

## 头发曲折变形记

徐冬梅\*

苏州大学材料与化学化工学部, 江苏 苏州 215123

**摘要:** 烫发是人类追求美好的一种方式, 也是现代流行的一种美发技术。本文通过虚拟参观美发展览介绍了烫发简史, 头发的化学组成, 以及化学烫发的原理, 旨在展示化学对人类的重要性, 帮助人们辩证理解烫发的利弊, 并以正确的态度对待烫发。

**关键词:** 烫发简史; 头发化学组成; 化学烫发

**中图分类号:** G64; O6

## The Twists and Turns of Hair Metamorphosis

Dongmei Xu \*

College of Chemistry, Chemical Engineering and Materials Science, Soochow University, Suzhou 215123, Jiangsu Province, China.

**Abstract:** Perming is a popular hair styling technique and a way for people to pursue beauty. Through a fictional visit to a hairdressing exhibition, this paper introduces the brief history of perming, the chemical composition of hair, and the principles behind chemical perms. The aim is to demonstrate the importance of chemistry to human life, help people understand the pros and cons of perming in a balanced way, and promote a proper attitude to perming.

**Key Words:** Brief history of perming; Chemical composition of hair; Principle of chemical perm

春天来了, 小顺准备换个新发型。刚好周末市图书馆有个公益美发展览, 她兴冲冲地赶去捕捉灵感。

来到展区入口, 一幅巨大的沙画映入眼帘, 画上灵巧的手指不断翻飞, 勾勒出一个个各具特色的发型, 吸引了一大堆人驻足观望。工作人员不停地疏导着: 请大家往里走, 里面的展览内容都很精彩噢。

往里走迎来了一组看起来像古人在劳作的油画, 好奇古人劳动跟美发的关系, 小顺开始阅读画上的文字。原来这些画展示的是古埃及人烫发的场景。古埃及人把头发视为身份和地位的象征, 极为重视对它的装饰。他们会选择阳光灿烂的日子, 洗净头发, 然后将头发分开缠绕在小木棒上, 涂上用水调制的黏土, 在大太阳下曝晒, 最后除去粘土, 将头发做成想要的卷曲形状, 被后人称为“粘土烫”的烫发过程也就完成了。

才看完油画, 只听有人情不自禁地喊出声来: “哇塞, 这个有点酷啊!” 原来不远处屏幕上正循环播放着一名模样滑稽、一脸紧张的理发师用金属钳子在火上烤热后给一位妇女烫发的动画。小顺因刚刚领略了古埃及人有趣的烫发方式, 因此对动画内容不足为奇, 但还是忍不住过去看了一下

屏幕上的字幕，了解了另一种古老的烫发方法：火烫。

了解完火烫，来到另一处聚集了很多人的屏幕前，只见屏幕上一名机器人正在小心翼翼地给另一名机器人的头发上涂一种液体，涂好后将头发分成小缕卷在螺旋棒上，再移来一个罩子将头发罩住，按下罩子上的电源开关对头发进行蒸烤，这显然比直接用烧烫的火钳烫发文明了不少，但是罩子里冒出的腾腾蒸汽和头戴罩子的机器人面部夸张的痛苦表情给人以头发要被烤焦、头皮要被烤炸的感觉。字幕解释这是19世纪70年代左右的电烫，那种液体是氨水和亚硫酸钾的混合物，或三乙醇胺等具有碱性的化学试剂<sup>[1]</sup>。据说这种烫发方式是由法国化学家马尔塞尔哥拉德(Maersaier Gela De)发明的，从此化学试剂浩浩荡荡进军美发领域。

小顺一边琢磨着现在的烫发跟这种电烫有什么关系，一边来到了一间多媒体教室门口，工作人员正在招呼大家赶快找位置坐下来，第二场讲座马上要开始了。小顺赶忙找位置坐下，主讲嘉宾很快出现在了电子屏幕上，伴随着甜美的声音：“大家好！我是梅博士，今天想跟大家聊聊现代烫发那些事。”随着画面出现一幅照片，梅博士介绍道：“我们先来认识一下现代烫发技术的祖师爷、英国化学家斯皮克曼(Speakmann)。在20世纪30年代，他发明了一种化学药剂，在摄氏40度进行温和加热就可以使头发变得易于造型，让爱美之人摆脱了高温蒸烤的痛苦体验和头发被烤焦的危险。为了跟高温蒸烤相区别，这种烫发方法被叫做冷烫或化学烫，一经出现就很受欢迎，一直流行至今。”

