



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21428—2008

## 往复式内燃机驱动的发电机组 安全性

Reciprocating internal combustion engine driven generating sets—safety

(EN 12601:2001,MOD)

2008-01-22 发布

2008-09-01 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

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 总则 ..... 3

5 危害 ..... 3

6 安全要求 ..... 3

7 操作和维护说明 ..... 8

8 特殊要求 ..... 9

9 标志 ..... 9

10 安全要求或措施的验证..... 9

附录 A(资料性附录) 危险清单 ..... 10

附录 B(资料性附录) EN 60204-1:1997 在发电机组上的应用 ..... 12

## 6.16 接近维护点

当运动件和面积大于  $10\text{ cm}^2$  的热表面距维护点的距离小于  $300\text{ mm}$  时,若必须在发电机组工作时进行维护,则应对操作者通过的路径进行防护。

用来维护的孔口应符合 EN 547-2:1996 的规定。

## 6.17 气体和颗粒排放物

废气应向离开发电机组控制屏的方向排出。

有要求时,应按 GB/T 8190.1—1999、GB/T 8190.2—1999、GB/T 8190.4—1999、EN ISO 8178-5、EN ISO 8178-6 和 ISO 8178-3、GB/T 8190.7—2003、GB/T 8190.8—2003 来确定废气排放物。

## 6.18 排放

应采取措施使燃油、冷却液和润滑油无溢溅地顺利排放出去。应通过以下方式达到上述目的:

- 在收集点永久性安装管道。
- 提供能够接近排放点的容器以便直接排放。
- 不必去除防护装置而能接近排放塞。

## 7 操作和维护说明

操作和维护说明应符合 EN 292-2:1991 的第 5 章的要求,并提供充足的信息使操作人员能够安全操作,同时应给出与安装、使用和维护有关的明确意见。

广泛使用的情况应制成照片或简图。操作和维护说明应包括,但不限于以下内容:

- a) 一般描述,尤其是发电机组铭牌的描述及不许更改调整点的解释;
- b) 与废气、燃油、润滑油具有毒性相关的一般说明;
- c) 当周围环境会有较大的着火风险时,应对环境限制进行说明;
- d) 添加燃油和润滑油;
- e) 启动和停机;
- f) 蓄电池的正确使用;
- g) 热表面及其最终防护的说明;
- h) 周期维护说明;
- i) 残留液体的正确处置;
- j) 关于安装和主要维修工作应由受过专门培训的人员进行的说明;
- k) 安装防护方面的信息,如排气系统、进气系统、冷却系统、排泄、燃油、电气联接、噪声及可接近系统等;
- l) 有关人员防护设备的建议,如众所周知的听力防护;
- m) 应按本标准 6.14.2 的要求对空气传播噪声进行测量,并按 EN 292-2:1991+A1:1995 对噪声进行声明。进行噪声声明的同时,还应伴随下列有关陈述:所用的测量方法、试验时发电机组的工作状态、测量值的不确定度。应采用 EN ISO 4871 所描述的双参数方式来表示。

例如:某噪声的声功率级  $L_{wA} = 98\text{ dB}$ (测量值)。按 GB/T 2820.10—2002 进行测量时的不确定度  $K = X\text{ dB}$ 。

若要对声明的噪声值的准确性进行验证,则应采用相同的测量方法,相同的工作状态和相同的测头布置。

在声明噪声时,还应伴随下列陈述:

“所陈述的数据是辐射噪声级,并不是必要的安全工作噪声级。虽然辐射噪声级与暴露噪声级有一定关系,但这并不能用来确定是否要采取进一步的防护。影响实际作用的暴露噪声级的因素很多。如工作间的特性、其他声源等。例如机器数目或其他相关的过程,操作者在噪声环境暴露时间的长短。允许暴露的噪声级因国家的不同而不同。然而,这些信息将能使机组的使用者对危险或风险进行评估。”

## 前 言

本标准修改采用 EN 12601:2001,主要侧重于保护操作使用人员安全,把操作使用人员可能遇到的危险进行了分类,并针对每种危险提出了有关操作设计、标志、试验验证等方面的要求。

本标准的附录 A、附录 B 均为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由中国电器工业协会归口。

本标准由兰州电源车辆研究所起草。

本标准主要起草人:张洪战、王丰玉。

## 往复式内燃机驱动的发电机组 安全性

### 1 范围

本标准规定了由往复式(RIC)内燃机、交流(a. c.)发电机以及工作所需的控制装置、开关装置和辅助设备组成的、电压不超过 1 000 V 的发电机组的安全性要求。

本标准适用于陆用和船用发电机组。不适用于远洋航行的厢式船用发电机组、近海车用发电机组以及航空、驱动陆上车辆和机车的发电机组。用于潜在爆炸性环境时的特殊要求本标准未作规定。

