

实验三 折线图与散点图实验报告

姓名：_____ 学号：_____ 班级：_____

实验日期：_____ 代码验证日期：2026年9月24日

一 实验目的与环境

本实验使用 Apache ECharts 完成单系列折线图、堆叠面积折线图、二维散点图和分组散点图，掌握坐标轴、系列、图例、标签与标记大小的配置方法，并依据图形分析原始数据的变化与关系。

运行环境：Windows 11；Microsoft Edge 143.0.3650.96；ECharts 5.6.0；HTML5 与 JavaScript。图表采用本地脚本文件，六个页面均在离线模式下完成运行验证。

二 实验一 单系列折线图

实验数据与实现方法

将月份作为 category 类目轴，气温作为 value 数值轴；使用 line 系列，设置 smooth: true、绿色 3px 折线及数值标签。数据为题目提供的2024年月平均气温，单位为℃。

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	2	5	10	17	22	26	30	29	25	18	10	4



图1 绿色平滑折线与原始气温标签

结果分析

气温从1月的2℃逐步升至7月的30℃，此后回落至12月的4℃，最高与最低月均温相差28℃。12个月数值的算术平均为16.5℃。平滑连接改善阅读效果，但曲线之间的位置不代表额外观测值。

实验一 完整 HTML 代码

文件：代码/01_单系列折线图.html。vendor/echarts.min.js 为同包中的本地依赖。

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="zh-CN">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>01_单系列折线图</title>
  <script src="vendor/echarts.min.js"></script>
</head>
<body style="margin:0;background:white">
  <!-- 容器必须具有明确的宽度和高度 -->
  <div id="chart" style="width:100%;height:500px"></div>
  <script>
const myChart = echarts.init(document.getElementById('chart'));
const option = {
  animation: false, // 关闭动画，便于稳定截图
  title: { text: '2024年月平均气温', left: 'center' },
  textStyle: { fontFamily: 'Microsoft YaHei', fontSize: 18 },
  tooltip: { trigger: 'axis', valueFormatter: v => v + ' °C' },
  grid: { left: 80, right: 45, top: 80, bottom: 65 },
