



基于区块链的货运机器人运营平台

白皮书

2018 年 02 月 14 日 版



在全球物流产业转向无人系统过程中，SKYFchain 运营平台将为此提供一个颠覆性的解决方案。作为一个面向所有行业参与者的独立区块链运作平台，SKYFchain 将保存货运机器人发展每个阶段的关键信息。采用 SKYF 无人机客户操作及访问来对 SKYFchain 进行开发、测试。在机器人交付的新型产业中，我们致力于为无人机及机器人在海陆空中的金融、制造、操作、维护、保险及授权等领域制定标准。

By Alexander Kulichevskiy

目录

美公民及居民法律免责声明

行动纲要

1. SKYFchain 运营平台 的商业模式

2. 项目路线图

3. 市场 .

 3.1 航空货运机器人市场（无人机）

 3.2 无人驾驶卡车、轮船及汽车

 3.3 无人机相关的风险投资交易

4. 无人机市场及无人物流存在的问题

 4.1 缺乏透明度

 4.2 航空无人物流的技术问题——现有无人机短程飞行范围

5. SKYFchain 运营平台的技术细节及经济效益

 5.1 SKYFchain 运营平台的区块链概念

 5. 2 SKYFchain 运营平台的推荐数据结构

 5. 3 SKYF 代币 - SKYFchain 内部货币

 5. 4 SKYFchain 运营平台的经济效益

 5. 5 SKYFchain 关键数据（预测）

 5. 6 超级节点持有人的预估收入

6. 预发售-首次币发行及众筹条款

7. 资金用途

8. 团队及顾问

附件 1：现有无人机智能平台详细说明 .

附件 2. SKYFchain 潜在客户 .

附件 3: SKYF 无人机蓝图

附件 4: 无人机市场细分及 SKYF 无人机应用详细说明

与采购、销售及代币使用相关的某些风险因素 重要提示：

本白皮书中所涉及的代币销售公司不对任何可能由以下因素导致的直接或间接损失负责：1) 信赖白皮书、所有相关材料中包含的任何信息，此份文件也包含在内；2) 可能出现在转述信息里的任何遗漏或信息不准确等错误；3) 或任何由此信息导致的行为。

美公民及居民法律免责声明

本白皮书下提供的与代币销售有关的代币只供“受信投资者”购买。通常，意向人士必须拥有超过 100 万美元的净资产(不包括住宅)或个人收入超过 20 万美元，或与配偶共同收入超过 30 万美元。本次代币销售中所售代币受《1933 年美国证券法》(“证券法”)保护；这些代币尚未并且也不会登记在《证券法》中。代币可豁免于 1933 年修订版《证券法》的注册要求，且代币出售过程无须遵守与《证券法》注册相符的具体披露要求。无论是美国证券交易委员会还是任何国家监管机构，均未通过代币销售指标或代币销售条款的认可，所有相关材料的准确性或完整性也未能通过。在转让和转售时，代币受法律限制，不得在未登记或不符合注册要求的情况下提供或出售代币。买家不应假设自己能够转售代币。代币购买有风险，买家应愿意承担整个购买过程中的亏损风险。所有卖家都应该根据自身独立评估及分析后再决定是否购买。

行动纲要

无论是在空中、地面还是海上，无人货运机器人都可以显著降低全球物流成本，从而提高工业用户和终端客户效率。

尽管普华永道预估，仅无人机可寻址市场规模就达到 1270 亿美元。目前，诸如缺乏稳定的信贷、昂贵的保险以及一些国家几乎禁令性的法规等行业限制不允许其充分发挥潜力。目前，该行业以大型企业或初创企业开展可行性研究的形式存在。

货运机器人通用运营平台尚不存在。

SKYFchain 运营平台（以下简称 SKYFchain OP）是第一个基于区块链的 B2R（企业对机器人）运营平台，其适用于发展中货运机器人产业的各领域。SKYF 无人机将通过第一个工业货运空载机器人进行开发及测试—这使得 SKYFchain 能即时访问客户基地，从而发展无人商业流程。以后无论是在空中、地面还是海上，其他所有的无人货运系统都将与 SKYFchain 相连。

我们收到的第一次反馈来自于石油及天然气行业的客户，据证实，如果他们将直升机换成货运无人机，他们的陆地钻机成本可以降低 5 到 10 倍。

作为含有内置智能合同的区块链，SKYFchain 将为世界各地的客户、物流运营商、保险租赁公司、银行以及政府提供可靠的数据来源并对无人值守的资产做合理管控。

它将为所有行业参与者提供新型盈利商业机会；为社会带来低风险的运输系统，并且由于全球供应链成本大幅削减，其提高了商品及服务的整体承受能力。

首次币发行（ICO）期间，我们将发行 1 2 亿的 SKYFT 代币用于 SKYFchain 中，从而助力所有内部交易。随着时间的推移，我们预估 SKYFT 的价值可能会因以下两个主要驱动因素而增加：

1. 越来越多的企业、客户和金融机构将与 SKYFchain 建立联系，这将推动 SKYFchain 上交易的增长并刺激对 SKYFT 的需求。
2. SKYFchain 上的每一笔交易，无论是贷款、客户支付还是其他方式购买无人航行器，SKYFchain 都将收取一定的佣金。其中 25%的佣金将归 SKYFT 所有。

我们知道您对 SKYFchain 的支持程度可能与风险指数密切相关，因此我们采取了多重措施来降低这些风险：

- 作为 SKYFchain 的法人实体，Skydrones Services OU 注册于爱沙尼亚，这是世界上拥有对区块链相关公司最有利的法规国家之一。
- SKYFT 代币符合美国证券交易委员会(SEC)的规定，可供美国投资者选购。
- 数百架 SKYF 无人机将使用 SKYFchain 作为运营平台。在邀请其他无人机制造商使用该系统之前，SKYFchain 的开发人员可以直接接触所有 SKYF 无人机客户，以便对 SKYFchain 系统进行测试和完善。
- SKYFchain 是 SKYF 无人机开发项目中的一个副产品，该项目除了准许 SKYFchain 接触客户外，还将使用 SKYF 无人机销售收入的 20%来购买市场上的 SKYFT 代币；在首次币发行（ICO）后接下来的 3-5 年中，我们预估这一数字可能攀至 5000 万美元； SKYF 无人机的设计有包括专利和专有技术知识在内的全方位产权保护措施，这在初始发展期，SKYFchain 的独特性可以得到保护。
- SKYFchain 拥有经验丰富且值得信赖的工程师及商业领袖团队，他们硕果累累——已经为 SKYF 无人机项目引进了 500 万的风投资金。

您现在就可以选购 SKYFT 代币了

访问 WWW.SKYFCHAIN.IO

1. SKYFchain 运营平台的商业模式

如今无论是客户端还是控制端，物流业务流程设计时都必须考虑“人工”因素。

从现在开始，这将大大节省成本，物流行业里约 50%的成本都是劳动力成本。

货运机器人领域需要投资，而投资需要保险、风险管理及控制。因此，无人货运机器人可能成为需要型法规和业务流程的资产。我们计划在 SKYFchain 运营平台上对他们进行开发。

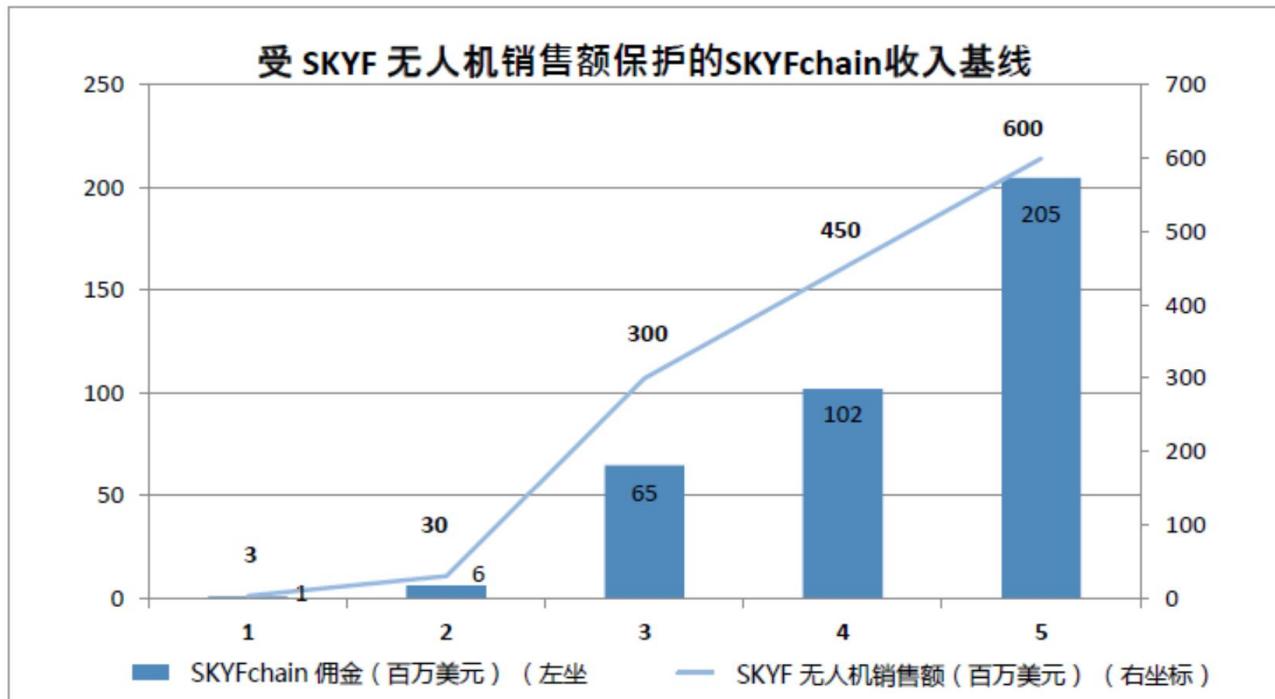


来源：SKYFchain OP

SKYFchain 运营平台的主要目的是整合所有市场参与者的信息，并组织智能合同交易的执行。交易价值及频率可能会有所不同。平台将会从每笔交易中收取佣金。所有交易以美元或其他法定货币支付，但在系统中使用 SKYFT 代币执行。

SKYFT 代币将作为平台的内部货币。首次币发行 (ICO) 期间，仅有 12 亿的代币将以“以太坊 ERC20 代币”的形式发行，这是整个系统中的固定金额。

我们将通过 SKYF 无人机来测试该平台，接下来我们将培养无人机制造商，并将其他无人机整合到系统中。当海运及陆运货运机器人都面市时，通过组织与各生产商协会的研讨会，我们也会对它们进行整合。随着连接到系统中的货运机器人数量增加，交易量也将随之攀升。这时将需要更多的代币来执行智能合同，而 SKYFT 的汇率也可能上升。我们估计在通常情况下，客户会使用法定货币与加密货币支付给我们，并在需要时从加密货币交易所中选购我们的代币。我们正计划使 SKYFT 代币可以在至少 4 到 5 个加密货币交易所中进行交易，这将为平台运营创造必要的流动性。



来源: SKYFchain OP

在首次币发行 (ICO) 期间，对于代币买家来说，下行保护意味着通过三种独特资源创建 SKYFchain 运营平台的事实：

1. SKYF 无人机维修业务的排他性—世界上第一款重型兼工业级货运无人机。它是一款全新的无人机，配备了混合汽油驱动引擎，其性能优于现有的无人机运输方案。它能垂直起降，负载极高，最高可达 400 公斤/880 磅，飞行范围可达 350 公里/220 英里。SKYF 无人机适用于多个市场范围，包括物流、农业及消防等。它已经拥有了一些客户，这使得 SKYFchain 可以开发无人物流的新型业务流程。这些客户也会带来交易并在 SKYFchain 上执行。SKYF 无人机的 IP 及专有技术得到了充分的保护。

从 SKYFchain 开始

SKYF 无人机 SKYF 自动驾驶机器需得到 SKYFchain 的授权才能起飞

2. 第一批 1000 架 SKYF 无人机的销售收入中，将通过与 SKYF 无人机制造商的许可协议预留其中的 20% 用以回购市场上的 SKYFT 代币。我们预计这一数额将发生在 ICO 之后的前 3-5 年里（该收入相当于 5-6 千万美元）。此情形下所购代币将悉数投放至社区发展基金中，用于奖励 SKYFchain 的合作伙伴及开发商。

3. SKYF 无人机（及后来其他无人机）的任务规划、检验和运营支撑将贯穿 SKYFchain（一种独特的私人区块链）：

- SKYFchain 超级节点持有人将获得 50% 的交易费。
- SKYF 无人机将与无人机物流运营商的特许经营权、无人机及零部件的第三方无人机制造商许可证一起投入到市场。到 2021 年，预计全球范围内运营 SKYF 无人机将多达 1100 多架，其他无人机制造商及所有者也将能够加入到 SKYFchain 运营平台，从而增加系统中的交易量。

