

环保行业深度报告

环卫无人化系列深度 1：小吨位环卫无人设备经济性渐近，订单呈散点放量趋势

增持（维持）

2025 年 08 月 08 日

证券分析师 袁理

执业证书：S0600511080001

021-60199782

yuanl@dwzq.com.cn

证券分析师 陈致文

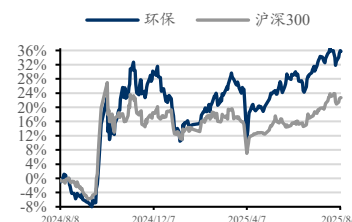
执业证书：S0600523070006

chenzw@dwzq.com.cn

投资要点

- **环卫无人设备实现城市环卫作业的自动化和智能化。**主要分为 1) 小吨位无人设备：载重能力较小的智能清扫设备（3 吨及以下），主要服务于广场、公园、学校等半封闭场景。2) 大吨位无人设备：载重能力较大的全自动作业车辆（3 吨以上），应用于市政道路、景区园林等开放场景。3) 环卫人形机器人：助力无人化场景闭环。
- **经济性分析：小吨位环卫无人设备更具经济性，有望率先放量。**1) 小吨位：1 台+1 人可以替代 3~4 人（5 万/人/年），同时规避安全生产的问题。① 售价 30 万：适宜场景下 1 台+1 人可替代 4 人/3 人/2.5 人，分别在第 3/4/5 年可以实现经济性。② 待降至 20 万元：分别在第 2/3/4 年即具备经济性优势。2) 大吨位：依托于环卫车制造优势，环卫装备公司占据先机，1 台无人驾驶环卫车可替换 1 个司机，① 假设 L4 级 6t 无人驾驶环卫车 100 万元，普通 6t 环卫车 40 万元+司机 10 万/年，短期不具备经济性。② 假设降至 60 万元：第 2 年即具备经济性。
- **空间测算：环卫清洁&环卫驾驶无人设备市场空间达千亿量级。**根据《环卫从业人员收入现状及行业电动化趋势白皮书（2023）》，我国环卫清洁、环卫驾驶从业人员分别 431、63 万人。我们分别假设适合环卫无人设备作业的空间比例为 20%/30%/40% 时，1 台小吨位设备+1 人替代 3 人作业（即 1 台替代 2 人），1 台大吨位设备替代 1 台普通车+司机 1 人，小吨位无人设备/大吨位无人设备分别降价至 20 和 60 万元/台（确保无人设备具备经济性优势），在 3 种假设情景下测算得到：1) 保守假设无人设备作业比例 20%：小吨位/大吨位无人设备的市场空间分别为 575/761 亿元；2) 中性假设无人设备作业比例 30%：小吨位/大吨位无人设备的市场空间分别为 863/1141 亿元；3) 乐观假设无人设备作业比例 40%：小吨位/大吨位无人设备的市场空间分别为 1151/1522 亿元。
- **多方参与、积极布局环卫无人化。**环卫企业积极布局智能化&无人化，无人驾驶环卫车可以有效解决当下环卫领域的用工老龄化、用工难等痛点难题，有利于环卫机械化率进一步提升。1) 环卫装备&服务公司：【盈峰环境】以盈峰智能为载体、孵化犀牛智行，自研推出十余款智能清洁机器人，【宇通重工】宇通集团战投文远，联合研制自动驾驶洗扫车&清洗车，【福龙马】与华为无人驾驶场景中展开深度合作，【劲旅环境】产品包含 1.5 吨/2.5 吨无人驾驶扫路机；2) 环卫服务公司：【侨银股份】成立侨银数智子公司，推出室外无人清扫机器人，【玉禾田】收购坎德拉科技，强化在环卫清洁服务领域的智能化布局；3) 科技公司：【酷哇科技】在市政环卫领域提供覆盖城市全场景系列化自动驾驶环卫作业专用车/机器人，【文远知行】24 年 4 月发布全球首款面向开放道路可覆盖全场景的 L4 级无人驾驶环卫设备文远扫路机 S1。
- **环卫无人化订单加速增长，呈现散点放量趋势。**根据新战略产业研究所，2024 年清洁环卫自动驾驶中标项目 82 个，总金额 48.70 亿元；2025H1 中标项目超 90 个，总金额 55.79 亿元。我们按线性外推估算 2025 年全年中标项目将超 180 个，总金额达 111.58 亿元，同比约增长 129%。梳理 2025 年部分项目招标情况，我们发现订单较为分散、金额差异大，呈现散点放量趋势，其中政府订单居多，且政府租赁模式较常见。
- **理论弹性测算：环卫无人设备助力企业降本增利，以 2024 年业绩基础测算企业业绩弹性可达 76%~296%。**我们假设，1) 运营端：1 台无人设备可替代 2 人，小吨位无人设备平均价格 20 万元/台，分 8 年折旧摊销，电费成本/流量费/GPS 定位费等运营成本每年约 0.7 万元/台；2) 设备销售端：稳态下每家企业设备销售市占率 10%。我们考虑保守情景下小吨位无人设备替代环卫企业 20% 环卫人员，假设市场空间在未来 5 年释放，测算得到业绩弹性分别为【福龙马】296%、【劲旅环境】155%、【侨银股份】131%、【玉禾田】115%、【盈峰环境】79%、【宇通重工】76%。其中：1) 人员成本减少带来的运营利润分别贡献 177%/32%/72%/85%/46%/0%，2) 设备销售带来的利润分别贡献 119%/123%/60%/30%/34%/76%。
- **投资建议：**行业积极布局智能化&无人化，小吨位设备更具经济性，有望加速放量。建议关注【福龙马】【劲旅环境】【侨银股份】【玉禾田】【盈峰环境】【宇通重工】，对应 25 年 PE 分别为 40/18/17/12/31/24 倍。（估值日期：2025/8/4）
- **风险提示：**无人化替换不及预期；政府支付能力下降；市场竞争加剧。

