



# 诺贝尔自然科学奖：设立、评选及获得者国别、性别分析

陈广仁, 刘志远, 王媛媛, 傅雪

《科技导报》编辑部, 北京 100081

**摘要** 为梳理诺贝尔自然科学奖的发展, 简介了诺贝尔奖的设立、评选, 统计、分析了1901—2015年度诺贝尔自然科学奖获得者的国别、性别分布情况。

**关键词** 诺贝尔自然科学奖; 奖励机制; 诺贝尔奖获得者

2015年10月5日, 瑞典卡罗琳医学院在斯德哥尔摩宣布, 将2015年度诺贝尔生理学或医学奖授予中国科学家屠呦呦, 以及爱尔兰科学家威廉·坎贝尔(William C. Campbell)、日本科学家大村智(Satoshi Ōmura), 表彰他们在寄生虫疾病治疗研究方面取得的成就<sup>[1]</sup>。这是中国大陆科学家首次获得诺贝尔自然科学奖, 屠呦呦也是第一位获得诺贝尔生理学或医学奖的华人科学家。

屠呦呦获得诺贝尔生理学或医学奖, 是中国医学界迄今为止获得的最高奖项, 也是中医药成果获得的最高奖项<sup>[2]</sup>。为梳理诺贝尔自然科学奖的发展, 本文简介诺贝尔奖的设立、评选, 统计、分析诺贝尔自然科学奖获得者的国别、性别分布情况。

## 1 诺贝尔自然科学奖的设立

阿尔弗雷德·伯恩德·诺贝尔(Alfred Bernhard Nobel, 1833-10-21—1896-12-10)生于瑞典, 毕生致力于炸药研究并发明硝化甘油炸药。1895年, 诺贝尔留下遗嘱提出, 将部分遗产作为基金, 以其利息分设物理学、化学、生理学或医学、文学、和平5个奖项, 授予世界各国在这些领域对人类做出重大贡献的人。

1900年6月, 瑞典政府批准设立诺贝尔基金会, 瑞典议会通过《颁发诺贝尔奖金章程》, 并于1901年12月10日首次颁发诺贝尔奖。

1968年, 瑞典中央银行出资增设诺贝尔经济奖(全称为“瑞典中央银行纪念阿尔弗雷德·伯恩德·诺贝尔经济科学奖金”), 授予在经济科学领域作出重大贡献的人。该奖于1969年开始颁发。

## 2 诺贝尔自然科学奖的评选

1) 评选机构: 遵照诺贝尔遗嘱, 物理学奖、化学奖由瑞典

皇家科学院评定, 生理学或医学奖由瑞典卡罗琳医学院评定。由各奖项评选机构设立一个由5人组成、任期3年的委员会负责评选工作。

2) 评选过程: 第1步, 每年9月至次年1月31日, 由诺贝尔奖获得者、诺贝尔奖评选委员会委员、特别指定的大学教授、诺贝尔奖评选委员会特邀教授, 推荐候选人(不能推荐自己), 每年推荐的候选人通常有1000~2000人; 第2步, 2月1日起, 各项诺贝尔奖评选委员会对推荐的候选人进行筛选、审定, 至9月份, 基本内定各奖项的获奖人; 第3步, 评选委员会召开大会, 对候选人的成就进行讨论, 在10月份的第2个星期里, 选出本年度诺贝尔奖获得者; 第4步, 选举结果揭晓, 立即通知获奖者。

3) 评选标准: 根据诺贝尔的遗嘱, 在诺贝尔自然科学奖的评选过程中, 获奖人不受任何国籍、民族、意识形态和宗教的影响, 评选的唯一标准是成就的大小。

4) 评选要求: 诺贝尔奖评选的全过程严格保密, 而且没有复议。在发表最后结果时, 也只有获奖人的姓名和简要理由。除公布最终获奖者的名字外, 候选人名单在50年内都不对外公开。

5) 奖项颁发: 12月10日是诺贝尔逝世纪念日, 在斯德哥尔摩举行诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖颁发仪式。

