2025 年北美地区机器人订单达 3.7 万台、金额约 22.5 亿美元，订单量同比增长 6.6%，收入增长 10.1%，且需求扩张更多来自非汽车行业，反映出自动化投入正在向更广泛制造业与通用工业渗透。

在医疗与服务应用方面，北美机器人市场呈现更为多元的“场景驱动”特征，除工业机器人在汽车、电子、金属加工等行业持续深化应用外，医疗机器人、物流/仓储自动化及家庭服务机器人也保持较高活跃度。北美家用机器人除室内清洁外，在庭院与家庭维护等细分场景表现突出，由于独栋住宅占比较高、草坪维护需求刚性，割草/除草机器人在美国市场渗透较快，根据 Global Market Insights 数据显示，北美割草机器人市场规模在 2025 年预计达到 12.8 亿美元。同时，北美家庭泳池保有量高、维护需求明确，泳池清洁机器人消费接受度较强。根据 Fortune Insights 数据显示，北美泳池机器人 2025 年市场预计在全球占比 35.9%。未来，北美机器人市场将继续以科研与资本优势驱动技术迭代，并在工业、医疗、物流与家庭多场景协同扩张的过程中，持续发挥对全球机器人产业技术路线与商业模式的引领作用。

### 2.3.3 欧洲

欧洲作为全球先进制造业的核心，一直以来在工业发展史上占据着举足轻重的地位。自第一次工业革命以来，欧洲积累了强大的制造业基础和技术积淀，尤其在汽车制造、机械工程和航空航天等领域，保持着世界领先的地位。这些行业对高精度自动化的需求极为强烈，成为机器人技术广泛应用的天然载体。欧洲的制造业基础为机器人技术的快速发展提供了坚实的支撑，随着“工业 4.0”战略的深入实施，机器人技术已经成为制造业提升生产效率、保障产品质量及优化成本结构的关键工具。在多年的技术积累与政策扶持下，欧洲孕育出了库卡(KUKA)、

ABB、优傲（Universal Robots）、Comau、史陶比尔（Stäubli）和杜尔（Dürr）等全球领军企业。这些企业在全球市场占据重要份额，不仅推动了机器人技术在制造业的普及，更引领了传统工业的智能化转型。

随着技术的进步，欧洲机器人市场正加速向医疗、农业及物流等多元领域扩展。在医疗领域，法国在 2022 年宣布筹集 4 亿欧元支持医疗器械与体外诊断行业，开发手术机器人等战略性设备与技术；英国在 2024 年推出超过 11 亿英镑的高级技能培训计划，伦敦国王学院将培训研究人员通过先进的工程技术实现“无刀”手术，如微型手术机器人和化学技术。在农业领域，德国在 2022 年宣布对生物经济创新集群提供 3850 万欧元的资助，研究项目包括“开发新的农业机器人系统，使自主机器人负责该区域杂草的清除，或利用无人机详细监测整个区域田地的状况”；英国在 2023 年围绕自动化与机器人技术开展新一轮资助，推动自动化和机器人实验开发以加快农业及园艺机器人和自动化创新商业化推广，预计投入为 1250 万英镑。与此同时，面对老龄化社会挑战，用于护理、陪伴及清洁的家用服务型机器人需求激增。依托人工智能与传感技术的进步，该领域机器人正逐步具备更强的环境适应性与作业能力，展现出广阔的应用前景。

德国是欧洲最大经济体和第一大市场，工业基础雄厚，门类齐全，汽车制造、机械设备、电子电气、化工医药是四大支柱产业，居世界领先地位。凭借扎实的制造基础，德国在全球机器人市场中始终保持第一梯队。据 IFR 数据，2024 年欧洲工业机器人销量为 8.5 万台，其中德国达到 2.7 万台，占比近三成（31.7%），稳居欧洲第一、全球第五。从具体应用来看，市场重心正在转移。汽车行业虽然是机器人应用的主力，但占比持续缩水，从 2019 年的 45.8% 降至 2024 年的 25.7%。2024 年汽车行业销量为 6932 台，同比下降 24.6%，近六年年均降幅达 7%。反观金属及机械制造业，销量增至 6034 台，同比上涨 22.7%，占比 22.4%。这两大行业合计占了德国当年销量的一半。展望未来，德国机器人市场有望保持增长，其驱动因素主要来自三个方面：一是因为劳动力短缺与成本压力。随着人口老龄化加剧，招工难、用工贵成为常态，企业在高强度或重复性岗位上正加快以机器人替代人工。二是因为气候保护和可持续发展目标。为满足更严格的能效、资源利用与减排要求，企业需要通过自动化与机器人提升过程稳定性和一致性，降低废品与返工率，从而在降耗减排与质量控制之间实现协同优化。三是因为良好的政策支持。德国联邦教育与研究部（BMBF）支持的德国机器人研究所（RIG）项目

自 2024 年 7 月启动，计划在 4 年内提供 2000 万欧元资金，由慕尼黑工业大学作为联合体牵头单位、卡尔斯鲁厄理工学院等优势机构共同推进。同时，德国联邦政府于 2025 年 7 月通过《德国高科技议程》，启动“人工智能机器人助推器”，包括多功能机器人主导项目等。

### 2.3.3 中东地区

中东地区的机器人市场虽然目前仍处于起步阶段，但在政策驱动和市场需求的双重推动下，展现出了不可忽视的潜力。作为全球主要能源输出区之一，阿联酋、沙特阿拉伯等国正在加大对高新技术的投资，并将机器人技术作为提升产业竞争力和经济结构调整的关键工具。如，迪拜发布了《机器人与自动化计划》，计划到 2032 年前将机器人行业对 GDP 的贡献提升至 9%，并在未来十年内部署约 20 万台机器人，推动服务、物流和工业等行业的效率和生产提升；沙特阿拉伯则在“2030 愿景”中将机器人与自动化视为推动工业转型的关键力量，力求通过这一技术来实现经济多元化、劳动力本土化和生产提升的目标。

尽管目前中东地区机器人产业整体规模较亚洲和欧洲的传统制造强国尚显渺小，但这一差距正转化为增长的驱动力。随着本地制造能力的不断扩大，沙特正重点发展汽车整车及零部件制造业，该领域是全球应用机器人技术最密集的行业之一，任何规模化的制造项目几乎都需要引进大量的机器人进行焊接、喷漆、组装和质量检测等工作。石化和基础材料制造业是中东地区现有制造基础的核心，高温、腐蚀和爆炸性环境等极端的作业条件使得机器人在检查和维护方面具有显著优势，能有效提升安全性和运营效率。

中东地区极端的气候条件为机器人的应用提供了额外的推动力。夏季温度常常超过 50 摄氏度，机器人能够在高温下持续工作，为工业生产提供了不可替代的经济优势，还避免了对工人健康造成威胁。此外，随着中东地区旅游业的快速发展，服务型机器人在市场中的应用也日益增加。导览机器人、清洁机器人、送餐机器人等已在迪拜、卡塔尔等城市的高端购物中心和酒店中得到广泛应用，成为提升客户体验和运营效率的重要工具。中东地区的机器人市场正在快速发展，各行各业的自动化需求不断扩大，预计未来将逐渐在全球机器人产业中崭露头角。

## 3. 我国机器人标准和国外标准的差异

### 3.1 我国机器人标准体系

### 3.1.1 法律依据

我国标准化管理的法律依据是《中华人民共和国标准化法》（2018年修订，简称“标准化法”），确立了中国的标准体系、标准化管理体制和运行机制的框架。依据《中华人民共和国标准化法》，中国标准化工作实行统一管理与分工分级管理相结合的管理机制。

### 3.1.2 标准制定

我国机器人领域的标准化工作主要是全国机器人标准化技术委员会（SAC/TC591）来组织制定，行业标准由工业和信息化部管理（MIIT）管理，中国机械联合会负责业务指导，国际标准和国家标准由中国标准管理委员会（SAC）管理。

### 3.1.3 标准体系

依据《中华人民共和国标准化法》的规定，中国标准包括国家标准、行业标准、地方标准、团体标准和企业标准。国家标准分为强制性标准、推荐性标准。其中，行业标准、地方标准属于推荐性标准；强制性标准必须执行，相当于国外的技术法规。国家鼓励采用推荐性标准。

### 3.1.4 标准机构和清单

#### 3.1.4.1 全国机器人标准化技术委员会（SAC/TC591）

当前，中国与机器人相关的标准化技术委员会主要有全国机器人标准化技术委员会（SAC/TC591）。

中国从1992年开始国内机器人标准化工作，此项工作由全国自动化系统与集成标准化技术委员会机器人与机器人装备分技术委员会（SAC/TC159/SC2）归口。2021年，成立全国机器人标准化技术委员会（SAC/TC591）。SAC/TC591和国际ISO/TC299的工作领域相对应。当前，SAC/TC591下设3个分技术委员会（SC）见表6。

表6 SAC/TC591 下设的 SC

序号	SC 编号	SC 名称	秘书处
1	SAC/TC591/SC1	特种设备用机器人	北京邮电大学、福建省特种设备检验研究院
2	SAC/TC591/SC2	机器人共性结构与理论分技术委员会	中国科学院沈阳自动化研究所
3	SAC/TC591/SC3	机器人检测分会	上海电器科学研究院

截至 2025 年 12 月，SAC/TC591 共下设 6 个标准工作组，见表 7。

表 7 SAC/TC591 下设的工作组

序号	工作组编号	工作组名称	秘书处
1	SAC/TC591/WG1	机器人智能化与信息安全	中国软件评测中心（工业和信息化部软件与集成电路促进中心）。
2	SAC/TC591/WG2	人形机器人	北京机械工业自动化研究所有限公司
3	SAC/TC591/WG3	矿用机器人	中国机械工业联合会机器人分会
4	SAC/TC591/WG4	机器人安全	北京机械工业自动化研究所有限公司
5	SAC/TC591/WG5	机器人算力系统	鼎桥技术有限公司
6	SAC/TC591/WG6	商业社区服务机器人	中国轻工业信息中心

截至 2025 年 12 月，SAC/TC591 归口的现行机器人标准共 144 项，国家标准化指导性技术文件 5 项，行业标准 14 项。见表 8。

表 8 SAC/TC591 归口现行国家标准和行业标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T 17887-1999	工业机器人 末端执行器自动更换系统 词汇和特性表示
2	GB/T 12644-2001	工业机器人 特性表示
3	GB/T 19400-2003	工业机器人 抓握型夹持器物体搬运 词汇和特性表示
4	GB/Z 19397-2003	工业机器人 电磁兼容性试验方法和性能评估准则 指南
5	GB/T14468.1-2006	工业机器人 机械接口 第 1 部分：板类
6	GB/T14468.2-2006	工业机器人 机械接口 第 2 部分：轴类
7	GB/T20722-2006	激光加工机器人 通用技术条件
8	GB/T 20723-2006	弧焊机器人 通用技术条件
9	GB/T 14283-2008	点焊机器人 通用技术条件
10	GB/T 26154-2010	装配机器人 通用技术条件
11	GB/T 26153.1-2010	离线程式机器人柔性加工系统 第 1 部分：通用要求
12	GB/T 26153.2-2010	离线程式机器人柔性加工系统 第 2 部分：砂带磨削加工系统
13	GB 11291.1-2011	机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 1 部分：机器人
14	GB 11291.2-2013	机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成
15	GB/T 12642-2013	工业机器人 性能规范及其试验方法
16	GB/T 29825-2013	机器人通信总线协议
17	GB/T 29824-2013	工业机器人 用户编程指令
18	GB/T26153.3-2015	离线程式机器人柔性加工系统 第 3 部分：喷涂系统
19	GB/T 33262-2016	工业机器人模块化设计规范
20	GB/T 33261-2016	服务机器人模块化设计总则
21	GB/T 33263-2016	机器人软件功能组件设计规范
22	GB/T 33264-2016	面向多核处理器的机器人实时操作系统应用框架

序号	标准编号	标准名称
23	GB/T 33266-2016	模块化机器人高速通用通信总线性能
24	GB/T 33267-2016	机器人仿真开发环境接口
25	GB/T 35144-2017	机器人机构的模块化功能构件规范
26	GB/T 34038-2017	码垛机器人通用技术条件
27	GB/T 35116-2017	机器人设计平台系统集成体系结构
28	GB/T 35127-2017	机器人设计平台集成数据交换规范
29	GB/T 36530-2018	机器人与机器人装备 个人助理机器人的安全要求
30	GB/T 36012-2018	锄草机器人性能规范及其试验方法
31	GB/T 36007-2018	锄草机器人通用技术条件
32	GB/T 36013-2018	锄草机器人安全要求
33	GB/T 36008-2018	机器人与机器人装备 协作机器人
34	GB/T 36239-2018	特种机器人 术语
35	GB/T 36321-2018	特种机器人 分类、符号、标志
36	GB/T 37242-2018	机器人噪声试验方法
37	GB/T 16977-2019	机器人与机器人装备 坐标系和运动命名原则
38	GB/T 37392-2019	冲压机器人通用技术条件
39	GB/T 37394-2019	锻造机器人通用技术条件
40	GB/T 37415-2019	桁架式机器人通用技术条件
41	GB/T 37416-2019	洁净机器人通用技术条件
42	GB/T 37703-2019	地面废墟搜救机器人通用技术条件
43	GB/T 37704-2019	运动康复训练机器人通用技术条件
44	GB/T 37283-2019	服务机器人 电磁兼容 通用标准 抗扰度要求和限值
45	GB/T 37284-2019	服务机器人 电磁兼容 通用标准 发射要求和限值
46	GB/T 37395-2019	送餐服务机器人通用技术条件
47	GB/T 37669-2019	自动导引车（AGV）在危险生产环境应用的安全规范
48	GB/T 38124-2019	服务机器人性能测试方法
49	GB/T 38244-2019	机器人安全总则
50	GB/T 38260-2019	服务机器人功能安全评估
51	GB/T 38559-2020	工业机器人力控制技术规范
52	GB/T 38560-2020	工业机器人的通用驱动模块接口
53	GB/T 38642-2020	工业机器人生命周期风险评价方法
54	GB/T 38834.1-2020	机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第1部分： 轮式机器人运动
55	GB/T 38835-2020	工业机器人生命周期对环境影响评价方法
56	GB/T 38839-2020	工业机器人柔性控制通用技术要求
57	GB/T 39478-2020	停车服务移动机器人通用技术条件
58	GB/T 39408-2020	电子喷胶机器人系统 通用技术条件
59	GB/T 39407-2020	研磨抛光机器人系统 通用技术条件
60	GB/T 39406-2020	工业机器人可编程控制器软件开发平台程序的XML交互 规范
61	GB/T 39404-2020	工业机器人控制单元的信息安全通用要求
62	GB/T 39402-2020	面向人机协作的工业机器人设计规范

序号	标准编号	标准名称
63	GB/T 39401-2020	工业机器人云服务平台数据交换
64	GB/T 39360-2020	工业机器人控制系统性能评估与测试
65	GB/T 39266-2020	工业机器人机械环境可靠性要求和测试方法
66	GB/T 39007-2020	基于可编程控制器的工业机器人运动控制规范
67	GB/T 39006-2020	工业机器人特殊气候环境可靠性要求和测试方法
68	GB/T 39005-2020	工业机器人视觉集成系统通用技术要求
69	GB/T 39004-2020	工业机器人电磁兼容设计规范
70	GB/T 38890-2020	三自由度并联机器人通用技术条件
71	GB/T 38873-2020	分拣机器人通用技术条件
72	GB/T 38872-2020	机器人与生产环境通信架构
73	GB/T 38871-2020	工业环境用移动操作臂复合机器人通用技术条件
74	GB/T 38870-2020	切割机器人系统通用技术条件
75	GB/T 39405-2020	机器人分类
76	GB/T 39590.1-2020	机器人可靠性 第1部分：通用导则
77	GB/T 39586-2020	电力机器人术语
78	GB/T 40576-2021	工业机器人运行效率评价方法
79	GB/T 40575-2021	工业机器人能效评估导则
80	GB/T 40574-2021	大型工业承压设备检测机器人通用技术条件
81	GB/T 40327-2021	轮式移动机器人导引运动性能测试方法
82	GB/T 40309-2021	电动平衡车 电磁兼容 发射和抗扰度要求
83	GB/T 40212-2021	工业机器人云服务平台分类及参考体系结构
84	GB/T 40014-2021	双臂工业机器人 性能及其试验方法
85	GB/T 40013-2021	服务机器人 电气安全要求及测试方法
86	GB/T 39785-2021	服务机器人 机械安全评估与测试方法
87	GB/T 20721-2022	自动导引车 通用技术条件
88	GB/T 41402-2022	物流机器人 信息系统通用技术规范
89	GB/T 41393-2022	娱乐机器人 安全要求及测试方法
90	GB/T 41264-2022	板料折弯机器人 安全要求
91	GB/T 34667-2023	电动平衡车通用技术条件
92	GB/T 34668-2023	电动平衡车安全要求及测试方法
93	GB/T 38834.2-2023	机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第2部分： 导航
94	GB/T 38834.3-2023	机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第3部分： 操作
95	GB/T 42830-2023	移动机器人 词汇
96	GB/T 42831-2023	导引服务机器人 通用技术条件
97	GB/T 42982-2023	工业机器人平均无故障工作时间计算方法
98	GB/T 42983.1-2023	工业机器人 运行维护 第1部分：在线监测
99	GB/T 42983.2-2023	工业机器人 运行维护 第2部分：故障诊断
100	GB/T 42983.3-2023	工业机器人 运行维护 第3部分：健康评估
101	GB/T 42983.4-2023	工业机器人 运行维护 第4部分：预测性维护
102	GB/T 43047-2023	物流机器人 控制系统接口技术规范

序号	标准编号	标准名称
103	GB/T 43199-2023	机器人多维力/力矩传感器检测规范
104	GB/T 43200-2023	机器人一体化关节性能及试验方法
105	GB/T 43210.1-2023	机器人 服务机器人模块化 第1部分：通用要求
106	GB/Z 43065.1-2023	机器人 工业机器人系统的安全设计 第1部分：末端执行器
107	GB/Z 43065.2-2023	机器人 工业机器人系统的安全设计 第2部分：手动装载/卸载工作站
108	GB/Z 43202.2-2023	机器人 GB/T 36530 的应用 第2部分：应用指南
109	GB/T 43849-2024	水下机器人整机及零部件基本环境试验方法 水静压力试验方法
110	GB/Z 43202.1-2024	机器人 GB/T 36530 的应用 第1部分：安全相关试验方法
111	GB/T 20868-2024	工业机器人 性能试验应用规范
112	GB/T 20867.1-2024	机器人 安全要求应用规范 第1部分：工业机器人
113	GB/T 44264-2024	光伏组件清洁机器人通用技术条件
114	GB/T 44251-2024	腿式机器人性能及试验方法
115	GB/T 44589-2024	机器人自适应能力技术要求
116	GB/T 44594-2024	水下助推机器人通用技术要求
117	GB/T 44253-2024	巡检机器人安全要求
118	GB/T 44312-2024	巡检机器人集中监控系统技术要求
119	GB 34668-2024	电动平衡车安全技术规范
120	GB/T 12643-2025	机器人 词汇
121	GB/T 45509-2025	工业机器人 动态稳定性试验方法
122	GB/T 46366-2025	自驱式管道内检测机器人通用技术规范
123	GB/T 46238-2025	淡水水下搜救机器人通用技术条件
124	GB/T 45501-2025	工业机器人 三维视觉引导系统 通用技术要求
125	GB/T 45579-2025	机器人智能化视觉评价方法及等级划分
126	GB/T 45502-2025	服务机器人信息安全通用要求
127	GB/T 32197-2025	工业机器人控制器开放式通信接口规范
128	GB/T 33265-2025	教育机器人 安全要求及测试方法
129	GB/T 46355-2025	图书盘点机器人通用技术条件
130	GB/T 45301-2025	服务机器人云平台分类及参考体系结构
131	JB/T 5063-2014	搬运机器人 通用技术条件
132	JB/T 9182-2014	喷漆机器人 通用技术条件
133	JB/T 8896-1999	工业机器人 验收规则
134	JB/T 14112-2020	顶升式仓储运载机器人
135	JB/T 14111-2020	电力场站巡检机器人通用技术条件
136	JB/T 14110-2020	包装用机器人与视觉系统 TCP 通信接口协议
137	JB/T 14109-2020	包装用关节型搬运机器人通用技术条件
138	JB/T 14108-2020	包装用 Delta 并联型机器人通用技术条件
139	JB/T 14107-2020	大型平板搬运机器人 通用技术条件
140	JB/T 14402-2022	上下料桁架机器人

序号	标准编号	标准名称
141	JB/T 14401-2022	户内悬挂导轨式巡检机器人系统
142	JB/T 14586-2023	地面伤员抢运机器人通用技术规范
143	JB/T 8430-2025	机器人 型号编制方法
144	JB/T 10825-2025	工业机器人 产品验收实施规范

数据来源：国家标准资料来源于国家标准化委员会网站；行业标准资料来源于工业和信息化部标准信息服务平台

机器人国家/行业标准的内容包括基础、安全（功能安全和信息安全）、机械接口、性能（整机和部件）、模块化、系统集成、整机技术规范、离线编程及软件、可靠性、电磁兼容、能效、运行维护、单元技术、试验方法等十四个技术子体系。前五项基础、安全、机械接口、性能、模块化标准内容基本和 ISO/TC299 的标准化结构（工作组）及基本内容一致。而系统集成、整机技术规范、离线编程及软件、可靠性、电磁兼容、能效、运行维护、单元技术、试验方法都是中国自主研发的标准。

### 3.1.4.2 其他国内制定机器人标准的 TC

全国家用电器标准化技术委员会（SAC/TC46）主要制定清洁机器人相关国家标准，全国医用设备机器人标准化技术委员会（SAC/TC10）主要制定医用机器人行业标准，全国残疾人康复和专用设备标准化技术委员会（SAC/TC148）制定少量康复机器人国家标准。以上 TC 归口的与安全和性能相关的国家标准和行业标准清单见表 9（截至 2025 年 12 月）：

表 9 其他相关 TC 制定的机器人标准

序号	标准编号	标准名称	归口 TC
1	GB/T 40229-2021	家用移动机器人性能评估方法	SAC/TC 46(采标, IDT)
2	GB/T 41431-2022	家用和类似用途服务机器人 术语和分类	SAC/TC 46
3	GB/T 41433-2022	家用和类似用途服务机器人 消费者指导	SAC/TC 46
4	GB/T 41527-2022	家用和类似用途服务机器人安全通用要求	SAC/TC 46
5	GB/T 34454-2017	家用干式清洁机器人 性能测试方法	SAC/TC 46(采标, IDT)
6	GB/T 4214.17-2024	家用和类似用途电器噪声测试方法 干式清洁机器人的特殊要求	SAC/TC 46(采标, MOD)
7	GB/Z 41046-2021	上肢康复训练机器人 要求和试验方法	SAC/TC 148
8	YY/T 1686—2024	采用机器人技术的医用电气设备 术语、定义、分类	SAC/TC10
9	YY/T 1901-2023	采用机器人技术的骨科手术导航设备要求	SAC/TC10

序号	标准编号	标准名称	归口 TC
		及试验方法	
10	YY 9706.278-2023	医用电气设备 第 2-78 部分：康复、评定、代偿或缓解用医用机器人的基本安全和基本性能专用要求	SAC/TC10（采标，MOD）
11	YY 9706.277-2023	医用电气设备 第 2-77 部分：采用机器人技术的辅助手术设备的基本安全和基本性能专用要求	SAC/TC10（采标，MOD）
12	YY/T 1712-2021	采用机器人技术的辅助手术设备和辅助手术系统	SAC/TC10

### 3.1.5 认证制度

2016 年，质检总局、国家发展改革委、工业和信息化部、国家认监委、国家标准委联合印发《关于推进机器人检测认证体系建设的意见》[国质检认联〔2016〕622 号]，确立中国机器人认证（CR 认证）制度。2022 年，在国家发展和改革委员会、工业和信息化部、国家认证认可监督管理委员会等指导下，中国机器人 CR 认证升级版发布，在聚焦安全和 EMC 质量底线的同时，推动可靠性、功能安全、信息安全和智能升级。CR 认证由中国机器人检测认证联盟主导，虽然是非强制准入要求，但在国内市场竞争、政策支持及品牌公信力建设中发挥了重要作用。对于国产工业机器人而言，通过 CR 认证是证明产品符合国内安全与性能标准有效凭证。

