

TotalCare的“三生三世”

TotalCare: Past, Present and Future

■ 任淑霞 范灵 / 中国航空工业发展研究中心

罗罗公司的“全面呵护”(TotalCare)服务是基于按飞行小时付费的新模式,新冠肺炎疫情使之受到严峻挑战。罗罗公司为什么推出这种商业模式、这些年取得了怎样的发展、为什么疫情之下受损严重以致美国评级机构标准普尔和穆迪接连将其信用评级下调至垃圾级?

当 今世界正处于百年未有之大变局。新冠肺炎疫情的突然来袭,使航空维修业受到冲击,发动机维修市场尤为严重。航空发动机维修在航空维护、修理和大修(MRO)市场中的价值量最大,约占总量的40%。长期以来,以罗罗公司为代表的发动机制造商一直将业务重心放在售后市场上,其商业模式可分为两类:单独送修和按飞行小时包修。前者是按每台发动机维修费用单独结算,适用于机龄较大的机队,而后者则是航空公司对新型发动机修理和大修采取的主流模式,其中以罗罗公司的“全面呵护”(TotalCare)最具代表性。

TotalCare是基于按飞行小时付费的新模式,即航空公司按照航空发动机实际飞行时间和推力付费,以取代传统的收费模式。这种商业模式在今年的新冠肺炎疫情期间受到严峻挑战,发动机飞行时间同比骤降,导致售后收入暴跌。罗罗公司上半年损失了30亿英镑的资金,发动机的总飞行时数减少了一半,其中4月、5月和6月的发动机飞行小时数下降了75%;预计下半年还会有10亿英镑的资金损失。

TotalCare之前世——

工时+材料

在20世纪90年代以前,罗罗公司在售后市场主要通过提供零备件和维修服务获取收入。航空公司按固定的时间间隔进行发动机的修理和大修,以保持良好的运行状态。定期的发动机修理为罗罗公司的售后服务提供了收入来源。此外,在发动机出现故障或性能意外下降时,航空公司还需处理计划外的修理。无论是计划内还是计划外的修理,罗罗公司采用的都是“工时+材料”的收费模式,即客户按照零备件和劳动力成本支付费用。

虽然这种“工时+材料”的收费模式解决了客户具体、即时的维护需求,但它并没有从根本上解决客户长期面临的挑战和问题。例如,

尽可能长时间地保持发动机的在翼运转;发动机性能表现尽可能地好;避免意外事件,并且全生命周期成本可预测。由于售后市场的收入有限,罗罗公司对这种传统的收费模式并不满意。

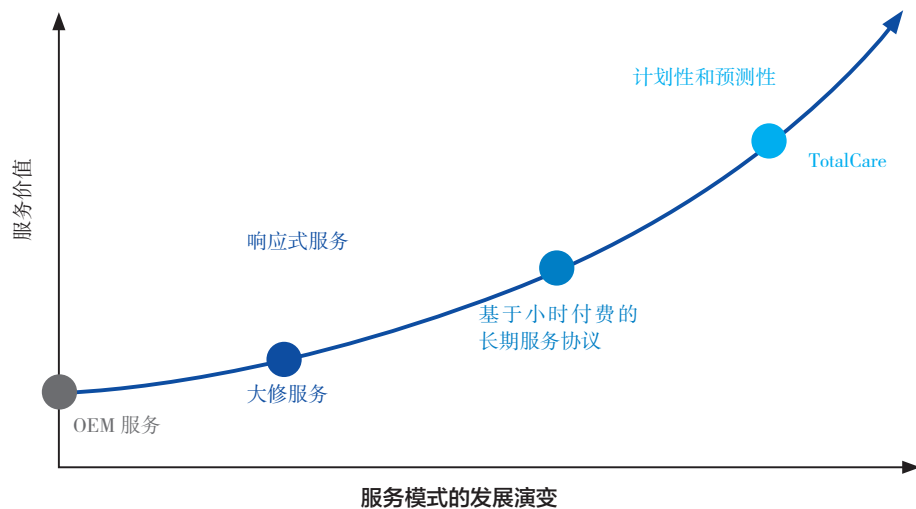
TotalCare的今生——按飞行小时付费

进入20世纪90年代,罗罗公司为响应客户需求创建了一种全新的商业模式,成为TotalCare的基础,即把发动机的销售和售后服务整合到全生命周期合同中,为TotalCare创建了先机。

