

大立 2019 一级建造师点睛资料

《机电工程管理与实务》

P3: 镍及镍合金的特性及应用: 纯镍是银白色的金属, 强度较高, 塑性好, 导热性差, 电阻大。耐腐蚀性, 特别是耐海水腐蚀能力突出。镍合金: 耐高温, 耐酸碱腐蚀。

P10: 1) 气体介质绝缘材料: 在电气设备中除可作为绝缘材料外, 还具有灭弧、冷却和保护等作用, 常用的气体绝缘材料有空气、氮气、二氧化硫和六氟化硫(SF6)等

2) 液体绝缘材料: 提高了绝缘介质的击穿强度, 并改善了设备的散热条件。常用的有变压器油、断路器油、电容器油、电缆油等。

P10P: 1) 泵的性能参数: ①扬程、②轴功率、③必需汽蚀余量、④转速、⑤效率、⑥流量。

2) 泵的效率不是一个独立性能参数, 它可以由流量、扬程和轴功率按公式计算求得。

P13压缩机的性能参数: ①吸气压力、②排气压力、③流量、④工作效率、⑤容积、⑥输入功率、⑦输出功率、⑧性能系数、⑨噪声等。

P24: 电器的分类: 1) 开关电器, 如断路器、隔离开关、负荷开关、接地开关等。

2) 保护电器, 如熔断器、断路器、避雷器等。

3) 控制电器, 如主令电器、接触器、继电器、启动器、控制器等。

4) 限流电器, 如电抗器、电阻器等。

5) 测量电器, 如电压、电流和电容互感器等。

高压断路器的性质: (1) 具有控制、保护和安全隔离作用 (2) 具有灭弧特性

P26: 基准测量内容: 安装基准线、标高基准点、沉降观测点

P27: 地下管线工程测量必须在回填前, 测量出起止点, 窨井的坐标和管顶标高, 应根据测量资料编绘竣工平面图和纵断面图。

P28: 施工过程控制测量的基本要求: (1) 主要设备中心线端点, 应埋设混凝土固定标桩。

(2) 设备安装时高程控制的水准点, 可由厂区给定的标高基准点, 引测至稳固的建筑物或主要设备的基础上。引测的精度, 不应低于原水准的等级要求。

P31: 激光准直(铅直)仪: 用于高层建筑、烟囱、电梯等施工过程中的垂直定位及以后的倾斜观测; 主要应用于大直径、长距离、回转型设备同心度的找正测量以及高塔体、高塔架安装过程中同心度的测量控制。

P32: 能根据背景选用合适的起重机, 理解即可。

塔式起重机特点: 吊装速度快, 台班费低。但起重量一般不大, 并需要安装和拆卸。

适用于在某一范围内数量多, 而每一单件重量较小的设备、构件吊装, 作业周期长

P34: 流动式起重机的特性曲线: (1) 反映流动式起重机的起重能力随臂长、幅度的变化而变化的规律 (2) 反映流动式起重机的最大起重高度随臂长、幅度变化而变化的规律的曲线称为起重机的特性曲线。

P35: 钢丝绳安全系数

安全系数	≥3.5	≥5	≥6	≥14
用途	拖拉绳	卷扬机走绳/系挂绳扣	捆绑绳扣	载人吊篮

P38: 平衡梁的作用: (1) 保持被吊设备的平衡, 避免吊索损坏设备。(2) 缩短吊索的高度, 减小动滑轮的起吊高度。

(3) 减少设备起吊时所承受的水平压力, 避免损坏设备。(4) 多机抬吊时, 合理分配或平衡各吊点的荷载。

P38: 常用的液压装置主要由液压泵站、穿心式液压提升器(液压千斤顶)、钢绞线 and 控制器组成。液压提升器的选用。根据提升设备的重量及现场、装备的实际需要来确定液压提升器的规格、数量和组合情况, 多个液压千斤顶通过控制系统实现自动、同步提升。

P42起重吊装作业稳定性的主要内容

(1) 起重机械的稳定性。(2) 吊装系统的稳定性。(3) 吊装设备或构件的稳定性。

P46: 焊条选用原则: 1) 焊缝金属的力学性能和化学成分匹配原则 2) 保证焊接构件的使用性能和工作条件原则 3) 满

足焊接**结构特点及受力条件**原则4) 具有焊接工艺**可操作性**原则5) **提高生产率和降低成本**原则

P45: (1) 药芯焊丝用于采用CO₂和Ar+CO₂为保护气体的熔化极气体保护焊, 前者用于普通结构, 后者用于**重要结构**。

(2) 自保护药芯焊丝: 抗风能力优于气体保护焊, 通常可在**四级风力下施焊**

P47: 钨极惰性气体保护焊机, 除了低熔点、易挥发的金属材料(如铅、锌等)以外, 均可以采用钨极惰性气体保护焊机进行焊接。**(可以焊接有色金属)**

P48: 焊接工艺评定作用: (1) 验证施焊单位能力; 必须在**工程焊接前进行焊接工艺评定**。(2) 编制焊接工艺规程的依据

P49: (1) 焊试件焊评试件应由**本单位技能熟练的焊工**, 使用**本单位的**焊接设备施焊, 既可证明施焊单位的焊接技术能力和工装水平, 又能排除焊工技能因素的影响

(2) 试件检验项目包括: ①**外观检查**、②**无损检测**、③**力学性能试验**和④**弯曲试验**

P53: 焊接变形的危害主要表现在: **降低装配质量、影响外观质量、降低承载力、增加矫正工序、提高制造成本**等五个方面。

P56: 无损检测技术要点: 1) 立式圆筒形钢制焊接储罐壁钢板最低标准屈服强度**390MPa**时, 焊接完毕后至少经过**24h**后**再进行无损检测**。

2) 对有延迟裂纹倾向的材料, 应当至少在焊接完成24h后进行无损检测, 但是, 该材料制造的**球罐**应当在焊接结束至少**36h**后进行无损检测。

3) 对有**再热裂纹倾向**的材料, 应在**热处理后增加一次无损检测**

P59: 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→设备装配→润滑与设备加油→试运转

P60: (1) 精度调整: 调整设备自身和相互位置状态, 例如: 设备的**中心位置、水平度、垂直度、平行度**等。

(2) 精度检测是检测设备、零部件之间的相对位置误差, 如**垂直度、平行度、同轴度**等。

P61: 解体设备和超过防锈保存期的设备装配步骤: (1) 确定装配或拆卸程序和方法。(2) 按规范要求处理装配件表面锈蚀、油污和油脂(3) 复查和清洗干净(4) 一般装配顺序为: 组合件装配→部件装配→总装配

P62: 联轴器装配时, **两轴心径向位移、两轴线倾斜和端面间隙**的测量方法应符合要求

P65: 解体设备的装配精度包括各**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**。

设备基准件的安装精度包括**标高差、水平度、铅垂度、直线度、平行度**等, 将直接影响设备各部件间的相互位置精度和相对运动精度。

主要形状误差有**直线度、平面度、圆度、圆柱度**等。

测量过程包括**测量对象、计量单位、测量方法和测量精度**四个要素

选用的测量仪器和检测工具的精度**必须高于被测量装置的精度**并与其要求相适应。

P66: 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。**(高低/低高/上大下小)**

P68: 配电装置应分别进行**模拟试验**, **操作、控制、联锁、信号和保护**应正确无误、安全可靠。

P69: 变压器吊芯(器身)检查内容: 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; 油循环管路与下扼绝缘接口部位检查。

P71: 绕组连同套管的交流耐压试验: 电力变压器新装注油以后, **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

P77: 电缆敷设前的检查: 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**交流耐压和直流泄露试验**; 1kV以下的电缆用兆欧表测试绝缘电阻, 并做好记录。

P77: (1) 并联敷设的电缆, 其**长度、型号、规格应相同**, 接头的位置宜相互错开。

P79: 接闪器的试验: 1) 测量接闪器的绝缘电阻。2) 测量接闪器的泄漏电流、磁吹接闪器的交流电导电流、金属氧化物接闪器的持续电流。3) 测量金属氧化物接闪器的工频参考电压或直流参考电压, 测量FS型阀式接闪器的工频放电电压

