

· 科学论坛 ·

利用技术聚焦方法得到 TOP 100 技术焦点

韩 淋[†] 李国鹏[†] 杨 帆 王海霞 王海名 范唯唯 冷伏海^{*}

中国科学院 科技战略咨询研究院, 北京 100190

[摘要] 2021年,中国科学院科技战略咨询研究院研制发布《2021技术聚焦》报告。本文主要目的是介绍报告所采用的研究方法和主要成果,以基于三方专利聚类形成的涵盖7375个技术焦点的世界技术焦点数据库为基础,通过专利综合影响力和专利平均公开年等指标,在世界知识产权组织(WIPO)的电气工程、仪器、化学和机械工程4大部类的32个技术领域中遴选出TOP 100技术焦点,并归纳了各部类最亮眼的技术焦点,旨在为识别和研判新科技革命技术发展趋势及为发现最具影响力的未来技术方向提供参考。

[关键词] 情报研究;技术聚焦;专利分析;技术发展趋势

专利信息可以反映全球所有技术领域的最新动态和最活跃的创新技术。世界知识产权组织(WIPO)指出,90%以上的科技信息是通过专利信息反映出来的,若运用好专利信息,可以节约40%的科研开发经费和60%的科研时间^[1]。近年来,三方同族专利(即在欧洲专利局、日本特许厅、美国专利与商标局均提交申请的一组专利,简称“三方专利”)越来越频繁地被用作创新性评价的一个重要指标。

自2017年起,中国科学院科技战略咨询研究院持续开展技术结构图谱与《技术聚焦》的研制工作。在研制过程中,课题组持续跟踪业界最前沿的机器学习技术,通过结合大量专利文本及专利特征信息的后训练,改进Google的BERT预训练模型^[2],构建了适用于专利文本的“专利文本特征抽取模型”^[3]。运用该模型,对三方专利进行聚类,形成了反映全球领先机构聚焦的技术主题,谓之“技术焦点”。这些技术焦点构成了高价值专利技术的世界技术焦点数据库。2021年,中国科学院科技战略咨询研究院研制发布《2021技术聚焦》报告,以专利技术焦点内容相关性分析为基础,基于世界技术焦点数据库中7375个技术焦点,遴选出WIPO的4大部类下32个技术领域中排名最前的100个技术焦



冷伏海 中国科学院科技战略咨询研究院科技战略情报研究所所长,研究员,博士生导师。主要研究领域为科技战略与规划、学科发展战略情报研究、情报学理论方法,主持完成了4项国家自然科学基金和国家社会科学基金项目,在国内外发表情报学学术论文近百篇,出版专著教材8部。



韩淋 中国科学院科技战略咨询研究院科技战略情报研究所副研究员,主要开展空间科技、半导体等领域的科技战略情报研究,主持中国科学院空间科学先导专项等支持的多项课题,发表学术论文20余篇。



李国鹏 中国科学院科技战略咨询研究院科技战略情报研究所助理研究员,主要开展知识图谱、数据挖掘、复杂网络、大数据融合与分析等研究,发表学术论文20余篇。

点,并对其中的32个重点技术焦点进行详细解读。

本文围绕《2021技术聚焦》报告,重点介绍以世界技术焦点数据库为基础,通过专利综合影响力和专利平均公开年等指标开展技术焦点遴选的研究方

收稿日期:2021-07-20;修回日期:2021-08-17

* 通信作者,Email: lengfuhai@casisd.cn

† 共同第一作者

法,总结 TOP 100 技术焦点及其在 WIPO 的电气工程、仪器、化学和机械工程 4 大部类的分布情况,并归纳各部类最为亮眼的技术焦点。通过以上工作,旨在基于高价值专利,从全局和领域视角,揭示最具影响力的技术方向,为洞悉国际技术竞争焦点提供参考。

1 研究方法

本项分析研究是基于德温特创新平台(Dewent Innovation)最早公开年(以下简称“公开年”)为 2014—2019 年的三方专利数据进行的,数据检索时间为 2020 年 3 月。因对技术焦点的准确命名及内容判读需要各领域专家耗费大量的时间精力,在综合评估研究资源成本与效益后,本研究确定了选用基于自主研发的世界技术焦点数据库,结合综合专利影响力和专利平均公开年等指标,在领域专家的深度参与下,遴选出 TOP 100 技术焦点并进行命名及解读的研究方案。

