

DIANWANG SHEBEI ZHUANGTAI JIANCE 1000TI

电网设备状态检测 1000题

国网河南省电力公司技能培训中心 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIANWANG SHEBEI ZHUANGTAI JIANCE 1000TI

电网设备状态检测 1000题

国网河南省电力公司技能培训中心 组编



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

电网设备状态检测具有不停电、不影响生产、检测灵敏度高等优点,为了全面提升状态检修工作质量,提高状态检测专业人员技术水平,打造高素质的技术、技能人才队伍,提升企业素质、队伍素质,做好电网设备状态检测培训,国网河南省电力公司技能培训中心组织编写了本书。

本书共六章,分别是红外热成像检测,油中溶解气体分析,特高频法超声波法局部放电检测,暂态地电压局部放电检测,SF₆气体纯度、湿度和分解产物检测,相对介质损耗因数及电容量比值测量。包括单选题、多选题、判断题、问答题、计算题5种题型,并在书后给出了参考答案。

本书可供电网设备状态检测专业人员参考和使用。

图书在版编目(CIP)数据

电网设备状态检测 1000 题/国网河南省电力公司技能培训中心组编. —北京:中国电力出版社,2016.12

ISBN 978-7-5198-0319-3

I. ①电… II. ①国… III. ①电网-电气设备-检测 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 012119 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 12 月第一版 2016 年 12 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 8.25 印张 173 千字

印数 0001—1000 册 定价 35.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

电网设备状态检测 1000 题

电网设备状态检测所涉及的试验项目具有不停电、不影响生产、检测灵敏度高等优点,受到电力系统专家和技术人员的重视和好评。为了全面提升状态检测工作质量,大力提高状态检测专业人员技术水平,打造高素质的技术、技能人才队伍,提升企业素质、队伍素质,做好电网设备状态检测培训工作,国网河南省电力公司技能培训中心组织现场专家和专职培训师编写了本书,便于从事电网设备状态检测工作的现场、试验检修人员复习巩固相关专业知识。

本书在编写过程中以 Q/GDW 1168—2013《输变电设备状态检修试验规程》、DL/T 596—2005《电力设备预防性试验规程》等为依据,包括红外热成像检测,油中溶解气体分析,特高频法超声波法局部放电检测,暂态地电压局部放电检测, SF₆ 气体纯度、湿度和分解产物检测,相对介质损耗因数及电容量比值测量共六章。包含单选题、多选题、判断题、问答题、计算题共 5 种题型,并在全书后附有参考答案及解析。在强调对基础知识的基本概念理解和掌握的同时,也梳理了生产实践中的技术要点。

本书由国网河南省电力公司技能培训中心组织编写,国网河南省电力公司技能培训中心张磊主编,马晓娟、赵玉谦、赵雪燕为副主编,陈邓伟、符贵担任主审,其中第一、三章由张磊编

写，第二章由马晓娟编写，第四章由赵秀娜编写，第五章由罗东君编写，第六章由岳婷编写。其他参与编写的人员有国网郑州市供电公司秦旷、姚力夫、姜伟，国网厦门市供电公司熊军，国网河南省电力公司技能培训中心符贵、徐幻南、高俊岭、陈邓伟、彭理燕、王海霞、曲在辉，国网河南省电力公司检修公司赵胜男、赵亚军、王敏、鲁永、牛田野，国网河南省电力公司电力科学研究院王栋、邵颖彪、郑含博、蒲兵舰、王伟，国网南阳市供电公司吴冷、国网新乡市供电公司王新宇。本书第一、二、五、六章由陈邓伟审稿，第三、四章由符贵审稿。本书由张磊负责统稿和定稿。

本书的编写得到了上述相关单位领导和基层一线试验、检修专家的大力关怀和支持，他们对本书的编写和审查均提出了宝贵意见。

由于编者水平有限，本书中难免存在不足或疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

2016年11月



目录

电网设备状态检测 1000 题

前言

第一章 红外热成像检测	1
一、单选题	1
二、多选题	19
三、判断题	28
四、问答题	31
第二章 油中溶解气体分析	34
一、单选题	34
二、多选题	41
三、判断题	44
四、问答题	48
五、计算题	52
第三章 特高频法超声波法局部放电检测	55
一、单选题	55
二、多选题	86
三、判断题	134
四、问答题	136
第四章 暂态地电压局部放电检测	139
一、单选题	139

二、多选题	143
三、判断题	147
四、问答题	149
第五章 SF ₆ 气体纯度、湿度和分解产物检测	152
一、单选题	152
二、多选题	157
三、判断题	164
四、问答题	166
第六章 相对介质损耗因数及电容量比值测量	169
一、单选题	169
二、多选题	176
三、判断题	180
四、问答题	182
参考答案	186
参考文献	256



