



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 1077—2009

煤矿瓦斯往复式内燃机 发电站安全要求

Safety criterion for power station with coal mine gas
reciprocating internal combustion engine

2009-12-11 发布

2010-07-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 工程设计安全技术要求 2

5 运行安全要求 6

前 言

本标准由中华人民共和国国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会煤矿安全分技术委员会归口。

本标准起草单位：胜利油田胜利动力机械集团有限公司、煤炭工业合肥设计研究院。

本标准主要起草人：陈宜亮、王志春、马晓钟、李荣军、潘正云。

本标准首次发布。

煤矿瓦斯往复式内燃机 发电站安全要求

1 范围

本标准规定了以煤矿瓦斯为主要燃料的往复式内燃机驱动交流工频发电机组构成的发电站的安全要求。

本标准适用于煤矿瓦斯往复式内燃机发电站在安全方面的工程设计和运行管理。

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 4776—1984 电气安全名词术语
- GB 7231—2003 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB 12348—1990 工业企业厂界噪声标准
- GB 50016—2006 建筑设计防火规范
- GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范
- GB 50028—2006 城镇燃气设计规范
- GB 50116—1998 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140—2005 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50343—2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GBJ 65—1983 工业与民用电力装置的接地设计规范
- AQ 1079—2009 瓦斯输送管道自动喷粉抑爆装置通用技术条件
- AQ 1078—2009 煤矿低浓度瓦斯与细水雾混合安全输送装置技术规范
- AQ 1075—2009 煤矿低浓度瓦斯往复式内燃机驱动的交流发电机组通用技术条件
- HGJ 28—1990 化工企业静电接地设计规程
- JB/T 8194—2001 内燃机电站名词术语

3 术语和定义

GB 4776—1984、AQ 1079—2009、AQ 1078—2009、AQ 1075—2009、JB/T 8194—2001 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

煤矿瓦斯往复式内燃机发电站 power station with coal mine gas reciprocating internal combustion engine

以煤矿瓦斯为主要燃料的往复式内燃机驱动交流工频发电机组构成的发电站,以下简称瓦斯电站。

3.2

放散管 gas relief pipe

在瓦斯电站内用于放散发电富余瓦斯并调节进入发电机组之前瓦斯压力的管道。

3.3

瓦斯预处理区 coal mine gas preprocessing area

在瓦斯电站内进行瓦斯过滤、除尘、脱水、冷却处理及低浓度瓦斯输送用水池等区域。

4 工程设计安全技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 瓦斯电站应由具有相应工程设计资质的单位设计。
- 4.1.2 瓦斯电站在初步设计中应有安全设计要求。
- 4.1.3 瓦斯电站在施工图设计中,应有具体的安全措施。
- 4.1.4 瓦斯电站的安全设计除应符合本标准外,还应符合有关国家标准、规范等的规定。

4.2 站址选择

- 4.2.1 瓦斯电站宜靠近瓦斯抽放泵房、瓦斯储罐或矿井变电站(所),并符合《煤矿安全规程》及有关规定。
- 4.2.2 站址位置应具有良好的自然通风条件。
- 4.2.3 架空通信线、架空电力线路不得跨越瓦斯电站。
- 4.2.4 站址应位于不受洪水、潮水和内涝威胁的地带,应避开坝或堤溃决后可能淹没的地区。当不可避免时,必须具有可靠的防洪、排涝措施。
- 4.2.5 站址选择应避开下列地段和地区:
 - a) 地震活动断层带和设防烈度高于 9 度的地震区;
 - b) 有滚石、泥石流、滑坡、流砂、冲沟、溶洞等地段;
 - c) 采动塌陷未稳定区;
 - d) IV 级自重湿陷性黄土、高压压缩性的饱和黄土、Ⅲ类膨胀土等地区。
- 4.2.6 瓦斯电站内瓦斯放散管、加压机房、瓦斯储罐、瓦斯预处理区等与站外建(构)筑物的防火距离应符合 GB 50016—2006 和 GB 50028—2006 的规定。

