



2019年汇英教育二级建造师《机电实务》考前磨刀卷

【案例一】

某机电安装公司承接了某钢厂中板生产线安装工程，合同签订时工程内容包括推钢式加热炉筋管耐热滑块的焊接安装；11t 的加热炉汽包吊装，吊装高度 24m，16 台行车吊装，四辊可逆轧机安装，单件最大重量 102t；高压水系统，液压润滑系统安装（包括管道的化学处理）。施工过程中，业主又口头给安装公司增加了车间内的动力及照明工程。施工过程中，由于工期紧，交叉施工多，深基坑多，发生了下列事件：

事件一：轧机 102t 最大件吊装时，吊索具 2t。安装公司拟采用一台大型吊车的吊装方案，由于没有计算数据，遭监理公司的质疑。

事件二：项目技术负责人组织编制了吊装方案经项目经理审核、批准后即开始组织吊装，被监理工程师制止，监理工程师下令整改。

【问题】

1. 该工程施工过程中存在哪些危险源？
2. 在吊车合理地站位后，试计算事件一中吊车最小的起重量为多少才可使监理公司接受。
3. 吊装方案的编制依据是什么？
4. 事件二中，吊装方案的实施应如何整改？
5. 简述吊装方法的选用原则。

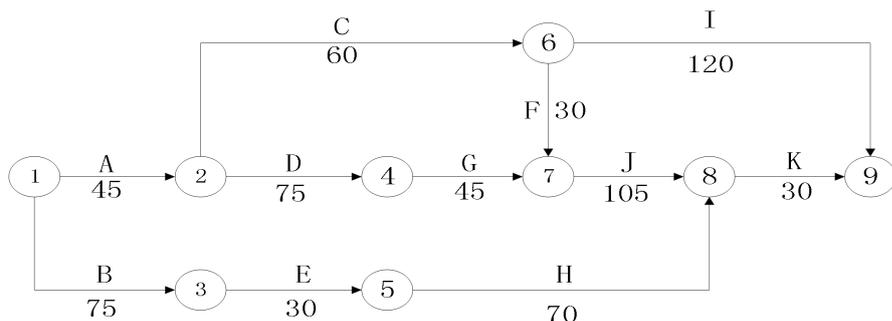
【案例二】（结合 P217 案例学习）

某机电工程公司通过招标承包了一台 660MW 火电机组安装工程，工程开工前，施工单位向监理工程师提交了工程主要施工进度计划（如下图所示，单位：d），满足合同工期的要求并获得业主批准。

在施工进度计划中，因为工作 E 和 G 需吊装载荷基本相同，所以共同租赁了同一台塔吊安装，并计划定在第 76d 进场。

在锅炉设备搬运过程中，由于叉车故障在搬运途中失控，所运设备受损，返回制造厂维修，工作 B 中断 20d，监理工程师及时向施工单位发出通知，要求施工单位调整进度计划，以确保工程按合同工期完工。

对此施工单位提出了调整方案，即将工作 E 调整为工作 G 完成后开工。在塔吊施工前，施工单位组织编制了吊装专项方案，并经审核签字后组织了实施。



该工程安装完毕后，施工单位在组织汽轮机单机试运转中发现，在轴系对轮中心找正过程中，轴系联轴节时的复找存在一定误差，导致设备运行噪音过大，经再次复找后满足了要求。

【问题】

1. 在原计划中如果先工作 E 后工作 G 组织吊装，塔吊应安排在第几天投入使用可使其不闲置？说明理由。
2. 工作 B 停工 20d 后，施工单位提出的计划调整方案是否可行？说明理由？
3. 塔吊专项施工方案在施工前应有哪些人员签字？塔吊选用除了考虑吊装计算载荷外还有哪些基本参数？
4. 汽轮机轴系对轮中心找正除轴系连接时的复找外还包括哪些找正？

【案例三】

某施工单位中标某大型商业广场（地下 3 层为车库、1-6 层为商业用房、7-28 层为办公用房），中标价 2.2 亿，工期 300 天，工程内容为配电、照明、通风空调、管道、设备安装等。主要设备：冷水机组、配电柜、水泵、阀门均为建设单位指定产品，施工单位采购，其余设备、材料由施工单位自行采购。

施工单位项目部进场后，编制了施工组织设计和各专项方案。因设备布置在主楼三层设备间，采用了设备先垂直提升到三楼，再水平运输至设备间的运输方案。设备水平运输时，使用混凝土结构柱做牵引受力点，并绘制了设备水平运输示意图（如图 2），报监理及建设单位后被否定。

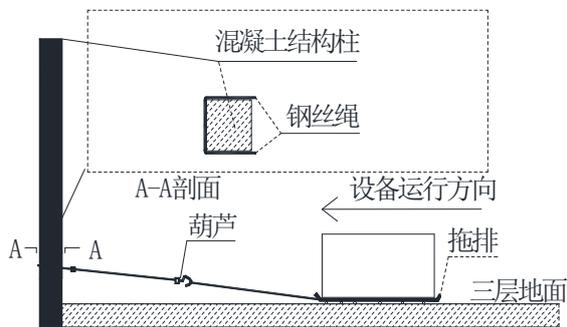


图 2 设备水平运输示意图

施工现场临时用电计量的电能表，经地级市授权的计量检定机构检定合格，供电部门检查后，提出电能表不准使用，要求重新检定。

设备制造完成后，因运输问题导致设备延期 5 天运达施工现场。

施工期间，当地发生地震，造成工期延误 20 天，项目部应建设单位要求，为防止损失扩大，直接投入抢险费用 50 万元；外用工因待遇低而怠工，造成工期延误 3 天；在调试时，因运营单位技术人员误操作，造成冷水机组的冷凝器损坏，回厂修复，直接经济损失 20 万元，工期延误 40 天。

项目部在给水管系统试压后，仍用试压用水（氯离子含量为 30ppm）对不锈钢管道进行冲洗；在系统试运行正常后，工程于 2015 年 9 月竣工验收。2017 年 4 月给水系统的部分阀门漏水，施工单位以阀门是建设单位指定的产品为由拒绝维修，但被建设单位否定，施工单位派出人员对阀门进行了维修。

【问题】





1. 设备运输方案被监理和建设单位否定的原因何在？如何改正？
2. 检定合格的电能表为什么不能使用？
3. 计算本工程可以索赔的工期及费用？
4. 项目部采用的试压及冲洗用水是否合格？说明理由。说明建设单位否定施工单位拒绝阀门维修的理由。

【案例四】

某建筑空调工程中的冷热源主要设备由某施工单位吊装就位，设备需吊装到地下一层（-7.5米），再牵引至冷冻机房和锅炉房就位。施工单位依据设备一览表（见下表）及施工现场条件（混凝土地坪）等技术参数进行分析、比较，制定了设备吊装施工方案，方案中选用 KMK6200 汽车式起重机，起重机在工作半径 19 米、吊杆伸长 44.2 米时，允许载荷为 21.5T。满足设备的吊装要求。锅炉房的泄爆口尺寸为 9000mm×4000mm，大于所有设备外形尺寸，设置锅炉房泄爆口为设备的吊装口，所有设备经该吊装口吊入，冷水机组和蓄冰槽需用卷扬机牵引到冷冻机房就位。

吊装设备一览表

设备名称	数量/台	外形尺寸	重量/(t/台)	安装位置	到货日期
冷水机组	2	3490×1830×2920	11.5	冷冻机房	3月6日
双工况冷水机组	2	3490×1830×2920	12.4	冷冻机房	3月6日
蓄冰槽	10	6250×3150×3750	17.5	冷冻机房	3月6日
锅炉	2	4200×2190×2500	7.3	锅炉房	3月8日

在吊装方案中，绘制了吊装施工平面图，设置吊装区，制定安全技术措施，编制了设备吊装进度计划（见下表）。施工单位按吊装的工程量及进度计划配置足够的施工作业人员。

设备吊装进度计划

序号	工作日（顺序）	3月												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	施工准备	■												
2	冷水机组吊装就位						■							
3	锅炉吊装就位								■					
4	蓄冰槽吊装就位									■				
5	收尾												■	

【问题】

1. 设备吊装工程中应配置哪些主要的施工作业人员？
2. 起重机得站立位置地基应如何处理？
3. 指出进度计划中设备吊装顺序不合理之处？说明理由并纠正。
4. 简述吊装区设置要求？

【案例五】



某机电施工单位承接一项炼油厂的塔体群安装工程，工程内容包括：各类塔体就位、各类管道、自动控制和绝热工程等。其中最高塔体为 42m，最重塔体 102t。合同工期为三个月，合同约定：如果工期延误每一天应罚 10000 元，如提前每一天奖励 5000 元。

该项目部对承建工程内容进行分析，认为工程重点应是各类塔体吊装就位，为此制定了两套塔体吊装方案。第一套方案采用桅杆式起重机吊装，经测算施工时间需要 50 天，劳动力日平均 30 人，预算日平均工资 50 元，机械台班费需 20 万元，其他费用 25000 元，另外需要新购置钢丝绳和索具费用 30000 元；第二套方案采用两台 100t 汽车式起重机抬吊，但需要市场租赁，其租赁费 10000 元/（日·台），经测算现场共需 16 天，而人工费可降低 70%，其他费用可降低 30%。

该项目部注重项目成本各阶段的控制，重点突出、吊装方案选取得当，因此该工程项目提前 8 天完成全部施工任务。

【问题】

1. 项目部对该工程应编制哪些类型的施工组织设计？
2. 试分析两种吊装方案，该项目部应选用哪种方案为宜？
3. 试述选用方案中的起重机在使用时，应考虑哪些问题？
4. 简述塔体设备的安装程序。

【案例六】

A 公司总承包某地一扩建项目的机电安装工程，材料和设备由建设单位提供。A 公司除自己承担主工艺线设备安装外，非标准件制作安装工程、防腐工程等均分包给具有相应施工资质的分包商施工。考虑到该地区风多雨少的气候，建设单位将紧靠河边及施工现场的一所弃用学校提供给 A 公司项目部，项目部安排两层教学楼的一层做材料工具库，二楼作现场办公室，楼旁临河边修建简易厕所和浴室，污水直接排入河中，并对其他空地做了施工平面布置。（见图 5）

开工前，项目部遵循“开源与节流相结合的原则及项目成本全员控制原则”签订了分包合同，制定了成本控制目标和措施。施工中由于计划多变、设计变更多，管理不到位，因而造成工程成本严重超过预期。

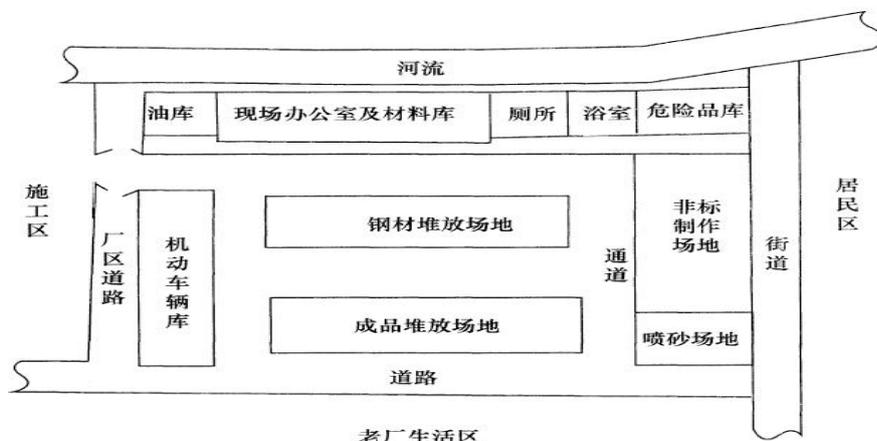


图 5

在露天非标准制作时，分包商采用 CO₂ 气体保护焊施焊，质检员予以制止。

动态炉窑焊接完成后，项目部即着手炉窑的砌筑，监理工程师予以制止，砌筑后，在没有烘炉技术资



料的情况下，项目部根据在某场的烘炉经验开始烘炉，又一次遭到监理工程师的制止。

在投料保修期间，设备运行不正常甚至有部件损坏，主要原因有：①设备制造质量问题，②建设单位工艺操作失误，③安装精度问题，建设单位与 A 公司因质量问题的责任范围发生争执。

