



中华人民共和国国家标准

GB/T 2820.6—1997
eqv ISO 8528-6:1993

往复式内燃机驱动的交流发电机组

第 6 部分：试验方法

Reciprocating internal combustion engine driven
alternating current generating sets
Part 6: Test methods

国 家 技 术 监 督 局 发 布

前 言

本标准等效采用国际标准化组织 ISO 8528-6: 1993《往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 6 部分: 试验方法》。是对 GB 8365—87 和 GB 2820—90 的修订

为使标准完整, 在 ISO 8528-6 基础上补充了第 7 章。

本标准从实施之日起, 代替 GB 8365—87 和 GB 2820—90。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由兰州电源车辆研究所归口。

本标准由兰州电源车辆研究所负责起草, 陕西省发电设备厂, 苏北电机厂, 普陀电机一厂, 福发股份有限公司, 郑州电气装备总厂, 无锡动力机厂, 广西玉柴机器股份有限公司发电设备厂参加起草。

本标准主要起草人: 陈应芳、王荣建、王荣建、胡志、张继姜、林丽娟。

ISO 前言

ISO（国际标准化组织）是一个世界范围的国家标准团体（ISO 团体成员）的联合组织，制定国际标准的工作一般是通过 ISO 技术委员会进行的，各团体成员对已建立的某一技术委员会的某一学科感兴趣，有权派代表出席相应委员会，国际组织，政府和非政府，在同 ISO 协作中也参与工作，ISO 同国际电工委员会（IEC）紧密合作，研究电工标准化的所有题材。

被技术委员会采用的国际标准草案发至团体成员表决，作为一项国际标准的出版物，要求至少有投票团体成员的 75% 通过。

国际标准 ISO 8528-1 是由 ISO/TC70 “内燃机技术委员会”的 SC2 “性能和试验分技术委员会”制定的。

ISO 8528 在“往复式内燃机驱动的交流发电机组”的总标题下包括下列部分：

- 第 1 部分：用途、定额和性能
- 第 2 部分：发动机
- 第 3 部分：发电机组用交流发电机
- 第 4 部分：控制装置和开关装置
- 第 5 部分：发电机组
- 第 6 部分：试验方法
- 第 7 部分：用于技术条件和设计的技术说明
- 第 8 部分：对小功率发电机组的要求和评价
- 第 9 部分：机械振动的测量和试验
- 第 10 部分：机械噪声的测量（包面法）
- 第 11 部分：带不间断电源装置的安全发电机组

中华人民共和国机械行业标准

往复式内燃机驱动的交流发电机组 第6部分：试验方法

GB/T 2820.6—1997
eqv ISO 8528-6:1993
代替 GB 8365—87
GB 2820—90

Reciprocating internal combustion engine driven
alternating current generating sets
Part 6: Test methods

1 范围

本标准对完整的发电机组的特性规定了试验方法。发电机组制造厂应对规定的特性和进行的试验负责。

本标准适用于由陆用和船用往复式内燃（RIC）发动机驱动的交流（a.c.）发电机组，不适用于航空或驱动陆上车辆和机车的发电机组。

对于某些特殊用途（例如必要的医院供电、高层建筑等），附加要求可能是必需的，本标准规定应作为基础。

对于由其他型式的往复式原动机（例如沼气发动机、蒸汽发动机）驱动的 a.c. 发电机组，本标准规定应作为基础。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB / T 2820.1—1997 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
(eqv ISO 8528—1:1993)
- GB / T 2820.2—1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第2部分：发动机
(eqv ISO 8528—2: 1993)
- GB / T 2820.3—1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第3部分：发电机组用交流发电
(eqv ISO 8528—3: 1993)
- GB / T 2820.4—1997 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
(eqv ISO 8528—4: 1993)
- GB / T 2820.5—1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第5部分：发电机组
(eqv ISO 8528—5: 1993)

