

“应对气候变化技术转移国际研修班”总结报告

一、培训班基本情况

包括培训的时间、地点、活动安排、参加培训学员情况，简述开结业典礼等

培训时间：2014年10月21日至11月4日

地点：云南省昆明海昆酒店

活动安排：研修活动包括1天研讨会、11个专题讲座、5天技术参观以及半天学员交流等多种形式。

参加培训学员情况：培训班共招收来自埃及、伊朗、乌兹别克斯坦、老挝、苏丹、津巴布韦、缅甸、尼泊尔、印度和泰国10个国家17名政府部门、科研机构及大学气候变化领域的相关专家学者参会。

开班典礼：

10月21日，北京理工大学科研院朱秉男老师、管理学院刘云教授及研修人员等20人在昆明出席了开班式，首先北理工科研院朱秉男老师介绍了学校的历史概况、机构设置及目前的研究领域和主要成就，教席负责人刘云教授介绍了教席的相关情况及在气候变化领域实施的主要项目，埃及国家农业研究中心 Zakaria Fouad Fawzy Hassan 先生作为研修人员代表发言，他表示期待能与各国代表共同分享气候变化领域技术转移的经验。

结业典礼：

11月4日上午，北京理工大学刘云教授、云南科学技术情报研究院马敏象院长、尚晓慧老师，以及培训班的所有学员和工作人员共20余人参加了培训班结业典礼。首先，培训班承办单位北京理工大学刘云教授作为负责人，肯定了培训班取得了圆满成功并希望今后在气候变化领域共同寻找合作机会，加强南南科技合作。

其次，培训组织方将为期两周的培训全程的照片和视频，给学员做了回放，剪短的视频勾勒出了丰富美好的时光，现场掌声不断。

然后，培训班所有学员一一发表培训感言，表示很感激中国政府和北京理工

大学提供宝贵的学习机会，不仅学习到了先进的技术和经验，还将会把学习到的经验用之于本国在气候变化领域的技术发展。

最后，刘云教授向培训班学员颁发结业证书，并和全体学员合影留念。

二、项目实施

请简要说明，初办班总字数不超过 1500 字，其他培训班总字数不超过 1000 字

(1) 招生情况：

本次培训班的招生是从 2014 年 4 月开始启动，制定了初步培训方案之后，承办方通过多种渠道积极招生，最终录取的学员有通过国际科技合作网自行申请，有通过 UNESCO、UNDP、UNEP、中国驻泰国使馆推荐以及北京理工大学课题组的外方合作单位相关人员等多种渠道招收的学员。

1、自行申请的 5 位：来自埃及国家研究中心的 Zakaria Fouad Fawzy Hassan、伊朗农业部的 Majid Sanaei Torghabeh、印度计算科学部门的 Parveen Singh、尼泊尔林业部的 Youba Raj Pokharel、苏丹农业部的 Seima Adil Fadul Abdelgadeir。

2、UNESCO 通过东南亚的泰国办公室推荐了 2 位老挝的政府官员和 2 位缅甸的政府官员。老挝的分别是：国家资源环境部的 Sengphaangkane Somchanmavong 和 Vongphachanh Chattavakoune。缅甸的分别是：环境保护和林业部的 Khin Thu Wint Kyaw 和 Cham Hain Thu。

3、中国驻泰国使馆推荐的泰国国家科学技术创新政策中心办公室的 Supak Virunhakarun 和 Apichat Aphaiwong。

4、UNEP 推荐的津巴布韦 Chinhoyi 理工大学的 Katiyo Loreen。

5、UNDP 推荐的乌兹别克斯坦政府组织交流中心的 Umid Mirnizamutdinov。

6、北京理工大学外方合作单位：泰国那苏安大学可再生能源学院的 4 位老师：Anan Pongthonkulpanich、Paitoon Laodee、Bongkot Prasit 和 Yodthong Mensin。

