

电建高空提物机的研发与应用

石转全 库 凯

甘肃送变电工程有限公司 甘肃兰州 730050

摘要: 目前在电网建设施工铁塔架设中常进行搬运、吊装、安装等全程的作业,现在普遍仅能依靠人力及绞磨进行,如果设备和材料大于100kg时根本没法靠人力去上塔,存在施工效率慢,安全风险高,占用人力过多,监管困难等风险。

关键词: 高空提物机; 研发; 应用

引言

随着城市化进程的加快和社会经济的快速发展,高层建筑、大型仓库以及复杂工程的建设日益增多,这使得高空作业的需求不断增加。^[1]然而,传统的高空作业工具如吊篮、脚手架等存在诸多安全隐患,且工作效率较低。为了解决这些问题,电建高空提物机应运而生。本文旨在介绍电建高空提物机的研发背景、安全需求、研发目的与意义,并对其主要特点、研发过程、应用领域、优势与不足和发展前景进行分析探讨。

一、电建高空提物机的主要特点

(一) 设备结构及设计原理

电建高空提物机采用了模块化设计和轻量化材料,具有结构简单、操作方便的特点。其核心部件包括动力系统、传动机构、导向系统和控制系统等。通过精确的控制算法和实时监测系统,确保设备的稳定性和可靠性。

整机由底座、动力源、传动机构、爬行机构、护罩、电池及控制系统、遥控装置五部分组成。动力源采用电机,通过螺栓连接在底座上。传动系统由3个直齿齿轮、2跟旋转轴及轴承等附件组成,齿轮1安装在电机轴上,齿轮2、齿轮3分别安装在旋转轴上,旋转轴与底座通过轴承连接,形成2级齿轮传动机构。爬行机构由驱动轮,2个压线轮及轴承等附件组成。驱动轮与第三齿轮同轴连接,2个压线轮位于进绳侧和出绳侧,分别安装在转轴上,通过轴承和底座连接。电池及控制系统位于电气盒内,控制系统包括控制器、无线模块。电池采用锂电池

组。遥控装置采用手持无线遥控器形式。

(二) 智能化控制系统

电建高空提物机配备了先进的智能化控制系统,能够实现远程监控、故障诊断等功能。操作员可以通过手持终端或者电脑界面直观地了解设备状态和运行参数,并进行相应的调整和操作。该系统还具备记忆学习功能,可以根据用户的使用习惯自动设定最佳工作模式。

(三) 工作原理

设备由蓄电池组提供动力,采用一个步进电机同轴带动小齿轮,小齿轮通过两级尺寸传动机构带动驱动轮,驱动轮旋转实现绳索上移动。使用时绳索从进绳侧穿入,从出绳侧穿出,驱动轮采用异形轮毂结构,驱动轮旋转时和两组压线轮周期性压紧、松开,实现绳索的移动。

电池通过线缆连接控制器、无线模块,向电机等元件提供电力来源。

无线模块可接收控制器和遥控器信号,根据遥控信号控制电机旋转,电机输出的动力通过两级齿轮传动调速、增大扭矩后,由两组压线轮配合在绳索上的移动,底座下部设有挂绳环,用于起吊时悬挂物品。

(四) 安全防护措施

为确保操作人员的安全,电建高空提物机采取了多种安全防护措施。例如,设置了超载报警装置、防碰撞感应器、应急下降装置等,一旦出现异常情况,设备会立即停止运转并采取相应措施来保护操作者。此外,定期检查和保养也是确保设备安全的重要手段。

二、电建高空提物机的研发过程

(一) 市场需求调研

在研发电建高空提物机之前,我们进行了深入的市场调研,以了解建筑、仓储物流以及航空航天等行业对于高空作业设备的实际需求。通过对行业内多家企业的访谈和问卷调查,发现传统的高空作业设备存在诸多问题,如效率低下、安全性不高、操作复杂等。此外,随

作者简介:

石转全,1978.01,男,汉族,甘肃环县人,学历:大学,高级工程师,研究方向:电力工程基建建设;
库凯(1994年12月),男,汉,甘肃静宁人,本科,助理工程师,研究方向:输电线路工程。

着城市化进程的加快，高层建筑日益增多，对高空作业设备的需求也随之增长。^[2]因此，开发一款高效、安全、易于操作的高空提物机成为必然趋势。

（二）设计方案制定

基于市场需求调研的结果，我们制定了详细的设计方案。设计方案从多个维度出发，包括结构设计、动力系统、控制系统等。^[3]在结构设计方面，采用轻量化材料，确保设备在提升重物时具有足够的稳定性和承载能力。动力系统则选择高性能电机，保证设备运行平稳且具备较强的负载能力。控制系统方面，我们引入了先进的自动化技术，使设备能够实现远程操控，提高作业效率。同时，还加入了多重安全保护机制，确保操作人员的安全。

