



# MSP需要了解4个关于云存储的关键点

云存储新经济学：百福特云（Bifrost Cloud）存储如何帮助MSP（管理服务提供商）节省客户存储成本



 [BifrostCloud.com.cn](http://BifrostCloud.com.cn)

 133-2331-7968

 [sales@Bifrostcloud.com.cn](mailto:sales@Bifrostcloud.com.cn)

# 目录

引言	3
1. 1.云存储市场定价问题	4
2. 为你的数据创建一个竞争性市场	6
追踪网络可用性	7
保障数据持久性	7
评估网络速度和稳定性	8
测量存储速度	8
我们应考虑的其他因素	9
3. 利用分布式存储	10
什么是分布式架构?	10
纠删码是如何工作的?	11
分布式架构是安全的	11
分布式架构能不断自愈更新	11
分布式架构可完全加密	12
分布式架构更易于扩展	12
4. 专注于高品质产品和技术研究	13
结论	14

# 百福特云（Bifrost Cloud）存储是谁？

百福特云（Bifrost Cloud）是定义新时代的云存储解决方案，采用分布式架构存储模型，为你的数据创造弹性、安全和持久保障？



## 引言

成本因素在我们日常生活决策过程中起着关键作用。无论我们是在加油站、杂货店、房屋融资还是寻找云存储提供商，我们都会以成本为重要因素做出选择。我们生活的世界，一切都有成本。在商业现实中，成本价格负担性直接决定企业能否享受到自身发展所需的服务。虽然成本不是选择云存储服务商的唯一因素，但我们都知道它对公司的利润率以及可用服务的质量和范围有巨大影响。数据丢失会对业务运营产生严重影响，甚至导致业务关闭，因此选择合适的数据存储服务商对任何公司都至关重要，特别是那些依靠安全数据存储和高数据可访问性来支撑自身服务供给的企业。

考虑成本因素，我们都知道企业在保证服务质量的同时，一直在试图寻找降低运营开支的方法。我们的客户通过从传统云存储转向百福特云（Bifrost Cloud）存储，平均节省了90%的

成本，同时获得了99.999999999999999999%（“二十九个9”<sup>1</sup>）的保障，即在与我们合作期间，你的数据不会丢失或损坏。让我们了解下云存储解决方案的新经济模型。

<sup>1</sup> “九个9”的规则是技术人员用来衡量系统可能经历停机时间的度量标准。九个9的数字越高，停机时间就越少，网络的可用性就越高。网络的可用性越高，数据丢失的可能性就越小。可用性的行业标准是“五个9”，即每天864毫秒的停机时间或一年总共5.62分钟的停机时间。在“二十九个9”的保障下，存储在百福特云（Bifrost Cloud）中的数据每周保障停机时间为0.6毫秒，一年总共停机时间为0.031秒。来源：高可用性的维基百科页面；“二十九个9”的SLA计算在[www.uptime.is](http://www.uptime.is)上。



# 1 云存储市场定价问题

随着越来越多的公司发现使用云存储管理数据的好处，云存储行业正在迅速增长。据Fortune Business Insights预测，到2029年，云存储市场价值将达到3763.7亿美元，未来七年的复合年增长率为24%。尽管云存储有众多好处，市场对云存储的需求日益增长，但云存储行业在定价方面依然存在问题，高昂和复杂的定价让普通公司难以负担服务费用，不能实现存储自由。

