

国内外数字资源认证联盟比较及启示*

刘剑涛 唐崇忻 瞿辉
(华侨大学图书馆, 泉州 362021)

摘要: 用户获取图书馆数字资源最先面临且无法绕开的障碍是身份认证。在国外以联盟形式集合教学研究机构 and 资源供应商共同参与的联合认证已形成趋势, 而国内这项应用刚刚起步。本文从章程制定、管理体系、运营发展和规模服务等方面对国内外数字资源认证联盟展开比较, 分析国内联盟面临的问题, 进而提出生态化建设、大数据应用、移动社交融合和数据隐私保护等发展策略。

关键词: 高校图书馆; 数字资源; 认证联盟

中图分类号: G250.7 **DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2021.01.010

引文格式: 刘剑涛, 唐崇忻, 瞿辉. 国内外数字资源认证联盟比较及启示[J]. 数字图书馆论坛, 2021 (1): 67-72.

现今高校师生和科研人员远程访问图书馆数字资源的需求与日俱增, 通过代理服务(Proxy)和虚拟专用网(VPN)进入校园网的访问量随之增加, 如并发用户受限、设置操作烦琐、网络环境变化、恶意访问封锁等问题频发, 严重影响用户体验^[1]。由北京大学适时推广的CERNET认证和资源共基础设施(CERNET Authentication and Resource Sharing Infrastructure, CARSI)在保障资源版权的前提下有效解决了此类问题, 使得CARSI联盟规模短期增长25倍^[2], 起到了良好的示范效应。

数字资源认证联盟已有十余年的发展历程, 国外首个联盟是成立于2006年的美国InCommon^[3], 我国联盟建设始于2007年“863项目”支持下的CARSI。但在新型冠状病毒肺炎疫情(以下简称“新冠疫情”)爆发之前接入CARSI的高校和资源商数量及影响力都非常有限^[4], 相关的学术探讨主要从技术角度研究联合认证的可行性及操作性^[5-8], 与资源认证联盟运营和发展相关的论述不多。

现今资源远程访问逐渐成为一种常态, 如果不能解决数字资源访问的“最后一公里”问题, 图书馆作为文献资源保障中心的地位将会随之削弱。本文将对国

外和国内资源认证联盟发展现状进行比较, 阐述国内在该领域所面临的问题, 进而提出促进数字资源认证联盟可持续发展的策略。

1 数字资源认证联盟概述

数字资源认证是指图书馆和资源商为保护版权及相关利益, 对所提供的数字资源服务采取的使用限制措施, 其目的是准确识别用户的合法身份。图书馆在外购数字资源时, 资源商会要求签订版权使用协议, 严格规定资源的使用范围、使用权限以及单位时间内的下载量等, 一旦出现违规情况, 资源服务可能被随时暂停, 甚至追偿使用方侵权责任。IP认证和账号认证是两种常见的保护机制: IP认证实现简单, 适用于位置固定、人员较为集中的机构, 资源平台只要识别到用户IP来自授权范围即开放使用权限; 账号认证不受位置限制, 但图书馆要分别向每个资源平台同步一份白名单, 只有通过账号和密码验证的用户才能访问资源。

这两种认证各有缺点, IP认证不能精确识别用户个体, 给越来越多的校外合法用户带来诸多不便; 账号认证不仅维护量大、数据更新不及时, 用户还要在不同

*本研究得到国家社会科学基金青年项目“区域创新中的知识扩散规律与保障机制研究”(编号: 14CTQ020)资助。

资源平台频繁登录,在实际应用中难以普及。认证联盟概念的出现为解决上述问题提供了一个新的思路,即构建第三方认证平台,由认证平台、教学研究机构和数字资源商三方组成一个机构联合体,以统一的技术标准在三方间实现跨域的身份联合认证。简单说,它允许图书馆用户使用所在机构的身份信息登录,在单点认证后即可访问联盟内所有资源方授权的数字资源。联盟模式可以大大简化认证流程,改善用户体验。

