

物联网云组态应用界面设计指南

1 范围

本标准规定了组态软件应用的设计规范，基础交互视觉，组态场景设计。

本标准适用于本标准的制定针对物理网领域中的云组态应用设计，特别考虑了在不同行业的组态应用场景中的软件界面设计。本标准能够为组态应用的设计质量提升提供一套可参考的应用标准。

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 8566-2001 / ISO / IEC 12207:1995 信息技术 软件生存周期过程

GB/T 11457 软件工程术语

GB/T 39190-2020 物联网智能家居设计内容及要求

GB/T 38619-2020 工业物联网 数据采集结构化描述规范

GB/T 39128-2020 机床数控系统 人机界面

GB/T 18978.11 / ISO 9241-11:1998 使用视觉显示终端(VDTs)办公的人类工效学要求 易用性指南

3 术语和定义

GB/T 1.1—2009、GB/T 20000.9—2014 和 GB/T 20004.1—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 1.1—2009、GB/T 20000.9—2014和 GB/T 20004.1—2016 中的某些术语和定义。

3.1 数据采集与监视控制系统 Supervisory Control And Data Acquisition

SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)系统，即数据采集与监视控制系统。SCADA系统是以计算机为基础的DCS与电力自动化监控系统；它应用领域很广，可以应用于电力、冶金、石油、化工、燃气、铁路等领域的数据采集与监视控制以及过程控制等诸多领域。

[GB/T 38619-2020]

3.2 云组态应用 Cloud SCADA

指通过专业的物理网云组态软件，通过拖拽或者编程的方式，生产出来的满足特定领域监控运维、操作管理等需求的应用，以工业组态应用最为常见。

3.3 智能化设计 Intelligent Design

指基于数据的结构化定义，自动化生成应用的图形界面的过程。本标准内特指基于设备数据的结构化定义生成一个物联网云组态应用的过程。

4 总体原则

4.1 统一性

云组态应用应统一各视觉组件的颜色、字体、字号等视觉方式，形成整体性一致的系统，并在设计与开发阶段进行审视。

4.2 易用性

云组态应用应注意方便用户进行操作时易于使用，减少记忆和学习的负担。用户能够直观地，方便地使用应用进行设备监控、运维等操作，快速熟悉界面功能，减少在操作过程中遇到的问题。

4.3 高效性

云组态应用应提供体验良好的开发工具，帮助开发者快速完成组态场景的界面搭建。同时应帮助最终用户在使用的时候，能够高效完成任务，比如查询，控制，解决问题等。

5 设计要素

5.1 基础要素

5.1.1 颜色

5.1.1.1 统一性

应用内各组件/图表等视觉元素使用颜色应基于统一的色盘进行推演。相同元素的呈现颜色应该保持一致。

5.1.1.2 无障碍

云组态应用的颜色应选择无障碍色系，保证对不同用户的可辨识度。选取的颜色应兼顾在深背景上，能保证辨识度达到W3C标准的3A以上，满足用户在不同背景，不同显示器上的高辨识度。

