

物理学中的女性:记述制约与受限*

一份对全球 15000 名物理学家新近完成的调查显示,女物理学家在获得事业提升所需的资源和机遇方面还没有与她们的男同事享有同等的机会。

在美国所有的科学分支中,物理学中的女性比例仍然是最低的。目前,在获得该领域学士和博士学位的人数中,女性分别占 21% 和 17%。关于女物理工作者的议论经常集中在比例方面,并且有一种不成文的假定认为,如果女性所占比例增加到某一高度,一切都会随之变好。可是,这种观点遮盖了很多重要的问题,并且忽视了女物理学家日常的实际感受。

事实上,即使女物理学家在某假想的未来占有多数,但由于一些经常是无意识的偏见,她们仍可能经历着事业发展的困难。毕竟,科学,尤其是物理学,在许多社会里被认为主要是男性的领地。那么,女性在从事物理学的日常工作时,的确存在很多问题吗?她们在资源和机遇方面享有与男性同等的待遇吗?如果没有,这些不公平又是怎样影响她们的事业?如果这些有害的、基于性别差异的问题确实存在,那么我们这些关心女物理学家现状的人需要想出办法来解决更为广泛的问题,而不仅仅是增加女性的比例。

1 各调查的概观

第一届国际纯粹与应用物理联合会(International Union of Pure and Applied Physics,简称 IUPAP)关于从事物理学的女性的国际会议(International Conference on Women in Physics)于 2002 年在巴黎召开,由 IUPAP 的女物理工作者工作组(Working Group on Women in Physics)主持。三年后,IUPAP 在里约热内卢组织了第二次会议(参考 *Physics Today*,2002 年第 5 期第 24 页和 2005 年第 8 期第 29 页),最近一次会议在 2011 年举办。前两次会议在召开之前组织了专门的调查,了解探明女性在研究生阶段及之后在工作中的的人际关系,获得机遇和资源的情况,以及这些因素对她们职业的影响。此外,这些调查还探讨了另一个重要因素:家庭义务。

前两次 IUPAP 调查的目的是为了找出世界范围内女物理学家在工作和学习中所面临的共同问题。来自 50 多个国家的 1000 多名女性对各调查做出了反馈。然而,调查问卷仅发给了女性,而且答卷者只能用英语答复。2008 年,在韩国首尔召开的第三次 IUPAP 关于女物理工作者的国际会议上,

IUPAP 的女物理工作者工作组决定扩大调查范围。第三次调查是全球物理学家的调查(Global Survey of Physicists),问卷同时发给了男性和女性,以记载他们经历中的差别。此外,工作组决定提供八种语言的问卷。在 Henry Luce 基金会的资助下,调查被翻译成阿拉伯语、汉语、法语、德语、日语、俄语和西班牙语^[1]。

物理学家有一年的时间,2009 年 10 月到 2010 年 10 月,对调查做出回应。到最后,总共收到来自 130 个国家的 15000 名物理学家的答卷,反馈人数大大提高的部分原因是男性的参与。毋庸置疑,各国物理学会在问卷的分发和七种语言的翻译方面也起了很大的作用。大约 3000 名女性对本次调查做出响应,占总数的 22%,比前两次仅女性参加的调查有了明显的增加。

这三次调查都是由美国物理联合会(American Institute of Physics,简称 AIP)下属的统计研究中心进行的。这篇文章将给出第三次调查的结果^[2]。大约 75% 的反馈来自人类发展指数(human development index,简称 HDI)非常高的国家,HDI 是由联合国开发计划署设计的,考虑了出生时的寿命期望值、收入和受教育程度等因素的评价指标^[3]。在分析中,我们按照人类发展指数把国家分为 HDI 很高和不那么高的两组。这两个组存在的不同很有意思。但我们下面将给出的物理学中女性问题的结果,是不依赖于国家的发展程度的。

2 资源和责任

如果一个科学家拿不到资源来进行研究并发表其成果,理所当然地他/她的事业将停滞不前。科学家需要很多东西,包括招收研究生或员工来辅助科研、文书支持、研究经费和差旅费。直到全球调查开始,关于资源是否在男女物理学界公平地分配,未见报道。职场的机会,比如在会议上做邀请报告,对科学家的职业提升也是至关重要的。这份调查明确地

