



自然守护者

数据平台项目报告

GREENPEACE 绿色和平

www.greenpeace.org.cn

目录

一、背景介绍	02
二、“自然守护者”的功能和受众	03
2.1 功能	03
2.1 受众	03
三、“自然守护者”主要数据内容	04
3.1 主要数据内容介绍	04
3.2 中国原始森林情况	08
四、“自然守护者”平台介绍和展示	10
五、总结与展望	11
附录 1 中国原始森林数据产品制作方法以及地图数据源参考目录	12
1. 数据预处理	12
2. 提取原始森林	13
3. Python 脚本实现自动化一键处理	14
附录 2 未受侵扰原始森林景观 (IFL) 相关释义概念	15



2016年10月28日，白马雪山自然保护区U型谷内的雪山和森林。
© 肖诗白 / Greenpeace 绿色和平

一、背景介绍

天然林是指天然起源的森林，具有更好的生物多样性和生态功能，是森林中最为精华的部分。中国森林面积占国土总面积的21%，其中天然林的面积占森林总面积的60%。

绿色和平自2011年以来，通过结合遥感解译、空间分析和实地调查等方法，发现中国天然林面临的最为紧迫的威胁，主要来自于将天然林进行大面积皆伐并转换为人工林、建设项目违规或无序开发等人为干扰。2016年6月，由环境保护部与中国科学院合作发布的《全国生态环境十年变化（2000～2010年）调查评估报告》结果显示，森林人工化趋势明显、野生动植物自然栖息地减少等问题加剧。同时，生态环境问题依然突出，其中主要生态问题包括矿产资源开发造成的生态破坏愈发严重，人类活动对自然保护区、重点生态功能区等重要生态保护区域的干扰加大。¹

十八大以来，生态文明建设首次被纳入国家发展战略，并成为中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局的一部分。一系列顶层设计和制度创新方案的陆续出台，为生态文明建设提供了法律和制度保障。其中，建设“美丽中国”是实现“中国梦”的关键部分，而划定和严守生态红线则是从源头上阻止不合理开发，确保生态安全的有力保障。基于全面推进生态文明建设的迫切需要，中国也在2017年实现全国范围内停止天然林商业性采伐，走向从“开发利用”到“全面保护”的新阶段。

在这样的新背景之下，为了更好地保护中国最宝贵的天然林，加强公众的了解和参与，绿色和平和专家学者合作，以遥感（RS）、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）为技术支撑，在中国天然林公开数据的基础上建立了原始森林的数学模型，制作了中国原始森林地图，力图对中国原始森林分布情况进行较为精确的空间描述，并建立“自然守护者”数据平台，将空间数据公开分享。

绿色和平希望以“自然守护者”数据平台作为基础，通过持续的遥感评估和监测，及时发现破坏天然林，特别是原始森林的情况，唤起公众的保护意识，协助政府有关部门及时纠正违法违规问题，守住中国最宝贵的天然林和原始森林。

¹《全国生态环境十年变化（2000-2010年）调查评估报告》发布
http://www.rcees.ac.cn/xwzx/zhxw/201606/t20160628_4629951.html

二、“自然守护者”的功能和受众

2.1 功能

绿色和平森林项目组与武汉大学合作，收集并汇总了国内外原始森林的相关定义和概念以及一系列相关的公开发布的涉及到中国森林的原始数据，通过遥感解译、生态建模等科研方法，制作了中国原始森林地图，通过“自然守护者”数据平台免费公开给公众使用。同时，绿色和平还将目前可获取的外源性数据，如中国自然保护区数据、全球森林变化数据、全球人为干扰数据等整合到该地图平台，希望通过这些空间数据与原始森林空间数据的叠加分析，对中国原始森林的现状和面临的威胁进行评估，从而为生态保护政策和措施提供有针对性的数据支持。未来，绿色和平将通过持续的遥感和地理信息系统的手段对原始森林的状态进行监测和评估，同时逐步引入珍稀动物栖息地、生态红线等其他重要的自然保育数据，为保护自然生态，实现“美丽中国”目标服务。

2.2 受众

1. 科研工作者和环保组织

“自然守护者”数据平台的数据可以和生物多样性、重要物种栖息地、高保护价值森林、生态安全等重要生态学议题以及森林可持续经营联系起来，作为研究制定生态保护方案的基础数据的补充。同时，绿色和平也希望科研工作者和环保组织能够在自己的研究中基于已有的数据对平台数据的精度和可能存在的问题进行反馈，帮助完善平台新版本的建设和数据更新。

2. 普通民众和媒体

普通民众和媒体可以在平台上查询自己感兴趣的原始森林位置，如果发现破坏原始森林的情况，可以通过平台上的反馈功能提交信息。在平台的技术支持下，民众和媒体通过这种参与能够帮助持续监测和保护中国的原始森林。

“自然守护者”数据平台还展示了绿色和平在中国最美原始森林拍摄收集的一系列影像资料和保护故事，这些具有视觉震撼力的图片、视频和文章也可以让普通民众进一步地了解到原始森林的含义和其特有的魅力，增强对原始森林的保护意识。

3. 政府相关部门

2017年2月7日，中共中央和国务院办公厅印发了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》。意见明确指出了要在2020年底前全面完成全国生态保护红线划定，勘界定标。这就要对所有生态功能重要区域和生态环境敏感脆弱区域的空间分布进行识别，明确边界。绿色和平的“自然守护者”数据平台所提供的高精度生态空间数据正可以为生态红线划定工作提供参考。生态保护红线可以考虑将原始森林等生态功能重要区域全部划入红线以进行最严格的保护。



