

“园艺实践”培训总结报告

陈智发，昆明植物园(丽江高山植物园)，中国科学院昆明植物研究所

1. 学习背景

为了提升中国植物园的园艺管理和景观建设水平，中国植物园联盟(CUBG)举办了“园林园艺与景观建设培训班”，并从中推选优秀学员到国外进修。该项目是中国植物园联盟与英国班格尔大学(Bangor University)Treborth 植物园联合举办的“双龙计划”的一部分，实习和培训则安排在其合作单位英国爱丁堡皇家植物园里进行。

本人作为 2015 年培训班参训学员，从中脱颖而出，且得到本单位同意资助前往英国爱丁堡皇家植物园进行为期三个月的园林园艺短期培训。

2. 学习内容

学习英国爱丁堡皇家植物园的园艺管理经验，体验景观建设水准；参与园艺实践和景观建设，接受园艺园林培训；访问和考察英国其他植物园或典型花园，学习英国园林园艺的风格和模式。

3. 时间安排和行程

学习阶段为 2016 年 5 月 20 日到 2016 年 8 月 19 日间，历经三个月。从 5 月 21 到 31 日，主要访问地在伦敦及其周边地区。从 6 月 1 日-8 月 19 日，则安排在爱丁堡及其周边地区。具体见附表 1, 2, 3。

伦敦期间，主要在伦敦及其周边地区访问，参观了世界顶级花展“Chelsey Flower Show”和英国园林园艺典范“Wisley Garden”，重点考察了世界著名的牛津大学植物园和 KEW 园及其下属植物园千年种子库“Wakehurst”植物园，另外也访问了英国皇家园艺学会下 Hyde、Kensington、ST. James 公园等欧式园林风格的皇家公园。

爱丁堡期间，根据爱丁堡植物园的工作安排和行程计划来开展工作。每周，加入到园艺部下属的不同团队、小组，一同完成日常的景观建设和园艺维护，并参与到他们的管理模式。先后经历了树木组、岩石与高山组、草本组、苗圃组和数字化组，期间也参与了环境教育部门在苏格兰高地开展的柳属物种回归调查。日常的维护中，学习到了植物修剪、扦插、栽培、移植、除草、浇水、施肥、繁殖、病虫害防治等等园艺经验(图 1)，充分了解了该植物园的日常管理、景观建设、园艺技术和经验。

在植物园工作人员的带领下，先后考察了爱丁堡植物园下属的 Benmore、Dawyck、Logan 分园的景观建设水平和功能所属。另外，利用闲暇时间，自己制定计划，并参观和访问了 Glasgow 植物园和 ST. Andrews 植物园。



图1 本人在学习期间参与的部分工作内容：A，景观改造；B，种植；C，割草；D，换盆；E，清理道路；F，修整及种植草坪。

4. 总结

此次学习，对我是一个全新的体验，从毫无园林园艺背景到参与园艺实践培训，收获很多，但因为英方不提供理论课程，本报告仅限于个人的交流、心得、体会及感悟。在这里，我以一个普通游客的视觉谈我的感想，以及我认为的植物园应该怎么去做园林园艺。

总体而言，英国的园林园艺水平达到一个很高的层次，而植物园更是园林园艺巅峰的典范，无论

从景观建设，还是植物养护，都达到极致，而物种保育、环境教育、科学研究方面也获得了极高的成就。个人认为，中国的植物园有许多可以借鉴的地方，也值得去学习它的风格，改善一些不合理的管理方法。

4.1 精致的园林园艺

英国的园艺处处体现了其精致、细腻精髓，尤其是以园林园艺作为主旨的花园，更是达到了巅峰(图 2)。修剪整齐弯曲有致的底层草坪，开满鲜花造型各异的林下地被，树型复杂五彩斑斓的上层乔木，各种生长良好的植物，巧妙地搭配在一起，错落有致、层次分明、色彩明亮。大树冠幅优美、郁郁葱葱，灌木形态多变、多姿多彩，草本聚散成簇、繁花似锦，藤本满墙匍匐、蜿蜒缠绕。每条绿篱、每块花境、每棵树木、每堆岩石、每条溪流，都是干净有序、整洁美观，很少有病态的枝条、叶片，凌乱的石头、土块，飞舞的藤蔓和杂草。