1.1 构建技术焦点候选集

本研究以世界技术焦点数据库中基于三方专利聚类形成的 7 375 个技术焦点为研究起点,将所有技术焦点按 WIPO 的 5 大部类下 35 个技术领域进行细分^[4],并添加 1 个交叉领域用于表征不能完全归入某一技术领域的技术焦点(注:本文中技术焦点所属技术领域的判定规则为,技术焦点中只要有一个技术领域的三方专利比例大于 60%,该技术焦点就属于该技术领域,否则属于交叉领域)。技术焦点候选集的遴选,从 WIPO 的“电气工程”“仪器”“化学”和“机械工程”4 个部类 32 个技术领域+1 个交叉领域出发,不涉及 WIPO“其他”部类下的 3 个技术领域。结合综合专利影响力和专利平均公开年指标,筛选出 421 个技术焦点作为候选集。其中,综合专利影响力是指由德温特创新平台提供的综合多个维度指标得出的专利总体重要性和影响力,涉及的指标包括专利诉讼、法律状态、申请类型、上游/下游事件、引用、同族专利/申请范围、专利文本、技术领域(分类)、涉及的相关方等^[5]。

技术焦点候选集的具体构建流程如下:

首先,按照综合专利影响力得分,对细分在 32 个技术领域+1 个交叉领域中的技术焦点进行排序,选取排在每个技术领域前 10% 的技术焦点;再以此数据为基础,按照专利公开年的平均值重新排序,遴选出每个技术领域中那些“最年轻”的技术焦点。通过上述步骤在每个技术领域中分别选出 15

个技术焦点(注:不足 15 个,选取前 10% 的技术焦点),得到共计 351 个技术焦点。因为每个领域的特点不同,有些技术领域中技术焦点的专利数量和综合专利影响力会相对较小,所以从每个技术领域中分别遴选出的排名前 15 位或前 10% 的技术焦点,代表各技术领域中最具影响力的技术焦点,但并不一定代表整个世界技术焦点数据库(所有技术领域)中综合专利影响力最高的技术焦点。

然后,对技术焦点的专利公开年赋予了更多的权重,只有专利平均最早公开年在 2016 年 6 月之后的技术焦点才被考虑。将每个技术领域下 2016 年 6 月之后公开的技术焦点按照综合专利影响力从高到低排序,选取综合专利影响力排在前 10% 的技术焦点(注:若总量不足 10 个,选取排在首位且综合专利影响力大于 100 的技术焦点),然后由战略情报研究人员经过调研和评审,从中遴选出 70 个技术焦点。在该遴选规则下,由于不限定领域,候选技术焦点在各技术领域中的分布并不均衡,其中“视听技术”“测量”“有机精细化学”“基础材料化学”“表面技术、涂层”和“环境技术”6 个领域没有遴选出候选技术焦点,而“计算机技术”遴选出 12 个候选技术焦点。

通过上述两个步骤共遴选出 421 个技术焦点,将此作为技术焦点候选集。

1.2 技术焦点 TOP 100 遴选

从 32 个技术领域出发(注:“交叉领域”涉及的 12 个候选技术焦点,由领域专家按内容相关性,归入 32 个技术领域中参与 TOP 100 遴选),以上述 421 个候选技术焦点为基础,结合综合专利影响力、专利平均公开年以及各领域技术焦点总量等指标,在领域专家的深度参与下,排除相近的技术焦点,遴选出最符合专家认知的“技术焦点 TOP 100”。

2 技术焦点 TOP 100 的导出

基于以上研究方法,从世界技术焦点数据库中的 7 375 个技术焦点中遴选出 WIPO 的 4 大部类下 32 个技术领域中排名最前的 100 个技术焦点,并归纳总结了各部类最为亮眼的技术焦点。

2.1 电气工程部类

电气工程部类涉及电力电子技术、计算机技术、电机电器技术、通信技术以及机电一体化技术等诸多应用,是现代工业发展的关键领域。本部类进入 TOP 100 的技术焦点共计 26 个,如表 1 所示。

