

4.5

Dive into Colormaps

换个视角看色谱

这个话题中，我们将用三个视角可视化色谱。这三个视角分别是：RGB 色彩空间、HSV 色彩空间、亮度。

在 RGB 空间的位置

RdYlBu 在我们眼里是一组渐变的颜色，而每个颜色对应一个 RGB 色号。因此，类似 RdYlBu 这样的色谱实际上就是 RGB 空间的一组坐标。

利用生成的 $[0, 1]$ 之间长度为 100 的等差数列，我们可以从制定的色谱上取得 100 个连续色号。这 100 个色号便对应 RGB 空间 100 个坐标。绘制三维散点时，我们同时给它们赋值对应的色号，图 2、图 3 所示为八个选定的色谱在 RGB 空间的“轨迹”。为了更好地观察，我们设定 4 个观察视角。

特别地，如图 2 (d) 所示，我们发现色谱 cool 实际上就是 cyan 和 magenta 之间的线性插值。

图 3 这四个图谱颜色都很艳丽，但是通过 RGB 这个可视化方案，我们发现四个色谱的差异很明显。

rainbow 的颜色变化较为平滑，而 jet 则多数在 RGB 立方体的三个最鲜亮的里面上。turbo 的两个端点的红色和蓝色色号都更靠近原点。也就是所，颜色相对较深。但是 turbo 色号散点轨迹是四个色谱中最平滑的一个，因此颜色过渡均匀。hsv 色谱很特殊，首先它首尾封闭，hsv 的起点和终点都是红色。再者，hsv 所有颜色几乎都在 HSV 色系的饱和度为 1 的边缘上，这一点在 HSV 色彩空间更容易看到。此外，jet 和 hsv 都可以看成由线段构成。



《数据有道》第 5 章将专门介绍插值。

在 HSV 空间的位置

前文提过，RGB 色彩空间相当于三维直角坐标系，而 HSV 色彩空间相当于圆锥坐标系。既然可以在 RGB 空间可视化色谱，我们也可以 HSV 色彩空间可视化色谱，具体如图 4、图 5 所示。

用 `matplotlib.colors.rgb_to_hsv()`，我们把 RGB 色号转化为 HSV 色号。H (色调)、S (饱和度和)、V (明暗度) 三个值都在 $[0, 1]$ 范围之内。而 H 相当于极角，我们需要将其转化成 $[0, 2\pi]$ 范围之内的值。然后将极坐标转化为直角坐标标。V 值本身就是竖轴值。