行业走势



相关研究

《重视价格法修订促 ROE&现金流提升，水价市场化+现金流拐点，下一个垃圾焚烧！》

2025-08-04

《【东吴环保公用】水固气行业深度一拨云见日，现真金》

2025-07-31

内容目录

1. 智能化&无人化——环卫产业升级方向	4
1.1. 环卫无人设备：实现城市环卫作业的自动化和智能化.....	4
1.2. 经济性分析：小吨位级别更具经济性，有望率先放量.....	5
1.3. 空间测算：环卫清洁&环卫驾驶无人设备市场空间达千亿量级	6
2. 多方参与、积极布局环卫无人化	8
3. 环卫无人化订单呈现散点放量趋势	13
4. 理论弹性测算：无人设备助力企业降本增利	16
5. 投资建议	17
6. 风险提示	17

图表目录

图 1:	坎德拉无人环卫小车阳光 S200/文远知行无人驾驶扫路机 S1/盈峰环境环卫机器人.....	4
图 2:	小吨位设备经济性测算.....	5
图 3:	大吨位设备经济性测算.....	6
图 4:	环卫无人设备市场空间测算（分保守/中性/乐观三种假设情景）	7
图 5:	环卫企业无人化探索和布局.....	8
图 6:	盈峰环境智慧物联清洁机器人“峰群”	9
图 7:	宇通重工无人环卫车于深圳应用场景.....	10
图 8:	福龙马智能环卫装备产品系列.....	10
图 9:	劲旅环境智能环卫装备产品系列.....	11
图 10:	国地中心人形机器人.....	12
图 11:	玉禾田智能机器人成功进军越南市场.....	12
图 12:	重点城市环卫无人化相关政策及进展梳理.....	13
图 13:	2024-2025 年自动驾驶领域的清洁环卫中标项目数量及金额	14
图 14:	典型中标项目梳理.....	14
图 15:	2025 年部分无人环卫车/无人化服务项目招标梳理	15
图 16:	环卫企业无人化业绩弹性测算.....	16
图 17:	盈利预测与估值表（2025/8/4）	17

1. 智能化&无人化——环卫产业升级方向

1.1. 环卫无人设备：实现城市环卫作业的自动化和智能化

环卫无人设备是指利用自动化技术、人工智能和物联网等先进技术，实现城市环卫作业的自动化和智能化。这些设备可以分为小吨位无人设备、大吨位无人设备和人形机器人三类。

- 1) **小吨位无人设备**：载重能力较小的智能清扫设备（3吨及以下），主要服务于广场、公园、学校等半封闭场景。这类设备体积小、灵活，能够高效完成清扫任务，减少人力成本。搭载激光雷达、视觉识别等多模态传感器，通过AI算法实现自动脱桩、贴边清扫、人机协同等功能。典型产品如玉禾田旗下坎德拉无人环卫小车，单台综合清扫效率最大可达10000平方米/小时。
- 2) **大吨位无人设备**：载重能力较大的全自动作业车辆（3吨以上），应用于市政道路、景区园林等开放场景。通过L4级自动驾驶技术替代传统驾驶员，集成高精地图定位、动态避障和路径规划功能，支持垃圾清扫、清运等任务。设备采用电动化设计，结合云端调度系统实现多车协同作业。典型机型如文远知行无人驾驶扫路机S1，单次充电作业覆盖面积达120,000m²。
- 3) **环卫人形机器人**：助力无人化场景闭环。人形机器人具备更高的灵活性和智能性，能够适应复杂的工作环境。如垃圾车驾驶员负责垃圾桶的上下操作等辅助工作，在没有人形机器人配合下，无人驾驶环卫车无法接替非驾驶工作。

图1：坎德拉无人环卫小车阳光 S200/文远知行无人驾驶扫路机 S1/盈峰环境环卫机器人



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

1.2. 经济性分析：小吨位级别更具经济性，有望率先放量

小吨位——城市服务机器人：一台小型智能装备目前售价 30 万左右，1 台+1 人可以替代 3~4 人（5 万/人/年，参考一线城市环卫工人薪资），同时规避安全生产的问题。

1) 售价 30 万：适宜场景下 1 台+1 人可替代 4 人/3 人/2.5 人，分别在第 3/4/5 年可以实现经济性。2) 待降至 20 万元：分别在第 2/3/4 年即具备经济性优势。

大吨位——L4 级自动驾驶环卫车：依托于环卫车制造优势，环卫装备公司占据先机，1 台无人驾驶环卫车可替换 1 个司机，1) 假设 L4 级 6t 无人驾驶环卫车 100 万元，普通 6t 环卫车 40 万元+司机 10 万/年，短期不具备经济性。2) 假设降至 60 万元：第 2 年即具备经济性。

