

## 2018 一级建造师《机电实务》知识点大全

2018 年全国一级建造师备考之旅已经开始，对于一级建造师的备考来说，前期打好基础尤为关键。为了帮助考生更高效的复习知识点，优路教育整理了 2018 年一级建造师《机电实务》知识点大全，以供考生参考。

### 焊接方法与工艺评定：

1. 按焊接工艺评定标准或设计文件规定，拟定焊接工艺指导书或评定方案、初步工艺。
2. 焊接工艺评定的步骤为：编制焊接工艺评定委托书→拟定焊接方式及指导书（初步）→试件制备、焊接、焊缝检验（热处理）→整理焊接记录、试验报告、编制焊接工艺评定报告→编制焊接工艺规程或焊接作业指导书、工艺卡（正式）→焊工培训→产品焊接。
3. 如没采取适当的防护措施，应立即停止焊接工作：1. 采用电弧焊焊接时，风速等于或大于 8m/s；2. 气体保护焊接时，风速等于或大于 2m/s；3. 相对湿度大于 90%；
4. 采用低氢型焊条电弧焊时，风速等于或大于 5m/s；5. 下雨或下雪。4. 焊接中检验：包括焊接工艺、焊接缺陷、焊接设备的检验。焊接工艺：焊接中是否执行了焊接工艺要求，包括焊接方法、焊接材料、焊接规范（电流、电压、线能量）、焊接顺序、焊接变形及温度控制。
5. 焊后检验：一）外观检验 1. 利用低倍放大镜或肉眼观察焊缝表面是否有咬边、夹渣、气孔、裂纹等表面缺陷。2. 用焊接检验尺测量焊缝余高、焊瘤、凹陷、错口等。二）致密性试验包括：液体盛装试漏、气密性试验、氨气试验、煤油试漏、氦气试验、真空箱试验（储罐罐底焊缝）。四）无损检测
6. 6kV 以上的电缆，应做交流耐压试验和直流泄漏试验；1kV 及以下的电缆用兆欧表测试绝缘电阻。

### 机械设备基础的种类及验收要求：

7. 设备基础的种类。1）按材料区分：素混凝土基础、钢筋混凝土基础、垫层基础（允许沉降如大型储存罐）。2）按埋深度区分：浅基础（扩展基础、联合基础（大型动力设备基础）、独立基础）、深基础（桩基础、沉井基础如精密、大型设备）3）按结构形式区分：大块基础（广泛应用于设备基础）、箱基础、框架基础。4）按功能区分：减震基础、绝热层基础（基础底部设置隔热、保温层）。
8. 基础验收包括：基础混凝土强度验收、基础位置和尺寸的验收、预埋地脚螺栓的验收、基础外观质量的验收。
9. 基础验收要求：1）基础施工单位应提供设备基础质量合格证明文件，主要检查验收其混凝土配合比、混凝土养护及混凝土强度是否符合设计要求，如果对设备基础的强度有怀疑时，可请有检测资质的工程检测

单位，采用回弹法或钻芯法等对基础的强度进行复测。2) 重要的设备基础应用重锤做预压强度试验，预压合格并有预压沉降详细记录。

10. 预埋地脚螺栓的验收要求:1) 预埋地脚螺栓的位置、标高及露出基础的长度应符合设计或规范要求。2) 安装胀锚地脚螺栓的基础混凝土强度不得小于 10MPa，基础混凝土或钢筋混凝土有裂缝的部位不得使用胀锚地脚螺栓。

11. 设备基础常见质量通病: 1. 设备基础上平面标高超差。2. 预埋地脚螺栓的位置、标高及露出基础的长度超差。3. 预留地脚螺栓孔深度超差(过浅)。

#### 机械设备安装程序:

12. 机械设备安装的一般程序: 开箱检查→基础测量放线→基础检查验收→垫铁设置→吊装就位→安装精度调整与检测→设备固定与灌浆→零部件装配→润滑与设备加油→试运转→工程验收。

