

工程机械装配工艺现状与发展趋势研究

马冠群

中国电科网络通信研究院5401所 河北 石家庄 050000

摘要：随着现代工程建设的不断发展，工程机械装配工艺也逐渐成为人们关注的焦点，其中高效率、高质量、低成本和智能化技术应用成为了未来工程机械装配工艺发展的主要方向。工程机械是建筑行业中不可或缺的设备，在现代化建设中扮演着至关重要的角色。而机械的质量和性能直接影响着施工的质量和效率。因此，工程机械的装配工艺是十分重要的。本文将探讨工程机械装配工艺的现状和未来发展趋势。

关键词：工程机械；装配工艺；现状；发展趋势

引言：随着世界经济的不断发展和全球工程建设规模的不断扩大，工程机械行业在国民经济中的地位越来越重要。而工程机械的装配工艺，则是保证机械质量和生产效率的重要保障。因此，如何提高工程机械装配工艺的效率和质量，具有极其重要的现实意义。本文将对工程机械装配工艺的现状和未来发展趋势进行探讨，为中国工程机械制造业的健康发展提出建议。

1 工程机械现有装配工艺的现状

1.1 生产过程自动化程度提高

随着科技的不断发展，工程机械制造企业逐渐引进先进的设备和技术，加强生产过程自动化。自动化生产能够提高工艺流程的稳定性和一致性，降低生产过程中的人为干预，提高生产效率和质量。在工程机械制造企业生产过程中，主要采用以下的自动化技术：（1）自动化点胶：通过机器人或柔性自动化系统实现对涂胶、灌胶、点胶等工艺的自动化。（2）自动化装配：通过工艺自动化来提高工件的装配效率和准确度。（3）自动化焊接：通过焊接转台等装备实现焊接工艺的自动化。（4）自动化喷涂：通过机器人喷涂系统实现对零部件进行喷涂的自动化。（5）自动化维护：通过设备智能监控等技术实现设备的故障检测和预测维护，提高设备的运行稳定性。在自动化生产方面，工程机械制造企业面临的挑战主要是技术创新和设备成本的问题。企业需要不断进行技术研发和投入，不断提高生产自动化水平，降低设备和技术投入成本，提高企业生产效益和市场竞争能力。

1.2 进行全面的成本控制

在工程机械制造企业中，全面的成本控制是保证产品质量、提高市场竞争力的关键。全面的成本控制是指企业在生产过程中，对产品从生产原料、制造工艺、产品检测等各环节进行精细管理，确保产品质量的稳定和一致性。（1）原料的选择：工程机械制造企业需要从源

头选择优质稳定的原材料供应商，建立长期稳定的采购关系，并严格按照采购规范进行质检，保证入厂原料的质量。（2）精细制造工艺：工程机械制造企业在生产过程中，需要遵循精细制造工艺，将每个工序进行细化，做到精准把控，避免制造中存在的问题。（3）严格产品检测：工程机械制造企业严格按照产品标准和质量检测流程，从原料入库到成品出厂，每个环节都进行检测，确保产品符合标准，达到市场需求。（4）持续质量监控：工程机械制造企业通过持续的质量监控和分析，识别存在的问题，并及时采取改进措施，保证质量的稳定和持续提升。只有做到全面的质量控制，才能满足市场的需求，使企业在激烈的市场竞争中取得更好的成绩和口碑。

1.3 借鉴国际先进技术

借鉴国际先进技术是促进技术创新、提高企业竞争力的一种重要方式。现在的科技快速发展和国际贸易加速发展，国际技术交流和引进变得越来越频繁和普遍。以下是借鉴国际先进技术的一些方法：（1）积极参加国际性技术展览会、工艺展览等，了解国际上的科技前沿和最新技术。（2）参观国际上知名企业，在现场进行技术学习和交流。（3）邀请国际专家到公司进行访问、技术培训和指导。（4）借助国际性学术会议等交流平台，与外国同行进行技术交流合作。（5）开展国际合作、联合研发项目，共同开发新产品、新技术和新工艺。（6）优化和引进国际先进的生产工艺和设备，以提高生产效率和产品质量。但是，在借鉴国际先进技术的过程中，也需要注意知识产权保护、技术转让的合法性和涉外交易风险等问题，做到合法合规，同时也需要发挥我国自主创新的优势，推动本土科技创新和发展。

1.4 智能化生产

智能化生产是现代制造业的重要趋势之一，它以信息技术为基础，运用先进的自动化技术，将生产过程各

环节通过互联网、物联网、大数据等方式进行网络化、智能化和自动化管理,从而实现生产过程的高效、精准、稳定化。以下是一些实现智能化生产的关键点:

