

学校代码：10255

学 号：2131052

生态设计在办公建筑空间中的运用研究

—— 以众创空间改造为例

The Use of Eco-design in the Space of the Office Building

——Case in Renovation of Makerspace

专业名称：环境艺术设计

作者姓名：徐迅

导师姓名：鲍诗度 朱祥明

答辩日期：2016 年 1 月 17 日

学号: 2131052

东华大学学位论文原创性声明

本人郑重声明: 我恪守学术道德, 崇尚严谨学风。所提交的学位论文, 是本人在导师的指导下, 独立进行研究工作所取得的成果。除文中已明确注明和引用的内容外, 本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品及成果的内容。论文为本人亲自撰写, 我对所写的内容负责, 并完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名: 徐进

日期: 2016 年 1 月 16 日

东华大学学位论文授权使用授权书

学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定, 同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版, 允许论文被查阅或借阅。本人授权东华大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索, 可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

保 密 , 在 ____ 年解密后适用本授权书。

本学位论文属于

不保密 。

学位论文作者签名: 徐进

指导教师签名: 徐进

日期: 2016 年 1 月 16 日

日期: 2016 年 1 月 18 日

学位论文承诺书

本人郑重承诺: 本人所提交的学位论文为根据答辩意见修改后的定稿版本。因提交版本错误所造成的后果由本人承担。

学位论文作者签名: 徐进

日期: 2016 年 1 月 16 日

生态设计在办公建筑空间中的运用研究

—— 以众创空间改造为例

摘 要

生态建筑的设计思想是在本世纪不断发生地区性的环境污染和全球性的生态环境恶化的过程当中产生的。在中国,全国性的雾霾天气、北方的沙尘暴气候在 13 亿人心里刻下了深深的烙印。发达国家在城市化进程中也有类似的经历。2015 年 11 月 29 日,中国国家主席习近平受邀出席了气候变化大会开幕活动,全球变暖等气候环境问题已经成为全球瞩目的问题。从建筑、室内和景观角度而言,应该重新规划现代工业文明或是现代建筑的发展前景。尤其是研究当今建筑环境开发及使用过程中对自然环境所造成的影响。其次,用生态学的理论证明建筑、景观及室内三者对自然的依存关系。同时批判以人为中心的思想。研究自然界的生命和非生命的依存关系,在这个基础上强调现代的城市建筑应该适应自然规律。用后现代设计的角度来反思现代建筑对于功能的过度追求而带来的环境破坏。

以生态建筑及众创办公环境为研究对象,以现存的实例为依据,分析国内外办公实例中出现的不足与创新点。以生态设计为出发点,对办公建筑及办公环境进行探讨和分析。同时通过对办公空间中使用人

群的心理、生理、物质等需求的研究，结合全新的众创办公模式，提出生态设计在办公空间中的设计原则，包括对环境的尊重、对使用者的关心、与自然的沟通、整体的协调设计以及可持续设计五个方面来探讨生态设计在实际办公空间中的可行性和必要性。研究当下生态技术在办公建筑中的实际运用，从而对日后生态设计的发展前景有一个新的认识。

通过研究，让人们清楚的认识到人是在自然环境中的一部分，要实现人类中心主义到生态中心主义的转变，将生态的理念推广给更多的人。以自然生态原则为依据，将建筑、人、自然设计成一个有机的结合体。这也许将成为我们这一代人的使命。

关键词：生态设计 后工业 建筑办公空间 众创环境 可持续设计

**THE USE OF ECO-DESIGN IN THE SPACE OF THE OFFICE
BUILDING
—CASE IN RENOVATION OF MAKERSPACE**

ABSTRACT

The design idea of ecological architecture is produced in the process of regional environmental pollution and global ecological environment deterioration in the course of this century. In China, the national haze weather, the dust storm in the north of the 1 billion 300 million people in the heart carved a deep imprint. The developed countries have similar experiences in the process of urbanization. November 29, 2015, Chinese President Xi Jinping was invited to attend the opening of the conference on climate change, global warming and other environmental issues have become the focus of global attention. From the perspective of architecture, interior and landscape, it should be re planning the modern industrial civilization or the development prospects of modern architecture. In particular, the study of the impact of the development and use of today's building environment on the natural environment caused by. Second, with the theory of ecology to prove the construction, landscape and interior of the three natural dependency relation. At the same time, the idea of human centered criticism. To study the nature of life and non life of dependency relation, based on the emphasis on modern urban construction should be adapted to the laws of nature. Reflection on the environmental damage caused by the excessive pursuit of the function of modern architecture in the perspective of post modern design. Fortunately, there are a number of foreign cases will be introduced to the concept of ecological residential construction, but for the use of the same frequency of office building space is a handful of ecological design.

In this paper, the ecological architecture and the public record office environment as the object of study, based on the existing examples, analysis of domestic and international office examples of the problems and innovation. Based on ecological design as the starting point, the office building and office environment are discussed and analyzed. At the same time, through the study of the

psychological, physiological, material and other needs of the office space, this paper puts forward the design principles of ecological design in office space, including the respect for the environment, the concern for users, the communication between the whole body and the whole body, and five aspects of sustainable design. To study the practical application of the ecological technology in the office building, so as to have a new understanding of the future development prospects of ecological design.

Through the study, let people clearly understand that people are part of the natural environment, to achieve the transformation of human centralism to the ecological center, the idea of ecology will be extended to more people. Based on the natural ecological principle, the architecture, the human and the nature are designed as an organic combination. This may be the mission of our generation.

Key words: ecological design, industrial building, office space, the environment, sustainable design

Xu Xun(Environmental Art Design)

Supervised by Bao Shidu

KEY WORDS: eco-design post-industrial the space of the office building makerspace sustainable design.

目录

1 绪论.....	1
1.1 课题研究背景.....	1
1.2 课题研究目的及意义.....	1
1.2.1 课题研究目的.....	2
1.2.2 课题研究意义.....	2
1.3 课题研究方法.....	3
1.3.1 文献研究法:.....	3
1.3.2 交叉学科研究方法.....	3
1.3.3 案例比较研究法.....	4
1.3.4 实地调查研究法.....	4
1.4 研究框架.....	4
2 办公空间的基本特征及需求.....	5
2.1 办公空间基本特征.....	5
2.1.1 办公建筑的演变.....	5
2.1.2 现有空间及结构分析.....	6
2.2 使用人群分析.....	8
2.2.1 使用者的生理需求.....	8
2.2.2 使用者的心理需求.....	9
2.2.3 使用者的行为需求.....	10
2.2.4 使用者的物质需求.....	11
2.3 小结.....	11
3 国内外生态办公空间发展模式研究.....	13
3.1 生态建筑发展.....	13
3.1.1 生态建筑由来及必要性.....	13
3.1.2 生态哲学对于生态设计的影响.....	13
3.2 国内外生态建筑案例分析.....	14
3.2.1 法兰克福商业银行大厦.....	14
3.2.2 悉尼中央花园 One Central Park.....	16
4 众创办公空间生态改造设计研究.....	17
4.1 众创办公空间特殊性分析.....	17
4.2 众创办公空间生态设计原则.....	18
4.2.1 环境尊重原则.....	18
4.2.2 使用者关心原则.....	20
4.2.3 使用者与自然沟通原则.....	21
4.2.4 整体协调设计原则.....	23
4.2.5 可持续设计原则.....	24
4.3 众创办公空间生态改造设计实践应用.....	25
4.3.1 项目背景.....	25
4.3.2 基地调研.....	26
4.3.3 众创办公空间生态设计方法.....	27

5 结论.....	39
参考文献.....	40
致谢.....	41

1 绪论

1.1 课题研究背景

当今世界，人口数量不断增加的同时，资源锐减，生态失去平衡，环境也因人类的发展遭到严重破坏，人类生存和发展与全球的环境问题愈演愈烈，生态危机几乎到了一触即发的程度。在严峻的现实面前，人们不得不重新反省当代的城市发展现状。而对于建筑设计师而言，如何在环境污染的大背景下提倡生态节能性建筑成为当务之急。

为了建筑、城市、景观环境的可持续发展，建筑学、城市规划学、景观建筑学等学科开始了对人类可持续居住环境建设的思考。不少人开始认识到人类本身便是自然系统的一部分，它与其支撑的环境息息相关。在如今城市飞速发展和建设过程中，必须考虑到生态问题，并将其置于与经济和社会发展更为重要的地位上，发达国家已经意识到这一点，对于尾气的排放、建筑的能效利用都有了一定的规划和管理。然而很多发展中国家依旧以生态环境来换取自己的经济发展。1992 年联合国环境和发展大会“里约热内卢宣言”提出的可持续发展思想的基本内涵，它是人类社会的共同选择，也是我们一切行为的准则。这也是一个关于人类生存的问题。建筑及其周边附带的环境对自然生态方面扮演着重要角色，城市很大程度上是以建筑作为载体。因此，设计符合可持续发展的建筑需要对资源和能源的使用、对健康的影响、对材料的选择等方面进行综合思考，从而使其满足可持续发展原则的要求。近几年提出的生态建筑及生态城市的建设理论，就是以自然生态原则为依据，探索人、建筑、自然三者之间的关系，为人类塑造一个最为舒适合理且可持续发展的环境的理论。生态建筑将是 21 世纪建筑设计发展的方向。

相对于生态建筑在住宅中的运用，办公空间中的生态设计一直没有得到一定的重视。近年来出现很多关于住宅的生态建筑设计，然而对于办公建筑空间这种在城市中也占据相当大的比重的这一部分却鲜有优秀作品。办公人员依旧在封闭的环境中办公，并未将人、自然、建筑融合到一起。虽说同为建筑，但因使用目的不同、空间功能不同、使用人群特征等各种差异。办公建筑空间应当有一套相应的生态设计准则，针对办公人员这一特定人群对建筑使用的特定方式进行分析研究。

1.2 课题研究目的及意义

1.2.1 课题研究目的

本文旨在环境污染的大背景下提出生态办公建筑空间设计，为日益严重的环境问题寻找解决方法。宏观上从城市建筑可持续性角度上缓解环境问题，微观上从每个人的低碳生活上达成共识。自然环境是人类发展的前提条件。保护自然环境，减少环境的污染，遏制生态恶化将成为所有人都必须解决的问题。同时对现代设计中的一些老套、浮夸等形式主义的建筑设计进行批判和反思。建筑已经不是文艺复兴时期的艺术品，也不是类似现代建筑的流水线设计，建筑作为人类的第三层皮肤（第一层为自身的皮肤，第二层为服饰），理当成为人与自然沟通的桥梁。而办公建筑又是人们仅次于住宅建筑使用率最高的空间产物。数量也是排名第二的建筑。如何将生态设计引入到办公建筑中将是本文研究的主要目的。让人们真正意识到生态建筑对于自然环境起到的促进作用，也让设计师意识到生态设计已经逐步成为了全球性的设计语言。



图1-1 米兰大教堂

图片来源：作者自摄于2015-10-26



图1-2悉尼当代艺术中心

图片来源：作者自摄与2014-7-3

1.2.2 课题研究意义

1.2.2.1 经济意义

无论是建筑、室内还是景观，其经济意义不仅仅是其建造时的花费。还包括使用时所需求的能耗、其使用的周期以及拆除时材料是否可回收可再利用等等一系列经济花费。将这些所有因素考虑周全所得出的数据我们才能将其称之为这个项目的实际花费。例如2007年前的亚利桑那州，那里曾经是所有美国人向往的居住地，当地的市民认为他们完全能够负担得起当时的房价。然后直到2007年夏季，包括汽油、水费、电费等能源价格翻倍增长，那些隔热性能极低的住宅不得不全天打开空调，加上每个家庭的吃饭、开车上班以及支付他们的卫生保健费用，抵押贷款慢慢成为一项负担不起的费用。从当地的贫民到中产阶级，并到2008年末引发的连锁反应，美国经济也应声倒下。

