arXiv:2301.09188v1 [cs.DL] 22 Jan 2023

在互联网档案馆中发现 Instagram 上虚假信息的踪迹

Haley Bragg，haley.bragg.19@cnu.edu 计算机科学系，克里斯托弗·纽波特大学

Michele Weigle 博士，mweigle@cs.odu.edu 计算机科学系，老道明大学

摘要

虚假信息是指为欺骗他人而传播的捏造性、误导性内容，在 Instagram 上获得了大量互动，并触达了广泛受众。然而，平台内容的暂时性以及会移除恶意内容的安全准则，使得研究这些虚假信息颇具挑战。要访问已被移除、且不再存在于实时网络上的内容和遭封禁的账号，唯一途径就是检索网络档案馆。本研究旨在量化 Instagram 账户页面过往网页捕获的可回放性和质量，特别关注一组名为“虚假信息十二人”的反疫苗内容创作者。我们发现，互联网档案馆时光回溯机上列出的这些用户账户页面的网页存档数量可能会造成误导，因为其中大多数实际上会重定向至 Instagram 登录页面；而在其余可重放的网络存档中，许多缺少帖子图片。事实上，虚假信息十二人账号的网页存档中有 96.13% 会重定向至登录页面，而剩余可重放的网络存档中，只有 27.16% 包含全部帖子图片。综合来看，这些结果表明，虚假信息十二人账号的网页存档中，仅有 1.05% 能够完整回放并显示全部帖子图片。此外，我们发现，可重放的网络存档所占比例随时间推移而下降，尤其是 2021年和 2022年缺少可重放的网络存档。

1 引言

Instagram 作为以照片为核心的社交媒体平台，其成功彻底改变了人们在线获取信息的速度和便捷程度。借助易于理解的网络迷因、引人注目的政治艺术和美观的信息图表，Instagram 完美诠释了“一图胜千言”这句话。然而，与大多数技术进步一样，心怀恶意的人也会利用这一平台来实现其欺骗性目的。例如，一些不法分子正利用每月 12.1 亿活跃用户 [1] 传播虚假信息；虚假信息可定义为“为伤害个人、社会群体、组织或国家而故意编造的错误信息” [2]。图 1 展示了此类虚假信息的例子，包括 COVID-19 网络迷因、阴谋论政治艺术，以及煽动性、误导性地报道 2020 年选举和黑人的命也是命抗议活动的标题。

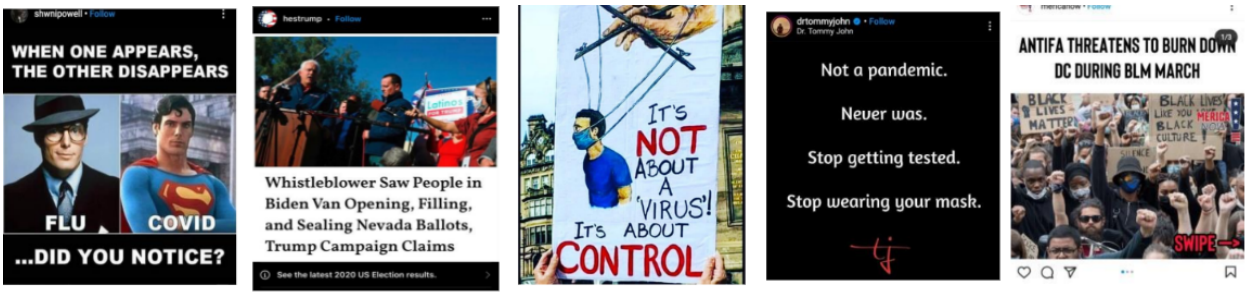

图 1： Instagram 上的虚假信息示例。图片来源： [3] [4]

当然，这个问题也长期存在于 Twitter 和 Facebook 等其他社交媒体平台上，但相比之下，Instagram 上的这一问题却被忽视，研究也不足。例如，互联网研究机构是一个俄罗斯团体，

该团体曾试图通过制造分裂的社交媒体宣传活动，影响美国政治话语中的 2016年选举相关讨论，并在行动中利用了这三个平台。然而，当丑闻提交美国参议院审议时，讨论的只有 Twitter 和 Facebook，尽管 Instagram 上的虚假信息获得的互动量超过 Facebook 和 Twitter 的互动量总和（Instagram 为 1.87 亿，Facebook 为 7700 万，Twitter 为 7300 万） [5]。Instagram 研究不足有多种原因。首先，Instagram 上的内容具有更强的时效性：Twitter 上的帖子会通过转发和引用推文永久传播，而 Instagram 上的帖子通过快拍分享，24 小时后便会消失，因而留存内容的时间窗口要小得多。此外，Instagram 允许用户编辑说明文字、标签和位置，而 Twitter 目前没有编辑功能，这进一步凸显了这款照片分享应用内容的非永久性。研究 Instagram 面临的另一项困难，是平台没有分享链接的功能。绘制链接分享图谱是研究信息传播的一种常用方法，虚假信息研究学者 Kate Starbird 就在其对 Twitter 上另类媒体回音室的研究中采用了这种方法 [6]。由于 Instagram 不会在帖子的说明文字中将网址设置为超链接，研究人员更难绘制网络及其关联图谱。最后，研究人员发现，与其他平台相比，Instagram 更难存档 [7]。

最后一个问题与 Instagram 上虚假信息的研究尤为相关。由于恶意内容的性质，许多传播虚假信息的帖子会被事实核查软件发现并删除。同样，专门传播虚假信息的账号一旦屡次违反准则，就会被封禁。例如，打击数字仇恨中心于2021年发布了一份报告，介绍了一群被称为“虚假信息十二人”的内容创作者， [3] 他们对网上65%的反疫苗内容负有责任（成员完整名单见表1）。自该中心发布报告以来，Instagram 已采取措施应对这一群体， [8], 虚假信息传播者中已有10人被 Instagram 封禁，这意味着他们发布的帖子都已无法在实时网络上访问。不过，网络存档能避免这些内容永远消失，它会保存页面的捕获版本，留存页面曾在实时网络上呈现的样貌。在本研究中，[1], 我们量化了这些存档捕获（即网页存档）在多大程度上呈现了虚假信息十二人发布的内容。

虚假信息十二人成员
Joseph Mercola
Robert F. Kennedy, Jr.
Ty and Charlene Bollinger
Sherri Tenpenny
Rizza Islam
Rashid Buttar
Erin Elizabeth
Sayer Ji
Kelly Brogan
Christiane Northrup
Ben Tapper
Kevin Jenkins

