



展望

传染性疾病预防与控制：
防范于未然
要点文件

科学与创新办公室

引用本报告请注明：

展望。传染性疾病预防与控制：防范于未然。
要点文件。
科学与创新办公室，伦敦（2006）

传染性疾病预防与控制： 防范于未然

要点文件

本报告为下列人士编写：

有关人类、动物和植物传染病的政策制定人。各类疾病管理专业人士、行业和商业人士以及自然和社会科学研究人员也会对本报告产生兴趣。本报告以国际角度看问题，因此会引起世界各政府及非政府组织的兴趣。

英国政府的展望项目——传染性疾病预防与控制：防范于未然编写了本报告。在英国政府首席科学顾问的指导下，展望项目由科学与创新办公室负责管理。该项目是对未来带有挑战性的展望，是为了现在就制定出有效的战略。

前言



传染病影响到所有人。人类疾病造成过早死亡和残疾，对世界各国都有深远影响。在某些国家，人体免疫缺损病毒/艾滋病（HIV/AIDS）使人的寿命减少到大约40岁。植物和动物的疾病阻碍了经济的发展，也威胁到生态系统。

我指定进行这项独立的科学研究，目的是评估今后10-25年里，未来的疾病威胁可能如何发展，并评估科学能如何帮助我们应对这些威胁，尤其是通过使用疾病发现、识别和监测新系统来应对这些威胁。这项研究既考虑发达国家，也着眼于发展中国家，其中的重点放在非洲的南撒哈拉地区。

我想提到两项重要发现。第一项，传染病多种多样并且不断发展；年复一年，我们频繁地取得新的突破，也不断发现新的传染媒介。这说明对于不断演变的威胁，我们需要灵活的政策；这些政策必须能够应对各种各样可能发生的疾病。

第二项，发现、识别和监测新系统可以显著改变我们未来管理疾病的能力。然而，在部署这些新系统时，只有仔细考虑当地文化和治理系统，并将这些系统与有效的控制措施结合，才能真正发挥新系统的潜能。

我想亲自感谢从事这项工作的众多的英国和国际上的组织与机构，以及来自将近30个国家的300（多）位专家。我相信，他们贡献的视角宽度和深度是前所未有的。因此，这些发现提供了大量的科学分析及新的认识，为英国和国际上的利益相关者在政策发展上提供信息。因此，我很高兴让所有人都能获得这个项目的全部成果，从而使大家都从中受益。



大卫·金爵士，骑士，理学博士，英国皇家学会成员
英国政府首席科学顾问，科学与创新办公室主任

序言



我很高兴地接受大卫·金爵士的这份国际展望报告。报告是使用优秀科学来为管理传染病的长期政策提供信息的具体表现。

我们不能消除传染病的风险，但是我们能力求更有效地管理传染病。在这方面，发现、识别和监测新系统能发挥至关重要的作用。的确，这个项目显示，未来系统能改变我们的能力，以应对不断演变的威胁。这种威胁无论是发展中国家还是发达国家都存在。

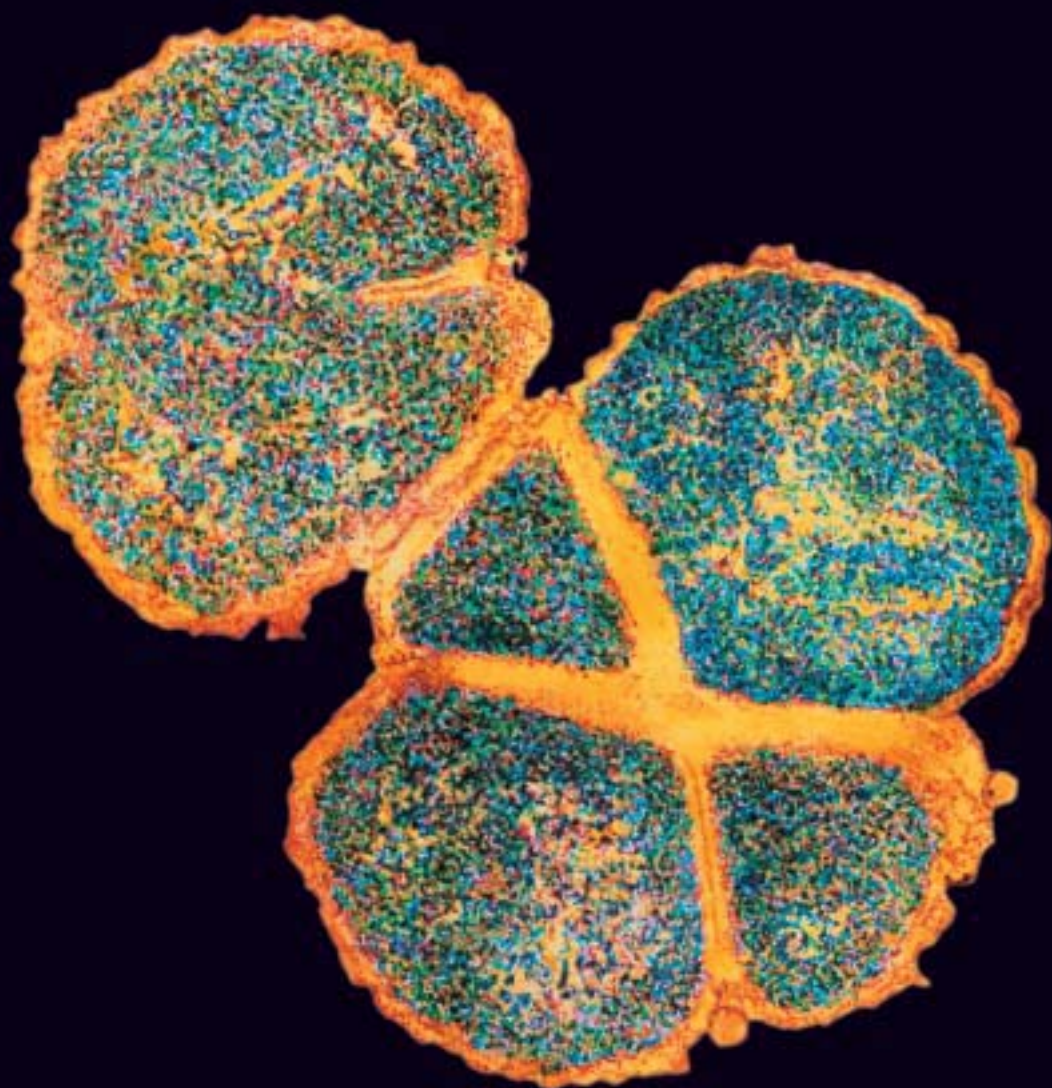
我尤其欢迎这项工作的广泛视角，它考虑了未来人类、动物和植物的疾病。人类疾病和动物疾病紧密相关，因为许多病原体都有可能从一种物种跳到另一种物种。而牲畜和植物的疾病会对经济发展和贸易造成影响。因此，控制牲畜和植物的疾病也与人类健康紧密地联系在一起。

大卫·金爵士的报告强调，未来在管理不断演变的风险中，科学能发挥关键作用。然而，科学本身并不够。政策制定人和从事疾病管理的专业人士需要应对许多问题和选择，需要从这些发展中实现最大利益。这份报告的重要性就在于它陈述了这些关键问题和，说明了有哪些选择。

我非常希望能充分利用这个项目提供的重要科学资源。因此，我与英国以及国际组织的重点机构一起，共同推进这些发现。本项目发表了最初步骤的内容，陈述了如何利用这些发现为政策发展和投资战略提供信息。尤其使我高兴的是，许多行动已经在顺利进行之中。



威利·巴赫
大臣助理（上院议员）：
可持续耕牧与食品
英国环境、食品与农村事务部



目录

1 简介	2
2 传染病的威胁——当前和未来	5
问题1 当前有什么传染病威胁?	6
问题2 世界领导人对未来传染病持什么观点?	7
问题3 今后25年里这种威胁将如何演变?	8
问题4 未来会出现哪些重大传染病, 这些传染病会有多严重?	10
问题5 哪些因素将会驱使风险改变?	11
问题6 气候变化会对传染病产生什么影响?	12
3 应对未来挑战的选择——发现、识别和监测系统	17
问题7 为什么发现、识别和监测系统可能对未来疾病管理非常重要?	18
问题8 未来发现、识别和监测系统有哪些潜在益处?	19
问题9 影响未来发现、识别和监测系统有效使用的因素哪些最重要?	21
4 政策制定人的关键选择	25
问题10 哪些战略选择将影响到未来疾病管理和发现、识别和监测系统?	26
问题11 治理与监管有哪些选择?	28
问题12 标准和互通性有哪些选择?	29
问题13 我们如何才能最好地利用外部发展?	30
问题14 非洲有哪些关键选择?	31
问题15 对科学有哪些含义?	32
问题16 对技术和系统有哪些含义?	33
问题17 对技能有哪些含义?	34
问题18 对公众参与有哪些含义?	35
问题19 下一步有哪些步骤?	36
附录A: 参与这项工作的专家	37
附录B: 本项目展开的工作详情	52
附录C: 项目报告与辅助文件的结构	54

1 简介

项目的目的

利用可获得的最佳科学，评估未来10-25年里人类、动物和植物传染病¹的威胁；展望这些威胁的管理，尤其是使用发现、识别和监测系统来管理。

国际合作的方法：

虽然是由英国科学与创新办公室指定开展的这项工作，但参与这项工作的有来自近30个国家的300多位顶尖专家和主要利益相关者，还有许多国际组织。

独立的科学视点：

这些发现是独立科学分析的结果，不构成参与这项工作的政府或任何组织的政策。

独特的广阔视角：

使展望项目比其它研究胜出一筹：

- 横向考虑人类、动物和植物疾病。
- 多学科的专家参与，如社会科学、基因组学、地球观测及流行病学。
- 比较发展中国家和发达国家的情形，用非洲南撒哈拉地区和英国举例。

¹ 在本报告中，‘传染病’包括因可传播致病因子如病毒、细菌、真菌和寄生虫引起感染而导致的疾病。

为什么需要这项研究

尽管我们取得了一些显著的成功，但与传染病的斗争还远未胜利。发现、识别和监测新系统能转变我们管理这种威胁的能力，但关键取决于当前做出的决定。我们有哪些选择？这些选择将意味着什么？

最近几十年来，各社会一直努力管理现有疾病。但是，与此同时，新的病原体不断出现，如HIV、疯牛病和木薯花叶病。抗药病原体的出现使这种威胁更为严重。

科学是这场战斗中的强大武器。本项目中，我们利用它来分析今后的10-25年里，这些风险可能如何改变，改变的原因是什么。本项目为在这场斗争中采用新技术展示了愿景——发现、识别和监测系统有可能明显改善我们的能力。

然而，真正获得这些新系统的益处取决于许多困难的抉择，如政府、利益相关者组织以及公众的抉择。监管、治理、道德规范和公民自由问题都将非常重要。

界定‘发现’、‘识别’和‘监测’

传染病的爆发有可能快速传播，造成健康和生计的重大损失。最佳战略是在早期阶段阻止这些疾病传播，或是完全预防这些疾病的发生。

要做到这一点，一定要在非常早的阶段发现疾病因子或致病因子的出现。如果想要用正确的控制措施，如使用抗菌剂或疫苗来阻止疾病爆发，就必须能够快速、准确的识别这些因子。对全新的疾病，这一点尤其重要，因为发展新的控制方法就象与疾病传播在进行赛跑。在疾病爆发和许多控制项目中，监测已知问题涉及相同的探测和鉴定系统，这非常重要，因为这样就知道必须将工作重点放在何处。

2 传染病的威胁—— 当前和未来

问题1 当前的传染病威胁有哪些？

问题2 世界领导人对未来传染病持什么观点？

问题3 今后25年里这种威胁将如何演变？

问题4 未来会出现哪些重大传染病？这些传染病会有多严重？

问题5 哪些因素将会驱使风险改变？

问题6 气候变化会如何影响传染病？



2 传染病的威胁 ——当前和未来

本章用目前作为基线，论述今后10-25年里传染病的威胁将如何演变。本章着眼于英国和非洲南撒哈拉地区，还考虑了驱使风险改变的因素。

本章把重点放在新的和正在出现的疾病上，列出未来疾病的重要类别。这些类别受到特别关注，因为它们意味着疾病管理政策既要灵活，又必须适应性强。

还考虑了75年范围内气候变化的影响。

2 传染病的威胁 ——当前和未来

问题1 当前的传染病威胁有哪些？

现在，人类传染病威胁到我们所有人。在我们的协助下，传染病能在数小时内传遍全球。全世界人类死亡的五分之一和发病率的四分之一是传染病造成的。传染病对贫穷人口的影响更为严重：在一些非洲国家，传染病使人的寿命减少到大约40岁。

疾病袭击农作物和牲畜时会破坏经济发展，引起人道主义危机。植物疾病给全世界种植业带来的损失达10 - 15%，对发展中国家的打击尤为严重。牲畜疾病也影响着富裕国家。2001年，英国爆发口蹄疫，造成70亿英镑的损失，这超过了英国国民卫生服务部门在所有人类传染病上一年的开支。

图2.1 儿童是传染病的最大受害者



表格2.1显示传染病对人类、动物和农作物影响的程度范围。然而，这些数字没有表现出由于饥荒和流离失所造成的毁灭性人类后果。单是HIV就在非洲南撒哈拉地区产生了300多万孤儿。

除已知疾病外，未知疾病也正在出现，其中一些与新的、严重的疾病问题联系在一起，如人类SARS和疯牛病。出现具有抗药性的种类也是一个问题。20年前，我们以为即将赢得对肺结核的战斗，但现在，具有抗药性的肺结核病出现了。

动物疾病会给发达国家带来巨大的经济损失（表格2.1），但对非洲南撒哈拉地区的影响最为严重，这是世界上动物疾病负担最重的地方。在非洲南撒哈拉地区，畜牧业占整个区域国民生产总值的25%，但全世界15种重大动物传染病中（按照国际动物卫生组织——国际兽疫局(Office Internationale des Épizooties)以前的表A所列）有12种是这里的地方病。与此形成对比的是，所有这些动物传染病对英国都是外来的。

四种主要产品：大米、玉米、小麦和土豆占全球粮食作物来源的一半。对这些作物造成影响的传染病威胁到国家粮食供应和经济安全，有可能构成对全球的威胁。最近，

在东非，小麦秆锈病再次出现并传播，对20世纪造成了毁灭性影响，就是这种威胁的一个例证。

表格2.1 疾病对人类、动物和植物影响的实例

重大人类疾病的死亡率——2004年世界死亡人口 (摘自2004年世界卫生组织的世界卫生报告统计附录)					
下呼吸道感染	HIV/AIDS	腹泻疾病	肺结核	疟疾	儿童感染 ²
6.8%	4.9%	3.2%	2.7%	2.2%	2.0%
400万	280万	180万	160万	130万	110万