对于代币买家来说，上行保护是我们在 SKYFchain 平台运作的一项计划，测试阶段开放给所有其他海运、陆运、空运的制造商和开发人员。

测试结束后，我们将向其他无人机制造商开放 SKYFchain。

SKYFchain 运营平台将邀请世界各地的物流行业专家加入发展社区中。代币的特殊基金将分配给 ICO，用来奖励这些专家。在 ICO 上，社区发展基金(CDF)将持有 10% 的已发行代币。

SKYFchain 运营平台项目团队有卓越的航空产业专家、区块链专家及国际商务专业人士。 SKYF 无人机最初的测试市场将定在发展中国家的农业及物流行业——一个自身就拥有数十亿美元规模的市场。从 2021 年开始，市场将扩张至美国和欧洲。

SKYF 无人机已经开始试飞并取得成功。请登录我们的网址 <http://skyfchain.io/>，观看试飞视频。几家大客户已经在他们的商业运营中签订了 SKYF 无人机的测试飞行或试点实施。我们最重要的合作伙伴包括：

- **Syngenta AG** (年营收 128 亿美元)——瑞士一家生产农药和种子的全球性农业企业；
- **Avgust Crop Protection** (年营收 2 亿 6300 万美元)——独联体中最大的农药生产商和服务供应商；
- **Pony Express** (年营收 8670 万美元) ——独联体地区中农第一家多式联运物流运营商及快递企业。

开发 SKYF 无人机销售的第二步是在亚太地区与当地合作伙伴建立特许经营模式。因此，我们不会优先考虑美国市场，因为它有着严苛的监管规定。尽管如此，我们注意到在未来 5 – 10 年里，其他市场的需求十分庞大。

增加 SKYF 无人机的销量将使 SKYFchain 受益匪浅

每新接入一架无人机、一辆自动驾驶卡车或一艘船舶，SKYFT 代币的需求量预计都将增加。

SKYFchain 在全球范围的扩张将导致系统中货运机器人及其他利益相关者的数量呈指数级增长。

SKYFchain 运营平台关键指标 (保守方案)

年份	2018	2019	2020	2021	2022
SKYF 无人机运行数量	10	110	1 110	2 610	4 610
使用 SKYFchain 的货运机器人总数	10	110	3 330	7 830	59 930
SKYFchain 市场占有率为	0, 003%	0, 03%	0, 26%	0, 37%	0, 47%
平均交易量(运营*)	36 500	438 000	12 556 000	40 734 000	247 324 000
平均交易量(金融**)	5	55	1 665	3 915	29 965
总交易量	36 505	438 055	12 557 665	40 737 915	247 353 965
SKYFchain 佣金(百万美元)	0, 6	6, 2	65	102	205

* 运营交易是无人机数据 I/O，预计每笔成本为 0.1 美元。

** 金融交易与租赁及保险相关，预计每笔成本为 1000 美元。

来源： SKYFchain 运营平台

1. 项目路线图

2014 - 2017

- 获得 500 万美元风投资金；
- 设计并制造 SKYF 货运无人机；
- 成功的完成了空气动力学测试；
- 17 年第四季度实现完全自主飞行。

2018

- 将 SKYFchain 项目从 SKYF 项目中剥离；
- 研究出最合适的技术并开发出私人区块链网络；
- 完善 SKYFchain 运营平台的逻辑、开发其数据，并与所有货运机器人市场的利益相关者紧密合作（硬件生产商、运营商或客户、政府部门、银行或租赁公司）；
- 建立国际法律架构；
- 在无人机飞行尚无严格法规规定的几个地区，出售第一批组装的 SKYF 无人机并扩张该区域的合作伙伴网络（独联体地区、亚洲和非洲）。

2019

- 在市场参与者中宣传私人区块链网络节点；
- 推出无人机物流运营商的特许经营权及第三方无人机生产商许可证。

2020

- 由于无人机物流运营商的扩张以及全球获批的无人机生产商数量的增长，SKYF 无人机的销量快速增长；
- 开始为其他类型的无人机生产商提供教育活动及研讨会。

2021 - 2022

- 将第三方空载无人机纳入 SKYFchain；
- 通过行业协会及圆桌会议，在发达市场中的游说新法规。

2023 - 2025

- 将陆运及海运货运机器人纳入系统。

3. 市场

3.1 空载货运机器人市场（无人机）

1270 亿美元——这是普华永道估算的无人机在所有使用行业的可寻址价值总量。

1000 亿美元——这是 SKYF 无人机在农业、物流和基础设施领域的服务市场规模(详见附件 4)。在最初的三年里，SKYFchain 将会为这些行业中的 SKYF 无人机客户提供服务。

在全球可寻址的行业中，以无人机为动力的运输方案市场价值（十亿美元）

2015	
基础设施	45.2
交通	13.0
保险	6.8
传媒娱乐	8.8
远程通信	6.3
农业	32.4
安保	10.5
矿业	4.3
总计	127.3

来源：普华永道 - Clarity from above¹

尽管需求量大，但没有一款商用无人机能完全满足市场需求。

在邀请其他行业参与者之前，SKYF 无人机的市场扩张为 SKYFchain 平台的开发及测试提供了支撑。

¹ <https://www.pwc.pl/en/publikacje/2016/clarity-from-above.html>

SKYF 面市地区

(地图中深灰色区域)

- 俄罗斯
- 哈萨克斯坦
- 加拿大
- 南美
- 北欧

SKYF 扩张地区

(地图中中灰色区域)

- 澳大利亚
- 新西兰
- 美国



来源：SKYFchain 运营平台

SKYF 收到了几位潜在客户使用 SKYF 无人机的意向书

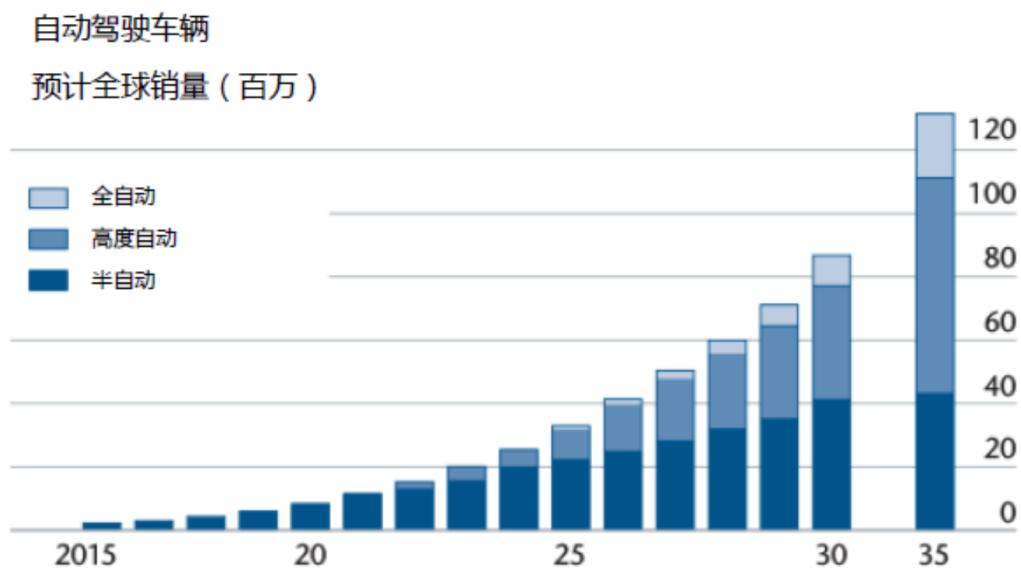
SKYF 收到了数家大型油气公司（[NGK Slavneft](#), [PAO SIBUR Holding](#)）及农产业企业（[Syngenta AG](#), [Avgust Crop Protection](#), [Rusagro Group](#), [Prodimex](#)）的意向书，他们表达了对使用无人机服务的意愿。

第一个潜在客户的详细信息见附件 2

3.2 无人驾驶卡车、轮船及汽车

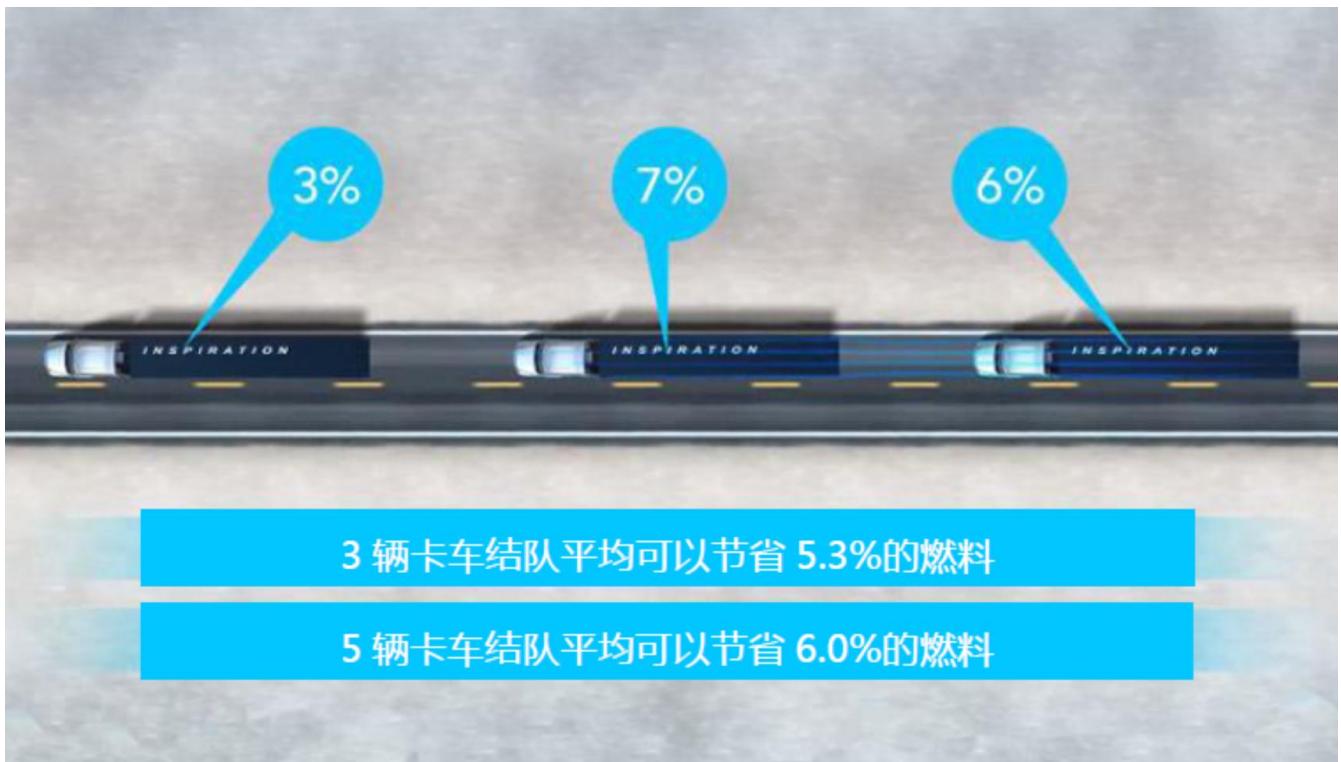
在推出空载无人机之后，SKYFchain 将会邀请其他的货运机器人、无人驾驶卡车、无人驾驶轮船以及后来的无人驾驶客车加入到平台中。我们计划从 2020 年起邀请空载机器人；从 2022 年起邀请海运及陆运机器人。国际清算银行(BIS)的分析师 Abhimanyu Raheja 表示，“到 2026 年年底，自动汽车总量预计将高达 1.1 亿。¹

法国巴黎银行(Exane BNP Paribas)给出的数字要低但也预测其前景广阔——在 2026 年，所有类型的自动驾驶车辆将达到 4000 万辆。²



来源：法国巴黎银行预估

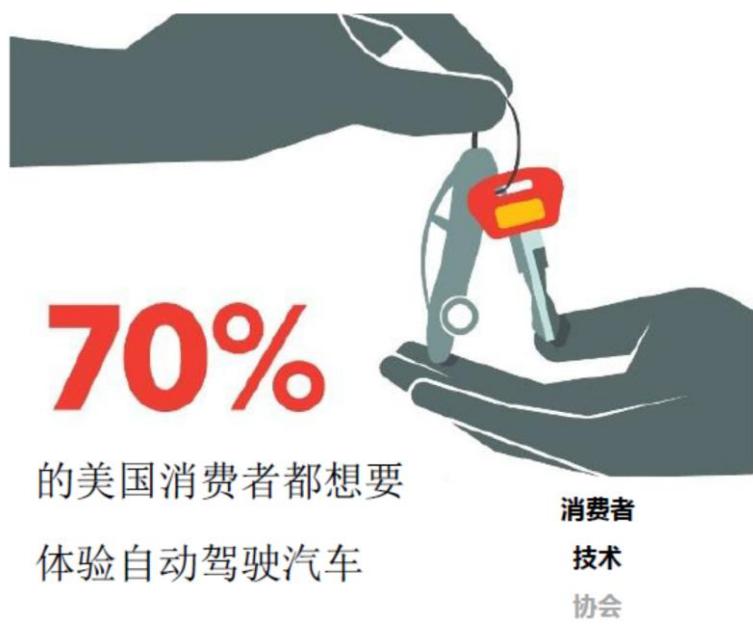
无人驾驶卡车的优点：自动卡车的拥护者们谈论了其中数个有益特性。他们说这样的卡车将会更有效率，因为它们不会像卡车司机人为驾驶卡车时那样频繁地加速和刹车从而造成燃料浪费。同样地，开发商也计划用卡车结队来节省燃料。另外，还包括其他好处：在长时间单调的驾驶过程中，驾驶员的安全性有所增加而压力却有所缓解。



