

升降式摄像头和折叠屏拉动金属件需求



报告起因

- 全面屏大趋势带来升降式和滑动式摄像头需求。
- 折叠屏手机带来转轴等金属结构件新需求。

核心观点

- **全面屏大趋势提升金属结构件需求**：全面屏已成为手机的标配，但前置摄像头等限制了屏占比的进一步提高。升降式和滑动式可以将前置摄像头在不用状态时隐藏在屏幕后面，废除了“刘海”，实现了屏占比的大幅飞跃。Oppo 和 Vivo 已在 2018 年的小众高端机型上采用升降式和滑动式结构，但出货量有限，今年 Oppo、Vivo 和三星都有望在更多机型上采用。升降式和滑动式结构复杂，包括步进电机，弹簧、中轴螺丝、圆盘限位桩、金属限位框等多个精密金属结构件。这些结构件精度要求极高，加工和组装难度大，给具有相关能力的公司带来巨大发展机遇。
- **折叠屏手机带来转轴等金属结构件新需求**：折叠屏可以实现便携性和大屏幕的双重需求需求，一个产品替代手机和平板电脑。各大厂商都在积极布局研发折叠屏手机，三星、华为等厂商有望很快发布相关产品。折叠屏手机需要转轴等金属结构件。不同折叠屏手机在弯曲半径、外观设计、阻尼、寿命等方面有不同需求，需要结构件厂商配合手机厂商进行定制化研发。从笔记本电脑转轴市场来看，行业进入门槛高，因为集中度较高，龙头公司台湾新日兴利润率等长期处于健康水平。大陆手机厂商竞争力强，未来对手机转轴、铰链等需求大，由于定制化的行业属性，大陆公司有望在手机转轴行业极具竞争力。

投资建议与投资标的

- 受产能过剩影响，CNC 金属结构件行业在过去几个季度处于洗牌阶段，不少小型公司产能已有出清。
- 建议关注 A 股 CNC 金属结构件龙头长盈精密：供应各大主要客户的升降式和滑动式结构，当前正在为客户研发可折叠屏手机的转轴组件。此外建议关注布局折叠屏手机液态金属结构件的宜安科技。

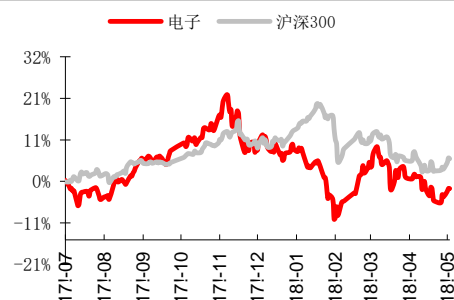
风险提示

- 智能手机销量不达预期；智能手机创新进度不达预期。

行业评级 **看好** 中性 看淡 (维持)

国家/地区 中国/A 股
行业 电子
报告发布日期 2019 年 02 月 13 日

行业表现



资料来源：WIND

证券分析师 蒯剑
021-63325888*8514
kuaijian@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860514050005

马天翼
021-63325888*6115
matianyi@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860518090001

联系人 杨旭
021-63325888-6073
yangxu@orientsec.com.cn

相关报告

LCD 供需有望改善，OLED 折叠屏即将发 2019-02-13
布

目 录

1	全面屏大趋势提升金属结构件需求	4
1.1	早年机型已出现滑轨式设计	4
1.2	全面屏拉动金属件工艺升级	7
1.2.1	金属件主导全面屏趋势下手机内部结构方案创新	7
1.2.2	高精度需求催生先进的精密金属件加工工艺	10
2	折叠屏进一步拉动金属结构件需求	14
2.1	可折叠手机有望实现快速渗透	14
2.2	定制化铰链、转轴有望成为金属结构件发展新助力	16
3	投资建议	17
4	风险提示	18

图表目录



图 1: OPPO 和 vivo 旗舰机型惊艳发布	4
图 2: 诺基亚 N95 滑轨式设计引人注目	4
图 3: 早年滑盖智能手机占比持续提高 (亿部)	4
图 4: 早年涌现多款代表性的滑轨手机	5
图 5: 早年手机滑轨的类型	5
图 6: 手机滑轨制造工艺流程	6
图 7: 手机滑轨组件	7
图 8: 早年滑盖手机推动滑轨市场规模稳步增长 (亿元)	7
图 9: 金属结构件是手机轻薄化和大屏幕之间矛盾的最优解决方案	7
图 10: 全面屏手机屏占比逐步提升	8
图 11: vivo NEX 隐藏摄像头结构占据了较大空间	9
图 12: vivo NEX 升降前置摄像头内部零组件拆分	9
图 13: 双轨潜望结构内置金属轨道结构件	9
图 14: OPPO Find X 双轨潜望结构内部元件构成	9
图 15: OPPO Find X 双轨潜望结构与滑盖机滑轨结构对比	10
图 16: 当下最领先的金属件加工工艺	10
图 17: MIM 金属粉末注射成型技术工艺	11
图 18: 消费电子产业增长推动 MIM 产业不断发展 (单位: 亿元)	12
图 19: NMT 技术处理流程	12
图 20: NMT 工艺技术优点	12
图 21: CNC 加工手机金属外壳	13
图 22: CNC 工作原理	13
图 23: 精密金属冲压件	13
图 24: 精密冲压工艺原理	13
图 25: 全球手机金属结构件市场需求持续增长 (单位: 百万套)	14
图 26: 三星折叠屏手机专利设计	14
图 27: LG 折叠屏手机专利设计	14
图 28: 华为可折叠装置的铰链结构设计专利	15
图 29: 安卓阵营折叠屏手机即将亮相	15
图 30: 可折叠 OLED 屏出货量预计在未来快速提升 (百万片)	16
图 31: 可折叠智能手机出货量预计在未来快速增长 (百万部)	16
图 32: 中兴 AXON M 折叠屏手机转轴设计	16
图 33: 微软“Determinative Hinge”铰链设计	16
图 34: 国内外在智能手机金属零部件加工产业链具备成熟制造工艺的主要公司	17

