

航空風險管理系統
終值 / 租賃利率市場
出租人交易模式
放貸人收回模式

May 2021



William Loh
Managing Director

Dr. David Yu
Managing Director

International Aviation Advisors 多年來一直致力於為商用飛機開發一種新的估值預測系統，透過不斷創新及科學的研究手段來評估航空資產的未來價格。

我們很高興地宣布亦飛評估公司現已成為我們的合作發展夥伴，我們期待與 Dr. David Yu 合作，進一步的增強我們的領導力，並提高預測準確率和 ARMS 系統的知識完整性。同時，我們在此祝賀 Dr. David Yu 最近被選為 Fellow of the Royal Aeronautical Society 。

我們的評估方法不只是對未來半年的估值進行靜態預測，而是要更針對性的開發模擬模型來預測價值。這種方法利用了未來資產價值的市場概率分佈，而不只是未來的單個預測（實施率低）。只要我們認為適當，我們也能即時更新我們的預測。

我們在 Dick Forsbergs 發表著名的 2017 年白皮書之前就知道市場需要一套更嚴格的分析方法。為了幫助現有和潛在投資者分析投資組合和評估新購買交易時，我們需要一種投資回報和定價模型

時機

鑑於疫情和停飛給航空業帶來了前所未有的破壞，在過去十年中，許多在航空資產上進行投資的人在飛機的租賃率、價值、甚至未來市場需求方面都面臨著新的不確定性。基於沒有人能夠準確地預測航空業的復甦，投資者將想對各種情況進行建模，尤其是對於雙通道飛機，這同時也意味著我們需要對其內部模型進行審查。

這次的市場低迷也提供了投資者機會利用市場的價格錯位及旅遊市場的回升趨勢做更好的投資決策

所有的投資者都應當地分析這種不確定性帶來的影響，包含出售現有資產的風險、時機或新投資者購買或建立投資組合的價格。

ARMS 結合了市場模擬與飛機估值以及未來現金流量來進行分析，以提供投資者不同情況下的定價和回報模型。出租人交易模型可以幫助投資者了解潛在收益以及陷阱。放貸人回購模型使放貸人可以通過選擇租賃飛機來了解他們所能獲得的收益，而不是進行不理想的銷售。

租賃公司的兩個最大支出是折舊和融資成本。因此，主要的 LTM 租約參數是：

- 購買價格的債務 / 權益分配
- 債務條款，包括利率、費用、保證金和期末整付
- 租賃條款，包括每月租金和維修準備金
- 停機時間（若有的話）
- 折舊政策和剩餘價值臆測
- 續租或新承租人
- 未來的銷售價值
- 對於合適的飛機，在正常使用壽命結束時分析乘客到貨機的轉換

租賃軟件和專業知識

我們使用 Python（一種用於數據科學的高級編程語言）編寫了 ARMS 的系統邏輯，因此我們可以完全控制並自定義流程。我們使用 Django 框架將軟件安全地交付給客戶。客戶能夠通過網絡瀏覽器（建議使用 Firefox）登錄來使用該軟件，並且我們的授權如下：

- 年度授權或交易授權
- 一次性分析潛在投資
- 特殊項目

我們也提供諮詢服務，包括：

- 協助進行市場和交易風險分析
- 飛機選擇和採購
- 潛在投資組合
- 審核您的內部模型和流程

為什麼要投資飛機 ... ?

商用飛機是易於出租的資產，它們易於回收，並且由穩定的製造商（雙頭壟斷）生產。在正常情況下，飛機在其較長的經濟壽命內會產生可預測的美元租賃流量，並且不存在技術過時的近期風險，尤其是對於最新一代的窄體飛機。

因旅行推動了飛機需求，平均而言，以旅行需求量每年 5 % 的速度增長，機隊大約每 15 年增長一倍。在過去 30 年中，旅客數量已增長至世界 GDP 的 1.6 到 2 倍，但這些關係目前已受影響。

航空業是經濟周期的衍生產品，由於戰爭、恐怖主義或我們目前正在經歷的疫情，它也因此易受到偶然的外部影響。從過去來看，該行業具有抵禦這些衝擊的能力，在過去的 30 年中，該行業通常在相對較短的時間內恢復了增長，因大量需求而恢復長期趨勢。

