

生产性景观访谈

Interview on Productive Landscape



1. **保罗·索莱里**：1919年出生，意大利裔美籍建筑师与城市规划理论家，被誉为“世界生态建筑之父”。
2. **程绪珂**：1922年出生，中国著名园林专家，原上海园林局首任局长，教授级高级工程师，生态园林的倡导者。
3. **苏雪痕**：中国园林植物学科带头人，曾任北京林业大学园林系系主任，花卉所所长。编有《植物造景》、《中国木本观赏植物图鉴》I、II等。
4. **卡特林·波尔**：英国波尔与维翁建筑事务所负责人，布莱顿大学建筑系高级讲师。
5. **蔡建国**：浙江农林大学园林学院副教授，园林植物与观赏园艺学科方向负责人，园林植物教研室主任。
6. **张福昌**：沈阳建筑大学党委书记，教授。

1. **Paolo SOLERI**: born in 1919, an Italian-born American architect and urban planning theorist, known as "Father of Arcology".
2. **Xu XUEHEN**: born in 1922, a well-known landscape architecture expert in China; first director-general of Shanghai Bureau of Parks and Woods; professor level senior engineer; a pioneer of ecological landscape.
3. **Xuehen SU**: academic leader of the Chinese Garden Plants; former chairman of the department of gardening, Beijing Forestry University; director of the Institute of flowers and plants; Author of *Plant Landscape*, *Illustrated Guide to the Chinese Ornamental Plants I & II* and etc.
4. **Katrin BOHN**: Principal of Bohn&Viljoen Architects; senior lecturer in architecture at the University of Brighton.
5. **Jiangguo CAI**: associate professor of School of Landscape architecture, Zhejiang Forestry College; director of the field of garden plants and ornamental horticulture; head of garden plants teaching and research group.
6. **Fuchang ZHANG**: party secretary and professor of Shenyang Architectural University.

根据史学家的资料，中国古典园林起源于房前屋后的果木蔬圃。园、圃这些文字由象形文字演化而来，外围的方框表示一定的边界或墙垣，方框内则表示栽培植物或蓄养动物。而在西方，景观设计师也主要来源农场主、牧场主。可以说，生产是景观的最早的功能。在中国，五、六十年代也曾出现过“园林结合生产”的运动。而在当今快速的城市化之下，大量的农田被蚕食，残存在城市中的农业也一度被认为是阻碍城市发展的隐患。当景观的生产性功能再一次被强调，为了避免重蹈历史的错误，我们应该以怎样的态度来看待生产性景观呢？

这一期的论坛我们邀请了CPUL概念的提出者卡特林·波尔，被誉为“世界生态建筑之父”的保罗·索莱里，经历过中国“园林结合生产”的老一辈专家程绪珂、苏雪痕，生产性植物景观的研究者蔡建国以及生产性景观的使用者张福昌，一同来畅谈这一话题。

除了专家的观念以外，我们也展开了一次针对生产性景观认知的调查，景观设计师与公众之间出现的差异也值得我们仔细反思。

保罗·索莱里： 创造能量自我依赖的城市

Paolo SOLERI:
To create the city of energy self-reliance

LAC：您认为建筑和景观规划设计的关系是怎样的？

保罗·索莱里：我认为建筑是环境的一部分，因此也是景观的一部分，这是要记住的一点。我们都和环境相关，并作为环境的一部分。具体来说，面对不同的环境，我会设计不同几何形式的建筑与之相适应。概括来说，因为建筑和生态环境同时存在于这个地球上，所以二者应该放在一起综合考虑，这是一种观点。

谈两者的区别有些独断，事实上，我们都属于同一个系统，那就是地球。所以无论我们做了什么，都总会对我们自身造成影响，包括我们的过去。而我的过去会影响我的行为，我的行为会改变周围环境。我处理环境的方式会受到环境对我的影响，因此我的建筑作品也往往会受到周边环境的影响。（**所以您认为建筑是景观环境的一部分？**）是的，他们是环境的一部分，不过他们是人类环境的一部分，这和没有人类生存的环境有一点不同。

LAC：您是如何理解您设计中的生产性？

保罗·索莱里：在阿科桑蒂和太阳城的设计中，我尝试将食物生产融入城

市设计。朝南的附属温室不仅可以生产食物、加热能量还可以为市民提供一个生产性的环境，让人们很容易体验并享用。饭馆坐落在邻近种植床的区域里，这样食客挑选的新鲜农作物可以立刻收割、烹饪然后端上饭桌，就像中国饭店中有给食客看活鱼的传统一样。在太阳城——简约线性城市北部的露台可被用作果园来生产食物，当太阳高悬空中时还能提供夏季阴凉。太阳城两个结构物中间设计的绿丝带城市公园，既有装饰性景观，又能提供粮食作物。

玛丽（保罗·索莱里助理）：具体来说，例如在阿科桑蒂，目前现有景观中已经包括了橄榄树、葡萄藤、无花果、香草，因此景观变得既有装饰性美感又兼有生产性。在阿科桑蒂设计中，沿着基地北侧建了23个果园台地，在设计中融入了生产性植被。整个设计尽量减少建成环境的痕迹，如此一来这块很适合于农业生产的土地就不会被开发为人类的住宅用地。保住现有的、能生产食物的农业用地，在边缘的土地上建设，这是保罗设计中的核心概念。不过由于他来自地中海，他也同样喜欢装饰性景观，例如高高的意大利柏树。因此如果你去阿科桑蒂南边的高地上就会看到很多高大的树木，它们不是用来生产食物的，但是很有美感。橄榄树是常青的、能抗旱、能生产食物。我们采集橄榄果来提取橄榄油，加工橄榄果以食用或是出售。

LAC：您是如何解决阿科桑蒂的能量问题？

保罗·索莱里：我认为使用生物燃料是对包括我们自己在内的大自然的侮辱，种植玉米或其他绿色植物用于汽车燃料同样是种侮辱。而现在我们还在使用一些历经百万年才生产出来的能量，如燃油、汽油、石油等。我们试图找到制造能源的替代方法，它应该是可再生的、可持续的，就像风能和太阳能。能量不是从某地毫不费力就可以白白获得的，你需要制造它，因此能量生产是项投资。能量在经过几百英里传输到终端用户时会产生巨大的能量耗损，所以我试图就地生产能量，然后在能量生产地消费能量。这就是在阿科桑蒂和太阳城设计中，将简约线性城市中的风能、太阳能和其他被动式温室融入城市系统中来的原因。另外，紧凑高密度的城市设计减少了城市中用于加热和冷却的能量需求，将汽车边缘化的做法显著地降低了交通的能耗。（通过这样的设计，社区可以实现能量的自给自足吗？）不，我们做不到能量的自给自足，但我们能够在能量上自我依赖。

玛丽：他追求的不是能量自给自足，而是自我依赖，因此得就地生产出尽

可能多的能量。通过把建筑集中建在一起，可以实现能量需求上的巨大下降，因为建筑可以有效的慢慢升温并慢慢冷却，而且还可以最大限度地使建筑群落间距，在夏天互相提供阴凉，冬天里通过朝向的设计获得日照。