* 该文是经美国物理联合会(AIP)授权,由中国科学院物理研究所吴晓君、吴令安翻译自 Rachel Ivie, Casey Langer Tesfaye. *Physics Today*,2012,(2):47-50

询问了这方面的经历,以确定上述资源的共享是否男女平等。

有了调查结果之后,我们分析了家庭责任对物理学领域中女性事业的影响。家庭义务的重要性可能会让某些读者感到惊讶,但是,绝不能忽视文化传统认为的那样,女性就应该担负抚养子女和料理家务的主要责任。事实上,许多研究人员已经报道,有关婚姻和家庭的文化传统如何影响了美国大学里各专业的女教员群体。例如,一项被广泛引用的研究工作发现,有孩子的母亲们进入有永久职位前景的职场的概率比没有孩子的女性低 29%^[4]。而且,与男性正教授相比,已婚并有孩子的女性正教授的比例要低很多。这种家庭义务和事业之间的关系,对于物理学家和在其他国家也一样吗?

关于获得主要的资源方面,全球调查询问被访者,他们在做研究时,就以下几个方面是否拥有充足的资源:资金、办公空间、实验室空间、设备、差旅费、文书支持、员工和学生。表 1 给出了回答“是”的比例。即使只瞟一眼,从表中可以发现,在高度发达国家和欠发达国家中,回答有足够机会获得关键资源的女性都比男性少。

表 1 可获得重要资源的反馈者百分比

	欠发达国家		高度发达国家	
	女性	男性	女性	男性
资金	34	51	52	60
办公空间	64	74	72	77
实验室空间	42	47	46	52
设备	42	49	58	64
差旅费	31	47	57	64
文书支持	22	38	30	43
员工或学生	42	53	33	43

对调查做出答复的女性往往比男性更年轻。年龄差异是否能解释资源方面的差别?毕竟,越年轻的人占有的资源可能越少。如果是女性从事了不同类型的工作,这也可以解释上述的性别差异。可是,另一份更为详尽的统计分析表明,资源获取的性别差异与年龄和 HDI 无关,也不牵涉到雇佣单位是大学、政府、私人企业、或其他实体。事实上,除特别说明外,本文所报道的性别差异的确存在,即使我们考虑了年龄、HDI 和工作部门的因素。

表 2 给出了男性和女性参与各种经历的百分比,其中有些经历可提升几乎任何科学家的事业。结果多多少少显示,在所有的情况下,女性享有这类经历的可能性更小。然而,当我们进一步核查性别差异在不同年龄、工作部门和 HDI 方面是否都存在时,我们发现对于四种经历,用年龄、HDI 和工作类型

来解释性别差异更为合理。这些经历包括:指导大学本科生,服务于两种委员会中的一个,和参加国外的会议。在任何情况下,女性都不比男性更容易拥有表中列举的机遇。

表 2 拥有有益于职业发展经历的反馈者百分比*

	欠发达国家		高度发达国家	
	女性	男性	女性	男性
会议邀请报告	51	67	58	73
基金评审委员会委员	22	37	26	36
海外进行研究	54	71	61	69
主人或管理者	38	53	46	61
杂志编委	16	24	11	19
指导研究生	63	77	58	70
论文或学位论文答辩委员会委员 (不是指导老师)	52	66	37	52
参加国外会议	75	81	83	87
在本研究所或公司重要委员会 里任职	50	62	48	60
在本领域的会议担任组委会委员	48	59	48	55
指导本科生	82	84	69	74

* 该表显示的基于性别的差异原则上可被解释为年龄、国家发展程度或工作类型等变数所致。我们核查这三个可能性后发现,表中最后的 4 项在男-女性别上的差异,用年龄、人类发展指数或雇佣类型来解释更恰当。对于其他项,用性别差异可以很好地解释。

