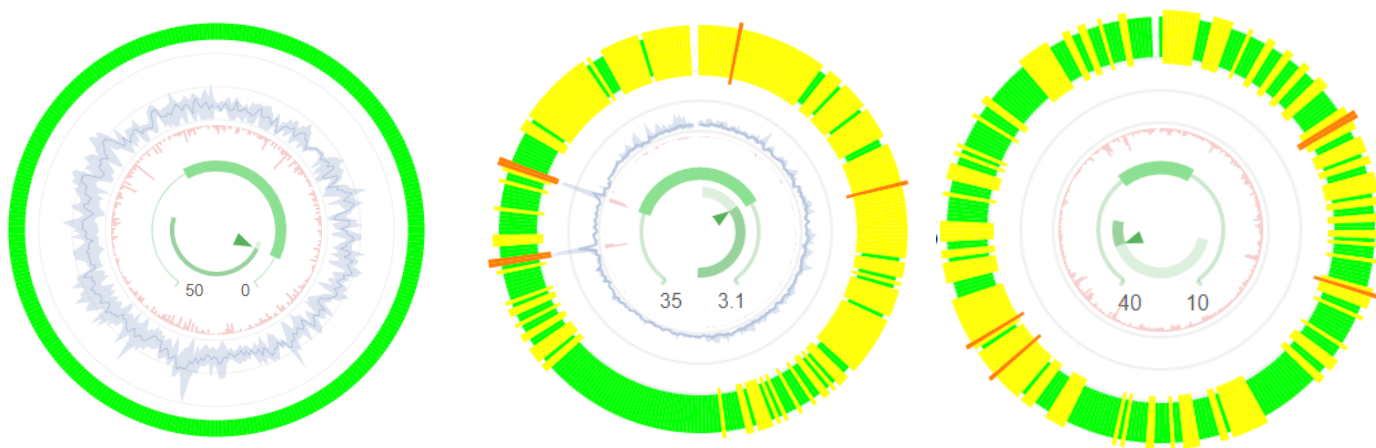


Glyph设计报告

1. Glyph传递的具体信息

COVID-19期间美国各个城市的针对不同污染物的空气质量情况。

2. Glyph 具体每一维度的编码方式，以及这样设计的原因



以上图为参考，以下介绍该Glyph设计每一维度的编码方式。

- 首先，①②③层的呈现的角度编码了该城市在该污染物指标上达到“优”或者“良”的天数比例。如果该城市在该污染物的指标在检测时间范围内的每天都是“优”或者“良”，则Glyph会呈现为一个完整的圆形，如果没有达到“优”或者“良”的天数越多，圆形就会越残缺，但是为了保证其他维度信息的呈现效果，最小的角度被设定为240°（即如果该城市每天都达不到“良”，Glyph的外周会呈现为2/3的扇形）。
 - 这样设计的原因是圆形能给人一种完整、平衡的舒适视觉感官体验，而残缺的形状相比会更扎眼，容易引起视觉上的不适。通过这样的编码形式能够有效结合人对形状感知的潜意识心理直觉，将令人舒适的视觉元素和“空气质量好”的意象相关联，将令人感到不适的视觉元素与“空气质量差”相关联。
 - 同时这样的设计能够达到“破形”的效果，即不使得每一个可视化glyph呈现的都是一个完整的圆形造型，而是达到一种形状上的参差，这样也能有效减少观看者的视觉疲劳。
- 其次，①层的颜色和半径大小编码了该扇区对应的日期的针对该污染物的空气质量指数（具体而言分为了“优”“良”“轻微污染”“轻度污染”“中度污染”“重污染”，因此是类别型数据）。具体而言，空气质量越差，对应的半径会越大，颜色会越偏向红色

- 这样设计的原因类似上面所述，参差的半径大小会给人感官上带来不适感，对应了“空气质量不佳”的含义。
- 在颜色编码方面而言，参考的是《中华人民共和国国家环境保护标准》中提出的规范，如下图。

