

工业产业全景日报 · EHS安全

日期：2026-08-14

报告类型：产业全景品类深度调研

收录产品：20+ 款核心产品/解决方案

数据来源：全网公开资料 + 行业知识库

目录

- 一、市场热度分析
- 二、品牌与产品深度解析
- 三、购买决策问答
- 四、选型与采购指南

一、市场热度分析

2026年EHS安全品类市场热度深度分析报告

引言

EHS (Environment, Health & Safety, 环境健康安全) 产业是现代工业体系的基础性保障领域，涵盖工业安全设备、环保治理设备、职业健康防护三大核心板块。2026年，在全球碳中和战略深入推进、安全生产法规持续趋严、ESG合规要求全面升级的多重驱动下，EHS安全品类正经历从“合规成本项”向“战略价值项”的深刻转型。据Business Research Insights最新报告，2026年全球环境健康与安全（EHS）市场规模已达1,919.8亿美元，预计到2035年将增长至2,876.5亿美元，2026-2035年复合年增长率（CAGR）为4.6%。

在EHS软件细分领域，据Mordor Intelligence研究，2026年全球EHS软件市场规模达24.8亿美元，预计到2031年增至39.2亿美元，CAGR高达9.64%，显示出数字化EHS管理的强劲增长动能。云端部署架构占比已达74.52%，并以12.84%的CAGR快速扩张。亚太地区以10.48%的CAGR成为全球增长最快的区域市场。

本报告基于最新市场数据，从市场规模、竞争格局、搜索趋势、价格分布及技术演进五个维度，对EHS安全品类进行全景式深度剖析，旨在为行业从业者、投资者及决策者提供前瞻性的市场洞察与采购参考。

一、市场规模与增长：多轨并进，全面提速

1. 全球EHS市场：万亿美元级赛道稳健扩张

全球EHS产业正进入前所未有的战略发展机遇期。根据多家研究机构的最新数据综合分析：

宏观市场规模：

2026年全球EHS市场（广义，含设备、软件、服务）总规模超过19,000亿美元，其中设备制造占比约45%，软件与服务占比约25%，咨询与工程服务占比约30%

据Market Growth Reports数据，全球EHS软件与服务市场2026年估值约18.1亿美元（窄口径），以5.02%的CAGR向2035年的29.5亿美元迈进

EHS软件细分市场2026年达24.8亿美元，预计2031年达39.2亿美元（CAGR 9.64%）

全球智能PPE市场高速增长，预计到2035年达69.6亿美元，CAGR 12.5%

增长驱动因素：

全球制造业安全投入持续增加，2026年全球工业安全设备市场同比增长约11%

ESG合规要求从上市公司向中小企业延伸，EHS管理软件采购需求激增

碳中和目标推动环保设备大规模更新换代

AI、IoT技术成熟度提升，EHS数智化转型加速

后疫情时代职业健康意识持续强化

区域格局：

北美市场：占全球EHS市场37.46%的份额，受OSHA严格执法和EPA环保法规驱动

欧洲市场：受碳边境调节机制（CBAM）和“净零工业法案”推动，环保设备更新需求旺盛

亚太市场：增速最快（CAGR 10.48%），中国和印度为主要增长引擎

拉美和中东非洲：处于快速导入期，整体增速超13%，但基数较小

2. 中国市场：三大赛道全面增长，政策红利持续释放

工业安全设备市场：

中国作为全球最大的制造业基地，工业安全设备市场需求持续旺盛。2026年关键数据如下：

2026年中国机械安全市场规模约210亿元人民币，同比增长约13.5%

安全PLC是增速最快的细分市场，CAGR达13.2%，受益于功能安全标准在更多行业的强制执行

安全继电器全球市场2026年约7.9亿美元，中国市场占约30%

电敏保护设备（ESPE）全球市场2026年约18.8亿美元，中国是最大的增量市场

工业消防设备市场受储能电站、数据中心等新兴场景拉动，增速超18%

2026年7月，中国消防协会发布3项团体标准（T/CFPA 062-064），11月1日起实施

青鸟消防中标国内头部风机制造企业千万元级消防框架采购项目

环保设备市场：

2026年中国环保设备市场延续高增长态势，核心数据如下：

2026年中国环保设备市场规模预计突破11,800亿元，同比增长约9.3%

废气处理设备约2,050亿元，其中VOCs治理设备增长最为迅猛

2026年全球VOCs治理设备市场规模预计突破203.4亿美元（约1,480亿人民币），亚太地区贡献44.2%需求

据GEP Research报告，2026年全球VOC焚烧设备市场规模预计达312.5亿美元，同比增长14.2%

中国市场占亚太地区VOCs治理需求的61.5%，达91.2亿美元

废水处理设备约1,680亿元，粉尘治理设备约460亿元

烟气脱硫脱硝市场约720亿元，噪声控制设备约200亿元

技术路径方面，2026年环保设备呈现明显的结构性变化：

直燃式（TO）与蓄热式（RTO）仍为主流，合计占据出货量的78.6%

催化氧化（CO）设备在电子、医药等低浓度场景渗透率快速攀升，CAGR预计达16.3%

浓缩转轮+焚烧组合工艺在喷涂、包装印刷领域应用规模增长22.4%

模块化、撬装式设备在中小企业中的采购占比从2025年的31.2%提升至2026年的38.7%

职业健康防护（PPE）市场：

2026年中国PPE市场呈现从"量增"到"质升"的转型特征：

2026年中国工业PPE市场规模预计达750亿元，同比增长约10.3%

呼吸防护约205亿元，身体防护约180亿元，听力防护约53亿元

足部防护约65亿元，头部防护约42亿元，坠落防护约38亿元

智能PPE细分市场增速超30%，连接型安全设备成为新增长点

3. 增长核心驱动力深度解析

驱动力一：政策法规密集落地

2026年8月1日起，一批安全生产领域国家标准正式施行，覆盖消防安全标志（GB 13495.3-2026）、全氟己酮灭火剂（GB 45944-2025）、可燃气体报警控制器（GB 16808-2025）、职业健康监护技术规范（GBZ 188-2025）等多个重点领域。其中，《职业健康监护技术规范》（GBZ 188-2025）新增甲苯、溴丙烷、镉及其化合物等12类有害化学因素，3类粉尘因素及低温、激光等物理因素的健康监护要求，直接扩大了职业健康检查的覆盖范围和EHS投入。

驱动力二：ESG合规深化

上市公司ESG信息披露要求趋严，EHS管理系统从可选变为必选。董事会将高管薪酬与脱碳目标挂钩成为趋势，推动ESG和碳管理模块成为EHS软件采购热点。EHS平台不再仅仅是合规工具，而是被视为战略风险情报层，直接影响保险费率、ESG评级和运营韧性。

驱动力三：新兴场景爆发

储能电站消防、数据中心消防、新能源汽车安全、半导体洁净室环保等新兴场景对EHS设备产生海量增量需求。储能消防市场尤其突出，全氟己酮灭火系统已成为储能电站标配。《电力储能系统并网储能系统安全通用规范》（GB/T 46957-2025）于2026年7月实施。

驱动力四：数智化转型

AI、IoT、可穿戴技术深度融入EHS管理。2026年，超过45%的新出厂安全设备内置IoT模块。预测性安全管理、实时环境监测、数字化合规追溯等能力成为标配。EHS管理大模型开始在工业领域落地应用。

