

# 可视化动态表单系统设计文档(v1.0)

## 项目概述

### 项目背景

结合公司 workflow 业务系统，需要大量风格不一的表单系统，如采用传统软件开发方式，开发大量表单界面通常需要大量的前端代码，且严重缺乏扩展性，综合调研考虑，采用可视化动态表单方式完成业务功能开发。

### 主要优势

- 易于使用：**对于非专业程序员来说，低代码表单设计器提供了一个直观、易用的图形界面，使得创建和修改表单变得简单明了。
- 提高效率：**由于大量的重复性工作被自动化，开发者可以更快地创建和部署表单，从而提高了工作效率。
- 灵活性：**低代码表单设计器通常提供了一系列预制的组件和模板，用户可以根据需要选择和组合这些组件，以创建出符合自己需求的表单。
- 降低成本：**由于开发过程被大大简化，企业可以减少在表单开发上的投入，从而降低开发成本。

### 主要功能

- 丰富的组件配置扩展能力：**由于基于 ElementUI 进行扩展，针对常见基础组件 *对标原组件扩展点属性*，提供有效的功能扩展点（如单行文本：提供站位提示，表单栅格，标签宽度等设置项），针对部分需要关联外部数据源组件，进行能力增加，`==可提供动态数据源能力==`。
- 简洁的第三方组件植入能力：**依靠高效的组件解析器与协议，可低成本的植入外部组件。
- 端适配能力：**通过对协议添加适配器，低成本，简洁，高效率完成 `==移动端，PC 端解析的一致性，与差异化==`。
- 接入低成本能力：**利用 `JSX` 对表单增加，编辑，显示三种状态，结合组件状态隔离，完美实现业务需求，同时提供简单的调用方式，打通与外部系统通信，形成闭环。

### 系统不足与使用限制

- `==` 定位于表单设计，基础架构相对薄弱，无法有效支持交互较复杂项目 `==`，故无法与其他企业成熟的全流程低代码平台进行比较。
- 对于特别复杂或特定的需求，可能仍需要提供定制化的组件能力增强手动开发。

## 实现核心原理

- [可扩展的解析协议](#) 提供解析的物料组件范围，与属性扩展能力。
- [渲染函数 & JSX](#) 提供动态渲染解析能力。
- 原理总结：**
  - 通过协议定义好了组件的种类与数据结构（主要为属性设置项），表单设计器完成对组件 JSON 的编辑操作，保存至服务端，
  - 当渲染页面组件时，下发保存在服务端 JSON 配置项，由表单解析器利用 JSX，结合组件状态数据，事件，插槽，子组件递归，完成表单渲染

- 当操作时，利用提前注册好的事件系统传递数据至第三方，当需要获取表单数据，表单校验时，提供Ref,相关获取数据方法提供内部数据。

```
//表单协议
{
  label: '时间范围',
  tag: 't-time-duration',
  componentType: 'time',
  showDuration: false,
  tagIcon: 'time-range',
  defaultValue: null,
  span: 24,
  labelWidth: null,
  style: { width: '100%' },
  disabled: false,
  clearable: true,
  required: false,
  'is-range': true,
  'range-separator': '至',
  'start-placeholder': '开始时间',
  'end-placeholder': '结束时间',
  format: 'HH:mm:ss',
  'value-format': 'HH:mm:ss',
  regList: [],
  changeTag: true,
  proCondition: true,
  asSummary: false
}
```