表 2 空气质量指数及相关信息

空气质量指数	空气质量指数级别	空气质量指数类别及表示颜色		对健康影响情况	建议采取的措施
0~50	一级	优	绿色	空气质量令人满意，基本无空气污染	各类人群可正常活动
51~100	二级	良	黄色	空气质量可接受，但某些污染物可能对极少数异常敏感人群健康有较弱影响	极少数异常敏感人群应减少户外活动
101~150	三级	轻度污染	橙色	易感人群症状有轻度加剧，健康人群出现刺激症状	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者应减少长时间、高强度的户外锻炼
151~200	四级	中度污染	红色	进一步加剧易感人群症状，可能对健康人群心脏、呼吸系统有影响	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者应避免长时间、高强度的户外锻炼，一般人群适量减少户外运动
201~300	五级	重度污染	紫色	心脏病和肺病患者症状显著加剧，运动耐受力降低，健康人群普遍出现症状	老年人和心脏病、肺病患者应停留在室内，停止户外运动，一般人群减少户外运动
>300	六级	严重污染	褐红色	健康人运动耐受力降低，有明显强烈症状，提前出现某些疾病	老年人和病人应当留在室内，避免体力消耗，一般人群应避免户外活动

附录A
空气质量指数类别及表示颜色
(规范性附录)

空气质量指数类别及表示颜色应符合表 A.1 中的规定。

表A.1 RGB及CMYK配色方案

	R	G	B	C	M	Y	K
绿	0	288	0	40	0	100	0
黄	255	255	0	0	0	100	0
橙	255	126	0	0	52	100	0
红	255	0	0	0	100	100	1
紫	153	0	76	10	100	40	30
褐红	126	0	35	30	100	100	30

