

中华人民共和国国家标准

轻型燃气轮机电气设备通用技术要求

GB/T 16637—1996

General specification for lightweight gas turbine electrical equipment

轻型燃气轮机成套设备(以下简称“燃机设备”)配套采用的电气设备,涉及数量众多的标准规范。本标准旨在给予补充并指出与燃机设备有关的某些要求,特别是针对大功率发电用燃机设备配套所需的电气设备的技术要求。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了燃机设备中配套采用的电气设备应满足的技术要求,为电气设备的采购选型提供原则指导和基本准则。

本标准适用于发电用燃机设备。机械驱动用燃机设备也可参照本标准,但不适用于直接驱动运输工具(车辆和船舶等)动力用的燃机设备。

2 引用标准

- GB 755 旋转电机基本技术要求
- GB 1094 电力变压器
- GB 1207 电压互感器
- GB 1208 电流互感器
- GB 1984 交流高压断路器
- GB 1985 交流高压隔离开关和接地开关
- GB/T 2900 电工名词术语
- GB 3804 3~63 kV 交流高压负荷开关
- GB 3906 3~35 kV 交流金属封闭开关设备
- GB 6450 干式变压器
- GB 7251 低压成套开关设备
- GB 9368 镉镍碱性蓄电池
- GB 9369 镉镍碱性蓄电池组
- GB 10489 轻型燃气轮机通用技术要求
- GB 10491 轻型燃气轮机成套设备噪声值及测量方法
- GB/T 14411 轻型燃气轮机控制和保护系统
- GB/T 50062 电力装置的继电保护和自动装置设计规范
- GBJ 64 工业与民用电力装置的过电压保护设计规范
- GBJ 65 工业与民用电力装置的接地设计规范
- JB/T 5777.4 电力系统用镉镍蓄电池直流系统电源屏(柜)
- JB/T 7074 燃气轮发电机通用技术条件
- HBm74 轻型燃气轮机名词术语

国家技术监督局1996-12-13批准

1997-06-01实施

3 名词术语

本标准涉及到的名词术语见 GB/T 2900。

4 主电源系统

主电源系统包括从发电机中性线接地连接处起到主电源变压器或母线之间的全部电气设备,但不包括主电源变压器或 35 kV 及以上的母线。

4.1 发电机

与燃气轮机驱动轴连接的发电机应符合 GB 755 和 JB/T 7074 中提出的各项要求。为某一特殊应用目的所需的专用特性及附件应包括在该发电机的型号规范内。

4.1.1 设计

燃机设备中的发电机根据用途、使用方式及工作现场的大气条件可以采用开启式的通风形式和闭式循环的通风形式。

为了保证发电机能长期稳定地工作以及减少日常维护工作量,一般宜采用无刷励磁系统,也可选用其他励磁方式。

发电机的运行方式,一般情况下应符合 GB 10489 中的规定。

在额定功率因数下,发电机输出功率除以发电机效率所得数值应等于或大于在基本型负荷与尖峰型负荷工作情况下和规定的外界大气温度范围内工作的燃气轮机的输出功率。

发电机定子和转子的设计应考虑发电用燃机设备调峰负荷运行的周期性质。要求由于多次热循环而产生的线槽内绕组移动所引起的绝缘磨损和热疲劳效应为最小。调峰型负荷运行与基本型负荷运行有很大的不同,后者起动次数较少而在额定负荷下的运行时间却很长。

4.1.2 空气冷却的特点

一般发电机露天使用时,应给发电机配置专用的耐风雨的隔声罩,并有隔板同燃机隔声罩隔断。

开启式通风形式的大型发电机冷却及散热所需的空气进气口处应设置进气过滤装置和过滤器压差指示器,以便判断何时需要进行过滤器的清洗或更换工作。冷却空气的进、排气口的噪声级应不高于 GB 10491 规定的限制值。

