

Common Problems and Precautions in the Design and Manufacturing of Non-standard Mechanical Equipment

Kai Liu¹ Yucan Bian²

1. Baoding Lead Fluid Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

2. Honeycomb Transmission Technology Hebei Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract

Non-standard mechanical equipment in the process of design and manufacturing problems and difficulties is relatively more, clear non-standard mechanical equipment design and manufacturing of common problems and attention is necessary, otherwise it will affect the non-standard mechanical equipment design and manufacturing cost and resources, at the same time for non-standard mechanical equipment put into use can play its due function and role will have greater influence. This paper will also focus on non-standard mechanical equipment, mainly discusses the non-standard mechanical equipment in the process of design and manufacturing, and according to the non-standard mechanical equipment design and manufacturing common problems in the process of non-standard mechanical equipment design and manufacturing, hope that through this paper discussion and analysis can provide more reference and reference, improve the quality of non-standard mechanical equipment design and manufacturing quality.

Keywords

non-standard mechanical equipment; design; manufacturing; matters needing attention

非标机械设备和制造中的常见问题与注意事项

刘凯¹ 卞于灿²

1. 保定雷弗流体科技有限公司, 中国·河北 保定 071000

2. 蜂巢传动科技河北有限公司, 中国·河北 保定 071000

摘 要

非标机械设备在设计和制造过程中面临的问题和困境是相对较多的, 明确非标机械设备设计和制造的常见问题与注意事项十分必要, 否则既会影响非标机械设备设计和制造所耗成本与资源, 同时对于非标机械设备投入使用之后能否发挥其应有的功能与作用也会产生较大的影响。论文也将目光集中于非标机械设备, 主要讨论了非标机械设备在设计和制造过程中的常见问题, 并根据非标机械设备设计制造的常见问题讨论了在非标机械设备设计和制造过程中的注意事项, 希望为相关从业人员提供更多的参考与借鉴, 提高非标机械设备设计与制造质量。

关键词

非标机械设备; 设计; 制造; 注意事项

1 引言

经济社会的迅速发展以及科技研究的不断深化使得中国机械化水平再上一个台阶, 在人们生产生活中都会引入很多机械设备, 为人们的生产生活提供了更多的便捷, 但是部分设备因社会市场需求量有限, 无法达到大批量生产的要求, 因此并没有完善的制造标准和设计标准, 该类设备为非标设备, 非标设备在设计制造过程中面临的问题和困境是相对较多的, 必须结合非标设备的设备特点明确非标设备设计制造过程中的注意事项, 而在分析注意事项之前首先则需要了解非标设备设计制造过程中的常见问题。

【作者简介】刘凯(1994-), 男, 中国河北保定人, 本科, 工程师, 从事机械设计制造及其自动化研究。

2 非标机械设备设计制造过程中的常见问题

非标机械设备在设计制造过程中遇到的常见问题包含如下几种, 如图 1 所示:



图 1 非标机械设备设计制造中的常见问题

首先, 非标机械设备设计制造过程中面临的主要问题也是工作任务重, 难以在规定的周期内保质保量地完成设计制造任务。一般情况下非标设备无法达到大批量生产的要

求，因此在设计过程中缺乏完善且科学的标准，设计人员需结合设备应用需求和功能要求来不断调节设计方案，导致了设计任务较重。此外，因为非标设备无法实现大批量生产，只能通过单件或小批次生产的方式来完成设备制造，因此在制造过程中没有针对性相对较强的毛坯，毛坯精度相对较低则意味着工作人员在非标设备制造过程中其加工余量相对较大。

其次，非标设备设计制造的另外一大主要问题则是技术要求高，很容易会出现失误，因为不存在样机试制和标准参考，因此设计人员在工作落实过程中必须结合自己的实践经验和理论储备来对非标设备的设计方案作出不断调整和优化，如果设计人员综合素养能力相对偏低，则意味着非标设备设计需要反复更改。而从设备制造的角度来分析，一般情况下非标设备制造多采用通用机床和通用夹具以及标准附件和万能量具，但非标机械设备构成有较为复杂，因此对

于制造人员的技术要求也是相对较高的，很容易会影响非标设备的生产质量以及投入使用以后功能的有效发挥^[1]。

最后，非标设备在设计制造过程中还存在成本浪费较为严重的问题。一方面，因为不存在样机试制和完善的規定标准，导致了试错成本相对较高，设计人员需要反复优化设计才可以保证非标设备的质量性能。另一方面，在非标设备制造过程中毛坯精度较低，因此加工余量相对较大，很容易会产生资源损耗，此外在非标设备制造过程中所采用的仪器设备多为通用设备，无法达到精度要求，因此很容易会因为操作失误或工作人员素养能力不达标进而产生较大的资源耗损。

