

2014年全国注册安全工程师执业资格考试答疑精讲与试题精练

安全生产技术

王贵生摇主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书是《安全生产技术》这门课的考试辅导用书，全书共分为三部分，其中前两部分分为九章，每章分为：考点要求；重点、要点；典型答疑；例题解析；练习题及参考答案。第三部分为名师预测试题集。本书根据全国注册安全工程师执业资格考试新大纲和新教材精心编写而成，详尽、系统地帮助广大考生理解教材，熟悉考试题型，掌握考试技巧。本书的特点是以精选的考生典型答疑为基础，通过知识要点精讲和典型例题解析，突出考试重点、难点，帮助考生掌握重要考点。同时书中附有大量习题和三套预测试题，用以进行强化训练，达到巩固知识，冲刺考试的复习效果。

图书在版编目(CIP)数据

安全生产技术 王贵生主编—北京：中国电力出版社，2014
（《全国注册安全工程师执业资格考试答疑精讲与试题精练》）
ISBN 978-7-5123-6111-1

I 王... II 王... III 安全生产工程技术人员资格考试—自学参考资料 IV 692.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第146111号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 26 号 邮编：100044 电话：(010) 67701444

责任编辑：曲江泉 梁瑶 责任印制：陈焯彬 责任校对：崔燕

同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2014 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 16 开印张·20.5 印张

定价：28.00 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

版权所有，侵权必究

本社购书热线电话：(010) 67701444

前 言

摇摇全国注册安全工程师执业资格考试是从 1999 年开始的，考试内容包括四门课程，分别是《安全生产法及相关法律知识》、《安全生产管理知识》、《安全生产技术》、《安全生产事故案例分析》。安全工程学作为一门多缘科学和新兴科学，为越来越多的人所重视，吸引了大量考生参加注册安全工程师的考试。

很多考生在备考时往往觉得安全知识点分散，概念抽象，把握不住重点，费了很大的劲，却收效甚微。为此，我们结合历年辅导考生考试的经验，编写了这套辅导用书，希望这套辅导书能够帮助考生用较短的时间系统全面地熟悉安全知识，掌握考试的重点及考试技巧，顺利地通过考试。

本书是《安全生产技术》这门课的考试辅导用书，全书共分为九章，每章分为：考点要求；重点、要点；典型答疑；例题解析；练习题及参考答案。在全书的最后为大家准备了三套名师预测试题，试题形式同 1999 年注册安全工程师考试的题型，意在提高考生的应考能力和检验学习效果。

下面对本书的内容安排说明如下：

“考点要求”，按照大纲要求对熟悉知识点、掌握知识点进行了分类，使考生对本章的重点、要点一目了然。

“重点、要点”，对一些基本的安全知识、安全理论进行摘录，是考生必须掌握的内容，大家应加以记忆，建立完整的安全知识体系。

“典型答疑”，对考生提出的疑问给出了答案，大家容易疏忽的问题，在这里也给出了讲解，使考生在复习时少走弯路。

“例题解析”，根据教材的重点、要点列举了一些有代表性的例题，并且对这些例题做出了相应的解析，便于考生更快的熟悉考试方向，掌握答题技巧。

“练习题及参考答案”，用于每章的自我检测，大量的练习题几乎覆盖了教材的所有知识点，考生可以边作习题边翻教材，以点带面，既加深了对教材内容的理解，又可以提高应试水平。

“名师预测试题集”，编者结合考试大纲和历年考题精心组织的三套模拟试题，考生可以此作为对自己学习效果的检验，增强考试信心。

我们期望这套书能够帮助考生更快更好地掌握教材的内容，提高自己的安全知识，顺利地通过考试，也希望这套书能成为安全工作者的培训用书。

本书在编写过程中参考了近年来出版发行的有关书籍和文章，在此对各位作者表示感谢。

由于编写人员能力和水平所限，对于本套辅导教材的疏漏之处或不妥之处，敬请批评指正，以便在今后的工作中加以改进，我们亦在此预先表示由衷地感谢。最后祝大家取得好成绩。

编 者

目 录

前言

第一部分摇通用技术	员
摇第一章摇机械电气安全生产技术	员
摇摇一、考点要求	员
摇摇二、重点、要点	员
摇摇三、典型答疑	源
摇摇四、例题解析	源
摇摇五、练习题及参考答案	源
摇第二章摇防火防爆安全技术	源
摇摇一、考点要求	源
摇摇二、重点、要点	源
摇摇三、典型答疑	源
摇摇四、例题解析	源
摇摇五、练习题及参考答案	源
摇第三章摇特种设备安全技术	缘
摇摇一、考点要求	缘
摇摇二、重点、要点	缘
摇摇三、典型答疑	苑
摇摇四、例题解析	苑
摇摇五、练习题及参考答案	苑
摇第四章摇安全人机工程	缘
摇摇一、考点要求	缘
摇摇二、重点、要点	缘
摇摇三、典型答疑	远
摇摇四、例题解析	远
摇摇五、练习题及参考答案	员
摇第五章摇职业性危害控制技术	愿
摇摇一、考点要求	愿
摇摇二、重点、要点	愿
摇摇三、典型答疑	怨
摇摇四、例题解析	员