梅博士话锋一转说道：“今天在座的朋友想必都对烫发感兴趣，那么你们是否想知道烫发为什么会使头发曲折变形？烫发是否有害健康呢？”这两个问题激起了现场包括小顺在内的很多人的好奇心，大家安静地等待答案。梅博士却先卖了个关子：“那么，希望今天的讲座能对大家找到这两个问题的答案有所帮助。”

梅博士接着说道：“既然是化学烫发，我们肯定需要了解一些化学知识。可能在座的部分朋友知道头发的化学组成主要是蛋白质，还有少量脂质、色素、多糖以及微量元素<sup>[2]</sup>。蛋白质分子是由多个氨基酸分子手拉手连在一起形成的。可能很多朋友想说：氨基酸我很熟悉啊！但是，氨基酸的两性性质你们可能未必知道噢。氨基酸是一种很有意思的分子，可以随着代表酸碱度的pH的变化改变结构及性能。以不带电荷的分子或内盐形式存在时的pH叫做等电点，pH小于等电点时会变成阳离子，pH大于等电点时又会变为阴离子，见图1。”

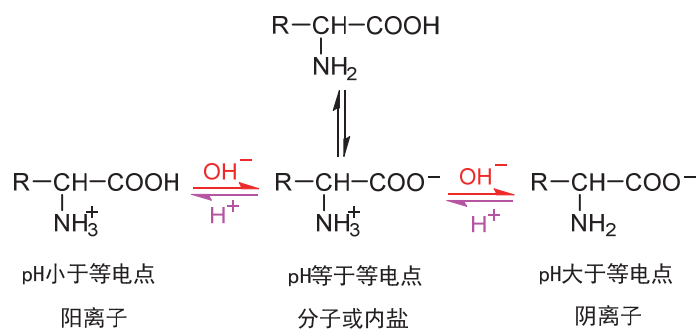


图1 不同pH时氨基酸的结构

梅博士加强了语气：“氨基酸和它的两性对烫发非常重要！氨基酸的两性关系到头发中离子键的变化。离子键是一种阴离子与阳离子间的静电吸引力<sup>[3]129</sup>，这种吸引你们可以简单理解成异性相吸。图1中的氨基酸阴离子与氨基酸阳离子就可以形成离子键。氨基酸在烫发中的另一个重要性与头发中的氢键有关。氢键是氢原子与电负性大的元素原子之间的静电吸引力<sup>[3]161</sup>，常用X-H…Y表示，是其中的H…Y部分。X和Y是电负性大的元素的原子，主要有氧O、氟F、氮N，可以相同，也可以不同。氨基酸对烫发最重要的意义与头发中的二硫键相关。二硫键是由两个硫原子通过共价键连接而成的一种化学键，通常以-S-S-表示。头发蛋白质分子中有一种氨基酸叫胱氨酸，自身带有二硫

键。另一种氨基酸叫半胱氨酸，可以发生化学反应生成二硫键。如果相邻两个蛋白质分子中的半胱氨酸反应生成二硫键，就可以将两个蛋白质分子连在一起形成交联结构，其中的二硫键像一节小弹簧，含有多个二硫键的交联结构就像一个大大弹簧，使头发具有弹性和韧性<sup>[4]</sup>。氢键、离子键和二硫键在稳定头发的结构和形状中起着决定性作用，其中最重要的是二硫键<sup>[5]</sup>。”

梅博士一气呵成讲完上面的内容，进行小结：“大家可能觉得有些内容没听明白，没关系的，大家只要知道，要使头发形状和性质发生改变，就要想办法改变头发中的氢键、离子键和二硫键，见图2。化学烫发就有这个本领。化学烫发三步曲：先用冷烫液将头发软化，接着借助外力使头发卷曲或拉伸，最后用定型剂将头发造型。”

