

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.19.040

· 生物信息学 ·

基于 Innography 的血糖仪专利情报研究*

胡程程 傅俊英 赵蕴华 袁芳[△] 李芳菊

(中国科学技术信息研究所 北京 100038)

摘要: 血糖仪是监测血糖的仪器,能够迅速、便利、准确地监测自身血糖水平,对机体血糖平衡起着重要的监控作用。随着近年来糖尿病发病率的不断升高,血糖仪相关技术得到极大的重视和发展,血糖仪相关领域的研究也随之成为热点,具有较高的学术价值和极其广阔的应用前景。本文对 Innography 数据库收录的 4,332 件血糖仪相关专利数据进行了分析,分别从专利申请和授权的年度趋势,发明人所在地,专利申请地,专利技术生命周期,联合专利分类体系分布以及专利权人等角度深入分析了血糖仪领域专利的整体产出情况、技术成熟度、重点技术领域以及研发机构情况等。研究表明,血糖仪相关技术经过近 15 年的快速发展已进入平稳发展阶段;罗氏、强生和雅培等全球市场占有率较高的企业都在大量申请相关专利,以达到利用专利屏障实现市场垄断的目的;美国在血糖仪领域的研究和应用优势非常明显,其技术研发能力最强,实力居世界首位;中国的专利数量较多但技术分散,缺少世界级顶尖企业,许多研发活动是在大学和研究所开展,其血糖仪市场在未来具有很好的应用前景。

关键词: 血糖仪; Innography; 专利分析

中图分类号: R197.39; G255.53 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2018)19-3777-09

Patent Information Study on Glucose Meter Based on Patent Analysis Platform Innography*

HU Cheng-cheng, FU Jun-ying, ZHAO Yun-hua, YUAN Fang[△], LI Fang-ju

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing, 100038, China)

ABSTRACT: The glucose meter is a device that monitors blood sugar levels with speed, convenience and accuracy, which plays an important role in monitoring the human body's health. Glucose meter related technique that is used to monitor blood glucose level conveniently and accurately has attracted great attentions and developed fast due to a rapid increase of diabetes patients in recent years, the research of related fields of glucose meter has become a research hotspot, which has high academic value and extremely wide application prospect. In this paper, 4,332 glucose meter related patents retrieved in the patent information analysis and patent analysis platform Innography are analyzed, including the annual trends of patent application and authorization, the inventor locations, countries/regions that receive patent application, the technology life cycle, patent distribution based on cooperative patent classification, as well as patent assignees, in order to figure out the overall picture of patent output, the technical maturity, primary technique related, institutions involved in the field of glucose meter. The results showed that the development of glucose meter related technique has entered a stable stage after 15 years' rapid improvement; Roche, Johnson & Johnson and abbott laboratories and other global market share of higher companies are a large number of related patent applications, to achieve the purpose of using patent barriers of market monopoly; the United States has a strong research and application advantage in the area of glucose meter, which has the strongest R & D capability and the highest power in the world; China lacks world leading enterprise due to the deconcentration of mastered techniques despite a large number of patents; furthermore, many R & D activities are carried out in China's universities and research institutes, and China's glucose meter market in the future has a very good application prospects.

Key words: Glucose meter; Innography; Patent analysis

Chinese Library Classification(CLC): R197.39; G255.53 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2018)19-3777-09

前言

糖尿病对人类健康影响极大,据国际糖尿病联合会(International Diabetes Federation, IDF)估计,2013 年全球有 3.82 亿

成人患糖尿病^[1],中国糖尿病的患病率近 30 年间增长了 5-6 倍^[2],2008 年中国糖尿病人已超过 9,240 万^[3],现已居全球之首^[4]。

* 基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务专项基金:重点科技领域深度分析与研究(ZD2017-1)

作者简介:胡程程(1992-),女,硕士研究生,主要研究方向:竞争情报,情报学分析,电话:15807136077, E-mail: 2867570822@qq.com

[△] 通讯作者:袁芳(1979-),女,硕士,馆员,主要研究方向:科技情报学,电话:010-58882818, E-mail: yuanfang@istic.ac.cn

(收稿日期:2017-12-30 接受日期:2018-01-26)

2015年糖尿病并发症估计已导致全球500万人死亡^[5]。控制血糖水平和减缓并发症的发生是糖尿病的治疗关键^[6,7]。通过即时检测(point-of-care-testing, POCT)血糖仪迅速、便利、准确地监测自身血糖水平,能在一定程度上延缓并发症的进程^[8-10];同时,在各大医院、诊所床旁或门诊病人的血糖监测上也发挥积极的作用^[11]。血糖仪经历了几代技术革新,包括水洗式、擦血式、比色法、电化学法和直至微量多部位采血式^[12,13]。为了适应医患的需求,血糖仪变得日益小巧、精致、易学易用、操作简便^[14,15]。

专利能在一定程度上反映某一领域的热点前沿、技术发展现状及未来趋势。本文拟对血糖仪领域的专利信息进行分析,检索的时间范围为1983-2017年6月13日,采用Innography数据库检索到血糖仪领域相关专利共4,332件。

1 血糖仪相关专利产出的整体情况分析

1.1 专利年度趋势分析

对检索到的4,332件血糖仪相关专利进行统计,得到专利申请和授权的年度分布趋势(见图1)。从图中可知,血糖仪专利申请始于1983年,但直至1999年,每年专利申请量不超过30件,尚处于萌芽阶段。2000-2010年,专利以较快速度呈现波

动增长态势,每年的专利申请数量在200件以内。之后一直到2013年增长速度加快,并于2013年达到顶峰372件,之后申请数量有所下降。专利申请后于18个月内公开,因此2016-2017年的专利申请数据不完整,图中用浅色表示。再有,从图中可见,血糖仪相关专利的授权量曲线走势和专利申请量曲线走势基本一致。自2000年开始专利授权量开始明显增加,并持续至今。

