

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中外科学家发明家丛书

普郎克



一、童年时代

1858年4月23日，著名法律教授J.W.普朗克和夫人E.P.普朗克的第六个孩子——马克斯出生了。

这是个远近闻名的学者家庭。马克斯的祖辈有不少人担任过施瓦本的教士、教师和城市录事；曾祖父是哥廷根大学的神学教授，莱布尼兹的再传弟子；祖父也是哥廷根大学的神学教授，深得家学渊源。在这有着严肃正派的学术气氛的家庭里，马克斯和他的三个哥哥、两个姐姐，以及后来出生的弟弟，受到了很好的教养。

幸福的家庭总是让人羡慕的。

也不知从哪一天起，普朗克家的窗口，每天下午都传来美妙动听的琴声。好奇的邻居相互打听：

“是谁在弹琴？”

“大概是普朗克教授夫人吧！”邻居们都知道，普朗克夫人出生于牧师家庭，有着良好的音乐素养。

“弹得多好啊！”

连路过的行人也忍不住停下脚步，听了一会儿之后，不由自主地发出感叹。

有一天，普朗克教授在自己家里举办一个聚会，邀请几位住在邻近的同事参加。客人们准时到齐了，一边吃着普朗克夫人准备的茶和点心，一边随意地聊天。有位客人见普朗克夫人一直忙里忙外，很过意不去，于是说：“普朗克夫人，您休息一下吧！”

另一位客人听了立即接口说：“给我们弹一曲吧，我们都很喜欢听您弹琴。”

“是啊，您弹得好听极了！我只要下午有空，一定会坐在窗口听您的琴声。”有人在旁边附和道。

普朗克夫人先是一怔，随即笑了，“先生们，我可是从不在下午弹琴的呀！”她没有继续解释，礼貌地退出了客厅，把一个个面露疑惑之色的客人们留在了身后。

客人们围在普朗克教授身边，急于想知道，到底谁每天在下午弹琴。普朗克教授只是微微一笑，并不回答。

这时，所有的客人都听到了他们熟悉的琴声，于是不约而同地朝客厅的角落望去，那里摆放着一架钢琴。

一个很小的男孩坐在加了两个垫子的琴凳上，他的小手熟练的敲击着琴键，弹的正是奥地利著名音乐家舒伯特的名曲。

小男孩的手指是那么轻巧灵活，他对乐感的把握和理解是那么准确。跳跃的音符仿佛不是钢琴发出来的，倒像是从男孩的指尖一股脑儿地倾泻下来。

客人们听得如醉如痴，等到小男孩停下来很久以后，他们依然沉浸在飘渺的音乐声中。不知谁带头鼓起掌来，紧接着所有的客人都站起来鼓掌，掌声久久不绝。

一位客人走近小男孩，伸手将他抱在怀中问道：“你叫什么名字呀？”

“马克斯，先生。”小马克斯羞怯地低着头，轻声答道。

客人们聚在一起，像欣赏一件稀世珍宝一样看着小马克斯。“马克斯，

你的琴弹得非常好，你想成为音乐家吗？”有人这样对马克斯说。

一直低着头的马克斯听了这话，忽然抬起头来，大声说：“我要成为舒伯特！”

晚上，马克斯躺在床上怎么也睡不着，今天实在是太令人兴奋了。母亲走进他的卧室，说：“我的小乖乖，你怎么还不睡？”

“妈妈，你说我能成为舒伯特吗？”

“怎么不能，只要肯努力，没有你办不到的。”母亲怜爱地看着儿子，“我真为你感到骄傲，马克斯。”

在母亲的鼓励声中，马克斯这才感到了疲倦，他沉沉地睡了。梦里，马克斯发现自己来到维也纳，置身于大剧场中，四周掌声如潮，他觉得自己幸福极了。

那一年，马克斯只有5岁，但“普朗克家的小舒伯特”的外号却不径而走。

可是邻居们依然满腹疑惑，一个小孩学弹琴，难道能一下子弹得那么好吗？他难道从不需要练习？他难道从来不会弹错？

带着许多疑问，邻居们来看望普朗克夫人和小马克斯，他们想彻底问个明白。

面对邻居的询问，普朗克夫人很愉快的回答：“没有神童，真的没有。”她从储藏室里取出一块长条形的木板。

木板上，用黑色和白色的油漆刷成琴键，非常精致，就像真的一样。

“小孩学琴的时候，总是会因为指法不熟练而影响邻居们休息，所以我一开始就让小马克斯在木板上练习。等他指法练得熟练了，我才让他坐在琴凳上。就这么简单。”普朗克夫人解释道。

邻居们发出阵阵慨叹，深为普朗克夫人体谅邻居的做法感动。

“他很努力。”普朗克夫人最后说，“这比什么都重要，他自己知道努力。”

二、马克斯的选择

1867年，马克斯的父亲应邀到慕尼黑大学讲学，而马克斯正好完成了小学低年级的课程，于是他们全家迁居慕尼黑。

在慕尼黑，马克斯·普朗克度过了幸福的少年时代。他考入古典皇家马克西米连大学预科学校。他在学校的学习几乎没有遇到什么困难，总是名列前茅。他具有很高的天分，而且刻苦用功。

但马克斯·普朗克不是一般人所理解的天才和神童，一直到晚年，他还声称自己在物理学方面没有特殊的天赋。他说自己性情平和，不愿冒险，而且不能同时研究多个问题，对新事物不能迅速地有所反应或掌握其实质。然而，他通过勤勉认真和深思熟虑，为现代物理学做出卓绝的贡献，远比那些被称为天才的人成就更大。

如果说是母亲开发了马克斯的音乐天赋，那么中学时代的数学老师赫尔曼·米勒尔无疑是引导马克斯走上科学道路的人，这位数学教师发现马克斯·普朗克有杰出的数学才能。米勒尔不但鼓励马克斯学好数学，同时还利用业余时间教他天文学、力学，激发起他探求世界本原奥秘的强烈愿望。

马克斯是个不怕困难的人，他总有办法克服面对的一切障碍。可谁又能知道，他也曾被一件事难倒过呢！当时他面临着一个选择，既然是选择，那

就意味着必须放弃一部分，然后才能得到一部分。

1874年，马克斯·普朗克以优异的成绩结束了预科学校的学习，他准备上大学。

到底学什么好呢？马克斯感到苦恼。音乐是由来已久的爱好，而且他曾说过要成为舒伯特的，这似乎应该优先考虑；在中学里，他又对古典文学发了一兴趣，他仔细阅读了莎士比亚、弥尔顿、但丁、哥德等名家的作品，他甚至已经在动手写一部诗剧；而赫尔曼·米勒尔老师还像往常一样，继续鼓励他献身于自然科学。

音乐、古典文学和自然科学，这三样东西像走马灯一样在马克斯的脑子里转来转去。一会儿这个占上风，一会儿又觉得学那一个也许更好，后来马克斯发现，这三门学科他都非常喜欢，很难做出选择。

时间一天天过去，可马克斯依然没有作出决定。母亲看着寝食无味、忧心忡忡的儿子十分担心，但她又无能为力，帮不上什么忙。于是母亲把马克斯的问题告诉了父亲，希望父亲能出面帮帮儿子。

这天晚上，马克斯回到家，他和往常一样无精打采。母亲照例迎上来，亲吻他宽广的额头，然后轻声告诉他：“马克斯，爸爸在书房里等你，他有话要对你说。”

