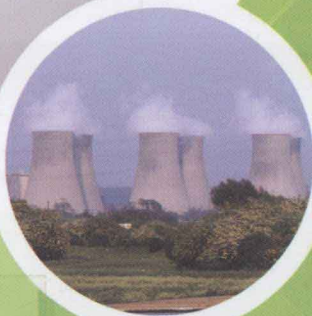


火电厂生产岗位技术问答

HUODIANCHANG SHENGCHAN GANGWEI JISHU WENDA

热工仪表 及自动装置

《火电厂生产岗位技术问答》编委会



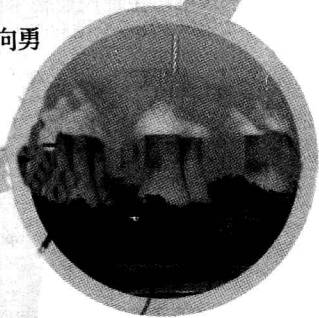
中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火电厂生产岗位技术问答

HUODIANCHANG SHENGCHAN GANGWEI JISHU WENDA

热工仪表 及自动装置

主 编 王美英
参 编 郝贵源 闫向勇
张永洪



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为帮助广大火电机组运行、维护、管理技术人员了解、学习、掌握火电机组生产岗位的各项技能，加强机组运行管理工作，做好设备的运行维护和检修工作，特组织专家编写《火电厂生产岗位技术问答》系列丛书。

本套丛书采用问答形式编写，以岗位技能为主线，理论突出重点，实践注重技能。

本书为《热工仪表及自动装置》分册，简明扼要地介绍了热工仪表及自动装置基础知识及相关岗位技能知识。主要内容有常规测量仪表、自动调节系统、DEH系统、锅炉程控保护系统、汽轮机程控保护系统、DCS系统、烟气脱硫系统及外围辅机设备。

本书可供从事火电厂热工仪表及自动装置相关工作的生产、技术、管理人员学习参考，以及为考试、现场考问等提供题库；也可供大、中专院校相关专业师生参考阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

热工仪表及自动装置/《火电厂生产岗位技术问答》编委会编. —北京：中国电力出版社，2011
(火电厂生产岗位技术问答)
ISBN 978-7-5123-1879-3

I. ①热… II. ①火… III. ①火电厂-热工仪表-问题解答
②火电厂-电力系统-自动装置-问题解答 IV. ①TM621-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 128906 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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 14.25 印张 458 千字
印数 0001—3000 册 定价 35.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
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

《火电厂生产岗位技术问答》

编 委 会

主 任 张国军

副主任 郭林虎 耿宝年

委 员 段 强 韩爱莲 贾娅莉 秦宝平

张文军 杨 铸 曾建辉 王真香

王美英 梁瑞珽



前 言

在电力工业快速持续发展的今天，积极发展清洁、高效的发电技术是国内外共同关注的问题，对于能源紧缺的我国更显得必要和迫切。在国家有关部、委积极支持和推动下，我国火电机组的国产化及高效大型火电机组的应用逐步提高。我国现代化、高参数、大容量火电机组正在不断投运和筹建，其发电技术对我国社会经济发展具有非常重要的意义。因此，提高发电效率、节约能源、减少污染，是新建火电机组、改造在运发电机组的头等大事。

根据火力发电厂生产岗位的实际要求和火电厂生产运行及检修规程规范以及开展培训的实际需求，特组织行业专家编写本套《火电厂生产岗位技术问答》丛书。本丛书共分11个分册，包括：《汽轮机运行》、《汽轮机检修》、《锅炉运行》、《锅炉检修》、《电气运行》、《电气检修》、《化学运行》、《化学检修》、《集控运行》、《热工仪表及自动装置》和《燃料运行与检修》。

本丛书全面、系统地介绍了火力发电厂生产运行和检修各岗位遇到的各方面技术问题和解决技能。其编写目的是帮助广大火电机组运行、维护、管理技术人员了解、学习、掌握火电机组生产岗位的各项技能，加强机组运行管理工作，做好设备的运行维护和检修工作，从而更加有效地将这些知