2016年9月21日，在内蒙古奥克里堆山上俯瞰阿龙山群岭。
这里是中国最后的使鹿部鄂温克族长期驻扎的森林。
© 肖诗白 /Greenpeace 绿色和平

三、“自然守护者”主要数据内容

3.1 主要数据内容介绍

在目前运行的“自然守护者”数据平台上，绿色和平独家提供了中国原始森林数据。一直以来，中国原始森林的面积和分布都缺乏详细的公开数据。例如，2003年国务院发布的《西藏的生态建设与环境保护》指出，西藏保存了中国最大的原始森林，但没有提供面积和范围数据²。时隔12年，在国务院新闻办公室举办的生态建设与自然保护等情况新闻发布会上，时任国家林业局副局长、现任局长的张建龙，在回答记者关于森林保护的问题的时候说道：“……但在中国，天然林非常少了，就东北有几百万公顷，西藏无人区有一点，云南有没有一点现在也说不上。”³ 而在中国历年提交给联合国粮农组织（FAO）的《全球森林资源评估报告（FRA）》中，原始森林面积1990年为1464.6万公顷，而2000年、2005年、2010年、2015年的数据都是1163.2万公顷，占林地面积的5.6%，并没有任何变化。这也是现在唯一公开的中国原始森林数据，但也只有面积，没有位置数据。

² 白皮书说，西藏保存有中国最大的原始森林
<http://www.chinanews.com/n/2003-03-10/26/280849.html>

³ 国新办举行生态建设与自然保护等情况新闻发布会
<http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/2015/32942/index.htm> 这里的天然林，结合上下文应为原始森林



2016年9月23日,内蒙古莫尔道嘎到奇乾途中,白鹿岛的原始森林美景。
© 肖诗白 / Greenpeace 绿色和平



2016年6月24日，香格里拉县东北部的红牛铜矿矿区全景图，
矿区周围植被以冷杉、云杉和树状杜鹃为主
© 肖诗白 /Greenpeace 绿色和平

绿色和平早在十年前就对全球原始森林的评估做过研究⁴并积累了相关的经验。2006年，绿色和平与其他国际环保机构一起制作了全球未受侵扰原始森林景观（Intact Forest Landscape，简称IFL）地图⁵（具体详见附录2）。IFL是指一片完整的且以森林为主体的自然生态系统，没有明显的人类活动侵扰，具有足够大的连贯面积以维持本地生物多样性，包括广域分布物种的种群可持续性。目前，中国仅存的IFL仅占中国森林面积的3.34%。而2013年的最新评估结果显示，在2000-2013这13年中，由于森林采伐、道路修建、矿产开采和旅游开发等人为侵扰的加剧，这些珍贵的原始森林退化了49万公顷⁶。

由于IFL仅包含没有显著的人类活动侵扰的森林景观，标准高且包含非林地，因此中国森林中只有川西、藏南、滇北、内蒙古东北部等地区的原始森林满足标准，面积较小。东北林区、秦岭、神农架、海南中部山区等这些受到较轻人为干扰、对中国具有重大生态意义的原始森林没能被纳入其中。而这些森林依然面临着退化威胁，需要受到重点保护。

