



Undergraduate Dissertation coversheet & feedback form

PLEASE COMPLETE THE TOP SECTION OF THIS FORM AND SUBMIT ONE COPY WITH YOUR DISSERTATION

<i>For completion by student:</i> Xiaocong Zhou 周孝聰		
<i>Student Name:</i>		
<i>Student <u>University</u> Email:</i>		
<i>Module code:</i> SICH6012	<i>Student ID number:</i> 1903293	<i>Educational support needs:</i> Yes/No
<i>Dissertation title:</i> The Enlightenment of the Philosophy of <i>The Book of Change</i> on Modern Green Building Design 《易經》哲學對現代綠色建築設計的啟示		
<i>Supervisor:</i> Huang Chung-Tien (黃忠天教授)	<i>Word count:</i> 7905	
I confirm that this is my original work and that I have adhered to the University policy on plagiarism. Signed <u>X.C. Zhou</u>		
<i>For completion by the first marker:</i>		
<i>Comments:</i>		

First Marker's Mark:	Date:
Signature:	
<i>For completion by the second marker (if appropriate):</i> Comments:	
Second Marker's Mark:	Date:
Signature:	
<i>NB. All marks are provisional until confirmed by the final examination board.</i>	

<i>For completion by the External Examiner:</i> Comments:
Proposed Mark:

Signature of External Examiner:
Final Agreed Mark:

University of Wales: Trinity Saint David
E-Thesis Deposit Agreement

Details of the Work

I would like to deposit the following item in the digital repository maintained by the University, and/or in any other repository authorized for use by the University:

Title The Enlightenment of the Philosophy of *The Book of Change* on Modern Green Building Design
《易經》哲學對現代綠色建築設計的啟示

This item is a product of my own research endeavours and is covered by the agreement below in which the item is referred to as “the Work”. It is identical in content to that deposited in the University Library, subject to point 4 below.

I agree that the University of Wales: Trinity Saint David may electronically store, copy or translate the Work to any approved medium or format for the purpose of future preservation and accessibility. The University is not under any obligation to reproduce or display the Work in the same formats or resolutions in which it was originally deposited.

UW: TSD Digital Repository

I understand that work deposited in the digital repository will be accessible to a wide variety of people and institutions, including automated agents and search engines via the World Wide Web.

I understand that once the Work is deposited, the item and its metadata may be incorporated into public access catalogues or services, such as national databases of electronic theses.

I agree as follows:

1. That I am the author or have the authority of the author/s to make this agreement and do hereby give the University of Wales: Trinity Saint David the right to make available the Work in the way described above.
2. That the electronic copy of the Work deposited in the digital repository and covered by this agreement, is identical in content to the paper copy of the Work deposited in the University Library, subject to point 4 below.
3. That I have exercised reasonable care to ensure that the Work is original, and to the best of my knowledge, does not breach any laws including those relating to defamation, libel and copyright.
4. That I have, in instances where the intellectual property of other authors or copyright holders is included in the Work, gained explicit permission for the inclusion of that material in the Work, and in the electronic form of the Work as accessed through the open access digital repository, or that I have identified and removed that material for which adequate permission has not been obtained and which will be inaccessible via the digital repository

5. That University of Wales: Trinity Saint David does not hold any obligation to take legal action on behalf of the Depositor, or other rights holders, in the event of a breach of intellectual property rights, or any other right, in the material deposited.

6. That I undertake to indemnify the University of Wales: Trinity Saint David against all actions, suits, proceedings, claims, demands and costs occasioned by the University in consequence of any breach of this agreement

Name: X.C. Zhou 周孝聰

Date: 16th. Sep. 2021

The Enlightenment of
the Philosophy of *The Book of Change*
on Modern Green Building Design

《易經》哲學對現代綠色建築設計的啟示

A dissertation submitted to the University of Wales Trinity Saint David

In fulfilment of the requirements for BA (Hons) in Sinology Degree

威爾士三一聖大衛大學

漢學文學學士

學位論文

Name: Xun Tan

姓名：周孝聰

Student Number: 1903293

學號：1903293

Date: 9/2021

日期：二〇二一年九月



**BA (Hons) in Sinology Degrees by Examination and Dissertation
Declaration Form**

1. This work has not previously been accepted in substance for any degree and is not being concurrently submitted in candidature for any degree.

Name.....X.C. Zhou 周孝聰.....

Date.....15th. Sep. 2021.....

(學生須親筆簽名)

2. This dissertation is being submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Bachelor of Arts.....

Name.....X.C. Zhou 周孝聰.....

Date.....15th. Sep. 2021.....

3. This dissertation is the result of my own independent work/investigation, except where otherwise stated.

Other sources are acknowledged by footnotes giving explicit references.

A bibliography is appended.

Name.....X.C. Zhou 周孝聰.....

Date.....15th. Sep. 2021.....

4. I hereby give consent for my dissertation, if accepted, to be available for photocopying, inter-library loan, and for deposit in the University's digital repository

Name.....X.C. Zhou 周孝聰.....

Date.....15th. Sep. 2021.....

Supervisor's Declaration.

I am satisfied that this work is the result of the student's own efforts.

Signed:

Date:

(指導教授簽名，手簽、電子簽、打字均可)

Abstract

As human science and technology developing, human beings consume energy without restraint, and discharge pollution, worsening their own living environment. Building is the main cause of high energy consumption and pollution, so the implementation of green building design is urgent. Fortunately, during thousands of years of development, ancient Chinese people have summed up a set of green building design concepts in harmony with nature. This paper aims to find the enlightenment of philosophy of *The Book of Change* on green building site selection, material selection and space layout, in order to achieve the main goal of energy conservation and pollution reduction, through combining the study of *The Book of Change*, the study of fengshui (風水學) and arcology.