图2：小吨位设备经济性测算

假设 作业情景	小吨位设备 1台+1人	1台替代3人 4人	1台替代2人 3人	1台替代1.5人 2.5人
设备成本（万元/台）	30	0	0	0
电费成本（万元/年）	0.55	0	0	0
流量费+GPS定位费（万元/年）	0.18	0	0	0
用人成本（万元/年）	5	20	15	12.5
1年成本合计（万元）	36	20	15	13
2年成本合计（万元）	41	40	30	25
3年成本合计（万元）	47	60	45	38
4年成本合计（万元）	53	80	60	50
5年成本合计（万元）	59	100	75	63

假设 作业情景	小吨位设备 1台+1人	1台替代3人 4人	1台替代2人 3人	1台替代1.5人 2.5人
设备成本（万元/台）	20	0	0	0
电费成本（万元/年）	0.55	0	0	0
流量费+GPS定位费（万元/年）	0.18	0	0	0
用人成本（万元/年）	5	20	15	12.5
1年成本合计（万元）	26	20	15	13
2年成本合计（万元）	31	40	30	25
3年成本合计（万元）	37	60	45	38
4年成本合计（万元）	43	80	60	50
5年成本合计（万元）	49	100	75	63

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图3: 大吨位设备经济性测算

假设 作业情景	L4级6t环卫车 1台无人车	可替换1位司机 1台普通车+1人
设备成本 (万元/台)	100	40
电费成本 (万元/年)	0.55	0.55
流量费+GPS定位费 (万元/年)	0.18	0
用人成本 (万元/年)	0	10
1年成本合计 (万元)	101	51
2年成本合计 (万元)	101	61
3年成本合计 (万元)	102	72
6.2年成本合计 (万元)	105	105

假设 作业情景	L4级6t环卫车 1台无人车	可替换1位司机 1台普通车+1人
设备成本 (万元/台)	60	40
电费成本 (万元/年)	0.55	0.55
流量费+GPS定位费 (万元/年)	0.18	0
用人成本 (万元/年)	0	10
1年成本合计 (万元)	61	51
2年成本合计 (万元)	61	61

数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

1.3. 空间测算: 环卫清洁&环卫驾驶无人设备市场空间达千亿量级

未来环卫清洁&环卫驾驶无人设备市场空间达千亿量级。根据盈峰环境《环卫从业人员收入现状及行业电动化趋势白皮书(2023)》,我国环卫清洁、环卫驾驶从业人员分别 431、63 万人。我们分别假设适合环卫无人设备作业的空间比例为 20%/30%/40%时,1 台小吨位设备+1 人替代 3 人作业(即 1 台替代 2 人),1 台大吨位设备替代 1 台普通车+司机 1 人,小吨位无人设备/大吨位无人设备分别降价至 20 和 60 万元/台(确保无人设备具备经济性优势),在 3 种假设情景下测算得到: 1) 保守假设无人设备作业比例 20%: 小吨位/大吨位无人设备的市场空间分别为 575/761 亿元; 2) 中性假设无人设备作业比例 30%: 小吨位/大吨位无人设备的市场空间分别为 863/1141 亿元; 3) 乐观假设无人设备作业比例 40%: 小吨位/大吨位无人设备的市场空间分别为 1151/1522 亿元。

图4：环卫无人设备市场空间测算（分保守/中性/乐观三种假设情景）

3种情景	假设适合无人设备作业比例	清洁应用场景	从业人员数量 (万人)	假设未来环卫无人设备渗透比例	设备总需求 (万台)	设备均价 (万元/台)	市场空间测算 (亿元)
保守情景	20%	环卫清洁	431	假设1台小吨位设备+1人替代3人作业	29	20	575
	20%	环卫驾驶	63	假设1台大吨位设备替代1台普通车+司机1人	13	60	761
总计							1336
中性情景	30%	环卫清洁	431	假设1台小吨位设备+1人替代3人作业	43	20	863
	30%	环卫驾驶	63	假设1台大吨位设备替代1台普通车+司机1人	19	60	1141
总计							2004
乐观情景	40%	环卫清洁	431	假设1台小吨位设备+1人替代3人作业	58	20	1151
	40%	环卫驾驶	63	假设1台大吨位设备替代1台普通车+司机1人	25	60	1522
总计							2672

数据来源：《环卫从业人员收入现状及行业电动化趋势白皮书（2023）》，东吴证券研究所测算

2. 多方参与、积极布局环卫无人化

关注环卫服务领域长期升级方向——无人环卫：无人驾驶环卫车、城服机器人等。
环卫企业积极布局智能化&无人化，无人驾驶环卫车可以有效解决了当下环卫领域的用工老龄化、用工难等痛点难题，有利于环卫机械化率进一步提升。