CCC 认证（China Compulsory Certification）是中国政府依据法律法规实施的一种产品合格评定制度，CCC 认证的法律依据主要包括《强制性产品认证管理规定》。旨在确保产品的安全性、环保性和质量。只有经过认证并加贴 CCC 标志的产品，才能在中国市场上销售、使用或进口。部分机器人产品须通过 CCC 认证。

NMPA 医疗器械注册证是由国家药品监督管理局（NMPA）颁发的、针对医疗器械产品的一种官方认证。这一证书是医疗器械产品在中国市场上合法销售和使用的必要条件，它证明了该医疗器械在安全性、有效性以及质量控制等方面均达到了国家规定的标准。手术机器人等进入临床应用必须拿到 NMPA 医疗器械注册证。

## 3.2 机器人国际标准体系

### 3.2.1 概述

在全世界众多的国际标准化机构中，国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）、国际电信联盟（ITU）是国际上影响最大、制定和发布标准数量最大的三大国际标准化机构。另外，为了协调本地区和相邻国家的经济和贸易，协调各国标准和消除技术贸易壁垒，一些国家的标准化机构合作构成了区域标准化机构，例如欧洲标准化技术委员会（CEN）、欧洲电工标准化委员会（CENELEC）、欧洲电信标准学会（ETSI）、欧亚标准化、计量与认证委员会（EASC）、太平洋地区标准大会（PASC）、东盟标准与质量咨询委员会（ACCSQ）和亚太经济合作组织（APEC）等。国际的标准化机构包括英国标准化学会（BSI）、德国标准化学会（DIN）和法国标准化协会（AFNOR）等。

### 3.2.2 国际标准化组织 ISO/TC299

制定机器人国际标准的国际标准化组织主要是 ISO、IEC 和电气和电子工程师协会（IEEE），涉及的国际标准化机构主要有机器人标准化技术委员会（ISO/TC299）、发电输电和配电系统机器人（简称“电力机器人”）标准化技术委员会（IEC/TC129）、家用及类似用途电器的性能标准化技术委员会（IEC/TC59）、家用及类似用途电器的安全标准化技术委员会（IEC/TC61）和主动辅助生活系统委员会（IEC SyC AAL）等。其中，ISO/TC299 是最重要的机器人标准化组织，IEC 和 IEEE 只制定少量国际机器人标准。

ISO/TC299 国内技术对口单位秘书处设在北京机械工业自动化研究所有限公司。ISO/TC299 成立于 2015 年 1 月，由 ISO/TC184/SC2 升级而来。ISO/TC184/SC2 成立于 1983 年。ISO/TC299 的工作范围是负责机器人技术领域的标准化工作，不包括玩具和军事应用。ISO/TC299 有 P（Participating Members）成员 33 个国家，O（Observing Members）成员 9 个国家。截至 2025 年 12 月，ISO/TC299 下设 15 个工作组，1 个主席咨询委员会（CAG），见表 10。

表 10 ISO/TC299 下设工作组

序号	下属工作组	英文名称	中文名称	组长
1	WG1	vocabulary and characteristics	词汇和特性	韩国
2	WG2	service robot safety	服务机器人安全	英国
3	WG3	industrial safety	工业安全	美国
4	WG4	service robots performance	服务机器人性能	日本
5	JWG5	medical robot safety	医用机器人安全	日本

序号	下属工作组	英文名称	中文名称	组长
6	WG6	modularity for service robots	服务机器人的模块化	英国
7	WG7	management system for service robots	服务机器人管理系统	日本
8	WG8	validation methods for collaborative applications	协作应用验证方法	德国
9	WG9	electrical interfaces for industrial robot end-effectors	工业机器人末端执行器电气接口	丹麦
10	WG10	Industrial mobile robot interoperability and communication	工业移动机器人通信和集成	美国
11	WG11	Measuring energy consumption for industrial robots	工业机器人能耗测量	瑞典
12	WG12	Safety requirements for industrial mobile robots with actively controlled stability	工业移动机器人动态稳定性的安全要求	美国
13	WG 13	Safety requirements of industrial and service robotics	工业和服务机器人的安全要求	美国
14	WG 14	Safety requirements for industrial mobile robots	工业移动机器人的安全要求	美国
15	WG 15	Infrastructure for robot applications	机器人应用基础设施	日本
16	CAG	Chair's Advisory Group	主席咨询组	瑞典

数据来源：国际标准化组织官网

截至 2025 年 12 月，ISO/TC299 归口并发布的现行国际标准出版物共 33 项，见表 11。

表 11 ISO/TC299 归口并发布的国际标准出版物清单

序号	标准编号	标准名称
1	ISO/TR 13309:1995	Manipulating industrial robots — Informative guide on test equipment and metrology methods of operation for robot performance evaluation in accordance with ISO 9283
2	ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots — Performance criteria and related test methods
3	ISO 9946:1999	Manipulating industrial robots — Presentation of characteristics
4	ISO 14539:2000	Manipulating industrial robots — Object

序号	标准编号	标准名称
		handling with grasp-type grippers — Vocabulary and presentation of characteristics
5	ISO 9409-2:2002	Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 2: Shafts
6	ISO 9409-1:2004	Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 1: Plates
7	ISO 9787:2013	Robots and robotic devices — Coordinate systems and motion nomenclatures
8	ISO 13482:2014	Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots
9	ISO/TS 15066:2016	Robots and robotic devices — Collaborative robots
10	ISO 18646-1:2016	Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 1: Locomotion for wheeled robots
11	ISO 18646-2:2024	Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 2: Navigation
12	ISO 19649:2017	Mobile robots — Vocabulary
13	ISO/TR 20218-2:2017	Robotics — Safety design for industrial robot systems — Part 2: Manual load/unload stations
14	IEC/TR 60601-4-1:2017	Medical electrical equipment — Part 4-1: Guidance and interpretation — Medical electrical equipment and medical electrical systems employing a degree of autonomy
15	ISO/TR 20218-1:2018	Robotics — Safety design for industrial robot systems — Part 1: End-effectors
16	ISO/TR 23482-2:2019	Robotics — Application of ISO 13482 — Part 2: Application guidelines
17	IEC 80601-2-77:2019	Medical electrical equipment — Part 2-77: Particular requirements for the basic safety and essential performance of robotically assisted surgical equipment
18	IEC 80601-2-78:2019	Medical electrical equipment — Part 2-78: Particular requirements for basic safety and essential performance of medical robots for rehabilitation, assessment, compensation or alleviation
19	ISO/TR 23482-1:2020	Robotics — Application of ISO 13482 — Part 1: Safety-related test methods
20	ISO 8373:2021	Robotics — Vocabulary
21	ISO 18646-3:2021	Robotics — Performance criteria and related

序号	标准编号	标准名称
		test methods for service robots — Part 3: Manipulation
22	ISO 18646-4:2021	Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 4: Lower-back support robots
23	ISO 22166-1:2021	Robotics — Modularity for service robots — Part 1: General requirements
24	ISO 22166-201:2024	Robotics — Modularity for service robots — Part 201: Common information model for modules
25	ISO 11593:2022	Robots for industrial environments — Automatic end effector exchange systems
26	ISO/PAS 5672:2023	Robotics — Collaborative applications — Test methods for measuring forces and pressures in human-robot contacts
27	IEC 80601-2-77:2019/Amd 1:2023	Medical electrical equipment — Part 2-77: Particular requirements for the basic safety and essential performance of robotically assisted surgical equipment — Amendment 1
28	IEC 80601-2-78:2019/Amd 1:2024	Medical electrical equipment — Part 2-78: Particular requirements for basic safety and essential performance of medical robots for rehabilitation, assessment, compensation or alleviation — Amendment 1
29	ISO 31101:2023	Application services provided by service robots — Safety management systems requirements
30	ISO 5363:2024	Robotics — Test methods for exoskeleton-type walking RACA robot
31	ISO 10218-1:2025	Robotics — Safety requirements — Part 1: Industrial robots
32	ISO 10218-2:2025	Robotics — Safety requirements — Part 2: Industrial robot applications and robot cells
33	ISO 22166-202:2025	Robotics — Modularity for service robots — Part 202: Information model for software modules

### 3.2.3 主要机器人国际标准及与中国国家标准之间的关系

总体来说，在机器人领域，机器人产品安全标准是强制性要求核心，性能标准是衡量产品优劣的关键，电磁兼容（EMC）标准则是市场准入的基本门槛。关键的机器人国际标准清单见表 12。

表 12 关键的机器人国际标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	ISO 10218	工业机器人安全系列标准
2	ISO/TS 15066	协作机器人安全标准
3	ISO 13482	服务机器人安全标准
4	ISO 9283	工业机器人性能规范及其测试方法
5	ISO 18646	服务机器人性能规范及其测试方法
6	IEC 80601-2-77:2019	采用机器人技术的辅助手术设备安全
7	IEC 80601-2-78:2019	康复、评定、代偿或缓解用医用机器人

电磁兼容（EMC）标准一般在标准中规范性引用：与安全相关的控制系统的电磁干扰（EMI）及电磁兼容性（EMC）应符合 ISO 13849-1:2023 或 IEC 62061:2021 中适用的电磁干扰（EMI）与电磁兼容性（EMC）要求。

机器人主要国际标准与国家标准之间的一致性程度见表 13。

表 13 机器人主要国际标准与国家标准之间的一致性程度

序号	国际标准名称	国家标准名称	采标号	一致性程度
1	ISO 10218-1:2025 Robotics— Safety requirements — Part1: Industrial robots	GB 11291.1-2011 机器人与机器人装备工业机器人的安全要求 第 1 部分: 机器人	ISO 10218-1:2011	等同采用 (IDT)
2	ISO 10218-2:2025 Robotics— Safety requirements— Part2: Industrial robot applications and robot cells	GB 11291.2-2013 机器人与机器人装备工业机器人的安全要求 第 2 部分: 机器人系统与集成	ISO 10218-2:2011	等同采用 (IDT)
3	正在修订	GB/T 36008-2018 机器人与机器人装备协作机器人	ISO/TS 15066:2016	等同采用 (IDT)
4	等同采用 IDT	GB/T 12642-2013 工业机器人 性能规范及其试验方法	ISO 9283:1998+	等同采用 (IDT)
5	ISO 13482:202X 正在修订	GB/T 36530-2018 机器人与机器人装备个人助理机器人的安全要求	ISO 13482:2014	等同采用 (IDT)
6	ISO 已经正式发布 4 部分, 正在制定-5, -6, -7, -8	GB/T 38834 服务机器人 性能规范及其试验方法	ISO 18646 系列	等同采用, -5, -8 同步制定
7	新版正在修订	YY 9706.277-2023 医用电气设备 第 2-77 部分: 采用机器	IEC 80601-2-77:2019	修改采用 (MOD)

序号	国际标准名称	国家标准名称	采标号	一致性程度
		人技术的辅助手术设备的基本安全和基本性能专用要求		
7	新版正在修订	YY 9706.278-2023 医用电气设备 第2-78部分：康复、评定、代偿或缓解用医用机器人的基本安全和基本性能专用要求	IEC 80601-2-78:2019	修改采用 (MOD)
8	Household and similar electrical appliances-Safety Part 1:General requirements	GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求	IEC 60335 系列	等同采用 (IDT)
8	Electromagnetic compatibility—Generic standards—Part 2: Immunity standard for industrial environments	GB/T 17799.2-2023 电磁兼容 通用标准 第2部分：工业环境中的抗扰度标准	IEC 61000-6-2:2016	修改采用 MOD
9	Electromagnetic compatibility (EMC)—Generic standards—Part 4: Emission for industrial environments	GB 17799.4-2022 电磁兼容 通用标准 第4部分：工业环境中的发射	IEC 61000-6-4:2018	等同采用 (IDT)

### 3.3 亚太地区机器人标准体系

亚太地区是我国机器人产品出口的重要市场，占出口总额的比重超 50%。从具体国别来看，近年来对越南、印度、泰国、印度尼西亚、韩国、日本、新加坡、马来西亚等国出口贸易较为活跃。

#### 3.3.1 越南

##### 3.3.1.1 法律依据

越南从 2004 年起开始研究制定本国的标准化相关法律法规。2006 年 6 月 29 日，越南通过了《标准与技术法规法》（第 68/2006/QH11 号决议），于 2007 年 1 月 1 日正式生效。该法规定了标准和技术法规的制定、颁布和适用范围，以及标准和技术法规的合格评定等内容。

2007 年 8 月 1 日，越南政府发布了《标准与技术法规法实施细则》（第 127/2007/ND-CP 号决议），对越南标准和技术法规的制定和发布、标准和技术

法规的合格评定等作出具体的解释和补充,并规定了在标准与技术法规的实施过程中,机构、组织和个人的职责等内容。

2013年7月19日,越南政府发布了有关产品标准、计量与质量的行政处罚(第80/2013/ND-CP号决议),规定自2013年9月15日开始,越南对经营劣质产品、偷减产品数量或不符合现有产品相关标准的商家实施高罚款制度。

2024年10月4日,越南发布G/TBT/N/VNM/329号通报,公布《标准和技术法规法》修订草案。负责机构为越南科技部越南标准计量与质量总局(STAMEQ)。

《标准和技术法规法》规定了相关标准的制定、发布及实施细则,技术法规的制定、发布及实施技术细则,以及相关标准和技术法规符合性的评估细则。《标准和技术法规法》适用于在越南境内开展涉及标准和技术法规相关活动的越南组织和个人、外国组织和个人以及海外越南人。

### 3.3.1.2 管理机制

越南的国家标准化管理机构是越南标准计量与质量总局(STAMEQ),隶属科技部,负责全国标准化行政管理机构,具体负责国内标准化、计量、合格评定与质量管理等工作。STAMEQ还代表越南参与国际和区域性标准化活动,是WTO/TBT协定的国家通报机构。STAMEQ向越南政府及科技部提供专业咨询建议。

越南国家标准化研究机构是越南标准与质量研究院(VSQI),隶属于越南标准计量与质量局,负责标准制定、发布和技术委员会管理。

### 3.3.1.3 标准体系

据越南《标准和技术法规法》规定,“技术法规”是关于技术特性限值和管理要求的规定,社会经济活动中的产品、商品、服务、过程、环境及其他对象必须遵守,以保障人身安全、卫生与健康,保护动植物与环境,维护国家利益与安全、消费者权益及其他基本需求。技术法规由有权限的国家机关以书面形式颁布,强制执行。技术法规分为QCVN(国家技术法规)、QCDP(地方技术法规)。技术法规的类型有一般性技术法规、安全技术法规、环境技术法规、生产技术法规和服务技术法规。技术法规性质是法律强制,是市场准入的最低门槛。

越南《标准和技术法规法》规定,“标准”是关于技术特性和管理要求的规定,用于在社会经济活动中对产品、商品、服务、过程、环境及其他对象进行分类和评价,以提高这些对象的质量和效益。标准由某一机构以文本形式进行颁布,自愿使用。分为越南国家标准(TCVN)和组织/企业标准(TCCS),组织/企业标

准（TCCS），企业可自愿采用，非法律强制。

越南标准体系如下表 14：

表 14 越南标准体系

类别	层级	代号	制定主体	法律属性
标准（自愿为主）	国家标准	TCVN	越南国家标准计量与质量委员会（STAMEQ）	自愿适用，仅被法规引用时强制
	组织/企业标准	TCCS	行业协会、企业	自愿适用
技术法规（强制）	国家技术法规	QCVN	中央政府各部委	强制执行
	地方技术法规	QCĐP	省级政府	强制执行

#### 体系运行要点：

采标机制：TCVN 大量等同或修改采用 ISO、IEC、ASTM 等国际/国外先进标准，推动技术接轨。

强制转化：TCVN 的技术要求可被纳入 QCVN，成为强制条款；企业合规需先满足 QCVN，再参 TCVN 提升质量。

监管机构：STAMEQ 负责 TCVN 制定、QCVN 协调及市场合规监管。

#### 3.3.1.4 相关标准

越南机器人领域主要国家标准清单见表 15。

表 15 越南机器人领域主要国家标准

种类	标准编号	标准名称	对应国际标准	性质
工业机器人安全	TCVN 13228:2019	工业机器人 词汇	ISO 8373	自愿
	TCVN 13229-1:2019	工业机器人 安全要求 第 1 部分：机器人	ISO 10218-1	自愿
	TCVN 13229-2:2019	工业机器人 安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成	ISO 10218-2	自愿
工业机器人性能	TCVN 13696:2023	工业机器人 性能指标与测试方法	—	自愿
协作机器人安全	TCVN 13700:2023	机器人与机器人装置 协作机器人	ISO/TS 15066	自愿

种类	标准编号	标准名称	对应国际标准	性质
服务机器人安全	TCVN 13231:2020	机器人与机器人装置 个人护理机器人安全要求	ISO 13482	自愿
清洁机器人安全	TCVN7699-2-71:2019	家用和类似用途电器 安全 第 2-71 部分：真空吸尘器特殊要求	IEC 60335-2-2	自愿

### 3.3.2 泰国

#### 3.3.2.1 法律依据

泰国于 1968 年出台的《工业产品标准法》（Industrial Product Standards Act B. E. 2511）是泰国标准化体系的根本大法，目前最新版本为 2015 年的工业产品标准法（第 7 号）B. E. 2558（2015 年），详细规定了泰国产品认证的标准、标志、测试和认证要求。《工业产品标准法》也为泰国工业标准研究院 TISI 设立、标准制定、产品认证与市场监管提供了完整法律框架。

随着泰国经济社会的不断发展，在《工业产品标准法》的基础上，2008 年泰国分别颁布了《国家标准化法》和《农业标准法》。《国家标准化法》制定目的是对国家标准的统一进行管理，对检验认证运营商进行监管。该法规定国家标准委员会负责制定政策，监督管理并协调国家标准方面的工作，使国家标准工作具有统一性和高效性，与国际贸易发展相一致。国家标准委员会还要履行监督标准检验认证运营商的职责。

#### 3.3.2.2 管理机制

泰国工业标准研究院（TISI）依据 1968 年的《工业产品标准法》于 1969 年 1 月 1 日正式成立，隶属于泰国工业部。TISI 是国家标准委员会 NSC 的秘书处，是泰国唯一国家级标准化主管机构，具有标准化管理、标准制定、产品认证、市场监管的专属职权。为履行上述职责，泰国工业标准研究院确立了以下工作使命：制定国家标准并开展产品认证工作，推广标准化体系应用，与国际、区域标准化组织及各国标准机构开展合作，建设标准信息中心，制定并认证产品标准。

泰国的国家标准化体系是统一管理和分工负责的模式。NSC 负责制定国家标准化体系的政策和方向，促进国家标准化工作的统一协调，制定国家标准法中规定的强制性标准标识和自愿性标准标识，促进与国内外进行标准化合作和标准互

认的政策等；TISI 负责研制和发布国家工业标准（TIS）、认证机构的认可工作、产品质量与服务的监督，并代表泰国参加国际标准化活动。

### 3.3.2.3 标准体系

泰国工业标准含强制与自愿两类，实施 TISI 强制认证（市场准入必备）与自愿认证。

强制性标准（Mandatory TIS）：列入目录的产品（如电器、建材、玩具、食品接触材料）必须获得 TISI 认证，否则禁止生产、进口、销售。

自愿性标准（Voluntary TIS）：企业自主申请认证，获 TIS 标志可提升市场信誉。

除 TISI 外，机器人产业与标准协同机构有 CoRE（卓越机器人中心）、TARA（泰国自动化与机器人协会）和 NSTDA（国家科技发展署）。

### 3.3.2.4 相关标准

泰国的推荐性标准基本都采用 ISO 国际标准，共 27 项，具体可在以下网站查询（tisi.go.th）。

## 3.3.3 印度

### 3.3.3.1 法律依据

印度的国家标准化工作始于 1947 年，依据 1860 年出台的《社团登记法》成立印度标准协会（Indian Standards Institution，ISI）。该协会为社团组织，核心职责是制定国家标准并推动其采用。1952 年，印度议会通过相关法案，又赋予该协会运营认证标志制度的职责。

1986 年，印度官方对印度标准协会的组织架构与定位展开全面审查，评估其对国家经济发展以及印度工业各领域技术进步产生的影响。印度政府认为，需为标准化与质量管控工作注入新的发展动力，同时制定国家层面的战略，给予标准应有的认可与重视，并将标准与各产业的生产、出口发展深度融合。

为此，印度政府决定设立一个法定组织作为国家标准化机构，该机构被命名为印度标准局（Bureau of Indian Standards，BIS），其运营拥有充分的自主权与灵活性，以实现标准化、认证标志管理及相关工作的协调发展。

1986 年，印度议会正式通过《印度标准局法令》，其是印度管理标准及认证事务的基本法。该法规定了印度标准局的设立、机构设置及职能。根据 1986 年《印度标准局法令》的规定，印度标准局（BIS）通过与消费者、制造商、政

府监管机构、技术专家以及测试实验室之间的相互协商，正式组成委员会来制定涉及印度标准制修订的条款或程序，并在必要时修订或取消所制定的标准。印度的标准化法律法规不仅涉及标准，还包含合格评定制度。1986年《印度标准局法令》颁布之后，一系列相关法规以及修订陆续产生，如，1987年的《印度标准局规则》规定了标准的制定和管理，1988年的《印度标准局（认证）规则》规定了产品认证和系统认证的管理。

### 3.3.3.2 管理机制

印度标准局（BIS）隶属消费者事务、食品和公共分配部，主要负责标准制定、认证和协调国际标准化活动。印度标准局（BIS）虽为社会法人团体，却行使政府职能。其目标是协调标准、标识标签及质量认证的发展，通过标准化提高产业发展的质量，满足消费者需求。

### 3.3.3.3 标准体系

印度标准分为强制性标准和推荐性标准（自愿性标准）两类。其中，推荐性标准（Voluntary Standards）指由印度标准局制定发布但原则上自愿采用的标准，大多数印度国家标准均属此类。依据BIS相关规定，印度标准默认不具有强制约束力，除非出现以下情形：在合同中被要求采用；被法律法规引用，经政府特别命令要求执行。另外，出于公共安全、健康、环境和贸易公平等考虑，印度政府将部分标准转为强制性要求。这通常通过发布强制性质量管制令（Quality Control Orders, QCO）来实现。QCO由中央主管部门依据BIS法案发布，对特定产品或领域强制要求符合相应印度标准并获得BIS认证标志。

印度的标准体系主要包括国家标准，以及在特定领域由主管部门或组织制定的行业规范。印度国家标准（National Standards）是由印度标准局（BIS）组织各领域专家制定并发布的国家级标准，统一称为“印度标准”（IS），印度标准发布时赋予统一编号，每项印度国家标准均以“IS”前缀+序号+发布年份的格式命名：“IS”代表Indian Standard，序号为标准代号，后附年份以冒号分隔。行业或部门标准（Sector/Industry Standards）在某些专业领域，除了BIS国家标准外，还存在由行业主管部门或特定标准组织制定的技术规范。如，汽车行业由道路运输和高速公路部牵头制定汽车行业标准（Automotive Industry Standards, AIS），这些标准在机动车认证中发挥作用。根据BIS Act 2016授权，BIS可认可其他制定标准的机构为标准发展组织（SDO），并视需要将其行

业标准上升为印度国家标准。

印度目前尚无中国《标准化法》定义的正式“团体标准”类别，但一些行业协会、专业学会也会发布规范文件，在业内自愿采用。印度标准体系呈现全国一体化特点，BIS 制定标准、部门管控执行：BIS 提供技术标准文本，各主管部门通过行政和立法手段采纳标准并实施监管，两者共同构成印度标准体系的执行网络。

### 3.3.3.4 相关标准

截至 2026 年 3 月，印度机器人领域现行国家标准共 23 项，来自印度标准局官网，大部分采用了 ISO/TC299 的国际标准，重要的标准见表 16：

表 16 印度机器人重要标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	IS/ISO 10218	Part2: 2025 Robotics - safety requirements - part 2: industrial robot applications and robot cells
2	IS 16608:2018 (ISO 13482: 2014)	Robot and robotic devices - safety requirements for personal care robots
3	IS 17192: Part 1:2019( ISO 18646-1 : 2016)	Robotics —performance criteria and related test methods for service robots part1: locomotion for wheeled robots
4	IS 17192	Part2: 2020(ISO 18646-2: 2019) Robotics — performance criteria and related test methods for service robots Part 2: navigation
5	IS 17192	Part 4 2023(ISO 18646-4: 2021) Robotics— Performance criteria and related test methods for service robots Part 4: Lower-back support robots
6	IS 17193:2019 (ISO/TS 15066: 2016)	Robots and robotic devices— collaborative robots
7	IS 17437:2020(ISO 19649: 2017)	Mobile Robots — vocabulary
8	IS 17691: part 1:2021(ISO/TR 20218-1:2018)	Robotics safety design for industrial robot systems part 1: end-effectors
9	IS 17691: part 2 2021 (ISO/TR 20218-2:2017)	robotics safety design for industrial robot systems part 2: manual load unload stations

