

T/CIDADS

中国工业设计协会团体标准

T/CIDADS ××××—××××

数字大屏可视化设计指南

Design Guidelines For Visualizations on Large Displays and Wall Screens

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

— ××— ××发布

××××— ××— ××实施

中国工业设计协会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 3

 4.1 考虑使用背景特征 3

 4.2 考虑硬件特性 3

 4.3 考虑人体特征 4

 4.4 考虑呈现内容可读性 4

5 设计要求 4

 5.1 屏幕观看距离 4

 5.2 设备尺寸与拼接 5

 5.3 字体 6

 5.4 色彩 7

 5.5 布局 7

 5.6 图表 9

 5.7 地理空间展示 14

附 录 A （资料性附录） 人眼的视野与视距 15

附 录 B （资料性附录） 可视化大屏硬件相关知识 16

前 言

本标准依据GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由阿里云计算有限公司提出。

本标准由工业设计协会标准分会归口。

本标准主要起草单位：阿里云计算有限公司。

本标准参与起草单位：合肥晶弘电器有限公司。

本标准起草人：方慈、许赞、张梦迪、李坤、叶树伦、沈迪、顾一鸣、廖敏月、佟天泽。

中国工业设计协会设计标准分会

引 言

随着行业数字化智能化转型的推进，越来越多的领域对于可视化分析、决策、监测、展示等需求进一步增加，数字大屏可视化在业务场景中起到越发重要的作用。

数字大屏的可视化设计具有较强的独特性和复杂性，本标准以提高可视化大屏搭建水平和效率为主要目的，以大屏用户使用场景、人体工程学原理和软硬件特性为依据，以阿里云设计中心的研究成果与实践经验为依托，对大屏可视化的体验设计给出了指南与建议。

本标准致力于为设计师和各领域从业者提供一定的设计参考，以提高可视化大屏设计与搭建的质量和效率，整体提升观看使用体验，推动可视化设计的规范性与创新性，从而辅助提升行业领域中的分析决策与管理能力，助力业务发展，推动行业智能化转型。

数字大屏可视化设计指南

1 范围

本标准从人体工程学原理和数字大屏使用功能需求出发，定义了数字大屏可视化设计搭建的设计原则与过程，基础设计指南以及设计细则。本规范适用于数字可视化大屏设计与搭建，基础数字可视化大屏设计与搭建过程可参考本规范执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 18976-2003 《以人为中心的交互系统设计过程》
GB/T 21051-2007 《人-系统交互工效学 支持以人为中心设计的可用性方法》
GB/T 20527.1-2006 《人-系统交互工效学 第300部分：电子视觉显示要求概述》
GB/T 20527.1-2006 《多媒体用户界面的软件人类工效学 第1部分：设计原则和框架》
GB/T 32632.2-2016 《信息无障碍 第2部分：通信终端设备无障碍设计原则》
DL/T 575.9-1999 《控制中心人机工程设计导则 第9部分：显示器、控制器及相互作用》
GB/T 16251-2008 《工作系统设计的人类工效学原则》
GB/T 10000 《中国成人人体尺寸》
GB/T 19710 《地理信息 元数据》
GB/T 30317-2013 地理空间框架基本规定
GB/T37118-2018 《地理实体空间数据规范》 地理实体空间数据规范 GB/T37118-2018
CJJ/T 157-2010 城市三维建模技术规范
CH/T 4017-2012 矢量地图符号制作规范
GB/T 18910.11-2012 液晶显示器件 第1-1部分：术语和符号
GB/T 5698-2001 颜色术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 数字大屏 large display / wall screen

一种输出设备与所包含呈现内容的统称。

3.2 信息可视化 information visualization

是对抽象数据进行（交互式的）可视化表示以增强人类感知的研究。抽象数据包括数值和非数值数据，如文本和地理信息。

3.3 用户 user

T/××× ××××—××××

与系统交互的个人。

[GB/T 18978.10-2004]

3.4 图表 chart

可直观展示统计信息属性（时间性、数量性等），对知识挖掘和信息直观生动感受起关键作用的图形结构，是一种很好的将对象属性数据直观、形象地可视化手段。经常以所用的图像命名，例如柱状图、折线图、饼状图、圆环图等

3.5 数据墨水比 data-ink ratio

数字大屏的图表中用于数据的墨水量与总油墨量的比值。

3.6 格式塔原理 Gestalt Principles

一个由心理学演变过来的设计原理，强调视觉感知的整体性，即大脑会将复杂的视觉内容转化为相互关联的，存在一定结构性的整体。其中，基本原则包括：简单性原则（Simplicity）、接近性原则（Proximity）、相似原则（Similarity）、连续性原则（Continuity）、闭合原则（Closure）。

3.7 视距 sight distance

数字大屏显示设备所成数字影像平面到出瞳（人眼瞳孔）的水平距离。

3.8 视域 visual field

当眼睛位置不动时，被观察物体的立体角范围。

3.9 显示分辨率 display resolution

数字大屏显示硬件中，有效显示区内水平和垂直方向上的像素数个数。

[GB/T 18910.11-2012]

