ICS 29.100.01
K 97
备案号：28781—2010

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11054—2010

变压器专用设备　变压法真空干燥设备

Transformer special equipment—Pressure increase vacuum drying plant

2010-02-11 发布　　2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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　型号 1
5　技术要求 2
5.1　基本要求 2
5.2　工作环境和使用条件 2
5.3　性能参数 2
5.4　设备构成 2
5.5　加工与装配质量 2
5.6　安全保护 3
5.7　外观质量 3
5.8　环境保护 3
6　检测方法 3
6.1　总则 3
6.2　干燥罐的极限压力检测 3
6.3　干燥罐的漏率检测 3
6.4　工作温度检测 4
6.5　加工与装配质量检测 4
6.6　噪声检测 4
6.7　外观质量检查 4
6.8　安全保护检测 4
6.9　工作环境和使用条件检测 4
6.10　加热排管检漏 4
7　检验规则 4
8　标志、包装、运输和贮存 5
8.1　标志 5
8.2　包装 5
8.3　运输 5
8.4　贮存 5
9　安装、使用与维护 5
9.1　安装 5
9.2　使用与维护 5

前　言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国电工专用设备标准化技术委员会（SAC/TC412）归口。

本标准起草单位：中山凯旋真空技术工程有限公司。

本标准主要起草人：高峰、李龙军、苗毕红。

本标准为首次发布。

变压器专用设备　变压法真空干燥设备

1　范围

本标准规定了变压法真空干燥设备的型号、要求、检测方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存、安装、使用与维护。

本标准适用于在真空条件下对变压器、电抗器、互感器器身或线圈进行加热、干燥的设备。

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/T 191　包装储运图示标志（GB/T 191—2008，ISO 780：1997，MOD）

GB/T 2900.39　电工术语　电机、变压器专用设备

GB/T 3163　真空技术　术语（GB/T 3163—2007，ISO 3529：1981，MOD）

GB 5226.1　机械电气安全　机械电气设备　第 1 部分：通用技术条件（GB 5226.1—2008，IEC 60204-1：2005，IDT）

GB/T 6070　真空技术　法兰尺寸（GB/T 6070—2007，ISO 1609：1986，MOD）

GB 7231　工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB/T 12467.2　金属材料熔焊质量要求　第 2 部分：完整质量要求（GB/T 12467.2—2009，ISO 3834-2：2005，IDT）

GB/T 13306　标牌

GB/T 13325　机器和设备辐射的噪声　操作者位置噪声测量的基本准则（工程级）

GB/T 13384　机电产品包装通用技术条件

GB 16297　大气污染物综合排放标准

CJ/T 206　城市供水水质标准

JB/T 1092　O 型真空用橡胶密封圈　型式及尺寸

3　术语和定义

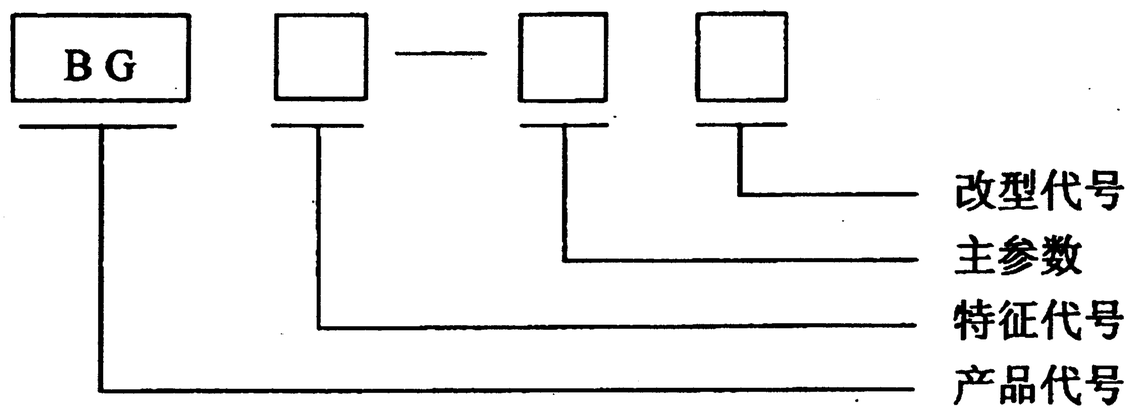
GB/T 2900.39 和 GB/T 3163 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