从小到大，父亲一直要求孩子们要养成自立的习惯，他总是说：“自己的问题一定要自己解决！”马克斯走进书房的时候想，他该不是要和我谈选择学科的问题吧。

“马克斯，”父亲见他进来，摀灭了手中的烟斗说，“你最近遇上麻烦了？”

“是的，爸爸。”马克斯答道，“我拿不定主意选什么学科作为自己的主课。”

父亲沉默了片刻，说：“你不是一直很喜欢音乐吗？”

马克斯点点头，他脸上随即流露出迷惑、茫然的神色，“我今天去见了科林先生。”科林先生是父亲的一位朋友，也是慕尼黑相当有名的钢琴演奏家。“科林先生劝我不要专门从事音乐工作，他说我不适合。”

“那文学呢？你不是在写剧本吗？”

“我的确很喜欢文学，但我的同学认为我写的东西很刻板，缺乏技巧和热情。”马克斯喃喃说道。

“米勒尔老师不是一直在鼓励你学习数学吗？你对数学有什么想法？”

马克斯想了想才回答说：“爸爸，您不是不知道，现在的社会风气是重视人文科学和艺术，轻视自然科学。我怕选择了数学之后，会受人轻视，再者说……”

“马克斯！”父亲沉稳而有力的声音打断了他，“你到底想干什么？”

马克斯吃惊地抬起头，在他的记忆中，父亲是个温和的人，他从没见父亲用这么大的声音说话。

父亲严肃地说：“马克斯，我一直在听你说，我在等着听你自己的想法。而事实上你始终在转述别人的意见，马克斯，你的意见在哪里？要知道，你的选择关系着的是你的一生，和别人没有任何关系。如果你老是斤斤计较别人的想法，那么你不妨问一下自己，你打算为谁活这一辈子？”

马克斯没吱声，父亲的话像是一柄重锤，重重地敲打在他的心上。是啊，我为什么要那么在乎别人的意见呢？马克斯再一次抬头看父亲，目光相对，

他看见父亲的眼中满是关怀和怜惜，而藏在最深处的，是所有父亲对儿子的那份期待。

“爸爸，我明白你的意思了。”马克斯坚定地说，“我决定去学数学。”
父亲欣慰地点点头，“我永远支持你，马克斯。”

马克斯走出书房之前，父亲又把他叫住，“马克斯，你不会因为学习数学就不再弹琴了吧？”

“不，我还要弹琴，每天都弹！”

1874年10月21日，马克斯·普朗克考入慕尼黑大学，主攻数学。

三、在大学

进入慕尼黑大学后不久，马克斯·普朗克就认识了许多志同道合的朋友，他们一起听讲座，相互核对笔记，一起探讨学习中出现的各种新问题。

如果不是菲利浦·冯·约里的那次讲座，马克斯·普朗克恐怕会毕生致力于数学方面的研究，而不是物理学，那么马克斯·普朗克就与1918年度的诺贝尔物理学奖无缘了。

“如果丢番图的结果被加强一点，就可以推出：每一个大于或等于 $(88-1) \times (945-1) = 87 \times 944 = 82128$ 的整数都能表示两个过剩数之和。”马克斯·普朗克正在和同学讨论毕达哥拉斯算术中的过剩数问题。

有个同学接着说：“只要建立你所说的丢番图的结果，我们的证明就全部完成了！”

这时，一个同学风风火火地冲进教室：“马克斯，你又忘了！”

“什么？”马克斯·普朗克一愣，倒是和他一起讨论问题的同学明白过来了，“今天菲利浦·冯·约里先生要举办一个物理学讲座，马克斯，我们约好一块去听的。天呐，为了丢番图方程，我们竟然把这么重要的事忘了！”

“对呀！”马克斯一拍脑袋，恍然大悟。

等他们几个赶到讲座现场时，讲座已经开始了。人并不多，他们猫着腰进入课堂，随便找了个地方坐下来。

菲利浦·冯·约里讲师中等个子，讲课时充满激情，马克斯·普朗克和他的同学很喜欢听他的讲座。此刻，这位讲师正在给为数不多的听众描述物理学的学习条件和前景：

“物理学是一门高度发展的、几乎是尽善尽美的科学。现在，能量守恒定律的发现给物理学戴上桂冠之后，这门科学已接近于最终稳定的形式。也许，在某个角落还有一粒微尘或一个小气泡，对它们可以进行研究和分类，但是，作为一个完整的体系，那是建立得足够牢固的；而理论物理学正在明显地接近于如几何学在数百年中所具有的那样完善的程度。”

马克斯·普朗克心中一动。

在古希腊，早期科学家们认为世界上最完美的图形是正圆形；稍后的柏拉图和亚里斯多德发展了这一学说，他们认为最完美的应该是椭圆形。仿佛有这样一个说法，自然科学家们都是标准的美学家，他们好像不是为了探索世界本质而研究科学，倒像是为了追求完美的境界而工作。

年轻的马克斯·普朗克只觉得热血满腔，立即决定改学物理学。也许他正是追求和谐、对称的完美，才开始学习数学，当他得知世界上还有一个完美的学科时，他发现自己根本经不起这个诱惑。

但他并不知道，约里发表的观点表现了普遍的错误认识，这是从当时物理学家头脑中占统治地位的、机械的自然观念出发的。力学无疑是高度发展的、成熟的科学。当时——1875年前后，只有为数不多的人曾考虑自然学说的其它一些领域，例如电动力学，已不可能用力学发展中的原先的方法去深入地研究了。

马克斯·普朗克向学校提出了兼修理论物理的请求。但很多物理老师都试图劝阻17岁的少年进入纯理论的领域，他们罗列了许多理由，想说服马克斯·普朗克。

然而马克斯·普朗克下定了决心，说什么也不改变自己的决定，这是他不顾教师们的劝阻而独自作出的献身物理科学研究的决定。

马克斯·普朗克在慕尼黑大学极其认真地从事数学和物理学的研究达6个学期，他还进行了他一生中唯一的一些实验。

繁重的课程并没有压倒马克斯·普朗克，他一边努力学习，一边仍然从事音乐工作。他曾是大学合唱团的指挥，还领导了一个乐队，每逢节日就在大学教堂里演奏。在音乐家中，他依然喜欢童年时的偶像：舒伯特、舒曼和勃拉姆斯。

正当马克斯·普朗克发愤求学之时，一场疾病从天而降。

1875年冬，马克斯·普朗克不幸得了肺病，使他不得不休学了。

在家养病的马克斯·普朗克并没有停止学习，他认为时间是无比宝贵的。在病榻上，他依然手不释卷。心无旁骛的学习，使得马克斯·普朗克的眼界更开阔，他了解到，在柏林大学许多人在从事理论物理学的研究，如赫尔姆霍茨、基尔霍夫、克劳休斯和波尔茨曼等，这些人都是德国理论物理学中的杰出人才。

他迫不及待地想去柏林。

1877年，马克斯·普朗克的身体完全康复了，他马上向柏林大学提出申请，要求转到那儿去完成学业。经过努力，马克斯·普朗克终于如愿以偿，进入柏林大学，在赫尔姆霍茨和基尔霍夫门下攻读物理学。

