

机械设计与制造中的绿色设计法探析

米文晓¹ 郭万喜²

1 湖北宜化磷化工有限公司, 湖北 宜昌 443000

2 湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司, 湖北 宜昌 443007

[摘要] 改革开放后, 我国工业化建设进程加快, 但机械制造行业在发展同时也带来了严重的环境污染, 只因其在生产过程中会产生大量的工业废水、废气、废渣等废弃物, 这些废弃物不仅会对当地的生态环境造成损害, 甚至会妨碍到城市生态建设可持续发展的目标。在机械设计与制造过程中如果不严格坚守绿色环保的发展理念, 在设计时会优先考虑原材料的经济性, 而不会考虑材料经制造过程以及制造后产生的一些问题, 比如材料制造过程产生的废弃等污染物会污染空气, 材料制造后不可回收、不可拆卸, 丢弃后不仅会挤占宝贵的土地资源, 甚至会影响到人类生存的空间。但随着人民群众环保意识的不断深入, 如果机械制造行业不作出改变, 将难以实现行业的“可持续发展”, 且也不符合国家绿色环保发展的理念。为了减少环境污染问题, 急需探索符合节能减排、重复利用等污染少的绿色机械设计与制造。基于此, 文中从绿色角度探析机械设计与制造, 从而促进机械制造行业的可持续发展。

[关键词] 机械设计与制造; 绿色设计; 应对措施

DOI: 10.33142/ect.v1i3.8934

中图分类号: F42

文献标识码: A

Analysis of Green Design Method in Mechanical Design and Manufacturing

MI Wenxiao¹, GUO Wanxi²

1 Hubei Yihua Phosphorus Chemical Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

2 Hubei Yihua Group Chemical Machinery Equipment Manufacturing and Installation Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443007, China

Abstract: After the reform and opening up, Chinese industrialization construction process has accelerated, but the development of the mechanical manufacturing industry has also brought serious environmental pollution. Only because it generates a large amount of industrial wastewater, exhaust gas, waste residue and other waste in the production process, these waste not only cause damage to the local ecological environment, but also hinder the sustainable development goal of urban ecological construction. If the development concept of green and environmental protection is not strictly adhered to in the mechanical design and manufacturing process, priority will be given to the economy of raw materials in the design process, without considering the problems generated by the material manufacturing process and after manufacturing. For example, pollutants such as waste generated during the material manufacturing process can pollute the air, and materials cannot be recycled or dismantled after manufacturing. Discarding them will not only occupy valuable land resources, which may even affect the space for human survival. But with the continuous deepening of environmental awareness among the people, if the mechanical manufacturing industry does not make changes, it will be difficult to achieve "sustainable development" of the industry, and it also does not comply with the national concept of green environmental development. In order to reduce environmental pollution issues, it is urgent to explore the design and manufacturing of green machinery that meets the requirements of energy conservation, emission reduction, and low pollution through reuse. Based on this, the article explores mechanical design and manufacturing from a green perspective, in order to promote the sustainable development of the mechanical manufacturing industry.

Keywords: mechanical design and manufacturing; green design; countermeasures

引言

在现代信息化背景下, 机械制造行业得到了空前的发展与进步, 虽然其表面上呈现良好的发展趋势, 但在人们不断探索和研究机械制造设计的同时也带来了一系列环境效应问题。由于在生产新产品过程时会产生很多的污染物, 比如废料、废气、废渣等, 这些污染物如果不能及时对其进行处理, 不仅会使人们的生存环境日益恶化, 也会损害当地的生态环境, 甚至导致可再生资源日渐减少。为了保护生态环境, 为了推进机械制造业的可持续发展, 虽然在生产过程也采用

了“过程控制”“有污制污”“末端治理”等手段, 但这些处理手段不能从源头上直接解决机械制造业高污染以及高能耗等问题, 所以绿色的机械设计与制造顺应时机而生。其能有效改善机械制造业环境污染等问题, 这是机械设计与制造未来发展之路, 同时也是促进机械制造业的升级。因此要求机械制造企业要充分认识绿色设计的理念, 并且也要对其给予足够重视, 才能在机械设计与制造中发展绿色设计法, 进而才有机会改变机械制造业高污染以及高消耗等弊端, 实现绿色生产, 从而促进机械设计与制造的可持续发展。

