

良田沃土？

保罗·威尔姆

几乎每年我们都能从报纸上读到中国各地发生饥荒的报道，数百万人饿死。在过去的几个月里，中国各地都有类似的报道。政府以及许多半官方和私人组织试图减轻那些受苦的人的痛苦。但问题仍然存在：在中国这样一个很多地方都处于亚热带气候的国家，每年有两到三次收成，怎么会发生饥荒呢？它们是不可避免的吗？还是中国的收成会增加？对于这个问题和许多其他问题，下面的文章提供了一些启发性和实际的答案。作者在[德国哈雷大学学习农业](#)。他自1924年以来一直生活在中国，是中国农业问题的专家。[应我们的要求](#)，他把一个庞大的主题浓缩在一篇杂志文章的有限篇幅内。

除了中国的18个省以外，中国是地球上最大的有人居住的地区之一。然而，在其广袤的土地(370万平方公里)中，只有约20%(约74万平方公里)是耕地。由于中国有4亿多人口，尽管中国面积很大，但人均耕地面积相对较少；但不像日本本土那么少，那里的条件仍然不那么有利。由此可见，中国南方的情况特别差，这里的人口是耕地面积的两倍，耕地面积还不到总面积的百分之八。很明显，在中国这样一个幅员辽阔的国家，情况是不统一的。有许多因素影响

一个地区的肥沃程度。其中最重要的是土壤和气候。在这两个方面，中国被明显地分为南北两部分。(这个区域在地图上用粗黑线表示。)北部地区的特点是土壤质量好，但在降水方面气候条件不利。在中国中部和南部，情况正好相反：气候是有利因素，而土壤的质量，除少数例外，令人不满意。

先说气候：中国的气温条件非常有利：

中国的气温处于一个令人满意的中等水平。即使在中国北方，冬小麦也可以在6月初或6月中旬收获，这就可以在同年种植另一种玉米、大豆或小米。华北地区还可种植棉花、落花生、芝麻、高粱、红薯等亚热带作物。在中国中部和南部的条件更有利。但在中国永远焦虑的降雨问题上，情况就不同了。虽然图表四似乎表明，中国也可以夸耀一个快乐在降雨量方面，中国与德国(例如德国)的降雨量有很大的不同。在德国，全年的降水分布大致相同，而中国有旱季和雨季。与旱季相比，华北的雨季特别短。因此大量的

大量的水落在极度干燥的土壤上。华北大平原覆盖了冀北、山东和河南三省的大部分地区，年平均降雨量为450毫米至600毫米，山东东部沿海地区和冀北东北部地区的平均降雨量为620毫米至670毫米，但这些地区受到以下事实的困扰：第一，降雨集中在一个非常短的季节；第二，各个年份与理论平均数据有明显的偏差。所以通常两到三年平均只有250到400毫米，然后是700到1000毫米。

太少和太多总的来说，如果主要降水发生在作物生长最旺盛的时候，对作物是有好处的；然而，春天不应该——就像中国北方的情况一样——多年几乎不下雨。春雨稀少的年份是干旱的年份，即使这些年份后来会变成洪水。对于大平原的大部分地区来说，后者意味着双重灾难。例如，1939年9月，干旱的一年，几条河流的泛滥造成了天津历史上最大的洪水之一。

华北地区没有足够的水来充分发展土壤的肥力，而华中和华南地区的情况正好相反。在许多情况下，大量的雨水从天而降，土壤中的营养物质都被冲走了。与华北的干燥气候一样，华中和华南的多雨气候不仅是当代的现象：早在人类出现并开始耕种土壤之前，同样的条件就存在了。这意味着一方面，土壤在自然中表现出多雨气候的影响条件，即，他们主要是由严重浸出，非钙质，因此强酸性红土，另一方面，施肥这类土壤是非常困难的，因为雨水不断冲走营养物质。明显的多雨气候对多山的国家有特别不利的影响，如所讨论的地区所代表的。在这里，由于山的坡度，雨水直接侵蚀了肥沃的土壤颗粒。由于这些根本的区别，我们把华北称为“干的中国”，把中南称为“湿的中国”。

