

2014 年一级建造师机电实务真题解析

一、单项选择题（共 20 题，每题 1 分。每题的备选项中，只有 1 个最符合题意。错选，本题不得分）

1、电站锅炉炉墙上型钢制作的刚性梁通常采用（ ）制成。

- A. 工字钢
- B. T 型钢
- C. 角钢
- D. 槽钢

2、异步电动机与同步电动机相比，其缺点是（ ）。

- A. 结构较复杂
- B. 功率因数低
- C. 价格较贵
- D. 启动麻烦

3、下列测量点中，不属于管线定位主点的是（ ）。

- A. 中点
- B. 起点
- C. 终点
- D. 转折点

4、广泛应用于碳钢和低合金钢焊接的保护气体，成本较低的是（ ）。

- A. 氩气
- B. 氢气
- C. 二氧化碳
- D. 氩气和二氧化碳的混合气体

5、设备安装精度控制中，采用修配法对补偿件进行补充加工的目的是（ ）。

- A. 解决设计存在的问题
- B. 抵消过大的安装积累误差
- C. 修补制造的加工缺陷
- D. 补偿零部件的装配偏差

6、下列措施中，能预防由雷击造成输电路线停电的措施是（ ）。

- A. 减少绝缘子串的片数
- B. 采用高阻抗接地
- C. 增加杆塔的接地电阻
- D. 装设自动重合闸装置

7、关于大型金属储罐内挂脚手架正装法施工的要求，正确的是（ ）。

- A. 一台储罐施工宜用 2 至 3 层脚手架
- B. 在储罐壁板内侧挂设移动脚手架
- C. 脚手架随罐壁板升高逐层搭设
- D. 储罐的脚手架从上到下交替使用

8、大型汽轮发电机组轴系对轮中心找正时，应以（ ）为基准。

- A. 低压转子
- B. 中压转子
- C. 高压转子
- D. 电机转子

9、可燃气体检测器的安装位置根据所测气体的（ ）确定。

- A. 数量
- B. 流量
- C. 体积
- D. 密度

10、导热性及温差急变性好，并易于机械加工的衬里材料是（ ）。

- A. 耐酸陶瓷板
- B. 不透性石墨板
- C. 辉绿岩板
- D. 膨胀珍珠岩板

11、下列绝热材料中，宜做保冷绝热又能防火的绝热材料是（ ）。

- A. 岩棉
- B. 矿渣棉
- C. 玻璃棉
- D. 泡沫玻璃

12、通常情况下，耐火浇注料搅拌均匀后应在（ ）内完成浇注。

- A. 30min
- B. 45min
- C. 60min
- D. 90min

13、关于建筑管道系统试验的说法，正确的是（ ）。

- A. 采用气压试验时，应编制专项方案，并经监理批准
- B. 室外排水管网应按系统进行整体试验
- C. 首层两处室内消火栓试射，检验两股充实水柱时喷射到达最远点的能力
- D. 当设计未注明试验压力时，应按类似工程经验数据进行压力试验

14、用于室内排水的立管与排出管端部的连接应采用（ ）。

- A. 90° 斜四通 B. 两个 45° 弯头
C. 45° 弯头 D. 90° 斜三通
- 15、电梯安装工程中，不属于自动扶梯分项工程的是（ ）。
- A. 设备进场验收 B. 土建交接检验
C. 质量监督检验 D. 整机安装验收
- 16、在消火栓系统施工中，消火栓箱体安装固定的紧后工序是（ ）。
- A. 支管安装 B. 附件安装
C. 管道试压 D. 管道冲洗
- 17、控制计量器具使用状态的检定是（ ）。
- A. 后续检定 B. 周期检定
C. 使用中检定 D. 一次性检定
- 18、下列用户的安全用电事故，不属于向供电部门报告的是（ ）。
- A. 专线掉闸事故 B. 电气火灾事故
C. 触电重伤事故 D. 电力系统停电事故
- 19、分段到货的第二类中压容器的现场组焊，需具备的资格许可是（ ）。
- A. 《特种设备安装改造维修许可证》1 级 B. D1 级压力容器制造许可
C. D2 级压力容器制造许可 D. GC1 级压力管道制造许可
- 20、下列文件中，属于机电工程注册建造师签章的合同管理文件是（ ）。
- A. 工程项目安全生产责任书 B. 分包单位资质报审表
C. 总进度计划报批表 D. 工程款支付报告

二、多项选择题（共 10 题，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或 2 个以上符合题意，至少有 1 个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得 0.5 分）