P79: 在有爆炸性气体的环境中电气设备接地的要求

1) 在有爆炸危险的环境中, 电气设备的金属外壳应可靠接地。

- 2) 在有爆炸性气体环境**1区内的所有电气设备**以及**2区内除照明灯具外的其他电气设备**，应采用专门的接地线。
- 3) 接地干线应在爆炸危险区域内不同的方向**不少于两处与接地体连接**。
- 4) 电气设备的接地装置与**独立的避雷针的接地装置应分开设置**；与**建筑物上的避雷针接地装置可合并设置**。

P80: 防静电接地装置的要求

- 1) 防静电的接地装置可与防感应雷和电气设备的接地装置共同设置。只做防静电的接地装置，每一处接地体的接地电阻应符合设计规定。
- 2) 设备、机组、储罐、管道等的防静电接地线，应单独与接地体或接地干线相连，**除并列管道外不得互相串联接地**
- 3) 防静电接地线的安装，应与设备、机组、储罐等固定接地端子或螺栓连接，**连接螺栓 \geq M10**，并有防松装置和涂以电力复合脂
- 4) 容量为50m³及以上的储罐，**其接地点 \geq 两处，且接地点的间距 \leq 30m**，并应在罐体底部周围对称与接地体相连，接地体应连接成环形的闭合回路

P80: GC1管道有**氟化物**化合物的气、液介质管道、**液氧充装站氧气管道**等。

P82: 试验报告应包括的内容：**安全阀校验报告，磁粉检测报告，渗透检测报告，射线检测报告，超声检测报告，管道热处理报告，硬度检测报告、光谱分析及其他理化试验报告**等。

P83: (1) 管道元件及材料应有取得**制造许可的制造厂的产品质量证明文件**。

(2) 使用前核对管道元件及材料的**材质、规格、型号、数量和标识**，进行**外观质量和几何尺寸**的检查验收。

(3) 铬钼合金钢、含镍合金钢、镍及镍合金钢、不锈钢、钛及钛合金材料的管道组成件，应采用**光谱分析**或其他方法对材质进行复查，并做好标识。

(4) GC1级管道的管子、管件在使用前采用**外表面磁粉或渗透无损检测抽样检验**，要求检验批应是**同炉批号、同型号规格、同时到货**。经磁粉或渗透检测发现的表面缺陷应进行修磨，修磨后的实际壁厚不得小于管子**名义壁厚的90%，且不得小于设计壁厚**。

P84: 伴热管及夹套管安装应符合下列规定:

- 1) 伴热管与主管**平行安装**，并应能**自行排液**。当一根主管需多根伴热管伴热时，伴热管之间的**相对位置应固定**。
- 2) **不得将伴热管直接点焊**在主管上；对不允许与主管直接接触的伴热管，在伴热管与主管间应**设置隔离垫**；伴热管经过主管法兰、阀门时，应设置**可拆卸的连接件**。

P86: 补偿装置安装要求: 两个补偿器之间（一般为20~40m）以及每一个补偿器两侧（指远的一端）应设置固定支架。**两个固定支架的中间应设导向支架**，导向支架应保证使管子沿着规定的方向作自由伸缩。**补偿器两侧的第二个支架应为活动支架**，设置在距补偿器弯头弯曲起点0.5~1m处，**不得设置导向支架或固定支架**

P87: 管道工厂化预制的流程: 管道工厂化预制，经过**管件制作、坡口加工、焊接、热处理、检验、标记、清理、油漆和防护、现场组装焊接**，形成一个整体的过程

P91:

试验内容	试验介质	试验压力	注意事项
液压试验	洁净水 (氯离子含量 \leq 25ppm)	内压钢管及有色金属管—1.5倍设计压力；埋地钢管——1.5倍设计压力，且 \geq 0.4MPa	实验前， 排尽气体 ；环境温度不低于 5℃ 管道 \leq 设备，按管道，试验压力试压 管道$>$设备$>$77%管道，按设备

P93: 水冲洗实施要点: 1) 水冲洗应使用**洁净水**。冲洗不锈钢管、镍及镍合金钢管道，水中氯离子含量 \leq 25ppm；2) 水冲洗流速 \geq 1.5m/s，**冲洗压力 \leq 管道的设计压力**；3) 冲洗排管的截面积 \geq 被冲洗管截面积的**60%**，排水时**不得形成负压**。4) 水冲洗应连续进行，当设计无规定时，以排出口的水色和透明度与入口水目测一致为合格。管道水冲洗合格后，应及时将管内积水排净，并应及时吹干。

P95: 分段到货验收。塔体分段处的**圆度、外圆周长偏差、端口不平度、坡口质量**符合相关规定；**筒体直线度、筒体长度以及筒体上接管中心方位和标高的偏差**符合相关规定；组装标记清晰；裙座底板上的**地脚螺栓孔中心圆直径允许偏差、相邻两孔弦长允许偏差和任意两孔弦长允许偏差**均为2mm。

P97: (3) 试验充液前应先**打开放空阀门**。充液后**缓慢升至设计压力**，确认无泄漏后继续升压至试验压力，保压时间不少于30min，然后将压力降至试验压力的80%，对**所有焊接接头和连接部位**进行检查。

(4) 合格标准：无渗漏；无可见变形；试验过程中无异常的响声。对标准抗拉强度下限值大于或等于540MPa的钢制塔器，放水后进行表面无损检测抽查未发现裂纹。

P100：自动焊接工艺要求：纵焊缝采用气电立焊时，应自下向上焊接；对接环焊缝采用埋弧自动焊时，焊机应均匀分布，并沿同一方向施焊。

P101：在储罐焊接前应根据焊接工艺评定报告，编制合理的焊接作业指导书，采取①对称焊、⑨分段焊、③跳焊等方法减少焊接变形

P101：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) 打底焊时，焊工要分段跳焊或分段退焊

3) 在焊接薄板时，应采用 $\phi 32$ 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。（焊接线能量小）

P102：罐底厚度 $\geq 10\text{mm}$ 的罐底边缘板，每条对接焊缝外端300mm应进行射线探伤，质量等级应符合规范要求。（4）当板厚 $>12\text{mm}$ 时，可采用衍射时差法超声检测。

储罐试验：1) 抽真空试验：罐底焊缝应采用真空箱法进行严密性试验，试验负压值不得低于53kPa，无渗漏为合格。

2) 充水试验

P103：球壳和零部件的检查和验收工作包括对质量证明书等技术质量文件的检查、球壳板检验和支柱、零部件的检验

球形罐质量证明书包括的内容：制造竣工图样；压力容器产品合格证；产品质量证明文件；特种设备制造监督检验证书。（排除法选择产品过程技术资料）

P105：（1）热处理过程应控制的参数：热处理温度、升降温速度和温差。

（2）测温点要求。在球壳外表面均匀布置，相邻测温点间距小于4.5m。测温点总数应符合规定。在距上、下人孔与球壳板环焊缝边缘200mm范围内各设1个测温点，每个产品焊接试件应设1个测温点

P107：一般可按照柱、支撑、梁等的顺序安装。

（1）首节钢柱安装后要及时进行垂直度、标高和轴线位置校正。（2）钢梁安装要采用两点起吊，单根钢梁长度大于21m，需计算确定3-4个吊点或采用平衡梁吊装。（3）支撑安装要从下到上的顺序组合吊装。

P109：锅炉辅助设备包括送引风设备、给煤制粉设备、吹灰设备、除灰排渣设备等。（排除法，区分本体设备和辅助设备）

P110：1) 钢结构组件吊装主要考虑方形、长圆柱体和三角形等物体。2) 起吊节点的选定。即根据组件的结构、强度、刚度，机具起吊高度，起重索具安全要求等选定。

P115：转子安装：（1）转子安装：转子吊装、转子测量和转子、汽缸找中心。

（2）转子吊装应使用由制造厂提供并具备出厂试验证书的专用横梁和吊索。

（3）转子测量应包括：轴颈圆度、圆柱度的测量、转子跳动测量（径向、端面和推力盘不平度）、转子水平度测量。

（4）对转子叶片应接制造厂要求进行叶片静频率测试。

（5）转子如有中心孔，应有厂内的探伤检查报告，并提供质量合格证明。

P118：风力发电设备的安装程序：施工准备→基础环平台及变频器、电器柜→塔筒安装→机舱安装→发电机安装→叶片与轮毂组合→叶轮安装→其他部件安装→电气设备安装→调试运行→验收。