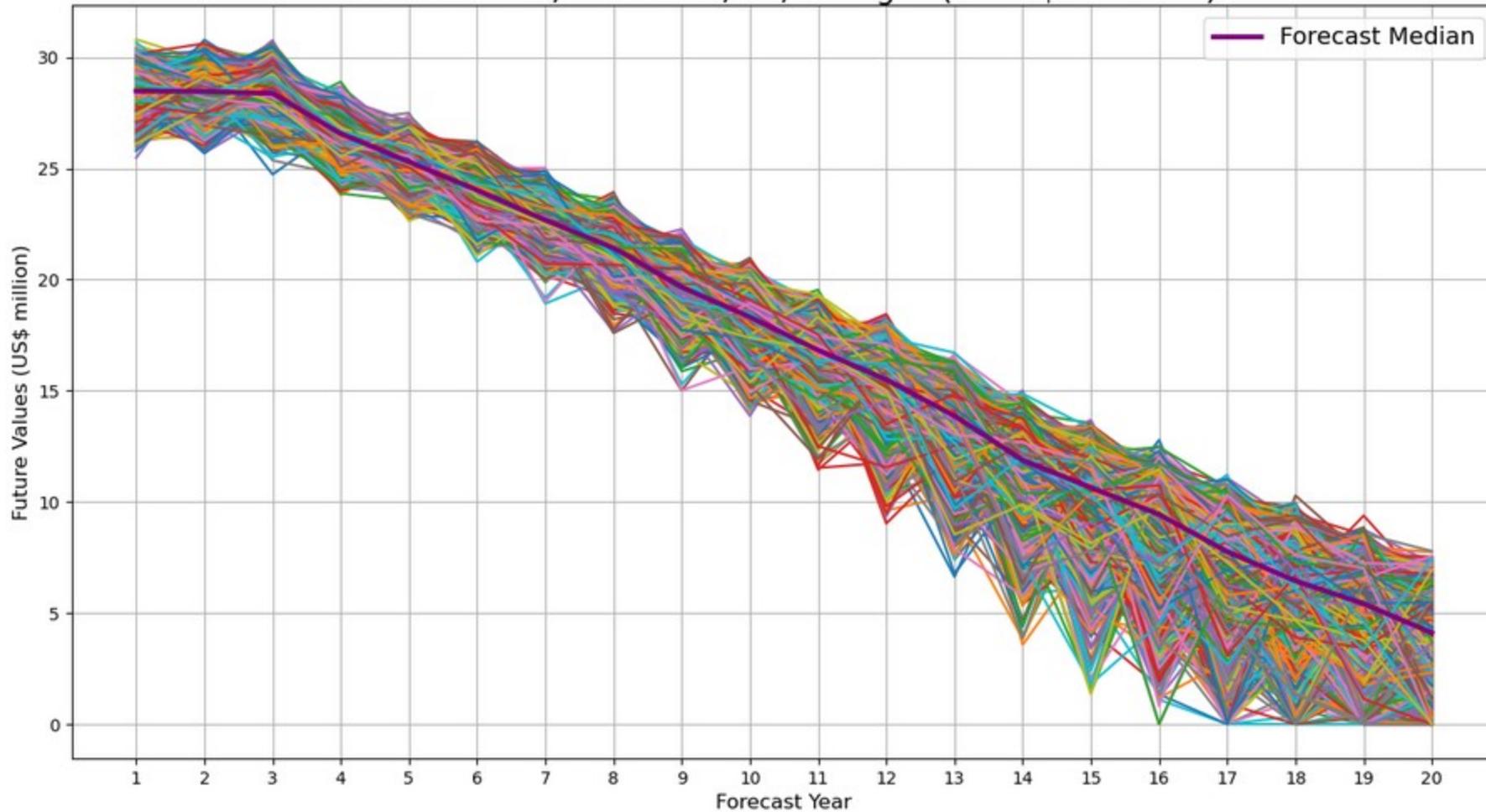
飛機投資者為何需要風險模型.....?