动物疾病爆发实例及代价					
疯牛病 英国	口蹄疫 中国台湾	猪瘟 荷兰	口蹄疫 英国	禽流感 越南	禽流感 荷兰
1996/1997	1997	1997/98	2001	2003/2004	2003
23亿英镑	40亿英镑	14亿英镑	70亿英镑	3.2亿英镑	4亿英镑

植物疾病爆发实例及成本			
南方型玉米小斑病 美国	大豆锈病 巴西	花生色斑病毒 非洲南撒哈拉地区	木薯花叶病 乌干达
1970	2001 - 2004	1900到现在	1990 - 2000
一年损失6亿英镑	2001年引入后的累计损失 达30亿英镑	15次爆发，每次流行损失 最高达2亿英镑	新的病毒异体造成每年 损失4000万英镑

问题2 世界领导人对未来传染病持什么观点？

八项千年发展目标提出了世界领导人对2015年世界的展望。传染病严重影响到与人类健康、食品供应和经济发展相关的四个目标。这些方面的进步一直非常有限：在非洲，情况一直没有改变，甚至在恶化。世界许多国家在不同目标上都没有达到预期的进程速度。

表格2.2详细列出与传染病相关的四项千年发展目标中的具体目标在当前的进展——有三个地理区域被选为比较对象。颜色代码表示进展，以及如果当前趋势持续，到2015年达到具体目标的可能性。

² 百日咳、小儿麻痹症、白喉、麻疹、破伤风

千年发展目标有许多内容与传染病相关，其中有许多如果按照目前的进展速度将无法获得达到，这种状况令人醒目。这有力地说明应该重新评估传染病管理的作用和优先地位，否则无法实现千年发展目标

表格2.2与传染病有关的千年发展目标的进展

来源：联合国（2005年9月）千年发展目标：进展图表。印刷网点数/2363 第2次修订 2005年9月。

千年发展目标	具体目标	非洲南撒哈拉	南亚	欧洲
目标1： 根除极度贫困和饥饿	把极度贫困减少一半	有进展或恶化或逆转	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要
	把极度饥饿减少一半	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要
目标4： 降低儿童死亡率	将5岁以下儿童的死亡率降低三分之二	有进展或恶化或逆转	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要
目标5： 增进母亲健康 ³	将母亲死亡率降低四分之三	有进展或恶化或逆转	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要
目标6： 抗击HIV、疟疾和其它疾病	阻止和逆转 HIV/AIDS的传播	有进展或恶化或逆转	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要
	阻止和逆转疟疾的传播	有进展或恶化或逆转	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要
	阻止和逆转肺结核的传播	有进展或恶化或逆转	如果目前趋势持续，到2015年预计目标不会实现	如果占主导地位的趋势持续下去，预计到2015年目标可以实现；或目标在该区域已不重要

问题3 威胁在未来的10-25年间可能如何演变？

虽然未来难以确定，但是我们仍然可以想象到，当今许多人类和动物的传染病在未来仍然是重大疾病。的确，象HIV这样的传染病，还需要数十年的时间才会达到顶峰时期。我们还应预计到各种疾病将会继续出现或者再次出现。传染病将继续在野生和家养动物以及人类之间跳跃传播。

人类、动物疾病中出现抗药性种类，植物疾病中出现抗生物杀灭剂种类的现象尤其重要。随着旅行、移民和贸易的不断增加，疾病也会传播到新的地区。

³ 现有的母亲死亡率数据不能进行趋势分析。该图表显示的进展由负责机构使用代理指标进行评估。

图2.2 可供选择的丛林动物肉种类繁多



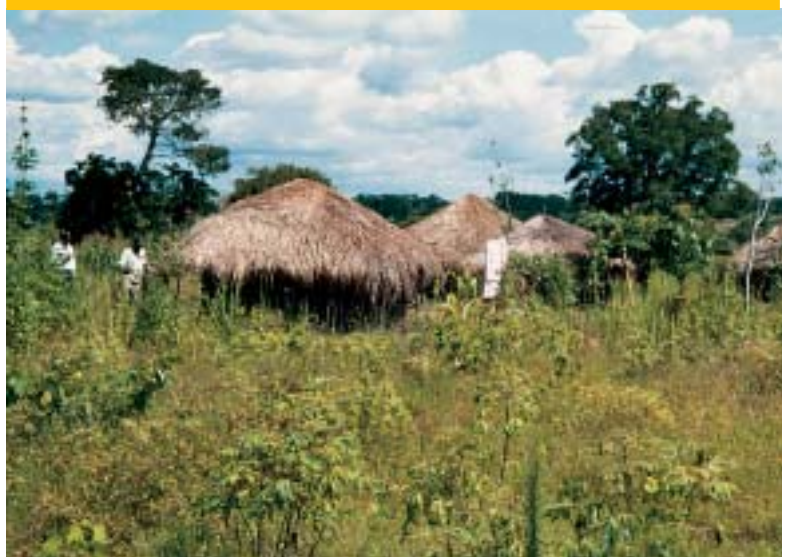
绝大多数正在出现和重新出现的人类传染病源于动物。因此，可以预计，由于对自然栖息地的入侵，由于肉类贸易以及作为食品和宠物的奇异动物贸易，动物宿主，尤其是野生动物宿主，将是生畜和人类重要的、持续的传染病源。

HIV、肺结核和疟疾将继续给公众健康带来巨大的负担，尤其是在发展中国家，而且可能变得更加难以控制。例如，20年前，人们认为正在赢得对肺结核的斗争。但是由于HIV流行和抗药性的出现，肺结核卷土重来。流行病，如流感，将继续带来威胁，新的疾病将会持续出现。目前，我们每年都要识别一、两种新的人类病原体。大多数新病原体来源于动物宿主。

在英国，预计一重大的牲畜疾病将继续是地方病，例如，牛肺结核。而且，还有一些新的疾病要加以控制，如猪呼吸与生殖综合症。人们还担心重大的牲畜瘟疫，如发生在非洲的牲畜瘟疫可能会在未来引入到其他国家。对非洲一直有重要影响的动物疾病有可能包括牛接触传染性胸膜肺炎、小反刍兽疫病和口蹄疫——后者最具传播性，是非洲南撒哈拉地区国家进入国际市场的最大障碍。

对植物来说，有证据表明，新的疾病进入各国的速度越来越快。上个世纪，欧洲每十年确定的新疾病的数目越来越多。然而，这种增长在非洲并不明显。

图2.3：20世纪90年代中期，木薯花叶病流行最盛时期，乌干达的木薯受到这种破坏免疫机能疾病的严重损害



原因可能是非洲还没有经历过由贸易驱动的新疾病的爆发，更令人担忧的可能是上个世纪，国家在发现和诊断新疾病方面的能力下降了。除了新疾病的进入外，由于当地的混合以及病毒的演变，从而产生了新的、破坏免疫机能的植物病毒，如东非的木薯花叶病毒。

八种重大的未来疾病类别

本项目的专家确定了今后10-25年里特别重要的八种疾病类别，并确定了未来发现、识别和监测系统在何处可能发挥作用。这项清单不力求详尽，但可以为疾病管理呈现未来全面多样的挑战：

- 1 新病原体种类和新变种
- 2 正在获得抗药性的病原体
- 3 在动物和人类之间传播的疾病（人畜共患病）
- 4 HIV/AIDS、肺结核和疟疾
- 5 流行的植物疾病
- 6 急性呼吸传染病
- 7 性传播疾病
- 8 跨国界的动物疾病（‘跨境’）

问题4 未来可能出现哪些重大流行病，可能会有多严重？

没有人知道未来会出现哪些重大疾病。过去，HIV和疯牛病是新奇的疾病，让我们措手不及。我们需要灵活并能应对预料之外疾病的政策。新科学可能给我们带来一些线索，帮助我们预见即将发生什么事情。但是，我们发现重大流行病的第一步有可能是由疾病监视系统发现异常现象。

引起重大流行病的疾病通常都是快速传播的。然而，新的、演变缓慢，许多年都没有症状的疾病可能会同样具有灾难性。HIV就是一个很好的例子。我们不知道还有多少这样的疾病已经潜伏在人类和动物种群中，但还未被发现。

重大的新疾病将以非常不同的方式影响发展中国家和发达国家。在发展中国家中，即使是现有的疾病也缺乏管理的基本资源，因此，新的疾病可能不加抑制地传播。

同样，当新疾病影响农作物和牲畜时，国家没有能力根除疾病，这可能会严重地损害经济发展和贸易。

发达国家面临的危险是，一次重大的流行病可能达到危及不可缺少的服务和商业的倾覆点。在本报告后面我们将会看到，在更宽泛的疾病管理战略中，未来的发现、识别和监测系统如何能发挥重要作用，防止事态发展到倾覆点。

问题5 哪些因素将会驱使风险的变化？

对于人类、动物和植物疾病来说，疾病破坏免疫机能，易于传播。但是，这些特性还不是问题的全部。疾病是如何与人的行为和活动互动，如何与我们管理牲畜和农作物的方式互动也十分重要。因此，人类行为、畜牧业和农业的变化可能会推动某些未来新威胁的演变。这与野生环境中出现的病原体所起到的驱动作用同样重要。

对英国和非洲的人类、动物和植物来说，有几种社会经济影响一贯都很重要：

- **旅行、移民和贸易不断增多：**这些活动加快了现有疾病传播到新的人群和区域的速度，而且带来不同人群相互接触的机会，从而加速了新疾病的出现。
- **外来物种：**到偏远地区旅行越来越普遍，外来花园植物以及外来宠物的进口不断增多，新食品如丛林肉的消费都在导致由野生物种引入的新疾病。
- **药物的使用导致抗药性生物体的产生：**比如，使用掺假药，未完成疗程，以及不准确诊断都可以导致这个结果。

图2.4 不断增多的旅行将会加快疾病传播到新的人群中的速度



在非洲，对疾病风险产生影响的因素无论是数量和影响力都大大超过了英国。

这些因素包括：贫穷、冲突、治理系统、正在改变的土地使用模式（尤其是城市化）、农业向密集耕作发展、缺乏能力。

影响英国未来疾病风险的其它重要因素包括：落实疾病监测和控制的国际系统，缺乏新的农作物杀虫剂，缺乏动物药物和疫苗，非法进口的数量。

中国是一项个案研究的对象，这项研究调查未来社会变化可能如何影响人类疾病。这项工作的收获对世界其它地方也具有实用性。研究的主要结果请看有关中国的框图。

上面提到的所有这些因素都是不确定的，并以复杂的方式相互作用。因此，我们对未来考虑得越远，这些因素对传染病的综合就越难确定。当年，谁能预测到世界范围的毒品买卖、性旅游和非洲的丛林肉贸易都会对当前的HIV/AIDS流行发生作用呢？但是，这些因素中有一些是政府单独行为的责任，或者是通过国际机构行为的责任。因此，原则上，政府可以发展长期方法来管理这些因素，以减少不确定性，减少疾病的风险。

问题6 气候变化会对传染病产生什么影响？

在今后的75年中，受到气候变化影响最大的很有可能是通过媒介传播的疾病，如昆虫携带的疾病。在英国，虽然气候变化会略微更适于许多象疟疾这样的疾病，但对人类还没有构成紧急威胁。不过，对牲畜和农作物，情况将会有些复杂，一些疾病风险正在增加，一些有所降低。在非洲，这些影响将会更大，因为那里昆虫传播的疾病已经变得重要得多。预计气候变化将改变一些疾病的地理范围。另外，卫生保健基础设施也可能有局限性。

英国已经处于蓝舌病病毒风险增大地区的边缘。羊和牛都受到影响。而且由于欧洲南部最近气候转暖，病毒已经在这里广泛传播。植物媒介传播疾病的风险也在加大，因为暖冬和暖春利于众多病原体蚜虫媒介的存活和早期生长。但是，在某些情况中，如果相关媒介对水敏感，比如肝吸虫病（肝片吸虫病）那么非常炎热和干燥的夏天也可能降低威胁。

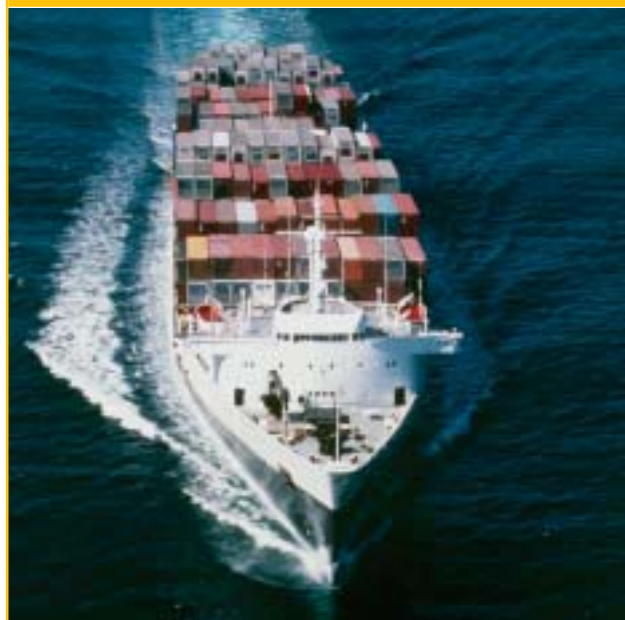
昆虫（以及所携带的疾病）进入英国的方式之一是通过船只‘偷渡’，通过飞机进入的要少一些。随着气候变化，这种类型成功引入的频率在短期内可能会增加。

在非洲，由于人类、动物和农作物都生活在比较潮湿的环境里，不断上升的温度将是重要因素。但降雨模式和干旱频率的变化将更为重要。

许多媒介传播疾病是非洲人患病的主要原因，如疟疾和嗜眠性脑炎。而采采蝇和扁虱传播的疾病如非洲锥虫病是影响牲畜发展的主要制约因素，也是造成贫穷的原因。预计气候变化会改变一些或所有这些疾病的分布。例如，到2030年，预计由于气候变化，携带非洲锥虫病的采采蝇将会改变其分布状况，有些会在其活动范围的最南部和最北部地区失去立足之处，而有些则将会扩大疆域，到达非洲的东部和西部。