  xAxis: { type: 'category', // 月份使用类目轴
    data: ['1月', '2月', '3月', '4月', '5月', '6月',
      '7月', '8月', '9月', '10月', '11月', '12月'] },
  yAxis: { type: 'value', name: '气温(°C)', min: 0, max: 35 },
  series: [{
    name: '月平均气温', type: 'line', // 单系列折线图
    data: [2, 5, 10, 17, 22, 26, 30, 29, 25, 18, 10, 4],
    smooth: true, // 平滑折线，仅影响视觉连接方式
    symbolSize: 8,
    lineStyle: { color: 'green', width: 3 }, // 绿色，3px
    itemStyle: { color: 'green' },
    label: { show: true, position: 'top',
      formatter: '{c}', fontSize: 18 } // 显示原始值
  }]
};
myChart.setOption(option); // 应用配置并绘图
window.addEventListener('resize', () => myChart.resize());
</script>
</body>
</html>
```

执行过程

创建带明确高度的容器后，通过 echarts.init 初始化实例；将 option 传入 setOption 完成渲染。监听窗口 resize 并调用图表的 resize 方法，使容器宽度变化后坐标轴和折线同步调整。

三 实验二 多系列堆叠面积图

实验数据

年份季度	手机	电脑	配件	总额
2023 Q1	100	70	40	210
2023 Q2	115	85	45	245
2023 Q3	130	95	50	275
2023 Q4	145	110	60	315
2024 Q1	120	80	45	245
2024 Q2	135	95	52	282
2024 Q3	150	110	60	320
2024 Q4	170	130	75	375

说明：前三项产品数据来自题目，单位为万元；总额为本报告按行求和所得。

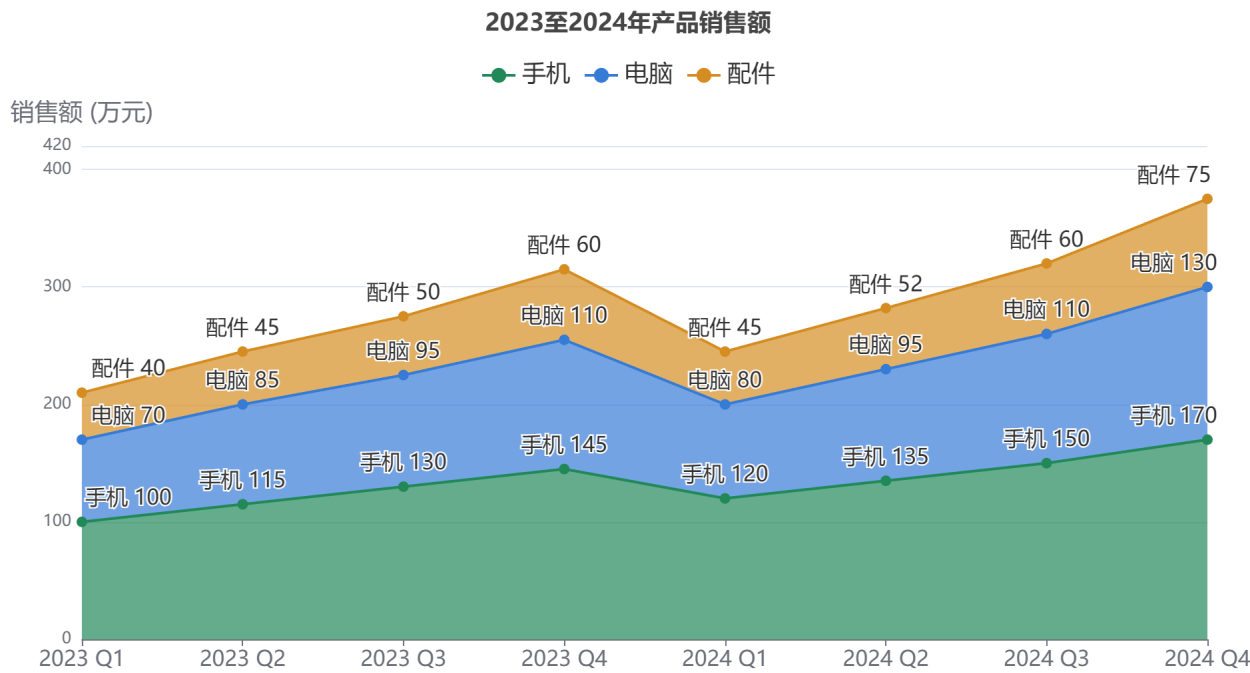


图2 三产品堆叠面积图 标签显示产品名与原始销售额

结果分析

各年度内季度总额逐季上升；2023年Q4至2024年Q1由315降至245万元，下降70万元。因此不能把两年连起来描述为“持续上升”。2024年总销售额为1222万元，较2023年的1045万元增加177万元，增幅约16.94%。

2024年Q4的手机、电脑、配件分别为170、130、75万元，对应堆叠曲线的纵坐标依次为170、300、375。图中的“电脑130”表示电脑本身的销售额，而不是该点的累计纵坐标。

实验二 完整 option 配置