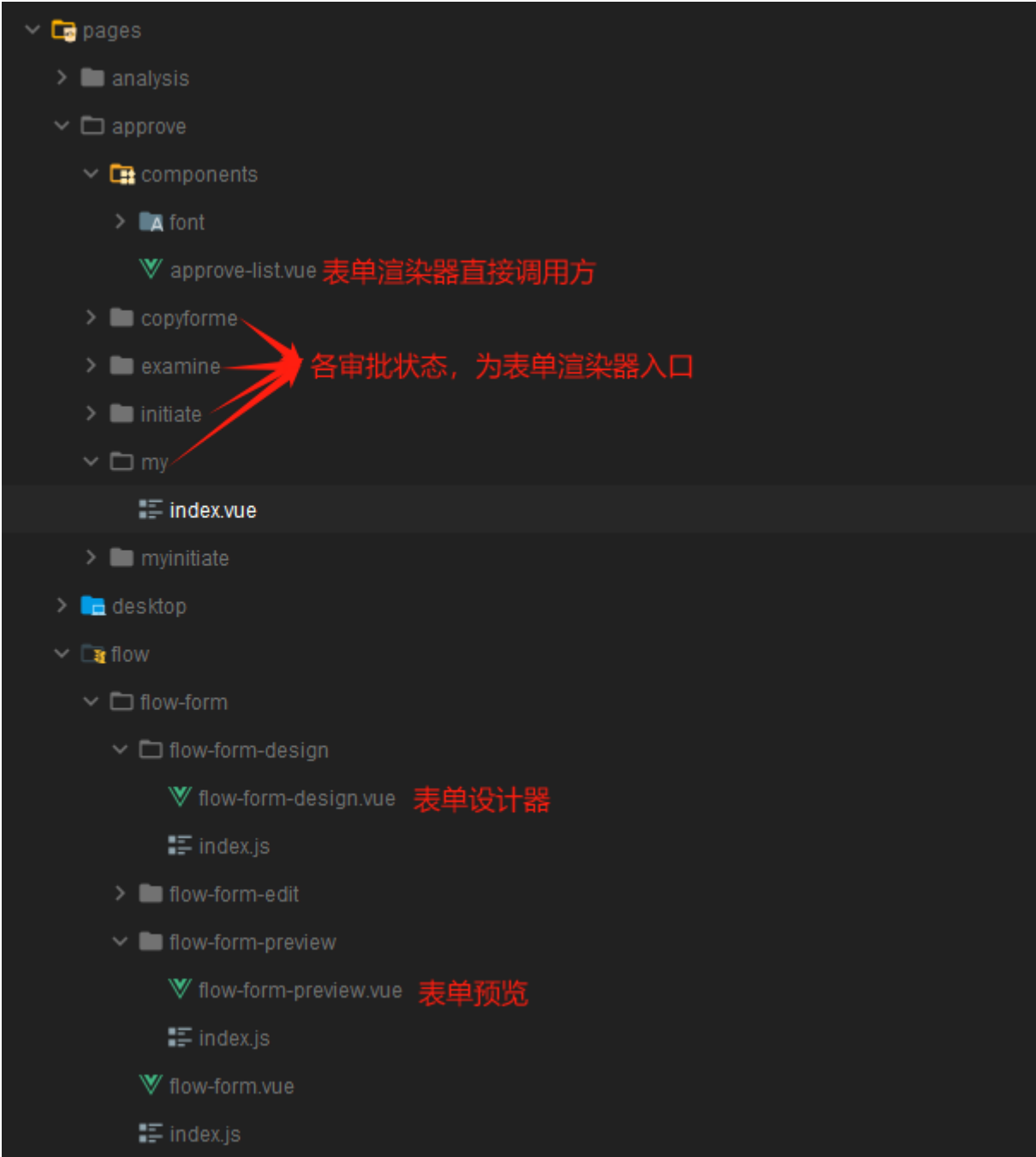
```
//属性配置
const dataObject = {
  attrs: {},
  props: {
    formData: this.formData,
    value: this.value || confClone["defaultValue"],
    isFormEdit: this.isFormEdit || false,
    //TODO:provide inject to optimize
    isReDo: this.isReDo,
  },
  on: {},
  style: {},
};
//vue render 方式
return h(
  this.conf.tag,
  dataObject,
  children.length > 0 ? children : this.optionList
);
//jsx 与递归
conf.options.forEach((item) => {
```

```
        list.push(  
          <el-option  
            label={item.label}  
            value={item.value}  
            disabled={item.disabled}  
          ></el-option>  
        );  
      });  
      !this.optionList && (this.optionList = list);  
    }  
    //紧密围绕状态展开的自定义组件  
    props: {  
      config: {  
        type: Object,  
        default: () => {},  
      },  
      value: {  
        type: Array,  
        default: () => [],  
      },  
      isFormEdit: {  
        type: Boolean,  
        default: false,  
        required: false,  
      },  
      isReDo: {  
        type: Boolean,  
        default: false,  
        required: false,  
      },  
      formData: Object,  
    }  
  }
```