与往复式(RIC)内燃机驱动的发电机组有关的危害列于附录 A。

本标准根据 EN 292-1: 1991 和 EN 292-2 :1991+A1:1995 的通用要求,规定了由往复式(RIC)内燃机驱动的发电机组的专项安全性要求。

### 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/T 2820.7—2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 7 部分:用于技术条件和设计的技术说明 (eqv ISO 8528-7:1994)

GB/T 2820.8—2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 8 部分:对小功率发电机组的要求和试验 (ISO 8528-8:1995,MOD)

GB/T 2820.9—2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 9 部分:机械振动的测量和评价 (ISO 8528-9:1995,MOD)

GB/T 2820.10—2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 10 部分:噪声的测量(包面法) (ISO 8528-10:1998,MOD)

GB 4556—2001 往复式内燃机 防火 (idt ISO 6826:1997)

GB/T 6072.1—2000 往复式内燃机 性能 第 1 部分:标准环境状况,功率、燃油消耗和机油消耗的标定及试验方法 (idt ISO 3046-1:1995)

GB/T 6072.6—2000 往复式内燃机 性能 第 6 部分:超速保护 (idt ISO 3046-6:1990)

GB/T 6072.7—2000 往复式内燃机 性能 第 7 部分:发动机功率代号 (idt ISO 3046-7:1995)

GB/T 6809.1—2003 往复式内燃机 内燃机零部件名词和定义 第 1 部分:固定件和外部罩盖 (ISO 7967-1:1987,IDT)

GB/T 6809.2—1988 往复式内燃机 零部件术语 气门组件、凸轮轴传动及驱动机构 (eqv ISO 7967-3:1986)

GB/T 6809.3—1989 往复式内燃机 零部件术语 主要运动件 (neq ISO 7967-2:1987)

GB/T 6809.4—1989 往复式内燃机 零部件术语 增压及进排气管系统 (neq ISO 7967-4:1983)

GB/T 6809.8—2000 往复式内燃机 零部件和系统术语 第 8 部分:起动系统 (idt ISO 7967-8:1994)

GB/T 8190.1—1999 往复式内燃机 排放测量 第 1 部分:气体和颗粒排放物的台架测量 (idt ISO 8178-1:1996)

GB/T 8190.2—1999 往复式内燃机 排放测量 第 2 部分:气体和颗粒排放物的现场测量 (idt ISO 8178-2:1996)

GB/T 8190.4—1999 往复式内燃机 排放测量 第4部分:不同用途发动机的试验循环 (idt ISO 8178-4:1996)

GB/T 8190.7—2003 往复式内燃机 排放测量 第7部分:发动机系族的确定 (ISO 8178-7:1996, IDT)

GB/T 8190.8—2003 往复式内燃机 排放测量 第8部分:发动机系组的确定 (ISO 8178-8:1996, IDT)

ISO 2710-1 往复式内燃机 术语 第1部分:发动机设计和工作术语

ISO 2710-2 往复式内燃机 术语 第2部分:发动机维修性术语

ISO 7967-9 往复式内燃机 部件和系统术语 第9部分:控制和监测系统

ISO 8178-3 往复式内燃机 排放测量 第3部分:稳态条件下废气烟度的定义及测量方法

ISO 8528-1:2005 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第1部分:用途、定额和性能

ISO 8528-2:2005 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第2部分:发动机

ISO 8528-3:2005 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第3部分:发电机

ISO 8528-4:2005 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第4部分:控制装置和开关装置

ISO 8528-5:2005 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第5部分:发电机组

ISO 8528-6:2005 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分:试验方法

EN 292-1:1991 机器的安全性 设计的基本概念和一般原理 第1部分:基本术语、方法论

EN 292-2:1991+A1:1995 机器的安全性 设计的基本概念和一般原理 第2部分:技术原理和规范

EN 294:1992 机器的安全性 防止上肢触及危险区域的安全距离

EN 418 机器的安全性 应急停机设备功能 设计原理

EN 547-2:1996 机器的安全性 人体尺寸 第2部分:确定可接近孔口尺寸的原理

EN 563:1994 机器的安全性 接触表面的温度 建立热表面温度限值的人机工程数据

EN 811 机器的安全性 防止下肢触及危险区域的安全距离

EN 981 机器的安全性 听觉与视觉危险及信息信号系统

EN 1088 机器的安全性 防护连锁装置 设计和选择原理

EN 1679-1:1998 往复式内燃机 安全性 第1部分:压燃式发动机

EN 60204-1:1997 机器的安全性 机器中的电气设备 第1部分:通用要求

prEN 61310-1:1992 机器的安全性 指示、标志和刺激 第1部分:对视觉、听觉和触觉信号的要求

prEN 12437-2:1996 机器的安全性 接近机器和工业设备的永久措施 第2部分:工作台和通道

EN ISO 4871 声学 机器和设备噪声辐射值的声明与验证 (ISO 4871:1996)