LAC：我认为阿科桑蒂看上去就是一处生产性景观，因为它节约能量，维护成本低廉，还有一定的产出功能，是这样吗？

保罗·索莱里：是的。我们必须记住我们制造城市是为了文化发展和社会交往，这是最伟大的力量，也是我们人之为人的原因。太阳城这个简约线性城市的范围可以延伸几百公里，它将现有的城市中心连接起来，聚集人口。它覆盖了农用地，但并没有将这些土地转换为住宅用地，而是为农民们提供了一个可以居住的、同时还可以继续生产食物城市环境。

LAC：阿科桑蒂和太阳城的模式可以被复制吗？

保罗·索莱里：是，这个想法可以复制，但我们应尝试去创造一个考虑周全的设计方案。这个想法可以复制到任何地方，如何将概念表现出来应该取决于那个地方具体的景观状况，人们可以继续发展这个概念。

LAC：您为什么会选择简约线性城市？您为何会选择线性作为城市的形态？

保罗·索莱里：简约线性城市的关键概念就是要将交通物流整合进城市系统，将汽车的地位边缘化。我们无法抵抗技术的洪流。在西方社会，人们相信为了更加人性化、更加成功，我们需要接受汽车主导的生活及工作模式。当代生活方式的引擎——市场告诉我们，你必须尽你所能地消费。我们参与的是现实自我创造的过程，因此我们就该对细节负责。我们应该尝试忠实于我们创造出的能量，并为改善地球人的生活及保护我们珍贵的生物圈做出努力。

玛丽：我们贪婪的本性使我们去追求财富、物质或富裕，而不是价值。

保罗·索莱里：是的，我们正在教美国孩子去做这一点。我们给他们美国梦的标志——汽车，对他们说，如果你能够好好表现你们将会得到这个梦想的机器。于是，这种机器就成为了家庭的一部分。这就是家庭毁灭的开始。因为这种机器根本没有前途，它在一定意义上为我们的生活服务，但同时打破了我们的固有模式，现在我住的离你有80km，离医院、学校、市场也是如此。这导致了因我们的文化所建立起来的都市的毁灭。所以汽车最终将被边缘化，虽然可能需要花费许多代人的时间。（乔倩 译，周明艳 校）

1. 阿科桑蒂南面。阿科桑蒂位于凤凰城以北96.6km的Cordes Junction小镇，17号州际高速262出口。自上世纪70年代，上千名学生、学者来到阿科桑蒂参加由保罗·索莱里和他的团队举办的各类研讨班、讨论会、工作坊等。© Chris Ohlinger

1. Arcosanti. Southern exposure. The Arcosanti site is located about 60 miles north of Phoenix, taking Interstate-17 to Exit 262 at Cordes Junction. Since 1970 thousands of students and professionals have come to Arcosanti to participate in seminars, conferences and workshops conducted by Paolo Soleri and his staff. © Chris Ohlinger





2. 瓷穹殿。瓷穹殿的外壳在由细沙雕筑的结构上造成。整个穹殿坐北朝南。当夏季来临，太阳直射地面，穹顶可以起到遮阳庇荫的作用；冬天阳光从南面斜射入殿内，为空间内部提供热源。© Tomiaki Tamura
3. 东新月建筑群。在建中的新月建筑群由10幢建筑物构成。建筑群的热能来自连排温室收集的暖气。气体通过各个建筑物外部的水泥管道输送，使得整个建筑群成为一个巨大的散热器。© Hanne Sue Anaya
4. 轻触空间。轻触空间是一个生态建筑——最大限度地减少城市对周边自然环境的侵犯，同时实现城市文化、教育和经济利益的最大化。整个轻触空间的结构设计旨在为建筑物内部空间营造一个微型气候环境。为此，索莱里提出了“外套建筑”概念以实现空间内热量与光线的自我调节。在炎热的季节里，用不透光的“外套”来遮蔽阳光，使室内保持凉爽；而寒冷的季节则穿上透明“外衣”，使空间内部得到充分的日照，保持温暖。© Cosanti Foundation
2. CERAMICS APSE. The outside shell of the ceramics apse was shaped over a form carved of fine silt. The apse faces south, allowing for shading in the summer from the sun straight overhead. In the winter month the sun is at a low angle, warming the interior of the apse. © Tomiaki Tamura
3. The East Crescent Complex. The complex will be heated by warm air collecting within and rising from a greenhouse section. The air will be channeled to the crescent units through a large concrete duct running along the outer edge of the building. The mass of the structure functions as a heat sink. © Hanne Sue Anaya
4. Nudging Space. "Nudging Space" is an Arcology (Architecture / Ecology), Paolo Soleri's concept of cities that impinge minimally on their natural surroundings while trying to maximize the cultural, educational and economic benefits of urbanity. The overall form of Nudging Space is intended to create various micro-climatic environments within the building envelopes. To do this Soleri utilizes the concept of "garment architecture" to moderate thermal and lighting conditions. The hot season garment is opaque, providing shade while the cold season garment is transparent and transmits the solar energy and traps the heated air. © Cosanti Foundation

LAC: In your opinion, what's the relationship between the architecture and landscape architecture?

Paolo Soleri: I think architecture is part of our environment, so it is a part of the landscape, and that should be kept in mind; we are something which relates to and is part of the environment. To be specific, given a certain kind of environment, I like to design geometries which fit that kind of environment. This is a point of

view, in general, architecture and ecology should be considered together, just as they exist on this planet.

The distinction is arbitrary, in fact, we belong all to the same system, the planet. So no matter what we do, that is an influence which is upon us always, including our past. My past influenced my behavior and my behavior altered the environment. Anything that I do in the environment is impacted by the environment, so my architecture is always impacted by what surrounds it. (So you consider the architectural buildings are part of the environment of the landscape.) Yes, they are part of the environment, but they become part of the human environment, which is slightly different from the non human environment.

LAC: How do you interpret or understand the productivity in your design?

Paolo Soleri: In the designs for Arcosanti and Solare: Lean Linear City, I make an effort to integrate food production into the urban design. South facing attached greenhouses not only produce food and heat energy but also provide a productive environment for the city residents to easily experience and enjoy. Restaurants could be located adjacent to planting beds so one could literally choose the living crops to be immediately harvested, cooked and served, just like the Chinese tradition of live fish in Chinese restaurants. The north patios of Solare: Lean Linear City would be planted as orchards and provide food and summer shade when the sun is high in the sky. The Green Ribbon Urban Park between the two structures of Solar: Lean Linear City would include both ornamental and food crops.

