

2016年《机电工程管理与实务》真题

第 1 题：单选题

吊装方案主要编制依据中的施工技术资料不包括（ ）。

- A、被吊设备设计制造图
- B、设备基础施工图
- C、吊装参数表
- D、设计会审文件

【正确答案】：C

【试题解析】：

本题考查的是吊装方案编制要求与方案选用。施工技术资料：主要包括被吊装设备（构件）的设计制造图、设备基础施工图、设备平立面布置图、相关专业施工图、设计会审文件、施工现场地质资料等。@jin

第 2 题：单选题

机电工程项目在施工阶段成本控制的内容是（ ）。

- A、加强施工任务单和限额领料单的管理
- B、结合企业技术水平和建筑市场进行成本预测
- C、制订技术先进和经济合理的施工方案
- D、编制施工费用预算并进行明细分解

【正确答案】：A

【试题解析】：

本题考查的是项目成本控制的内容。选项B属于投标阶段的控制；选项CD属于施工准备阶段的控制。

第 3 题：单选题

特种设备安全法规定，特种设备的（ ）过程应当由特种设备检验检测机构进行监督检验。

- A、改造
- B、装卸
- C、运输
- D、使用

【正确答案】：A

【试题解析】：

本题考查的是特种设备的监督检验。特种设备的制造、安装、改造、重大维修过程，应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验。

第 4 题：单选题

高强度大六角头螺栓正确的连接要求是（ ）。

- A、螺栓不能自由穿入螺栓孔时用气割扩孔
- B、螺栓必须一次达到拧紧力矩要求
- C、施拧顺序由螺栓群外围向中心施拧
- D、螺栓连接副可采用转角法施拧

【正确答案】：D

【试题解析】：

本题考查的是钢结构制作与安装技术要求。选项A：螺栓不能自由穿入时可采用铰刀或锉刀修整螺栓孔，不得采用气割扩孔；选项B：高强度螺栓连接副施拧分为初拧和终拧；选项C：施拧顺序宜由螺栓群中央向外拧紧。

第 5 题：单选题

埋设在基础上的沉降观测点，第一次观测应在（ ）进行。

- A、观测点埋设后
- B、设备底座就位后
- C、设备安装完成后
- D、设备调整后

【正确答案】：A

【试题解析】：

本题考查的是工程测量的原理。对于埋设在基础上的基准点，在埋设后就开始第一次观测，随后的观测在设备安装期间连续进行。

第 6 题：单选题

下列情况中，可向建设单位提出费用索赔的是（ ）。

- A、监理单位责令剥离检查未报检的隐蔽工程而产生的费用
- B、施工单位的设备被暴雨淋湿而产生的费用
- C、建设单位增加工作量造成的费用增加
- D、施工单位施工人员高处坠落受伤产生的费用

【正确答案】：C

【试题解析】：

本题考查的是机电工程项目索赔。选项ABD均属于施工单位的原因，施工单位自己承担损失，不应该进行费用索赔。

第 7 题：单选题

下列情况中，招标投标时不应作为废标处理的是（ ）。

- A、投标报价明显低于标底
- B、投标报价的编制格式与招标文件要求不一致
- C、投标书提出的工期比招标文件的工期晚15天
- D、投标单位投标后又在截止投标时间5分钟前突然降价

【正确答案】：D

【试题解析】：

本题考查的是施工招标的条件与程序。应当作为废标处理的情况：（1）弄虚作假；（2）报价低于其个别成本（在评标过程中，评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价或者在设有标底时明显低于标底，使其投标报价可能低于其个别成本的，应当要求该投标人作出书面说明并提供相关证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相关证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，其投标应作废标处理）；（3）投标人不具备资格条件或者投标文件不符合形式要求；（4）未能在实质上响应的投标。本题争议点：选项A如果投标报价明显低于标底，且不能合理说明或者不能提供相关证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，其投标应作废标处理。本题建议选择选项D。

第 8 题：单选题

下列总面积在1000~2000m²的建筑场所应申请消防验收的是（ ）。

- A、医院的门诊楼

- B、博物馆的展示厅
- C、大学的食堂
- D、中学的教学楼

【正确答案】：D

【试题解析】：

本题考查的是消防工程验收的相关规定。申请消防验收时人员密集场所的规定：选项A（选项C）：医院的门诊楼（大学的食堂）建筑总面积需大于2500m²；选项B：博物馆的展示厅建筑总面积需大于20000m²。