5.1.1.3 信息色

在每个行业领域有对应的信息色，云组态应用的信息提示应该遵循该行业内形成标准的颜色。

5.1.1.4 行业色

每个行业应有对应的主题色。同时主题色不能与信息色混淆。

5.1.1.5 图表色

图例应通过不多于6个基础色拓展。

5.1.2 字体

5.1.2.1 统一性

应用内各组件/图表等视觉元素使用字体应基于统一的字体/字号序列进行推演。相同级别元素的字体大小应统一。

5.1.2.2 亮暗色兼容

为了保证在不同光照环境下文字的可读性，应为文字颜色准备亮暗两套颜色方案。

5.1.2.3 文本信息色

当文本承载告警等重要信息时，应使用信息色标注。

5.1.2.4 可读性

为保证操作时信息的可读性，最小字号应不小于12px，最大字号应不大于36px。

5.1.3 图标

5.1.3.1 统一性

应用内所用图标应基于统一的风格进行引用。

5.1.3.2 可读性

为保证在不同屏幕下的可读性，图标应使用单色面状图标。

5.1.3.3 大小

图标大小建议最多3个级别，并且大小与字号序列中某项相同。

5.1.4 设备组件

在云组态应用中，不可避免会涉及生产设备形象在界面中的呈现。在界面上表达设备组件时应注意：

5.1.4.1 统一性

应用内的设备组件应基于统一的风格进行定义。

5.1.4.2 符合行业认知

设备组件的表达不宜过于抽象，要更具象，让对应行业从业人员能快速理解。

5.1.4.3 简洁性

设备组件不应加入过度的装饰细节/阴影等效果，干扰主体形象的理解与设备数据的呈现。

5.1.4.4 可用性

设备组件不应使用过度复杂的技术方案呈现，应减少对三方图形代码库的依赖，保证在不同机器的浏览器内核里都能顺利展示。

5.2 数据模块