摇摇五、练习题及参考答案	员圆
摇摇第六章摇摇交通运输安全技术	员怨
摇摇一、考点要求	员怨
摇摇二、重点、要点	员园
摇摇三、典型答疑	员员
摇摇四、例题解析	员愿
摇摇五、练习题及参考答案	员愿
 第二部分摇摇专业技术	 员远
摇摇第一章摇摇矿山安全生产技术	员远
摇摇一、考点要求	员远
摇摇二、重点、要点	员苑
摇摇三、典型答疑	员愿
摇摇四、例题解析	员怨
摇摇五、练习题及参考答案	圆猿
摇摇第二章摇摇建筑工程施工安全技术	圆园
摇摇一、考点要求	圆园
摇摇二、重点、要点	圆猿
摇摇三、典型答疑	圆猿
摇摇四、例题解析	圆猿
摇摇五、练习题及参考答案	圆怨
摇摇第三章摇摇危险化学品安全生产技术	圆苑
摇摇一、考点要求	圆苑
摇摇二、重点、要点	圆苑
摇摇三、典型答疑	圆愿
摇摇四、例题解析	圆远
摇摇五、练习题及参考答案	圆怨
 第三部分摇摇名师预测试题集	 圆园
摇摇预测试题（一）	圆园
摇摇预测试题（一） 参考答案	圆缘
摇摇预测试题（二）	圆远
摇摇预测试题（二） 参考答案	圆怨
摇摇预测试题（三）	猿园
摇摇预测试题（三） 参考答案	猿猿

第一部分 通用技术

第一章 机械电气安全生产技术

本章主要内容是：机械设备的危险部位及防护对策，机械伤害类型及预防对策，机械安全设置与机械安全装置，机械生产动力设施危险点安全技术管理知识，金属切削机床、锻压机械、冲剪压机械、起重机械、铸造机械、木工机械、焊接设备等通用机械的安全技术，机械制造生产过程中工作场所安全要求、安全防护技术，电气触电事故预防对策，雷电事故、静电事故预防技术，机械电气防火防爆技术等。

一、考点要求

本章需要熟悉的知识点：

1. 熟悉空压站、煤气站、制氧站、乙炔站危险点及通用安全技术与安全管理要求。
2. 熟悉常用机械的主要危险部位、安全防护装置及安全措施。
3. 熟悉锻压机械、冲床、剪床的危险因素及安全技术要求；冲压作业伤害原因分析，冲压伤害的防护技术与应用。
4. 熟悉木工机械的危险特点和安全装置、安全联锁机构等安全技术要求。
5. 熟悉保护接地系统（IT、TT系统）和保护接零系统（TN系统）的构成。
6. 熟悉保护接零、接地方法的适用范围。
7. 熟悉机械电气火灾事故发生的原因。

本章需要掌握的知识点：

1. 掌握常用机械的危险因素。
2. 机械伤害的主要类型、原因分析和预防措施。
3. 通用机械安全设施、安全装置和安全防护罩、网的技术要求。
4. 掌握机械制造生产过程对工作场所的安全技术要求。
5. 掌握起重机械主要受力构件、钢丝绳等安全性能的检测、主梁检测及起重运输作业的安全技术。
6. 掌握防雷装置的类型、作用及人身防雷措施。
7. 掌握防止机械电气火灾事故的措施。

二、重点、要点

1. 机械制造过程中发生伤害的主要类型

- ①物体打击；②车辆伤害；③机械伤害；④起重伤害；⑤触电；⑥灼烫；⑦火灾伤

害；⑧高处坠落；⑨坍塌；⑩火药爆炸；⑪化学性爆炸；⑫物理性爆炸；⑬中毒和窒息；⑭其他伤害。

2. 预防机械危害的对策

- (1) 实现机械安全；
- (2) 保护操作者和有关人员安全。

3. 本质安全的概念

本质安全是指机械的设计者，在设计阶段采取措施来消除机械危险的一种机械安全方法。主要包括：在设计中采用本质安全技术，限制机械应力、材料和物质的安全性、履行安全人机工程学原则、设计控制系统的安全原则、防止气动和液压系统的危险、预防电气危害等。

4. 机器的安全装置设计

机器安全装置可按控制方式或作用原理进行分类，常用的类型有：①固定安全装置；②连锁安全装置；③控制安全装置；④自动安全装置；⑤隔离安全装置；⑥可调安全装置；⑦自动调节安全装置；⑧跳闸安全装置；⑨双手控制安全装置。

5. 对机械设备安全防护网的技术要求

当现场需要采用网状结构时，应满足表 1-1 不同网眼开口尺寸的安全距离的要求：

表 1-1 不同网眼开口尺寸的安全距离 (mm)