```
const option = {
  animation: false,
  title: { text: '2023至2024年产品销售额', left: 'center' },
  textStyle: { fontFamily: 'Microsoft YaHei', fontSize: 18 },
  color: ['#218858', '#367bd6', '#d58d22'],
  tooltip: { trigger: 'axis', valueFormatter: v => v + ' 万元' },
  legend: { data: ['手机', '电脑', '配件'], top: 38 }, // 图例
  grid: { left: 90, right: 65, top: 105, bottom: 65 },
  xAxis: { type: 'category', boundaryGap: false,
    data: ['2023 Q1', '2023 Q2', '2023 Q3', '2023 Q4',
      '2024 Q1', '2024 Q2', '2024 Q3', '2024 Q4'],
    axisLabel: { fontSize: 16 } },
  yAxis: { type: 'value', name: '销售额 (万元)', max: 420 },
  series: [
    { name: '手机', data: [100, 115, 130, 145, 120, 135, 150, 170] },
    { name: '电脑', data: [70, 85, 95, 110, 80, 95, 110, 130] },
    { name: '配件', data: [40, 45, 50, 60, 45, 52, 60, 75] }
  ].map(product => ({
    ...product,
    type: 'line',
    stack: '总量', // 相同stack值使三个系列叠加
    areaStyle: {}, // 开启面积填充，展示各产品的贡献
    symbol: 'circle', symbolSize: 8, // 标记大小为8px
    lineStyle: { width: 2 },
    labelLayout: p => ({ // 将两端标签移向图内，避开坐标刻度
      dx: p.dataIndex === 0 ? 35 : p.dataIndex === 7 ? -25 : 0 }),
    label: { show: true, position: 'top', fontSize: 16,
      formatter: '{a} {c}' } // 产品名和本系列原始值
  )))
};
```

关键配置说明

配置	作用
stack: 总量	三个系列使用同一分组名，按手机、电脑、配件的顺序累计。
areaStyle: {}	填充相邻堆叠边界之间的区域，显示每个产品的贡献。
symbolSize: 8	所有数据点采用8px标记，便于比较各季度位置。
formatter: {a} {c}	{a}为系列名，{c}为原始数据值；不把累计值写入标签。

先为各产品提供名称与数据，再用 map 添加统一配置，可以减少重复代码，并保证堆叠、标记和标签规则一致。图例可切换产品显示，悬浮提示按季度列出销售额。

四 实验三 身高与体重散点图

学生	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
身高cm	160	165	170	175	180	168	172	178	162	185
体重kg	50	55	60	68	75	58	65	72	52	80

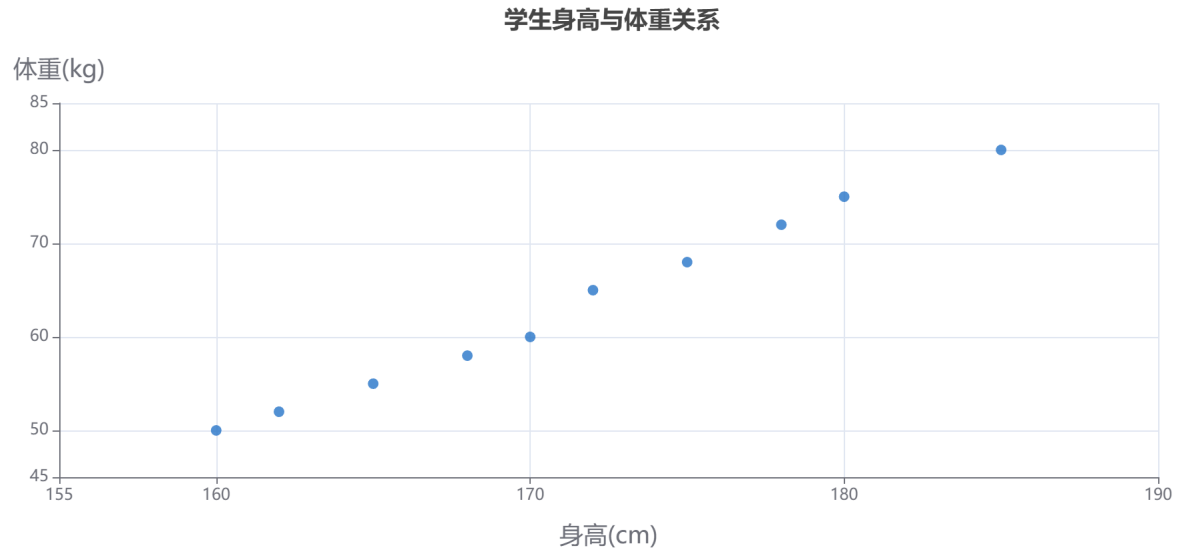


图3 10名学生的身高与体重 坐标范围放大以观察分布

完整 option 配置

