

Forrester 总体经济影响力 (Total Economic Impact™) 研究

委托方: IBM

2020 年 4 月

# IBM Spectrum Virtualize 的总体经济 影响力 (Total Economic Impact™)

基于 IBM Spectrum Virtualize 构建的存储，激活成本节省和业务收益

# 目录

<b>执行概要</b>	<b>1</b>
重要调查结果	1
TEI 框架及方法	3
<b>IBM Spectrum Virtualize 客户旅程</b>	<b>4</b>
受访组织	4
关键挑战	4
关键结果	5
复合组织	5
<b>收益分析</b>	<b>7</b>
运营简化	7
存储成本效益	8
停机时间减少	9
灾难恢复改善	10
未量化的收益	11
灵活性	12
<b>成本分析</b>	<b>13</b>
IBM Spectrum Virtualize 的成本	13
实施与培训	13
<b>财务总结</b>	<b>15</b>
<b>IBM Spectrum Virtualize: 概述</b>	<b>16</b>
<b>附录 A: 总体经济影响力</b>	<b>17</b>
<b>附录 A: 尾注</b>	<b>18</b>

项目主管:

Sarah Musto

关于 FORRESTER CONSULTING

Forrester Consulting 可提供独立、客观的基于研究的咨询，以帮助领导者在企业中获得成功。从短期的战略会话到定制项目，Forrester 咨询服务可将您与研究分析师直接联系起来，而分析师可将专业洞察力运用至您特定的业务挑战中。有关更多信息，敬请访问 [forrester.com/consulting](https://forrester.com/consulting)。

© Forrester Research, Inc. 2020 版权所有。保留所有权利。严禁未经授权的复制。信息基于最佳可用资源。观点反映的是当时的判断，可随时更改。Forrester®、Technographics®、Forrester Wave、RoleView、TechRadar 和 Total Economic Impact 是 Forrester Research, Inc. 的商标。其他所有商标均归其各自的公司所有。有关更多信息，敬请访问 [forrester.com](https://forrester.com)。

## 执行概要

为了满足功能要求和容量限制，组织已开始投资软件定义存储或虚拟化存储。软件定义存储将存储软件与底层硬件分开，从而使 I&O 专业人员可以独立于硬件进行存储配备和管理，同时还提供了硬件选择。如此一来可为您带来诸多收益，包括运营效率提升、备份和灾难恢复改善，以及成本节省等。IBM 委托 Forrester Consulting 开展了该项总体经济影响力 (Total Economic Impact™, TEI) 研究，旨在研究企业通过部署 IBM Spectrum Virtualize 可能实现的潜在投资回报率 (ROI)。

IBM Spectrum Virtualize 是一个灵活的软件基础，它能够跨不同的存储资源整合存储管理。为了更好地了解与该投资相关的收益、成本和风险，Forrester 对一些具有多年 IBM Spectrum Virtualize 使用经验的客户进行了访谈。该调研的目的是为读者提供一个框架，用以评估 IBM Spectrum Virtualize 对企业的潜在财务影响。IBM Spectrum Virtualize 软件与 IBM FlashSystem 阵列和 SAN Volume Controller 打包在一起。它也可以部署在云端，不过本文不包括云端部署版本。

### 重要调查结果

**量化收益。** 以下所列的风险调整后现值 (PV) 量化收益代表的是受访公司实现的收益：

- › **受访组织将所有存储视为单个存储池进行整合和管理，进而将管理工作量减少了 60%。** 管理员可以获得对所有存储系统和站点的统一视图，并利用自动化来减少日常管理和维护任务所花费的时间。如此一来，不仅提高了可扩展性，还释放了资源，以供创新项目使用。
- › **消除容量孤岛并充分利用空间节省技术，能够为组织带来显著的成本效益。** 受访组织借助 IBM Spectrum Virtualize 将现有存储基础架构的利用率提高了 33%，在不同数据集之间实现了平均 3:1 的空间节省，并将存储量增长率从 15% 降低到了 6%。
- › **每年最多可消除 50 个小时的停机时间，进而降低了对业务的影响。** 在以往的环境中，受访者由于管理任务、数据迁移和存储问题而深受计划内和计划外停机的困扰。现在，他们可以在确保零停机的情况下实现站点与系统之间的数据迁移，同时可以主动利用数据进行预防性维护，以减少对业务用户的任何影响。
- › **RPO 减少了 98%，降低了数据丢失成本。**<sup>1</sup> 受访组织使用 IBM Spectrum Virtualize 中的复制技术改善了灾难恢复指标，而且大幅缩短了业务关键信息备份之间的时间间隔。

**未量化收益。** 受访组织实现了以下未在本次调研中予以量化的收益：



运营简化：

**存储管理投入减少了**

**60%**



存储成本效益：

• **存储利用率提升了**

**33%**

• **3:1 成本缩减**

• **存储量增长率从 15%**

**降至 6%**



改善了灾难恢复：

**RPO 降低了 98%**



**ROI**  
**359%**



**收益 PV**  
**190 万美元**



**NPV**  
**150 万美元**



**投资回收期**  
**8 个月**

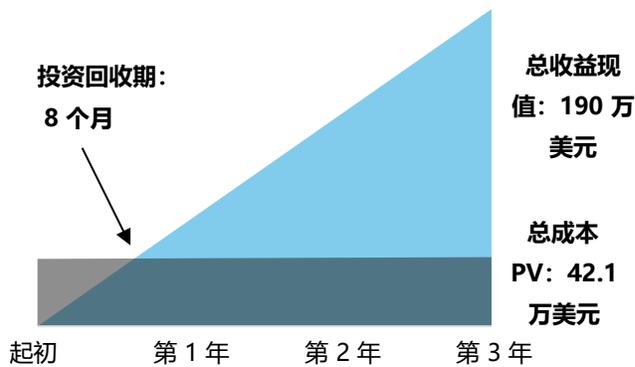
- › **提升了安全性。** 受访组织将加密功能扩展到了所有存储，而无论采用何种底层硬件。如此不仅降低了安全风险，还改善了 IT 安全人员的效率。
- › **提升了诊断水平。** 借助 IBM Storage Insights 提供的可视性，受访组织可以快速诊断并解决之前难以了解的性能问题。