EN ISO 8178-5 往复式内燃机 排放测量 第5部分:试验燃油规范

EN ISO 8178-6 往复式内燃机 废气排放测量 第6部分:测量结果和试验报告

### 3 术语和定义

本标准采用了 GB/T 2820.7~2820.10—2002、GB/T 6072.1—2000、GB/T 6072.6—2000、GB/T 6072.7—2000、GB/T 6809.1—2003、GB/T 6809.2—1988、GB/T 6809.3—1989、GB/T 6809.4—1989、GB/T 6809.8—2000、ISO 2710-1、ISO 2710-2、ISO 7967-9、ISO 8528-1~8528-6:2005 中的有关术语和定义,同时采用了下列术语。

#### 3.1

##### 小功率发电机组

见 GB/T 2820.8—2002 第1章。

## 4 总则

如果发电机组需要进行附加安装才能投入使用,那么,希望与这些安全要求相一致的程度取决于具体的应用场合,并且应得到发电机组制造商和安装者的认可。尤其是当有可能涉及到发电机组自身及充分使用过程中的危害时,安装者应负责选择最合适的解决方案。

## 5 危害

为了防止人员受到伤害,与 RIC 发动机驱动的发电机组有关且必须考虑的危害列于附录 A。

## 6 安全要求

### 6.1 启动系统

启动系统应能进行手动或自动操作。

电启动系统通常以 24 V 或更低的电压下工作,因此不存在危险。本标准不涉及 24 V 以上的电启动系统。发动机的安装应确保发动机与发电机连接后的安全运行。

采用压缩空气启动的发动机,启动空气系统应满足有关标准的要求。

曲柄启动系统应满足 EN 1679-1:1998 中 6.1 的要求。

### 6.2 正常停机

所有的发电机组均应有正常停机装置,该装置应能进行手动或自动操作。操作后,停机控制装置应保持在停机位置。应通过切断燃油或点火(对火花点燃式发动机)来实现停机。停机装置也可以包括切断空气供应的功能。

### 6.3 紧急停机

遥控型发电机组及带有人能接近的外壳的发电机组应有紧急停机装置。小功率发电机组可以没有应急停机装置。

紧急停机装置应能进行手动或自动操作。应通过切断燃油或点火(对火花点燃式发动机)来实现紧急停机。紧急停机装置可以包括切断空气供应的功能。

#### 6.3.1 手动操作

如果手动紧急停机装置较正常停机装置的动作更为迅速,则发电机组应配备手动紧急停机装置。根据 EN 418 的规定,停机功能的重置不应引起重新启动或任何危险状态。

手动操作紧急停机装置应满足 EN 418 第 0 类的要求。

当发电机组在室内使用时,则应在房间内外分别设置人员容易接近的手动紧急停机装置。

#### 6.3.2 自动操作

当在发电机组周围工作的人员不能接近正常停机控制装置时,则应为发电机组配备自动操作紧急停机装置。

该装置监测发电机组的一个或多个参数信号,如果这些信号超出允许范围,该装置应能自动触发停机。

可用来自动驱动停机的主要信号有:

##### a) RIC 发动机

- 超速(见 GB/T 6072.6—2000);
- 润滑油压力低;
- 冷却液温度高;
- 冷却液液面低。

##### b) 发电机

- 过电压;
- 接地故障电流。

究竟规定哪些参数取决于具体应用场合。



6.4 控制装置

6.4.1 设计、安全性和机械强度

设计的手动控制装置应能承受 1.2 倍表 1 中所列的最大驱动力。

表 1 控制装置间的间隙和最大操作力

操作方式		间距/mm	最大操作力/N
指尖		10	10
手指抓	套柄	20	20
	旋钮	20	20
手	向上	50	400
	前、后	50	300
脚		50	700