来源：Freightliner Inspiration Truck¹ 客车司机已准备好测试自动驾驶汽车

根据消费者技术协会(CTA)的新闻稿，大多数司机(93%)使用了现有的驾驶员辅助功能，如自适应巡航控制、停车辅助和避碰。接下来，他们对这些驱动技术创新所显现的作用甚是欣赏。¹

“显然，司机对无人驾驶汽车即将为我们提供的一切都感到越来越兴奋——美国交通事故会减少 90%，保险成本会降低 40%；酒后驾车导致事故的时代即将一去不复返；并且对老年人和残疾人来说，这是恢复自由的一项新发现。” CTA 总裁兼首席执行官加里·夏皮罗(Gary Shapiro)表示，“广泛采用自动驾驶汽车，每年仅在美国就能拯救成千上万的生命，并在一定程度上实现年长者和残障人士无法享受的独立性和机动性。”



来源： 消费者技术协会 (CTA)TM

¹ <https://www.overdriveonline.com/hacfe-truck-platooning-viable-boosts-fuel-economy/>

罗尔斯-罗伊斯公司预计，到 2020 年，一艘远程操作的本地船舶将投入运营¹

海运产业正积极探索自主航运。业内的讨论不仅已经证实了其能够直接削减成本，还证实了一些其他好处。直接好处通常就体现在船舶本体上：

- 可以更好地利用空间进行船舶设计
- 船员及其技能可以发挥更大作用
- 使用燃料更高效。

间接好处体现在航运业公司和网络水平上。远程及自动航运允许改进操作、优化流程。例如，基于实时数据的优化流程或操作可以使舰队和公司级别的规模经济得以实现，减少人为犯错的可能性，从而提高安全性和服务质量。在航运业，航运自动化将重塑角色并重新组织分工。

如果要获得监管部门的批准，船主、运营商及海员的支持以及令公众更广泛的接受，远程和自动船舶的运行至少需要与现有船舶一样安全。



来源：罗尔斯-罗伊斯船舶

自动船舶应在什么区域航行以及它是否应该被遥控或自动驾驶，这些都将对其应用规则产生重大影响。在执行任务计划、批准和验证过程中，我们计划对 SKYFchain 执行同样的逻辑。



来源：罗尔斯-罗伊斯船舶¹

将智能船舶设备安装到现有船只中，是罗尔斯-罗伊斯实现全自动及智能船舶的第一步。到 2020 年，该公司打算将一艘远程操作的本地船只投入运营。到 2025 年，该公司希望在国际水域拥有一艘远程操作的自动船舶。

该公司希望五年后自动远洋船舶将成为海洋中常见的画面。随着时间的推移，这样的船只将会变得更加智能，并且能够自主操作。

¹ <http://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/customers/marine/ship-intel/rr-ship-intel-aawa-8pg.pdf>

在未来 3 到 5 年里，可能会邀请 AAWA（高级自主水上应用）合伙人参加测试并加入 SKYFchain。



高级自主水上应用 (AAWA 合伙人)

公司

Rolls-Royce	输入	System Integration and Automation Control
Deltamarin		Ship Design
Inmarsat		Satellite Communications Technology
DNV GL		Classification and regulatory guidelines
NAPA		Software house providing solutions for ship design and operation



大学

Aalto / VTT (Technical Research Centre of Finland)	输入	Safety and Security
Tampere University of Technology / University of Turku		Technology Research
University of Turku		Business Aspects
Abo Akademi / University of Turku		Legal Aspects



TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



Source: Rolls Royce Marine¹

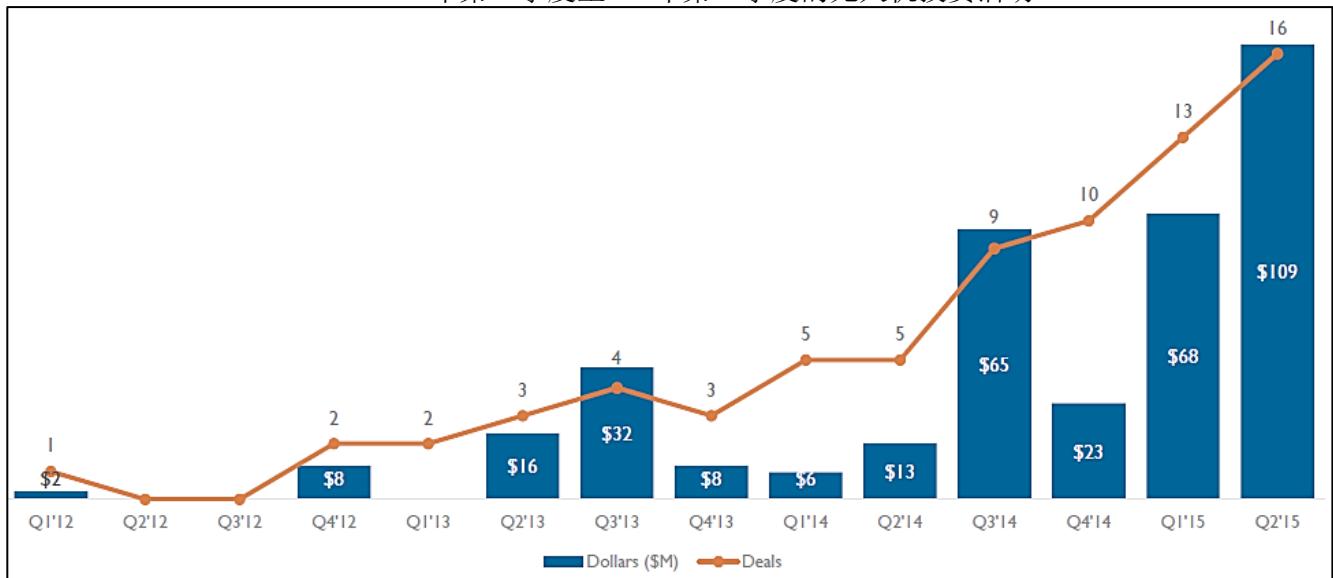
来源：罗尔斯-罗伊斯船舶¹

3.3 无人机相关的风险投资交易

根据 CB Insights 的报告，“无人机技术的现状”风投基金已经认识到在 UC 的机会；2016 年，被披露的为无人驾驶系统（无人机）募集的风投资本总额增长了 123%，逾 13 亿美元。

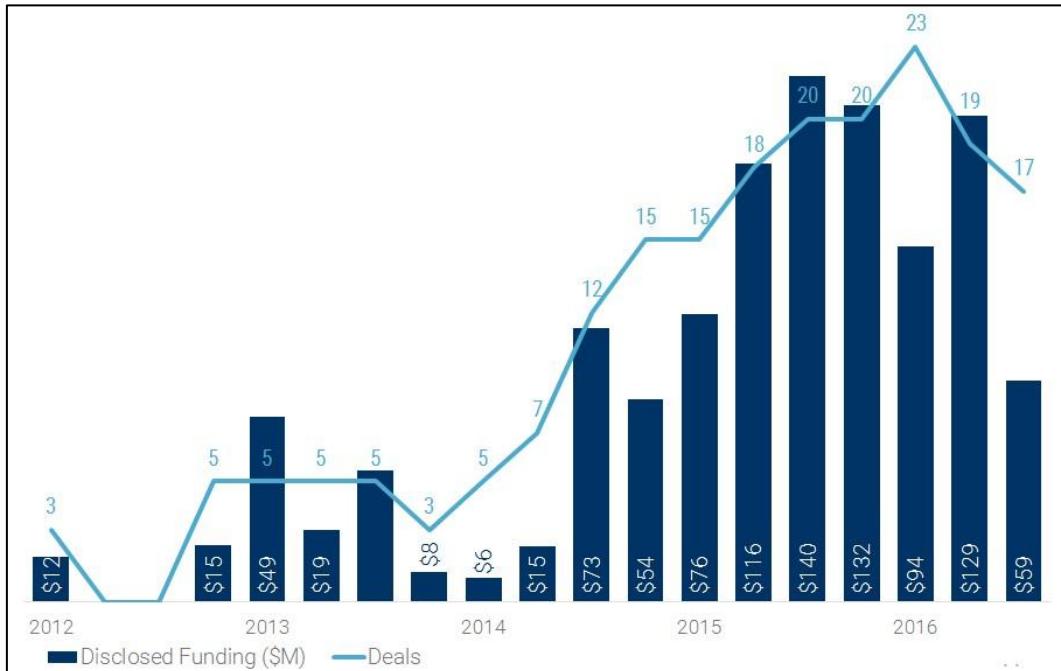
¹ <http://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/customers/marine/ship-intel/rr-ship-intel-aawa-8pg.pdf>

12年第一季度至15年第二季度的无人机投资活动



来源：CBInsights - 无人机技术现状

12年第一季度至16年第三季度全球融资



来源：CBInsights - 无人机技术现状

这十年来，无人机的广泛应用已经成为主流。2016 年第一季度的投资包括：Airware (3000 万美元)，Skydio (2500 万美元) 以及 Delair-Tech (1450 万美元)。DJI 是首批确认 100 亿美元 Mcap 的无人机公司之一。投资者的范围是多样的，包括全球领先的商务公司。

2012-2017 年间无人机风投中最活跃的投资者 投资者

投资者	排名	投资
Lux Capital 	1	Airmap CyPhy Works Drone Racing League Echodyne Hangar Technologies Saildrone      
Qualcomm Ventures 	1	3D Robotics Airmap Flirtey RedZone Robotics Skycatch Swift Navigation      
Andreessen Horowitz 	3	Airware Matternet Skydio Skysafe Zipline International     
Felicis Ventures 	3	Airware CyPhy Works Dedrone Swift Navigation Zipline International     
Commercial Drone Fund 	5	Cape Productions Raptor Maps Red Bird SkyFutures    
Google Ventures 	5	Airware Hivemapper Skycatch Zipline International    
New Enterprise Associates 	5	Cape Productions Echodyne Pilot AI Labs Swift Navigation    
Social Capital 	5	Airmap Iris Automation Saildrone Verify    
SV Angel 	5	DroneBase LilyRobotics Skysafe Zipline International    

来源:: CB Insights

4. 无人机市场及无人物流存在的问题

4.1 缺乏透明度

无人机市场尚未有通用的操作系统。没有一个系统可以让顾客检查无人机的技术状况并核实其安全行程，这就是政府当局限制无人机飞行范围的原因之一。

这一问题不仅存在于航空产业中。所有的货运机器人市场也都没有可靠的认证操作平台。

无人机行业组织的问题包括高昂的保险和一些国家几乎禁止性的法规。

无人机运营过程中涉及诸多利益相关者，这是保险问题的根源。例如：无人机制造商、无人机运营商、无人机驾驶员、无人机服务公司、客户等。此外，在各种灾难案例中，责任承担人并不总是明确的。

下表呈现了 5 大洲中 15 个国家现如今的监管框架情况。许多国家尚未制定法规章程来保证有利营商的法律环境。SKYFchain 经营平台的解决方案可能会为未来法规章程的完善提供标准。

国家规定法规

地域	商业飞行 可能性	飞行所需 许可证	超视距飞 行可能性	超视距飞行 所需许可证	商业飞行 所需保险	飞行员获取驾 照所需的培训
波兰	✓	✓	✓	✓	✓	✓
英国	✓	✓	✓	✓	✓	✓
中国	✓	✓	✓	✗	✓	✓
加拿大	✓	✓	✓	✗	✓	✗
德国	✓	✓	✗	✗	✓	✓
德国	✓	✓	✓	✗	✗	✓
南非	✓	✓	✓	✗	✗	✓
印尼	✓	✓	✗	✗	✓	✓
澳大利亚	✓	✓	✗	✗	✓	✓
布鲁塞尔	✓	✓	✓	✗	✗	✗
墨西哥	✓	✓	✗	✗	✗	✓
美国	✓	✓	✗	✗	✗	✗
日本	✓	✗	✗	✗	✗	✗
俄罗斯	✗	✗	✗	✗	✗	✓
阿根廷	✗	✗	✗	✗	✗	✗

来源：普华永道 – “Clarity from above” report - 2015¹

无人机飞行被称为“无人机行动”，由有人驾驶及无人驾驶航空法管理，这些航空法确定了空中无人机操作的基本规则。绝大多数国家法规只是对休闲和商业飞行做了区分。然而，一个完全成熟的监管框架应考虑到无人机的重量、飞行区域、时间和高度。大多数情况下，世界范围内无人机禁止飞行区域是十分相似的。飞近或飞过机场、军事基础设施、主要公共基础设施（如政府机关）、人口密集地区或其他受限制地区，都必须得到飞行许可。有些国家要求无人机在使用之前需进行登记。

