

2023 年一级建造师机电实务真题与答案解析

一、单项选择题（共 20 题，每题 1 分，每题的备选项中，只有一个最符合题意。）

1. 修配法是对补偿件进行补充加工，其目的是（ ）。

- A. 补充设计工艺不足
- B. 修补设备制造缺陷
- C. 修复使用后的缺陷
- D. 抵消安装累积误差

答案：D

解析：修配法必要时采用，抵消过大的安装累积误差。

2. 金属氧化物接闪器试验时，需测量的是（ ）。

- A. 电导电流
- B. 持续电流
- C. 放电电流
- D. 短路电流

答案：B

解析：接闪器的试验内容

4) 测量金属氧化物接闪器的持续电流、工频参考电压或直流参考电压

3. 关于阀门安装时的说法，正确的是（ ）。

- A. 螺纹连接时阀门应开启
- B. 安全阀门应该水平布置
- C. 焊接连接时阀门应关闭
- D. 按介质流向定安装方向

答案：D

解析：阀门的安装

1) 阀门安装前，应按设计文件核对其型号，并按介质流向确定其安装方向，检查阀门填料，其压盖螺栓应留有调节裕量

2) 当阀门与金属管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下安装；以焊接方式连接时，阀门应在开启状态下安装，对接焊缝底层宜采用氩弧焊。当非金属管道采用电熔连接或热熔连接时，接头附近的阀门应处于开启状态

3) 安全阀应垂直安装；安全阀的出口管道应接向安全地点；在安全阀的进、出管道上设置截止阀时，应加铅封，且应锁定在全开启状态；在管道系统安装完成进行压力试验时，安全阀须采取隔离措施，避免损坏安全阀，破坏其技术参数

4. 关于金属立式拱顶罐底板施工的说法，正确的是（ ）。

- A. 储罐底板排版应考虑焊缝要集中
- B. 中幅板焊接先焊长缝，后焊短缝
- C. 在边缘板下安装楔铁，补偿焊缝的角向收缩

D. 底板边缘板对接接头采用外大内小不等间隙

答案：C

解析：金属储罐-预防焊接变形的技术措施

组装技术措施

1) 储罐排版应考虑焊缝要分散、对称布置。

2) 底板边缘板对接接头采用不等间隙，间隙要外小内大，采用反变形措施，在边缘板下安装楔铁，补偿焊缝的角向收缩。

3) 壁板卷制中要用弧形样板检查边缘的弧度，避免壁板纵缝组对时形成尖角。可用弧形护板定位控制纵缝的角变形。

焊接技术措施

①底板控制焊接变形的措施

1) 边缘板采用隔缝焊接，边缘板先焊接外侧 300mm 左右的焊缝，内侧待边缘板与壁板的角缝焊接后再施焊。

2) 中幅板焊接先焊短焊缝、后焊长焊缝，焊前要将长焊缝的定位焊点全部铲开，用定位板固定。遵循由罐中心向四周并附逢对称焊接的原则，分段退焊或跳焊

3) 罐底与罐壁连接的角焊缝：先焊内侧环形角缝，再焊外侧环形角缝。由数对焊工对称均匀分布，同一方向进行分段焊接。初层焊道采用分段退焊或跳焊法。

②壁板控制焊接变形的措施。

1) 壁板焊接要先纵缝、后环缝，环缝焊工要对称分布，沿同一方向施焊。

2) 扫底焊时，焊工要分段跳焊或分段退焊。

3) 在焊接薄板时，应采用 $\phi 3.2$ 的焊条，采用小电流、快速焊的焊接参数施焊，用小焊接热输入，减少焊缝的热输入量，降低焊接应力，减少焊接变形。

5. 凝汽器组装完毕后，汽侧应进行的试验是（）。

A. 真空试验

B. 压力试验

C. 通球试验

D. 灌水试验

答案：D

解析：凝汽器组装完毕后，汽侧应进行灌水试验。

6. 关于温度检测仪表安装的说法，错误的是（）。

A. 受物料强烈冲击的位置安装时应采取防弯曲措施

B. 压力式温度计的感温包应大部分浸入被测对象中

C. 多粉尘环境安装的测温元件应采取防止磨损措施

D. 表面温度计的感温面与被测对象表面应紧密接触

答案：B

解析：温度检测仪表安装：

1) 测温元件安装在易受被测物料强烈冲击的位置时，应按设计要求采取防弯曲措施

2) 压力式温度计的感温包必须全部浸入被测对象中

3) 在多粉尘的部位安装测温元件，应采取防止磨损的措施

4) 表面温度计的感温面与被测对象表面应紧密接触，并应固定牢固

7. 关于搪铅法施工的做法，正确的是（）。

- A. 已锈蚀的基体表面在搪铅前应进行火焰除锈
- B. 直接搪铅法搪铅应 1 次成型，不可反复搪铅
- C. 间接搪铅法应先在搪铅表面加热进行挂锡
- D. 搪铅时，每层不需中间检查且厚度可不一致