表 1： 虚假信息十二人成员

[1]本研究是在老道明大学举办的美国国家科学基金会虚假信息检测与分析本科生研究体验项目中完成的，时间为2022年夏季。

2 相关工作

为了量化档案工作者对 Instagram 在网络存档领域表现不佳的疑虑，老道明大学博士生 Himarsha Jayanetti 于 2020 [7]年11月开展了题为“Instagram 的存档效果如何？”的案例研究。她选择聚焦凯蒂·佩里的 Instagram 账号，因为在研究开展时，佩里是 Instagram 上人气排名第20的人物，而且她在三大主流社交媒体平台（Instagram、Facebook 和 Twitter）上发布的内容相同。这种一致性使 Jayanetti 能够直接比较佩里不同社交媒体账户页面的网页存档数量，从而判断 Instagram 的捕获数量是否少于 Facebook 和 Twitter。如表2所示，结果表明 Instagram 的网页存档数量最少，从数据上证实了人们的推测：Instagram 的存档情况不如 Facebook 和 Twitter。此外，Himarsha 报告称，佩里仅有31.67%的帖子被公共网络档案馆存档，并指出她发现 Instagram 页面网页存档的网络存档和可回放性存在大量问题。

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	1803	2032	4025
Archive-It	108	1234	1185
archive.today	7	0	2
美国国会图书馆	4	1	0
英国网络档案馆	0	16	58
澳大利亚网络档案馆	0	37	2
葡萄牙网络档案馆	2	0	1
总计	1924	3320	5273

表 2：捕获　凯蒂·佩里在各网络档案馆中的社交媒体账户页面存档。表格转载自 [7]

3 方法论

3.1 比较不同社交媒体平台的 Memento数量

为了初步了解虚假信息十二人账号的存档情况，我们重复了 Jayanetti 的分析，以量化各网络档案馆中某个账号的网页存档数量。用于本次分析的 Instagram、Facebook 和 Twitter 账号名见附录表 4。本分析使用了 MemGator [9], ，它汇总了来自 16 个不同网络档案馆的特定 URL 的网页存档，包括互联网档案馆、美国国会图书馆和 archive.today。正如预期，多个账号的情况与 Himarsha 的发现一致：与 Facebook 和 Twitter 相比，Instagram 上的 Memento 数量最低，例如 Joseph Mercola、Sayer Ji、Kelly Brogan 和 Christiane Northrup 的账号。不过，我们还发现有四个账号在 Instagram 上的 Memento数量高于 Facebook 和 Twitter：小罗伯特·F·肯尼迪、Sherri Tenpenny、Rizza Islam 和 Ben Tapper（所有虚假信息十二人账号的数据表见附录表 5–15）。这一发现或许可以这样解释：虚假信息十二人并未在所有三个平台上分享相同的内容。相反，这些恶意内容创作者可能偏好某个特定的社交媒体网站，在此例中是 Instagram，因此该平台上的账户页面流量更大，进而产生相对更多的网页存档。

3.2 确定 Instagram 存档快照的回放效果

在确定虚假信息十二人中每个 Instagram 账户的 Memento基准数量后，我们的主要目标是评估这些网页存档中有多少实际上是“良好”或“较差”的。这一目标类似于评估网页存档的损坏程度，Brunelle等人在一项研究中对此进行了探讨 [10]。下图展示了一个“良好”的 Instagram 账户页面存档，其中九张帖子图片完整可见。

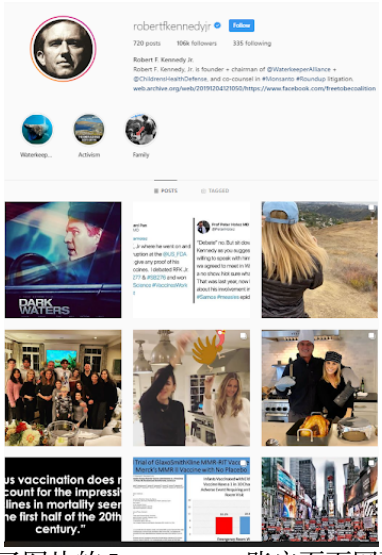

图2： 包含九张帖子图片的 Instagram 账户页面网页存档

我们试图回答以下问题：每个网页存档都是对过去 Instagram 页面的完整捕获吗？还是存在重放问题？网页存档在缺失资源方面的质量是否各不相同？为回答这些问题，我们选取被封禁的罗伯特·F·肯尼迪 Jr.［11］的 Instagram 账户作为示例。互联网档案馆共捕获了 598 个网页存档；肯尼迪是虚假信息十二人中 Instagram存档快照最多的成员，因此最适合用作示例。

3.2.1 使用 WaybackCalendar 视图可视化 Memento

互联网档案馆的时光回溯机提供日历视图，用圆圈标记某个 URL 被时光回溯机抓取的日期。圆圈越大，表示当天可用的网页存档越多（见图3中的11月3日，共有32个网页存档）。小罗伯特·F·肯尼迪的 Instagram 页面日历视图展示了他于2021年2月被 Instagram 移除前的几个月；圆圈数量众多且尺寸较大，似乎表明该 URL 得到了充分存档。然而，圆圈的颜色是判断这些存档捕获可回放性的重要指标。绿色圆圈表示大多数捕获尝试收到 HTTP 3xx 响应代码，这意味着发生了重定向；蓝色圆圈则表示大多数捕获尝试收到 HTTP 2xx 响应代码，这意味着请求成功。

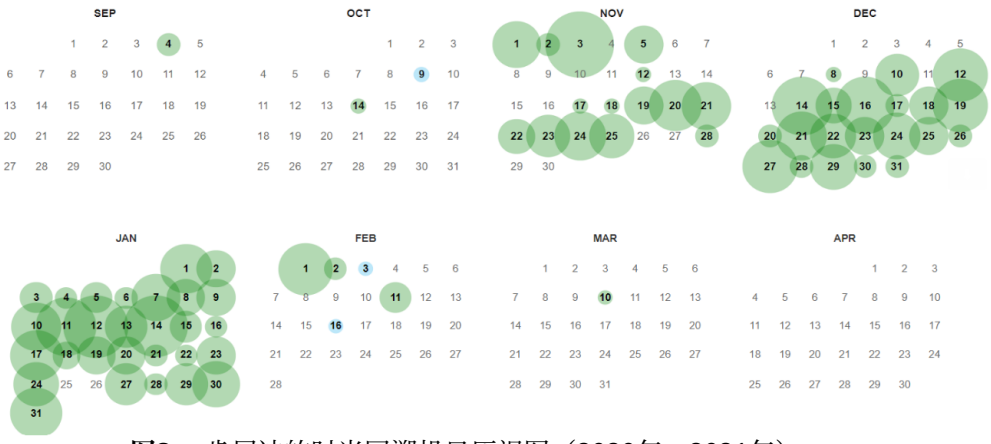

图3： 肯尼迪的时光回溯机日历视图（2020年—2021年）

具体来说，Instagram 上方所示的大量绿色圆圈是重定向到 Instagram 登录页面所致。Instagram 对未登录用户采取严格的安全措施，因此，任何未登录而浏览该平台的用户最终都会被重定向到登录页面。在这种情况下，Wayback 爬虫扮演未登录用户，因此也被相应地转走。尝试点击绿色圆圈中的链接，会显示图4所示的消息，随后重定向至登录界面（图5）。显然，该登录页面并非小罗伯特·F·肯尼迪 Instagram 账号的捕获内容，也没有提供任何关于他所发布的违禁内容的信息。相比之下，点击蓝色圆圈中的有效链接，时光回溯机用户便能看到真实的历史网页存档，仿佛当时正在浏览肯尼迪的账号。图2展示了这样一个成功的网页存档，其中所有帖子图片都完好无损。