科研对象的分类、科研群体的属性等特性, 决定了科技奖励体系分类、分层的必然性<sup>[3]</sup>。作为首屈一指的国际奖项, 115年来, 诺贝尔自然科学奖几乎囊括了物理学、化学、生理学和医学领域最优秀的科学成果和最最有成就的科学家, 被公认为最具权威、最有影响、最有声望的科学奖项。作为偶像、神话和仪式, 诺贝尔自然科学奖已成为优异和国际荣誉的代名词。而且, 在众多科学技术奖项中, 诺贝尔自然科学奖更大的影响力还在于它的遴选机制和标准。科学社会学、科学史、科学计量学、管理学等研究显示, 除其授奖学科的范围应

该扩大、奖项的获奖人数应适当增加、评选过程应更加透明、不应有性别歧视等问题外,绝大多数的选择是中立、平等、客观、公正、准确的,标准是科学、合理的,这逐渐使诺贝尔自然科学奖成为一种标志、目的和制度<sup>[4,5]</sup>。

### 3 诺贝尔自然科学奖获得者国别分析

对诺贝尔自然科学奖的结果进行统计、分析,是科学史、科学社会学领域的热点。例如,肖明等<sup>[6]</sup>统计了1901—2000年诺贝尔奖的人次、国家、年龄等;朱安远等<sup>[7]</sup>统计分析了诺贝尔奖获得者获奖年龄分布情况;洪宪华等<sup>[8]</sup>统计了1950—1989年诺贝尔生理学或医学奖中生物学科的获奖情况;薛风平<sup>[9]</sup>统计分析了诺贝尔奖获得者跨国移居流向,表明科学大师定向流动造成科学中心从欧洲向美国转移。以上分析中,对诺贝尔奖获得者一般都按人次统计,未能真实体现独立获奖、共同获奖的权重分布情况,因此结果有一定的误导性。本研究统计分析1901—2015年诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖的国别分布情况。

#### 3.1 数据来源及统计方法

数据来源: <http://www.nobelprize.org>、[http://wenku.baidu.com/link?url=ojQF0T0ikXPRt\\_3FJvnkJFUm3aEO3n-SpFfMySw42fLF2rmET3zyDa9rrz6RlgrFLG3Ww1BliKpu-dfjbwPQ80Lfw3NJ4DPPQfHRgNYUua](http://wenku.baidu.com/link?url=ojQF0T0ikXPRt_3FJvnkJFUm3aEO3n-SpFfMySw42fLF2rmET3zyDa9rrz6RlgrFLG3Ww1BliKpu-dfjbwPQ80Lfw3NJ4DPPQfHRgNYUua)。

统计方法:按照诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖3类,逐年统计获奖者所在的国家。

量化标准:1) 1人独立获奖,对国家权重按1计算;2) 2人同等获奖时,各占1/2;3) 3人同等获奖时,各占1/3;4) 3人获奖时,如果1人分享一半奖金、另2人分享一半奖金,分别按1/2、1/4、1/4计;5) 获奖者如果为双重国籍,则2个国家的权重在上述得分基础上除以2。

#### 3.2 结果及分析

##### 3.2.1 诺贝尔物理学奖获得者国别统计分析

对诺贝尔物理学奖逐年、逐个获奖者统计表明,在1901—2015年的115年中,除1916、1931、1934、1940、1941、1942年6个年度未颁发外,颁奖的109个年度中,获奖的科学家为201人次。

对获奖者的国别统计发现,共有18个国家的物理学家获奖,以获奖权重排序,分别为美国(45.17)、英国(15.58)、德国(14.16)、法国(8.83)、荷兰(5.5)、俄罗斯(4)、日本(3.58)、瑞典(3)、瑞士(1.75)、奥地利(1.5)、丹麦(1.33)、意大利(1)、加拿大(1)、印度(1)、比利时(0.5)、爱尔兰(0.5)、巴基斯坦(0.33)、澳大利亚(0.25)。获得诺贝尔物理学奖的国家及年度趋势见图1。

