



武汉万昌机电设备有限公司

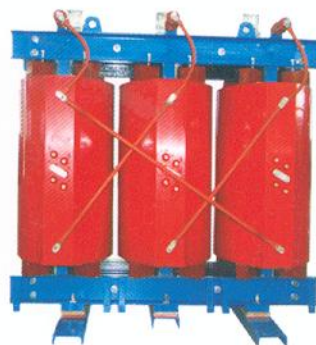
SC(B)9/10系列 干式配电变压器

# 使用维护说明书



武汉万昌机电设备有限公司  
WUHAN WANCHANG ELECTRICAL CO.,LTD

地址:武汉市东西湖区张柏路2号  
电话:027-83245283 邮编:430040  
传真:027-88181706  
E-mail: whwcjd@163.com  
Http://www.whwanchang.com



单位地址:武汉市东西湖区张柏路2号

联系电话: 027-83245283

传 真: 027-88181706

电子邮箱: whwcjd@163.com



科技领先 质量第一  
诚信为本 追求卓越

## 目 录

- 一、产品技术规范
- 二、用途及使用条件
- 三、产品结构特征
- 五、产品装卸
- 六、检查验收
- 七、运行前的准备
- 八、运行中的监护
- ★ 产品质量“三包”范围
- ★ 产品质量信息反馈单
- ★ 变压器订货须知

本说明书适用于容量 2500KVA 以下, 电压 35KV 及以下的环氧浇注干式变压器。

### 一、产品技术规范

1.1 产品标准: GB/T 1094.11-2007 GB/T 10228-2008

1.2 额定容量: 2500KV 及以下

1.3 电压等级: 35KV 及以下

1.4 电压分接范围:  $\pm 5\%$ ;  $\pm 2 \times 2.5\%$ ; 或按用户需求

1.5 调压方式: 无励磁调压

1.6 相数频率: 3 相 50HZ

1.7 联接组标号: Dyn11

1.8 阻抗电压: 4%; 6% (见出厂数据)

1.9 冷却方式: AN 或 AN/AF

1.10 防护等级: IP00; IP20(户内式)或 IP23(户外式)

1.11 绝缘等级: F 级

1.12 绝缘水平: 按标准, 其中 35KV, 10KV, 6KV 见下表

电压等级	外施耐压 (kV)	雷电冲击 (kV)		感应耐压
		I 型	II 型	
35kV	70/min	145	170	200%Un
10kV	35/min	60	75	200%Un
6kV	25/min	40	60	200%Un

注: 上表为出厂试验数值, 交接试验及预防性试验中工频耐压施加值《运行规程》规定应为 85%时间为 1min。

### 二、用途及使用条件

2.1 用途: 该产品绝缘性能好, 机械强度高, 耐潮湿, 阻燃而无污染, 易安装, 基本不需要维护, 使用寿命长, 过载能力强, 广泛应于医院、宾馆、地下商场、隧道、地铁、地下电站、海上石油平台、试验室、高层建筑、机场、组合电站等重要场所。

#### 2.2 产品使用条件:

海拔高度: 1000M 及以下。

环境温度: 最高气温:  $+40^{\circ}\text{C}$

最低气温:  $-30^{\circ}\text{C}$  (适用于户外式变压器)

最高日平均气温:  $+30^{\circ}\text{C}$

最低气温:  $-5^{\circ}\text{C}$  (适用于户内式变压器)

最高年平均气温:  $+20^{\circ}\text{C}$

相对湿度: 95%及以下

当使用条件超出上述要求时, 应对运行参数 (如输出电流) 进行适当调整并采取适当保护措施以保证产品运行寿命和安全性。



### 三、产品结构特征

3.1 铁芯：铁芯采用优质冷轧有取向硅钢片，45°全斜接缝结构；铁芯表面采用特种树脂涂封，以防锈蚀，夹件与铁芯、线圈之间以及铁芯与底座之间均垫以弹性材料以降低运行噪音。

