

# 机电产品的绿色制造及其发展趋势探析

沈飞<sup>1</sup> 陈建林<sup>2</sup> 蒋斌斌<sup>3</sup>

浙江精工集成科技股份有限公司 浙江绍兴 312030

**【摘要】**当今,随着全球经济的飞速发展,全球的生态环境也出现了新的改变,而作为国家现代化进程中不可或缺的一环,机电产品生产企业能否达到“绿色”的程度,在很大程度上取决于国家的现代化程度。为更好地适应地球环境建设的需要,以及实现对能源和环境的有效利用,实现对环境的有效控制,实现对环境的可持续发展。

**【关键词】**机电产品;绿色制造;绿色再制造;环境保护

Analysis on the green manufacturing and its development trend of mechanical and electrical products

Shen Fei<sup>1</sup> Chen Jianlin<sup>2</sup> Jiang Binbin<sup>3</sup>

Zhejiang Seiko Integrated Technology Co., LTD., Zhejiang Shaoxing 312030

**【Abstract】**Nowadays, with the rapid development of the global economy, the global ecological environment has also appeared new changes, and as an indispensable part in the process of national modernization, mechanical and electrical products production enterprises can reach the degree of "green", to a large extent depends on the modernization of the country. In order to better adapt to the needs of the earth's environment construction, and to realize the effective use of energy and the environment, to achieve the effective control of the environment, to achieve the effective control of the environment, to achieve the sustainable development of the environment.

**【Key words】**mechanical and electrical products; green manufacturing; green remanufacturing; environmental protection

针对我国机电产业发展到了某个时期,在对其基本概念、集成特征进行剖析的前提下,对其技术特征、技术类型等进行了深入的研究,并将其与以上的相关论述相联系,论述了其应用,发展趋势。

## 一、“绿色制造”的概念

### 1.基本定义

“绿色制造”是指以“清洁、有效”为目标,以减少污染和提高资源综合利用率为中心的一项新的技术。因此,我们可以把“绿色生产”称为“对环境友好的生产”,也可以称为“环保生产”。绿色生产是一种将资源和环境都考虑进去的现代生产方式,从设计到生产各个环节,都将其纳入了整个生命周期中,以减少产品对环境的不利冲击为中心,同时考虑到资源的综合利用,达到公司的最大利益。在目前阶段,机电产品的绿色制造是机电产业得以科学发展所必需的,其自身包含了许多学科的特性和知识,通过多学科融合,可以充分发挥其在机械加工工艺中的应用价值,推动产业的发展。

### 2.集成特征

由于其综合了多个领域的特点,因此,它表现出较强的整合特征。“环境”、“资源”和“制造”是“绿色制造”的核心内容,三者之间存在着诸多的矛盾和冲突问题,如何有效地化解它们是“绿色制造”的核心;“利益整合”。同时,

在这三个层面上,也都有着自己的利益和目标。例如,企业生产是为了获取更好的经济效益,而环保治理是为了实现生态效益,而资源综合利用是将社会效益作为主要内容,两者之间有着不一样的目的,在其内部整合之后,其差别也就变得更加明显。三是企业的经营方式整合。在企业的发展过程中,企业要想做到这一点,就必须依靠大学、政府和科研院所,必要的时候也要依靠社会的力量。

### 3.绿色制造模式

传统的制造模式是一个开环系统,即:制造—流通—使用—废弃。人们注重最终的产品质量,轻视了对零件加工形成过程中产生各种废弃物的处理。随着生产技术的不断发展和社会的进步,产品的更新换代和废弃速度加快,如何对这些废弃物加以回收利用是传统开式循环生产模式面临的难题。为此,提出绿色制造的闭式循环生产模式,就是在原来的生产模式中增加“回收”环节,如图1所示。

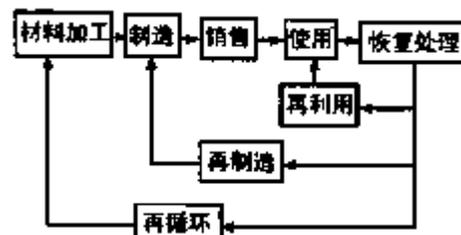


图1 绿色制造模式

由此可知,实现“绿色制造模式包括3个层次:①绿色资源,即更多采用绿色原材料和绿色能源;②绿色生产过程;

③绿色产品。一个产品的生命周期要做到“五绿”：绿色设计、绿色材料、绿色工艺、绿色包装和绿色回收处理。

## 二、对机电产品进行绿色化设计和制造的重要作用

在电子电器生产中，产生了许多废弃物，它们不仅对周围的环境产生了严重的污染，而且还会对周围居民的健康产生危害。随着中国入世，我们不但面临着来自于全球贸易的冲击，也面临着来自于全球范围内的激烈的市场竞争，因此，我们必须继续提高自己的制造业水平，提高机电产品的品质与产量，同时要在目前的技术水平与生产条件下，做到环保生产，这对于我们的产业产品的设计与制造提出了严重的挑战，这就要求国家继续提高自己的经济实力和科技实力。随着世界范围内的“绿色”设计和生产，我国有必要顺应世界潮流，提高自身的科技实力，加大国内大型企业的研发力量。在借鉴外国先进的经营和科技观念的基础上，将机械设备的绿色设计和生产观念融入到机械设备的生产过程中，使我们的技术水平得到进一步提高。这样，我们就可以持续地减少我们在生产中所产生的废弃物，从而减轻对环境的污染，从而实现环保，这也是我们国内机械和电子设备生产和发展的方向。