气候变化还会对传染病有许多间接影响，尤其是在非洲。例如，气候变化可能会迫使农业模式改变引起局部性饥荒、人口迁移，使在水这样的稀缺资源上冲突更加激烈。所有这些都影响疾病的出现和传播，尤其是动物和人类的疾病。

图2.5 昆虫疾病媒‘偷渡’的机会



传染病对生态系统的威胁

随时间推移，传染病有利于生态系统形成生物多样性及其动态稳定性，是生态系统的自然组成部分。但是，当自然生态系统受到压力时，疾病爆发可能更频繁，无论对生态系统或是潜在地对社会，都可能产生长期的负面影响。因为大多数自然生态系统都提供多种服务，如干净的水和空气、娱乐、旅游和生物多样性的‘存在价值’。

当疾病影响到对生态系统功能非常重要的重点物种时，生态系统就会面临最大危险。如失去顶级肉食动物，就会造成草食动物种群爆炸，因而造成植物被过度食用。对已经受到压力的生态系统，这些影响可能会更加严重，削弱其恢复疾病发生前构成和功能的能力。当前，受到压力的生态系统包括捕鱼过度的海洋系统、放牧过度的草原和开采过度的森林。

今后20年里，环境退化很可能会持续，原因是污染、过度生产、栖息地碎片化以及外来物种入侵，而人们对自然生态系统经济价值的评估将会增加，尤其是在发达国家。

新疾病对生态系统产生的最大影响恐怕是扰乱关键的植物和微生物系统。失去了这些系统的支持，全球的水和地球化学循环就会受到破坏。目前，人们认为这种可能性还非常低。更有可能的情况是，自然生态系统中的新疾病将会减少生态系统中物种和服务的本地充裕度和多样性。另一方面，自然生态系统将继续是野生动物疾病的重要来源，可能会威胁到农业和人类健康。

图2.6 雨林采伐



传染病在中国——一个变化中的国家

影响未来疾病风险的重要因素

大约40名中国专家确定了将影响中国动物和人类传染病未来风险的最重要因素：

- 人、动物以及动物产品在国内和国际范围内越来越多的活动或转移
- 内部人口迁移更多，数量更大
- 进出中国的旅游不断增多
- 动物粪便不断增多，带来处理问题
- 正在改变的性生活方式——
预计这些方式的改变将增加获得和传播疾病的风险
- 正在改变的公众态度——
对传染病风险的接受程度将会显著下降，公众对安全和保护的要求更高
- 农作物和动物的遗传单一性增加
- 财富和教育水平的总体上升。

其中，许多因素与英国和非洲确定的因素相似。

正在改变的疾病风险

然后，中国专家考虑了上述因素的趋势，评估了这些对传染病未来的威胁有什么含义。他们的结论是，如果情况的发展与预计相同的话，如果没有对策的话，下列比率有可能上升：

图2.7 中国——一个变化中的国家



- 在住院期间或卫生保健诊所传染疾病
- 抗杀菌剂生物体
- 性传播疾病包括HIV
- 与高科技保健相关的通过血液传染的病毒（B型肝炎和C型肝炎）
- 一些通过食物传播的传染病
- 人畜共患疾病
- 进口的和奇异的传染病。

3 应对未来挑战的选择 ——发现、识别和监测系统

问题7 为什么发现、识别和监测系统可能对未来疾病管理非常重要？

问题8 未来发现、识别和监测系统有哪些潜在益处？

问题9 影响未来发现、识别和监测系统有效实现的因素中哪些最重要？



3 应对未来挑战的选择 ——发现、识别和监测系统

本章考虑未来发现、识别和监测系统在管理不断演变的威胁中可能发挥的关键作用，这些威胁在第 2 章中列出。本章特别讨论这些系统在更广泛的疾病管理系统中的贡献，并从总体上说明这些系统可能带来的益处。本章还讨论影响未来发现、识别和监测系统有效实现的问题。

3 应对未来挑战的选择 ——发现、识别和监测系统

问题 7 为什么发现、识别和监测系统可能对管理未来疾病非常重要？

未来发现、识别和监测系统能为在更广泛的控制战略中管理疾病提供强有力的工具。例如，先进的数据收集和处理能快速发现正在出现的疾病，为开发疫苗或者以其它方式阻止这些疾病的传播提供宝贵的时间。鉴定和分析新病原体的新技术可以帮助我们快速了解这些新探测到的疾病将如何影响人，并了解如何控制这些疾病，以免造成广泛的损失。同时，速度快、体积小和价格便宜的诊断设备将为专业人士和个人的使用创造全新的机会。

未来的发现、识别和监测系统仅提供信息，因此只有在结合及时、有效的疾病管理措施，并与疾病管理基础设施完全结合为一个整体时，才能产生益处。但是，有了这些系统提供的信息就可以做到三件事：

图3.1 疫苗生产



- **赢得时间：**在有可能爆发流行性急性呼吸传染病时，疫苗的生产 and 送达与病毒的传播之间是在赛跑。对传染病的早期控制有可能赢得更多的时间来开发和生产疫苗。
- **使资源能更有效、更高效地瞄准目标：**在非常早的阶段发现新出现的疾病，如使用先进的数据分析，可以使资源紧密集中，跟踪追迹阻止疾病的爆发。如果医生在诊所里通过例常检查就能当场发现疾病出现了抗药性的种类，就能立即提供最适当的治疗。这将减少重复看病的需要，节省用药不当的费用。
- **创造疾病管理的新机会：**未来，人们可以从药店中得到一种廉价的自我诊断设备来测试性传播疾病。这样，许多通常不愿到泌尿生殖诊所的人们就可以在家中自己进行测试。因此，大部分患有无症状疾病的人群就可以得到测试和诊断。

这些疾病如果没有确诊，可能会导致严重的健康并发症，治疗起来费用昂贵。但是，这些新方法不大可能是简单直接的，许多问题需要考虑和权衡。

使用者的挑战：类别广泛的发现、识别和监测系统

本项目对四种重要的发现、识别和监测系统类别进行了详细的分析，并且把这些称为‘使用者的挑战’：

- 使用者的挑战1：用于尽早发现传染病发生数据的捕获、分析和模型创建的新信息技术
- 使用者的挑战2：利用基因组学和后基因组学，尽早发现并识别新的或者新近有抵抗力/破坏免疫机能的病原体
- 使用者的挑战3：设计智能取液棒或便携式手持设备（如分析液体的设备），把发现和识别传染病的技术交到个人手上
- 使用者的挑战4：使用替代品、非侵入式标记（如电磁辐射、挥发性有机化合物），高吞吐量地监测人、动物和植物传染病。如在机场、海上/公路集装箱和牲畜市场。

使用者的挑战的更多细节请见报告D1

问题 8 未来的发现、识别和监测系统有哪些潜在益处？

准确量化未来的发现、识别和监测系统的益处是不可能的，因为其使用和效力取决于许多不确定因素，如未来公众的态度和未来的治理系统。但是，本项目已经建立起未来 10—25 年中使用发现、识别和监测新系统的蓝图。这些已经被用于例证与使用相关的问题，以及可能产生的益处。虽然这些例子的意图仅仅是用来例证，但是已经证明新的发现、识别和监测系统只要与有效控制措施结合，就有可能大量减少死亡，降低发病率，也可能节省相当可观的费用。

下面清单显示，结合使用有效的控制措施，使用特别的未来发现、识别和监测系统可能获得的益处（在项目报告D1：对未来发现、识别和监测系统的展望中有关于这些实例的进一步详情）。虽然这些蓝图中的实例纯粹是假定性和说明性的，其设计目的是激发思维，而不是进行预言。下列提供的数据被认为可以从总体上显示其潜在的益处：

- 在2025年出现的新流感中，多种未来发现、识别和监测系统将英国的死亡率降低了十倍。
- 在2015年爆发的SARS中，新的诊断测试为一个主要城市的卫生保健费用节省了2.3亿英镑。
- 2015年，新的生物传感器诊断设备保护了英国本地的林地免于疾病，如橡树猝死病，价值估计为每年10—20亿英镑。
- 2015年，一种用于诊断多种性传播疾病的手持诊断设备单在衣原体和淋病上每年就为英国国民卫生服务节省了1.35亿英镑。由此减少HIV传播的益处更大，每预防1000次HIV传播就节省终生费用5—10亿英镑。
- 2015年口蹄疫爆发，由于有了发现、识别和监测系统，基本上没有必要大批宰杀牲畜，将控制流行病的费用从50亿英镑降低到5000万英镑。其它损失（旅游、农村贸易等）从30亿英镑降低到3500万英镑。
- 2015年，蓝舌病影响到英国。发现、识别和监测系统使用卫星数据，并结合模型，节省了接种疫苗费用700万英镑。

图3.2 2001年英国爆发口蹄疫期间宰杀牲畜的火堆



未来发现、识别和监测系统的非洲视角

潜在益处

- 非洲的疾病负担最重，疾病管理资源可能处于世界最低水平。因此，非洲在使用资源时，需要准确、有效地瞄准目标。其中，发现、识别和监测系统可以发挥至关重要的作用。
- 新的发现、识别和监测方法可以减少费用，还可以使其设备更简单、更易于使用。例如，有了高科技的诊断探棒，就可以减少对高技术工作人员的需要。而且，有了卫星远程传感，再加上疾病模拟就可以预测疾病的爆发，而不用费力到现场监测。
- 新的诊断设备还能现场显示出没有疾病的动物，从而促进贸易。

潜在缺陷

- 开发发现、识别和监测新系统的公司和组织如果把目标瞄准与富裕国家最相关的疾病是非常危险的，他们会因此而忽视了影响非洲利益的疾病。
- 还有另外一个危险：新设备在发展中国家环境中不能工作。例如，需要电力或冷藏，或需要操作人员。
- 非洲切实担忧的是，某些国家有时可能不适当地把疾病当作一种工具，用其来施加贸易壁垒和证明贸易壁垒是正当的。所以，不能让发现、识别和监测新系统用于这种目的。

问题 9 影响未来发现、识别和监测系统有效实现的最重要因素有哪些？

发现、识别和监测新系统需要达到两个关键要求：

- 需要与更宽泛的疾病管理战略和基础设施结合，并与有效反应联系在一起。否则，发现、识别和监测系统信息将仅仅提升公众对行动的预期，而当行动没有取得成效时，只会增加公众的担心。
- 发现、识别和监测系统的发展和实现需要与当地的文化和治理结合，并要获得公众的支持。因此，需要在发展和实现这些系统时采用跨学科的方法，但目前要做到这一点还会受到机构和学术界限的阻碍。

需要在更宽泛的疾病控制系统和基础设施中有效结合未来发现、识别和监测系统。例如，当发现一种新疾病爆发时，可能有必要立即开始生产商业疫苗或采用其它控制战略。这说明，从一开始就规划好如何结合使用发现、识别和监测系统具有重大价值。但是，这是一个相当大的挑战。因为这将在国家层面以及国际上涉及政府、公众以及私营的利益相关者。

项目专家取得了非常一致的意见：要想让未来的发现、识别和监测系统实用、有效就需要将其与当地文化和治理系统结合为一个整体。的确，许多问题如伦理、公众态度和公众接受性等对此可能是至关重要的。但是，建立跨学科研究项目来做到这一点会非常难，因为跨学科往往意味着跨机构。因此，研究人员应该考虑如何能更好地促进这种跨学科的工作开展是非常有用的。

本报告对反恐的含义

本报告分析的发现、识别和监测系统是针对报告确定的威胁来考虑的（请见报告T1：未来威胁）。这些威胁通常覆盖非有意释放，但不包括恐怖活动。当然，出于恐怖目的的有意释放是非常重要的问题，需要加以仔细考虑。但是，报告人员认为，有关恐怖威胁的规模和特征由其它更加了解情况的机构进行评论更合适，尤其是那些可以获得机密情报的机构。

然而，报告人员认为，本报告中已确定和分析的许多发现、识别和监测系统将会对反恐具有广泛的用处。例如，无论病毒是或不是恶意释放的，手持诊断设备都可以同样有效地工作。而且，一些已发现的未来科学和技术可以开启新的革新方法。

但是，人们认识到，发现、识别和监测系统的细节设计和实现可能需要改进，从而最大限度地增加这些系统在反恐背景中的效力。例如，手持设备可能需要寻找与‘正常’使用不同的病原体；探测有意释放的运算法则可能也需要改进，从而说明在释放/出现的格局上是否有差别。因此，关注反恐的专家要与主要项目专家讨论本项目的细节发现，以考虑这些问题，最大限度地转让技术。

4 政策制定人的关键选择

问题10 有哪些战略选择会影响未来疾病管理以及发现、识别和监测系统的战略？

问题11 治理与监管有哪些选择？

问题12 标准和互通性有哪些选择？

问题13 我们如何才能最好地利用外部发展？

问题14 非洲有哪些关键选择？

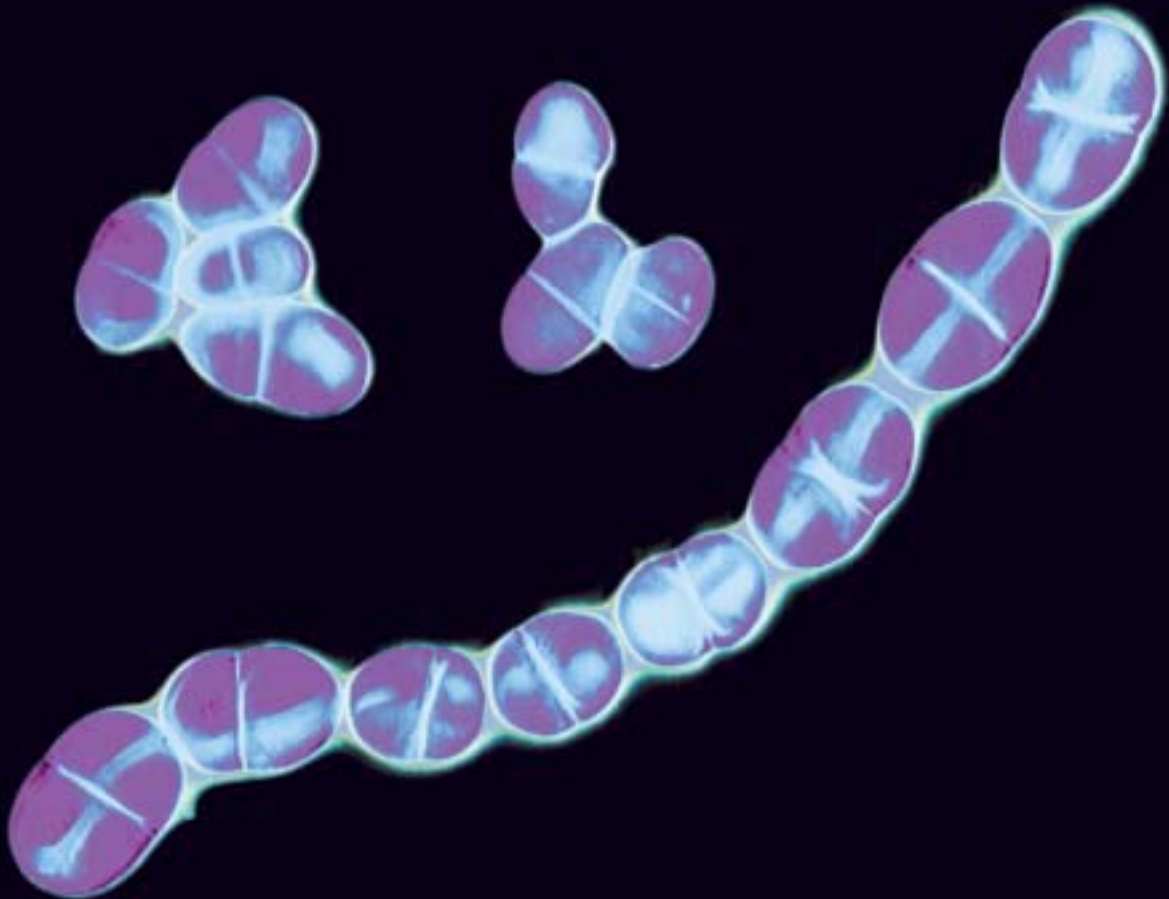
问题15 对科学有哪些含义？

问题16 对技术和系统有哪些含义？

问题17 对技能有哪些含义？

问题18 对公众参与有哪些含义含义？

问题19 下一步有哪些步骤？



4 政策制定人的关键选择

许多重要问题都会影响未来发现、识别和监测系统的发展、执行时的效力以及产生的公众益处。反过来，这些问题也给政府、疾病管理利益相关者和公众的选择带来提示。本章探索这些选择及其含义。

