

浅析工程机械推土机的发展前景

李燕军

哈尔乌素露天煤矿工务队

[摘要]推土机是一种可完成土石方物料的开挖、运输、回填等作业，广泛应用于交通运输、农田水利、矿山、能源及国防建设的大型施工机械，在我国机械化施工的进程中发挥了重要作用。伴随着改革开放的发展，国内推土机行业也得以蓬勃发展，推土机的产销量世界第一，在全球推土机行业占有举足轻重的地位。目前，国内推土机的生产制造企业也有十几家，其中山推股份作为行业的领军企业，无论在技术先进性，还是产品可靠性上，都是国际先进水平，另外有宣工、彭浦、移山等老牌企业，也有柳工、山工等近几年新进入的企业，行业整体呈现良好的发展态势。

[关键词]工程机械；推土机；发展前景

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.363

前言：全球已进入空前的创新密集和产业变革时代，科学技术领域将发生革命性突变的先兆愈加明显，信息技术向其他领域加速渗透并向纵深应用发展，将引发以智能、泛在、融合为特征的新一轮信息产业变革，引领筑路机械产品向信息化、智能化、无人化方向发展。鉴于筑路机械领域日新月异的技术变更浪潮，为了进一步促进行业发展，充分发挥《中国公路学报》的学术引领作用。

一、工程机械推土机发展现状

1. 生产企业现状。我国推土机行业的主要生产企业约12家，分别是山东山推工程机械股份有限公司、河北宣化工程机械股份有限公司、天津移山机械有限公司、上海彭浦巨力工程机械有限公司、广西柳工机械股份有限公司、陕西中联重科土方机械有限公司、中国一拖（集团）有限公司、内蒙古一机集团大地工程机械有限公司、徐工集团徐州装载机厂、厦门厦工机械股份有限公司、郑州宇通重工有限公司、天津鼎盛集团青海有限公司等，都属国有大型股份制企业。

2. 技术现状。目前国内推土机产业已形成一定规模，研制水平有了长足进步，由于制造成本较低、售价低，在国内市场上占据统治地位，且随着近年来技术水平的不断提高和较高性价比，也逐步打入非洲、中东和拉美等国际市场，但由于起步较晚，总体技术相对落后，与世界先进水平相比还有较大差距。主要存在以下问题：(1) 两级发展不够。国产推土机主要集中在59~235 kW，超小型和大型、超大型功率机种较少，部分还需依靠进口。目前世界上最大功率推土机是小松D575A-2，功率858 kW、自重150 t。(2) 技术发展水平相对滞后。目前国产液力机械推土机技术相对成熟，但都是简单的引进、消化吸收，全液压推土机研制刚刚起步，缺乏对推土机的基础研究和技术创新。而德国利勃海尔公司的全液压推土机技术已非常成熟，并大量应用微电子技术、传感技术、信息处理技术、数字技术和自动控制技术以提高推土机可靠性，作业效率，进行在线故障诊断和改善操控性能等。(3) 质量差、可靠性差。国产推土机的平均无故障工作时间(MTBF)只有250~350 h，平均寿命(第一次大修期)在5 000~6 000 h，而卡特彼勒和小松的推土机平均

无故障时间为600 h以上，平均寿命达12 000~15 000 h，国产推土机在质量和可靠性方面还有较大的提升空间。

(4) 外观造型设计缺乏。目前，我国许多推土机产品在外观造型方面出现了和国外产品不同程度的雷同，仿制情况非常普遍，已经严重影响到中国推土机产品在世界范围内的综合竞争力，一些可能涉及知识产权问题的产品无法跨出国门参与国际竞争，甚至在国内市场也会因此类问题而影响销售。(5) 配套件缺乏。动力换挡变速箱、高压液压泵、马达、缸、轮边减速器等核心部件部分需进口，价格高，供货期长，无法满足行业发展和用户需要。

3. 市场现状。最新统计数据 displays，推土机销量近年来呈稳步增长态势，2010年在国家四万亿投资带动下出现了爆发式的增长。从市场格局看，中国推土机行业集中度非常高，生产企业仅有十几家，其中山推股份一直占据龙头地位。从功率来看，国内推土机大概分为70~119，120~139，140~159，160~179，180~219，220~319马力以及320马力以上几个等级，160马力以下的中小型推土机，宣工占了近60%的市场份额；220马力的中型推土机，山推占近60%；320马力以上的大中型产品市场约60%由上海彭浦占领。其中，120，140，160和220马力的推土机在中国应用范围最广，占据了主要的市场份额。尤其是140，160马力等中等功率推土机的销售量逐年迅速上升，这主要是由于中等功率推土机能够广泛应用于各种基础工程建设，并具有良好的性价比，因而受到了用户的欢迎。

二、工程机械推土机的发展

1. 大功率推土机的国产化。随着对资源开采利用的越来越多，使用推土机对岩石层进行破碎施工，推土机的市场需求向大功率转移明显，一方面中国铁路、公路、水利等基建投资和大型矿山的强劲需求，另一方面世界新兴国家和地区的需求日益旺盛，国内推土机厂家纷纷展开角逐，竞相向这一领域迈进。自此大型化推土机技术具备了与国外具体角力的实力。在这一时期，高驱动大功率推土机相继问世并推向了市场，在国内外大型施工项目中发挥了重要作用。我们常可以看到，在国内外大型矿山，超大功率推土机一直被卡特彼勒、小松等巨头垄断，中国能不能造出超大推土机，不仅