应为发电机提供在停机期间使用的防凝露加热装置。

低温条件下使用可要求提供加热空气,高温条件下使用可要求提供冷却空气。由发电机制造厂给出低温和高温条件的使用边界。

4.1.3 温度与振动的监视

为监控定子绕组、轴承滑油和冷却空气的温度,应设置温度传感器。对大功率发电机还应设置测定旋转件振动量级的传感器。

4.2 励磁系统

励磁系统包括全部励磁机或主磁场电源、磁场断路器或切断发电机励磁电流的设备、电压调节器、控制器、限制器等。它们为发电机磁场提供电能并且调控发电机的输出电压。

4.2.1 励磁机

励磁机包括转动式和静止式两种类型。在发电机的整个运行范围内它必须与发电机励磁要求相匹配。励磁机的输出是否可逆,取决于动力(或电力)系统的要求。

4.2.2 调节器

励磁系统应该有两种方法控制发电机的输出电压。其一是采用连续作用式调节器;其二是采用手动控制器或辅助调节器。任何一种控制发电机输出电压的方式都应与 GB/T 14411 中所述的各种起动方式相适应。

稳态负荷调节精度应等于或优于 $\pm 0.5\%$,同时在整个环境温度范围内的漂移应不大于 $\pm 0.75\%$ 。

对于特定的用途,调节精度允许更严格或放宽。在与电力系统要求最低和最高工作电压相适配的范围内,应该可以调节发电机的电压。

对于某些用途的发电用燃机设备的励磁系统不以控制发电机的输出电压作为主要控制变量,而采用控制功率因数或发电机无功功率输出。此时,除主要控制变量改变外,所有励磁系统要求与上述相同。

4.2.3 限制器、信号校正器和补偿器

凡因运行和保护所需之处,可配置过励磁和欠励磁限制装置。使用时,应该与电站工作和励磁系统其他功能相适配。限制器可以感受发电机磁场或电力系统的参数,以便完成所希望的保护功能,诸如:磁场过热、发电机欠励磁定子过热及欠励磁时保护电力系统等。

为了改善电力系统的性能,可以设置信号校正器。用它来影响励磁系统主电压调节功能。例如,包括一个电力系统稳定器或电压/频率调节器并加上其他一些信号校正器。这些措施在特殊用途中能使整个励磁系统性能改善。

如果发电机到并联点的阻抗小于6%,补偿器的设置能使发电机间无功电流的差值通常保持在±5%范围内。为了补偿线路压降到较好值,如不是在发电机出线端调节电压可能需要采用补偿器来调节电压。任何情况下,使用补偿器时,由于补偿器的作用修正了励磁系统调节器感受的信号,因此,允许被调发电机出线端电压的变化超出规定的范围。

4.2.4 系统响应

除非电力系统要求较高的值或需要一个高起始反应励磁系统,标准规定励磁系统电压反应比的最小值是1.0。

如果励磁系统的顶值电压已规定,就应与系统反应一致,而且对于具有1.0反应比的系统,其顶值电压一般不小于励磁机额定输出电压的160%。

4.2.5 发电机磁场电源的切断

励磁系统应该包括当保护系统动作时能快速切除发电机磁场电源的手段。该手段可以是带放电电阻(仅限直流)的交流或直流电路切断装置或用固态器件控制来产生所需动作。

4.2.6 故障电流维持

在发电机发生外部故障的情况下,励磁系统应具有向发电机提供故障电流的手段。应有足够的时间以保证故障保护系统得以动作。

4.3 发电机的工作方式和并网装置

由燃机驱动的发电机可有下面三种工作方式:

- a. 和地区电力系统并网运行;
- b. 两台及两台以上发电机并联独立运行;
- c. 单台发电机独立运行。

在发电机控制屏上一般应设置发电机工作方式选择开关及自动和(或)手动并网装置。容量6 MW及以下的发电机,可装设带相位闭锁的手动准同期装置;容量6 MW以上的发电机,应装设自动准同期装置和带相位闭锁的手动准同期装置。

4.4 母线连接

主电源系统母线连接是指从发电机出线端到发电机出口断路器、主电源变压器或电站母线之间的连接。它们可以是电缆或汇流条结构、架空或埋地、罩盖或裸露,但应具备以下性能:

- a. 主母线和导体应能连续承受最大负荷,其温升不得超过规定值;
- b. 应该特别注意用螺栓紧固的板条连接。防止因镀层或其他表面处理不善而产生局部过热,要确保良好的连接;
- c. 绝缘子和支架应安装牢固,防止应力事故的位移而发生短路;
- d. 出线端头应留有足够的空间,以便安装母线罩壳。对发电机主输出线的电缆头也要提供适当的空间。在有振动、膨胀和不同沉降处需采用柔性连接。