4 政策制定人的关键选择

不能孤立地考虑未来的发现、识别和监测系统，而要考虑其在更宽泛的疾病管理系统中的使用背景。因此，需要在最高水平上做出有关管理疾病的广泛战略的根本选择，这些选择与有关单个发现、识别和监测系统的选择一样多。

问题 1 0 有哪些战略选择会影响未来的疾病管理和发现、识别和监测系统的战略选择？

报告人员预计，世界各地对疾病的管理都有三个主重因素。首先，目前的侧重点是反应性质的：应对现有或即将来临的威胁。但是，既然预计到将来会出现许多不同的疾病威胁，我们是否应当更加主动、更具有战略性吗？其次，世界各地在疾病管理和发现、识别和监测能力方面存在极大差异。如果我们希望无论疾病在哪里出现，都能得到快速解决，那我们能允许这种差异继续存在吗？第三，世界各地的疾病管理项目之间缺乏一致性。有许多垂直项目瞄准单一疾病。我们是否应当携手合作，共同寻求解决问题的方法？

我们管理疾病的战略，因而其中的发现、识别和监测系统是否应当更为主动？

我们预计未来会出现多种新疾病。因此，发展灵活的政策与发现、识别和监测系统来管理这些疾病是明智的。这暗示需要转变政策，还需要针对解决未来的未知问题采取长期视点，分配资源，作出棘手的决定。但是，利益相关者不可避免会受到压力，需要先解决当前的威胁。这就把注意力和资源转到了近期。

我们的目标是否应当是在疾病爆发时解决问题？

新流行病一露头，就从其根源上快速消灭是明智的做法。例如，模拟显示，预防出现广泛流行的人类流感只有一种方式，即早期发现，快速采取适当的控制措施。但是，在发展中国家新疾病的早期发现可能尤其困难，因为那里缺乏资源和技能。因此，需要国际社会帮助发展中国家，将其发现、识别和监测能力提高到与国际标准相当。这将使所有人受益。

如何获得更为一致的方法来管理现有疾病？

瞄准单一疾病的垂直项目的优点是重点明确。但是，这些项目可能导致对稀缺的发现、识别和监测资源的重复使用，也可能导致现有的能力过度分散。而且，

由于许多疾病都是相互作用的，如HIV/AIDS和肺结核，垂直组织方式不合适，应当把不同疾病放在一起考虑。对于发现、识别和监测系统，垂直方式有可能出现耗费巨资，建立监视网络而只用于跟踪单一疾病（如最初发生于牲畜的牛瘟和发生于人类的脊髓灰质炎）这种情况。而如果与监视其它疾病一起使用，就能改善成本效益。但是，转向更一致的方法需要由捐赠人和利益相关者组织在政策上做出重大改变。

我们是否应当以国际协作来改善现有疾病的监测？

虽然象英国这样的发达国家在疾病监测上投资很多，但是我们的知识，甚至是有关人类疾病的知识仍然存在许多缺陷。我们对野生动物或植物疾病几乎没有系统的信息，对牲畜、宠物和农作物疾病也只有有限的的数据。在世界许多地方，情况更糟。即使是重大的人类疾病也只有很少的信息，对于动物和植物疾病的数据简直就不存在。许多组织开展了大量有价值的疾病监测工作，如世界卫生组织、联合国粮食及农业组织和世界动物卫生组织。监测我们可以在这种成功的基础上共同寻求进一步改善疾病监测。

我们需要新的全球基础设施吗？

世界上许多地区没有实验室基础设施、人力资源或财力来支持有效的疾病监测项目。然而，越来越清楚的是，传染病是全球问题，监测是国际共同的责任。富裕国家投资贫穷国家的监测能力可能是对这个问题的明智反应。

我们应当把瞄准人类、动物和植物疾病的发现、识别和监测工作联系起来吗？

人类、动物和植物疾病相互作用，影响人类健康和经济的方式已经论及。例如，当今动物传播疾病的威胁增加，要求我们把对人类和动物疾病的研究和监测更好地结合起来。但是过去，对人类、动物和植物健康的责任是分离的。即使在农业上，动物和植物健康系统通常都是完全分离的，而且采取不同方式来应对疾病风险。因此，尽管基因组、信息和模型科学汇集在一起，产生了适用于多种疾病的通用发现、识别和监测技术。但是，一个领域里的发现、识别和监测上的革新都有可能无法与其它领域分享。

本项目对改善协作的益处作出了说明。英国环境、食品与农村事务部开展了一项新行动，开发‘生物安全芯片’。这是一种建立在可携式微震列DNA系统基础上的疾病鉴定技术，可以鉴定动物和植物的重点疾病。

问题11 治理与监管有哪些选择？

虽然未来传染病的威胁很难确定，但是政府、政策制定人和国际组织可以做许多工作来做准备。许多治理和监管的重大选择是认识上的，认识到需要携手合作，共同应对传染病。

如何才能人类和动物利益相关者团体之间建立更好的战略联系？

正在出现和再次出现的人类病原体中有 75% 同时也出现在动物身上。这有力地说明两种团体之间应进一步发展可持续的战略联系。这种联系刚刚开始。例如，世界卫生组织、世界动物卫生组织和联合国粮食及农业组织当前正在寻求协作，共同致力于疾病爆发的全球早期警告（和反应）系统。但是，还有更多工作可以做。对此，人们的一致要求是必须有高层的政治鼓励。

图4.1 监测野生动物种群是个特殊的挑战



如何更好地解决监测野生动物宿主的问题？

禽流感的出现说明需要监测野生动物的疾病。因为这些疾病也可能影响牲畜，而且还能跳跃传播到人类。发生禽流感之后，人们开始对野生禽类进行大量监测。但是，这掩饰了根本的体系上的缺陷。许多组织，如世界动物卫生组织比较了一些国家的野生动物数据。然而，这些数据可能缺乏评估的基线，其收集往往不是一项积极监测项目的组成部分，而且许多国家没有收集这些数据。改进对野生动物的监测取决于三项原则：更好地利用现有数据；监测更集中；关键组织的任务和资源与需要匹配。

而且许多国家没有收集这些数据。改进对野生动物的监测取决于三项原则：更好地利用现有数据；监测更集中；关键组织的任务和资源与需要匹配。

如何监管自我诊断设备，避免隐患？

许多消费者电子公司已经在开发手持诊断设备。这些设备将对专业人士非常有价值，但是他们提出这样的问题：未来需要如何才能使更多的人获得这些设备，并加以控制。最重要的问题有三个：

- 必须保证专业人士总能获得诊断信息。强调专业治疗咨询，或者调整设备，用无线电连接自动转播诊断信息可能可以起到一定作用。

- 人们可能会寻求进行自我治疗或治疗（或处置）自己的动物。这有可能切断病人/医生以及农场主/兽医之间的联系，干扰控制流行病的措施，还可能产生不适当的治疗或者低劣的治疗，加速抗药性的产生。
- 手持设备不可避免地会产生对医学或兽医学废物。安全处置是对这些设备的使用进行监管的一项重要考虑。
- 提供信息、建议和支持可能对那些进行这些测试的人非常重要，当诊断的疾病很严重，对个人、他们的伴侣或家庭带来很大影响时尤其如此。

如何改善生物样本的可及性？

许多国家有时候不愿分享他们的生物学样本，因为这些样本可能会危害贸易，也可能因为这些样本本身具有商业价值。即使有些国家愿意分享样本，在‘911’袭击后，对生物样本的运输和可及性的限制和监管已经大为缩紧。这虽然减少了误用的可能性，但重要的是，这些监管对生物物质的流动不应造成过分限制，这种流动对开发和测试发现、识别和监测设备是非常重要的。

图4.2：生物样本的可及性对开发发现、识别和监测新系统是至关重要的



如何提高对卫生保健数据的获得和使用？

有时，许多国家也不愿分享有关疾病爆发的信息，因为可能影响贸易、旅游，对商业会造成很大的连锁影响。关键问题是如何激励各国公布这些信息，使大家共同受益。不过，收集到的疾病数据已经有了相当的数量，只是这些数据相互联系很少。一个重要问题是如何促进更好地获得这些信息，改善信息间的联系，这样可以在保护个人权利和机密的同时获得最大的益处。

问题12 标准和互通性有哪些选择？

互通性、开放性以及通用标准的采用通常有利于使用者/购买者。但是，他们也可以促进对数据和信息的分享，打开市场，允许小公司引入特殊领域产品，使开发者受益。一个重要问题是，有哪些标准可以最大限度地产生公众益处，应当由谁来倡导这些标准？

互通性和开放性：采用公开标准可以帮助小公司开发对疾病的诊断测试，这些测试对大公司没有商业利益。这可能有助于促进针对发展中国家疾病的产品和系统的发展。例如，对手持设备，如果一家生产商的试剂能用于另一家生产商的微流控设备，或者如果一家生产商的测试能在另一家生产商的平台上工作，这将会是非常有利的。再比如，建立象基因组数据集这样的通用数据标准就很有好处。

监管手持诊断设备的质量：这是至关重要的。例如，如果诊断误显成阴性，就有可能导致流行病在早期阶段任意发展，不受注意，失去最关键的几天时间。以口蹄疫为例，延迟3-4天就可能使病情规模翻倍（见下面确认部分）。

确认：应当确认任何诊断设备或系统是否适用于其目的。其中的挑战包括：收集适当的样品用于确认（对发生在偏远地区的新疾病或罕见疾病可能尤其困难）；购建与优良临床数据相联系的样本库。

问题13 如何才能最好地利用外部发展？

利用外部发展可以为发现、识别和监测新系统的开发带来许多机会。也就是说，利用那些在很大程度上与管理传染病无关的外部发展。问题是如何最好地利用这些机会来获得最大的利益。

图4.3 手机定位数据是个人信息与卫生保健无关联的一个例子



我们如何从与卫生保健无关联的个人数据中将公众好处最大化？

当前收集到的大量数据很多都与卫生保健没有关联。但是，这些数据在模拟和管理传染病中大有好处。这些信息可能是手机定位数据或者是有关大众交通系统上的电子旅行卡的使用。报告人员建议将主要的利益相关者和利益方（电话运营商、学术人员和卫生保健利益相关者）汇聚一起，讨论如何更好地从这些数据中实现公众好处关键问题已经在几个论坛中讨论过，包括数据访问、隐私的

保护以及个人对数据的控制。为健康目的，这些对话可以在全国范围内开始，然后在国际上展开。

如何最大限度地利用未来廉价的基因组排序技术所产生的机会？

这种技术的许多发展都受到商业和卫生需求的驱动，与传染病无关。要充分利用这些发展就必须显著提高许多领域，如病理学和生物信息学的基础科学和传染病的调查；还需要结合公共和私营领域的措施，根据不同类型疾病诊断市场的大小不同而定。

如何从越来越先进的手持设备中，尤其是那些联网的设备中最大限度地获得公众的好处？

移动电话公司和软件供应商承担了主要发展，为生活方式和休闲用户，也为解决发达国家慢性病问题开发新种类的产品。对这些趋势的利用可能依赖于许多领域以前的协议，如互通性、技术标准、数据协议以及监管和治理系统。把移动电话公司、诊断设备发展商和疾病管理利益相关者集中起来，共同考虑这些问题很有必要。

如何构建为解决恐怖活动、毒品、炸药和武器而开发的派生系统？

未来，这些系统有可能帮助我们发现和识别疾病，尤其是在高吞吐量的交通网点如港口和机场。问题是如何调整这种技术，使其适用于发现、识别和监测，如何将可能产生的信息构建到疾病管理系统。

问题14 非洲有哪些关键选择？

非洲面临的疾病负担最大，但管理这些疾病的资源处于最低水平。非洲的政策制定人现在采取的决定将会对他们管理未来威胁的能力起到至关重要的作用。

非洲人应当在开发传染病管理新的愿景和战略上带头吗？非洲受到传染病的困扰，这些传染病既有过去发生过的，也有新的。在乌干达参与一个泛非洲讨论会项目的非洲专家建议，非洲人可以在开发管理整个大陆传染病的新愿景和战略上起带头作用。这将以监测为中心，由地区优秀中心提供支持。认识到人类、动物和植物的疾病以复杂的方式相互联系，也认识到发现这些疾病越来越依赖于通用的技术平台，这个愿景和战略将覆盖所有这些疾病。