13. 基础测量放线: 1) 设备安装的定位依据通常称为基准线(平面)和基准点(高程)。2) 机械设备就位前，应按工艺布置图并依据相关建筑物轴线、边缘线、标高线，划定设备安装的基准线和基准点。3) 生产线的纵、横向中心线以及主要设备的中心线应埋设永久性中心线标板，主要设备旁应埋设永久性标高基准点，使安装过程和生产维修均有可靠的依据。

14. 垫铁的作用: 一是找正调平标高和水平度。力通过垫铁均匀地传递到基础。

15. 垫铁设置要求: 1) 每组垫铁的面积应按随机技术文件或规范进行验算和选用，垫铁的规格和尺寸宜按规范要求进行制作和使用。3) 垫铁与设备基础之间应接触良好，每组垫铁应放置整齐平稳，压紧压实。4) 每个地脚螺栓旁边至少应放置一组垫铁，并放在靠近地脚螺栓和底座主要受力部位下方；相邻两垫铁组间的距离，宜为 500~1000mm；设备底座有接缝处的两侧，应各设置一组垫铁。5) 每组垫铁的块数不宜超过 5 块，放置平垫铁时，厚的宜放在下面，薄的宜放在中间，垫铁的厚度不宜小于 2mm。6) 设备调平后，垫铁端面应露出设备底面外缘，平垫铁宜露出 10~30mm，斜垫铁宜露出 10~50mm；垫铁组伸入设备底座底面的长度应超过设备地脚螺栓的中心。7) 除铸铁垫铁外，设备调整完毕后各垫铁相互间应用定位焊焊牢。

16. 设备固定与灌浆: 3) 设备灌浆分为一次灌浆和二次灌浆。一次灌浆是在设备粗找正后，对地脚螺栓孔进行的灌浆。二次灌浆是在设备精找正后，对设备底座和基础间进行的灌浆。

#### 机械设备安装的方法:

17. 机械设备安装一般分为: 整体式安装、解体式安装和模块化安装。解体式安装。解体安装不仅要保证设备的定位位置精度和各设备间相互位置精度，再现制造、装配的精度。18. 1. 齿轮装配时，齿轮基准面端面与轴肩或定位套端面应靠紧贴合，且用 0.05mm 塞尺检查。2. 压铅法检查齿轮啮合间隙时，铅丝直径不宜超过间隙的 3 倍，铅丝的长度不宜小于 5 个齿距，沿齿宽方向应均匀放置至少 2 根铅丝。3. 轴颈与轴瓦的

侧间隙可用塞尺检查，单侧间隙应为顶间隙的  $1/2 \sim 1/3$ 。轴颈与轴瓦的顶间隙可用压铅法检查，铅丝直径不宜大于顶间隙的 3 倍。滚动轴承装配方法有压装法和温差法两种。

19. 地脚螺栓：1. 固定地脚螺栓用来固定没有强烈振动和冲击的设备。2. 活动地脚螺栓用于固定工作时有强烈振动和冲击的重型机械设备。3. 部分静置的简单设备或辅助设备有时采用胀锚地脚螺栓的连接方式。胀锚地脚螺栓：1) 胀锚地脚螺栓中心到基础边缘的距离不小于 7 倍的胀锚地脚螺栓直径；2) 安装胀锚地脚螺栓的基础强度不得小于 10MPa；3) 钻孔处不得有裂缝，钻孔时应防止钻头与基础中的钢筋、埋管等相碰；4) 钻孔直径和深度应与胀锚地脚螺栓相匹配。

20. 设备灌浆要求：1. 预留地脚螺栓孔或机械设备底座与基础之间的灌浆，其配制、性能和养护应符合国家现行标准的有关规定。2. 预留地脚螺栓孔灌浆前应清理干净，灌浆宜采用细碎石混凝土，其强度应比基础或地坪的混凝土强度高一级。3. 设备底座和基础之间灌浆层厚度不应小于 25mm，但用于固定垫铁或防止油、水进入的灌浆层除外。灌浆前应敷设外模板，外模板至设备底座外缘的间距应符合规定。灌浆层需承受设备负荷时，应设置内模板。当灌浆层与设备底座面接触要求较高时，宜采用无收缩混凝土。

