

SIEMENS

Ingenuity for life



西门子树脂浇注干式 配电变压器使用说明书



目录

1. 适用范围.....	1
2. 参考标准.....	1
3. 安全指引.....	2
4. 产品结构.....	4
5. 运输、转运、起吊、移交、储存.....	7
6. 安装.....	12
7. 调试.....	18
8. 运行.....	21
9. 维护.....	23
10. 附录.....	25
11. 保修说明.....	27
12. 客户满意度调查表.....	28

1. 适用范围

本使用说明书适用于西门子的所有三相、单相树脂浇注干式变压器，包括特殊用途变压器，如：整流变压器和接地变压器。

树脂浇注干式变压器在室内使用居多，特别适用于火险区和地下溢水区。因此，树脂浇注变压器能广泛应用于商场、地铁站、运动场、大会堂、泵站以及积水区。本产品无需漏油收集装置与防火维护，经济节省，且方便转移，越来越多的干式变压器被应用到工业领域，如负荷中心变电站和馈电站。

2. 参考标准

- IEC 60076-11 – Power transformers – Part 11: Dry-type transformers
- IEC 60076-1 – Power transformers – Part 1 General
- IEC 60076-2 – Power transformers – Part 2 Temperature rise
- IEC 60076-3 – Power transformers – Part 3 Insulation levels dielectric tests and external clearances in air
- IEC 60076-4 – Guide to the lightning impulse and switching impulse testing
- IEC 60076-5 – Power transformers – Part 5 SC test
- IEC 60076-10 – Power transformers – Part 10 Sound levels
- IEC 60529 – Degree of protection provided by enclosures (IP code)
- GB/T 1094.11 – 电力变压器 第11部分：干式变压器
- GB/T 1094.1 – 电力变压器 第1部分：总则
- GB/T 1094.2 – 电力变压器 第2部分：温升
- GB/T 1094.3 – 电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙
- GB/T-1094.4 – 电力变压器 第4部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则
- GB/T 1094.5 – 电力变压器 第5部分：承受短路的能力
- GB/T 1094.10 – 电力变压器 第10部分：声级测定
- GB/T 4208 – 外壳防护等级（IP代码）

备注：



具体参考标准以合同要求为准。






3. 安全指引

3.1 设备安全事项




	按照本使用说明对变压器进行现场卸货、就位、转运、安装或储存，以防止造成人员受伤或变压器本体损坏。
	送电前需要检查变压器接地状况，确保外壳接地点和下夹件接地点都已可靠接地。
	送电前需要详细检查是否有异物（如安装过程中遗留的垫圈、螺栓、螺母等）遗留在变压器铁芯、低压线圈和出线排上。
	变压器档位分接片须按照铭牌上档位显示进行连接并紧固，且三相分接档位必须一致。
	二次控制通讯线路与变压器母排和高压电缆之间要保持一定的绝缘距离，以防止控制通讯信号被干扰（如 RS 485 信号线）。
	在通电情况下禁止调节分接档位，必须对变压器实施停电（停电 - 挂锁 - 验电 - 放电 - 接地）后方可调节分接档位。
	检修工作结束后，拆除接地线，人员撤离现场，拆卸工作警告牌后方准送电。
	变压器如有损坏或不明确的故障，请联系西门子厂家。

3.2 操作人员安全事项

	在垂直吊装变压器时，严禁在下方站立，未经许可绝不能进入吊车吊举范围及作业车辆、机具作业半径。
	变压器投电前，工作人员要做好清晰的安全预防方案和应急措施以应对紧急情况。

	送电前确保没有操作人员在变压器本体上进行调试等作业。
保持 距离	送电的瞬间，操作人员应与变压器保持有效安全距离。
	跳闸或停电后需进行检修时，严禁立即在变压器本体上进行检修，必须由专业人员对变压器进行严格的接地放电后，方可进行检修作业。
	在通电情况下严禁作业人员打开变压器外壳门板（如果有外壳），以防触电的危险。
	作业人员在现场作业必须佩戴好安全帽、劳保鞋、反光衣等防护用品，现场要备有安全用具、防护用具、消防器材和绝缘手套等工具，并定期进行检查试验。
	严禁作业人员在变压器周围吸烟。

3.3 操作人员资质

	电气作业操作人员必须经过专业培训并通过考试，由持有电工作业操作证的人员担任。
	对变压器作交接试验时，试验人员需具备电工作业证书，所使用的测试设备必须具备校验证书。
	电气工作人员必须熟悉有关消防知识和急救知识，能正确使用消防用具设备，熟知人身触电紧急救护方法。
	高处作业的操作人员要有高空作业资格证书，操作时要将安全带扣在固定位置。

注意：

此安全指引不足以覆盖所有现场安全情况和所有可能出现的安全状况，此章节旨在帮助作业人员在作业过程中尽可能的避免安全事故。

4. 产品结构

4.1 变压器本体

- 1 低压端子
- 2 绝缘子
- 3 西门子标识
- 4 铭牌
- 5 起吊孔
- 6 上夹件
- 7 绝缘筒
- 8 “安全提示”标识
- 9 高压分接档位
- 10 高压线圈
- 11 接地点
- 12 下夹件
- 13 滚轮
- 14 牵引孔
- 15 高压连接管
- 16 高压端子



备注：
该图片为标准图例，不涵盖所有类型变压器

4.2 变压器外壳

- 1 外壳吊环
- 2 西门子标识
- 3 铭牌
- 4 外壳侧面
- 5 安全标识
- 6 进风孔
- 7 门板
- 8 门锁
- 9 观察窗
- 10 位号牌
- 11 温控系统
- 12 高 / 低压侧标识
- 13 出风孔
- 14 底座
- 15 外壳接地点



4. 产品结构

技术参数介绍:

- 1 制造商
- 2 西门子品牌
- 3 国家标准GB1094.11-2007
国际标准IEC60076-11:2004
- 4 变压器名称
- 5 产品型号: 以SCLB11-2500/10为例
S - 三相
C - 树脂浇注
L - 铝材
B - 箔绕
11 - 性能水平代号
2500 - 额定容量
10 - 电压等级
- 6 出厂序号: 产品序列号
- 7 高压侧额定电压 (2x±2.5%)
- 8 低压侧额定电压
- 9 图号: 产品图号
- 10 频率: 额定频率
- 11 连接组标号: D - 三角形连接
Y - 星形连接
N - 中性点
- 12 耐热等级: 绝缘材料耐热等级:
Y、A、E、B、F、H、C
- 13 冷却方式: AN - 自然空气冷却
AF - 强迫空气冷却
- 14 防护等级 (IP等级)
- 15 额定电流:
额定容量允许长期通过的电流

SIEMENS		3 标准/Standard: IEC 60076-11:2004		
GEAFOL Neo				
4 三相干式变压器 Three-phase Dry-type Transformer				
5 型号 Type	SCLB11-2500/10	出厂序号 Serial No.	E0000000 6	
7 额定容量 Rated Power	2500kVA	图号 Drawing No.	2500A00000 9	
7 额定电压 Rated Voltage	5-6 10500V	8 690V	相数 Number of Phases	3 10
	4-6 10250V		频率 Frequency	50Hz 10
	4-7 10000V		联结组标号 Connection Symbol	Dyn11 11
	3-7 9750V		耐热等级 Thermal Class	F/F 12
	3-8 9500V		冷却方式 Type of Cooling	AN/AF 13
15 额定电流 Rated Current	144.3A	2092A	防护等级 Protection Class	IPXX 14
16 绝缘水平 Insulation Levels	AC28-LI75 / AC3		阻抗电压 Impedance Voltage	0.00% 17
19 制造日期 Manufacture Date	2018.00		重量 Weight	6000kg 18
20 环境/气候/燃烧性能等级 Environmental / Climatic / Fire Behaviour Classes	E2/C2/F1			
21 广州西门子变压器有限公司 Siemens Transformer (Guangzhou) Co.,Ltd.				

