

爱丁堡皇家植物园学习报告

一、学习行程与目的

本人参加 2016 年的“园林园艺与景观建设培训班”培训后受到中国植物园联盟及本单位的资助，于 2017 年 5 月 22 日-8 月 22 日前往英国爱丁堡皇家植物园进行为期三个月的园林园艺交流学习。

行程开始之前，就一直想去了解作为一个世界一流植物园，爱丁堡植物园是如何将自然风格的园林景观塑造的如此成功，又是如何巧妙的利用植物、科学与艺术的结合，不仅丰富了植物的内涵，同时也诠释了一个植物园应有的责任和使命。尤为重要的是在这优美景观的背后其支撑后台运作情况是如何模样，也从本园在活植物收集与保育等方面的实际意义考虑，了解爱丁堡植物园的重点类群的扩繁与保存状况。带着这些问题，怀着激动而惴惴的心情，踏上了这段让我终其一生难以忘怀的园林园艺之旅。

二、爱丁堡植物园简介

爱丁堡皇家植物园是世界七大著名植物园之一，始建于 1670 年。最初它是一个药用植物园，面积只有一个网球场大小，经过 300 多年的建设和发展，如今拥有爱丁堡（Edinburgh）、道译克（Dawyck）、本莫（Benmore）和罗根（Logan）4 个园区的国际一流植物园。

爱丁堡植物园（Edinburgh）位于爱丁堡市区北部，海拔 20m-40m 的坡地，约 28.3 公顷。年气温一般-15℃至 27℃。冬天风大，寒冷，夏季干燥。年降水量仅 600mm 左右，是 4 个园中最干的一个园区。

道译克（Dawyck）距离爱丁堡市区约 80 公里，占地 25 公顷，四周环山，海拔 180m-260m，不具太多人工痕迹的“野外树木园”。年降水量 780mm-1100mm。杜鹃花开的春季是该园最美丽的季节。

本莫（Benmore）位于苏格兰的西部。距离爱丁堡市区月 250 公里，占地 50 公顷，海拔高度为 15m-127m，年降水量为 2000mm-2500mm，是四个园区中最潮湿的一个园区。园内种植了许多特殊植物类群，如巨大红杉林荫，北美的裸子植物等。

罗根（Logan）位于苏格兰最南端，占地 12 公顷，三面环海，属亚热带气候，

受海湾气流影响，气候温暖，是最为温暖的园区。年降水量 830mm-1100mm，夏季的南半球的草本植物生长异常繁茂，高大的树蕨，龙舌兰科植物在这里都生长良好。

园艺部约 40 位职工负责爱丁堡植物园的植物收集、栽培以及展示，园内共收集并保存了 3.4 万种活体植物，分布在园区内的 10 个开放的玻璃温室群、岩石园和高山植物园、中国坡、草花带、树木园、王太后纪念园、示范园、本土植物园等多个片区，其中高等植物超过 16000 种，占全世界有花植物的 6.5%。每年平均接待游客 80 万人，其中 10% 的游客都来自海外。

在植物园的东北角是建筑典雅的图书馆和标本室。图书保存有 20 多万册专业书籍，其中包括 1500 多种国际期刊及许多有价值的档案资料（甚至可以查阅 1683 年的记有 1800 多株植物在植物园内第一次编写的植物名录），也可以了解今天的引种资料及引种源。标本馆也称得上是一册植物王国的字典，250 多万份标本，其中有不少的模式种。这里多年来都是世界各地科研专业人员学习，查阅，研究的中心。





图 A: 爱丁堡植物园主园; 图 B: 道译克 (Dawyck); 图 C: 本莫 (Benmore); 图 D: 罗根 (Logan);
图 E、F: 爱丁堡植物园标本馆一角

三、学习情况与总结

3.1 学习情况简介

本次主要是在爱丁堡植物园本部的园艺部进行学习,先后轮流在苗圃、温室组、草花组和岩石园参加了园艺实践课程的交流和学习,和各组工作人员一起工作。由于时间关系,未能在树木组进行学习。期间有穿插安排到除本部外的其他三个分园进行实地考察学习,了解了其他三个分园的一些基本情况,对植物园有了更多的认识。

3.2 学习总结

随着在爱丁堡植物园的学习过程的推进,对爱丁堡植物园园艺部的整个后台操作体系,景观建设等等都有了一定的认识,现对这些情况进行如下梳理:

3.2.1 爱丁堡植物园后台支撑系统

(1) 苗圃工作体系

此次学习,在苗圃进行为期一个月的工作。园艺部苗圃位于植物园东北方向,植物园主园外围,与主园有一街之隔,占地 2 公顷,主要的工作是从事野外采集植物的繁育工作、园艺实践、科普教育工作和少量科学试验。所繁育的种苗主要提供给主园和其他三个园区种植,在职职工 5 名。今年新建玻璃温室,准备投入日常使用管理。除了日常的浇水、施肥、打药、修剪、清除杂草、大棚温室维护、植物清查和数据库 (BG-base) 记录、植物材料交换等管理工作,还有播种、实