3.10 图像分辨率 image resolution

图像单位英寸中所包含的像素点数。图像的分辨率越高，所包含的像素就越多，图像就越清晰。

3.11 像素 pixel

图像中最小的现实单位。像素决定图像在屏幕上所呈现的大小。

3.12 字体 Font

显示硬件中的 font，也称字型。

示例：宋体、苹方等。

3.13 字号 Font size

显示硬件中的 font-size。描述字体的大小。以像素（px）为单位。

3.14 字重 Font-weight

显示硬件中的 font-weight，描述字体的粗细。

3.15 色彩对比 color contract

T/××× ××××—××××

在视场上同时或相继出现两个部分时的外观差别的估计。对比包括亮度对比、明度对比和色对比等。

3.16 色相 hue

反射自物体或投射自物体的颜色。为构成色彩的要素之一（色相、饱和度及亮度）。色相可在 0 到 360° 的标准色轮上，按位置进行度量。

3.17 渐变 gradient

色彩渐变是色彩的一种有规律、有节奏的变化，包括单色渐变、双色渐变、多色渐变。

3.18 绝对位置 absolute position

相对于设计尺寸为参考，展示要素与设计尺寸上、下、左、右间的空间布局关系。

3.19 相对位置 relative position

相对于自身原本应该在的位置为参照点，展示要素与周围展示要素的空间布局关系。

3.20 地理要素 geographic feature

现实世界地理现象的抽象。包括表示地球表面自然形态所包含的要素，如地貌、水系、植被 和土壤等自然地理要素与人类在生产活动中改造自然界所形成的要素，如居民地、道路网、通讯 设备、工农业设施、经济文化和行政标志等社会经济要素。 引自[城市三维建模技术规范]

3.21 地图符号 map symbols

表示各种事物现象的线划图形、色彩、数学语言和注记的总和，表示制图对象空间分布、数量、质量等特征的标志和信息载体，包括线划符号、色彩图形和注记。

3.22 图元 geometric primitive

表示空间内单一、连通和共同属性的几何对象。引自[GB/T37118-2018]

4 基本原则

数字大屏可视化设计遵从以下基本原则：

4.1 考虑使用背景特征

用户应当能够在适宜的环境下，利用数字大屏所呈现的视觉信息，高效满意的完成诸如从屏上获取某类业务指标这样的任务。在设计数字可视化大屏的过程中，需要综合考虑以下使用背景特征。使用背景特征宜从以下几方面进行识别：

- a) 目标用户特性：包括用户年龄、生理、心理认知、能力局限、习惯等个体属性，以及知识、经验、常识、等技能特性，必要时宜确定不同类型的用户特征。
- b) 用户任务特性：包含用户使用数字大屏的总目标，以及可能影响可用性的任务特性，例如：任务需求类型、任务频次、持续时间、时间限制、安全诉求等。
- c) 用户使用该数字大屏的环境特征：包括数字大屏所处的场所空间大小、照明状况、湿度、温度、周围音量的特征。

4.2 考虑硬件特性

T/××× ××××—××××

在设计数字大屏过程中，宜综合考虑承载硬件特性。硬件特征直接影响了数字大屏设计的尺寸与拼接方式，内容元素的布局、颜色、尺寸以及动态元素的帧率，具体见后文5.2。硬件特征宜从以下几方面进行识别：

- a) 硬件特征：包括屏幕物理尺寸、屏幕硬件类型及规格：（LED/DLP/LCD/其他，以及具体的规格参数）、物理总分辨率、视频信号输出分辨率。
- b) 硬件拼接特征：单块屏幕边框宽度、拼接方式。

4.3 考虑人体特征

4.3.1 人体尺寸

数字可视化大屏设计时宜充分考虑目标人群的人体尺寸特征。宜按照GB/T 10000进行选择。

4.3.2 人的视觉特征

在设计数字大屏过程中，宜根据不同数字大屏的使用背景、硬件尺寸等要求，基于视觉信息的传达特点，采用与目标用户需求相匹配的视觉感知特性参数。视觉感知特性参数主要包括：

- a) 显示尺寸、视距及观察距离。
- b) 颜色属性。
- c) 显示亮度对比及颜色对比。

4.4 考虑呈现内容可读性

在设计数字大屏过程中，宜考虑呈现内容的可读性，使可视化内容符合业务需求、匹配用户期待和认知习惯。内容可读性主要包括：

- a) 需求匹配：有效传递业务含义，与行业的具体情况相匹配。
- b) 清晰性：大屏核心内容与信息结构被用户所感知和理解的能力。清晰性包含以下子特性：页面信息展现清晰、页面信息组织合理、所需要的信息容易找到。
- c) 有效性：反应信息触达的有效程度。宜用最适量的数据-油墨比（Data-ink Ratio）表达对用户最有用的信息，避免信息重复或过载。
- d) 秩序性：宜合理利用视觉元素进行映射，运用格式塔原理对数据进行分组展示，符合用户认知秩序与规律。
- e) 通用性：基于对需求及市场的认知，以清楚易懂的方法使内容都能在最大的程度上被每个人理解使用。不仅考量多数用户的使用情况及需求，同时顾及身障者和身体不便使用群体的需求；不仅照顾使用者的使用情形，还需兼顾使用时的心理感受。

5 设计要求

5.1 屏幕观看距离

数字大屏可以使用坐姿或站姿观看，建议视距在150cm 以上，固定视野直径250cm 以上。建议在垂直方向视域 $20^{\circ} \sim 28^{\circ}$ ，水平方向视域 $36^{\circ} \sim 48^{\circ}$ ，此时视觉临场感最佳，用户不需要频繁转动眼球移动视点。