```
const option = {
  animation: false,
  title: { text: '学生身高与体重关系', left: 'center' },
  textStyle: { fontFamily: 'Microsoft YaHei', fontSize: 18 },
  grid: { left: 85, right: 90, top: 75, bottom: 65 },
  tooltip: { trigger: 'item', formatter: p =>
    p.value[0] + ' cm, ' + p.value[1] + ' kg' },
  xAxis: { type: 'value', name: '身高(cm)',
    nameLocation: 'middle', nameGap: 36,
    min: 155, max: 190 }, // 连续数值轴
  yAxis: { type: 'value', name: '体重(kg)', min: 45, max: 85 },
  series: [{
    name: '学生', type: 'scatter', symbolSize: 8,
    itemStyle: { color: '#2674c8' },
    // 每个二维数组依次为[身高, 体重], 顺序对应A至J
    data: [[160, 50], [165, 55], [170, 60], [175, 68], [180, 75],
      [168, 58], [172, 65], [178, 72], [162, 52], [185, 80]]
  }]
};
```

散点从左下向右上分布, 表明本组样本中身高与体重呈明显正相关。对10组原始数据计算的 Pearson 相关系数约为0.9963。横纵轴均为数值轴, 每组数据的顺序为[身高, 体重]。样本较少, 相关关系不能直接解释为因果关系, 也不能据此推断所有学生。

五 实验四 多系列分组散点图

实验数据与步骤

序号	投入 万元	销售额 万元	渠道
1	10	100	线上
2	12	115	线上
3	15	130	线上
4	18	150	线上
5	20	165	线上
6	22	180	线下
7	25	200	线下
8	28	215	线下
9	30	230	线下
10	32	250	线下

按渠道拆分成两个 scatter 系列，分别使用绿色与蓝色，并显示图例。依次比较不设置 symbolSize、固定为8、使用 v => v[0] 三种情况；最终代码采用按广告投入改变点大小的方式。

最终版完整 option 配置

