医疗机器人宏观应用趋势与研究方向

Trends and research directions of Medical Robotics







邢立萍 咨询团队

概要

邢立萍女士是普华永道医疗行业咨询服务的合伙人,具有15年以上管理咨询及业务操作经验并涉及众多行业。近年来邢女士在医疗行业积累了丰富的项目经验,凭借在财务和运营管理领域的专业性和对医疗行业的洞察力获得了业内人士的一致认可和肯定,建立了良好的声誉,并受邀担任中国医院协会经济管理专业委员会常委。近年来在医疗行业的项目经验包括数字化医院规划、HIMSS评估及IT规划、财务管理提升、流程优化及HRP系统建设等。并受邀参加医疗行业各种大型学术及实践研讨会。邢女士拥有两个专业资格认证:项目管理(PMP)和中国注册会计师(CPA)。

相关项目经验

- 作为项目负责人,帮助并主导多个著名海外医疗机构与国内投资人、合作伙伴的合作项目:涉及内容广泛包括战略规划项目、市场调研,商业尽职调查、财务模型搭建与运营模式设计,品牌建设与推广、合作伙伴的洽谈、商业谈判的支持与多元合作方式规划等
- 作为项目负责人,帮助国内大型医疗保险机构提供数字化医院规划及建设服务,帮助客户设计规划临床流程及信息化建设战略,并参与信息化建设的管理。
- 作为PPP专家,参与国内政府、社团与不同机构的医疗行业PPP合作项目的研讨、业务模式设计与商业架构的搭建的专家与咨询工作
- 作为项目负责人与医疗行业专家全面负责国内某大型医院集团的项目管理,具体有:集团整体战略规划与新园区业务结构设计、治理结构与体制机制改革探讨、集团管控与组织架构设计、人员管理与奖励激励机制规划、信息化系统建设评估、HIMMSS评级体系与卫生部评级体系实现程度分析、数字化医院整体规划与实施路线图、医院运营管理全价值链的流程梳理、与HRP系统的实施等。
- 作为项目负责人,为国内某大型民营健康集团提供战略规划、绩效管理及运营管理提升服务,并与其保持长期战略合作关系,参与后续的IT信息 化建设与实施中
- 作为项目负责人全面负责某大型医疗集团下属两家单体医院的财务管控和HRP系统实施项目,通过端到端业务流程梳理识别管理风险,提出提升建议并设计未来业务流程,在此基础上形成系统解决方案并完成HRP系统上线实施与上线后支持。
- 作为项目负责人全面负责上海某儿童医院绩效指标体系建议项目,根据申康绩效体系对医院绩效考核指标现状分析与提升建议,完善现有绩效指标体系,同时优化了院科二级绩效考核与奖金分配制度方案,提出2套科室奖金分配模型供医院管理层选择。

普华永道全球网络

普华永道的全 球网络拥有超 过184,000名 合伙人和员工



在157个国 家的776个 地区设有办 公室

普华永道为以下机构提供专注于特定领 域的管理咨询、交易见证和税务咨询 服务





417家世界500强企业

462家《金融时 报》全球500强企 业

2014年,我们为世界五百强中的417家企业和《金融时报》世界 五百强中的462家企业提供审计鉴证服务、管理咨询和交易及税 务服务。与此同时,我们的众多较小型客户、私人企业和政府客 户也同时享受到具有同样深度的专业服务。

普华永道全球枢纽



普华永道在全球拥有超过 5000名专业人士为医疗健康产业提供服务

包括有经验的高管、战略规划师、注册审计师、专业律师、精算师、医学博士、质检师、护理人员、医生、药剂师和技术专家.