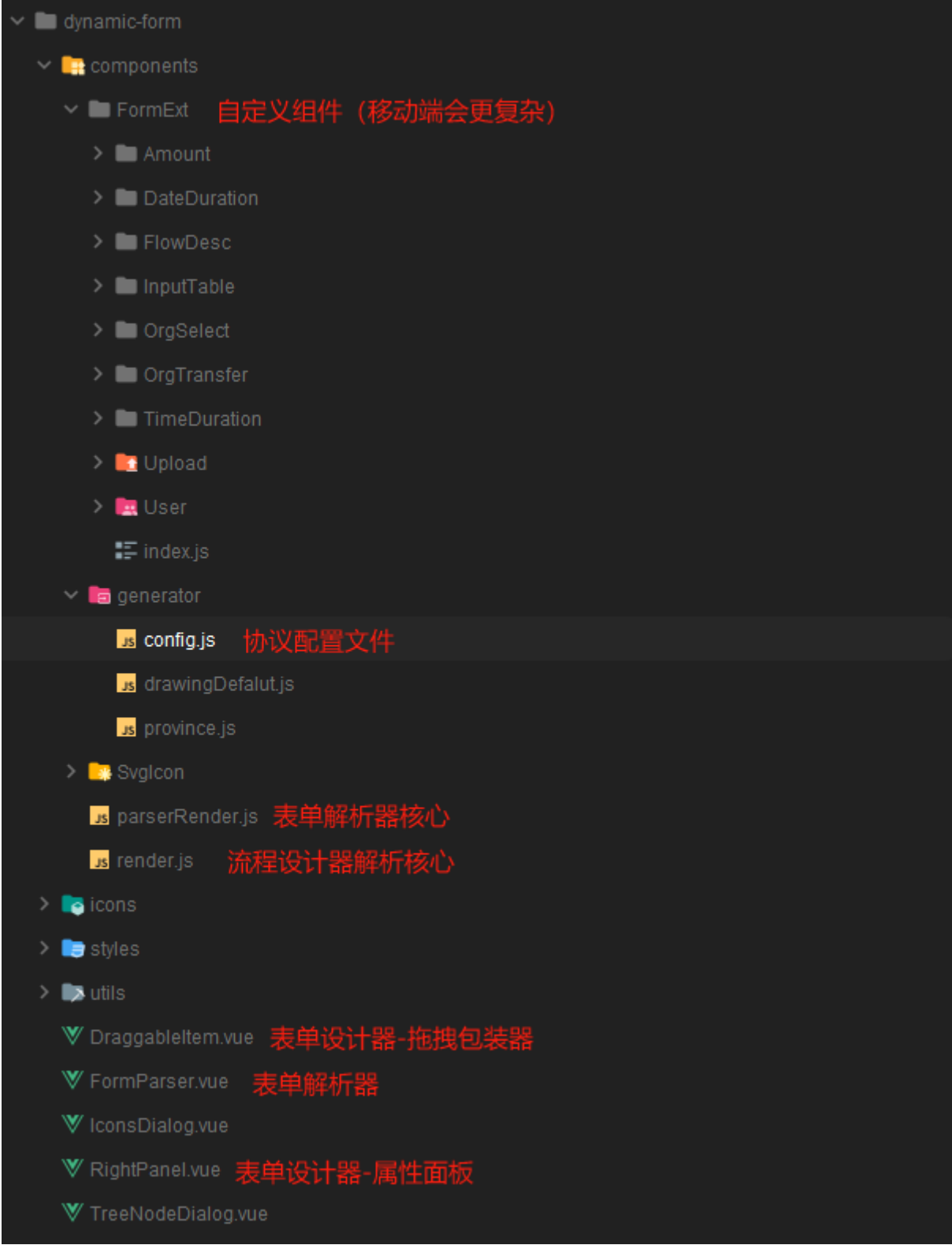
## 详细设计

### 项目主体结构

1. 页面入口-调用方



2. 核心部件



表单设计器

进入网站映入眼帘的就是设计器组件，该组件包含了以下部分

- 1. 左侧物料展示区
- 2. 上方工具栏
- 3. 中间物料渲染区
- 4. 右侧物料属性编辑区

在线加班表单设计

常用组件

业务组件

单行输入框

流程说明

下拉选择

人员选择

省市

多选框组

组织机构

时间范围

日期范围

附件

表格/明细

多行输入框

数字输入框

部门选择

级联选择

单选框组

滑块

时间选择

日期选择

评分

布局容器

PC

H5

预览

清空

发布

组件属性

表单属性

项目

请选择下拉选择

加班事由

请填写

选择时间

2024-06-17 06:54

至

2024-06-17 14:54

加班时长

8.0

小时

备注

请输入

申请流程:

1、提出申请→项目经理→部门经理,抄送综合管理部关瑶和其他需要抄送的人员。

标题

项目

数据字段

projectId

占位提示

请选择下拉选择

表单栅格

标签宽度

-

0

+

组件宽度

100%

默认值

请输入默认值

选项

数据类型

动态数据

静态数据

API地址

http://192.168.52.193:30083/post-

请求方式

post

请求参数

{}

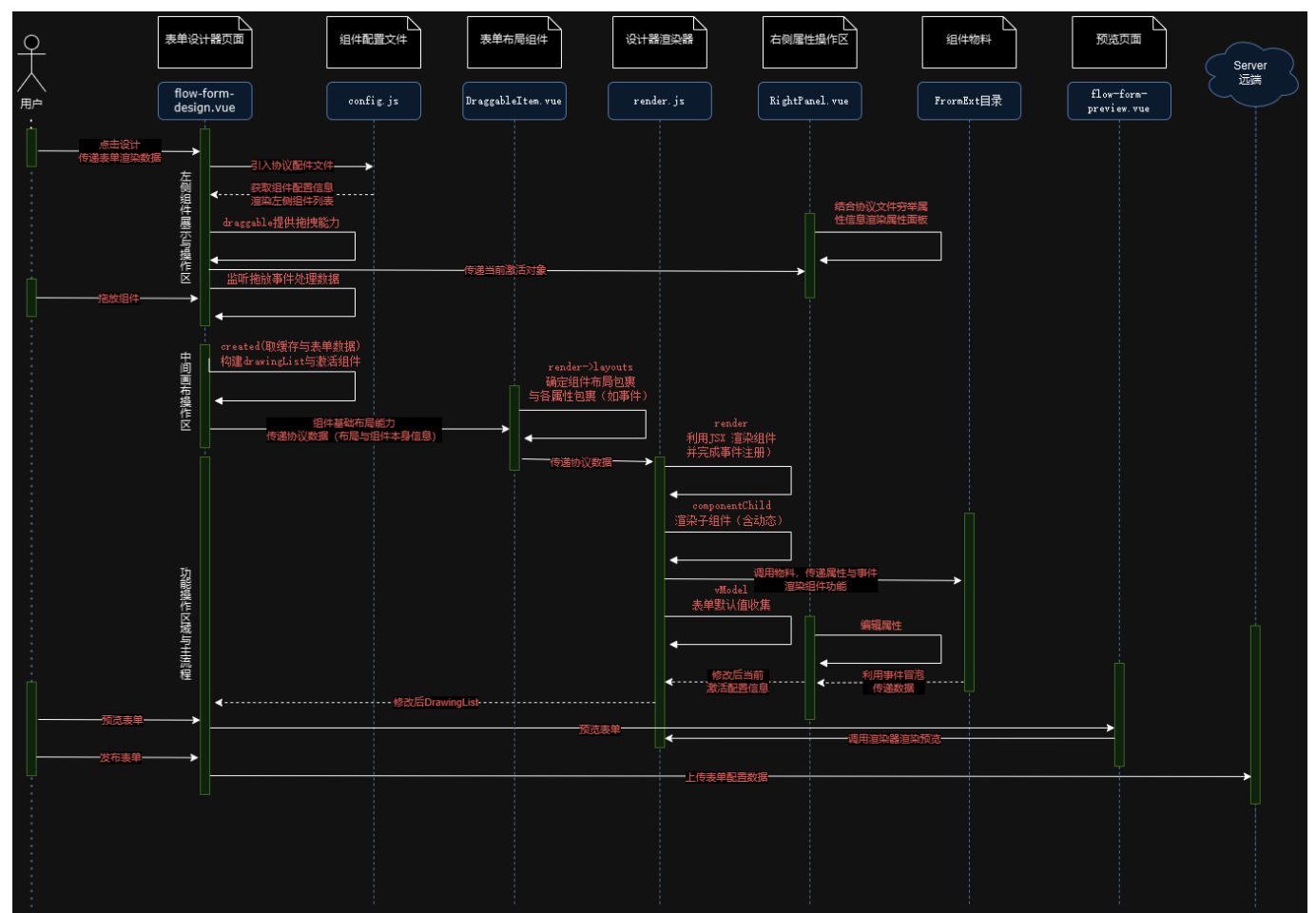
标签键名

name

值键名

id

设计器时序图



设计器实现

物料展示区

物料其实就是可供选择的表单组件。这块的功能就是展示所有物料，然后通过拖拽或者双击，将选择的物料渲染到中间的物料渲染区,其原理过程解释如下

1. 定义物料 定义好了一系列的物料 JSON(见 `config.js`)，把它显示到左侧物料展示区 整体原则为对于 Element 原始组件，需根据原始文档初始化配置属性参数，对于自定义组件结合业务需要进行属性设置
2. 展示物料 循环遍历 `config.js` 物料信息，展示物料区
3. 分组拖拽 利用 `vue-draggable`，实现可拖拽，监听拖拽事件实现数据传递
4. 核心数据解构
  - `drawingList`-拖拽表单数据集
  - `activeData`-当前激活的组件配置信息（为 `drawingList` 的子集）

### 物料渲染区

拖拽物料之后，需要渲染出实际的组件，以下为渲染区域核心解释

1. 根据 `drawingList` 动态渲染表单
2. `draggable-item` 解析布局与画布操作（删除，移动等）

```
colFormItem(h, element, index, parent, root) {
  const { activeItem } = this.$listeners
  let className = this.activeId === element.formId ? 'drawing-item active-from-item' : 'drawing-item'
  if (this.formConf.unFocusedComponentBorder) className += ' unfocus-bordered'

  return (
    <el-col span={element.span} class={className}
      nativeOnClick={event => { (activeItem(element), event.stopPropagation())
    }}>
      <el-form-item label-width={element.labelWidth ?
        `${element.labelWidth}px` : null}
        label={element.label} required={element.required}>
        <render key={element.renderKey} conf={element} onInput={ event => {
          this.$set(element, 'defaultValue', event)
        }} />
      </el-form-item>
      { components.itemBtns.apply(this, arguments)}
    </el-col>
  )
}
```

3. `render.js` 渲染器

- 利用 JSX 直接根据标签名称渲染对应组件，透传进属性，绑定事件回调
- 针对存在 `children` 组件组件,利用 JSX 分片渲染插入（包含动态 API 数据插入）

- 表单设计器的渲染器仅做展示，在数据校验，真实数据传递上与表单渲染器存在较大差异，==因而表单设计器渲染器与表单组件解析器分开设计==

属性设置区

- 1. 穷举协议文件属性，绘制属性设置面板
- 2. 根据 activeData 展示当前组件属性，由于引用传递，修改后 drawingList 发生改变出发渲染器重绘

