

冶金机械安装

基础知识

蔺文友 编著

问答

冶金工业出版社

冶金机械安装 基础知识问答

蔺文友 编著

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
1997

图书在版编目(CIP)数据

冶金机械安装基础知识问答/蔺文友编著. —北京:冶金工业出版社, 1997

ISBN 7-5024-1963-2

I. 冶… II. 蔺… III. 冶金设备-设备安装-基础知识-问答 IV. TF082-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 16086 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)
文物出版社印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销
1997 年 12 月第 1 版, 1997 年 12 月第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/16; 48 印张; 1164 千字; 737 页; 1 800 册
60 元

序

《冶金机械安装基础知识问答》是继《冶金机械安装》出版后又一本为从事冶金机械设备安装、维修的技术人员和工人进行培训和自修的参考书。

该书是在荟萃了学者、专家的论点及典型工程实例的基础上,结合作者 30 余年的实践经验编写而成的。全书以问答的形式,简明扼要地阐述了冶金机械设备安装的基础知识、操作技能以及技术理论。

作者蒯文友是邯郸钢铁集团公司的一名职工,从小就跟着师傅摸爬滚打在邯钢的设备安装、大修工地上,坚持数年结合实践自学,走出了一条自学成才的道路,曾被市、省、全总表彰为“自学成才者”。先后进两所大学深造,成长为一名高级工程师并从事业余创作。10 多年来,他先后编著了 4 本计 400 余万字的有关冶金机械设备安装、维修方面的书,深受广大读者的欢迎,并得到了冶金工业部、河北省冶金厅以及邯钢集团公司领导的好评。

该书的出版无疑将有助于冶金机械设备安装技术的普及和推广以及安装、维修人员技术水平的提高。我深信,随着科学技术的迅猛发展,实践知识的不断扩大,书中的内容也将会不断丰富和完善。

王達斌

1996. 10

前 言

《冶金机械安装基础知识问答》是继《冶金机械安装》出版(冶金工业出版社 1994 年 12 月出版)后,应广大读者的建议而编写的。目的是为从事冶金机械安装、维修的工程技术人员和工人提供一些基础知识和操作技能,同时也为冶金机械设备安装工程的管理人员提供有关的技术质量标准。

本书共分十编,与《冶金机械安装》一书相对应,以问答的形式分别介绍了工业工程(IE)及其应用,测量及诊断,设备安装通用技能,通用设备安装,钢结构安装以及制氧机、汽轮轴流鼓风机、高炉炉体和无料钟炉顶、超低头板坯连铸机和 2.8m 四辊可逆式轧机安装等基础知识、操作技能和技术标准。

本书编写过程中,参考了有关著作;一些技术专家为本书提供了部分文稿和资料,并给予了大力支持;孟鹤鸣对本书的计量单位进行了审核;本书第八章由蔺广斌撰写,李虹撰写部分章节,并审阅了部分文稿,蔺广波为本书绘制插图与核算量值,在此一并致谢。

邯郸钢铁集团公司的领导刘汉章、王国兴、李万越、孔平、杨忠武、李华甫、韩贵桃、王达斌、王天义、陈法林、赵明太、苏兆贵、宋振田、徐忠林、陈志康、王镜德、刘如军等为本书的编写出版给予了大力支持与关怀,李华甫为本书题名,王达斌为本书作序,在此一并表示感谢。