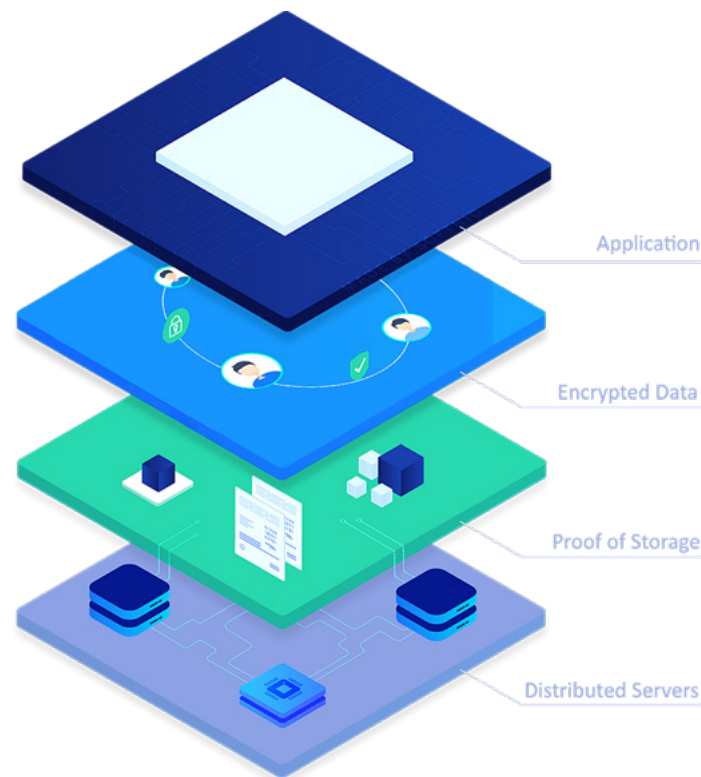
为什么是这样的情况呢？因为建立和运营数据中心的成本是极其昂贵的。在传统云存储模式下运营的云存储公司需要租用或拥有物业、租用或拥有服务器并维护这些服务器。还需要考虑其他成本，包括但不限于维护温控环境、员工和服务器系统的安全。从零开始建立企业数据存储中心的成本可能介于5亿美元到



25亿美元<sup>2</sup>之间，而一旦建成后，在一个地理位置上维护数据中心的年度成本范围在1000万美元到2500万美元<sup>3</sup>之间。在传统云存储解决方案经济模型中，建立和维护这些数据中心的成本通常从存储提供者转嫁到客户，从而使客户支付的存储费用不断膨胀。

影响云存储行业定价的另一个问题是使用数据复制存储方法实现数据弹性的成本高昂。数据复制是一个精确复制数据的过程，逐个单元的将数据存储到多个地理位置。客户经常为将其数据复制并考虑地理多样性而付出高昂的代价，因为这需要多个数据中心（据推测是由云存储提供商拥有和运营）来存放客户数据的复制集。随着数据文件副本数量的增加，创建和维护这些副本的成本也增加<sup>4</sup>。因为客户需要安全、可靠的存储以防止系统故障，并且需要处理大量数据，这可能使成本变得高昂。在传统的云存储模式中，数据弹性可能会付出非常高的代价。

幸运的是，百福特云（Bifrost Cloud）具有独特的优势，可以为客户提供令人难以置信的高安全云存储服务，而无需承担建立和维护数据中心高昂财务负担。通过我们的分布式架构存储模型，我们可以在不建造昂贵数据中心和数据不断单元复制的情况下，让客户数据存储实现地理多样性和弹性。通常很难在同一供应商处同时获得高质量产品和最低价格，但百福特云（Bifrost Cloud）的先进商业模型和独特技术结构使我们能够做到这一点。



<sup>2</sup> 凯瑞 霍金斯, 迈克尔 雷斯蒂沃, “数据中心: 建设昂贵, 但物有所值”, Jones Lang LaSalle。

<sup>3</sup> 资源库: 数据中心成本, Data Stream Centers。

<sup>4</sup> Navneet Kaur Gill, Sarbjee Singh, “针对异构云数据中心的动态、成本感知、优化数据复制策略”, 《未来计算机系统》第65卷, 2016年。



## 2

# 为数据存储创建一个竞争性市场

百福特云（Bifrost Cloud）不依赖于拥有或维护自己的大型数据中心来存储数据，而是创建了一个竞争市场，让全球的服务器提供商竞标来存储你的数据。使用分布式架构<sup>5</sup>模型的云存储，我们要求超过20,000个存储提供商竞争来存储你的1/80数据块的一部分，

从而创建一个定价的竞争生态机制。每个数据块被切割成80个部分，只需要其中30个部分就可以恢复原数据。将你的数据分发到全球的80多个存储提供商，允许我们更大范围的将需求投向潜在存储提供商<sup>6</sup>，创建一个更有鲁棒性的存储节点地图。

