



国家技术转移东部中心
National Eastern Tech-Transfer Center

产业 信息 追踪

医疗器械板块

—实验室及消毒设备制造发展情况—

目录

行业概况

医疗器械简介	P1
医疗器械行业细分	P1

实验室发展情况

医学独立实验室（ICL）	P3
医疗器械检验机构实验室（EMC）	P8

消毒设备发展情况

消毒剂类	P9
医疗消毒装置、器械类	P12
消毒设备发展方向	P14

成果介绍

新型消毒剂——高纯天然大蒜E素制剂	P15
东莞市首家“5G+医疗实验室”成立	P16

行业概况

医疗器械简介

医疗器械是指单独或者组合使用于人体的仪器、设备、器具、材料或其他物品，包括所需要的软件；其用于人体体表及体内的作用不是用药理学、免疫学或者代谢的手段获得，但是可能有这些手段参与并起一定的辅助作用；其使用旨在达到下列预期：对疾病的预防、诊断、治疗、监护、缓解，对损伤或者残疾的诊断、治疗、监护、缓解、补偿，对解剖或者生理过程的研究、替代、调节，妊娠控制等目的。

根据国家统计局、中国标准化研究院制定的《国民经济行业分类与代码》（GB/T4754-2017），医疗仪器设备及器械制造业相对 GB/T4754-2011 进行了调整，其国民经济行业类别代码为 358，包括八个子类别。

医疗器械行业细分

医疗仪器设备及器械制造行业分类及代码。

代码	行业名称	行业描述
358	医疗仪器设备及器械制造	
3581	医疗诊断、监护及治疗设备制造	指用于内科、外科、眼科、妇产科、中医等医疗专用诊断、监护、治疗等方面的设备制造
3582	口腔科用设备及器具制造	指用于口腔治疗、修补设备及器械的制造
3583	医疗实验室及医用消毒设备和器具制造	指医疗实验室或医疗用消毒、灭菌设备及器具的制造
3584	医疗、外科及兽医用器械制造	指各种手术室、急救室、诊疗室等医疗专用及兽医用手术器械、医疗诊断用品和医疗用具的制造

3585	机械治疗及病房护理设备制造	指各种治疗设备、病房护理及康复专用设备的制造
3586	康复辅具制造	指用于改善、补偿、替代人体功能和辅助性治疗康复辅助器具的制造，适用于残疾人和老年人生活护理、运动康复、教育和就业辅助、残疾儿童康复等；主要包括假肢、矫形器、轮椅和助行器、助听器和人工耳蜗等产品和零部件的制造，也包括智能仿生假肢、远程康复系统、虚拟现实康复训练设备等其他康复类产品的制造
3587	眼镜制造	指眼镜成镜、眼镜框架和零配件、眼镜镜片、角膜接触镜（隐形眼镜）及护理产品的制造
3589	其他医疗设备及器械制造	指外科、牙科等医疗专用及兽医用家具器械的制造和人工器官及植（介）入器械制造，以及其他未列明的医疗设备及器械的制造

本文内容所涉及的医疗器械板块细分为代码 3583——医疗实验室及医用消毒设备和器具制造，下面将从实验室和消毒设备两方面进行阐述。

实验室发展情况

虽然在行业分类中被称为医疗实验室，但在实际中，医学实验室或者临床实验室是更为普遍的说法。早年的医学实验室只有一些简单的仪器，但随着机械电子技术、计算机技术和医学生物技术的发展，医学实验室取得了长足的发展：手工操作逐渐为自动化仪器检测所替代，标本范围逐渐扩大，检测目的也从单纯的疾病诊断扩大到健康检查、疾病预防、亚健康评估、疾病分型、预后判断等。

医学实验室可分为非独立实验室和独立实验室，非独立实验室一般设在医院里，是医院的一个科室；独立实验室在西方发展较早，市场占比也很可观，而在我国，独立实验室还有很大的发展空间，相对于非独立实验室更值得关注。

医学独立实验室（ICL）

第三方医学实验室又称医学独立实验室（ICL），是指在卫生行政部门许可下，具有独立法人资格，专业从事医学检测和服务的新型医疗机构。其主要与医院合作，集中检测医院和社会标本，在实现资源共享、提高中小医疗机构的临床诊断及科研水平、减轻患者经济负担等方面发挥作用。