控制装置动作应准确、平稳,无延迟和不期望的动作。

在发动机运行期间必须进行手动操作的控制装置,当接触时间为 10 s 时,其表面的温度应在 EN 563:1994 规定的限值之内。

应去除控制装置上或其邻近处的锐边、尖角,锐边至少应有 0.5 mm 的圆角。

EN 60204-1:1997 附录 B.10 适用于该标准 10.1 和 10.2 规定的电气设备控制装置的例外情况。

6.4.2 识别

应按控制装置所执行的功能对其进行标志,或在操作手册中对其功能进行说明。发动机控制装置上的标志在发动机的寿命期内应清晰易认。

采用有关标准规定的符号进行标志,如果没有合适的符号,则应在控制装置上或其邻近位置采用文字进行标志。

应遵循 prEN 61310-1:1992 所规定的设计、布置或标志原理。

为了与其他控制装置有所区别,紧急切断(停机)手柄或按钮应具有显著的形状或置于显著的位置,其颜色最好采用红色。

EN 60204-1:1997 附录 B.10 适用于该标准 10.1 和 10.2 规定的电气设备控制装置的例外情况。

6.4.3 可达性

控制装置最好集中布置。

控制装置应布置在操作人员能够触及的地方。应按 EN 547-2:1996 提供接近通路(方法)。

控制装置之间应有足够的空间允许正常操作,并不会无意驱动相邻的控制装置。表 1 给出了控制装置间的最小间隙和最大操作力。

6.5 监测装置

6.5.1 仪表标志

应采用相关标准所规定的符号对监视仪表或在其邻近位置进行标志,或者对其所监视的系统进行文字说明。

6.5.2 仪表的可见度

监视仪表应使操作者易于观察。当在夜间或室内工作时,监视仪表应被照亮,以便在使用的操作位置能够进行观察。

6.5.3 仪表的色码

监视仪表和监视系统最好采用有关标准规定的颜色,推荐用红色表示故障或不安全状态;绿色表示良好状态或系统正在运行。

电气设备上的监测装置应符合 EN 60204-1:1997 10.3 的规定。

6.6 报警装置

报警装置、信号、标志及颜色应满足 EN 61310-1:1992 和 EN 981 的要求。

6.7 防护

应对人员进行防护,以免在 EN 294:1992 和 EN 811 所规定的安全距离以内遭遇危险。安全距离



取决于发电机组的安装。对于固定安装的发电机组,考虑到要对操作和例行维护的人员进行防护,必要的防护应得到发电机组制造商和安装者的认可。

由于不可能对固定安装的各种情况提出相应的要求,因此,本标准将不涉及此类具体情况。下列条款针对特定危险给出了相应要求及任何安装应遵循的防护原理。

### 6.7.1 机械危险防护

发电机组中的运动件如风扇、皮带、链条等应进行恰当的排列和防护,以免在正常使用时被人员不经意地直接靠近。

### 6.7.2 热表面防护

对人员可能接触到的热表面所存在的危险,取决于该表面的温度及所在的位置。对发动机任何废气排放部件均应提供防护,以免人员在正常操作时意外接触。

任何  $10\text{ cm}^2$  以下的表面不必进行防护。

为了确定是否有必要采取措施,应以 EN 563:1994 为指导来评估热表面的温度限值。采用防护措施后,在正常工作状态,即以 ISO 8528-1:2005 规定的持续功率运转时,热表面的温度不应超过 EN 563:1994规定的允许温度值。要确定一个热表面是否需要防护,应采用下面所描述的试验程序:

——发电机组以额定转速运行直至温度保持稳定。试验应在阴凉处进行。如果在进行试验时,环境温度超出  $20\text{℃} \pm 3\text{℃}$  的常温范围,则应对测得的热表面温度进行修正:即加上  $20\text{℃}$  与实际环境温度之差。若被确定的热区域与最近的控制装置之间的距离超过  $100\text{ mm}$ ,则应采用图 1 所示的锥面 A。若该距离小于  $100\text{ mm}$ ,则应采用图 1 所示的锥面 B。对于锥面 A,在其轴线与水平面夹角为  $0^\circ \sim 180^\circ$  的范围内,使锥面顶点向下靠近水平面,移动圆锥接近热表面,锥面不应向上移动。移动圆锥,确定锥体的顶点或锥面是否与热表面接触。圆锥 B 可沿任何方向移动。