**成本。** 受访组织体验了以下风险调整的 PV 成本：

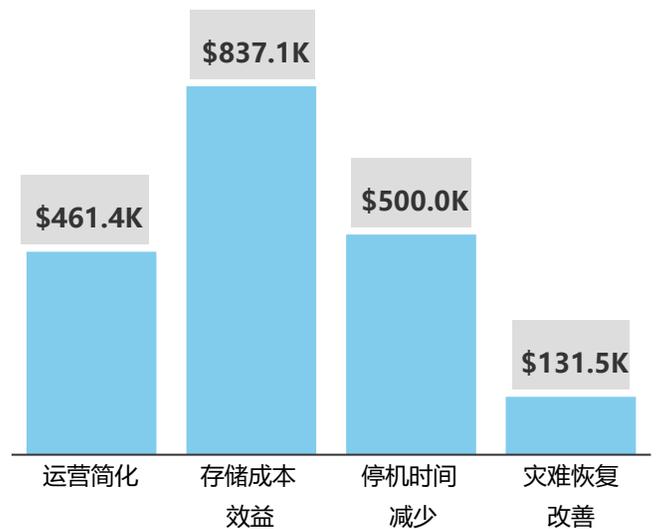
- › **IBM Spectrum Virtualize 软件许可费及存储系统成本。** 受访组织根据功能范围和环境规模支付许可费和年度维护费用。IBM Spectrum Virtualize 软件在购买时附带有 IBM FlashSystem 存储和 SAN Volume Controller。
- › **实施和训练成本。** 受访组织通过内部人员及 IBM 的服务或第三方服务来安装 IBM Spectrum Virtualize 及其关联的硬件。存储管理员参加了前期培训和最少的持续培训。

通过访谈及后续的财务分析发现，基于受访组织而构建的复合组织在三年期内实现了 190 万美元的收益，成本是 421,000 美元以上，最高净现值 (NPV) 达到了 150 万美元，投资回报率为 359%。

### 财务汇总



### 收益 (三年期)



## TEI 框架及方法

根据访谈所提供的信息，Forrester 为那些考虑实施 IBM Spectrum Virtualize 的组织构建了总体经济影响力 (TEI) 框架。

该框架的目标是识别影响投资决策的成本、收益、灵活性、风险因素。Forrester 采用多步方案来评估 IBM Spectrum Virtualize 对组织的影响。

TEI 方法有助于公司向高级管理人员及其他关键业务相关利益方展示、证明并实现 IT 计划的有形价值。



### 尽职调查

我们采访了 IBM 利益相关者及 Forrester 分析师，收集了与 IBM Spectrum Virtualize 相关的数据。



### 客户访谈

我们采访了当前正在使用 IBM Spectrum Virtualize 的四个组织，获得了与成本、收益和风险相关的数据。



### 复合组织

设计了一个基于受访组织特征的复合组织。



### 财务模型框架

使用 TEI 方法构建了一个代表受访组织的财务模型，并基于受访组织的问题和关注点对财务模型进行了风险调整。



### 案例研究

在对 IBM Spectrum Virtualize 的影响进行建模时，采用了 TEI 的四大基本元素：收益、成本、灵活性和风险。考虑到企业在 IT 投资的 ROI 分析方面越来越成熟，Forrester 的 TEI 方法旨在帮助企业全面了解购买决策的总体经济影响。请查看附录 A 以获取更多有关 TEI 方法的信息。

### 提示

读者应注意以下几点：

该研究是受 IBM 委托，由 Forrester Consulting 交付。本研究报告不应被用作竞争分析。

关于其他组织可能在未来实现的 ROI，Forrester 没有做出任何假设。Forrester 强烈建议读者在该报告所提供的框架内使用他们自己的预算，进而确定在 IBM Spectrum Virtualize 上适合的投资。

IBM 审查了反馈并提供给 Forrester，但 Forrester 保持了对该调查及其结果的编辑控制，而没有接受对该调查的更改，因为这些更改与 Forrester 的调查结果相矛盾或者会导致调查意义不够明确。

IBM 仅负责提供访谈的客户名称，并不参与访谈。

# IBM Spectrum Virtualize 客户旅程

## 在投资 IBM Spectrum Virtualize 之前和之后

### 受访组织

在本研究中，Forrester 对四个 IBM Spectrum Virtualize 客户进行了访谈。受访客户的具体情况如下表所述：

行业	区域	受访对象	存储容量
医疗保健	总部位于美国	首席系统工程师	3 PB
消费品	总部位于美国	高级 IT 系统工程师	600 TB
政府	总部位于美国	首席信息官	200 TB
医疗保健	总部位于美国	服务器服务经理	1 PB