表1 电气工程部类入选 TOP 100 的技术焦点

WIPO 领域	技术焦点	大小	影响力	平均公开年
电机、设备、能源	新能源汽车动力用高安全长续航长寿命固态锂电池	213	620.4	2016.3
	高效成组和轻量化新能源汽车动力电池模块及系统设计	131	372.2	2016.5
	建筑太阳能创新技术	80	345.5	2016.0
	聚合物复合固态电解质技术	59	205.5	2016.6
视听技术	分层可伸缩与屏幕视频编解码技术	71	384.1	2015.8
	三维视频编码、处理和显示技术	64	293.5	2015.9
电信	分布式天线系统的无线接入与协调多点操作技术	96	598.9	2015.8
	远程分布式天线系统中毫米波通信与自适应抗噪技术	50	572.5	2015.8
	共定位天线系统中波束信号的发射、分组和反馈处理方法	20	173.7	2016.5
数字通信	无线通信设备间空闲信道评估与信道分配优化方法与设备	165	1 054.1	2016.1
	基于区块链等加密技术的用户身份认证与数据保密方法	79	848.5	2016.1
	无线通信设备间接收波束优选与异常检测的方法与设备	45	267.3	2016.8
基本通信过程	功率放大器中抑制谐波与偏置射频方法	66	212.5	2015.8
	可调谐振荡器的变频信号产生与震荡控制技术	40	182.3	2016.2
	耦合控制器对量子比特电磁场环境和量子比特耦合强度的控制技术	30	137.2	2016.5
计算机技术	移动互联网、物联网数据采集处理技术及其在身份认证、信息检索推荐等领域的应用	101	664.3	2015.6
	自动语音识别和语音文本转换技术	49	496.8	2016.5
	语音控制系统、声纹验证以及麦克风声学特性校准设备	24	347.1	2016.4
	辅助驾驶中车辆和驾驶员状态自动感知技术	56	301.2	2016.6
	神经网络方法、系统和装置及其在数据分析、传感网络、协同过滤等领域的应用	37	271.1	2016.7
IT 管理方法	移动支付中数据存储交换、加密、解密技术和终端设备	67	543.8	2015.6
	基于区块链等技术的数字交易管理系统和终端	39	331.3	2015.7
	货物处理、交易及支付系统及终端	34	190.2	2016.6
半导体	微发光二极管显示设备制造方法	90	499.2	2015.9
	半导体裸芯片封装工艺及设备	59	352.1	2016.0
	用于显示设备的薄膜晶体管阵列基板结构设计	44	205.6	2016.5

注：表中各列含义如下(以下各表均同)：

- (1) WIPO 领域：WIPO 的 4 个技术部类下的 32 个技术领域。
- (2) 技术焦点：一簇反映全球领先机构聚焦的三方专利。
- (3) 大小：每个技术焦点中所有三方专利的数量。在世界技术焦点数据库中，最大的技术焦点包含 244 件三方专利，最小的包含 2 件三方专利，包含 10—60 件三方专利的技术焦点占全部技术焦点的 75%。
- (4) 影响力：每个技术焦点中所有三方专利综合影响力之和。专利综合影响力的取值范围为 1.0—100.0。
- (5) 平均公开年：每个技术焦点中所有三方专利最早公开年的平均值。因专利公开的时滞在 18 个月左右，截至数据检索时间 2020 年 3 月，最早公开年为 2014 年的三方专利分别是最早公开年为 2018 年和 2019 年的三方专利的 2 倍和 6 倍。

电气工程部类入选 TOP 100 的技术焦点表现出如下分布特点：数字通信方面的毫米波通信和基于区块链的用户身份认证，以及计算机技术应用方面的语音识别、数字交易等技术表现极为抢眼，半导体技术以及电机电器技术方面的微发光二极管显示等也较受关注。

在数字通信方面，远程分布式天线系统中毫米波通信与自适应抗噪技术，共定位天线系统中波束

信号的发射、分组和反馈处理方法等的综合专利影响力表现最为突出，相关技术已经成为第五代移动通信网络(5G)等未来数字通信技术的重点核心技术，是未来电信领域发展的重要基石；基于区块链等加密技术的用户身份认证与数据保密方法代表了区块链技术的最新应用进展，吸引了国际科技巨头及金融企业在去中心化身份识别领域的积极参与。在计算机技术应用方面，移动支付中数据存储交换、加

