



中华人民共和国国家标准

GB/T 16637—2008
代替 GB/T 16637—1996

轻型燃气轮机电气设备通用技术要求

General requirements for gas turbine electrical equipment

2008-04-09 发布

2008-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

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—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-31803 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 16637-2008

前 言

本标准代替 GB/T 16637—1996《轻型燃气轮机电气设备通用技术要求》。

本标准与 GB/T 16637—1996 相比主要变化如下：

- 增加了规范性引用文件(本版的第 2 章)；
- 补充了母线连接性能要求(本版的 4.5)；
- 删除了已淘汰的油断路器产品相关要求(1996 年版的 4.5、4.9.2)；
- 删除了镉镍蓄电池产品相关要求(1996 年版的 6、6.1、6.3)；
- 修改了爆炸性气体环境危险区内电气设备的接地要求(本版的 5.4)。

本标准由中国航空工业第一集团公司提出。

本标准由中国航空工业第一集团公司归口。

本标准起草单位：中国航空综合技术研究所、中国航空工业规划设计研究院。

本标准主要起草人：陈仲达、张华、韩莉、吴岚。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 16637—1996。

轻型燃气轮机电气设备通用技术要求

1 范围

本标准规定了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 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 755—2000 旋转电机 定额和性能

GB 1094.1 电力变压器 第一部分 总则

GB 1094.2 电力变压器 第二部分 温升

GB 1094.3 电力变压器 第3部分:绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙

GB/T 1094.4 电力变压器 第4部分:电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则

GB 1094.5 电力变压器 第5部分:承受短路的能力

GB 1207 电磁式电压互感器

GB 1208 电流互感器

GB 1984 交流高压断路器

GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关

GB/T 2900 电工名词术语

GB 3804 3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关

GB 3906 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

GB 6450 干式电力变压器

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:型式试验和部分型式试验成套设备

GB 7251.2 低压成套开关设备和控制设备 第2部分:对母线干线系统(母线槽)的特殊要求

GB 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第3部分:对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备——配电板的特殊要求

GB 7251.4 低压成套开关设备和控制设备 第4部分:对建筑工地用成套设备(ACS)的特殊要求

GB 7251.5 低压成套开关设备和控制设备 第五部分:对户外公共场所的成套设备-动力配电网用电缆分线箱(CDC3)的特殊要求

GB 7251.8 低压成套开关设备和控制设备 智能型成套设备通用技术要求

GB/T 10489 轻型燃气轮机通用技术要求

GB/T 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 50058—1992 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50062—1992 电力装置的继电保护和自动装置设计规范

GB 50169—1992 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GBJ 64—1983 工业与民用电力装置的过电压保护设计规范

GBJ 65—1983 工业与民用电力装置的接地设计规范

JB/T 7074 燃气轮发电机通用技术条件

JB/T 5777.4—2000 电力系统直流电源设备通用技术条件及安全要求

3 术语和定义

GB/T 2900 中确立的术语和定义适用于本标准。

4 主电源系统

4.1 系统构成

主电源系统包括从发电机中性点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。

4.2 发电机

4.2.1 概述

与燃气轮机驱动轴连接的发电机应符合 GB 755—2000 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。

4.2.2 设计

4.2.2.1 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宜采用开启式的通风形式或闭式循环的通风形式。

4.2.2.2 为了保证发电机长期稳定地运行并减少日常维护工作量,宜采用无刷励磁系统或其他励磁方式。

4.2.2.3 发电机的运行方式应符合 GB/T 10489 中的规定。

4.2.2.4 在额定功率因数下,发电机的输出功率除以发电机效率所得数值应不小于在基本型负荷和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。

4.2.2.5 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。

4.2.3 空气冷却要求

空气冷却应至少满足以下要求:

- 发电机室外使用时,应配置专用的耐风雨的隔声罩,并有隔板同燃气轮机隔声罩隔断;
- 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/T 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。

4.2.4 温度与振动的监视

为监控定子绕组、轴承润滑和冷却空气的温度,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。

4.3 励磁系统

4.3.1 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应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。

4.3.2 调节器

4.3.2.1 励磁系统应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。

4.3.2.2 稳态负荷调节精度应不超过 $\pm 0.5\%$,同时在整个环境温度范围内的漂移幅值应不大于 $\pm 0.75\%$ 。对于特定的用途,调节精度可更严格或放宽。在与电力系统要求最低和最高工作电压相适配的范围内,可调节发电机的电压。