以上专利数量的变化趋势与血糖仪相关的创新研发过程基本一致。自20世纪90年代开始,全球糖尿病患者开始迅速增加。美国与加拿大于1993年开展的“糖尿病控制与并发症试验(Diabetes Control and Complication Trial, DCCT)”表明:良好的血糖监控可以降低糖尿病并发症出现的机会^[16]。这使得能够方便监测血糖变化的血糖仪逐渐成为研究热点,血糖仪产品开始进入全面系统的发展阶段,参与血糖仪研究的机构也迅速增加,国内外血糖仪研究的著名机构包括美国碧迪(BD)公司、雅培公司和强生公司,以及中国三诺公司、江苏鱼跃公司和北京怡成公司等,他们在血糖仪的基础研究和应用研发方面都取得了丰硕的成果,并有较高的市场占有率^[17]。

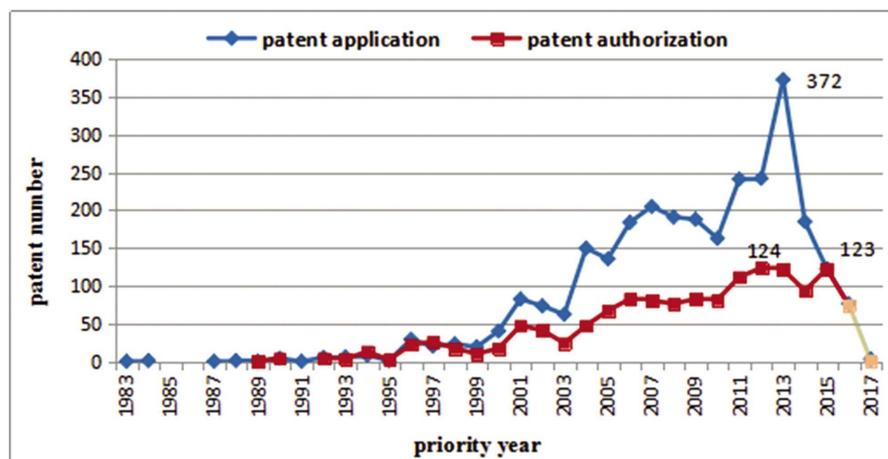


图1 血糖仪相关专利的申请量与授权量的年度变化情况

Fig.1 The annual trends of patent application and authorization in the field of glucose meter

1.2 发明人所在地分析

将检索结果按发明人所在地(Inventor Location)进行统计分析(见图2),可以发现,血糖仪相关专利主要来自美国、中国、日本、韩国、英国、台湾和德国。其中,美国以1,900件专利申请量在血糖仪领域处于绝对优势地位,这与美国政府、科技界和企业对糖尿病的重视密不可分。1940年,美国糖尿病学会(American Diabetes Association, ADA)成立,它是美国一流的支持糖尿病研究、从事糖尿病信息服务的自发性保健组织,先后举办了一系列年会和发表了包括《糖尿病预测》在内的一系列期刊,并于1952年首次向研究项目直接提供资助^[18];1996年,美国开展了糖尿病预防计划(Diabetes Prevention Program, DPP),这是一项截至目前为止最大规模、多中心、随机化、糖耐量受损(impaired glucose tolerance, IGT)干预临床试验研究^[19];2011年,IDF发表了该组织所推荐的未来10年的全球糖尿病计划,旨在平等地为每位糖尿病患者提供有效且不昂贵的诊断及治疗方案,保证弱势群体也能获得基本医疗服务,确保国家

制定相关政策时有循证医学证据支持及专家共识等^[20];2012年,美国感染性疾病学会(Infectious Diseases Society of America, IDSA)发布了糖尿病足感染诊断与治疗临床实践指南^[21]。另外,美国在医疗服务和物理化学等领域实力雄厚,这无疑都为其在血糖仪领域的领先地位奠定了基础。

我国血糖仪相关的专利申请量和授权量排名第二,专利授权率也排名第二,说明我国在血糖仪领域有一定的研发实力和创新能力。不过,中国专利大部分在中国申请,也是其授权率较高的原因之一。台湾的专利授权率52.08%,排名第一,说明台湾的研发人员所申请的专利具有较高的新颖性、创造性和实用性,因而获得了很高比例的专利授权率。当然,这也与其专利申请总量较小有关。在血糖仪领域其专利授权率在40%左右的国家有美国、韩国、日本、英国和丹麦,尤其是美国在庞大的申请总量基础上还有较高的授权率,表明这些国家在血糖仪领域的创新实力都较强。

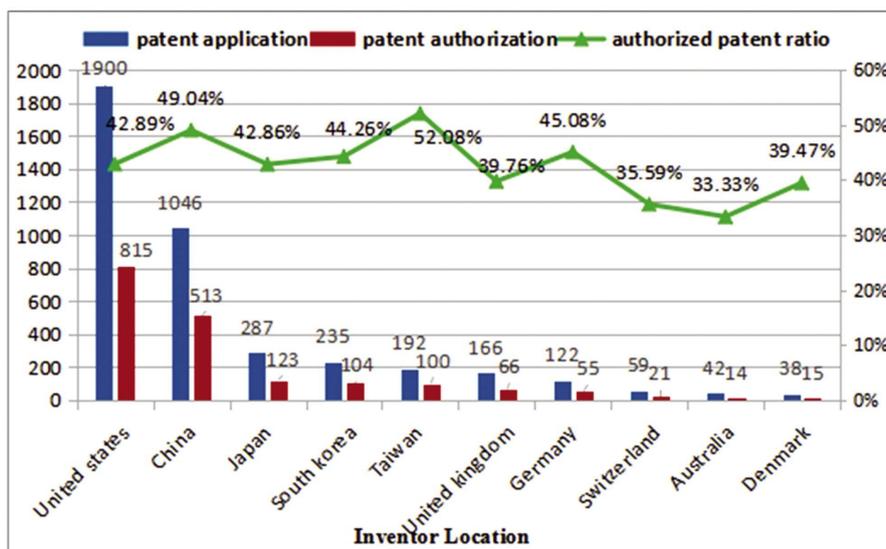


图2 血糖仪领域前10位发明人所在地的专利申请与授权情况

Fig.2 Top 10 inventor locations of patent application and authorization in the field of glucose meter