得到柏林大学来的通知时，马克斯·普朗克高兴得像一个小孩子，他仿佛感觉到，一个属于他的时代已经到来了。

四、孤独的热力学家

按理说在著名的研究者门下学习，应该是件好事，最起码耳濡目染能了解物理学最新的研究动态。但这样的环境，马克斯·普朗克却并未觉得对自己有“显著的效益”。他在《科学传记》中回忆了当时的情景：

“显然，赫尔姆霍茨从来没有对讲课认真地作过准备，说起话来总是嗫嚅嚅，吞吞吐吐。他从小小的笔记本里取出必要的数字，而且在黑板上还常常写错，在我们的脑海里没有去掉这样的感觉，即感到他自己也同我们一样似乎至少是厌烦这次讲课。因此，听课的人逐渐减少，最后只剩下三个人……”

“与此相反，基尔霍夫却精心准备宣读的教程，在教程里，每一个句子都是经过反复斟酌的，该摆在什么位置就摆在什么位置上，不少一句话，也不多一句话。但总的说来，这像是某种背熟的、枯燥的和单调的东西。我们赞叹的是讲课者本人，而不是他讲的东西。”

尽管这样，马克斯·普朗克仍然一节不拉地去听讲课。不像其他物理学

家，马克斯·普朗克没有在物理学实验室里工作过，他只是详细记录两位导师和数学家魏尔斯特拉斯的讲课纲要，并在家用心地研究这些讲课纲要。

在 70 年代，这位开始起步的理论物理学家在很大程度上还是一个自学者，尽管他是名正言顺的柏林大学的学生。

在论文著作课中，马克斯·普朗克自修了热学领域的权威克劳休斯的著作，使他受益很大。克劳休斯——这位伟大的研究者——的作品以其阐述的清晰和令人信服的力量吸引着马克斯·普朗克。

直到今天，当我们来评价马克斯·普朗克的贡献时，首先要讲到的，无疑是他在热力学方面的成绩。

马克斯·普朗克一生在热力学方面下最长久的功夫，取得了重要的成绩。他曾经着重研究了不可逆方程，提出了自己的热力学第二定律的叙述方式。在另外一些方面，他也发表了一些发人深省的见解。他起初重视热力学理论的唯象性和连续性，宣称不必借助于有关物质由分子构成的特殊假设来解决问题。但是他的这种看法后来发生了一定程度的变化。他的研究结果和美国吉布斯的结果不谋而合，当他得知此事后，就很自愿地承认了吉布斯的先见之明。他写的《热力学讲义》一书，曾经在 30 多年的时间内被公认为一本特别清楚、特别系统和特别精辟的热力学名著。事实上，在 1900 年前后，他已经成为了国际性的热力学权威。

1879 年，21 岁的马克斯·普朗克提交论文《论机械热学第二定律》进行答辩，使他获得了哲学博士学位。

在论文中，马克斯·普朗克研究了导热过程不可逆的问题，还提出了表达熵最初的一般公式。

熵——没有给出明显概念的状态和数量特征，决定着能量转换不可逆的程度。马克斯·普朗克的表达方式是：“任可方法也不能使导热过程为可逆的”，——这就超越了克劳休斯提出的熵概念定义的范围。他把熵概念变为甚至适用于不平衡状态的科学抽象，因而创造性地概括了熵概念。他从一开始就把熵的问题摆在自己研究的中心，这一确定决定性地促使了量子论的创立。

然而，这一篇远远超越科学发展的著作，“给当时的科学界的印象等于零。”——60 年后，马克斯·普朗克在《科学传记》中如是说。

虽然他在论文答辩时获得高度评价，但是主考之一阿道夫·冯·拜耳却暗自认为理论物理学是完全空洞的科学，所以对年轻的马克斯·普朗克表现了极为轻视的态度。

拜耳是一名化学家，诺贝尔化学奖得主。他属于充满经验主义情绪的自然科学家之列，这些科学家把直接证明的实验数据范围以外的一切统统弃掉，认为是“投机的东西”。

马克斯·普朗克把他的博士论文寄给赫尔姆霍茨，而这位导师也许根本没有翻阅过它。在这个领域内进行研究工作的基尔霍夫仔细地读了这篇文章，但他把马克斯·普朗克的思维过程当做错误的想法否定了。最后，连克劳休斯也没有回信，尽管克劳休斯的著作最接近马克斯·普朗克的想法，并以其作品直接唤起了这个年轻科学家对熵的研究。

面对这样的挫折，马克斯·普朗克并没有停步不前，也没有陷入失望和丧失勇气。他是那样地坚信自己道路的正确性和自己结论的合理性。

1880 年 6 月 14 日，也就是马克斯·普朗克博士论文发表的第二年，为

了获得在大学教授“理论物理学”的权利，年轻勇敢的研究者提交了《各向同性体在各种温度下的平衡状态》这篇论文，并顺利地通过答辩。这是再一次论述热和机械能相互作用的研究。

马克斯·普朗克回到慕尼黑，成为慕尼黑大学讲师，讲授“气体力学理论原理”。

有些科学家指出，在普朗克对辐射问题的贡献中，巧妙地结合了他对不可逆过程的研究和电动力学研究。当时麦克斯韦电磁理论已在德国流传开来，而作为理论物理学家的普朗克，也曾经试图把热力学和当时还是新理论的麦克斯韦电动力学统一起来。他早在1891年就曾指出“熵增原理必须扩充到所有自然力……这不但包括热过程和化学过程，而且也包括电过程和别的过程。”

为了给热辐射不可逆性的处理作好准备，他从1895年开始就认真研究了电动力学。他的最终目标是通过研究保守性的效应来考察不可逆过程。为此目的，他研究了电磁振子，而这种研究在他的热辐射理论中起了明显的、重要的作用。为了证明麦克斯韦理论在红外谱域中可以适用，他在1911年到1912年间，曾试图把量子理论中的参量和经典理论中的参量等同起来，这种方法的思想，曾被某些浅见之士说成“普朗克的对应原理”，但这种指认其实是对真正的对应原理的一种严重曲解！

五、科学的传播者和倡导者

物理学家A.派斯曾经比较过早期量子理论的三位大师，他指出：普朗克是一位正规的大学教授，他讲过许多课程，培养了许多哲学博士；爱因斯坦是个喜欢单独工作的人，他一生讲课很少，也没有培养过研究生；玻尔总是和许多人一起工作，他不讲课，只开讨论会，他也不带研究生，只培养“博士后”人员。

早在上中学时，普朗克曾经代替数学教师上过几星期的课，那时他就已经对教学工作很感兴趣了。在慕尼黑大学，普朗克当了五年讲师。

1885年5月12日，普朗克被委任为基尔大学理论物理学特约教授，主讲理论物理。

同时，这个职位使他获得了2000马克的年薪，因此他才得以和少年时代的女友、慕尼黑一位银行家的女儿玛丽·默尔克结婚，建立一个美满的家庭。

除了授课之外，普朗克仍致力于研究热力学，对“第二定律”再度进行了探讨。他对能的概念提出了新的理论解释，并力图把它的应用范围扩大到对稀释溶液和热电学领域。他把研究成果编成《普通热化学原理》和《热力学讲义》两本专集，使后人受益匪浅。

1888年11月29日，普朗克应柏林大学的聘请前往任教。第二年春天，基尔霍夫教授逝世，普朗克接替他的教职兼任新设的物理研究所所长。1892年，普朗克被提升为正教授，直至1926年退休。