图 2 精致的英国园艺典范: A, 爱丁堡皇家植物园(Royal Botanic Garden Edinburgh); B, 邱园皇家植物园(Royal Botanic Garden Kew); C, Wisley Garden; D, Threave Garden。

而植物园有别于花园式园林园艺，更是以原生种为特色，尽可能展示过多的物种(图 3)。物种虽多而不凌乱，各种植物和环境相得益彰，相互掩盖，甚至连人工建筑和设施也要尽量埋藏于植物之中。专类专区的精细划分，使同科同属或同型植物能集中展示，也便于集中养护和管理。清晰而简明的标牌系统，即包含了丰富的科学内涵，也大大延伸了环境教育。



图 3 各具有特色的植物园：A，半野化的 Wakehurst Botanic Garden(Kew)；B，半野化的 Dawyck Botanic Garden(Edinburg)；C，温带及亚高山植物为主的 Benmore Botanic Garden(Edinburg)；D，热带及亚热带植物为主的 Logan Botanic Garden(Edinburg)。

我认为，所谓“精致”体现在以下几点：

一，景观的可视性。比较讲究景观的开阔性、通透性，所以栽种的植物远高近低、对称平衡(图 4)。进入其间，很难感受到压抑和拘束，开阔的草地或制高点，视线不会被阻碍。即便是密集的种植区，也注意留出远景透视线，所以常常这样的地方会设置有观景点。换句话说，对于普通游客来说，就如同在原野上散步一般，有绿绿的草地、美丽的鲜花和远方的树际线，是一种愉悦的、舒心的体验。



图 4 景观通透性示意：左图，KEW Garden；右图，Wisley Garden。

二，景观的秩序性。整个景观井然有序、整洁干净，地上没有特别突兀的部分，地表没有多余的枯枝落叶、杂草藤蔓，植物修剪得很整齐有型，搭配的物体简洁明了，人工建筑物整体融于环境(图5)。秩序性从岩石园就可以看出，成片的薄石块被设计成墙缝，而大块的方形石块叠起来，模拟自然，却不似在野外一般，岩石凌乱堆砌，植物散乱分布。即便是模拟自然的野地，枯死的部分也会清除掉。



图5 景观的秩序性：A，爱丁堡植物园高山园美观大方的墙体；B，Threave Garden 植物完美掩饰人工建筑；C，秩序井然的 KEW 园岩石园；D，整洁干净的爱丁堡植物园一角。

三，景观的多样性。丰富多样的景观是英国植物园追求的目标，以便达到各种保存植物的目的(图6)。在爱丁堡及各个分园，多样的景观保存并展示了世界各地的植物。会营造各种岩石、溪流、荫蔽、倒木等等小生境，甚至是模拟自然演替，如很多植物园里有野地，虽然是人为栽培的植物，但整个人工群落渐渐有自然群落发展的趋势。为了展示高山植物，会在岩壁上凿个小洞栽培植物，并常年保持湿冷的状态。



图 6 爱丁堡植物园内“Chinese hillside”中式亭子(左图)和岩壁上的高山园(右图)

四，植物的精细培养。这一点我认为是最重要的：没有不好看的植物，只有养不好的植物，但凡植物养得好，怎么种都好看。所以我们看到的大部分植物植株非常健壮，造型上非常优美。病虫害、枯死叶片和树枝会被经常清理，而修剪很讲究部位和节令，所以维持了整个植株随时都是很干净整洁的模样。单从形状上说，除了少部分，大部分植物都保持着植物自有的形态，枝繁叶茂的。大多数木本植物树型都极其优美，宝塔状和球状的大树，锥状或饼状的灌木，极其鲜明地体现了树木之美。某些灌木作为绿篱地被，更多的是被塑造成各种人们想获得形状(图 7)。而草本植物，一大片丛生，密密麻麻的花朵，适合点缀于每个角落。