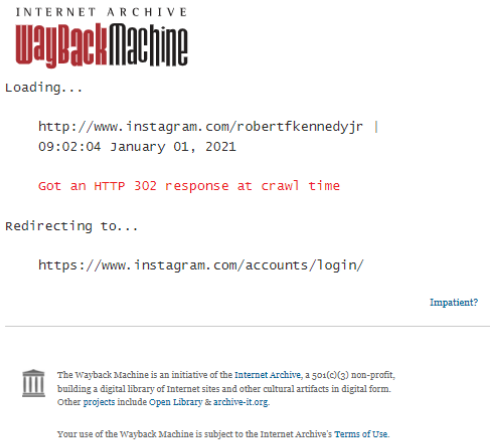

图4：时光回溯机重定向消息

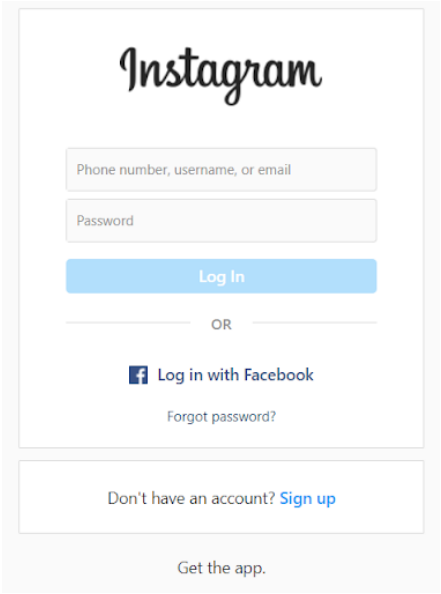

图5：Instagram 登录页面

3.2.2 量化重定向、成功捕获和 WARC/重访

在明确了会重定向的“绿色”网页存档与可重放的“蓝色”网页存档之间的区别后，自然的下一步便是统计各类别中的网页存档数量。具体而言，我们希望确定，罗伯特·F·肯尼迪 Instagram 账号页面的 598 个存档捕获中，有多少会重定向至登录界面，又有多少成功捕获了他被封禁的账号。虽然理论上可以手动对每个网页存档进行分类，但这种方法既耗时，也难以扩展到更大的数据集。为此，我们使用互联网档案馆的 CDX API[2]，自动完成这一过程；该 API 会返回图 6 所示的原始 CDX 格式。值得注意的是，日历页面实际上是根据 CDX 信息生成的，因此评估的是同一批数据。在 CDX 格式中，每一行对应一个不同的网页存档，其中第五个以空格分隔的字段包含 HTTP 响应代码。我们提取了这一状态代码，将响应代码为 200 的网页存档归类为“成功次数”，将响应代码为 301 或 302 的网页存档归类为“重定向”。结果如表3所示。

[2]https://github.co m/internetarchive/wayback/tree/master/wayback-cdx -server

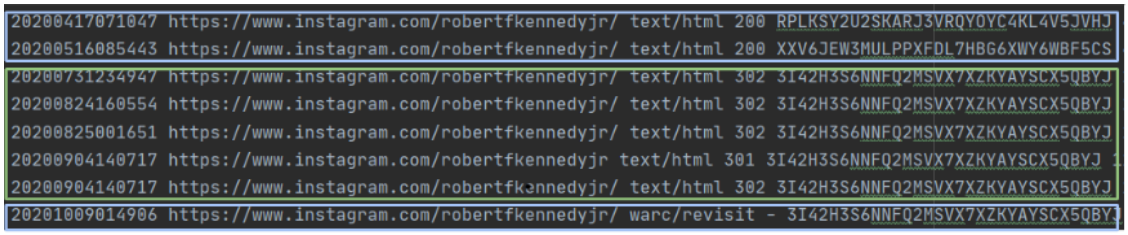

图 6：小罗伯特·F·肯尼迪的示例 CDX 数据

值得指出的是，有些网页存档的响应代码为 -，MIME 类型为 warc/revisit（见图 6 最后一行）。尽管这些网页存档在时光回溯机的日历视图中显示为蓝色圆圈，但它们实际上是已存档内容的重复项，其中既包括重定向至登录页面的内容，也包括可重放的网络存档。可以使用 curl 命令并搜索“Got an HTTP 302 response at crawl time|Login”，或者检查 CDX 对象的第六个字段中是否包含用于标识登录页面的哈希值（3I42H3S6NNFQ2MSVX7XZKYAYSCX5QBYJ），从而识别重定向的重访记录。

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向 WARC/重访至重定向	574 18	95.99% 3.01%
重定向总数	592	99.0%
已识别的成功 指向成功项的 WARC/重访	6 0	1.0% 0.0%
成功总数	6	1.0%
Memento总数	598	100.0%

表3： instagram.com/RobertFKennedyJr 的重定向与成功数

如表3所示，我们发现，肯尼迪 Instagram 页面对应的598个网页存档中，有574个是指向登录界面的“绿色”重定向。也就是说，所谓的该 Instagram 页面的存档捕获中，有95.99%根本不是该页面的捕获。此外，在时光回溯机日历视图中显示为蓝色的其余24个网页存档中，有18个被归类为指向重定向的 warc/revisit，这意味着肯尼迪的网页存档中实际有592个会重定向至登录界面。这些结果表明，肯尼迪的网页存档中只有6个（占网页存档总数的1.0%）是可回放捕获。附录（表16–26）中提供了虚假信息十二人所有成员的类似表格。

3.2.3 六个可回放网页存档的质量

尽管我们已经确定了不会重定向到登录页面的网页存档数量，但仍需提出以下问题：可回放性是否能保证完整捕获，并充分呈现用户发布的内容？Instagram 以分享图片为核心，因此，统计网页存档中包含的帖子图片数量，是衡量其完整性的一个重要指标。例如，如图7所示，肯尼迪账户的六个可重放网页存档中，有三个没有任何可用的帖子图片。尽管部分帖子提供了替代文本，但作为这个照片分享平台精髓的图片却不见了。同样，六个可重放网页存档中有一个仅提供了部分图片（图8）。虽然这个网页存档的质量相对优于那三个没有已加载帖子图片的存档，但它仍未完整捕获过去的内容。由此，我们得出关于罗伯特·F·肯尼迪 Instagram 页面网页存档数量的最终观察：原有的598个网页存档中，只有两个是完整且可重放的网页存档。这两个网页存档的所有帖子图片都完好无损（见图9），是罗伯特·F·肯尼迪 Instagram 账户页面昔日在实时网络上的呈现仅有的完整捕获。