第一章

红外热成像检测

一、单选题

1. 关于红外热成像仪检测调焦的作用，以下说法正确的是（ ）。
A. 将远处的物体拉近； B. 将近处的物体放大；
C. 得到正确的辐射能量； D. 得到最高的温度值
2. 红外热成像仪进行电气过载检测的主要原理是（ ）。
A. 有谐波； B. 电阻过大发热；
C. 电缆导线截面积过大； D. 电流过大发热
3. 在相同温度下，（ ）辐射出的能量最高。
A. 黑纸； B. 光亮的铝合金；
C. 皮肤； D. 生锈的铁片
4. 一个人分别穿三种颜色的毛衣，用红外热成像仪拍，（ ）拍出来的温度最高。
A. 黑色； B. 白色； C. 红色； D. 温度一样
5. 用红外热成像仪检测发现，电气接头的螺丝连接处有温升，导线温度正常，其温升原因是（ ）。
A. 连接处可能发生松动； B. 连接处发射率较大；
C. 该相的负载较高； D. 该相的谐波较大
6. 关于红外热成像仪的红外辐射，下列说法正确的是（ ）。
A. 红外热成像仪向外辐射红外线，对人体有伤害，需要进

行避让；

B. 红外热成像仪向外辐射红外线，但能量较弱，无须避让；

C. 红外热成像仪接收红外线，但对人体有伤害，需要进行避让；

D. 红外热成像仪接收红外线，对人体无害

7. 关于红外热成像仪的调色板模式，下列说法不正确的是（ ）。

A. 电力系统使用的调色板模式为铁红；

B. 调色板可以在软件内修改；

C. 铁红比灰度及彩虹模式的测温精度高；

D. 不同的现场可以选择不同的调色板

8. 在进行红外热成像电气检查时，5m/s 的风速对其的影响是（ ）。

A. 风只会给具有环境温度的组件降温；

B. 只要天气晴朗，风对检查就没有影响；

C. 只要天气多云，风对检查就没有影响；

D. 风会给发热组件降温，红外热成像仪的显示温度与真实温度有较大差异

9. 使用红外热成像仪检测表面光亮的金属，下列措施无效的是（ ）。

A. 将表面打毛；

B. 在表面贴胶带；

C. 改变测量角度；

D. 使用接触式温度计进行比对，修改发射率

10. 根据 DL/T 664—2008《带电设备红外诊断应用规范》进行红外热成像电气检查的最小负荷为 ()。
- A. 10%; B. 30%; C. 60%; D. 100%
11. 使用红外热成像仪测量一个接头的温度为 70°C ，但使用红外点温仪测量的值为 30°C 。两部仪器均正常。引起这种差异的原因可能是 ()。
- A. 红外点温仪比红外热成像仪更准确；
B. 红外热成像仪比红外点温仪更准确；
C. 红外点温仪的 IFOV 指标比红外热成像仪好；
D. 红外热成像仪的 IFOV 指标比红外点温仪好
12. 表 1-1 是对一个 60A 断路器上的连接进行一个月的周期检查获得趋势变化。

表 1-1 60A 断路器一个月周期检查的趋势变化

检查日期	6/15	6/25	6/30	7/10	7/15
电流 (A)	50	48	20	24	52
气温 ($^{\circ}\text{C}$)	31	26	24	25	32
断路器温度 ($^{\circ}\text{C}$)	121	129	35	43	150

- 6 月 30 日和 7 月 10 日温度下降可能的原因是 ()。
- A. 环境温度变化； B. 组件老化；
C. 负荷下降； D. 连接重新焊接
13. 在红外热成像仪上存储一张红外热图，当从红外热成像仪调用该图像或者将该图像上传到电脑中的通信软件时，下列设置无法修改的是 ()。
- A. 焦距； B. 发射率； C. 背景温度； D. 调色板

14. 若环境温度为 20°C ，用发射率为 0.95 的热像仪检测目标温度为 50°C ，当发射率调至 0.5，得到的温度数据将 ()。
- A. 高于 50°C ；
B. 高于 20°C ，低于 50°C ；
C. 低于 20°C ；
D. 没有变化
15. 关于红外辐射，下面说法正确的是 ()。
- A. 红外辐射可穿透大气而没有任何衰减；
B. 红外辐射可通过光亮金属反射；
C. 红外辐射可透过玻璃；
D. 红外辐射对人体有损害
16. 如果一个物体的发射率为 0.8，温度为 100°C ，这就意味着 ()。
- A. 这个物体辐射 100°C 全部能量的 80%；
B. 这个物体反射 100°C 全部能量的 80%；
C. 这个物体辐射 80°C 的全部能量；
D. 这个物体反射 80°C 的全部能量
17. 从地面上看到距离 80m 的传输线的连接装置上有一个热点，检测温度时，它的温度读数要比预料的小得多，实际上显示还要低于环境温度。这最有可能是 () 造成的。
- A. 透过率没有设置；
B. 没有准确聚焦；
C. 距离太远无法准确测量；
D. 发射率设置不正确
18. 红外热像仪镜头上有反光的涂层是为了 ()。
- A. 增加红外线透过率；
B. 保护镜头；