3 家庭事务

在各文化中,女性一般在照顾家庭和孩子方面负有主要责任^[5]。工业革命可以说是已将女性从繁重的家务劳动中解放出来,但是女性仍然比男性在家庭方面花费更多的时间^[6]。或许更有意义的是,至少对学术界来说,针对所有学科的教师事业的调查研究^[4]以及 AIP 就前两次全球调查的分析研究,均报道了家庭中孩子对女性事业的影响^[7]。因此,我们再次回到家庭责任的话题并查看它对男性和女性的影响是否存在差异。

当全球调查问卷提到,在家务中哪个伴侣承担着更多责任时,答卷者的回答与社会文化的期待以及以前关于时间分配的调查结果均一致。虽然许多人回答家务被平均分配,但女性比男性更多地回答,她们比其配偶做更多的家务。即使我们将反馈者限定在双职工家庭,如图 1 所示,或只考虑女方收入比男方多的家庭,这个结果仍然成立。

我们的数据也表明,男性物理学家更多地和没有工作或者收入比他们低的女性结婚,而较少地与受过高级别教育的女性结婚。上述结果也与文化传统所期望的一致——男性与挣钱能力低的女性结婚更容易被接受。

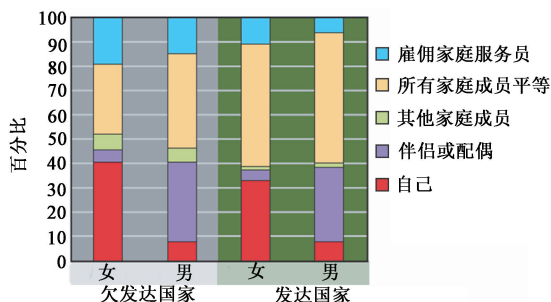


图1 家务的承担. 大部分家务多半由女性承担. 这里显示的结果来自 AIP 进行的全球调查, 有近 15000 名物理学家填写答案. 这张图忽略了配偶或伴侣没有工作的物理学家. 女性承担多得不成比例的家务负担的现象与国家发展程度无关

综上所述, 调查结果显示, 如果家庭责任的确会影响物理学家们的事业, 那么它对女性的影响超过男性. 为什么? 当压力迫在眉睫, 需要照顾生病的孩子或亲人时, 从经济方面考虑, 收入更少的一方承担其责任当然更合理. 而那一方多半不是男性.

4 事业发展

对物理学家进行的全球调查表明, 性别差异在资源、职业机遇和家庭责任方面都存在. 我们的分析显示, 正如所预料的, 有较少途径获得关键资源和事业发展机遇的物理学家, 其职业发展更慢.

家庭责任, 尤其是育儿, 对物理学家的事业发展有多方面甚至意想不到的影响. 答卷问道, 当成为父母之后工作事业如何改变了, 更多的女性(几乎是 2:1 的比例)会说, 工作明显地受到各方面的影响. 女性更多地反映, 需要更改日程表, 上班工作花更少的时间, 各方面变得更高效率. 这个结果回应了前两次 IUPAP 的调查, 有孩子的女物理学家被迫提高工作效率, 因为她们不得不及时离开实验室或办公室去托儿所接小孩.

调查表同样询问了, 答卷者成为父母后, 他们的雇主是否给他们安排挑战性更小的工作. 大多数物理学家回答没有改变. 不过, 女性比男性更可能被安排做挑战性较小的工作, 从统计学的角度来看, 这种差距有一定的意义.

对大多数人来说, 育儿意味着事业的改变, 但是育儿会减慢整个事业的发展吗? 若是, 男女受到的影响有差别吗? 对早先两个 AIP 调查结果的分析显示, 有孩子的女性更多地反映, 她们若与同时获得最终学位而没有孩子的女性相比, 事业发展相对慢一些^[7]. 第三次全球调查让我们考查, 在孩子对物理学家事业的影响方面, 男性和女性是否不同. 图 2 给

出的调查结果表明, 有孩子的女性群体更多地反映, 与同事们相比, 她们的事业发展更慢.

