

High end equipment biweekly magazine

高端装备半月刊

2017.08.15



主办：北京太阳谷咨询有限公司

电话：010-52882700 57325821

邮箱：info@equipinfo.com.cn

网址：www.jixiezb.com.cn

目 录

高新技术船舶与海工装备	
惠生海工大型 FSRU 设计获船级社 AIP 认证	2
航空航天技术装备	
SpaceX 将发射 CRS-1 合同内最后一艘全新“龙”飞船	6
中国天舟一号货运飞船首次成功在轨释放小卫星	6
新一代超音速客机获进展 NASA 即将测试原型机	7
美军 X-47B 无人机将竞标美国海军无人加油机项目	8
无人机可配备步枪	9
航空发动机与燃气轮机	
西门子宣布研发下一代 HL 级燃气轮机技术	12
美国空军进行新型航空柴油发动机测试	12
智能制造技术装备	
智能机器人申报指南发布	14
谷歌眼镜新应用	15
新型微芯片技术可以在皮肤上“生长”出脑细胞	16
轨道交通装备	
中国新中低速磁浮列车完成运行试验	18
能源环保及电力装备	
青海新能源装机突破 800 万千瓦	19
特斯拉巡展环保小木屋 所有用电都是太阳能	19
新型可充电锌空电池	20
新材料技术及应用	
石墨烯：助太阳能电池“遍地开花”	22
超高摩擦电荷密度刷新摩擦纳米发电机性能纪录	22
电子信息与通信工程	
云数据中心 光通信的下一个突破点	25
其他高端装备	
三维视觉驱动工业机器人创新变革	27

【高新技术船舶与海工装备】**惠生海工大型 FSRU 设计获船级社 AIP 认证**

8月13日,惠生海洋工程有限公司宣布其最新的大型浮式 LNG 储存及再气化终端设计获得了法国船级社(BV)颁发的原则性认可证书(AIP)。该浮式 LNG 储存及再气化终端方案的 LNG 储量最高达到相当于 Q-Max 型船舶的规模,这



是大型 FSRU 驳船解决方案首次通过船级社的原则性认证,也标志着惠生海工的 FSRU 解决方案有能力满足不同规模的 LNG 进口市场需求。

相较传统的 LNG 再气化船(LNG RV),惠生海工的大型浮式 LNG 终端解决方案提供了一种更为经济的替代方案,尤其针对有长期需求的市场。驳船设计可降低初始投资(和同规模的 LNG RV 相比最高可节省 20%)以及运行和维护费用,并可实现项目全生命周期内不间断运行。

惠生海工表示,该 FSRU 方案的 LNG 储量在 15 至 26.5 万立方米范围内具有可扩展性,设计日气化量为 750 百万标准立方英尺但可视项目需要调增,体现了其定制化的特点;同时,该方案充分考虑了实际运行,尽管设计的应用场景是近岸或靠岸,也可通过单点系泊系统实现离岸部署。

惠生海工即将以总承包模式交付世界首艘 FSRU 驳船,并于最近刚刚成功实现全球第一艘驳船型浮式天然气液化装置的最终交付。惠生海工充分运用其建造浮式 LNG 设施的经验,并开发了液化天然气生产、运输、再气化到燃气发电的全产业链产品,正成为中游 LNG 行业创新浮式解决方案的领导者。

➤ 快讯

● 上半年,全国造船完工 2654 万载重吨,同比增长 57.4%。承接新船订单 1151 万载重吨,同比下降 29%。6 月底,手持船舶订单 8284 万载重吨,同比下降 30.5%,比 2016 年底下降 16.8%。其中,1-6 月浙江省完工船舶 234.2 万载重吨,与去年同期基本持平;其中

出口完工船舶 210.1 万载重吨，同比小幅下降 1.2%；新接订单 240.9 万载重吨，同比增长 22.3%；手持订单 1163.7 万载重吨，同比下降 27%。

指标/国家		世界	中国	韩国	日本
2017年1~6月	万载重吨	5836	2451	1768	1198
	占比重%	100	42	30.3	20.5
造船完工量	万修正总吨	1917	705	579	389
	占比重%	100	36.8	30.2	20.3
2017年1~6月	万载重吨	2379	814	1164	188
	占比重%	100	34.2	48.9	7.9
新接订单量	万修正总吨	924	290	283	51
	占比重%	100	31.4	30.6	5.5
2017年6月底	万载重吨	18620	7641	4517	4910
	占比重%	100	41	24.3	26.4
手持订单量	万修正总吨	7622	2604	1721	1683
	占比重%	100	34.2	22.6	22.1

● 据悉，正在开发中的“YARA Birkeland”号被人称作“海上特斯拉”，将于 2018 年开始下水航行，该船舶最初将被投放到挪威南部一条长 37 英里(约合 59.5 公里)的航线上，用于肥料运送。借助自身安装的 GPS、雷达、摄像头和传感器，



这艘船便可自动穿梭于其他船只之间，还能在到达终点时实现自行停靠。无人船其实分为两个层面，一个是远程遥控，另一个更高层面无需人的干预。

● 日前，大连中远船务为马士基供应服务公司建造的首制深水海工作业辅助船(SSV)完成试航。该船是马士基在中国船厂的首制海工项目，总长 137 米，型宽 27 米，型深 11 米，为动力定位 III 级电力推进船。



● 日前，中国首艘江海直达 2 万吨级散货船“江海直达 1”举行安放龙骨仪式。该船为浙江增洲船厂建造，今年 4 月开工，由中国船级社(CCS)审图、检验并入 CCS 级。“江海直达 1”船长 154 米、型宽 24 米、型深 11.8 米、吃水 9.1 米，代表了“海进江”“江进海”特定航线江海直达船舶“舟山船型”，具备宜江、适海、先进、经济的特性，将航行于宁波舟山特定海域至马鞍山航线。

● 8月3日,由金陵船厂为中谷海运建造的首艘 2500TEU 集装箱船“中谷厦门”轮成功下水。“中谷厦门”轮是中谷海运签约订造的 4 艘 2500TEU 集装箱船中交付的首艘船。2500TEU 集装箱船是由上海船舶研究设计院设计的节能环保集装箱船型,船舶总长 180 米,型宽 32.2 米,型深 16.2 米。与同型船相比,该船型能耗更低,性能更优,装箱更多,达世界一流水平,并获得中国船级社绿色船舶证书,是满足国家对海运业绿色环保健康发展要求的新型集装箱船。



● 近日,国家重点研发计划“深海关键技术与装备”重点专项,国产 4500 米载人潜水器与“探索一号”作业母船会合,将在码头进行一系列的安装调试和检查。这次研制的 4500 米潜水器比先前的“蛟龙号”有大幅提升。4500 米载人潜水器用锂电池替代了原来的银锌电池,电



池可用次数也从原来的 50 次增加到了 500 次。此次研制的 4500 米载人潜水器,还把每一次单次下潜的投入的经济成本降下来了。不仅国产化率在提升,更重要的是目前 4500 米载人潜水器,更像是一座桥梁,连接着我们的“蛟龙”号和未来的万米载人潜水器。通过这台潜水器,也培养了我国载人深潜的后备力量。

● 8月14日,由上海安盛汽车船务有限公司投资建造的国内首制 800 车位三峡升船机船型汽车运输船在芜湖江东船厂纵向滑道船台顺利下水。800 车位三峡升船机船型汽车运输船是安盛船务携手中船 708 所共同研发设计,配备了艏侧推、测距装置、船舶智能化系统等新技术,具有航速



快、单车位油耗低、满足绿色船舶-I 规则等特点，是国内第一艘符合三峡升船机特定航道标准，完全具有自主知识产权的内河汽车运输船。

【航空航天技术装备】**SpaceX 将发射 CRS-1 合同内最后一艘全新“龙”飞船**

据悉,在这次发射载荷中有惠普公司研发的超级计算机“Spaceborne Computer”。按计划如果一切顺利,“Spaceborne Computer”超级计算机将在国际空间站进行长达一年的测试。此次将送往国际空间站的超级



计算机,并未为外太空的失重环境而进行特别的设计,也没有对硬件进行加固之类的改进,只将外壳换成了水冷外壳,不过在软件方面作出了改进,惠普公司和美国国家航空航天局希望就此检验未经特别加固的超级计算机能否在外太空正常运行。惠普超级计算机在国际空间进行测试的时间长达一年,也绝非巧合,还是在为前往火星做准备,因为前往火星并返回所需要的时间也接近一年。

除了 SpaceX 的发射,8月14日下午3点,日本还计划发射曾因故推迟的 H-2A 火箭,载荷为 QZS-3 日本导航卫星发射。日本准天顶卫星系统(Quasi-Zenith Satellite System, QZSS)的主要目的是由日本独立构建迄今一直依赖于美国的地面定位系统。政府力争实现由 7 颗卫星构成的系统,从 2023 年度开始独立运用。QZS-3 号卫星将投入地球静止轨道,用于发生灾害时确认灾民安危,提供避难所开设信息等。

中国天舟一号货运飞船首次成功在轨释放小卫星

8月1日,天舟一号货运飞船成功在轨释放一颗立方星,随即地面成功捕获立方星。(立方星是国际上广泛用于大学开展航天科学研究与教育的一种小卫星,国际上将重量小于 1 吨的卫星,称为小卫星。)



本次试验是我国首次通过飞船系统采用在轨储存方式释放立方星,完成了非火工品装置的分离解锁技术、部署发射器

与立方星间接口匹配技术以及部署发射器制造的材料和工艺保证技术验证,为后续我国空间站开展微纳卫星部署发射及在轨服务奠定了技术基础。

本次在轨释放的立方星为标准 3U 结构,安装在立方星在轨部署发射器内,于今年 4 月 20 日随天舟一号货运飞船发射升空,已在轨储存 104 天,该星的主要任务是开展相关航天新技术试验验证。

新一代超音速客机获进展 NASA 即将测试原型机

据报道,近半个世纪以来,绝大多数商用客机在航速上都有一个明确的上限,即时速 660 英里。超过这一速度的话,一架普通大小的飞机在 30,000 英尺的高空飞行时,便可以



突破音障并产生宽达 30 英里的音爆区。而音爆的能量会对地面造成极大的冲击,甚至可以震碎玻璃和墙面,以至于 1973 年美国联邦航空管理局(FAA)不得不明令禁止民航客机在美国本土以超音速飞行。