Mary (the assistant of Paolo Soleri): Specifically, for instance, at Arcosanti, the landscaping that we do have now includes olive trees, grapevines, figs, herbs, so they become both ornamental and productive. In the Arcosanti design, along the north side, 23 orchard terraces will be built, so integrated into this design is productive vegetation. The whole design is trying to shrink the footprint of the built environment, so that land well suited for agricultural production will not be developed for human habitat. To build on marginal land in order to save current agricultural land for food production is the key idea that Paolo has. But he also likes some ornamentals, for instance because he is from the Mediterranean, he

loves the tall Italian cypress trees. They are very tall accent. If you look at the south elevation of Arcosanti you will see these tall trees that do not produce food, but are aesthetically very beautiful. The olive tree is evergreen, drought resistance and food producing. We collect the olives to make oil, and process the olives to eat and to sell.

LAC: I was wondering at Arcosanti, how do you solve the energy issues?

Paolo Soleri: I consider bio-fuels an insult to all of nature including us, to grow corn or other food crops to burn for the automobile is an insult. Now we can still use some of the energy that has been produced millions of years ago, fuel, gasoline and oil, so on, and we are trying to find alternate ways of producing energy that are renewable and self sustaining like wind and solar. Energy is not something that comes from somewhere without effort. You have to produce it, so energy production is an investment and there are tremendous loses of energy when it is transmitted hundreds of miles to the end user. My attempt is to produce energy locally; to consume it where the energy is produced. That's why in the designs for Arcosanti and Solare: Lean Linear City wind, solar and passive solar greenhouses are integrated into the urban system itself. And the dense compact design serves to reduce energy requirements for heating and cooling and the marginalization of the automobile dramatically reduces energy needs for transportation.

LAC: I assume by this design the community can support itself in terms of energy?

Paolo Soleri: No, we cannot be energy self sufficient but we can certainly be very energy self-reliant.

Mary: He looks for not self-sufficiency but self-reliance, so you try to produce as much energy as possible on site. By pulling the buildings together, you also achieve a tremendous reduction in energy demand, because your building effectively warms up slowly and cools down slowly and you can maximize opportunities for shading in the summer and sun penetration in the winter through orientation.

LAC: It seems to me to some degree that the Arcosanti is a productive landscape, because it is kind of energy saving and low maintenance, and with some production, isn't it?

Paolo Soleri: Yes. And we must remember the fundamental reason why we have cities is for cultural development and social interaction which is the greatest power and why we are human. Lean Linear City could go on for hundreds of kilometers, joining existing urban centers to collect the population, going through agricultural land but not converting it to housing and providing farmers with the ability to live in an urban environment and also continue to produce food.

LAC: Can the idea of Arcosanti be copied?

Paolo Soleri: Yes, the idea can be copied, but we are trying to generate a thoughtful design. The idea can be applied anywhere and how it manifests depends on the landscape and the people developing the idea.

LAC: Why you choose the lean linear city? Why you choose linear as the form of the city?

Paolo Soleri: A key idea of Solare: Lean Linear City is to integrate the transportation logistics into the design of an urban system, to marginalize the automobile. We are overwhelmed by the technological avalanche. In Western society it is believed that in order to be human and to be successful we have to buy in to the automobile dominated pattern of living and working. The market place that is the engine of this contemporary lifestyle says you have to consume as much as you can. We participate in the self creational process of reality so we are responsible even for small details; we should try to be faithful to this creational power and make choices that improve the lives of all humans on the planet as well as preserving our precious biosphere.

Mary: Instead of seeking worth, our greedy nature makes us pursue wealth, material or abundance.

Paolo Soleri: Yes, and we are teaching our American children to do that. We give them one of the icons of the American Dream – the automobile. They are told that if they behave well they will get this magic machine. The mechanical machines become part of the family. It is the beginning of the corruption of the family, because that machine doesn't have any future. It serves our lives in some ways, but by doing so its explodes our conditions, so that I live fifty miles away from you, fifty miles from the doctor, from school, from the market. So this is a corruption of the urban condition which makes for our culture. So the automobiles have to be marginalized eventually, but it may take many generations.

程绪珂:

植物种植设计以环境效益为本

Xuke CHENG:

Planting designs based on the environmental benefit

LAC: 请您评价一下现阶段园林、景观设计行业的现状?

程绪珂: 园林、景观设计这是一项综合性科学。这个综合性的科学不单纯是需要构图, 我们还需要生态、自然、土木、建筑、艺术、文化。解放前上海造园科只有十几人, 各类人才都有。那时我们首先要搞上海市的绿地系统规划, 与同济大学的专家学者们一起调查研究, 制定的规划到现在都有参考价值。所以上海搞绿地系统规划, 不是在解放以后, 而是在解放以前, 而且是多学科交叉。

风景园林是改善城乡环境面貌, 维护城乡生态安全、社会生产和人类生活的要素。全球气候变化和可持续发展是当今世界关注的潮流, 风景园林已上升到生态文明的高度。

我们提出的绿地系统要城乡一体化, 农村是城市的一部分。要把生态融合于整个市域。要把握正确的方向。把单纯的讲究观赏式植物给扭转过来, 应该因地制宜, 园林的方向要有一定的调整, 那就是要向生态化、实用化、经济化、人本化的方向发展, 在有限的土地上, 产生多功能的综合效益。我们还要有自然资本储备概念。自然资本由资源、生命系统和生态系统构成, 目前则不断衰败。风景园林所能创造的生态效益是自然资源的储备。

LAC: 您是如何实践生态园林这一理念的?

程绪珂: 这有一个小故事, 文化大革命以前, 邓小平到上海, 看到西郊宾馆, 那时的负责人因为怕丛林里的蚊虫滋生, 就把宾馆周围雪松下面的地被植物统统拔掉。邓小平在参观院子的时候, 就批评搞园林的同事, 说大树下面本来是很好的东西, 比如麦冬啊, 都是开花的, 为什么都拔掉呢? 这对我们是一个启发。后来有一批人专门研究地被植物的生态功能。当我们编著《生态园林的理论与实践》那本书时, 就提出不是以观赏为主, 而是以植物为主体、以环境效益为目标。

人有人类社会, 植物也有植物社会, 所以我们主张规划的时候, 要按

照群落来组织，不能单一的只种一种植物，而是要三代同堂。我们过去就只认可观赏效果，忽略了生态功能。后来上海植物园和华中农业大学等对生态功能进行评价，为对降温增湿的群落都有乔木层建群种，冠大荫浓，灌木层和地被层丰富，降温在4℃以上。降温效果显著的植物群落，增湿效果也较强。设计师在设计的时候就可以参考这些研究的成果。

我们跟复旦大学、华东师范大学做过两个课题，受到很多的启发。中国和埃及等国家上千年以前就懂叶子里面能挥发出来对人有好处的气体。所以我们先后作了100多种药用植物的课题。利用课题的结果，我们就在小区里面搞五行园，东边的是肝，西边的是肺，北边的是肾，南边的是心，中间是脾胃。如果居民有心脏不适，他就去东边打太极拳或体操，那些植物特别对心脏有利。其他的植物也是这样，很受老百姓欢迎。我们在20世纪70年代对油料植物做过实验，如果油茶和茶花能够杂交起来，可以既好看又有生产性，这些木本油，好多都可以做能源植物，所以植物跟人的关系太密切了。