Jupyter 笔记 BK_2_Topic_4.05_1.ipynb
绘制图 2、图 3 子图。

Jupyter 笔记 BK_2_Topic_4.05_2.ipynb
绘制图 4、图 5 子图。

亮度

图 1 可视化八个色谱的亮度。这幅图参考如下 Matplotlib 官方例子：

<https://matplotlib.org/stable/tutorials/colors/colormaps.html>

请大家自行学习，并绘制图 1。

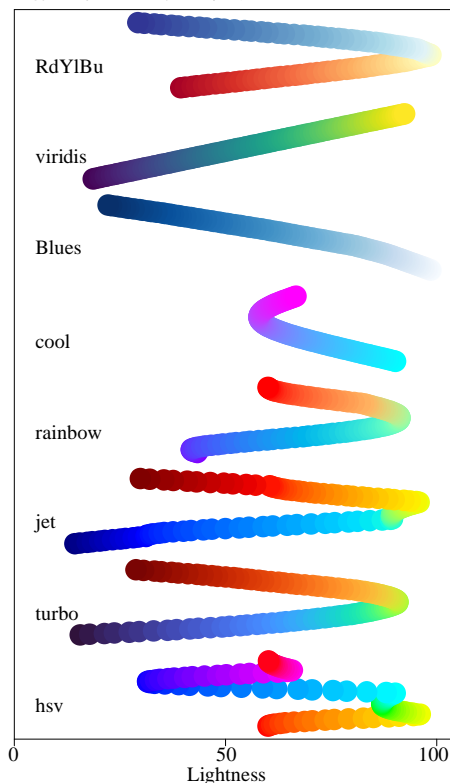


图 1. 八个色谱的亮度

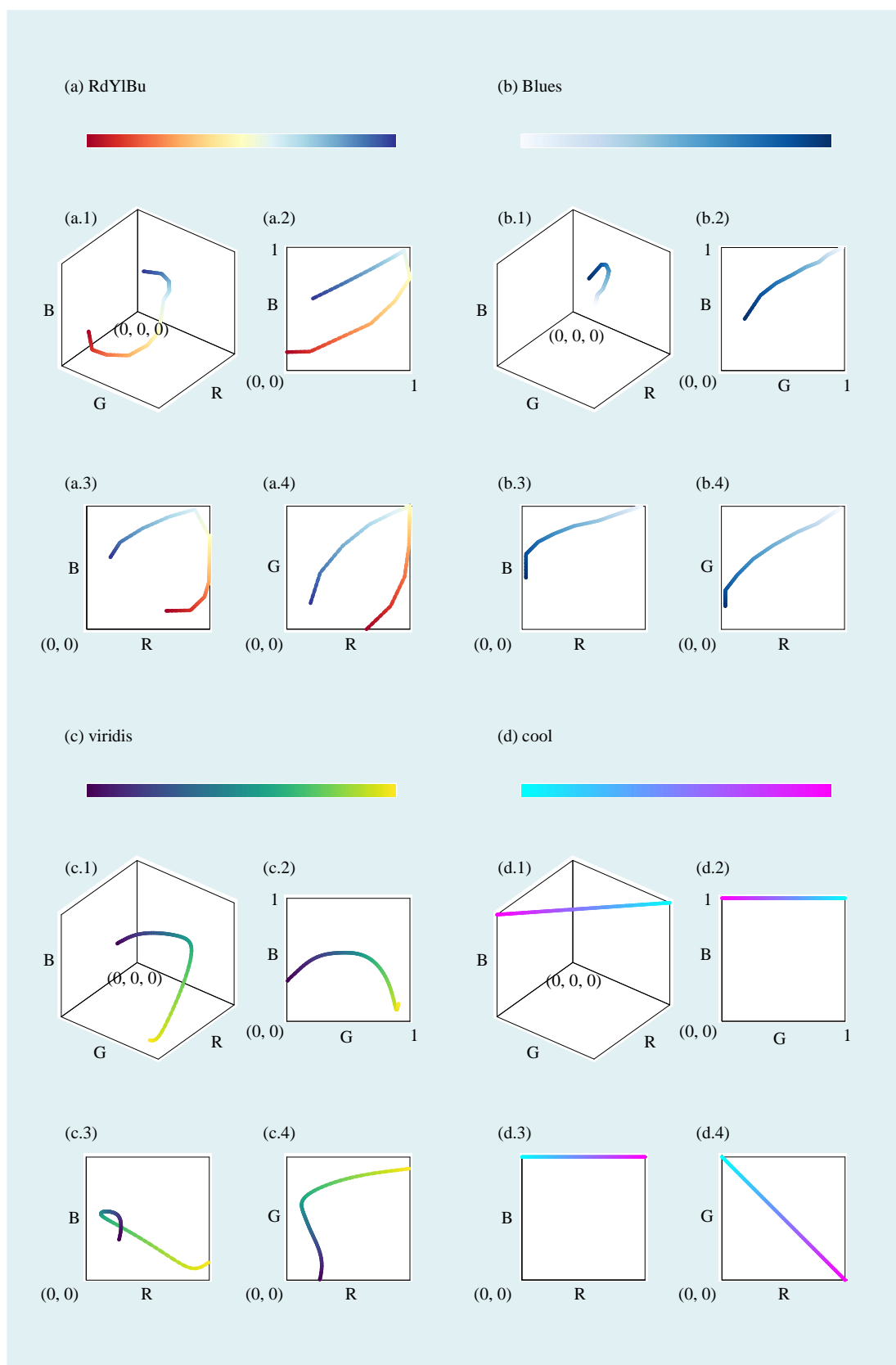


图 2. RGB 空间看 RdYlbu、Blues、viridis、cool 四个色谱

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：jiang.visualize.ml@gmail.com