3.2 线圈：低压绕组为双层圆筒式或箔式、高压绕组为分段连续式结构；并均采用 F 级绝缘涤纶双玻璃丝铜导线绕制，玻璃纤维增强，环氧树脂配料在真空状态下浇注成型。它具有良好的电气性能和机械强度。能抗短路，耐冲击，耐潮湿，并具有一定的过压承受能力。

3.3 底座：根据用户要求配底脚槽钢或小车。

3.4 接线端子：高压接线端子采用预埋铜螺母联接；低压接线采用带接线孔的镀镍（或锡）铜排焊接在线圈端部，用支柱绝缘子固定在夹件上，以方便接线。

3.5 防护外壳：IP00 不配防护外壳，适用于箱式电站、配电柜等；IP20 配金属网防护外壳，可防 12mm 的异物进入，适用于室内安装；IP23 配百叶窗防护式外壳，可防雨雪、昆虫、可用于室外，但此类外壳使用时应降低 5% 使用容量。



3.6 冷却：变压器冷却方式一般为空气自冷（AN），此时，可连续输出 100% 额定容量。根据用户需要，可配置风冷系统；采用强迫空气冷却（AF）此时，变压器输出容量可提高 30% 以下。

3.7 温控：采用自动温度控制保护系统；根据用户要求，可实现温度显示，巡回检测、启停风机、超温报警、跳闸、计算机通讯接口等功能。

### 四、订货须知：订货时请提出以下项目

①型号规格 ②电源频率 ③高低压电压组合 ④联接组及阻抗电压 ⑤其它特殊要求

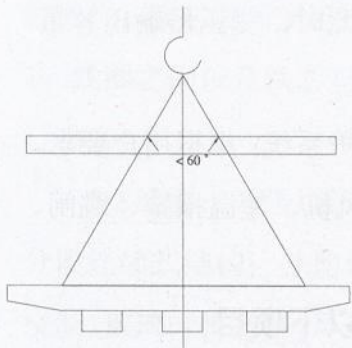
### 五、产品装卸

1、装卸设备可采用起重机、汽车吊或叉车等起吊设备。  
2、装卸时应严格执行国家有关的装卸规程。装卸过程中以安全、平稳、和不对变压器造成损伤为原则。

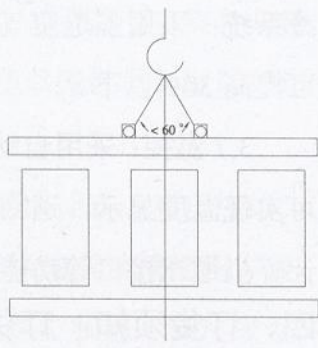
3、起吊时，应在包装箱的四下角垫木处挂钢丝绳，如图一：如无包装箱或变压器从包装箱中调出，应同时使用器身上的所有吊板起吊，起吊钢丝绳之间的夹角不得大于 60°，如图二。

4、起吊时，如重心明显偏离中心位置，应调整钢丝绳的长短使吊钩正对箱体重心。

- 5、使用叉车装卸时，应使变压器的重心处于两叉的中间。
- 6、产品装卸过程中，应小心轻放。



图一



图二

## 六、检查验收

- 1、用户收到变压器后应及时进行检查。按装箱单及铭牌查对产品型号、容量、电压组合、联接组标号、阻抗电压等是否与订货合同相符。
- 2、检查出厂文件是否齐全，配件是否与装箱单相符。
- 3、查看变压器在运输过程中有无损伤，产品零部件是否损伤和移位，紧固件是否松动，绝缘有否破损，线圈表面有否污秽痕迹等。
- 4、产品开箱检查后，如不立即投入运行，应重新包装