### 主要挑战

在投资部署 IBM Spectrum Virtualize 之前，受访组织面临着以下常见挑战：

- ▶ **面临着管理需求和容量均不同的供应商孤岛。** 这些组织深受存储孤岛的困扰，这些孤岛导致管理员无法提高利用率、复制数据、灵活移动数据，也无法以成本高效的方式迁移到新的存储硬件。不过，这些组织还希望获得灵活性，不会锁定于任何一家硬件供应商。
- ▶ **数据快速增多，而预算不断缩减。** 这些组织面临着快速增长的数据量和容量需求而带来的挑战，同时还面临基础架构成本日益增加的压力。一些组织每年的数据增长率高达 15%。随着这些异构环境的不断增长，它们变得越来越复杂，管理成本也越来越高。一位受访者说：“我们已经在 IT 上投入了大量成本，我们不想在 SAN 上投入太多开支。”
- ▶ **对业务关键应用的影响。** 由于存在存储基础架构孤岛，管理员缺乏可视性，进而无法做出有助于提高性能或可用性的决策。这些组织希望减少延迟和停机时间，同时改善备份功能，以减轻对业务用户的影响。一位受访者说：“如果我可以更快地向警察或消防部门提供数据，他们就可以更快地向市民提供服务。”

“当时我们同时部署了多个不同的存储平台，而且我们的环境采用多种不同的存储管理机制。我们部署了来自 IBM 的各种存储，而且这些存储并非由相同的人员进行管理。于是我们决定引入 IBM Spectrum Virtualize，以期实现存储本身及存储管理的整合。”

某家医疗保健机构服务器服务经理



## 关键结果

通过访谈发现，受访组织通过投资 IBM Spectrum Virtualize 而实现的关键结果包括：

- › **提升了敏捷性，进而简化了运营流程并实现了成本效益。** 通过将存储管理整合到单个软件平台之中，受访组织大幅简化了运营流程。存储管理员现在可以在不造成业务中断的情况下将数据移动到不同的存储系统，进而实现性能优化：通过数据分层节省了成本，而且可以轻松地将存储迁移到新硬件。存储人员可以将节省的时间投入到更具战略意义的工作。
- › **无需硬件升级即可访问高级存储功能。** 借助 IBM Spectrum Virtualize，受访组织可以充分利用空间节省技术（例如去重和压缩）以及加密来提高安全性。管理员可以将这些较新的功能扩展到所有存储之中，而无论此类功能是否为底层硬件所固有，进而避免了获得此类功能所需的硬件升级。一位受访者表示：“[Spectrum Virtualize] 增强了底层硬件 - 比如加密：我们可以针对没有原生加密功能的任何存储阵列使用加密功能。这是我们通过 Virtualize 方法获得的另一个优势。”
- › **可在不造成业务中断的情况下访问创新硬件。** 当组织希望引入新的存储硬件时，IBM Spectrum Virtualize 能够帮助他们简化这个过程。该平台支持大多数供应商（500 多种异构存储系统），因此管理员可以快速添加新硬件，而无需进行重大更改或进行大数据迁移。一位受访者说：“我们能够更快地上线具有更新功能、更大容量的存储阵列。”
- › **提升了业务连续性。** 组织可以构建一致的备份流程（而不是采用临时备份流程），这些流程改善了 RPO，而且能够减少主数据中心发生故障时对用户的影响。此外，受访组织减少了与存储管理流程相关的计划外停机，而存储管理员也减少了因计划停机而造成的加班工作。一名受访者说：“总而言之，Spectrum Virtualize 所提供的复制技术让我们实现了比任何其他存储平台都要低的 RPO。”

## 复合组织

根据访谈结果，Forrester 构建了一个 TEI 框架、一家复合组织和一份用于说明受到金融影响的领域的相关 ROI 分析报告。该复合组织代表了 Forrester 访谈的四家企业的情况，而且我们基于这家复合组织在下一节中给出了汇总的财务分析结果。Forrester 通过整合访谈结果而构建的复合组织具有以下特征：

**复合组织描述。** 复合组织是一个大型组织，通过一个主数据中心和一个辅助数据中心管理近 1 PB 的数据。该组织的环境中混合采用了不同的存储硬件供应商和供应商系统，不仅要应对由此造成的复杂性，还要应对高达 15% 的同比数据增长。

“改善特别明显的一点就是除了日常工作之外，管理员花费在配备和解决性能问题上的时间。在这些方面花费的时间已经实现显著减少。将存储从一个平台迁移到另一平台所需的时间也大幅缩减 - 我曾负责过一次在平台之间进行来回迁移的项目，那是我迄今为止感觉最轻松的一次。”

某家医疗保健机构服务器服务经理



“我们非常喜欢的另一个功能是该解决方案的自报告功能，它能够在我们发现问题前报告问题；在发生硬件故障时，则会有专人到现场负责维修并提供备件，或者给我们邮寄备件，确保我们的业务运营能够正常进行。这种主动性对我们非常有帮助。”

某家政府机构首席信息官



### 关键假设事项：

- 1 PB 数据
- IBM 硬件及非 IBM 硬件
- 使用 IBM Storage Insights

**部署特性。**该复合组织针对近乎 1 PB 的数据部署了 IBM Spectrum Virtualize。该组合利用了多项高级功能，包括去重、压缩、复制和加密等。尽管可以独立于硬件供应商而采用 IBM Spectrum Virtualize，不过该复合组织还是使用了 IBM 硬件和非 IBM 硬件各占一半的硬件组合。该复合组织还使用了 IBM Storage Insights，它是一种免费的软件即服务 (SaaS) 服务，可用于监控基础架构的性能、运行状况和容量。IBM Storage Insights 随同 IBM Spectrum Virtualize 一起免费提供。