21. 机械设备安装新技术应用：1. 激光对中和激光检测技术的应用。2. 大型设备吊装采用计算机控制的液压同步提升技术和无线遥控液压同步技术。3. 早强、高强混凝土在地脚螺栓孔灌浆中的应用。4. 设备模块化集成技术的应用。5. 机械、电控、液压、计算机一体化测控技术。6. 管线综合布置技术。

#### 机械设备安装的精度控制要求：

22. 机械设备安装精度：位置精度、制造精度、运行精度。

23. 影响设备安装精度的因素：（1）测量误差对设备安装精度的影响主要是测量仪器的检测精度、检测基准的加工精度、安装基准的实际偏差、检测方法的合理性和检测人员的技能水平。主要形状误差有直线度、平面度、圆度、圆柱度等；主要位置误差有平行度、垂直度、倾斜度、同轴度、对称度等。（2）操作（3）设备制造及装配因素：1. 设备制造对安装精度的影响主要是加工精度。2. 解体设备的装配精度将直接影响设备的运行质量，包括各运动部件之间的相对运动精度，配合面之间的配合精度和接触质量。现场组装大型设备各运动部件之间的相对运动精度包括直线运动精度、圆周运动精度和传动精度。3. 设备基准件的安装精度。（4）设备基础因素：设备基础对安装精度的影响主要是强度不够、沉降不均匀和抗振性能不足。设备安装应在基础强度符合设计要求后进行，找正调平应在沉降观测确定基础稳定后进行，或在基础稳定后作最终调整。（5）垫铁和一、二次灌浆因素：设备支承在垫铁和二次灌浆层上。当垫铁不平稳、接触不好，一次、二次灌浆不密实、强度不够时，会影响设备安装精度。因此，垫铁应平齐、无毛刺，垫铁与基础、垫铁之间、垫铁与设备之间接触应良好，每组垫铁不超过 5 块，垫铁要压紧，垫铁间点焊定位，一次、二次灌浆应振捣密实，强度应符合设计或有关规范规定。（6）地脚螺栓因素：地脚螺栓安装的垂直度和紧固力影



响设备安装精度。(7) 内应力(8) 环境: 温度的变化对设备基础和设备本身的影响很大(包括基础、设备和测量装置), 尤其是大型、精密设备的安装如精密机床、高精度的大型连轧机组。设备安装时应避免设备基础、设备因温度变形而影响安装精度。

24. 安装精度的控制方法: 4. 必要时选用修配法, 对补偿件进行补充加工, 抵消过大的安装累积误差。

25. 设备安装偏差方向的控制: 1. 补偿温度变化所引起的偏差: 调整两轴心径向位移时, 运行中温度高的一端(汽轮机、干燥机)应低于温度低的一端(发电机、鼓风机、电动机), 调整两轴线倾斜时, 上部间隙小于下部间隙, 调整两端面间隙时选择较大值, 使运行中温度变化引起的偏差得到补偿。2. 补偿受力所引起的偏差: 例如: 带悬臂转动机构的设备, 受力后向下和向前倾斜, 安装时就应控制悬臂轴水平度的偏差方向和轴线与机组中心线垂直度的方向, 使其能补偿受力引起的偏差变化。3. 补偿使用过程中磨损所引起的偏差。4. 设备安装精度偏差的相互补偿。

#### 成套配电装置的安装技术:

26. 安装的基本要求: 1. 基础型钢的安装垂直度、水平度允许偏差, 位置误差及不平行度, 基础型钢顶部平面, 应符合规范要求, 基础型钢的接地应不少于两处。5. 将柜体按编号顺序分别安装在基础型钢上, 再找平找正。柜体安装垂直度允许偏差、相互间接缝偏差应符合要求。6. 多台柜成列安装时, 应逐台按顺序成列找平找正, 并将柜间间隙调整为 1mm 左右。7. 配电柜安装完毕后, 应使每台柜均单独与基础型钢做接地(PE)或接零连接, 以保证配电柜的接地牢固良好。8. 安装完毕后, 还应全面复测一次, 并做好配电柜的安装记录, 并将各设备擦拭干净。