变压法　pressure increase

在真空干燥过程中，通过往真空干燥罐内充气和关闭抽空主阀来达到真空干燥罐内压力的增加。

4　型号



4.1 产品代号：用变压、干燥两词第一个字汉语拼音的第一个大写字母 BG 作代号。

4.2 特征代号：立式用 L 表示，卧式用 W 表示。

4.3 主参数：用干燥罐有效容积的立方米数（单位为 m^3）表示。

4.4 改型代号：改型后顺次用 A、B、C…表示。

5 技术要求

5.1 基本要求

变压法真空干燥设备应符合本标准，并按经规定程序批准的设计图样和技术文件制造、检验和验收。

5.2 工作环境和使用条件

变压法真空干燥设备应在下列条件下正常工作。当设备不能满足下列环境条件时，用户与制造厂协商确定。

a）环境温度：5 ℃～40 ℃；

b）空气相对湿度：不大于 85%（温度为 20 ℃±5 ℃）；

c）冷却水出水温度：不超过 30 ℃；压力为 0.2 MPa～0.3 MPa；

d）循环冷却水的水质应符合 CJ/T 206 的要求；

e）电源电压波动范围不超过额定电压的±10%；

f）设备现场室内应整洁、通风，不允许有引起电器及其他金属件表面腐蚀或引起金属间导电的尘埃和气体存在。

5.3 性能参数

5.3.1 干燥罐极限压力根据待干燥产品的电压等级确定，见表 1。

表 1

待干燥产品电压等级 kV	10	35	110	220 及以上
干燥罐极限压力（空载、冷态） Pa	≤100	≤50	≤20	≤10

5.3.2 干燥罐漏率：圆罐≤100 Pa·L/s；方罐≤800 Pa·L/s。

5.3.3 工作温度：110 ℃±5 ℃。

5.4 设备构成

5.4.1 变压法真空干燥设备通常由真空干燥罐、真空系统、真空冷凝系统、加热系统、冷却水系统、气动系统、测量与控制系统以及辅助系统组成。

5.4.2 真空干燥罐分为圆罐或方罐；结构形式为卧式或立式；真空干燥罐上设有罐门启闭机构、真空口、照明观察窗、加热器和工作台车等部件。

5.4.3 真空系统对真空干燥罐抽真空，通常由前级泵、罗茨泵、真空阀门、真空管道等组成。

5.4.4 真空冷凝系统用于冷凝被抽气体中的水蒸气，由真空冷凝器及相应的管道阀门等组成。

5.4.5 加热系统由电加热器或蒸气或燃油（气）炉作为热源，用于被干燥物的加热。

5.4.6 冷却水系统为真空冷凝器、真空泵等提供冷却水；由过滤器、水流监控装置和阀门等组成。

5.4.7 气动系统为各种气动阀门提供压缩空气。

5.4.8 测量与控制系统对设备运行过程中的数据进行采集及处理，根据干燥工艺的要求，对干燥过程进行监控并显示工艺数据及设备运行状态；可以管理干燥工艺配方及存储历史数据。系统由计算机、可编程序控制器（PLC）、温度压力传感器、智能温控仪表、真空仪表等设备组成。

5.4.9 辅助系统一般根据设备特性或用户要求而配置，如液压系统、注油系统等。

5.5 加工与装配质量

5.5.1 装配中应对工作时处于真空环境中的各表面进行清洁处理。

5.5.2 设备用真空法兰应符合 GB/T 6070 的要求，静密封用的 O 形圈应符合 JB/T 1092 的要求。

5.5.3 设备配套的电气装置的制造安装质量应符合 GB 5226.1 的要求。

5.5.4 加热排管应无泄漏。

5.6 安全保护

5.6.1 控制系统应有断水或水压不足和压缩空气压力不足的报警装置及相应的保护措施，保护机构的动作应灵敏、可靠。

5.6.2 设备关联泵阀应保持联锁，突然断电时，测量与控制系统能保持当前工艺状态并保存工艺参数，恢复供电时，系统可从初始状态或者当前状态继续运行。

5.6.3 设备及其附属的电气装置的安全要求应符合 GB 5226.1 的规定，应设接地装置，接地电阻应不大于 4 Ω，接地处应有明显标记。

5.6.4 设备及其附属装置上应装设操作和安全所需的标牌或标记，标牌及标记应安装牢固，其字迹应在设备正常使用期内保持清晰。

5.6.5 罐保温铠装后外表面温度不高于环境温度 20 ℃，有金属连接件直接传热处除外。

5.7 外观质量

5.7.1 设备外观表面应做到没有非功能性需要的尖角、棱角、凸起及粗糙不平表面。零、部件结合面的边缘应整齐匀称，不得有明显错位。金属零件的镀层应牢固，无变质、脱落及生锈等现象，所有紧固件应有防护层。