答案：C

解析：搪铅法施工：

- 1) 搪铅设备基体表面处理后应露出金属光泽
- 2) 直接搪铅法搪铅不应少于 2 层
- 3) 间接搪铅法应先在搪铅表面采用加热涂锡法进行挂锡，挂锡厚度符合要求
- 4) 搪铅时，每层应进行中间检查。厚度应均匀一致，不应有夹渣、裂纹、鼓泡、气孔、焊瘤等缺陷

8. 关于保冷塔上附件的保冷施工要求，正确的是（）。

- A. 吊耳、测温仪表管座不得进行保冷
- B. 附件的保冷层长度等于保冷层厚度
- C. 附件保冷层厚度为邻近保冷层厚度
- D. 塔器的裙座内、外壁均应进行保冷

答案：D

解析：附件要求

- 1) 保冷设备及管道上的裙座、支座、吊耳、仪表管座、支吊架等附件，必须进行保冷
- 2) 其保冷层长度不得小于保冷层厚度的 4 倍或敷设至垫块处，保冷层厚度应为邻近保冷层厚度的 1/2，但不得小于 40mm。设备裙座内、外壁均应进行保冷

9. 工业炉窑烘炉时，编制的烘炉曲线内容不包括（）

- A. 升温速度
- B. 恒温时间
- C. 烘炉期限
- D. 材料性能

答案：D

解析：烘炉曲线包括：烘炉期限、升温速度、恒温时间、最高温度、更换加热系统的温度、烘炉措施、操作规程及应急预案等。

10. 当供暖工程的集水器工作压力为 0.6MPa，其试验压力为工作压力的（）。

- A. 1.1 倍
- B. 1.15 倍
- C. 1.25 倍
- D. 1.5 倍

答案：D

解析：供暖分汽缸（分水器、集水器）安装前应进行水压试验，试验压力为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa

11. 关于柔性导管敷设的说法，正确的是（）。

- A. 柔性导管的长度在动力工程中不宜大于 0.9m
- B. 柔性导管的长度在照明工程中不宜大于 1.3m
- C. 柔性导管与电气设备的连接应采用专用接头
- D. 金属柔性导管可以作为保护导体的接续导体

答案：C

解析：柔性导管敷设要求

- 1) 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接时，柔性导管的长度在动力工程中不宜大于 0.8m，在照明工程中不宜大于 1.2m。
- 2) 柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接应采用专用接头。
- 3) 明配柔性导管固定点间距不应大于 1m，管卡与设备、器具、弯头中点、管端等边缘的距离应小于 0.3m。
- 4) 金属柔性导管不应作为保护导体的接续导体。

12. 关于消声器、消声弯头制作安装的说法，正确的是（）。

- A. 边长为 630mm 矩形消声弯管必须设置吸声导流片
- B. 消声器内消声材料的织物覆盖层应逆气流方向搭接
- C. 消声器内织物覆盖层的保护层可使用普通的铁丝网
- D. 消声器安装时，必须设置独立的支、吊架固定牢固

答案：D

解析：消声器、消声弯头：

- 1) 消声器的类别、消声性能及空气阻力应符合设计要求和产品技术文件的规定。
 - 2) 消声器制作所选用的材料应符合设计的规定，如防火、防潮、防腐和卫生性能等要求，外壳应牢固、严密，填充的消声材料应按规定的密度均匀敷设。
 - 3) 矩形消声弯管平面边长大于 800mm 时，应设置吸声导流片。
 - 4) 消声器内消声材料的织物覆面层应平整，不应有破损，并应顺气流方向进行搭接。
 - 5) 消声器内的织物覆面层应有保护层，保护层应采用不易锈蚀的材料，不得使用普通铁丝网。当使用穿孔板保护层时，穿孔率应大于 20%。
- A 平面边长大于 800mm 时必须设置，错误。
- B 顺气流方向搭接，错误。
- C 保护层应采用不易锈蚀的材料，不得采用普通铁丝网，错误。