### 3.3.4 印度尼西亚

#### 3.3.4.1 法律依据

印尼国家标准化局（BSN）的机构建设通过多部法规得以完善：包括 2014

年第 20 号《标准化与合格评定法》、2018 年第 34 号《国家标准化与合格评定体系政府条例》、2018 年第 4 号《印尼国家标准化局总统令》，以及 2018 年第 10 号《印尼国家标准化局组织与治理条例》（印尼国家标准化局局长令）。印尼国家标准化局负责印尼国内标准化、合格评定、认可及计量相关工作，承接了印尼全国标准化委员会（DSN）的全部职能与职责。该机构依据 1997 年第 13 号总统令于 1997 年成立，并经 2000 年第 166 号总统令进一步完善机构建设。

印尼构建了较完善的标准化法律法规体系，印尼标准化的主体法律为《标准化与合格评定法》。《关于政府直属机构的 2001 年第 110 号总统法令》作为该法的必要补充，进一步明确了作为印尼标准化机构的 BSN 的基本职责、职能、权限和组织结构等。同时在《标准化与合格评定法》的框架下，2000 年发布《关于国家标准化的 2000 年第 102 号条例》、2009 年 9 月发布《关于工业领域执行 SNI 标准的第 86/M-IND/PER/9/2009 号部门规章》作为该法的实施细则，对该法的相关规定进行了细化，为该法的有效实施提供了依据。

#### 3.3.4.2 管理机制

印尼形成了以 BSN 为行政主体，其他标准化机构、政府部门和国家认可委员会以及印尼标准化协会（MASTAN）等配合工作、职责清晰、分工明确的标准化机构体系。

#### 3.3.4.3 标准体系

SNI 是唯一在印尼国内适用的标准，由技术委员会制定并由 BSN 批准。分为产品标准、服务标准、体系标准、过程标准等。印尼国家标准一般为推荐性标准，如果涉及国家安全、公共利益、人民健康、生态环境等问题，政府部门和机构则主要通过颁布《政府部门条令》或《政府直属机构条令》实施强制性标准。

印度尼西亚重视参与国际标准化及区域标准化活动，通过积极参与国际和区域标准化活动并在活动中发挥其作用和影响力。

#### 3.3.4.4 相关标准

印尼大部分机器人标准都是采用国际标准，完整的机器人标准清单请查询 [sispk.bsn.go.id](http://sispk.bsn.go.id) 网站。重要的标准见表 17。

表 17 印尼机器人重要标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	SNI ISO 10218-1:2025	Robotics — Safety requirements — Part 1:

		Industrial robots
2	SNI ISO 10218-2:2025	Robotics — Safety requirements — Part 2: Industrial robot applications and robot cells
3	SNI ISO/TS 15066:2022	Robotics — Collaborative robots

### 3.3.5 韩国

#### 3.3.5.1 法律依据

韩国标准化以《大韩民国宪法》《国家标准基本法》《工业标准化法》《计量法》为基石。《大韩民国宪法》第一百二十七条第2款确立国家标准制度的法律地位。《国家标准基本法》1999年2月（替代旧法）发布，2018年6月修订，是韩国国家质量基础设施（NQI）的顶层法律，是理解韩国标准体系的核心法律依据，统领标准化、计量、合格评定三大体系，覆盖所有基于科技的经济社会活动（工业、农业、服务业、公共领域等）。《计量法》发布于1961年9月，目的在于规定计量基准，实施合理的计量，保持公正的交易秩序。《工业标准化法》发布于1961年9月，目的在于通过提升工矿产品和产业活动的相关服务质量和生产效率，提高产业竞争力，主要内容包括制定、修订和普及韩国工业标准（KS），实施KS标志认证制度，提高消费者安全和产品质量。《工业标准化法》是《国家标准基本法》在工业领域的实施法律。

#### 3.3.5.2 管理机制

韩国技术标准局（KATS）是国家标准化主管机构，负责KS标准的审批、国际标准化参与（ISO/IEC代表）、合格评定政策统筹。

其他与标准相关的机构如下：

- （1）工业标准审议会（ISC）：审议标准草案并提交KATS批准为KS。
- （2）韩国标准协会（KSA）：负责KS标志认证、标准推广与培训；
- （3）韩国标准科学研究所（KRISS）：承担计量基准与标准物质研发。
- （4）KOLAS：负责实验室认可，支撑合格评定结果的权威性。

KATS是韩国主导国内及国际标准化工作的政府机构，其前身是1883年设立的造币局分析测试实验室（Analysis and Testing Laboratory of the Mint Office），历经数十年的数次调整与发展后，隶属于产业通商资源部（Ministry of Trade, Industry and Energy），是国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）和太平洋地区标准大会（PASC）的积极成员。韩国技术标准局以推动国际标准化为己任，主要开展以下工作：推动韩国工业标准（KS）与国际标准的

接轨融合；梳理国家法制计量体系；开展检测机构认可工作；开展标准化相关研究；签署标准化、合格评定及法制计量领域的国际互认协议。

### 3.3.5.3 标准体系

韩国国家标准包括测量（测定）标准、参照标准和成文标准。其中，成文标准是指强制或者自愿采用的成文的科学技术基准、规格指南、技术规定等，具体又分为自愿性标准和技术基准两种：自愿性标准指韩国工业标准（KS）等，技术基准指根据各部门的法律法规制定。

韩国工业标准（KS）是由工业标准委员会审议确定，并由国家技术与标准研究院院长根据《工业标准化法》宣布的国家标准。KS 按法律效力分类：

（1）强制性标准：纳入 KC 认证目录，未达标不得在韩销售（如电气安全、机械安全）。

（2）自愿性标准：KS 标志认证，企业自愿采用，用于提升市场竞争力。

### 3.3.5.4 相关标准

KS 当前有机器人领域国家标准 81 项，标准清单在以下 KS 官方网站可以查询，部分重要标准清单如下：

表 18 韩国机器人重要标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	KS B 7323	Inter-module link rules for cloud-based robot services
2	KS B 7321-2	Robot — Information model for a module of service robot — Part 2: Information model for software modules
3	KS B 7321-4 Robot	Information model for a module of service robot —Part 4: Information model for recognition modules
4	KS B 7322	Wearable robots
5	KS B 7309	Test method of communication performance for the indoor mobile robot—Part 2: Multi-RAT communication environment
6	KS B 7313	Collaborative robots for industrial use
7	KS B 7312	Test method for obstacles avoidance of indoor mobile robots
8	KS B 7308	Test method of communication performance for indoor mobile robot—Part 1: WLAN communication environment
9	KS B ISO 18646-3	Robotics — Performance criteria and related test

序号	标准编号	标准名称
		methods for service robots — Part 3: Manipulation
10	KS B IEC ASTM 62885-7	Surface cleaning appliances — Part 7: Dry cleaning robots for household or similar use — Methods for measuring the performance
11	KS B ISO 18646-4	Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 4: Lower-back support robots
12	KS B 7321-1	Robot—Information model for a module of service robot— Part 1: Common information model
13	KS B 7320	Safety requirements and test methods of outdoor mobile robots
14	KS B 7319	Performance test methods of integrated actuator assembly module for articulated multi axis robot
15	KS B ISO TR 23482-2	Robotics—Application of KS B ISO 13482—Part 2: Application guidelines
16	KS B ISO 22166-1	Robotics—Modularity for service robots —Part 1: General requirements
17	KS B ISO TR 23482-1	Robotics —Application of KS B ISO 13482—Part 1: Safety related test methods
18	KS B 7316	Indoor guide robot
19	KS B 7318	Indoor delivery robot
20	KS B 7317	Safety requirements and evaluation methods of mobile robots for using elevators
21	KS B 7302	Teaching aid robots
22	KS B 7304	Teaching assistant robots
23	KS C IEC 60335-2-107	Household and similar electrical appliances — Safety —Part 2-107: Particular requirements for robotic battery powered electrical lawnmowers
24	KS B 6964	Method for emotion representation of service robot —Part 1: Representation language
25	KS B ISO 10218-1	Robots and robotic devices—Safety requirements for industrial robots—Part 1: Robots
26	KS B ISO 10218-2	Robots and robotic devices—Safety requirements for industrial robots—Part 2: Robot systems and integration
27	KS B 6962	Test methods for mechanical strength of service robots —Part 2: Drop and torsion tests
28	KS B ISO 9283	Manipulating industrial robots —Performance criteria and related test methods
29	KS B ISO 9946	Manipulating industrial robots—Presentation of characteristics

序号	标准编号	标准名称
30	KS B ISO 9409-1	Manipulating industrial robots-Mechanical interfaces-Part 1: Plates
31	KS B ISO 9409-2	Manipulating industrial robots-Mechanical interfaces-Part 2: Shafts
32	KS B 6961	Test methods for mechanical strength of service robots —Part 1: Load test
33	KS B 7084	Identification symbols and colors for operator controls for industrial robots
34	KS B 7300	Test method of high precision reducer for robot
35	KS B 7086	General code of design for modularization of industrial robots
36	KS B 6940	Test methods of measuring the mobile performance of service robot—Part 2: Determination of stability for service robot
37	KS B 7301	Degree of autonomy for service robot
38	KS B 6963	Test method of auto ducking performance for service robots
39	KS B 6960	Requirement of electrical safety for service robots
40	KS B 0068-2016	Symbols for industrial robots
41	KS B ISO 8373	Robots and robotic devices — Vocabulary
42	KS B ISO 9787	Robots and robotic devices — Coordinate systems and motion nomenclatures
43	KS B ISO 9946	Manipulating industrial robots-Presentation of characteristics
44	KS B ISO 11593-2015	Manipulating industrial robots-Automatic end effector exchange systems-Vocabulary and presentation of characteristics
45	KS B ISO 13482-2014	Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots 服务机器人安全要求
46	KS B ISO 14539-2015	Manipulating industrial robots—Object handling with grasp-type grippers—Vocabulary and presentation of characteristics
47	KS B ISO TS 15066-2017	Robots and robotic devices -Collaborative robots
48	KS B ISO TR 20218-1-1905-7-12	Robotics — Safety design for industrial robot systems —Part 1: End-effectors
49	KS B ISO TR 20218-2-1905-7-12	Robotics — Safety design for industrial robot systems —Part 2: Manual load/unload stations
50	KS B IEC 62929-2014	Cleaning robots for household use — Dry cleaning: Methods of measuring performance

韩国的标准是机器人国家标准数量第二大的国家，但可以看到机器人安全、

性能标准也都和国际标准保持一致。KS B ISO 9283、KS B ISO 13482-2014、KS B ISO 10218-1 和 KS B ISO 10218-1 都是直接采用国际 ISO 标准。

### 3.3.6 日本

#### 3.3.6.1 法律依据

1921 年,日本工程标准委员会(Japanese Engineering Standards Committee, 缩写为 JESC) 成立后,日本统一的工业标准化体系开始运作,该委员会负责日本工程标准(Japanese Engineering Standards)的制定与采用。

1949 年,《工业标准化法》颁布实施(法律编号:昭和 24 年法律第 185 号),规定日本工业标准(Japanese Industrial Standards, 缩写为 JIS)的制定/修订/废止、认证制度、标识管理、罚则。

#### 3.3.6.2 管理机制

顶层主管是经济产业省(METI),是日本标准化最高行政主管部门,负责 JIS 制定发布、政策统筹、认证监管、国际标准化协调。

国家标准化决策机构是日本工业标准调查会(JISC),隶属经济产业省。负责 JIS 立项审议、技术审查、跨部门协调、国际对接(ISO/IEC)。

日本标准协会(JSA)负责集团管理与公共关系、标准制定和标准化推广。

#### 3.3.6.3 标准体系

JIS 覆盖产品、服务、试验方法、术语、安全、环保,本身性质为自愿性标准,但被法规引用后具备强制力依据。

JISC 下设审议会与两个委员会,委员会再设技术委员会,生产商、经销商、使用者、消费者及学术界的相关方均有代表出任技术委员会委员。日本工业标准的适用范围覆盖工矿产品的所有领域,而依据其他相关法律制定标准的医药、农药和化肥产品则不在此列。

#### 3.3.6.4 相关标准

日本现行标准共 32 项,清单如下:

表 19 日本机器人重要标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	JIS B 0134:2024	Robotics - Vocabulary
2	JIS B 0138:1996	Industrial robots - Graphical symbols of mechanism
3	JIS B 0144:2000	PCB (printed circuit board) assembly robots -

序号	标准编号	标准名称
		Vocabulary
4	JIS B 0185:2002	Intelligent robots - Vocabulary
5	JIS B 0186:2020	Mobile robots - Vocabulary
6	JIS B 0187:2005	Service robot - Vocabulary
7	JIS B 7446-1:2026	Optical coordinate measuring system using industrial robot-Acceptance tests - Part 1: Substitution measurement
8	JIS B 8431:1999	Manipulating industrial robots - Presentation of characteristics
9	JIS B 8432:1999	Manipulating industrial robots - Performance criteria and related test methods
10	JIS B 8433-1:2015	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1: Robots
11	JIS B 8433-2:2015	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 2: Robot systems and integration
12	JIS B 8436:2005	Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces - Part 1: Plates
13	JIS B 8437:2016	Robots and robotic devices - Coordinate systems and motion nomenclatures
14	JIS B 8439:1992	Industrial robots - Programming language SLIM
15	JIS B 8440:1995	Industrial robots -- Intermediate code STROLIC
16	JIS B 8441:2005	JIS B 8442:1997Manipulating industrial robots -- Automatic end effector exchange systems-- Vocabulary and presentation of characteristics
17	JIS B 8442:1997	Manipulating industrial robots - Automatic end effector exchange systems - Vocabulary and presentation of characteristics
18	JIS B 8443:2000	Manipulating industrial robots - Object handling with grasp-type grippers - Vocabulary and presentation of characteristics
19	JIS B 8445:2016	Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots
20	JIS B 8446-1:2016	Safety requirements for personal care robots - Part 1: Static stable mobile servant robot with no manipulator
21	JIS B 8446-2:2016	Safety requirements for personal care robots-- Part 2: Low power restraint-type physical assistant robot
22	JIS B 8446-3:2016	Safety requirements for personal care robots - Part 3: Self-balancing person carrier robot

序号	标准编号	标准名称
23	JIS B 8446-4:2025	Safety requirements for service robots-Part 4: Mobile servant robot with manipulator
24	JIS B 8451-1:2023	Performance test method for service robots -- Part 1: The shock absorption type contact-detective outer cover
25	JIS B 8456-1:2023	Service robots -- Part 1: Lower-back support robots
26	JIS B 8460:2002	PCB (printed circuit board) assembly robots -- Presentation of characteristics and functions
27	JIS B 8461:2002	PCB (printed circuit board) assembly robots - Interfaces
28	JIS B 8462:2000	PCB (printed circuit board) assembly robots - Safety
29	JIS B 8463:2022	Floor vacuum cleaner robots
30	JIS T 80601-2-78:2022	Medical electrical equipment -- Part 2-78: Particular requirements for basic safety and essential performance of medical robots for rehabilitation, assessment, compensation or alleviation
31	JIS Y 1001:2019	Requirements for safety management system of robot service using service robots
32	JIS TS B 0033:2017	Robots and robotic devices -- Collaborative robots

### 3.3.7 新加坡

#### 3.3.7.1 法律依据

新加坡标准化立法时间早，1996年制定了《新加坡生产力和标准局法》，2002年修改为《新加坡标准、生产力与创新局法》，该法属于新加坡共和国的法令第303A章，主要规定了标准、生产力与创新局的相关职能职责。新加坡标准化法律修订速度快，自颁布以来，已经有25次以上修正案。

#### 3.3.7.2 管理机构

新加坡标准化管理机构为新加坡企业发展局（Enterprise Singapore, ESG，简称企发局），是标准主管机构，隶属贸工部。

新加坡标准核心决策层是新加坡标准理事会（Singapore Standards Council, SSC），负责推动新加坡境内标准与技术规范的制定、推广及复审工作。该项工作在新加坡企业发展局主管的国家标准化计划框架下开展，由理事会与产业界、学术界及政府机构合作推进。新加坡标准理事会设立了12个标准委员会（SC）

负责不同行业和领域的标准研制、审查和推广。新加坡标准管理机构 ESG 授权专业机构/学会进行标准制定工作，如新加坡工程师协会（IES）等，同时企发局还与新加坡资讯通信发展管理局（IDA）合作，由 IDA 负责管理信息技术标准委员会的标准化工作。

### 3.3.7.3 标准体系

新加坡的大部分国家标准属于推荐性标准。但涉及安全与健康、环境保护等方面的标准，通过有关法律法规的规定确立为技术法规，以法律的形式强制性实施。新加坡的国家标准分为 3 类：新加坡标准（SS）、操作规程（CP）和技术参考（TR），都是关于材料、产品、程序或服务的要求规范。

### 3.3.7.4 相关标准

新加坡机器人标准以等同采用国际 ISO 标准为主，辅以本土自主制定的互联互通与行业应用标准，由新加坡标准理事会（SSC）发布。部分工业机器人安全标准示例如下：

表 20 新加坡机器人重要标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	SS ISO 10218-1:2016	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1 : Robots
2	SS ISO 10218-2:2016	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 2 : Robot systems and integration
3	TR ISO/TS 15066:2016	Technical Reference for robots and robotic devices - Collaborative robots
4	SS ISO 13482:2017	Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots

## 3.3.8 马来西亚

### 3.3.8.1 法律依据

马来西亚标准体系的核心法律依据是《1996 年马来西亚标准法》（Standards of Malaysia Act 1996, Act 549），该法于 1996 年 7 月 15 日发布，同年 9 月 1 日正式生效，是马来西亚标准化与合格评定活动的顶层法律框架。具体产品的强制性要求由各行业专项法规（如电气、食品、医疗）设定，并通过引用马来西亚国家标准（MS）来实现。如，电气产品安全需符合 MS/IEC 60335 系列，并通过 SIRIM 认证强制执行。

### 3.3.8.2 管理机构

马来西亚标准局（The Department of Standards Malaysia, DSM）依据《马来西亚标准法》组建，受马来西亚政府授权，同时承担国家标准化机构（NSB）和国家认可机构（NAB）的职能。DSM 由马来西亚投资、贸易与工业部（MITI）主管。DSM 主要提供具备公信力的标准化服务及合格评定认可服务，助力马来西亚产品与服务提升全球竞争力，为政府政策制定者和监管机构提供支持，推动马来西亚民众生活品质提升。

### 3.3.8.3 标准体系

马来西亚国家标准（MS）是由标准发展委员会（SDC）制定、经部长批准的共识性技术文件，规定产品、服务、流程的最低质量与安全要求，原则上自愿采用，仅在其他专项法规（如《消费者保护法》《电气安全法》）明确引用时，才具有强制性。

### 3.3.8.4 相关标准

马来西亚机器人领域国家标准（MS）基本都采用国际 ISO 和 IEC 标准。

## 3.4 欧盟机器人标准体系

### 3.4.1 法规依据

#### 3.4.1.1 欧盟标准化法规基础 85/C136/01

85/C136/01 全称是 Council Resolution of 7 May 1985 on a new approach to technical harmonization and standards（1985 年 5 月 7 日欧盟理事会关于技术协调与标准化新方法的决议），是欧盟（当时为欧共体）技术法规与标准体系的奠基性文件。

85/C136/01 里说明新方法只规定“基本要求”（Essential Requirements），指令不再包含具体技术参数，仅明确产品在安全、健康、环保、消费者保护等公共利益方面必须满足的底线要求，规定技术细节交给“协调标准”：由欧洲三大标准化组织（CEN、CENELEC、ETSI）制定自愿性协调标准（EN 标准）。85/C136/01 里提出推定合规（Presumption of Conformity），说明产品符合协调标准，法律上推定其满足指令的基本要求，目的是相互认可，成员国认可彼此的测试与认证结果，消除内部市场技术壁垒。另外，85/C136/01 奠定了欧盟 CE 标志制度的法理基础。

#### 3.4.1.2 欧洲标准化法

欧洲标准化法《1025/2012 Regulation on European Standardization》确认欧洲三大标准化组织和各成员国国家标准化机构（委员会），由欧洲议会和欧盟理事会通过，并于 2013 年 1 月 1 日生效。对各个利益相关方参与标准做了非常明确的要求。三个欧洲标准化组织在共同关心的政策和技术事务上合作。该合作由联合领导小组（JPG）协调。在欧洲标准发布后，每个国家标准机构或委员会必须撤销与新欧洲标准冲突的国家标准。因此，一个欧洲标准成为 CEN 和/或 CENELEC 所有 34 个成员国的国家标准。

### 3.4.2 标准机构

欧洲标准化体系是欧盟主导构建的区域性标准化合作平台，旨在通过协调成员国技术法规与标准提案消除贸易技术壁垒。体系结构包括两层架构：上层是欧盟指令（法律强制），只包含基本要求；下层是欧洲协调标准（自愿），制定技术实现方案。该体系以欧洲标准化委员会（CEN）、欧洲电工标准化委员会（CENELEC）、欧洲电信标准协会（ETSI）为核心机构，并且业务上与 ISO、IEC 和 ITU 相对应，保持密切联合和合作。重点开展电工产品认证、电信标准制定等工作。现有标准覆盖电子电工、化工产品、能效管理等领域。只有由三大 ESO（CEN、CENELEC 和 ETSI）制定的标准被认可为欧洲标准（ENs），通过制定统一欧洲标准来支持欧洲法规和立法。

欧洲标准化体系运行以 CEN、CENELEC、ETSI 为核心技术机构，具体运作包含三个层级：

- 政策协调层：协调成员国标准化提案，消除技术规范差异。
- 标准制定层：组织技术委员会制定 EN（欧洲标准）系列标准。
- 执行监督层：监督协调标准在各成员国的转化实施进度。

该机制使欧盟能通过“标准先行”策略主导国际技术规则制定，典型案例包括：

- 建立 CE 认证标志体系，统一欧盟市场产品准入标准。
- 制定 REACH 化学品管理标准，重构全球化工产品贸易规则。
- 推行 ErP 指令能效标准，引领绿色产品标准发展趋势。

#### 3.4.2.1 欧洲标准化委员会（CEN）

CEN 成立于 1961 年，是由西欧国家为主体、各国国家标准化机构组成的非营利性国际组织，总部设于比利时布鲁塞尔。CEN 采用会员制和多层级治理架构，

核心由国家成员、治理机构、技术体系构成：

**正式成员：**由欧盟（EU，27个国家）、欧洲自由贸易联盟（EFTA，如冰岛、挪威和瑞士3个国家）和其他（英国 BSI 等）共 34 个国家的国家标准机构。拥有唯一投票权，是 CEN 决策核心。

**附属成员：**欧洲其他国家标准化机构，参与活动但无投票权。**协作成员：**欧洲行业协会、经济社会利益组织，可参与讨论、提供意见，无投票权。

**观察员：**包括 CENELEC、ETSI、ISO、欧盟委员会、欧洲自由贸易联盟秘书处等，主要列席会议、无投票权。

CEN 的管理机构包括全体大会、管理局、主席委员会和咨询机构。技术局、技术委员会、认证局等支持 CEN 完成工作目标，CEN-CENELEC 管理中心由秘书长负责。截至 2026 年初，CEN 拥有 2324 个（活跃的）技术机构，欧洲标准化委员会是三个欧洲标准化组织之一，与 CENELEC 和 ETSI 一起，被欧盟和欧洲自由贸易联盟（EFTA）正式认可，负责制定和定义欧洲层面的自愿标准。截至 2025 年底，CEN 有效标准化文件共 18966 项，其中欧洲标准（EN）17061 项，占比超 90%；另有技术规范（TS）703 项、技术报告（TR）741 项、研讨会协议（CWA）402 项等，超 1.1 万项欧洲标准与 ISO 国际标准一致，支撑“一次测试、全欧接受”。

CEN 主要标准化方向：

- 绿色与可持续：循环经济、低碳技术、可持续建筑、环境 AI。
- 数字技术：人工智能、网络安全、数据治理、量子技术。
- 安全与基础领域：机械、消费品安全、医疗、建筑、交通等。