二、竞争格局与TOP品牌：三足鼎立，国产崛起

1. 安全设备领域TOP品牌

当前全球及中国工业安全设备市场呈现欧美主导、日系追赶、国产崛起的竞争格局。

排名	品牌	市占率(%)	核心优势	代表产品
1	西门子(Siemens)	9.5	安全PLC+安全集成控制+工业AI	S7-1500F/SIRIUS

2	SICK	8.8	安全光栅/激光扫描器/C2C系列	C4000/microScan3
3	Pilz	8.2	安全继电器/安全PLC/I O-Link Safety	PNOZ/PSS 4000
4	施耐德电气	6.8	Modicon安全PLC/Preventa传感器	Modicon TSC/Preventa
5	ABB	6.0	Jokab Safety/Jupiter系列	Joker/Eden
6	欧姆龙	5.5	F3SG安全光栅/NX安全控制器	F3SG-A/NX-SL2
7	Banner	4.8	EZ-SCREEN安全光栅/无线安全	EZ-SCREEN LP/LS
8	基恩士(Keyence)	4.0	安全光栅/视觉检测	GL-R/GL-S
9	Schmersal	3.8	安全门锁/安全开关	AZM40/TP系列
10	青鸟消防	3.2	火灾报警/气体灭火/智慧消防	JBF52S/HRP

格局演变洞察： 国产替代已进入深水区。在安全光栅、安全继电器等细分领域，国产品牌（如杭州中测、上海松下等）在中低端市场已实现渗透，但高端市场（Type 4安全光栅、SIL 3安全PLC）仍以SICK、Pilz、西门子等欧美品牌为主。青鸟消防在工业消防领域异军突起，凭借自研朱鹮芯片和全产业链布局，成为国内消防安全的标杆企业。

2. 环保设备领域TOP品牌

排名	企业	核心业务	2025年营收(亿元)	技术优势
1	龙净环保	烟气治理/除尘/脱硝	~400	电除尘/超低排放全链条
2	菲达环保	电除尘/袋除尘/脱硫	~280	电除尘技术国内领先
3	航天凯天	综合环保/VOCs治理	~200	航天技术转化
4	中钢天澄	工业烟气/废水治理	~165	钢铁行业环保专家
5	紫科装备	VOCs治理/RTO设备	~120	RTO核心技术自主化
6	恩国环保(ANGUIL)	RTO/溶剂回收	~95	台湾技术/石化行业
7	嘉园环保(GARDEN)	废气治理/固废处理	~85	综合环保服务
8	仕净科技	VOCs治理/工业废水	~72	半导体/新能源环保
9	中化大气	大气治理/脱硫脱硝	~68	央企背景/大型项目
10	华世洁	新材料/VOCs治理	~55	沸石转轮材料自研

3. 职业健康防护TOP品牌

排名	品牌	市占率(%)	核心优势	2026年战略动向
1	3M	18.8	全品类PPE领导者/连接型安全平台	35亿美元研发预算/太阳能智能头戴
2	霍尼韦尔	13.0	气体检测/呼吸防护/智能安全	收购Madison Fire/连接型工人平台
3	MSA(梅思安)	8.8	气体检测仪/呼吸器/安全帽	便携气体检测+坠落防护系统

4	优维斯(Uvex)	6.5	护目镜/防护面罩/听力防护	运动光学技术延伸至工业
5	代尔塔(Delta)	5.8	安全防护全品类	东南亚市场拓展
6	杜邦(DuPont)	4.8	Tychem化学防护服/Tyvek	防伪技术强化/下一代防护材料
7	安思尔(Ansell)	4.5	工业防护手套领导者	智能手套(触觉反馈)
8	宝亚安全	3.5	国产呼吸防护/气体检测	智能化升级
9	思创医疗	2.8	医用/工业防护口罩	跨界工业防护
10	Dräger	2.5	德国呼吸防护/气体检测专家	X-am系列智能化

三、搜索热度与趋势分析

2026年EHS安全品类的搜索热度呈现显著的结构性变化，折射出下游需求从"被动合规"向"主动安全"的深刻转型。

1. 安全设备搜索趋势

"安全光栅" 搜索增长28%，"SICK C2C安全光栅""Pilz PSENopt II Advanced IOLS"为高频品牌词，反映用户对新一代IO-Link Safety通讯光栅的高度关注

"功能安全认证" 搜索增长38%，"SIL认证""PL等级""IEC 61508""ISO 13849"为新兴热点，表明越来越多企业开始系统性地导入功能安全管理体系

"安全PLC" 搜索增长42%，"Pilz PNOZ""西门子S7-1500F""IO-Link Safety"为品牌热词，安全PLC正从高端市场向中端市场渗透

"储能消防" 搜索增长120%，"全氟己酮灭火系统""锂电池火灾抑制""储能电站消防"成为最热门搜索，反映储能安全市场的爆发式增长

"智慧消防" 搜索增长55%，"AI+消防""消防物联网""数字孪生消防""无线消防改造"为技术热点

"防爆设备" 搜索增长18%，随着新能源产业链（锂电池、氢能）的扩展，防爆安全设备需求持续增长

2. 环保设备搜索趋势

"VOCs治理" 搜索增长32%，"RTO设备""沸石转轮+CO组合工艺""模块化环保设备"为技术热点

"碳排放监测" 搜索增长65%，"碳足迹核算""ESG报告自动生成""碳中和方案"为趋势热词

"废水零排放" 搜索增长28%，"膜分离技术""MVR蒸发结晶"为核心技术方向

"环保设备运维" 搜索增长22%，企业越来越关注设备全生命周期成本而非单纯的初始采购价格

"超低排放" 搜索增长35%，钢铁、水泥等行业超低排放改造持续推进

3. 职业健康防护搜索趋势

"智能PPE" 搜索增长85%，"连接型呼吸器""可穿戴气体检测""AR安全眼镜""太阳能充电头戴"为热点

"KN95/N95口罩" 搜索保持高位，工业级防护需求持续增长，带呼吸阀产品占比提升

"防噪声耳罩" 搜索增长22%，新版职业健康标准推动听力防护关注度提升

"化学防护服" 搜索增长18%，"Tychem""Level A/B防护""防化服等级"为搜索热点

"防坠落系统" 搜索增长15%，高处作业安全要求趋严

4. 品牌搜索热度TOP10

排名	品牌关键词	搜索增长	核心关联词	
1	青鸟消防	+68%	全氟己酮FM认证/智慧消防	
2	Pilz	+42%	IO-Link Safety/PSENopt II	
3	SICK	+35%	C2C/microScan3	
4	3M	+28%	连接型PPE/太阳能头戴	
5	霍尼韦尔	+25%	Connected Worker平台	
6	西门子	+22%	S7-1500F/Industrial Security	
7	龙净环保	+18%	超低排放	
8	MSA	+15%	Altair io	4
9	仕净科技	+12%	半导体环保	
10	杜邦	+10%	Tychem/Tyvek	

四、价格带分布

1. 安全设备价格区间

产品类型	进口品牌(元)	国产品牌(元)	价格影响因素	市场趋势
安全光栅(Type 2)	8,000-25,000	3,500-12,000	检测高度/分辨率/通讯接口	价格下降5-8%
安全光栅(Type 4/SIL3)	15,000-60,000	8,000-35,000	安全等级/保护距离/IP等级	价格稳定
安全激光扫描仪	25,000-80,000	12,000-45,000	扫描角度/检测距离/区域数量	新品溢价10%
安全继电器	800-3,500	300-1,500	通道数/安全等级/诊断功能	价格竞争激烈
安全PLC	15,000-120,000	8,000-60,000	I/O点数/程序容量/冗余配置	国产品牌性价比优势明显
安全门锁(联锁)	2,500-12,000	1,000-5,000	锁紧力/RFID编码/防护等级	RFID型占比提升
可燃气体报警器	1,500-8,000	500-3,000	检测气体种类/防爆等级	IoT型溢价20%
工业消防系统(成套)	50,000-500,000	20,000-300,000	保护面积/灭火剂类型/智能程度	全氟己酮系统增长迅猛
安全系统集成(项目)	100,000-1,000,000	50,000-500,000	系统复杂度/品牌/服务	整体项目制增长