1 全面屏大趋势提升金属结构件需求

OPPO 和 vivo 两大国内品牌分别于 18 月 6 月份发布旗舰机型 OPPO Find X 和 vivo NEX, 为尽可能提高屏占比的同时实现更高效的功能, 两款机型分别采用创新的隐藏式前置摄像头技术, 其中 vivo NEX 采用升降式隐藏前置摄像头, 而 OPPO Find X 的双轨潜望结构更是令人惊艳。这两款机型偏小众, 出货量较低, 今年 Oppo、Vivo 和三星有望将升降式和滑动式结构推广至更多机型。

创新的移动式摄像头设计也对内部精密金属件的加工提出了更高的工艺技术要求, 未来金属件行业有望伴随智能手机创新而保持持续增长。

图 1: OPPO 和 vivo 旗舰机型惊艳发布

型号	发布时间	外观创新	功能创新	图片
OPPO Find X	2018/6/20	双轨潜望结构、正反 3D 玻璃、曲面全景屏、四曲面机身、屏占比达 93.8%	人脸识别、Super VOOC 闪充	
vivo NEX	2018/6/12	无边界零界全面屏、屏占比达 91.21%、升降式隐藏前置摄像头、背面 3D 玻璃、光线下呈现不同色彩变化、Type-C 接口	屏下指纹识别、AI 功能、屏幕发声、AI 逆光拍照、AI 识图、AI 人像构图	

数据来源: 中关村在线、东方证券研究所

1.1 早年机型已出现滑轨式设计

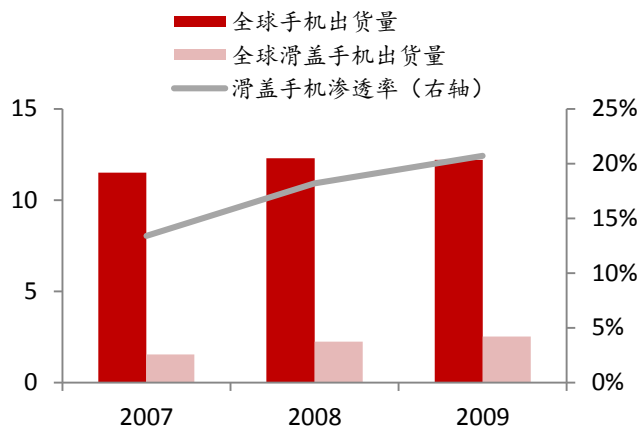
在智能手机发展历程中, 早年多款机型已出现滑轨式设计。其中诺基亚 N95 采用了独特的双向滑盖设计, 可轻松实现多媒体模式和商务模式的自由转换, 具备强大的扩展功能。机身顶部配置了滑盖键盘, 可通过触摸感应的形式来实现多媒体功能的操作。早年滑盖手机深受众多用户的喜爱, 即便在 2009 年经济危机的影响下, 全球手机出货量下降, 而滑盖手机出货量却逆势增长, 由 2008 年的 2.2 亿部增长至 2009 年的 2.5 亿部。同时滑盖手机渗透率逐年提升, 由 2007 年的 18% 增长至 2009 年的 21%。

图 2: 诺基亚 N95 滑轨式设计引人瞩目

图 3: 早年滑盖智能手机占比持续提高 (亿部)



数据来源：百度、东方证券研究所



数据来源：长盈精密招股书、东方证券研究所

图 4：早年涌现多款代表性的滑轨手机

西门子
SL10



1997年诞生的第一款滑盖手机；第一款三色彩屏手机

诺基亚
7650



第一款滑盖拍照手机；第一款拥有MMS彩信功能的滑盖手机

LG
GD900



第一款透明键盘手机；3.0英寸触屏；带有800万像素摄像头

三星
D508

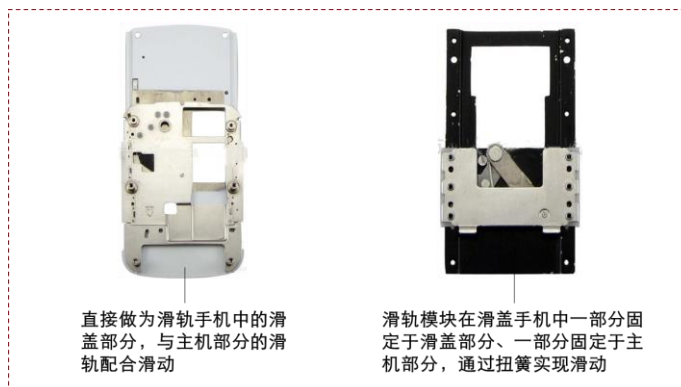


可设定滑盖推上和推下的功能；整点报时功能；拍照功能丰富

数据来源：网易手机、东方证券研究所

滑盖机分为滑盖部分与主机部分，由直板机演变而来，由两个直板机叠连在一起。滑轨作为滑盖手机最核心的金属结构件，可实现手机屏幕和键盘之间相对滑动，能够有效地同时增加手机显示屏幕面积和物理键盘操作面积。手机滑轨可分为两种，一种是滑盖和主机部分带有滑道，两个壳体通过轨道相配合，壳体间加入预压的弹簧片以提升滑动手感；另一种是采用标准的滑轨模块，将滑轨与滑道分别固定于滑盖与主机部分的两个壳体上，两部分之间的运动完全通过滑轨模块完成。