好，并把它放在户内安全的地方，以防损伤到。

## 七、运行前的准备

### 1、运行前的检查

- 1.1 检查运输时拆卸的附件是否已全部安装就位。
- 1.2 检查所有紧固件、联接件、标准件是否松动，并重新紧固一次。
- 1.3 检查温控设备以及其他辅助器件能否正常运行。
- 1.4 检查变压器的箱体是否可靠接地、铁芯装配是否有一点可靠接地。

### 2、运行前的试验

- 2.1 测量绕组在各个分接位置的直流电阻值。
- 2.2 检测各个分接位置的电压比与铭牌是否相符。
- 2.3 测定绕组的极性和联接组标号。
- 2.4 拆去铁芯接地片，用 2500V 兆欧表检测铁芯的绝缘状况，符合要求后装好接地片，检测铁芯接地是否良好（铁芯有且只能一点接地）。用 2500V 兆欧表检测变压器高压对地、低压对地及高压对低压的绝缘状况。如果所得数据达不到要求。此时，变压器须经干燥处理。干燥处理的方法视

现场条件而定,最简单的方法可以用热风干燥或红外线烘烤或者两者兼用。此时,加温不可急躁,要缓慢,保持变压器周围的环境温度在 60℃-80℃。干燥处理一段时间后,待绝缘至少恢复到表 1 的规定后,变压器才可以投入运行。

不经干燥处理的变压器(35KV 级以下)可以投入运行的绝缘要求

表 1

项目	高压对低压及地	低压(≤3KV)对地	铁心、穿心螺栓对地
绝缘电阻(MΩ)	≥600	≥600	≥0

注:测试条件温度为 15℃-30℃,湿度为≤90%。

2.5 如要进行工频耐压试验,其试验值为出厂试验值的 85%。变压器必须在温控器与传感插头分离后方可进行耐压试验。

2.6 如果是有载调压变压器,请按有载调压开关说明书,进行必要的检测和调试。

### 3、试运行

经过检查和测试,变压器一切正常后,可以投入运行。

3.1 变压器投入运行前,且正确使用温控和温显设备。

3.2 再一次检查变压器的分接位置是否与铭牌和分接位置标志牌相一致。

3.3 检查变压器相序与电网相序是否一致。

3.4 在确定保护装置已经投入的情况下,变压器进行三次全电压空载合闸,进一步使变压器承受操作过电压和激磁涌流(瞬间峰值可达 10 倍的变压器额定电流)的考验。两次电压冲击之间应大于 5 分钟,无异常情况,可以空载运行 24 小时。

3.5 当为有载调压变压器时,应将分接开关作一次循环操作,检查变压器输出电压是否符合要求,开关操作是否正常(在空载的情况下)。

3.6 带上负载后,注意观察温度显示是否正常,在三相温度应相差不大。

3.7 所有这些检测过程都应该做好记录,存档备查。

### 4、变压器的投运

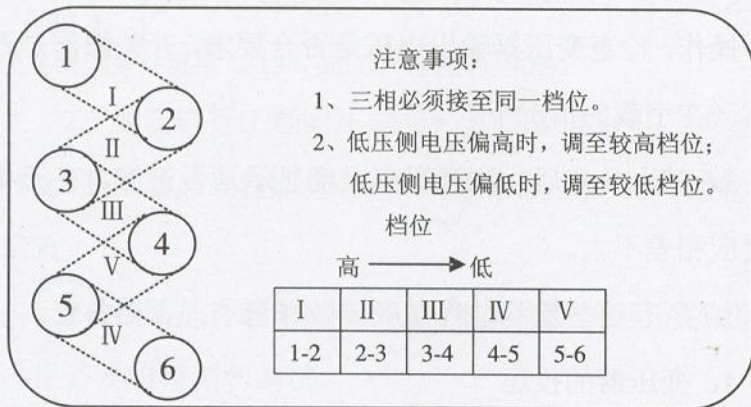
4.1 变压器投运前,应根据变压器铭牌将各分接片调整到合适的位置。

二次电压过高、过低、调档方法:

分 接 联 接

档位	联接形式	高压 (V)	低压 (V)
I	1-2	10500	400
II	2-3	10250	
III	3-4	10000	
IV	4-5	9750	
V	5-6	9500	

实际 10KV 高档排列形式 (三相线圈)



安全须知:

- ①此工作必须二人配合进行。
- ②切除 400V 的用电负债, 变压器处在空载运行。

③断开 10KV 高压开关, 将开关的地刀合上, 并挂牌, “有人工作不许合闸”的警告牌。

④验电: 应确定变压器高压不带电。

- a. 变压器无运行声。
- b. 温控无数字显示。
- c. 低压总开关上电压表指向零。

⑤高压 10KV 需放电, 无放电设备时, 在 10KV 断开 5 分钟后方可进行调档工作。

⑥调档完毕后的检查。

- a. 送电前清除变压器上多余的物件。
- b. 三相档必须一致。
- c. 拆除警告牌。
- d. 有载调压时, 应在断电情况下, 分接开关调试正常后方可投运。有载开关的调试请参看有载调压分接开关使用说明书。

4.2 变压器有温控器时, 请先参看温控器使用说明书, 内部的温度设定在变压器出厂时已调整好。当温控器通电正常后 (当温度在 0℃ 以下时, 温控器无温度显示!) 关断其

电源开关，先将变压器合闸投运，而后再接通温控器电源开关。

4.3 变压器应在空载时合闸投运。空载合闸正常后，可逐渐加负荷运行，并注意观察温控器的温度显示变化以及风机的启、停情况和超温报警、超温跳闸等情况，发现异常应及时处理。由于三相负荷的均衡程度及散热等原因，三相温度差小于 10℃属于正常情况。如大于 10℃，则应检查变压器低压各项的负荷电流，如相差较大，则应及时调整各相的负荷分配，使之尽量趋于均衡。

4.4 变压器投运后，风机将由温控器根据设定的温度控制其自动投切，不可将风机长期处于手动运行状态。

4.5 变压器过负荷运行应按照《干式电力变压器负载导则》的规定执行。

4.6 变压器退出运行后，一般不需要采取其他措施即可重新运行。但如退运时间较长，在高湿度的环境下，变压器已发生凝露，则应经过干燥处理后，方能重新投运。

4.7 当多台产品并联运行时，应根据相关规程判断它们是否满足并联运行的条件；同时检查它们的高压输入电缆的相序是否都一致。

## 八、运行中的监护

在做好第七条规定的工作后，在干燥、清洁的环境中，在正常负荷的情况下，本产品不用维护。平时应着重注意下列几个方面：

- 1、经常观察负荷情况和变压器的温度情况。
- 2、如发现有过多的灰尘聚集，应在可断电的情况下用干燥、清洁的压缩空气来清除这些灰尘。
- 3、本产品停运后，经绝缘检测，无异常情况可直接带负荷投入运行。
- 4、本产品的温控器可按表 2 设定和调节。

温度控制器的温度设定及调节范围 表 2

项目	高温报警	超温跳闸
出厂设定 (°C)	135	150
调节范围 (°C)	130-170	150-190

5、只要电网电压最大值不超过相应分接电压的 5%，变压器可安全运行。

6、无激磁调压的变压器，在完全脱离电网（高、低压侧均断开）的情况下，用户可根据当时电网电压的高低按分接位置进行三相同时调节。

7、有载调压变压器，当电网电压波动时，可在负载的情况下，通过自动控制器或电动、手动操作来改变线圈匝数，从而稳定输出电压。



8、根据环境温度和初始负载状态，变压器允许短时过载运行。

9、变压器的附件，如温度控制器、开关、冷却风机等的使用，请参阅有关说明书，在附件调试正常后，先将变压器投入运行，再将附件投入运行。

## 九、故障检查

1、变压器投入运行前应按照《运行规则》要求认真作好检查和预防性试验，在确信变压器不存在任何故障时方可通电运行。

2、本产品具有较强的防潮能力，但长期存放仍可能产生绝缘电阻下降，此时，可采取适当的措施（如加强干燥）可恢复。

3、干式变压器因电流密度较油浸式小得多，因而低压侧直流电阻结构性不平衡可能较油浸式高。请对照出厂试验数据，如无明显差别，则证明不存在接触不良故障，可投入正常运行。