【问题】

1. 项目部的施工平面布置，对安全和环境保护会产生哪些具体危害？
2. 项目部在施工阶段应如何控制成本？
3. 说明质检员在露天制作场地制止分包商继续作业的理由。应采取哪些措施以保证焊接质量？
4. 分别说明动态炉窑砌筑和供炉时两次遭监理工程师制止的原因？
5. 分别指出保修期间出现的质量问题应如何解决。

【案例七】

某城市基础设施升级改造项为市郊的热电站二期 2×330MW 凝汽式机组向城区集中供热及配套管网，工艺流程如图 3。业主通过招标与 A 公司签订施工总承包合同，工期 12 个月。

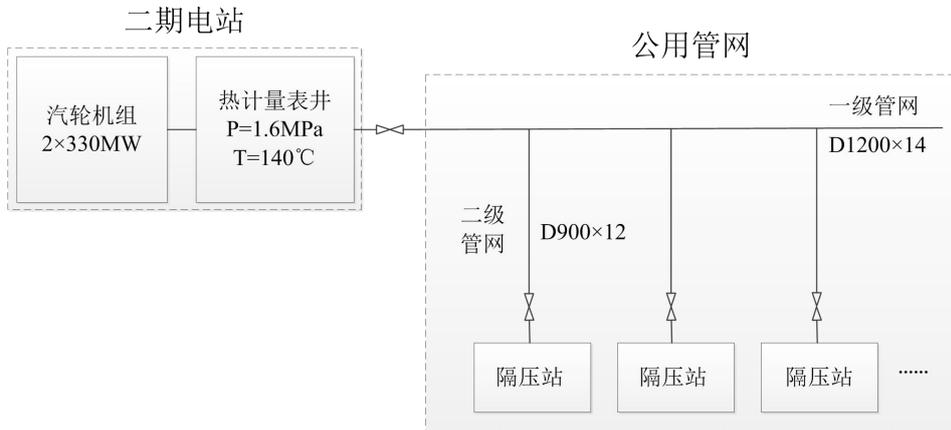


图 3 工艺流程示意图

公用管网敷设采用闭式双管制，以电站热计量表井为界，一组高温水供热管网 16km，二级供热管网 9km，沿线新建 6 座隔压换热站，隔压站出口与原城市一级管网连接。

针对公用管网施工，A 公司以质量和安全为重点进行控制策划，制定危险性较大的分部分项工程清单及安全技术措施，确定主要方案的施工技术方法包括：管道预制、保温及外护管工厂化生产；现场施焊采取氩弧焊打底，自动焊填充，手工焊盖面，直埋保温管道无补偿电预热安装，管网穿越干渠暗挖施工，穿越河流架空施工，穿越干道顶管施工，管道清洗采用密闭循环水力冲洗方式等。其中，施工装备全位置自动焊机和大容量电加热装置是 A 公司与厂家联合研发的新设备。

项目实施过程中，发生了下列情况：

现场用电申请已办理，但地处较偏僻的管道分段电预热超市政网负荷，为不能影响工程进度，A 公司自行决定租用大功率柴油发电机组，解决电网负荷不足问题，被供电部门制止。

公用管网焊接过程中，发现部分焊工的焊缝不稳定，经无损检测结果分析，主要缺陷是气孔数量超标。A 公司排除焊工操作和焊接设备影响因素后，及时采取针对性的质量预控措施。

【问题】



1. 针对公用管网施工，A公司应编制哪些需要组织专家论证的安全专项方案？
2. 公用管网工程采用了建筑十项新技术中哪些子项新技术？
3. 供电部门为何制止A公司自行解决用电问题？指出A公司使用自备电源的正确做法。
4. 针对气孔数量超标缺陷，A公司在管道焊接过程中应采取哪些质量预控措施？

【案例八】

A公司承担某炼化项目的硫磺回收装置施工总承包任务，其中烟气脱硫系统包含的烟囱由外筒和内筒组成，外筒为钢筋混凝土筒壁，高度145m；内筒为等直径自立式双管钢筒，高150m，内筒与外筒之间有8层钢结构平台，每层间由钢梯连接，钢结构平台安装标高见图3所示。

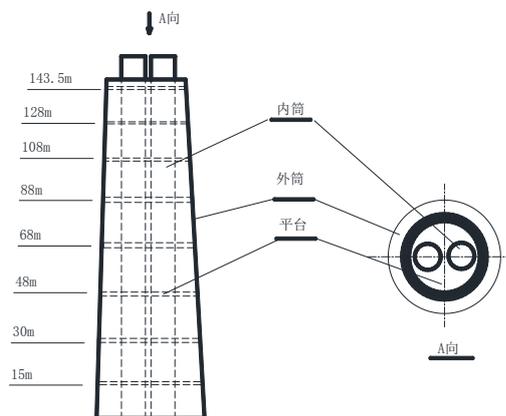


图3 烟囱结构示意图

钢筒制造、检验和验收按《钢制焊接压力容器》的规定进行。钢筒材质为S31603+Q345C。钢筒外壁基层表面，除锈达到Sa2.5级进行防腐；裙座以上外保温，裙座以下设内、外防火层。

A公司与B公司签订了烟囱钢结构平台及钢梯分包合同；与C公司签订了钢筒分段现场制造及安装分包合同；与D公司签订了钢筒防腐保温绝热分包合同。

施工前，A公司依据《建筑工程施工质量验收统一标准》和《工业安装工程质量检验评定统一标准》的规定，对烟囱工程进行了分部、分项工程的划分，并通过了建设单位的批准。

B公司施工前，编制了钢平台和钢梯吊装专项方案，利用烟囱外筒顶部预置的两根吊装钢梁，悬挂两套滑车组，通过在地面的两台卷扬机牵引滑车组提升钢平台和钢梯。编制方案时，通过分析不安全因素，识别出显性和潜在的危险源。

C公司首次从事钢筒所用材质的焊接任务，进行了充分的焊接前技术准备，完成焊接工作必须的工艺文件，选择合格的焊工，验证施焊能力；顺利完成了钢筒制造、组对焊接和检验等。

在钢筒外壁除锈前，D公司质量员对钢筒外表面进行了检查，外表面平整，还重点检查了焊缝表面，焊缝余高均小于2mm，并平滑过渡，满足施工质量验收规范要求。

【问题】

1. 烟囱工程按验收统一标准可划分为哪几个分部工程？
2. 钢结构平台在吊装过程中，吊装设施的主要危险因素有哪些？
3. C公司在焊接前应完成哪几个焊接工艺文件？焊工应取得什么证书？





4. 钢管外表面除锈应采取哪一种方法？在焊缝外表面的质量检查中，不允许的质量缺陷还有哪些？

【案例九】

A 安装公司承包某分布式能源中心的机电安装工程，工程内容有：三联供（供电、供冷、供热）机组、配电柜、水泵等设备安装和冷热水管道、电缆排管及电缆施工。三联供机组、配电柜、水泵、压缩机等设备由业主采购；金属管道、电力电缆及各种材料由安装公司采购。

A 安装公司项目部进场后，编制了施工进度计划：（见表 3）、预算费用计划和质量预控方案。对业主采购的三联供机组、水泵、压缩机等设备检查、核对技术参数，符合设计要求。设备基础验收合格后，采用卷扬机及滚杠滑移系统将三联供机组二次搬运、吊装就位。安装中设置了质量控制点、做好施工记录，保证安装质量，达到设计及安装说明书要求。

在施工中发生了以下 3 个事件：

事件 1：在热水管道施工中，按施工图设计位置施工，碰到其他管线，使热水管道施工受阻，项目部向设计单位提出设计变更，要求改变热水管道的走向，结果使水泵及管道安装工作拖延到 4 月 29 日才完成。

事件 2：在分布式能源中心项目试运行验收中，有一台三联供机组噪音较大，经有关部门检验分析及项目部提供的施工文件证明，不属于安装质量问题，后增加机房的隔音设施，验收通过。

表 3 施工进度计划

序号	工作内容	持续时间	开始时间	完成时间	紧前工序	3月			4月			5月			6月		
						1	11	21	1	11	21	1	11	21	1	11	21
1	施工准备	10d	3.1	3.10		■											
2	基础施工	20d	3.1	3.20		■	■										
3	电缆排管施工	20d	3.11	3.30	1		■	■									
4	水泵及管道安装	30d	3.11	4.9	1		■	■	■								
5	机组安装	60d	3.31	5.29	2、3				■	■	■	■	■	■			
6	配电及挖新线安装	20d	4.1	4.20	2、3				■	■							
7	电缆敷设连接	20d	4.21	5.10	6					■	■						
8	调试	20d	5.3	6.18	4、5、7									■	■		
9	配电设施安装	20d	4.21	5.10	6					■	■						
10	试运行、验收	10d	6.19	6.28	8、9												■

【问题】

1. 业主采购压缩机时应该考虑哪些性能参数？
2. 三联供机组在吊装就位后，试运行前还有哪些安装步骤？
4. 请问事件 1 中承包单位如何才能修改图纸？水泵和管道安装施工进度偏差了多少天，是否大于总时差？
5. 针对事件 2 中，施工单位需要哪些资料才能证明自己没有过错？

【案例十】

A 公司承包一个 10MW 光伏发电、变电和输电工程项目。该项目工期 150 天，位于北方某草原，光伏板



金属支架采用工厂制作现场安装，每个光伏发电回路（660VDC，5kw）用二芯电缆接至直流汇流箱，由逆变器转换成 0.4kV 三相交流电，通过变电站升至 35kV，用架空线路与电网连接。

A 公司项目部进场后，依据合同、设计要求和工程特点编制了施工进度计划、施工方案、安全技术措施和绿色施工要点。在 10MW 光伏发电工程施工进度计划（见表 4）审批时，A 公司总工程师指出项目部编制的进度计划中某两个施工内容的工作时间安排不合理，不符合安全技术措施要求，重点是防止触电的安全技术措施和草原绿色施工（环境保护）要点。

A 公司因施工资源等因素的制约，将 35kV 变电站和 35kV 架空线路分包 B 公司和 C 公司，并要求 B 公司和 C 公司依据 10MW 光伏发电工程的施工进度编制进度计划，与光伏发电工程同步施工，配合 10MW 光伏发电工程的系统送电验收。

依据 A 公司项目部的进度要求，B 公司按计划完成 35kV 变电站的安装调试工作，C 公司在 9 月 10 日前完成了导线的架设连接（见图 4 架空线路），在开始 35kV 架空导线测量、试验时，被 A 公司项目部要求暂停整改，导线架设连接返工后检查符合规范要求。

光伏发电工程、35kV 变电站和 35kV 架空线路在 9 月 30 日前系统发送验收合格，按合同要求将工程及竣工资料移交给建设单位。

表 4 10MW 光伏发电工程施工进度计划

工作时间 施工内容	6 月			7 月			8 月			9 月		
	1	11	21	1	11	21	1	11	21	1	11	21
支架基础	■			■								
支架及光伏板安装			■									
电缆敷设				■								
光伏板电缆接线						■						
汇流箱安装、电缆接线							■					
逆变器、电缆接线									■			
系统试验调整										■		
系统送电验收												■

