

电除尘器产品的标准化设计技术^①

王万雷, 李浙昆, 樊瑜瑾

(昆明理工大学机电工程学院, 云南昆明 650093)

摘要 从缩短电除尘器产品的设计开发周期、提高企业市场竞争力出发, 论述了电除尘器的基本概念及其设计生产的基本过程, 分析了电除尘器产品在设计生产过程中存在的一些问题, 提出了实现电除尘器产品的标准化设计思想。

关键词: 电除尘器; 订单生产; CAD

中图分类号: TH122 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007- 855X(2001) 03- 139- 04

0 前言

电除尘器(Electrostatic Precipitator)是利用电力进行除尘的装置, 国外多称静电除尘器。由于它具有除尘效率高、能处理高温烟气、能处理大的烟量、对不同粒径的烟尘有分类捕集作用等众多优点, 它在火力发电工业、水泥工业、钢铁工业等部门被广泛采用^[1]。

我国的电除尘器生产厂由八十年代的十几家已发展到目前的大小上百家企业。而要在市场上生存就必须增强企业的竞争力。

电除尘器属于非标产品, 它无论从设计还是从生产上来说都比标准产品繁杂得多。因此, 实现电除尘器产品的标准化设计无疑是提高企业生产效率、增强企业竞争力的佳径。

本文从现有除尘器企业设计过程中存在的主要问题出发, 叙述了电除尘器设计及生产的一般过程, 讨论了CAD技术在产品设计过程中起的作用, 并提出了电除尘器产品的标准化设计思想。

1 电除尘器设计及生产过程

一般电除尘器的设计及生产过程是按照以下步骤进行(见下页图1):

(1) 接受用户信息及分析用户的使用条件和使用要求: 使用条件指用户名称、地点、烟气种类、烟气成分、烟量、烟气温度、压力、含尘浓度、粉尘成分、粒度、比电阻及当地气象地质条件, 如: 气温、气压、风载、地震荷载等条件。使用要求指除尘效率、排放浓度、设备耐温、耐压、抗风、抗震要求及结构、可靠性方面的要求。

(2) 根据用户信息选择电除尘器类型: 在分析用户信息的基础上判断是否适合选用电除尘器(简称EP)及使用何种结构的电除尘器。

(3) 选取主要设计参数: ω 指荷电尘粒的驱进速度(m/s); v 指电场内气流速度(m/s); A 指收尘极的板面积。

(4) 确定电除尘器的主要尺寸: 电除尘器的主要尺寸包括: 壳体外形尺寸、高压电源、梯子平台的布置方式等。

(5) 选择主要配套件: 选择高压电源、振打电机、电加热器、温控元件、测温元件、料位计、顶部吊车等。

(6) 完成设计文件: 设计文件包括: 方案图、配套件表、主要参数表、设计图纸等。

(7) 按图纸生产。

(8) 按图纸安装。

① 收稿日期: 2000- 12- 19;

第一作者简介: 王万雷(1973~), 男, 在读研究生, 主要研究方向: CAD/CAM 及其应用。

2 电除尘器的生产形式及存在的主要问题

(1) 电除尘器的生产模式属于订单生产. 所谓订单生产, 是指根据用户要求, 利用企业成熟资源组织产品生产的活动^[2].

(2) 生产过程中存在的主要问题^[2]: 由于电除尘器属于订单生产, 企业需要按照用户的具体要求组织生产. 与大批量生产方式相比, 它主要存在以下几个问题:

1) 产品设计开发周期长: 由于电除尘器属于非标产品, 当企业完成新的订单时, 很难利用以前的设计结果, 导致产品的设计开发周期过长.

2) 产品成本难以控制: 由于产品零部件结构不断变化, 在订单规划与实现中无法充分利用企业的成熟资源和已有的工作成果, 使得产品成本难以有效地加以控制.

3) 产品质量难以保证: 电除尘器产品由于需要满足用户的特殊需要, 根据现场具体情况进行设计, 使得订单规划周期较长, 使得订单实现时间相对缩短, 导致产品质量下降. 同时, 在产品的设计过程中, 由于设计人员的随意性而产生新零部件, 没有成熟的企业资源进行保障, 其质量也难以保证.

4) 零部件数量爆炸: 电除尘器产品自身的特点加之设计人员的随意性, 导致生产过程中新零部件不断产生和零部件数量爆炸. 这些零部件在订单规划与实现中需要更多的时间、人力、物力加以保证, 严重影响了产品的交货期、成本和质量.

5) 企业对市场响应速度慢, 适应性差: 由于以上诸多原因, 导致传统模式下的电除尘器企业对市场的响应速度慢, 适应性差, 难以在激烈的市场竞争中取胜, 从而失去市场竞争力.

6) 图板式绘图及新零部件的不断产生, 使得在同一设计周期内设计、工艺人员数量相对庞大, 开支增加. 同时, 也使图纸重复利用率低, 增大了设计人员的劳动强度.