27. 成套配电装置试验及调整要求: (一) 成套配电装置试验及调整要求: 1. 高压试验应由当地供电部门许可的试验单位进行。试验标准符合国家规范、当地供电部门的规定及产品技术要求。2. 对母线、避雷器、高压瓷瓶、电压互感器、电流互感器、高压开关等设备及元部件进行试验。3. 过电压继电器、时间继电器、信号继电器等调整, 机械联锁调整。4. 用兆欧表测试二次回路的绝缘电阻, 必须大于  $0.5M\Omega$ 。二次回路有电子元件时, 应使用万用表测试。28. 送电验收: 1. 由供电部门检查合格后将电源送进室内, 经过验电、校相无误。2. 合高压进线开关, 检查高压电压是否正常; 合变压器柜开关, 检查变压器是否有电, 合低压柜进线开关, 查看低压电压是否正常。分别合其他柜的开关。3. 空载运行 24h, 无异常现象, 办理验收手续, 交建设单位使用。同时提交施工图纸、施工记录、产品合格证、说明书、试验报告单等技术资料。

#### 变压器的安装技术:

29. 变压器的施工程序: 基础验收; 设备开箱检查; 设备二次搬运; 器身检查; 变压器的干燥; 变压器就位; 附件安装; 变压器接线; 变压器的试验; 送电前检查; 送电试运行。30. 充氮气或充干燥空气运输的变压器, 应有压力监视和补充装置, 在运输过程中应保持正压, 气体压力应为  $0.01\sim 0.03MPa$ 。变压器在运

运输途中，应有防雨及防潮措施。变压器吊装时，索具必须检查合格，钢丝绳必须挂在油箱的吊钩上，变压器顶盖上部的吊环仅作吊芯检查用，严禁用此吊环吊装整台变压器。变压器搬运过程中，不应有严重冲击或振动情况，利用机械牵引时，牵引的着力点应在变压器重心以下，运输倾斜角不得超过  $15^{\circ}$ ，以防止倾斜使内部结构变形。器身检查完毕后，必须用合格的变压器油进行冲洗，并清洗油箱底部，不得有遗留杂物。

31. 变压器吊芯（器身）检查项目：铁芯检查、绕组检查、绝缘围屏检查、引出线绝缘检查、无励磁调压切换装置的检查、有载调压切换装置的检查、绝缘屏障检查、强油循环管路与下轭绝缘接口部位检查。

32. 变压器的干燥方法：通常采用电加热方法。如油箱铁损法、铜损法和热油法。热风法和红外线法仅用于干燥小型电力变压器。

33. 变压器就位：装有气体继电器的变压器顶盖，沿气体继电器的气流方向有  $1.0\% \sim 1.5\%$  的升高坡度。

34. 变压器接线：3. 变压器的低压侧中性点必须直接与接地装置引出的接地干线进行连接，变压器箱体、支架或外壳应进行接地（PE），且有标识。4. 变压器中性点的接地回路中，靠近变压器处，宜做一个可拆卸的连接点。

35. 变压器的交接试验：包括极性和组别测量、绕组连同套管一起的直流电阻测量、变压器变比测量、绕组连同套管一起的绝缘电阻测量、绝缘油的击穿电压试验、交流耐压试验。绕组连同套管一起的绝缘电阻测量：用 2500V 摇表测量各相高压绕组对外壳的绝缘电阻值，用 500V 摇表测量低压各相绕组对外壳的绝缘电阻值，测量完后，将高、低压绕组进行放电处理。交流耐压试验：大容量变压器必须经过静置 12h 才能进行耐压试验。对 10kV 以下小容量的变压器，一般静置 5h 以上才能进行耐压试验。进行耐压试验前，必须将试验元件用摇表检查绝缘状况。

