

GA 调研和实操demo

一、GA的简单的定义

Google Analytics (GA) 的核心定义

Google Analytics 是 Google 于 2005 年推出的 Web + App 数据分析平台，旨在帮助企业与个人追踪并理解用户在网站和移动应用中的全旅程行为，从而基于数据做出营销与产品决策。它目前已迭代到第四代 (GA4)，成为唯一持续更新的官方版本([维基百科](#))。

从 GA 1 → GA4：演进背景

时间	里程碑	说明
2005	Urchin 被收购	GA 初次问世，奠定 Web 分析标准
2007	Classic Analytics	界面与功能升级，普及面迅速扩大
2012	Universal Analytics (Analytics 360)	引入跨设备 ID、维度/指标自定义，兼容移动
2016	Firebase 收购	建立 App 端数据采集方案
2018	“App + Web” Beta	首次将 App 与 Web 统一到同一属性层级
2020	GA4 正式上线	事件驱动模型，成为默认新属性
2021	新 Analytics 360 即将上线	企业级功能全面转向 GA4 平台

(以上年份与节点综合自 Google 官方与行业资料([In Marketing We Trust](#)))

图 1 中的时间轴正是对上述演进的可视化：从 2005 年的初代 GA 到 2020 年 GA4 正式发布，16 年的技术积累最终实现了 Web 与 App 的“一体化测量”。

GA4 的四大核心优势

优势	关键价值	解释
跨设备分析	打通 Web 与 App 后台	借助 Google 信号与业务数据，精准追踪同一用户在多端的行为
智慧 (AI 驱动)	预测型洞察	内置机器学习算法，自动发现异常流量并生成预警报告
强大的数据可视化	自由分析工作区	拖拽式探索，可自定义维度、指标与漏斗分析
深度整合 Google Ads	提升广告 ROI	事件级数据直接回流 Google Ads，支持受众人群

这四大块在 图 2 中以图标形式呈现，底部贯穿的“保护用户隐私”强调了 GA4 内置的无 Cookie 测量、行为/关键事件建模等隐私功能([谷歌帮助中心](#))。

为什么 GA 的定义离不开 GA4?

1. 数据架构革新

- 从会话（Session）转向事件（Event）模型，一切交互都可被自定义为事件并添加参数——这为跨平台统一奠定基础。

2. 全渠道旅程视角

- 同一 GA4 属性可同时接收 Web 与 App 端数据，避免多平台数据割裂，实现「用户级」分析。

3. 内置隐私与未来导向

- GA4 提供诸如无 Cookie 测量、数据保留期控制、IP 匿名化等机制，以应对日益严格的隐私合规环境。

4. 预测与自动化

- ML 模型输出潜在流失、潜在高价值等预测受众，无须自行建模即可启用。

5. 与 Google 营销生态深度整合

- 通过 BigQuery 免费导出原始事件数据，方便与 Looker Studio、Google Cloud 及 Google Ads 形成闭环。

一句话总结

Google Analytics 是一套围绕“事件”为核心、可同时覆盖 Web 与 App 的数据测量与营销优化平台；GA4 的出现，使 GA 首次真正实现了跨设备、AI 驱动和隐私友好的统一分析体验。

二、GA4追踪原理

下面用**GA4**（Google Analytics 4）的数据模型来给你搭一条“追踪（tracking）”的完整思路。所有链接都来自 Google 官方文档，可在末尾引用处查阅。