密、解密技术和终端设备,以及基于区块链等技术的数字交易管理系统和终端备受追捧,新冠肺炎疫情导致数字交易的快速转变,更进一步加剧实现交易系统现代化的紧迫性;自动语音识别和语音文本转换技术,语音控制系统和声纹验证等的综合专利影响力表现极为突出,相关技术在智能家居、智能车载、智能可穿戴等领域迅猛发展,吸引国际巨头竞相布局。在半导体技术以及电机电器技术方面,半导体裸芯片封装工艺及设备、微发光二极管显示设备制造方法、建筑太阳能创新技术等也一直是市场追逐的焦点。

2.2 仪器部类

仪器部类聚焦开发用于了解世界和改造世界的先进工具,提升对客观世界的各种信息进行测量、采集、分析与控制的能力。本部类进入 TOP 100 的技术焦点共计 18 个,如表 2 所示。

仪器部类入选 TOP 100 的技术焦点表现出如下分布特点:高端医疗器械和自主无人系统的表现极为抢眼,AR 显示设备、医疗检测和材料、雷达技术等也备受关注。

在医疗器械、检测和材料方面,外科手术机器

人、内镜外科吻合器、超声刀、骨锚钉等的综合专利影响力表现极为突出,相关技术的研发引发行业大鳄的激烈竞争和垄断;免疫治疗疗效预测方法程序性细胞死亡配体 1(PD-L1)表达水平检测,肿瘤等重大疾病生物标志物,食物不耐受的快速有效检测方法,一体化的微量生物样品自动检测装置,以及掀起白内障手术技术革命的多焦点人工晶体等也较受关注。在仪器控制方面,公共道路场景下的自动驾驶、辅助驾驶系统、无人机的飞行控制和自主导航与制导等成为行业竞争焦点。在探测和显示技术方面,可实现超越现实感官体验的 AR 头显设备受到企业追捧,调频连续波雷达系统和激光雷达相关技术代表了应用极其广泛的先进雷达技术进展。

2.3 化学部类

化学部类聚焦于创造新分子和构建新物质的方法和手段,与其他领域密切交叉和相互渗透,推动关乎公众生活和社会进步的物质转化、材料制造、信息技术、能源利用、生态环保、医药健康等诸多领域发展。本部类进入 TOP 100 的技术焦点共计 30 个,如表 3 所示。

表 2 仪器部类入选 TOP 100 的技术焦点

WIPO 领域	技术焦点	大小	影响力	平均公开年
光学	激光雷达接收光学系统设计	116	425.5	2016.3
	头戴式增强现实显示设备	27	325.1	2016.9
	用于屈光和白内障手术的多焦点人工晶体	54	250.2	2016.1
	无边界显示、曲面显示等显示屏	50	162.9	2016.5
测量	可对少量血液样品进行采集、制备、分析和检测的一体化自动装置	110	379.1	2015.8
	基于调频连续波的雷达系统	30	231.2	2016.4
生物材料分析	肿瘤等重大疾病生物标志物及其用途	111	416.9	2015.7
	肿瘤免疫治疗相关的程序性细胞死亡配体 1(PD-L1)免疫组化检测抗体制备及试剂盒开发	84	380.3	2016.0
	消化系统疾病食物不耐受检测试剂盒与检测方法	13	58.4	2016.5
控制	用于公共道路场景下的自动驾驶车辆	40	438.5	2016.9
	辅助驾驶系统及车载信息娱乐终端	51	360.9	2016.3
	受限条件下无人机自主控制、回收方法及系统	32	343.7	2016.7
	无人机货物运输、通信和制导系统及装置	23	280.0	2016.5
医疗技术	内镜外科吻合器研制	108	1808.2	2016.3
	外科手术机器人系统	35	504.6	2016.3
	超声刀零部件及配件改进	24	452.9	2016.7
	缝合骨锚钉研制	41	374.1	2016.6
	超声内镜换能器及其组件改进	30	116.4	2016.5

