文件帖 2026-10-26 07:12

来源：刨米机AI精选 | 先知股票数据源

--- 物理ai是什么？我们怎么看？推荐什么公司？20261025.pdf ---
全文总结
本次分享围绕“物理AI是什么、我们怎么看、推荐什么公司”这一主题展开，系统梳理了具身智能（聚身智能）的产业框架、GPT-6 Astra对于行业的冲击与意义、数据行业的发展逻辑与优劣、特斯拉Q3业绩会最新更新，以及相关投资标的的选择思路。核心内容如下。
一、算力、数据与具身智能的三重螺旋
与语言大模型不同，机器人对端侧算力的需求是刚需。因为每一台机器人本质上都是一个AI端侧设备，需要具备一定的离线推理能力，必须部署算力。但机器人对空间要求非常紧凑，在小空间里部署更多算力，未来可能成为非常大的瓶颈；
数据方面，虽然目前还没提到卡点，但已经提前规划未来数据的可能性。当算法问题解决之后，需要大量数据去训练模型；
数据大致分为三类：真机数据、真人数据、仿真数据，这三类数据最后肯定都需要。核心要解决的是scalable问题，即如何低成本、大规模获取海量数据。以真机数据为例，如果购买机器人本体，通过遥操作方式让它实际完成一项任务，成本非常高、部署难度也非常大、采集效率非常低。仿真数据虽然可以在仿真平台里做测试，但一直存在sim-to-real gap，即仿真环境和真实物理环境总有一定差距；
这些都是数据未来可能出现的瓶颈，实际上现在已经存在这些问题，已经有很多人在克服这些问题，这构成了整个具身智能、包括整个AI的三重螺旋。
二、具身智能三大任务：navigation、locomotion、manipulation
具身智能在学界常被拆成三大类任务：
navigation（导航）：解决2D的规划位移，只需要解决移动问题，最典型案例就是L4级自动驾驶。自动驾驶现在分两条技术路线，一个是规控，一个是端到端，代表分别是Waymo和特斯拉。目前整个navigation已到大规模商业化初期，旧金山满街跑的都是Waymo出租车，国内很多城市包括乡村也看到无人物流车在街上奔跑；
locomotion（移动）：解决3D空间内的位移，相比2D空间对平衡性要求非常高。从2019年苏黎世联邦理工的论文开始，到后面伯克利、斯坦福等高校教授把强化学习方法大规模应用到机器人当中，解决了locomotion的问题。现在看到的宇树、智元等的机器狗、双足机器人，无论做巡检、表演还是展示，本质上都是locomotion，因为它只要解决把这套动作打出来、移动起来、避开障碍就可以。从这个角度，
locomotion已进入商业化早期，已完成了商业化闭环逻辑。宇树、智元等已实现正向利润，并且每年收入以相对稳定的增速增长，代表它们机器人下游的应用空间在

不断被打开。由于locomotion技术成熟并引入商业化，现在打开的是巡检，未来打开表演，再未来可能打开一些新的领域，包括未来军工领域用到的技术也会以locomotion为主；
manipulation（操作）：具身智能80%~90%的场景所需要解决的问题，大部分工业场景、家庭场景干活，本质上都是在做manipulation。manipulation目前处于相对早期的孵化期，算法没有成熟指的也是manipulation的算法没有成熟，目前整个算法没有收敛，无论是VLA还是世界模型，现在都不尽如人意，都在发展的早期；
综合来看，三大任务中前两者要么进入大规模商业化时期，要么进入商业化初期，只有manipulation还没有进入到真正的商业化
。我们现在讨论的无论是物理AI、人形机器人
还是各种相关话题，讲到的产业化，其实指的都是manipulation的问题；
如果把具身智能各类场景按操作、移动和导航三大任务拆解，以横轴作为商业化落地的时

间轴，可以清楚看到：过去navigation代表的扫地机器人、AGV、L4级自动驾驶，现在都已慢慢进入商业化状态，甚至有些已非常成熟，比如扫地机器人；移动能力方面，比如AMR、四足机器人、双足机器人，现在进入商业化早期阶段；而具备manipulation能力的机器人，现在还处在研发阶段，还没有到达商业化阶段。未来它可能先从单一场景任务开始做，再慢慢进入到多场景、多任务的通用人形机器人场景。

三、GPT-6Astra对具身智能意味着什么

从测评机构测试看，主要关注四个跟物理相关的任务：一是在线动作生成，即告诉它一个任务，生成一系列动作，这些动作再以电机参数的方式输入到下层模型当中完成任务；二是调用已有技能，即动作都是写好的，只是让GPT去调用；三是编写执行程序，即整套动作全部交由GPT去写，包括action模型每个动作对应的电机参数；四是自回归训练，看GPT-6在物理世界有没有具备这样的能力；

以Robert（原文"robertjo"）团队测试为例，拿约42个动作任务，GPT-6Astra平均测出来的成功率已达到22.48%。在统一的榜单当中，GPT-6的能力甚至超过了很多具身模型，比如银河通用、小米、美团，包括π0.5、包括这些embodiedAI的模型。也就是说，一个大语言模型的任务成功率超越了这些具身模型；

跟过去的大语言模型相比，列表里最后两个，一个是DC，一个是GPT-5.5，成功率基本不到1%或不到两个点。这相当于GPT-6有了一个巨大飞跃，在物理任务完成过程中，它的成功率相比过去GPT-5有巨大提升，甚至已经达到了具身模型的水平；

第二个测试来自银河通用团队，基于其机器人数据做了一些新的测试，把Astra搭配上一个Intelligence的π0.5模型，测出来的成功率提升到了48%，即翻了一倍多；

为什么能这样？GPT-6在物理上只是具备了"知道该怎么做"的能力，但缺乏对真实物理世界的感知能力。因为它知道怎么做，所以它会对任务进行非常详尽的规划，这些规划大幅提升了它的任务成功率。但问题在于GPT-6毕竟是语言类模型，不是物理模型，它在操纵电机过程中并不知道真实世界中重力、摩擦力到底什么样，所以成功率可能就维持在22.4左右。再叠加π0.5——这是由Physical Intelligence开源的具身模型，训练数据基本都是真实物理数据，比GPT-6更能理解真实物理世界中的物理规律——所以Astra搭配π0.5后，对真实世界的物理感知能力大幅增加，成功率翻了一倍多；

由此可以得出明确结论：GPT-6知道怎么完成任务了，但还需要进一步提升对物理世界的感知能力。现在很多人讨论，LLM模型加具身模型有没有可能成为未来一种可行的技术路线。这里的具身模型可以是任何类型，包括π0.5这种VLA模型，或者加一个视觉模型，只要这个模型本身对物理世界有非常强大的感知能力，就能够弥补LLM模型对物理世界理解力不足的缺点；

如果这些是未来确定性的事情，那么可能会极大改变现有具身智能行业的整体格局，主要有几方面变化：

第一，大脑公司会出现大洗牌。如果现在创立一家公司，具身智能模型都做不到22.4%，那基本没有存在的价值，因为直接接一个GPT就可以把事情做了，成功率还更高；

第二，本体公司有可能迎来大发展。如果GPT模型经过未来一段时间改进，成功率不断提升，达到某些场景商用化的成功率水平，那么很多本体公司就直接去接入GPT模型，或接入GPT加一个具身或某种开源模型，把成功率达到可以商业化的水平之后，直接去做部署就可以了。所以这件事情会极大利好原本只做本体的公司；

第三，未来可能在机器人上要增加更多传感器。因为现在LLM模型的缺点是对物理

世界的感知能力，下一步对物理世界的感知能力就是训练的一个目标；对物理世界的感知落到硬件上，其实就是传感器、灵巧手，包括一些操作的执行机构；
第四，训练侧。未来在训练侧可能会引入更多物理相关的参数甚至物理数据，包括图像数据、真机数据、仿真数据，可能都会大量引用。Astra出来以后，有媒体去采访许华哲（国内一家具身智能的创始人），他讲了一件事情：可能现在都没办法知道GPT到底是通过什么样的方式把Astra训练出来、有这样一定的物理能力，但他给了一个提示，就是标注方法——这个标注方法，可能是把任务成败的因果与直觉物理标注清楚了。也就是说，这个任务为什么成功、为什么失败，跟一些物理相关的直觉去标注之后，它的物理能力就大幅提升。所以未来对于这些数据的需求可能也会大幅增加；
往未来一年看这个行业可能会发生什么，可以开一个脑洞：
第一，如果OpenAI把物理能力作为一个单独的研发管线，像过去一年的coding——过去一年我们看到大模型coding的能力发生了巨大飞跃——那如果未来一年OpenAI也好、Anthropic也好、大的AI house都把物理能力作为单独的研发管线，可以认为LLM模型在未来一年里做任务的成功率会大幅上升，可能上升到50%~60%，甚至70%~80%；
第二，大的AIhouse一定会跟进研发，同样国内的模型也会跟进，只是说这个能力容不容易被蒸馏，可能是后面要去探讨的一件事情；
第三，具身模型自身也必须迭代。如果LLM模型做到比如50%~60%以上，那叠加具身模型，成功率能进化到80%、90%，那么整个具身智能行业就正式进入了"GPT-3.0时刻"。所以为什么王兴兴（原文"王欣欣"）说可能最快明年这个行业的具身时刻就会到来，其实就是基于这个假设；如果很多任务的成功率达到百分之八九十，其实就已经满足了商业化的要求；
GPT-3.0之前解决的是算法问题，GPT-3.0之后解决的是算力问题。到那个时候会出现：第一，算法、数据、算力的飞轮，算法出现一个清晰的演进路线，即一个很清晰的scaling law。这个时候数据和算力都有可能成为行业的发展瓶颈，也就是在一年以后。物理训练所消耗的算力会大幅增长，加上端侧可能需要更大的算力，未来AI数据中心的建设、包括芯片的需求还会再进一步大幅井喷，这是未来一年以后或两年左右能再看到的一件事情；第二，需要更多高质量的数据，而且这些数据必须是scalable的。
四、数据行业
算力行业大家都很熟，但大家没有接触过数据，是因为过去中国没有出现过伟大的数据公司。美国在大模型时代已出现非常多大规模的数据公司，包括Alexandr Wang的Scale AI，200多亿美金卖给了Meta，但在中国没有，可以探讨这件事为什么没有发生；
数据标注产业链大致为：数据来源可能来自政府、企业、事业单位，包括个人用户数据、互联网数据、行业数据，这些可能跟过去训练语言模型时用到的数据类似。具身模型跟上面这些数据不一样的地方，会用到真机数据、仿真数据，包括真人数据，真人数据可以归为个人用户数据。按模态分，数据可能有文本数据、视频数据、语音数据、图像数据等；

到中游，基本要做的是采集、清洗和标注。中游分成两类模式：
第一类叫自建模式。大部分云厂都有自己的数据采集团队，阿里云、腾讯云、华为云都有自己的数据团队，而且它们在国内数据市场的份额占比非常庞大；
第二类是外包模式。毕竟数据量很大，有些事情自己做不过来，有些脏活累活，还有一些特别专业的活，可能都要外包给第三方数据公司来做。常讲的海天瑞声、光轮智能、零一智能（原文"零初智能"），以及海外的ScaleAI、Appen等，就是这种第三方数据外包公司；
还有一种是组合模式，即数据量多了，自己去做一部分，另一部分外包出去，大概是这三类模式；

下游，数据应用在各种AI模型的相关开发里，包括自动驾驶、大语言模型、具身模型，还有一些物理AI。从数据总量看，过去GPT包括大模型就能看得到，参数数量在不停增加，所以对数据的要求、数据的需求也在不断增加；
具身模型因为现在还没有开始起量——当然量已经开始慢慢起来了——可能现在整个行业每年都是一个翻倍增长的状态，只是基数比较低，跟自动驾驶和大语言模型的数据需求规模相比还比较小；
探讨真人、真机、仿真谁更能scalable：
真机数据最不可能被scalable，因为它需要机器人本体，所以成本高、效率低，但真机数据的数据质量是最高的，因为本身这个任务就是要机器人去完成，用机器人去采集数据更贴近最后实施任务的真实环境；
真人数据，就是由人操作工具去完成数据采集，无论带着摄像头还是操纵爪，这些都叫真人数据。其scalable点在于：假设全球70亿人口，每个人都佩戴传感器，每个人每天的生活就是帮机器人采集数据，这个数据量其实够庞大，有点类似自动驾驶——每一位司机都是数据采集员；
仿真数据，只需要解决sim-to-real gap，一旦这个问题解决，仿真数据可以大量复制，而且低成本，只需要算力支持；
所以从scalable看，真机、真人、仿真是依次递增的，仿真一定是最可能scalable的；但数据质量是依次递减的，这里可能就遇到一些矛盾。实际训练过程中，预训练的数据基本上都是真机、真人和仿真数据混合的；后训练则可能当真机部署之后，所有真机数据回流做后训练会更好；

有一个非常著名的loss公式，把模型的性能用几个参数分解：第一个参数叫模型规模，
规模越大模型性能越大，但问题是上规模的难度高不高，A代表模型规模的难度系数，N代表参数量，参数量越多越强；第二个参数B代表数据量的难度系数，B衡量的是scalable——上数据如果很容易，B就会比较大；如果上数据比较难，B就会比较
小，模型能力就会越弱，所以一定要考究数据的scalable，对应的参数D就是训练数据；
最后C其实就是算力。所以回归到前面，这三者代表的就是算法、算力和数据，最终形成整个模型的性能；
整个数据标注流程：先是数据采集（采集方式有三种），原始数据进入数据清洗环节，把需要的留下、不需要的清洗掉，再针对这些数据做标注，最后做质检，再给模型公司去做训练；
这个过程中：真机数据是典型的人力加资本密集型，既需要大量人工，又需要买很多机器人；真人数据是人力密集型行业，资本开支比较低，但人用的会比较多；仿真是资本密集型，基本上不怎么需要人，但得买算力、买显卡。所以三种数据模式拆解下来，其实就是人力跟资本的一个平衡；
在数据清洗、数据标注环节，最重要的一点是自动化率，即如何建立一套非常完善高效的数据分发系统，在系统里分发到做数据标注、清洗的人，由他把任务做完，再把数据归集起来，去做下一道工序；
现在看到的整个数据行业，除了第三方以外，像蜜蜂是智源下面的专门做数据采集公司，星海图自己也做机器人，千寻智能、灵初都自己去做机器人，π是自己做模型的，还有很多的纯粹第三方公司，就是像光轮、海天、博登这样的一些公司；
怎么看未来数据行业发展，不想纯粹去吹数据行业未来多好，因为过去在做投资、做各种研究的过程中，发现国内数据行业其实有一些缺点：
好处方面：一是具身数据跟语言数据不一样，语言类数据更容易侵犯版权，大部分数据说白了是从很多用户身上弄来的，比较好弄；但具身数据不一样，世界上本没有具身数据，需要靠自己的真机、真人或仿真去创造，所以它天然需要一个供应商去帮你完成这个事情，这个行业本身很难不存在，一定会存在。二是具身

模型相对来说会比较难蒸馏，过去国内没有出现大的数据公司，就是因为很多模型公司直接去蒸馏了，蒸馏的话中间就少了很多数据，相当于直接把别人答案抄过来，对数据的需求就会大幅减少；现在具身模型从目前来看还是比较难蒸馏，基本上没有哪家创业公司靠蒸馏别人去做数据、做模型。三是具身数据天然不存在，需要劳动力

去构建这些数据。四是目前对数据要求会更高，特别是LLM模型进来之后，如果未来LLM具备了物理能力，它对数据质量要求会越来越高。五是大型AI house的付费能力比现在创业公司强得多，所以这个事情对行业非常友好；

缺点方面：一是过去的蒸馏问题、知识产权问题，导致很多公司没有做起来。二是如果LLM击穿了具身模型，现在数据公司的金主爸爸（客户）基本上以国内现在的具身模型公司为主，如果LLM击穿了具身模型，这些公司一旦现金流出现问题、融不到钱或被市场淘汰，相当于少了非常多客户。三是如果用LLM模型去做，因为LLM模型是可以被蒸馏的，那有可能有些模型公司走捷径，不去做数据采集，直接去做蒸馏就可以了。

五、特斯拉最新更新

上周正好是特斯拉Q3业绩会，明确提出了目前能够产出的productioncar的机器人现在已具备生产的能力。现在两个基地的状态是：弗里蒙特已进入早期爬坡阶段，奥斯汀正在建产线和配套设施；但根据一线了解，奥斯汀现在还没有设备进场，现在还是一个场地状态；

提出了年产100万台的目标，到2027年底。未来一到两个月可能会有一些视频发布。根据从前方了解到的最新信息，弗里蒙特本身分成两期，每一期产能大概50万台。现在的情况是弗里蒙特一期已经建完，二期很多东西在招标过程中，包括设备在招标过程中；

弗里蒙特一期的产线集成是特斯拉自己去开发的，里面所有东西全是保密的；到二期，很多集成产线已经交给外部供应商去做；

目前马斯克对于机器人的组装要求是5秒钟要组一台。按一年300个工作日、一天工作20个小时去算，正好是年产50万台的量。马斯克内部的一个原话是，F1赛事两秒钟可以换一个轮胎，但汽车要花几十秒才能换一个轮胎；同样的事情放到机器人上，机器人的组装装配一定要做到4秒左右，所以对效率的要求现在是整个产线上的一个核心点；

目前的周产大概在800~1000台，还没有达到周产两万台的标准，远远还没有达到。产能是一回事，实际的生产又是另外一回事。因为从目前模型本身的成熟度来讲，可能还不具备人形机器人大规模商业化的条件。可能产线建好以后，再过两到三年才能看到下游的爆发，到那个时候弗里蒙特才有可能满产，才会继续去建奥斯汀的产能；

投资额方面，弗里蒙特两期的总投资额大概是50亿美元，其中设备投资大概是18亿。

按同样比例可以算奥斯汀，奥斯汀总规划投资大概500亿美元，500亿美元对应到数据中心建设大概也就是一个GW。所以机器人的整体设备投资不能算多，相当于2100万年产的产能，大概投入就是550亿美金。

六、投资标的

现在产业还没有到兑现业绩的时候，所以现在看一些卡位的公司，即可能再过三五年产业开始兑现业绩的时候，看看哪些公司比较有可能还在这个位置上，并且能够不断扩大自己的能力，在未来整个机器人行业大发展中真正吃到红利：

第一个是本体公司，目前已明确利好本体。国内本体目前特别是没有大脑的本体公司，或者说没有特别大规模投入大脑的公司，其实就是宇树。不是说宇树不做大

脑，是宇树相对来说比较聪明，在大脑上的投入比较少，原因在于技术没有收敛，现在贸然大规模投资可能一年要花好几个亿。宇树现在一年有几个亿的利润，完全可以把这些钱省下来，在整个行业出现技术收敛的时候再选择要不要进入大脑行业。现在看来宇树是正确的：当Astra能击穿物理具身智能模型的时候，过去再去投大脑是比较风险的事情，它完全可以继续等GPT-7、GPT-8，等这些模型逐渐物理能力成熟以后选择接入这些模型，或者在模型基础上去自研一些细分赛道行业落地的小具身模型，都没有什么问题。再加上宇树本身的本体，无论是销量还是应用范围，目前宇树第一个经营策略非常正确，第二个已建立了非常强大的行业口碑。因为它的locomotion比较成熟、能够提供正向利润，同样看好它未来在manipulation整个赛道里的发展；

第二个是OpenAI。OpenAI从去年开始又重启了机器人事业部，到今年预计应该要做机器人本体，现在应该处于招聘和前期送样环节。现在整个产业链完全不确定，可能会听到一些国内公司给OpenAI送了一些样品。目前比较确定能够在产业链里的，一定是立讯精密——可以说如果立讯未来能够到1万亿，很有可能是靠着机器人到1万亿。因为OpenAI产业链的不确定性，不做过多推荐，只能说立讯未来一定会在里面；

剩下的在视觉方面，可能奥比中光，因为它在机器人视觉里市占率比较高的地位，无论是特斯拉还是OpenAI后面可能都会跟它合作，所以产业卡位比较好；

再往上游看，像豪威，基本上垄断了机器人CMOS的赛道，包括他们也跟国内像蜜蜂、京东这些大规模数据采集商都有合作。到本体层面，甚至包括跟OpenAI现有的硬件、里面的AI pin，包括桌面的机器人，基本上都是由他们在供货，所以也没有太大问题；

今天讲的几个公司可能都属于大市值的公司，因为比较确定这些公司未来在行业放量的时候一定会受益。一些小的公司可能要具体问题具体分析。

会议实录：

验测，我们可能都需要部署更多的算力。那么跟LLM模型不一样的是什么呢？不一样的是机器人对于端侧算力的需求是刚需。它不像我们现在比如买一个ChatGPT的会员，我们可能不在本地跑本地模型，其实是在OpenAI的云端去跑的，那对于我们本地来说不需要部署太多算力。但机器人不一样，因为每一台机器人其实都是一个相当于AI端测，它自己需要具备一定的这种离线的推理能力，所以机器人本身就必须要有一定的算力部署。那么这些机器人的算力部署，它可能需要对于空间的要求非常紧凑，那么在小空间里面去部署更多的算力，这未来可能也会成为一个非常大的瓶颈。

那么第三个就是数据。数据的话，虽然现在还没提到卡点，但我们已经提前去规划未来数据的可能性，就是说，当算法的问题解决之后，我们需要大量的数据去训练我们的模型。那么数据大致分成三类：一类是真机数据，一类是真人数据，一类是仿真数据，那么这三类数据最后肯定我们可能都需要。这三类数据要解决一个什么问题？我们叫scalable的问题，就是如何低成本、大规模地获取海量的数据。那么现在比如说以真机数据为例，如果我们去购买机器人本体，然后通过这种遥操作的方式，让它实际去完成一项任务，那它的成本是非常高的，部署的难度也是非常大的，然后采集的效率也是非常低的，怎么样解决这个问题呢？然后包括仿真数据，虽然仿真数据它在仿真平台里面去做测试，但是它一直以来都会有一个sim-to-real的gap，就是我们的仿真环境和真实物理环境总是有一定的差距，怎么样解决这些问题，那这些都是我们数据未来可能会出现瓶颈，其实包括现在其实已经有了这些问题，已经很多人在去克服这些问题，这是整个我们讲具身智能的、包括整个AI的这个三重螺旋。

然后，如果我们再去看具身智能本身的任务拆解的话，其实具身智能在学界里面，我们经常把它分成三大类。第一类，我们叫具身智能完成的叫navigation的任务，导航系任务，它最典型的案例就是L4级的自动驾驶，因为navigation解决的问题是2D的规划位移，就是它只需要解决移动的问题，那么最典型的案例就是我们的自动驾驶。但是自动驾驶现在也是分两个技术路线，一个是规控，一个是端到端，分别代表是Waymo和特斯拉。
那目前，整个navigation其实已经到了大规模商业化的初期。如果你现在去比如说旧金山，基本上现在满街跑的都是Waymo的出租车，然后包括国内，我们其实已经在很多的呃城市，包括乡村看到那种无人的物流车在街上的这样的一个奔跑。所以其实这都是我们讲具身智能解决navigation的问题。那第二个叫做locomotion，它解决的是3D空间内的一个位移，它相比于2D空间，它需要对平衡性的要求变得非常高。那这个问题怎么解决了？平衡性其实就是从2019年苏黎世联邦理工写的论文开始，包括后面到伯克利、斯坦福的一些高校里面的教授，把强化学习的这种方法大规模地应用到了机器人当中，解决了locomotion的问题。

我们现在看到的宇树也好，看到的智元也好，他们的机器狗，包括机器人、双足的机器人，无论是做巡检还是做表演，还是做展示，他们本质上其实是locomotion，因为它只要解决的是，我只要把这套动作打出来，我只要移动起来，我避开障碍就可以了。那么从这个角度来说，其实locomotion现在已经进入到了商业化的早期，它已经完成了它的商业化的闭环的逻辑，原因就是在于这些问题其实已经解决，只是说大家能否看得上，比如说机器人做表演这种赛道而已，但是并不妨碍它已经实现了商业化。所以非常简单的一点就是我们看到宇树也好，还是看到智元也好，他们已经实现了正向的利润，并且他们每年的收入都在以一个相对稳定的增速增长，
这代表的是他们的机器人下游的应用空间在不断地被打开。
由于locomotion的技术成熟，然后并且引入到了商业化，那可能现在打开的是巡检，那未来打开表演，再未来可能打开一些新的其他的领域，这也都是有可能的。包括我们可能未来在军工领域所用到的技术也会是以locomotion为主。然后，具身智能第三大任务可能是具身智能８０％~９０％的场景所需要解决的问题，就是叫ｍａｎｉｐｕｌａｔｉｏｎ操作问题。那么大部分我们讲什么
在工业场景、家庭场景干这个活、干那个活，本质上都是在做manipulation。那么manipulation现在什么状态呢？就是一个相对来说早期孵化期，我们刚刚讲到的算法没有成熟，指的也是manipulation的算法没有成熟，目前整个算法没有收敛，无论是ＶＬＡ还是世界模型，现在都
不尽如人意，都在发展的一个早期。
所以我们讲具身智能现在这三大任务里面，前两者其实要么进入到了大规模商业化时期，要么进入到了一个商业化的初期，只有我们现在讲的还没有进入到真正的商业化。那么我们现在讨论的，无论是物理AI，还是讨论的人形机器人，还是讨论的这种各种东西，我们讲到的它的产业化，我们其实指的都是manipulation的问题。那如果我们把这个具身智能的各类场景，按照操作、移动和导航三大任务去进行拆解，然后以横轴作为商业化落地的时间轴，我们现在其实可以很清楚地看到，过去navigation代表的扫地机器人、AGV、L4级的自动驾驶，他们现在都已经慢慢地进入到了商业化的状态，甚至有一些商业化已经非常成熟，比如说扫地机器人。然后移动着的这个能力，比如说我们的AMR，包括四足机器人、双足机器人，现在就进入到了一个商业化的早期阶段。那么具备manipulation的这样的一个能力的机器人，我们现在还在一个研发阶段，我们还没有到达它的商业化的这样的一个阶段。那未来它可能先从这种单一场景的这种任务开始去做，然后再慢慢地进入到这种多场景、多任务的这种通用人形机器人的这种场景。这是我们整体对于具身智能的研究框架。
然后，我们再讲一下最近大家讨论度比较高的GPT-6、GPT-6的Astra对于具身智能来说到底意味着什么。首先我们看一个东西，就是Astra出来以后，其实有大量的机构去做测评，我们现在左边这张图，其实就选取了其中大概15家测评机构他们在做的一些任务。他们无非在看这个

GPT-6有没有比如说——这四个任务都是跟物理相关的：一个是在线动作的生成，就是我告诉他

一个任务，你去生成这一系列动作，最后这些动作再以电机参数的方式输入到下层模型当中去完成这项任务；第二个就是调用已有技能，就有可能其实任务、这个动作都是写好的，我只是让这个GPT去调用它；第三个就是编写执行程序，就是我整一套的这个动作全部交由这个GPT去写，包括action模型的每一个电机的这个参数，每个动作对应的电机参数都交给他去写；第四个呢，我们叫AR，就是自回归训练，看看这个GPT-6在物理世界有没有具备这样的能力。然后大部分的这些结果我就不赘述了，其实我们只需要看一个东西，就是右上角这个是Robert团队（原文"robertjo"）做的这样的一个测试，他是拿了大概42个动作任务，平均测出来的一个成功率，我们看到GPT-6Astra已经达到了22.48%。这个是什么呢？就是我们可能会看到很多榜单，这很正常，因为在这个具身智能这个行业，现在有一堆榜单，你也不知道是哪个榜单更有权威；但是我们在统一的一个榜单当中去看，其实GPT-6现在它的能力甚至超过了很多我们讲的，比如说像银河通用、像小米、像美团，包括做π0.5、包括做这些embodiedAI的模型，我们叫具身模型。也就是说，它一个大语言模型，任务的成功率超越了这些具身模型。那它跟过去的大语言模型相比，它的成功率有多少呢？我们其实看到这个列表里面的最后两个，一个是DC，一个是GPT-5.5，他们的成功率基本上是在不到1%或不到两个点的成功率，这其实相当于是GPT-6有了一个巨大飞跃，也就是说在整个物理任务的完成过程当中，它的成功率相比于过去的GPT-5有了一个巨大的提升，甚至已经达到了这个具身模型的这样的水平。然后第二个我们看到右下这个图，这是银河通用团队基于机器人数据（原文"robot不到的数据"）做了一些自己的一些新的这种测试，他们把Astra搭配上一个Intelligence的π0.5模型，然后测出来的成功率提升到了48%，也就是翻了一倍多。为什么能这样呢？这我们就要回到GPT-6到底具备了什么样的一个能力，使得它做到这一点的。我们其实发现，GPT-6它其实在物理上只是具备了"知道该怎么做"这样的一项能力，但是它缺乏对真实物理世界的感知能力。因为它知道怎么做，所以它对任务进行了非常详尽的规划，这些规划大幅提升了它的这个任务的成功率。但问题就在于GPT-6它毕竟是一个语言类的模型，它不是一个物理模型，它可能在实际比如说操纵这些电机的过程当中，它并不知道真实世界当中重力到底是什么样的，它也不知道这个摩擦力到底是什么样的，那么它的成功率可能就现在维持在一个22.4左右的这样的一个成功率。那么再叠加π0.5，那π0.5是什么模型呢？它这个标准的具身模型，是由PhysicalIntelligence开源的具身模型，那它训练的数据基本上都是真实的物理数据，所以这个模型相比于GPT-6来说，它更能理解真实物理世界当中的这些物理规律。所以在Astra搭配了这个π0.5模型之后，它对于真实世界的物理感知能力大幅增加，所以成功率翻了一倍多。所以我们可以得出一个很明确的结论，就是GPT-6它知道怎么完成这个任务了，但是它还需要进一步地提升它对物理世界的感知能力。那么现在就有很多人讨论，就是LLM模型加具身模型，有没有可能会成为未来的一种可行的技术路线呢？当