作 者
1996 年

目 录

第一编 工业工程(IE)及其应用示例

一、工业工程(IE)及其基本技术	1
1.1 什么是工业工程? 应用工业工程有何意义? 具体应用中要做好哪些工作?	1
1.2 简述工业工程的产生与发展。	2
1.3 简述工业工程的应用、内容和特征。	3
1.4 简述工业工程工作(作业)研究程序。	3
1.5 简述工业工程基本技术——工作(作业)研究中的方法研究。	3
1.6 简述工业工程基本技术——图示符号的名称、规定和内容。	5
二、工业工程应用示例	9
1.7 鞍钢应用工业工程的经验主要有哪些?	9
1.8 简述鞍钢推行工业工程的基本做法。	10
1.9 简述鞍钢应用工业工程修订作业标准采用的分析技术。	13
1.10 举例说明鞍钢应用工业工程修订作业标准工作中采用的“八图三表”。	15
1.11 鞍钢作业标准模型设计主要包括哪些内容?	22
1.12 简述鞍钢作业标准制(修)订的程序和要求以及作业标准水平认证。	22
1.13 简述唐山钢铁公司高速线材生产线应用工业工程技术实现引进设备达产达效的做法。	23
三、基础工作——劳动定额的制定	28
1.14 举例简述劳动定额的测算。	28
1.15 制定劳动定额的方法有哪些?	33
1.16 什么是工时递减曲线?	35
1.17 简述工时递减率的范围。	37
四、工时研究	38
1.18 什么是工时研究? 其目的、方法是什么?	38
1.19 工时研究有哪些工具?	39
1.20 工时研究表有哪几种?	39
1.21 什么是作业分解?	43
1.22 工时研究抽样有哪些要求?	43
1.23 简述确定工时研究观测次数的误差界限法。	44
1.24 什么是 d_x 值法?	45
1.25 简述工时测定的方法及其遇到的问题。	46
1.26 操作者效能评定方法有哪些?	46

1.27	简述基本时间及其计算。	53
1.28	简述宽放时间及其确定方法。	54
1.29	机械作业与手动作业的宽放时间计算有什么不同?	63
1.30	机械作业标准时间由几部分组成?	63
1.31	举例说明标准工时的计算与修订。	64

第二编 测量与计算、监测与诊断

一、测量、量具及量仪	66
2.1 什么是测量、量具及量仪?	66
2.2 简述测量的目的、条件、误差、方法以及与计算的关系。	66
2.3 简述量具的分类及机械设备安装施工中常用的量具、量仪。	67
2.4 简述量具、量仪选用时应遵循的原则及注意事项。	67
2.5 简述量具、量仪的保养。	67
2.6 简述精密量具、量仪的维护和保养。	67
2.7 量具、量仪的测量方法是如何区分的?	68
2.8 简述钳工常用的机具及其使用和维护。	68
2.9 简述简单量具的规格和使用。	69
2.10 简述游标卡尺的规格和使用。	69
2.11 简述千分尺的分类及其使用。	71
2.12 简述百分表的规格及其使用。	72
2.13 简述塞尺的规格及其使用。	73
2.14 简述水平仪的种类、规格和精度。	74
2.15 简述水平仪零位误差的检定方法。	74
2.16 简述使用水平仪的注意事项。	75
2.17 简述水平仪的读数方法。	75
2.18 简述光学合象水平仪的规格、结构、工作原理和使用。	75
2.19 简述自动准直仪的结构、使用和维护。	77
2.20 简述激光准直仪的工作原理。	79
2.21 简述水准仪的结构、使用和保养。	79
2.22 简述经纬仪的结构、使用和保养。	81
2.23 简述万能角度尺的使用。	83
2.24 简述量块和扭簧比较仪。	83
2.25 举例说明测量及其计算。	84
二、设备故障	89
2.26 简述设备故障和失效。	89
2.27 简述传动齿轮需要修复或更换的条件。	90
2.28 简述高速转子(即高转速的旋转体)的故障。	90
三、设备状态监测与诊断技术	91
2.29 什么是设备状态监测与诊断技术?	91