4.3.2.3 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,所有励磁系统应满足 4.3.2.2 的要求。

4.3.3 限制器、信号校正器和补偿器

4.3.3.1 限制器

凡因运行或保护所需之处,可配置过励磁和欠励磁限制装置。使用时,应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,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。

4.3.3.2 信号校正器

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。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。这些措施在实际使用中能使整个励磁系统性能改善。

4.3.3.3 补偿器

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 $\pm 5\%$ 范围内。为了补偿线路压降到较好值,如未在发电机出线端调节电压,可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,此时允许被调发电机出线端电压的变化超出规定的范围。

4.3.4 系统响应

4.3.4.1 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 。

4.3.4.2 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,其顶值电压不应小于励磁机额定输出电压的 160% 。

4.3.5 发电机磁场电源的切断

励磁系统应具有当保护系统动作时能快速切断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。

4.3.6 故障电流维持

发电机发生外部故障时,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。

4.4 发电机的工作方式和并网装置

由燃气轮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。还应装设自动准同期装置和带相位闭锁的手动准同期装置。

4.5 母线连接

主电源系统母线连接是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) 主母线和导电体应能连续承受最大负荷及事故时的短路电流,其温升不应超过规定值;
- b) 应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应提供适当的空间。在有振动、膨胀和不同沉降处应采用柔性连接。

4.6 断路器

4.6.1 发电机并网断路器既可接到发电机的输出端,也可接到发电机-变压器组的高压绕组侧。

4.6.2 断路器应符合 GB 1984 中规定的技术要求。

4.6.3 对用于调峰型燃机设备的断路器,应考虑其频繁分合闸操作的特点。

4.6.4 对于依据环境温度改变输出功率的电站,断路器连续电流额定值应根据规定环境温度和当地海拔高度下的发电机预期最大输出电流来确定。其他环境温度下断路器的承载能力应等于或大于全部指定环境温度范围内发电机预期最大输出电流。可用环境温度 40℃ 以上时断路器承载能力来限定断路器连续电流额定值。

4.6.5 应规定额定开断电流或提供电力系统短路特性,以便选择适合于该用途的高开断容量的断路器。

4.6.6 断路器应具有在事故状态下发电机或系统所提供的非对称开断直流分量的能力。

4.6.7 断路器应适用于同期操作,并能承受操作时断开触头间的相角差电压。

4.6.8 断路器绝缘系统的机械性能和物理特性应能足以承受断路器工作时所施加的载荷,包括由导线连接和环境温度变化所引起的应变。应注意绝缘系统中材料的选择,不能助燃、产生有毒气体或吸收湿气。

4.6.9 宜采用真空断路器或六氟化硫断路器。在高海拔地区($>1\,000\text{ m}$)应选用高原型(GY)真空断路器。

4.6.10 操作机构和有关控制装置在规定的控制电压范围内应保证断路器能够正常工作。

4.7 电涌保护

4.7.1 概述

4.7.1.1 发电机电涌保护由连接在发电机每一出线端子和电站接地网之间的电容器及每相电容器并联连接的避雷器组成,并应符合 GB 64—1983 中有关规定。

4.7.1.2 避雷器和电容器皆应安装在发电机出线端,以减低电涌上升速率。凡需将避雷器和电容器分开之处,电容器的安装应靠近发电机。

4.7.1.3 发电机机座(两处)、中性点阻抗器件的接地端及电涌保护器件与接地体或电站接地网的连接应采用单独的接地线。应符合 GB 50169—1992 的规定。

4.7.2 发电机-变压器组

4.7.2.1 在一台或多台发电机通过升压变压器与电力系统连接的情况下,电涌保护应安装在发电机出线端。某些发电机-变压器组联接方式中,如果发电机电涌阻抗很低,则可不需要电涌保护,但应确保发电机和变压器的特性能够将电涌波前沿限制到某个量值及一定时间内,不致引起发电机和变压器损坏。

4.7.2.2 除绕组为星-星联结的变压器外,发电机皆不需要中性点电涌保护。使用绕组为星-星联结的变压器时,应按照中性点不接地的要求提供中性点电涌保护。

4.7.3 发电机直接与架空线连接

4.7.3.1 发电机直接与架空线连接的连接方式包括通过阻抗器连接或利用一种金属导体将发电机与

架空线相连接。

4.7.3.2 在发电机中性点不接地和大多数电抗接地的情况下,发电机中性点需要电涌保护。这类保护应采用电站型或旋转电机用避雷器,其额定值能在最大过电压情况下对发电机绕组进行保护。此时应考虑发电机额定电压和接线方式。