我们对景观的理论，我赞成的是百花齐放、百家齐鸣，真理越争越明。我们尊重在世界各地的园林设计师的新观点，也包括旧观点，因为旧观点里面也有新东西。我提倡百家争鸣，我们很多的东西都是在争论中来的。我们也犯过错，像大树移植死亡率高。我承认犯错，但要吸取教训，勇于改正。所以我觉得咱们的心胸要开阔要吸收外国的文化，但不能照搬。台北植物园潘国俊博士将《诗经》中提到的植物展于园内“诗经植物区”中，自然可以与古典文学融为一体，游人既能学诗又能学植物，一举多得。英国有个莎士比亚公园，集合了所有莎士比亚提到的植物。

我喜欢年轻的设计师，但是我也尊重老一辈。我们在研究生态园林建设时，不是自然的复制，而是要建立植物种群和群落。我的老师（曾经）批评我，又不是搞森林，弄什么群落？我就把批评变成是提醒，我不能把群落弄成和森林一样，而是要把植物看成一个社会，建立人与自然的新秩序。所以行业中要有不同的年龄，要广泛的听意见，尤其是反对的意见。

我年纪大了，没有时间去读很多的书，以书会友，不能成为园林绿化盲，这样我就不会有寂寞，我以书为友。我只有一个要求，能听懂你们年轻人口中的园林，希望园林能跟的上整个世界的形势，不要落后。我们中国人口多，土地少，园林占用了大量的土地，搞观赏展览，我总觉得心里对不住农民。

苏雪痕： 创造绿色GDP大有可为

Xuehen SU:
Green GDP is promising

LAC：您能否回顾一下建国后20世纪60年代“园林结合生产”的这段历史？

苏雪痕：园林景观主要有3个功能，观赏功能、生态功能和生产功能。在60年代初困难时期之前，园林上的功能，往往强调观赏，把观赏放在第一

的，其次才是改善环境，最后是生产功能。但是一到了困难的时候，就把生产功能提得很高。

在20世纪60年代初的困难时期，我们在园林建设里边，提出了结合生产的问题。各个城市的提法是不一样的，南京提的是园林生产化，杭州提出出来的是结合生产，上海好像也是提的结合生产，这就是有明显区别的。南京甚至希望把绿篱都改成栀子花来提取香精，但是修剪以后观花就很困难了。以前的上海酿造二厂，一共6hm²地，土地性质很差。他们第一步绿化就种了大量的蓖麻，蓖麻籽拿下来打成油，上交国家换成食用油，供职工食堂使用还绰绰有余。他们在厂房周围种了葡萄，葡萄架一直搭到屋顶，使酿造车间不但能在酷热的时候降温而且能保持温度稳定，有利于生产。在土壤条件比较差的地方，开始种了好多梨，梨对土壤要求不是很高的。后来种苹果、种桃，向日葵。这些水果可以解决工人一年里1/3以上的水果供应，既达到了美化目的，而且苹果花、梨花、桃花盛开都是很美的景观，生产车间和职工都得利了，环境也变好了。这是当时的一个典型例子，通过这个例子，你说直接生产能整个给否定吗，是不行的，但是搞什么生产化行吗？因为“化”是彻头彻尾全盘为生产用的，所以也不行的。园林能不能结合生产？我认为能！南京当时留下来的两样东西，一个是玄武湖的藕和藕粉、一个是雨花台的茶叶。在这么长时间内，这几样留下来的，可以作为证明园林里的植物是有用的，可以结合生产的。看你用在哪，并不是在城市公共空间，而是在风景区、大面积的地方，那是起作用的。比如说玄武湖大片的荷花，花季照开不误，开完了莲蓬摘掉，底下的藕结，到了冬天稀疏一下，挖掉一些。你说茶叶，在山坡上的茶田挺漂亮的，这也不影响。景观要求同样一个东西，在不同的地方、不同的目的下，它的功能是不一样的。

生产应该是怎样的度呢？种树是为了砍伐当木材吗？种花是为了摘花以后提香精吗？仅仅只是这个目的吗？它到底能有多少产值？太微薄。从历史经验来讲，我们不能全部的肯定，也不能全部的否定，要承认植物是有生产效益的，但这仅仅是它的直接生产效益。我们最后提倡的，在城市里并不是直接的生产，而是间接的绿色GDP，就是把改善环境的功能提到前面来。其实在国外，第一个功能是改善环境。植物降低了温度、增加了湿度、净化了空气、减少了细菌。环境好了，生病少了，医疗省了，出勤率高了，空调原来开10个小时，现在开3个小时就够了，省电了，把它再转换成产值。这么算下来，它的产值要比直接生产的价值要高出20几倍，所以现在提倡绿色的GDP。

LAC：您觉得应该怎样衡量景观的生产性价值？

苏雪痕：植物的生产性功能的例子很多，上面提到的降低温度、增加湿度，减少二氧化碳，增加氧气，这些价值是可以计算出来的。比如说常春藤、吊兰这些碳四植物，它对二氧化碳的吸收能力很强，如果是放在屋里，比空气净化器都要强得多，既美观，又能产生氧气。还有很多工厂有毒气体很多，那植物能起两个作用，一种是它能吸收有毒气体，一种是检测，对有毒气体特别敏感，你一看这个植物不行了，就知道有毒气体超标了。这些都是植物的产值。

在20世纪90年代，我们做过一个北京市科协的项目——北京市园林绿地生态效益的研究，综合研究北京绿地的生态效益和经济效益。当时北京搞了好多片儿林，所谓片儿林就是国家鼓励农民种树，不种粮食，因为有些地方种树的产值要高于粮食。同时，北京也需要大量的绿地，政府出台了有很多有利农民的补偿措施。当时的片儿林，有点像苗圃的大苗区，这

边一片的毛白杨，那边一片的桧柏，这边一片的臭椿。我们衡量绿地生态效益标准是单位面积的绿量，即 1m^2 上面绿色的叶子的总量是多少？ 1m^2 种的乔木和 1m^2 种的草坪的绿量完全不一样，草坪往往只能是种乔木的 $1/7\sim 1/20$ 。如果 1m^2 里有乔木、灌木、地被，那单位面积的绿量，不知道要大出多少了。但是在乔木下的灌木，要耐阴的灌木，耐阴的灌木底下再有耐阴的草坪。

我们当时对于北京市的80种木本及草本植物，做了它的需光度、耐阴性的研究。我们在靠近机场附近的金盏乡做实验，用课题费买了10斤二月兰，在柳树下播种。第二年开花出籽以后，农民一看，第三年不用我们去宣传，他就种上了。为什么？当时的二月兰的种子相当贵，请临时工采收一斤要50元呢，国家林业局进出口的售价，能达到380元。种子那么值钱，农户会不弄吗？你们现在去郊区看，都是二月兰了。二月兰花期在北京很长，它从3月下旬一直开到5月上旬。另外，它的早春返青特别早，冬季保持绿色期又长，很耐阴，功能是综合的。成片的二月兰也是很漂亮的。在日本有一个风景区，在海边，3种植物，一种是油菜，金黄色的色带，一种是二月兰，紫色的色带，第三个就是紫罗兰，紫罗兰有红色的，也有一些白色的，这3种花种在海边上，很空旷，非常壮观。曾经有人说：“植物景观没有量就没有美（No industry no beauty at all）”。