第 9 题：单选题

不能进行竣工验收的机电工程项目是（ ）。

- A、达到环境保护要求，尚未取得环境保护验收登记卡
- B、附属工程尚未建成，但不影响生产
- C、形成部分生产能力，近期不能按设计规模续建
- D、已投产，但一时达不到设计产能

【正确答案】：A

【试题解析】：

本题考查的是竣工验收。及时办理竣工验收的项目：（1）零星土建工程和少数非主要设备未按设计规定内容全部建成，但不影响正常生产的；（2）投产初期一时不能达到设计能力所规定的产量的；（3）已形成部分生产能力或实际上生产方面已经使用，近期不能按设计规模续建的。

第 10 题：单选题

在距电力设施周围500m范围内进行（ ）作业时，需征得电力设施产权单位的书面同意，并报经政府有关管理部门批准。

- A、堆物
- B、爆破
- C、开挖
- D、钻探

【正确答案】：B

【试题解析】：

本题考查的是电力设施保护范围和保护区内规定。任何单位和个人不得在距电力设施周围500m范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，应采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。

第 11 题：单选题

建筑智能化系统验收时，有线电视系统应包括的验收文件是（ ）。

- A、控制箱接线图
- B、防雷保护设备布置图
- C、机柜设备装配图
- D、用户分配电平面图

【正确答案】：D

【试题解析】：

本题考查的是建筑智能化工程的施工程序。选项A是建筑设备监控系统验收文件；选项B是防雷与接地系统验收文件；选项C是机房工程验收文件。

第 12 题：单选题

压力表与表管之间装设三通旋塞阀的目的是（ ）。

- A、提高测量精度
- B、便于吹洗管路
- C、减小管道噪音
- D、缓冲对表的压力冲击

【正确答案】：B

【试题解析】：

本题考查的是锅炉系统主要设备的安装技术要求。压力表应垂直安装，压力表与表管之间应装设三通旋塞阀，以便吹洗管路和更换压力表，温度计的标尺应朝便于观察的方向安装。

第 13 题：单选题

回转式炉窑砌筑时，砌筑的起始点宜选择在（ ）。

- A、离传动最近的焊缝处
- B、检修门（孔）处
- C、工作温度的热端
- D、支撑位置

【正确答案】：C

【试题解析】：

本题考查的是施工前的工序交接。动态炉窑（回转窑）的施工程序：起始点的选择应从热端向冷端或者从低端向高端分段依次砌筑。

第 14 题：单选题

建筑安装单位工程质量验收时，对涉及安全、节能、环境保护的分部工程，应进行（ ）。

- A、检验资料的复查
- B、见证抽样
- C、抽样检测
- D、全面检测

【正确答案】：A

【试题解析】：

本题考查的是建筑安装工程施工质量合格的规定。涉及安全、节能、环境保护和使用功能的分部工程应进行检验资料的复查。

第 15 题：单选题

下列机电工程项目中，需编制主要施工方案的是（ ）。

- A、雨季和冬季施工
- B、高空作业
- C、设备试运行
- D、交叉作业

【正确答案】：C

【试题解析】：

本题考查的是施工组织设计策划。针对制约施工进度的关键工序和质量控制的重点分项工程，编制主要施工方案。例如：大型设备起重吊装方案、调试方案、重要焊接方案、设备试运行方案等。

第 16 题：单选题

工业安装工程的分项工程质量验收记录表签字人不包括（ ）。

- A、施工单位专业技术质量负责人
- B、设计单位项目负责人
- C、监理工程师
- D、建设单位专业技术负责人

【正确答案】：B

【试题解析】：

本题考查的是工业安装工程施工质量合格的规定。工业安装工程分项工程质量验收记录表的签字人：施工单位专业技术质量负责人、建设单位专业技术负责人、监理工程师。

第 17 题：单选题

下列计量器具中，属于强制检定范畴的是（ ）。

- A、电压表
- B、兆欧表
- C、电流表
- D、电阻表

【正确答案】：B

【试题解析】：

本题考查的是施工计量器具管理范围。属于强制检定范畴的，比如：用电计量装置、兆欧表、绝缘电阻表、接地电阻测量仪、声级计等。选项ACD（电压表、电流表、电阻表）均属于非强制检定的工作计量器具。