如何进行能力建设最好？非洲专家们评述到，许多捐赠组织委托在非洲开展研究，既有直接的，也有间接的，但是这些研究几乎都是由非洲以外的专家进行的。这使非洲专家士气受挫，同时也妨碍了专家们留在非洲国家。如果捐赠组织决定多使用本国专家，就可能在没有花费的情况下帮助当地发展自己的能力，而且确保当地的问题和状况能够得到更好的考虑。

本项目的非洲专家和国际组织都普遍提倡‘聪明结伴’，他们认为这是一种建设和保持能力的方式。这种方式是由来自非洲和发达国家的专家和组 织参加，可以促进对信息和专家技术的分享，也有助于确保新的发现、识别和监测系统符合非洲大陆的需要。

如何才能使非洲政界人士凭借最佳信息分配资源？

申请得到资源来管理传染病的请求必须与许多其他要求竞争。非洲专家认为，需要有更好的信息来告知政界人士，支持更好疾病管理的需求和利益，包括发现、识别和监测。

如何确保在发展其他政策时将传染病纳入考虑范围？

在地区化的情况下，例如，取消东非共同体对种子的贸易限制就可能增加对疾病控制的难度。因此，需要采取抵消难度的措施。

如何确保发现、识别和监测系统与有效的跟进治疗联系起来？

这是至关重要的，因为没有有效的治疗，在发现、识别和监测系统的价值就非常有限。对此没有简单的答案。但是，这个问题再次证明在疾病控制综合战略中必须坚定地加入未来发现、识别和监测系统的部署。

问题15 对科学有哪些含义？

理解未来传染病的风险，以及理解如何最好地利用发现、识别和监测系统来帮助管理这些风险是一个跨学科问题。关键的挑战是将相关的专家聚在一起，真正开展综合的科学研究和发展，为能力建设提供合适的机会。

消除知识障碍：我们需要一个科学基础来送达既通用又灵活的发现、识别和监测技术和系统。因此，需要在传统的划分上，在滤过性微生物学、细菌学、真菌学和寄生虫学之间，在医学、兽医学和植物学之间搭建桥梁。与此类似，发现、识别和监测技术的科学基础需要与有关有效部署该系统的社会科学研究一同前进。

图4.4 聪明结伴为建设和保持能力提供了一个机会



关键动力通常来自于生物学以外：未来的传染病风险将由许多因素综合决定，如人口和行为、土地使用和农业、旅行和贸易、气候、社会趋势和经济学、治理系统、疾病控制政策、公众态度、自然灾害和（可以想象到）生物恐怖活动。分析上述各种动力过去、当前和未来的趋势本身是一项艰巨的任务。

广泛的知识基础是基本：我们对关键动力和传染病负担之间的关系仍然只有粗略的了解。提高认识需要超越传统传染病学研究的界限，利用范围广泛的其它学科，如人类学、经济学和气候学。

疾病出现的数据：更好地了解未来疾病的风险有一个方法，这就是更好地了解过去和现在传染病出现和传播的实例。这些数据的整理和评判分析可以提供有价值的信息。如果每次新的疾病爆发时，都能开展适当的工作来获取信息，传播信息，就能为研究提供有价值的信息。

提高模拟能力：人们越来越多地使用数学方法来评估当前和未来的疾病风险，这种方法可作为干预战略设计的辅助手段，也是为政策制定人提供建议的来源。这需要有统计、计算和数学工具的进一步发展，特别是关于模型和数据间联系的工具。扩大学科范围，更好地了解这些方法，将有助于在数学模型的使用中达到最佳效果。

问题16 对技术和系统有哪些含义？

如何应用发现、识别和监测技术与技术本身同样重要。可以预见，改进技术运行的系统可以获得相当可观的利益。

更好的技术：一些相对较新的技术需要进一步发展。例如，把已接种的人与动物从所有已经接触疾病的人与动物中区分出来的技术还需要进一步发展，以便于这一领域的实时应用。更好地诊断测试潜伏期和亚临床的传染病对传染病管理帮助极大。

新技术：研究和开发仍然主要针对诊断个人的具体传染病。最好能开发同时测试几种不同传染媒介的工具，以及能根据对传染病的不明确反应而筛查很多人的工具。在不同的诊断方法之间可能有互补之处。比如，可以在单一设备中利用基因组技术和以免疫学为基础的技术。

技术整合： 单种技术的进步，如数据捕获、以基因组学为基础的诊断学、或高吞吐量筛查等在单独使用时价值都有限。技术的整合，比如把手持诊断设备与无线因特网链接相结合，就能提供功能强大的工具。

设计监测系统： 相对而言，设计疾病监测系统来发现非寻常的疾病事件，或识别面临风险的人口，这方面的科学发展缓慢。可以用现代计算方法和模拟方法来解决这个问题。

健康系统研究： 我们需要理解如何才能最有效地使用发现、识别和监测新技术，还要理解如何促进这些技术的使用。这些技术是管理人类、动物或植物疾病系统的组成部分。这包括更详细地研究终端用户和其他利益相关者的需要、期望、能力和他们感到敏感的问题。

问题17 对技能有哪些含义？

确定未来疾病风险，发展和部署发现、识别和监测技术，管理这些风险，所有这些任务与生俱来就都是跨学科的。我们需要拥有专业技能的人员。而且，很需要拥有不同技能组合的人员，才能应对挑战。

技能组合： 与评估和管理传染病风险相关的问题范围广泛，解决这些问题必须有众多的技能，而传统的科学和技术培训无法提供这么多的技能。如果使用跨学科的方法培训，科学家和技术专家就有更多机会在其职业生涯的任何阶段拓宽其技能组合，再加上国际间知识与专长的交流，这些都将有助于问题的解决。

保持专长： 如果关键学科的专门技术不断损耗，我们就无法保持基础设施性质的能力和监测能力，这种现象在发展中国家中更为严重。新技术、‘聪明结伴’、优秀中心和国际合作研究都能提供非常需要的综合性与可持续性。

沟通技能： 跨学科工作的一个关键方面是良好的沟通。这适用于各个层面：不同学科科学家之间（包括社会科学和人文学科）；科学家和技术专家之间；科学家与政策制定人和其他利益相关者之间的沟通。必须更加重视在各个职业阶段的沟通技能，包括跨学科沟通的直接经验，都将促进更为有效的互动。

问题18 对公众参与有哪些含义？

公众需要权衡某些未来发现、识别和监测系统的代价（如公民自由）与系统将会带来的益处（如降低疾病风险）。在这些问题上，公众参与将是确保有效设计这些系统的前提。

例如：

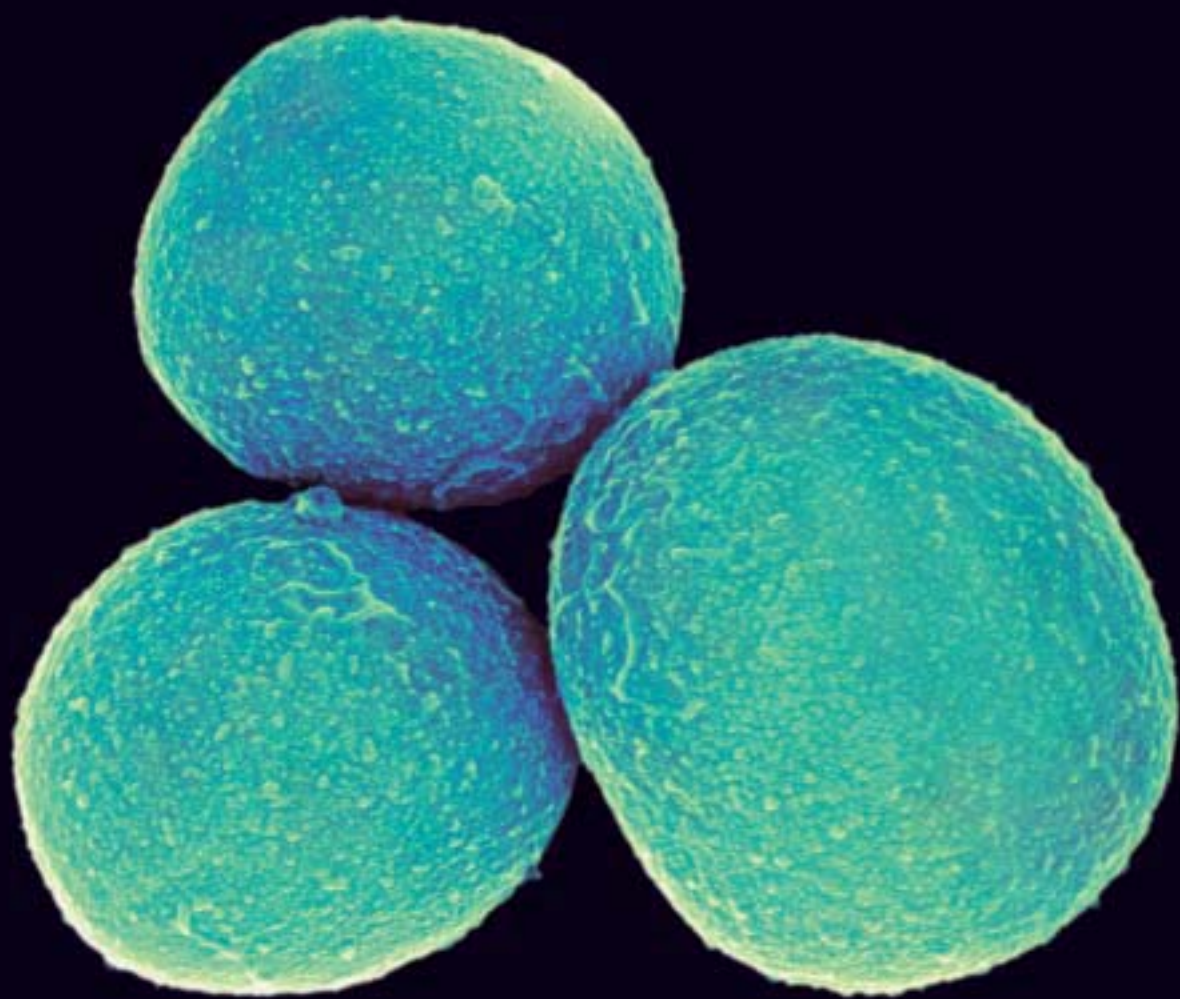
- 当发现、识别和监测系统使用个人数据时，需要说服公众监视系统收集和使用这些数据是必需的，还要说服公众这些数据会得到他们想要的保密。例如，对尤其敏感的数据可以使用受信任的机构（确保个人信息不会被传递给其他方）。
- 手持诊断设备（UC3）很容易被不适当的使用。由于得到这些设备的机会更多，无论是从国内还是从国外都可以获得，因此，很有必要让潜在的使用者参与开发系统。另外，还必须为使用者提供职业咨询，使他们能安全地使用设备，也使他们对得到的诊断采取适当的行动。
- 高吞吐量的筛查，如在港口和机场就特别敏感。未来的系统都必须仔细考虑被感染的旅游者以及设备的操作者都可能是各种各样的，由不同的需要和担忧。

问题19 下一步有哪些步骤？

管理世界各国众多的疾病是个非常复杂的问题，本报告无法提供详细答案。这也不是本报告的目标。报告只是提供路标，指出威胁有可能如何演变，在哪些地方可以考虑政策的发展。

本项目也不试图告诉利益相关者应该或必须做什么，而是着眼于为政策制定人和利益相关者提供研究发现，以便他们根据各自的情况和政策发展过程来考虑和解释。

有几个重要的利益相关者已经宣布在这些发现发布后将采取行动。行动计划（项目报告P1）中又说明。科学与创新办公室欢迎这些发展以及其它方面正在考虑中的发展。



附录A

参与这项工作的专家

科学与创新办公室希望感谢本项目的科学协作组成员、风险评估工作领导人、高层利益相关者团体、专家顾问组和下面列出的许多个人，他们都对这项工作做出了贡献。

科学协作组		
Professor Catherine Peckham – Chair	Professor of Paediatric Epidemiology	Institute of Child Health, University College London
Professor Joe Brownlie	Professor of Veterinary Pathology and Director of ECTP	Royal Veterinary College
Professor Jeff Waage	Director, Centre for Environmental Policy	Imperial College London
Professor Mark Woolhouse	Chair of Infectious Disease Epidemiology	Centre for Infectious Diseases, University of Edinburgh
风险评估领导人		
Professor Joyce Tait	Director	Economic and Social Research Council, Innogen Centre
Laura Meagher, PhD	Senior Partner	Technology Development Group/ Innogen
高层利益相关者团体 —— 成员、联合成员和代表		
Lord (Willy) Bach of Lutterworth – Chair	Parliamentary Under-Secretary (Sustainable Farming and Food) and sponsoring Minister for project	
Sir David King	Chief Scientific Adviser to UK Government and Head of the Office of Science and Innovation	
Professor Roy Anderson	Chief Scientific Adviser, Ministry of Defence	
Dr Anarfi Asamoah-Baah	Assistant Director-General, HIV/AIDS, TB & Malaria (formerly ADG, Communicable Diseases), World Health Organization	
Dr Richard Barker	Director General, Association of the British Pharmaceutical Industry	
Professor Peter Borriello	Centre Director, Health Protection Agency	
Dr Diego Buriot	Special Adviser to Assistant Director General, Communicable Diseases, World Health Organization	
Dr Margaret Chan	Assistant Director-General, Communicable Diseases, World Health Organization	
Professor Howard Dalton	Chief Scientific Adviser, Department for Environment, Food and Rural Affairs	
Dr Joseph Domenech	Chief of Animal Health Service, Food and Agriculture Organization	
Sir Liam Donaldson	Chief Medical Officer, Department of Health	
Professor Steven Edwards	Chief Executive, Veterinary Laboratories Agency - representing the World Organisation for Animal Health (OIE)	
Professor Julia Goodfellow CBE	Chief Executive, Biotechnology and Biological Sciences Research Council - representing Research Councils UK	