意味着填补国内工程机械制造的空白，更意味着能否抢到全球市场的先机一举打破国外品牌在超大功率推土机的垄断。推土机采用专利技术 - 燃油自动加注系统及集中润滑与集中测压系统，常闭式制动系统，发动机停止运转后实现制动，安全性高；带闭锁功能的液力变矩器，提高传动效率，可适合各种不同作业工况。推土机智能服务系统，对机器实时远程监测、故障诊断。履带式推土机适用于矿山、水利等大型工程的土石方作业，该设备能适应更加恶劣的作业环境，可以完成其它中小型设备无法代替的工作，是矿山和水利建设等大型施工作业不可缺少的机械设备山推 SD90-5 推土机性能达到国际先进水平，打破国外公司的技术封锁，形成了中国大马力推土机的整机技术标准及推土机大马力传动系统等关键部件的技术标准。对国家工程机械行业长远战略规划、优化民族产业结构、实现国产装备的自主配套具有重大的意义。

2. 抢占高端，迈向全球。静液压传动推土机是指行走系统和操作系统均采用电控液压传动技术的推土机。静液压技术是行业领先的技术，也是实现设备人工智能的基础技术。该技术在小功率推土机上应用较多，主要集中在欧美等高端市场。控制准确灵活、简单舒适；单手柄控制行走和工作装置，自动匹配高效点、核心都是以智能制造、智能产品作为制造业的新模式。目前工程机械产品有线、无线遥控技术，智能化控制面板，基于GPS 定位技术的远程遥控、远程诊断、集群调度管理，自动作业、智能施工等技术逐渐发展和推广。开创了国内推土机遥控驾驶的先河，遥控距离可达1000m，遥控响应速度极快且稳定；其所具有的遥控操作、安全、环保、高效的性能特点，决定了 DE17遥控推土机能够适应建筑拆除、抢险、防爆、救援以及军工等高危作业。之数字智能技术的应用将为未来的智能施工开创一片新的天地。大部分工程机械作为内燃机产品，由于其排放密度大，排放指标又劣于汽车，对环境污染更为严重，然而我国有关工程机械产品排放的要求一直比较宽松，这使得市场上充斥着大量高排放产品，已经成为环境的沉重负担，因此节能环保成为工程机械发展的主流趋势。目前，工程机械各家厂商都在其新产品上融入更多的节能环保的元素，三一、徐工、山推、柳工等中国本土的工程机械巨头，都纷纷开发了具有更好的节能环保性能的产品。随着科学技术水平的不断提高，使用更清洁能源将成为实现绿色环保目标的重要方法。燃料费用节省 30% 以上，碳排放减少 50%以上，可吸入颗粒排放基本为零，真正实现了工程机械的绿色节能。一机多用的个性化产品推土机作为一种多工况适应产品，其随着施工环境的变化逐渐延伸出更多个性化产品，更好地诠释了推土机的推、铲、集、运、牵、吊、耙、裂、松等功能，可谓无所不能。目前有超过 60 余种定制化产品取得了较好的技术成

果。工程机械的施工条件，尤其是推土机的施工条件较为严苛。人机工程学的设计思想关键在于注重机器与人的相互协调，提高人机安全性、驾驶舒适性，方便于司机操作和技术保养，这样既改善了司机的工作条件，又能提高生产效率。随着技术的发展，越来越多的汽车技术走向工程机械，无论在外观造型，驾乘舒适性，还是操作系统，都将最大限度地满足驾驶人员的人性化要求。电控技术和液压技术在工程机械上的应用，将大大简化司机的操作程序和提高机器的技术性能，从而真正实现“人机交互”效应。

三、发展展望

1. 智能操作。推土机未来技术的最主要发展方向是智能化，将信息技术、传感技术、控制技术等高新技术应用于推土机上，以实现推土机操作、使用、性能的改善和提高，提高工作效率，提升动力性能，提高设备稳定性，降低驾驶员疲劳，甚至实现无人驾驶的自动、智能施工。

2. 驾乘舒适化。推土机作业工况恶劣，驾驶员劳动强度高，为了保护驾驶员健康，大量人机工程学原理需应用于改善推土机产品驾乘舒适性。比如全密封的低噪音增压驾驶室、配置全方位调节的豪华座椅，减缓驾驶人员疲劳，多功能集成的电控手柄，按照超声波障碍探测系统，提高驾驶员作业安全性等。

3. 全生命周期的绿色环保设计。绿色设计技术、绿色制造工艺及可再生技术将是未来推土机乃至整个工程机械行业的发展趋势，这是随着经济发展和环保意识增强的必然。全生命周期的绿色环保设计是在产品的研发设计初期就将产品制造、使用、维护、回收、再利用等整个生命环节，在保障功能、可靠性的基础上，充分考虑环境属性，提高资源利用率，减少污染的过程，使产品的技术性、环境性、经济性达到最佳协调。

结语

推土机作为中国高端制造业的代表之一，风风雨雨经历了近半个多世纪的发展，随着施工机械化要求的不断提高，推土机技术也不断前行，国内推土机厂家也在不断竞争中实现发展，并造就了全球最大的推土机制造基地，这也源自于国内市场的巨大施工需求。国内推土机行业也将在全球建设中发挥重要作用，成为引领行业的高端装备。

参考文献

- [1]周之胜. 推土机行业技术与现状[J]. 建筑机械化, 2019(10): 38-39.
- [2]宋金宝, 赵建军, 杨海清, 等. 履带式推土机电液新技术的应用与发展[J]. 建筑机械, 2019(8): 73-75.
- [3]邵德君. 智能化推土机的发展现状和趋势[J]. 中国新技术新产品, 2019(2): 199-200.