```
const option = {
  animation: false,
  title: { text: '广告投入与销售额', left: 'center' },
  textStyle: { fontFamily: 'Microsoft YaHei', fontSize: 18 },
  color: ['green', 'blue'], // 线上绿色，线下蓝色
  legend: { data: ['线上', '线下'], top: 35 },
  grid: { left: 90, right: 50, top: 90, bottom: 65 },
  tooltip: { trigger: 'item', formatter: p =>
    p.seriesName + '<br>广告投入: ' + p.value[0] +
    ' 万元<br>销售额: ' + p.value[1] + ' 万元' },
  xAxis: { type: 'value', name: '广告投入 (万元)',
    nameLocation: 'middle', nameGap: 36, min: 5, max: 35 },
  yAxis: { type: 'value', name: '销售额 (万元)',
    min: 75, max: 275 },
  series: [
    { name: '线上', type: 'scatter',
      data: [[10, 100], [12, 115], [15, 130], [18, 150], [20, 165]],
      symbolSize: v => v[0] }, // 直径由广告投入决定，单位px
    { name: '线下', type: 'scatter',
      data: [[22, 180], [25, 200], [28, 215], [30, 230], [32, 250]],
      symbolSize: v => v[0] } // 两组采用同一大小映射规则
  ]
};
```

实验四 三种标记大小的运行对比

三图使用完全相同的数据、坐标范围、颜色及容器尺寸，唯一的配置差异是 `symbolSize`。

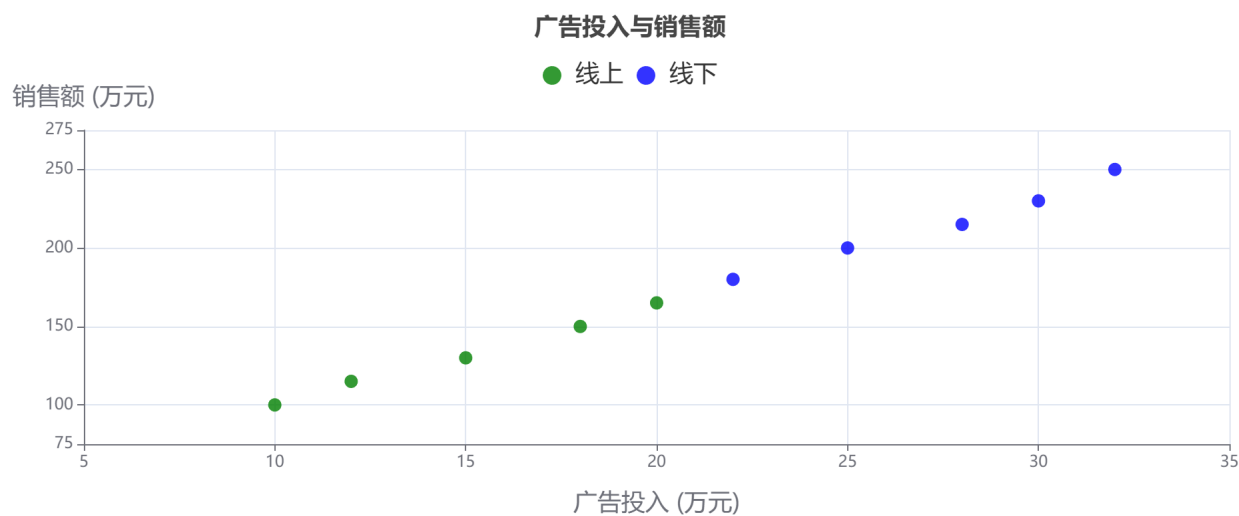


图4A 未设置 `symbolSize` 本次 ECharts 5.6.0 实测默认为10px

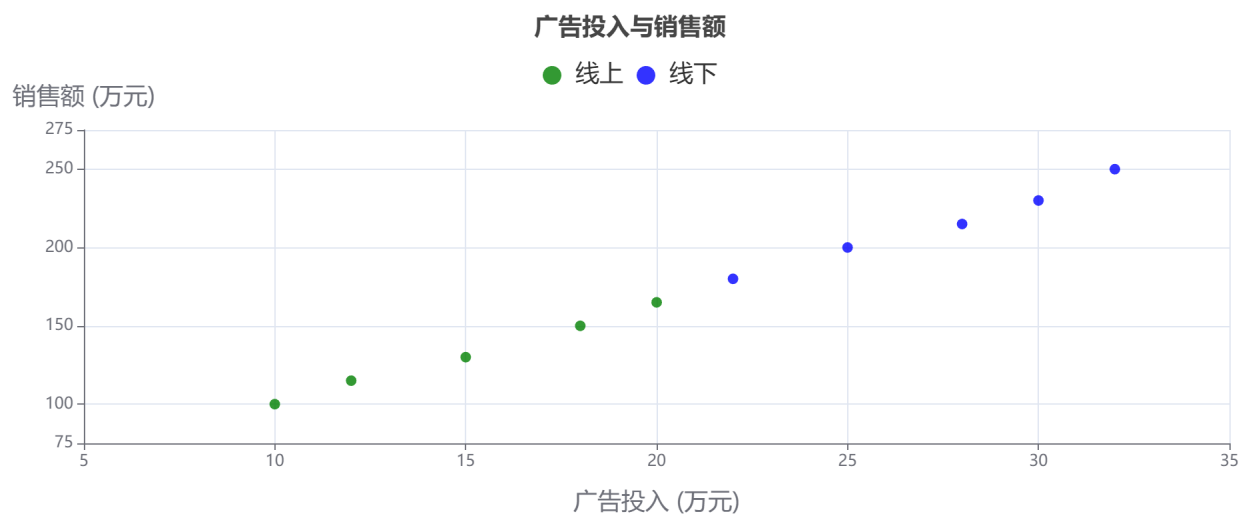