塔筒安装要求：（1）塔筒分多段供货，现场根据塔筒重量、尺寸以及安装高度选择吊车的吊装工况。（2）按照由下至上的吊装顺序进行塔筒的安装。

1) 塔筒结合面法兰清理打磨干净，第一节安装前在第一节塔筒下法兰外缘和内缘各涂一圈密封胶以避免湿气进入塔筒内部。

2) 塔筒就位紧固后塔筒法兰内侧的间隙应小于0.5mm，否则要使用不锈钢片填充，之后依次安装上部塔筒。

3) 塔筒螺栓分别使用电动扳手和2次液压扳手按相应的拧紧力矩分三次进行紧固。

P120：仪表试验包括：单台仪表的校准和试验、仪表电源设备的试验、综合控制系统的试验、回路试验和系统试验。

P121：仪表线路安装的一般规定

（1）电缆电线敷设前，应进行外观检查和导通检查，并应用兆欧表测量绝缘电阻，其绝缘电阻 $\geq 5\text{M}\Omega$ ；当设计文件有特殊规定时，应符合设计文件的规定

(2) 当线路周围环境温度超过65℃时应采取隔热措施：当线路附近有火源时，应采取防火措施

(6) 线路的终端接线处及经过建筑物的伸缩缝和沉降缝处应留有余度

(7) 电缆不应有中间接头，当需要中间接头时，应在接线箱或接线盒内接线，接头宜采用压接：当采用焊接时，应采用无腐蚀性焊药：补偿导线应采用压接。同轴电缆和高频电缆应采用专用接头。

(8) 线路敷设完毕，应进行校线和标号，并要求测量电缆电线的绝缘电阻在线路终端处，应加标志牌。地下埋设的线路，应设置明显标识。

P123: 仪表管道埋地敷设时，必须经试压合格和防腐处理后再埋入。直接埋地的管道连接时必须采用焊接，并应在穿过道路、沟道及进出地面处设置保护套管。

P125: (2) 设备上的取源部件应在设备制造时同时安装。管道上的取源部件应在管道预制、安装时同时安装

(3) 在设备或管道上安装取源部件的开孔和焊接，必须在设备或管道的防腐、衬里和压力试验前进行。在高压、合金钢、有色金属设备和管道上开孔时，应采用机械加工的方法

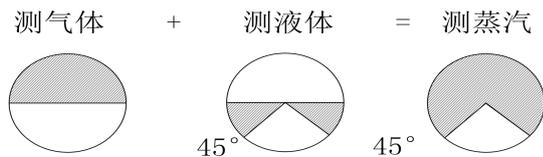
(5) 安装取源部件时，不应在焊缝及其边缘上开孔及焊接。取源阀门与设备或管道的连接不宜采用卡套式接头。当设备及管道有绝热层时，安装的取源部件应露出绝热层外。

(6) 取源部件安装完毕后，应与设备和管道同时进行压力试验

P126: 压力取源部件安装

(1) 当检测带有灰尘、固体颗粒或沉淀物等混浊物料的压力时，在垂直和倾斜的设备和管道上，取源部件应倾斜向上安装，在水平管道上宜顺物料流束成锐角安装

(2) 压力取源部件、分析取源部件在水平和倾斜的管道上安装可安装的部位分别为：



P130: 成分分析和物性检测仪表安装：(1) 被分析样品的排放管应直接与排放总管连接，总管应引至室外安全场所，其集液处应有排液装置。

(2) 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200-300mm处，其密度小于空气时，检测器应安装在泄漏区域的上方。

P135: 设备及管道防腐蚀措施：介质处理、覆盖层、电化学保护、添加缓蚀剂。

用于土壤、淡水、海水等腐蚀性较强环境中的钢质管道，对覆盖层的防腐性能要求较高。常用类型有：三层聚乙烯防腐层、环氧粉末防腐层、环氧煤沥青防腐层等。

P137: 阴极保护可采用强制电流阴极保护与牺牲阳极阴极保护两种方法。

P137: 强制电流阴极保护系统由4部分组成：直流电源、辅助阳极、被保护管道与附属设施

施工方法：1) 电源设备应安装在专门房间内。辅助阳极地床根据埋设深度不同可分为浅埋式和深埋式，阳极四周应填充焦炭等填充料。2) 被保护的设备、管道与电缆的连接宜采用铝热焊或铜焊。3) 应在地面安装测试桩以检测阴极保护技术参数。

P138: 牺牲阳极阴极保护系统由3部分组成：牺牲阳极、被保护管道与附属设施。

(1) 常用牺牲阳极材料包括：镁及镁合金阳极、锌及锌合金阳极、铝合金阳极以及镁锌复合式阳极，其中铝合金阳极主要用于海洋环境中管道或设备的牺牲阳极保护

(2) 施工方法：棒状牺牲阳极可单支或集中成组，采用立式或水平式埋设。牺牲阳极的电缆可通过测试装置与被保护对象连接或直接焊接连接。

P138: 设备及管道防腐蚀工程施工基本要求：(1) 设备及管道外壁附件的焊接，应在防腐蚀工程施工前完成。(2) 在防腐蚀工程施工过程中，不得同时进行焊接、气割、直接敲击等作业。(3) 对不可拆卸的密闭设备必须开启全部人孔。

P140: 金属热喷涂层：(1) 设计厚度等于或大于0.1mm的涂层应分层喷涂。分层喷涂时，喷涂的每一涂层均应平行搭接，搭接尺寸符合要求；同层涂层的喷涂方向宜一致；上下两层的喷涂方向应纵横交叉。

(2) 难以施工的部位应**先喷涂**。喷涂操作时，宜降低热源功率，提高喷枪的移动速度，并应预留涂层的**阶梯形接头**。
(3) 施工过程中应进行涂层**外观、厚度和结合性**的中间质量检查。

(4) 应在涂层检查合格后及时进行涂料封闭。当涂层受潮时，不得进行封闭。不做涂料封闭的喷涂层，应采用细铜丝刷进行刷光处理。

P142: (1) 防腐层: 凡需进行绝热的**碳钢设备**、管道及其附件应**设防腐层**；**不锈钢、有色金属及非金属材料**制造的**设备、管道及其附件**则**不需设防腐层**。注意：复合材料也不需要

P143: 绝热层施工方法: 1) 捆扎法该方法适用于软质毡、板、管壳，硬质、半硬质板等各类绝热材料制品的施工。用于大型筒体设备及管道时，需依托固定件或支承件来捆扎、定位。

2) 泡沫玻璃、聚氨酯、酚醛泡沫塑料等**脆性材料不宜采用镀锌铁丝、不锈钢丝捆扎**，宜采用**感压丝带捆扎**，分层施工的内层可采用粘胶带捆扎

P144: 绝热层施工技术要求

(1) 分层施工: 当采用一种绝热制品，**保温层厚度 $\geq 100\text{mm}$ 或保冷层厚度 $\geq 80\text{mm}$** 时，应分为两层或多层逐层施工，各层厚度宜接近。

(2) 拼缝宽度: 硬质或半硬质绝热制品用作保温层时，**拼缝宽度 $\leq 5\text{mm}$** ；用作保冷层时，拼缝宽度 $\leq 2\text{mm}$ 。

(3) 搭接长度: 绝热层施工时，**每层及层间接缝应错开**，其搭接的长度宜 $\geq 100\text{mm}$ 。

(5) 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。

P150: (1) 耐火陶瓷纤维及制品: 1) **耐高温**2) **隔热保温性能好**3) **化学稳定性好**4) **抗热振性强**。5) **绝缘性及隔声性能比较好**。