防护人体通过部位	网眼开口宽度 (直径及边长或椭圆形孔短轴尺寸)	安全距离
手指尖	<6.5	≥35
手指	<12.5	≥92
手掌(不含第一掌指关节)	<20	≥135
上肢	<47	≥460
足尖	<76(罩底部与所站面间隙)	150

6. 电击和电伤的概念

直接接触电击——触及正常状态下带电的带电体导致的电击。

间接接触电击——触及正常状态下不带电、而在故障下意外带电的带电体导致的电击。

直接流过心脏的电流只需达到几十微安就可使心脏形成心室纤维性颤动而死。

7. 防止触电事故的措施

(1) 防止直接接触电击：①基本防护原则——应使危险的带电体不会被有意或无意地触及。②基本防护措施——绝缘、屏护和安全间距。

(2) 防止间接接触电击：①保护接地；②保护接零；③重复接地；④工作接地；⑤速断保护。

(3) 保护接地 (IT 系统)。

保护接地是最基本的电气防护措施，保护接地是把故障情况下可能呈现危险的相对地电压的导电部分与大地紧密地连接起来的接地。只要适当地控制保护接地电阻的大小，即

可以限制漏电设备对地电压在安全范围内。保护接地适用于不接地电网。在这种电网中，凡由于绝缘破坏或其他原因可能呈现危险电压的金属部分，均应接地。各种电气设备保护接地电阻的允许值见表 1-2。

表 1-2 接地电阻的允许值

类 别		接地电阻限值	
低压电气设备		一般	4
		电源容量 $\leq 100\text{kVA}$	10
高压电气设备	小接地短路电流系统	与低压共用接地	$120/I_d$
		单独接地	$250/I_d$
	大接地短路电流系统	接地短路电流 $\leq 4000\text{A}$	$2000/I_d$
		接地短路电流 $h > 4000\text{A}$	0.5

(4) 保护接零 (TN 系统)。指电气设备正常情况下不带电的金属部分与配电网的保护零线之间金属性的连接，其基本作用是当某带电部分碰连设备外壳时，通过设备外壳形成该相对零线的单相短路，短路电流能促使线路上过电流保护装置迅速动作，从而把故障部分电源断开，消除触电危险。主要用于中性点直接接地的 220/380V 三相四线配电网。

(5) 工作接地。这是指正常情况下有电流通过，利用大地代替导线的接地。工作接地的接地电阻一般不得超过 4Ω 。

(6) 速断保护。这是指通过切断电路达到保护目的的措施，常用的有熔断器和电流脱扣器。

(7) 等电位联结。

1) 主等电位联结——在建筑物的进线处将 PE 干线、设备 PE 干线、进水管、总煤气管、采暖和空调竖管、建筑物构筑物金属构件和其他金属管道、装置外露可导电部分等全部联结在一起。

2) 辅助等电位联结——在某一局部将上述管道构件相联结 (作为补充，进一步提高安全水平)。

(8) 防止直接和间接接触电击。

1) 工作绝缘——又称基本绝缘或功能绝缘，是保证电气设备正常工作和防止触电的基本绝缘，位于带电体与不可触及金属件之间。

2) 保护绝缘——又称附加绝缘，是在工作绝缘因机械破损或击穿等而失效的情况下，可防止触电的独立绝缘，位于不可触及金属件与可触及金属件之间。

3) 双重绝缘——兼有工作绝缘和保护绝缘的绝缘。

4) 加强绝缘——在绝缘强度和机械性能上具备双重绝缘同等能力的单一绝缘。

具有双重绝缘和加强绝缘的设备属于 II 类设备。II 类设备无须再采取接地、接零等安全措施。II 类设备标志：“回”。手持电动工具应优先选用 II 类设备。

5) 安全电压——是指在任何情况下，两导体间或任一导体与地之间均不得超过交流 (频率为 50~500Hz) 有效值 50V。国家标准规定，安全电压额定值的等级为 42V, 36V,

24V, 12V, 6V。安全电压的原理是通过限制作用于人体的电压, 抑制通过人体的电流, 保证触电时处于安全状态。

安全特低电压必须由安全电源供电。可以作为安全电源的主要有:

- A. 安全隔离变压器。
- B. 蓄电池及独立供电的柴油发电机。
- C. 即使在故障时仍能够确保输出端子上的电压不超过特低电压值的电子装置电源等。

6) 电气隔离——通过隔离变压器实现工作回路与其他电气回路的电气隔离, 将接地电网转换为范围很小的不接地电网。

7) 漏电保护 (又称剩余电流保护)——利用漏电保护装置来防止电气事故的一种安全技术措施。

8. 粉尘危害的控制措施

控制措施包括: ①湿式作业; ②密闭、通风、除尘系统。

9. 生产性毒物控制措施

生产过程的密闭化、自动化是解决毒物危害的根本途径。尽可能以无毒、低毒的工艺和物料代替有毒、高毒工艺和物料, 这是防毒的根本性措施。

10. 密闭、通风排毒设备及方法

密闭、通风排毒设备及方法包括: ①密闭罩; ②开口罩; ③伞形罩; ④通风橱; ⑤洗涤法: 常用的洗涤液有水、碱性溶液、酸性溶液、氧化剂溶液和有机溶剂; ⑥袋滤法; ⑦燃烧法。分为直接燃烧法和催化燃烧法, 如沥青烟、炼油厂尾气等。

三、典型答疑

1. 常用机械的危险部位有哪些?