然这个具身模型，如果我们放到现在来看的话，它可以是任何类型的具身模型，包括像π0.5的这种VLA模型，还是说你去加一个视觉模型，只要这个模型本身对于物理世界有非常强大的感知能力，我们就认为它能够弥补LM模型对物理世界的理解力不足的这样的一个缺点。

所以如果这件事情，包括我们刚刚说的这些事情，都是未来一个确定性的事情的话，那么这个事情可能会极大地改变我们现有具身智能行业的整体格局。会有什么样的一个变化呢？第一个，大脑的公司会出现大洗牌。如果我现在创立一家公司，我的具身智能模型都做不到22.4%，那么我就基本上没有存在的价值，因为我直接接一个GPT，我就可以把这个事情给做了，成功率还比你高。那么第二个事情，就是本体公司是有可能会迎来大发展的。如果比如说GPT的这个模型，经过未来的一段时间的改进，它的成功率不断地提升，达到了某些场景商用化的成功率的水平，那么很多本体的公司，他就直接去接入GPT的模型，或者接入GPT加一个这个具身的或者某种开源的模型，把它的成功率达到了我可以商业化的水平之后，那我直接去做部署就可以了。所以这件事情会极大利好原本只做本体的公司。然后第三个就是，我们未来可能在机器人上面要增加更多传感器。为什么呢？因为现在LLM模型的缺点是它对物理世界的感知能力，那下一步可能对物理世界的感知能力就是我们训练的一个目标；那么对物理世界的感知落到硬件上面，它其实就是传感器、灵巧手，包括一些操作的执行机构。然后第四个就是训练侧，也就是说，我们未来在训练侧可能会引入更多的物理相关的参数，甚至物理数据，包括图像数据、真机数据、仿真数据，可能都会大量地去引用。

包括Astra这件事情出来以后，有媒体去采访这个许华哲，许华哲是这个国内一家具身智能的创始人，然后他就讲了一个事情，就是可能我们现在都没办法知道GPT到底是通过什么样的方式把这个Astra训练出来、有这样一定的物理能力的，但他给了我们一个提示，就是什么呢？就是标注方法。这个标注方法，它可能是把这个任务成败的因果与直觉物理标注清楚了，也就是说这个任务为什么成功、为什么失败，跟一些物理相关的一些直觉去标注了之后呢，它的物理能力就大幅地提升。所以未来对于这些数据的需求可能也会大幅地增加。

那么我们如果再往未来一年之后去看这个行业可能会发生什么，我们可以开一个脑洞。第一个就是如果OpenAI把物理能力作为一个单独的研发管线，像过去一年的coding——我们过去一年看到这个LLM coding的能力发生了一个巨大的飞跃——那如果未来一年OpenAI也好、Anthropic也好、大的AI house把这种物理能力作为单独的研发管线，那我们可以认为LLM模型在未来一年里面，它做任务的成功率会大幅地上升，上升了多少不知道，可能上升到50%~60%，甚至70%~80%。这是第一个。然后第二个就是刚刚讲到大的AIhouse一定会跟进研发，所以他一定会做这件事情的。然后同样的，我们国内的模型也会去跟进，只是说这个能力容不容易被蒸馏，可能是我们后面要去探讨的一件事情。然后第三个就是具身模型自身也必须得迭代。如果我的这个LLM模型做到了比如说50%~60%以上，那叠加具身模型，它的成功率能进化到80%，进到90%，那么我们就觉得整个具身智能行业就正式进入了GPT-3.0时刻。所以为什么王兴兴说，可能最快明年这个行业的具身时刻就会到来，其实就是基于我这个假设。那真的，如果基于这个假设，很多任务的成功率达到百分之八九十，它其实就已经满足了商业化的要求。

GPT-3.0之前是解决了算法问题，GPT-3.0之后解决的是算力问题。那到那个时候会出现什么

呢？第一个就是算法、数据和算力的飞轮，算法出现了一个清晰的演进的路线，也就是我们讲到一个很清晰的scaling law。那这个时候数据和算力都有可能会成为行业的发展瓶颈，也就是在一年以后，我们就假设一年以后。然后物理训练所消耗的算力会大幅增长，加上这个端侧可能需要更大的算力，那未来AI数据中心的建设，包括芯片的需求还会再进一步地大幅井喷。这是我们可能在未来一年以后或者两年左右能够再看到的一件事情。然后另外一个就是我们需要更多的高质量的数据，而且这些数据必须是scalable的。所以我们觉得一年之后可能会发生这些事情，这是对于这个GPT-6 Astra出来以后，我们对行业的变化的一些判断。然后接下来我们会去讲数据这个行业。因为算力这个行业，我们其实大家都很熟了，大家只是没有接触过数据。为什么呢？因为过去中国没有出现过伟大的数据公司，但是美国在这个大模型时代，已经出现了非常多的这个大规模的数据公司，包括Alexandr Wang的Scale AI，200多亿美金卖给了Meta。但在中国没有，我们可以去探讨一下这个事情为什么没有发生。

那么数据标注的产业链大致是这个图所呈现的。那它的数据来源可能是来自比如说政府、企业这些事业单位，包括这个个人用户的数据、互联网数据、行业数据，这些可能跟过去的我们训练语言模型的时候用到数据是类似的。那么具身模型跟上面这些数据不一样的，它就会用到真机数据、仿真数据，包括真人数据；真人数据的话，你可以归为这个个人用户数据。然后另外一个就是，如果按模态来分的话，数据可能会有文本数据、视频数据、语音数据、图像数据，各种各样的数据。那么到了中游，基本上要做的就是采集、清洗和标注。那么中游呢，其实是分成两类模式：第一类模式我们叫自建模式，其实大部分的云厂都有自己的数据采集团队，阿里云、腾讯云、华为云都有自己的数据团队，而且他们在国内的数据市场份额占比非常的庞大。另外一种就是外包模式，毕竟你数据量很大，你有些事情你做不过来，包括有些脏活累活，还有一些比如说特别专业的活，他可能都要外包给第三方数据公司来做，这就有了这样的一个我们讲外包模式。那外包模式里面，我们现在常常讲到什么海天瑞声，讲到这个光轮智能，讲到这个零一智能，他们其实就是这种第三方的数据外包公司，就国内的包括Sky AI、海外的Scale AI，包括这个Appen，都是这种外包模式。还有一种就是组合模式，就是我数据量多了，我可能还是得自己去做一部分，那另外一部分我就外包出去了。大概是这三类的模式。

那么到下游的话，其实我们的数据是应用在这个各种AI模型的相关的开发里面，包括自动驾驶，包括大语言模型，包括具身模型，还有一些物理AI。然后从数据的总量，其实我们看过去的GPT包括大模型就能看得到，其实参数的数量在不停地增加的。所以，其实对于数据的要求、数据的需求也在不断地增加，这个是大语言模型。那具身模型，因为现在还没有开始起量，当然这个跟过去相比，这个量已经开始慢慢起来了，可能现在整个行业每年都是一个翻倍增长的状态，只是基数比较低，跟这个自动驾驶和大语言模型的数据需求的这个规模相比，还是比较小的。

然后，我们在探讨真人、真机、仿真谁更能scalable？其实真机数据是最不可能被scalable的，因为它需要机器人本体，所以它成本高、效率低。但是真机数据它的数据质量是最高的，因为你本身这个任务就是要机器人去完成，那你用这个机器人去采集数据的话，它更贴近于最后实施任务的这个真实环境。然后第二个真人数据，我们其实就是包括大家讲的什么采集（原文"Central"）、宇树（原文"污米"），然后这些都叫真人数据，其实就是由人操作工具去完成数据的采集，无论你是带着一个摄像头也好，还是操纵爪甲也好，这些我们都叫真人数据。那真人数据的possible scalable点在哪儿呢？就假设我们全球70亿人口，每个人都佩戴这种传感器，每个人每天的生活就是帮机器人在采集数据，那这个数据量其实是够庞大的，其

实就有点类似自动驾驶，每一位司机都是数据采集员。这是真人数据。仿真数据呢？那就很
典型，就是我只需要解决sim-to-realgap，一旦这个问题解决了，仿真数据可以大量地
去复制，而且低成本，它只需要算力的支持。那么所以这么看的话，其实真机、真人、仿真
的scalable是依次递增的，就是仿真一定是最可能scalable的，但是数据的质量其实是依
次递减的，所以这里可能就遇到了一些矛盾。
但在实际训练过程当中，预训练的数据基本上都是真机、真人和仿真数据混合的。那么后训
练呢，可能当你的真机部署了以后，其实所有的真机数据回流做后训练可能会更好。然后这里有
一个非常著名的公式，就是loss公式，它是把模型的性能用几个参数去分解了
。第一个参数就
叫模型规模，其实规模越大，模型性能越大，但问题就是你上规模的难度高不高。这个A代表的
就是模型规模的难度系数；然后这个N就代表你的参数量，参数量越多越强。然后第二个呢，就
是B，它是代表你的数据量的难度系数，B衡量的我们就叫scalable，就是你上数据如果很
容易，那这个B就会比较大；如果你上数据比较难，这个B就会比较小，那你模型能力就会

越弱。所以我们一定要考究这个数据的scalable。那么它对应的这个参数D呢，就是你的训练数
据。然后最后就是C，C的话我们讲其实就是算力。所以你回归到我们前面的PPT，这三者代表
的就是算法、算力和数据，最终形成了你整个的模型性能。
然后整个数据标注流程其实是这样的：首先是数据采集，就采集方式刚刚讲了可能有三种方
式；然后这个采集的原始数据呢，然后进入到这个数据清洗环节，你可能需要把一些你需要的数
据留下，把不需要的数据给清洗掉，然后再针对这些数据做标注，然后最后再做质检，然后再给
这个模型公司去做训练。那么在这个过程当中，比如说真机数据，它就是个典型的人力加资本
密集型，就它既需要大量的人工，又需要你买很多机器人。然后真人数据呢，它是一个人力密
集型行业，它的这个资本开支比较低，但是人花的用的会比较多。仿真呢，它是个资本密集
型，它基本上不怎么需要人，但是你得买算力、买显卡。所以三种数据的模式，它其实我们拆解
下来就是人力跟资本的一个平衡。然后另外在数据清洗、数据标注环节呢，最重要的一点就是
自动化率，就是我如何建立一套非常完善高效的这种数据分发系统，在系统里面，你分发到去
做这个数据标注、数据清洗的人，然后由他来把这一项任务做完，然后再把这个数据再归集起
来，然后再去做下一道的工序。
所以我们现在看到的整个数据行业呢，除了第三方以外，其实你像蜜蜂，它是这个智源下面
的专门做数据采集公司，星海图自己也做机器人，千寻智能、灵初都是自己去做机器人的，包括
π是自己做模型的。然后还有很多很多的这样公司，纯粹的第三方公司，其实就是像我们上面这
张图讲到的，像这个光轮、像这个海天、像这个包括博登这样的一些公司。然后我们怎么看未来
数据行业的发展，这里我不想就是说纯粹去吹数据行业未来可能会多好，因为我们其实比如说过
去在做投资、在做这个各种研究的过程当中，其实发现数据行业，特别是国内数据行业其实有些
缺点，我把一定的放上来。
那好处来说就是，第一，具身数据跟语言数据其实是不一样的，因为语言类的数据更容
易侵犯版权，就是你其实大部分数据就是说白了就是你从很多用户身上去弄来的，这样其实是
比较好弄；但具身数据不一样，因为世界上本没有具身数据，需要靠你自己的真机、真人或

者仿真去创造这样的一个数据，所以它天然需要一个供应商去帮你完成这样的一个事情，
所以这个行业本身就很难不存在，它一定会存在。那么第二个事情就是，具身模型相对来
说会比较难蒸馏，因为过去国内没有出现大的数据公司，就是因为很多模型公司他直接去蒸馏了，因为你蒸馏的话，其实中间你就少了很多数据，你就相当于是直接把别人答案直接抄过来了，那么对于数据的需求就会大幅减少。那现在具身模型从目前来看，还是比较难蒸馏的，就基本上没有哪家创业公司靠着蒸馏别人去做数据、做模型。然后第二个就是，就是我刚刚讲到的，就是具身模型天然不存在，它需要劳动力去构建这些数据。第三个就是目前的具身数

据要求会更高，特别是LLM模型进来之后，如果未来LLM的模型具备了物理能力，那他对于这个数据的质量要求会越来越高，那其实都会对行业提出一些要求。第四个就是大型的Ａｌｈｏｕｓｅ，
它的付费能力其实比现在创业公司要强得多，所以其实这个事情是对行业非常友好的。但是
它的缺点在什么地方呢，就我刚刚讲到的，就是过去的蒸馏问题、知识产权问题，导致很多
公司其实没有做起来。然后第二个就是，如果ＬＬＭ击穿了具身模型，因为你要知道，现在数
据公司的金主爸爸，他们的客户基本上是以国内现在的具身模型公司为主，如果LLM击穿了具身模型的话，那这些公司一旦现金流出现问题、融不到钱，或者被市场给淘汰了，那其实相当于你少了非常多的客户。第三个呢就是，就是我刚讲的，如果你用ＬＬＭ的模型去做，因为ＬＬＭ模
型是可以被蒸馏的，那它有可能有些模型公司他就走捷径，然后他就不去做数据采集，他
直接去做蒸馏就可以了。就大概是这些可能相对来说会出现的一些问题吧。
最后我们讲一下特斯拉的一些更新。因为上周正好是特斯拉Q3的业绩会，他也明确提出了，
目前能够产出的这个ｐｒｏｄｕｃｔｉｏｎｃａｒ的机器人，现在已经具备了生产的这样的一个能力。
那么现在两个基地的状态是，弗里蒙特已经进入到了早期的爬坡阶段，然后奥斯汀呢，现在
是正在建这个产线和配套设施；但根据我们一线的了解，其实奥斯汀现在还没有设备进场，
现在还是一个场地状态。然后提出了这个年产１００万台的目标，到２０２７年底。未来一到两个
月可能会有一些视频发布。那根据我们从前方了解到的最新信息，现在是这样的：就弗里蒙特本身会分成两期，每一期的产能大概是５０万台
。现在的情况其实是弗里蒙特的一期已经建完了，
然后二期其实很多东西在招标的过程当中，包括设备是在招标过程当中。那么弗里蒙特一期的产线集成是由特斯拉他自己去开发的，那么里面所有东西全是保密的
；那么到了二期，很多
这种集成的产线都已经交给外部的供应商去做了。然后，目前马斯克对于机器人的组装要求是
5秒钟要组一台
。如果你5秒钟去算的话，按照一年300个工作日，然后按照一天工作20个小时去
算，就正好是年产50万台的量。因为马斯克内部的一个原话就是，F1赛事两秒钟可以换一个轮胎，但汽车要花几十秒才能换一个轮胎；那同样的一个事情放到机器人上面，机器人的组装装配一定要做到4秒左右。所以对于这个效率的要求，现在应该是整个产线上的一个核心的一个

点。那目前的周产大概是在800~1000台，就还没有达到周产两万台的这个标准，远远还没
有达到。
那么，我们觉得就是产线这个产能是一回事，实际的生产又是另外一回事。因为从目前模型
本身的成熟度来讲，可能还不具备整个人形机器人大规模的这种商业化。可能比如说这个产线建
好了以后，再过个两到三年，可能我们才能看到下游的一个爆发
，到那个时候很可能这个弗
里蒙特才才有可能去满产，那么才会继续去建这个奥斯汀的这个产能。然后从投资额来说，弗
里蒙特两期的总投资额大概是50亿美元，然后其中设备投资大概是18亿
。同样的比例，我们

也可以去算奥斯汀，奥斯汀的这个总规划投资大概是500亿美元
，那500亿美元对应到数据中
心的建设，大概也就是一个GW。所以其实机器人的整体的设备投资不能算多，就是这里相当于是
2100万年产的产能，大概投入就是550亿美金，大概是这样的一个换算方法。
那么最后我们再谈一下标的，然后我这边其实很好理解，就是我们现在其实觉得，真正产业
还没有到兑现业绩的时候。那么现在呢，我们其实去看一些卡位的公司，也就是说可能比如说再
过个三五年，到了产业开始兑现业绩的时候，我们看看哪些公司比较有可能还在这个位置上，并
且能够不断地去扩大自己的这个能力，然后在这个未来整个机器人行业的大发展当中，真正地吃
到红利。我们现在第一个就是因为现在其实明确地利好本体
，那国内本体目前就是说特别是
没有大脑的本体公司，或者说没有特别大规模投入大脑的公司，其实就是宇树。不是说宇树不做
大脑，是宇树相对来说比较聪明，就是他们其实相对来说在大脑上的投入比较少，原因就是
在于技术没有收敛，现在贸然地大规模投资的话，可能一年都要花好几个亿
。那宇树现在其
实一年有几个亿的这个利润，完完全全可以把这些钱省下来，在整个行业出现技术收敛的时候，
再选择要不要进入大脑这个行业。那现在来看，宇树是正确的：当这个Astra如果能击穿物理具
身智能模型的时候，其实你过去如果再去投大脑是比较风险的一件事情，它完全可以继续等GPT-
7、GPT-8，然后等这些模型逐渐的物理能力成熟了以后，它可以选择接入这些模型，或者是在这
个模型的基础上去自研一些细分赛道行业落地的一些小的具身模型，我觉得都没有什么问题。然
后再加上宇树本身它的本体，在这个市场上，无论是销量也好，还是说应用的范围也好，我们认
为起码宇树目前第一个经营策略非常正确，第二个是已经建立了非常强大的这种行业口
碑。我们是觉得后面它的，因为它locomotion是比较成熟的，能够提供正向利润，我们同样也看
好它能够未来在manipulation整个赛道里面的这样的一个发展。
然后第二个就是大家可能会更多提OpenAI。OpenAI的话，是从去年开始又重启了他的机
器人事业部，那到今年呢，我们预计他应该是要做这个机器人本体，那现在的话，他应该是处于
一个招聘和前期送样的环节。那现在整个产业链其实是完全不确定的
，可能大家会听到一些国
内的公司给这个OpenAI送了一些样品。那我们现在觉得，目前比较确定性的能够在产业链里的，
那一定是立讯，那么可以说如果立讯未来能够到1万亿，它很有可能是靠着机器人到1万
亿。因为OpenAI产业链的不确定性，我们其实不做过多的推荐，然后我们只能说肯定立讯未来
一定是会在里面的。然后剩下的比如说在视觉这一块，包括机器人的这个量上，我们觉得在
这个视觉方面，可能这个奥比中光，因为它在机器人视觉里面的市占率比较高的这样一个

地位，无论是特斯拉还是OpenAI后面可能都会跟他合作
，所以我觉得产业卡位这是比较好
的。然后再往上游去看的话，其实像这个豪威，基本上垄断了这个机器人CMOS的这个赛道，
包括他们也跟国内的这个像蜜蜂、像京东，这些大规模的数据的采集商都有合作。然后到本体层面，甚至包括跟OpenAI现有的这个硬件，里面的AI pin，包括桌面的这个机器人，基本上都是由

他们在供货，所以这个也没有什么太大问题。所以今天我讲的几个公司可能都是属于大市值的公司，那是因为我比较确定，这些公司未来在这个行业放量的时候一定是会受益的。那么就是有一些小市值的公司可能要具体问题去具体分析了。那我今天先讲这么多。

--- 人形机器人系列：可以更乐观20261025.pdf ---
全文总结
本次为国投证券机械团队"人形机器人系列"第四期专题电话会议。会议从交易策略、中观行业比较、基本面和个股标的四个层面，系统汇报了机器人行业的最新观点。核心结论是：
现阶段对机器人行业可以更加乐观。
一、核心观点：可以更乐观
今年以来，机器人板块的行情表现一波三折，总体上板块还是在消化的过程中持续前行。7月份以来市场虽然很惨淡，机械行业也有非常多的细分行业，但还是没有真正意义上持续的主线。AI硬件基本熄火之后，市场也在徘徊中前行，比较迷茫，都在寻找主线。最近机器人再次成为市场关注焦点。
核心逻辑：在经历了一年左右的行业发展、包括整个市场不算特别好的成绩之后，我
们仍然非常看好整个行业发展，以及市场预期之间的"剪刀差"正在逐渐拉大。无论
从短期的催化，还是从中期明年的产业机会来看，都应该非常看好。
团队选股框架偏向中观行业选股比较，主要包含几个方面：基本面、整个市场，以及从绝对景气和相对景气的角度来选中观方向。
二、绝对景气：产业变化是最核心的变量，今年到明年斜率陡峭
产品力方面，最令人印象深刻的是今年上半年北京亦庄的人形机器人马拉松比赛。从比赛中体现出的产品力——不管是硬件能力、算法能力，还是最终的稳定性和能耗指标
——整体水平比去年实际上大幅度上了一个台阶。从一个机电软结合的工业品或商业产品角度来讲，这个产品已经相对于去年有了非常长足的进步，软件和硬件的迭代都能看得到。
可量化的产业变化（斜率角度）：
2025年全年人形机器人出货量大概是1.5~1.8万台，已比2024年有大约5~6倍的增
量。
去年底团队找了全市场主流机器人玩家预判今年目标，给出的目标至少5万台以上、5~8万台甚至更高。目前上半年可能都已经在4万台左右，其中（宇树）大概9000多台，约占全市场的1/4左右；全市场估计今年也可能落在8万台，甚至8~10万台的量级。
从增速角度看，2026年相对于2025年，仍保持了一个可能4倍、5倍甚至5~6倍的
增量。这个数据放到整个终端维度去对比斜率增速，是非常快的。

市场比较分歧的点在于最终终端应用的闭环、应用场景到底在哪些行业。今年主要还
是国内（数据/场景）中心带来的增量比较大。团队倾向于弱化这个主要矛盾，

但从数据角度进行量化——如果最终能有很好的应用端闭环，无论是封闭的B端、开放的B端，还是最终向C端过渡，都会带来全市场的认可。现在确实还不是处在那个阶段，但仍积极看待其中核心变量和主要矛盾的变化。

明年的产业机会：前段时间特斯拉股东大会的几个点中，最有意思的是量化数据——明年单周产能到明年底可能达两万台左右。不管这个数据最终花一年还是一年多到两年去达到产能并实现出货，相对于当前阶段单周（给）市场准备的产能，其实还有一个比较明显的提升。所以明年不管边界变化还是数据体现，都会非常多。

短期来看，市场主要还是关注物理AI大会，进而带来整个板块关注度持续提升。但客观来讲，短期催化占的比重会更大一些。另外，海外几大巨头释放出的产业信号，不管是特斯拉V3定型，还是OpenAI入局等等，都是从软件端、数据端逐渐走到硬件的落地，或者说物理形态更加多元化、更加有确定性。

总结：从产业变化衡量景气度，今年到明年的斜率都非常陡峭，是加速最快的阶段。

所以从绝对景气角度做中观选股，肯定是明年非常重要的一个方向、或者说核心方向之一，而且这些积极变化明年很有可能在当前市场环境下被放大。

三、相对景气：市场预期与股价表现出现失衡，性价比凸显

用一个市场表现来衡量相对景气。2025年全市场百花齐放，机械行业有非常多的细分方向在2025年表现很好。但2026年，至少2026年上半年到6月份之前，市场的胜负手还是集中在科技/硬科技、科技硬件方向，即AI相关的方向。

带来的问题是全市场跟主题相关的这些方向都偃旗息鼓了。回过头看2025、2026年市场表现，机器人板块表现得就非常差。（宇树）登陆资本市场是大家之前最关注的，但机器人指数包括之前非常重要的一些核心龙头公司，基本上高点下来一路断断续续，没有像样的行情，高点也都腰斩了，最近可能有一些反弹，指数大概回撤了30个点左右。

从相对景气角度讲，市场预期对应到股价表现、筹码结构分布来看，已经出现了一定的失衡——景气度、基本面在加速，但整个市场的关注度预期却在往下走。走到现在这个冰点，据团队统计，相关行业指数成分股的成交额从高点的约（1000亿）三四百亿的高度，到前段时间最低低点大概300亿左右，下降了大概70%；活跃度下降非常多。从成交占比看，全市场的6~7个点已经下降到可能两个多点，降到了之前的1/3。

所以从相对景气角度讲，性价比和投资机会越来越大、越来越高。

在此背景下做中观行业比较，需要结合基本面变化、短期催化、中期产业趋势，以及市场关注度、情绪影响。团队习惯判断行业周期的拐点、行业位置，然后做中观行业景气度比较。所以不管从绝对还是相对景气来讲，往后看明年，机器人性价比都非常凸显。

四、选股线索（四条）

线索一：物理AI/数据层面相关硬件。短期市场主要围绕物理AI方向展开，这是人工智能从数字世界向物理世界的很好延伸。必然前端有很多数据层面的需求，今年全市场机器人的需求来源于（数据/场景），是最直接的需求增量，进而最终形成一个完整的物

理世界闭环反馈。靠近数据层面的主要还是硬件相关，比如传感器、电子皮肤、灵巧
手。能够和终端数据层面带来直接联系的标的很多，还是建议关注最核心、逻辑最好
的公司。包括奥比中光、奥普特，以及市场可能关注不多的艾克光电等，这些和传感
器、灵巧手相关的公司。
线索二：T链和宇树链（确定性最高）。数据采集之后，从数据端到最终硬件端，肯定
会在某个时间点形成产品应用的临界点；从市场交易角度也会逐渐扩散，有先后、有主
次。T链和宇树链代表确定性的方向，如果从硬件角度选股，性价比应该是最高的，
逻辑及未来兑现度也最好。包括宇树自身，以及T链里面大家最关注的几家公司，不
管是福赛（科技）、（天创）、（兆威机电）等一批公司。这批公司其实都是大家比
较熟悉的硬件公司，还是要聚焦辨识度、聚焦确定性。
线索三：OpenAI产业链（边际增量最大）。除T链之外的OpenAI产业链，是当前市场边际增量最大的。但这一部分主要偏向消费电子端的公司，包括之前的长盈精密、领益，以及博众等，原来在消费电子层面和OpenAI有紧密合作，现在可以直接把供应链能力
延伸过来，这批公司值得关注。
线索四：业绩稳定、有主业支撑的公司。比如可以延伸到机器人相关的创世纪、华锐精密，以及恒工精密等，主业比较稳定，产品与公司维度高度相关，可以延伸过去，也可
作为一个考虑和选择的方向。
五、基本面更新（刘阳东）
本轮行情从上周一发动，核心驱动点还是在模型端
：OpenAI入局机器人具身智能模块之
后，紧随其后英伟达在德国开GTC大会，对物理AI做了进一步拔高。机器人作为物理AI很好的载体，在市场上得到了比较大的关注。

特斯拉2026年Q3财报会：单从硬件/经营角度，对行业未来一年维度来看经营性更强。马斯克对Optimus最新进展的表述，相比Q1、Q2更加客观、更加务实
，对目前已经进行
的产品定型、产线准备、现在的小批量上量，以及未来一年甚至更久达到周产（万台）产
能，都做了比较详细的梳理。所以我们觉得马斯克对这款产品的定型已经做了比较好的
准备，对后期的展望相对更加落地、确定性也更强。
机构持仓角度：今年以来机构持仓相对更轻，从交易策略角度来说，属于（阻力）最
小的一个方向。加上行业龙头有基本面催化，以及物理AI、包括大模型公司进一步升维
机器人大脑能力，共同推动下，整个板块开始迎来比较好的布局窗口。
硬件端判断：不管从价格量还是确定性角度，像（T链）、减速器等环节都有不错的机会。如果整个（机器人）板块贝塔从Q4开始回升，价值量最高、确定性最高的一些板
块还是会有超额表现。
重点标的：
天创（天创时尚/某轴承标的）：同时布局（丝杠）、减速器和轴承。从今年1月份开始发掘，推荐了半年左右。放在今年硬件表现里始终不错，7月份大盘回调
时，横向比较跌幅相对较少，有超额。核心原因：一是作为T链里比较新的标的，
二是布局的产品品类价值量比较高。目前已通过特斯拉认证并开始小批量直供的

产品主要是轴承，已布局6款产品，单品价值量（约）300（元）；但如果从特斯
拉全身轴承价值量使用量来看，大概有2万（元），所以单在轴承这一块，也还有很大的品类和价值量拓展逻辑。公司在柔性轴承布局上也在加紧跟特斯拉对接，如果进一步拿到更多定点甚至小批量出货，对自身在T内的位置和价值量会有进
一步提升。关节总成方面，目前已组建研发团队，可能在2027年左右推出产品，
与T做更多互动。公司目前还在80亿左右的位置，与布局丝杠、减速器和轴承的国内硬件头部相比，估值和市值体现还相对不太充分，赔率相对比较高，一直保持在相对靠前的推荐排序。
福赛科技：可以从两个角度考虑。一是放在汽车零部件板块看主业，因为有海外几个定点在2026、2028年不断放量，相比同行有超额表现——同行可能因整车出货下滑拖累严重，但它自己的定点有错位，整个主业还能保持双位数增长，提供很好的估值保护。二是在轻量化、尤其是（PEEK）结构件这一块，至少在特斯拉体系内，国内相关供应商还相对稀缺。他们在这一块布局虽然比同行稍晚，但从特斯拉那边进展相对迅速，从去年12月底开始小批量交付个别零件，到现在已经陆陆续续拿到特斯拉接近小20个左右（定点），包括（PEEK）结构件在内的

