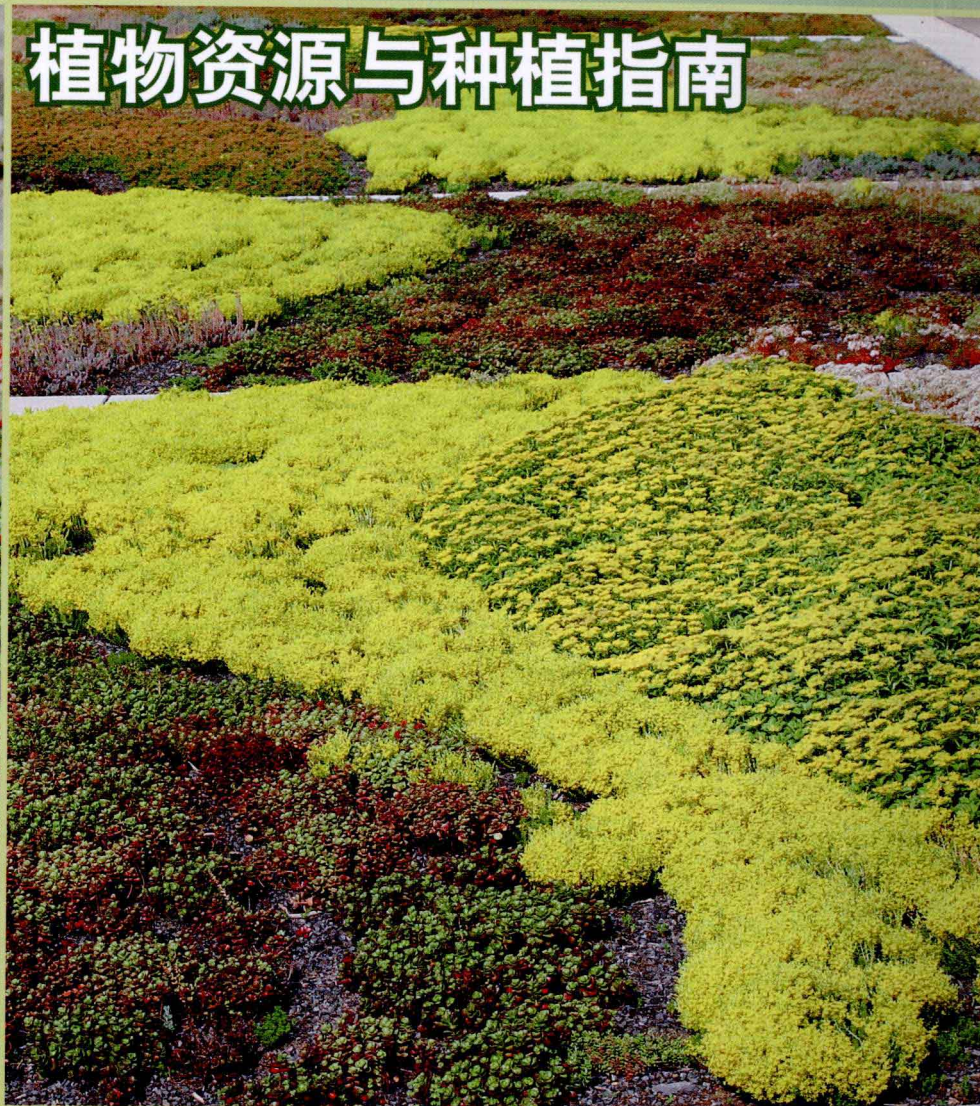


屋顶绿化

埃德蒙·斯诺格拉斯 露西·斯诺格拉斯 著
李世晨 王军 杨至德 译

植物资源与种植指南



Green Roof Plants



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



屋顶绿化

植物资源与种植指南

埃德蒙·斯诺格拉斯 露西·斯诺格拉斯 著

李世晨 王军 杨至德 译



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

屋顶绿化:植物资源与种植指南/(美)斯诺格拉斯(Snodgrass, E. C.), (美)斯诺格拉斯(Snodgrass, L. L.)著;
李世晨, 王军, 杨至德译. —武汉:华中科技大学出版社, 2012.11
ISBN 978-7-5609-7110-0