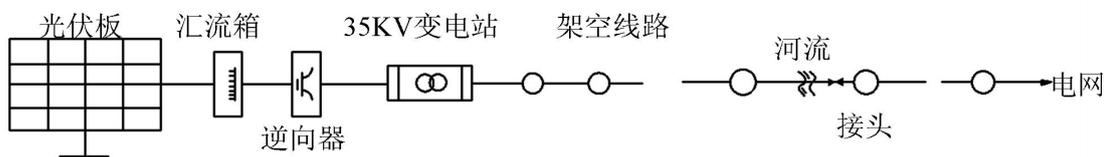


图 2 光伏发电、变电和办理电工程示意图

【问题】

1. 项目部依据进度计划安排施工时可能受到哪些因素的制约？工程分包的施工进度协调管理有哪些作用？
2. 项目部应如何调整施工进度计划（表 4）中施工内容的工作时间？为什么说该施工安排容易造成触电事故？



3. 说明架空导线（图 2）在测试时被叫停的原因。写出导线连接的合格要求。
4. 公司在 9 月 20 日前应完成 35kv 架空线路的哪些测试内容？
5. 写出本工程绿色施工中的土壤保护要点。

【案例十一】

某城市规划在郊区新建一座车用燃气加气总站（压缩天然气 CNG），工艺流程如图 3：

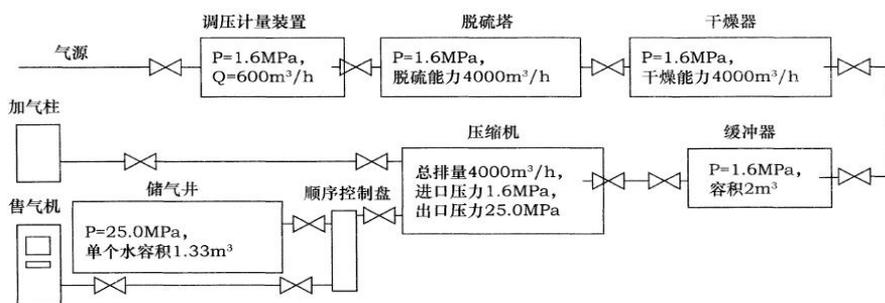


图 3

气源由 D325×8 埋地无缝钢管，从距离总站 420m 的天然气管网接驳，管网压力 1.0MPa。主要设备工艺参数如图所示，P 表示工作压力，Q 表示流量。

项目报建审批手续完善，采取土建和安装工程施工总承包模式。建设单位通过相关媒体发布公开招标信息，按招投标管理要求选定具备相应资质的 A 施工单位。

签订施工合同前，建设单位指定 B 专业公司分包储气井施工。A 单位将土建工程的劳务作业发包给 C 劳务分包单位。工程实施过程中，A 单位及时检查、审核分包单位提交的分包工程施工组织设计、质量保证体系及措施、安全保证体系及措施、施工进度统计报表、工程款支付申请、竣工交验报告等文件资料，并指派专人负责对分包单位进行全过程管理。

消防设施检测单位对采用公用接地装置的消防控制室主机进行技术测试时，在柜体处实测接地电阻值为 12Ω ，在基础槽钢处实测接地电阻值为 0.4Ω 。由于测试时有不合格项，为此向 A 单位提出整改要求，项目部认真分析原因，并及时整改，顺利通过消防部门验收。

【问题】

1. 签订合同前，A 施工单位应审核 B 专业公司哪些证明文件？工程实施过程中，还需审核分包单位哪些施工资料？
2. 根据流程图，工艺管道试压宜采用什么介质？应采取哪些主要技术措施？
3. 埋地管道 D325×8 施工中，有哪些关键工序？
4. 分析检测单位提出不合格项整改要求的原因，应如何整改；接地电阻测量可采用哪些方法？

【案例十二】

某机电安装公司具有压力容器、压力管道安装资格，通过投标承接一高层建筑机电安装工程，工程内容包括给水排水系统、电气系统、通风空调系统和一座氨制冷站。项目部针对工程的实际情况编制了《施工组织设计》《氨气泄漏应急预案》和《材料领发、使用和回收实施要求和办法》。《施工组织设计》中，





针对重 80t、安装在标高为 20m 的冷水机组，制订了租赁一台 300t 履带式起重机吊装就位的方案。《氨气泄漏应急预案》中规定了危险物质信息及对紧急状态的识别程序，可依托的如消防和医院等社会力量的救援程序，内部和外部信息交流的方式和程序等。

在工程施工中，发生了以下事件：

(1) 出租单位将运至施工现场的 300t 履带式起重机安装完毕后，施工单位为了赶工期，立即进行吊装。因为未提供相关资料被监理工程师指令停止吊装。

(2) 对工作压力为 1.6MPa 的氨制冷管道和金属容器进行检查时，发现液氮罐外壳在运输过程中被划了两道深 4mm 的长条形机械损伤，建设单位委托安装公司进行补焊处理。

(3) 项目部用于干燥的压缩空气对氨制冷系统进行强度试验后，即进行抽真空、充氨试运转。

【问题】

1. 氨制冷站在施工前还需要办理哪些手续？
2. 300t 吊车在现场安装完毕就能投入使用吗？说明理由。监理单位要求提供哪些资料？
3. 简述液氮罐运输中被划伤，建设单位委托安装公司对其进行补焊不合理的理由。应怎样处理比较妥当？
4. 项目部在氨制冷系统强度试验后即进行试运转是否妥当？为什么？
5. 材料领发有何要求？

【案例十三】

某机电工程公司施工总承包了一项大型原油储备库工程，该工程主要包括 4 台 5000m³ 球罐及其配套系统和设施。工程公司项目部对 5000m³ 球罐的施工进行了策划，确定罐壁焊缝采用自动焊的主体施工方案，确定主体施工方案后项目部编制了施工组织设计，并按规定程序进行了审批。施工过程中，发生了如下事件：

事件 1：由于罐壁自动焊接设备不能按计划日期到达施工现场，为不影响工程进度，项目部决定将罐壁焊缝自动焊改为焊条电弧焊（手工焊）。

为此，项目部根据电弧焊方法修改了施工组织设计，由项目总工程师批准后实施，在施工过程中专业监理工程师发现，认为改变罐壁焊接方法属于重大施工方案修改，项目部的施工组织变更的审批手续不符合要求，因此报请总监理工程师下达了工程停工指令。

事件 2：修改罐壁焊接方法后，工程公司项目部把焊缝的焊条电弧焊焊接质量控制的重点，制定了合理的焊接顺序和工艺要求，并制定了质量预控方案。

事件 3：在对第一台焊接的 50000m³ 球罐进行罐壁焊缝射线检测及缺陷分析中，认为气孔和密集气孔是出现频次最多的超标缺陷，是影响焊接质量的主要因素，项目部采用因果分析图方法，找出了焊缝产生气孔的主要原因，制定了对后续的焊接施工中，项目部落实了对策表内容，提高了焊接质量。

【问题】

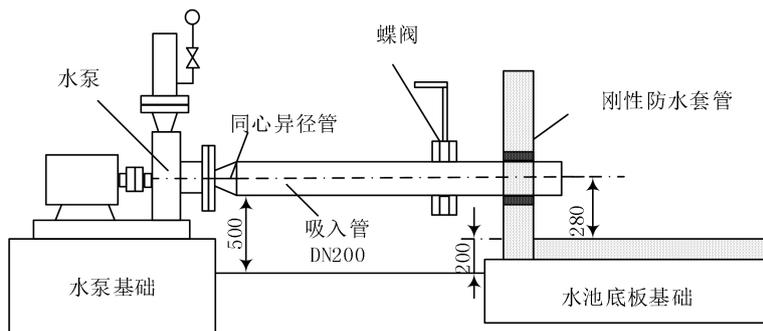


1. 工程公司进行 5000m³ 球罐安装，许可条件有哪些？
2. 事件一中，为什么监理工程师认为项目部对施工组织设计变更不符合要求？
3. 写出储罐罐壁焊缝采用焊条电弧焊焊接方法的合理焊接顺序和工艺要求？
4. 分析事件三中，保证焊接质量对策表应包括哪些内容？

【案例十四】

某施工单位承接了地铁工程的机电安装任务，工程内容包括：环控、消防、动照、空调及给排水等系统的安装。按照合同约定施工工期为 145 天，原计划 8 月 15 日开工，但由于前期土建施工影响，致使安装工程实际开工时间为 10 月 1 日。进入 11 月份各地相继出现重度雾霾，建设主管部门要求 11 月 30 日工程全部停工。第二年 3 月 15 日采暖期结束后，工程又回复施工，但已按预定工期严重滞后，为此，建设单位提出必须加快施工进度，确保 5 月 1 日全线通车的目标，于是施工单位补充人员加班加点抢工期，4 月下旬相关单位对工程进行了预验收，但由于抢工期原因，工程存在诸多质量问题。

事件 1：在进行消防验收时，消防部门对消防水泵安装提出异议，并下达整改通知单，实际安装如图 1 所示。



事件 2：走廊中的 VAV 空调风管工作压力为 300pa，采用橡塑保温，保温完成后进行吊顶施工。

事件 3：在进行电气检验批验收时，发现某型号电缆没有进场检验报告，于是进行了重新取样送检，经权威机构检测该批电缆芯径低于设计要求，为不合格电缆，据统计该规格电缆共有 5000m，价值 150 万元。

事件 4：图 2 为风管穿越低压配电室防火墙处的封堵情况及防火阀安装情况。

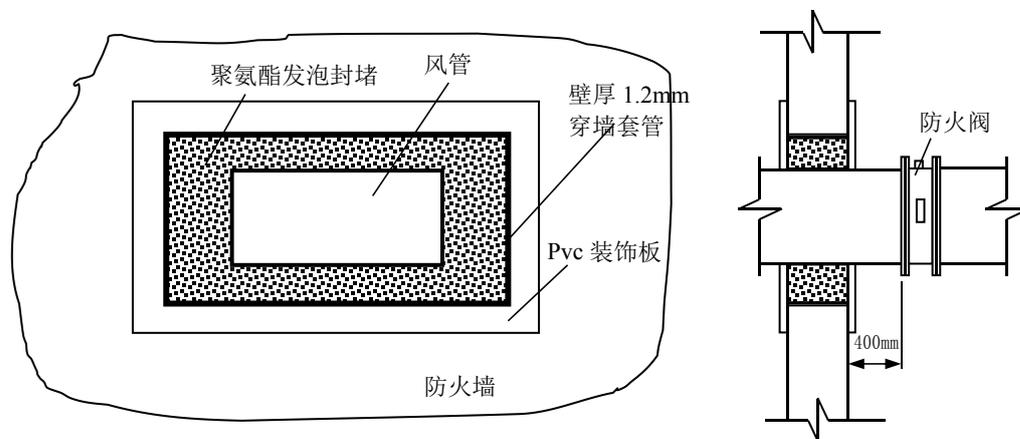


图 2 风管穿墙部位实际安装情况



【问题】

1. 请问事件 1 所示的图 1 中存在那些质量问题，并说明原因？
2. 针对事件 2 吊顶中风管安装，应进行哪些检验和试验？
3. 事件 3 中的这批电缆应如何处置？是否构成质量事故，等级如何确定？
4. 事件 4 所示图 2 中安装存在哪些错误？

【案例十五】

某专业安装公司承包一剧场的空调送排风系统工程。风系统设计为座椅地坪风口送风，风速为 0.5m/s，允许偏差不大于±10%。回风口设置在剧场后侧墙，排风口设在剧场顶部，新风口设在空调机房外墙上。

专业安装公司需配合地坪结构的施工，预埋 1800 个 DN150 不锈钢套管（送风管），要求土建公司提供地坪结构的施工进度计划，用以编制预计划预埋套管的作业进度计划。不锈钢套管委托外加工，要求加工单位按作业进度计划供货。专业安装公司安排 10 个施工小组，根据土建进度，分区域施工。为确保预埋套管的定位准确，要求土建在模板上标出基准点，结构主钢筋应避免让定位中心。施工小组预埋套管要与主钢筋焊接固定，在混凝土浇筑时派专人监护。