3 其他规定和附加要求

3.1 对必须遵守某一类社团规范的用于船舶甲板上和近海安装的 a.c. 发电机组，应满足该类社团的附加要求。该类社团应由用户在发出定单前声明。

对在无级别设备条件下运行的 a.c 发电机组，在不同情况下的类似附加要求须由制造厂和用户商定。

3.2 若要满足任何其他管理机构（例如检查和/或立法管理机构）的条例规定的专用要求，该管理机构应由用户在发出定单前声明。

任何其他的附加要求应由制造厂和用户商定。

4 一般试验要求

4.1 发电机组应按 ISO 标准功能试验（见 5）或 ISO 标准验收试验（见 6）进行试验。

根据发电机组制造厂和用户之间的协议，任一或所有的功能试验可同验收试验合并。

验收试验应在制造厂和/或安装现场进行。试验的种类应按制造厂和用户之间的书面协议。

4.2 对验收试验的详细要求取决于下述基本范围：

- 用途；
- 功率输出；
- 供电程度；
- 使用；
- 按 GB/T 2820.1 和 GB/T 2820.5 的性能等级。

4.3 由发电机组制造厂完成的最少的试验是 ISO 标准功能试验。试验报告应按 5.4 准备好。当由发电机组制造厂和用户商定时，该试验的某些差异是允许的。该功能试验适用于校正发电机组的定额和性能。

4.4 ISO 标准功能试验程序是预定供在发电机组制造厂试验台上使用的。经制造厂和用户商定，功能和/或验收试验可在用户现场或第三方的试验场所进行。

5 ISO 标准功能试验

该功能试验应在制造厂的试验台条件下进行。对额定有功功率和相关的发电机效率的试验，通常采用额定功率因数负载进行。若由于试验设备的原因不可能这样试验，则该试验允许在功率因数 1.0 下进行。这应由制造厂和用户商定。

5.1 一般检查

按发电机组制造厂技术文件规定的一般检查应包括：

- 供货项目和试验项目的完整性；
- 调准情况；
- （按协议）提供的辅助设备的功能控制；
- 管系连接和部件的紧固性；
- 防护等级；
- 操作和监测功能。

注：当测量非精密零件时，例如风扇防护罩，作为防护预测统计的近似法是可行的。

5.2 测量

试验应对经预热的发电机组进行。预热发电机组所需的时间将会不同。试验工程师应负责保证机组运行达足够时间使温度稳定。

应记录下列项目：

- 环境温度、相对湿度和大气压力；
- 额定输出时的电压、电流和频率；
- 在加载和卸载时的电压、频率和电流，以确定瞬态工况；
- 监测和控制设备的特征功能。

5.3 测量设备的准确度

用于测量所列参数的仪表的最低准确度应为：

电流：1.5%

电压：1.5%

有功功率：1.5%

无功功率：1.5%

功率因数：3%

频率：0.5%

测量用互感器和传感器应有相应的准确度等级。

5.4 ISO 标准功能试验报告

ISO 标准功能试验报告应包括下列内容：

- a) 按 GB/T 2820.1 的发电机组性能等级。
- b) 用户和定单编号（若已知）。
- c) 制造厂。
- d) 发动机、发电机、控制装置和开关装置编号。
- e) 标定的（额定的）和测量的技术数据：
 - 功率；
 - 电压；
 - 频率；
 - 电流；
 - 功率因数；
 - 转速；
 - 电路图编号；
 - 冷却系统的型式。
- f) 外壳防护。
- g) 试验现场条件：
 - 海拔；
 - 大气压力；
 - 环境温度；
 - 相对湿度；
 - 进气温度；
 - 进冷却液温度。
- h) 燃料种类（规格号）：
 - 密度；
 - 热值（低热值）。
- i) 润滑油种类（规格号）。

6 验收试验

GB/T 2820.1~2820.5 对不同用途的发电机组设定了技术要求。除非已按本标准经验收试验证实，制造厂应书面证明其发电机组满足了 GB/T 2820.1~2820.5 的要求。本标准特别适用于符合合同商定的在 GB/T 2820.1 和 GB/T 2820.5 中设定的性能等级在任何给定的情况下以及对具体运行极限值按性能分类商定的要求或变更。

6.1 合同协议

6.1.1 对本标准验收试验的细节应在采购时书面商定。试验设备应能实现对验收试验商定的测量和检查。

6.1.2 凡超出 6.5 要求范围的更多要求的惯例和附加测量的特性或进行的试验内容均应经书面商定。

6.1.3 若在验收试验过程中按 6.1.1 和 6.1.2 规定试验的要求有变化, 则应签定合适的协议。

6.1.4 验收试验的全部或部分的重复或扩充的费用, 应由对重复或扩充负有责任的一方承担。

6.1.5 验收试验应在通知已准备好验收试验之后商定的期限内完成。

6.1.6 发电机组制造厂不应由用户提供的使用设备负责。

6.1.7 经发电机组制造厂和用户同意, 具有试验合格证的完整发电机组的工厂试验可视为代替验收试验。

6.1.8 对于部件(例如发动机、发电机、开关装置)的验收试验不可视为代替完整电站或发电机组的验收试验。有关的部件制造厂的试验记录可用于在相互商定的特殊情况下或对某些特性的验证。