如果中国的耕地面积只有20%，那么一定还有大片地区处于休耕状态。难道他们不能被培养吗？关于这个问题已经有很多讨论了。我们认为扩大耕地的可能性比较小。中国是一个多山的国家。那些住在上海或天津的人，或者他们唯一的想法上海/南京/北京认为中国主要是由平坦的平原组成的。看一看等高线地图或在南方乘飞机旅行。中国中部和西部的情况则截然不同。中国国土面积大约只有六分之一是平地，而六分之五是山地，这些山地不适合农业生产。

世界上很少有国家像中国这样努力地利用最不可能的山坡进行农业梯田。然而，在许多地方，特别是在中国的中部和南部，降水如此之大，以至于梯田上的好土不断被冲走侵蚀，只留下浅而严重浸出的表土。因此，农业主要局限于平原、盆地和河谷，这些在中国南方是最少的。地势越平坦，耕地比例越高。在大平原、长江平原和四川红盆地的一些地区，这一比例高达百分之十。在这些有利的土地上，剩下的15%由农场建筑、村庄、道路、小路所占据。坟墓和水道。在大平原，作为一个整体，大约54%的总面积是耕地。在这里，所有不需要特殊手段就能耕种的土地都被利用了；但也有大面积的贫瘠地区，以覆盖着沙子的宽阔河谷的形式出现。不排水的低地和含盐的海岸地带。也许这些领土提供了相当大的可能性，我

们将在后面讨论。为了获得新的农业用地，从铁块上移走坟墓会使中国的农业土壤变得贫瘠。约翰例如，巴克在他的《中国土地利用》一书中计算出，这一措施将产生二百五十万英亩的收益，即目前耕地面积的1.1%。另一只猎犬。另一方面，这种措施将打破旧的习俗，只能非常渐进地进行，而且可能只能在这样的地方，这些地方的坟墓可以移动到永久的土地。然而，对那些不可耕种的表面的大部分的开发，即陡峭的山坡。很有可能，不是靠农业，而是靠林业。有许多迹象表明，中国将利用她在这一领域的可能性，尽管可能会很慢。尽管中国的小农民只对耕地感兴趣，但是已经深信植树造林的必要性的领导阶级将开始这项伟大的工作并取得成功。日本取得的成功和他们的合作将起到巨大的刺激作用。

中国北方以其主要的土壤类型黄土而闻名，黄土沉积在甘肃的一个巨大的土层中，山西，申西，还有西沃尔比在更新世的很长一段时间里，从鄂尔多斯沙漠、西部戈壁和塔里木盆地带过来的干风暴。华北地区约30%的农业土壤为风成黄土，另有50%左右为风成黄土。在美国，大平原北部的大部分土壤也含有黄土，这是一种重要的成分。剩下的20%是原生和次生风化土壤。除了西部省份的山区，主要是山东东部和霍普县东北部。华北黄土的质量常被认为特别好，但事实并非如此。这是相当不错的，但绝不像乌克兰和西伯利亚大部分地区的“黑土”那样富含植物性食物元素。与最肥沃的黄土相比，华北黄土有机质和氮素贫乏。由于长期持续的干旱气候，除了稀疏的草原植物外，没有任何植被可以在上面生长；因此，无法形成腐殖质。然而，黄土土壤通常深且易于耕作。它们最突出的特点是，由于它们的高钙含量，它们的多孔性和毛细性，这使它们具有保水和升水的能力。没有后者，整个黄土高原，鉴于这些地区降水稀少，将注定完全不毛之地。大平原西部主要由次生冲积沉积物组成，质量相当好，黄土含量明显。这部分的另一个优点是海拔较高，受洪水的影响较小。东部为原生海相矿床。

虽然土壤由更细的颗粒组成，但它们的盐或碱含量过高。除此之外，大平原上还有几条纯沙土，这是某些河流沉积的结果。据估计，平原上纯沙土的比例为10%至15%，与沙土或多或少混合的土壤比例为25%至30%。华北山区风化土壤的质量总体上较差，因为由于强烈的侵蚀，它们通常很薄。然而，在山东东部和Hopeh东北部的丘陵地带，可以发现良好的深栗色土壤，特别是在低洼地区。从整体上看，华北地区土壤条件还不错。... 水不够最好的土壤如果位于北极或撒哈拉沙漠，也会是贫瘠的。干旱中国只有约11%的耕地，即山东东部沿海地区和Hopeh东北部地区有相当有利的降雨。另一方面，由于冬季无雨无雪，3月、4月、5月和6月经常缺乏必要的降雨，大约80%的耕地的良好土壤质量没有充分发挥作用。显然，在这种情况下，灌溉起着重要作用。在中国北方，凡是有灌溉用水的地方，就有可能充分发挥土壤的活性。正是人类的影响，特别是人类对水和肥料的使用，才使华北的灌区成为整个地区最富饶的地区。然而，干旱中国只有不到百分之九十或百分之九的耕地得到灌溉；对于这种低比例，与其说是人，不如说是自然应该受到责备。虽然这方面现有的可能性可能还没有充分利用，但适宜的灌溉用水供应有限。约占中国北方的75%