生苗移栽、换盆、扦插、嫁接、压条和组织培养等繁育工作，园艺实践教学等科普教育工作。



图 A: 园艺实践大棚；图 B: 培训操作一角；图 C: 科研试验；图 D: 施肥罐；图 E: 清除杂草；图 F、G: 参与了激素处理压条操作

苗圃的园艺师尼尔主要负责播种，实生苗移栽，换盆工作，他对播种和实生苗移栽有独到的见解。对于直根系的种子萌发来说，采用四格式两端折叠四周有粘合扣，深度 15cm 的播种盆进行播种，保证种子萌发后移栽带土，不容易伤根，他告诉我这种类型的播种盆能够很好的解决直根系种子移栽难题。

关于单、双子叶的移栽方式也有不同，单子叶移栽是成簇移栽，尽量避免伤害实生苗根部，待小苗长大之后再分株。对乔木、灌木和草本移栽的时候，盆的大小选取很关键，如果植物根长且为直根系，应挑选口径深的盆，通常草本选择的盆都比乔木和灌木的盆小，既节省资源也能增加根系的透气性，有利于植物生根。

对于已经移栽后的盆苗，利用 BG-base 与标签打印机的结合，能够准确快速的给每盆植物贴上标牌。他对于植物标牌和盆的摆放要求非常严格，所有的标牌必须在一个水平面上，统一面向一侧，所有的盆按照从右至左的顺序摆放，整齐一致，如果稍微摆放不整齐，园艺师尼尔还会仔细的挪动一下标签或盆的位置，

他告诉我这样有利于他下次清查植物，也比较整洁美观。



图 A: 待移栽的实生苗；图 B: 折叠带粘合扣播种盆；图 C: 盆与标签整齐摆放

爱丁堡植物园的植物材料交换没有植物材料交换名单，是通过国际植物园保护联盟（BGCI）网站进行的，个人或单位需要植物材料会给专门的工作人员发邮件，邮寄方收到邮件以后查看是否有多个植物园或仅是一个植物园有这一材料，双方通过邮件沟通，发送植物材料申请表并签字，不做商业个人用途，后送检海关，无病毒害虫携带则就可以邮寄，完成植物材料的交换。这一交换手续也会在 BG-base 中记录。

（2）温室工作体系

在温室进行为期 3 周多的工作。爱丁堡植物园的温室包括展览温室群和后台科研温室，展览温室群主要分为 5 个人工气候区，共有 10 个温室组成。从温带棕榈植物温室进入，依次为热带棕榈植物温室（The Tropical Palms）、兰花和

苏铁植物温室 (Orchids & Cycads)、温带植物温室 (Temperate land)。温带植物温室的西面分别是热带水生植物温室 (Plants & People)、蕨类及化石植物温室 (Ferns&Fossils), 穿过温带植物温室东行则会经过热带雨林温室 (Rainforest Riches) 和干旱沙漠植物温室 (Arid Lands)。沼泽温室 (The Peat House-Montane Tropics) 和热带温室 (The Rock House-wet tropics) 相连, 与其他几个展览温室分开。游人依次游览展览温室, 能体验到不同气候带植物景观的变化。科研后台温室包括苦苣苔科 (Gesneriaceae)、蕨类 (Pteridophyte)、兰科 (Orchids)、秋海棠科 (Begonia)、姜科 (zingiberaceae)、针叶树 (Conifer)、阿拉伯中东地区植物等方面。

整个温室组现有职工 15 人, 是园艺部人数最多的组。主要从事的是温室植物的养护管理 (浇水、枯枝落叶清理、施肥、修剪、换盆、分株、扦插、开花植物预备展览、病虫害防治) 和 BG-base 数据库记录、气象数据观测记录、种质资源收集和保存、科普讲解等工作。



图 A: 展览温室群; 图 B: 科研后台温室组;

图 C、D、E: 展览温室 Orchids & Cycads、Ferns & Fossils、Temperate land 景观

(3) 草本组工作流程

在草本组进行了为期三周的学习。草本组主要负责的区域是爱丁堡植物园的

草本花带花镜、中国坡、示范园和女王母亲纪念园，该组共有职工 5 人，主要从事展览区植物的日常养护（拔草、草坪管理、移栽、修剪、景观改造、病虫害防治、植物记录）和示范园中为园艺爱好者提供服务、植物科普等工作。

（4）岩石园工作流程

在岩石园进行了为期一周的学习。主要负责的是岩石园，林地园，高山温室、墙园及高山植物苗圃区。共有职工 6 人。主要从事展览区植物的日常维护（景观改造、除草、植物记录、修剪）和非展览区的植物收集、繁育、换盆等工作。

