C235：色与光的共舞

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22398.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

C235：色与光的共舞。
现今色彩系统如RGB、CMYK及HSV均以文字编码色彩，导致运算困难、转换费时、在文字上无从了解色-色、色-光关系等问题。为此，香港城市大学的研究人员及其合作者共同开发出全新的色彩编码及运算系统—「C235」。

该研究成果发表在Light: Science Applications，题为Unifying colors by primes，Han-Lin Li为本文的第一作者，Way Kuo为本文的通讯作者。

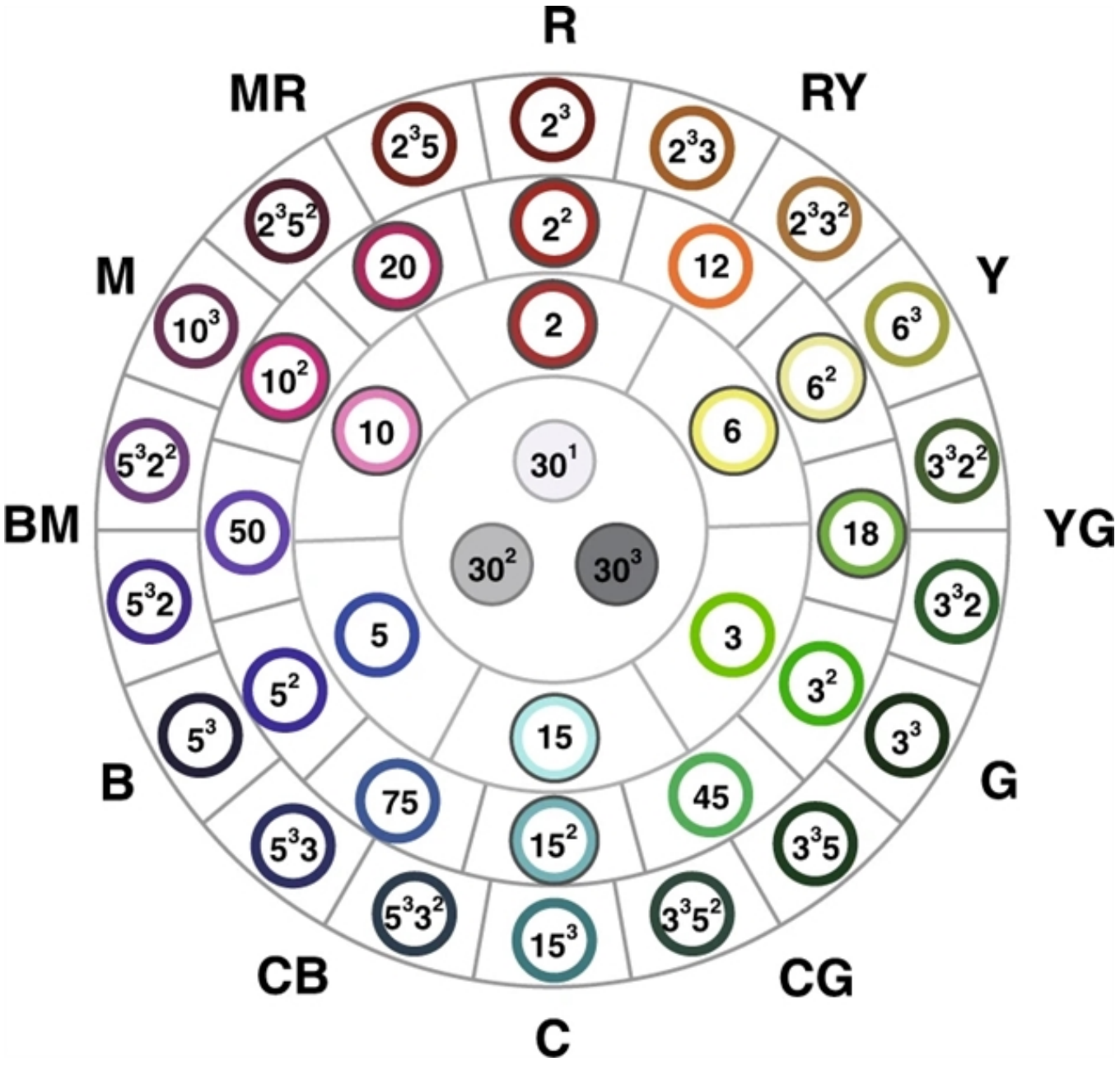


图1：C???系统，前 36 个色调代码呈环状

该系统以2、3、5三个最小的素数为基础，配合乘法运算以推展出每种色光及色料的独立编码，使各种色彩能叠加混和，可实现在RGB、CMYK及HSV系统间快速转换，并能配合歌德巴赫猜想把上百万种色彩压缩至1%再放在同一色轮上，大幅节省储存空间。C235具有易于转换、运算及存取等优势，有望应用于节能LCD、生物着色及智能光源设计等领域。

模特在舞台光下会呈现出什么效果?

柠檬黄加苹果绿会变成什么色?

X光片如何以颜色标注来显示病灶?

LED如何设计更省电?

蛋白质如何以颜色标注来看出组成?

