

2000KW风力发电机组传动系统的设计

崔慧娟

(咸阳职业技术学院, 陕西 西咸新区 712046)

摘要: 本文以风力发电机组传动系统为研究对象; 通过给定的参数对传动系统进行设计, 并采用三维工程设计软件PRO/E对风电机组增速箱进行了结构设计和几何模型的建立, 并绘制出整个机构的零件图, 然后再进行整体装配。

关键词: 风力发电, 传动系统, 变速箱, Pro/E

中图分类号: TM315

文献标识码: A

文章编号: 94047-(2018)04-052-03

0 概述

尽管美国次贷危机引发的金融海啸席卷全球, 但作为实体经济中的朝阳产业之一, 风能正在成为全球资本追逐的新热土, 而中国风电市场则被视作其中潜力最大的市场。在以“世界风能赢在中国”为主题的2008北京国际风能大会暨展览会暨第四届全球风能大会上, 来自全球的风电企业及行业专家向记者表示, 风能无疑已成为世界公认的最具商业化的可再生能源之一。

近年来, 风电装机容量迅速增长。近年来, 中国风电市场获得了迅猛发展。截至2008年, 中国风电装机容量达到12.21吉瓦, 占世界总量的百分之十, 装机容量居世界第四位。到2015年, 中国风电装机容量的年增长率高达百分之三十左右。中国巨大的风电市场以及廉价的劳动力成本, 吸引了大量国外风电巨头纷纷在中国设厂, 或采取与国内企业合资的方式, 生产的产品都被贴上了中国制造的标签。中国制造的风电设备产品占据越来越大的市场份额, 风机产品正在经历一个由全球制造向中国制造的转变。

1 方案设计

1.1 整体功能和结构

风力机的传动系统主要功用是将风轮在风力作用下所产生的动力传递给发电机并使其得到相应的

转速。一般包括低速轴、高速轴、增速齿轮箱、联轴节和制动器等。但不是每一种风力发电机都必须具备所有这些环节, 有些风力机的轮毂直接连接到齿轮箱上, 就不需要低速传动轴。也有一些风力机(特别是小型风力机)设计成无齿轮箱的, 风轮直接驱动发电机。

1.2 方案的提出和选择

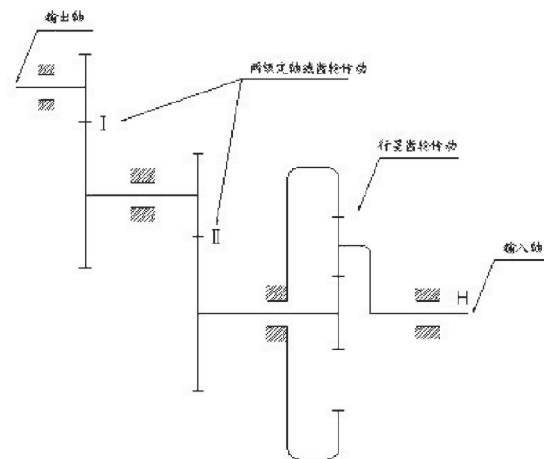


图1 传动方案图

风力发电机所采用的齿轮箱一般都是增速的, 因为通常风轮的转速是很低的(10r/min~30r/min), 远达不到发电机发电所要求的转速, 必须通过齿轮箱齿轮副的增速作用来实现, 故也将齿轮箱称之为增速箱。它大致可以分为两类, 即定轴线齿轮传动和行星齿轮传动。定轴线齿轮传动结构简单, 维护容易, 造价低廉。行星齿轮传动具

收稿日期: 2018-09-17

作者简介: 崔慧娟(1985—), 女, 河北沧州人, 工程硕士, 讲师, 主要从事机械及机电类的教学及科研工作。

有传动比大,体积小,质量小,承载能力大、工作平稳和在某些情况下效率高等优点,缺点是结构相对复杂,造价较高。经过较长时间的思考酝酿,决定采用如下方案:

一级的行星齿轮传动+两级的定轴线齿轮传动。(注:各齿轮传动为斜齿轮传动)

2 传动系统的设计

2.1 传动装置参数计算

分配传动比时考虑以下原则:

1) 各级传动的传动比应在合理范围内,不超出允许的最大值,以符合各种传动

形式的工作特点,并使结构比较紧凑。

2) 应注意使各级传动件尺寸协调,结构匀称合理。

2.2 传动零件的设计计算

增速箱内传动零件的设计要点包括:圆柱斜齿轮传动、行星齿轮传动

2.3 装配图设计第一阶段

装配图是反映各个零件的相互关系、结构形状以及尺寸的图纸。因此,设计通常是从画装配图着手,确定所有零件的位置、结构和尺寸,并以此为依据绘制零件工作图。装配图也是机器组装、调试、维护等的技术依据,所以绘制装配图是设计过程中的重要环节,必须综合考虑对零件的材料、强度、刚度、加工、装拆、调整和润滑等要求,用足够的视图和剖面图表达清楚。