（5）设施与工具的使用与维护

对于植物园后台支撑系统最核心的当属设施与工具了。植物园各组工作人员也会配备一套枝剪和套子，可随身携带，修剪操作等非常方便。各组后台操作都有一个操作台，为工作人员提供了播种、移栽、换盆、扦插等操作平台，在工作结束后工作人员也会将操作台打扫干净，以便第二天的使用，在管道设施方面比较完善，所有的出水接口都是同一口径，由皮管相连，用水时只需要将皮管接通，浇水和淋水时非常方便，苗圃在室外种植或放置的杜鹃花和耐寒松科植物则用的是能够自动定时的滴灌进行浇水，省时省力。每个温室都有一个温湿度控制柜，温湿度感应器传到一台总控制电脑，再传递到温室控制天窗和喷雾系统，在温室组科研温室中的全光照喷雾苗床已经使用大约 30 多年了，通过电流，湿度感应器的配合，启动后可以每隔 2 分钟持续约 30 秒的喷雾，对植物扦插保育有很好的效果。每个组他们都有自己的独立工具间，工具间内整齐摆放着自己日常工作需要的器材工具。各种手推车、独轮车，工具房墙上挂满了各式各样的扫帚、铁锹、斧头、斧头、斧头，工具架上整齐摆放的绿篱锯，柜子中各种手叉，手套，枝锯等，有些工具还是第一次见到。





图 A、B：苗圃，温室组操作台；图 C：每人配备的枝剪和枝剪套；图 D：浇水皮管接口；图 E、F：
苗圃部分管道设施；图 G、H：全光照喷雾设施

(6) 病虫害隔离与检验检疫

爱丁堡植物园对于病虫害传播的预防和隔离也非常严格，每个园区进门口都需要放一块撒上消毒剂的地垫，不管是游客还是职工的出入，都能很好的隔离园内的病虫害的交叉感染。在苗圃也专门设有病虫害疫情隔离区，在进出隔离区操作时需要刷子仔细刷扫鞋底，消毒液浸泡鞋底，防止病菌随人传播的可能性，处理后的病株集体就近焚烧，土壤用 70℃-80℃ 的土壤灭菌器进行消毒，消毒后暴晒，供园区覆盖使用。由于爱丁堡植物园是在全球范围内收集活植物，隔离检疫操作非常严格，在隔离温室，所有工具在进入到隔离温室后禁止带出，最后处理的残余碎屑统一就近焚烧。



图 A：病菌隔离区；图 B：土壤灭菌器；图 C：消毒垫；图 D：环保消毒液；图 E：隔离温室规范操作；图 F：
隔离温室工作一角

在后台温室，工作人员对病虫害的防治也有专门的方法，通常将换盆后的盆

用开水进行浸泡冲洗,晾干以后放置在操作间的置物架上,同一规格的盆放在一起,方便之后使用。这一操作可以将部分残留的杂草种子或病原菌杀死,起到一定的防御作用。在温室中,通常是白飞虱、粉蚧危害较严重,也是利用白飞虱的趋向性利用黄板来诱杀,数量较少的植物杀死粉蚧用刷子沾取 75%的酒精兑水刷洗有粉蚧的位置,效果显著。



图 G、H: 生物防治方法

(7) 景观建设

爱丁堡植物园的园林景观,无处不体现着其精致,自然的风貌。在有限的空间里,植物合理安排布局,疏朗有致又不显局促。草坪的养护,植物层次的搭配,再深入到围绕植物的人文意义和些许巧妙的意境点缀,很多因素结合在一起,碰撞出了这些优美的景观。

a. 草坪的养护与管理

提到草坪的养护和管理,可以说是爱丁堡植物园工作者最为骄傲的一个方面。那碧绿柔软似地毯的草坪,也让我印象深刻。草坪的运用很好的衬托了周围的植物和建筑,同时也为人们提供了休闲娱乐的场所。Inverleith house 美术馆前面的草坪面积大而平坦,很多到植物园的游客会选择在这边游玩,聊天,小孩子则在草坪上翻滚玩闹。这里的草坪就像一幅画卷的背景板,园艺画师将主体植物的色彩、形状与之进行搭配,呈现给我们一幅幅绚丽的画卷。

草坪的边界随地形和周围环境变化而变化,有的蜿蜒如小溪,有的成折线,有的如直线,利用草坪边界切割器和半月铲,可以给需要的草坪边界进行修边。在夏天,草坪边界的切割一周修剪一次,在修剪完后需要用手叉将草渣聚集到

一起，集中处理。如遇雨水较少的天气，工作人员会用可移动的喷灌来浇水。

在部分道路两侧用狭长的草坪做边缘，这样的草坪可以使道路整洁，其上还有白色不知名的小菊花点缀，不失野趣。由于今年夏季，爱丁堡的雨水偏多，这样条状的草坪边界维护就不是那么容易了，常会看到有的草坪底部的泥土松散塌软，给景观效果带来一定的瑕疵，工作人员也注意到这个问题，正采取措施整改。