I. ①屋… II. ①斯… ②斯… ③李… ④王… ⑤杨… III. ①屋顶—绿化 IV. ①S731.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第093001号

Published by agreement with Timber Press through the Chinese Connection Agency, a division of The Yao Enterprises, LLC.
简体中文版由Timber Press授权华中科技大学出版社有限责任公司在全球范围内出版、发行
湖北省版权局著作权合同登记 图字:17—2011—073号

屋顶绿化:植物资源与种植指南

埃德蒙·斯诺格拉斯 露西·斯诺格拉斯 著
李世晨 王军 杨至德 译

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
地 址:武汉市珞喻路1037号(邮编:430074)
出 版 人:阮海洪

责任编辑:王毓芳
责任校对:贺 晴
责任监印:秦 英

印 刷:深圳市建融印刷包装有限公司
开 本:787 mm × 940 mm 1/16
印 张:13.25
字 数:170千字
版 次:2013年1月第1版 第1次印刷
定 价:68.00元



投稿热线:(010)64155588-8000 hzjztg@163.com
本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

谨以此书献给：

大卫·贝蒂博士，
广博的学识表现出他的才智；
约翰·怀特博士，
他的慷慨和博学，
使本书得以成稿。

他们对世界园艺的发展做出了
极为重要的贡献，
使屋顶绿化这一新兴产业逐渐
达到登峰造极的程度。

目 录

致 谢	7
序 言	11
第一章 屋顶绿化概论	15
屋顶绿化带来的益处	20
屋顶绿化所面临的挑战	27
第二章 屋顶绿化设计与结构建造	31
屋顶绿化首要目标的制定与规划	31
承重分析	33
屋顶绿化的构成要素	36
第三章 植物选择	43
屋顶绿化的植物种类	45
地被植物与丛植植物	57
生长形式与范例	59
浅根与须根植物	59
屋顶绿化中的本土植物	60
植物说明	61
植物建植	66
植物建植方法	66
养护管理：除草、灌溉、施肥	76
植物生长速率	78
准备种植浅层型屋顶绿化	78
种植时间	79
第四章 植物指南	81
植物颜色和类型分类指南	193
原种苗圃和植物苗圃	201
参考文献	202
索引	208

致 谢

作为这个行业的新人，我时常回忆起我是怎样起步，是谁把我带到屋顶绿化这个行业中来的。最初，卡特琳·绍尔茨-巴尔特（Katrin Scholz-Barth）向我提到可以为我的一些植物另找一个安身之所，而这个场所并未被我所意识到。经戴尔·亨德里克斯（Dale Hendricks）的引见，我结识了宾夕法尼亚州的大卫·贝蒂（David Beattie）。后来，我和贝蒂博士去渥太华参加了一个有关屋顶绿化的小型会议，该会由史蒂芬·佩克（Steven Peck）的屋顶绿化与城市健康协会组织召开。在美国，在屋顶绿化行业，查理·米勒（Charlie Miller），马特·卡尔（Matt Carr）和马克·盖尔林（Mark Gaulin）都已成为先驱。

感谢库尔特·布卢梅尔（Kurt Bluemel）将我带入园艺领域。还有格奥尔格·乌本哈特（Georg Uebelhart），我们第一次见面时，他还是一个年轻的瑞士实习生，而现在他已经成为一名世界级的园艺工作者，而我们也成为了亲密的朋友。格奥尔格协助编辑了这本书的植物列表。丹佛植物园（Denver Botanic Gardens）的帕纳尤蒂·卡拉迪斯（Panayoti Kelaidis）为本书植物列表的编辑，慷慨地付出时间、提供信息，孜孜不倦，我对此深表谢意。

下列人员将我这个农场小伙带入学术领域，在此一并致谢。他们是北卡罗来纳州的比尔·亨特博士（Dr. Bill Hunt），密歇根州的布拉德·罗威博士（Dr. Brad Rowe），宾夕法尼亚州的大卫·贝蒂博士、罗伯特·贝格汉（Robert Berghage）和（荣誉退休）教授约翰·怀特（John White）。

SWA集团（SWA Group）的拉里·里德（Larry Reed）、巴尔莫里设计事务所（Balmori）的萨拉·威兰史密斯（Sarah Wayland-Smith）、理查德·伯克设计事务所（Richard Burck Associates）的布鲁克·怀廷·卡什（Brooke Whiting Cash），都是很好的合作伙伴，他们教会我如何在建筑设计领域和景观设计领域交流运作。乔格·布鲁宁（Jorg Breuning）和彼得·菲利皮（Peter Philippi），以他们的专业知识和几十年的德国屋顶绿化经验，让我受益匪浅。鲍勃（Bob）和理查德·索尔（Richard Saul），两位十分有远见的人，我的好兄弟，在此表示感谢。