在柏林，大学讲课成了他经常性的工作。他的讲课遍及力学、流体力学、电动力学、光学、热力学和分子运动论，一般每六个学期轮流一次。他的讲课内容都经过精心设计，安排清楚而有条理。例如印度物理学家S.N.玻色曾经谈道，听了普朗克的讲课，才知道物理学是那样一个理论体系，在该体系中，整个课题可以从统一的立脚点并根据最少的假设来展开。普朗克根据自

己的讲课编写了一套理论物理学的书，这套书也成为了名著。

在他 40 年的教学生涯中，培养了 20 名哲学博士，其中许多人成了很有成就的物理学家，有两个人后来获得诺贝尔奖[劳厄(Laue)和玻特(Bathe)]，另有一个，成为著名的哲学家，即 M. 石里克。

在带研究生时，普朗克主张让学生们自由发展。也许正是这种态度造成了他的学生研究课题比较分散，以至没有形成一个有特色的学派。

“结果形成这样的情况。”马克斯·冯·劳厄指出，“即在普朗克的身边准备考博士的研究生相当少。他期望他们自修，他在准备自己的学位论文时表现了这种自修的精神。”但是如果说普朗克不甚注意自己的学生发展过程的形式的话，那么总的说来他仍然是科学青年的教育者。

“我亲眼看见几代人成长起来了，”他在自己 80 寿辰纪念日说道，“我有权利这么说：许多学生把我能够给予他们的东西大部分还给了我。我可以列举许多名字，但我不愿造成这样的印象，似乎我要高抬一些人和贬低一些人。有一个名字，我仍然想在这里指出来——这就是马克斯·冯·劳厄，我最亲近的学生，他不仅成了物理学家，而且成了我亲密的和忠实的朋友。”在场的所有的人都清楚地知道，普朗克很为自己的学生感到自豪。

普朗克主张妇女应有受高等教育的权利。在他任柏林大学校长的一年（1913—1914），在该校求学的女学生约有 770 人，而当时全德国的女学生才 3700 人，这个数字仅占大学生总人数的 6%。他也特别赏识奥地利著名女物理学家 L. 迈内特的才能，曾有意去维也纳大学任教，后因柏林大学竭力挽留而没有去成，但他终究利用自己的威望，把迈内特请到柏林当了他的助教。

当他成了德国科学界的泰斗时，普朗克用他那永远极端负责的精神领导了德国科学的发展。他经常无微不至地关心各学术单位的款项分配和人员调配之类的具体工作，在德国物理学会的刊物（Annalen Der Physik）的审稿方面也进行了持久的、辛勤的工作。此外，他还关心过中学物理教学的改革，对大学普通物理学的教学也提出过改进意见。

普朗克退休以后，经常到各地去讲演。关于他作为一个讲演者的情况，他的一位听众留下了有趣的见证：“普朗克住在相当远的格吕内瓦尔德，他乘市区火车到柏林去。他乘坐的列车常常同我乘坐的发自夏洛滕堡的列车平行行驶，于是我能够看见普朗克坐在挤满了服务员和女售货员的车厢里，他在聚精会神地作讲演的笔记。他在讲演时不用提要。他从不讲错，也不嘎嚅。他偶尔掏出笔记本，目光扫一下黑板之后，说一声：‘对！’于是又把笔记本收藏起来。他是我曾经听过的最优秀的报告人。他没有任何特别的习惯，唯一例外的是：他在自己面前平行放着两支粉笔，当他不写字时，不时调换两支粉笔的位置。”

直到晚年，在战时和战后的那些困难而混乱的岁月中，他还作了许多巡回演讲，向广大听众阐述了自己关于科学、哲学、道德和宗教等问题的观点。为了作平生最后一次演讲，他不得不在一月份的寒冷中乘了没有取暖设备的火车前往演讲地点。有人问他这是图的什么，他说：“在 89 岁的老年，我不能再在科学上有所创造了；留给我的只有一种可能，那就是通过在这儿或那儿重复我的讲话来追踪我的工作为我准备了的方向，以满足那些为真理和知识而奋斗着的人们的愿望，特别是青年们的愿望。”

六、基本作用量子 and 原子时代

1945年的夏天通常被认为是原子时代的开端，那时在北美洲沙漠中进行了原子武器的第一次技术实验，并用这种武器去轰炸日本的两座大城市——广岛和长崎。然而原子武器的原理是在这以前45年，在德国柏林大学尊定的。

众所周知，普朗克的黑体辐射理论，使他成为人类文化史上的不朽人物。

90年代末期，奥托·卢麦尔和恩斯特·普林格斯海姆在帝国技术物理研究所进行了实验，以使更精确地测定黑体辐射。这些实验成了普朗克的划时代的发现的出发点。亨里希·鲁宾斯和费尔丁南德·库尔鲍姆在同一个研究所作长波辐射实验时，特别是作长石和石盐红外残存辐射实验时所取得的测量结果，对从理论上论证普朗克量子公式，具有决定性的意义。

1900年10月19日，库尔鲍姆向柏林物理学会报告了这些实验。普朗克在会议前几天得知了鲁宾斯和库尔鲍姆的实验结果，于是在事先准备好的讨论意见中提出一个新的辐射公式，他认为，这个公式有助于消除表现出来的不相符合之处。

普朗克的意见是以《论维恩光谱方程的完善》为题公布在《德国物理学会通报》上的。这篇只有三页的短文在方法论上带有形成发现的痕迹。文中给出的辐射公式在长波辐射和高温条件下符合库尔鲍姆和鲁宾斯的实验数据；在短波和低温条件下，该公式成为维恩定律，因而维恩定律具有了有限定律的性质。

对普朗克方程式的验证，证实了这个方程式同实验数据完全符合。鲁宾斯在会议后的当天晚上马上对新的辐射公式同现有的测量进行了仔细的核对，第二天早晨即向普朗克报告了这个情况。

普朗克凭他在热力学中的无与伦比的鉴别力通过半经验的方法找到了自己的公式。他本人则把这个公式看作是一个“成功推测的中间公式”。现在，问题在于理论上论证这个公式了。

普朗克后来称这项工作是他一生中最繁重的工作。他在这项工作过程中得出一个非常惊人的结论，他发现：他的毫无疑问地、正确地反映现实的方程式，只有在一种崭新的观念中才是正确的，即只有当假定在辐射过程中能量不是以任何数量，而是以已知的不可分的份额——“量子”——非连续地释放或吸收时才是正确的。

这个最小份额能量的总和，可用相应种类辐射的振荡频率和普朗克引入科学中的、用著名符号 h 所表示的通用自然常数来讲算之。他把这个常数称为“基本作用量子”或“作用单元”。今天，人们通常称这个常数为普朗克常数。

从理论上论证和推导出辐射公式，占用了他相当多的时间。

1900年2月14日，在位于国会大厦附近的赫尔姆霍茨研究所召开了德国物理学会会议。在会议上，普朗克报告了他的革命性的发现。他那九页篇幅的推论很快以《正常光谱中能量分布定律的理论》为题发表在物理学的刊物上。

普朗克叙述了一种“新的、非常简单的方法”，利用这种方法，“即使不知道光谱公式甚或某种理论，也可以借助于一个自然常数从数量上计算出给定能量按正常光谱分别颜色的分布，然后用第二个自然常数计算出给定能量按这种能量辐射的温度的分布。”