4.3 总平面布置

- 4.3.1 瓦斯电站总平面布置应合理划分爆炸危险区和非爆炸危险区。发电机房或发电机组集装箱内、瓦斯预处理区、瓦斯储罐的进出气阀室、油料间等应为爆炸危险区,电站内其他建筑和非建筑区域为非爆炸危险区。爆炸危险区内的电气设备除发电机组外应采用防爆型,并有煤矿安全标志。
- 4.3.2 瓦斯电站的出入口不宜少于两处,其位置应便于消防车出入。瓦斯电站内发电机房区、瓦斯储罐区周围应设置环形消防车道,其他重点防火区域周围宜设置消防车道。消防车道宽度应不小于 4 m,道路上空遇有管架、天桥等障碍物时,其净高应不小于 4 m。
- 4.3.3 瓦斯电站发电机房与瓦斯储罐之间的距离应不小于 30 m。
- 4.3.4 瓦斯电站瓦斯放散管与排烟管出口水平距离应不小于 15 m,放散管出口应高于排烟管出口 2 m 以上,并离开地面高度不小于 10 m。
- 4.3.5 瓦斯预处理区宜露天布置,在寒冷地区可布置在室内或集装箱内。
- 4.3.6 瓦斯电站冷却塔或发电机组外置风扇水箱散热器宜设置在瓦斯发电站输配电设备的当地主风向下风侧,其水平距离不小于 5 m。
- 4.3.7 发电机组四周应留有不小于 1.5 m 的通道。发电机组集装箱间距不宜小于 3 m。
- 4.3.8 瓦斯输送管道不应穿越控制室、值班室、休息室、办公室、高低压配电室、变压器室、水泵房、软化水处理间、油料间、维修间、配件室等。
- 4.3.9 根据当地水文、气象条件及生产生活需要,瓦斯电站内应有排水措施。
- 4.3.10 瓦斯电站应设有围墙,其高度不低于 1.8 m。

4.4 煤矿瓦斯输送系统

以煤矿低浓度瓦斯为主要燃料的发电站,根据所采用的煤矿瓦斯输送安全保障技术应分别对应符合 AQ 1078—2009 和 AQ 1079—2009 的规定。以浓度高于 30% 的煤矿瓦斯为主要燃料的发电站,应符合《煤矿安全规程》的规定。

4.5 瓦斯电站用煤矿瓦斯发电机组

应符合 AQ 1075—2009 及相关产品技术要求的规定。

4.6 瓦斯电站建(构)筑物防火及安全疏散

4.6.1 瓦斯电站建(构)筑物构造应符合如下要求:

- a) 发电机房及生产辅助厂房的室外安全出口应采用不可燃烧材料制作,其耐火极限应不小于 0.25 h;
- b) 变压器室、配电室等安全门应为向外开启的乙级防火门,但上述房间中间隔墙上的门可为不燃烧材料制作的双向弹簧门;
- c) 发电机房、瓦斯预处理区、瓦斯加压机房安全门窗应为向外开启的隔声门窗;
- d) 电缆沟、电缆隧道在进出发电机房、配电室时,在建筑物的隔墙处应设置防火墙,电缆沟的防火墙处应采用防火材料封堵,电缆隧道的防火墙处应采用甲级防火门;
- e) 当管道穿过防火墙时,管道与防火墙之间的缝隙应采用防火材料填塞,当直径大于或等于 32 mm 的可燃管道穿过防火墙时,除填塞防火材料外,还应采取阻火措施;
- f) 二级耐火等级的丁、戊类建(构)筑物的柱、梁均可采用无保护的金属结构,但应采用防火保护措施;
- g) 发电机房、瓦斯预处理区、瓦斯加压机房应设置通风、防爆、泄爆设施,泄爆面积应符合 GB 50016—2006 的要求。

4.6.2 瓦斯电站建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级应符合表 1 的规定。除表 1 规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性分类及耐火等级应符合 GB 50016—2006 的有关规定。

表 1 瓦斯电站建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

序 号	建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
1	发电机房	丁	二
2	发电机组集装箱	丁	三
3	控制室	丁	二
4	屋内配电室(内有每台充油量>60 kg 的设备)	丙	二
5	屋内配电室(内有每台充油量≤60 kg 的设备)	丁	二
6	屋内配电室(无油)	丁	二
7	屋外配电室(内有含油设备)	丙	二
8	油浸变压器室	丙	一
9	水泵房	戊	二
10	冷却塔	戊	三
11	软化水处理间	戊	二
12	余热站	戊	二
13	瓦斯加压机房	甲	二
14	瓦斯预处理区	甲	二
15	瓦斯储罐阀门室	甲	二