⁴ 绿色和平森林项目概况 <http://www.greenpeace.org.cn/campaigns/protection-forest/>

⁵ 未受侵扰原始森林景观官网 <http://intactforests.org/world.map.html>

⁶ 说明：IFL并不仅仅是森林而是森林的景观，在中国，这些景观中存在着数量较多的非林地（主要是林线以上的山峰），因此IFL的面积并不等于森林面积。



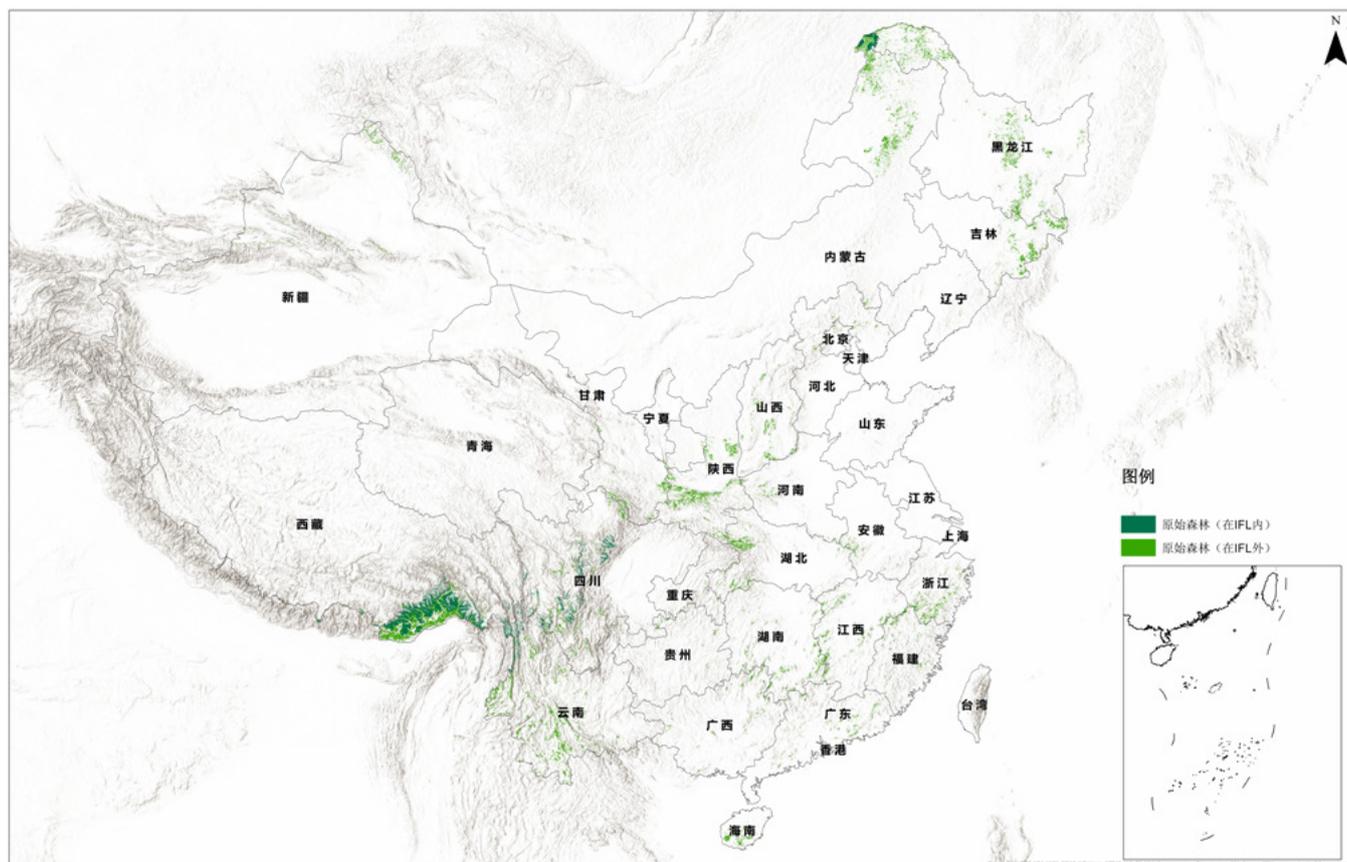
为了能找到中国森林中保存最为完整、质量最高的天然林，即原始森林，并监测其保护情况，我们尝试制作了原始森林空间分布数据。首先，我们整理了多方关于原始森林的定义，总结了各个定义中原始森林普遍认可的特征，将标准定为外源性和内源性两个方面：从外源性来讲，原始森林指的是没有受到人为干扰或者受到人为干扰较小的森林；从内源性来讲，原始森林是天然起源的森林，其各种属性相对于同植被带的森林都是质量最高的，并且面积较大可以保证其稳定演替。

然后，我们根据上述的定义收集并整理了一系列的原始数据，其中最为核心的数据是从 2000 年到 2015 年 MODIS 全球植被指数数据集、全球树密度影像和第八次森林资源清查结果以及中国植被 34 个不同的分区。通过对过去 15 年中国植被指数的分植被带时间序列建模，并以同植被带的保护区核心区的植被指数极值 and 变化规律进行参考，我们建立了 15 年指数变化的数据模型，并将质量最高、受到干扰最少的天然林提取了出来。

最后，再辅以全国路网、人口、高程等外源数据，将人为干扰的因素进一步排除，并将过小面积的斑块删除，和 IFL 中的天然林进行叠加，最终完成了中国原始森林空间数据的第一版制作。具体制作流程见附录 1- 中国原始森林数据产品制作方法。