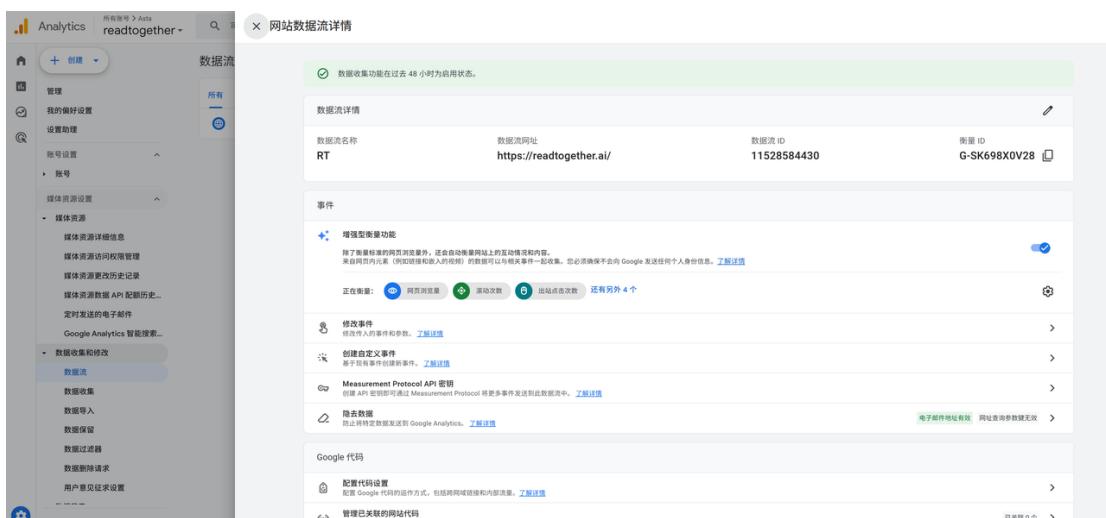
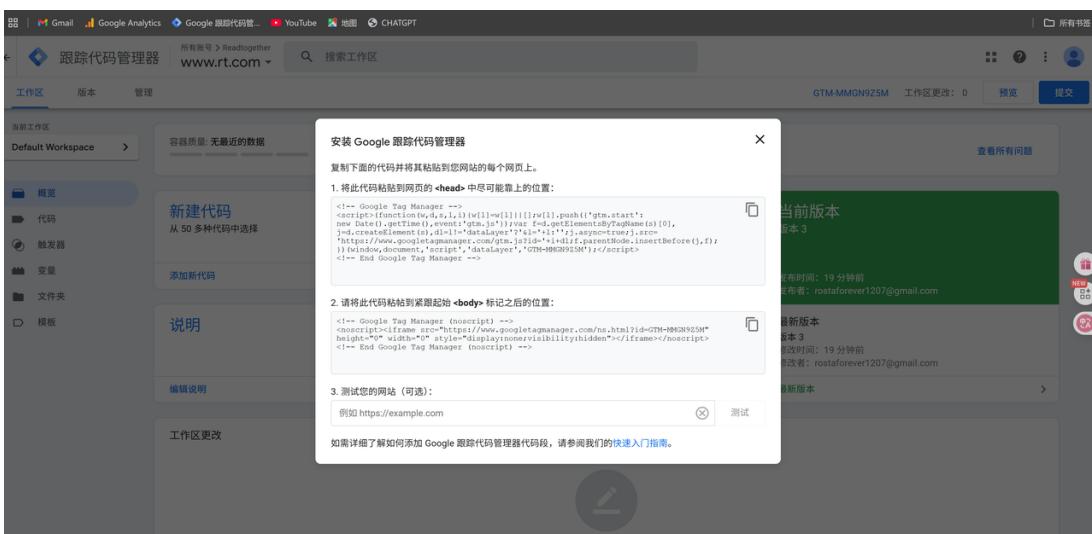
1. GA4 追踪的核心概念

概念	用途	你要做的配置
Data Stream	把网站 / App 数据送进 GA4 的入口	建立 Web 数据流并拿到 测量 ID (G-XXXXXXX)
Event	一切用户互动都以事件形式记录；没有 UA 时代的 Category / Action / Label 了	了解 自动收集、增强衡量、推荐事件、自定义事件 四种层级
Event Parameter	给事件加“形容词”——如 link_url、file_name	在 gtag.js 或 GTM 的 Tag 中声明 key/value
User Property	给“人”贴标签，例如 membership_tier=gold	在 gtag() 或 GTM 中 set
Session	GA4 自动以 30 min 不活跃作为 session 结束；你几乎不用管	若要自定义，需在 Admin ► Data Stream ► Session timeout 调整