单位为毫米

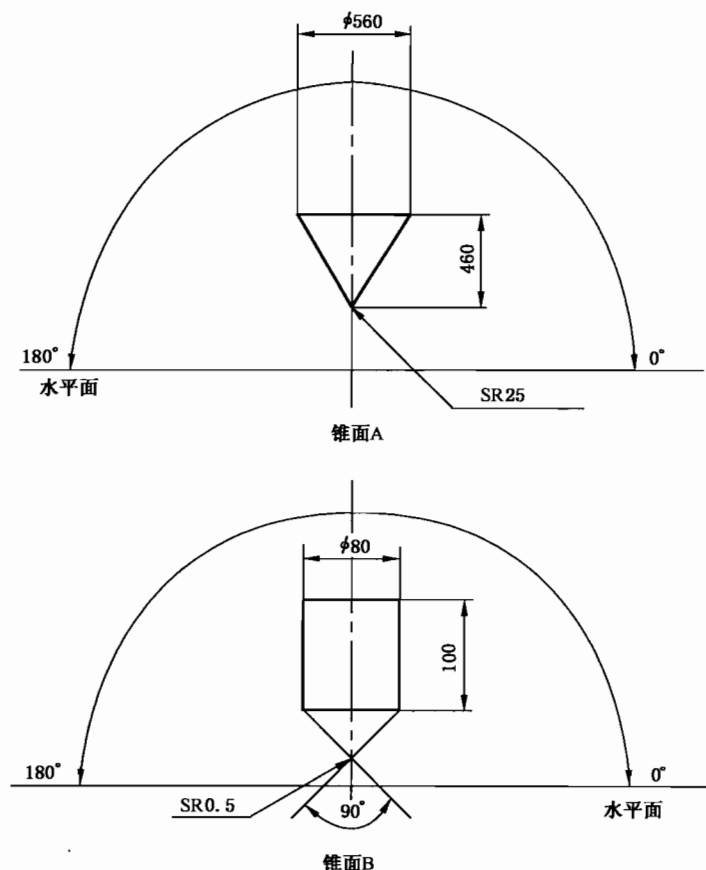


图 1

锥体不能达到的任何表面,可以认为操作者也不会触及。

小功率发电机组按 GB/T 2820.8—2002 的 6.4 规定。

### 6.7.3 电击防护外壳

应满足 EN 60204-1:1997 的 6.2.2 的要求。

### 6.8 防护设计

防护装置(若提供时)应能防止人员进入危险区域,并应满足有关标准的要求。

应对防护装置(若提供时)进行可靠的紧固。应有能对被防护部件进行维护和调整的措施。在设计包含可能出现故障的部件(如断裂皮带或皮带轮)的防护装置时,应在运动件和防护装置之间有一定的空间,如断裂的皮带应能通过防护装置和皮带轮。

对人员可能踩踏或跌落到上面的防护装置,在 75 mm×150 mm 区域内应能承受 1 200 N 的垂直载荷而无永久变形。

对人员可能会推及或跌落在其上的防护装置,在 75 mm×150 mm 区域内应能承受 500 N 的载荷。

防护装置可用实心材料或网孔材料制成。

防护装置的外面应无毛刺、尖角或锐边。

若防护板是用网孔材料制成,开孔尺寸应符合下列规定:

- a) 小于 100 mm 的防护板用 12 mm 探针试验时,应满足有关标准的要求。
- b) 大于等于 100 mm 的防护板用 12 mm 探针试验时,应满足 EN 294:1992 表 4 的开口要求。

用来防护抛甩部件的防护板应无相应颗粒尺寸的孔口。

固定式防护装置只能用工具才能拆除(见 GB/T 2820.8—2002 的 6.3.2)。移动式防护装置应按 EN 1088 进行互锁。

### 6.9 照明

如果发电机组制造商提供的发电机组还包括照明,那么在控制杆、监视装置和相应通道周围的照度至少应为 20 lx。

### 6.10 搬运

发电机组应有起吊栓系装置,以便栓系起吊装置并按制造商的说明起吊发电机组或其部件。设计起吊栓系装置时,应使其能够承受按起吊附件数目均分后的起吊重量的 1.5 倍。

除设计用来承受与吊绳、吊索、皮带接触力的部件外,在布置起吊栓系装置时,应使吊绳、吊索、皮带与发动机之间至少有 20 mm 的间隙,且在整个起吊过程中不得产生永久变形和损坏。

应使用吊钩、吊环等易于栓系的装置。

起吊栓系装置的布置应确保当起吊的发电机组处于制造商推荐的正常位置时,吊绳、吊索、皮带会聚于其重心上方(当未使用横梁时)。

移动使用的小功率发电机组,其防止倾翻的机械稳定性应符合 GB/T 2820.8—2002 的 6.2 的规定。

打算借助人力来搬运的发电机组(140 kg 以下),应有搬运手柄或框架,以便按制造商说明进行搬运。设计手柄时,应使其至少能承受按手柄数目均分后起吊重量的 2.5 倍。

对于具体的发电机组而言,由于其既可设计成手柄式,也可设计成框架式来进行搬运,因此,要规定出手柄(或框架)的准确数目和布局是不可能的。作为搬运发电机组最基本的手段,应考虑 140 kg 的机组应能用 4 个人来进行搬运。

### 6.11 防火

设计时必须从以下方面考虑易燃液体或气体管路的走向、布局、容器放置、渗漏、溢出和排泄所发生的危险。应把与能源接触而导致危险的可能性减至最小。

对于发动机,应满足 GB 4556—2001 最基本的要求。发电机组的通气孔和溢出装置应满足该标准 6.2 的要求,易燃液体管路应满足 6.1 的要求,排泄阀应满足 6.3 的要求。