Keywords: philosophy of *The Book of Change*, green building, architectural site selection, architectural material selection, architectural space design

摘要

在科技與生產力不斷發展的過程中，人類無節制地消耗能源，排放污染，已使自身生存環境不斷惡化。建築是高能耗、高污染問題的主要源頭之一，推行綠色建築設計刻不容緩。《易經》中記載了中國古人在幾千年發展中總結的一整套與自然和諧共生的建築設計理念。本文將結合易學、風水學與生態建築學探討《易經》哲學對綠色建築的選址、選材、空間佈局等設計的啟示，以實現綠色建築節能環保的主要目標。

關鍵詞：《易經》哲學，綠色建築，建築選址，建築選材，空間設計

目次

Abstract	8
摘要	9
一、 前言	11
(一) 研究背景與目的	11
(二) 現有研究與本文研究方法	12
(三) 綠色建築	14
1.綠色建築的概念.....	14
1.綠色建築的標準.....	14
二、 《易經》「天人合一」思想與綠色建築	16
(一) 《易經》起源及重要價值	16
(二) 「天人合一」思想與綠色建築	17
三、 《易經》哲學對節能環保建築設計的啟示	18
(一) 建築選址	18
(二) 建築選材	21
(三) 空間佈局	23
四、 當前研究的不足與局限性	25
五、 結語	26
參考文獻	27

《易經》哲學對現代綠色建築設計的啟示

一、前言

（一）研究背景與目的

隨著全球工業化發展，地球能源開始枯竭，污染越來越嚴重，許多現代城市環境不斷惡化，已不適合人類長期居住。建築作為工業生產與人類生活的重要一環，其能耗已佔全球總能耗的三分之一。¹現代建築從設計、施工到使用過程中產生的熱島效應、光污染、空氣污染、水土污染等問題都難以解決。為了應對這些問題人們大量使用新材料以及各種設備，反而進一步提高了能耗、污染，最後陷入惡性循環。²³人類在建設城市時忽略了自然環境的承載能力，嚴重破壞了自然環境。因此，許多人開始反思，重新重視人、建築、自然之間的和諧關係。⁴國際建築師協會與 1993 年針對「建築可持續發展」這一主題發表了《芝加哥宣言》。宣言強調人與自然環境是互相依賴的，而建築作為連接人與自然最重要的媒介，其規劃、設計更應考慮持久的能源循環利用以減少人類活動對自然造成的負面影響，實現更持久的人與自然的和諧共生。⁵這一理念最後衍變成了今日綠色建築的概念。

¹中國能源基金會：《中國建築能耗報告》（中國建筑节能協會，2016 年 11 月 29 日），頁 1。

²王建勇：《中國傳統民居生態思想在綠色建築節能設計中的應用》（南昌市：華東交通大學碩士論文，2013 年），頁 1-2。

³僅以中國為例，截至 2020 年，中國仍有 40% 以上的城市大氣污染物超標，水土流失面積高達 271.08 萬平方千米，一類、二類可飲用水源依然不足地表水源的 60%，有超過 16% 的水源依然處於中度、重度污染。

中華人民共和國生態環境部：《2020 中國生態環境狀況公報》（中華人民共和國生態環境部，2020 年 5 月 24 日） 頁 6，頁 18，頁 39。

⁴1972 年聯合國在斯德哥爾摩召開的聯合國人類環境會議上，各國代表著重討論了工業污染對人類的危害。會議發表的《斯德哥爾摩宣言》中各國就保持和改善人類環境達成了許多共識，也促進了後續《世界自然憲章》、《里約宣言》等現代環境法基礎的形成。

Eberhard Deutsch, Günther Handl：〈1972 年《聯合國人類環境會議的宣言》（《斯德哥爾摩宣言》）和 1992 年《關於環境與發展的里約宣言》〉（United Nations，2012 年），頁 1-5。

⁵張欽楠譯：〈芝加哥宣言——為爭取持久未來的互相依賴〉，《建築學報》1993 年第 9 期，頁 5。

這種人與自然和諧共生的理念與中國傳統建築設計中「天人合一」的思想不謀而合，而這種思想源自於中國文化與哲學的根源《易經》。⁶中國傳統建築設計所包含的「天人合一」思想形成了獨特的中國建築哲學，使得中國古建築充滿和諧與生機，並在世界建築史上留下了濃墨重彩的一筆。正如著名科學史家李約瑟的評價：「中國傳統建築同自然環境完美和諧地有機結合而美不勝收。」⁷因此，近年來許多的東西方學者將目光轉向《易經》哲學、建築風水學以及生态建筑学（Arcology）。然而，目前少有《易經》哲學的研究提及建築節能設計，也少有生态建筑学方面的研究應用《易經》哲學。為了順應節能環保這一全球性趨勢，也為了填補這一方面研究的缺乏，本文旨在探討如何將《易經》哲學應用到現代綠色建築設計中以實現節能環保的主要目標。

（二）現有研究與本文研究方法

目前多數研究集中於三個方向。第一種偏重歷史、人文、哲學及美學方面的考据，代表學者有李約瑟、⁸梁佐政、⁹秦紅嶺等。¹⁰這一方向的學者主要通過研究文獻、考古發現以及現存的中國傳統建築來解釋「天人合一」思想在現代建築學中的意義。這一類研究對中國傳統建築的文化內涵分析比較深入，對幫助大眾了解中國傳統建築哲學與設計理念有很大的貢獻。然而，進行這類研究的學者多為史學、文學與哲學方面的專家，往往受到時代、學科的限制，對現代建築的設計、施工過程難有細緻的了解。現代建築的功能、規格、材料、選址、氣候、人文等因素與傳統建築存在很大差異，導致有一部分