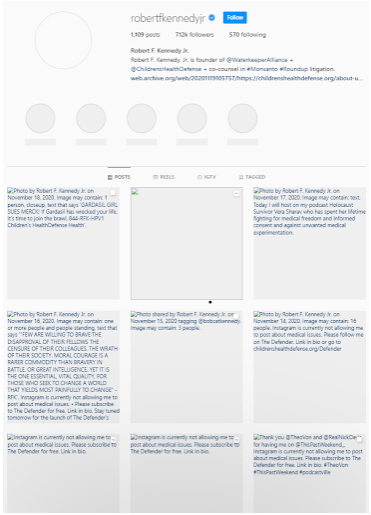

图7： 没有已加载帖子图片的网页存档

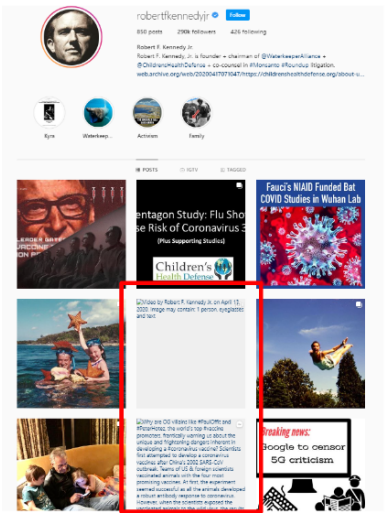

图8： 已加载帖子图片不完整的网页存档

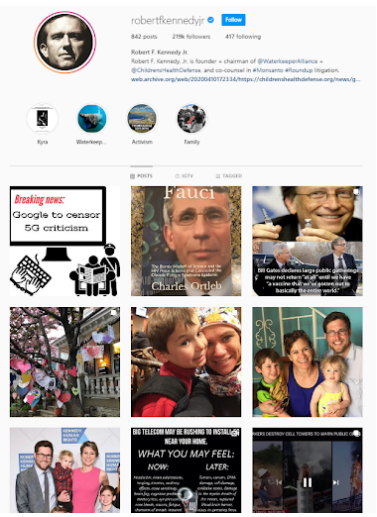

图9： 已加载完整帖子图片的网页存档

3.3 以编程方式统计回放的帖子图片数量

如第3.2.3节所述，特定网页存档中可回放的帖子图片数量可以反映该存档的质量。然而，手动统计可加载的图片至多是一项繁琐的工作；对于较大的数据集，这更是不切实际。因此，我们开发了一个 Python 脚本[3] 来自动完成这一过程。第一步是检查 Google Chrome 中的网络活动标签页，确定哪些资源请求对应帖子图片。如图10所示，每个帖子图片资源似乎都有一串独特的数字和下划线作为标识；在这个2014年的案例中，每个资源的文件名都以“ a.jpg”结尾。不过，我们发现这一后缀并不固定：2015年初变为“ s.jpg”，2015年末变为“ n.jpg”；到了2016年，“ n.jpg”则移到了资源 URL 的中间。

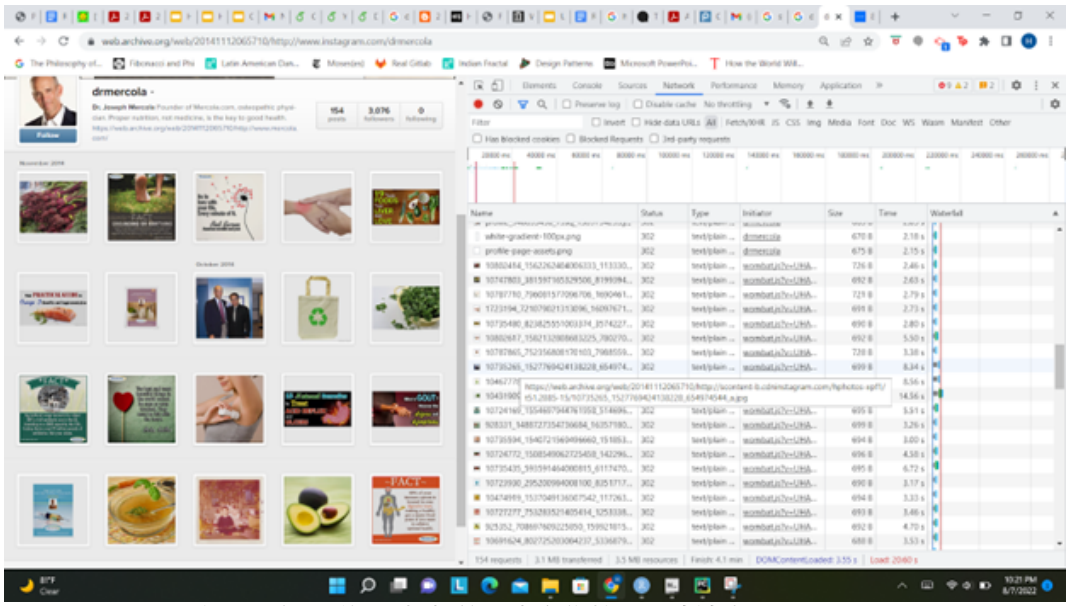

图10： 在“网络活动”标签页中定位帖子图片请求

[3]https://github.com/haleybragg/DisinformationDozen

确定帖子图片资源名称的所有可能情况后，我们使用 Selenium Wire[4] Python 软件包，以编程方式访问 Chrome 浏览器发出的这些网络请求。对于每个可重放的网页存档，我们遍历其中的每个请求，并使用正则表达式提取每张帖子图片对应的标识数字序列。需要注意的是，同一个图片 ID 可能会出现在同一网页存档的多个请求中，因为特定图片请求的响应可能会重定向到附近的网页存档。就 HTTP 状态码而言，这种情况可能会导致一连串“302”响应代码，直到帖子图片请求最终成功或失败。因此，我们允许在字典中为特定照片 ID 关联多个状态码；如果状态码列表中包含“200”，我们就知道该图片能在存档捕获中正确显示。每个网页存档中成功重放的帖子图片数量以及帖子图片总数都被写入 CSV 文件，随后上传至 R 进行聚合和可视化。

```
for request in driver.requests:
    if request.response:
        if (year == 2013 or year == 2014) and request.url[-6:] == "_a.jpg":
            match = re.search(r'/([\d_]+)a.jpg', request.url)
            photo_id = match.group(1)
            if photo_id not in dict_of_resources:
                dict_of_resources[photo_id] = [request.response.status_code]
            else:
                dict_of_resources[photo_id].append(request.response.status_code)
```

图 11：按图像存储状态代码的示例代码

4 结果

罗伯特·F·肯尼迪 Jr. 的 Instagram 账户页面的网页存档不仅存在可回放性和质量问题，这些问题也反映了多年来 Instagram 可存档性方面的普遍趋势。为考察这些趋势，我们汇总了虚假信息十二人 Instagram 账号集合以及打击数字仇恨中心《Malgorithm 报告》中列出的卫生主管机构集合的数据[4], ，其中包括疾病控制中心和世界卫生组织等组织。卫生主管机构 Instagram 账号的完整列表见附录表 27。以下用于展示这些趋势的图表均使用 R 的 ggplot2 软件包生成。

4.1 有多　虚假信息十二人和卫生主管机构有多少个 Memento 会重定向?