（三）原型机制造与测试

经过反复论证和完善后，研发团队开始制作原型机并进行一系列严格的测试。测试内容主要包括负载能力验证、稳定性检验、抗风性能评估等。只有通过了所有测试环节，才能进入下一阶段的优化改进。

（四）改进与优化

原型机测试完成后，我们收集了大量的测试数据和用户反馈意见，对设备进行了进一步的改进与优化。针对测试中暴露出的问题，如某些部件易损、控制响应速度慢等，进行了详细的分析，并提出了相应的解决方案。例如，对易损部件采用了更耐用的材料，改进了控制系统算法，提升了响应速度和精度。经过多次迭代优化，最终形成了性能更加优异、可靠性更高的电建高空提物机。

三、电建高空提物机的应用领域

（一）建筑行业

电建高空提物机在建筑行业有着广泛的应用前景。无论是高层建筑的施工，还是桥梁、大型厂房等基础设施建设，都需要频繁地进行高空作业。传统的人工搬运不仅效率低，而且安全隐患大。而电建高空提物机可以轻松解决这些问题。它能够在短时间内快速提升大量建筑材料，大大缩短施工周期，降低人力成本。同时，由于设备配备了多重安全防护措施，有效保障了操作人员的生命安全。

（二）仓储物流

在现代物流系统中，货物的装卸和堆码往往需要频繁地进行垂直移动。电建高空提物机凭借其灵活的操作和强大的承载力，非常适合于各类仓库和配送中心内的物料搬运任务。

（三）航空航天

在航空航天领域，电建高空提物机也有着独特的优势。^[4]飞机维修和组装过程中需要频繁地进行高空作业，传统的方法不仅耗时费力，还容易造成损坏。电建高空

提物机则可以在保证安全的前提下，高效地完成各种高空作业任务。例如，在飞机维修过程中，它可以迅速提升维修工具和零部件到指定位置，为技术人员提供便利。^[5]在飞机组装过程中，它可以精准地定位和安装各个组件，确保组装质量。这些功能使得电建高空提物机成为航空航天领域不可或缺的重要设备。

（四）其他潜在领域

除了上述三大主要应用领域外，电建高空提物机还有许多潜在的应用场景。例如，在电力设施维护中，它可以帮助工作人员安全高效地完成高空作业；在石油天然气开采领域，它能够提升重物至高处，支持钻井平台的建设和维护；在影视制作中，它可用于吊装摄像机和其他拍摄设备，提高拍摄效率。这些潜在领域的应用将进一步拓展电建高空提物机的市场空间，使其成为更多行业的理想选择。

四、电建高空提物机的优势与不足

（一）优势

1. 提高作业效率

电建高空提物机通过高效的电动驱动系统和先进的自动化控制技术，能够显著提高作业效率。相比于传统的手动搬运方式，它能在短时间内完成大量的高空作业任务，大幅缩短施工周期，提升整体工作效率。特别是在大型建筑项目中，这种高效性尤为突出，能够帮助企业在竞争激烈的市场中占据优势地位。^[6]

2. 降低劳动强度

传统高空作业往往需要大量的人力投入，尤其是对于重物的搬运和安装，工人必须付出巨大的体力劳动。而电建高空提物机则可以替代人工完成大部分繁重的工作，减轻工人的负担，降低劳动强度。这样一来，不仅可以减少工伤事故的发生，还能提高员工的工作满意度，从而提升团队的整体工作效率。^[7]

3. 确保作业安全

安全始终是高空作业中的首要考虑因素。电建高空提物机配备了多重安全防护措施，如自动停止功能、防坠落装置和紧急制动系统，能够在突发情况下迅速作出反应，最大限度地保护操作人员的安全。此外，设备还具有实时监控功能，能够及时发现并处理潜在的安全隐患，确保整个作业过程的安全可控。

4. 其他有益效果

采用充电式遥控爬绳器代替人力，地面配合人员可以在坠落半径范围外通过遥控方式操作爬绳器进行物料吊装、拆卸等配合工作；

可代替地面的机动绞磨牵引绳索，减少了使用机动绞磨时需要有埋设地锚、拉尾绳人员等额外工作量，提

高了工作效率；

充电式遥控爬绳器重量轻，易于运输，可实现对传统施工工器具轻量化替代；

可避免高空、地面交叉作业时，容易发生高空坠物伤人事件。^[8]