⁶「易道廣大，無所不包，旁及天文、地理……皆可援易以為說。」

《四庫全書總目提要·經部·易類》（北京：中華書局，2003年），頁3005。

⁷楊崇：《傳統風水與現代人居住環境設計》（南京：南京林業大學碩士論文，2006年），頁18。

⁸李約瑟（Joseph Terence Montgomery Needham，1900年12月9日－1995年3月24日），英國近代生物化學家、科學技術史家。

⁹梁佐政：〈「天人合一」，和諧共生——《易經》與成都洛帶古鎮街道屋宇設施的構建〉，《美與時代》（上半月）2008年第5期，頁120-127。

¹⁰秦紅嶺，北京建築大學文法學院教授，著有《建築的理論意蘊》、《城市規劃：一種倫理學批判》等。

傳統設計很難在現代建築中實現，還有一部分設計則因材料的變革而失去實用意義，這是此類研究很難避免的問題。因此，此類研究很少能提出具體的設計或施工方案。

第二種研究方向偏重風水學，或稱堪輿學，主要通過在現代建築中重現傳統風水學的佈局與設計來體現《易經》中「天人合一」、「中道」等思想，並嘗試以科學解釋其中原理。風水經歷了長時間的發展，包含很多勞動人民設計、建設時得到的經驗與智慧，也吸收了很多民間流行的理論。¹¹然而，自「五四運動」以後，傳統風水學被人當做封建迷信長時間遺棄。這使現代學者重拾風水學的難度大幅增加。更令人擔憂的是，很多所謂「風水專家」於實際設計中生搬硬套風水學中的建築形式，導致很多傳統設計在多變的實際情況中不能達到原本的效用，不免讓人懷疑傳統風水學的科學性、合理性。偏重風水學形式上的應用，而輕視其科學原理與文化內涵是這一類研究必須要解決的問題。

第三種是生態建築學的研究，主要通過結合現代生態學與建築學實現降低建築能耗、減少人類居住對環境負面影響。代表學者有保羅·索萊裡（Paolo Soleri）、Stefano Boeri¹²以及楊經文(Ken Yeang)¹³等。這一方向主要研究如何讓建築充分利用自然環境，減少不必要的能耗與材耗以達到綠色環保的目的。其對整個建築設計行業的發展有風向標的作用。這一類學者多為建築學或生態學的專家。與第一類學者相反，他們有豐富的建築設計經驗，也有很多完整的設計方案與作品，但對《易經》哲學了解不多。

三種研究方向各有優勢，筆者認為應該將第一類研究對中國傳統建築中「天人合一」思想的深入理解、第二類研究對傳統風水學佈局與設計的追求以及第三類研究豐富的實際設計經驗結合，這樣纔能在了解《易經》哲學意涵的前提下對現代建築設計提出合理可行的建議和方案。本文將以下步驟進行研究：

¹¹楊崇：《傳統風水與現代人居住環境設計》（南京：南京林業大學碩士論文，2006年），頁18。

¹²Stefano Boeri，意大利建築師，城市規劃師代表作是位於米蘭「垂直森林（Vertical Forest）」

¹³楊經文(Ken Yeang)，馬來西亞生態學家、建築師、英國劍橋大學博士，專注於高層建築整體生態環境的研究，並提出了「生物氣候設計」的概念。

- 1.介紹綠色建築的概念與標準；
- 2.分析文獻以說明《易經》重要價值，解釋「天人合一」思想及其與綠色建築的聯繫。
- 3.探討《易經》哲學對綠色建築的選址、選材、空間等設計的啟示。
- 4.總結當前研究的不足與局限性。

（三）綠色建築

1.綠色建築的概念

綠色建築的概念源自於建築師保羅·索萊裡（Paolo Soleri）於 1969 年提出的「生態建築學」。「生態建築學」是生態學（ecology）和建築學（architecture）兩個學科的結合，保羅強調「生態建築學」是一門能為高人口密度環境創造低能耗、低污染建築設計的新學科。¹⁴這一概念與 1992 年聯合國環境與發展大會發表的《里約宣言》所強調的「可持續發展」非常契合。因此，之後也被建築行業定為未來發展的重要方向。後來，從「生態建築學」的初始理念中衍生了生態建築與綠色建築的概念。各國對綠色建築的定義中，中國建設部 2004 年的定義最為簡潔明了：「為人們提供健康、舒適、安全的居住、工作和活動的空間，同時在建築全生命週期中實現高效地利用資源（節能、節地、節水、節材）、最低限度地影響環境的建築物。」¹⁵

2.綠色建築的標準

想要解決實際設計、建造與使用過程中高能耗、高污染的問題，實現人-建築-自然

¹⁴Soleri, Paolo, *The Bridge Between Matter & Spirit is Matter Becoming Spirit; The Arcology of Paolo Soleri*, (New York: Anchor Books, 1973) , p. 46.

¹⁵中華人民共和國住房和城鄉建設部：《中華人民共和國國家標準·綠色建築評價標準（修訂）》，GB/T 50378-201x，（中華人民共和國住房和城鄉建設部，2018 年 9 月 17 日），頁 1。

天人合一的狀態，我們需要了解綠色建築需要達到哪些具體標準與相關技術。從上文綠色建築的定義中可知，綠色建築的標準大體分為室內外兩類。除了普通建築應達到的安全標準外，中國政府對綠色建築提出了額外十二項標準（見表 1）。¹⁶此處僅以空氣質量標準為例，分析與其相關的技術。影響室內空氣質量的因素主要有物理污染與化學污染兩種。其一是懸浮物，例如 PM2.5、沙塵與纖維等。控制此類污染對材料、通風設計、周邊綠化等有較高的要求。其二是化學污染，如甲醛、苯、氨氣等 400 多種來自建材的有毒氣體，控制此類污染主要靠建材的選擇。其他標準與相關技術見表 1。

表 1

	選址	方位、 朝向	建材	空間 設計	採光 設計	通風 設計	周邊 生態 環境	其它
空氣質量	√	√	√	√		√	√	
水質	√		√				√	√
聲光環境	√	√	√	√			√	
熱舒適	√	√	√	√	√	√	√	√
生態及景觀	√	√					√	
室外環境	√	√					√	
健身設施				√				√
垃圾與禁煙	√		√	√		√	√	√
節地	√	√	√	√				
節能	√	√	√	√	√	√	√	√