3 电除尘器产品的变型设计循环

据统计, 电除尘器产品中外购、外协件约占产品总数的 30% (按重量计算), 而其余均为典型的变型零部件. 因而现有的大型电除尘器生产厂的主要设计工作其实是对已有的零部件进行变型设计. 变型产品设计循环是指针对客户的需求, 通过对产品部分或局部的改变, 进行相关功能、结构或参数的匹配, 满足用户需求的生产活动过程. 采用变型设计循环, 尽量避免重新设计, 是缩短设计周期, 提高设计效率的有效途径.

4 电除尘器产品标准化设计的实现

4.1 实现电除尘器产品标准化设计的前提条件

为了实现电除尘器产品的标准化设计, 我们应具备以下条件:

(1) 使计算机在设计过程中被充分利用: 图板式绘图给图纸的重复性利用带来了很大的困难. 实现电除尘器产品的标准化设计, 我们就要彻底抛弃图板, 使 CAD 软件在设计及绘图过程中起到主导作用^[3]. 出图使用绘图仪. 这样, 我们就可以实现在设计过程中对计算机中保存的图纸进行再利用, 为产品的变型设计及标准化设计的实现提供了前提. 另外, 这样做既可以节约大量的图纸, 又可以减少描图这一烦琐的工作.

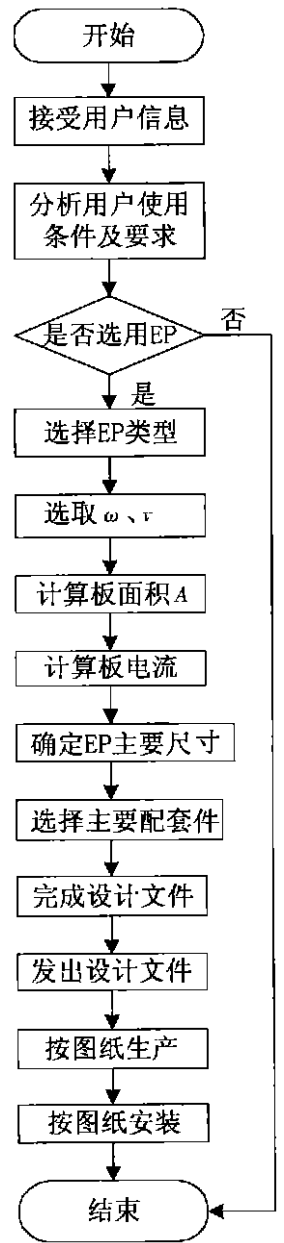


图 1 电除尘器设计生产过程流程图

(2) 使 CAD 网络系统完全运行: 使计算机分散到各设计开发室, 各设计开发室的计算机通过内部网络进行资料交换; 绘图机连接在网络的一台工作站上, 配以专人管理^[4]. 这样, 使各设计人员之间的信息沟通及信息交换更加快捷. 另外, 只要通过网络把图纸传输到网络服务器上, 用户需要的图纸可以随时绘制出, 从而加快出图率, 提高工作效率. 在信息网络化的安全管理方面, 设置防火墙, 防止网络病毒的侵入和技术资料的失窃.

4.2 电除尘器产品标准化设计的实现

实现产品的标准化设计可按照以下步骤进行(见图 2):

(1) 整理现有的图纸: 为了实现设计过程中的标准化, 我们首先要将原来设计过的图纸进行整理, 召集全体技术人员进行评审. 合格后, 作为标准图存档(存入特定的一台计算机中).

(2) 从制订设计方案时起, 制订设计方案的人员通过分析用户信息, 选定除尘器类型尺寸后, 查阅原库存标准图纸, 找出与本次设计类型相同或最相近尺寸的除尘器图纸. 然后分析如使用该套图纸生产出的除尘器是否能够满足本次设计的要求. 如果能够满足要求, 则计算图纸代用后造成的成本差 W . 再计算由于图纸的代用节约的设计成本 U . 如果 $W > U$, 说明本次图纸代用不经济, 取消代用, 按原设计方案进行设计, 并把新设计的图纸存入标准图库. 如果 $W < U$, 说明本次图纸代用可行, 使用该图纸进行生产.

(3) 变型设计循环过程: 在按原设计方案设计时, 我们以选择到的最相近的标准图作为本次设计的参考图, 通过计算机网络系统分配给各设计人员. 设计人员根据新的设计方案, 将本套参考图只作局部的适当修改及变型, 以满足设计要求. 最后, 把各自完成的图纸发送到网络服务器上. 经过担任主设计的设计人员的审核后, 通过绘图仪绘制图纸. 这样, 经过产品的变型设计和标准化设计相结合, 大大缩短设计周期.

