

# 诺贝尔物理学奖获奖原因的分类统计及其启发

曾 哲

(武钢三中学科奥赛中心 湖北 武汉 430080)

(收稿日期:2021-08-03)

**摘 要:**诺贝尔物理学奖是物理学界的最高奖项,其获奖记录是近现代物理学史的缩影.笔者尝试基于对科学技术发展的作用对诺贝尔物理学奖获奖原因进行分类统计,并对分类结果进行解读,尝试借此获得对以物理学为代表的科学教学与研究的启发.

**关键词:**科学史 物理学史 诺贝尔物理学奖 科学思想和方法 科学技术创新 T型思维

诺贝尔奖是1900年6月根据瑞典著名化学家、硝化甘油炸药发明人阿尔弗雷德·贝恩哈德·诺贝尔的部分遗产作为基金创立.在遗嘱中他提出将部分遗产作为基金并以其利息分设物理、化学、生理或医学、文学及和平(后添加了经济奖)5种奖金,授予世界各国在这些领域对人类做出重大贡献的学者.由瑞典皇家科学院颁发奖金,每年的奖项候选人由瑞典皇家自然科学院的瑞典或外国院士、诺贝尔物理和化学委员会的委员、曾被授予诺贝尔物理或化学奖金的科学家、在乌普萨拉、隆德、奥斯陆、哥本哈根、赫尔辛基大学、卡罗琳医学院和皇家技术学院永久或临时任职的物理和化学教授等科学家推荐.

诺贝尔物理学奖是物理学界的最高奖项,受主流物理学界广泛认同,其获奖记录是近现代物理学史的缩影.很多情况下,其获奖记录是按不同的研究领域(粒子物理、核物理、原子分子光学物理、凝聚态物理、天文物理)进行分类<sup>[1]</sup>.笔者尝试从科学技术发展的全新角度对其进行分类统计.

笔者发现,从科学技术发展的角度诺贝尔物理学奖获奖原因可以分为以下4类成就:

- 第1类,重要实验现象发现;
- 第2类,重要理论概念提出;
- 第3类,重大生产应用发明;

第4类,重大实验技术改进.

以上4类成就基本可以覆盖所有诺贝尔物理学奖获奖原因.

## 1 4类成就的具体内容

### 第1类:重要实验现象发现

其主要内容是发现了人类之前未知的实验现象,对人类的原有理论认识存在重大冲击.

例如:阿尔伯特·迈克耳孙发现光速在不同参考系中保持不变(1907年诺贝尔物理学奖).

### 第2类:重要理论提出

其主要内容是基于现有实验观测,提出了替代原有理论的更符合实验结果的新理论解释.其理论预测成功被实验发现.

例如:维尔纳·海森堡创立量子力学(1932年诺贝尔物理学奖).

### 第3类:重大生产应用发明

其主要内容是对实验现象进行应用,其应用成果极大地改善了人类的生产生活.

例如:高锟在光纤通信上取得的成就(2009年诺贝尔物理学奖).

### 第4类:重大实验技术改进

其主要内容是发明了新的实验器材,或提出了

新的实验方法,其势必会导致新的实验发现。

第4类与第1类成就的区别是:第1类成就就是指重要实验现象的发现,主要获奖理由是发现某个现象这件事本身,而重大实验技术改进类的获奖理由是进行了实验技术改进(发明了新的实验器材、或提出了新的实验方法),为后续的实验发现奠定了基础。

例如:唐纳德·格拉泽气泡室的发明,对粒子物

理的研究带来巨大发展(1960年诺贝尔物理学奖)。

## 2 1901—2019年诺贝尔物理学奖分类统计结果

诺贝尔物理学奖自奖项于1901年设立至2019年,一共被授予了113次,期间只有1916,1931,1934,1940,1941和1942这6个年份没有颁发,表1是笔者对1931—1940年诺贝尔物理学奖获奖原因的分析与分类。

表1 1931—1940年诺贝尔物理学奖获奖原因及分类

年份	获奖者	获奖原因	重要实验现象发现	重要理论概念提出	重大生产应用发明	重大实验技术改进	其他
1932	维尔纳·海森堡	创立量子力学,以及由此导致的氢的同素异形体的发现		√			
1933	埃尔温·薛定谔	发现了原子理论的新的多产的形式		√			
	保罗·狄拉克	量子力学的基本方程——薛定谔方程和狄拉克方程		√			
1935	詹姆斯·查德威克	发现中子	√				
1936	维克托·弗朗西斯·赫斯	发现宇宙辐射	√				
	卡尔·戴维·安德森	发现正电子	√				
1937	克林顿·约瑟夫·戴维孙	他们有关电子被晶体衍射现象的实验发现	√				
	乔治·佩吉特·汤姆森						
1938	恩里科·费米	证明了可由中子辐照而产生的新放射性元素的存在,以及有关慢中子引发的核反应的发现	√				
1939	欧内斯特·劳伦斯	对回旋加速器的发明和发展,并以此获得有关人工放射性元素的研究成果				√	

