

汽车起重机的发展与展望

盛一恒

(沈阳建筑大学机械工程学院, 辽宁 沈阳 110168)

摘要: 在世界工程起重机家族中最庞大的群体是流动式起重机, 他们具有行走装置, 主要有汽车起重机、轮胎起重机、履带起重机等多个门类。这类起重机灵活性高, 可以整体托运, 快速安装, 能服务于整个施工现场。从起重机家族的国际市场销量来看, 汽车起重机所占销售份额最大。可见, 汽车起重机已成为在工程建设领域应用最为广泛的起重设备。近年来, 随着我国经济发展水平的不断提升、基础设施建设的日益完善、各类大型工程项目的日益完善, 我国汽车起重机行业也随之获得快速发展。当前, 国际市场对起重机行业的要求越来越高, 作为新一代机械工程专业学生, 我们应实时关注、及时了解国内外起重机行业发展的新理论、新技术、新动向, 为日后的职业发展与终身学习奠定基础。

关键词: 起重机; 汽车; 发展

一、汽车起重机的分类、发展、应用与意义

(一) 汽车起重机的分类

因为汽车起重机是安装在标准式或特制汽车底盘上的起重装置, 而底盘以上的回转部分为上车部分, 底盘部分为下车部分。驾驶室分为两个, 除了汽车原来的驾驶室以外, 在回转平台上另设一个操纵作业的驾驶室。汽车起重机包括多个不同种类, 按照起重量的不同, 可分为轻型起重机、中型起重机、重型起重机以及超重型起重机。其中, 起重量小于 5T 以下的为轻型起重机, 起

重量在 5~15T 的为中型起重机, 起重量在 15~50T 的为重型起重机, 起重量在 50T 以上的为超重型起重机。随着国际市场对起重机起重量要求的提升, 起重量在 100~130T 的大型起重机也相继投入市场。

(二) 国内汽车起重机发展现状

现阶段我国汽车起重机大多为起重量在 25T 及以下的机型, 起重量在 50T 以上的大吨位起重机发展势头迅猛, 产量也在逐年提升, 全地面型起重机制造技术日趋成熟, 但其生产、制造主要集中于大吨位起重机领域。130T 以下起重机市场仍以汽车起重机为主导。国内汽车起重机制造企业主要有三一重工有限公司、长沙中联重科浦沅分公司、徐州重型机械股份有限公司。其中三一重工有限公司的汽车起重机的研制始于 2002 年, 相比其他公司, 起步相对较晚, 但近几年来发展迅猛, 当前已经拥有 12 个汽车起重机产品, 起重量在 16~130T 之间, 其所成功研制的千吨级全路面起重机处于行业领先地位。长沙中联重科浦沅分公司同样是我国汽车起重机生产、制造领域的骨干企业, 其所生产的汽车起重机产品起重量覆盖 8~130T 全系类, 在国内市场占有率达到 3 成以上; 始建于 1989 年的徐州重型机械厂, 是我国液压型汽车起重机研制、生产、销售的核心企业, 年生产量高达 12000 万, 占国内汽车起重机市场的 50% (如表 1)。

表 1 汽车起重机国内市场一览表

排名	公司	国家	成立日期	销售额(亿美元)	增幅	份额	份额变化
1	利勃海尔	德国	1949 年	31.12	19.14%	26.67%	-0.16pct
2	徐工集团	中国	1989 年	16.34	107.09%	13.43%	4.49pct
3	马尼托瓦克	美国	1925 年	15.81	-1.97%	12.99%	-2.9pct
4	特雷克斯	美国	1925 年	11.94	-6.32%	9.81%	-2.75pct
5	中联重科	中国	1992 年	10.64	108.63%	8.74%	3.72pct
6	多田野	日本	1948 年	10.54	-4.66%	8.66%	-2.23pct
7	三一重工	中国	1989 年	8.06	106.55%	6.62%	2.78pct
8	住友建机	日本	1968 年	7.25	-0.47%	5.95%	1.24pct

