



2021 年一级建造师

《机电工程管理与实务》

:: 新旧教材变化 ::



2021 年一级建造师《机电工程管理与实务》新旧教材变化

一、总体变化情况

（一）变化情况

1.修订依据

人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部审定的《一级建造师执业资格考试大纲》（2018版）。

2.编写原则

（1）坚持本书（《机电工程管理与实务》）的主要内容；

（2）以修改内容为主。

3.基本结构

基本构架结构不变

（二）数据统计

1.教材总体变化：281处；实质内容变化：240处。

整体变动比例：30%。

变动比例较大章节：

技术部分：起重、焊接、机械设备安装、建筑管道、建筑电气、电梯、消防；**管理部分：**施工组织设计、安全、质量；

法律法规：工业安装、建筑安装

2.页码变化：增加3页；变动比例：1%。

3.大纲情况：继续保留20年教材去掉“掌握、熟悉、了解”等内容程度的要求。

4.体系变化：无变化。

5.案例情况：施工组织设计：新增1道案例、竣工结算：删除1道案例。

6.三级标题变化：无变化。

二、细节变化解读

所有变点对比分析

2020版教材	2021版教材
<p>（一）黑色金属组成</p> <p>1.黑色金属（又称钢铁材料）主要是铁和以铁为基的合金；它们都是以铁和碳为主要元素组成的合金。</p> <p>2.黑色金属是以黑色矿物质为原料，经采选、冶炼、压延或铸造等阶段，形成的钢产品。</p> <p>3.钢以铁为主要元素，含碳量一般在2%以下，并含有其他元素的材料。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>合并</p> <p>（一）黑色金属材料的类型</p> <p>黑色金属（钢铁）材料以黑色矿物质为原料，经采选、冶炼、压延或铸造等形成的钢产品，是以铁和碳为主要元素组成的合金，含碳量一般在2%以下，并含有其他元素的材料。</p> <p>黑色金属（钢铁）材料通常分为：生铁、钢、半成品和最终产品。也可按照生产工序、外形、尺寸和表面状态对黑色金属进行分类。</p>

P1	P1
<p>1.液态钢（生铁）产品</p> <p>（1）生铁是在熔融条件下可进一步处理成钢或铸铁。生铁既可以液态铁水的形式交货，也可以铸铁及类似的固体块或颗粒等固态铸铁的形式交货。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>小标题变为：</p> <p>对考试无影响</p> <p>1.生铁</p> <p>删除 “生铁既可以液态铁水的形式交货”</p>
P1	P1
<p>2.钢锭和半成品</p> <p>以低合金钢或合金钢为例。</p> <p>（1）分类</p>	<p>对考试无影响</p> <p>标题改为：</p> <p>2.钢</p> <p>标黄内容删除</p>
P2	P2
<p>低合金钢与产品标准及其常用材料牌号表</p> <p>IH411011-1</p>	<p>实质性变化</p> <p>新增小注：</p> <p>1.表中牌号示例：Q345R-“Q”为屈服强度第一个字母，345代表最小屈服强度值为345MPa（或N/mm²）</p>
P2	P2
<p>3.轧制成品和最终产品</p> <p>以低合金钢或合金钢为例。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>修改为：</p> <p>（一）黑色金属材料的应用</p>
P3	P3
	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>例如，建筑管道材料的应用：</p> <p>（1）生活污水应使用铸铁管或非金属管材（塑料管、混凝土管）</p> <p>（2）雨水管宜使用铸铁管、镀锌和非镀锌钢管或非金属管材。</p> <p>（3）室内热水供应系统应采用镀锌钢管、铜管和非金属管材。</p> <p>（4）室内供暖系统应用焊接钢管和镀锌钢管。</p> <p>（5）室外生活给水管道应采用镀锌管、给水铸铁管、复合管或塑料管。</p> <p>（6）室外排水管道应采用排水铸铁管和非金属管道。</p>

	(7) 室外供热管网的管材应按设计要求。当设计未注明时,应符合下列规定:管径小于或等于40mm时,应使用焊接钢管;管径为50~200mm时,应使用焊接钢管或无缝钢管;管径大于200mm时,应使用螺旋缝焊接钢管。
P4	P4
(2) 型钢	<p>对考试无影响</p> <p>删除规范名称,精简为:</p> <p>2.型钢</p> <p>(1) 型钢按截面尺寸、形状范围将型钢分为:工字钢、槽钢、等边角钢、不等边角钢、H型钢和T型钢等。</p> <p>(2) 型钢的表面不得有裂纹、结疤、折叠、夹渣和端面分层,允许有深度(高度)不超过厚度公差之半的局部麻点、划痕及其他轻微缺陷,但应保证型钢缺陷处的最小厚度。</p>
P4	P4
<p>钢制法兰产品标准与法兰类型划分表</p> <p>IH411011-5</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除,整表</p> <p>钢制法兰产品标准与法兰类型划分表</p> <p>IH411011-5</p>
P4	P4
钢制阀门承压件常用合金钢材料表IH411011-6	<p>对考试无影响</p> <p>删除,整表</p> <p>钢制阀门承压件常用合金钢材料表IH411011-6</p>
P5-6	P4
4.其他产品	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p> <p>4.其他产品,下整个内容</p>
P6	P4
(三) 黑色金属材料的应用	<p>对考试无影响</p> <p>整个删除</p>
P7	P4
(1) 容器生产	<p>对考试无影响</p> <p>小标题改为:</p> <p>(1) 容器</p>

P8	P5
<p>(1) 空调与制冷设备</p> <p>牌号有：TUO、TPI、T2、QSn0.5-0.025，牌号字母组合依次代表</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
P13	P10
<p>(2) ABS工程塑料管：耐腐蚀、耐温及耐冲击性能均优于聚氯乙烯管，它由热塑性丙烯腈丁二烯-苯乙烯三元共聚体粘料经注射、挤压成型加工制成，使用温度为-20-70℃，压力等级分为B、C、D三级。例如，ABS工程塑料在机械、电气、纺织、汽车、飞机、轮船等制造及化工中得到广泛应用，可用来制作机器零件、各种仪表的外壳、设备衬里等。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
P13	P10
<p>(5) 铝塑复合管</p> <p>例如，塑料及复合材料水管常用的有：聚乙烯塑料管、涂塑钢管、ABS工程塑料管、聚丙烯管（PP管）、硬聚氯乙烯管。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
P22	P19
	<p>实质性变化</p> <p>1.具有挠性牵引件输送设备：新加“气力输送机”，属于“无挠性牵引件的输送设备”</p>
P24	P21
<p>2) 按热力过程分为：凝汽式、背压式、调节抽汽式和中间再热式汽轮机等</p>	<p>实质性变化</p> <p>变为：</p> <p>2) 按热力过程分为：凝汽式、背压式、抽气式、抽气背压式和中间再热式汽轮机等。</p>
P27	P23-24
	<p>实质性变化</p> <p>新增：</p> <p>(五) 光热发电设备</p> <p>1.光热发电的分类</p> <p>光热发电形式有槽式光热发电、塔式光热发电、蝶式光热发电和菲涅尔式光热发电等4种光热发电设备，目前国内常见为槽式光热发电设备和塔式光热发电设备。</p> <p>2.光热发电系统</p>

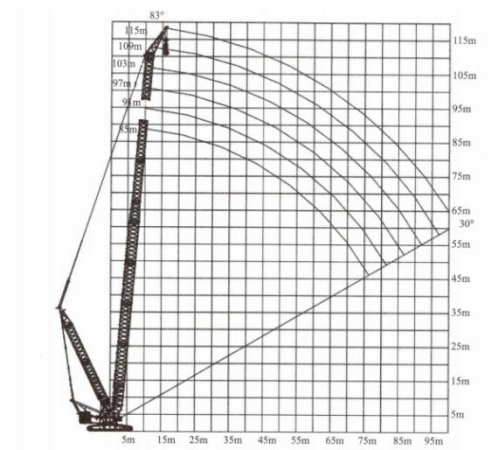
	<p>通过聚集太阳辐射能加热换热工质，再经热交换器加热水，产生过热蒸汽，驱动汽轮机带动发电机发电。</p> <p>(1) 槽式光热发电系统</p> <p>通过跟踪系统，控制槽式太阳能聚光集热器聚集太阳辐射能加热换热工质，再经热交换器加热水，产生过热蒸汽，驱动汽轮机带动发电机发电。槽式太阳能聚光集热器的结构主要由槽型抛物面反射镜、集热管、跟踪机构组成。</p> <p>(2) 塔式光热发电系统</p> <p>通过定日镜将光能反射到塔顶集热器上加热工质，热工质经热交换器与水进行热量交换，将水加热成过热蒸汽，驱动汽轮机带动发电机发电。塔式光热典型设备有定日镜和塔顶吸热器。</p> <p>3.光热发电系统的特点</p> <p>(1) 太阳辐射情况受到地理纬度、季节、气候等因素的影响较大。</p> <p>(2) 占地面积大，且对场地平整度的要求较高</p> <p>(3) 槽式光热的集热管管系长、散热面积大，环境温度对系统热耗影响较大。</p> <p>(4) 槽式光热的集热器抗风性能相对较差。</p>
P34	P32
<p>4.受施工环境干扰大。施工场地上工种多，交叉作业频繁，地面变动很大，又有车辆等机械振动，因此各种测量标志必须埋设稳固且在不易破坏的位置。</p>	<p>实质性变化</p> <p>变动为：</p> <p>4.机电工程测量受施工环境因素影响大，测量标志极易被损坏。一般来说，机电工程施工现场作业人员多、交叉作业频繁，地面情况变动多，又有车辆等产生机械振动，因此各种测量标志必须埋设在不易破坏的位置。</p>
P35	P32
<p>2.工程测量的要求</p> <p>(1) 测设</p> <p>(2) 检核</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除小标题，内容不变</p>
P35	P32
四、机电工程测量的基本原理与方法	<p>实质性变化</p> <p>四、机电工程测量的基本原理与方法</p>

	<p>新增：</p> <p>高程测量：确定地面点高程的测量工作。一点的高程一般是指这点沿铅垂线方向到大地水准面的距离，又称海拔或绝对高程。</p> <p>高程分划为绝对高程和相对高程。</p> <p>我国规定以黄海平均海水面作为高程的基准面（绝对 ± 0.000），并在青岛设立水准原点，作为全国高程的起算点。地面点高出水准面的垂直距离称为“绝对高程”。</p> <p>选定任一水准面作为高程起算的基准面，这处水准面称为假定水准面。地面任一侧点与假定水准面的垂直距离称为“相对高程”。标高是一种相对高程，比如房屋建筑中一般把室内地坪作为 ± 0.000 点，以此得到的相对高程为标高。</p> <p>测量高程通常采用的方法有：水准测量、三角高程测量和气压高程测量。</p> <p>特点：最精密水准测量的方法。主要用于国家水准网的建立。除了国家等级的水准测量之外，还有普通水准测量。它采用精度较低的仪器（水准仪），测算手续也比较简单，广泛用于国家等级的水准网内的加密，或独立地建立测图和一般工程施工的高程控制网，以及用于线路水准和面水准的测量工作。</p> <p>测量仪器：水准仪和标尺。</p>
P36	P34
1.测量内容：管线工程测量包括：给水排水管道、各种介质管道、长输管道等的测量。	<p>实质性变化</p> <p>变为：</p> <p>1.测量内容：管线工程测量包括：给水排水管道、燃气管道、热力管道、油气输送管道等的测量。</p>
变化	
P38	P36
<p>1.水准仪的应用范围</p> <p>通常标高测量主要分两种：绝对标高测量和相对标高测量。绝对标高是指所测标高基准点、建（构）筑物及设备的标高相对于国家规定的 ± 0.00 标高基准点的高程。相对标高是指建（构）筑物之间及设备之间的相对高程或相对于该区域设定的 ± 0.00 标高</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除标黄部分</p>