第 18 题：单选题

下列管道中，不属于仪表管道的是（ ）。

- A、测量管道
- B、气动信号管道
- C、配线管道
- D、伴热管道

【正确答案】：C

【试题解析】：

本题考查的是自动化仪表安装主要施工程序。仪表管道有测量管道、气动信号管道、气源管道、液压管道和伴热管道等。

第 19 题：单选题

关于描述焊接工艺评定的目的，错误的是（ ）。

- A、验证母材的可焊性
- B、验证拟定的工艺指导书是否正确
- C、为制定正式的焊接工艺卡提供可靠的技术依据
- D、评定施焊单位是否有能力焊出符合技术规范要求的焊接接头

【正确答案】：A

【试题解析】：

本题考查的是焊接工艺评定。焊接工艺评定的目的：（1）评定施焊单位是否有能力焊出符合相关国家或行业标准、技术规范要求的焊接接头；（2）验证施焊单位拟订的焊接工艺指导书是否正确；（3）为制定正式的焊接工艺指导书或焊接工艺卡提供可靠的技术依据。

第 20 题：单选题

关于曳引式电梯安装的验收要求，正确的是（ ）。

- A、对重缓冲器不能延伸到地面实心桩墩上
- B、随机文件包括缓冲器等型式试验证书的复印件
- C、相邻两层门地坎距离大于10m时，应有井道安全门
- D、井道底坑地面能承受满载轿厢静载2倍的重力

【正确答案】：B**【试题解析】：**

本题考查的是电梯工程的验收要求。选项A：对重缓冲器必须能安装在（或平衡重运行区域的下边）一直延伸到坚固地面上的实心桩墩上；选项C：相邻两层门地坎间的距离大于11m时，其间必须设置井道安全门；选项D：轿厢缓冲器支座下的底坑地面应能承受满载轿厢静载4倍的作用力。

第 21 题：多选题

关于建筑供热管道支、吊架安装的说法，正确的有（ ）。

- A、无热伸长管道的吊架应垂直安装
- B、滑动支架滑托与滑槽接触应紧密
- C、固定在建筑结构上的管道吊架不得影响结构安全
- D、有热伸长管道的吊架应向热膨胀的方向偏移
- E、固定支架与管道之间应留有3~5mm的间隙

【正确答案】：AC**【试题解析】：**

本题考查的是高层建筑管道施工技术要点。选项B：滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有35mm的间隙；选项D：有热伸长管道的吊架、吊杆应向热膨胀的反方向偏移；选项E：固定支架与管道接触应紧密，固定应牢靠。教材115。

第 22 题：多选题

关于照明配电箱的安装技术要求，正确的有（ ）。

- A、插座为单独回路时的插座数量不宜超过10个
- B、零线和保护接地线应在汇流排上连接
- C、配电箱内应标明用电回路的名称和功率
- D、每个单相分支回路的灯具数量不宜超过25个
- E、每个三相分支回路的电流不宜超过16A

【正确答案】：ABD**【试题解析】：**

本题考查的是建筑电气工程施工技术。选项C：配电箱内应标明用电回路名称；选项E：每一单相分支回路的电流不宜超过16A。教材119。

第 23 题：多选题

洁净空调系统满足洁净室空气要求的有（ ）。

- A、空气洁净度
- B、室内负压
- C、噪声标准
- D、气流速度
- E、温度、湿度

【正确答案】：ACE

【试题解析】：

本题考查的是洁净空调工程施工技术。洁净空调系统除了满足洁净室所要求的温度、湿度、室内正压和噪声标准外，更重要的是使空气通过中效、高效过滤器过滤后，达到室内空气的洁净度要求。教材132。

第 24 题：多选题

正确的电缆直埋敷设做法有()。

- A.电缆敷设后铺100mm厚的细沙再盖混凝土保护板
- B.铠装电缆的金属保护层可靠接地
- C.沟底铺设100mm厚碎石
- D.电缆进入建筑物时采用金属管保护
- E.电缆可平行敷设在管道的上方