答: 常用机械的主要危险部位:

(1) 旋转部件和成切线运动部件间的咬合处, 如动力传输带和带轮、链条和链轮、齿条和齿轮等。

(2) 旋转的轴, 包括连接器、心轴、卡盘、丝杠、圆形心轴和杆等。

(3) 旋转的凸块和孔处。含有凸块或空洞的旋转部件是很危险的, 如风扇叶、凸轮、飞轮等。

(4) 对向旋转部件的咬合处, 如齿轮、轧钢机、混合辊等。

(5) 旋转部件和固定部件的咬合处, 如辐条手轮或飞轮和机床床身、旋转搅拌机和无防护开口外壳搅拌装置等。

(6) 接近类型, 如锻锤的锤体、动力压力机的滑枕等。

(7) 通过类型, 如金属刨床的工作台及其床身、剪切机的刀刃等。

(8) 单向滑动, 如带锯边缘的齿、砂带磨光机的研磨颗粒、凸式运动带等。

(9) 旋转部件与滑动之间的危险, 如某些平板印刷机面上的机构、纺织机床等。

2. 常用机械的危险部位如何进行防护?

答: 常用机械主要对以下这些部位进行防护:

(1) 啮合传动的防护。齿轮传动机构必须装置全封闭型的防护装置。

(2) 皮带传动机械的防护。皮带防护罩与皮带的距离不要小于 50mm。

需要设防护罩：①传动机构离地面 2m 以下；②皮带轮之间的距离在 3m 以上；③皮带宽度在 15cm 以上；④皮带回转的速度在 9m/min 以上。

(3) 联轴器等防护。①联轴器上没有突出的部分；②加防护罩（Ω 型）；③轴上的键及固定螺钉（采用沉头螺钉）必须加以防护。

3. 请介绍紧急停车开关的相关知识。

答：紧急停车开关（简称急停开关）是设备出现故障或危险等紧急情况时，由人按动停止机器运转的电气开关。紧急停车开关的要求如下：

(1) 紧急停车开关应保证瞬时动作时能终止设备的一切运动。对有惯性运动的设备，紧急停车开关应与制动器或离合器连锁，以保证迅速终止运行。

(2) 紧急停车开关的形状应区别于一般开关，颜色为红色。

(3) 紧急停车开关的布置应保证操作人员易于触及，且不发生危险。一般小型设备安装一个急停开关，大型设备可以安装数个急停开关。

(4) 设备由紧急停车开关停止运行后，必须按起动顺序重新启动才能重新运转。

4. 供电线路的 N 线、PE 线是指什么？

答：供电线路的 N 线是指工作零线，在供电回路里有电流流过，PE 线是指保护零线，应和大地可靠连接，正常工作中不应有电流流过。

5. 冲床的光电式保护装置其封闭光束为什么是矩形？

答：一般冲床的工作台是矩形，为防止出现漏保护区，光线式安全装置的光幕形状也采用矩形。

6. 双手按钮式保护装置原理是什么？

答：双手按钮式安全装置是由两个手动操作的电气开关控制的保护装置，工作时必须操作者双手同时按下两个按钮，滑块才开始运动，中途任一个手离开按钮，滑块都会停止运动，防止人手伸入滑块下，造成压手事故。

7. 防爆电气的原理是什么？什么地方要求用防爆电气？

答：防爆电气设备是能在爆炸危险场所中安全使用而不会引起燃爆事故发生的特种电气设备，如防爆电机、防爆开关等，一般采用坚硬的钢制外壳，按照防爆要求设计结构形式，能有效防止因设备内部的电气火花引燃设备外部的可燃、可爆气体。防爆电气设备分为三大类：Ⅰ类防爆电气设备适用于煤矿井下；Ⅱ类防爆电气设备适用于爆炸性气体环境；Ⅲ类防爆电气设备适用于爆炸性粉尘环境。防爆电气设备应在明显位置设置防爆标志铭牌，防爆标志是 EX。

8. 请介绍电气防火防爆方面的知识。

答：电气防火防爆知识主要包括以下内容：

(1) 电气引燃源包括：①电火花和电弧；②电气过热，温度升高。电火花可以分为：

1) 工作火花——正常工作时产生的火花，如拉开刀开关时产生的火花。

2) 事故火花——短路、断线时产生的火花。

3) 其他火花——雷电、静电、电磁感应产生的火花。在教材中把其他火花也归类为事故火花。

(2) 爆炸性物质分三类：

I 类：矿井甲烷 (CH_4)