基准点的高程。	
P38	P36
<p>(二) 光学经纬仪的应用</p> <p>2.</p> <p>应用举例: 用两台光学经纬仪对厂房钢柱进行垂直校正测量。将两台经纬仪安置在钢柱的纵、横轴线上, 离柱子的距离约为柱高的1.5倍。三脚架应安放平稳, 并使三脚架顶面近似水平, 光学经纬仪安置在三脚架顶面上, 校平两台经纬仪后, 先分别照准纵向和横向柱底中线, 再渐渐仰视到柱顶, 如柱顶中线偏离视线, 表示柱子不垂直, 这时可在统一指挥下, 采取调节拉绳或支撑, 敲打楔子或垫铁等方法使柱子垂直。经校正后, 使柱子的垂直度在允许的偏差范围内。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为:</p> <p>2.</p> <p>应用举例: 用两台光学经纬仪对厂房钢柱进行垂直校正测量。将两台经纬仪安置在钢柱的纵、横轴线上, 离柱子的距离约为柱高的1.5倍。仪器调平后, 先分别照准立柱顶部的纵向和横向中心线, 再仰视到柱顶, 如柱顶中线偏离视线, 表示柱子不垂直, 这时, 可通过采取调节张紧拉绳、立柱支撑、敲打楔块或柱底垫铁等方法来调整立柱。</p>
P41	P38
(5) 激光平面仪	<p>实质性变化</p> <p>新增:</p> <p>(5) 激光平面仪</p> <p>最后一句: “在机电工程中可用于大型储罐的罐倒装法施工时罐体提升时的水平控制”</p>
P41	P39-40
	<p>实质性变化</p> <p>新增:</p> <p>(二) 常用轻小型起重设备</p> <p>1.起重滑车</p> <p>(1) 跑绳拉力的计算</p> <p>滑轮组在工作时因摩擦和钢丝绳的刚性的原因, 使每一分支跑绳的拉力不同, 最小在固定端, 最大在拉出端。跑绳拉力的计算, 必须按拉力最大的拉出端按公式或查表进行。</p> <p>(2) 滑轮组的穿绕方法</p> <p>1) 根据滑轮组的门数确定其穿绕方法, 常用的穿绕方法有: 顺穿、花穿和双跑头顺穿。一般3门及以下宜采用顺穿; 4~6门宜采用花穿; 7门以上, 宜采用双跑头顺穿。</p> <p>2) 穿绕滑轮组时, 必须考虑动、定滑轮承受跑绳拉力的均匀; 穿绕方法不正确, 会引起滑轮组倾斜</p>

	<p>而发生事故。</p> <p>(3) 滑轮组的选用步骤</p> <p>1) 根据受力分析与计算确定的滑轮组载荷选择滑轮组的额定载荷和门数。</p> <p>2) 计算滑轮组跑绳拉力并选择跑绳直径。</p> <p>3) 注意所选跑绳直径必须与滑轮组相配。</p> <p>4) 根据跑绳的最大拉力和导向角度计算导向轮的载荷并选择导向轮。</p> <p>2.卷扬机</p> <p>(1) 卷扬机的分类</p> <p>1) 按驱动方式可划分为手动卷扬机、电动卷扬机和液压卷扬机。起重工程中常用电动卷扬机。</p> <p>2) 按传动形式可划分为电动可逆式(闸瓦制动式)卷扬机和电动摩擦式(摩擦离合器式)卷扬机。</p> <p>3) 按卷筒个数可划分为单筒卷扬机和双筒卷扬机。起重工程中常用单筒卷扬机。</p> <p>4) 按转动速度可划分为慢速卷扬机和快速卷扬机。起重工程中,常采用慢速卷扬机。</p> <p>(2) 卷扬机的基本参数</p> <p>1) 额定牵引拉力,从0.5t到50t。</p> <p>2) 工作速度,卷筒卷入钢丝绳的速度。</p> <p>3) 容绳量,卷扬机的卷筒允许容纳的钢丝绳工作长度的最大值。每台卷扬机的铭牌上都标有对某种直径钢丝绳的容绳量,选择时必须注意,如果实际使用的钢丝绳的直径与铭牌上标明的直径不同,还必须进行容绳量校核。</p>
P41	P40
<p>1.流动式起重机</p> <p>(1) 分类:《起重机术语第2部分:流动式起重机》GB/T6974.2-2017规定</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除规范名称</p>
P41	P40
<p>1.流动式起重机</p> <p>(3) 适用范围</p>	<p>实质性变化</p> <p>1.流动式起重机</p> <p>(3)适用范围,新增最后一句话:起重能力为3~100,臂长在40~80m。常用在使用地点固定、使用周期较长的场合,较经济。</p>

P41	P40
2.塔式起重机	实质性变化 2.塔式起重机 修改： （1）按组装方式分类：自行架设塔机和组装式塔机等。 （3）适用范围：新增最后一句： 起重能力为3-100t，臂长在40-80m。常用在使用地点固定、使用周期较长的场合、较经济。
P42	P40
（三）起重机选用的基本参数 主要有吊装载荷（也称作：吊装重量）、吊装计算载荷、额定起重量、最大幅度、最大起升高度等，这些参数是制定吊装技术方案的重要依据。	实质性变化 改为： 5.起重机选用的基本参数 主要有吊装载荷（吊装重量）、额定起重量、最大幅度、最大起升高度等，这些参数是制定吊装技术方案的重要依据。
P42	P41
2.吊装计算载荷	对考试无影响 2.吊装计算载荷 删除整段相关内容
P43	P41
（2）当采用两台起重机作为主吊抬吊高、细设备时，起重机起重能力宜相同。每台起重机的吊装载荷不得超过其额定起重能力的80%。当设有平衡装置或对偏载不敏感的粗矮或细长卧式设备时，可按分配的载荷选择起重机。	实质性变化 精简为： 当采用两台起重机抬吊时，每台起重机的吊装载荷不得超过其额定起重能力的80%。
P43	P42
	实质性变化 图1H412021-1汽车起重机吊装计算高度简图 新增解释： 图中：U—吊车臂杆转盘距离地面距离（m）；b—吊钩至臂杆顶端滑轮的安全距离（m）；L—吊车工作臂杆长度（m）；r—吊臂转台中心与吊臂铰轴间距（m）；R—吊车作业半径（m）；B—吊车作业臂杆仰角（°）。
P43	P42

<p>流动式起重机是工程建设中最常用的起重机之一，掌握其特点、性能和要求，正确地使用和维护，对安全的吊装具有重要意义。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
<p>P44</p>	<p>P42</p>
<p>2.履带起重机</p> <p>一般大吨位起重机较多采用履带起重机，其对基础的要求也相对较低。并可在一定程度上带载行走，但其行走速度较慢，履带会破坏公路路面。转移场地需要用平板拖车运输。较大的履带起重机，转移场地时需拆卸、运输、组装。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改</p> <p>2.履带起重机</p> <p>臂架位于行走正前方可在一定程度上带载行走，但其行走速度较慢，履带会破坏公路路面。较大的履带起重机，转移场地需要用平板拖车运输，拆除、组装应编制专项施工方案。</p>
<p>P44</p>	<p>P42</p>
	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>图1H412021-2</p>  <p>图1H412021-2 XGC800 HWS 履带起重机超起工况风电臂头臂作业范围图</p>
<p>P44</p>	<p>P42-43</p>
<p>（四）流动式起重机站位的地基处理</p> <p>流动式起重机必须在水平坚硬地面上进行吊装作业。吊车的工作位置(包括吊装站位置和行走路线)的地基应进行处理。应根据其地质情况或测定的地面耐压力为依据，采用合适的方法（一般施工场地的土质地面可采用开挖回填夯实的方法）进行处理。处理后的地面应做耐压力测试，地面耐压力应满足吊车对地基的要求，在复杂地基上吊装重型设备，应请专业人员对地基处理进行专门设计。吊装前必须进行地基验收。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>（四）流动式起重机站位的地基要求</p> <p>1.地耐力要求</p> <p>流动式起重机必须在水平坚硬地面上进行吊装作业。</p> <p>2.地耐力检测</p> <p>（1）吊车工作位置（包括吊装站位置和行走路线）的地基应进行地耐力检测。</p> <p>（2）宜采用压重法检测，根据起重机械作业对地压强的要求，计算每个测试点需要压重块的数量n，</p>

	<p>压重块对地压强应按公式（1H412021-3）计算：</p> $F=nGg/S > 2f_c$ <p>式中f_c—压块对地压强，MPa； n—每个测试点需要压重块的数量； G—每块压重质量，kg； g—重力加速度，m/s^2（N/kg）； s—重块接地面积，cm^2； f_c—汽车起重机支腿垫板或履带起重机路基箱对地压强，MPa。</p> <p>（3）选择起重机吊装作业时对地压强最大的位置，叠放压重块，确定两个基准点，均布找出压重块上的4个位置作为测量点，并做好标志。</p> <p>（4）压重块应静置24h，测量记录压重块4个位置的沉降量，若4个点最大沉降量不大于50mm，则证明处理的地基合格，地面或支撑面的承载能力大于起重机当前工况下最大接地比压。</p> <p>3.地基处理</p> <p>（1）应根据其地质情况或如测定的地基承载力小于起重机作业对地压力时，应进行地基处理。</p> <p>（2）一般施工场地的土质地面可采用开挖回填夯实的方法。</p> <p>（3）处理后的地基应做耐压力测试。</p>
P45-46	P44
<p>二、起重滑车</p> <p>三、卷扬机</p>	<p>对考试无影响</p> <p>整段删除</p>
P48	P45-46
一、常用吊装方法	<p>实质性变化</p> <p>一、常用吊装方法</p> <p>新增：</p> <p>（一）按工程分类</p> <p>1.钢筋混凝土结构吊装</p> <p>（1）当构件无设计吊钩（点）时，应通过计算确定绑扎点的位置，绑扎方法应考虑可靠和摘钩简便安全</p> <p>（2）装配式大板结构吊装宜从中间向两端进行，并按先横墙后纵墙、先内墙后外墙、最后隔断墙的顺序进行。</p>

	<p>逐间封闭的顺序。</p> <p>2.钢结构吊装</p> <p>(1) 一般钢结构吊装</p> <p>单层钢结构厂房屋架吊装前,应根据绑扎点进行稳定性验算,必要时,应进行临时加固;多层钢结构柱吊装前,应在钢柱上将登高扶梯和操作挂篮或平台等临时固定好;框架钢梁吊装应安装好扶手杆和扶手安全绳。</p> <p>(2) 特种钢结构吊装</p> <p>1) 采用高空组装法吊装塔架时,其爬行桅杆必须经过设计确定。</p> <p>2) 大跨度屋盖整体提升前,应矫正所有吊索铅直线垂直度,进行载重调试,各吊点水平高差不超过2mm,进行试提升。</p> <p>3) 网架采用提升或顶升时,验算载荷应包括吊装阶段结构自重和各种施工载荷,并乘以动力系数1.1。如采用拔杆,动力系数取1.2;如采用履带起重机或汽车起重机,动力系数取1.3。</p> <p>3.设备吊装</p> <p>(1) 建筑机电设备吊装</p> <p>1) 优先选用流动式起重机进行吊装,吊装时,起重机的回转范围内禁止人员停留。</p> <p>2) 用滚杠装卸时,滚杠粗细应一致,滚道的搭设应平整、坚实、接头错开。</p> <p>3) 用拔杆吊装时,各吊点的受力应均匀。</p> <p>(2) 工业设备吊装</p> <p>1) 卧式设备吊装时,吊点间距宜大于设备长度的1/3,宜使用吊梁吊装。</p> <p>2) 采用捆绑方式吊装时,应对索具与设备的边缘棱角接触部位进行保护,并对设备进行保护。</p> <p>4.管道吊装</p>
P48	P46
	<p>实质性变化</p> <p>(二) 按起重机械分类</p> <p>删减、合并、调整</p> <p>1.塔式起重机吊装</p> <p>2.桥式起重机吊装</p>

	<p>3.流动起重机吊装</p> <p>(1) 可采用直接提升法、单主机抬吊递送法、双主机抬吊递送法、扳转法等工艺方法。</p> <p>(2) 两台主吊车旋转中心线宜与设备基础中心在一条直线上；两台吊车应做到操作同步、缓慢提升。</p> <p>(3) 两台以上起重机作主吊抬吊时，起重机的吊臂长度、工作半径、提升滑轮组的提升速度及吊索长度宜相匹配。</p> <p>4.其他起重机械吊装</p> <p>(1) 桅杆吊装系统由桅杆、缆风系统、提升系统、托排滚杠系统、牵引溜尾系统等组成；桅杆有单桅杆、双桅杆、人字桅杆、门字桅杆、井字桅杆；提升系统有卷扬机滑轮系统、液压提升系统；有单桅杆和双桅杆滑移提升法、扳转（单转、双转）法、无锚点推举法等吊装工艺。</p> <p>(2) 缆索系统吊装用在其他吊装方法不便或不经济的场合，重量不大，跨度、高度较大的场合，如桥梁建造、电视塔顶设备吊装。</p> <p>(3) 液压提升多采用“钢绞线悬挂承重、液压提升千斤顶集群、智能化监视与控制”方法整体提升（滑移）大型设备与构件，其中有上拔式和爬升式两种方式。</p> <p>例如，某大型煤制油示范项目中超限、超重设备，“费托反应器”就是采用6400t液压复式起重机提升就位的。“费托反应器”直径9.86m、高62m、重2236t。6400t液压复式起重机由两台3200t自顶升门式塔架组合而成；液压复式起重机高120m，跨度16.8m，自重2500t；采用滑移提升吊装工艺，在塔架顶部设8个提升点，用8台400t液压提升千斤顶提升，尾部采用1250t履带起重机溜尾；选用4台40MPa液压油泵站提供液压油动力，采用计算机同步控制系统顺利完成“费托反应器”的吊装就位工作。</p>
P50	P48
大型设备吊装方案编制应依据的规范	<p>对考试无影响</p> <p>大型设备吊装方案编制应依据的规范</p> <p>新增</p> <p>5.《风力发电机组吊装安装技术规程》</p>