【正确答案】：AB

【试题解析】：

本题考查是电力电缆线路的施工要求。@##

第 25 题：多选题

下列装配方法中，属于过盈配合件装配方法的有（ ）。

- A、锤击法
- B、加热装配法
- C、低温冷装配法
- D、铰孔装配法
- E、压入装配法

【正确答案】：BCE

【试题解析】：

本题考查的是机械设备安装的一般要求。过盈配合件的装配方法，一般采用压入装配、低温冷装配和加热装配法，而在安装现场，主要采用加热装配法。

第 26 题：多选题

变压器的主要技术参数有（ ）。

- A、连接组别
- B、容量
- C、绝缘方式
- D、功率
- E、阻抗

【正确答案】：ABE

【试题解析】：

本题考查的是变压器的分类和性能。变压器的主要技术参数有：容量、额定原副边电压、额定原副边电流、阻抗、连接组别、绝缘等级和冷却方式等。

第 27 题：多选题

硬质聚氯乙烯主要用于制作（ ）的材料。

- A、化工耐蚀结构
- B、密封件
- C、管道
- D、电绝缘
- E、电缆套管

【正确答案】：ACD

【试题解析】：

本题考查的是非金属材料的类型。硬质聚氯乙烯常用于制作化工耐蚀的结构材料及管道、电绝缘材料等。

第 28 题：多选题

工业管道系统泄漏性试验的正确实施要点有（ ）。

- A、泄漏性试验的试验介质宜采用空气
- B、试验压力为设计压力的1.15倍
- C、泄漏性试验应在压力试验前进行
- D、泄漏性试验可结合试车一并进行
- E、输送极度和高度危害介质的管道必须进行泄漏性试验

【正确答案】：ADE

【试题解析】：

本题考查的是工业管道系统试验。选项B：试验压力为设计压力；选项C：泄漏性试验应在压力试验合格后进行。

第 29 题：多选题

下列奥氏体不锈钢立式储罐绝热施工顺序的描述中，正确的有（ ）。

- A、焊接在罐体上的绝热层固定件，应在罐体绝热施工前完成
- B、储罐气密性试验合格后，进行绝热施工
- C、储罐绝热施工完成后，整罐进行水压试验
- D、储罐外表面已按要求进行铝箔隔离才能进行绝热层施工
- E、储罐绝热施工完成后才能进行储罐上仪表的接管工作

【正确答案】：ABD

【试题解析】：

本题考查的是绝热工程施工准备。施工条件准备：选项C：设备或管道应做水压试验、气密性试验并合格；选项E：各种支架、支座、吊架、热工仪表等接管应安装完毕且符合设计要求。

第 30 题：多选题

按《注册建造师执业工程规模标准》规定，下列工程中，属中型项目的机电工程有（ ）。

- A、110kV以下电力电缆工程
- B、1m/s电梯安装及维修工程
- C、单罐容积1万m³原油储库工程
- D、2000t/d熟料新型干法水泥生产线工程
- E、含火灾报警及联动控制系统的2万m²消防工程

【正确答案】：CDE

【试题解析】：

本题考查的是二级建造师（机电工程）注册执业工程规模标准。选项AB属于小型工程。

第 31 题：解析题**背景资料：**

某安装公司承接了一广场地下商场给排水、空调、电气和消防系统安装工程，工程总面积15000m²，地下三层，主要设备有：高、低压配电柜，锅炉，冷水机组，空调机组，消防水泵，消防稳压罐等。

施工前，安装公司项目部应建设单位的要求，按设计图建立了机电管线三维模型，发现走廊管道综合布置后无法满足吊顶净高要求，与监理工程师协商后，把空调供、回水主管从走廊移至商铺内，保证了走廊吊顶的净高，同时减少了主管的长度；项目部把综合布置后的三维模型及图纸作为设计变更申请报监理单位审核后，经建设单位同意用于施工。

项目部根据安装公司管理手册和程序文件的要求，结合项目实际情况编制了《项目质量计划》，经审批后实施。项目部根据施工过程中关键工序，对后续工程施工质量、安全有重大影响的工序，采用新工艺、新技术、新材料的部位等原则，确定了质量控制点为：高、低压配电柜安装，锅炉、冷水机组的设备基础、垫铁敷设，管道焊接和压力试验等。

施工过程中，监理工程师在现场巡视时发现：金属风管板材的拼接均采用咬口连接，其中包括1.6mm镀锌钢板制作的排烟风管；商场中厅500kg装饰灯具的悬吊装置按750kg做了过载试验，并记录为合格；花灯的8个回路导线穿在同一管内。监理工程师要求项目部加强现场质量检查，整改不合格项。