顶部操作区

- 1. 保存-drawingList 至 server 端
- 2. 预览-drawingList 提供数据，利用表单渲染器实现预览

表单解析器

表单解析器组件负责解析表单配置文件，完成页面表单效果海还原，包含==新增，展示，编辑==三种状态，同时包括 PC 与 H5 端适配

表单渲染器显示-pc

表单信息

申请事由

测试下采购

期望交付日期

📅 2024-06-15

采购明细

* 物品名称	* 型号或规格	* 数量	* 金额	备注
台式机	联想009更新	10	10000	这是备注
打印机	兄弟XX9	10	10000000	
U盘	金士顿	100	9009	

附件

[yarn\\_1718329287774.lock](#)

软件工程技术中心采购流程：

个人提交申请-部门经理-分管领导（潘永才）-副总经理（于本志）-总经理。

撤回

表单渲染器添加与编辑-pc



[杨维]采购

\* 申请事由

测试下采购

\* 期望交付日期

2024-06-15

采购明细

	* 物品名称	* 型号或规格	* 数量	* 金额	备注
1	台式机	联想009	10	10000	这是备注
2	打印机	兄弟XX9	10	10000000	

+ 添加

附件

点击上传

yarn\_1718329287774.lock

软件工程技术中心采购流程：  
个人提交申请-部门经理-分管领导（潘永才）-副总经理（于本志）-总经理。

表单渲染器添加-h5

提交

VCConsole

附件

请填写

备注

请填写

\* 金额

请填写

\* 数量

请填写

\* 型号或规格

请填写

\* 物品名称

请填写

添加

删除

备注

请填写

\* 金额

请填写

\* 数量

请填写

\* 型号或规格

请填写

\* 物品名称

请填写

添加

\* 期望交付日期

请选择日期

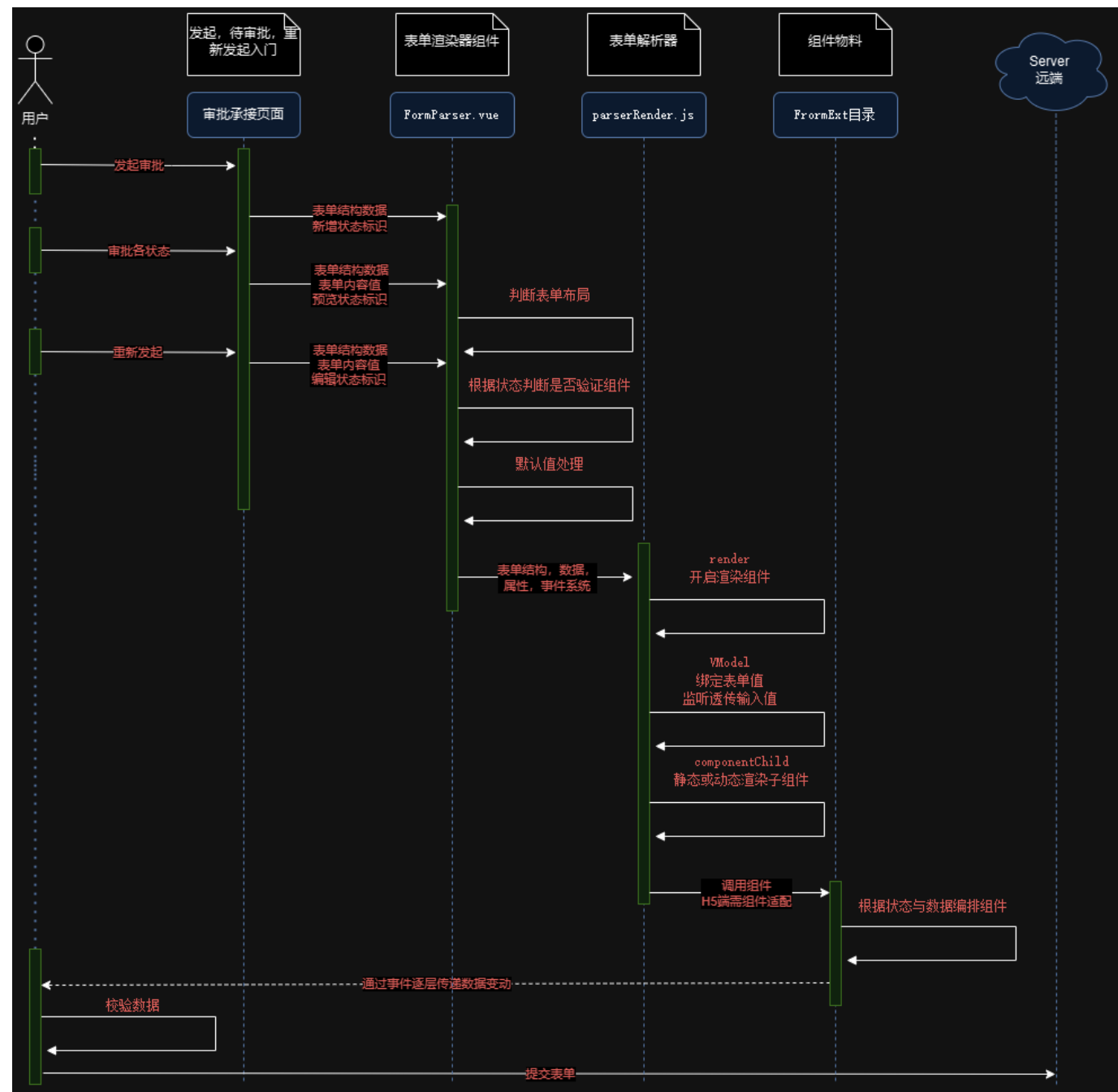
1

\* 申请事由

请填写

采购

表单渲染器时序图



渲染器实现

FormParser.vue 组件

直接对外暴露的渲染器组件，其实现方式如下

- 利用表单描述数据还原组件布局
- 根据状态确定验证规范
- 监听内部组件值传递
- 调用渲染函数解析组件

parserRender.js 组件

本组件负责内部组件解析，还原页面效果其实现方式如下

- 直接利用 JSX 渲染函数组件

- 根据状态确定渲染逻辑
- 监听内部组件值传递，向上抛出组件值

## H5 端适配策略

由于 H5 端与 PC 交互存在较大差异，编写 adapterH5.js 对原 PC 渲染器做**无侵入性适配**，其核心代码如下

```
//适配枚举
export const adapterTagMap = {
  "el-input": "van-field",
  "el-input-number": "van-field",
  "el-select": "t-select",
  "el-cascader": "van-cascader",
  "el-radio-group": "t-radio-button",
  "el-checkbox-group": "van-checkbox-group",
  "el-slider": "van-slider",
  "el-time-picker": "t-date-select",
  "el-date-picker": "t-date-select",
  "el-rate": "van-rate",
  "t-date-duration": "t-date-duration-select",