3.2 中国原始森林情况

中国原始森林示意图



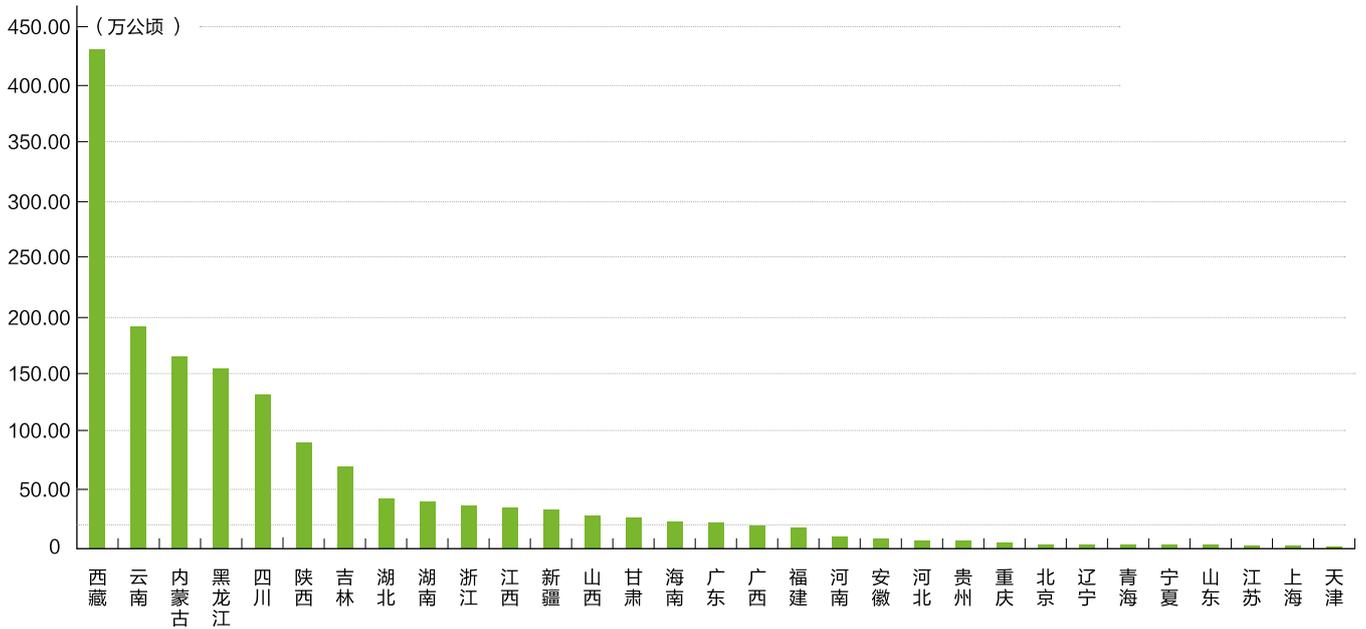
图表 I 中国原始森林分布（第一版，台湾数据暂缺）

图片来源：绿色和平

中国原始森林按照从北向南的顺序主要分布在大小兴安岭、长白山、阿尔泰山、天山、太行山、秦岭、神农架、武夷山、东喜马拉雅山系、南岭、西双版纳、海南中部山区等地，总面积为 1576.68 万公顷，占全国森林面积的 7.59%。具体分布见图表 I。

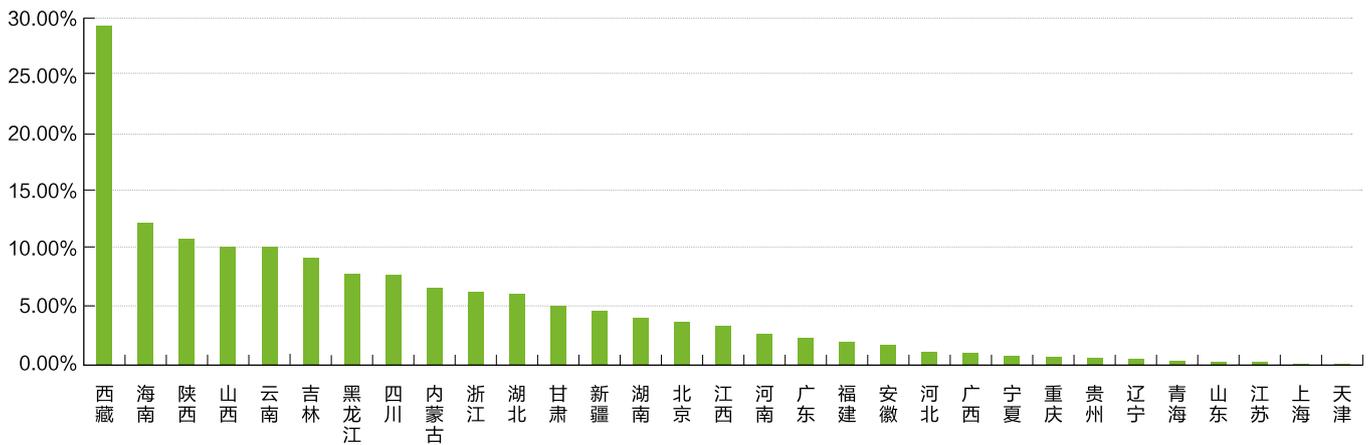
从各省的原始森林分布来看，西藏自治区的原始森林面积最大，为 431 万公顷，所占森林比例最高，占到西藏森林面积的 29.29%。除去西藏地区，其他各省原始森林面积排在前五位的依次为云南 (190.59 万公顷)、内蒙 (163.46 万公顷)、黑龙江 (153.87 万公顷)、四川 (132.03 万公顷)、陕西 (90.38 万公顷)。原始森林所占各省森林的比例最高的五个省份分别为西藏 (29.29%)、海南 (12.19%)、陕西 (10.59%)、山西 (10.02%)、云南 (9.96%)。

从这两个排名不难看出，不论是原始森林的绝对数量还是其相对比例，中国西南和东北都是最集中的两片区域。而导致各省原始森林分布差别的最主要原因是地形地貌等地理条件差异，以及各种原因引起的人为干扰程度差异。