(2) 培训课程设置及教材

培训课程主要侧重以下 3 方面：

- 1、中国应对气候变化领域南南技术转移方面的政策
- 2、中国应对气候变化南南技术转移的机制及存在的主要问题
- 3、中国在应对气候变化领域南南技术转移的先进技术

鉴于接受培训人员来自世界各地，来自于各个语种的国家，所以在安排课程的时候，我们要求授课教师除了通过个人讲授以外，还提前将讲授课程的英文讲义提交打印出来，发放给学员。在授课中会给不能用英语授课的老师配有英语交传。

(3) 师资力量安排

此次培训班共邀请国内外相关领域的 11 位专家：

北京理工大学 刘云教授

中国科学技术交流中心 孙洪主任；

全国工商联新能源商会 史利民副秘书长；

甘肃水利科学研究院 马成祥副院长；

泰国那黎宣大学可再生能源大学 Sukruedee Sukchai 教授；

美国密歇根州立大学 Dana 教授；

清华卡内基全球政策研究中心 王韬博士；

云南省科学技术情报研究院 马敏象院长；

袁隆平高科技股份有限公司首席培训师 黄大辉；

碳足迹有限责任公司 晏路辉总经理；

兰州大学 熊友才教授。

(4) 教学、实践、实习情况

教学：

在应对气候变化领域政策类课程设置上，我们邀请了中国科学技术交流中心孙洪主任、全国工商联新能源商会史利民副秘书长、清华卡内基全球政策研究中

心王韬博士，分别从不同区域和领域介绍了目前中国在应对气候变化新能源领域的政策。

在应对气候变化技术转移机制课程设置上，我们邀请了北京理工大学刘云教授、云南省科学技术情报研究院马敏象院长、碳足迹有限责任公司晏路辉总经理。分别介绍了气候变化技术转移的机制。

在应对气候变化领域可适用技术课程设置上，我们邀请了甘肃水利科学研究院 马成祥副院长、泰国那黎宣大学可再生能源大学 Sukruedee Sukchai 教授、袁隆平高科技股份有限公司首席培训师黄大辉、兰州大学熊友才教授分别介绍了雨水收集、太阳能发电、杂交水稻、旱作农业等在发展中国家适用的技术。

实践：

为了使外国官员能够更加深刻地了解中国国情，积累更加丰富的经验，在安排培训课程的同时，承办方为研修学员安排了一系列的参观考察活动，主要是风力发电和光伏发电的 3 家单位：云南湘电众佳新能源有限公司富民县百花山风电场项目、云南师范大学太阳能研究所、云南晶能科技有限公司。了解了风电场的建设和营运、太阳能技术的研发和设备制造、光伏发电设备的应用情况等，涵盖了新能源领域的产业发展、大学科研、技术服务企业等多个方面。

(5) 参加其他活动

10 月 22 日，培训班人员参加了由科技部国际合作司，联合国开发计划署驻华代表处、环境规划署驻华代表处、教科文组织驻华代表处，云南省科技厅共同主办；北理工-联合国教科文组织教席、中国科技交流中心与云南省科学技术情报研究院共同承办的第四届南南科技合作应对气候变化国际研讨会，来自 10 多个发展中国家和国际组织的 70 余名中外代表围绕“减缓、适应与共同发展”的会议主题展开研讨。

(6) 接待安排

本次培训班委托云南省科学技术情报研究院作为协办方，其中培训期间住宿均安排在昆明海昆大酒店（每人一间，每间房都有独立卫生间和浴室，免费上网等服务），考虑学员中有穆斯林，所以餐饮均为清真。并且在学员到达前认真做

好接待计划，联系了当地旅行社，负责所有学员的接送机服务。承办方挑选了英语较好的博士及博士后，负责培训班的日常事务。

同时承办方为参训人员的生活起居，及时了解参训人员所在国家的特殊性，及时调整餐饮等情况。其次关心参训人员在华生活中所面临的具体问题，在外出购物、交通等方面，安排专门的工作人员陪同。及时高效地解决参训人员遇到的困难。