图 A、B、C：植物园不同草坪边界；图 D：大面积草坪；图 E：修剪草坪边界；图 F：切割草坪边界；

图 G：修剪草坪

b. “妆”的艺术

爱丁堡植物园不仅很好的利用了草坪的布景与植物搭配，还很好的利用了一些人文、园林小品和路面造型来打造园林景观，不仅增强了园区游览的带入感，也为植物的展示加入了一些生动有趣的元素。岩石园的造型一直为游客津津乐道，很多人都将这里岩石园的打造景观奉为经典，它不仅有移步换景的景观，更重要的是还将植物的地理人文元素融入到景观中。岩石园的植物种植是按照植物原生地来进行搭配种植，在种植引种自新西兰植物的片区让我注意到一个奇特石头的装饰，这是一个雕刻在石头上的人物画像，石头周围种植着刺刀草属植物。这一石头雕象代表的是新西兰的原住民毛利人，代表的这一片区种植的植物来自新西兰。石像与植物相互融合，呈现的不仅是自然景观，更多的是能够展现不一样的地理区系，不一样的人文因素，达到引人入胜的效果。

在园林小品的搭配方面，园区也很好的运用了一些地理、历史、名人等元素，

如中国坡脚处红色的亭子，代表的是中国植物元素，且与流水池塘搭配，是游人休憩，赏景的好去处，同时也结合中国古典园林景观，整体呈现的是一个小型的中国古典园林风格。园内也有固定的雕塑，在游览图上也有列出，如收集于由 Andy Goldsworthy 1990 年制作的球果石片 (Slate Cone)，源于一场展览 ‘Hand to Earth’。造型典雅的竖琴雕刻着小诗，诉说着风的神力，据说在有风的时候能够自己演奏，竖琴本身也是用植物园倒掉的大树雕刻而成，十分有纪念意义。

在蕨类植物和化石温室中，我们除了能看到那一片葱翠碧绿似原始森林的植物外，还有那形似蕨类植物化石斑驳的地面，巧妙的和周围的蕨类植物相互映衬，让人不禁沉醉，真如走进那 2 亿年前的古老时代。



图 A：岩石园石刻；图 B：中国坡的红亭子；图 C：蕨温室地面；图 D：风琴雕塑；图 E：松果石片

c. 花镜、花带的营造

爱丁堡花镜花带的营造，也让人们赞叹不已。以爱丁堡植物园草本花带举例来说，这一花带共有 165 米，由草花组一位职工草拟设计图纸，其他组内职工共建形成。起初以为设计之后就将全部花带种满植物，但是正如“罗马不是一天建成的”一样，植物的色彩、花期、质地、和周围环境的融合度等都是设计需要考虑的问题，所以最初只是种植了一半（约 80 米）多年生草花植物，等待植物开花，形成色彩与环境融合的完美景观。一年以后，待植物长势渐好，才开始着手

另一半草花带的种植，种植的花草全部是其他一半花带植物的分株所得，中间陆陆续续往新的草花带中添加草花植物。在草花组工作的大部分时间，都用来给植物清理杂草，园艺师艾力说“如果你种下一株植物，你至少要花费 10 年的时间为其清理杂草，植物园种了很多植物，所以我们的拔草工作不能停歇”。这样的工作态度，也让我很是钦佩，在室外工作之余，还时常能够听到有很多游客对园艺师们的工作的赞不绝口，感谢他们将植物园的景观维护的如此漂亮，也让我深切感受到园艺师们的职业自豪感。



图 A：成型的夏季草花带景观；图 B：待成型的夏季草花景观带

d. 造景的一成不变与改变

在园林造景中，园区景观的变化和固定景观也是一个非常值得考虑的问题。在爱丁堡植物园，关于岩石园就有这样的变化。众所周知，岩石园在植物园中已经是元老级的园区了，历经 150 多年的变迁，岩石园的某些景观还是保持在初建园时的模样，模仿植物的自然生境，石头大小不一，地形高低起伏，视野很是开阔。不过，在它的原貌上面，园艺师将原先的水体环境打通，小溪流蜿蜒顺流，汇至池塘，在岩石园的旁边也新加了本土植物的保护种植区，但是没有改变设计岩石园的初衷，甚至我们能够看到有了整个水体环境的融入，岩石园更添生趣。由于地理环境问题，在本土植物展示区，与岩石园也不违和，不仅达到了植物的保育效果，也为景观效果锦上添花。