36. 送电试运行：1. 变压器第一次投入时，可全压冲击合闸，冲击合闸宜由高压侧投入。2. 变压器应进行 5 次空载全压冲击合闸，应无异常情况；第一次受电后，持续时间不应少于 10min。3. 油浸变压器带电后，检查油系统所有焊缝和连接面不应有渗油现象。4. 变压器并列运行前，应核对好相位。5. 变压器试运行要注意冲击电流、空载电流、一、二次电压、温度，并做好试运行记录。6. 变压器空载运行 24h，无异常情况，方可投入负荷运行。1H413023 旋转电机的安装技术

37. 异步电动机安装前的检查：开箱检查、基础检查、抽芯检查、电动机干燥。

38. 干燥方法：1) 外加热干燥法：采用大功率的外部热源，如红外线灯泡、发热管、加热板等设备对电机内部进行烘烤。操作时热源不可太靠近线圈，以防烧坏线圈。2) 电流加热干燥法：每相绕组的最大电流都不宜超过额定电流的  $50\% \sim 60\%$ ，直流则可稍高，为  $60\% \sim 80\%$ 。39. 电机干燥时注意事项：1) 电动机的干燥工作，在干燥前应根据电机受潮情况制定烘干方法及有关技术措施。2) 烘干温度缓慢上升，一般每小时的温升控制在  $5 \sim 8^{\circ}\text{C}$ 。3) 干燥中要严格控制温度，一般铁芯和绕组的最高温度应控制在  $70 \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。4)

干燥时不允许用水银温度计测量温度，应用酒精温度计、电阻温度计或温差热电偶。5) 要定时测定并记录绕组的绝缘电阻、绕组温度、干燥电源的电压和电流、环境温度。测定时一定要断开电源，以免发生危险。

6) 当电动机绝缘电阻达到规范要求，在同一温度下经 5h 稳定不变，才认为干燥完毕。

40. 电动机的降压启动方式：1. 绕线式电动机：转子串接电阻、频敏变阻器。2. 鼠笼式电动机分直接启动（全压启动）和降压启动。直接启动一般用于小容量电机，大容量电动机：自耦变压器降压启动、Y— $\Delta$  降压启动、软启动器启动、变频器启动。

41. 变频器的安装接线要求：1. 变频器和电机的距离应该尽量的短。电机电缆应独立于其他电缆走线，电缆选用屏蔽电缆或串管敷设。2. 信号线与动力线必须分开走线，信号线与动力线必须分别放置在不同的金属管道或者金属软管内部。3. 控制电缆选用屏蔽电缆，控制电缆和电源电缆交叉时，应尽可能使它们按 90 度交叉。4. 变频器的模拟量信号线与主回路线分开走线，模拟信号线用屏蔽双绞线。5. 变频器接地端子的接地电阻越小越好，接地导线的截面不小于  $4\text{mm}^2$ ，长度不超过 5m。6. 变频器的接地应和动力设备的接地点分开，不能共地。信号线的屏蔽层一端接到变频器的接地端，另一端浮空。

### 输配电线路的施工技术

42. 架空线路施工的一般程序：线路测量→基础施工→杆塔组立→放线架线→导线连接→线路试验→竣工验收检查。

43. 导线连接要求：1. 每根导线在每一个档距内只准有一个接头，但在跨越公路、河流、铁路、重要建筑物、电力线和通信线等处，导线和避雷线均不得有接头。2. 不同材料、不同截面或不同捻回方向的导线连接，只能在杆上跳线内连接。3. 接头处的机械强度不低于导线自身强度的 90%。电阻不超过同长度导线电阻的 1.2 倍。4. 耐张杆、分支杆等处的跳线连接，可以采用 T 形线架和并沟为线夹连接。5. 架空线的压接方法，可分为钳压连接、液压连接和爆压连接。