2. 环保设备投资区间

设备类型	价格区间(万元)	适用场景	运行成本(万元/年)	投资回收期
RTO蓄热式焚烧炉	80-500	中高浓度VOCs	15-80	3-5年
催化氧化(CO/RCO)设备	30-200	低中浓度VOCs	8-40	2-4年
沸石转轮浓缩设备	50-300	大风量低浓度	10-50	3-5年
布袋除尘器	5-80	粉尘治理	2-15	1-2年
电除尘器	30-200	大型烟气除尘	8-30	3-5年
湿法脱硫设备	50-300	锅炉烟气脱硫	10-50	3-6年
活性炭吸附设备	3-20	低浓度废气	1-5(含更换)	即时
工业废水处理成套	20-500	各类工业废水	5-100	2-5年
在线监测系统	10-50	排放监测	2-5	合规必要

3. PPE价格区间

产品类型	进口品牌(元)	国产品牌(元)	更换周期	2026年价格趋势
N95/KN95防护口罩(只)	8-25	2-8	一次性/1-5工作日	稳定
半面罩防毒面具	150-500	50-200	3-5年	智能型溢价30%
全面罩防毒面具	500-2,000	200-800	5-10年	稳定
化学防护服(Tychem级)	800-3,000/套	300-1,200/套	一次性/限次	杜邦Tychem涨价5%
防割手套(副)	80-300	30-120	3-12个月	稳定
安全帽(工业级)	100-500	40-200	3-5年	智能安全帽溢价100%
防噪音耳罩(副)	150-600	50-250	2-5年	电子耳罩增长快
气体检测仪(便携式)	5,000-30,000	2,000-15,000	5-8年	IoT型增长40%
智能可穿戴安全设备	3,000-20,000	1,500-10,000	2-4年	增速超30%
坠落防护系统(套)	500-3,000	200-1,500	3-5年	稳定

五、新品动态与技术趋势

1. Pilz IO-Link Safety系统——安全通讯的范式革新

2026年8月，Pilz正式推出完整的IO-Link Safety系统，包含IO-Link Master、现场设备及配件，实现从传感器层到控制器层的安全通讯闭环，安全等级可达PL e / SIL 3。该系统使安全光栅不仅能传输开关信号，还能实时传递诊断数据、光束状态、故障代码等信息，彻底改变了传统安全设备"信息孤岛"的局面。这一创新意味着维护人员可以通过上位系统实时监控每个光束的健康状态，在光束性能下降至临界值之前安排预防性维护，大幅减少非计划停机时间。

2. SICK C2C系列安全光栅——经济性与安全性的平衡

SICK C2C系列安全光栅在2026年持续热销，该系列以高性价比切入中高端市场，具备IP65/IP67防护等级，支持多种安装方式，适用于汽车制造、电子装配、物流仓储等场景。新一代产品增强了抗油污、抗振动能力，并优化了光束对齐算法，降低调试时间40%。C2C-SN10530A10001（发射端）与C2C-EN10530A10001（接收端）配合使用，确保了光束传输的准确性与同步性。

3. 全氟己酮灭火系统——获得国际认证突破

2026年6月，青鸟消防旗下耐普特（NexPro）的NP5112SP全氟己酮气体灭火系统获得FM Approvals认证，成为中国首张全氟己酮FM认证证书，也是首个UL+FM双认证的全氟己酮灭火系统。该系统适用于数据中心、储能电站、配电房、精密仪器室等场景，标志着中国消防产品进入国际高端市场。配套自研JBF52S03气体灭火控制器和数字孪生平台，已应用于京能集团、华润风电、华能集团等多家能源头部企业。

4. 3M连接型PPE平台——智能安全新范式

3M持续投入连接型安全产品开发，2026年投入35亿美元研发预算，重点布局连接型PPE和高性能防护产品。关键创新包括：

PELTOR WS Alert XPV智能头戴：采用专利Powerfoyle太阳能电池技术，利用室内外交替光源为内置锂电池充电，消除一次性电池消耗，同时保持蓝牙多点连接

与Guardhat合作互联工人平台：结合3M个人防护产品与Guardhat连接型工人平台，实现实时监测和增强工人保护

投资6,700万美元升级内布拉斯加呼吸器工厂：实现连接型呼吸器平台与高速成型产线的融合，缩短交付周期

研磨与防护协同应用：3M研磨产品（982V砂碟、P3000金刚石砂轮）与防护装备（8511 N95口罩、1320护目镜）的协同选型成为头部OEM采购新规范

5. AI赋能EHS管理——从被动合规到主动预防

2026年，AI技术在EHS领域的应用显著加速，主要表现为：

预测性安全分析：基于深度学习的事​​故预测模型在高危行业普及，通过分析历史事故数据、工作条件和行为模式，提前识别高风险场景

智能视频分析：AI视觉系统实时检测工人是否佩戴PPE、是否进入危险区域，准确率达98%以上

EHS管理大模型：震坤行“行家玲珑”大模型等AI工具开始应用于EHS合规咨询和选型推荐，客服人效提升45%

碳管理集成：EHS软件与碳管理模块深度融合，ESG报告自动生成能力成为标配

数字孪生安全培训：利用数字孪生技术创建虚拟工厂环境，进行安全培训和应急演练

6. 无线消防改造——城市更新释放巨大市场

《城市更新“十五五”规划》明确11.5万个待改造小区，970亿元中央专项资金，规划期城市更新总投资规模达15-20万亿元。青鸟消防HRP无线消防物联网系统凭借无需大面积布线、低功耗远距离、改造期不中断居民生活的技术优势，与城市更新场景高度吻合。2026年7月，青鸟智控中标国内头部风机制造企业千万元级消防框架采购项目，配套自研气体灭火控制器和数字孪生平台。

二、品牌与产品深度解析

2.1 SICK安全产品线

品牌概况

SICK成立于1946年，总部位于德国沃尔道夫，是全球领先的传感器解决方案供应商，在工业安全领域拥有超过40年的技术积淀。SICK在全球30多个国家设有分支机构，产品覆盖50多个行业领域。2026年，SICK在中国安全光栅市场份额约8.8%，位居行业第二，以产品可靠性和技术创新著称。

核心产品矩阵

产品系列	类型	安全等级	核心特性	典型应用	参考价格(元)
C2C系列	Type 2安全光幕	PL d	经济型/10-16m检测距离/IP65	电子装配/包装机械	8,000-20,000
C4000系列	Type 4安全光幕	PL e/SIL3	高端/0.3-30m/IP69K	汽车制造/冲压设备	25,000-60,000
deTec4系列	Type 4安全光幕	PL e/SIL3	通用型/高分辨率/快速响应	机器人工作站	15,000-40,000
microScan3	安全激光扫描器	PL e/SIL3	275°扫描范围/4m检测距离	AGV安全/区域防护	35,000-80,000
ELG6系列	自动化光栅	—	900mm检测高度/级联60个传感器	物流/产线自动化	12,000-30,000
F3S-TIG-0	安全激光扫描仪	PL d	经济型/270°扫描/入门级	小型机器人防护	18,000-35,000

技术优势与差异化

SICK在安全光栅领域的核心竞争力体现在以下方面：

SafePIX™技术：通过像素级分析实现更高的检测可靠性，有效区分手指/手掌/人体，减少误触发

全系列IO-Link通讯支持：实现预测性维护，提前发现光束老化、镜片污染等问题

极端环境适应性：C4000系列具备IP69K防护等级，可在-40°C至+55°C环境下工作，抗焊接飞溅、抗强环境光干扰

完整的安全应用工具链：提供SICK Safety Designer配置软件、安全应用手册、现场评估服务

全球服务网络：中国设有12个办事处和4个服务中心，提供24小时响应

市场策略

SICK在2026年的中国市场策略聚焦三个方面：一是通过C2C经济型系列加速中端市场渗透，与国产光栅品牌竞争；二是推广microScan3安全激光扫描器在AGV和协作机器人领域的应用；三是强化安全系统集成服务能力，为OEM客户提供从安全评估到系统验证的一站式服务。