最早将认证联盟概念付诸实施的是美国。2000年美国Internet2组织启动开源认证项目Shibboleth,后来Shibboleth和结构化信息标准促进组织(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)的SAML工作组合作,2006年发布的Shibboleth2.0版将SAML标准升级,首创一个包含多方参与并依托元数据的联盟成员管理框架^[9],InCommon联盟随之成立。管理框架由三要素组成,即身份提供者(Identity Provider, IDP)、服务提供者(Service Provider, SP)和联盟发现服务(Discovery Service, DS)。框架中的三要素分别与联盟中各方成员相对应:IDP代表不同高校的身份认证中心;SP既可以是数字资源供应商,也可以是提供自建资源的高校图书馆;DS对应联盟的平台方,管理所有IDP和SP的元数据集合并提供认证服务。

依托Shibboleth成熟的架构与开源优势,世界各国纷纷设立资源认证联盟平台。国外发展规模和趋势较好的联盟主要有美国InCommon、英国认证联盟(the UK Access Management Federation, UKAMF)以及澳大利亚认证联盟(Australian Access Federation, AAF)。国内现有3家联盟,分别是CARSi、中国科学院下属中国科技云认证联盟(China Science and Technology Cloud, CSTCloud)以及区域性联盟上海教育认证中心(Shanghai Education Authentication Center, SEAC)。除国家级联盟外,欧盟还发起并赞助了一个国际级联盟eduGAIN,用以实现全球数字资源认证的互联互通,目前已吸引70多个国家级联盟加入,连接全球2 600多家教育研究组织和机构以及1 800家服务供应商^[10]。国内的CARSi和CSTCloud分别于2019年和2020年正式加盟eduGAIN。

2 国内外数字资源认证联盟比较

从国内外数字资源认证联盟的发展现状来看,欧美发达国家具有建设早、规模大,以及组织管理和运营

模式相对成熟的特点,因此本文尝试对美国InCommon、英国UKAMF、澳大利亚AAF数字认证联盟与国内CARSi、CSTCloud、SEAC 3个认证联盟进行对比分析,以期梳理出国内外数字资源认证联盟发展的异同。参考张勤^[11]、温芳芳^[12]的分析,并考虑到国内联盟的实际情况,下文将比较内容综合为章程制定、管理体系、运营发展和规模服务4个方面。其中规章和制度是维系联盟稳定合作关系的重要保障,运营和规模能体现联盟发展的实际状况。

2.1 章程制定

国外联盟大多数采用公司制形式,借鉴企业管理理念增强对联盟组织的管理,其章程基本涵盖了公司组织章程应具备的要素内容^[13],包括名称术语、目标宗旨、管理机构的产生、成员权利和义务、加入和退出流程、责任认定和争端解决、章程修订及其他注意事项。

国内联盟章程基本延续了国外的框架,但在部分条款上有所不同。如对于章程修订,在提交执行委员会审批之前,国外联盟要求经2/3成员代表投票通过,而国内运行团队有权随时修订章程;在责任与赔偿方面,不论损失和伤害是会员机构造成的还是联盟平台导致的,一般情况下国内联盟平台方均无须为联盟成员或用户的承担责任;在争端处理上,InCommon定义了一套完备的处置流程,按自行协商、指导委员会、教育署三级来处置,而CARSi在协商无果后直接提交有管辖权的法院处置。总体而言,国内联盟参与机构相对弱势,平台方掌控更强话语权,考虑到我国法制仍在不断健全,机构在参与联盟时存在一定的隐忧。

2.2 管理体系

国外联盟始于研究和教育网络社区,其后以独立的非营利机构运行。虽然InCommon和AAF实行公司制的商业化管理,但联盟业务和事务管理仍保留社区共建的模式。如InCommon的指导委员会是最高管理机构,但联盟标准制定、服务规范、白皮书、软件,以及推荐做法等具体事务均来自社区,社区志愿者贡献的软件开发量占总量的30%以上,咨询委员会成员超过50人,仅在2017年和2018年就举行了12次公众意见征询。与分工明细的国外联盟相比,国内联盟的管理机构设置单一。如CARSi的指导委员会由CERNET技术专家委员会兼任,

负责联盟重大决策,下设的运行团队负责技术开发、运行维护、市场推广等多项工作,成员往往身兼数职。

国内外联盟对于会员资格都有较严格审核。允许参与的机构包括教育机构、主管教育的政府部门、科研院所、数字资源服务商或与教育研究直接相关并得到会员推荐的赞助伙伴。为保障章程规定的权力和义务能够得到切实行使和履行,UKAMF和AAF规定不具备法人资格的参与机构必须由上级机构与其达成协议并承担联盟会员的法律义务。国内联盟条件适当宽松,高校参与者可由图书馆或网络信息管理部门提出申请。