# 收益分析

## 运用到复合组织的量化收益

### 总收益

参考	收益	第 1 年	第 2 年	第 3 年	总计	现值
Atr	运营简化	\$179,550	\$185,963	\$192,375	\$557,888	\$461,449
Btr	存储成本效益	\$292,125	\$339,625	\$387,125	\$1,018,875	\$837,103
Ctr	停机时间减少	\$180,000	\$202,500	\$225,000	\$607,500	\$500,038
Dtr	灾难恢复改善	\$52,875	\$52,875	\$52,875	\$158,625	\$131,492
	总收益 (风险调整后)	\$704,550	\$780,963	\$857,375	\$2,342,888	\$1,930,082

## 运营简化

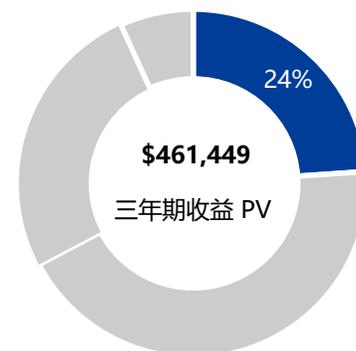
借助 IBM Spectrum Virtualize，受访组织可以整合所有存储，并将其作为一个独立于硬件的存储池进行管理。如此一来，不仅简化了管理，还可以在所有存储中采用统一的空间节省和加密方法。存储管理员可以更高效地完成新存储、维护、备份和恢复的配备。管理员还可以更好地管理主环境和辅助环境之间的容量。一些受访组织还通过 IBM Storage Insights 改善了可视性，他们可以从存储系统中收集数据并使用 AI 主动监控存储 KPI，在问题对业务造成影响之前加以预防和预测。关于这一点，受访者给出了以下反馈意见：

- “我们之所以能够存续这么长的时间，是因为该解决方案的界面能够确保所有可交付功能的简洁性和一致性，同时确保以相同的外观呈现所有事物。如果没有 [IBM Spectrum Virtualize]，我们会大约需要两到三倍的员工。”
- “我们发现，借助该解决方案的其他设置，我们可以减少所需人员编制数量，因为我们拥有一个一致的界面，而且其中采用了一致的代码库。因此，不会出现解决了某个产品中的漏洞之后另一个产品出现不同漏洞的情况。”
- “之前，我们一直都在努力找出所有的瓶颈所在以及造成延迟的原因，可能是磁盘、软件等等。在采用了虚拟化之后，我们获得了无与伦比的速度和效率，这些方面的提升远远超出了我们的想象。”
- “我能够让员工接受再次培训，进而可以完成更具前瞻性的工作。我们在日常管理上花费的时间也少了很多。因为这种简化，我还推出了很多其他计划，这些计划都是基于云的计划，然后是应用的容器化，现在我们的员工都能以智能化的方式开展工作。”

Forrester 针对该复合组织作出了以下假设：

- 到第一年年底，该复合组织将使用 IBM Spectrum Virtualize 管理 790 TB 的存储容量，到第三年，存储容量将达到 880 TB。

下表展示了以下所列领域的所有收益以及贴现率为 10% 的现值 (PV)。经过三年时间，预计该复合组织经风险调整后的总收益 PV 将超过 190 万美元。



运营简化：总收益的  
24%

- 若要在以前的状态下管理这一存储容量，该复合组织需要在第一年投入 2.3 个 FTE，而到第三年将需要投入 2.5 个 FTE。借助 IBM Spectrum Virtualize，该复合组织可减少 60% 的 FTE 投入。
- 存储管理员的平均满负荷年薪为 135,000 美元。

实现该收益的风险包括：

- IBM Spectrum Virtualize 所管理存储环境的规模。
- 现有存储管理员的培训量和技能水平。
- 存储环境的规模和增长情况。

考虑到这些风险，Forrester 将该项收益下调了 5%，风险调整后的三年期现值是 461,449 美元。

“影响风险”指的是，组织的业务或技术需求可能无法通过投资来满足，因此会导致总体收益更低。如果不确定性越大，那么收益预估的潜在成效范围就越广泛。

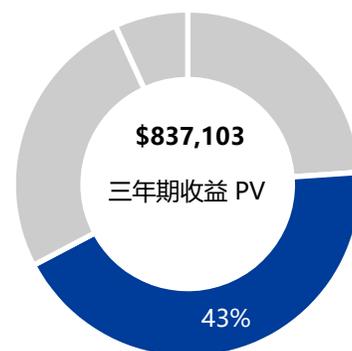
### 运营简化：计算表

参考	指标	计算方式/公式	第 1 年	第 2 年	第 3 年
A1	存储容量 (TB)	访谈	790	830	880
A2	之前的 FTE 管理投入	访谈	2.30	2.40	2.50
A3	使用 IBM Spectrum Virtualize 后的 FTE 管理投入	访谈	0.90	0.95	1.00
A4	存储管理员的平均满负荷年薪	假设	\$135,000	\$135,000	\$135,000
At	运营简化	$(A2-A3)*A4$	\$189,000	\$195,750	\$202,500
	风险调整	↓5%			
Atr	运营简化 (风险调整后)		\$179,550	\$185,963	\$192,375

### 存储成本效益

受访者利用 IBM Spectrum Virtualize 的多种功能来提高其存储环境的成本效益。借助空间节省技术，受访者在相同的空间中存储多达五倍的数据。存储利用率的提升消除了以前位于孤岛中的存储容量。管理员可以使用多种硬件系统来优化成本，将数据移至最合适的存储类型。受访组织现在可以适当确定他们购买的存储规模，并将未来对存储资产的投资安排在以后进行。组织还可以避免升级硬件或投资购买用以在整个存储环境中获得加密或去重等功能的额外软件。通过这种方式释放的资本支出可用于实现其他 IT 或业务战略目标。关于这一点，受访者的反馈意见包括：