图表 II 各省原始森林面积

图片来源 / 制图: 绿色和平



图表 III 原始森林占各省森林面积比例

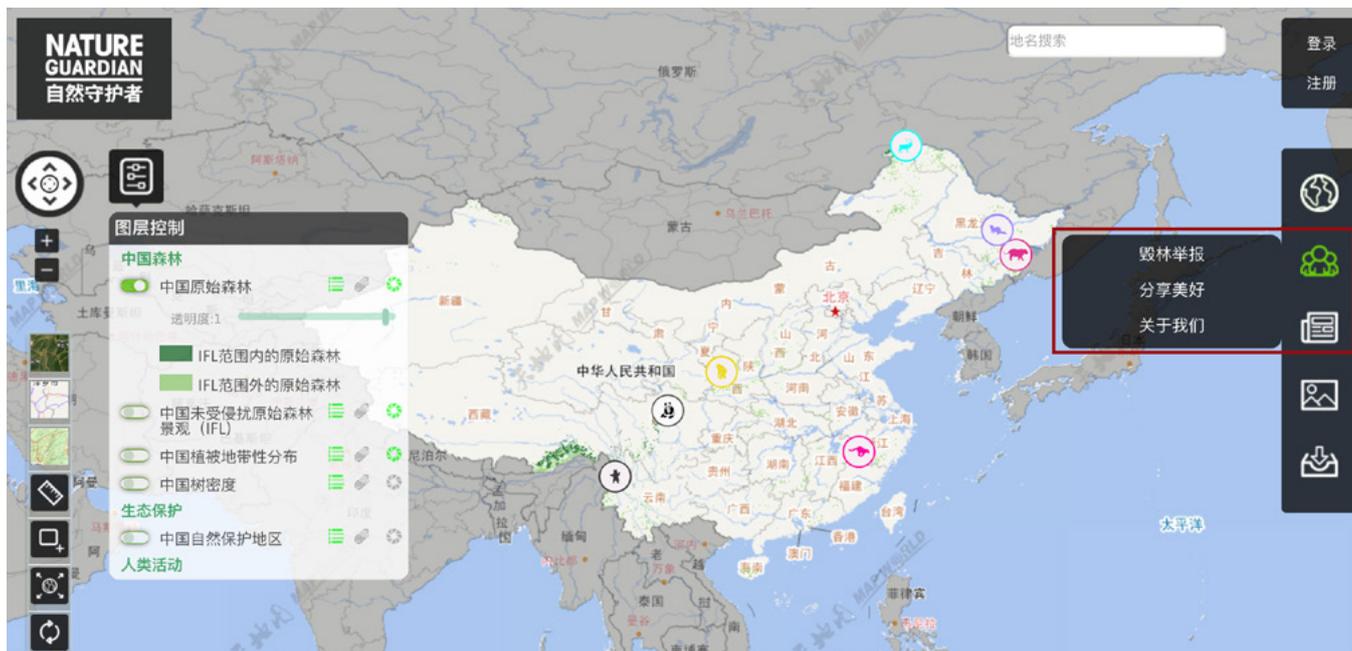
图片来源 / 制图: 绿色和平

四、“自然守护者”平台介绍和展示

为了更好地让用户使用和下载数据，绿色和平在中国原始森林地图的基础上，开发了“自然守护者”数据平台⁷。在这个平台上，用户除了可以登记下载前一章提到的中国森林空间数据和中国原始森林数据，还可以看到生态保护、人口分布情况、动物和森林美景等相关内容，同时也可以通过操作平台数据，结合遥感影像地图进行数据分析。主要操作功能有图层透明度、图层颜色、地址查询、测距等。



除了地图页面，使用者还可以在绿色和平“自然守护者”平台网站上，了解绿色和平历年来在森林保护方面的主要工作、发表的相关新闻、实地考察拍摄的照片和视频等，并可以在相关的信息下发表留言或评论，或者通过发送邮件直接联系绿色和平。



⁷ 该平台网站的地图底图来源于天地图。



2016年10月26日。香格里拉普达措国家森林公园中俯瞰碧塔海。
© 肖诗白 / Greenpeace 绿色和平

五、总结与展望

2013年4月2日，习近平主席在参加首都义务植树活动时强调：“森林是陆地生态系统的主体和重要资源，是人类生存发展的重要生态保障。不可想象，没有森林，地球和人类会是什么样子。”并提出了经典的“两座山”的辩证关系，“绿水青山就是金山银山”、“保护环境就是保护生产力，改善环境就是发展生产力”等论述，已经明确了保护生态应该放在首要位置⁸。习近平的“两山”理论也极大地影响和改变了中国的发展理念和发展方式，并引领中国迈向生态文明建设的新时代。

中国的原始森林因为采矿、商业开发等人为干扰变得愈发脆弱和碎片化。希望相关政府部门及专家学者在做中国原始森林分布和保护地空缺分析时，可以将分布于保护地之外、没有得到有效保护的原始森林划入各级各类保护地，编制保护目录，并将其纳入生态红线范围严格保护。

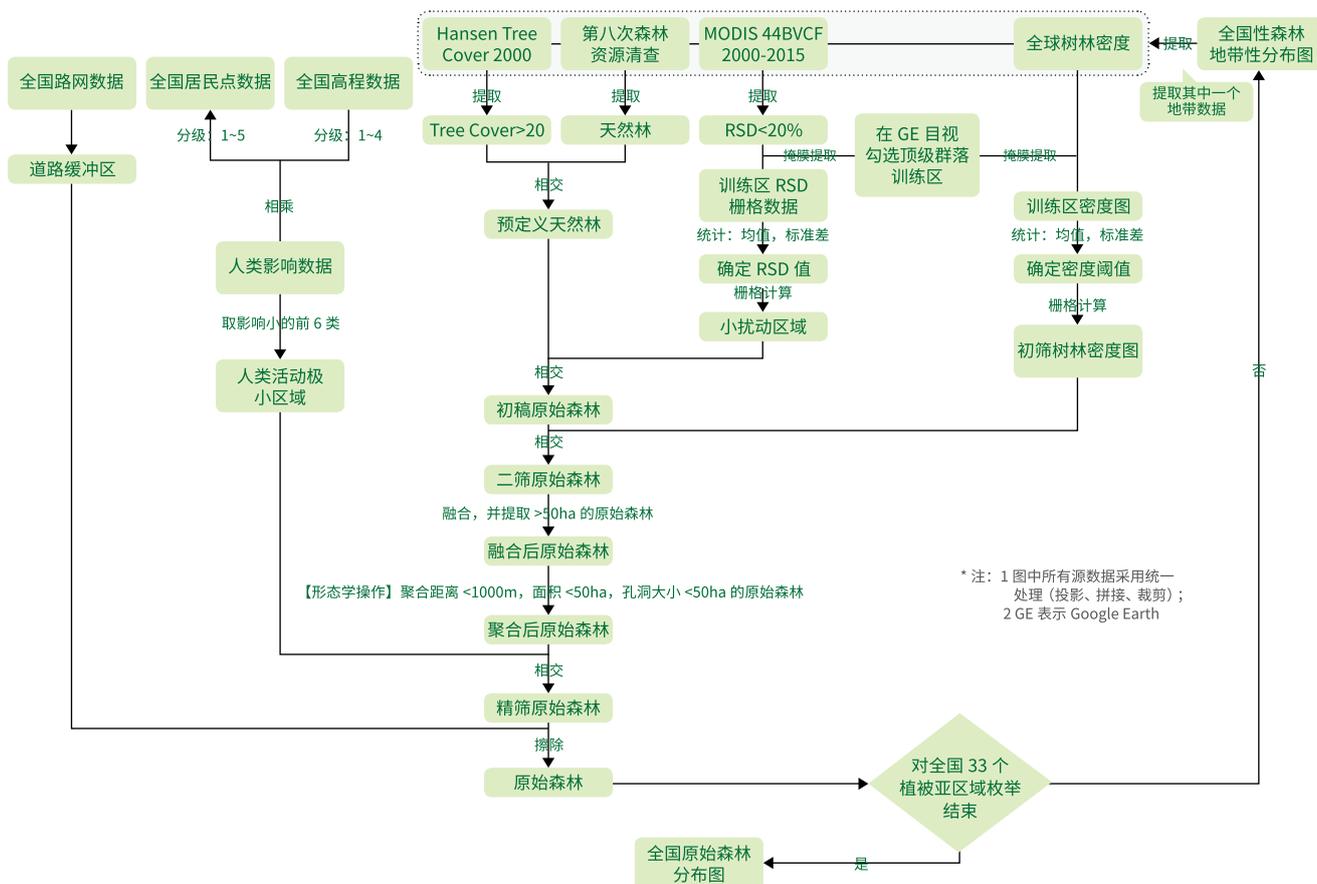
绿色和平将持续更新完善“自然守护者”数据平台的生态保护数据，不仅为环保工作者和政府提供保护类基础数据信息，并且将不断从专家学者扩展到普通民众，使各界能携手为建设“美丽中国”而努力！