44. 额定电压下对空载线路冲击合闸 3 次，无问题。

45. 直埋电缆敷设要求：1) 开挖的沟底必须是松软的土层。如果是石块或硬质杂物，要铺 100mm 厚的软土和砂层。埋深应不小于 0.7m，穿越农田是应不小于 1m。2) 电缆敷设后，上面要铺 100mm 厚的软土或细沙，再盖上混凝土保护板，覆盖宽度应超过电缆两侧以外各 50mm，或用砖代替混凝土保护板。5) 电缆互相关叉、与非热力管和管道交叉、穿越公路和墙壁时，都要穿在保护管中，保护管长度超出交叉点 1m，交叉净距不应小于 250mm，保护管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。6) 直埋电缆一般使用铠装电缆。在铠装电缆的金属外皮两端要可靠接地，接地电阻不得大于  $10\Omega$ 。7) 直埋电缆在直线段每隔 50~100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩。8) 严禁将电缆平行敷设于管道的上方或下方。



46. 电缆排管敷设: 3) 孔径一般应不小于电缆外径的 1.5 倍, 敷设电力电缆的排管孔径应不小于 100mm, 控制电缆孔径应不小于 75mm; 5) 在直线距离超过 100m 处、排管转弯和分支处都要设置排管电缆井; 排管通向井坑应有不小于 0.1% 的坡度, 以便管内的水流入井坑内。47. 电缆沟或隧道内敷设电缆要求: 电缆的排列: 1) 电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上。2) 高低压电力电缆、强电与弱电控制电缆应按顺序分层配置, 一般情况宜由上而下配置。电缆在支架上敷设: 1) 控制电缆在普通支吊架上, 不宜超过 1 层, 桥架上不宜超过 3 层。2) 交流三芯电力电缆, 在普通支吊架上不宜超过 1 层, 桥架上不宜超过 2 层。4) 并列敷设的电缆, 其相互间的净距应符合设计要求。

48. 电缆敷设前的检查: 2) 电缆型号、规格、电压应符合设计要求。3) 电缆外观无损伤, 绝缘良好。8) 电缆封端应严密, 并根据要求做绝缘试验。6kV 以上的电缆, 应做交流耐压试验和直流泄漏试验; 1kV 及以下的电缆用兆欧表测试绝缘电阻, 并做好记录。

49. 电力电缆接头的布置: 1) 并列敷设电缆, 其接头的位置宜相互错开。2) 电缆明敷时的接头, 应用托板托置固定。3) 直埋电缆接线盒外面应有防止机械损伤的保护盒。

50. 电缆标志牌 1) 在电缆终端头、电缆接头、拐弯处、夹层内、隧道及竖井的两端、人井内等地方, 电缆上装设标志牌。2) 标志牌上应注明线路编号, 当无编号时, 应写明电缆型号、规格及起讫地点。并联使用的电缆应有顺序号。三相四线制系统中应采用四芯电力电缆, 不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套作中性线。

51. 绝缘电阻的测量: 1) 1KV 及以上的电缆可用 2500V 的兆欧表测量其绝缘电阻。2) 电缆线路绝缘电阻测量前, 用导线将电缆对地短路放电。当接地线路较长或绝缘性能良好时, 放电时间不得少于 1min。3) 测量完毕或需要再测量时, 应将电缆再次接地放电。4) 每次测量都需记录环境温度、湿度、绝缘电阻表电压等级及其他可能影响测量结果的因素。

52. 耐压试验: 1) 耐压试验用直流电压进行试验。2) 在进行直流耐压试验的同时, 用接在高压侧的微安表测量泄漏电流。

优路教育品牌主要从事工程、财经、教师行业准入类职业(执业)资格认证培训业务、专本科学历继续教育业务。包括: 建设工程类执业资格考前培训, 如[一级建造师](#)、[二级建造师](#)、[造价工程师](#)、[\(助理\)造价师](#)、[安全工程师](#)、[招标师](#)、[咨询工程师](#)、[消防工程师](#)等认证培训; 财经类职业资格考试培训, 如[中级经济师](#)、[会计中级](#)等认证培训; 教师类职业资格考试培训, 如[教师资格证](#)培训等。

更多一级建造师考试信息、免费资料、免费课程请关注[优路教育一级建造师考试频道](#)  
资料分享群: 521783069+群 478450356+群