- “我们仍保留有多个存储层，因此会购买超低成本的产品。借助灵活的移动功能，我们既不会购买过多容量，也不会浪费容量，同时也不会出现舍入错误，因为我们可以适当地确定主机所需的磁盘大小。借助 IBM Spectrum Virtualize，我们可以轻松地将数据移至正确的容量或性能级别。”
- “该产品和环境作为一个整体，可帮助我们管理未来的容量增长，进而实现快速响应，因为所有的操作都非常轻松，如果需要更多空间，只需根据需求灵活移动数据即可。”



存储成本效益：总  
收益的 43%

- “压缩和精简配置功能使我们能够分配更多存储。这意味着我们不必购买更多的存储空间。”
- “与其他一些平台相比，我们可以通过 Spectrum Virtualize 的压缩功能实现更多收益。然后，我们可以在压缩的基础上进行去重，进而获得更大的收益。我们的容量一直在增长，但部署了 Spectrum Virtualize 之后，我们的容量增长速度比以往任何时候都要慢，即便我们要存储的数据更多，也能确保这一点。”
- “‘死区’减少了很多。我们仍然有多余的容量，不过我们可以轻松地在整个企业范围内使用这些容量，而不是只能将其用于特定系统。”

Forrester 针对该复合组织作出了以下假设：

- 在第 1 年，该复合组织可以避免购买 150 TB 的容量，而在第 3 年，则可以避免购买多达 200 TB 的容量。容量的平均成本为 2 美元/GB（每 1 TB 按 1,000 GB 计算）。
- 该组织还能够避免在数据中心使用额外空间而导致的关联成本。该复合组织能够节省一个机架，每个机架每年的电源、冷却和空间成本为 7,500 美元。

实现该收益的风险包括：

- 收益的量级将取决于利用了哪些功能、运用了此类功能的环境范围，以及针对不同类型的存储数据的空间节省机会。
- 一些组织会因使用一些高级空间节省功能而造成少量的性能损失，进而会导致此类功能的使用及相关的成本节省有所降低，。

考虑到这些风险，Forrester 将该项收益下调了 5%，风险调整后的三年期现值是 837,103 美元。

### 存储成本效益：计算表

参考	指标	计算方式/公式	第 1 年	第 2 年	第 3 年
B1	避免购买的容量 (TB)	访谈	150	175	200
B2	平均容量成本 (单位 TB)	\$2/GB	\$2,000	\$2,000	\$2,000
B3	避免购买的机架数	访谈	1	1	1
B4	数据中心每个机架节省的成本	假设	\$7,500	\$7,500	\$7,500
Bt	存储成本效益	$(B1*B2)+(B3*B4)$	\$307,500	\$357,500	\$407,500
	风险调整	↓5%			
Btr	存储成本效益 (风险调整后)		\$292,125	\$339,625	\$387,125

## 停机时间减少

多位受访者深受因先前环境中的存储问题或流程导致的停机问题所困扰。这些受访者使用 IBM Storage Insights 从其存储系统收集数据，并主动监控存储 KPI，确保在问题对业务造成影响之前预测和预防问题。它们还充分利用了 IBM Spectrum Virtualize 的各项功能，例如数据中心之间的无中断数据移动功能，以及在应用不脱机的情况下在存储系统之间移动数据的功能。这些改善不仅减少了与停机补救相关的成本，还消除了对业务用户和外部客户的影响。受访者表示：

- “ Storage Insights 是一个非常棒的中央控制台，通过该控制台，您不仅可以查看环境的所有情况，还可以查看运行状况。另外还有一个工作区会给出提示：‘嘿，这个固件有点风险，应该对其进行升级。’ ”
- “过去，由于一些存储问题和损坏，我们不得不停机，这种停机实际上会导致系统瘫痪数天，但是借助 IBM 的产品，我们能够迅速解决这一问题。”
- “在之前，我们需要两天的停机时间来进行数据迁移。在部署了 IBM Spectrum Virtualize 之后，迁移时完全不需要停机。之前我们需要对存储进行备份然后迁移，而现在我们可以在不停机的情况下将环境中的每个存储块迁移到适当位置，简直太不可思议了。”

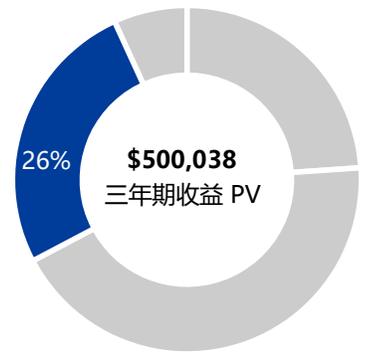
Forrester 针对该复合组织作出了以下假设：

- 该组织在第 1 年会经历 40 个小时与存储解决方案相关的停机，到第 3 年预计会增加到 50 个小时。其中有 10% 的停机时间属于计划内或计划外停机，会对业务关键应用造成影响。每小时的停机对业务关键应用的影响成本为 50,000 美元。