1.3 专利申请地分析

将检索结果中的专利申请地(Source Jurisdiction)情况进行统计分析(见图3),发现血糖仪领域的专利申请地主要集中在中国(1,271件)、美国(1,034件)、欧洲专利局(European Property Office, EPO)(379件)、世界知识产权组织(World Intellectual Property Organization, WIPO)(363件)、日本(310件)、韩国(245件)和加拿大(231件)。中国是一个人口大国,由于近30年饮食和生活习惯的巨大变化,现已成为全球糖尿病患者最多的国家,利用血糖仪产品进行血糖监测的需求较大;随着糖尿病患者的不断增加,中国的血糖仪产品市场具有相当好的发展前景。从最初高度依赖引进强生、雅培和罗氏等国际品牌到目

前占有一定中国市场的本土品牌如怡成、三诺、鱼跃的形成,中国在血糖仪领域研究和应用方面的优势开始凸显。由于研发血糖仪的中国企业数量快速增长,以及中国较大的市场前景吸引众多国外企业来华申请专利以保护其产品在中国市场的垄断性等原因,中国受理的专利申请数量很多,其中80%的专利由中国机构申请。

美国拥有强生、雅培、BD和美敦力等在国际血糖仪市场占有一席之地的大型机构,在血糖仪领域开展了大量的研发活动,以上国际品牌公司产品的目标市场定位为全球,许多通过WIPO和EPO等途径申请国际专利。

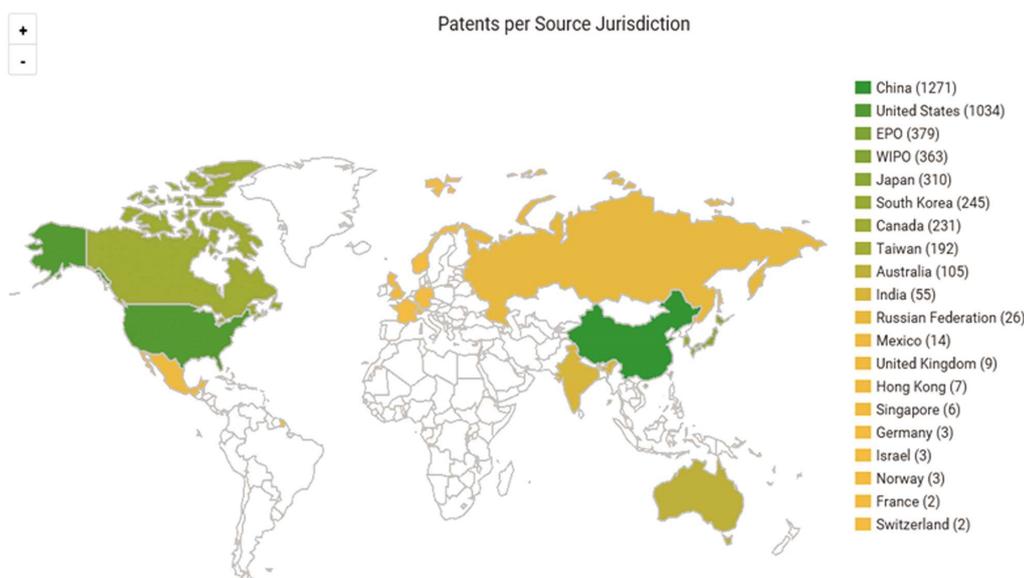


图3 血糖仪领域专利申请受理国家/地区分布图

Fig.3 Countries/regions that accept patent application in the field of glucose meter

2 血糖仪相关专利的技术生命周期分析

一个领域的技术发展状况及成熟程度,可以通过其专利申

请量和专利权人数量的变化,即专利技术生命周期曲线来测度。其中专利申请量可以表示该领域的创新研发活动成果的数量,而专利权人量可以表示参与到该领域研究中的机构和人员

情况。由图 4 可见,血糖仪领域的技术发展呈现了三个发展阶段。

第一阶段:1983-1999 年,萌芽阶段。在这个时期,血糖仪相关专利申请数量较少,血糖仪的技术市场还不够明确,研发具有较大的风险,只有少数企业和研究人员参与该技术研究与市场开发,相关的专利申请数量和专利权人数量均增长缓慢,表明该技术尚处于技术萌芽阶段。

第二阶段:2000-2013 年,快速发展阶段。该领域相关的专利申请数量和专利权人数量均以较快的速度增长,表明血糖仪

产品的经济价值和市场价值有了充分的展现,有较多的研究机构 and 人员加入该领域的研究,相关技术的研发活跃,有了较大发展和突破,创新专利成果也比较多。

第三阶段:2014 至今,平稳阶段。经过上一阶段十余年的发展,血糖仪已成为当前最成熟的家用 POCT 项目,技术上一直以电化学方法为主。所以近两年,相关的专利申请已较 2013 年减少一半以上。表明已进入一个全新突破性新技术产生之前的比较平稳的技术发展阶段。