(2) 膨胀缝填充材料: 伸缩性能好，如**耐火陶瓷纤维、PVC板、发泡苯乙烯**等。

P151: 工序交接证明书应包括的内容

1) 炉子中心线和控制标高的**测量记录及必要的沉降观测点的测量记录**

2) 隐蔽工程的验收合格证明

3) 炉体冷却装置，管道和炉壳的**试压记录及焊接严密性试验合格证明**；

4) 钢结构和炉内轨道等安装位置的主要尺寸复测记录；

5) 动态炉窑或炉子的可动部分试运转合格证明；

6) 炉内托砖板和锚固件等的**位置、尺寸及焊接质量**的检查合格证明；

7) 上道工序成果的保护要求

P152: 底和墙砌筑技术要求: 1) 反拱底应从**中心向两侧**对称砌筑。2) 圆形炉墙应**按中心线砌筑**。当炉壳的中心线垂直误差和半径误差符合炉内形要求时，可以**炉壳为导面**进行砌筑。

3) 圆形炉墙不得有**三层重缝或三环通缝**。上下两层重缝与相邻两环的通缝不得在同一地点。圆形炉墙的合门砖应均匀分布。

P155: 烘炉阶段的主要工作: 制定工业炉的**烘炉计划**；准备烘炉用的**工机具和材料**；确认**烘炉曲线**；编制**烘炉期间作业计划及应急处理预案**；确定和实施烘炉过程中的监控重点。

(1) 工业炉在投入生产前必须烘干烘透。烘炉前应**先烘烟囱及烟道**。

(2) 烘炉后需降温的炉窑，在烘炉曲线中应注明**降温速度**。

(3) 烘炉期间，应仔细观察**护炉铁件和内衬的膨胀情况以及拱顶的变化情况**，必要时可调节拉杆螺母以控制拱顶的**上升数值**。在大跨度拱顶的上面应**安装标志**，以便检查拱顶的变化情况。

P156: 室内给水管道施工程序: 施工准备→预留、预埋→管道测绘放线→管道元件检验→管道支吊架制作安装→**管道加工预制**→**给水设备安装**→**管道及配件安装**→**系统水压试验**→防腐绝热→系统清洗、消毒。

P159: 管道支吊架安装

(1) 滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有**3-5mm的间隙**，纵向移动量应符合设计要求。

(2) 无热伸长管道的吊架、吊杆应**垂直安装**。

(3) 有热伸长管道的吊架、吊杆应向热膨胀的**反方向偏移**。

(4) 塑料管及复合管垂直或水平安装的支架间距应符合规范的规定。采用金属制作的管道支架，应在管道与支架间**加衬非金属垫或套管**。

(5) 金属管道立管管卡安装应符合下列规定：楼层高度**小于或等于5m**，每层必须安装**1个**；楼层高度**大于5m**，每层不得少于**2个**；管卡安装高度，距**地面应为1.5~1.8m**，2个以上管卡应匀称安装，同一房间管卡应安装在同一高度上。

P161：室内供暖管道施工技术要求：（1）管道及配件安装：1）管道安装坡度，当设计未注明时，汽、水**同向流动**的热水供暖管道和汽、水同向流动的蒸汽管道及凝结水管道，**坡度应为3%，不得小于2%**；汽、水**逆向流动**的热水供暖管道和汽、水逆向流动的蒸汽管道，**坡度 $\geq 5%$** ；散热器支管的坡度应为**1%**，坡向应利于排气和泄水。

（2）低温热水地板辐射供暖系统安装：1）地面下敷设的盘管埋地部分**不应有接头**。2）盘管隐蔽前必须进行**水压试验**，试验压力为工作压力的**1.5倍，但不小于0.6MPa**。稳压1h内压力降不大于0.05MPa且不渗不漏。

（3）系统水压试验：供暖系统安装完毕，管道**保温之前应进行水压试验**

P163：（1）管道直饮水系统的管道必须采用与管材相适应的管件。管道直饮水系统所涉及的材料与设备必须满足**饮用水卫生安全要求**。

（2）管道直饮水系统的管道应选用**薄壁不锈钢管、铜管**或其他符合食品级要求的**优质给水塑料管和优质钢塑复合管**。开水管道应选用工作温度 $>100^{\circ}\text{C}$ 的金属管道

P165：高层建筑管道安装的特点

（1）必须具备安全**可靠的供水设施**、适用的给水排水材料以及优良的施工质量，保证供排水安全通畅。

（2）设计时必须对给水系统和热水系统进行合理的**竖向分区并加设减压设备**。

（3）应采取可靠措施，设置安全可靠的**室内消防给水系统及室外补水系统**，管道保温及管道井、穿墙套管的封堵应使用**阻燃材料**。

（4）采取必要的**减震隔离或加设柔性连接**等措施。

（5）抗震支吊架起到至关重要的作用。其构成由**锚固体、加固吊杆、抗震连接构件及抗震斜撑**组成

（6）安装给水排水及室内雨水落管道时应在**结构封顶并经初沉后**进行施工

P167：（1）母线槽施工程序：开箱检查→支架安装→单节母线槽绝缘测试→母线槽安装→通电前绝缘测试→送电验收。

（2）暗装照明配电箱的施工程序：配电箱固定→配管→管内穿线→导线连接→送电前检查→送电运行

（3）照明灯具的施工程序：灯具开箱检查→灯具组装→灯具安装接线→送电前的检查→送电运行。

P170：金属导管施工要求

（1）钢导管**不得采用对口熔焊连接**；镀锌钢导管或壁厚 $\leq 2\text{mm}$ 的钢导管，**不得采用套管熔焊连接**

（2）镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属**柔性导管不得熔焊连接**

（3）暗配导管的表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离 $\geq 15\text{mm}$ 。当塑料导管在墙体上剔槽埋设时，应采用强度等级 $\geq \text{M10}$ 的**水泥砂浆抹面保护**。

（4）导管穿越密闭或防护密闭隔墙时，**应设置预埋套管**，套管两端伸出墙面的长度宜为**30~50mm**。

P171：电缆**导管的弯曲半径 \geq 电缆最小允许弯曲半径**，电缆最小允许弯曲半径应符合规范规定

电缆最小允许弯曲半径

表1H414022-2

电缆形式		电缆外径 (mm)	多芯电缆	单芯电缆
塑料绝缘电缆	无铠装	—	15D	20D
	有铠装		12D	15D
橡皮绝缘电缆			10D	
控制电缆	非铠装型、屏蔽型软电缆		6D	
	铠装型、铜屏蔽型电缆		12D	
	其他		10D	

P171：金属导管与保护导体连接要求

（1）当非镀锌钢导管采用**螺纹连接时**，连接处的两端应**熔焊焊接保护连接导体**；熔焊焊接的保护连接导体宜为圆钢，直径 $\geq 6\text{mm}$ ，其搭接长度应为圆钢直径的6倍。

（2）镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜采用**专用接地卡固定保护连接导体**；专用接地卡固

定的保护连接导体应为铜芯软导线，截面 $\geq 4\text{mm}^2$ 。

P172: (1) 交流单芯电缆或分相后的**每相电缆不得单根穿于钢导管**

(2) 同一交流回路的绝缘导线不应敷设于不同的金属槽盒内或穿于不同金属导管内。

P174: (1) 灯具固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞固定；检查时按每检验批的灯具数量**抽查5%，且不得少于1套**

(2) 质量大于10kg的灯具、固定装置及悬吊装置应按灯具重量的**5倍**恒定均布载荷做强度试验，且持续时间不得少于15min。施T或强度试验时观察检查，查阅灯具固定装置及悬吊装置的载荷强度试验记录；**应全数检查**

(3) 吸顶或墙面上安装的灯具，其固定螺栓或螺钉不应**少于2个**，**灯具应紧贴饰面**

(4) 悬吊式灯具安装要求：

1) 带升降器的软线吊灯在吊线展开后，灯具下沿应**高于工作台面0.3m**。

2) 质量大于0.5kg的软线吊灯，灯具的电源线**不应受力**

3) 质量大于3kg的悬吊灯具，固定在螺栓或预埋吊钩上，螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径，**且不应小于6mm**。

