

Study on Decision Methods for Environmental Technology Innovation Project Investment

Abstract: Technology innovation benign to environmental preservation is one of the key strategies to address sustainable development. Based on the study on coal industry in Shanxi, this paper mainly analyzes the decision methods for environment technology innovation project investment. In order to give directions to the coal industry, constructive proposals are given in the conclusion.

Keywords: environment technology, decision methods, project investment

1 引言

山西省是中國最大的煉焦用煤炭資源基地，也會使山西省成為中國最大的焦炭生產基地和世界最大的焦炭出口基地。2000 年世界焦炭貿易量 2510 萬噸，中國出口 1520 萬噸，占世界焦炭貿易量的 60%。其中，山西焦炭出口占中國焦炭出口量的 80%，占世界焦炭貿易量的 48%，山西焦炭是世界焦炭行業的龍頭，其焦炭產量占到全國的 40%，約占世界焦炭產量的 20%，焦炭出口量占全國焦炭出口量的 80%，並且天津口岸的山西焦炭價格已經成為國際貿易的基準價。可見焦炭對於整個山西省的重要性。而進行煤煉焦的過程中，會產生大量的焦爐煤氣，如何有效環保的對焦爐煤氣進行回收利用，如何對新上項目的綜合價值進行評價，正是本文所要研究的重點。對待上新專案的環保性能、經濟性能進行評價，從而做出準確的投資決策使我們所關心的。

2 NPV 評價方法

淨現值法 (NPV)：是評價投資方案的一種方法。該方法是利用淨現金效益量的總現值與淨現金投資量算出淨現值，然後根據淨現值的大小來評價投資方案。淨現值為正值，投資方案是可以接受的；淨現值是負值，投資方案就是不可接受的。淨現值越大，投資方案越好。淨現值法是一種比較科學也比較簡便的投資方案評價方法。我們知道傳統的項目評價中對於投資決策分析而言，主要是採用這種淨現值法，這種方法也曾經被美國亞利桑那州立大學資本資產投資管理學院的 DondleL. MeeDer 提出並且利用這種方法用於投資決策具有嚴重局限的概念中，因為它是以投資決策在一定條件下能夠還原為前提的，也就是說項目的投

資在市場條件惡化時，能夠以某種方式還原，如果不能還原，則是一個要麼投資，要麼永遠都不投資的決策，而如果公司現在不進行投資決策，那麼它將永遠失去投資機會。但是人們普遍認為，淨現值法利用現值可加性原理，運用數學方法進行演繹計算，應該是一種最理性、最科學的分析方法，是投資決策分析中的法寶。

但是就我們所要研究的環保類專案的投資決策而言，淨現值法只是用於靜態的投資專案分析，對於動態的多投資階段的項目顯得有些不足，得到的評價結果勢必也是有局限性的。就焦化產業中的焦爐煤氣利用技術的選擇與比較中，關鍵是如何確定折現率，這也是一大難題，可以說，到現在為止，這不得不依靠我們的主觀判斷，其道理就像任意多的已知數與一個未知數相加其結果還是未知數一樣簡單，在淨現值為零的情況下，向左向右稍微調整某個因素，淨現值就能變成或正或負。還有一個重要問題是焦爐煤氣的利用技術的產生過程有其特殊的局限性和特點。焦爐煤氣是指用幾種煙煤配成煉焦用煤，在煉焦爐氣中經過高溫乾餾後，在產出焦炭和焦油產品的同時所得到的可燃氣體，是煉焦產品的副產品。對於單一焦化企業的主營業務就是焦炭生產和銷售。而對那些利用焦爐煤氣生產其他工業產品是由於國家環保政策法規的要求，故其計算時，當其淨現值為零或者是負數時，也都可以投資。但是在什麼範圍內進行投資需要新的演算法和條件，這也就是本文最終所要傳達的資訊。

3 實物期權定價模型

實物期權分析法是指企業或者是個人在進行投資決策時擁有的、能根據決策時尚不確定的因素，改變行為的權利（期權）進行投資可行性分析的方法。麻

省理工學院 FaimoK.Lamalain 分析：如果投資者對某個投資專案進行首輪投資後，若該項目盈利前景良好，將能降低投資者進行第二輪投資的成本，而如果第一輪沒有投資，今後想再投資該項目或進入該投資領域就要付出相當高的成本。在進行投資時還要考慮應用動態規劃中的整數規劃進行投資時機的選取。可以看出，期權法強調了投資是分階段進行的，投資資金往往並不是一步到位，而是先投入先期部分資金，生產銷售該產品，同時繼續對產品的性能、技術進行研發和改進，這可以減少投資者的潛在損失，其價值遠遠大於一次性投入的情況。這種方法就是針對專案的發展動態過程，根據專案開始投資後，管理者能夠收集到更多的關於專案進程和最終產品市場特徵的資訊。後繼的商業化過程是在前期的成功基礎上實施的，是可以選擇的；當新的資訊不斷到達，專案投資回報率不確定性逐漸消失時，管理者可通過修正最初投資策略，提高專案的價值和限制損失。如果專案成功，企業能從中獲得巨大的投資收益；如果不成功，企業至多也是損失項目投入的沉沒成本，相當於期權的成本。