<1>、项目部提出的设计变更申请在程序上还应如何完善才能用于施工？

<2>、项目部还需考虑哪些确定质量控制点的原则？

<3>、1.6mm金属风管板材的拼接方式是否正确？应采用哪种拼接方式？

<4>、指出灯具安装的错误之处，并简述正确做法。

【试题解析】：

<1>、项目部仅将综合布置后的三维模型及图纸作为设计变更申请报监理单位审核后，经建设单位同意用于施工是不够全面的，除此之外，监理单位总监理工程师应审核技术是否可行；审计工程师核算造价影响。由监理单位报建设单位，经建设单位同意后，建设单位通知设计单位工程师，认可变更方案，进行设计变更，出变更图纸或变更说明，最终由建设单位将变更图纸或变更说明发至监理工程师，由监理工程师发至施工单位才可进行施工。

<2>、项目部还需考虑施工中的薄弱环节或质量不稳定的工序，如焊条烘干、坡口处理等；关键质量特性的关键因素，如管道安装的坡度、平行度的关键因素是施工人员、冬季焊接施工的焊接质量关键因素是环境温度等；隐蔽工程。

<3>、1.6mm金属风管板材的拼接方式错误，一般板厚大于1.5mm的风管应采用电焊、氩弧焊等方式进行连接。

<4>、商场中厅500kg装饰灯具的悬吊装置按750kg做过载试验错误，大型花灯的固定及悬吊装置，应按灯具重量的2倍做过载实验；花灯的8个回路导线穿在同一管内错误，照明花灯的所有回路；同类照明的几个回路可穿入同一根管内，但管内导线总数不应多于8根。

第 32 题：解析题**背景资料：**

某单位中标南方沿海42台10万m³浮顶原油储罐库区建设的总包项目。配套的压力管道系统分包给具有资质的A公司，无损检测工作由独立第三方B公司承担。

总包单位负责工程主材的采购工作。材料及设备从产地陆运至集港码头后，船运至本原油库区的自备码头，然后用汽车运至施工现场。

A公司中标管道施工任务后，即组织编制相应的职业健康与环境保护应急预案；与相关单位完成了设计交底和图纸会审；合格的施工机械、工具及计量器具到场后，立即组织管道施工。监理工程师发现管道施工准备工作尚不完善，责令其整改。

B公司派出I级无损检测人员进行该项目的无损检测工作，其签发的检测报告显示，一周内有16条管道焊缝被其评定为不合格。经项目质量工程师排查，这些不合格焊缝均出自一台整流元件损坏的手工焊焊机。操作该焊机的焊工是一名自动焊焊工，无手工焊资质，未能及时发现焊机的异常情况。经调换焊工，更换焊机，返修焊缝后，重新检测结果为合格。该事件未耽误工期，但造成费用损失15000元。

储罐建造完毕，施工单位编制了充水试验方案，检查罐底的严密性，罐体的强度、稳定性。监理工程师认为检查项目有遗漏，要求补充。

经历12个月的艰苦工作，项目顺利完工并创造了“中国建造速度”的新记录。

<1>、总包单位在材料运输中，需协调哪些单位？

<2>、A公司在管道施工前，还应完善哪些工作？

<3>、说明这16条缺陷焊缝未判为质量事故的原因。B单位的无损检测人员哪些检测工作超出了其资质范围？

<4>、储罐充水试验中，还要检查哪些项目？

【试题解析】：

<1>、总承包单位在材料运输中的协调属于外部协调，需协调的单位有：直接或间接合同关系的单位，例如：业主、监理等单位；有洽谈协商记录的单位，例如：设计单位、土建单位等；工程监督检查单位，例如：安监、质监、特检等；项目驻地生活相关单位，例如：居民、公安、医疗等。

<2>、工程开工文件已经办理；工程涉及图纸和相关技术文件应齐全；施工组织设计或施工方案已经批准，进行了技术和安全交底；施工人员已按有关规定考核合格；计量器具、工具、机械保证在有效期内。

<3>、本案例中16条焊缝经过返修后质量合格，并未影响工期，造成直接经济损失较小，不应判定为质量事故，而属于质量问题。B单位的无损检测人员属于I级检测人员，只能进行无损检测操作，记录检测数据，整理检测资料。案例中超出其资质范围的工作有：签发了检测报告，对质量进行评定结果；重新进行检测结果的评定。