- 21、采用上拔式液压提升方法适宜整体吊装的构件有（ ）。
- A. 投影面积大，重量重的构件
B. 投影面积小，提升高度高的构件
C. 投影面积小，重量较轻的构件
D. 提升高度高，重量较轻的构件
E. 提升高度相对较低的构件
- 22、影响设备安装精度的测量因素有（ ）。
- A. 零部件装配精度 B. 施测人员技能
C. 设备制造精度 D. 设备检测基准精度
E. 测量仪器精度
- 23、三相交流异步电动机要减小启动电流增加启动转矩，可采用的启动方式有（ ）。
- A. 定子串接电抗器启动 B. 自耦降压启动器启动
C. Y-△降压启动器启动 D. 转子串接电阻启动
E. 频敏变阻器启动
- 24、高压管道安装前，所用管子、管件及阀门等应具有的质量证明文件包括（ ）。
- A. 材料证明 B. 配件合格证
C. 焊接试样实验结果 D. 焊接登记表
E. 安装试验报告
- 25、大型汽轮机低压外下缸体前段和后段组合找中心时，可作为基准的有（ ）。
- A. 激光 B. 拉钢丝
C. 吊线坠 D. 假轴
E. 转子
- 26、常用作垂直埋设的人工接地体有（ ）。

- A. 镀锌角钢
- B. 镀锌钢管
- C. 镀锌圆钢
- D. 底板钢筋
- E. 桩基钢筋

27、空调系统中，应进行单机试运转调试的设备有（ ）。

- A. 空气处理机组
- B. 板式换热器
- C. 分集水器
- D. 电动排烟阀
- E. 热泵机组

28、入侵报警探测器的安装位置和安装高度应根据（ ）来确定。

- A. 产品特性
- B. 警戒范围
- C. 环境影响
- D. 尺寸大小
- E. 支架底座

29、工业管道按介质划分应视为主要分项工程的有（ ）。

- A. 压缩空气管道
- B. 煤气管道
- C. 冷凝水管道
- D. 天然气管道
- E. 氧气管道

30、建筑安装工程检验批主控项目有（ ）。

- A. 对卫生、环境保护有较大影响的检验项目
- B. 确定该检验批主要性能的项目
- C. 无法定量采用定性的项目
- D. 管道的压力试验
- E. 保证安全和使用功能的重要检验项目

三、案例分析题（共5题，（一）、（二）、（三）各20分，（四）、（五）各30分）

【案例一】

【背景资料】

某综合楼大楼位于市区，裙楼为5层，1#、2#双塔楼为42层，建筑面积116000m²，建筑高度208m。双塔楼主要结构为混凝土核心筒加钢结构框架，其中钢结构框架的钢管柱共计36根，规格为Φ1600×35、Φ1600×30、Φ1600×25三种，材质为Q345-B。

钢管柱制作采用工厂化分段预制，经焊接工艺评定，焊接方法采用埋弧焊。钢管柱吊装采用外部附着式塔吊，单个构件吊装最大重量为11.6t。现场临时用电满足5台直流焊机和10台CO₂气体保护焊机同时使用要求。

施工过程中，发生了如下事件：

事件1：施工总承包单位编制了深基坑、人工挖孔桩、模板、建筑幕墙、脚手架等分项工程安全专项施工方案，监理单位提出本工程还有几项安全专项方案应编制，要求施工总承包单位补充。

事件2：由于工期较紧，施工总承包单位安排了钢结构构件进场和焊接作业夜间施工，因噪声扰民被投诉。当地有关部门查处时，实测施工场界噪声值为75dB。

事件3：施工班组利用塔吊运转材料构件时，司机操作失误导致吊绳被构筑物挂断，构件高处坠落，造成地面作业人员2人重伤，其中1人重伤经抢救无效死亡，5人轻伤。事故发生后，现场有关人员立即向本单位负责人进行了报告。该单位负责人接到报告后，向当地县级以上安全监督管理部门进行了报告。

【问题】

1、埋弧焊适用于焊接大型钢管柱构件的哪些部位？（2分）

焊接工艺评定时，应制定哪些焊接工艺参数？（4分）

2、事件1中，施工总承包单位还应补充编制哪几项安全专项施工方案？（4分）

3、针对事件2，写出施工总承包单位组织夜间施工的正确做法。（5分）

4、事件3中，安全事故属于哪个等级？（4分）

该单位负责人应在多少时间内向安全监督管理部门报告？（1分）

【案例二】

【背景资料】

某机电工程公司施工总承包了一项大型气体处理装置安装工程。气体压缩机厂房主体结构为钢结构。厂房及厂房内的2台额定吊装重量为35t的桥式起重机（简称桥吊）安装分包给专业安装公司。气体压缩机是气体处理装置的核心设备，分体到货。机电工程公司项目部计划在厂房内桥吊安装完成后，用桥吊进行气体压缩机的吊装，超过30t的压缩机大部分用2台桥吊抬吊的吊装方法，其余较小部件采用1台桥吊吊装，针对吊装作业失稳的风险采取了相应的预防措施。

施工过程中，发生了如下事件：

事件1：专业安装公司对桥吊安装十分重视。施工前编制了专项方案，组织了专家论证，上报了项目总监理工程师。总监理工程师审查方案时，要求桥吊安装实施监督检验程序。

事件2：专业安装公司承担的压缩机钢结构厂房先期完工，专业安装公司向机电工程公司提出工程质量验收评定申请。在厂房钢结构分部工程验收中，由项目总监理工程师组织建设单位、监理单位、机电工程公司、专业安装公司、设计单位的规定人员进行了验收，工程质量验收评定为合格。