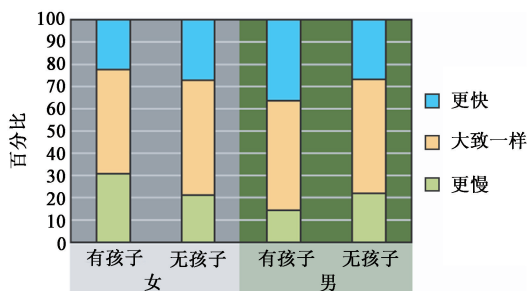


图2 有孩子似乎会使女物理学家的事业进展放慢, 但不影响男同事的事业. 图的数据来自于对 15000 名物理学家反馈的其职业发展与同事进行比较的分析结果

作为群体, 有孩子的男性最少报道其事业受到影响而停滞. 这个结果也许会让人惊讶. 然而, 它与加州大学研究员 Mary Ann Mason 和 Marc Goulden 报道的结果一致. 他们发现, 总的来说, 有孩子的男教师最有可能获得终身教职^[4]. Mason 和 Goulden 关于获得终身教职的标准比全球调查反馈者的标准更客观. 但是我们引用的主观证据在所有的国家以及不同的职业部门中都成立.

孩子对职业发展有明显的影响. 反过来, 事业的选择多半会影响人们遇到家庭生活关口时的想法和行动. 早期的两个只针对女性的调查似乎表明, 对于某些女性, 尤其是更高龄和资深的女性, 她们有意选择了不结婚或者不生孩子, 以便能集中精力做物理研究. 因此, 在第三次调查中, 我们询问了被调查者的事业如何影响他们在家庭和孩子方面的决定. 再一次与传统文化的期望一致, 女性比男性更倾向于说, 事业影响了她们家庭生活的决定.

5 证据反映现实

这项全球调查延续了一系列考察资源和机遇对事业成功的重要性的研究工作. 调查发现, 女性比男性较少地表明, 她们有机会获得有助于科学事业发展的资源和机遇. 它同样也证实, 和传统文化规矩一致, 男性比女性更有可能拥有一个会承担家务负担的配偶. 我们注意到, 文化传统认为女性应该负责带孩子, 并且收集的调查结果显示, 育儿对女性事业的影响大于对男性事业的影响.

固然, 我们的结果是由被调查者所反馈的数据总结出来的, 并且可以想象我们所发现的性别差异不是因为女性被区别对待, 而是因为她们对工作的期望与男性不同. 然而, 我们报道的结果对于那些已

经发现资源、机遇和家庭责任会影响女性事业的研究者们,不会带去惊讶^[4,6]。我们认为,调查结果反映了劣势背后的现实,而不是不同的期望值,并且这里列举的所有基于性别的差异,对女物理学家的事业都带来了不利影响。

物理学中女性所占比例较低是社会需要解决的问题,但社会还需要解决在获取资源和机遇方面的男女不公平。关于家和家庭的传统文化观念同样阻碍了女物理学家的职业发展,当然,改变这些要困难得多。尽管如此,我们期待着未来,科学真正旨在所有人的科学。

参考文献

[1] 所有八个文种的调查问卷可从 <http://www.aipsurveys.org/global> 下载

- [2] Ivie R, Tesfaye C. The Global Survey of Physicists: A collaborative effort illuminates the situation of women in physics. <http://www.aip.org/statistics/trends/highlite/women/global.pdf>
- [3] 关于人类发展指数,包括国家排序,见 <http://hdr.undp.org/en/statistics>
- [4] Mason M A, Goulden M. Marriage and baby blues: Re-defining gender equity. <http://ucfamilyedge.berkeley.edu/marriagebabyblues.pdf>
- [5] Baxter J. *Sociology*, 2000, 34: 609; Batalova J A, Cohen P N. *J. Marriage Fam.*, 2002, 64: 743; Fuwa M. *Am. Sociol. Rev.*, 2004, 69: 751
- [6] Hook J L. *Am. Sociol. Rev.*, 2006, 71: 639
- [7] Ivie R, Czujko R, Stowe K. Women Physicists Speak: The 2001 International Study of Women in Physics. <http://www.aip.org/statistics/trends/reports/iupap.pdf>; Ivie R, Guo S. Women Physicists Speak Again. <http://www.aip.org/statistics/trends/reports/iupap05.pdf>