识运用到实际工作中。

本丛书主要讲述火电机组生产岗位的应知应会技能，重点从工作原理、结构、启动、正常运行、异常运行、运行中的监视与调整、机组停运、事故处理、检修、调试等方面以问答的形式表述；注重新设备、新技术，并将基本理论与成功的实用技术和实际经验结合，具有针对性、有效性和可操作性强的特点。

本书为《热工仪表及自动装置》分册，由王美英主编，郝贵源、闫向勇、张小猫参编。本书共分八章，其中，第一章由王美英编写；第二章由郝贵源编写；第三～第六章由闫向勇编写；第七、八章由张小猫编写。全书由王美英统稿。

本丛书可作为火电机组运行及检修人员的岗位技术培训教材，也可为火电机组运行人员制订运行规程、运行操作卡，检修人员制订检修计划及检修工艺卡提供有价值的参考，还可作为发电厂、电网及电力系统专业大中专院校的教师和学生的教学参考书。

由于编写时间仓促，本丛书难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，使之不断完善。

《火电厂生产岗位技术问答》编委会

2011年8月



目 录

前言

第一章 常规测量仪表	1
第一节 常规测量仪表岗位基础知识	1
1-1 名词解释：准确度、精密度、正确度、测量误差、仪表的示值误差、绝对误差、示值的绝对误差、相对误差、引用误差、仪表的偏差、允许误差、附加误差。	1
1-2 什么是仪表的基本误差？	2
1-3 什么叫仪表的精度等级？什么是仪表的回程误差？	2
1-4 什么是仪表的灵敏度？什么是仪表的稳定性？	2
1-5 误差是如何分类的？其分类是如何定义的？	2
1-6 系统误差的特点是什么？	3
1-7 消除系统误差有哪些常用方法？	3
1-8 什么是相对误差？为什么要使用相对误差？	3
1-9 什么是引用误差？为什么要使用引用误差？	3
1-10 测量误差产生的原因有哪些？	4
1-11 灵敏度过高对仪表有什么影响？	4
1-12 允许误差与基本误差有什么关系？	4
1-13 什么是微小误差准则？它与检定误差有何联系？	4
1-14 名词解释：温度、温标、开尔文、摄氏温度、摄氏度、水三相点、热力学温度。	5
1-15 温度的基本物理量是什么？	5
1-16 摄氏温度的单位是什么？	5
1-17 热力学温度和摄氏温度的关系是什么？	5
1-18 什么是温度？什么是温标。	5
1-19 什么是热力学温标？	6
1-20 什么是国际温标？我国目前采用的是什么温标？	6
1-21 温标是如何建立的？	6
1-22 1990 国际温标定义了几种温度，它们的关系是什么？	6
1-23 什么是热电效应？	6

1-24	热电偶有哪四个基本定律?	7
1-25	热电偶均质导体定律的内容是什么?	7
1-26	热电偶的中间导体定律的内容是什么? 并写出表达式。	7
1-27	热电偶参考电极定律的内容是什么? 并写出表达式。	7
1-28	热传递有哪几种基本方式?	7
1-29	写出压力、差压、大气压力、标准大气压、绝对压力、表压力、 [正]表压力、[负]表压力的定义。	8
1-30	画出压力、绝对压力、大气压力、(正)表压力、(负)表压力、 差压的关系。	8
1-31	名词解释: 流量、瞬时流量、累计流量、静压、动压、表压、 总压、流体、压力损失、工作压力、差压。	9
1-32	什么是公称压力?	9
1-33	公称压力、工作压力、设计压力三者的关系如何?	9
1-34	国际单位制中压力的单位是什么? 它是如何定义的? 它与工程 大气压如何换算?	9
1-35	各种常用压力单位是如何换算的?	10
1-36	什么是差压式流量计? 什么是节流装置?	10
1-37	节流孔、喉部、直径比、均压室、环室、孔板是如何定义的?	10
1-38	取压孔有几种? 分别是如何定义的?	11
1-39	喷嘴是如何定义的? 常用的喷嘴有哪些?	11
1-40	什么是测量变送器?	11
1-41	火力发电厂的热工测量参数有哪些?	12
1-42	热工测量仪表由哪几部分组成? 各部分起什么作用?	12
第二节 常规测量仪表结构及工作原理		12
1-43	温度测量有哪几种常用元件?	12
1-44	按测温方式温度计是如何分类的? 其工作原理、常用范围、 主要特点是什么?	12
1-45	简述热电偶的结构及测温原理。	14
1-46	热电偶产生热电势必须具备什么条件? 热电势的大小和方向 与什么有关?	14
1-47	热电偶的热电特性由哪些因素决定?	14
1-48	工业用热电偶一般由哪几部分组成?	14
1-49	按热电偶结构形式分为哪几种类型? 根据热电偶材料分为 哪几种类型?	14
1-50	热电偶参考端温度处理的具体方法有哪几种?	15
1-51	什么是铠装热电偶? 铠装热电偶有什么特点?	15
1-52	铠装热电偶的分类有几种?	15