1 国内外 ICL 的发展现状

1925 年，美国首先出现以商业化模式运营的检验实验室。20 世纪 50~60 年代，医学独立实验室在美国兴起，经过 20 世纪 60~80 年代和 80~90 年代两次飞跃发展后，走上快速商业化发展道路，20 世纪 90 年代中期，随着实验室自动化仪器的增多，多种样品同时检验、单例样品多种检验更加便捷，为医学独立实验室的发展奠定了良好技术基础。现今，医学独立实验室不仅与医院和科研院所等机构形成了一套比较成熟的竞争与合作机制，而且建立了一套相对完善的商业经营模式。到 2015 年底，美国第三方医学实验室占市场规模 38%，德国为 50%，日本为 67%，我国为 3% 左右。

国内，20 世纪 80 年代中期，扬州医学检验中心最先开始对外开展医学检验服务。1994 年，国内第一家医学独立实验室——广州金域医学检测中心成立，正式开启国内医学独立实验室发展史。经过 20 多年发展后，2015 年医学独立实验室已达到 356 家，分布呈全国分散，东部沿海地带相对集中的特点，分布量最大地区主要是上海、广东、江苏。比较有代表性的金域、迪安、艾迪康等已经实现以集团化跨地域、集约化经营为核心竞争力的连锁发展。排名前 4 的金域、艾迪康、迪安、达安医学独立实验室合计占据行业超过 70% 的市场份额。和欧、美、日发达国家相比，国内 ICL 医学检验尚处于成长初期。虽然在市场规模、检测项目等方面

远低于欧美等发达国家，但其产值增速非常明显，国内主要医学独立实验企业近几年均取得了明显高于医疗健康行业的增速，医学检验的需求及发展空间巨大。

2 医学独立实验室的主要服务模式

在医疗资源质量上，城乡差别更大，优质资源过度集中在大中城市，尤其是大城市。中小城市、乡镇及农村医疗资源明显不足，优质资源短缺。医疗资源投入与使用效率不均衡，造成有限医疗资源浪费。独立医学检验机构的出现，不仅在提高基层医院的诊疗水平上发挥作用，而且也可以弥补大医院实验室诊断上的不足。

面向三级医院的检验服务

三级医院检测项目相对较全，但也有一些样本量少、成本高、检测周期较长的特殊检验项目，独立医学检验机构与本地区多家三级医院合作，对特殊检验项目进行集中检测，为三级医院提供了医疗服务，解决了医院部分检验设备投入高、标本量少、资源闲置等矛盾，优化医疗资源配置，减少重复投资。

面向市县乡中小医院及社区医院的检验服务

独立医学检验机构弥补了市县乡等医疗机构在检验资源方面的不足，及时解决常规医疗中需完成的检测项目，带动区域整体检验水平的提升，在整合医疗资源、提高诊断水平、规范质量管理、节省经费开支等方面发挥重要作用。

3 医学独立实验室存在的意义

缓解患者就医困难

在医疗服务方面，部分医学独立检验实验室面向患者开展检验服务，这样，患者能就近享受高质量的检验诊断服务，为异地就医人员减少重复检查费用、缩短就医时间、减少往返医院

取结果和奔波各医院的时间及交通成本，大大方便了患者，减少患者就医困难。另外，检测报告信息化也大大节省了患者取报告支出的交通费、住宿费等非医疗支出。

优化卫生资源配置

由于人力、财力资源有限，很多仅在大型综合医院普及的仪器设备，在中小型医院难以普及；另一方面，大型综合医院有能力购置的部分大型仪器设备，也往往因为标本数量不多，检验周期过长而造成资源闲置。医学独立实验室强大的辐射能力可有效推动区域内设备、技术、人员等卫生资源的共享和优化配置。既避免了中小型医疗单位不必要的检验仪器投入和人员配置，医院亦能留住因检测能力受限而需转院的患者，提高了医疗诊治水平、科研能力和经济效益；又避免大医院对使用效率不高的大型仪器的过度投入，造成资源闲置或浪费。