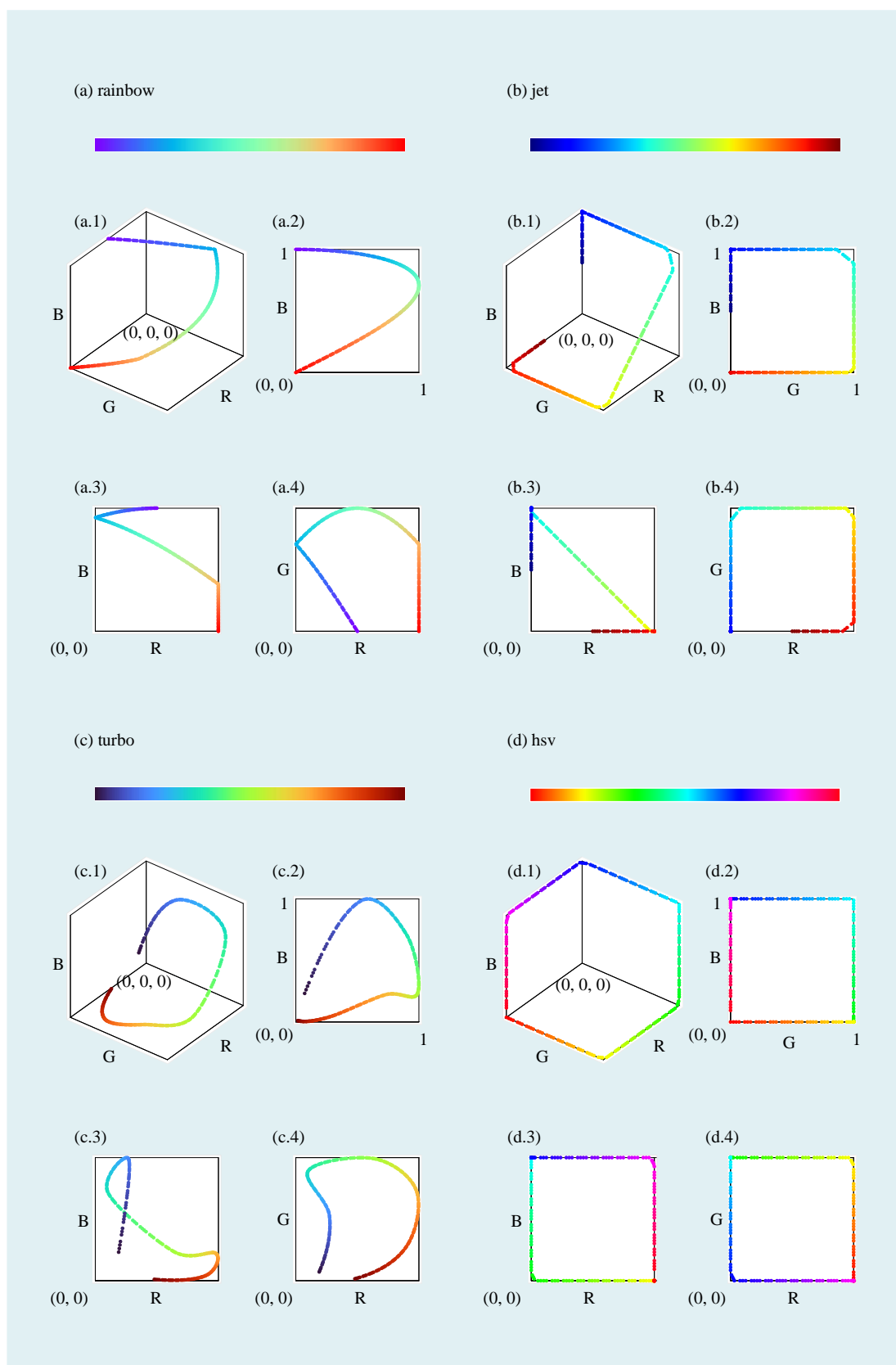


图 3. RGB 空间看 rainbow、jet、turbo、hsv 四个色谱

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：jiang.visualize.ml@gmail.com