- C. 防止灰尘沾在镜头上； D. 防止镜头腐蚀
19. 热像仪的 IFOV 为 1.0mrad 。要测量一个直径为 6mm 的电气连接的温度，距离最远在 () m 可以检测到连接点的过热。
- A. 1； B. 2； C. 3； D. 6
20. 下列与发生故障的电气连接点温度无关的因素是 ()。
- A. 连接点接触面的电阻； B. 系统负载；
C. 环境温度； D. 热像仪的探测器波段
21. 假设正在检测开关柜，带电铝母排上的胶带比母排本身热，可能的原因是 ()。
- A. 胶带的发射率比较高； B. 胶带的反射能力较强；
C. 母排本身就比较胶带温度低； D. 母排的反射能力弱于胶带
22. 在进行背景温度修正时，会影响到修正准确性的参数是 ()。
- A. 发射率； B. IFOV； C. 调色板； D. 温度量程
23. 修正参数不会影响到温度的是 ()。
- A. 发射率； B. 背景温度；
C. 大气透过率； D. 调色板
24. 关于热像仪的电池，下列说法错误的是 ()。
- A. 电池可在 0°C 环境下使用；
B. 电池可以在 -10°C 环境下充电；
C. 电池可以在 50°C 环境下使用；
D. 电池可以从热像仪上进行更换
25. 若检测目标太小，下列措施无效的是 ()。
- A. 在确保安全的前提下走得近些；
B. 更换长焦镜头；

C. 准确调焦；

D. 换台像素更多的热像仪

26. 检测金属材料时发现有部分位置温度比较高，周边无其他干扰，下面选项不可能是原因的是（ ）。

A. 温度高的部分涂了漆； B. 温度高的部分有凹陷；

C. 温度高的部分更加光亮； D. 温度高的部分颜色较暗

27. 热像仪在检测储油柜的液位时，有时会看到储油柜上部的温度比环境温度还要低，造成这一现象最有可能的原因是（ ）。

A. 储油柜的发射率比较高；

B. 储油柜的发射率比较低；

C. 储油柜的温度比环境温度低；

D. 储油柜会反射天空辐射的能量

28. 与热像仪拍摄目标的清晰度无关的参数是（ ）。

A. 像素；

B. 检测距离；

C. 目标的发射率；

D. 镜头

29. 根据 DL/T 664—2008《带电设备红外诊断应用规范》进行一般检测时通常发射率设置为（ ）。

A. 0.95；

B. 0.90；

C. 0.85；

D. 按照发射率表进行设置

30. 金属接头发热至 50°C ，这时发射率设置为 0.90，当发射率向下调整时，温度值会（ ）。

A. 升高；

B. 降低；

C. 不变；

D. 都有可能

31. 下列金属材料中，发射率最低的是（ ）。

A. 氧化黄铜；

B. 强氧化铝；

C. 加工铸铁；

D. 黄铜镜面

32. 下面说法错误的是 ()。
- A. 热像仪可以在完全黑暗的环境下拍摄;
 - B. 室内的灯光可能会对热像仪拍摄造成干扰;
 - C. 雾天热像仪一般不宜进行拍摄;
 - D. 精确检测时热像仪一般在白天进行室外拍摄
33. 热像仪无法检测的目标是 ()。
- A. 隔离开关;
 - B. 接线排;
 - C. 变压器 (内部) 出线接头;
 - D. 泄漏的 SF₆。
34. 热像仪与红外测温仪相比, 往往测到的温度会比较高, 最有可能的原因是 ()。
- A. 热像仪的 IFOV 比红外测温仪好;
 - B. 热像仪测温精度更高;
 - C. 热像仪显示的是一个面;
 - D. 热像仪可以进行背景温度修正
35. 热像仪的菜单操作过程中, 会影响到温度的是 ()。
- A. 等温线;
 - B. 最高、最低温度显示;
 - C. 温度的自动和手动范围;
 - D. 镜头选择
36. 红外测温发现设备热点, 应调整亮漆 (所有颜色) 的发射率为 ()。
- A. 0.88;
 - B. 0.3~0.4;
 - C. 0.59~0.61;
 - D. 0.9
37. Q/GDW 1168—2013《输变电设备状态检修试验规程》规定, 红外热像检测时要记录环境温度、负荷及其近 () h 内的变化情况, 以便分析参考。
- A. 1;
 - B. 2;
 - C. 3;
 - D. 4