特别感谢我的商业合作伙伴约翰·谢普利（John Shepley）和埃默里·诺尔农场（Emory Knoll Farms）的员工对我的支持。萨拉·墨菲（Sarah Murphy）暑期实习期间，为本书的出版专门进行了

植物方面的研究，谨表感谢。

最后，是我的家人，儿子格雷厄姆（Graham）和蒂姆（Tim），给予我大力支持；妻子露西，承担了许多书写和编辑的工作；父亲汤姆·斯诺格拉斯（Tom Snodgrass）和母亲奥利塔·斯诺格拉斯（Oleta Snodgrass），让我在农场长大，具备了丰富

的、无可比拟的农场生产生活经历。他们给我无私的爱，在生活中自始至终给予我支持。在此，一并表示感谢。

埃德蒙·斯诺格拉斯（EDMUND C. SNODGRASS）

如果没有那些自始至终指导我的专家们的帮助，本书不可能完成。首先要感谢约翰·怀特博士——宾夕法尼亚州的园艺荣誉退休教授，慷慨地分享了他关于园艺和屋顶绿化方面渊博的知识，并答应对我的研究尽可能地提供帮助，正因为如此，我们的工作才看见了曙光。约翰博士进行了一系列的阅读、校正工作，并将我寄给他的植物材料充分运用了起来。同样感谢佩吉·怀特（Peggy White），在拜访她和约翰在科罗拉多州的家和花园的时候，他们真是尽了地主之谊。本书的完成还离不开宾夕法尼亚州的大卫·贝蒂博士和罗伯特·贝格汉、密歇根州的布拉德·罗威博士、北卡罗来纳州的比尔·亨特博士、马可股份有限公司（Magco, Inc.）的马克·盖尔林、屋顶绿化服务所（Green Roof Service）的乔格·布鲁宁、屋顶植被股份有限公司（Roofscapes, Inc.）的查理·米勒，他们在阅读、评论和完善本书的各个阶段都给予了巨大的帮

助。在这里对约翰·谢普利致以我最诚挚的感谢，他的电脑创造力和沉着的风度，简直就是我的救世主。

同样对木材出版社（Timber Press）的编辑汤姆·菲舍尔（Tom Fischer）、乔·库夫纳（Joe Kuffner）和伊娃·古德曼（Eve Goodman）进行致谢，感谢他们的指导、智慧以及对整个编纂过程的支持，还要感谢丽莎·西奥博尔德（Lisa Theobald）的专业知识和耐心。

最后特别要感谢我的姐姐亚利桑德拉（Alexandra），她总是支持着我，她也学到了许多过去连她自己都想象不到的屋顶绿化方面的知识。同样感谢约安·布卢伊特（Joann Blewett）、南锡·托尔伯特（Nancy Talbot）和凯瑟琳·福克斯（Catherine Fox），他们对我给予了最大程度的支持。

露西·斯诺格拉斯（LUCIE L. SNODGRASS）

序 言

在本书发行的十年以前，一本有关屋顶绿化的植物指南在美国是没有市场的。甚至在五年以前，这方面的构思依然不成熟。

当在屋顶进行种植的构想在德国得到了提倡和进一步的实行，并在日本以及瑞士、奥地利等北欧国家日益普遍的时候，在美国仍处于起步阶段。然而，近年来，随着人们对环境和经济效益的日益关注，为北美地区接受屋顶绿化概念打开了局面。从缺乏美感的屋顶花园，到不断增长的城市热岛效应的负面影响，再到由于无节制污水排放造成的污染，许许多多极有说服力的因素促使我们去寻找更为新颖的方式来解决发展带来的问题和挑战。然而十年前，在北美，精心管理的屋顶花园还是凤毛麟角。而现在，美国以及加拿大已经有了成百上千的设施完善的屋顶花园。从私人宅邸到大学校园，再到大型企业，如盖普公司（Gap, Inc）和福特汽车公司。美国的许多政府机构也都采用了屋顶绿化，包括国防部、国立卫生研究院，还有美国国会图书馆。