1901—2019年每10年诺贝尔物理学奖分类统计结果如表2所示,从统计结果可见因第1类重要实验现象发现颁发共计70次,因第2类重要理论概

念提出颁发共计32次,因第3类重大生产应用发明颁发共计8次,因第4类重大实验技术改进颁发共计31次,其他共计0次。

表2 诺贝尔物理学奖每10年获奖原因总结分类

原因 次数 年份	重要实验现象发现	重要理论概念提出	重大生产应用发明	重大实验技术改进	其他
1901—1910	9	1	2	0	0
1911—1920	8	0	1	0	0
1921—1930	6	4	0	1	0
1931—1940	5	3	0	1	0
1941—1950	2	2	0	5	0

续表 2

原因 次数 年份	重要实验现象发现	重要理论概念提出	重大生产应用发明	重大实验技术改进	其他
1951—1960	5	3	0	5	0
1961—1970	5	5	0	3	0
1971—1980	6	5	0	3	0
1981—1990	5	3	0	6	0
1991—2000	6	1	1	5	0
2001—2010	8	3	2	1	0
2011—2019	5	2	2	1	0
总计	70	32	8	31	0

### 3 诺贝尔物理学奖分类统计结果的解读

图 1 对科学技术的发展过程进行了总结概括<sup>[2]</sup>. 科学是对自然界人类未知现象的探索, 基于实验对未知现象的发现和发现的未知现象的应用, 由此而产生的发明不断地推进人类文明的进步. 在实验获取实验现象(通过实验获得自然界是怎样的)的同时, 人类尝试理解实验现象(回答自然界为什么会有这样的现象)而产生认知、生成理论. 对较微观的自然现象的获得在有限程度上有助于理解相对宏观的自然现象. 而理论对实验结果的解释和预测作用进一步指导和辅助实验和应用的发展. 包括物理学在内的科学在不断向着实验测量更精确、理论计算更准确、应用范围更广泛的方向发展.

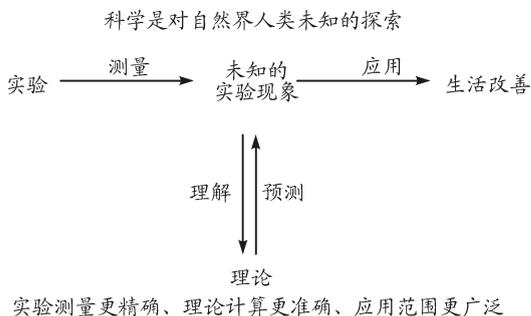


图 1 科学技术的发展过程

笔者发现其总结概括基本能对应前 3 类成就, 第 1 类重要实验现象发现对应图 1 中实验到实验现象的箭头, 第 2 类重要理论概念提出对应图 1 中实验现象与理论之间的 2 个箭头, 第 3 类重大生产应

用发明对应图 1 中从实验现象到生产应用的箭头.

但笔者发现第 4 类重大实验技术改进并不能反应在图 1 中, 必须进行补充. 第 4 类和第 3 类成就一样, 都属于实验现象的应用, 但区别是: 第 4 类是新的实验现象发现, 主要应用于实验, 而不是应用于人类的生产生活. 新现象的应用有助于实验技术的提升. 实验技术的改进会进一步推进科学向着测量更精确的方向发展, 为新的实验发现奠定基础.

### 4 对物理教学、科研、科普与考试评价体系的启发

基于对诺贝尔物理学奖获奖原因的分类, 笔者认为应在使学生掌握好现有的科学技术之上, 鼓励学生自主思考自我生成, 不拘泥于书本. 在实验上自主探索努力发现(对应第 1 类重要实验现象发现), 理论上不要视现有理论为“不变的真理”敢于质疑(对应第 2 类重要理论概念提出), 并且努力应用实验现象(对应第 3 类重大生产应用发明), 还要努力思考如何改善提高现有实验精度(对应第 4 类重大实验技术改进).