对于燃油箱,还应满足下列附加的要求。

- 应确保燃油箱在正常工作状态时无渗漏。
- 在往复式内燃机启动和工作过程中,只要保证不会引起着火危险,燃油从油箱通气孔中溢出是允许的。
- 油箱加油口的设计和布置应确保带嘴的加油桶能直接插入加油口内,无燃油与灼热部件接触。
- 油箱应能承受正常的搬运。
- 油箱应有足够的强度以承受正常搬运时的冲击或予以防护免受冲击。

对小功率发电机组,当按 GB/T 2820.8—2002 的 6.1.1 试验时应满足最后两条规定。小功率发电机组还应满足下列要求:

发电机组中直接与水平支撑表面直接接触的任何部件的温度应不超过 90℃。

## 6.12 RIC 发动机的软管、管路和电气套管

软管、管路和电气套管及其接头的设计和选用的材料应能承受预期的压力、电压、温度、磨损、腐蚀等。应避免过长的软管或电缆,以防被误用或造成其他妨碍。

软管和电气套管应具有并保持这样的状态:不会被无意地当成拉手或踏板。

软管和电气套管应与维修点的可达性互不干涉。

应对有可能向热表面渗漏易燃液体或气体的软管和管路总成进行维护或确保其能承受 2 倍的工作压力。对于燃油管路,1.2 倍的工作压力已足够。

## 6.13 电气设备

### 6.13.1 发电机

发电机应满足 ISO 8528-3:2005 的要求。小功率发电机组中的发电机应满足 GB/T 2820.8—2002 6.6.2 的要求。发电机的防护 IP 等级应与对工作条件的要求相适应。

小功率发电机组工作时至少应满足防护等级 IP23 的要求。小功率发电机组的温升在正常工作状态时应符合 GB/T 2820.8—2002 的 6.8 的规定,在过载状态下应符合 6.10 的规定。

当发电机为机组辅助设备供电时,发电机应按照 EN 60204-1:1997 的 4.3.1 规定进行设计,并由发电机组制造商和安装者进行协商。

### 6.13.2 其他电气设备

用于操作发电机组的电气设备应满足附录 B 的要求。

## 6.14 噪声

### 6.14.1 设计阶段的降噪

在发电机组的设计阶段,应根据有用的信息和技术措施来控制声源的噪声,发电机组中空气传播的主要声源包括:

- 发动机;
- 冷却系统风扇(若提供时);
- 排气系统。

### 6.14.2 噪声的测量和声明

应按 GB/T 2820.10—2002 对空气传播噪声进行测量。测量时,发电机组以 (PRP) 额定功率的 75% 运行。声功率级按该标准第 13 章确定,声压级按该标准第 14 章确定。

## 6.15 可接近系统(如操作台、通道等)

有要求时,可接近系统(如操作台、通道等)的表面应能防滑,以便在预期的使用中滑倒的可能性减至最小。

可接近系统应平整,无障碍物和凸出物,以防伤害人员。其结构应坚固、稳定,能够承受预期的载荷而不会产生不正常的变形。

有要求时,应按 EN 12437-2:1996 来设计可接近系统。

当发电机组是由 GB/T 2820.8—2002 中 3.1 所定义的非专业人员使用时,提供的说明还应满足该标准 8.2 和第 9 章的要求。

注:由于操作者没有必要守在操作台边,因此,对发电机组操作台未作限定。

## 8 特殊要求

某些场所可能要求设计的发电机组要满足特殊要求,发电机组的用户应规定(提出)必须满足的这类要求(见 GB/T 2820.7—2002)。

## 9 标志

应按 GB/T 2820.8—2002 或 ISO 8528-5:2005 对发电机组做出清晰和持久的标志。

## 10 安全要求或措施的验证

应根据制造商提供的文件在发电机组整机或根据零部件对安全性措施或要求进行验证。

- 目视检查有关安全性措施;
- 安全装置的功能试验;
- 按 EN 60204-1:1997 中 19.3 或 19.4 进行绝缘电阻试验或耐电压试验;
- 按照 EN 60204-1:1997 19.2 规定检查保护接地电路;
- 防止间接接触保护功能验证(通过计算或试验)。