屋顶绿化的大量应用，使得有关公共环境的方针政策以及房屋的设计方式都产生了很大的变化。而今，我们又知道了屋顶绿化的新作用——美化景观，减少暴雨水流流入主体水域如切萨皮克湾

（Chesapeake Bay），还可以降低对河流、小溪以及地下蓄水层的有害影响。

正如任何一种市场的发展和成熟，屋顶绿化产业也完善了后续服务。建筑师、工程师、屋顶工人、景观设计师以及安装工人都开始完善自己在这新兴领域的专业技能、服务质量以及成果。欧洲供货商很快就打入了美国市场，他们早已蓄势待发在这里扩张他们的产业，涌入美国市场的企业逐年递增。同样重要的是，宾夕法尼亚州立大学、北卡罗来纳州立大学、密歇根州立大学都在进行着屋顶绿化的创新性研究，包括试验研究栽培基质组成成分和深度是如何影响植物的生长，以及屋顶植被如何保水和排水。那些最新的数据对于北美屋顶绿化产业的前沿技术而言是十分有用的，这也预示着他们的成功。同时，国家乃至国际有关屋顶绿化的主题会议越来越多，这要得益于两个倡导组织：总部位于纽约的地球宣言组织（New York-based Earth Pledge）和位于多伦多的屋顶绿化与城市健康协会（Toronto's Green Roofs for Healthy Cities）。屋顶绿化也开始对一些城市的政府方针政策产生了影响，例如多伦多、芝加哥、俄勒冈和波特兰都出台了经济鼓励政策，包括税收优惠，以鼓励新建建筑

及旧建筑改造中的屋顶绿化。

然而，尽管近期举办了许多活动，但是除了会议记录以外，仍很难找到有关屋顶绿化可靠的英文资料。部分原因是在北美没有大量长久存活的屋顶绿化实例，但是美国市场自身并不是唯一的障碍。事实上，大部分屋顶绿化的权威文献都只适用于德国。这种情况随着奈杰尔·邓尼特（Nigel Dunnett）和诺埃尔·金斯伯里（Nöel Kingsbury）2004年在木材出版社出版的《屋顶花园植被和外墙绿化》（*Planting Green Roofs and Living Walls*）而改变了。这本书出色地用英文论述了这个行业的概况以及各个类型的屋顶绿化，包括从设计施工到装配维护的一系列程序。

这本书致力于更加严谨地论述屋顶绿化植物，并试图提供一本适用于北美各地特点和各种不同环境的，全面详细的屋顶绿化植物指南。这是个艰难的工作，因此本书中还有许多不尽之处。北美与北欧的气候条件相差很多，大部分过去有可能适合植物特性和屋顶绿化施工的经验都来自德国，那里的气候更为温和湿润，因此屋顶绿化能在那里取得巨大的成功。北美的气候包含面很广，甚至从一个气候极端到另一个气候极端。由于屋顶绿化市场在美

国还处于初级阶段，可实施的实验及随之而来的失败都是意料之中的。尤其是在美国西南部地区，不管灌溉是否充足，都很难实现大规模的屋顶绿化。虽然可以从欧洲已有的经验教训中进行推断，但是其他数据和经验只能通过在美国进行实地实验才能获得，包括培养基成分、深度和植物对极端气候条件的抗性。

这本书面向的读者范围很广，包括园丁、环保主义者和环保意识较强的喜欢自己动手的房屋业主，但是最主要的目标读者是参与屋顶绿化这一新兴产业的专业人士——特别是景观设计师、安装工人、工程师、屋顶工人和建筑师们。本书不仅面向业内人士，还同样面向那些对本书所涉及的植物适应性及用途等方面感兴趣的人们。本书的目的是为北美地区进行的大规模屋顶绿化工程提供可靠且详细的植物资料。这些资料适用于美国农业部规定的适生带2至适生带9，从植被丰富的地区到干旱的地区，从日光充足的地区到终日荫蔽的地区。包括一些对于旱生植物、草本多年生植物、乡土植物、禾本科植物和一年生植物的种植建议，还包括特别推荐的抗旱多浆植物，特别是景天属和露子花属。因此，我们希望专业设计师们在纽约、多伦多和洛杉