促进医疗卫生事业发展

建立医学检验资料数据中心，对检验数据的分析有助于对多种疾病的发病机理、防控及治疗规律的研究，为政府相关机构提供决策支持，促进医疗卫生事业发展。

4 医学检验服务中应注意的问题

规范检验流程、加强质量控制

建立样本分析前、中、后 3 个环节的质量保证体系，从人员、仪器、试剂、方法、环境、样本、溯源等 7 个方面做好质量控制，同时做好室内质控和室间质评，把好质量监督关，定期进行质量改进。医学实验室之间应避免恶性的低价竞争，否则定会导致检验质量降低，检验结果不可靠，贻误患者的诊治。为了保证检验结果的准确性，需统一行业规范，进行质量监督，定期考核。

提升检验人员素质、优化检验人员结构

医学独立实验室的检验人员不仅检验技术要过硬，能为临床提供准确及时的检验报告，还要有能力为患者提供检验结果的解释。目前，规范的独立医学实验室检验人员水平参差不齐，部分检验人员为刚毕业的大学生，基本功不扎实，对新技术也不了解或仅有片面了解，缺乏规范系统的培训。应给第三方医学检测机构的人员提供定期学习的机会，提升第三方医学检测机构人员的专业技能，优化检验人员的结构。

提升信息化水平

充分利用网络技术，建立高效信息系统，使得医院与第三方检验机构实时对接，既能减少医院与检验机构对接时因手工录入而产生的错误，又可以使临床医生和患者更及时地了解检测结果，使医疗工作更加高效便捷。

提高社会信任度和认可度

医学独立实验室给社会的认知度和信任度偏低，民众在很大程度上更信任大型公立医院的检验结果，有些公立医院也不认可医学独立实验室出具的检测报告。作为第三方医学检测机构，要严格控制检验质量，使检验结果被大医院认可，这样既保护了患者的利益，又增加了自身的公信力。

5 医学独立实验室的发展前景分析

医学独立实验室在精准医疗方面的发展

2015年2月，由19位专家组成的国家精准医疗战略专家委员会成立。精准医疗主要是以个人基因组为信息基础，结合蛋白质组、代谢组等内环境信息，为患者量身设计最佳治疗方案。如根据癌症基因测序结果，向肿瘤患者提供精准的用药指南。医学独立实验室产生大量的基因组数据、转录组数据、蛋白质组数据、代谢组数据、生理性状数据、病理性数据，为精准医疗的发展提供了丰富资源。医学独立实验室的众多合作平台是帮助精准医疗凝聚社会各方面力量，加强与国际接轨的有效途径，必将为我国精准医疗的发展做出贡献。

在“互联网+”时代背景下的创新发展

随着国家卫生政策、医疗需求和市场动态变化，未来的医学独立实验室需要通过跨界融合形成更为广泛的检验平台而实现战略规模的扩大。通过此战略途径，让独立医学实验室从商对商电子商务模式（B2B）的市场，逐步扩展到商对客电子商务模式（B2C）的市场，让公众认知属于隐形行业的独立医学检验。在“互联网+”的时代背景下，独立医学实验室可在诸多领域展开新模式的探索和应用，包括 B2C 业务拓展、提供生物医药冷链物流全新服务、打造产业链集群发展平台等，将自身建成具有国际化检验医学运营能力的卫生医疗服务产业集团。

合作共建方案创新实践

与高校联合培养人才：金域检验于 2013 年就与广州医学院签署了产学研战略合作协议，共建实习基地，联合申报课题，联合研究开发，建立人才供需合作平台。2016 年，迪安诊断与杭州医学院举行了战略合作签约仪式，在杭州医学院内设立迪安检验学院作为二级学院，共同打造以医学检验、病理为特色的实用型人才培养基地。

在大型公立医院创建独立医学检验中心：2013 年 10 月大连市中心医院抓住政策机遇果断进入独立医学检验行业。其运行的现状说明了大型公立医院涉足独立医学检验行业已具备可行性，以政策为基础、以市场为导向、以自身资源优势为坐标，寻求在独立医学检验行业投资和发展机会，在加强民生、深化医改方面做出了积极的尝试。

医联体的建立：2015 年，以从化金域医学检验中心为医联体的区域性医学检验中心正式确立。在日常诊疗活动中，各医疗机构对有需求但在本单位不能完成的检测和诊断相关项目，可以委托检验中心，为求医者提供检验“高速通道”，不用再往返奔波至大医院。总之，独立医学检验机构促进了医疗卫生事业的发展，同时也存在不少需要提高的地方，在“互联网+”的时代背景下，独立医学检验机构在精准医疗、合作共建等方面的发展势头良好，未来中国独立医学检验市场潜力巨大的。