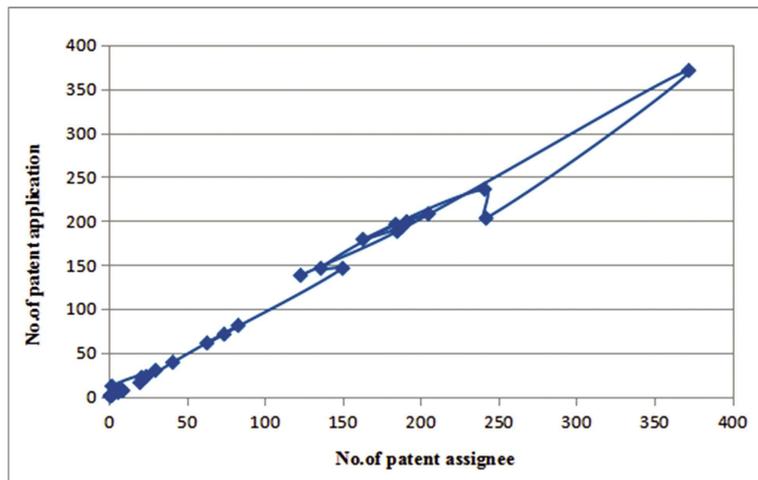


图 4 血糖仪技术领域技术生命周期图

Fig.4 The technology life cycle in the field of glucose meter

3 血糖仪重点技术领域分析

3.1 血糖仪相关专利申请在 CPC 部的分布情况

联合专利分类体系(Cooperative Patent Classification, CPC)是 EPO 和美国专利商标局(United States Patent and Trademark Office, USPTO)联合开发的用于专利文件的全球分类系统^[18]。CPC 分类体系以欧洲专利分类体系(European Patent Office Classification, ECLA)为基础,并采用 IPC(International Patent Classification)分类体系的分类标准和层级结构,既融合了 ECLA 分类体系和美国专利分类体系(United States Patent Classification, USPC)的优势,又更好地与 IPC 分类体系相融合,其细分相对于 IPC、ECLA 和 USPC 等分类体系更加精细,确保各分类号下的文献量适中,从而有助于提高检索的效率^[19,20]。通过对血糖仪领域相关专利数据的 CPC 分布情况进行统计分析,可以识别其所涉及的重点研究领域。

由图 5 和表 1 可以看出,血糖仪领域相关专利在 9 个部中均有分布,但主要集中分布于 A 部(人类生活必需)、G 部(物理)、C 部(化学、冶金)以及 H 部(电学)。由于血糖仪的研究与应用既涉及到生命科学和生物医学领域,又涉及到计算机和设备的研发,故其在 CPC 的分布中以 G、A、C、H 部为主。

3.2 血糖仪相关专利申请在 CPC 小类的分布情况

图 6 和表 2 显示了血糖仪领域专利排名前 10 位的 CPC 小类的分布情况。A61B(诊断、外科、鉴定)专利的数量远远大于其他的技术类别,因为血糖仪相关技术主要用于研究如何通过监测患者血糖,而对自身的血糖进行严格的控制,应用于糖尿病患者的家庭血糖监测、危重病人的病床血糖监测和新入院

病人的血糖鉴定等,属于体外诊断领域。除了 A61B 之外,G01N(通过确定其化学或物理性质来调查或分析材料)、G06F(电子数字数据处理)和 A61M(可植入血管内的滤器)也占有相当的比例,这主要与血糖仪的发展方向以提高血糖测试的准确度、电子数据移动互联等有关。

3.3 血糖仪相关专利申请在 CPC 小组的分布情况

将血糖仪相关专利的 CPC 小组统计排序,结果如图 7 所示。通过注释(见表 3)可以看到,排名前 10 位的 CPC 小组主要集中在体外诊断、分析材料方面,排在第一位的是用于诊断目的的检测,测量或记录;其次是专门适用于特定应用的数字计算或数据处理的设备或方法;利用不包括在 G01N 1/00 至 G01N 31/00 组中的特殊方法来研究或分析材料。因为动态血糖监测及与手机等通讯设备连接是当前血糖仪发展的重要方向之一,这可使血糖仪的使用更加方便、快捷、高效,因此"数字计算或数据处理设备或方法"相关专利较多。血糖仪早期前三代产品基本都采用光反射法实现血糖浓度测定,而第四和第五代主要依靠电化学法,因此"通过使用电动、电化学或磁性方式调查或分析材料"相关的技术远多于"利用光学手段对材料进行调查或分析"。第五代和第四代相比,在无创血糖监测、微量采血、多部位采血等旨在减少患者痛苦的用户体验细节方面进行了改进,因此"用于将介质带入皮下、血管内或肌内的装置;配件系统"有较多的专利产生。

4 血糖仪领域的专利权人分析

4.1 全球专利权人分析

由表 4 可知,专利权人排名前六位的分别是瑞士罗氏公司(Roche Holding Ltd)461 件、美国强生公司(Johnson&Johnson)

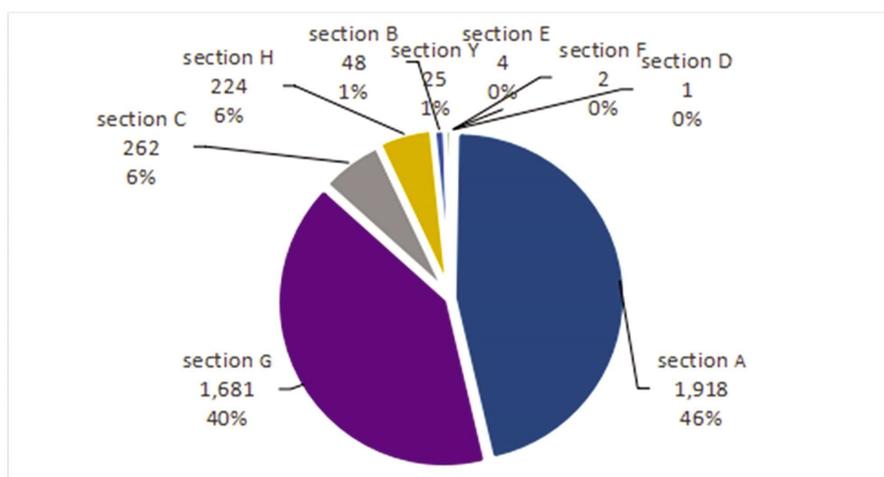


图 5 血糖仪领域专利在 CPC 部的分布情况

Fig.5 Patent distribution based on CPC section in the field of glucose meter

表 1 CPC 部的分类注释

Table 1 Classification notes of CPC sections

CPC section	No.of patent application	Classification notes
A	1,918	Human Necessities
B	48	Performing Operations; Transporting
C	262	Chemistry; Metallurgy
D	1	Textiles; Paper
E	4	Fixed Constructions
F	2	Mechanical Engineering; Lighting; Heating; Weapons; Blasting
G	1,681	Physics
H	224	Electricity
Y	25	General Tagging Of New Technological Developments; Technical Subjects Covered By Former USPC Cross-Reference Art Collections And Digests