II 类：爆炸性气体、蒸汽、薄雾

III 类：爆炸性粉尘、纤维

(3) 危险环境（危险区域等级）。

1) 气体、蒸汽爆炸危险环境，根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，对危险场所分区，分为：0 区、1 区、2 区。

0 区（0 级危险区域）——正常运行时连续或长时间出现或短时间频繁出现爆炸性气体、蒸汽或薄雾的区域。

1 区（1 级危险区域）——正常运行时可能出现（预计周期性出现或偶然出现）爆炸性气体、蒸汽或薄雾的区域。

2 区（2 级危险区域）——正常运行时不出现，即使出现也只可能是短时间偶然出现爆炸性气体、蒸汽或薄雾的区域。

2) 粉尘爆炸危险环境，根据粉尘出现的频繁程度和持续时间，分为 10 区、11 区。

3) 火灾危险环境分为 21 区、22 区和 23 区。

(4) 防爆电气设备。

1) 按照使用环境，防爆电气设备分成两类：

I 类——煤矿井下用电气设备；

II 类——工厂用电气设备。

2) 按防爆结构型式，防爆电气设备分为 8 种类型（括弧内字母为该类型标志字母）：

①隔爆型 (d)；②增安型 (e)；③充油型 (o)；④充砂型 (q)；⑤本质安全型（分为 ia 级和 ib 级）；⑥正压型 (p)；⑦无火花型 (n)；⑧特殊型 (s)。

3) 防爆电气设备的标志是“Ex”。防爆标志举例说明：

Exd I —— 矿用隔爆型电气设备；

Exia II A —— 工厂用本质安全电气设备。

4) 粉尘防爆电气设备外壳的分类：

粉尘防爆电气设备外壳按其限制粉尘进入设备的能力分两类。

尘密外壳：外壳防护等级为 IP6X，标志为 DT。

防尘外壳：外壳防护等级为 IP5X，标志为 DP。

(5) 电气防火防爆措施。电气防火、防爆措施是综合性的措施，主要包括以下内容：

1) 消除或减少爆炸性混合物。例如：

a. 采取封闭式作业，防止爆炸性混合物泄漏；

b. 清理现场积尘，防止爆炸性混合物积累；

c. 设计正压室，防止爆炸性混合物侵入；

d. 采取开式作业或通风措施，稀释爆炸性混合物；

- e. 在危险空间充填惰性气体或不活泼气体，防止形成爆炸性混合物；
- f. 安装报警装置，当混合物中危险物品的浓度达到其爆炸下限的 10% 时报警等。

2) 隔离和间距。隔离是将电气设备分室安装，并在隔墙上采取封堵措施，以防止爆炸性混合物进入。

- a. 10kV 及其以下的变、配电室不得设在爆炸、火灾危险环境的正上方或正下方。
- b. 室外变、配电室与建筑物、堆场、储罐应保持规定的防火间距。
- c. 露天变、配电装置不应设置在易于沉积可燃粉尘或可燃纤维的地方。

3) 消除引燃源

- a. 根据爆炸危险环境的特征和危险物的级别和组别选用电气设备和电气线路；
- b. 保持电气设备和电气线路安全运行；
- c. 在爆炸危险环境，应尽量少用携带式电气设备，少装插销座和局部照明灯。

d. 为了避免产生火花，在爆炸危险环境更换灯泡应停电操作。在爆炸危险环境内一般不应进行测量操作。

4) 爆炸危险环境接地和接零。

a. 在爆炸危险环境，必须将所有设备的金属部分、金属管道，以及建筑物的金属结构全部接地（或接零），并连接成连续整体，以保持电流途径不中断。

b. 单相设备的工作零线应与保护零线分开，相线和工作零线均应装有短路保护元件，并装设双极开关同时操作相线和工作零线。

5) 使用防爆电气。

9. 起重吊装作业的安全防护措施是什么？

答：起重吊装作业常见的危险性是物体打击。如果吊装的物体是易燃、易爆、有毒、腐蚀性强的物料，若吊索吊具意外断裂、吊钩损坏或违反操作规程等发生吊物坠落，除有可能直接伤人外，还会将盛装易燃、易爆、有毒、腐蚀性强的物件包装损坏，介质流散出来造成污染，甚至会发生火灾、爆炸、腐蚀、中毒等事故。起重设备在检查、检修过程中，存在着触电、高处坠落、机械伤害等危险性，汽车吊在行驶过程中存在着引发交通事故的潜在危险性。

(1) 吊装作业人员必须持有 2 种作业证，即吊装质量大于 10t 的物体应办理《吊装安全作业证》。

(2) 吊装质量大于 40t 的物体和土建工程主体结构，应编制吊装施工方案。吊物虽不足 40t，但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重、施工条件特殊的情况下，也应编制吊装施工方案。吊装施工方案经施工主管部门和安全技术部门审查，报主管厂长或总工程师批准后方可实施。