灌溉来自水井，只有25%来自河流。华北大部分河流，特别是黄河，春季水位低，沉积物含量高，灌溉作用不大。后者是灌溉沟渠养护困难的原因。运河系统经常被洪水和河道的改变破坏到完全失去用处的程度。此外，在偏远的黄土省份，只有在和平、秩序和繁荣时期，才有可能组织大规模灌溉系统建设和维护所需的社区工作。至于水井，只有大平原的部分地区以及渭河和汾河的低洼盆地拥有3至10米的良好底土水位和良好的水质。在许多情况下，底土的水位相当低——这适用于大平原的整个东半部——底土的水是半咸水，也就是说，像土壤本身一样，它含有过量的盐或碱。在潮湿的中国有完美的条件潮湿中国的各种河谷和三角洲的冲积土是全国最肥沃的土壤，在质量上甚至超过了干燥中国最好的土壤。它们主要分布在长江河口的广阔平原、长江中部的河谷及其支流河谷、四川的成图平原和广州三角洲。在这里，只有很少的淋滤作用，因为土壤是水平的，由特别细的沉积物组成。此外，通常在降水量最大的时期种植水稻，这意味着它们处于水下，因此降雨不能直接攻击和冲走土壤元素。细小的沉积物还在稻田的表层土下面形成了一个几乎无孔的层，防止进一步的淋滤。就中国中部和南部的大部分冲积土而言，

天然植物食物含量已经相当高；除此之外，它还经常被floods和随之而来的细颗粒河泥沉积物补充。一个有趣的事实是，按照比例，中国中部和南部的河流所携带的沉积物要比华北的少得多，但却要肥沃得多。黄河是世界上携带沉积物最多的河流。输送大量的淤泥和沙子，但很少有胶体粘土；另一方面，长江上只有很少的沙子，大部分是富含植物营养元素的泥和粘土；而广东三角洲的河流则沉积着最精细、最肥沃的沉积物。在中国中部和南部，土壤的肥力——在一定程度上，由于风化作用和植物的分解而不断更新——由河流从广阔的山区输送到山谷和海岸，在那里形成了有限的肥力最强的地区。从整体上看，这一过程对大自然来说是一种巨大的浪费，因为它剥夺了大片土地，只建立了小块土地。然而，考虑到中国农业的强度，如果人类不通过不断的施肥来更新天然植物营养成分，即使是最肥沃的冲积土壤也会很快耗尽。人的创造湿润中国的中、小产量区主要是较高水平的稻田。它们是人类用艰苦的劳动创造出来的，它们的繁殖力也是用同样艰苦的劳动维持和提高了。这里最困难的任务是建设灌溉系统和梯田。这些田地常常时而缺水，时而缺水。土壤由比冲积土更粗的颗粒组成；因此，它受到或多或少强浸出。只有经过长时间的耕作，这些土壤才能形成防水底土，从而慢慢获得肥力。大部分的冲积土，特别是在中国中部的冲积土，是受频繁的洪水影响。虽然它们的天然植物食物供应因此在一定程度上增加了，但由于收成的破坏，它们的产量受到了很大的影响。至于“湿中国”的降雨量，远比“干中国”可靠。干旱的年份是罕见的，虽然在某些年份里，四川密集种植的山区遭受干旱，中国中部和南部的高海拔地区的田地得不到足够的水。富国和穷国为了能够评价整个中国农业的自然状况，有必要对各类农业区的范围有一个概念。表一是根据生长条件的质量划分耕地的一种尝