NASA 表示,将从今年 8 月开始设计制造新一代超音速客机的原型机,该机型产生的噪音仅仅相当于坐在车里听到的汽车发动机的嗡嗡声。NASA 研究人员透露,一架较小尺寸的样机在今年 6 月底成功进行了风洞测试,按照当前的设计,纽约到洛杉矶目前 6 小时的飞行时间将会缩短一半。NASA 计划在未来五年内投入 3.9 亿美元来制造原型机并在人口稠密地区进行测试。第一年的经费已列入美国总统特朗普 2018 年的预算草案中。

NASA 商用超音速技术研究团队的项目经理 Peter Coen 表示,未来十年,航空运输和长途飞行的增长将推动市场对超音速飞行广泛化的需求,这也为各飞机制造商提供更有竞争力的产品带来了可能。NASA 计划与美国飞机制造商分享之前的测试成果,这意味着像洛克希德马丁、通用动力、波音这样的老牌产商和 Boom 科技、Aerion 航空这样的新兴公司在超音速技术上将会抢得先机。

过去十年来,电脑运算能力的显著提升使得流体动力学模型成为了可能,而洛-马就是利用该研究协助 NASA 设计了新一代的超音速客机。通过二者的合作,洛-马和 NASA 在大

量测试结果的基础上描绘出了飞机外形的细小差异与超音速冲击波之间的关系。洛-马的设计主管 Peter Iosifidis 表示，他们与 NASA 最终确定的设计方案可以阻止声波融入到音爆的 N 型波中。相反，这些声波将会在飞机尾部以多点、大范围的方式扩散，从而使超音速飞行产生的噪音只相当于普通的嗡嗡声。

Coen 表示，NASA 的目标是将声级控制在 60 到 65dBa，这仅相当于一辆豪华轿车行驶在高速公路上发出的声音或者一家热闹餐厅中的嘈杂声。Iosifidis 表示，洛-马的研究表明，当前的设计方案所得出的数据同样适用于普通大小的商用飞机。而目前他们团队计划制造的原型机长达 94 英尺，可供一名飞行员的操作，飞行高度可达 55,000 英尺，动力方面则采用了通用电气公司为 F/A-18 战斗机设计的发动机。现在已经达到了这个水平，只要得到公众的认可，超音速飞行就能被接受。

相比之下，作为上一代超音速客机的代表机型，协和式客机产生的噪音高达 90dBa。这也是上世纪七十年代美国国会对该客机发出禁令的原因之一。以当前的标准来看，协和式客机产生的噪音与如今的监管要求相去甚远。由于禁令带来的影响再加上其他因素，协和式客机最终沦为法航和英国航空的烧钱工具，并于 2003 年正式退出市场。

Coen 认为，在超音速飞行的三大难题中，音爆是最难解决的，另外两大难题则是过高的碳排放和过大的发动机噪音。通用电气目前正在研究如何减小发动机的噪音，包括将发动机安放在机翼上。而 NASA 已资助麻省理工学院一项旨在应对环境影响的研究。

超音速飞行可能还存在第四个难题——政府监管。根据 1973 年的禁令，除非 FAA 或美国国会明确撤销，否则这份在当前的技术水平下显得过时的禁令依然有效，超音速飞行在美国本土还是被禁止的。

此外，虽然像通用动力这样的老牌航空企业以及 BOOM 科技这样的新兴公司都在不断研究和攻克超音速客机当前存在的各项技术问题，但是现在所有的努力还只是在试验阶段，后面的路依然很长。

不过 Coen 透露，如果一切都按计划进行，从 2022 年开始 NASA 将在六个社区的上空进行原型机测试。这是呼吁立法机关和监管机构解除禁令的第一步。这一次不同于以往，因为最棘手的技术挑战已经解决了。

美军 X-47B 无人机将竞标美国海军无人加油机项目

X-47B 曾是名噪一时的舰载隐身无人机，当时被认为是未来舰载机发展的趋势，但很快美军就放弃了舰载无人作战飞机计划，之后 X-47B 就销声匿迹，就在很多人认为 X-47B 会

就此终结时，它又以另一种状态回到人们的视野中。

8 月 13 日，美国海军提出 MQ-25A “黄貂鱼” 无人加油机计划，旨在实现航空母舰搭载无人加油机，因此向波音公司、通用原子公司、洛克希德·马丁公司和诺斯罗普·格鲁曼公司 4 个国防厂商招标原型机。其中诺格公司充分利用了 X-47B 这一已经称得上成熟的平台，一架 X-47B 在机翼下挂载了大型外挂油箱，是为无人加油机试验做准备。



美军预计将于 2018 年下半年最终确定无人加油机的研发单位，2021 年开始服役，2025 年之前装备到核动力航母上，而美军研发这种 MQ-25A 无人加油机就是为了可以在“福特”级核动力航空母舰上部署一种性价比高的舰载无人加油机，针对的就是“航母杀手”反舰弹道导弹。

本来为舰载机加油并不是多大的问题，美军的 KC-10 和 KC-46A 加油机基本能做到随叫随到，但这种大型加油机机体大，雷达信号非常明显，容易遭到拦截，而一旦这种大型后勤飞机被击落，不仅物质上损失巨大，对士气的打击也相当严重，所以美国海军必须发展一种舰载隐身加油机，躲避雷达探测的同时为舰载机加油。

X-47B 的优势在于已经在航母上进行过成功的无人控制起降，研制这种无人加油机的困难并不大，剩下的就是解决如何携带更多油料以及有人战机与无人加油机之间的协同配合。

不少美国防务学者认为，无人加油机的研制是美国海军计划的重点：在远离航母打击群的地方发现并摧毁敌人的反舰导弹。例如中国的东风-21D 反舰弹道导弹能摧毁远及 1450 公里的水面舰艇。

无人机可配备步枪

美国 Duke 机器人公司开发了新型的军事无人机，可以装载多种现代化枪械，并且消除后坐力实现更精准的打击。

作为数字时代的小工具，无人机无疑是非常具有前景的。事实上，它已经在很多领域广泛应用，包括航拍、送货、自动化监



控、营救及补给等等，甚至有可能成为致命的杀伤性武器，在战场上发挥重大作用。

最近，美国 Duke 机器人公司开发了一款“未来战士”无人机——TIKAD，极有可能出现在未来美军的编制中。这款 TIKAD 无人机，飞行高度范围在 9.2 至 457 米之间，非常灵活；同时，它还可以配备大量现代的半自动枪械，甚至包括 40 毫米的榴弹发射器，杀伤力不容小觑。

Duke 机器人的首席执行官表示，现代战争除了派遣部队之外，需要更多的解决方案，TIKAD 无疑是更灵活、安全的，能够在战区更迅速地解决部队及平民的生命。TIKAD 具有大量的智能技术，包括先进的机器人稳定装置，能够有效减少枪械后坐力，更精准地打击目标。

► 快讯

● 据悉，国际空间站的俄罗斯航天员将于 8 月 17 日将俄罗斯第一颗 3D 打印卫星“托木斯克-TPU120”放入太空。“托木斯克-TPU120”将在太空中工作 4~6 个月。期间将向地面传送星体、电路和电池温度，以及电子器件参数。研究人员通过这些数据监测材料状



态，从而判定是否可以继续利用这些材料制造航天器。“托木斯克-TPU120”长 30 厘米，宽 11 厘米，高 11 厘米，与传统的纳米卫星不同之处在于，其星体是用 3D 打印技术完成的。

● 7 月底，欧洲联合军备合作组织(OCCAR)宣布“欧洲中空长航时无人机”(MALE RPAS)项目完成长达 10 个月的初始概念设计。MALE RPAS 的主要任务是武装情报、监视、目标获取和侦察(ISTAR)，项目初始概念设计阶段主要聚焦无人机作



战性能、先进技术需求、未来系统设计及研发生产规划等。通过对项目初始概念的论证，空客防务与空间公司、达索航空公司和莱昂纳多公司将为 MALE RPAS 无人机配置两台涡

桨发动机，而此前于 2012 年取消的空客防务与空间公司“梭鱼”(Talarion)无人机同样采用双发，表明 MALE RPAS 无人机可能基于“梭鱼”研发。此外，意大利作为成员国，其现役双发 P.1HH “锤头”(Hammerhead)无人机的关键技术可能被 MALE RPAS 无人机采用。按计划，MALE RPAS 项目将于 2018 年进入研制阶段，2023 年初原型机首飞，2025 年交付首架无人机。

● 8 月 9 日，最新调查发现，无人驾驶飞机最快会在 2025 年起飞，每年可助航空公司节省超过 350 亿美金(约合人民币 2339 亿元)。不过调查也发现，只有 17% 的受访者愿意搭乘无人飞机，尽管科技水平到位，人类却不太愿



意把命运交给计算机。据英国《卫报》报道，调查发现在 8 千名受访者当中，有 54% 表示就算无人驾驶飞机的票价比目前有驾驶员的飞机票价便宜，他们搭乘前者的可能性仍不高。由于民众对无人驾驶飞机安危仍有疑虑，调查预估要到 2050 年乘客才会敢乘坐无人驾驶飞机，而目前实验将以货机为主要对象。

● 8 月 11 日，俄罗斯将其下一代超音速隐身战斗机命名为苏-57，该战机将于美国 F-22、和中国成都歼-20，沈阳歼-31 相抗衡。其原理样机之前被称之为 PAK FA T-50，是俄罗斯的第五代战机，现在算是获得了官方的正式作战命名代号——苏-57，将在近期内加入俄罗斯空军的作战编队。俄罗



斯国家军事航空制造商表示，苏-57 比美国的 F-22 战机更加便宜，承诺成本将低于 1.56 亿美元。苏-57 比最大巡航速度为每小时 2600 公里，而其最高飞行高度为 20 公里。

【航空发动机与燃气轮机】

西门子宣布研发下一代 HL 级燃气轮机技术

近日，西门子宣布将推动下一代 HL 级燃气轮机技术的研发，根据描述 HL 级是比 H 级燃气轮机更先进的技术。重型燃气轮机经过几十年的发展，先后经历了 E 级、F 级和 H 级几代产品，目前西门子的 SGT-8000H 重型



燃气轮机已经是世界上最先进的重型燃机产品之一，而西门子打算进一步衍生其技术。

西门子表示，更先进的 HL 级燃气轮机，将结合一系列新的但已经经过测试验证的技术和设计特性，并具备更高的发电效率和更好的性能。目前 HL 级燃气轮机的联合循环发电效率将达 63%，中期目标达到 65%。