人们在寻求新技术新理论的可行性时往往会比较重视其短期效益是来与传统思想或技术作比较，如果其短期效益没有达到预期期望，即便它有更好的长期效益，也很少被业主或者开放商所认同。然而在国内比较突出的矛盾在于，投资于生态建筑所带来的经济回报最终未必会使得开发商受益，而更多的经济利益则是被使用者和社会甚至于我们的后代所分享。同时在国内研究项目的长期能耗和可持续性并没有达成广泛的共识。这将成为大范围推广生态建筑的一个瓶颈。总的来说，在经济方面，生态建筑前期可能是需要更多规划研究及费用，而其相对于传统建筑的经济优势很难在短时间内体现出来。并在之后的若干年，才能体现出生态节约优势远大于建造时前期投入资本。今后我们会不断的面对能源价格的上升和极端气候的考验，而这些生态节能设施所省下来的资金及自然资源将成为我们子孙后代的巨大财富。

1.2.2.1 环境意义

生态设计的环境意义其实是一个关于生存的问题。建筑或是景观或是室内，从建造的开始：从材料的加工、运输、施工到后期的使用都产生二氧化碳和其他有毒物质的产生。2003年夏天欧洲的热浪导致了3.5万人丧生；8月导致美国东海岸的停电影响了5000万人正常生活；加上石油枯竭导致的石油价格上涨；中国近年来大部分城市的雾霾气候。如何将生态落实到实处已经成为我们这一代人的使命。我们不应该再无限制地向自然索取资源，在利用这些资源的同时考虑到自然生态系统的维护。设计应该要以人类和自然共同和谐发展为前提。生态建筑强调的是资源的利用和环境保护，强调建筑在整个寿命周期中要尽可能的减少资源及能源的消耗以及降低对自然环境的破坏。

总之，在建筑设计中，提倡与自然环境和谐发展的建筑理念和运用因地制宜的生态技术，宣扬生态观自然观。不但有利于改善全球的自然生态环境，而且对个人的生活品质也有相当大的影响。而对于发展中的国家，在经济发展的同时液压加大对生态建筑设计的研究，从而推进建筑的生态化，积极运用适宜技术，无论从能源角度、自然的角度的还是建筑设计的角度都将有深远的现实意义。

1.3 课题研究方法

1.3.1 文献研究法：

通过国内外对生态建筑以及办公室空间等书籍的阅读，对于生态建筑的形成和发展有一个清晰的概念。并对这些理念以及设计进行梳理、归纳、总结、检索将这些文献作为这次设计研究的理论依据，并作出总结归纳。

1.3.2 交叉学科研究方法

从环境设计学角度出发，了解各工种包括结构、设备、园林等以及各学科包括建筑物理和建筑材料学，以及心理学，生态哲学等多角度进行综合研究，横向了解生态设计在办公空间中运用的可行性。

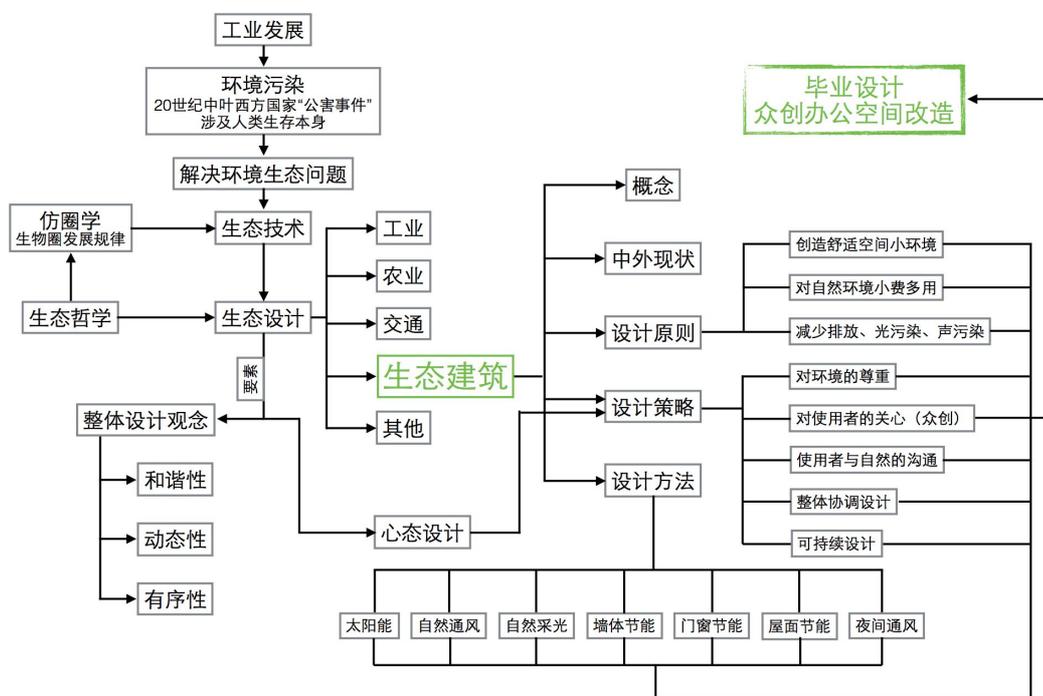
1.3.3 案例比较研究法

通过对国内外相关生态建筑资料及案例了解办公空间中的生态设计，在案例中寻找共性及差异。比较不同地域特征、不同功能使用、不同的历史文化对于生态建筑的影响。结合当下环境设计的大背景，提出适合办公空间的生态设计研究。

1.3.4 实地调查研究法

通过对上海已有的生态建筑，包括结合新材料的运用、新的设计理念等的优秀设计作品的实地学习和体验。亲身体验生态设计在实际生活中所发挥的作用，并将其与当今办公空间结合，为生态办公建筑的前景提出新的认识。

1.4 研究框架



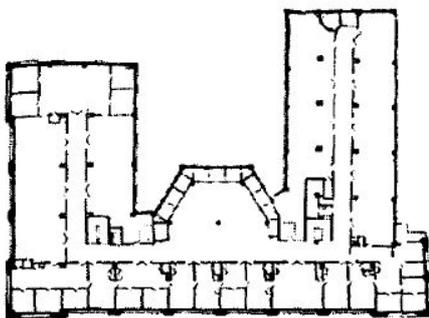
2 办公空间的基本特征及需求

2.1 办公空间基本特征

办公建筑的用途相当广泛，大致可以分为综合性办公和单一性办公。综合性办公如今相当普遍，其集成了商场、银行、住宅甚至是工厂等多个功能用途。本文所研究的办公空间是指建筑或是建筑的部分，其唯一或者是主要是用作办公用途的。

2.1.1 办公建筑的演变

十九世纪末至二十世纪初，早期的办公建筑通常是带有大门、长廊和楼梯的长栋式建筑。由于当时照明和空调等设备还没有普及，办公建筑主要以自然通风和采光为主。体量较小的办公建筑通常采用小进深从而能获得更多的采光，而大型的建筑则通过采光井和庭院来解决通风采光问题（图 2-1）。到了十九世纪末，电梯的运用使得高层办公建筑在芝加哥萌芽。全框架金属结构使建筑围护结构和承重分离，由此诞生了幕墙体系。同时建筑全新的照明系统、排水系统和通风系统开始在办公空间中配备。1885 年的芝加哥家庭保险大厦也标志着办公高层建筑的形式。（图 2-2）。到了 1910 年之后，摩天大楼已经成为城市中心的天际线，而基本绝大多数都是办公建筑。30 年代开始，哥特式装饰艺术风格成为了美国办公高楼的主流。帝国大厦便是那个时期最有代表性的建筑之一。



Marquette Building, 1894

图 2-1 马葵特大厦

图片来源：参考文献[27]P32



图 2-2 芝加哥家庭保险大厦

图片来源：参考文献[27]P34

2.1.2 现有空间及结构分析

如今，大多数现存的办公建筑主要以密斯的国际式玻璃和钢的摩天大楼为主，同时也包括了近年来逐渐流行起来的办公综合体，无论使集购物、娱乐、生活等为一身的办公综合体还是单一的高层办公建筑楼，其室内的办公体验并没有太多差异，依旧无法摆脱国际式玻璃盒子的通病。



图 2-3 巴塞罗那世博会德国馆

图片来源：参考文献[17]P58

2.1.2.1 现有办公建筑空间及结构分析

从纽约的联合国秘书处大厦开始，现代主义开始席卷全球。全玻璃幕墙办公高楼开始在全世界拔地而起。立面不带任何装饰的方型盒子，建筑的形式完全结构和材料决定。而办公建筑的内部办公空间则以开放式的大空间来不变应万变。

首先是建筑的核心筒也称作是服务核，核心筒主要是指直循环系统，其中包括直梯、楼梯、货梯、垂直的排水通道和电路管线等等。高层建筑的核心筒在建筑的中央部分，与建筑围护结构形成了一个外框内筒结构，主要以钢筋混凝土浇筑为主。有利于结构的受力，且有较强的抗震性能力。这种结构形式被全球超高层建筑广泛采用。同时，此类布局的优势还在于使主要的功能空间可以获得最佳的采光、空间更大的办公环境和更为便捷的交通。

其次是风靡至今的玻璃幕墙结构（图 2-4），幕墙结构对传统的通风和采光都产生了巨大的影响。办公空间对于自然光的引入需求相比住宅要高的多，住宅的使用高峰时期是在晚上，办公建筑自然而然便成了白天使用率最高的建筑之一。然而，玻璃幕墙结构远没有达到设计初建造者的愿望。随着城市发展，城市中心地带的高楼密集程度几乎已经饱和，如此高密度的环境下，在中心地区高楼内办公的人群想看到阳光几乎是昙花一现，而幕墙结构带来的另外一个特点就是环境的封闭，办公建筑的终端用户在工作中很少能接触到微分和新鲜的空气，这也间接地导致了下文的诸多问题。



图 2-4 上海静安寺高层办公建筑

图片来源：作者自摄于 2015-5-4

2. 1. 2. 2 现有办公空间的生态问题

可以说，现代主义的玻璃盒子极大的改变了城市的面貌，然而任何一个设计都没法做到万能，随着时间的推移，现代主义设计的诸多弊端也慢慢浮现出来，主要分为三个方面：第一，办公建筑的能源消耗问题；第二，办公场所室内环境问题；第三，办公空间适宜模式的不足。其中生态问题尤为突出。

在所有的建筑种类中，办公建筑是能耗的大户。有学者做个统计，如果以每平方米在一年之中所需要的能耗来计算，办公建筑的能耗密度为 195KWh/每平方米，属于绝对的高能耗的建筑。这只是使用能耗，建造时所需建材的能耗更是高达 5000KWh/每平方米，是住宅建筑的 5 倍之多。而由于玻璃幕墙等结构问题所产生的影响，空调、照明等所需的电能更是让所有住宅建筑望尘莫及。产生电能所需的不可再生能源的消耗及对自然环境的污染一直没有得到很好的解决。如何通过建筑的优化设计而解决这一生态环保问题对于设计师而言是一项巨大的考验。

办公空间的室内环境问题也日益突出，通风、噪音、光照、热环境等等，不仅困扰着办公人员的身体健康，也影响了工作的效率。在全封闭的中央空调环境下，即便有先进的排风系统，但是在没有了自然通风，类似吸烟、复印机、人体等产生的不良气体很难排除建筑之外，而排风和空调系统的清理更是难上加难。久而久之，办公人员的身体健康就很难得到保证。

其次，交通的噪音也是一个很难解决的问题，车辆交通产生的噪音会在光滑的建筑表面互相反射，产生噪音的回声。若没有吸音的材料和技术，这种高噪声会

降低注意力，降低工作效率。

封闭的空间很难产生自我调节的微气候，玻璃房的南北受光条件不同而产生的温度差异，这种差异又很难通过个体的意愿进行调节。同时，长时间在空调环境下办公也比较容易产生空调病、办公综合症等不良的状况。根据 EPA 的研究发现估计由于员工的大楼综合症所产生的经济损失高达 600 亿美元，而舒适的环境可易使工作效率提升 2% 至 16%。

2.2 使用人群分析

无论是建筑、景观还是室内，任何一个设计产品最终都将以人的使用作为主要目的。因此针对不同和人群不同的使用目的，最终设计产品的成果也将因人而异。所以作为设计师，在设计始末的整个过程中都要把针对人群的使用感受摆在重要位置。下文将通过办公空间中人群的生理需求、心理需求、行为需求及物质需求等五个角度来发现现有办公建筑的弊端和不足，从而在之后的设计中的将这些问题得到改善。