我們曾與眾多飛機投資者合作，並對各種風險分析方法以及用於證明和管理某些交易的邏輯感到擔憂。市面上也存在著許多過時的價值預測模型。

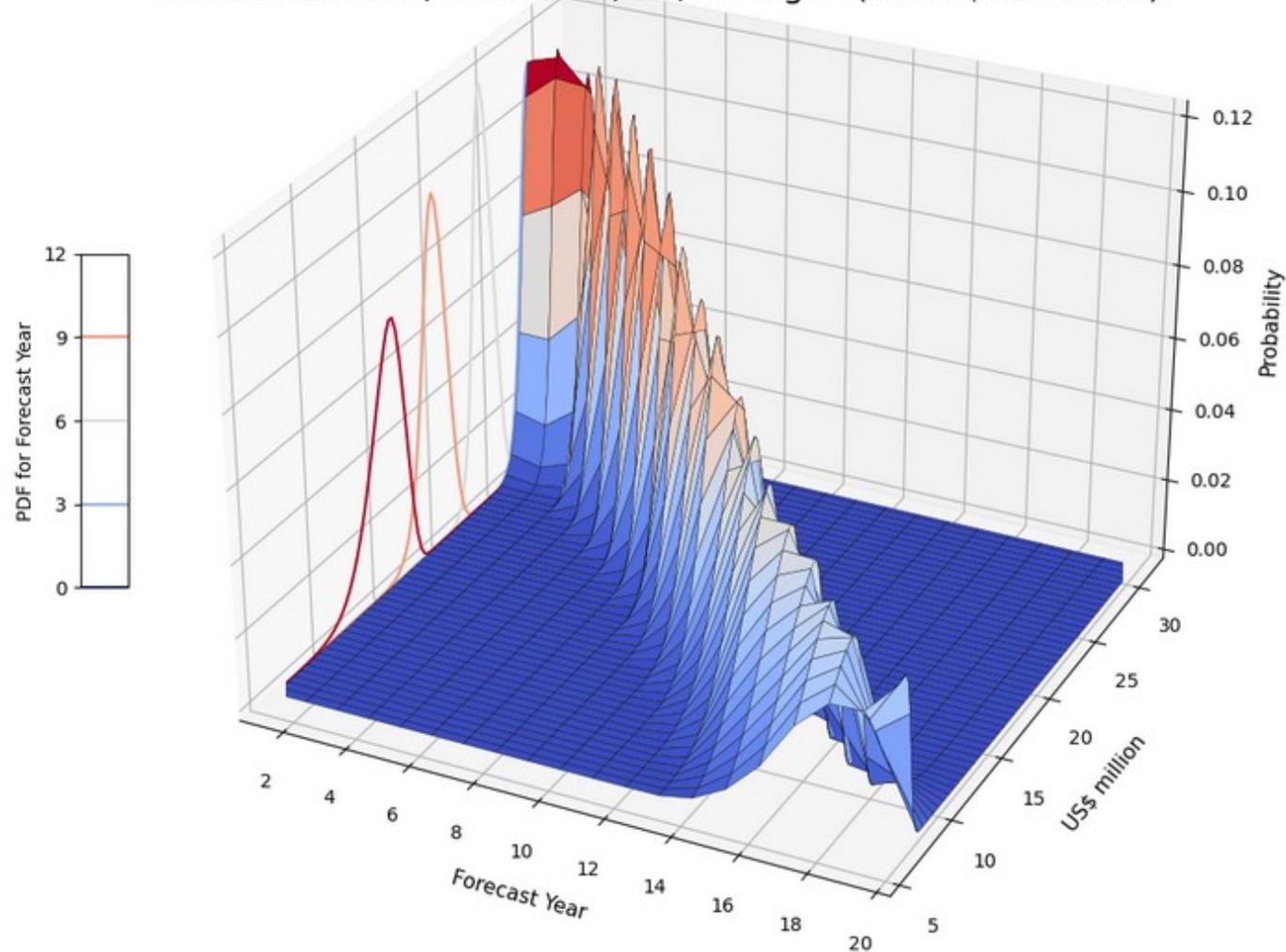
根據我們對多循環的經驗（贏家和輸家），我們認為，投資者將受益於專業獨立團體開發的第三方模型，以驗證其內部模型，並在需要時為其提供幫助。

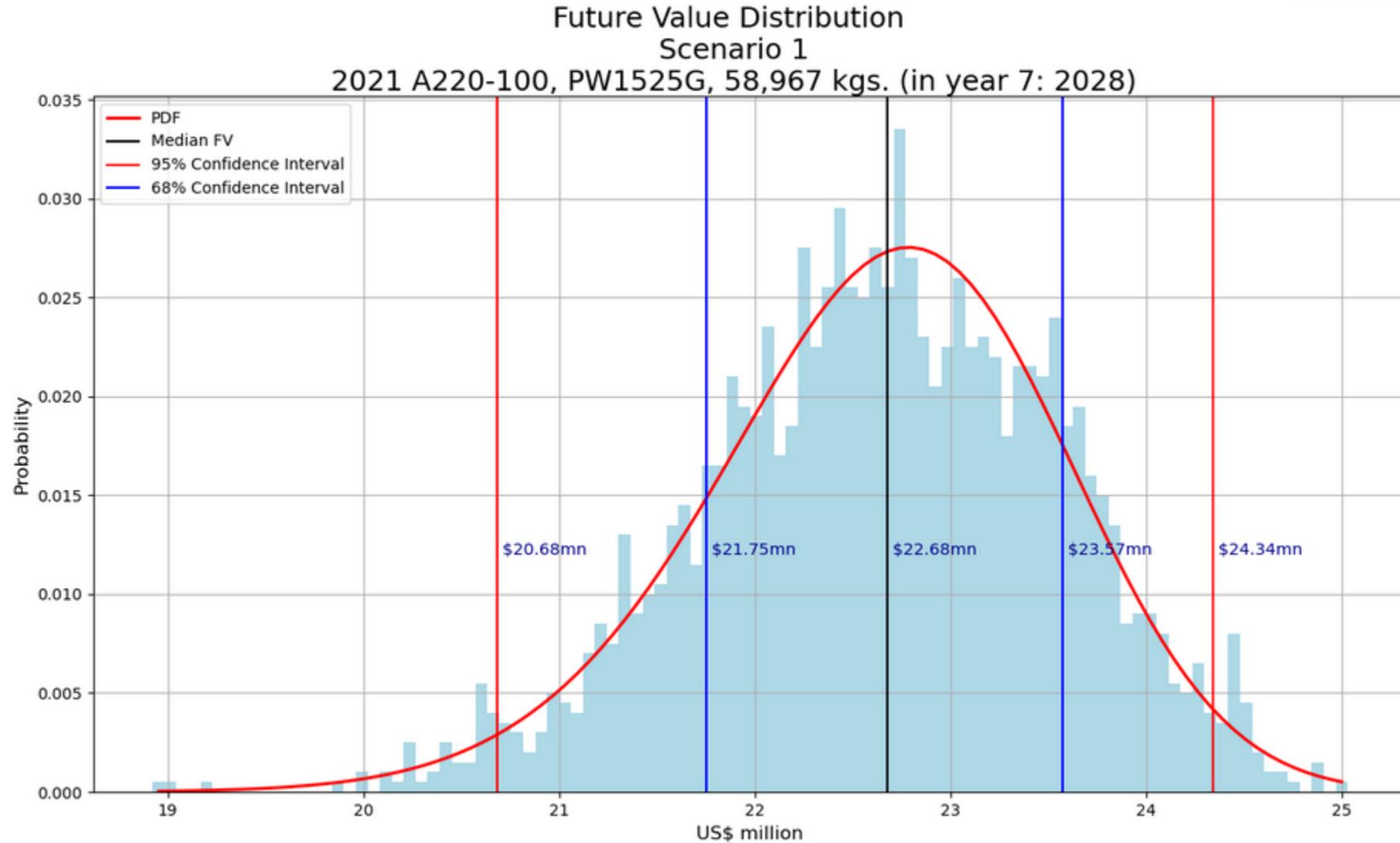
ARMS 系統允許投資者使用我們的預測價值分佈和 **IRR** 模型來評估其投資組合的回報。我們的預估價值 / 租賃率模型是基於商用飛機市場進行邏輯模擬構建。結果如下：