##### 3.2.2 诺贝尔化学奖获得者国别统计分析

对诺贝尔化学奖逐年、逐个获奖者统计表明,在1901—2015年的115年中,除1916、1917、1919、1924、1933、1940、1941、1942年8个年度未颁发外,颁奖的107个年度中,获奖

的科学家为172人次。

对获奖者的国别统计发现,共有25个国家的化学家获奖。以获奖权重排序,分别为美国(39.26)、德国(19.66)、英国(16.33)、法国(4.66)、瑞典(3.83)、瑞士(3.83)、奥地利(3)、荷兰(2.33)、日本(2.07)、以色列(2)、加拿大(1.83)、新西兰(1)、匈牙利(1)、芬兰(1)、捷克(1)、阿根廷(1)、比利时(1)、俄罗斯(0.5)、意大利(0.5)、挪威(0.5)、澳大利亚(0.5)、丹麦(0.5)、墨西哥(0.33)、新西兰(0.17)、土耳其(0.17)。获得诺贝尔化学奖的国家及年度趋势见图2。

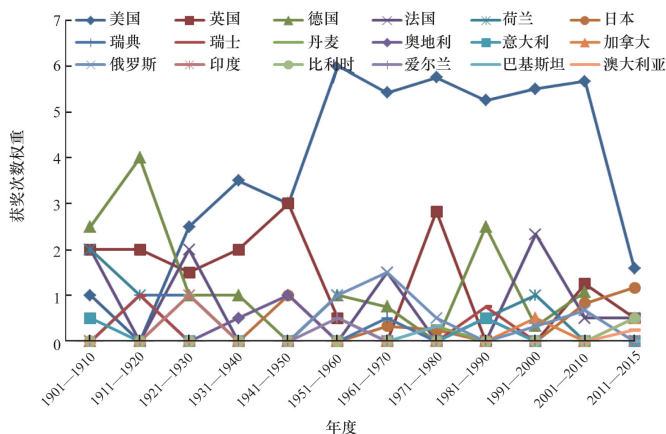


图1 诺贝尔物理学奖获得者的国别分布

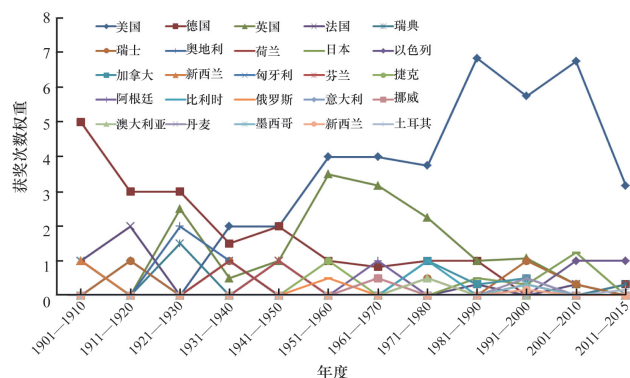


图2 诺贝尔化学奖获得者的国别分布

##### 3.2.3 诺贝尔生理学或医学奖获得者国别统计分析

对诺贝尔生理学或医学奖逐年、逐个获奖者统计表明,在1901—2015年的115年中,除1915、1916、1917、1918、1921、1925、1940、1941、1942年9个年度未颁发外,颁奖的106个年度中,获奖的科学家为210人次。

对获奖者的国别统计发现,共有23个国家的化学家获奖。以获奖权重排序,分别为美国(44.83)、英国(12.67)、德国(10.65)、法国(6.08)、瑞典(3.92)、丹麦(3.83)、瑞士(3.66)、奥地利(2.33)、比利时(2.33)、澳大利亚(2.33)、意大利(2)、荷兰(1.83)、日本(1.83)、俄罗斯(1.5)、南非(1.33)、加拿大(1)、匈牙利(1)、挪威(0.67)、阿根廷(0.5)、西班牙(0.5)、葡萄牙(0.5)、中国(0.5)、爱尔兰(0.33)。获得诺贝尔生理学或医学奖的国家及年度趋势见图3。