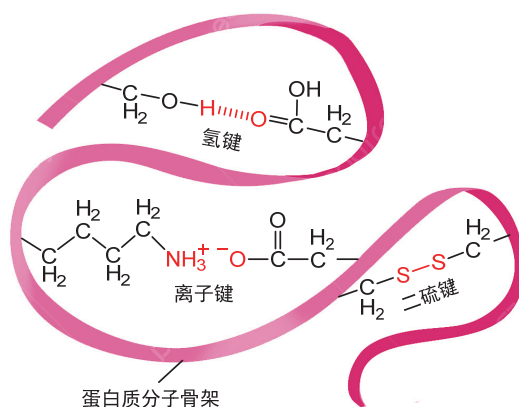


图2 头发中的氢键、离子键和二硫键

梅博士又道出了大家的心声：“大家可能比较关心冷烫液和定型剂都是些什么。这部分内容比较专业，却是回答讲座开始提出的两个问题的关键所在。下面我们一起来简单了解一下。冷烫液，又称化学卷发液，或者还原剂，主要成分包括巯基乙酸或巯基乙酸铵、氨水、乙二胺四乙酸二钠、丙二醇、石蜡、油醇聚氧乙烯醚和去离子水<sup>[6]</sup>。冷烫液的作用是使头发表皮的毛鳞片张开，进而破坏蛋白质分子中的氢键、离子键和二硫键，使头发变得柔软，方便进行造型。定型剂，又称氧化剂，主要成分有过氧化氢(或者溴酸钠、硼酸钠)、pH调节剂、表面活性剂、香精和去离子水等。定型剂的作用是使氢键、离子键和二硫键在新的位置上重新生成，使头发获得稳定的造型<sup>[7]</sup>。你们可以把冷烫液想像成破坏者，把定型剂想像成建设者。不过请大家刷新一下思维，这里的破坏者也是功臣。不破不立，只有先破后立才能塑造出美丽发型。”

梅博士又划重点：烫发中的“破”和“立”就是氢键、离子键和二硫键的断裂和生成(图3)，它们是现代烫发过程中悄悄发生在头发里的化学反应<sup>[8]</sup>。

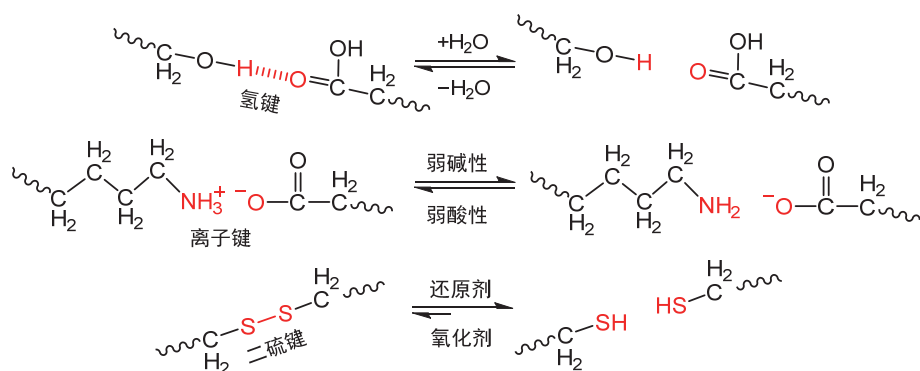


图3 氢键、离子键、二硫键的断裂和生成

梅博士还告诉大家，冷烫液和定型剂中的一些化学成分对头皮和头发都有不良作用。她带大家通过屏幕观看了一个研究结果：在显微镜下观察可以看到自然头发的表面非常光滑，颜色黑亮，而烫过的头发表面出现起伏和小坑，且颜色褐黄无光泽，结论是频繁烫发或使用不当方式烫发会对身体健康造成很大危害<sup>[9,10]</sup>。至此梅博士总结道：“很多朋友选择烫发时可能更多关注利用发型提升自己的形象，现在是否觉得烫发对健康的潜在危险也不容忽视呢？”

听完讲座，小顺觉得今天来参观展览已收获满满。回家路上小顺不禁感慨：美丽多姿的各种发型原来包含着那么多化学知识。从古至今，从粘土烫、火烫、电烫到化学烫一路走来，人类对美好生活的追求促使烫发技术不断提高。相信随着人类文明和科学技术的发展，将会发明更加安全有效的烫发化学药剂和烫发技术，同时人们也会更加谨慎地对待烫发，既追求美丽又重视健康！

### 参 考 文 献

- [1] 张宏莉, 洪哲. 丹东纺专学报, **2001**, 8 (1), 10.
- [2] 刘玉荣, 郝淑超. 化学教育(中英文), **2022**, 43 (21), 1.
- [3] 袁友泉, 孙立平. 无机化学. 武汉: 华中科技大学出版社, 2020.
- [4] 孙晓蓉. 日用化学工业, **1998**, 28 (4), 41.
- [5] 冯晓. 烫发对女性头发损伤程度评价方法的研究[硕士学位论文]. 上海: 复旦大学, 2013.
- [6] 李东光. 新编实用化工产品配方与制备 化妆品分册. 北京: 中国纺织出版社, 2019: 173-174.
- [7] 许启菲, 吴彦, 刘洋, 张恺琦, 张洪一, 安鹏, 吕美霖. 教育, **2020**, No. 22, 51.
- [8] 罗迪, 周昊. 凯里学院学报, **2013**, 31 (3), 41.
- [9] 陈长应, 朱桂红. 卫生职业教育, **2017**, 35 (1), 59.
- [10] 李星彩. 微量元素与健康研究, **2006**, No. 1, 47.