- 16 绝缘水平:
LI75 - 额定雷电冲击耐受电压
AC28/AC - 额定工频耐受电压
- 17 阻抗电压:
阻抗电压也称短路电压, 它表示变压器通过额定电流时在变压器自身阻抗上所产生的电压损耗 (百分值)
- 18 重量: 变压器本体设计的重量kg
- 19 制造日期: 出厂年份
- 20 环境/气候/燃烧性能等级
- 21 制造单位:
广州西门子变压器有限公司

备注:

该图片技术参数为标准参数, 不涵盖所有类型变压器。

备注

- IP等级的格式为IPXX, 其中XX为两个阿拉伯数字, 第一标记数字表示接触保护和外来物保护等级, 第二标记数字表示防水保护等级 (数值越大, 等级越高)。
- 环境等级E0级: 变压器上面有冷凝, 污秽可忽略。适于洁净、干燥的户内式安装。
E1级: 变压器上偶尔有冷凝, 而且污秽很有限。
E2级: 频繁的冷凝和严重的污秽, 或两者同时存在。
- 气候等级C1级: 适用于在不低于-5°C的环境下运行的变压器, 但运输和储存时可暴露在-25°C以上的环境中。
C2级: 适用于在-25°C以上环境下运行、运输和储存的变压器。
- 燃烧等级F0级: 没有规定燃烧性能, 除变压器固有的特性外。没有采取特殊的防燃措施。不过, 有毒物质的逸出和不透明烟雾应限制到最低程度。
F1级: 变压器适于火灾危险的地方, 要求限制燃烧。有毒物质逸出, 不透明烟气应降到最低程度。

5. 运输、转运、起吊、移交、储存

5.1 运输

根据运输目的地及客户的包装（如防潮或防水）要求，选用合适的运输及包装方案。运输过程将产品放置牢固，禁止出现摇晃、碰撞、移动的现象。若有多个附件木箱，不允许堆垛超过两个木箱，避免出现木箱损坏的情况。运输过程应做好防雨，防止雨水淋湿变压器。



⚠ 警告:

- 禁止变压器本体木箱堆垛、挤压。
- 禁止在运输车辆上横放变压器，变压器的放置方向与车辆前进方向要一致。
- 运输车辆在行进过程中要避免急刹情况，在崎岖及坑洼路面应慢行通过。

5.2 转运

当产品到达目的地后，按照装卸要求，选用合适的方式进行转运：

5.2.1 若变压器带有木箱包装，应按照木箱上的起吊标识进行起吊。或者是按照叉运标识进行转运，如下图。



木箱包装调运



木箱包装叉运

5. 运输、转运、起吊、移交、储存

5.2.2 若变压器带有木托包装，应从变压器的起吊孔起吊。或者是按照叉运标识进行转运，如下图。



木托包装吊运



木托包装叉运

5.2.3 若变压器仅本体（无包装），应从本体起吊孔起吊，如下图。



⚠ 警告：

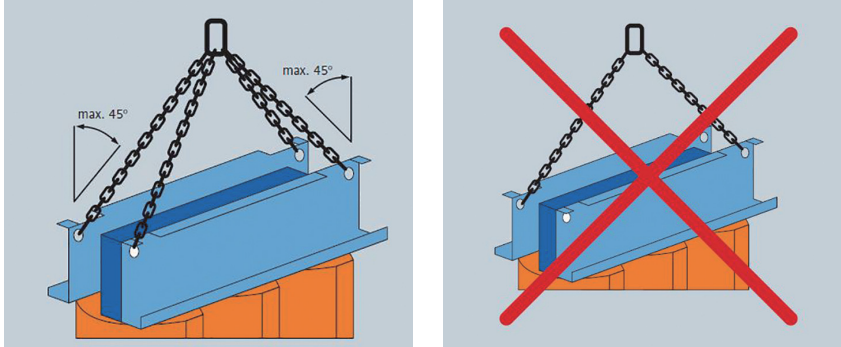
- 起吊过程应匀速平稳，避免出现突然的抬高或降落，防止变压器受到外部冲击。
- 起吊变压器本体时，注意起吊角度不超过 45°。
- 叉运时请留意抬高高度，避免出现重心不稳，确保不发生倾翻或坠地。

5.3 起吊

5.3.1 垂直起吊

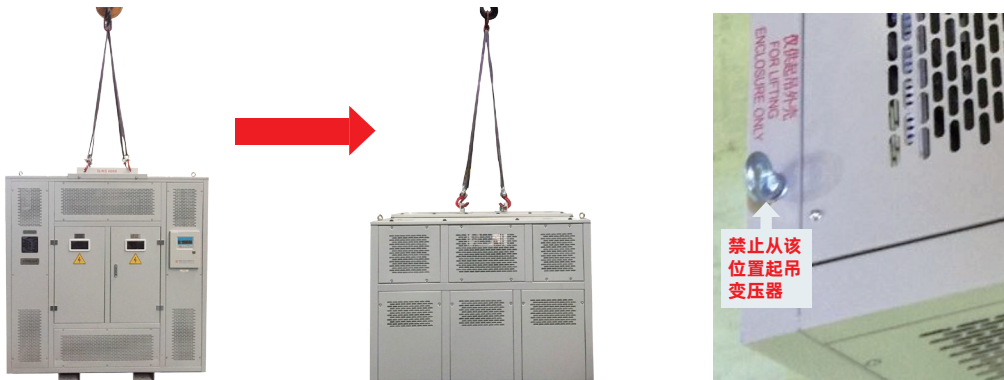
变压器在拆包装箱后的卸货和转运需按照如下方式：

1. 变压器无防护外壳，只能通过上夹件的吊孔使用吊索起吊，起吊角度必须遵循贴在吊孔旁边的标签上的要求，如下图。

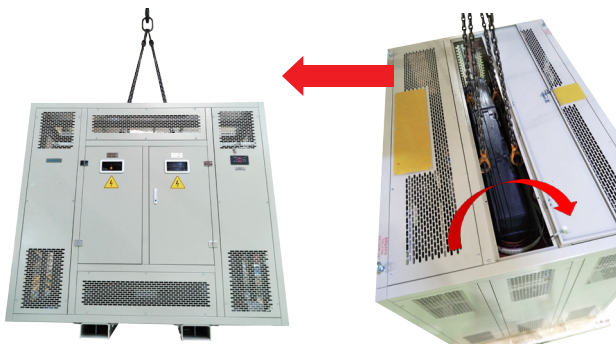


2. 变压器带有防护外壳，有两种起吊方式：

a. 若外壳顶盖处有特殊设计的起吊孔，确认起吊标识后，可通过该起吊孔转运，如下图。



b. 若外壳顶盖处无起吊孔，则需要先打开外壳的顶盖板，然后根据变压器本体上的起吊位置标识来转运，如下图。



⚠ 警告：

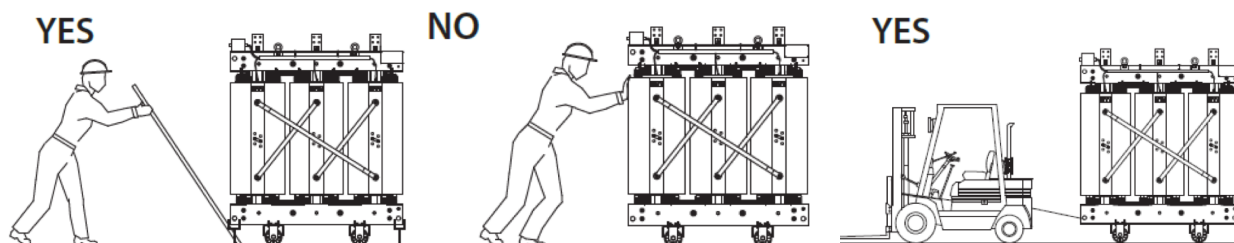
- 禁止起吊变压器外壳顶部的外壳起吊环。
- 起吊前需先检查吊索是否完全固定，注意起吊角度不超过 45°。
- 起吊过程应匀速平稳，避免出现突然的抬高或降落，禁止将吊起的变压器快速落地。
- 请留意起吊过程，确保不发生倾翻或坠落。

5. 运输、转运、起吊、移交、储存

5.3.2 水平转运

1. 变压器无防护外壳，需要转运时：

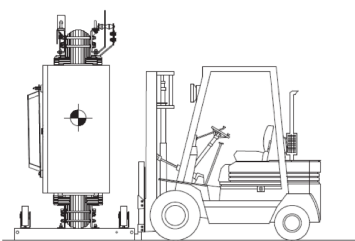
- a. 若变压器装有滚轮（非常规配置），外部的牵引设备可通过变压器下夹件的牵引孔固定，继而在水平方向拉动变压器，如下图。