2.30	冶金设备状态诊断中运用的主要技术有哪些?	91
2.31	简述振动监测的过程和方法。	91
2.32	简述齿轮失效的原因。	91
2.33	简述常用的振动测量方式及评价参数。	91
2.34	简述数据采集器的选择。	91
2.35	简述机械设备故障诊断技术的三个阶段。	92
2.36	什么是振动诊断技术?	94
2.37	什么是声诊断技术?	94
2.38	什么是温度诊断技术?	95
2.39	什么是铁谱分析技术?	95
2.40	什么是振声诊断技术和光诊断技术?	96
四、	信号采集技术	96
2.41	简述信号采集技术。	96
2.42	什么是传感器? 传感器分几类? 常用的传感器有哪些?	99
五、	信号处理技术	102
2.43	什么是信号处理和信号预处理?	102
2.44	什么是快速傅里叶变换(FFT)技术为基础的相关分析与谱分析?	104
2.45	什么是时间序列法数据处理?	110
2.46	什么是温度信号处理方法?	110
2.47	什么是光信号处理方法?	111
2.48	什么是声信号处理方法?	111
六、	故障诊断与数据库	111
2.49	什么是故障诊断方法与特性参数?	111
2.50	什么是诊断用标准谱数据库?	113
七、	在线监测系统与综合监测诊断系统	113
2.51	举例说明在线监测系统。	113
2.52	举例说明旋转机械在线监测系统。	114
2.53	举例说明综合监测诊断系统。	114
2.54	简述故障诊断的专家系统。	114
2.55	举例说明状态监测技术的应用。	115

第三编 冶金机械大修安装通用技能

一、	设备基础、地脚螺栓和垫铁	123
3.1	简述设备基础的作用和对设备基础的一般要求以及检查验收设备基础的主要项目。	123
3.2	简述有关设备基础的一般知识。	123
3.3	什么是设备安装基准线? 如何放线?	124
3.4	简述设备地脚螺栓的类型及其使用要求。	124
3.5	简述垫铁的种类及其要求。	125

3.6 简述设备的精平和二次灌浆。	126
3.7 简述压浆法的操作程序。	126
二、设备安装的有关标准	127
3.8 《机械设备安装工程施工及验收规范》(以下简称规范)包括哪些内容? 规范的第13条规定的内容是什么?	127
3.9 简述 GBJ300—88《建筑安装工程质量检验评定标准》中有关质量检验评定的划分、质量检验评定的等级、检验评定工程质量的组织等内容。	128
3.10 简述工程质量评定的依据和程序。	128
三、冶金机械安装施工方案与施工预算	131
3.11 什么是施工组织设计?	131
3.12 什么是施工方案? 编制施工方案的依据是什么?	131
3.13 简述选择施工方法和施工机械应注意的问题。	131
3.14 简述组织施工的基本方法。	131
3.15 确定施工起点流向应考虑哪些因素?	132
3.16 简述单位工程的施工顺序。	132
3.17 简述施工方案技术经济比较应考虑的问题。	132
3.18 什么是施工预算? 编制施工预算的依据是什么?	132
3.19 简述施工预算编制的程序和方法。	133
四、网络计划技术	135
3.20 简述网络图计算的目的和内容。	135
3.21 简述网络图各参数的计算。	135
3.22 简述工作最早可能开始时间和最迟必须开始时间以及时差的计算。	138
3.23 简述网络图最优方案的选择。	140
五、轴承	140
3.24 轴瓦刮削(或刮研)的常用显示剂有哪些?	140
3.25 简述刮削余量的确定。	140
3.26 什么是液体静压轴承? 其工作原理是什么?	141
3.27 简述轴承衬材料。	142
3.28 简述手工浇注轴承合金瓦的主要工艺步骤。	142
3.29 什么是软钎焊?	143
六、机械零部件的清洗与装配	143
3.30 简述机械零件的清洗方法。	143
3.31 简述机械零件的清洗液。	144
3.32 简述机械设备的装配工作。	148
3.33 简述选择校正基准面的依据。	148
3.34 简述机械设备装配中的调整方法。	148
七、研磨与铰削	150
3.35 简述研磨及其采用的研磨材料。	150
3.36 简述研磨留量的确定。	151