CEN 与国际标准化组织（ISO）签有技术合作协议。1991 年签署的《维也纳协议》旨在防止重复工作并缩短标准制定时间。

#### 3.4.2.2 欧洲电工标准化委员会（CENELEC）

CENELEC 制定了电工领域的自愿性标准，有助于促进国家间贸易、开拓新市场、降低合规成本并支持单一欧洲市场的发展。

CENELEC 支持与广泛领域和领域的标准化活动，包括：电磁兼容、蓄电池、一次电池和二次电池、绝缘线缆、电气设备及设备、电子、机电及电工电源、电动机和变压器、照明设备和电灯、低压电气装置材料、电动汽车、铁路、智能电网、智能计量，太阳能（光伏）电力系统等。CENELEC 截至 2025 年，活跃标准总数为 7873 个。

CENELEC 与其国际对应机构国际电工委员会（IEC）保持密切合作。为了促进欧洲与国际电气领域标准制定活动之间的共识寻求过程，CENELEC 与 IEC 于 1996 年签署了《德累斯顿协议》，正式确立了合作框架。CENELEC 与 IEC 于 2016 年 10 月 17 日签署法兰克福协议，重新确认了长期合作关系。

### 3.4.2.3 欧洲电信标准学会（ETSI）

ETSI（欧洲电信标准化学会）于 1988 年正式成立，1992 年欧共体委员会承认其为欧洲标准化机构。ETSI 是一家非营利性电信标准化组织，总部位于法国尼斯，负责电信、广播及其他电子通信网络和服务的公认区域标准机构。核心宗旨是制定高质量电信及相关领域标准，推动欧洲电信市场统一，同时为全球电信标准制定贡献力量，ETSI 拥有全球 900 多个会员组织，成员来自 60 多个国家和五大洲。成员包括私营企业、研究机构、学术界、政府和公共组织等多元化的群体。ETSI 聚焦电信核心领域及新兴技术，紧扣欧盟数字战略、网络安全战略等政策导向，同时对接全球产业需求。

标准分为欧洲标准（EN）和欧洲标准化交付物（如 ETSI 标准（ES）、ETSI 指南（EG）、ETSI 技术规范（TS）、ETSI 技术报告（TR）等等）。自成立以来，ETSI 已发布各类标准及技术报告超 2600 项，其中核心标准（欧洲标准 EN、ETSI 标准 ES）占比约 60%，技术规范（TS）、技术报告（TR）及其他文件占比约 40%，覆盖电信及相关信息、广播技术全领域。

ETSI 国际协同性突出，与 ITU（国际电信联盟）、3GPP、CEN、CENELEC 等国际及区域标准化组织深度协同，推进标准国际化；其标准不仅在欧洲统一实施，还被全球多个国家和地区参考采纳，提升全球影响力。

### 3.4.3 欧盟主要国家标准体系

#### 3.4.3.1 德国标准化学会（DIN）

德国标准化协会（DIN）是一家注册为非营利性协会的民间机构。其成员来自工业界、行业协会、公共机构、商业领域、手工业以及科研机构。

经与德国联邦政府协议约定，DIN 是德国公认的国家标准化机构，代表德国在欧洲及国际标准化组织中维护国家利益。DIN 的常设工作人员负责协调全国范围内的标准化全流程，并组织德国参与欧洲及国际层面的标准化工作。

#### 3.4.3.2 法国标准化协会（AFNOR）

法国标准化协会（AFNOR）成立于 1926 年，是依据 1901 年法律设立的协会

组织，拥有近 2500 家会员企业。其宗旨是牵头并协调标准制定工作，推动相关标准的应用实施。

AFNOR 获得法国公共机构认可（由主管工业的部门负责跨部委协调与监管），是法国标准化体系的核心机构。协会汇聚了社会经济各领域主要参与方，密切响应其需求，并与 25 家标准局及其他专业机构紧密合作，制定符合各方战略目标的标准体系。

作为服务机构，AFNOR 为企业等主体提供多元化服务产品，涵盖标准发行、认证、培训等领域，切实助力企业将标准融入发展进程。

### 3.4.3.3 英国标准协会（BSI）

英国标准协会（BSI）前身为 1901 年成立的工程标准委员会，1929 年获颁皇家特许状，1931 年正式定名。其宗旨为：通过制定统一工业标准促进贸易、简化生产流通以减少浪费、借助认证标志保护消费者权益。

BSI 与英国政府签署谅解备忘录，是英国公认的国家标准化机构。其电工标准化战略咨询委员会（ESSAC）为国际电工委员会（IEC）英国国家委员会。

BSI 为非营利分配机构，面向全球提供标准化、体系评估、产品认证、培训及咨询服务。

### 3.4.4 相关标准

与 ISO/TC299 对口的欧洲标准化机构为：CEN/TC310 先进自动化技术及其应用（Advanced automation technologies and their applications），CENELEC（欧洲电工标准化委员会）负责机器人电气安全、电磁兼容等电工领域标准，与 CEN/TC310 协同；CEN-CENELEC 机械安全部门论坛（Sector Forum on Machinery Safety）统筹欧盟机器人相关机械安全协调标准（EN），支撑《机械指令》合规。其机器人标准基本采用 ISO 国际标准。

欧盟与机器人相关的安全标准基本和 ISO 一致。自己制定的非常少。

欧洲议会和理事会 2023 年 6 月 14 日出台关于机械的（欧盟）2023/1230 号法规，英文名称为：regulation（EU）2023/1230 of the European Parliament and of the Council of 14 June 2023 on machinery and repealing Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council and Council Directive 73/361/EEC（Text with EEA relevance）。废止欧洲议会和理事会第 2006/42/EC 号指令以及理事会第 73/361/EEC 号指令（适用于欧洲经济区的

文本），2023年7月19日新《机械法规》正式生效，过渡期：2023年7月19日至2027年1月14日，企业可选择继续遵守MD指令或提前适配MR法规，两种合规路径下的产品均可合法投放欧盟市场。新法规的强制使用日期为2027年1月20日，MD指令正式废止，所有新投放欧盟市场的机械产品必须符合MR法规要求，持有基于MR的CE认证及符合性声明，新法规是为了解决数字技术发展带来新安全挑战（AI、物联网等）。统一标准需求，消除成员国间实施差异，建立统一标准消除贸易壁垒。新的法规适用于所有欧盟成员国及欧洲经济区（EEA）地区。

### 3.5 北美地区机器人标准体系

北美地区的美国和墨西哥是我国机器人产品出口较多的市场，从2025年出口额数据看，分别为我国的第四位和第五位机器人产品出口贸易国。

#### 3.5.1 美国

##### 3.5.1.1 法律依据

1995年，美国国会通过了《国家技术转移和进步法》（NTTAA），该法从法律上确立了美国私营领域主导、政府参与的标准体系，授权NIST协调联邦机构标准政策，推动公私标准协同。随后，1998年发布的《白宫预算办公室第A-119号行政通告》为政府部门从事与标准化相关活动提供了政策指导，成为NTTAA的实施准则。这些法律文件推动了美国政府部门参与、利用并受益于私营领域的自愿性标准，有助于避免重复，节约成本，并极大地推动了相关法律及标准被产业界所采用。

《联邦法规汇编》（CFR）联邦政府所有通用、永久法规的官方法典，分50篇，覆盖全领域监管。标准法规集中于：第29篇（OSHA，职业安全）、第40篇（EPA，环保）、第47篇（FCC，通信）、第10篇（能源）、第21篇（FDA，食品药品）。

《联邦公报》（Federal Register）是联邦法规、标准、公告的唯一官方发布平台，CFR的原始来源。

##### 3.5.1.2 管理机制

1. NIST（美国国家标准与技术研究院，商务部）

定位：非监管联邦机构，美国标准化政策协调中枢，计量科学与基础标准研

发主体。

核心职责：执行 NTTAA，协调联邦机构标准采用与制定。研发计量基准、基础物理/工程标准、测试方法（如 NIST Handbook 系列）。管理联邦参与自愿标准体系，发布《美国标准化活动目录》。

## 2. ANSI（美国国家标准学会，私营非营利）

定位：美国自愿标准体系的协调与认可机构，非政府、非制标主体。

核心职责：认可标准制定组织（SDOs），批准美国国家标准（ANSI），确保程序公正、共识达成 NIST。管理 ANSI 引用标准门户（IBR），收录被联邦法规引用的自愿标准。代表美国参与 ISO、IEC 等国际标准化组织。

美国国家标准学会（ANSI）自 1918 年成立以来，一直牵头协调美国自愿性共识标准的制定工作，并在全球各类标准化论坛中代表美国相关利益方的诉求与立场。该学会是美国参与国际标准化组织（ISO）的正式成员机构，同时通过旗下美国国家委员会参与国际电工委员会（IEC）的相关工作，也是国际认可论坛（IAF）的成员。

美国国家标准学负责监督美国的标准和合格性评估活动。美国国家标准学会并不直接制定标准，而是对标准制定机构进行认可，由这些机构在专业相关群体间达成共识后完成标准制定。该学会秉持共识性、正当程序、公开性的指导原则，目前已有 220 家独立机构获得其认可，由这些机构制定并维护的美国国家标准（ANS）近一万项。尽管所有美国国家标准均为自愿采用性文件，但美国联邦、州及地方主管机构正越来越多地将其纳入法规制定和采购工作的参考依据，诸多美国国家标准也同步采用了具有全球通用性的国际标准。

为提升全球商业竞争力、改善世界民众的生活品质，美国国家标准学会的会员构成覆盖面极广，涵盖各类企业与工业组织、标准制定及合格评定机构、行业协会、工会、专业学会、消费者团体、学术界机构以及政府组织。

## 3. 分领域监管与执法机构见表 21。

表 21 美国分领域监管与执法机构

序号	机构	简称	核心领域	法规/标准依据
1	职业安全与健康管理局	OSHA	workplace 安全健康	29 CFR, 引用 ANSI、NFPA、UL 等
2	食品药品监督管理局	FDA	食品、药品、医疗器械	21 CFR, GMP、ISO

序号	机构	简称	核心领域	法规/标准依据
				13485 等
3	联邦通信委员会	FCC	通信、电磁兼容 (EMC)	47 CFR, Part 15/18 等
4	环境保护署	EPA	环保、能效、排放	40 CFR, Energy Star、 制冷剂标准
5	能源部	DOE	能效、可再生能源	10 CFR, 联邦能效标准
6	消费品安全委员会	CPSC	消费品安全	16 CFR, ASTM F 等安全标准

### 3.5.1.3 标准体系

美国三级标准体系（机器人领域）包括美国国家标准（ANSI/A3）、行业技术报告（TR）和国际标准（ISO/IEC）。

国际对标优先：核心安全标准直接采用 ISO/TC299 最新版本，实现全球技术协调；以安全为底线，以性能为导向，以 R15.06 为核心安全框架，NIST 补充性能测试方法；新兴领域快速响应，针对 AI 机器人、人机协作、网络安全，通过 A3 与 IEEE 委员会快速制定标准。

### 3.5.1.4 相关标准

美国机器人相关重要国家标准见表 22。

表 22 美国机器人相关重要标准

序号	标准编号	标准名称	核心内容	适用场景	国际对标
1	ANSI/A3 R15.06-2025 (Part 1)	工业机器人及系统 安全要求 (制造商)	机器人设计、制造、重构的安全要求,功能安全、网络安全、机器人分类	工业机器人制造商	ISO 10218-1:2025
2	ANSI/A3 R15.06-2025 (Part 2)	工业机器人及系统 安全要求 (集成与安装)	机器人单元、应用集成、安装调试的安全要求,防护装置、人机协作	系统集成商、工厂安装	ISO 10218-2:2025
3	ANSI/A3 R15.06-3-2025 (Part 3)	工业机器人及系统 安全要求 (用户)	操作、维护、培训、退役的安全要求,风险评估持续改进	工厂用户、运维人员	ISO 10218 相关用户指南
4	ANSI/A3 R15.08-2(制定中)	工业移动机器人安全要求(集成与应用)	移动机器人与工厂系统集成、路径规划、人机交互安全	系统集成商、工厂应用	

序号	标准编号	标准名称	核心内容	适用场景	国际对标
5	ANSI/A3 R15.08-1-2020	工业移动机器人安全要求（机器人本体）	自主移动机器人（AMR）/ 自动导引车（AGV）本体安全，导航、避障、紧急停止	工业移动机器人制造商	
6	ANSI/ISO/TS 15066:2016	机器人 协作机器人安全要求	力 / 速度限制、手动引导、协作操作模式，力反馈测试方法	协作机器人制造商、集成商	ISO/TS 15066:2016
7	A3 TR R15.406	工业机器人防护系统设计指南	人机协作场景防护装置选型、安装、验证，补充 R15.06 细节	系统集成商、安全工程师	自主制定
8	A3 TR R15.306	任务型风险评估方法论	符合 R15.06 的风险识别、评估、降低流程，案例与工具	支撑 R15.06 合规，统一评估方法	自主制定
9	ANSI/ISO 12100:2012	机械安全 设计一般原则	风险评估、风险降低、安全生命周期，机器人设计基础框架	所有机器人设计的通用安全原则	ISO 12100:2012
10	NIST AI Agent Initiative	AI 智能体安全与互操作标准倡议	自主机器人身份认证、安全边界、工具调用安全	NIST CAISI（2026 年初发布）	
11	IEEE P2807（制定中）	自主机器人安全标准	自主决策机器人的风险评估、伦理合规、故障安全	IEEE 机器人与自动化协会	
12	ANSI/A3 R15.06-2025 网络安全章节	工业机器人生态安全要求	机器人控制器、通信协议、数据传输的网络安全防护	A3（整合入核心安全标准）	

另外，医疗机器人遵守 ISO 14971（风险管理）、ISO 10993（生物相容性）、ANSI/AAMI EC53 等标准，由美国食品药品监督管理局 FDA 监管。消费级机器人，如家用机器人，遵守 ASTM F963（玩具安全）、ANSI/UL 60335（家用电器安全），由美国消费品安全委员会 CPSC 监管。

顶层设计：NTTAA 确立自愿标准优先原则，ANSI 认可 A3 为核心制订机器人标准机构，NIST 提供计量与性能支撑，联邦机构分领域监管并引用标准；

标准核心：ANSI/A3 R15.06-2025 是工业机器人安全合规的“金标准”，与

ISO 10218:2025 完全协调，覆盖制造商、集成商、用户全生命周期；

合规逻辑：自愿标准通过法规引用获得强制力，第三方 NRTL 认证是市场准入的核心凭证；

发展趋势：AI 机器人、网络安全、人机协作成为标准研发重点，NIST 与 IEEE 主导新兴领域标准体系构建。

## 3.5.2 墨西哥

### 3.5.2.1 法律依据

《联邦计量与标准化法》（Ley Federal sobre Metrología y Normalización, LFMN）是墨西哥标准化顶层法律，确立了强制技术法规和自愿标准双轨制，授权经济部（SE）下设标准化总局（DGN）管理标准体系与 NOM 认证。《联邦官方公报》（Diario Oficial de la Federación, DOF）是 NOM/NMX 标准的唯一官方发布渠道，所有强制标准须在此公告后方具法律效力。

### 3.5.2.2 管理机制

标准化主管部门方面，墨西哥实行自上而下的标准化管理体系，政府类标准占主导地位。墨西哥标准总局（DGN）作为国家标准化机构和国际标准化组织的正式成员参与国际和区域标准化活动。

墨西哥经济部标准总局（The General Bureau of Standards, DGN）是墨西哥的监管机构，牵头制定各类公共政策举措，助力完善国家质量基础设施体系。墨西哥国家标准化机构 DGN 属于非营利性的非政府组织。DGN 除了标准化业务外，还从事计量、认证认可等业务。墨西哥标准化管理委员会（DGN）作为墨西哥经济部下属部门的这种行政设置，充分说明墨西哥标准化工作在墨西哥经济发展中的重要地位。

国家质量基础设施体系的总体宗旨是协调技术法规与标准的制定工作，推动其落地实施和推广应用。该体系在国家、地区和国际层面开展七项核心工作，具体包括标准化、技术法规制定、计量、合格评定、认可、验证以及市场监督。

### 3.5.2.3 标准体系

墨西哥标准分为强制性标准（NOM）、自愿性标准（NMX）。制定墨西哥强制性标准的主要目的是为保护人类生命、保护动植物和人类的健康、保护环境，或防止欺诈行为而对商品、服务或生产过程建立的标准。墨西哥有权限发布 NOM 标准的部门共有 9 个，分别是：SE（经济部）、SSA（卫生部）、STPS（劳动部）、

SEMARNAT（环境保护部）、SENER（能源部）、SAGARPA（农业部）、SCT（交通运输部）、SECTUR（旅游部）和SEDESOL（社会发展部）。NMX标准是由墨西哥私有标准化机构（ONN）负责制定。NMX标准的发布机构有：ANCE（电气）、NYCE（电子和电信）、ONNCCE（建设）、NORMEX（食品等）、IMNC（质量体系）。墨西哥执行国家标准化、计量和合格评定体系，该体系受到经济产业部下属DGN的支配。

墨西哥执行国家标准化、计量和合格评定体系，该体系受到经济产业部下属DGN的支配。该体系的总体目标是协调标准和法规的制定并促进其使用。该体系包含3项基本活动：国家（含法规）和国际标准化活动，计量和认可，合格评定。

### 3.5.2.4 相关标准

通用安全与合规标准（NOM，强制）见表23。

表23 通用安全与合规标准（强制）

序号	标准编号	标准名称	核心内容	适用机器人类型
1	NOM-001-SCFI-2018	信息技术设备安全要求与测试方法	电气安全、防触电、防火、温升	带电子控制的机器人（工业 / 移动 / 服务）
2	NOM-003-SCFI-2014	家用和类似用途电器安全	机械安全、电气安全、接地	服务 / 消费级机器人
3	NOM-016-SCFI	信息技术设备—电磁兼容（EMC）	辐射 / 传导骚扰、静电放电测试	带通信模块的机器人
4	NOM-248-SCFI	无线设备—射频与EMC要求	无线通信模块合规（Wi-Fi/蓝牙/Zigbee）	移动/服务机器人

工业服务等机器人推荐性标准清单见表24。

表24 工业服务等机器人清单

序号	标准编号	标准名称	核心内容	适用场景
1	NMX-J-813-1-ANCE-2021	机器人及机器人设备 工业机器人安全要求 第1部分：机器人	机器人本体设计、制造、安全功能（急停、联锁）、风险评估	工业机器人制造商
2	NMX-J-813-2-ANCE-2021	机器人及机器人设备 工业机器人安全要求 第2部分：机器人系统与集成	机器人单元集成、安装调试、人机协作安全、防护装置	系统集成商、工厂安装

序号	标准编号	标准名称	核心内容	适用场景
3	NMX-J-813-3-ANCE(制定中)	工业机器人安全要求 第 3 部分: 用户操作与维护	操作培训、维护安全、退役处置	工厂用户、运维人员
4	NMX-J-778-ANCE-2019	移动机器人 词汇	移动机器人术语、移动方式定义(轮式/履带式)	工业/服务移动机器人
5	NMX-J-752-1-ANCE-2019	服务机器人 性能准则与测试方法 第 1 部分: 轮式机器人 移动性能	室内轮式机器人移动性能测试(速度、精度、避障)	服务/移动机器人制造商
6	NMX-I-248-SCFI	无线通信设备 EMC 要求	移动机器人 Wi-Fi / 蓝牙模块 EMC 测试	带无线模块的移动机器人
7	NMX - 等同 ISO/TS 15066	协作机器人安全要求	力/速度限制、手动引导、协作操作模式、力反馈测试	协作机器人制造商/集成商
8	NMX-J-813-ANCE(补充)	工业机器人防护系统设计指南	人机协作防护装置选型、安装、验证	协作机器人集成场景

新兴领域标准(制定中),包括:

AI 机器人:墨西哥正在推进《人工智能法》,拟建立 AI 与机器人伦理委员会(CMETIAR),制定 AI 机器人安全与伦理标准。

网络安全:参考 NOM-026-SCFI(信息安全)、ISO/IEC 27001,推进机器人网络安全标准。

医疗机器人:NOM-120-SSA1(医疗器械安全)、ISO 14971(风险管理)为核心合规依据。

### 3.6 中东地区机器人标准体系

中东地区的阿联酋、沙特、科威特等地石油资源丰富,经济发达,对机器人等智能产品潜在需求巨大,成为近年来我国机器人企业积极开拓的市场之一。为实现统一市场准入,中东地区设立了海湾标准组织,以促进成员国之间的贸易便利和技术合作。

#### 3.6.1 海湾标准组织

##### 3.6.1.1 组织机构

为统一市场准入，海湾合作委员会 GCC (Gulf Cooperation Council) 设立了海湾标准化组织 GSO (GCC Standardization Organization)，统一制定标准和认证体系。GSO 作为海湾阿拉伯国家合作委员会 (GCC) 的标准化机构，负责制定和推广统一的技术标准，以促进成员国之间的贸易便利化和技术合作。GCC 成员国包括沙特阿拉伯、阿拉伯联合酋长国 (UAE)、卡塔尔、科威特、巴林、阿曼和也门 (部分领域未完全实施)。GCC 认证 (Gulf Conformity Mark, G-Mark) 是产品在 GCC 七国销售的强制性合格评估制度。

### 3.6.1.2 标准体系

根据 GSO 官方数据，机器人领域至少 80% 的 GSO 标准主要等同采用 ISO/IEC 国际标准，形成了涵盖工业机器人、服务机器人、医疗机器人三大类别的标准框架。GSO 标准体系的一个重要特点是采标标准的自动更新机制，每两年自动更新新版本。部分 GSO 机器人标准清单，见表 25。

表 25 GSO 部分机器人标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	GSO ISO 5363:2025	Robotics — Test methods for exoskeleton-type walking RACA robot
2	GSO ISO 6210-1:2015	Cylinders for robot resistance welding guns -- Part 1: General requirements
3	GSO ISO 10218-2:2021	Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 2: Robot systems and integration
4	GSO ISO 10218-1:2011	Robots for industrial environments - Safety requirements - Part 1: Robot (ISO 10218-1:2006)
5	GSO ISO/TR 13309:2024	Manipulating industrial robots
6	GSO ISO 9787:2016	— Informative guide on test equipment and metrology methods of operation for robot performance evaluation in accordance with ISO 9283
7	GSO ISO 9283:2016	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
8	GSO ISO/TS 15066:2017	Manipulating industrial robots -- Performance criteria and related test methods
9	GSO ISO 10656:2013	Robots and robotic devices -- Collaborative robots
10	GSO ISO 9409-1:2016	Electric resistance welding -- Integrated transformers for welding guns
11	GSO IEC 60721-3-5:2015	Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 1: Plates

序号	标准编号	标准名称
12	GSO IEC TR 60601-4-1:2021	Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 5: Ground vehicle installations
13	GSO ISO 3691-4:2024	Medical electrical equipment - Part 4-1: Guidance and interpretation - Medical electrical equipment and medical electrical systems employing a degree of autonomy

数据来源：新加坡企业发展局网站

## 3.6.2 阿联酋

### 3.6.2.1 法律依据

2020 年第 20 号联邦法令（Federal Decree Law No. 20/2020），取代了 2001 年第 28 号联邦法，构建了以工业与先进技术部（MoIAT）为顶层、阿联酋标准化与计量局（ESMA）为执行主体的国家标准化体系。

### 3.6.2.2 管理机构

阿联酋工业和先进技术部标准化事务局（MoIAT-SAS United Arab Emirates, MoIAT-SAS）是阿联酋法定国家标准化机构（NSB），隶属于工业和先进技术部（MoIAT），承担国家标准化核心职能。工业和先进技术部是阿联酋于 2020 年 7 月设立的核心政府职能机构，核心职责是重塑国家工业发展格局。

MoIAT-SAS 在阿联酋经济多元化发展及工业提质增效进程中发挥关键支撑作用，主要通过构建并全面实施阿联酋一体化质量基础设施（NQI）实现履职目标。该质量基础设施核心框架涵盖标准化、计量、认证认可、合格评定四大关键领域，为国家工业发展提供坚实质量保障。

其核心工作职责包括：面向国家各行业领域，制定并发布阿联酋国家标准及技术法规（UAE.S），严格规范产品质量、安全标准，保障阿联酋产品在国内及国际市场的合规性与竞争力；推动阿联酋国家标准与国际先进实践接轨，助力贸易便利化，切实保护消费者权益与生态环境；精准对接“3000 亿行动”战略要求，为工业部门高质量发展提供标准化支撑，推动战略目标落地见效。