隐私保护是所有联盟参与者共同关注的重点,国内外联盟都单独行文制定严格的隐私保护政策,在身份认证过程中强调数据最小化、数据保留、数据共享、数据合规等处理原则。然而国内外还没有联盟建立隐私数据的第三方监控或审核机制,隐私保护主要依赖参与者的自觉性。

2.3 运营发展

国外联盟初创期往往得到政府资助,但后续经费由联盟所有参与者共同缴纳。InCommon参与者均需支付一次性注册费和年费,其中注册费用于加盟资格审核,年费作为日常运营经费。高校参与者基于卡内基分类法;研究机构根据全职等效人员(Full Time Equivalent, FTE)的人数;而资源商年费按公司年收入分级收取,即教育层次越高、人数越多、营业收入越高的参与者年费也越高。国内联盟运营经费主要源于上级财政拨款,CARSI和CSTCloud目前实行免费政策,但在章程中均声明保留后续收费的权利。

国外联盟更加注重平台的推广,为吸引用户关注和机构加盟,普遍在网站显要位置向不同的受众群体展示加盟的获益。他们还会定期发放调查表,开展一些宣传推介会和学术研讨会,目的是吸引潜在机构并帮助现有成员提升参与度。相对而言,国内联盟还处于平台建设期。受制于预算,有限的经费更多用于平台基础设施的建设和维护,在宣传推广方面相对薄弱,仅CARSI在网站展示了一些高校加盟的成功经验。

为保持联盟良性运营和可持续发展,中外联盟会因时因地开展特色服务。UKAMF在新冠疫情爆发后充分利用大数据优势,指导IDP及时开放用以识别研究者身份的用户属性,使研究人员更容易加入新冠疫情防控相关的科研协作。国内联盟为兼容更多的数字资源平台,对国内广泛应用的LDAP、OAuth2、CAS等认证协议进行了兼容适配,还初步尝试将联合认证技术接入移动端App^[8]。

2.4 规模服务

参考高等教育规模,美国与中国相当,而澳大利亚与上海市接近,在参与机构和IDP数量上,国内外联盟已相差不多。但是,观察SP数量,InCommon是CARSI的70多倍,AAF是SEAC的近20倍,接入服务的数量差距巨大(见表1和表2)。从服务内容看,不管国外联盟还是国内联盟,核心服务内容都是图书馆数字资源,且优先加入的多数是知名的大型资源数据库。

除学术资源更加丰富外,国外联盟特别之处在于更加重视校园场景服务,InCommon有近1/4的SP是校园服务,内容涵盖教学设施分配、校园日程管理、学校

表1 国外主要认证联盟比较

	IDP/个	SP/个	机构总数/个	收 费	成员组成	管理主体	应用类型
InCommon	576	5 384	785	高校按卡内基,研究机构按全职等效人数,资源商家按营业额分级 2500~12000美元不等	高等院校、研究机构、公司、联邦和国际组织的合作者	InCommon有限责任公司	图书馆资源,各种高校服务
UKAMF	-	245	1 228	根据学生人数和营收代入模型计算	教育研究机构、地方政府、其他公共资助机构、服务上述机构的商业组织	英国联合信息系统委员会	图书馆资源
AAF	53	135	106	加盟费用9 617澳元,订阅收费12 840澳元,每FTE 5.58~38.84澳元	大学、职业教育、政府、商业研究机构、非营利实体、服务上述机构的商业组织	大学信息技术总監理事会发起的股份有限公司	图书馆资源,教学服务,生活类服务

表2 国内认证联盟比较

	IDP/个	SP/个	机构总数/个	收 费	成员组成	管理主体	应用类型
CARSI	597	73	479	免费	教育网成员, 资源商	北京大学计算中心项目开发 与支持	图书馆资源
CSTCloud	4	54	21	免费	中国科学院下属院校和研究 机构	中国科学院网络信息中心联 合文献情报中心	图书馆资源, 内部 科研系统认证
SEAC	85	7	86	免费	上海市高等院校、职校、区 教育局	上海教育委员会	特色库、教学库、 直播、WiFi接入