1-53	热电偶分度的定义是什么? 分度的方法有哪些?	15
1-54	国际上通用的热电偶有哪 8 种? 写出其分度号和测温范围。	16
1-55	什么是标准化热电偶? 什么是非标准化热电偶? 什么是标准 热电偶?	16
1-56	我国常用的工业标准化热电偶有哪几种?	16
1-57	为什么要对热电偶参考端进行补偿? 有哪些补偿的方法?	17
1-58	什么叫热电偶的补偿导线? 使用热电偶测温时, 为什么要连接 补偿导线?	17
1-59	常用补偿导线的热电势及允许误差是多少?	18
1-60	常用补偿导线的类型及材料如何?	18
1-61	什么是热电偶参考端温度补偿器?	19
1-62	简述配用热电偶的参考端温度补偿器的工作原理。	19
1-63	温度变送器有哪些作用? 简述其工作原理。	19
1-64	什么是热电偶的稳定性? 影响热电偶稳定性的主要因素有哪些?	20
1-65	什么是热电偶的均匀性? 为什么会影响热电偶测温的准确性?	20
1-66	热电阻测温原理是什么? 写出金属导体和温度的关系式。	20
1-67	什么是热敏电阻?	20
1-68	热敏电阻有什么优点? 它存在哪些局限性?	21
1-69	热电阻按结构分哪两类? 一般由哪几部分组成?	21
1-70	工业上常用的热电阻有哪几种? 它们的性能如何?	21
1-71	铂热电阻的电阻值与温度之间有什么函数关系?	22
1-72	铜热电阻的电阻值与温度之间有什么函数关系?	22
1-73	工业热电阻测温有哪些特点?	22
1-74	什么是铠装热电阻? 有什么特点?	23
1-75	铂电阻温度计测温的优缺点分别是什么?	23
1-76	简述双金属温度计的测温原理。	23
1-77	双金属温度计是如何分类的?	23
1-78	简述双金属温度计的结构特点。	23
1-79	简述压力式温度计的工作原理。	24
1-80	压力式温度计是如何分类的?	24
1-81	带电接点的压力表式温度计的动作原理是什么?	24
1-82	火力发电厂为什么要测量温度?	24
1-83	火力发电厂为什么要测量压力?	25
1-84	测量压力和真空的仪表, 按照信号转换原理的不同可分为哪几类?	25
1-85	液柱式压力计是如何工作的?	25
1-86	活塞式压力计由哪几部分组成? 它是如何工作的?	26
1-87	弹簧管式压力表由哪些部件组成? 说明其传动机构中各零部件的	