示例：以垂直视域 $20^{\circ} \sim 28^{\circ}$ 计算，设屏幕高度为 h ，最小观看距离 S_1 ，最大观看距离 S_2 ， S_1 与 S_2 的计算方法如下：

$$S_1 = \cot 14^{\circ} * (h/2) = 2.005 * h$$

T/××× ××××—××××

$$S2 = \cot 10^\circ * (h/2) = 2.835 * h$$

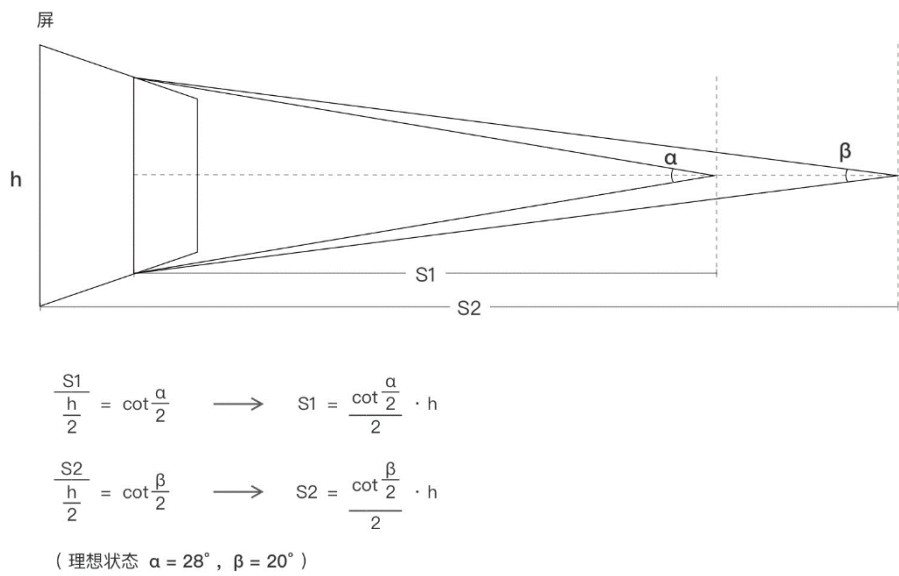


图1 观看距离计算公式

例如，对于一块高度为 2.25 米的屏幕，最佳观看距离为 4.51 米~6.38 米之间。

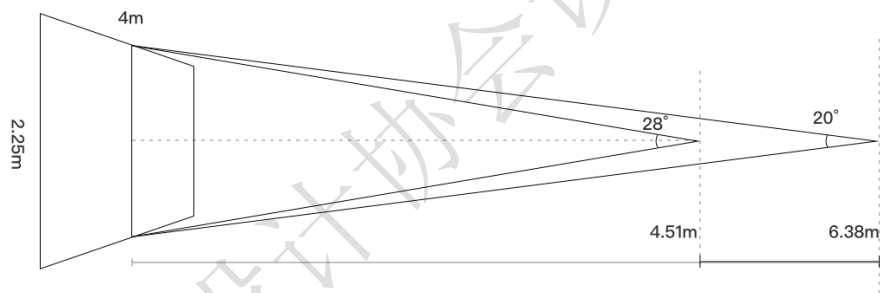


图2 最佳观看距离计算举例

5.2 设备尺寸与拼接

5.2.1 设计尺寸

数字大屏的显示分辨率与渲染器能够支持的最高图像分辨率决定数字大屏设计尺寸。

- 1) 当数字大屏的显示分辨率大于渲染器能够支持的最高图像分辨率，数字大屏设计稿尺寸需要以渲染器能够支持的最高图像分辨率为准。
- 2) 当数字大屏的显示分辨率小于渲染器能够支持的最高图像分辨率，数字大屏设计稿尺寸需要以数字大屏的显示分辨率为准。
- 3) 注意，若数字大屏的显示分辨率与渲染器能够支持的最高图像分辨率过大，设计尺寸图像分辨率可进行减半设计。

5.2.2 拼接

T/××× ××××—××××

设计过程中，应考虑建立缝隙位置的参考线，避免大屏拼接缝隙对内容呈现的影响。拼接屏建议比例为16:9，设计尺寸宜把上下高度设定为1080px，长度按照拼接屏的数量比例得出长度的设计尺寸，示例如下：

拼接屏幕数量：纵向 3 块，横向 5 块；
3 块屏幕的高度设为 1080px，单块屏幕的高度即为 360px；
单块屏幕长度：360 * (9/16)；
屏幕总长：640 * 5=3200；
设计稿尺寸即为：1080px * 3200px

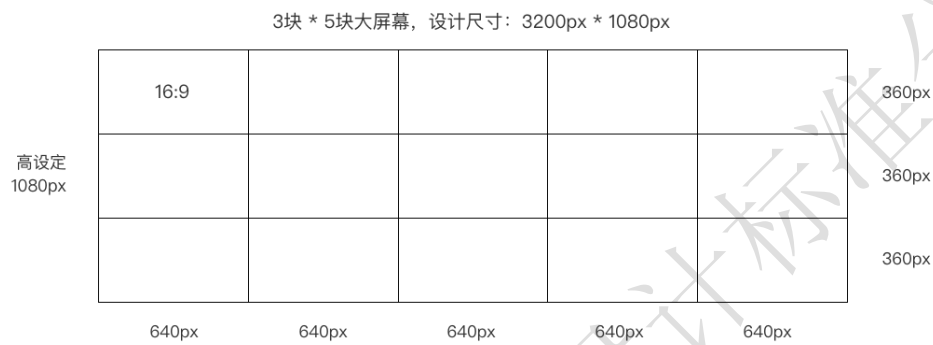


图3 拼接屏设计稿尺寸示例

5.3 字体

5.3.1 最小字号

最小字号的物理高度宜为视距的1/200，字号的选用应以一般人眼可视为原则，字号不宜小于10px。计算公式如下：

最小字号 = (S/200) * (R/H)