第一个自然常数是基本作用量子 h 。另一个自然常数，它也是普朗克首先计算出来的，并以 k 表示的自然常数，被公认命名为“玻尔兹曼常数”，尽管玻尔兹曼本人并未提出过这样的常数，也未给自己提出过论该常数数值的问题。

如果说作用量子概论还没有建立真正的量子论的话，那么正如普朗克多次强调的那样，1900年12月14日仍然是奠定了量子论基础的纪念日。

普朗克的量子公式对原子物理学来说也是很重要的。该公式准确地计算出原子量的绝对值，并确定奥地利物理学家劳施米特于1895年提出的第一个可靠数值。利用这个数值能计算出克原子中，即相当于原子量的物质中所包含的原子数目。只有在普朗克的发现之后，才能确实地说：原子具有多大的“重量”。海森堡写道：“普朗克理论的第一个无可争辩的巨大成就就在于此。”

基本作用量子的发现和量子论的论证，在一定程度上可以认为是本世纪初柏林白炽灯工业的理论上的副产品。德国白炽灯工业当时急剧扩大，它需要精密科学原理来制造具有尽可能高的发光效率的光源。旧的碳丝灯的容量是有限的，它们不可能同仍然占优势的煤气照明设备进行有效的竞争。只有根本的改革才能有助于问题的解决。一些实验也属于这一类的工作，这些实验的结果成了普朗克在自己推理和计算中的出发点。因此，不能不想起弗里德里希·恩格斯在1894年的一封信中所阐述的思想：“社会方面一旦发生了技术上的需要，则这种需要就会比数十个大学更能把科学推向前进。”

普朗克在发现了经典物理学中的漏洞后，找到了使自己的发现同经典的世界观相一致的可能性。甚至10年以后，他还主张“尽可能保守地”在理论中利用作用量子，而在迄今现存的理论大厦中只作一些完全必要的改变。他晚年时在《物理作用量子的历史》这篇著作中承认，他曾连续多年一次又一次地试图“无论怎样要在经典物理学体系中建立作用量子”。

在一段时间内，普朗克试图把自己的辐射理论纳入经典物理学的结构中去，他的努力没有成功。相反地，过了几年，爱因斯坦和洛伦兹等人明确论证了量子概念是不能纳入经典物理学构架之中的一种全新的要素。

从此，就开始出现了20世纪物理学革命的一个广阔战场，那就是全新的现代微观物理学。

有这样一个传闻：1900年，普朗克和儿子卡尔在绿林中散步，普朗克告诉儿子：“我完成了一项发现，其重要性可与牛顿的发现相媲美。”

这种传闻的可靠性非常之小，因为它既不合乎普朗克谦虚的性格，也不合乎当时他自己以及多数物理学家的思想状况。但是，从历史回顾的眼光来看，这句很可能出于后人附会的“不实之词”，却十分准确地反映了普朗克这一发现的历史地位！

普朗克自称，他选择物理学作为自己的专业并不是渴望作出什么发现，而主要是为了求知。然而普朗克毕竟不失为一位伟大的探索者，他的成就绝不比任何醉心于科学革命的人物的成就逊色。作为一位从热力学入手的研究者，他本来对原子论并不重视。但是，随着分子运动论日益取得的成果，他却逐渐改变了态度，而且早在确立自己的辐射理论以前就接受了分子运动论。当时德国人把这种理论称之为“动力学理论”，认为这是从热力学到动力学的还原。这种看法恰好和普朗克对普通理论的追求互相合拍。当时他心中还是有一些矛盾的，因为他不喜欢概率这个概念。但是，当在主张原子论

的玻尔兹曼和主张实证论的马赫之间发生激烈的争论时，他还是坚决地站在了玻尔兹曼一边。直到玻尔兹曼自杀后，普朗克仍然在很长的时间内坚持了反对实证论的斗争。

正是在这样的认识基础上，普朗克建立了自己的辐射理论，成为物理学史上众多不朽人物之一。当他引用量子的概念时，他本来只是把这个概念当做敲门砖，门一敲开，砖就会被扔掉的。后来发现扔不掉，这是使他感到很矛盾、很尴尬的一种处境。

过了几年，他开始隐约地意识到，自己的辐射理论已经在全部物理学中注入了一种全局性的带有威胁意味的要素。他也曾多次试图把这种要素和经典的理论基础统一起来，但是一直得不到满意的结果。相反地，量子概念的自觉应用（玻尔等人），却日新月异地开辟了新的境界。到了1925年和1926年，当出现了海森堡力学和薛定谔力学时，他曾经希望不久就能看到一种不违背经典精神的理论物理体系。他宣称，将来的理论将用不着关心观察对象的干扰，因为物理学从一开始就是把这种复杂性排除在外的。这种态度，和稍后出现的玻尔互补原理完全相反。

就这样，稳健的、虔诚的、彬彬有礼的普朗克，像是一位站在世纪分界线上的巨人，很不自觉地亲手揭开了物理学革命的帷幕，立下了伟大的历史功勋，在这方面，他是幸运的。但是，同样是这位小心翼翼的纯真学者，却在现实中遭遇了数不清的难以忍受的不幸。

普朗克对待所有的科学问题都有一个原则，即慎重，慎重，再慎重。

在提出热辐射理论后，普朗克在理论的基本出发点方面感到不安，于是他曾有意把辐射问题暂时搁置一下，来转而研究别的问题。最著名的便是对爱因斯坦相对论的研究和提倡。

1905年，爱因斯坦发表了著名的狭义相对论。这种理论很快引起了普朗克的密切注意。他及时地向物理学界介绍了这种理论，并改正了爱因斯坦原作中的一处笔误。1906年，有人提出自己的实验结果似乎否定了相对论的结论，而普朗克则在一次学术会议上指出，那种实验的精确度还不足以判别新旧理论的孰是孰非。后来，他还用更新的数据进行了计算，得出结论认为，相对论正确的可能性比较大。另外，他也在把相对论从电动力学推广到力学方面做了工作。

狭义相对论所得出的关于距离收缩和时间延长之类的结论，并没有引起普朗克的不安。他倒是为此而感到欣慰。他评论说：“只有当人们诉诸自己的‘感觉’时，这些结论才是难以接受的，但是物理学家们却能够超越空间和时间之类的根深蒂固的直觉印象，而正是这种能力就使人类可以希望建立一种地球人和火星人都能够接受的真正普遍的物理学。”他还指出，许多电动力学理论都要用到某种电子的模型，而爱因斯坦理论则相反，这就给那些惶惶不安的电动力学家们带来了解脱。

爱因斯坦本人和别人都承认，普朗克的大力介绍和推荐成了一个重要因素，使得狭义相对论很快地得到了承认，使得爱因斯坦的贡献在德国得到了认可。因此有人说，普朗克“发现了”爱因斯坦，是他除热辐射理论以外对物理学的第二个重大贡献。

七、迟到的荣誉

每当一个人为社会，乃至为全人类作出贡献时，就应该得到肯定和赞扬。荣誉是历史给予伟人的地位。

然而对于普朗克来说，所有的荣誉都是迟到的。这位早在 1900 年创立量子论的科学家，却一直等到 18 年后，才获得姗姗来迟的诺贝尔物理学奖。

我们不妨把普朗克一生的荣誉作一个简单的统计：

1894 年，根据赫尔姆霍茨和孔特的建议，普朗克被选为普鲁士科学院物理数学部正式的学部委员。普朗克 36 岁。在无记名投票时，投入票箱的是 14 个白球和 6 个黑球。