¹⁶中華人民共和國住房和城鄉建設部：《中華人民共和國國家標準·綠色建築評價標準（修訂）》，GB/T 50378-201x，（中華人民共和國住房和城鄉建設部，2018 年 9 月 17 日），頁 43-103。

節水	✓		✓				✓	✓
節材	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

綠色建築的十二項評判標準中大部分都與《易經》、建築風水學有直接或間接關聯。

《易經》並非建築學相關的著作，但卻能與建築學產生諸多聯繫，這並非巧合。下節將通過探究《易經》的起源，分析「天人合一」思想與綠色建築的聯繫。

二、《易經》「天人合一」思想與綠色建築

（一）《易經》起源及重要價值

《易經》也稱《周易》是夏、商、周時期「易」的三種主要占筮方法之一，另外兩種《連山》、《歸藏》都已失傳。我們先從「易」字的含義著手。「易」在上古時期是占卜書的通稱，有時也可以代表占卜者自身。¹⁷「易」字有四種含義。首先「易」是蜥蜴的象形，而蜥蜴一類的生物有多變的特點，「易」的「變易」含義可能由此而來。占筮的過程與結果也是多變的，所以這可能是為什麼古時占卜書被通稱為「易」的原因。此外，「易」字也有「簡易」、「不易」之義。¹⁸

關於八卦，相傳是伏羲觀察自然中的各種現象後創造的，用來描述、模擬這些現象。¹⁹起初，古人對萬物沒有概念與分別，對世界的認知仍是一個整體，就像太極未分兩儀時的狀態。後來通過對周圍自然環境的直接觀察發現了一些事物相對的特性，於是用兩儀來表示，這是直觀思維的體現。隨著對事物認知的發展，人們開始拆分整體事物，觀

¹⁷朱伯崑：《易學漫步》（臺北市：台灣學生書局，1996年），頁9。

¹⁸〔漢〕許慎著，〔清〕段玉裁注，李添富校訂：《新添古音說文解字注》（臺北市：洪葉文化事業有限公司，2018年），頁463。

¹⁹〈繫辭傳下〉曰：「古者包犧氏之王天下也，仰則觀象於天，俯則觀法於地，觀鳥獸之文，與地之宜，近取諸身，遠取諸物，於是始作八卦，以通神明之德，以類萬物之情。」

〔魏〕王弼注，〔唐〕孔穎達疏，十三經注疏整理委員會整理：《周易正義》（北京：北京大學出版社，2000年），頁350-351。

察其中細節，並隱約意識到事物形體以外的含義，於是有了四象和八卦。這是形象思維的體現。之後人們開始比照不同事物找到其中相似、不同的特征進行分類，正如爻辭、卦辭各有各的功能，各有各的吉凶，這是邏輯思維的展現。²⁰之後隨著認知的完善，人們開始運用對已有事物的認知（六十四卦）推斷未知事物（人與事）發展、變化的趨勢，這是辯證思維。²¹整體來看，這是一個從「簡易」的現象中發現其中不同特點（即「變易」），再從「變易」中發現「不易」規律，最後通過「不易」規律推斷其它「變易」結果的過程。²²時至今日，包括科學在內，人類對世界的認知依然遵循著類似過程。²³因此，《易經》成為了中國文化與哲學的起源。《易經》的價值不在占筮，而在卦整個體系所展現的中國人對世界認知的過程以及思維發展的過程。這對之後的哲學、文學、藝術、政治以及自然科學的發展都起到了重要的指導作用。這也是為何《易經》不是建築學專著卻能用於建築設計的根本原因。

（二）「天人合一」思想與綠色建築

綠色建築的概念中提到「最低限度地影響環境」與「可持續發展」，即與自然環境達到平衡共存的關係，這與《易經》中「天人合一」思想十分相近。《易經》強調天、地、人三才之道，而「天人合一」是實現三才之道的的方法，也是結果。《易經》強調「天人合一」是因為《易經》是人寫的，而人類想要自己的族群長久持續地發展。想要長久持

²⁰朱伯崑：《易學漫步》（臺北市：台灣學生書局，1996年），頁148。

²¹朱伯崑：《易學漫步》（臺北市：台灣學生書局，1996年），頁140-153。

²²〈繫辭傳下〉曰：「是故易者，象也。象也者，像也。」〈繫辭傳上〉也說：「聖人有以見天下之賾，而擬諸其形容，象其物宜，是故謂之象。」又說：「聖人設卦觀象，而明吉凶，剛柔相推而生變化。」可見《易經》整體展現的是一種先直接觀察，然後通過觀察所得再類比、推測其他事物的思維過程。

〔魏〕王弼注，〔唐〕孔穎達疏，十三經注疏整理委員會整理：《周易正義》（北京：北京大學出版社，2000年），頁365，頁344，頁306-307。

²³可參考牛頓通過觀察蘋果掉落發現萬有引力的過程。

續地發展，需要用辯證思維，通過已知規律推斷未知事物的發展與結果。恰巧的是自然本身（或者說「天地之德」）就是這樣一種能長久保持和諧發展的已知規律。《易經》解釋「天地之德」為「元亨利貞」，《周易程傳》解釋為：「元者，萬物之始；亨者，萬物之長；利者，萬物之遂；貞者，萬物之成」。²⁴「天地之德」即孕育萬物、使萬物發展的能力。而天地之間能理解、效法「天地之德」的是人，所以人被列為三才之一，人要想持續發展，就不能不效法天地之德達到與自然和諧共生的狀態。

人類是萬物之一，人類的生存離不開萬物，萬物發展人類纔能發展，萬物消亡人類消亡，正如《莊子·齊物論》所說「天地與我並生，萬物與我為一」。自然界中小到螞蟻、蚊蟲，甚至微量元素，少了哪一個，都會讓人類生存與發展舉步維艱。了解人與自然的這層關係後可知，綠色建築要在讓人類更持久的生存發展，其設計就需要效法天地之德，把建築對自然環境的影響降到最低，否則就因會周邊環境的失衡而不能持久。因此，與其說「天人合一」思想可以被應用到綠色建築，不如說綠色建築需要落實「天人合一」思想。下文將具體討論如何在綠色建築設計中應用《易經》哲學實現與自然和諧共生的目的。