對於期權定價模型而言，焦爐煤氣的利用技術中，只有以焦爐煤氣作原料生產甲醇這項技術可以進行下一步投資，可以利用甲醇為原料生產甲醛、聚甲醛、醋酸等化工產品。而其他的投資專案成為最終的消費品。期權的投資前提是籌資的無限可能性，但是在實踐中難免有種種困難。存在很多的不確定性，也使得我們在進行環保技術創新專案投資決策中不能夠簡單的依靠一種投資決策方法。

4 灰色關聯分析評價方法

灰色理論概述與於 1982 年由我國學者鄧聚龍教授所提出。鄧教授認為現實世界並不是清清楚楚的白色系統，又非一無所知的黑色系統，而是略知一二的灰色系統。灰色系統理論主要研究“小樣本貧資訊不確定性問題”。以往用白色的思想處理問題，要找到因素間明確的映射關係，然而確定性作用原理在社會、經濟、農業、生態的等領域都沒有物理原型，雖然能知道某些因素，但很難明確全部因素，更不可能建立明確的映射關係。比如影響物價的許多因素，如心理預期、政府導向等是無法量化的。一些可以量化的資料又缺乏詳細的資料，因此對物價的定量預測具有一定難度，若不考慮這些因素，只將可以得到資料的因素考慮進去，必然帶來預測結果的不準確。就白色系統常用的回歸分析工具而言，在應用過程中具有其缺點。比如：要求樣本有大容量，是正態分佈，平穩過程才能得到統計規律，計算工作量較大，不容易分析複雜系統等等。而對於以上困境，灰色理論應運而生，它處理問題另闢蹊徑，不是找概率分佈，求統計規律，而是用生成的方法求得隨機性弱化，規律性增強的新

資料序列。這一新的資料序列既能體現原資料序列的變化趨勢，又消除了其波動性，它可以較好的解決某些參數已知，某些參數未知的系統問題。

在我國焦爐煤氣的利用技術上既有新的技術也有些不被淘汰的舊技術，當然對於現在的生產而言，這些技術是相當成熟的，而要將專案的技術性和經濟性進行有效結合不是件容易得事情，更何況環保技術創新專案的投入需要考慮更多的因素。需要我們對專案的各方面進行綜合性考慮，這就涉及了灰色系統關聯評價方法。作為一種綜合評價方法，這種方法在對白黑兩種情況的考慮是相當充分的，即使實際中技術和經濟都存在不確定性，我們也是能進行相應決策分析的。就焦爐煤氣的利用上來說，可以根據專案的各種經濟性參數和專案的技術參數來構建綜合評價指標體系，從而為專案投資決策的分析提供決策依據。

5 結論

由於本文所要研究的是環保技術創新專案投資決策評價方法研究現狀，我們在對目前比較流行的幾種評價方法進行分析之後，發現在進行單一的項目評價時，如果考慮的因素不是很多，可以採用 NPV 方法來進行項目投資的決策分析。可是這種方法又不能擺脫靜態性，而實物期權定價模型可以解決這個問題，使專案的投入具有動態性，可以提高決策的效果。但是如果我們在進行一個項目的開發時，如果所要考慮的因素不僅僅是經濟因素，那麼影響我們做出最終投資決策的就不能用 NPV 方法進行簡單的評價，必須借助於系統工程理論中的綜合評價來進行綜合評判，從而決定我們待上項目的未來。

通過對三種評價方法的說明，結合文章的背景，山西的焦化產業環保技術創新項目決策時不僅要考慮投資性指標，還要考慮到技術投入指標和環境保護指標。只有將這三者考慮周全，才能做出正確的評價結果，從而有效的指導實際工作。這也是作者今後所要進一步研究的重點，利用淨現值法和實物期權方法對經濟性指標進行先評價，然後通過這一步整理好的經濟參數與技術指標、環境保護指標進行結合，利用灰色系統關聯分析綜合評價方法對待上投資專案進行最終綜合價值的評價，依據綜合價值最高原則可以選擇出優先進行開發的投資項目。這樣就實現了我們的決策分析。

總之，在今後的研究中，努力將技術創新與環境保護聯繫起來，不光考慮專案的經濟特性、也要考慮專案的技術創新性和環境保護特性。充分利用專案評價中的各種評價方法進行深入細緻的評價工作，從而有效的指導實際工作。文中提到的綜合評價方法灰色系統關聯理論只是綜合評價方法的一種，今後將其他的綜合評價方法進行再分析，通過實際案例結合數學

模型來分析這種投資決策評價方法的優越性。

REFERENCES

- [1] Sijun Bai, Systems Engineering, Electronic Industry Press, 2006.
- [2] Yicheng Ye, Comprehensive System Evaluation Technology and Applications, Metallurgical Industry Press, 2006.
- [3] Dong Du, Comprehensive Evaluation Methods and Cases, Tsinghua University Press, 2005.
- [4] Zhong Ma, An Introduction to Environment and Economics Resources, Higher Education Press, 1999.