空调系统的送风总管接入地坪夹层空间（静压箱）的接缝处应用防火材料封堵。空调风系统单机试运转后，在夏天进行联合试运转调试。专业安装公司对出风口、新风口、排风口的风量（风速）测定与调整，设计要求新风量为空调送风量的 10%。

【问题】

1. 依据工程项目划分标准，预埋套管的作业进度计划应按什么工程编制？编制的关键因素是哪两个？
2. 指出影响预埋套管位置准确的关键工序。
3. 风管安装完成后应做什么检验，主要检查哪些部位？空调系统总风量允许偏差为多少？
4. 专业安装公司可做怎样的联合试运转调试？需要哪几个施工单位配合？

【案例十六】

某安装公司承接一商务楼（地上 30 层、地下 2 层）的电梯安装工程，工程有 32 层 32 站曳引式电梯 8 台，工期为 90 天，开工时间为 3 月 18 日，其中 6 台客梯需智能群控，2 台消防电梯需在 4 月 30 日交付使用，并通过消防验收，在工程后期作为施工电梯使用。电梯井道的脚手架、机房及层门预留孔的安全技术措施由建筑公司实施。

安装公司项目部进场后，将拟安装的电梯工程，书面告知了电梯安装工程所在地的特种设备安全监督管理部门，并按合同要求编制了电梯施工方案和电梯施工进度计划（见表 4）。电梯安装前，项目部对机房的设备基础、井道的建筑结构进行检测，土建施工质量均符合电梯安装要求；曳引电机、轿厢、层门等部件外观检查合格，并采用建筑塔吊及施工升降机将部件搬运到位。安装中，项目部重点关注了层门等部件的安全技术要求，消防电梯按施工进度计划完成，并验收合格。

施工进度到客梯单机试运行调试时，有一台客梯轿厢晃动厉害，经检查是导轨的安装精度没达到技术要求，安装人员对导轨重新校正固定，单机试运行合格，但导轨的校正固定，使单机试运行比原工序多用



了3天，其后面的工序（群控试运行调试、竣工验收）均按工序时间实施，电梯安装工程比合同工期提前完工，交付业主。

表4 电梯施工进度计划

表4 电梯施工进度计划

工 序	日 (5天)	工 序 时 间 (天)	4月						5月					
			1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26
导轨安装		20	████████████████████											
机房设备安装		2+6	█				████							
井道配管配线		3+9	██				██████							
轿厢、对重安装		3+9		█			██████							
层门安装		6+18		████			████████████████							
电器及附件安装		4+12			██			████████						
单机试运行调试		2+6				█					██			
消防电梯验收		1				█								
群控试运行调试		4										██		
竣工验收交付业主		3											█	

【问题】

1. 电梯安装前，项目部应提供哪些安装资料？
2. 项目部在机房、井道的检查中，应关注哪几项安全技术措施？
3. 消防电梯从开工到验收合格用了多少天？电梯安装工程比合同工期提前了多少天？
4. 影响导轨安装精度的因素有几个？
5. 电梯完工后应向哪个机构申请消防验收？写出电梯层门的验收要求。

【案例十七】

某机电工程施工单位承包了一项设备总装配厂房钢结构安装工程。合同约定，钢结构主体材料H型钢由建设单位供货。根据住建部关于《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的规定，本钢结构工程为危险性较大的分部分项工程。施工单位按照该规定的要求，对钢结构安装工程编制了专项方案，并按规定程序进行了审批。

钢结构屋架为桁架结构，跨度30m，上弦为弧线形，下弦为水平线，下弦安装标高为21m。单片桁架吊装重量为28t，采用地面组焊后整体吊装。施工单位项目部采用吊车抬吊的方法，选用60t汽车吊。根据现场的作业条件，60t吊车最大吊装能力为30t。项目部认为吊车的总吊装能力大于桁架总重量，满足要求，并为之编写了吊装技术方案。

施工过程中发生了如下事件：

事件一：监理工程师审查钢结构屋架吊装方案时，认为若不计算吊具重量，吊装方案亦不可行。

事件二：监理工程师在工程前期质量检查中，发现钢结构用H型钢没有出厂合格证和材质证明，也无其它检查检验记录。建设单位现场负责人表示，材料质量由建设单位负责，并要求尽快进行施工。施工单



位认为H型钢是建设单位供料，又有其对质量的承诺，因此仅进行数量清点和外观质量检查后就用于施工。

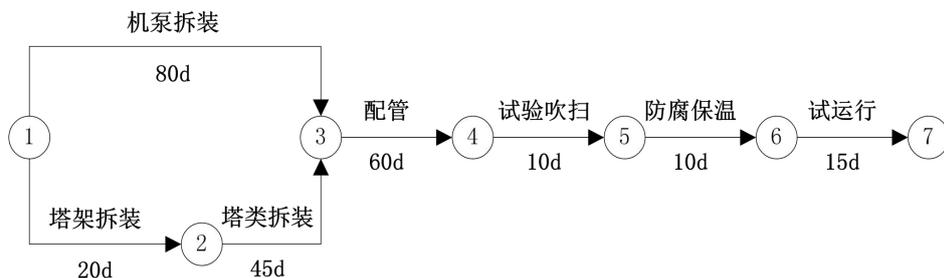
事件三：监理工程师在施工过程中发现项目部在材料管理上有失控现象：钢结构安装作业队存在材料错用的情况。追查原因是作业队领料时，钢结构工程的部分材料被承担外围工程的作业队领走，所需材料存在较大缺口。为赶工程进度，领用了项目部材料库无标识的材料，经检查，项目部无材料需用计划。为此监理工程师要求整改。

【问题】

1. 除厂房钢结构安装外，至少还有哪项工程属于危险性较大的分部分项工程?专项方案实施前应由哪些人审核签字?
2. 通过计算吊装载荷，说明钢结构屋架起重吊装方案为什么不可行?
3. 事件二中，施工单位对建设单位供应的H型钢放宽验收要求的做法是否正确?说明理由。施工单位对这批H型钢还应做出哪些检验工作?
4. 针对事件三所述的材料管理失控现象，项目部材料管理上应做哪些改进?

【案例十八】

A公司应邀参加氮制造厂合成压缩工段技改工程投标，招标书说明，以工期安排最短、最合理为中标主要条件。A公司技术部门依据招标书指出的工程内容编制了网络计划（见下图）。



附加说明：1. 配管包括机泵本体配管 25d，塔器本体配管 20d，塔机间连接配管 15d；2. 试运行包含空负荷单机和联动试运转，考虑不可预见因素较多，计划安排 15d 的试运行时间。

A公司总工程师审核认为网络图不符合最短工期要约，退回重编，要求附加说明。

经修改重编网络图，A公司最后中标。

施工中无损检测发现甲供的高压管件焊缝存在缺陷，退货重供，延误施工 10 天，A公司为保证总工期不变，加大投入，实施加班作业，最终如期完工。为此，A公司向业主发出索赔意向书。

【问题】

1. A公司技术部门第一次提交的网络计划工期为多少天？以节点符号表示出关键线路。
2. 以不压缩各工序的工作时间为前提条件，画出重编的网络计划图。工期可缩短多少天？以节点符号表示出关键线路。并以重编的网络计划为前提，附加说明如何再进一步缩短工期？
3. 高压管件焊缝常用哪几种无损检测方法检测（以优先顺序排序）？
4. 发现高压管件不合格，A公司应如何处理？A公司索赔成立的条件是什么？

【案例十九】

某安装公司分包一商务楼（1~5层为商场，6~30层为办公楼）的变配电工程，工程的主要设备（三相干式电力变压器、手车式开关柜和抽屉式配电柜）由业主采购，设备已运抵施工现场。其他设备、材料由安装公司采购，合同工期 60d，并约定提前一天奖励 5 万元人民币，延迟一天罚款 5 万元人民币。

安装公司项目部进场后，依据合同、施工图、验收规范及总承包的进度计划，编制了变配电工程的施工方案、进度计划（见图 1）、劳动力计划和计划费用。项目部施工准备工作用去了 5d。当正式施工时，因商场需提前送电，业主要求变配电工程提前 5d 竣工。项目部按工作持续时间及计划费用（见表 1）分析，在关键工作上，以最小的赶工增加费用，在试验调整工作前赶出 5d。

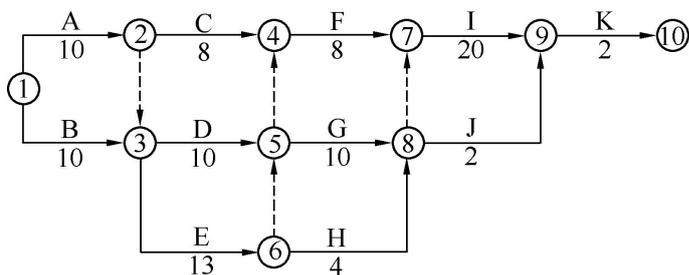


图 1 变配电工程进度计划

进入试验调整工作时，发现有 2 台变压器线圈因施工中保管不当受潮，干燥处理用去 3d，并增加费用 3 万元，项目部又赶工 3d。变配电工程最终按业主要求提前 5d 竣工，验收合格后，资料整理齐全，准备归档。

工作持续时间及计划费用表

表 1

代号	工作内容	紧前工作	持续时间 (d)	计划费用 (万元)	可压缩时间 (d)	压缩单位时间增加费用 (万元/d)
A	基础框架安装	—	10	10	3	1
B	接地干线安装	—	10	5	2	1
C	桥架安装	A	8	15	3	0.8
D	变压器安装	AB	10	8	2	1.5
E	开关柜配电柜安装	AB	13	32	3	1.5
F	电缆敷设	CDE	8	90	2	2
G	母线安装	DE	10	80	—	—
H	二次线路敷设	E	4	4	1	—
I	试验调整	FGH	20	30	3	1.5
J	计量仪表安装	GH	2	4	—	—

K	检查验收	IJ	2	2	—	—
---	------	----	---	---	---	---

【问题】

1. 项目部在哪几项工作上赶工了？并分别列出其赶工天数和增加的费用。
2. 变配电工程原计划施工费用是多少？
3. 变配电工程可按哪种工程划分类别竣工验收？竣工资料应何时归档？
4. 计算变配电工程成本降低率。

【案例二十】

某公司承担一机电改建工程，工程量主要为新建 4 台 5000m³ 原油罐及部分管线，更换 2 台重 356t、高 45m 的反应器，反应器施工方法为分段吊装组焊。

针对作业活动，项目部风险管理小组对风险进行了识别和评价，确定了火灾、触电、机械伤害、窒息或中毒、焊接、应急响应等为重大风险。

在储罐防腐施工中，因油漆工缺员，临时从敷设电缆的外雇工中抽出两人进行油漆调和作业，其中一人违反规定，自带火种，在调和油漆时，引发一桶稀释剂着火将其本人烧伤，项目部立即启动应急预案，对他进行救护，并送往医院住院治疗。

项目部和该工人订立的劳务合同规定，因本人违反操作规程或安全规定而发生事故的责任自负，因此，事发当日，项目部将该名工人除名，并让其自行支付所有医药费用。项目部认为该名工人不属于本企业正式员工，故对该事件不作为事故进行调查和处理。

罐区主体工程完成后，消防系统的工程除了消防泵未安装外，其余报警装置已调试完，消防管线试压合格，业主决定投用 4 台原油罐，为了保证安全，购买一批干粉消防器材放在罐区作为火灾应急使用。

【问题】

1. 指出项目部的风险评价结果有哪些不妥之处。
2. 在焊接反应器时，电焊作业存在哪些风险？
3. 依据《安全生产法》及其它安全法规，项目部在这次着火事故前后有哪些违规的地方？
4. 在背景材料给定的条件下，可否让 4 台原油罐投入使用？说明理由。