<4>、储罐充水试验中，还应该检查罐壁的严密性；固定顶的强度、严密性；浮顶及内浮顶的升降试验及严密性；浮顶排水管的严密性；所有与严密性有关的焊缝均不得刷漆；所有附件及其他与罐体焊接的构件，应全部完工。

第 33 题：解析题

背景资料：

某公司总承包一中型工厂机电工程项目的施工。该项目划分为四个单位工程，除土建及设备安装中的主体工程自己施工外，其余工程分别分包给五个分包单位，并与之签定了包括劳务工管理在内的分包合同。施工过程中发生了下列事件：

事件1：A公司承包了全厂工艺管道的现场焊接及组对任务。由于管道壁厚、量大，质量要求严格，总分包单位联合制定了焊接工艺指导书，并要求焊接过程中严格执行。施焊中，质检人员检查了焊接工艺指导书中电流、电压、线能量的执行情况。

事件2：由于总包单位在分包合同中有关于拖欠劳务工工资的控制措施，尽管总包单位每月按工程进度，将工程款及时支付给各分包单位，但仍有分包单位拖欠劳务工工资，个别严重的拖欠达到数月，劳务工欲罢工。

事件3：B公司分包了全厂机电设备安装工程（主体工程除外）。施工中由于建设单位提供的部分设备延期交付一个月，造成人员设备闲置，工期拖后，又由于一电气室土建施工失误，电气盘柜无法就位，经监理单位、建设单位、总包单位确定补救方案并委托设计单位出了设计变更单，交由B公司处理，增加了5万元费用（人工、材料、机械）。工程后期，建设单位要求按期投产，把延误的工期抢回来，B公司增加人力和机具，终于按合同规定工期完成。

总分包单位及时进行工程文件和工程档案的组卷，并交付建设单位。

<1>、事件1中，质检人员还应检查焊接工艺指导书中的哪些内容？

<2>、在签定分包工程合同时，应明确哪些主要措施来规避分包单位拖欠劳务工工资的风险？

<3>、按索赔发生的原因分析，B公司可提出哪些类型的索赔？

<4>、本工程档案中的工程文件和工程档案应如何组卷？

【试题解析】：

<1>、质检人员还应检查焊接工艺指导书中的焊接方法；焊接材料；焊接顺序；焊接形变及温度控制。

<2>、分包方每月应把劳务的工资发放表提交总包方，在合同签订时，双方可明确预留适当比例的尾款作为劳务工的工资保证金，确保劳务工身体健康。

<3>、按索赔发生的原因分析，B公司可以提出延期索赔、工程范围变更索赔、施工加速索赔和不利现场条件索赔。

<4>、机电工程项目竣工档案的组卷应符合相关规范的要求；一个建设工程由多个单位工程组成时，工程文件应按单位工程组卷；工程档案应按不同的收集、整理单位及资料类别分别进行组卷。

第 34 题：解析题

背景资料：

某电力工程项目部承接了一个光伏发电工程施工项目，光伏发电工程位于某工业园区12个仓库的屋面，工程的主要设备、材料有光伏板（1.5×1m、18.5kg、30V、8A、255W），直流汇流箱，并网型光伏逆变器，交流配电柜，升压变压器（0.4/10kV），电缆，专用接插件等。