3.37	简述研磨对工作环境的要求。·····	151
3.38	什么是铰孔?简述选择铰孔余量的原则。·····	152
3.39	简述机铰孔时的注意事项。·····	152
3.40	简述铰孔的质量问题及其解决的办法。·····	153
八、设备就位及初步调整 ·····		154
3.41	简述设备开箱及就位的要求。·····	154
3.42	简述检测设备平面位置和标高的方法。·····	154
3.43	简述设备安装的初步调平。·····	155
九、设备安装 ·····		156
3.44	简述设备安装时的注意事项。·····	156
3.45	简述轴承座的安装。·····	157
3.46	试述滑动轴承的安装方法。·····	157
3.47	试述滚动轴承的安装与调整。·····	158
3.48	试述提高滚动轴承装配精度的方法。·····	159
3.49	试述变速传动轴承。·····	160
3.50	试述机械设备安装、检修中的拆卸工作。·····	162
3.51	举例简述用光学仪器校正零部件相对位置的方法。·····	163
3.52	试述用激光校正零部件的相对位置。·····	163
3.53	简述光学校正工艺过程及注意事项。·····	164
3.54	简述设备无垫铁安装法。·····	165
十、冶金机械设备的搬运与吊装 ·····		167
3.55	冶金机械设备安装工程中,运搬设备的方法有哪些? ·····	167
3.56	简述用单台桥式起重机吊装设备时的注意事项。·····	168
3.57	简述用两台桥式起重机抬吊设备的方法。·····	169
3.58	举例简述桥式起重机和桅杆式起重机联合吊装设备的方法。·····	169
3.59	简述使用桅杆式起重机吊装设备时的安全技术要求。·····	170
3.60	简述常用的桅杆式起重机吊装工艺。·····	171
十一、直线度、热装、圆轴承参数和轴弯曲变形计算 ·····		173
3.61	举例说明直线度误差的计算。·····	173
3.62	举例进行装配间隙的计算。·····	175
3.63	举例进行红套装配时经验过盈量计算。·····	175
3.64	举例计算红套装配时叶轮的加热温度以及测量叶轮加热时孔膨胀量的专用量杆的尺寸。·····	176
3.65	举例计算径向圆轴承的性能参数。·····	176
3.66	简述轴的弯曲变形计算。·····	177

第四编 通用机械设备安装

一、机械设备基础分类及质量要求 ·····		179
4.1	简述我国地基基础发展概况。·····	179

4.2 简述基础的功能。	179
4.3 简述基础类型的划分。	179
4.4 《冶金机械设备安装工程施工及验收规范 通用规定》(YBJ201—83)对设备基础有哪些要求?	180
4.5 设备基础的地脚螺栓和垫铁分哪几类? 紧固地脚螺栓时应注意哪些事项?	181
二、零件连接与装配	182
4.6 简述装配、装配原则及装配步骤。	182
4.7 简述螺纹连接装配的种类及装配要点。	183
4.8 简述螺纹连接防松装置的作用。	184
4.9 什么是键连接? 键连接的装配要点是什么?	184
4.10 销连接装配的作用、销的种类及销连接的装配工艺要点是什么?	185
4.11 简述联轴器的功能、分类和选择要点。	185
4.12 简述离合器的功能、分类和选择要点。	186
4.13 简述齿轮传动机构装配技术质量要求。	187
4.14 简述圆柱齿轮传动机构的装配技术质量要求。	188
4.15 简述圆锥齿轮传动机构的装配工艺。	192
三、工业锅炉安装	192
4.16 简述工业锅炉的功能和分类。	192
4.17 简述与工业锅炉有关的基础知识。	193
4.18 简述工业锅炉的安装工艺内容及安装的基本要求。	194
4.19 简述除氧器的功能、分类和工作原理。	194
4.20 简述给水泵及其节流调节。	195
4.21 简述工业锅炉给水管道系统。	196
4.22 简述工业锅炉的省煤器。	196
4.23 简述工业锅炉的蒸汽过热器。	197
4.24 简述影响过热蒸汽温度的主要因素。	198
4.25 简述工业锅炉蒸汽管道系统的安装。	199
4.26 简述工业锅炉水循环。	200
4.27 什么是工业锅炉循环流动压头?	201
4.28 什么是锅炉工质循环速度?	201
4.29 简述水冷壁的作用。	201
4.30 简述汽包水位及水位计。	201
4.31 简述工业锅炉常用的安全门。	202
4.32 简述锅炉钢架的安装。	202
4.33 简述汽包(即锅筒)及其安装。	205
4.34 简述受热面管子的安装。	208
4.35 简述受热面管子的焊接。	212
4.36 简述过热器、水冷壁和联箱的安装。	212
四、通用液压设备系统安装	213