⁸ 习近平“两座山论”的三句话透露了什么信息
http://news.xinhuanet.com/politics/2015-08/06/c_1116159476.htm

附录 1 中国原始森林数据产品制作方法以及地图数据源参考目录

中国原始森林分布图的制作，首先通过数字化所有图集类数据（具体参考附录 1 地图数据源参考目录）通过 5 个步骤初步筛选出原始森林数据，再经过相交、融合、聚合等技术手段，得到精筛原始森林，最后擦除掉缓冲区得到最终的中国原始森林分布区域。

具体步骤请参考图表 IV。



图表 IV 全国原始森林分布图技术流程图

来源：武汉大学与绿色和平

1. 数据预处理

首先将所有图集类（如第八次森林资源调查图）的数据数字化为矢量数据，再将多源数据根据植被地带性分布划分成 34 个区域，统一用正轴等面积割圆锥投影。

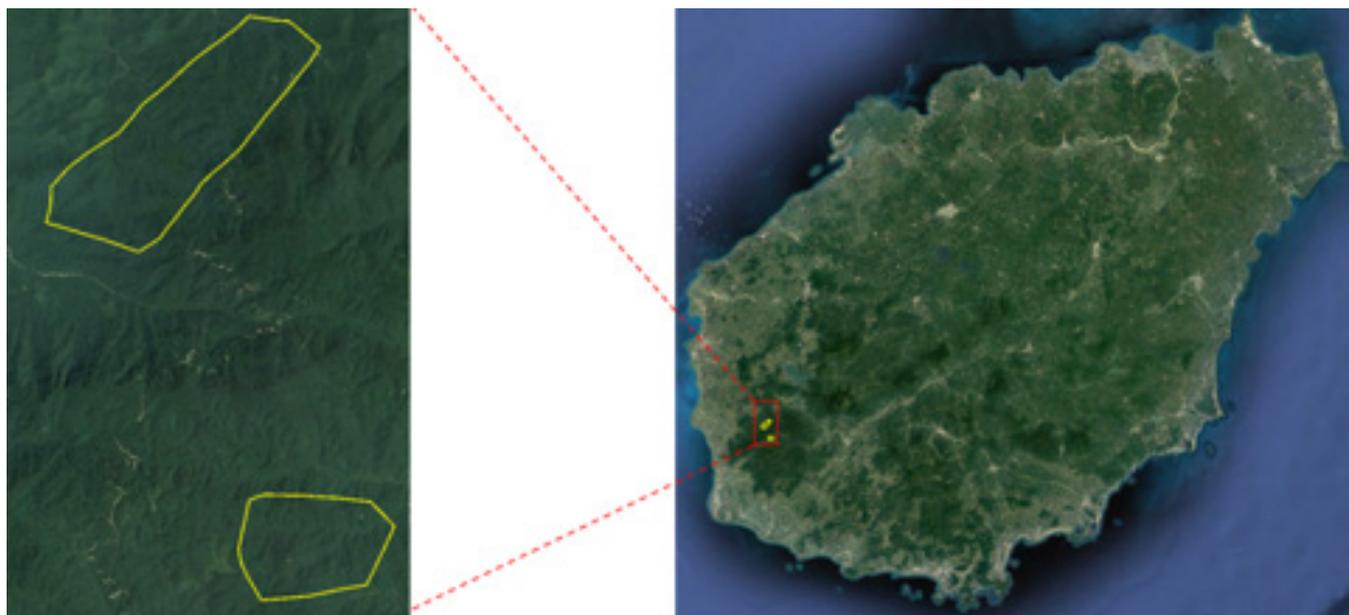
2. 提取原始森林

(1) 逐一裁剪出地带性区域内的多源数据，包括 MOD44B VCF、TreeCover2000、天然林分布、全球树密度影像、人口密度影像、数字地形高程模型等数据。