## 三、机电产品绿色制造技术的主要内容

它不仅包含了设计和制造两大主体，而且还包括了新的再制造。在客观上，机电产品的“绿色”生产在满足生产效率的同时，也要将节能减排和对环境的节约需求结合起来，这一切都和再制造过程有着紧密的联系。下面，我们将对其进行详细的阐述。

### 1. “绿色”的设计方法

绿色设计是一种在整个生命周期内进行设计的一种方法，它既要考虑到资源和环境的外部影响，又要考虑到产品的整体性能和开发周期、成本，甚至还涉及到设计和生产的每一个阶段，从而减轻生产中的环境负荷，提高生产的实用性。而绿色设计则是实现绿色生产的前提，它只占工程总造价的一小部分，但其作用范围可达80%。在机械产品的绿色生产过程中，必须遵循以下一些基本原理：以人为本。在对人类健康安全的前提下，进行“绿色”的设计，既要满足对人类的健康需求，又要满足对环境的舒适性和人类的友好性。要注重资源、能源和信息的协同，提高资源和能源的利用率，防止资源的浪费。绿色设计要符合可回收特性，即在对产品进行回收和分解之后，还能对原料进行再使用，既能防止对资源的浪费，又能对回收的成本进行控制，从而减少生产费用；四是洁净度。机电产品的“绿色”是指在工作时对周围的环境没有任何的影响，并且可以很好地适应人们的工作需要。

### 2. 绿色包装技术

可持续发展理念的前提是要通过减少原料用量、促进原料的循环再利用和材料的可生物降解来达到可持续发展的目的。从目前国内推动电子、电子设备的绿色生产情况来看，电子设备中的电子设备的包装材料还主要是纸张和木头，所占比重很大。对机械设备进行内部包装和外部包装后，再向用户发货，很多环节都可以采用简单包装的方式进行。通过对其进行合理的结构设计，不仅能够减少对包装材料的需求，还能够对其进行一定程度的优化，从而使其能够更好地满足各种场合的需要。此外，该方法还能进一步简化工艺，减少原料消耗和环保需求。

### 3. 绿色再制造技术

再制造工艺就是以最小的原料消耗为前提，对其进行回收利用。在此过程中，既要保证产品的品质，又要兼顾资源的综合使用，同时又要保证产品的质量。从我国目前的生产实践来看，其生产过程中，其总费用约为原生产费用的50%，可使生产过程中的物料损耗减少70%以上。因此，在我国，再制造是一个极具发展潜力的行业。利用高科技实现再制造，常见的方法有纳米涂层修补、热处理、快速成形等，它们的合理运用可以大幅度地减少生产成本，推动产业的发展。再制造是生产过程中的关键环节，合理的再制造工艺不仅能促进废弃物的回收，减少对资源的消耗，还能通过废弃物处理循环的方式减轻对环保的压力和负担，满足企业扩大生产和提高经济效益的客观需求。当前，我国机电产品的设计水准显著提高，各工序的成本控制也实现了飞跃式发展，然而，再制造方面的技术进步滞后，与欧美先进的生产工艺仍有相当大的距离。

### 4. 其他类型关键技术

除了上述所述的电子电气产品的绿色制造技术以外，在生产工艺中还必须采用诸如材料选择技术、整体工艺规划技术等一系列的绿色关键技术。综合运用上述方法，可以凸显出机械设备的绿色生产中若干关键因素，例如：选用合适的物料，提高物料利用率，符合合理的资源循环使用需求。利用一体化的工艺设计方法，能够对生产系统进行实时调节，减少材料用量，达到环保减排的目的，并尽量选取环保的流程，并进行相关的技术推广。

## 四、机电产品绿色制造的过程

### 1. 绿色集成

在提倡“绿色制造”的背景下，对机电产品进行“绿色”的生产，必须结合其技术整合的特征，对其进行设计，使之与产业发展相结合，提高其经济与社会效益。机电产品绿色制造是一种技术整合，在技术层面上还需借助其它技术，例如绿色设计技术、包装技术和再制造技术等。如何使企业获得最大的经济利益与社会利益是一个重要问题。在绿色生产的全流程中，要体现绿色资源，绿色生产，绿色产品，被称为“三绿”，这是绿色生产的一个关键环节。