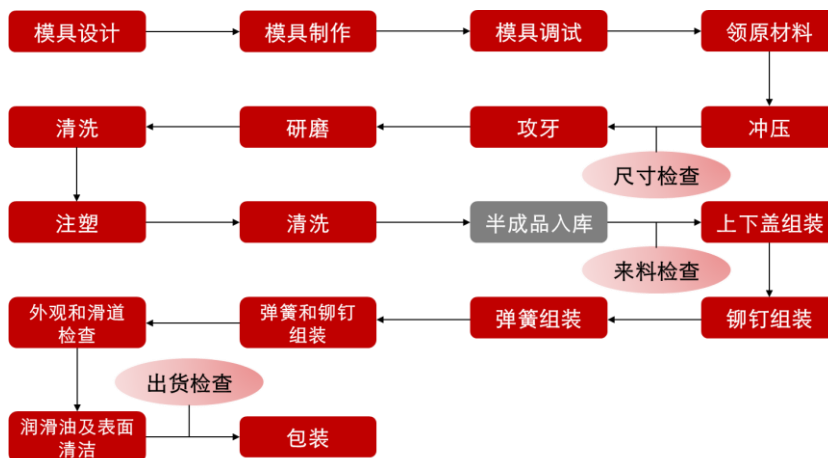
图 5：早年手机滑轨的类型



数据来源：百度、东方证券研究所

手机产品使用频率高，滑轨的使用寿命需达到滑动 10 万次以上，因此需不断提升金属件精密度及加工工艺，以达到结构稳定、平面度易控制、滑动顺畅、寿命更高的效果。为保证手机滑轨的滑动性，早年行业内将手机滑轨的平面度提高至 0.1mm 以下，配合间隙 0.04mm 以下，对金属配件精度的要求很高。手机滑轨研发设计涉及机械工程、力学、结构工程、塑胶工程、材料学、手机 ID 设计等众多专业领域；产品生产制程复杂，涉及到精密弹簧模组开发制作、精密五金模具设计制作、精密射出成型、激光焊接、一体化攻牙、铆接等几十道工序。

图 6：手机滑轨制造工艺流程

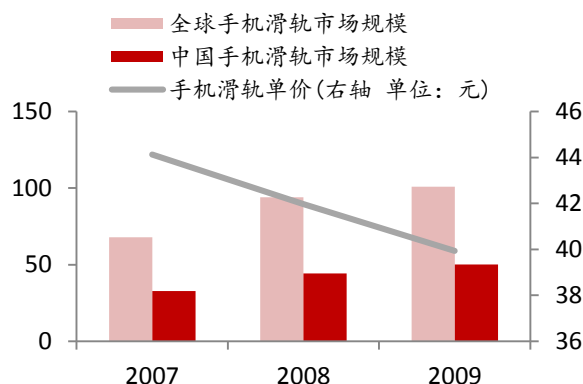


数据来源：长盈精密招股书、东方证券研究所

早年滑盖手机渗透率的稳步提升，为手机滑轨市场带来持续成长的空间。全球手机滑轨市场规模由 2007 年的 68 亿元增长至 2009 年的 101 亿元；中国手机滑轨市场规模由 2007 年的 33 亿元增长至 2009 年的 50 亿元。

图 7：手机滑轨组件


数据来源：长盈精密招股书、东方证券研究所

图 8：早年滑盖手机推动滑轨市场规模稳步增长（亿元）


数据来源：长盈精密招股书、东方证券研究所

随着滑盖手机风靡一时，金属滑轨加工工艺也逐渐成熟，滑轨金属件价格呈现稳步下降趋势。而后，以 iPhone 为代表的搭载触摸屏的智能手机面世，智能手机迅速成为市场主流，滑盖手机的热度渐渐退却，在此过程中滑轨不再成为金属结构件发展的主要推动力。

1.2 全面屏拉动金属件工艺升级

1.2.1 金属件主导全面屏趋势下手机内部结构方案创新

近年来智能手机外观与功能创新不断，全面屏手机的面世使提升屏占比成为各大旗舰机型共同追求的目标，而内部零部件的小型化、集成化以及创新型设计对金属结构件的定制化工艺提出了更高要求。精密金属结构件是手机轻薄化和大屏幕之间矛盾的最优解决方案，传统塑料结构件的拉力强度不符合大屏幕机身发展的要求，而碳纤维在拉力强度和体积比重等指标上优于金属材料，但在性价比、散热性和加工难度远不如金属材料。因此，在全面屏趋势的推动下，智能手机对精密金属件的需求持续上升。

图 9：金属结构件是手机轻薄化和大屏幕之间矛盾的最优解决方案

性能	ABS 塑料	镁铝合金	不锈钢	聚碳酸酯
强度	较低	强度好、刚性强	高	抗冲击强度高
外观加工	可塑性强	可加工造型丰富	加工难度高	需电镀处理
敏感	较差	较好	好	取决于工艺
重量	较重	较轻	重	较重

散热性	较差	较好	好	一般
射频信号	无影响	可解决	可解决	无影响
防电磁波	不良	好	好	不良
回收性	难	可回收	可回收	难

数据来源：新材料在线、东方证券研究所

其中，由 OPPO Find X 和 vivo NEX 为代表的隐藏式前置摄像头方案为屏占比的进一步提升提供了可行方案。vivo NEX 采用“零界全面屏”的设计，上方和左右两侧边框都得到大幅度压缩，屏占比高达 91.2%。为提高屏占比，vivo NEX 将光敏传感器做到屏幕下方，并通过屏幕震动代替听筒传播声音；同时加入了“升降式前置摄像头”设计，使全面屏设计更加极致。OPPO Find X 凭借 93.8% 的屏占比，成为当前屏占比最高的全面屏手机，其率先采用的顶部“双轨潜望”结构与底部 COP 封装技术，成功消灭了“刘海”和“下巴”，将正面指纹、前置相机等元器件全部集成起来，实现了超高屏占比的视觉效果。OPPO Find X 和 vivo NEX 面世以来受到市场广泛关注，也使金属滑轨有望再次成为智能手机金属结构件的增长动力。