2.2 Pilz（皮尔磁）安全产品线

品牌概况

Pilz成立于1948年，总部位于德国奥斯特费尔德恩，是全球纯粹安全自动化领域的技术领导者。Pilz以安全继电器起家（1969年推出全球首个安全继电器），在安全PLC、安全传感器领域持续创新，全球拥有约3,800名员工，在中国市场份额约8.2%。Pilz的核心理念是“纯粹安全”（Pure Safety），专注于安全自动化技术的研发与应用。

核心产品矩阵

产品系列	类型	安全等级	核心特性	典型应用	参考价格(元)
PNOZ s系列	安全继电器	PL e/SIL3	模块化/可配置/诊断功能	急停/安全门监控	1,500-5,000
PNOZ multi	可配置安全控制器	PL e/SIL3	小型系统安全控制/图形化编程	中小型设备	3,000-8,000
PSS 4000	安全控制系统	PL e/SIL3	大型系统自动化+安全一体化	大型产线/过程控制	15,000-80,000
PSENopt II Advanced	安全光栅	Type 4/PL e	IO-Link Safety/屏蔽消隐	冲压/焊接防护	20,000-55,000
PSENmlock	安全门锁	PL e/SIL3	磁性编码/2500N锁紧力	机器人围栏/重型防护门	3,000-12,000
PSENcode	安全编码开关	PL e/SIL3	RFID非接触式/防篡改	安全门位置检测	2,000-6,000

2026年新品深度解析

Pilz IO-Link Safety系统是2026年最重要的发布。该系统包含以下核心组件：

- IO-Link Safety Master：作为安全数据汇聚节点，连接多个IO-Link Safety现场设备，通过Profisafe等安全协议与上位安全PLC通讯
- PSENopt II Advanced IOLS安全光栅：支持两种接线方式（硬接线+IO-Link），通过软件可实时监控每个光束状态、设置屏蔽/消隐功能
- 配置与诊断软件：通过IO-Link设备设置软件读取光栅信息、故障代码、运行状态等参数

该系统的核心价值在于：

- 1. 减少调试时间：IO-Link电缆快速连接，避免硬接线错误
- 2. 预测性维护：实时监控光束质量，提前发现老化或污染
- 3. 灵活配置：通过软件激活屏蔽、消隐、部分屏蔽/消隐等功能
- 4. 数据透明：安全系统状态完全可视化，支持数字孪生

2.3 3M职业健康防护产品线

品牌概况

3M成立于1902年，总部位于美国明尼苏达州圣保罗市，是全球PPE领域的绝对领导者，年营收约240-250亿美元。3M在呼吸防护、听力防护、防护服装、研磨防护等细分市场均占据领先地位，全球运营遍布70多个国家，产品销往200多个国家。3M的核心竞争力在于材料科学的深厚积累（覆盖50多个技术平台）和持续的创新投入。

核心产品矩阵

产品系列	类型	核心特性	典型应用	参考价格(元)
9502+/9542系列	KN95防护口罩	高效静电滤棉/头戴式/活性炭可选	工业粉尘/打磨	5-15/只

8511/8512系列	N95带阀口罩	舒适耐用/冷流量阀/高温适用	高温车间/矿山	10-25/只
6800/7800S系列	全面罩防毒面具	大视野镜片/双滤盒/SCBA兼容	化学品操作/应急	800-2,500
7502系列	半面罩防毒面具	硅胶材质/低呼吸阻力/卡口设计	喷漆/化工	200-500
PELTOR WS Alert XPV	智能安全头戴	太阳能充电/蓝牙多点连接	户外作业/巡检	3,000-5,000
PELTOR H系列	防噪音耳罩	多种降噪等级/折叠便携	工厂/机场/建筑	150-600
DBI-SALA系列	坠落防护系统	全身式安全带/缓冲绳/自锁器	建筑/电力/通信	500-3,000
3M Speedglas	自动变光焊接面罩	1/25/10 DIN/研磨焊接两用	焊接作业	2,000-8,000

2026年战略动向

3M在2026年的战略布局围绕三大主线：

一、连接型PPE生态构建

- 投入35亿美元研发预算（截至2028年），重点布局智能PPE
- 与Guardhat合作构建互联工人安全平台，实现实时监测和增强工人保护
- PELTOR WS Alert XPV采用太阳能充电技术，解决户外作业智能设备的续航痛点

二、研磨与防护协同

- 3M研磨产品与防护装备的协同选型成为头部OEM采购新规范
- 航空航天钛合金部件打磨：高切削效率+低金属粉尘暴露
- 新能源汽车电池壳体抛光：低振动、低噪音，减少手传振动病

三、循环经济模式

- 滤毒盒寿命智能监测与梯次使用
- 防毒面具主体回收翻新
- 供应商逆向物流能力、再生认证资质、碳足迹核算数据成为招标硬性门槛

2.4 霍尼韦尔PPE与安全产品线

品牌概况

霍尼韦尔总部位于美国北卡罗来纳州夏洛特市，2026年营收约380-390亿美元，业务覆盖全球100多个国家。在EHS领域，霍尼韦尔以连接型工业安全解决方案为核心，在气体检测、呼吸防护、智能安全平台等领域具有核心竞争力。霍尼韦尔的安全解决方案覆盖从个人PPE到企业级安全管理平台的完整链条。

核心产品矩阵

产品系列	类型	核心特性	典型应用	参考价格(元)
------	----	------	------	---------

KA9102系列	KN95防尘口罩	静电棉/三层结构/头戴式	工业粉尘	3-8/只
H901V/H910V系列	带阀防尘口罩	优化鼻梁设计/棉制头带	日常防护	8-20/只
1710641	EPDM全面罩	双滤盒/5点式头带/防雾设计	化学品操作	500-1,200
2232525CN	Sharpflex防割手套	EN388 5级抗切割/乳胶涂层	金属加工	80-200/副
BW系列	便携式气体检测仪	多气体检测/蓝牙连接	石化/燃气	5,000-25,000
Connected Worker	智能安全平台	AI分析/实时监测/预测预警	大型企业	定制化
LA132G	丁腈防化手套	植绒设计/耐油脂	石油化工	30-80/副

2026年战略动向

- 收购Madison Fire & Rescue：成立消防和救援安全合资企业，拓展PPE生态系统
- Connected Worker平台升级：集成AI分析和预测性安全能力，为关键基础设施提供综合安全防护
- 工业网络安全领域投入加大：将OT安全与工人安全深度融合
- 智能PPE产品线扩展：推出更多IoT连接型气体检测和坠落防护产品

2.5 环保设备企业产品线

龙净环保

龙净环保是中国最大的烟气治理设备供应商，2025年营收约400亿元，核心业务涵盖电除尘、袋除尘、脱硫脱硝、VOCs治理等全产业链。公司拥有国家级企业技术中心和博士后科研工作站，在超低排放改造领域技术领先。2026年重点布局：

- 超低排放改造：针对钢铁、水泥行业的超低排放改造需求，推出新一代电袋复合除尘器，排放浓度<5mg/m³
- VOCs综合治理：开发RTO+沸石转轮组合工艺，处理效率达99%以上
- 智慧环保平台：基于IoT的环保设备远程运维平台，实现设备全生命周期管理

紫科装备

紫科装备是VOCs治理领域的专业化龙头企业，核心产品包括：

- RTO蓄热式焚烧炉：三床/旋转式多系列，处理风量1,000-100,000 Nm³/h，热效率≥95%，DRE≥99%
- 沸石转轮浓缩+CO系统：适用于大风量低浓度VOCs，浓缩比10-20倍，能耗降低40%
- 活性炭吸附-脱附-催化燃烧一体机：模块化设计，适合中小企业快速部署
- 生物除臭设备：适用于污水处理厂、垃圾处理站等恶臭气体治理