4.3 电除尘器标准化设计的优点

(1) 电除尘器标准化设计最显著的优点是它能大大缩短产品的设计开发周期, 从而加快企业对市场

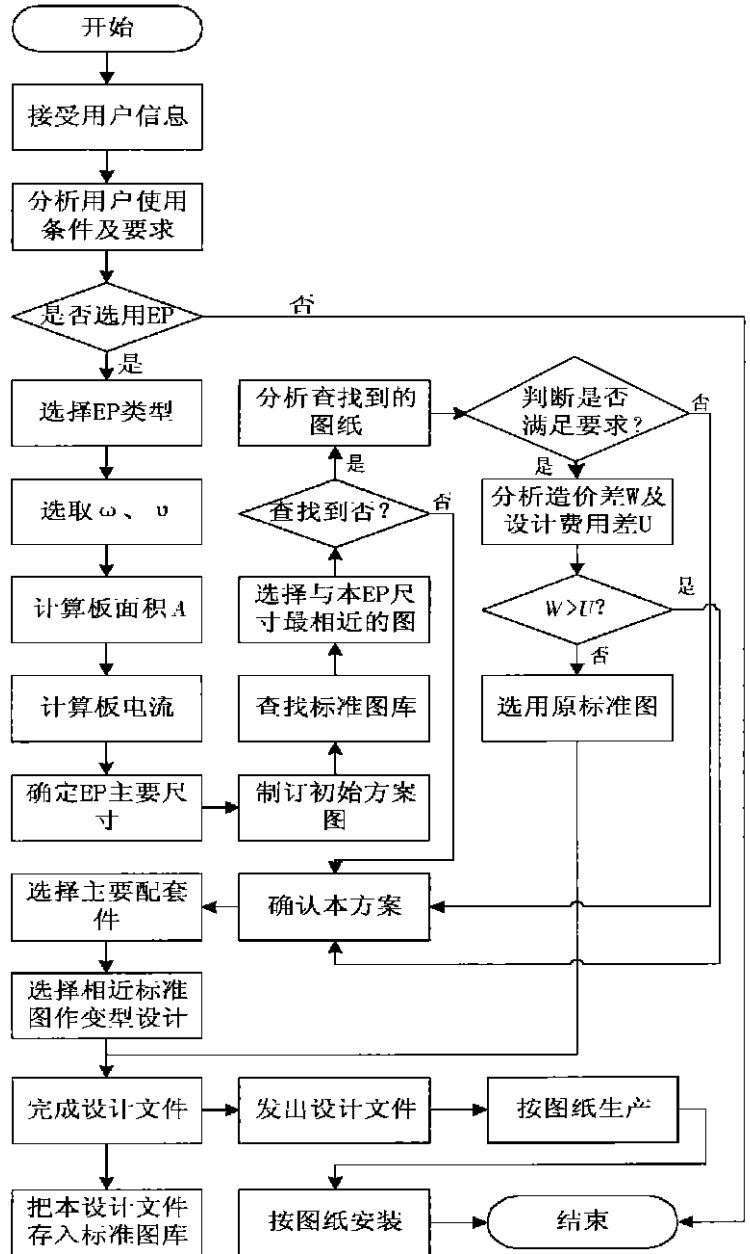


图 2 实现标准化设计过程流程图

的响应速度,提高企业在市场上的竞争力.

(2) 由于除尘器是按标准图生产的,所以其成本很容易经过计算得到,这样就解决了产品成本难以控制的问题.

(3) 因为标准图是经过设计人员认真审核过的,也是经过实践验证按照该图生产出的除尘器性能是合格的,所以按标准图生产出的产品质量是过关的.从而解决了由于重新设计造成的质量问题.

(4) 此外,由于除尘器各零部件是按照标准图生产或根据标准图作变型设计而得到的,所以也不存在零部件数量爆炸的问题.

5 结束语

在先进的信息系统和计算机技术的支持下,通过对企业资源的标准化、规范化来实现企业资源的合理化和可重用,从而使企业在信息环境下赢得竞争是本文的出发点.本文首先论述了电除尘器企业的设计生产过程,分析了现有除尘器企业设计过程中存在的问题,提出了在使用计算机绘图和网络传递信息的基础上实现电除尘器产品设计的标准化思想.

致谢 衷心感谢国冶集团宣化冶金环保设备制造厂总设计师李新民同志对本文给予的指导和帮助.本人在从事电除尘器设计期间也承蒙李新民同志在理论知识上给予指导,在这里也表示衷心的感谢.

参考文献:

- [1] 刘后启,林宏.电收尘器[M].北京:中国建筑工业出版社.3~5
- [2] 苏宝华,祁国宁,真彤,吴昭同.订单生产模式下的产品设计方法研究[J].机械工业自动化,1998,20(5):16~20.
- [3] 许第洪,宗子安.中小型企业CIMS发展战略[J].计算机辅助设计与制造,1997,11(36):18~21.
- [4] 穆德来.CAD在物料输送系统中的应用[J].计算机辅助设计与制造,1997,2(27):14~15.

The Idea about Standardization Design for Electrostatic Precipitator

WANG Wan- lei, LI Zhe- kun, FAN Yu- jin

(The Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract Based on shorting product design period and improving enterprise's competition in international market, the concepts about Electrostatic Precipitator and the process of Electrostatic Precipitator's design and manufacture are discussed. Main problems in the process of Electrostatic Precipitator's design and manufacture are analyzed. Finally, the idea about standardization design is brought forward.

Key words: electrostatic precipitator; making-to-order production; CAD