试。就后者而言，这不仅是自然因素的问题，而且也是受人类强烈影响的条件的问题。在一个自然与人类长期密切合作的国家，很难将两者分开。生长条件的好坏反映在作物的产量上。为此，我们试图确定中国主要耕地类别的大致产量。这是一项极其困难的任务，因为几乎没有两片田地具有相同的生长条件和相同的产量。此外，每年都有不同的天气条件。我们的表格只能作为一个非常概括的情况；它不能声称非常准确，尤其是在数字方面。表一显示了除了自然情况和人类创造的生长条件外，一些重要作物的产量。在下面关于各个类别的讨论中，我们已尽力说明自然和人的个别影响。研究后者的影响，以找出自然的程度

中国是否利用了增长的条件，是否还未开发显著的增产可能性。所以百分之不利可以或多或少肯定地说，中国干旱地区大约80%的耕地受到不利的自然状况的影响。黄土高原和大平原的所有不灌溉地区都是如此。尽管土壤很好，但这里每公顷(1公顷等于2.471英亩)平均每年只能收获5 - 7公担小麦，7 - 9公担小米，8 - 10公担玉米。人类很难对这种低产量负责。虽然中国的农业方法很简单，但它们是基于几个世纪的经验。事实上，华北地区产量有限主要是由于不利的降雨条件。通过其他耕作方法或增加化肥的使用，几乎不可能从这些土壤中获得大幅度提高的产量。深耕有时也被推荐，但这种措施只会在降水分布特别有利的罕见年份显示出一些成效。在其他年份，它会破坏表层土壤的毛细作用，导致表层土壤完全干涸。在旱地中国，最重要的耕作方法是频繁的浅锄，这对土壤的水经济产生了最有利的影 响。中国人民清楚地认识到这一措施的价值，由于他们人口众多，又由于他们勤劳，这一措施的执行方式堪称典范。现代植物育种也很难大幅提高降水不足地区的生产力。虽然现有的小麦、小米、高粱和大豆品种并不代表最高品种，但它们是中国古老的农业植物，经过了熟练农民几个世纪的选择

对现有自然条件的适应程度非常高。在黄土高原和大平原的干旱地区，小麦不可能有很高的产量；它的主要品质必须是抗旱性，在这方面，当地的品种似乎已经达到了很高的水平。华北地区存在着许多不同的谷子品种，它们表现出很强的抗旱性和相当好的产量。现有的高粱品种在很大程度上满足了春季抗旱和夏季抗湿的双重要求。干旱中国的D和E地区只使用当地粪肥施肥。虽然这里的作物从土壤中提取的植物养分可能比施肥添加的要稍微多一些，但在干旱季节，矿物植物养分无疑是通过从底土中上升的水而不断更新的，因此，从总体上讲，这些土壤的植物养分含量可能保持不变。春雨——产量更高C类作物的收成要好得多，尽管土壤质量较差。C类作物约占中国干旱地区耕地面积的11%。这一方面是由于更好的降雨分布，另一方面是由于精耕细作。这里的肥料分解得快得多，而且比D类和e类干旱地区的肥料利用得好得多。因此，不仅使用当地生产的粪便，而且还使用商业肥料，主要是油饼，即大豆、花生、棉籽和芝麻的榨油残渣。近年来，化肥的使用越来越多。后一个事实似乎表明，产量还没有达到最高限度，这些限制主要是由于缺乏肥料造成的。可以预料，随着未来廉价化肥的充足供应，这些地区的产量将进一步提高。玉米，一种在中国直到

最近一段时间，找到了非常有利的发展条件。通过培育和分配改良的、高产的种子，应该可以大大增加对自然情况的开发。中国北方最富裕的地区A级和B级代表中国北方最肥沃的地区。小麦、小米或玉米产量达到30公担并不罕见。在最好的水源供应和密集施肥条件下，当地品种的小麦产量最高，可达36公担，小米38公担，玉米46公担。然而，平均而言，这样的产量没有达到，要么是因为没有足够的灌溉用水，要么是因为没有足够的肥料——这种情况更常见。即便如此，如果与其他国家的产量相比，结果是非常好的(图六)。人们还必须记住，在60%至75%的灌溉面积上收获了两 次完整的作物，这通常相当于每公顷粮食的年总产量约为40至50公升。就A类和B类而言，自然和人类提供了最好的生长条件。大自然提供了良好的土壤、良好的温度条件和适宜灌溉的水。中国农民利用水，勤奋地耕作土壤，尽可能地丰富土壤——种植食物，选择最适合种植的植物，并给予它们最好的照顾。通过他，中国北方的灌溉区变得比它们在自然条件下更加肥沃。需要更多的灌溉A类、B类等优秀区域的范围不是很大。在干旱中国大约3000万公顷的耕地中，迄今为止只有250万公顷可以灌溉。因此，由于这两类的存在，总面积的平均产量只是略有增加，从表一可以看出。自然，灌溉区域的扩展将是其中最重要的