Future Market Simulation in 2-D
Scenario 1
2021 A220-100, PW1525G, 58,967 kgs. (CMV: \$31.52 mn)



Future Market Simulation in 3-D
Scenario 1
2021 A220-100, PW1525G, 58,967 kgs. (CMV: \$31.52 mn)

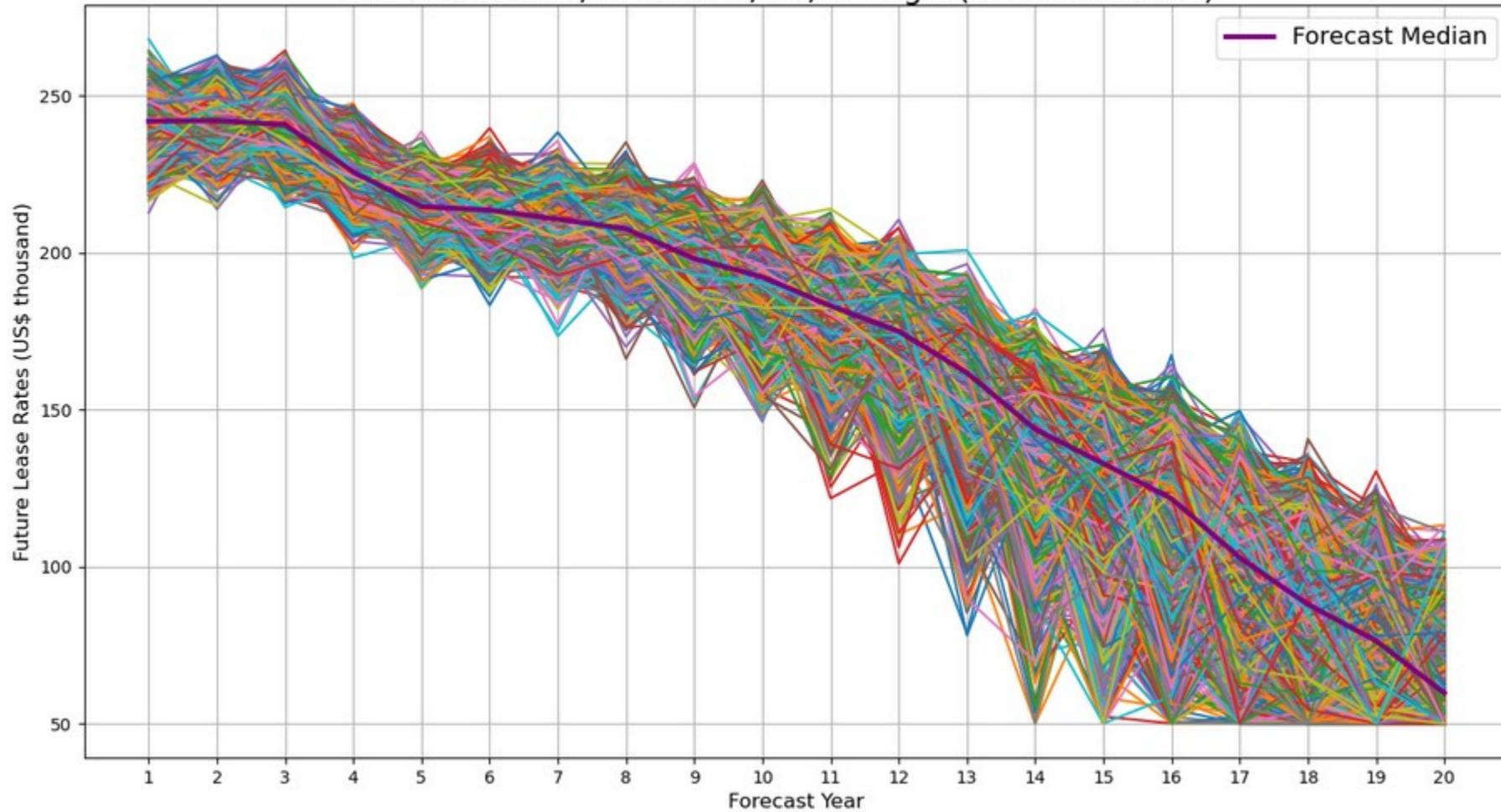




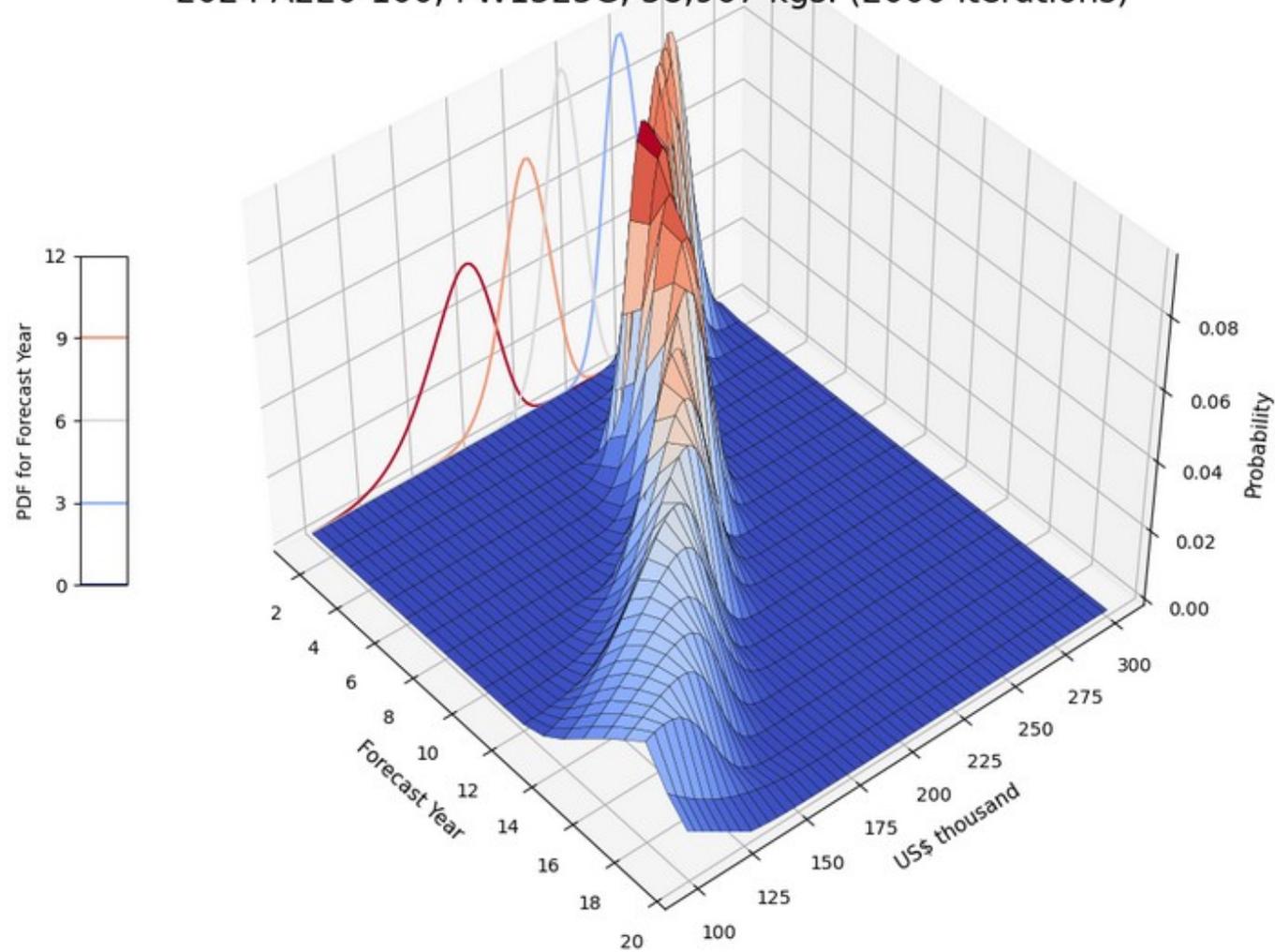
租賃率的預測：

Future Lease Rate Simulation in 2-D
Scenario 1

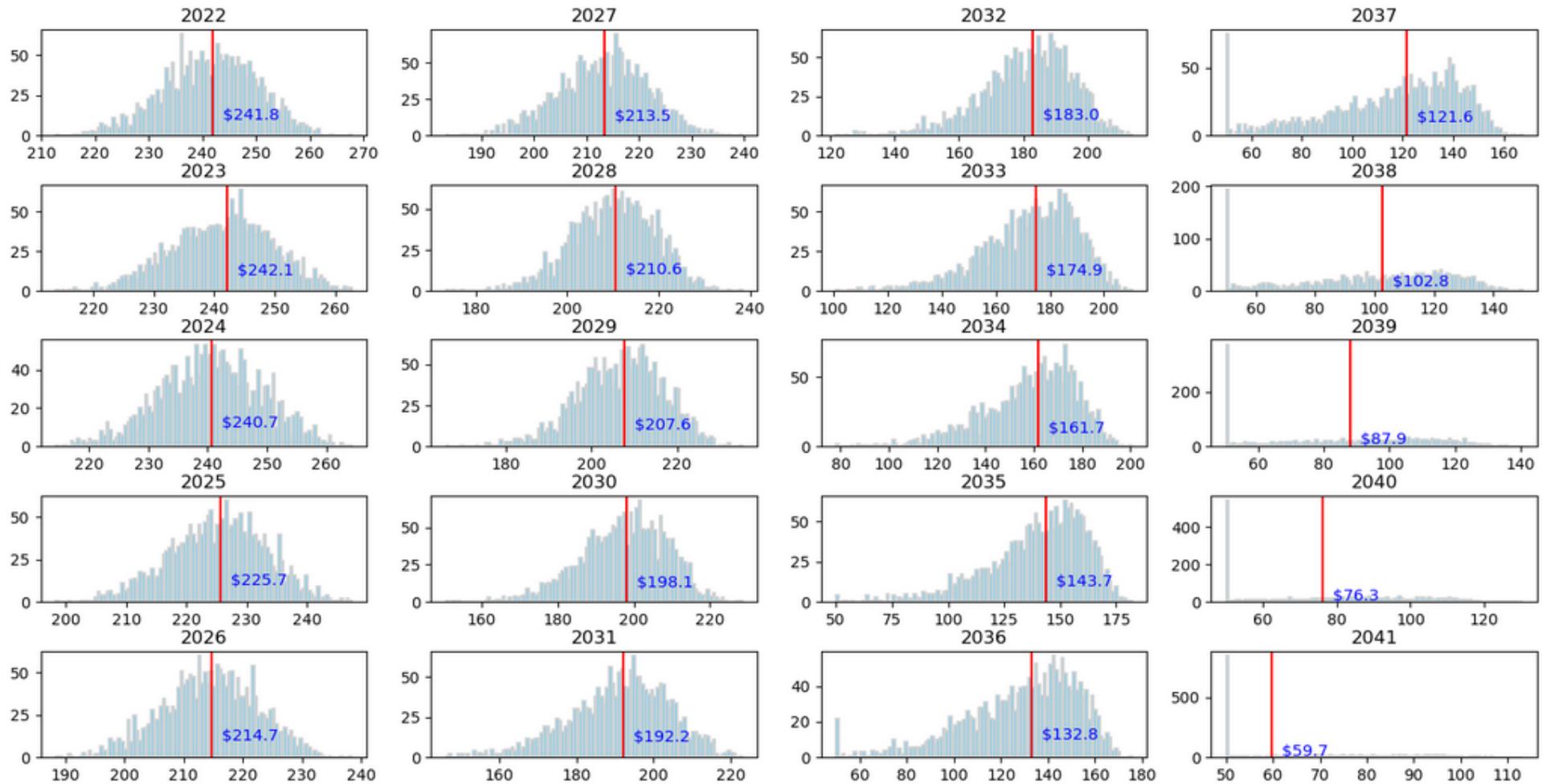