一般来说，最小型的无人机执行休闲飞行不需要得到航空局许可或执照。然而，以美国举例，重量超过 250 克但不足 25 公斤的休闲无人机在首飞前必须注册。大多数国家的商业航班必须由认证飞行员执飞。他们在执飞时有更具体的限制，特别是在人口密集地区。在大多数国家，无人机操作人员须获得许可证，并且在执行商业飞行时须获得特殊许可。特别是在超视距飞行（BVLOS）期间，他们还可能被要求指定一名飞行员、负责飞行安全的指挥官以及一名观察员。

SKYFchain 运营平台就是解决方案

SKYFchain 运营平台是一个透明且值得信赖的操作平台。该平台可以提供资金，并且保险公司直接控制他们的资产，这也促进了这个行业的发展。

4.2 空载无人物流的技术问题 – 现有无人机短程飞行范围

市面上有许多小型无人机，但你有没有想过为何机场仍然有大型的人为操纵直升机？不幸的是，多用途飞行器尺寸的可伸缩性问题目前尚未有解决方案。起飞质量越高，螺旋桨就越大，反过来这增加了动力。这就是飞机能快速到达可控临界值的原因。

好的旋翼动力学需要一个电动引擎。然而，无人机规模的增加带来了第二个问题——蓄电池变得不起作用了。内燃机可以解决这个问题。但是，由于它重量大，这使得它在无人机上的应用仍然问题重重。另一方面，混合动力引擎的成本通常过高。

解决方案——使用汽油发动机的 SKYF 无人机

SKYF 无人机的新型气动设计解决了多用途飞行器尺寸的可伸缩性问题。SKYF 无人机是世界上第一个无人驾驶的航空货运平台（无人驾驶的载机、无人机），且该无人机拥有垂直起降（VTOL），这是一项基于空气动力学的专利技术，这些为无人驾驶飞行器开发出不同的改装创造了条件，从而使其可以执行各种各样的挑战性任务。

与其他现有的解决方案相比，SKYF 无人机操作简单，成本更低，并且它不仅允许扩展，以增加有效载荷和飞行范围，而且还可以配置其他特性。

此外，我们还提供特许的操作文件、软件及重要电子元件。我们认为，通用高性能 VTOL 无人机的出现会使应用领域出现不可预估的扩张，特别是在 100–150 公斤有效载荷的市场部分。

SKYF 无人机蓝图见附件 3

SKYF 无人机的真实照片



来源：SKYFchain 运营平台

型号：SKYF P2-1

SKYF 无人载机由 ARDN 技术有限公司(英国)设计及建造完成，其研发总部位于俄罗斯喀山。该系统的应用领域包括：农作物喷洒和长距离运输。SKYF 设备是一种垂直起降装置，带有两个 2.8 米同步旋转的主旋翼。其主旋翼由汽油发动机驱动，它所产生的升力确保了无人机是气动的。发动机通过变速箱和皮带传动向主旋翼传递扭矩。

该无人载机的外壳部分铆接了一个由方形铝材组装而成的桁架结构。其水平运动是通过在不同模式下使用 8 个控制电动机来实现的，这 8 个控制电动机分别安装在了火花轴及四个外伸杆上。SKYF 的偏航旋转是通过将主旋翼下的控制盘反向旋转来实现的。汽油发动机和缓冲电池上连接的发电机安装在无人载机上，确保了电力设备的运行。

无人载机的运动，包括起飞、执行任务和着陆均不需要人类的参与。其通过利用卫星导航系统和机载系统来确定地面上空的高度，然后再根据飞行任务所预定的轨迹和高度进行运动。当车辆发生故障或出现各种异常情况时，自动驾驶控制系统中的算法确保了其安全操作和行动。

飞行高度在 40 米以上的飞机均安装了降落伞系统(SKYF 运输版本)。

SKYF 无人机的技术特点

SKYF 无人机的最大有效载荷是 400 公斤，飞行距离可达 350 公里，飞行时间为 8 小时(载重 50 公斤)。

SKYF 无人机的机动性

SKYF 无人机运输集装箱可以容纳两架无人载机。该集装箱可以为各种用途及 SKYF 无人机改装做定制服务。



来源：SKYFchain 运营平台

SKYF 无人机改装

SKYF 货运

平均有效载荷为 150 公斤的情况下，其最大飞行距离为 350 公里。该版本 SKYF 无人机是油气物流及偏远地区交付的最佳解决方案。以上这些服务在俄罗斯、非洲、加拿大、亚洲、澳大利亚、南美洲、独联体国家及欧洲山区都有着很大的需求。SKYF 无人机可以将货物（食品、备用配件、测量设备、应急供应品）从物流中心送到指定的居民区。

SKYF 海运

这种改装通过增加防腐来强化构造。由于其可靠性有所提高，故该款 SKYF 无人机可以在世界绝大多数地区发生情况紧急时运行。它能够给自然灾害地区运送食品、救援设备和药品；并且在海难时，可以用来疏散伤者和被困人员。此外，该无人机可以将中型货物(备用配件、邮包等)从海上物流中心及密集运输地区运送到海港或航行中的船舶上，这将大大减少他们的服务时间和燃料消耗。

5. SKYFchain 运营平台的技术细节及经济效益

5.1 SKYFchain 运营平台的区块链概念

SKYFchain 架构基于两个构建模块：

1. SKYFchain 区块链本身—业界使用最有效的私人（私有）区块链定制；
2. 以太坊 ERC-20 SKYFT 代币—基于公共区块链的周界用于处理和结算 SKYFT 代币交易，并与 SKYFchain 进行往返通信。

私人（私有）区块链被要求简化研发和支持，并且对于每个特定任务，可以提供一个选择最佳解决方案的机会。此外，我们希望与公共网络的性能独立开（例如以太坊的可伸缩性问题），而不是在公共网络中等待待提交的交易。目前，对于 SKYFchain，我们正在考虑三种不同的方案：创建我们自己的以太坊分支；SKYF 特定的定制平台；建立在 Exonum 库或 R3 Corda 区块链的实例之上。



ICO 阶段，所有在公共以太网络上发布的所有代币与 ERC-20 都是兼容的，因此其可以在证券交易所买卖。所以我们把它们含括在了公共以太网络中。与此同时，对于私有 SKYFchain，这些相同的代币将作为 SKYFchain 的一种加密燃料使用；因此，在公共以太网络和 SKYFchain 之间同步平衡是十分必要的。

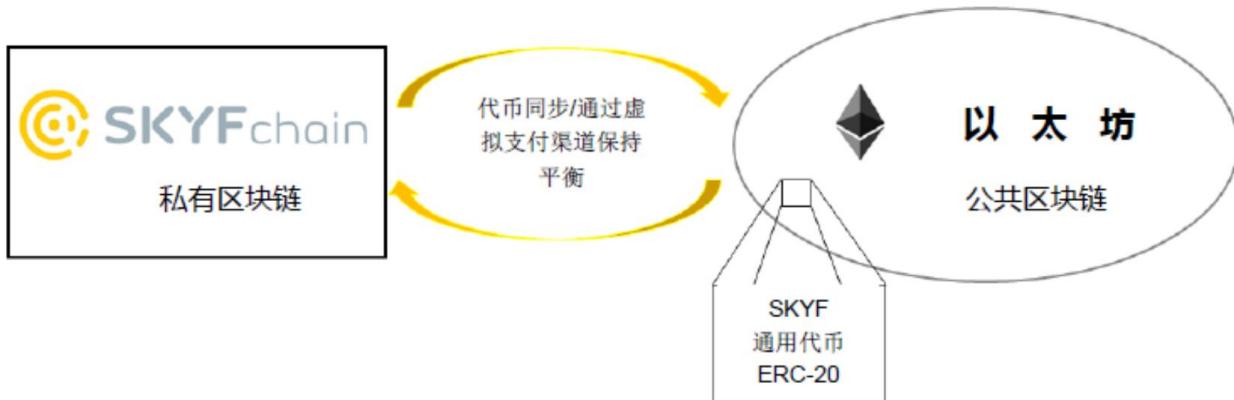
SKYFT 代币同步

在 SKYFchain 中，SKYFT 代币是所有运作的流通货币。所有的合同都要用 SKYFT 代币进行处理。虽然代币是在公共以太网络上发布的，但它们也完全适用于 SKYFchain。有几种选择可以实现同步性。使用公共以太坊网络事务是一种显而易见的方式，但是由于交易速度不同，它会锁定 SKYFchain 的性能。此外，附加的公共以太网络运行成本将使得这些主要优势荡然无存。创造额外的“内部代币”来作替代方案，这将大大增加系统的复杂性，因为它依赖于内外部平衡之间的资源消耗同步过程。



通过使用支付渠道、在以太坊公共网络中维持平衡，SKYFchain 与公共以太坊网络之间的存储及代币平衡问题得以解决。目前，已经存在数种付款渠道了。随着等离子体项目的发展，并行交易的执行以及大多数可伸缩性问题都将得到解决。

支付渠道是区块链数据库中特殊中间设备的一部分。他们组成一个支付网络，允许两方或多方把资金从一个地方转移到另一个。就我们自己而言，在公共以太坊网络到 SKYFchain 之间，创建了支付通道。



来源：SKYFchain 运营平台

支付渠道的工作原理如下：首先，通过在公共以太网络中执行一项特殊的交易，从而建立起 SKYFchain 与公共以太坊网络之间的连接。该交易为此次连接——支付通道——保留了一定数量的 SKYFT 代币。在 SKYFchain 中所有的运营中，当需要用到 SKYFT 代币时，然后就会从支付渠道的资金中使用他们。

支付渠道的操作十分迅速，因为在区块链中是不需要花时间等待交易提交的。双方签字的收据将作为确认及付款验证。在任何时候，任何一方都可以关闭支付渠道，并根据所收票据扩散保留的代币。

因此，我们得到了这样一个架构，其中 SKYFchain 从公共以太坊网络中分离了出来，这样所有的交易都可以按照自己的速度进行处理，而不需要任何附加延迟。与此同时，关于平衡的事实来源有且只有一个，那就是公共以太网络。

SKYFchain 架构



为了以合理的费用和速度全面支持所有的产业运营，建立私人(私有)区块链十分必要。选择恰当的共识协议是其中的关键点之一。最受欢迎的（并且被证明多多少少是行之有效的）是：像以太坊公共网络中的工作量证明(POW)、波纹网络中授权节点系统中的权威证明(POA)、Decred 公共网络中的权益证明(POS)、及一些不同的变体。我们将从 POA 开始。

在我们私有区块链的初始阶段，将会有一个管理员来设置规则（管理），这些规则可能会编写成法律契约。该管理员会邀请其他参与者。如果违反规则，可能会暂停他们的节点，并吊销资格证书。对私人网络治理政策做出明确声明，这至关重要。因此，我们计划在自己的区块链内为专业的行业参与者提供管理角色：租赁及保险公司、物流供应商及其客户、国家机关及市场分析师、制造商和服务提供商。因此，在初始阶段，网络将是集中的；但随着新参与者加入其中，网络将变得越来越分散。

在运营的头三年里，我们计划将区块链扩展到 300 个节点。但同时会保留 20-30 个节点以保证系统的稳定性。剩余节点将属于 ICO 投资者及其他市场参与者。因此在第三年，我们平台的分散化程度将达到 90%，而三年后分散化程度甚至更高。

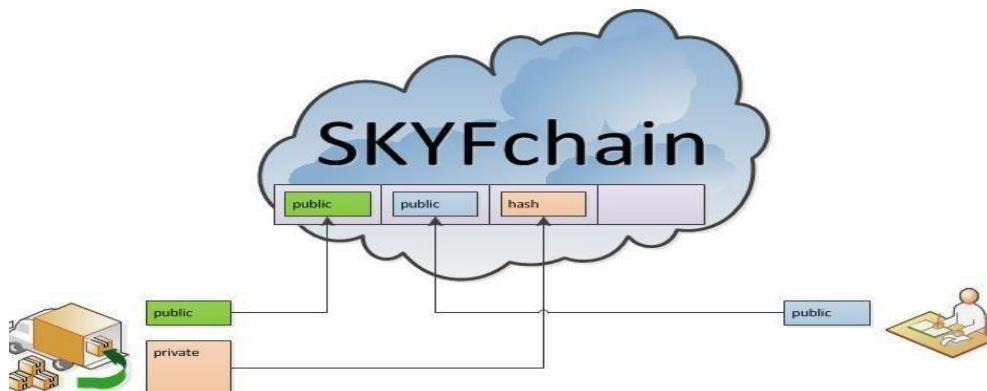
虽然 SKYFchain 以通用平台为基础，但我们会将其用于特定行业。因此区块链交易将针对不同角色的操作进行优化。这将简化新参与者的准入度及其初始适应。

在区块链数据库中，每个模块都包含被编码为默克尔树的有效交易批次。每个模块较之前一个模块都有一个散列，因此，之后没有人可以通过任何方式来改变链。默克尔树是一种散列树，它对大小及速度都进行了优化，以检查特定数据是否包含在一组对象中。