三、《易經》哲學對節能環保建築設計的啟示

（一）建築選址²⁵

建築設計、建造過程中建築選址是最重要也是最優先要考慮的問題。建築最基礎的功能是幫人遮風避雨，從多變的自然環境中保護人類，正如《周易·繫辭傳》所說：「上

²⁴黃忠天編著：《周易程傳註評》（高雄市：高雄復文圖書出版社，2017年），頁1。

²⁵建築選址要考慮的因素比較複雜，不同地域的地理、氣候等外在條件有很大差異，而且不同功能的建築也需要不同的考慮。本文僅以北半球溫帶（北回歸線與北極圈之間）的城市、建築為範圍討論城市、建築選址。

古穴居而野處，後世聖人易之以宮室，上棟下宇，以待風雨。」²⁶因此，城市、建築選址的第一要素是選址的「防護」能力，具體來說是其應對氣候變化的能力。《易經》對此有何啟示？我們可以反向應用前文提到的辯證思維分析六十四卦中那些卦的意象與建築遮風避雨、避險排難的意象較為接近，從而找出可能對建築選址有幫助的象（即對應的自然現象）。

六十四卦中蒙卦與蹇卦比較符合要求。蒙卦可解釋為止險、遇險知止，²⁷象徵受到啟蒙，就像人類學會建房保護自己時的狀況。蒙卦的交卦蹇卦亦有排難之義。蒙卦與蹇卦都由艮卦坎卦組成，艮象徵山，坎象徵水。由此推測山、水兩種象可能對建築選址有影響。下面將進一步分析山、水兩種自然現象與綠色建築的選址是否有關聯。

綠色建築的選址在具有應對氣候變化的能力的同時還要將後續建築對自然環境的影響降到最低。要同時滿足這兩項要求，需要知道氣候變化會影響那些居住條件，然後再通過「天人合一」的選址策略滿足這些居住條件。前文提到建築內溫度、濕度以及空氣質量是人對居住環境最基礎的要求。北半球溫帶四季變化明顯，選址不當會讓建築，甚至整個城市應對氣候變化的能力大打折扣，造成不必要的材料、能源浪費和環境污染。牆壁、屋頂作為掩體只能幫助人應對局部的天氣變化，而應對大範圍氣候變化（如季節性的冷熱氣流、颱風、海嘯等）則需要更大的掩體。自然界中最常見的、可以被利用的大型掩體是山，所以建築最好能以山作為依靠。

關於水，不論是農業社會還是現代工業社會，人類生活、生產都離不開水。合理的選址可以讓建築附近的水源起到自然調節空氣濕度、減少空氣懸浮顆粒物與緩衝氣溫變化的作用，所以建築選址時附近最好要有水。²⁸這也是為什麼傳統風水學強調「依山傍

²⁶〔魏〕王弼注，〔唐〕孔穎達疏，十三經注疏整理委員會整理：《周易正義》（北京：北京大學出版社，2000年），頁355。

²⁷張有恆：《易經白話解》（臺南市：和裕出版社，2017年），頁419。

²⁸王建勇：《中國傳統民居生態思想在綠色建築節能設計中的應用》（南昌市：華東交通大學碩士論文，

水」的重要性。²⁹在條件有限的古代，「依山傍水」的選址能讓建築大幅改善人的基本居住環境，而在技術發達的現代，「依山傍水」的選址又增加了降低建築材料、能耗與污染等作用，十分符合「天人合一」思想。

典型例子是加拿大溫哥華市（Vancouver）。溫哥華西面靠海，其餘三面被落基山脈包圍，所以從北極方向吹來的冷氣流被阻擋在落基山脈的東側，而由西面洋流帶來的暖濕空氣又被留在山脈西側。因此，溫哥華夏季溫度大多維持在 20-30 攝氏度之間，冬季平均溫度保持在 0-10 攝氏度之間，四季如春，雨量豐沛，雖然人口眾多，是加拿大第三大城市，但因為污染少於其他地區水產、野生動物、森林等自然資源十分豐富。在 2019 年被評為最適合人居住的城市。在溫哥華除部分大型公共建築外，很少能見到民居安裝空調或者暖氣等設施，所以大部分城市建築能耗低、室外熱排放低。因此，長期沒有霧霾、沙塵天氣，也沒有大面積的熱島效應產生，整個城市都處於綠色節能的良性循環中。

相比溫哥華市，處於中部平原的埃德蒙頓市（Edmonton）由於沒有山脈的遮擋，冬季受北極冷氣流的影響平均氣溫在-20 至-40 攝氏度，而夏季由於沒有海洋對氣溫的緩衝，氣溫最高可以達到 40 攝氏度，冬冷夏熱。因此，幾乎所有埃德蒙頓市民居在冬季都需要大量消耗化石燃料和電能取暖，常有火災隱患（入冬、初春時常有全市範圍的禁火令），空氣質量也相對較差，城市整體能耗高。筆者在兩個城市生活了六年，對兩者住環境的差異深有感觸。由此可見，以山水為天然屏障的選址策略可以使城市、建築規避許多不利的自然因素，從而使城市、建築進入節能環保的良性生態循環，是一種同時滿足「天人合一」思想且具有科學依據的設計策略。