事件3：工程进行到试运行阶段，机电公司拟进行气体压缩机的单机试运行。在对试运行条件进行检查时，专业监理工程师提出存在2项问题：（1）气体压缩机基础二次灌浆未达到规定的养护时间，灌浆层强度达不到要求；（2）原料气系统未完工，不能确保原料气连续稳定供应。因此，监理工程师认为气体压缩机未达到试运行条件。

【问题】

- 1、根据背景，指出压缩机吊装可能出现哪些方面的吊装作业失稳。（3分）
- 2、35t的桥吊安装为何要实施监检程序？检验检测机构应如何实施监检？（7分）
- 3、写出压缩机钢结构厂房工程质量验收合格的规定。（4分）
- 4、分别说明事件3中专业监理工程师提出的气体压缩机未达到试运行条件的问题是否正确及理由。（6分）

【案例三】

【背景资料】

某机电工程公司通过投标总承包了一工业项目，主要内容包括：设备基础施工、厂房钢结构制作和吊装、设备安装调试、工业管道安装及试运行等。项目开工前，该机电工程公司按合同约定向建设单位提交了施工进度计划，编制了各项工作逻辑关系及工作时间表（见表3）。该项目的厂房钢结构选用了低合金结构钢，在采购时，钢厂只提供了高强度、高韧性的综合力学性能。

工程施工中，由于工艺设备是首次安装，经反复多次调整后才能达到质量要求，致使项目部工程费用超支，工期拖后。在150天时，项目部用赢得值法分析，取得以下3个数据：已完工程预算费用3500万元，计划工程预算费用4000万元，已完工程实际费用4500万元。

在设备和管道安装、试验和调试完成后，由相关单位组织了该项目的各项试运行工作。

表3 各项工作逻辑关系及工作时间表

代	工作内容	工作时间	紧前	代	工作内容	工作时间	紧前
---	------	------	----	---	------	------	----

号		(d)	工序	号		(d)	工序
A	工艺设备基础施工	72	--	B	厂房钢结构基础施工	38	--
C	钢结构制作	46	--	D	钢结构吊装、焊接	30	B、C
E	工艺设备安装	48	A、D	F	工业管道安装	52	A、D
G	电气设备安装	64	D	H	工艺设备调整	55	E
I	工业管道试验	24	F	J	电气设备调整	28	G
K	单机试运行	12	H、I、J	L	联动及负荷试运行	10	K

【问题】

- 1、根据表 3 找出该项目的关键工作，并计算出总工期。（10 分）
- 2、钢厂提供的低合金钢结构还应有哪些综合力学性能？（4 分）
- 3、计算第 150 天时的进度偏差和费用偏差。（4 分）
- 4、单机和联动试运行分别应是哪个单位组织？（2 分）

【案例四】

【背景资料】

某安装公司承包一商场的建筑电气施工。工程内容有变电所、供电干线、室内配线和电气照明。主要设备有电力变压器、配电柜、插接式母线槽（供电干线）、照明电器（灯具、开关、插座和照明配电箱）。合同约定设备、材料均由安装公司采购。

安装公司项目部进场后，编制了建筑电气工程的施工方案，施工进度及劳动力计划（见表 4）。采购的变压器、配电柜及插接式母线槽在 5 月 11 日送达施工现场，经二次搬运到安装位置，施工人员依据施工方案的施工程序进行安装，项目部对施工项目动态控制，及时调整施工进度计划，使工程按合同要求完成。

在施工过程中，曾经发生了以下两个事件：

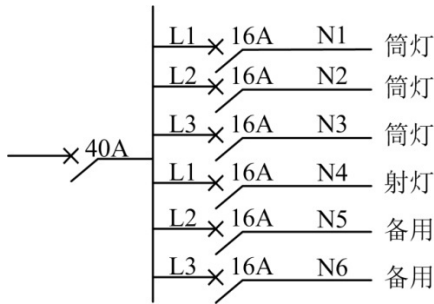
事件 1：堆放在施工现场的插接式母线槽，因保管措施不当，母线槽受潮，安装前绝缘测试不合格，返回厂家干燥处理，耽误工期，直到 7 月 31 日才完成供电干线的施工。项目部调整施工进度计划及施工人数，变电所及供电干线的送电验收调整到 8 月 1 日开始。

事件 2：因商业广告需要，在商场某区域增加了 40 套广告灯箱（荧光灯 40W×3），施工人员把 40 套灯箱接到就近的射灯照明 N4 回路上（见图 4），在照明通电调试时，N4 回路开关跳闸，施工人员又将额定电流为 16A 开关调换为 32A 开关，被监理检查发现，后经整改才通过验收。

表 4 施工进度及劳动力计划

施工内容	施工人数	5月			6月			7月			8月		
		1	11	21	1	11	21	1	11	21	1	11	21
施工准备	10人												
变电所施工	20人												
供电干线施工	30人												
变电所及供电干线送电验收	10人												
室内配线施工	40人												
照明灯具安装	30人												
开关、插座安装	20人												
照明系统送电调试	20人												
竣工验收	10人												