(3) 各种吊装作业前，应预先在吊装现场设置安全警戒标志并设专人监护，非施工人员禁止入内。

(4) 吊装作业中，夜间应有足够的照明，室外作业遇到大雪、暴雨、大雾及六级以上大风时，应停止作业。

(5) 吊装作业人员必须佩戴安全帽，安全帽应符合《安全帽》(GB 2811—1989) 的规

定。高处作业时应遵守厂区高处作业安全规程的有关规定。

(6) 吊装作业前，应对起重吊装设备、钢丝绳、揽风绳、链条、吊钩等各种机具进行检查，必须保证安全可靠，不准带病使用。

(7) 吊装作业时，必须分工明确、坚守岗位，并按《起重吊运指挥信号》(GB 5082—1985)规定的联络信号，统一指挥。

(8) 严禁利用管道、管架、电杆、机电设备等做吊装锚点。未经相关部门审查核算不得将建筑物、构筑物作为锚点。

(9) 吊装作业前必须对各种起重吊装机械的运行部位、安全装置以及吊具、索具进行详细的安全检查，吊装设备的安全装置应灵敏可靠。吊装前必须试吊，确认无误方可作业。

(10) 任何人不得随同吊装重物或吊装机械升降。在特殊情况下必须随之升降的，应采取可靠的安全措施，还应该遵守该定型机械的操作规程。

(11) 吊装作业现场如须动火时，应遵守厂区动火作业安全规程的有关规定。吊装作业现场的吊绳索、揽风绳、拖拉绳等应避免同带电路接触，并保持安全距离。

(12) 用定型起重吊装机械(履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等)进行吊装作业时，除遵守通用标准外，还应遵守该定型机械的操作规程。

(13) 吊装作业时，必须按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，严禁超负荷运行。所吊重物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器。用低高度、短行程试吊后，再平稳吊起。

(14) 悬吊重物下方严禁人员站立、通行和工作。

(15) 在吊装作业中有下列情况之一者不准吊装：①指挥信号不明；②超负荷或物体质量不明；③斜拉重物；④光线不足，看不清重物；⑤重物下站人，或重物越过人头；⑥重物埋在地下；⑦重物紧固不牢，绳打结、绳不齐；⑧棱角物体没有衬垫措施；⑨容器内介质过满；⑩安全装置失灵。