三、培训效果

（1）本期培训直接作用

1、与培训班学员建立良好的合作关系，加深了中外双方的深厚友谊。扩大了我国在国际上的影响力。他们感谢中国政府给予的帮助，为能有机会参加在中国的国际培训班而感到高兴，对我国的改革开放以来的巨变都留下了深刻地美好印象，对我国的悠久的历史文化印象深刻。

2、积累了培训经验，加强了国际交流，锻炼了北京理工大学举办援外培训的组织能力。北理工-UNESCO 教席设立的主要目的之一是，通过培训推动应对气候变化南南科技合作，教席在科技部国际合作司、中国科学技术交流中心的支持和指导下，第一次承办科技部对发展中国家的技术培训班。通过此次培训熟悉了整个培训工作的具体实施，积累了丰富的培训管理经验，为今后成功举办培训班奠定了良好的基础。

3、加强中外文化的交流，促进中华文明的传播。援外培训除了承载着传播经验、促进经贸的重任外，还担任着促进中国文化交流的光荣使命。培训班学员除了感叹中国文化的深邃悠远的同时，也表示愿意将这份文化带回他们家乡，除了承办单位赠送的具有中国特色的礼品，他们也会着重挑选具有中国特色的饰品、茶叶等带回本国去。本次培训班来自津巴布韦的学员，走之前请工作人员带领她到超市购买了“筷子”带回本国去。

（2）促进国际合作情况

1、促进了政策领域的沟通与交流，让发展中国家充分了解中国在气候变化方面的立场和所做出的贡献。

2、促进了气候变化领域转移机制的沟通与交流，让发展中国家充分了解参与应对气候变化的 NGO 组织、资金机构以及技术转移机构，展示我们目前正在构建的南南合作技术转移信息平台。

3、通过短暂的培训，已经在部分领域出现潜在的合作意向。通过向学员发放南南合作技术转移适用手册，是由科技部收集的中国在气候变化领域的 1500 余项可转让技术，让学员更充分的了解中国目前技术信息。通过参观云南师范大学太阳能研究所，来自泰国 Naresuan 大学可再生能源学院的老师口头提出了继续合作的意愿。在学员回国后，伊朗籍学员 MAJID 通过承办方向甘肃水利科学研究院发出了合作邀请，邀请雨水收集领域的马成祥副院长到伊朗参加雨水收集的国际会议，磋商进一步合作情况。

四、发展合作

（1）学员所在国应对气候变化技术领域现状

本次参加培训涉及的国别较多，我们挑选的重点国别（津巴布韦、泰国、老挝、缅甸）进行技术现状与需求进行分析。

● 津巴布韦的技术现状：

能源以煤炭为主，有水资源以及太阳能已被开发，但这些发展只有在有限的范围内。津巴布韦位于年平均辐射 20MJ 天/平米的高太阳辐射带上。太阳能热水器是一种成熟和测试技术。津巴布韦标准协会制定了行业和政府合作的太阳能热水器。据估计，国内的电力 50%主要用于水加热。在 1998 年，市场对家用太阳能热水器估计为 10 万台每年。

津巴布韦有从城市污水处理厂产生厌氧沼气池，在生物消化器发酵过程中产生的甲烷，然后通过管道泵送到家宅用于烹饪、照明或电源冰箱的使用。

在亨德森研究站正在开展的奶牛有机废物回收，是良好的肥料管理的实践。

液体牲畜分娩收集从下水道系统与水混合，注入到田间灌溉草场。这种实践是廉价和非常有效的，因为减少了使用商业受精的牧场。

- 缅甸的技术现状：

缅甸拥有丰富的可再生能源资源，特别是水力发电和生物质，也是潜在的风能、太阳能、和其他类型的可再生能源。在这些资源中，水电已经正在开发并且具有一定的商业规模。其他可再生能源资源仍处于研究、开发或试点阶段。