4.8 中性点接地

4.8.1 概述

在发电机中性点接地方式中考虑下列主要因素:

a) 继电保护

利用发电机中性点的接地器件将相线对地故障的量值控制到一定的程度。通过母线连接在一起的几台发电机需要具有选择性继电保护时,应具有较低的接地阻抗。如几台发电机不用母线连接在一起,按照所需继电保护的类型,允许其接地阻抗有一定的变化范围。

b) 机械应力

在星形连接的发电机中,接地应符合对绕组应力的限制。

c) 瞬时过电压限制

中性点接地系统的设计应能使瞬时过电压的量值低于避雷器的击穿(放电)电压。

d) 故障点损坏限制

在接地故障期间,可通过限制中性点电流使故障造成的损坏减到最小程度。

4.8.2 接地类型

发电机中性点通常通过电抗器、电阻器或接地(配电)变压器接地。对于某一特定的发电装置选择中性点接地方式时,主要考虑的是允许流过的接地故障的电流量。大接地故障电流通常与中性点通过电抗器接地相关联,小接地故障电流通常与经过接地(配电)变压器接地相关联。当单相接地电流低于3 A时,发电机中性点可不接地。但在中性点处应装设电压为额定相电压的避雷器。

4.9 测量互感器

4.9.1 概述

应为继电保护系统和仪表测量系统配备足够的电压互感器和电流互感器,并应满足一次回路的额定电压、最大负荷电流及短路时的动、热稳定电流的要求。

4.9.2 电压互感器

4.9.2.1 燃机设备配套使用的电压互感器应符合 GB 1207 中的有关技术要求。

4.9.2.2 应根据其用途合理选择互感器的容量和准确级。

4.9.2.3 互感器的绝缘等级应与它所接入的系统的绝缘等级相一致。

4.9.2.4 二次回路应装设熔断器保护设备,以便二次回路出现故障时,在一次回路中不致产生过大电流。运行中的电压互感器其二次回路不应短路。

4.9.2.5 在发电机应用中,若调节器和仪表的复合负荷产生的比值差大于0.5%或调节器负荷波动引起电压互感器的二次电压变化量大于0.5%时,宜使用两套电压互感器。

4.9.2.6 在同期用断路器的两侧都应设置电压互感器:

a) 发电机侧

用于计量、仪表、继电保护、同期的电压互感器和用于发电机电压调节器的电压互感器。

b) 电网侧

用于仪表、同期和可能有的继电保护或计量的电压互感器以及用于反映母线接地的电压互感器。

4.9.2.7 电压互感器的一次回路应采用具有必要的熔断定额的限流熔断器来保护。

4.9.2.8 为进行辅助性计量可要求另外配置若干套电压互感器。

4.9.3 电流互感器

4.9.3.1 燃机设备配套使用的电流互感器应符合 GB 1208 中的有关技术要求。

4.9.3.2 应根据其用途合理选择互感器的容量和准确级。

4.9.3.3 互感器的绝缘等级应与它接入的系统的绝缘等级相一致。

4.9.3.4 互感器应满足在一次回路短路时的动、热稳定电流的要求。

4.9.3.5 在发电机应用中,发电机中性点侧应配置下列三相电流互感器组:

- a) 一组电流互感器专门作为发电机差动保护继电器使用;
- b) 一组电流互感器作为主要变压器差动保护继电器使用,此时应将发电机的所有电流互感器覆盖进去,给发电机提供后备差动保护;
- c) 如果可以安装则应为计量、仪表和差动保护以外的继电保护提供第三组电流互感器。如果继电器保护与计量、仪器仪表分开,则应提供第四组电流互感器。

4.9.3.6 在发电机出线(电网)侧或发电机开关柜内应配置下列三相电流互感器组:

- a) 一组电流互感器为发电机差动保护继电器使用;
- b) 一组或多组电流互感器为发电机电压调节器使用;
- c) 若没有可能在发电机中性点侧安装第三组或第四组供计量、仪表和继电器保护用的电流互感器,则此种用途的电流互感器可安装在发电机出线侧。

4.9.3.7 对于下列应用场所可提供所需的规定准确级、负荷能力、交流比和电压等级的电流互感器:

- a) 发电机差动继电器辅助(厂用电)母线分接头;
- b) 发电机辅助(厂用电)母线过负荷;
- c) 星形联结辅助(厂用电)变压器和大功率电动机用变压器的中性点;
- d) 辅助(厂用电)变压器和大功率电动机用变压器的过负荷;
- e) 辅助(厂用电)电源系统计量。

4.9.3.8 电流互感器的带电状态其二次回路不应开路。试验时可通过试验开关或试验插孔令其二次回路短路。

4.10 隔离开关和负荷开关

4.10.1 概述

隔离开关可用来隔离发电机断路器,负荷开关用来切断辅助设备馈电线。隔离开关应符合 GB 1985 中的技术要求。负荷开关应符合 GB 3804 中的技术要求。

4.10.2 额定值

4.10.2.1 用于隔离断路器的开关应根据系统和被隔离断路器对最高电压连续电流和瞬态电流的要求来确定额定值。切断辅助馈电线的负荷开关应根据系统电压最大时瞬态电流和辅助(厂用电)变压器额定值来确定其额定值。

4.10.2.2 隔离开关和负荷开关能在规定的环境温度范围内和现场海拔高度条件下以规定的额定值工作。

4.10.3 设计

4.10.3.1 操动机构的设计应保证开关能安全闭合并闭锁,或安全打开而不需要过大的力(如需用延长手柄或额外的操作人员等)。

4.10.3.2 如果不会产生铁磁谐振,辅助馈电线使用的户外式隔离开关可用操动勾棒操作。罩壳开关可成组操作,并用必要的联锁机构以防止不正常操作。

4.10.3.3 除需要远控的特殊情况外,不应采用动力式操动机构(电动机传动装置、液压传动装置、气动装置等)。如采用动力式操动机构则应包括必要的限位开关、位置指示器、联锁装置和手力式操动机构。

4.11 继电保护和控制系统

4.11.1 继电保护应符合 GB 50062—1992 中的技术要求。

- 4.11.2 本条所述的继电保护仅限于主电源系统,燃气轮机的内部保护未予包括,该部分内容可按 GB/T 14411 中的有关规定执行。
- 4.11.3 设备继电保护的目的在于当主电源系统出现故障对设备产生影响时,能按要求使设备自动与电网脱离。如果该故障尚允许设备继续运行则只进行报警。
- 4.11.4 当出现下列情况时,保护继电器应动作:
- a) 发电机差动;
 - b) 发电机定子、转子绕组及励磁回路接地;
 - c) 发电机欠/过电压;
 - d) 发电机欠/过频率;
 - e) 发电机负序;
 - f) 发电机逆功率;
 - g) 发电机过负荷;
 - h) 发电机失励磁。
- 4.11.5 某些机组可能要加装其他继电保护装置。即使没有主变压器,也应考虑安装主变压器继电保护装置的可能性。
- 4.11.6 当机组再起动或再励磁发生危险的情况下,应装设带手动复位的闭锁继电器。该继电器在故障出现时能够跳闸。为保证闭锁继电器正确工作,应对其线圈的通断给予监视。
- 4.11.7 对发电机故障应采用后备保护。对于某些器件发生故障,如机组仍在工作可能使机组面临损坏的事故,也应考虑有后备保护。保护系统宜采用微机综合保护装置。
- 4.11.8 应为继电器电流回路、电压回路、跳闸回路的隔离和试验提供试验开关或试验插孔。
- 4.11.9 必要时应为保护继电器设置工作指示灯或提供报警。
- 4.11.10 控制系统宜采用数字控制系统,应符合 GB/T 14411 的规定。

5 辅助设备电源系统及电动机

5.1 变压器

- 5.1.1 给燃机设备的辅助设备提供电源的变压器,应符合 GB 1094.1~1094.5 和 GB 6450 中的技术要求。
- 5.1.2 根据变压器安装场所的特点,宜选用干式变压器或全密闭变压器。
- 5.1.3 变压器的额定容量和额定电压由该变压器供电的用电设备的计算负荷为依据而确定,并考虑电动机起动时变压器产生的电压降。应选用低损耗节能型变压器。宜选用绕组为三角形/星形联结的变压器。
- 5.1.4 当采用油浸式变压器时,为满足特殊要求,可增配下列附件:
- a) 温度继电器;
 - b) 内部过压力保护装置;
 - c) 气体(瓦斯)继电器;
 - d) 为增加输出功率而加装的外部冷却风扇及控制器;
 - e) 安装在高压侧的套管式避雷器。
- 5.1.5 为燃气轮机起动装置用电动机供电的变压器需要特殊考虑,其额定容量和额定电压应根据燃气轮机的起动特性来确定;应由燃气轮机制造厂提出建议。