新西门子 HL 级燃气轮机将至少有三个产品，分别为：SGT5-9000HL，SGT6-9000HL 和 SGT5-8000HL。在简单循环运行中，空冷型的 SGT-9000HL 燃气轮机将为 50 赫兹市场提供 545 兆瓦的发电功率，在 60 赫兹版本中将提供 374 兆瓦的功率，SGT5-8000HL 将提供 453 兆瓦的发电功率。所有的 HL 燃气轮机联合循环发电效率都将达到 63% 以上。

为了达到这种顶级性能，燃气轮机必须运行在高燃烧温度下。为此，西门子的专家们开发了先进的燃烧技术，创新的多层涂层，超高效的内部冷却功能以及优化的水蒸汽循环。此外，优化的密封使冷却和空气泄漏最小化。同时，改进型 3D 叶片可以使压气机的空气效率更高。

西门子还表示，最新的 HL 级重型燃气轮机还可以连接到 MindSphere，这是一个基于云技术的西门子物联网。MindSphere 为西门子及其合作伙伴提供强大的分析功能，通过直观的引擎操作和决策支持，为客户带来好处。

美国空军进行新型航空柴油发动机测试

美国空军研究实验室 AFRL 的先进动力技术办公室 APTO，联合工程动力系统公司和阿诺德工程与开发中心，最近完成了对先进航空柴油发动机的地面试验，该发动机承诺极大的提高效率和性能，并减轻美军飞机后勤负担。

高效，创新的航空柴油发动机是目前载人和无人驾驶飞机内燃机的潜在替代品。作为美

国空军研究实验室努力的一部分，由工程动力系统公司设计，Graflight V-8, 4.3 升发动机属于完全全新的设计，它采用液体冷却，能否使用复合材料或铝螺旋桨。该紧凑型发动机的比典型的飞机发动机使用少 40% 的燃料，并且振动更低。这种效率的提升使得发动机的航程和使用时间延长了多达 50%。



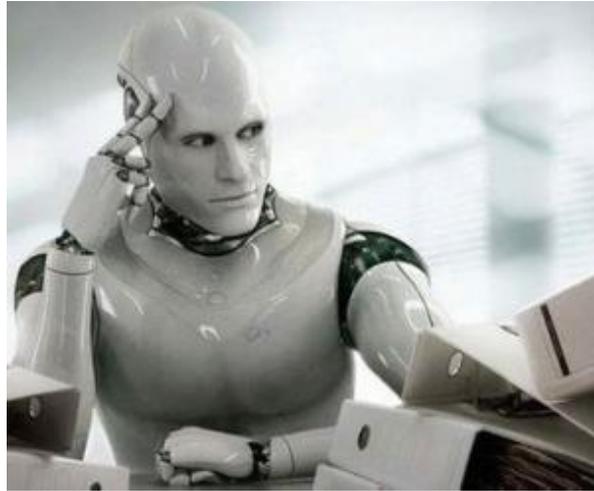
由于这种发动机需要较少的燃料，所以装配该发动机的飞机或无人机可以携带更多的有效载荷或执行更长的飞行任务。总体而言，如果实施该技术有可能为空军提供作战灵活性上的重大改进。该发动机还使用了新型控制系统，发动机可以使用柴油，Jet-A 或 JP-8 燃油多种燃料，而这些燃料可以在很多地方随时获得，从而减少或消除运输专门燃料的需要。这种灵活性开辟了以前在不少地区无法进行无人机作战的可能性。

在高空台测试期间，Graflight 发动机经过一系列从海平面到 30,000 英尺及以上的飞行条件测试，成功地满足了性能预期，并产生了诸如燃油消耗，校准，振动和功率输出等有价值的性能数据。一旦概念测试得到充分证明，它将被考虑用于几个空军载人平台。设计师还将努力将发动机缩小到一个更小的变种，以适合当前的美国空军无人机。

【智能制造技术装备】

智能机器人申报指南发布

“智能机器人”重点专项近日正式启动，科技部 8 月 1 日在官方网站公开发布了 2017 年度项目申报指南。此前，该领域的顶层设计《新一代人工智能发展规划》也已正式发布。机器人领域发布的这些政策，将给相关产业发展带来利好。



我国已经连续 4 年成为全球最大的工业机器人市场。今年上半年，国产机器人的产量仍然处于快速上升通道，产量达到 59097 台(套)，同比增长 52.3%。不过多位业内人士表示大市场不等于高利润。目前我国机器人产业，特别是工业机器人仍然以中低端为主，六轴及以上的多关节机器人占有率较低，关键零部件的核心技术主要掌握在少数海外企业手中，进口替代空间大。同时，世界范围内信息技术和人工智能技术的飞快发展，也预示着机器人产业正在“智商升级”的前夜，存在后来居上的重大机遇。

针对业界普遍存在的问题，智能机器人重点专项申报指南显示了补短板、抓机遇的决心。专项在基础前沿技术、共性关键技术、工业机器人、服务机器人等 6 个方向部署实施。

指南提出“智能机器人”重点专项实施周期为 5 年，其中仅在 2017 年就拟安排国拨经费总概算约 6 亿元。2017 年度，“智能机器人”重点专项按照基础前沿技术类、共性技术类、关键技术与装备类、示范应用类四个层次，在 6 大方向启动 42 个项目。其中，基础前沿技术类指南 5 条，主要涉及机器人新型机构设计、智能发育理论与技术，以及互助协作型、人体行为增强型等新一代机器人验证平台研究等。共性技术类指南 8 条，主要包括核心零部件、机器人专用传感器、机器人软件、测试/安全与可靠性等关键共性技术研发。关键技术与装备类指南 17 条，主要包括工业机器人、服务机器人、特殊环境服役机器人和医疗/康复机器人的关键技术与系统集成平台研发。

有专家预测，到 2020 年，我国工业机器人销量将超 15 万台，保有量达到 80 万台。届时，新一代机器人信息技术将取得突破，有望培养出 2 家到 3 家年产万台以上、产业规模

超过百亿元、具有国际竞争力的行业龙头企业，并打造出 5 个到 8 个机器人配套产业集群。

谷歌眼镜新应用

近日，美国通用电气 GE 航空公司对使用智能扭矩扳手和增强现实技术进行航空发动机装配进行了试点，结果发现这些智能工具不仅能带来效率的提升，还能有效的避免装配维护错误。避免维护错误和提高效率是在航空发动机制造环节中节省资金的关键方法，GE 航空公司采用的增强现实



技为 Upskill 公司的 Skylight 增强现实 AR 工业平台，该软件包可以安装在谷歌智能眼镜 Google Glass 里来进行使用，并且配合了智能扳手进行项目试点。

增强现实技术(Augmented Reality, 简称 AR)，是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D 模型的技术，这种技术的目标是在屏幕上把虚拟世界套在现实世界并进行互动，而 Upskill 公司是这一领域的佼佼者。GE 航空公司选择了与 Upskill 公司合作，在其辛辛那提制造工厂进行了至少包含 15 个 GE 航空机械师的试点计划。每个航空机械师佩戴一副安装了 Skylight 软件的谷歌智能眼镜，并使用一个支持 WiFi 信号的阿特拉斯-科普柯 Saltus MWR-85 TA 智能扭矩扳手。

这些工程师们将对关键的螺母进行维护，这些螺母在飞机发动机流体管线和软管中起着关键作用，如果拧紧和扭转正确，可提供坚固可靠的密封。如果它们太松或太紧，轻则可能需要重新维护，重则可能导致发动机在空中异常关闭。在工作过程中，佩戴谷歌智能眼镜的机械师，可以通过谷歌眼镜里安装的 Skylight 软件，随时查看维护过程中的分步指导和图像，并且不影响他们的实际视线。在机械师采用智能扭矩扳手进行螺母拧紧时，Skylight 软件又会通过谷歌智能眼镜提醒他们，让机械师可以实时的调整力矩。

具统计试验数据和时间，以确定这些方法是否真的能减少维护错误。结果数据显示，由于使用了谷歌智能眼镜和智能扭矩扳手，装配过程中的错误减少了，同时平均生产效率还提高了 8~12%。在传统的方法下，机械师们需要按照装订图纸或计算机上的说明来进行他们的工作，并在完成每个任务后，他们必须离开发动机，走到桌子或监视器旁，记录他们的工作。

使用谷歌智能眼镜,他们可以直接在视野里看到说明,然后通过拍照来记录每个螺母的安装,以符合 FAA 的规定,而没有必要离开工作岗位。

GE 航空公司的分析显示,使用这些智能工具能够节省数百万美元,因此 GE 也正在探索增强现实技术可适用的其它地方。Ballard 也认为这类技术在 GE 公司发动机的其它环节上也具有广泛的适用性。

新型微芯片技术可以在皮肤上“生长”出脑细胞

会在皮肤上生长的一般都不是什么好东西,但新的生物技术却能利用我们的皮肤去“生长”身体需要的各种类型细胞,用于治疗疾病或损伤,不管其存在于肢体还是大脑。



俄亥俄州立大学 Wexner 医学中心的研究者最近开发出了一种新型纳米芯片,它可使用小电流将新的 DNA 或 RNA 传递到活体皮肤细胞当中,对它们进行重新编程,并给予它们新的功能。整个过程只需几分之一秒就能完成。只需让芯片接触损伤区域,然后再拿掉它即可,从那一刻开始细胞重新编程就开始了。

在最近发表于 Nature Nanotechnology 的研究当中,使用了一种名叫组织纳米转染(TNT)的新技术在老鼠和猪严重受伤的缺血肢体上生成了新的血管。在使用该芯片接触动物皮肤之后,活动的血管在 1 周之内就会出现,这也就保住了动物的腿。这项技术还能被用来在皮肤上生长神经细胞,后者可以被提取并注射到大脑受损的老鼠体内,来帮助它们康复。通过使用纳米芯片技术,受伤或缺乏抵抗力的器官可以被替代,展现了皮肤是一片肥沃的土地,可以用来生长任何器官的细胞。

虽然听上去很科幻,但对皮肤细胞进行重新编程并不是新的理念——把皮肤变成多能干细胞的技术在 5 年前就已经让几位科学家获得了诺贝尔奖。但这种新型纳米芯片在该发现的基础上进行了改良,可以跳过将皮肤转换成干细胞的过程,直接把皮肤细胞转换成需要的细胞类型。而在下一步的研究当中,研究者们将在人体中测试自己的技术。等到一切就绪之后,这项技术可用来治疗所有类型的器官和组织问题,包括帕金森氏病和阿兹海默症这样的疾病。