医疗器械检验机构实验室（EMC）

医疗器械检验机构承担着“服务监管”和“服务发展”的重要职责,在上市前的注册检验,上市后的日常检查、监督抽验、不良事件监测等环节发挥重要的技术支撑作用。

1 全国医疗器械检验机构实验室基础建设情况

随着 2003 年《医疗器械检验机构资格认可办法（试行）》的实行，全国陆续建立了 53 家医疗器械检验机构，其中国家中心级检验机构 10 家，并通过了原国家食品药品监督管理局的资格认证。共 38 家隶属于药监管理部门，药监系统内省级独立挂牌 14 家，省级（食药检机构加挂医疗器械检验检测牌子）8 家。

经过“十一五”“十二五”的集中发展，各检验机构的检验能力有了较大提升，尤其是医疗器械产业发达地区，如广东、江苏、浙江等。在人员配置、设施环境及实验室建设等方面，均以十大中心建设情况较好。2017 年中检院对全国医疗器械检验机构的调研数据统计分析，按十大中心及 23 个省级医疗器械检验机构分类，在房屋面积、实验仪器配置、特殊实验室建设方面，每一项数据省级医疗器械检验机构都远低于十大中心。很多省级医疗器械检验机构实验室建设、项目检验能力等已无法满足辖区内医疗器械产业发展需求。

2 医疗器械检验体系发展

制度创新

2014 年国家食品药品监督管理局发布了《创新医疗器械特别审批程序（试行）》并于同年 3 月 1 日施行。该程序是针对创新医疗器械设置的审批通道。根据《程序》要求，各级相关管理部门及技术机构，按照早期介入、专人负责、科学检验和审批的原则，在标准不降低、程序不减少的前提下，对创新医疗器械予以优先办理。该程序是食品药品监管部门为促进医疗器械创新发展而推出的重要措施，积极推动医疗器械新技术的推广和应用，鼓励医疗器械的研究与创新。为落实总局要求，医疗器械检验机构纷纷在制度创新上下大力气。

技术创新

我国医疗器械检验机构的发展过程均表现出个体单位在某一个或某几个领域发展的较早较快的特点。体现在检验水平中，其个别领域检验经验的积累、人员素质和标准更新等方面的软实力等具备明显优势，从而形成了如今各检验机构发展有先后、术业有专攻的发展格局。这种格局在发展初期有其存在的必要和优势，但随着互联互通时代的到来，专业化的独占模式不利于检验事业的发展。单个检验机构的力量毕竟有限，在整个体系框架下，通过全行业的力量才能把检验事业做大做强。因此，突破现有格局，实现知识、技术、信息的互联互通，在体系内盘活软实力，使得资源流动运转起来，形成“众人拾柴火焰高”的新局面，通过联通实现互补，通过合作推动技术创新。

观念创新

相比于技术创新，观念创新更加需要智慧，更应得到关注。只有统一思想，才能统一行动，进而把检验检测事业引领到一个新的发展阶段。但是，和检验检测事业发展初期相比，如今的观念创新面临的条件发生了变化，创新已无法通过巨额的投入、不断建设新的场所等新增资源的方式进行，而是要进行资源的科学配置，通过提高效率来解决检验检测事业创新发展的问題。这就要尝试整合资源，不仅是在某一个检验机构进行整合，而是要在全系统范围进行整合。

消毒设备的发展情况

消毒剂类

1 单过硫酸氢钾

单过硫酸氢钾 ($K_2SO_4 \cdot KHSO_4 \cdot 2KHSO_5$) 是一种过氧化物类消毒剂，为白色颗粒状粉末，易溶于水，其主要杀微生物机制为氧化作用。粉末溶于水后，经过循环链式反应，持续释放出新生态氧，并进一步产生羟基自由基、过氧化氢自由基和微量中性次氯酸分子等活性氧自由基。