TotalCare模式的一个关键创新是解决航空公司所面临的不可预测的发动机修理和维护的时间、成本

TotalCare服务模式与传统模式对比

	TotalCare	工时+材料
发动机大修	√	×
发动机可靠性提升	√	×
发动机健康监控	√	基本的
机队管理	√	×
保修	√	基本的
保障	√	√



演变成为更广泛的TotalCare服务，这些服务仍保留着与激励措施一致的PBH收入模式。自20世纪90年代中期推出以来，客户完全接受了TotalCare的售后服务模式，几乎所有罗罗公司的发动机客户都选择这一服务套餐，从20世纪90年代末的9个客户120万飞行小时，拓展到2017年超过85个客户1400万飞行小时。

TotalCare的模式

TotalCare有3种主要模式，即“全面呵护固定期限”（TotalCare Term）、“全面呵护无固定期限”（TotalCare Life）和“全面呵护弹性”（TotalCare Flex），分别与航空公司运营商在其发动机全生命周期内不断变化的需求相匹配。

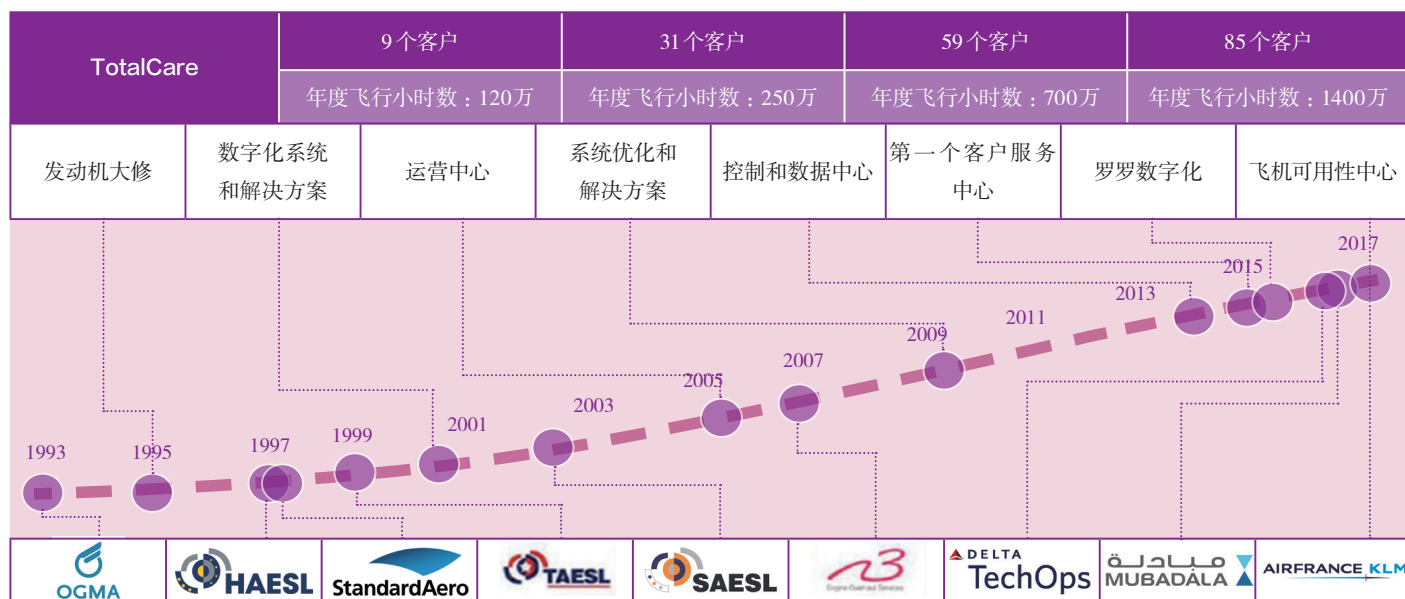
TotalCare Term是罗罗公司最初推出的套餐，客户签署一份固定期限的保修协议，按发动机飞行小时支付固定费用，客户只支付在协议期限内预期的费用。这是根据在一定时间内返厂维修的费用除以预计飞行小时数计算得出的，将上门的