式中，
S 为视距；
R 为视频信号输出垂直方向的分辨率；
H 为屏幕高度。

示例，对于一块高 2.25 米，视频信号输出分辨率为 3840px * 2160px 的屏幕，当观看距离为 5 米时，代入上述公式，则建议最小字号的计算方法如下：

最小字号物理高度 = 500cm / 200 = 2.5cm
屏幕垂直方向的像素密度 = 2160px / 225 = 9.6px/cm
因此，在此情况下建议的最小字号（基准字号）的像素高度 = 9.6px/cm * 2.5cm = 24px

5.3.2 字号层级

字体宜使用统一字体，设最小字号为 a，字体宜指定字号范围，所选用字体宜包含多种字重，示例如下：

表1 字号层级

	各级字号计算方法	字重	字号	行高
标题	$14 * a / 5$	粗体	28px	36
	$12 * a / 5$	常规	24px	34
	$9 * a / 5$	粗体	18px	28
	$8 * a / 5$	常规	16px	24
正文	$7 * a / 5$	常规	14px	22
	$6 * a / 5$	常规	12px	20
备注	a	常规	10px	18
数据	$16 * a / 5$	粗体	32px	40
	$12 * a / 5$	常规	24px	34

5.4 色彩

5.4.1 色彩风格

应考虑大屏的整体风格色彩保持统一，宜根据品牌颜色定义主题色与辅助色。

5.4.2 色彩对比

应确保背景色和对象前景色有足够的色彩对比，避免用户阅读困难。文字颜色应符合 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 中关于字体与背景的 AAA 级标准。

5.4.3 舒适度

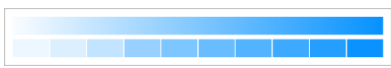
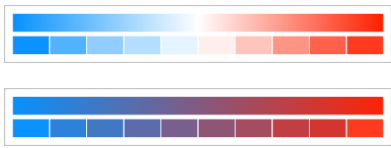
宜考虑对人眼的保护与舒适程度，不宜使用鲜艳刺激的颜色或冲突的对比，建议在不同模式下对色彩进行测试、调整。

5.4.4 地图色彩的使用

应考虑地图数据的色彩使用，宜加强地图的信息传递，避免装饰作用的地图色彩。颜色变量使用要求如下：

- a) 定性特征用色建议：用色相区分要素的不同类型或不同定性等级，注意定性场景只表达要素之间的“不一样”即可，无需带有数量信息。
- b) 定量特征用色建议：使用渐变色阶表达某种现象或数据在数量分布上的特征，包括单色渐变、双色渐变与多色渐变，建议适用范围如下：

表2 渐变类型与适用范围

渐变类型	适用范围	示例
单色渐变	通常表示人口密度，人均收入等定量变化	
双色渐变	通常用于定量特征在量变过程中产生质变的数据元素，例如温度分布。分为双色单量与双色双量渐变	
多色渐变	典型应用包括地势分布图、路况热力图	

5.5 布局

对数据可视化大屏进行布局时，需根据业务指标的内容、作用、受众的目标与体验，确定信息的优先级、数据关联与可视化表达类型，搭建合理的信息架构及故事线。整体布局必须重点突出、详略有致的确定各对象排版的绝对位置和相对位置，便于受众快速理解核心要素及其联系。布局可分为下述类别：

5.5.1 纵横布局

大屏布局的常见形式，大部分场景宜采用于此信息架构。

主要信息：

- 内容通常是地图、模型等仿真形式展示场景。
- 占较大区域，不得小于单个次要信息的显示面积。
- 应考虑使用环境、硬件尺寸与目标用户特征，将主要信息呈现在最遵循用户阅读习惯的位置。
- 通常把内容强关联的指标位置相邻或靠近，图表类型相近的指标位置相邻或靠近，从而减少观者认知上的负担并提高信息传递效率。
- 通常将概览性质或相对重要的指标放置在上方。

次要信息：

- 内容通常是数据图表或图表组，与核心内容互补，展示相关详细信息。
- 单个图表面积通常不得大于主要信息的显示面积。
- 通常将概览性质或相对重要的指标放置在上方。
- 宜根据与主要信息的关联程度，调整次要指标的排放顺序。