为保证云组态页面在不同的端都有良好的呈现效果，方便用户快速阅读，建议将信息以模块化卡片的方式组织呈现。

5.2.1 基础数据模块

卡片类型建议区分为数据展示的卡片，图表展示卡片，设备组件卡片，以及地图卡片。参考示意图1。

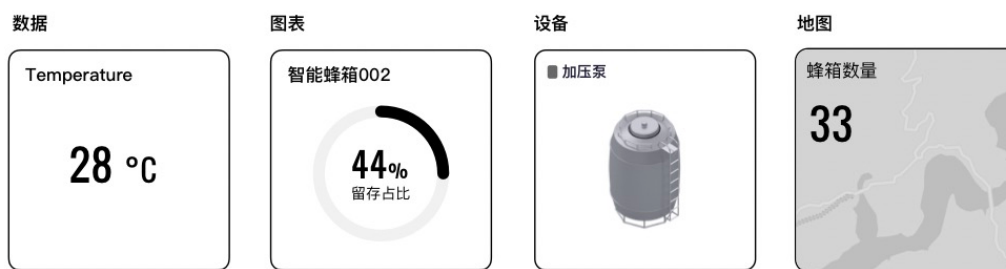


图1 四种基础数据模块样式参考

5.2.2 复合数据模块

基于业务需要，不同类型的信息可以组合成复合卡片。参考下图2。

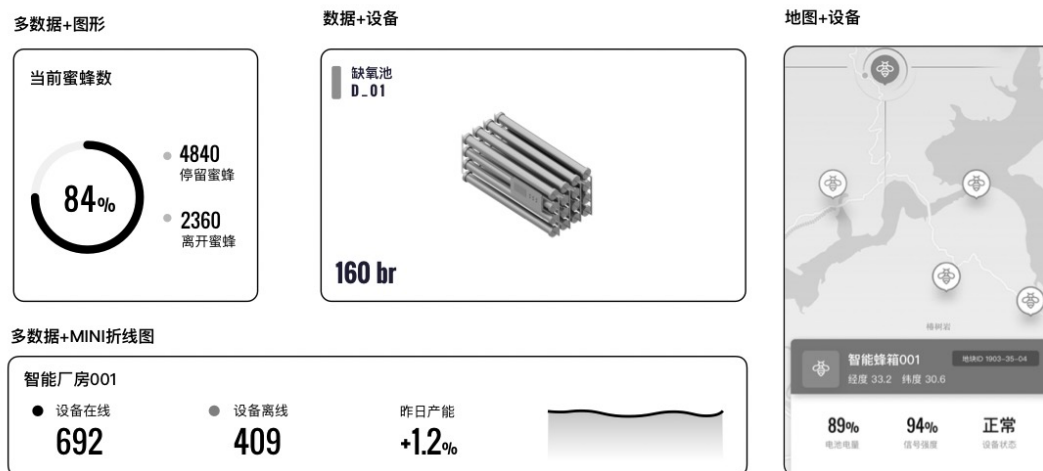


图2 几种复合数据模块样式参考

5.2.3 模块连接

针对组态场景中常见的表达工艺流程或者液体流转的连接型场景，可以在模块化卡片中留出适度的空间以适配连接管道的呈现。示例见图3与图4。

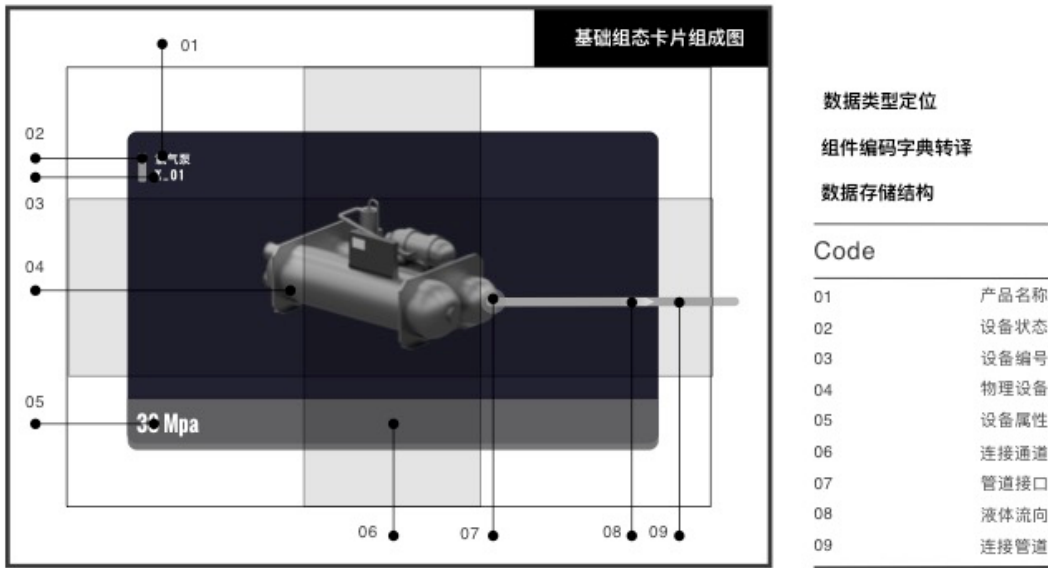


图3 组态卡片与管道位置留空参考

(数据+组态) 卡片组合

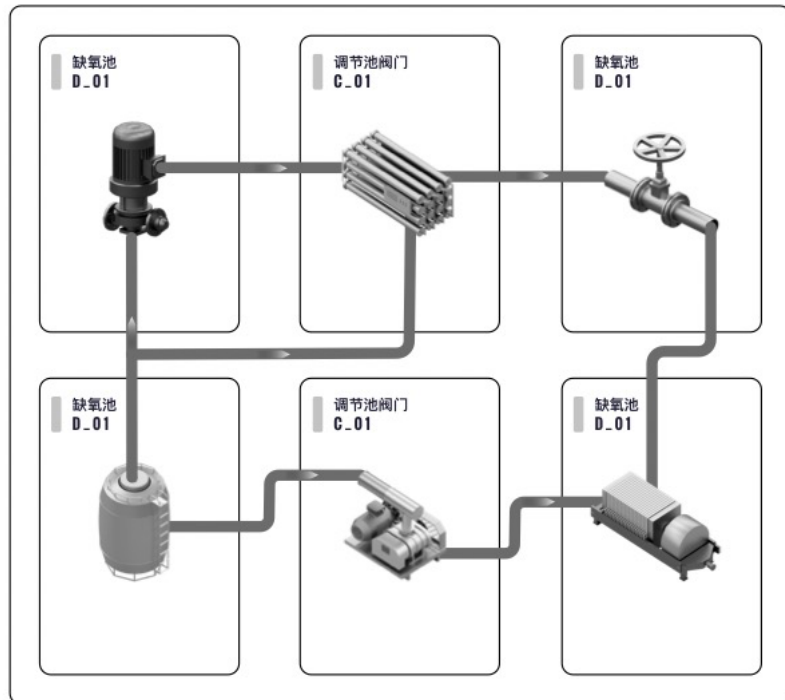


图4 带管道与设备卡片的组态样式参考

6 智能化设计方式

6.1 界面编码化

为了更好的完成信息系统（IT）与运维系统（OT）的整合，从而让云组态实现基于设备数据结构的智能化界面生成，需要界定云组态的界面元素定义，将其编码化。进而基于界面编码与设备数据结构进行映射，从而完成智能化设计的准备工作。

6.1.1 单个属性定义

标准化的描述设备的属性，事件，服务等构成，形成一个“物模型”。每个传感器点位的数据都可以抽象为代码里的“整数型”“浮点型”“布尔型”“枚举型”“字符型”“结构型”“图像型”7种数据。每种可以对应一种固定的卡片样式，也可以根据业务进行多样化的样式补充。每种样式对应一个编码号。如下图5所示。