作用。·····	26
1-88 弹簧管式压力表是如何工作的? ·····	27
1-89 一般弹性压力表有哪几种? ·····	27
1-90 弹簧管压力表的型号规格如何划分? ·····	27
1-91 耐振压力表是怎样达到耐振要求的? ·····	27
1-92 目前最常用的压力变送器有哪些? 具有哪些特性? ·····	27
1-93 对压力变送器的外观要求有哪些? ·····	27
1-94 智能变送器具有什么特点? ·····	28
1-95 智能变送器主要分为哪两种类型? 各自的功能是什么? ·····	28
1-96 什么是扩散硅压力变送器? 简述扩散硅压力变送器的工作原理。·····	28
1-97 什么是电容薄膜式压力变送器? ·····	29
1-98 什么是陶瓷厚膜压力变送器? 它的结构特点有哪些? ·····	29
1-99 简述陶瓷电容压力变送器的工作原理。·····	29
1-100 目前常用代表性变送器有哪两种? 各具有哪些特点? ·····	30
1-101 简述罗斯蒙特变送器的工作原理。·····	30
1-102 简述 EJA 智能压力(差压)变送器的工作原理。·····	30
1-103 什么是压力开关? 它的工作原理是什么? ·····	30
1-104 热电厂中测量流量有什么意义? ·····	31
1-105 发电厂常用的流量计有哪几种? ·····	31
1-106 简述差压式流量测量装置工作原理。·····	31
1-107 差压式流量计由哪几部分组成? 它是如何来测量流量的? ·····	31
1-108 叙述节流装置的测量原理, 并写出质量流量基本计算公式, 说明公式中各个符号的名称和单位。·····	31
1-109 试写出常用的三种节流装置, 并写出它们的取压方式。·····	32
1-110 标准孔板和标准喷嘴有哪些特点? ·····	32
1-111 工业流量测量仪表有哪些种类与特点? ·····	32
1-112 一般标准节流装置及取压方式有哪几种? ·····	33
1-113 简述标准节流装置的选型原则。·····	33
1-114 简述标准节流装置的适用条件。·····	34
1-115 标准节流装置由哪几部分组成? ·····	34
1-116 设计标准节流装置应已知哪些条件? ·····	34
1-117 简述节流装置的工作原理。·····	34
1-118 请画出标准环室孔板节流装置结构图。·····	35
1-119 请画出标准孔板节流装置示意图。·····	35
1-120 节流装置有哪些结构特点? ·····	36
1-121 简述电接点水位计的工作原理及电接点水位计的优缺点。·····	36
1-122 试述节流装置测量流量的原理以及采用标准节流装置测量流量时	

	必须满足的条件。	37
1-123	试叙述双波纹管差压计的工作原理。	37
1-124	简述超声波流量计的组成和测量原理。	37
1-125	简述节流式流量计的工作原理。	37
1-126	流体流过节流件后其状态参数如何变化? 热工测量中如何用此特性来测量流量?	37
1-127	蒸汽流量测量为什么要进行密度自动补偿?	38
1-128	标准孔板与标准喷嘴相比较各有哪些优缺点?	38
1-129	火力发电厂中为什么要测量水位?	38
1-130	简述磁浮式液位计的组成及工作原理。	38
1-131	磁浮式液位计分为几种类型? 主要用途是什么?	39
1-132	给水流量信号、风量信号如何进行补偿?	39
1-133	在烟道上安装氧化锆分析仪的作用是什么?	39
1-134	氧化锆氧量计是根据什么原理测量氧含量的?	40
1-135	在检测中采用氧化锆氧量计有什么优缺点?	40
1-136	ZO 系列氧化锆探头由哪几部分组成?	40
1-137	为保证氧化锆传感器的准确度, 对其性能有什么要求?	40
1-138	从探头的结构形式来划分, 目前烟气氧化锆氧分析仪主要有几种?	41
1-139	氧化锆分析仪变送器由哪几部分组成?	41
1-140	氧化锆分析仪变送器中存在什么保护功能?	41
1-141	为什么燃煤锅炉不宜使用抽出式氧化锆氧分析器?	42
1-142	目前发电机组氢气纯度分析仪表投用过程中遇到的最大问题是什么?	42
1-143	氢气纯度分析仪为针对解决发电机漏油问题采取了哪些措施?	42
1-144	简述氢气纯度分析仪的测量原理。	42
1-145	美国产 XMTc 氢气纯度分析仪的检测原理是什么?	42
1-146	在火电厂中, 漏氢检测探头一般安装在哪些部位?	43
1-147	在火电厂排烟系统中为什么要安装飞灰测碳仪?	43
1-148	简述飞灰测碳仪的工作原理。	43
1-149	飞灰测碳仪实时检测系统主要由哪几部分组成?	43
1-150	简述飞灰测碳仪实时检测系统的均速取样器、测量控制柜的作用以及组成。	43
第三节	常规测量仪表运行及检修技能	44
1-151	热工仪表检修、校验周期、校验条件的规定是什么?	44
1-152	热工仪表校验时标准仪器如何选择? 校验点如何确定?	44
1-153	热工仪表检修质量有哪些一般要求?	44
1-154	热工仪表安装工艺质量要求是什么?	45