3 非标机械设备设计制造过程中的注意事项

想要更好的提高非标机械设备设计制造质量，可以抓住如下几个要点来做出优化和调整，如图 2 所示。

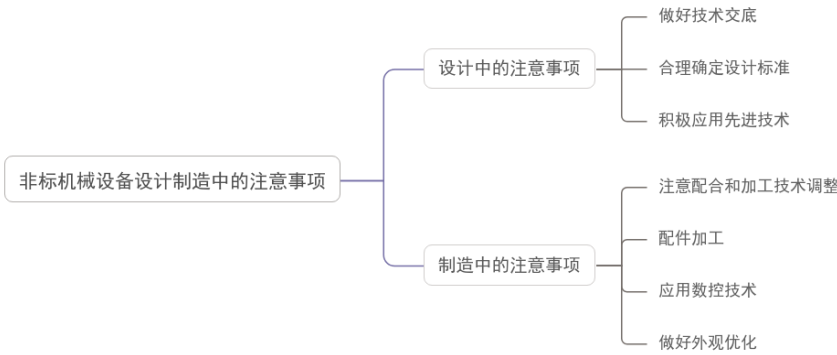


图 2 非标机械设备设计制造过程中的注意事项

3.1 非标机械设备设计注意事项

3.1.1 做好技术交底

事实上，非标机械设备设计和制造两者之间是密切相连的，设计可以为制造提供数据支持，提高制造的效率和质量，而在制造过程中所采用的工艺方法也可以为设计人员的设计优化提供更多的参考与帮助，保障非标机械设备设计的科学性、可行性和有效性，因此在工作落实之前设计人员必须加强与制造人员的沟通和交流，明确制造人员在非标设备制造过程中常用的工艺技术以及不同工艺下非标设备制造所需要消耗的成本和资源，在此基础上还需要从产品生产的结构要求、性能要求等各方面进行分析，并根据与制造人员沟通交流信息了解在非标设备制造过程中常见的技术难点，明确在非标设备设计过程中需要着重考量的问题，分析如何通过技术优化和设计优化来提高后续非标设备制造的质量和效率，减少质量、成本等相应问题的出现^[2]。

3.1.2 合理确定设计标准

一般情况下非标设备是没有完善的标准作为参考的，这也增加了非标设备设计的难度，因此确定设计标准是非标设备设计过程中需着重考量的问题，设计人员可以从如下几个方面着手来对标准做出有效优化：

首先，尽管非标设备缺乏完善的设计标准，但是非标设备的部分局部结构往往是有相应标准的，因此设计人员需要做好结构分析，从局部结构出发来判断不同局部结构是否有可供参考的标准，如果有则按照已有的标准来展开设计，如 T 形槽、法兰等，这可以更好地提高非标设备设计的效率和质量。

其次，在设计的过程中可以结合已有的国家标准来确定尺寸，分析各参数之间的关系，进而大大降低非标设备设计过程中所需要消耗的时间成本，这也可以更好地避免因工作量相对较大、计算内容相对较多导致设计人员出现计算失误增加试错成本的情况。此外，在刀具和标准机构标准件尺寸确定的过程中选用国家标准也可以为后续加工和制造提供更多便捷。

最后，在非标设备设计的过程中可以收集更多大公司或典型设备的样本数据，将其作为参考对象，根据这些样品数据信息来对设计做出有效优化，确定设计标准，如往复运动机构、急回机构等，这些都是有大量产品样本作为参考的，可以更好地保证标准确立的科学性。

3.1.3 积极性应用先进技术

非标设备设计难度相对较高，需要考量的要件相对较

多,为了更好地缩短非标设备的设计周期,提高非标设备的设计质量,则需要应用先进技术具体可以抓住如下几个要点:

其一,如果非标设备的动作较为复杂,设计人员在设计工作落实过程中可以引入多电机气动方案,利用市场中电机和气动元件种类丰富的优势,组成不同的控制和执行机构,在此基础上可以借助微电脑控制来对动作和运动逻辑关系进行分析,提高设计效率并简化传动结构^[3]。