注意：

- 禁止推拉高压线圈或者连接铜管
- 防止碰撞铁芯以及其它零部件，如风机和接地端子
- 用撬杠撬动时需要在变压器的牵引孔内插辅助杆，通过撬辅助杆来移动变压器。

- b. 若变压器无滚轮，需要使用叉车转运变压器，通过叉运变压器底部轮架来转运变压器，如下图。



⚠ 警告：

- 请注意叉运时抬高高度，防止出现重心不稳发生倾翻或坠地
- 在叉车抬起和落地过程中应缓慢起降，禁止将变压器大力冲击在地面上

2. 变压器带有防护外壳，需要转运时：

应按照外壳底座上的叉运提示标识使用叉车转运，转运时叉车臂需完全伸入到底座内，再转运，如下图。



⚠ 警告：

- 请注意叉运时抬高高度，避免出现重心不稳，确保不发生倾翻或坠地。
- 转运过程中防止外壳出现受力变形的情况。

5.4 移交

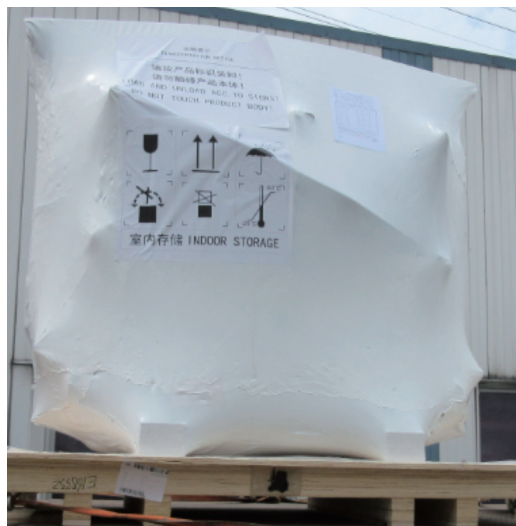
打开变压器包装并立即检查运输过程中是否受损。若受损，请与承运方协商赔偿责任，必要时可要求西门子代表出面协调。通过负责相关事宜的西门子代表将损坏情况报告给西门子。

可参考以下步骤与承运方核对到货的变压器，并做好相关记录。

- a. 检查变压器的外包装如木箱、塑料机罩完好。
- b. 根据货单核对变压器的型号正确、数量和文件资料齐全。
- c. 检查变压器防护外壳外观完好，如门板、底座等部件。
- d. 检查变压器本体外观完好，如线圈、铜排等部件。

5.5 储存

若不立即安装运行，则需要将变压器储存在干燥的室内，并避免直接光照。室内温度不得低于零下25°C（除非另有协议规定），湿度不得超过90%。适当遮盖，以防止雨露和灰尘污染。



存储要求：

- a. 存储温度 -25°C~50°C，湿度 ≤90%。禁止在 -25°C 以下安装、存储变压器（除非协议另有规定）。
- b. 使用不透光的遮盖物遮盖，防止潮湿、水、灰尘和阳光对变压器造成破坏。
- c. 库房应清洁、干燥、通风，不应与活性化学品和腐蚀物品同时存储。
- d. 所有产品不允许堆码仓储。

6. 安装

6.1 落位

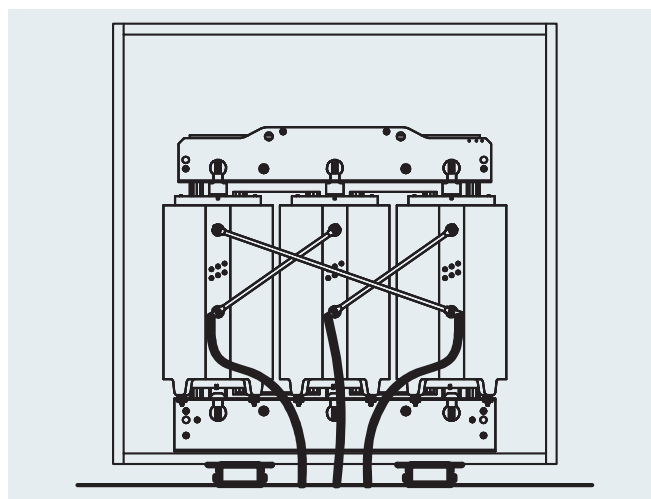
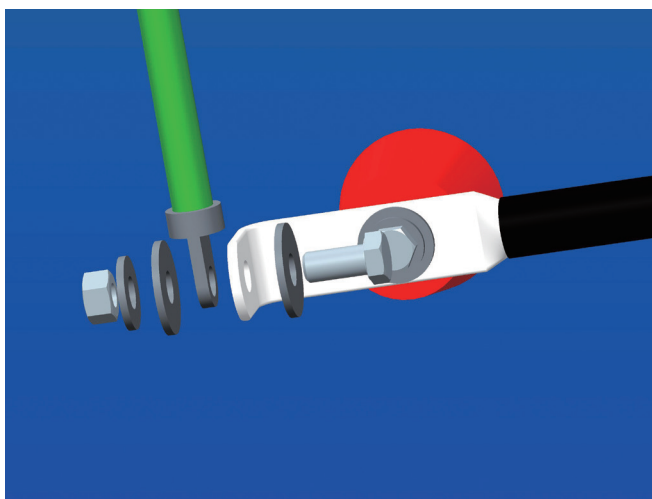
变压器就位前需要检查产品外形尺寸图和地基图，并核对地基实际尺寸与变压器底座对应。确认地基水平并且能够承受变压器重量，确认变压器放置的方向与高低压母线进线方向一致。

警告：

- 在振动要求较高的区域，需要考虑增加减震垫，以防止变压器与地面振动产生较大噪音。
- 禁止遮挡、堵塞变压器外壳上的散热孔。
- 变压器需要在地基上固定。

6.2 高压侧电缆连接

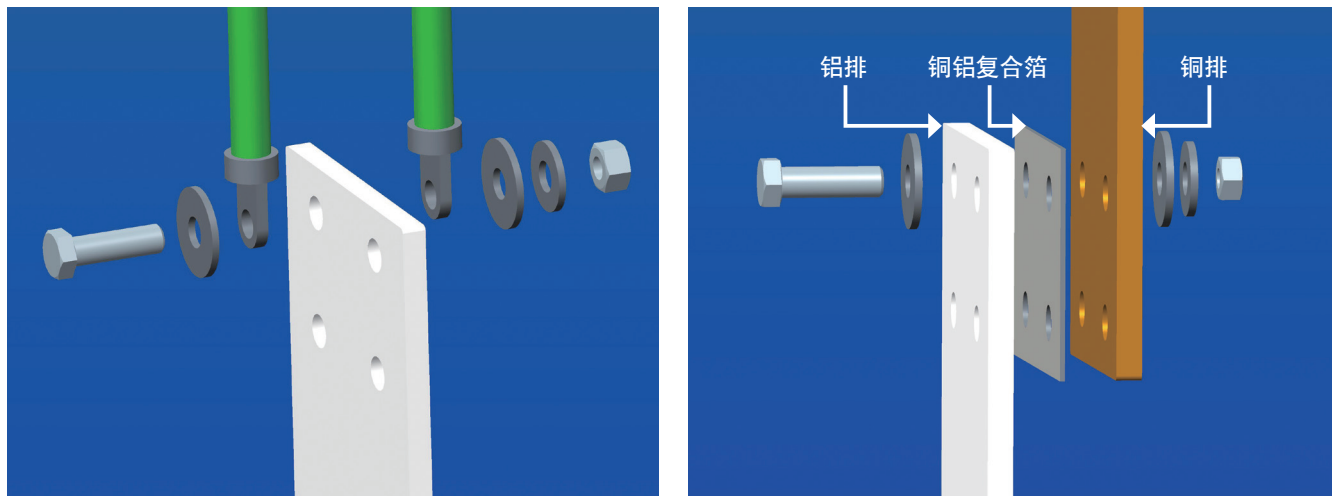
变压器高压侧连接杆上下端预留电缆接线孔，以三角形连接为例，上端的相序为U-V-W，下端的相序为V-W-U，连接高压电缆时需注意相序正确。连接时用紧固件固定，并有防松措施，将电缆固定在变压器的高压连接杆接线端，同时需要确保电缆有可靠支撑，避免有明显外力作用在接线处。连接方式参考下图。