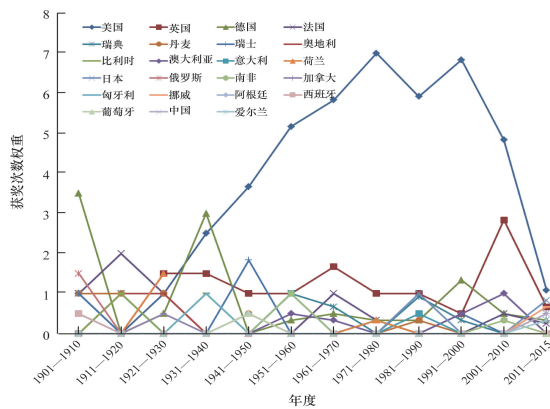


图3 诺贝尔生理学或医学奖获得者的国别分布

### 3.2.4 诺贝尔自然科学奖获得者国别统计分析

对统计的诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖获得者的国别,汇总后可以看出,共有33个国家的科学家获奖。其中,最为突出的为美国(130.25,占40.1%)、英国(44.58,占13.7%)、德国(43.5,占13.4%)、法国(20.58,占6.3%)、瑞典(10.75,占3.3%)、荷兰(9.67,占3.0%)(表1)。

以10年度为计量单元,从各国获奖数量的趋势可以发现,德国、法国、荷兰、英国等西方科技发达国家,在1901—1910年度优势十分明显;美国后来居上,逐渐显现突出的科技优势,并在20世纪80—90年代达到顶峰。目前美国在获奖数量上仍有较大优势,但随世界科技的发展,各国获得诺贝尔自然科学奖的机会趋于分散(图4)。

表1 历届诺贝尔自然科学奖获得者的国别统计

国别	1901—1910	1911—1920	1921—1930	1931—1940	1941—1950	1951—1960	1961—1970	1971—1980	1981—1990	1991—2000	2001—2010	2011—2015	总计
美国	3	1	3.5	8	8.67	15.17	14.91	16.5	18.01	18.08	17.25	6.17	130.25
英国	3	2	5.5	4	5	5	4.84	6.08	2	1.58	4.41	1.17	44.58
德国	11	7	4.5	5.5	2	2.33	2.08	1.33	3.83	1.67	1.58	0.67	43.5
法国	5	4	3	1	0	0	2.5	0.33	0.33	2.33	1.33	0.75	20.58
瑞典	1	2	2.5	0	1	1	1.17	0	1.42	0.33	0	0.33	10.75
荷兰	3	1	1.5	1	0	1	0	0.33	0.5	1.33	0	0	9.67
瑞士	1	2	0	1	1.83	0	0	0.83	0.75	1.5	0.33	0	9.25
日本	0	0	0	0	1	0	0.67	0.25	1.5	0.33	2.07	1.67	7.5
奥地利	0	1	3	1.5	1	0	0	0.33	0	0	0	0	6.83
丹麦	1	1	2	0	0.5	0	0	0.33	0.33	0.5	0	0	5.67
俄罗斯	0.15	0	0	0	0	1.5	1.5	0.5	0	0.33	0.67	0	4.56
加拿大	0	0	0.5	0	0	0	0	1	0.33	1	0	1	3.83
比利时	0	1	0	1	0	0	0	1.33	0	0	0	0.5	3.83
意大利	1	0	0	0	0	1	0.5	0	1	0	0	0	3.5
澳大利亚	0	0	0	0	0	0.5	0.33	0.5	0	0.5	1	0.25	3.08
匈牙利	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
以色列	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	1.5
阿根廷	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	1.5
俄国	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5
南非	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.33	0	1.33
挪威	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.67	1.17
西德	0	0	0	0	0	0.33	0.5	0	0.33	0	0	0	1.17
新西兰	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
芬兰	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
捷克	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
印度	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
爱尔兰	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.33	0.83
中国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50	0.50
西班牙	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
葡萄牙	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.5
墨西哥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0.33
新西兰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0.17
土耳其	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.17