高层利益相关者团体 —— 成员、联合成员和代表 (接上页)	
Dr Rick Hall	Technical Director, Defence Science and Technology Laboratory Porton Down
Dr David Harper	Chief Scientist and Director of Health Protection, International Health and Scientific Development, Department of Health
Dr Stephen Hunter	Head of Plant Health, Department for Environment, Food and Rural Affairs
Dr Richard Klausner	formerly, Executive Director of Global Health programme, Bill & Melinda Gates Foundation
Mr Andy Lebrecht	Director General, Food, Farming and Fisheries, Department for Environment, Food and Rural Affairs
Mr Mark Neale	Managing Director, Budget, Tax and Welfare Directorate, HM Treasury (formerly, DG, Security, International and Organised Crime, Home Office)
Dr David Nowell	International Plant Protection Convention Secretariat, AGPP-Food and Agriculture Organization
Dr Debby Reynolds	Chief Veterinary Officer, Director General Animal Health and Welfare, Department for Environment, Food and Rural Affairs
Dr Richard Scott OBE	Director of Science, Defence Science and Technology Laboratory
Ms Angela Singh	Head of Science and Technology Unit, Home Office
Dr Jan Slingenburgh	Senior Officer, Animal Health Service, Food and Agriculture Organization
Ms Helen Thorne	Head of the Research Councils UK Secretariat
Professor Pat Troop	Chief Executive, Health Protection Agency
Dr Stewart Tyson	Head of Health Profession, Department for International Development
Dr Niek Van der Graaf	Chief of Plant Protection Service, Food and Agriculture Organization
Sir Robert Watson	Chief Scientist and Director for Environmentally and Socially Sustainable Development, The World Bank
Mr Martin Ward	Plant Health Division, Department for Food and Rural Affairs
专家顾问组——成员和代表	
Mr Derek Flynn - Chair	Project Leader, Detection and Identification of Infectious Diseases, Foresight, Office of Science and Innovation
Dr Ian Barker	Head of Immunological and Molecular Methods, Central Science Laboratory
Professor Tony Barnett	ESRC Professional Research Fellow, DESTIN, London School of Economics
Dr Andy Bell	Chief Scientist CBRN, Home Office
Dr Edward Coyle	Director, British Medical Association, Board of Science
Dr Claire Craig	Director, Foresight, Office of Science and Innovation
Dr Peter Dukes	Board Programme Manager - Infections and Immunity Board, Medical Research Council
Dr Simon Earwicker	Group Leader, Defence Science and Technology Laboratory
Dr Stephen Hunter	Head of Plant Health, Department for Environment, Food and Rural Affairs
Professor Anne Johnson	Department of Primary Care and Population Science, University College London
Professor Jonathan Jones	Head, The Sainsbury Laboratory
Mr Fred Landeg	Deputy Chief Veterinary Officer, Department for Environment, Food and Rural Affairs
Dr Ian Lawston	Chief Scientist, Detection Department, Defence Science and Technology Laboratory

专家顾问组——成员和代表(接上页)		
Professor John Lucas	Head of Plant Pathogen Interactions Division, Rothamsted Research	
Dr David Mackay	Head of Pirbright Laboratory, Institute for Animal Health	
Dr Dilys Morgan	Head of the Emerging Infections and Zoonoses, Health Protection Agency	
Professor Angus Nicoll	Seconded National Expert, European Centre for Disease Prevention and Control and Health Protection Agency UK	
Dr Martin Pearce	Scientific Leader, Defence Science and Technology Laboratory Porton Down	
Dr Scott Sellers	Scientific Officer, Department for Environment, Food and Rural Affairs	
Professor Peter Smith CBE	Professor of Tropical Epidemiology, London School of Hygiene and Tropical Medicine	
Dr John Stephenson	Chief Research Officer, Department of Health	
Dr Peter Stevenson	Head of Research and Development in Veterinary Exotic Diseases, Department for Environment, Food and Rural Affairs	
Dr Angela Williams	Programme Manager – Infections and Immunity Board Medical Research Council	
Dr Penny Wilson	Consultant to the Life Science, Biotechnology and Healthcare Industries	
Dr Marion Wooldridge	Head, Centre for Epidemiology and Risk Analysis, Veterinary Laboratories Agency	
本项目的贡献人		
Ms Nana Abadji	Project Manager	Foresight Directorate, Office of Science and Innovation
Dr Matthew Addis	IT Innovation Centre	University of Southampton
Dr Richard Adegobola	Director	Medical Research Council Laboratories, Gambia
Dr William Amanfu	Animal Health Officer	Food and Agriculture Organization
Professor Alan L Archibald	Head of Division of Genomics and Bioinformatics	Roslin Institute
Dr Catherine Arnold	Applied and Functional Genomics Unit	Health Protection Agency
Dr Richard Ashcroft	Reader in Biomedical Ethics	Imperial College London
Dr Richard Baines	Department of Agriculture	Royal Agricultural College
Dr Richard Baker	Principal Scientific Officer	Central Science Laboratory
Professor Christopher Bartlett	Visiting Professor of Infectious Disease Epidemiology	Centre for Infectious Disease Epidemiology, University College London and London School of Hygiene and Tropical Medicine
Ms Alice Baxter	Manager, International Plant Health Matters	Department of Agriculture, Republic of South Africa
Professor Matthew Baylis	Chair in TSE Epidemiology	University of Liverpool
Professor Norman Begg	Medical Director	Glaxo Smithkline
Dr Eshetu Bekele	Senior Researcher, Plant Pathology	Ethiopian Agriculture Research Organisation, Ethiopia
Dr Louise Bennett	Director	Vivas Limited
Professor Malcolm Bennett	Head of Department of Veterinary Pathology	University of Liverpool

本项目的贡献人(接上页)		
Dr Graham Bent	Data Sciences	IBM UK Laboratories
Mr Robert Bernard	Project Co-ordinator	Foresight Directorate, Office of Science and Innovation
Mr Richard Berridge	EU Policy adviser	Department for Environment, Food and Rural Affairs
Professor Virginia Berridge	Centre for History in Public Health	London School of Hygiene and Tropical Medicine
Mr Paul Bessell	Epidemiology Group	University of Edinburgh
Dr Martin Bidartondo	Lecturer	Imperial College London and Kew Gardens
Dr Dave Birch	Director	Consult Hyperion
Dr Michael Birkett	Senior Research Scientist	Rothamsted Research
Professor Stephen Bishop	Division of Genetics and Genomics	Roslin Institute
Dr Mpoko Bokanga	Executive Director	African Agricultural Technology Foundation, Kenya
Professor David Bradley	Ross Professor of Tropical Hygiene Emeri	London School of Hygiene and Tropical Medicine
Dr Robert F Breiman	International Emerging Infections Programme	Centers for Disease Control and Prevention, Kenya
Mr Komayombi Bulegeya	Commissioner , Crop Protection	Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries, Uganda
Dr Deborah Burgess	Senior Programme Officer	Bill and Melinda Gates Foundation, USA
Dr David Brown	Director, Vrus Reference Department	Health Protection Agency
Mr Tony Bryant	Senior Manager, Project Scanner Team	HM Revenue and Customs
Dr Phil Butcher	Professor of Molecular Medical Microbiology	St George's Hospital, London
Dr Lee Calvert	Plant Virologist	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia
Dr Diarmid Campbell-Lendrum	Scientist	World Health Organization
Dr Annette Carey	Technical Manager	Horticultural Development Council
Ms Siobhan Carey	Chief Statistician	Department for International Development
Dr Rachel Carson	General Manager	Inscentinel Ltd.
Professor Tony Cass	Deputy Director	Institute of Biomedical Engineering, Imperial College London
Dr Tim Chancellor	Group Leader: Plant, Animal & Human Health Group	Natural Resources Institute, University of Greenwich
Professor Chifumbe Chintu	Professor of Paediatrics and Child Health	University of Zambia
Dr Freddy Choi	IT Innovation Centre	University of Southampton

本项目的贡献人(接上页)		
Dr Mariann Chriel	Epidemiologist	Danish Institute for Food and Veterinary Research
Dr Richard Coker	Reader	London School of Hygiene and Tropical Medicine
Professor John Collinge	Director MRC Prion Unit and Head of Department	University College London
Professor Jon Cooper	Department of Electronics and Electrical Engineering	Glasgow University
Professor Hoosen Coovadia	Doris Duke Medical Research Institute	University of KwaZulu-Natal
Dr Andrew Cottam	Head, Biological Agents Unit	Health and Safety Executive
Dr Denis Coulombier	Head, Preparedness and Response Unit	European Centre for Disease Prevention and Control
Dr Nick Coulson	Head International Animal Health Division	Department for Environment, Food and Rural Affairs
Dr Chris Danks	Plant Health Group	Central Science Laboratory
Dr Glyn Davies	Consultant	UK
Ms Ann Davison	Consultant to Defra on Consumer Engagement project	Department for Environment, Food and Rural Affairs
Professor Bill Day	Director	Silsoe Research Institute
Dr Kevin DeCock	Director	Centers for Disease Control and Prevention, Kenya
Professor Dave de Roure	Professor of Computer Science	University of Southampton
Dr Chris Desmond	Development Studies Institute (DESTIN)	London School of Economics
Dr Adama Diallo	Head of the Animal Production and Health Unit	International Atomic Energy Agency , Austria
Dr Diadier Diallo	Epidemiology and Data Management Unit	Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme
Professor Adrian Dixon	Clinical Director of Radiology	Addenbrooke's Hospital, Cambridge
Professor Christl Donnelly	Professor of Statistical Epidemiology	Imperial College London
Dr Nigel Dowdall	Director Health Services	British Airways
Dr Alan Doyle	Science Programme Manager	Wellcome Trust
Dr Mel Duffield	Team Leader, Protein Biochemistry, Biomedical Sciences	Defence Science and Technology Laboratory
Dr Christopher Dye	Tuberculosis, HIV/AIDS and Malaria	World Health Organization
Dr Simon Eden-Green	Consultant	EG Consulting
Dr John Edmunds	Head, Modelling and Economics Unit	Health Protection Agency
Dr Mike English	Senior Research Fellow	KEMRI/Wellcome Trust Collaborative Programme, Kenya
Dr Denis Fargette	Plant Virologist	International Relief and Development, France
Professor Neil Ferguson	Department of Infectious Diseases and Epidemiology	Imperial College London

本项目的贡献人(接上页)

Dr Eric Fevre	Centre for Infectious Diseases	University of Edinburgh
Professor Paul Fine	Professor of Epidemiology	London School of Hygiene and Tropical Medicine
Dr Bart Fraaije	Plant Pathogen Interactions Division	Rothamsted Research
Mr Christopher Furk	Principal Plant Health and Seeds Inspector	Department for Environment, Food and Rural Affairs
Dr Linda Galloway		formerly, TPU, Home Office
Dr Berhe Gebreegziabher	Director	National Veterinary Institute of Ethiopia
Dr Paul Wenzel Geissler	Senior Lecturer in Social Anthropology	London School of Hygiene and Tropical Medicine
Professor C G Gemmell	Director of Scottish MRSA Reference Laboratory and Professor of Bacterial Infection and Epidemiology	University of Glasgow
Dr Elizabeth S George	Deputy Portfolio Director Biological Countermeasures Portfolio	Department of Homeland Security, US
Professor George Gettinby	Co-Director , Veterinary Informatics and Epidemiology	University of Strathclyde
Professor John Gibson	The Institute for Genetics and Bioinformatics	University of New England, Australia
Dr Jeffrey Gilbert	Western Pacific Region	World Health Organization
Professor Noel Gill	Consultant Epidemiologist	Health Protection Agency
Professor Stephen Gillespie	Regional Microbiologist	Royal Free and University College Hospital School
Professor Christopher A Gilligan		Professor of Mathematical Biology University of Cambridge
Dr Andrew Githeko	Chief Research Officer and Head: Climate Human and Health Research Unit	Kenya Medical Research Institute, Kisumu, Kenya
Professor Ernest Gould	Senior Research Fellow	Centre for Ecology and Hydrology
Dr Simon Gowen	Principal Research Fellow	Department of Agriculture, University of Reading
Professor Rod Griffiths	President	Faculty of Public Health
Dr Peter Grimley	Head of Import Policy, International Animal Health Division	Department for Environment, Food and Rural Affairs
Professor Robert Gurney	Director, Environmental Systems Science Centre	University of Reading
Dr Hans Hagen	Senior Manager	Wellcome Trust
Dr Rosie Hails	Head of the Pathogen Population Ecology Research Team	Centre for Ecology and Hydrology
Professor Jim Hall	Professor of Earth Systems Engineering	University of Newcastle-upon-Tyne
Dr Nigel Hardwick	Fellow	Central Science Laboratory

本项目的贡献人(接上页)		
Mr Steven Hart	Security Development Manager	British Airports Authority
Dr Jeremy Hawker	Deputy Director, Local and Regional Services Division	Health Protection Agency
Dr Simon Hay	Department of Zoology	University of Oxford
Mr Gerard Hetherington	Division Head – Health Protection	Department of Health
Professor Stephen Hill	Head of Plant Health Group	Central Science Laboratory
Dr Judith Hilton	Head, Microbiological Safety Division	Food Standards Agency
Dr Abraham Hodgson	Director, Navrongo Health Research Centre	Ministry of Health, Ghana
Ms Elizabeth Hoile	Project Officer for China and Hong Kong activities	Health Protection Agency Centre for Infections
Mr Tony Howard	Deputy Director, Intellectual Property and Innovation Directorate	Patent Office
Professor Jianshi Huang	Professor of Epidemiology and Assistant President	Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing China
Professor Mike Hulme	Director	Tyndall Centre for Climate Change
Dr Geoff Jenkins	Hadley Centre	Met Office
Mr Craig Johnson	Group Support	Corporate Planning Team, Office of Science and Innovation
Dr Jane Jones	Consultant Epidemiologist, Head of Travel and Migrant Health Section	Health Protection Agency
Dr Peter Jones	Project Coordinator	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia
Dr Phil Jones	Plant Pathogen Interaction Division	Rothamsted Research
Professor Dominic M Kambarage	Dean, Faculty of Veterinary Medicine	Sokoine University of Agriculture, Tanzania
Professor Salim Abdool Karim	Deputy Vice-Chair Chancellor	University of KwaZulu-Natal
Dr Matthew J Keeling	Department of Biological Sciences	University of Warwick
Mr Peter Kenmore	Global Integrated Pest Management Facility, AGPP	Food and Agriculture Organization
Dr Lawrence Kenyon	Plant pathologist/virologist	Natural Resources Institute, University of Greenwich
Ilona Kickbusch, PhD		Kickbusch Health Consult, Switzerland
Dr Francis Kimmins	Crop Protection Programme Manager	NR International
Dr Alex King	Policy Adviser	ERDU, Department of Trade and Industry
Dr Donald King	Senior Research Scientist,	Institute for Animal Health
Mr Sari Kovats	Lecturer – Epidemiology	London School of Hygiene and Tropical Medicine

本项目的贡献人(接上页)