缅甸电力系统主要依靠水力发电(77%)。缅甸的四个主要江河流域(Ayeyarwaddy、Chindwin Thanlwin 和 Sittaung)是巨大的水电潜力的来源，据估计超过 100000 兆瓦。缅甸的电力供应的目标通过水电电源，缅甸许多河流每年 8.7 亿亩英尺的水流面积有 40000 兆瓦的水电潜力。水电从 2010 年到 2015 年预计增加大约 2372 兆瓦。

在缅甸大约，三分之二的主要能源是由生物质（薪材、木炭、农业残留物和动物粪便）。其中薪材占生物质能源的 90%以上，其中大部分来自原始森林。缅甸森林政策旨在促进森林保护和林业资源的有效使用和管理。

高效炉灶是在 1990 年由环境保护部与联合国开发计划署合作建设。自 2004 年以来，MOECAF 已经实现 BagoYoma 绿化项目，其中包括传播高效炉灶和利用的木材燃料替代品，如煤炭加工和农业废弃物。截至 2011 年 3 月，23 万座节能炉灶，包括 A1 和稻壳炉，被免费或以一个合理的价格进行分发。研究表明，A1 炉灶可以减少木材燃料的使用高达 40%。

类似于风能，太阳能在缅甸处于研究和开发阶段，初始成本较高。太阳能在缅甸中央干燥区的潜力是非常大的，目前在一些农村地区已经有限的引入了，主要用于充电电池和发电泵发电。未来继续探索用于太阳能家庭照明、烹饪、烘干谷物和鱼以及利用太阳能从海水中制盐。

缅甸的地热能源丰富，目前已有 93 个地热点被确认，第一个潮汐发电站在 2007 年已经被安装，这是一个发电厂，可为 220 户家庭提供电力，还有一个类似的项目，有 5 千瓦的涡轮实现盐的生产。

- 老挝技术现状

老挝是东南亚的内陆国家，多山地，73%的人口居住在山区农村，依赖传统农业。虽然老挝的传统资源、像石油、天然气很缺乏，煤炭储量也不是很丰富，

但是老挝有丰富的可再生能源资源，例如沼气、水电、太阳能，部分地区还有丰富的风能和地热能资源。

潜在的沼气资源主要包括能源作物和有机废物，能源作物主要是油料作物，包括棕榈树、麻风树、豆类、椰子等，有机废物包括农林业生产的废弃物和农林间作工业副产品。

水电是老挝最重要的电力来源，预估有 26000MW 的需求量，其中发电能力低于 15 兆瓦的小型水电站的发电潜力约为 2000 兆瓦。

微型水电技术，老挝居住在偏远山区的用户，供电主要依靠微型水电，截止目前已装机的微型水电已达到 23 千瓦。

太阳能：老挝地处热带地区，整个国家每年有 300 天以上的日照时间，平均每天 3.6-5.3 千瓦时/平方米/天。目前已有 2 万个用户电力，依靠太阳能发电系统。

● 泰国技术现状

太阳能光伏

大规模用于售电的太阳能发电站，已经在泰国进行了广泛的建设，例如北碧府 200mw 的太阳能发展站。泰国能源部太阳屋顶普通人需要安装用来售电的，实行强制光伏上网电价。

太阳能热

电力：在 Kanchannaburi 省份，5 兆瓦的太阳能光热电站已经开始安装售电，技术类型是槽式太阳能电站首次在亚洲建设。

加热：传统的利用太阳能热技术已经转移到农村生活中，已经被商业化，太阳能干燥，在彭世洛地区很多运用此技术来干燥香蕉。这项技术也同样应于与洗澡和取暖。

生物质能

电力：150 千瓦稻壳气化发电厂已用于发电，在泰国生物质电厂并没有成功推广到农村，因为空气污染物会排放到社区。所以目前为止，只有一个利用植物发电的电厂。

加热：沼气技术泰国目前应用是比较成功的，可以给村民提供发电和做饭，而且也可用于大型的动物养殖场。

垃圾：在春武里市有一个完整的安装系统，可将城市生活垃圾转化为电能，春武里市的垃圾产量是 8.87 公斤/小时，70 吨/天，发电容量是 1 兆瓦。另外一家公司使用塑料转化为生物柴油。