以中国城市办公人群为例，一天平均在办公室度过 9 个小时，除去 8 个小时的睡眠，一天的活动时间有超过 56% 的时间实在办公空间中度过的。而白天更是有 75% 的时间都在室内办公。因此办公空间对于使用者的身心的健康问题、工作效率都起到了至关重要的作用。

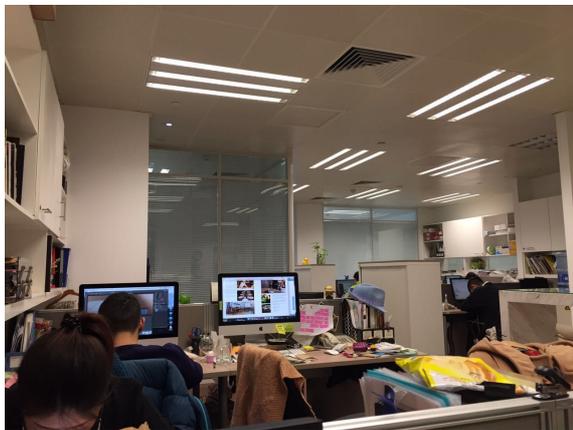


图 2-5 上海某办公楼室内办公环境

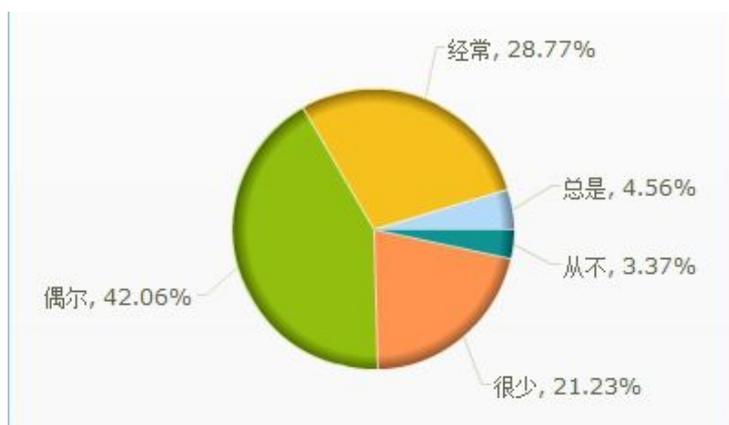
图片来源：作者自摄于 2015-10-3

2.2.1 使用者的生理需求

随着现代化的办公建筑的不断引入，越来越多的人在这样的环境下办公反而出现了一些不良症状：食欲减退、疲倦、反应迟钝、烦躁不安、头晕眼花、呼吸不顺等等。医学专家们称之为“办公室综合征”（表 2-1）。近年来也得到了较为广泛的关注。这些症状不仅与紧张的工作节奏有关系，与办公空间中的室内环境

质量紧密相连。现代办公楼主要以封闭式的玻璃外墙和全楼的中央空调为主，通风主要以空调和人工通风为主。长期如此，空调及通风管道不可避免的会出现有害气体及细菌的滋生。并且此类空调系统无法进行管道的清洁与维护。加上类如打印机、复印机等办公设备产生的有害气体无法通过自然通风的手段排除建筑，导致病毒、霉菌等有害气体聚集。加拿大卫生组织调查显示：68%的疾病病因源于室内空气污染。专业领域中用测定空气中负离子的含量判定空气的洁净程度，每立方厘米的空气中含有 1000 到 2000 个阴离子是人体保持健康的基本要求，阴离子浓度低于 50 个/立方厘米将诱发各类疾病，而许多封闭的办公楼中常年开启中央空调，其阴离子浓度甚至低于 25 个/立方厘米。加上建筑本身的材料也会释放一定含量的有害物质，室内空气的污染成为了办公综合症的直接诱因。因此，自然通风不仅关系到办公空间中使用人群的感官体验，更是与人们的健康息息相关。

表 2-1 办公综合症调研



表格来源：作者自制

其次，自然光照对于人体健康同样起到了至关重要的作用。阳光可以使得人体获得维生素 D，也是人体维生素 D 的主要来源。其作用可以帮助人体获取和吸收钙、磷等营养元素，并提升人体免疫功能、防止骨质疏松等等功效。然而考虑到白天上班族有百分之七十五的时间是在办公室里度过，如除去清晨和傍晚阳光量不足的情况，这个比值还会上升。因此在办公空间中引入自然光相当必要。同时，研究发现长时间缺少阳光会使大脑会产生一种忧激素，使人情绪低落并感到困乏，由此可见阳光也是一种良好的兴奋剂，可以调节人的情绪、同时减少忧郁症状，提高工作效率和生活情趣，并改善人体的各项生理机能。

2.2.2 使用者的心理需求

到处讲究快节奏高效率的工作模式在经济上得到明显的体现，然而情感是人区别于机器最明显的特征之一。传统的工作环境缺少对人的心理关怀，决策者

只关注最大限度的利用室内空间从而达到最高效的场地利用率，提高成本（图 2-6）。至今依旧还有不少老式办公空间沿用这种模式。然而人们已经不满足于办公空间的功能需求，当今办公空间存在的诸多缺陷类似于：功能较为单一，空间形式呆板、噪音嘈杂、灯光昏暗、隔绝人与自然等等都对办公空间使用者的心理产生了巨大的负面影响，或多或少影响了工作效率以及积极性。随着人们对审美意识的提高和对生活质量的高要求。对办公环境的美观、舒适、健康等因素有了更高的要求。不仅仅是局限于办公空间，当今的设计师应当将心态研究完全融入到设计中，充分考虑的人的感官和心态。包括色彩、材料的选择，功能的分区，智能化的运用。



图 2-6 早期集中式的工作模式

图片来源：参考文献[27]P51

2.2.3 使用者的行为需求

一个完善的办公空间体系应当包括办公的空间、卫生服务空间、交通联系空间、设备空间等等。一般而言办公空间面积可能只占整个建筑空间总面积的百分之六十到八十，甚至更少。每个空间都对应相对固定的行为需求。首先人们在办公空间中的行为一般分为必要行为和常用行为，以行为频率加以区分。必要行为主要以个人办公、休息，而常用行为则主要包括会议、电话、如厕、复印、交谈等等。在办公空间的空间分布中则可以将必要行为放在整个建筑采光、通风较好的位置。复印室、厕所反之可以放在环境欠佳区域。其次办公空间人群的行为分析包括活动人群、活动时间和活动方式。相对于广场和街道，办公空间的行为需求较为固定。从个体角度分析，一个普通的员工会在比较固定的时间段里进行个人办

公、休息、会议。而每天复印、如厕等行为的频率也可以加以参考。例如在考虑会议室大小数量的过程中,对现有办公人员结构进行分析即可得出会议空间及数量的最优值,从而在设计的过程可以以比较针对的方式进行功能分区。

2.2.4 使用者的物质需求

作者曾经参与了在淮海国际大厦的办公室改造项目,在改造前期对原有办公室人群进行了参数化数据收集工作。主要收集办公人群的即时状态和使用物品,即时状态包括正在办公、休息、暂时离开、通话、会议和无人状态。通过对每个工位每小时的使用状况来制定合理的工位数量和会议室大小,从而最大限度的使用有限的办公面积。另一方面,从办公人员物品的使用进行分析。在调研中观察每个工位及会议室使用人群正在使用的设备,其中包括台式电脑、笔记本电脑、书本、电话、投影等等。通过和即时状态交叉分析的方法,最终得出最合理的功能分配比率,同时精确到每个区域甚至是每个工位和会议室的设备需求数量。实现最优化的设计。

因此,在设计中要充分考虑到使用者的物质需求,不仅仅是以上文的调研方式,同时要从宏观的角度考虑公司的员工数量、运营方式、部门的功能差异等等。例如在IT行业的办公室设计过程中,大多数员工对于台式电脑有比较硬性的要求,因此要充分考虑到多数工位对台式电脑的配备情况,其中又包含了插座、照明等连带因素。在布局是也要考虑到阳光直射对电脑屏幕的影响。类似于旅游行业等公司的客服部门,工作的大部分时间使用的是固定电话,这对弱电管线又有了截然不同的布局,同时噪音的抑制也是相当重要的一点。只有将每个工位范围内每个终端用户所需的物质配备齐全才能提升工作时间内的工作效率。

与使用设备相比,办公设计中工位座椅的布局和设计所占比重更大。早期欧洲办公空间主要是以单元办公布局模式为主,员工更加倾向于私密性和更加独立的环境调控功能。这对于交流共享而言就有欠考虑。相对于早起欧洲办公环境,早期北美主要以开放式集中大空间为主,其优缺点正好于欧洲的办公模式相反。这两种模式的结合对于现代办公空间设计相当重要。不同部门对于隐私空间和共享空间的需求是不同的,这很大一部分是通过办公座椅进行区分的,单元式的办公桌和开放式的大办公桌在如今都有相当广泛的运用。设计师要根据终端用户的不同需求合理运用,充分以使用者的角度去考虑设计。这从一定角度来说减少了办公空间的翻新频率,也提高了室内空间的使用周期。

2.3 小结

对于在城市中生活的人们来说,办公空间环境的好坏往往被人们所忽略。我们往往比较在意如何控制自己新家的甲醛,在家中如何控制空调的耗电,然而这对

于每天办公空间中的能耗使用而言简直是凤毛麟角。在办公空间的设计中，设计师应当从使用者身心角度和大自然环保角度入手。生态化必将成为办公建筑的发展趋势。

3 国内外生态办公空间发展模式研究

3.1 生态建筑发展

3.1.1 生态建筑由来及必要性

说到生态建筑，不得不从生态设计开始认识。生态设计也被很多人称作是绿色设计，是20世纪90年代开始兴起的一种全新的设计理念。生态设计又依靠于生态技术的发展而逐渐成长起来的。20世纪中叶，西方的一些发达国家尤其是工业发展迅速的国家发生一系列的“公害事件”，工业发展所造成的污染已经不仅仅涉及环境，而涉及到了人们生存的本身，同时也制约了生产和社会发展，形成了一个恶性循环。为了解决日益严重的环境问题和生态问题，从而形成了相应的技术，也就是生态技术。

生态技术从广义上来说是从模仿开始的，物质之所以存在，动物之所以得以生存，都有其更具自然环境所形成的规律，而生态技术就是要从这些规律中总结提炼，最终用得出的结论和技术来适应大自然的环境并融入其中。这与“仿圈学”也息息相关，通过观察到模仿到学习到创造的这个过程是生态技术发展的过程。例如从巢居到干阑式建筑（图3-1）、从穴居到山体建筑都是这样的一个过程。概括来说，生态技术实际上是运用生态学原理及自然规律和现代发达的科学技术结合而形成的一种全新的技术形式。生态设计既可以说是一种实践的过程，也是一种理想的状态。与现代设计不同，它不仅仅是关注使用的功能性，它首先是将人与自然的关系考虑进去，这是后现代设计的一个特征之一，也是生态设计的根本原则。



图 3-1 干阑式建筑

图片来源：参考文献[1]P18

3.1.2 生态哲学对于生态设计的影响

生态哲学是一种用生态系统的方法来研究人类社会与大自然环境之间的相互

关系。同时也是一种研究人类社会和自然界的互相作用。随着生态环境在人类发展过程中被大肆破坏，人们不得不重新考虑人与自然关系的定位。起初，生态哲学是以一种唯心主义为理论根据，传统的伦理学是一种绝对人类中心主义，即将人类地位置于自然界至上。然而随着人类社会的发展，这种片面的理念逐渐被取代，如今的生态哲学已经从狭隘的唯心主义哲学慢慢演变成一种全新的生态学的世界观，以一种人与自然关系为哲学的基本问题，追求人与自然和谐相处，并将自然环境纳入人类道德范围，提升对自然的关注程度，形成一种全新的社会观和自然观。