Dr Patti Kristjanson	Operating Project Leader	International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya
Mr Russ Kruska	Scientist	International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya
Dr Jerome Kubiriba	Banana Programme	National Agricultural Research Organisation, Uganda
Professor Mark Laing	Director	African Centre for Crop Improvement, Pretoria, South Africa
Ms Mary Lawrence	Project Manager	Foresight Directorate, Office of Science and Innovation
Professor Steve Leach	Scientific Leader	Health Protection Agency
Dr Berga Lemaga	Co-ordinator	Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa, Entebbe, Uganda
Professor Jillian Lenne		Independent Consultant
Mr Joseph Litamoi	Pan-African Veterinary Vaccine Centre	African Union
Professor Steven Lindsay	Institute of Ecosystem Science, School of Biological and Biomedical Sciences	University of Durham
Dr Stephen Little	Chief Executive Officer	DxS Ltd.
Dr Gordon Logan	Managing Director	Labformatics Ltd.
Dr Oumou Sangare Loko		Laboratoire Central Veterinaire, Mali
Dr Catherine Lyall	Research Fellow	Economic and Social Research Council, Innogen Centre
Dr John Lynam	Managing Director	Kilimo Trust/Gatsby Charitable Foundation, Kampala, Uganda
Professor David W Macdonald	Director Wildlife Conservation Research Unit, Department of Zoology	Oxford University
Professor Brian Mahy	Senior Scientist	Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA
Professor Martin Maiden	Department of Zoology	Oxford University
Dr Christopher Marooney	Centre for Epidemiology and Risk Analysis	Veterinary Laboratories Association
Professor Kevin Marsh	Centre for Geographic Medicine	Kenya Medical Research Institute/ Wellcome Trust Collaborative Programme
Dr Greg Masters	LEC-CABI Alliance Leader	Lancaster Environment Centre
Dr Monica Musenero Masanza	Epidemiologist	Ministry of Health, Uganda
Dr Franziska Matthies	Visiting Fellow University of East Anglia	Tyndall Centre for Climate Change
Dr Keith McAdam	Director	Infectious Diseases Institute, Makerere University, Uganda
Benjamin J J McCormick	TALA Research Group, Department of Zoology	Oxford University

本项目的贡献人(接上页)		
Professor John McDermott	Deputy Director General	International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya
Dr John McGiven		Veterinary Laboratories Agency
Dr Martin McPherson	Director – Plant Pathology	Stockbridge Technology Centre
Dr Danus Michaelides	School of Electronics and Computer Science	University of Southampton
Professor Uswege Minga	Professor and Registrar	The Open University of Tanzania
Professor Jennifer Mordue	Department of Zoology	University of Aberdeen
Dr Geraint Morgan	Planetary and Space Sciences Research Institute	The Open University, UK
Professor Ivan Morrison	Head of Research	Royal (Dick) School of Veterinary Studies, University of Edinburgh
Dr Bonaventure Mtei	Senior Livestock Officer	Southern African Development Community, Botswana
Dr Uwe Mueller-Doblies	Head of Biosecurity	Institute of Animal Health
Dr Jotham Musiime	Consultant	formerly, Director AU-IBAR, Kenya
Professor Anthony Musoke	Research and Technology Manager	Onderstepoort Veterinary Institute, South Africa
Dr Charles Mwansambo	Director	Lilongwe Central Hospital, Malawi
Professor Marie-Louise Newell	Centre for Paediatric Epidemiology and Biostatistics	Institute of Child Health, University College London
Dr Rose Njeru		University of Nairobi, Kenya
Dr Baleguel Nknot	Managing Director	Yaounde Initiative Foundation, Cameroon
Dr Stephen Nutsugah	Senior Research Scientist/Head, Plant Pathology Section	Savanna Agricultural Research Institute, Ghana
Professor Timothy U Obi	Professor, Veterinary Medicine and Public Health	Ibadan University, Nigeria
Professor Kwame Offei	Dean, Department of Crop Science	University of Ghana
Dr Anne O'Garra	Head of Division of Immunoregulation	National Institute of Medical Research
Dr James Ogwang	Ag. Director of Research	Coffee Research Institute, Kituza, Uganda
Dr Joseph Okello-Onen	Senior Research Officer	Livestock Health Research Institute, Uganda
Dr William Olah-Mukani	Director of Animal Resources	Ministry of Agriculture, Uganda
Dr Ahono Olembo	Assistant Director	AU Inter-African Phytosanitary Council, Yaounde, Cameroon
Dr Kenneth Ombongi	Department of History	University of Nairobi, Kenya
Dr Alex Opio	Assistant Commissioner	Ministry of Health, Kampala, Uganda
Dr Fina Opio	Director of Research	Namulonge Agricultural and Animal Production Research Institute
Dr William Otim-Nape	Consultant and Former Acting Director General	National Agricultural Research Organisation, Uganda

本项目的贡献人(接上页)		
Dr Erasmus Otolok-Tanga	Consultant	Institute of Public Health, Uganda
Professor John Oxford	Retroscreen Virology Ltd.	Bart's and the London Queen Mary's School of Medicine and Dentistry
Professor Stephen Palmer	Department of Epidemiology, Statistics and Public Health	Cardiff University
Mr Jon Parke	Project Manager	Foresight Directorate, Office of Science and Innovation
Professor Julian Parkhill	Head of Pathogen Sequencing Unit	The Wellcome Trust Sanger Institute
Dr Roger Paskin	Vet Manager	Trade, Meat Board of Namibia
Dr Ed Peeler	Veterinary Epidemiologist	Centre for Environment, Fisheries and Aqua Culture Science
Dr Rosanna Peeling	Manager, Diagnostic Research and Development	World Health Organization
Dr Ferdinand Peer	Senior Manager Application Field Mobile Health	Vodafone
Professor Hugh Pennington	Institute of Medical Sciences	University of Aberdeen
Professor Jan Pentreath	formerly, Chief Scientist and Director Environmental Strategy	Environment Agency
Dr Elaine Perkins	Deputy Team Leader, Biosensors	Defence Science and Technology Laboratory
Professor Dirk Pfeiffer	Professor of Veterinary Epidemiology	Royal Veterinary College
Dr Noah Phiri	Plant Pathologist	CABI African Regional Centre, Kenya
Professor John Pickett	Head, Biological Chemistry Division	Rothamsted Research
Dr Yvonne Pinto	Head of Agriculture	The Gatsby Charitable Foundation
Mr Neil Pitter	formerly, Project Administrator, Foresight Directorate, Office of Science and Innovation	
Mr Andy Price	Security Technical and Process Manager	British Airports Authority
Dr Bethan V Purse	TALA Research Group, Department of Zoology	Oxford University
Ms M Megan Quinlan	Regulatory Specialist	Interconnect Consulting
Mr Dennis Rangi	Director	CABI Africa Regional Centre, Kenya
Dr Robin Reid	Ecologist	International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya
Dr Alistair Robb	Health Adviser	Department for International Development, Kampala, Uganda
Dr Tim Robinson	Pro-Poor Livestock Policy Initiative	Food and Agriculture Organization
Professor Tom Rodden	Professor of Computer Science	University of Nottingham
Dr Guenal Rodier	Director, Department of Communicable Disease Surveillance and Response	World Health Organization
Dr Peter Roeder	Animal Health Service, Animal Production and Health Division	Food and Agriculture Organization

本项目的贡献人(接上页)		
Professor David J. Rogers	TALA Research Group, Department of Zoology	Oxford University
Ms Pamela Rogers	Team Leader - Prohibitions and Restrictions	HM Revenue and Customs
Dr Cathy Roth	Team Co-ordinator	World Health Organization
Ms Ros Rouse	Associate Director	Economic and Social Research Council
Mr Owen Rowland	Head of Counter Terrorism and Science and Technology Policy	Home Office
Dr Gabriel Rugalema	Policy Advisor	The International Institute for Educational Planning/UNESCO, France
Dr Francis Runumi	Commissioner for Planning – Health Services	Ministry of Health, Uganda
Dr Amal Rushdy	Consultant Epidemiologist	Health Protection Agency
Dr Mark Rweyemamu	Consultant	Tanzania
Dr David Salisbury	Head of Immunisation	Department of Health
Dr Roland Salmon	Director, Communicable Disease Surveillance Centre	National Public Health Service for Wales
Dr Victoria Sanderson	TALA Research Group, Department of Zoology	Oxford University
Dr Sidibe Amadou Samba	Regional Representative	World Organisation for Animal Health (OIE), Bamako, Mali
Dr Dhan Samuel	Head of Serology Development Unit, Virus Reference Department	Centre for Infections, Health Protection Agency
Dr Abraham Sangula	FMD Laboratory, Embakasi	Nairobi, Kenya
Dr Osman Sankoh	Communication and External Relations Manager	Indepth Network, Ghana
Dr Gordon Sanghera	Chief Executive Officer	Oxford NanoLabs Ltd.
Dr Sidi Sanyang	Consultant in the Executive Secretary's Office	Forum for Agricultural Research in Africa, Accra, Ghana
Dr Matt Sapiano	Earth Systems Science Interdisciplinary Center	University of Maryland, US
Dr Claire Sansford	Principal Risk Analyst	Central Science Laboratory
Ms Barbara Saunders	Consumer Consultant	Foodaware
Dr Harald Schmidt	Assistant Director	Nuffield Centre for Bioethics
Dr Bouback Seck	Vaccine Specialist	Pan-African Veterinary Vaccine Centre, Ethiopia
Dr David Serwadda	Consultant	Makerere University Institute of Public Health, Uganda
Professor Nelson Sewankambo	Dean, Faculty of Medicine	Makerere University Medical College, Uganda
Ms Anjum Shah	Project Administrator	Foresight Directorate, Office of Science and Innovation
Dr Mike Shaw	Faculty of Life Sciences	University of Reading

本项目的贡献人(接上页)		
Dr Alan Sher	Head, Immunobiology Section, Laboratory of Parasitic Diseases	National Institute of Allergy and Infectious Diseases, US
Dr Yang Shibiao		National Exotic Animal Disease Diagnostic Laboratory, Yunnan, China
Dr Dewan Sibartie	Deputy Head, Scientific and Technical Department	World Organisation for Animal Health (OIE), Paris
Dr Nigel Silman	Group Leader	Health Protection Agency
Dr Peter Sinyangwe	Director	Veterinary Services, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Zambia
Sir John Skehel	Vice President	Academy of Medical Sciences
Dr Alan Smith	Specialist Registrar in Public Health Medicine	Health Protection Agency
Professor David G E Smith	Head of Functional Genomics and Proteomics	Moredun Research Institute
Professor Geoffrey Smith	Head of Department of Virology	Imperial College London
Professor Bob Snow	Centre for Geographic Medicine	Kenya Medical Research Institute/ Wellcome Trust Collaborative Programme
Dr R Soi	Deputy Biotechnology Co-ordinator	Kenya Agricultural Research Centre, Nairobi, Kenya
Dr Nicola Spence	Head of Plant Health Group	Central Science Laboratory
Professor Brian G Spratt	Department of Infectious Disease Epidemiology	Imperial College London
Dr Robert Sullivan	Research and Technology Strategy Division	Department for Transport
Professor Will Stewart		Independent Consultant
Mr Simon Strickland	Civil Contingency Secretariat	Cabinet Office
Dr James Stuart	Regional Director	Health Protection Agency
Mr Jonathan Suk	Research Fellow	Economic and Social Research Council, Innogen Centre
Dr Dave Squirrell	Detection Department	Defence Science and Technology Laboratory Porton Down
Ernest T Takafuji, M.D.	Director, Office of Biodefense Research	National Institute of Allergies and Infectious Diseases, US
Dr Andrew J Tatem	TALA Research Group, Department of Zoology	Oxford University
Dr Evans Taracha	Operating Project Leader	International Livestock Research Institute, Kenya
Dr Steve Taylor	IT Innovation Centre	University of Southampton
Dr Eugene Terry	Interim Network Co-ordinator	Biosciences Eastern & Southern Africa, Kenya
Dr Yaya Thiongane	Director	Laboratoire de Virologie au Laboratoire National de l'Elevage, Dakar Senegal
Professor David Thomas		Infectious Diseases Institute, Uganda
Dr Paul Thomas	Technical Leader	Defence Science and Technology Laboratory

本项目的贡献人(接上页)		
Dr Gavin Thomson	Consultant	formerly, FAO/AU-IBAR
Dr Nicholas Thomson	Project Manager	The Wellcome Trust Sanger Institute
Dr Graham Thompson	Research and Technology Manager	Agricultural Research Council – Institute for Industrial Crops, South Africa
Dr Philip Thornton	Senior Scientist/Systems Analyst	International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya
Professor Mike Thresh	Consultant	Gatsby Charitable Foundation (formerly, NRI), UK
Dr Michael J Tildesley	Department of Biological Sciences	University of Warwick
Dr Karim Tounkara	Head, Diagnostics Technology Transfer	AU-IBAR, Kenya
Professor Christopher Toumazou	Executive Director	Institute of Biomedical Engineering, Imperial College London
Dr Modibo Traore	Director	AU-IBAR, Kenya
Dr Peter Tukei	Assistant Director	CDC/KEMRI, Kenya
Dr Emily Twinamasiko	Senior Research Officer – Adaptive Research	National Agricultural Research Organisation, Uganda
Dr Victor Tybulewicz	Head of Division of Immune Cell Biology	National Institute for Medical Research
Dr Colin Upstill	IT Innovation Centre	University of Southampton
Professor Pankaj Vadgama	Director of the IRC in Biomedical Materials	Queen Mary, University of London
Dr Nicholas Veck	Director, European Projects	Infoterra Ltd.
Dr Wilna Vosloo	Deputy Director of the Exotic Diseases Division	Onderstepoort Veterinary Institute, South Africa
Professor Lester Wadhams	Head of Chemical Ecology Group	Rothamsted Research
Dr Philip Wakeley	Senior Scientific Officer	Veterinary Laboratories Agency
Dr Stuart Wale	Head of Crop Services	Scottish Agricultural College
Dr Robert Wall	Agriculture Research Services, Biotechnology and Germplasm	United States Department of Agriculture
Dr Vincent Wallace	Technical Group Leader, Medical Applications	TeraView Ltd.
Dr Henry Wamwayi	Chief Technical Adviser	Somali Animal Health Services Project
Dr Xiaoming Wang	Research Group Leader	Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences
Dr Andrew Ward	CPP Deputy Programme Manager	NR International
Mr Rowland Watkins	IT Innovation Centre,	University of Southampton
Dr John M Watson	Consultant Epidemiologist and Head Respiratory Diseases Department	Health Protection Agency
Dr Mark Weal	School of Electronics and Computer Science	University of Southampton
Professor Julius Weinberg	Pro-Vice Chancellor	City University, London