2021 A220-100, PW1525G, 58,967 kgs. (2000 iterations)



Future Lease Rate Simulation in 3-D
Scenario 1
2024 A220-100, PW1525G, 58,967 kgs. (2000 iterations)



20 Lease Rate Distributions, Scenario 1: 2021 A220-100, PW1525G, 58,967 kgs.



LTM 可用於檢查租賃租金變化（較低的轉租率或付款延期）以及市場價值下降趨勢。我們可以對各種場景進行準確的建模，包括租賃停機時間，並且模型的結果已經由數家大型出租人進行了測試和驗證。內部收益率 (IRR) 源自交易期內有效的現金流入和流出，並考慮到每月所有必要參數。此邏輯是使用正常的會計慣例作為基礎，現金變動將推動最終購買或出售的結果。

LTM 還包括三個 Solver 功能來計算所需的租賃率，債務 / 權益分配或未來銷售金額以達到所設定的回報及參數。

我們考慮了維護準備金和預期支出金額，以及各個飛機的當前維護狀態。我們還開放將 MR 付款的一定百分比作為收入，而這已被許多司法管轄區的審計師所接受。

模型結果：

輸入基本的租賃參數後，用戶將選擇未來的銷售年份和價值。然後，LTM 將在該日期評估飛機的銷售，並在選定的年份和隨後的三年中以賬面價值評估飛機的銷售。因此，我們對這五個銷售日期和金額都有一個內部收益率。

投資者將了解定價和價值風險，以及在交易時間範圍內賬面價值銷售的投資回報。它還可以提供預期的市場價值評估其折舊政策，以及是否承擔賬面收益或出售損失，並相應地調整其他參數。最重要的是：管理者可以精準地計算出所有數字。

