

发展循环经济是中国经济社会发展的一项重大战略。近日，国家发展改革委公布《“十四五”循环经济发展规划》，其中明确提出鼓励“互联网+回收”“互联网+二手”等模式的发展。互联网技术能为资源循环利用提供哪些助力？

“互联网+回收”，线上线下协同

《“十四五”循环经济发展规划》（以下简称《规划》）提出，要完善废旧物资回收网络，“积极推行‘互联网+回收’模式，实现线上线下协同”。如今，已有不少互联网回收平台取得了成功经验。

浙江联运环境工程股份有限公司是国内最早一批涉足“互联+回收”模式的科技型企业，其投放在社区的智能分类回收箱，能帮助人们便捷地回收废旧物品。织物、纸张、塑料瓶等都有各自的投放口，用户通过扫描二维码等方式快速开箱。投放物品后，箱内的智能称重器就直接记录了物品重量，并将信息上传记录到用户的账号内，转换成积分。用户可以用这些积分在线消费，兑换生活必需品。同时，系统后端的数字化平台在收到箱体传来的重量、品类信息后，会为投放物贴上“数字标签”，将回收物数据分析汇总，并对后续处理进行全流程追踪。

截至2021年6月，浙江联运已在全国27个省市区开展了2000多个项目，服务超过1500万户居民。

浙江大学公共政策研究院首席专家徐林告诉记者，这些智能设备从前端采集回收物的数据，结合数字化平台等技术，形成了资源回收再利用链条的数据汇集与跟踪。根据回收物信息，还能绘制出用户画像，了解用户的行为偏好，培养居民的分类回收习惯。

完善乡村回收网络，实现精准治理

在城市中已较为成熟的“互联网+回收”模式正在向乡村扩展。《规划》指出，要“因地制宜完善乡村回收网络，推动城乡废旧物资回收处理体系一体化发展”。

在四川省青神县，由北京盈创再生资源回收有限公司开展的农药包装回收项目，解决了因农药包装废弃物回收不当造成的环境污染问题。农民在销售网点购买农药时支付押金，在农药使用后将包装物返还并退取押金。企业利用农药包装智能回收机具、自动化计数设备等，实现了从农药销售、使用，到包装物回收、转运和最终处理的全程追溯。到去年底，当地农药

为二手商品交易提供标准化、规范化服务

资源循环利用，“互联网+”显身手

●李贞



▲在安徽省合肥市包河区常青街道泥南社区垃圾分类投放站，居民使用智能垃圾分类回收柜投放垃圾。
新华社记者刘军喜摄

▲江苏淮安清江浦区在香格里拉小区投放的“爱分类·爱回收智能回收机”启用，居民通过手机号或微信扫描二维码，可进行垃圾投放。图为居民正在体验智能垃圾回收机器。
赵启瑞摄（人民图片）

包装整体回收率已达85%。

浙江金实乐环境有限公司为农村垃圾分类及回收研发了新的智能设备。在农户的垃圾桶上安装一枚小小的芯片，可以实

现在3秒内完成垃圾分类情况的评估，不仅能精准测量每户家庭的垃圾产生量、追溯不合格的垃圾投放，还可以通过后台数据分析，帮助职能部门有针对性地对农户进行指导。

“互联网+职业技能培训”好处多

●李贞

近期，人力资源和社会保障部印发《“技能中国行动”实施方案》，指出要**加强数字技能培训，普及提升全民数字素养；大力推行“互联网+职业技能培训”，广泛开展新职业新业态新模式从业人员技能培训等。现阶段，“互联网+职业技能培训”如何开展，又取得了怎样的成果？**

同观点：“我们的线上授课主要针对企业新型学徒制的学员和短期技能培训的学员。据这些学员反馈，在线学习可以把自己下班后的时间利用起来，做到工作学习两不误，这让他们很满意。”

桑玉宝告诉记者，线上教学特别适合学习理论课程和公共课程，线下教学主要是实操课程，线上线下培训结合能大大提高教学效率。“比如焊工课程共计160个课时，我们安排的是线上课程占40%，即有64个课时可以线上完成。剩下的线下培训，侧重的是实操性强的面对面式教授或技能操作训练活动。职业技能培训线上线下融合发展，能够为各类劳动者学习理论知识和职业技能提供更便捷化、多样化、个性化的服务。”

培育数字人才

在线培训还成为了新职业从业者最主要的学习方式。钉钉职业技能培训在线平台也是54家职业技能培训线上平台之一。今年7月13日，钉钉推出的新职业在线学习平台3.0版正式上线，专注于新职业数字资源培训，旨在培育新型技能人才。

