

高层绿茵激励方案

SGIS


新加坡共和国



新加坡高层建筑物绿茵激励方案

新加坡是在建筑物上做城市绿化的世界领导者之一。在 2009 年，新加坡国家公园局发展了高层建筑物绿茵激励方案 (SGIS) [1, 2]，用以促进在高楼建筑物上推进绿色覆盖，也由此为新加坡打造成城市花园做出贡献。另外，SGIS 下的高层绿茵方案也有环境，经济，社会和审美的好处。由于新加坡土地空间有限，SGIS 变成可持续城市发展的一项重要因素。SGIS 资助下的城市绿茵方案有两个分类，已建的和新建的建筑物上的屋顶绿茵和外墙墙壁直立绿茵。此项目鼓励楼盘开发商在高层建筑物的地面和高层的公共区域提供绿色植物的空间。

城市概况

	市, 州	
	人口 (2014)	550 万 [4]
	土地面积 (km ²)	718[3]
	人均 GDP (2014, 国际货币 \$, 购买力水平)	82,763[4]
	地区	亚洲东南, 沿海 (1°17'N 103°50'E)
城市地理位置	位置	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 在马来西亚半岛的南端由 63 个低海平面岛屿组成 (洪水风险, 恶劣天气事件, 水资源影响) ✓ 正在进行的土地复垦项目已经增加了新加坡的土地面积 ✓ 主岛 Pulau Ujong 已经人口稠密 (城市热岛效应)
	气候	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 热带雨林气候 (平均温度: 22-35 C°) ✓ 2,342 mm/年 年降雨, 东北和西南季风

初始背景

高层绿茵激励方案(SGIS)在 2009 年由新加坡国家公园局(NParks)推出[1]，作为新加坡城市花园形象的一个贡献来源。新加坡一直以来都对城市绿色空间有整体的规划，比如 2007 绿茵总体规划，还有连接了贯穿新加坡 200 km 直线公园的公园连接网络规划。在 2009 可持续发展蓝图 [5]中，新加坡政府考虑到扩大绿色空间定义了以下目标: 到 2030 年，预期达到 8m²/人的绿色面积和增加高楼建筑物的绿色面积达 50 公顷。在 2013 年，50 公顷的高楼绿茵目标已经超额完成，为 61 公顷每人，[6]并且在 2015 年增加到了 200 公顷[2]。这些巨大的高楼绿茵的增加主要是来源于 SGIS 的紧密方针。因此，SGIS 可以被看做是额外的城市自然结合到建筑物环境的创新性和高度集合形式。好处从遮阴凉爽降低城市温度和空调负荷，到提高空气质量，减少噪音，和提高生物多样性，由此提高了人民的健康和身体素质，更得到了审美的享受由此增加了建筑物的价值。同时，形式多样的公共绿茵计划包括了从绿色屋顶到可以吃的花园，休闲屋顶花园和葱郁繁茂的绿色墙壁就是由这个激励方案资助。到 2015，发展了 SGIS 的增强版，鼓励更密集的建筑物绿茵形式。

项目介绍

SGIS 已经成为新加坡可持续城市花园形象的重要组成部分。在 2015 年四月，增强版的 SGIS 2.0 开始实施，计划持续 5 年[1]。SGIS 2.0 和最初的 SGIS 第一版由两个主要的应用分类:

1. **屋顶绿茵**指的是在屋顶表面上增加绿化(屋顶花园)。SGIS 2.0 的新内容包括小区屋顶花园和创造教育学习花园。

2. **直立式绿茵**指在垂直墙面上结合植物种植 (绿色墙)。这包括在建筑物墙面种植攀缘类植物，在棚架上种植藤蔓类植物，以及在裂缝上种植适宜的植物。室内墙壁的直立绿化不包括在资助项目之内。

只有投资费用是资助的，维护费不包含在 SGIS 中。在 SGIS 2.0 下两个分类中都包括了的新内容是推广当地植物和创新性的美化方式设计和绘制新加坡的空中画布，将绿色墙体和屋顶转化为生活工作中的艺术。

实施过程

SGIS 由 NParks 实施，居民楼所有人，非居民楼，比如商业楼，办公楼，商铺，商务园区，工业楼，机构，社区建筑，酒店，医院所有人都可以向 SGIS 申请。申请者需要提交一份申请表，包括屋顶或者直立墙的绿茵规划和预计的费用。申请批准后，申请人需要在 6 个月内完成安装，之后，提交报销单。NParks 资助最高达 50% 的屋顶绿茵项目费用，封顶为 EUR 131¹ 每 m²，对于直立墙绿茵项目费用也是最高达 50% 的费用资助，封顶为 EUR 328¹ 每 m²。在 NParks 进行过现场检查后，要保证至少达到 80% 的计划绿茵覆盖率和 报销的费用。