	GB/T37898-2019风力发电机组
P51	P49
(八) 吊装计算校核书	(八) 吊装计算校核书 新增“例如” 例如：起重机械、机具及设备与1kV以下输电线路间的最小安全距离为2.0m；起重机提升的最小高度应使设备底部与基础或地脚螺栓顶部至少保留200mm的安全距离等。
P51	P49
四、吊装方案的管理	实质性变化 四、吊装方案的管理整段变 (一) 管理要点 1.方案编制 (1) “起重吊装及起重机械安装拆卸工程”属于危大工程。 (2) 应编制专项施工方案，超过一定规模的危大工程专项施工方案应进行专家论证。详见1H420050相关内容。 2.方案实施 (1) 专项施工方案实施前，编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场有关管理人员进行方案交底。 (2) 施工现场管理人员应当向作业人员进行安全技术交底，并由双方和项目专职安全生产管理人员共同签字确认。 (3) 施工单位应当对施工作业人员进行登记，项目负责人应当在施工现场履职。 (4) 项目专职安全生产管理人员应当对专项施工方案实施情况进行现场监督。 (二) 应急处置演练 应依据专项施工方案应急处置要求活动，达到检验应急处置方案、提高救援人员处置事故能力、提高救援队伍协作能力、完善应急处置技术水平、补充完善应急装备和物资等目的。
P52	P50
(二) 起重吊装作业稳定性的主要内容	实质性变化

	<p>(二) 起重吊装作业稳定性的主要内容</p> <p>1.起重机械的稳定性</p> <p>新增</p> <p>(2) 起重机稳定性是起重机抗倾覆力矩的能力。</p> <p>(3) 起重机工作状态稳定性是起重机抵抗有起升载荷、风载荷及其他因素引起的抗倾覆力矩的能力。</p> <p>2.吊装系统的稳定性</p> <p>新增：起重机吊臂与工件间的距离应大于500mm；起重机吊钩滑车与吊臂顶部滑车安全距离应符合吊车说明书规定；吊装过程中，工件与周围设施的距离应大于200mm。</p>
P52	P50
<p>(一) 起重机械失稳</p> <p>1.主要原因：超载、支腿不稳定、机械故障、梳杆偏心过大等。</p> <p>预防措施：严禁超载、严格机械检查、打好支腿并用道木和钢板垫实和加固，确保支腿稳定。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改：</p> <p>(一) 起重机械失稳</p> <p>1.主要原因</p> <p>超载、支腿不稳定、机械故障、起重臂杆仰角超限等。</p> <p>2.预防措施</p> <p>严禁超载；打好支腿并用道木和钢板垫实和加固，确保支腿稳定；严格机械检查；起重臂杆仰角最大不超过78°，最小不低于45°。</p>
P59	P57
《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011中规定：在掌握焊接材料焊接性能后，必须在工程焊接前进行焊接工艺评定。	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
P59	P57
<p>(2) 编制焊接工艺规程的依据</p> <p>《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011中规定：工程产品施焊前，应依据焊接工艺评定报告编制焊接工艺规程，用于指导焊工施焊和焊后热处理工作，一个焊接工艺规程可以依据一个或多个焊接工艺评定报告编制；一个焊接工艺评定报告可用于编制多个焊接工艺规程。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>(2) 编制焊接工艺规程的依据</p> <p>工程产品施焊前，应依据PQR编制焊接作业指导书（WWI），用于指导焊工施焊和焊后热处理工作。一份WWI可以依据一份或多份PQR编制；一份PQR可用于编制多个焊接工艺规程。</p>
P60	P58

<p>5.签发报告</p> <p>《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011中规定：焊接工艺评定过程中应做好记录，焊评完成后应提出焊接工艺评定报告。焊接工艺评定报告应由焊接技术负责人审核。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>5.签发报告</p> <p>焊接工艺评定过程中应做好记录，焊评完成后应提出WPS，并经企业焊接技术负责人审核同意签字。</p>
P60	P58
<p>三、焊接工艺规程</p> <p>（一）编制要求</p> <p>1.WPS必须由单位自行编制，不得沿用其他企业的WPS，也不得委托其他单位编制用以指导本单位焊接施工的WPS。</p> <p>2.编制WPS应以PQR为依据，还要综合考虑设计文件和相关标准要求、产品使用和施工条件等情况。</p> <p>3.当某个焊接工艺评定因素的变化超出标准规定的评定范围时，均需要重新编制WPS，并应有相对应的PQR作为支撑性文件。</p> <p>4.WPS应由具有一定专业知识和相当实践经验的焊接技术人员编制。</p> <p>（二）审核</p> <p>应由本单位焊接技术负责人批准WPS。WPS经过审批后方可用于指导焊接作业和焊后热处理工作。</p> <p>（三）焊前技术交底</p> <p>焊接作业前，应由焊接技术人员向焊工发放相应的WPS并进行技术交底。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>三、焊接作业指导书</p> <p>（一）编制要求</p> <p>1.知识自有性</p> <p>WPS必须由单位自行编制，不得沿用其他企业的WPS，也不得委托其他单位编制用以指导本单位焊接施工的WWI。</p> <p>2.编制WPS应以PQR为依据，还要综合考虑设计文件和相关标准要求、产品使用和施工条件等情况。</p> <p>3.当某个焊接工艺评定因素的变化超出标准规定的评定范围时，均需要重新获得相匹配的PQR，重新编制WPS。</p> <p>4.WPS和WWI的编制人，均应由具有一定焊接专业知识和相当丰富的实践经验。</p> <p>（二）审核</p> <p>应由本单位焊接技术负责人批准WPS。WPS经过审批后方可用于指导焊接作业和焊后热处理工艺文件编制。</p> <p>（三）焊前技术交底</p> <p>焊接作业前，应由焊接技术人员向焊工发放相应的WWI，进行技术交底，并做好记录。</p>
P62	P60
<p>1.设计措施</p>	<p>对考试无影响</p> <p>新增小标题：</p> <p>（一）设计措施</p> <p>1.减少焊接量</p> <p>2.改变焊缝分布</p> <p>3.优化接头形式</p>
P67	P65

<p>(7) 焊接内部无损检测</p> <p>1) 执行标准</p> <p>2) RT和UT的优缺点</p>	<p>对考试无影响</p> <p>整体删除</p>
P68	P65
	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>一、工业安装工程中的土建工程</p> <p>1.按现行国家标准《工业安装工程施工质量验收统一标准》CB/T50252--2018规定，工业安装工程的项目为：土建工程、钢结构工程、设备工程、管道工程、电气工程、自动化仪表工程、防腐蚀工程、绝热工程、炉窑砌筑工程九项。</p> <p>2.土建工程主要指设备基础、工业装置中的建、构筑物。</p> <p>3.工业安装工程中设备基础可根据施工质量控制和专业验收需要，按设备基础、楼层、施工段或变形缝进行划分。</p>
P69	P67-P68
<p>三、设备基础施工质量验收要求</p> <p>3.设备基础位置和尺寸的验收要求</p>	<p>实质性变化</p> <p>三、设备基础施工质量验收要求</p> <p>3.设备基础位置、标高、几何尺寸的验收要求</p> <p>新增、修改：</p> <p>(1) 基础的位置、标高、几何尺寸应符合设计图和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015的规定，并有验收资料或记录。</p> <p>(3) 检查基础坐标、中心线位置时，应沿纵、横两个方向测量，并取其中的最大值。</p> <p>4.设备基础外观质量检查验收</p> <p>(1) 基础外表面应无裂纹、空洞、掉角、露筋。</p> <p>(2) 基础表面和预留孔应清除干净。</p> <p>(3) 预留孔洞内无露筋、凹凸等缺陷。</p> <p>(4) 放置垫铁的基础表面应平整，中心标板和基准点埋设牢固、标记清晰、编号准确。</p> <p>5.预埋地脚螺栓的验收要求</p> <p>(1) (2) 中的“预埋”改为“直埋”</p> <p>新增：</p>

	<p>(2) 活动地脚螺栓锚板的中心位置、标高、带槽或带螺纹锚板的水平度符合设计或规范要求。</p> <p>6.设备基础常见质量通病</p> <p>(1) 基础上平面标高超差。高于设计或规范要求会使二次灌浆层高度过低；低于设计或规范要求会使二次灌浆层高度过高，影响二次灌浆层的强度和质量。</p> <p>(2) 预埋地脚螺栓的位置、标高超差。地脚螺栓中心线偏移过大会使设备无法正确安装，标高偏差过大会使设备无法正确固定。</p> <p>(3) 预留地脚螺栓孔深度超差。过浅会使地脚螺栓无法正确埋设。</p>
P70	P68
<p>一、机械设备安装的一般程序</p> <p>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。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>一、机械设备安装的一般程序</p> <p>机械设备安装的一般程序：施工准备→设备开箱检查→基础测量放线→基础检查验收→垫铁设置→设备吊装就位→设备安装调整→设备固定与灌浆→设备零部件清洗与装配→润滑与设备加油→设备试运转→工程验收。</p>
P70	P68
<p>二、机械设备安装主要工序内容</p> <p>1.开箱检查</p>	<p>实质性变化</p> <p>二、机械设备安装主要工序内容</p> <p>新增：</p> <p>(一) 施工准备</p> <p>1.编制施工组织设计或专项施工方案</p> <p>对机械设备安装有关的设计文件、施工图纸进行自审和会审，编制施工方案并进行技术交底。大型、复杂的机械设备安装工程应编制施工组织设计或专项施工方案。</p> <p>2.编制设备进场计划，劳动力、材料、机具等资源使用计划，有序组织进场</p> <p>(1) 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231-2009（以下简称《通用规范》）规定：“安装的机械设备、主要的或用于重要部位的材料，必须</p>

	<p>符合设计和产品标准的规定，并应有合格证明。”</p> <p>（2）有的设备虽有出厂合格证，但实际进场时发现存在问题或缺陷，应视为不合格产品，不得进行安装。</p> <p>（3）对工程中用量很大的主要材料，或者用量不大，但用于重要部位的材料，不允许有质量问题或错用。例如，高强度螺栓质量问题、风机叶片的材质问题、高压管因材质引起的爆裂、锅炉耐热合金钢管的错用引发质量事故等，一旦出现问题将给工程造成重大损失。</p> <p>（4）《通用规范》第1.0.5条规定：“设备安装中采用的各种计量和检测器具、仪器、仪表和设备，应符合国家现行计量法规的规定，其精度等级，不应低于被检对象的精度等级。”</p> <p>3.现场设施应具备开工条件</p> <p>现场设施应满足机械设备安装工程的需要。如临建设施、作业场所、运输道路、电源、水源、照明、通信、网络、消防等。</p> <p>修改：</p> <p>（二）设备开箱检查</p> <p>机械设备开箱时，应由建设单位、监理单位、施工单位共同参加，按下列项目进行检查和记录。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.箱号、箱数以及包装情况。 2.设备名称、规格和型号，重要零部件需按标准进行检查验收。 3.随机技术文件（如使用说明书、合格证明书和装箱清单等）及专用工具。 4.有无缺损件，表面有无损坏和锈蚀。 5.其他需要记录的事项。
P70	P69
	<p>实质性变化</p> <p>（四）基础检查验收新增</p> <p>2.有验收资料或记录</p>
P71	P70
	<p>实质性变化</p> <p>2.设备灌浆</p>

	<p>新增</p> <p>(2) 设备灌浆可使用的灌浆料很多, 例如: 细石混凝土、无收缩混凝土、微膨胀混凝土和其他灌浆料(如CGM高效无收缩灌浆料、RG早强微胀灌浆料)等, 其配制、性能和养护应符合现行标准《混凝土外加剂应用技术规范》CB50119--2013和《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55--2011的有关规定。</p>
P71	P70
<p>(2) 按润滑剂加注方式一般划分为分散润滑和集中润滑。</p>	<p>实质性变化</p> <p>新增:</p> <p>(1) 分散润滑通常由人工方式加注润滑剂, 设备试运转前对各润滑点进行仔细检查清洗, 保证润滑部位洁净, 润滑剂选用按设计和用户要求确定, 加注量适当。</p> <p>(2) 集中润滑通常由润滑站、管路及附件组成润滑系统, 通过管道输送定量的有压力的润滑剂到各润滑点。</p>
P71	P70-71
10.试运转	<p>实质性变化</p> <p>(十一) 设备试运转</p> <p>新增:</p> <p>设备试运转应按安装后的调试、单体试运转、无负荷联动试运转和负荷联动试运转四个步骤进行:</p> <p>1.安装后的调试。包括: 润滑、液压、气动、冷却、加热和电气及操作控制等系统单独模拟调试合格; 按生产工艺、操作程序和随机技术文件要求进行各动作单元、单机直至整机或成套生产线的工艺动作试验完成。</p> <p>2.单体试运转。按规定时间对单台设备进行全面考核, 包括单体无负荷试运转和负荷试运转。单体负荷试运转只是对于无须联动的设备和负荷联动试运转规定需要做单体负荷试验的设备才进行。设备单体试运转的顺序是: 先手动, 后电动; 先点动, 后连续; 先低速, 后中、高速。</p> <p>3.无负荷联动试运转。主要是检查整条生产线或联动机组中各设备相互配合及按工艺流程的动作程</p>