图4B `symbolSize: 8` 所有标记均缩小为8px

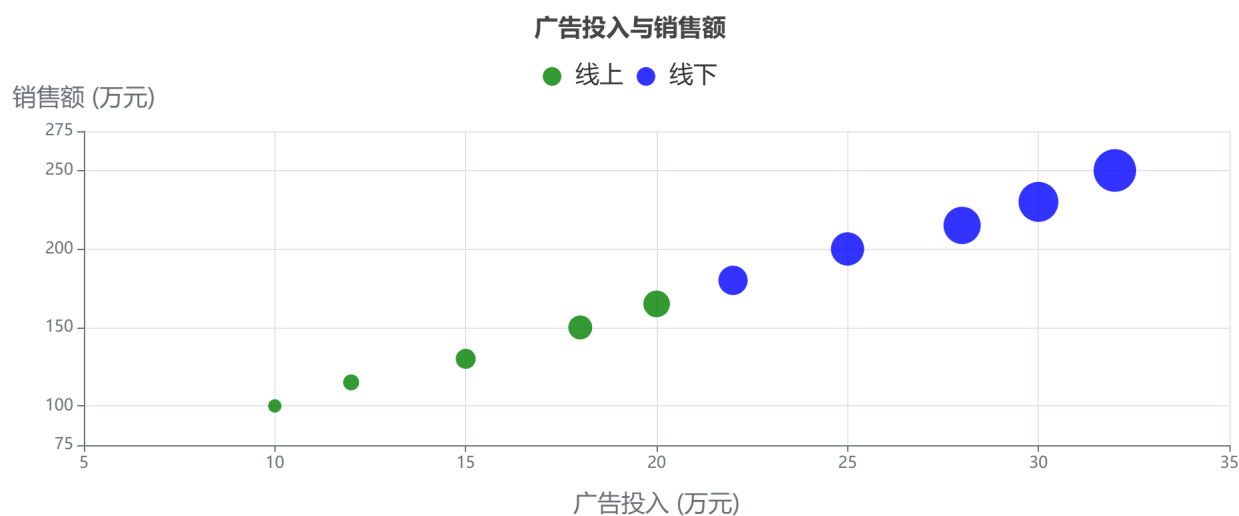


图4C `symbolSize: v => v[0]` 标记直径随投入从10px增至32px

三种配置不改变点的坐标。最终图中绿色点直径为10、12、15、18、20px，蓝色点为22、25、28、30、32px。

六 结果讨论与实验总结

分组散点图的解释

两组样本均显示投入增加时销售额随之上升；线上投入范围为10至20万元，线下为22至32万元。两组投入区间没有重叠，不能仅凭线下点更高就断定线下渠道效果更好；判断渠道效果还需要可比投入和其他条件。

`symbolSize` 的数值对应点的像素尺寸，圆点可理解为直径。当直径与投入成正比时，面积随投入的平方变化。因此本实验按题意使用 `v => v[0]` 展示大小变化，不将面积当作广告投入的等比例表达。

常见问题与处理方法

问题	处理方法
页面空白	先检查本地脚本路径和控制台；容器必须具有明确高度，初始化应在容器创建之后执行。
散点坐标不正确	两个坐标轴均设为value；每项数据使用[x, y]，不把学生编号当作身高数值。
堆叠图读数混淆	区分原始销售额和累计纵坐标；同一stack分组才会累计。
窗口变化后图表挤压	监听resize事件，调用myChart.resize重新计算布局。

运行验证与复现

六个HTML页面均使用本地ECharts文件离线打开，运行期间未出现JavaScript异常。验证了12个气温点、3组各8个销售额点、10个身高体重点，以及分组图中两组各5个点；三种大小规则与数据映射一致。窗口从1000px缩至800px后，图表宽度随之调整。

解压提交包，打开“代码/index.html”即可选择实验。实验一HTML及实验二至四的完整配置均在相应页面源码中；六张PNG运行截图保存在“截图”目录。保留代码目录与vendor子目录的相对位置。

实验总结

本实验完成了折线图的趋势表达、堆叠面积图的组成表达，以及散点图的变量关系和分组表达。正确选择坐标轴类型、保持数据单位一致，并区分原始值、累计值和视觉大小，是正确阅读这些图表的关键。

参考资料

1. 《实验三—折线图、散点图.pdf》，第1至4页，实验要求与原始数据。
2. Apache ECharts 官方手册：[Stacked Line Chart](#)，stack与面积填充。
3. Apache ECharts 官方手册：[Basic Scatter Chart](#)，二维散点和symbolSize回调。