附 录 A  
(资料性附录)  
危 险 清 单

表 A.1 危险分类清单

序号	危 险	本标准中的相应条款
1	机械危险	
1.1	挤压危险	6.7.1
1.2	剪切危险	6.7.1
1.3	切割危险	6.7.1
1.4	卷入危险	6.7.1
1.5	撕拉危险	6.7.1
1.6	撞击危险	6.7.1
1.7	刺戳危险	6.7.1
1.8	擦磨危险	6.7.1
1.9	高压流体喷射危险	6.12,6.18
1.10	部件抛甩危险(如断裂的皮带)	6.3,6.7
1.11	失稳(机器或机器部件)	6.10
1.12	与机器有关(由其机械因素引起)的滑倒、绊倒、跌落危险	6.15
2	电气危险	
2.1	电气接触(直接或间接)	6.13
2.2	静电现象	N. A
2.3	热辐射或其他现象,如:熔融物体的抛射、短路和过载引起的化学反应等	6.13
2.4	电气设备上的外部干扰,如启动蓄电池过度充电	6.13
2.5	交流发电机自动电压调节器出现故障	6.3.2
3	导致的各种热危险	
3.1	人员与火焰、高温热源接触造成烧伤或烫伤	6.7.2
3.2	在过冷或过热的环境下工作而导致健康损害	N. A
4	噪声产生的危险	
4.1	听力损伤(聋哑),其他生理失调(如平衡感、意识的丧失等)	6.14
4.2	语言交流、听觉信号的干扰	6.14
5	由振动引起的危险(导致神经和心血管功能紊乱)	N. A
6	辐射引起的危险,尤其是:	
6.1	电弧	6.13
6.2	激光	N. A
6.3	电离辐射源	N. A

表 A.1 (续)

序号	危 险	本标准中的相应条款
6.4	机器在高频电磁场中使用	N. A
7	由机器处理使用和排放的物质引起的危险	
7.1	接触或吸入下列有害物质所引起的危险:液体、气体、雾、烟气和沙尘	6.12,6.17,7
7.2	着火危险	6.11
7.3	生物和微生物(细菌)危险	N. A
8	在设计机器时忽视人机工程原理的危险(机器与人的特性和技能的错配)	
8.1	不健康的姿态或过度的效应	6.4.3,6.10
8.2	对手臂或腿脚骨骼考虑不充分	6.4.3,6.10
8.3	忽视人员防护设备	6.14,7
8.4	照明不充分	6.9
8.5	精神过度紧张	N. A
8.6	人为错误(失误)	6.4.2,6.5,7
9	并网的危险	N. A
10	能量提供、机器零部件损坏或其他功能失调引起的危险	
10.1	能量供给(能量和/或控制电路)失效	6.3
10.2	机器零部件或液体不希望的抛射	6.3,6.7,6.12,6.18
10.3	控制系统误动作、失效,(不希望的启动,不期望的超速)	6.3
10.4	起吊失误	7
10.5	倾翻、不希望的失稳	6.10
11	由与安全措施有关的各种错误或不正确的定位(暂时)引起的危险	
11.1	各种防护装置	6.7,7
11.2	各种安全性保护装置	6.7,7
11.3	启动和停机装置	6.1,6.2,6.3
11.4	安全标志和信号	7
11.5	各种信息或报警装置	6.5,6.6,7
11.6	能量供给切断装置	N. A
11.7	应急装置	6.3
11.8	工件的进给或去除	N. A
11.9	安全调整 and 保养所必须的设备及附件	7
11.10	设备气体排放	6.17



## 附录 B (资料性附录)

### EN 60204-1:1997 在发电机组上的应用

在定义机器的指令中,发电机组被看作是机器。因此,电气设备应执行 EN 60204-1:1997 这个基础标准。在制定产品标准时,需要应用标准引言中提到的参考文献。下面所提到的 EN 60204-1:1997 的有关条款或者是不适用于发电机组,或者有必要进行补充。不同于 EN 60204-1:1997 规定且必须满足的那些要求也在下面列出。在这种情况下,下面未提到的 EN 60204-1:1997 中的相关条款是适用的,而且必须满足。

#### 1 范围

由下列要求和 EN 60204-1:1997 相关要求所覆盖的设备,对于发电机组应从发电机输出端子处考核。如果发电机组是作为电网的备用电源或者与电网并联,而且发电机组中的设备由电网提供电能,则应按这些要求在发电机组与电网的连接处考核。

#### 4 一般要求

##### 4.3 与 EN 60204-1:1997 恰恰相反,下列要求适用于发电机组:

发电机组上的电气设备若由发电机组自身的发电机提供电能,则其在 ISO 8528-1:2005 中第 7 章和 ISO 8528-5:2005 中第 16 章规定发电机组且在额定工况下应能无故障工作。

小功率发电机组按 GB/T 2820.8—2002 中第 7 章规定。

若机器上的电气设备不是由发电机组的发电机提供电能,当无其他协议时,应符合 EN 60204-1:1997 中 4.3 的规定。

当由发电机组向机器上的电气设备供电时,其供电要求应符合 EN 60204-1:1997 中 4.3.1 的规定。这些要求应得到用户和制造商的认可,特别是载荷变化时的瞬态特性。