图 7 生长良好的植物：A，优美的树形；B，一大丛开花的菊科植物；C，秋海棠专类园；D，繁花似锦的岩石植物。

4.2 精细化管理

4.2.1 植物养护

几乎每一棵植物都能获得很好的养护。在爱丁堡植物园内，收集多达 1.5 万多个物种，3.5 万个收录，范围遍布全球，尤其以喜马拉雅和东南亚山地垂直分布最显著，虽然这些植物背井离乡，但每一种、每一棵都生长的很好。

一，根据植物生长阶段，制定了不同的培养基质和养分需求(图 8)。与我们印象中不同，在定植到植物园以前，所有的植物都要在温室或苗圃里度过一段时间。而在此之前，植物通常不是栽培在纯粹的土壤里，而是栽种在有混合腐殖质的花盆里。这种腐殖质是由粉碎过腐熟的枯枝落叶树皮、沙子或珍珠岩和腐殖质或土壤混合，经过灭菌消毒等处理而成的，轻便、透气和排水性很好，养分丰富，不易感染病虫害，后期杂草少。随着植物的成长，需要经常更换适当的花盆保证充分的营养需求。此外，这种腐殖质经常根据植物不同而调整适合的比例。定植到植物园的植物，通常在移植初期，表层都会覆盖上一层这类腐殖质，加速了植物园里植物的生长和土壤结构的改良。在植物园的土壤，一般是非常肥沃的、排水和透气性非常好。即便如此，也需要定时地施肥，依据季节来确定间隔时间，尤其是苗圃里的苗木。通过低浓度的经常性施肥，保证植物健壮地生长。



图 8 生长在岩石缝隙里的沙漠植物(左图)和覆盖了腐殖质的地表(右图)

二，针对每一种植物的特点，不仅仅是做到了营养需求、水分需求的满足，更重要的是做到了植物各时期的生境需求(图 9)。在植物生长期，温度和湿度不仅是尽量模拟了原生境，保证水分充足，适当地遮阴都有利于幼苗，更重要的是植物生长空间。依据株型大小、根系类型、不同生活型的植物，给予不同的花盆、基质、距离，包括修剪和栽培时也是保持植株之间的舒适感和生长空间，比如大的乔木和长根系需要圆筒的花盆，而灌木和草本需要方形的花盆。这样既保证了阳光充足和空气流通性，也减少了病虫害之间的传播。有时候，大的苗木依然在很大的花盆里栽种。这种方式，不仅便于养护，而且便于运输和栽培，能减少移植时对植物的伤害，成活率极高。



图9 刚换过盆的杜鹃幼苗(左图)和栽种在空气盆的花楸幼苗(右图)

三，每一株植物从幼苗开始，就基本定型了(图 10)。所谓“三岁定八十”，很小的苗木一旦栽种到植物园里，基本上确定了它未来几十年的基本造型。所以，在温室或苗圃里幼苗，特别是高大的乔木，在所有条件充足的情况下，除了某些特殊的造型，比如盆景、树篱，一般而言通常会保持植株天然枝繁叶茂的形态。此时，适当地修剪和辅助也是非常有必要的，不会因植株太高而难以控制冠幅，也极为容易倒伏。若有树木的主干弯曲了，使用棍子或三角定桩扶正。而灌木或小乔木，通常修剪成低矮和密枝的状态。而草本，以百合科植物为例，通常分盆时不以单株，而是丛生栽培。



图10 苗圃里造型已定的杜鹃刚换成大盆(左图)和树形已控制好的幼苗(右图)

四，对待植物的态度：把植物当做宝贝一样看待。爱丁堡的工作人员强调苗木种植的舒适感，如植物种植过程中茎干不能被掩埋，细根要抖落出来但不能伤根，按压紧实，不能倒伏，不能被拔起，沿花盆边缘留出一公分浇水，空气盆要压紧腐殖土，在植物园种植时压紧土壤表层，退出后清理表层等等。对于细节的注重、工作的精细化，在植物养护中体现得非常显著。