2.3.1 第一阶段的设计内容和步骤

大致步骤如下页框图。

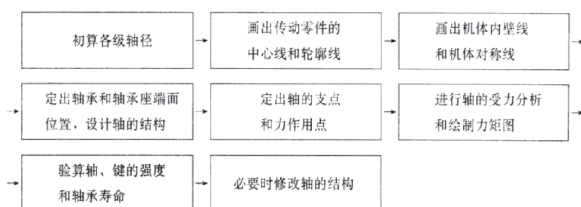


图2 步骤框图

2.3.2 有关零部件结构和尺寸的确定

初步计算轴径、确定机体内壁和轴承座端面的位置、轴的结构设计、轴的支点距离和力作用点的确定、轴、键、轴承的强度校核

2.4 装配图设计第二阶段

轴承端盖用以固定轴承及调整轴承间隙并承受

轴向力。轴承端盖有嵌入式和凸缘式两种。

据轴颈的速度,轴承可以用润滑脂或润滑油润滑。

2.5 装配图设计第三阶段

这一阶段的主要内容是设计增速箱的机体和附件。

2.5.1 减速器的机体设计

设计机体应在三个基本视图上同时进行,并考虑以下几个方面的问题:

机体要具有足够的刚度、应考虑便于机体内零件的润滑、密封及散热、机体结构要有良好的工艺性

2.5.2 减速器附件设计

这些附件包括窥视孔盖和窥视孔、放油螺塞、油标、通气器、启盖螺钉定位销、环首螺钉、吊环和吊钩。

2.6 完成减速器装配图

这部分包括:标注尺寸、写出减速器的技术特性、编写技术要求、对所有零件进行编号、列出零件明细表及标题栏、检查装配图。

2.7 零件工作图设计

零件工作图是零件制造、检验和制订工艺规程的基本技术文件。零件工作图应包括制造和检验零件所需全部内容,如图形、尺寸及其公差、表面粗糙度、形位公差、对材料及热处理的说明及其他技术要求、标题栏等。零件的所有表面都应注明表面粗糙度的数值,零件工作图上还要标注必要的形位公差,此外对传动零件还要列出主要几何参数、精度等级及偏差表。

3 Pro/ENGINEER环境下的实体造型与装配设计

3.1 三维建模软件概论

PRO/ENGINEER Wildfire的主要特点:

代替菜单命令、用了智能化的操作界面、鼠标功能进一步增强、支持WEB服务的产品开发解决方案、提供了把CAD集成到PLM系统的必要工具和技术。

3.2 参数化圆柱斜齿轮三维实体建模的关键技术

3.2.1 设计思路

Step1设置斜齿轮基本参数;

Step2添加关系式;

- Step3创建渐开线曲线;
- Step4创建齿廓曲线;
- Step5使用扫描混合方法创建齿根圆实体;
- Step6创建第一个齿轮;
- Step7使用特征阵列或复制创建其他轮廓;
- Step8添加装饰结构。

- [2]刘万琨,张志英等.风能与风力发电技术[M].北京,化学工业出版社,2006.
- [3]朱润华,张江华等.Pro/ENGINEER Wildfire 机械色合设计与实例详解[M].北京,电子工业出版社,2007.
- [4]濮良贵,纪名刚.机械设计第七版[M].北京,高等教育出版社,2001.
- [5]许则平.风力发电机风力齿轮箱概述[J].风力发电学报,2006(08).

参考文献

[1]叶杭冶.风力发电机组的控制技术[M].北京,机械工业出版社,2002.

[责任编辑:王军利]

On the Transmission System Design of 2000kw Wind Turbine Generator

CUI Hui-juan

(Xianyang Vocational & Technical College, Xianyang,Shaanxi 712046)

Abstract: This paper, taking the transmission system of the wind turbine generator for study subject, designs the transmission system through a given parameters, including the structural design and development of the geometric modeling about the gearbox though the three-dimensional engineering design software Pro / E, and rendering the diagram parts of the entire mechanism, then assemble the whole.

Key words: Wind power, Transmission System, Gearbox, Pro/E

刘聪博接见台湾地区弘光科技大学来宾

11月15日,咸阳职院党委书记刘聪博接见了台湾地区弘光科技大学国际暨两岸事务处执行长陈俊良。

会谈中,刘聪博向来宾简要介绍了学院的情况,并就两校合作进行了深入交谈。刘聪博提出三点合作愿望:一是开展校际管理层的交流;二是选派相关专业教师赴台短期研修;三是开展学生交流。陈俊良对咸阳职院的办学成绩给予了充分的肯定,并就弘光科技大学的基本概况、师资队伍、人才培养、专业设置等做了介绍。双方就两校合作达成了意向。