4) 当采用钢管作灯具吊杆时，其内径不应小于10mm，壁厚不应小于1.5mm。

P176: (1) 接地装置顶面埋设深度不应小于**0.6m**，**且应在冻土层以下**。

(2) 圆钢、角钢、钢管、铜棒、铜排等接地极应**垂直埋入地下**，**间距不应小于5m**。

(3) 人工接地体与建筑物的外墙或基础之间的水平距离**不宜小于1m**。

接地装置的搭接要求：

(1) 扁钢与扁钢搭接 \geq **扁钢宽度的2倍**，且应至少三面施焊。

(2) 圆钢与角钢搭接 \geq **圆钢直径的6倍**，且应双面施焊。

(3) 圆钢与扁钢搭接 \geq **圆钢直径的6倍**，且应双面施焊

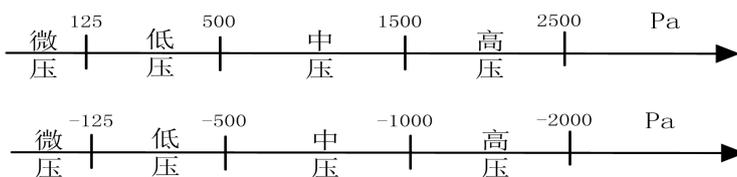
(4) 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接，应紧贴角钢外侧两面，或紧贴3/4钢管表面，上下两侧施焊

P177: 接闪线和接闪带安装要求：1) 接闪线和接闪带安装应**平正顺直、无急弯**。

2) 固定**支架高度 $\geq 150\text{mm}$** ，固定支架应间距均匀，支架间距应符合规范的规定

3) 每个固定支架应能承受**49N的垂直拉力**

P178: 按风管系统工作压力分类



注：分界点往低一级，例如： $= 500\text{Pa}$ 为低压

P180: 冷却塔安装施工顺序：基础验收 \rightarrow 冷却塔运输吊装 \rightarrow 冷却塔减振安装 \rightarrow 就位安装 \rightarrow 冷却塔配管安装 \rightarrow 质量检查

水泵安装施工顺序：基础验收 \rightarrow **减振装置安装** \rightarrow **水泵就位** \rightarrow 找正找平 \rightarrow 配管及附件安装 \rightarrow 质量检查。

P181: 镀锌钢板风管制作

(1) **镀锌钢板**及含有各类复合保护层的钢板应采用**咬口连接或铆接**，**不得采用焊接连接**。

(2) 镀锌钢板的镀锌层厚度应符合设计及合同的规定，当设计无规定时，不应采用低于**80g/m²板材**。镀锌钢板风管表面不得有10%以上的花白、锌层粉化等镀锌层严重损坏的现象。

(3) 风管与配件的咬口缝应紧密、宽度应一致，折角应平直，圆弧均匀，且**两端面应平行**。风管表面应平整，无明显扭曲及翘角，凹凸 $\leq 10\text{mm}$ 。风管板材拼接的接缝应错开，**不得有十字形接缝**。

(3) 其中单咬口、联合角咬口、转角咬口适用于微压、低压、中压高压系统；**按扣式咬口适用于微压、低压及中压系统**。

P182: 成品风阀：(1) 风阀应设有**开度指示装置**，并应能准确反映阀片开度。

(2) 手动风量调节阀的手轮或手柄应以**顺时针方向转动为关闭**。

(3) 电动、气动调节阀的驱动执行装置，动作应可靠，且在**最大工作压力下工作应正常**

(4) 工作压力大于1000a的调节风阀，生产厂应提供在**1.5倍工作压力下**能自由开关的强度测试合格的证书或试验报告。

P185: **除尘系统**吸人管段的调节阀，宜安装在**垂直管段上**。

P186: (1) 冷(热)水、冷却水与蓄能(冷、热)系统的试验压力，当工作压力小于等于1.0MPa时，应为**1.5倍工作压力**，最低不应小于0.6MPa；当**工作压力大于1.0MPa时**，应为**工作压力加0.5MPa**。

(2) 各类耐压塑料管的强度试验压力(冷水)应为1.5倍工作压力，且不应小于**0.9MPa**；严密性试验压力应为1.15倍的设计工作压力。

P190: 太阳能集热器安装要求: (1) 支撑集热器的支架应按设计要求**可靠固定在基座上或基座的预埋件上**，位置准确，角度一致，集热器安装倾角误差**不应大于±30°**。

(2) 集热器与集热器之间的连接宜采用**柔性连接方式**，且密封可靠、无泄漏、无扭曲变形。

(3) 钢结构支架及预埋件**应做防腐处理**。集热器支架和金属管路系统应与建筑物防雷接地系统可靠连接。

空调系统调试要求: 调试准备

(1) 通风与空调工程竣工验收的系统调试，应由**施工单位负责，监理单位监督，设计单位与建设单位参与和配合**。

(2) 系统调试前应编制调试方案，并应**报送专业监理工程师审核批准**，系统调试应由**专业施工和技术人员实施**，调试结束后，应提供完整的调试资料和报告。

(3) 系统调试所使用的测试仪器应在使用合格检定或校准合格有效期内，**精度等级及最小分度值应能满足工程性能测定的要求**。(给出具体参数)

P191:

调试项目	分类	与设计偏差
系统风量	系统总风量	≤-5%~+10%
	各风口及吸风罩	≤15%
系统水量	系统总水量; 水泵(流量、压差、电流)波动; 变流量空气处理机组; 制冷剂、冷却塔	≤10%
	定流量空气处理机组	≤15%

P197: 建筑设备监控工程的实施程序: 建筑设备自动监控需求调研→监控方案设计与评审→**工程承包商的确定**→**设备供应商的确定**→**施工图深化设计**→工程施工及质量控制→工程检测→管理人员培训→工程验收开通→投入运行。

P200: 安全防范工程的实施程序: 安全防范等级确定→方案设计与报审→**工程承包商确定**→**施工图深化**→施工及质量控制→检验检测→管理人员培训→工程验收→投入运行。

P199: 监控设备主要输入设备安装要求

(2) 风管型传感器安装应在**风管保温层完成后进行**。

(3) 水管型传感器**开孔与焊接工作**，必须在管道的**压力试验、清洗、防腐和保温前进行**

(5) 电磁流量计应安装在流量调节阀的上游，流量计的上游应有**10倍管径长度**的直管段，**下游段应有4-5倍管径长度**的直管段。

P202: 系统检测实施: 依据**工程技术文件和规范规定的检测项目、检测数量及检测方法**编制系统检测方案，检测方案经建设单位或项目监理批准后实施。

P207: 电梯制造厂提供的资料: 4) 门锁装置、限速器、安全钳、缓冲器、含有电子元件的安全电路、轿厢上行超速保护装置、驱动主机、控制柜等安全保护装置和主要部件的**型式检验合格证**，以及**限速器和渐进安全钳的调试证书**。

P210安全部件安装要求:

(1) 限速器动作速度**整定封记必须完好**，且无拆动痕迹。必须与其型式试验证书相符。

(2) 当安全钳可调节时，**整定封记应完好**，且无拆动痕迹。必须与其型式试验证书相符。

(3) 轿厢在两端站平层位置时，轿厢、对重的缓冲器撞板与缓冲器顶面间的距离应符合土建布置图要求

(4) 限速器张紧装置与其限位开关相对位置安装正确。

P214: 自动喷水灭火系统由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置(水流指示器或压力开关)、末端试水装置、配水管道、供水设施等组成。自动喷水灭火系统可分为闭式系统、雨淋系统、水喷雾系统和喷水-泡沫联用系统

