

中华人民共和国水利电力部制订

---

# 变压器运行规程

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部制訂

# 变 压 器 运 行 規 程

水利电力出版社

中華人民共和國水利電力部副訂  
變 壓 器 運 行 規 程

水利電力出版社出版（北京西郊興學路二里溝）  
北京市書刊出版業營業許可證出字第105號  
水利電力出版社印刷廠排印  
新華書店科技發行所發行 各地新華書店經營

787×1092毫米開本 \* 3/4印張 \* 71千字 \* 定價（第7類）0.29元

1959年11月北京第1版

1960年1月北京第2次印刷（18,451 - 30,470冊）

中华人民共和国水利电力部  
关于颁发“变压器运行规程”的通知

(59)水电技程字第 219 号

本部对前燃料工业部电业管理总局于 1954 年颁发试行的“电力变压器运行和检修典型规程”进行了审查和修订。在修订过程中经过现场人员的讨论，吸收了几年来我国在变压器运行方面的实际经验。现该规程已修订完毕，并改名为“变压器运行规程”，正式颁发实行。各发电厂和供电局应组织有关人员学习本规程，并根据本规程修订现场规程。

根据现场特点、运行经验或其他理由，认为对个别条文不按本规程的规定，对于变压器的运行更为安全和更为经济时，可由发电厂或供电局(所)的总工程师批准在现场规程中另作规定。但应将另作规定的理由和具体内容抄告本部，以便以后修改本规程时作参考。

本规程颁发后，前燃料工业部电业管理总局于 1954 年颁发的“电力变压器运行和检修典型规程”自即日起废止。

各单位在使用本规程的过程中，对本规程的一切意见，均请径寄我部技术司。

1959年9月10日

# 目 录

第一章 一般要求	4
第1节 监视测量仪表和保护装置	4
第2节 变压器的冷却和变压器室	5
第3节 油枕和其他附件	6
第4节 对变压器的其他要求	7
第5节 备品	8
第6节 技术文件	8
第二章 变压器的允许运行方式	9
第1节 额定运行方式	9
第2节 允许的过负荷	10
第3节 机械冷却的变压器的允许运行方式	13
第4节 允许的短路电流和不平衡电流	13
第三章 变压器在正常运行时的监视和维护	14
第1节 对变压器绕组绝缘的监视	14
第2节 对变压器的检查	14
第3节 变压器的合闸、拉闸和变换分接头	17
第4节 瓦斯继电保护装置的运行	18
第5节 变压器的并列运行	19
第6节 变压器的经济运行	20
第四章 变压器的不正常运行和事故处理	21
第1节 运行中的不正常现象	21
第2节 不允许的过负荷、不正常的温升和油面	21
第3节 瓦斯继电保护装置动作时的处理	22
第4节 变压器的自动跳闸和灭火	24
第五章 变压器的试验	25

第六章 变压器的檢修、驗收和干燥 .....	29
第1节 檢修的期限和項目 .....	29
第2节 变压器檢修和安装后的驗收 .....	31
第3节 变压器的干燥 .....	32
第七章 变压器油的运行 .....	32
第1节 变压器油的試驗 .....	32
第2节 变压器油的过滤和灌油 .....	35
附录1 变压器試驗的方法 .....	36
附录2 变压器干燥的方法 .....	56
附录3 油浸式电力变压器（新的或在制造厂更換过綫卷 和絕緣的）安装后投入运行前絕緣湿度的評定 和是否需要干燥的条件 .....	66
附录4 运行中和大修后的油浸式电力变压器絕緣湿度的 評定和是否需要干燥的条件 .....	80
附录5 变压器油的处理 .....	82
附录6 变压器的履历卡片格式 .....	88
附录7 变压器的备品定額 .....	102