以上均为色与光的交融共舞问题，但是现存的色彩系统却不易回答。

目前色彩系统分两大类，一类是色光系统如RGB，另一类是色料系统如CMYK及HSV，均以文字编码色彩，导致运算困难、转换费时、对话不易。

例如 R、G、B代表红、绿、蓝，C、M、Y代表靛、洋红、黄;再以RY、YG、CG代表红黄、黄绿、蓝绿。从文字上看不出色-色、色-光关系。更难做色与光的混和运算。

因此，研究人员发展了一套全新的色彩编码及运算系统称之C235，其中2、3、5是最小的三个素数，2表R，3表G，5表B。如此可以2 × 3 = 6表Y，3 × 5 = 15表C，5 × 2 = 10表M。并以2 × 3 × 5 = 30在色料上表示灰色而在色光上表示白光。由之可推展出6，12，24，36，…, 256，512，1024，直至上百万色。每一色料或色光都有一主色码及辅色码。所有色料及色光都可做混合运算。因此，C235可以综合RGB、CMYK及HSV三种色料与色光系统在同一编码下使色与光顺畅对话。

C235的优点

易于数化：所有色彩都以数位代表。基于素数特性，每一色彩只有一代码。多重色料或色光混和后的色彩也只有一代码，这意味万物色彩均可以数位化。

易于转换：C235可与现有RGB、CMYK及HSV快速转换。

易于运算：各种色彩可叠加混和。

易于存取：运用素数上的歌德巴赫猜想(Goldbachs conjecture)，我们可以把上百万种色彩压缩成1%并放在一色轮(color wheel)上。如此大大减少储存空间并方便快速存取。