问题。通过将这些问题集成到一个服务包中，按商定的每台发动机飞行小时(EFH)收费，这种收费模式也被称为“按小时付费”（PBH）。罗罗公司根据发动机为飞机提供动力的飞行小时数收取费用。当发动机不能使用（如发动机不能工作或正在维修），航空公司不必支付费用。

TotalCare的创新在于将发动机商品转化为使用服务的等同工具——“发动机”即“服务”，完美

地协调了罗罗公司和客户之间的运行机制。即当发动机运转良好时，航空公司从飞行中获得收入，罗罗公司也能得到报酬。如果发动机没有被使用，或者在需要的时候不能为飞机提供动力，航空公司不必向罗罗公司支付费用。因此，罗罗公司有责任向用户提供和优化所有MRO流程并降低成本，尽可能地提高发动机的利用率。

这种“产品服务”创新在后来



服务客户的发展演变

维修费用除以发动机飞行小时，是推销TotalCare服务的方法。

从更长的生命周期的角度来看，TotalCare Term的挑战在于，超出合同期限的后期大修成本没有计划到成本和收益模型中，也不能保证发动机在合同结束时处于何种状态。这意味着如果合同期限在两次返厂修理中间终止，客户将不会对第一次返厂修理之后获得使用的发动机寿命做出任何贡献。这样可以降低价格，但带来的后果是如果日后延长合同则飞行小时费率更高，或者发动机转售价值可能会更低，因为下一个买家将考虑所需的额外修理。尽管在合同结束时，发动机状况和价值仍不确定，一些航空公司仍然选择这一套餐，因为它提供的每飞行小时费用最低。

2007年，罗罗公司推出了TotalCare Life。与TotalCare Term一样，该服务是为发动机在其生命周期的早期而设计。因此，维护和返厂修理的目的是为了最大限度地延长在翼时间，从长远看能够为运营商提供最有效的结果。

TotalCare Life与TotalCare Term的重要区别在于：一是合同没有终止日期，只要客户愿意，合同就会一直持续下去；二是维修所确定的按小时费率是通过维修成本除以两次维修期间的飞行小时数来计算的，基本上是按比例计算，反映了整个运行期间发动机维修的实际成本。因此，如果客户希望在两次大修期间将飞机卖给另一家运营商，则卖方已经为下一次大修所做的贡献将转移给买方（如果他们也选择TotalCare，这将被无缝地整合到合同中）。因此，这种安排被设计成可

以从一个资产所有者或运营商转移到下一个，罗罗公司的客户可以更高的价格出售发动机，TotalCare Life的费用通常高于TotalCare Term。

2015年，罗罗公司为其TotalCare客户之一的国泰航空公司推出了TotalCare Flex服务。当时，国泰航空公司拥有的波音777机队配备的遑达发动机平均寿命约为16年，其中5架已经服役超过20年。TotalCare Flex主要是为生命周期成熟阶段中剩余寿命最长5年左右的发动机设计的，可能包括已完成了TotalCare Term合同但希望继续使用按飞行小时付费的客户。它适用于满足以下条件的客户：发动机的剩余寿命可能短于进行全面检修提供的寿命；在下次检修提供的使用寿命到期前换发；购买将使用至寿命结束的旧飞机。

在这个计划下，罗罗公司将按照计划的方式管理发动机到其使用寿命结束，发动机支持和维护都是量身定制的。

TotalCare Flex采用成本节约策略来拓展对老旧发动机的支持选项。例如，仅在需要的范围内修理和恢复发动机单元体；使用从其他发动机中回收的二手航材，这些航材仍有足够的残存寿命；换用“绿色时间”发动机。

TotalCare服务的收入与成本测算

TotalCare全生命周期收入=发动机飞行小时数×小时费率。罗罗公司发动机机队的总飞行小时数由以下因素决定：一是根据TotalCare合同，发动机机队规模的全球性增长；二是发动机利用率和正常运行时间，转化为每台发动机的总

飞行小时（发动机每年平均飞行约4000h）。每飞行小时费率可能会根据TotalCare服务类型和客服水平有所不同。

TotalCare的成本由MRO的上门服务频率和费用决定。TotalCare全生命周期成本=上门次数×上门服务费用。上门的次数和频率由以下因素决定：一是发动机寿命（在翼时间）和发动机机龄；二是使用强度和使用方式。每次上门的成本受每次服务的工作范围（复杂和冗长的工作范围和程序会增加成本），零部件的重新使用、修理或更换的程度（与直接更换新零件相比，重复使用和维修通常可以降低成本），以及劳动力成本等因素影响。