仕净科技

仕净科技聚焦半导体和新能源行业的环保治理，2026年核心业务包括：

- 半导体洁净室废气治理：针对含氟、含酸碱废气的专项处理系统

VOCs治理成套设备：RTO/RCO/活性炭吸附等多技术路线

工业废水处理：针对光伏、锂电废水的高难度处理工艺

机电系统集成：为洁净室提供环保+机电一体化解决方案

华世洁

华世洁是国内少数掌握沸石转轮核心材料自研能力的环保企业，核心优势：

自研沸石转轮材料：打破日本企业技术垄断，成本降低30%

模块化RTO设备：标准化设计，交付周期缩短至6-8周

一站式VOCs治理方案：从检测评估到设计施工运维的全流程服务

2.6 青鸟消防——智慧消防领航者

品牌概况

青鸟消防是中国消防报警行业龙头企业，拥有从芯片到平台的完整技术链。2026年7月，旗下耐普特获得中国首张全氟己酮FM认证证书，标志着国产消防产品进入国际高端市场。公司在全球设有30多个办事处，产品覆盖火灾自动报警、气体灭火、智能疏散、防爆设备等多个领域。

核心产品矩阵

产品系列	类型	核心特性	应用场景	参考价格
JBF52S03	气体灭火控制器	多区域控制/智能诊断	数据中心/储能电站	8,000-20,000
HRP无线消防系统	无线火灾报警	无需布线/低功耗/远程监控	老旧小区改造	系统化定制
NP5112SP	全氟己酮灭火系统	UL+FM双认证/环保	数据中心/储能	50,000-300,000/套
朱鹮芯片	自研安全芯片	底层核心算力	全系列消防产品	内部供应
智慧消防云平台	IoT管理平台	AI分析/数字孪生	园区/城市级管理	SaaS年费制

2026年业务亮点

国际认证突破：NP5112SP全氟己酮系统获中国首张UL+FM双认证

海外布局：旗下加拿大子公司美安蒙特利尔生产基地进入试生产阶段

大客户服务：续签浙江华友钴业消防弱电设备年度集中采购框架协议

校园消防方案：推出暑期校园消防改造方案，集成AI智能识别+四足巡检机器人

AI消防芯片：国产AI芯片DF1000于7月在上海发布，14nm工艺实现520万亿次运算

2.7 西门子安全自动化产品线

品牌概况

西门子是全球工业自动化和安全集成的领导者，2026年营收约830-850亿美元，在全球190多个国家开展业务。在EHS领域，西门子以安全PLC为核心，提供从安全评估、安全设计到安全集成的全流程服务。西门子的独特优势在于其"标准控制+安全控制"一体化理念，用户可在TIA Portal统一环境中完成标准和安全编程。

核心产品矩阵

产品系列	类型	核心特性	典型应用	参考价格(元)
S7-1500F	故障安全PLC	标准+安全一体化/TIA Portal	大型产线/过程控制	25,000-120,000
ET 200SP F	分布式安全I/O	紧凑型/模块化/IP20	分布式安全控制	3,000-15,000
SIRIUS安全系列	安全继电器/控制器	3SK1模块化/诊断功能	电机安全控制	800-5,000
SIMATIC Safety	安全软件集成	F功能块/安全运动控制	软件定义安全	含于PLC
Industrial Security	工业信息安全	纵深防御/IEC 62443	网络安全	定制化

2.8 MSA（梅思安）安全产品线

品牌概况

MSA成立于1914年，总部位于美国匹兹堡，是全球领先的安全设备供应商，在气体检测、呼吸保护、安全帽、坠落防护等领域具有深厚技术积累。MSA的XCELL传感器技术引领行业，其Altair系列气体检测仪在全球市场份额超过8.5%。

核心产品矩阵

产品系列	类型	核心特性	典型应用	参考价格(元)	
Altair 5X	多气体检测仪	5种气体/XCELL传感/蓝牙	石化/密闭空间	8,000-20,000	
Altair io	4	智能气体检测仪	IoT连接/云数据/实时报警	智能工厂/远程监控	12,000-25,000
Advantage呼吸器	正压式空气呼吸器	SCBA/碳纤维气瓶/6.8L	消防/应急	5,000-15,000	
F3/V-Gard安全帽	工业安全帽	M-System悬挂/ABS外壳	建筑/制造	80-300	
坠落防护系统	全身安全带	K200系列/缓冲吸能器	高处作业	500-3,000	

三、购买决策问答

Q1: 安全光栅和安全激光扫描器有什么区别？

安全光栅（如SICK C2C/C4000、Pilz PSENopt II）通过多束平行红外光束形成保护平面，适用于人员进入危险区域的通道口防护，检测距离可达30m，响应速度快（<10ms），但只能实现固定平面的保护。安全激光扫描器（如SICK microScan3）通过旋转激光束实现275°扇形区域的保护，可配置多个安全区域和保护区域，灵活性更高

，适用于AGV安全防护、机器人工作区等需要动态调整保护区域的场景。选择依据：固定通道防护选安全光栅（成本低、响应快）；需要灵活配置区域或移动设备防护选激光扫描器（灵活性高、可配置多区域）。

Q2: 什么是SIL和PL等级？如何选择？

SIL (Safety Integrity Level, 安全完整性等级) 是IEC 61508/IEC 61511标准定义的安全等级体系，分为SIL 1-4级，工业过程控制中常用SIL 1-3。PL (Performance Level, 性能等级) 是ISO 13849标准定义的安全等级体系，分为PL a-e级。两者存在对应关系：PL d $\approx$ SIL 2, PL e $\approx$ SIL 3。选择步骤：首先进行风险评估确定所需的安全功能和安全等级，然后根据SRS（安全需求规范）选择满足等级要求的硬件和软件。一般原则：冲压设备、码垛机器人等选PL d/SIL 2以上；大型压力机、焊接机器人等选PL e/SIL 3。

Q3: 安全继电器和安全PLC如何选择？

安全继电器（如Pilz PNOZ系列、Siemens SIRIUS系列）适用于简单安全功能，如急停回路、安全门监控、双手控制等，I/O点数有限（通常<20个），编程简单或无需编程，成本较低（数百至数千元）。安全PLC（如Siemens S7-1500F、Pilz PSS 4000）适用于复杂安全系统，支持数十至数百个安全I/O点，可实现复杂的安全逻辑（如区域联锁、顺序安全控制），支持标准化安全编程，并能与安全MES系统集成。选择原则：安全功能少于10个且逻辑简单时选安全继电器；安全功能超过10个、需要复杂逻辑或需要与上位系统通讯时选安全PLC。

Q4: 防爆安全设备有什么特殊要求？

防爆安全设备须满足GB 3836/IEC 60079系列标准要求，核心要求包括：防爆型式选择（隔爆型"d"、本安型"i"、增安型"e"等），防爆等级需匹配危险区域分类（Zone 0/1/2或Zone 20/21/22），设备表面温度不超过可燃气体/粉尘的引燃温度，外壳防护等级不低于IP65。2026年8月1日起实施的《可燃气体报警控制器》（GB 16808-2025）对工业与民用建筑中可燃气体报警系统控制设备提出了更严格的技术要求。采购时需确认产品具有有效的防爆合格证（CNEC/NEPSI等认证）。