图5：环卫企业无人化探索 and 布局

类型	公司	环卫无人化布局	设备型号示例
环卫装备&服务企业	盈峰环境	以盈峰智能为载体、孵化犀牛智行，自研推出十余款智能清洁机器人	“蜂群”智慧清洁机器人矩阵（1吨/3吨/18吨）
	宇通重工	宇通集团战投文远，并联合研制了前装量产无驾驶舱的自动驾驶洗扫车&清洗车	拥有多品类无人驾驶环卫车及新能源矿卡，实现矿区常态化无人作业
	福龙马	自2022年起，福龙马CITIBOT便与华为无人驾驶场景中展开深入的合作接洽，自研智能环卫装备与无人驾驶机器人	SD22智能扫车（3.6吨）/SD15无人驾驶清扫机器人（1吨）/SD18纯电动扫路机/SD08智能充电机器人
	劲旅环境	产品包括园区版和公开道路版，吨位从1.5吨的小型适用于人行道的车辆到2.5吨的大型非机动车道和园区车辆	JLL15SZTAR无人驾驶扫路机/JLL23SZXBR无人驾驶扫路机
环卫服务企业	侨银股份	围绕“数智装备”成立侨银数智子公司，推出室外无人清扫机器人；与国地中心合作，推进三款人形机器人在环卫、物业、家居场景的落地	无人驾驶道路清扫机器人/无人驾驶物业保洁机器人/无人驾驶巡逻配送机器人/无人驾驶城市巡检作业机器人
	玉禾田	收购坎德拉科技，强化在环卫清洁服务领域的智能化布局	坎德拉阳光S200多功能清扫机器人（0.75吨）
科技企业	酷哇科技	在市政环卫领域提供覆盖城市全场景（人行道、辅道、主干道）系列化自动驾驶环卫作业专用车/机器人，功能包括自动路面洗扫、自动洒水、自动路面养护等	1吨及以下的酷哇独角兽系列/3.5吨的酷哇麒麟系列/18吨及以上的酷哇浩克系列
	文远知行	24年4月发布全球首款面向开放道路可覆盖全场景的L4级无人驾驶环卫设备——文远扫路机S1	无人驾驶扫路机S1（120,000m² 单次充电作业覆盖面积）

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

【盈峰环境】机器人设备种类丰富，涵盖 5G 无人驾驶自卸式清扫机器人、无人驾驶环卫车、智能小型环卫机器人等，在环卫机器人领域，盈峰环境处于第一梯队。公司自主研发十余款智慧环卫机器人，在多地实现落地运营，其首创的 “5G 云 + 环卫机器人” 智慧远程集群作业模式。

2025 年 4 月，公司正式发布智慧网联清洁机器人 “蜂群”，以小蜜蜂（1t 智慧清洁

机器人)、小黄蜂(3t 智慧清洁机器人)、大黄蜂(18t 智慧清洁机器人)三大智慧清洁机器人作为核心,配合“蜂巢”智慧清洁机器人充电站,构建“扫-运-充”一体化智慧网络,300%效率跃升,重新定义“无人环卫”极限效能。

图6: 盈峰环境智慧物联清洁机器人“蜂群”



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

【宇通重工】深耕智能驾驶领域,率先实现产品落地。在智能驾驶领域,宇通有着近 10 年的技术积累和成功经验,在拥有自动驾驶核心技术的基础上,根据环卫作业特殊性进行针对性和适应性开发,目前已研发出 6t 洗扫车、6t 清洗车、18t 洗扫车、1t 扫路机等多品类产品及线控整车方案。

2025 年 1 月 13 日,宇通重工发布行业首台 L4 级宇通自动驾驶环卫车,可通过多车通信实现编队协作。按照“一冲、二扫、三喷雾”进行协同作业,实现道路快速清洁。宇通环卫 6t 自动驾驶洗扫车已在广州生物岛全自动运营,总作业面积近 40 万 m²,该项目是国内首个也是目前唯一一个公开道路上,大规模全自动运营的自动驾驶环卫项目。目前宇通环卫自动驾驶环卫车已在广州、深圳等多个城市投入运营。

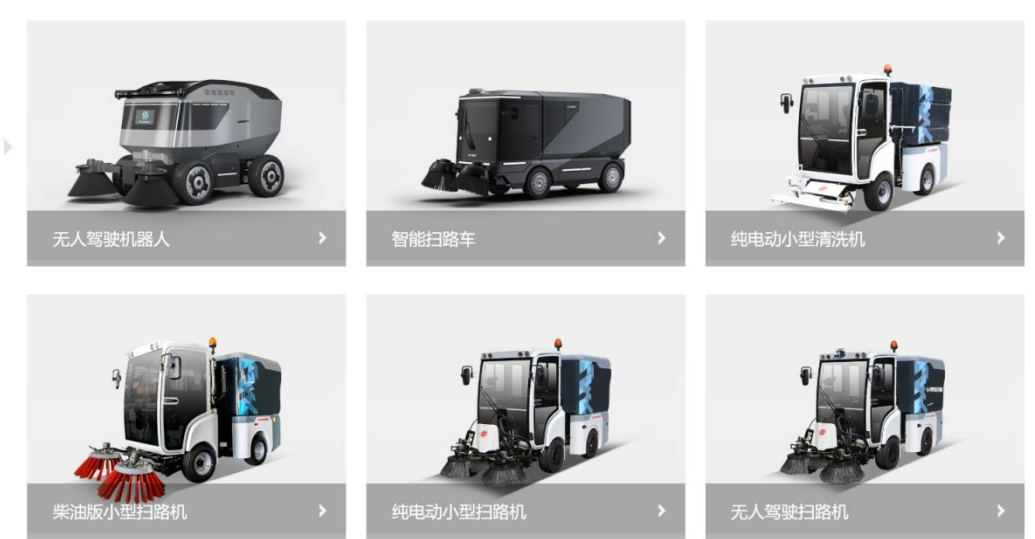
图7：宇通重工无人环卫车于深圳应用场景



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

【福龙马】2024 年 12 月 25 日，公司披露目前已打造出全球首款基于滑板底盘开发的智能清扫机器人。公司无人驾驶技术主要应用于城市服务机器人产品，目前推出 SD15 无人清扫机器人(L4 级自动驾驶)、SD22 智能扫地机(L2+级高级智能辅助驾驶)、移动充电机器人等若干款具有人工智能技术的产品。自 2022 年起,福龙马 CITIBOT 便与华为无人驾驶场景中展开深入的合作接洽。同年成功在新款自动驾驶清扫机器人 SD15 上搭载了华为 MDC 产品,并进行批量应用。