1912 年，普朗克 54 岁时被选为普鲁士科学院 4 名常务秘书之一。

1919 年，普朗克获得迟到的 1918 年度诺贝尔物理学奖，时年 61 岁。

1926 年，被选为伦敦皇家学会外国会员，并获得该会的科普莱奖。

同年，美国物理学会聘他为名誉会员。

1928 年，当他 70 大寿时，德国总统兴登堡赠给他一块德国银鹰盾牌。

1930 年，普朗克被任命为德皇威廉大帝科学研究会会长。并于 1937 年去职。这是德国当时最高的学术职位之一。而普朗克已经 72 岁，退休也已 4 年。

1946 年再次当选为德皇威廉大帝科学研究会会长。

1947 年，德皇威廉大帝科学研究会为了尊敬他，经他同意后，改名为“马克斯·普朗克协会”。

几乎是屈指可数的荣誉，而获得者是一位伟大的科学家。阿尔伯特·爱因斯坦曾这样评价普朗克的成就：这一发现成为 20 世纪物理学研究的基础，从那个时候起几乎完全决定了物理学的发展。要是没有这一发现，那就不可能建立起分子、原子以及支配它们变化的能量过程的有用的理论。

其实，早在基尔大学任教的时候，普朗克就对自己研究的科学发生过怀疑——为什么总有人轻视我的研究呢？

这令我们想起普朗克的博士论文，它曾经遭受导师、同行的冷遇。后来，普朗克又得到几次机会，在物理学会会议上宣读自己的关于热力学问题的报告。这些报告没有获得成功。当宣布讨论的时候，谁也没有要求发言。只有主席、柏林生理学家艾米尔·杜布瓦·雷蒙就普朗克所阐述的理论讲了几点批评性的意见。艾米尔·杜布瓦·雷蒙是物理学会的奠基人，在其他会员中受到高度尊敬。

“基本上是对我那热烈的想象浇了一瓢冷水，”普朗克在自己的回忆录里写道，“我步行回家，抑郁寡欢，但很快就找到了安慰，因为我想：一种好的理论即使没有巧妙的宣传也将会得到承认的。当然，在这种情况下，结果也正是这样。”

若不是普朗克天生开朗，我们很难想象遭受如此的挫折之后，他依然初衷不改，顽强地跋涉在探索的荆棘路上。

1891 年，普朗克在哈勒自然科学家代表会议上，作了题为《热学最新发展的一般问题》的报告，这个报告证明：他在柏林的最初几年是如何顽强地从事于热学问题的研究。

历史不会忘记那些作出过卓越贡献的人，也不会忘记普朗克的成就。1958 年 4 月科学界庆祝了他诞生一百周年纪念日。在德国聚集起来纪念这位科学家的人士中，有他生前的学生，马克斯·冯·劳厄、利斯·迈内特、詹姆斯·弗朗克、古斯塔夫·赫兹、威廉·维斯特伐尔；还有知名的自然科学家，他们

曾同普朗克个人有过亲密的交往或是继承了他的事业，其中包括奥托·哈恩和维尔纳·海森堡。在会上，海森堡向国际听众第一次阐述了他的基本粒子理论，论证了他的“世界闻名的猜测公式”。因此，科学界的这个庆祝会值得永志不忘。

在普朗克诞生一百周年之际，德国科学院和德意志民主共和国物理学会收到苏联科学院发来的祝词。祝词中提到了普朗克 1925 年对苏联的那次访问。祝词中写道：“马克斯·普朗克——苏联科学院的名誉院士——曾是苏联科学界的朋友。他对我国的访问扩大了普朗克在苏联的私人朋友的范围，促进了德国科学家和我国科学家友谊与合作的传统，这种传统是由莱布尼兹、欧勒、罗蒙诺索夫奠定的并在两个多世纪中延续下来并得到了发展。”

普朗克的科学活动决定性地促进了理论物理学的发展。他的发现奠定了自然科学中综合发展的开端，首先是把原子物理学同化学牢固地结合起来了；他的发现也对技术产生了深刻的和卓有成效的影响。

普朗克的理论—认识论的研究，捍卫了“实在论”，然就实质而言是唯物主义的自然观。这种自然观在许多方面是同辩证唯物主义密切相连的。如果说这位著名的物理学家在哲学争论中并非一贯正确的话，那么他那些涉及世界观的、讨论性的讲话，对反对我们时代的物理学中和自然科学哲学中的主观唯心主义而进行的斗争，仍然是作出了重大贡献的。

有这样一些科学家，他们提出了种种天才的设想和有过许多伟大的发现。阿尔伯特·爱因斯坦和大卫·希尔伯特就属于这一类科学家。马克斯·普朗克一生中从事研究工作的岁月是很长的，但他完成划时代意义的发现只有一项，这就是基本作用量子的发现。不过，他的其它许多著作也是对科学的宝贵贡献。基本作用量子的发现，对整个自然科学具有重大的价值，产生了重要的影响，因而他的名字同科学史上一些最伟大的名字并列在一起。马克斯·冯·劳厄说道：“只要自然科学存在，它就永远不会让马克斯·普朗克的名字被遗忘。我们感到自豪的是，他是德国人。”

八、从头开始，捍卫真理和正义

普朗克生活在多灾多难、动荡不安的战乱年代，他经历过两次世界大战，身受战争折磨之苦。

第一次世界大战，对领导着德国首屈一指的大学的普朗克来说，是一次严峻的考验。利斯·迈内特中肯地指出：普朗克在实际政策问题上是没有经验的，而从“可贵的、天真烂漫的”立场去行动，在他的行动的动机昭然于世的时候，在他看到了大资产阶级夺权的时候，他感到彷徨不安。所以，他的政治预见很少实现。正像劳厄所说的，现实总是同普朗克“所预言的”背道而驰。爱因斯坦也证实这一点，他断言普朗克对政治的了解“不比猫对‘我们在天之父’了解的更多一些”。

1914 年夏天，在德国掀起了民族主义狂热的叫嚣。在上流社会和宗教的讲台上，人们赞扬战争就像赞扬解放一样。福音主义神学家迪贝利乌斯于 1916 年写道：“好啊！解放的暴风雨消除了 1914 年 7 月最后两周的无法形容的闷热。战争的开端象征着伟大的神的启示。上帝在保佑德国人民；通过战争的阴霾，德国人民看到了栩栩如生的上帝从苍天射向地球的炽热的目光。德国人民感到了神的启示。！”

柏林大学在德意志帝国各学校中起着示范的作用。该大学大多数教授认为，把德国其他科学家集合在战斗激情的旗帜下是自己的爱国主义义务。人文科学的代表们特别热心。但是自然科学家也没有袖手旁观，著名的化学家弗里茨·哈伯赢得了毒气战争发明者和化学武器创制者的可悲声誉。

在形势的压力下，1914年夏天一直到秋天，在普朗克的讲话中开始出现了直到今天犹令人不悦和感到惊讶的思想与言论。他说过“神圣的愤怒的火焰冲天”之类的话。他欢迎宣战的那一天，把这一天看作是德国人民“重新掌握”自己命运的一天。他赞扬那些“成群结队地”离开教师和研究所投笔从戎的大学生和青年科学家们，宣称战死沙场是青年科学家可能得到的“最珍贵的奖赏。”