"PwC是全球三

大医疗服务行业

咨询事务所之

__"

Kennedy International

200

PwC在过去10年里,每年为超过 200家全球宣布的交易提供咨询 意见,平均价值 \$13.5 亿 #1

世界第一的商业资讯服务*

14,000

大中华地区最大的专业服务 机构 35,000

名咨询师为全球的PwC客 户提供咨询服务



当前医疗机器人市场



医疗机器人简介

机器人:自动执行工作的机器装

置。

医疗机器人:被应用于医疗行业

的机器人。



→ 手术机器人
→ 辅助机器人







🏓 康复机器人 🚨 服务机器人

1985

机器人第一次 被用于手术

2000

FDA批准了达芬奇 手术系统

Handy1:最早实现商 业化的康复机器人

Cyberdyne HAL:全球首个获得安全认证的机器人外骨骼产品。

2013

全球医疗机器人 市场占有率 美国

欧洲

亚太地区

62%

处于领先 地位 24%

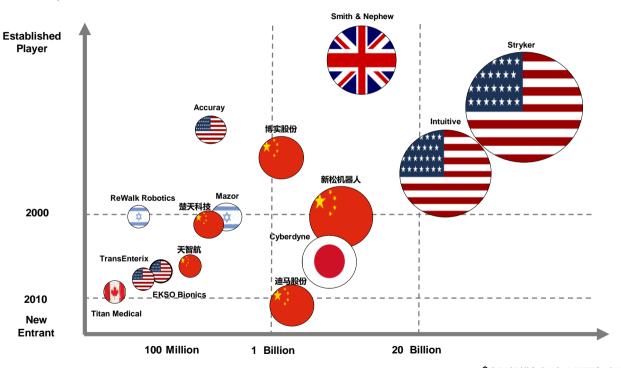
医疗机器 人第二大 市场 蕴藏着机遇。

预测将以<mark>是快</mark>的速度增长。

医疗机器人市场规模及机遇



当下医疗机器人市场主要参与者



Market Size* (in USD)

*市场规模包括该公司所有涉及领域,不仅仅是医疗机器人领域。

由于目前中国的医疗器械研发处于发展阶段,中国的医疗器械监管比美国更严格。



分类:中国和美国对于医疗器械分类的定义非常相近,但是手术机器人在美国被分在第二类医疗器械,而在中国则被分为第三类。另外,对于类似的医疗器械的审批准则和监管,中国比美国更严格。



审批周期:因为中国对于医疗机器人的分类等级更高,所以关于进行市场推广和销售的医疗机器人的注册和审批周期远远长于美国。



有效期:中国对于已批准进行市场推广和销售的医疗器械具有有效期要求,超过有效期限后,则需要重新向中国食品药品监督管理总局进行注册审批。而美国则没有类似的有效期要求。



临床试验要求:中国对于所有的第二 类,第三类医疗器械都要求临床试验。 而美国对于第二类医疗器械则是部分需 要临床试验。



对医疗机器人的需求因素





60岁及以上人群数 (in millions) 2030 004 2015 06

1 人口老龄化

疾病,残疾,行动不便的人数在增加,所以,对医疗,康复治疗的需求也同时随之增长。

全球60岁及以上老年人将以 56% 的速率增长





2 需求〉供应

对医疗人员的需求无 法得到满足,促进了 未来对医用机器人使 用的需求。





根据WHO的报告到 2035年,全球将会有 大约

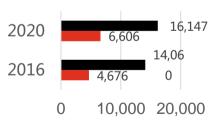
12,900,000

的医护人员短缺

根据Trading Economics的预测模型估计,到2020年,中国人均可支配收入将会提高41%
而美国则会提高







- ■美国人均可支配收入(\$)
- ■中国人均可支配收入(\$)

高质量医疗的 需求增长

医疗机器人在微创技术中有着出血小,更精准,恢复快的优点;随着人们观念的变化以及可支配收入的提高,医用机器人将被更多人们所接受。

医疗机器人实际应用



当下常用的医疗机器人



手术机器人

手术机器人可以被用于手术影像导引和微创手术。当下,大多数的手术机器人是由外科医生所控制的。医生掌握输入设备,机器人跟随指令在患者身上操作。

手术机器人的优点:操作精 组,患者伤口小,出血少,用



康复机器人

康复机器人可以用来辅助和治疗残疾,年老,行动不便的人群。

康复机器人的优点:有效 ### 神经系统的功能重组,代偿和 再生, ###### 肌肉萎缩和关 节萎缩。 ### 了康复治疗师的 部分体力, ### 了医护资源。