2. 四条常见追踪路径

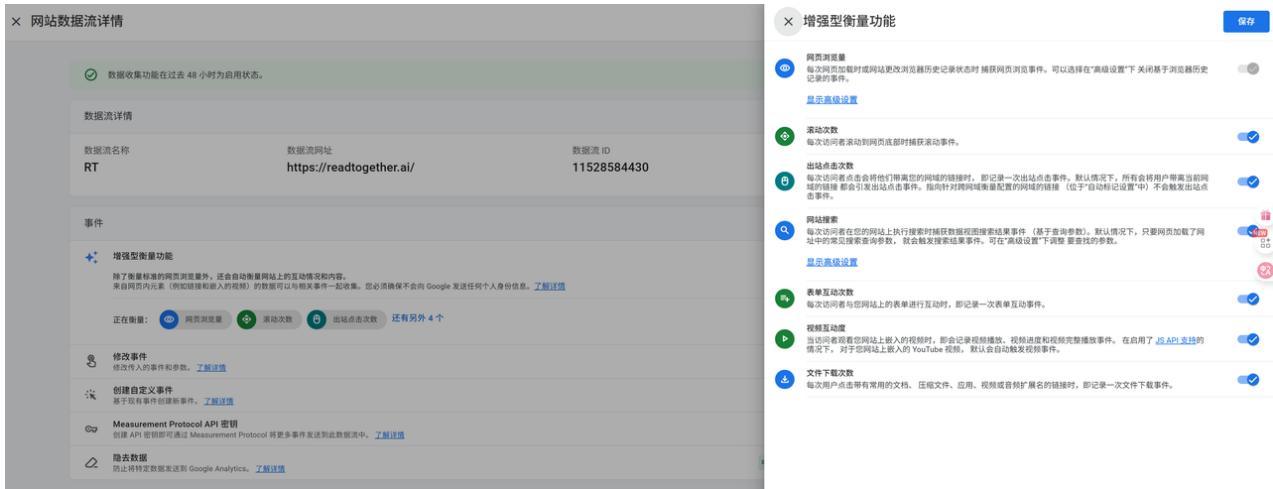
1. 自动收集事件

只要在 `<head>` 放入 gtag.js 或使用 GTM 安装 GA4 Configuration Tag, `page_view`、`first_visit` 就自动送达，无需额外代码。(谷歌帮助中心)



2. 增强衡量 (Enhanced Measurement)

在数据流界面打勾即可开启 `scroll`、`outbound_click`、`file_download` 等事件；零代码。(谷歌帮助中心)



The screenshot shows the '增强型衡量功能' (Enhanced Measurement Features) section in the Google Analytics Data Stream settings. It includes options for '网页浏览器' (Web Browser), '滚动次数' (Scrolls), '出站点击次数' (Outbound Clicks), '网址搜索' (Searches on your website), '表单互动' (Form Interactions), '视频观看' (Video Views), and '文件下载次数' (File Downloads). Most features are currently disabled (grayed out).

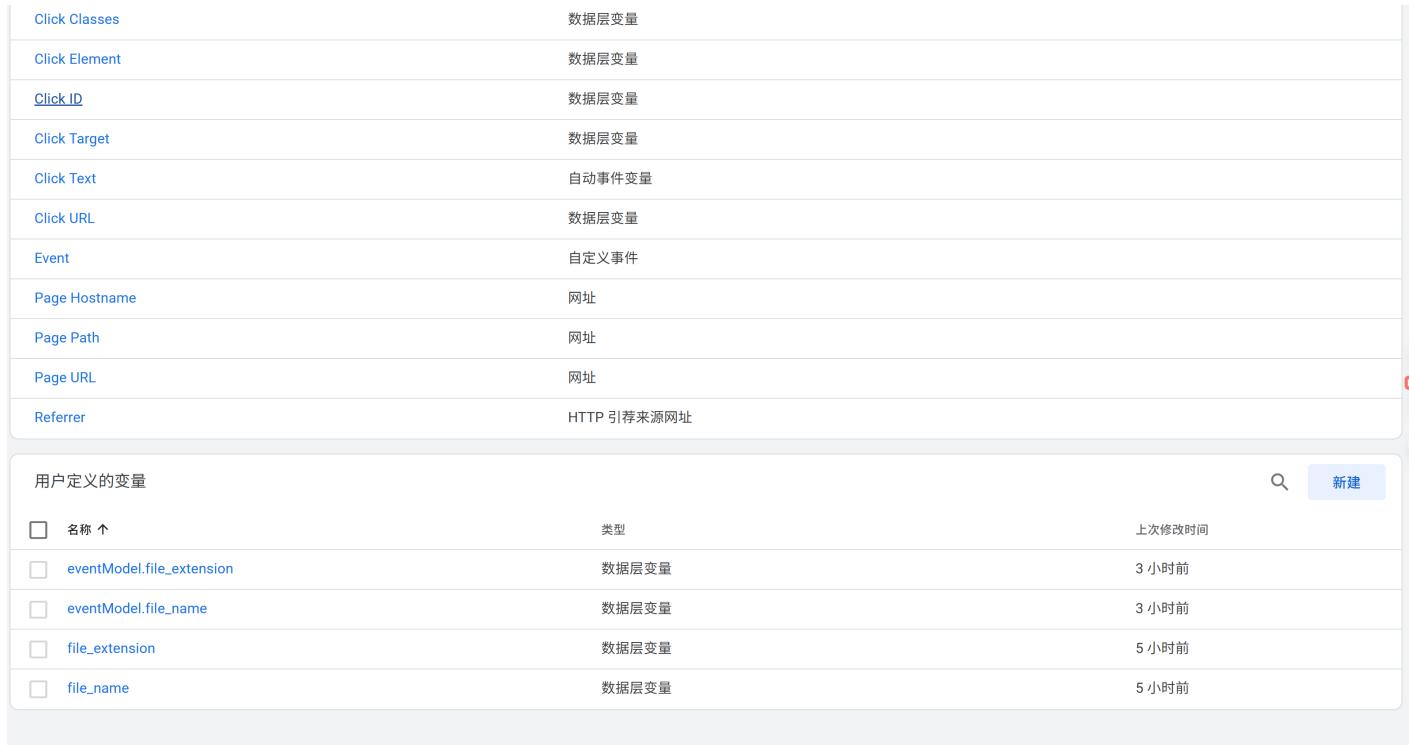
3. 推荐事件 (Recommended Events)