当然，普朗克在93名德国知识分子1914年10月的呼吁书上签了名，在这份臭名远扬的、政治上盲目无知和软弱无力的“供词”上签了名。关于这份“供词”，讽刺作家卡尔·克劳斯说过：离整一百个签名者只差七个施瓦本人（施瓦本人是指中世纪施瓦本公国的居民，德国人的别称；还有“糊涂人”、“蠢人”的意思）。

像伦琴和艾米尔·费歇尔一样，普朗克事先并未了解这个宣言的内容就在上面签了名。后来他对此深感遗憾。在致罗伦兹的信中，他竭力缓和正是他的签名对在外国的许多科学家产生的那种不愉快的印象。同时他表示希望：他将能保持住“顺乎各国人民斗争”的精神和道德。

对普朗克来说，战争是一场从“蓦地滚滚而来的阴沉的政治乌云”中射出的“箭一般的闪电点燃的世界性灾难”。普朗克也像大多数德国科学家一样，对帝国主义列强准备对各民族大屠杀的社会经济内幕了解得很少。他曾经相信：问题在于为了保护民族的神圣而珍贵的东西而进行正义的斗争。

我们不能过分苛刻地责怪这位科学巨人，总的来说，普朗克是一个哲学味很浓的、过于理想化的科学家。他不是政治家，他所持有的丑恶的政治偏见来自于某些用心不良的人，他接受的其实是伪装在“爱国主义”之下的狭隘的“种族主义”。这是普朗克的悲哀，也是整个时代的悲哀。

经过这一次的洗礼，普朗克认识到虚伪的“种族主义”的残酷，从而走上了反对军国主义和法西斯的道路。

第一次世界大战之后，德国人觉得自己受到了不公平的待遇，于是又有一些人出来大肆煽动群众中的种族主义情绪。他们全力攻击犹太人，妄称以相对论和量子论为代表的新物理学是伪学，是犹太人搞出来的欺人之谈。这种“犹太物理学”不值得一顾（因为他们实在弄不懂），必须打倒。他们提倡所谓的“德意志物理学”，那大致是指的可以按经典概念来理解的实验物理学，据说只有这种物理学才有实用的意义，等等。他们正面攻击的是爱因斯坦，但骨子里则是企图借机搞垮普朗克，从普朗克手里夺取德国科学的领导权。

特别是当希特勒夺取德国政权之后，以普朗克为代表的正派人士当然就越来越陷入了十分不利的地位。

普朗克不赞成“纳粹”的政治原则，并谴责它的方法，特别是谴责它根据种族和世界观的原因对科学家的迫害。

1953年春，普朗克在同希特勒的一次会谈中曾试图抵制对犹太民族科学家的大批解职。关于在纳粹主义时代的这次会见，出现了各种各样的、相互矛盾的报道。人们纷纷赞扬这位科学家本人在其生命中最后一年里对这次会

见的详细说明。尽管离会见已时过 14 年，但是凭着他清醒的记忆和无可辩驳的诚实，看来可以无须怀疑他的谈话的真实性，即使他的谈话并不是十全十美的。

普朗克的谈话于 1947 年以《我对阿道夫·希特勒的拜会》为题发表在《物理之页》上。普朗克写道：“在希特勒夺取政权之后，我作为德皇威廉大帝科学研究会的会长理应对元首表示敬意。我认为，我应当利用这个机会来替我的同行——犹太人弗里茨·哈伯说几句话。”普朗克以冷静的客观态度继续讲述着他列举各种合理论据的一切企图是怎样碰壁的。读着德国精神生活最新史的这份令人震惊的文件，我们相信，这次会见不可能有别的结局，除了普朗克所写的结局之外：“……他没有作出回答，转到了一般谈话上，并作出结论说：‘人们说我有时神经脆弱。这是误解。我的神经有如钢铁。’当时他抓住自己的双膝，开始讲得越来越快，并且暴跳如雷，以致我没有别的办法，只好沉默和告退。”

普朗克没有干预“爱因斯坦事件”。当报刊上出现关于爱因斯坦发表反法西斯言论的第一篇报道时，普朗克正在去意大利的旅途中，他不愿中断自己的旅行。他从慕尼黑写信劝爱因斯坦自动退出科学院，以便保证他自己正当地完成科学院活动和保护他的朋友免受“众多敌人”的攻击。

普朗克向柏林的一位同行承认：开除爱因斯坦的手续将使他同个人的良心发生痛苦的冲突。他写道：“尽管无底的深渊在政治上把我和爱因斯坦分开了，但我深信，爱因斯坦的名字将作为柏林科学院最光辉的名之一，受到未来历史的尊敬。”

当写这些话的时候，爱因斯坦已经宣布退出科学院。即使普朗克本人在柏林，他也不可能以此改变“爱因斯坦事件”中的任何东西的。但是他也许能够以对科学院更相称的形式去安排一位伟大的物理学家告别其多年活动的地方。1933 年 4 月中旬从西西里写的一封信证明：普朗克没有免受良心的谴责。他有充分理由担心：“爱因斯坦事件”将不是科学院历史上光荣的一页，因为相对论的创立者在科学中的意义是“难以估价”的。

普朗克从旅行回来之后，立即于 1933 年 5 月 11 日发表声明，他竭力以此声明改正他在道义上的过失，这个声明作为讨论爱因斯坦退出科学院的结语而附入记录中。

普朗克声明说：“爱因斯坦先生不仅是许多杰出物理学家之一，爱因斯坦还是这样一位物理学家，他在我们科学院发表的著作对本世纪的贡献是如此巨大，以致他的意义只有约翰奈斯·克卜勒和伊萨克·牛顿的贡献可与之媲美。我认为，当我说这些话的时候，我所表达的既是我们科学院同行们的见解，又是绝大多数德国物理学家的见解。我认为说这些话之所以必要，首先是为了让后代不要以为爱因斯坦先生在科学院的同行们不能充分理解他对科学的意义。”

在会议前夕，冲锋队的匪徒们在歌剧院广场焚烧了进步诗人和科学家的书籍。这件事发生在离科学院会议地址只有几步远的地方。

纳粹分子激烈地攻击普朗克，甚至有人“用科学方法”调查了普朗克的家世，胡说他在血统上是十六分之一的犹太人。仅此一项，就可想见那些政治恶棍们是何等的卑鄙无耻了。

1935 年 1 月，在柏林举行了纪念著名化学家、反法西斯主义者和政治流亡者弗里茨·哈伯的大会，这实际上也是马克斯·普朗克的功绩。弗里茨·哈

伯在此一年前在瑞士去世了。尽管正式禁止了德国各大学、各高等学校的教授们和德国化学家学会会员们参加这个纪念会，但是普朗克坚持举行了这个纪念会。他向利斯·迈内特指出：“当然，如果我不被警察逮捕的话，我要组织这个纪念会的。”奥托·哈恩在其回忆录中写道：“普朗克使大家感到惊讶，他勇气十足地举行了纪念大会。”

这样，普朗克实际上证明了自己观点的反法西斯性质。在“第三帝国”时期，这使德国科学的权威在国外充满人道主义精神的科学家当中并没有完全丧失。

因此，物理学家—纳粹分子斯塔克也像对劳厄和海森堡那样对普朗克进行辱骂，称普朗克为“白色犹太人”，这也就不足为奇了。

1938年，普朗克被迫辞去柏林科学院院长的职务。

1946年夏天，马克斯·普朗克应邀赴伦敦和剑桥参加了牛顿诞生300周年的庆祝大会。这个邀请，是对他反法西斯功劳的承认，是尊重他在法西斯年代里不得不承受重大的个人牺牲的证明。