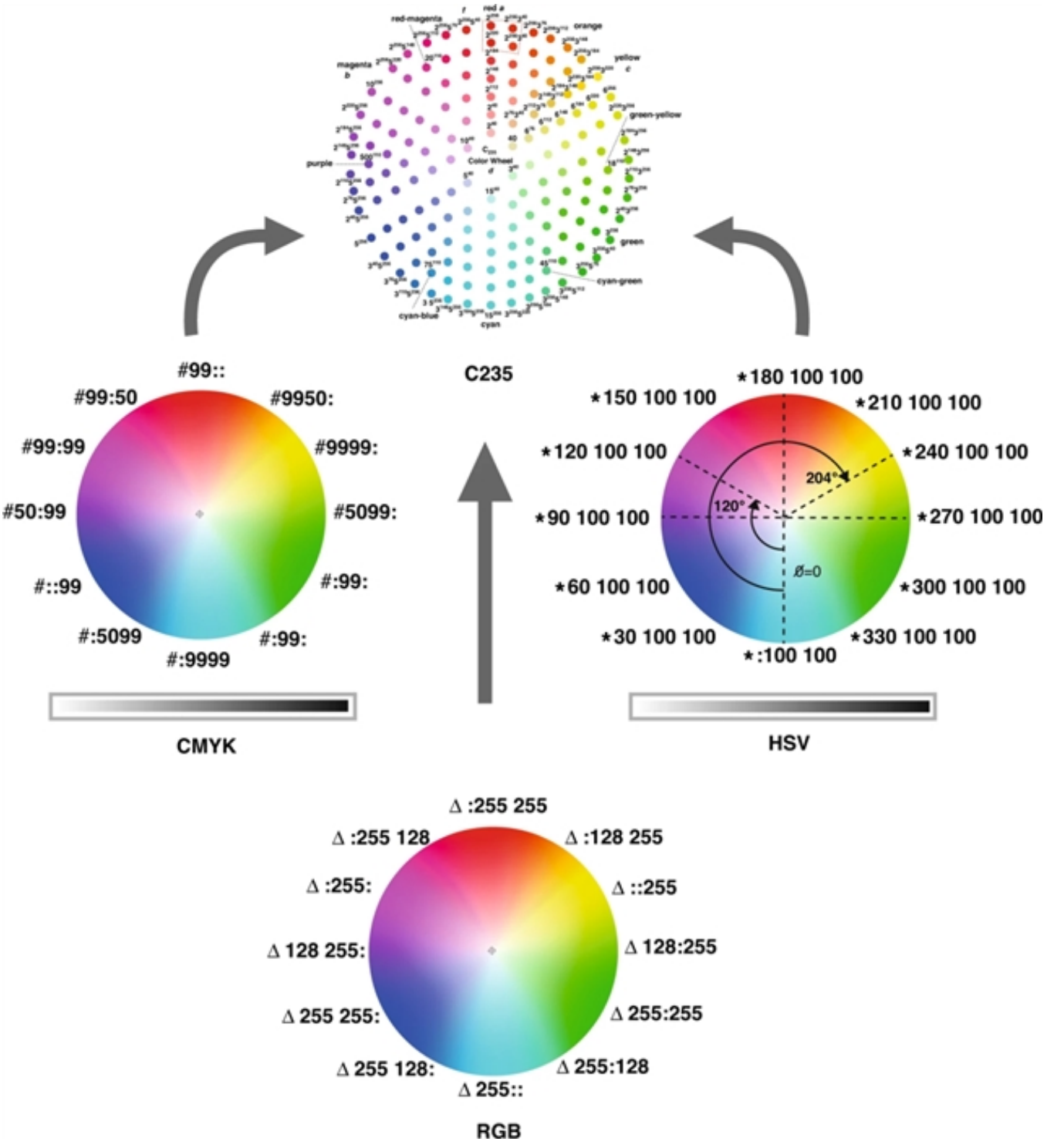


图2：以C???综合RGB, CMYK与HSV

C235的实际应用

节能LCD ：LCD普遍应用在TV、电脑、显示器、手机上。但现在的LCD的每一光点所用的R、G、B脉冲量甚大，耗时长且费电。若改用C235生成脉冲，其数量只须现在的1/4，可节省大量时间及电能。

智能色轮：目前的RGB及CMYK色轮只能存上数万色，而且不易做混色运算。C235色轮可存上百万色，并且可根据需求作智能配色并做配色模拟。非常甚有利于汽车、衣饰、建筑、广告设计。

智能光源：C235未来可配合场域情境作光源调动。例如可知在何环境下打出何种光使苹果更悦目。

生物着色：C235可根据个体属性定色，以颜色区别个体。例如可根据21种蛋白质ATCG的组织给每一蛋白质进行颜色编码，并置于色轮上。未来甚至可在X光片上用不同颜色显示病灶位置。(来源：LightScienceApplications微信公众号)