图 4 某照明配电箱系统图



【问题】

- 1、配电柜在 6 月 30 日前应完成哪些安装工序？（4 分）
- 2、事件 1 的发生是否影响施工进度？说明理由。（4 分）
写出施工进度计划调整的内容。（4 分）
- 1、写出针对事件 1 的插接式母线槽施工技术要求。（2 分）
采购的母线槽在哪天进场比较合理？（2 分）
- 2、计划调整后的 7 月下旬每天安排有多少施工人员？（4 分）
施工人员配置的依据有哪些？（4 分）
- 5、针对事件 2，写出照明配电箱的安装技术要求。应如何整改？（6 分）

【案例五】

【背景资料】

为响应国家“节能减排”、“上大改小”的环保要求，某水泥厂把原有的一条日生产 1000 吨的湿法生产线，在部分设备不变动的基础上，改成日产 1000 吨的干法生产线，同时将前几年因资金困难中途停建的一条日产 4000 吨干法生产线恢复建设；另外征用土地，再独立建设一条日产 8000 吨干法生产线。建设单位实施三项工程各自独立核算，分别管理，以 PC 承包形式分别招投标。最终 A、B、C 公司分别承担了三种不同类型的工程，C 公司还同时承担了全厂 110kV 变电工程。工程以固定综合单价计算，工程量按实调整，并明确施工场地、施工道路、100 吨以上大型吊车及其操作司机由建设单位提供。施工过程中发生了下列事件：

事件 1：A 公司在设备采购时，在性价比方面对制造厂商进行了咨询，从中选择了备选厂商，进行了邀请招标。然而在制造过程中出现了个别厂商因交通运输不便或生产任务过于饱和拖延了交货期；个别厂商因加工能力不足或管理不善满足不了质量要求。

事件 2：B 公司在施工过程中：因设备延期交付，延误工期 5 天，并发生窝工费及其他费用 5 万元；150 吨吊车在吊装过程中因司机操作失误致使吊车零部件损坏造成停工 4 天，发生窝工费 2 万元；因大暴雨成灾停工 3 天；设备安装工程量经核实增加费用 4 万元；因材料涨价，增加费用 20 万元；非标准件制作安装因设计变更增加费用 16 万元。

事件 3：C 公司完成 110kV 变电站的施工后，编制了变压器送电试运行方案，变压器空载试运行 12 小时，记录了变压器的空载电流及一次电压，在验收时没有通过。

事件 4：在球磨机基础验收时，未能对地脚螺栓孔认真检查验收，致使球磨机的地脚螺栓无法正常安装。

【问题】

- 1、按机电工程项目的性质划分，本案例包括了哪几类工程？（6 分）
- 2、针对事件 1，在选择制造厂商时主要考虑哪几个方面的因素？（5 分）

- 3、分别计算事件 2 中 B 公司可向建设单位索赔的费用和工期。（8 分）
- 4、事件 3 中，变压器空载试运行应达到多少小时？（1 分）试运行中还应记录哪些技术参数？（4 分）
- 5、事件 4 中，地脚螺栓孔应检查验收哪些内容？（6 分）

2014 年真题参考答案

一、单项选择题

1、【答案】A

【解析】电站锅炉钢架的立柱通常采用宽翼缘 H 型钢；为确保炉膛内压力波动时炉墙有一定的强度，在炉墙上设有足够强度的刚性梁。一般每隔 3m 左右装设一层，其大部分采用强度足够的工字钢制成。参见教材 P3。

2、【答案】B

【解析】异步电动机的缺点是：与直流电动机相比，其启动性能和调速性能较差；与同步电动机相比，其功率因数不高。参见教材 P23。

3、【答案】A

【解析】管线的起点、终点及转折点称为管道的主点。参见教材 P31。

4、【答案】C

【解析】CO₂ 气体：是唯一适合于焊接的单一活性气体，CO₂ 气体保护焊具有焊速高、熔深大、成本低和全空间位置焊接，广泛应用于碳钢和低合金钢的焊接。参见教材 P54。

5、【答案】B

【解析】设备安装精度控制首先采用调整法，必要时选用修配法，对补偿件进行补充加工，抵消过大的安装累计误差。参见教材 P77。

6、【答案】D

【解析】1) 架设避雷线使雷直接击在避雷线上，保护输电导线不受雷击。减少流入杆塔的雷电流。对输电导线有耦合作用，抑制感应过电压。

2) 增加绝缘子串的片数加强绝缘，当雷落在线路上，绝缘子串不会有闪络。

3) 减低杆塔的接地电阻可快速将雷电流引泄入地，不使杆塔电压升太高，避免绝缘子被反击而闪络。

4) 装设管型避雷器或放电间隙以限制雷击形成过电压。

5) 装设自动重合闸预防雷击造成的外绝缘闪络使断路器跳闸后的停电现象。

6) 采用消弧圈接地方式使绝大多数的单相着雷闪络的接地故障电流能被消弧圈所熄弧，从而故障被自动消除。参见教材 P95。

7、【答案】A

【解析】B 选项，应该是在储罐壁板外侧挂移动小车；C 选项，应该是在内侧壁板上挂一圈三脚架，在三脚架上搭跳板，组成环形脚手架，不是随罐壁板升高逐层搭设脚手架；D 选项，应该是脚手架从下到上交替使用。参见教材 P121。