	<p>序是否正确，同时也检查联锁装置是否灵敏可靠、信号装置是否准确无误。无负荷联动试运转应按设计规定的联动程序进行或模拟进行。</p> <p>4.负荷联动试运转。在投料的情况下，全面考核设备安装工程的质量，考核设备的性能、生产工艺和生产能力，检验设计是否符合和满足正常生产的要求。负荷联动试运转应按生产工艺流程进行，需要进行热负荷试运转的设备（如工业炉设备），则往往伴随着试生产进行。</p> <p>（十二）工程验收</p> <p>通常按照合同中约定的工作范围和责任来界定。</p> <p>1.机械设备安装工程的验收程序一般按单体试运转、无负荷联动试运转和负荷联动试运转三个步骤进行。</p> <p>2.无须联动试运转的工程，在单体试运转合格后即可办理工程验收手续；须经联动试运转的工程，则在负荷联动试运转合格后方可办理工程验收手续</p> <p>3.无负荷单体和联动试运转规程由施工单位负责编制，并负责试运转的组织、指挥和操作，建设单位及相关方人员参加。负荷单体和联动试运转规程由建设单位负责编制，并负责试运转的组织、指挥和操作，施工单位及相关方可依据建设单位的委托派人参加配合负荷试运转。</p> <p>4.无负荷单体和联动试运转符合要求后，施工单位与建设单位、监理单位、设计单位、质量监督部门办理工程及技术资料等相关交接手续。</p> <p>5.工程验收合格，符合合同约定、设计及验收规范要求，应即时办理工程验收。</p>
P72	P72
二、机械设备典型零部件的安装	<p>实质性变化</p> <p>二、机械设备典型零部件的安装</p> <p>新增</p> <p>1.螺纹连接件装配</p> <p>（1）螺纹连接按其紧固要求紧固。有规定预紧力的螺纹连接，在紧固时应按预紧力要求并作测量。如有密封要求的容器、设备上的重要螺纹连接件等。</p> <p>（2）有预紧力要求的螺纹连接常用紧固方法：</p>

	<p>定力矩法、测量伸长法、液压拉伸法、加热伸长法。</p> <p>2.过盈配合件装配</p> <p>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。</p>
P78	P78
<p>二、配电装置柜体的安装要求</p> <p>1.基础型钢的安装垂直度、水平度允许偏差，位置偏差及不平行度，基础型钢顶部平面，应符合规定。基础型钢的接地应不少于两处。</p> <p>2.柜体的接地应牢固、可靠，以确保安全。装有电器的柜门应以裸铜软线与金属柜体可靠连接。</p>	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>二、配电装置柜体的安装要求</p> <p>1.基础型钢的安装垂直度、水平度允许偏差，位置偏差及不平行度，基础型钢顶部平面，应符合规定。基础型钢的接地应不少于两处，且连接牢固，导通良好。</p> <p>2.柜体的接地应牢固、可靠，以确保安全。装有电器的柜门应以截面积$\geq 4\text{mm}^2$裸铜软线与金属柜体可靠连接。</p>
P86	P86
<p>1.直埋电缆敷设要求</p> <p>(1) 直埋电缆的埋深应不小于0.7m，穿越农田时应不小于1m。</p>	<p>实质性变化</p> <p>1.直埋电缆敷设要求</p> <p>新增，最后一句话</p> <p>(1) 直埋电缆的埋深应不小于0.7m，穿越农田时应不小于1m。在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处可浅埋，但应采取保护措施。</p>
P91	P91
<p>二、工业管道的施工程序</p> <p>施工人员包括施工管理人员和施工作业人员</p>	<p>对考试无影响</p> <p>二、工业管道的施工程序</p> <p>删除</p>
P100	P100
<p>5.管道的加固、回路分割、元件隔离</p>	<p>实质性变化</p> <p>5.管道的加固、回路分割、元件隔离</p> <p>新增</p> <p>当设计未考虑充水负荷或生产不允许痕迹水存在时，经建设单位批准后，方得以按规定的气压试验代替液压试验。未考虑充水负荷或生产不允许痕迹水存在时，经建设单位批准后，方得以按规定的气压试验代替液压试验。</p>

P104	P104
<p>2.冲洗工艺</p> <p>先将贮水池或贮水箱及管网内全部装满水,开启冲洗循环水泵(或管网加压水泵),从水池中抽水,水注入管内,排到水池,经过过滤,再抽入管内,脏水反复循环,换清水后反复循环,再进行反复净水循环,直至经化验合格,最后放水清理除污短管内杂物。</p>	<p>实质性变化</p> <p>2.冲洗工艺</p> <p>修改为:</p> <p>先将贮水池或贮水箱及管网内全部装满水,开启冲洗循环水泵(或管网加压水泵),从水池中抽水,过滤后注入管道,水流在管道内强制流动,排放到水池,经过过滤,再抽入管内,反复循环,当水池中回收的污水中杂质无显著增多时,换清水后反复循环,再进行反复净水循环,直至经化验合格,期间多次清理除污短管内的杂物,可以缩短管道达到合规状况所用的冲洗时间。在管道冲洗化验合格后,还要对除污短管进行最终清理。</p>
P105	P106
<p>2.施工技术文件</p> <p>设计交底和图纸会审记录;标准规范;专项施工方案;办理《特种设备安装维修改造告知单》。</p>	<p>实质性变化</p> <p>2.施工技术文件</p> <p>修改为:</p> <p>设计交底和图纸会审记录;相应的技术标准规范;施工图;设计变更;施工组织设计;专项施工方案;《特种设备安装维修改造告知单》。</p>
P107	P107
<p>3.产品焊接试件</p> <p>整个内容修改为:</p>	<p>实质性变化</p> <p>3.产品焊接试件</p> <p>修改为:</p> <p>(1)塔器现场组焊必须制备产品焊接试板(以下称试板)。</p> <p>(2)试板材料应与塔器用材具有相同标准、相同牌号、相同厚度和相同热处理状态。</p> <p>(3)试板的试验项目至少包括拉伸试验、弯曲试验、冲击试验,不合格项目应进行复验。</p>
P108	P108-109
	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>四、施工质量验收工程划分</p> <p>1.子单位工程</p> <p>工业安装某一单位工程按工艺系统可以划分为</p>

	<p>若干个子单位工程。例如：空分制氧安装工程按照《空分制氧设备安装工程施工与质量验收规范》GB50677-011 可划分为 5 个子单位工程，见表 1H413041</p> <p>2.子分部工程</p> <p>工业安装某一分部工程按工艺系统可以划分为若干个子分部工程。例如：空分制氧安装工程的子单位工程空气预处理系统安装工程包含的分部工程，可划分为2个子分部工程，见表1H413041。</p> <p>3.分项工程</p> <p>设备安装分部工程可以按设备名称、数量划分为若干个分项工程，例如：空气分离系统设备安装分部工程中塔器设备分项工程，可划分成上塔、下塔、冷凝蒸发器、粗氢塔、精氢塔、过冷器、板式换热器安装分项工程。</p> <p>新增：温法制氧车间安装工程的子单位工程中设备安装分部、分项工程划分表1H413041</p>
P112-113	P113
<p>四、检验与试验</p> <p>（二）试验</p> <p>整段内容修改：</p>	<p>实质性变化</p> <p>四、检验与试验</p> <p>（二）试验</p> <p>修改为：</p> <p>1.抽真空试验</p> <p>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。</p> <p>2.充水试验</p> <p>（1）基本要求</p> <p>1）充水试验前，所有附件及其他与罐体焊接的构件全部完工并检验合格。</p> <p>2）充水试验宜采用洁净淡水，试验水温不低于5℃。</p> <p>3）充水试验中应进行基础沉降观测。</p> <p>4）充水和放水过程中，应打开透光孔，且不得使基础浸水。</p> <p>（2）充水试验项目</p> <p>1）罐底严密性试验。</p> <p>2）罐壁强度及严密性试验。</p>

	<p>3) 固定顶强度及严密性试验。</p> <p>4) 固定顶的稳定性试验。</p> <p>5) 浮顶、内浮顶罐升降试验。</p>
P115	P115
<p>(三) 球形罐焊接</p> <p>1.一般原则</p> <p>整段内容修改：</p>	<p>实质性变化</p> <p>(三) 球形罐焊接</p> <p>1.一般原则</p> <p>修改为：</p> <p>(1) 应取得相应项目的资格后，方可在有效期内担任合格项目范围内的焊接工作。</p> <p>(2) 应使用经过评定合格的焊接工艺规程或根据焊接工艺评定报告编制的焊接作业指导书。详见1H412032有关内容。</p> <p>(3) 每台球形储罐应按施焊位置做横焊、立焊和平焊加仰焊位置的产品焊接试件各一块。</p>
P116	P116
<p>(三) 整体热处理后质量检验</p> <p>整段内容修改：</p>	<p>实质性变化</p> <p>(三) 整体热处理后质量检验</p> <p>修改为：</p> <p>1.效果评定</p> <p>球形罐焊后热处理的效果评定，主要依据热处理工艺报告和产品试板力学性能试验报告。</p> <p>2.产品焊接试件检验</p> <p>(1) 当产品焊接试件的拉伸、弯曲性能、冲击试验不合格时，可允许复验。</p> <p>(2) 当产品焊接试件的力学性能试验的复验结果仍不合格时，则该球形储罐的产品焊接试件应判为不合格。当产品试件判为不合格时，应分析原因，可将试件及其所代表的球形储罐重新按照修正的热处理工艺进行热处理。</p>
P119	P120
	<p>对考试无影响</p> <p>2.电站机组容量</p> <p>删除“600MW超临界”</p>
P123	P124
1.汽轮机的分类	实质性变化

<p>(1) 按工作原理可以划分为：冲动式汽轮机和反动式汽轮机两种。</p> <p>(2) 按热力特性可以划分为：凝汽式汽轮机、背压式汽轮机、抽气式汽轮机、抽气背压式汽轮机和多压式汽轮机等。</p>	<p>1.汽轮机的分类</p> <p>新增、变动</p> <p>(1) 按工作原理可以划分为：冲动式汽轮机，反动式汽轮机，冲动、反动联合汽轮机。</p> <p>(2) 按热力特性可以划分为：凝汽式汽轮机、背压式汽轮机、抽气式汽轮机、抽气背压式汽轮机和中间再热式汽轮机等。</p>
P126	P126
<p>(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。</p>	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>(3) 转子测量应包括：轴颈椭圆度、不柱度的测量，推力盘晃度、瓢偏度测量，转子弯曲度测量。</p>
P129	P130
1H413054光伏发电设备安装技术	<p>实质性变化</p> <p>1H413054光伏发电设备安装技术</p> <p>新增：</p> <p>太阳能发电包括光伏发电、光热发电。光热发电又分为槽式光热发电、塔式光热发电两种。</p>
P130	P131-132
	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>二、光热热点设备安装技术</p> <p>(一) 光热发电设备的组成</p> <p>光热发电设备由集热器设备、热交换器、汽轮发电机等设备组成。</p> <p>1.槽式光热发电的集热器由集热器支架（驱动塔架、支架）、集热器（驱动轴、悬臂、反射镜、集热管、集热管支架、管道支架等）及集热器附件等组成。</p> <p>2.塔式光热发电的集热设备由定日镜、吸热器钢架和吸热器设备等组成。</p> <p>(二) 光热发电设备的安装程序</p> <p>1.塔式光热发电设备安装程序</p> <p>施工准备→基础检查验收→设备检查→定日镜安装→吸热器钢结构安装→吸热器及系统管道安装→换热器及系统管道安装→汽轮发电机设备安装→电气设备安装→调试→验收。</p>