实现该收益的风险包括：

- 收益的大小将取决于先前环境中存储相关问题的严重程度和发生频率，以及停机是否会影响业务关键系统。

考虑到这些风险，Forrester 将该项收益下调了 10%，风险调整后的三年期现值是 500,038 美元。



停机时间减少：总收益的 26%

### 停机时间减少计算表

参考	指标	计算方式/公式	第 1 年	第 2 年	第 3 年
C1	之前每年的停机时间	访谈	40	45	50
C2	影响任务关键数据的停机时间所占百分比	访谈	10%	10%	10%
C3	每小时停机的业务影响成本	假设	\$50,000	\$50,000	\$50,000
Ct	停机时间减少	$C1 * C2 * C3$	\$200,000	\$225,000	\$250,000
	风险调整	↓10%			
Ctr	停机时间减少 (风险调整后)		\$180,000	\$202,500	\$225,000

## 灾难恢复改善

随着这些组织存储环境的生长以及复杂性的增加，执行既定备份所需的时间和投入也随之增加。多个受访组织利用 IBM Spectrum Virtualize 的本地和远程复制功能来提升备份效率并改善 RPO 等灾难恢复 KPI。受访者表示：

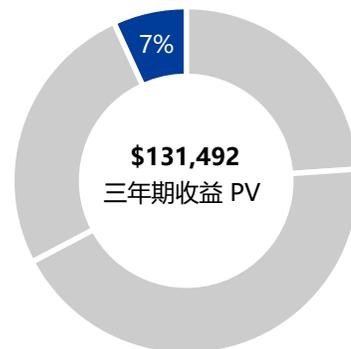
- “我们的 RPO 指标非常棒，因为我们可以使用远程复制功能将所有生产 SAN 的副本复制到辅助站点。在我们的主数据中心发生重大灾难时，我们的大多数系统都可以在二级 SAN 上获得最新的数据副本。”
- “以前，如果我们的 ERP 系统遭到破坏，我们会进行回滚，但因此会损失数天或数周的时间。现在，我们可能只需要损失一个小时左右的时间即可。”
- “我们只需要不到 72 个小时的恢复时间，便可通过 Global Mirror 将数据复制到另一个 Spectrum Virtualize 环境。我们之前完全无法达到议定的服务级别或恢复时间。

现在，我们可以轻松超越这些目标。”

Forrester 针对该复合组织作出了以下假设：

- 在任何一年中遭受数据泄露的可能性为 10% 左右。
- 在使用 IBM Spectrum Virtualize 之前，该复合组织的平均 RPO 为 12 个小时。在使用了 IBM Spectrum Virtualize 之后，平均 RPO 为 15 分钟。
- 每小时数据丢失的成本为 50,000 美元。实现该收益的风险包括：
- 该项收益会因使用 IBM Spectrum Virtualize 复制的环境数量的不同而有所不同。

考虑到这些风险，Forrester 将该项收益下调了 10%，风险调整后的三年期现值是 131,492 美元。



灾难恢复改善：总收益的 7%

### 灾难恢复改善：计算表

参考	指标	计算方式/公式	第 1 年	第 2 年	第 3 年
D1	备份活动的可能性	假设	10%	10%	10%
D2	之前的 RPO (小时数)	访谈	12	12	12
D3	使用了 IBM Spectrum Virtualize 之后的 RPO (小时数)	访谈	0.25	0.25	0.25
D4	每小时数据丢失的成本	假设	\$50,000	\$50,000	\$50,000
Dt	灾难恢复改善	$D1 * (D2 - D3) * D4$	\$58,750	\$58,750	\$58,750
	风险调整	↓10%			
Dtr	灾难恢复改善 (风险调整后)		\$52,875	\$52,875	\$52,875

### 未量化收益

除了上述量化收益外，受访者还详细介绍了他们无法量化的收益，包括：

- 加密功能有助于提高现有存储上的数据安全性。**一些受访组织利用加密功能将加密扩展到所有存储，无论存储是否为硬件固有存储。如此不仅改善了组织的整体安全态势，还提高了 IT 安全人员的效率。一位受访者说：“借助 Spectrum Virtualize 软件在安全代码、质量、漏洞管理等方面的功能，我没有像使用其他软件时那样遭受漏洞扫描程序警报的打击。”

“我们使用 [Storage Insights] 来诊断问题，尤其是性能问题，我们可以了解在哪里获得支持，还可以分析一个月的数据量并诊断相应情况。”

某家医疗保健机构的首席系统工程师



- › **Storage Insights 所提供的数据有助于组织诊断和解决性能问题。**一些组织使用 IBM Storage Insights 提供的信息来快速了解和解决性能问题。一位受访者说：“我们使用 [Storage Insights] 来诊断问题，尤其是性能问题，我们可以了解在哪里获得支持，还可以分析一个月的数据量并诊断相应情况。”该受访者还补充表示，如果没有 Storage Insights 提供的可视性，他们目前可能仍需要寻找针对这些性能问题的解决方案。

## 灵活性

灵活性的价值对每个客户而言都是截然不同的，而且不同组织对灵活性价值的衡量指标也各不相同。经常会出现这样的情况：客户可能会在最初选择实施 IBM Spectrum Virtualize，后来意识到了额外的用例和业务机会，包括：

- › **将存储虚拟化扩展到云端。**IBM Spectrum Virtualize 优势还包括它能够扩展到云存储，从而为云支持和混合云部署创造新的机会。一位受访者表示：“那是我们的路线图。有两个不同的用例。一个是卸载备份存储库的潜力。另一个是可将本地存储连接到 AWS 的数据湖。”