<sup>5</sup> 分布式存储架构是指存储系统分散在多个节点上，而不是集中在单个位置、服务器或数据中心。这些节点共同工作以对抗系统故障。引用出处：Shubhani Aggarwal, Neeraj Kumar, “The Blockchain Technology for Secure and Smart Applications across Industry Verticals” in Advances in Computers, 2021。

<sup>6</sup> 数据节点是更大数据结构的一个个单元部分。引用出处：Code Academy, “Cheatsheets / Linear Data Structures: Learn Nodes”。

但是，我们不允许任何人占有你的数据。保障你数据的安全性、保密性和弹性是我们的首要任务。百福特云（Bifrost Cloud）在选择哪些存储提供商存储你的一部分数据时会考虑四个主要因素：网络可用性、数据持久性、网络速度和稳定性以及存储速度。在这四个要素中，必须满足最低性能标准，才能被考虑成为你的数据潜在节点。

## 追踪网络可用性

网络可用性是指数据存储系统正常运行且没有运行错误的时间百分比，通过系统可靠性度量标准运行时间（uptime）来衡量。我们在日常生活中经常遇到运行时间的概念，比如我们使用家中的电力；我们期望家中的电力连续不间断地运行24小时、7天。当我们遇到家庭停电时，家中的电力被切断（并且有可能会让冰箱里的鸡肉解冻），这被认为是一段停机时间。在确定存储提供商是否符合百福特云（Bifrost Cloud）要求的可靠性标准时，选择具有高不间断运行时间百分比的存储提供商至关重要。

百福特云（Bifrost Cloud）将潜在提供商的运行时间与持续、不间断服务的100%操作标准相比较。百福特云（Bifrost Cloud）对运行时间的最低标准要求为99.9999%<sup>7</sup>（“六个九”），这相当于每天停机时间为0.086秒或一整年的总共停机时间为31秒。我们根据其存储的表现来跟踪操作者的信誉，并奖励表现最好的操作者获得更多的客户数据。

## 确保数据持久性

考虑数据性能可靠性时，网络可用性是一个重要方面，但评估数据持久性对数据完整性的长期影响更为重要。如果你的数据可供使用，但数据存储系统中缺乏全面的冗余性，则你的文件在未来某个地方损坏的可能性显著增加。如果没有韧性，可用性有什么用处呢？

百福特云（Bifrost Cloud）使用建立在Reed-Solomon代码族上的纠删码来确保数据的弹性，在80个不同的节点上分布数据的各个部分，并具有内置30个节点的纠错能力。

<sup>7</sup> 有关我们正常运行时间要求的详细信息，请参见百福特云（Bifrost Cloud）的服务协议。



这意味着如果存储数据的30个节点遭到破坏，你仍然可以恢复所有数据文件，而不会对数据完整性产生任何影响。此外，任何给定文件的50个节点中，需要完全丢失50个节点才会导致丢失任何给定文件。为了降低这种情况发生的概率，每个数据片段都存储在全球不同的机器上。在选择存储提供商时，百福特云（Bifrost Cloud）充分考虑地理位置，以确保数据的持久性。

通过将数据切割成80份，并通过我们的存储提供商将这些数据分发存储到世界各地独立的服务节点设备上，百福特云（Bifrost Cloud）存储实现了“16个9”的数据持久性。基于这个持久性框架，数据损坏或丢失几乎不可能发生。你的数据完整性通过百福特云（Bifrost Cloud）地图上不同地理位置的节点交织和动态监测修复得到完全保障，就像一块厚厚的精细缝制的织物毯子。如果一根线松开（或30根线），毯子不会受到影响，依然完好无损。

## 网络连接速度和稳定性

网络连接速度和稳定性对于百福特云（Bifrost Cloud）可靠地存储客户数据并确保数据不间断访问能力也有重大影响。网络速度通常指数据在设备和服务器之间传输所需的时间。对于百福特云（Bifrost Cloud），网络速度具体指数据在用户和存储提供商之间传输所需的时间。网络稳定性通常指网络连接的强度和安全性。