图 10：全面屏手机屏占比逐步提升



数据来源：搜狐科技、中关村在线、东方证券研究所

从内部构造来看，vivo NEX 的前置升降摄像头结构占用了很大一部分空间，由众多零组件构成。其中，完成整个机动的是螺旋步进电机，用来传动前置摄像头的升降；弹簧作为缓冲装置，由中轴螺丝固定，介于传动机构与前摄模组之间，可有效防止外力按压导致的传动机构损坏；圆盘限位柱用于控制摄像头的前后滑动；靠近边框的金属限位框则是为了防止摄像头的左右晃动，并起到密封

的作用。多种精密金属结构件的组合,使 vivo NEX 的前置隐藏摄像头可达到滑动顺畅且稳定性高、寿命长的效果。

图 11: vivo NEX 隐藏摄像头结构占据了较大空间



数据来源: 中关村在线、东方证券研究所

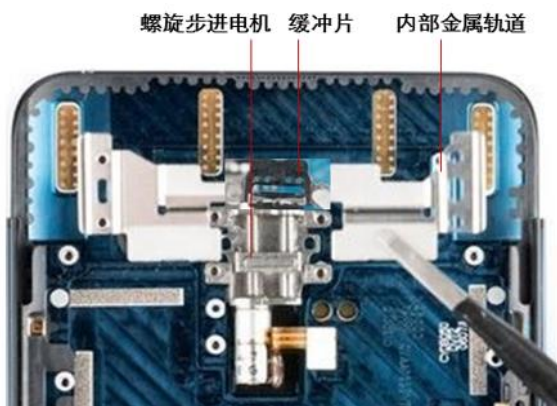
图 12: vivo NEX 升降前置摄像头内部零组件拆分



数据来源: 中关村在线、东方证券研究所

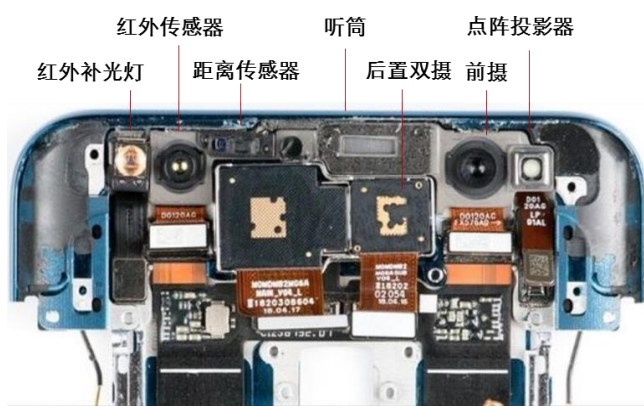
OPPO Find X 的“双轨潜望结构”开启了智能手机形态的新时代。从内部构造来看,螺旋步进电机是双轨潜望结构实现升降的核心机械元件,通过旋转螺旋杆实现滑块的位移。螺旋步进电机与双轨潜望结构间置有“缓冲片”,材质为“金属+硬塑”,能够起到一定的缓冲作用。潜望结构内部设有金属轨道,其内部有缓冲层,可减少轨道接触面的摩擦,以保证滑移过程的顺畅。同时,双轨潜望结构将前后摄像头、红外传感器、红外补光灯等多个元器件隐藏在了手机内部。

图 13: 双轨潜望结构内置金属轨道结构件



数据来源: 中关村在线、东方证券研究所

图 14: OPPO Find X 双轨潜望结构内部元件构成



数据来源: 中关村在线、东方证券研究所

智能手机产品日新月异的设计理念，对结构件制造服务商的生产工艺、数控及精密技术运用提出了更高的要求。从手机升降摄像头的滑轨来看，内部采用全金属结构，以保证轨道强度，而金属件精密度的提升可有效的提高滑轨运作过程的的顺滑性、稳定性和耐用性。

相比较目前的升降摄像头滑轨结构和早年的滑盖手机滑轨结构来看，早年滑盖机是通过机械化来实现滑动，而目前的升降摄像头是通过自动化实现的。步进电机作为目前手机升降摄像头结构的动力源，本身就有一个导向轴，可以起到很好的导向作用，配合两边的校正滑轨，能够很好的防止滑动部分在 X-Y 平面及 Z 方向的串动；同时在复位时有复位点，和电机的预紧力能够有效防止松动，使机器结构紧密结合，这在早年滑盖机上是无法实现的。从工艺角度可见，OPPO Find X 滑轨采用冲压钢片、中框上注塑等工艺，还要在内部留下导轨空间，这就对精密金属件加工工艺提出了更高的要求，从而推动了单机价值的提升。

图 15: OPPO Find X 双轨潜望结构与滑盖机滑轨结构对比

	OPPO Find X 双轨潜望结构	滑盖手机滑轨结构
动力源	螺旋步进电机	弹簧
导向机构	马达轴以两边的滑轨、滑动部分的导轨槽	导轨部分
滑动部分与主板 连接方式	FPC+同轴电缆	通过一个大 FPC 板和主板连接
滑轨金属件 精密程度	很高	较高
金属件加工工艺	精密冲压、中框注塑	精密射出成型