	<p>2.槽式光热发电设备安装程序</p> <p>施工准备→基础检查验收→设备检查→集热器支架安装→集热器及配件安装→换热器及管道系统安装→汽轮发电机设备安装→电气设备安装→调试→验收。</p> <p>(三) 光热发电设备安装技术要求</p> <p>安装前应制定光热发电设备的专项施工方案、明确根据现场条件和光热设备的特点选择恰当的吊装机械、制定吊装方案。汽轮发电机设备按照1H413052汽轮发电机安装技术有关内容执行, 换热设备及系统管道的安装按照1H413030管道工程施工技术的内容执行。光热发电设备的集热器应按照槽式设备和塔式设备各自制定针对性的安装要求。</p> <p>1.槽式光热发电设备集热器安装技术要求</p> <p>1) 中心架(管)组件的中心轴整体直线度偏差不大于$\pm 3\text{mm}$, 相邻集热器安装偏差不大于$\pm 0.5\text{mrad}$, 所有集热器整体安装偏差不大于$\pm 1.5\text{mrad}$。</p> <p>2) 驱动装置旋转角度宜为$\pm 120^\circ$, 偏差应小于$\pm 5^\circ$。</p> <p>3) 集热器应从驱动端到末端进行安装, 随动轴与轴承座的间隙应满足厂家技术文件要求</p> <p>4) 集热器到0°的位置, 使用测斜仪的检测设备检查抛物线放到水平位置的误差值应小于5mm。</p> <p>5) 每个单元集热器安装后应进行旋转试验, 试验转动角度应在$+180^\circ$和-180°之间偏差在$\pm 10^\circ$。</p> <p>2.塔式光热发电集热设备安装技术要求</p> <p>(1) 定日镜与支架固定牢固, 安装位置、镜面调整角度符合图纸设计要求。</p> <p>(2) 塔式吸热器的钢结构安装应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020的相关要求。</p> <p>(3) 塔式吸热器管屏设备内部应清洁, 无杂物、无堵塞; 安装时应对称进行, 单面安装应不多于2组。</p>
P135	P137
<p>7.仪表管路管道试验</p> <p>25mg/L</p>	<p>实质性变化</p> <p>7.仪表管路管道试验</p> <p>修改为: 25ppm</p>

P139	P140
<p>3.温度检测仪表安装</p> <p>6) 完善及接线：待机务最终扣完轴承上盖后，再次测量温度计是否完好。</p> <p>例如，以汽机高中压缸温度计安装为例，要求如下：</p> <p>1) 根据设备图纸、清单领取材料，做光谱分析，设备材料材质应与汽机本体材料相符或与设计要求相一致。</p> <p>2) 测孔清理，核对各测点测孔，用干净的白布沾汽油清洗污物，如污染严重或必要时可再用丝锥攻一遍。</p> <p>3) 温度计试装：根据设备图纸将各测点设备、材料配齐进行一一试装，发现问题及时解决。</p>	<p>实质性变化</p> <p>3.温度检测仪表安装</p> <p>修改为：</p> <p>6) 终检：待机械安装专业人员完成轴承上轴瓦压盖安装后，再次测量温度计是否完好。</p>
P145	P147
<p>(一) 设备及管道防腐蚀类型</p>	<p>实质性变化</p> <p>(一) 设备及管道防腐蚀类型</p> <p>1.按照金属腐蚀机理分类：化学腐蚀、电化学腐蚀。</p> <p>新增</p> <p>例如：不锈钢与非合金钢、低合金钢接触存在铁离子、铬离子电位差而形成微电池，产生电化学腐蚀；氯离子对不锈钢发生化学腐蚀溶解其表面钝化膜而产生点蚀（孔蚀），这些小蚀坑便是孔蚀核，在自然条件下，含氯离子的介质中含有氧或阳离子氧或阳离子氧化剂时，电化学腐蚀能促使蚀核长大成蚀孔。</p>
P146	P148
<p>二、涂料涂层施工方法</p> <p>涂料涂层施工方法一般可分为刷涂法、滚涂法、空气喷涂法和高压无气喷涂法。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>二、防腐蚀施工方法</p> <p>删除</p>
P148	P149
<p>五、阴极保护施工方法</p> <p>阴极保护可采用强制电流法、牺牲阳法或两种方法结合的方式。应视工程规模、土壤环境、防腐层绝缘性能等因素，经济合理地选用。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>(四) 阴极保护</p> <p>删除</p>
P148	P150

<p>(2) 施工方法</p> <p>3) 浅埋阳极地床可采用水平式或立式。在非永冻土地区,辅助阳极应安装在冻土层以下,埋深不宜小于1m;在永冻土地区,辅助阳极应安装在岛状冻土之间的非永冻土层或冻融地层内。</p> <p>4) 深井阳极地床应安装非金属耐氯材料制造的排气管,缓解阳极与导电填料间产生气阻。</p> <p>5) 深井阳极地床处、浅埋阳极地床首末端应设置永久性地床标识桩。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>(2) 施工方法</p> <p>删除</p>
P149	P150-151
<p>一、设备及管道防腐蚀工程施工基本要求</p> <p>二、设备及管道表面处理技术要求</p>	<p>对考试无影响</p> <p>结构变动</p> <p>一、基本要求</p> <p>二、防腐工程施</p>
P150	P152
3.表面处理要求	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
P151	P152、P153、P154
三、设备及管道防腐蚀施工要求	<p>对考试无影响</p> <p>结构变动</p> <p>(二) 防腐蚀层施工工艺</p>
P167	P169
<p>建筑给水排水及供暖分部工程的子分部工程划分为14个,常用的子分部工程有以下9个(见表1H414011)。</p> <p>表格内容变化</p>	<p>建筑给水排水及供暖分部工程的子分部、分项工程划分见表1H414011。</p> <p>表格内容增加5个子分部工程</p>
P168	P170
2.室内排水管道施工程序: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→管道预制→管道及配件安装→系统灌水试验→防腐→系统通球试验。	<p>实质性变化</p> <p>新增</p> <p>2.室内排水管道施工程序: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→管道预制→排水泵等设备安装→管道及配件安装→系统灌水试验→防腐→系统通球试验。</p>
P168	P171
<p>1.螺纹连接。</p> <p>镀锌钢管应采用螺纹连接,套丝扣时破坏的镀锌</p>	<p>实质性变化</p> <p>删除</p>

层表面及外露螺、纹部分应做防腐处理。	镀锌钢管套丝扣时破坏的镀锌层表面及外露螺、纹部分应做防腐处理。
P169	P171
7.热熔连接。PPR管的连接方法采用热熔器进行热熔连接。	实质性变化 新增 7.热熔连接。PPR、HDPE管的连接方法采用热熔器进行热熔连接。
P170	P172
4.管道支吊架安装	实质性变化 4.管道支吊架安装 新增 （6）薄壁不锈钢管道的支架为非不锈钢、塑料制品时，金属支架或管卡与薄壁不锈钢管材间必须采用塑料或橡胶隔离，以免使不锈钢管受到腐蚀。公称直径不大于25mm的管道安装时，可采用塑料管卡。采用金属管卡或吊架时，金属管卡或吊架与管道之间应采用塑料带或橡胶等软物隔垫。
P172	P174-175
2.辅助设备及散热器系统安装	实质性变化 2.辅助设备及散热器系统安装 新增 （1）散热器进场时，应对其单位散热量、金属热强度等性能进行复验；复验应为见证取样检验。同厂家、同材质的散热器，数量在500组及以下时，抽检2组；当数量每增加1000组时应增加抽检1组。 （3）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。
P173	P175
6.试运行和调试	实质性变化 6.试运行和调试 新增 （2）锅炉应进行48h的带负荷连续试运行，同时应进行安全阀的定压检验和调整。
P175-176	P177-179
十、高层建筑管道安装的技术措施	实质性变化

<p>1、2、3、6、7、8、9条标题及内容变化</p>	<p>十、高层建筑管道安装的技术措施</p> <p>修改为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.妥善处理好排水管道的通气、消能问题，保证供排水安全通 2.合理地设置给水、热水系统的竖向分区，确保管道系统安全可靠地运行 3.采取可靠措施，防止重大火灾事故的发生 6.合理、安全地布置管道抗震支吊架，防止地震次生灾害 7.给水排水及室内雨水落管道应在结构封顶并经初沉后进行施工 8.高层建筑出现管道渗水最多的部位，要有可靠的防水措施 9.高层建筑的雨水系统应采用合适的管材
<p>P176-177</p>	<p>P179</p>
<p>十一、建筑管道先进适用技术</p> <p>1.超高层建筑管道工程模块化安装</p> <p>内容作了部分修改：</p>	<p>实质性变化</p> <p>十一、建筑管道先进适用技术</p> <p>1.超高层建筑管道工程模块化安装</p> <p>修改为：</p> <p>（1）工厂化和装配化</p> <p>现代建筑机电安装正朝着工厂化和装配化方向发展，其基本特点是将全部工作分为预制和装配两个部分。工厂化预制的优越性在于：加工制造作业规范化，且既不受天气影响，也不受土建和设备安装条件的限制，待现场条件具备时，即可将预制好的管段及组合件运至现场进行安装。这对于缩短施工周期，加快施工进度，减少高空作业和高空作业辅助设施的架设，保证施工质量和安全，提高技术水平和平衡施工力量等都具有十分重要的意义。</p> <p>（2）利用计算机三维技术，分段模块预制</p> <p>管道按照支架的节间或一定模数的长度，利用计算机三维技术进行分段模块预制、编码，包装成捆后批量运输，在现场按照编码对号进行安装。要求各类管道的管材选择、敷设形式、连接方式、支架形式在符合设计性能的同时，各类泵站等设备机房的设备、管道以模块化进行设计，批量化预制加工和现场装配。</p>

	<p>目前，超高层建筑管道装配式安装的主要产品有：管道成品支吊架和综合支吊架，组合立管模块、组合泵组模块、机房管段模块、卫生间管道模块等。</p>
P177	P179-180
一、建筑电气工程的划分与施工程序	<p>实质性变化</p> <p>一、建筑电气工程的划分与施工程序</p> <p>后3个子分部工程去掉“安装”2个字，分项工程全部变化</p> <p>电气照明分项工程：成套配电柜、控制柜（台、箱）和动力、配电箱（盘）安装，梯架、托盘和槽盒安装，导管敷设，管内穿线和槽盒内敷线，塑料护套线直敷布线，钢索配线，电缆头制作、导线连接和线路绝缘测试，普通灯具安装，专用灯具安装，开关插座、风扇安装，建筑照明通电试运行。</p> <p>备用和不间断电源分项工程：成套配电柜、控制柜（屏、台）和配电箱（盘）安装，柴油发电机组安装，UPS及EPS安装，母线槽安装，导管敷设，电缆敷设，管内穿线和槽盒内敷线，电缆头制作、导线连接和线路绝缘测试，接地装置安装。</p> <p>防雷及接地分项工程：接地装置安装，接地干线敷设，防雷引下线及接闪器安装，建筑物等电位联结。</p>
P178	P180
<p>（2）供电干线及室内配线施工程序</p> <p>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。</p> <p>2.室内梯架电缆施工程序：电缆检查→电缆搬运→电缆敷设→电缆绝缘测试→挂标→质量验收。</p> <p>3.线槽配线施工程序：测量定位→支架制作→支架安装→线槽安装→接地线连接→槽内配线→线路测试</p> <p>4.金属导管施工程序：测量定位→支架制作、安装（明导管敷设时）→导管预制→导管连接→接地线跨接。</p> <p>5.管内穿线施工程序：选择导线→管内穿引线→导线与引线的绑扎→放护圈（金属导管敷设时）→穿</p>	<p>实质性变化</p> <p>（2）供电干线施工程序</p> <p>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。</p> <p>2.梯架、托盘和槽盒施工程序：测量定位→支架制作→支架安装→梯架、托盘和槽盒安装连接→接地线跨接。</p> <p>3.梯架和托盘内电缆施工程序：电缆开箱检查→电缆搬运→电缆敷设→电缆绝缘测试→挂标志→质量验收。</p> <p>4.槽盒内配线施工程序：选择导线→槽盒内敷设导线→导线连接→线路绝缘测试。</p> <p>5.金属导管施工程序：测量定位→支架制作、安</p>

导线→导线并头绝缘→线路检查→绝缘测试。	装（明导管敷设时）→导管预制→导管连接→接地线跨接。 6.管内穿线施工程序：选择导线→管内穿引线→导线与引线绑扎→放护圈（金属导管）→穿导线→导线连接→线路绝缘测试。
P178	P181
1.母线槽开箱检查 (2) 插接母线槽上的静触头应无缺损、表面光滑、镀层完整。	对考试无影响 1.母线槽开箱检查 删除
P179	P182
2.母线槽安装及连接要求 (7) 删除最后一句话 连接导体的材质、截面应符合设计要求。	对考试无影响 2.母线槽安装及连接要求 (7) 删除最后一句话
P180	P182
(二) 梯架、托盘和槽盒施工技术要求 1.梯架、托盘和槽盒进场验收要求	实质性变化 (二) 梯架、托盘和槽盒施工技术要求 1.梯架、托盘和槽盒进场验收要求 修改为： (1) 钢制梯架、托盘和槽盒涂层应完整、无锈蚀；配件应齐全，表面应光滑、不变形。 (2) 塑料槽盒应无破损、色泽均匀，对阻燃性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测。 (3) 铝合金梯架、托盘和槽盒涂层应完整，不应有扭曲变形、压扁或表面划伤等现象。
P182	P184
3.金属导管施工要求 从(5)开始修改为：	实质性变化 3.金属导管施工要求 修改为： (5) 导管弯曲半径要求： 1) 明配导管的弯曲半径不宜小于管外径的6倍，当两个接线盒间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜小于管外径的4倍。 2) 埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不宜小于管外径的6倍，当直埋于地下时，其弯曲半径不宜小于管外径的10倍。 (6) 明配电气导管应排列整齐、固定点间距均