SKYFchain 是一种私有区块链，因为只有会员可以访问它。但 SKYFchain 的交易日志是公开的，所有参与者都可以访问，只是需要对区块链进行验证。另一方面，任何参与者都可以做出隐藏商业敏感数据的决定；他们在交易中发布数据散列的同时仍然能保持其准确性和完整性。默克尔树结构可以将这些交易无缝集成到区块链中。这就是所谓的“锚定”。此后，在区块链中，该合作伙伴（网络参与者）可以提供数据并通过散列确认其有效性。锚定也可以优化存储数据的大小。

当某个合同有需要时，可以使用锚定和本地分散交易来提供机密信息。如有异议，管理员和法律当事人可以介入进来以核实合同和操作、检查管理并作出裁决。



来源： SKYFchain 运营平台

5.2 SKYFchain 运营平台的推荐数据结构

SKYFchain 汇聚了无人驾驶飞行器市场的所有参与者。每个参与者都将从 SKYFchain 中存储和请求数据。

开发商与生产商

- 通过 SKYFchain 可以获得融资、保险及客户
- 在 SKYFchain 上存储数据：
 - 设备的 ID 数据
 - 每台设备的数字规格
 - 飞行测试及验收测试报告
 - 每个国家/当局的执照和文件

执照持有人

- 可以从 SKYFchain 中赢得客户，也可以从开发商和生产商那里获取独特的无人机蓝图。
- 在 SKYFchain 上存储数据：

- 组装许可
- 软件许可
- 运营许可
- 设备的 ID 数据
- 每台设备的数字规格
- 飞行测试及验收测试报告

技术服务

- 可以为 SKYFchain 参与者提供服务
- 在 SKYFchain 上存储数据：
 - 设备的技术维护数据
 - 设备的事件数据
 - 修理及元件的更换报告
 - 软件版本和软件更新数据

运营商及终端用户

- 为使用无人机需签订并执行智能合同
- 在 SKYFchain 上存储数据：
 - 开发及批准任务/行程
 - 开发及批准物流智能合同
 - 任务/智能合同报告
 - 租用合同（临时的）
 - 订单数据
 - 支付数据
 - 事件报告
 - 评级（设备/运营商/终端用户的评级）

政府当局

- 授权和管控无人机在其境内的可用行程。
- 在 SKYFchain 上存储数据：
 - 设备认证
 - 安全管控
 - 任务批准
 - 任务报告管控
 - 快速关闭线路，如有需要
禁飞区监管

分析师

- 分析各种无人机型号及市场参与者的 表现，对他们评分并提出建议
- 在 SKYFchain 上存储数据：
 - 设备资产分析
 - 金融科技评级及打分
 - 对市场参与者的建议

金融市场

- 通过 使用远程块功能 并 基于分析师的评分， 为 防止无人机或相关服务的支付中断 ， 向国际市场参与者提供 SKYFchain 网络的资金。

- 在 SKYFchain 上存储数据：
 - 每台设备的资产信息
 - 交易及产权负担记录
 - 金融交易的设备预订
 - 如果方便的话（对于授权用户），阻塞某个特定设备（或某一组）

所有的这些交易都由 SKYFchain 运营系统支持；在技术上，通过智能合同和 SKYFT 代币来执行。

5.3 SKYF 代币 - SKYFchain 内部货币

SKYFchain 运营平台将使用 SKYFT —— 通过 ICO 发行的通用代币。

SKYFT 资产包括：

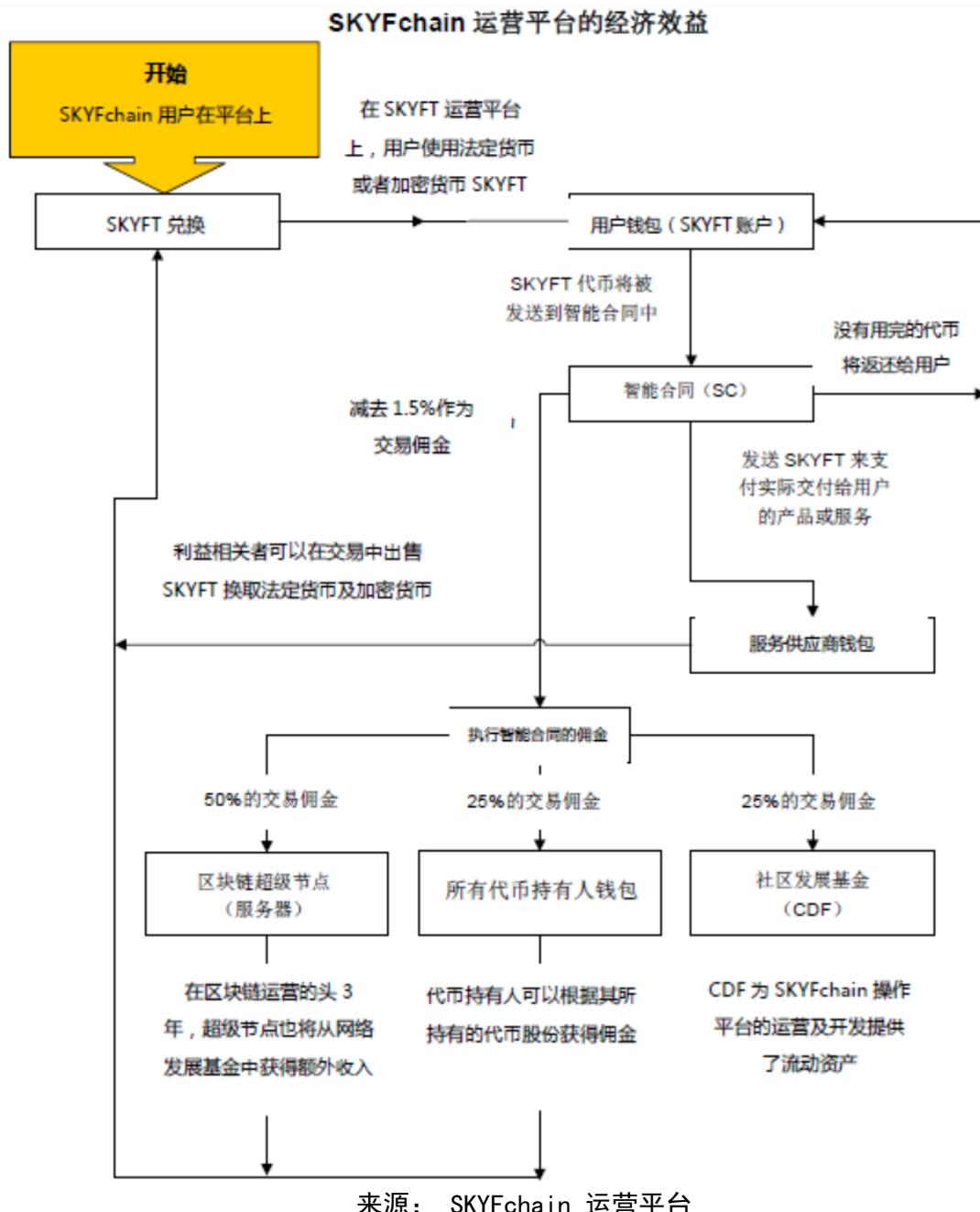
- SKYFchain 运营平台中，任何交易中所需的内部货币；
- 12 亿固定数量的代币；
- 首次币发行期间，1 SKYFT 代币最终定价为 0.065 美元；
- SKYFT 符合美国证券交易委员会的规定，可为美国通过认证的投资者提供；
- 区块链超级节点持有者获得 50% 的交易费用；
- 25% 的交易费用归代币持有人所有；
- 25% 的交易费用划为社区发展基金，以维持系统的持续发展和扩张。

5.4 SKYFchain 营运平台的经济效益

用户可以使用系统内部所认可的法定货币或加密货币支付。因此，在系统内部，交易必须通过 SKYFT 代币支付，这样用户就可以购买这些自动生成且无具体形态的代币。

我们认为 SKYFChain 存在两种交易类型：

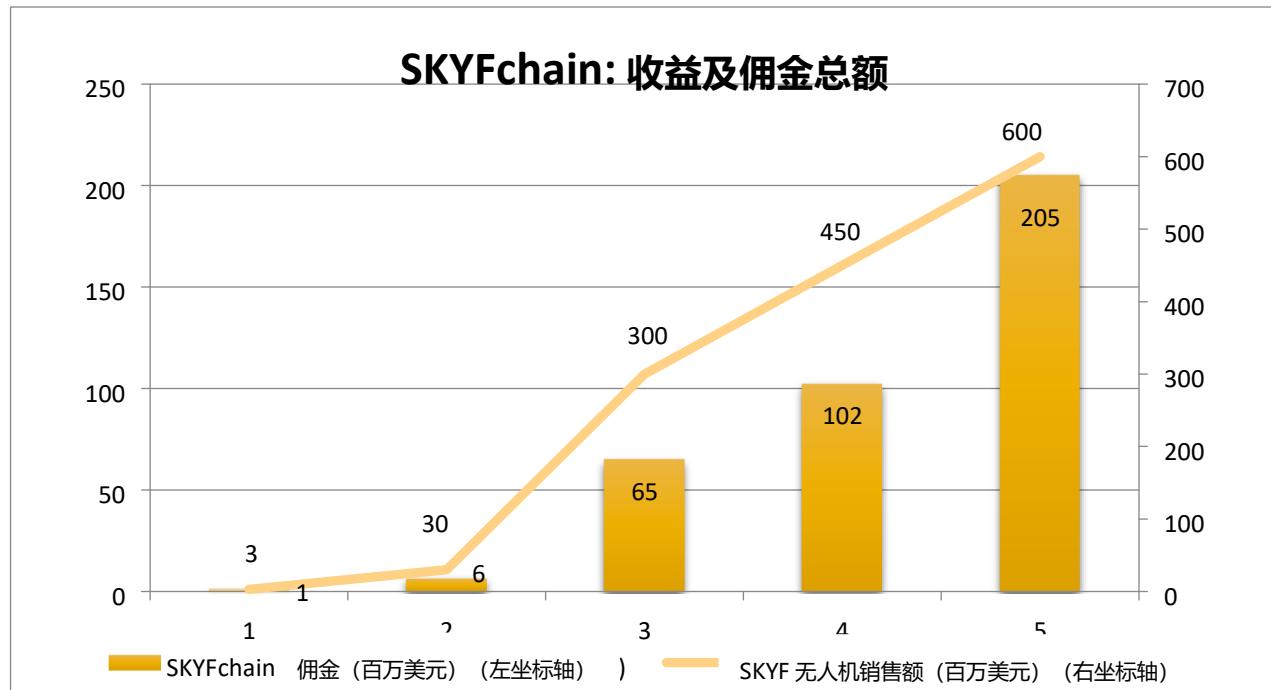
- 运营交易——每笔交易约 0.1 美元（例如，一架无人机每天完成数次的固定数据）。
- 金融科技交易——作为通过该系统融资的无人机成本的一部分 (SKYF 价格为 25 万美元)，这个价值更大，但更少。



5.5 SKYFchain 关键数据 (预测)

年份	2018	2019	2020	2021	2022
运行中的 SKYF 机器人数量	10	110	1 110	2 610	4 610
SKYFchain 中其他机载机器人的数量			2 220	5 220	9 220
SKYFchain 中陆运及海运机器人的数量					46 100
使用 SKYFchain 的机器人总数	10	110	3 330	7 830	59 930
预计交易数量 (百万)	0, 037	0, 438	12, 6	40, 7	247, 4
SKYFchain 佣金 (百万美元)	0, 6	6, 2	65	102	205
SKYF 无人机的销售额 (百万美元)	3	30	300	450	600