4.37	简述液压系统安装前的准备工作和要求。	213
4.38	简述液压系统高压油管的安装要求。	213
4.39	简述液压系统吸油管和回油管的安装要求。	213
4.40	简述液压机的分类和结构。	214
4.41	简述液压机及其附属设备安装的技术要求。	214
4.42	简述《冶金机械设备安装工程施工及验收规范 液压、气动和润滑系统》 (YBJ207—85)对液压设备及元件安装所作的规定。	216
4.43	简述《冶金机械设备安装工程施工及验收规范 液压、气动和润滑系统》 (YBJ207—85)中有关润滑方面的规定。	216
4.44	简述《冶金机械设备安装工程施工及验收规范 液压、气动和润滑系统》 (YBJ207—85)对轧制工艺润滑设备安装所作的规定。	217
4.45	简述液压润滑系统的管子加工要求。	217
4.46	简述管道安装的一般质量技术要求。	219
4.47	简述管道酸洗方法及质量技术要求。	219
4.48	简述管道冲洗的质量技术要求。	220
五、水压机安装		223
4.49	简述水压机安装前应具备的条件和准备工作。	223
4.50	简述水压机立柱底座的安装。	223
4.51	简述水压机下横梁的安装。	223
4.52	简述水压机活动横梁和立柱的安装。	223
4.53	简述水压机工作缸的安装。	224
4.54	简述水压机上横梁的安装。	224
4.55	简述活动横梁导套及限程套的安装。	225
4.56	简述工作缸柱塞、水压机辅助设备的安装。	225
4.57	简述液压机的试运转。	225
六、冶金机械设备润滑		226
4.58	齿轮的润滑与滑动轴承的润滑相比有何特殊性?	226
4.59	简述轧钢机齿轮传动的工作特点及其润滑。	226
4.60	简述润滑油质的粘度指标。	227
4.61	冶金设备润滑通常涉及哪些润滑油(液)润滑?	229
4.62	简述齿轮润滑油的选择及轧钢机齿轮润滑方式的推荐。	244
4.63	简述齿轮润滑油剂使用中的故障及油雾润滑系统故障分析与解决措施。	245
4.64	简述润滑油的化验周期与报废标准及其化验报告。	247
4.65	简述合成油脂的特性、分类及产品用途。	249
七、桥式起重机安装		252
4.66	简述桥式起重机的分类、结构及安装程序。	252
4.67	行车梁的检查项目主要有哪些?	252
4.68	简述轨道的制作安装。	252
4.69	简述桥式起重机的解体搬运。	253