2013 年），頁 21，頁 36。

²⁹李文媚：〈風水理念對中國傳統建築選址和佈局的影響〉，《合肥學院報》（綜合版）2008 年第 18 期，頁 69。

（二）建築選材

建築選材是繼選址後重要的一环。建材是土木工程質量的基礎。建築中不同的建材應具有不同的特性，例如，如承重材料的特性有「堅固」（承重能力強）、「穩定」（化學性質穩定、漲縮性低）；牆體材料的特性有「堅固」、「穩定」（防水、漲縮性低）、保溫；封頂材料的特性有「輕」（質量輕）、「穩定」、易連接固定。選擇正確的建材不僅能方便運輸與施工，也能讓整個建築在原本設計的基礎上增加一些優良的性能。《易經》對建築選材有何啟示？我們可以再次反向應用辯證思維分析六十四卦中那些卦的意象與建材「堅固」、「穩定」、「輕」、易聯接固定等特性較為接近，從中找出可能對建築選材有幫助的象。

六十四卦中豫卦、屯卦、漸卦與泰卦比較符合要求。豫卦六二：「介于石」指堅持操守猶如磐石，有穩固、堅定之義。³⁰屯卦初九：「磐桓」，磐為大石，桓為樹，可比喻建設房屋要挑選優質的材料才能堅固持久。³¹漸卦六二：「鴻漸于磐」，磐為巨石，比喻安穩之所。³²泰卦初九：「拔茅茹」，茹有牽引、牽連、聯結之義。³³茅，《說文》：「茅，菅也。」，多年生草本植物，其根互相牽連，葉可編扎用於覆蓋屋頂，與建築有關聯。³⁴豫卦、屯卦、漸卦都有磐石為比喻的爻辭。屯卦本身象徵草木初生。³⁵漸卦《象傳》解釋：「山上有木」。³⁶泰卦以「茅」為比喻。由此推測石、草、木三種象可能對建築選材有影響。下面將進一步分析這三種象是否與綠色建築選材有關聯。

綠色建築的選材在考慮材料性能的同時也要將其對周邊環境的影響降到最低。除傳

³⁰黃忠天：《周易程傳註評》（高雄市：高雄復文圖書出版社，2017年），頁150。

³¹張有恆：《易經白話解》（臺南市：和裕出版社，2017年），頁87。

³²黃忠天：《周易程傳註評》（高雄市：高雄復文圖書出版社，2017年），頁467。

³³黃忠天：《周易程傳註評》（高雄市：高雄復文圖書出版社，2017年），頁107。

³⁴黃忠天：〈《周易》的自然書寫及其文化意義〉，《經學研究集刊》第28期（2020年05月），頁25。

³⁵〔漢〕許慎著，〔清〕段玉裁注，李添富校訂：《新添古音說文解字注》（臺北市：洪葉文化事業有限公司，2018年），頁22。

³⁶〔魏〕王弼注，〔唐〕孔穎達疏，十三經注疏整理委員會整理：《周易正義》（北京：北京大學出版社，2000年），頁254。

統的砂石土木外，現代建築使用較多的建材有水泥、石膏、鋼材、鋁材以及不同種類的聚合材料。這些建材的能耗與污染一般產生與三個階段，即建材生產運輸、建築施工以及日常使用，所以綠色建築選材應從這三個階段著手。此處僅以生產階段為例。水泥、石膏的生產不論乾法煅燒還是濕法煅燒都存在能耗高，廢氣排放量大的問題。生產排放的主要廢氣有二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物與氟化物等，³⁷這些都是造成酸雨以及大氣污染的主要氣體。水泥在前期碎料、後期磨粉以及使用階段揚塵大，水泥飄塵會降低人的肺通氣功能，並損傷整個呼吸系統。³⁸水泥在運輸過程中也經常會因為受潮、淋濕而結塊硬化，造成浪費。鋼材、鋁材的生產除同樣有能耗大、廢氣排放量大等問題。塗料與粘合劑的生產雖然能耗不高，但產生過程會產生大量的甲苯、丁醇、丙醇等有毒物質，能造成嚴重的水、土、空氣污染，也能誘發癌症等疾病。³⁹塗料與粘合劑由於揮發性高、易燃等特點，其存放與運輸也有極大的安全隱患，一旦燃燒、爆炸便會產生二次污染。2015 年震驚世界的 812 天津濱海新區爆炸事故是最好的例子。⁴⁰以上問題顯然違背了綠色環保的概念。

想減輕建材生產運輸中的能耗與污染，達到綠色建築的基本要求，我們可以回歸《易經》中石、草、木三種象。這三種可以理解為不同種類的天然建材。石可以代表石、砂、土、泥、瓦等礦物的建材，而草可代表秸稈、麻、石棉等天然纖維類的建材。木可代表傳統的木材、竹一類。相比人工建材，天然建材的生產能耗、污染都很小，而且很多天然建材的生產可實現資源再利用。天然植物礦物建材地表存量，很多都可以就地取材

³⁷吳道麗：〈陸良縣西橋工業區水泥行業污染防治調研報告〉，《環境科學導刊》2009 年第 2 期，頁 43-44。

³⁸賀述柒：〈水泥飄塵污染對居民健康的影響〉，《實用預防醫學》1999 年第 006 期，頁 295。

³⁹程鳳宏，張陽：〈有機溶劑在塗料生產、塗裝中的應用及污染防治〉，《塗料塗裝與電鍍》2005 年第 003 期，頁 11。

⁴⁰事故造成 168 人死亡、8 人失蹤，進 800 人受傷，300 多棟建築被毀，直接經濟損失達 70 億元人民幣。羅孝如，吳國慶〈從天津港 812 大爆炸看化學事故的防護與處置〉，《生命與災害》2015 年第 010 期，頁 4-5。

加工，這使得存放與運輸成本大幅降低。⁴¹天然材料除了以上優點，還具有很多人工建築不具備的特性，例如，保溫、防潮等。⁴²此外，很多天然材料可以被加工成複合材料，例如耐腐蝕的陶瓷基複合材料、高強度重量小的複合纖維等。