事务办理、课程共享、展位申请、医疗卫生、招聘就业、住宿停车、师生优惠购等。这些SP不仅方便了师生,还可以丰富联盟的营收渠道。

3 国内数字资源认证联盟问题分析

比较发现,国内联盟可以照搬国外的技术架构,但很难复制国外联盟的管理运营模式,制度管理、运营发展和服务内容与国外联盟存在一定差距,不同的国情是导致这些差异的主要因素。

3.1 三方合作存在壁垒

从政策上看,国内联盟在管理权力分配上没有给予参与方足够的发言权,在责任认定和纠纷处置上,参与方处于相对不利的地位;在缺乏第三方监督的情况下,需承担更多的风险和责任,这同时也削弱了众多成员的参与意愿。认证联盟作为一个合作型的组织,平台方、教学研究机构 and 资源商三方的合作是一种相互博弈的过程,实现自身利益最大化或达到基本的付出与收益平衡是各合作方的基本动机和重要目标。在当前国内环境下,高校和资源方在加盟的风险支出上存在不同的顾虑。对于高校,在当前网络安全法严格的要求下,如何保障IDP安保等级达标,如何保护用户隐私安全,这些问题图书馆必须与网络管理机关充分协商,并取得上级主管部门同意;对于资源商,用户资源是其核心资产,转移认证入口并不符合独占的商业利益,短时间内要培养开放共享的意识并不容易。联盟成员间的权力和义务的失衡长此以往不利于保持三方合作积极性。

3.2 管理体系趋行政化

从管理体系看,国内联盟隶属于高校、科研机构或

政府部门,具有较强的行政化管理特色,执行力强是其优势,但在人手不足、分工不细的情况下常常陷入单打独斗的境地,不能有效发挥群策群力的效率优势。社区共建是欧美国家长期实践的管理模式,政府并不直接干预联盟的管理,事务由下设的多个委员会民主管理。在共享文化长期熏陶下,联盟成员具有积极参与意愿和民主管理意识,特别是不断涌现的志愿者以服务作为实现自我价值的体现,保持了联盟持续发展的活力。而国内,不论是高校还是资源商参与社区治理的意识相对薄弱,多数还停留在自上而下的组织方式,志愿者活动也有待进一步发展。因此国内联盟可借鉴社区式管理经验,在保持原有优势情况下进行管理体系的优化。

3.3 国内经费模式存在困境

从运营模式看,国内联盟经费来源有限,不能实现自给自足,直接导致运维和推广乏力,参与方对技术支持的力度和隐私保护的可靠性顾虑重重。由于社会体制的不同,国外联盟更多采用公司制管理,设有专门的财务部门对经费进行管理和审核,当联盟达到足够规模后,年费制可以保障充足的日常运营经费。虽然国内联盟在章程中保留了收费的权利,但在起步发展阶段即开始收费,可能引发各方参与机构的抵触心理,特别是一些经费紧张的高校或中小型资源商对收费问题较为敏感,反而不利于联盟规模的扩大。国内联盟是高校或政府部门的下属机构,经费主要源自上级下拨和项目申请,预算要提前申请并且专款专用,不仅周期较长,而且结果难以预期,不利于运营活动的灵活开展。然而,这种经费模式也有其优势,同为公益事业的一部分,联盟如果积极为成员机构申请优惠政策或财政补贴,可以从下游解决经费难题,但这仍然需要一个多方复杂的磨合过程。

3.4 小型资源升级存在障碍

从服务的规模看,国内联盟不仅数量较少,服务种类也显单调,服务广度的不足导致联盟吸引力大打折扣。事实上,除大中型在线数字资源外,图书馆在长期发展中还积累了大量自建特色库和本地镜像库,这些数字资源不仅是图书馆要长期保存的财富,还应作为SP接入认证联盟,扩大资源服务的广度。然而,认证升级并非易事。其一,资源平台可能由于软件版本的更叠与现有联盟接口不兼容;其二,原有资源商可能无法联系或已转行,售后服务堪忧;其三,图书馆技术力量相对薄弱,无力承担此繁重任务。因此,面对有一定的技术难度和安全门槛的升级,图书馆只有选择外包服务,但这又要增添额外经费或不可预计的时间成本。在认证联盟前景不够明朗的情况下,多数图书馆很难下定决心作出改变和调整,而更愿意维持原有的运作模式。