LAC：您认为植物景观设计在城市建设中应该扮演怎样的角色？

苏雪痕：第一，景观是一个综合的学科，并不是一个学园林，或者一个学建筑的就能完成的。第二点，在这里边植物景观的比重，它应该是最高的。就像刚才讲到景观的3个功能的更应该强调人居环境的功能。而且我是这么感觉到，传统的园林的含义，范围要扩大。从体制上来讲，像林业和园林，有的城市合在一起了。园林过去是小范围的，私家、皇家园林，慢慢变成公共、城市园林。城市也在不断扩大，它也在扩大。我认为这个范围，会纳入到国土治理的范围。比如说我们有几千公里的海岸线，海岸线的盐碱地怎么去建设。天津园林科研所有一个治理海岸线盐碱地的课题，我建议他们在现有的海岸带去做调研植物，然后用它们进行快繁，再利用它们去绿化。不盲目地采用外来耐盐碱的植物去试种，这样成本低、见效快，最现实。

现在我们也要更加重视地球的肾——湿地了。我们国家最好的湿地公园就是香港的米埔湿地公园。它绝对不是光一个园林能做的，肯定有昆虫学家、鱼类学家、鸟类学家、再加上园林几方面合在一块的。植物景观设计是我们园林专业拿手的绝活，林业的、植物学的、观赏园艺的都干不

了，建筑学、城规、环艺、美术知识背景的设计师更不熟悉植物了，园林中的硬质景观，钢筋水泥、砖瓦不能吸收二氧化碳放出氧气，只能增加热岛效应，但建筑、广场、道路、小品在综合性园林中也是必须要有的，为了改善人居环境，只有植物景观才能起到这样作用，因此硬质景观和植物景观应有度的问题，植物景观设计要符合科学性、艺术性、文学性、实用性。并不是任何一个水井就是湿地，湿地有它的科学性。你要设计湿地公园，要形成湿地生态系统，你要形成湿地生态系统，你首先要形成食物链，对不对？懂得植物景观，你就知道哪些是吸引蜜蜂来的，哪些是吸引蝴蝶来的，哪些是吸引鸟类来的，水里的哪些植物种下去以后是有利于小鱼、小虾来的，利于大鱼来产卵的。哪些种下去以后底下有好多螺蛳都出来了，对不对？有了这个食物链，它才有生物链，有了生物链以后才有湿地生态系统。

LAC：您认为如何在城市景观中实现植物景观的生产性功能？

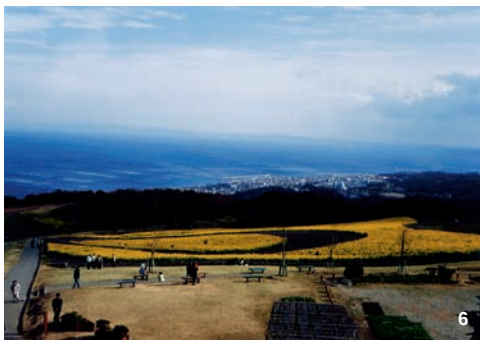
苏雪痕：第一个应该搞一个城市的植物规划，接着就绿地系统规划，然后就是各个项目了。环城绿地、道路、人行道绿带，公园、花园、植物园、广场，这些里边你要掌握好比例，而且你设计的时候要统盘考虑，这样才能行。

做植物规划，第一个你要摸清家底。比如我们北京，那你先要把百花山、雾灵山有哪些野生资源给它摸清了。然后把城市的现状摸清了，现在我们城市的道路有多少种树种，长的怎么样？哪些种是我们本地的？哪些外面引来的，表现怎么样？生产情况怎么样？第二你要去了解古籍中记载的，自古以来哪些植物在我们这里用的。第三个调查古树名木，在这里几百年、上千年以上生长的植物那是最合适的。在多方面调查情况下再做规划。

做规划首先是要考虑这个城市应该主要的面貌是什么？比如说福州叫榕城，是以小叶榕为主的。广州叫棉城，是以木棉为主的。成都古代也叫蓉城，是因为城市里很多木芙蓉。这个我们就叫基调树种，那洛阳、菏泽，这应该是牡丹为主，对不对？所以他们就国家批国家级牡丹城，而城市里边根本见不到多少牡丹，根本没有代表城市的基本面貌，这怎么批？接下来就要考虑生物多样性，采用的种类尽量多比较好，但也要考虑城市具体的气候条件，确定城市能用的植物种类数量。

南宁在建设生产过程当中他是很积极的，他的行道树种什么？芒果、扁桃、菠萝、蒲葵。所以这个就该讨论了，你说那个果树上街，第一个绿地条件和果园不一样，结不了多少果？在老百姓素质没有那么高的时候，对管理维护的要求就会很高。所以果树上街我认为不太合适，但是管理好了，行道树结果时没有被破坏和偷窃，这就有很大的精神文明及政治影

5-7. 日本海滨植物：二月兰、油菜花、紫罗兰 © 苏雪痕



响。果树要种，关键种在什么地点，种在显眼处，在游人监督下破坏就少了。像采摘园，北京的采摘园，我最喜欢春天去采那个樱桃，樱桃一边吃一边采，很有趣。

硬质景观都有美观和实用功能的双重要求，而软质的植物景观更有结合生产的直接和间接生产功能，所以有硬质景观背景知识的设计师要逐步了解植物。比如我刚才讲的，如果你要做湿地应该种什么植物，比如吸引蜜蜂，那国槐有槐树蜜，枣有枣蜜，荆条有荆条蜜。椴树有椴树蜜，比如种桑树、柿子、李、杏儿、樱桃、山里红、毛樱桃，那么鸟都会来。第二就是目前我国的水体大都受到工业污水和生活污水的污染，我曾经带过一个博士研究生，我就给他一个任务，让他找24种植物，给它定性，哪种植物对哪种有害元素吸收能力最强，对氮、钾、磷、镁、锌的吸收能力都分别做出来。自然水体的水位常在变动，有常水位、洪水位、枯水位等，然后做实验，哪种植物最耐湿，哪种最耐干，哪种既耐干又耐湿，那这类植物就是最优的。然后在实验结果的基础上进行配植，出方案，研究成果就能直接应用在设计上。

卡特林·波尔： 设计可持续的生产性景观是一项复杂而充满雄心的任务

Katrin BOHN:
Designing for sustainable productive landscapes is a complex and ambitious task