國內外有很多天然建材的應用實例，例如，利用地形與黃土特性修建的窯洞，建造簡單，冬暖夏涼，並且具有吸附空氣污染物、降低呼吸道疾病發病率的效果。⁴³李珠等學者進一步將窯洞與現代建築結合提出了「城市窯洞」的綠色建築設計。⁴⁴上饒一帶的紅石牆具有承重力高、耐久、吸潮、隔熱的特性，是就地取材的典型代表。⁴⁵加拿大傳統木屋不僅有良好的保溫與抗震性能，也降低了森林火災的幾率，⁴⁶是人與自然共生的典型。從上述分析、實例中可見，綠色建築的選材應在滿足基本強度要求的前提下盡量使用天然建材，更有效的結合、利用人工建材和天然建築不同的特性以提高建築整體的性能。如此便可降低建材在各個階段的能耗與污染，達到節能環保、居住舒適的和諧狀態。

（三）空間佈局

如果說選址與建材是建築的「血肉」，那麼空間佈局就是建築的「靈魂」了，因為空間佈局是長期影響居住者生理與心理的重要因素之一。綠色建築空間佈局需要考慮如何改善建築內外的遮陽、採光、通風、隔音等，從而減少相關材料與設備的使用，達到節

⁴¹王建勇：《中國傳統民居生態思想在綠色建築節能設計中的應用》（南昌市：華東交通大學碩士論文，2013年），頁21，頁28。

⁴²王建勇：《中國傳統民居生態思想在綠色建築節能設計中的應用》（南昌市：華東交通大學碩士論文，2013年），頁21，頁32-34。

⁴³劉小軍，王鐵行，于瑞艷〈黃土地區窯洞歷史、現狀及對未來發展的建議〉，《工業建築》2007年第z1期，頁115。

⁴⁴李珠，劉元珍，代學靈等：〈「城市窯洞」式綠色建築研究〉，《工程力學》2010年第S2期，頁88-95。

⁴⁵王建勇：《中國傳統民居生態思想在綠色建築節能設計中的應用》（南昌市：華東交通大學碩士論文，2013年），頁21，頁32。

⁴⁶加拿大森林廣大，樹木密集，合理砍伐樹木，可以調節樹木密度，減少因密度過高而死亡的樹木，從而降低枯木在春秋兩季自燃的幾率。

能的效果。另一方面，空間佈局會直接或間接居住者的心理。不當的空間佈局則會讓人產生壓抑、焦慮、不安與恐懼等負面心理，而綠色建築空間佈局應使居住者心情愉悅。

我們可以運用前文提到的直觀思維來思考綠色建築的空間佈局。建築給人帶來的最直觀的感受就是空間的分隔。這種分隔可以用陰陽的配合來表示。《周易·繫辭傳上》說：「是故易有太極，是生兩儀，兩儀生四象，四象生八卦。」⁴⁷沒有建築時沒有室內外的分別就像太極未分兩儀時的情況。趙偉認為有建築後室外光線充足可理解為「陽」的空間，而室內則可以理解為「陰」的空間。⁴⁸可是純「陽」的空間是戶外，無法休息，而純「陰」的空間是密室，沒有光照和流通的空氣，無法活動。因此，有人會在戶外搭亭子之類的小品讓「陽」的空間有一點「陰」，以便休息。這種先陽後陰、陽中有陰的空間搭配，可理解為四象中的「少陽」。也有人在牆上開了門窗讓「陽」氣進入「陰」的空間以便活動、舒展。而陰中有陽的空間搭配可理解為「少陰」。陽中有陽的空間多是為了展現，比如露天舞台。這種空間可理解為「太陽」。陰中有陰的空間都是為了隱藏，比如地窖、保險庫。這種空間可理解為「太陰」。以此類推，陰陽空間的不同組合就會形成六十四卦不同的空間。

再運用辯證思維思考，然後與趙偉提出的《易經》空間理論結合。如此，可以發現與遮陽、採光、通風、隔音、愉悅等意象相關的卦有巽卦、離卦、兌卦。巽卦，《象》曰：「隨風」意為風連續吹入，沒有阻礙。⁴⁹巽卦類型的空間少陽中有陽。由諾曼·福斯特設計的香港匯豐銀行就是典型的例子。建築整體為弧面三棱柱，由三根巨柱支撐，巨柱之間有空腹拱梁，整個建築由玻璃幕牆覆蓋⁵⁰，屬於少陽空間。建築中間有貫穿的天井，

⁴⁷〔魏〕王弼注，〔唐〕孔穎達疏，十三經注疏整理委員會整理：《周易正義》（北京：北京大學出版社，2000年），頁340。

⁴⁸趙瑋：《從易經中推理出的建築空間類型研究》（大連市：大連理工大學碩士論文，2013年），頁17。

⁴⁹張有恆：《易經白話解》（臺南市：和裕出版社，2017年），頁564。

⁵⁰楊崇：《傳統風水與現代人居住環境設計》（南京：南京林業大學碩士論文，2006年），頁32。

這是少陽空間中又加入了陽空間，所以是巽卦類型的空間。中空的天井在中棟建築中形成了「煙囪效應」，使整棟大樓形成自然有效的通風系統，溫度適宜，確實有「隨風」的特點。這項設計大幅減少了通風系統與空調系統的能耗。而在巨柱之間的空腹拱梁又種有植被，加之吸音材料的使用使得樓中空氣新鮮，十分安靜，適合辦公。因此，香港匯豐銀行又被稱為「生態之塔」。

離卦象徵光明，由少陰空間與陽空間組合而成。新加坡的阿卡迪花園公寓與米蘭的「垂直森林」都是此類空間佈局的典型。兩棟建築主體還是有正常的室內與窗組成的少陰空間，但是每戶窗外都有階梯狀或者故意錯開的、互不遮擋的大面積陽台，並重有植被，是典型的陽空間。⁵¹這種空間佈局使整體建築溫度、濕度適宜，且光照充足，確實體現了離卦光明的意象。