图8：福龙马智能环卫装备产品系列



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

【劲旅环境】公司目前产品包括园区版和公开道路版，吨位从 1.5 吨的小型适用于人行道的车辆到 2.3 吨至 2.5 吨的大型非机动车道和园区车辆。根据公司在合肥高新区项目中的测算，在 100 平方公里内，环卫无人车相较于机械化作业，每年可节省约 15 万运营成本，并减少约 10-12 个环卫工人。

图9：劲旅环境智能环卫装备产品系列



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

【侨银股份】成立西部侨银数智科技（重庆）有限公司，联合国家智能网联院士工作站、东北大学、哈工大机器人团队等科研领域中的领军团队，共同打造“数智城市研究院”，结合自身城市服务业务场景，自主研发城市服务人工智能机器人，并实现在广州等地进行试点应用，完善公司“数智城市服务”模式。24 年 9 月首次发布无人驾驶智能环卫装备，包括 Model-Y 室外 1 吨级无人清扫机器人、Model-Q 园区半吨级无人清扫机器人、Model-AC 室外配送巡逻机器人等多款产品。

公司与国地中心合作、推进三款人形机器人在环卫/物业/家居场景落地，双方签约 1000 台城服机器人意向订单。5 月 7 日，侨银股份与国地中心举行人形机器人合作项目签约仪式，共同推进双方在城市服务场景与具身智能机器人领域的资源融合与技术协同，携手开启智慧城服新征程。根据协议，双方将重点围绕城市服务大管家主题，在人形机器人、算法算力等领域进行深度协作，着力推动三款应用类型的人形机器人（臂）产品首发。根据合作协议，双方签约 1000 台城服机器人意向订单，拟推出首批面向街道环卫场景的人形机器人，具备自主搬运、自主装载等功能，打造街道场景应用示范。

图10: 国地中心人形机器人



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

【玉禾田】旗下拥有坎德拉智能、玉树智能、玉龙无人机、禾创智城等智能化业务集群，阳光 S200 清扫机器人等产品成功落地，2025 年 5 月首次进军海外实现交付。2025 年成立玉树智能机器人公司，致力于打造全场景智慧环卫解决方案。公司通过“自主研发+生态合作+业务孵化”的创新模式，率先实现从单点智能到全域管理的产业升级，成为城市服务数字化转型的典范。

图11: 玉禾田智能机器人成功进军越南市场



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

3. 环卫无人化订单呈现散点放量趋势

环卫无人化相关政策频发，重点城市加速布局。政策的春风为自动驾驶清扫车行业的发展提供了强大的动力。自 2015 年国务院首次提出智能网联汽车概念以来，各地政府纷纷积极响应，相继出台了一系列相关政策，大力支持自动驾驶在环卫场景的应用。如深圳通过《关于进一步推进环卫作业机械化、智能化的通知》等文件，构建起从技术验证到场景落地的完整培育体系，从技术研发到实际应用，全方位的政策支持，让自动驾驶清扫车得以快速发展。广州市城管局提出，预期 2025 年全市投用各类自动驾驶环卫车辆设备 300 台，至 2026 年达到 1000 台。重点城市的政策出台，为环卫无人化的发展提供了良好的政策环境，并通过资金补贴、示范应用等方式，有力推动了其市场化落地进程。