有希望提高整个地区生产力的措施。尽管这方面的可能性有限，但还没有穷尽。目前，在政府的大力支持下，在厚川省、河南省和山西省正在建设数千口新井，并启动了几个河流灌溉项目。也许有一天人们会开发出抽水的方法，使人们能够以必要的低成本将地下地下90米处第二层的淡水抽上来。在这种情况下，大平原东半部的大部分地区可能也可以开放灌溉。促进中国旱地生产的第二个最重要的可能性似乎是改善大平原不排水的部分和新的沿海地带。广大的低地在雨季遭受洪水或过度潮湿。必须通过修建排水沟、堤坝和泵站来克服不利的自然条件。在这方面，也已经有了很多计划和行动。潮湿的中国一半地区雨水太多湿润中国大约46%的耕地遭受不利的自然条件。过多的降水和随之而来的侵蚀和土壤浸出是D类和E类地区的主要缺点。是否可能更密集地利用E类并增加其产量，或者在湿润的中国的一部分未耕山区是否可行，这是很难回答的问题。完全致力于对这些地区进行研究的试验站有一天可能会开发出抵消淋滤过程的方法，方法是反复少量地施用石灰和肥料，或优先种植某些作物，或种植合适的豆科植物作为天然肥料。也许有一天，他们还能推荐某些植物的种植

至今未开垦的亚热带灌木或乔木。D类土壤代表e类土壤的改良。改良的方法主要包括稻田的布局，在这种情况下，这就需要费力的梯田和复杂的灌溉系统的建设。只要有足够的水，这种措施是最成功的，几乎无法改进。经过长时间的耕作，贫瘠土壤的肥力通过形成一种细沉积物的防水底土而提高。然而，一般来说，为了达到与山谷相同的产量，这里需要增加肥料，因为不可能在持续的大雨中充分防止植物食物元素的损失。因此，当地可用的肥料数量不足以生产良好的产量。另一方面，使用昂贵的商业肥料，如油饼和人工肥料，或多或少是无利可图的，因为冲刷造成的损失。只有提供非常便宜的化



肥才能缓解这种情况。我们还可以提到，大部分未开垦的山区为d类土壤提供了肥料，前者的草和灌木植被被用作燃料，其灰烬，含有相当数量的钾和磷酸，被用作肥料。雨水越少，产量越高在湿润中国的未灌溉地区中，只有一小部分，约占耕地的8%，显示出良好的自然条件。其中大部分位于四川红盆地丘陵地带的高海拔地区，那里只有少量浸出的“红土”提供了良好的土壤，而分布均匀的降雨和最好的温度条件也创造了良好的气候条件。其他属于这一类的地区，虽然质量稍差，在中国中部，主要是长江以北的湖北西北部，安徽北部和江苏北部。

虽然比干旱中国的干旱要少得多，红盆地的无灌溉地区在某些年份也会遭受干旱。C类产品的平均产量非常令人满意。然而，很有可能通过培育特殊的高产小麦和玉米品种，以及提供额外的营养资源，更好地利用这些地区的有利自然条件。廉价肥料。记录区域中国中部和南部的冲积土地，我们将其划分为A和B表明它的产量非常高。它为水稻提供了良好的生长条件，这种植物可能是所有谷物中产量最高的。除此之外，该地区的大部分稻田提供了冬小麦或油菜种子或豆类的第二次作物，平均约16粒每公顷公担。中国南方的气候条件允许一年两次的A类作物，但第二次作物的产量通常低于第一次，因为秋季的温度和供水往往有些不利。表一所示的创纪录产量只能在第一批作物中实现。冲积土的平均产量远远低于最高产量，其中一个原因是，特别是在中国中部，广大地区有时遭受洪水的侵袭。另一个原因是缺乏肥料使有利的自然条件得不到充分利用。的确，田地里密集地撒着粪便，除此之外，还撒着各种各样的油饼;但是一年两次丰收会使大量的植物性食物成分流失。此外，当地的油饼产量和从其他地区进口的油饼也有很大的差异。到目前战争爆发为止，人工肥料在a类和B类地区的使用越来越多，其产量因此大大降低。有趣的是，在整个中国，它是最肥沃的