首先，我们收集了每个网页存档的年份和 HTTP 状态码，以确定每年网页存档总数与发生重定向的网页存档数量之间的比率。图 12 和图 13 分别展示了虚假信息十二人数据集和卫生主管机构数据集中的这种关系，其中对角线表示某一年的所有网页存档都发生了重定向。例如，图 12 中 2021 年和 2022 年的点似乎几乎正好落在对角线上；这表明，2021 年共有 1180 个网页存档，其中 1178 个发生了重定向（99.83%）；截至目前，2022 年共有 81 个网页存档，其中 80 个发生了重定向（98.77%）。同样，一个点离对角线越远，该年份可重放的网络存档就越多。就可重放的网络存档而言，2014 年和 2019 年似乎是虚假信息十二人数据集中的离群值：2014 年的 12 个网页存档均未发生重定向（0%），而 2019 年的 30 个网页存档中有 13 个发生了重定向（43.33%）。尽管 2019 年的情况有所偏离，但随着时间推移，发生重定向的网页存档数量总体上确实呈上升趋势。卫生主管机构数据集的图表进一步印证了这一趋势：随着时间推移，我们看到三个明显的群组：2013 年和 2014 年的重定向相对较少；2015 年至 2019 年约有一半的网页存档发生重定向；2020 年至 2022 年几乎所有网页存档都发生了重定向。这些结果表明，我们存档的这些 Instagram 账号的完整用户账户页面非常少——恶意虚假信息宣传活动和有益的健康相关内容都在逐渐消失。最后值得一提的是，卫生主管机构数据集包含 6,472 个网页存档，数量是虚假信息十二人数据集（2,094 个）的三倍多。

[4]https://pypi.org/project/selenium-wire/

，重定向数量较少；2015 年至 2019 年约有一半的网页存档发生重定向；2020 年至 2022 年几乎所有网页存档都发生了重定向。这些结果表明，我们存档的这些 Instagram 账号的完整用户账户页面非常少——恶意虚假信息宣传活动和有益的健康相关内容都在逐渐消失。最后值得一提的是，卫生主管机构数据集包含 6,472 个网页存档，数量是虚假信息十二人数据集（2,094 个）的三倍多。

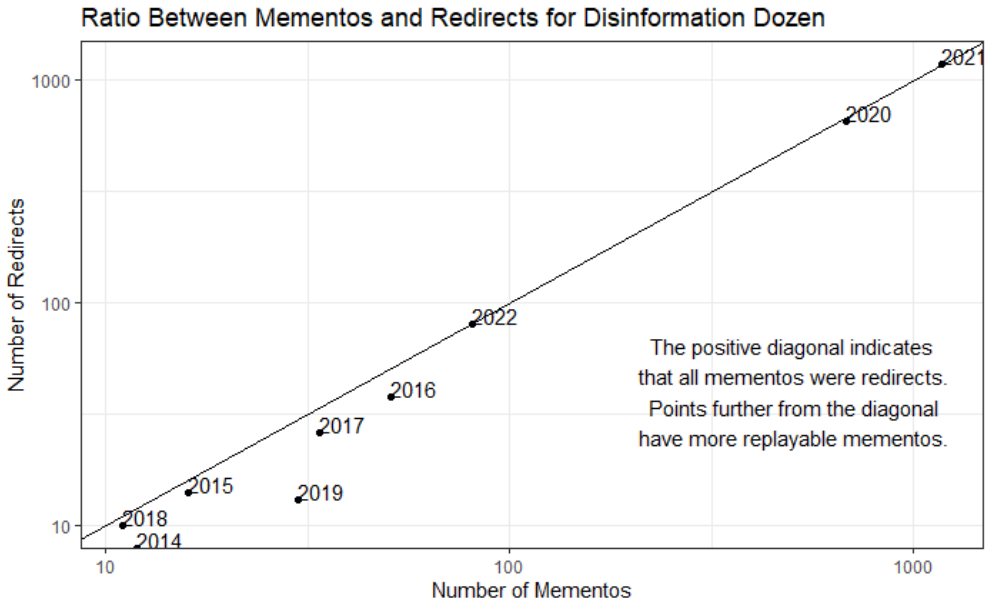

图 12：虚假信息十二人的网页存档与重定向比率

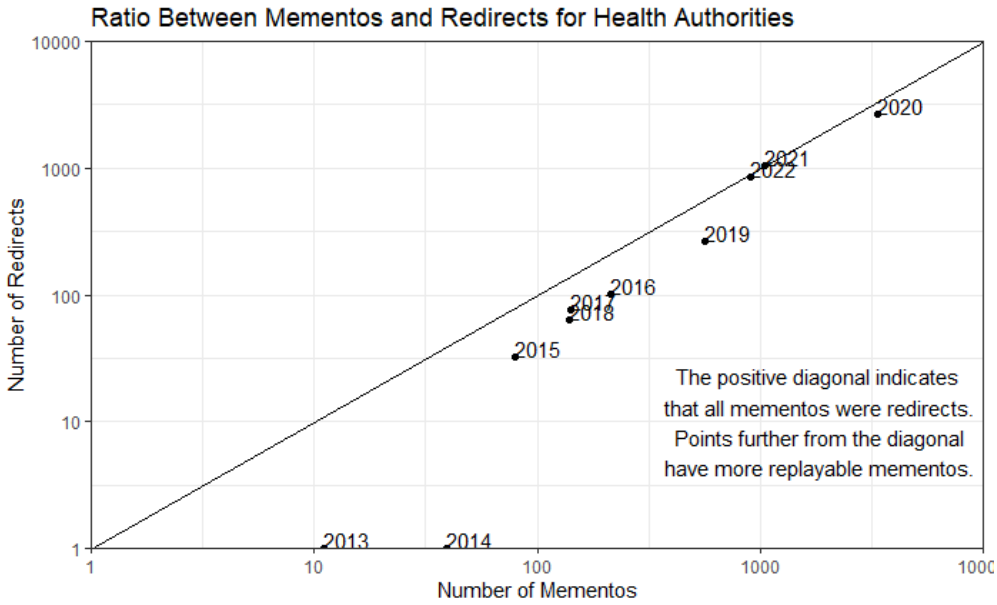

图 13：卫生主管机构的网页存档与重定向比率

4.2 随着时间推移，可重放的网络存档比例发生了什么变化?

随着时间推移，重定向到登录页面的数量不断增加；与此相呼应，两个数据集中的 Instagram 账户页面成功网页捕获数量都在减少。而且，这种减少并非轻微，而是极为显著：图14中的两条曲线起初均有 100% 的可重放网络存档，到最后几乎降至 0%（虚假信息十二人在2022年为 1.23%，卫生主管机构在2022年为 3.34%）。此外，可以看到每条折线图都出现了两次急剧下降：一次发生在2014年到2015年之间，另一次发生在2019年到2020年之间。虽然我们的理论仍在完善中，但我们怀疑，这些年份 Instagram 用户界面的变化让时光回溯机的爬虫更难进行存档，导致重定向到登录页面的情况增多。总的来说，这些结果表明，尽管 Instagram 上虚假信息的传播日益猖獗，我们存档这些信息的能力却在不断下降。如果我们无法研究这些虚假信息传播者近年来发布的煽动分裂的内容及其操纵策略，又该如何在当下阻止他们?