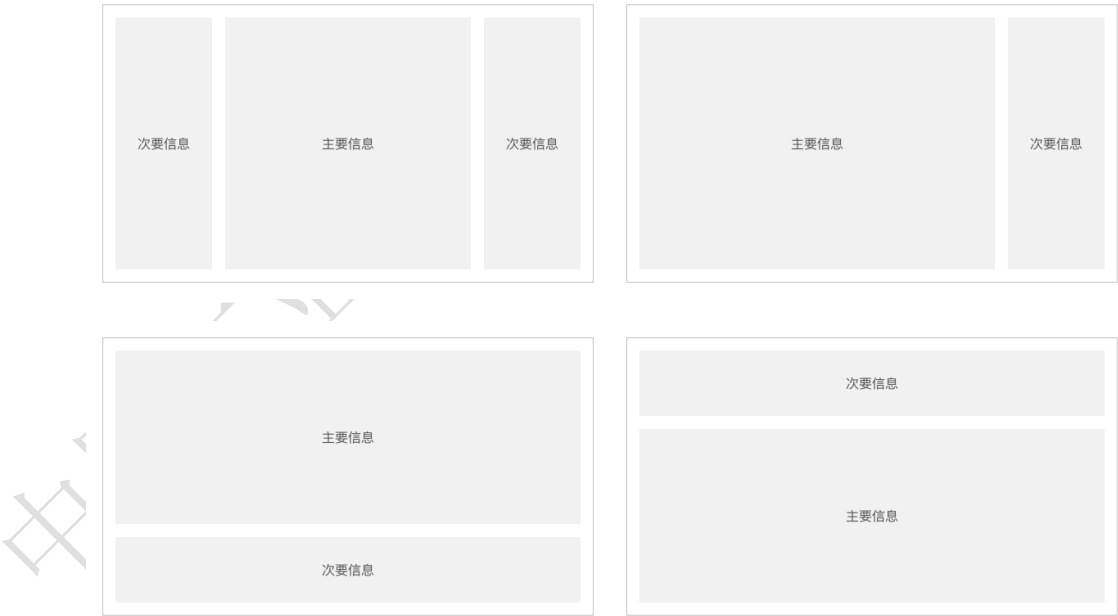


图4 纵横布局示例

5.5.2 自由布局

可在指标内容或不同维度较多、聚类难度较大时，使用自由布局，宜考虑：

- 主要信息占较大面积。

T/××× ××××—××××

- 次要信息可充分利用主体场景四周的空间，对面板进行充分利用和有效组织。
- 整体内容宜根据信息之间的关联性梳理展示主线，以引导受众以最高效的方式获得关键信息，不宜将区块切分得过于细碎或失去有效的逻辑关联。

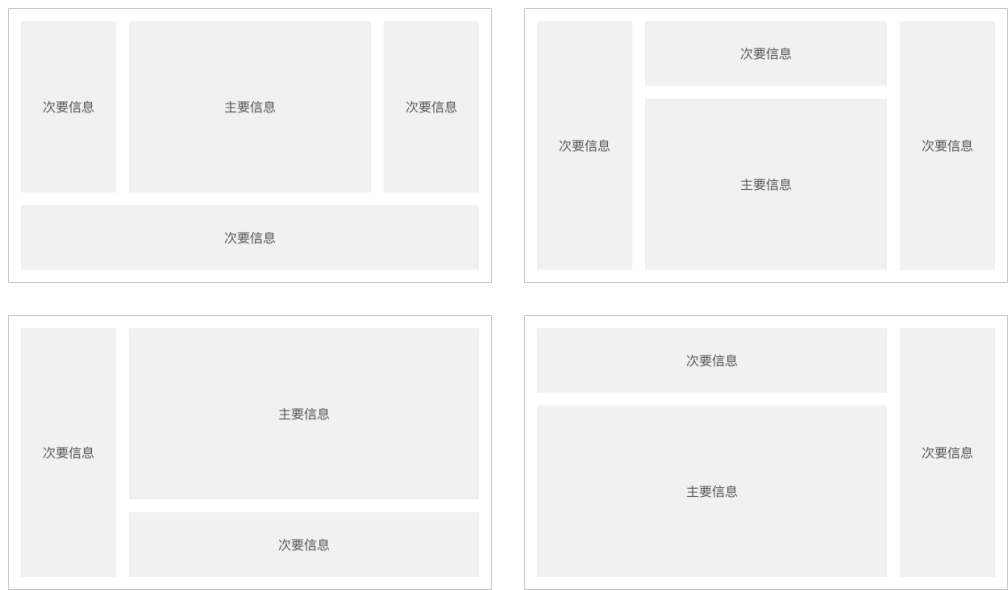


图5 自由布局示例

5.5.3 格子布局

各指标维度均衡展示，通过区块形式分割各指标维度。宜考虑根据受众诉求和信息获取习惯，适当处理各区块的顺序和关联。



图6 格子布局示例

5.6 图表

设计图表组件时，首先应明确特定业务场景下的数据需求，确定图表想要达到的目的和效果。影响其设计表达的因素包含：是图表展示目的与图表承载的数据关系。

5.6.1 确定展示目的

5.6.1.1 以监控为目的

图表需要展示实时数据，及时、有效的反馈出数据异常时，应以真实、高效传达监控数据为首要考虑，减少对图表不必要的装饰。应强调图表中实时数据变化，可通过动效吸引用户注意，关注重点数据变动。需重点提示异常数据或潜在风险趋势，及时引起关注。

5.6.1.2 以展示为目的

图表需要展示公司整体战略、品牌理念与形象，对业务数据的梳理与聚类时，应以有效传达信息的前提，考虑增加图表风格化表现，突出公司整体调性与行业属性。切记图表应与主场景调性一致，在设计表现上避免多度表达。

5.6.1.3 以分析为目的

图表内容按照业务场景和业务目标分解为若干影响的因子和子项目，围绕子项目做基于数据现状分析与优化时，需要慎重选择突出数据关联的图表类型，并通过交互方式辅助用户进行分析推理。