【案例二十一】

某综合大楼位于市区，裙楼为 5 层，1#、2# 双塔楼为 42 层，建筑面积 116000m²，建筑高度 206m，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 600×35、1600×30、1600×25 三种，材质均为 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，某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，因噪音扰民被投诉，当地有关部门查处时，实测施工场界噪声值为 75dB。

事件 3：施工班组利用塔吊转运材料构件时，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？焊接工艺评定时，应制定哪些焊接工艺参数？
2. 时间 1 中，施工总承包单位还应补充编制哪几项安全专项方案？
3. 针对事件 2，写出施工总承包单位组数夜间施工的正确做法。
4. 事件 3 中，安全事故属于哪个等级？该单位负责人应在多少时间内向安全监督管理部门报告？

【案例二十二】

某机电安装工程公司承包了一个炼油装置及其中间储油罐区工程的技术改造项目施工任务，包括部分工艺设备的新建和旧设备拆除，工艺管道以及罐区配套管道的改造，中间罐区 4 台 5000m³ 轻质油拱顶油罐的新建和 2 台 3000m³ 旧油罐的改造等，工程合同价为 8000 万元。安装公司项目部分析本工程安全生产形势严峻，根据安全生产责任制的要求，把安全生产责任目标进行了分解。确定：项目主管生产施工的副经理对本工程项目的安全生产负全面领导责任，项目总工程师对本工程项目的安全生产负部分领导责任和技术责任。在安全员的配备上，项目部配备专职安全生产管理人员 1 人，每个施工作业班组设置兼职安全巡查员 1 名，对本班组的作业场所进行安全监督检查。

项目部组织了施工现场危险源辨识，并根据具体工程项目特点，在施工组织设计中编制了有针对性的施工安全技术措施。同时，编制了高处作业、机械操作、起重吊装作业和临时用电安全技术措施。

在旧油罐的改造工程中，作业人员进入罐内作业前，采取自然通风方式对罐内进行了空气置换。当日下午作业人员进入罐内施工，作业中发生罐内残余气体爆燃，造成 3 名工人死亡、3 名工人受伤的事故。事故发生后项目部采取了应急措施，并按“四不放过”原则进行事故处理。

【问题】

1. 项目部制订的安全生产责任制中有哪些不妥？安全员配备是否正确？说明理由。
2. 在施工组织设计中编制的项目施工安全技术措施应有哪些主要内容？指出项目部还应编制哪些主要的安全技术措施？
3. 本次事故属于什么生产安全事故等级。上报程序为什么不正确？
4. 项目部对施工中发生职业健康安全事故处理的“四不放过”原则是什么？

【案例二十三】

为了适应经济开发区规模不断扩大的需要，某市政府计划在该区内新建一座 110kV 的变电站。新建变



电站周边居住人口密集，站址内有地下给水管道和一幢6层废弃民宅。为加强现场文明施工管理，项目部制定了相应的现场环境保护措施。主要措施如下：

措施1：施工前对施工现场的地下给水管道实施了保护措施。

措施2：为减少6层废弃民宅拆除时产生扬尘，在拆除时计划配合洒水等。

措施3：为及时清除施工中产生的固体和液体废物，计划将废线缆和设备的废油现场全部烧掉。

措施4：计划租赁的推土机和挖掘机只能夜间使用，为了防止噪声扰民，施工单位计划将噪声限值在65dB（分贝）。

【问题】

1. 施工前对施工现场的地下给水管道实施了哪些保护措施？
2. 措施2和3中，哪些是正确的？哪些是不正确的？对于不正确的请给出正确的做法。
3. 指出措施4中存在的问题，并给出正确的做法。
4. 施工现场环境保护措施的主要内容有哪些？

【案例二十四】

某施工单位承包的机电安装单项工程办理了中间交接手续，进入联动试运行阶段。建设单位未按合同约定，要求施工单位组织并实施联动试运行，由设计单位编制试运行方案。施工单位按要求进行了准备，试运行前进行检查并确认：（1）已编制了试运行方案和操作规程；（2）建立了试运行须知，参加试运行人员已熟知运行工艺和安全操作规程。工程及资源环境的其余条件均满足要求。

联动试运行过程中，一条热油合金钢管道多处出现泄漏，一台压缩机震动过大，试运行暂停。经检查和查阅施工资料，确认管道泄漏是施工质量问题。压缩机安装检验合格后，由于运行介质不符合压缩机的要求，未进行单机试运行，经业主和施工单位现场技术总负责人批准留待后期运行。

问题处理完毕后，重新开始试运行并达到规定的要求。经分析、评定确认联动试运行合格。施工单位准备了“联动试运行合格证书”，证书内容包括：工程名称；装置、车间、工段或生产系统名称；试运行结果评定；附件：建设单位盖章、现场代表签字；设计单位盖章、现场单位签字；施工单位盖章、现场单位签字。

【问题】

1. 按照联动试运行原则分工，指出设计单位编制联动试运行方案，施工单位组织实施联动试运行的不妥，并阐述正确的做法。
2. 指出试运行前检查并确认的两个条件中存在的不足。
3. 已办理中间交接的合金钢管道在联动试运行中发现的质量问题，应由谁承担责任？说明理由。
4. 压缩机由于介质原因未进行单机试运行，在联动运行时，施工单位应采取哪些措施？
5. 指出施工单位准备的“联动试运行合格证书”的缺项。

【案例二十五】

A安装公司承包了某6层商业中心的空调工程，工程内容为空调工程的施工图深化设计、设备材料采

购和安装施工。合同规定热泵机组采用国外品牌，工程结算采用工程量清单综合单价计价，工期3个月。合同订立后，A公司编制了空调工程的施工组织设计，热泵机组采用轮式起重机吊装，该吊装工作分包给B安装公司。B公司依据空调工程的施工组织设计和国家标准编制了热泵机组的吊装方案。

工程开工后，因业主装饰设计变更，致使空调工程施工图修改，工程停工数天，影响了计划工期，同时也增加了工程量和新的项目。

【问题】

1. B公司编制热泵机组吊装方案的依据是否完整?如不完整请补充。
2. A公司可采取哪些措施来弥补因装饰工程设计变更造成的工期损失。
3. B公司在热泵机组的吊装中主要的直接成本是什么?应采取何种措施来控制直接成本?
4. 由于装饰工程设计变更增加的新项目，在结算时A公司向业主索赔费用应按照什么方法确定?

【案例二十六】

某化工项目余热锅炉发电装置经业主公开招标由具有相应资质A公司中标施工总承包、B公司中标工程监理。A公司征得业主同意把提供工业锅炉燃气的“循环流化床气化机组”安装工程由C公司进行专业分包，工程内容包括：原料系统、煤气分离冷却除尘系统、送风系统、供水系统、煤气和水蒸汽工艺管道系统、排灰系统，其工艺流程见图1；合同约定试车各方责任划分执行《中国石油天然气总公司石油化工大、中型建设项目试车工作暂行规定》。

A公司协调C公司在分部分项工程验收合格基础上，完成了鼓风机、输煤机等设备单体试运行，业主及时组织了机械竣工验收，C公司对“三查四定”的问题整改消缺完毕，B公司核查了“三查四定”完成情况，业主施工管理部门组织施工、监理、设计及项目其他职能部门召开中间交接会议，并分别在中间交接书上签字。业主组织完成了冷试车、热试车、运行调试、性能考核，和A公司签订了《工程交接证书》。

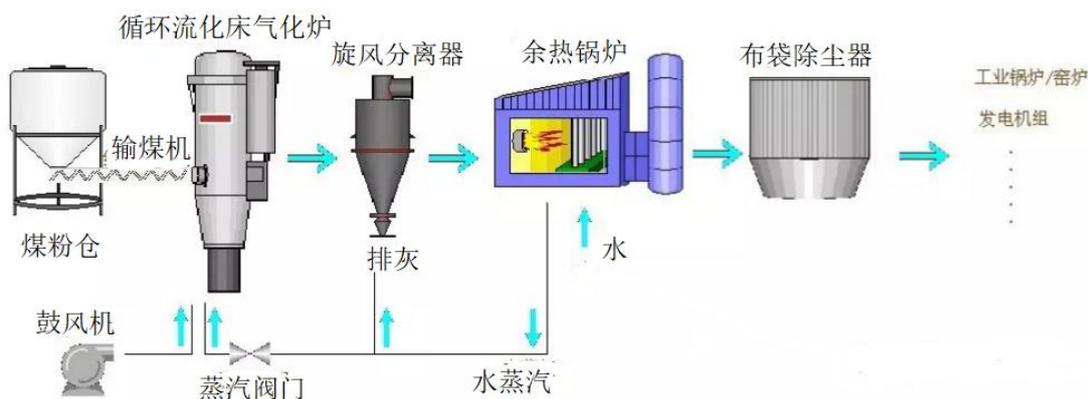


图1 某项目热电装置循环流化床气化机组工艺流程

【问题】

1. 单体试运行目的是什么?
2. 鼓风机单机试运行前应具备哪些条件?
3. C公司专业分包的工程范围内哪些属于特种设备安装?
4. 循环流化床气化机组冷试车应具备哪些条件?

5. 中间交接完成包括哪些内容？

【案例二十七】

某施工单位中标中型炼钢厂的连铸安装工程项目。施工单位及时组建了项目部，项目部在组织施工过程中有以下情况：

情况一：项目部按工业安装工程质量验评项目划分规定对安装工程项目进行了划分，其中有连铸安装工程、机械设备安装工程、蒸汽排风机安装工程、电气安装工程、自动化仪表安装工程等。

情况二：技术人员对班组进行施工方案交底的主要内容是该工程的安装工程量、工程规模及现场的环境状况等。

情况三：项目部安装完成后，向建设单位要求办理交工验收手续，建设单位以不符合工程验收的规定而拒绝了项目部的要求。

情况四：施工合同按《质量管理条例》规定签订了在正常使用条件下的最低保修期限。该工程生产线在正常运行四年后，因设备故障；电气管线故障；给水排水管网阀门漏水；中央控制室的供热和供冷系统失效而导致停产。建设单位发函要求该施工单位进行保修。施工单位以超过了保修期婉拒建设单位的要求。

【问题】

1. 按质量验评规定，指出情况一中所列项目哪些属单位工程？哪些属分部工程和分项工程？
2. 技术人员对班组施工方案交底的内容是否正确？简述理由。
3. 该工程验收必须符合哪些规定？
4. 该工程中设备安装；电气管线；给水排水管道；供热和供冷系统的最低保修期限是多少？

【案例二十八】

某总承包单位将一医院的通风空调工程分包给某安装单位，工程内容有风系统、水系统和冷热（媒）设备。设备有7台风冷式热泵机组，9台水泵，123台吸顶式新风空调机组，1237台风机盘管，42台排风机，均由业主采购。通风空调工程的电气系统由总承包单位施工。

通风空调设备安装完工后，在总承包单位的配合下，安装单位对通风空调的风系统、水系统和冷热（媒）系统进行了系统调试。调试人员在风机盘管，新风机和排风机单机试车合格后，用热球风速仪对各风口进行测定与调整及其他内容的调试，在全部数据达到设计要求后，通风空调工程在夏季做了带冷源的试运转，并通过竣工验收。

医院营业后，在建设单位负责下，通风空调工程进行了带负荷综合效能试验与调整。到了冬季安装单位及时进行回访，对通风空调工程季节性测试调整。发现个别病房风口的新风量只有 $50\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{p}$ （设计要求是 $75\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{p}$ ），经复查，是调试人员的计算错误，后重新调整测试，达到设计要求。另有个别病房的风机盘管噪声达到 45dB （设计要求是 35dB ），经检查，是风机盘管轴心偏移，通过设备生产厂家调换设备，噪声达到要求。