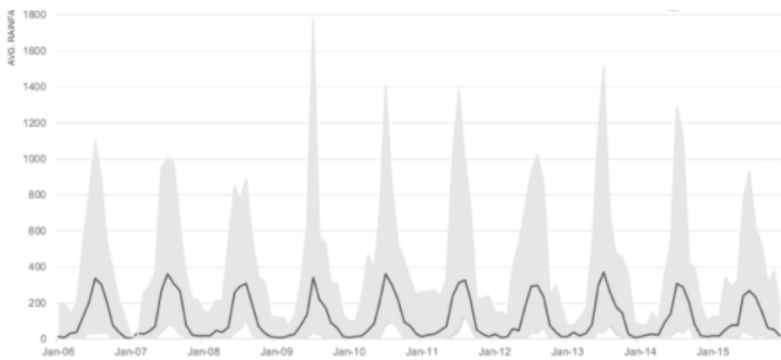
注：RGB 为电脑屏幕显示色彩，CMYK 为印刷色彩模式。

- 针对污染物的空气质量分指数（IAQI）的判断同样参考《中华人民共和国国家环境保护标准》中的相关标准

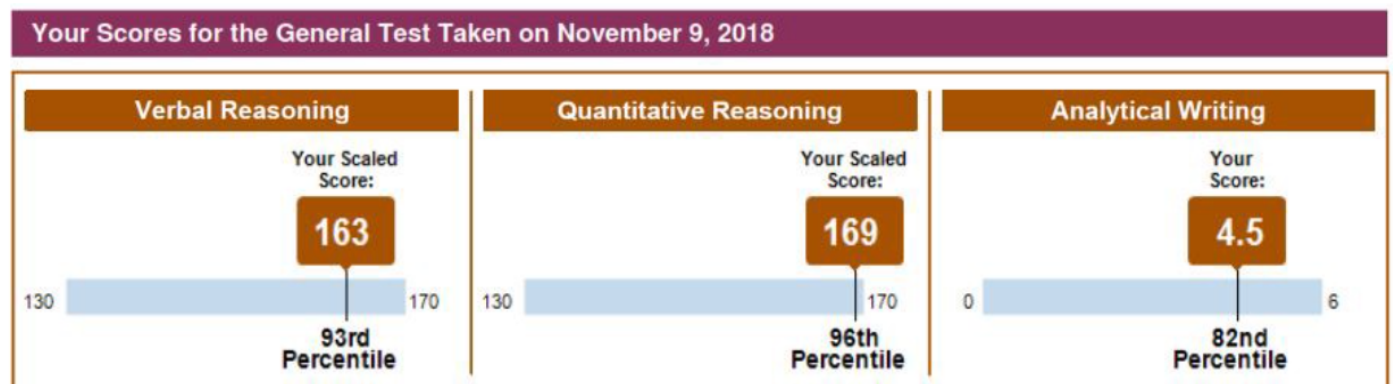
表 1 空气质量分指数及对应的污染物项目浓度限值

空气质量分指数 (IAQI)	污染物项目浓度限值									
	二氧化硫 (SO ₂) 24 小时平均/ (μg/m ³)	二氧化硫 (SO ₂) 1 小时平均/ (μg/m ³) ⁽¹⁾	二氧化氮 (NO ₂) 24 小时平均/ (μg/m ³)	二氧化氮 (NO ₂) 1 小时平均/ (μg/m ³) ⁽¹⁾	颗粒物 (粒径小于等于 10μm) 24 小时平均/ (μg/m ³)	一氧化碳 (CO) 24 小时平均/ (mg/m ³)	一氧化碳 (CO) 1 小时平均/ (mg/m ³) ⁽¹⁾	臭氧 (O ₃) 1 小时平均/ (μg/m ³)	臭氧 (O ₃) 8 小时滑动平均/ (μg/m ³)	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm) 24 小时平均/ (μg/m ³)
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	50	150	40	100	50	2	5	160	100	35
100	150	500	80	200	150	4	10	200	160	75
150	475	650	180	700	250	14	35	300	215	115
200	800	800	280	1 200	350	24	60	400	265	150
300	1 600	⁽²⁾	565	2 340	420	36	90	800	800	250
400	2 100	⁽²⁾	750	3 090	500	48	120	1 000	⁽³⁾	350
500	2 620	⁽²⁾	940	3 840	600	60	150	1 200	⁽³⁾	500
说明:	⁽¹⁾ 二氧化硫 (SO ₂)、二氧化氮 (NO ₂) 和一氧化碳 (CO) 的 1 小时平均浓度限值仅用于实时报，在日报中需使用相应污染物的 24 小时平均浓度限值。 ⁽²⁾ 二氧化硫 (SO ₂) 1 小时平均浓度值高于 800 μg/m ³ 的，不再进行其空气质量分指数计算，二氧化硫 (SO ₂) 空气质量分指数按 24 小时平均浓度计算的分指数报告。 ⁽³⁾ 臭氧 (O ₃) 8 小时平均浓度值高于 800 μg/m ³ 的，不再进行其空气质量分指数计算，臭氧 (O ₃) 空气质量分指数按 1 小时平均浓度计算的分指数报告。									

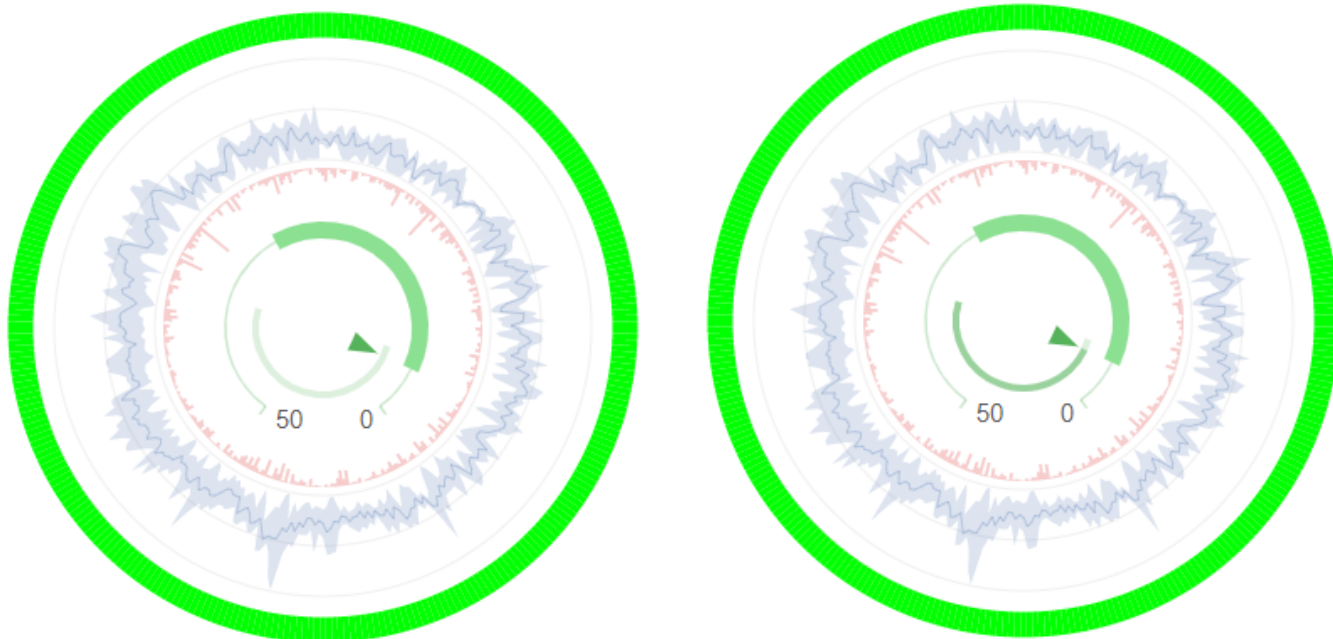
- ②层编码的是在数据集提供的时间范围内该城市该污染物随时间的变化情况，包括min, max, median三个维度（这三个维度同时是数值型数据也是时序数据）。从圆形的最顶端开始向顺时针方向走表示时间向后推移。具体的编码方式参考的是如下图的同时呈现min-max区间范围以及median走势的经典可视化方式。在本Glyph设计中将其转化为环形的设计形式。