## 第一章 一般要求

### 第1节 監視測量仪表和保护裝置

**第1条** 变压器应按照“繼电保护和自动裝置規程”和“过电压保护規程”的規定，裝設繼电保护裝置和过电压保护裝置。

**第2条** 变压器应按照“电气設備接地裝置規程”的規定，裝設保护接地裝置。

**第3条** 变压器可以用熔断器来保护，但熔断器的性能必須滿足极限熔断电流、灵敏度和选择性的要求。

**第4条** 发电厂和变电所內的变压器容量在320千伏安及以上者应裝設电流表，以監視变压器的負荷。变电塔、柱上变压器和裝在小变压器室內的变压器可不裝电流表。双卷变压器只要在一側裝設电流表，三卷变压器的每个綫卷均須裝設电流表。中性点直接接地而在中性綫上有負荷电流的变压器以及中性点不接地但三相負荷有显著不平衡的变压器，三相都应裝設电流表或裝一个带有切换开关的电流表。

电流表的表盘刻度应能滿足監視过負荷运行时的需要。在表盘上相当于額定电流处应划上紅綫。

其他仪表(如电力表、力率表、电压表等)則按需要裝設。

**第5条** 为了測量变压器的温度，应按下列規定裝設温度表：

1. 发电厂和变电所的主变压器和主要的厂用变压器应安裝測量上层油温的温度表。經常无值班人員的变电所的变压器、

变电塔、柱上变压器以及安装在小变压器室内的变压器，应設有安装指示最高温度的水銀温度表的孔座。

2. 强迫油循环水冷式的变压器，在冷却器的前后，应各裝水銀温度表，以便測量冷却水和油的温度。

**第 6 条** 强迫油循环水冷式的变压器，应装設指示給水中断、油循环停止和油温过高的信号装置。

## 第 2 节 变压器的冷却和变压器室

**第 7 条** 变压器室应有适当的通风，以便变压器在一年中任何季节內均能在額定負荷下运行。

如果自然通风不足，則对于經常有值班人員監視的变压器，可以采用机械通风；对于无值班人員監視的变压器，只有在設有通风设备停止工作的远方信号装置或远方温度信号装置的情况下，才可采用机械通风。裝在小变压器室内的变压器，只有在机械通风停止时不致使油面温度超过 $95^{\circ}\text{C}$ 的情况下，方得在无值班人員經常監視的情况下采用机械通风。

在一般情况下，夏季变压器室内下部入口空气与上部出口空气温度之差不应大于 $15^{\circ}\text{C}$ 。

变压器室的通风系統不应与其他通风系統相連通。

**第 8 条** 强迫油循环水冷式变压器，应保証在任何时候冷却器中的油压大于水压。

油泵应装設在冷却器的进油側。

**第 9 条** 安装油浸式电力变压器的变压器室和室外变电所，应設置适当的消防设备和事故蓄油設施。

裝在屋外变电所的变压器，每台油量为 600 公斤及以上者，应在变压器的下面鋪設厚度至少为 250 毫米的碎石层；碎石层的面积至少应超过变压器外廓尺寸 1 米。



6  
变压器室的蓄油設施及其容量，应按表 1 的規定設置。

表 1

变压器室蓄油設施的容量

变压器裝設处所	蓄油設施容積占室內設備總油量的百分數		
	總油量少于 60 公斤	總油量為 60~600 公斤	總油量多于 600 公斤
第一層，有門外開	不用	不用	20%
第一層，無門外開或 其他各層和地下層	不用	100%	100%

蓄油設施可為儲油池或擋油檻，排油管直徑不得小於 10 厘米，事故貯油槽的容量不應小於一台變壓器的油量。

**第 10 條** 變壓器室的門應上鎖。在變壓器室的門和牆上，應清楚地寫明變壓器的名稱和廠（所）內的編號。門外應掛警告牌，寫明“高壓危險”的字樣。

### 第 3 節 油枕和其他附件

**第 11 條** 100 千伏安及以上的油浸式電力變壓器，應裝設油枕和玻璃油位指示計。

油枕容量的大小，應使冬季變壓器停用時和夏季帶最大允許負荷時，均能在油位指示計上看到油位。

油位指示計上應劃有三條監視線，表示使用地點最高周圍溫度時、正常周圍溫度時和最低周圍溫度時應有的油面，並註明其溫度。為了防止油位指示計的指示錯誤，油位指示計的下緣應高於油枕和變壓器之間的連接管的末端。