(16) 汽车吊作业时，除要严格遵守起重作业和汽车吊的有关安全操作规程外，还应保证车辆的完好，不准带病运行，做到行驶安全。

10. 煤气站的安全工作应注意什么？

答：煤气站安全技术：

(1) 煤气发生炉空气进口管道上必须设控制阀和逆止阀，且灵活可靠；管道末端应设防爆阀和放散阀。

(2) 煤气发生炉各级水封(最大放散阀、双联竖管、炉底等水封)均应保持有效水位高度，且溢流正常。

(3) 煤气净化设施应保持有良好的净化状态，电除尘器入口、出口应设可靠的隔断装置。

(4) 水煤气、半水煤气的含氧量达到1%时必须停炉。

(5) 各种仪表、信号、联锁装置应完好有效。

(6) 发生炉出口处应设置声光报警装置。排送机与鼓风机应联锁。

(7) 煤气排送机间、煤斗间的电器应满足防爆要求。

(8) 鼓风机与排风机安装在同一房间内时，电器均应满足防爆要求。

(9) 煤气站应具有两路电源供电。

(10) 煤气站的生产、输送系统均应按规定设置放散管，且放散管至少应高出厂房顶4m以上，并具备防雨和可靠的防倾倒措施。

11. 制氧站安全技术有哪些？

答：制氧站安全技术：

(1) 空分设备的吸气口应超出制氧（站）屋檐1m以上且离地面铅垂高度必须大于10m。

(2) 独立站（房）、灌瓶间、实瓶间、贮气囊间应有隔热措施和防止阳光直射库内的措施。

(3) 贮瓶间应为单层建筑，地面应平整、防滑、耐磨和不产生撞击火花。

(4) 凡与纯氧接触的工具、物质严禁粘附油脂。

(5) 氧气排放管应避开热源和采取防雷措施；氮气排放管应有防止人员窒息的措施。

(6) 实瓶库存量不应超过2400只。

(7) 空、实瓶同库存放时，应分开放置，其间距至少1.5m以上且有明显标记和可靠的防倾倒措施。

(8) 站区外围应设高度不低于2m的围墙或栅栏。

12. 空压站安全技术有哪些？

答：空压站安全技术包括：

(1) 空气压缩机及贮气罐出厂资料包括：产品制造许可证，质量证明书合格证，受压元件强度计算书，安全阀排放量计算书，安装使用说明书等。

(2) 按《压力容器安全监察规程》规定要求建立压力容器的档案和管理卡，进行定期检验并在检验周期内使用，检验报告资料齐全。

(3) 安全阀、压力表灵敏可靠，并定期校验。要求每年检验一次并铅封，还要做好记录和签名。

(4) 空压机皮带轮防护罩可靠。

(5) 操作间噪声低于85dB，并应有噪声监测部门的测试报告。

(6) 贮气罐无严重腐蚀。贮气罐支承平稳、焊接处无裂纹，运行中无剧烈晃动。

13. 乙炔发生站安全技术有哪些？

答：乙炔发生站存在很多危险因素，日常工作中应注意以下方面：

(1) 乙炔站（房）的设计应符合要求，建立健全的安全管理规章制度，建立各种相应的安全技术资料档案。

(2) 出入站（房）必须登记，交出火种，穿戴必须符合规定。

(3) 管道、阀门应严密可靠。与乙炔长期接触的部件，其材质含铜量应不低于70%的铜合金。

(4) 管道应有良好的导出静电的措施，应有定期测试记录。管道系统必须合理设置回

火防止器，并保证可靠有效。

(5) 电石库房应符合规定，通风良好，保持干燥，严禁积水、漏雨及潮湿。

(6) 电石桶应保持严密，不允许空气与桶内电石长期接触。

(7) 乙炔发生系统检修前必须采用惰性介质进行彻底置换，采样化验合格后方可进行检修。

(8) 低压乙炔发生器平衡阀应完好、标志明显和有防误操作的措施。

(9) 浮筒式气柜应有和极限位置连锁的报警装置，并根据环境条件设置喷淋装置。

(10) 站房内的电器、仪器（表）必须满足 B4b 型防爆要求。

(11) 严禁使用水、泡沫灭火器扑救电石着火，严禁四氯化碳等卤族类物质进入站（房）。

14. 变配电站安全技术有哪些？

答：变配电站安全技术包括以下几个方面：

(1) 变配电站的技术资料、试验报告及测试数据完整。主要包括：

1) 企业厂区高压供电系统图，高压、低压电力配电图及继电保护控制图。

2) 厂区的供电系统平面布置图。图中注明变配电站位置、架空线路及地下电缆的走向坐标、编号及型号、规格、长度、杆型和敷设方式。

3) 高低压配电室、变压器室、电容器室的平面布置，设备安装及变压器贮油池和排、挡油装置的土建设计，设备安装图。

4) 降压站、中央变电所、高压配电室及各分变电室的接地网络和接地体设计施工的地下隐蔽资料。

5) 具有变配电站及发电站中主要电气设备的使用说明书、产品合格证，日常检修和技术资料以及运行记录。

6) 主要电气设备设施和安全用具及防护用品，本周期的预防性电气试验报告和测试数据（包括：绝缘强度、继电保护、接地电阻等项目）。

(2) 变配电站环境应符合设计要求：

1) 变配电站应设置 100% 变压器油量的贮油池或排油设施。

2) 变配电站门的开向：变配电站门应向外开；高低压配电室之间的门应向低压侧开；相邻配电室的门应双向开。

3) 门窗及孔洞应设置网孔小于 10mm×10mm 的金属网，防止小动物窜入。

(3) 变压器的安全使用：

1) 油标油位指示清晰，油色透明无杂质，变压器各部位不渗漏，变压器油有定期检验、试验报告。

2) 变压器运行温度低于 85℃。

3) 绝缘和接地故障保护完好可靠，有完整的检测资料。

4) 瓷瓶、套管清洁，无裂纹、无放电痕迹。

5) 使用规定的警示标志和遮栏。为防止工作人员触碰或过分接近带电体，保证检修或运行的安全距离，应加设遮栏、护板、箱闸，其安全距离应符合 GB 50053—1994

《10kV 及以下变电所设计规范》规定要求。其遮栏高度不低于 1.7m，固定遮栏网孔不应大于 40mm×40mm。

(4) 配电间及电容器间安全要求：

1) 所有的瓷瓶、套管、绝缘质应清洁无裂纹。

2) 所有的母线应整齐、清洁，接点接触良好，相序色标明显，连接可靠且无过热现象。

3) 各类电缆及高压架空线路敷设符合安装规程，电缆头处表面清洁，无漏油，接地（接零）可靠。

4) 断路器应为国家许可生产厂的合格产品，有定期维修试验记录；油开关油位正常，油色透明无杂质，无漏油、渗油现象。

5) 操动机构应为国家许可生产厂的合格产品，有定期检修记录；操纵灵活，联锁可靠，脱扣保护合理。多电源供电或自有发电必须加装联锁保护装置。

6) 所有的空气开关灭弧罩应完好，灭弧罩齐全有效，触头平整，接触良好。

7) 电力容器外壳无膨胀、无漏油现象。电容器应有保护装置。电容器室应通风良好。

8) 接地保护可靠，并有定期试验记录。

9) 应有规定的警示标志及工作操作标志：变电所、配电室内外要有提示要害部位带电危险的警示标志，如“变配电站，闲人免进”、“止步高压危险”、“禁止攀登，高压危险”等标志；电力设备操作手柄或机构上操作提示标志，如“禁止合闸，有人工作”、“已接地”等提示标志等；电力设备上表明已送电或已带电的指示灯、指示用仪表和音响报警、信号装置。