表3 化学部类入选 TOP 100 的技术焦点

WIPO 领域	技术焦点	大小	影响力	平均公开年
有机精细化学	用于修复受损发质的马来酸盐类或其他化学品组合	106	444.7	2015.9
	噁二唑和苯并噁唑衍生物类广谱农药	65	411.3	2016.0
生物技术	抗程序性死亡受体 1(PD-1)的新抗体及其医疗用途	191	1723.8	2016.0
	用于植物基因组靶向修饰的组合物的构建与使用方法	57	541.3	2015.7
	RNA 引导的异源功能域靶向基因组特定位点的方法和构建体	53	401.8	2016.5
	利用条形码对细胞标记进行分类的方法	20	123.7	2016.7
药物	用作蛋白激酶抑制剂的芳香族杂环药物	244	1830.8	2016.0
	嵌合抗原受体 T 细胞免疫疗法	69	655.1	2016.1
	用作乙肝表面抗原抑制剂的杂环药物	27	365.5	2016.6
高分子化学、聚合物	有机硅高分子材料在医疗及染发领域的应用	124	386.0	2016.0
	含硅酮水凝胶的软性隐形眼镜	78	268.5	2016.2
	柔性显示器件用聚酰亚胺基板	27	80.9	2016.8
食品化学	菌株在增加奶牛产乳量及制备乳制品方面的应用	71	240.4	2015.9
	食品和药物制备过程中使用的人工合成添加剂	75	226.1	2015.7
	功能性宠物食品及宠物处方粮	24	80.1	2016.7
基础材料化学	功能喷墨打印墨水	181	483.0	2016.3
	新型杂环化合物制备 OLED 有机发光层	96	299.0	2016.5
材料、冶金	锂离子电池正极材料—锂化过渡金属(镍)氧化物的制备工艺	101	305.0	2016.0
	便携式电子设备触摸屏用化学强化玻璃的制造工艺	29	182.3	2016.2
	二维材料制备层状复合材料的工艺	32	160.0	2016.6
表面技术、涂层	包含可固化树脂基体的增强纤维复合材料的制备工艺	82	267.1	2016.1
	具有聚合物夹层的汽车玻璃层压板的制备	40	162.9	2016.1
微结构与纳米技术	功能器件中碳纳米管的方向控制及分散液的制备技术	85	288.7	2015.8
	光学和显示装置中可用的壳核量子点的制备工艺	34	154.1	2015.9
	碳纳米功能材料的制备及其在生物医学等领域的应用	22	81.0	2016.5
化学工程	烯炔制备和聚合过程中固体催化剂系统的设计和制备	120	339.4	2015.7
	用于气溶胶递送装置的雾化器	64	280.9	2016.0
	微流控装置中流体的移动和分配控制系统	22	157.8	2016.2
环境技术	用于汽车发动机尾气净化的催化剂体系的制备	92	285.8	2016.1
	车辆排气系统用混合器和过滤器	45	162.9	2016.0

化学部类入选 TOP 100 的技术焦点表现出如下分布特点:医药和生物技术表现最为亮眼,用于癌症治疗的程序性死亡受体 1(PD-1)生物抑制剂和嵌合抗原受体 T 细胞(CAR-T)免疫疗法、乙肝治疗新药、植物基因组靶向遗传修饰等前沿技术亮点纷呈,材料与制备、环境和化工、有机精细化学等也吸引着科研和产业界的持续关注。

在医药和生物技术方面,综合专利影响力表现最优的包括掀起癌症治疗革命性变化的 PD-1 生物抑制剂和 CAR-T 免疫疗法,用作乙肝表面抗原抑制剂的杂环药物,改良和培育植物新品种的基因组靶向遗传修饰等技术;蛋白激酶抑制剂药物, RNA 引导的对异源 DNA 链的定点切割,以及条形码新型细胞标记等技术的发展势头也很强劲。在材料与制

备技术方面,二维材料制备层状复合材料,聚合物夹层汽车玻璃层压板,光电显示装置中的量子点,锂离子电池正极材料等的制备技术与工艺较受关注。在环境和化工技术方面,市场发展迅猛的医用和电子烟用雾化器的核心技术,可颠覆下一代医疗诊断的微流控技术,以及汽车尾气催化净化技术等受到众多青睐。在有机精细化学方面,新型杂环化合物农药,用于护发的马来酸盐类化合物也是市场追逐的热点。