**第 12 條** 5,600 千伏安及以上的油浸式電力變壓器應裝設運行中油再生的裝置。

**第 13 條** 防爆管的上部應與油枕的上部連接或與大氣相通。

**第 14 条** 安装变压器时，应使防爆管在事故喷油时，不致喷及电缆头、母线、邻近的变压器或其他设备，必要时应装隔墙或金属挡板。

#### 第 4 节 对变压器的其他要求

**第 15 条** 在变压器的外壳上应标明厂(所)内的编号，单相变压器应按相涂色(一般可按最高电压一侧的相别涂色)。

变电塔、柱上变压器和安装在变压器小室内的变压器亦应编号，并悬挂警告牌。

**第 16 条** 安装在发电厂和变电所内的主变压器，在其引出线上亦应按相涂色。

**第 17 条** 在变压器的铭牌上，应标明线卷的接线图和接线的组别(或极性)。此外，还应有标明引出线相别和位置的顶盖图或在引出线套管附近注明与线卷接线图中相一致的相别符号。

**第 18 条** 切换备用单相变压器用的隔离开关各相应涂色。在每一隔离开关上，并注明相别。在切换装置处应有清楚的接线图，注明切换备用变压器的全部操作步骤。

**第 19 条** 装有瓦斯继电器的油浸式电力变压器，在安装时应注意使其顶盖沿瓦斯继电器的方向有 1~1.5% 的升高坡度，由变压器至油枕的油管应与变压器顶盖的最高点连接，并应有 2~4% (以变压器的顶盖为准) 的升高坡度，以便瓦斯继电器能正确地动作。

变压器的顶盖下面有隔筋者，隔与隔之间应打通，以便变压器内发生的瓦斯均能通向瓦斯继电器。

**第 20 条** 从瓦斯继电器和温度表引到控制电缆的一段导线，应采用耐油导线。如无耐油导线时，在离瓦斯继电器 0.5

米以內的導線應用布帶扎緊，並在布帶上塗耐油的絕緣漆。

**第 21 條** 油浸式電力變壓器的安裝，應考慮能在帶電的情況下檢查油枕和套管中的油位、測量油溫、檢查瓦斯繼電器以及採取油樣等。必要時應裝設固定梯子（室內變壓器可在牆上裝設足釘）。

### 第 5 節 備 品

**第 22 條** 發電廠和供電局（所）應備有維護和檢修變壓器所必需的備品。為了節省備品的數量，同型式變壓器的主要備品應集中儲存。

**第 23 條** 備品應妥為保管，綫卷應集中存放在修理變壓器的地方。

備品的保管應使備品能完全保存其技術上的性質。一切帶有有機絕緣的備品（綫卷、絕緣材料等）均應存放在乾燥、溫度變化不大而能保溫的室內。綫卷應保存在絕緣油中，並應定期檢查絕緣油的質量。充油套管應用特制的支架豎立存放。油門和螺絲均應塗油防銹。

### 第 6 節 技術文件

**第 24 條** 為了有系統地記錄變壓器的歷史和運行時所發生的一切異常現象，作為運行和檢修時的依據，每台變壓器均應有技術檔案，其內容如下：

1. 按照規定格式編制的變壓器履歷卡片；
2. 製造廠試驗記錄的副本；
3. 交接試驗的記錄；
4. 歷次干燥的記錄；
5. 大修驗收報告書，附技術資料一覽表；

6. 油的試驗記錄;
7. 濾油和加油的資料;
8. 裝在變壓器上的測量儀表的試驗記錄;
9. 其他試驗記錄;
10. 檢查和停用檢查的情況;
11. 備品保管規程(所有變壓器合用一本);
12. 變壓器的安裝圖和構造圖。

配電變壓器的技術檔案內容有 1 至 6 項即可。

**第 25 條** 當將變壓器移交給另一機構時，必須將變壓器的技術檔案一併移交。

## 第二章 變壓器的允許運行方式

### 第 1 節 額定運行方式

**第 26 條** 變壓器在規定的冷卻條件下可按銘牌規範運行。

**第 27 條** 油浸式電力變壓器運行中的允許溫度應按上層油溫來檢查。上層油溫的允許值應遵守製造廠的規定，但最高不得超過 $95^{\circ}\text{C}$ 。為了防止變壓器油劣化過速，上層油溫不宜經常超過 $85^{\circ}\text{C}$ 。