► 快讯

● 在上月微软公布的今年第二季度财报里，微软排除特定项目后的营收为 247 亿美元，同比上涨 9%，也好于预期值，其中个人电脑业务营收 88 亿美元，同比下跌 2%，但云平台 Azure 营收同比跳



涨 97%，毛利率也扩大至 52%，成为主要的增长点。除了数据外，微软公布了一些未来的发展计划，其中微软将把人工智能（AI）作为未来的重点项目之一，同时在 2017 财年年度报告中，微软更有 6 项涉及人工智能的内容，可见人工智能技术将成为微软未来新的增长动力。

● 8月9日，波士顿科技初创公司 Neurable 研发世界首个大脑控制虚拟现实(VR)头盔，让你用大脑畅游或参与到虚拟世界。现在 Neurable 将带有 7 个电极的头带与 HTC Vive 设备相连，并设法使技术更流畅。展示的游戏名为《觉醒》，让人可用意念捡起物品、制止激光器甚至把机器狗变成气球。



《觉醒》让佩戴者成为在政府实验室醒来的小孩，并根据杂乱的线索逃离实验室，就像火热的密室逃脱游戏。Neurable 的 CEO Ramses Alcaide 称，这完全不用手持遥控器，而用意念操纵物体和对抗敌人的体验。虽然 BCI 之前让人失望而深受质疑，但只要人们能以其抓住物品，便会得到肯定。

【轨道交通装备】**中国新中低速磁浮列车完成运行试验**

8月13日,经过8年多的科研攻坚,我国新一代中低速磁浮列车近日在上海完成时速120公里运行试验。运行试验的顺利完成,意味着我国已掌握新一代中低速磁浮系统集成等关键核心技术,这种车最快1年可进行批量投产。



我国新一代中低速磁浮列车综合技术先进,其悬浮架技术达到国际领先水平。悬浮架技术,是新一代中低速磁浮列车最关键的技术。悬浮架好比人的两条腿,列车能不能跑得快、跑多快由它决定,这是研究新一代磁浮列车的基础。

据介绍,相比于传统轨道交通,新一代中低速磁浮列车主要呈现出三个优势。一是低噪音。目前,磁浮列车因其悬浮技术成为一种安静的交通方式,广受大家欢迎;二是爬坡能力与曲线通过能力强。相比于地铁30%的爬坡能力,新一代磁浮列车具有100%的强大爬坡能力,可以减少隧道等基础设施建设;三是没有轮轨磨耗,全寿命周期成本低。正常的轨道交通中,轮轨按照磨耗程度有其更换周期。相比传统轨道交通,磁浮列车没有轮轨磨耗,更加节能降耗。

在建造成本与运载能力方面,专家表示新一代中低速磁浮列车线路建造成本高于城市轻轨、低于地铁。其运载能力基本与城市轻轨持平,低于地铁。

近年来,我国城市轨道交通市场发展迅速,需求巨大,多种制式的城市轨道交通发展体系日益成为众多城市的选择。中低速磁悬浮作为城市轨道交通的一种,是城市轨道交通“大家族”里的重要组成部分。其噪音低、性能好、无轮轨磨耗等优势更使得磁浮列车将成为未来城市的新选择。

► 快讯

● 日前,由中国铁路总公司、中国中车、北京交通大学等单位组成的动力电池联合调研组到欣旺达参观调研。调研的主要目的是探讨超大功率动力电池在机车领域的应用,以便为未来铁路轨道交通装备规范选用动力电池和动力电池成组技术奠定基础。

【能源环保及电力装备】

青海新能源装机突破 800 万千瓦

2017 年上半年，青海省新增并网新能源装机超过 100 万千瓦。截至 6 月 30 日，青海新能源装机规模达到 874.35 万千瓦，占全省电源总装机的 35.42%。

青海是我国太阳能资源最丰富的地区之一，太阳辐射强度大，日照时间长，同时，青海有可用于光伏发电和风电场建设的



荒漠化土地 10 万平方公里，是发展新能源产业的理想之地。

根据青海“十三五”能源发展规划，将在海西蒙古族藏族自治州重点推进以光伏、光热为主的千万千瓦级可再生能源基地建设，在海南藏族自治州打造以光伏和水光互补为主的千万千瓦级可再生能源基地。

基于青海新能源并网以规模化、集中式接入为主，为更好地应对新能源大规模并网对电网输送、配置和消纳的挑战，青海省电力公司深入分析各类清洁能源多能互补特性，提出将于年内全面完成清洁能源多能互补集成优化研究和高寒、高海拔特高压建设运行等 8 项专题研究，为新能源产业健康、稳定、有序发展提供技术支撑。

特斯拉巡展环保小木屋 所有用电都是太阳能

日前，特斯拉最近又找到了一种展示自己太阳能产品的新方法，那就是打造一个车轮上的“移动房屋”，用一辆特斯拉 Model X 电动汽车拉着一幢特斯拉 Tiny House 迷你小屋向外界展示自己的新产品和技术。这个移动小屋率先来到了澳大利亚墨尔本的联邦广场进行展示。

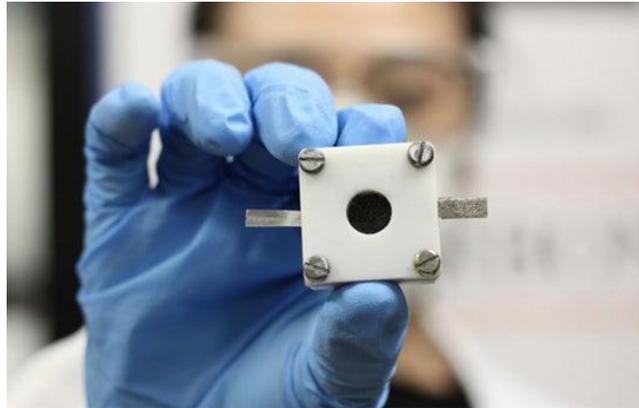


这种以太阳能为中心的演示拖车可以完全通过太阳能作为日常生活的能源，而这其中就使用了特斯拉的太阳能电池板和 Powerwall 能量存储装置。这幢太阳能小屋的墙壁由纯木材打造，并没有经过人工化学处理。它的总重量为 2 吨，在屋顶使用了 6 个太阳能电池板，拥有 2kW 的太阳能发电能力，可以满足安装在墙体侧面 Powerwall 太阳能电池的存储需求。

特斯拉计划在澳大利亚的各个主要城市进行巡展，同时当地居民如果有要求的话，也可以到小城市做进一步展示。虽然特斯拉的 Powerwall 储能电池已经在澳大利亚上市，但是尚未开展太阳能面板的安装服务，因此 Powerwall 目前只能与其他公司的太阳能面板搭配使用。

新型可充电锌空电池

锌空电池以原材料常见和能量密度高而有着诱人的前景，但它的最大缺点是难以给电芯充电。悉尼大学的一支研究团队，创造出了由丰富元素组成的催化剂，让锌空电池变得可再充电，并与移动设备上所使用的锂电池展开竞争。锌空电池的能量，来自锌



与电芯周围的空气所发生的化学反应，本质上就是吸入氧气与碳阴极作用产生氢氧化物，反过来由于锌阳极相互作用产生电流。

由于采用空气作为反应剂，使得电池能够装下更多的锌，从而提升能量密度、让电池更轻更安全。问题在于，锌阳极被氧化之后，就没有多大用处了。虽然可以通过“机械替换”的方式完全更换电池里的锌，或者用地球上罕见的稀土矿物作为点催化剂来减少放电时的氧气。

可充电锌空电池采用了昂贵的金属催化剂，比如铂和铱氧化物。作为对比，产生了一些全新的高性能、低成本催化剂家族。为了制作这种电催化剂，研究人员制作了不含常见的铁、钴、镍等元素的金属氧化物。通过仔细控制这些金属氧化物的组成、大小和晶度，其生产方法可以简化和提升制造可充电锌空电池的效率。在测试中，研究人员用 120 小时对这种新型锌空电池进行了 60 次充放电循环，发现电芯仅损失了不到 10% 的效力。尽管还比不上锂空电池，但其成本应该更低、生产也更容易。

► 快讯

● 俄罗斯靠近北极地区，风速达每秒 5 米到 7 米以上，具备高效利用风能的极佳条件。南乌拉尔国立大学的学者日前改进了风力发电系统，使新装置可在严酷的条件下运转。风电系统的复杂性在于，风速超过每秒 11 米的情况下需要限制风轮的功率，因为存在叶片破裂和发电机过热的危险。科研人员的主要任务是，制造出在必要时轻微制动风轮的电力机械管理系统，不让风力发电装置旋转到极限速度。研发者叶夫根尼·西罗特金解释说：新系统独特

之处在于,它用在制动上的耗电量不大,电力机械系统的价值将仅占整个风力发电装置的 2% 到 3%之间,服役期限却达到 35 年。

【新材料技术及应用】

石墨烯：助太阳能电池“遍地开花”

近日，麻省理工学院(MIT)电子工程和计算机科学系教授孔静，利用石墨烯研发的可弯曲透明太阳能电池。这种太阳能电池无需单独安装，可集成到手机和电脑屏幕内，有望大幅降低这些电子产品的制造成本。



目前，最广泛使用的材料是钢锡氧化物(ITO)，这种材料导电性和透明性都符合要求，但太硬，弯曲时容易折断碎裂，而且，铟是一种稀有金属，用来生产太阳能电池成本过高。

石墨烯层成为替代 ITO 的最佳选择。这种随处可见的碳制成的材料，不仅导电性高、可弯曲和透明，而且做成的电极只有 1 个纳米厚，更符合超薄有机太阳能电池的需求。

为了检测石墨烯电极是否实用，孔静团队利用学校另一个实验室的太阳能电池板，将石墨烯电极、ITO 电极和铝电极分别集成到玻璃板上，比较了三种电极的太阳能转换效率。测试结果表明，石墨烯电极和 ITO 电极的转换效率相当；铝电极的转换效率最高。孔静解释道，这是因为铝电极能将部分太阳光反射回电池板，可吸收更多的太阳能，因此效率最高。

他们对用两层石墨烯电极制成的太阳能电池进行透明度检测发现，其光学透明度达到 61%，最高值有 69%，在目前透明太阳能电池中最高。孔静表示，他们的石墨烯太阳能电池能铺展到任何表面，不管这个表面的软硬和透明程度如何。他们还用透明塑料、不透明纸和半透明胶带分别做底板，将双层石墨烯电极沉积其上制成太阳能电池，发现三者转换效率相当，略低于玻璃为底板的太阳能电池转换效率。这意味着，石墨烯太阳能电池未来用途非常广泛，无论是墙壁和玻璃，还是手机和电脑，石墨烯电池都可以铺展在上面，提供所需电能。