Q5: 气体检测仪应该选择泵吸式还是扩散式？

扩散式气体检测仪依靠气体自然扩散到传感器，价格较低（2,000-8,000元），响应时间较慢（30-60秒），适用于开放空间的个人佩戴式检测或固定点位的环境监测。泵吸式气体检测仪通过内置泵主动采样，价格较高（8,000-25,000元），响应时间快（<15秒），可连接采样管实现远距离采样，适用于密闭空间（如储罐、管道）进入前的预检测、泄漏点定位等场景。MSA Altair ioj4是2026年市场热点产品，支持IoT连接和云端数据管理，适合需要远程监控的大型工厂。

Q6: 化学防护服如何选择等级？

化学防护服按防护等级分为四级（参考美国EPA/OSHA体系）：Level A——气密型全封闭防护服+SCBA，用于IDLH环境；Level B——非气密型化学防护服+SCBA，用于高浓度化学品飞溅环境；Level C——化学防护服+空气净化呼吸器，用于已知污染物浓度低于IDLH的环境；Level D——普通工作服，无呼吸防护需求。选择步骤：识别化学品类型和浓度→确定暴露途径→选择对应防护等级→确认材料兼容性。杜邦Tychem系列是Level A/B防护的行业标杆，2026年DuPont加强了IP执法力度以打击仿冒产品。

Q7: RTO和RCO有什么区别？如何选择？

RTO（蓄热式热氧化炉）通过高温（760-850℃）直接燃烧分解VOCs，热回收率 $\geq$ 95%，适用于中高浓度（>1,000mg/m³）VOCs治理，去除效率 $\geq$ 99%，投资和运行成本较高（设备80-500万元，年运行费15-80万元）。RCO（蓄热式催化氧化炉）在催化剂作用下低温（250-400℃）氧化分解VOCs，能耗比RTO低30-50%，适用于中低浓度VOCs，但对废气成分有要求（含硫、含卤素废气可能导致催化剂中毒），催化剂需定期更换（3-5年）。2026

年浓缩转轮+焚烧组合工艺在喷涂、包装印刷领域应用规模增长22.4%，成为替代单一技术的主流趋势。模块化、撬装式设备在中小企业中的采购占比从31.2%提升至38.7%。

Q8: 安全门锁的锁紧力如何确定？

安全门锁（安全联锁装置）的锁紧力需根据防护门的重量、使用频率和安全等级综合确定。参考标准ISO 14119:2013，选型步骤：评估人员进入频率（高频进出的选电磁锁/低锁紧力型；低频进入的选电机锁/高锁紧力型），计算防护门面积和风压载荷，确定所需的最小锁紧力（通常500N-4,000N），选择对应安全等级（PL d或PL e）。Pilz PSENmlock锁紧力达2,500N，安全等级PL e/SIL 3，采用RFID编码防止篡改，特别适合有振动冲击的重型设备防护门。

Q9: 如何评估车间噪声需要什么样的听力防护？

首先使用声级计测量工作场所的等效连续A声级（LAeq,8h），根据GBZ 2.1-2019标准，8小时等效声级限值为85dB(A)。听力防护选择：85-95dB(A)选普通防噪耳塞（SNR 20-30dB）；95-105dB(A)选防噪耳罩或高SNR耳塞（SNR 30-35dB）；>105dB(A)选耳罩+耳塞双重防护。SNR（单值降噪值）需高于环境噪声与目标值之差3-5dB作为安全裕量。霍尼韦尔Howard Leight系列和3M PELTOR系列提供从基础耳塞到电子耳罩的全系列选择，电子耳罩可在降噪的同时放大环境语音。

Q10: 布袋除尘器和电除尘器如何选择？

布袋除尘器利用滤袋过滤粉尘，除尘效率≥99.9%，适用于大部分粉尘类型，尤其对细颗粒物（PM2.5以下）捕集效果好，设备投资5-80万元，但压损较大（1,000-1,500Pa），滤袋需定期更换（1-3年）。电除尘器利用高压电场使粉尘荷电后收集，除尘效率99-99.9%，压损小（200-500Pa），适合大风量（>100,000m³/h）、高温（≤400℃）烟气，设备投资30-200万元，但对高比电阻粉尘效果下降。选择原则：中小风量、细粉尘、要求超低排放选布袋除尘器；大风量、高温烟气（如水泥窑、电厂锅炉）选电除尘器或电袋复合除尘器。

Q11: 安全系统的验证周期是多久？

根据IEC 61508/ISO 13849标准，安全系统需进行定期功能验证（Proof Test），验证周期取决于以下因素：安全完整性等级（SIL/PL越高，验证周期越短）、设备失效率数据、证明测试覆盖率。一般原则：SIL 1系统验证周期1-3年；SIL 2系统验证周期1年；SIL 3系统验证周期6个月-1年。Pilz、SICK等品牌的安全设备均提供FMeDuA（危险失效模式诊断分析）数据和验证周期计算公式。建议在企业EHS管理制度中明确安全系统验证的责任人、方法和记录要求。

Q12: 工业口罩和医用口罩有什么区别？

工业防护口罩（如3M 9502+、霍尼韦尔KA9102）遵循GB 2626-2019标准，主要防护非油性颗粒物（KN95≥95%过滤效率），适用于工业粉尘、焊接烟尘、打磨粉尘等场景。医用口罩遵循YY/T 0469-2011或GB 19083-2010标准，除颗粒物过滤外还需具备防液体喷溅能力。选择原则：工业粉尘防护选KN95/N95工业口罩；医疗环境或有液体飞溅风险的场景选医用口罩。部分3M产品（如1860/1870+）同时获得NIOSH N95和FDA医用认证。2026年，3M口罩的活性炭版本（如9542）在减除异味方面的需求持续增长。

Q13: 环保设备采购需要注意哪些合规要求？

2026年环保设备采购需关注以下合规要求：①设备须符合最新的排放标准（如VOCs排放执行GB 37822-2019及地方更严标准）；②RTO等焚烧设备需符合安全生产要求，配套LEL监测、防爆泄压等设施；③2026年8月1日起实施的《全氟己酮灭火剂》（GB 45944-2025）为强制性国家标准，采购时需验证产品合规性；④环保设备供应商需具备相应的环保工程资质；⑤排污单位须按排污许可证要求安装在线监测设备并与环保部门联网。建议采用TCO（全生命周期成本）评估方法，综合考虑初始投资、能耗、耗材更换、危废处置和人工运维等全部成本。

Q14: 安全PLC的编程软件是免费的吗？

主流安全PLC品牌的编程软件收费模式如下：西门子TIA

Portal（含安全编程功能）需购买授权，单站授权约8,000-30,000元，但基础版软件可免费下载试用；Pilz

PASconfig配置工具（用于PNOZ multi系列）免费提供下载和使用；Pilz PAS4000（用于PSS

4000系统）需购买授权；施耐德EcoStruxure Control Expert需购买授权，但仿真器可免费使用；ABB 800xA安全

功能包含在基础系统授权中。建议用户在选型时综合考虑软件授权成本，部分品牌（如Pilz）的中低端产品使用免

费配置工具，可显著降低总体成本。

Q15: 环保设备的运行维护成本大概是多少？

环保设备运行维护成本因设备类型和规模差异较大。以RTO蓄热式焚烧炉（5,000Nm³/h）为例：天然气费约15-25万元/年，陶瓷蓄热体更换约5-10万元/3-5年，年度维保约3-5万元，合计约20-35万元/年。布袋除尘器（10,000m³/h）：滤袋更换约2-5万元/1-2年，压缩空气能耗约3-5万元/年，风机能耗约5-10万元/年，合计约10-20万元/年。活性炭吸附设备（5,000m³/h）：活性炭更换约1-3万元/年（危废处置费另计），风机能耗约2-4万元/年，合计约3-7万元/年。建议企业在TCO评估中综合考虑各项成本，而非仅关注初始采购价格。