4.70	简述桥式起重机的试车程序。	253
4.71	简述 400t 桥式起重机的安装施工方案及工艺方法。	254
八、水泵安装		260
4.72	简述泵的分类。	260
4.73	简述离心泵及其安装要求。	261
4.74	什么是离心式水泵的特性曲线?	261
4.75	简述离心式水泵输水量与管路阻力的关系。	262
4.76	简述工业锅炉给水泵的调节。	262
4.77	简述多级离心式水泵的结构。	262
4.78	试述离心泵的安装和试运转的步骤与要求。	263
九、机械设备安装工程中的计算		265
4.79	举例说明基础沉降的计算。	265
4.80	试写出利用旋转体在平衡架上的摆动周期来计算所需平衡量。	267
4.81	试写出“温差法”中被包容件冷源消耗量和包容件加热温度计算公式。	267
4.82	试写出高精度蜗杆双面啮合分度传动侧隙的计算公式。	267
4.83	试写出旋转体偏心时的离心力计算公式。	268
4.84	试写出工业锅炉汽包组焊时纵向膨胀间隙的计算公式。	268
4.85	举例说明选用离心式高效引风机的计算。	268
4.86	试写出液压系统中油泵的容积效率和总效率的计算公式。	271
4.87	试写出液压系统管道冲洗自备油箱容积计算公式,冲洗泵的最小额定流量及在管壁光滑的管道中形成紊流的最小流速的计算公式。	271
4.88	试写出液压系统管道内径、壁厚的计算公式。	272
4.89	试写出确定液压系统油箱容量的经验计算公式。	272
4.90	试写出迅速开闭液流通路时在系统中产生的冲击压力以及急剧改变液压缸运动速度时所导致的压力增大值的计算公式。	273
4.91	试写出液压缸的输出力计算公式。	274
4.92	举例计算泵吸油口处的负压。	275
4.93	举例计算液压泵马达的输出功率。	275
4.94	试写出齿轮齿面的应力经验计算公式。	276
4.95	试写出封闭式齿轮传动(不含蜗轮传动及高速船用齿转传动)润滑油粘度的经验计算公式。	276
4.96	试写出蜗轮传动沿齿向(或齿宽方向)的滑动速度的计算公式。	277
4.97	举例写出桥式起重机安装工程中桅杆和吊具选择的主要验算数据及公式。	278
4.98	试按照如下组表对某台桥式起重机的安装质量进行检测与计算。	278
4.99	试写出水泵吸入水位低于水泵进口时,在泵的进、出口处配装变径管的长度计算公式。	280
4.100	举例说明真空泵抽气速率的计算公式。	280
4.101	举例进行真空泵的选择计算。	281

4.102 试写出安全阀排气能力的计算公式。	281
------------------------------	-----

第五编 钢结构安装

一、金属材料	283
5.1 简述钢的分类方法。	283
5.2 简述常用钢的牌号表示方法。	284
5.3 简述普通碳素结构钢的分类与特点。	287
5.4 简述优质碳素结构钢的特点。	288
5.5 简述合金结构钢。	288
5.6 简述碳素工具钢的特点。	292
5.7 简述生铁和铸铁的特性。	292
5.8 简述工具钢的性能和用途。	294
5.9 简述特殊性能钢的特性。	298
5.10 简述金属材料的力学性能。	298
5.11 简述钢、铁材料中所含主要化学元素对其性能的影响。	300
5.12 试述金属材料的硬度及其指标。	300
5.13 简述化学成分对碳素钢性能的影响。	301
5.14 简述金属材料的热处理和钢的热处理方法。	301
5.15 简述钢材的种类和品种。	302
二、焊接技术	304
5.16 简述焊接的分类、应用范围以及影响焊接接头性能的因素。	304
5.17 简述焊接变形的基本形式与预防工艺措施。	305
5.18 简述焊接缺陷及其检查方法。	305
5.19 简述焊接裂纹的产生原因及其防止措施。	306
5.20 简述焊接气孔的形成及其防止措施。	307
5.21 简述制造焊接结构的原理。	307
5.22 简述熔焊接头、坡口基本型式及其选择。	308
5.23 简述金属焊接性及其评定。	309
三、钢架结构	311
5.24 简述冶金企业钢结构构架的种类。	311
5.25 简述钢结构构架的钢材和焊条选用原则。	312
5.26 简述钢架结构的构件选择。	313
5.27 简述钢结构受弯构件的强度计算。	314
5.28 简述钢结构中梁的整体稳定性计算。	317
5.29 简述受弯—受扭梁的计算。	321
5.30 简述梁的挠度计算。	326
5.31 简述钢构架中柱的分类。	326
5.32 简述柱的计算长度和长细比的计算确定。	326
四、机械设备机座的制作和钢结构安装	331

