华罗庚教授是享誉世界的数学家,他的成就遍及数学很多重要领域。他把数学方法创造性地应用于国民经济领域,取得了显著的社会与经济效益,被誉为"卓越的人民数学家"。

11 月 12 日是华罗庚教授诞辰 100 周年纪念日。科学出版社近日出版的《贴近人民的数学大师》收录了由华罗庚生前好友、学生和当年"双法"小分队队员们以亲身经历深情缅怀华罗庚教授的纪念文章。在此我们特别选登中国科学院数学院离休教授方伟武的文章,冀望读者对华罗庚教授晚年为国家为人民鞠躬尽瘁的拼搏精神有更深刻的了解。

# 华罗庚先生从事应用数学事业的点滴回忆

□方伟武

华罗庚先生在纯数学理论研 究方面堪称世界一流的科学家,在 应用数学方面也取得了世所瞩目 的成就。正如数学家 Kolata 所说: "比起历史上任何一位数学家来, 受他直接影响的人可能更多。"特 别是在中国,运筹学的重要思 -优化与统筹管理-孺皆知,这两个词汇是如此深入人 心,以至于任何一个国家都望尘莫 及。应该说华先生及其他先驱者为 我国运筹学工作打下了广泛的、重 要的启蒙基础。华先生在应用数学 方面的成就,不仅得益于其深厚的 数学功底,而且是由于其不愧是-位科技界难得的帅才。作为科技界 帅才的华先生具有深遂的战略眼 光,能把握时代及科技进步的脉 搏,从而作出符合环境条件的决 策,以极大的勇气与魄力,调动有 关人员的积极性去实现自己的战 略目标。关于这方面的内容,不少 文章及书中(如王元教授的《华罗 庚》一书)都有记载,本文仅以点滴记忆,以求与诸同人一起,缅怀华 先生在应用数学事业方面的重要

华先生从事应用数学工作有一系列的特点,笔者感触较深的有以下几点:

业的发展,他对一些轻视应用数学 的看法深不以为然,这不仅是因为 他认为数学的应用及普及对国家 和人民十分重要,同时,也是觉得 真正解决实际中的困难问题也非 易事。笔者多次听到他用"针尖对 麦芒"来比喻已有的数学方法与实 际问题的关系,来说明应用数学不 能认为就是数学的应用这一道理, 以及从事应用数学需要创新精神。 国际数学家联盟前主席里纳特·卡 尔松在 2006 年国际数学家大会 "圆桌论坛"上表达了类似的观点: "我们喜欢用数学和应用数学这样 的次序来谈论问题,这似乎表明应 用数学是数学的某种直接产生的 结果,而且我们正在寻找应用这些 结果的途径和方式。从历史的角度 看,这当然是完全错误的。"其实, 华先生去世前在日本的最后的讲 台上,更清楚地阐述了从事应用科 学事业的完整涂径:"应用科学的 研究,不同于纯理论研究,不能只 是完成理论研究工作,还要进行发 展研究, 开发应用有关的理论成 果. 诵讨实际检验进一步丰富,而 目还要在发展研究的基础上推广 应用,接受更广泛的检验,进一步 提高发展。"笔者认为这是华先生 20 多年来从事应用数学事业的基



《贴近人民的数学大师》,徐 伟宣主编,科学出版社 2010 年 10 月出版,定价:50.00 元

本思路与最后的概括,也是华先生 所作所为的学术思想基础。 华先生具有强烈的科学家责

任感和道德感。很多人不理解,甚 而误解华先生作为一个大数学家 为何坚持不懈从事应用数学事业 20 多年。笔者认为除了上述的学 术思想基础之外,另一个重要原因 就是华先生的科学家道德思想基 础。这可分为两个方面:一是其为 国为民、尽其所能的思想。从华先 生的生长环境及过程,应该不难理 解这种思想的渊源,其表现出来的 可以说很多,且由来以久。1980年 前后,华先生住在友谊宾馆,笔者 时有机会去华先生住处,一次事 余,他难得地回忆了往事:在西南 联大时,与闻一多先生是邻居与好 友,闻一多先生被枪杀后不久,他 感到国内难以工作,这才去了美 国。待新中国一成立,报效祖国与 人民的赤子之心,不仅使他毅然决 定放弃终身的教职,而且作为一个 组织者做了大量动员组织工作,促 成了一批海外学者的回国。他表现 出了与一批离开祖国内地的学者 截然不同的心态、行动与思想。 是其一贯的科学家社会责任感。这 种责任感的表现之一也体现在对 中学生的数学课外教育的热忱上。 '文化大革命"前华先生就写了 系列深入浅出的数学科普著作,如 《从杨辉三角谈起》、《从孙子的神 奇妙算谈起》、《谈谈与蜂房结构有 关的数学问题》、《三分角问题》等, 这些脍炙人口的小册子,激发了 大批青年人学习数学的热情。在 "文化大革命"后不久的1978年, 时任中国科学院副院长的华先生 初衷不改,以全国数学竞赛委员会 主任的身份领导与组织了"文化大 革命"后的首届全国中学生数学竞 赛,全国8省市20多万名中学生