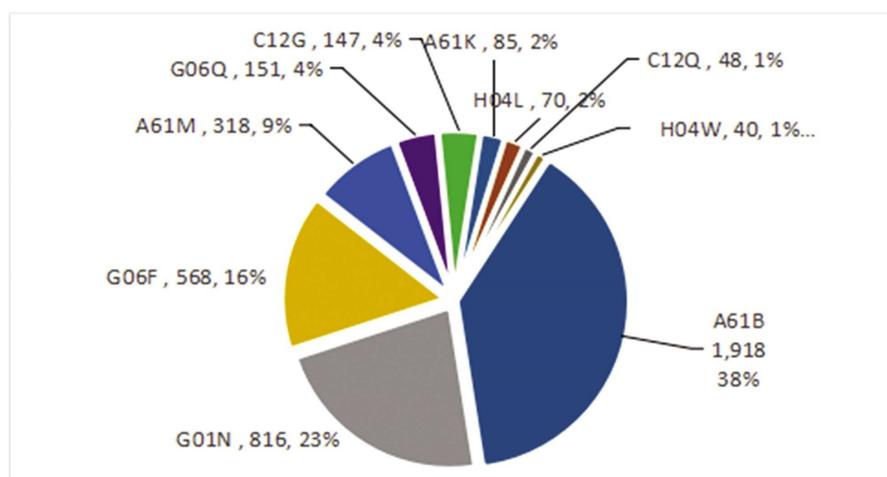


图 6 血糖仪领域专利的前 10 位 CPC 小类分布情况

Fig.6 Top 10 patent distributions based on CPC subclass in the filed of glucose meter

397 件、美国雅培公司 (Abbott laboratories) 208 件、美国美敦力公司 (Medtronic plc) 187 件、日本泰尔茂有限公司 (Terumo Corporation) 146 件和德国拜耳公司 (Bayer AG) 128 件。前 20 位机构中, 美国有 9 个, 日本有 3 个, 德国和韩国各有 2 个, 瑞士、法

国、丹麦和澳大利亚各有 1 个, 其中美国占比 45%, 日本占比 15%, 说明美国和日本的机构研发实力较强。全球血糖仪领域排名前 20 位的专利权人中没有中国机构进入, 说明中国在血糖仪领域的研发活力和专利成果与发达国家相比还有差距。

表 2 前 10 位血糖仪专利 CPC 小类分类注释
Table 2 Notes of top 10 CPC subclasses in the field of glucose meter

Serial number	CPC subclass	N0.of patent application	Classification notes
1	A61B	1,396	Diagnosis; Surgery; Identification
2	G01N	816	Investigating or Analysing Materials by Determining Their Chemical or Physical Properties
3	G06F	568	Electrical Digital Data Processing
4	A61M	318	Devices for Introducing Media Into,or Onto,The Body
5	G06Q	151	Data Processing Systems or Methods,Specially Adapted for Administrative, Commercial,Finan-cial,Managerial,Supervisory or Forecasting Purposes
6	C12G	147	Wine,Other Alcoholic Beverages;Preparation Thereof
7	A61K	85	Preparations for Medcial,Dental,or Toilet Purposes
8	H04L	70	Transmission of Digital Information
9	C12Q	48	Measuring of Testing Processes Involving Enzymes or Micro-Organisms
10	H04W	40	Wireless Communications Networks

全球范围内,罗氏的血糖仪相关专利数量最多。不过这与罗氏在其他医药和诊断领域申请的专利数量相比,并不十分突出。罗氏的体外诊断产品销售收入目前排名世界第一,2015 年超过 106 亿美元。为了维护其市场的霸主地位,罗氏大量申请医药诊断相关专利,其中聚合酶链状反应(polymerase chain reaction,PCR)、酶联免疫和原位杂交技术等都是该公司最关注的体外诊断技术研发领域。而在血糖仪领域,其市场占有率不及相关专利数量居世界第二位的强生公司。强生申请的血糖仪相关专利的数量虽然相对罗氏稍少,但在该领域的市场率和经济收入更高。目前强生在中国血糖 POCT 检测市场份额占到 35%,罗氏为 20%。强生在该领域的研发历史悠久,1987 年,强

生 ONETOUCH® 系列血糖仪诞生,成为袖珍血糖仪发展史上的里程碑。而且,强生注重血糖监测在移动医疗市场的开发,2015 年 11 月开发出第一款 Apple Healthkit 血糖检测仪,通过与苹果合作,第一次使糖尿病数据能够更全面地对健康数据进行整合;一个月后,又与华为合作,推出血糖管理应用 -- 稳豪助手,着眼糖尿病综合管理,兼顾测量分析与远程咨询等功能,实现了从血糖仪单纯化检测到家庭血糖管理和服务的跨越,帮助患者从饮食、运动、血糖监测、药物和糖尿病教育等几个方面进行配合,为糖尿病患者提供更细致、全面和专属的人性化专业服务。位居专利数量第三位的雅培公司的市场占有率也居世界前列,其在中国的市场份额达到 8%。