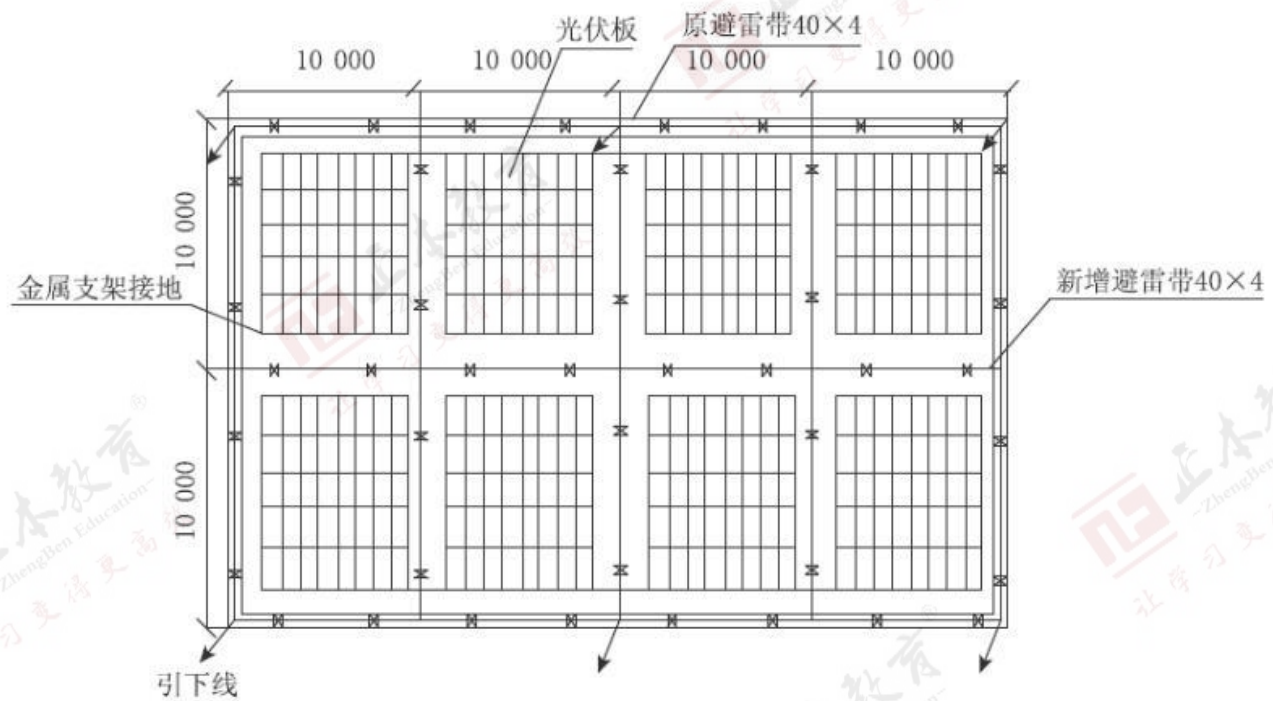
因光伏板安装在仓库屋面，仓库建筑的防雷类别应提高一个等级，建筑屋面需增加避雷带（见图3）；光伏板用金属支架固定，并接地可靠，20块光伏板串联成一个光伏直流发电回路，用2芯电缆接到直流汇流箱。项目部依据规范和设计要求编制了光伏发电工程的施工技术方案，并在施工前进行了技术和安全交底。

在光伏发电工程的施工中发生了以下2个事件。

事件1：采购的镀锌扁钢进场后未经验收，立即搬运至仓库屋面，进行避雷带施工，被监理工程师叫停，后经检查验收达到合格要求。避雷带施工后，仓库建筑防雷类别满足光伏发电工程要求。

事件2：在光伏板安装互连后，用2芯电缆接到直流汇流箱时，某个作业人员没有按施工技术方案要求进行操作，造成触电事故，后经事故检查分析，项目部有技术和安全交底记录，并且交底的重点是光伏板接线时的防触电保护措施。

光伏发电工程竣工验收合格后，项目部及时整理施工记录等技术资料，将完整的工程竣工验收档案移交给项目建设单位。



仓库屋顶平面图

- <1>、写出本工程避雷带材料验收的合格要求。
- <2>、本工程避雷带应如何进行电焊连接?施工后的仓库建筑为几类防雷建筑?
- <3>、造成触电事故的直流电压有多少伏?写出施工技术交底记录的要求。
- <4>、光伏发电工程的竣工档案应如何进行移交?

【试题解析】：

- <1>、镀锌应热镀锌；钢材厚度应大于或等于4mm；镀层厚度应不小于65 μm ；避雷带一般使用40mm $\times$ 4mm镀锌扁钢。
- <2>、避雷带之间的应用搭接焊接，其要求是扁钢之间搭接为扁钢宽度2倍，三面施焊。施工后的仓库建筑为II级防雷建筑。
- <3>、造成触电事故的直流电压为30V $\times$ 20=600V。施工技术交底记录应及时完成；参加施工技术交底人员必须签字；技术交底记录必须妥善保存；竣工后作为竣工资料进行归档。
- <4>、竣工档案一般不少于两套，一套由建设单位保管，一套（原件）移交当地档案馆；应编制《工程档案资料移交清单》；移交清单一式两份，移交后双方应在移交清单上签字盖章，双方各保存一份存档备查。