	<p>匀、安装牢固；在距终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘150～500mm范围内应设有固定管卡。</p> <p>（7）进入配电（控制）柜、台、箱内的导管的管口，当箱底无封板时，管口应高出柜、台、箱、盘的基础面50～80mm。</p> <p>（8）室外埋地敷设的钢导管的壁厚应大于2mm；导管的管口不应敞口垂直向上，导管的管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯；导管的管口在穿入绝缘导线、电缆后应做密封处理。</p>
P182	P184
5.塑料导管敷设要求	<p>对考试无影响</p> <p>5.塑料导管敷设要求</p> <p>删除（3）、（4）条</p>
P182	P184
6.可弯曲金属导管及柔性导管敷设要求	<p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>6.柔性导管敷设要求</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（4）金属柔性导管不应作为保护导体的接续导体。</p>
P183	P185
2.槽盒内敷线要求	<p>实质性变化</p> <p>2.槽盒内敷线要求</p> <p>修改为：</p> <p>（1）同一槽盒内不宜同时敷设绝缘导线和电缆。</p> <p>（2）同一路径无抗干扰要求的线路，可敷设于同一槽盒内。</p>
P184	P186
3.照明配电箱内配线要求	<p>实质性变化</p>

	<p>3.照明配电箱内配线要求</p> <p>修改为：</p> <p>（1）照明配电箱内配线应整齐、无绞接现象</p> <p>（2）同一电器器件端子上的导线连接不应多于2根，防松垫圈等零件应齐全。</p> <p>（3）汇流排上同一端子不应连接不同回路的N线或PE线。</p>
P184	P186
1.灯具现场检查要求	<p>实质性变化</p> <p>1.灯具现场检查要求</p> <p>修改为：</p> <p>（1）I类灯具的外露可导电部分应具有专用的PE端子。</p> <p>（2）消防应急灯具应获得消防产品型式试验合格评定，且具有认证标志。</p> <p>（3）水下灯及防水灯具的防护等级应符合设计要求，当对其密闭和绝缘性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测。</p> <p>（4）灯具内部接线应为铜芯绝缘导线，其截面应与灯具功率相匹配，且不应小于0.5mm^2。</p> <p>（5）灯具的绝缘电阻值不应小于$2\text{M}\Omega$，灯具内绝缘导线的绝缘层厚度不应小于0.6mm。</p>
P185	P186
2.灯具安装条件	<p>实质性变化</p> <p>2.灯具安装条件</p> <p>修改为：</p> <p>（1）灯具安装前，应确认安装灯具的预埋螺栓及吊杆、吊顶上安装嵌入式灯具用的专用支架等已完成，对需做承载试验的预埋件或吊杆经试验应合格。</p> <p>（2）影响灯具安装的模板、脚手架应已拆除，顶棚和墙面喷浆、油漆或壁纸等及地面清理工作应已完成。</p> <p>（3）灯具接线前，线路的绝缘电阻测试应合格。</p> <p>（4）高空安装的灯具，应先在地面进行通电亮灯试验合格。</p>
P185	P186-187

(4) 悬吊式灯具安装要求	对考试无影响 (4) 悬吊式灯具安装要求 删除第1条
P186	P187
7.灯具的防水要求 8.应急灯具安装要求 删除	实质性变化 7.灯具的防水要求 修改为： (1) 露天灯具安装要求 1) 灯具应有泄水孔，且泄水孔应设置在灯具腔体的底部。 2) 灯具及其附件、紧固件和与其相连的导管、接线盒等应有防腐蚀和防水措施。 (2) 庭院灯、建筑物附属路灯安装要求 1) 灯具接线盒应采用防护等级不小于PX5的防水接线盒。 2) 灯具的电器保护装置应齐全，规格应与灯具适配。 (3) 水下灯及防水灯具安装要求 1) 引入灯具的电源采用导管保护时，应采用塑料导管。 2) 固定在水池构筑物上的所有金属部件应与保护导体可靠连接，并设置接地标识。 8.应急灯具安装要求 删除 修改为：8.专用灯具安装要求 (1) 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式景观照明灯具，当无围栏防护时，灯具距地面高度应大于2.5m；金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识。 (2) 航空障碍标志灯安装应牢固可靠，且应有维修和更换光源的措施；对于安装在屋面接闪器保护范围以外的灯具，当需设置接闪器时，其接闪器应与屋面接闪器可靠连接。
P187	P188
(三) 开关安装技术要求 2、3、5条变化 (四) 插座安装技术要求	实质性变化 (三) 开关安装技术要求 修改为：

<p>第3条变化</p>	<p>1.安装在同一建筑物、构筑物内的开关,应采用同一系列的产品,开关通断位置应一致。</p> <p>2.开关边缘距门框距离宜为0.15 ~ 0.2m,开关距地面高度宜为1.3m。</p> <p>3.在易燃、易爆和特别潮湿场所,开关应分别采用防爆型、密闭型等。</p> <p>4.电源相线应经过开关控制,然后到灯具。</p> <p>5.同一室内并列安装的空调温控器高度宜一致,且控制有序并且不错位。</p> <p>(四)插座安装技术要求</p> <p>修改为:</p> <p>3.当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时,应有明显的区别,插座不得互换。不间断电源插座及应急电源插座应设置标识。</p>
<p>P188</p>	<p>P189</p>
<p>3.当接地电阻达不到设计要求时,可采用降阻剂、换土和接地模块来降低接地电阻</p>	<p>实质性变化</p> <p>3.当接地电阻达不到设计要求时,可采用降阻剂、换土和接地模块来降低接地电阻</p> <p>修改为:</p> <p>(1)采用降阻剂来降低接地电阻的施工技术要求</p> <p>开挖沟槽或钻孔垂直埋管,再将沟槽清理干净,检查接地体埋入位置后,再灌注降阻剂。降阻剂应均匀灌注于垂直接地体周围,接地装置应被降阻剂所包覆。</p> <p>(2)采取换土降低接地电阻的施工技术要求</p> <p>开挖沟槽,并将沟槽清理干净,再在沟槽底部铺设经确认合格的低电阻率土壤,经检查铺设厚度达到设计要求后,再安装接地装置;接地装置连接完好,并完成防腐处理后,再覆盖上一层低电阻率土壤;接地装置被低电阻率土壤所包覆。</p> <p>(3)采用接地模块的施工技术要求</p> <p>1)按设计位置开挖模块坑,并将地下接地干线引到模块上,经检查确认,再相互焊接。</p> <p>2)接地模块的顶面埋深不应小于0.6m,接地模块间距不应小于模块长度的3~5倍。接地模块应垂直或水平就位,并应保持与原土层接触良好。</p>

	3) 接地模块应集中引线, 并应采用干线将接地模块并联焊接成一个环路, 干线的材质应与接地模块焊接点的材质相同, 引出线不应少于2处。
P188-189	P190
(5) 当利用建筑物金属屋面或屋顶上旗杆、栏杆、装饰物、铁塔、女儿墙上的盖板等永久性金属物作接闪器时, 其材质及截面应符合设计要求, 建筑物金属屋面板间的连接、永久性金属物各部件之间的连接应可靠、持久。	实质性变化 修改为: (5) 当利用建筑物金属屋面或屋顶上旗杆、栏杆、装饰物、铁塔、女儿墙上的盖板等永久性金属物作接闪器时, 其材质及截面应符合设计要求。
P189	P190
2.引下线施工要求	实质性变化 2.引下线施工要求 修改为: (1) 接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接, 防雷引下线与接地装置必须采用焊接或螺栓连接。 (2) 明敷的引下线应平直、无急弯, 并应设置专用支架固定, 引下线焊接处应刷油漆防腐且无遗漏。 (3) 要求接地的幕墙金属框架和建筑物的金属门窗, 应就近与防雷引下线连接可靠, 连接处不同金属间应采取防电化学腐蚀措施。
P190	P191
通风与空调分部工程的划分表1H414031	实质性变化 通风与空调分部工程的划分表1H414031 新增: 水源热泵换热系统: 分项工程包含管道系统及部件安装, 水泵及附属设备安装, 管道冲洗, 管道、设备防腐, 地表水源换热管及管网安装, 除垢设备安装, 管道、设备绝热, 系统压力试验及调试
P196	P197
4.阀门、部件安装 6) 排烟阀(排烟口)及子控装置(包括钢索预埋套管)的位置应符合设计要求。钢索预埋套管弯管不应大于2个。	对考试无影响 4.阀门、部件安装 删除第6条
P197	P198

1.冷冻冷却水管道安装技术要求	实质性变化 1.冷冻冷却水管道安装技术要求 新增： （9）设有补偿器的管道应设置固定支架和导向支架，其结构形式和固定位置应符合设计要求；管道系统水压试验后，应及时松开波纹补偿器调整螺杆上的螺母，使补偿器处于自由状态。
P198	P199
1.阀门的安装	实质性变化 1.阀门的安装 新增： 强度试验压力应为常温条件下公称压力的1.5倍，持续时间不应少于5min，阀门的壳体、填料应无渗漏。严密性试验压力应为公称压力的1.1倍，在试验持续的时间内应保持压力不变。
P203	P204
1.材料、设备的见证取样复试	实质性变化 1.材料、设备的见证取样复试 修改为： （1）通风空调工程的绝热材料，要对导热系数或热阻、密度、吸水率等指标进行复试，检验方法为现场随机抽样送检，核查复验报告，要求同一厂家同材质的绝热材料复验不得少于2次。 （2）风机盘管机组要对供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声等参数进行复试，检验方法为随机抽样送检，核查复验报告，同厂家的风机盘管机组按数量在500台及以下时，抽检2台；每增加1000台时应增加抽检1台；同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。
P206	P207
智能化表格的分项工程变化	实质性变化 智能化表格的以下3个的分项工程变化 有线电视及卫星电视接收系统公共广播系统 火灾自动报警系统
P207-208	P208-209
七、安全技术防范系统	实质性变化

八、建筑设备监控系统	七、安全技术防范系统的组成及其功能 八、建筑设备监控系统的组成及其功能 标题及结构变化
P208	P209
2) 在线式巡查系统。利用报警系统和门禁系统的设备(按钮、读卡器等)实现巡查功能。	对考试无影响 删除“按钮”2个字
P209	P210
4.主要输出装置 电动执行器控制或调节的对象为装于风管或水管的阀门,可分为驱动或控制水管阀门的电磁阀、电动调节间和驱动或控制风阀的风阀执行器。	实质性变化 4.主要输出装置 修改为: 电动执行器可分为驱动或控制水管阀门的电磁阀、电动调节间和驱动或控制风阀的风阀执行器。
P212	P213
3.摄像机安装要求 4.云台、解码器安装要求	实质性变化 修改为: 3.摄像机安装要求 (1) 安装前应通电检测,工作应正常,在满足监视目标视场范围要求下,室内安装高度离地不宜低于2.5m;室外安装高度离地不宜低于35m,应考虑防雷、防雨措施。 (2) 摄像机及其配套装置(镜头、防护罩、支架等)安装应牢固,运转应灵活。 (3) 视频线、控制线和电源线外露部分应用软管保护,并不影响云台的转动。 (4) 云台的安装应牢固,转动时无晃动,云台的转动角度范围是否满足要求。
P213	P214
8.停车库(场)管理设备安装要求 (1) 读卡机(IC卡机、磁卡机、出票读卡机、验卡票机)与挡车器安装应平整、牢固,保持与水平面垂直、不得倾斜;读卡机与挡车器的中心间距应符合设计要求或产品使用要求;应考虑防水及防撞措施。	实质性变化 7.停车库(场)管理设备安装要求 修改为: (1) 读卡机(IC卡机、出票读卡机、验卡票机)与挡车器安装应平整、牢固,读卡机与挡车器的中心间距应符合设计要求或产品使用要求;应考虑防水及防撞措施。
P213	P214
三、线缆和光缆施工技术要求	实质性变化