作为特定项目的一部分进行评估时，也会对灵活性进行量化（详见附录 A 中的描述）。

正如 TEI 所定义的那样，灵活性体现了对额外容量或功能方面的投资，进而可转化成未来额外投资的业务收益。这可为组织提供参与未来计划的“权利”或能力，而不是义务。

# 成本分析

## 运用到复合组织的量化成本

### 总成本

参考	成本	起初	第 1 年	第 2 年	第 3 年	总计	现值
Etr	IBM Spectrum Virtualize 的成本	\$378,000	\$0	\$0	\$0	\$378,000	\$378,000
Ftr	实施与培训	\$34,021	\$3,570	\$3,570	\$3,570	\$44,730	\$42,898
	总成本 (风险调整后)	\$412,021	\$3,570	\$3,570	\$3,570	\$422,730	\$420,898

### IBM Spectrum Virtualize 的成本

受访组织支付了 IBM Spectrum Virtualize 的软件许可费和维护费用。这些许可费包括基本系统、FlashCopy 和 Global Mirror 的许可费用。IBM Spectrum Virtualize 与存储系统一同购买。该复合组织的初始投资为 360,000 美元，包括软件和硬件成本。该复合组织内部存储和外部虚拟存储的配备比例为 50/50。这些成本是预付的，包括三年保修，代表典型的折扣。

可能会影响该成本水平的风险包括：

- 软件成本会因为存储量和其他供应商折扣而发生变化。
- IBM Spectrum Virtualize 的成本会因为存储环境的规模及所用附加成本功能的不同而有所不同。

考虑到这些风险，Forrester 将该收益上调了 5%，风险调整后的三年期现值是 378,000 美元。

下表展示了以下所列领域的所有成本以及贴现率为 10% 的现值 (PV)。经过三年时间，预计该复合组织风险调整后的总成本现值将超过 421,000 美元。

“实施风险”的含义为，建议投资可能会偏离原始需求或预期需求，进而导致成本高于预期。如果不确定性越大，那么成本预估的潜在成效范围就越广泛。

### IBM Spectrum Virtualize 的成本：计算表

参考	指标	计算方式/公式	起初	第 1 年	第 2 年	第 3 年
E1	IBM Spectrum Virtualize 和存储硬件成本	假设	\$360,000			
Et	IBM Spectrum Virtualize 的成本	E1	\$360,000	\$0	\$0	\$0
	风险调整	15%				
Etr	IBM Spectrum Virtualize 的成本 (风险调整后)		\$378,000	\$0	\$0	\$0

### 实施与培训

受访组织表示，他们在安装 IBM Spectrum Virtualize 上的投入相对较少。这些组织使用最少的 IBM 服务或第三方服务来完成安装，同时还利用了内部人员。除了安装工作外，内部人员还投入了一些时间进行数据迁移及前期和持续培训。

影响该成本水平的风险包括：

- 安装工作会因环境中存储供应商和交换机的数量的不同而有所不同。

› 在 IBM Spectrum Virtualize 持续管理方面所投入的时间被纳入到第一项收益的净时间节省之中。一些受访者指出，升级方面的投入会高于预期。

› 培训工作将取决于通过 IBM Spectrum Virtualize 而使用的高级功能。

考虑到这些风险，Forrester 将该收益上调了 10%，风险调整后的三年期现值是 42,898 美元。

### 实施与培训：计算表

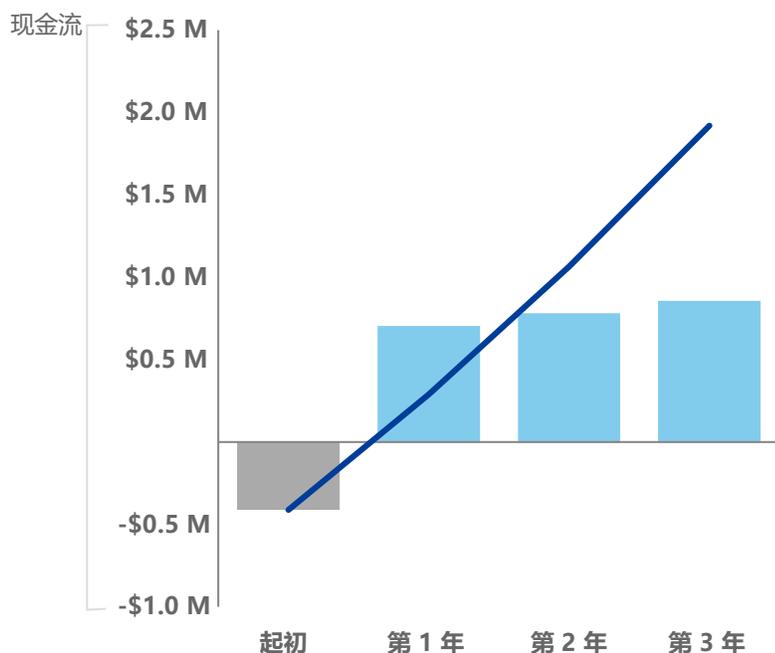
参考	指标	计算方式/公式	起初	第 1 年	第 2 年	第 3 年
F1	内部实施和迁移时间 (小时数)	访谈	80			
F2	第三方服务实施成本	访谈	\$16,000			
F3	存储管理员的数量	访谈	5	5	5	5
F4	培训小时数	访谈	30	10	10	10
F5	存储管理员的平均满负荷年薪	假设	\$135,000	\$135,000	\$135,000	\$135,000
Ft	实施与培训	$F2 + ((F1 + (F3 * F4)) * (F5 / 2,080))$	\$30,928	\$3,245	\$3,245	\$3,245
	风险调整	↑10%				
Ftr	实施和训练成本 (风险调整后)		\$34,021	\$3,570	\$3,570	\$3,570