【问题】

1. 风系统调试后还有哪几项调试内容？需要哪些单位配合
2. 通风空调的综合效能调整需具备什么条件？调整的项目应根据哪些要求确定？
3. 通风空调在冬季测试时查出的问题属于什么性质的质量问题？应如何处理
4. 风机盘管的维修和风量调整各发生了哪些主要费用？应由谁承担？

【案例二十九】

某开发商在城郊建设一住宅小区，其临时用电项目由某施工单位分包承接。该施工单位根据现场使用的用电设备及其负荷大小，计算出最大用电负荷为 500kW，只编制了安全用电技术措施和电气防火措施，并以此向当地电力部门申报临时用电方案，电力部门认为申报不符合规定。

电力部门就其设备、材料的采购和施工、以及所提供的相关资料，到现场进行了检查，抽验了变压器、配电线路、电气设备调试和接地电阻测试等记录。指出了存在的问题：

- (1) 临时用电的申报主体错误。
- (2) 现场施工的电工不符合上岗规定。
- (3) 临时用电工程的定期检查工作不正确。

针对存在的问题，经整改、验收合格后，电力部门开始送电。

【问题】

1. 为什么该临时用电项目只编制用电安全技术措施和电气防火措施去申报不符合规定？应编制何种临时用电文件？
2. 该临时用电的申报主体应该是谁？临时用电工程施工对电工上岗有何要求？
3. 电力部门对临时用电还有哪些主要内容需要接受检查？
4. 临时用电工程的定期检查工作应如何进行？

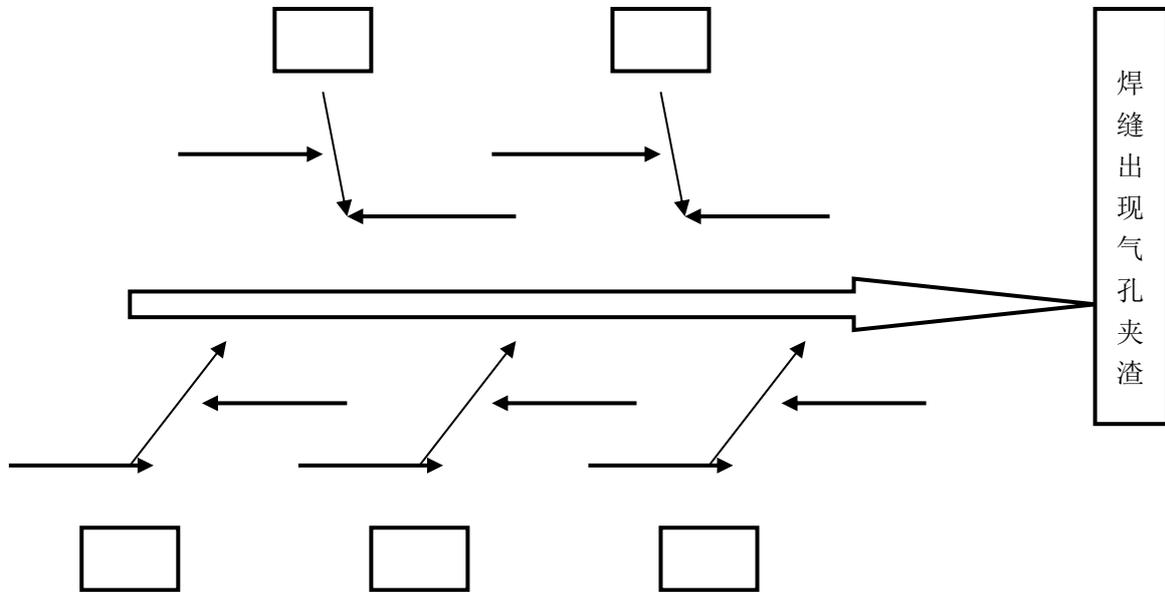
【案例三十】

某公司以 PC 方式总承包一大型机电工程，总包单位直接承担全厂机电设备采购及全厂关键设备的安装调试，将其他工程分包给具备相应资质的分包单位承担。施工过程中发生下列事件：

- 事件一．钢结构制作全部露天作业，任务还未完成时雨季来临，工期紧迫，不能停止施工；
- 事件二．储油罐露天组对焊接后，经 X 射线检测，发现多处焊缝存在气孔、夹渣等超标缺陷，需返工；
- 事件三．设备单机无负荷试运转时，发现一台大型排风机制造质量不合格；
- 事件四．单位工程完工后，由建设单位组织总包单位、设计单位共同进行了质量验收评定并签字。

问题：

1. 事件一中，雨季施工为什么易发生焊接质量问题？焊接前应采取哪些措施？
2. 参考样图绘制油罐焊缝出现气孔和夹渣的因果分析图。（注：绘制在答题卡上）



3. 事件三中，风机质量不合格主要责任应由谁来承担？
4. 指出事件四中，单位工程验收评定的成员构成存在哪些缺陷？



【案例一】

【参考答案】

1. 该工程施工过程中存在的危险源有：

- (1) 高度 24m，存在高处作业风险；
- (2) 16 台行车及轧机存在吊装安全风险；
- (3) 施工中有大量的焊接和电气工程，存在火灾和触电风险；
- (4) 交叉作业多，基坑多，存在物体击打和坠落风险；
- (5) 化学处理管道存在中毒伤害和化学物质腐蚀风险。

2. $Q_j = 1.1 \times (102 + 2) = 114.4t$

故得出吊车在合理站位后，最小许可起吊 114.4t 以上，才可满足安全吊装要求，从而也可使监理公司接受。

3. 编制吊装方案主要依据是：(1) 有关规程（规范）(2) 施工组织设计 (3) 被吊装设备的设计图纸（有关参数、技术要求）(4) 施工现场情况
4. 吊装专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。
5. (1) 技术可行。从先进可行、安全可靠、经济适用、因地制宜等方面进行技术可行性论证。
(2) 安全。对每一种技术可行的方法从技术上进行分析。
(3) 保证进度。必须考虑所采用的吊装方法不能影响整个工程的进度。
(4) 成本经济。进行吊装方法的最低成本核算。

【案例二】

【参考答案】

1. 塔吊应该在第 91 天投入使用；因为 G 工作在第 121 天开始，E 工作在第 120 天完工即可，E 工作持续时间为 30 天。只要能保证 E 和 G 连续施工，就能使塔吊不闲置，所以第 91 天（121-30）安排塔吊投入使用可使其不闲置。

2. 调整方案可行；原因：计划调整后，关键线路没有发生变化，对总工期没有影响，方案可行。

3. 塔吊专项施工方案在施工前应有机电工程公司单位技术负责人、总监理工程师签字。

塔吊选用除了考虑吊装计算载荷外还有额定起重量、最大幅度、最大起升高度。（P25）

4. 汽轮机轴系对轮中心找正还包括：轴系初找；凝汽器灌水至运行重量后的复找；气缸扣盖前的复找；基础二次灌浆前的复找；基础二次灌浆后的复找。

【案例三】



【参考答案】

1. 设备运输方案被监理和建设单位否定的原因和改正措施：

- (1) 设备的牵引绳不能直接绑扎在混凝土结构柱上，应在混凝土柱四角应用木方（或钢板）保护；
- (2) 牵引绳采用结构柱为受力点，须报原设计单位校验同意后实施。

2. 电能表属于强制检定范畴，必须经省级计量行政主管部门授权的检定机构进行检定，合格后才准使用。P325

3. 本工程可以索赔的工期=20+40=60 天；
费用=50+20=70 万元。

4. 项目部采用的试压及冲洗用水不合格，不锈钢管道的试压及冲洗用水的氯离子含量要小于 25ppm。建设单位否定施工单位拒绝阀门维修的理由：阀门虽为建设单位指定产品，但阀门合同的签订及采购是施工单位（质量责任主体）。工程还处于质保期内，施工单位应该无条件维修。P311

【案例四】**【参考答案】**

1. 设备吊装工程中应配置：信号指挥人员、司索人员、起重工。P241

2. 起重机得站立位置地基应作如下处理：在吊装前，根据施工现场条件（混凝土地坪）应对起重机得站立位置地基进行加固、使地基承载力满足要求，并应进行沉降预压试验。

3. 不合理之处：锅炉吊装就位→蓄冰槽吊装就位

理由：设置锅炉房泄爆口为设备的吊装口，所有设备经该吊装口吊入

纠正：施工准备→冷水机组吊装就位→蓄冰槽吊装就位→锅炉吊装就位→收尾

4. 吊装作业应划定危险区域挂设明显安全标志，并将吊装作业区封闭，设专人加强安全警戒，防止无关人员进入吊装危险区。P241

【案例五】**【参考答案】**

1. 本工程项目的机电安装工程应编制单位工程施工组织设计和专业技术施工方案，即：塔体群吊装施工方案。

2. 两种方案经济分析计算：

第一套方案测算成本=50×30×50+200000+25000+30000=330000 元

第二套方案测算成本=50×30×50×（1-70%）+10000×2×16+25000×（1-30%）=360000 元

定量比较：第二套方案成本要高于第一套方案成本 30000 元。

定性分析：本工程工期为三个月，合同约定奖与罚关系，如采用第一套方案会影响后续工序施工，加大人力资源投入，可能因工期延期而罚款；如采用第二套方案，吊装工期大大缩短，工人劳动强度减小，所以技术效率高，机械化施工程度好，后续工序施工比较宽松，可将工期提前完成。

结论：该项目部宜选定第二套方案。



3. 选用的是两台起重机抬吊，计算载荷时要考虑不均衡载荷和动载荷的影响，而且对吊车站位处的地基要进行处理和试验。

4. 塔体设备安装程序为：吊装就位→找平找正→灌浆抹面→内件安装→防腐保温→检查封闭。

【案例六】

【参考答案】

1. 油库、危险品库布置不符合安全规定，易发生火灾或爆炸；非标件生产，离居民区太近，易造成噪声和光污染；喷砂会产生空气污染，粉尘污染；浴室、厕所易造成水污染。

2. (1) 加强施工任务单和限额领料单的管理。P273

(2) 将施工任务单和限额领料单的结算资料与施工预算进行核对分析。

(3) 做好月度成本原始资料的搜集和整理，正确计算月度成本，分析月度预算成本与实际成本的差异。

(4) 在月度成本核算的基础上实行责任成本核算。

(5) 经常检查对外经济合同的履行情况。

(6) 定期检查各责任部门和责任者的成本控制情况。

(7) 加强施工过程中信息收集，为项目签证及后期结算提供强有力的依据。

3. 露天非标准件制作时监理制止的原因：非标准件制作是露天作业，且本地区风多，二氧化碳气体保护焊飞溅较大，有风不能施焊，会对焊接质量造成影响。

保证焊接质量采取的措施：改变焊接方法，采取有效防风措施。

4. 两次制止的原因分别是：①第一次制止是因为动态炉窑砌筑必须在炉窑单机无负荷试运转合格并验收后方可进行。②第二次制止是仅凭经验进行烘炉，不是按照烘炉曲线和操作规程进行。