从课程占比的角度, 国内本科教育理论课程占比偏多, 应进一步增大实验课程的比例, 4 方面的创新能力均应有所训练. 在教学与科普上宣传理论无所不能(如终极理论之梦)不可取. 人类在有新的实验现象发现后会有更符合实验的理论的提出. 人类的认知都在不断趋于客观, 理论并不是终极的, 只能在有限精度范围内符合实验现象. 相对终极理论之

梦的虚无缥缈,需要建立起图1所示的正确科学观,鼓励年轻学者务实地推进人类科技进步。

具体在实际教学过程中,首先使学生掌握现有的科学技术手段(实验技术和理论计算能力)。在此基础上应留给学生自由实验的空间,学生多自主进行开放式的实验体验,体会科学发现的过程(对应第1类重要实验现象发现)。与此同时,需要启发学生思考下列3个问题,从而进一步提升学生科技创新能力。

(1)对发现的实验现象进行理论解释,思考理论与实验结果是否相符,理论是否需要修正,思考如何进一步提高理论计算准确度(对应第2类重要理论概念提出)。

(2)实验现象对生产生活有什么应用,如何进一步提高生产效率(对第3类重大生产应用发明)。

(3)如何提高实验测量精度改进实验技术(对应第4类重大实验技术改进)。

从而提升学生的科技创新意识。

在科学核心素养的评价体系上不应只简单地分为理论和实验两类考查方向,应该注重学生实验观测、现象理解、理论预测、应用发明4方面能力的培养<sup>[10]</sup>,除此之外还需考查第5方面实验改进能力的培养。

(上接第155页)

云台的主要任务为辅助OpenMV进行目标物的寻找与捕捉,以及确定目标后由OpenMV辅助其完成瞄准任务。由于在寻找目标物的过程中已经对目标物的大致方位有了一定的了解,所以执行该任务的第一阶段会将目标物收纳于OpenMV的视野当中,运用增量式PID算法的思想“多退少补”,将目标物中心移动至OpenMV的视野中心,即完成了瞄准工作。

#### 4 总结

该救援车通过OpenMV与云台二者的结合,经NRF24L01模块实现信息交互,可实现避障、自动追踪、瞄准定位、辅助救援等功能。经过测试该救援车可按照操作者的指令完成预设的任务,且各项功能均运转良好。实物效果图如图4所示。

#### 参考文献

- 1 李海婴,梁红,张菲,等. 诺贝尔物理学奖的颁发及其对物理教学的启示[J]. 黑龙江科技信息,2014(9):15
- 2 曾哲. T型教学法促进生物理核心素养的培养[J]. 物理通报,2020(6):118~120
- 3 路甬祥. 从诺贝尔奖与20世纪重大科学成就看科技原始创新的规律(摘要)[J]. 中国科学院院刊,2000(5):370~376
- 4 路甬祥. 规律与启示——从诺贝尔自然科学奖与20世纪重大科学成就看科技原始创新的规律[J]. 西安交通大学学报(社会科学版),2000(4):3~11
- 5 邢润川,孔毅毅. 从诺贝尔自然科学奖百年走势看科学实验与科学理论的关系[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版),2002(2):18~23
- 6 陈其荣. 诺贝尔自然科学奖与基础研究[J]. 上海大学学报(社会科学版),2013,30(6):80~104
- 7 王荣德. 从诺贝尔科学奖看创造性人才的培养与管理[J]. 科研管理,2007(1):125~131
- 8 施纯峥,曾国屏. 科技创新的类型和程度——基于百年诺贝尔物理学奖的考察和分析[J]. 河南大学学报(自然科学版),2005(1):105~110
- 9 宁长春,次仁尼玛,陈天禄,等. 关于提升大学物理教学质量的一些思考[J]. 大学物理,2019,38(7):43
- 10 曾哲. 中学生科学核心素养考核项目的重新分类——基于T型教学法与科学的T型思维[J]. 物理通报,2020(10):97~99,104



图4 救援车实物效果图

#### 参考文献

- 1 孙恒,谷君豪,罗红梅,等. 无线遥控小车的设计与实现[J]. 汽车实用技术,2020(15):25~28
- 2 夏胜杰,杨昊,艾伟清. 基于Arduino单片机和OpenMV的颜色目标定位与跟踪小车的设计与实现[J]. 常熟理工学院学报,2021,35(5):59~64
- 3 王力超,罗建,刘丙友,等. 基于机器视觉的智能小车导航系统研究[J]. 牡丹江师范学院学报(自然科学版),2019(1):29~33