**第 28 條** 升壓變壓器和降壓變壓器的外加一次電壓可以較額定值為高，但一般不得超過額定值的 $105\%$ 。

不論電壓分頭在任何位置，如果所加一次電壓不超過其相應額定值的 $105\%$ ，則變壓器的二次側可帶額定電流。

在個別情況下，根據變壓器的構造特點(鐵心飽和程度等)，經過試驗或經製造廠認可，加在變壓器一次側的電壓允許增高至該分頭額定電壓的 $110\%$ 。此時，允許的電流值應遵守製造廠

的規定或根据試驗确定。

## 第2节 允許的过負荷

**第29条** 变压器可以在正常过負荷和事故过負荷的情况下运行。正常过負荷可以經常使用，其允許值根据变压器的負荷曲綫、冷却介质的温度以及过負荷前变压器所帶的負荷等来确定。事故过負荷只允許在事故情况下(例如运行中的若干台变压器中有一台损坏，又无备用变压器，则其余变压器允許按事故过負荷运行)使用。

**第30条** 变压器事故过負荷的允許值应遵守制造厂的規定。无制造厂的規定时，对于自然冷却和吹风冷却的油浸式电力变压器，可参照表2。

表2 允許的事故过負荷

事故过負荷对额定負荷之比	1.3	1.6	1.75	2.0	2.4	3.0
过負荷允許的持續時間(分)	120	30	15	7.5	3.5	1.5

**第31条** 对于自然冷却或吹风冷却的油浸式电力变压器，正常过負荷的允許数值和允許時間規定如下：

1. 如果变压器的昼夜負荷率小于1，則在高峯負荷期間变压器的允許过負荷倍數和允許的持續時間可由图1的曲綫来确定。

如果事先不知道負荷率，則可按照表3的規定过負荷。

2. 如果在夏季(6、7、8三月)，根据变压器的典型負荷曲綫，其最高負荷低于变压器的額定容量时，則每低1%，可在冬季过負荷1%，但以15%为限。

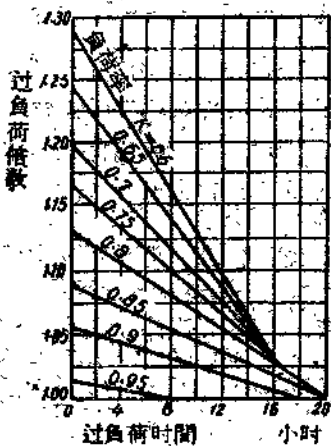


图1 变压器在负荷率低于1时允许的过负荷曲线图

表3 自然冷却或吹风冷却油浸式电力变压器的过负荷允许时间

过负荷倍数	过负荷前上层油的温升 $^{\circ}\text{C}$ 为下列数值时的允许过负荷持续时间(时-分)						
	18 $^{\circ}$	24 $^{\circ}$	30 $^{\circ}$	36 $^{\circ}$	42 $^{\circ}$	48 $^{\circ}$	54 $^{\circ}$
1.0	速 續 运 行						
1.05	5~50	5~15	4~50	4~00	3~00	1~30	—
1.10	3~50	3~25	2~50	2~10	1~25	0~10	—
1.15	2~50	2~25	1~50	1~20	0~35	—	—
1.20	2~05	1~40	1~15	0~45	—	—	—
1.25	1~35	1~15	0~50	0~25	—	—	—
1.30	1~40	0~50	0~30	—	—	—	—
1.35	0~55	0~35	0~15	—	—	—	—
1.40	0~40	0~25	—	—	—	—	—
1.45	0~25	0~10	—	—	—	—	—
1.50	0~15	—	—	—	—	—	—