5.7.2 设备的防护罩应坚固及不易变形。

5.7.3 外露的焊缝应平直、均匀，应符合 GB/T 12467.2 的规定。

5.7.4 设备管路施工应符合制造厂技术文件的规定，管路外表面涂漆颜色应符合 GB 7231 的规定。

5.7.5 设备涂漆表面应光洁、美观、牢固，无剥落、起皮等现象。设备涂漆的颜色和表观质量应符合制造厂技术文件的规定。

5.7.6 设备的各种标牌应符合 GB/T 13306 的规定，装在便于操作者观看的位置。

5.8 环境保护

5.8.1 设备正常运转时的噪声应不超过 85 dB（A）。

5.8.2 设备的密封性能应达到不漏油、不漏水、不漏气。

5.8.3 设备正常工作时排放的气体、烟尘、废水、废渣等应符合 GB 16297 的要求。

6 检测方法

6.1 总则

检测所用仪器仪表、计量器具必须经过法定计量部门鉴定校准并在有效期内。

6.2 干燥罐的极限压力检测

干燥罐极限压力测量应符合以下条件：

a）符合设备运行环境要求；

b）真空干燥罐应为冷态空载；

c）真空检测采用设备所配备的真空计；

d）在真空检测前，允许用设备本身配用的加热装置对设备进行除气；

e）极限压力值取趋于稳定的最低压力值（30 min 内压力变化值不超过 5%）。

检测结果应符合 5.3.1 的要求。

6.3 干燥罐的漏率检测

检测工具采用计时器和设备所配备的真空计。

干燥罐经过充分除气后，将干燥罐抽空至极限压力，关闭干燥罐与真空系统间的阀门。

干燥罐内部压力的第一次读数 p_1 应在关闭抽真空阀门 5 min 后开始读取，经 Δt（≥4 h），记取相应的压力 p_2，并计算 $\Delta p=p_2-p_1$。

将测得的Δp和Δt值代入式（1），计算作为表征系统漏气特性的漏率q。

$$q=\frac{\Delta pV}{\Delta t} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

q——干燥罐的漏率，单位为Pa·L/s；

Δp——压力增量，单位为Pa；

V——罐体系统容积，单位为L；

Δt——时间增量，单位为s。

结果应符合5.3.2的要求。

6.4 工作温度检测

测量条件：

a）传感器采用Pt100铂电阻，放置于距离加热器表面200 mm处；

b）设备空载常压时。

检测结果应符合5.3.3的要求。

6.5 加工与装配质量检测

加工与装配质量的检测项目、方法和要求应符合表2的规定。

表 2

检测项目	检测方法	要求
表面除锈、清洗、清洁程度	目视检查	应符合5.5.1的要求
法兰密封面、密封槽的加工质量，密封圈的直径和表面质量	密封槽尺寸、密封圈直径用游标卡尺，加工质量用表面粗糙度样板，其余目视检查	应符合5.5.2的要求
线缆的标识、连接、绝缘、导通	用万用表按接线图逐一检查	应符合5.5.3的要求
空载运转性能试验	空载运转检查	应符合5.3的要求

6.6 噪声检测

设备的噪声检测应符合GB/T 13325的规定，检测结果应符合5.8.1的要求。

6.7 外观质量检查

用目视检测进行，结果应符合5.7的要求。

6.8 安全保护检测

6.8.1 设备通电后，设备的警告和联锁保护装置等的动作应符合技术要求。

6.8.2 设备的接地电阻用接地电阻测试仪检测，检测结果应符合5.6.3的要求。

6.9 工作环境和使用条件检测

检测工具采用温度计、湿度计等，结果应符合5.2的要求。

6.10 加热排管检漏

6.10.1 导热油排管采用气泡检漏法：在加热排管中充入0.6 MPa的压缩空气，保压12 h，无泄漏。

6.10.2 蒸汽排管采用水压检漏，压力不小于1 MPa，保压12 h，无泄漏。

7 检验规则

7.1 每套设备应经过制造厂质检部门检验合格后方可出厂。设备出厂时应附有产品合格证。

7.2 产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2.1 出厂检验项目按6.1、6.2、6.4、6.5和6.7检验。在用户工地总装的设备，检验项目同出厂检验项目。

7.2.2 型式检验项目为本标准的全部检验项目。

7.2.3 在下列情况之一时进行型式检验：

a）新产品或老产品整顿时；
b）正常生产时定期或积累一定产量后；
c）设计、工艺和材料有较大改动有可能影响产品性能时；
d）出厂检验结果与上次型式检验差异较大时；
e）国家各级质量监督机构提出检验要求时。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 设备标牌应符合 GB/T 13306 规定。

8.1.2 设备标牌应包含下列内容：

a）产品型号、名称、主要技术参数；
b）制造厂名、商标；
c）制造日期、出厂编号。

8.2 包装

8.2.1 真空干燥罐为裸装，其他主要设备采用木箱包装，并应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 包装箱内应附下列资料：

a）设备合格证；
b）使用说明书；
c）装箱清单；
d）随机附件清单；
e）安装图样。

8.3 运输

8.3.1 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 规定。

8.3.2 包装箱的运输标识内容包括：

a）产品名称、型号、制造单位、出厂编号和出厂日期；
b）收货单位、运输目的地、联系人；
c）向上、怕雨、禁止翻滚等标志；
d）净重、毛重、外形尺寸和箱数。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无腐蚀性介质的环境中。

9 安装、使用与维护

9.1 安装

变压法真空干燥设备的安装应符合其设计图样和技术文件的要求，并应符合本标准的规定。

9.2 使用与维护

变压法真空干燥设备应按照产品使用说明书和操作手册的要求进行使用和定期维护。

JB/T 11054—2010

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
变压器专用设备　变压法真空干燥设备
JB/T 11054—2010
*
机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
*
210mm×297mm・0.75印张・15千字
2010年7月第1版第1次印刷
定价：12.00元
*
书号：15111・9901
网址：http://www.cmpbook.com
编辑部电话：（010）88379778
直销中心电话：（010）88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有　侵权必究