虽然目前石墨烯电池的转换效率只有 4%，但根据孔静团队的理论计算，在不降低透明度的情况下，石墨烯太阳能电池的转换效率可提高到 10%，提升空间很大，这也是他们下一步的研究重点。

超高摩擦电荷密度刷新摩擦纳米发电机性能纪录

人们一直致力于研究在维持现代社会巨大能源消耗的同时最小化环境消耗。从可再生的自然源(如太阳能、风能和生物质能)收集能量，已经被证实是应对能源危机的可持续可

供选择的方向，而且在化石燃料快速消耗的今天扮演着越来越重要的角色。最近发明的摩擦纳米发电机具有质量轻、价格低廉，甚至在低工作频率下仍然高效等先天优势，已经被证实是一个具有深远意义的解决方案。通过收集环境中的机械能——日常生活中普遍存在却被浪费掉的能量，摩擦纳米发电机在自驱动传感网络和大规模可再生蓝色能源领域均有很好的应用前景。

作为一种能量收集器件，摩擦纳米发电机的应用及商业化强烈地依赖于它的功率密度，而功率密度又与摩擦电荷密度成二次方关系。因此，人们一直致力于通过改善材料、结构优化和表面修饰等方法来提高摩擦电荷的密度，但此前所有研究中的可利用摩擦电荷密度都受到空气击穿现象的困扰。

近日，科研人员首次利用真空环境和铁电材料将可输出摩擦电荷密度提高了一个数量级、最大输出功率密度提高了两个数量级。基于常规的由铜薄膜和聚四氟乙烯薄膜组成的摩擦纳米发电机，先是利用软接触和碎片结构使摩擦表面得到更为有效的利用，将空气中的摩擦电荷密度从 $50\mu\text{C m}^{-2}$ 增大到 $120\mu\text{C m}^{-2}$ 。接着，利用高真空环境将空气击穿的影响降至最低，把摩擦电荷密度进一步提升到 $660\mu\text{C m}^{-2}$ ，创造了新的历史纪录。最后，研究人员在聚四氟乙烯薄膜下引入铁电材料，将摩擦起电的表面极化和铁电材料的磁滞介电极化进行耦合，使得摩擦电荷密度进一步跃升到 $1003\mu\text{C m}^{-2}$ 。这把即使是在普遍低速运动下 (2Hz) 的传统摩擦纳米发电机的最大输出功率密度提高了两个数量级，从 0.75W m^{-2} 提高到了 50W m^{-2} 。

这些研究结果极大地提高了基于摩擦生电的纳米发电机(TENG)的输出能量，不仅刷新了 TENG 的性能纪录，同时还建立了新的优化模式。研究所用到的高真空环境不仅能保证 TENG 的更好性能，同时排除了由于自然的灰尘和空气水分积累带来的性能下降。这些都能够显著提高基于 TENG 的自供电可穿戴电子器件和蓝色能源网络的应用前景。该工作也提供了对于制约 TENG 性能的因素的新见解，并有利于揭示长期悬而未决的摩擦起电机理以及它的动力学过程。

► 快讯

● 8月6日，上海交大研制出超强纳米陶瓷铝合金，让铝里“长”出陶瓷，不仅可以减重约 60%，其强度和刚度甚至超过了“太空金属”钛合金，有望带动航空、汽车、高铁领域步入更轻、更节能的新材料时代。研究人员采用“原位自生技术”，通过熔体控制自生，陶瓷颗粒的尺寸由外加法的几十微米降低到纳米级，突破了外加陶瓷铝基复合材料塑性低、加工

难等应用瓶颈。纳米陶瓷铝合金重量轻,且具有高刚度、高强度、抗疲劳、低膨胀、高阻尼、耐高温等特点,因此有望成为下一代航空新材料。据悉,纳米陶瓷铝合金此前已经用于天宫一号、天宫二号、量子卫星、气象卫星等关键部件。

【电子信息与通信工程】

云数据中心 光通信的下一个突破点

在中国潜在数据中心市场需求和中国光设备厂家崛起的大背景下,光芯片、光器件未来有望逐步向中国聚拢,产业转移下的中国光模块厂家全球崛起指日可待。

随着高清视频、直播、VR、物联网等应用兴起,互



联网流量持续高增长,驱动互联网服务商和电信运营商不断加大内容与网络资源的投入,进而促进了 CDN、IDC、云计算等新兴行业发展壮大。互联网流量红利推动了 CDN 行业的整合,造就了国内网宿科技与海外 Akamai 等行业巨头的兴起,也激发了云计算的新业态、新服务从星星之火走向燎原,亚马逊云、阿里云占据把握美中云服务行业龙头地位。根据思科预测,全球数据中心 IP 流量将从 2015 年的每年 4.7ZB 增长到 2020 年每年 15.3ZB,年复合增长率约为 27%。未来,互联网流量红利仍将是电信运营商和互联网服务商最重要的投资驱动、盈利来源和创新源泉。

伴随云计算、大数据、虚拟化等新兴技术商用,数据中心流量和带宽成指数级增长,IDC 的发展从服务器机房向超大规模、集中化部署演进。根据 IDC 统计,截止于 2016 年 12 月,全球超大规模数据中心数量已近 300 个,45%的云数据中心在美国,中国和日本分别排在第二位和第三位,占比 8%和 7%。根据 IDC 圈预测,2012-2017 年全球数据中心年平均复合增长率为 17.39%,中国为 39.57%,增速远高于国际水平。2015-2016 年中国 IDC 市场延续了 2014 年 3G/4G 跨界时代的高增长态势,市场总规模达到 518.6 亿元。相较于美国,我国数据中心主要是中小型,大型和超大型数据中心处于上升趋势,发展空间巨大。

根据思科预测到 2019 年,全球电信网络流量的 99%和数据中心相关。2015-2020 年间,DCI 流量年复合增速将达到 31.90%。为实现高速的长距离传输应用,DCI 互联需求拉动高速光模块需求规模增长。为了提升数据中心流量效率、降低云数据中心网络建设成本,近年全球大型云数据中心越来越多地使用脊叶(spine-and-leaf)网络架构。根据 LightCounting 预测,到 2019 年数据中心光模块销量将超过 5000 万只,市场规模有望在 2021

年达到 49 亿美元。而在 2016 年,美国前 5 大互联网服务商用于数据中心等基础 IT 设施的资本开支总和已超过 400 亿美元,与美国前 5 大电信运营商的资本开支总和相差无几。未来,数据中心应用需求,将成为驱动光通信行业的下一个突破点。

► 快讯

● 8 月 10 日,全球第一颗量子科学实验卫星“墨子”号再次刷屏。“墨子”号在国际上第一次成功实现“千公里级”星地双向量子通信。这也意味着中国的“墨子”号量子卫星,已提前完成预先设定的三大科学目标。



【其他高端装备】

三维视觉驱动工业机器人创新变革

对于过去的机器人系统来说，选择和放置物体是一个非常困难的任务，因为没有很好的定位方法。但是随着三维视觉的革新发展，定位拾取动作变得越来越轻松了。

三维视觉的出现推动了工业机器人的快速创新，拓宽了它们的应用前景。



新的视觉技术为机器人系统提供了灵活性，使他们能够完成以前从未有过的功能。工业机器人本身是制造业中令人难以置信的创新，但“盲人”版本的机器人有其局限性。

机器人被大量用于代替枯燥乏味、重复性的工作，彻底解放了低端劳动力。但是因为缺乏视觉感知能力而限制了它们完成更多高端的任务，传统机器人必需通过编程来完成一个单一的任务，而没有能力来应对新的变化，当任务改变时必需重新编程。

灵活性是机器人投资回报率的关键驱动力，3D 视觉功能将使机器人能够在不重新编程的情况下完成多个任务，同时具有在工作环境中预测不可预见的突发情况。此外，3D 视觉允许机器人在一定程度上识别出它前面的物体，并做出相应的反应。所有这些功能提升了机器人的灵活性，从而获得更快和更好的投资回报率。

目前三维视觉技术在工业机器人应用中有很多方法，其中一个最突出应用方法就是拾取和放置，这对于传统机器人是非常难的事，盲版机器人只能从预定的位置去拾取物体，二维摄像机系统无法从场景中挑选出一部分。

激光三角法实现的三维视觉是机器人视觉在拾取和定位应用中最常用的方法之一。本质上，计算机辅助设计(CAD)模型被教给机器人，使它能够识别空间中的一部分及其方向。激光用于机器人在 X、Y 和 Z 轴上确定自己的空间位置，一旦机器人知道自己和零件的位置，它就可以捡起零件并放置它。

虽然这看似一项简单的任务，但却是工业领域的一场革命。它为最终用户节省了时间和金钱。配合 CAD 模型的简单描述，机器人可以执行各种任务。无论是从激光三角测量或不同的方法，三维视觉是创新的驱动力。过去机器人的选择和使用非常困难，但现在将是一个普通的操作。

新能源发电与能源环保装备

1	《国外超临界 CO ₂ 循环发电技术研发与应用调研报告》
2	《国内外 ORC 低温余热发电系统研发及市场应用前景调研报告》
3	《国内外主要先进余热发电技术应用与发展调研报告》
4	《国内外斯特林热气机循环发电系统技术发展与应用调研报告》
5	《国内外燃气轮机联合循环发电机组技术研究及应用调研报告》
6	《2016-2020年中国燃气轮机发电产业发展研究报告》
7	《国内外燃气轮机控制系统关键技术及应用调研报告》
8	《国内外联合循环电厂控制系统(DCS)技术发展调研报告》
9	《2016-2020年中国海上风电装备技术研究与发展趋势调研报告》
10	《国内外海洋能发电装置技术发展及市场应用调研报告》
11	《中国天然气分布式能源关键技术装备发展研究报告》
12	《2016-2020年中国核电关键技术设备研制及市场需求调研报告》
13	《2016-2020年中国先进环保技术装备发展前景预测报告》
14	《2016-2020年中国新能源发电技术装备发展前景预测报告》
15	《太阳能光热发电技术及行业发展研究报告》
16	《国内外槽式光热发电站集热系统专题调研报告》
17	《国内外风光互补新能源发电系统发展调研报告》
18	《中国海水淡化设备产业发展规划及投资可行性分析研究报告》
19	《2016-2020年中国环保设备市场深度调研及投资分析报告》
20	《2016-2020年中国城市垃圾处理行业市场及投资分析报告》
21	《中国天然气管道关键技术装备发展研究报告》
22	《中国燃气轮机电站工程建设及生产运营调研报告》
23	《中国船用发动机及发电机组发展状况及市场前景预测报告》
24	《新能源发电装置在船上应用技术调研报告》
25	《中国污水处理与污染土壤修复调研报告》
26	《国内外工业汽轮机技术及市场调研分析报告》
27	《国内外100MW 以下工业汽轮机专项调研报告》
28	《国内外螺杆压缩机关键技术及市场应用调研报告》
29	《国内外超超临界循环流化床发电技术发展研究报告》
30	《国内外超超临界燃煤发电技术装备发展趋势调研报告》