2.4 机械工程部类

机械工程部类聚焦机械产品的开发、设计、制造、安装、运用和维修等环节,旨在提高劳动生产率和生产经济性,减少资源消耗。本部类进入 TOP 100 的技术焦点共计 26 个,如表 4 所示。

表 4 机械工程部类入选 TOP 100 的技术焦点

WIPO 领域	技术焦点	大小	影响力	平均公开年
操作	手臂机器人的关节连接和驱动结构设计	85	293.0	2016.2
	行走辅助机器人系统	32	250.7	2016.3
	机器人视觉系统	50	215.5	2016.7
机床	刀尖交换式旋转切削刀具结构设计	135	393.4	2015.8
	三维表面玻璃工件的激光加工方法	46	264.0	2016.2
	用于自动焊接设备的电弧焊方法	19	144.1	2016.7
发动机、泵、涡轮机	涡轮叶片翼型设计及冷却方法	130	394.9	2016.2
	涡轮盘结构优化及装配	72	272.9	2016.2
	涡轮增压器结构设计与封装	86	210.8	2016.5
纺织和造纸机	造纸工艺中的新型纸张基材制造方法	74	265.6	2015.7
	鞋类物品针织部件的编织及制造技术	38	230.3	2015.7
	数码打印机输纸及印刷装置设计	95	220.8	2016.8
其他专用机械	3D 打印用转轮式多色挤出系统设计	65	262.3	2016.5
	无辅助支架的 3D 打印设备和方法	47	247.2	2017.3
	热塑性聚合物薄膜加工工艺	66	236.1	2016.1
	商用飞机机翼桁条复合材料运用及其成型方法	39	156.2	2016.1
热过程和设备	燃气轮机多腔室点火系统和预燃室结构设计	102	309.7	2015.8
	高效率热循环用工作介质	73	242.1	2015.9
	高效热力循环加热和冷却过程的精细化控制	20	81.5	2016.6
机械元件	混合动力汽车先进变速器设计	125	365.9	2015.9
	发动机隔离解耦器设计	101	326.5	2016.0
	发动机扭振阻尼器设计	35	90.1	2016.7
运输	车辆驾驶智能化辅助装置及系统设计	107	412.6	2016.3
	自动驾驶车辆控制器及控制方法设计	77	349.0	2016.7
	基于车联网的车载移动智能终端开发	52	333.6	2016.8
	无人机飞行控制方法及成像系统开发	34	213.1	2016.7

机械工程部类入选 TOP 100 的技术焦点表现出如下分布特点:以自动焊接和 3D 打印技术为代表的加工方法和材料加工工艺的表现最突出,以智能汽车终端和自动驾驶为代表的车辆控制技术亮点凸显,机械自动化、机械零部件设计与结构装配也持续吸引着业内关注。

在加工方法和材料加工工艺方面,自动焊接设备电弧焊方法、玻璃工件激光加工等机械加工技术,以及无辅助支架的 3D 打印设备、商用飞机机翼桁条复合材料成型、热塑性聚合物薄膜加工等 3D 打印方法改进和材料加工技术的综合专利影响力表现尤为亮眼,这些技术在很大程度上决定着产品质量,为行业革新提供了新的发展方向。在车辆控制方面,随着智能汽车成为汽车强国战略选择,车辆驾驶智能化辅助装置及系统、自动驾驶车辆控制、车载移动智能终端开发等智能汽车设备和辅助驾驶相关技术日渐成为行业关注焦点。在机械自动化方面,手臂机器人的关节连接和驱动结构、行走辅助机器人系统等功能性智能机器人的技术创新不断涌现,产

业规模持续壮大。在机械零部件设计与结构装配方面,燃气轮机多腔室点火系统和预燃室结构、涡轮盘结构优化及装配、涡轮叶片翼型设计及冷却、切削刀具结构、混合动力汽车变速器等关键机械零部件设计与装配技术也持续受到关注,因其有一定的技术壁垒,相关技术研发引发行业巨头的激烈竞争和垄断。

3 结论与启示

本文以世界技术焦点数据库中的 7 375 个技术焦点为基础,通过专利综合影响力和专利平均公开年等指标,依靠科技领域专家、政策专家、战略情报专家的综合研判,遴选出 WIPO 的 4 大部类下 32 个技术领域排名最前的 100 个技术焦点。