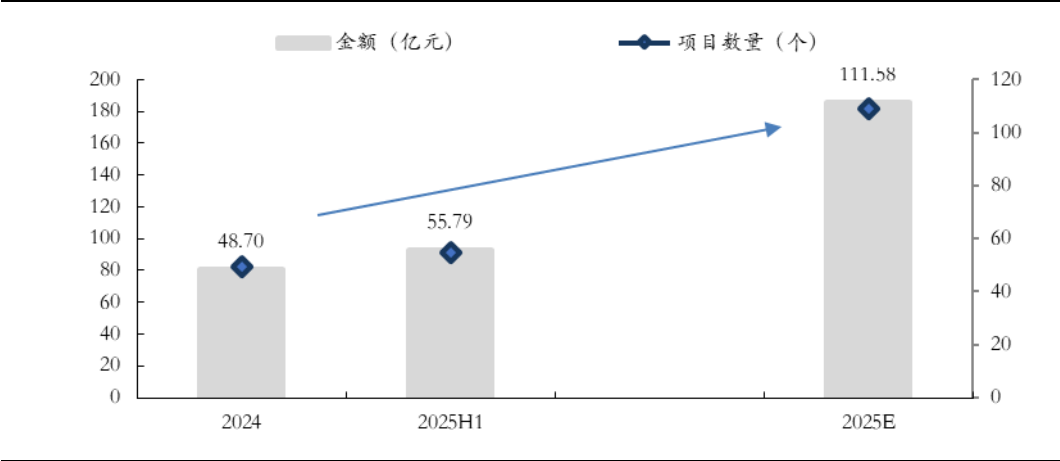
图12：重点城市环卫无人化相关政策及进展梳理

时间	地区	相关政策	相关内容及进展
2023年	深圳	《关于进一步推进环卫作业机械化、智能化的通知》	构建起从技术验证到场景落地的完整培育体系，从技术研发到实际应用，全方位的政策支持，让自动驾驶清扫车在深圳快速发展。这些政策的出台，不仅为自动驾驶清扫车的发展提供了良好的政策环境，还通过资金补贴、示范应用等方式，有力地推动了其市场化和商业化落地进程。
2023年		《深圳市加快推动人工智能环卫机器人高质量发展高水平应用型东方案》	同步发布首批“城市+AI”应用场景清单，统筹设立规模1000亿元的人工智能基金群。“城市治理+AI”方面，推动智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展，在市容、环卫、消防、食品、建筑施工等领域开展人工智能技术和产品应用。
2025年	广州	《广州市自动驾驶环卫场景规模化应用工作方案（2025—2026年）》	2025年投用各类无人环卫车300台，至2026年达到1000台；优先在夜间试点人行道、广场、内街巷等区域；重点在政府大院、体育场馆、小区、院校、交通枢纽、公园景区等区域加强推广应用；2025年开始，各区、街镇、村社新签订环卫保洁服务合同时，应约定服务单位按一定比例配置自动驾驶车辆设备。
2025年		《广州市智能网联汽车创新发展条例》	完善高等级自动驾驶的测试、示范、运营环境，分阶段、分领域、分等级推动智能网联汽车在共享出行、清洁环卫、智慧物流等场景落地，逐步推进自动驾驶汽车跨区域运营及全市开放。对开展自动驾驶道路测试、示范运营车辆的封闭场地测试费用和车型认定检测费用给予30%的补助，最高不超过20万元/台。支持自动驾驶汽车规模化生产，对车辆应用数量达到1000辆以上并符合相关条件的自动驾驶车型，分档次给予每个车型不超过5000万元奖励。 白云区：白云文化公园内，由赛特智能联合广环投集团研发生产的GS1自动驾驶清扫车自2024年9月份投放使用以来，自动驾驶清扫车每天会对公园广场绿道进行2—3次全覆盖清扫，清扫面积可达到每天50万平方米以上。白云城管已在太和镇、钟落潭镇等建设了4座无人机自助机场。通过“无人机+无人车”的协同作业模式无人机负责空中巡检，发现问题后通过智慧环卫系统分派任务给自动驾驶清扫车，实现高效联。 越秀区：GS1自动驾驶清扫车从2024年9月份开始在大塘街道投入使用。该试点旨在让自动驾驶车适应背街小巷各种复杂情况，不断升级迭代，为后续全广州市范围推广应用立下标杆。 荔湾区：白鹅潭大湾区艺术中心、陈家祠周边区域投用2台自动驾驶清扫设备，清扫设备配置智慧化管理系统，作业管理人员可远程操控，实时掌握机器运行状态。 天河区：自2024年以来，天河体育中心、临江大道、华南植物园陆续投用了3台自动驾驶清扫保洁设备。下一步天河城管也将在全运会重点通道投入大中型新能源自动驾驶清扫保洁车，为十五运会保驾护航。
2024年	杭州	（杭州市环卫固废中心环卫发展科）	将在杭州市全市范围内推广应用无人驾驶清扫车。按照部署计划，预计2025年3月底全市上线15台无人驾驶清扫车，2025年12月底上线45台，2026年12月底上线100台。
2024年	北京	《促进智能网联汽车产业高质量发展十条措施》	加快示范区4.0阶段扩区建设，建立包容审慎管理机制，为企业提供更多丰富场景，对开展环卫清扫、城市管理、便民服务、公共交通、出行服务、物流配送等公共服务领域示范应用，按测试里程给予6元/公里资金支持，每个企业每年支持金额最高300万元。
2025年	济南	《济南市新旧动能转换起步区车路云一体化试点建设方案》	在济南市的“车路云一体化”建设推进计划中，投入环卫、清扫、物流等各类车辆共计1000台，到2026年在起步区部署无人快递车100辆。
2025年	苏州	《苏州市推动智能车联网和新能源汽车产业发展的若干措施》	苏州在争创智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作中，积极推动无人环卫的落地，计划到2026年，实现累计不少于100辆无人清扫车的示范应用，以促进商业化模式规模应用探索。

数据来源：政府官网，东吴证券研究所

环卫无人化订单持续放量，预计 2025 年中标项目金额同比增长约 120%。根据新战略产业研究所，2024 年自动驾驶领域中清洁环卫中标项目 82 个，总金额达 48.70 亿元；2025Q1-6 中标项目超 90 个，总金额达 55.79 亿元。我们按线性外推估算 2025 年全年中标项目将超 180 个，总金额达 111.58 亿元，同比 2024 年约增长 129%。

图13：2024-2025 年自动驾驶领域的清洁环卫中标项目数量及金额



数据来源：新战略产业研究院，低速无人驾驶产业联盟，东吴证券研究所

环卫无人化招标订单分散，呈现散点放量趋势。梳理 2025 年部分无人环卫车/无人化服务项目招标情况，我们发现项目订单较为分散、金额差异大，呈现散点放量趋势，其中政府订单居多。无人环卫车项目中，政府租赁模式较常见；无人化服务项目中，部分项目明确要求无人化设备部署的数量和型号。