四、选型与采购指南

4.1 安全系统选型流程

Step 1: 风险评估

依据ISO 12100进行机械风险评估，识别所有危险源

确定需要的安全功能（急停、安全门监控、光栅保护、区域监控等）

依据ISO 13849-1或IEC 62061确定每个安全功能所需的安全等级（PL/SIL）

Step 2: 安全等级确定

使用风险图法（ISO 13849-1）：考虑严重程度(S)、频率(F)、暴露时间(P)和避免可能性(A)

确定目标PL等级（a/b/c/d/e）

映射到对应SIL等级（如需要）

Step 3: 硬件选择

根据安全等级选择传感器（安全光栅/激光扫描器/安全开关）

选择控制单元（安全继电器/安全PLC）

选择执行机构（安全接触器/安全变频器/安全阀）

Step 4: 系统集成

设计安全架构（Category B/1/2/3/4或Architecture A-G）

编写安全功能说明（SRS）

安全系统验证和确认

Step 5: 文档与培训

- 编制安全操作手册
- 对操作和维护人员进行安全培训
- 建立定期验证计划

4.2 环保设备选型要点

VOCs治理设备选型矩阵

废气特征	推荐技术	去除效率	投资成本	运行成本
高浓度(>5,000mg/m³)、单一组分	直接燃烧(TO)/RTO	≥99%	中高	中(可回收热量)
中高浓度(1,000-5,000 mg/m³)	RTO/RCO	≥95-99%	高	中低
低浓度(<1,000mg/m³)、大风量	沸石转轮浓缩+RTO/CO	≥90-98%	高	中
低浓度、小风量	活性炭吸附-脱附	70-90%	低	中高(危废)
恶臭气体	生物处理/化学洗涤	80-95%	中低	低

除尘设备选型矩阵

粉尘特征	推荐技术	排放浓度	适用温度
粗颗粒(>10µm)、大风量	旋风+布袋	<10mg/m³	<260°C
细颗粒(0.1-10µm)	布袋除尘器	<5mg/m³	<260°C
高温烟气(>200°C)	电除尘/电袋复合	<10mg/m³	<400°C
超低排放(<5mg/m³)	湿式电除尘/覆膜滤袋	<3mg/m³	视工艺
易燃易爆粉尘	防爆型布袋除尘器	<5mg/m³	<260°C

4.3 PPE选型速查表

防护部位	危害类型	推荐产品	标准要求
呼吸	粉尘/烟	KN95口罩(3M 9502+/霍尼韦尔KA9102)	GB 2626-2019
呼吸	有机蒸气	半面罩+有机滤盒(3M 7502)	GB 2890-2023
呼吸	有毒气体	全面罩+对应滤盒(3M 6800)	GB 2890-2023
呼吸	IDLH环境	SCBA正压式空气呼吸器	GB 16556
眼面	冲击/飞溅	防冲击护目镜(Uvex)	GB 14866
听力	噪声>85dB(A)	耳塞/耳罩(3M PELTOR)	GB/T 23466
手部	机械危害	防割/防磨手套(安思尔)	GB 24541
手部	化学品	化学防护手套(霍尼韦尔LA132 G)	GB 28881

身体	化学飞溅	化学防护服(Tychem)	GB 24536
身体	高温/焊接	阻燃防护服	GB 8965
坠落	高处作业	全身式安全带(DBI-SALA)	GB 6095
头部	坠落物/碰撞	工业安全帽(MSA V-Gard)	GB 2811

4.4 合规标准速查

2026年8月1日起实施的安全标准

标准编号	标准名称	适用范围
GB 13495.3-2026	消防安全标志 第3部分：设置要求	综合管廊、加油站、旅游景区等
GB 45944-2025	全氟己酮灭火剂	数据中心、配电房、储能电站
GB 16808-2025	可燃气体报警控制器	工业与民用建筑
GB 16668-2025	干粉灭火系统及部件通用技术条件	全淹没/局部应用干粉系统
GB 16807-2025	防火膨胀密封件	防火门/窗/卷帘
GB 6245-2025	消防泵	各类消防泵
GB 8181-2025	消防水枪	各类消防水枪
GB 15308-2025	泡沫灭火剂	各类泡沫灭火剂
GB 14444-2025	喷漆室安全技术要求	喷漆室通风/电气/防静电
GB 46759-2025	电泳涂装安全规范	阴极电泳涂装
GB 9448-2025	焊接与切割安全	焊接切割作业全流程
GBZ 188-2025	职业健康监护技术规范	新增12类有害因素健康监护
GB/T 5973-2026	起重机械钢丝绳绳端固接头	起重机械

4.5 2026年EHS技术趋势展望

趋势一：AI+安全——从被动响应到主动预测

- 基于深度学习事故预测模型将在高危行业普及
- AI视频分析实现PPE穿戴检测、危险行为识别的实时化（准确率>98%）
- EHS管理大模型将安全合规咨询效率提升5-10倍
- 数字孪生技术用于安全培训和应急演练

趋势二：IoT+环保——智慧环保平台全面落地

- 环保设备远程运维和预测性维护成为标配
- 排放数据实时上传与环保部门联网，合规管理自动化
- 碳排放监测与EHS管理平台深度融合
- ESG报告自动生成能力成为EHS软件标配

趋势三：可穿戴PPE——连接型安全生态加速构建

智能安全帽集成定位、气体检测、SOS报警功能

连接型呼吸器实时监测滤芯寿命和佩戴密合度

外骨骼设备在重体力劳动场景的渗透率持续提升

太阳能充电技术解决户外智能设备续航痛点

趋势四：无线消防改造——城市更新释放巨大市场

《城市更新"十五五"规划》明确11.5万个待改造小区，970亿元中央专项资金

无线消防物联网系统完美适配老旧小区改造场景

全氟己酮灭火系统在储能、数据中心的配置率持续提升

AI消防芯片实现边缘计算，降低对云端依赖

趋势五：ESG融合——EHS从成本中心变为价值中心

EHS数据与ESG报告自动关联，支撑投资者决策

碳管理模块成为EHS软件标配

高管薪酬与EHS绩效挂钩趋势明显

保险费率与EHS管理水平直接关联

附录A：安全认证等级详解

A.1 IEC 61508与SIL等级体系

SIL等级	目标失效度量值(PFHd/h)	硬件安全完整性	典型应用
SIL 1	10 ~ 10	1层冗余	简单安全功能(急停)
SIL 2	10 ~ 10	1-2层冗余	中等安全功能(安全门)
SIL 3	10 ~ 10	2层冗余	高安全功能(机器人防护)
SIL 4	10 ~ 10	2-3层冗余	极高安全(核电等)

A.2 ISO 13849与PL等级体系

PL等级	每小时危险失效概率	架构类别	典型应用
PL a	≥10	Cat. B	基本安全功能
PL b	≥3×10	Cat. 1	低风险安全功能
PL c	≥10	Cat. 2	中等安全功能
PL d	≥10	Cat. 3	较高安全功能
PL e	≥10	Cat. 4	最高安全功能

A.3 安全等级映射关系

PL等级	SIL等级	Category	冗余架构	诊断覆盖率
PL a	—	B	无	无
PL b	—	1	无	无
PL c	SIL 1	2	单通道	低
PL d	SIL 2	3	冗余	中-高
PL e	SIL 3	4	冗余	高

附录B：环保排放标准速查

B.1 大气污染物排放标准（2026年现行）

标准编号	标准名称	关键限值
GB 16297-1996	大气污染物综合排放标准	SO ₂ ≤550mg/m ³ , 颗粒物≤120mg/m ³
GB 37822-2019	VOCs无组织排放控制标准	厂界NMHC≤6mg/m ³
GB 31570-2015	石油炼制工业排放标准	非甲烷总烃≤100mg/m ³
GB 31571-2015	石油化学工业排放标准	非甲烷总烃≤120mg/m ³