6.1.9 若需要计算文件用于测量和试验, 应以协议规定由哪一方提供该文件及其提供的时间。

6.1.10 在合同议定的范围内, 可邀请 1 位受双方欢迎的公正的检查员参加在制造厂和/或安装现场的验收试验。

6.1.11 验收试验可在制造厂和/或安装现场进行。进行试验的地点应书面商定。

6.2 责任

6.2.1 制造厂应对在本厂进行的验收试验负责。

6.2.2 在商定的现场的验收试验开始前, 应商定用户和制造厂代理人的责任。

6.3 准备

6.3.1 辅助人员、测量设备和工作器材的准备应按下述。

在验收试验在制造厂进行的情况下, 制造厂应准备正常的工作器材、试验所需的测试设备和辅助人员。

在验收试验在安装现场进行的情况下, 用户应准备必需的工作器材(例如负载组、燃料)。若可能需要用户委派辅助人员协助制造厂和增加任何测量设备, 这应由用户和制造厂商定。

6.3.2 对于在安装现场的验收试验的准备应按下述。

在验收试验前应给制造厂检查发电机组和进行任何必要的调整与校验的机会。当制造厂本身不承担安装时这也适用。

6.3.3 工作条件的保持应按下述:

当验收试验是在制造厂进行时, 应允许采用在工厂使用的常规空气管道和排气管道。此外, 除非另有协议, 使用工厂自己的辅助装置(例如冷却水泵、润滑油滤清器、冷却器、开关装置)代替发电机组所配置的相应装置是允许的。

若对于验收试验所规定的环境条件和工作器材的性能不可能实现, 则在验收试验开始前有关条件偏差的影响和试验结果的必要换算法应达成协议。

6.4 其他细节

6.4.1 若验收试验是因可迅速排除的且协议双方认为是不重要的小故障而中断的, 则该验收试验在中断后应连续。

若验收试验是因需要修理或更换主要部件的大故障而中断的, 则验收试验应全部或部分重复。这应根据协议确定。

6.4.2 在验收试验过程中, 对发电机组只能进行为保持试验条件所必需的调节或维护, 且该调节或维护应按使用说明书的规定。

6.4.3 对于在其安装现场运行的发电机组, 使用不同蒸馏液(例如气体、残留燃料)时, 可能需要专门条文规定。

6.5 验收试验的范围

验收试验的范围取决于指定的用途, 且划分成组列于 6.5.1 和 6.5.2 中。检验和测量超出该范围,

需要制定补充协议。验收试验在安装现场进行时,应考虑通常的条件。

6.5.1 检验 (C)

CA 组:

——供货项目和试验项目的完整性。

CB 组:

——调准情况;

——辅助设备的运行功能;

——管系连接和部件的紧固性;

——防意外接触的措施 (机械的和电气的);

——操作和监测功能;

——振动 (稳定性);

——异常的运行噪声;

——重要部件的温升。

CC 组:

开关装置关联的:

——开关功能;

——控制功能;

——监测功能;

CD 组:

——对并联运行的适用性。

6.5.2 测量 (M)

典型的测量项目如下所列。6.6 的要求适用于在验收试验过程中进行测量的范围。

MA 组:

在稳态运行条件下测量下列内容:

——电压;

——频率。

MB 组:

——电流;

——电压整定范围;

——频率整定范围;

——有功功率或功率因数;

——稳态频率带;

——电压整定变化速率;

——频率整定变化速率。

MC 组:

——启动性能。

MD 组:

——润滑油压力;

——在发动机和发电机进、出口处的冷却介质温度。

ME 组:

——排气温度。

MF 组:

——噪声辐射。

MG 组:

——废气排放。

MH 组:

用示波器或类似装置测量下列内容:

在确定的功率因数下对发电机加载和卸载以评定瞬态性能:

——电压:

——电流:

——频率。

MJ 组:

——电压波形的谐波含量。

MK 组:

——电压波形的幅值调制。

ML 组:

——并联运行时的功率分配。

MM 组:

——在考虑燃料热值的条件下, 以在 a.c. 发电机端子处得到电功率为基础的发电机组的燃料消耗率。

MN 组:

——电气保护装置的有效性。

6.6 测量设备的准确度和验收试验程序

6.6.1 测量设备的准确度

电气仪表的准确度要求应按制造厂和用户之间的协议。

若试验是在制造厂进行的, 应采用 5.3 的准确度。若试验不是在制造厂进行的, 推荐下列的最低准确度:

电流: 2.5%

电压: 2.5%

有功功率: 2.5%

无功功率: 2.5%

功率因数: 5%

频率: 1%

注: 应考虑所有测量仪表与波形的相关性。

6.6.2 预热时间

验收试验应对经预热的发电机组进行。预热发电机所需的时间将会不同。试验工程师应负责保证机组运行足够时间使温度稳定。

6.6.3 负载试验的持续时间

负载试验的持续时间取决于发电机组的定额和用途。它一般是在 0.5h 和 8h 之间, 并通常由制造厂规定或建议。

6.6.4 在制造厂进行的验收试验

6.6.4.1 带电气负载的验收试验

对额定有功功率和相关的发电机效率的试验, 通常采用功率因数为 1.0 的负载进行。若试验设备是合适的, 该试验可在额定功率因数下进行。

受功率输出量影响的测量应于发电机组在空载和 25%、50%、75%、100% 额定功率的条件下进行。负载验收试验应根据发电机组制造厂和用户之间的协议进行。

若试验过程中的环境条件不同于标准基准条件（见 GB/T 2820.1），则测量的功率数据应换算到标准基准条件。

6.6.4.2 采用试验台开关装置的验收试验

除非另有商定，应进行下列检验和测量：

——检验（见 6.5.1）CA 和 CB 组；

——测量（见 6.5.2）：MA 和 MB 组。

6.6.4.3 包括发电机组自备开关装置的验收试验

除非另有商定，应进行下列检验和测量：

——检验（见 6.5.1）：CA、CB 和 CC 组；

——测量（见 6.5.2）：MA、MB 和 MN 组。

6.6.4.4 附加的检验和测量

除在 6.6.4.2 和 6.6.4.3（见例，如 6.5.1 和 6.5.2）中规定的那些内容外，另外的检验和测量可商定。

6.6.4.5 无电气负载的验收试验

除非另有商定，应进行 CA 和 CB 组的检验（见 6.5.1）。

应进行 MA 组的测量（见 6.5.2）。

注：未连接电气励磁装置，不可能测量电压和频率。

6.6.5 在安装现场的验收试验

验收试验应于在安装现场可得到的电气负载下进行，该负载应尽可能接近额定功率。除非另有商定，应进行下列检验和测量：

——检验（见 6.5.1）：CA、CB 和 CC 组；

——测量（见 6.5.2）：MA 和 MB 组。

也可商定另外的检验和测量（见例，如 6.5.1 和 6.5.2）。

对于检验和测量的组别示于表 1。

表 1

验收试验	组	
	检验 (6.5.1)	测量 (6.5.2)
使用台架开关装置	CA 和 CB	MA 和 MB
使用发电机组自备开关装置	CA、CB 和 CC	MA、MB 和 MN
无电气负载	CA 和 CB	MA
在安装现场	CA、CB 和 CC	MA 和 MB
注 1 若未单独地对发动机进行过分离的验收试验，应进行 ME 和 MF 组（见 6.5.2）的测量。 2 对于持续和基本功率用途的，最好是进行 MM 试验。		

6.7 验收试验报告

对按 GB/T 2820.6 要求的发电机组，根据 6.6 规定的要求进行验收试验的性能，应以验收试验报告的格式记录。

6.7.1 一般数据

验收试验报告包括下列一般数据：

- 按 GB/T 2820.1 和 GB/T 2820.5 的发电机组性能等级。
- 用户和合同编号。
- 制造厂和定单编号。

d) 发电机组编号。

e) 技术数据:

- 额定功率;
- 额定电压;
- 额定频率;
- 额定电流;
- 额定功率因数;
- 电路图编号。

f) RIC 发动机的细目:

- 制造厂;
- 发动机类型;
- 发动机编号;
- 气缸数和构型;
- 冷却型式;
- 制造厂标定的功率, kW; 标出相应的发动机转速;
- 启动系统的型式。

g) 发电机的细目:

- 制造厂;
- 发电机类型;
- 发电机编号;
- 额定输出, kVA;
- 结构型式;
- 防护型式。

h) 设备的细目:

- 开关装置:
 - 制造厂;
 - 类型;
 - 开关装置编号。
- 联轴器:
 - 制造厂;
 - 类型;
 - 型式。
- 转速调节器:
 - 制造厂;
 - 类型;
 - 调节器编号。

i) 其他设备的细目, 例如:

- 蓄电池;
- 压缩空气启动设备;
- 泵;
- 压缩空气蓄气筒;
- 冷却设备。

6.7.2 测量数据