LNG 产业

1	《液化天然气(LNG)关键技术装备发展研究报告》
2	《2016-2020 年中国船用液化天然气(LNG)装备产业发展研究报告》
3	《中国 LNG 加气站投资建设及市场分布状况深度调研报告》
4	《中国天然气加气站发展状况调研报告》
5	《国内外水上 LNG 加气站发展状况深度调研报告》
6	《小型撬装式 LNG 液化装置关键技术及市场发展调研报告》
7	《中国 LNG 储运设备技术水平及行业发展调研报告》
8	《大型 LNG 储罐设计与建造技术咨询报告》
9	《船用 LNG 关键技术设备及市场深度调研报告》
10	《国内外液化天然气(LNG)潜液泵关键技术及研制状况调研报告》
11	《大型 LNG 接收站气化器关键技术及市场应用调研报告》
12	《2016-2017 年 LNG 超低温阀门设计研究及市场发展前景预测报告》
13	《国内外 LNG 压缩机关键技术及市场应用调研报告》
14	《LNG 成套装置换热器关键技术及市场发展调研报告》
15	《2014-2015 年中国 LNG 产业技术状况及发展策略研究报告》
16	《LNG 冷能回收空分设备关键技术及市场发展研究报告》
17	《国外船用 LNG 发动机技术研发咨询报告》
18	《LNG 发动机关键技术及市场应用调研报告》
19	《2016-2020 年中国 LNG 船舶关键技术与产业发展研究报告》
20	《中小型 LNG 船舶关键技术研发与市场前景预测报告》
21	《2016-2020 年中国 LNG 动力船及关键设备技术发展研究报告》
22	《全球浮式液化天然气生产储卸装置(FLNG)专项调研报告》
23	《液化天然气(LNG)海上储运装备(投资)发展研究报告》
24	《2016-2017 年中国 LNG 重卡行业发展研究报告》
25	《2016-2017 年中国车载气瓶市场发展研究报告》
26	《中国液化天然气(LNG)接收站工艺技术及设备需求调研报告》
27	《2016-2020 年中国船用液化天然气(LNG)装备产业发展研究报告》
28	《国内外 LNG 模块化建造关键技术调研报告》
29	《焦炉煤气制液化天然气(LNG)关键技术装备发展研究报告》

海工装备	
1	《国外大型豪华邮轮建造技术与管理经验咨询报告》
2	《豪华游船典型舱室布置与装潢设计制造技术调研报告》
3	《欧洲豪华邮轮设计建造专项调研报告》
4	《中国国际游艇设计建造技术研究与发展趋势调研报告》
5	《国内外单点系泊系统关键技术研究及应用调研报告》
6	《国内外深海锚泊系统设计研究及发展趋势调研报告》
7	《海洋深水立管系统设计关键技术研究报告》
8	《大型海洋平台电站集成技术研究及关键设备研制调研报告》
9	《海洋工程电站集成技术及关键设备发展研究报告》
10	《船舶综合电力推进系统技术发展与应用前景调研报告》
11	《国内外动力定位系统研发及市场应用咨询报告》
12	《国内外海底管线技术装备发展研究报告》
13	《国内外铺管船与海底铺管技术及市场调研报告》
14	《深海水下机器人研发趋势及市场应用调研报告》
15	《中小型 LNG 船舶关键技术研发与市场前景预测报告》
16	《2016-2020年中国 LNG 船舶关键技术与产业发展研究报告》
17	《2016-2020年中国 LNG 动力船及关键设备技术发展研究报告》
18	《全球浮式液化天然气生产储卸装置(FLNG)专项调研报告》
19	《海洋工程平台设计建造及市场发展调研报告》
20	《全球海工装备制造业重点设计单位专项调研报告》
21	《新加坡、韩国及中国海工装备制造业重点企业专项调研报告》
22	《全球钻井平台及 FPSO 市场研究报告》
23	《水下生产系统研发状况及其关键技术装备发展研究报告》
24	《水下控制系统与关键设备研发调研报告》
25	《国内外新型海洋工程装备技术现状及研发趋势调研报告》
26	《海工装备动力模块关键技术及市场应用调研报告》

27	《船舶及海洋工程用钛合金材料技术研究与应用调研报告》
28	《海洋工程装备专用深水浮力材料研制及应用调研报告》
29	《2015-2020年国内外地效翼船研发趋势及前景预测报告》
30	《国内外大型远洋渔船设计建造技术及研发趋势调研报告》
31	《中小型 LPG/LEG 船舶关键技术研发报告》
32	《中国挖泥船及配套设备(投资)发展研究报告》
33	《2016-2018年全球海洋工程船发展前景预测报告》
34	《国内外海上风电安装船关键技术及市场研究报告》
35	《2016-2020年中国海上风电装备技术研究与发展趋势调研报告》
36	《海洋环境观测监测和探测装备设计建造关键技术研发调研报告》
37	《国内外特种船用推进系统技术现状及发展趋势调研报告》
38	《2016-2018年中国海底电缆行业发展研究报告》
39	《国内外水下生产系统脐带缆关键技术研发报告》
40	《2016-2020年中国海底光缆技术发展及市场前景预测报告》
41	《船舶压载水处理系统研制及方案可行性研究报告》
42	《国外船用 SCR 系统研发经验借鉴咨询报告》
43	《液化天然气(LNG)海上储运装备(投资)发展研究报告》
44	《船用 LNG 关键技术设备及市场深度调研报告》
45	《中国海水淡化设备产业发展规划及投资可行性分析研究报告》
46	《中国海洋工程起重机市场(投资)发展研究报告》
47	《国内外船用发动机研发状况及技术发展趋势研究报告》
48	《国外船用 LNG 发动机技术研发咨询报告》
49	《中国海工装备制造(投资)发展研究报告》
50	《国内外大功率中速船用柴油机行业发展研究报告》
51	《国内外清洁能源船用发动机设计\制造关键技术调研报告》
52	《中国船用发动机及发电机组发展状况及市场前景预测报告》

53	《中国海工装备制造业产业水平及发展趋势调研报告》
54	《新能源发电装置在船上应用技术调研报告》
55	《国内外 AIS 岸基网络系统研究及应用调研报告》
56	《深水浮式钻井补偿系统设计制造关键技术调研报告》
57	《国内外船舶减摇技术现状及发展趋势调研报告》
58	《国内外声学定位系统技术发展及其应用调研报告》
59	《新型天然气运输船关键技术及市场发展前景预测报告》
60	《船舶综合导航系统应用技术调研报告》
61	《韩国海工装备制造企业深度调研分析报告》
62	《新加坡海洋工程装备制造业深度调研分析研究报告》
63	《2016-2018 年中国海上风机调研报告》
64	《船舶智能化综合管理系统关键技术研究报告》
65	《2015-2020 年中国海洋电子装备产业发展研究报告》
66	《国内外舰船电子装备特点及发展趋势调研报告》
67	《国内外船舶综合电力系统技术进展及应用领域调研报告》
68	《国内外舰船电力系统发展趋势及需求调研报告》
69	《国内外船舶电气及通讯导航技术发展研究报告》
70	《国内外海洋工程装备修理改装技术调研报告》
71	《中国海洋工程防腐蚀及技术装备发展调研报告》
72	《海洋压裂工程作业船及装备集成应用调研报告》
73	《海洋平台压缩机组关键技术及市场发展研究报告》
74	《2016-2018 年大型船用曲轴关键技术及市场需求调研报告》
75	《中国船用低速柴油机关键技术与发展研究报告》
76	《2016-2018 年国内外船用柴油机市场供需深度调研报告》
77	《国内外海洋平台电缆技术与市场发展研究报告》
78	《高强度钢水下焊接技术及材料研制调研报告》

民用飞机与项目管理

1	《现代民用飞机研制项目管理专题调研报告》
2	《国际民机研制供应商管理模式及特点专题调研报告》
3	《波音、空客民用飞机项目管理模式及特点专题调研报告》
4	《庞巴迪、湾流、达索及巴航工业民用飞机项目管理专题调研报告》
5	《现代民用飞机结构设计技术现状及研发趋势调研报告》
6	《国际典型飞机制造商发展战略及在华业务专题调研报告》
7	《中国通用飞机产业现状及发展前景深度研究报告》
8	《2016-2020年中国小型通用飞机市场发展前景预测报告》
9	《国内外全电动飞机发展趋势及市场前景调研报告》
10	《国内外大型水陆两栖飞机先进制造技术及市场应用调研报告》
11	《国内外大型灭火和水上救援飞机发展及市场应用调研报告》
12	《国内外公务机市场现状及发展趋势调研报告》
13	《国内外高端作战无人机研发和制造市场调研报告》
14	《国内外海、陆、空高端无人机应用趋势调研报告》
15	《国内外民用无人机发展趋势及市场应用需求调研报告》
16	《国内外无人机关键技术及市场需求调研报告》
17	《国内外旋翼无人机发展趋势及市场应用需求调研报告》
18	《全球民用直升机发展趋势及中国市场调研报告》
19	《国内外直升机设计制造关键技术及研发趋势调研报告》
20	《国内外新概念直升机研究状况及发展趋势调研报告》
21	《国内外重型直升机关键设计技术及市场发展研究报告》
22	《国内外飞艇研制状况及市场发展前景预测报告》
23	《临近空间飞行器关键技术及其应用发展趋势调研报告》
24	《国外临近空间超声速飞行器关键技术研究与发展调研报告》
25	《中国民用飞机制造行业市场需求预测与投资战略规划分析报告》
26	《国内外高超声速飞行器关键技术及研发趋势调研报告》
27	《俄罗斯、乌克兰飞机制造商综合实力调研报告》
28	《国外重点国家及地区军用飞机研制及未来发展调研报告》
29	《中国航空工业重点实验室科研水平及研发状况调研报告》
30	《全球航空工业标杆企业技术研发趋势及其在华业务投资合作调研报告》