B.2 VOCs治理技术对比

技术	适用浓度	去除效率	能耗	二次污染	投资
RTO	>1,000mg/m ³	≥99%	中	低(NO _x)	高
RCO	500-5,000mg/m ³	≥95%	低	低	中高
沸石转轮+CO	100-1,500mg/m ³	≥90%	中	低	高
活性炭吸附	<500mg/m ³	70-90%	低	中(危废)	低
生物处理	<500mg/m ³ (恶臭)	80-95%	极低	低	中低

附录C：职业健康标准速查

C.1 工作场所有害因素接触限值

因素类型	限值名称	限值	标准依据
噪声	8h等效声级	85dB(A)	GBZ 2.1-2019
粉尘(矽尘)	PC-TWA	0.5mg/m ³	GBZ 2.1-2019
粉尘(煤尘)	PC-TWA	4mg/m ³	GBZ 2.1-2019
苯	PC-TWA	6mg/m ³	GBZ 2.1-2019
甲醛	PC-TWA	0.5mg/m ³	GBZ 2.1-2019
CO	PC-TWA	20mg/m ³	GBZ 2.1-2019

C.2 PPE选择矩阵

行业	主要危害	必配PPE	选配PPE
石化	化学飞溅/有毒气体	化学防护服+呼吸器+护目镜	气体检测仪+SCBA
冶金	高温/噪声/粉尘	阻燃服+护目镜+耳罩+防尘口罩	隔热手套+面罩
建筑	坠落/冲击/粉尘	安全帽+安全带+防尘口罩+安全鞋	护目镜+防割手套
电子制造	化学品/静电/细粉尘	防静电服+口罩+护目镜+手套	有机气体防护
汽车制造	噪声/焊接烟尘/VOCs	耳罩+焊接面罩+防毒面具	送风式呼吸器
食品加工	粉尘/低温/噪声	防尘口罩+防寒服+耳塞+手套	防护眼镜+防滑鞋

附录D：主要品牌售后服务网络

品牌	中国区总部	服务中心数量	响应时间	特色服务
SICK	广州	12个办事处+4个服务中心	24h响应/48h到场	安全系统审计服务
Pilz	上海	1个总部+7个办事处	24h热线支持	安全培训+功能安全评估
西门子	北京	90+个办事处	4-72h(按城市)	安全系统集成咨询
3M	上海	6个办事处+20+经销商	工作日24h	.fit适合性检验服务
霍尼韦尔	上海	20+个办事处	24h服务热线	气体检测仪年度校准
MSA	上海	3个办事处+经销商网络	工作日48h	SCBA年检服务
青鸟消防	北京	30+个办事处	4h响应/24h到场	智慧消防云平台7×24监控
龙净环保	龙岩	全国服务网点20+	工程驻场服务	环保设施运营托管

附录E：EHS事故案例与教训

E.1 典型工业安全事故分析

案例一：2025年某化工厂VOCs治理设备爆炸事故

事故概述：某精细化工厂在进行VOCs治理设备（RTO蓄热式焚烧炉）调试过程中，由于废气浓度超过LEL（爆炸下限）的25%且未安装LEL在线监测联锁装置，导致RTO炉内发生闪爆，造成设备损坏和2名工人受伤。

事故原因分析：

直接原因：RTO入口未设置LEL在线监测和紧急稀释联锁，高浓度废气直接进入高温炉体

管理原因：安全风险评估未充分识别VOCs治理设备的安全风险，安全仪表系统（SIS）配置不足

教训：RTO设备必须配备LEL在线监测、紧急新风稀释联锁和防爆泄压装置

案例二：2026年初某电子厂粉尘爆炸未遂事件

事故概述：某铝制品加工厂的布袋除尘器在运行中出现滤袋堵塞，导致系统压差异常升高。当班维护人员未按规定执行停机检查，而是强行提高风机转速，导致管道内铝粉浓度达到爆炸极限，幸而静电释放未引发爆炸。

教训：易燃易爆粉尘的除尘系统必须配备差压报警联锁、泄爆口和惰性气体灭火系统。维护人员需接受专项安全培训。

E.2 EHS投入基准参考

行业	EHS投入占营收比例	典型EHS投入(万元/年)	重点关注领域
石油化工	1.5-3.0%	500-5,000	过程安全/VOCs/PPE
钢铁冶金	1.0-2.0%	300-3,000	烟气治理/噪声/高温防护
汽车制造	0.5-1.5%	200-2,000	机器人安全/焊接防护/VOCs
电子制造	0.3-1.0%	100-1,000	洁净室安全/化学品管理
食品加工	0.2-0.8%	50-500	粉尘防爆/噪声/低温防护
建筑行业	0.5-1.0%	100-800	坠落防护/安全帽/防尘

附录F：EHS管理系统建设指南

F.1 EHS管理体系框架

- 一个完整的EHS管理体系应包含以下核心模块：
- 1. 环境管理：环境影响评价、排污许可管理、排放监测、废弃物管理、碳排放管理
 - 2. 职业健康管理：职业病危害因素检测、职业健康监护、PPE管理、工效学评估
 - 3. 安全管理：风险评估、安全培训、事故管理、应急管理、设备安全验证
 - 4. 合规管理：法规库更新、合规审计、许可证管理、整改追踪
 - 5. 数据与分析：KPI仪表盘、趋势分析、基准对比、ESG报告支撑

F.2 EHS数字化平台选型

平台	部署方式	核心优势	适用规模	参考价格
西门子SIMATIC IPC	本地/混合	与工业自动化深度集成	大型企业	50-200万元
霍尼韦尔Connected Worker	云端	IoT+AI安全分析	大中型企业	30-100万元/年
恩智浦(Intellex)	云端	全面EHS+ESG一体化	大中型企业	20-80万元/年
Intelex	云端	灵活的模块化配置	各规模企业	10-50万元/年
国产EHS平台(安全眼等)	云端/本地	符合国标/性价比高	中小企业	5-20万元/年

F.3 EHS投入产出分析

- 典型企业EHS投入产出比：
- 安全事故直接成本：医疗费用+赔偿+罚款（约占事故总成本的30%）
 - 安全事故间接成本：停产损失+培训替代+声誉损失（约占70%）

EHS投入回报：每投入1元用于EHS管理，可减少4-6元事故相关成本

保险费率优惠：完善的EHS管理可降低雇主任险费率15-30%

合规避免损失：避免因违规导致的停产整顿（日均损失10-100万元）

附录G：2026年EHS法规更新展望

G.1 即将实施的法规标准

实施日期	标准/法规	核心变化
2026年8月1日	GB 13495.3-2026 消防安全标志	新增综合管廊、加油加氢站等场景
2026年8月1日	GBZ 188-2025 职业健康监护	新增12类有害因素监护要求
2026年11月1日	T/CFPA 062-2026 小型场所水基灭火	小型场所消防新标准
2026年11月1日	T/CFPA 063-2026 火灾报警数据分析	规范报警数据采集分析
2027年2月1日	GB 13495.2-2026 消防安全标志产品	产品通用要求

G.2 EHS技术发展趋势展望

2026-2028年：AI预测性安全管理在高危行业全面推广，数字孪生技术用于安全培训成为标配

2026-2030年：EHS软件与ERP/SCADA系统深度集成，实现安全数据全链路贯通

2028-2030年：自主巡检机器人+AI视觉实现无人化安全管理

碳中和驱动：碳捕集与封存（CCS）相关安全标准体系逐步建立

全球合规趋同：ISO 45001职业健康安全管理体系在全球范围内推广，跨国企业需要统一的多国合规管理平台

免责声明：本报告基于公开资料整理，数据仅供行业研究参考。具体产品参数、价格及合规要求请以厂商官方资料和最新法规文本为准。

数据来源：Business Research Insights、Mordor Intelligence、CNPP品牌网、GEP Research、应急管理部、各品牌官方公开资料等。