P215 高压细水雾灭火系统

(1) 高压细水雾系统由供水装置、过滤装置、控制阀、细水雾喷头等组件和供水管道组成

(2) 能自动和人工启动并喷放细水雾进行灭火或控火的固定灭火系统, 工作压力 $\geq 3.45\text{MPa}$ 。

P218: 消防水炮灭火系统施工程序: 施工准备 \rightarrow 干管安装 \rightarrow 立管安装 \rightarrow 分层干、支管安装 \rightarrow 管道试压 \rightarrow 管道冲洗 \rightarrow 消防水炮安装 \rightarrow 动力源和控制装置安装 \rightarrow 系统调试。

(5) 高压细水雾灭火系统施工程序: 施工准备 \rightarrow 支吊架制作、安装 \rightarrow 管道安装 \rightarrow 管道冲洗 \rightarrow 管道试压 \rightarrow 吹扫 \rightarrow 喷头安装 \rightarrow 控制阀组部件安装 \rightarrow 系统调试。

P219: 火灾探测器的安装要求

(1) 火灾探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于 0.5m ; 探测器周围 0.5m 内不应有遮挡物; 探测器至空调送风日边的水平距离不应小于 1.5m ; 至多孔送风口的水平距离不应小于 0.5m 。

(2) 在宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置探测器时, 宜居中布置。感温探测器的安装间距不应超过 10m ; 感烟探测器的安装间距不应超过 15m 。

(3) 探测器宜水平安装, 当必须倾斜安装时, 倾斜角不应大于 45°

控制设备的安装要求: 火灾报警控制器、消防联动控制器等设备在墙上安装时, 其底边距地(楼)面高度宜为 $1.3\text{--}1.5\text{m}$, 其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m , 正面操作距离不应小于 1.2m ; 落地安装时, 其底边宜高出地(楼)面 $0.1\text{--}0.2\text{m}$ 。

P220: 室外消火栓灭火系统

1) 墙壁水泵接合器的安装应符合设计要求。设计无要求时, 其安装高度距地面宜为 0.7m ; 与墙面上的门窗、孔、洞的净距离 $\geq 20\text{m}$, 且不应安装在玻璃幕墙下方

2) 系统安装完毕后必须进行水压试验, 试验压力为工作压力的 1.5 倍, 但 $\geq 0.6\text{MPa}$ 。试验时在试验压力下 10min 内压力降 $\leq 0.05\text{MPa}$, 然后降至工作压力进行检查, 压力保持不变, 不渗不漏, 水压试验合格。

P223: 消防工程的验收施工单位应提交: 竣工图、设备开箱记录、施工记录(包括隐蔽工程验收记录)、设计变更记录、调试报告、竣工报告

P228: (1) 竣工验收通过后机电工程建设项目可以交付使用, 所有的投资转为该项目的固定资产, 从而开始提取折旧。

(2) 建设单位在组织工程竣工验收前, 应提请当地的建设档案管理部门(城建档案管理机构)对工程档案进行预验收; 未取得工程档案验收认可文件, 不得组织工程竣工验收。

(3) 竣工验收后, 建设总承包单位按总承包合同约定, 实行保修服务。

P234: 试运行的技术准备工作包括: 确认可以试运行的条件、编制试运行总体计划和进度计划、制订试运行技术方案、确定试运行合格评价标准。

P238: 招标公告和资格预审公告。招标单位应当在国务院发展改革部门依法指定的媒介, 公开发布工程项目的招标公告和资格预审公告, 在不同媒介发布的同一招标项目的招标公告或资格预审公告的内容应当一致。

P239: (1) 招标人应当在招标文件中载明投标有效期。投标有效期从提交投标文件的截止之日算起。(2) 招标人可以自行决定是否编制标底。一个招标项目只能有一个标底。标底必须保密。招标人设有最高投标限价的, 应当在招标文件中明确最高限价或者最高限价的计算方法。招标人不得规定最低投标限价。

P239: 招标人有下列行为属不平等招标: (1) 向不同投标人提供有差别的信息; (2) 设定与项目不相适应的资格、技术及商务条件; (3) 对不同投标人采取不同的资格审查或评标标准; (4) 限定或指定特定的专利、商标、品牌原产地或供应者; (5) 非法限定投标人的所有制形式或组织形式; (6) 依法必须招标的项目, 以特定行政区域或特定行业的业绩、奖项作为加分或中标条件。

P248: 合同通用条款规定的优先顺序: 中标通知书(如果有); 投标函及其附录(如果有); 专用合同条款及其附件; 通用合同条款; 技术标准和规范; 图纸; 已标价工程量清单或预算书; 其他合同文件。原则上应把文件签署日期在后的和内容重要的排在前面, 即更加优先。

P249: 项目总承包单位(施工承包单位)的工作

1) 向分包人提供与分包工程相关的各种**证件、批件和各种相关资料**，向分包人提供具备**施工条件的施工场地**。2) 组织分包人参加**图纸会审**，向分包人进行**设计图纸交底**。3) 提供本合同专用条款中约定的**设备和设施**。4) 为分包人提供施工所要求的**场地和通道**等。5) 负责**施工场地的管理**

P250: 合同风险防范要点: (1) 诚信守法, 规范建设工程合同行为 (2) 加强合同评审、评估、管控。(3) 加强索赔管理。(4) 管控、转移、消减风险。

P250: 项目所处的环境风险防范措施

(1) 政治风险防范 (2) 市场和收益风险防范 (3) 财经风险防范 (4) 法律风险防范 (5) 不可抗力风险防范

P259: 设备采购管理分为三个阶段, 即**准备阶段、实施阶段和收尾阶段**

P260: 实施阶段采办小组的工作包括: 接收请购文件、确定合格供应商、招标或询价、报价评审或评定标、召开供应商协调会、签订合同、调整采购计划、催交、检验、包装及运输等

P262: 设备询价的工作程序: 选择合格供货商→招标文件(询价文件)的编制和发放→询价和报价文件的接收→报价的评价→报价评审结果交业主确认(若项目合同有此规定)→召开厂商协调会并决定中标厂商→签订购货合同。

(二) 合格供货商的审查内容

(1) 供货商所取得的**资质证书**要适合制造该类设备。(2) 供货商的装备和技术必须具备制造该类设备的能力并可保证产品**质量和进度**。(3) 供货商执行合同的**信誉**是否良好。

(4) 供货商经营管理和**质保体系**运作的状态。(5) 上年和当时的**财务状况**是否良好。

(6) 当年的生产负荷状态。(7) 同型号设备或类似设备的供货业绩。

P264: 设备监造大纲的内容

(1) 制定监造**计划**及进行控制和管理的**措施**

(2) 明确设备监造**单位**, 若外委则需签订设备监造委托合同

(3) 明确设备监造**过程**, 有设备制造全过程监造和制造中重要部位的监造;

(4) 明确有资格的**相应专业技术人员**到设备制造现场进行监造工作;

(5) 明确设备监造的**技术要点和验收实施要求**。

P267设备验收的主要依据: (1) 设备采购合同 (2) 设备相关的技术文件、标准 (3) 监造大纲

设备验收项目主要包括**核对验证、外观检查、运转调试检验和技术资料验收**四项。

P268: 运转调试检验: (1) 设备的调试和运转应按制造商的书面规范逐项进行。(2) 所有待试的动力设备、传动、运转设备应按规定加注燃油、润滑油(脂)、液压油、冷却液等。(3) 相关配套辅助设备均应处于正常状态。(4) 记录有关数据形成运转调试检验报告。

P273: 施工组织设计的编制依据

(1) 与工程建设有关的**法律法规、标准规范**、工程所在地区行政主管部门的批准文件

(2) 工程**施工合同**或招标投标文件及建设单位相关要求

(3) 工程文件, 如**施工图纸、技术协议、主要设备材料清单、主要设备技术文件、新产品工艺性试验资料、会议纪要**等等

(4) 工程施工范围的**现场条件**, 与工程有关的资源条件, 工程地质及水文地质、气象等自然条件。

(5) 企业技术标准、管理体系文件、企业施工能力、同类工程施工经验等。

P273: 施工部署。应确定项目**施工目标**, 包括进度、质量、安全、环境和成本等目标; 确定项目分阶段(期)交付的计划; 确定项目分阶段(期)施工的合理**顺序及空间组织**; 对项目施工的重点和难点就组织管理和施工技术两个方面进行简要分析; **明确项目管理组织机构形式**, 并确定项目经理部的工作岗位设置及其职责划分; 对开发和应用的**新技术、新工艺、新材料和新设备**作出部署; 对主要分包项目**施工单位的资质和能力**提出明确要求。