1-155	热工仪表校验前应做哪些检查？	45
1-156	热工仪表检修后应达到哪些要求？	45
1-157	在检查热控设备是否带电时应怎样正确使用验电笔？	46
1-158	使用绝缘电阻表检查热控设备电缆绝缘时应注意哪些问题？	46
1-159	安装热控设备使用电钻应注意哪些事项？	46
1-160	热工仪表和热工测点安装的基本要求有哪些？	46
1-161	测温一次元件套管安装应注意什么？	47
1-162	热控就地盘、柜、箱的布置与安装应该满足哪些要求？	47
1-163	热控表盘内配接管应注意什么问题？	47
1-164	热控电缆的选择和布置有哪些要求？	48
1-165	热控仪表管路件热应遵守哪些规定？	48
1-166	为什么屏蔽导线（或屏蔽电缆）的屏蔽层一端接地？	48
1-167	屏蔽线的屏蔽层多点接地会有什么影响？	48
1-168	热控系统对接地的要求是什么？	49
1-169	热控电缆敷设完毕后应在哪些地方固定？	49
1-170	根据管路的作用，热工管路一般分为哪几种？	49
1-171	热控仪表管路水平敷设的坡度有何规定？	49
1-172	热控电缆保护套管的选择应注意哪些问题？	49
1-173	热控仪表管在安装前为何要进行吹扫清洁？	50
1-174	变送器的检修一般检查项目有哪些？	50
1-175	如何对压力（差压）变送器进行密封性检查？	50
1-176	被测介质为气体、液体、蒸汽时，如何进行严密性试验？	50
1-177	水平或倾斜管道上压力取源部件的安装方法应符合哪些规定？	51
1-178	导管的连接方法有几种？各适用于什么条件？	51
1-179	对气动仪表信号管路的严密性有什么要求？	51
1-180	热电偶感温元件外观检查应满足哪些条件？	51
1-181	热电偶测温使用补偿导线应注意什么？	52
1-182	如果补偿导线选错或极性接反，对测量结果会带来什么影响？	52
1-183	如何校验补偿导线？	52
1-184	使用参考端温度补偿器应注意什么？	52
1-185	用来制作热电偶的材料应具备什么条件？	53
1-186	热电偶的误差来源主要有哪几个方面？	53
1-187	安装热电偶时的插入深度有何要求？	53
1-188	测温元件的插入深度应满足哪些要求？	53
1-189	如何获取热电偶补偿温度？	54
1-190	热电偶热端接点焊接常用焊接方法有哪些？对焊点的要求有哪些？ ..	54
1-191	常用热电偶极性的判断方法有哪些？	54