风能

在低风速区域利用风能的潜力。例如安装 10 kW 风力发电厂测试中心的原型测试在 Samutsakorn 省，100 千瓦小型风电场电网连接，位于 Thayang Pecthaburi 省拉玛九世国王农场项目，150 千瓦风力涡轮机发电系统在普吉岛等。

小水电

水力发电水坝，在泰国主要用于建造灌溉、分发各地河流等。超微型水力发电已经安装在泰国的农村地区，例如位于黄美国家公园。

(2) 学员所在国应对气候变化技术需求

● 津巴布韦的技术需求：

减缓方面：

水资源：水需求管理。加强水文气象监测网络（降雨、温度、蒸发、河流流量、含水层水平）帮助科学家、研究人员和政策制定者了解和制定决策；**雨水收集。**雨水收集技术，建设配套设施，增加雨水的收集和保存，确保旱季的可用性；水资源的合理分配，延长水分的利用效率，针对工业用水、农业用水的回收再利用。

农业：在土壤和森林进行碳封存、甲烷燃料转换、改善和成本有效的灌溉系统、提高动物饲料的消化率。

土地和森林：维护和扩大森林碳汇、离子恢复退化土地，减轻气候变化的影响。

防灾减灾：预测、预警与预报系统，风险分析模型

卫生和健康：污水和水处理技术、水净化设备和化学品。

空气质量：煤矿的甲烷脱气处理，通过厌氧消化田间饲养牛和猪的粪便，汽车柴油微粒过滤器，仪表监测和软技术消除汽车尾气的高排放。改进设计传统的砖窑。

适应方面：

能源：能源行业以煤为主，水电资源和太阳能尚在开发中。国内照明、电热水器、电动马达、工业锅炉、工业炉、铸造厂、柴油拖拉机、道路运输、低碳燃料。

新能源：木材垃圾发电、太阳能热水器、光伏发电、农作物废弃物气化、风电场电力、风泵、太阳灶、太阳能作物干燥机、太阳能制冷、沼气池

软技术：工业审计、综合资源规划、农村电气化的总体规划中

农业：津巴布韦农业都是旱作农业，需要的技术有：灌溉系统和相关技术能力的发展，耐旱、高产、高营养、节水作物和热量和耐旱品种的牲畜。洪水过量和频繁干旱的基础设施设计。

● 缅甸技术需求：

可再生能源：太阳能发电、风力发电、垃圾发电、利用能量从甲烷发酵、利用木糠生物质能、中小型水利发电。

节能技术：使锅炉更有效率、引入高效照明、是电动家用设备更有效率、使建筑更加节能、时水和污水处理更加节能。

清洁技术：低污染车辆、清洁能源汽车；电厂燃料转换，转向原油、煤或天然气。

● 老挝技术需求：

新能源：沼气（生物燃料、沼气、废物/城市废物/工业废水,农业残留物）；

太阳能：水电（其中小水电的发电潜力约为 2000 兆瓦）；地热；风能；

政策问题：没有特定的政策或策略；

意识问题：人们缺乏保护的意识和相应的信息；

法律问题：没有可再生能源法；

技术壁垒：缺乏先进的技术设备；

资金问题：缺乏资金，鼓励多种渠道投资者采取合适的筹资方式；

研究能力：缺乏相应的研究机构，没有详细的技术需求数据。

● 泰国技术需求：

减缓温室气体排放技术

（1）沼气技术（猪场沼气 以农业为基础的产业沼气 国内废物管理的沼气）

（2）生物质能技术

生物质能技术目前发展的主要障碍：原料的来源和管理；收购原材料时的成本管理

（3）太阳能技术

太阳能发电 太阳能农产品制剂 太阳能农产品干燥技术 太阳能热水

工业产品加热

适应气候变化的技术

- (1) 次区域层次上气候变化情景的分析技术。
- (2) 气候变化对农业影响的分析技术，以及气候变化对不同国家和地区造成害虫和疾病影响的分析技术
- (3) 气候变化海岸带资源、水资源和目前及今后地表径流影响的分析技术
- (4) 气候变化对生态系统和沿海资源的利用率影响的分析技术。
- (5) 气候变化对健康的潜在影响，特别是与有关的疾病的传播的分析技术