3.2 国内外生态建筑案例分析

3.2.1 法兰克福商业银行大厦

建筑大师诺曼·福斯特作品德国法兰克福商业银行大楼（Commerzbank Tower）被称之为欧洲第一生态办公高楼。该楼被誉为“生态之塔”、“带有空中花园能量搅拌器”。总高 49 层的办公高楼采取了三角形的平面结构，三个核心筒分别位于三角形的三个顶点上。核心筒之间设有空腹的拱梁，从而形成了三面无柱的办公空间，三面办公空间之间又围合出中央的庭院，类似一个大烟囱。为了使得办公空间的自然通风得到更加充分的发挥，在风洞试验后，在三条办公空间中分别设置了多个空中花园。根据当地气候的环境模拟，每个立面的空中花园的标高都不尽相同，并有效地使得办公空间自然通风达到 60%；同时三角形的外立面又能最大限度地获得更多的自然采光，创造良好的视野，同时又可减少对北边建筑物的遮挡。（图 3-2、图 3-3）

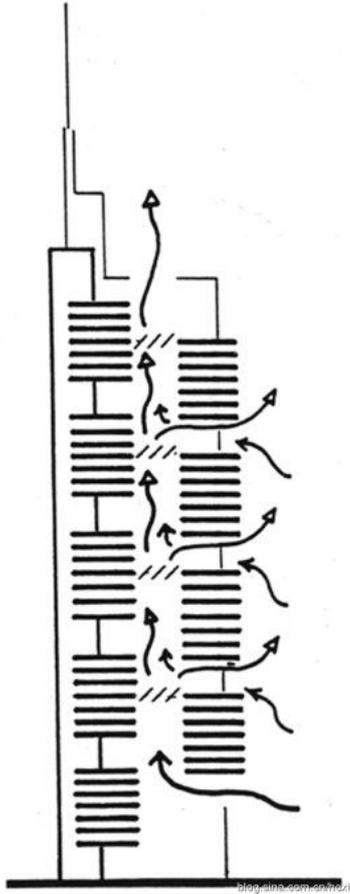


图 3-2 法兰克福商业银行大厦通风图

图片来源：参考文献[16]P34

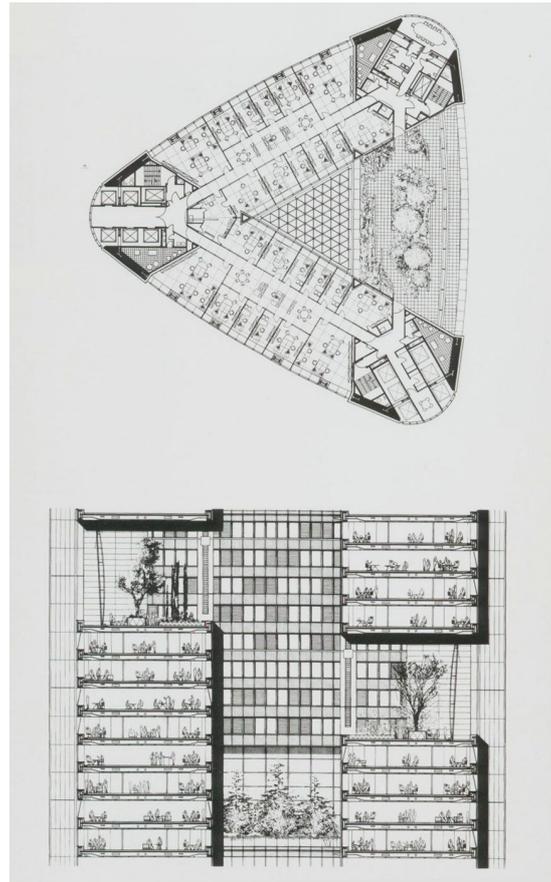


图 3-3 法兰克福商业银行大厦平

图片来源：参考文献[16]P34

3.2.2 悉尼中央花园 One Central Park



图 3-4 悉尼中央花园

图片来源：作者自摄与 2014-7-4

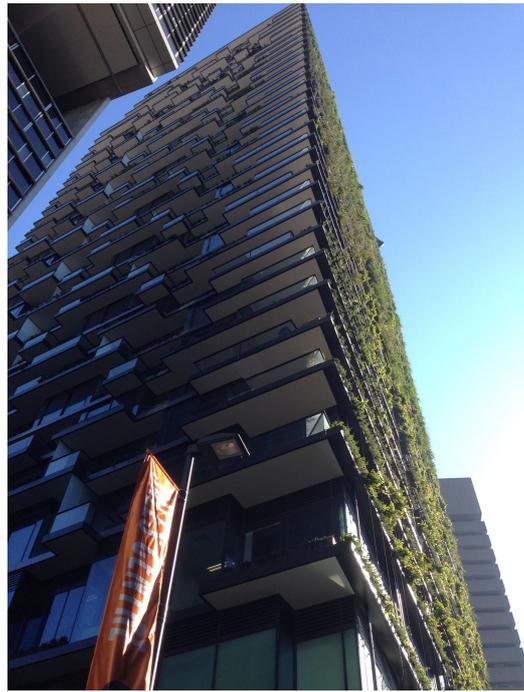


图 3-5 悉尼中央花园

图片来源：作者自摄与 2014-7-4

由法国建筑师 Jean Nouvel 设计的悉尼 One Central Park。整个设计由两栋分别为 116 米与 64.5 米高的建筑组成，两者由中间的休闲平台相连，下面则是包含了办公、银行、商场、餐饮能综合体。

中央花园的特点在于它的悬臂结构，将空中花园从建筑东楼的 29 层向外延伸，下方支撑起一个定日镜系统来反射自然光线，这是在城市环境中所使用的全球最大定日镜。定日镜是由电子控制，相应地根据太阳光的变化来追踪光线并把光线往下反射到大楼的公园绿地上，并把太阳的热能和光能带到建筑阴面。晚上则通过 320 个 LED 照明灯的变化，呈现出全新的艺术表达形式。Jean Nouvel 通过这个建筑传递了一个明确的信息：清洁的可再生的能源确实存在。

另一方面，中央花园（One Central Park）也世界上最大的垂直绿化覆盖表面的大楼。用绿色植物代替铝或是铁来遮蔽阳光，并且随着时间的推移可以逐渐增加遮阴面积。外立面的绿色植物通过精心的挑选，由 190 多种澳洲本土植物和 160 多种外来引进植物构成，总覆盖面积为多达 1100 多平米，并将外立面绿植覆盖的视觉体验延伸至 64000 多平方米的中央公园。同时建筑引入了无水灌溉系统，植袋中的无土垂直绿植从墙上一一直延伸到大楼的顶部，绿植表面吸收空气中的二氧化碳并释放出氧气，同时也防止了玻璃幕墙过度吸收了来自太阳的热量，从而达到节能功效。

4 众创办公空间生态改造设计研究

4.1 众创办公空间特殊性分析

众创空间源于麻省理工的一个微装配实验室。Neil Gershenfeld 开设了一门叫做“如何创造想要的东西”的课程。他认为，人类社会经历了个人通讯、个人计算发展阶段之后，而即将进入的是个人制造时代，与其让人们接受教科书式的教育，不如提供必要设备、方法、环境和工具，让有想法的年轻人自己来探索和发现。随后美国国家科学基金会建造了第一个 Fab Lab。由此而来，众创空间便成为一个以用户为中心，面向应用，融合设计、制造，调试、分析及文档管理多环节的用户创造环境。从而实现创业和创新相结合、线上和线下相结合、孵化和投资相结合的全新模式，为年轻的创业者提供良好的工作环境、社交环境、网络环境和资源的共享空间。之后世界各地都模仿了这种模式，如今多数的众创空间归纳起来主要分为以下三种模式（表 4-1）：

表 4-1 众创空间分类

分类	主要功能	服务对象	代表
实体众创空间	提供必要的工具如：软件、开源硬件、材料等，通过交流和分享来创造价值	任何创客	柴火空间 张江蘑菇云
网络形态虚拟创客空间	以用户为中心、科技创新模式为目的的交流空间	研究机构、企业 个人机构	Living Lab
网络创客空间	提供资金、工具及交流空间	企业	腾讯创业平台

表格来源：作者自制

同为办公空间，众创空间的很多方面却不同于现有办公空间，从表格中及已经建成的创客空间中不难得出以下特点：

一、低成本的开放式空间：对于办公人群的职业、专业没有过多限制性的要求，对公众开放且租金成本比较低，可被大多数人接受。每个人在众创办公空间中没有固定的部门和固定的办公使用空间，在开放式的空间中一张大桌子上甚至可以不同公司的三至四人一同办公交流。通过吸取相关领域专业人员的建议从而孵化出更为可靠的想法。

二、注重交流空间：众创空间会通过定期的训练营、培训、沙龙等活动促进创客之间的交流，注重圈子的建立以及企业与个人的交流等。因此在办公空间上要

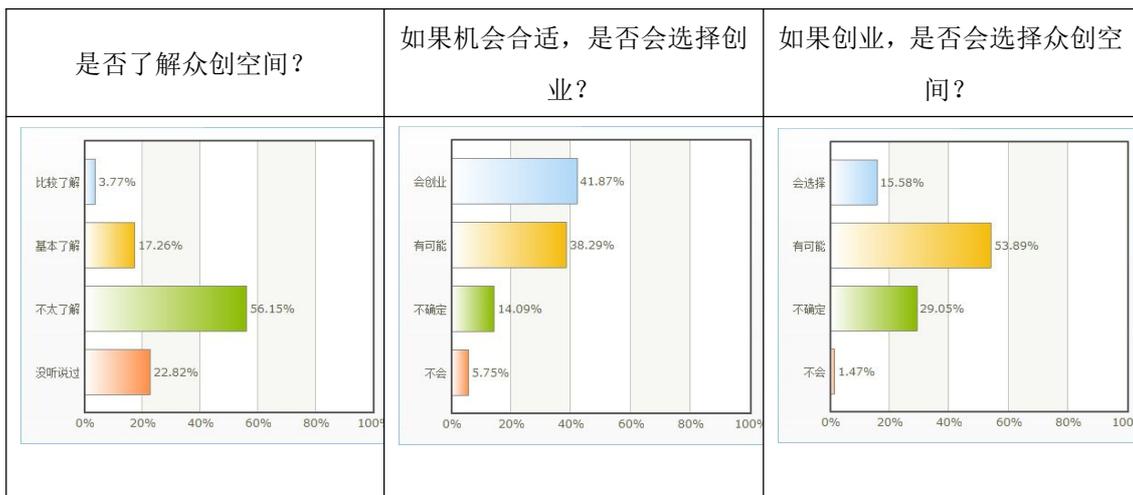
有一定的交集，在交流中学习。

三、多功能性：众创空间所需要的功能种类较一般的办公空间更为多样性。需要一定空间的多功能场地来满足创客们举办活动、展示产品、观点分享等等。另外，创客们与企业的沟通也必不可少，比如类似于工商注册、金融服务、补贴政策申请、法律法务等则需要比较私密的会客空间。

四、其他要素：众创空间要为创业者们提供必要的基础设备，与此同时也要考虑到交通便捷性、周边配套设施等等。

作者在对 18 至 40 岁的人群进行了一个调研问卷。调研结果显示，如今年轻人对于创业的热情很高，但是众创空间的普及度并不高。经过简单的介绍之后，有 68%左右的受访者有可能会选择众创空间来开始自己的创业。可以看出众创空间在未来的 10 年左右将会出现较大的需求量，这就要求设计师对于这个趋势要有一个提前的预判，要比使用者更加早的了解众创模式。从而总结众创空间的设计规律，为众创空间的使用者创造一个较为成熟的设计体系。

表 4-2 众创空间调研问卷数据



表格来源：作者自制

4.2 众创办公空间生态设计原则

建筑最初是作为一个庇护空间将人从自然环境中独立出来。然而随着人类的进步，建筑本身的功能、作用以及形式也不断的发展着转变。首先考虑分析环境、建筑、使用者三者的互相关系，其次再从建筑本身的整体设计以及建筑整个使用寿命来分析和制定设计原则。

4.2.1 环境尊重原则

建筑在建造之初要充分考虑到与周边环境的关系，景观设计中较早提出生态设

计的是 Cowan 和 Sim Vander Ryn。他们认为任何与生态过程相协调，且对环境环境造成的破坏最小的设计形式都可以称之为生态设计。这就包括设计过程中应当遵循生物的多样性，减少人类对自然资源的消耗，保持水循环，维持植物生镜和动物栖息地的环境质量，以改善人居环境及生态系统的健康。这样的解释在建筑设计中同样适用。