数据来源：中关村在线、东方证券研究所

1.2.2 高精度需求催生先进的精密金属件加工工艺

手机精密金属结构件对产品轻便度、散热性能、色泽度、色差、电磁屏蔽性能、生产精度等要求高，随着科学技术和信息化产业的快速发展，精密金属制造工艺也越发先进。

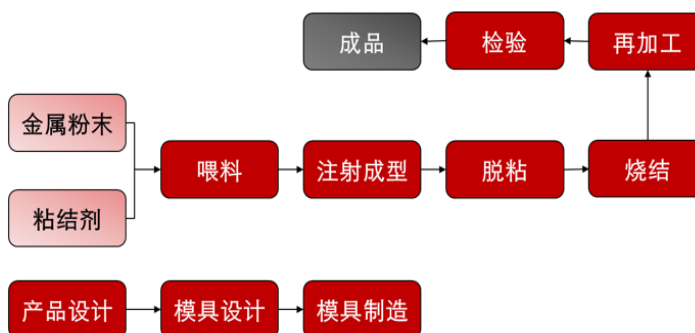
图 16: 当下最领先的金属件加工工艺

技术工艺	工艺优势	应用领域	应用于手机的部位
金属粉末注射成型技术 (MIM)	产品应用广泛；原材料利用率高、生产自动化程度高，适合大批量生产；可直接形成形状复杂的小型零件；零件尺寸精度高；产品相对密度高，性能优异	电子设备内部各类转轴、卡托、支架等小型金属结构件	金属卡托、铰链、镜头装饰圈、按键、手机支架等
纳米注塑技术 (NMT)	不需在金属壳上打孔，只通过金属嵌件成型就在金属壳体上形成复杂的树脂凸台；帮助减少金属框体的机械加工工序，降低成本	电子设备金属中框、外壳及各类金属外观件	金属后壳、金属中框
精密冲压技术	材料利用率高，节省成本，打磨后直接阳极氧化，量产爬坡快；精度高，稳定性强	尺寸范围大、精度要求高、形状复杂的电子零部件	手机中框、后盖以及其他结构简单的零件
CNC 数控加工	加工效率高、加工精度高、劳动强度低、适应能力强、加工环境好	电子设备、医疗器械等复杂形状的金属结构件	手机中框、后盖制造

数据来源：新材料在线、艾邦高分子、东方证券研究所

金属粉末注射成型简称 MIM，是一种将金属粉末与粘接剂（塑料）的增塑共混，然后注塑成型、脱脂、烧结的工艺。MIM 技术成本低、生产时间短，具备高度量产、高形状自由度与高材料自由度等特性，能够大量生产精密、小型的金属制品。目前主要应用在手机、笔记本电脑和可穿戴设备上，包括设备内部各类转轴、金属卡托、镜头装饰圈、支架等。

图 17：MIM 金属粉末注射成型技术工艺

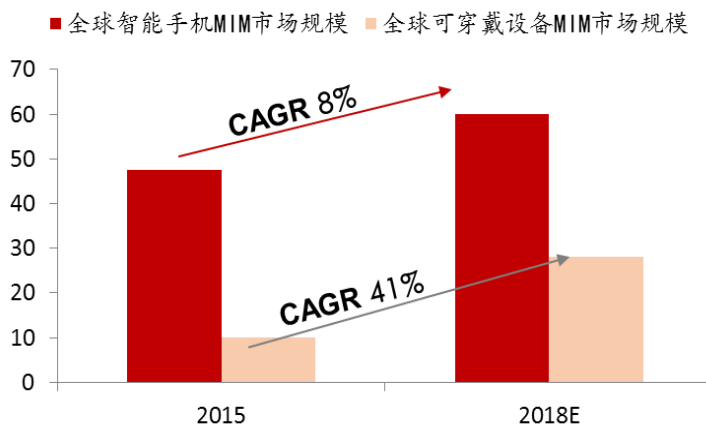


数据来源：新材料在线、东方证券研究所

智能手机持续创新，可穿戴设备等新型智能硬件产品加速发展，此类产品核心零部件也将日益趋于精密化、复杂化、集成化，因此 MIM 工艺的应用有望加速渗透，市场空间持续打开。据中国钢铁

构协会粉末冶金分会的数据预测, 2018 年全球 MIM 制造零部件在智能手机和可穿戴设备领域的市场规模将分别达到 60 亿元和 28 亿元, 2015-2018 年复合增长率分别达到 8%和 41%, 呈现快速增长的趋势。

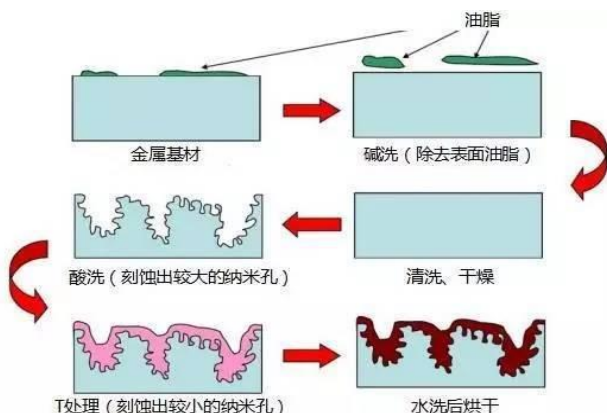
图 18: 消费电子产业增长推动 MIM 产业不断发展 (单位: 亿元)