各种关节类小零部件。至少在特斯拉体系内，机器人业务一直有产品和价值量膨胀的逻辑，主业又提供很好的估值保护。所以在上半年板块表现相对一般的情况下，它的超额最终看起来还是非常显著的，只要板块的贝塔起来，阿尔法还会持续有更好表现，一直保持在非常靠前的排序。
六、个股更新（孙然）
本轮物理AI行业对灵巧手、轻量化提出了很高的要求。从轻量化角度，未来塑料件不只是考虑强度和重量，对形变、模态可控、参数可标定的要求进一步提高。因此未来
轻量化方案的设计门槛、测试门槛有一定提高，对公司（塑料件）一致性要求更高。
所以塑料件、尤其是轻量化的标的，未来价值量有进一步膨胀的可能，竞争格局可能也会更好。
重点标的：
（某轻量化标的，"魔术/模塑科技"）：自身是轻量化很核心的标的。国产链最重要要么是宇树、要么是智元。宇树这边，公司已经拿到非常多订单，包括机器狗、机器人订单，单机价值量大概几千块钱左右。往后随着国内机器人（数据/场景）放量，对应宇树的收入预计到明年可能突破亿元规模；其他国内机器人如小米、小鹏、智元，也有部分对应供货。所以往明年看，在国产机器人含量上会有比较大幅提升。二是特斯拉这块，公司算是特斯拉最重要的核心供应商之一，
目前已承接机器人外覆总成、PEEK注塑件，以及其他以塑代钢的试验或实质性
工作，是机器人外饰领域供应链最大的标之一，对应产能指引也有不错提升。第一批定点单台价值量大概2000左右，往后看包括外附件、内部结构件、精密塑料件全部包起来的话，单台总价值量会超过万元左右。从估值角度，公司非常便宜，
估值也就十几倍左右，从国产链和海外链角度看都是非常核心的机器人标的，随着
轻量化提升，标的排序放在比较靠前的位置。
雷赛智能（灵巧手方向）：灵巧手是物理交互的数据生成终端，（数据采集）把（灵巧）手和环境的力、触觉、位置这些信号稳定地录下来。重点推荐雷赛智能，核心原因：一是公司属性上，机器人今年手相关销售规模已有两三亿规模，

营收占比约10%左右，从零部件相对占比看是非常高的公司。二是下游覆盖上，
智元以及国内其他机器人公司都有对应覆盖；自身灵巧手不仅销售给机器人公司，也覆盖数据采集机构、科研机构。三是方向上，目前的（直驱/连展）方案、牵扯方案都有对应储备。四是业绩层面，公司业绩大概能达到30%~40%左右
的利润增长，属于很核心的灵巧手、加上稳定业绩的（标的）。

会议实录
（主讲人）今天继续我们之前的系列专题，进行到了第四期。机器人最近是整个市场表现中
最受关注的。今年以来，应该说从去年下半年到今年以来，机器人的行情表现也是一波三折，总体上板块还是在消化的过程中持续前行。7月份以来，市场虽然说很惨淡，机械也有非常多的细分行业，但其实还是没有真正意义上持续的主线。
AI硬件基本上熄火之后，市场也在徘徊中
前行，都还是比较迷茫的，都在寻找主线。最近机器人再次成为市场关注焦点，我们也借着今天这个机会，把我们的观点，包括最新的行业情况，再给各位领导做一些总结。一起参会的还有我们的同事刘阳东老师和孙然老师。
首先我这边会给大家讲一讲我们总体对于整个板块、对于短期中期的行业理解，以及我们最核心的观点。杨东和孙然后面也会从一些具体的行业细节以及个股标的上再展开。
首先，我们还是能够比较明确地给出我们的观点：现阶段对于机器人行业，可以更加
乐观。核心就是，在经历了一年左右的行业发展，包括整个市场不算特别好的成绩之后，
我们仍然非常看好整个行业发展，以及市场预期之间的这个剪刀差，它逐渐在拉大。拉大
之后，不管是从短期的一些催化，还是从中期明年的产业机会，应该说我们都还是非常看好。
熟悉我们的领导也知道，我们选股的框架、包括整个投资的策略里面，喜欢做中观的行业选股比较。这里面包含几个方面，我到时候再展开，包括基本面、整个市场，以及从绝对景气和相对景气的角度来选中观方向。
接下来简单展开谈谈我们的理解。
一是绝对景气，实际上就是产业变化。产业变化，是我们理解通常用来衡量一个产业最核心的变量。应该说2026年以来，不管是从国内还是从全球范围来看，整个全球机器人行业的变化是非常多的。
从产品力角度来讲，我们不做过多赘述，就简单看几个核心变量。特别是我印象非常深
的，上半年北京亦庄的人形机器人马拉松比赛，体会最深的就是今年的比赛，从体现出来
的产品力——不管是硬件的能力、算法的能力，还是最终的稳定性和能耗方面的指标——
给我的最深印象，就是整体的水平比去年实际上是大幅度上了一个台阶。
因为如果说简单
从一个机电软结合的工业品、或者说一个商业产品的角度来讲，这个产品已经相对于去年有一
个非常长足的进步了。这里面我看到的是不管是软件还是硬件的迭代。对于一个学机械、机械电子的人来讲，能够看到这个变化，确实还算是非常欣喜的。
另外，我最想讲的一个点，就是从产业能够量化的产业变化的数据，或者说斜率的角
度来看。去年2025年，大家都知道年初的机器人行情非常爆。去年全年从量化的角度，全年的（人形）机器人出货量大概是1.5~1.8万台，我们先剔除掉各种因素的影响，已经比2024年

有大概5~6倍的增量了。去年底，当时我们也找了全市场主流的机器人玩家去预判今年的情况，给出来的今年目标至少肯定是5万台以上、5~8万台甚至更高。目前来看，大家能看到
的一些数据，上半年可能都已经在4万台左右了
，其中（宇树）大概9000多台，能占到全市场
大概1/4左右。全市场估计今年也可能落在8万台，甚至8~10万台的量级。所以从斜率的、
增速的角度来看，2026年相对于2025年，其实还是保持了一个可能4倍、5倍甚至5~6倍的
增量。这个数据放到整个终端维度去对比斜率增速来看，其实是非常快的。
当然，大家可能会去质疑，就是现在市场比较分歧的：最终终端的应用闭环、包括应用场景到底是哪些行业。因为今年主要还是国内（数据/场景）中心带来的增量比较大。这里面我们还是弱化这个主要矛盾，不去过多考虑这个点，而是从数据的角度来进行量化。所以如
果说最终能够有很好的应用端闭环，不管是封闭的B端、开放的B端，到最终开放C端的角度
去过渡，那肯定会带来最终的全市场认可。现在确实还不是处在这个阶段，但我们还是积
极去看待里面一些核心变量、一些核心因素，以及主要矛盾的变化。
往明年去，前段时间特斯拉的股东大会其实也提了几个点。在我看来最有意思的那个点，就是量化的数据：明年单周的产能到明年底可能两万台左右。
不管这个数据最终花一年还
是一年多到两年去达到产能、实现出货，应该说相对于当前阶段单周给市场准备的产能，其
实还有一个比较明显的提升。所以明年可能不管是边界的变化、数据的体现，都会非常
多。
短期来看，肯定是市场主要关注在物理AI大会，进而带来整个板块关注度在持续提升。但客
观来讲，短期催化占的比重会更大一些。另外，海外这几大巨头释放出来的产业信号，不管是
特斯拉V3的定型，还是OpenAI的入局等等，都是从软件端、数据端逐渐到了硬件的落地，
或者说物理形态更加多元化、更加有确定性。
所以总结来看，从产业变化来衡量景气度，今年到明年的斜率都是非常陡峭的，是加速
最快的阶段。所以在这个过程当中，从绝对景气的角度去做中观维度选股，肯定是一个明
年非常重要的方向，或者说核心方向之一。而且这些积极的变化，明年很有可能在当前的
市场环境之下会被放大，所以肯定要积极去对待。这是第一。
第二，就是相对景气。其实我们用一个市场的表现来衡量相对景气。2025年整个全市场应该是百花齐放，机械行业有非常多的细分方向在2025年都表现得很好。但是2026年，至
少2026年上半年到6月份之前，市场的胜负手还是集中在科技或者硬科技、或者科技硬件
这个方向，AI相关的方向。所以带来的一个问题是，整个全市场跟主题相关的这些方向都
偃旗息鼓了。所以我们回过头去看2025、2026年市场的表现，机器人板块就表现得非常差、

表现得不好。（宇树）登陆资本市场，这是大家之前最关注的，但是机器人指数，包括机器

人之前一些非常重要、非常核心的龙头公司，高点下来基本上也是断断续续，没有像样的
行情，高点也都腰斩了，最近可能有一些反弹，指数大概也回撤了30个点左右，我们看主要的机器人指数。
所以这里面也就是说，从相对景气的角度来讲，市场的预期对应到股价表现、筹码结
构的分布来看，其实已经出现了一定的失衡：景气度、基本面在加速，但整个市场的关注
度预期却在往下走。走到现在这个冰点，我们自己统计的相关行业指数的成分股成交，从高点大概（一千亿）三四百亿的高度，到前段时间最低的低点，已经到了大概300亿左右的成
交，也就是下降了大概70%，整个成交下降70%，活跃度已经下降非常多了。从成交占比的角
度来讲，全市场的6~7个点已经下降到了可能两个多点，下降到了之前的1/3。所以从相对
景气的角度去，这里面性价比跟投资的机会越来越大、也越来越高。
所以在这个背景之下，我们做一个中观行业的比较，需要结合基本面的变化、短期的催
化、中期的产业趋势，以及市场的关注度、情绪的影响。
就像之前讲到的，我们还是比较习
惯去判断行业周期的拐点、行业的位置，然后做中观行业的景气度比较。所以不管从绝对还是相对景气来讲，往后看明年，机器人其实性价比都非常凸显，这是我们能够看得到的。
具体到选股来看，站在现在位置，我们觉得还是有几条思路、几条线索可以去重点关
注或参考。
因为短期市场还是主要围绕着物理AI这个方向展开的，这也是人工智能从整个数字世界向
物理世界的一个很好的延伸。必然前端它就有很多数据层面的需求，以及今年整个全市场机
器人的需求来源于（数据/场景），也是最直接的需求变量或者说需求增量，进而最后形成
一个完整的物理世界的闭环反馈。
所以对我们来讲，这条线索里靠近数据层面的，主要还是有一些硬件相关的，比如传
感器、电子皮肤、灵巧手。未来能够直接和终端数据层面带来直接联系的标的，当然有很多了。还是建议大家关注一些最核心的市场、最核心的逻辑，也是最好的一批公司，包括之
前像奥比中光、奥普特，以及市场可能没有太多关注的艾克光电等等，这些和传感器、灵
巧手相关的公司。这是第一条线索。
第二条线索，最终数据的采集，数采之后从数据端到最终硬件端，肯定它会在某个时间
形成产品应用的临界点，或者说从市场交易的角度来讲，它也会逐渐扩散，有一个先后、有一个主次。所以T链和宇树链现在代表的确定性方向，我们认为如果从硬件的角度去选股，相对
来讲性价比应该算是最高的，或者说逻辑上以及未来的兑现度来讲最好的。就包括宇树自

己、包括宇树自身，以及T链里面现在大家最关注的几个公司，不管是福赛也好、（天
创）、（兆威）等等一批公司。这批公司其实都是大家比较熟悉的硬件公司，我们认为还
是要聚焦辨识度、聚焦确定性。
第三，另外一个巨头的产业链，当然就是T链之外的OpenAI产业链，这也是当前市场边
际增量最大的。但是这一部分主要还是很多偏向消费电子端的公司，包括之前的像长盈精密、领益，以及像博众，原来在消费电子层面和OpenAI有紧密、密切的合作，现在可以直接把这个供应链、把这个能力延伸过来。这一批公司值得关注。
最后，就是一些业绩稳定、有一些支撑环节的、有主业支撑的。
比如说可以延伸到机
器人相关的，像创世纪、华锐精密，以及恒工精密
，这些主业比较稳定。当然它的产品和整个
公司的维度来讲高度相关，可以延伸过去，也可以作为一个考虑和选择的方向。
以上就是我这边给各位领导先简要做的整个观点上、策略上和方向上的一些汇报，具体内容
后面再由我们另外两位同事分别展开。下面有请刘阳东老师和孙然老师。
（刘阳东）各位领导下午好。刚才我们首席从整个交易策略角度回顾了一下盘面，中观层
面包括过去半年到一年左右（排名）的表现。我这边核心更新一下机器人在基本面方面最近的一
些核心变化，就是我们关注现在市场的主流预期在哪儿，实际的产业进展到什么地步，做
一个显著的更新。
实际上这一轮行情从上周一开始发动，核心驱动点还是在于模型端。
可能像OpenAI入
局机器人具身智能这个模块之后，包括紧随其后的英伟达在德国开的GTC大会，对物理AI做了进
一步拔高。所以机器人作为物理AI很好的一个载体，在市场上可能得到了比较大的关注。
另外，特斯拉也在近期开了2026年Q3的财报会。
如果单从（硬件/经营）角度来说，特
斯拉的这个财报会可能对于行业未来一年维度来看经营性更强。如果单从特斯拉这个角度来看，我们觉得Q3马斯克对于Optimus最新一些进展的表述，可能相比Q1、Q2更加客观，也
更加务实。对于他目前实际上已经进行了（产品定型），包括他们产线的一些准备、现在的小
批量上量，以及未来一年、或者说可能更久会达到的周产（万台）产能，都做了比较详细的梳
理。所以我们觉得，至少从这一次总体表现来说，马斯克可能对于这款产品的定型已经有
了比较好的准备，所以对于后期的一些展望，可能也相对更加落地性更强、确定性也更
强。
再加上其实我们首席刚才也从中观角度上比较了机器人这个板块，相比其他板块，整
体表现确实可以看到，今年以来整个（机器人）板块，如果从年初到现在看，确实还在底
部。这也是最近各位领导非常关注的一个点，整体机构（持仓）可能相对更轻一点，也是市

场上从交易策略角度来说，可能属于（阻力）最小的一个方向。
所以整个板块在行业龙头

有基本面催化的维度上，再加上物理AI、还有其他包括大模型公司来进一步升维机器人大脑这块能力，这些共同推动下，可能整个板块开始迎来一个比较好的布局窗口。
如果从硬件角度来看，我们觉得不管是从价格量来说，还是从确定性角度来说，像（T链）这个板块，包括像减速器等这些环节，可能都有不错的机会。
如果说整个（机器人）板块贝塔从Q4开始回升，我们觉得这些价值量最高、确定性最高的一些板块还是会有超额的（表现）。
这里面，我们其实一直从去年7月份左右、还有从今年年初挖掘的一些标的，一直在保持推荐。像刚才提到的天创股份，它可能同时布局了（丝杠）、减速器和轴承；像福赛科技，它在轻量化结构件这一块的布局也相对比较好。
这两个公司我们近期也做了一轮更新，从整个（业绩）表现来看，我们觉得符合预期，不管是产业的预期，还是实际公司跟行业链头企业的互动角度来说，我们觉得都符合预期，那就静待比较好的一些位置催化，可能在这个2026年Q4~2027年这个维度上，我们觉得在中观维度比较之下，可能会有一些非常好的超额收益。
重点讲一下天创这一块，因为天创从我们1月份开始发掘，到现在推荐了也有半年左右。放在整个今年硬件表现来看，始终不错。虽然7月份左右整个大盘回调相对比较多，但如果对同行横向比较来看，它整体的跌幅也相对比较少，这就是一个超额。
核心可能还是因为：第一，它是整个T链里面比较新的一个标的；第二，它布局的产品品类，以价值量来说还是比较高的。像刚才提到的，大概布局丝杠、减速器和轴承这三大品类。目前已经通过特斯拉那边认证、包括开始小批量直供的产品，主要是轴承。轴承这一块他们已经布局了6款产品，大概单（品）价值量有300（元）；但如果从特斯拉全身轴承价值量的使用量来看，大概有2万（元）。所以单在轴承这一块，它也还有很大的品类和价值量拓展的逻辑。公司在柔性轴承布局这一块也在加紧跟特斯拉对接，如果柔性轴承这款产品进一步拿到更多的定点、甚至小批量开始出货，那可能对于它自身在T内的位置和价值量会有进一步提升。在关节总成这一块，他们目前也组建了研发团队，可能在2027年左右会推出产品跟T做更多的互动。所以这个公司目前还在80亿左右的位置，如果跟布局丝杠、减速器和轴承的这些国内硬件头部去比的话，它整体的估值和这个（市值）的体现还相对不太充分。所以我们觉得如果整个贝塔来的话，它在整个硬件板块的赔率还是相对比较高的，所以我们一直保持在相对靠前的一个推荐排序。

第二，就是轻量化这一块的福赛科技。其实福赛可以从两个角度来考虑。一个，如果放

在汽车零件板块去看它的主业，因为它有海外的几个定点，在2026和2028年不断放量，所
以它相比于同行来说会有一个超额表现——同行可能因为整车出货下滑拖累比较严重，但它
自己的定点有错位，所以整个主业还能保持在双位数的增长，能够提供很好的估值保护。
另外一块，就是在轻量化这一块，尤其是（PEEK）结构件这一块，至少在目前特斯拉的体
系内，国内相关的供应商还相对比较稀缺。
他们在这一块虽然相比同行来说可能稍微晚了一
点，但从特斯拉那块进展来说相对比较迅速，从去年12月底开始小批量交付个别的零件，
到现在已经陆陆续续拿到了特斯拉接近小20个左右（定点），包括（PEEK）结构件在内的
各种关节类的一些小的零部件。就像我们之前一直推荐逻辑中提到的，它至少在特斯拉这个
体系内，机器人这块业务一直有产品和价值量膨胀的逻辑，然后主业又提供非常好的估值
保护。所以从整个机器人板块表现可能上半年相对一般的情况下，它的超额最终看起来还
是非常显著的。所以我们觉得只要这个板块的贝塔起来，它的阿尔法还是会持续有更好的
表现，所以我们一直把福赛也保在一个非常靠前的排序。
我这边核心是分享这两个具体的标的，包括梳理了一下我们对于2026年Q3特斯拉财报会关于
机器人这一块进展表述的一些判断。那后面交给我们孙然老师，可能再更新几个具体的个股情
况。
（孙然）各位投资者下午好，我是国投机械的孙然。接着杨东老师的叙述往下走。我们认
为本轮物理AI行业，其实对灵巧手，包括轻量化提出了很高的要求。
从轻量化这个角度来讲，未来塑料件其实不只是考虑强度和重量，未来对它的形变要
求、模态可控，包括参数可标定的要求，其实进一步提高。所以我们认为它对于未来轻量
化方案的设计门槛、包括测试门槛是有一定提高的，对公司塑料件一致性要求会更高。所
以在这里面塑料件、尤其轻量化的标的，我们觉得未来价值量其实是有一定膨胀的可能，包
括从竞争格局角度来看，我们觉得可能会更好。
这块，我们一直重点提的一个标的，其实就是（模塑科技）。我们觉得（模塑科技）它其
实自身也是一个轻量化很核心的标的。在国产链这块来讲，国产链最重要的其实要么是宇
树、要么是智元。宇树这边，公司已经拿到非常多的订单，包括机器狗、包括机器人的订
单，单机的价值量大概有几千块钱左右。
所以往后去看，随着国内对机器人（数据/场景）
的放量，它相对宇树对应的收入，我们预计到明年可能要突破亿元的规模。
那在其他国内
的机器人，像小米、小鹏、智元，我们觉得它部分也有对应的供货，所以往明年去看，它确实
在国产机器人含量上，我们觉得会有一个比较大幅的提升。

然后第二块，是在它特斯拉这一块。特斯拉这块，我们觉得它算是特斯拉最重要的
（功能外覆件）的一个很核心的供应商。其实目前已经承接了一些机器人的外覆总成、
PEEK注塑件，然后包括一些其他以塑代钢的试验或者实质工作，也算是机器人外（饰）领
域一个供应链最大的标，对应的产能指引我们觉得也是有一个不错的提升。
那往价值量去
看，其实第一批定点的单台价值量大概是2000左右；往后去看，其实后面的外附件，包括
一些内部的结构件，包括精密的塑料件，其实全部包起来以后，总共单台的价值量我们觉
得是会超过万元左右。所以从目前的一个估值角度来看，我们觉得公司是非常便宜的，其
实估值也就十几倍左右。从它的国产链和海外链的角度来看，我们觉得也是一个非常核心的
机器人标的，那我们觉得随着未来它对轻量化的提升，我们把这个标的的顺序其实也放在
比较靠前的一个位置。
第二块，其实是灵巧手这块。灵巧手我们觉得也是一个物理交互的数据生成的一个终
端。（数据采集）其实是把（灵巧）手和环境的力、包括触觉、包括位置这些信号，都稳定地
录下来。在灵巧手这边，我们重点推广的一个标的其实是雷赛智能。
那雷赛为什么要推这个核心标的呢？首先从公司的属性去看，机器人今年手相关的销售规模，其实已经有两三亿的规模了，在营收方面其实已经占比有10%左右，所以从零部件相
对占比来看，我们觉得是一个占比非常高的公司。然后从下游覆盖来讲，像智元也好，像
国内其他机器人也好，它都是有对应的覆盖。然后像它自身的灵巧手，不光是销售给一些
机器人公司，像一些（数据采集）机构，包括一些科研机构，其实都是有覆盖的。然后从
方向角度来看，目前的（直驱/连展）方案、包括牵扯方案，它其实都是有对应的储备。
最后再看公司的业绩层面，我们觉得从整个（业绩）支撑板块来看，它也是一个非常
好的业绩公司。往上（预测）看，我们觉得公司的业绩大概能够达到30%~40%左右的利润
增长。所以从这个角度去看，我们觉得属于是一个很核心的灵巧手，加上稳定业绩的（标
的）。
以上是我对这两个标的的重点推荐。感谢各位领导参会，如果有对应的疑问，会后可以联系
我们国投机械团队，谢谢。

--- 物理AI和数据专家电话会20261021.pdf ---
物理AI和数据专家电话会
全文总结
这是一份由华福大制造团队负责人孟鹏飞主持的物理AI与数据专家电话会纪要，访谈对象为
国内乃至全球头部物理AI基础设施服务商的技术负责人。会议围绕物理AI与具身智能快速发展背

景下高质量数据资产的稀缺性展开，系统介绍了数据服务的全链路流程、数据类型、定价、客户结构与行业发展趋势。

一、会议背景

近期物理AI方向引起市场非常大的关注。团队认为，在当前大模型和具身智能发展的阶段，最刚需、最稀缺的就是高质量的数据资产。可以看到语数在明天要发设计模型，英伟达在当天大会上也提出了"AI工厂"概念，并发布了全系列的人形机器人框架，包括人形机型、参考模型、仿真流水线和数据，推动其平台在通用机器人领域的应用。在这种情况下，市场非常想了解数据行业是怎么运转的、怎么给大模型和具身智能发挥作用。团队了解到，硅谷目前最火、增长学历（估值）最高的公司，也是提供这类素材方式、提供全链路数据服务的公司，因此特意邀请到国内乃至全球非常头部的物理AI基础设施服务商专家。该公司所做的，就是给物理AI大模型和具身智能提供数据和仿真评测这样的服务，是一个全链路的服务。

二、公司业务介绍

专家负责公司主要几类数据的工作：一是EQ suite采集（第一人称采集），二是仿真合成生成以及评测，三是真机回流，主要是这几个核心产品的技术路线、版本迭代及研发团队管理。此外，还负责数据标准、物理对齐，以及整个"real to sim、sim to real、real to real"闭环核心体系的技术体系，保证输出的数据评测基准可用、可复用，能支撑具身大模型训练；同时对接大模型和机器人客户，把客户的数据需求和痛点转化为产品与数据方案，并落实技术交互。

三、主要数据类型与流程

第一人称视角（Ego，原文"一果/一狗/1eagle"）：真人自式采集，即用穿戴设备（头戴主视角加上手腕腕部俯视角），人在真实环境中正常操作，不是遥控机器人来演示，同步录入RGB、深度图以及手部关节未知等接触数据。它不是单纯采集短视频，而是采集完统一做时序对齐、结构化标注，输出的是"状态—动作—结果—反馈"的交互轨迹，而不是零散画面。主要用于拿人类的正确示范给大模型学交互逻辑，以及学习自然操作范式。通用场景的这批样本做成标品，客户专属场景则上门定向采集，数据归属客户，公司不能二次售卖。

仿真（合成）：仿真是批量生成的，主要用于补充长尾、异常或边界场景。流程是：先用刚采集回来的真实样本反向标定物体的摩擦阻力、重量、刚度等物理参数，把真实物体的物理属性校准进仿真资产；校准完之后系统自动生成——比如换光照、换摆放位置、换材质、加干扰，自动跑任务、自动生成轨迹数据。它成本低，不用真人采集，极端的边缘案例是人采集不到的，仿真可以无限生成；但前提一定还是要拿到真实数据去校准物理参数，否则画面看着好看、物理是虚的、假的，到虚实迁移时就容易失效，也就是sim to real。

评测：标准化的评测主要做质检，以及定位数据缺口。现在客户的痛点是数据有，但训完模型不知道有没有提升，好坏全凭人的感受或肉眼去看。这套评测体系相当于给他做了一场测试、一场考试——同一套任务基准，模型跑一遍，看自动化成功率、抗干扰能力、容错边界以及失败类型。评测结果会反向输出结论：模型在哪一类场景、哪一类交互上缺什么类型的数据，公司再针对性地采集或仿真生成，避免盲目去堆数据。

真机部署与异常回流：客户把训练好的模型部署到真机上跑，运行中产生的失败、卡顿以及人工接管的异常轨迹全部回流回来。回流数据有两个作用：一是补充比较少见的失败样本，给模型继续训练；二是反过来校准仿真里的物理参数，修正仿真和真实世界之间的偏差。越跑仿真就越准。

四、三种采集方式（Ego、UMI、动捕）的差别与趋势

三者采集视角、信号以及适用用途不一样，在整个训练模型里属于互补或配合的作用：

Ego（原文"一狗/巫女"）：头戴加上腕部相机深度，人直接用自己的手正常干活，不用拿假的夹爪、不用穿全身动捕服。拿到的数据是第一人称视觉深度和双手关节姿态，门槛比较低，普通人就能采集，是通用的操作接口。

UMI（原文"污米/物米/5米"）：手持带相机的位置力立传感，模拟夹爪来示范，相当于人拿着一个和机器人末端控制逻辑接近的夹爪去干活。拿到的是末端六维未知、夹爪开合

以及末端相机画面，部分逆信号、动作天然贴近机器人，映射损耗小，出来轨迹能直接给机械臂策略训练对齐，成本相对低，在抓取、插接、动态操作等任务效果比较好。
动 捕 ：光学动捕或惯性全身动捕，穿标记点动捕服，在标定好的场地里做动作。拿到的是全身双臂、手指关节高精度的高分值坐标（空间坐标准度更高），是动作增值里最干净的，用来做基准、做标注，服务于灵巧手以及双臂协同这种高精度动作。
趋 势 ：很多客户纠结是买Ego还是UMI，公司不会强行推某一个，而是看客户的模型阶段。预训练学通用环境逻辑时看Ego；如果到了机械臂策略微调、需要稳定CTO弱迁移时，就加大UMI的配比；灵巧手做精密装配这种场景，就要搭配动捕来增值、做校准，各有其需要的场景。

实 验 室 阶 段 ：以Ego为主打底，UMI补操作，少量动捕做增值。因为实验室阶段模型还在预训练，主要缺的是任务范式以及环境样本，提高多样性（即泛化性），快速积攒不同场景、做不同示范，把大模型的环境理解或者说任务逻辑建立起来。抓取装配这类操作上UMI，减少动作迁移损耗；涉及高精度动作就拿一小部分动捕当标准答案，用来检验跟踪和标注，这个阶段用量不需要特别大，重点是样本多样性以及基准要干净。
量 产 阶 段 （ 几 千 台 真 机 ） ：主力的就是真 机 回 流 数 据 加 上 仿 真 合 成 数 据 ，Ego和UMI变成
补充。因为机器人天天在现场跑，不断产生数据，最值钱的数据是真机跑出来的失败、接管、异常轨迹，这是别的采集方式拿不到的。拿到这些回流数据之后，再用仿真批量生成同类变体，就可以快速补齐这类边界、快速修复一些问题，保证稳定性、一致性。
国 内 外 差 别 ：海外比较注重技术前沿，底层技术其实一致、相通。硅谷那边更偏向仿真优先，因为他们算力首先充足，很多团队的想法是先用仿真去大量生成数据，再拿少量真实数据做对齐校准。像Ego，很多走中高路线，比如某公司招募普通人采集，适合居家通用场景，他们大多是基础世界模型团队，追求通用泛化，对工业现场的一致性要求没那么高。还有一点，很多国外本体大模型团队倾向于自己去搭数据管线，外部供应商更多是做单点的素材供给。
五 、 不 同 类 型 数 据 在 模 型 中 的 适 用 场 景
E g o （ 第 一 人 称 ） ：主要做预训练，适合学习环境理解以及长任务规划、场景识别，比如找东西、整理台面、仓库里导航、连续操作以及居家多步骤任务；VLA和世界模型预训练，它就有这个第一视角、带完整的上下文。
U M I ：适合末端操作策略，如抓取、拉接、装配这类短操作，因为机械臂和灵巧手微调时比较常用，动作空间跟机器人后端对齐、牵引损耗小，适合固定工位以及标准化操作任务，不擅长很长的到处走动的规划任务。
动 捕 ：适合高精度、增值的标定，灵巧手精密操作校验，用来跳转Ego、UMI的跟踪误差，做标注基准。
仿 真 合 成 数 据 ：主要专门补一些极端的、带干扰的、长尾的、危险的边界场景，也就是人比较难采集、平常也不大容易遇到的危险环境。
真 机 回 流 数 据 ：用来解决真实机器人落地里的未知故障以及现场特有的异常。
六 、 纯 大 模 型 公 司 （ 如 O p e n A I ） 的 数 据 需 求
OpenAI这类纯大模型团队，核心目标是做通用世界模型，优先要的是统一持续标准以及因果完整、可评测、大多样性的交互轨迹，不是单纯去堆抓取视频。公司按他们的训练管线做支配交付：