表 1（续）

序 号	建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
16	检修间	丙	二
17	油品材料库	丙	二
18	一般材料库	丙	二

4.6.3 发电机房、控制室的安全出口应符合如下要求：

- a) 发电机房的安全出口应不少于两个，可设为敞开式，发电机房内最远工作地点到安全出口的距离应不大于 30 m；
- b) 控制室的安全出口应不少于两个，当建筑面积小于 60 m² 时可设一个；
- c) 安全疏散通道的净宽应不小于 1.0 m。

4.6.4 其他建(构)筑物的安全出口应符合如下要求：

- a) 瓦斯加压机房、瓦斯预处理区、配电室、变压器室等应设安全出口；
- b) 室内最远工作地点到安全出口的距离应不大于 15 m；
- c) 安全出口宜采用敞开式，其净宽应不小于 0.8 m。

4.7 发电机房通风

4.7.1 封闭结构的发电机房房顶结构设计应有利于房内高温气体和泄漏瓦斯的排放，通风可采取以下两种方式之一：

- a) 强制排风的防爆型风机，风机在发电机组运行期间应能正常运行；
- b) 通风天窗，在发电机房的四周设置鼓风机向机房内鼓风。

4.7.2 封闭结构的发电机房每小时的通风量宜不小于机房室内容积的 50 倍。

4.7.3 非封闭结构的发电机房房顶结构设计应有利于房内高温气体和泄漏瓦斯的排放，在房顶的最高处设置通风天窗或无动力风机。

4.7.4 集装箱式发电机组内应强制通风，平均风速应不低于 0.5 m/s。

4.7.5 发电机房内的平均空气温度应不高于 45 ℃。

4.8 瓦斯电站排烟

4.8.1 发电机房内排烟管道应采取隔热防护措施，房外排烟管道在人员能够触及之处应采取高温防护措施。

4.8.2 发电机组排烟管道应设置泄爆装置。泄爆装置宜设在室外，泄爆压力应不大于 10 kPa。

4.8.3 发电机组之间烟气严禁汇集后排出。发电机组烟气出口宜垂直向上高于发电机房最高处，并应采取防雨措施。

4.9 电气系统

4.9.1 电力接入系统

- a) 瓦斯电站接入电力系统时，应进行专项接入系统设计；
- b) 在接入煤矿内部电力系统时，应充分考虑瓦斯电站对矿井供电系统的安全影响和电站的自身安全，应校核系统的短路参数、继电保护和有功、无功平衡；在矿井供电系统发生故障或瓦斯电站内部发生故障时，宜优先考虑解列瓦斯电站；
- c) 在接入煤矿内部电力系统时，应充分考虑煤矿供电系统的自动重合闸可能对瓦斯电站因非同期合闸而造成的冲击危害；
- d) 瓦斯电站接入系统的联络线两侧断路器应设有电站侧无压合闸闭锁或准同期合闸闭锁功能的装置，以防系统非同期合闸。

4.9.2 瓦斯电站自用电系统

- a) 瓦斯电站自用电系统应满足发电机组及站内用电设备对供电的可靠性要求，站内的消防系统、

监控系统、发电机组及其他辅助设备对安全运行有要求的用电设备按一级负荷供电，应双电源供电；

- b) 当瓦斯电站有两路联络线接入系统时，自用电的双电源由不同的接入系统的相应电压等级母线引入；当瓦斯电站只有一路联络线接入系统时，应向瓦斯电站提供一路可靠的与站内自用电电源相位相同的备用电源，其容量应满足站内一级负荷的要求；
- c) 瓦斯电站的监控系统应配置 UPS 电源，供电时间应不低于 1 h；
- d) 没有外部电源接入时，瓦斯电站应增设柴油发电机组。

4.10 防雷、防静电和接地

4.10.1 瓦斯电站的防雷

- a) 瓦斯电站的防雷设计应符合 GB 50057—1994 的规定；
- b) 瓦斯电站的瓦斯放散口处应按第一类防雷建筑设防，发电机房和瓦斯储罐按第二类防雷建筑设防；
- c) 装备计算机控制等电子信息系统的瓦斯电站的防雷设计应符合 GB 50343—2004 的规定。