NParks 提供绿茵项目科学上的和总体上的信息，比如，出版物，会议报告，指导方针和组织举办国际专题会议。在研究和推广上做出了很多努力。NParks 与很多利益相关者保持联系，比如城市绿化基础设施的研究人，园林公司和实施绿茵项目的建筑公司。高楼绿茵奖项的设立时为了让建筑师意识到将绿色元素带入到建筑物最初的设计阶段，与利益相关者协同合作使项目取得成果。更多关于 SGIS 的信息，如何申请，完成的项目介绍，和很多实用信息都可以在网上得到：www.skyrisegreenery.com

结果

自 2009 年，100 多幢建筑楼，包括居民楼，购物中心，办公室，学校，博物馆，公司和酒店从 SGIS 资助项目中获益 [2]。SGIS 非常受欢迎，因此城市的目标，2030 年达到 50 公顷的屋顶和直立墙绿色面积已经在 2015 年提前完成，结果显示人均绿化面积提升到 200 公顷。SGIS 的好处包括环境，经济，社会和审美益处。绿色屋顶和绿色直立墙都可以作为散热器降低城市热岛效应 (UHI)。一份新加坡的研究[7]表明，屋顶花园的安装可以显著降低屋顶高温的传递并且由此减少用于屋内降温所耗的能源。研究中，预估制冷能力约相当于能源节约 1%到 15%之间，由绿色屋顶的形式决定。绿色墙面降温效应和降低的能源消耗预估为：取决于不同的直立墙绿茵系统，表面温度测试，在晴朗的天气可以降低到 11.58°C [8]。

在感知学研究中，建筑师，园林师，开发人，政府机构，和居民参与关于直立绿色墙系统的调查[9,10]，罗列了以下好处，直立墙系统：

- 帮助提高空气质量，过滤空气中尘埃颗粒，
- 降低建筑物附近和室内的噪音污染，
- 对使用者的健康有治疗效果，
- 增强城市居民的身体素质，提供居民与绿色植物更多的接触机会，
- 增加和提高城市环境的视觉质量，美化市区环境，
- 帮助引入城市环境生物多样性并且保护动植物生态环境，
- 增加建筑物的价值。

经验学习

SGIS 资助方案实施得非常成功，并且成功运用到了经验基础，新的挑战 and 点子。这是相比其他项目关于在市中心创造高楼系统自然环境中的一个重要组成部分。为了包含所必须的技术信息，植物信息，特别是合适的直立绿茵墙面系统的植物和养护方式，新加坡 NParks 准备了特别指导手册，也包含了安全事项。SGIS 是对大城市而言，怎样在人口密集的市中心区域扩大绿色面积的优秀范例。

新的研究开始用生命周期评估方法评估屋顶花园和绿色墙的能源使用和相关的 CO₂ 排放 [11,12]。第一批结果表明，绿色屋顶和墙面 - 取决于建造细节和系统构成 - 可能会提高碳足迹。然而植物的碳吸附没有考虑因为美国的一些研究表明此部分的 CO₂ 排放可以忽略不计 [13]。

¹ Rate of exchange (OANDA), June 2015

参考文献

- [1] Singapore's Skyrise Greenery Incentive Scheme: <https://www.skyrisegreenery.com>
- [2] Ministry of the Environment and Water Resources and Ministry of National Development (2014): Sustainable Singapore Blueprint 2015 <http://www.mewr.gov.sg/ssb/files/ssb2015.pdf>
- [3] World Bank, Singapore: <http://databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx>
- [4] World Bank, GDP per capita: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD>
- [5] Ministry of the Environment and Water Resources and Ministry of National Development (2009): Sustainable Singapore Blueprint 2009
- [6] Munerah Bee, PropertyGuru, Singapore (2014) <http://www.propertyguru.com.sg/property-management-news/2014/11/72284/s-pore-eyes-200-hectares-of-skyrise-greenery>
- [7] Wong N.H. et al (2003): The effects of rooftop garden on energy consumption of commercial building in Singapore. Energy and Buildings 35 (2003) pp353-364.
- [8] Wong N.H. et al (2010a): Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. Building and Environment 45 (2010) pp 663-672.
- [9] Wong N.H. et al (2010b): Perception studies of vertical greenery systems in Singapore. Journal of Urban Planning and Development, Vol 136 No. 4, pp330-8.
- [10] Behm M et al (2012): Safe design and management of vertical greenery systems. CUGE Research Fellowship Programme Singapore.
- [11] Mithraratne N. (2013): Greenroofs in Singapore: How green are they? Proceedings of the SB 13 Singapore - Realising Sustainability in the Tropics. 2013 SB13 Organisers.
- [12] Mithraratne N. et al. (2013): Hanging gardens in the city: are they really beneficial as an add-on? Paper presented at "Fifth International Conference on the Constructed Environment", University of Pennsylvania, Philadelphia, 16-17 October 2014.
- [13] Getter K.L. et al (2009): Carbon sequestration potential of extensive green roofs. Environmental Science and Technology, Vol.43, No.19. American Chemical Society.

(accessed: June, 2015)

作者/ 联系

© JOANNEUM RESEARCH - LIFE: Centre for Climate, Energy & Society



Leonhardstraße 59
8010 Graz, AUSTRIA
Tel. +43 316 876 6700
life@joanneum.at

<http://www.joanneum.at/en/life/>