P275: 施工方法及工艺要求应明确分部(分项)工程或专项工程施工方法并进行**必要的技术核算**; 明确**主要分项工程**

(**工序**) **施工工艺要求**: 明确各**工序之间的顺序、平行、交叉**等逻辑关系; 明确**工序操作要点、机具选择、检查方法和要求**; 明确针对性的**技术要求和质量标准**; 对易发生质量通病、易出现安全问题、施工难度大、技术含量高的分项工程(工序)等做出重点说明; 对开发和应用的新技术、新工艺以及采用的新材料、新设备通过必要的试验或论证并制定计划; 对季节性施工提出具体要求。

P277: 工组织总设计应由**总承包单位技术**负责人审批后, 向**监理**报批。**单位**施工组织设计应由**施工单位**技术负责人或

技术负责人授权的技术人员审批；**专项**工程施工组织设计应由**项目技术负责人**审批。

P278: 施工方案交底内容为该工程的**①安全措施、②质量控制、③施工程序和顺序、④操作方法、施工工艺、要领**等。

P283: 优化配置的方法

- (1) 按照**充分利用、提高效率、降低成本**的原则确定每项工作所需劳动力的种类和数量。
- (2) 根据项目**进度计划**进行劳动力配置的时间安排。
- (3) 进行劳动力资源的**平衡和优化**,同时考虑劳动力来源,最终形成劳动力优化配置计划。

P283: 劳动力的动态管理是指根据生产任务和施工条件的变化对劳动力进行跟踪平衡、协调,以解决劳务失衡、劳务与生产要求脱节的动态过程。

P284: 材料进场验收要求

- 1) 进场验收、复检。在材料进场时必须根据进料计划、送料凭证、质量保证书或产品合格证,进行材料的数量和质量验收;要求复检的材料应有取样送检证明报告。
- 2) 按验收标准、规定验收。验收工作按质量验收规范和计量检测规定进行。
- 3) 验收内容应完整。包括品种、规格、型号、质量、数量、证件等。
- 4) 做好记录、办理验收。验收要做好记录、办理验收手续。
- 5) 不符合、不合格拒绝接收。

P285: 材料领发要求: 1. 建立领发料台账。2. 限额领料。3. 定额发料。4. 超限额用料经签发批准

P287: (1) 设备验收管理: 验收工作的组织和人员要求

- 1) 验收工作在**业主的组织**下进行。
- 2) 设备管理人员必须掌握了解有关技术协议以作为设备开箱验收、入库、发放的依据。
- 3) 开箱检验以**供货方提供的装箱单为依据**,验收结果让各方代表签字存档。

(2) 验收的内容

- 1) **随机资料**,尤其是对压力、焊接、渗漏等有特殊要求的试验报告。
- 2) 按规定的标识方法进行**编号、挂牌、隔离**。
- 3) 特种设备随附的安全技术文件、资料,产品铭牌、安全警示标志及说明书。

P288: 施工机械选择的方法: (1) 应用综合评分法 (2) 单位工程量成本比较法 (3) 界限使用判断法 (4) 等值成本法

P292设计变更审批手续

P301: 内部协调管理的分类: (1) 与施工进度计划安排的协调 (2) 与施工资源分配供给的协调 (3) 与施工质量管理的协调 (4) 与施工安全管理的协调 (5) 与施工作业面安排的协调 (6) 与施工工程资料形成的协调

施工资源分**人力资源、施工机具、施工技术资源设备和材料、施工资金资源**等,也称五大生产要素。

P302: 机电工程项目内部协调管理的措施: 1组织措施2制度措施3教育措施4经济措施

P308: 网络图、横道图、赢得值法的应用

P310: 影响机电工程施工进度的因素

影响机电工程施工进度的单位主要有**建设单位、设计单位、监理单位、物资供应单位**,还有**交通、通信、供水、供电**等政府有关部门。

P317: 在机电工程项目费用一进度综合控制中,最理想的状态是已完工程实际费用ACWP曲线已完工程预算费用BCWP曲线和计划工程预算费用BCWS曲线**非常靠近,平稳上升**

P325: 目标成本的计算公式如下: 项目目标成本=预计结算收入-税金-项目目标利润

目标成本降低额=项目的预算成本-项目的目标成本

目标成本降低率=计划成本降低额/工程项目预算成本×100%

P333: 施工阶段项目成本的控制要点

- (1) 对分解的计划成本进行**落实**;
- (2) 记录、整理、**核算实际**发生的费用,计算实际成本;
- (3) 进行成本差异**分析**,采取有效的**纠偏**措施
- (4) 注意工程变更,关注不可预计的外部条件对成本控制的影响。

P334: 施工成本控制措施（重点6个标题）

- (1) 工程设备成本控制措施。加强工程设备管理，控制设备**采购成本、运输成本、设备质量成本**。
- (2) 施工机械成本的控制措施。优化施工方案；严格控制**租赁施工机械；提高施工机械的利用率和完好率**。

P343: 其他项目编制原则

- (4) 索赔费用应依据发承包**双方确认**的索赔事项和金额计算。
- (5) 现场签证费用应依据发承包**双方签证**资料确认的金额计算。

P351: 应急报警：(1) 一旦发生事故，事故所在项目部在启动本项目部应急预案的同时，应立即按**应急报告程序**的要求向**企业应急指挥中心办公室**上报，报告以书面及事故快报方式，报告时间最多不超过1小时（境外事件最多不超过8小时）。

(2) 企业应急指挥中心办公室接到报告后，应立即报本单位应急指挥中心，通知相关部门，并报当地地方政府**安监、消防、卫生、环保及上级公司**等相关部门。同时，根据事故的紧急程度，通知相关外援单位。

P358: 施工现场常常涉及的职业健康危险源（因素）和风险：

(1) 焊接作业产生的**金属烟雾；电焊工尘肺及慢性中毒** (2) **受限空间**焊接作业：**缺氧窒息和中毒** (3) 长期的高温环境作业：**人体虚脱、昏迷甚至休克**

P358: 职业健康安全管理一些强制性要求

- (5) 进入带有**转动**部件的设备作业，必须**切断电源**并有专人监护。
- (9) 施工现场所有配电箱和开关箱中应装设**漏电保护器**，用电设备必须做到**二级漏电保护**。严禁将保护线路或设备的漏电开关退出运行。
- (10) 用电设备应执行“**一机一闸一保护**”控制保护的规定：严禁一个开关控制两台（条）及以上用电设备（线路）。
- (13) 保护零线必须在配电系统的**始端、中间和末端处做重复接地**，每处重复接地电阻 $\leq 10\Omega$ 。在工作接地电阻允许达到**10Ω**的电力系统中，所有**重复接地的等效电阻值 $\leq 10\Omega$** 。**工作零线不得做重复接地**。
- (14) 保护零线**不得接入保护电器及隔离电器**：设备电源线中的保护零线必须连接，不得截断。
- (15) 行灯照明应使用安全特低电压，行灯电压 $\leq 36V$ 。其中，在**高温、潮湿场所**行灯电压 $\leq 24V$ ；在**特别潮湿场所、受限空间内**，行灯电压 $\leq 12V$ 。

(24) 钻孔作业时，**严禁戴手套**。并应系好衣扣、扎紧袖口，钻孔时应用卡具固定工件，不得用手握工件施钻；

(25) 受限空间内涂装作业应符合下列要求：

- 1) 受限空间内不得作为**外来制件的涂漆作业场所**。
- 2) 进入受限空间进行涂装作业前必须**办理作业票**。涂装作业人员进入前，应进行**空气含氧量和有毒气体检测**
- 3) 作业人员进入**深度超过1.2m**的受限空间作业时，应在腰部系上保险绳，绳的另一头交给监护人员，作为预防性防护。
- 4) **严禁**向密闭空间内**通氧气和采用明火照明**。