13. 建筑设备的监控信号线缆的施工要求不包括（）。

- A. 电流强度测量
- B. 屏蔽性能要求
- C. 接头安装工艺
- D. 接地电阻要求

答案：A

解析：信号线缆的屏蔽性能、敷设方式、接头工艺、接地要求等应符合相关标准规定。

14. 曳引式电梯施工程序中，曳引机安装的紧前工序是（）。

- A. 对重安装
- B. 导轨安装
- C. 轿厢安装
- D. 导靴安装

答案：B

解析：电力驱动的曳引式或强制式电梯施工程序：设备进场验收→土建交接检验→井道照明及电气安装→井道测量放线→导轨安装→曳引机安装→限速器安装→机房电气装置安装→轿厢、安全钳及导靴安装→轿厢电气安装→缓冲器安装→对重安装→曳引钢丝绳、悬挂装置及补偿装置安装→开门机、轿门和层门安装→层站电气安装→调试→检验及试验→验收。

15. 下列仓库中，能使用自动喷水灭火系统的是（）。

- A. 聚乙烯储备仓库
- B. 锌粉储存库
- C. 低亚硫酸钠仓库
- D. 碳化钙仓库

答案：A

解析：储存锌粉、碳化钙、低亚硫酸钠等遇水燃烧物品的仓库不得设置室内外消防给水。

16. 施工机械选择时，通过计算折旧费用进行比较的方法是（）。

- A. 应用综合评分法
- B. 单位工程量成本比较法
- C. 界限使用判断法
- D. 等值成本法

答案：D

解析：等值成本法又称折算费用法，是通过计算折旧费用，进行比较，选择费用低者

17. 项目部与人员驻地生活直接相关的协调机构不包括（）。

- A. 工程所在地的行政机构
- B. 特种设备安全监督机构
- C. 工程所在地的公安机构
- D. 工程所在地的医疗机构

答案：B

解析：机电工程项目部与人员驻地生活直接相关的单位或个人的协调包括：工程所在地的基层行政机构；工程所在地的公安机构；工程所在地的医疗机构；租用临时设施的出租方；工程周边的居民；其他。

18. 下列施工进度控制措施中，属于技术措施的是（）。

- A. 审查分包商进度计划
- B. 建立进度目标控制体系
- C. 编制资金需求计划表
- D. 建立图纸变更审查制度

答案：A

解析：技术措施：

- 1) 为实现计划进度目标，优化施工方案，分析改变施工技术、施工方法和施工机械的可能性。
- 2) 审查分包商提交的进度计划，使分包商能在满足总进度计划的状态下施工。
- 3) 编制施工进度控制工作细则，指导项目部人员实施进度控制。
- 4) 采用网络计划技术及其他适用的计划方法，并结合计算机的应用，对机电工程进度实施动态控制。