网络速度和稳定性都直接影响云中存储数据的实时可访问性<sup>8</sup>。百福特云（Bifrost Cloud）测量并测试每个潜在存储提供商的网络速度和稳定性，选择具有最快和最可靠网络连接的提供商。

<sup>8</sup> Barbara Zito、Samantha Allen, “理解网络速度的指南”，福布斯之家，2022年。



# 测量存储速度

存储速度决定了系统启动、加载和访问数据的速度。这个过程的速度由一个叫做“首字节时间”（Time to First Byte, TTFB）的指标来衡量。

TTFB测量了浏览器用户从Web服务器接收第一个字节数据所需的时间。在用户请求数据和接收第一个字节数据之间，存在一系列的操作：确定IP地址，建立加密连接，查找存储节点以重构原始数据所需的信息，筛选出与接收方相对最快/最稳定连接的子集节点，并向客户端发送第一个数据包<sup>9</sup>。所有这些步骤通常在毫秒内完成。

百福特云（Bifrost Cloud）根据400毫秒TTFB的动态内容标准测量存储提供商提供的存储速度，如果客户端的传出连接支持该速度，则从最终用户的角度来看，至少能达到每秒5千兆比特的速度。

## 我们考虑的其他因素

百福特云（Bifrost Cloud）还考虑提供商与我们存储网关<sup>10</sup>之间的接近程度，并根据数据的地理多样性地图来衡量这种接近程度。网关是最终用户将对象发送到进行纠删码处理的地方，也是最终存储提供商将它们的数据块发送完成对象重构的地方。接近程度更多地是衡量数据到达网关所需的时间，以便百福特云

（Bifrost Cloud）重构恢复对象。因此，我们不仅考虑与网关的地理接近程度，而且考虑网络速度。虽然地理接近程度是我们考虑的一个因素（以确保快速的对象恢复），但百福特云（Bifrost Cloud）还确保存储节点不集中在世界的同一地区，否则将消除分布式网络模型的固有价值。

<sup>9</sup> “数据包是一种数据单元，打包成一个单一的数据包，沿着给定的网络路径传输。”出处：Data Packet, Techopedia, 2016年。

<sup>10</sup> “云存储网关是一种位于客户端设备上的硬件或软件设备，作为本地应用程序和远程云存储之间的桥梁。”出处：TechTarget Contributor, 定义：云存储网关, 2014年。



### 3

## 利用分布式存储

百福特云（Bifrost Cloud）使用智能技术构建存储提供商竞标存储体系，让每个服务节点安全可靠地存储你的一部分数据。我们的云存储分布式体系结构模型使用了纠删码数据保护方法，将你的数据片段安全发送至80个不同的存储提供商，从而创建了一个抵御系统故障的弹性环境，以承受指数级的系统故障，而无需客户端承担复制数据的天文数字般的成本。

纠删码比单纯复制更节省空间，也更安全。使用纠删码来保护数据并使其多样化，还可以极大地减少对硬件和基础设施正常运行时间的依赖。

<sup>11</sup>Vishesh Khemani, 博士, 《纠删码: 更多的数学, 更少的钱来保证数据安全》, Medium, 2020。

# 什么是分布式体系结构？

分布式体系结构是一种存储模型，通过该模型，百福特云（Bifrost Cloud）能够通过纠删码将你的数据安全地分割成更小的片段，并将这些数据片段存储在世界各地的安全节点中。纠删码是一种数据保护方法，它将一个数据单元分割成更小的数据片段，称为“数据块”并对其进行编码。一旦拆分，这些数据块可以发送到世界各地的服务器，他们都会成为你数据地图上的存储服务节点。这为你的数据创建了一个地理上多样化的冗余覆盖层，即使某个给定的位置可能会出现问题，多地分散存储和多备份使得它仍能提供最佳恢复能力，确保数据安全。

## 纠删码是如何工作的？

纠删码是一种将数据单元（例如文件或对象）拆分为两组数据片段的过程：主数据块和奇偶校验<sup>12</sup>块。然后对块进行编码，使得即使部分编码数据不可用，或者在最坏的情况下，由于灾难性事件在一个地理位置丢失，主数据也是可恢复的。