新生态氧及活性氧自由基的氧化能力极强，可破坏细胞膜的通透性，氧化细胞中的单糖、多糖、DNA、RNA 和蛋白质等，使这些成分失去功能。实验室研究证明，单过硫酸氢钾可杀灭枯草杆菌黑色变种芽孢，对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌等细菌繁殖体杀灭作用强，也可杀灭脊髓灰质炎病毒及白假丝酵母菌，广谱高效、毒理学实验表明其是安全无毒的消毒剂，并已有用作兽用消毒剂、食用菌生产消毒剂、水产常见致病菌消毒剂的相关报道。近年的研究集中于单过硫酸氢钾作为一种新型水消毒剂的应用研究。研究表明，单过硫酸氢钾在水中的溶解、扩散速度较氯快且氧化能力强于氯，可氧化铁、锰、硫化物、氰化物、苯酚、有机物等，还具有较强的脱色、除臭、灭藻作用，且杀菌效果不受循环水中添加的缓蚀阻垢剂影响。此外，单过硫酸氢钾复合粉消毒时产生的三卤甲烷（THMs）和卤乙酸（HAAs）等氯消毒副产物含量明显降低，有效成分活性持久。可应用于医院、泳池等场所的循环水消毒、饮用水消毒处理及医疗设备的灭菌清洗。温度、pH 值及有机物对单过硫酸氢钾消毒效果的影响与对其他氧化物类消毒剂影响基本一致。单过硫酸氢钾广谱高效、安全无毒、易于运输存储、成本低。

2 微酸性电解水

微酸性电解水（slightly acidic electrolyzed water, SAEW）是运用特殊装置电解稀盐溶液或稀盐酸溶液得到的 pH 值在 5.0~6.5 之间，具有一定的有效氯含量（available chlorine concentration, ACC）和氧化还原电位（oxidation-reduction potential, ORP）的功能水。微酸性电解水的杀微生物机制是因其较低 pH 值和高 ORP 值破坏了微生物的细胞膜电位，改变了膜的通透性，破坏了细菌的正常代谢；此外，电解过程中产生了大量的强氧化性物质（有效氯和活性氧），具有氧化作用。研究表明，微酸性电解水是一种广谱高效、制备容易、对人体无害、对环境友好的新型消毒剂。近年，国内研究多集中于微酸性电解水在农业和食品行业的应用研究，包括对鲜切果蔬的杀菌效果、水果保鲜、虾夷扇贝净化、规模化养殖环境消毒、食品加工场所消毒以及养殖场饮水系统消毒等方面。亦有少数微酸性电解水应用于口腔综合治疗台水路等医疗领域的报道。研究证明，酸性电解水的杀菌作用与其 pH 值、ORP 和 ACC 等参数有关。这些参数受微酸性电解水的制备条件（如电解时间）及储存条件等影响。

3 生物消毒剂

生物消毒剂是指主要原料来源于动植物或者应用基因工程方法获得的具有杀菌作用的成分或其提取物，主要包括天然动植物抗菌剂、生物酶、噬菌体和抗菌肽等。当它们用于消毒领域时称为生物消毒剂。由于长期大量使用化学消毒剂，已使微生物产生抗药性，灭菌效果大大降低，且残留在环境中的消毒剂越来越多，成为新的污染源。生物消毒剂作为一种新型消毒剂，具有杀菌特异性强、绿色环保无残留、毒副作用低、不易产生耐药菌株等优点，具有广阔的应用前景。生物消毒剂主要包含以下几种代表性的品种。

茶多酚

植物消毒剂系指由植物或其提取成分制成的消毒剂。高等植物中的香精油、萜类、生物碱类、黄酮类和甾体类等均具有抗菌作用。茶多酚是茶叶中酚类物质及衍生物的总称，易从茶叶中提取。茶多酚可通过改变菌体正常细胞形态、破坏菌体细胞壁膜的通透性及其上酶系的活性、阻碍菌体蛋白质的合成与表达、影响 DNA 的遗传特性等机制抑制细菌；是一种具有抗氧化和广谱抗菌（包括对真菌、细菌和病毒的抑制）的生物活性的天然防腐剂，常作为添加剂应用于食品、医药和日用化学品中。近年来，国内开始研究将茶多酚作为水消毒剂的可行性。通过分子修饰，对茶多酚活性基团进行改性以提高其消毒效果；以及解决茶多酚应用于饮用水消毒时影响水的色度的问题。