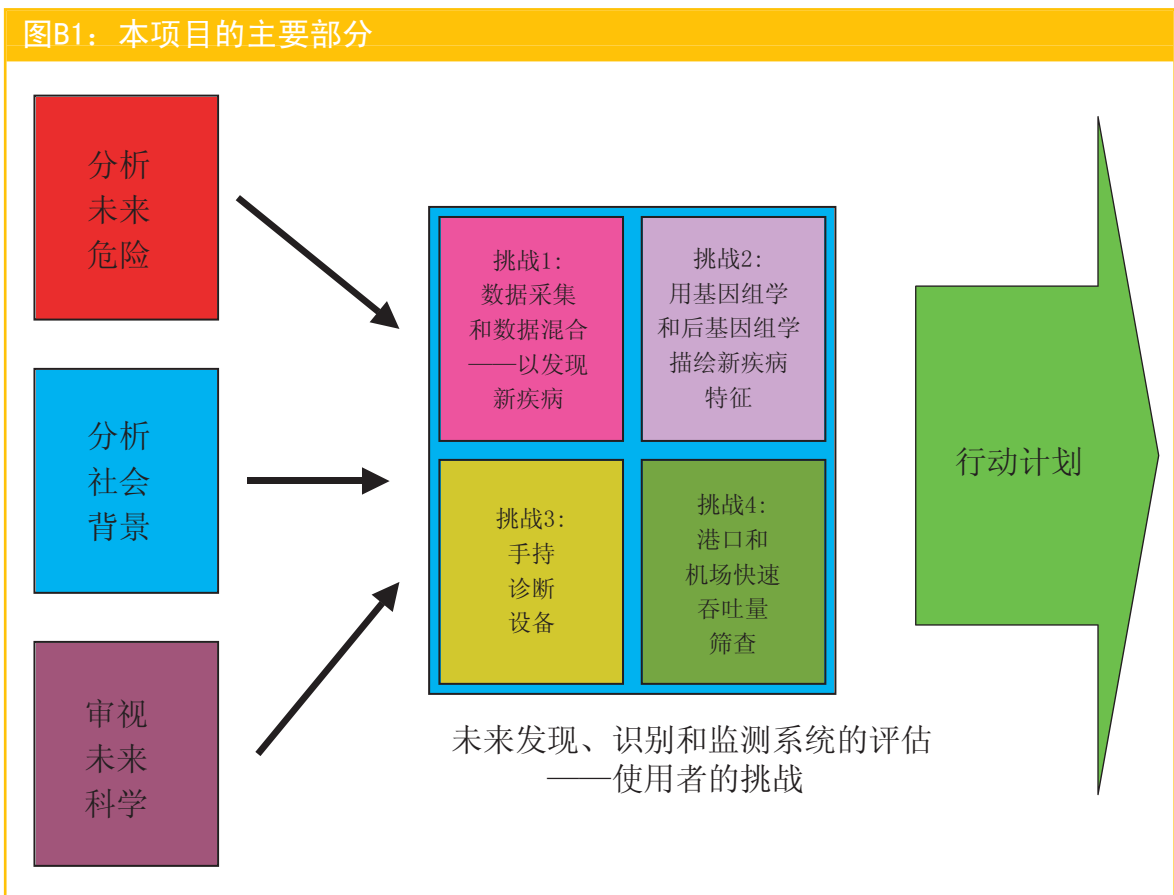
本项目的贡献人(接上页)		
Professor Peter Wells	Distinguished Research Professor	Cardiff University
Professor Robin Weiss	Professor of Viral Oncology	University College London
Mr Richard Wheeler		University of Edinburgh
Dr Jimmy Whitworth	Head of International Activities	The Wellcome Trust
Dr Ailsa Wight	Head of Programme, General Health Protection	Department of Health
Dr Paul Wilkinson	Public and Environmental Health Research Unit	London School of Hygiene and Tropical Medicine
Ms Susan Williams	Proofreader	Professional Communications
Dr S G Willis	Institute of Ecosystem Science, School of Biological and Biomedical Sciences	University of Durham
Dr Stephan Winter	Head, Plant Virology	DSMZ Plant Virus Department University of Ghent, Germany
Dr James Wood	Director	Cambridge Infectious Diseases Consortium
Dr Simon Wood	Senior Consultant	Labformatics Ltd.
Dr James Woodhall	Plant Health Group	Department for the Environment, Food and Rural Affairs
Dr Abigail Woods	Centre for the History of Science, Technology and Medicine	Imperial College London
Professor Michael Worboys	Centre for the History of Science, Technology and Medicine and Wellcome Unit	University of Manchester
Dr Alison J Wright	Plant Health Group	Department for the Environment, Food and Rural Affairs
Professor Zhaohui Xie		Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College, Beijing, China
Professor Gonghuan Yang	Deputy Director	China Centres for Disease Control, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China
Professor Douglas Young	Fleming Professor of Medical Microbiology	Imperial College London
Professor Maria Zambon	Head of Respiratory Virus Unit, Virus Reference Department	Centre for Infections, Health Protection Agency
Dr Feng Zhang	Project Coordinator	CABI China Office
Dr Nianzu Zhang		National Exotic Animal Disease Diagnostic Laboratory, Yunnan, China
Dr Fabio Zicker	Co-ordinator, Research Capability Strengthening	World Health Organization, Geneva
中国磋商活动的贡献人		
Director – Public Health	Department of International Co-operation, Ministry of Health	
Deputy President – Public Health	Department of International Co-operation, Ministry of Health	
Deputy President – Health Management	Department of International Co-operation, Ministry of Health	

中国磋商活动的贡献人(接上页)	
Director – Health Management	Department of Disease Prevention and Control, Ministry of Health
Chief Scientist Professor	National Centre for Public Health Surveillance and Information Services CDC
Director Professor	Beijing University
Associate Professor	National CDC
Director Professor	Department Epidemiology , Peking Union Medical College
Professor	Department Epidemiology , Peking Union Medical College
Director Professor	Department of Infectious Diseases, Peking Union Medical College
Professor	Beijing Centre for Disease Prevention and Control
Associate Professor	Dean’s Office, Peking Union Medical College
Deputy President	Beijing You’an Hospital
Professor , Senior Doctor	Beijing You’an Hospital
Professor	Beijing Centre for Disease Prevention and Control
Associate Professor	Dean’s Office, Peking Union Medical College
Professor	Department of Epidemiology , Peking Union Medical College
Associate Professor	Department of Biochemistry , Peking Union Medical College
Associate Professor	Beijing Capital Medical University
Professor	Research Institute, China Agricultural Academy
Associate Professor	Ministry of Agriculture Fed Industry Center
Professor	Institute of Zoology Chinese Academy of Sciences
Professor	Institute of Agriculture Economics and Development Chinese Academy of Agricultural Sciences
Manager	Welltech Health Management Co. Ltd
Director	Sinochem Corporation
Professor	State-owned Assets Research Centre of the State Council
Associate Professor	Department of Epidemiology , Peking Union Medical College
Vice-President	Beijing Dianji Technology Ltd
Visiting Professor	School of Management Beijing University of Posts and Telecommunications
Vice-President	China Ocean Shipping (Group) Company
Director , Senior Doctor	Emergency Office, Beijing Municipal Health Bureau
Professor	Beijing University
Associate Director	The Center for Tourism Research, Chinese Academy of Social Sciences
Associate Professor	Development Research Centre of State Council
Professor	School of Management Beijing International Studies University
Professor	School of Tourism, Beijing Union University
Associate Senior Doctor	Emergency Department, Peking Union Medical College
Professor	Department of Social Sciences, Peking Union Medical College
Professor	School of Public Health, Peking University Health Science Centre
Associate Professor	School of Public Health, Peking University Health Science Centre
科学编辑	
Mr Peter Evans	Peter Evans Associates Ltd.
Mr Martin Ince	Freelance journalist

附录B

本项目开展的工作细节

本项目的主要部分如图B1所示，并在下面加以描述。如希望知道每个方面的更多信息，请从括号中标出的项目报告开始。附录C列出所有项目报告和辅助文件。



未来风险分析（T1）：从建立传染病未来风险和驱动因素的展望开始，说明利益相关者面临的挑战以及对未来发现、识别和监测系统的要求。T1是发现内容的概论，其中包括在英国、非洲和中国进行的专家普查；回顾现有和新疾病；分析气候变化对疾病的未来影响；分析疾病对生态系统的影响。

分析社会背景（D4）：要想获得未来发现、识别和监测系统的效力，就必须在不同文化和治理系统中考虑，在充分考虑当地人的信仰和态度的前提下部署。对这些问题已经开展了几项研究。

审视未来科学（S1）：在十个不同的科学领域开展对目前技术现状的审视,形成新的和革新的发现、识别和监测系统的基石。这些系统范围广泛,包括地球观测、基因组学、数据处理、免疫学技术等。

评估未来发现、识别和监测系统（D1）：已确定了四种未来发现、识别和监测系统（使用者的挑战）用来作详细分析（见图A1）。分析考虑了未来疾病威胁例子的成本和益处,同时考虑到障碍和动力、社会背景,并提出实现这些系统的路线图。

行动计划（P1）：由于所有上述工作,世界各国主要利益相关者发展了一份详细的行动计划。

最后,由于非洲是本报告的一个地理焦点,所有本项目中与非洲相关的都集中于报告A1:非洲。

附录C

项目报告和辅助文件的结构



E1: 要点文件



S1: 科学回顾总结



T1: 未来风险

详细的科学回顾:

- S3: 智能传感网络
- S4: 数据采集和数据混合
- S5: 非侵入式筛查和扫描
- S6: 基因组学和生物信息学
- S7: 生物传感和生物标志
- S8: 自然信号的询问
- S9: 预见性和实时流行病学
- S10: 地球观测
- S11: 宿主遗传学及工程
- S12: 免疫学技术

风险分析:

- T2: 风险分析
- T3: 英国和非洲的专家普查

疾病实例研究:

- T5. 1: 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌
- T5. 2: HIV/AIDS
- T5. 3: 人类流感
- T5. 5: 源自食物疾病的病原体
- T5. 6: 鱼疾病
- T5. 7: 枯萎病
- T5. 8: 疟疾
- T5. 9: 牛瘟
- T5. 10: 非洲南撒哈拉地区植物病毒
- T5. 11: 橡树猝死病
- T5. 12: 西尼罗河病毒

气候变化:

- T7. 1: 总论
- T7. 2: 植物疾病
- T7. 3: 动物疾病
- T7. 4: 人类疾病

模拟回顾:

- T8. 1 总论
- T8. 2: 非洲南撒哈拉地区疟疾
- T8. 3: 欧洲蓝舌病
- T8. 4: 非洲南撒哈拉地区肺结核控制
- T8. 5: 全球通行
- T8. 6: 口蹄疫
- T8. 7: 儿科HIV/AIDS
- T8. 8: 非洲南撒哈拉地区采采蝇
- T8. 10: 英国疟疾
- T8. 11: 马铃薯环腐病的经济成本

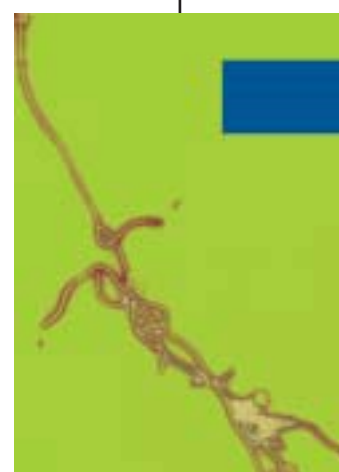
注：报告编号不是连续的。
有些报告编号是原先保留的，但是后来这些报告没有做。



A1: 非洲



D1: 未来展望



P1: 行动计划

发现、识别和监测系统

更多地回顾和研究:

- T9: 行动回顾
- T10: 旅行和迁移及其对疾病的影响
- T11: 疾病对生态系统的影响
- T12: 野生生物贸易
- T13: 中国——人类疾病和动物传播疾病
- T15: 植物病原体数据库分析
- T16: 人类病原体数据库分析

非洲文件:

- A3.1 非洲委员会文件
- A3.2 非洲委员会文件附录
- A4: 泛非洲讨论会文件
- A5: 泛非洲讨论会文件(法语)

使用者的挑战工作:

- D2: 使用者挑战工作简介
- D2.1: 使用者挑战1-数据采集和数据混合
- D2.2: 使用者挑战2-用于新病原体特征描述的基因组学和后基因组学
- D2.3: 使用者挑战3-手持诊断设备
- D2.4: 使用者挑战4-快速吞吐量筛查设备

未来疾病控制:

- D3.1: 植物疾病
- D3.2: 动物疾病
- D3.3: 人类疾病

文化和治理:

- D4.1: 植物
- D4.2: 动物
- D4.3: 人类

- D5: 历史视角
- D7: 公众对风险的理解

关于展望

本项目是科学与创新办公室展望总项目下的一个。展望总项目的目的是提出具有挑战性的未来展望，以便从现在开始就制定有效的战略。

现在已经完成展望总项目中的六个项目，每个项目的详情请见 www.foresight.gov.uk。例子有：

- **认知系统：**考虑有关思想系统的物理和生命科学的发展。目标是将两种学科综合在一起，分享他们的知识和观点。本项目探索新兴的未来技术，从而广泛应用于多个领域，如交通、防卫和休闲。
- **未来的洪水：**在二十一世纪发展跨学科的洪水和海岸侵蚀风险模型，提出一系列关于气候和社会经济变化所产生的潜在影响的设想情景。
- **脑科学、上瘾和毒品：**考虑在2025年，我们如何才能管理精神活性物质的使用，从而造福个人、团体和社会。它探索了未来这些物质可能是哪些，它们的作用怎样，以及我们可能采用哪些方法来管理其使用。

展望最近开始了第八个项目：

- **解决肥胖问题：**考虑影响不同类型肥胖的风险因素；肥胖对个人和社会的含义，以及管理这些挑战的选择。

科学与革新办公室地平线扫描中心

地平线扫描中心帮助政府部门探索正在出现的趋势的含义，以及探索Sigma扫描（全部公众政策范围）和Delta扫描（科学和技术）确定的问题的含义，从而承担未来机会、风险和跨政府发展的中心战略扫描。地平线扫描中心还开展指导和讨论会项目，支持部门自身的地平线扫描活动。想了解更多信息，请查询网站：

www.foresight.co.uk/horizonscanning

该展望项目所有报告和文件的详情可以从展望网站 (www.foresight.gov.uk) 上获得。如果有问题也可以通过该网站提交。本项目的报告和产出不代表任何参与这项工作的政府或组织的政策。