1-192	T 分度在使用中不宜超过多少度?	54
1-193	符合工业用热电偶的外观要求有哪些?	54
1-194	对使用中的工作用水银温度计的外观检查包括哪些内容?	54
1-195	检修后的温度变送器的检定项目有哪些?	55
1-196	制作热电阻温度计的材料有哪些要求?	55
1-197	对于作为热电偶电极的材料有什么要求?	55
1-198	如何用比较法检定热电偶? 它分哪几种方法?	55
1-199	如何用双极比较法检定热电偶?	55
1-200	热电偶检定前的外观检查有哪些?	56
1-201	热电偶测温元件的安装有哪些要求?	56
1-202	工业铂电阻、铜电阻有哪些检定项目?	56
1-203	工业热电阻测温的主要误差来源有哪些?	56
1-204	对于工业铂热电阻是否选用的铂丝纯度越高, 其测温准确度越高? ..	57
1-205	对制作工业热电阻的材料有何要求?	57
1-206	常用的几种纯金属热电阻材料的特性有哪些?	57
1-207	检定工业热电阻时应什么条件下进行?	57
1-208	热电阻元件有几种校验方法?	58
1-209	检定和使用标准铂电阻温度计时, 为什么要规定通过铂电阻温度 计的电流为 1mA? 测量过程中为什么要电流换向? 为什么要交换 引线?	58
1-210	热电阻的引出线除采用二线制外, 还采用三线制和四线制, 其 目的是什么?	58
1-211	工业上常用的热电阻有哪两种? 它们的分度号是什么? 常用的测量 范围是多少? 其 0℃ 的标准电阻值 $R(0^{\circ}\text{C})$ 是多少? 其准确度等级 分为哪两种?	58
1-212	如何根据被测对象正确地选用压力表?	59
1-213	如何选择标准压力表的量程和精度?	59
1-214	如何选择现场压力表的量程和精度等级?	59
1-215	测量最大压力值不超过 15MPa, 压力最小值不低于 14.5MPa, 要求 保证最小值相对误差不超过 1%, 计算该表的量程和精度等级。	59
1-216	一级工业压力表, 测量上限为 6MPa, 精度为 1.5 级, 求检定此 压力表用的标准表的量程和精度等级。	60
1-217	现场压力测点位置的选择应遵循什么原则?	60
1-218	现场安装压力表时有哪些注意事项?	60
1-219	压力测量仪表的取压管路敷设时应遵循的原则是什么?	61
1-220	压力表在投入前应做好哪些工作?	61
1-221	简述压力表的投入程序。	61

1-222	隔膜式压力表的测量范围有哪些？	61
1-223	带隔离容器的仪表如何投入运行？	61
1-224	使用液柱式压力计应注意哪些问题？	62
1-225	二等标准活塞式压力计的检定项目有哪些？	62
1-226	校验氧气压力表时为什么要禁油？	62
1-227	校验现场用压力表时应注意哪些事项？	62
1-228	简述弹簧管式一般压力表的示值检定项目、对标准仪器的要求及 检定时的环境温度和工作介质的规定。	63
1-229	弹簧管压力表校验前应进行哪些检查？	63
1-230	校验弹簧管压力表应掌握哪些要领？	63
1-231	试叙述弹簧管式一般压力表测压时，量程和准确度等级选取的 一般原则。	64
1-232	弹簧管式压力表为什么要在测量上限处进行耐压检定？其耐压 检定的时间是如何规定的？	64
1-233	如何调整弹簧管式压力表的线性误差？	64
1-234	如何调整弹簧管式压力表的非线性误差？	64
1-235	什么是弹性元件的残余变形？对压力表的测量有何影响？	65
1-236	写出弹簧管式精密压力表及真空表的使用须知。	65
1-237	如何确定压力（差压）变送器的检定点？	66
1-238	压力变送器有哪些外观要求？	66
1-239	请写出压力变送器示值检定的具体步骤。	66
1-240	画出 1151 差压变送器检定接线示意图，并简述其零位和满度的 调整方法。	66
1-241	画出 3051 差压变送器检定接线示意图，并简述其校验步骤。	67
1-242	变送器系统有哪些质量指标？	68
1-243	1151 差压变送器如何进行零点迁移？	69
1-244	力平衡式压力变送器使用时有哪些注意事项？	69
1-245	如何正确启动和停止差压式流量计？	69
1-246	简述差压仪表的投入程序。	69
1-247	为什么孔板差压式流量计在精确测气体或蒸汽流量时要进行 温压补偿，而测液体流量时却不要？	70
1-248	请写出差压式变送器安装完毕后，进行投运的具体操作步骤。	70
1-249	如何对差压变送器进行密封性检查？	70
1-250	节流件有哪些检验项目？	71
1-251	测量流量变送器投入时要检查哪些项目？	71
1-252	标准节流装置使用注意事项有哪些？	71
1-253	标准孔板有哪些主要检验项目？	72