如果总共过负荷的数值不超过30%，则以上1、2两项过负荷，可以累计使用。

**第32条** 吹风冷却油浸式电力变压器在风扇停止工作时的允许负荷和持续时间应遵守制造厂的规定，无制造厂的规定时，对于在额定冷却空气温度下风扇停止工作时允许带额定负荷的70%连续运行的变压器可参照表4。

表4 吹风冷却的油浸式电力变压器当风扇停止工作时的允许负荷和持续时间

负荷与变压器 额定容量之比	吹风停止时变压器上层油的温升 $^{\circ}\text{C}$ 为下列数值时的 允许负荷的持续时间(时·分)						
	18 $^{\circ}$	24 $^{\circ}$	30 $^{\circ}$	36 $^{\circ}$	42 $^{\circ}$	48 $^{\circ}$	54 $^{\circ}$
0.70	连 续 运 行						
0.75	12~20	11~40	10~55	10~00	8~40	7~00	4~00
0.80	7~40	7~00	6~20	5~25	4~20	3~00	0~50
0.85	5~30	5~00	4~20	3~35	2~40	1~30	—
0.90	4~20	3~50	3~15	2~35	1~45	0~45	—
0.95	3~25	2~55	2~25	1~45	1~08	0~15	—
1.00	2~45	2~20	1~50	1~20	0~40	—	—
1.05	2~15	1~50	1~25	0~55	0~20	—	—
1.10	1~50	1~25	1~00	0~35	0~06	—	—
1.15	1~30	1~10	0~45	0~20	—	—	—
1.20	1~10	0~50	0~30	0~08	—	—	—
1.25	0~50	0~35	0~15	—	—	—	—
1.30	0~35	0~20	—	—	—	—	—

**第33条** 如冷却条件与原制造厂的规定不同，则应根据制造厂的规定或经过试验后更改变压器的额定容量，然后按照更改后的额定容量过负荷。

**第34条** 变压器经过事故过负荷以后，应将事故过负荷的大小和持续时间记入变压器的技术档案内。

### 第 3 节 机械冷却的变压器的允许运行方式

第 35 条 吹风冷却的变压器在风扇停止工作时允许的负荷，应遵守制造厂的规定。如果上层油温不超过  $55^{\circ}\text{C}$ ，则可不开风扇在额定负荷下运行。

第 36 条 强迫油循环水冷式的变压器，不论负荷多少，均应与水冷装置同时运行；但制造厂有特殊规定或经试验认可者，不在此限。

第 37 条 变压器的机械冷却装置的运行方式，应在现场规程中具体规定。

### 第 4 节 允许的短路电流和不平衡电流

第 38 条 变压器的短路电流不得超过额定电流的 25 倍，短路电流通过的时间不应超过根据下式计算所得的数值：

$$t = \frac{900}{k^2} \text{秒}$$

式中  $k$ ——稳定短路电流对额定电流的倍数。

第 39 条 三卷变压器中间线卷的短路电流（当其他两侧为电源时）不应超过该线卷额定电流的 25 倍，否则应加装限流电抗器或选择容量较大的（例如 100%）中间线卷。

第 40 条 线卷按  $Y/Y_0-12$  连接的变压器的中线电流不得超过低压线卷额定电流的 25%。制造厂另有规定者应遵守制造厂的规定。



## 第三章 变压器在正常运行时的 监视和维护

### 第1节 对变压器绕组的绝缘的监视

**第41条** 变压器在安装或检修后投入运行前(通常在于干燥后)以及长期停用后,均应测量绕组的绝缘电阻,测得的数值和测量时的油温应记入变压器履历卡片内。

测量绝缘电阻应使用电压为1000~2500伏的摇表。

绕组绝缘电阻的允许值不予规定。

在变压器使用期间所测得的绝缘电阻值与变压器在安装或大修干燥后投入运行前测得的数值的比,是判断变压器运行中绝缘状态的主要依据。绝缘电阻的测量应尽可能在相同的温度,用电压相同的摇表进行。

**第42条** 如变压器的绝缘电阻剧烈降低至初次值的50%或更低时,则应测量变压器的 $\text{tg}\delta$ 、电容比和 $\frac{R_{100^\circ\text{C}}}{R_{15^\circ\text{C}}}$ ,并取油样试验(包括测量油的体积电阻和 $\text{tg}\delta$ )。

变压器绝缘状况的最后结论应综合全部试验数据并与以前运行中的数据比较分析后得出。

### 第2节 对变压器的检查

**第43条** 安装在发电厂和经常有值班人员的变电所内的变压器,应根据控制盘上的仪表监视变压器的运行;并每小时抄表1次。如变压器在过负荷下运行,则至少每半小时抄表1次。如变压器的表计不在控制室,则可酌量减少抄表次数,但