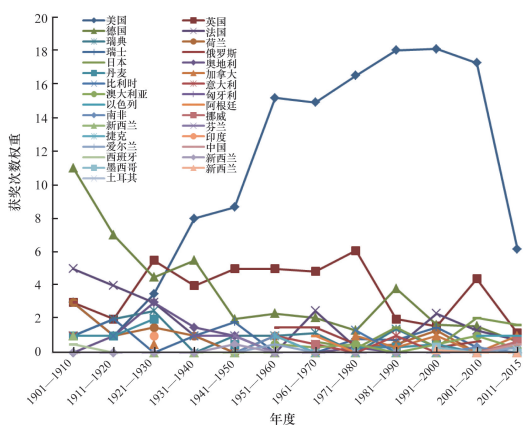


图4 诺贝尔自然科学奖获得者的国别分布及趋势

#### 4 获得诺贝尔自然科学奖的华人

1901—2015年,有9名华人荣获诺贝尔自然科学奖。其中,6人次获得诺贝尔物理学奖,2人次获得诺贝尔化学奖,1人次获得诺贝尔生理学或医学奖;获奖时所在机构为美国的为7人次,英国/美国1人次,中国1人次(表2)。

有统计表明,在1900—2003年获得诺贝尔物理学奖、化学奖、生理学或医学奖、经济学奖的547人中,共有114人跨国移居,占获奖人数的20.84%。流出最多的国家依次为德国、奥地利、意大利、俄罗斯、法国、中国,流入最多的依次为美国、英国、德国、瑞士<sup>[9]</sup>。国际优秀科学家的定向跨国流动,不仅会决定相关国家获得诺贝尔自然科学奖的机会,而且可能影响世界科技发展的格局,推动新的科学中心形成。

表2 获得诺贝尔自然科学奖的华人

年度	获奖者	获奖时所在机构	奖项	获奖成果
1957	杨振宁	美国新泽西州普林斯顿高等研究所	物理学	发现在弱对称下宇称不守恒原理
1957	李政道	美国纽约哥伦比亚大学	物理学	发现在弱对称下宇称不守恒原理
1976	丁肇中	美国马萨诸塞州坎伯利基麻省理工学院	物理学	发现新的基本粒子“J/ψ粒子”
1986	李远哲	美国加州伯克利分校	化学	发明了交叉分子束方法使详细了解化学反应的过程成为可能
1997	朱棣文	美国加州斯坦福大学	物理学	发展了用激光冷却和捕获原子的方法
1998	崔琦	美国新泽西州普林斯顿大学电气工程系	物理学	发现电子在强磁场中的分数量子化的霍尔效应
2008	钱永健	美国圣地亚哥加利福尼亚大学	化学	发现人工放射性物质
2009	高锟	中国香港中文大学	物理学	发明光纤电缆
2015	屠呦呦	中国中医科学院中药研究所	生理学或医学	发现了一种关于疟疾的新疗法

#### 5 获得诺贝尔自然科学奖的女科学家

1901—2015年,有18名女科学家获得诺贝尔自然科学奖。其中,获得诺贝尔物理学奖2人次,获得诺贝尔化学奖4人次,获得诺贝尔生理学或医学奖12人次;国籍为美国8人次,法国4人次,英国、意大利、德国、以色列、挪威、中国各1人次(表3)。

1901—2015年度,诺贝尔物理学奖颁发109次,201人次获奖;诺贝尔化学奖颁发107次,172人次获奖;诺贝尔生理学或医学奖颁发106次,210人次获奖。总体而言,诺贝尔自然科学奖每个奖项每次平均约1.8人获奖。

在1901—2015年诺贝尔自然科学奖历史上,女科学家获奖仅18人次,在583人次获奖中,仅占3%,表明获奖比例较低。女科学家获奖比例低,与此前女性的社会地位较低、接受教育及参加工作的机会少、社会偏见较重等有关,但也与诺贝尔奖评选机制相关。研究表明,诺贝尔自然科学奖的评选工作虽然十分优秀,但诺贝尔奖规章解释、会议程序、甄选标准、提名条件、学科发展、领域界定、成果标志、科学理想、学术政治、国家利益等在不同程度上影响着诺贝尔奖<sup>[10]</sup>。好