### 3.6.2.3 标准体系

UAE.S 是阿联酋国家标准，以 ISO/IEC 为基础转化，如，UAE.S 5010 系列（能效标签）、UAE.S 5035（LED）等。

GCC 是海湾统一标准，由 GSO（海湾标准化组织）制定，证书在海湾六国通用，机器人核心采用 GSO ISO 10218 系列（工业机器人安全）。

#### 3.6.2.4 相关标准（UAE. S）

阿联酋暂无独立、完整的机器人专项国家标准体系，主要采用 GSO 海湾标准与 ISO/IEC 国际标准，并在自动驾驶等细分领域发布专项技术规范。

### 3.6.3 沙特

#### 3.6.3.1 法律依据

《标准与质量法》（Law No. M/36/2024）是沙特现行标准化根本大法确立标准制定、合格评定、市场监管、法律责任等制度，替代旧版法规。配套法律包括《产品安全法》（Product Safety Law, M/37/2024），与《标准与质量法》同步实施，强化产品安全与追溯。

#### 3.6.3.2 管理机制

沙特阿拉伯标准、计量与质量组织（Saudi Standards, Metrology and Quality Organization, SASO）依据第 M/10 号皇家法令于回历 1392 年 3 月 3 日（公历 1972 年 4 月 17 日）设立，为具有独立法人地位、独立财务预算的机构，并于同年加入国际标准化组织（ISO）。

SASO 为政府机构，负责统筹协调标准化相关工作，通过与政府部门、产业界及社会各界协作，推动沙特国家标准体系建设。组织董事会由商务与投资部大臣阁下担任主席，成员由沙特王国各主要标准化相关主管部门代表组成，负责制定 SASO 总体发展方针与政策。

SASO 是沙特阿拉伯王国负责标准化、计量与质量领域全部事务的主管机构，承担原材料与产品质量控制相关措施制定工作，依据质量核查、法律法规及质量标志制度，建立并实施产品合格评定程序。组织承担标准、计量、质量领域的管理与执行职责，包括制定沙特商品、产品、服务及计量相关标准，建立合格评定与认证程序。SASO 同时承担沙特阿拉伯认可委员会（SAC）管理工作，该委员会负责实验室与认证机构认可事宜。此外，SASO 还负责制定抽样、检测、技术检验方法，推广质量管理体系。

SASO 与私营部门、政府机构、消费者代表及相关利益方紧密协作，致力于完善沙特阿拉伯质量基础设施建设。SASO 为国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）、国际法制计量组织（OIML）及国际计量局（BIPM）成员，为沙

特对接国际标准体系、提升标准制定效能提供了直接渠道。

### 3.6.3.3 标准体系

沙特国家标准（SASO）：SASO 制定、董事会批准，为唯一官方标准。

技术法规（TR）：强制性技术要求，产品必须符合方可上市。

标准层级（优先顺序）：沙特国家标准（SASO）/技术法规（TR）、海湾合作委员会标准（GSO）、国际标准（ISO/IEC、EN、ASTM 等）。

### 3.6.3.4 相关标准

沙特无独立机器人专项国家标准（SASO），机器人合规以 SASO 采纳的 GSO/ISO/IEC 标准为核心，如工业机器人安全标准示例如下：

SASO-GSO-ISO-10218-2 Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 2: Robot systems and integration

## 3.6.4 科威特

### 3.6.4.1 法律依据

科威特标准化法律体系以 2015 年第 19 号联邦法（Law No. 19/2015）为核心法律，2015 年 Law No. 19/2015 取代了 1977 年第 128 号旧法，确立了标准制定、合格评定、市场监管、法律责任等制度。标准化工作由工业公共管理局（PAI）统一管理，核心准入制度为 KUCAS 符合性保证计划。配套文件包括 PAI 发布的科威特技术法规（TRA）、科威特国家标准（KSS）、KUCAS 实施细则。

### 3.6.4.2 管理机构

科威特标准化工作始于 1967 年，初期隶属于工商部下属机构。1977 年，随着第 128 号《标准化法》颁布，该机构升格为标准化司。1996 年，标准化司划转至工业公共管理局，组建为标准与工业服务事物局（Public Authority for Industry, Standards and Industrial Services Affairs），下设标准与计量司（KOWSMD）和质量实验室司两个部门。

该局代表科威特参与区域及国际标准化相关组织，主要包括：国际标准化组织（ISO）、国际法制计量组织（OIML）、食品法典委员会（CAC）、阿拉伯工业发展和矿业组织（AIDMO）、海湾阿拉伯国家合作委员会标准化与计量组织（GSMO）。

该局主要职责与目标包括：核准工作；对进口产品实施检验检测，确保其符合科威特国家标准（KSS）要求；为出口货物核发相关合格证书；对本国产品授

予质量标志认证；为公共部门、私营部门及个人提供样品检验检测服务。

### 3.6.4.3 标准体系

标准层级包括：科威特国家标准（KSS）/技术法规（TRA）；海湾合作委员会标准（GSO）和国际标准（ISO/IEC、EN、ASTM 等）

### 3.6.4.4 相关标准

科威特暂无独立发布的机器人专项国家标准（KSS），机器人合规基本采用 GSO 海湾标准、ISO/IEC 国际标准为核心。

## 4. 目标市场的准入政策与合格评定程序

根据国际标准 ISO/IEC17000《合格评定 词汇和通用原则》，合格评定为涉及产品、过程、体系、人员或机构的规定要求得到满足的证明。合格评定活动可以是认证、认可、检验、检测、校准等。合格评定的对象包括材料、产品、安装、过程、体系、人员和机构等。认证是常见的合格评定活动之一。

全球主要市场检测认证分为强制性与自愿性两大类，覆盖产品质量安全、性能、电磁兼容（EMC）三大维度，不同国家基于产业需求形成差异化体系。如，美国采用 UL（自愿）+FCC（强制）组合模式，加拿大强制要求产品 CSA 认证，欧盟以 CE 强制认证为准入门槛，日本实行 PSE 强制认证与 JIS 自愿认证结合，韩国则通过 KC 强制认证结合产品符合安全法规与 EMC 要求。

机器人成套产品出口海外市场时，通常需要符合一些强制性标准，作为产品流通的必备要求。如，出口欧洲市场时，需满足欧盟机械电气类产品的机械指令、电磁兼容指令、低压电气设备指令、RoHS、REACH 等多个指令要求，进行符合性认证并贴有 CE 认证标志。CE 认证作为目前比较严格且成熟的规范要求，除了在欧洲市场外，在许多国家和地区也予以认可，如俄罗斯、韩国等。

除强制性认证外，企业还可以选择性地获取一些高价值的自愿性认证，以提升机器人设备在海外市场的市场竞争力和消费者信任度，如，GS、TÜV、VDE 认证等。此外，由国际电工委员会电工产品合格测试与认证组织（IECEE）建立的 CB 认证，以 IEC 标准为基础对电工产品安全性能进行测试，在 50 多个成员国得到相互认可，获得 CB 测试证书后可作为申请各成员国认证合格证书的依据，简化获取流程，节约时间和成本。

### 4.1 亚太地区

### 4.1.1 越南 CR 认证

“越南 CR 认证”实际上是针对列入技术法规清单产品的强制性合格评定。主管机构为越南科学技术部（MOST）下属的标准计量质量总局（STAMEQ）。该机构制定政策并指定合格评定机构执行 CR 认证。CR 标志认证覆盖的产品范围由各部委颁布的法规决定，涉及电器、电子、通信、玩具、车辆等。具体可通过 STAMEQ 官网查询。另外，企业需通过由 STAMEQ 承认的认证机构取得符合性证书（Certificate of Conformity, CoC）。

越南的产品合规管理由国家技术法规（QCVN）和国家标准（TCVN）框架组成。其中国家技术法规 QCVN 具有强制性，由各主管部委发布，用于对安全、健康、环保有影响的产品实施管控。符合技术法规要求的产品需加施 CR 标志（Conformity to Regulation Mark），以表明其符合越南强制性要求。

越南认证中心（QUACERT）由越南科技部设立，隶属于越南标准和质量局。其职责主要包括产品认证、体系认证和培训等业务。此外，越南标准和质量局下有三个质量保证和测试中心（QUATEST）负责产品认证检测，其职责主要包括对进出口产品的检验、生产设备的确认、测量设备的计量和确认、产品测试和审查、产品和质量体系评定及培训、咨询等。越南认证中心和三个质量保证和测试中心都是指定合格评定机构，可以根据强制性技术法规进行认证。

越南的产品认证体系，包括自愿认证和强制认证两大体系。其中，自愿认证适用于《产品和商品质量法》中定义的低风险产品，自愿认证以越南标准（TCVN 和 TCCS）或者其他适用的国际标准为依据。自愿认证可以通过第三方认证机构进行，也可以由认证申请方采用自我声明的形式。强制性认证适用于《产品和商品质量法》中定义的高风险产品。强制性产品认证以技术法规为依据。

从机器人具体类别看，清洁机器人虽未强制要求通过越南 CR 认证，但因其属于“家用清洁电气器具”，实操中按 CR 认证强制管控逻辑，归入类似“吸尘器（Vacuum Cleaners）”的安全管控范畴（需符合 QCVN 4 电气安全、QCVN 9 EMC 标准）；工业机器人因含电气/电子核心部件，属“工业电气机械设备”，按越南 CR 认证监管规则，需通过强制 CR 认证方可清关销售；医疗机器人由越南卫生部（MOH）单独监管，需完成医疗器械专项注册，不适用 CR 认证体系。

CR 认证流程如下：

（1）确认产品是否需要 QCVN 认证：确认其产品是否属于 QCVN 标准的范围，

根据产品查询适用的 QCVN 标准，如家电产品通常需符合 QCVN 4:2010/BKHCHN（电气产品的安全标准）

（2）产品检测和测试：产品必须经过越南认证机构或指定的第三方实验室进行符合性测试，确认其符合相关 QCVN 标准的要求。通常包括：安全性测试、环境影响评估如能效等。

（3）办理符合性声明：符合性声明表明产品已经符合 QCVN 标准。材料包括：符合性声明书、测试报告、产品技术文件步骤。

（4）向越南认证机构提交申请：企业需要向越南的认证机构（STAMEQ）提交符合性声明和相关的测试报告、产品样品等材料。

（5）获得 CR 标志认证：经过审核合格后，越南的认证机构会颁发符合性证书，并允许企业在产品上贴上 CR 标志。CR 标志是越南市场上合法销售的标志。

（6）定期检查与监督：获得 CR 标志后，企业的产品将在市场上进行定期的质量和合规性检查。产品的 CR 标志有效期通常为 3 年，到期后需要进行重新认证。

#### 4.1.2 泰国 TISI 认证

泰国工业标准研究院（TISI）主导的认证制度是产品进入泰国市场的核心门槛，涵盖强制性认证、自愿性认证及临时注册三大路径。根据 TISI 官网数据，147 项强制性标准覆盖高风险领域（来源于 TISI 官网 2025 年 7 月 9 日最新数据），涉及领域包括电器、照明、电信电子、电力、消费品、塑料、橡胶和橡胶制品、化学、油漆和清漆、机动车辆、钢、建筑材料、混凝土、陶瓷、医疗器械、食物、机械装置等。除此之外，其他类别产品的认证都属于自愿性认证。自愿性认证只能由当地制造商申请。

凡列入强制性泰国工业标准（Compulsory TIS）清单的产品，进口或本地生产都必须符合相应标准并取得 TISI 认证证书，否则不得在泰国销售，违规将受到处罚。TISI 为强制性合格评定提供专门的 TIS 认证标志，俗称“TIS Mark”或“TISI 标”，外观为泰文“มาตรฐาน”字样的三尖椭圆形标志。根据 TISI 法规，受管制产品必须贴附 TIS 标志才能清关流通。TISI 既是标准制定机构也是认证主管机关，通常由其授权的检测实验室和检查员执行具体的检测、审查任务。

从机器人具体类别看，家用服务机器人归入移动式电器，适用 TIS 2686-2560（等同 IEC 60335-2-10）必须做 TISI 强制认证；带无线通信功能的机器人（如

联网服务机器人)归入电信/射频设备,必须做 NBTC 强制认证;医疗机器人归入医疗设备,需同时满足 TISI 强制认证+泰国食品药品监督管理局(FDA)准入;工业机器人(工业机械臂、AGV、协作机器人等)未列入 TISI 强制目录,可申请自愿性 TISI 认证以提升市场竞争力与合规可信度;特种机器人(如巡检、水下、农业机器人等)未列入强制目录,一般按自愿认证管理,若涉及高压、防爆、载人等高风险场景,可能被要求按特种设备额外合规。

强制清单会动态更新,出口前务必查询核对最新强制目录。我国与泰国都是国际实验室认可合作组织成员、IECEE-CB 体系成员国,但目前泰国国家认证机构未与我国签订检测认证互认协议,因此中国企业出口的产品样品须送到泰国的国家实验室进行检测。

TISI 认证流程如下:

- (1) 确定认证类型:企业需要确认产品是否属于 TISI 强制性认证范围。
- (2) 提交申请:准备材料,申请产品测试和工厂评估。
- (3) 产品测试:测试需要遵循 TISI 标准(泰国工业标准)。
- (4) 工厂评估:对于某些产品(特别是涉及高风险的产品,如电器或建筑材料),TISI 会派检查员对生产工厂进行审核,确保工厂的生产流程符合标准,质量管理体系完善(如 ISO 9001 等)。
- (5) 证书颁发:TISI 会根据测试结果和工厂审核报告,评估产品是否符合泰国工业标准。如果均通过,则颁发 TISI 认证证书。

TISI 认证所需材料:申请表格;产品生产商和泰国进口商营业执照;产品技术文件(如设计图纸、材料说明、产品手册);工厂 ISO 体系证书及质量控制计划、流程图、质量手册;样品及样品清关单;根据实际情况,提供其他的辅助文件。

### 4.1.3 印度 BIS 认证

印度标准局(BIS)是印度标准化与认证主管机构,具体负责产品认证工作,它也是印度唯一的产品认证机构。随着《2016 年 BIS 法案》及其制定的规则和条例的公告,印度标准局(BIS)获授权根据《2018 年 BIS(合规评估)条例》中相关方案,开展商品、物品、服务、系统和流程的合格评估。合格评估方案基于 IS/ISO/IEC 17067 中规定的原则。BIS 合格评估计划通过全国 41 个分支机构和 5 个区域办事处运营,区域办事处负责监督分支机构的工作。产品上带有 BIS

标准标志，是产品符合印度标准规范要求的保证。BIS 的合格评定计划为消费者提供对产品质量、安全和可靠性的信心，确保消费者保护。

BIS 认证计划基本上是自愿性的。然而，中央政府根据公共利益、保护人类、动物或植物健康、环境安全、防止不公平贸易行为和国家安全等多重考量，依据 2016 版 BIS 法案法定条款，中央政府征询 BIS 机构后发布 QCO 质量控制令实施强制认证，强制要求部分产品遵守印度标准。对于此类产品，中央政府通过颁发 QCO 证书，强制使用标准标志，获得 BIS 的许可或合格证书（CoC）。目前，BIS 认证体系按认证方案（Scheme）分为以下四类：

（1）方案-I（Scheme-I）：ISI 标志方案（ISI Mark Scheme）（产品测试+初次工厂检查+获证后监督），高风险产品，主要包括水泥，食品，汽车部分，钢制品等大类；

（2）方案-II（Scheme-II）：BIS 强制注册制度（CRS）（产品测试+获证后监督），无需工厂审核，针对电子/IT 产品，主要包括平板电脑、微波炉、无线键盘、打印机电源适配器、LED 灯、锂电池、移动电源、移动电话及智能卡读卡器，≤10kVA 的不间断电源/逆变器、32 寸及以下尺寸的背投/LCD/LED 电视机等；

（3）方案-IV（Scheme-IV）：符合性证书方案，批次认证，针对特定批次产品的一次性合规证明，针对非量产、定制化、小批量进口的工业设备和零部件；

（4）方案-X（Scheme-X）：新增方案，支持批次许可，需工厂审核，原计划用于机械设备，2026 年 1 月已被印度政府正式撤销。

根据印度重工业部 2026 年 1 月 16 日发布的第 S. O. 239(E) 号令：原计划纳入 Scheme-X 强制认证的机械/电气设备（含工业机器人、服务机器人等），已正式撤销强制要求，无需再办理 BIS 认证即可进入印度市场。伺服电机、控制器、锂电池、低压电气零部件分别于 2021、2024 年分批发布强制管控文件，电机电控将于 2026 年 9 月 1 日全面落地清关强制要求。

BIS 认证流程：

- （1）收到申请及规定的申请费后，申请将被登记受理。
- （2）BIS 将审核申请，如有疑问，将通过邮件告知申请人。
- （3）疑问得到满意答复、申请材料完整后，申请将正式立案。
- （4）将对工厂进行现场审核，核查生产与检测设施，并抽取样品用于独立

第三方检测。

(5) 样品的安全送检、检测费用的缴纳，由申请企业全权负责。

(6) 收到合格的验厂报告，以及符合对应印度标准的独立检测报告后，案件将进入发证审批流程。

(7) 发证前，申请人需缴纳许可证费、最低标识预付费及其他所有未结清款项。

(8) 发证后需立即签署协议、赔偿保证书，并提交由印度储备银行（RBI）认可的印度境内分行出具的、金额为 10000 美元的履约银行保函。

(9) 许可证初始有效期为 1—2 年，后续可续期，最长有效期 5 年。

(10) 持证人需按月/按季度向 BIS 申报加贴标准标识产品的生产与发货明细。

(11) 持证人可申请在现有许可证中新增产品型号/品类。

自收到完整申请并立案之日起，发证平均周期通常为 6 个月。周期可能因以下原因延长：对补正要求的回复延迟、验厂安排延误、实验室送样延迟、费用缴纳延迟等。

机器人企业出海印度合规建议：

(1) 确认产品分类：先核实产品是否仍在印度 QCO 强制目录内，避免不必要的认证投入；

(2) 关注 QCO 更新：定期在官网跟踪印度强制目录、认证规则的最新调整，规避合规风险，尤其是“即将实施的质量控制令（QCO）——已发布公告且待执行（Upcoming QCOs - Notified and Due for Implementation）”。

#### 4.1.4 印尼 SNI 认证

SNI 认证是印尼政府为保护国内消费者免受不安全、低质或不健康商品的影响，确保商品符合印尼国家质量标准而实施的一种产品认证制度。印尼 SNI 认证的产品范围广泛包括但不限于电子产品、钢铁、建筑材料、食品等。企业需按照印尼相关法规和标准进行产品测试，并提交必要的文件资料，通过印尼相关机构的审核后，方可获得 SNI 认证，且每年都有相关强制性标准更新。

印尼 SNI 认证由印尼国家标准局（BSN）主管，产品认证机构（LSPro）执行，国家认可委员会（KAN）认可实验室完成测试，核心遵循 2025 年第 7 号条例新规（2026 年 7 月 24 日全面实施），境外制造商不可直接申请，需委托印尼本地主

体办理。

SNI 认证分为强制性认证和自愿性认证。目前印尼已经发布了 500 多种 SNI 产品，其中 303 种属于强制认证，200 多种属于非强制性认证。强制性认证产品必须做 SNI 认证，否则就不能在印尼境内流通或者交易。SNI 认证的有效期通常为 4 年，并且每年都需要进行年审。

印尼 SNI 认证主要采用 Type5 和 1-B 两种模式。这两种模式都需要审核员对产品进行抽样，然后寄送样品至印尼实验室进行测试，但测试方式有所不同。

SNI 认证流程准备：

- (1) 确认产品是否在强制性 SNI 认证清单，可在 BSN 官网查询；
- (2) 印尼进口商资质：需要在印尼有注册的公司，如进口商、经销商等；
- (3) 商标注册证明：产品在印尼的商标需要注册，或至少有商标注册申请书；
- (4) 工厂资质：工厂需要有 ISO 9001 或类似的质量管理体系认证；
- (5) 提交申请：向印尼认可的认证机构（LSPRO）提交申请。常见的授权机构包括 SGS Indonesia 等，可以在 BSN 官网查询授权名单；
- (6) 工厂审核与抽样：认证机构审核员到工厂进行审查，检查生产流程和质量管理体系，并抽取样品；
- (7) 产品测试：抽取的样品在印尼认可的实验室进行测试，确保符合 SNI 标准；
- (8) 颁发证书：工厂审核和产品测试都通过后，颁发 SNI 证书，产品可以贴上 SNI 标志并进入印尼市场。

#### 4.1.5 新加坡 PSB 认证

新加坡的认证体制主要有 PSB 认证。新加坡生产力与标准局（Productivity and Standards Board）是新加坡负责产品测试和认证的主要机构。企业需按照新加坡相关法规和标准进行产品测试，并提交必要的文件资料，通过 PSB 等机构的审核后，方可获得相关认证。

从机器人具体类别看，一般消费用途机器人（如家用服务机器人、教育机器人等），适用新加坡《消费者保护（消费品安全要求）条例》（CPSR）的相关规定。需符合 CPSR 规定的安全标准，例如 ISO、IEC 等国际安全标准，需通过合格评定机构（CAB）颁发合格证书（COC）或提交供应商合格声明（SDOC），方可上

市销售。工业机器人不在新加坡 CPS 强制性管制清单，不需要 PSB/Safety Mark 认证，但在工厂使用时，受 MOM(新加坡人力部)WSH(workplace safety & Health) 监管。需要满足相关机械安全、电气安全和 EMC 标准。医用机器人参照新加坡卫生科学局 (HSA) 对医疗器械或一般消费品的监管要求执行，按安全风险高低，分为 A、B、C、D 四个类别，Class A 类：低风险医疗机器人（如简单辅助移动设备）可豁免产品注册，但需确保符合医疗器械安全和性能基本原则，并通过 HSA 的 MEDICS 系统提交产品通知。Class B、C、D 类：需通过 HSA 注册。新加坡参考国为已获得以下国家/地区批准的 B、C、D 类医疗器械：如美国 FDA 510 (k) /PMA、欧洲 CE 认证 (MDR/IVDR)、日本 PMDA 等。

以清洁机器人为例，其 PSB 认证的合格评定程序如下：

(1) 产品分类与 HS 编码：清洁机器人通常归入 8509.80.00（家用电动器具）；确认强制属性：核对 CPR 管制清单；指定新加坡本地持证方：签约本地进口商/代理商，获取授权文件；技术文件准备：通常包括电路图、BOM、PCB 图、结构设计图等等。

(2) 送样至 SAC 认可实验室：按 SS IEC 60335 系列完成全项安全测试；热带环境适配测试：高温高湿下的温升、绝缘、稳定性（新加坡特殊要求）；插头/电源测试：验证符合 SS 246；获取英文测试报告：由 CAB 认可实验室出具。

(3) 本地持证方提交申请、文件审核（CAB 审核测试报告、技术文件、授权书、本地公司资质等）。CB 转证（如有）、补充测试/文件，按 CAB 要求整改。

(4) 发证与标志使用：颁发 CoC 证书、加贴 Safety Mark、注册备案。

(5) 清关与市场流通：清关文件、海关查验、市场监督等

#### 4.1.6 马来西亚 SIRIM 认证

马来西亚的认证体制主要包括 SIRIM 认证。马来西亚标准与工业研究院 (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia) 是马来西亚负责产品测试和认证的主要机构。MS 认证是马来西亚政府为确保产品符合国家安全、健康、环保等要求而实施的一种产品认证制度。企业需按照马来西亚相关法规和标准进行产品测试，并提交必要的文件资料，通过 SIRIM 等机构的审核后，方可获得相关认证，马来西亚认证体制和认证产品类别广泛，且每年都有相关强制性标准更新。制造商、进口商、分销商均可申请，但境外企业必须通过马来西亚本地代理或进口商提交。

马来西亚 SIRIM 强制电气认证 (ST- COA) 的官方清单可查询马来西亚能源委员会 (ST) 官网。认证要求电子产品通常需满足 ST 认证和 EMC 测试。ST 认证针对电子产品的安全性能, 确保产品符合马来西亚国家标准; EMC 测试则针对产品的电磁兼容性, 适用于可能产生电磁干扰的设备。通常与电源插座连接的家用电器已成为混合型产品, 可实现远程控制或自主运行。此类产品可能同时归属于电气产品、电子产品或通信产品范畴。因此, 该混合型产品需获得两家监管机构的批准。