优先以第一视角数据为主，看中完整的任务上下文、环境变化以及人的决策逻辑，用来学物理常识、长任务规划；UMI作为补充，用来补末端操作样本。
数据不是绿化面，必须是"动态到动作到结果反馈"这种时序轨迹，未知数觉信号、时间戳要严格对齐，标注口径也要全程统一，方便混进他们的预训练库。
对多样性要求很高，物体摆放、光照、干扰、材质要多变，长尾情况必须充足；但对单一工业产线这种定制私有场景需求不高，比较看重可评测，以及数据交付后能定量看模型能力有没有涨。配套的基准和评测指标是刚需。
对数据版权、脱敏、可商用这些审核卡得比较严。

交付方式一般有几种：一是标准化的标品数据授权，即一个suite这种已经打包好的通用家居或清仓储类基础任务库，持续、标注规范提前对齐，直接接入他们的训练管线；二是定向采集和仿真联合生成，按他们指定的任务清单、采集技术范式，仿真自动变体，扩大规模和多样性，统一输出同一套格式；三是开放评测接口（如robot benchmarks评测接口），他们拿数据训练完之后直接跑公司的基准任务量化能力，反向告诉还缺哪一类样本，再针对性持续迭代补充。

七、大模型公司如何评判数据质量

他们看数据的几个分布，不只是看画面清不清晰：

1. 静态质检：看数据本身时序有没有对齐，时间戳、未知、深度、接触信号是不是同步的；看标注是不是统一、有没有漏标错标；还要查脱敏以及版权合规。
2. 分布校验：看样本合不合他们的需求分布，场景、物体、任务、干扰这种多样性够不够，会不会有大量重复，以及样本有没有偏科（比如全是亮的环境、物体都是摆正的）。这种就算单条数据再好，在分布性上他们也会判断质量不高。
3. 小模型训练验证：看信号能不能学得出来。拿一小批数据做消融实验，用这批数据微调模型，看抓取成功率以及任务完成率有没有提升。如果数据看着规范但学不到东西，就是无效数据。
4. 标准化评测基准：在固定任务基准上跑量化成功率、抗干扰容错能力，好处是可以跨批次、跨数据源对比，比如UMI、仿真数据放在一起对比。

八、数据定价

价格不一样，核心是按使用权限、生产成本以及稀缺程度来定。标准品（通用的UMI数据）按照授权小时数加上授权范围报价；定制定向数据（客户专属场景）按项目制报价，且不对外二次售卖，成本相对更高，报价也更高。

大概价格范围：Ego这种第一人称、普通通用的标品大概200~300元（每小时）；UMI基本上200多到400元；仿真合成数据大概几十元、五六十元区间；动捕最贵，基本上要一千多。客户定制的要在价格上乘以2左右。

九、头部客户需求量与数据成本

智源：自己做了一个"密封"（原文，应指自建数据体系）去生产数据，所以对公司更多是定制化需求。今年目标是千万小时，即两百万有效小时的高质量真机数据，剩下八百万是Ego这类无本体采集和仿真，由它自己的密封来做。这一千万小时不是说都买公司的，只是少量定制部分，量不大。

语数：更多是买一些Ego/真机摇操作数据，它主打的是自身基因，即机器人直接产生的交互数据。

海外（某公司、特斯拉）：一是通过第三方采买；某公司（原文"菲格尔/菲"）是众包，大量靠Ego；特斯拉是工厂真机数据优先，不走众包，底层跟FSD类似，真机是自己核心，Optimus模式是把大批机器人放在自己产线里干活，一边作业一边产生回流数据。

国内大模型公司：会采购，因为它们更看重多样性。纯大模型、VOA世界模型团队是核心客户，基本上买标准化的Ego和UMI做预训练；遇到特定工业场景会做外部定制。本体+模型头部一体的机器人本体厂（如智源、语数）优先自建，因为它本身到达了一个量级，买第三方只是覆盖自己覆盖不到的长尾场景以及小众任务。

十、客户采购量与结构占比

从采购量看，大模型公司采购数据量更大、小时数更多，因为它们做预训练要海量仿真，基本上几十万小时起。

下游客户占比：大模型和世界模型类客户大概占一半以上，约60%，是比较大的来源；人形本体厂商大概占30%；剩下10%是工厂还有车企这类产业落地客户。

对纯大模型公司，数据采购是一笔比较大的开支——它们本身没有本体硬件，模型迭代高度依赖外购数据加算力，要做到百万小时级别的一年数据采购，就得大几千万支出，再加上算力。对人形本体厂商，最大的投入还是机器人硬件（电机、整机产线、真机机群、操作团队），外购数据只是补缺口，预算弹性比较大：资金充足就多买长尾、对照基准，紧的时候就优先压缩外部采购，靠自己的真机回流，跟大模型公司有很大区别。

十一、行业增长判断
2025年：大多还是试点以及POC验证阶段。

2026年：需求不是简单翻倍，而是属于百倍级的增长。百万小时订单变成常态，核心是VOA以及世界模型集中迭代，英伟达、语数、OpenAI都在推物理AI路线，客户形成收敛，高质量具身数据成为独立刚需。落到公司感受上，订单从去年零散的POC变成大量年度框架协议以及复购，明显起来了。但主要仍是标准化Ego和UMI，校准仿真数据、定制工业数据单价高、交付慢，占比缓慢上升。
行业缺口：依然很大，供给跟不上需求。
未来两到三年：短期（接下来一年）维持比较高增长，但不会一直是几十倍上百倍的极端增速，因为纯大模型团队仍是比较大的一块，然后是人形本体厂商，随着它们真机落地和本体集群铺开，外购结构会变——从买通用标品慢慢地转向专项、定制、专项评测、长尾边界。中期（两年左右）增长主要驱动力换到产业落地这块，工厂、物流这些场景客户占比会提升，出现两个变化：一是客户越来越看重整套闭环，不只是买原始数据，评测以及回流管线的订阅占收入比重会提升；二是行业开始卷，低质量的纯视频价格往下降，但带物理增值、统一标注、可评测的高标准数据价格不会降那么快，比较抗价格内卷。数据不会一直野蛮增长，因为头部本体厂商真机铺开后，自身机器人数据会回流形成闭环，跑存储、通用标品增速会温和回落，但工业和特种场景专属数据、评测基准、仿真机械需求周期更长。长期看，数据会和算力一样，变成物理AI行业常态化的基础设施支出。
十二、公司核心技术壁垒
护城河不是单纯采视频、跑仿真，而是三点合在一起：
1. 整套对齐的realtosim、simtoreal闭环体系：统一的数据与评测标准，以及物理校准能力，三者是一起的，其他公司很难单点复制。统一的多元数据（Ego、UMI、动捕、仿真、真机回流）时序和标注，因为来源不一样，很多同行只能单独做一类数据，拼到一起坐标系、时间戳以及动作定义对不上，混在一起训反而效果会降。公司从一开始就定了同一套规范，多元数据可以混进同一个训练集，这是长期经验积累摸索出来的。
2. 仿真评测与物理校准能力：解决数据迁移（sim to real）问题。市面上很多仿真只是渲染画面，物理参数不准；公司拿真实采集的样本反推摩擦、阻力、重量、刚度等，仿真不是独立存在，而是被真实数据约束。别人搭仿真引擎、持续稳定性或可自动化物理管线的门槛也比较高。而且评测是闭环的，形成数据生产的负反馈处理链——别家客户要多少小时就生产多少小时数据，属于被动供货；公司这套评测先测出模型短板，反向告诉系统缺哪一类场景、哪一类失败样本，再定向采集或生成，相当于带质检以及带需求导航的生产线，单纯采数据的公司没有这个闭环。

3. 积累的标准资产：大量标准化物体资产、任务模板以及失败样本库，是一点点积累起来的。新玩家要花大量时间人力、还要持续试错，不是搞几套设备能采出数据就能用，难点在于稳定规模化输出，训出来真能提升模型。很多低价数据画面看着没问题，但模型里学不到东西、学不到物理因果，就等于无效。公司的壁垒就是保证数据具备稳定的学习信号。
十三、数采设备与利润情况
设备本身不能算壁垒或难点。难的是硬件配套的时序对齐、多传感器融合、整套采集标注管线。硬件是外购标准件，最多加上自研固件及同步算法。前期投入比较大，后期靠折旧摊薄，所以利润结构分化很大：标品主要靠复售，定制只能卖一次、时间比较长，毛利相对低。
单套采集件：几千块到3万块不等；一套UMI基本上要一两万块；动捕棚搭一套要几十万。投入一块是硬件资产采购（固定资产，可慢慢折旧），更大一块不是硬件，而是搭建采集地，包括采集员、标注、资产建模、仿真算力等。公司是集群式铺几十上百套采集设备，一次性硬件投入也不小，但硬件折旧周期长，真正比较大的是人力和算力。相比摇操作，Ego和UMI这套比整机摇操作的投入要低很多。

利润率：标准级可出售数据集毛利能做到50%~60%，核心是多次售卖；客户专属定制不能复售、一次性，大概只有30%左右；robot benchmarks评测订阅毛利大概40%~50%。
收入体量：今年整体加起来十几亿区间；2027年大概逐年翻倍；后年翻倍可能有点难，大概20多亿到30多亿之间（在30~40亿之间）。
十四、投资者问答要点
大厂自建数据能力是挤压还是增量：长期整体是增量，局部会有一点挤压。被挤压的是简单单点的采集素材外包商；对全链路、带统一评测标准的基础服务商，机会反而更大。大厂自建肯定绑定自家硬件、自家模型的核心私有数据——小米人车加场景、华为工业机器人包括自己的世界模型，这部分核心数据不会外购，确实会挤掉部分低端单点采集的单子。但大厂自建不等于什么都做：一是缺跨本体跨场景的通用基准数据集，用来做消融、对照或对标测试；二是长尾危险小众场景，自己搭建采集成本高、周期太长，会定向找公司补；三是自己产出的数据也要评测，用来客观衡量模型能力，这套标准化评测体系很多大厂不愿意从头自研；四是大厂自建产能优先供给内部模型迭代，行业整体需求很大、长得很快，缺口远大于自建量。大厂下场只是把这个赛道进一步达成共识、带起来，反而养活了一大批中小企业——中小具身模型团队没有能力自建整套数据管线，就直接成了公司的客户。

真机数据的综合成本与标注占比：规模化稳定跑起来后，真机摇操作的综合成本大概在200元左右每小时；标注是比较大的一部分，占整体成本大概40%左右。长期会分层降价：低质量裸视频会降得很低，带物理校准以及可评测的高标准数据比较抗跌，不会那么卷。
数据量提升对成功率的边际效应：小时数越往上堆，边际肯定逐步递减。从零到几百小时提升最大，100~500小时涨幅最明显，大概能从50%冲到65%；500~1000小时涨幅还有，但整体幅度变小，一般从65%到75%，很难直接到80%以上；1000小时之后再单纯堆这种分布示范类数据（比如堆到三五千小时），很多时候就是慢慢磨到80%，长得很慢。因为不光看小时数，更看重新增数据是不是模型真正缺的失败样本以及边界样本；如果后面加的全是重复、差不多的标准范式，那怕再多，成功率基本不动。
通用与定制比例、毛利率：通用比例大概占60%，专项定制占30%~40%。通用采集数据相当于公司的资产，复卖比例越高，毛利率就越高。
大模型厂商与本体厂商的自产/外购比例：
大模型厂商：基本上都是对外买，外购占比比较大，占60%~70%；自产大概只有30%左右，自建一般是内部团队用来做试点以及做特殊对照样本。
本体厂商：大部分自产，80%是自产，外购基本上20%。因为它要考虑落地，外部其他数据对它作用没有特别大，只会去买覆盖不到的场景，更多偏向定制化。像国内智源、语数本身自建自产能力强，外购比例不多，甚至到10%。
未来趋势（本体厂商是否越来越多用大模型、采购数据比例是否走高）：机器人本体厂商一定会普遍用上VLA模型、世界模型这类（模型），但不会出现本体厂商采购比例持续走高、大模型厂商占比越来越高的单边趋势，两边都增长，但结构会分化。模型层面，以后几乎所有机器人底层都会搭配世界模型；头部本体厂商一般两个方向，一是自研这套基础模型，二是直接采购或接入外部基础大模型，自己再拿真机数据做微调。本体厂商核心还是真机数据，一定坚持自建，比例不会太大变化，但因为要训练世界模型，对通用基准数据、跨场景异构、仿真资产、中立评测的需求会变多，也就是外部品类会变多，但外购整体占它全数据的比例大概在20%区间，不会整体往上走——需求变大了，不是外购占比提高了。纯大模型厂商短期还是第一大客户，因为通用世界模型预训练以及对标通用标品的数据需求性比较强；但长期有个变量，不少大模型团队为了验证模型也会慢慢搭真机集群、建立自己的采集能力，所以它们在营收占比里不会一直走高，后面慢慢稳住、甚至小幅回落。新的增量来自本体以及产业落地客户。
客户结构：大模型占60%~70%，本体占20%~30%，产业占10%。再过两三年，大模型可能到50%，本体占20%多，产业场景占十几，两边都在买、都在增长，只是本体和产业端增速稍快一点。

国内外增速差异：某美国公司（原文"麦克inside"）今年几千万美金、明年几亿美金，美国物理模型大爆发、增速是10倍量级，国内比它慢，原因是路线不一样。美国的物理AI主打异构第一人称视角，基本不做仿真；国内以仿真为主、Ego为辅。一是硅谷和国内偏好偏差：硅谷相信Ego视频分布就能推通用世界模型，国内客户更讲虚实搭配，仿真需求占比更高；二是这个10倍增长是这家公司自己的增速，不等于全行业所有玩家都是10倍，它赶上了标杆模型集中放量、订单集中在头部几个客户。国内不是需求不热，而是客户结构、预算逻辑以及路线选择不一样。
竞争格局：专门做数据的国内玩家，除了公司，还有从智源拆出来的蜜蜂（密封）、鹿鸣等，第一梯队基本就是公司、蜜蜂，还有鹿鸣这类。此外还有一些单点配套玩家：洛易腾（诺伊藤）主要做动捕增值样本（高精度标定数据，大家基本都是明星采购它的这种数据）；帕西尼感知主要在触觉以及工业真机采集，偏向工业。头部大模型、世界模型客户包括字节、阿里、千寻以及心动纪元等，一般都买仿真，少量买Ego以及交互数据，交互数据会搭配蜜蜂、鹿鸣混合采。仿真这块公司比较有优势；真机、Ego、触觉交互数据，蜜蜂、帕西尼、鹿鸣是主要供给。整体市场还早，还没有形成哪一家垄断。
世界模型与数据需求的关系及硬件带动：可以这样理解——世界模型越发展，对数据的需求越高，对异构数据要求也越大，数据就是世界模型利好的方向。此前京东买了大量数据手套，会带动触觉传感、3D相机这类硬件需求有一定增长。因为需要这些硬件设备普及去采集。京东重点是布局物流分拣，触觉手套及配套3D相机会拉动增长。世界模型和VOA缺的不只是RGB画面，缺的是手与物理世界的交互，以及带接触力、摩擦力、滑移、材质反馈；Ego的头只能看懂场景，数据手套、触觉阵列以及腕部3D相机专门去补"怎么装、用多少件"这种交互模态。之前大家只是用少量手套做增值，现在京东这种千万小时项目是大规模人手示教采集，会直接推动上游硬件订单。
会议实录：
各位尊敬的投资者，大家晚上好，感谢大家今天晚上参加我们的电话会。我是本次会议的主持人，华福大制造团队的负责人孟鹏飞。最近物理AI方向引起了市场非常大的关注。我们认为，在当前大模型和具身智能发展的阶段，目前最刚需、最稀缺的就是高质量的数据资产。尤其
是可以看到，语数在明天要发设计模型，英伟达在当天大会上也提出了AI工厂这么一个概念，并发布了全系列的人形机器人框架，包括人形机型、参考模型、仿真流水线和数据，推动其平台在通用机器人领域的应用。

数据我们觉得，在这种情况下，大家一定非常想了解这个行业是怎么运转的、怎么给大模型和具身智能发挥作用。我们大概也了解了一下，在硅谷目前最火、增长（估值）最高的公司，也是提供这类素材方式、提供全链路数据服务的公司。所以今天晚上请到了专家，他也是我们国内乃至全球非常头部的物理AI基础设施服务商。他们所做的，就是给物理AI大模型和具身智能提供数据和仿真评测这样的服务，是一个全链路的服务。我们请到的专家，也是这个公司方面的技术负责人。接下来先请专家对自己所在的公司，包括自己所做的事情做一个整体的介绍，后面我们有提问环节。
专家您好。你好。因为刚才我也做了一个大致的介绍，我们想请您首先聊聊您所在公司的情况，在做哪些事情，以及我们这个行业的基本现状。
我负责公司主要几类数据的工作：一个是Ego suite采集，还有仿真合成生成以及评测，还有真机回流，主要是这几个核心产品的技术路线，包括版本迭代以及研发团队的管理。第二个，就是对一些数据标准、物理对齐，以及整个real to sim、sim to real、real to real闭环这套核心体系的技术体系，保证我们输出的数据评测基准可用、可复用，能支撑具身大模型训练。然后也会对接一些大模型和机器人客户，根据他们对数据的需求，把客户的需求或者说痛点转化成我们的产品和数据方案，同时把技术交互这些落实落地。
那您能不能大概详细地介绍一下我们是怎么做这些事情的？
首先，第一人称视角，也就是Ego。它本身是一个需求端，现在早期的这种数据是比较需求的。Ego suite是真人自式采集的，就是拿到的是基础的高质量样本，我们用穿戴设备，就是头戴这种主视角加上手腕、腕部这种俯视角，人在真实的环境里面正常操作，它不是遥控机器人来

演示，同步录入RGB、深度图以及手部关节未知这些接触数据。它的自动力信号不是单纯的短视频，而是采集完之后统一做时序对齐，就是结构化的标注，输出的是状态、动作、结果、反馈这种交互轨迹，而不是零散画面。这块主要是拿人类的正确示范来给大模型学交互逻辑，以及学习自然操作范式。通用场景的这批样本做成标品，客户的专属场景就上门定向采集，这种数据归属客户，我们不能进行二次售卖。
仿真，它是批量生成的，主要是补充一些长尾，还有异常或者说边界的场景。它首先的流程是：先用刚采集回来的真实样本，反向去标定物体的摩擦阻力、重量、刚度等这些物理参数，把真实物体的物理属性校准进仿真资产；校准完之后，系统自动生成，比如换一些光照、换摆放位置、换材质，或者说加一些干扰，自动去跑任务、自动生成轨迹数据。它成本低，不用真人采集，所以极端的边缘案例可以做到这些是人采集不到的，仿真可以无限生成；但是前提一定还是要拿到真实的数据去校准物理参数，不然画面看着好看，物理是虚的或者是假的，再到虚实迁移就容易失效，也就是sim to real。

然后评测，标准化的评测主要是做质检，还有定位数据缺口。因为现在客户的需求或者说痛点，是数据是有，但训完模型不知道模型到底有没有提升，好坏全凭人的感受或者肉眼去看。这个评测体系相当于给它做了一场测试、做了一场考试：同一套任务基准，模型跑一遍，看自动化成功率、抗干扰能力、容错边界，还有失败类型，这些评测结果会反向输出结论，即模型在哪一类场景、哪一类交互上（缺数据），告诉客户会缺什么类型的数据，我们再针对性地去采集或者说仿真生成，避免盲目地去堆数据。
再回到真机部署以及异常回流这一块，主要是客户把训练好的模型部署到真机上面去跑，运行产生的失败、卡顿以及人工接管的异常轨迹全部回流回来。回流的数据有两个作用：一个是补充比较少见的那种失败样本，给模型继续训练；二个是反过来校准仿真里面的物理参数，修正仿真和真实世界之间的偏差。越跑仿真就会越准。整个就是这样一个流程。
好的专家。我想请教一下，我们在获取数据的时候，之前有几种方式，比如说Ego、
UMI、异构和动捕，能不能请您介绍一下这几种方式之间的差别，获取的数据有什么不同，
以及这个产业的发展趋势是什么？
Ego、UMI、动捕三者采集的视角还有信号以及适用用途不一样，在整个训练模型里面，它属于互补或者说配合的作用。Ego，硬件是头戴加上腕部相机深度，人直接用自己的手正常去干活，不用拿假的那种夹爪、不用穿全身动捕服，拿到的数据是第一人称视觉深度还有双手关节姿态，相对来说门槛比较低，普通人就能够采集，是通用的操作接口。UMI，是手持带相机的位置力立传感，模拟夹爪来示范，相当于人拿着一个和机器人末端控制逻辑接近的夹爪去干活，拿到的数据是末端六维未知、夹爪开合以及末端相机画面，就是部分的逆信号、动作，天然贴近于机器人，映射的损耗会小；它的好处是出来的轨迹直接给机械臂策略训练对齐，成本相对低，在抓取、插接、动态操作这类任务效果就比较好。动捕，是光学动捕或者说惯性全身动捕，穿上标记点动捕服，在标定好的场地里面做动作，拿到的数据是全身双臂、手指关节高精度的高分值坐标，就是空间坐标准度会更高，它的动作增值是最干净的，用来做基准、做标注，跟Ego、UMI的这种跟踪算法配合，服务于灵巧手以及双臂协同这种高精度的动作。
（稍等一下，有个电话。）好，可以继续。
刚才的问题就是这些。那Ego跟动捕这三种，您觉得以后的趋势是什么？
因为很多客户会纠结到底是买Ego还是UMI。我们不会强行去推某一个，而是看客户的模型阶段。预训练学通用环境逻辑时看Ego；如果说已经到了机械臂策略微调，需要稳定CTO弱迁移的时候，去加大UMI的配比；灵巧手做精密装配这种场景，就要搭配上动捕来增值、去做校准，各有需要的场景。

比如说我们在机群的实验室阶段是需要哪种数据为主？我们现在走向量产了，我要制
造几千台来进行量产，这个时候是需要什么样的数据为主？

如果你是在实验室阶段，它会以Ego为主，Ego作为打底，然后UMI补操作，少量的动捕做增值。当然你到了几千台这种量产阶段，主力就是真机回流数据加上仿真合成数据，Ego和UMI变成了补充。因为实验室阶段模型还在预训练，主要缺的是任务范式以及环境样本，提高它的多样性，也就是大家讲的泛化性，能够快速积攒不同的场景、做不同的示范，把大模型的环境理解或者说任务逻辑建立起来。到了抓取装配这类操作，就上UMI，减少动作迁移的损耗。如果涉及到高精度的动作，就拿一小部分的动捕当作标准答案，用来检验跟踪和标注。这个阶段的用量不需要特别大，重点是样本多样性以及基准要干净。等到量产之后，铺到几千台真机的时候，它就变了，因为机器人天天在现场跑，不断产生数据，所以最值钱的数据是真机跑出来的失败、接管以及异常轨迹，这是别的采集方式拿不到的。拿到这些回流数据之后，再用仿真批量生成同类的变体，就可以快速补齐这类边界，快速修复一些问题，保证稳定性、一致性。

您讲的这些是我们目前行业一个通用的做法吗？我们国内和比如海外硅谷那边有什么差别吗？

海外相对来说比较注重技术前沿这一块。底层技术其实都是一致的、相通的。硅谷那边更偏向于仿真优先，因为他们算力首先是充足的，很多团队的想法是先用仿真去大量生成数据，再拿少量真实数据来做对齐校准。像Ego，很多走这种中高路线，比如某公司招募普通人采集，适合居家通用这种场景，他们大多是基础世界模型团队，追求通用泛化，对工业现场的一致性要求没有那么高。还有一点，很多国外本体大模型团队倾向于自己去搭数据管线，外部供应商更多是做单点的素材供给。

了解。那能不能请您介绍一下，我们这种不同类型的数据在训练模型中它的适用场景？

Ego主要是做预训练，适合学习环境理解以及长任务规划或者说场景识别，比如你要找东西、整理台面、在仓库里面导航，加连续的操作，以及居家这种多步骤任务；VLA和世界模型预训练，它就是这个第一视角，带完整的上下文。UMI适合末端操作策略，就是抓取、拉接、装配这类短操作，因为机械臂和灵巧手微调比较常用，动作空间跟机器人后端对齐，牵引损耗小，适合固定工位以及标准化的操作任务，不擅长很长的到处走动的规划任务。动捕适合高精度、增值的标定，灵巧手精密操作校验，用来跳转Ego、UMI这种跟踪误差，做标注基准。仿真合成数据主要专门补一些极端的、带干扰的、长尾的、危险的边界，也就是人比较难采集的、平常也不大容易遇到的危险环境，它来模拟。真机回流数据用来解决真实机器人落地里面的未知故障以及现场特有的异常。

好的，您讲得非常清楚。我还想了解一下，比如说一些纯的大模型公司，比如OpenAI，他们是对数据有什么样的要求？我们是怎么给他提供这些数据的？跟以前本体公司对数据要求有什么不一样吗？

OpenAI这类纯大模型团队，核心目标是做通用世界模型，优先要的是统一持续标准以及因果完整、可评测、大多样性的交互轨迹，不是单纯去堆抓取视频。我们是按他们的训练管线去做支配交付：优先以第一视角数据为主，看中完整的任务上下文以及环境变化，还有人的决策逻辑，用来学物理常识、长任务规划；UMI作为补充，用来补末端操作样本。第二，它不是绿化面，必须是动态到动作到结果反馈这种时序轨迹，未知数觉信号、时间戳这些要严格对齐，标注口径也要全程统一，方便混进他们的预训练库。而且它对多样性的要求很高，物体摆放、光照、干扰以及材质要多变，长尾情况必须要充足；但对单一的工业产线这种定制私有场景需求不高，比较看重可评测，以及数据交付给他们之后能定量看模型能力有没有涨。所以配套的基准和评测指标是刚需。他们对数据版权、脱敏、可商用这些审核卡得也比较严。

我们一般是这样交付：标准化的标品数据授权，就是我们一个suite这种已经打包好的通用家居或清仓储这类基础任务库，持续、标注规范提前对齐，直接接入他们的训练管线；还有定向采集和仿真联合生成，按照他们指定的任务清单、采集技术范式，仿真自动变体，扩大规模和多样性，统一输出同一套格式；还有开放我们的评测接口，就是robot benchmarks评测接口，他们

拿数据训练完之后直接跑我们的基准任务量化能力，反向告诉我们还缺哪一类样本，再进一步针对性地持续迭代补充。

我想了解一下，比如大模型公司，他是怎么评判我们提供的数据的质量的？

他看数据的几个分布，不只是要画面清不清晰，是几个点：一个先做静态质检，看数据本身有没有对齐，查时序有没有对齐、时间戳、未知、深度、接触信号这些是不是同步的，看标出来是不是统一的、有没有漏标错标，还要查脱敏以及版权合规。第二个做分布校验，看样本合不合他们的需求分布，看场景、物体、任务、干扰这种多样性够不够，会不会有大量重复，以及样本有没有偏科，比如全是亮的环境、物体都是摆正的，这种就算是单条数据再好，在分布性上他们也会判断你质量不高。第二，小模型的训练验证，看信号能不能学得出来，拿一小批数据做消融实验，用这批数据来微调模型，看抓取的成功率以及任务完成率有没有提升。如果数据看着规范但学不到东西，它就是一个无效数据。还有标准化的评测基准，就是我们自己robot benchmarks这一类打分，在固定任务基准上面跑量化成功率、还有抗干扰容错能力，好处是可以跨批次、跨数据源进行对比，比如UMI、仿真数据放在一块儿对比。

那在这种情况下，我们把这个数据假设当作一个商品，我们是怎么样给这个数据定价的？

Ego还有仿真，它的价格不一样，核心是按使用权限、生产成本以及稀缺程度。标准品，就是通用的UMI数据，按照授权小时数加上授权范围去报价；定制定向的数据，就是客户的专属场景，是项目制报价，且不对外二次售卖，相对来说成本更高一些，报价也会更高一些。

您能不能介绍一下我们现在数据大概的价格范围？

Ego，这种第一人称、普通通用的，大概在200~300元之间（标品）；UMI基本上200多到400；仿真合成数据大概在几十元、五六十元这种区间；动捕才是最贵，基本上要一千多。客户定制的，基本上要在价格上面乘以个2。