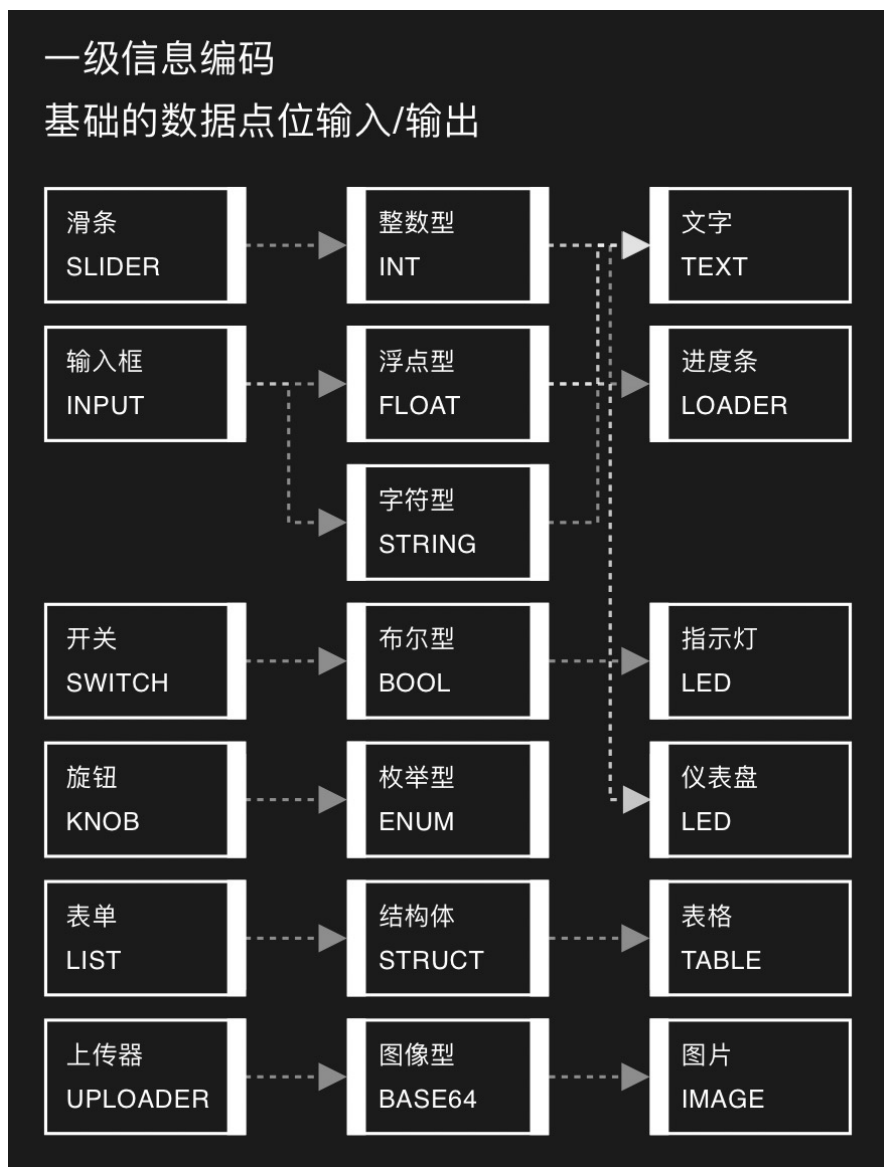


图5 基础属性类型与对应的输入输出组件

6.1.2 属性关系定义

将原子以上属性的进一步组合，形成复合属性组。于用户侧主动/被动与应用侧前台/后台的区分界定四种行为模式：

操作确认：指需要对复数个数据点位进行用户侧主动的判断的信息。

条件展示：指基于复数个数据点位之间条件关系判断展示的新的信息。

服务调用：指用户侧主动发送指令后对复数个数据点位整合，在后台产生新的信息。