4、投入运行的铁芯、器身及壳体须有效接地。

5、用试验方法检查故障：许多故障不能全靠外部直观检查就能正确判断，便如匝间短路，内部线圈放电或击穿，内部线圈与外部线圈绝缘击穿等，必须结合外观检查进行试验测量，才能迅速而且准确地判断故障的性质和部位，（具体见表1）。对变压器故障的分析见表2。

表 1：变压器故障检查的试验项目和方法

试验项目	试验结果	故障原因	检查方法
绝缘电阻测量（用1000-2500伏兆欧表） 线圈-线圈 线圈-地	绝缘电阻为零	线圈对地或线圈与线圈间有击穿现象	解体检查线圈和绝缘
	线圈间以及每相间的绝缘电阻不相等	可能是套管损坏	检查各相引线对地的绝缘电阻
空载试验	空载损耗与电流值非常大	铁芯螺杆或铁轭螺杆与铁芯有短路处，接地片装得不正确，构成短路；匝间短路	检查接地情况及匝间短路处，用1000伏兆欧表，测铁螺杆的绝缘电阻，检查夹件绝缘状况，当一相短路时，测量 $PAC/PAB=PAC4PBC \leq 25\%$ ，若与此不符，则表明匝间有短路
		铁芯片间绝缘不良	用直流电压，电流法，测片间漆膜绝缘电阻
	空载电流大	铁芯接缝装配不良 硅钢片不足量	观察铁芯接缝及测量铁芯截面

	阻抗电压 很大	各部份接 不良	分段测量直流电阻
短路试验	短路损耗 过大	并联导线 中有断 裂, 换位 不正确; 导线截面 较少	将低压短路, 当高压 Y 接线 时, 分别在 AB, BC, CA 线 端施压, 进行三次短路试验, 对每次测得结果加以分析比 较, 当高压△接线时, 应分别 短接一相
线圈连接 组测量	所得结果 同任一连 接组均不 相符	某相线圈 中一个线 圈方向相 反了	选用连接组测量法找出线圈 接错部位

表 2: 变压器故障分析

故障	现象	产生故障原因	检查方法
1. 铁芯部分			
铁芯 片间 绝缘 损坏	空载损耗增大	铁芯片间绝缘老化 有内部损坏	进行外观检查, 可用 直流电压、电流法测 片间绝缘电阻
铁芯 局部 短路 和铁 芯局 部熔 毁	信号回路动作	铁芯式铁轭螺杆的 绝缘损坏; 故障处 有金属件将铁芯片 短路, 片间损坏严 重; 接地方法不正 确构成短路	进行外观检查, 可用 直流电压、电流法测 片间绝缘电阻
接地 片断 裂	当电压升高时, 内部可能发生 轻微放电声		检查接地片
不 正 常 的 响 声 式 噪 音		1. 铁芯迭片中缺 片或多片 2. 铁芯气道内或 夹件下面有未 夹紧的自由端 3. 铁芯紧固件松 动	1. 应补片或抽片 确保铁芯夹紧 2. 将自由端用绝 缘件塞紧压住 3. 检查紧固件并 予以紧固