数据来源: 中国钢结构协会、东方证券研究所

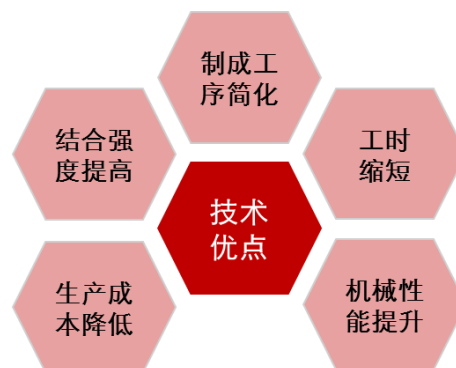
纳米注塑技术简称 NMT, 是先将金属表面经过纳米化处理, 塑胶直接注射成型在金属表面, 实现塑胶和金属一体化的技术。该技术可有效减少工时工序和成本、减轻产品重量且可兼顾外观质感, 目前被广泛应用于智能手机的金属中框和金属外壳中和其他消费电子产品的金属外观件中。目前主要采用 NMT 制程工艺的包括三星、OPPO、vivo、华为、小米、联想、HTC 等国内外知名厂商, 未来随着金属中框+玻璃/陶瓷机壳有望成为智能手机标配, 有望推动 NMT 工艺产业稳步发展。

图 19: NMT 技术处理流程



数据来源: 新材料在线、东方证券研究所

图 20: NMT 工艺技术优点



数据来源: 新材料在线、东方证券研究所

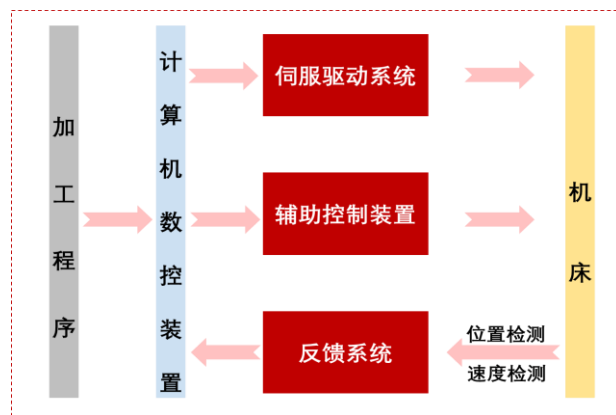
CNC 加工能够逻辑地处理具有控制编码或其他符号指令规定的程序，通过计算机译码，使机床将原始的金属板材通过长时间精密加工，打造成理想的形状。利用数控加工可以实现普通机床不能完成的复杂曲面零件加工，且加工的精度和稳定性都能够得到很大的保证。相比传统加工工艺，数控加工有着加工效率高、加工精度高、操作者劳动强度低、适应能力强等特点。

图 21：CNC 加工手机金属外壳



数据来源：艾邦高分子、东方证券研究所

图 22：CNC 工作原理



数据来源：CNC 数控交流、东方证券研究所

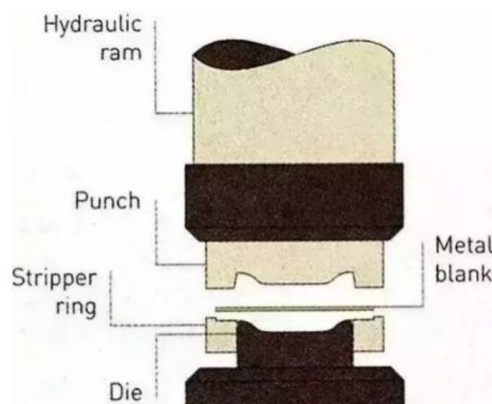
精密金属冲压成型通过借助冲压设备的动力，使金属板料在模具里直接受到变形力并进行变形，从而获得一定形状、尺寸和性能的产品零件的生产技术。与传统冲压方式相比，精密冲压成型技术的优点在于材料利用率高，提高生产效率并节省成本，打磨后直接阳极氧化，量产爬坡快；同时加工精度更高，稳定性强，加工尺寸的范围较大，适用于形状较复杂的电子零件。

图 23：精密金属冲压件



数据来源：艾邦高分子、东方证券研究所

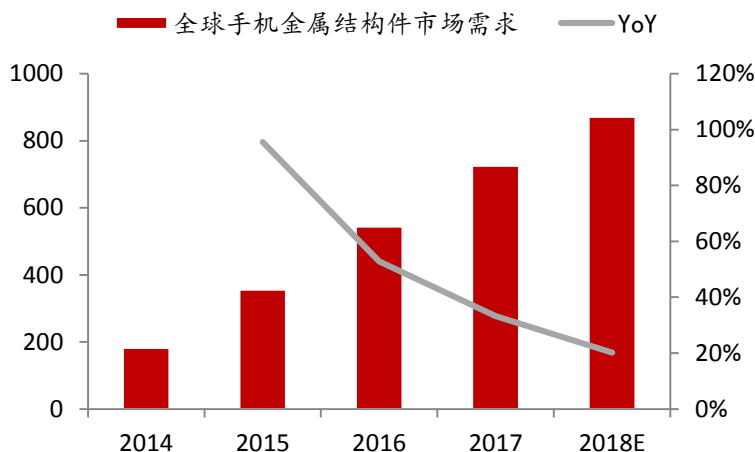
图 24：精密冲压工艺原理



数据来源：中国铝业协会、东方证券研究所

预计 2018 年智能手机金属结构件需求量可达 8.7 亿套，同比增长 20%。智能手机持续创新催生如摄像头滑轨等一系列新需求，有望拉动智能手机金属结构件需求量的进一步提升，进而推动智能手机金属结构件市场规模持续增长。