生物酶消毒剂

生物酶广泛存在于高等动物、原生动、昆虫、植物和各种微生物中，是一种高效、高度专一、具备生物酶性质的生物催化剂。生物酶消毒剂在理论上可以无限次数使用。溶菌酶、细菌素、噬菌体裂解酶、核酶、过氧化物酶及几丁质酶均可作为生物酶消毒剂应用于医院皮肤黏膜消毒、创面消毒、畜牧业消毒、食品消毒和防腐以及环境保护等领域。目前，在国内许多酶作为消毒剂都处于实验室研究阶段，仅有复合溶菌酶产品（主要成分为溶葡萄球菌酶和溶菌酶）应用于实践。

抗菌肽

生物体经诱导产生的一种具有生物活性的小分子多肽，分子量在 2000~7000 左右，由 20~60 个氨基酸残基组成。这类活性多肽多数具有耐强碱、热稳定性强以及广谱抗菌等特点，对细菌、病毒、真菌、原虫及癌细胞均有强大的杀伤作用。目前，抗菌肽可作为食品、药品和化妆品防腐剂、畜牧业饲料添加剂，在抗菌肽消毒产品方面包括口腔消毒喷雾剂、消毒纱布、足部消毒剂、卫生湿巾和空气消毒过滤网等产品已进入市场。

噬菌体

噬菌体是能专一侵染某种细菌的病毒。其可在菌体内增殖，同时产生裂解酶，裂解细菌细胞壁，杀死细菌。许多研究表明，噬菌体作为消毒剂可应用于空气、土壤、水体和物体表面；并且对于细菌附着在物体表面形成的生物被膜具有降解作用，有助于临床相关疾病的治疗及对医疗器械的消毒。在国内，有研究制备了大肠杆菌 Bp7 噬菌体及一种副溶血性弧菌噬菌体作为消毒剂。其中大肠杆菌 Bp7 噬菌体对鸡粪等鸡舍环境中的宿主菌消毒杀菌效果明显，副溶血性弧菌噬菌体可用于肉类、蛋类、海产品和蔬菜等食品的消毒。

消毒装置、器械类

低温灭菌器

忌热忌湿物品的消毒装置近年来一直是消毒技术研究的热点，对过氧化氢低温等离子体灭菌器、低温蒸汽甲醛灭菌器等低温灭菌技术研究较多。国内近几年过氧化氢低温等离子体灭菌技术发展快速，实现了该灭菌器从无到有，到目前已有 30 多家企业正在进行相关研发。近年关于影响该灭菌器灭菌效果的影响因素及生物监测方面的研究较多。影响因素主要有作用部位过氧化氢气体的浓度、作用时间和温度，此外研究表明，灭菌物品的清洁度、干燥度、管径长度、管径宽度等对灭菌效果影响很大。灭菌器对长腔窄径的灭菌物品灭菌效果大大降低，可通过对过氧化氢气体进行提纯来改善灭菌器的灭菌效果。过氧化氢低温等离子体灭菌器灭菌效果好、使用方便、作用时间短、安全无残留、对工作场所要求不高，特别适合医院中畏热畏湿的

微创、腔镜等精密医疗器械的灭菌，穿透力强，常用于表面消毒。由于目前广泛使用的低温灭菌技术均存在不足之处，为了克服这些缺点，研发单位引入臭氧作为杀菌因子，进行低温灭菌装置的研发。这款灭菌器在适当的真空条件下提高了臭氧的穿透力和扩散性，使臭氧在低浓度情况下依然能发挥良好的灭菌效果。研究表明，臭氧低温灭菌器能达到对灭菌包内管腔形器械、有齿器械和导线类器械的灭菌要求，且在器械上无臭氧残留，对器械的腐蚀性低，在不耐热、不耐湿物品消毒方面存在应用潜力。

空气消毒器

近几年，国内出现了大量生产厂家采用过滤、紫外线、光触媒和静电吸附等物理技术及臭氧和二氧化氯等化学消毒技术，研制出了多种类型的空气消毒器，如紫外线循环风消毒器、静电吸附净化器、负离子消毒器和纳米光触媒空气净化设备等，出现了许多集高效过滤、静电吸附和紫外线等多种因子为一体的空气消毒器，以解决仅有单一因子时消毒效果不理想的问题。