BD 属于组织措施，C 属于经济措施。

19. 下列压力管道施工资质中，可覆盖 GC2 压力管道安装的是（）。

- A. GA2
- B. GB1
- C. GB2
- D. GCD

答案：D

解析：GC1、GCD 覆盖 GC2。

20. 建筑工程质量验收划分时，子单位工程的划分是按（）。

- A. 材料种类划分
- B. 施工特点划分
- C. 使用功能划分
- D. 设备类别划分

答案：C

解析：对于规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分划分为一个子单位工程。

二、多项选择题（共 10 题，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得 0.5 分）

21. 下列合金钢中，属于工程结构用的合金钢有（）。

- A. 合金结构钢
- B. 合金弹簧钢
- C. 合金钢筋钢
- D. 高锰耐磨钢
- E. 压力容器用合金钢

答案：ACDE

解析：工程和建筑结构用的合金钢，包括可焊接的高强度合金结构钢、合金钢筋钢、铁道用合金钢、地质石油钻探用合金钢、压力容器用合金钢、高锰耐磨钢等。

22. 下列塔设备中，属于按单元操作分类的有（）。

- A. 加压塔
- B. 解吸塔
- C. 填料塔
- D. 精馏塔
- E. 反应塔

答案：BDE

解析：塔设备按单元操作分为：精馏塔、吸收塔、解吸塔、萃取塔、反应塔、干燥塔等。

A 属于按操作压力分类。

C 属于按内件结构分类。

23. 三角高程测量精度的影响因素有（）。

- A. 距离误差
- B. 大气垂直折光误差
- C. 垂直角误差
- D. 仪器及视标高误差
- E. 环境温度差

答案：ABCD

解析：P33, 测量精度的影响因素：距离误差、垂直角误差、大气垂直折光误差、仪器高和视标高的误差。

24. 起重机的起升高度计算时，计算式中的高度参数有（）。

- A. 基础高度
- B. 设备高度
- C. 吊机高度
- D. 吊索具高度
- E. 地脚螺栓高度

答案：ABDE

解析：高度参数包括：设备高度、索具高度、基础高度、地脚螺栓高度、设备吊装就位之后高出地脚螺栓高度。

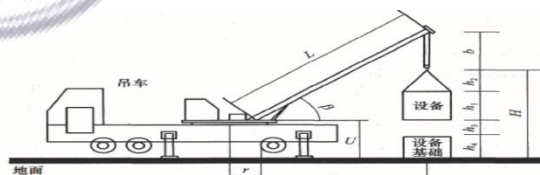


图 1H412021 起重机起吊高度计算简图

最大起重高度应满足下式要求：

$$H > h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

(1H412021-2)

式中 H ——起重机吊臂顶端滑轮的起重高度 (m)；

h_1 ——设备高度 (m)；

h_2 ——索具高度 (包括钢丝绳、平衡梁、卸扣等的高度) (m)；

h_3 ——设备吊装到位后底部高出地脚螺栓高的高度 (m)；

h_4 ——基础和地脚螺栓高度 (m)。

25. 焊接时，可用作焊接保护气体的有（）。

- A. 丙烷
- B. 氧气
- C. 乙炔
- D. 氩气
- E. 二氧化碳

答案：BDE

解析：焊接用气体分类

1) 保护气体：二氧化碳、氩气、氦气、氮气和氢气。

2) 切割用气体（包括助燃气体）：氧气；可燃气体：乙炔、丙烷、液化石油气、天然气。

26. 国际机电工程项目合同风险中，属于环境风险的有（）。

- A. 财经风险
- B. 技术风险
- C. 法律风险
- D. 营运风险
- E. 收益风险

答案：ACE

解析：环境风险防范：不可抗力风险防范、市场和收益风险防范、政治风险防范、财经风险防范、法律风险防范。

BD 属于自身风险防范。

27. 下列设备监造时的监督点中，属于文件见证点的有（）。

- A. 检验记录
- B. 规范标准
- C. 技术协议
- D. 合格证明
- E. 试验报告

答案：ADE

解析：文件见证点设置时制造厂提供质量符合性的检验记录、试验报告、原材料与配套零部件的合格证明书或质保书等技术文件。

28. 需要编制专项工程施工组织设计的分部工程施工特点有（）。

- A. 技术难度大
- B. 工艺较复杂
- C. 施工工期紧
- D. 采用新工艺
- E. 质量要求高

答案：ABDE

解析：如施工技术难度大、工艺复杂、质量要求高、采用新工艺或新产品应用的分部（分项）工程或专项工程都需要编制详细的施工技术与组织方案，因此专项工程施工组织设计也称为施工方案。

29. 下列工程费用中，属于变动成本的有（）。

- A. 机械使用费
- B. 工程措施费
- C. 安全措施费
- D. 工具使用费
- E. 检验试验费

答案：BCE

解析：A 机械使用费其中部分属于变动成本，部分属于固定成本，A 错。

措施费是水、电、风、汽等费用以及现场发生的其他费用，多数与工程量发生联系，属于变动成本，BC 正确。

工具用具使用费中，行政使用的家具费属固定成本，D 错。

检验试验费、外单位管理费等与工程量增减有直接关系，则属于变动成本范围，E 正确。

30. 关于工程竣工结算编制的说法，正确的有（）。

- A. 签证费用以双方已确认金额计算
- B. 经确认的工程计量直接进入结算
- C. 以招标确定的中标价取代暂估价
- D. 计日工按承包人实际确认的数量
- E. 暂列金差额由合同双方共同承担

答案：AB

解析：应按合同约定的定价方式双方最终确认的价格取代暂估价，C 错。

计日工费用应按发包人实际签证确认的数量和相应项目综合单价计算，D 错。

暂列金额应减去合同价款调整金额、索赔和现场签证计算，如有余额归发包人，如有差额由发包人补足，E 错。

三、实务操作和案例分析题（共 5 题，（一）、（二）、（三）题各 20 分，（四）、（五）题各 30 分）

案例（一）

安装公司承包一商业综合办公楼机电工程，承包内容包括通风空调工程、建筑给排水及供暖工程、建筑电气工程和消防工程等；工程设备均由安装公司采购。安装公司编制了采购文件和采购计划，对供货商供货能力和地理位置进行了调查。签订设备采购合同后，对设备进行催交、检验，保证了工程进度和施工质量。