- 这样设计的原因一方面是能够借鉴现有的经典可视化方案，用户能够直观查看，理解负担小。另一方面将其变成环形进行可视化的是能够和glyph整体的设计形状相融合。
- ③层编码的是不同扇区对应日期所对应污染物的variance指数，其设计方式参考的是柱状图的形式，并将其做在环形视图内。
- ①②③层可视化的对象是该城市该污染物随日期的变化情况，而④⑤层可视化的对象是针对这种污染物进行横向对比（和其他城市对比，④编码的是数值型数据，⑤编码的是顺序型数据，对应数据集中的ranking字段）。具体而言，④参考的是箱线图的可视化方式，编码了该城市的该污染物平均值相对于所有城市该污染物的平均值的分布位置。⑤参考的是类似GRE成绩的百分位图的可视化形式（下图），使用更深的颜色表示该城市超过了多少城市。通过同一个箭头（glyph中的三角形）同时指示④⑤中的位置。

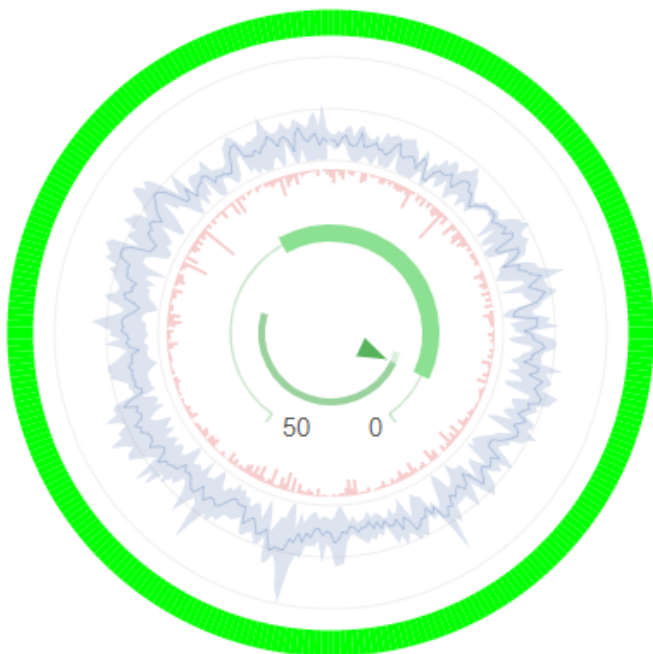


- 这样设计的原因是箱线图的可视化形式大众认知程度高，用户容易理解。
- 百分位图的可视化形式由于空间不足，所以不考虑采用如上图GRE分数一样的通过两端数字标识确定分布的前后。然而如果只是一段环形加上一个指示的箭头容易让观看者混淆哪边是低分布哪边是高分分布（右下图，就该图而言，不能明确该城市是处于前5%还是后5%）。因此在设计中通过把箭头所指示的两端做出差异化来编码“哪侧是高低分布”的信息。具体而言，采用的方法是将更低分布的那一侧标记为更深颜色的扇形，通过类似进度条的形式来编码“超过百分之多少的城市”的信息。