我看这个价格还是挺贵的。您之前主导一些头部客户的合作和项目落地，能不能请您介绍一下，比如国内的智源、语数这些头部玩家，他们对真实、仿真数据的年需求量以及数采成本的情况？

国内像这种头部的智源、语数，智源本身自己做了一个密封（自建体系）去生产数据，所以它对于我们来讲更多是定制化需求。智源今年的目标是千万小时，就是两百万有效小时的高质量真机数据，剩下八百万是Ego这类无本体采集和仿真，由它自己的密封来做。当然它这一千万小时不是说都是买我们的，是它自己密封（的目标），找我们只会买少部分定制的场景，量不大。语数这边，它更多是买一些Ego、真机摇操作的数据，它主打的是本身自己的基因，就是机器人直接产生的交互数据这块。

您了解像海外某公司、特斯拉这些公司，他们是怎么去获取这些数据的吗？

一个是通过第三方去采买；某公司是众包，大量都是靠Ego；特斯拉是工厂的真机数据优先，不走大众众包，它的根线跟FSD类似，真机这块是自己核心，Optimus模式是大批机器人放在自己的产线里面去干活，一边作业一边产生回流数据。

那我们国内的这些大模型公司，有去采购这些数据吗？

会采购。大模型公司更看重多样性，因为它本身不做数据，纯大模型、VOA世界模型团队就是我们的核心客户，基本上买标准化的Ego还有UMI做预训练；遇到特定工业场景，会做一些外部定制。本体加模型头部一体的机器人本体厂，就是智源、语数这种，优先自建，因为它本身到达了一个量级，买第三方只是覆盖自己覆盖不到的长尾场景以及小众任务。

从您接触的客户来看，是纯大模型公司采购数据量大，还是做人形机器人的公司采购数据量大？

从采购量来看，大模型公司采购数据量要大一些，采购的小时数会更大，因为它们一般做预训练就要海量的仿真，基本上几十万小时起。

因为您所在公司也是行业头部，从您所在公司自己的业务下游情况来看，能不能给我
们大概看一下占比？大模型公司占比多少，机器人本体厂商占比多少，各自占比大概多
少，是一个什么样的趋势？
整个来讲，大模型和世界模型这类客户大概占到一半以上，也就是大概60%，是比较大的来源。人形本体厂商大概占30%。剩下10%是工厂还有车企这类产业落地的客户，基本上是这样一个比例。
对纯大模型和人形的公司来讲，他们采购数据是一笔比较庞大的开支吗？
对大模型来讲算是比较大的。因为他们本身没有本体硬件，也就是讲本体机器人，模型迭代高度依赖外购的数据加算力，所以要做到百万小时级别的一年数据采购，就得大几千万支出，还有算力也是属于一个固定的（投入）。人形本体厂商最大的项目还是机器人硬件，他们的电机、整机产线、真机机群以及操作团队，外购数据只是去补一些缺口，预算弹性比较大：资金充足就多买一点长尾、对照基准，紧的时候就优先压缩外部采购，都靠自己的真机去回流，跟大模型公司还是有很大区别。
我听产业讲，2026年是我们具身数据爆发的元年，相比2025年，像您这样的数据公司
收入都有一个比较大的增长。能不能请您介绍一下，比如我们2025到2026年，我们这个行
业是一个什么样的增长情况，以及未来两三年是一个什么样的预期？
数据这块，以我们来讲，2025年大多还是试点以及POC验证阶段；到2026年，大家也看清楚了形式，2026年需求不是简单翻倍，而是属于百倍级的增长。对数据的需求，百万小时的订单变成经常的常态，核心是VOA以及世界模型集中迭代，英伟达、语数、OpenAI都在推物理AI路线，客户也形成了收敛，即高质量的具身数据是独立刚需。落到我们这边的感受上，订单从去年的零散POC变成了大量的年度框架协议以及复购，明显起来了。但现在主要的还是标准化的Ego还有UMI，校准仿真数据、定制工业数据单价高、交付慢，占比缓慢上升，没有标准化UMI增速这么快。同时行业缺口依然很大，供给跟不上需求。
未来两到三年，短期就是接下来一年，肯定还是维持比较高的增长，但不会一直是几十倍上百倍这种极端增速，因为纯大模型团队依然是比较大的一块，然后是人形本体厂商，随着他们真机落地还有机器人本体集群铺开，外购结构会变，从买通用标品慢慢转向专项买定制、专项评测、长尾边界。中期两年左右，增长的主要驱动力换到产业落地这块，因为经过一两年工厂里面的磨合或者说验证，工厂、物流这些场景客户的占比会提升，这时会出现两个变化：一是客户越来越看重整套闭环，不只是买原始数据，评测以及回流管线的订阅占收入比重会提升；二是行业开始卷，低质量的纯视频价格往下降，但带物理增值、统一标注以及可评测的高标准数据价格不会降那么快，比较抗价格内卷。数据不会一直野蛮增长，因为头部本体厂商真机铺开了之后，本身机器人本体的数据会回流形成闭环，跑存储、通用标品的增速会温和回落，但工业和特种场景的专属数据、评测基准、仿真机械的需求周期会更长。长期看，数据会和算力一样，变成物理
AI行业常态化的基础设施支出。
那像我们这样的数据公司，我们的核心技术壁垒是什么？我们的护城河在哪里？
我们的技术壁垒，一是整套流程，不是单纯去采视频、跑仿真。第一个就是整套对齐的real to sim、sim to real闭环体系、统一的数据与评测标准以及物理校准能力，这三个点是一起的，其他公司很难单点复制。因为统一的多元数据（Ego、UMI、动捕、仿真、真机回流）时序和标注，来源不一样，很多同行只能单独做一类数据，拼到一起坐标系、时间戳以及动作定义对不上，如果都混在一起训反而效果会降。我们从一开始就定了同一套规范，多元数据可以混进同一个训练集，这也是我们长期经验积累摸索出来的。第二个，我们的仿真评测、生成的物理校准能

力，解决数据迁移的问题，就是sim to real。市面上很多仿真只是渲染画面，物理参数不准，我们拿真实采集的样本反推摩擦、阻力、重量、刚度等，仿真不是独立存在，而是被真实数据约束，所以别人搭的仿真引擎，持续稳定性或可自动化物理管线的门槛也比较高。而且我们的评测是闭环的，首先形成数据生产的负反馈，别家是客户要多少小时就生产多少小时，属于被动供货；我们这套评测先测出模型的短板，反向告诉系统缺哪一类场景、哪一类失败样本，来定向采集或者说生成，就等于说我们不是去卖素材，我们是带质检以及带需求导航的生产线，单纯采数据的公司没有这个闭环。而且我们大量标准化的物体资产、任务模板以及失败样本库，是一点点积累起来的，新玩家要花大量时间人力、还得持续试错，不是搞几套设备能采出来数据就能用，难点在于稳定规模化输出，训出来真能提升模型。很多低价数据画面看着没问题，但模型里学不到东西、学不到物理因果，那这个数据就无效。我们的壁垒就是保证数据具备稳定的学习信号。

我们的数采设备是一个技术难点吗？比如我们需要哪些类型的数采设备，这个投入是
个什么样的情况？我们自己的业务利润率是个什么样的情况？

设备本身不能算壁垒或者说难点。难的是硬件配套的时序对齐，还有多传感器融合、整套采集标注管线。硬件是外购标准件，最多加上我们自研的固件以及同步算法。投入前期比较大，后期靠折旧去摊薄，所以利润结构分化很大：标品主要靠复售，定制只能卖一次，所以时间长，毛利相对低。单套采集件几千块到3万块不等；一套UMI基本上要一两万块；动捕棚搭一套要几十万。投入一块是硬件资产采购，属于固定资产，可以慢慢折旧；更大一块投入不是硬件，而是搭建采集地，包括采集员、标注、资产建模、仿真算力等。我们是集群式铺几十上百套采集设备，一次性硬件投入也不小，但硬件折旧周期长，真正比较大的是人力和算力。相比于摇操作，Ego和UMI这套比整机摇操作的投入要低很多。

我们的利润率在一个什么水平？现在收入多少体量？

标准级可出售的数据集，利润相对来说比较好，能做到50%~60%，核心是多次售卖；客户专属定制的不能复售、一次性，大概只有30%左右；robot benchmarks评测订阅，毛利大概40%~50%。

请问您了不了解，我们全球所处的行业，头部的估值现在是个什么样的水平？

（主持人：数据采集类的还是大模型，还是本体公司？）数据采集类。这个我没关注，平时不大了解。

好的。因为我们还有一些在线投资者，大家有一些问题跟您请教，接下来的话，我们
把问题转给投资者。

（助手播报提问方式）

专家能听到吗？我有个问题，像华为、小米这种或包括字节这种大厂，他们做自建数
据能力的话，对于咱们一些三方的供应商，您觉得是挤压还是增量？

华为、小米、字节这种，如果说自建数据能力，长期来看整体是增量，局部会有一点点抢占市场，或者说对我们挤压。被挤压的是简单的、单点的采集素材外包商；对我们这种全链路、带统一评测标准的基础服务商，机会反而会更大。因为大厂如果自建，首先肯定是绑定他们自己家的硬件、自己家的模型的核心私有数据，像小米人车加场景、华为工业机器人包括自己的世界模型，这部分核心数据他们不会去外购，确实会挤掉这部分低端单点采集的单子。但他们自建管线也不等于自己什么都做：一是他们缺跨本体、跨场景的通用基准数据集，用来做消融、对照或者说对标测试；二是长尾危险小众这些场景，自己搭建采集成本高、周期太长，会定向找我们补；三是他们自己产出来的数据之后也要评测，用来客观衡量模型能力，这套标准化的评测体系很多大厂不愿意从头去自研；四是他们自建产能优先供给内部模型迭代。所以行业整体需求很大、长得很快，缺口远大于自建量。大厂下场只是把这个赛道进一步达成共识、带起来，反而养活了一大批中小企业——中小具身模型团队没有能力去自建整套数据管线，直接就成了我们的客户。

还有一个问题，像这种真机数据，它的综合成本，您刚有提到价格，那真机数据的综

合成本现在大概是一个什么水平？这里边标注大概能占多少？如果后面价格往下走的话，
您觉得大概会降到一个什么样的水平，会是一个比较合理的价格？
规模化的稳定跑起来之后，真机摇操作的综合成本大概在200元左右每小时，标注是比较大的一部分成本，占整体大概40%左右。长期来讲会分层去降价：低质量的裸视频会降得很低，带物理校准以及可评测这种高标准的数据，比较抗跌，不会那么卷。

我再最后问一个问题，如果我们正常来讲，对于具身智能公司来讲，比如GPT-6发的视
频用在机器人上面，成功率可能在60%多，如果从数据量的角度来讲，100个小时到1000个
小时这样做指数级的提升，对于成功率的角度，您觉得变化会要大概到什么样级，会有比
较明显的成功率的提升？
首先，跟小时数越往上堆，边际肯定是逐步递减的。你从开始的阶段是最大的，就是从零到几百小时提升最大，100~500小时涨幅最明显，大概能从50%冲到65%；500~1000小时涨幅还能涨，但整体幅度会变小，一般是从65%到75%这个区间，很难直接到80%以上；如果1000个小时再单纯去堆这种分布示范类的数据，比如堆到三千、五千个小时，很多时候就是慢慢提升、慢慢磨，相当于慢慢磨到了80%，长的是非常慢。因为这里不光看小时数，更看重的是新增的数据是不是模型真正缺的失败样本以及边界样本。如果后面加的全是重复、差不多的标准范式，那哪怕堆得再高，成功率基本上是不动的。
下面有请尾号5185的投资者进行提问，请发言。
喂，你好，请问能听到吗？可以。我先问第一个问题，您说我们的数据有可以复卖的，然后还有一部分是定制的，这个比例大概是多少？**
通用的比例大概占到60%，专项定制大概占30%~40%。
我理解通用的采集数据相当于我们的资产，所以假设后面复卖的比例越高，我们的毛
利率就会越来越高，大概这个情况是吧？
可以这么讲，对。
第二个问题，您能不能大概讲一讲，对于大模型企业跟本体企业而言，他们采购数
据，这两类企业大概有多少比例是对外采购，多少比例是自己组建团队来做呢？
大模型厂商基本上都是对外去买，外购占比比较大，基本上要占到60%~70%，就纯大模型厂商、VOA世界模型团队这种；自产大概只有30%左右，他们自建的一般是内部团队用来做试点以及做特殊对照的样本，主力还是通用。本体厂商基本上大部分是自产，80%是自产，外购基本上20%。因为它要考虑落地，外部的其他数据对它来讲作用没有特别大，只会去买一些它覆盖不到的场景，但更多偏向定制化。因为像国内智源、语数这种本身自建自产能力也强，所以外购比例不多，甚至会到10%。
我明白了。我再问一下，以后是不是一个趋势，就是机器人模型整体而言也会用大模
型？包括现在大家说的世界模型还有VLA，就是以后是不是机器人本体厂商自己建模型或者
自己采购数据的比例会越来越多，然后大模型厂商未来占你主要客户的比例也会越来越
高，会不会有这样的趋势？

机器人本体厂商，首先它这个大模型不会说越来越多，因为方向上，机器人本体厂商一定会普遍用上VLA模型、世界模型这类，但不会出现本体厂商采购比例持续走高、大模型厂商占比越

来越高的单边趋势，两边都增长，但结构会分化。因为模型层面，以后几乎所有的机器人底层都会搭配世界模型，头部本体厂商一般两个方向，一个是自研这套基础模型，一个是直接采购或者说接入外部基础大模型，自己再拿真机数据去做一些微调，这是确定的大趋势。本体厂商这边核心还是它的真机数据，一定是坚持自建，比例不会维持太大的变化，但因为要训练世界模型，对通用基准数据、跨场景异构，还有仿真资产、中立评测这个需求会变多，也就是说外部的品类会变多，但外购整体占它全数据的比例大概也就是在20%区间，不会整体往上走，因为它的需求是变大了，不是外购占比提高了。纯大模型厂商这边短期还是第一大客户，因为它们的通用世界模型预训练以及对标通用标品的数据需求性比较强；但长期有一个变量，就是不少大模型团队为了验证模型，也会慢慢去搭真机集群、建立自己的采集能力，所以它们在我们的营收占比里面不会一直走高，后面慢慢稳住，甚至小幅回落。新的增量来自本体还有产业落地这类客户。所以整体的客户结构，大概是大模型占比60%~70%，本体整体占20%~30%，产业占10%；再过两三年，大模型可能是到50%，本体占20%多，产业场景占十几。两边都在买、都在增长，只是本体和产业端的增速会稍微快一点。

谢谢。我再问一下，我们公司今年、明年、后年大概收入体量是个什么概念？

整体来讲，今年整个加起来大概是十几亿这个区间；2027年大概逐年翻倍；后年翻倍可能有点难，大概在20多亿到30多亿，在30~40亿之间。

去年的话大概20（？），就是今年十几亿，然后明年大概翻倍，大概这个量级是吧，

然后后年估计也在翻倍？

后年大概翻倍的话可能有点难，可能是20多亿到30多亿吧，30~40亿之间。

我看美国那个麦克inside，他今年是几千万美金，明年是几亿美金，就是它给的量级

是10倍量级的增长，就是美国大模型那边应该是现在物理模型大爆发，他们的增速是一个

10倍量级的增长，就是我们国内比他们慢的原因是什么？或者您怎么看这事儿？

国内的路线还是不一样。美国那边的物理AI确实是爆发，它主打的是异构第一人称的第一视角，所以基本不做仿真；我们是以仿真为主、Ego为辅。第一，硅谷和国内的偏好偏差，硅谷那边相信Ego视频的分布就能推通用世界模型，国内客户更加讲虚实搭配，比如仿真的需求占比更高。第二，这个10倍的增长是这家公司的增速，不等于全行业所有玩家都是10倍，它赶上了刚好这边标杆模型集中放量，订单集中在头部几个客户。所以国内不是需求不热，是客户结构以及预算的逻辑，还有路线的选择几个不一样。

我再问最后一个问题，您能不能讲讲，我们国内这些数据供应商，包括您和友商的竞

争格局的情况？比如头部的这几家大模型厂商，他们一个数据供应商都是哪几家？竞争格

局这个情况帮我们讲讲。

专门做数据的，国内像我们，还有从智源拆出来的蜜蜂，然后还有鹿鸣，基本上就这些。第一梯队基本就是比较大的，就是我和蜜蜂，然后还有鹿鸣这一类。另外还有一些单点配套的，比如洛易腾还有帕西尼感知——洛易腾主要做动捕增值样本，帕西尼（做触觉，还有工业真机采集）。

（专家掉线/有电话，稍等）

我们最后再讲一下竞争格局的情况，包括我们这几家大概客户的情况，比如头部的模

型大概有哪几家，帮我们再讲一下。

国内的数据采集平台，像蜜蜂（智源旗下的蜜蜂），还有我们（光轮），还有鹿鸣，主要是这几块。鹿鸣主打的是UMI无本体采集，UMI的标准交付做得比较好。其他单点配套的玩家，比如洛易腾机器人，主要是做动捕增值样本，大家基本上都是明星采购它的这种高精度标定数据；帕

西尼感知是在触觉，还有工业真机采集，偏向于工业。数据基本就是这些。然后头部的大模型、世界模型，像字节、阿里，还有千寻，包括心动纪元这些，他们一般是以买仿真为主，然后少量买一些Ego以及交互数据，交互数据也会搭配比如蜜蜂、鹿鸣混合着采。仿真这块我们比较有优势；真机、Ego、触觉交互数据，像蜜蜂、帕西尼、鹿鸣是他们的主要（供给）。整体市场还早，还没有形成哪一家垄断的情况。
明白。我再问一个问题，我了解到好像数采设备基本上都是定制的，就是原来做消费
电子的这些厂商、做眼镜的厂商定制的，所以数采设备不是啥壁垒、一个门槛是吧？
数采设备前面问过了，它不是壁垒。
好的，谢谢，真的感谢您，时间没问题了，感谢孟总。
（主持人）这样我再提最后一个问题，我是不是可以这样理解，就是世界模型越发展，它对数据的需求越高，对异构数据要求就越大，是这样吗？
可以这么理解。数据就是世界模型利好的一个方向。
我之前看到京东他买了大量的数据手套，您觉得这会不会带动我们数据行业发展，会
不会带动像触觉手套、触觉传感和3D相机这样的一个很大的需求？
会有一定的增长性，因为首先需要这些硬件设备来普及、去采集。京东重点是布局物流分拣这类，它相对来说触觉手套包括配套的3D相机会拉动它的增长。但是世界模型和VLA现在缺的不只是RGB画面，缺的是手这种物理世界的交互，以及带接触力、摩擦力、滑移这种材质反馈。Ego

的头只能看懂场景，数据手套、还有加触觉阵列，以及腕部的3D相机，去专门补"怎么装、用多少件"的这种交互模态。所以之前大家只是用少量的手套去做增值，现在京东这种千万小时的项目，是大规模的人手示教采集，会直接把上游的硬件订单起到一个推动作用。
专家您讲得非常清楚，感谢您的时间，也感谢您给各位投资者今天晚上的分享。

--- 物理AI投资逻辑梳理20261023.pdf ---
全文总结
本次电话会围绕物理AI的投资逻辑与产业链梳理展开，核心是从物理AI的本质出发，拆解产业链各环节并挖掘投资线索。
关于行情与立场：主讲人回顾了自己在周一上午10:40向名单上所有城市基金经理发短信、明确建议加仓位的重要判断，短信发出约半小时后，反馈看基本都已启动，团队在第一时间持续跟踪，并为各位领导持续挖掘新逻辑和标的。
物理AI的本质：物理AI的本质是环境感知—物理推演—实体执行—反馈校正等环节环环相扣。环境感知，是在房间里让机器人把桌上的一杯咖啡倒进垃圾桶，机器人首先要通过各种传感器输入，判断出这是咖啡；物理推演与路径规划，涉及知道垃圾桶位置、进行路径规划，通过VLA模型把推理过程按空间坐标发送到执行器（对应手部伸展多少、电机转动多少、角度旋展多少），过程中还涉及物理推演，如杯子倾斜咖啡会洒，这是世界模型构建的对世界规律的理解；实体执行与反馈校验
，则是由VLA驱动实际动作，做对了就学习进去，做错了就校正。所有
产业链和价值都体现在这几个环节。
产业链按上中下游分为几个环节：第一是算力基础设施（GPU/CPO、数据中心等）；第二是核心算法，包括视频模型、VLA模型、仿真孪生；第三是感知层面，包括触觉、传感器、视觉等；第四是执行层，包括丝杠、电机、减速器，以及实体载体和场景应用。
投资线索第一条：围绕世界模型的形成。世界模型一定是在学习海量时空交互数据之后形成的，机器人内化了重力、碰撞、摩擦等物理规律，靠仿真和真实持续交互训练，其训练数据必须基于实际物理性质的4D时空数据，这与大语言模型用平面数据训练不同——平面数据获得相对容易，但4D数据稀缺性非常高，很少有厂商具备高质量、充分的4D数据，体现了数据的价值。通

用方案包括仿真数据和真实数据两块，训练数据方式有数字孪生仿真和真实数据校准。数字孪生仿真主要通过脚本自动调整环境参数（物体形状、重量、摩擦系数、光照、障碍物位置），批量生成不同场景，依赖求解器基础加行业标准；真实数据校准主要包括真实世界的海量视频、传感器时序数据（摄像头、激光雷达、IMU、UV传感器等），用于修正仿真与现实偏差、提升模型真实场景泛化能力。数据获取方式包括自有实体硬件闭环采集、VR遥操作采集、海量互联网数据。之后还要做数据处理，包括清洗、筛选、时空对齐、自动标注和序列切分。
训练世界模型的方式：世界模型主要预测下一个物理状态。比如机器人手碰到高温物体，如果学习了世界模型，它的下意识反应是基于当前物理状态预判下一步——如果手部拉开、电子皮肤会烧坏，这就是世界模型预测；而大语言模型预测的是下一个token，这是本质区别。大语言模型靠互联网文本语料投喂，世界模型则必须靠仿真加真实持续交互数据训练。目前把世界模型训练出来基本有两大路线：一是以特斯拉FSD的实践模型为代表、以及英伟达Cosmos、Google的Genie等模型，分为两大路线。第一是像素级生成路线，核心目标是直接预测未来的视觉画面，主要用于像素还原和场景生成，适用场景是内容生成和仿真数据，代表如英伟达Cosmos；第二是隐空间表征路线
，不生成图像，主要在隐空间做出特征向量、生成物理参数，如特斯拉FSD
输出的是物理参数（人在什么坐标、什么空间、什么速度）；这种路线主要用于机器人或自动驾驶。一个完整的物理AI训练系统基本上两者都会用到或做结合。
大厂要训练出物理AI需要满足几个条件：第一，训练数据必须准备充足，数据是头等大事。不能用纯真实数据，因为真实数据成本非常高，一小时就要上千人民币，非常昂贵，要收集1000万小时的数据基本上要百亿起步，资本开支非常大；仿真数据成本相对低、效率快。世界模型训练数据是4D的时空序列模型，要有时间、空间序列，数据要与大语言模型不同，半年是人工做一个标准工序。目前整个真实物理交互数据还比较稀缺，通用方案是仿真数据加真实
数据，且仿真数据相对多一点。仿真数据是目前主要训练语料，英伟达的仿真系统属于这类，承担数据模型训练比例较高，生成方式主要是参数化批量生成场景、调整物体重量、摩擦、光照、障碍物形态，核心技术是域随机化，去模仿真实环境的光照、纹理参数，效率非常高但质量没有真实数据高。真实数据主要用于标注校校和一些泛化补充，主要来自视频（如抖音、火山、小红书等真实场景视频）、机器人或驾驶捕捉的实际数据（需摄像头、激光雷达、IMU或传感器采集），作用是修正仿真和现实偏差、提升模型的真实场景泛化能力。因为仿真数据太多会与现实有偏差，所以必须用真实数据做自适应微调。
在数据获取过程中，仿真数据基于数字孪生技术；真实数据方面，国内一些公司也在做，比如做绑定数据合成的公司、字节（本身有视频优势）、腾讯（做游戏业务也有一定数据），各厂家竞争力不一样。特斯拉的长处在于它是全球最大的拥有真实数据的公司。
模型架构与训练：任何训练模型都要有架构，大语言模型是注意力机制框架，世界模型基本也是这套体系，包括视觉编码器、图像编码模块、预测图像等核心架构，核心主干还是以时序Transformer或扩散模型为主。训练过程基本是三阶段：第一是预训练，通过通用物理学知识训练，让模型学习通用物理知识（如踩水会短路、下雨天组装会短路、碰到强大物体会摔碎、在冰上走不能滑倒），对世界形成基本认知，再加入真实数据和采集缓存数据做持续预测，再做自监督训练；通用预训练对算力的需求比大语言模型更大，因为数据非常复杂。第二是条件微调，让模型学会通过条件预测未来状态，做动作到后果的映射，比如让机器人在斜坡上走，它应该知道斜坡上走重力要往前倾才不会摔倒，VLA再输出动作到关节；世界模型判断动作会不会导致碰撞、摔倒。第三是闭环迭代与真实交互
，把仿真预训练模型部署到真机，真机运行时采集真实
动作与实际结果，用真实数据小批量微调模型，修正物理模型。这个闭环迭代目前是世界模型
比较大的卡点，即模型要能完全应对真实环境的考验。围绕世界模型的投资逻辑也很清楚：数

据非常稀缺，真实数据价格非常贵，谁能为大模型公司或独立大模型公司（如智元）提供
高质量数据，就具备价值
；视频构成数据来源，VR遥操作采集会催生VR数据采集行业逻辑，还
有自有闭环采集，比如中控技术占国内50%市场、每天都在采集工业环节数据，数据非常强。
关于数字孪生仿真：它要求从外观到内在物理规律、从传感器输出到实际响应，都必须与真实实体保持高度一致的仿真维度或质量。它取决于几个方面：第一，必须保证视觉感知或碰撞检测结果与现实一致，生成的事件要与现实撞击的感觉或后果一样；第二，物体运动的受力、形变、通化结果和现实比较准，比如两个球碰撞的形变要符合物理学定律，视频要有物理保证性；第三，时序要具有保证性。这跟普通可视化/渲染公司不一样，往世界模型数据上跨是有门
槛的——普通可视化可能只是3D建模，而物理数据必须是多物理场景的仿真、可交互的定义，一定内置工业级物理求解器，普通可视化企业不具备这些条件；传统PID公司也可能有机会切入这一环节，但要多去评论。相关核心技术包括高精度几何建模、多物理仿生层等，必需标定方面，A股有公司做出来。具体标的：火星科技（火神科技）是A股唯一、全国领先、可为中广
东引的公司，有物理AI相关业务；还有做AI
3D数据版的；中控技术有工厂级的AI控制系统，
这三家公司都认为有容量、有弹性。除此之外，中望软件是国产EDA/工业软件（原文"公网软件""国产电电系统"，结合产业背景应为国产工业软件或CAE方向），做这个也有一些核心技术经验。
市场空间：数据市场空间好算，真实场景按一小时大概每千块钱算，好评的按一小时500块算，每家基本1000万小时需求起步，加起来至少约5000万小时，按千元去算，市场大概是一个500亿的市场。数据采集方式，一是利用自有实体硬件采集（自动驾驶或相关，携带IMU、视觉传感器、惯导等），二是VR，操作员佩戴VR设备和基础手套远程遥控完成任务，系统同步记录人类动作、轨迹和内部指令，现在代表性玩家是识别的R3模型，主要靠VR操作采集大量游戏操作数据；但VR设备有局限，只在10米范围内做实时引导，后续仍需根据真实情况校准。做VR遥操作的公司包括龙旗科技、汇成股份，还包括空宇部，也在给一些头部机器人公司做遥操作数据采集。
三是互联网海量数据，如字节（抖音有全球最大数据库）、Meta、Google，数量非常大、成本比较低；但这些独立数据的问题在于只能做无监督训练，很难学到动作与动作导致物理后果的精准因果关系，因为视频画质、噪音、帧率有问题，比如车撞了但视频里可能有各种噪音，拿这种视频数据训练对物理的理解会有一定偏差。获得生产数据后还需一系列数据处理，如清洗、筛选、时空对齐、数据标注、序列切分。数据处理中心是数据非常不够用的环节
，比如智元的数据具
有不可迁移性——智元采集的数据拿给其他公司用是不行的、不能迁移，所以数据永远不够，并且成本会提高。这一定是一个非常非常大的市场，全球可能有五千亿的这样一个市场空间。

为获得这些数据，就需要物理的感知层，物理感知层就像奥比中光、安培龙、福莱、尚威、比芯、恒飞安防、华依科技等，都属于物理AI感知方向，感知的是空间坐标、尺寸、形貌等。目前奥比中光是3D视觉全技术布局，华依科技也有激光雷达相关产品，IMU包括六维力等，都是物理感知数据的核心方向。
执行层：需要推荐的一些标的，如思林、科森、福赛、兆威、长盈、富春等都可行。此阶段从频率角度看，OpenAI肯定最大
，因为这波行情可以类比24年底的特斯拉行情。24年底特斯
拉那波是刚发布相关产品。理论上看，OpenAI方案还没定型，上层大体已定型、是基本确定的方案，但下层目前还没确定方案，所以后续可能有很多公司会拿送样，这些公司都是需要关注的点。OpenAI理论上可能性会更大
，产能刚开始、可选择率不够多、后续可能压缩不够多，空间