安装工程在给排水和通风空调的检查中，对存在的问题进行了整改：

- 1) 建筑给排水工程中，给水管道直接紧贴建筑物预留孔的上部穿越抗震缝；
- 2) 通风空调工程的水泵设计为整体安装，安装后测得泵的纵向水平偏差为 0.2‰，横向水平偏差为 0.2‰；水泵与电机采用联轴器连接，联轴器两轴芯的轴向倾斜为 0.2‰，径向位移为 0.1mm。

商务楼计算机房的消防采用七氟丙烷自动灭火系统，其灭火系统构成如图 1 所示。在系统调试合格后，安装公司对系统设备、阀门等设置了标识，便于运维人员的管理操作。竣工验收时，提交了工程质量保修书及其他文件。

【问题】

1. 设备采购中，应调查供货商的哪些能力？设备采购文件由哪几个文件组成？

答案：1) 调查供货商的技术水平、生产能力、生产周期。考察合格供应商考察要点

2) 设备采购文件由设备采购技术文件和设备采购商务文件组成。

2. 给水管道在穿越抗震缝时应如何整改？

答案：管道穿过结构抗震缝敷设时，应在结构缝两侧采取柔性连接，在通过结构缝处做成方形补偿器或设置伸缩节。

3. 水系有哪几项检测数据不符合规范要求？正确的规范要求是什么？课本 P195

答案：不符合规范一：泵体纵向水平偏差 0.2‰；

规范要求：泵体纵向水平偏差不应大于 0.1‰。

不符合规范二：泵轴轴心倾斜为倾斜度 0.2‰；

规范要求：泵轴轴心倾斜为倾斜度不应大于 0.2‰。

不符合规范三：泵轴径向位移 0.1mm；

规范要求：泵轴径向位移不应大于 0.05mm。

4. 图 1 中①、②、③应分别选用哪种阀门？阀门的保修期限是多少？从哪一天开始计算？

答案：①单向阀、②安全阀、③选择阀。

保修期限为 2 年，保修期自竣工验收合格之日起计算。

案例（二）

某公司中标石化厂柴油加氢装置施工承包项目，其中新氢压缩机 2 台，为对置式活塞机组，散件到货，现场清洗组装。机组安装采用联合基础，压缩机曲轴箱采用预埋活动地脚螺栓锚板的方式，减速箱和电动机的地脚螺栓采用预留孔方式。

在设备安装前，安装队查验了压缩机机组的基础，主要检查项目：基础的坐标位置，不同平面的标高，平面外形尺寸，凸台上平面外形尺寸，预埋活动地脚螺栓锚板的标高，预留地脚螺栓孔的中心线位置。质量工程师检查时，发现有重要项目未查，要求安装队补充完善。

压缩机曲轴箱找平找正后，安装厚壁滑动轴瓦，用涂红丹的方式检查了瓦背与轴承座孔的接触情况；将清洗干净的曲轴轴颈涂上红丹，就位在下轴瓦上；扣盖上轴瓦，在未拧紧螺栓时，检查上下轴瓦接合面。

曲轴箱固定后，以曲轴箱为基准，安装盘车器、减速箱、电动机等，设备找正固定后，开始配管工作。安装工程师就设备配管进行了专项技术交底，强调了法兰密封面检查、无应力配管的监测方法。

在定期的安全培训中，安全工程师将本项目中出现的几种违反安全规定的情况画成施工现场示意图（见图 2），要施工人员对照识别。

【问题】

1. 安装队还需补充检查压缩机机组基础的哪些重要项目？

答案：设备基础混凝土强度的验收、设备基础外观质量检查验收、设备基础常见质量通病。（3分）

2. 检查轴瓦内孔与轴颈时，哪项内容应符合随机文件的规定？应使用何种工具检查上下轴瓦的接合面？接合面的合格标准是什么？

答案：1) 瓦背与轴承座孔的接触要求、上下轴瓦中分面的接合情况、轴瓦内孔与轴颈的接触点数应符合随机技术文件规定。

2) 使用塞尺进行测量。

3) 用 0.05mm 塞尺从外侧检查上下轴瓦接合面，任何部位塞入深度应不大于接合面宽度的 1/3

3. 法兰安装时的密封面不得有哪些缺陷？设备与管道法兰连接时应检验法兰的哪两个参数？应用什么测量工具在何处监测机组的位移情况？

答案：1) 不得有划痕、斑点等缺陷。

2) 平行度、同轴（心）度。

3) 百分表、联轴节。

4. 指出图 2 中 A、B、C、D 各点分别存在哪些安全隐患？

答案：A 处高处坠落，物体打击。

B 未按照规定穿着防护服、违章指挥。

C 有构件滑脱的安全隐患。

D 点存在机械伤害的隐患。

案例（三）

安装公司中标某工业房机电安装工程，合同内容包含电气工程、管道工程、通风空调工程、设备安装及配售发电工程等所有机电安装，合同还约定了其相应的系统性能考核。

安装公司进场后，编制专项工程的各种可行性施工方案，根据方案的一次性投资总额、产值贡献率、对工程进度和费用的影响程度进行了经济合理性比较，按最优的方式确定了施工方案。