航空工业技术与应用

31	《国内外航空先进制造技术与专用装备发展及应用调研报告》
32	《智能制造技术在航空领域应用与展望专题调研报告》
33	《仿真技术在民机设计制造中的发展及应用调研报告》
34	《数字化制造在民用飞机领域应用及其发展趋势调研报告》
35	《民用飞机整体装配关键技术研究及进展调研报告》
36	《现代测控技术在航空领域的发展及应用》
37	《国内外民机试飞测试技术现状与发展趋势调研报告》
38	《国内外飞机增升减阻技术发展调研报告》
39	《航空模块化制造系统发展现状及趋势调研报告》
40	《国内外微系统及核心集成电路在航空领域应用调研报告》
41	《国内外航空关键元器件研制及应用专题调研报告》
42	《国内外民用航空标准件研发状况及市场需求调研报告》
43	《民用飞机适航性、安全性、经济性、舒适性和环保性调研报告》
44	《民用飞机适航性专项调研报告》
45	《国内外航空先进锻造技术发展及应用调研报告》
46	《国内外航空工业先进精密铸造技术发展及应用调研报告》
47	《国外航空零部件供应商加工制造能力调研报告》
48	《民用飞机零部件加工制造数控装备深度研究报告》
49	《国内外航空关键零部件抗疲劳制造技术调研报告》
50	《国内外民用飞机客舱系统市场需求与发展趋势调研报告》
51	《国内外民用航空座椅研究及技术应用发展趋势调研报告》
52	《我国航空结构件数控加工装备深度研究报告》
53	《2016-2020 年中国民航维修业发展趋势及企业发展战略研究报告》
54	《飞行器高性能雷达天线罩技术发展趋势调研报告》
55	《国内外飞机飞行模拟设备关键技术及市场需求调研报告》
56	《现代民用飞机防火系统发展研究报告》
57	《国内外航空应急救援装备发展状况及中国市场深度分析报告》
58	《飞机全电刹车控制系统研究设计及发展趋势调研报告》
59	《国内外飞行控制系统技术发展现状及研发趋势调研报告》
60	《国内外直升机传动系统关键技术及研制趋势调研报告》

机载设备与系统

61	《国外机载设备与系统品牌企业在华发展专题调研报告》
62	《民用飞机机载设备与系统关键技术发展研究报告》
63	《民机航电企业科研生产能力建设体系调研报告》
64	《中国通飞航电行业市场需求及投资战略规划分析报告》
65	《民用飞机航电系统及设备技术发展专项调研报告》
66	《民用飞机电子飞行包（EFB）技术研究与发展应用调研报告》
67	《国外民用飞机机电综合管理系统发展研究报告》
68	《国外飞机配电系统技术发展与应用调研报告》
69	《航空液压系统寿命与可靠性关键技术及未来发展趋势调研报告》
70	《国内外飞机液压系统设计特点及发展趋势调研报告》
71	《国内外航空液压装置关键部件发展现状及趋势调研报告》
72	《国内外飞机机轮刹车系统技术研究与市场需求调研报告》
73	《我国空管自动化系统技术与市场发展趋势调研报告》
74	《国内外 ADS-B 技术及其在空管中的发展与应用调研报告》
75	《国内外大型民机起落架关键技术及发展趋势调研报告》
76	《国内外飞机起落架技术发展专题调研报告》
77	《国内外航空飞行记录器“黑匣子”研制与发展趋势调研报告》
78	《飞行数据记录系统关键技术及发展趋势调研报告》
79	《国内外大气数据系统关键技术及发展趋势调研报告》
80	《国内外航空显示器发展状况及研发趋势调研报告》
81	《2016-2020年中国航空仪表市场需求及发展趋势调研报告》
82	《国内外机载告警系统现状及发展趋势调研报告》
83	《国内外飞机通信导航技术应用调研报告》
84	《2016-2020年民用飞机舱内装饰与设备系统发展趋势调研分析报告》
85	《国内外机载娱乐系统（IFE）现状与发展趋势调研报告》
86	《国外民用飞机飞行管理系统（FMS）发展现状及技术研发趋势调研报告》
87	《综合健康管理（IVHM）系统技术发展及应用调研报告》
88	《民用飞机电源系统发展现状及技术发展趋势调研报告》
89	《飞机燃油测量系统现状和发展趋势调研报告》
90	《民用飞机燃油系统发展现状及技术发展趋势调研报告》

航空发动机与燃气轮机

91	《国际航空发动机制造商发展战略及在华业务专题调研报告》
92	《国内外航空发动机及典型零件先进制造技术调研报告》
93	《民用航空发动机设计、制造及可靠性研究报告》
94	《国内外航空发动机产业技术及市场发展研究报告》
95	《国际航空发动机标杆企业专项调研报告》
96	《国外航空发动机研制机构运营管理调研分析报告》
97	《国内外航空发动机产品指标对比分析报告》
98	《美国航空发动机研发计划及预研项目管理专题调研报告》
99	《欧洲绿色航空发动机发展规划专题调研报告》
100	《俄罗斯、乌克兰航空发动机研制体系专题调研报告》
101	《俄罗斯、乌克兰航空发动机重点型号调研报告》
102	《俄罗斯、乌克兰航空发动机科研设计与制造能力调研报告》
103	《国内外超燃冲压发动机研制技术调研报告》
104	《国外大涵道比涡扇发动机研制及发展调研分析报告》
105	《国内外航空发动机数字化设计及装配技术发展调研报告》
106	《国外航空发动机测试技术水平及装备应用调研报告》
107	《国内外微小型航空发动机发展状况及市场需求调研报告》
108	《国外活塞/涡轴航空发动机市场竞争及典型产品调研报告》
109	《国内外航空动力控制系统技术现状及研发趋势调研报告》
110	《国外航空发动机全权限数字电子控制系统（FADEC）关键技术调研报告》
111	《国内外航空发动机机匣先进制造技术调研报告》
112	《国内外航空发动机附件系统技术发展调研报告》
113	《国内外航空发动机风扇压气机技术发展调研报告》
114	《国内外高端无人机机载系统及装备发展趋势调研报告》
115	《国内外高端无人机动力系统关键技术发展调研报告》
116	《国内外航空发动机与燃气轮机涡轮叶片先进制造技术调研报告》
117	《国内外燃气轮机联合循环发电机组技术研究及应用调研报告》
118	《重型燃气轮机关键技术及发展战略研究报告》
119	《我国微型燃气轮机研发状况及应用前景调研报告》
120	《国内外燃气涡轮发动机叶片三大关键技术深度调研报告》

航空发动机与燃气轮机、航空航天新材料

121	《全球重点国家及地区燃气轮机品牌企业专题调研报告》
122	《燃气轮机应用领域专项调研报告》
123	《国内外航改燃气轮机发展与应用调研报告》
124	《国外航空发动机质量管理体系调研报告》
125	《航空发动机适航验证技术研究调研报告》
126	《国内外航空模锻件技术及市场深度调研报告》
127	《国内外高温热障涂层研究及制备技术调研报告》
128	《航空发动机热端部件高温防护涂层技术调研报告》
129	《国内外航空发动机用先进涂层材料技术及工艺发展趋势调研报告》
130	《航空发动机材料研究及加工工艺技术调研报告》
131	《民航飞机辅助动力装置（APU）关键技术及市场应用咨询报告》
132	《航空发动机关键件再制造技术及专用装备调研报告》
133	《国外航空发动机零部件典型供应商技术水平调研报告》
134	《国外航空发动机新材料新技术研究及应用调研报告》
135	《民用航空发动机低排放燃烧室技术及研发趋势调研报告》
136	《航空材料发展应用及先进加工工艺专题调研报告》
137	《通用飞机复合材料设计及工程应用调研报告》
138	《先进复合材料在航空航天领域研发与应用调研报告》
139	《民用飞机复合材料结构设计及制造技术调研报告》
140	《国内外航空航天用铝合金关键技术及产业发展方向研究报告》
141	《铝锂合金先进制造技术及其航空航天领域应用调研报告》
142	《国内外高温合金叶片制造技术研究报告》
143	《航空航天高温合金研究发展及应用调研报告》
144	《航空航天用镁合金技术发展及应用调研报告》
145	《航空航天用钛合金研究发展及应用调研报告》
146	《国内外航天特种高分子材料研究与应用调研报告》
147	《2017-2020年国内外航天新材料应用及发展前景调研报告》
148	《国内外耐空间环境材料发展趋势调研报告》
149	《国内外空间密封润滑材料研究与应用调研报告》
150	《航天工程领域高性能材料和多功能材料研究与应用调研报告》

航天工业技术装备

151	《国内外航天先进制造技术发展与应用调研报告》
152	《国内外 3D 打印技术在航天制造领域应用调研报告》
153	《国内外运载火箭箭体结构制造关键成套装备与工艺调研报告》
154	《国内外运载火箭发展状况及研发趋势调研报告》
155	《重型运载火箭及可重复使用运载器关键技术发展调研报告》
156	《国内外新一代和重型运载火箭发展调研报告》
157	《美国运载火箭研制及预算方案调研分析报告》
158	《美国运载火箭研制机构运营与管理调研分析报告》
159	《国外低成本通用中小型运载火箭研制方案调研报告》
160	《国内外火箭发动机技术发展及研发趋势调研报告》
161	《国外火箭发动机研制机构技术及运营能力调研分析报告》
162	《国内外火箭发动机材料研发趋势调研报告》
163	《国内外航天器热防护系统和材料研究现状与发展趋势调研报告》
164	《国内外空间天线技术现状及研发趋势调研报告》
165	《国内外空间交会对接关键技术调研报告》
166	《国内外空间机器人技术研究及发展趋势调研报告》
167	《全球重点国家及地区深空探测关键技术专题调研报告》
168	《国内外深空探测着陆与返回技术发展调研报告》
169	《国内外太阳帆航天器及其关键技术研究与发展趋势调研报告》
170	《国内外空间可展开薄膜天线成型技术和薄膜材料发展专项调研报告》
171	《国外柔性太阳翼技术发展现状与发展趋势调研报告》
172	《国外航天器在轨操作技术研发趋势调研报告》
173	《国内外空间轨道转移飞行器技术发展调研报告》
174	《国内外航天器热控制技术发展趋势研究报告》
175	《国内外高性能固体推进剂关键技术及研发趋势调研报告》
176	《国内外高能液体推进剂关键技术及研发趋势调研报告》
177	《国内外航天器地面控制系统发展调研报告》
178	《国内外空间电推进系统发展趋势及应用调研报告》
179	《国内外空间核电源技术发展及应用调研报告》
180	《国内外航天新概念特种推进技术发展趋势调研报告》