5. “设备制造质量问题”是建设单位提供的设备质量不良造成的，应由建设单位承担修理费用，施工单位协助修理。

“建设单位工艺操作失误”是建设单位责任，修理费用或者重建费用由建设单位承担。

“安装精度问题”是施工单位的责任，应当由施工单位负责修理并承担修理费用。

【案例七】

【参考答案】

1. 应编制需要组织专家论证的案例专项方案有：暗挖施工、顶管施工、管道自动焊接和无补偿电预热管道安装。

2. 公用管网工程采用了：管道工厂化预制技术、非开挖埋管技术、大管道闭式循环冲洗技术。

3. A公司使用自备电源未按照规定的程序办理手续。

A公司的正确做法是：应办理告知手续，征得供电部门同意，采取安全技术措施，防止自备电源误入市政电网。

4. 应采取的质量预控措施有：焊材烘干，配备焊条保温桶，采取防风措施，控制氩气纯度，)焊接前





进行预热，雨、雾天气禁止施焊。

【案例八】

【参考答案】

1. 烟囱工程按验收统一标准可划分的分部工程有：平台及梯子钢结构安装分部工程；烟囱内筒设备安装分部工程、内筒外壁防腐蚀分部工程、内筒绝热分部工程。
2. 钢结构平台在吊装过程中，吊装设施的主要危险因素有：烟囱外筒顶端支撑钢结构吊装梁的混凝土强度不能满足承载能力；钢结构吊装梁强度及稳定性不够；钢丝绳安全系数不够；起重机具（或卷扬机、滑车组）不能满足使用要求。
3. C公司在焊接前应完成的焊接工艺文件：与焊接所匹配的焊接工艺评定报告（或PQR）；焊接工艺规程（或WPS）；焊工应取得相应的特种设备作业人员证。
4. 钢筒外表面除锈方法应采取喷射除锈（或抛射除锈）。
在焊缝外表面的检查中，不允许的质量缺陷还有气孔、焊瘤和夹渣、未焊透、未融合、裂纹等缺陷。

【案例九】

【参考答案】

1. 业主采购压缩机时应该考虑的性能参数为：容积、流量、吸气压力、排气压力、工作效率、噪声等。
2. 三联供机组吊装就位后，试运转前要做的安装工序有：安装精度调整与检测、设备固定与灌浆、零件装配、润滑与设备加油。
4. 事件2中，项目部应填写设计变更单、交建设单位或监理单位审核后送设计单位进行设计变更。水泵和管道安装施工进度偏差了20天，其总时差有50天，进度偏差小于总时差。
5. 施工单位需要提供施工图纸、技术交底记录、洽商记录、试验记录、检测报告、质量检验记录、设计变更等。

【案例十】

【参考答案】

1. 项目部依据进度计划安排施工可能受到光伏发电工程实体现状、机电安装工艺规律、设备材料进场时机、施工机具和作业人员配备等诸因素的制约，协调管理的作用把制约作用转化成和谐有序相互创造施工条件，使进度计划安排衔接合理、紧凑可行，符合总进度计划要求。
2. 10MW光伏发电工程施工进度计划调整如下：应先安装汇流箱及电缆接线工作（7月21日~8月10日），后安装光伏板电缆接线工作（8月11日~8月31日）；因为光伏板为电源侧，连接后电缆为带电状态（660VDC），在后续的电缆施工和接线中容易造成触电事故。
3. 被叫停的原因是导线的架设连接跨越河流处有接头。
导线连接合格要求：架空导线连接应在耐张杆上跳线连接，导线连接处的机械强度不低于导线自



身强度的90%。导线连接处电阻不超过同长度导线电阻的1.2倍。

4. (1) 测量绝缘子和线路的绝缘电阻。(2) 测量线路的工频参数。(3) 检查线路各相两侧的相位应一致。(4) 冲击合闸试验。(5) 测量杆塔的接地电阻值。(6) 导线接头测试。

5. 本工程绿色施工中的环境保护要点有：因施工造成的裸土应及时覆盖，对草原地面的污染应及时清理，竣工后应恢复施工活动破坏的草原植被。

【案例十一】

【参考答案】

1. A 施工单位应审核 B 专业公司的企业资质等级、从事特种设备安装相应的许可资格、业绩等证明材料。

施工过程中还需审核分包单位的资料是：施工技术方案、施工进度计划、隐蔽工程验收报告。

2. 工艺管道试压介质宜采用空气。

主要技术措施有：根据管道压力采取分段试压措施；将不参与试压的系统、设备等隔离（设盲板或旁通管路）；并设置明显标记。

3. 关键工序：管道安装前元件及材料检验；管道焊接；管道系统无损检测；管道系统试验；管道系统调试及试运行，管道隐蔽。

4. 柜体接地电阻12欧姆超过规范允许值1欧姆。本案例中柜体与槽钢接地接触不良或未进行接地连接。基础型钢两端与接地干线焊接牢固；柜体间及柜体与基础型钢的连接应牢固，不应焊接固定。柜体应采用铜编织线与接地端子可靠连接。

接地电阻的测量：接地电阻一般可用电压表、电流表法或用接地电阻测量仪测量。

【案例十二】（教材 P196）

【参考答案】

1. 施工前还需将拟进行的特种设备安装情况书面告知直辖市或设区的市级特种设备安全监督管理部门。

2. 不能。因为吊车现场安装完毕后，必须对吊车的性能如回转、变幅、行走、额定负荷时的起吊落钩、限位装置的可靠性、安全报警系统的灵敏准确性等进行全面的检验、试吊、考核和验收，验收合格后方可投入使用。

监理单位要求提供的资料有：产品合格证、备案证明、吊车司机上岗证。P197

3. 因为安装公司只有压力容器安装资质，压力容器出现损坏，应由原制作单位前来处理，安装公司不可以进行补焊。

4. 不妥当。氨气属于有毒气体，氨制冷系统压力试验完毕，必须进行气密性试验、抽真空试验和充氨检漏试验，试验合格后方可向系统充氨，进行试运转。

5. 材料领发要求：凡有定额的工程用料，凭限额领料单领发材料；施工设施用料也实行定额发料制度，以设施用料计划进行总控制；超限额的用料，在用料前应办理手续，填制限额领料单，注明超耗原因，经





签发批准后实施；建立领发料台账，记录领发和节超状况。

【案例十三】

【参考答案】

1.工程公司储罐施工必须持压力容器 A3 制造许可。在球形储罐施工前应书面告知所在地特种设备安全监督检查机构，并接受政府监督机构授权的检验检测单位的监督检验

2.事件 1 中的改变罐壁焊接方法是施工组织设计原则的重大变更，须履行原审批手续，不能项目总工程师批准后随即实施。所以监理工程师认为项目部对施工组织设计变更的审批手续不符合要求。

3.焊接顺序：先焊纵向焊缝，后焊环向焊缝；先焊短焊缝，后焊长焊缝；先焊坡口深度大的一侧，后焊坡口深度小的一侧。工艺要求：焊工应对称分布，并沿同一方向施焊。

4.项目部制定的对策表一般包括的内容：因素（人、机、料、环、法）；主要原因；采取的措施；执行人及完成日期。

【案例十四】

【参考答案】

1、事件 1 中存在如下质量问题：1) 水泵入口异径管应使用偏心异径管，且保持上平，使用同心异径管容易形成气囊。2) 水泵出口压力表应加表弯，以便起到缓冲作用。3) 消防水池应采用柔性防水套管。如果使用刚性防水套管，水泵吸入管上应设置柔性接头。4) 按照标注尺寸计算，吸入管存在倒坡现象，容易形成气囊。5) 水泵与水池为独立基础，可能存在沉降变形，水泵入口应采用柔性连接。

2、事件 2 中风管安装应进行漏风试验、橡塑耐火等级检验、保温前的隐蔽验收、吊顶前隐蔽验收和风量检测试验等。

3、事件 3 中的电缆属于不合格品，截面不够直接影响使用安全，必须更换，不可能通过返修、返工、让步接收和降级使用来处置。由于不含施工费用经济损失已经超过 100 万元，故至少属于一般质量事故。

4、事件 4 所示图中存在的问题：

1) 风管穿墙套管厚度应不小于 1.6mm，而本案套管厚度只有 1.2mm。

2) 穿墙封堵材料应为不燃材料，而图中的聚氨酯及 PVC 装饰板，均为可燃材料。

3) 防火阀与防火墙距离应不大于 200mm，而图中为 400mm。

【案例十五】

【参考答案】

1.预埋套管的进度计划应按分项工程编制，编制时要考虑的两个关键因素是结构施工进度计划和物资





供应（不锈钢套管外加工能力）。

2. 影响预埋套管位置关键工序有模板上的基准点，预埋套管与主钢筋焊接，混凝土浇筑时设人监护。

3. 风管安装完成后应做严密性检验，主要检查咬口缝、铆接孔、风管法兰翻边、风管管段之间的连接严密性。空调系统总风量调试结果与设计风量的偏差不应大于 $-5\% \sim +10\%$ 。

4. 可做带冷源试运转，要与土建及电气施工单位、空调水系统及制冷设备施工单位配合。

【案例十六】

【参考答案】

1. 安装单位提供的安装资料：①安装许可证和安装告知书；②审批手续齐全的施工方案；③施工现场作业人员持有的特种设备作业证；

2. 电梯施工安全技术措施要点：①层门洞（预留孔）靠井道壁外侧设置坚固的栏杆，栏杆的高度不小于1.2m②临时盖板封堵机房预留孔③电梯井道内设脚手架进行施工作业时，脚手架搭设后应经验收合格后方可使用，有防火措施。

3. 消防电梯从开工到验收合格共用了35天，电梯安装工程比合同工期提前了13天。

4. 影响导轨安装精度的因素：①基础的施工质量；②导轨的安装质量；③导轨测量基准的选择；④测量器具的选择；⑤导轨的制造质量；⑥环境的影响；⑦安装人员的技术水平及操作产生的误差。

5. 电梯完工后应向出具消防设计审核意见的公安机关消防机构申请消防验收。

电梯层门的验收要求：每层层门必须能够用三角钥匙正常开启。当一个层门或者轿门（在多扇门中任何一扇门）非正常打开时，电梯严禁启动或者继续运行。

【案例十七】

【参考答案】

1. 除了钢结构安装外，至少还有钢结构屋架起重吊装工程。应由施工单位技术负责人（总工）审批签字，项目总监理工程师审核签字。

2. 计算不计吊索具重量的最小载荷 $Q_j = \phi 1 \times Q = 1.1 \times 28 = 30.8 (t)$ ，所以本题钢结构屋架吊装起重方案不可行。

3. 不正确。进场材料均必须按照材料检验程序和内容进行检查验收。

还应进行的工作：做好验收记录和标识；检查产品出厂合格证或材质证明；要求复检的材料应有取样送检证明。

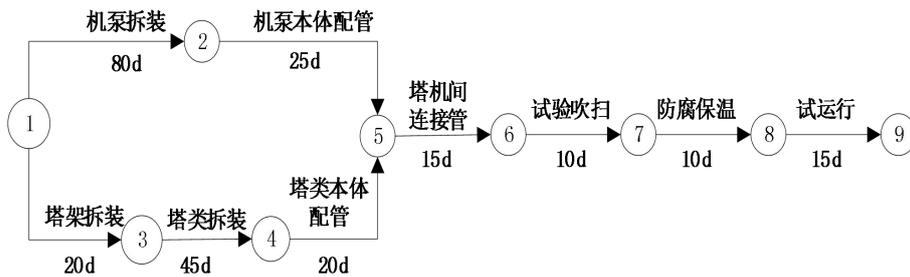
4. 项目部应建立材料需用计划体系；严格执行限额领料制度；库存材料建立台账，建立领发料台账。记录领发和节超状况，无标识和标识不清的材料不得发放。

【案例十八】

【参考答案】



1. 工期 175 天，关键线路为①→③→④→⑤→⑥→⑦。
2. 重编的网络计划如下：



缩短工期 20 天，关键线路为①→②→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨。

附加说明：管道试压吹扫与管道、设备防腐保温两工作之间有搭接作业的可能；考虑试运行不可预见因素多，试运行 15d 时间有压缩余地，这三项工作存在缩短工期的潜力。

3. 施工现场对高压管件焊缝的无损检测方法是：

①先外观检验；②磁粉（MT）；③渗透（PT）；④超声（UT）；⑤射线（RT）。

4. 将不合格的高压管件作不合格品的处理，明显标识，单独存放，及时退货。A 公司索赔成立的条件：①高压管件为甲供不合格品不属于承包人责任；②已造成承包人的额外损失；③A 公司及时发出了索赔意向书。