某管道系统在设计温度时的试验压力为 3MPa：在常温试压时，试验温度与设计温度下的管材许用应力比值为 6.5。安装公司在进行该系统压力试验时，设置了常温下临时压力试验系统（见图 3）。

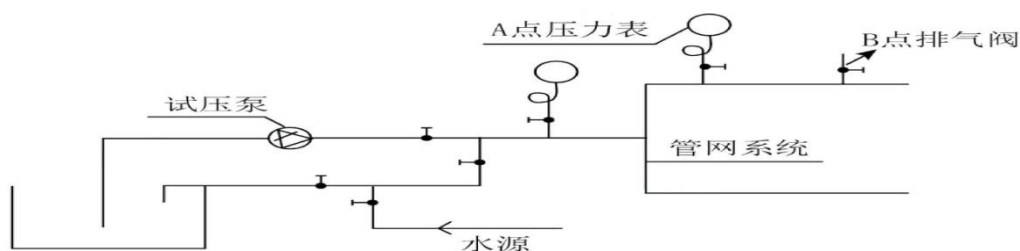


图3 临时试压系统示意图

安装公司在发电机转子进行单独气密性试验时，检查转子的重点部位无泄露，并会同有关人员进行最后清扫，查无杂物。确认了转子机务、电气仪表安装已经完成，将转子吊装到位，用专用工具穿装。监理工程师发现后制止，认为有工序未完不能穿装。安装公司整改后穿装工作完成。

安装公司按试运行方案，联合试运行合格后，向建设单位递交了工程交接证书，要求建设单位接收。建设单位认为该工程没有生产正式产品，未达到移交条件为由，拒绝接收。

【问题】

1. 施工方案进行经济合理性比较时还应考虑哪些方面？

答案：还应考虑各方案的资金时间价值、对环境影响的程度、对工程进度和费用的影响、综合性价比。

2. 图 3 中的 A、B 点应设置在管网系统的何处位置？计算该管道系统试压时的试验压力。

答案：1) A 压力表应在始端（第一个阀门之后）和系统最高点（排气阀、末端）。

2) B 排气阀设置在管道系统的最高点。

3) 试验压力为 $3/6.5=0.46\text{MPa}$ 。

$$P_T = 1.5P[\sigma]_T/[\sigma]^t$$

3. 应重点检查转子哪些部位的密封状况？发电机转子穿装前应完善哪些工作？

答案：1) 重点检查滑环下导电螺钉、中心孔堵板的密封情况，消除泄露后应再经漏气量试验。

2) 转子安装要求在定子找正完、轴瓦检查结束后进行

4. 工程质量接受意见栏填写的依据是什么？建设单位拒绝接收是否合理？

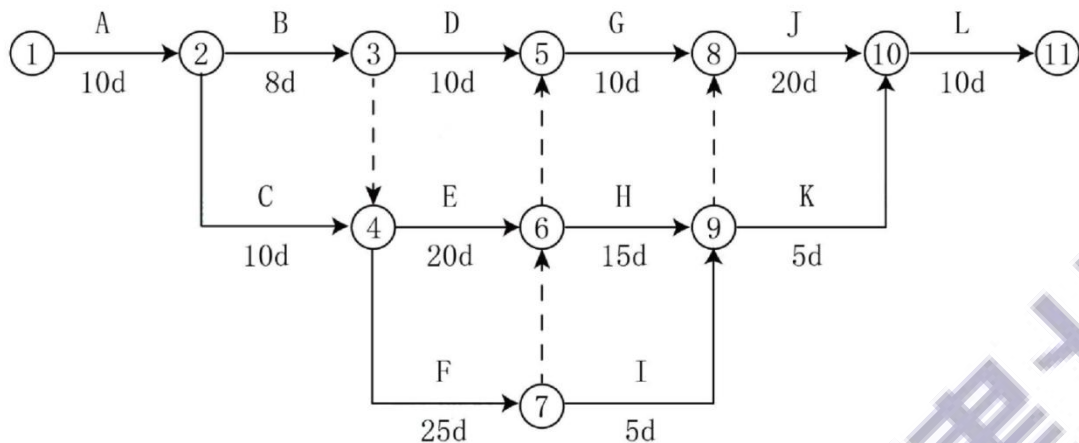
答案：1) 生产性项目的主要工艺设备及配套设施，经联动负荷试车合格（或试运行合格），形成生产能力，能够生产出设计文件中规定的合格产品。