LAC：您为什么会选择“生产性景观”作为您的研究领域？

卡特林·波尔：我们喜欢有所作为，创造事物。我们相信很多人都喜欢，并相信城市景观同样希望能有所作为，是可以具有生产性。

我们做生产性景观设计研究是源于之前对低能耗建筑的兴趣，我们发现城市建筑对城市可持续性可以产生的巨大影响，而且城市建筑能为城市环境带来诸多新品质。建筑能够充当环境与设计间桥梁的作用吸引了我们，为城市日常生活所做的设计会对建筑及城市的可持续性产生重大的影响。

LAC：您认为景观设计师如何将“生产性”运用到设计之中？

卡特林·波尔：设计可持续的生产性景观是一项复杂而充满雄心的任务，需要（设计师）头脑清晰，能很好地平衡有序的（例如新型基础设施或食物系统）与难以驯服的（如季节或野草草根）对象。

这需要（设计师）同大量不同的人群合作，如土壤专家、经济学家，及当地社区组织，这将推动人们重新发现抑或保持城市开敞空间继续为城市人口造福的重要意义。

LAC：您认为如何提升大众对“生产性景观”的审美需求？

卡特林·波尔：在我们的实践中，我们一直采用开放的、公共的演讲方式来改变人们对都市农业和CPUL的理解。这是一个缓慢但很有吸引力的过

程，最终将以原型、艺术展或建筑展、装置和其他事件的形式达到顶峰。

伴随在全世界类似的（生产性）实践越来越多，以及在欧洲对粮食分配和家庭食物种植的重新发现，大众的审美能力和对这些观念的接受程度似乎比我们专业人士和规划者们想象得要好的多。（乔倩 译，周明艳 校）

LAC: Why do you focus your research on "productive landscape"?

Katrin Bohn: We enjoy doing things, makings things. We believe that lots of people are like that and that urban landscape wants "to do things" as well, to be productive.

We came to productive landscape design research from an interest in low energy architecture where we identified the significant impact that urban agriculture could have in improving urban sustainability and bringing new qualities to the urban environment. The subject's ability to bridge environmental and design concerns further attracted us and we noticed early on that the way we design for the everyday use of our cities will have an immense impact on the sustainability of architecture and the city.

LAC: In your opinion, how can landscape architects apply the productive principle into their designs?

Katrin Bohn: Designing for sustainable productive landscapes is a complex and ambitious task needing great clarity of mind to balance the ordered (i.e. new infrastructures or food systems) and the untamable (i.e. seasons or grassroot initiatives).

Cooperation with a great variety of partners from soil experts to economists and local community groups will be necessary, as will be an urge to rediscover and/or maintain the importance of open urban space for the well-being of the urban population.

LAC: How can we promote the public's aesthetic needs for "productive landscape" ?

Katrin Bohn: In our own practice, we have and are pursuing an open public discourse in order to change people's perception of urban agriculture and CPUL. This is a slow and intriguing process culminating in prototypes, art/architecture exhibitions, installations and events.

Given the increasing number of such practices all over the world and the current rediscovery of allotments and home food growing in, say, Europe, it seems that the public's aesthetic is far more receptive to these ideas, than our professions and planners assume.

蔡建国： 丰富多彩的生产性景观植物配置

Jianguo CAI:
Rich configuration of the productive landscape plants

LAC：请问您是如何理解生产性景观在审美、文化、生态方面所起到的作用？

蔡建国：生产性景观来源于生活和生产劳动，它融入了生产劳动和劳动成果，包含人对自然的生产改造（如农业生产）和对自然资源的再加工（工业生产），是一种有生命、有文化、能长期继承、有明显物质产出的景观。生产性景观内容丰富、形式多样，如人工林生产、农作生产、渔业生产和工业生产等。

审美：生产性景观一般面积较大，人类活动痕迹明显，是人们生产活

动与自然及自然资源的综合作用，有自然之美又有创造之美，是人对自然的利用和美化。

文化：生产性景观是一种创造文化，典型的如农耕文化。

生态：生产性景观从生态角度来看，是以人为中心，对自然生态的再创造，有优化改造（如复合式造林或绿化、景观林营造、斑块状农业生产），也有破坏生态系统（如纯林的生产、圈养生产等）。

LAC：您认为景观设计师如何将“生产性”运用到设计之中？能否介绍一下具体的植物设计方案？

蔡建国：生产性景观在设计中可以充分得到利用，如梯田景观、春天油菜花景观、色叶林景观、经济林景观、渔业生产景观等。在设计中需要掌握生产劳动过程和阶段性景观体现，如在湿地景观营造中可以充分利用桑基鱼塘、水作生产、渔业生产、湿地景观林营造。

以生产为主导的植物景观设计，应兼顾审美和生态效益，为人类提供生产资料和生活原材料。包括食用亚型：以提供食用的蔬菜、果物等为目的，包括蔬菜类、果物类、野菜类等。饲用亚型：以提供饲料为目的，为家畜、家禽提供新鲜优质饲料。药用亚型：种植湿生药用植物，生产传统中药材。供材亚型：以提供生产、生活用材为目的。我曾经做过杭州市湿地植物生态习性 & 景观设计研究，根据杭州湿地水陆变化和气候的特点，在湿地景观规划设计理论的指导下，结合杭州湿地植物种类，提出杭州湿地植物配置模式。其中生产型湿地植物配置模式根据生产产品的不同给出了食用亚型、饲用亚型、药用亚型和供材亚型这4种类型。（具体设计方案参见访谈后附图）

同时，生态价值也是植物景观的一种产出，这种模式的植物设计，以生态防护为主，兼顾审美与生产。例如，生产型湿地植物配置包括护堤亚型：在水际近堤岸处种植水生植物，减缓舟行对堤岸的冲刷和破坏，起到消浪护堤的功效，在岸边上种植深根湿地植物，有效防护堤坡，减少水土流失。拦集亚型：通过种植耐污能力强，有效吸收N、P等和富集金属离子的植物，采用上中下多层复合模式有效减轻污染。益生亚型：种植有益于鸟类、有益昆虫、水生动物活动，并为它们提供食物和栖息场所的特色植物，以增加生物多样性。又可以细分为益鸟类、益虫类和益鱼类3种。

LAC：您认为如何提升大众对“生产性景观”的审美需求？

蔡建国：随着大众对景观需求的多样化，由于生产性景观来源生产，大众对此越来越关注，生产性景观尺度较大，适合俯视，生产性景观劳作痕迹明显，适合参与性游赏。为了更好了解和游赏生产性景观需要注意以下几点：