场亲自为中学生作辅导报告,用 10 天时间在香山亲自主持出题。 并亲临决赛考场观察与鼓励。考完 后,他又写了《全国中学数学竞赛 题解》促进数学进一步普及提高, 充分显示了对中学生教育的一贯 重视与坚持。不难看出,他坚持不 懈地为大众而从事应用数学事业 与此有异曲同工之处。对于科学家 的社会责任感,很多人(包括一些 大学者)有不同看法。目不谈马克 思关于有幸从事科学研究的名言, 即使在资本主义社会,科学家对社 会的回报也受到相当的推重,特别 是对一个机构而言。笔者 20 世纪 90 年代曾在美国国家研究中心 DIMACS(离散数学与理论计算机 科学中心)做访问教授一年多,亲 眼目睹该机构把社会教育作为其 工作的重要内容,尤其是到了夏天,总要组织几个较大规模的培训 课程,以现代科学研究内容培训中 学教师等教育工作者。

总之,笔者觉得,华先生坚持 从事应用数学事业的动力源于他 的科学家道德思想基础,而他从事 应用数学事业的道路及方式源于 他的学术思想基础。

华先生十分重视选择合适的 科学方法和进行认真的推广普及。这与20世纪50年代末,在山东及 北京普及一些数学方法所遇到的 困难有关。但也并不完全如此,他 常说现在的文献及方法"五光十 色"、"名目繁多","一定要经过去 粗取精、去伪存真地分析研究"。华 先生在六七十年代选择优选法统 筹法作为运筹学的推广应用重 点,在全国23个省市进行生产工 艺上搞优选、生产管理上搞统筹的普及活动。在现在看来,真是颇 巨匠心,意义长远。在80年代华 先生对此有一段说明:"……特别 是在大跃进时期,我们曾经热闹过一阵子,搞过'××'学、'××' 论的推广,后来总结经验知道, '××'学、'××'论是不好推广 的,就像整个数学和整个自然科 学不能一下子推广一样,要推广 也只能是其中的某些部分。原因 是,凡是学和论,都有它各自的体 我们讲学和论,有时候还要讲 它的发展史, 其内容为了它的完 整性,可能还要讲许许多多的方 法, 甚至于那些历史上淘汰了的 方法,也不得不讲。这种成系统性 的理论和它所包括的各种各样的 方法.不能不说它有它的好处,它 白成体系嘛! 它内容丰富嘛! 但也 就正是由于这一点不易推开,而

华先生在 20 世纪 80 年代初

在不同场合数次提到,选择科学方法进行普及推广要注意以下四点:①选择科学方法要适应我国经济和工业的实际情况;②应该尽量采用现代方法;③要经得起实践的检验;④要从理论的高度进行分析。

进行分析。 华先生不仅在选择方法上非 常苛刻,而且在推广应用上也极其 认真严格。他几次感叹道:"老实 说,我搞(数学)科学研究,大致用 三至五年可给那一门学科提到某 个程度,可是搞'双法',看起来 容易,结果花了我二十多年时间。 为什么不止20年,成果还是不像 理论工作那么显著呢?"由此可见, 华先生对自己的工作要求之严。还 有一个笔者亲身事例,可以说明华 先生的这种精神。20世纪80年代 初,华先生应邀去北京军区作优选 法统筹法科普报告,报告前一天, 笔者给他送去了北京军区报告会的材料,他说:"今天晚上没有其他 安排吧,我要在今天晚上准备一下 明天的报告。"笔者听了不禁感到 惊讶:华先生已经在这方面做了近20年的工作,作了近百次报告,还 需要准备?而且在不久前国家计划 委员会召开的全国节约工作会议 上,他刚作了一个类似报告,那次 原始报告材料也是笔者送给他的, 他刚准备过了一次!针对不同的听 众,华先生绝不敷衍,其为人师表 的工作精神可见一斑。