例如伦佐·皮亚诺设计的吉巴欧文化中心（图 4-1），首先便研究了当地传统的棚屋建筑形式，并从中挖掘与环境融合的方式，充分尊重并结合当地的生态环境、传统文化、气候特点提取出“编织”的构筑模式。皮亚诺运用不锈钢和当地木材组合的结构形式实现了他的这种构筑模式，同时巧妙地将竹篓式的造型与自然通风结合。成功建造出了环境友好型的生态建筑。

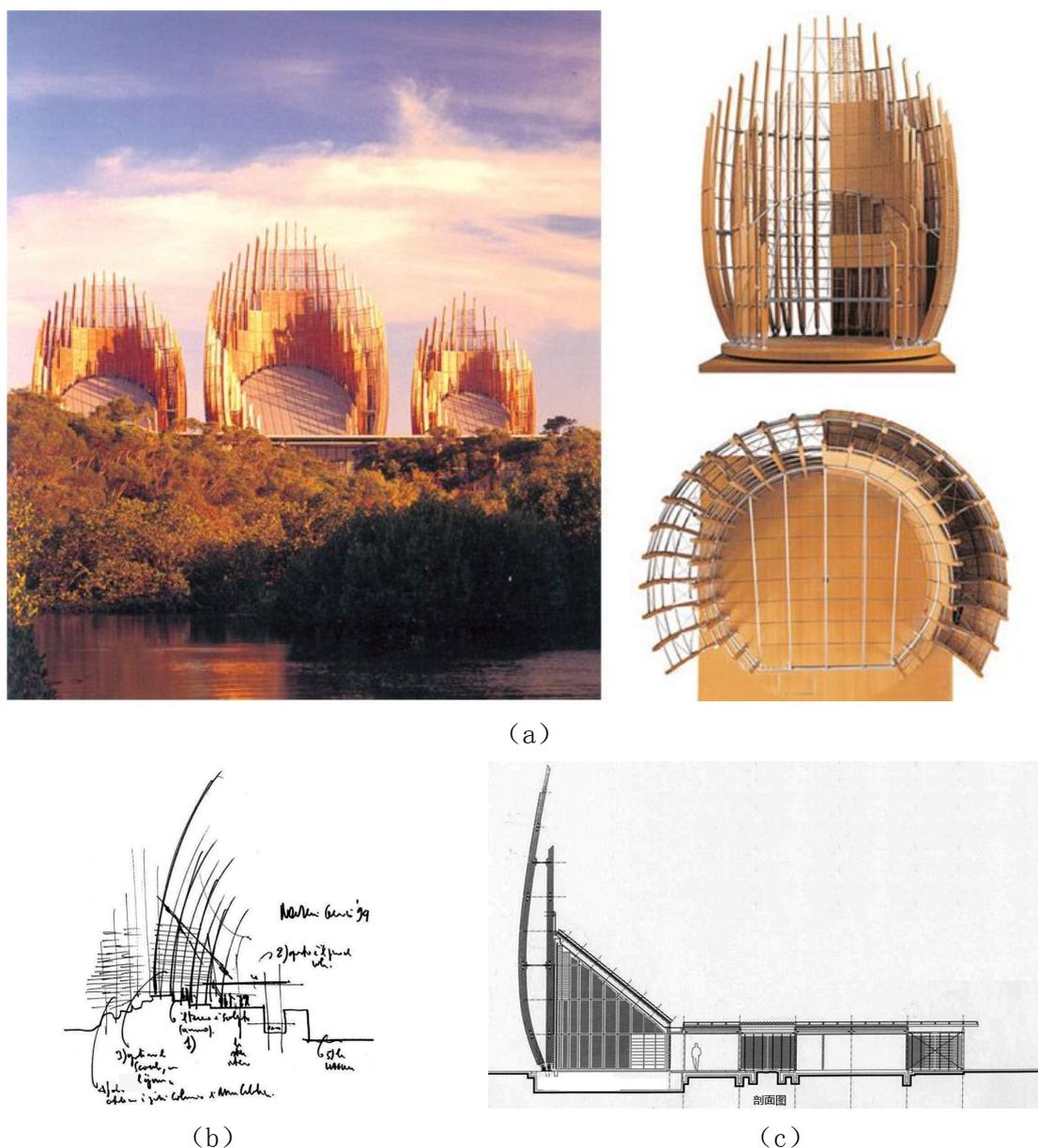


图 4-1 (a-c) 吉巴欧文化艺术中心

图片来源：参考文献[10]P84

国际主义风格设计在当今已经不再适用于全球的每个角落，城市的个性很大程度上是由建筑的形式、城市的色彩体现出来的，众创空间作为新型的办公种类，在新型技术运用的同时，建筑设计中应适当地体现出城市的历史文脉。同时在考虑形态和选材方面因地制宜，充分考虑当地环境、地形、气候等各要素。

4.2.2 使用者关心原则

建筑的使用人群的范围不应仅仅限于建筑内的终端使用者，其建筑存在本身便对周边建筑、环境甚至行人起到不同程度的影响，这种影响有优势也有弊端。人与建筑的关系根据位置不同基本可以分为两种：一种是建筑外的人与建筑的关系，包括周边建筑的使用人群、行人、以及每个人进入建筑前的一个过程；第二种是建筑内的人与建筑的关系，主要注重的是使用者在室内的使用感受。

建筑对于建筑外人群的影响从广义来说即对环境的印象，例如城市发展的所产生的热岛效应对人体感上的变化。而从狭义上分析则包括了城市中的光污染（图 4-2）、噪音污染、高楼群之间所产生的高楼风（图 4-3）对行人的影响以及色彩（图 4-4）等等。通过对外立面的设计减少对行人的负面印象。



图 4-2 城市光污染

图片来源：作者自摄于 2014-7-3



图 4-3 下冲风及分流风

图片来源：作者自摄于 2015-9-6



图 4-4 意大利五渔村建筑色彩

图片来源：作者自摄于 2015-10-31

至于室内设计，几乎室内的各个方面都影响着使用者的感受。包括色彩、材料、光照、空间等等。以办公空间为例，设计师应当充分了解和解读使用者的行为习惯，分析不同办公人群对光线、隔音、面积、私密性等不同需求从而对症下药。其次除了功能之外，对于终端用户的心理需求越来越得到关注。在满足基本需求之后，根据使用者的用户体验和心理感受去为设计做适当的改变，从而真正做到人性化的设计。

4.2.3 使用者与自然沟通原则

建筑的作用是将人与自然环境隔开，以创造一个更适合人类居住生存的室内空间。然而这并不代表建筑将人和周边环境完全的隔离开。我们可以认为建筑是一种媒介，让我们得以从另一个角度去感受环境、认识环境并与环境形成一种全新的交流方式。

例如安藤忠雄所设计的光之教堂（图 4-5）、水之教堂（图 4-6）及风之教堂（图 4-7），均是通过对建筑形态的设计将自然元素以一个全新的方式展现给使用者。人们看到的感受到的是自然，然而又不是简单的光、水还有风，安藤忠雄将这些元素附上了功能性和象征性，在教堂系列中很好的诠释了人通过建筑与自然沟通的原则。



图 4-5 光之教堂

图片来源：参考文献[13]P45



图 4-6 水之教堂

图片来源：参考文献[13]P51



图 4-7 风之教堂

图片来源：参考文献[13]P63

优秀室内设计可以改变使用者的情绪。对于长期在室内工作的人群而言，大多数人还是倾向于靠近窗的工位，反之很少人希望在一个无窗的环境下办公生活。虽然说建筑在一定意义上是人类的庇护所，但是可以说与自然的沟通是人类的本能，也是人类生理上的需求。因此在办公空间中，人们长期出于一种高强度、高压力的精神状态下，与自然的沟通则成为了一种迫切的需求。这种需求无论是在心理上还是生理上可以缓解工作上的压力，而绿植和阳光的引入尤其重要。绿色可以给人一定的安全感受，在人际关系的协调上也起到了重要作用。绿色象征着和平自由，给人带来一种活力、清新的舒适感受，特别针对办公人群。蓝色能使人放轻松，消除紧张并让人在主观上感觉时间过得更快，在这种情况下会提升人的创造性思维。而绿色和蓝色恰恰也是自然界里最主要的两个颜色（表 4-3）。

表 4-3 色彩心理变化

颜色	心理变化
米色、茶色	有助于精神集中
蓝色	让人感觉时间变短，有助于提升效率
橙色	提升行动力
红色	提神，长时间处于红色环境下易疲劳
绿色	有助于精神放松，有助于思考

表格来源：作者自制

4.2.4 整体协调设计原则

无论是建筑、景观、室内或是工业设计甚至是平面设计，都讲究整体设计的原则。任何设计都注重对风格的统一。包括建筑、景观、室内、规划等等在内的环境艺术设计是一门交叉性学科，其涉及的领域较产品设计和平面设计更为广泛，我们可以将环境艺术设计作为一个大系统，每个子系统与子系统之间、子系统与系统之间互相关联。而整体的协调设计是从一个整体、全局、互为的角度去研究分析对象。

从宏观角度，整体的系统设计为人、建筑、自然之间的关系问题提供了一个解决方法。衡量一个建筑的好坏，已经不单单从形态和功能上去评定，而是分析这个建筑是否在这三者之间的关系达到一种平衡与和谐。

从城市角度而言，建筑又包含在城市规划的大系统中。一个建筑无论大小，其存在都在城市和区域范围中扮演着自己的角色。体量大小关系到整个城市的天际线、周边建筑的光照变化、区域范围内的道路状况、交通状况、标示系统、停车场、景观绿植等等。建筑作为城市中的一个子系统在设计前期必须充分考虑到自身的定位和即将带来的影响，并与周边各子系统形成一种和谐共处的状态。

而从办公建筑本身出发，建筑自身便是一个大系统，室外包括了景观、绿化、入口；建筑本身的结构、外立面、屋顶；室内的选材、分区（包括办公区、会议区、休息区、功能区域等）、色彩等等。每一个部分都不是独立存在的，整体设计就是将所有部分通过充分的调研分析后整合在一起统筹规划，最终使得每个齿轮之间紧密咬合在一起，让整体系统更好地运作。

从生态设计角度，并不是所有建筑都适合包括通风、围护、选材、太阳能、地源热泵等在内的所有生态设计方法及技术。根据不同的地理位置和周边环境选择适当的技术来实现节能减排，在这选择过程中要将成本、运输、建造在内的所有产生的能耗和经济投入考虑在内，同时进行取舍，最终达到最优化的设计。

4.2.5 可持续设计原则

可持续发展的热潮在国内已经持续了好几年，很多设计师慢慢形成绿色生态设计的理念。然而在国内建筑可持续发展的落实却不容乐观，原因也是有很多因素组成。政府推广力度虽大，但实施力度不够。其次最终的决策者或是业主并没有形成环保意识，只追求形式上的视觉冲击力。从这点而言，与国外的差距是巨大的。

众创办公建筑在这一点上与其他建筑并没有太多差异，大致可以从设计因素、经济因素、材料因素和社会因素四个方面来突显可持续设计理念。

一、设计因素：首先可持续建筑的外观肯定也是可持续的，虽然人们的审美会随着时间变化，起码建筑的外形是可以被后人所认同的。中国城市发展速度过快导致建筑外形缺乏管理和规划，相当多的建筑很大程度上是根据业主的审美而建成的。过了10年20年之后其外形便无法被人们所接受，这样即便整个建筑是生态环保的，也未必能做到真正的可持续。

二、经济因素：经济成本可分为建造成本和生命周期内的使用成本，在国内业主真正关心的是其的建造成本。生态的可持续建筑在前期的建造成本上比起普通建筑所需更多的费用，然而如果平均到几十年的使用成本上即可省下一大笔的资金和能耗。这对于使用者和自然环境的保护都是有利无弊的。