P361: 事故隐患分为**一般事故隐患和重大事故隐患**

P378: 施工质量管理策划的实施的准备

(1) 交底的要求：1) 施工企业应对工程项目质量管理策划结果进行交底，并应**明确交底的层次、阶段及相应的对象、内容和方式，保存适当记录**。(6) 交底的**依据**需包括**施工组织设计、专项施工方案、施工图纸、施工工艺、技术规范及质量标准**等。(7) 交底的内容一般需包括**质量要求和目标、施工部位、工艺流程及标准、验收标准、使用的材料、施工机具、环境要求、进度规定及操作要点**。

P378: 施工质量管理策划的实施的**过程控制（掌握三检制）**

P381: 对施工方法的质量预控应考虑以下内容：

- (1) 施工组织设计、施工方案、作业指导书、工艺文件的可行性；
- (2) 检验和试验计划、质量控制点设置的准确性；
- (3) 关键工程和特殊工程的施工能力；
- (4) 现场总平面布置和施工进度计划的动态管理；
- (5) 对施工过程的标识、追溯性进行控制，明确标识及追溯方法；
- (6) 控制分包工程，分包商的能力；
- (7) 确定检验批、分项、分部、单位工程划分的准确性，实施质量验收；

(8) 对施工图纸进行会审, 控制设计变更和材料代用;

(9) 采用BIM技术进行三维碰撞分析;

(10) 制定预防措施和成品保护措施。

P383: 施工前对质量影响因素的预控方法: (1) 确定质量预控的对象 (2) 对分部、分项工程进行过程分解 (3) 针对每个过程进行分析, 确定可能出现的质量问题。 (4) 对每个质量问题, 从人、机、料、法、环5个方面分析可能的影响因素。 (5) 针对每个过程可能的质量影响因素, 制定预控措施。 (6) 编制质量预控方案并实施。

P391: 了解统计调查表法和分层法 (按施工人员分层、按厂家分层、按施工人员、厂家组合分层)

P395: (1) 特种设备事故分为特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故,

P397: 质量问题处理

(1) 项目制定的处置方案应经建设单位、监理单位同意并批准。对于能够通过返工处理达到标准要求的, 由项目针对产生质量问题的原因制定整改措施, 明确整改方法、质量要求、整改时间和整改人员, 整改完成后按原施工验收规范进行验收。

(2) 对于需要进行返修处理的, 必须经监理或建设单位代表批准, 并商定接受标准。对于必须进行报废处理的, 项目应制定拆除方案, 明确拆除范围、拆除方法、防护措施、人员要求等, 对重新制作的工程要制定质量预防措施。

P403: 试运行前应完成的主要工作

(1) 施工质量验收合格 (2) 施工过程技术资料齐全 (3) 试运行前必须建立HSE及消防管理机构、各种规章制度, 安全操作所需工器具齐备、消防设施已齐全。

P408: 中间交接已完成

1) “三查四定” (四定: 对查出的问题定时间、定措施、定任务、定人员; 三查: 查工程质量隐患、设计漏项、未完工程) 的问题整改消缺完毕, 遗留的尾项已处理完。

2) 影响投料的设计变更项目已施工完。

3) 现场清洁, 施工用临时设施已全部拆除, 无杂物, 无障碍。

注: 中间交接后的单项或装置应由业主或承担试车的合同主体负责保管、使用、维护, 但不解除施工方的施工责任, 遗留的施工问题仍由施工方解决, 并按期限完成。

P415: 从国外引进技术或进口设备的项目以及中外合资建设项目, 还应按照签订的合同和国

外提供的设计文件等资料进行验收, 竣工验收不仅依据我国的法律法规, 还必须同时满足国外提供的设计文件资料和合同的要求。

P419: 正式验收的流程

1) 施工单位向建设单位发出《竣工验收通知书》。

2) 由建设单位组织设计、监理、施工及有关方面共同参加

3) 签发《工程竣工验收报告》并办理工程移交。在建设单位验收完毕并确认工程符合竣工标准和合同条款规定要求后, 向施工单位签发《竣工验收证明书》。

4) 进行工程质量评定。

5) 办理工程档案资料移交。

6) 办理工程移交手续。

P123: 评议建设概况报告: 建设概况报告由机电工程建设方负责撰写。

P428: 工程回访的内容。了解工程使用或投入生产后工程质量的情况, 听取各方面对工程质量和服务的意见; 了解所采用的新技术、新材料、新工艺或新设备的使用效果, 向建设单位提出保修期后的维护和使用等方面的建议和注意事项, 处理遗留问题, 巩固良好的合作关系。

P436: A类为本单位最高计量标准器具和用于量值传递的工作计量器具, 例如, 一级平晶、水平仪检具、千分表检具、兆欧表、接地电阻测量仪; 列入国家强制检定目录的工作计量器具。

P439: 工程建设临时用电的准用程序:

1) 施工单位应根据国家有关标准、规范和施工现场的实际负荷情况, 编制施工现场“临时用电施工组织设计”, 并协助业主向当地电业部门申报用电方案。

2) 按照电业部门批复的方案及临时用电安全技术规范进行临时用电设备、材料的采购和施工。3) 对临时用电施工项

目进行**检查、验收**，并向电力部门提供相关资料，**申请送电**。

4) 经电业部门检查、验收和试验，同意送电后**送电开通**。

P451: 大型压力容器现场组焊

一类是需在**现场完成最后环焊缝焊接工作**的，此类压力容器可以由该设备的制造单位到现场完成最后环焊缝的焊接工作，也可以委托具备**相应的压力容器制造资格的单位或者具备 A3 级压力容器制造许可资格**的单位完成最后环焊缝的焊接工作；

另一类是需在**现场分片组焊**的压力容器，实施现场组焊压力容器的单位应当具备**A3 级压力容器制造许可证**。

P453: 压力容器安装改造维修

1) 压力容器安装改造维修许可资格分为 1、2 级。取得**1 级许可资格**的单位允许从事压力容器**安装、改造和维修**工作，取得**2 级许可资格**的单位允许从事**压力容器维修**工作。

2) 取得**压力容器制造许可资格**的单位（A3 级注明仅限球壳板压制和仅限封头制造者除外），可以**从事相应制造许可范围内的压力容器安装、改造维修工作**，不需要另取得压力容器安装改造维修许可资格。

4) 取得**GC1 级压力管道安装许可资格**的单位，或者取得 2 级（含 2 级）以上锅炉安装资格的单位可以从事**1 级许可资格中的压力容器安装工作**，不需要另取得压力容器安装许可资格。

P462: 分项工程质量验收

(1) 分项工程应在施工单位自检的基础上，由建设单位**专业技术负责人（监理工程师）**组织施工单位专业技术质量负责人进行验收。

(2) 分项工程质量验收内容：主控项目、一般项目及观感质量。

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；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**焊接材质、压力试验**，风管系统的测定，电梯的**安全保护及试运行**等。

(3) 观感质量验收：其综合给出的质量评价应是“好”或“差”。对于“差”的检查点应通过**返修处理**等补救。

P463: **分部**（子分部）工程质量验收应在各分项工程验收合格的基础上，由施工单位向建设单位提出报验申请，由**建设单位项目负责人**（总监理工程师）组织施工单位和监理、设计等有关单位项目负责人及技术负责人进行验收。

P464: 单位（子单位）工程质量验收结论应由建设（监理）单位填写。记录表盖公章及签字人：**建设单位、建设单位项目负责人**；监理单位、总监理工程师；施工单位、施工单位项目负责人；设计单位、设计单位项目负责人。

P466: 建筑安装工程按专业性质划分为**建筑给水、排水及采暖工程，建筑电气工程，通风与空调工程，电梯工程，智能建筑工程、建筑节能工程**六个分部工程。

P470: 单位（子单位）工程所含分部工程有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整。如电气工程的安全和功能检测资料有照明全负荷试验记录，**大型灯具牢固性试验记录，避雷接地电阻测试记录，线路、插座、开关接地检验记录**。在建筑工程验收时，这些检测资料应齐全。