  "t-time-duration": "t-date-duration-select",
};

//组件属性与事件适配
export const adapterComponent = (ctx, dataObject) => {
  //共性适配，统一转换
  const ruleList = findParentComponent(ctx, "form-parser").ruleList;
  dataObject.props.rules = ruleList[ctx.conf.vModel];
  dataObject.props.rules?.length > 0 &&
    (dataObject.props.rules[0].trigger = "onBlur") &&
    delete dataObject.props.rules[0].type;
  !ctx.conf?.labelWidth && (dataObject.props.labelWidth = "6.2em");
  dataObject.props.name = ctx.conf.vModel;
  dataObject.props.conf = ctx.conf;
  return {
    //具体组件具体转换逻辑处理
    "el-input": (type) => {
      if (type === "textarea") {
        dataObject.attrs = {
          ...dataObject.attrs,
          rows: ctx.conf.autosize.maxRows.toString(),
          "show-word-limit": ctx.conf["show-word-limit"],
        };
      }
      dataObject.props = {
        ...dataObject.props,
        "show-word-limit": ctx.conf["show-word-limit"],
      };
    },
    "el-input-number": (type) => {
      dataObject.props.type = "number";
    },
    "el-select": (type) => {},
  };
};
```

```
"el-cascader": "van-cascader", //todo
"el-radio-group": (type) => {
  dataObject.props = {
    ...dataObject.props,
    type: "time",
    columns: ctx.conf.options,
  };
},
"el-checkbox-group": "van-checkbox-group",
"el-slider": "van-slider",
"el-time-picker": (type) => {
  dataObject.props = {
    ...dataObject.props,
    type: "time",
    format: "HH:mm",
    "value-format": "",
  };
},
"el-date-picker": (type) => {},
"el-rate": "van-rate",
"t-date-duration": (type) => {},
"t-time-duration": (type) => {},
};
};
```