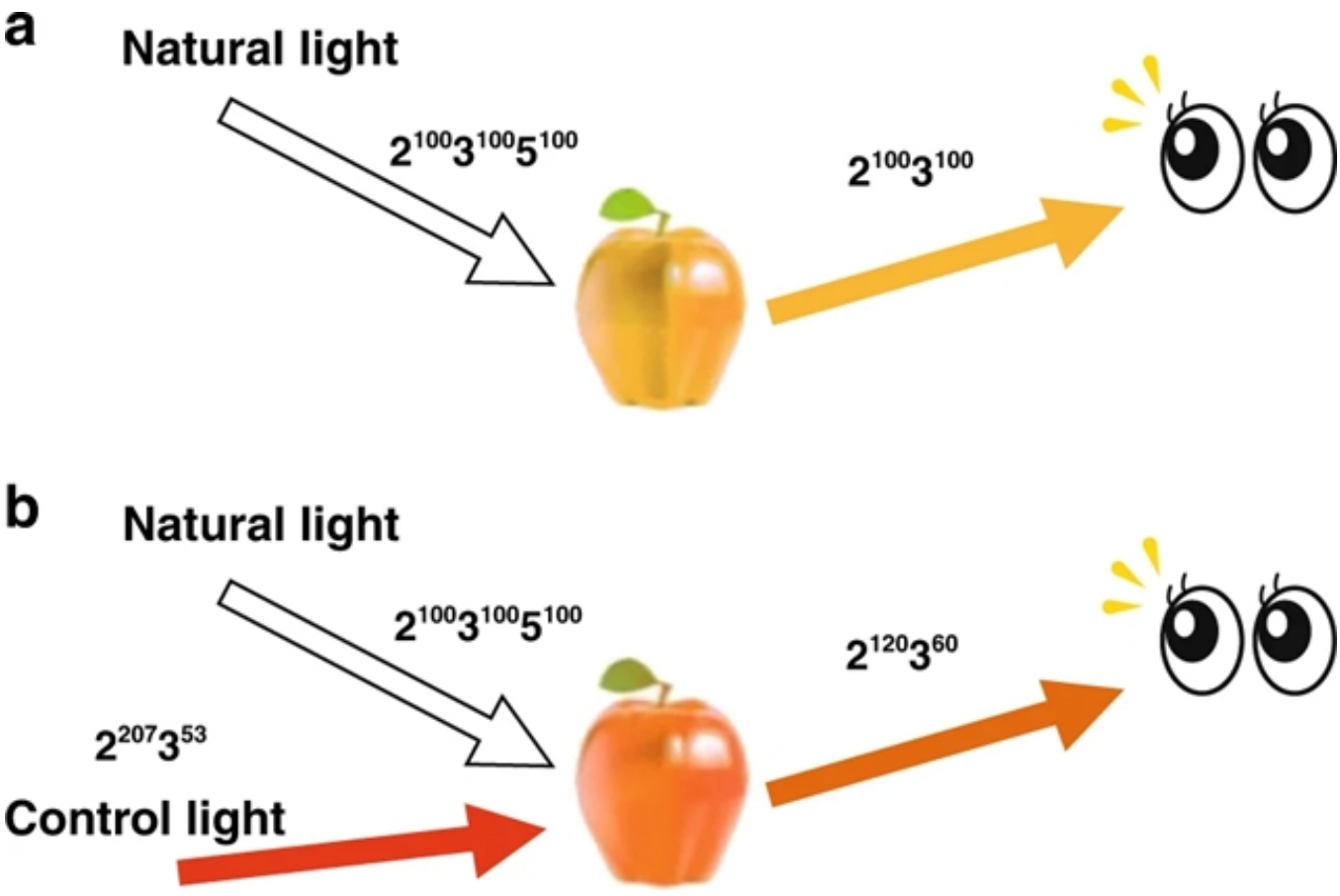


图3：智能光源系统使苹果更悦目

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41377-023-01073-x

作者：Way Kuo 来源：《光：科学与应用》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发