认证模式包括 Type 1b (批次认证) 和 Type 5 (产品认证)。其中, Type 1b (批次认证) 适用场景为单批次进口、无需长期销售; 申请主体仅限马来西亚实际进口商; 无需工厂审查, 仅对当批货物抽样测试; 证书单次有效, 不可续期, 新批次需重新认证; 流程为: 进口商申请→抽样送检→测试通过→获证清关。Type 5 (产品认证) 适用场景为长期批量出口; 申请主体为制造商、供应商、分销商均可 (境外企业需本地代理); 工厂审查要求: 第 1 年仅工厂复审, 第 2 年起, 增加马来西亚仓库审核 (库存管理、标签合规性等); 首次认证要全面审核生产基地 (QC 体系、生产线、研发部门、变更管理等); 后续监督, 证书有效期 1 年, 可续期 (最长 5 年), 需年度审查。

SIRIM 认证流程:

- (1) 确认适用标准;
- (2) 准备必要的技术文件;
- (3) 提交申请;
- (4) 将样品送至 SIRIM 认可的实验室进行检测;
- (5) 经过审核后获得证书;
- (6) 在产品上贴上 SIRIM 标志。

另外, 依据机器人类型, 相关监管部门有所不同。如, 电气产品强制准入主管部门为 Suruhanjaya Tenaga (ST, 能源委员会), 依据《电力供应法》颁发 COA (Certificate of Approval), 与 SIRIM 联合实施 ST-SIRIM 认证; Malaysian Communications and Multimedia Commission (MCMC) 负责无线/通讯设备专项监管, 带无线模块机器人需额外认证; Ministry of Health (MOH, 卫生部) 负责医疗机器人监管主体, 负责医疗器械注册与上市许可。

#### 4.1.7 韩国 KC 认证

韩国 KC (Korea Certification) 认证依据《电气用品安全管理法》，需由 KATS 授权机构测试。根据产品风险等级，分为强制性安全认证（需测试+工厂审查，证书长期有效，但应接受年度跟踪审查）和自律安全确认（通常只需测试，证书有效期 5 年）两种模式。其中，强制性认证必须由韩国进口商或工厂本身持证，自律认证可委托进口商。申请所需资料清单所有提交的资料需为韩文或英文，中文资料不被接受。强制性安全认证（针对电子电气、机械等），分 KC Safety（电气安全，含强制/自愿/供应商自我声明三级）、KC EMC（电磁兼容）。依据 K 标准（常等同 IEC 60335、60950、62368 等），必须取得由 KTL、KTC 等认可机构执行测试与发证方可在韩销售。如果机器人含有 Wi-Fi/蓝牙，依据韩国电波法，需要通过 KCC（韩国无线电研究基金会）的无线认证（MIC 认证）。该认证适用于在韩国市场销售的所有电子电气产品，包括智能机器人及其相关的电子组件。

KC 认证流程：

- (1) 提交申请及产品资料；
- (2) 产品测试（依据 KC 标准）；
- (3) 工厂审查（首次认证需现场审核）；
- (4) 颁发 KC 证书；
- (5) 年度监督检查。

表 26 韩国主要相关认证标准

序号	产品类别	主要安全标准	对应国际标准	核心测试项目
1	家电类	KN 60335 系列	IEC 60335 系列	耐压、绝缘、温升、泄漏电流、异常操作、机械强度等
2	电磁兼容 (EMC)	KN 32, KN 11, KN 61000-4 系列	IEC 61000-4; CISPR 32, CISPR 11,	传导/辐射骚扰 (EMI)、静电、浪涌、电快速瞬变脉冲群抗扰度 (EMS)
3	无线射频 (RF)	韩国《无线电波法》	-	相关标准—频率范围、发射功率、带宽、杂散发射、SAR (比吸收率, 限值 1.6W/kg)

企业出口韩国合规要点：

(1) 区分产品对应的强制 KC 认证与自愿 KS 标志；电气电子必须先通过 KC Safety/EMC。

(2) 查询 KATS 官网的 KS Search 与 KC 认证目录，确认适用标准版本；避免采用作废或未更新的旧版标准。

(3) 选择 KOLAS 认可的实验室完成测试，确保报告被 KATS 采信；认证后需配合年度监督审查与抽样。

根据协议，中国和韩国在加入 IECEE CB 体系的范围和被认可认证范围内，互相认可 CB 安全测试报告，互相委托工厂检查，并在此基础上为对方客户颁发 KC/CCC 认证证书。

#### 4.1.8 日本 PSE、JIS、TELEC 认证

机器人产品进入日本，核心是 PSE 电气安全+JIS 机械安全+TELEC 无线认证+METI 备案的合规体系。

经济产业省（METI）管理 PSE 电气安全认证、METI 备案，依据《电气用品安全法（DENAN）》，主要负责制定电气安全标准、授权认证机构、市场监督、违规处罚。总务省（MIC）主管 TELEC 无线认证（含 Wi-Fi/蓝牙/4G），依据《电波法》，主要负责射频合规、频率管理、无线设备认证。厚生劳动省（MHLW）主管工业机器人安全（工厂使用场景），依据《劳动安全卫生法》，符合标准为 JIS B 8433（ISO 10218）、JIS B 9700（ISO 12100）。

对机器人产品的认证侧重电气安全和本国技术标准，为强制性认证与自愿性认证相结合。PSE 认证针对机器人的电机、控制器等电气组件，分为“菱形 PSE”（特定产品，如高压设备）和“圆形 PSE”（非特定产品），分别对应不同测试标准。日本的 JIS 认证虽然是非强制，但日本客户（如汽车制造领域）通常将其作为产品采购的基本门槛，尤其适用于机器人高端应用市场。

##### 4.1.8.1 PSE 认证

PSE 认证属于强制认证。

目的：确保产品符合日本电气和原料安全法的安全标准。该认证对产品的电气安全、机械安全、热保护等方面进行了详细的规定和测试，防止因产品安全问题对用户造成伤害或引发火灾等事故。

适用产品范围：适用于在日本市场销售的所有电子电气产品，包括智能机器人及其相关的电子组件。企业需要按照 PSE 认证的要求对产品进行设计和生产，确保产品符合日本的法律法规和安全标准。

PSE 认证双轨制：

(1) 菱形 PSE (A 类, 特定电气用品, 高风险, 第三方认证)

(2) 圆形 PSE (B 类, 非特定电气用品, 低风险, 自我声明)

核心标准 (机器人): 电气安全符合 JIS C 60204-1、JIS C 60335 (家用);  
EMC 符合 JIS C 0912、VCCI 标准; 电池符合 JIS C 62133 (锂电池)。

认证机构: 日本品质保证机构 (JQA)、日本电气安全环境研究所 (JET)、  
TÜV Japan 等。

认证标准: 《电气用品安全法》(DENAN)、JIS C 61000 系列 (等同国际  
IEC 61000 电磁兼容标准)、JIS B 8433:2015/JIS B 8433-2:2015 (机器人安  
全要求)

PSE 认证流程:

- (1) 产品属于特定电气用品范围需申请 PSE 认证;
- (2) 送样至 METI 认可机构测试;
- (3) 合格后获得测试报告, 向 METI 注册;
- (4) 粘贴 PSE 标志;
- (5) 接受市场监督抽查。

#### 4.1.8.2 JIS 认证

JIS 认证属于自愿性, 可以提升产品市场认可度。

认证机构: 日本产业技术综合研究所 (AIST)、日本标准协会 (JSA) 等。

认证标准: JIS B 8433:2015 系列 (工业机器人安全标准)、JIS Q 9001:2015  
(质量管理)

JIS 认证流程:

- (1) 企业申请并提交技术资料;
- (2) 产品测试及工厂质量体系审核 (依据 JIS 标准);
- (3) 合格后颁发 JIS 认证证书;
- (4) 定期监督审查 (每 3 年一次)。

#### 4.1.8.3 TELEC 无线认证

TELEC 无线认证是带通信功能机器人的强制性认证, 适用于含 Wi-Fi、蓝牙、  
ZigBee、4G/5G 的机器人, 由 TELEC (日本无线电工程中心) 发证。标志为 TELEC  
标志+型号核准。

流程包括: 射频测试; 文档审核; 发证。

## 4.2 欧盟

CE 标志是一种强制性的欧洲认证标志。字母“CE”是法语“Conformite Europeenne”（欧洲合格认证）的简称，英文是 European Conformity。CE 标志是制造商声明其产品符合《技术协调与标准化新方法》（The New Approach to technical harmonization and standardization）指令的基本要求标志。如果产品在 21 个“新方法指令”范围之内，产品上必须加贴 CE 标志。如果没有此标志，就不能投放欧洲市场。不同的产品根据其特性和风险级别，需通过不同的 CE 认证模式。选择哪种模式取决于产品本身的类别、风险等级以及适用的指令或法规。

### 4.2.1 CE 认证中机器人需要遵守的法规和指令清单

机器人进入欧洲市场需要遵守的主要标准和指令包括：

1. 机械设备指令（2006/42/EC）：确保机械设备在使用时的安全性。（本指令正处于过渡期，已被 REGULATION（EU）2023/1230 替代）

- REGULATION（EU）2023/1230

2023 年 6 月 14 日，新的欧盟机械法规（EU）2023/1230 正式签署，并于 2023 年 6 月 29 日在欧盟官网正式发布，代替机械设备指令（2006/42/EC）。这一新的法规自 2023 年 7 月 19 日起正式执行，并将具有 42 个月的过渡期，自 2027 年 1 月 14 日起强制执行。

欧盟机械指令 2006/42/EC 已经实施了十余年，随着经济的发展，欧洲进入了数字时代，很多新兴的工业智能技术不断涌现，欧盟委员会对 2006/42/EC 机械指令进行了重大修订，以适应不断发展的智能机械所面临的健康与安全要求。新法规将取代现行的机械指令 2006/42/EC，在执行力度上由指令升级为法规，这意味着欧盟所有成员国须将其作为法律强制执行。对于那些通过制造、进口、分销或任何其他经营方式的“机械”公司来说至关重要。

- REGULATION（EU）2023/1230 主要新增内容：

**网络安全：**制造商必须采取适当的措施，确保机器免受潜在的网络威胁和干扰，包括采取安全措施，选用经过（EU）2019/881 安全认证的产品。

**人工智能：**附件 I Part A 部分增加了两类产品范围，一是使用机器学习方法来确保安全功能的具有完全或部分自进化行为的安全组件；二是带有使用机器

学习方法确保安全功能的具有完全或部分自进化行为的嵌入系统的机械，增加的产品范围仅针对这些系统。

2. 低压指令 LVD (2014/35/EU)：适用于在一定电压范围内（通常在 50 至 1000 伏交流或 75 至 1500 伏直流之间）的电气设备，保证电气设备的安全使用。

3. 电磁兼容指令 EMC (2014/30/EU)：确保设备在其电磁环境中正常运行，同时减少对其他设备的电磁干扰。

4. RoHS 指令 (Restriction of Hazardous Substances, 限制使用某些危险物质)：限制在电子电气设备中使用特定有害物质。

5. REACH 法规：关于化学品的注册、评估、授权和限制。任何工业机器人零部件中使用的化学品都需要符合 REACH 的要求。

#### 4.2.2 CE 认证中机器人协调标准清单

##### 1. 机器人专用协调标准 (C 类标准)

###### (1) 工业机器人安全 (核心)

- EN ISO 10218-1:2025

适用：工业机器人本体（半成品机械）的固有安全设计、风险降低、功能安全、协作安全、网络安全 ISO

- EN ISO 10218-2:2025

中文：机器人——安全要求——第 2 部分：工业机器人应用与机器人单元

适用：机器人系统集成、工作站/单元、应用场景的安全要求（含协作操作）

ISO

###### (2) 协作机器人安全 (已整合入 ISO 10218-2:2025)

- EN ISO/TS 15066:2016 (过渡期仍有效)

中文：机器人与机器人装置协作机器人

适用：人机协作场景的力/速度限制、安全监控、接触安全

###### (3) 服务/个人护理机器人

- EN ISO 13482:2014

中文：机器人与机器人装置个人护理机器人的安全要求

适用：非工业、服务/护理类机器人（康复、家用等）

##### 2. 机器人通用/支撑类协调标准 (A/B 类)

###### (1) 机械安全基础 (A 类)

- EN ISO 12100:2010

中文：机械安全 通用原则 风险评估与风险降低

适用：所有机械（含机器人）的风险评估方法论基础

（2）控制系统安全（B类）

- EN ISO 13849-1:2015

中文：机械安全 控制系统安全相关部件 第 1 部分：设计通则

适用：机器人安全控制系统的性能等级（PL）设计与验证

- EN IEC 62061:2021

中文：机械安全 安全相关电气、电子、可编程电子控制系统

适用：机器人电气安全控制系统的 SIL 等级要求

（3）电气安全（B类）

- EN 60204-1:2018

中文：机械安全 —— 机械电气设备 —— 第 1 部分：通用要求

适用：机器人电气系统、控制柜、急停、接地等安全

（4）安全防护与监控（B类）

- EN ISO 13855:2010：安全距离计算

- EN ISO 13857:2019：安全防护装置设计

- EN 61496-1/-2:2020：激光安全扫描仪（协作区域监控）

### 3. 自主移动机器人（AMR/AGV）相关

- EN ISO 3691-4:2020

中文：工业车辆 安全要求与验证 第 4 部分：无人驾驶工业车辆及其系统

适用：AGV/AMR、自主移动机器人的导航、避障、安全功能

对于工业机器人来说，符合 CE 认证通常意味着需要遵守一系列具体的欧盟标准。以下是一些常见的、工业机器人需要遵循的标准：EN ISO 12100：安全设计通用原则和风险评估；EN ISO 10218-1：机器人本体安全要求；EN ISO 10218-2：机器人系统的安全要求；EN 60204-1：机器的电气设备安全要求；EN ISO 13849-1：与安全相关的部件的控制系统要求；EN ISO 13850：紧急停止设计原则；EN 61000-6-2/EN IEC 61000-6-4：电磁兼容性（EMC）要求。这些标准针对的是机器人的设计、操作和维修等方面，以确保机器人的安全性和可靠性。制造商需要根据具体的产品特性和用途，确定适用的标准，并采取相应的措施来满足这些标

准，见表 27。

表 27 CE 认证中涉及的标准清单及与对应的中国国家标准

序号	英文标准名称	对应的中国国家标准名称	标准内容
1	EN ISO 12100: Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction	GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小	本标准提供了机械安全设计的基本原则、风险评估和风险降低的指导。
2	EN ISO 10218-1: Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1: Robots	GB 11291.1-2011 工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人	本标准针对工业机器人本体的安全要求，包括设计、安装、运行和维护方面的指导。
3	EN ISO 10218-2: Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 2: Robot systems and integration	GB 11291.2-2013 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成	本标准涉及工业机器人系统和集成的安全要求，包括整个系统的设计、安装、操作和维护。
4	EN 60204-1: Safety of machinery- Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements	GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件	本标准规定了机器电气设备的安全要求，包括安装、操作和维护的一般指导。
5	EN ISO 13849-1: Safety of machinery - Safety-related parts of control systems Part1: General principles for design	GB/T 16855.1-2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第 1 部分：设计通则	本标准提供了设计安全相关的控制系部件（如紧急停止按钮、安全传感器等）的通用原则和要求。
6	EN ISO 13850: Safety of machinery - Emergency stop function - Principles for design	GB/T 16754-2021 机械安全 急停功能 设计原则	本标准涉及机器紧急停止功能的设计原则，确保在紧急情况下能迅速安全地停止机器的操作。
7-1	EN 61000-6-2: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments	GB/T 17799.2-2023 电磁兼容 通用标准 第 2 部分：工业环境中的抗扰度标准	本标准为适用范围内的设备规定了连续和瞬态、传导和辐射骚扰以及静电放电相关的抗扰度试验。
7-2	EN 61000-6-4:	GB 17799.4-2022	规范在工业环境中

序号	英文标准名称	对应的中国国家标准名称	标准内容
	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments	电磁兼容 通用标准 第4部分：工业环境中的发射	使用还没有专用的产品或产品类发射标准的电气和电子设备的连续和瞬态、传导和辐射骚扰的发射测试要求。

### 4.2.3 CE 认证的一般步骤

根据欧盟的法律，生产商和进口商负责验证其产品符合相关的欧盟指令的要求。必须按照以下步骤：

(1) 明确适用指令与标准。首先根据机器人类型（工业（包括协作）/服务/医用）、功能（是否含无线通信、额定电压等），确定需符合的欧盟指令（如机械、低电压、电磁兼容指令组合），并匹配对应的协调标准（如 EN ISO 10218、EN 61010 等）。

(2) 开展风险评估。依据 EN ISO 12100 标准，全面识别机器人在运行、维护、故障等场景下的潜在危险，并制定针对性防护措施。

(3) 选择符合性评估路径。低风险机器人（如部分家用服务机器人）可采用“自我声明”模式，由企业自行完成测试并编制技术文件，签署符合性声明。高风险机器人（如协作机器人）需由欧盟公告机构（Notified Body）介入，完成全项目测试并审核技术文件，确保合规性。

(4) 委托检测与整改。选择具备 CMA/CNAS 双认证或与欧盟公告机构合作的检测机构（如 TÜV 南德、SGS 等），完成机械安全、电气安全、电磁兼容等项目测试。若测试不合格，需根据检测报告优化产品设计（如调整机械关节防护、整改布线布局等），直至满足标准要求。

(5) 编制技术文件（TCF）与签署符合性声明（DoC）。按欧盟 No 765/2008 法规要求，整理完整的技术文件，确保内容准确、规范；由制造商或其欧盟授权代表签署《欧盟符合性声明》，明确产品符合的指令和标准。

(6) 加贴 CE 标志。在产品本体或最小销售包装上清晰、永久地加贴 CE 标志（CE 标志由机器人制造商自行制作加贴），标志高度不低于 5mm，不得涂改或遮挡；同时标注制造商名称、地址、产品型号等信息，若需使用欧盟授权代表，需注明其联系方式。

后续合规维护认证完成后，需持续跟踪欧盟法规和标准更新（如 2025 年新

增的 EN 18031 网络安全标准），及时开展产品合规性更新；若产品设计或生产工艺发生重大变更，需重新评估认证状态。

### 4.3 北美地区

机器人进入北美市场，核心是 NRTL 安全（UL/ETL）+FCC 电磁/无线+RIA 机械安全+FDA（医疗）四重合规体系，整体强制与自愿结合、重测试、轻审厂、市场监管严格。

工业机器人需要遵守一系列特定的标准和规定，以确保安全、可靠和符合该地区的法规要求。包括：（1）ANSI/RIA R15.06:2012 美国工业机器人安全标准，与国际标准 ISO 10218-1 和 ISO 10218-2 相互对应。它涵盖了机器人系统的设计、安装、使用和维护的安全要求。（2）NFPA 79:2018 这是工业机器和设备的电气标准，提供了有关工业设备电气系统的安全要求。（3）OSHA Regulations 美国职业安全与健康管理局（OSHA）发布的规定也可能适用，特别是与工作场所安全相关的规定。（4）UL Standards: UL（Underwriters Laboratories）是美国保险人试验所，是一个独立的、非营利的为公共安全做试验的专业机构，在北美非常重要。UL 标准涵盖了从电气安全到机器人特定的安全要求。（5）FCC Regulations: 如果机器人包含无线通信功能，可能需要遵守联邦通信委员会（FCC）的规定，以确保电磁兼容性。

制造商在设计和制造工业机器人时，需要详细了解并遵守这些标准和规定，以确保产品可以安全地进入北美市场。此外，根据具体的用途和应用场景，还可能需遵守其他特定的行业标准或法规。

#### 4.3.1 FCC 认证（联邦通信委员会认证）

**目的：**适用于射频和电磁兼容性测试，确保机器人的无线通信功能符合美国联邦通信委员会的规定。该认证主要关注机器人在无线频段上的发射功率、频率范围、调制方式等参数是否符合相关标准，以防止对其他无线设备造成干扰。

**适用产品范围：**所有具有无线通信功能的智能机器人都需要进行 FCC 认证。无论是通过蓝牙、Wi-Fi 还是其他无线通信方式进行数据传输的机器人，都必须满足 FCC 的认证要求才能在美国市场上销售。

##### 1. FCC 认证分类与模式

（1）Part 15B（无意辐射）：所有电子机器人强制（电机/电路 EMI）

模式：SDoC（自我声明），无需 FCC 发证，保留测试报告即可

（2）Part 15C（有意辐射）：带 Wi-Fi/蓝牙/4G 机器人强制

模式：Certification（发证），需 FCC ID、Grantee Code、美国代理人

（3）SAR 测试：5G/近距离无线，机器人 SAR 值需 $\leq 1.6\text{W/kg}$

## 2. FCC 认证流程

（1）注册：申请 FRN 码、Grantee Code

（2）测试：FCC 认可实验室做 EMC/RF 测试

（3）申报：SDoC→自我声明+备案；Certification→提交报告→FCC 审核  
→发证

（4）贴标：产品贴 FCC ID+警示语；SDoC 仅需 FCC 标志

（5）周期：SDoC；Certification

### 4.3.2 UL 认证（保险商实验室认证）

目的：适用于射频和电磁兼容性测试，同时也是美国市场上广泛认可的产品安全认证之一。UL 认证不仅关注产品的电气安全、防火性能等方面，还对产品的结构和材料进行了严格的评估，确保产品在正常使用过程中不对用户或周围环境造成伤害。

适用产品范围：几乎所有类型的智能机器人都可以申请 UL 认证，尤其是那些涉及电力驱动、电池供电或与家庭环境密切相关的机器人产品。通过 UL 认证可以增强消费者对产品的信任度，提高产品的市场竞争力。

#### 1. UL 认证分类

强制性+自愿性：安全认证强制，性能认证自愿

认证机构：美国安全检测实验室（UL LLC）、UL 美华认证有限公司等。

符合的标准清单：UL 1740-2023/UL508-2024（安全标准）、UL 61800-2022（安全要求）、UL 60950-1-2007（电气安全）、FCC Part 15/18（电磁兼容）。

#### 2. UL 认证流程

（1）提交申请及产品资料；

（2）产品送样至 UL 实验室测试；

（3）测试通过后进行工厂审查（首次认证必做）；

（4）审核通过后颁发 UL 证书；

（5）定期工厂监督审查（每年至少 1 次）。

### 4.3.3 FDA 认证（医疗机器人强制）

#### 1. FDA 认证分类与路径（按风险）

Class I（低风险）：护理/辅助机器人→510（k）上市前通知（对比已上市产品）U.S. Food and Drug Administration

Class II（中风险）：康复/诊断机器人→510（k）或 De Novo U.S. Food and Drug Administration

Class III（高风险）：手术机器人→PMA 上市前批准（最严，临床数据）

#### 2. FDA 认证流程

- （1）分类→选路径 510（k）/De Novo/PMA
- （2）准备：技术文件、测试报告、临床数据（如有）、英文说明书
- （3）提交 FDA→审核→获批→上市
- （4）周期：510（k）（3-6 个月）；PMA（1-2 年）

### 4.3.4 RIA 机械安全认证（工业/协作机器人强制）

#### 1. RIA 机械安全认证核心标准

- （1）ANSI/RIA R15.06：工业机器人安全（等同 ISO 10218）；
- （2）ANSI/RIA R15.08：移动机器人（AMR/AGV）安全；
- （3）ISO 15066：协作机器人（碰撞力/接触压限制）；
- （4）功能安全：ISO 13849-1（PLd）、IEC 62061（SIL2）。

#### 2. RIA 机械安全认证模式

第三方测试（RIA 认可机构）+风险评估+证书

认证流程：测试、审核、发证和贴 RIA 标志。

### 4.3.5 北美市场合规核心步骤

标准合规：工业机器人需符合 ANSI/A3 R15.06-2025（Parts 1-3），移动机器人符合 R15.08-1-2020；

第三方认证：通过 NRTL（国家认可实验室，如 UL、CSA）测试，出具符合标准的认证报告与标志；

法规备案：医疗机器人向 FDA 提交 510（k）或 PMA，机器人没有 Wi-Fi、蓝牙这些无线功能，无线模块通常做“FCC SDoC”就行。如果有无线功能，那就必须做更严格的“FCC ID”认证。