Google 预先定义了电商、游戏、B2B 等场景常用事件名，比如 `purchase`、`sign_up`。只要按推荐拼写，GA4 会自动解锁相应报表与转化。(Google for Developers)

4. 自定义事件 (Custom Events)

你要完全自己命名并决定参数。用 gtag.js、GTM Tag，或服务器端 Measurement Protocol 发送。(Google for Developers, 谷歌帮助中心, Google for Developers)

GTM Tag



The screenshot shows the 'Variables' section in Google Tag Manager. It lists various variables categorized by type:

变量类型	变量名称
数据层变量	Click Classes
数据层变量	Click Element
数据层变量	Click ID
数据层变量	Click Target
自动事件变量	Click Text
数据层变量	Click URL
自定义事件	Event
网址	Page Hostname
网址	Page Path
网址	Page URL
HTTP 引荐来源网址	Referrer

Below this is a '用户定义的变量' (User-defined Variables) section:

名称	类型	上次修改时间
eventModel.file_extension	数据层变量	3 小时前
eventModel.file_name	数据层变量	3 小时前
file_extension	数据层变量	5 小时前
file_name	数据层变量	5 小时前

3. 两种实操方式

以追踪下载为例：

3.1 gtag.js 直写示例

(已使用你的测量 ID **G-SK698X0V28**)

代码块

```
1  <!-- 全站 GA4 基础代码 -->
2  <script async src="https://www.googletagmanager.com/gtag/js?id=G-SK698X0V28">
3  </script>
4  window.dataLayer = window.dataLayer || [];
5  function gtag(){dataLayer.push(arguments);}
6  gtag('js', new Date());
7  gtag('config', 'G-SK698X0V28'); // 自动 page_view
8  /* 自定义文件下载事件 */
9  function trackDownload(fileName){
10    gtag('event', 'file_download', { // 事件名
11      file_name: fileName, // 参数
12      method: 'manual_js'
13    });
14  }
15 </script>
16
17 <a href="report.pdf" onclick="trackDownload('report.pdf')">下载报告</a>
```

- 事件会在 **DebugView** (GA4左侧 *Admin* ▶ *DebugView*) 中实时出现。
- 若要把 `file_download` 变成“转化”，在 *Admin* ▶ *Events* 旁点星形即可。

3.2 Google Tag Manager (推荐)

1. 触发器：选择 *Just Links* → 条件 `Click URL contains .pdf`

2. Tag：类型选 *GA4 Event*

- 事件名：`file_download`
- 参数：`file_name = {{Click URL}}`

3. 绑定触发器 → 预览 (Tag Assistant) → 发布

这样不用改站点代码，后期改动也在 GTM 可视化界面完成。(谷歌帮助中心, 谷歌帮助中心)

4. 验证流程

1. 浏览器装 **Google Tag Assistant**, 进入预览模式;
2. 触发点击, 看 GTM 是否把事件送到 GA4;
3. 打开 GA4 ► 实时 或 **DebugView**, 确认事件/参数已到;
4. 过 24 h, 在 **Events** 报表中应可见; 如需转化, 点星标记即可。

5. 进阶：跨域、UTM、服务器端

需求	关键配置
跨多个顶级域跟踪同一用户	在 gtag 里加 linker, 或在 GTM Configuration Tag 勾选跨域; 再列出允许的 domain 列表
识别推广渠道	在外链加 utm_source / medium / campaign ..., GA4 自动解析
后端或离线数据	用 Measurement Protocol POST JSON 到 https://www.google-analytics.com/mp/collect?measurement_id=...&api_secret=... , 事件名随意