图14：典型中标项目梳理

企业名称	核心优势	典型中标项目
盈峰环境	全产业链布局（制造+服务）+政府资源	深圳龙岗区4.51亿项目（5年）
酷哇科技	L4级自动驾驶技术+智慧环卫系统集成	浙江永康市2.83亿项目（34台）
宇通重工	新能源底盘技术+成本控制	安阳市殷都区环境卫生事务中心2943万元项目（约20台）
文远知行	车路协同方案+一线城市标杆案例	东莞滨海湾新区市政道路智能环卫保洁5069万元项目（3年）
福龙马	中小城市渠道下沉+高性价比设备	舟山市定海城区环卫作业市场化服务2.12亿项目（3年）

数据来源：公司官网，招标网，东吴证券研究所

图15： 2025 年部分无人环卫车/无人化服务项目 招标梳理

招标类型	招标时间	招标项目名称	招标方	招标内容	无人设备数量	中标方	金额
无人环卫车	拟定2025年8月	广州市荔湾区城市保洁管理所租赁无人驾驶清扫设备项目	广州市荔湾区城市保洁管理所	租赁无人驾驶清扫设备	8台无人驾驶清扫设备	N/A	540万元（3年，招标预算）
	拟定2025年6月	广州市番禺区城市管理和综合执法局自动驾驶环卫清扫设备租赁项目	广州市番禺区城市管理和综合执法局	租赁自动驾驶清扫设备	租赁10台自动驾驶清扫设备	N/A	150万元（1年，招标预算）
	2025年5月29日	深能环保小型自动驾驶无人清扫车集中采购项目	深能环保发展集团	集中采购用于全国项目公司的小型自动驾驶无人清扫车，用于公园、人行辅道、城中村等区域	预计100台小型自动驾驶无人清扫车	N/A	2860万元（招标预算）
	2025年4月28日	广州市越秀区城市管理和综合执法局自动驾驶清扫机租赁服务项目	广州市越秀区城市管理和综合执法局	自动驾驶清扫机租赁服务	3台自动驾驶清扫机	广州市环境卫生机械装备厂有限公司	95万元（3年）
	2025年3月12日	广州市海珠区城市管理和综合执法局无人驾驶清扫车采购项目	广州市海珠区城市管理和综合执法局	无人驾驶清扫车	3辆无人驾驶清扫车	广州环投环境集团有限公司	90万元（1年）
无人化服务项目	2025年6月24日	杭州市钱塘区白杨街道城市基础设施一体化（智慧）养护项目	杭州市钱塘区人民政府白杨街道办事处	主要包括智慧环卫建设、环卫保洁、河道养护、绿化养护、市政设施养护、应急事件处置以及其他工作，要求规模化投放18台(辆)智能环卫车辆或机具（具备L4级别自动驾驶或智能驾驶功能）	8台无人驾驶扫路机（3吨及以上）；10台无人驾驶清扫机（1吨及以下）	N/A	3.4亿元（3年）
	2025年6月4日	深圳市龙华区民治街道城市管家项目	深圳市龙华区民治街道办事处	民治街道辖区内的清扫保洁、垃圾清运、市政公厕管理、绿化管养等；中标方根据实际应用场景配置环卫机器人、智能清扫设备及无人机等智能环卫装备		盈峰环境全资子公司、深铁物业(联合体)	4.56亿元（3年）
	2025年5月7日	永康市保洁市场化服务项目	永康市综合行政执法局	市区多区域清扫、保洁、智能环卫系统维护，包含自动驾驶环卫设备部署	34台无人驾驶设备	酷哇科技有限公司	2.83亿元（3年，含非设备支出）
	2025年4月1日	亳州市谯城区智慧环卫服务项目（部分道路）	亳州市城市管理局	清扫保洁的清扫、冲洗、洒水、保洁、垃圾收集、运输服务等管理工作（不包括绿化养护），总面积248.44万㎡		亳州上善环保科技有限公司、酷哇科技有限公司(联合体)	2680万元（1年）
	2025年4月1日	智慧城市平台（龙、振、七区域一）协同作业项目	乌鲁木齐创博环卫公司	提供水磨沟区（面积230.5万㎡）智慧城市平台管理、道路综合清扫保洁，垃圾分类清运等服务		深兰环境设备有限公司	1.5亿元（3年）
	2025年3月20日	浦北县城区环卫保洁和绿化养护一体化服务项目	浦北县综合行政执法局	道路清扫保洁服务（作业总面积约为200万㎡）；4座生活垃圾中转站的运营；8座公厕内卫生设施维护；绿化养护（面积约为74.5万㎡）		侨银城市管理股份有限公司	5695万元（3年）
	2025年3月18日	广州市白云区松洲街道槎龙联社村城环卫作业服务项目	广州市白云区人民政府松洲街道办事处	槎龙联社村城公共道路、河涌、公园、公厕、广场等环卫保洁服务及应急消杀服务		广东绿森环境工程服务有限公司	1297万元（2年）
	2025年3月11日	广州国际生物岛2025年自动驾驶新（氢）能源环卫作业创新服务采购项目	广州市黄埔区城市管理和综合执法局	“自动驾驶+新（氢）能源”机械化作业保洁模式为采购人提供智能环卫保洁服务，作业中允许少量人工及普通机械作业保洁补充	6吨自动驾驶新能源环卫车3辆，1.5吨自动驾驶新能源环卫设备1辆	广州凯云生态环境科技有限公司、广州文远知行科技有限公司(联合体)	637万元（1年）
	2025年1月15日	广州市花都区市政道路环卫保洁作业项目	广州市花都区城市管理和综合执法局	花都区市政道路日常机械化清扫、冲洒水、人工保洁，作业区域内果皮箱和公厕管养保洁、前段垃圾收运以及各类环境卫生保障应急支援任务等；中标人如配置自动驾驶环卫车辆设备，可按照其功能用途、作业和作业时间抵扣所需配备的人员和设备		广东绿德园林环保工程有限公司(汽车城片区) 广州花都万物城市运营服务有限公司(新华街片区三) 广州升华环保服务有限公司(秀全街片区) 广东恒创城市服务有限公司(新华街片区) 广州正汇骏业环保科技有限公司(花城街标段) 广东树华智慧环保系统有限公司(新华街片区二) 永升智慧物业(广东)有限公司(新雅街片区)	2.80亿元（3年）