5.2 低压成套开关设备

- 5.2.1 低压成套开关设备通常为燃机设备的电动机和电压为 380 V 及以下的用电设备提供保护和控制。其应符合 GB 7251.1、GB 7251.2、GB 7251.3、GB 7251.4、GB 7251.5 和 GB 7251.8 中的技术要求。

- 5.2.2 低压成套开关设备应能承受三相短路达到规定的短路容量而不产生热损坏和机械损伤。
- 5.2.3 低压成套开关设备设计成封闭式,并留有足够的空间以便于各类电气设备的接线和维修。必要时,应备有照明、插座、接线端子安装位置和母线维修通道等辅助设施。
- 5.2.4 每个断路器或起动器应安装在单独的间隔(抽屉)内。在进(出)线处应考虑装设网板、隔板,防止小动物进入而引起电气设备故障。
- 5.2.5 断路器、熔断器应有足够的断流容量或极限分断能力。故障时能确保安全断开。
- 5.2.6 应考虑设置防止单相运行的保护措施。
- 5.2.7 不宜采用开启式双面或单面维修操作的低压配电设备。

5.3 开关柜

- 5.3.1 开关柜由断路器、母线及附件组成。这些器件经电气连接后,安装在金属框架上并包封在金属板做的壳体内。根据不同电压等级,应分别符合 GB 3906 或 GB 7251.1~7251.5、GB 7251.8 中的技术要求。
- 5.3.2 开关柜可用于所有电压高于 380 V 的电动机和电站负荷或任何电压等级的可靠的用电设备,也可用来安装发电机出口断路器和附件。
- 5.3.3 主电流承载零件、绝缘子、支架和外壳应有足够的强度,能经受三相短路、两相短路和单相短路所引起的瞬时冲击电流和全电流最大有效值而不致损坏。
- 5.3.4 开关柜内可安装保护继电器、仪表测量互感器、电涌保护装置、中性线接地和与母线及馈电线有关的设备。
- 5.3.5 在采用高压支柱绝缘子和穿墙套管的场合,应为引线端提供足够的空间。

5.4 接地

- 5.4.1 对燃机设备正常情况下不带电的导体应按 GBJ 65—1983 的技术要求和接地网相连接,以保证该地区人员免遭电击。另外,接地回路的导体应能承受所流过的最大接地故障电流,不致产生火灾、爆炸事故从而损坏燃机设备和其他设施。
- 5.4.2 燃气轮机的燃料为易燃易爆气体时,按照 GB 50058—1992 的规定应划为爆炸性气体环境危险区域 2 区,在该区内的所有电气设备,应采用专门的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时,应具有与相线相等的绝缘。此时爆炸性气体环境的金属管线、电缆的金属包皮等,只能作为辅助接地线。其他要求应符合 GB 50058—1992 中爆炸性气体环境接地设计要求。
- 5.4.3 当确定燃机设备(或电站)接地网的工频接地电阻值时,应保证在流过最大接地故障电流时不致产生危及人身生命安全的电压及防止对仪器、仪表的干扰。
- 5.4.4 燃机设备和接地网之间应有多处连接,当一处接地连接损坏时不致产生危险情况。

5.5 电动机

- 5.5.1 燃机设备配套使用的电动机应符合 GB 755—2000 中的技术要求。
- 5.5.2 电动机铭牌额定值应满足被驱动设备能力最大时的负荷要求。电动机应有足够的使用寿命,在燃气轮机寿命期内不应更换。起动用电动机可在短期内以高于铭牌规定的额定值运行。
- 5.5.3 对所有室外使用的电动机,其绕组应能经受周围大气中可能存在的热、湿气、油和可能的化学物质的侵蚀,绕组的绝缘层应进行浸渍。
- 5.5.4 电动机的轴和轴承座的构造应使润滑剂不会沿轴漏出或溅到绕组中去。
- 5.5.5 在电动机的四周应有足够的维修空间。

5.6 配线

- 5.6.1 燃气轮机发电装置的配线仅包括屏间、组件间和分开安装的设备之间的连线。宜采用铜导线。如有可能,应全部采用阻燃型电缆或电线。对在高温区或涡轮部件附近的导线敷设应特别小心。线束