华先生在应用数学事业上显 示了他所具有的帅才的风度和能 力。作为一名科技帅才,不仅要有 远大的战略思想、勇气和魄力,还 要能调动各类人员的积极性为共 同目标努力。笔者参加过多次华先 生与省部委、军区领导的会见,华 先生与这些高层领导商谈推广应 用工作,可以说是谈笑风生,潇洒 自如,十分融洽,谈论解决问题时 给人一种"谈笑间,墙橹灰飞烟 灭"的感觉。这一点与多数科学家 的素质有很大的不同。这也就不 难理解,当华先生去世的消息传 来时,除了杨振宁、丁肇中等国外 著名科学家发来唁申外, 聂荣臻 王震、习仲勋、陈丕显、吕正操、高 杨文等许多部委级领导立即在报 刊上发表文章表示悼念及哀痛。 这种现象,在中国现代科技史上 可以说是绝无仅有。华先生在从 事普及应用数学的事业中,不仅 与许多高层领导建立了深厚的友 谊,推动了运筹学事业的发展,而 且与由来自各省市基层的近千名 科技人员、工人和干部组成的小 分队队员们建立了共同奋斗的友 情,他们中许多人成了华先生的 座上客和挚友,常有往来,他们之

间的友谊有不少甚至超过了他与 他的某些学生之间的感情。这种 友情一直保持至华先生去世。

华先生对工作的执著与痴心 不改的精神令人感动。在20世纪 70年代,多数科学家无法工作,许 多人待在家里或在单位"坚守岗 位"。华先生则置家庭与个人身体 健康于不顾,在全国各地推广应 用"双法"。笔者曾多次听到华先 生夫人抱怨他不注意自己的身 体,不顾家庭状况,两手一抱拳, 说声"拜托、拜托",就到外地工作数月之久,而夫人则承担了所有 的家庭重担,在当时的情况下,这 对华夫人及其子女是很不容易的 事。其实,华先生心里也明白这一 点,在只言片语中时常流露出歉 意,但华先生是那种把事业放在 家庭之上、谁也劝不了的人。1975 年,华先生在哈尔滨推广工作时 心肌梗塞发作, 但并没有改变初 衷,而是继续他的事业,仅在1976 年到 1977 年初他就两次到山西 省工作。那时候, 华先生每次出 门,氧气袋必带,身体感到不适 就吸吸氧气,他感到氧气似乎比 药更管用。自 1975 年后,华先生 就是在这种身体状况下一直到处 奔波。如果华先生对自己的身体 稍加注意, 也许对我国应用数学 事业及其家庭都会更好些。

华先生始终重视应用数学的 研究工作,而且对科技发展具有 敏感的反应,即使是在外地推广 "双法",他晚上多数时间仍在思 考数学及实践中提出的问题。大 家所知道的,除了《优选学》一 外, 华先生与王元教授还创造了 "华-王方法",以及研究了矿体 几何学、晶体结构、挂轮等实际问 "文化大革命"之后,随着政治 上的开放及计算机的微型化,华 先生意识到应用数学的新的发展 契机已到来, 便积极策划成立应 用数学研究所, 支持组建中国运 筹学会以及中国优选法统筹法与 经济数学研究会。这些前瞻性的 重大决策为我国后来应用数学的 发展奠定了重要基础。华先生自 己则提出了大家所知道的"30字 总结"与"12字原则":"在生产革 新和科学技术管理中会出现许多 问题,其中有许多可能是数学能 为力的,我们把它们概括为三十 个字,也就是:大统筹;广优选;联 运输;精统计;抓质量;理数据;建 系统;策发展;利工具;巧计算。这 三十个字后面还有十二个字是原 则性的,就是:通理论;辨高低;重 实践;明真理。"笔者理解,华先生 此言的含义之一是: 借助计算机 "理数据"与"建系统",通过"利工