（1）对生产性景观的生产活动和生产产品需要事先作一定了解；

（2）从较高的高度或角度俯视效果会比较明显，如在观光塔中、高山上、高楼上等；

（3）参与生产性景观之中，自己便成为景观一部分；

（4）生产性景观受自然环境影响大，若能与自然气象有机结合，把握好欣赏时间，可以在一天之中看到不同景观效果；

（5）生产性景观变化大，季节性明显，可分阶段多次欣赏，如桃林可以春观花、夏尝果。

附：杭州西溪湿地生产型湿地植物配置模式

（1）“食用亚型”湿地植物景观规划设计模式A

应用场所：西溪湿地生产区、西湖湿地茶博浅水湿地

水际：水杉、垂杨、杨树+斑茅+芦竹

水中：荷花（产藕）+野芋+田字萍

（2）“食用亚型”湿地植物景观规划设计模式B

应用场所：西溪湿地生产区、西湖湿地茶叶物馆博前浅水湿地

水际：水杉、乌桕、南川柳+斑茅、芦竹、伞房决明

水中：茭白+莼菜、菱角+水芹、荸荠

（3）“食用亚型”湿地植物景观规划设计模式C

应用场所：近郊水田、西溪湿地生产区、西湖湿地茶叶物馆博前浅水湿地

水际：垂杨、南川柳、榉树+蒲葦、茭白

水中：水稻+水芹

（4）“饲用亚型”湿地植物景观规划设计模式

应用场所：西溪湿地生态区、生产区、西湖湿地茅家埠、赤山埠局部、其他小型湖泊湿地

水际：朴树、南川柳、榉树+苕麻、水竹、荻草

水中：野芋、香菇草、满江红、水禾、槐叶萍、凤眼莲、大藻

说明：水中漂浮植物种植要求围隔种植，以防满铺。

（5）“药用亚型”湿地植物景观规划设计模式

应用场所：西溪湿地旅游区、生产区、西湖湿地茅家埠、赤山埠局部、茶博前湿地。

水际：香樟、乌桕、构树、江南柃木+接骨草

水中：香蒲、水蓼、紫芋+菖蒲、鸢尾、水芹、香菇草、泽泻、马蔺

（6）“供材亚型”湿地植物景观规划设计模式

应用场所：西溪湿地生产区。

水际：水杉、落羽杉、香樟、榉树+蒲葦

水中：芦苇+灯心草、水毛茛+荷花

张福昌：

稻田改变了我们对景观的认识

Fuchang ZHANG：

Rice changed our understanding of the landscape

LAC：能谈谈您的学校是如何选择稻田作为校园的主要景观的吗？有怎样的故事？

张福昌：学校的新校区原来是一片远古的稻田，它生生不息几百年传达着自然的信息。当2001年我们在这里开始建设新校区的时候，对稻田有着一种特殊的尊重和理解。稻田在人们的心目中是一幅永不褪色的风景画，微波荡漾的水面，幼嫩天真的秧苗，郁郁葱葱的秧杆，沉甸甸的稻谷，挺拔的稻茬，春夏秋冬，四季都是画。稻田能让人感受到大地的丰满，成熟和富有，能让人领略到辛苦、收获和成功。现代景观必须是能够有利于人们对自然的理解，能够反映大地的本质，能够有利于景观的茁壮成长，而稻田恰恰就是最好的选择。当我们提出能够以保留稻田做景观的时候，得到了俞孔坚博士的积极支持，他说，他很早就想用稻田做城市的景观，但很少有人能够理解和支持，而在建筑大学我们一拍即合。我们选择稻田做景观还有一层重要的思想，就是我们能够理解什么是生命？人与自然和谐共生、相依为命是对生命很好的诠释，而稻田在校园里更能传达这样的生命情结。多年来，校园里的稻田孕育着太多的故事，我到长沙向袁隆平汇报学校保留稻田的想法，他非常高兴，他说，你要培养世界级的种子，只有像培养你的孩子一样，为此他欣然提笔写下了：稻香飘校园，育米如育



8. 沈阳建筑大学稻田校园

人；校园里每年都有插秧节和收割节，师生们在这里体会着稻米的文化和珍惜粮食的意义；每年冬天的时候，都保留一部分稻田不收割，在冬天大雪覆盖东北大地的时候，数以万计的麻雀铺天盖地而来，这里成为他们的唯一盛宴，此时我深刻地感到：人类对于大自然索取的太多，给予的太少，而建筑大学给予的这一点，就可以成为自然生命的源泉；许多家长带着自己的孩子（中小学生）来到校园的稻田，感受着粮食的珍贵和劳动的不易；来自于美国、法国、智利、德国、芬兰、韩国、日本等国外友人，他们发自内心的赞叹：“这里已经超出了景观的意义”，根本没想到建筑大学能够保留这样的稻田；我们把稻米做成1公斤一盒的建大金米，成为学校重要的礼品，所有的人都爱不释手；校友捐献的盘锦河蟹苗置于稻田，长大后学生随便可以扑捉，学生风趣地说这是“和谐校园”；稻田里没有农药，在夏季，这里是“稻花香里说丰年，听取蛙声一片”，校园稻田留给我们太多的思考、太多的故事、太多的情结。

LAC：在学校的日常运作过程中，学生对稻田景观的使用效果怎么样？为学生带来怎样的益处与弊端？

张福昌：稻田改变了学生对景观的认识，这里成为他们学习休闲的重要场所，许多人毕业后仍要回来看看稻田的成长和成熟。在这样真正的自然景观里，学生能够更加亲近自然、亲近生活、体会劳动、体验生命。一年四季都是风景如画，一年四季都能折射不同的人生。农村的孩子，他们在这里能够感受到家乡的味道；城里的孩子，他们能够感受到生活的本源。

LAC：您认为稻田这类的生产性景观适宜在其他的校园或城市的公共空间中推广使用吗？

张福昌：这要因地制宜，不能盲目搬套。自然的机理最重要，人为的照搬只能毁掉现有的意义和景观的生命。但是有一点是重要的，就是我们已经进入后工业时代，最先进的理念应当是“田园城市、城市田园”，稻田恰恰适应了这样的一个趋势。把稻田作为景观，需要一定的客观条件，这一点很重要。没有来过建筑大学校园亲自体验稻田的人，发出了许多异议的猜想，什么蚊子多了呀，什么农药味大了，什么道路单调了，什么农业大学了，等等，都是自己的主观想象，只要他们能够亲自来到这里体验一下，哪怕一分钟，就会改变他们这些不存在的“印象”。校园稻田，一幅铭心难忘的风光如画，一曲四季常在的田园牧歌，一尊文化经典的盛世粮仓，一部景观世界的绝世佳作。■

生产性景观认知调查问卷 A Survey on Productive Landscape

《景观设计学》编辑部 / Editorial Office of Landscape Architecture China

2010年年初，《景观设计学》编辑部针对“生产性景观（Productive landscape）”这一专题，特别展开了网络与实地问卷调查，以期了解公众对于“生产性景观”的认知、喜好程度。此次调查共回收有效问卷269份，其中职业设计师143份，公众126份。统计分析除了要了解社会对生产性景观的普遍认识以外，还特别针对这两类人群对比分析。职业设计师对生产性景观能有更前瞻的认识？还是普通公众对生产性景观会有更有偏好？

“生产性景观”的范围：种植业、林业、畜牧业及渔业所形成的农业景观；具生态产出（如调解微气候、净化空气等）功能性的景观，或能源产出（风力、水力等）功能性的景观。

In early 2010, the editorial office of *Landscape Architecture China* has made both network and fieldwork questionnaire investigations on “Productive Landscape”, which appeals to see the public's perception and awareness on this topic. There are 269 available questionnaires in total, including 143 in designers and 126 in public. Besides to know the surveyees' general understandings to Productive Landscape, this survey also aims to analyse these two groups of people. Whether do the designers have a better prospective cognition or do the public hold a better preference on it?