参考文档

- GA4 events 基础与自动收集 ([谷歌帮助中心](#))
- Enhanced Measurement ([谷歌帮助中心](#))
- Recommended Events 列表 ([Google for Developers](#))
- 设置自定义事件与参数 (gtag/GTM) ([Google for Developers](#), [谷歌帮助中心](#))
- GTM 点击事件示例 ([谷歌帮助中心](#))
- Measurement Protocol 服务器端追踪 ([Google for Developers](#), [Google for Developers](#))

三、GA4 实操 Demo

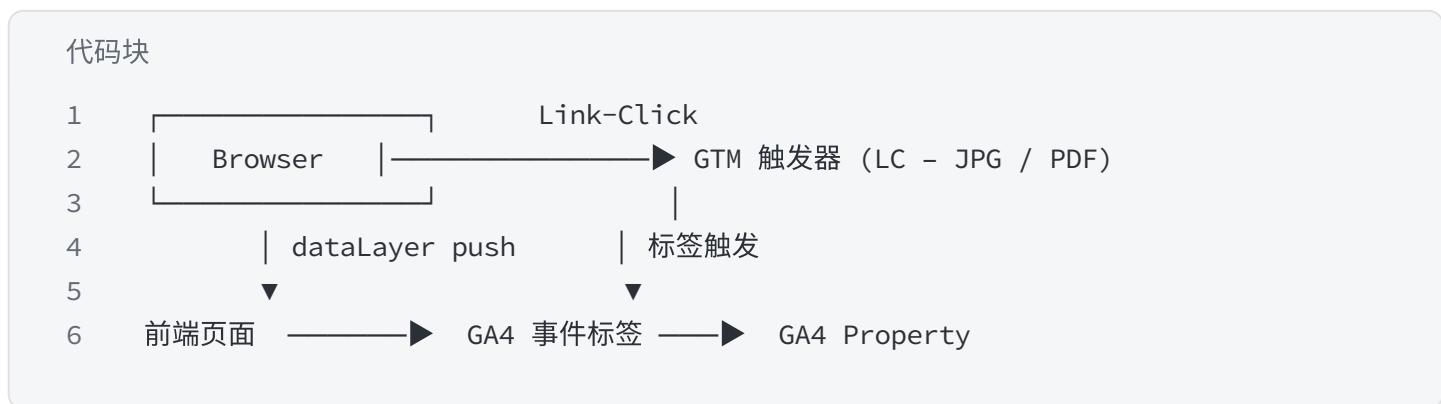
1. 项目背景：

本项目旨在通过 *Google Tag Manager* (GTM) + *Google Analytics 4* (GA4) 实现对站点用户下载 PDF 与 JPG 文件行为的精准追踪，为后续数据分析与业务决策提供高质量的事件数据。

2. 技术栈 & 依赖

组件	版本 / 关键参数	作用
Google Tag Manager	Web Container 版本	负责前端埋点、触发器与标签管理
Google Analytics 4	Property ID: G-SK698X0V28	接收事件并进行报表分析
浏览器支持	Chrome	兼容 Wait for Tags 特性
服务器	Nginx/Apache (静态文件服务)	托管 .pdf / .jpg 静态资源

3. 架构概览



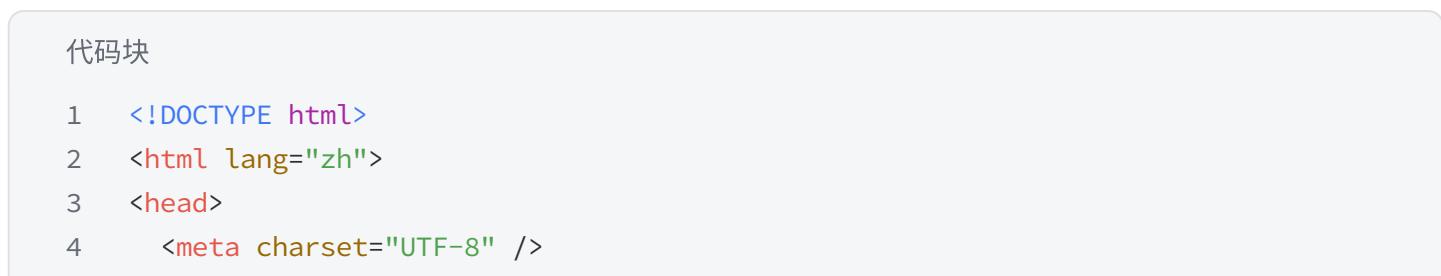
- **PDF:** 依赖 GA4 增强衡量内置 `file_download` 事件 + 自定义标签 `download_pdf`。
- **JPG:** 使用 Link-Click 触发器 `LC - JPG (LinkClick)` + 2 s Wait for Tags，触发标签 `download_jpg`。