(3) 学员所在国应对气候变化技术潜在合作方向

东南亚地区：东南亚地区由于光热较好，水资源充足，但是陆地面积较少，所以能源资源较匮乏，但是可再生能源很充足。所以东南亚地区合作主要方向在：**太阳能光伏发电、小水电、沼气能源，其次是风能**。都具有非常好的合作前景。

非洲地区：非洲地区由于经济水平落后，环境较为恶劣。气候变化的减缓和适应能力较差，光照条件较好，水资源匮乏。所以非洲地区的主要合作方向在：**雨水收集、杂交水稻、太阳能光伏发电、海岸保护**等领域。

(4) 后续开展项目合作的计划安排

北京理工大学课题组，在承担科技部科技援外项目中，通过在泰国和肯尼亚各选一个点，建设两个技术转移信息平台网络示范点，建立适用技术网上展示平台及在线经济技术项目合作对接平台，构建成为区域的技术转移中心，以此计划为目标，后期我们计划加强与参训学院的沟通合作，继续收集在非洲和亚洲的技术需求信息。对信息平台进行广泛的宣传，真正起到对接的目的和效果。

其次，参训学员对国内相关技术感兴趣，课题组也将协助外方寻找合作的机会，大力推进气候变化领域的南南合作。

五、建议体会

在为期 20 天的援外培训中，参加培训的学员涉及区域广、国家多、官员级别高、宗教、生活、风俗习惯不同，政治体制见解不一。绝大多数学员都是第一次来中国，对中国充满了向往与好奇。在培训工作中，一方面既要保证培训效果，体现中国培训工作的水平和师资的素质，另一方面又要保证外国人员在华的健康与安全，维护国家的形象与声誉。所以第一期培训结束后，我们对培训工作进行了总结，认为今后应在以下几方面完善培训工作：

1、学员选择上，尽量选择政府、科研机构和大学的高层次人才。足额、保质的招生工作是保证项目顺利实施的重要基础。培训项目的招生工作渠道较为广泛，承办单位必须充分准备并尽早发布招生相关材料，以便各个渠道有充足的时间开展对外招生工作。及时通过电话、邮件等方式跟进招生工作，人员遴选上，针对符合条件的学员，尽量多发放邀请函，以保证最终参训人数在合理的范围。

2、师资选择上，尽量选择经验丰富，外语水平较好，国际合作经验丰富的教师。培训课程设计以及师资选择上，要结合当前援外培训的发展趋势和科技部的有关工作的指导思想，细致分析学员的自身学习目标，最后结合受援国的特点、学员的工作职能及中国的发展经验，结合彼此优势，找到双方进一步合作的结合点。必须让外国官员能够真正学习中国在相关领域的先进经验及技术，同时又能保证合理并全面的回答由外国官员提出的问题，这就要求授课教师有着丰富的相关经验。

3、活动安排上，可多安排学员间的交流讨论，参加培训的学员都是来自各国的高层次人才，有着丰富的管理或科研经验，所以通过交流本国在气候变化领域的现状和技术有着重要的意义。

4、组织管理上，组织管理的规划化、标准化和专业化是培训项目得以圆满的重要保障，周总理曾说过“外事无小事”，所以需要做好培训工作的每一个细节，承办方必须认真学习我国援外方针政策，严格执行科技部对发展中国家的培训管理办法，制定实施培训项目的实施方案。配备高水平的管理人员队伍，具有丰富的外事工作经验，外语能力强，做好项目实施期间的接待陪同、教学管理、后勤、安保等工作。