三、材料因素：建造中所使用的材料其固有的特性以及如何同设计、文化及生活方式相融合都决定了对于环境的影响(表4-4)。

表 4-4 材料的影响分析

材料特性决定的因素	材料选择和设计决策的影响因素
<ul style="list-style-type: none">• 材料生产所消耗的能耗• 材料生产导致的二氧化碳排放• 材料提取对当地环境的影响• 材料毒性• 运输所产生的能耗• 材料废弃后对环境的影响	<ul style="list-style-type: none">• 建筑构建的位置和细部设计• 维护方式及维护所需材料• 材料对减少建筑环境影响所做贡献（保温隔热）• 用途改变时的灵活适应性• 是否可回收再利用

表格来源：作者自制

四、社会因素：社会因素对于建筑的生命周期在一定程度上起到了决定性作用，尤其是在城市迅速发展的过程中。城市功能分区与建筑功能定位是否冲突、城市配套设施是否齐全、预定使用周期等等都影响到建筑的存在时间。很多建筑或是桥梁在建成后20年或30年左右便被炸掉重建，这与可持续发展原则相违背。在设计初期要充分考虑区域定位及功能定位，提升建筑生命周期。

4.3 众创办公空间生态改造设计实践应用

4.3.1 项目背景

整个项目的选址在于原世博园区 E 区的城市最佳实践区 C2 楼，上海市规土局关于最佳实践区后续发展规划的定位是一个文化创意产业的集聚区。是一个集合文化交流、创新创意、展示展览及娱乐体验为一体的开放式的街区。而一个成功的文化创意产业不是一个独立的个体存在，而是应该与城市生活融为一体的多功能复合型街区，有足够的周边配套设施能够为来自全球各地的文化创意人才提供工作、生活、休闲的优质城市空间。上海市规土局对于这个区域的目标定位分为以下五点：

- 1 文化创意产业的独特集聚区
- 2 世博文化遗产的重要承载区
- 3 低碳生态发展的最佳实践区
- 4 充满活力的复合街坊
- 5 彰显魅力的城市客厅

因此结合近年来兴起的众创办公空间，同时将生态升级融入其中。符合整个区域规划特点，响应文化创意产业及低碳生态发展。为有理想的文化创意人才提供一个筑梦空间。在此基础上将低碳生态发展的最佳实践持续下去，建成全国首个低碳生态街区。以文化创意产业为主体，商务办公、会议展览、休闲娱乐、文化艺术等开放空间融为一体；艺术家、设计师、投资者、市民及游客邂逅的第三场所。

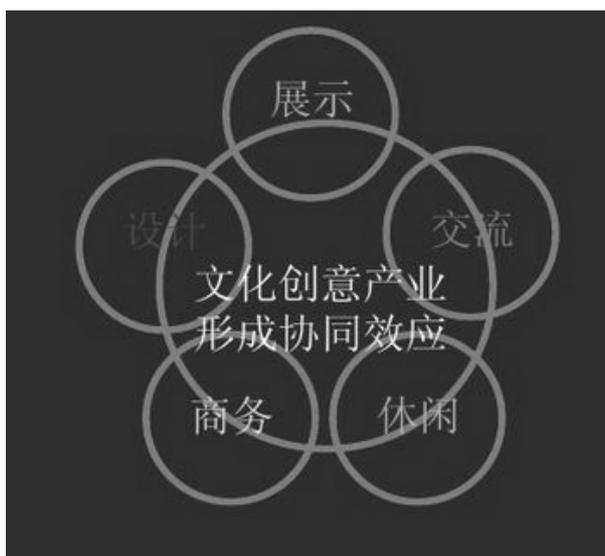


图 4-8 文化创意产业定位分析

图片来源：作者自制

4.3.2 基地调研

C2 楼位于城市最佳实践区城市广场的北侧，比邻现代艺术博物馆和时尚秀场。是一栋新建的永久性综合性建筑。大楼共有 2 层。世博期间一层设有购物、休息、问询、公共电话等配套设施，二层为餐饮区，提供中西式特色餐饮。世博结束后整个室内及外立面所剩无几。



4-9 (a)

4-9 (b)



4-9 (c)

图 4-9 (a-c) 项目场地调研

图片来源：作者自摄影于 2015-9-3

根据上海规土局的规划方案，在设计中考虑到整个区域规划的主次步行路径、出入口、自行车租赁等等。并在建筑的立面设计、出入口的布局充分考虑这些因素，在关怀室内人群的使用感受之外，对周边行人的关怀也同样重要。

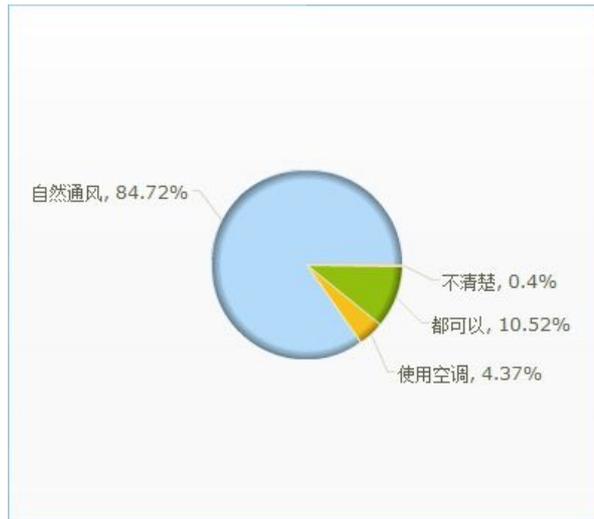


图 4-11 众创办公空间通风问卷

图片来源：作者自制

建筑通风主要是指建筑内部的空气流动，以及空气进入及排出建筑的过程。尤其在长期封闭的办公建筑中尤其重要，能够有效减少建筑能耗及保障办公人员的身心健康。上海身处亚热带季风气候，受到洋流和极地大陆气团交替影响和互相角逐交绥的地带。夏季由于海陆温差的影响，吹东南风，冬季受来自西伯利亚的寒风影响，吹西北风。在设计中充分要充分考虑到这两种风向的因素，利用这两种主要的风来使建筑升温或是降温。在此次项目的通风设计中，主要通过室外通风调节和室内通风调节来进行生态化的改造。

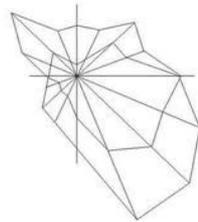


图 4-12 上海市风玫瑰

图片来源：上海市气象局

在室外空气的被动式调节中，在常规的调节方式中，主要分为防风林、除尘、自然空气调节、降温池、地下室、隔音、避风向阳处、捕风塔、微风墙、辅路材料等等。根据上海冬夏风向的差异性，分别对夏季东南风和冬季西北风进行建筑外形的设计。研究发现，在夏季气温炎热地区，更多的空气流动可以给人体带来舒适感（图 4-13）。在三十摄氏度的气温下，如果风量适当，几乎 100%的人会感到舒适；而将近有 80%的人会在三十五摄氏度的温度下仍感到舒适。因此在建筑东南面尽量减少对风的阻碍，加大夏季季风对建筑的影响。同时在立面加入适当的植被以达到隔音除尘等功效，也避免了夏季阳光直射导致室内气温过热。夜

晚引入室外温度较低的江风，通过夜间通风来对建筑进行降温。

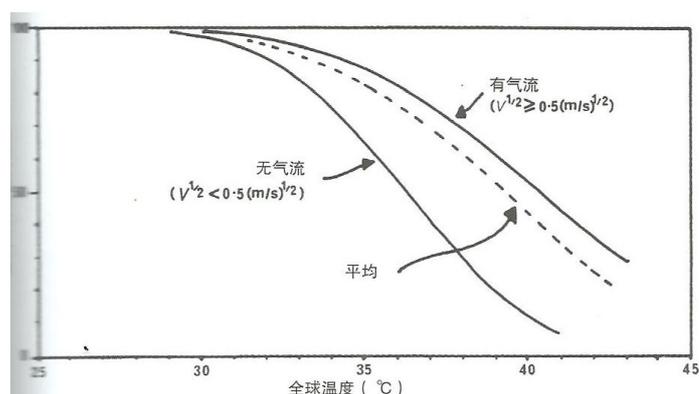


图 4-13 空气流动带来的舒适感

图片来源：参考文献[10]P103

在冬季，寒冷的西北风会带走建筑的热量，因此在建筑西北面要采取适当措施来减少建筑表面受到的风力。通过类似“旗杆”的装置将西北风在到达建筑之前纵向“劈开”，大幅减少它对建筑的冲击。纵向地切开来风可以降低减少风速以及建筑表面的气旋，尽可能保持建筑内部热量的损耗。

其次，在屋顶的设计中同样要考虑风对建筑的影响。在风的作用下不同形状的屋顶所产生的负压也有所不同，从而对顶层开启的窗户风力有较大的影响。若处理不当甚至会有屋顶被掀翻的可能。在此项目的西北面使用较缓的坡屋顶来减少负压的影响。

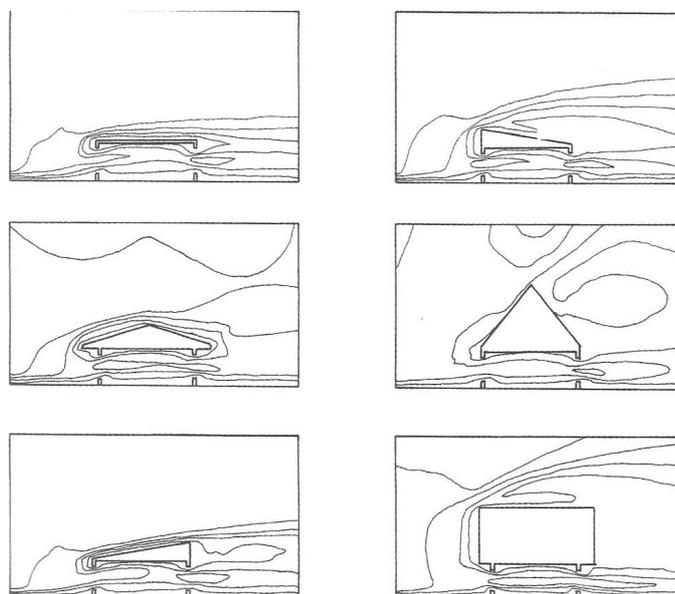


图 4-14 不同屋顶所产生的负压

图片来源：参考文献[10]P98

在室内通风调节中，无论是从客观的身体健康上还是主观的心理需求上，如今办公人员对于自然通风有相当迫切的需求。设计是要满足大多数人的需求，因此

首先采用了迈克尔·汉弗莱斯的公式对于人体感受到的舒适温度进行了一个数据的分析：

$$T_c = 0.53(T_{\text{mean}}) + 13.8$$

其中 T_{mean} 代表室外月平均气温； T_c 代表人体的舒适温度； T_{max} 代表月平均最高温度； T_{min} 代表月平均最低温度。迈克尔·汉弗莱斯研究发现，在两种情况下可以不借助于空调通过开窗通风的方式达到人体的舒适温度：1. 当舒适温度在 T_{max} 和 T_{min} 时，且 T_{max} 小于等于 35°C ，可通过开窗来降低室内温度；2. 当 T_{max} 高于 22°C 且 T_{min} 高于 15°C 时，可以开窗来使室内达到比较舒适的温度。

表 4-6 上海全年人体舒适温度表

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月
T_{max} ($^{\circ}\text{C}$)	8	9	13	19	24	27
T_{min} ($^{\circ}\text{C}$)	1	2	5	11	16	26
T_{mean} ($^{\circ}\text{C}$)	4.5	5.5	9	15	20	26.5
T_c ($^{\circ}\text{C}$)	16.185	16.715	18.57	21.75	24.4	27.845
建议开窗	否	否	否	否	建议	建议

月份	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
T_{max} ($^{\circ}\text{C}$)	32	32	28	23	17	11
T_{min} ($^{\circ}\text{C}$)	25	25	21	15	9	3
T_{mean} ($^{\circ}\text{C}$)	28.5	28.5	24.5	19	13	7
T_c ($^{\circ}\text{C}$)	28.905	28.905	26.785	23.87	20.69	17.51
建议开窗	建议	建议	建议	建议	否	否