<p>(一) 线缆的施工要求</p> <p>1、2、3条变化</p> <p>(二) 同轴线缆的施工要求</p> <p>内容全变</p> <p>(三) 光缆的施工要求</p> <p>删除第5条</p>	<p>三、线缆和光缆施工技术要求</p> <p>(一) 线缆的施工要求</p> <p>修改为：</p> <p>1.信号线缆和电力电缆平行敷设时，其间距不得小于0.3m；信号线缆与电力电缆交叉敷设时，宜成直角。多芯线缆的最小弯曲半径应大于其外径的6倍。</p> <p>2.电源线与信号线、控制线应分别穿管敷设；当低电压供电时，电源线与信号线、控制线可以同管敷设。</p> <p>3.线缆在沟内敷设时，应敷设在支架上或线槽内。</p> <p>例如，在电缆沟支架上敷设时，与建筑电气专业提前规划协商，高压电缆在最上层支架，低压电缆在中层支架，智能化线缆在最下层支架。</p> <p>(二) 同轴线缆的施工要求</p> <p>修改为：</p> <p>1.同轴线缆的衰减、弯曲、屏蔽、防潮等性能应满足设计要求，并符合相应产品标准要求。</p> <p>2.同轴电缆应一线到位，中间无接头。</p> <p>3.同轴电缆的最小弯曲半径应大于其外径的15倍。</p> <p>(三) 光缆的施工要求</p> <p>原7条，变为6条</p>
<p>P217</p>	<p>P217</p>
<p>(五) 建筑设备监控系统调试检测要求</p> <p>1.变配电系统调试检测</p> <p>删除第(1)条</p>	<p>实质性变化</p> <p>(五) 建筑设备监控系统调试检测要求</p> <p>1.变配电系统调试检测</p> <p>修改为：</p> <p>(1) 电源及主供电回路电流值显示、电压值显示、功率因素测量、电能计量等。</p> <p>(2) 变压器、高、低压开关运行状况及故障(超温)报警</p> <p>(3) 应急发电机组供电电流、电压及频率和储油罐液位监视，故障报警。</p> <p>(4) 不间断电源工作状态、蓄电池组及充电设备工作状态检测。</p>

P218-225	P219-226
	实质性变化 1H414051电梯工程施工技术整体框架及标题调整 新增自动扶梯的分类和组成 新增液压电梯施工要求 自动扶梯自动人行道施工要求新增2表格
P231	P233
1.火灾自动报警及联动控制系统施工程序 施工准备→管线敷设→线缆敷设→线缆连接→绝缘测试→设备安装→单机调试→系统调试→验收。	实质性变化 变化 1.火灾自动报警及联动控制系统施工程序 施工准备→管线敷设→线缆敷设→线缆连接→绝缘测试→设备安装→单机调试→ 系统检测、验收。
P231	P233
2.火灾探测器的安装要求	实质性变化 2.火灾探测器的安装要求 新增： （7）剩余电流式电气火灾监控探测器负载侧的中性线不应与其他回路共用，且不应重复接地。
P232	P234
4.输入（或控制）模块安装	实质性变化 4.输入（或控制）模块安装 修改为： 同一报警区域内的模块宜集中安装在金属箱内，不应安装在配电柜、箱或控制柜、箱内。模块（或金属箱）应独立支撑或固定，安装牢固，并应采取防潮、防腐蚀等措施。
P233	P234
6.消防广播和警报装置安装要求 （2）警报装置应安装在安全出口附近明显处，距地面1.8m以上。	实质性变化 6.消防广播和警报装置安装要求 第（2）条变化 （2）警报装置应安装在楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位，距地面1.8m以上。
P233	P235
7.火灾自动报警系统的调试要求	实质性变化 7.火灾自动报警系统的调试要求

	<p>第（2）条修改为：</p> <p>（2）火灾自动报警系统调试，应先分别对探测器、区域报警控制器、集中报警控制器、火灾报警装置和消防控制设备等逐个进行单机检测，正常后方可进行系统调试。系统的调试包括：火灾报警控制器及其现场部件调试；家用火灾安全系统调试；消防联动控制器及其现场部件调试；消防专用电话系统调试；可燃气体探测报警系统调试；各类火灾探测器的调试；电气火灾监控系统调试；消防设备电源监控系统调试；消防设备应急电源调试；消防控制室图形显示装置和传输设备调试；火灾警报、消防应急广播系统调试；防火卷帘系统调试；防火门监控系统调试；气体、干粉灭火系统调试；自动喷水灭火系统调试；消火栓系统调试；防排烟系统调试；消防应急照明和疏散指示系统控制调试；电梯、非消防电源等相关系统联运控制调试；系统整体联运控制功能调试。</p>																
P233	P235																
<p>（二）水灭火系统施工技术要求</p> <p>1.消火栓系统施工要求</p> <p>（2）室外消火栓灭火系统</p> <p>变动</p>	<p>实质性变化</p> <p>（二）水灭火系统施工技术要求</p> <p>1.消火栓系统施工要求</p> <p>（2）室外消火栓灭火系统</p> <p>2）室外水泵接合器应设置永久性标志铭牌，并应标明供水系统、供水范围和额定压力。</p> <p>（3）管道水压强度试验的试验压力应符合表1H414062的规定</p> <table><tr><td>管材类型</td><td>系统工作压力P（Mpa）</td><td>试验压力P（Mpa）</td></tr><tr><td rowspan="2">钢管</td><td>≤1.0</td><td>1.5P，且不应小于1.4</td></tr><tr><td>>1.0</td><td>P+0.4</td></tr><tr><td rowspan="2">球墨铸铁管</td><td>≤0.5</td><td>2P</td></tr><tr><td>>0.5</td><td>P+0.5</td></tr><tr><td>钢丝网骨架塑料管</td><td>P</td><td>1.5P，且不应小于0.8</td></tr></table>	管材类型	系统工作压力P（Mpa）	试验压力P（Mpa）	钢管	≤1.0	1.5P，且不应小于1.4	>1.0	P+0.4	球墨铸铁管	≤0.5	2P	>0.5	P+0.5	钢丝网骨架塑料管	P	1.5P，且不应小于0.8
管材类型	系统工作压力P（Mpa）	试验压力P（Mpa）															
钢管	≤1.0	1.5P，且不应小于1.4															
	>1.0	P+0.4															
球墨铸铁管	≤0.5	2P															
	>0.5	P+0.5															
钢丝网骨架塑料管	P	1.5P，且不应小于0.8															
P234	P236																
<p>（二）水灭火系统施工技术要求</p>	<p>实质性变化</p>																

	<p>(二) 水灭火系统施工技术要求</p> <p>新增:</p> <p>3.固定消防炮灭火系统施工完毕后,应做喷射功能调试。</p>
P235-236	P238
(六) 防排烟系统施工技术要求	<p>实质性变化</p> <p>(六) 防排烟系统施工技术要求</p> <p>修改为:</p> <p>1.防排烟风管采用镀锌钢板时,板材最小厚度应符合设计要求,当板材厚度设计无要求时,可按照现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251—2017的要求选定。</p> <p>2.有耐火极限要求的风管的本体、框架与固定材料、密封垫料必须为不燃材料,其耐火极限时间应符合设计要求。</p> <p>3.排烟风管法兰垫片应为不燃材料,垫片厚度不应小于3mm;薄钢板法兰风管应采用螺栓连接。</p> <p>4.防排烟系统的柔性短管、密封垫料的制作材料必须为不燃材料。</p> <p>5.防排烟风道、事故通风风道应采用抗震支吊架。</p> <p>6.排烟防火阀的安装方向、位置应正确。排烟防火阀应顺气流方向关闭。防火分区隔墙两侧的防火阀,距墙表面不应大于200mm。排烟防火阀应设独立的支、吊架。</p> <p>7.排烟阀(口)及手控装置(包括预埋套管)的位置应符合设计要求;设计无要求时,排烟口距可燃物或可燃构件的距离不应小于1.5m,手控装置应固定安装在明显可见、距楼地面1.3~1.5m之间便于操作的位置,预埋套管不得有瘪陷。</p> <p>8.防排烟风机应设在混凝土或钢架基础上,且不应设置减振装置;若排烟系统与通风空调系统共用且需要设置减振装置时,不应使用橡胶减振装置。</p> <p>9.风机与风管的连接宜采用法兰连接,或采用不燃材料的柔性短管连接。当风机仅用于防烟、排烟时,不宜采用柔性连接。</p>

	10.风管系统安装完成后，应进行严密性检验； 防排烟风管的允许漏风量应按中压系统风管确定。
P236-237	P238-239
1H414063消防工程验收的规定与程序	实质性变化 1H414063消防工程验收的规定与程序 标题及内容全部变动
P241	P243
(二) 机电工程项目承包模式	实质性变化 (二) 机电工程项目承包模式 新增： 4.DB和EPC（设计、采购、施工总承包）。二者的唯一本质区别是风险分配方式不同，DB是把风险在发包人和承包人之间均衡分配，责权利对等；EPC是把大多数风险不均衡地分配给承包人，但要付出高额费用。管理咨询和管理承包的唯一本质区别就是是否包含风险，管理咨询没有风险，所以只收取咨询费，无须直接管控施工方，因此不需和施工方有直接合同关系；管理承包有风险，所以按目标和比例收取费用，承担损失，因此必须加强施工方的管控，需要和施工方建立直接合同关系，管理承包方总承包的是“管理目标”，而不是“工程或施工”，故可以将全部施工任务“分包”，也可以理解为“发包全部施工任务。”
P243	P245
2.机电工程建造师执业工程包括的范围机电工程建造师执业范围包括的工程有：机电安装工程、冶炼工程、石油化工工程、电力工程。不包括的机电工程有：市政、铁路、公路、民航、水利水电、港口航道、通信广电等。	实质性变化 2.机电工程建造师执业工程包括的范围 原为一段话，分成了2点，形式变化 (1) 机电工程建造师执业范围包括的工程有：机电安装工程、冶炼工程、石油化工工程、电力工程。 (2) 机电工程建造师执业范围不包括的机电工程有：市政、铁路、公路、民航、水利水电、港口航道、通信广电等。
P255	P258
二、招标文件编制的内容	实质性变化 二、招标文件编制的内容 第6、8条新增内容 6.……如在施工招标文件中列出危大工程清单，

	<p>要求施工单位在投标时补充完善危大工程清单,并明确相应的安全管理措施。</p> <p>8.……如住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会……可以以保函的方式缴纳。</p>
P264	P266-267
<p>四、国际机电工程项目合同风险防范措施</p> <p>1.项目所处的环境风险防范措施</p> <p>(2) 市场和收益风险防范</p> <p>市场和收益风险主要指市场价格的变化和付款。防范措施:在特许协议中,由东道国政府对项目付款义务提供担保(主权担保)。</p> <p>(3) 财经风险防范</p> <p>财经风险主要指利率、汇率、外汇兑换率、外汇可兑换性等。防范措施:就目前国际金融状况而言,项目融资全部以美元贷款,通过远期外汇买卖、外汇买卖掉期、货币期权等金融工具进行汇率风险的规避。</p> <p>(4) 法律风险防范</p> <p>法律风险主要指涉及土地法、税法、劳动法、环保法、合同法、招标投标法等法律法规的更改和变化所引起的项目成本增加或收入减少等风险。防范措施:明确因违约、义、争端的仲裁在双方都认可的第三国进行。</p>	<p>实质性变化</p> <p>四、国际机电工程项目合同风险防范措施</p> <p>1.项目所处的环境风险防范措施</p> <p>(2)(3)(4)条内容变动,修改为:</p> <p>(2) 市场和收益风险防范</p> <p>市场和收益风险主要指市场价格的变化而关联的收益损失的风险和业主资金链发生问题而出现停付或延后支付工程款的风险。防范措施:在特许协议中,由东道国政府对项目付款义务提供担保(主权担保)。</p> <p>(3) 财经风险防范</p> <p>财经风险主要指利率、汇率、外汇兑换率、外汇可兑换性等,例如:在金融风暴期间,一些国际项目的业主支付的本国货币汇率大幅下跌,从而增加汇兑损失的风险。防范措施:就目前国际金融状况而言,项目融资全部以美元贷款,通过远期外汇买卖、外汇买卖掉期、货币期权等金融工具进行汇率风险的规避。随着人民币国际化进程的加快,尤其是“一带一路”沿线国家与中国的货币互换规模的扩大,国际项目中使用人民币支付工程款的比例上升,有助于降低国际项目的财经风险。</p> <p>(4) 法律风险防范</p> <p>法律风险主要指涉及相关法律法规的更改和变化所引起的项目成本增加或收入减少等风险。防范措施:明确因违约、歧义、争端的仲裁在双方都认可的第三国进行。</p>
P265	P267
(2) 营运风险防范	<p>实质性变化</p> <p>(2) 营运风险防范(主要指BOT、BOOT、ROT等涉及运营环节的项目)</p>
P265	P267