（二）不足

1. 设备成本

尽管电建高空提物机在提高作业效率和确保安全方面表现出色，但其较高的初始投资成本仍是不可忽视的问题。与传统的手动搬运设备相比，电建高空提物机的制造和采购成本较高，这对于一些资金紧张的小型企业来说可能是一笔不小的开支。因此，在推广初期，如何降低设备成本、提高性价比成为了一个亟待解决的问题。

2. 技术门槛

电建高空提物机集成了多种先进技术，包括电动驱动系统、自动化控制技术和多重安全防护措施。这使得设备的技术复杂度较高，对于使用者来说，需要一定的技术知识和操作技能才能熟练掌握。如果缺乏专业的培训和技术支持，可能会导致设备使用不当，影响作业效果甚至引发安全事故。因此，提供完善的培训和技术支持服务显得尤为重要。

3. 维护成本

为了保持设备的正常运行，定期的维护保养是必不可少的。然而，由于电建高空提物机内部结构较为复杂，涉及多个精密部件，维护成本相对较高。一旦出现故障，维修难度较大，需要专业的技术人员进行检修。因此，企业需要投入一定的资源来确保设备的长期稳定运行，这也增加了总体运营成本。

五、电建高空提物机的发展前景

（一）行业发展趋势

近年来，随着全球城市化进程的加速推进，建筑行业呈现出蓬勃发展的态势。^[9]高层建筑、大型基础设施项目层出不穷，对高空作业设备的需求日益增加。与此同时，工业4.0和智能制造的兴起，也推动了仓储物流和航空航天等领域对高效、智能设备的需求。这些行业发展趋势为电建高空提物机提供了广阔的市场空间和发展机遇。

（二）技术创新方向

为了更好地适应市场需求和技术进步，电建高空提物机还需要在多个方面进行技术创新。首先是智能化升级，通过引入物联网技术和人工智能算法，实现设备的远程监控和自主决策，进一步提升作业效率和安全性。其次是轻量化设计，采用新型复合材料和优化结构设计，降低设备自重，提高移动灵活性。此外，还可以探索模块化设计理念，根据不同应用场景灵活配置设备功能，

增强其适应性和扩展性。

（三）市场需求预测

根据当前市场调研数据及行业发展趋势分析，预计未来几年内，电建高空提物机的市场需求将持续增长。特别是在建筑、仓储物流和航空航天等领域，随着大型项目的不断涌现和智能化改造的推进，对高效、智能的高空作业设备需求将显著增加。此外，随着环保意识的提高和政策的支持，绿色低碳的高空作业解决方案也将受到更多关注。^[10]因此，电建高空提物机有望在未来成为行业内的主流设备之一，发展前景十分广阔。

结语

电建高空提物机作为一种新型的垂直运输设备，不仅满足了现代社会对于高效、安全、环保的工程建设需求，也为广大工作者提供了更为舒适的工作环境。虽然目前还存在一些待解决的问题，但随着技术的不断进步和市场的逐步成熟，我们有理由相信，电建高空提物机将在更多领域展现出巨大的潜力，并为推动经济发展和 社会进步做出积极贡献。

参考文献

- [1]张健. 建筑工程结构检测技术研究[J]. 建材与装饰. 2020(09): 49-50
- [2]蔡雪荣. 单元式幕墙工程造价的影响因素研究[J]. 智能城市. 2021, 7(17): 93-94
- [3]崔国庆. 基于多尺度形态学的伸缩式舞台电动吊杆设计[J]. 艺术科技. 2019, 32(04): 105
- [4]陆鹰豪. 浅谈3D打印技术与动画制作技术的优势互补以及对各个行业的重要意义[J]. 文艺生活·下旬刊, 2019, 11: 278-279
- [5]王超. 关于雷雨天气对飞行的影响及安全飞行措施探讨[J]. 科技风. 2019(25): 133
- [6]朱琳. 中小型企业人力资源管理中的问题及对策[J]. 中国市场. 2021(19): 113-114
- [7]陈劲松, 訾克明, 王锦亚. 江苏省现代职业教育体系“3+4”人才培养建设思考——以淮海工学院机械设计制造及其自动化专业为例[J]. 机械设计与制造工程, 2016, 45(06): 103-105
- [8]王晓平. 公路工程施工现场安全管理标准化建设与提升路径研讨[J]. 大众标准化. 2024(11): 90-92
- [9]唐传滨. 论加强建筑工程施工的造价控制要点构架[J]. 居舍, 2019(13): 171-172
- [10]邱瑞文. 森林资源保护对生态环境建设的影响[J]. 中国建材科技. 2020, 29(02): 122+73+92