LTM 還包括一個模擬模塊，將一些相同參數中固有的不確定性作為基礎，為投資者提供內部收益率的概率分佈。

租賃停機時間

租賃停機時間邏輯提供了三種可能的情況（無，6 個月或 12 個月），也可以對其進行自定義以滿足要求。

風險較高的承租人可以對分析進行調整，以假設停機時間、額外成本（例如飛機收回 / 存儲 / 重新配置等）以及折後的再租率。再使用 Solver 功能對參數建模，這些參數仍可能允許投資者在這些約束條件下達到回報目標。

通過在 LTM 中運行不同的設想並使用 IRR 模擬模塊，投資者可以做出有效及謹慎的風險投資組合回報決策。

接下來，我們將演示實際輸入和模型輸出的示例。

通過瀏覽器登錄後，在此表單上輸入租約參數：

Risk Management System Lease IRR Model

Run a Simulation

Aircraft Type

A320-200ceo

Build Year

2010

Choose the Build Year from the List

Equipment Cost

18000000

Purchase Price. Example: 35000000

Start Year

2020

Choose the Start Year from the List

包含相關參數：

Start Month

Enter the Start Month as an Integer. Example: September = 9

Debt Percentage vs. Equity

Example: .75 (Range: 0 - .90)

Balloon Payment

Enter the Balloon Payment as a Percent. Example: .25

Debt Interest Rate

Example: .055 (for 5.5%)

Debt Fees (monthly)

Example: 5000

Debt Term

Example: 12

Annual Salaries and Other Costs

Example: 1000000

Total Aircraft in Portfolio

Example: 10

我們還可以分析貨機轉換和可能的租賃停機時間：

Lease Term <input type="text" value="12"/> Example: 12	Lease Rate <input type="text" value="200000"/> Example: 390000
Future Sale Year <input type="text" value="2028"/> Future Year for Aircraft Sale	Future Sale Price <input type="text" value="11000000"/> Future Sale Amount. Example: 12000000
Useful Life Added for Freighter Conversion <input type="text" value="0"/> Example: 7 to 15 years	Residual Value <input type="text" value="0"/> Depreciate down to this percent of the beginning Book Value (Equipment Cost). Example: .10
Analyse the IRR under Lease Downtime Scenarios <input type="text" value="0"/> Lease Downtime Period (in 4th Year): Enter 0 for none, or 1 for 6 months, or 2 for 12 months	First Maintenance Spend Event <input type="text" value="1000000"/> Example: 1000000

維護準備金及支出金額也會包含在內：

<p>Second Maintenance Spend Event</p> <input type="text" value="1000000"/> Example: 1000000	<p>Third Maintenance Spend Event</p> <input type="text" value="1000000"/> Example: 1000000
<p>Beginning MR Account Balance</p> <input type="text" value="0.0"/> Example: 1000000	<p>Percent of MR Payments to include in Income</p> <input type="text" value="0.0"/> Example: .1
<p>Percent of MR Account for Seller (if Aircraft is Sold)</p> <input type="text" value="1.0"/> Example: Enter .5 for 50% (or 1.0 for 100%)	<p>Solvers: Input Target IRR to Solve For</p> <input type="text" value="0.1"/> Example: Using .1 here will solve for a 10% IRR

以下是輸入參數並運行後顯示的結果：

Risk Management System Lease IRR Model

Aircraft Type:	A320-200ceo	Build Year:	2010	Equipment Cost:	18,000,000
UL Remaining:	15	Debt Term:	12	Lease Term:	12
Debt Rate:	5.50 %	Loan Payment:	136,825	Lease Rate:	200,000
Depreciation:	100,000	Start Year:	2020	Sale Year:	2028
Sale Price:	11,000,000	Debt vs. Equity:	80 %	Downtime:	None
IRR:	19.1 %				

IRRs for Sales at Book Value

Year	2028	2029	2030	2031
Book Values:	8,100,000	6,900,000	5,700,000	4,500,000
IRR for Book Value Sale:	11.203 %	13.094 %	16.852 %	19.177 %

Solver：通過勾選，我們可以運行一個解算器例程來計算內部回報率 IRR（在本案為 10 %）在 2028 年所需的銷售價格：

Solve for Sale Price to achieve Target

Aircraft Type:	A320-200ceo	Build Year:	2010	Equipment Cost:	18,000,000
UL Remaining:	15	Debt Term:	12	Lease Term:	12
Debt Rate:	5.50 %	Loan Payment:	136,825	Lease Rate:	200,000
Depreciation:	100,000	Start Year:	2020	Sale Year:	2028
Sale Price:	7,805,195	Debt vs. Equity:	80 %	Downtime:	None
IRR:	10.0 %				

或者我們可以算出租賃率：

Equipment Cost:	18,000,000
Lease Term:	12
Lease Rate:	181,030
Sale Year:	2028
Downtime:	None