4.2.2 景观维护

景观维护以整洁、有序为目标(图 11)，景观的产生由植物生长状态而决定。乔木一旦种植，几乎不移植，而下层灌木和草本只是在适当时期进行替换、补种。修剪也由所需的造型来决定，能经常做到专人进行修剪，比如园区的草坪由固定两三人来完成，他们的任务按照专类园的需求强度来修剪草坪。因为经常使用腐叶土或粉碎好的枯枝落叶、树皮等作为地被覆盖物，而地被层的植物长势良好，

空隙的杂草比较少，整个园区景观干净有序，很少出现无人管理或疏于管理，而导致植物疯长或衰败的情况。

而在工作过程中，有一个环节值得注意。就是在离开操作区域时，尽量把人工干预的痕迹减少到最小，比如消除足印，清理杂草、枝条，连同影响美观的枯枝落叶也一并带走，保持道路的清洁和通畅。



图 11 景观维护细节：消除人工印迹(左图)和结合部修剪自然(右图)

4.2.2 人性化管理

人性化管理体现在对工作人员和访客安全意识和关怀度的建立。

一，建立安全意识。对于工作人员，大多数时候要求配备较全的设施和工具工作，如安全绳、安全盔、耳塞、靴子、防水衣、手套等，充分考虑可能发生的伤害；对于访客，工作人员尽可能在远离、避开的区域里工作，或在错开的时间进行维护，标示出明确的警戒线，以示在工作中或者该区域刚刚维护过，请保持距离(图 12)。



图 12 安全意识：左图，割草时佩戴安全帽；右图，修整后的草坪。

二，着重舒适度。园艺工作是个脏活累活，但一些便利的小设施、小工具、小措施可以帮助减轻负担。比如改良过的换盆床架，可以很舒服的站着给植物换盆、上苗(图 13)。



图 13 改造后的工具和设施：A，多用的手推车；B，皮管接头；C，换盆时的床架；D，可移动的喷水头



图 14 整洁有序、秩序井然的工作环境：A，工具房；B，设备室；C，苗圃；D，温室。

三，保持工作环境整洁、有序(图 14)。工具房内保持整洁干净有序，园艺工具统一摆放，并且经常清洁；苗圃苗木排列整齐，标签整齐划一；温室道路一尘不染，有序而不凌乱。整洁有序的作风会对工作人员的情绪产生影响，也大大减少了工具的损耗和丢失情况。

四，游客体检。欣赏植物园之美，在关键地方随处可见的椅子，对游客来说不仅是个好休息、好观赏风景的地方，也体现了人文的一种关怀(图 16)。



图 15 树荫下的椅子

4.2.3 机械化管理

总体而言，英国园艺的机械化程度很高。具体到每一个植物园、每一个有名的花园，从运输、挖掘、移植、割草、除草、修剪、粉碎等等每个环节，从大的推土机、装载机、吊车、粉碎机等等，小到绿篱机、电锯、割草机等等，应有尽有，虽然未必是最先进的，但工具非常齐全。

各式各样的小工具也是英国园艺的特点，改造过的小手叉、独轮车、小推车、钉耙、苔藓铲等等，结合了当地特色，非常实用。



图 16 爱丁堡植物园的机械化程度：左图，枯枝落叶粉碎机；右图，推土机。

而作为植物园的工作人员，几乎能够掌握全部的机械，能完成每个环节的任务。这也跟每个职工的职业化程度有关，受过良好的园艺训练，并获得过相应的证书。

4.2.4 全体参与

植物园的维护离不开每一个工作人员的参与。每个工作人员都应该有自觉维护和爱护植物园的意识，并引导他人加入到这个行列中。比如园区维护，不管属于谁的片区、谁负责，如果有异常状况，应该有相互协助、相互通报的义务。

而植物园的工作人员也要积极培养科学家或公众参与建设植物园的热情，一方面与科学家互动，提出更合理、更科学的建议；一方面可以通过吸收社会志愿者的方式让公众参与植物园的建设(图 17)，甚至让公众提出他们理想中的植物园。

在数字化植物园建设中，有一项内容就是通过每个植物园工作人员、科学家或者公众随时随地的反馈信息，及时获悉每个植株的状态，并获得相应的记录、关怀、维护。

让我困惑的是在园艺工作人员比较少少的情况，却能将景观维持到高的水平，比如分园 Benmore、Logan、Dawyick 园区很大，但人数只有寥寥几人。他们庞大的志愿者和实习生参与园区维护，弥补了工作人员的缺乏。