8、【答案】A

【解析】在轴系对轮中心找正时，首先以低压转子为基准。参见教材 P134。

9、【答案】D

【解析】可燃气体检测器和有毒气体检测器的安装位置应根据所检测气体的密度确定，其密度大于空气时，检测器应安装在距地面 200~300 mm 处。其密度小于空气时，检测器应安装在泄漏区域的上方。参见教材 P144。

10、【答案】B

【解析】不透性石墨板和管材衬里的优点是导热性优良、温差急变性好、易于机械加工。参见教材 P151。

11、【答案】D

【解析】泡沫玻璃的基质为玻璃，故不吸水，是理想的保冷绝热材料。泡沫玻璃具有优良的抗压性能，较其他材料更能经受住外部环境的侵蚀和负荷。泡沫玻璃不会自燃也不会被烧毁，是优良的防火材料。参见教材 P160。

12、【答案】A

【解析】搅拌好的耐火浇注料，应在 30min 内浇注完成，或根据施工说明要求在规定的时间内浇注完。已初凝的浇注料不得使用。参见教材 P176。

13、【答案】C

【解析】A 选项，宜采用液压试验，也要编制专项方案。需要进行气压试验应该由设计人员的批准；B 选项，应先按分区、分段进行试验，再整体试验；D 选项，试验压力应按设计要求进行，当设计未注明试验压力时，应按规范要求进行。参见教材 P181。

14、【答案】B

【解析】立管与排出管端部的连接，应采用两个 45° 弯头或曲率半径不小于 4 倍管径的 90° 弯头。参见教材 P184。

15、【答案】C

【解析】自动扶梯及自动人行道安装（子分部工程）分项工程为：设备进场验收、土建交接检验、整机安装验收。参见教材 P224 表格。

16、【答案】B

【解析】消火栓系统施工程序：施工准备→管安装→支管安装→箱体稳固→附件安装→管道调试压→冲洗→系统调试。参见教材 P235。

17、【答案】C

【解析】后续检定：计量器具首次检定后的检定，包括强制性周期检定、修理后检定、周期检定有效期内的检定。使用中检定：控制计量器具使用状态的检定。参见教材 P482。

18、【答案】C

【解析】触电重伤，没有人员死亡的不属于要报告的事件，部分停电也不需要报告。用户安全用电事故报告规定：人身触电死亡；导致电力系统停电；专线掉闸或全厂停电；电气火灾；重要或大型电气设备损坏；停电期间向电力系统倒送电。参见教材 P488。

19、【答案】C

【解析】参见教材 P499。首先，现场组焊属于制造许可，不属于安装范畴，所以排除了 A 选项；其次：压力容器制造许可级别有 A、B、C、D4 个级别，其中 A、D 见下表。具有 A1 级或 A2 级压力容器制造许可证的企业即具备 D 级压力容器制造许可资格。

压力容器制造级别	
A	A1 超高压、高压；A2 第三类低、中压容器；A3 球罐现场组焊或球壳板制造； A4 非金属压力容器；A5 医用氧舱
D	D1 第一类压力容器； D2 第二类低、中压容器

20、【答案】B

【解析】A 选项属于安全管理文件，C 选项属于进度管理文件属于，D 选项属于成本费用管理文件。

合同管理文件包括：分包单位资质报审表；工程分包合同；劳务分包合同；材料采购总计划表；工程设备采购总计划表；工程设备、关键材料招标书和中标书；合同变更和索赔申请报告。参见教材 P532。

二、多项选择题

21、【答案】AE

【解析】吊装方法选择：上拔式（提升式），多适用于投影面积大、重量重、提升高度相对较低场合构件的整体提。爬升式（爬杆式）多适用于如电视塔钢桅杆天线等提升高度高，投影面积一般，重量相对较轻场合的直立构件。参见教材 P46。

22、【答案】BDE

【解析】A、C 选项属于制造和装配因素。参见教材 P76。

23、【答案】DE

【解析】绕线式感应电动机转子串接电阻或频敏变阻器启动。在启动时，为了减少启动电流和增大启动转矩，可通过转子串接电阻或频敏变阻器启动。鼠笼式感应电动机的启动，分直接启动（全压启动）和降压启动。参见教材 P89。

24、【答案】ABCD

【解析】所用的管道元件具有合格证等证明文件。所有的管子、管件、阀门及紧固件等，必须附有材料证明、焊接登记表、焊接试样试验结果、焊缝透视结果、配件合格证及其他验收合格证等证明文件。选项 E 是安装后进行的工作。参见教材 P107。