新型热力消毒设备

国内出现了以碘钨灯作为能源的瞬时高温快速灭菌器，并在临床实际应用中达到了良好的消毒灭菌效果，该灭菌器与其他新出现的多种瞬时高温快速干热消毒设备能在 10s 内升温至 200℃ 以上，并在 2min 内完成对裸露器械的灭菌，解决了部分应急医疗器械灭菌问题。此外，常压高温蒸汽灭菌设备、正压排气式灭菌器、快速压力蒸汽灭菌器进入临床实践，旧式压力蒸汽灭菌设备也逐步为智能化脉动真空压力蒸汽灭菌设备所取代。

消毒设备发展方向

协同作用

化学消毒剂可与紫外线、热力、超声和微波等物理因子协同作用。物理因子作用于微生物外膜，可增加细胞膜的通透性，有利于化学消毒剂进入细胞内发挥作用。此外，物理因子与化学消毒剂可相互作用形成新的杀菌物质，如紫外线照射空气及促进过氧化氢产生的自由基可致细菌死亡。

消毒剂的复配成为一个重要研究方向。复方消毒剂可以克服消毒剂单用时的一些缺点，显示了杀菌广、效果好、安全性高等优势。二氧化氯与次氯酸钠联用对水进行处理时，可控制无机消毒副产物的产生。一种以碘及双链季铵盐为主要成分的皮肤黏膜消毒剂，显示出了对亲水性病毒很好的灭活效果。

提高性能

常用消毒剂的剂型有固体、气体与液体型，之后出现了膜剂消毒剂、凝胶剂型消毒剂、乳剂消毒剂和缓释控制剂消毒剂等新剂型。消毒剂泡腾剂为固体消毒剂使用提供了计量、速溶、包装和运输的方便性；凝胶剂的成功应用克服了液体手和皮肤消毒剂易洒漏、易受到污染等固有缺点，使手和皮肤消毒操作更加简便。纳米粒子具有良好的吸附和催化消毒作用，在消毒剂剂型研究中使用纳米技术，可以提高消毒效果，降低不良反应。杨雪峰团队以纳米乳为药物载体，以甲酚为模型药物，研制出一种甲酚纳米乳消毒剂。该消毒剂不仅具有良好的杀菌效果，而且克服了传统酚类消毒剂的水溶性差，刺激性气味强的缺点。有研究团队合成了一种多孔钙硅纳米微球，该纳米微球作为一种消毒剂载体，可携带消毒剂进入管腔，解决管腔状物体消毒不彻底的问题。

老药新用

一些老消毒剂在采取相应措施克服已有缺点后可以有新的用途。聚六亚甲基胍（PHMG）因不可与阴离子表面活性剂复配，故而限制了 PHMG 在洗涤用品中的应用，但采用 Tween80 和 TX-10 复合乳化剂对 PHMG 与 LAS（一种阴离子表面活性剂）复合物进行增溶后，复配出消毒效果好、均匀稳定、澄清透明的复配物，为 PHMG 应用于洗涤用品领域提供了依据。

成果介绍

新型消毒剂——高纯天然大蒜 E 素制剂

中国科学院上海有机化学研究所姜标研究员团队成功研发出新型绿色抑菌消毒剂——高纯天然大蒜 E 素制剂。

该制剂对环境安全，无毒副作用，与传统的含氯消毒剂和 75%酒精相比，不存在氯气中毒和高浓度乙醇易燃的危险。同时，该制剂避免了令人不愉快的大蒜气味，具有清香味道，可以广泛应用于公共场合、医疗器械、食品、家庭等的抑菌消毒，相关专利技术已许可企业生产。

在此之前，姜标团队在“基于天然蒜素类化合物的新型文物熏蒸消毒剂合成与剂型研究”的基础上，研发了大蒜 E 素三元配方。该配方成功应用于文物、粮食仓储等的抑菌消毒。近期在抗击疫情关键时刻，该团队快速研发出了新型绿色抑菌消毒剂——高纯天然大蒜 E 素制剂。