数据来源：政府官网，招标网，东吴证券研究所

4. 理论弹性测算：无人设备助力企业降本增利

环卫无人设备助力企业降本增利，以 2024 年业绩基础测算企业业绩弹性可达 76%~296%。我们假设，1) 运营端：1 台无人设备可替代 2 人，小吨位无人设备平均价格 20 万元/台，分 8 年折旧摊销，电费成本/流量费/GPS 定位费等运营成本每年约 0.7 万元/台；2) 设备销售端：稳态下每家企业设备销售市占率 10%。我们考虑保守情景下小吨位无人设备替代环卫企业 20%环卫人员，假设市场空间在未来 5 年释放，测算得到业绩弹性分别为【福龙马】296%、【劲旅环境】155%、【侨银股份】131%、【玉禾田】115%、【盈峰环境】79%、【宇通重工】76%。其中：1) 人员成本减少带来的运营利润分别贡献 177%/32%/72%/85%/46%/0%，2) 设备销售带来的利润分别贡献 119%/123%/60%/30%/34%/76%。

图16：环卫企业无人化业绩弹性测算

代码	名称	运营利润贡献的业绩弹性测算									设备销售利润贡献的业绩弹性测算				业绩弹性测算	
		员工总数	环卫工人平均薪酬 (万元/年)	假设无人设备可替代人数比例	假设1台替代2人的设备需求	假设无人设备平均价格	假设年化折旧摊销 (万/台)	假设年化运营成本 (万元/台)	年化运营利润增量测算	运营利润贡献的业绩弹性	假设设备销售市占率	按5年释放测算的年化增量 市场化空	年化设备销售利润增量测算 (亿元)	设备销售利润贡献的业绩弹性	年化利润增量 (亿元)	业绩弹性
603686.SH	福龙马	50642	4.2	20%	5064	20	2.5	0.7	2.58	177%	10%	17	1.73	119%	4.31	296%
001230.SZ	劲旅环境	37121	2.2	20%	3712	20	2.5	0.7	0.45	32%	10%	17	1.73	123%	2.18	155%
002973.SZ	侨银股份	52411	3.6	20%	5241	20	2.5	0.7	2.07	72%	10%	17	1.73	60%	3.80	131%
300815.SZ	玉禾田	95014	4.2	20%	9501	20	2.5	0.7	4.88	85%	10%	17	1.73	30%	6.61	115%
000967.SZ	盈峰环境	45190	4.2	20%	4519	20	2.5	0.7	2.34	46%	10%	17	1.73	34%	4.06	79%
600817.SH	宇通重工	5348	-	-	-	-	-	-	-	-	10%	17	1.73	76%	1.73	76%

数据来源：Wind，东吴证券研究所测算

注：盈峰环境劳务外包金额较大，其员工人数考虑劳务外包还原，环卫工人平均薪酬参考同业公司福龙马、玉禾田水平；其他公司员工总数采用 2024 年在职工工人数，因环卫服务为劳动密集型产业，环卫工人占比公司总员工比例较大，故采用 2024 年在职工工平均薪酬作为环卫工人平均薪酬进行测算。

5. 投资建议

行业积极布局智能化&无人化，小吨位设备更具经济性，有望加速放量。建议关注【福龙马】【劲旅环境】【侨银股份】【玉禾田】【盈峰环境】【宇通重工】，对应 25 年 PE 分别为 40/18/17/12/31/24 倍。（估值日期：2025/8/4）

图17：盈利预测与估值表（2025/8/4）

代码	名称	市值 (亿元)	归母净利润（亿元）				PE		
			2024A	2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
603686.SH	福龙马	68	1.45	1.79	2.05	2.32	40	35	31
001230.SZ	劲旅环境	30	1.41	1.73	1.98	2.23	18	16	14
002973.SZ	侨银股份	56	2.89	3.25	3.60	3.95	17	15	14
300815.SZ	玉禾田	81	5.75	6.85	7.68	8.61	12	10	9
000967.SZ	盈峰环境	211	5.14	6.82	8.21	9.80	31	26	22
600817.SH	宇通重工	66	2.27	2.71	3.29	3.89	24	20	17

数据来源：宇通重工来自东吴证券研究所预测；其他公司来自 Wind 一致预期

6. 风险提示

- 1) 无人化替换不及预期的风险：如无人化设备替换速度不及预期，可能影响行业放量速度。
- 2) 政府支付能力下降风险：如政府支付能力下降，可能继续导致行业回款变慢，现金流变差，行业资金压力可能增大。
- 3) 市场竞争加剧风险：随着行业的快速发展以及上下游企业的涉足、不同领域新企业的不断加入，市场竞争将不断加剧。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15%以上；

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5%与 15%之间；

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与 5%之间；

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5%以上；

中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准-5%与 5%；

减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>