来源：SKYFchain 运营平台

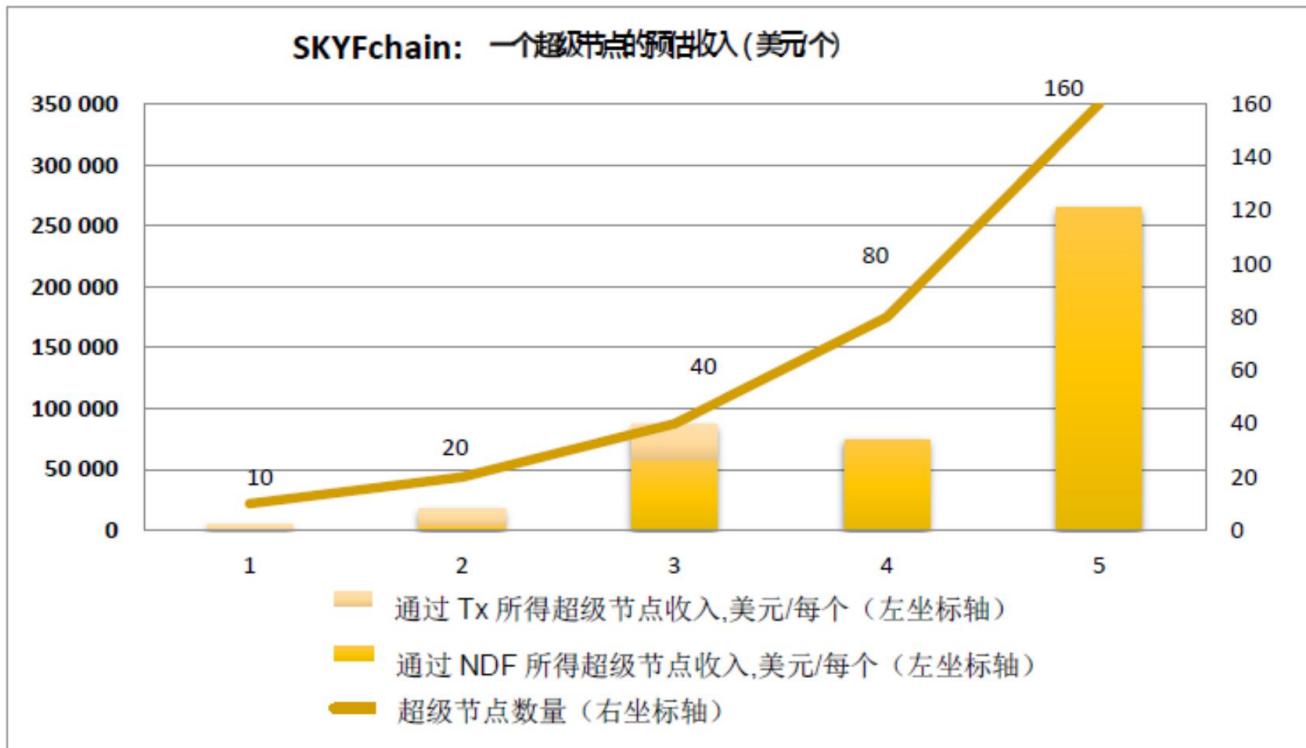


来源：SKYFchain 运营平台

佣金将分配给 SKYFchain 参与者，如下所述：

- 区块链超级节点持有者将获得 50% 的交易费用（通过 POA）；
- 25% 的交易费用归代币持有人所有（通过 POA）；
- 25% 的交易费用划为社区发展基金，以维持系统的持续扩张。

5.6 超级节点持有人的预估收入



来源：SKYFchain 运营平台

超级节点所有者将从中获得收入：

- 从交易佣金中获得(约占交易量的 5%)；
- 区块链操作的前三年期间——从建立在 ICO 上的网络发展基金中所得，该基金包含 1 亿 8000 万的 SKYFT 代币（占总代币的 15%）。

运营的头 3 年，超级节点数量将限制在 300 个
如果您想在 SKYFchain 上拥有一个超级节点，请与我们联系

在第一年，硬件服务器的成本预计在 5000 美元左右，从第二年开始则是每年 1000 美元。节点服务器需要一个稳定的网络连接以及持续性的技术支持。

年份	2018	2019	2020	2021	2022
超级节点的预计数量	10	20	40	80	160
通过 Tx 所得超级节点收入 (美元/每个)	683	3 845	57 320	74 396	264 570
通过 NDF 所得超级节点收入 (美元/每个)	3 963	13 334	29 148	0	0
一个节点总收入 (美元/每个)	4 645	17 179	86 468	74 396	264 570

来源：SKYFchain 运营平台

6. 预发售-首次币发行及众募条款

预发售-首次币发行将于 2018 年 3 月 1 号发行

加入白名单，你购买 SKYFT 代币即可享受 40%的折扣！预发售-首次币发行目标是 100 万美元。

预发售-首次币发行硬上限是 200 万美元。

预发售阶段仅发行 5130 万 SKYFT 代币。

最小代币购买量为 3000SKYFT。

筹集的资金将存储在多个账户上以减轻黑客攻击的潜在影响。

我们接受用 ETH 和 BTC 交费。但是如果你想用 BTC 交费，你需要 ETH 地址来接收代币。

首次币发行将于 2018 年 5 月发行

ICO 发行的具体日期将另行公布。

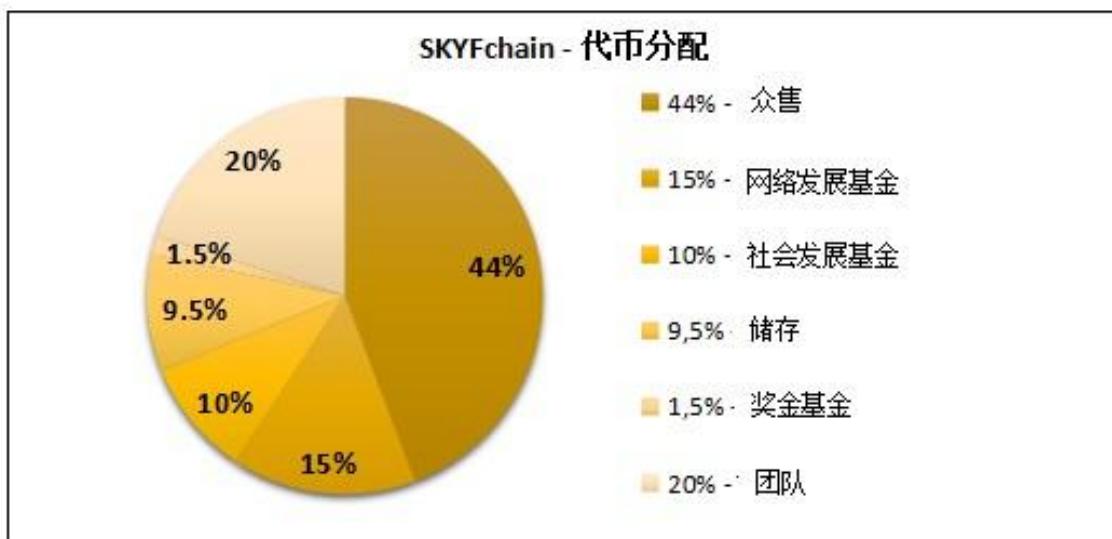
ICO 阶段	折扣	SKYFT 价格（美元）	该阶段的代币数量
1	30%	0, 046	25 000 000
2	20%	0, 052	20 000 000
3	10%	0, 059	20 000 000
4	5%	0, 062	20 000 000
5	0%	0, 065	391 700 000

ICO 硬顶是 3000 万美元。

ICO 阶段，SKYFT 代币最终价格为 0.065 美元

在 ICO 上，有 5 亿 2 千 800 万 SKYFT 代币可供购买。未售出的代币将被销毁。

众售中每出售一个 SKYFT 代币就将创建 27 个代币，并在特殊代币基金之间进行分配(见下面的饼图)。因此，最大代币数量是 12 亿 SKYFT。



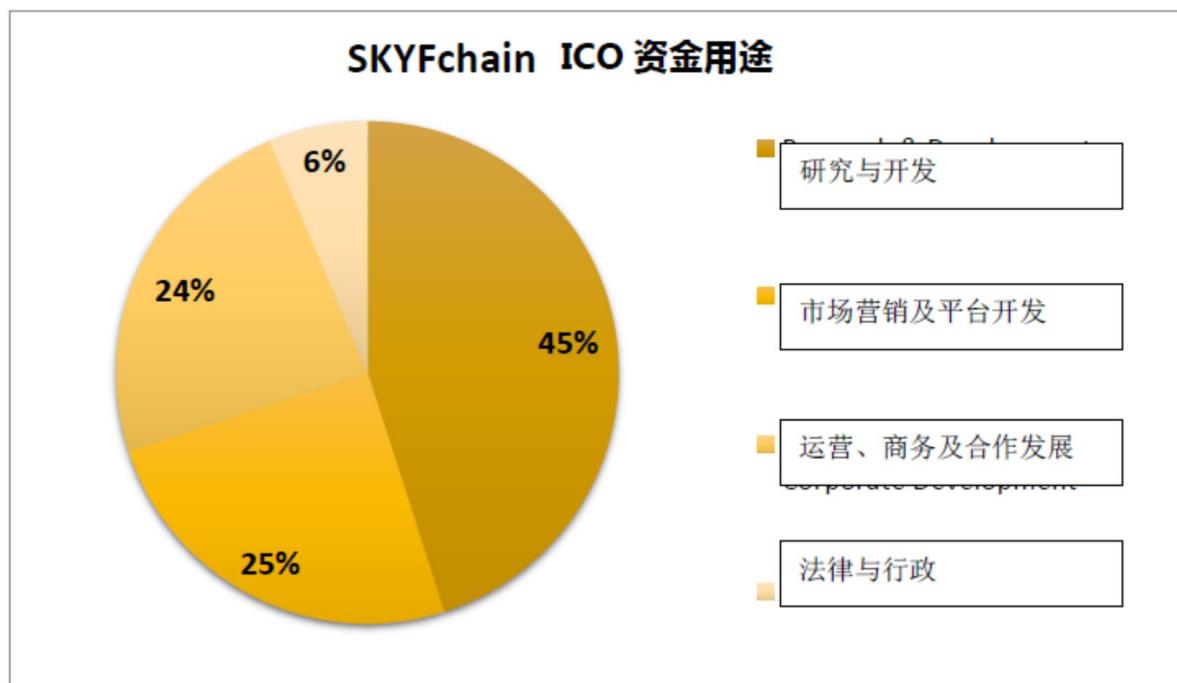
#	SKYFT 代币分配	%	代币发行总量
			SKYFT
1.	众售 (预发售-首次币发行以及 ICO)	44%	528 000 000
2.	网络发展基金 (NDF) - 在区块链运营的最初 3 年里, 为了支持超级节点	15%	180 000 000
3.	社区发展基金 (CDF) - 为了刺激合伙人网络及开发商社区的成长	10%	120 000 000
4.	储存 (冻结 1 年)	9, 5%	114 000 000
5.	奖励基金	1, 5%	18 000 000
6.	团队 (授予 2 年)	20%	240 000 000
	总计:	100%	1 200 000 000

来源: SKYFchain 运营平台

7. 资金用途

如果我们能筹到 3000 万美元的费用, 他们将被用作:

- 45%—研究及研发—包括全职薪水、承包商及研究
- 25%—市场营销及平台开发—通过多种语言在用户获取等方面建立强力高效的营销活动。
- 24%—运营、商务及合作发展—通过战略伙伴关系发展业务; 与各种利益相关者进行整合; 与其他相关项目合伙或收购相关项目。
- 6%—法律与行政—运行组织所需的法律、知识产权保护、会计及其他第三方服务。



在软顶成功的情况下—如果我们募集了 500 万美元，仅仅达到软上限，那么项目的开发将会推迟，但是目标不变。此外，我们将专注于区块链 MVP 的开发，通过向市场参与者展示区块链 MVP 从而吸引更多的资金。与此同时，SKYF 无人机销售收入的 20% 将用以维持 SKYFT 代币的价格。

在中等情况下—如果我们募集了 1500 万美元—那么在区块链 MVP 开发之后，我们将在市场参与者中扩展合伙人网络。我们将组织关于使用 SKYFchain 功能的研讨会及教育活动。新参与者应生成新的交易，以增加对 SKYFT 代币的需求。

8. 团队及顾问

目前，我们的团队有 30 名名工程师及开发人员。

主要团队



Alexander Timofeev - CEO

莫斯科物理及技术学院、拉脱维亚州立大学物理系。Microbor-Nanotech 的创始人兼首席执行官，InvestKinoProject 的创始人兼首席执行官，FPI 创始人兼管理合伙人；FPI 创新基金创始人兼管理合伙人；无论是在俄罗斯还是全球范围内，他在吸引投资方面有十分丰富的经验，这其中包括许多国际高科技项目。



Valery Krivenko - IR

Bright Capital 管理合伙人；负责 ONEXIM 集团的高科技投资；曾任职于麦肯锡公司、罗兰贝格战略咨询公司；曾就读于伦敦商学院、加州大学洛杉矶分校及 MGIMO 大学。



Nickolay Kovshov - IT 开发带头人

任职于多个涉及大数据分析的软件初创企业，担任开发带头人及研发团队负责人。持 MIPT 的计算机科学博士学位。



Ilya Rodin - GR

FPI 创新基金合伙人。他是莫斯科斯科尔科沃管理学院的毕业生；其个人在构建技术项目、吸引投资以及将年轻的公司推向国际市场方面有着丰富的经验。



Christian Lorentzen - 美国的 BDO

View Dynamic Glass 的销售主管负责 Cushman & Wakefield 的资本市场 CB Richard Ellis 的战略顾问 Alinga 咨询集团的销售兼市场经理



Maxim Khabur - CMO 营销总监、FPI 合伙人

董事总经理、Young & Rubicam 集团董事总经理、TNK BP 的增值高级市场经理。



Marat Sabirov – 自动驾驶仪设计
Tupolev KNITU-KAI 同喀山航空企业做生产准备的设计部门主管



Dmitry Arsentyev – 无人机开发
从孩提时代起，德米特里就痴迷于航空，梦想着征服天空。他成功地组建了一支备受瞩目的同事团队，并且为了这个项目，他离开了喀山航空局。