图 25：全球手机金属结构件市场需求持续增长（单位：百万套）



数据来源：中国产业信息网、东方证券研究所

2 折叠屏进一步拉动金属结构件需求

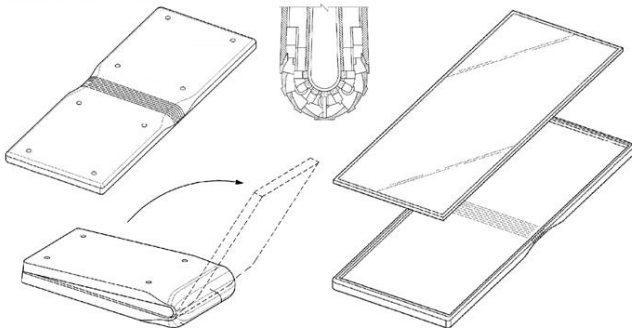
2.1 可折叠手机有望实现快速渗透

未来智能手机创新仍继，外观可能存在多样化方向。在屏占比的增长趋向极致后，有望通过折叠屏的角度去实现人们对更大屏幕面积的需求。目前，苹果、三星、微软、LG 以及中国品牌华为、小米、OPPO 等厂商都在积极布局研发折叠屏手机。三星折叠屏手机预计通过铰链实现折叠，展开时为 7.3 寸平板、折叠时变为 4.5 寸手机；LG 电子也正式步入折叠手机的竞争当中，为实现全面屏，预计会将摄像头隐藏于折叠位置。

图 26：三星折叠屏手机专利设计

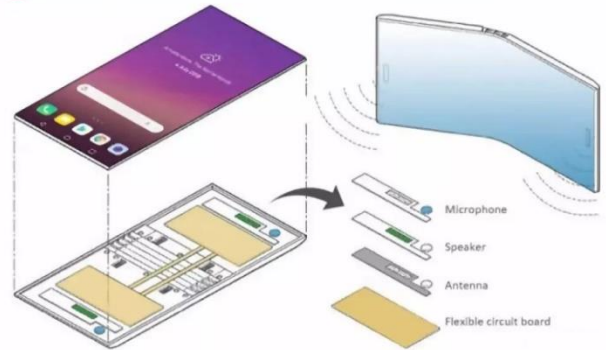
图 27：LG 折叠屏手机专利设计

SAMSUNG



数据来源：LETSO DIGITAL、东方证券研究所

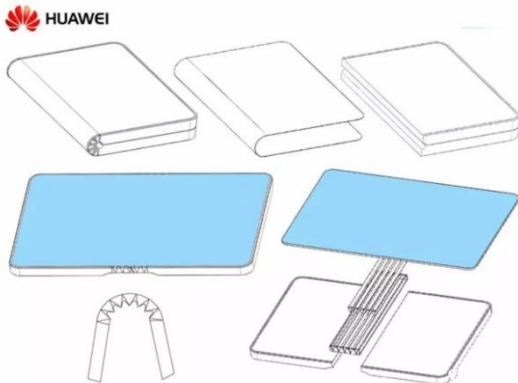
LG Electronics



数据来源：LETSO DIGITAL、东方证券研究所

华为在 18 年 3 月公布了专利，描述了配备柔性显示屏的可折叠装置的铰链结构的设计。华为折叠屏手机配备中尺寸柔性显示屏，通过交替使用柔性和硬性部件制程的折叠铰链，使产品可接受频繁的折叠，展开后为平板电脑尺寸。今年 2 月底，三星、华为、小米等国内外领先的安卓品牌均将发布搭载折叠屏的旗舰手机。我们认为，2019 年有望成为折叠屏手机元年，引领智能手机显示屏创新新方向。

图 28：华为可折叠装置的铰链结构设计专利



数据来源：LETSO DIGITAL、东方证券研究所

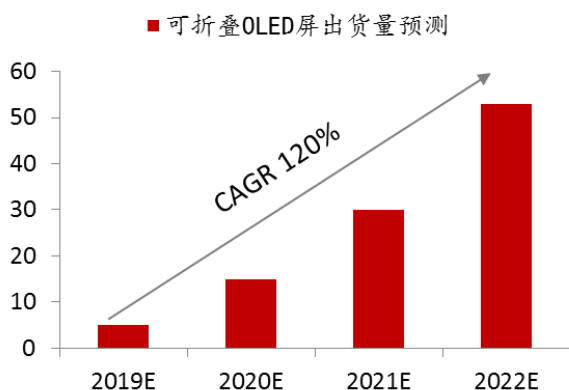
图 29：安卓阵营折叠屏手机即将亮相

品牌	折叠屏手机发布时间	主要特色
华为	2 月 24 日 MWC 大会	5G 旗舰机，外翻
三星	2 月 20 日 S10 系列发布会	外翻，后置三摄
小米	预计 2 月底 MWC 大会	双折叠屏
OPPO	2 月 23 日 MWC 大会	外翻

数据来源：互联网、东方证券研究所

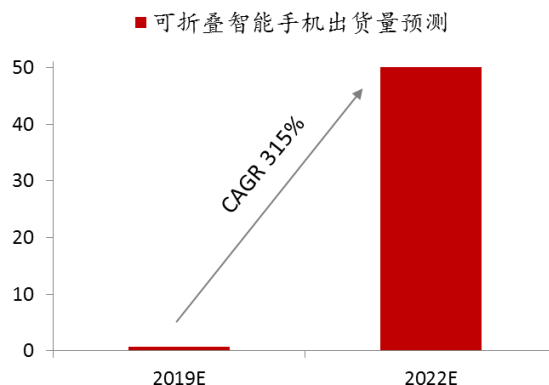
根据 Strategy Analytics 发布的报告数据显示，预计 2019 年全球可折叠智能手机的出货量为 70 万部，之后市场有望迅速扩张，预计 2022 年出货量将达到 5010 万部。而相应地可折叠 OLED 显示屏也有望伴随折叠屏手机的渗透实现快速增长，根据 Ubiresearch 的预测数据显示，2022 年预计可折叠 OLED 屏出货量达到 5300 万片。