法),可以在更高的宏观层次上 (加制定规划方面)进行"策发展 (决策和发展)。例子之一,华先生 在20世纪80年代初,开始重新进 行利用非负矩阵理论研究投入产 出法。为了易于说明问题,他利用 经典书上的一个例子,要笔者用个 人计算机帮助进行计算,经过几次 迭代,就可证实原方法的缺陷(后 期工作由同事徐新红协助完成)。 在矩阵分析基础上,华先生提出了 正特征矢量平衡法,以改进经济计 划工作。由于华先生的去世及社会 环境的变迁,这一工作没有进一步 推进。但在同期,华先生安排陈德 泉与计雷领导的研究室,利用计算 机与一些新的数学方法为一些大 企业进行规划发展的决策研究。此 外, 即使是在数学理论研究中,华 先生也尝试利用计算机这一工具 进行验证,除了在"华-王方法"研 究中利用计算机之外,在与数论有 关的个别问题的探讨中也是如此, 在20世纪80年代初,笔者就曾 协助华先生进行过这方面的计 算。

华先生有一系列独到的治学 思想。例如,"聪明在于学习,天才由于积累"、"拳不离手,曲不离 口"、"由薄到厚,由厚到薄"、"由博返约,人深出浅"、"弄斧到班门"等 脍炙人口的名言,早已在许多文章 及著作中有所记载。20世纪70年 代末,华先生提出"早发表、晚评 价""努力在我,评价在人"的观 点,至今仍有现实意义。现在多数 人理解,华先生此话是针对学术界 某些不良学术风气, 如任意吹嘘、 谎报成绩、争名逐利而发的。笔者 据当时了解的一些情况分析,除针 对上面的不良风气外,笔者认为华 先生此话也同时是对科研管理部 门的工作有感而发,希望在基础研 穷管理中, 要积极创造更多条件, 让文章(成果)尽快顺利发表,而不 要过早地给予肯定和否定。这一分 析,在几年后他给领导的一份汇报 中可以得到证实,华先生写道:"我 们以往有许多评价太急,在国外造 成了不好的印象。实际上好的工作 是抹杀不了的,陈景润的工作是如 此。"华先生这样简单的几句话,不 失为对评价科研工作的客观规律 的一种重要概括。尤其是对于交叉 学科的前沿研究,投稿、审稿及得 到承认都比较困难,"早发表"原则 更有指导意义。而现在一些地方和 部门泛滥着"少支持,多评价"、数 字游戏或"一刀切式管理",这对科 学发展恐怕是弊多利少。

华先生还有许多精辟治学观 点,如魏权龄教授提到的"一扫 光"等,都是留给年轻科技工作者 最重要的财富。笔者后来在从事 信息理论研究中的个人体验是, 对这些观点如能认真领悟,坚持 不懈,必有收获。

华先生的务实求真与爱民精 神始终不渝。华先生常有许多社会 活动及各种交往,常能了解到社会 上(包括科技界)许多虚假不实现 象,回来后,多次听到他谈起假、 大、空现象时所蕴涵的微词与无 奈。1980年,他在支部生活上发表 -首词(《破阵子,奉答邓大 姐》),其中有一句"空话,大话,奉迎话,科学罪人",应该说并不是一 时之感,而是有较深的背景与含义 的。华先生的这种求真爱国精神不 体现在他的一份遗嘱稿中。1980 年春的一个清晨,华老叫笔者去他 的住处(友谊宾馆),帮他笔录一份 遗嘱稿,华先生口述了五点,写完 之后, 他在立嘱人栏下签了名,让 笔者在见证人栏下签了名, 然后, 让笔者打电话把其家属叫来(约有 五六人),让笔者当众宣读,其中主 要内容有:

(1)死后丧事从简,骨灰撒到 家乡金坛县的洮湖中;

(2)我国底子薄、基础差,要提倡多干实事、有益的事,少说空话、 大话:

(3)发展数学,花钱不多,收益很大,应该多加扶持;

(4)死后,所收藏的图书及期 刊赠送给数学所图书馆。

从这些内容不难看出华先生 求真爱民的情怀,其所想所为仅人 民与数学而已。

华先生在许多方面都有超群 的才智与思想。他在不同的场合经 常有许多即兴的、睿智的深刻言 辞,不仅体现在前述的治学观点 上,在与高级干部谈论及在一般的 闲谈中具有深邃思想的言论常常 随口而出,非常可惜多数没有及时 记录与收集起来。华先生还常有感 而写一些诗词,记得 1980 年在苏 老先生去看华先生,并将华先生的 许多诗词——写成法书,适逢许多 队员去看华老, 便人手分得一张。 知笔者因有事未能前往,华先生随 即拈手写了"画桥碧荫"赠与笔者, 并请包老先生写成法书,委托他人 带来。笔者后来询问多位诗词家 后,方知其寓意及其源于古代的一 首诗。由此可见,华先生的诗词造