2. 线圈			
匝间短路	<ol style="list-style-type: none"> <li>一次电流略增高</li> <li>各相直流电阻不平衡</li> <li>故障严重时, 差动保护动作, 如在供电测装有过电流保护装置, 也动作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>由于自然损坏, 散热不良, 或长期过负载, 使匝间绝缘老化。</li> <li>由于变压器短路或其他故障, 使线圈振动与变形, 损伤匝间绝缘</li> <li>线圈绕制时未发现的缺陷</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>外观检查</li> <li>测直流电阻</li> </ol>
线圈断线	断线处发生电弧	由于连接不良或短路应力使引线断裂; 导线内部焊接不良, 匝间短路, 使线圈烧断。	如线圈为三角形接法, 可用电流表检查线圈的相电流或测直流电阻, 如线圈为星形接法可用 1000 伏兆欧表检查
对地击穿		<ol style="list-style-type: none"> <li>主绝缘因老化而有破裂, 折断或缺陷。</li> <li>线圈内部有杂物落入。</li> <li>过电压作用。</li> <li>短路时线圈变形, 损坏。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>用兆欧表测线圈对地绝缘电阻</li> <li>外观检查</li> </ol>



### 产品质量“三包”范围

1. 根据《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》及有关规定, 特制定产品质量“三包”条例。

2. 三包: 即包修、包换、包退。

3. 凡本公司售出的各种型号低损耗节能变压器, 自开票之日算起, 在未经拆装情况下, 如有质量不符合国家标准者, 可持原发票和供电部门的检测报告, 一年以内可向本公司要求实行“三包”。

4. 凡本公司售出的产品, 经当地供电部门检测合格后, 按本使用说明书操作, 已安装试运行者, 如发现质量潜在问题或者发生运行事故, 用户应及时填写产品质量信息反馈单, 用电话、传真通知本公司, 并保护事故现场, 由本公司派售后服务人员到现场视具体情况: 确定在现场修理或回厂修理。如责任属于本公司, 则由本公司负责一切费用; 责任属于用户, 则一切费用由用户负责。

5. 凡本公司售出的产品, 经当地供电部门检测后, 如不符合国家标准者, 经本公司复试确认后, 可以负责包换。

6. 用户来本公司联系“三包”事宜, 必须随带①发票; ②验收试验报告; ③产品合格证; ④质量信息反馈单到本公司用户接待室, 方可办理。

武汉万昌机电设备有限公司

发件单位: \_\_\_\_\_ 收件单位: 武汉万昌机电设备有限公司  
 发件人: \_\_\_\_\_ 收件人: \_\_\_\_\_  
 传 真: \_\_\_\_\_ 传 真: 027-88181706  
 页 码: \_\_\_\_\_ 日 期: \_\_\_\_\_

### 产品质量信息反馈单

用户单位名称	
联系人姓名	
电话	
传真	
产品出厂序号	
产品型号	
购货日期	
验收试验单位	
验收试验日期	
产品问题描述:	
建议意见:	
单位签章	年 月 日

发件单位: \_\_\_\_\_ 收件单位: 武汉万昌机电设备有限公司  
 发件人: \_\_\_\_\_ 收件人: \_\_\_\_\_  
 传 真: \_\_\_\_\_ 传 真: 027-88181706  
 页 码: \_\_\_\_\_ 日 期: \_\_\_\_\_

### 变压器订货须知

选用本公司产品时, 请提出下列数据, 以便更好的为阁下提供服务。

1. 变压器型号: SC(B)9   
SC(B)10
2. 额定容量: \_\_\_\_\_ KVA。
3. 额定电压 (高压/低压): \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_
4. 频率: 50Hz
5. 分接范围:  $\pm$  \_\_\_\_\_  $\times$  \_\_\_\_\_ %
6. 联结组别: Dyn11
7. 短路阻抗 (UK): \_\_\_\_\_ %
8. 海拔 \_\_\_\_\_ m, 环境温度 \_\_\_\_\_  $^{\circ}$ C (年平均)
9. 其它要求:

科技领先, 质量第一; 诚信为本, 追求卓越;

顺祝: 商祺