表格来源：作者自制

从（表 4-6）中可以看出上海全年的人体舒适温度的变化情况，并且在每年五月份至十月份的半年时间内，通过适当的开窗通风可以将室内温度调节成人体比较舒适的温度，从而减少空调的使用率，相对于全玻璃幕墙的办公楼而言，在能耗方面省下了不少电能。于此同时，相应的设计也要同生态意识相同步。窗户的位置、大小及开窗方式直接影响到室内通风能否有效。

在众创办公空间的改造设计中，二层空间的以独立的办公室为主，夏季与冬季通过底部与顶部可活动的百叶来调节室内的通风，为室内传输新鲜的空气及调节温度（图 4-15）。而在一层进深较大的区域，使用热压通风代替风压通风。在转角处设置出入口及玻璃暖房，通过温差来加强空气的流动（图 4-16）。

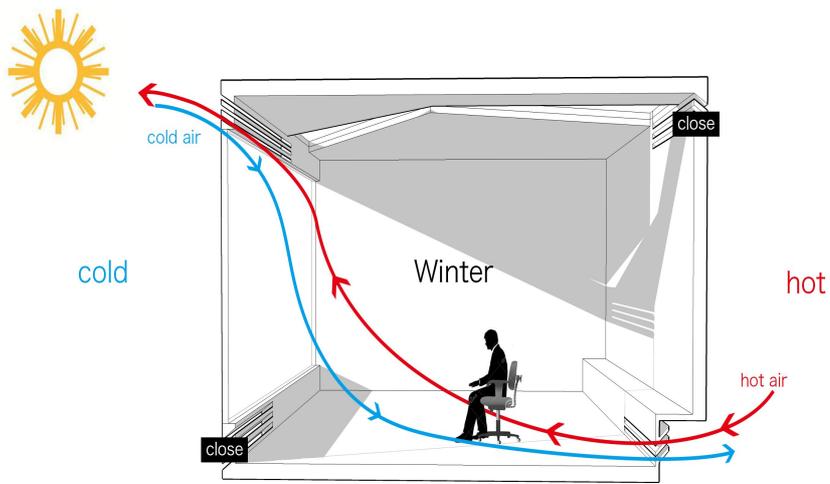
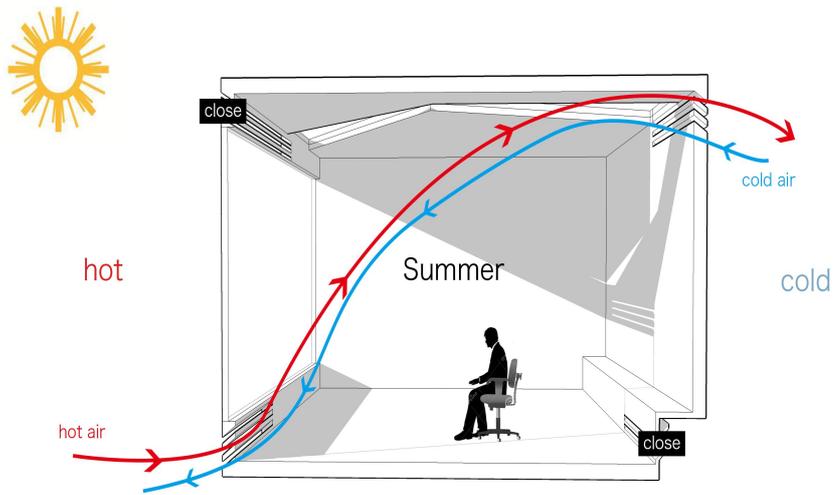


图 4-15 众创办公空间生态改造设计（室内通风改造）

图片来源：作者设计

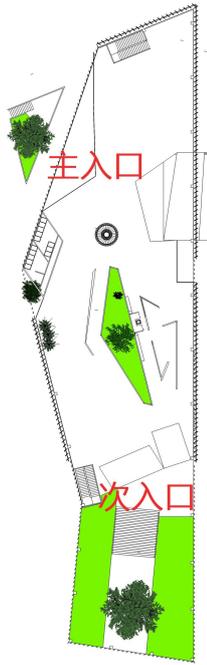


图 4-16 众创办公空间生态改造设计（入口设置）

图片来源：作者设计

4.3.3.2 围护结构及材料选择

建筑材料的选择涉及到很多方面，比如材料制作及运输的能耗、可否再利用、隔热性、成本问题、使用寿命、隐藏能源等等。因此设计中很难选择一种能满足所有理想状态的材料。例如在设计中运用了当地的环保再生材料作为立面，却因为隔热或是蓄热性不好导致建筑使用周期内产生了更多的空调能耗；更或是既满足了隔热性与环保性，但是却不利于采光及通风等等。因此在设计过程中必须从整体的角度出发，全面衡量各个方面因素后选择最为合理的材料。

由于是改建项目，鉴于生态设计的可持续性，对建筑原有结构改动最小化。保持原有钢架结构楼板，主要注重于对与建筑立面、室内及屋顶的改造。

屋顶设计依旧采用混凝土材质，通过改变屋顶的形状、坡度等因素满足来建筑采光和通风要求。但由于混凝土材质蓄热能力较强，因此在夏季为了避免阳光直射导致的屋顶过热现象，适当在屋顶上加入城市农场，利用植物和泥土来充当屋顶的隔热层，并且增加生物的多样性。

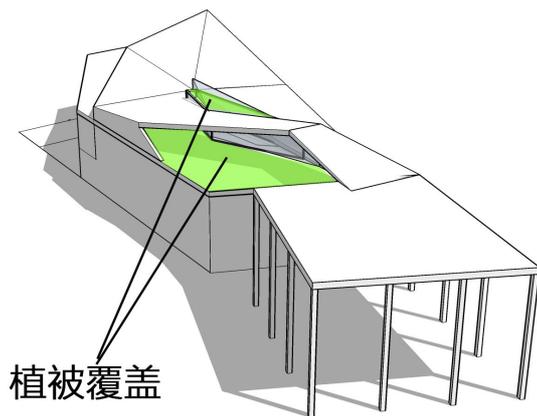


图 4-17 众创办公空间生态改造设计（屋顶设计）

图片来源：作者设计

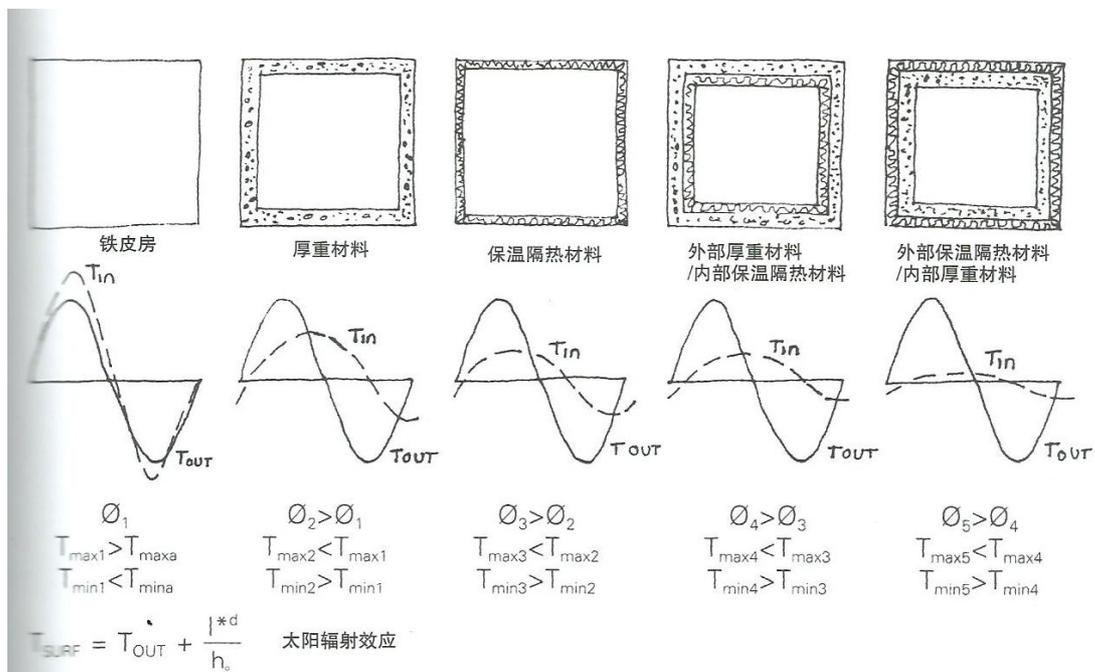


图 4-18 隔热层与建筑冷质的相对位置分析

图片来源：参考文献[10]P57

从艾萨克·梅耶的表格（图 4-18）中可以得出结论，在建筑立面的设计中，当外层使用保温隔热的材料、内部使用厚重的材料时，建筑的隔热性相比其他组合方式更为有效。这样的物理现象同样可以运用到双层表皮的建筑中。因此在设计中，内表皮在混凝土、夯土和砖三种拥有较高热容量的厚重材料中进行选择。考虑到夯土相较于混凝土而言防风防雨性较为欠缺，未必适用于上海潮湿多雨的气候；其次在此次设计原则中融入使用者与自然沟通的原则，期望通过设计能使得使用者在室内的办公环境中感受与自然的互动，因此在二层独立办公室的设计

中运用类似于上海世博会意大利馆的透明混凝土，同时能增加办公室内空间的自然光引入，从而减少室内照明的能耗。

设计的创新点在于建筑表皮的设计。上海冬夏温度、湿度及降雨量差异较大(表 4-7)。上海冬季温度在五摄氏度左右，干燥少雨。晴天时南面可以通过大面积的玻璃温室效果为室内升温，阴天及雨天则可以通过可变的外表皮的包裹进行保温隔热。相反，夏天闷热多雨，晴天需要外表皮来遮挡阳光直射，避免南面的室内温度过热。雨天则需要良好的通风环境将室内闷热气体排除建筑之外。

表 4-7 上海每月平均气温及降水量

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温℃	4.2	6.9	9.4	14.9	20.6	24.4	27.9	27.1	24.4	17.6	12.2	7.3
降雨量 mm	42	64	90	112	117	153	138	119	141	102	88	71

数据来源：上海市气象局

因此将建筑外表皮设计成两面热容量不同材质分别针对上海冬季和夏季的气候特点，并通过自转的方式在冬夏季互换。而材料的选择既要考虑到材料的热容量大小，同时在生态设计的大背景下尽量使用隐藏能源较低（表 4-8）、可持续的环保材料。最终根据表格中材料的不同热容量和传导性，选择由精制软木及陶瓷瓦片组成的双面材料。

两者的热容量和传导性差异较大（表 4-9）。夏季炎热且太阳直射角度较大，此时将软木的那一面朝外面向阳光，软木受热温度变化较小，相对与陶瓷瓦片及其他常规的混凝土立面的建筑而言能保持更低的温度。且热传导性低，能将传递给陶瓷瓦片的热量降到更低。而处于阴面的陶瓷瓦片热传导性较高，能将受到的热量很快的散发出去，使得室内受到的热量最小化。相反，在冬季将软木面朝内，利用较低的热传导性将室内的温度保持在外表皮之内，就像保温袋里泡沫的原理一样。上海冬天降雨量不大，陶瓷瓦片朝外则可以最大限度吸收来自太阳的热量，为整个建筑升温。