高压电缆连接处	对应连接相序
上端	U-V-W
下端	V-W-U

6.3 低压侧母排或电缆连接

变压器低压端子预留了电缆接线孔，需要用有防松措施的紧固件来固定电缆或者母排。若合同中有特殊要求需要配备铜铝复合箱，该铜铝复合箱需要安装在变压器低压端子与电缆之间，或者变压器低压端子与母排之间。可参考下图。



警告：

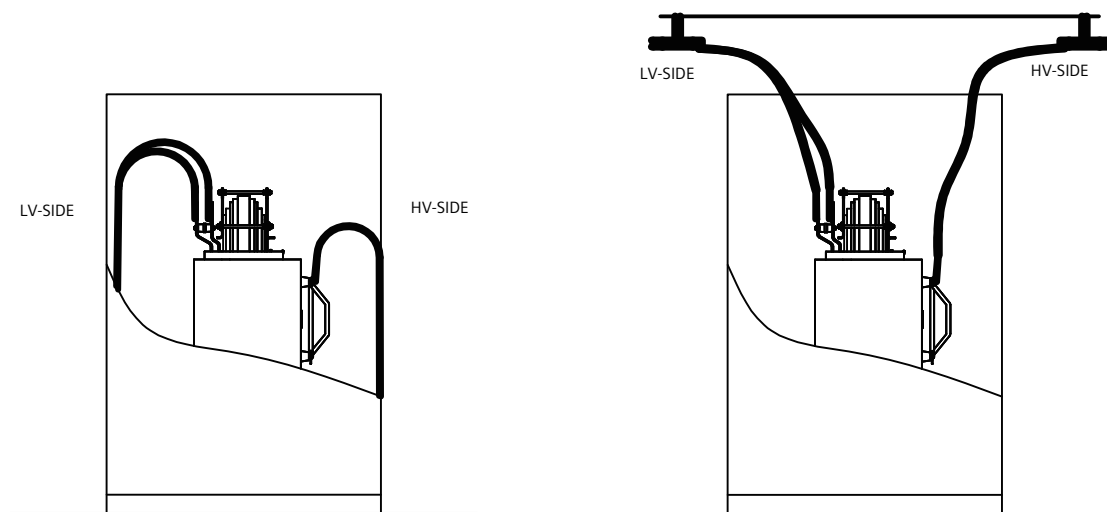
- 应保证电缆、母排可靠连接，避免有明显外力作用在变压器的接线处。
- 铜铝复合箱的安装，要铜面与铜排接触，铝面与铝排接触。

6. 安装

6.4 电缆安装布局

6.4.1 带外壳的安装布线

带有防护外壳的变压器，高压侧、低压侧的电缆可通过外壳的顶部或者底部进入外壳内部，连接在变压器相应的接线处，电缆在外壳内的布线可参考下图。

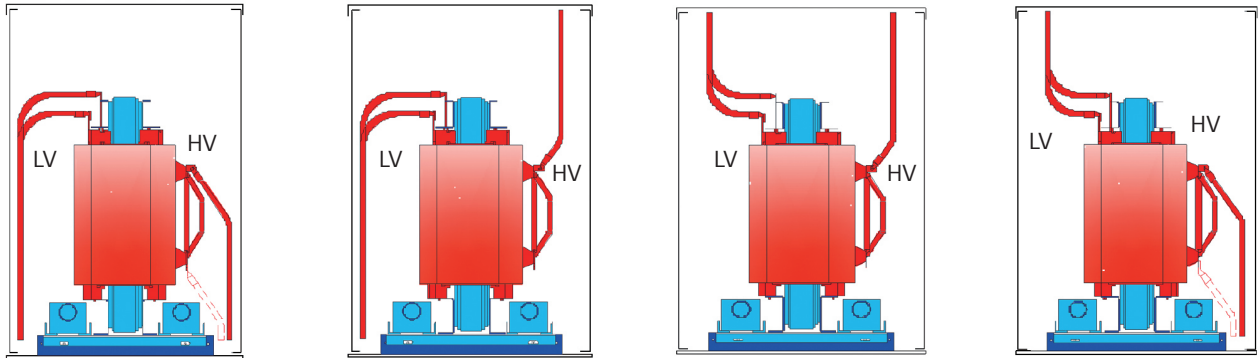


注意：

- 电缆的折弯半径，防止电缆连接端部受力。

6.4.2 不带外壳的安装布线

高压侧电缆在底部电缆沟布线后，可与变压器连接；或在顶部电缆桥架布线后，可与变压器连接。低压侧可采用电缆连接或母排连接，若采用母排连接推荐使用软连接过渡，以免低压线圈遭受机械力冲击，并降低因结构原因引起的噪音。可参考以下安装布线。



⚠ 警告:

- 应保证电缆、母排有可靠的支撑，避免有明显外力作用在变压器的接线处。
- 高压电缆不允许穿过变压器的高压连接杆（三角形连接）接线。

6.5 螺栓紧固

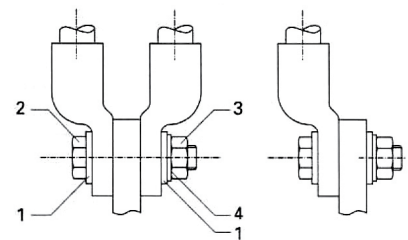
6.5.1 接触面准备

在进行螺栓连接或端子连接之前，必须清洁接触面表面不可见的氧化薄层（弱导体）。若接触的表面比较粗糙要进行抛光处理（如用挫刷、磨沙石等），可以涂上适量的工业油脂。如果拆开任何一个接触面，则需要在螺栓连接之前必须对接触面重新进行上述清洁。

如果变压器安装于容易冷凝或含有较多腐蚀性气体的室内，铝铜接触区域需要涂上防护漆，来保护整个接触区域特别是接触边缘部位。若未采取此防潮措施，则需在接触面之间安装铝铜复合箔，使铝面与铝排相接，铜面与铜排相接。

6.5.2 螺栓要求

螺栓连接必须用耐腐蚀零件，建议使用强度级别：镀锌螺栓不低于 8.8，不锈钢螺栓不低于 A2-70 的六角螺栓。为将螺栓紧固压力转移到尽可能大的接触表面上，应在接触表面上使用高强度的防松垫圈。推荐使用锥形弹垫（DIN6796）。



- 1 平垫，ISO 7093
- 2 六角螺栓，ISO 4014 或 ISO 4017
- 3 六角螺母，ISO 4032
- 4 锥形弹垫，DIN 6796

6. 安装

6.5.3 连接力矩

螺栓应该使用力矩扳手固定，以确保螺栓夹紧力均匀。为消除接触部位出现的任何紧固还原，建议在若干周后再次校核紧固螺栓。但其力矩不得高于第一次安装时使用的力矩值。建议按照下表列出的力矩值拧紧螺栓。