通过研究表明，天然大蒜 E 素类制剂具有非常优异的抑菌消毒功效，在有效抑制细菌细胞膜生长的同时，能穿过致病菌的细胞膜而进入细胞质中，破坏致病菌的正常新陈代谢，从而抑制细菌的生长繁殖。空气悬浮实验发现，在 5ppm 浓度下，大蒜 E 素即可实现高效无残留抑菌消毒，这表明低剂量的大蒜 E 素可以有效抑制细菌。

目前，中国科学院上海有机化学研究所已与上海莱慎生物科技有限公司签订技术许可协议，将联合推出安全环保高效的大蒜素类抑菌消毒剂系列产品。

东莞市首家“5G+医疗实验室”成立

5G技术在医疗领域的应用步伐正在加快。6日上午，市滨海湾中心医院联合中国电信东莞分公司（下称“东莞电信”）举行了“5G+医疗实验室”挂牌仪式，这也是我市首家宣布成立的“5G+医疗实验室”。未来，该实验室将推进智慧医疗服务的研发、应用、推广和优化。

实验室将成为应用研发平台

去年，市中医院、市人民医院等市内不少医院，已经宣布将打造5G应用示范医院，建设面向5G应用的“互联网+智慧医院服务体系”。而此次市滨海湾中心医院打造的“5G互联网+智慧医疗实验室”则进一步实现了5G在我市医疗领域的应用探索。

据介绍，实验室将打造一个应用研发平台，联合高校、医疗单位、电信、厂家及研究所等单位，进行“5G互联网+智慧医疗”的探索，将“5G互联网”技术应用到医疗单位里，构建数字化、信息化、智能化医院。

据介绍，东莞电信将联合市滨海湾中心医院在医院新生儿科、普外科和信息科等科室率先开展5G网络应用试点。在新生儿科，以往家长探望需要住院的宝宝，都要到医院来，同时还需要登记并提前预约。而实验室首个立项项目就是面向新生儿的5G探视系统，该系统开发成功后，家长只需要通过手机，通过人脸识别，就可以随时探视宝宝，预计将在年内开发完成。

同时，实验室下一步将构建基于5G技术的移动智慧护理、移动智慧医生、远程探视、远程手术示教、远程病理会诊、远程超声等应用，打造5G智慧医院。同时，其还将积极探索智慧医疗体系标准的建立与规范，形成可复制、可向全市乃至全省推广的经验。

东莞电信作为我市信息化建设主力军，拥有规模最大的宽带互联网网络和技术领先的5G通信网络。吴鹰介绍，在医疗信息化方面，东莞电信和东莞市卫健局也已达成深度合作，承接了东莞市区域电子病历共享平台等项目建设。

未来东莞电信将如何推进“5G+医疗”？对此，他回答，现阶段最重要的是快速推进5G网络覆盖，针对重点医院、重点科室优先覆盖5G信号；其次，探索建成5G医疗专网，做好医院内外部等应用场景的连续覆盖；还要积极跟进新技术，联合医院开展实验，形成标准创新模式并推广。

5G 技术将推进智慧医疗加速落地

众所周知，作为新一代信息通信网络，5G最大的特点在于高速率、低时延、大带宽，这几个特性正好能满足医疗领域的需求。

“5G网络的大带宽，结合VR/AR，可实现医疗远程手术示教、远程会诊和远程查房等场景的高清视频、患者数据高速传输；利用5G的低时延，可保证医院对前端情况的实时动态掌控，实现远程检查，为急救医生和前端机器人提供准确指导和操作，为未来远程手术提供助力。同时，基于5G+云，建设病患大数据库，可保证电子病历、影像诊断等资料储存安全，保护个人隐私。”东莞电信副总经理吴鹰介绍，未来将用专业的技术团队、优质的5G网络服务，与滨海湾中心医院一起打造“智慧医疗”创新示范基地。

5G将为医疗健康带来更多更强大的场景应用，也将带来医疗技术、健康管理、医疗服务更大的模式创新。

那么，5G应用后，市民看病将会发生哪些变化呢？市滨海湾中心医院党委书记陈国明举了几个具体的“场景”：例如，建设5G绿色院前急救通道，将通过5G网络，实现最优急救诊疗流程设计以及患者生理数据实时无损传输，为医院120急救车“铺路”，争分夺秒抢救生命；针对慢病患者可在家中享受高清视频问诊、续药服务，且药品可自动配送到患者手中或者实现到店自提，实现看病不出门等等。