其二,为更好提高设计效率,也避免在非标机械设备设计过程中因设计人员个人疏忽等多重因素的影响导致后续非标机械设备的制造成本增加,在非标机械设备设计过程中还可以引入CAD绘制1:1图形。CAD是指在设计工作落实的过程中通过图形设备和计算机来提高设计效率和设计质量,计算机可以帮助设计工作人员完成计算信息储存制图等工作,同时也可以通过关键词检索的方式快速搜索需要的数据,大大节约了设计所需要消耗的时间成本。在此基础上,设计人员可以借助图形编辑功能,利用放大、缩小、平移、旋转等方法来及时发现设计中存在的欠缺和不足,将错误和问题控制在设计方案确定之前。必要的情况下可以通过立体图或数字模型动态模拟的方式来分析非标机械设备在投入使用以后其性能和运行状态以及在非标机械设备制造过程中可能出现的问题,及时对设计方案作出调整和优化^[4]。

3.2 非标机械设备制造注意事项

3.2.1 做好配合和加工方法调整

一般情况下在元件加工的过程中多采用试切法落实加工工作,即设备制造人员需同步落实加工和测量工作,而在加工时需坚持孔制成最小极限尺寸、轴接近最大极限尺寸的原则来保证单件加工的效率和品质。以 $\phi 50H7/js6$ 配合为例,在生产加工的过程中孔和轴形成间隙的可能性是相对较大的,一般情况下孔和轴之间的间隙平均约为0.0135,过盈概率相对较低,但是如果采用试切法加工平均间隙就可以得到控制,过盈概率则大大增加,但会使后续装配工作的难度直线上升,而这时则可以将配合方式调整为 $\phi 50H7/h6$ 进行解决。

3.2.2 配件加工

配件加工是非标设备制造过程中需着重关注的问题,可以抓住如下几个要点提高配件加工的质量和效率,同时降低配件加工成本:

其一,在非标设备制造过程中五金配件是常用配件,这些配件往往并不需要单独制造生产,可以选用专业厂家生产的成品件,这可以更好地保障配件结构和性能,同时选用专业厂家生产的成品件也可以更好地降低非标设备制造过程中所需消耗的资源^[5]。

其二,非标设备的构成相对而言较为复杂,在制造过程中所涉及到的零件相对较多,想要保障零件制造质量和制造效率往往是较为困难的,这时选择外协加工则显得十分必

要,但是在选用外协加工来加工零件之前需要结合非标设备的运转需求对于不同零件的重要性有较为清晰的了解,明确对于不同零件的性能和质量要求,在此基础上加强对市场中外协单位和供货商的调查和了解,选择具备资质的供货商或外协单位进行合作并且签订合作合同,在合同中明确零件的技术要求、性能要求和质量要求,必要的情况下需要外协单位提供质检报告。

3.2.3 应用数控技术

应用先进技术可以为非标机械设备制造效率的提升和制造成本的控制提供更多的助力,非标设备如果在零件加工的过程中引入普通机床,其加工周期是相对较长的,这也就意味着非标设备制造单位所需要投入的时间成本和人力成本相对较高,而引入数控加工技术则可以较好地解决这一问题,提高生产效率,同时相较于普通机床加工零件,数控机床还可以更好地保障加工精度,避免因零件生产质量和精度问题影响后续装配等相应工作的开展或造成资源浪费。

3.2.4 做好外观优化

在非标机械设备制造环节做好外观优化是为了更好地提高非标机械设备的质感,这也有助于提高非标机械设备的销量,而在外观优化的过程中可以抓住两大要点,一方面可以通过色彩的搭配和协调对外观进行修饰。另外一方面可以采用电镀的方式来提高非标机械设备的档次。此外,对于关键部件和重要部件也可以通过防护的方式来延长非标机械设备的使用寿命同时达到外观修饰的效果^[6]。

4 结语

在非标机械设备设计及制造过程中常常会面临着工作任务重、技术要求高、成本浪费严重等相应问题,需要紧抓设计及制造中的注意事项作出优化,在设计的过程中做好技术交底、合理确定设计标准、积极应用先进技术提高设计质量,而在制造中则需要做好配合和加工工艺的优化,在此基础上紧抓配件加工、数控技术应用、外观优化等相应关键点来提高非标机械设备设计制造的质量和效率,有效降低非标机械设备设计及制造成本。

参考文献

- [1] 黄选鑫.机械加工非标自动化设备的设计及研究[J].现代工业经济和信化,2023,13(1):306-307.
- [2] 李宗旺.非标机械设备技术改造与其创新路径分析[J].内燃机与配件,2021(13):206-207.
- [3] 魏中信.机械加工非标设备设计及加工研究[J].黑龙江科学,2021,12(4):136-137.
- [4] 田维,吴永杰,曹用,等.非标机械设备设计和制造中的质量问题与优化原则[J].设备监理,2020(3):38-40.
- [5] 刘海超.非标自动化设备的特点与设计研究[J].南方农机,2019,50(16):191.
- [6] 罗杰.非标机械设备产品及其设计准则[J].民营科技,2018(9):9.