关联改变：指复数个数据点位互动后产生新的数据信息。

基于这些分类，将复合属性组变为为卡片，再将各种卡片组合为一个基础，在搭建器上构建应用。见图6。

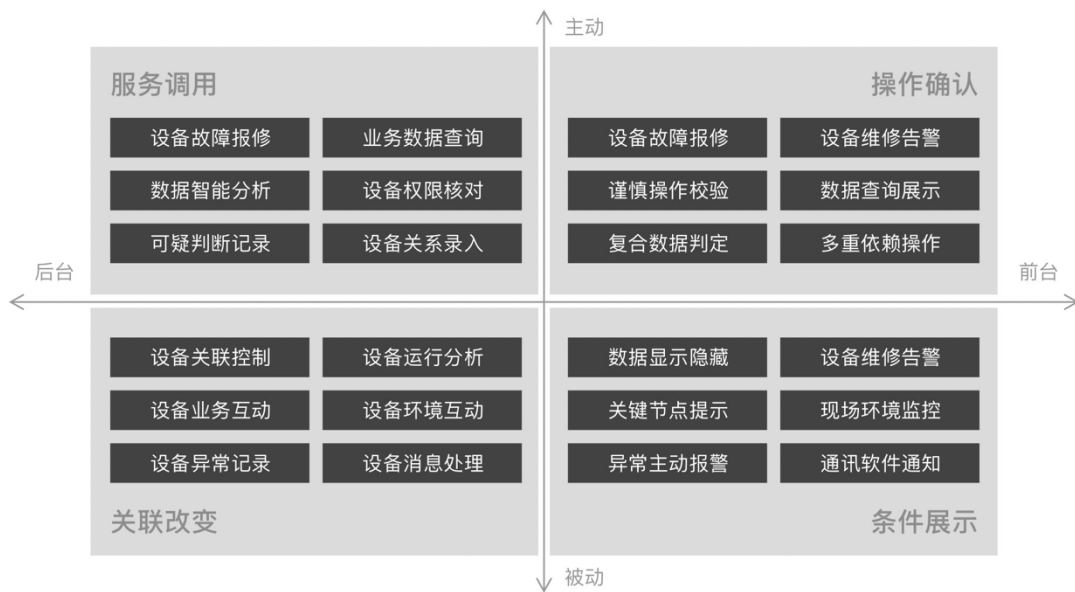


图6 基于用户行为的组态卡片分类

6.2 生成自动化

将界面编码化后，需要维护一份编码与UI的对应关系字典。如图7所示，对“温度”属性在不同行业，不同信息级别的展示模式都可以有一份字典进行维护。同理对于每个标准属性有一份维护样式。