矶进行独立屋顶绿化研究工作时，能在本书中获取到各种工程和设计所能用到的资料。

尽管如此，值得注意的是，屋顶绿化产业在美国仍是一个新兴产业，因此不可能提供一个适合美国本土的非常完备的植物列表。因此，还没有一个不适宜用于屋顶绿化但可以应用到其他环境美化中的植物列表。随着屋顶绿化市场的日趋建立，某些植物不可避免的没有像预想中的那样适合当地的条件，有些最初没被考虑的植物反而体现出很好的适应性。随着大部分屋顶绿化都实现了改善环境的主要功能，可以肯定的是，接下来摸索出一套有效的植物种植形式比美学形式更为重要，这样可以匹配不同屋顶类型对植被的需求。因此，植物阐述应该从功能方面考虑，植物列表应当可灵活变动，而不单是按地点分类。

考虑到有些读者可能对屋顶绿化的很多方面还不太熟悉，于是，本书提供了一些装置绿色屋顶的实用信息，还有一些小章节是关于绿色屋顶的设计、施工和养护管理的。然而本书的主体部分还是致力于论述植物本身，提纲挈领地论述了可应用于屋顶绿化项目的200多种植物，并附有一些更详细的信息，包括这些植物的适用地点以及具体种植条

件。各属植物是按字母表排列的，附录中的植物列表还介绍了这些植物的特征。我们尽可能多地提供每一种植物的详细资料，包括植物的科、属、种以及习性，包括抗寒性、日照需求、花期和颜色，这些植物都是作为地被植物和丛植植物的最佳选择。与此同时，还提供了一些植物的繁殖概况，比如哪些植物属于自花授粉。最后本书还提供了一些富有经验的供应屋顶植被种子和植物的企业信息。总而言之，本书尽可能地提供切实有效的信息，好让读者在绿化屋顶时，对植物进行正确的选择。

第一章

屋顶绿化概论

屋顶绿化的概念可以追溯到数千年以前。最早出现于美索不达米亚文明之中 (Dunnett and Kingsbury 2004)。在希腊、罗马、波斯以及其他文明当中也有各种形式的屋顶花园，用来绿化和减轻酷热。例如著名的巴比伦空中花园 (Hanging Gardens of Babylon) 就是一种屋顶绿化。斯堪的纳维亚具有另一种极端的气候，极度温暖而湿润。在那里，草皮屋顶在很长的一段时间内都用来装饰房屋。大自然本身就是屋顶绿化的绝佳灵感来源，自花授粉的植物在落叶、泥土、花园棚屋和水洼中生根发芽，并沿着墙壁生长攀岩到屋檐乃至屋顶。

很长一段时间以来，屋顶绿化并没有得到广泛应用，只在北欧范围内有一定的市场。那里建筑用地的匮乏和钢筋混凝土板屋顶材料的应用，促进了屋顶绿化的发展。例如，在瑞士、德国、奥地利和其他一些国家兴起的“二战后新建筑思潮” (World War II building campaign) 中，建造者们把屋顶绿化运用到实际工程中，并起到改善和美化环境的作用。随着城市的不断扩张，甚至蔓延到乡村，屋顶绿化为维持绿色空间开辟了一条新的途径，可以减少经济发展带来的负面影响，起到过滤净化空气的

作用。屋顶绿化可提高空气中的含氧量，美化街道景观，可以对土壤进行保水，并防止水土流失，使雨水流入主要支流，并且可以保护提供上百万人饮水的主体水域。

德国不仅在发展屋顶绿化技术系统方面位于世界领先的位置，而且联邦政府和州政府都有关于屋顶绿化的专门政策法规，用经济手段刺激市场。例如在北莱茵的威斯特伐利亚州 (Nordrhein-Westfalen)，按每平方米15欧元的价格给安装屋顶绿化的业主补助 (Herman 2003)，其他州也有类似的规定。

与此同时，德国人还针对屋顶绿化的设计和施工阶段制定了详细的指导方针，如德国景观研究、开发和建设协会 (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau - FLL)、景观研究、发展及建设协会 (Landscape Research, Development and Construction Society)。2001年，屋顶绿化的概念在德国得到普遍的认可，大约14%的德国平屋顶，也就是超过145 000 000平方英尺 (13 500 000 平方米) 的屋顶被绿色植被所覆盖 (Herman 2003)。在邻国瑞士，平屋顶绿化率为12%，德国和瑞士的联邦立法都做出了以下规定：经济发展必须尽可能地



冰岛早期草皮房屋复制品。



瑞士风情的现代农舍，与周围环境融为一体。