综上所述,多重不利因素被持续反复叠加,在马太效应的负面影响下,所形成的恶性循环致使联盟的发展呈现不利趋势^[4],导致国内认证联盟长期处于发展缓慢的状态。随着中国知网加入CARSII,加快了国内联盟发展速度。但国内联盟长期以来存在的固有问题并没有消失,仍亟待解决。

4 国内数字资源认证联盟发展策略

4.1 构建生态化的数字资源认证联盟

生态化联盟由两个维度组成。纵向维度是一个以学术资源为核心的垂直生态链。资源、信息、知识成为主要的产品,高校师生和科研人员是消费者,数字资源厂商是生产者,而高校图书馆作为中介负责资源采购和管理。这三者依托真实可靠的身份认证形成封闭式利益共同体。在这个共同体中,信息流、资源流和资金流可以健康有效地流动,构成一个良性循环的生态链。横向维度是与校园生活息息相关的开放生态圈。除了学术资源,各种与校园有关的活动均可提供电子身份验证。随着网络场景的不断深化和运用范围的扩展,认证联盟将助推更加丰富和便捷的校园生活,商业服务的介入更可以帮助校园用户获得高质量的服务,也有助于打破校内外的商业壁垒,进一步加强校园内外的联系,创造新的用户价值。

如SEAC尝试引入的“东航校园行”颇具吸引力,

上海高校师生简单通过联盟认证后即可享受教育特惠机票。可以预见,当参与者达到一定规模时,庞大的用户量必然会吸引更多的资源商、应用商、社会机构的参与。反之更加优质丰富的资源与应用又助力更多学术机构的加入。纵向生态链和横向生态圈互助互推,联盟整体将进入共生、共享、共赢的良性循环。

4.2 推进大数据供需精准服务

传统模式下,图书馆全面统计资源用量困难重重,无论在资源导航中计数,还是利用网络日志分析,或者从资源商获取再汇总,统计结果都不精确,不仅效率低,还容易泄露用户隐私。联盟认证统一了资源访问渠道,身份提供机构可选择性地提供用户属性,服务商也可以将资源使用记录反馈回联盟平台。这些数据经过脱敏并不断地积累,联盟充分利用大数据技术深度挖掘,将结果以可视化的形式展现。这样不仅资源方可以精准把握用户需求,用户也可以更充分了解资源产品,图书馆还实现了精准采购和管理,提高资金利用率。此外,大数据应用还有助于促进学术交流和研究合作。在全方位资源访问数据的支持下,联盟获取的用户画像将更加精准,大数据成为纽带把世界各地学者和研究人员联系起来。

4.3 深度融合新媒体与社交网络

移动互联时代,如何适应新的数字化环境并利用好新媒体成为提升高校师生学习科研效率的关键。然而大多数的移动社交应用并不能认证用户的学术身份,网络虚拟社交的真实性和可信度不可避免受到影响。

当前各大资源商已逐步发力布局移动端应用。如中国知网的“全球学术快报”除资源访问外,还实现了按学科、学者、项目、热点定制信息流,以及个人专属成果库。这类具备社交属性的资源App吸引的用户越来越多,黏性越来越强。国内认证联盟应当具备更加灵敏的嗅觉与这些App全面融合,如借助用户黏性极强的微信平台实现更多资源的接入,满足日益泛在化和社交化的用户需求。

4.4 完善自律、他律与第三方监管安全体系

国内外联盟为保障联盟的政策运行都制定了较为完整的政策文件,包括资源共享服务的基本规则、联盟

会员机构的权利和义务、数据保护要求、服务提供者和身份提供者管理标准等,但这些都属于联盟自律性文件。现阶段特别是大数据技术的推广使用,隐私安全成为制约联盟发展的一大隐患。因此,联盟首先要保持对新技术进展的关注,如RA21的强化隐私保护计划P3W^[15];其次,要严格遵守新出台的《中华人民共和国网络安全法》《个人信息安全规范》等法律法规,从法律的角度规范数据和个人隐私的安全问题;最后,从第三方角度,加速建立公正、客观的第三方监管机构或组织,最终打造自律、他律、第三方监管三位一体的立体监管体系,推动联盟平台向规范化、制度化发展。