纠删码的基本原理本质上是关于数学的，并依赖于已证明的代数方程来安全可靠地对数据块进行分段和编码。

当与磁盘阵列（RAID）技术进行测试时，纠删码在大容量数据存储（更可靠、更有弹性、更高效）方面表现更好，RAID技术通过在两个或多个驱动器上同时记录相同数据副本的方式来复制数据<sup>13</sup>。

## 分布式体系结构是安全的

由于你的数据已复制切割分发给全球至少80家存储提供商，因此我们的客户在任何给定的地理位置都可以获得显著的系统故障保护。如果单个或某些存储提供程序出现故障或数据损坏，则可以从数据映射中其他“节点”中存储的奇偶校验块重建原始数据。百福特云（Bifrost Cloud）为你的数据映射带来了显著的冗余，为数据节点映射上的点提供了3倍的地理多样性标准。在客户端的数据映射中，80个存储节点中有50多个必须同时关闭才能丢失任何数据位，这在统计上是不可能的。

<sup>12</sup>定义：纠删码，Techtarget.com。

<sup>13</sup> Stephen Pritchard, “纠删码与磁盘阵列：云时代的数据保护”，《计算机周刊》，2020年。



## 分布式体系结构具有自愈能力

分布式体系结构的另一个好处是，你的数据地图是灵活的，节点可以在需要时移动。如果世界上某个地方发生灾难性事件，如火灾、地震、海啸、停电等，存储你数据的其他数据中心不太可能同时受到影响。如果存储你部分数据的80家服务商中有30家因任何原因停机，我们的技术将识别停机，并立即将你的数据重新分发给新的80家存储服务商。

该模型是“自我修复”的，它将移动地图上存储数据的节点，保持自身完整性。

## 分布式体系结构是完全加密的

你的数据是完全安全的，并且将被加密，以防被存储你数据片段的任何主机读取或复制。任何给定的主机都只存储一段加密的数据，如果没有分布在80个其他主机中的其余数据，这些数据将无法读取。

## 分布式体系结构易于扩展

分布式体系结构存储模型允许快速扩展，而无需额外的前期投资。定价和容量是真正的客户消费导向的，我们是一个随着你选择建造或缩小规模而自动扩展的模型。随着你业务的发展，我们也与你一同成长。如果你选择缩小规模，百福特云（Bifrost Cloud）也可以在整个过程中为你提供支持。





## 4 专注于高品质产品和技术研发

许多面向消费者的公司在定价中增加了营销成本，因为他们优先考虑大规模接触消费者。与其他云存储提供商不同，我们认为自己是行业专业人士的工具，而不是非专业消费者的菜。

作为一家专注于技术的精益公司，百福特云（Bifrost Cloud）Storage Cloud不赞助体育场或购买超级碗广告。

百福特云（Bifrost Cloud）没有夸大定价，以覆盖华而不实的营销预算。我们不想将我们的成本转嫁给我们的客户。他们是行业专业人士，正在寻找最优质的产品来支持他们的团队。作为一家极简，对财务负责的公司，我们执行持续投资于最好的技术，让产品不言自明的简单战略。





## 结论

人们每天都要做出成千上万的决定。我们一直在对自己的生活做选择，这些选择将对我们的生活产生重大或次要的影响：穿什么鞋去参加商务会议，是否在散步时带伞，和谁在一起，邀请谁参加我们的婚礼，晚餐吃什么。百福特云（Bifrost Cloud）在满足你的云存储解决方案需求时提供市场上最低的价格，同时为你的系统故障提供更大的恢复能力，从而减轻你的选择负担。

通过我们的分布式体系结构存储模型，百福特云（Bifrost Cloud）基本消除了数据丢失的可能性，同时显著降低停机时间和总体成本，这些因素对于需要实时访问大量宝贵数据的企业来说至关重要。经过验证的纠删码技术使我们能够通过数据的地理多样性安全可靠地创建数据弹性，而百福特云（Bifrost Cloud）无需投资数十亿美元的数据中心和硬件即可将你的数据安全存储在云中。

我们就像一个舒适、有弹性、完全加密的安全毯，以你负担得起的价格为你的数据提供尖端技术支持。