二、汽车起重机在安徽省的应用与发展

在安徽, 工业呈现出“两超两高”的发展特征, 也就是工业增速超预算, 规模企业超两万, 新兴工业贡献度高, 相关指标匹配性高。近年来安徽省委和省政府连续出台了多项措施, 为安徽省工业发展提供了指导和保障, 工业的韧性增强了。最近几年的乡村振兴和老旧小区改造, 工地的起吊搬运工作; 再加上安徽海陆空交通便利, 安庆港口, 阜阳、合肥火车站等起吊搬运工作, 配合各大汽车起重机厂家的底价促销, 汽车起重机的销量在安徽异常火爆。在安徽, 汽车起重机已经步入可持续发展阶段。

三、汽车起重机的创新与展望

(一) 大型化

随着大型建筑工程的发展, 各类汽车起重机的规模也不断扩大, 设备重量也不断增加, 大型起重设备涌现出来。在未来, 大吨位、长臂架的汽车起重机将成为市场上的主流起重机, 一些核心企业正在着手研制 150T、160T 及以上的汽车起重机。

(二) 起重臂与伸缩技术

1. 起重臂

从汽车起重机的构造来看, 起重臂是其最为核心构件, 为进一步提高汽车起重机的整体性能, 一些国外的先进起重设备已经采用了性能更为优异的 U 型起重臂。在我国的一些大型起重设备中也陆续采用了这一技术, 但中小吨位的起重设备多应用多边形臂。在未来, 伴随着 U 形臂技术的不断成熟, 其在中小吨位起重机中的应用也必将得以推广 (如图 1)。

2. 起重臂的伸缩技术

当前我国汽车起重臂仍大多采用双缸加钢丝绳同步的传统伸缩技术, 其优势在于伸缩速度快, 五节臂全伸时间低于 100s。但是五节臂的缺点也相对明显, 其结构比较复杂, 拆装麻烦, 故障发生率高; 本身重量较重, 会在一定程度上影响起重臂的吊载能力等。

像三一重工、徐州重工等起重机行业的龙头企业, 已经掌握



图1 QY-16型汽车起重机

了更为先进的单缸插销自动伸缩技术，并将其广泛应用于全路面起重机与大型汽车起重机。该技术的优势在于结构相对简单，方便拆装，结构较为稳定，可靠性强，且故障发生率低；重量较轻，能够在一定程度上提升起重臂的吊载能力；应用范围较广，可以用于五节臂或者更多节以上的起重收缩；且无论在电压还是液压的控制下，起重臂都能够自动伸缩至所需的臂长。

（三）底盘技术

在国外全路面起重设备底盘中，多桥独立转向技术、油气悬架的发展已经比较成熟，在我国的一些大吨位起重设备以及全路面起重机上也得到了广泛应用，特别是在三一重工推出的全路面起重设备中，其底盘技术已经达到了世界先进水平。

（四）电、液压控制技术

起升动作是汽车起重机操作频率最高的动作。当前大多数汽车起重机所采用的都是定量泵、定量或变量马达开式的起升液压系统。随着起升液压系统不断发展，在未来，具有压力切断、负载反馈功能的恒功率变量泵将逐步取代定量泵，电控马达也将逐步取代液控马达或者定量马达，液压系统进一步朝着更加节能、高效和更强的平稳性方向发展。

先导比例控制在汽车起重机起重作业中的大范围应用，不仅极大地提升了起重机操作的精控性能，且操作简单，操作者作业时更加省力。采用先导比例手柄进行无级调速，能够有效避免在起重作业过程中出现二次下滑的问题，从而有效提升起重作业的可靠性、安全性，提升起重作业效率。

（五）智能化

就当前世界范围内的汽车起重机发展趋势来看，智能化必将成为其发展的主流趋势，其智能化发展主要表现在以下两点：

1. 网络控制的应用。通过对汽车起重机进行网络化控制，能够有效提升对起重机的监控水平，确保作业安全；与此同时，还可有效提高起重机运行的自动化水平，提升机械运行效率；最后，提升起重机操作系统的智能化水平，使其真正成为“会上网”的起重设备。