最广泛施肥的地区。这意味着，这些土壤中原有的植物食物含量已经变得微不足道，它们的肥力不是基于这种含量，而是基于对其他生长条件的有利，以及人类的精耕细作和施肥。中国与其他国家相比的收益率表二是对中国农业生产总量的调查。由于没有确切的统计数字，这些数字只是基于各种出版物的粗略估计。

在图六中，我们比较了几个国家的小麦、玉米和水稻产量。因此，中国的水稻产量高于平均水平;玉米不太一般;小麦的产量也低于平均水平。但是，用这些平均产量数字来判断中国的农业是错误的。我们对生长因素的详细研究和不同地区产量的巨大差异揭示了中国农民所面临的困难的自然状况。诚然，其他国家的平均数字也与他们的成就不相称。可以这样说，一个国家越大，它的增长条件就越不一致。图表六显示，美国、南非和英属印度等大国的平均产量远低于中国(美国玉米除外)

人们还必须记住，在大多数其他国家，双倍种植的情况比中国少得多。据估计，全中国平均两年收成的指数为147%，即47%的耕地每年生产两次作物。根据表二，我们估计中国的平均粮食产量为每公顷15公担(包括稻壳产品)。如果我们把这个产量与双季指数相乘，我们得到的年平均产量约为每公顷22公担，这是一个非常值得称赞的成就。然而，对中国农民来说，最公正的不是总面积的平均数字，而是各阶层的产量数字。后面这些数字显示了惊人的产量，不仅是那些天生特别肥沃的土壤，而且是那些通过人类劳动而变得肥沃的地区。同一名农民，在中国北方无灌溉土地上平均只种植9公司玉米，在灌溉土地上却能种植26公司玉米;他在潮湿中国的高海拔稻田里获得了16公司的大米，而不是35公司

这些数字仅指耕地的百分比。但是，正如我们在本文开头所提到的，耕地在中国总面积中所占的比例是很小的，因为广大地区的质量远远低于E类。因此，中国人民并不像美国人、新西兰人、南非人以及其他更幸运的民族那样生活在米油富饶之地。相反，鉴于这片土地有4亿多人口，这片土地的性质要求我们尽最大的努力，并利用一切可以想象到的手段来提高它的生产力。

然而，日本的例子表明，所有的可能性还没有用尽。虽然在过去的几个世纪里，日本的农业成就远远落后于中国，但在过去的几十年里，日本农业在许多方面已经超过了中国，并在所有亚热带农业中处于领先地位。这个例子表明，只要集中所有的努力，利用所有现代的成就，可能的产量限度还是可以有所扩大的。欧美农业不太适合作为中国农业的样板。它的自然和经济基础相差甚远。和中国的农业一样，日本的农业在很大程度上也不使用机械;它没有大规模养牛，而是把重点放在粮食种植上。然而，它是高度发达的。在最彻底的科学研究的帮助下，它对土壤进行了研究，并从各个方面考虑到土壤，选择适当的作物类型，提供必要数量的肥料，为施肥而轮作豆类作物，改良种子，防治病虫害等。虽然中国农业的主要成就是由个体农民带来的，但在日本，国家作为主动性的代理人发挥了重要作用。在中国，也只有政府才能保护国家免受洪水侵袭，进行大规模的改良，对不排水的低地进行排水，在沿海填海造地筑坝，进行灌溉工程，并维持必要的研究机构。农业水平越高，产量越接近其极限，为提高产量所需要的努力也就越大。中国农业水平不低;因此，中国农业生产的增长不可能达到惊人的规模。因此，中国人的生活空间被认为是非常有限的，不允许她自给自足。因此，就中国而言，就日本而言，建立一个包括在这一领域内各国人民合作的东亚大格局，是绝对必要的。