其次，整个外表皮设计成可全部打开。在上海的春季及秋季气候适宜，则可将外表皮全部打开，形成一个围绕建筑的景观步道。同时增加整个建筑横向的自然通风（图 4-19）。

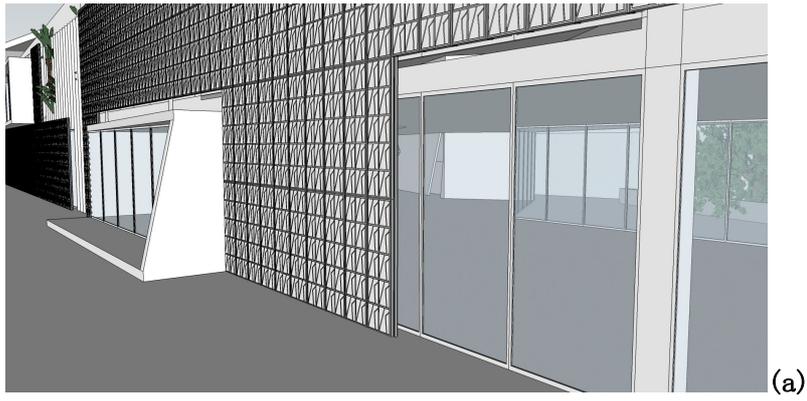


图 4-19(a-c)众创办公空间生态改造设计（外表皮设计）

图片来源:作者设计

表 4-8 建筑材料的隐含能源

材料	密度 kg/ m ³	低值		高值	
		GJ/t	GJ/ m ³	GJ/t	GJ/ m ³
天然沙、石	1500	0.030	0.05	0.12	0.93
水泥	1500	4.3	6.5	7.8	11.7
砖	~1700	1.0	1.7	9.4	16.0
精制软木	~500	0.52	0.26	7.1	3.6
玻璃	2600	13.0	34.0	31.0	81.0
钢	7800	24.0	190.0	59.0	460.0
灰泥	~1200	1.1	1.3	6.7	8.0

GJ=10 亿焦耳，能量单位，1GJ=278kWh

表格来源：作者自制

表 4-9 各材料的相对密度、传导性及热容量

材料类型	热容量(J / kg ·k)	密度 (kg/m ³)	传导性 (W/m · k)
铅	126	11300	37
钢	480	7800	47
砖	800	1700	620~840
玻璃	840	2500	1.100
石膏板	840	950	0.16
陶瓷瓦片	850	2700	20
土坯	1000	2050	1.250
大理石	900	2500	2.0
混凝土	840~1000	600~2300	0.190~1.630
干空气	1005		
硬木木材	1200	660	0.120
软木木材	1420	610	0.130
栓皮软木	1800	144	0.038
水	4176	1000	

表格来源：作者自制

4. 3. 3. 3 太阳能使用

太阳能对于人类而言就可以说是一种完美的绿色能源，无污染、零排放、成本低而且取之不尽。如今对于太阳能的使用主要可以分为两种，一种是主动式的太

太阳能，是通过光伏电池将太阳光转换成电能，即我们平时所常见的太阳能板。这种方式在全球范围内已经相当的普及了。第二种是被动式太阳能设计，是在研究日照强度、太阳高度角等客观地理位置及用户体验的基础下对建筑门窗、屋顶、材料的设计。也可以称作为建筑的气候设计。

从表格中可以看出，若以 25 年的使用周期为例，光伏太阳能板在减排方面远远高于其他能源，也大大减少了从发电厂到房屋途中的能源浪费。在此次设计中在屋顶采用半透明的光伏太阳能，嵌入屋顶双层的中空玻璃密闭空腔中。不仅不占用屋顶绿化面积，同时保证了室内采光需求。

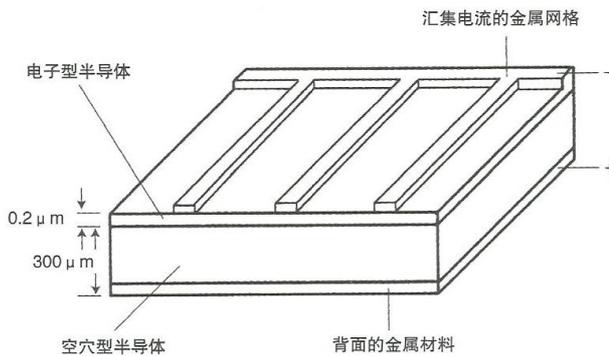


图 4-18 太阳能电池剖面图

图片来源：曼纽尔·富恩特斯

表 4-10 太阳能发电系统的环境效益

能量及排放	光伏（单晶硅）	其他能源发电	25 年总减排量
能量（GWhth）	29	47	18
CO ₂ （吨）	6	52	46
SO ₂ （吨）	0.03	0.32	0.29
NO _x （吨）	0.02	0.16	0.15
微粒（吨）	0.002	0.02	0.02

表格来源：作者自制

从被动太阳能角度而言，设计中主要通过屋顶的坡度变化来增加自然光对室内的影响。上海处于北纬 31 度 11 分，东经 121 度 29 分。根据夏冬季太阳高度角垂直角度在南北回归线移动，从而可以得出上海夏至太阳高度角为 82 度 15 分，冬至太阳高度角为 35 度 23 分。因此在设计中南面屋顶斜度控制在 35 度以内，这样可以让冬天室内获得更多的阳光及采光，而夏天可以避免阳光直射所带来的过热现象（图 4-19）。

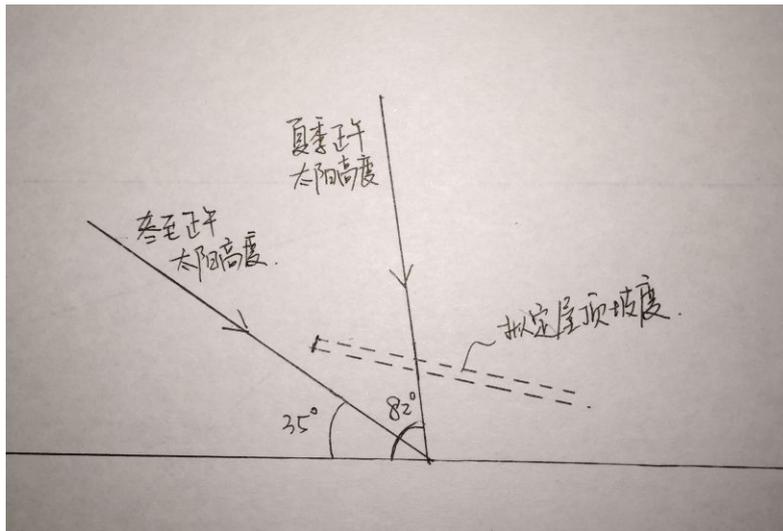


图 4-19 众创办公空间生态改造设计（屋顶坡度设计）

图片来源：作者绘制

4.3.3.4 其他

其他很多生态设计的方法也适用于此次项目之中，但是由于场地和其他因素的限制，部分生态方式只能小范围的运用在众创办公的设计中。由于项目位于江边，鉴于江风和季风的影响，项目所属区域风速较大，可利用风力路灯来供周边夜晚的景观照明。

根据现有场地周边空地及毗邻黄浦江，地源热泵也是一种潜在的生态可能性。其包括运营成本低、可靠性强、前期的成本较高等与常规燃气供给完全截然不同的特点。如果作为长期的规划而言，四至八年即可收回成本。而成更长远的角度分析，对于环境的保护和城市的可持续发展而言有着更重要的意义。

5 结论

生态设计是一种整体设计，是指将自然环境因素纳入到设计中各个环节中，指导着整个建筑的前期方案、施工、建筑的生命周期以及最后建筑垃圾回收处理工作。在每个阶段的设计中必须以生态理念及对自然环境影响为出发点，从产品的整个生命周期减少对环境的影响，通过对这理念的传播和运用，在世界范围内形成一种可持续性的生态系统。

曾经千篇一律的“国际式”设计已经不再适用于当今的建筑设计。不同的地理位置，不同的功能定位以及不同的周边环境都会孕育出独一无二的建筑，生态技术的使用也会有所不同。例如太阳能作为比较成熟的技术在高纬度地区也只能发挥相当有限的作用等等。设计中要推敲每一个存在和潜在因素从而对症下药。

办公建筑在整个城市中的所占的比例及使用频率都相当靠前，然而使用能耗巨大、办公环境单一却是如今大多数办公建筑的通病。如何解决此类问题已经迫在眉睫，首先将生态理念融入其中，通过技术来解决能耗问题，这也是改善城市大环境的重要手段之一。其次设计中充分考虑到使用者的使用需求，其中主要包括了物质需求、心理需求以及身体健康的需求。物质需求是刚需，而身心上的关怀则大大影响到了办公人员的办公效率。在设计中充分考虑三项因素，并在其中找到一个折中的平衡点进行取舍。本文通过对后世博园区建筑的生态办公改造为例，融入近年来比较流行的众创办公空间，研究生态设计在众创办公空间中的可行性及应用手法。针对特殊的使用人群特殊的功能定位及使用状态提出全新的设计方案。对于未来众创空间发展开创新的理念。

参考文献

- [1]王毅. 建筑的再利用[J]. 沈阳建筑工程学院学报(自然科学版). 2002(01).
- [2]李志军. 城市化废弃建筑再利用探讨[J]. 价值工程. 2008(01).
- [3]陈学文, 王艳婷. 意大利古建筑改造再利用浅析[J]. 天津大学学报. 2007(4).
- [4]许晓东, 任轩. 旧工业厂区再利用及其外部空间营造初探[J]. 山西建筑. 2007(11).
- [5]王柔, 季翔. 旧工业建筑改造的表现语言[J]. 中外建筑. 2007(04).
- [6]崔彤. 新与旧——重构过去中的未来[J]. 建筑学报. 2007(06).
- [7]俞孔坚, 方碗丽. 中国工业遗产初探[J]. 建筑学报. 2006(8):12-16.
- [8]沈实现, 韩炳越. 旧工业建筑的自我更新——798工厂的改造[J]. 工业建筑. 2005(8):45-47.
- [9]蔡强. 光影在室内设计中的表现力[J]. 家具与室内装饰. 2003(6).
- [10](美) Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas-Rees. 生态建筑设计指南[M]. 吴小菁译. 北京. 电子工业出版社. 2015.
- [11](美) Nancy Rottle, Ken Yocom. 生态景观设计[M]. 樊璐译. 辽宁. 大连理工大学出版社. 2014.
- [12](日) 隈研吾. 自然的建筑[M]. 济南. 山东人民出版社. 1997.
- [13](日) 安藤忠雄. 安藤忠雄论建筑[M]. 北京. 中国建筑工业出版社. 2003.
- [14](德) 芭芭拉·林茨. 生态房屋设计[M]. 北京. 中国建筑工业出版社. 2014.
- [15]张彤. 绿色北欧可持续发展的城市与建筑[M]. 南京. 东南大学出版社. 2009.
- [16]曾捷. 绿色建筑[M]. 北京. 中国建筑工业出版社. 2010.
- [17]马可·布萨利著. 认识建筑[M]. 张晓春, 李翔宁译. 北京. 清华大学出版社. 2009.
- [18]李砚祖. 环境艺术设计[M]. 北京. 中国人民大学出版社. 2005.
- [19]杨维菊. 夏热冬冷地区生态建筑与节能技术[M]. 北京. 中国建筑工业出版社. 2007.
- [20]窦志, 赵敏. 办公建筑生态技术策略[M]. 天津. 天津大学出版社. 2010.
- [21]中国城市科学研究会主编. 绿色建筑(2008)[M]. 北京. 中国建筑工业出版社. 2008.
- [22]钱健. 建筑外环境设计[M]. 上海. 同济大学出版社. 2001.
- [23]刘芳. 建筑空间设计[M]. 上海. 同济大学出版社. 2001.
- [24]黄艳. 室内绿色设计(第二版)[M]. 北京. 中国建筑工业出版社. 2008.
- [25]彭一刚. 建筑空间组合论[M]. 天津. 天津大学出版社. 1998.
- [26]张月淳. 失去生产功能的旧工业建筑改造再利用初探[D]. 重庆大学. 2005.
- [27]庄简秋. 旧工业建筑再利用若干问题研究[D]. 北京. 清华大学建筑学院. 2004.
- [27]汪任平. 生态办公场所的活性构建体系[D]. 上海. 同济大学. 2007.

致谢

感谢在七年在校时期里指导过我的所有老师！指引着我们沿着正确方向前进。在点滴汇聚中使我逐渐形成正确、成熟的人生观、价值观。特别要感谢我的指导老师鲍诗度教授给予我的帮助。认真的工作态度诚信宽厚的为人处世态度都给我留下了难以磨灭的印象也为我今后的工作树立了优秀的榜样。在此向鲍老师致以最诚挚的谢意！

感谢东华让我经历人生中不可磨灭的青春！感谢东华给了我进入社会的平台和跳板！

感谢我的家人我永远的支持者正是在你们殷切目光的注视下我才一步步的完成了求学生涯。你们的支持和鼓励是我前进的动力！