2. 与电子技术深度结合。在汽车起重机的驱动与控制系统中，应用计算机技术、电力电子技术、微电子技术、液压技术等多项现代化电子技术，切实提升汽车起重机的智能化、自动化水平。

四、汽车起重机步入可持续发展阶段

当前，我国研制的新一代汽车起重机，应用先导比例控制，具有良好的精控功能和微调功能，不易疲劳。先导处理技术提高了其中作业的安全性和可靠性。在向国际市场发展的过程中，我国汽车式起重机近几年来发展速度提高了。在国际市场上具有较高的认可度。因为产品使用规范，再加上操作者的水平不断提升，因此中国汽车式起重机具有比较广阔的发展前景。

五、新一代机械工程专业学生职业道德及责任和自主学习及终身学习的重要性

（一）职业道德及责任

作为新一代机械工程专业学生，面对复杂的工程机械，因为负责设计、制造和运行管理等工作，理论技能和实践技能都要过关，还要具备一定的职业操守。

1. 在爱岗敬业中，突出“细心、耐心”方面的职业道德与心理素质

因为机械制造相关工作对于精准度要求比较高，同时生产也存在一定的危险性，这就对规范生产产生了相当严格的要求，在工作过程中必须按照相关工作程序、工作规范和安全标准来生产，以认真负责的态度保证产品质量，并安全生产，谨防生产事故。理论与实践相互促进，机械基础理实一体化要求理论的学习应为实践做指导，而实践应促进学生对理论知识的深入理解，因此，教学过程中老师应将理论、实践作为教学的两个重要环节加以落实，缺一不可。

2. 爱护设备及工具、夹具、刀具、量具

因为机械制造过程中会用到多种类机器设备以及工装夹具，在生产前后要做好清洁，还要检查生产器具，夹具、刀具、量具等。这一方面能够保障生产精度，另一方面也能减少生产事故的发生率，最后还有助于延长机械设备的使用寿命。

3. 重视环境保护和节能增效

在工业领域，绿色生产渐成一种发展趋势，绿色生产也就是在最小的能耗、最好的环境代价下生产出最优、大量的产品。绿色生产贯穿整个产品设计、生产、包装、运输以及使用后处理过程。工业可持续发展依赖于绿色生产，否则就可能被市场抛弃。

4. 创新意识，有坚定的开拓信念

当前，各行各业的发展都依赖于创新，只有坚持创新，工业生产才能不断提高效率，同时不断向清洁生产发展。机械生产制造对于创新具有比较高的依赖性，机械生产与信息技术的融合使得机械向数字化发展，推动了机械行业的变革。在未来，机械制造行业的人才要想在市场上立于不败之地，就必须树立创新意识，不断开拓进取，不断更新知识，形成开拓创新的信念。

（二）自主学习和终身学习的重要性

在我国，汽车起重机行业虽然起步相对较晚，但是发展势头迅猛，甚至已经逐渐赶超世界先进水平，研发出更高性能的全地面起重机。该起重设备兼具越野起重机与汽车起重机的双重特点，其起重量可达千吨以上。与汽车起重机相比，全路面起重机的行驶性能要更加优秀，且更加机动灵活，能够越野行驶。但是由于该设备价格昂贵，在我国仍属于“贵族型”产品。放眼全球，我国已成为世界最大的汽车起重机市场，作为机械制造商的主推产品，随着生产制造水平的不断提升，我国企业所生产的汽车起重机在国际市场的竞争力非常明显。在汽车起重机研发方面，我国始终自主创新的道路，在不久的将来，汽车起重机行业必将迎来一个高速发展时期。作为新时代的机械专业学生，在学习过程中，也应积极向这些起重机制造企业学习，学习他们执着专注、精益求精、不断创新的探索精神，努力成长为新一代的大国工匠，为我国汽车起重机的研发、制造贡献自己的力量。

参考文献：

- [1] 宋亦工. 装配式混凝土结构安装施工塔式起重机的选择 [J]. 建筑技术, 2018 (S1): 017.
- [2] 李莹. 随车起重机市场现状与技术发展趋势 [J]. 中国机械, 2020 (19): 2.