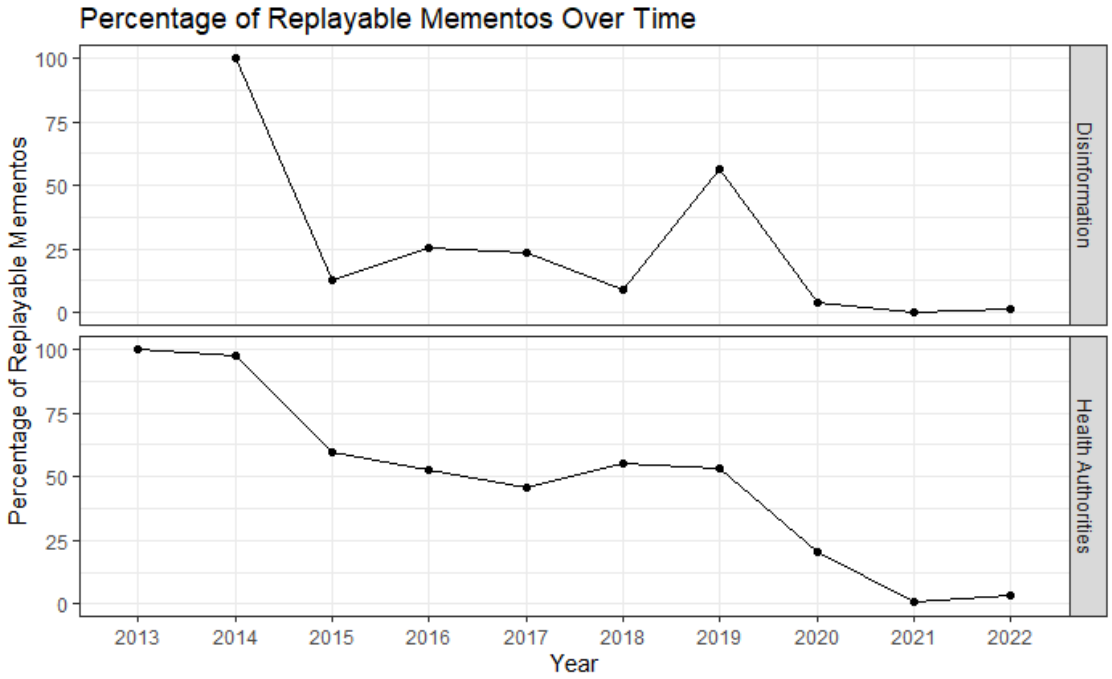

图14：可回放存档所占百分比随时间下降

4.3 虚假信息十二人和卫生主管机构的可重放网络存档有多完整?

利用第3.3节中详述的 Python 脚本和 ggplot2 的堆叠条形图功能，我们通过图15和图16展示了两组可重放网络存档的质量（以帖子图片的完整程度衡量）。需要说明的是，重定向到登录页面的网页存档未纳入结果，仅统计 Instagram 账户页面的“成功”网页捕获。如图例所示，每个条形中的红色部分表示没有帖子图片可以回放（见图7），绿色部分表示所有帖子图片都可以回放（见图9），橙色和蓝色部分则表示部分帖子图片可以回放（见图8）；其中，橙色代表可回放的图片不到一半，蓝色代表超过一半。

显然，正如图15中占压倒性比例的红色所示，大多数“可重放”的网页存档并不是对过去完整且高质量的捕获。事实上，虚假信息十二人 Instagram 个人资料的可重放网页存档中，有64.2%没有可重放的帖子图片，72.84%则不完整。此外，我们可以看到，2021年和2022年的可重放网页存档明显不足，而且少数离群值的质量也很差。最后值得注意的是，2016年的

高质量可重放网页存档特别少，而与其他年份相比，2019年的完整且可重放网页存档数量相对可观。

至于图16中的卫生主管机构数据集，这张图一个格外显眼的特点是2020年柱形中的绿色部分很大。由于美国疾病控制与预防中心和世界卫生组织在2020年3月发布了大量关于新冠肺炎的严肃信息，这些账户页面被以异常高的频率存档，导致2020年的完整网页存档数量过多。尽管存在这种膨胀现象，我们仍发现，卫生主管机构账户资料中有显著的33.91%的可重放网络存档没有可重放的帖子图片，另有43%并不完整。此外，我们也看到了与虚假信息十二人数据集相同的情况：2021年和2022年的网页存档明显缺失。总体而言，可重放网络存档在质量和完整性方面存在明显问题，进一步限制了我们访问已发布的真实内容。