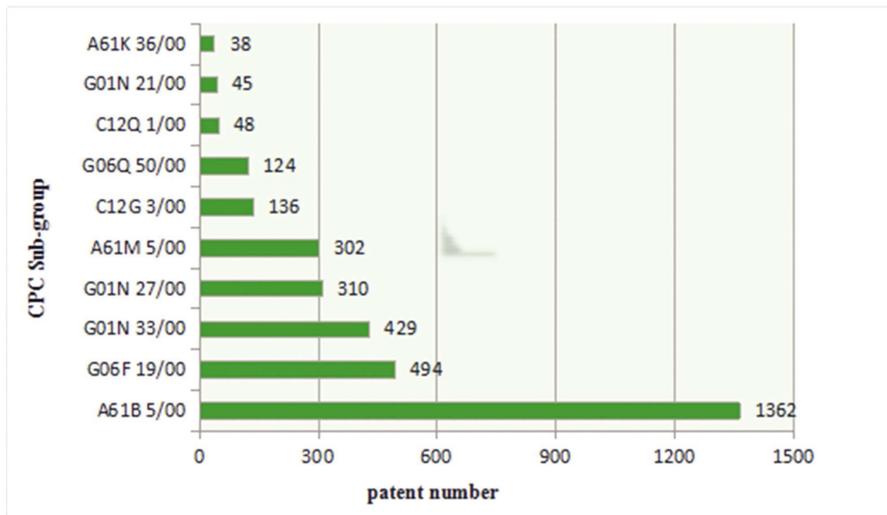


图 7 前 10 位血糖仪领域相关专利在 CPC 小组的分布情况

Fig.7 Top 10 patent distribution based on CPC Sub-group in the field of glucose meter

4.2 中国专利权人分析

2015 年,我国糖尿病患者人数约为 1.1 亿人,血糖仪渗透率约为 20%,人们对血糖仪的需求日益增加,目前我国血糖 POCT 检测市场规模大约占 POCT 行业总市场规模的 60%左右。为了满足巨大的市场需求,参与血糖仪研发并想占有一定

市场比例的中国机构数量正在增加。对血糖仪领域的中国研发机构进行分析(见表 5),发现排名前 17 位的机构中,企业有 11 个,高校院所有 6 个,这与全球排名前 20 位机构全部为企业的情况不同,表明中国目前在血糖仪领域的研发活动并未完全以企业为主体。再有,中国血糖仪相关专利的数量虽然位居世界

表 3 前 10 位血糖仪相关专利的 CPC 小组分类注释
Table 3 Notes of top 10 CPC Sub-groups in the field of glucose meter

Serial number	CPC Sub-groups	N0.of patent application	Classification notes
1	A61B 5/00	1,362	Detecting,measuring or recording for diagnostic purposes
2	G06F 19/00	494	Digital Computing or Data Processing Equipment or Methods,Specially Adapted for Specific Applications
3	G01N 33/00	429	Investigating or Analysing Materials by Specific Methods not Covered by The Preceding Groups
4	G01N 27/00	310	Investigating or Analysing Materials by The Use of Electric, Electro-Chemical, or Magnetic Means
5	A61M 5/00	302	Devices for Bringing Media Into The Body in a Subcutaneous,Inrea-Vascular or Intramuscular Way Accessories Therefor
6	C12G 3/00	136	Preparation of Other Alcoholic Beverages
7	G06Q 50/00	124	Systems or Methods Specially Adapted for a Specific Business Sector, e.g. Utilities or Tourism
8	C12Q 1/00	48	Measuring or Testing Processes Involving Enzymes, Nucleic Acids or Micro-Organisms
9	G01N 21/00	45	Investigating or Analysing Materials by The Use of OpticalMeans, i.e. Using Infra-Red, Visible or Ultra-Violet Light
10	A61K 36/00	38	Medical Preparations of Undetermined Constitution Containing Material From Algae,Lichens,Fungi or Plants,or Derivatives Thereof

第二位,但并没有机构进入世界前 20 强,表明中国的研发投入和专利成果分散,没有形成领头羊企业和有效的企业专利布局,而导致目前的中国血糖仪市场中,国内产品的市场占有率仅为 30%。形成这种局面的主要原因,一是我国的高端制造业基础薄弱,使得包括血糖仪在内的体外诊断仪器产品普遍存在可靠性较差,测试率低等问题;二是研发创新能力有待加强,并形成整体核心技术的突破。

在中国血糖仪领域申请相关专利数量最多的机构是三诺生物,但也仅 12 件。表明在中国企业中三诺的研发实力较强,成果较多。这与三诺生物的市场占有情况非常一致,它是全球第六大血糖仪企业,是中国血糖仪品牌的领导者,其产品以"简单、准确、经济"为特点。2015 年,三诺生物的产品已占据中国 13% 的血糖仪零售市场份额。三诺生物在中国高速发展的同时,还在积极开拓国际市场。2015 年 10 月,三诺生物收购了原美国尼普洛诊断有限公司,2016 年收购了美国 PTS 公司,这些举措使得三诺生物向"全球血糖仪专家"的战略目标更近了一步。不过,从专利所代表的研发活力和创新行为来看,三诺生物与世界顶级机构还有较大的差距。

5 小结与展望

通过对血糖仪相关专利数据进行研究发现,血糖仪领域相关技术在 2000 年至今十多年的发展过程中,许多机构和研发人员投入该领域研究,大量的创新研发活动产生了丰硕的专利成果。从专利年度趋势和技术生命周期来看,血糖仪在经历了快速发展阶段后,目前进入了一个相对成熟稳定的时期。从发明人所在地来看,在全球范围内,美国发明人在血糖仪领域的研究和应用优势非常明显,实力居世界首位;中国也开展了不