TotalCare服务的购买渠道

一是直接客户销售。当航空公司或租赁公司采购发动机时，同时签订TotalCare合同。罗罗公司的销售团队直接与用户协商交易，几乎所有遑达发动机的销售都附有长期的TotalCare协议。

二是通过维护商店（Carestore）。罗罗成立Carestore的目的是提升用户对一系列服务的认识，并从中选择部分TotalCare服务包。Carestore网站标识不同类型的TotalCare套餐等可用的选项。TotalCare服务选项根据用户需求进行组合，包括维修服务和成本管理、提高飞机可用性、提高效率、促进发动机之间的替换、发动机资产管理以及客户支持解决方案。

三是通过机体原始设备制造商（OEM）推销TotalCare服务。机体OEM日益成为罗罗公司发动机的专用渠道。

四是客户关系。在传统的“工时+材料”模式下，罗罗客户关系是

三种模式服务范围比较

服务解决方案	服务	TotalCare		
		Life	Term	Flex
维修（离翼）	大修服务	●	●	●
	基于事件的大修			
	发动机维修管理	●	●	●
	换发和运输	○	○	○
可用性（在翼）	AOG支持	●	●	●
	在翼服务	●	●	●
	机队规划	●	●	●
	发动机健康管理			
	远程站点支持	○	○	○
	备发服务	○	○	○
	材料管理	○	○	○
效率	效率管理	○	○	○
	效率优化	○	○	○
让渡	维修价值让渡	●		
	退货条件管理	○	○	
资产管理	绿色时间管理			●
	发动机备件交易	○	○	○
客户支持	罗罗维护服务访问入口	●	●	●
	服务集成	●	●	●
	技术出版物	●	●	●
	航空公司支持团队	●	●	●
	用户培训	○	○	○
	安全管理系统	○	○	○

●核心项 ○可选项

交易型的，主要集中在发动机销售和备件合同，以及提供常规的MRO服务。TotalCare建立了一种伙伴关系，在这种关系下，航空公司运营绩效成功与否与双方都息息相关。PBH和TotalCare合同更加注重飞机可用性，使罗罗公司的业务模式与用户保持一致。

TotalCare的未来——PBH+

除了MRO服务外，罗罗公司还创新和拓展了TotalCare服务，纳入了

一系列附加选项和服务。通过扩展产品范围，TotalCare旨在满足关键客户需求，即确保飞机时刻准备就绪，在需要时进行飞行；飞行效率提高并且航线得到优化；能够有效管理发动机资产，以实现最大化价值。

额外的TotalCare服务通常是在PBH框架内收费。罗罗公司之所以开发这些服务并通过TotalCare模型提供这些服务，其原因之一是它对自己的发动机及其在全生命周期中的性能有着深刻的了解，主要是通

过发动机健康状况监测和MRO服务获得。

TotalCare背后的基本理念是将航空公司在管理和运营其发动机时所面临的许多风险和不确定性转移给罗罗公司，通过PBH模型为航空公司创造价值。包括预测发动机维修间隔及MRO相关的成本、更高的运营效率、避免空中停车并提高服务质量，提升发动机资产价值更高，专注于核心业务等。

结束语

TotalCare服务代表了罗罗公司从以产品为中心的业务模式向以服务为中心的业务模式的转变，通过将产品与服务进行捆绑为合作伙伴提供集成式产品和服务。这种模式能够帮助制造商获得相关产品的使用和性能信息，可以带来更好的客户服务，并持续改进产品服务设计和资源效率。当然，TotalCare服务在为航空公司带来诸多好处的同时，也面临一些挑战。例如，航空公司需要提前换发而遭到拒绝、包修方不提供详细的修理账单、合同到期前的保修只满足最低条件等，不利于后续的管理。由此可见，TotalCare服务不仅仅是简单的付费模式的转变，它涉及的内容广泛、因素众多，对航空公司工程管理团队的专业水平和沟通能力提出了更高的要求。那些不具备强大工程管理能力的航空公司在采用TotalCare服务时若不能准确地理解和应用相关条款，可能会造成后续管理的被动，需要审慎选择。

航空动力

（任淑霞，中国航空工业发展研究中心，高级工程师，主要从事军民航空维修保障产业研究）