就很大。因为OpenAI目前有很强的算力业务，靠它的数据能力、模型能力提升，AI增速本来很快，目前已有几千亿美金的云资本开支，需要消化每年几千亿资本开支，必须要有一个新的场景去落地。除了大语言模型（口令）之外，认为最大的场景或者说可替代最大的行业还是物理AI，想象空间非常大，而且处于0到1的阶段，是弹性最大的阶段。

关于业绩与持续性：明年业绩确定性已非常高，到明年上半年周产约五六千台，到年底可能有约两万台周产，后面基本按照百万台框架去走，很多核心公司基本都有百亿甚至百亿以上收入增量；按P/S（原文"VPS"）去看，能往百万台、300—500亿收入（原文"100万才3~500亿出100亿10"）的公司，市值基本上甚至不低于500亿，都有非常大的弹性。

关于持续性看法：认为这个行业非常持续，能持续到AI硬件的所有利空、或者说AI硬件渠道市场形成共识——当市场共识是要干硬件的时候，可能会阶段性休息。什么时候市场形成共识去干硬件，认为时间还很早，因为需要几个条件：一是筹码、资金到位；二是利空没消化完，包括SCCC、涨价传导、存储扩展预期、短缺等，这些问题和利空需要足够消化完；三是还需要北美的一些AI相关订单/案例。从目前看，市场达成共识去干海洋硬科技的条件还没达到成熟状态，所以在这之前，都是一个主升浪的状态。并且这个行业目前没有任何利空，不像科技可能有各种供给端约束或问题，它完全没有，后面会不断有好的行业催化。行业明年是明确向上、进入上升趋势的，而且随着字节、OpenAI等都要做世界模型，大脑的问题很快能解决，所以这个逻辑有希望成为下一步类似"那样"的机会。整体来看，现在正是比增量的情形，很多公司可能都会有一倍到一倍以上的涨幅。

会议实录：

我是最早判断这波最强行情启动的人。周一上午10:40，我应该是给在我名单上所有的城市基金经理都发了一条短信，写得很简单，就是直接告诉大家加仓位、加基金仓位。大概发了短信半小时之后，整个所有的四名课程基本上都反馈全部启动了，所以我们基本上还在第一时间，然后在持续的过程中也持续地学习，给各位领导持续挖掘新的逻辑和标的。包括现在整理出来的一些投资思路、投资视角，可以跟各位领导分享一下，就是我们怎么去看待这波AI的行情，为什么我们如此坚定，或者说为什么我们能超前很多市场的机械研究员去判断这波行情。那么先话不多说，我们先从整体的角度跟领导讲一下我们的观点，然后再详细说一下我们的看法。

目前来看，我们认为整个机器人的、整个物理AI的投资思路及投资线索，可以按照它的本质去各个环节去挖掘。那么物理AI的本质是什么呢？先讲一个框架性的东西，物理AI的本质是环境感知到物理推演到实体执行到反馈校正，这几个方面每一环都是环环相扣的。那么什么是环境感知呢？环境感知就是我在一个房间里面，我跟机器人说让他把桌上的一杯咖啡倒到垃圾桶里面，所以他第一时间应该知道哪里是咖啡，这个实际上首先要他通过各种传感器输入，输入之后，它根据它的外形形状、或者标注或者数据判断出来这是一个咖啡。然后下一步他就要进行一个过程的行动规划，要把这个咖啡放到垃圾桶里，他要知道这个垃圾桶在什么位置，就是有一个空间的概念，他看完这个空间之后，他知道哪个是垃圾桶、知道这个位置。另外还要进行路径规划，路径规划就是通过VLA模型，把所有的推理过程按照坐标、空间坐标和东西发送到它的执行器里面去，对应的就是手部，就是向外伸展多少、电机转动多少、角度扭曲伸展多少。这是它的最后一个指令。那么在这个过程中，它有很多的物理推演，比如当杯子倾斜，他要知道根据重力学的原理，杯子就会洒、咖啡就会洒到地上，这个东西是他这个世界模型构建的，就是这是一个世界规律。那么按照这个东西，他把整个流程做完了。在这个过程中，首先要满足几个条件：第一，他知道世界模型，就是说他要知道杯子倾斜水是要洒的；第二，他要这个VLA模型推理出来的结果，一定不是根据环境推测出来的，而是输入的环境信息推理出来的结果，一定是一个坐标，推理出来的结果一定是它的执行结构发给执行单的一个信息。所以从这个角度来讲，这就是它的整个行为的特点。

之后他要做一件事，就是实体执行，在这个过程中要执行，进行一个执行，就是刚刚VLA驱动它的定机和执行释放，然后最后反馈校正就是做对了，好的，他这个东西写进去；如果做错

了，那就再去校正，看是哪里有问题。那么这就是它的整个物理AI的一个本质。所有的产业链、所有的价值都体现在这几个环节。从这个角度，自上而下产业链分为几个环节：第一个环节就是算力基础设施，这个就很简单，就是GPU、CPO、数据中心这些东西，今天就不提了；第二步

就是核心算法，包括视频模型、VLA模型、仿真孪生；第三个就是感知层面，就是触觉、传感
器、视觉这些传感感知层；第四个就是执行层，就是丝杠、电机、减速器，以及实体载体和场景应用。

下面看一些投资线索。第一条就是围绕世界模型的形成。世界模型是怎么形成的？我先简单讲解一下，后面再详细讲。世界模型一定是在学习了海量的时空交互数据之后形成的，在这个过程中，机器人内化了重力、碰撞、摩擦等物理规律，靠仿真和真实持续交互训练。那么它的训练数据必须是基于实际物理性质的4D空间。这个是跟大语言模型训练不一样的，大语言模型我们用的是平面的数据，平面数据相对获得性比较容易，但世界模型数据它的稀缺性非常高，很少有厂商具备高质量、充分的4D数据，所以这是它的数据价值的一个体现。其次，它的通用方案包括两块，第一块是仿真数据，第二块是真实数据。它形成世界模型的具体训练数据方式，第一个是数字孪生仿真，第二个是真实数据校准。什么是数字孪生仿真呢？数字孪生仿真主要通过脚本来自动调整环境参数，比如物体形状、重量、摩擦系数、光照、障碍物位置，然后批量生成不同场景，这里主要是求解器基础加行业标准。真实数据校准主要包括真实世界的海量视频、传感器时序数据，包括摄像头、激光雷达、IMU、UV传感器等等，主要用于修正仿真和现实的偏差，来提升模型的真实场景算法能力。这些数据的获取方式，主要包括一些自有的实体硬件去闭环采集，或者说是VR的遥操里面采集，或者海量互联网数据。其次要对数据进行处理，数据处理就包括清洗、筛选、时空对齐，比如自动标注和序列切分。

详细来讲，如何训练出一套机器人比较完美的训练模型，分为以下几个方面。第一个，我们要先讲LM，就是大语言模型
。大语言模型主要是预测下一个token，世界模型主要是预测下
一个物理状态。什么叫预测下一个物理状态？比如机器人如果手碰到高温的物体上去，它的直接反应应该是——如果它学习了世界模型，它的下意识就是根据当前的物理状态，预判下一步的问题，应该就是如果它的手部不拉开，它的电子皮肤就会烧坏，这是世界模型预测模型。而LM模型预测的下一个token，这是一个本质上的区别。第二个，LM模型主要是靠着互联网的文本语料去投喂的，但是世界模型不行，世界模型必须要靠着仿真加上真实持续的交互数据才能去训练，所以世界模型的训练体系是硬碰硬的战役。现在要把世界模型训练出来，基本上是两大路线，根据特斯拉FSD的实践模型，和英伟达的Cosmos，或者Google的Genie这个模型，分为两大路线。第一个是像素级生成的路线，像素级生成路线核心目标是直接预测未来的视觉画面，这里主要是为了像素的还原和场景，目前它主要适用的场景是内容生成和仿真数据，代表性的比如英伟达Cosmos，它主要是指这条路线。第二个是隐空间的表征路线
，这个路线它不生成图像，主要是
在隐空间去做出一些特征向量，包括生成一些物理层。第一种路线，刚刚说的像素级路线，它主要生成的是多帧的图像视频；隐空间的路线，它生成的是物理参数，比如特斯拉FSD，它输出的

是物理参数，这个人他在什么样的坐标、在什么样的空间、什么样的速度。第二种隐空间路线，它主要用的场景还是以机器人或者自动驾驶为主。所以一个完整的物理AI的训练系统，基本上两者都会用到，或者说做一些结合。

那么大厂像OpenAI要训练出这样一个世界模型，需要满足几个事。第一个，它的训练数据必须要准备充足。数据准备里面，主要是保证数据是头等大事，因为你不可能输数据就用真实数据，因为真实数据成本非常高，一般用真实数据，你一个小时就是大几千人民币的价，非常昂贵；那么你基本上要收集1000万小时的数据，基本上就是百亿起步的资本。所以真实数据的资本开支非常大。第二个，仿真，仿真成本相对要低一点、效率会快一点，所以世界模型训练数据跟大模型不一样，大模型半年是人工做一个标准工序；世界模型要有第一个时间、第二个空间序

列，所以它是一个4D的时空序列模型。那么目前整个真实物理交互的数据还是比较稀缺的，所以现在通用的方案就是仿真数据加真实数据，然后仿真数据会相对多一点。这是它整个训练的概括准备。

其次就是仿真数据。仿真数据现在基本上是主要的训练语料，目前英伟达的仿真系统都属于这类。仿真数据目前承担数据模型训练的比例较高，它的生成方式也比较简单，主要是一些参数化的批量生成场景，然后在这个过程中去调整物体的重量、摩擦、光照、障碍物的形态来生成交互场景。这里核心技术主要是一个域随机化的核心技术，就是去模仿真实环境的参数，比如光照、纹理等等。这是第一种，它的效率是非常高的，但它的质量肯定没有真实数据高。真实数据主要用于标注校准和一些泛化的补充，真实数据主要来自一些视频，比如抖音、火山，包括小红书，很多人在上面拍视频，这些视频有的时候拍的是一个真实场景，可以作为真实数据采用；其次是机器人，或者做驾驶的时候捕捉的一些实际数据。在这个过程中，就需要摄像头、激光雷达、IMU或者传感器去做数据采集。那么这个数据一般认为它的作用是主要修改仿真和现实偏差，来提升模型的真实场景泛化能力。因为仿真训练的模型到真实环境是比较容易失效的，仿真数据太多的话，它会跟现实是有偏差的，所以它必须拿真实数据做一些自适应的微调。这是真实数据的体系。现在基本上是两套体系。这是大概一个数据的过程。

在这个获取过程中，仿真数据就是我们刚刚说的数字孪生的技术。其次，第二种数据，现在很多自己也在搞一些公司，比如国内比较牛的公司，它们其实就在做绑定数据的合成。其次就是知识数据，这个数据主要就是像字节本身有优势，或者腾讯本身做游戏业务，也有一定的数据，所以不同厂家竞争力不一样。特斯拉的长处就在于它是全球最大的拥有真实数据的公司。

其次第二步，任何训练的模型，你是要有架构的，基本上大语言模型就看Transformer的架构，其实那个注意力，就是注意力这样的一个模型框架，世界模型基本上也是这套体系。现在模型的核心基本上就是视觉编码器，视觉编码器有几种，第一种是视觉编码器，第二个是图像特征

模块，包括预测的图像，这些是一个模型的核心架构，但核心架构的核心还是里面持续建模的主干，还是以时序Transformer或者扩散模型为主。这是它的模型架构，这个就偏理论技术了，就不说了，因为不涉及一些投资主体。

其次就是训练。训练基本上是三阶段。对于世界模型训练，三阶段：首先是通过预训练，第二个是条件微调，第三个是虚实的闭环迭代的阶段。它的LM模型，就是预训练；世界模型就是通用的训练，加上一些图像的微调，加上一些闭环。基本上就这几块。分阶段来看，第一块就是用一些通用的物理知识去做预训练

，通用的物理训练目标是什么呢？就是让模型能够学习一些

通用的物理知识，比如如果你踩在水上可能会短路，或者下雨天组装会短路，或者你碰到强大的物体会摔碎，或者你在冰上走不能滑倒，这就是物理常识。机器人首先要学这些东西，对整个世界认知都有一个认知，这是第一点。第二个就是把真实数据和采集的缓存数据加进去，然后做持续的预测，之后再进行自监督的训练，让模型看到目前的场景、预测下一步发生什么。这就是预训练的这种方式。整个通用预训练，它对模型训练的算力需求，其实比大语言模型更大，而且它的训练算力要求更高，因为它的数据会非常复杂。预训练完之后，你基本上对物理世界有基本的认知。

第二个就是条件微调，比如让模型学会通过一些条件去预测未来的状态。这是第二步，基本上就是做一些从动作到后果的映射，就是VLA也可以输出一个后序工作，然后世界模型去判断这个动作会不会导致碰撞、摔倒。具体来看，比如让机器人在一个斜坡上去走，理论上它学完这个世界模型之后，它应该知道在斜坡上走的话，它必须让重力往前倾，它可能不会摔倒，这是一个最基本的认知。那么VLA下一步，如果它没到的话，如果你腰和你的重力不放，你就会跳。其次，VLA模型会输出一个动能，到达你身体的关节，并往前传导，这就是一个条件化的一条。其次就是闭环的迭代和真实的交互。现在基本上它的核心流程，就是要把仿真预训练的模型部署到真机去，然后在真机运行的时候来采集真实的动作、到实际结果，然后从而用真实的数据去小批量地微调模型，来修正物理模型对于物理学的偏差。这个模型，这个闭环迭代这块，目前是世界模型一个比较大的卡点，就是说你这个模型要完全能应对真实环境的考验。所以目前基本上整个

这个体系，就是整个世界模型的训练体系。
刚刚讲了半天，其实是一个世界如何训练出一个世界模型，或者说这是一个训练世界模型的方式。在这个基础上，我们产业的投资机会从这个角度来说也比较清楚了，它的投资逻辑在哪里？首先几点，第一，你要有世界模型，你肯定要数据，数据非常稀缺，数据的稀缺性非常高，而且真实数据的价格会非常贵，那么你主要还是用数据去绑定真实场景，所以数据这块是一个投资线索，谁能为一些大的世界模型公司，或者是独立大模型、或者非独立的大模型公司（像智元这种）去提供高质量的数据，帮助他们去优化世界模型，这是第一个。那么在

这个过程中，比如你做数据采集、或者有一些智能数据采集的公司，你就有价值。当然这个数据采集，刚刚我说过，第一个就是视频，你的视频构成了你的来源，因为视频里面很多反映的是真实场景的这些环节；但光靠这块不做不行，第二个就是要VR的遥操来采集，那么这里就会诞生VR数据采集行业的逻辑，就是利用VR来采集真实数据，然后打包给大模型，这是一个思路。还有一个就是那种自有频率闭环采集，比如中控技术，中控技术占了国内50%的市场，在这个环节，它本身每天就在采集整个工业环节的这些数据，那么它的数据就是非常强的。这是中控技术的逻辑。
其次，可能很多人对数字仿真不是特别理解，数字仿真其实要求什么？就是从外观到内在的物理规律，或者说从传感器的输出到实际的响应，它必须要跟真实的实体保持非常高度的一致性。它的仿真的维度或者说技术质量，取决于几个方面。第一个层面就是它的底何一定是保证，就是你必须要保证它的视觉感知或者碰撞检测结果跟现实是一致的，就是你生成的这个事件，它一定要跟现实撞击的感觉或者后果是一样的；第二个就是物体运动受力形变结果和现实比较准，比如你生成一个视频，如果两个球碰撞，按照你球的碰撞量，你的形变完全不符合物理学定律，那么这个视频就是没有物理保证性的；第三个就是你的时序要具有保证性，这是你评价一个高保真数据的分类点。这是它的一个核心。所以说，做普通可视化、渲染的公司，往世界模型这个数据上去跨的话，是有一些门槛的。门槛比如普通可视化可能就是一个3D建模，但你的物理数据必须是一个多物理场景的仿真、或者一个可交互的定义，它一定是内置工业级物理求解器的，普通的可视化企业不具备这些条件，所以这是一个区别。当然做传统PID的公司可能也有机会切入到这个环节，这个就多去评论。
其次就是关于这里面有一些核心技术，比如高精度几何建模，包括一些多物理仿生层，这些就不多说。必需的标定，就是A股有公司做出来，比如火星科技（火神科技），它就是一个A股唯一的、全国领先、可为中广东引的公司，它有一个物理AI业务，这个是比较好心的。第二个是做AI 3D数据版的，也是可以的。然后包括中控技术，中控技术有一个工厂级的、产加样AI的控制系统。就这三家公司，我认为有容量、有弹性，都是有的，可以围绕这个去关注。除此之外，中望软件其实也是可以的，它是国产工业软件，做这个其实也是有一些核心技术的经验。
然后第二个是市场空间。数据的市场空间其实很好算，比如真实场景的，按一小时大概每千块钱算，然后好评的按一小时500元算，然后每家基本上都是1000万个小时需求起步，那么大家一起可能就至少达5000万个小时，然后一个小时按照千元去算，这个市场其实算出来大概是一个近500亿的市场。这就是数字这一块的阐述。

其次我要讲的是获取一些真实数据的方式。比如这些数据的采集，一般你要采集，基本上就是一个利用自有实体硬件的一些采集，比如你做自动驾驶或者前连端，这个时候你就要携带一些传感器，就是IMU这些东西，或者视觉传感器、或者惯导，去进行采集。第二个就是VR，VR就是有一些行业的解决方案，目前提的方式，就是这个操作员可以佩戴一些VR的设备和基础手套，远

程来跟我们系统在完成任务，系统同步来记录人类的动作、轨迹和内部的指令。现在代表性的玩家就是识别的R3模型，它主要是靠着VR的操作来采集大量的游戏操作。但是VR的设备是有局限的，你的VR设备是在10米范围内做一些实时引导的，所以你后续还是需要去根据真实情况去校准。VR现在做这个VR遥操的公司其实也蛮多的，比如像龙旗科技，这些叫什么汇成股份，其实他们都是在这块有布局的，包括空宇部，空宇部也是在给一些头部的机器人公司做遥操的采集。
然后其他的就是关于一些互联网的海量数据，这个就是字节，字节这方面有优势，它的抖音这边有全球最大的数据库；然后Meta、Google那边也有，所以数量非常大，这些成本比较低。现在一些世界模型的一些独立的数据，但它的问题在于它们只能做无监督的训练，很难学到动
作与动作导致物理后果的精准因果关系
，因为你看这个视频，视频里面相对来说它的画质、噪
音、帧率是有问题的。比如一个车在视频里面撞了，但是反应到视频里面，它可能有各种噪音，所以如果拿这个视频数据训练，它对物理的理解会有一定的偏差。其次大概主要就是这些。
你获得生产数据之后，其实后面还需要一系列的数据处理，比如清洗、筛选、时空对齐，包括一些数据标注，或序列的切分。所以整个数据处理中心是数据非常不够用的，因为像现在智元，它的数据是无法迁移的，它具有不可迁移性，也就是说智元采集的这个数据，你拿给别的用是不行的，它是不能迁移的。所以这个数据永远是不够的，并且成本提高，所以这肯定是一个非常非常大的市场，全球可能有五千亿的市场空间。
那么为了获得这些数据，刚刚我说了你要去采集，采集的话你就需要一些物理的感知。物理的感知层其实刚刚说了，就是奥比中光、安培龙、福莱、尚威、比芯、恒飞安防、华依科技，其实他们都属于物理AI感知，感知的其实是它的空间坐标、尺寸、形貌这些东西。目前奥比中光基本上是3D视觉全技术的布局，还有华依科技，它也有激光雷达的产品，然后IMU这些包括六维力，其实都是一个核心的数据物理感知数据的东西。所以这是一个重要的方向，标的也很多。
最后来看，就是一些执行层。执行层就是刚刚说到的一些执行层，其实是需要我们推荐的一些标的，什么思林、科森、福赛、兆威、长盈、富春，都是可以的。这个阶段我们觉得从频率角度来说，OpenAI的肯定最大
，因为OpenAI说这波行情可以类比24年底的特斯拉行情。24年底特
斯拉那波是刚发布相关产品出来，直接市场就是干那个。最早的时候那个比特干，我觉得对比背过，马上可能有很多公司可能会比OpenAI这样，因为OpenAI现在我们的这个情况，它其实方案是没定型的，就是上层大概的、手部的定型了，基本上是确定的方案了，手部的方案确定了，但是

下层目前是没有确定方案的，所以后续可能会有很多公司会拿送样，所以这些公司都是我们需要关注的一个点。所以OpenAI理论上它的可能性会更大，产能因为刚开始，然后可选择率不够多，可能后续压缩会不够多，而空间就很大。因为OpenAI目前有很强的算力业务，它基本上靠它的数据能力、模型能力提升，它AI的增速本来就增，它目前已有几千亿美金的云资本开支，所以它需要去消化每年几千亿资本开支，它必须要有一个新的场景去落地。那么除了大语言模型之外，我们认为最大的场景或者说可替代最大的行业还是物理AI
，所以它的想象空间会非常大，而且
处于一个0到1的阶段，我觉得是弹性里面最大的阶段。
其次，关于明年业绩，目前明年的确定性已经非常高了。到明年上半年，第一季度周产可能有个五六千台的周产，到年底可能有一个两万台左右的周产，那么后面基本上就按照百万台这个框架去走了。很多核心公司基本上都有一个百亿、甚至百亿以上基本的收入增量，那么按照P/S去看，能往100万台、300—500亿收入去拍的公司，市值基本上甚至都不低于500亿，所以这些公司都有非常大的弹性。这是执行层的情况。
最后讲一下我们对持续性的看法。我们认为这个行业是非常持续的，能持续到AI硬件的
所有利空、或者说是AI硬件渠道市场形成一个共识——当市场共识要干硬件的时候，它可
能就会阶段性地休息。什么时候市场形成共识去干硬件呢？我认为时间还很早，因为它需要几

个条件：第一是筹码、资金，第二是利空没消化完，这个利空包括SCCC、包括涨价的传导、包括存储扩展的预期、包括短缺等等，很多东西和利空需要足够消化完；其次还需要一些北美的一些AI相关的案例。所以从目前来看，市场达成共识去干海洋硬科技的条件还没有达到成熟的状态。所以在这之前，我觉得都是主升浪的状态。并且这个行业目前没有任何利空，不像科技可能会有各式各样的供给端约束或者问题，它完全没有，后面会不断地有行业利好，会一直有。行业明年是明确向上、进入上升趋势的
，而且随着海外的字节、OpenAI等都要去做世界模型，我觉得
大脑的问题很快能解决，所以这个逻辑肯定是有希望成为下一步类似"那样"的机会。整体来看，我们认为现在正是比增量的情形，很多公司可能都会有一倍到一倍以上的涨幅。以上就是今天整个电话会议的内容。

--- 机器人产业洞见20261025.pdf ---
全文总结
本次电话会为国金证券机器人大团队关于机器人、尤其是物理AI方向的近期观点汇报，由陈长武等主讲，内容分为整体逻辑、推荐方向及具体标的、计算机团队硅谷调研感受三部分。
整体逻辑方面：本周以来，市场对物理AI的突破激起了极大的关注度。从团队研究看，今年二季度开始就明确提出，数据这条线可能是今年机器人板块最大的主线之一
，因为人形机
器人的卡点确实在大脑上，大脑能否取得突破和泛化，构成机器人或物理AI板块能否起来的核心因素。从产业增量看，数据采集是今年产业上最大的增量点，无论是北京人形机器人大会还是上海人形机器人大会，数据采集公司都多了很多。海外方面，Figure（菲格）已有比较大量的数据需求转包到国内，特斯拉（特发）针对其设备的采集需求，以及一些采集数据城市的需求也发到了国内；近期OpenAI等的数据需求也开始起来。当前人形机器人大脑或物理AI的卡点不在算
力，而在数据量：国内一般行业数据量都在万小时级别，但人形机器人大脑取得突破必须要有千万小时到一亿小时级别的数据。目前只有特斯拉、OpenAI等公司手上的数据量比较大；国内头部如宇树等车厂型机器人公司，或以大脑训练为主的人形本体公司，数据量比较大，以智元（智源）为例有百万小时级别的量。如果按1000万到1亿小时是行业重大拐点来看，头部公司其
实已处在拐点附近，团队大体判断今年到明年、尤其是明年，头部公司会陆续跨过大脑泛化的拐点。一旦某个头部公司积累到几千万小时、一亿小时数据并实现大脑泛化，几乎所有细分行业的垂类公司、大模型公司、本体公司都会来给数据，这个行业其实就缺一个发令枪
；一旦头部
公司取得突破，其他公司就会开始内卷这个赛道，非常类似之前算力的投资逻辑，一旦GPT这种真正有重大突破的模型出现之后，各个细分赛道的头部公司都会过来卷。一旦大家都转数据，数据就会顺势进入大爆发阶段，应该是一个很大级别的机会。
推荐方向方面，团队认为要关注三大方向。第一是OpenAI链：OpenAI链明年开始就会步入端侧产品逐步量产和爆发的阶段，包括甜甜圈、音箱、AI手机以及人形机器人本体。OpenAI链之前市场没有定价过，一旦明年端侧产品起量，在跨年这个阶段整个OpenAI链就会迎来重新定价，核心公司包括立讯精密，以及团队主覆盖的长盈、兆威机电等；还有数据链条上的华曙科技（做3D打印设备）等，也是OpenAI链上的标的。后续大家还会挖掘出OpenAI链很多标的，因为它的端侧产品不止一个，并不只有人形机器人。第二是数据链：最重要的有四个赛道，从上往下数最上面是芯片，最核心的是陀螺仪芯片，核心标的是芯动联科；再往下是传感器，最核心的两个是视觉和姿态感知，后续会用到触觉，视觉毫无疑问是奥比中光，一家公司占了60%以上份额，姿态感知核心如华依科技等，触觉比如日盈电子、莱星彩等；其次是物理数据平台公司，如凡拓等，处在产业卡位比较重要的位置，后面看客户突破；最后是垂类公司，如天奇股份等。第三是特斯拉链：去年处于大年，但不代表今年没机会。市场担心特斯拉链预期过高，但经过一年

多股价和预期调整，现在市场对特斯拉预期其实比较低。后续特斯拉V3视频发布、无人驾驶产品

（应指人形/机器人相关产品）已经启动，明年应该是特斯拉兑现度非常高的一年。之前市场关注度不足时，大家对特斯拉的积极变化并没有定价，所以团队认为这一轮特斯拉是很好的反弹机会。后续分两块：一是订单份额能持续超预期的公司，股价肯定有超额；二是特斯拉自身超预期，现在大家对V3、V4比较悲观，但出货量年底周产能达到1000~2000台之间，如果明年量进一步提升、有持续性，市场预期很快就会扭转。特斯拉链核心公司包括跌幅比较大的旭升（原文"钢发"）、拓普、浙江荣泰（"浙泰"）、恒立液压（"恒业"）、五洲新春等，还有日盈电子，以及OpenAI链提到的长盈等。

具体标的方面：第一位重点推荐奥普特，它之前是果链核心设备公司，苹果占收入50%以上，卡位果链视觉检测环节，后面物理AI也在给苹果做项目。远期空间上，它用自己的视觉设备采集更多数据，积累过亿级图片数据，给苹果做人工替代的降本任务，市场即将爆发。去年收入1个多亿，今年3个亿，明年预计物理AI项目是大年、大概6~7亿收入水平。今天的拐点在于OpenAI直接沿用了果链核心供应商，奥普特也是OpenAI链供应商、进入供应商名录，订单小批量放量，明年OpenAI链建产线之后订单估计开始爆发。总结来讲，奥普特是基本面上OpenAI链跟果链明年共振，物理AI项目也进入爆发期，远期弹性非常大，现在100多亿市值，主业明年会有大幅增长；后面加上苹果新创新（如3D打印、折叠屏、曲面屏等），都会带动增量，且它相比外资竞争对手响应速度快，新创新的份额更高、还在提升。纯基本业务可能带动大概10亿左右利润，物理AI项目单独开出来市场空间大概几百亿，若分五年逐步更新替换，每年能做小大几十亿到100亿市场规模，目前他们一家在给苹果做，有先发优势和足够多的数据样本，这块增长比较确定。物理AI项目利润体量估计15亿到20亿之间，合计公司未来成长空间利润体量应该能到20亿到30亿之间，现在200亿左右，成长空间非常大，利润增速可以拍得非常高，叠加近期业绩也比较好，今年可能三五十增长，明年预计50%~3倍增速。

第二位是博众精工（"博仲精工"），是端侧的OpenAI链端侧产子股。明年OpenAI链有很多项目要上，不论甜甜圈、手机、眼镜，还是明年人形机器人，产品发布后肯定要上自动化组装产线，博众一直是果链的核心组装公司，直接受益OpenAI链端侧资本开支，资本开支先行，所以博众确定的收益率受益最确定。预计明年10亿以上利润体量，现在估值相对板块比较便宜；未来趋势是果链明年也是大年，加上光模块业务、半导体业务订单大幅爆发，明年包括后年业绩确定性比较高。明年OpenAI链订单爆发后，博众在台信上（应指产线/设备）和确定性上最先受益，可以重点关注。