5.6.2 选择图表类型

从图表的数据关系维度来看，图表包含：联系、分布、比较、构成四大类：

5.6.2.1 联系

体现数据之间的相关性。考虑使用散点图、气泡图表达。示例如下：

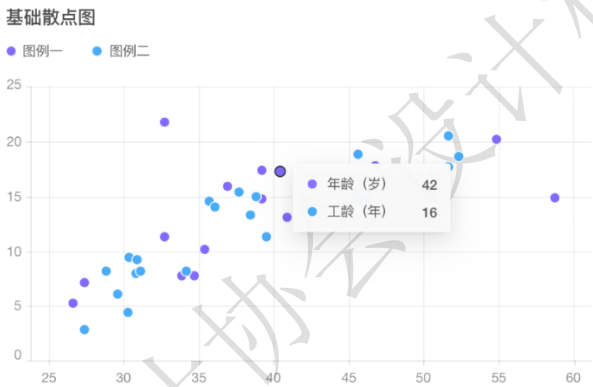


图7 两个数据维度使用散点图表示

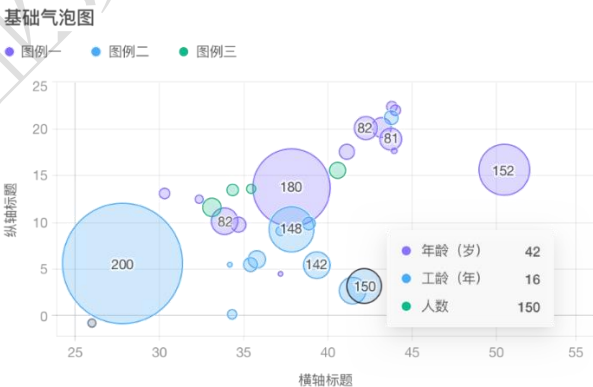


图8 三个数据维度使用气泡图表示

5.6.2.2 分布

指标数据主要集中在什么范围、表现出怎样的规律。考虑使用直方图、正态分布图、散点图表达。

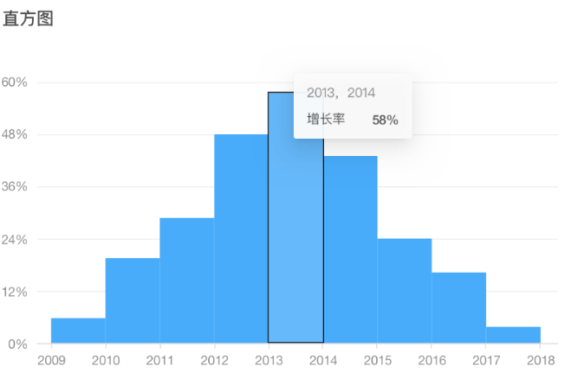


图9 直方图

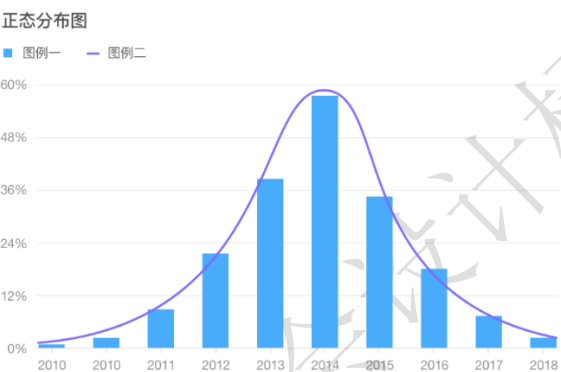


图10 正态分布图

5.6.2.3 对比

体现数据之间存在何种差异、差异主要体现在哪些方面。考虑使用柱形图、条形图、折线图、雷达图表达。

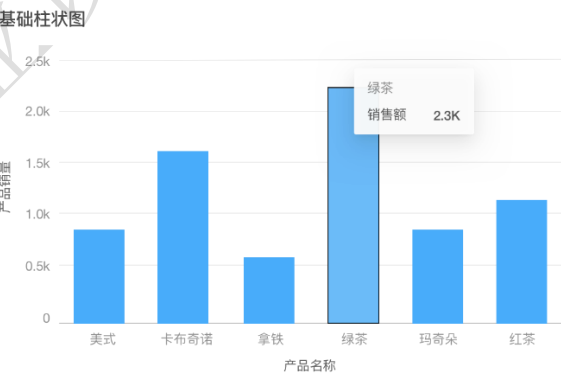


图11 柱形图

基础条形图

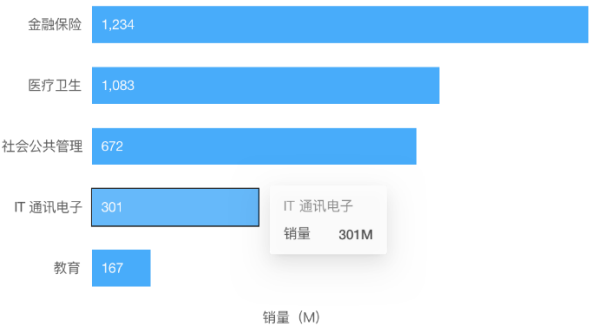


图12 条形图

多条折线图

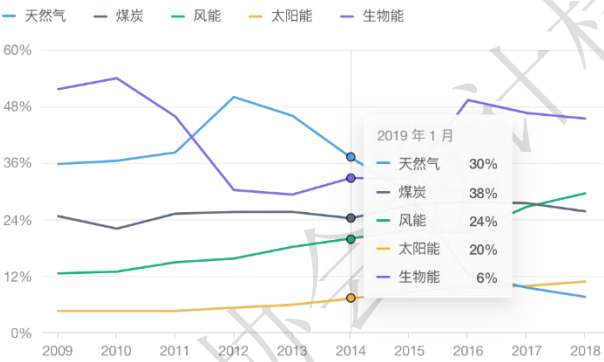


图13 折线图

雷达图

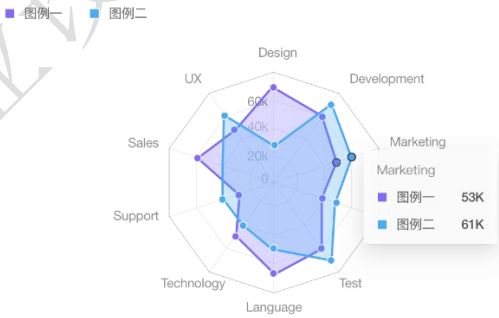


图14 雷达图

5.6.2.4 构成

体现指标数据都由哪几部分组成、每部分占比如何。考虑使用饼图、堆积柱形图、堆积面积图、瀑布图表达。

基础饼图

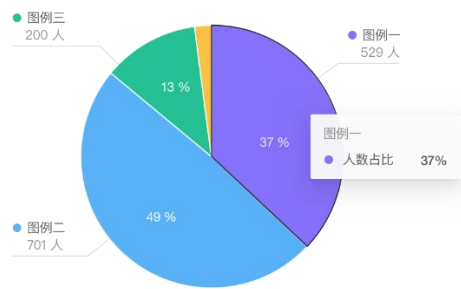