华先生为开创我国的应用数 学事业艰苦奋斗了30多年,有许 多事例堪为后人楷模,本文提到的 零星内容远不足以反映其成就及 精神,此文谨与同仁共同缅怀。

"全球二氧化碳的排放量中,交通

策之一是我们该将力量集中在交

通上、电网上,还是停止碳排放?或

许这个问题在今日,人们已经有所

认识,已经开始有所行动。在发展 可再生能源国家中,巴西是领头

羊,大多数汽车以甘蔗制成的乙醇

**为**燃料。丰田和本田设计的混合燃

料车的概念已经开始逐渐普及。在

不久前,杭州也开始出台政策鼓励

应对气候改变之战的关键决

## □本报记者 杨新美

## 理解,拯救的第一步

《是你、制造了天气》中,作者 蒂姆·富兰纳瑞揭示了地球的气候 在千百年中究竟是如何变化的,阐 变着气候,他让我们了解到"哪怕 是最细微的气候不平衡,也会造成 多么深远和令人意外的后果。从飓 风到热浪,每一个天气现象都不能 孤立地看待"。他带领我们穿越历 中 描绘世界生态系统令人惊叹的 多样性。作者还向我们展示了应对 气候问题的解决之道,本书将彻底 改变你的生活。该书译者康家越 ("越家康"乃译者笔名)表示,这书 深入浅出地讲述我们赖以生存的 大气发生的变化,介绍了有很多不 为人知道的动物的情况,介绍了煤 炭和石油的形成过程。

的明如此,當三沙地正定用他的笔去努力为世人拨开全球气候变暖的迷雾,让人们看清真正"谜底",从而选择正确的生活方式以自救。"盖亚的工具"这一章节中明白了数学家詹姆斯·拉佛洛克曾提出的盖亚说,大气是这个地球用来相互联结和调节温度的"器官";同时也意识到温室气体并非就是全球气候变暖和气候奢晚和气候看像臭氧一样的角色,也是人们赖以生存的条件之

5年前,富兰纳瑞写出了《是你,制造了天气》一书,当时轰动一时,曾改变澳大利亚环境政策,成为了焦点。5年后,人民文学出版社引进出版了这本书,让我们看到千百年历史进程中,科学技术发展过程中,我们的地球发生了什么样的变化。

## 是你,改变了天气



《是你,制造了天气》,[澳]富 兰纳瑞著,越家康译,人民文学出 版社 2010 年 7 月出版

一。温室气体中的主角二氧化碳对维持一切生命所需的平衡有着至关重要的作用,使我们地球现在的美面平均温度稳定在14℃左右,而自从复杂的生命诞生以来,它一直在帮助地球免于冻结。

这本书5年前在澳大利亚出版,当时引起强烈反响。甚至澳大利亚出版,当时引起强烈反响。甚至澳大利亚环境部长阅读此书后表态,澳大利亚政府正式承认全球气候变暖正日益成为人类的威胁。而

时至今日,读这本书又有何意 以?

"可能他的某些引用的材料在 今天看来有过时之嫌,但是他的观点却奠定了尔后环保人士的学说。 深入浅出的叙述让我们更容易理解气候变化问题。"该书策划编辑 彭伦说。

或者《是你、制造了天气》就像孙悟空脑袋上的"紧箍咒",它时刻提醒着我们人类,警惕自己的每一个行动。

## 气候改变的"指纹"

1975年,第一批精密的计算 机模型就显示,如果大气层中的二 氧化碳成倍增加,全球气温将会上 升大约3摄氏度。当时得知这一消 息的科学家和社会依然波澜不惊。 而在极端天气事件频繁、剧烈的今 天、富兰纳瑞用笔描绘出大自然的 变化,向世人证明气候改变、全球 气候变暖,已不是骇人听闻的恐 吓、而是醒世惊言。

我们身边的大自然正在发生 着什么变化?首先是,蓝色海洋下 绚丽多彩、形态多姿的珊瑚礁。

绚朋多彩、形态多姿的珊瑚礁。 1857年阿尔弗雷德·罗素·华莱士进入安汶港(即现在的东印度 尼西亚斯,看到了他所见过的"最 惊艳最美丽的景色之一","海底完 全为应接不暇的珊瑚、海绵、海葵 以及其他大海的杰作所掩映,壮观 宏伟、干变万化、灿烂夺目……来 往穿梭于它们之间的是若干小鱼, 蓝色的,红色的,黄色的,或是斑 纹,或是带纹,或是条纹"。而上世 纪90年代当富兰纳瑞到达此地 时,看到的却只是浑浊发臭的海 水,满是污水和垃圾。