25、【答案】ABDE

【解析】组合时汽缸找中心的基准可以用激光、拉钢丝、假轴、转子等。目前，大多数电建安装公司采用拉钢丝法。参见教材 P132 第 20～21 行。

26、【答案】AB

【解析】垂直埋设的金属接地体一般采用镀锌角钢、镀锌钢管等；水平埋设的接地体通常采用镀锌扁钢、镀锌圆钢等。参见教材 P195。

【备注】本题如果按二级教材进行答题，答案为 ABC。

27、【答案】ADE

【解析】系统调试应进行单机试运转。调试的设备包括：冷冻水泵、热水泵、冷却水泵、轴流风机、离心风机、空气处理机组、冷却塔、风机盘管、电制冷（热泵）机组、吸收式制冷机组、水环热泵机组、

风量调节阀、电动防火阀、电动排烟阀、电动阀等。参见教材 P199。

28、【答案】ABC

【解析】各类探测器的安装，应根据①产品特性②警戒范围要求③环境影响。参见教材 P214。

29、【答案】BDE

【解析】有危险性的易燃易爆管道，如：煤气管道、天然气管道、氧气管道这类应该为主要的分项工程。教材虽然没写明天然气，但是天然气输送管道也是压力管道，介质也是易燃易爆的，同样体积的天然气和煤气发生爆炸后，天然气的威力要远大于人工煤气。参见教材 P507。

30、【答案】BDE

【解析】A 选项表述不确切，应该是“起决定作用”的检验项目。C 选项为一般项目。

知识点：

(1) 主控项目的要求是必须达到的，是保证安装工程安全和使用功能的重要检验项目，是对安全、卫生、环境保护和对公众利益起决定性作用的检验项目，是确定该检验批主要性能的项目。如果达不到主控项目规定的质量指标，降低要求就相当于降低该工程项目的性能指标，导致严重影响工程的安全和使用性能。

(2) 主控项目包括的检验内容主要有：重要材料、构件及配件、成品及半成品、设备性能及附件的材质、技术性能等。

(3) 结构的强度、刚度和稳定性等检验数据、工程性能检测。如管道的压力试验；风管系统的测定；电梯的安全保护及试运行等。检查测试记录，其数据及项目要符合设计要求和施工验收规范规定。参见教材 P517。

三、案例分析题（共 5 题，（一）、（二）、（三）各 20 分，（四）、（五）各 30 分）

【案例一】

【参考答案】

答 1：埋弧焊适合于平焊（俯位）焊接，适用于长缝的焊接，如本工程中钢管的直缝和环缝。参见教材 P56、57。

焊接工艺评定所用的焊接参数，原则上是根据被焊接钢材的焊接性试验结果来确定的。

现场采取埋弧焊焊接钢管，要考虑的工艺参数主要有热输入、预热温度及后热温度；以及，焊丝直径、焊剂、电流、电压、焊接电源种类、焊接层数厚度、焊接速度、检验方法等。参见教材 P59 倒数第 3 行、P59 中间。

答 2：本工程（项目部）还应编制以下专项安全施工方案：

- (1) 临时用电工程安全专项施工方案
- (2) 起重吊装作业安全专项施工方案、外部附着式塔吊拆除安全专项施工方案
- (3) 钢结构工程专项施工方案
- (4) 高空作业安全专项施工方案、焊接作业安全专项施工方案
- (5) 压力试验、射线检测安全专项施工方案
- (6) 试运行安全专项施工方案。

参见教材 P402。

答 3：该工程在市区施工，夜间作业治理噪音和防跑光的措施为：

- (1) 首先不得已需要夜间作业的才能夜间施工作业（如：抢险、浇筑作业等），作业前应进行告示；
- (2) 在施工场界对噪声进行检测，夜间作业噪声应控制在 55 分贝以下；
- (3) 尽量使用低噪声、低振动的机具，采取隔声和隔振措施；

(4) 焊接作业搭设遮盖棚，作业人员做好个体防护。

(5) 大型照明等应控制照射角度。参见教材 P405，《法规》P183。

答 4：背景资料提到重伤 1 人、轻伤 5 人，死亡 1 人，该事故因违反安全管理规定而引发的事故（判定是质量事故还是安全事故），当重伤 10 人以下，死亡 3 人以下，直接经济损失在 1000 万元以下的属于一般安全事故。参见《法规》教材 P249。

该事故发生后，项目部应启动现场应急预案，同时报告单位负责人，单位负责人应在 1 小时内向事故发生地县级以上政府安全监督管理部门报告。参见教材 P398。

【因为不是问如何报告，所以，报告的内容不要求回答】

【案例二】

【参考答案】

答 1：起重吊装失稳主要包括三个方面：

桥吊本身失稳、吊装系统失稳、吊装设备或构件失稳。参见教材 P49。

答 2：35 吨桥吊属于特种设备，为加强特种设备安全工作，预防特种设备事故，保障人身和财产安全，所以应按特种设备安全法规定实施监检程序。参见 P494 “立法宗旨”。