38. 电气设备与金属部件连接的线夹设备缺陷判断为危急缺陷的为 ()。
- A. 温差不超过 15K;
 - B. 热点温度 70°C , 相对温差大于 70%;
 - C. 热点温度大于 80°C , 相对温差大于 80%;
 - D. 热点温度大于 110°C , 相对温差大于 95%
39. 隔离开关刀口设备缺陷为危急缺陷的是 ()。
- A. 温差不超过 15K;
 - B. 热点温度 70°C , 相对温差大于 80%;
 - C. 热点温度大于 90°C , 相对温差大于 80%;
 - D. 热点温度大于 130°C , 相对温差大于 95%
40. 红外测温仪是一种红外温度检测及诊断的非成像型仪器, 下面说法正确的是 ()。
- A. 被测物体红外辐射可穿透大气而没有任何衰减;
 - B. 通过测量被测物体的红外辐射能量确定被测物体的温度;
 - C. 被测物体的红外辐射能够穿透玻璃;
 - D. 被测物体的红外辐射对人体有损害
41. 被测物体温度越高, 其辐射红外能量的峰值波段将 ()。
- A. 往短波方向移动;
 - B. 往长波方向移动;
 - C. 不动;
 - D. 中心点不动, 范围扩大
42. 红外热成像仪显示温度的最小读数是 0.1°C , 则说明 ()。
- A. 测温精度是 0.1°C ;
 - B. 检测温度差值是 0.1°C ;
 - C. 最小测温精度是 0.1°C ;

D. 并不说明测温精度就是 0.1°C

43. 用热像仪检测发现高压套管外部连接处有温升, 连接导线温度正常, 其温升原因是 ()。

- A. 连接处电阻较大; B. 连接处发射率较大;
C. 该相的负荷较高; D. 该相的谐波较大

44. 断路器两相之间的测量温升为 20°C , 所使用的发射率为 1.0, 但真实发射率应为 0.25, 那么前面所说的温升 ()。

- A. 太低; B. 太高;
C. 正好; D. 以上都不是

45. 红外热像仪不能检测其真实温度的是 ()。

- A. 液体; B. 220kV 电气设备;
C. 走路的人体; D. 灯泡内发热的钨丝

46. 当松动的电气连接上的电流 (负荷) 翻倍时, 表面温度会 ()。

- A. 下降; B. 提高 1 倍以上 I^2R ;
C. 稍微有所提高; D. 保持不变

47. 关于物体红外辐射与物体温度的关系, 以下描述错误的是 ()。

- A. 物体温度越高, 红外辐射越强;
B. 物体温度越高, 红外辐射越弱;
C. 物体的红外辐射能量与温度的四次方成正比;
D. 红外辐射强度与物体的材料、温度、表面光度、颜色等

有关

48. 热分辨率是衡量红外热像仪的一个重要参数,热分辨率是指 ()。
- A. 发现物体的能力; B. 发现物体细节的能力;
C. 准确测量温度的能力; D. 远距离观测的能力
49. 空间分辨率是衡量热像仪观测物体大小与空间距离大小的一个参数,在同等距离上空间分辨率越小,意味着热像仪能分辨出物体的尺寸 ()。
- A. 越大; B. 越小; C. 不变; D. 不确定
50. 当几个物体处于同一温度下时,各物体的红外辐射功率与吸收的功率成 ()。
- A. 正比; B. 线性; C. 二次方; D. 反比
51. 在红外辐射技术的研究和应用中,设定了具有理想中最大辐射功率的物体称之为黑体,黑体所吸收的红外线能量与发射的红外线能量的比值为 ()。
- A. 0.9; B. 0.85; C. 1.0; D. 0.98
52. 在同一电气回路中,当三相电流对称,三相设备相同时,比较 () 电流致热型设备对应部位的温升值,可判断设备是否正常。
- A. 一相; B. 两相;
C. 三相(或两相); D. 三相
53. 载流导体的发热量与 () 的二次方成正比。
- A. 通过电流的大小; B. 电流通过时间的长短;
C. 载流导体的电压等级; D. 导体电阻的大小
54. 红外精确检测风速一般不大于 () m/s。
- A. 0.5; B. 1; C. 1.5; D. 5