"安汶港只是 20 世纪珊瑚礁被毁坏的无数例证之一罢了。"富兰纳瑞说。实际上,气候还以意想不到的方式破坏着珊瑚礁。如在西南苏门答腊海滨有着世界上最丰富的西南苏门答腊海滨有着进步,拥有超过 100 种石珊瑚,包括年龄在一个世纪以上的巨大个体。1997 年-1998 年印度尼西亚雨林空前的火灾,使得天空几个月里布满了富含铁的烟云。一种以烟雾中的铁为食的微生物数量激增,使得赤潮降临在苏门答腊海滨。这些珊瑚因此受到了灾难性的损伤。

如果珊瑚礁损伤证明气候变化给物种带来变化,那金蟾蜍则是第一例因气候变化而导致物种灭绝的证明。这种金蟾蜍只有雄性是金色的,雌性披着黑、黄边猩红色的斑纹,它们只生活在山坡上较高的地方,一年大部分时间待在地下洞穴过着隐居生活,只在雨季来临时才全都出动出现在地面上。可是

这美丽的金蟾蜍 1989 年后永远从 哥斯达黎加消失。

富兰纳瑞将这些因气候变化 而日趋稀少乃至灭绝的物种,看成 是全球气候改变的"指纹",气候决 定着物种的命运。

## 所有人都必须投入"战斗"

"富兰纳瑞就是希望通过这本书让我们知道,你我他的生活习惯,正以前所未有的速度毁掉我们美丽的星球,威胁到了未来的文明。"彭伦说。

明。"多伦说。 你可曾想到过,你刚刚吐出的 一口气,就已经飘散得极其逼远 了。你上周呼出的二氧化碳,现在 可能正被一个遥远的大洲上的植 物或冻结的海洋中的浮游生物吸 人。在几个月内,你吐出的二氧化 碳会遍布整个地球。由于这种动 态,大气与地球在地幔之上的方方 面面都有着紧密的联系。

"由于我们驾车、煮饭或开灯时都在制造二氧化碳,微粒的污染只能持续几天或几个星期,而二氧化碳却很难清除,能持续一个世纪甚至更久。我们呼吸的空气中的二氧化碳含量正在急剧增长。"富兰纳瑞说。而长命的二氧化碳是如何左右着我们的气候?

查尔斯·基林登上了夏威夷的毛纳 洛峰,记录大气中二氧化碳的浓度。他以此制作了一张图表,称作基林曲线。富兰纳瑞在这张图表中看到了地球的呼吸。"每当北半球进入春天,萌生的青枝绿叶从大气之中吸入二氧化碳之时,我们的地球就开始一次大吸气、这在基林的图表里记录为二氧化碳浓度下降",然后在北半球的秋天,由于分解产生的二氧化碳,地球又开始吐气,使大气富含这种气体。但基林的图表也揭示了另一种情况。每次地球吐气结束时,大气中的二氧化碳都比上次多一点。

"人类燃烧的化石燃料所释放 的二氧化碳中 56%仍在我们上空 飘着,这就是全球变暖大约 80%的 直接或间接原因。"富兰纳瑞说, 百姓使用电动力车,以响应我国在 "哥本哈根会议"上的承诺。 世界自然基金会澳洲分会主 席罗伯特·普威斯说:"气候改变与 我们每个人息息相关,而不只是一 小群环境保护激进分子或国际光 摸精英们的事情:政府驱业界尤 其需要勇敢出当起重杂的领导 角色。不过解决方案并非仅限于 政策或技术改进领域,如果想要 赢得气候改变之战,我们所有人 都必须投入战斗。"在节开贫改 宣兰纳瑞为我们即出的"气度改变滴 起至少能减少碳排放,减缓气候变 起至少能减少碳排放,减缓气候变

探险文学家欧汉楠评价说"他发现的新物种比达尔文还要多",而他本人也在2007年被授予澳大利亚年度人物的称号。当纳浦目前居住在澳洲霍克斯贝利河上一间妻子和许许多多的的有他的妻子和许许多多的也若有也的地著有十多本作品,包括怪怪岛的日子》。