##### 4.4.4 作为代替 EN 60204-1:1997 给定值的情况,发电机组应满足 ISO 8528-5:2005 的第 10 章和第 11 章的要求。

小功率发电机组应满足 GB/T 2820.8—2002 中第 7 章所给出的限值。对这些限值的偏离应得到制造商和用户的认可。

#### 5 输出端子与切断装置(断电)

##### 5.1 发电机组上的输出端子

与 EN 60204-1:1997 对发电机组的要求相反,根据所要求的保护措施的不同,应在中线与保护接地电路之间有电气连接。

如果发电机组用作电网的备用电源,应设置安全连锁装置,以避免并联运行(见 ISO 8528-4:2005)。如果发电机组将与电网并联或其他发电机组并联,则应有保证同步和保护的保护设备(见 ISO 8528-4:2005)。

5.2 发电机组应有一个接线端子,用来连接外部保护导体和/或相关一相导体端子附近或在发电机组骨架的合适位置的功能地线。应按 EN 60204-1:1997 中 5.2 对该端子提出要求。如果在交付发电机组时用户不了解该端子的用途,则该端子交付时必须按 417-IEC-5019 规定的符号进行标志。

##### 5.3 与 EN 60204-1:1997 规定相反,下列要求适用于发电机组:

对于单台使用的发电机组,它通过插头插座装置向各种电气设备提供电能。若通过插头插座进行电气分断时的电流达到 32 A,或使用额定电流超过 32 A 的保护开关,此时手动操作是允许的。单台运

行的发电机组,若要作为电网的备用电源或与电网并联运行,则应符合 ISO 8528-4:2005 中 5.1 的规定。

发电机组运行所必需的电器设备,若不仅仅是由发电机组供电,则应配备一个分断装置。

注:作为备用发电机组工作时,为辅助机器提供一个分断装置也是必要的。

#### 5.4 用于保护不期望的启动的分断装置

当机组有遥控启动装置或自动启动装置,且有不希望的启动危险时,有必要设置该装置。紧急停机按钮可用作该装置。

### 6 电击防护

#### 6.3 直接接触防护

补充:小功率发电机组应采用 GB/T 2820.8—2002 中 6.7.2 所规定的专用防护措施。

##### 6.3.3 补充

若需要用过电流脱扣器进行自动分断,则应考虑过电流保护装置的规格、发电机的阻抗和发电机组的短路特性。

接地故障保护装置应符合 ISO 8528-4:2005 中 7.2.7 的要求。

#### 6.4 不适用。

### 7 设备的防护

#### 7.2 过电流防护

补充:根据 GB/T 2820.8—2002 规定对于小功率发电机组,如果在最坏情况下,电流不超过任何部件的额定值或导体传输电流的容量,则可没有过流保护。

##### 7.2.1 不适用。

##### 7.5 不适用。

##### 7.6 不适用。

#### 8.3.2 不适用

### 9 控制电路和控制功能

#### 9.1 不适用。

#### 9.2 不适用。

#### 9.3 不适用。

#### 9.4.3 不适用。

### 10 操作界面和机器上安装的控制装置

10.1.3 操作界面和机器上安装的控制装置应能承受制造商所声明的预期使用应力。最小防护等级 IP33。

#### 10.1.4 不适用。

#### 10.6 不适用。

10.7 仅适用提供紧急停机装置的情况。

#### 10.8 不适用。

### 12 电子设备

#### 12.3.4 不适用。

### 13 控制装置:定位、安装和外壳

13.3 操作界面和机器上安装的控制装置应能承受制造商所声明的预期使用应力。最小防护等级 IP23 已足够。对于电气操作区域的控制和开关装置 IP41 级足够。

### 15 导线特性

15.3 防火电缆导管一般不需要。

15.5.1 根据有关标准规定,一般不要求导管的防护等级 $>IP33$  级。

### 17 附件和照明

不适用。

### 18 报警信号和指定内容

参见 GB/T 2820.8—2002 第 9a 条。

### 19 技术文件

不适用(见第 7 章)

### 20 试验

适用于本标准第 10 章的要求。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
往复式内燃机驱动的发电机组 安全性  
GB/T 21428—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](http://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

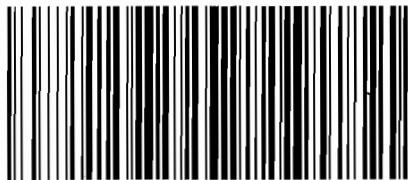
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字  
2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-31212 定价 18.00 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 21428—2008