4. 前端实现



无额外 JavaScript，浏览器原生下载，GTM 通过点击监听实现埋点。

完整的前端代码：



```
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0" />
6   <title>简单的 Google Analytics 页面</title>
7
8   <!-- Google Tag Manager -->
9   <script>
10    (function (w, d, s, l, i) {
11      w[l] = w[l] || [];
12      w[l].push({ 'gtm.start': new Date().getTime(), event: 'gtm.js' });
13      var f = d.getElementsByTagName(s)[0], j = d.createElement(s),
14          dl = l !== 'dataLayer' ? '&l=' + l : '';
15      j.async = true;
16      j.src = 'https://www.googletagmanager.com/gtm.js?id=' + i + dl;
17      f.parentNode.insertBefore(j, f);
18  })(window, document, 'script', 'dataLayer', 'GTM-MMGN9Z5M');
19 </script>
20 <!-- End Google Tag Manager -->
21
22 <style>
23   body { font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; margin: 0; padding: 0;
background: #f4f4f4; }
24   header { background: #333; color: #fff; text-align: center; padding: 15px
0; }
25   nav { text-align: center; margin: 20px 0; }
26   nav a { margin: 0 15px; font-size: 18px; color: #0066cc; text-decoration:
none; }
27   nav a:hover { text-decoration: underline; }
28 </style>
29 </head>
30
31 <body>
32   <!-- Google Tag Manager (noscript) -->
33   <noscript><iframe src="https://www.googletagmanager.com/ns.html?id=GTM-
MMGN9Z5M"
34                                     height="0" width="0"
style="display:none;visibility:hidden"></iframe></noscript>
35
36   <header><h1>欢迎访问我的网站</h1></header>
37
38   <nav>
39     <!-- 原有外链 -->
40     <a href="https://www.example.com" target="_blank">访问 Example 网站</a>
41     <a href="https://www.google.com" target="_blank">访问 Google</a>
42     <a href="https://www.bing.com" target="_blank">访问 Bing</a>
43
44     <!-- PDF 下载: 由 GA4 增强衡量自动触发 file_download -->
45     <a href="Cfp_SI_Human-Machine-Interaction.pdf" download>下载 HMI CFP PDF</a>
46
```

```

47      <!-- JPG 下载：手动 push file_download, 然后跳转 -->
48      <a href="进食障碍.jpg" download id="downloadJpg">下载信息图</a>
49
50      <!-- ★ 新增：直接跳转到搜索引擎首页 ★ -->
51      <a href="https://www.google.com" target="_blank">Google 搜索</a>
52      <a href="https://www.bing.com" target="_blank">Bing 搜索</a>
53  </nav>
54
55      <!-- 手动 push JPG 的 file_download 事件 -->
56  <script>
57      document.getElementById('downloadJpg').addEventListener('click', function
(e) {
58          e.preventDefault(); // 阻止浏览器立刻跳转
59          dataLayer.push({ // 向 dataLayer 推送自定义 file_download
60              event: 'file_download',
61              file_extension: 'jpg',
62              file_name: '进食障碍.jpg'
63          });
64          setTimeout(function () { // 200ms 后再执行真正跳转
65              location.href = e.currentTarget.href;
66          }, 200);
67      });
68  </script>
69  </body>
70 </html>

```

5. GTM 配置明细

5.1 数据层变量

名称	类型	数据层变量名称
file_extension	内置变量	(勾选 文件扩展名)

名称 ↗	类型
Click Classes	数据层变量
Click Element	数据层变量
Click ID	数据层变量
Click Target	数据层变量
Click Text	自动事件变量
Click URL	数据层变量
Event	自定义事件
Page Hostname	网址
Page Path	网址
Page URL	网址
Referrer	HTTP 引荐来源网址

用户定义的变量	新建
<input type="checkbox"/> 名称 ↗	类型
<input type="checkbox"/> eventModel.file_extension	数据层变量
<input type="checkbox"/> eventModel.file_name	数据层变量
<input type="checkbox"/> file_extension	数据层变量
<input type="checkbox"/> file_name	数据层变量