第三位是恒立液压（"恒力业"），是低位优质公司。市场跌到这个位置，基本上属于买主业送机器人的状态。今年受股价下跌、汇兑亏损影响，幅度非常大，且今年新工厂、墨西哥工厂亏损幅度也很大，这两个影响它今年的利润，但实际经营端利润还是比较好的，可能相对去年同比30%以上，被这些利空吃掉了。明年不论挖机业务还是非挖业务，以及机器人出货量、工业丝杠出货量都非常景气，经营端明年还有20%~30%增长。明年汇率大概率升值幅度没有今年快，所以汇兑上会有大幅减亏，公司也可能做套保等措施。另外墨西哥工厂大概率减亏（公司经营目标），新工厂明年要实现盈利，今年上半年就亏了6000万、全年现金估计一个亿以上，这两个亏损工厂有大幅减亏，所以明年主业基本面非常好。机器人这块一直给海外龙头公司做各种产品，尤其像丝杠电机、以及TPU材料等；除特斯拉之外，其他做行走、线性关节的公司也全面接触，只要看放量，它基本上都是卡位最先、一到手的。所以机器人这块现在市场没有特别多定价。团队拍明年利润至少有30%以上增长，在非常差的市场情况下给25倍也是历史最低估值区域，比较安全，向下空间不多，机器人基本没有太多定价。出货量从6月份以来持续爬坡，现在可能已经周产1000台以上。如果把机器人估值打上去、接近1000亿市值，基本上可以看到2000亿以上市值；现在这个位置主业都算相对低估，所以机器人在大票中，恒立液压各位领导一定要重视，目前胜率跟赔率都非常高。

计算机团队硅谷调研方面：郑元浩汇报了上周在硅谷与各供应链不同环节交流关于物理AI的感受。用一个词形容，硅谷这一轮对大语言模型对物理AI的提升和泛化能力的改进非常兴奋。本质上过去大家一直探索各种具身智能大脑落地方案，希望实现比较好的泛化效果，但不同路径探索中真的实现"泛化"非常难；这次以GPT6为代表的新一代大语言模型在物理AI方面的渗透，让大家突然发现大语言模型在物理AI领域泛化的潜力和希望特别大。今年上半年调研时，业界围绕

如何实现具身智能大脑落地，有不同方案探索：一是学界常用的收集真机数据加强化学习、只做非常小的单一任务；二是英伟达提出的在仿真环境下做训练的方式；三是特斯拉的软硬件一体、以数据为切入口、自下而上解决大脑问题的路径；四是世界模型，思路是预测世界下一步会发生什么变化再做判断；五是谷歌一直坚持的用大语言模型做大脑、用VLA模型（原文"MA模型"）充当小脑，完成复杂任务规划执行和具体动作落地。在这次以GPT为代表的大语言模型发布之后，整个硅谷在加速向第五种方式收敛。原因在于谷歌路径解决了几个问题：第一是成本问题，不需要机械公司重新解决大脑，可以通过大模型公司解决，而大模型公司手里的算力和资本量级非常夸张，往这个方向使劲更有可能解决；第二是对大模型公司来说，这一轮在预训练环节能用的数据量，相比训练大模型本身的一两百T数据量，具身智能数据还很少，但即使在绝对量比较少的情况下，模型呈现出泛化情况仍让人兴奋。举例来说，谷歌内部对于整个人形机器人在其产线里的应用是一个里程碑观点，整个基础架构没有怎么变过，一直变的是用最新款大模型去看；三四个月前团队也专门开过电话会汇报谷歌关于大脑的思路。比如让机器人看互联网上一段人去搬运沙袋的视频，机器就学会了，这个泛化能力接近于人的水平，虽然还有很多落地挑战，但泛化能力让人看到巨大的曙光。

进一步看，如果真希望推到商业化，还有三个挑战：第一是推理时间，装到机器人里，它可以对复杂任务进行规划，但推理时间非常长，现在看到的视频是加速了几十倍，整体推理时间要按几分钟来落地；不过随着找到努力方向，这更多是算法优化和算力分层的问题。第二是解决最后一公里的准确性和完成度，大脑下达指令、小脑做精准动作规划时，还需要更多真机采集的数据才能提高准确率和完成度，因为物理AI场景与虚拟环境不同，动作要精确，不能对现实世界造成误差放大，所以必须要解决执行动作层面的精准度，还需采集大量真机数据，包括视频、触觉、多维高精度数据，预训练和后续训练都需要。第三是如何解决大脑和小脑的耦合问题，大脑通过大语言模型做指令、小脑做落地执行，两者如何更快耦合、更丝滑连接，还需攻克；未来可能看到大模型公司和机器人大脑公司以各种形式合作，或通过资本加速推进。

落到投资上，几个方向仍是确定性思路：第一是本体，仍然是未来机器人采集数据、整体工作落地的重要投资方向；第二是数据采集和虚拟仿真平台，共同构成非常重要的数据来源，数据与虚拟仿真数据的配合，是机型预训练、后训练以及VLA小脑训练环节的重要数据来源；第三是特斯拉供应链相关公司，整个特斯拉链的行情，无论是马斯克准备的算力、对特斯拉路径的规划落地，还是他拥有SpaceX这样的公司，未来整个特斯拉也会呈现一定路径的与硅谷其他路径的耦合；马斯克在这个环节拥有本体、拥有算力，也推动特斯拉去做相关端侧芯片研发，整体生态是最完整的，所以特斯拉链及供应链投资机会现在也非常合适，核心公司都可以布局。团队在国庆期间也发布了"物理AI是AI的下一站"的观点，特别看好这个方向在整个Q4的演绎，认为物理AI很有可能成为整个Q4最核心的主线。

会议实录：

我是国金证券陈长武，今天还是我们国金机器人大团队给大家汇报一下机器人、尤其是物理AI这个方向近期观点的一个变化。应该说这周以来，整个市场对于物理AI的突破激起了极大的关注度。从我们这个团队的研究看，其实今年二季度开始，我们就明确地讲，今年数据这条线可能是今年机器人这一块最大的一个主线之一，因为确实人形机器人的卡点在大脑上，大脑能否取得突破和泛化，就构成了机器人或者说物理AI这个板块能否起来的一个核心因素。那今天我们也看到，这个产业、数据采集，比如北京的人形机器人大会也好，还是上海的人形机器人大会也好，应该说从产业的增量上来说，确实多了好多数据采集的公司。所以数据采集可能是今年这个产业上最大的一个增量点。

目前我们也看到，之前像海外的Figure已经有比较大量的数据需求转包到国内，还有包括特斯拉针对其设备的、一些采集数据城市的需求也发到了国内，以及近期可能大家关注的OpenAI等等这些数据的需求也开始起来。应该说人形机器人的大脑或者说物理AI的模型，现在整个行业的卡点不在算力，而在数据量。

现在行业的数据量，国内一般的都是在万小时级别；但实际上，人形机器人大脑取得突破必须要千万小时到一亿小时这种级别的数据。目前只有特斯拉、OpenAI等等这些公司手上的数据量会比较大；国内头部的，比如说智元等等这些头部的车厂型的机器人公司，或者说以大脑训练为主的人形本体公司，他们的数据量比较大，以智元为例，这边就有百万小时级别的量。但是大家看到，如果按照1000万到一个亿小时、这个行业会发生重大拐点的话，那其实对于头部的公司来说，它已经处在这个拐点附近。因为我们大体来判断，认为今年到明年、尤其是明年，应该是头部公司会陆续跨过这个大脑泛化的拐点。一旦某一个头部公司，比如积累了数据积累到几千万小时、一亿小时，并且实现了大脑的泛化，那几乎所有的细分行业的垂类公司、大模型公司、本体公司都会来给数据，我们认为这个行业其实就缺一个发令枪而已。一旦这个头部公司取得突破，那其他的公司就开始内卷这个赛道，非常类似于之前算力的投资逻辑——一旦GPT这种真正有取得重大突破的模型出现之后，所有巨头、各个细分赛道的头部公司都会过来卷这个。那一旦大家转数据，数据就顺势进入一个大爆发的阶段，应该是一个很大级别的机会。这是第一点，我们觉得这是基本的一个逻辑。

第二点就是我们推荐的方向。首先我汇报一下我们陈长武智能组推荐的方向，然后其他的各个组再进行补充。首先我们认为要关注三大方向。第一个是OpenAI链。

OpenAI链明年开始就会步入一个端侧产品逐步量产和爆发的阶段，包括这里面的甜甜圈、音箱以及AI手机，以及人形机器人本体。OpenAI链之前市场没有定价过，一旦明年端侧产品起量，我们觉得就在跨年这个阶段，OpenAI整个链就会迎来重新的定价，这里面的核心公司，比如说我们签T组覆盖的立讯精密，还包括我们主覆盖像长盈、兆威机电等等，这些标的我们认为是比较核心的；还有像数据链条上的，比如说华曙科技这种做3D打印设备的，目前也是OpenAI这条链上的。这是OpenAI链，但明年我相信后续大家会挖掘出OpenAI链很多的标的，因为它的端侧产品并不止一个，并不只有人形机器人，还有其他的一些品类。

第二个就是数据链。数据链也是我们今天团队反复跟大家提示投资机会的一个赛道。数据链最重要的，之前也跟大家汇报过，其实就是四个赛道。从上往下数，最上面的是芯片，这里面最核心的就是陀螺仪、陀螺仪芯片，陀螺仪这块核心的标的是芯动联科。再往下数，就涉及了传感器，这里面最核心的传感器是两个，一个是视觉，另外一个是姿态感知，其次可能后续会用的像触觉这种传感器，所以这种三个传感器是核心的核心的方向。那视觉这块毫无疑问就是奥比中光，一家公司占了60%以上的份额；第二个是姿态感知传感器，核心的像华依科技等；第三个就是触觉，触觉比如说日盈电子、莱星彩等等，这应该是传感器这个赛道。其次就是物理数据平台公司，那这里面像凡拓等等，这些我们觉得处在产业卡位比较重要的位置的一个方向，后面就看客户的突破。那最后就是垂类公司，像天奇股份等等。这些我觉得这四大方向，我相信市场还会持续挖掘出新的标的；但是如果看数据这个赛道的话，其实最有价值的也是这四个方向，分别是芯片、传感器、数据平台公司以及往下游的垂类公司。这是数据这块我们推荐的方向。

最后就是特斯拉链。现在应该说去年处于一个大年，但不代表今年没机会。首先市场担心的就是特斯拉链预期过高的问题，但是其实经过一年多的股价的调整和预期的调整，其实现在市场对特斯拉预期其实是比较低的。但是我们看到的是，特斯拉这边后续V3视频的发布，和无人驾驶产品已经启动了，看到明年，应该特斯拉这边是兑现度非常高的一年。而现在，之前可能市场关注度不足的时候，其实大家对于特斯拉的积极变化并没有进行定价，所以我们认为这一轮特斯拉是个很好的反弹机会。之前因为大家锚定在100万的预期上，后续我觉得分两块：一块是说订

单份额能持续超预期的公司，这种股价肯定有超额；另外一个就是特斯拉自己的超预期，因为现在大家对V3、V4其实是比较悲观的，一旦这出货量持续——因为现在出货量年底就能达到1000~2000台之间，如果这个周产（我们说的都是周产）后续明年的量还会进一步提升，现在市场的预期是你量没有持续性，如果量有持续性，那这里面我觉得市场这个预期很快就会扭转过来。所以特斯拉链这块一定会有机会的，而且明年肯定是大年。特斯拉链的核心公司就包括跌幅比较大的像旭升、拓普、浙江荣泰、恒立液压、五洲新春等等，还有包括日盈电子，以及刚才OpenAI链提到的像长盈等等这些，都属于特斯拉链比较核心的标的。对，现在仍然讲特斯拉链逻辑，我们认为都在特斯拉链里有很强的兑现能力。所以建议大家，特斯拉链在目前还反弹不多、处于底部位置的时候，可以重点去配置。以上就是我的汇报。

（以下为团队其他同事发言）好的，陈老师也非常全面，我这边基本上观点是一致的。我们认为这次OpenAI的入局，解决了一个非常强的大模型公司来卷整个物理AI的问题，这样的话，其实在顶层的大脑端，能有助于这个产业的进步和加速整个产业的迭代；这样的话，一些本体公司其实可以在大的大脑的基础上，去做更多的数据跟本体这边结合的素材的泛化，然后就会加速整个行业从没法泛化、没法用，到能快速应用，算是一个非常积极、拐点型的信号。我们也是重点推荐这三个方向：一个是OpenAI链的重大变化，其次是物理AI售彩端的这些，不论是服务还是设备，还有最后一点就是整个特斯拉链。

首先汇报大概三个标的。第一个标的就是我们重点推荐的奥普特，它之前是果链核心设备公司，苹果大概占它收入50%以上，也是进入了果链，在果链里面卡位视觉检测的这个环节，后面物理AI也在给苹果做物理AI的项目。从远期的空间上来看，它是用自己的视觉设备去采更多的数据，然后积累了过亿级的图片数据，然后去做，就是去给苹果做一些人工替代的降本的任务，所以这个市场也即将爆发。大概去年的收入是1个多亿，然后今年是3个亿的收入，然后明年预计这个物理AI的项目大概是它的大年，明年可能就6~7个亿至少的一个收入水平，就算是它的物理AI项目进入了一个爆发。那今天的拐点就是，OpenAI它是直接沿用了果链的核心供应商，然后它也是OpenAI链的供应商，进入这个供应商名录，然后订单也是小批量的放量。那明年OpenAI链建产线之后，基本上可以实现建产之后，就基本上明年订单估计就开始爆发。所以奥普特总结来讲，其实就是在基本面上属于OpenAI链跟果链明年共振，然后包括物理AI项目也进入了一个爆发期。那远期空间，其实我们认为它的弹性可以算是非常大的，现在也就是100多亿的市值，它主业差不多明年就是会有大幅的增长。然后后面加上苹果的一些新的创新，比如3D打印，或者等等，还有折叠屏、曲面屏等等这些新的创新工业量，都会带动它比较多的增量；尤其是创新之后，其实它相对于它的外资的竞争对手来看，有更多的优势，就是它的响应速度快。所以说新开发的一些新的编辑的创新点，它的份额其实是更高的，或者说可以理解为就是百分之百的这种份额，至少50以上，相当于它在苹果的那个份额还在提升。所以这个可能未来就是说，我们拍一下它能够国链、OpenAI链，就在纯基本的业务上，可能带动大概10个亿左右的利润；然后苹果的这个物理AI项目单独开出来，这个市场空间大概在几百亿的市场规模，如果说我们分五年去逐渐更新跟替换，这样的话，它的物理AI项目差不多每年能够做这个小大几十亿到100亿的市场规模。目前来讲就是他们一家在给苹果做，而且他有先发优势，就是他采集了足够多的数据量的样本，所以这块增长是比较确定的。然后物理AI这个项目利润体量估计在15亿到20亿之间，那合计公司未来的成长空间，大概的利润体量应该能到20亿到30亿之间，那现在其实在200亿左右，其实是成长空间是非常大的。这个利润增速其实可以拍到非常高的一个利润增速，然后叠加近期它的公司的业绩，也就是也都比较好，今年可能就是三五十的增长，明年就预计我们拍下来，大概可能在50%~3倍的这个增速吧。这是奥普特。

第二个是博众精工，另外也是我们之前重点给领导汇报过的，它其实是一个比较算是端侧的OpenAI链的端侧的产子股，因为你明年这个OpenAI链，它是有很多的项目要上，不论是甜甜圈、手机、眼镜，还有其他的，包括明年这个人形机器人等等，不论怎么样，产品发布之后肯定要上自动化组装产线。那博众它曾经一直是果链的核心组装公司，所以这块的受益，其直接就受益OpenAI链的端侧的资本开支，所以不论怎么样，肯定是先资本开支先行，所以说博众这块确定的收益率，是受益是最确定的。它现在，我们预计就是明年估计在10亿以上的利润体量，现在估值也是相对整个板块来讲还是比较便宜的。然后未来的趋势就是果链的明年也是果链的大年，再加

上它的其他光模块业务，还有这个半导体业务也都是订单大幅爆发。所以明年包括后年的业绩的确定性也是比较高的，然后现在估值也比较便宜。明年这个OpenAI链的订单爆发之后，它是台信上和确定性上是最先受益的，博众可以重点关注一下。

最后就是我们认为还是非常低位的优质公司，就是恒立液压，也是我们一直在跟踪跟推荐的。其实我觉得它市场跌到这个位置，基本上就属于买主业送机器人的一个状态。因为今年它受到了股价跌、接受了很多的利空，尤其是汇兑的亏损的影响，这个影响今年的幅度是非常大的，而且就是它今年的新工厂、这个精密工厂跟新工厂跟墨西哥工厂其实亏损的幅度也很大，所以这两个影响它今年的利润，但实际它的经营端的利润还是比较好的，可能相对去年也是同比30%以上的一个，是被这些利空给吃掉了。那明年其实现在不论它的挖机业务还是非挖业务，以及它的机器人的出货量，或者工业丝杠的出货量都是非常景气的，所以经营端明年不用特别担心，估计还有20%~30%的增长。那这样去拍，然后再往明年看汇率的大概率的这个升值的幅度应该没有今年快了，就是大概率上来讲，就是我们也不好判断，就总体来讲肯定是没有今年的幅度大，所以明年汇兑上面肯定会有大幅减亏。另外公司可能也会做一些措施去套保或者怎么样。另外就是第二个呢，就是墨西哥工厂跟新工厂大概率就是墨西哥工厂会大概率减亏，这是公司的经营目标；然后新工厂明年要实现盈利，至少这块他今年已经亏了大概，上半年就亏了6000万，今年估计也是现金的话就有一个亿以上，所以这两个亏损的工厂的亏损端，其实有大幅的减亏。所以明年的主业的这个基本面是非常好的。
然后机器人这块，一直给海外的那个龙头公司做各种产品，尤其像丝杠电机，还有其他的TPU材料等等这些。当然就除了特斯拉之外，别的一般做这种有行走、就是线性关节的公司，他也都是全面的接触，只要看放量的话，它基本上都是卡位最先、又就是一到手的情况。所以就是说机器人这块，现在基本上市场没有特别多的定价。那我们拍明年其实利润至少就是有个30%以上的一个增长，这样其实在非常非常差的市场的情况下，其实给25倍也是它历史最低的估值区域，这块其实是比较安全的，所以说向下基本没有太多的向下空间，所以这块然后机器人这块基本上没有太多的定价。然后它的出货量，其实从6月份以来的出货量也是持续地爬坡，这样的话，像现在可能已经周产大概有1000台以上的这个出口，就是特斯拉，这个海外龙头公司的这个出货量，所以这个也是在积极的变化。如果我们把机器人这个估值打上去，接近像1000亿的这个市值打上去，其实基本上还可以看到2000亿以上，就先看2000亿以上的市值，然后现在这个位置基本上只有主业，主业里面都算是相对低估的。所以我觉得机器人在大票就是恒立液压在大票里面，我觉得各位领导一定要重视，因为它这个位置不论是胜率跟赔率都非常高。那我先就重点汇报这3个标的。
（以下为计算机团队发言）大家早上好，我是计算机团队的郑元浩，给大家更新一下我们上周在硅谷调研的时候，与整个硅谷的各个供应链不同环节的人交流的关于整个物理AI的感受。如果用一个词来形容的话，我觉得硅谷这一轮对于整个大语言模型对物理AI的一个提升和泛化能力的改进是非常感到兴奋的，所以兴奋这个词我觉得是可以来概括他们现在的一个状况。本质上是过去大家一直在探索各种各样的具身智能大脑落地的方案，希望能够实现一些比较好的泛化的效果，但是在不同路径的探索过程当中，真的想实现"泛化"这两个字是非常难的。这次在以GPT6为代表的新一代大语言模型的像物理AI方面的一个渗透，大家突然发现，大语言模型的整个在包括物理AI领域的泛化的潜力和希望是特别大的。那我详细来讲一下这个东西。
在今年上半年我们去调研的时候，其实回来我给大家也沟通汇报过，那时候大家其实是围绕如何实现所谓的具身智能大脑的落地，有不同的方案尝试跟探索。比如，我们有学界经常在用的收集真机数据加强化学习，然后只做一个非常小的单一的任务；第二种就是英伟达提出的通过仿真环境下做训练这样一个方式；也有像特斯拉的一个路径，软硬件一体可以全从头到尾全部去做，然后以数据为切入口，然后自下而上再想办法解决大脑的问题；也有一些在探索所谓的世界模型，虽然说世界模型大家的定义都非常混乱，但是他们的思路是预测这个世界下一步会发生什么样的变化，然后根据这个变化再去让模型做出相关的判断，然后让机器本体做执行；那第五种，就是谷歌一直在坚持的，用大语言模型做大脑，然后用VLA模型来充当小脑，以这两种形式来完成复杂任务的规划执行以及具体动作的落地。那么这五种方案里边，在这一次以GPT为代表

的大语言模型发布之后，我认为整个硅谷在加速的、或者呈现出一种像第五种方式收敛的可
能。因为谷歌路径为代表的这种大模型做大脑、VLA模型做小脑的方式，它解决了几个问题：第一个就是成本的问题，我不需要让机械公司重新再去想办法去解决大脑的问题，大家发现你可以通过大模型公司来解决这个事儿；那现在大模型公司手里面掌握的算力和资本是一个非常夸张的量级，那如果他们往这个方向使劲儿的话，其实让大家会觉得这个事儿可以更有可能被解决掉。第二个的话就是对于整个大模型公司来讲，这一轮在整个预训练环节，他们能够动用的这样一个数据量，相比他们本身训练大模型本身的一两百T的数据量，具身智能数据还很少，但即使在这样绝对量比较少的情况下，整个模型呈现出了一个泛化的情况，还让人感到兴奋的。
我举一个具体的例子，比如说谷歌内部对于整个人形机器人在他们的整个产线里边的一个应用，是一个里程碑的一个观点，原因是他们整个基础的架构其实没有怎么变过，然后一直变的是用他们最新款的大模型来去看。其实在今年三四个月前，我们也专门开过电话会，汇报过谷歌的整个关于大脑的一个思路。他们这次会看到内部看到一些案例，我举个情况，比如说让机器人看整个互联网上一段视频里边人去搬运沙袋的这样一个视频，然后机器人就直接学会了，那这个泛化能力其实是接近于人的，当然它还有很多落地的挑战，但这样一个泛化的能力，让大家看到巨大的曙光。当然这里边，我再往前推一步，就是如果真的希望把它推到商业化，它还有哪些挑战，我认为有三个挑战，也是这次跟硅谷沟通下来的一个感受。
第一个挑战其实是推理时间，大家如果去看，你真的把这个东西装到机器人里边的一个变化就是，当然它可以去对这个复杂任务进行规划，但是它整个推理时间非常长，可能我们现在看到的视频都是加速了几十倍你才能看的，因为它真的整体的推理时间是要按照几分钟、几分钟这样来去做落地的。但是这个问题的话，我认为随着大家找到了一个努力的方向之后，它更多是一个算法优化跟算力分层的一个问题。第二个问题是解决最后一公里的准确性跟完成度，我们现在看到的是大脑可以下达一个指令，在小脑这里做精准的动作规划的时候，那这个还需要更多的真机采集的数据，才能够把这个准确率和完成度给提高上来。因为在整个物理AI场景里边，有一个相比于我们看虚拟环境里边做编程、做其他方向的判断聊天都不一样的点，在于你的动作要比较精准，你不能够对物理的现实世界造成不精准的误差放大带来的后果，必须要解决这个最后一公里落地执行动作层面的一个精准度，还需要采集大量的真机的数据。当然，这个无论是在预训练和后续训练层面都需要，而且是包含了无论是视频的数据、触觉的数据，各种各样多维高精度的数据，这些都是需要的。这是第二个挑战。第三个就是如何解决大脑和小脑的一个耦合的问题，那大脑可以通过大语言模型做相关的指令，然后小脑可以做落地执行，那这两个之间如何实现更快的耦合、更丝滑的一个连接，我们人脑这样丝滑的对接，这个也是存在比较大的一个需要攻克的点。那我觉得这一点的话，未来我们也有可能会看到大模型公司和机器人大脑公司以各种各样的形式做合作，或者是一些资本的情况来去加速推进。这个第三个问题的解决，总的来讲的话，我认为整个从产业层面，大家对这一轮的物理AI的落地感到非常兴奋，而且后边会持续有大模型公司也好，包括硅谷的龙头的科技巨头向这个方向使劲儿，在往下一代模型迭代过程当中，推动整个模型在物理AI领域有更大的一个突破，然后整个产业里边，携手将整个具身智能的这样一个物理AI方向推到更快产业落地的一个情况。
那落到投资上的话，我觉得几个方向仍然是一个确定性的一个思路。第一个就是本体本身，仍然是我们去看未来机器人，无论是采集数据也好，还是说整体工作落地的一个非常重要的投资的方向。第二个就是整个数据采集和我们看到的这样一个未来仿真的平台，他们还是共同构成我们看到的非常重要的数据来源，数据与虚拟仿真数据的配合，仍然是构成这个环节里边非常重要的，无论是在机型的预训练还是在后训练，还是说这个VLA模型小脑训练环节里面重要的一个数据的来源。第三个方向就是整个特斯拉供应链里边相关的公司，因为整个特斯拉链的行情，无论是从马斯克给他们准备的算力，还是整个马斯克对整个特斯拉这个路径的规划落地的情况，以及他也拥有SpaceX这样一些公司，所以我认为未来整个特斯拉也会呈现出一定路径的自上而下、自下而上的与硅谷其他路径的一个耦合。那马斯克在这个环节里面拥有本体，然后拥有这个新的需要的算力，也在这方面去推动特斯拉去做相关的端侧的芯片的一个研发，整体我觉得这个生态是最完整的，所以对于整个特斯拉链以及供应链的投资机会，我认为现在也非常合适，那核心的一

些公司，我觉得都是可以做一些布局的。
以上的话，我们这个是从硅谷视角的一些观点，所以我们在国庆节期间也发布了"物理AI是整个AI的下一站"的观点，那我们也是特别特别看好这个方向在整个Q4的一个演绎，也认为这个物理AI很有可能是整个Q4最核心的一个主线。以上是我们的一个观点，也是感谢各位投资人的聆听，那今天我的分享就这么多，谢谢。

--- 物理AI的时刻20261025.pdf ---
全文总结
本次为东吴证券计算机行业关于物理AI的专题电话会议。主讲人王子静提出，物理AI是今年四季度到明年年初人工智能投资领域最值得重视的一条新主线，并认为明确的政策方向
才是本轮行情的主要驱动力
，同时也伴随着重要的产业变化。会议从政策定调、范式切换、技术路线、产业壁垒、投资框架等五个层面展开，最后落到五条投资主线并给出重点标的。
一、政策定调：找应用是全球共同命题，中国的答案是制造业
当前市场有一个观点：应用起不来，算力也起不来；但应用一旦起来，其弹性会大于
算力。因此，寻找应用是全球共同的下一道题。
中美都把AI往自己最后的底牌上投入。美国的底牌是基础科研，所以去年年底启动了"创世纪计划"，AI制药是五大攻关方向之一；中国的底牌是全球最完整的工业门类和海量场景，所以国务院"人工智能+"行动方案的意见把工业单列出来，9月份全球先进
制造业大会又把新一代智能制造定为主攻方向。两个国家目前做的是同一件事：把AI用在自己最强的地方。而这个战略分野不是立场决定的，是由产业基础决定的。
近期政策面变化级别极高、发生密集：9月全国先进制造业大会传达总书记重要指示，要做大做强先进制造业，坚持智能化、绿色化、融合化方向，其中智能化排在首位；
李强总理提出以新一代智能制造为中国的主攻方向；10月12日工博会、工信部再次强调主攻方向；10月20日（本周二）工信部明确提及正在研究起草新一代智能制造的政策措施。从总书记的指示，到国务院的部署，再到部委的落实，整个链条已经闭合。
主讲人对本轮行情的理解：现在市场还处在主题的初级阶段，所以百花齐放，但很容易被带偏——比如去炒本体、或者去炒非工业的世界模型，其实都不是。产业的变化是连续的，并不是刚刚才有质变，这一轮真正的驱动力是政策，是"人工智能赋能新型
工业化"，准确的叫法应该是"智能化发展先进制造业"。物理AI只是一个宽泛的表
象，真正的落脚点一定是聚焦在工业场景。
为什么中国会选择工业场景？因为它是最后的一块长板。我们有35万亿的工业增加
值，占GDP近1/4、占全球接近30%，有望连续16年保持全球第一，
更重要的是手里握
着两样别人没有的东西：海量的工业数据，以及全球最完整的场景门类。所以AI落在这个方向，有数据可学，有场景可练。
二、范式切换：从本体到智能，估值锚点从制造业转向平台
这一轮和上一轮关注点不同。上一轮市场关注具身智能，主要聚焦具身本体，比如丝杠、灵巧手、减速器，都是零部件的逻辑，它的估值锚在制造业。而这一轮要看的是