表 4 全球血糖仪领域专利权人排名前 20 机构

Table 4 Top 20 patent assignees worldwide in the field of glucose meter

Serial number	Organization name	Patent number
1	Roche Holding Ltd	461
2	Johnson&Johnson	397
3	Abbott laboratories	208
4	Medtronic plc	187
5	Terumo Corporation	146
6	Bayer AG	128
7	Panasonic Corporation	85
8	Robert Bosch GmbH	65
9	Sanofi SA	50
10	Novo Nordisk Fonden	48
11	Becton,Dickinson and Co	47
12	Medapps,Inc	43
13	I-Sens,Inc	37
14	Agamatrix Inc	30
15	Arkray Inc	29
16	Samsung Electronics Co.,Ltd	28
17	DexCom,Inc	27
18	Alere Incorporated	25
19	DEKA Research&Development Corp	25
20	Optiscan Imaging Limited	23

少的研究,专利申请数量居全球第二位,日本、韩国和英国等国家紧跟其后。从专利申请地来看,中国是糖尿病大国,目前家庭使用率还较低,未来有很好的应用前景,许多中国机构参与研究,并主要在本土进行专利申请;许多国外企业也愿意在中国申请相关专利以保护其专利技术,所以在中国申请的专利数量居世界首位;美国拥有强生、雅培等在国际血糖仪市场占有一席之地的大型机构,在血糖仪领域开展了大量的研发活动,排名仅次于中国。从重点技术领域来看,血糖仪领域相关专利主要集中在 A 部和 G 部,排名第一的 CPC 小类是诊断、外科和鉴别等领域,排名前 10 的 CPC 小组主要集中在体外诊断和分析材料方面。从专利权人来看,全球市场占有率最高的企业包括罗氏、强生和雅培等都在大量申请相关专利,以达到利用专利屏障实现市场垄断的目的。中国发明人虽然申请的专利数量较多,但技术分散,目前还没有真正形成专利技术在全球占优势的标杆企业;而且,专利数量居前列的中国机构中,许多是大学和科研院所,这与全球研发以企业为主的情况不同,表明在血糖仪领域,中国研发活动的主体还不是企业,故离创新技术真正产品化和市场化还有相当长的距离;而在中国血糖仪市场占有率最大的三诺企业其专利数量与世界顶尖企业相比,并不是特别多,表明中国相关龙头企业的研发活动尚不充分,知识产权保护意识还需要增强。

表 5 中国血糖仪领域专利权人排名前 17 机构

Table 5 China's top 17 patent assignees in the field of glucose meter

Serial number	Organization name	Patent number
1	Sinocare	12
2	Jiangsu Xuefu Medical Technology Co.,Ltd	10
3	Tianjin University Of Science And Technology	9
4	Chinese Academy Of Sciences	9
5	Beijing Yicheng Bioelectronic Technology Co.,Ltd	8
6	Mayhap Industry(suzhou)co.,ltd	8
7	Jiangsu Xuanbo Electronic Technology Co.,Ltd	8
8	Agricultural University Of Heibei	7
9	Jiangnan University	7
10	SuZhou Newasia Technologies Inc	7
11	Sichuan Kelun Pharmaceutical Stock Co.,Ltd	6
12	Jiangsu University	6
13	Guangzhou Rainbow Medical Technology Co.,Ltd	6
14	Yantai Institute Of Coastal Zone Research For Sustainable Development, Chinese Academy	6
15	China Becl International Engineering Co.,Ltd	6
16	Shenzhen Waveguider Optical Telecom Technology Inc	6
17	Shenzhen YITI Taitang Technology Co.,Ltd	6

快速、便捷的血糖仪产品对于监测血糖变化并帮助病患控制血糖水平、减少并发症的发生有着重要意义。我国糖尿病患者数量近年大幅增长,导致中国血糖 POCT 检测产品需求急剧增长,在 2015 年达到约 21 亿元。而且,相对于发达国家 90%的渗透率,中国城市渗透率现在仅约为 20-25%,农村地区约为 5-10%。因此,中国的血糖 POCT 市场有着巨大发展前景。血糖仪的发展已不仅限于医学的范畴,对生物、物理、化学、冶金、制造、计算机、通讯和电学等各个领域都提出了新的要求,未来需要整合各领域的最新技术优势,继续研发,开发出更为经济、实惠、便捷和智能化的血糖仪产品,以适应防治严重影响人们身体健康的糖尿病及其并发症的需求。

参考文献(References)

[1] Beagley J, Guariguata L, Weil C, et al. Global estimates of undiagnosed diabetes in adults [J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2014, 103(2): 150-160

[2] 胡军.一亿糖尿病人对中国家用血糖测试耗材市场的影响[J].中国医疗器械信息, 2010, (09): 26-31
Hu Jun. The impact of high incidence of 100 million diabetes on the blood glucose testing market [J]. China Medical Device Information, 2010, (09): 26-31

[3] Xu Y, Wang L, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. JAMA, 2013, 310(9): 948-959

[4] 黄玉容,杨泉,张彦超,等.院内使用便携式血糖仪进行血糖监测质控现状分析[J].中国医药导报, 2015, 05: 123-126
Huang Yu-jung, Yang quan, Zhang Yan-chao, et al. Analysis of current situation of portable glucometer used in hospital to conduct monitor and quality control of blood glucose [J]. China Medical Herald, 2015, 05: 123-126

[5] 尤黎明,吴瑛.内科护理学[M]. 5 版.北京:人民卫生出版社, 2012: 579
You Li-ming, Wu Ying. Medicine nursing [M]. 5th version. Beijing: People's Medical Publishing House, 2012: 579

[6] Cai Y Y, Cao D, He X H, et al. Continuous Glucose Monitoring System Based on Smart Phone [J]. Procedia Engineering, 2012: 3894-3898

[7] C G, C F, E M, et al. Early changes in respiratory quotient and resting energy expenditure predict later weight changes in patients treated for poorly controlled type 2 diabetes [J]. Diabetes & Metabolism, 2014, (4): 299-304