的趋势是,在20世纪上半叶仅有4人次获奖,20世纪下半叶有7人次获奖,2001—2015年有7人次获奖,表明随女性接受高等教育、从事科研等机会增加及环境改善,女科学家获得诺贝尔自然科学奖的比例将逐步提高。

在女科学家获得的18人次诺贝尔自然科学奖中,物理学奖占11%,化学奖占22%,生理学或医学奖占67%,表明女科学家从事生理学或医学研究的比例可能较大,而且与物理学、化学等领域比较而言,在生理学、医学领域也更具优势。

值得一提的是,诺贝尔自然科学奖历史上,仅有3人2次获奖:法国科学家玛丽·居里1903年获得诺贝尔物理学奖、1911年获得诺贝尔化学奖;美国科学家约翰·巴丁分别于1956、1972年获得诺贝尔物理学奖;英国科学家弗雷德里克·桑格分别于1958、1980年获得诺贝尔化学奖。特别是,1903年诺贝尔物理学奖由玛丽·居里、皮埃尔·居里夫妇获得,其女儿和女婿伊雷娜·约里奥-居里、让·弗雷德里克·约里奥-居里夫妇于1935年获得诺贝尔化学奖。这充分表明女科学家同样优秀,只要社会提供同等的机会、家庭创造良好的氛围,会有更多的女科学家荣获诺贝尔自然科学奖。



表3 获得诺贝尔自然科学奖的女科学家

年度	姓名	国籍	奖项	获奖成果
1903	玛丽·居里(Marie Skłodowska-Curie)	法国	物理学	发现放射性元素镭
1911	玛丽·居里(Marie Skłodowska-Curie)	法国	化学	发现镭和钋两种天然放射性元素
1935	伊雷娜·约里奥-居里(Irène Joliot-Curie)	法国	化学	发现人工放射性物质
1947	格蒂·特蕾莎·科里(Gerty Theresa Cori)	美国	生理学或医学	发现糖代谢过程中垂体激素对糖原的催化作用
1963	玛丽亚·格佩特-梅耶(Maria Goeppert-Mayer)	美国	物理学	创立原子核结构的壳模型理论
1964	多罗西·克劳福特·霍奇金(Dorothy Crowfoot Hodgkin)	英国	化学	测定青霉素和维生素B12的结构
1977	罗莎琳·苏斯曼·雅洛(Rosalyn Sussman Yalow)	美国	生理学或医学	建立放射免疫分析法
1983	巴巴拉·麦克林托克(Barbara McClintock)	美国	生理学或医学	研究玉米的移动基因-转座因子
1986	丽塔·列维-蒙塔尔奇尼(Rita Levi-Montalcini)	意大利	生理学或医学	发现神经生长因子和表皮生长因子
1988	格特鲁德·B.埃利恩(Gertrude B. Elion)	美国	生理学或医学	发现药物治疗的重要原理
1995	克里斯汀·纽斯林-沃尔哈德(Christiane Nüsslein-Volhard)	德国	生理学或医学	发现早期胚胎发育中的遗传调控机理
2004	琳达·巴克(Linda B. Buck)	美国	生理学或医学	发现嗅觉受体和嗅觉系统的组织方式
2008	弗朗索瓦丝·巴尔·西诺西(Françoise Barré-Sinoussi)	法国	生理学或医学	发现艾滋病的致病病毒(即HIV病毒)
2009	阿达·约纳特(Ada Yonath)	以色列	化学奖	明确核糖体的结构和功能
2009	伊丽莎白·布莱克本(Elizabeth Blackburn)	美国	生理学或医学	发现了端粒和端粒酶保护染色体的机理/这种染色体的自然脱落物将引发衰老和癌症
2009	卡罗尔·格雷德(Carol Greider)	美国	生理学或医学	发现了端粒和端粒酶保护染色体的机理/这种染色体的自然脱落物将引发衰老和癌症
2014	梅·布莱特(May-Britt Moser)	挪威	生理学或医学	发现组成大脑定位系统的细胞
2015	屠呦呦	中国	生理学或医学	发现了一种关于疟疾的新疗法