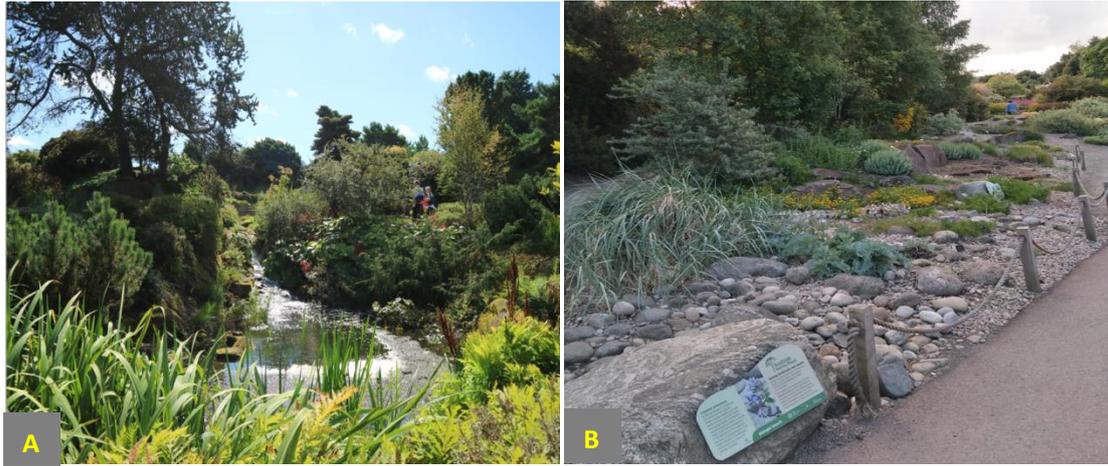


图 A：岩石园的水体环境；图 B：新建设的本土植物保护区

(8) 活植物的收集繁育与利用

对植物园而言，园区离不开活植物的收集，活植物是一个植物园景观建设、科学研究、物种保护和科普教育等工作的基础。爱丁堡植物园是世界上收集活植物最多的植物园之一，

a. 秋海棠植物的收集与保育

在温室组工作期间，了解了秋海棠的收集、保育情况。全世界秋海棠有 1600 多种，大部分种类分布居群比较狭窄，这一特征也为研究秋海棠的系统发育和生物地理研究带来更多契机。由于近五年爱丁堡植物园从中国、非洲、印尼等地新增收集了秋海棠的重要居群和少量濒危种类的样本，这些种类的收集，大部分也得益于麦金泰尔秋海棠信托基金会 (M.L. MacIntyre Trust.) 提供经费支持。秋海棠在爱丁堡植物园主要运用于生物地理学研究、生态位进化研究、物种保育和展览。在科研温室，有 194 个秋海棠种类，其中有 12% 的种类还未确定种名，73% 均来自野外。秋海棠有专人进行栽培管理，他也会模拟野外秋海棠生境，对一些特殊类群创造微环境进行保育，如对生长澡荫湿环境中的秋海棠类群，利用透明玻璃箱，在箱体外涂上黑色油漆，箱体中放入珍珠岩，草炭，水，将秋海棠放入保育，待秋海棠生长良好之后再行分株或扦插扩繁。另外，秋海棠的栽培基质现已由珍珠岩和树皮来代替草炭，透水透气性大大增加，不过由于营养的缺失，追肥也是必不可少的。



图 A: 秋海棠保育温室；图 B、C: 特殊类群微环境的创造

b. 蕨类植物扩繁

在温室学习期间，对蕨类植物的繁育，栽培也有了一定的认识，了解了蕨类植物的孢子繁殖、分株繁殖、栽培基质、孢子采集与保存等相关内容。全世界有 15000 种蕨类植物，目前爱丁堡植物园牵头评估了 1200 种世界范围内的濒危蕨类植物放进红色名录上，旨在保护生物多样性。爱丁堡植物园栽培有 300 多种蕨类植物，其中木贼是世界范围内收集种类最多的一个类群。在爱丁堡植物园，蕨类植物的孢子的保存研究也是一项重要课题，现阶段主要是关于恒温冰冻保存和变温冰冻保存的研究。

由于中国西南部的特殊气候，蕨类资源丰富多样，云南就有 1400 多种，结合我园苗圃保育现状，了解了爱丁堡植物园的蕨类繁殖栽培保育的一些工作是十分有必要的。在温室组，有一位有着 27 年扩繁栽培蕨类植物经验丰富的园艺师安迪，在本莫（Benmore）分园的大部分蕨类植物都是他亲自繁育和栽培的，植物园的每种蕨类植物他都能如数家珍。他告诉我关于学习孢子的扩繁，首先需要了解的是蕨类植物的生活史，该种蕨的生境是什么样的，如果是生长在石灰山上的蕨类，我们在种植基质就需要增加一些石灰石以模拟它的野外生境。之后采集孢子，由于蕨类植物孢子的成熟形态不同，有的孢子刚刚散播，有的正在散播，有的几乎完全散播，在采集孢子的过程中，为了能尽量得到更多的孢子，这几种类型的孢子我们要全部采集，用防水纸装袋即可。孢子采集后在室内常温下保存 2-3 天，即可取出进行播种。播种中有很多值得学习的细节，在播种基质的准备时，需要加入 N、P、K 的缓施肥，之后用烧开的热水冲洗基质，以去除基质中存留的杂质，所有的基质全部放在密封袋中，有基质保湿的作用，同时也避免外界其他杂质飞入，等冷凉后即可使用。在播种孢子的时候，需要用 100 倍显微镜对孢子