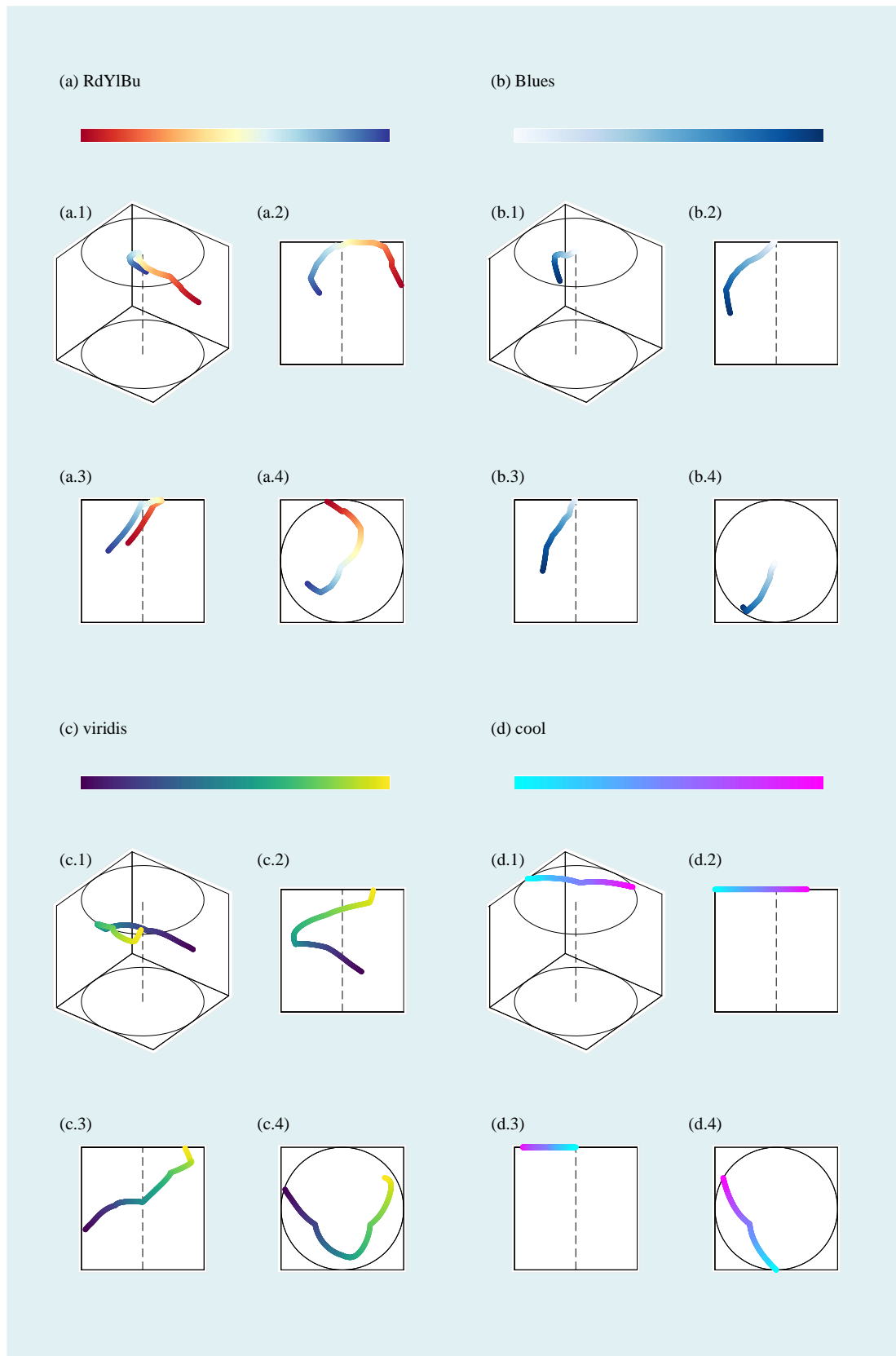


图 4. HSV 空间看 RdYlbu、Blues、viridis、cool 四个色谱

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：jiang.visualize.ml@gmail.com