2) 不合理，理由：联动试运行主要考核联动机组或整条生产线的电气联锁，检验设备全部性能和制造、安装质量是否符合规范和设计要求。

案例（四）

某安装公司承包一商务楼（地上 20 层，地下 2 层，地上 1~5 层为商场）的变配电安装工程。工程主要设备：三相干式电力变压器（10/0.4kV）、配电柜（开关柜）设备由业主采购，已运抵施工现场。其他设备、材料由安装公司采购。因 1~5 层的商场要提前开业，变配电工程需配合送电。

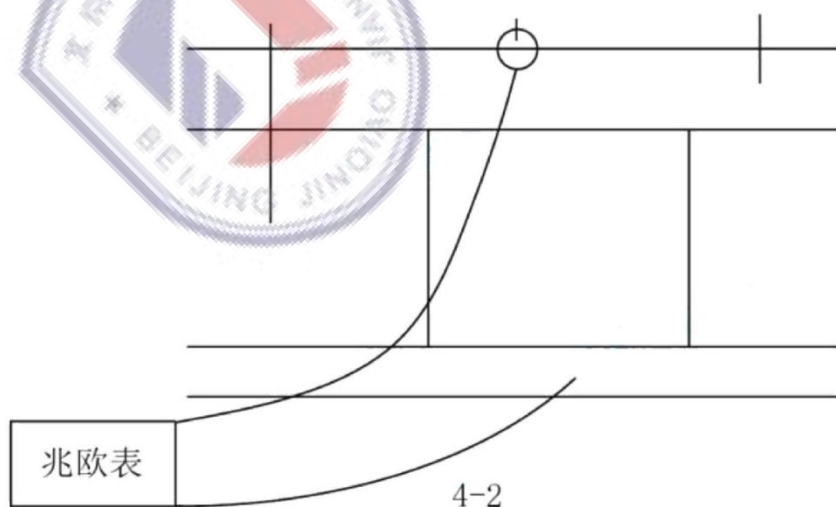
安装公司项目部进场后，依据合同、施工图纸及施工总进度计划，编制了变配电工程的施工方案、施工进度计划（见图 4-1），报建设单位审批时被否定，要求优化进度计划，缩短工期，并承诺赶工费由建设单位承担。



项目部依据公司及项目所在地的资源情况，优化施工资源配置，列出进度计划可压缩时间及费用增加表（见表4）。

序号	工作内容	持续时间	可压缩时间(天)	增加费用(万元/天)
A	施工准备	10	--	--
B	基础框架安装	8	3	0.5
C	接地施工	10	4	0.5
D	桥架安装	10	3	1
E	变压器安装	20	4	1.5
F	开关柜、配电柜安装	25	6	1.5
G	电缆敷设	10	4	2
H	母线安装	15	5	1
I	二次线路敷设连接	5	--	--
J	试验调整	20	5	1
K	计量仪表安装	5	--	--
L	试运行验收	10	4	1

项目部施工准备充分，落实资源配置，依据施工方案要求向作业人员进行技术交底，明确变压器、配电柜等主要分项工程的施工程序，明确各工序之间的逻辑关系、技术要求、操作要点和质量标准；变压器施工中的某工序示意图（见图4-2）。



变配电工程完工后，供电部门检查合格送电，经过验电、校相无误。分别合高、低压开关，空载运行 24h，无异常，办理验收手续，交建设单位使用；同时整理技术资料，准备在商务楼竣工验收时归档。

【问题】

1. 项目部编制的施工进度计划（图 4-1）的工期为多少天？最多可压缩工期多少天？需增加多少费用？

答案：1）工期为 90 天。

2）可压缩工期 24 天。

3）压缩费用= $4 \times 0.5 + 6 \times 1.5 + 5 \times 1 + 5 \times 1 + 4 \times 1 + 2 \times 0.5 + 1 \times 1.5 = 27$ 万元。