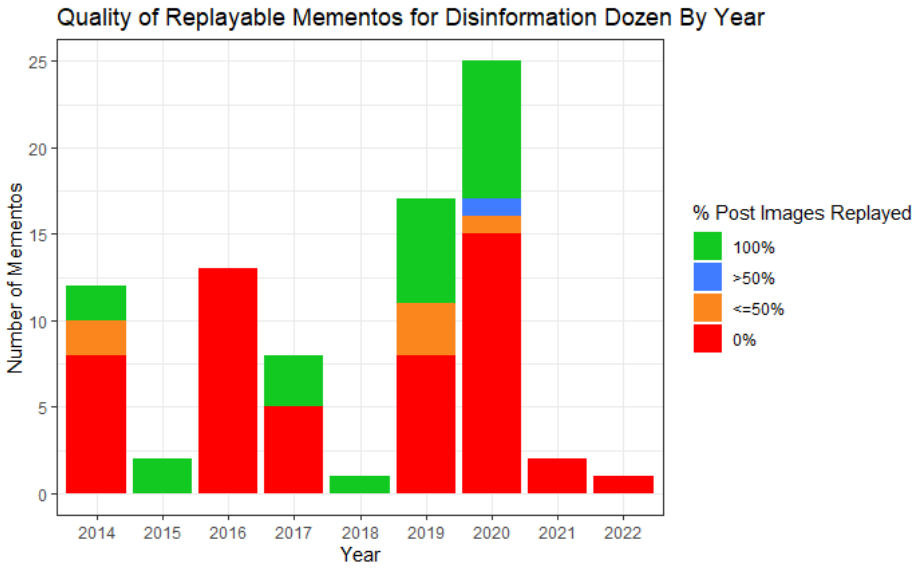

图15：虚假信息十二人各年份可重放的网络存档质量

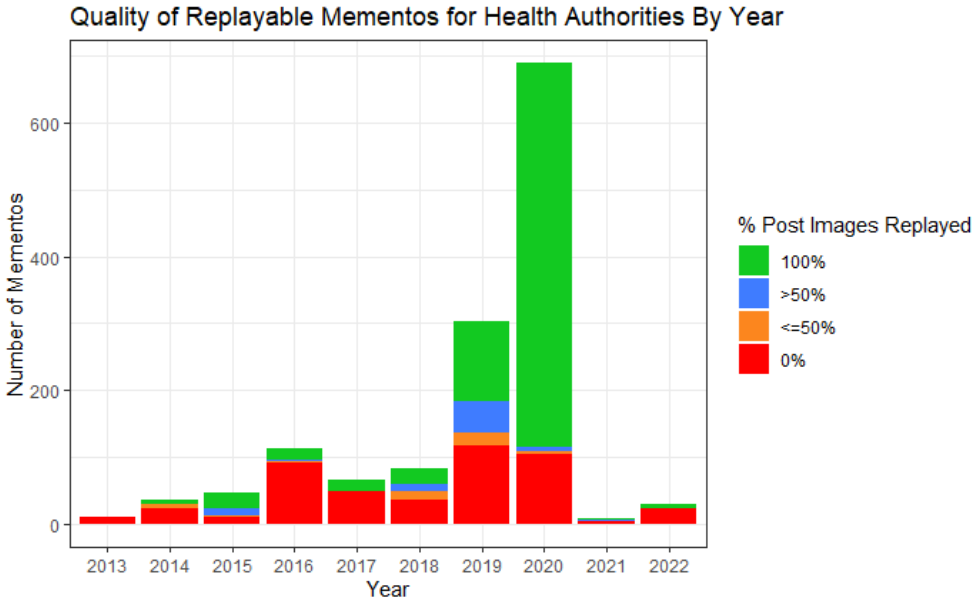

图16：卫生主管机构各年份可重放的网络存档质量

5 结论与未来工作

关于这个项目的未来，一个合乎逻辑的后续步骤是对 Instagram 上其他虚假信息传播者群体重复这项分析。本研究聚焦于反疫苗内容创作者，但还有其他知名的虚假信息传播者也可能带来有趣的研究结果，例如阴谋论者和冒充政治人物者。此外，对一个对照组进行分析也会是一个有用的基准，例如凯蒂·佩里或 Instagram 页面本身的网页存档，以观察随时间变化的总体趋势。另外，如前所述，我们计划调查 Instagram 用户界面随着时间推移发生了哪些变化，以及哪些功能使存档变得更加困难。最后，我们希望绘制虚假信息传播者之间的标记网络，以识别关键参与者及其关联，并研究特定话题标签在随时间推移传播恶意内容方面所发挥的作用。

总而言之，尽管 Instagram 上的虚假信息触及的受众更广、获得的互动也多于其他社交媒体平台上的同类内容，但它仍未得到充分研究，重要性也常被低估。鉴于 Instagram 实施了严格的准则，并因此封禁虚假信息传播者，网络存档在保存和研究已发布内容方面的作用无论如何强调都不为过。然而，本研究深入考察了 Instagram 在档案中的实际情况，发现网页存档的存在并不意味着其中保存了有效内容。事实上，对于被称为“虚假信息十二人”的反疫苗内容创作者群体，互联网档案馆的时光回溯机中有 96.13% 的网页存档会重定向至登录页面。此外，我们发现，不会重定向至登录页面的网页存档也未必能重放每张帖子图片；“虚假信息十二人”的可重放网络存档中，只有 27.16% 能重放所有帖子图片。总体而言，这些结果表明，“虚假信息十二人”账号的网页存档中，只有 1.05% 能够完整重放帖子图片。恶意内容中约有 99% 的损失构成了严重障碍，因为研究虚假信息传播者过去采用的策略，是防止未来虚假信息扩散的关键。综合来看，对于网络存档、社交媒体和虚假信息领域而言，找到一种更有效的 Instagram 存档方式刻不容缓。

致谢

本研究得到了美国国家科学基金会计算机与信息科学与工程部本科生研究体验项目站点奖 #2149607 的资助。

参考文献

[1] S. Dixon, 《Instagram：全球用户数量（2020—2025年）》。Statista, https://www.statista.com/ statistics/183585/instagram-number-of-global-users/，2020年。[2] C. Ireton 和 J. Posseti 编, 《新闻业、“假新闻”与虚假信息：新闻教育与培训手册》。联合国教科文组织, 2018年。[3]打击数字仇恨中心, 《虚假信息十二人》。https://counterhate.com/ research/the-disinformation-dozen/，2021年3月。[4]打击数字仇恨中心, 《Malgorithm》。https://counterhate.com/research/ malgorithm-fix-instagram/，2021年3月。[5]R. DiResta、K. Shaffer、B. Ruppel、D. Sullivan、R. Matney、R. Fox、J. Albright 和 B. Johnson, 《互联网研究机构的策略与套路》。为美国参议院情报特别委员会撰写的报告, https://www.intelligence.senate.gov/sites/default/files/ documents/NewKnowledge-Disinformation-Report-Whitepaper.pdf，2019年。[6] K. Starbird、A. Arif、T. Wilson、K. Van Koevering、K. Yefimova 和 D. Scarnecchia, 《生态系统还是回音室？探索替代媒体领域间的内容分享》, 载于《国际 AAAI 网络与社交媒体会议论文集》, 2018年。[7] H. Jayanetti, 《2020-11-04：Instagram 的存档情况如何？》。https://ws-dl.blogspot.com/2020/ 11/2020-11-04-how-well-is-instagram.html，2020年11月。

[8] Facebook 发言人和美国卫生与公众服务部发言人。由密苏里州总检察长公布的电子邮件，https://ago.mo.gov/docs/default-source/press-releases/free-speech-pitch-thread-docs/hhs-fb-exhibit.pdf，2021年7月。[9] S. Alam 和 M. L. Nelson，《MemGator——一种便携式并发 Memento 聚合器》，载于《第16届 ACM/IEEE-CS 数字图书馆联合会议论文集》，JCDL '16，第243–244页，2016年6月。[10] J. F. Brunelle、M. Kelly、H. SalahEldeen、M.C.Weigle 和 M. L. Nelson，《并非所有网页存档都一样：衡量缺失资源的影响》，载于《IEEE/ACM 数字图书馆联合会议论文集》，第321–330页，2014年。[11] B. Chappell，《Instagram 因小罗伯特·F·肯尼迪传播疫苗错误信息而封禁其账号》。美国国家公共电台，https: //www.npr.org/sections/coronavirus-live-updates/2021/02/11/966902737/instagram-bars-robert-f-kennedy-jr-for-spreading-vaccine-misinformation，2021年2月。

附录

	Instagram	Facebook	Twitter
Joseph Mercola	drmercola	doctor.health	mercola
Robert F. Kennedy, Jr.	RobertFKennedyJr	rfkjr	RobertKennedyJr
Ty and Charlene Bollinger	thetruthaboutvaccinesttav	tycharlene.bollinger	truthaboutbigc
Sherri Tenpenny	drtenpenny	疫苗信息	BusyDrT
Rizza Islam	_rizzaislam	rizza.infinity	IslamRizza
Rashid Buttar	drbuttar	DrRashidAButtar	DrButtar
Erin Elizabeth	healthnutnews	HealthNutNews	unhealthytruth
Sayer Ji	greenmedinfo	sayerji	GreenMedInfo
Kelly Brogan	kellybroganmd	KellyBroganMD	kellybroganmd
Christiane Northrup	drchristianenorthrup	DrChristianeNorthrup	DrChrisNorthrup
Ben Tapper	dr.bentapper	DrBenTapper	DrBenTapper1