母排连接和分接片连接的力矩值

螺栓	力矩 (Nm) (未涂油脂)
M6	10
M8	20
M10	45
M12	75
M16	140

6.6 电气安全间隙

变压器周围必须保证足够的空间以确保线路的顺利连接以及必要的电气距离。防闪络的最小间隙值。

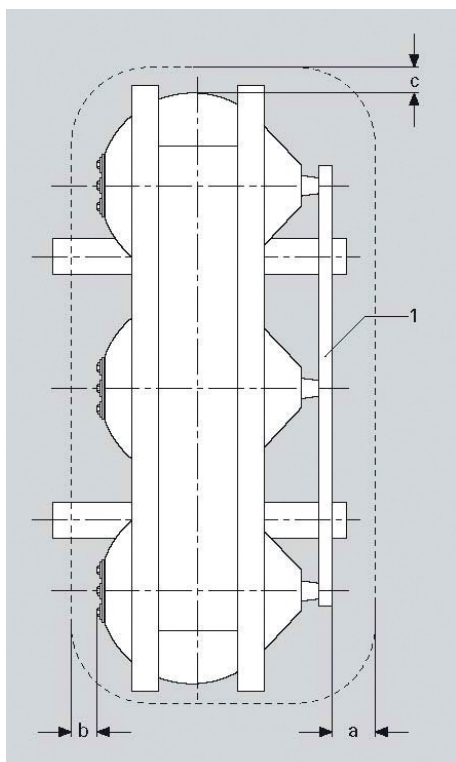


图4 高压侧为接线盒(1)连接的树脂浇铸变压器周围的最小间隙

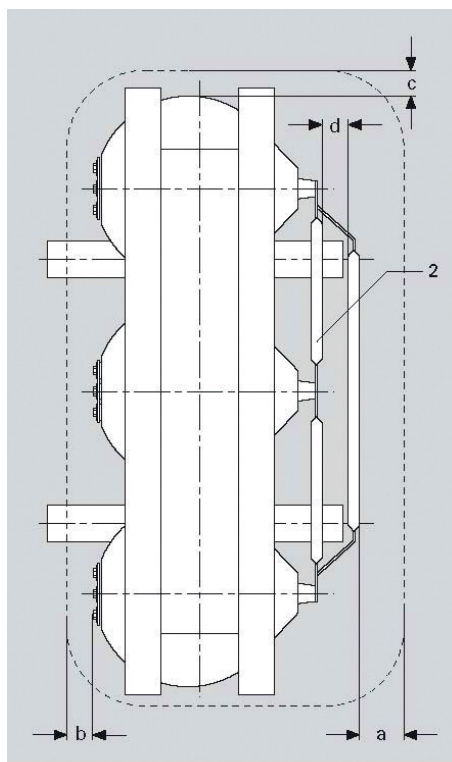


图5 高压侧为铜管(2)连接的树脂浇铸变压器周围的最小间隙

设备的最高电压Um ^① (有效值)	额定雷电冲击耐受电压 LI ^①		最小间隙值			
	列表1	列表2	a	b	c	d
kV	kV	kV	mm	mm	mm	mm
12	-	75	120	*	50	40
24	95	-	160	*	80	50
24	-	125	220	*	100	70
36	145	-	270	*	120	90
36	-	170	320	*	160	110

① 见 IEC 60071

* 如果这一侧有高压分接，则 a 栏参数适用于 b 栏；否则，c 栏适用。

6.7 接地

在变压器安装以后，确保变压器本体、外壳可靠接地。

7. 调试

7.1 变压器附件调试

7.1.1 温控系统调试

变压器可配有温控系统来监测线圈的温度，以防线圈异常升温，从而保护变压器。

温控系统包括温度控制器和温度传感器（PT100）。温度传感器（PT100）放置在变压器三相线圈内，当温度达到设定值时，温度传感器（PT100）将相应的温度变化反馈到温度控制器。温度控制器接收到相应的信号反馈后，对应不同的功能响应（如下图）。其中超温报警、超温跳闸功能需要同上级设备的继保系统连接，以便温度控制器动作时，上级设备能够相应联动。

温度控制器功能描述	参数设置
超温跳闸	150°C
超温报警	130°C
风机启动	100°C
风机停止	80°C

温控系统调试步骤如下：

- 检查温度控制器、温度传感器的外观。
- 查阅温度控制器说明书，了解相关参数与设置方法。
- 在室温条件下，若要验证温度控制器的功能，需要更改相关的功能参数。
- 调试完毕，需要将温度控制器的设置恢复为默认参数。

警告：

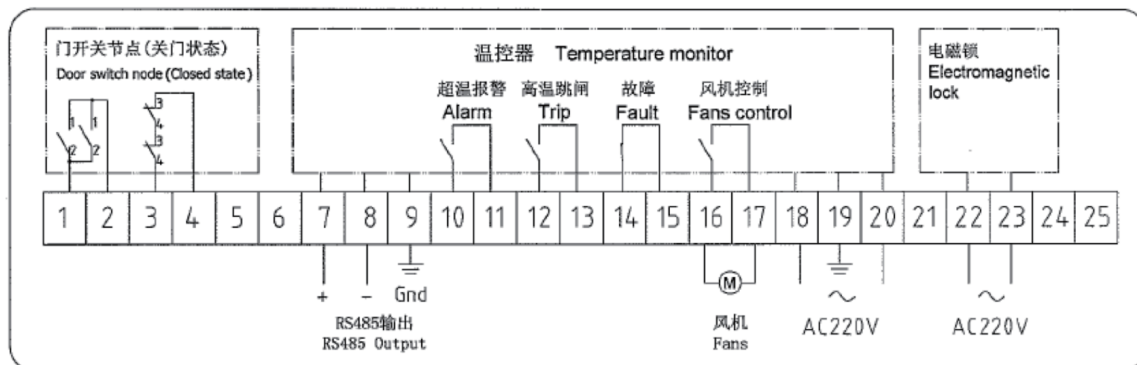
- 禁止从变压器低压母线排上直接接线给温控器供电，以防止合闸涌流冲击造成温控器损坏。除非接线经过保护开关。
- 温控系统调试时，需要确认变压器的上下级设备已经断开连接，防止出现误动作的情况。

7.1.2 行程开关调试

行程开关进行调试前，请先查阅变压器的二次原理图，了解对应的动作逻辑。

行程开关调试步骤如下：

- 机械功能调试：将装有行程开关一侧的门打开约 20°，可听到开关发出“接通 / 断开”声响。
- 电气功能调试：根据二次原理图“门开关节点”部分，端子 1-2、端子 3-4 分别对应“常开”“常闭”功能。当变压器防护外壳所有门在关闭的状态下，用万用表测量端子 1-2，无蜂鸣声（“常开”状态）；测量端子 3-4，有蜂鸣声（“常闭”状态）。

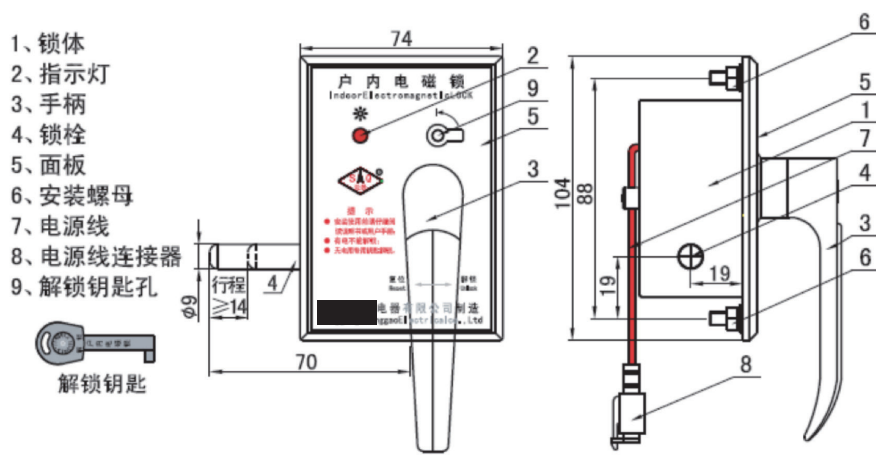


二次原理图

7.1.3 电磁锁

电磁锁（如下图）安装在变压器防护外壳上（若合同里要求有电磁锁），实现设备的联防要求。根据用户需求可选择不同功能的电磁锁，调试步骤参考如下：

- a. 检查电磁锁的机械结构、接线端子
- b. 根据电磁锁的使用说明书，了解电磁锁的功能特点
- c. 在通电、断电状态下，分别验证电磁锁的解锁、闭锁功能是否符合需求



7.2 投运前检查

变压器在投运前，建议按以下步骤进行检查，确保变压器具备良好运行条件：

7.2.1 投运前移除变压器上的运输辅助物件，如塑料薄膜、木方、收紧带等。

7.2.2 检查变压器高压线圈、低压线圈、铁芯等外观。

7.2.3 检查变压器附件如温控器、风机、电磁锁等外观及功能（参考 7.1）。

7.2.4 检查变压器出线端、分接档位等电气连接点力矩（参考 6.5.3）。

7.2.5 检查变压器带电部位与周围的距离，满足最小电气安全间隙距离要求（参考 6.6）。

7.2.6 清洁变压器，确保无异物遗留在变压器内（参考 9.1）。

7. 调试

7.3 投运前试验

7.3.1 变比测试：测量绕组在所有分接下电压比及联结组别的判定。额定分接下电压比允许偏差不超过 $\pm 0.5\%$ ，特殊变压器除外。

7.3.2 直流电阻测试：测量绕组在所有分接下直流电阻值，并记录绕组温度。

7.3.3 绝缘电阻测试：测量绕组、铁芯的绝缘电阻值（如下表），并记录环境温度和湿度。

通常绝缘电阻测试的环境温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\leq 90\%$ ，在潮湿的环境下变压器的绝缘电阻值会下降。如果变压器受潮，可对变压器进行干燥处理。若其绝缘电阻 $\geq 2\text{M}\Omega$ ，可以在变压器的低压侧施加电压，通过空载发热来干燥。若其绝缘电阻值 $< 2\text{M}\Omega$ ，可通过吹风干燥或用发热灯照射烘烤等措施来干燥。