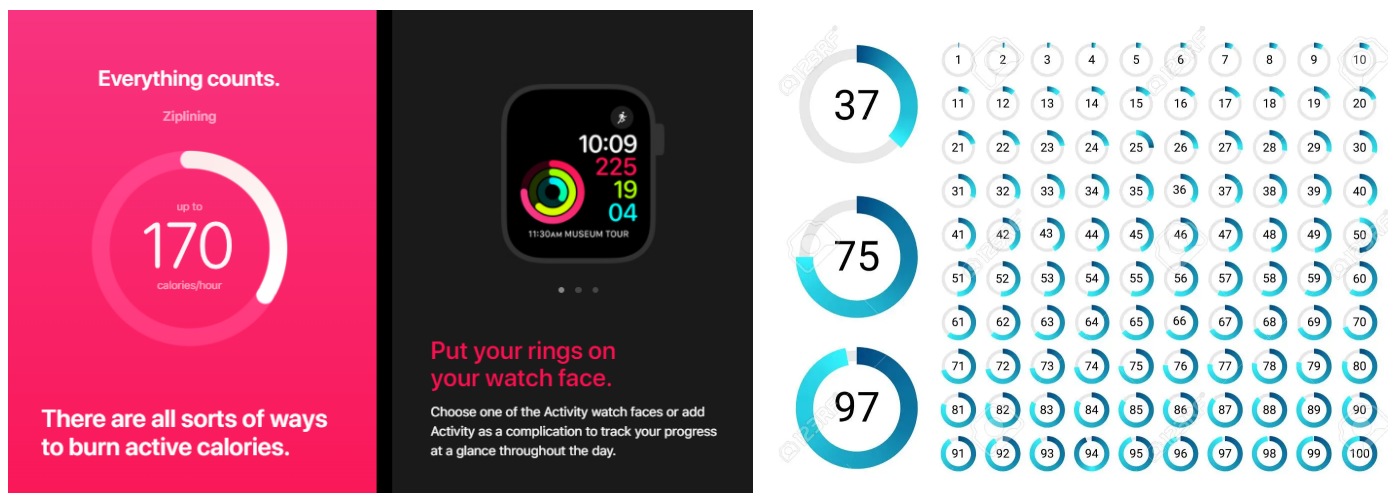
- 同时箱线图的设计中逆时针方向数值变大的设计也是有原因的。这样如果一个城市如果空气质量处于所有城市的前5%，这隐含着它的数值分布更可能倾向数值低的那一侧，则它的百分位扇形图会分布在下半侧。如果该城市处于所有城市的后5%同理，百分位图也会处于下半侧。这样能够均衡箱线图的设计中下面留出一个缺口带来的空缺感，在最大程度上保证了视觉呈现效果的平衡。

3. 如何从数据联想到对应的 metaphor 进行设计



- 整体采用了类似空气质量检测表盘的外观样式隐喻，整体设计成环形的形状，在垂直半径方向上叠加不同的可视化表现层级编码不同维度、不同类型的数据。

- ①②③层的呈现角度编码该城市在该污染物指标上达到“优”或者“良”的天数比例的设计参考了Apple Watch中每天完成“三环”目标的隐喻。在Apple Watch上，为了督促用户每天均衡工作和运动，设计了Move Ring, Exercise Ring, 和Stand Ring，用户每天的目标就是合上这三个环(左下图)。其实不仅仅是Apple Watch中这个功能体现了这样的设计隐喻，在一些环形进度条的设计中(右下图)同样采用扇形的填充角度编码下载的完成比例。因此这样的设计隐喻是具有一定普遍性的。



- ⑤层通过颜色轻重区分高低分布侧的设计同样参考的是上一条提到的环形进度条的设计隐喻。人会在潜意识里面认为进度条已经完成的部分会使用更深/重的颜色标识，而没有完成的部分会使用浅色标识。同时“已经完成的部分”对应的是数值范围上更小的那侧。因此通过这样两侧区分颜色轻重的设计完美解决了读图时区分哪侧是高侧哪侧是低侧的问题。

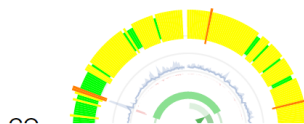
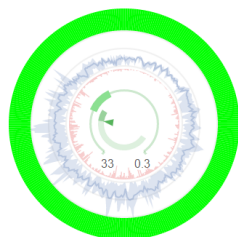
4. Glyph 最终如何进行放置成为 glyph-based visualization，以及这样设计的原因

Glyph-based visualization take the example of Chicago

目 回 下



03



简单直观地把美国地图与glyph同页放置，在地图上选择一个城市，对应右侧的glyph放置区域会出现这个城市所对应的O3, CO, SO2, NO2, PM10, PM2.5 glyph。这样设计的主要原因就是这样的可视化形式直接简单，用户理解成本较低