辅助机器人

辅助机器人是一种可以感觉并 且可以在处理感官信息后给予 用户反馈操作的设备。

辅助机器人的优点:可以满足 思想。行动不便或老年群体对 医护的需求

服务机器人

常见的医疗服务机器人有医用 运输机器人以及消毒和杀菌机 器人。









DaVinci手术机器 人·

通过微创的方法完成复杂的手术,由 医生坐在控制台上完成。

Cyberknife:

机器人放射系统, 提供立体定向放射 治疗。

Navio机器人辅助手术系统:

辅助膝关节置换手术的导航设备。可以提高手术精准度,使用方便,占地较小并且无辐射。





Rewalk:

通过传感器和 监控器使用户 站立,行走。



Cyberdyne:

HAL通过生物电感应器,强调与人体的整合度。



有三种模式: FirstStep, ActiveStep和 ProStep。同时 还能统计并上传 相关数据给医疗 人员进行分析。









在住家护理设施中被广泛使用,它们可以使居民开心和活跃。



PARO:

Paro是一种高级的治疗类机器人,它可以帮助治疗痴呆症,老年痴呆症和认知障碍。







消毒杀菌机器 人:

像Xenex机器 人,使用紫外线 杀死医院里面相 关感染的细菌。

医院运输机器 人:

可以使日常工作 和活动自动化, 这可以节省大量 的人力劳动时间

PwC对于医疗机器人未来发展的见解





未来研究和发展主要的五个方面



System 系统

系统和模型的定 义化和标准化会 提高组件的整合 和交互。



Interface 交互

人与机器借助触 觉实现交互反 馈,并且增强现 实感,从而使得 交互更加自然。



Mechanics 结构

重量轻,牢固, 敏捷的组件将会 更节能,不易引 起生理排斥和更 小型化,与此同 时还能减少成 本。



Perception 感知

交互多模型三维 传感器将会拥有 高分辨力的条件-拥有独立感知去 检测、识别物体 和环境。



Cognition 认知

改进的认知能力 和机器学习能力 将会提高认识的 表达和推理,语 境,态势感知, 行动规划











In the future,
medical robots will
be **Smarter**, **Smaller**, and more **Sophisticated**

在未来,医疗机器人 将会变得更小,更置 能,更精细。

95



认知算法将会允许机器人 和医生一起工作并且可以 预测医生的行为。

高分辨力的传感器将会在 手术中提供视觉反馈和提 高精确度。

> 系统和模型构建的准则将 会创造一个平台,可以使 医疗机器人沟通并一起工 作。

> 直观的交互界面将会对于 病患,医疗团队以及家庭 之间提供更自然的沟通。

结构微型的纳米机器人将 可以把药物更安全地输送 到体内。

我们的见解及观点 来自于我们和医疗行业顶尖公司的合作以及我们对于该行业的 思想领导

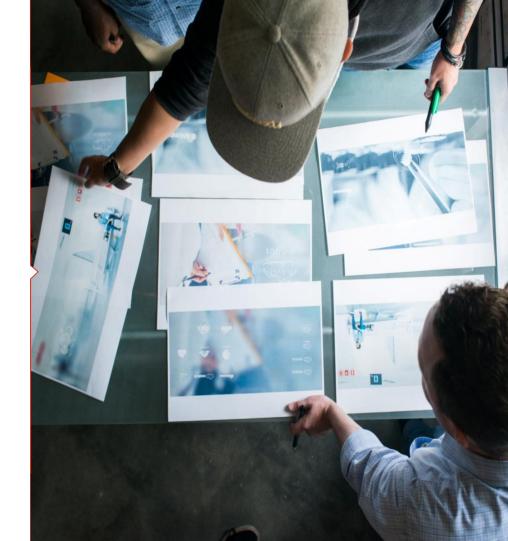
我们的见解



我们有时并不想成为 英雄, 只是生活有时候超出 我们的想象。

BAYMAX





Thank you!

本文仅为提供一般性信息之目的,不应用于替代专业咨询者提供的咨询意见。

© 2016 普华永道管理咨询(上海)有限公司。 版权所有。普华永道系指普华永道网络中国成员机构,有时也指普华永道网络。每家成员机构各自独立。详情请进入www.pwc.com/structure。