2. 作业人员优化配置的依据是什么？项目部应根据哪些内容的变化对劳动力进行动态管理？

答案：1）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。

2）根据生产任务和施工条件的变化进行动态控制。

3. 项目部的施工准备包括哪几个方面的准备？应落实哪些资源配置？

答案：1）技术准备，现场准备，资金准备。

2）应落实劳动力、物资资源配置。

4. 图 4-2 是变压器施工程序中的哪个工序？图中的兆欧表电压等级应选择多少伏？各工序之间的逻辑关系主要有哪几个？

答案：1）变压器绕组连同套管的绝缘电阻测量。

2）高压绕组连同套管的绝缘电阻采用 2500V 兆欧表，如果测低压绕组用 500V 的兆欧表

3）工序之间的逻辑关系有顺序、平行、交叉。

5. 变配电装置空载运行时间是否满足验收要求？项目部整理的技术资料应包含哪些内容？

答案：1）满足要求。

2）技术资料包括：施工图纸、施工记录、产品合格证说明书、试验报告单。

案例（五）

某安装公司承接一个干熄焦发电项目。工程内容：干熄焦系统、工业炉系统、热力系统、电站、电气、仪表及自动化控制系统。电站主厂房设计有 1 台供检修用电动双桥梁式起重机（起重量 32/5t，跨距 16.5m）。

干熄焦的动力驱动设备：电机车、焦罐台车和提升机（提升负荷 87t，提升高度 37.5m）。电机车负责将焦罐及焦罐台车运至提升框架正下方，提升机负责焦罐提升并横移至干熄炉炉顶，通过装入装置将焦炭装入干熄炉内。

工程中配置 1 套高温高压自然循环锅炉及辅助系统，同时配套发电机组及辅助系统，利用锅炉产生的高温高压蒸汽发电，高温高压自然循环锅炉参数见表 5。

表 5-高温高压自然循环锅炉参数					
蒸气压力	锅炉出口	9.50MPa	蒸发量		95t/h
	汽包	11.28MPa	蒸汽温度	过热器	540±5℃
	过热器出口	9.81MPa		允许最高工作温度	550℃
锅炉入口烟气温度		800~960℃	锅炉出口烟气温度		160~180℃

安装公司项目部进场后，进行各项准备工作。根据施工图纸及相关资料，对工程中可能涉及的特种设备及危险性较大的分部分项工程进行了识别，由项目经理组织相关技术人员编制了项目施工组织设计和分部分项工程专项施工方案。

提升机框架主梁上平标高为+60.00m,为提高施工效率、保证施工安全，在提升框架施工前，需先安装一台建筑塔吊（最大起重量 25t）进行提升框架构件的吊装。项目部按《建筑起重机械安全监督管理规定》要求，在施工所在地建设主管部门办理了施工告知。

提升机安装在提升框架顶部主梁轨道上。提升框架主梁是钢制焊接箱型结构，框架中部设有水平支撑及前刀撑：钢结构连接采用扭剪型高强度螺栓。

冷焦排出装置重量 8.98t，安装于干熄炉底部。由于场地原因，冷焦排出设备卸车后只能放在距离干熄炉炉底中心 8m 距离的地方，无法用吊车将设备吊装就位。施工班组利用滚杠、拖排、枕木及手拉葫芦等工具，完成了冷焦排出装置的水平运输工作。

【问题】

1. 本工程有哪几台设备安装需编制安全专项施工方案并进行专家论证？说明理由。

答案：电动双梁起重机安装需要编制专项施工方案并进行专家论证。

理由:起重量 300kN（30t）及以上的起重机安装和拆卸工程属于超危大工程，需要编制专项施工方案并进行专家论证。

2. 项目部在建筑塔吊安装前，办理安装告知的做法是否正确？说明理由。

答案：不正确，背景中的锅炉属于特种设备，安装前应书面告知直辖市或者设区的市级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门。

3. 高强度螺栓连接副在安装前需做哪些试验？高强度螺栓终拧合格的标志是什么？

答案：1) 抗滑移系数试验。

2) 终拧以拧断螺栓尾部梅花头为合格。

4. 如何使用背景中的工具实施冷焦排出装置的水平运输工作？

答案：①将设备吊装至拖排滚杠上

②手拉葫芦挂钩固定在建筑物上

③将葫芦钢丝绳挂钩挂在设备上

④通过手拉拉链配合枕木撬动至指定安装位置。

5. 锅炉进行整机压力试验的压力值为多少?试验中使用压力表有什么要求？

答案：1) $11.28\text{MPa} \times 1.25 = 14.1\text{MPa}$

2) 试验用压力表已经校验合格并在检验周期内，其精度不得低于 1.0 级，表的满刻度值应为被测最大压力的 1.5~2 倍，压力表不得少于两块。



北京金桥建业
BEIJING JINQIAO JIANYE