具身智能的"智能"部分——让机器去看懂、去想明白物理世界的事情，它偏向软件的

形式，所以估值的锚从制造业切到了平台上。
上半年具身智能在一级市场的融资达到900多亿，是去年同期的5倍，其中智能相关的
环节占了将近55%。所以钱往哪里走，比观点本身更有说服力。
核心结论：模型是灵魂，本体是载体，而这套灵魂最快兑现收入的场景就在国内的工
业制造。
近半年全球巨头的动作：9月AMD以82亿美金收购李飞飞的World Labs，李飞飞亲自出任执行副总裁，这是世界模型第一次被芯片公司定价；英伟达以129亿美金收购Hugging Face，买下模型的分发入口，又和Anthropic先后洽谈收购独立世界模型公司笛卡尔；11月英伟达还追加10亿美金投资。注意，这些动作里没有一个是在买本体、买产能，巨头
们抢的是同一个东西，就是理解物理世界的模型。上一轮巨头拼的是算力军备，这一
轮拼的是谁先造出懂物理世界的大脑，这就是范式切换最直接的证据。
三、技术路线：三条路线分工协同，短期VLA、中期融合、长期统一基座
总览：三条技术路线分别是VLA、世界模型和通用基座，不是谁替代谁，而是分工关
系。演进节奏是短期（近两年以内）以VLA为主，中期走向三个系统融合，长期收敛为统一
基座。
第一条，VLA（视觉—语言—动作模型），是三条路线里最成熟、最落地的一条。它
延迟只需要10~50ms，能够满足工业实时控制的要求；新的场景只需要几十条数据就
能适配；全行业目前都在往端到端VLA收敛。但VLA的壁垒不在模型本身，因为模型层
有开源方案可以复用、也相对成熟；它的壁垒在于先发优势——谁能先进入黑灯工厂这类高价值场景，谁就先开始积累真机数据，而数据反过来为模型加深壁垒，而且同一个车间不会再进第二家算法厂商，用户粘性也很强，所以先发优势非常明显。所以现在这
个阶段拼的就是落地的速度，先发者吃到的不只是订单，还有数据。
第二条，世界模型。它是物理AI大脑里负责"预演"的那一部分——在执行之前，先在
虚拟世界里推演物理规律、预演多种方案、选出最优动作；它还能生成仿真训练数据，给VLA训练提供环境。没有它，机器人只能看到什么做什么，没有前瞻性。但世界模型也
有现实约束：延迟有2~5秒钟，所以做不了高频执行；更关键的是对数据需求极大，如
果要达到涌现，需要以一亿小时计的数据，而当前全球的供给还差着数量级，短期内
根本喂不饱。所以从短期3~5年维度看，世界模型的定位还是云端大脑，和VLA分层协
同。当然瓶颈也意味着壁垒，数据与算力的积累者会在架构定型时兑现价值。

第三条，通用基座。这一轮行情里产业变化最大的就是它。大语言模型本来只懂文

本，但当它开始被投喂真机数据、机器人的操作数据之后，在某些地方涌现出了理解物理世界的能力，比如能够看懂三维空间、能够拆解长任务、能够调用机器人的接口和仿真工具。这件事改变了产业竞争格局：以前多是初创公司做大脑，现在大模型公司下场了，直接有了后发的数据和生态优势；也改变了大家对技术路线的判断——市场开始相信ScalingLaw在具身智能领域可能也跑得通，把数据量堆上去，能力就会涌现。落到现实，它也有一些短板，比如实时性比较差、视觉反馈不可替代、精细接触是短板等。所以短期一两年，它的定位是上层的慢系统，和VLA、世界模型一起分层协同；但长期来看，它很有可能是未来统一基座的种子。

目前稳定性最高的方案是"快系统+慢系统+本体控制"的三系统架构：

慢系统就是通用基座加（世界）模型，在云端做规划和预测；快系统就是VLA，直接在端侧做10~50ms的实时执行；底层规则进行兜底，保证安全边界、防止失控。像（Figure）、谷歌都是这么做的，宝马也已经用这套架构来做搬运和复杂装配。未来几年，这也是国内厂商主流的跟进路线。

产业以后靠什么赚钱？短期还是整机打包，按设备台数加年服务费收费；中期3~5年走向分层订阅——基础模型订阅，加上技能包订阅（比如拧螺丝、物料分拣），这些技能按任务量收费，模型第一次成为可以单独定价的商品；长期来看，单纯卖裸模型的上限很低，物理模型要和本体深度绑定，只有模型—场景—数据闭环一体化的企业，才能把这个飞轮转起来。

四、产业壁垒：真机数据平台是最值钱的资产

结论：物理AI未来最值钱的资产、最有投资价值的环节，就是真机数据平台。

逻辑很简单：目前三条技术路线都还没有定型，今天谁的模型领先，明天可能就被架构切换抹平了；算法的优势是逐月衰减，而数据的优势是以年为单位累积的。

数据平台的机制也不是口号：机器人在产线上持续干活，真机数据按天按周回流，对齐之后直接喂给下一代模型，模型更强，又赢得更多场景、获得更多数据，飞轮就这么转起来了。

这个平台大概率会握在直接对接客户的本体和解决方案企业手里，而不是纯模型厂商，比如特斯拉的（数据平台）。

数据缺口有多大？根据产业调研口径，单个具身大脑基座模型想要达到GPT-3的状态（注意这里还不是GPT-4，还没有大规模涌现），也需要一亿小时以上的有效数据。

而现在全球可用的高质量真机数据不到70（万小时），差了两个数量级。

但即便如

此，目前只用了不到5%的数据，效果已经非常可观。一旦具身智能到达基点时刻，真
的投喂了以亿小时为级别的数据，那有可能迎来的是比2023年（ChatGPT）时刻惊艳
百倍的、我们称之为"机器觉醒"。
所以这是一个很宏大的叙事，完全可以接力之前的大语言模型逻辑。
效率方面：真机数据的采集，单班8个小时，大约只能产出两个小时的有效数据。像
智源计划后续要达到千万小时，第二梯队的厂商也要拿到百万小时的目标。在这个缺口期
之内，数据的稀缺性非常强，所以价格非常高。
价格方面：一条真机数据按条来卖是十几块钱，一小时的真机数据大概是几千块钱；
一条数据大概是30秒到一分钟。具体来看：真机遥操是10块钱左右，复杂双臂大概
是20块钱左右；质量最高的数据，比如带力觉标签的、还有失败样本的，可以直接用
来训练。仿真合成的边际成本只有几分钱，但从虚拟到现实的迁移要衰减20%~30%，
复杂场景甚至要衰减到70%。至于一两块钱一条的外包低价数据，看着很便宜，但它
缺乏力觉、缺少失败样本，喂进去反而会拉低模型性能——这种数据买了还不如不
买。所以高质量真机数据的昂贵是很有道理的，便宜的数据反而会是成本，高质量真
机数据会持续紧缺，价格很难降下来。
市场空间：下游大厂未来都需要投喂数以亿计小时数的AI数据，每小时数千块钱，
对应就是几千亿；每一家都要买。以后大量的制造业企业，数以千万计，也要购买
数以百万计小时数的物理AI数据，用来做预训练和场景拓展。
而对数据企业而言，它
没有任何边际成本，就是复制粘贴拿出去卖，所以想象空间非常大，这个商业模式特
别好，净利率极高。
案例——一级市场如何定价：目前全球最贵的物理AI公司是Physical Intelligence，
大约只有80个人，收入是0，而且不碰本体、不造本体，目前正以超过110亿美金的估
值再融资，4个月之内翻了一倍。这100多亿美金买的是什么呢？它的核心资产既不是
硬件，也不是收入，而是数据——它自己有大约1万小时的跨本体真机操作数据。
它也给出了三条事实，正好回答前面讲的三件事：第一，数据的门槛
——基座预训练
大概以一（万）小时作为一个单位量，而下游微调只需要1~20小时，所以门槛被集中在造
大脑这一侧，而不是用大脑这一侧，数据规模决定了谁有资格上牌桌；第二，数据质
量——他们自己的实验显示，500多小时的多样化数据的泛化表现，是2000小时同质数
据的3倍，相当于同规模下是12倍的效率，也再次证明了便宜的、同质的数据不仅没

用，而且有害；第三，数据特别稀缺——这家最贵的公司，它最大的短板恰恰是拿不到更多数据，因为它没有自有的硬件数据，飞轮至今也没有大规模商业客户的参与。三条事实合起来就有一个结论：一级市场已经在为真机数据的稀缺性定价了，稀缺性不是叙事，而是已经被验证过的事实，价格很贵、估值很高。

与国内标的的映射：它的商业模式和国内的海天瑞声非常相像，海天瑞声可以理解为它的国内翻版映射。海天瑞声的布局已经领先市场热度一年以上，2025年初就已经启动。今年年初有110台智源的机器人被海天瑞声用来自建数据采集，也是智源体系之外最大的单体项目。目前海天瑞声已经沉淀了1.8万小时以上的高质量遥操数据，上半年也签单大概四五千万，正在洽谈之中的还有大几千万。所以今年它物理AI数据的订单有望过亿。它的定位是"物理AI数据的卖水人"，不管未来哪一条路线胜出、哪一个具体厂商胜出，所有人都需要它的数据，赚所有路线、所有公司都需要数据的钱。

五、投资框架：四季度大级别主题行情，催化剂都是政策

A股规律：每年四季度都会有一波波澜壮阔的大级别主题行情，而且催化剂全部都是政策。比如2021年是信创，2022年是数据要素，2023年是低空经济，2024年是AI应用，2025年是商业航天，全部都是政策定调驱动的；而大部分这些具体主题行情，也都最早由（该团队）最先捕捉到并率先推荐。

几条规律：第一，行情的级别和政策的级别正相关；第二，政策从定调到文件落地，就是行情从预期走向兑现的催化路径；第三，历史上每轮大主题、每轮大主线都伴随着国家机构变革、有新的设立，比如国家数据局、低空经济司、商业航天司都是这么来的，所以我们不排除这一轮也可能会去设立专门（负责）人工智能应用的（司局）。

通过对历史政策的解读以及产业发展的分析，我们同样有预期：物理AI大概率会是2026年四季度的主线。

工信部正在起草新一代智能制造的政策措施，其口径也是我们推荐方向最直接的政策依据以及选股依据。该政策措施有四个方面：梯度培育智能工程、创新发展智能装备、智能技术攻关和推广、深化国际合作。请注意，原文的表述要求是建设高质量工业数据集、开发垂直大模型、探索工业智能操作系统——建设高质量工业数据集，那就是海天瑞声；开发垂直大模型，那就是中控技术；探索工业智能操作系统，那就是东土科技，跟我们推荐的主线一一对应。

同时我们也判断，工业信创正在进入加速替代阶段，像CAD、CAE、MES、PLC、TCS等等

都需要国产化、需要完全国产化，而它们国产化的过程就是和智能化赋能形成共振的过程。

具体的标的有五条主线，是一个自下而上的链条：
1.数据相关，分为数据的采集和数据的加工。
数据的采集落到硬件就是传感器，这里面重点推荐敏芯股份，它的（MEMS）传感器具备全国唯一的稀缺卡位，只有它的传感器可以用在（灵巧）手上；其他还有奥比中光、（利雅得）、常友精密等等，本质上都是在采集这一端。
数据的加工和数据集，包括海天瑞声，以及最近表现很强势的宝通科技、返利数创。
1.工业操作系统：东土科技。
2.工业模型与具身大脑：重点推荐中控技术，它是目前所有A股里面在物理AI方向上唯一一个有规模化收入的企业，今年的指引大概是10个亿的收入，明年20个亿、后年40个亿。其他的还有科远智慧，它在火电领域做DCS，优势是估值非常低，对有估值要求的投资者可以多看一下，这只票只有15倍PE，位置也很低，市值也很小；
其他还可以关注品茗科技和索成科技。
3.工业Agent：（能科科技），它把任务理解转化为可稳定执行的技能调用。
风险提示部分不逐条念，可以扫一眼。
逻辑梳理（五条）：第一，找应用是全球的命题，应用起不来，叙事很难继续，而中国的答案是制造业，并且政策已经开始形成闭环；第二，这一轮的价值重心不在本体，而是大脑和数据，模型是灵魂、本体只是载体；第三，三条技术路径是分工关系，短期以VLA为主，中期是三个系统融合，长期会统一基座；第四，最确定的方向是真机数据，缺口在两个数量级以上，一级市场已经为这个稀缺性定价；第五，落到投资上有五条主线，包括数据的采集、数据的加工、工业操作系统、工业模型和工业Agent，重点推荐敏芯股份、海天瑞声以及中控技术。
每一轮主题行情的发令枪都是政策，而今年的发令枪已经举起来了。
会议实录
（会议助理）本次电话会议仅面向机构投资者或受邀客户，第三方专家发言内容仅代表其个人观点，所有信息或所表述的意见均不构成对具体证券在具体价位、具体时点、具体市场表现的判断或投资建议。未经合法授权，严禁录音、转发及相关解读。

（主讲人）各位投资者晚上好，我是东吴证券计算机行业首席分析师王子静。今天跟大家汇报一个专题——物理AI。我们认为，这个方向会是今年四季度到明年年初，人工智能投资领域里面最值得重视的一条新的主线。
先汇报一下结论：我认为明确的政策方向，才是本轮行情的主要驱动力，同时也是伴随着重要的产业变化。
第一个部分，政策定调。
当前市场上有一个观点：应用起不来，算力也起不来；但是应用一旦起来了，它的弹性

会大于算力。所以去寻找应用，是全球共同的下一道题。
中美都把AI往自己最后的那块底牌上去投入。美国的底牌是基础科研，所以去年年底的时候启动了创世纪计划，AI制药是五大攻关方向之一；而中国的底牌，是全球最完整的工业门类和海量场景，所以国务院"人工智能+"的行动方案的意见把工业单列出来，9月份全球先进制造业大会又把新一代智能制造定为主攻方向。所以两个国家目前做的事情是同一件事，就是把AI用在自己最强的地方。这个战略分野不是立场决定的，它是产业基础决定的。
我们来看最近政策面的变化，级别极高、发生密集。9月全国先进制造业大会传达了总书记的重要指示，要做大做强先进制造业，坚持智能化、绿色化、融合化的方向，这里面智能化排在首位。李强总理也是提出以新一代智能制造为中国的主攻方向。
10月12号工博会，
工信部再次强调主攻方向；到10月20号，也就是本周二，工信部明确提及正在研究起草新一代智能制造的政策措施。从总书记的指示，到国务院的部署，再到部委的落实，整个链条已经闭合了。
这里我也提一下我对本轮行情的一个理解。因为现在市场还处在主题的初级阶段，所以百花齐放，但是也很容易被带偏，比如说去炒本体，或者去炒非工业的世界模型，其实不是。产业的变化是连续的，并不是刚刚才有质变。这一轮真正的驱动力是政策，是人工智能赋能新型工业化，准确的叫法应该是智能化发展先进制造业。物理AI只是一个宽泛的表象，真正的落脚点一定是聚焦在工业场景。
为什么中国会选择工业场景？因为它是最后的一块长板。我们有35万亿的工业增加值，占GDP近1/4，占全球接近30%，有望连续16年保持全球第一。
更重要的是，我们的手里握着两样别人没有的东西：就是海量的工业数据，以及全球最完整的场景门类。那么AI落在这个方向，有数据可学，有场景可练。
第二个部分，范式的切换，也就是这一轮和上一轮的变化，关注点不同了。

上一轮市场关注具身智能的时候，主要还是聚焦在具身本体，像丝杠、灵巧手、减速器，都是零部件的逻辑，它的估值是锚在制造业。而这一轮要看的呢，是具身智能的"智能"的部分，是让机器去看懂、去想明白物理世界的事情。它是偏向于软件的一个形式，所以估值的锚从制造业切到了平台上。
上半年具身智能在一级市场的融资达到了900多亿，是去年同期的5倍，其中智能相关的环节占了将近55%。所以钱往哪里走，比观点本身更具有说服力。
这一页是我们一个很重要的结论：模型是灵魂，本体是载体，而这套灵魂最快兑现收入的场景，就在国内的工业制造。
接下来我们看一下近半年以来全球的巨头在干什么。9月份，AMD以82亿美金收购李飞飞的

WorldLabs，李飞飞也是亲自出任执行副总裁，这是世界模型第一次被芯片公司定价；英伟
达129亿美金收购HuggingFace，买下模型的分发入口
，又和Anthropic先后去洽谈收购独立
世界模型公司笛卡尔；11月份英伟达还追加了10亿美金来投资。注意，这些动作里面没有一个
是在买本体、买产能。巨头们他们在抢的是同一个东西，就是理解物理世界的模型。上一
轮巨头拼的是算力军备，而这一轮拼的是谁先造出懂物理世界的大脑，这个就是范式切换
最直接的一个证据。
第三部分，我们讲一下技术路线。
首先先给一个总览：三条技术路线，分别是VLA、世界模型以及通用基座，不是谁替代
谁，而是一个分工的关系。演进的节奏是这样：短期近两年以内，还是以VLA为主；中期会
走向三个系统的融合；长期会收敛为统一的基座。
具体我们先看一下VLA，它是三条路线里面最成熟、最落地的一条。它延迟只需要10~50ms，能够满足工业实时控制的要求；新的场景只需要几十条数据就能够适配；全行
业目前都在往端到端VLA去收敛。但是，VLA它的壁垒不在于模型的本身
，因为模型层有开
源方案可以复用，也相对成熟；它的壁垒在于先发优势——谁能够先进入到黑灯工厂这种高
价值场景，谁就先开始去积累真机数据，而数据反过来为模型加深壁垒；而且同一个车间
不会再进第二家算法厂商，用户的粘性也很强，所以先发优势就非常明显。所以现在这个
阶段拼的就是落地的速度，先发者吃到的不只是订单，还有数据。
然后第二个路线是世界模型。我们先说它有什么用：它是物理AI大脑里面负责"预演"的那一部分——在执行之前，先在虚拟世界里面推演物理规律，预演多种方案，选出最优的动作；它还能够生成仿真训练数据，给VLA训练提供环境。没有它的话，机器人只能看到什么
做什么，没有前瞻性。

但是世界模型也有一些现实的约束：比如延迟是有2~5秒钟，所以它做不了高频的执行；
更关键的是，它对数据的需求极大，如果要达到涌现的话，需要以一亿小时计的数据，而
当前全球的供给还差着数量级，所以短期之内根本喂不饱。
所以从短期3~5年的维度来看，
世界模型的定位还是云端大脑，它和VLA是分层协同的。当然，瓶颈也是意味着壁垒，像数
据和算力的积累者会在架构定型的时候兑现价值。
第三条路线，通用基座。这一轮行情里面，产业的变化最大的就是它。
大语言模型它
本来只懂文本，但是当它开始被投喂真机数据、机器人的操作数据之后，在某些地方涌现出了理解物理世界的能力，比如说它能够看懂三维的空间，能够拆解长任务，能够调用机器人

的接口和仿真工具。
这件事就改变了产业的竞争格局：以前都是初创的公司来做大脑的居多，现在大模型公
司下场了，却直接有了后发的数据和生态优势；也改变了大家对技术路线的判断，市场开始
相信，ScalingLaw在具身智能领域里面可能也跑得通——把数据量堆上去，能力就会涌
现。
落到现实，它也有一些短板，比如说实时性比较差、视觉的反馈不可替代、精细的接触是短板等等。所以短期一两年，它的定位也是上层的慢系统，和VLA、世界模型一起分层协
同；但长期来看的话，它很有可能是未来统一基座的种子。
然后我们看一下目前稳定性最高的方案：它是"快系统+慢系统+本体控制"的一个三系
统架构。慢系统其实就是刚才我们提到的，像通用基座加（世界）模型，在云端去做规划和预测；快系统就是VLA，它直接在端侧做10~50ms的一个实时执行；而底层规则进行兜底，保
证安全边界，防止失控。像（Figure）还有Google都是这么做的，宝马也是已经用这套架构来做搬运和复杂的装配。未来几年，这也是国内的厂商主流的一个跟进路线。
那这个产业以后靠什么赚钱呢？短期来看，还是整机打包，按照设备台数加年服务费
来收费。中期3~5年，会走向分层订阅：基础模型订阅，加上技能包的订阅，比如说拧螺
丝，还有物料的分拣，这些技能会按任务量来收费，模型第一次成为可以单独定价的一个商
品。长期来看的话，单纯卖裸模型的上限是很低的，物理模型和本体深度绑定，只有模
型、场景、数据闭环一体化的企业，才能够把这个飞轮转起来。
第四部分，也是最核心的，就是关于整个产业的壁垒。
先说结论：物理AI未来最值钱的资产、最有投资价值的环节，就是真机数据平台。逻
辑也很简单：目前三条技术路线都还没有定型，今天谁的模型领先，明天可能就被这个架
构的切换抹平了，算法的优势是逐月衰减，而数据的优势是以年为单位累积的。数据平台
的机制也不是口号：机器人在产线上持续干活，真机数据按天按周进行回流，对齐之后直接
喂给下一代模型，模型更强，又赢得了更多的场景，获得更多的数据，飞轮就这么转起来
了。
这个平台大概率会握在直接对接客户的本体和解决方案的这些企业手里面，而不是纯
的这种模型厂商，比如说像特斯拉的数据平台，谁能够率先建成，谁就是这个产业的（赢
家）。
接下来我们看一下这个数据的缺口到底有多大。根据我们产业调研的口径，单个具身大脑
基座模型想要达到GPT-3的状态——注意这里面还不是GPT-4的状态，还没有大规模的涌

现，也需要一亿小时以上的有效数据。而现在全球可用的高质量的真机数据不到70（万小
时），所以这差了两个数量级。但是即便如此，虽然说距离涌现，目前我们只采用了不到
5%的数据，但是效果已经非常的可观。一旦具身智能到达基点时刻，真的投喂了以亿小时
为级别的数据，那有可能我们迎来的就是比2023年（ChatGPT）时刻惊艳百倍的、我们说
叫做"机器觉醒"。
接着我们看效率，所以它是一个很宏大的叙事，它是完全可以接力之前的大语言模型的
一个逻辑。我们看一下效率：真机数据的采集，单班8个小时，大约只能够产出两个小时的
有效数据。像智源计划后续要达到千万小时，第二梯队的这些厂商也是要拿到百万小时的一个目标。在这个缺口期之内，数据的稀缺性是非常强的，所以价格是非常高的。
接着我们看价格：一条真机数据按条来卖的话，是十几块钱；一小时的真机数据呢，大
概是几千块钱；一条大概是30秒到一分钟。我们具体可以看一下这张表：真机遥操是10块
钱左右，复杂双臂大概是20块钱左右；质量最高的这些数据，比如说带力觉标签的、还有
失败样本的，可以直接用来训练。仿真合成的边际成本只有几分钱，但是虚拟到现实的这
个迁移要衰减20%~30%，复杂场景甚至要衰减到70%。至于一两块钱一条的外包低价数
据，看着很便宜，但是它缺乏力觉、缺少失败的样本，喂进去反而会拉低模型的性能——
这种数据买了还不如不买。所以高质量的真机数据，它的昂贵是很有道理的，便宜的数据
反而会是成本。高质量的真机数据会持续紧缺，价格很难降下来。
而且很多投资者也非常关心这个方向上的一个市场空间。像下游的这些大厂，未来都是需要投喂数以亿计小时数的AI数据，每小时数千块钱，对应就是几千亿，每一家都要买。以
后大量的制造业企业，数以千万计的这些制造业企业，也要购买数以百万计小时数的物理
AI数据，用来进行预训练和场景的拓展。而对这些数据企业而言，它没有任何的边际成
本，它就是复制粘贴就拿出去卖。所以，想象空间非常大，这个商业模式特别好，净利率
极高。

接下来我们看一个案例，看一级市场是如何对这些数据进行定价的。目前全球最贵的物理AI公司是PhysicalIntelligence，大约只有80个人，收入是0，而且不碰本体、不造本
体，目前正在以超过110亿美金的估值再融资，4个月之内翻了一倍。那这100多亿美金买的
是什么呢？它的核心资产既不是硬件，也不是收入，而是数据
——它自己有大约1万小时的
跨本体真机操作数据。

它也是给出了三条事实，正好回答我们前面讲的三件事：
第一就是数据的门槛——基座预训练大概是以一万小时作为一个单位量，而下游的微
调只需要1~20小时，所以门槛被集中在了造大脑这一侧，不是用大脑这一侧。所以数据规
模决定了谁有资格上牌桌。
第二点，数据质量——他们自己的实验显示，他们500多小时的这种多样化数据的泛化
表现，是2000小时同质数据的3倍，所以相当于整体如果是同一规模的话，它是12倍的一
个效率。也再次证明了便宜的、同质的数据不仅没有用，而且还有害。
第三个就是数据特别的稀缺——这家最贵的公司，它的最大的短板恰恰是它拿不到更
多的数据，因为它没有自有的硬件数据，飞轮至今也没有大规模商业客户的参与。
所以三条事实合起来就有一个结论：一级市场已经在为真机数据的稀缺性定价了，稀
缺性不是叙事，而是已经被验证过的一个事实，价格很贵，估值很高。
它的这个商业模式，就和国内的海天瑞声非常相像，海天瑞声可以理解为其实就是它的
一个国内翻版映射。海天瑞声的布局已经领先市场热度一年以上，2025年初就已经启动
了。今年年初的时候，有110台智源的机器人被海天瑞声用来自建数据采集，也是智源体系
之外最大的单体项目。目前，海天瑞声已经沉淀了1.8万小时以上的高质量遥操数据，上半
年也签单大概四五千万，正在洽谈之中的还有大几千万。所以今年它物理AI数据的订单有
望过亿。它的定位，是物理AI数据的卖水人。
不管未来是哪一条路线胜出，不管是哪一个具
体的厂商胜出，所有人都需要它的数据，赚所有路线、赚所有公司都需要数据的钱。这是海
天瑞声的情况。
最后，我们落到投资框架。
首先我们看A股的一个规律：就是每年四季度，都会有一波波澜壮阔的大级别的主题行
情，而且催化剂全部都是政策。
比如说像2021年是信创，2022年是数据要素，2023年是低空
经济，2024年是AI应用，2025年是商业航天，大家应该也都记忆犹新，全部都是政策定调驱动
的。而大部分这些具体的主题行情，也都是最早由我们组最先捕捉到，并且在市场上率先开始推荐的。

这里面有几条规律：第一，行情的级别和政策的级别正相关。第二，政策从定调到文件
的落地，就是行情从预期走向兑现的一个催化路径。还有一条，就是历史上每轮大主题、
每轮大主线，都伴随着国家机构的一个变革、有新的设立，比如说像国家数据局、低空经

济司、还有商业航天司，都是这么来的。所以我们不排除，这一轮也可能会去设立专门
（负责）人工智能应用的四局。
通过对历史政策的解读以及产业发展的分析，今年我们同样有预期，就是物理AI大概率会是2026年四季度的主线。
工信部正在起草新一代的智能制造的政策措施，我们来看一下细节。工信部的口径，
其实也是我们推荐方向最直接的政策依据以及选股依据。
工信部正在研究起草的这个政策措
施有4个方面，分别是梯度培育智能工程、创新发展智能装备、智能技术攻关和推广、深化
国际合作。请注意，原文的表述要求是：建设高质量工业数据集、开发垂直大模型、探索
工业智能操作系统。建设高质量工业数据集，那就是海天瑞声；开发垂直大模型，那就是
中控技术；探索工业智能操作系统，那不就是东土科技？跟我们推荐的这些主线是一一对
应的。
同时，我们也判断，工业信创正在进入到一个加速替代的阶段
，像CAD、CAE、MES、
PLC、TCS等等，都需要国产化，都需要完全的国产化，而它们国产化的过程，就是和智能化赋
能形成共振的过程。
具体的标的有五条主线，是一个自下而上的一个链条：
最重要的还是数据相关，分成数据的采集和数据的加工。数据的采集落到硬件就是传
感器，这里面我们重点推荐敏芯股份。它的（MEMS）传感器，是具备全国唯一的这种稀缺
卡位的，只有它的传感器可以用在灵巧手上。
像其他的也有奥比中光、（利雅得），还有常
友精密等等，本质上都是在采集这一端。
第二个，数据的加工和数据集，包括海天瑞声，还有这个最近很强势的这些宝通科技、返利数创。
第三，工业操作系统：东土科技。
第四，工业模型与具身大脑。我们重点推荐中控技术，它是目前所有A股里面，在物理
AI方向上唯一一个有规模化收入的企业，今年的指引大概是10个亿的收入，明年20个亿，
后年40个亿。其他的还有科远智慧，它在火电领域里面做DCS，它的优势是它的估值非常的
低，对于有估值要求的领导，可以多看一下，这个票只有15倍的PE，位置也很低，市值也
很小。其他的可以关注一下品茗科技和索成科技。

然后第五个方向，就是工业Agent，能科科技。它把任务理解转化成为可稳定执行的技
能调用。
风险提示的话，我就不逐条念了，大家可以扫一眼。
最后，我把今天的逻辑简单地再梳理一下：

第一，就是找应用是全球的命题，应用起不来，叙事很难继续，而中国的答案呢，是
制造业，并且政策已经开始形成闭环。
第二，就是这一轮的价值重心不在本体，而是大脑和数据。模型是灵魂，本体它只是
载体。
第三，三条技术路径，它是分工关系，短期以VLA为主，中期是三个系统的融合，长期
来看会统一基座。
第四，最确定的壁垒、最确定的方向是真机数据，缺口两个数量级以上，一级市场已
经为这个稀缺性定价。
第五，就是落到投资上有五条主线，包括数据的采集、数据的加工、工业操作系统、
工业模型，还有工业Agent。重点推荐的是敏芯股份、海天瑞声以及中控技术。
我们说，每一轮主题行情的发令枪都是政策，而今年的发令枪已经举起来了。谢谢大
家，也欢迎大家联系东吴证券计算机行业的这些分析师，和大家共同去探讨关于这个具身智能的发展。好，谢谢大家的时间，今天我的汇报就到这里。