检验检测机构应当到施工现场实施监检，应根据“安全技术规范”（参见教材 P502 第 5 行）进行验证性检验（参见教材 P502 第 6 行）；其监督检验的程序为：申请、受理、监检、出具监检证书。

【第 3 问解析】从背景资料中得知工程质量验收划分“压缩机钢结构厂房”，属于建安工程，为分部工程。

答 3：“压缩机钢结构厂房”为分部工程，质量验收合格的规定为：

- (1) 所含分项工程的质量均验收合格；
- (2) 质量控制资料应完整；
- (3) 有关安全及功能的检验检测结果符合有关规定；
- (4) 观感质量应符合要求。

参见教材 P511。

【提示】按“建安”答，即使阅卷时按“工业”答的，也不会失分。

答 4：

(1) 专业监理工程师提出的“气体压缩机基础二次灌浆未达到规定的养护时间，灌浆层强度达不到要求”而不能进行单体试运行是正确的。原因：单体试运行需应满足试运行范围内的工程已按设计文件的内容和有关规范的质量标准全部完成。二次灌浆未达到规定的养护时间，压缩机在试运行过程中容易造成沉降不均匀、灌浆开裂等一系列的问题，因此，灌浆应在养护期满后才能进行试运行工作，监理工程师的制止是正确的。

(2) 监理工程师提出的“原料气系统未完工，不能确保原料气连续稳定供应”是不正确的，气体压缩机单机试运行是进行空负荷运转或以空气代替设计工作介质（即原料气）进行的运转，与是否有原料气连续供应无关，负荷试运行才需要用原料气进行试运行。

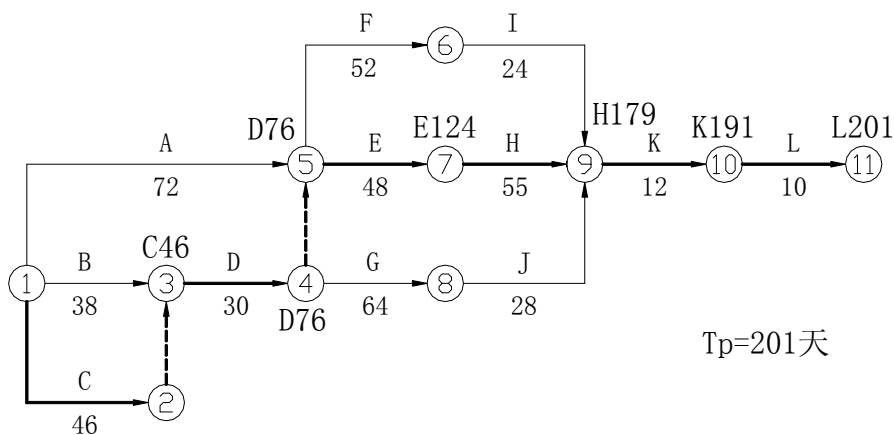
参见教材 P446~447。

【案例三】

【参考答案】

【第 1 问解析】

先画网络图、进行计算



答1: 关键工作为：钢结构制作→钢结构吊装、焊接→工艺设备安装→工艺设备调整→单机试运行→联动及负荷试运行。总工期为：46+30+48+55+12+10=201（天）

答2: 钢厂提供的低合金结构钢除了高强度、高韧性还应有良好的冷成形和焊接性能、低的冷脆转变温度和良好的耐蚀性等综合力学性能。参见教材P2。

答3: 进度偏差 (SV) = 已完工程预算费用 (BCWP) - 计划工程预算费用 (BCWS)
 $= 3500 - 4000 = -500$ (万元)

-500 < 0, 说明进度滞后 500 万元的工程量。

费用偏差 (CV) = 已完工程预算费用 (BCWP) - 计划工程实际费用 (ACWS) = 3500 - 4500 = -1000 (万元)

-1000 < 0, 说明费用超支 1000 万元。

参见教材 P355。

答4: 单体试运行：机电工程公司（施工单位）组织实施。

联动试运行：建设单位组织实施。

参见教材 P446。

【案例四】

【参考答案】

【第1问解析】从横道图中得知，6月30日为“变电所施工”的完工事件，那么，配电柜也已完工。其施工程序就是施工工序内容。但是需要注意的是，变电所的送电验收是从7月21日开始的，所以程序中的最后一项工序“送电运行验收”不能写。

答1: 配电柜6月30日前应完成的工序有：开箱检查、二次搬运、安装固定、母线安装、二次小线连接、试验调整。参见教材P188。

【第2问解析】

横道图时间标注没有具体到每一天，这样就会有7月按30天计算还是按31天计算的歧义，按30天和31天计算会得出两种完全不一样结果。因为背景中事件1中提到7月31日了，说明7月按31天计算是符合题意的，也是符合通常做法的，所以本题答案按31天计算。