马克斯·普朗克向全世界证明，他是一个以行动捍卫真理和正义的人。

九、伟人垂暮

普朗克虽然在科学上作出了无以伦比的卓越贡献，获得了无限荣誉，但在个人生活中，他却饱尝人间艰辛。

1909年，普朗克的第一位妻子去世。玛丽和普朗克一起生活了23年，生有一子二女。从小就在家庭影响下形成严格的道德观念和循规蹈矩的生活态度的普朗克，十分重视家庭生活。夫人的病逝使他感到万分悲痛，但他不能忍受没有家庭的生活，所以在1911年第二次结婚。

两次婚姻使他拥有两个儿子和两个女儿，如果在一个和平安宁的时代，普朗克的晚年应该是能享受到天伦之乐的。

然而，经受过丧妻之苦的普朗克不得不面对接连不断的打击。

1916年5月，长子卡尔在残酷的凡尔登战役中因伤重不治身亡。

孪生女儿马加丽特和爱玛分别于1917年和1919年死于难产。

小儿子埃尔文在魏玛共和时期担任高级军官，一贯反对纳粹。

1944年7月20日，普朗克在外交部任秘书的小儿子埃尔文被捕了，理由是参与了斯泰芬贝格伯爵策划的刺杀希特勒的计划。

埃尔文有一段时间和斯泰芬贝格伯爵交往甚密，所以也被当作同案犯逮捕。虽然埃尔文拒绝承认参与了密谋，但纳粹当局不肯相信。

这一消息仿佛晴天霹雳，使得普朗克不得不放下手中的工作，频繁晋见一些他从不愿接触的秘密警察，然而普朗克在科学上的声望并没有起什么作用，秘密警察的头子表面上答应帮忙，其实他们始终认定埃尔文参与了密谋行动，所以只是一味地敷衍普朗克。

尽管这位著名的父亲四处奔走，请求当局的赦免，但一切的努力终告无效。埃尔文于1945年1月被秘密处决了。

这次打击几乎要了普朗克的命，2月份的时候，他写信给阿尔诺德·索末菲说：“我失去了一位最亲近的人，我竭尽全力让理智的、诚实的工作来填补我未来的生活。”

从那以后，他身心都受到了严重的伤害，永远失去了生活的勇气和乐趣。

自从纳粹德国在境外的军事侵略不断失利，盟军从防御转向战略进攻，第二次世界大战的战火蔓延到了德国本土。

1943年春，为了躲避空袭，普朗克迁居到了乡下，他仍然不断到各地去作讲演，宣扬他的学术。那年5月，他曾回过一次柏林。80高龄的普朗克仍然精力充沛，还曾爬过海拔几千米的高山。但儿子埃尔文死后，普朗克得了脊椎粘连，行动困难，常常痛苦得高声喊叫。

1944年2月，英美空袭柏林一格吕瓦尔德，把位于那里的普朗克的房子焚为焦土。收藏在房子里的所有书籍、讲义和手稿全都付之一炬，其中包括这位研究者在几十年中坚持不懈写成的日记——这对科学史是无法弥补的损失。

普朗克的一部分藏书因存放在措伊滕而幸免于难，1945年，苏军救出了这一部分藏书。列宁格勒物理学家阿布拉姆·费多罗维奇·约飞院士，代表苏联科学院移交了这部分藏书。这位科学家的财产回到了他的祖国。现存于柏林库普维尔格拉宾的马格努斯大厦马克斯·普朗克博物馆中。

在一次讲学途中，普朗克遇到轰炸，那次轰炸破坏了卡塞尔市，普朗克自己在撒满尘土的避弹壕中躲避了好几个小时，差一点被活埋在里面。

在战争的最后几个月里，普朗克在罗根茨的庄里受到了殷勤的接待，这个庄园位于马格德堡附近易北河岸上。1945年4月，该地区成了盟军进攻部队和希特勒武装力量残部会战的地方。80岁高龄的科学家和这个小地方的居民躲避在附近的森林里，睡在草堆上，受尽了饥寒交迫、流离失所之苦。

回到村里后，普朗克在一位卖牛奶的人的家里度过了两个星期。5月中旬，美国人发现了生活在极度困苦中的他，用汽车把他送到他的哥廷根的侄女家中。

在哥廷根，这位研究者写完了他的《科学传记》，并重新进行活动，发表讲演。反对滥用释放出来的原子能，成了当务之急的课题。普朗克在警告不要使用原子弹时大声疾呼：“不能不警惕威胁着整个人类的自相残杀的危险性，如果未来的战争将使用大量原子弹的话，那么任何想象都不能描绘出将要产生的后果。有利于和平的最令人信服的论据是：广岛的8万名死者和长崎的4万名死者。这是对各国人民发出的呼吁，首先是对各国人民的命运承担责任的国务活动家们发出的呼吁。

在第二次世界大战末期，德皇威廉科学研究会在纳粹的摧残和战争的破坏下已经濒于瓦解。纳粹覆灭后，当时住在哥廷根的学会秘书十分着急，他迫不得已，又去请求普朗克出来重新担任会长。在普朗克的领导下，当时留在西方占领区中的所长们选出了哈恩作为下一任的会长，于1946年4月1日到任。英法占领当局同意学会恢复活动，但是美国人却还颇有保留。于是人们又请普朗克出面疏通。他的国际盛誉和儿子被害的悲剧加强了地位，最后商定，学会可以恢复，但是要改成一个不带军国主义色彩的名称。

1949年7月，当普朗克已经逝世后，学会在英、法、美三国的占领区中正式恢复，改名为“马克斯·普朗克学会”。

1947年3月，在波恩大学物理学研究所的课堂里，这位著名的科学家最后一次向大学生们作报告。他重新选择了他整个一生从事的课题：《精密科学的意义和范围》，报告的结尾部分反映了普朗克心灵气质的特点，听起来近乎正式的遗嘱。

普朗克说道：“我们可以满怀信心当作我们的财产去追求的唯一高尚的

美德——这就是真诚履行职责的意识。我们的这种美德是世界上任何力量所不能剥夺的，它能给我们带来任何东西都无法比拟的幸福。有幸参加创立精密科学的人，将感到最大的心满意足和内心的平静，因为他研究了已被研究的事物，并心平气和地尊重未被研究的事物。”

这位伟大的物理学家参加科学活动直到他生命的最后一息。他原来的助手拉姆拉（后来是《自然科学》杂志的出版者）有这样一段叙述：“长期分别以后，在 1947 年 7 月，即在他逝世前稍多于两个月的一天里，我重新见到了他。当时（晚上八九点之间）他坐在一张沙发上，前面摆着一只小小的酒杯，并轻松地吸着雪茄烟。他已身躯佝偻，再不像先前那样健壮了。他还是细心地听着我的话，偶尔插入一些中肯的意见。”

据朋友们称，他直到生命最后一天仍像往常一样每天弹一小时钢琴。

1947 年 10 月 4 日，普朗克因摔倒骨折而在哥廷根大学医院中逝世。在他的葬礼上，哈恩和劳厄致了悼词，他的遗体安葬在哥廷根市的公墓中，墓碑上只刻了他的姓名和以他命名的物理常数：

$$h=6.62 \times 10^{-27} \text{ 尔格} \cdot \text{秒}$$