【案例十九】

【参考答案】

1. 关键线路有两条：①→②→③→⑥→⑤→⑧→⑦→⑨→⑩

①→③→⑥→⑤→⑧→⑦→⑨→⑩

关键工作有 A、B（A 和 B 并列）、E、G、I、K：

在基础框架安装（A）工作上赶工 2d，赶工费 $2 \times 1 = 2$ 万元；

在接地干线安装（B）工作上赶工 2d，赶工费 $2 \times 1 = 2$ 万元；

在开关柜配电柜安装（E）工作上赶工 3d，赶工费 $3 \times 1.5 = 4.5$ 万元；

在试验调整（I）工作上压缩 3d，赶工费 $3 \times 1.5 = 4.5$ 万元。

2. 因为变配电工程原计划费用为各工序计划费用之和。故原计划费用：

$10 + 5 + 15 + 8 + 32 + 90 + 80 + 4 + 30 + 4 + 2 = 280$ 万元

3. 因为变配电工程只是商务楼工程单项工程的一个子单位（子分部）工程，可先按子单位（子分部）工程进行竣工验收，但是，竣工资料应在商务楼工程全部验收合格时归档。

4. 成本降低率 = (计划成本 - 实际成本) / 计划成本。

原计划费用： $10 + 5 + 15 + 8 + 32 + 90 + 80 + 4 + 30 + 4 + 2 = 280$ 万元；

- 因为，总的赶工费用 $2 + 2 + 4.5 + 4.5 = 13$ 万元；变压器干燥增加费用 3 万元；提前五天奖励 25 万；故赶工后实际费用为： $280 + 13 + 3 - 25 = 271$ 万元。

所以，变配电工程成本降低率： $(280 - 271) / 280 = 3.21\%$ 。



【案例二十】

【参考答案】

1. 焊接不属于风险，它是一种作业活动（或施工工序）。

应急响应不属于风险，它是指发生突发事件采取的应对措施。

未识别和评价出起重伤害风险。

2. 在焊接反应器时，电焊作业存在有触电、高处坠落、火灾；物体打击、弧光灼眼和烟尘中毒的风险。

3. 与该工人签订免责合同。

未告知工人调换工作岗位后存在的危险因素和防范措施（或回答未对该工人进行培训）

未办理该工人意外伤害险（或回答工伤保险）。

未支付该工人工伤医疗费用。

未对该事故报告、调查和处理。

4. 不能投入使用。因消防泵未安装，消防系统不能正常运行和发挥作用。我国《安全生产法》、《劳动法》的三同时制度规定：凡是我国境内新建、改建、扩建的基本建设项目，其安全（卫生）设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

【案例二十一】

【参考答案】

1. 埋弧焊适用于大型钢管柱直缝和环缝的焊接。应制定的工艺参数有：焊接电流、电压、焊丝直径、焊接速度等焊接工艺参数。

2. 本工程（项目部）还应编制以下专项安全施工方案：起重吊装、外部附着式塔吊拆装、临时用电、钢结构工程等危险性较大的分部分项工程安全专项施工方案。

3. 正确做法：办理夜间施工许可证明，并公告附近社区居民；对施工现场的噪声进行实时监测与控制；使用低噪声的机具，采取隔声措施。

4. 该事故为一般事故。该单位负责人应该在1小时内向安全监督管理部门报告。

【案例二十二】

【参考答案】

1. 项目主管生产施工的副经理对本工程项目的安全生产负全面领导责任，项目总工程师对本工程项目的安全生产也负部分领导责任不妥。安全生产责任制要求，项目经理对本工程项目的安全生产负全面领导责任，项目总工程师对本工程项目的安全生产负技术责任。

项目部配备专职安全生产管理人员1人不正确。总承包项目按工程合同价配备：5000万元~1亿元的工程不少于2人。本工程合同价为8000万元，应配备专职安全生产管理人员2人及以上。

2. 该项目部还应编制的安全技术措施：动用明火作业、密闭容器内作业、设备和管道探伤、冲洗及压





力试验、试运行等 5 项安全技术措施。

3. 本次事故属于较大事故。

4. 职业健康安全事故处理的“四不放过”原则是：事故原因不清楚不放过，事故责任者和人员没有受到教育不放过，事故责任者没有处理不放过，没有制定纠正和预防措施不放过。

【案例二十三】

【参考答案】

1. 施工前按业主通知对地下给水管道标出位置，并制定保护方法。如施工时需要停水，必须经有关部门批准和事先告之。

2. 措施 2 是正确的。措施 3 是不正确的。正确的做法是：废线缆应收集并运至指定地点处理，废油可采用化学处理（或循环再用）。

3. 存在问题是：夜间噪声限值 65dB 超国家标准（不正确的）。正确的做法是噪声限值应低于 55dB。

4. 施工现场环境保护措施的主要内容有：确定重要环境因素（如废线缆、废油、尘土等），加强检查监测控制，配备应急设施和建立管理制度，加强培训教育或交底。

【案例二十四】

【参考答案】

1. 按照联动试运行的分工，施工单位不负责组织实施试运行，设计单位不负责编制方案。

正确的做法是：由建设单位组织编制联动试运行方案并组织实施。

2. 第（1）条件中：试运行方案还应经过批准。

第（2）条件中：试运行参加人员还应通过安全生产考试（或持证上岗）。

3. 应由施工单位承担质量责任。

中间交接只是保管、使用责任的移交，施工单位仍应对工程施工质量（交工验收）负责。

4. 在联动试运行前，应采取的措施是：（1）将压缩机与试运行系统隔离（进行保护），（2）切断动力源（解除连锁）。

5. 缺少“试运行时间”，“试运行情况”两项。

【案例二十五】

【参考答案】

1. B 公司编制的热泵机组吊装方案的依据不完整。编制依据还应有空调工程的施工图深化设计（施工现场情况），热泵设备的技术文件，合同规定的规范标准。

2. A 公司可以按装饰工程的进度计划，采取调整工期，压缩关键工作时间，重新编制进度计划；调整资源，增加劳动力等措施。

3. B 公司在热泵机组吊装中主要的直接成本是吊车的台班费（机械费）。应合理安排吊车的进出场时





间，采取措施，降低施工机械费来控制直接成本。

4. A公司在工程结算时，应采用工程量清单综合单价法，按照实际发生的人工、材料、机械台班数量，依据工程造价管理机构发布的市场价格确定索赔费用。

【案例二十六】

【参考答案】P283~284

1. 单体试运行主要考核：单台设备的机械性能，检验设备的制造、安装质量和设备性能等是否符合规范和设计要求。

2. 鼓风机单机试车前应具备下列条件：

- (1) 试车方案已批准，并在实施前进行了技术交底。
- (2) 分项工程验收合格。
- (3) 电气、水冷等附属系统调试合格。
- (4) 试运行组织已经建立，操作人员经培训、考试合格，熟悉试运行方案和操作规程，能正确操作。
- (5) 鼓风机周围的环境清扫干净，记录表格齐全。

3. 循环流化床气化炉和余热锅炉安装属于特种设备安装。

4. 循环流化床气化机组冷试车应具备以下条件：

- (1) 单体试车全部合格。
- (2) 中间交接已完成。
- (3) 单位工程质量验收合格，循环流化床气化炉和工业管道已取得当地质量技术监督部门颁发的《特种设备使用证》。

(4) 试运行方案已批准。

(5) 电气系统和仪表装置的检测系统、自动控制系统、**联锁**及报警系统等符合规范规定。

5. 中间交接内容包括：

- (1) 工程质量验收合格。
- (2) “三查四定”（三查：查设计漏项、未完工程、工程质量隐患；四定：对查出的问题定任务、定人员、定时间、定措施）的问题整改消缺完毕，遗留尾项已处理完。
- (3) 影响投料的设计变更项目已施工完。
- (4) 现场清洁，施工用临时设施已全部拆除，无杂物，无障碍。

【案例二十七】

【参考答案】

1. 连铸安装工程属单位工程。机械设备安装属分部工程。电气安装属分部工程。自动化仪表安装属分部工程。蒸汽排风机安装属分项工程。

2. 不正确。交底内容为：施工程序和顺序、施工工艺、操作方法、施工要点、质量控制、安全措施等。P198



3. (1) 主体工程、辅助工程和公用设施，基本按设计文件要求建成，能够满足生产或使用的需要。
- (2) 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。
- (3) 环境保护、消防、劳动安全卫生符合规定。
- (4) 编制完成竣工决算报告，并经批准。
- (5) 建设项目的档案资料齐全、完整，符合建设项目档案验收规定。P306
4. 设备安装工程最低保修期 2 年；电气管线工程最低保修期 2 年；给水排水管道工程最低保修期 2 年；供热和供冷系统为最低两个采暖期或两个供冷期。

【案例二十八】

【参考答案】

1. 还有水系统（水泵）调试，热泵机组（冷热媒）试车，联动试运行调试。需设备生产厂家、总承包单位配合
2. 通风空调的综合效能调整需具备的条件：医院正式营运（投入使用）。调整的项目应根据工程性质（特点）、医院（业主）使用（工艺）要求确定。
3. 风机盘管噪声大是产品（设备）质量问题. 调换（返工）处理：风量没达到设计要求和施工质量（技术）问题，重新调整测试。
4. 风机盘管维修主要发生材料费、人工费，由医院（业主、制造厂）承担：风量调整主要发生人工费，由安装单位承担。

【案例二十九】

【参考答案】

1. 因为该临时用电负荷为 500kW，大于规定 50kW，应编制临时用电施工组织设计。
2. 该临时用电的申报主体应是业主（或建设单位），临时用电工程施工，要求电工持证上岗。
3. 接受检查的内容还应包括架空线路、电缆线路、室内配线、照明装置、配电室与自备电源、各种配电箱及开关箱、电气设备安装、接地与防雷、电气防护。
4. 定期检查工作应按分部、分项工程进行。施工现场每月一次，基层公司每季一次。基层公司检查时，应复测接地电阻值，对不安全因素必须及时处理，并履行复查验收手续。

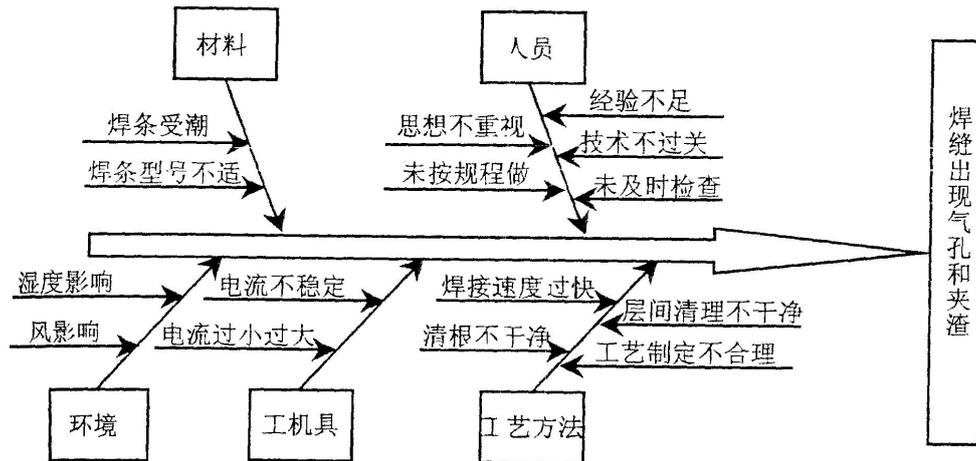
【案例三十】

【参考答案】

1. 雨季空气湿度大、焊条易受潮、焊缝积水或锈蚀。
- 措施：焊条烘干，焊条保湿（如保温桶），焊件局部干燥、防雨措施(如防雨棚等)，焊缝除锈或清理。



2.



3. 应由总包单位负主要责任

理由：①设备是总包单位采购；②设备是总包单位监造；③设备出厂进场由总包单位验收。

4. 验收评定单位缺监理单位，质量监督部门，分包单位等项目负责人。