进行观测，不同的蕨类植物孢子的大小、形状、颜色各不相同，其中孢子囊是我们能够用肉眼看到的粉状颗粒，而真正的孢子则是肉眼不可见的微小颗粒。在播种完后，需要用保鲜膜立即对播种盆封口，同样也是为了避免空气中其他物质感染，播种后即放入 20°C-25°C 的保育室进行萌发。在孢子萌发期间，不需要人工浇水，保鲜膜能够起到很好的保水保湿的作用。待孢子萌发后出现孢子体后即可进行分栽。前面提到，对于孢子的采集来说，爱丁堡植物园还有一个孢子储存银行，不仅是为了研究孢子的保存时间，也是为了给其他各植物园提供植物材料交换的作用。温室组的园艺师奈特正在做这一项工作，他在孢子采集后，利用空气净化操作台和 500 目筛网，尽可能多的将孢子收集到试管中，保存在-20°C 的冰箱中，他说每隔几个月他都会拿出一部分孢子进行播种，查看孢子活性，这些孢子也用于植物材料交换。

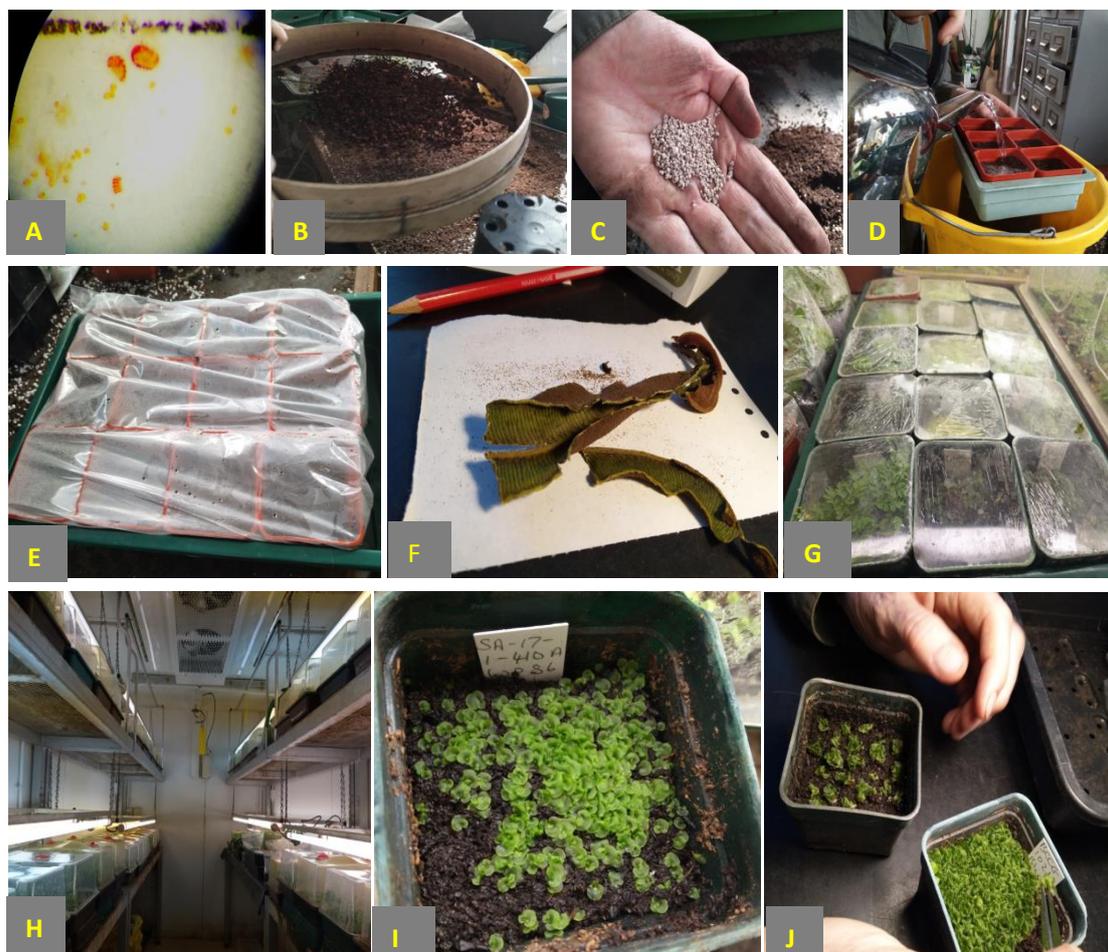




图 A: 鹿角蕨孢子形态; 图 B-E: 孢子萌发基质的处理; 图 F-H: 孢子播种后处理; 图 I-J: 分株; 图 K-S:

蕨孢子采集与保存

C. 活植物的宣传和展示-巨魔芋展览

说到活植物的科普宣传，最典型的还是巨魔芋开花事件。巨魔芋（*Amorphophallus titanum*）在 2015 年 6 月份在爱丁堡植物园第一次开花，命名为 ‘New Reekie’，也是由于爱丁堡的别名 ‘Auld Reekie’。今年 8 月 1 号是继 2015 年开花后的第二次开花，最终高度为 2.09m，花期间隔如此之短，大家都为之惊叹。作为今年的一大盛事，植物园做足了准备，在植物园网站、脸书、推特等社交网络上，电视，报纸等发布巨魔芋开花信息，科研、科普和园艺工作者们互相协作，在展示之前集中分配人员、路线导览、科普讲解和科学研究（授粉与采集花粉）方面安排合理，井然有序。让公众见识到了这难得一见的开花场面，

也了解到巨魔芋的命名、生境、历史、栽培、研究等知识，这样不仅使植物园的影响力得到提升，也为植物园的经费支撑带来益处。



图 A-C:2017 年 8 月 1 日巨魔芋二次开放，科普讲解员给游客进行讲解

(9) 数字化植物园

数字化是一个关于植物园和公园的重要区别。爱丁堡植物园引种的植物信息大部分都非常全面，使用的电子化植物登记数据库是 BG-base。该数据库包含了 143 个植物信息登记界面，包括物种的分类，繁育、隔离、材料交换等等很多界面信息，信息量非常庞大，不同的工作人员有自己的权限登录界面。园内有专人负责全园植物登记系统的管理。自 1974 年起，每隔 5 年左右，爱丁堡植物园全园（包括其他三个园区）都会有专人对全园植物进行清查，有一位职工负责室外植物清查，室内则由负责片区植物管理的职工进行清查，上报，之后会出版一本植物园名录，将保存的植物种类、数量、来源等信息一一列举，也会有保育、科研、景观等工作以图片的方式加以介绍。

爱丁堡植物园的引种植物登记号是“物种采集年份+当年的引种序列号”，园中栽植的每株灌木和乔木都有自己独立的登记号，草本则与组群为单位进行登记。园区的标牌信息有科名、种名、引种登记号、来源、物种分布区域等信息。在我们工作期间，可以看到全部的工作人员在诸如植物扩繁、清查和出圃等操作时随时更新数据库中的信息，不会有拖延遗漏的情况发生。BG-base 与打标机相连，如果需要添加植物标牌，在数据库中输入信息，即可在打标机中打印所需标签，也降低了手写标牌的错误率。BG-base 不光是园艺部职工在使用，一些科研人员、标本馆也会使用，诸如物种的命名和标本的记录信息，都可以在 BG-base 中查到。在登记植物编号的同时利用这些资源对植物进行物候观测、大树冠幅测量等进而对全球气候变化、濒危物种和生物多样性保护研究提供条件，也利用这些资源出

版刊物或是网上或多家媒体向公众进行科普宣传。



图 A：植物标牌打标机；图 B：初始植物标牌（粘粘式）

a. 标牌的规格与植物的搭配

在爱丁堡植物园中，标牌的尺寸大小随着植物形状大小和悬挂方式的不同而变化。如一些景天科和虎耳草科较小的植物则用的标准是 12.7cmx2.6cm 的长方形标签，对草本植物的则是 10cmx6.5cm 的标准等。在刚刚进入园区的植物标牌还是纸质，有专人会定期追踪，打印金属标牌信息，定期更换。



图 A、B、C、D：不同类型的标牌

b. 气象数据的记录

爱丁堡植物园有专人每天都对气象数据进行观测和记录，和国内不同的是这一项工作仍旧由爱丁堡的园艺师完成，这一工作自 1956 年以来就一直被持续监测。每天早上 10 点，利用太阳的运动方向、坎贝尔-斯托克斯（Campbell-Stokes）水晶玻璃球透镜阳光发热原理和日照卡三者结合，测量日照时数。这个水晶玻璃球被安放在温室群人口的温带棕榈室顶端，是一个观测光照、风向和风速的有利位置。对光照、风速、风向、压力的数据记录每天都会输入到爱丁堡当地的气象

局 Met Office 的 Weather Observation Website 网站。每个月都会有专人统计并绘制成表格，放于温室群前的小气候场地让游客了解爱丁堡的气候变化。这些都让我为之感叹的是这里的园艺师不仅仅局限于栽培植物，还包括对整个植物生长的大环境的掌握，是一个集地理、工程、园艺知识于一身的可全能性操作的工作。