图 17 社会志愿者参与植物园建设

4.3 数字化植物园

爱丁堡植物园的一大特色是数字化的植物园，包含的信息非常全面。物种的来源、引种的故事、在植物园的生活史、后代的结果，甚至躺在标本馆来里的信息都被记录得非常详细、完整。每个物种在标本馆、种子库、苗圃、植物园所有的信息都是一体化的，是可连通的。每个植株都有一个植物园给定的编号，所有的生活史信息都会被记录下来。

一，这个标牌量之大，信息之完整，令人叹为观止。每棵木本植物都有一个标牌，每盆植物都有一个标牌，每丛植物也有一个标牌(图 18)。在不同的养护区域，比如温室、苗圃、室外的标牌各异，但都会整齐规范的排列。一旦出生，相应的信息就被记录、上传，而发生的变动也会被记录下来。每

个标牌上，显示了基本的信息，对于植物园工作人员的日常工作帮助非常大，也大大推动了向公众普及和传播科学知识的力度。



图 18 爱丁堡植物园植物标签示意：A，繁育标签；B，插牌标签；C，插满标签的高山馆植物；D，插满标签的苗圃温室。

二，数据上报，人人有责。数据主要由园艺师们来记录、上传，也需要有专门的人员负责校对数据、铭牌、植物生长状况。而平时植物园的工作人员也有义务去通报信息，甚至借助社会志愿者的力量掌握实时动态。

三，数据库的互通性。每个被注册的物种，你可以查询其物种命名历史、标本馆标本记录、资源库引种记录、苗圃保育记录和植物园生活史记录。植物园工作人员都有权限更新数据，数据库管理者只需要校对新的信息是否吻合即可。

四，数据的及时性。每天下班前，数据都会被备份、更新一次。数据库会被公开发布，而用户可以随时查询，并检查数据的可信性，有时用户反馈的信息反过来又能完善数据库。

4.4 环境教育

爱丁堡的环境教育不仅仅限于“言传”，而更加注重“身教”。丰富的景观展示、多彩的标示系统、多样的教育方式，这是爱丁堡皇家植物园时刻为科学做的招牌，显示了植物之美。同时，他们会在当地招募或者培训志愿者，帮助他们如何种植植物、如何建设景观、如何培养蔬菜等等，甚至有时候会

吸引中小學生動手參與栽培和養護植物(圖 19)。許多市民在植物園里會有自己的一小塊花園。此類一系列科普活動極大地豐富了環境教育的內容，也是環境教育的初衷。而相關的工作人員需要具有相當深厚的植物學功底，並且某些成員需要親自參與植物的栽培和養護，而植物園里會有一些區域屬於環境教育的基地，以方便向學員展示和傳授知識。這就意味着環境教育和園藝學最終走向了同一個目標。



圖 19 開放式環境教育：左圖，常見蔬菜的栽培展示；右圖，植物園里的志願者小菜園。

同時，我認為植物園環境教育最有意義的在於這點：植物園頂級之美，植物之豐富，作為當地園藝學的最高水平和價值典範，展示了植物園對於大眾的意義，植物跟人類生活的息息相關，引領了普通公眾愛好植物、種植植物和養護植物的興趣。所以，我認為植物園的功能中，除了科學研究、物種保育和環境教育，“引領園藝”也應當作為植物園的最大貢獻之一，正如它出版的“活體收錄”一書中寫到，愉悅同研究、保育和教育一樣，也應該成為植物園的目標。

4.5 小結

學習之後，我認為英國的園藝工作非常精細，非常注重細節，使得無論是植物養護也好，還是景觀維護也好，都是極為精緻、美觀。而植物園確實也做到了數字化和環境教育的領頭羊，在原生植物的收集展示上，更是做到出類拔萃，引領了當地園藝學的發展，取得了公眾的極高認可。

附表 1 英国“园林园艺实践”培训学习行程(伦敦)