Olga Budnik – PR
Olga 在公关及通信方面有 10 多年的经验。其本人专注于科技公司、大学和研究机构的媒体关系。



Nail Zinnurov – 无人机设计
Tupolev KNITU-KAI 设计局 CAD 系统总工程师；以 Tupolev 设计民用及军用的航空设备命名。



Sergey Shilin – 软件工程师
教育：Tupolev KGTU-KAI PC 软件（.NET C#）及微控制器（c++）的开发者。



Alexander Malikov – 软件工程师
教育：曾就读于 Pskov 州立理工学院设计并开发出全自动无人驾驶飞机控制系统；精通 c++ 和 Java。



Katya Bublik – 数字市场营销主管
Experian & Enter Capital 的数字营销；FuturTech Hult 国际商学院；普列汉诺夫俄罗斯经济大学。
爱好：旅行、编码、徒步旅行

顾问



Michael Terpin - **Transform** 集团的首席执行官

Transform 集团 一是区块链、ICO PR 及咨询服务(50 个 ICO 兼计数)行业的世界领导者



Alexey Arkhipov - **Qiwi** 区块链科技的管理合伙人

Alexey Arkhipov 是俄罗斯 IT 和支付市场的思想领袖和技术预言家之一。同时他是一名具有 8 年以上行政经验的前沿技术专家，在金融行业，其本人引领着各种分布式系统的创新。



Igor Karavaev - 系列区块链项目投资者兼顾问

斯科尔科沃基金会(Skolkovo Foundation)前执行董事；领先的俄罗斯商业创业的孵化器；曾在最大的国际公司任战略与业务发展总监；ICObench 专家



Alexander Ivanov - 全球业务发展专家

曾任职于通用电气(General Electric)、杜邦(Dupont)及卡特彼勒(Caterpillar)的业务总监。

附件 1：现有无人机智能平台详细说明

AirMap—通过 APIs 及 SDKs 助力无人机飞行的平台

AirMap 的综合空域服务授权负责全球商业运作并为其提供了明智的决策。

AirMap 是美国 L. A. A. N. C. 经过批准的 U. A. S. 服务供应商，其管制空域：

- 自动授权预先批准的飞行计划
- 人工授权预先批准的户外飞行
- 45 台 ATC 设备

AirMap 在动态空域条件下，主动或有计划的无人机飞行在拥有最佳飞机性能时的实时天气。它们包括：

- 风速
- 低空能见度
- 温度

AirMap 对附近可能会对无人机的飞行路线造成潜在威胁的空中交通操作人员发出警告。飞行员获得交通警报：

- 商用飞机
- 通用航空飞机
- 直升机

AirMap 提供了任务—飞行各阶段的关键 API：

- 地图：提供一个用于使用 MapBox GL 的 TileJSON 规范地图。
- 咨询 API：提供空域信息，包括咨询和监管要求。
- 空域 API：与障碍物的相互作用及空域规则。
- 飞行计划 API：制定飞行计划并接收飞行简报以确保服从。
- 飞行员 API：管理飞行员资料，参数选择及身份验证。
- 飞行器 API：提供关于无人机制造商、其模型及元数据的信息。
- 飞行 API：创建和查询航班，核验需求，并给出数字通知。
- 遥测 API：向端点播送位置及健康信息，以获得实时反馈。
- 交通警报 API：在低空空域对附近的有人驾驶车辆发出警报。

Flock——飞即付（Pay-as-you-fly）无人机保险

Flock 可以收集实时的、基于位置的数据，比如天气、附近的建筑物、地面危险及 NOTAMS 等，从而发现飞行前的重要风险，并帮助获得最安全的飞行路径。Flock 所有的政策都是符合 ec78/2004 标准的，并由世界领先的航空保险公司安联保险（Allianz, ）承保。在 Flock 的智能手机应用程序中，客户只需在必要的时候支付无人机的保险费用，就可以接收为其的航班所定制的保单。

Botlink—无人机绘图软件，可以捕捉数据，分析数据，并做出快速反应。

Botlink 提供飞行计划及空中地图服务。Botlink 移动应用程序可以通过自动飞行的无人机捕捉高清图像，以创建详细的地面地图。App 用户可以添加具体地点的注解，发现有价值的指标，并进行精确测量。

附件 2. SKYFchain 潜在客户

SKYF 无人机的客户将为 SKYFchain 无人机业务流程的开发提供关键数据

SKYF 无人机在农业领域的客户



Syngenta AG（年营收 128 亿美元）是瑞士一家全球性的农业企业，生产种子和农药。作为一家生物技术公司，它开展了基因组研究。公司成立于 2000 年，正值诺华农业公司（Novartis Agribusiness）与捷利康农用化学品公司（Zeneca Agrochemicals）合并之际。截至 2014 年，Syngenta 是世界上最大的农作物化学品生产商，也是欧洲实力最强的。截至 2009 年，该公司在种子和生物技术销售方面排行第三。2015 年其销售额约为 134 亿美元，超过新兴市场销售额的一半。中国国有企业中国化工（ChemChina）收购了该公司，国际监管机构也已批准。

现状：首轮谈判已完成；该公司对推广 SKYFchain 运营平台饶有兴趣.；Syngenta 正在朝 SKYF 无人机测试方向努力；试飞计划将于 2018 年春季进行。



Avgust Crop Protection（年营收 2 亿 6330 万美元）是俄罗斯所有农业公司及农产业中最大的化学品供应商。目前，该公司已通过当地分销商扩张到近 30 个国家，并在俄罗斯、乌克兰、白俄罗斯、哈萨克斯坦、中国和巴西有自己的业务经营。该公司拥有自主生产能力，并提供从农药选择到农药培育项目的全套服务（为某些地区的主要客户）。该公司准备为 SKYFchain 运营平台提供与其相关的公关活动推广空间，这将在大多数先进农场实施试点，其中包括那些在国际市场运营的农场。

现状：AVGUST Crop Protection 已经签署了一份意向书，以使用 SKYF 无人机为其 50 万公顷的土地进行喷洒作业。



Rusagro Group（年营收 14 亿美元）是俄罗斯最大的垂直一体化农业产业。目前，它在糖、猪肉、农作物、石油和脂肪生产方面占据领先地位。其地产银行拥有 60 多万公顷土地。2015 年，Rusagro Group 投资银行成为独联体中最赚钱、增长最快的消费细分公司之一。且该公司在伦敦证券交易所和莫斯科证券交易所上市。



Prodimek Group（年营收 106 亿美元）是俄罗斯联邦最大的糖厂，拥有超过 1.5 万名员工。它拥有该国最大地产银行中的一个，在 8 个主要农业地区拥有超过 60 万公顷的土地：沃罗涅什（Voronezh）、贝尔高洛（Belgorod）、库尔斯克（Kursk）、坦波夫（Tambov）、佩扎（Penza）、克拉斯诺达尔（Krasnodar）和斯塔夫罗波尔（Stavropol）地区，以及巴什科尔托斯坦共和国。因此，该公司的农业分公司种植了 350 多万吨甜菜和 50 多万吨粮食。

物流领域中 SKYF 的潜在客户



NGK Slavneft（年营收 2 亿 2170 万美元）是一家石油开采公司，需要新的运输解决方案来满足他们油井需求。

状态：根据最初的合同条款，已经有 10 架 SKYF 无人机通过认证；该公司正在准备飞行测试。



PAO SIBUR Holding（年营收 69 亿美元）是一家集天然气和石化加工于一体的公司。该公司正在西伯利亚西部加工石油天然气，年产量为 254 亿立方米。其远程生产现场的供应需要使用无人机。技术规格和工作说明仍在讨论中。



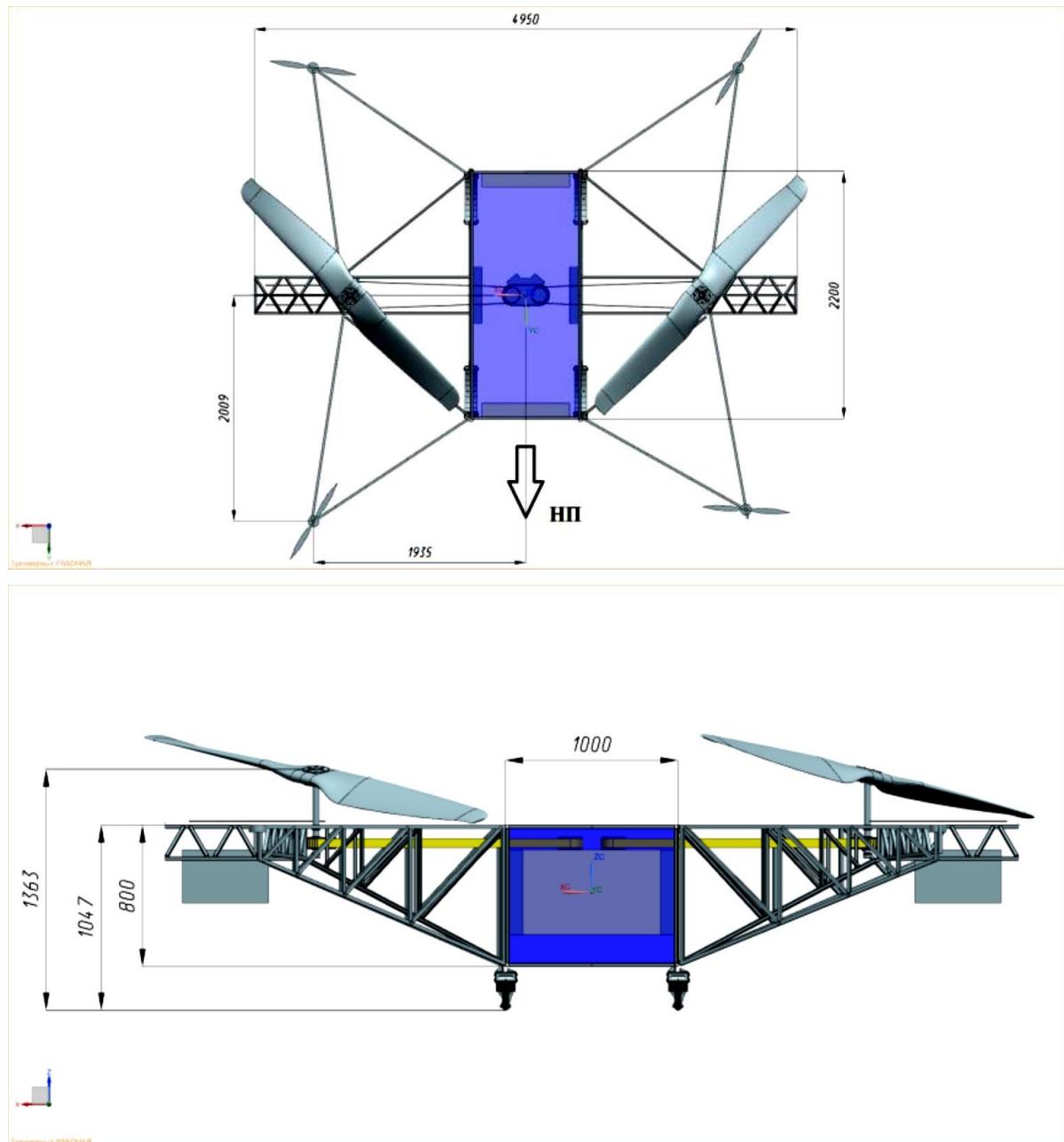
Russian Post（年营收 28 亿美元）是俄罗斯最大的邮政运营商，在全国有 4 万多家办事处。谈判正在进行中。



Pony Express（年营收 8670 万美元）是独联体中最大的综合物流公司，服务 15000 多个居民点。谈判已圆满完成。试飞计划将于 2018 年春季进行。