Light Mode		Dark Mode		Smart City		Smart Industry		Smart Agriculture	
Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C	
Prop - F - Temperature - 001		Prop - F - Temperature - 002		Prop - F - Temperature - 003		Prop - F - Temperature - 004		Prop - F - Temperature - 005	
Temperature 36.1 °C		Temperature 36.1 °C		Temperature 26 °C		Temperature 48.8 °C		Temperature 33.5 °C	
Light		Dark		City		Industry		Agriculture	
Property	Float	Property	Float	Property	Float	Property	Float	Property	Float
Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C	
Prop - F - Temperature - 101		Prop - F - Temperature - 102		Prop - F - Temperature - 103		Prop - F - Temperature - 104		Prop - F - Temperature - 105	
Temperature 36.1 °C		Temperature 36.1 °C		Temperature 26 °C		Temperature 48.8 °C		Temperature 33.5 °C	
Light - Icon		Dark - Icon		City - Icon		Industry - Icon		Agriculture - Icon	
Property	Float	Property	Float	Property	Float	Property	Float	Property	Float
Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C		Temperature °C	
Prop - F - Temperature - 201		Prop - F - Temperature - 202		Prop - F - Temperature - 203		Prop - F - Temperature - 204		Prop - F - Temperature - 205	
Temperature 36.1 °C ▲2 11/22 11/24 11/26		Temperature 36.1 °C ▲2 11/22 11/24 11/26		Temperature 26 °C 		Temperature 48.8 °C 		Temperature 33.5 °C 	
Icon - Info		Dark - Info		City - Info		Industry - Info		Agriculture - Info	
Property	Float	Property	Float	Property	Float	Property	Float	Property	Float

图7 组态界面编码与图形对应字典示意

6.3 生成流程

如图8所示。首先将物理设备抽象为数字孪生体，定义其数据结构与关联关系，将其归结为物模型。基于物模型在组件字典内提取其样式展示模式，自动生成云组态应用设计。开发者可以基于该基础进行二次开发，最后生成实际运作的云组态应用。

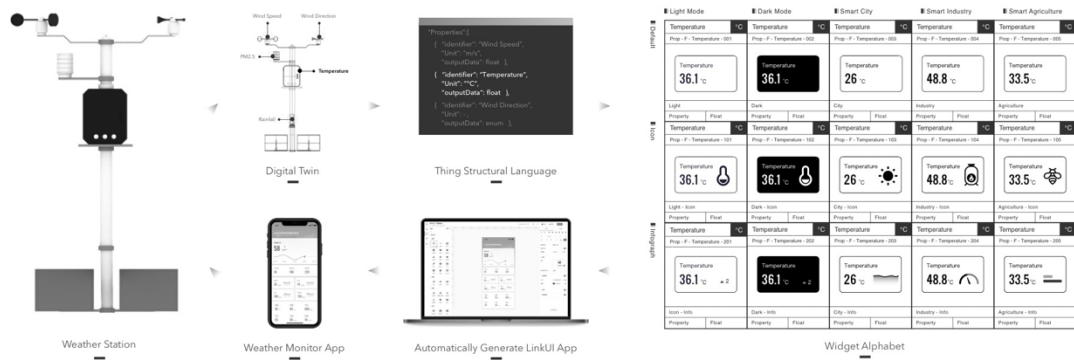


图8 基于组态编码与设备数据结构完成界面智能生成的流程

参 考 文 献

GB/T 8566-2001 / ISO / IEC 12207:1995 信息技术 软件生存周期过程

GB/T 11457 软件工程术语

GB/T 39190-2020 物联网智能家居设计内容及要求

GB/T 38619-2020 工业物联网 数据采集结构化描述规范

GB/T 39128-2020 机床数控系统 人机界面

GB/T 18978.11 /ISO 9241-11:1998 使用视觉显示终端(VDTs)办公的人类工效学要求 易用性指南