## 6 结论

1) 统计、分析了1901—2015年诺贝尔自然科学奖获得者的国别、性别分布情况。

2) 诺贝尔物理学奖颁发109个年度,获奖科学家为201人次,有18个国家的物理学家获奖,前5位为美国(45.17)、英国(15.58)、德国(14.16)、法国(8.83)、荷兰(5.5)。

3) 诺贝尔化学奖颁发107个年度,获奖的科学家为172人次,有25个国家的化学家获奖,前5位为美国(39.36)、德国(19.66)、英国(16.33)、法国(4.66)、瑞典(3.83)。

4) 诺贝尔生理学或医学奖颁发106个年度,获奖的科学家为210人次,有23个国家的化学家获奖,前5位为美国(44.83)、英国(12.67)、德国(10.65)、法国(6.08)、瑞典(3.92)。

5) 诺贝尔自然科学奖共颁发322奖次,获奖的科学家为583人次,有33个国家的科学家获奖,最为突出的为美国(130.25,占40.1%)、英国(44.58,占13.7%)、德国(43.5,占13.4%)、法国(20.58,占6.3%)、瑞典(10.75,占3.3%)、荷兰(9.67,占3.0%)。

6) 有9名华人荣获诺贝尔自然科学奖。国际优秀科学家的定向跨国流动,会影响相关国家获得诺贝尔自然科学奖的机会。

7) 有18名女科学家获得诺贝尔自然科学奖,在583人次获奖中,仅占3%,表明获奖比例较低,其主要原因是外界社会环境的制约和影响。随女性接受高等教育、从事科研等机会增加及环境改善,女科学家获得诺贝尔自然科学奖的比例

将逐步提高。

8) 诺贝尔自然科学奖的奖励机制有诸多可借鉴之处,而且其在国际上已占据优势地位和话语权,值得学术界进一步深入研究。但获奖是可遇而不可求的,专注于获奖是南辕北辙,科学家应着力做出最重大的发现和发明,努力对人类做出重大贡献。

## 参考文献

- [1] The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2015[EB/OL]. 2015-10-05. [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2015/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/press.html).
- [2] 屠呦呦获诺贝尔生理学或医学奖[EB/OL]. 2015-10-05. <http://news.sciencenet.cn/news/sub24.aspx?id=2355>.
- [3] 陈广仁, 齐志红, 朱宇, 等. 从中国数学会三大奖谈中国科协所属学会科技奖励[J]. 科技导报, 2007, 25(22): 17-21.
- [4] 陈广仁. 诺贝尔自然科学奖的评选理念及其局限[J]. 科学学研究, 2006(5): 677-683.
- [5] 陈广仁. 诺贝尔科学奖彰显基础研究卓越成就[J]. 科技导报, 2009, 27(24): 8.
- [6] 肖明, 杨建邺. 1901~2000年诺贝尔奖百年统计分析[J]. 世界科学, 2001(9): 37-38.
- [7] 朱安远, 朱婧妹, 郭华珍. 历届诺贝尔奖得主各种年龄(年限)的分布研究[J]. 中国市场, 2015(2): 130-138.
- [8] 洪宪华, 谢喜堂, 吴伟. 1950—1989年生物学科诺贝尔奖分析[J]. 生命科学, 1991(1): 17-23.
- [9] 薛风平. 百年诺贝尔奖获得者跨国移居流向的时空分析[J]. 山东科技大学学报: 社会科学版, 2005(3): 8-11.
- [10] 陈广仁. 赢得诺贝尔奖的必要条件[J]. 科技导报, 2012, 30(34): 80.

(责任编辑 刘志远)