

长沙理工大学

2015 年硕士研究生复试考试试题

考试科目： 新能源发电技术考试科目代码： F0602

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、填空题（10 小题，每空 1 分，共 10 分）

1. 在风向玫瑰图中可以获得_____、风向旋转方向、最小风向频率等信息。
2. 在风力发电机组中，存在着两种物质流，一种是能量流、另一种是_____。
3. 风力发电机组按传动形式可分为高传动比齿轮箱型、_____、中传动比齿轮箱型。
4. 轮毂是将叶片和叶片组固定到转轴上的装置，它将风轮的力和力矩传递到主传动机构中去。轮毂有固定式和_____两种。
5. 电源变换中包括典型的四种基本电源变换拓扑结构，即直流-直流变换，_____、交流-直流变换、交流-交流变换。
6. 风力异步发电机的并网方式有三种：直接并网、_____和通过晶闸管软并网。
7. 齿轮箱按传动的布置形式可分为_____、分流式、同轴式以及混合式等。
8. 大型风力发电机组的制动有两种情况：一种是运动制动，它是在正常情况下经常性使用的制动。另一种是_____，它只用在突发故障时，平常很少使用。
9. 大型风电机组的变桨距系统有 3 种类型，即液压变桨距系统、_____和电-液结合的变桨距系统。
10. 人机界面是计算机与操作人员的交互窗口。其主要功能是风力发电机组运行操作、_____、故障监测和数据记录。

二、名词解释（5 小题，每个名词解释 4 分，共 20 分）

科目代码： F0602

1.叶片翼形

2.叶片扭角

3.几何弦

4.叶尖速比

5.风轮仰角

三、简答题（5 小题，每小题 10 分，共 50 分）

1. 通常用威布尔分布双参数曲线描述风速的分布函数，请分别给出威布尔分布函数及其概率密度函数的表达式，并解释表达式中字母的含义。（10 分）

2. 风力同步发电机并联到电网时，为了防止过大的电流冲击和转矩冲击，风力发电机输出的各相端电压的瞬时值要与电网对应相电压的瞬时值完全一致。请给出风力同步发电机 5 个并网条件和 2 种并网方式。（10 分）

3. 风力发电系统常规的控制功能有哪 7 种？（10 分）

4. 风电机组工作状态转换过程中工作状态层次上升和工作层次下降包括哪些情况，并画出 4 种工作状态的转换图？（10 分）

5. 风力发电机组的安全保护系统包括哪 5 种系统和哪 1 种功能？（10 分）

四、计算题（2 小题，每小题 10 分，共 20 分）

1. 请给出风廓线的指数表达式及字母含义。当高度 10m 时风速为 10m/s，风切变指数为 0.5，请计算高度为 160m 时风速是多少？（10 分）

2. 速度为 v 的风流过面积为 A 的风轮扫掠面时，请分别给出风功率和风功率密度的计算公式？当风速 $v = 7m/s$ ，空气密度 $\rho = 1.2kg/m^3$ ，风轮扫掠面积 $A = 100m^2$ 时，风功率和风功率密度分别是多少？（10 分）