现场核查：OSHA 对工厂机器人系统进行合规性检查，重点核查防护装置、风险评估记录、培训文件。

#### 4.3.6 墨西哥 NOM 认证

墨西哥认证名称：墨西哥 NOM 认证是进入墨西哥市场的关键准入条件，作为墨西哥官方标准体系下的强制性合规认证，其认证范围涵盖电子电器、工业设备、医疗器械和食品接触材料等多个领域。根据墨西哥经济部制定的标准，任何在强制性认证清单内的产品都必须通过 NOM 认证并加贴 NOM 标志，才能在墨西哥境内进行销售和流通。

认证方式：强制性合规认证。NOM 认证的法律依据主要来源于墨西哥《联邦计量与标准化法》，该法规确立了墨西哥标准化体系的三个层级：官方标准、墨西哥标准和参考标准。其中官方标准具有强制执行力，由墨西哥经济部及其他主管机构联合发布。截至目前，墨西哥已发布超过 800 项官方标准，涉及产品安全、能效、标签和环境保护等多个维度。

认证机构：主要的发证机构包括 ANCE、NYCE 和 UL 墨西哥等。

完整的 NOM 认证流程通常包括六个关键阶段：首先是产品分类确认阶段，企业需要根据墨西哥关税分类代码和产品特性，确定适用的具体 NOM 标准。第二阶段是选择认证模式，有五种认证模式。第三阶段是样品测试。必须将产品样品送至墨西哥认可实验室进行全项目检测，测试周期通常需要 4-8 周。测试内容包括安全性能、电磁兼容性、能效指标和标签合规性等。特别需要注意的是，所有产品说明书和警示标识都必须使用西班牙语。第四阶段是文件准备环节，需要准备资料包括：申请表、授权书、公司注册文件、技术图纸、电路图、材料清单、西班牙语说明书和测试报告等。对于进口产品，还需提供墨西哥进口商的资质文件。所有非西班牙语文件都必须经过认证翻译。第五阶段是向墨西哥认可的认证机构提交申请，主要的发证机构包括 ANCE、NYCE 和 UL 墨西哥等。审核周期通常为 2-4 周，审核通过后将获得 NOM 证书，有效期为一年，到期前需要完成年度监督审核以维持证书有效性。最后一个阶段是标志使用和市场监管。获得认证的产品必须在外包装和产品本体上加贴 NOM 标志，标志应包含认证机构编号和证书号码。墨西哥主管机构会进行市场抽检，对于不符合要求的产品将面临下架、罚款甚至刑事处罚。

自 2022 年起墨西哥加强了对跨境电商产品的认证监管。通过电商平台销售

至墨西哥的产品，同样需要完成完整的 NOM 认证流程。NOM 认证流程也在持续优化。2023 年墨西哥经济部推出了数字化认证平台，部分低风险产品已实现在线申请和电子证书发放。然而对于大多数产品而言，传统的认证流程仍然适用，企业需要预留至少 3-6 个月的认证周期。

## 4.4 中东地区

### 4.4.1 海湾地区 G-Mark 认证

机器人进入阿联酋、沙特、科威特三国，核心路径是先做海湾统一 GCC (G-mark) 认证，再分别完成各国专属合格评定与清关程序。

海湾标志认证 (G-Mark) 是适用于海湾七国 (含沙特、阿联酋、科威特、巴林、阿曼、卡塔尔、也门) 的区域性认证，基于海合会标准化组织 (GCC Standardization Organization, GSO) 发布的统一技术法规。GCC 认证是海湾地区统一的产品准入方案，核心是 G-Mark。只要获得 GCC 认证，产品可在 GCC 七国自由销售。企业在准备时应特别注意有关电气安全、EMC、阿语标签，以及沙特/UAE 的额外国家要求。GCC 认证是七国通用，避免重复申请，但部分国家 (尤其是沙特) 仍会有补充性国家要求 (如能效、SASO 等)，证书有效期 3 年。证书证明产品符合海湾统一安全、EMC、RoHS 等技术法规。标识要求产品本体/铭牌必须永久印刷 (不可贴纸) G-Mark 图案+二维码 (GCTS)+发证机构代码，最小高度 $\geq 5\text{mm}$ 。另外，注意 GCC 测试报告多基于 IEC/EN 标准，如果已有 CB 证书，可简化流程；产品说明书和标签必须有阿拉伯语，否则不允许进口。

监管机构：海湾标准化组织 (GSO)

适用范围：AC 50 - 1000V / DC 75 - 1500V 低压电气类机器人 (服务/家用/商用机器人) 强制；工业机器人通常豁免。

合格评定流程：

- (1) 产品分类与标准确认 (查 GSO 目录)；
- (2) 提交技术文件，把样品送至 GSO 认可实验室测试；
- (3) 审核通过后颁发 GCC 证书 (有效期 3 年)；
- (4) 产品加贴 G-mark (永久标识， $\geq 5\text{mm}$ )。

### 4.4.2 阿联酋、沙特、科威特认证

表 28 阿联酋、沙特、科威特认证情况

序号	项目	阿联酋 (UAE)	沙特 (Saudi)	科威特 (Kuwait)
1	基础认证	GCC(G- mark)	GCC(G- mark)	GCC(G- mark)
2	国家强制认证	ECAS (ESMA)	SABER (PC+SC)	KUCAS (CoC/PRC)
3	无线要求	TDRA 核准	CITC 核准	PAI 认可机构检验
4	证书有效期	ECAS: 1 年; TDRA: 3 年	PC: 1 年; SC: 30 天	PRC: 1 年; CoC: 单批次
5	清关核心文件	ECAS+GCC+TDRA	PC+SC+GCC	KUCAS CoC/PRC+GCC

## 1. 阿联酋

### (1) 准入政策

在阿联酋进口或销售受管控产品，所有贸易商、进口商和制造商必须遵守该国强制性质量和安全标准的要求，必须持有有效的产品符合性证书(Certificate of Conformity, CoC)，证明产品符合工业和先进技术部 (Ministry of Industry and Advanced Technology, MoIAT) 技术法规、指南和标准。通过 MoIAT 认证的产品将获得阿联酋市场准入资格，并可在海湾合作委员会 (GCC) 其他国家流通。

ECAS (Emirates Conformity Assessment Scheme) 认证属于阿联酋强制性认证制度，认证主管机构为阿联酋标准计量局 (ESMA)。认证由 ESMA 或其认可机构实施，受管制产品 (Regulated Products) 必须获得 ECAS 证书并加贴标志，方可进口、销售与使用。ECAS 认证专注于执行阿联酋特有的技术法规，特别是针对制造业、建筑业和医疗器械等行业使用的产品，适用于绝大多数机器人。

EQM (Emirates Quality Mark) 为阿联酋质量标志认证，以自愿性为主，但部分产品也可能被要求。EQM 认证专注于确保产品质量高且对消费者安全，特别是与最终消费者直接接触的产品。

阿联酋机器人准入实行联邦统一合格评定+属地场景许可的双轨框架：联邦层面以 ECAS 为强制性清关与市场准入核心，由工业和先进技术部 (MoIAT) 主导，阿联酋标准化与计量局 (ESMA) 为技术支撑；属地层面针对自动驾驶、无人配送等特殊场景，由迪拜道路与运输管理局 (RTA)、阿布扎比智能与自主系统委员会 (SASC) 等机构实施场景化许可与运营监管。

除此之外，其他特殊领域认证包括：医疗机器人需要通过或取得 MDMA (医疗设备市场准入) 许可、ISO 13485 体系认证、临床评估报告、本地授权代表、标签标注 MoHAP 注册号，监管机构为 MoHAP (卫生与预防部)；防爆机器人需提供防爆测试报告与防爆合格证，认证类型为 ECAS Ex 认证，遵循 GSO/IEC 60079

系列标准。

表 28 阿联酋认证情况

序号	机构层级	机构名称	核心职责	适用环节
1	联邦主管	工业和先进技术部 (MoIAT)	ECAS 认证批准、市场 准入监管	产品清关、市场 投放
2	技术支撑	阿联酋标准化与计 量局 (ESMA)	标准制定、实验室认 可、技术审核	标准对标、测试 合规
3	通信监管	电信监管局 (TDRA)	无线射频设备认证、电 磁兼容	含 Wi- Fi/蓝牙 /5G 的机器人
4	医疗监管	卫生与预防部 (MoHAP)	医疗机器人注册、临床 评估	手术、康复等医 疗用途机器人

(2) ECAS 认证具体流程:

①产品归类与标准对标:

- 明确产品所属类别 (机械/电气/无线/防爆), 确定适用标准;
- 基础安全: GSO/IEC 60204 (机械电气)、ISO 10218 (工业机器人安全);
- 电气安全: GSO/IEC 61010 (测量控制设备)、低电压指令 (LVE);
- 能效: EESL 能效标签 (含电机的机器人);
- 环保: RoHS 有害物质限制;
- 防爆: ECAS Ex (潜在爆炸性环境用机器人)。

②指定阿联酋本地代表

证书持有人必须为阿联酋本地注册企业 (进口商/授权代表), 持有有效商业执照。

③技术文件与样品准备

- 必备文件: 产品说明书 (中英阿)、技术规格书、图纸、零部件清单、ISO 17025 认可实验室出具的测试报告、符合性声明 (DoC)、ISO 9001 体系证书 (如需)。
- 样品要求: 按 MoIAT/公告机构要求提供代表性样品, 用于抽样复测。
- 测试与评估  
测试机构: 需为 MoIAT 认可的 ISO 17025 实验室  
评估方式: 基于现有国际测试报告 (如 CE、CB) 采信+补充本地差异测试; 高风险产品需工厂审查。

④申请提交与审核

- 渠道: 通过 MoIAT 数字平台 (moiat.gov.ae) 提交, 缴纳申请费。

- 审核周期：资料完整情况下，MoIAT/公告机构审核约 2 - 4 周。

#### ⑤证书颁发与标志使用

- 合格后颁发 ECAS 符合性证书 (CoC)，有效期通常为 1 年，部分产品可延长至 3 年（需年度监督）。
- 标识要求：产品本体与包装需加施 ECAS 标志，标注证书号、制造商名称、本地代表信息，多语言标签（中英阿）。

#### ⑥清关与后市场监管

### 2. 沙特

#### (1) 准入政策

沙特对所有进口产品实行强制认证制度，由其官方机构沙特标准、计量与质量组织 (Saudi Standards, Metrology and Quality Organization, SASO) 监管执行。机器人进入沙特市场，核心是 SABER 系统+PC+SC 证书+G-mark+CITC 无线+SFDA 医疗的强制合规体系，所有带电/电子/无线机器人必须完成。

为推进提升进口产品质量，沙特标准化组织 (SASO) 于 2017 年，推出了沙特产品安全计划 (SALEEM)。该计划是沙特“2030 愿景”中，经济转型与消费者保护目标的重要举措，该计划构建了技术法规、电子系统与控制措施的整合型体系。2018 年启动至今，不断完善。截至 2021 年，已覆盖 50 余项技术法规，涵盖十大类核心产品领域，对进入沙特市场的产品进行全面、严格的质量管控。SALEEM 计划充分考量特定产品技术法规，以确保进入沙特市场产品的质量与安全。被这些技术法规覆盖的产品被称为“受管制产品”。同时，2019 年 1 月，沙特标准化组织 (SASO) 推出了 SABER 平台，类似于“数字化管家”，将产品认证与装运认证功能集于一身，所有受管制产品的认证流程，都在该平台在线操作。

核心监管机构除 SASO 外，还包括 CITC (沙特通信与信息技术委员会)，进行无线/射频/EMC 强制核准；SFDA (沙特食品药品监督管理局)，监管医疗机器人上市许可；

核心合规框架 (强制) 主要包括以下：

- SABER 系统：沙特唯一官方电子认证平台，所有进口产品必须注册；
- 强制属性：所有进口产品必须通过 SABER 注册，获取 PC+SC 双证。
- PC 证书 (Product Conformity)：产品符合性证书，有效期 1 年，同一品牌/产地/系列可共用；

- SC 证书 (Shipment Conformity)：装运符合性证书，单批次有效，用于清关；
- 操作主体：必须由沙特本地进口商在 SABER 系统注册并提交申请。
- G-mark (GCC 认证)：海湾七国通用强制安全标志；
- SABER 注册的前置条件。
- CITC 核准：无线/射频/EMC 强制；带 Wi-Fi/蓝牙/4G/5G 机器人必须通过 CITC Type Approval
- SFDA 许可：医疗机器人强制。医疗机器人(手术/康复)必须获取 SFDA MDMA 许可。

## (2) 准入流程

### ①合规判定

- 按类型确定：SABER+PC+SC+G-mark+CITC (无线)+SFDA (医疗)
- 必须指定沙特本地进口商/授权代表 (SABER/CITC 强制)

### ②测试准备

- 送 ISO 17025 实验室做安全、EMC、无线和电池测试；获取 CB 报告、G-mark 证书、CITC 核准。

### ③SABER 注册

- 进口商在 SABER 申请 PC 证书 (1 年有效)，每批出货前申请 SC 证书 (单批次)。

### ④标签与包装

- 标签必须阿拉伯语、英语双语，包含：品牌、型号、产地、G-mark、CITC ID、PC 编号；说明书含阿拉伯语安全警告。

### ⑤清关与上市

- 海关自动核验 SC、清关、上市；接受 SASO/CITC 市场抽检。

## 3. 科威特

### (1) 准入政策

科威特 KUCAS 认证 (Kuwait Conformity Assurance Scheme) 是由科威特商工部 (Ministry of Commerce and Industry, MOCI) 主导、科威特标准计量局 (Public Authority for Industry - PAI, KOWSMD) 实施的强制性产品准入制度。该体系旨在确保进口产品符合科威特国家技术法规和安全标准，防止不合格、假

冒或危险商品进入市场。

自 2006 年实施以来，KUCAS 已成为出口至科威特的关键合规门槛，包括但不限于电气电子产品、建筑材料、汽车零部件、玩具、食品接触材料等。根据科威特法规，部分产品必须通过 KUCAS 认证才能清关并销售。企业在申请前需明确产品是否在强制认证范围内，避免因合规问题导致贸易受阻。

另外，通信与信息技术监管局（CITRA）负责无线通信设备（Wi-Fi/蓝牙/蜂窝）的核准。

## （2）KUCAS 认证流程

### ①提交申请

向科威特认可的认证机构（如 SGS、BV 等）提交产品资料，包括技术文件、测试报告、制造商信息等。

### ②产品检测

认证机构将对样品进行检测，确保其符合科威特标准（如 KWS、GSO 等）。检测项目可能涉及安全、能效、电磁兼容性等。

### ③验厂审核（如适用）

部分高风险产品需进行工厂检查，以确保生产流程符合质量管理要求。

### ④颁发证书

通过检测和审核后，认证机构将签发 KUCAS 符合性证书（CoC），这是清关的必备文件。

## 5. 机器人出口应注意的问题

### 5.1 政策法规

随着人工智能与机器人技术的不断融合，机器人产品逐步进入智能化高端化发展阶段，尤其以人形机器人为代表的智能机器人产品实现快速发展，由此带来的数据安全等问题越来越成为海外市场的关注重点。在这样的背景下，我国企业向海外出口机器人本体或零部件时，除认证标准、准入政策外，还需重点关注目标市场在技术、数据安全、进出口管制及关税等方面的合规要求。

#### 5.1.1 产品技术

由于工业机器人、医疗机器人、服务机器人、智能仿生机器人等工作方式不同，相关政策法规对技术要求的重点也不尽相同，企业需要根据所出口产品的类型确定适用的政策法规。

**对于工业机器人**，海外市场在技术层面的政策法规更多关注在一定空间范围内的操作安全性，机器人产品如不满足要求条件将面临市场准入被拒。企业在出口机器人产品时，首先要满足国际标准化组织对机器人技术的有关规定，其次根据目标市场对技术的政策法规要求进行合规化准备。国际标准化组织发布的 ISO 10218（机器人及机器人装置的安全要求）系列标准（ISO 10218-1、ISO 10218-2）对机械和功能安全方面进行了规定，包括工业机器人在设计、制造、安装、调试、运行、维护时的基本安全要求和风险降低措施，以确保在人机协作等场景下不会对操作人员造成伤害。2025年2月，该系列标准发布了首次重大修订，引入了 Class 1 和 Class 2 的机器人分级体系，从机器人本体设计、系统集成到风险降低措施，都提出了更系统、更明确的要求。同时，若企业向欧盟市场出口机器人产品，需重点关注《机械法规》对物理安全和功能安全方面的规定，尤其是使用 AI 实现安全功能的机器人等高风险机械，需进行第三方符合性评估。2027年1月，新《机械法规》（EU）2023/1230 将全面实施，如果出口的机器人涉及人工智能且被判定为高风险产品，企业需要通过第三方评估对 AI 系统的整个生命周期进行评估，包括风险管理、数据治理、可追溯性等，不能简单进行自我声明。

**对于医疗机器人、服务机器人、智能仿生机器人等**，其工作环境开放且多变，海外市场在技术层面的政策法规重点从单纯的机械安全转向了人机交互安全、数据隐私和人工智能伦理，机器人产品如不满足要求条件，除市场准入被拒外，还可能产生巨额罚款、侵权赔偿等。企业在出口机器人产品时，需更加关注人工智能技术的应用带来的合规性风险，若企业向欧盟市场出口机器人产品，除满足《机械法规》（EU）2023/1230 规定外，还需要关注《人工智能法案》（EU 2024/1689）对具备生物识别、情感识别或用于安全防护等功能产品的规定，智能仿生和服务机器人很可能被归类为“高风险”系统。同时，欧盟《无线电设备指令》（RED）明确了无线系统的监管安全要求，该指令所涵盖的无线电导航、雷达、无线物联网（IoT）、传感器等设备在设计上必须能够防止网络遭受损害或滥用。2025年12月，欧盟发布的《网络韧性法案》（EU 2024/2847）明确对物联网设备、硬

件组件和某些软件等“含数字元素的产品”（PDE）的网络安全要求进行了相关规定。

如今，工业机器人也在向智能化发展，融合各种先进技术，成为能够感知环境、自主决策、与人类协作的智能设备，相关政策法规也在不断根据行业发展情况进行调整和完善。如，欧盟新《产品责任指令》将于 2026 年 12 月生效，该指令将集成在机器人中的软件和 AI 更新明确纳入“产品”范畴，扩大了责任主体。因此，企业应提前了解目标市场对机器人技术要求的最新规定，并根据要求做好相关技术合规性准备，避免错失合作机会或触及红线获得高额罚款。

### 5.1.2 数据安全

数据安全问题一直是企业出口机器人产品面临的主要问题之一，尤其是具备感知和交互能力的机器人，会收集大量环境、用户及操作数据，成为海外市场数据安全监管的重点，尤其以欧美为代表的地区和国家高度重视数据安全问题。

《欧洲数据法案》（EU2023/2854）强制要求消费者用户有权免费访问设备生成的数据，并可指令将数据共享给其指定的任何第三方（如维修服务商、保险公司），第三方不得将数据用于开发与原厂商直接竞争的产品，非个人数据存储于在欧盟境内时，原则上禁止依据第三国（非欧盟）法律随意转出或被其政府访问，存在生效的国际协定或满足理由充分、比例适当、司法审查、保护欧盟利益等条件除外。欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）对机器人在欧盟境内使用过程中涉及的数据处理有明确且严格的规定，机器人收集、分析、存储、传输人脸、声音、位置、行为、对话等欧盟内数据主体的个人数据均在 GDPR 管辖范围内，要求处理必须遵守合法、公正、透明，只收集必要数据、明确告知用途、不超范围使用、可审计、可解释，机器人数据（视觉、语音、位置、行为）出境到欧盟外，欧盟委员会通过的标准数据保护条款（SCCs）是最常用的合规路径，机器人制造商或运营商为跨国集团、全球研发/运维/云服务内部数据流转时，可通过约束性企业规则（BCRs），但需满足 BCRs 是跨国集团内部具有约束力的数据保护规则，经欧盟监管机构批准，确保全球统一保护水平、可执行、可审计等条件。

美国司法部于 2024 年 12 月 27 日发布《防止受关注国家及相关人员访问美国敏感个人数据和政府相关数据的规定》，以落实第 14117 号《防止关注国获取美国公民敏感个人数据和美国政府相关数据的行政命令》，该规定主要针对中国（含港澳台）、俄罗斯、古巴、伊朗、朝鲜、委内瑞拉等六个“受关注国家”，

以国家安全为由，禁止或限制美国人与上述 6 国进行涉及大量敏感个人数据和政府相关数据的交易，包括基因组、健康、财务、精确地理位置、生物识别、个人识别符（PII）等敏感个人数据，以及政府非公开数据、政府合同数据、政府雇员数据。美国各州也相继出台个人数据相关法律，如加州《消费者隐私法》（CCPA）和《隐私权利法》（CPRA）对境内开展业务而收集和数据处理的企业进行约束，根据《消费者隐私法》，消费者在数据泄露场景下可提起私人民事诉讼，法定赔偿金为每位消费者每次事件 100 至 750 美元，或实际损失（以较高者为准）。

因此，企业在海外市场部署机器人时，数据本地化和出境会受到目标市场相关规定的限制，若涉及收集用户生物特征、语音、图像等敏感信息，必须确保数据在本地存储，如确需跨境传输，提前依法完成安全评估或认证，通过合规路径出境。需要注意的是，企业应及时关注海外市场对数据安全规定的动态调整，针对最新要求做好相应应对准备。

### 5.1.3 进出口管制

全球地缘政治格局深度调整，国际贸易环境复杂多变，个别国家准入规则的动态调整加大了我国机器人出口的不确定风险。如，美国实施 SDN 清单、CAPTA 清单、EL 清单等制裁清单，对机器人及相关配套设备实施进口管控。2025 年 9 月，美国商务部工业与安全局（BIS）宣布启动关于机器人和工业机械的第 232 条调查，调查机器人和工业机械进口对美国国家安全的影响，可能导致关税实施或其他进口限制。

面对高度不确定的海外市场环境，企业需要从被动转为主动，提前做好应对准备。通过建立动态合规监控体系，实时更新对海外监管政策最新动态的了解，在与海外客户签订合同时，在合同中加入具有法律效力的出口管制合规条款、最终用户承诺条款以及违规后的违约责任条款，如涉及高风险业务，应考虑调整交易架构，可通过获得授权的中间方进行隔离。

### 5.1.4 出口关税

目前，国际上部分国家或区域间实施关税优惠政策，企业出口机器人应主动利用关税减免政策，重点关注目标国家或地区是否能够享受关税优惠，以及目标市场为促进特定产业发展而推出的关税减免。

除此之外，企业还需要关注国内出口退税调整等政策变化情况。中国与东盟、

智利、秘鲁等地区和国家签署了自由贸易协定，可通过原产地证享受关税优惠，如，在中国—东盟自由贸易协定中，越南、泰国等东南亚国家进口工业机器人关税可降至 0%，出口企业需提供 Form E 原产地证；在中国—智利自由贸易协定中，智利清关可通过 FORM F 产地证享受大幅关税减让，多数工业品适用优惠税率；在中国—秘鲁自由贸易协定中，出口秘鲁凭 FORM R 产地证按中秘自贸协定征税，可大幅降低客户进口成本。FORM P（巴基斯坦）、FORM S（新西兰）、FORM U（澳大利亚）、CAFTA（中韩）等，均对应特定双边或多边自贸区。2026 年 3 月，我国对出口退税政策进行了调整，国家税务总局发布的《出口退税率文库 2026A 版》取消或下调了对光伏、电池产品的出口退税率，直接影响企业的成本和利润。因此，企业需提前了解国家或区域间进口机器人的关税政策，时刻关注目标市场和我国对机器人进出口关税的调整情况。

## 5.2 知识产权

不同国家或地区在知识产权方面的规定差异显著，主要集中在专利、商标、著作权以及技术秘密等方面，尤其在欧美、韩国等主要市场，企业要严格遵守目标市场的知识产权法律制度，依据自身情况、竞争态势及市场特点，制定合理的海外知识产权战略，包括建立专利、商标等知识产权的海外布局，并在目标市场积极寻求保护。

### 5.2.1 知识产权保护

**在商标使用方面**，商标国际注册主要有单一国家注册、地区注册和马德里国际注册等三种途径，各国商标权注册原则有申请在先原则、使用在先原则、申请和使用混合原则。由于注册商标专有权具有地域性特征，可能存在商标已被注册的风险，在出口机器人设备时，企业应及时进行商标注册，或者提前查询商标是否在目标国家或地区已被注册。