5.33	简述机械设备机座制作的技术质量要求。	331
5.34	试述钢结构的拼装。	332
5.35	简述钢结构的安装。	333
5.36	举例说明工字梁制作过程中易出现的问题及其解决方法。	334
5.37	举例说明容器圆筒体组装时易出现的问题及其解决方法。	335
五、钢结构安装工程中的计算		335
5.38	试写出无缝钢管按水压试验供应时的试验压力的计算公式。	335
5.39	举例进行设备梁的截面验算。	336
5.40	试写出设备梁的强度计算公式。	337
5.41	试写出设备水平力引起的附加垂直荷载的计算公式。	339
5.42	试写出简支梁的基本自振频率的计算公式。	339

第六编 制氧机安装

一、制氧原理及方法		341
6.1	简述氧的性质及作用。	341
6.2	试述制氧的基本原理。	341
6.3	简述制取氧气的方法。	343
二、制氧机类型及基本流程		343
6.4	简述制氧机类型区分方法。	343
6.5	制氧机基本流程之间有什么区别?	344
6.6	试述 KFS-21000 空分装置的流程。	345
三、制氧设备安装中的安全、技术和工艺		346
6.7	简述制氧设备安装中的安全、技术和工艺基本常识。	346
四、空气分离塔安装与试验		349
6.8	简述空气分离塔安装的技术要求。	349
6.9	简述空气分离塔内的管路组装的技术要求。	351
6.10	简述空气分离塔内各设备和管路的气压密封性试验。	352
6.11	简述空气分离塔内各系统的冷压试验。	353
6.12	简述空气分离塔隔热材料的填装要求。	353
五、整体空分塔、洗涤塔安装		354
6.13	简述整体空气分离塔的安装规定。	354
6.14	简述干燥器安装时的技术要求。	354
6.15	简述洗涤塔安装时的技术要求。	355
六、碱水拌和器、储气囊、充氧台安装		355
6.16	简述碱水拌和器的安装要求。	355
6.17	简述储气囊的安装要求。	355
6.18	简述氧灌充器(充氧台)安装时的要求。	355
七、活塞式膨胀机安装和试运行		356
6.19	简述活塞式膨胀机安装时的有关规定。	356