## 2.绿色制造过程中的“三绿”

(1)绿色资源。所谓的绿色资源,指的是原料生产中的绿色能量的采集,对废弃物的循环使用是以环保为核心的,再对环保能量进行专门的处理,从而降低了对周围的环境造成的影响,通过对绿色资源的使用,可以对生态进行保护,在此进程中,对电子产品的加工产生了更多的工业废弃物,经过分解之后,可以再循环使用。(2)实现产品的“绿色化”。在机电产品的制造中,采用的是绿色生产技术,它所采用的工艺是对生产工艺和机械设备进行的挑选,在制造工艺中,铸造生产是绿色资源转换的一个关键环节,投入是资源和能量,产出是废弃物。目前,铸造行业的工作流程对环境的影响越来越大,同时,由于铸造的许多工作都有缺陷,因此,必须从生产工艺和装备的观点出发,对设备进行定期升级,实行周期操作,从而降低对环境的污染。(3)环保制品。绿色产品是指在绿色生产技术和绿色机器设备的联合影响下产生的产物,与常规的工业产品相比,在目前的机电产品的生产中,绿色产品的应用流程还没有被大力推进,在绿色产品的生产中,由于绿色的产品可以表现出绿色的设计,同时还可以保护周围的生态,因此,绿色的产品在机电产品的绿色设计与制造中有着许多代表性的产品,例如绿色相机、绿色汽车等。

## 五、机电产品的绿色制造的发展趋势

在全球一体化的背景下,机械产品的“绿色”被赋予了更多的内涵。在当今的环境中,机械设备的绿色制造将朝着全球化、社会化、集成化和智能化的方向发展。

### 1.全球一体化

其中,对环境的冲击最大的是制造业,同时也是我国经济发展中最受重视的产业。在全球一体化进程日益深入的今天,我们越来越认识到,为了维护一个单一的星球,我们必须团结起来。随着中国入世,对制造业的生产方式也有了更高的要求,传统的传统的经济生产方式已经不能满足高速发展的世界制造产业的技术标准和生产需求,因此,在绿色产品的市场竞争上,正朝着全球化的趋势发展。在经济一体化的今天,为了提高企业的整体竞争力,适应产业的可持续发展,只有将其纳入到企业的核心竞争力中,才能提高企业的整体竞争力。

### 2.社会化

从客观上讲,机械设备的绿色生产是一个非常复杂的过程,它不仅是多个领域的研究,更是关系到整个人类的生产和生活的每一个方面。因此,要使电子设备的绿色生产成为一个现实,不仅要依靠整个社会的支持系统,更要依靠整个社会的

力量。在这一制度建设中,国家要对相关的政策进行适当的调节和指导,尤其要为电子电气产品的绿色生产企业提供更好的技术支撑和链接,并通过立法和行政法规保障其实施。在此基础上,提出了新的产品-用户-企业三方融合的新模式,为企业的社会化发展打下坚实的基础。“社会化”是实现机电产品“绿色”的重要特征,是实现“绿色”的必然选择。

### 3.集成化

绿色制造涉及众多的功能和目标系统,产业必须充分思考,使其功能和目标体系之间互相配合,以获得最好的建造效果。在实际的生产中,在对环境保护、信息整合进行统筹的同时,还要对工艺集成技术进行持续的研究,使其更加完善,这也是产业今后的发展趋势。机电产品的绿色生产是当前制造业的一项核心技术,要充分发挥其实际应用的意义,就必须对其进行设计和集成,尤其是在新产品的开发和设计过程中,更要突出其并行的特点。

### 4.智慧化

从决策目标系统的建立方面,当前的绿色制造决策目标系统与当前的常规决策目标系统相矛盾,造成了环境影响和资源消耗评估的困难。事实上,大多数的问题都不能用普通的数学解析法来解析,必须借助多目标同步优化的反馈来实现,其中还必须引入人工智能的介入。另外,对其评估指标的建立,将直接关系到我国的电子电气企业的发展状况。要应对以上诸多问题,就必须对其进行评价和指标评估,并引入人工智能加工技术。

### 5.产业化

在新型工业发展的进程中,绿色生产是不可或缺的基础性条件。在此基础上,提出了一种新的制造方法——“绿色制造”。在这当中,还能发展出许多新的工业,例如:垃圾回收制造企业、回收处理企业、绿色制造软件制造企业、制品制造业等,为国家提供了许多工作机会,也能适应机电制造工业的发展需要。通过产业化和规模化,可以使绿色制造技术的优点和价值得到充分的体现,同时还能减少推广的工作量和费用,为推动生产的现代化和规模化打下扎实的基础,建立起一个良性的产业链,推动经济的恢复和发展。

总的来说,机电产品的绿色制造技术能够很好地符合全球发展的现实要求,它不仅能够对设计、包装、再制造等各个方面进行优化,还能够提高公司的市场竞争能力,提高公司的总体效益,树立一个较好的社会形象,从而推动整个产业的平稳、快速发展。伴随着机电产品绿色制造的逐步完善,整套产品也逐渐走向全球化、社会化、智能化和产业化,为推动中国机电产品的绿色制造、高端制造打下坚实的基础,为国家的整体现代化作出积极的贡献。

## 参考文献

- [1]陈喜荣. 绿色制造工艺在机械加工中的应用探讨. 2020.
- [2]黎永超,王波. 面向绿色再制造的机械产品综合评价与应用. 2022.