测试位置	测试设备	测试值要求
高压 - 低压 + 地	2500 V 兆欧表	$\geq 100\text{M}\Omega$
低压 - 高压 + 地	2500 V 兆欧表	$\geq 100\text{M}\Omega$
高压 + 低压 - 地	2500 V 兆欧表	$\geq 100\text{M}\Omega$
铁芯 - 地	2500 V 兆欧表	$\geq 10\text{M}\Omega$



注意：

- 铁芯 - 地的绝缘电阻测试完后需要恢复接地片的连接。

7.3.4 工频耐压试验：测试变压器的工频耐受电压强度，现场耐压电压值为出厂试验电压值的 80% ，出厂试验耐受电压值可查阅出厂试验报告。

8. 运行

8.1 电压调节，若实际的电网电压与变压器的额定电压有偏差，可适当调整变压器的分接档位，来调整输出的电压值。

a. 无载调压，应调整变压器档位分接片到合适档位与电网电压保持一致。

例如：变压器高压侧额定电压为 $10000 \pm 2 \times 2.5\%V$ ，低压侧额定电压为 400V，其铭牌标识档位电压为：

额定电压	5-6	10500V	400V
	4-6	10250V	
	4-7	10000V	
	3-7	9750V	
	3-8	9500V	

若电网电压为 10000V，则三相分接片应调整到 4-7 档，见图 1。若输入电压偏高至 10250V 时，应将三相分接片调整至 4-6 档，使低压侧输出的电压为 400V，见图 2。若输入电压偏低至 9750V 时，应将三相分接片调整至 3-7 档，使低压侧输出的电压为 400V，见图 3。



图 1



图 2

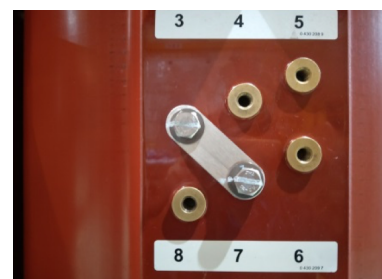


图 3

警告:

- 变压器在出厂时档位默认设置在额定档（4-7），调整档位前应确保变压器已断电。
- 三相分接片必须同时调节，调节完成后档位螺栓必须拧紧，恢复力矩值，并做力矩标识线。

b. 有载调压，请参照有载调压分接开关使用说明书操作。

8.2 在投运大容量空载变压器时，其外部结构件连接处可能会产生可见的火花（尤其在铁心和夹件的位置），但这种现象很快就会消失。这是物理原因所致，并不影响变压器安全运行不属于产品缺陷；

8.3 变压器投电瞬间存在合闸励磁涌流，其峰值可达6-8倍额定电流，对变压器的电流速动保护定值设置应大于涌流峰值，时限 $\leq 0.5s$ 。因此投运前应通过空载合闸冲击试验来检查变压器的相关保护是否误动，若保护值设定不当会造成后期合闸时跳闸现象。

备注:

空载合闸冲击试验现场是否要做，需根据用户的需求以及不同国家和地区的标准要求而定。

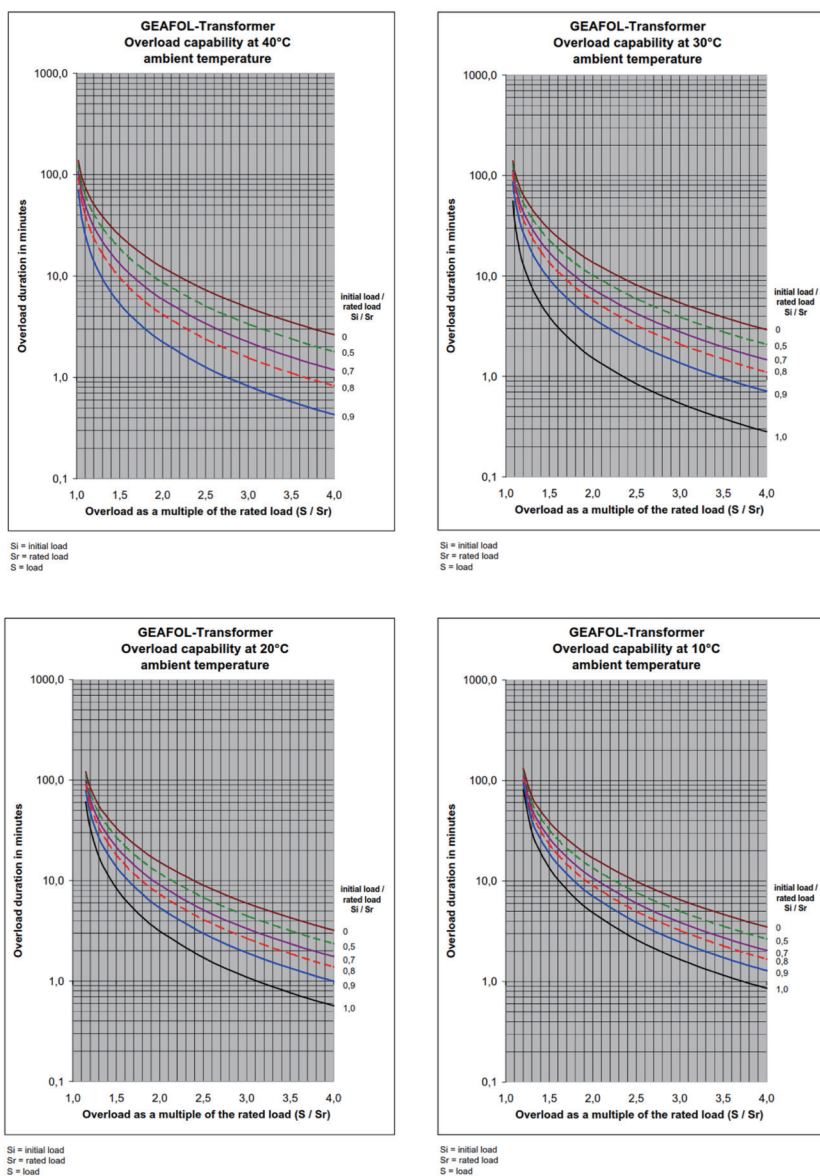
8.4 长时间存储（存储时间超过3个月）或检修过的变压器或环境温度在0度以下的地区变压器投入运行时，建议先空载运行12小时，再投入负荷，负荷应逐渐增加。

8. 运行

8.5 变压器过负荷运行应依照IEC905《干式电力变压器负荷导则》，允许短时间过负荷。下表给出在环境温度40°C、30°C、20°C、10°C时，允许过负荷的时间曲线。

8.6 变压器在运行过程中应定期记录三相电压、电流和温度值，以便在检修或故障时可查阅变压器历史数据。

西门子 GEAFFOL® 树脂浇注配电变压器过载曲线（不带风机）
Overload curve of SIEMENS GEAFFOL® CRT (without cooling fans)



注意:

以上是变压器自冷状态下的过载曲线，因用户的需求不同，变压器的过载能力设计也不尽相同。

9. 维护

树脂浇注变压器具有免维护的性能。通常每年例行检查和清洁一次线圈、螺栓连接、报警装置和所有风机的功能，若变压器工作环境多尘或者靠近污染源的场所，建议每半年进行一次清洁。变压器建议每5年进行一次全面检测和清洁。在开始维护之前，变压器必须断电，并且所有端子必须短接并接地。