1-254	标准喷嘴有哪些主要检验项目？	72
1-255	测量蒸汽流量的节流件安装后应注意哪些问题？	72
1-256	差压信号管路敷设有哪些要求？	72
1-257	如何调整双波纹管差压计的零位、量程和线性？	73
1-258	如何对差压变送器进行静压影响的检定？	73
1-259	差压式汽包水位测量装置安装有哪些注意事项？	73
1-260	使用电接点水位表，应注意哪些问题？	73
1-261	电接点水位计的误差来源主要有哪一些？	74
1-262	差压式水位计的投入运行应注意哪些方面？	74
1-263	怎样使用压力变送器测量开口容器的液位？	74
1-264	孔板安装的基本要求有哪些？	75
1-265	液体测量节流装置与差压计是如何连接的？	76
1-266	蒸气流量测量节流装置与差压计是如何连接的？	76
1-267	气体流量测量节流装置与差压计是如何连接的？	77
1-268	测量腐蚀性液体或气体节流装置与差压计是如何连接的？	78
1-269	孔板节流装置使用中如何进行修正？	78
1-270	氧化锆设计安装探头的位置有什么要求？	79
1-271	说明氧化锆氧计的使用要求及条件。	79
1-272	氧化锆氧传感器的安装方式有几种？并简要说明。	79
1-273	氧化锆传感器在使用过程中应注意哪些问题？	80
1-274	利用能斯特方程测氧时，氧化锆测氧电池应符合哪些条件？	80
1-275	探头安装前，如何检验氧化锆氧分析器是否合格？	80
1-276	如何选择氧化锆氧分析器的现场连接电缆？	81
1-277	为什么新装氧化锆探头要运行一天以上才能校准？	81
1-278	为什么必须定期用标气校准氧化锆氧分析器？	81
1-279	如何进行氧化锆氧分析器的日常维护工作？	81
1-280	锅炉和加热炉短期停炉检修时为什么氧化锆氧分析器最好 不停运呢？	82
1-281	日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪探头检查有哪些事项？	82
1-282	日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪探头校正气配管 清洗步骤有哪些？	82
1-283	日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪传感器装置的更换 步骤有哪些？	83
1-284	日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪加热器的更换步骤 有哪些？	83
1-285	简述日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪报警时的显示 和测量。	84