10) 变配电间内的各种通道符合安全要求。如高压配电室各种通道最小宽度；低压配电屏前、后通道最小宽度；变压器室墙壁和变压器的最小间距，应符合 GB 50053—1994《10kV 及以下变电所设计规范》中有关条款的规定。在同一配电室内单列布置高、低压开关柜，顶部有裸露带电导体时，两者之间间距不应小于 2m。

11) 高压配电装置长度大于 6m，其柜（屏）和通道应设 2 个出口。低压配电装置 2 个出口间的距离超过 15m 时，尚应增加出口。

12) 当电源从柜（屏）后进线，需在柜（屏）正背后墙上分设隔离开关及手动机构时，柜（屏）后通道净宽应不小于 1.5m。

15. 请介绍电气保护接零的相关知识。

答：保护接零是指电气设备正常情况下不带电的金属部分与配电网的保护零线之间金属性的连接，其基本作用是当某带电部分碰连设备外壳时，通过设备外壳形成该相对零线的单相短路，短路电流能促使线路上过电流保护装置迅速动作，从而把故障部分电源断开，消除触电危险。保护接零也就是我们平常说的 TN 系统，适用于中性点直接接地的 220/380V 三相四线配电网。

保护接零有三种方式：TN-S 系统、TN-C-S 系统、TN-C 系统。

TN-S 系统，整个系统保护线 PE 线和中性线 N 是分开的，可用于爆炸、火灾危险性较大或安全要求高的场所，宜用于独立附设变电站的车间。也适用于科研院所、计算机中

心、通信局站等。正常工作条件下，外露导电部分和保护导体呈零电位——最“干净”的系统。

TN-C-S 系统，保护线 PE 和中性线 N 一部分是合一的，宜用于厂内设有总变电站，厂内低压配电场、民用楼房。

TN-C 系统，整个系统保护线 PE 和中性线 N 是合一的，可用于爆炸、火灾危险性不大，用电设备较少、用电线路简单且安全条件较好的场所。

16. 哪些场所需要装设漏电保护器，其作用是什么？

答：漏电保护装置为又称剩余电流保护装置，简称 RCD (Residual Current Operated Protective Device)，是一种在设备及线路漏电时，保证人身和设备安全的装置，其作用主要是防止由于漏电引起的人身触电，并防止由于漏电引起的设备火灾，以及监视、切除电源一相接地故障。漏电保护装置是一种低压安全保护电器，用于直接接触电击防护时，应选用额定动作电流为 30mA 及其以下的高灵敏度、快速型。

需要安装漏电保护装置的场所：

(1) 触电、防火要求较高的场所和新、改、扩建工程使用各类低压用电设备、插座，均应安装漏电保护器。

(2) 对新制造的低压配电柜（箱、屏）、动力柜（箱）、开关箱（柜）、操作台、试验台，以及机床、起重机械、各种传动机械等机电设备的动力配电箱，在考虑设备的过载、短路、失压、断相等保护的同时，必须考虑漏电保护。用户在使用以上设备时，应优先采用带漏电保护的电器设备。

(3) 建筑施工场所、临时线路的用电设备。

(4) 手持式电动工具（除Ⅲ类外）、移动式生活日用电器（除Ⅲ类外）、其他移动式机电设备，以及触电危险性大的用电设备，心须安装漏电保护器。

(5) 潮湿、高温、金属占有系数大的场所及其他导电良好的场所，如机械加工、冶金、化工、船舶制造、纺织、电子、食品加工、酿造等行业的生产作业场所，以及锅炉房、水泵房、食堂、浴室、医院等辅助场所。

17. 常用的电工安全用具有哪些？

(1) 绝缘杆和绝缘夹钳。绝缘杆主要用来操作高压隔离开关、操作跌落式保险器、安装和拆卸临时接地线等。绝缘夹钳主要用来拆卸和安装熔断器等。

(2) 绝缘手套和绝缘靴。绝缘手套和绝缘靴一般作为辅助安全用具；但绝缘手套可作为低压工作的基本安全用具，绝缘靴可作为防止跨步电压的基本安全用具。

(3) 绝缘垫和绝缘站台。绝缘垫用橡胶制成，绝缘站台用木材制成。

(4) 携带式电压指示器，就是验电器或试电笔，用来验明导体有电没电。电流指示器，就是钳形电流表，用来不断开导线测量线路电流。

(5) 登高安全用具，包括梯子、高凳、脚扣和安全带。

(6) 临时接地线、遮拦和标示牌，均系现场检修安全用具。临时接地线用以防止突然来电的危险，遮拦用以防止检修人员触及或过分接近带电部位，标示牌用以给有关人员明显指出工作中应注意的关键问题。