9.1 变压器清洁

用干燥压缩空气吹净变压器或用干抹布和酒精（浓度85%以上）擦拭，防止爬电路径的形成和冷却气道的堵塞。根据污染的类型从表格1选择合适的清洁方法。

沉积物	清洁方法
含油类	2
含碳类	1+2
含金属类	1+2
含盐类	1+2
干尘	1+2
湿尘	2

清洁方法1

使用压缩空气吹净变压器，压缩空气必须无油无水，气压 $\leq 6\text{bar}$ 。也可以使用真空吸尘器替代压缩空气，进行吸尘。

清洁方法2

使用干抹布和酒精（浓度85%以上）擦拭。

9.2 维护事项

序号	维护项目	维护周期（建议）	使用工具	方法
1	清洁线圈、垫块和铁芯表面污渍以及外壳散热孔部位的污渍	正常环境下每年或更长时间。灰尘等污染环境每6个月	干燥的压缩空气，压力 $\leq 3\text{bar}$ ，干燥的抹布和酒精	根据表格1选择清洁方式
2	检查线圈表面状况	正常环境下每年或更长时间。灰尘等污染环境每6个月	目视	线圈表面无发黑，无裂纹（如有，请联系厂家）
3	检查电缆连接处的螺栓螺母拧紧状况	每年或维修后	力矩扳手	根据力矩表
4	检查档位分接片连接正确和螺栓紧固状况	每年或维修后	力矩扳手	根据8.1项和力矩表
5	检查变压器本体和外壳接地状况	每年或维修后	力矩扳手和目视	根据力矩表
6	检查温控器设置和温度探头PT100是否正常	每年或维修后	热风枪、电源	使用热风枪吹温度探头，温控器温度能够正常显示。报警跳闸值设置与7.1.1项一致，设置方法参照温控器使用说明书
7	检查电磁锁、行程开关等附件	每年或维修后	万用表、电源	电磁锁带电时功能正常。外壳门板在关门、开门状态下行程开关常开、常闭端子状态正确
8	检查冷却风机	每年或维修后	电源	接通电源，根据温控器使用说明书操作启动，观察是否转动
9	绝缘电阻测试	每年或维修后或5年	绝缘电阻测试仪	测试值参考7.3.3项
10	变比测试	每5年或维修后	变比测试仪	测试参考7.3项
11	直流电阻测试	每5年或维修后	直流电阻测试仪	测试参考7.3项
12	工频耐压测试	每5年或维修后	工频耐压测试仪	测试参考7.3项

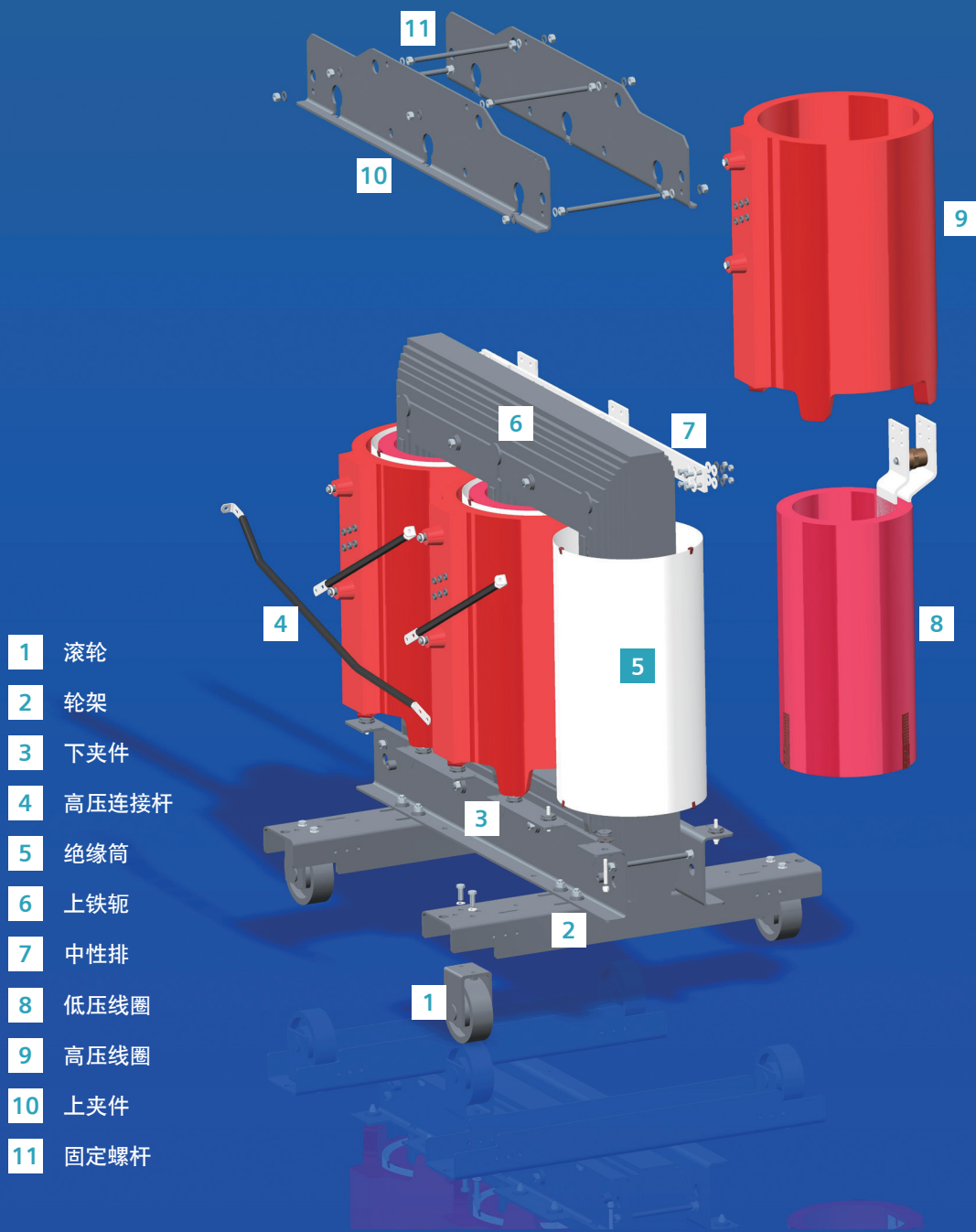
9. 维护

9.3 常见问题指引（图表）

序号	问题	可能原因	矫正措施
1	温控器无显示	温控器电源未接通	测量温控器电源接口是否有电，需要重新连接电源（85~250V）
		温控器内部故障，温控器电源接口有电，但面板指示灯不亮	更换新温控器，请与 Siemens 售后服务联系
2	温控器三相温度显示 FOC 或 FCC	温度传感器接线错误或接触不良或接线松动	依照变压器合格证上的二次接线图检查温度传感器接线并压紧
		温度传感器探头损坏	更换温度传感器，请与 Siemens 售后服务联系
	温控器三相温度显示差异较大	温度传感器探头未完全插入到测温管中（三相探头插入深度不同）	检查温度探头位置，正确放置
		冷却风机损坏	更换新冷却风机，请与 Siemens 售后服务联系
		温度传感器探头损坏	更换新温度传感器，请与 Siemens 售后服务联系
3	温控器无法与监控设备正常通讯	温控器通讯地址设置错误	请参照温控器使用说明书
		温控器通讯线和强电电缆线布置在一起，造成通讯信号干扰	合理布置线缆
4	噪音异常	一次侧电压超过档位额定电压	变压器断电，调整分接档位，参照 8.1 项
		母线排未良好固定，存在共振；变压器与地面未良好固定，存在共振 外壳板未固定紧，存在共振	母线排、外壳板、变压器基座良好固定
		铁芯或夹件部位有未夹紧的自由端，在铁芯励磁过程中存在高频振动，产生异响	检查紧固铁芯和夹件，并用绝缘材料将自由端压紧
		同一个配电室内，多台设备靠近放置，存在墙壁反射和噪音叠加	配电室内合理布置设备位置
		变压器负荷中有变频等设备在系统中产生较大谐波，使铁芯励磁不均匀产生噪音	低压系统中设计滤波装置
		变压器过负荷运行	检查负荷量，合理分配负荷
5	冷却风机未运转	温度未达到风机启动温度值	出厂温度设置值和设置方法参考 7.1.1 项
		冷却风机损坏	更换新冷却风机，请与 Siemens 售后服务联系
6	低压侧输出电压偏高或偏低	电网输入电压偏高或偏低	可调整变压器分接档位，参照 8.1 项
7	变压器超温报警、跳闸	变压器过负荷（过电压、电流）运行	检查变压器负荷量
		变压器冷却失效	检查冷却风机是否正常运转，检查冷却风道有无堵塞
8	线圈沿面放电	线圈表面污渍（灰尘等）严重	清洁线圈、垫块等部件上的污渍
		高、低压线路上出现短路	检查高压线路
		高、低压线路遭遇过电压冲击	优化系统保护功能
		金属结构件与线圈距离不足	参照 6.6 项最小绝缘间隙要求
9	线圈烧蚀发黑	超过变压器使用年限自然损坏，散热不良，长期过负荷，外部线路短路，系统过负荷，电缆连接错误，线圈冷却气道内有金属异物落入，分接档位螺栓未拧力矩，线圈内部短路故障等	需现场检查，请与 Siemens 售后服务联系