1-286	机组停机检修前氢气分析仪要做什么准备工作？	84
1-287	简述氢气纯度分析仪的日常维护内容。	84
1-288	美国产 XMTC 氢气纯度分析仪的取样条件是什么？	85
1-289	美国产 XMTC 氢气纯度分析仪校验需要什么设备和材料？	85
1-290	美国产 XMTC 氢气纯度分析仪校验准备工作有哪些？	85
1-291	简述美国产 XMTC 氢气纯度分析仪单通道变送器的校验步骤。	85
1-292	简述美国产 XMTC 氢气纯度分析仪双通道变送器的校验步骤。	85
1-293	在电厂中漏氢检测的检测方法一般有哪几种？	86
1-294	在抽气式漏氢检测中所使用的分子筛是怎样处理的？	86
1-295	简述封闭母线加装漏氢检测分析仪传感器的地点和注意事项。	86
1-296	简述内冷水箱加装漏氢检测分析仪传感器的地点和注意事项。	86
1-297	简述汽侧密封瓦加装漏氢检测分析仪传感器的地点和注意事项。	87
1-298	发电厂规定各检测点的报警值是多少？	87
1-299	漏氢检测分析仪的零点标定步骤有哪些？	87
1-300	漏氢检测分析仪的满度标定步骤有哪些？	87
1-301	飞灰测碳仪在检修前的清理和准备工作有哪些？	87
1-302	简述飞灰含碳量实时监测系统的工作过程。	88
1-303	均速取样器的安装有什么要求？	88
1-304	测量控制单元柜安装有什么要求？	88
1-305	在飞灰测碳仪中压缩空气的要求有哪些？	88
1-306	火焰监视工业电视监视器的日常维护项目有哪些？	88
1-307	工业电视监视器的检修项目与质量要求有哪些？	89
第四节	常规测量仪表常见故障分析及处理	89
1-308	热电阻元件在使用中会发生哪些常用故障？	89
1-309	为了保证工业热电阻的准确性，在使用中有哪些注意事项？	90
1-310	常见热电阻测温元件的故障分析及处理方法有哪些？	90
1-311	影响热电偶测温的外界因素是什么？可用哪些技术方法消除？	91
1-312	如何判断使用过并混合在一起的 K 型和 J 型热电偶？	91
1-313	简述热电偶的常见故障和处理方法。	91
1-314	铠装热电偶安装前应作哪些检查，为什么？	92
1-315	热电偶测温元件的损坏程度如何判断？	92
1-316	一台测温仪表的补偿导线与热电偶的极性接反，同时又与仪表输入端接反了，能产生附加测量误差吗？附加测量误差大约是多少？	93
1-317	在温度变送器热电阻输入回路中，怎样克服连接导线电阻的影响？	93
1-318	温度变送器的故障分析，大致来讲包括哪几方面？	93
1-319	温度变送器（或 DCS 中用于温度输出的模拟量输入卡）常见故障的检查重点有哪些？出现故障首先应检查什么？	93

1-320	影响温度变送器稳定性和准确度因素有哪些？	94
1-321	简述玻璃体温度计测量温度的主要误差来源。	94
1-322	压力式温度计误差来源主要有哪些？	94
1-323	什么是弹性元件的弹性后效、弹性迟后？对弹簧管压力表的示值有何影响？	94
1-324	弹簧管压力表轻敲后，产生位移是什么原因造成的？	95
1-325	弹簧管压力表的故障原因及处理方法是什么？	95
1-326	活塞式压力计在使用中易发生哪些故障？	95
1-327	压力式变送器的故障原因及处理方法是什么？	96
1-328	有一个 EJA 压力变送器，其精度为 0.2，量程 0~1.6MPa，输出电流 4~20mA，请画出校验 EJA 压力变送器的连接框图，并写出校验过程。	96
1-329	差压变送器在测量不同介质的差压时，应注意哪些问题？	97
1-330	流量孔板为什么不能装反？	97
1-331	力平衡变送器产生静压误差的原因有哪些？	98
1-332	双波纹差压计长期运行后如何清洗？	98
1-333	试述虚假水位现象是怎样形成的？	98
1-334	电磁式流量计在工作时，发现信号越来越小或突然下降，原因有哪些？怎样处理？	99
1-335	差压式流量测量元件的故障如何处理？	99
1-336	差压式流量计有哪些常见故障？产生的原因是什么？如何排除？	99
1-337	涡轮流量计故障产生的原因是什么？	101
1-338	电磁流量计故障产生的原因是什么？	101
1-339	利用平衡容器进行汽包水位测量的误差来源主要有哪些？	102
1-340	安装节流件时，为什么要注意避免垫片凸入管道内？	102
1-341	汽包电接点水位计更换电极时，应做好哪些技术措施？	102
1-342	氧化锆氧量计造成无指示故障的原因有哪些？	103
1-343	在实际氧化锆探头测氧工作中可能存在哪些主要因素将测量带来误差？	103
1-344	在烟气中存在哪些影响因素会给测量带来误差？	103
1-345	简述日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪铅池电压故障的判断方法。	103
1-346	简述日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪加热器故障的判断方法及解决措施。	104
1-347	简述日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪 A/D 转换器故障、存储器故障的判断方法及解决措施。	104
1-348	简述日本产 YOKOGAWA 系列在线氧量分析仪零点校正系数	