1 机械设计与制造中的绿色设计理念

1.1 绿色设计的初衷

在机械制造行业发展初期,在社会上人们更关注其带来的经济利益,而不重视其生产过程带来的其他作用,因此也不能充分意识到其对生态环境产生的实际影响,甚至以牺牲生态环境为代价换取高创收的经济利益,导致其在生产过程中出现了污染再对其进行处理,环保意识不强,使得其陷入一种恶性循环的状态。机械制造业在生产过程中消耗的大量资源材料加剧了生态环境恶化。而在信息化背景下,生态可持续发展被越来越多人所关注,要求机械制造行业要从绿色设计角度出发,大限度地从设计与制造中提高资源的利用率,进而减少资源的消耗,改变生产过程高能耗以及高污染的问题,使得经济利益与社会利益保持平衡。绿色设计法就是在此背景下应运而生,而在绿色设计法中要坚持“3R原则”,分别是 Reduce、Recycle、Reuse; Reduce 即减少原料,通过科学设计减少生产过程对原料的使用,避免大量原料消耗造成的污染; Recycle 即再循环,对于制造后的产品在使用后还能将其变成可以利用的资源,甚至可以产生同种类型的新产品; Reuse 即回收利用,也就是要求制造的产品能够以初始的形态被反复使用,尽量避免使用一次性物品。自这个绿色设计理念提出后,被社会各界广泛认可,因此要求在机械制造设计时要严格遵循“3R原则”,从而节约资源,保护生态环境。

1.2 机械设计制造中绿色设计的重要意义

机械制造业若想实现可持续发展,就需要解决高污染和高能耗等问题,而绿色设计可以从资源材料方面出发,对其进行循环和多次利用,降低资源用量,减少污染,从而达到保护环境的目的,满足社会发展的要求。

1.2.1 机械制造业在生产产品过程中的污染

机械制造业在生产产品过程时,会产生大量的工业废气、废水以及废料等污染物。但随着新时代的到来,人民群众生活质量与水平的提高,也逐渐意识到保护环境的重要性,不提倡必须以牺牲环境为代价来让经济发展,因此机械制造业在生产过程中不环保的行为需要渐渐改善掉。要求经济与生态环境之间要和谐相处,才能顺应新时代社会健康发展的新需求。因此,机械在设计和制造时必须严格遵循“3R原则”,改变原有的作业模式,采用绿色设计法,才能从源头上减少各种污染物对生态环境造成的破坏,才能使机械制造产业往低污染、环保、方向发展。只有实现绿色发展,才能从根本上适应社会不断发展的需要。既能促进企业的经济效益以及可持续发展,又能提升生态效益推动我国社会环境健康的发展。

1.2.2 机械制造业较低消耗的绿色设计

随着我国生态环境日渐严峻,因此将绿色发展理念渗入到各行各业当中。传统的机械设计与制造需要大量的资源材料作为支撑,但大量的资源材料也会带来大量的废弃物,从而对当地的水质、空气等造成不利的影响。只有从

源头上寻求解决办法,才能最大程度解决问题,比如材料的多次利用等,降低损耗减少环境污染,否则传统的机械制造产业会慢慢失去竞争市场,因此,机械制造业要秉着绿色发展的原则,对机械进行绿色设计和制造,改变过去生产模式带来的环境污染问题,同时在资源和材料的选择上尽量使用具备绿色、环保、循环使用或者回收再利用的材料,降低一次性等资源材料的大量消耗,避免产生大量废弃物,从而达到保护环境的需求。此外,相关的机械制造企业也要广泛推广应用资源消耗少的绿色施工技术,因为资源材料在消耗时除了带来大量的废弃物,还有废气以及废水等排放的问题,这些都会对环境造成一定程度的损害,而通过绿色施工技术可以有效降低生产过程废气废水等排放的问题,大限度地降低对生态环境造成的破坏,适应社会发展,促进机械制造业的可持续发展。^[1]