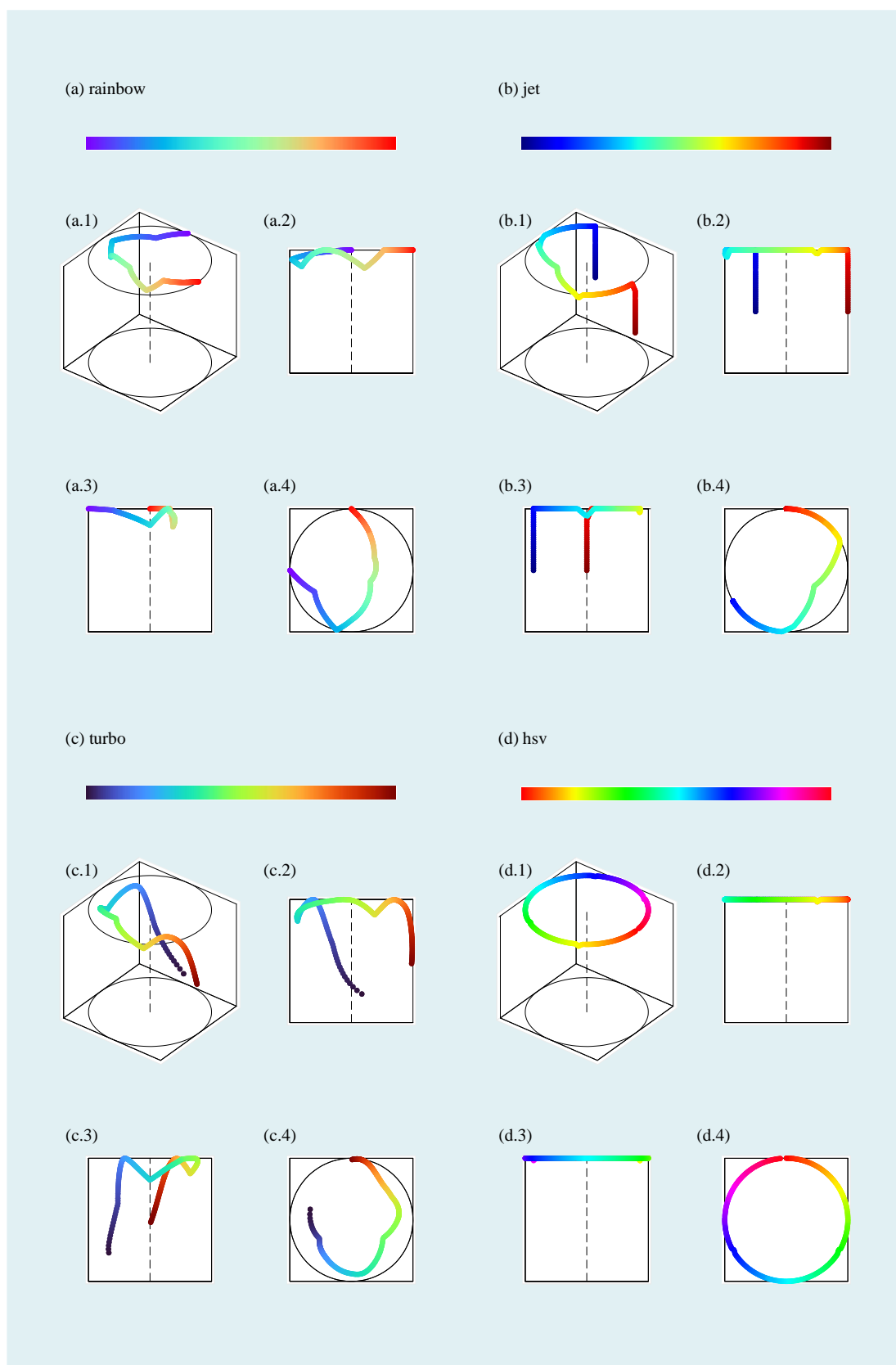


图 5. HSV 空间看 rainbow、jet、turbo、hsv 四个色谱

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：jiang.visualize.ml@gmail.com