图15 饼图

堆叠柱状图

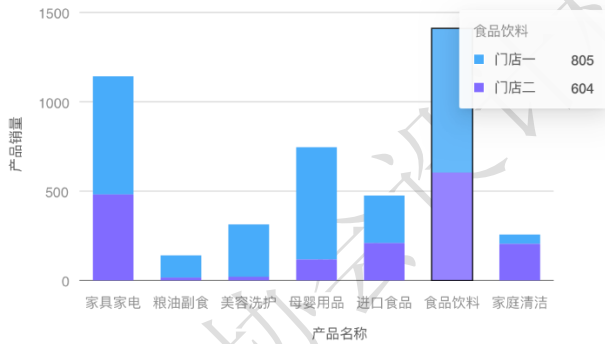


图16 堆叠柱状图

堆叠面积图

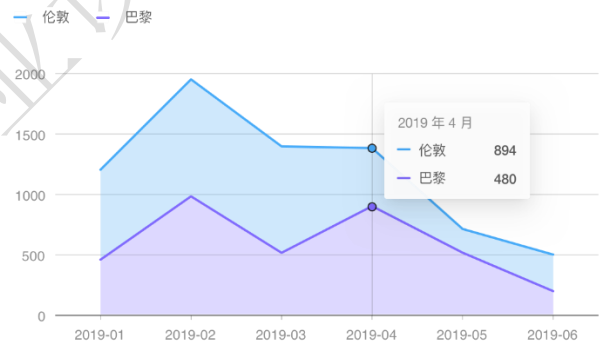


图17 堆叠面积图

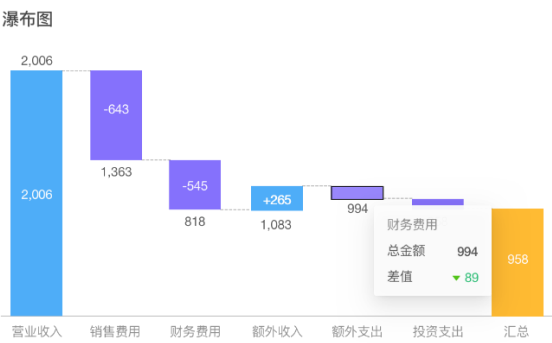


图18 瀑布图

5.7 地理空间展示

5.7.1 地理要素

地理要素建模标准，见 CJJ/T 157-2010 城市三维建模技术规范。

5.7.2 地图符号

地图符号用来可视化表示地理信息数据。应遵循CH/T 4017-2012 [矢量地图符号制作规范]对地图符号的定义和要求。

地图符号设计表达由视觉变量组合构成，确保地图符号的视觉对比和表意能力，以呈现更丰富的地理数据信息。其中，视觉变量包括：形状变量、尺寸变量、方向变量、颜色变量、纹理变量、亮度变量。

地图符号的分类：

- 空间数据地图符号：建议采用形状变量，用线表示路径，用面表示范围轮廓。
- 定性数据地图符号：建议采用方向变量、颜色变量、纹理变量和形状变量(点状符号为主)。其中，颜色变量通过色相来表达数据性质；纹理变量可采用改变图案样式、排列方式、排列顺序、排列方向来表示。
- 定量数据地图符号：建议采用尺寸变量、颜色变量和纹理变量。其中，颜色变量采用亮度和彩度表示定量特征；纹理数据采用排列间隔、图案尺寸表示定量数据。

形状+形状	形状+尺寸	形状+方向	形状+颜色	色相+亮度
 男	 省政府驻地	 左对齐	 火力发电	人口密度分布
 女	 县政府驻地	 右对齐	 水力发电	 稠密
 导航		 天然气	 红灯	 一般
 轨迹		 石油	 绿灯	 稀疏
				绿地密度分布
				 稠密
				 一般
				 稀疏