4.10.2 瓦斯电站的防静电

瓦斯电站内的瓦斯储罐、瓦斯输送管路、瓦斯放散管路及利用瓦斯的固定设备、电子设备等处均应进行可靠接地。瓦斯电站内其他部位的防静电设计应符合 HGJ 28—1990 的要求。

4.10.3 瓦斯电站的接地

瓦斯电站内的电力设备的接地系统设计应符合 GBJ 65—1983 的规定。

4.11 噪声

瓦斯电站应设置吸声、隔声装置。吸声、隔声装置降噪值应使发电站厂界噪声满足所在区域环境噪声要求，并符合 GB 12348—1990 中 1.1 条Ⅲ级的规定。

4.12 消防

4.12.1 瓦斯电站内应配置灭火器，其配置类型和数量应符合 GB 50140—2005 的规定。

4.12.2 在瓦斯储罐、发电机房的周围，应设环状消防水管网。进环状管网的输水管应不少于两条。当其中一条发生故障时，其余输水管应能通过 100% 的消防水总量。

4.12.3 瓦斯电站内应有备用消防水泵，并具有两个独立的动力源。

4.12.4 供水水源不能满足电站消防用水要求时应设消防水池。消防水池的设置应符合 GB 50016—2006 的规定。

4.13 通讯

4.13.1 瓦斯电站内通讯应根据其规模配置生产管理通讯和电力调度通讯。当电站规模较小时，生产管理通讯和电力调度通讯可合用。

4.13.2 在爆炸危险区内使用的电话机应选用本安型。

4.14 监控

瓦斯电站安全监控系统除应符合《煤矿安全规程》的规定外，还应具有以下功能：

- a) 瓦斯泄漏保护：发电机房或发电机组集装箱内、瓦斯储罐进出气阀室、瓦斯预处理区等具有瓦斯泄漏可能的场所应设置瓦斯泄漏报警检测装置；应在发电机房内排风口和距离房顶 0.5 m 处至少各设置一个瓦斯浓度检测报警装置，当泄漏瓦斯浓度达到 0.5% 时应声光报警，当泄漏瓦斯浓度达到 1.0% 时，应关闭相应的瓦斯阀门和除通风机外的所有电源，发电机组连锁停机；
- b) 低浓度瓦斯输送系统故障保护：当瓦斯输送系统出现停电、停水等故障时，发电机组应连锁停机；
- c) 瓦斯电站火灾报警保护：瓦斯电站内的发电机房或发电机组集装箱内等容易发生火灾的场所应设火灾报警探测器，当出现火灾报警信号时，发电机组应连锁停机；

- d) 瓦斯电站冷却系统故障保护:采用冷却塔冷却的电站,当冷却塔循环水泵故障停机时,或采用外置风扇水箱散热器冷却的电站,当风扇停止工作时,发电机组应连锁停机。

4.15 标志

4.15.1 应在瓦斯电站的主要出入门外设置明显的“禁止烟火”字样。应在站内变压器、高低压配电室、发电机等处设置明显的“防止触电”、“高压危险”等警示标志。应在瓦斯放散管附近、瓦斯预处理区、瓦斯储罐的进出气阀室、油料间等爆炸危险区设置明显的“禁用手机”字样。应在发电机组排烟管道附近设置明显的“高温危险”等警示标志。

4.15.2 瓦斯电站内各管线颜色按 GB 7231—2003 进行标识。介质方向应标注在明显位置,阀门应标注开关方向。

4.15.3 瓦斯电站的所有标志应保持清晰、明了。

5 运行安全要求

5.1 组织机构与人员管理

5.1.1 应建立专门的瓦斯电站组织管理机构,设专(兼)职安全管理人员,并明确岗位职责。

5.1.2 瓦斯电站工作人员必须经过相关业务培训,并取得上岗合格证。

5.2 安全管理制度

5.2.1 应制定《瓦斯电站安全操作规程》、《防火管理制度》、《巡回检查制度》、《交接班制度》等安全管理制度,并制定相应的监督考核办法。

5.2.2 控制室内应在明显位置清楚张贴瓦斯电站主要工艺平面流程图和巡回检查路线图,标明重点安全检查项点和关键技术数据。

5.3 应急预案

瓦斯电站应制定相应的安全应急预案,包括但不限于下列内容:

- a) 保护系统失灵;
 - b) 发电机组飞车、回火放炮等;
 - c) 人员触电、中毒;
 - d) 自然灾害。
-