(1) 变电所及供电干线的送电验收调整到8月1日开始。影响照明系统送电调试的开始时间、也影响竣工验收的开始时间。

(2) 变电所及供电干线的送电验收持续时间是11天（7月有31天），那么就是8月11日结束，也就是说照明系统送电调试从8月12日开始，如不进行调试时间的赶工，则是在8月21日完工。竣工验收就是在8月22日开始，结束时间是9月1日。

答2: 延误了工期。

理由是：变电所及供电干线的送电验收调整到8月1日开始。影响照明系统送电调试的开始时间、也影响竣工验收的开始时间。

施工进度调整的内容为：

施工内容（工程量）、起止时间（持续时间）、工作关系、资源供应等。参见教材 P354。

【第3问解析】母线槽的施工技术要求为：

- (1) 每节母线槽的绝缘电阻不得小于 $20M\Omega$ 。
- (2) 母线槽安装中必须随时做好防水渗漏措施。
- (3) 母线槽接地良好。
- (4) 水平安装时每节母线槽不少于2个支架，转弯处增设支架加强，垂直过楼板时要选用弹簧支架。

答3：

针对事件1的插接式母线槽施工要求：应随时做好防潮（防水）措施，每节母线槽在安装前测试绝缘电阻不得小于 $20M\Omega$ 。参见教材 P190。

母线槽到货进场应是6月11日，应减少存储环节，避免存储不当受潮。

（注：写10日进场也给分）

【第4问解析】原7月21日至31日有四项工作，分别是变电所及供电干线送电验收（10人），室内配线施工（40人）、照明灯具安装（30人）和开关、插座安装的工作人员（20人）。调整工作后，增加了一项工作，母线槽受潮，导致7月31日才完成供电干线的施工（30人）；减少了一项，调整至8月1日的变电所及供电干线送电验收（10人）。

答4：7月下旬工作调整后，共有供电干线的施工（30人），室内配线施工（40人）、照明灯具安装（30人）和开关、插座安装的工作人员（20人）在现场施工，因此共有施工人员： $30+40+30+20=120$ 人。优化配置劳动力的依据包括：项目所需劳动力的种类及数量；项目的进度计划；项目的劳动力资源供应环境。参见教材 P322。

答5：照明配电箱内每一单相分支回路电流不超过16A，灯具数量不超过25个。大型建筑组合灯具每一单相回路电流不超过25A，光源数量不超过60个。因此，施工人员将额定电流为16A开关调换为32A开关，超过了25A的规定，不符合照明配电箱的施工技术要求。

整改：按照要求，可以将40套广告灯箱分为两个回路，每个回路20套灯具，分别接在N5和N6上。按照这个整改方案，符合安装技术要求。参见教材 P191。

【案例五】

【参考答案】

答1：按照机电工程项目的性质划分，本案例包括以下几类工程——

(1) 改建项目：原有的一条日生产1000吨的湿法生产线，在部分设备不变动的基础上，改成日生产1000吨的干法生产线属于改建项目。

(2) 复建项目：因资金困难中途停建的一条日产4000吨干法生产线恢复建设属于复建项目。

(3) 新建项目：另外征用土地，再独立建设一项日产8000吨的干法生产线属于新建项目。

参见教材 P246~247。

答2：在邀请招标过程中，应结合实际，审查潜在供货商的资质文件主要要考虑下述情况：

(1) 供货商的地理位置。以能方便地取得原材料、方便地进行成品运输为关注点，一般以距建设现场或集货港口比较近为宜。

(2) 技术能力、生产能力。力求与拟采购设备的要求相匹配。

(3) 生产任务的饱满性。一定要考虑供货商的生产安排能否与项目的进度要求协调。

(4) 供货商的信誉。通过走访、调查、交流等手段，了解潜在供货商的企业信誉。

参见教材 P296。

答 3:

(1) 事件“设备延期交付, 延误工期 5 天, 并发生窝工费及其他费用 5 万元”不能索赔, 原因是合同是 PC 合同, 施工单位负责设备的采购。

(2) 事件“150 吨吊车在吊装过程中因司机操作失误致使吊车零部件损坏造成停工 4 天, 发生窝工费 2 万元”, 可以索赔工期和费用。原因是 100 吨以上大型吊车及其操作司机由建设单位提供。

(3) “大暴雨成灾停工 3 天。”属于不可抗力, 工期可顺延 3 天, 费用不可索赔。

(4) “设备安装工程量经核实增加费用 4 万元”可以索赔。

(5) “材料涨价, 增加费用 20 万元”不可以索赔。

(6) “非标准件制作安装因设计变更增加费用 16 万元”可以索赔。

因此: 可索赔的费用为: $2+4+16=22$ 万元

可索赔的工期为: $4+3=7$ 天

答 4: 变压器空载试运行时间应达到 24 小时, 无异常情况方可投入负荷运行。

变压器空载试运行还应记录的项目有冲击电流、空载电流温度、一、二次电压等。

参见教材 P87。

答 5: 应检查预埋地脚螺栓孔的中心位置、几何尺寸、深度和孔壁垂直度。

以及有无露筋、凹凸等缺陷。参见教材 P69。