卫星技术应用与空间电子信息装备

181	《国内外卫星通信系统技术应用及发展趋势调研报告》
182	《未来空间信息系统及有效载荷技术发展调研报告》
183	《空间技术未来发展及应用调研报告》
184	《通信与导航有效载荷技术现状及发展趋势调研报告》
185	《空间光学遥感有效载荷技术现状及发展趋势调研报告》
186	《空间探测与微波遥感有效载荷技术现状及发展趋势调研报告》
187	《国内外空间激光通信技术研究进展及发展趋势调研报告》
188	《国内外 Ka 波段卫星通信系统技术发展及应用前景调研报告》
189	《2016-2020 年中国通信卫星产业发展研究报告》
190	《国内外通信卫星技术发展及应用调研报告》
191	《国内外遥感卫星技术发展及应用调研报告》
192	《国内外导航定位卫星技术发展及应用调研报告》
193	《中国卫星制造及应用产业发展研究报告》
194	《国际微小卫星技术及发展趋势调研报告》
195	《国内外微小卫星电子载荷技术发展趋势调研报告》
196	《国内外微纳卫星发展现状及趋势调研报告》
197	《国内外微纳卫星推进系统及发射运载器发展趋势调研报告》
198	《国内外10kg 以下微小卫星发展现状及趋势调研报告》
199	《国内外一箭多星发射关键技术发展调研报告》
200	《国内外商业卫星研制现状及市场发展趋势调研报告》
201	《国内外先进卫星平台技术研究及性能对比分析报告》
202	《高光谱成像技术及其应用专项调研报告》
203	《我国航天测控传感器未来发展及应用调研报告》
204	《光纤气体传感器技术发展及市场应用调研报告》
205	《国内外航天关键元器件研制及应用专题调研报告》
206	《国内外航天光电探测器技术发展调研报告》
207	《国内外空间高频通信系统装备研制及应用调研报告》
208	《中国航天微电子技术及产业发展前景分析报告》
209	《中国天地一体化信息网络技术发展及应用前景调研报告》
210	《国内外航天光机电一体化技术研究与应用调研报告》

电子信息与装备、其他

211	《国内外激光雷达技术研究与应用调研报告》
212	《国外军用雷达研制及应用趋势调研报告》
213	《国外军用激光技术装备研究及应用调研报告》
214	《国内外激光通信技术研究进展及发展趋势调研报告》
215	《国内外激光焊接技术与装备研制及应用需求调研报告》
216	《国内外光纤陀螺技术发展与应用调研报告》
217	《国内外激光陀螺技术发展及应用调研报告》
218	《国内外激光武器现状及发展趋势调研报告》
219	《国内外惯性/激光雷达信息组合导航系统技术发展研究报告》
220	《国内外高温超导滤波器系统研究及应用调研报告》
221	《国内外 MEMS 传感器应用调研分析报告》
222	《国内外高功率光纤激光器技术发展调研报告》
223	《国内外高功率微波技术研究现状与发展趋势调研报告》
224	《国内外微波定向能武器技术发展及应用调研报告》
225	《2016-2020年光纤激光器市场发展与应用调研报告》
226	《美国军用通信装备抗干扰技术发展调研报告》
227	《国内外机载导弹发展及对比分析报告》
228	《美国、日本及台湾地区军用通信装备抗干扰能力调研报告》
229	《中国地理信息系统 (GIS) 发展及应用前景调研报告》
230	《国内外超导技术发展与应用调研报告》
231	《现代先进交流伺服系统技术发展及应用调研报告》
232	《先进表面工程技术应用及发展趋势调研报告》
233	《国内外太赫兹技术发展现状及应用前景调研报告》
234	《国内外机载激光测深系统关键技术与应用调研报告》
235	《国内外先进无损检测技术研究及设备开发与应用调研报告》
236	《先进焊接与连接技术应用及发展趋势调研报告》
237	《地空宽带通信产业发展及应用专项调研报告》
238	《国内外新型传感器技术发展趋势及应用调研报告》
239	《国内外量子技术研究发展及应用调研报告》
240	《2016-2020 年中国高端继电器市场应用及发展前景预测报告》

航空航天综合

241	《中国航天企业军民融合发展思路及方案调研分析报告》
242	《航空航天智能制造专题调研报告》
243	《国际航空航天 3D 打印技术应用及发展趋势调研报告》
244	《航空航天钣金数字化制造技术及应用调研报告》
245	《国内外航空航天自动测试技术及产品发展调研报告》
246	《国内外机载 WIFI 发展及应用调研报告》
247	《国外航空综合航电系统产品对比分析报告》
248	《航空航天工业机器人技术研究进展及发展趋势调研报告》
249	《国内外航空航天大容量锂离子电池 (LIB) 研发调研报告》
250	《国内外航空智能检测、装配技术及装备应用调研报告》
251	《国内外航天智能检测、装配技术及装备应用调研报告》
252	《国内外空中加油关键技术装备发展状况及研发趋势调研报告》
253	《中国通航运营服务发展模式及产业前景分析报告》
254	《2016-2020 年中国私人飞机产业发展前景预测报告》
255	《国内外农业航空装备与技术应用调研报告》
256	《VR 技术发展及在飞机设计中应用关键技术与应用需求调研报告》
257	《铝合金制造业搅拌摩擦焊技术与市场发展研究报告》
258	《国内外智能软材料研制及在航空航天领域应用调研报告》
259	《高性能炭/炭复合材料研究及航空航天领域应用调研报告》
260	《2016-2020年中国民用航空发动机维修产业发展趋势及其先进技术调研报告》
261	《国内外航空装备结构腐蚀防护与控制技术发展调研报告》
262	《国内外喷涂技术发展及其在航空航天领域应用调研报告》
263	《国内外精密超精密加工技术发展与应用调研报告》
264	《国内外航空航天智能物流与仓储应用发展调研报告》
265	《2016-2020年全球航空管制 (ATC) 设备市场发展前景预测报告》
266	《2016-2020年中国空港设备制造业发展及市场需求调研报告》
267	《国内外航空航天相机发展及应用调研报告》
268	《国内外航空航天轴承技术及应用调研报告》
269	《中国航空航天制造业刀具应用及需求深度调研报告》
270	《2015-2020 年国内外航空航天电缆研发及市场前景预测报告》

新材料及其他

271	《国防装备轻量化技术及新材料应用与发展趋势调研报告》
272	《国防装备用阻燃、隔热、耐高温新材料发展研究报告》
273	《国内外智能材料发展状况及应用调研报告》
274	《国内外隐身材料研究应用现状及发展趋势调研报告》
275	《国内外超材料技术发展与应用前景调研报告》
276	《国内外石墨烯技术研发及产业化应用前景报告》
277	《国内外铌钨合金材料研制及应用趋势调研报告》
278	《国内外形状记忆合金研究发展及应用调研报告》
279	《国内外高温永磁材料研究状况及应用调研报告》
280	《国内外多孔泡沫陶瓷产业及技术发展调研报告》
281	《国内外金属基复合材料技术发展及应用调研报告》
282	《国内外 TiAl 金属间化合物研究与应用调研报告》
283	《国内外碳化硅 (SiC) 复合材料研究与应用调研报告》
284	《国内外铝加工行业发展趋势及应用领域专项调研报告》
285	《高性能铝合金及铝基复合材料研究及应用调研报告》
286	《国内外钛及钛合金技术研究与应用调研报告》
287	《国内外复合材料先进加工技术装备与应用调研报告》
288	《2015-2025年复合材料发展趋势专项分析预测报告》
289	《国内外陶瓷基复合材料制造技术与应用调研报告》
290	《碳纤维增强树脂基复合材料应用现状及产业发展趋势调研报告》
291	《低成本复合材料技术应用现状及产业发展趋势调研报告》
292	《国内外航空航天减振降噪材料及技术应用调研报告》
293	《钛合金高效加工设备关键技术与发展研究报告》
294	《国内外镁锂合金及镁基复合材料研究与应用调研报告》
295	《国内外单晶叶片技术发展及研发趋势调研报告》
296	《国内外合金锻造生产叶片技术研究报告》
297	《国内外粉末高温合金产业及技术发展趋势调研报告》
298	《国内外航空航天光电功能材料研制与应用调研报告》
299	《国内外燃机发电节能增效技术研究与应用调研报告》
300	《国内外智能控制系统技术研究与应用趋势调研报告》

轨道交通	
1	《中国城市轨道交通系统集成与 IT 技术创新应用调研报告》
2	《国际轨道交通先进制造技术应用与发展调研报告》
3	《轨道交通装备新材料应用及关键技术调研报告》
4	《国际轨道交通装备制造业发展趋势及标杆企业专项调研报告》
5	《2016-2020 年全球轨道工程机械市场发展前景预测报告》
6	《2015-2020 年全球隧道掘进机市场发展前景预测报告》
7	《国内外重载快捷铁路货车技术及发展趋势调研报告》
8	《城市轨道交通牵引供电系统及关键技术发展调研报告》
9	《中国轨道交通智能化与信息化建设发展研究报告》
10	《中国城市轨道交通乘客资讯系统行业发展研究报告》
11	《城市轨道交通自动售检票(AFC)系统技术应用及发展趋势调研报告》
12	《中国城市轨道交通综合监控系统应用状况及发展趋势调研报告》
13	《中国城市轨道交通通信与信号系统应用状况及发展趋势调研报告》
14	《城市轨道交通 CBTC 技术研究与发展趋势调研报告》
15	《国内外 IGBT 技术创新及产品研发趋势调研报告》
16	《高速轨道交通高分子复合材料工程化应用及减振降噪技术研究报告》
17	《国内外城市轨道交通车辆制动系统技术研发及应用调研报告》
18	《2016-2020 年国外重点国家及地区轨道交通市场发展前景预测报告》
19	《高铁和轨道交通车辆轴承关键技术研究与应用调研报告》
20	《中国高速列车关键零部件研发及产业化调研报告》
21	《轨道交通乘客信息系统技术发展趋势调研报告》
22	《国内外激光焊接技术与装备研制及应用需求调研报告》
23	《国内外物联网在智慧城市各领域应用发展调研报告》
24	《国内外盾构机关键技术研发及中国市场发展研究报告》