The scope of “Productive Landscape”: planting, forestry, stockraising and fishing have produced agricultural landscapes; ecology produce(e.g. interceding microclimate, purifying air) functional landscape, or energy produce(wind and water powers etc.) functional landscape.

对生产性景观的关注程度

Concern to the Productive Landscape

1.您是否在北京城（五环以内）见过生产性景观（能够引起人注意大小的菜地、麦田、瓜果地、玉米地、果林、风车、鱼塘等）？

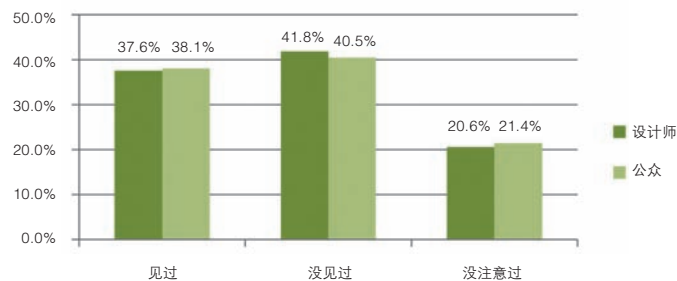


图1 调查者对生产性景观关注程度

通过调查数据可以看出，设计师与公众对生产性景观的关注程度是一致的。2/3的人没有在北京城市中见过或者没有关注过生产性的景观。

对生产性景观的喜好程度

Preference to the Productive Landscape

2. 您希望生产性景观出现在城市的哪些地方？

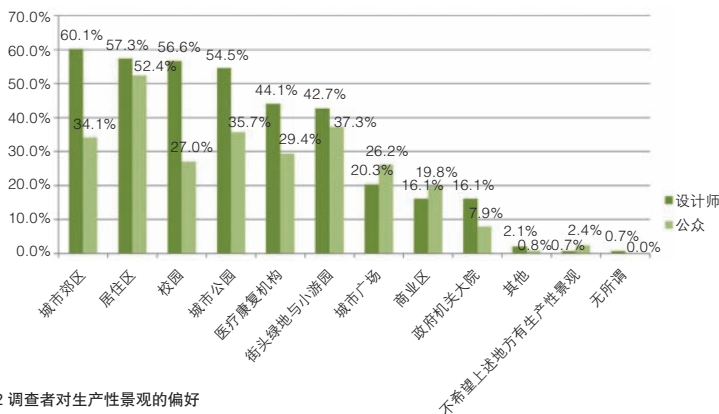


图2 调查者对生产性景观的偏好

更多的公众希望生产性景观出现在与自己生活密切相关的居住区附近，这一选项排在了第一位。而设计师的第一选择是希望生产性景观出现在城市郊区。同时，受到生产景观在校园中成功运用的经验，设计师比公众要更认可这一模式。

3. 您希望居住在以下哪种类型的景观附近？

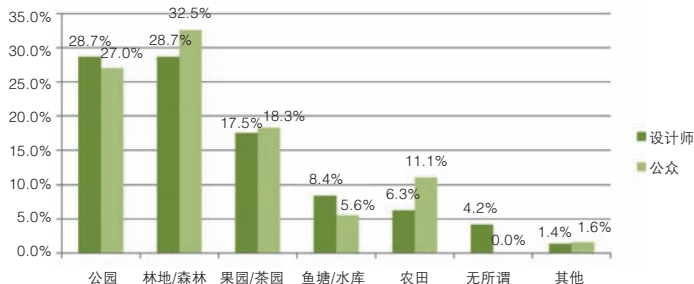


图3 调查者对景观类型的偏好

虽然所有调查者都表示更愿意居住在设施、管理更加完备的公园和生态效益更加显著的林地/森林附近。但调查数据也显示了一个很有意思的现象，乐意居住在公园附近的设计师比例要高于公众，而公众对于果园/茶园、鱼塘/水库、农田的喜好程度却要高于设计师。

对城市绿地功能重要性的认识

Recognition to the Importance of Urban Green-land

4. 您认为城市绿地哪种功能最重要？

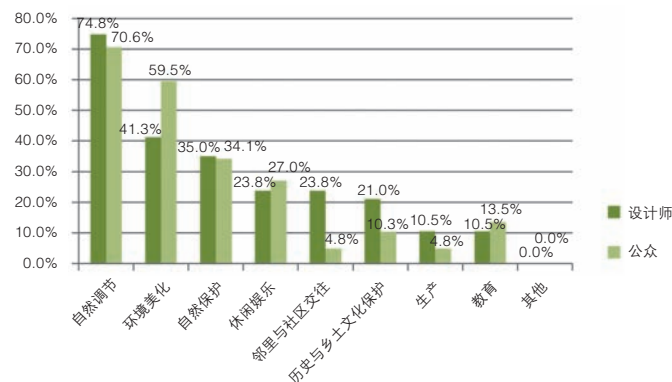


图4 调查者对城市绿地功能的认识

从对各种功能的重要性排序来看（图表横坐标按设计师认为的重要性由高至低排序，公众认为的重要功能由高到底依次为：自然调节、环境美化、自然保护、休闲娱乐、教育、历史与乡土文化保护、生产、邻里与社区交往），公众与设计师之间的差异在于对绿地的教育、邻里与社区交往的序位排列上。同时，更多比例的公众会更加注重环境的美化功能。虽然较多的公众会更喜欢居住在生产性景观附近，但对绿地的功能全面评价中，设计师能够更认识到生产性功能的价值。

调查者基本信息



图5 问卷构成

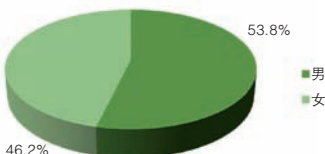


图6 设计师调查者男女比例

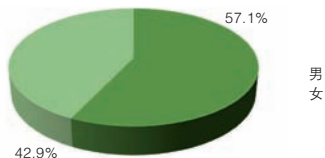


图7 公众调查者男女比例

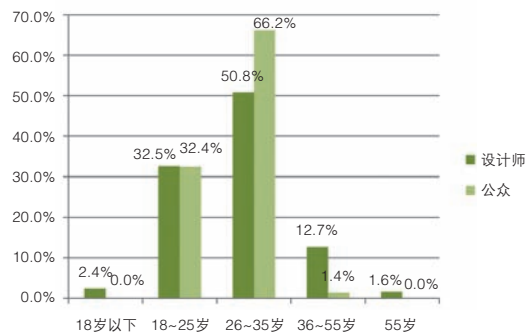


图8 调查者年龄分布