最近，四川泸州古蔺县皇华中学教师彭龙就利用在线平台，通过自学完成了一项看似不可能的任务。皇华中学是一所乡村学校，留守儿童多，学校缺少科学的数据管理系统。彭龙想给学校做一套校园信息化的管理系统，但在当地找不到数据工程师。于是，他通过钉钉在线学习平台，自学低代码开发技术，先后搭建了43个应用，解决了教师查课、学生请假、卫生管理等难题，打造出了一个数字校园。“做第一个应用的时候用了7个小时，现在已经熟练多了。”彭龙说。

“进入数字经济时代，数字技能的学习更应该是低门槛的、面向大众的和普惠的。”阿里巴巴集团副总裁、钉钉总裁叶军表示，钉钉还将推出千万数字人才培养计划，将数字化管理者、数字化会计师、数字化人才管理、人事管理、低代码开发等数字化新职业人才纳入其中，帮助解决各行各业数字化人才短缺的问题。

“数字人才对于各行各业转型升级意义重大。”中国新就业形态研究中心主任、首都经济贸易大学劳动经济学院副教授张成刚认为，新职业在线学习平台3.0版是职业技能提升基础能力建设的重大突破。通过该平台，可以极大地拓展培训对象的范围，帮助劳动者群体学到新职业技能，引领职业技能培训体系向数字化、平台化方向延伸拓展。

（据《人民日报·海外版》）

将动物血变人血？硬核科技有望缓解临床血液短缺

●史俊斌

该人造血不受血型限制，无需配型，随需随用，适用包括“熊猫血型”在内的几乎所有血型人群；已建立的工艺技术及质量管理体系有效避免了病毒等病原微生物的感染风险；可稳定保存1年以上；因制造的原料来源广泛，通过大规模制备，可做到理论上相对的充足供应。

近日，西北大学国家微检测工程技术研究中心、西安血氧生物技术有限公司历时20年联合攻关，研发出目前全球最接近人类天然红细胞的替代品，该产品被业界誉为“人造万用血”。

该产品质量整体达到国际先进水平，关键指标国际领先。国家新药安全性评价中心的评估结果显示，该产品没有临床意义的副作用，猴和大的模拟临床试验效果良好，支持进入Ⅰ期临床研究。

未来3—4年内，这一技术成果有望作为“突破性治疗药物”应用于临床。

研制生产人造血成各国追逐热点

临床血源短缺，导致医院临时取消或延迟手术的情况时有发生；受血库储备及配型限制，自然灾害发生时现场血液保障困难；受红细胞保存期不超过35天的限制，血源储备异常困难；常规献血中艾滋病、乙肝、丙肝等病毒可经血液传播，血液安全面临诸多挑战……

一方面，我国血液短缺、临床可供使用的血量匮乏；另一方面，受传统观念的影响，许多人认为“血者，水谷之精气也”“父精母血不可弃也”，导致我国公民献血率较低。

据中央电视台公布的数据，2019年我国献血率虽大幅上升，但仍仅为1.12%，由此导致我国平均每人每年血液使用量仅为3.57毫升，低于全球平均水平。

未来相当长的一段时期内，仅靠无偿献血模式很难改变血源短缺的现状。而人造血不仅能为临床提供充足的血液，还能保障血液安全。

人造血即血氧液，它能够用来代替真正的人类血液，以满足医疗上对血液的临床需求，缓解血液短缺。而且人造血标准化的生产流程能够确保其安全性，输入人造血不用再担心会感染艾滋病、肝炎等疾病，可最大程度降低输血相关传染病的风险。因此，研制和批量生产人造血成为当

前各国争相追逐的热点。

我国人造血取得突破性成果

近年来，为缓解我国血源短缺的局面，西北大学国家微检测工程技术研究中心积极搭建红细胞代用品研发平台，组建了专门从事以动物血红蛋白为原料的血红蛋白载体研发的高科技企业——西安血氧生物技术有限公司。自2001年开始，西北大学国家微检测工程技术研究中心和西安血氧生物技术有限公司血氧液研发团队联合国内优势科研力量开展技术攻关，相继攻克了国际上同类产品存在的技术瓶颈。