图19 不同地图符号的组合示例

附录 A
(资料性附录)
人眼的视野与视距

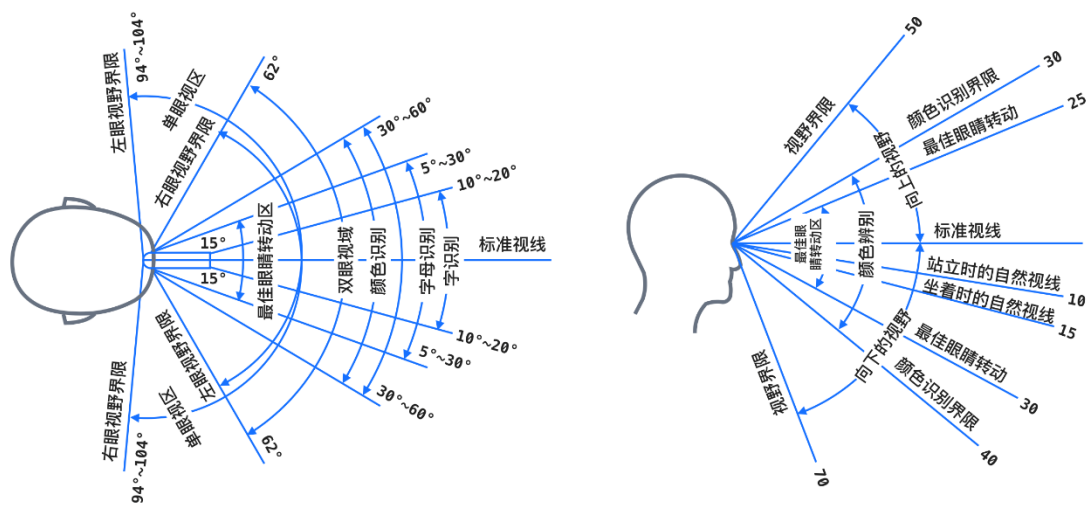
A.1 视野

A.1.1 水平视野范围

据人机工程学标准，人类单眼左右侧最大视区为每侧 $94^{\circ} \sim 104^{\circ}$ 。水平面内的视野是双眼视区大约在左右 60° C 以内的区域。其中，辨别文字的视线角度约为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ；辨别字母的视线角度约为 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，对于特定的颜色的辨别，视线角度为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。超出范围，趋于消失。

A.1.2 垂直视野范围

据人机工程学标准，假定标准视线是水平为 0° ，则最大视区为视平线以上 50° 和视平线以下 70° 。实际上，人的自然视线是低于标准视线的，在一般状态下，站立时自然视线低于水平线 10° ，坐着时低于水平线 15° 。观看展示物的最佳视区在低于标准视线 30° 。



图A.1 视野范围

A.2 视距

指人在操作系统中正常的观察距离。视距过远或过近都会影响认读的速度和准确性，而且观察距离与工作的精确程度密切相关。例如，在观察各种显示仪表时，人眼的最佳视距半径约为 560mm，最大视距半径约为 760mm，否则无法看清细节。最小视距半径约为380mm，否则引起目眩。因此，应根据具体任务和场景要求来选择最佳的视距。

附录 B

（资料性附录）

可视化大屏硬件相关知识

B.1 LED

B.1.1 性能特点

- 高强度发光，阳光折射下，可将屏幕表面内容高清呈现在可视范围内。
- 灰度控制级别高，保证画面超强立体感。
- 实现显示色彩丰富、高饱和度、高解析度、显示频率高的动态图像。
- 可在不同的背景环境下可通自动调节功能合理控制光亮。
- 屏幕面积变化灵活：小至不到一平米，大则可达几百、上千平米。
- 室内视角可大于 160 度，户外视角可大于 120 度。

B.1.2 发光晶体管尺寸规格(P)

LED 显示屏的 P 代表的含义是 LED 显示屏像素点的间距大小，如 P10 代表的含义是显示屏像素点间距是10，像素间距越小成像画面越细腻。

B.1.2.1 室内常用规格

- P1.25、P1.5、P1.667、P1.875、P1.923、P2 属于室内小间距 LED 显示屏，常用于政府、机关、事业单位室内(如视频会议、监控中心、指挥中心、演播厅等)场所，对近距离观看要求很清晰，这几种型号像素高、成本造价相对来说也较高。
- P2.5、P3、P4 属于室内高清 LED 显示屏型号，常用于会议室、报告厅、展厅、投影、走廊过道等。适合 3 米外观看距离，面积适合 4 平方米以上效果较好。
- P4、P5 常用于酒店宴会厅、饭店舞台背景 LED 大屏幕，可用作临时舞台搭建、演出活动用 LED 舞台大屏幕。

B.1.2.2 室外常用规格

发光点中心直径较大，如 P10mm、P12mm、P16mm、P20mm、P24mm、P26mm 等，常用于户外广告。

B.2 DLP

性能特点

- 引擎的色域极广，使图像的色彩更丰富、更鲜艳、更自然，画面色调变得更连续、更平滑，能更真实的再现了画面亮区、暗场及中间色域的自然效果，基本可以还原电脑显示器上所显示的颜色；
- 对环境要求高，只能在室内使用。

B.3 LCD

B.3.1 性能优点

T/××× ××××—××××

- 机身薄，节省空间，与比较笨重的 DLP 屏相比，液晶显示器只要前者三分之一的空间；
- 省电，不产生高温，它属于低耗电产品，相比 CRT 显示器可以做到完全不发烫；
- 画面柔和不伤眼，液晶显示器画面不会闪烁，可以减少显示器对眼睛的伤害，眼睛不容易疲劳。

B.3.2 性能缺点

- 可视偏转角度小；
- 容易产生影像拖尾现象(例如鼠标指针快速晃动)；
- 液晶显示器的亮度和对比度不是很好；
- 液晶“坏点”问题；
- 寿命有限；
- 当分辨率低于显示器的默认分辨率时，画面模糊会非常明显；
- 当分辨率大于显示器的默认分辨率时（需要软件强制设定），细节处的色彩会丢失。

B.4 OLED

性能特点：

- 超薄厚度，只有 LCD 屏幕三分之一；
- 超广视角；
- 柔性屏幕可任意弯曲交付。

参 考 文 献

- [1]丁玉兰. 人机工程学[M]. 北京:北京理工大学出版社, 2017.

中国工业设计协会设计标准分会