(2) 筛选预定义天然林：根据 FAO 对森林的定义，林木郁闭度需要大于 0.2，故将 Hansen treecover 大于 20% 的林木区与天然林区相交得到预定义天然林。

(3) 计算波动性指标：利用 2000-2014 年共计 15 年的年度数据计算出各像元的波动性，得到波动性指标栅格数据。

(4) 勾选核心区：参考国家林业局自然保护区名录，利用 Google Earth 最近几年的影像勾选保护区核心区（如图表 V 所示），并通过核心区提取波动性指标和树密度阈值。



图表 V 利用 Google Earth 勾选保护区核心区

制图：绿色和平

(5) 通过阈值筛选出符合要求的区域、并与预定义天然林相交得到初筛原生林。

(6) 利用高程数据计算地势起伏，并结合人口密度进行分级。参考联合分级结果，筛选出联合级别小于阈值的区域（地形起伏大且人口密度低）作为人类影响潜力小的区域。最终与初筛原始森林相交得到精筛原始森林。

(7) 考虑到原始森林的连片性质好、且图集数据在数字化过程中不可避免的有校验噪声 / 误差影响，故将精筛原生林通过图像形态学进行膨胀腐蚀处理。

(8) 利用路网数据作 1km 的缓冲区。将上一步得到的数据擦除掉缓冲区得到最终的原始森林分布区域。

3. Python 脚本实现自动化一键处理

为实现对原始森林的长期监测，使用 Python 编写脚本，准备好相关数据和阈值参数，一键化生成原始森林分布，并导出相关统计表格。

地图数据源参考目录

1. MOD44B Vegetation Continuous Fields Yearly L3 Global: MODIS 植被数据反演得到的中等分辨率 (250m) 连续树木覆盖度产品。
2. Tree canopy cover for year 2000 (treecover2000): 由马里兰大学、谷歌、美国地质调查局和 NASA 共同完成高分辨率 (30m) 全球树木覆盖度影像。
3. 第八次森林资源普查: 2009-2013, 运用卫星遥感和样地调查测量等现代科技手段, 调查得到的全国森林生态状况和功能效益成果。
4. 全球树密度影像: Thomas Crowther 等人利用超过 40 万个来源于地面的树木密度测定结果生成的区域和全球尺度上的树木数量模式。
5. 植被地带性分布数据: 中华人民共和国植被图, 由中国科学院植物研究所张新时院士担任主编, 历时 20 余年绘制的中国植被区划情况。
6. 世界人口密度影像: Gridded Population of the World, v3 (GPWv3). GPWv3 为 2000 年人口密度估计, 其分辨率达 1km。
7. Shuttle Radar Topography Mission(SRTM): 由 NASA 和 NIMA 联合测量的, 覆盖全球陆地表面的 80% 以上的数字高程模型, 分辨率达 90m。
8. 全国路网、道路、行政区划等矢量数据: 是在 1:100 万地形数据库基础上, 通过数据选取和综合派生得到的全国主要公路矢量数据图。

以上数据及用途汇总如下

数据类型	数据源	作用
波动性数据	MODIS 44B VCF (2000-2014)	计算波动性指标
森林生态数据	Treecover2000 第八次森林资源图 全球树密度影像 植被地带性分布	提取树木覆盖大于 20% 的区域, 预定义森林区数字化的天然林区, 以此为原始森林的基础区 提取符合原始森林属性的树密度区 不同地带性的原始森林有不同的森林属性
人为干扰数据	世界人口密度影像 数字地形高程数据 全国路网等矢量数据	结合人口密度、DEM、路网综合计算人为干扰区

附录 2 未受侵扰原始森林景观 (IFL) 相关释义概念

在制作中国原始森林地图的过程中，绿色和平也结合了包括未受侵扰原始森林景观 (Intact Forest Landscape, 简称 IFL) 的概念。IFL 是指一片完整的且以森林为主体的自然生态系统，没有明显人类活动侵扰，具有足够大的连贯面积以维持所有本地物种的生物多样性，包括广域分布物种的种群可持续性⁹。这样的森林景观是陆地生态系统的精华，具有极高的生物多样性和生态价值。