5.2 触发器

名称	类型	启用条件	触发条件	
LC - JPG (LinkClick)	点击 - 仅链接	Page Path = /	Click URL 匹配 (?i)\.jpe?g(\\?.*)?\$/	Wait
DL - PDF (自动)	GA4 增强衡量	-	GA4 自动	不在

记忆口诀：

Enable —— 判断“在哪些页面挂监听器”；

Fire —— 判断“具体哪次点击要打点”。

触发器	事件类型	过滤器	代码	上次修改时间
<input type="checkbox"/> DL - JPG (file_download)	自定义事件	eventModel.file_extension 匹配正则表达式...	1	2 小时前
<input type="checkbox"/> DL - PDF (file_download)	自定义事件	eventModel.file_extension 匹配正则表达式...	1	2 小时前
<input type="checkbox"/> LC - JPG (LinkClick)	仅链接	Click URL 匹配正则表达式 (?i)\.jpe?g(\\?.*)?\$/	1	42 分钟前

5.3 标签

名称	类型	事件名称	参数	
download_jpg	GA4 事件	download_jpg	file_url={{Click URL}}file_extension=jpg	LC - JPG
download_pdf	GA4 事件	download_pdf	file_url={{Click URL}}	GA4 内置 file_dow

6. 配置步骤详解

- 启用内置变量：**变量 → 配置 → 勾选 *Click URL*、文件扩展名。
- 创建触发器 LC – JPG (LinkClick) :**
 - 类型：点击 – 仅链接；
 - Wait for Tags: 2000 ms;
 - 启用条件：Page Path 等于 /；
 - 触发条件：Click URL 匹配 (?i)\.jpe?g(\?.*)?\$。
- 创建 GA4 事件标签 download_jpg 并绑定触发器。**
- 调试：**Tag Assistant → Link Click 事件应出现 download_jpg；GA4 DebugView 同步。
- 提交 / 发布。**

代码	类型	触发型触发器	上次修改时间	操作
<input type="checkbox"/> GA4 事件 – download.jpg	Google Analytics: GA4 事件	 DL – JPG (file_download)	2 小时前	
<input type="checkbox"/> GA4 事件 – download.pdf	Google Analytics: GA4 事件	 DL – PDF (file_download)	3 小时前	
<input type="checkbox"/> Google 代码 – 全站 GA4	Google 代码	 Initialization - All Pages	1 天前	
<input type="checkbox"/> LC – JPG	Google Analytics: GA4 事件	 LC – JPG (LinkClick)	1 小时前	

7. 测试与验证

用例	操作步骤	期望结果
JPG 下载	打开首页 → 点击 “下载信息图”	浏览器弹下载；Tag Assistant 显示 download_jpg；DebugView 收到事件
PDF 下载	点击 “下载 PDF”	浏览器弹下载；GA4 DebugView 收到 file_download_pdf
非目标页面点击 JPG	在其他页面点击任何 JPG 链接	触发器不启用，标签列在 “未触发的代码”

2 找到的 Google 代码

GTM-MMGN9Z5M G-SK698X0V28

事件：文件下载

API 调用

```
dataLayer.push({event: "file_download", ...})
```

GTM-MMGN9Z5M 的输出

代码	变量	数据层	用户意见征求
已触发的代码			
GA4 事件 - download_pdf			
Google Analytics: GA4 事件 - 成功			
未触发的代码	隐藏		
Google 代码 - 全站 GA4	GA4 事件 - download.jpg	LC - JPG	
Google 代码	Google 代码	Google Analytics: GA4 事件	
Google Analytics: GA4 事件 - 已暂停			