附件 3：SKYF 无人机蓝图

来源：SKYFchain 运营平台



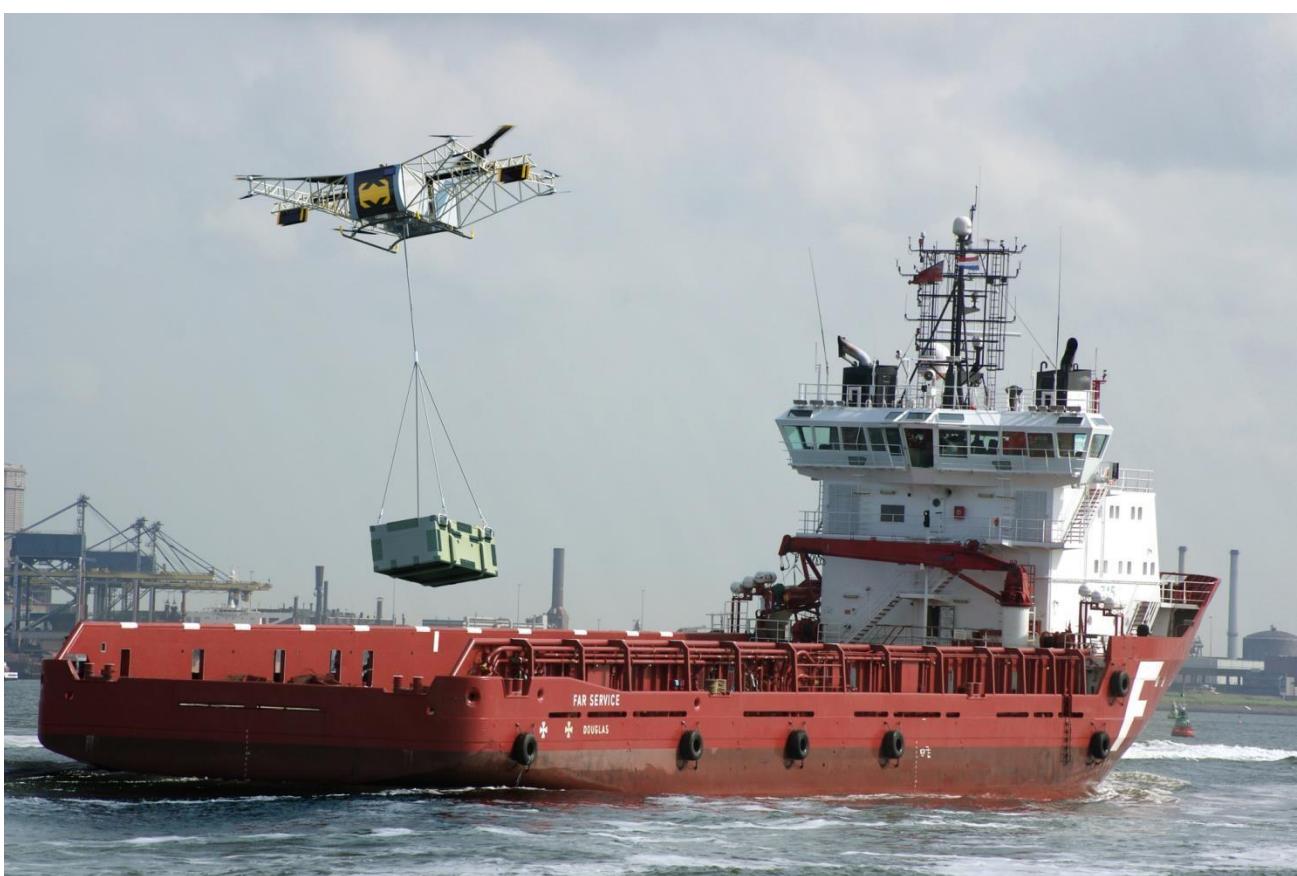
附件 4：无人机市场细分及 SKYF 无人机应用详细说明基础设施领域—450 亿美元

普华永道(PwC)在“Clarity from above”报告中预估，无人机动力解决方案在基础设施领域的可寻址市场为 452 亿美元。无人机可以提供施工过程各阶段所需的数据。施工前期，可以通过无人机获得更准确的现场数据，从而在设计过程中可以大大提高速度及质量。无人机收集的数据也可以用于创建数字地形模型(DTMs)，这将确保合同价值更高。在施工阶段，通过无人机快速测量工地是一种不二选择，它还可以为进度报告精确地收集数据。在施工尾段，无人机可以为最终工作对环境影响作出评估，并通过无人机进行报告。

在基础设施公司，无人机可以用于存货盘点和库存管理。使用无人机进行库存评估，可以降低公司成本，加快整个进程，同时还可以提供更加详细的资产信息。它还增加了工作场所的安全性，因为在无需冒着生命危险的情况下，旋翼无人机可以飞到人类难以到达的地方。

我们可以预见，无人机不仅能对破败的基础设施存在的问题做出诊断，比如柏油路、桥梁和建筑立面的裂缝，而且无人机还能对它们进行修复。未来，3D 打印技术将与无人机技术相结合，从而维护和修复基础设施。

在基础设施行业，监控和修复并不是无人机唯一被开发的应用方式。初创公司正对无人机在一定高度上执行危险任务的技术进行测试，比如漆油漆及窗户清洁。最终，无人机将能够在一定高度上代替人类完成大部分工作，从而降低死亡和受伤风险，并提高效率。



无人机潜在应用案例的 3D 渲染图



来源：SKYFchain 运营平台 无人机潜在应用案例的 3D 渲染图

来源：SKYFchain 运营平台 农产业—320 亿美元

近年来，农业生产增长迅速，研究预测，从 2010 年到 2050 年，农业总消费量将增长 69%。到 2050 年，人口将从 70 亿增长到 90 亿。普华永道估计，无人机在农业领域的可寻址市场为 334 亿美元。

如今，与传统卫星图像相比，无人机技术提供了多种农作物监测的可能性，且成本更加低廉。此外，无人机可以运用到农作物生长周期的各个阶段中，从土壤分析到播种，再到选择合适的收割时机。

无人机可以为早期土壤分析提供精确的 3D 地图，这可以用来规划播种模式。各种初创企业都能够制造出无人机种植系统，不仅可以实现 75% 的吸收率，而且能降低 85% 的种植成本。此外，一旦作物在生长，无人机就能计算植被指数，该指数标明了热感应点并对作物种植提供帮助。

一旦到了作物生长周期的后段，农民的主要目标就是维持作物存活及健康，这需要持续的场地监测。因此应用无人机进行监控的可能性会不断增加，这将降低行业风险。在农产业中，作物喷洒是另一个可以应用无人机的领域。在保持与作物适当距离的同时，无人机还可以扫描地面，喷洒适量的农药，甚至可以实时调节大范围内的喷洒。

SKYF 无人机可以对作物病害检测生成高分辨率成像，并给大豆、玉米、向日葵、甜菜、水稻等喷洒农药及干燥剂。在果园和葡萄园中部署 SKYF 无人机以防止霜冻及樱桃缺水，我们对此也有着大量需求。

SKYF 无人机可以在空中使用化学品、杀虫剂及化肥来防治害虫。此外，我们的设备可在生物可降解的小盒中快速种植幼苗，以便在森林砍伐及火灾之后大面积再造森林。最后，配备气象雷达的 SKYF 无人机适用于冬夏之际的降水量管理（田野积雪、减少城市积雪）、防火及灭火。

俄罗斯农业市场细分

- 11 亿美元—俄罗斯农药市场规模
- 3580 万公顷—用作物保护剂处理的土地面积
- 3. 305–5. 458 亿美元—作物防护的年喷洒成本
- 2. 8–4. 6 亿美元—SKYF 无人机的市场规模

空中农药喷涂服务的平均成本

- 俄罗斯—4–5 美元/公顷
- 美国及欧洲—30–40 美元/公顷

作为参考—在美国，有多达 20% 的杀虫剂是通过空中交通工具喷洒的。

农民及承包商通过各种手段来开展农药防护

15%	65%	20%
<ul style="list-style-type: none"> 由于高应用率，其只能通过路基手段才可以实行 例如，粮食作为的杀菌剂 	<ul style="list-style-type: none"> 路基设备正常使用 由于容量较大，空中交通工具更具效率。然而，现有的空中交通工具无法满足高精度及低成本的要求。 例如，除草剂，杀虫剂，某些杀菌剂。 	<ul style="list-style-type: none"> 即使是现有的低效率航空设备也比路基设备更具效率。 例如，杀虫剂及干燥剂的应用，

来源：SKYFchain 运营平台

高效能的航空除尘手段可用于 75% 的案例中。它们不仅提高了空气喷涂的精度，而且还允许农民在夜间工作，同时降低了航空喷涂的成本。

SKYF 无人机解决方案在农业市场的目标服务领域具有根本性优势。

农业市场上，SKYF 无人机应用的主要优势

- 安全性——无人驾驶意味着没有人为失误，机上也没有飞行员
- 生产力——24 小时全天候运转（飞行员不能在夜间飞行）
- 价格——它们比直升机更便宜
- 精密度—GPS/GLONASS 是最先进的飞行控制程序，使得无人机可以悬停，低速移动以及精度降落到 4 英寸处
- 效率——精确量的喷洒或灌溉，使土壤和地下水保持完好

运输行业—130 亿美元

毫无疑问，无人机将很快成为运输行业不可或缺的一部分，提供一种服务兼运输的交付方式。该行业之所以将转向无人机，是因为它的速度、可用性及低廉的运营成本，这与其他需要人工劳力的运输方式相比，后者要好得多。根据普华永道 (PwC) 的估计，在运输行业，无人机动力解决方案的可寻址市场为 130 亿美元。

在电子商务中，当选择承运人时，交付时间至关重要。在无需过多人工操作的情况下，无人机能够将货物快速交付到具体的预先确定的地点。大型企业、位于车库的创业公司以及各种各样的公司，他们都在寻找一种使用无人机来进行运输的最佳运输方式。在货物运输领域，正流行着另一个概念：备件运输。马士基经营着一支庞大的油轮船队，目前其使用驳船向工人运送备件。但是由于这个过程十分昂贵，该公司一直在寻找其他选择，而且也进行了无人机运输测试。积极的结果显示，在使用无人机技术时，马士基每年每只船舶可以节省 3 至 9 千美元。

无人机的另一个应用是在医疗物流行业。因为需求高，风险低，所以通过无人机将医疗物资运送到偏远的农村地区是其在运输行业中最可能实现的应用。无人机另一个潜在的医学应用是其含有飞行除颤器。有心脏病发作症状的病人可以呼叫一架无人机：该无人机将以每小时 100 公里的速度飞到病人所在的位置，对病人进行定位及识别，然后进行自动除颤。

无人机在运输产业最具前景的用途之一可能是在食品运输方面。在食品及餐饮行业，无人机可以从大型运输链中提供速冻食品、即食食品、甚至是大型连锁店的日常食品，这可能是接下来的一件大事。一开始，将运用无人机把这些产品运送到依赖于外部食品供应的偏远及难以到达的地区，如石油钻井平台、研究站及孤立岛屿。一旦建立了合适的法规制度，无人机就可以在居民区执行同样的任务，减少运输时间，提高整个运输链的效率。

仅石油及天然气公司每年就在直升机物流上花费了数亿美元。

石油和天然气公司的直升飞机物流费用

公司	直升飞机物流费用 (\$ 百万/年)
	350
	284
	235
	210
	79

来源：SKYFchain 运营平台

全球直升机物流市场分解

- 82 亿美元—2017 年全球商用直升机的市场规模（数据由 ReportBuyer 提供）
- 2018 至 2023 年期间，预计全球直升机市场的复合年增长率为 3.5%。

SKYF 无人机应用在运输市场上的主要优势

- SKYF 无人机将为全球 500 个海上钻井平台供应商节省高达 50% 的运费。
- 平均运输有效载荷约为 50 千克。
- SKYF 无人机速度更快、价格更低，而且与轮船或直升机的运输相比，其风险也更小。
- SKYF 无人机可以为直升机物流节省一半的年度预算总额(取决于特定的货物混合)
- 每小时直升机服务的平均价格是 1-1.5 万美元。而 SKYF 无人机每小时飞行的价格约为 150 美元。

采矿—40 亿美元

无人机应用于采矿业的潜力尚未被开发。乍一看，在采矿行业，无人机的商业用途并不明显；然而，它们可以替代人类进行危险作业及单调工作。此外，与直升机相比，它们更划算且用途更广泛。与其他矿车相比，它们更快、更容易导航且污染更少。在露天开采中，普华永道明确了四个主要领域：规划、开采支持、环境保护和报告。为了评估无人机动力解决方案在该行业中的可寻址市场，普华永道(PwC)对成本种类做出了详实的，并对其作出 43 亿美元的估价。

露天煤矿通常占地数平方公里且位于不同高度的地平面上，这些对陆运及人员来说都意味着长途奔波。而无人机可以用来快速绘制区域地图，优化运输路线并提供管控信息。无人机在矿业开产中的应用范围从提供数据，通过绘制矿区地图来实现资源计算，涵盖到管理。可以为无人机配备特殊功能，以便为沉积物分析提供备件或采取土样。无人机能够探测到土壤侵蚀、跟踪植被变化并寻找出可能危及环境的采矿基础设施的缺陷；而且无人机肯定比步行或有人驾驶飞机更容易也更快。无人机还可用于监测露天矿场的生产过程，以便更早的发现偏差和威胁。通过为露天煤矿创建数字模型、当前工作进度，并检测矿井结构的变化(滑坡、基础设施损坏)，矿主在提高安全生产的同时，还可以降低控制过程的成本。

安保行业—100 亿美元

出于安全目的，需要不断地对区域进行监控。无人机可以迅速覆盖较大面积以及偏远地区，从而减少员工数量、降低成本。另外，无人机的操作人员也不需要太大的空间。由于无人机由小型试点控制，操作人员可以在一个地方集合，就像传统的视频监控一样。普华永道估计，在安保行业，无人机解决方案的可寻址市场价值达 105 亿美元。

相比静止的摄像头，无人机更具竞争优势。因为入侵者无法轻易地离开视线，而且无人机可以覆盖那些通常无法到达的区域。其功能已经超出了基础的监控范围，还可以确保重要地点或基础设施(如港口和机场)的安全。除了监测和反应迅速之外，无人机还可以提供场址的详细图片及文件资料，从而有效地进行数据分析、识别风险和安全规划。

我们可以设想得到，在未来，无人机收集到的数据将在云中即时处理；无人机可以提供完整的场景识别并且对人力监督管理做出补充。由于机器学习软件、运动传感和基于生物技术的行为分析，以及面部识别，无人机不仅能识别非法入侵，而且还能准确识别出别入侵者是谁。