兌卦象徵喜悅，由太陽空間與陰空間組成。位于美國加州蒙特斯托（Montecito）的「玻璃樓閣（Glass Pavilion）」是運用兌空間的典型例子。⁵²整棟別墅巧妙使用玻璃等透明材料達到通透的視覺效果，這是陽中有陽的太陽空間。同時，設計師也用位置合理的陰空作為間休息區域。這種設計使室內明亮、溫暖，並且使室內與室外大片的橡樹林完美融合，整棟建築的室內觀感隨四季變化，讓居住者心情舒暢，確實體現了兌卦喜悅的意象。由上可見，《易經》中的陰陽空間概念確實對綠色建築的空間設計有重要指導作用。

四、當前研究的不足與局限性

由於研究時間與報告長度限制，本文在十二項綠色建築設計中只挑選了選址、選材與空間佈局三項，而每項只舉幾個典型的例子。在後續的研究中，筆者將添加其它本文

⁵¹楊崇：《傳統風水與現代人居住環境設計》（南京：南京林業大學碩士論文，2006年），頁30。

⁵²由 Steve Hermann 設計

未提及的設計項目與更多實際案例。如果條件允許，筆者將去實地拍照，測量、繪圖、親自居住以便更細緻地分析每個案例。

五、結語

從工業革命至今，人類科技與生產力不斷發展，但在發展過程中人類不應該無視自然環境的承載能力。無節制地消耗能源，排放污染是一個自取滅亡的過程。建築是高能耗、高污染問題的主要成因，所以綠色建築設計的推行刻不容緩。幸運的是，中國古人在幾千年的發展中總結了一整套與自然和諧共生的建築設計理念，即《易經》六十四卦所展現的思維方式與其所蘊含的「天人合一」思想。本文的分析證明了在現代綠色建築設計中應用《易經》哲學的可行性。文中實際案例也說明越來越多的現代建築設計師已經注意到《易經》哲學對綠色建築設計的重要價值，並且在不停嘗試將其融入自己的設計。相信此後會出現更多如「生態之塔」與「垂直森林」一樣蘊含「天人合一」思想的優秀設計。《易經》哲學確實能引到綠色建築設計，使建築能耗與污染降低，最後讓人-建築-自然真正達到和諧共生的狀態。

參考資料

（一）古籍專書

- 1.〔漢〕許慎著，〔清〕段玉裁注，李添富校訂：《新添古音·說文解字注》，臺北市：洪葉文化事業有限公司，2018年。
- 2.〔魏〕王弼注，〔唐〕孔穎達疏，十三經注疏整理委員會整理：《周易正義》，北京：北京大學出版社，2000年。
- 3.《四庫全書總目提要·經部·易類》，北京：中華書局，2003年。

（二）現代專書

- 1.朱伯崑：《易學漫步》，臺北市：台灣學生書局，1996年。
- 2.黃忠天編著：《周易程傳註評》，高雄市：高雄復文圖書出版社，2017年。
- 3.張有恆：《易經白話解》，臺南市：和裕出版社，2017年。
4. Soleri, Paolo, *The Bridge Between Matter & Spirit is Matter Becoming Spirit; The Arcology of Paolo Soleri*, (New York: Anchor Books, 1973)

（三）學位論文

- 1.楊崇：《傳統風水與現代人居住環境設計》，南京：南京林業大學碩士論文，2006年。
- 2.王建勇：《中國傳統民居生態思想在綠色建築節能設計中的應用》，南昌市：華東交通大學碩士論文，2013年。
- 3.趙瑋：《從易經中推理出的建築空間類型研究》，大連市：大連理工大學碩士論文，2013年。

（四）期刊論文

- 1.張欽楠譯：〈芝加哥宣言——為爭取持久未來的互相依賴〉，《建築學報》1993 年第 9 期，頁 5。
- 2.賀述柒：〈水泥飄塵污染對居民健康的影響〉，《實用預防醫學》1999 年第 006 期，頁 295。
- 3.程鳳宏，張陽：〈有機溶劑在塗料生產、塗裝中的應用及污染防治〉，《塗料塗裝與電鍍》2005 年第 003 期，頁 9-12。
- 4.劉小軍，王鐵行，于瑞艷：〈黃土地區窯洞歷史、現狀及對未來發展的建議〉，《工業建築》2007 年第 z1 期，頁 113-116。
- 5.梁佐政：〈「天人合一」，和諧共生——《易經》與成都洛帶古鎮街道屋宇設施的構建〉，《美與時代》（上半月）2008 年第 5 期，頁 120-127。
- 6.李文媚：〈風水理念對中國傳統建築選址和佈局的影響〉，《合肥學院報》（綜合版）2008 年第 18 期，頁 69-71。
- 7.吳道麗：〈陸良縣西橋工業區水泥行業污染防治調研報告〉，《環境科學導刊》2009 年第 2 期，頁 43-44。
- 8.李珠，劉元珍，代學靈等：〈「城市窯洞」式綠色建築研究〉，《工程力學》2010 年第 S2 期，頁 88-95。
- 9.羅孝如，吳國慶：〈從天津港 812 大爆炸看化學事故的防護與處置〉，《生命與災害》2015 年第 010 期，頁 4-5。
- 10.黃忠天：〈《周易》的自然書寫及其文化意義〉，《經學研究集刊》第 28 期（2020 年 05 月），頁 25。

（五）政府報告：

- 1.Eberhard Deutsch，Günther Handl：〈1972 年《聯合國人力環境會議的宣言》（《斯德哥爾摩宣言》）和 1992 年《關於環境與發展的裡約宣言》〉，United Nations，2012 年。
- 2.中國能源基金會：《中國建築能耗報告》，中国建筑节能协会，2016 年 11 月 29 日。
- 3.中華人民共和國住房和城鄉建設部：《中華人民共和國國家標準·綠色建築評價標準（修訂）》，GB/T 50378-201x，中華人民共和國住房和城鄉建設部 2018 年 9 月 17 日。
- 4.中華人民共和國生態環境部：《2020 中國生態環境狀況公報》，中華人民共和國生態環境部，2020 年 5 月 24 日。