表 4：虚假信息十二人的社交媒体账号

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	216	937	871
Archive-It	2	39	29
archive.today	0	0	20
美国国会图书馆	0	16	24
英国网络档案	0	2	4
澳大利亚网络档案馆	0	1	0
葡萄牙网络档案馆	1	0	0
总计	219	995	948

表 5：Joseph Mercola 的社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	598	60	193
Archive-It	0	0	34
archive.today	0	0	55
美国国会图书馆	2	0	1
英国网络档案馆	0	0	3
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	1	0	0
总计	601	60	286

表 6：网络档案中小罗伯特·F·肯尼迪社交媒体账户页面的网页捕获 s

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	12	4	351
Archive-It	0	1	290
archive.today	0	0	1
美国国会图书馆	0	0	0
英国网络档案馆	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	0	0	0
总计	12	5	642

表 7：Bollinger 在各网络档案馆中社交媒体账户页面的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	362	89	109
Archive-It	0	13	21
archive.today	0	0	9
美国国会图书馆	0	10	0
英国网络档案馆	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	0	0	0
总计	362	113	140

表 8：Sherri Tenpenny 的社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	228	1	17
Archive-It	0	0	0
archive.today	0	0	7
美国国会图书馆	0	0	0
英国网络档案馆	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	0	0	0
总计	228	1	24

表9：Rizza Islam 的社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	103	27	112
Archive-It	0	0	18
archive.today	0	0	2
美国国会图书馆	0	0	3
英国网络档案馆	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	0	0	0
总计	103	27	136

表 10：Rashid Buttar 的社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	248	146	264
Archive-It	0	10	110
archive.today	0	0	10
美国国会图书馆	0	1	8
英国网络档案馆	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	0	3	0
总计	248	160	392

表 11： Erin Elizabeth 的社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	44	1058	1977
Archive-It	0	15	4
archive.today	0	0	0
美国国会图书馆	0	8	0
英国网络档案馆	0	2	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	1	0	0
总计	45	1083	1981

表 12： 捕获 Sayer Ji 的社交媒体账户页面 网络档案馆

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	22	56	38
Archive-It	0	0	3
archive.today	0	0	2
美国国会图书馆	0	1	0
英国网络档案馆	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	1	0	0
总计	23	57	43

表 13： Kelly Brogan 的社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	91	82	102
Archive-It	0	11	5
archive.today	0	0	1
美国国会图书馆	0	3	0
英国网络档案馆	0	1	0
澳大利亚网络档案馆	0	1	0
葡萄牙网络档案馆	1	1	1
总计	92	99	109

表 14： 网络档案中 Christiane Northrup 的社交媒体账户页面网页捕获 s

	Instagram	Facebook	Twitter
互联网档案馆	87	2	5
Archive-It	0	0	0
archive.today	0	0	2
美国国会图书馆	0	0	0
英国网络档案	0	0	0
澳大利亚网络档案馆	0	0	0
葡萄牙网络档案馆	0	0	0
总计	87	2	7

表 15： Ben Tapper 社交媒体账户页面在各网络档案馆中的网页捕获

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	163	73.42%
WARC/重访重定向	30	13.51%
重定向总数	193	86.94%
已识别的成功	23	10.36%
WARC/重访成功项	6	2.7%
成功总数	29	13.06%
Memento总数	222	100.0%

表 16： instagram.com/drmercola 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	574	95.99%
WARC/重访至重定向	18	3.01%
重定向总数	592	99.0%
已识别的成功	6	1.0%
指向成功项的 WARC/重访	0	0.0%
成功总数	6	1.0%
Memento总数	598	100.0%

表 17： instagram.com/RobertFKennedyJr 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	10	83.33%
WARC/重访重定向	2	16.67%
重定向总数	12	100.0%
已识别的成功	0	0.0%
WARC/重访成功项	0	0.0%
成功总数	0	0.0%
Memento总数	12	100.0%

表18： instagram.com/thetruthaboutvaccinesttav 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向 WARC/重访重定向	350 11	95.63% 3.01%
重定向总数	361	98.63%
已识别的成功 WARC/重访成功项	5 0	1.37% 0.0%
成功总数	5	1.37%
Memento总数	366	100.0%

表19： instagram.com/drtenpenny 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向 WARC/重访重定向	228 0	99.13% 0.0%
重定向总数	228	99.13%
已识别的成功 WARC/重访成功项	2 0	0.87% 0.0%
成功总数	2	0.87%
Memento总数	230	100.0%

表20： instagram.com/ rizzaislam 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向 WARC/重访重定向	100 1	95.24% 0.95%
重定向总数	101	96.19%
已识别的成功 WARC/重访成功项	4 0	3.81% 0.0%
成功总数	4	3.81%
Memento总数	105	100.0%

表21: instagram.com/drbuttar 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向 WARC/重访重定向	264 3	90.72% 1.03%
重定向总数	267	91.75%
已识别的成功 WARC/重访成功项	23 1	7.9% 0.34%
成功总数	24	8.25%
Memento总数	291	100.0%

表22： instagram.com/healt 的重定向与成功数 hnutnews

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	34	77.27%
WARC/重访重定向	4	9.09%
重定向总数	38	86.36%
已识别的成功	6	13.64%
WARC/重访成功项	0	0.0%
成功总数	6	13.64%
Memento总数	44	100.0%

表23： instagram.com/greenmedinfo 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	13	56.52%
WARC/重访重定向	8	34.78%
重定向总数	21	91.3%
已识别的成功	2	8.7%
WARC/重访成功项	0	0.0%
成功总数	2	8.7%
Memento总数	23	100.0%

表24： instagram.com/kellybroganmd 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	90	92.78%
WARC/重访重定向	5	5.15%
重定向总数	95	97.94%
已识别的成功	2	2.06%
WARC/重访成功项	0	0.0%
成功总数	2	2.06%
Memento总数	97	100.0%

表25：instagram.com/drchristianenorthrup 的重定向与成功数

	Memento数量	Memento 总数百分比
已识别的重定向	104	100.0%
WARC/重访重定向	0	0.0%
重定向总数	104	100.0%
已识别的成功	0	0.0%
WARC/重访成功项	0	0.0%
成功总数	0	0.0%
Memento总数	104	100.0%

表26： instagram.com/dr.b 的重定向与成功数 entapper

	Instagram
英国广播公司新闻	bbcnews
联合国儿童基金会	联合国儿童基金会
美国疾病控制与预防中心	cdcgov
WHO	who
比尔·盖茨	thisisbillgates
英国政府	ukgovofficial
NHS	nhs
盖茨基金会	盖茨基金会
伦敦卫生与热带医学院	伦敦卫生与热带医学院

表 27： 卫生主管机构的 Instagram 账号