10. 附录

变压器本体拆解图

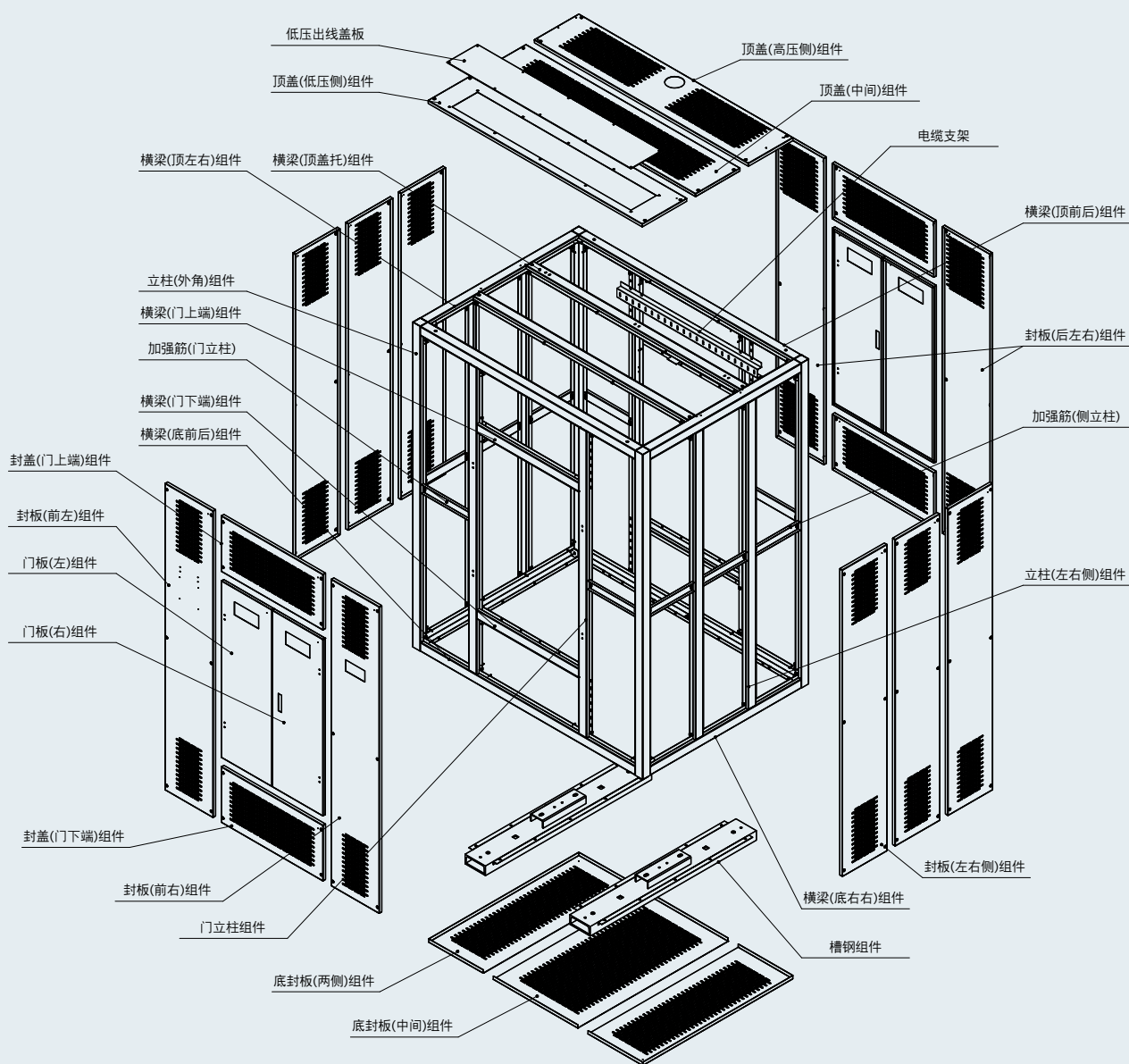


备注:

该图片为标准图例，不涵盖所有类型变压器。

10. 附录

变压器外壳拆解图



备注:

该图片为标准图例, 不涵盖所有类型外壳。

11. 保修说明

尊敬的客户，

感谢您购买本公司产品。为了能更好的为您服务，请您在到货后务必认真阅读使用说明书和保修说明。

一、保修承诺

1. 本产品质保期为自调试验收合格之日起 12 个月或发货之日起 18 个月，以先到为准。具体的质保期以双方签订的销售合同为准。
2. 在质保期内，按照合同规定的运行条件下，因产品本身质量问题产生的故障，予以免费维修。经西门子保修过的产品，质保期仍然按照原合同执行。
3. 收费维修的产品，提供维修部分 1 年的质保，发货之日起算质保。

二、下列情况不属于保修范围

1. 超过质保期。
2. 未按照合同规定和使用说明书要求使用，未经西门子同意擅自拆卸或修改设定而造成的损坏。
3. 购买后在自行运输、转运、安装过程中因淋水、碰撞、变形等造成的损坏。
4. 在安装、存储过程中人为因素（如部件丢失等）造成的故障。
5. 在调试、运行过程中因人为操作不当或电路系统因素造成的损坏。
6. 雷击、水 / 火灾、地震自然灾害等不可抗力造成损坏的。

说明：凡不在保修范围内的产品，我公司可以提供付费维修服务。

三、维修方式

- 在您发现产品故障时，请致电广州西门子变压器有限公司售后服务，并提供完整的故障信息，以初步确认产品的故障状态和原因。
- 若需要维修，我司将评估故障的严重程度，安排工程师前往现场维修或将产品送至我司工厂维修。
- 我司技术人员抵达现场或产品返厂后，经检测排除非产品本身质量原因引起的故障，我司有权收取相关费用（包括差旅、材料等费用）。

四、其他

上述服务承诺适用于我司售出的产品，对于产品在售出时另行约定了售后服务条款的，以我司确认的合同为准。

本保修说明的解释权、修改权属广州西门子变压器有限公司。

SIEMENS

西门子能源管理客服中心服务热线：400 070 5500

广州西门子变压器有限公司

地址：广州经济技术开发区东区宏景路 67 号

邮编：510530

电话：+86 20 62663406

12. 客户满意度调查表

尊敬的客户：

感谢您使用我公司产品，请您在安装后填写下表，帮助我们完成对客户的调查，以便我们不断改进工作，更好地为客户服务。请您根据自己的印象在相应栏中打‘√’，衷心地感谢您的合作，并真诚地希望您对我们公司的各方面工作提出宝贵的意见或建议。

您如何评价我司以下方面的表现？（如您不涉及以下某一方面问题，可不作答。）

	非常满意	满意	一般	不满意	非常不满意
到货时产品完整性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
问题的处理（质量问题解决 / 投诉的答复）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
产品本体外观质量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
产品外壳外观质量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
服务主动性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
服务人员现场安全意识	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
服务人员沟通能力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
服务人员专业水平	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

您对我司产品和服务的整体表现评分：

10分	9分	8分	7分	6分	5分	4分	3分	2分	1分
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

您会否向其他客户推荐我司产品？

会 可能会 不会

真诚地希望并感谢您对我们公司提出其他意见或建议：

客户签名 / 日期：

请将该页填写完成后扫描或拍照发送给我司，收件邮箱：allen.cao@siemens.com

欢迎扫码了
解西门子配
电设备与系
统信息



如果您有任何关于配电变压器的问题，请与我们联系。

西门子能源管理客服中心服务热线：400 070 5500

广州西门子变压器有限公司
售后服务联系方式

邮箱：allen.cao@siemens.com
hongjian.zheng@siemens.com

电话：+86 20 6266 3406 / 6266 3446

2019.06 V1