12 文件下载

11 文件下载

10 链接点击

9 文件下载

8 滚动次数

7 滚动次数

6 滚动深度

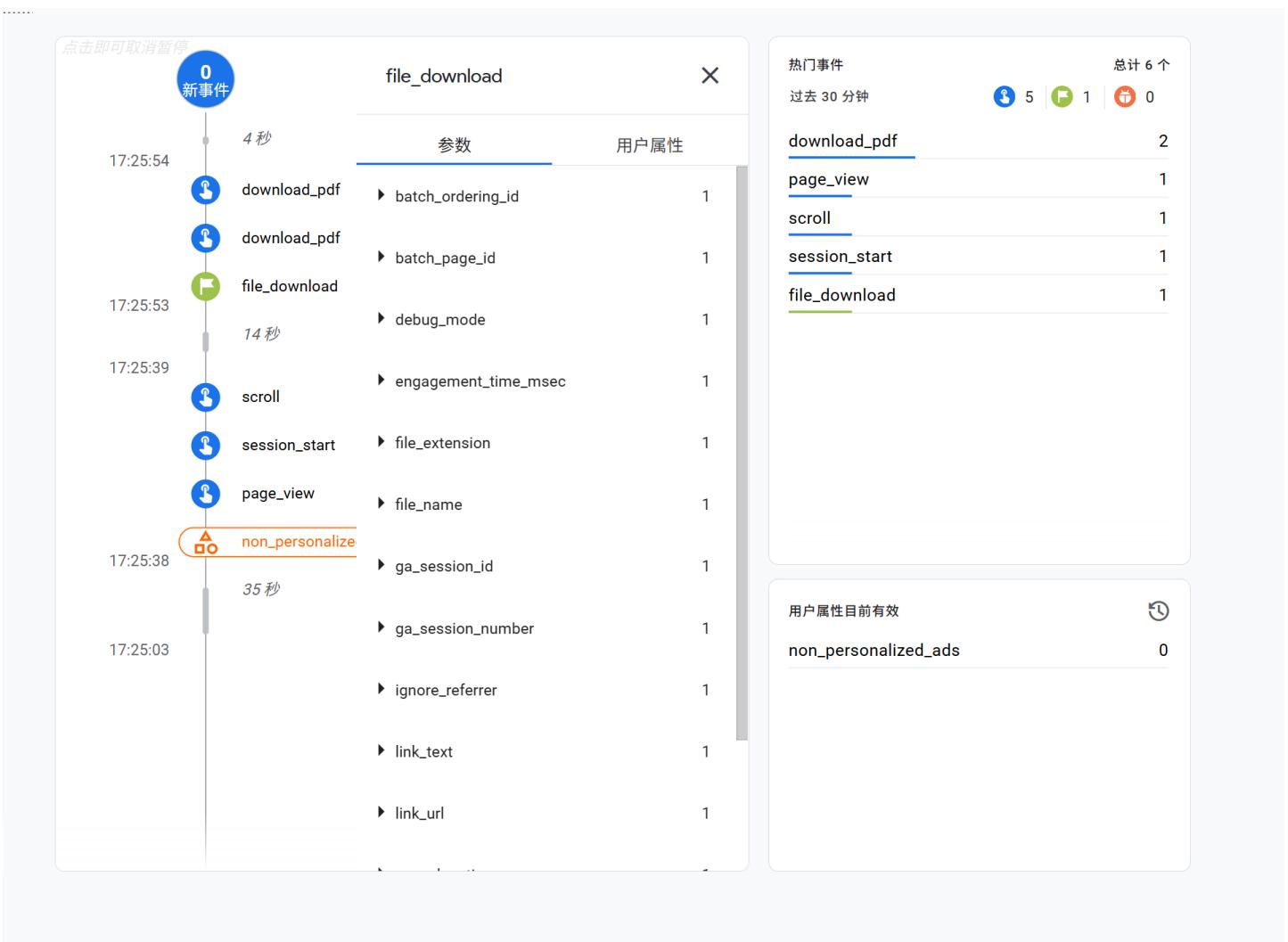
5 窗口已加载

4 DOM 已准备就绪

3 容器已加载

2 初始化

1 用户意见征求初始化



8. 部署与回滚

- 配置完成后 **提交版本**，命名示例：`v1.0 - PDF & JPG Download Tracking`。
- 回滚：如需撤销，可直接在 GTM 版本面板选择前一稳定版本 **Publish**。

9. 监控与维护

- GA4 报表 → 事件 → 关键事件：观察 download_jpg / download_pdf 数量异常。
 - Tag Assistant Chrome 插件：上线后随机抽测点击确保标签仍触发。
 - 若新增其他文件类型，可复制触发器+标签，修改扩展名即可。
-

10. FAQ

问题	解决方案
点击 JPG 但 GA4 无数据	检查启用条件 Page Path 是否匹配；查看 Click URL 是否带中文编码且正则没命中
下载文件前跳转太慢	将 Wait for Tags 调小至 1000 ms；或使用 GA4 Measurement Protocol 离线补发

附录 A · 正则表达式说明

- `(?i)` - 忽略大小写
 - `\.jpe?g` - 匹配 .jpg 或 .jpeg
 - `(\?.*)?$_` - 允许 URL 带查询串
-