6.20 简述活塞式膨胀机安装的技术要求。·····	356
八、透平膨胀机、氧压机安装和试运行·····	360
6.21 简述透平膨胀机安装的技术要求。·····	360
6.22 简述氧气压缩机安装的技术要求。·····	360
九、透平膨胀机结构及其特性·····	361
6.23 简述透平膨胀机的结构特点。·····	361
6.24 简述气体在透平膨胀机内的膨胀工艺过程。·····	362
6.25 透平膨胀机对零件的材质有什么要求?·····	363
6.26 简述膨胀机要有高转速、且其气量越小则转速越高的原因。·····	363
6.27 简述透平膨胀机转子动平衡试验的要求。·····	364
6.28 简述透平膨胀机振动的主要原因。·····	364
6.29 简述透平膨胀机润滑系统的要求。·····	365
6.30 简述膨胀机轴承温度过高或过低的原因。·····	365
十、精馏塔安装、氩塔配置及过滤器调试·····	365
6.31 为什么精馏塔的塔板不是安装得越多越好?·····	365
6.32 简述精馏塔板的型式。·····	366
6.33 简述精馏塔塔体安装要保持垂直的原因。·····	366
6.34 简述在空分塔配置氩塔时对主塔的要求。·····	366
6.35 简述链带式油浸空气过滤器安装调试中易出现的故障。·····	367
6.36 简述干式过滤器的型式及其性能。·····	367
6.37 简述分子筛的类型及主要特性。·····	367
十一、热交换设备类型及活塞式、离心式压缩机结构与特性·····	368
6.38 简述换热设备的类型。·····	368
6.39 简述板式换热器的结构。·····	368
6.40 什么是无润滑压缩机?·····	368
6.41 简述活塞式空压机与活塞式氧压机在结构和材质方面的主要不同点。·····	368
6.42 简述迷宫式压缩机的结构及特点。·····	368
6.43 活塞式压缩机与透平式压缩机相比有什么优缺点?·····	369
6.44 简述离心式压缩机的工作原理。·····	369
6.45 什么是临界转速?·····	370
6.46 什么是喘振?离心式压缩机安装调试中发生喘振的原因是什么?·····	370
6.47 简述空压机安装调试中中间冷却器的冷却效果不好的原因。·····	370
6.48 简述离心式压缩机在安装调试中产生振动的原因。·····	370
6.49 简述离心式压缩机在试运行中轴承温度升高甚至烧瓦的原因。·····	371
十二、氧气管道、阀门、膨胀节及低温法兰安装·····	371
6.50 简述氧气管道安装时的注意事项。·····	371
6.51 简述阀门安装时应注意的问题。·····	372
6.52 简述安装膨胀节要注意的问题。·····	372
6.53 简述低温法兰泄漏的原因。·····	372

十三、保冷材料充填	373
6.54 简述保冷材料的品种和性能。	373
6.55 简述充填保冷材料时要注意的问题。	373
十四、自动阀、安全阀及低温阀安装	374
6.56 简述自动阀安装时应注意的问题。	374
6.57 简述安全阀起跳值调整时应注意的事项。	374
6.58 低温阀门发生卡死扳不动的现象主要有哪些?	374
十五、空分装置的检验及制氧机设备的易爆、易燃	374
6.59 什么是裸冷? 裸冷的目的是什么?	374
6.60 简述制氧机发生爆炸的原因。	374
6.61 液氧中乙炔含量没有超过标准,主冷发生爆炸的主要原因是什么?	375
6.62 简述制氧机爆炸的部位。	375
6.63 简述液氧泵密封产生爆炸的原因和预防及避免的措施。	376
6.64 简述输氧管道着火的原因及防止的办法。	376
6.65 为什么空分塔基础不宜采用有机材料作隔冷层?	377
6.66 简述氧气管道材质选用应注意的问题。	377
6.67 简述氧气管道阀门及附件选用时应注意的问题。	377
6.68 简述氧气管道安装前的检验工作的内容和要求。	377
6.69 简述氧气管道安装的要求。	377
十六、制氧设备的设置及安装技术质量要求	378
6.70 简述制氧设备的设置应遵守的有关规定。	378
6.71 简述制氧设备安装时的通常要求。	378
6.72 空分塔对其基础有什么要求?	379
6.73 简述精馏塔的安装工艺。	379
6.74 简述压缩机的作用及有关要求。	381
6.75 简述透平式膨胀机的安装。	381
十七、制氧装置试运行及制氧设备的特性	384
6.76 试述制氧装置的试运行。	384
6.77 举例说明压缩机的特性曲线。	385
6.78 试述离心式压缩机实际供给风量的变化。	385
6.79 为什么大型空分装置多数采用全低压流程?	386
6.80 试述透平膨胀机采用风机制动与电机制动的优缺点。	386
6.81 简述风机制动的膨胀机转速的调节。	386
6.82 风机制动的透平膨胀机在调试过程中发生飞车的原因是什么? 应如何 处理?	387
6.83 简述离心式压缩机的调节方法及其优缺点。	387
6.84 简述两台离心式压缩机并联运行的调试及注意事项。	388
6.85 简述透平式空气压缩机防喘振装置的工作原理。	388
6.86 简述氧压机进口压力的自动调节。	389