从 WIPO 部类角度来看,电气工程、仪器、化学和机械工程 4 大部类分别包括 8 个、5 个、11 个和 8 个技术领域,分别遴选出 26 个、18 个、30 个和 26 个技术焦点。相对来说,化学部类平均每个技术领域所遴选的技术焦点数量略少,仪器部类略多,这与一

些技术领域拥有专利平均公开年较新且综合专利影响力较高的技术焦点有关。进入 TOP 100 的技术焦点数量不少于 4 个的技术领域包括: 电气工程部类的电机、设备、能源, 计算机技术, 仪器领域的光学, 控制, 医疗技术, 化学部类的生物技术, 机械工程部的其他专用机械, 运输。

4 大部类各自凸显出一批最为亮眼的技术焦点, 例如: 电气工程部类中, 毫米波通信和基于区块链的用户身份认证等数字通信技术, 语音识别、数字交易等计算机技术, 半导体技术以及微发光二极管显示等; 仪器部类中, 外科手术机器人、内镜外科吻合器、超声刀等高端医疗器械, 自动驾驶、辅助驾驶系统、无人机的飞行控制和自主导航等自主无人系统, 以及 AR 显示设备和雷达技术等; 化学部类中, 用于癌症治疗的抗 PD-1 抗体和 CAR-T 免疫疗法、乙肝治疗新药、植物基因组靶向遗传修饰等医药和生物技术, 二维材料制备层状复合材料、聚合物夹层汽车玻璃层压板等材料与制备技术, 医用和电子烟用雾化器、微流控技术等环境与化工技术等; 机械工程部的类中, 自动焊接和 3D 打印等加工工艺, 以智能汽车终端和自动驾驶为代表的车辆控制技术等。

在技术发展迅速、不断交叉融汇以及研究与应用密切结合的趋势下, 利用先进技术方法对高影响

力专利数据进行聚类分析和遴选, 对于客观、快速和深入揭示技术发展趋势, 把握国际竞争态势, 前瞻技术突破方向等都具有重要意义。本文所遴选的 TOP 100 技术焦点只是包含 7 375 个技术焦点的世界技术焦点数据库中的“冰山”一角, 通过这一工作旨在为识别和研判新科技革命技术发展趋势, 为发现最具影响力的未来技术方向提供参考。

参 考 文 献

- [1] 朴京顺. 浅谈专利数据库及专利文献检索. 中国发明与专利, 2011(9): 63—65.
- [2] Devlin J, Chang MW, Lee K, et al. BERT: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. (2019-05-24) / [2021-07-20]. <https://arxiv.org/abs/1810.04805>.
- [3] Chen T, Wang XM, Li GP. Patent similarity in neural models: a comparative study // Global Tech Mining Conferences Proceedings. 2020.
- [4] World Intellectual Property Organisation. Concept of a technology classification for country comparisons. (2008-06-01) / [2021-07-15]. https://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf.
- [5] Derwent Innovation. Predictive data and analytics. (2020-01-26) / [2021-07-15]. https://derwentinnovation.clarivate.com.cn/tip-innovation/support/help/toc_docs/Predictive_data_and_analytics.htm.

“Technology Focus” Method and TOP 100 Technology Focuses

Han Lin[†] Li Guopeng[†] Yang Fan Wang Haixia Wang Haiming Fan Weiwei Leng Fuhai*

Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

Abstract “2021 Technology Focus” report developed by the Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CASISD) was released in June, 2021. The main purpose of this paper is to introduce the research methods and main results adopted in the report. Based on the World Technology Focus database formed by triadic patents clustering, this paper selected the TOP 100 technology focuses by Combined Patent Impact and of patents among the 32 technology areas in the four technology divisions of electrical engineering, instrumentation, chemistry, and mechanical engineering given by the World Intellectual Property Organization (WIPO), and summarized the most eye-catching technology focuses of each category. The purpose is to identify the development trend of technologies for the new sci-tech revolution, and give insights into the most influential technology directions in the future.

Keywords intelligence study; Technology Focus; patent analysis; technology development trend

(责任编辑 吴征天)

* Corresponding Author, Email: lengfuhai@casisd.cn

† Contributed equally as co-first authors.