## 物料组件设计

### 设计原则

- 自定义组件应包含以下三大核心状态属性，支撑业务需要，部分组件结合业务进行了定制
  - **isFormEdit**-是否可编辑
  - **isReDo**-是否重做（是否再次编辑）
  - **value**-表单组件值
- 内置原始组件采用 Elemntui 与 vant 请结合属性进行配置使用
- 所有组件应采用事件传递值
- 需考虑 H5 与 PC 交互上的差异进行扩展

### 协议文档

本设计器目前支持的布局方式为

- colFormItem：生成 el-col 包裹的组件布局

属性	选性	说明	默认值
<code>__config__.layout</code>	可选	组件使用的布局方式	colFormItem
<code>__vModel__</code>	必选	表单字段的属性名，可自定义	系统自增
<code>__config__.defaultValue</code>	可选	默认值；与 <code>__vModel__</code> 对应使用，可指定表单字段的默认值；可用于表单数据回填	
<code>__config__.tag</code>	必选	组件名称	
<code>__config__.changeTag</code>	必选	是否允许显示切换组件面板	
<code>__config__.tagIcon</code>	必选	组件svg图标名称	
<code>__config__.label</code>	必选	表单标题	
<code>__config__.showLabel</code>	必选	是否显示表单标题	
<code>__config__.labelWidth</code>	必选	表单标题区域宽度(px)	
<code>__config__.required</code>	必选	是否要求表单校验	
<code>__config__.regList</code>	可选	表单正则校验；赋值为数组时，显示配置项	
<code>__config__.span</code>	必选	24栅格系统，表示组件的栅格数	
<code>__config__.children</code>	可选	子组件，目前仅保留字段，实际并没有做解析	
<code>__config__.document</code>	可选	组件说明文档地址	
<code>__slot__</code>	可选	对应，需在工程文件夹src\components\render\slots中添加与 <code>__config__.tag</code> 同名的js文件解析该配置。	
其余属性	可选	根据不同组件的属性灵活配置。属于本组件的属性写在一级（与 <code>__config__</code> 同级）；若需自定义属性以达到控制右侧面板或其他目的的，可在 <code>__config__</code> 中自定义属性（如： <code>__config__.showLabel</code> ）	

- rowFormItem：生成一个空的 el-row

属性	可选性	说明	默认值
<code>__config__.layout</code>	可选	组件使用的布局方式	colFormItem
<code>__config__.componentName</code>	必选	组件名，无需操作	系统自增
<code>__config__.tagIcon</code>	必选	组件svg图标名称	
<code>__config__.layoutTree</code>	可选	是否显示布局树	
<code>__config__.children</code>	必选	子组件，组件嵌套的关键	[]
<code>__config__.document</code>	可选	组件说明文档地址	

参考文献

- [Variant Form](#) 一款高效的 Vue 低代码表单，可视化设计
- [Element UI 表单设计及代码生成器](#)
- [表单设计的一般流程](#)