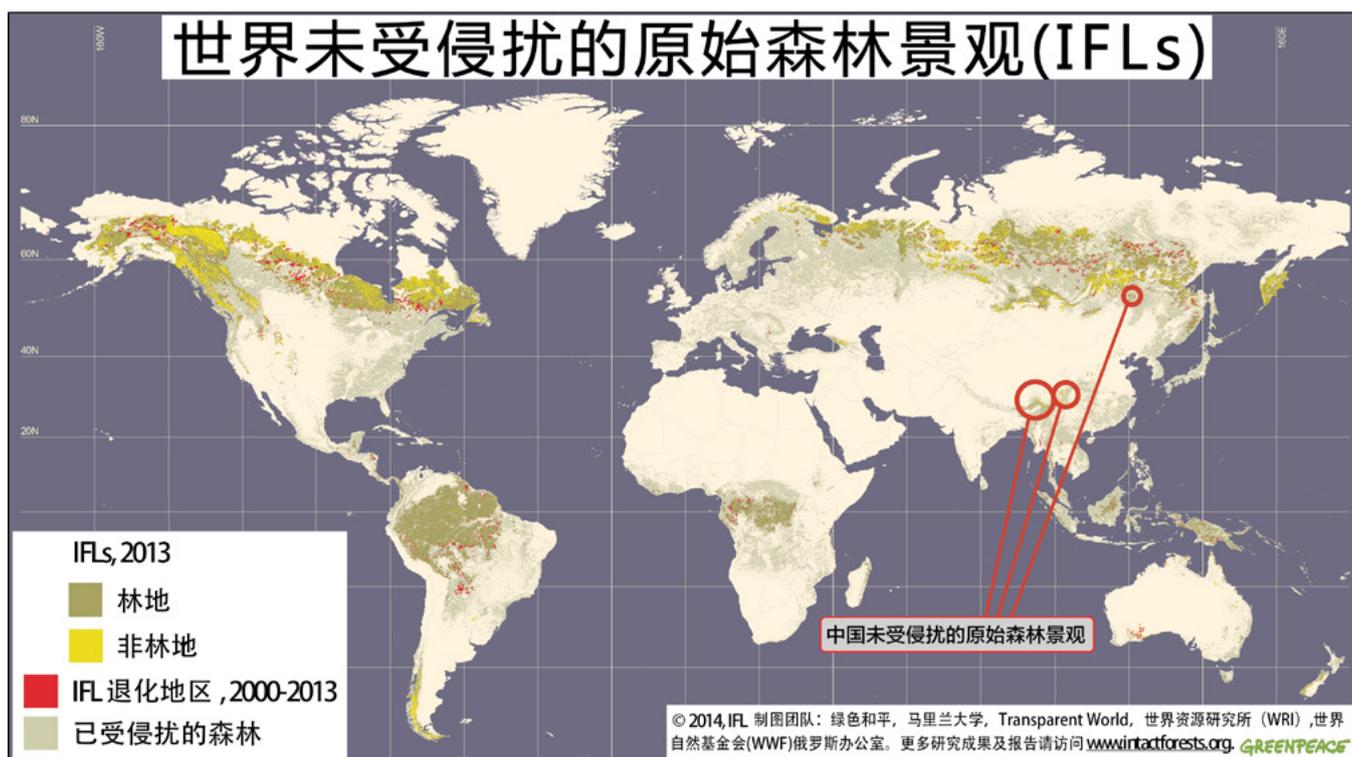
从技术层面上来说，未受侵扰原始森林景观有以下几条标准：

- (1) 面积大于 5 万公顷；
- (2) 区域最小宽度大于 10 公里；
- (3) 廊道或附属区域最小宽度大于 2 公里。

这些标准保障了 IFL 核心区域拥有足够大的连贯面积来提供各类物种的生存空间。

“IFL”的概念是由包括绿色和平、世界资源研究所和透明世界在内的一批非政府环保机构提出和推动的，旨在帮助人们在区域乃至全球范围内建立、执行和监控森林退化情况。其概念、地图和监测算法已经被应用到了区域性和全球性的各种森林监测项目与科学研究之中。

2005-2006 年间，绿色和平联合多家国际机构¹⁰，利用遥感和最新的高清卫星图像技术，共同绘制出全球未受侵扰原始森林景观 (IFL) 地图，清晰展示了 2000 年未受侵扰原始森林景观的范围。2014 年，绿色和平等多家非政府组织对未受侵扰的原始森林景观在 2000-2013 年间的变化情况进行了评估。



附图 I 2013 年全球未受侵扰原始森林景观 (IFL) 分布图

⁹ IFL 的概念 <http://www.intactforests.org/concept.html> 2016/07/04

¹⁰ 获得了包括生物多样性保护中心、国际社会生态联盟、透明世界、LuontoLiitto (芬兰自然联盟)、以及由世界资源研究所发起的全球森林观察 (印度尼西亚) 的支持。

根据绿色和平 2014 年的最新评估，目前全球范围内的未受侵扰原始森林景观面积为 11.8 亿公顷，相比起 2000 年，已经退化约 1 亿公顷。全球 65% 的未受侵扰原始森林景观都分布在加拿大、俄罗斯和巴西这三个国家。

由于历史上的高强度采伐，目前中国仅存的未受侵扰原始森林景观面积为 695 万公顷，仅占中国森林面积的 3.34%¹¹。而这些珍贵的原始森林景观并未得到有效的保护。在 2000-2013 这 13 年中，由于森林采伐、道路修建、矿产开采、旅游开发等人为侵扰的加剧，中国未受侵扰原始森林景观退化 49 万公顷，相比起 2000 年退化 6.6%。

中国未受侵扰原始森林景观 (IFL) 示意图



附图 II 中国未受侵扰原始森林景观 (IFL) 示意图

¹¹ 根据第八次全国森林资源清查，中国森林总面积为 2.08 亿公顷
<http://www.forestry.gov.cn/main/304/content-661220.html>

绿色和平是一个全球性环保组织，
致力于以实际行动推动积极的改变，
保护地球环境。

免责声明

1. 本报告中引用的信息均来源于已公开的资料，绿色和平对这些信息的及时性、准确性及完整性不做任何保证。
2. 本报告作环保公益和信息分享目的使用，不作为公众及任何第三方的投资或决策的参考，绿色和平亦不承担因此而引发的相关责任。
3. 本报告所援引的法律条文仅限于绿色和平所能搜集的法律文件，仅代表绿色和平对相关法规的理解。

**NATURE
GUARDIAN**
自然守护者

地址：北京市东城区东四十条甲 25 号嘉诚有树 B 座 303A 室
邮编：100007
电话：86 (10) 65546931
传真：86 (10) 64087851
www.greenpeace.org.cn

发布日期：2017 年 3 月