# 财务汇总

## 风险调整后的三年期合并指标

### 现金流图 (风险调整后)

- 总成本
- 总收益
- 累计净收益



在收益和成本环节计算的财务结果可用于确定复合组织投资的 ROI、NPV 及投资回收期。Forrester 在该分析中将每年贴现率假定为 10%。



这些风险调整后的 ROI、NPV 和投资回收期等数据均是针对每个收益和成本项的未调整结果运用了风险调整因素之后计算得出的结果。

### 现金流表 (风险调整后)

	起初	第 1 年	第 2 年	第 3 年	总计	现值
总成本	(\$412,021)	(\$3,570)	(\$3,570)	(\$3,570)	(\$422,730)	(\$420,898)
总收益	\$0	\$704,550	\$780,963	\$857,375	\$2,342,888	\$1,930,082
净收益	(\$412,021)	\$700,980	\$777,393	\$853,805	\$1,920,158	\$1,509,184
ROI						359%
投资回收期						8.0 个月

# IBM Spectrum Virtualize: 概述

下列信息由 IBM 提供。Forrester 未验证任何声明，亦不为 IBM 或其产品提供保证。

IBM Spectrum Virtualize 软件部署于 IBM Spectrum Storage 系列产品及 IBM SAN Volume Controller (SVC) 之中，它提供了功能丰富的企业级存储解决方案，可帮助企业以经济高效的方式支持对其业务成功而言至关重要的工作负载和应用。该解决方案的补充版本 IBM Spectrum Virtualize for Public Cloud 也可用于云部署，而且提供相同的功能。

## 高性能

IBM FlashSystem 采用端到端 NVMe 技术、最小延迟只有 70 微秒且采用存储级内容，其提供的高性能可满足要求最苛刻的应用的需求。此外，IBM FlashCore 模块可提供闪存的性能以及无损失的加密和压缩功能，帮助您提升网络弹性并降低成本。

## 降低成本并提高投资回报率

借助 IBM Spectrum Virtualize 的功能，客户可以将广泛的数据服务和功能扩展到 IBM 和其他供应商提供的 500 多个外部存储系统，不仅有助于减少资本和运营成本，还能够提升传统基础架构的投资回报。它还能够与 IBM Spectrum Virtualize for Public Cloud 结合使用，即使对于缺乏该功能的存储系统，也可以提供多种混合云用例。

## 虚拟化和容器支持

IBM Spectrum Virtualize 的功能支持并补充了服务器虚拟化和容器技术，例如 IBM PowerVM、Microsoft Hyper-V、VMware vSphere、Red Hat OpenShift、CRI-O、Kubernetes 和容器存储接口 (CSI)。

## 高可用性

IBM Spectrum Virtualize 的高可用性功能使得 IBM FlashSystem 阵列可提供 6 个 9 (99.9999%) 的可用性。

HyperSwap 配置及可选的 100% 可用性保证、3 站点复制以及面向混合云的复制功能，可提供全面的选项，满足组织广泛的业务连续性需求。

## 来自云端的支持

基于云的 IBM Storage Insights 可通过 IBM Spectrum Virtualize 为内部存储和云存储提供监控、报告、警报和基于 AI 的最佳实践建议。在出现问题时，Storage Insights 还可以帮助组织简化开立凭单及获得支持的流程。



# 附录 A：总体经济影响力

总体经济影响力是 Forrester Research 开发的一种方法，可提升公司的技术决策流程，并协助供应商向客户传达其产品和服务的价值主张。TEI 方法有助于公司向高级管理及其他关键业务相关利益方展示、证明并实现 IT 计划的有形价值。

## 总体经济影响力方法



**收益**是指通过产品而实现的业务价值。TEI 方法对收益衡量和成本衡量同等重视，会全面研究技术对整个组织的影响。



**成本**是指实现产品所提议价值或收益所必需的所有开支。TEI 中的成本种类会捕获现有环境中的增量成本，以获得与该解决方案相关的持续成本。



**灵活性**表示通过建立在首期投资基础之上的未来额外投资所获得的价值。有了捕捉这种收益的能力，就具有了可进行预估的 PV。



**风险**可测量既定的收益和成本预估情况的不确定性：1) 预估情况将符合最初预测的可能性；2) 预估情况将会随着时间而进行追踪的可能性。TEI 风险因素以“三角分布”为基础。

首期投资栏包含在“时间 0”或第一年年初时所产生的成本（无贴现）。所有的其他现金流使用年末的贴现率进行了贴现。所有的总成本和收益预估都要进行 PV 计算。汇总表中的 NPV 计算总结了每年的首期投资和贴现的现金流。总收益、总成本和现金流量表的总额和现值计算可能未进行精确合计，可能会进行一些四舍五入。



### 现值 (PV):

即（已贴现的）给定利率（贴现率）的成本和收益预估的现值。成本和收益的 PV 将包括到现金流的总 NPV 中。



### 净现值 (NPV)

即（已贴现的）给定利率（贴现率）的未来净现金流量的现值。正的项目 NPV 通常表明应该进行该项投资，除非其他项目可提供更高的 NPV。



### 投资回报率 (ROI)

即以百分比的形式对项目预期回报进行衡量所用的指标。ROI 是通过纯收益（收益减去成本）除以成本而计算得来的。



### 贴现率

即在现金流分析中使用的、将货币时间价值考虑在内的利率。组织一般使用的贴现率是 8% 到 16%。



### 投资回收期

即投资的盈亏平衡点。这是纯收益（收益减去成本）与首期投资或成本相等的一个时间点。

# 附录 A：尾注

---

<sup>1</sup> RPO：恢复点目标。