5 结语

虽然数字资源认证联盟的发展已形成趋势,但国外和国内联盟在建设规模、管理方式、运营模式和服务范围上存在差异。相对而言,国外发展较早,投入也较多,当前处于发展的前列。国内在该领域还处于起步阶段,但颇具后发优势,特别是庞大的高等教育规模和繁荣的移动互联网应用蕴含巨大的潜力,有望推动联盟进一步融合和发展。以生态发展的眼光来看,联盟的可持续发展不仅需要技术的支持和运营的投入,更加迫切的是要建立一个各方参与者各尽其力、互惠互利的生态闭环。其中开放与共享是首要的理念,联盟应该充分利用日益增长的用户需求,通过服务模式创新或提升附加值的方式吸引更多参与者,规模化将是数字资源认证联盟可持续发展的先决条件。

参考文献

[1] 宋爽,张国栋.高校图书馆校外访问系统最优建设策略研究[J].

大学图书馆学报,2013,31(5):101-105.

- [2] 加入eduGAIN一周年!CARS服务亮点突出 用户增长25倍 [EB/OL]. [2020-10-20]. <http://news.pku.edu.cn/xwzh/b72ad5c850c645ef8320a7243a76b09b.htm>.
- [3] MITRANO T. InCommon: Toward building a global university [J]. Educause Review, 2006, 41(2): 74-75.
- [4] 陈萍. 教育网资源共享服务CARS服务进展汇报 [EB/OL]. [2020-10-20]. http://free.eol.cn/edu_net/edudown/2019/cernet25/eduroam/cp.pdf.
- [5] 王文清,柴丽娜,陈萍,等. Shibboleth与CALIS统一认证云服务中心的跨域认证集成模式 [J]. 国家图书馆学报, 2015, 24(4): 45-50.
- [6] 吕洁,陈萍,王文清,等. 基于联盟身份认证和CALIS联合认证的图书馆资源访问方案 [J]. 通信学报, 2013, 34(S2): 69-73.
- [7] 柴丽娜. 基于Shibboleth的跨域认证访问系统设计与实现 [D]. 北京: 中国科学院大学(工程管理与信息技术学院), 2016.
- [8] 王军辉,钱庆,周琴,等. 数字图书馆移动身份认证系统研究与实践 [J]. 图书馆理论与实践, 2018(10): 98-103.
- [9] Shibboleth [EB/OL]. [2020-11-26]. <https://www.shibboleth.net/>.
- [10] eduGAIN [EB/OL]. [2020-11-26]. <https://technical.edugain.org/status>.
- [11] 张勤. 中美图书馆联盟比较研究 [J]. 图书馆理论与实践, 2005(2): 5-7, 33.
- [12] 温芳芳. 国内外图书馆联盟发展模式比较研究 [J]. 图书馆理论与实践, 2014(12): 43-46.
- [13] 胡芬琴,詹庆东. 法律视角下中美区域图书馆联盟章程制定的比较分析 [J]. 图书情报工作, 2016, 60(16): 66-72.
- [14] 巢来春,聂娟,李楠. 动态联盟内的马太效应分析及对策 [J]. 技术经济, 2006(9): 126-128.
- [15] GOULD E M. Authentication methods and recent developments [J]. Serials Review, 2018, 44(3): 247-250.

作者简介

刘剑涛,男,1976年生,硕士,馆员,研究方向:数字资源、信息服务,E-mail: liujiet@126.com.

唐崇忻,男,1968年生,本科,馆员,研究方向:数字资源、计量分析。

瞿辉,男,1980年生,博士,副教授,研究方向:信息计量、知识管理。

A Comparative Analysis of Chinese and Overseas Digital Resource Authentication Federations

LIU JianTao TANG ChongXin QU Hui
(Library of Huaqiao University, Quanzhou 362021, China)

Abstract: The first step for the end users to obtain library digital resources is identity authentication. The federal authentication method in which educational organizations, research institutions and resource suppliers are jointly participated in the form of federations has become a trend in foreign countries. However, this application in China has just started. By comparing the differences among digital resource authentication federations in China and abroad, the article proposes some development strategies according to the domestic status quo, such as ecological construction, big data application, mobile social integration and data privacy protection.

Keywords: Academic Library; Digital Resource; Authentication Federation

(收稿日期: 2021-01-02)