图 30: 可折叠 OLED 屏出货量预计在未来快速提升 (百万片)



数据来源: Ubiresearch、东方证券研究所

图 31: 可折叠智能手机出货量预计在未来快速增长 (百万部)



数据来源: Strategy Analytics、东方证券研究所

2.2 定制化铰链、转轴有望成为金属结构件发展新助力

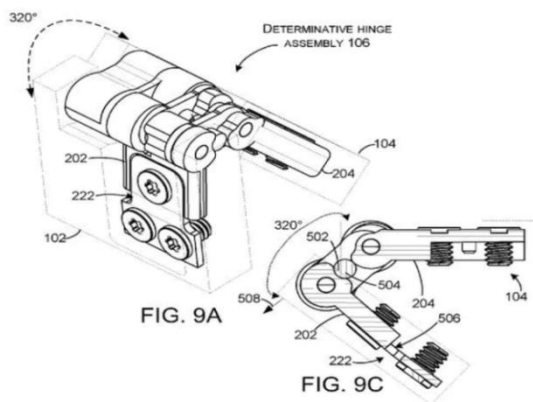
随着折叠屏手机市场的迅速扩张,手机铰链、转轴等金属结构件需配合定制化研发,有望实现设计和工艺的持续升级。中兴在去年年初发布的双屏折叠手机 AXON M,通过转轴的方式将两块屏幕组合在一起使用。中兴 Axon M 的转轴拥有恰到好处的阻尼,既不会因为阻力过大导致转轴容易磨损,又不会因为阻力太小出现松垮。据官方数据,AXON M 的转轴可实现 4 万次折叠,可满足三年的使用寿命。一般情况下,折叠屏手机需要在两个屏幕之间留出空隙,以避免在折叠时损坏或形成折痕,微软设计的一款“限定性铰链”解决了这个问题,当展开和关闭屏幕时,铰链会轻微地弯曲,将两块屏幕稍微分开,以防止屏幕被损坏。

图 32: 中兴 AXON M 折叠屏手机转轴设计



数据来源: 中关村在线、东方证券研究所

图 33: 微软“Determinative Hinge”铰链设计



数据来源: CNET、东方证券研究所

随着智能手机的创新升级,铰链、滑轨等金属组件产品在未来的应用市场有望加速扩张。滑轨、转轴等金属件工艺成熟度高,但随着智能手机升级和功能创新需要配合更精密的加工工艺升级,在

智能手机金属件产业链中领先布局并具备滑轨、铰链等成熟加工能力与技术的厂商有望借助技术积累与领先客户的优势率先抢占新增市场。

图 34：国内外在智能手机金属零部件加工产业链具备成熟制造工艺的主要公司

	主要工艺技术布局	主要产品类别	主要应用领域	主要客户
安费诺	成型技术、冲压技术、CNC、压铸技术等	SIM 卡连接器、USB 连接、HDMI 连接、RF 转换等	智能手机、电脑、可穿戴设备等消费电子领域，同时应用于军工、航空航天领域	
莱尔德	精密金属冲压技术、计算机模拟技术，通过几何参数进行有限元分析 (FEA)	精密金属连接件、手机金属零部件、定制屏蔽件、精密金属冲压件等、集成装配和包装自动化	广泛应用于移动终端、IoT、汽车电子、通信设备、电源模块等领域	
新日兴	MIM 金属注射成形技术、精密冲压技术等	枢纽类产品、弹制品、冲压金属件	PC 转轴、智能手机转轴等消费电子领域，同时应用于安防设备、军事和医疗器械中	三星、华硕、LG 苹果等众多 ODM/OEM 厂商
长盈精密	冲压、锻压、压铸、CNC、金属表面处理、PVD、模内注塑和相关表面处理工艺	金属外观件、超精密连接器、电磁屏蔽件、LED 支架等	智能终端、可穿戴设备、智能家居、新能源汽车、医疗产品等领域	OPPO、VIVO、华为等
精研科技	MIM 技术	手机卡托、摄像头装饰圈、按键、穿戴设备表壳、表扣、笔记本散热风扇等	智能手机、可穿戴设备等消费电子领域	三星、苹果、OPPO、华为、小米、特斯拉等
劲胜智能	CNC 技术、MIM 技术及表面处理工艺技术	金属、粉末冶金、塑胶、玻璃等精密结构件	智能手机、平板电脑、智能穿戴设备、虚拟现实 VR 等消费电子领域	三星、华为、OPPO 等国内外知名企业
科森科技	以 CNC 数控加工技术为核心的精密冲压、精密切削技术	手机及平板电脑精密结构件、笔记本电脑结构件	消费电子、医疗器械、光伏产品	苹果公司、索尼等国际知名企业

数据来源：公司公告、公司官网、东方证券研究所

3 投资建议

受产能过剩影响，CNC 金属结构件行业在过去几个季度处于洗牌阶段，不少小型公司产能已有出清。

建议关注 A 股 CNC 金属结构件龙头长盈精密(300115, 未评级): 供应各大主要客户的升降式和滑动式结构, 当前正在为客户研发可折叠屏手机的转轴组件。

此外建议关注布局折叠屏手机液态金属结构件的宜安科技(300328, 未评级)。

4 风险提示

智能手机销量不达预期: 金属件供应链公司业绩主要受到智能手机销量影响, 存在销量不达预期的风险。

智能手机创新进度不达预期: 全面屏、可折叠等智能手机创新方向存在发展进度不达预期的风险, 将影响金属结构件市场规模的扩张。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本研究报告由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必备措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888*1131

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

Email：wangjunfei@orientsec.com.cn