和穿线导管等应安装在无振动地区。电压互感器二次回路和控制线应采用截面不小于 1.5 mm^2 的铜芯导线；电流互感器二次回路应采用截面不小于 2.5 mm^2 的铜芯导线，并需满足载流量和电压降的要求，其绝缘耐压不应低于 500 V 。测量用导线如热电偶、热电阻和各类传感器、变送器等的数据线及线型选择应按照使用要求及敷线场所的环境条件而定。

5.6.2 电缆、导线可敷设在钢管、阻燃 PVC 硬质塑料电线管、软管、电缆桥架及线槽中；也可直接敷设在地下或电缆沟中。

5.6.3 可用带插接件的多芯电缆或通过接线座来进行设备和组件之间的电气连接。插接件的选型应在预期的振动条件下不松动且便于安装。其额定电压要和线路电压相适合。接线座应留有一定数量的备用量。通常一个接线座只连接一根导线，必要时可连接两根导线；当需要连接两根以上导线时，应采取以确保连接牢靠。不同电压不同用途的接线座应分开排列，以利安全和维护。两个电器元件之间的连接导线不应有绞接点或焊接点。

5.6.4 应按电压高低分类敷线，以使电噪声和危险减小到最低程度。屏蔽线和双芯绞合线应按需要提供。

6 直流电源

6.1 蓄电池

6.1.1 蓄电池应跨接在一个可调节的恒压充电器上。蓄电池的负荷应包括控制电路、应急照明、应急辅助设备（如直流备用滑油泵电动机）和其他必需的直流负荷。

6.1.2 蓄电池应有足够的容量，以便在充电器不工作或无法得到交流辅助电源的情况下，保证安全停机而不发生事故所必需的全部直流辅助设备能够运行。另外，在规定的不成功启动次数后，蓄电池应有足够的容量保证安全地停机。

6.1.3 蓄电池容量的确定应考虑外形大小，所接负荷的顺序，对负荷供电的持续时间及工作温度引起的降载系数。在使用中，如蓄电池充电后的容量低于额定值的 80% ，则应予以更换。

6.1.4 蓄电池选型应以能长期提供满意的特性和长寿命为原则。宜选用铅酸密封式免维护蓄电池。

6.1.5 蓄电池应在浮充电制度下工作，并定期进行均衡充电。提供给现场使用的蓄电池通常应进行初充电。蓄电池组的输出电压应满足使用要求，宜采用 24 V 、 110 V （ 125 V ）或 220 V 。

6.1.6 蓄电池应安装在就地控制室中或其他建筑物内。蓄电池应放置在专用的框架中或基座上。

6.2 蓄电池充电器

6.2.1 蓄电池充电器应能使与其相连的蓄电池保持充电状态并对直流系统负荷供电。

6.2.2 充电器能为已放电的蓄电池提供电流，使其在合理的时间恢复至充满电的状态。

6.2.3 不论蓄电池是否连接于直流系统，充电器在其额定值范围内都能给直流系统的正常负荷供电。

6.2.4 充电器浮充电电压和均衡充电电压额定值应根据所选用蓄电池的类型和数量的要求而定。

6.2.5 在充电器从零到极限电流以及输入电压的变化未超过电站的预期值时，它应能保持蓄电池电压稳定在规定的限制值内。

6.2.6 “浮充电”和“均衡充电”电压应能连续（无级）地调节，调节范围至少为额定值的 $\pm 4\%$ 。

6.2.7 充电器一般应设计成非接地状态运行。在蓄电池电路发生接地故障时，接地检测系统应发出报警信号。

6.2.8 充电器应采用自动电流极限控制。充电器应是安全自保护的，而且能够连续承载到规定的电流极限值而不发生损坏。

6.2.9 充电器在与蓄电池组连接时，其输出波纹和电压尖峰值应按需要加以限制，以便使能引起设备误动作或损坏的电噪声电平减到最小。

6.2.10 充电器应配置一个交流输入电路切断装置,一个直流输出电路切断装置及直流输出电流表和电压表。

6.3 蓄电池直流系统电源屏(柜)

蓄电池直流系统电源屏(柜)应符合 JB/T 5777.4—2000 中的有关技术要求。它将蓄电池(组)和充电器组装成一体。并具有足够数量和容量的直流馈出线,是一种较紧凑的直流电源。