[8] Pecoraro V, Germagnoli L, Banfi G. Point-of-care testing: where is the evidence?A systematic survey [J]. Clin Chem Lab Med, 2014, 52(3): 313-324

[9] 赵瑞敏,林凯,马红雨,等.便携式血糖仪与全自动生化分析仪血糖监测的比较研究[J].医疗卫生装备, 2014, 35(12): 76-78
Zhao Rui-min, Lin Kai, Ma Hong-yu, et al. Comparison study on portable blood glucose meter and automatic biochemical analyzer for monitoring blood glucose [J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2014, 35(12): 76-78

[10] 李炬成,李文源,艾育华,等.基于 Donabedian 质量理论的院内 POCT 血糖检测质量管理[J].中国医药导报, 2016, 13(24): 174-177
Li Ju-cheng, Li Wen-yuan, Ai Yu-hua, et al. Study on POCT blood glucose measurement quality management in hospital based on Donabedian theory[J]. China Medical Herald, 2016, 13(24): 174-177

[11] 陈芳华,饶万楷.4 种 POCT 血糖仪的性能比较[J].重庆医科大学学报, 2011, 01: 68-72

- Chen Fang-hua, Rao Wan-kai. Comparison of performance for four types of POCT blood glucose meters [J]. Journal of Chongqing Medical University, 2011, 01: 68-72
- [12] 徐亚琼. 便携式血糖仪在生化分析中的应用研究[D]. 青岛科技大学, 2016
- Xu Ya-qiong. Study on the Application of personal glucose meters in biochemical analysis [D]. Qingdao University of Science & Technology, 2016
- [13] 彭燕. 建立快速血糖仪的系统评价体系及其在 POCT 质量评价中的应用[D]. 第三军医大学, 2009
- Peng Yan. The Establishment of the Evaluating System for Glucose Meter and Its Application in Quality Assessment of POCT [D]. Third Military Medical University, 2009
- [14] 郝丽美. 不同分析原理 POCT 血糖仪准确性评价方法相关研究[D]. 河北医科大学, 2015
- Hao Mei-li. Different analysis principle of POCT glucose meter accuracy evaluation And research of correlation [D]. Hebei Medical University, 2015
- [15] 周玉宝, 刘芳, 武易, 等. POCT 检测现状与质量管理[J]. 国际检验医学杂志, 2014, (21): 3003-3003
- Zhou Yu-bao, Liu Fang, Wu Yi, et al. POCT testing status and quality management [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2014, (21): 3003-3003
- [16] The Diabetes Control and Complication Trial Research Group. The effect of Intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus[J]. N Engl J Med, 1993, 329: 977-986
- [17] 毛吉保. MB 医疗器械公司血糖仪产品市场营销策略研究[D]. 西南交通大学, 2015
- Mao Ji-bao. Reserch on the Marketing Mix Startegy of Glucose Meter Products in MB Medical Equipment Company [D]. Southwest Jiaotong University, 2015
- [18] 雷闽湘. 美国糖尿病协会(ADA)历程[J]. 糖尿病天地(临床), 2015, 07: 351-355
- Lei Min-xiang. The American diabetes association (ADA) course[J]. Diabetes World (clinic), 2015, 07: 351-355
- [19] Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group. The diabetes prevention program: baseline characteristics of the randomized cohort [J]. Diabetes Care, 2000, 23(11): 1619-1629
- [20] 莫一菲, 周健, 贾伟平. 国际糖尿病联盟 2011~2021 年全球糖尿病计划解读[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2012, 09: 20-23
- Mo Yi-fei, Zhou Jian, Jia Wei-ping. International Diabetes Federation 2011-2021 Global Diabetes Program [J]. Chinese Journal of the Frontiers of Medical Science(Electronic Version), 2012, 09: 20-23
- [21] Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, et al. 2012 Infectious Diseases Society of America Clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections[J]. Clin Infect Dis, 2012, 54(12): 132-173
- [22] 郭青. 浅析 CPC 分类体系[J]. 中国发明与专利, 2016, 01: 90-94
- Guo Qing. The CPC classification system [J]. China Invention & Patent, 2016, 01: 90-94
- [23] 潘芳芳. CPC 分类号在人机交互领域的检索应用 [J]. 科技创新与应用, 2016, 26: 60
- Pan Fang-fang. Study on Importance of Human Computer interaction Based on CPC [J]. Technology Innovation, 2016, 26: 60
- [24] 马贺, 谢珊珊, 许雅婷, 等. CPC 分类号在商业方法领域检索中的应用[J]. 河南科技, 2016, (16): 52-53
- Ma He, Xie Shan-shan, Xu Ya-ting, et al. Study on Importance of Business Methods Retrieving Based on CPC [J]. Journal of Henan Science and Technology, 2016, (16): 52-53

(上接第 3732 页)

- [27] Gao S, Liu J. Association between circulating oxidized low-density lipoprotein and atherosclerotic cardiovascular disease[J]. Chronic Dis Transl Med, 2017, 3(2): 89-94
- [28] Pokharel Y, Tang Y, Bhardwaj B, et al. Association of low-density lipoprotein pattern with mortality after myocardial infarction: Insights from the TRIUMPH study[J]. J Clin Lipidol, 2017, 11(6): 1458-1470
- [29] Peng L, Lv CS, Zhao Y, et al. QiShenYiQi pill attenuates atherosclerosis by promoting regulatory T cells, inhibiting T helper 17 cells and accelerating cholesterol excretion [J]. Oncotarget, 2017, 8 (47): 82196-82206
- [30] Amani M, Darbin A, Pezeshkian M, et al. The role of cholesterol-enriched diet and paraoxonase 1 inhibition in atherosclerosis progression[J]. J Cardiovasc Thorac Res, 2017, 9(3): 133-139