**在专利使用方面**，专利权也存在地域限制，被授予的专利权只在授予国家有效，对其他国家没有法律约束力，对于国际专利的申请一般包括巴黎公约途径、PCT 途径、EPC 途径三种方式。企业出口机器人设备前应在出口目标国家或地区专利数据库进行专利检索，检索出口设备是否属于出口目的国授权的专利产品或依照该国授权的专利方法直接获得的产品，可以通过专业的专利检索工具或者委托专利代理机构完成。自主研发设备应尽快在海外申请专利，按照 PCT 途径提出

专利国际申请,或按照巴黎公约等途径直接向出口目的地国家或地区提出专利申请。

**在技术秘密方面**,机器人运行中采集的生产工艺参数、设备状态等各类数据,这些数据能够体现客户企业的生产工艺、良品率控制逻辑、产能安排甚至未来的技术迭代方向,具有很高的商业价值,属于企业商业秘密。如果企业未对这些数据采取加密存储、传输加密、访问权限分级控制等必要的保护措施,在存储或跨境传输时很可能存在泄漏风险,企业可以从技术、法律等方面构建防护体系,如,对核心工艺参数实施全程加密,建立严格的身份认证和权限管理机制,通过对核心生产工艺参数进行动态脱敏或替换实现跨境传输或与第三方共享,在与客户签订的合同中,明确约定机器人采集的生产参数等知识产权归属,以及应负有严格的保密义务。

**在知识产权保护方面**,企业比较容易面临商标抢注、专利侵权、数据泄露等问题。如,企业在不知情的情况下,可能侵犯了目标市场竞争对手已经布下的专利,或者企业在国内使用的商标,被海外经销商或竞争对手在目标市场抢先注册,或者企业因不熟悉海外商标制度,在产品、包装或宣传中使用的标识,与当地已注册商标构成近似而侵权,导致无意侵权。

面对以上可能出现的问题,企业要时刻关注海外市场对知识产权的规定,积极利用中国国家知识产权局和地方知识产权保护中心设立的海外知识产权纠纷应对指导中心等公共服务资源,获取预警信息和专业指导,了解出口目标市场的知识产权环境,包括该国家或地区的知识产权政策、法律、司法程序、判定标准、侵权赔偿标准及诉讼成本等。如,2025年欧盟《第2024/2822号条例》进一步扩大了对“外观设计”的保护范围,除线条、轮廓、颜色、纹理和材料外,还包括动态效果、过渡及动画等。同时,企业可以考虑购买知识产权海外侵权责任险,将潜在的诉讼和赔偿风险转移给保险公司。

### 5.2.2 知识产权纠纷

为长期避免知识产权纠纷,企业可以组建监测团队或者利用专业的知识产权监测服务,定期对海外市场的专利、商标等情况进行监测,及时发现潜在的侵权风险和被侵权情况。

**当发现可能的知识产权风险时**,如商标被抢注或者设备可能侵犯他人专利,企业应制定相应的预警预案,根据风险的严重程度和紧急情况采取不同的措施,

包括及时提出商标异议、与专利所有人协商授权许可等，也可收集竞争对手知识产权瑕疵、对方侵权或合作企业侵权的反诉材料和证据。

**当企业确认在所在国家或地区遭受知识产权侵权时**，可以通过发送律师函或进行沟通协商来寻求解决，若协商无果，企业可以选择申请临时禁令或提起诉讼；若企业在所在国家或地区被指控侵犯知识产权，应迅速搜集证据以证明自身权利的合法性，并聘请知识产权专业机构进行评估。

**在应对知识产权纠纷时**，企业可积极寻求与竞争对手在合资、并购、知识产权许可及转让等方面的合作，同时加强与案件审理国媒体及危机公关公司的沟通，以获取多方面的支持。与此同时，企业应充分利用抗辩权，全球多数国家都建立了知识产权抗辩权等公众权利救济制度，企业应深入了解和运用案件审理国相关法律法规，充分行使抗辩权。在诉讼过程中，企业可依据案件审理国法律，就对方知识产权的有效性等问题向法院提起反诉。

### 5.3 绿色环保

企业向海外市场出口机器人时，绿色环保已经成为强制性的市场准入门槛，各国家和地区通过法规叠加，构建了一套系统性的绿色壁垒。

#### 5.3.1 环境保护

不同国家和地区对电子电气产品的环保要求差异显著，企业必须提前识别并合规。如，进入欧盟市场需严格遵守《报废电子电气设备指令》（WEEE 指令），建立产品回收体系，并确保产品符合 RoHS（限制有害物质）指令，限制铅、镉、汞等有害物质的使用，需提供第三方检测报告证明限值符合要求（通常 $<0.1\%$ ）；REACH 法规要求对产品中含有的化学品进行注册、评估、授权和限制，要求供应链信息透明和传递，确保不对人体健康和环境造成危害；《欧盟电池与废电池法》对在欧盟销售的所有类型电池的全生命周期，包括设计、生产和回收，尤其对 EV、LMT 和可充电工业电池（2KWh 以上），要求强制披露碳足迹，并附上声明和标签。进入美国市场需要遵守 TSCA 法规、加州 65 号提案等规定，其中，TSCA 法规主要管控化学物质，尤其关注十溴二苯醚、异丙基化磷酸三苯酯、五氯硫酚、六氯丁二烯、2,4,6-三叔丁基苯酚等 5 类持久性、生物累积性有毒物质（PBTs），违规者将面临高额罚款；加州 65 号提案要求对进入加州的产品中可能存在的 900 多种有害物质向消费者提供清晰警告。与此同时，部分“一带一路”沿线国家正

逐步收紧环保标准，企业应主动了解当地法规动态，避免因标准滞后导致产品被拒。

### 5.3.2 设备设计制造

企业应将绿色环保理念贯穿于机器人选材、结构设计、生产制造等全过程，在海外市场将更具竞争力。如，优先采用再生铝合金、生物基塑料等可回收材料，大幅降低生产阶段的碳足迹，在设备全生命周期结束时，也能减少固体废物的产生。同时，引入模块化结构设计，通过标准化的接口和组件，使设备易于拆解、分类与回收。当机器人具备低能耗、低噪音、无污染且易于回收等特点时，这种环保优势便会转化为市场竞争力，在注重可持续发展的高端制造业、食品医疗和精密电子行业有很大优势。

### 5.3.3 环境绩效

全球市场对产品环境绩效的透明度要求日益提高，越来越多的国家和企业选择了碳标识。如，欧盟碳边境调节机制（CBAM）于2026年1月1日正式启动，对进口高碳产品按含碳量征收边境调整费用，可能使企业产品出口面临额外成本。面对海外市场对产品环境绩效要求的不断提高，企业应完善包装与废弃物管理，使用可降解、可循环利用的包装材料，减少塑料使用，符合目标市场对包装废弃物的严格规定，如欧盟包装与包装废弃物指令等，同时加强产品碳足迹核算，精确核算产品从原材料获取、生产、运输到废弃处理全过程的碳排放，通过获取国际认可的绿色产品认证（如EPD环境产品声明），向客户或潜在客户主动披露环境、社会和公司治理（ESG）信息，提升自身品牌的国际公信力。除此之外，企业还可以在目标市场建立或合作参与产品回收网络，履行“生产者责任延伸”（EPR）义务，对于包装、电子电气设备、电池等产品，EPR注册已经成为市场准入的隐形门槛，完成EPR注册并公开相关注册号，是企业履行社会责任、赢得消费者和平台信任的关键合规操作。

## 5.4 其他问题

### 5.4.1 适应气候环境

根据目标市场的具体生活和工作场景进行产品设计或改造，在满足通用性能指标的基础上，更需针对特定环境下的温度、湿度、粉尘、腐蚀性或极端天气等条件，在材料选择、密封防护、热管理及能源系统等方面进行优化。在高温或高

湿的热带地区，机器人须具备优异的散热与防潮能力，其电子元件与机械结构应能抵抗霉菌侵蚀与冷凝影响，如中东多沙尘气候，机器人传感器需要具备较强的防尘能力；泰国、新加坡等东南亚国家炎热潮湿，机器人产品需要通过高温高湿环境测试。在北欧、加拿大等寒冷地区，机器人产品需要解决低温启动、电池效能衰减及润滑油脂凝固等问题，还需考虑集成加热模块。

#### 5.4.2 货物清关

机器人属于高技术复合产品，可能出现归类模糊、用途复杂的情况，很多机器人带有视觉识别、AI 算法或传感模块，进口地的海关系统会自动关联“双用途风险”，要求额外申报。与此同时，部分客户主体是科研机构、大学实验室，没有进口资质，部分国家清关需要有本地注册进口商，出口企业往往要临时找第三方代清关，可能会造成延迟放行甚至滞港，出口企业应提前确定进口主体，在订舱前完成电子申报草案，避免后期追单与退运风险。此外，企业可考虑购买出口产品责任险等保险降低自身赔偿风险。

### 6. 贸易救济调查案例

在商务部贸易救济信息网可查询到最早的机器人相关调查案件是 2005 年 1 月 18 日，美国根据 FANUC Robotics America, Inc., Rochester Hills, MI 公司对来自德国、日本的电动机器人及其构件提出的专利侵权，发起了 337 立案调查。

#### 6.1 美国 337 调查

##### 6.1.1 2017 年涉华扫地机器人调查

2017 年 4 月 18 日，美国企业 iRobot Corporation 根据美国《1930 年关税法》第三百三十七条规定向美国国际贸易委员会（ITC）提出申请，请求对特定扫地机器人（Robotic Vacuum Cleaning Devices）进行 337 调查。2017 年 5 月 17 日，美国国际贸易委员会（ITC）投票决定对特定扫地机器人及其组件（certain robotic vacuum cleaning devices and components thereof such as spare parts）启动 337 调查（调查编码：337-TA-1057）。涉案产品为自主扫地机器人，无需人为干预即可清洁指定区域。美国最终指定了 10 家应诉企业，其中我国企业为以下 3 家：中国 Shenzhen ZhiYi Technology Co., Ltd.、中国 Suzhou Real Power

Electric Appliance Co., Ltd 和深圳市银星智能科技股份有限公司 (Shenzhen Silver Star Intelligent Technology Co., Inc.)。

立案后,从2018年1月16日到2019年11月5日,美国国际贸易委员会(ITC)先后发布了11次部分终裁公告。在此期间,我国涉案的三家机器人企业积极应诉,2017年10月18日终止对中国江苏 Suzhou Real Power Electric Appliance Co., Ltd 的调查动议,2018年10月2日终止对中国广东 Shenzhen ZhiYi Technology Co., Ltd. (经营名称为 iLife of Shenzhen, China) 的调查,2019年6月4日美国 iRobot 与中国广东 Shenzhen Silver Star Intelligent Technology Co.,Ltd. of Shenzhen, China 达成和解。

信息来源: 商务部贸易救济信息网

### 6.1.2 2021 年机器人地面清洁设备及其组件调查

2021年1月28日,美国 iRobot Corporation of Bedford, MA 向美国 ITC 提出 337 立案调查申请,主张对美出口、在美进口和在美销售的该产品侵犯了其专利权(美国注册专利号 9,884,423、10,813,517、10,835,096、7,571,511、10,296,007),请求美国 ITC 发布有限排除令、禁止令。2021年2月25日,美国国际贸易委员会(ITC)投票决定对特定机器人地面清洁设备及其组件(Certain Robotic Floor Cleaning Devices and Components Thereof)启动 337 调查(调查编码: 337-TA-1252)。中国香港 SharkNinja Hong Kong Co., Ltd. of Hong Kong 和 5 家美国企业被列为被告。

2023年3月21日,美国国际贸易委员会(ITC)发布公告称,对特定机器人地面清洁设备及其组件(Certain Robotic Floor Cleaning Devices and Components Thereof, 调查编码: 337-TA-1252)作出 337 部分终裁: 本案存在侵权,发布有限排除令和禁止令,终止本案调查。

信息来源: 商务部贸易救济信息网

### 6.1.3 2022 年泳池清洁机器人及其下游产品和组件调查

2022年7月29日,美国 Zodiac Pool Systems LLC of Carlsbad, CA、法国 Zodiac Pool Care Europe of Belberaud, France 向美国 ITC 提出 337 立案调查申请,主张对美出口、在美进口和在美销售的该产品侵犯了其专利权(美国注册专利号 8,393,029、8,393,031),请求美国 ITC 发布有限排除令、禁止令。

2022年8月29日，美国国际贸易委员会（ITC）投票决定对特定泳池清洁机器人及其下游产品和组件（Certain Robotic Pool Cleaners and Components Thereof）启动337调查（调查编码：337-TA-1326）。中国天津 Wybotics Co. Ltd. d/b/a Winny Pool Cleaner, f/k/a Tianjin Wangyuan Environmental Protection and Technology Co., Ltd., China 天津望圆智能科技股份有限公司、中国广东 Shenzhen Aiper Intelligent Col, Ltd., China 深圳市元鼎智能创新有限公司和3家美国企业为列名被告。

2023年3月20日，美国国际贸易委员会（ITC）发布公告称，对特定泳池清洁机器人及其下游产品和组件（Certain Robotic Pool Cleaners and Components Thereof，调查编码：337-TA-1326）作出337部分终裁：终止对列名被告中国广东 Shenzhen Aiper Intelligent Col, Ltd., China 深圳市元鼎智能创新有限公司的调查并发布同意令；基于申请方部分撤回，终止对列名被告中国天津 Wybotics Co. Ltd. d/b/a Winny Pool Cleaner, f/k/a Tianjin Wangyuan Environmental Protection and Technology Co., Ltd., China 天津望圆智能科技股份有限公司的调查。本案调查终止。

信息来源：商务部贸易救济信息网

## 6.2 反倾销调查

### 6.2.1 2025年韩国工业机器人调查

2025年5月2日，韩国贸易委员会发布公告称（案件调查号23-2025-2），应韩国生产商에이치디현대로보틱스（주）（参考英文名 HD HYUNDAI Robotics）申请，对原产于中国和日本的工业机器人（vertical articulated industrial robots with axis of 4 or more）启动反倾销调查，本案倾销调查期为2024年1月1日—2024年12月31日，损害调查期为2021年1月1日—2024年12月31日。中国涉案企业包括上海 ABB 工程有限公司（ABB ENGINEERING SHANGHAI LTD）、库卡机器人（广东）有限公司（KUKA ROBOTICS GUANGDONG CO LTD）及 KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES LTD。

2025年9月25日，韩国贸易委员会发布第2025-26号公告称（案件调查号23-2025-2），对原产于中国和日本的工业机器人作出反倾销肯定性初裁，建议韩国企划财政部征收临时反倾销税，其中，中国生产商库卡机器人（广东）有限

公司（Kuka Robotics Guangdong Co., Ltd.）和关联企业及其出口商税率为 21.17%、上海 ABB 工程有限公司（ABB Engineering Shanghai Ltd.）和关联企业及其出口商税率为 43.60%、Kawasaki Heavy Industries, Ltd. 和关联企业及其出口商税率为 27.76%、中国其他生产商/出口商为 43.60%，涉案产品为立式多关节（四轴及以上）工业机器人，涉及韩国税号 8479.50.9000、8515.21.1010、8515.21.2010、8515.21.3010、8515.21.9010、8515.31.1010、8515.31.9010 项下的产品。

2026 年 3 月 19 日，韩国企划财政部发布第 2026-67 号公告，将原产于中国和日本的工业机器人（vertical articulated industrial robots with axis of 4 or more）临时反倾销税的有效期由 2025 年 11 月 21 日至 2026 年 3 月 20 日（4 个月）延长至 2025 年 11 月 21 日至 2026 年 5 月 20 日（6 个月）。涉案产品为立式多关节（四轴及以上）工业机器人，涉及韩国税号 8479.50.9000、8515.21.1010、8515.21.2010、8515.21.3010、8515.21.9010、8515.31.1010、8515.31.9010 项下的产品，符合条件的载荷不超过 20 千克的小型高速机器人、喷涂机器人和协作机器人不适用临时反倾销税。公告自发布之日起生效。

信息来源：商务部贸易救济信息网

### 6.2.2 2025 年欧盟对华割草机器人调查

2025 年 11 月 19 日，欧盟委员会发布公告称，应欧盟企业 Husqvarna Manufacturing CZ s.r.o. 于 2025 年 10 月 6 日提出的申请，对原产于中国的割草机器人（Robot Lawn Mowers）发起反倾销调查。涉案产品的欧盟 CN（Combined Nomenclature）编码为 ex 8433 11 10（TARIC 编码为 8433 11 10 10）。本案倾销调查期为 2024 年 10 月 1 日至 2025 年 9 月 30 日，损害调查期为 2022 年 1 月 1 日至倾销调查期结束。本案初裁预计将于 7 个月内作出，最长不超过 8 个月。

信息来源：商务部贸易救济信息网

综上，我们建议广大机器人企业，在参加国际贸易过程中，遇到贸易救济调查案件时，要勇于应对、积极应诉。具体可联系商务部贸易救济调查局或者中国机械工业联合会机器人分会，在政府部门的指导下，会同行业企业一同应对。

## 7. 达到目标市场技术要求的建议

### 7.1 认真研究目标市场准入环境

全面了解遵守目标市场的法律法规和技术标准，系统梳理目标国家或地区的技术标准清单、法律法规清单、认证流程清单，以满足目标市场标准、市场准入政策、合格评定程序，以及相关政策法规、文化与宗教、绿色环保等要求，提前做好海外知识产权布局。

### 7.1.1 充分了解出口目标国家的技术标准与认证要求

全球缺乏统一认证，企业需针对目标市场逐一准备，构建覆盖产品合规、数据安全与可持续发展的全链条管理体系，在产品合规准入方面，深入开展目标市场法规尽调，针对出口产品类型系统梳理欧盟 CE 认证、美国 UL 认证等核心要求，围绕产品机械安全、电气安全、电磁兼容性等关键指标建立适配性认证体系。如，进入欧盟市场，机器人需要通过强制性 CE 认证（涵盖机械指令 MD、电磁兼容 EMC 指令等），企业还需密切关注《人工智能法案》等新规对机器人安全伦理的要求。进入北美市场，机器人需要通过美国 UL 安全标准、加拿大 CSA 认证。进入亚太及其他新兴市场，需要通过日本的 TÜV Mark 认证、韩国的 KC 认证等。近年来，越南、墨西哥、泰国等国家成为我国机器人出口增长最快的目的地，其标准体系正在完善中，企业应积极参与并适应早期市场规则塑造。

### 7.1.2 充分掌握目标国家法律法规层面的相关规定

重点关注技术发展、数据隐私、进出口管制、关税等方面的法律法规规定，一方面要满足国内对出口的管辖规定，另一方面要同时满足目标国家或地区的长臂管辖。尤其是数据安全问题，机器人采集的操作、环境及人员数据需严格遵守当地法律，如欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）、美国加州《消费者隐私法》（CCPA）等均设定了高额罚款，出口前必须评估数据本地化存储和跨境传输的合规路径，如对设备运行参数、工艺数据、人机交互指令、用户生物识别数据等进行分类分级，针对敏感数据实施端到端加密传输、访问权限分级管控及匿名化处理，同步在目标市场部署符合当地标准的数据中心或云服务，建立数据跨境传输合规机制。此外，建议筛查交易伙伴是否被列入美国 SDN 清单、实体清单等，避免因违规遭受连带制裁。

## 7.2 着力提升中国品牌国际形象

在当前国际竞争格局下，我国机器人企业要勇于撕掉“高性价比”的旧标签，积极塑造“高科技、高质量、可信赖”的国际形象，通过不断技术创新提升产品

性能和质量，通过提升服务质量赢得海外客户口碑，通过打造标杆示范、参与国际规则制定等活动不断提升品牌知名度，真正打造出我国机器人产品的核心竞争力。

### 7.2.1 练好技术“内功”，做强自身产品

企业要秉持自主创新意识，练好技术“内功”，做强自身产品，这是我国企业参与全球市场竞争、实现长远发展的关键。企业应聚焦行业共性难题，努力攻克一批具有全球竞争力的核心技术。同时，企业需着力提升正向设计能力，结合海外市场需求，从源头开始，基于对应用场景的深刻理解和对功能性能的精准定义，构建具有市场竞争力的设计研发体系。不仅要做到产品性能卓越、质量可靠，更要在高端化、智能化、易用性等维度上形成差异化优势，通过不断提升产品性能质量，用过硬的产品赢得全球客户的尊重，让中国机器人成为高品质的代名词。

### 7.2.2 提升本地化服务，建立良好口碑和信任度

随着全球化竞争日益激烈，单纯的产品出海已无法满足企业的长远发展需求，而是以深度本地化为核心的品牌落地，在产品设计、维修、维护、保养、调试等方面不断提升服务水平。企业要将本地化理念贯穿产品定义与全流程服务，深入分析当地用户的特殊使用习惯、气候环境、基础设施水平及文化偏好，对产品功能、外观乃至人机交互逻辑进行定制化设计，通过设立海外保税仓与区域维保中心，将常用零部件前置储备，缩短物流周期，通过本地化的技术服务团队与远程专家诊断系统相结合，将停机损失降至最低，用实实在在的服务速度赢得客户信赖。此外，企业还要加强对维修、维护、保养、调试等全链条服务能力的建设，通过建立本地化培训中心等方式，培养具备专业资质的本土工程师，确保服务快速、精准。

### 7.2.3 积极参与国际高端活动，提升国际行业影响力

企业通过深度参与全球产业生态的构建，积极参与国际高端会议、赛事，主动参与机器人相关国际规则制定，可以进一步提升我国在全球机器人行业的话语权和影响力。如，企业通过参与如德国汉诺威工业博览会、德国慕尼黑机器人展、日本东京机器人展、世界机器人大会等全球顶级行业展会，展示最新研发成果、尖端产品和创新性解决方案，同时积极主动参与 ISO（国际标准化组织）、IEC（国际电工委员会）等相关国际规则制定，系统性地将我国在复杂工业场景、特

殊服务环境及新兴应用领域中的经验提炼总结为技术规范并提案为国际标准，为全球机器人产业发展贡献中国智慧，也为我国机器人产品出海做好规则上的铺垫。除此之外，企业还可以积极参与世界知识产权组织全球奖等权威评选活动，通过国际社会对企业创新能力与知识产权管理水平的权威认可，检验企业的知识产权战略与国际先进水平的差距。

### 7.3 加强与国际优质资源的合作

企业应提前谋划生态化布局，秉持开放共赢的理念，积极开展技术、市场、产业链等方面的合作，构建多元化的全球合作生态，通过创新商业合作与风险共担模式，探索建立更加灵活高效的利益联结机制，实现企业自身和相关方的互利共赢。

#### 7.3.1 构建多元化的全球合作生态

为强化自身技术创新能力，提升在海外产业链、供应链的稳定性，更好更快布局海外市场，企业应积极融入先进国家创新体系，加强与海外产业链上下游企业的互补合作，广泛拓展市场合作渠道。企业可以通过与海外顶尖高校、研究机构深度合作，例如推动共建联合实验室，获取最新科研成果和技术动态。对于在核心零部件、关键原材料、先进工艺等方面拥有独特技术优势的海外中小企业，可以通过战略合作或并购重组等方式，快速获取关键技术授权或直接掌握核心技术，实现优势互补。同时，为拓展更广泛的合作网络，企业可以通过展会平台、海外行业协会、商会等获取海外供应商信息，寻找产业链上下游优质企业，同时也能挖掘海外潜在场景应用客户。

#### 7.3.2 创新商业合作与风险共担模式

升级传统代理模式是拓展海外市场、提升全球化运营能力的必然选择，传统的买卖式代理往往因利益短期化、沟通层级多、文化隔阂深等问题，导致市场响应慢、品牌建设弱、售后服务难，要真正扎根海外市场，必须构建利益深度绑定的新型合作关系。值得注意的是，企业应前置防范海外合作风险，合作前可以委托国际专业机构开展全面尽职调查，严格核查合作方法律资质、实际控制人、商业信誉、合规记录等，并对照多国及国际制裁、管制名单全面筛查，严守合规红线，同时制定严谨前瞻的合同条款，清晰界定背景知识产权、职务发明及技术秘密归属，规范数据管理以符合域外法律要求，明确产品责任、赔偿机制与争议解

决方式。除此之外，企业还可以引入国际通行的反腐败标准，明确禁止任何形式的商业贿赂，以防范英国《反贿赂法案》、美国《反海外腐败法》等域外管辖带来的法律风险。

中华人民共和国商务部  
MINISTRY OF COMMERCE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA