

DOI: 10.3969/j.issn.2095-3704.2013.01.028

中国对英国邱园的千年种子库计划的贡献

芦 笛

(University of Kent, Canterbury, CT2 7NY United Kingdom)

摘要: 作为世界最大的植物园之一, 英国邱区的皇家植物园(简称“邱园”)于 2000 年发起了“千年种子库”计划, 旨在保存全世界 10% 的种子植物的种子, 以应对未来不可预测的生态环境恶化。该计划自实施以来得到了来自 54 个国家 123 个合作伙伴的支持, 种子库截止 2010 年已经保存了世界各地 2 万 4 千多种植物的种子。中国于 2004 年正式参加该计划, 截止 2012 年 12 月 31 日已为种子库贡献了 52 科 139 属 232 种, 共 247 个登记数的种子, 其中大多是中国特有的种, 这些种子绝大部分采自云南。从发芽率来看, 种子质量很高。

关键词: 邱园; 皇家植物园; 种子; 英国; 中国

中图分类号: S722; Q94-34 文献标志码: A 文章编号: 2095-3704 (2013) 01-0121-06

Chinese Contribution to the Millennium Seed Bank Project Launched by the Royal Botanic Gardens, Kew

LU Di

(University of Kent, Canterbury, CT2 7NY United Kingdom)

Abstract: As one of the largest botanic gardens in the world, the Royal Botanic Gardens, Kew launched the Millennium Seed Bank project in 2000, aiming to conserve the seeds of 10% of the seed-bearing flora in order to cope with the unpredictable deterioration in the ecological environment in the future. This project has gained support from 123 partners distributed in 54 countries since then, and the Bank has successfully conserved the seeds of over 24 000 species. China joined the project in 2004 and had contributed 247 accessions, consisting of 232 species which distribute in 52 families and 139 genera. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences contributed most of the species which are collected in Yunnan and are unique to China. In terms of the germination, the quality of the seed is quite good.

Key words: Kew Gardens; Royal Botanic Gardens; United Kingdom; China

1 邱园和千年种子库计划

位于伦敦西南部邱区的皇家植物园(Royal Botanic Gardens, Kew), 简称邱园(Kew Gardens), 始建于 1759 年, 是世界上最大的植物园之一。目前邱园由两个园区组成: 一个位于邱区(Kew), 约 121 hm²,

另一个位于苏塞克斯郡西部的维克赫斯特庄园(Wakehurst Place, Sussex), 约 188 hm²。两个园区内保存的活植物标本规模在同类机构中居世界首位, 合计 17 万 8 千多个; 其植物标本和液浸植物标本数高达约 700 万份, 其中包括约 35 万份模式种标本; 此外, 125 万份干燥的真菌标本量也使邱园成为了

收稿日期: 2013-01-22

作者简介: 芦笛, 男, 硕士, 主要从事科技传播和科学历史与哲学研究, E-mail: ludiresearch@gmail.com.

世界上最大的真菌标本收藏单位^[1-2]。2003 年，因其对植物多样性和经济植物学的重要意义且不曾间断的研究，邱园被联合国教科文组织认定为世界文化遗产。

2000 年，随着维克赫斯特庄园内用于保存植物种子的系列建筑的竣工，邱园发起了“千年种子库”(Millennium Seed Bank)计划，旨在：1)采集和保存世界上 10%的种子植物(约 2.4 万种)的种子；2)采集和保存英国所有种子植物的种子。此外，该计划还致力于：1)通过促进种子保存技术的获取和转让以鼓励世界范围内的植物保护；2)为改善种子保存的各个方面而开展研究；3)为科学研究和野外引种提供种子；4) 维持和提高公众对植物保护的兴趣；5) 提供世界一流的设施作为该活动的中心。该计划在世界范围内共有 120 个合作伙伴，分布在 54 个国家。这种国际大合作背景下的种子采集和保存计划进展十分顺利，仅用了 9 年时间就实现了第一个目标，即采集到 10%的种子植物的种子；而且早在 2007 年 4 月，种子库中的种子数即突破了 10 亿粒^[3]。需要指出的是，邱园的种子保存和研究活动早在 1974 年就已经在维克赫斯特庄园开始了。最初的工作除了研究种子的性质和最佳储存条件外，还同时保存来自世界各地的野生植物的种子。截止 2000 年 1 月，邱园就保存了 12 161 份种子样品，涵盖了 37 科 608 属共 4 804 种植物的种子，以及 36 种未予鉴定的植物种子^[4]。此外，千年种子计划虽由邱园发

起，但是所有的种子并非全部保存在邱园。在该计划中，采集自各个参与国的种子基本仍然保存在本国，少量保存在邱园，或者由本国以外的机构提供给邱园，或者由私人保存。这些种子不允许被用作商业用途，且在使用上需要严格遵守自 2004 年 12 月 1 日起生效的“关于种子材料的非商业性材料供给协议”(Non Commercial Material Supply Agreement for Seed Material)。每一份种子都将被给予一个序列号(Serial No.)，和这份种子的学名、采集年代、是否野生、发芽率、是否可在邱园获取等情况一起录入千年种子库的种子名录。

2 中国对千年种子计划的贡献

中国是北半球最富植物多样性的国家，也是世界植物物种的保存、形成和进化中心之一^[5]。根据《中国植物志》的记载，中国的种子植物和蕨类植物共 353 种 3 184 属，其中种子植物占绝大多数，共 265 科 3 058 属^[6]。而在这些种子植物中，中国的特有属则多达 239 属，分布在 67 科之中^[7]，因此中国的参与无疑会大大提高千年种子库计划的进度和种子库的丰富性。2004 年 5 月中国科学院和邱园签署合作协议，标志着中国对千年种子库计划的正式参与。截止 2012 年 12 月 31 日，千年种子库中来自中国的种子登记有 247 份，分布在 52 科 139 属，共有 232 种(表 1 和图 1A)，其中大多数是中国的特有种。

表 1 千年种子库中采自中国的种子所在的科和属

No. 科	属	No. 科	属	No. 科	属
[1] Adoxaceae	<i>Sambucus</i>		<i>Pieris</i>		<i>Arundinella</i>
五福花科	接骨木属		马醉木属		野古草属
	<i>Viburnum</i>		<i>Rhododendron</i>		<i>Brachypodium</i>
	荚蒾属		杜鹃属		短柄草属
[2] Amaranthaceae	<i>Atriplex</i>	[20] Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon</i>		<i>Cyrtococcum</i>
苋科	滨藜属	谷精草科	谷精草属		弓果黍属
	<i>Bassia</i>	[21] Gentianaceae	<i>Gentiana</i>		<i>Erianthus</i>
	雾冰藜属	龙胆科	龙胆属		蔗茅属
	<i>Chenopodium</i>		<i>Gentianopsis</i>		<i>Heteropogon</i>
	藜属		扁蕾属		黄茅属
	<i>Cyathula</i>		<i>Halenia</i>		<i>Pennisetum</i>
	杯苋属		花锚属		狼尾草属
	<i>Deeringia</i>		<i>Swertia</i>	[42] Polygonaceae	<i>Fallopia</i>
	浆果苋属		獐牙菜属	蓼科	何首乌属
	<i>Suaeda</i>	[22] Gesneriaceae	<i>Chirtia</i>		<i>Persicaria</i>
	碱蓬属	苦苣苔科	唇柱苣苔属		春蓼属

No. 科	属	No. 科	属	No. 科	属
	<i>Allium</i> 葱属	[23] Hydrangeaceae 绣球科	<i>Deutzia</i> 溲疏属		<i>Polygonum</i> 蓼属
[3] Anacardiaceae 漆树科	<i>Rhus</i> 盐肤木属		<i>Philadelphus</i> 山梅花属	[43] Primulaceae 报春花科	<i>Embelia</i> 酸藤子属
	<i>Toxicodendron</i> 漆属	[24] Hypericaceae 金丝桃科	<i>Hypericum</i> 金丝桃属		<i>Lysimachia</i> 珍珠菜属
[4] Apiaceae 伞形科	<i>Bupleurum</i> 柴胡属	[25] Juncaceae 灯心草科	<i>Juncus</i> 灯心草属		<i>Maesa</i> 杜茎山属
	<i>Trachyspermum</i> 糙果芹属	[26] Lamiaceae 唇形科	<i>Elsholtzia</i> 香薷属	[44] Ranunculaceae 毛茛科	<i>Primula</i> 报春花属
[5] Araliaceae 五加科	<i>Aralia</i> 楸木属		<i>Isodon</i> 香茶菜属		<i>Aconitum</i> 乌头属
	<i>Schefflera</i> 鹅掌柴属		<i>Leonurus</i> 益母草属		<i>Anemone</i> 银莲花属
[6] Begoniaceae 秋海棠科	<i>Begonia</i> 秋海棠属		<i>Micromeria</i> 姜味草属		<i>Clematis</i> 铁线莲属
[7] Berberidaceae 小檗科	<i>Berberis</i> 小檗属		<i>Notochaete</i> 钩萼草属		<i>Ranunculus</i> 毛茛属
[8] Bignoniaceae 紫葳科	<i>Catalpa</i> 梓树属		<i>Origanum</i> 牛至属		<i>Thalictrum</i> 唐松草属
	<i>Incarvillea</i> 角蒿属	[27] Leguminosae -Caesalpinioideae 豆科-云实亚科	<i>Chamaecrista</i> 假含羞草属	[45] Rosaceae 蔷薇科	<i>Aruncus</i> 假升麻属
[9] Boraginaceae 紫草科	<i>Cynoglossum</i> 琉璃草属		<i>Senna</i> 决明属		<i>Cotoneaster</i> 栒子属
	<i>Onosma</i> 滇紫草属	[28] Leguminosae -Mimosoideae 豆科-含羞草亚科	<i>Albizia</i> 合欢属		<i>Dichotomanthes</i> 牛筋条属
[10] Brassicaceae 十字花科	<i>Cardamine</i> 碎米荠属		<i>Leucaena</i> 银合欢属		<i>Docynia</i> 柎[木衣]属
	<i>Rorippa</i> 蔊菜属	[29] Leguminosae -Papilionoideae 豆科-蝶形花亚科	<i>Colutea</i> 鱼鳔槐属		<i>Duchesnea</i> 蛇莓属
[11] Campanulaceae 桔梗科	<i>Codonopsis</i> 党参属		<i>Desmodium</i> 山蚂蝗属		<i>Photinia</i> 石楠属
	<i>Cyananthus</i> 蓝钟花属		<i>Indigofera</i> 木蓝属		<i>Potentilla</i> 委陵菜属
	<i>Cyclocodon</i> 土党参属		<i>Piptanthus</i> 沙冬青属		<i>Pyracantha</i> 火棘属
	<i>Lobelia</i> 半边莲属		<i>Smithia</i> 坡油甘属		<i>Rosa</i> 蔷薇属
[12] Caprifoliaceae 忍冬科	<i>Dipsacus</i> 川续断属		<i>Sophora</i> 槐属		<i>Rubus</i> 悬钩子属
	<i>Leycesteria</i> 鬼吹箫属		<i>Vicia</i> 野豌豆属		<i>Sorbaria</i> 珍珠梅属
	<i>Lonicera</i> 忍冬属	[30] Linaceae 亚麻科	<i>Tirpitzia</i> 青篱柴属		<i>Sorbus</i> 花楸属
[13] Caryophyllaceae 石竹科	<i>Silene</i> 蝇子草属	[31] Melastomataceae 野牡丹科	<i>Osbeckia</i> 金锦香属		<i>Spiraea</i> 绣线菊属
[14] Clethraceae 椴木科	<i>Clethra</i> 椴木属	[32] Moraceae 桑科	<i>Ficus</i> 榕属	[46] Rubiaceae 茜草科	<i>Galium</i> 拉拉藤属
[15] Compositae 菊科	<i>Ainsliaea</i> 兔儿风属	[33] Oleaceae 木犀科	<i>Jasminum</i> 素馨属		<i>Hedyotis</i> 耳草属
	<i>Dichrocephala</i> 鱼眼草属		<i>Ligustrum</i> 女贞属		<i>Luculia</i> 滇丁香属

No. 科	属	No. 科	属	No. 科	属
	<i>Erigeron</i> 飞蓬属	[34] Onagraceae 柳叶菜科	<i>Epilobium</i> 柳叶菜属		<i>Mussaenda</i> 玉叶金花属
	<i>Myriactis</i> 黏冠草属		<i>Oenothera</i> 月见草属		<i>Neohymenopogon</i> 石丁香属
	<i>Stenosseris</i> 细莨苳属	[35] Orobanchaceae 列当科	<i>Pedicularis</i> 马先蒿属		<i>Oldenlandia</i> 耳草属
[16] Coriariaceae 马桑科	<i>Coriaria</i> 马桑属		<i>Phleirospermum</i> 松蒿属	[47] Rutaceae 芸香科	<i>Boenninghausenia</i> 石椒草属
[17] Cornaceae 山茱萸科	<i>Cornus</i> 山茱萸属	[36] Papaveraceae 罂粟科	<i>Dactylicapnos</i> 紫金龙属	[48] Sapindaceae 无患子科	<i>Acer</i> 槭属
[18] Cyperaceae 莎草科	<i>Carex</i> 薹草属	[37] Pentaphragaceae 五列木科	<i>Eurya</i> 柃木属		<i>Dodonaea</i> 车桑子属
	<i>Cyperus</i> 莎草属	[38] Phyllanthaceae 叶下珠科	<i>Phyllanthus</i> 叶下珠属	[49] Saxifragaceae 虎耳草科	<i>Astilbe</i> 落新妇属
	<i>Eriophorum</i> 羊胡子草属	[39] Pittosporaceae 海桐花科	<i>Pittosporum</i> 海桐花属		<i>Rodgersia</i> 鬼灯檠属
	<i>Schoenoplectus</i> 拟莞属	[40] Plantaginaceae 车前科	<i>Hemiphragma</i> 鞭打绣球属	[50] Scrophulariaceae 玄参科	<i>Buddleja</i> 醉鱼草属
	<i>Scirpus</i> 蔗草属		<i>Plantago</i> 车前属	[51] Theaceae 山茶科	<i>Stewartia</i> 紫茎属
[19] Ericaceae 杜鹃花科	<i>Enkianthus</i> 吊钟花属		<i>Veronica</i> 婆婆纳属	[52] Zingiberaceae 姜科	<i>Cautleya</i> 距药姜属
	<i>Gaultheria</i> 白珠树属		<i>Veronicastrum</i> 腹水草属		
	<i>Lyonia</i> 珍珠花属	[41] Poaceae 禾本科	<i>Arthraxon</i> 茼草属		

注: 统计时, 亚科如豆科-云实亚科(Leguminosae-Caesalpinioideae)也按科对待, 这和千年种子库名录的做法是一致的; 名录中对少数属的划分与《中国植物志》中的划分不一致, 此表不作调整。

种子库中那些采集自中国的种子, 分别保存在以下机构(括号中的数字指登记数, 即记入名录的种子样品的份数, 下同): 邱园(Royal Botanic Gardens, Kew, UK; 19 个)、皇家园艺学会(Royal Horticultural Society, Wisley, UK; 1 个)、利思森林苗圃(Liss Forest Nurseries, Hants, UK; 2 个)、里奥纳兹利苗圃(Leonardslee Nursery, Lower Breeding Sussex, UK; 1 个)、利物浦大学植物园(Liverpool University Botanic Garden, UK; 1 个)、哈佛大学阿诺德植物园(Arnold Arboretum, Harvard University, USA; 1 个)、美国农业部(US Department of Agriculture, USA; 1 个)、中国科学院昆明植物研究所(Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, China; 212 个)、成都生物研究所(Institute of Biology, Chengdu, China; 1 个)和私人(Private Individual; 8 个), 可见大部分仍然保存在国内, 占全部种子登记数的 86.23%。其中 18 个登记数(包括 16 个种)的种子可以在研究、恢复和再次引种的目的下从邱园获取。

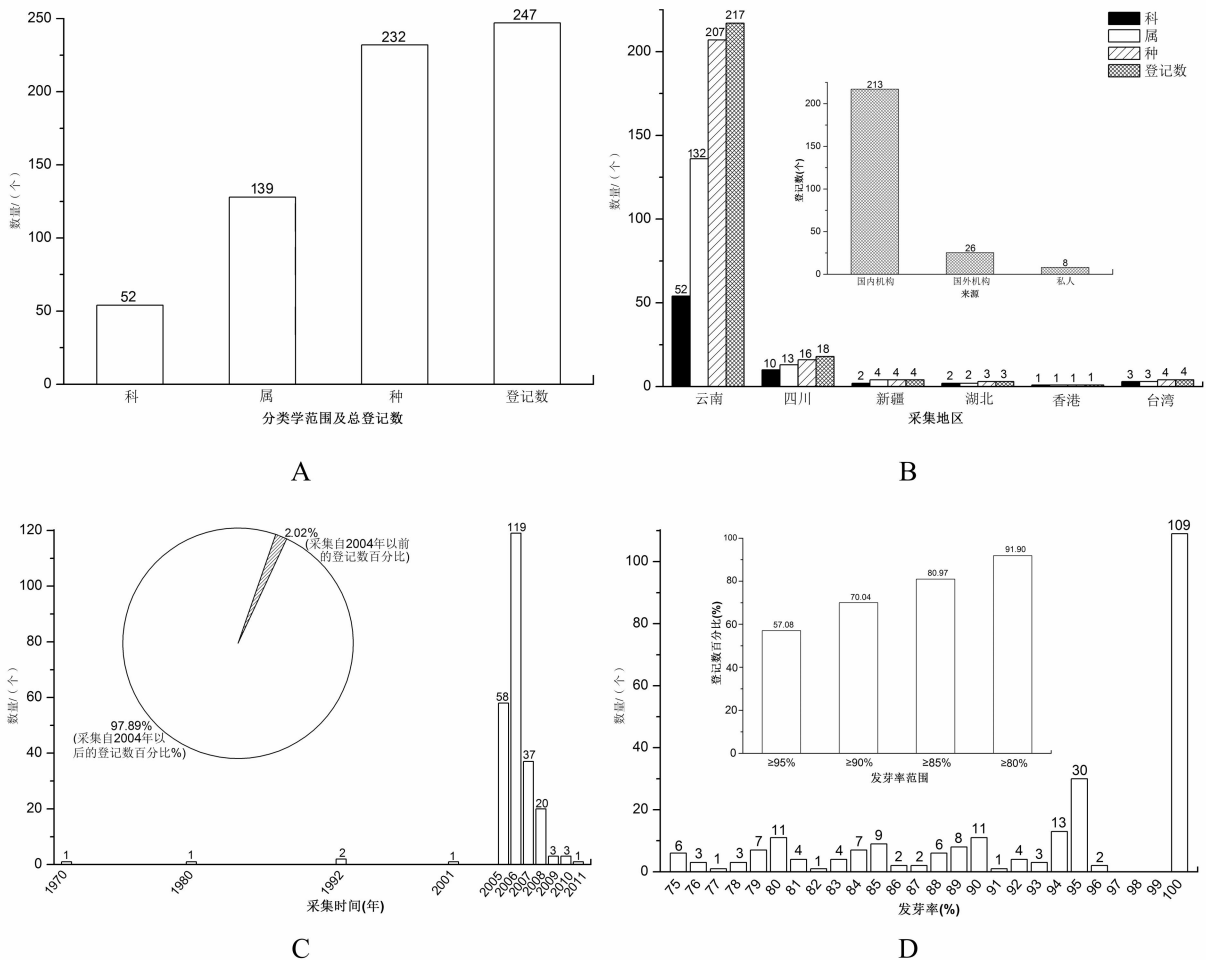
种子库中来自中国的种子采自云南、四川、新

疆、湖北、香港和台湾等地; 其中绝大部分都来自云南, 共 52 科 132 属 207 种, 计 217 个登记数。采自于四川的种子相对于后四个区域较为丰富, 共 10 科 13 属 16 种, 计 18 个登记数。其余地区则采样过少(图 1B)。来自云南的种子占绝大多数, 这不难理解, 因为这一区域的森林覆盖率高, 物种极为丰富, 仅我国种子植物特有属就有 125 属, 分布于 59 科, 共含 246 种, 是中国种子植物特有属的重要分布地区之一^[8]。在种子库中采自中国的种子里, 登记数在 10 以上的科或亚科有: 蔷薇科(Rosaceae)21 个、杜鹃花科(Ericaceae)13 个、莎草科(Cyperaceae)12 个、金丝桃科(Hypericaceae)11 个、桔梗科(Campanulaceae)10 个、茜草科(Rubiaceae)10 个、报春花科(Primulaceae)10 个, 以及豆科-蝶形花亚科(Leguminosae-Papilionoideae)10 个。

由于中国在 2004 年以前尚未参与千年种子库计划, 因此在 2004 年以前, 采自中国的种子的登记数极少, 只有 5 份, 约占总数的 2.02%, 且悉数保存在国外(图 1C); 而在 2005 到 2008 年间, 随着中

国的参与，采自中国种子的登记数迅速增加，其中以2006年增加最多，几乎占去总数的一半。然而自2009年起，登记数则急剧下降。这一现象应该主要由两个原因造成：1)中国特有的种子植物有59科125属246种，而在2009年以前，入库的采自中国的物种已经十分接近目前的52科139属共232种；由于对于非中国特有的物种无需再从中国重复采集，因此造成了2009年之后的登记数增长十分缓

慢；2)中国科学院昆明植物研究所是千年种子库中采自中国的种子的主要贡献者，但是该所在2009年建成了“中国西南野生生物种质资源库”并正式运行^[9]，因此主要把精力集中在对后者的建设上。对于入库的采自中国的种子质量，从发芽率来看，发芽率大于80%的登记数占总登记数的91.90%，而发芽率大于90%的登记数则占到了总登记数的70.04%(图1D)，可见绝大多数的质量都是很高的。



注：A: 种子的总登记数及其在科、属、种层次上的分布; B: 种子的地理来源及其在境内外的保藏量; C: 种子的采集时间及其对应的登记数(一份因缺少年代而未纳入统计); D: 种子的发芽率及其对应的登记数。

图1 对千年种子库名录中采自中国的种子的统计分析

3 小结

随着全球生态环境的恶化和物种的加速灭绝，如何保护环境以使生态可持续发展成了当下最紧要的问题。为后人保存植物种子是一个着眼于未来，既特别，又有效的途径之一。英国邱园自2000年发

起“千年种子库”计划以来，通过国际合作，截止2010年种子库中已经保存了世界各地2万4千多种植物的种子。中国作为该计划的合作伙伴之一，截止2012年12月31日已贡献了52科139属232种，共247个登记数的种子。虽然和总数相比份额极少，但是大多数都是中国的特有种，因此又显得极为重

要。此外,需要指出的是,虽然种子植物占全部植物种类的绝大部分,千年种子库也致力于采集和保存种子植物的种子,但对于如何有效地保护没有种子的植物,如蕨类,则仍需给予关注和思考。

参考文献:

- [1] Lucile H. Brockway. Science and colonial expansion: the role of the British royal botanic gardens[J]. *American Ethnologist*, 1979, 6: 449-465.
- [2] Ray Desmond. The history of the royal botanic gardens Kew[M]. Richmond: Kew Publishing, 2007: 1-480.
- [3] Carolyn Fry, Sue Seddon, Gail Vines. The last great plant hunt: the story of Kew's millennium seed bank[M]. Richmond: Kew Publishing, 2011: 1-192.
- [4] Slageren M W. The millennium seed bank: building partnerships in arid regions for the conservation of wild species[J]. *Journal of Arid Environments*, 2003, 54: 195-201.
- [5] 应俊生. 中国种子植物物种多样性及其分布格局[J]. *生物多样性*, 2001, 9(4): 393-398.
- [6] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第一卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 587-588.
- [7] 吴征镒, 孙航, 周浙昆, 等. 中国种子植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 1-485.
- [8] 冯建孟, 朱有勇. 云南地区中国种子植物特有属的研究[J]. *生态环境学报*, 2010, 19(3): 621-625.
- [9] 李德铎, 杨湘云, 王雨华, 等. 中国西南野生生物种质资源库[J]. *中国科学院院刊*, 2010, 25(5): 550, 565-569.