Week comencing	Where from	Length of stay	21th May	22-23th May	24th May	25th May	26th May	27th May	28th May	29th May	30th May	31th May
HUANG Tianpin ♀	Xishuangbanna Tropical Botanical Garden	20th May - 31th May	Hyde Park Kensington Park	Royal Botanic Garden KEW	The Green Park ST. James Park		Chelsey Flower show	Wisley Garden	Richmond Garden, Winsor Castle	Oxford University Botanic Garden	Royal Botanic Garden KEW	Wakehurst Botanic Garden KEW
Chen Zhifa ♂	Lijiang Alpine Botanical Garden	20th May - 31th May	Hyde Park Kensington Park	Royal Botanic Garden KEW	The Green Park ST. James Park	Peterham Park	Chelsey Flower show	Wisley Garden	Richmond Garden, Winsor Castle	Oxford University Botanic Garden	Royal Botanic Garden KEW	Wakehurst Botanic Garden KEW
Chen Yan ♀	Beijing Botanical Garden	20th May - 31th May	Hyde Park Kensington Park	Royal Botanic Garden KEW	The Green Park ST. James Park		Chelsey Flower show	Wisley Garden	Richmond Garden, Winsor Castle	Oxford University Botanic Garden	Royal Botanic Garden KEW	Wakehurst Botanic Garden KEW
Pan Junfeng ♂	Wuhan Botanical Garden	20th May - 31th May									Royal Botanic Garden KEW	Wakehurst Botanic Garden KEW

附表 2 英国“园林园艺实践”培训学习行程(爱丁堡)

Week comencing	Where from	Length of stay	June 1th-3th	June 6th	June 13th	June 15th am	June 20th	June 25th	June 27th	June 28th	June 29th-1st July
HUANG Tianpin ♀	Xishuangbanna Tropical Botanical Garden	1st June - 20th August	Royal Botanic Garden Edinburgh	Arb	Rock and Alpine	Bgbase	Rock and Alpine	Benmore	Rock and Alpine	Dawyck	Rock and Alpine
Chen Zhifa ♂	Lijiang Alpine Botanical Garden	1st June - 20th August	Royal Botanic Garden Edinburgh	Arb	Rock and Alpine	Bgbase	Herbaceous	Benmore	Herbaceous	Dawyck	Herbaceous
Chen Yan ♀	Beijing Botanical Garden	1st June - 20th August	Royal Botanic Garden Edinburgh	Nursery	Nursery	Bgbase	Arb	Benmore	Arb	Dawyck	Arb
Pan Junfeng ♂	Wuhan Botanical Garden	1st June - 20th August	Royal Botanic Garden Edinburgh	Glass -Aquatic specialist	Glass -Aquatic specialist	Bgbase	Arb	Benmore	Plant records with Helen	Dawyck	With Rob

附表 3 英国“园林园艺实践”培训学习行程(爱丁堡)

Week commencing	Where from	July 4th	July 11th	July 18th	July 25th	July 25th	August 1st	August 8th	August 11th	August 15th	August 16-17th	August 18th
HUANG Tianpin ♀	Xishuangbann a Tropical Botanical Garden	Glass Zingber specialist	Arb	Glass Orchid specialist	Herbaceous		Herbaceous	Nursery		Nursery	Logan, Threave Garden	
Chen Zhifa ♂	Lijiang Alpine Botanical Garden	Nursery	Nursery	Nursery	Plant records & Mapping	Glen Doll of Highland, reintroduction investigation	Nursery	Arb	Tulchan Lodge of Highland, reintroduction investigation	Plant records & Mapping	Logan, Threave Garden	Plant records & Mapping
Chen Yan ♀	Beijing Botanical Garden	Rock and Alpine	Glass	Glass	Plant records & Mapping	Glen Doll of Highland, reintroduction investigation	Plant records & Mapping	Herbaceous		Herbaceous	Logan, Threave Garden	
Pan Junfeng ♂	Wuhan Botanical Garden	Rock and Alpine	Rock and Alpine	Plant records & Mapping	Nursery		Nursery	Herbaceous	Tulchan Lodge of Highland, reintroduction investigation	Herbaceous	Logan, Threave Garden	