图 A: Campbell-Stokes 水晶玻璃球；图 B: 棕榈温室顶部方向指示牌；图 C: Campbell-Stokes 水晶球使用方法；图 D、E: 光照记录卡；图 F: 压力测量仪

3.2.2 借鉴与改变

综合借鉴爱丁堡植物园的各个方面，结合我园现状和发展来考虑，我认为主

要可以从以下几个方面来解决我们的实际问题。

(1) 硬件设施

对于苗圃来说，硬件设备的单一化是一大硬伤。首先，从植物信息登记的标牌来看，我们还是采取人工手写方式填写号牌，这很大程度上增加了书写种号或种名的错误率，且随着时间的增加，手写种号印记模糊，恢复种号比较困难，所以打标机的引入能够快速准确的打印出植物引种信息，且使用年限可以使用 3-5 年，对比了爱丁堡植物园与邱园的使用情况，邱园的使用更加快速方便。



图 A、B：邱园的打标机和标牌（直接打印）

另外，对于保育植物换盆发现的感染病菌虫害的土壤，利用土壤灭菌器进行高温灭菌是很有必要的，我园之前采取的措施是一旦发现，利用阳光暴晒和杀菌剂相结合的方式杀菌，但是杂草的清理情况并不理想，土壤利用率降低。利用土壤杀菌器在 70°C-80°C 不光起到杀菌作用，还能够很大程度上去除杂草，提高土壤的重复使用。

对于濒危物种的保存现状和现有的“云南省极小种群物种拯救保护”这一项目的实施，都需要我们掌握野外植物的生境，包括这些植物生长最适温度、基质、伴生种等环境的探索，都显的尤为重要。按照我园目前的情况看，需要的是精确的温控系统，降温是关键。小型气候智能控制和全光照喷雾苗床的使用能够大大增加物种的存活率。当然，对于小型配件打标机和土壤灭菌器，我们可以在短时间内运用起来，温控设备则在未来的几年内可逐步实现。

(2) 栽培基质的选择与堆肥

泥炭在植物栽培方面广泛使用，但是泥炭资源又是不可再生且日渐减少，价格昂贵，出于对环境保护和降低成本的角度来看，我们目前应该着手考虑的是利用其它基质来替代，既能降低成本，也能够使植物生长良好。爱丁堡植物园目前的基质多以树皮为主，不过，基于我园实际，长时间的保育效果不理想，需要考虑利用腐熟堆肥来逐渐替代，这是一个可实施的长期的过程。

四、结语

在这里三个月的时间，能在这看到太多的历史痕迹和当下时代发展的结合，和谐而不矛盾，岩石园的就是一个最好的例证。另外，爱丁堡植物园工作人员的科学严谨的工作态度，扎实的园艺知识，开放而包容当下时代发展的创造精神，都深深的让我折服。不论是从景观的建设和维护，还是物种的繁育上，工作人员都非常严肃认真对待。印象最深的一次是在草花带的土壤中看到三堆白色粉末和一张便签，工作人员说这是公众对植物园景观的喜爱与肯定才会将自己死后的骨灰撒在这里，这种现象已经屡见不鲜了，让人惊叹。

当然，世界上所有事物都没有那么十全十美，爱丁堡植物园也不例外，诸如数据库登录界面缓慢，长时间没有专人进行维护更新，园区有的位置草坪踩踏频繁，未及时替换。爱丁堡的工作人员也看到了这些问题，开始着手改变。

于我来说，这次学习不仅增长了见识，开阔了视野，让我受益匪浅，更多的是对园艺工作的态度的学习，专注而不焦躁，前面的道路还很长，而我需要做的是踏踏实实改变自己，更专注，用更严谨的态度对待我的专业，从身边的小事做起，也想将自己所学所感与同事进行交流，取其精华，注重细节和规范，结合我园实际，一起把植物园的发展向前推进。

五、致谢

在爱丁堡植物园三个月的点点滴滴，和工作人员相处的时刻，现在回想起来犹如在昨天，他们有人很健谈，时不时会把苏格兰的历史，地理环境讲给我们听，有的人话不多，不过如果我们感兴趣，他们会告诉我们关于植物园的成长故事，诸多记忆犹如发生在昨天。此次英国学习，要感谢的人很多，感谢中国植物园联盟（CUBG）、中国科学院西双版纳热带植物园、中国科学院昆明植物所、昆明植物园（丽江高山植物园）的领导和同事给予我的支持和帮助；感谢联盟和版纳植物园的资助；感谢爱丁堡皇家植物园及其分园、英国皇家邱园在参观植物园之际

提供帮助和讲解的园艺师，感谢在爱丁堡皇家植物园一起工作的同事和同行的 2 位同学在学习生活上的帮助；感谢在景观建设和培训班上认识的各位同行；感谢联盟培训主管杨玺对我的关心。感谢版纳植物园园林园艺部的领导和同事的鼓励和关怀。

牛红彬 中国科学院西双版纳热带植物园