(1) 信息化基础建设:实现信息化系统的完善建设,包括智能化设备、物联网、云计算等技术的应用和建立相应的数据平台,保证数据的安全、稳定和及时传输。

(2) 自动化技术:智能化生产要依赖于自动化技术,包括自动化控制、智能机器人、数字化制造等,实现生产过程的无人化、低人化和高效率,使生产过程更加精准和可控。(3) 物联网技术:通过物联网技术实现设备之间的信息共享和协同工作,提高生产效率和生产质量,减少人为干预和误操作对生产造成的影响。(4) 大数据应用:运用大数据分析技术对生产过程中所产生的大量数据进行采集、分析、挖掘和利用,及时识别出潜在问题并提供预警,优化生产流程、降低生产成本并提高产品质量。智能化生产可以带来很多优势,如提高生产效率、降低生产成本、提高生产质量等,但同时也面临着一些问题和挑战,所以要想实现智能化生产,需要多方面协同合作,共同推动智能化制造业的发展。

1.5 绿色制造

绿色制造(Green Manufacturing)是指以降低环境污染、降低能源消耗和减少废弃物排放为目标,通过改进产品设计、工艺流程、生产设备和管理方法等多种手段,实现节能、减排、环保的制造方式。绿色制造是一种可持续的生产方式,有助于保护环境、提高资源利用率和降低成本。具体来说,要实现绿色制造需要考虑以下几个方面:(1) 绿色设计:产品设计要符合环保要求,例如减少材料使用、降低能源消耗、易于拆卸和回收等,从源头避免环境污染。(2) 绿色工程:生产过程中采用清洁技术和环保材料,采用低碳技术和使用可再生能源,降低了对环境的影响。(3) 绿色供应链:对供应链里的生产过程进行环保评估,选择使用环保材料和环保生产方式,降低废弃物排放量和资源消耗。(4) 绿色管理:采用生态效益评价法,定制绿色生产标准,建立绿色生产管理体系,对绿色生产进行监督、检测与验证。

实施绿色制造不仅有益于环境保护,也有经济效益,如为企业降低成本、提高竞争力、提高品牌形象等。

2 工程机械装配工艺技术

机械装配工艺技术是指在机械设计的基础上,根据机械材料特点和机械结构要求,将零件组装成机械产品的工艺技术。下面是机械装配工艺技术的几个主要环节:

2.1 工艺路线设计

工艺路线设计是指在加工制造过程中,制定出符合

工艺要求的加工顺序、工步、工时等工艺流程。以下是工艺路线设计的主要步骤:

2.1.1 零部件分解:根据产品的设计图纸,将产品的零部件分解,并确定它们的技术要求和工艺流程。

2.1.2 工序规划:以零部件加工顺序为基础,确定各个零部件加工过程中的工序和工艺流程。

2.1.3 工序卡编制:根据制定好的工序规划,编制每个工序的工序卡,明确了每个工序中应该完成的工作和工艺要求。

2.1.4 工时计算:根据具体的生产设备、工艺要求和工序规划,计算每个工序的加工工时。

2.1.5 工艺流程分析:对制定的工艺流程进行全面的分析和评估,确定每个工序中可能存在的瓶颈和工艺优化方案。

2.1.6 工艺路线设计:根据以上步骤,制定出全面、合理、安全、经济的工艺路线,编制出完整的工艺路线图和工艺规定书。

2.1.7 评审和认证:针对设计好的工艺路线进行评审和认证,确保工艺路线的合理性、安全性和可行性。

2.2 零部件加工

零部件加工是指根据产品的设计图纸要求,对产品的各个零部件进行加工制造。零部件加工涉及到多种加工工艺和方法。以下是常见的零部件加工方式:

2.2.1 数控加工:数控加工是现代化的一种加工方式,它利用计算机控制机床进行零件加工,具有高精度、高效率、高自动化程度等优点。

2.2.2 铣削加工:铣削加工是将切削刀具旋转切削,在物料上进行削下、削平等加工方式。铣削加工是广泛应用于加工零件的一种工艺方法。

2.2.3 钻孔加工:钻孔加工是指用钻头对物料进行切削加工。钻孔加工通常用于孔的加工,如螺纹孔、定位孔等。

2.2.4 喷涂加工:喷涂加工是利用喷涂技术向零部件表面喷涂各种涂料、颜料等材料,以改善零件表面的性质和功能。

2.2.5 焊接加工:焊接加工是利用热或压力将两个或多个零部件连接在一起的加工方法。常见的焊接方式包括电弧焊、气体保护焊、摩擦焊等。

2.3 零部件表面处理

零部件表面处理是在零部件制造完成后,对其表面进行特定的处理工艺,以改善零部件的外观质量、防腐能力、耐磨性等性能,提高零部件的使用寿命。以下是几种常见的零部件表面处理方法:

2.3.1 镀铬：将金属零件表面通过电化学反应处理形成一层均匀的铬层。铬层不仅能够美化零部件外观，还可以提高零部件的耐腐蚀性。

2.3.2 喷涂：将适当的涂料、颜料等喷涂在零件表面，形成一层美观、耐腐蚀的薄膜。常见的喷涂方法包括喷漆、喷粉、喷油漆等。

2.3.3 防锈油：涂抹一层防锈油在零件表面，起到防止氧化、防腐等作用。

2.3.4 抛光：利用机械设备对零件表面进行摩擦抛光，以去除表面粗糙度和毛刺，提高零件表面的光洁度和外观质量。

2.3.5 硬化：利用加热和冷却的过程，将钢零件的表面形成一层具有高硬度和耐磨性的物质，并能够减少零件的变形，达到强化作用。

2.4 零部件质量检验

对加工好的零部件进行质量检验，如外观、尺寸、形状和材料等方面，对于零部件加工的质量检验，可以采用以下的方法：（1）视觉检查：通过肉眼或显微镜观察零件表面的细节缺陷或瑕疵，如裂纹、气泡、夹渣等问题。（2）量测检查：通过测量工具（例如千分尺、高压计、硬度计等）测量零部件的尺寸、角度、形状等，与设计图纸进行比对，检测是否符合要求。此外，还可以采用非破坏性检验（例如X射线检测、超声波检测等）和破坏性检验（例如拉伸试验、弯曲试验等）等方法进行更加精细的质量检测，为装配提供有力保障。

2.5 机械产品总装

机械产品总装通常包括以下步骤：

2.5.1 组装前准备：确认所需的零部件预备齐全，清洁和处理零部件表面和连接面的污物和油脂，以确保连接面的质量和紧密程度。

2.5.2 零件组装：按安装顺序将零部件组装到主体上，并校验零部件与主体之间的相互连接是否合适，如螺栓预紧力、配合间隙是否符合要求。

2.5.3 调整校正：调整手轮、传动齿轮、传感器等设备，确保机械产品的各项指标在规定范围内。

2.5.4 电气接线：对电器设备进行电源接线、信号接线、地线接线等，检查接线是否到位，布线是否整齐。

2.5.5 功能检测：对机械产品的各项功能进行测试，如按键、开关、电机转速等进行检测，确保机械产品的性能达到要求。

2.5.6 外观检验和清洁：对外观进行检查，清除产品表面的灰尘、污渍和油脂等，确保机械产品的外观干净、整齐、美观。以上步骤可以针对不同类型的机械产

品进行个性化的调整，以保证最终的机械产品具备高质量、高性能、高可靠性，同时，机械装配工艺技术也是标准化生产和质量管理的重要手段，有助于实现生产高效化、规范化和自动化等目标。

3 工程机械装配工艺的未来发展趋势

3.1 数字化工艺的应用

数字化的工艺能够将传统的手工车间转换为数字化车间，大大简化了装配过程，降低了错误率和工艺难度。数字化工艺在生产过程中，可以提供更准确和及时的信息，利于企业尽快解决问题和提高产量。

3.2 智能化工艺的実施

智能化工艺可以实现机械故障自动检测和远程监控，极大地提高了机械维修率和可靠性。机械设备的性能和质量也可以通过数据监控系统进行实时跟踪和分析，从而帮助企业更好地了解设备的运行情况。

3.3 自动化工艺的应用

自动化工艺可以将传统的人工装配转移为机器人装配，大大提高了生产效率和精度。自动化装配系统的应用，能够让工厂在24小时内连续生产，并且生产效率和生产精度都能达到理想的水平。

3.4 节能环保的工艺

未来工程机械装配工艺将更加注重环保性和可持续性。采用节能环保的工艺，不仅可以减少生产成本，还可以倡导高效、低碳、环保的装配工艺，将减少对环境的影响，降低排放量，符合社会和市场的需求，企业应切实降低能源消耗并同时适应节能环保的方式。

结语

综上所述，随着工程机械行业的发展，装配工艺也在逐步优化和改进，以提高生产效率和降低成本。同时，随着智能制造技术的应用，工程机械装配工艺也将逐步朝着智能化、数字化方向发展。未来，预计工程机械装配工艺将更加注重环保性和可持续性，以满足社会和市场的需求。因此，不断学习和更新工艺技术，将有利于工程机械企业的持续发展和提高竞争力。

参考文献

- [1]张建军,赵凤鸣.浅析工程机械制造中的装配工艺控制[J].机电工程技术, 2019(9)
- [2]李涛,熊博文.浅谈工程机械装配工艺的发展趋势[J].机械科学与技术, 2018(4)
- [3]韩世祥,赵子凡.工程机械装配工艺及其应用研究[J].机械设计与研究, 2019(6)
- [4]赵子嘉,王大伟.智能制造技术在工程机械装配工艺中的应用[J].制造技术, 2020(2)