2 绿色设计法在机械设计与制造中的应用

2.1 选择绿色的原材料

面对市场环境各式各样的原材料,机械设计与制造者要从绿色的角度出发,在材料的选择上要转变过去的选择流程与程序。一方面,选择的材料要具备良好的适应性能,其能够节约资源且有效降低成本;另一方面,选择的材料要具有环保、绿色的性质,有效降低机械设计与制造过程中产生的污染物对生态环境造成破坏性。倘若含有铬、砷等有生物毒性显著的材料被投入到机械制造生产中,不仅会危及人身健康,而且这些物质还难以被生物降解,久而久之对当地生态环境造成重大的破坏。所以,相关的机械制造行业在原材料的选择上,除非是要考虑材料性能之外,还要从长远的角度出发考虑其是否会对生态环境造成不利的影响,要严格遵循绿色发展的原则,尽量选择对环境破坏较轻微的材料。比如可生物降解材料、可回收再生材料、可循环利用材料等。此外,为了确定选择的材料具备以上特征,需要对原材料进行实验活动,从而判断出材料的真伪,也有效防止不合格的材料混杂其中,只有这样才能从根本上实现绿色生产的目的。

2.2 机械产品的绿色设计

机械设计是机械生产制造的核心,其功能性和生态性都是需要通过设计来实现,而且设计也决定着设备的使用寿命周期。在设计机械产品时要融入绿色设计法,摒弃过去设计模式的弊端。同时还要加强对机械市场的调研工作,充分了解各种机械的性能特征,并且根据绿色原则充分考虑产品的实用性、经济性以及环保性等。

2.2.1 可拆卸性设计

在现今社会由于物质丰富,机械产品在设计时经常使用各种不同的材料,因此要求材料必须具备可拆分性质。因为不可拆卸的产品会大大浪费许多原本可以循环利用的材料,而且由于不可拆卸还会加大废弃物处理的难度,对当地的生态环境也造成及其不利的影响。机械制造产品如何更好地实现拆卸是当前绿色设计研究的要点,因此相关企业在对机械进行设计与制造时要把可拆卸性视为结构设计

的评判标准之一,在设计产品初期时就要求其具备可拆卸性,这样的构造有利于对成品进行拆卸,需要积极对原有的传统连接方式进行革新,从而不断提升其拆卸的效率。

2.2.2 可回收性设计

产品的可回收性就是在其报废后,某些零部件以及材料性能较好,可对其进行回收利用,因而要求设计者在对产品进行设计时要全面考虑其组成部分零部件材料回收的可能性以及处理方法等。因为有些材料在使用过后性能没什么变化,可对其进行回收后加工利用;有些材料在使用后原性能已完全被破坏,也就不能对其重复利用,这时需要考虑使用什么样的方法能对其进行处理与回收。在设计产品时,不仅要考虑其可回收性,还要有相应的处理工艺,尽可能地实现材料资源大限度的循环利用。降低材料资源的消耗,可有效减少生产过程废弃物的产生。严格遵循可回收性原则再对产品进行设计,并采用合理的加工方法,提高能源利用率,减少短缺资源的用量。此外机械在设计制造时,还要考虑其后期投入使用遭到破坏而需要对其的维修性。产品绿色设计是系统性的工程,相关设计人员要严格遵循绿色设计理念,才能使机械在设计制造过程充满绿色色彩,从而促进机械制造业可持续发展的目的。

2.3 绿色加工技术的应用

机械制造在完成绿色设计方案后,下一步就是对该方案的实施与落实,要想达成绿色设计的目标,需要一定的绿色加工技术结合来实现。这里说的绿色加工技术主要包含以下这四个技术:

2.3.1 干式切削技术

干式切削技术是在环保理念下发展起来的一种新型绿色加工技术。这项技术有效改善过去湿式切削技术在应用时,不仅消除切削液成本的支出,而且还降低切削液在应用时产生的废气增加空气污染。在加工过程中,干式切削不需要通过结合切削液也能自行运用,可以说这是一项控制源头的绿色加工技术,既有效处理产品在生产时出现的润滑问题,还省去了切削液成本的支出和回收处理的成本。

2.3.2 微机械技术

微机械技术比起一般的机械技术,其体积更小,性能也更稳定,且还具有能耗低以及灵敏度高优势,可以将产品定制大批量的生产模式。不仅能降低大批量生产时产生的大量工序,而且还能进一步确保产品生产的经济性。

2.3.3 虚拟现实技术

虚拟现实技术也叫灵境技术,这是由计算机仿真系统营造出来一个真实的、虚拟的世界。该项技术也是近些年来在信息化背景下发展起来的,它综合利用了仿真技术、传感技术等感官功能,能让人在这虚拟世界上仿佛身临其境,进而在虚拟境界中对机械进行设计与制造活动。其具有超越现实的虚拟性,加快了产品从设计、生产、制造、加工的全过程。此外在虚拟世界内,可以通过对比各种设计方案,实现资源优化配置,提高资源利用率,这也是绿色加工技术之一。^[2]

3 绿色设计法在机械制造中应用保障探析

3.1 加大绿色设计法应用的支持力度

机械在进行设计与制造时,只凭着绿色的理念以及绿色的技术不能满足应用的需求。绿色设计法的实现还需要多方面的支持,既要有社会人才的支撑、又要有企业资金的支撑,还要有国家政策的支持等多个方面。只有国家、社会、企业都充分重视且意识到绿色设计法对机械制造业的重要性,进而制定各种政策应用于该设计法中,并在资金方面提供支持,加大科技的投入,提升绿色设计法应用的科学性,从而实现机械制造的可持续发展。

3.2 强化设计人员的绿色意识

机械在设计和制造时融入绿色设计理念,不仅可以有效提高资源的利用率,还能减少生产过程产生的各种污染。如果不作出改变,任由继续发展下去,对于整个行业和社会来说是极其不利的。因此要求相关设计人员,必须要有较强的绿色环保意识,才能在工作中充分发挥绿色原则。比如,机械制造企业通过定期培训的方式,不断强化工作人员的绿色意识,并且在聘用人员上选择专业素养强的人才,提高绿色设计人才队伍。只有这样才能确保绿色设计的有效应用,从而节约资源,保护生态环境的目的。^[3]

4 结语

从以上不难看出,“绿色设计”理念是当代社会发展的主流,为机械设计与制造开辟了新的路径,在生产时充分融合“绿色设计”理念,既能研发出节能、减排的机械装备,又能减少生产过程能耗、污染等问题,实现提高资源利用率,改善环境的目的,对促进机械制造业“绿色健康发展”有着积极的作用。当下的绿色设计法在机械设计与制造中虽然只处在初步探索阶段,但也取得了一定的成就,对机械制造的可持续发展有着非常重要的意义。因此需要机械设计制造相关从业人员不断进行技术革新,全面认识绿色设计法的理论与核心,才能充分发挥绿色设计法的作用与意义,进而使机械制造业在生产过程取得理想的效果,从而促进工业机械产业健康、稳定地发展。

【参考文献】

- [1]覃美烘.绿色理念在机械设计制造中的应用浅析[J].内燃机与配件,2020(3):203-205.
 - [2]李璐岑,刘晓华.绿色理念在机械设计制造中的应用分析[J].湖北农机化,2020(1):70.
 - [3]张岩波,武利兵,闫伟.绿色制造技术在机械制造过程中的应用研究[J].中国新技术新产品,2020(2):58-59.
- 作者简介:米文晓(1979.8—),男,毕业院校:沈阳化工学院;所学专业:机械设计与制造专业;就单位:湖北宜化磷化工有限公司;职务:副指挥长;职称级别:工程师,郭万喜(1973.12—),男,毕业院校:中国地质大学(武汉);所学专业:机电一体化技术;就单位:湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司;职务:检修分公司总经理;职称级别:工程师。