2008—2020年，在国际上同类产品研究几乎停滞的情况下，该研发团队汲取国内外经验，在国家863计划、重大新药创制、重点研发计划等重大专项和陕西省多年连续的支持下，坚持不懈，最终取得了一系列重大技术突破，创建了这一领域的主要核心技术，如独特的不同分子大小聚合血红蛋白的偶联技术、不同携氧释氧血红蛋白分子合成技术等；建成了中试生产线，建立了稳定、可控和完整的生产工艺及质量控制体系。该研发团队目前拥有包括血红蛋白纯化、病毒灭活、聚合技术、还原技术、贮存技术等国家发明专利17项，拥有完全自主知识产权。

该研发团队研发的人造血以猪血为原料，将其中的血红蛋白提取出来，再经过戊二醛聚合以及其他加工修饰手段后形成一种血红蛋白聚合物，该聚合物具有携氧释氧和扩容的功效，可替代人类红细胞的功能。该研究团队有关负责人告诉记者，之所以选用猪血红蛋白是因为猪血红蛋白和人类血红蛋白在结构上非常相近，免疫原性非常低；并且在我国，猪资源丰富、原料充足，有利于未来的产业化生产。

研发团队模拟临床手术和院外大出血的紧急救治，联合军事医学研究院和四川大学华西医院等单位建立大鼠、犬和猴等相关动物模型，证实了其研发的人造血在没有红细胞或合适血型的紧急情况下可成功挽救生命。研发团队对大鼠进行了300%的换血，即相当于把大鼠自身的血用该产品替换3遍，在自身红细胞仅剩5%左右、其余都是人造血的情况下，大鼠仍可存活至少12小时以上。反复试验结果充分证明了该人造血可有效替代红细胞向缺血组织器官供氧，并可维持机体的正常效能。

数据显示，该产品是目前国内外已报道的功能最接近人类红细胞的创新生物药物，具有类似天然人红细胞的携氧和运输二氧化碳的功能。其氧亲和力和人类天然红细胞接近，同时具有较强的排出二氧化碳的功能和抗氧化能力。

药物安全性是药物进入临床的首要考量因素。国外同类产品在研发过程中遇到或出现的诸如自由基氧化损伤、肾损伤、血管收缩、血压升

高等不良反应，在该产品的安全性评价研究中均未出现。

此外，该人造血不受血型限制，无需配型，随需随用，适用包括“熊猫血型”在内的几乎所有血型人群；已建立的工艺技术及质量管理体系有效避免了病毒等病原微生物的感染风险；可稳定保存1年以上；因制造的原料来源广泛，通过大规模制备，可做到理论上相对的充足供应。这些优势为其申报临床研究和成功上市奠定了坚实的基础。

未来，该人造血有望为缓解我国临床血液短缺的现状，提供一种突破性创新药物和全新的治疗手段。

………… 相关链接 ……………

干细胞人造血被寄予厚望

20世纪90年代，人类就已生产出了人造血。当时的人造血主要的研制类型有全氟化碳（PFC）、血红蛋白氧载体（HBOCs）和干细胞3种，但能够完全替代人血功能的人造血至今尚未面世。

PFC因其颜色呈白色，被形象地称为“白色血液”。PFC是直链或环状碳氢化合物的氟取代物，在常温常压下能溶解大量非极性气体，100毫升的PFC中氧气的溶解度约有45毫升。PFC配合输氧设备的使用，能让血液携带比普通情况下浓度更高的氧。作为血液替代品，PFC具有成本低廉、储存条件要求不高、适用各种血型、无输血传染病风险等优点，但由于其输注导致的副作用也不少见，导致近年来多项临床试验被终止。PFC已退出了市场。

HBOCs与血液大致类似。它呈暗红色或紫红色，由灭菌处理的血红蛋白制成，比PFC更符合人体生理特点，其代谢途径更接近机体正常的代谢途径。但是，天然的血红蛋白不能直接作为血液代用品，离开了红细胞的保护环境，血红蛋白的降解速度会非常快，可能导致肾损伤、血压升高，并且它会产生自由基，破坏心脏和其他器官。因此，需要对其进行化学修饰，方能应用于人体。目前主要采用的修饰方法包括氨基末端修饰、分子内交联、分子间交联等。目前美国生产的HBOCs产品已在美国和俄罗斯上市，并在美国本土有条件应用。

干细胞作为最新的一种研发类型，被科研人员寄予厚望。从免疫学的角度来说，由人类造血干细胞培育出的人造血是最接近天然血液的代用品。科学家正在积极开展利用干细胞研发人造血的各种研究。由人类干细胞制备的人造血制品在医学上的应用已经有较长时间。中国科研机构也在进行这类人造血的研究，其中部分研究取得了阶段性进展。

（据《科技日报》）