或債務 / 權益拆分：

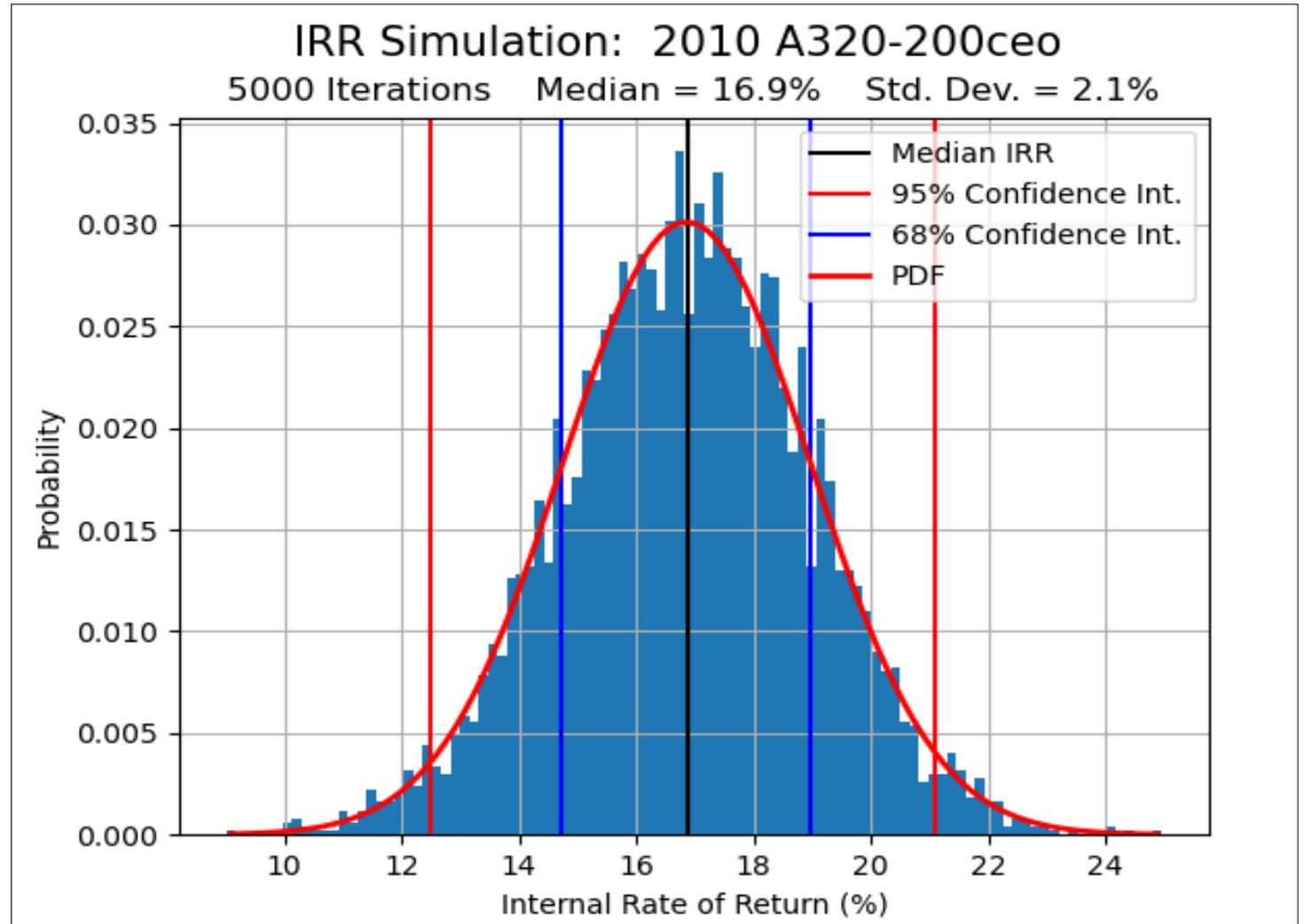
Build Year:	2010
Debt Term:	12
Loan Payment:	113,653
Start Year:	2020
Debt vs. Equity:	67 %

通過模擬器的參數範圍，我們的模型包含了所涉及的不確定性

Lease Rate <input type="text" value="200000"/> Example: 390000	Lease Rate Simulation Upper Limit <input type="text" value="0.05"/> Example: .10
Lease Rate Simulation Lower Limit <input type="text" value="0.05"/> Example: .05	Future Sale Year <input type="text" value="2028"/> Future Year for Aircraft Sale
Future Sale Price <input type="text" value="11000000"/> Future Sale Amount. Example: 12000000	Sale Price Simulation Upper Limit <input type="text" value="0.05"/> Example: .10
Sale Price Simulation Lower Limit <input type="text" value="0.05"/> Example: .10	Useful Life Added (for Freighter Conversion) <input type="text" value="0"/> Example: 7 to 15 years

仿真代碼使我們的模型能夠利用計算機中的隨機數生成器。

模擬結果顯示出信賴區間和概率密度曲線。



我們已經投資了必要的研發，以擴大我們的思惟領導力並改善現狀。

通過模擬和其他創新的想法，我們認為我們已經完成並延續此過程。

我們的多周期經驗、市場專業知識和創新的模型可以幫助您的公司更清楚地了解所涉及的風險，更好地為您的業務決策提供信息，並最大程度地提高您的回報。