<p>一、合同分析</p> <p>1.分析合同风险，如签订固定总价合同或垫资合同的风险。制定风险对策，分解、落实合同任务。</p>	<p>实质性变化</p> <p>一、合同分析</p> <p>1.分析合同风险，比如，签订的是长建设周期的固定总价合同或垫资合同，则项目资金的回笼风险和预测利润实现的风险相对较大。制定风险对策，分解、落实合同任务。</p>
P271	P273
【案例1H420030-2】	<p>实质性变化</p> <p>【案例1H420030-2】</p> <p>案例背景最后一段话变动</p> <p>增加“经查，是焊工违反工艺规律，造成焊缝存在大量气孔”</p> <p>删除“被建设单位否决”</p> <p>第3问答案变化。</p>
P274	P277
<p>4.编制采购计划</p> <p>内容部分修改</p>	<p>实质性变化</p> <p>4.编制采购计划</p> <p>修改为：</p> <p>（1）设备采购计划的主要内容</p> <p>设备采购计划的主要内容包括：采购工作范围、采购内容及管理标准、采购信息（包括产品、服务、数量、技术标准和质量规范）；检验方式和标准、供方资质审核要求、采购控制目标和措施。</p> <p>（2）设备采购过程的里程碑计划</p> <p>设备采购应服务于项目的总体进度计划。设备采购计划应结合项目的总体进度计划施工计划、资金计划进行编制，避免盲目性。</p> <p>例如，根据项目的总体进度安排，制订设备采购招标、订单、监造计划、检验运输里程碑计划等，以保证设备能按项目的总体进度计划到达安装地点，避免项目后期安装的设备在项目初期到达，占用资金，增大保管成本。</p>
P274-275	P277
<p>删除</p> <p>二、设备采购工作中心任务</p> <p>三、设备采购文件的组成</p>	<p>实质性变化</p> <p>二、工程设备采购工作的要求</p> <p>修改为：</p>

<p>(一) 设备采购技术文件</p> <p>1.设备请购文件</p> <p>(1) 设备请购书。包括的文件有：供货范围；技术要求和说明、质量标准；图纸、数据表；检验要求；供货商提交文件的要求等。</p> <p>(2) 设备请购书及附件由项目控制经理向项目采购经理提交,对于未设置控制部的公司则由项目设计经理提交。</p>	<p>1.保证设备质量</p> <p>必须严格按设计文件要求的质量标准进行采购、检查和验收。对于重型、重要设备,如大型锻压机、汽轮发电机、轧机、石油化工设备,应进行设备监造或第三方认证。</p> <p>2.保证采购进度</p> <p>以项目整体进度为着眼点,综合采用监造、催交、催运等手段,严格按拟定的设备采购周期进行控制,使设备采购与施工进度合理衔接,处理好接口关系,以保证项目能按计划运行。</p> <p>例如,设备主装置、需要先期施工的设备及关键线路上的设备应优先采购。</p> <p>3.保证采购价格合理</p> <p>三、设备采购文件的组成</p> <p>1.设备请购书</p> <p>设备请购书的内容包括:供货范围;技术要求和说明、质量标准;图纸、数据表;检验要求;供货商提交文件的要求等。</p>
P277	P279
<p>(五) 审查潜在供货商</p> <p>2.技术生产能力</p> <p>3.生产任务安排与项目的进度协调</p>	<p>实质性变化</p> <p>(五) 审查潜在供货商</p> <p>修改为:</p> <p>2.装备能力</p> <p>审查供货商的装备能力,力求与拟采购设备的制造要求相匹配。例如,特种设备的生产单位必须取得相应的制造许可;需要整体热处理的超大反应器,制造厂没有与之相适应的热处理炉,则该厂将不能进入该设备采办的后续流程。</p> <p>3.生产任务安排与项目的进度协调</p> <p>审查供货商生产任务的饱满程度,以期供货商的生产安排与项目的进度要求协调一致。</p>
P279	P281
<p>1.监造人员应具有本专业的丰富技术经验,熟悉《质量管理体系基础术语》GB/T19900-ISO9000系列标准和相关专业标准。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>删除标准名称</p>
P288	P289-290

四、施工组织设计编制内容	实质性变化 四、施工组织设计编制内容 2.编制依据：增加“部门规章” 6.增加“特别是超过一定规模的危险性较大的分部分项工程” 7.修改为：主要施工管理措施：包括进度管理措施、质量管理措施、安全管理措施、环境管理措施、成本管理措施等。
P289	P291
三、施工方案编制依据 编制依据包括工程建设有关的法律法规、标准规范、施工合同、施工组织设计、设计技术文件、供货方技术文件、施工现场条件、同类工程施工经验等。	实质性变化 三、施工方案编制依据 修改为： 与工程建设有关的法律法规、标准规范、施工合同、施工组织设计、设计文件、设备技术文件、施工现场条件、施工企业管理制度及同类工程施工经验等。
P289	P291
四、施工方案的编制内容及要点 2.施工方案的编制要点 （2）施工安排应确定进度、质量、安全、环境和成本等目标；确定施工顺序及施工流水段；确定工程管理的组织机构及岗位职责；针对工程的重点和难点简述主要管理和技术措施。 （4）施工准备与资源配置计划，其中施工准备包括技术准备、现场准备和资金准备；资源配置计划包括劳动力配置计划和物资配置计划。 （6）质量安全保证措施，其中质量保证措施包括制定工序控制点，明确工序质量控制方法等；安全保证措施包括危险源和环境因素的识别，相应的预防与控制措施等。	实质性变化 四、施工方案的编制内容及要点 2.施工方案的编制要点 修改为： （2）施工安排：应确定进度、质量、安全、环境、成本和绿色施工等目标；确定施工顺序及施工流水段；确定工程管理的组织机构及岗位职责；针对工程的重点和难点简述主要的管理和技术措施。 （4）施工准备与资源配置计划：施工准备包括技术准备、现场准备和资金准备；资源配置计划包括劳动力配置计划和物资配置计划。尽量做到均衡施工。 （6）质量安全环境保证措施：质量保证措施包括制定工序控制点，明确工序质量控制方法等；安全环境保证措施包括危险源和环境因素的辨识，确定重大危险源和重要环境因素，并制定相应的预防与控制措施。
P289	P291-292
五、危大工程专项施工方案的主要内容	实质性变化

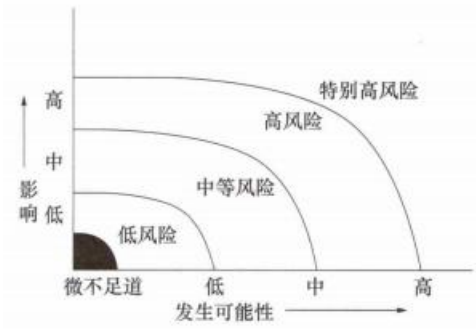
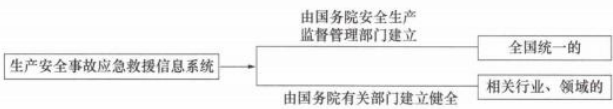
<p>1.工程概况：危大工程概况和特点，施工平面布置、施工要求和技术保证条件。</p> <p>2.编制依据：相关法律法规，规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等。</p> <p>3.施工计划：包括施工进度计划、材料、设备计划。</p> <p>4.施工工艺技术、技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等。</p> <p>5.施工安全保证措施：包括组织保障措施、技术措施和监测监控措施等。</p> <p>6.施工管理及作业人员配备和分工，包括施工管理人员、专职安全管理人员、特种作业人员和其他作业人员等。</p> <p>7.验收要求，验收标准，验收程序，验收人员，验收内容。</p> <p>8.应急处置措施。</p> <p>9.计算书及相关图纸。</p>	<p>五、危大工程专项施工方案的主要内容</p> <p>根据住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建办质【2018】31号），危险性较大的分部分项工程专项施工方案的主要内容包括：工程概况、编制依据、施工计划、施工工艺技术、施工安全保证措施、施工管理和作业人员配备和分工、验收要求、应急处置措施、计算书及相关图纸九个方面的内容。</p> <p>1.工程概况：包括危大工程概况和特点，施工平面布置、施工要求和技术保证条件。</p> <p>2.编制依据：相关法律法规，规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等。</p> <p>3.施工计划：包括施工进度计划、材料、设备计划。</p> <p>4.施工工艺技术：包括技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等。</p> <p>5.施工安全保证措施：包括组织保障措施、技术措施和监测监控措施等。</p> <p>6.施工管理及作业人员配备和分工：包括施工管理人员、专职安全管理人员、特种作业人员和其他作业人员等的配备和职责分工。</p> <p>7.验收要求：指与施工安全有关的人员、机械设备、施工材料、施工环境、测量手段等施工条件及安全设施的验收确认，包括验收标准、验收程序、验收人员、验收内容。必须注意的是这里的“验收”不是工程质量验收。</p> <p>8.应急处置措施：指的是施工现场出现紧急情况时如何救治伤员和防止事态扩大的措施。</p> <p>9.计算书及相关图纸：指的是方案中的计算书及必要的计算简图和施工安全设施装置的设计图纸等。</p>
<p>P290</p>	<p>P292</p>
<p>六、机电安装工程中涉及的超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围</p>	<p>实质性变化</p> <p>六、机电安装工程中涉及的超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围</p> <p>形式变化，实质内容未变</p> <p>1.起重吊装工程：采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在100kN及以上。</p>

	<p>2.起重机械安装和拆卸工程：起重量大于等于30N，或搭设总高度大于等于200m，或搭设基础标高大于等于200m。</p> <p>3.钢结构安装工程：跨度大于等于36m。</p> <p>4.大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺：重量大于等于1000kN。</p>
P290	P292-293
<p>3.常见经济分析的施工方案</p> <p>特大、重、高或精密、价值高设备的运输、吊装方案；特厚、大焊接量及重要部位或有特别要求的焊接方案；工程量大、多交叉工程的施工组织方案；特殊作业方案；现场预制和工厂预制的方案；综合系统试验及无损检测方案；传统作业技术和采用新技术、新工艺的方案；关键过程技术方案等。</p>	<p>实质性变化</p> <p>3.常见经济分析的施工方案</p> <p>修改为：</p> <p>（1）重、大设备或高精密、高价值设备的运输方案、吊装方案。</p> <p>（2）被焊工件厚度或焊接工程量大，以及重要部位或有特殊材料的焊接方案。</p> <p>（3）工程量或交叉施工量大的工程施工组织方案。</p> <p>（4）传统作业技术和采用新技术、新工艺的方案。</p> <p>（5）现场和工厂预制方案。</p> <p>（6）综合系统试验及无损检测方案。</p> <p>（7）特殊作业方案。</p> <p>（8）关键过程技术方案等。</p>
P290-291	P293
<p>（2）经济合理性比较</p> <p>1）比较各方案的一次性投资总额；</p> <p>2）比较各方案的资金时间价值；</p> <p>3）比较各方案对环境影响的损失；</p> <p>4）比较各方案总产值中剔除劳动力与资金对产值增长的贡献；</p> <p>5）比较各方案对工程进度时间及其费用影响的大小；</p> <p>6）比较各方案综合性价比。</p>	<p>实质性变化</p> <p>2）经济合理性比较</p> <p>修改为：</p> <p>1）比较各方案的一次性投资总额</p> <p>2）比较各方案的资金时间价值；</p> <p>3）比较各方案对环境影响的程度；</p> <p>4）比较各方案的产值贡献率；</p> <p>5）比较各方案对工程进度和费用的影响；</p> <p>6）比较各方案的综合性价比。</p>
P291	P293
<p>一、施工总平面布置的原则</p> <p>1.总体布局合理，施工场地占用面积少，符合节能、环保、安全、消防和文明施工等相关规定。</p>	<p>实质性变化</p> <p>一、施工总平面布置的原则</p> <p>修改为：</p>

<p>2.合理组织运输，减少二次搬运。</p> <p>3.施工区域的划分和场地的临时占用应符合总体施工部署和施工流程的要求，减少相互干扰。</p> <p>4.充分利用既有建（构）筑物和既有设施为项目施工服务，降低临时设施的建造费用。</p> <p>5.临时设施应方便生产和生活，办公区、生活区和生产区宜分离设置。</p>	<p>1.尽量减少施工用地并应符合节能、环保、安全、消防和文明施工等要求。</p> <p>2.总体布局合理，减少设备、材料二次搬运，保证施工道路畅通。</p> <p>3.施工区域的划分要符合总体施工部署和施工流程的要求，减少相互干扰。</p> <p>4.利用既有建（构）筑物和既有设施，降低临时设施的建造费用。</p> <p>5.临时设施设置应方便生产和生活，生产区、办公区和生活区按规定分开设置。</p>
P292	P294
<p>规模较大的分部（分项）工程安全专项方案或专项工程的施工方案应按单位工程施工组织设计进行编制和审批。</p>	<p>实质性变化</p> <p>危险性较大的分部（分项）工程安全专项方案或专项工程的施工方案应按单位工程施工组织设计进行编制和审批。</p>
P292-293	P295
<p>四、施工组织设计的实施</p> <p>1.施工组织设计一经批准，施工单位和工程相关单位应认真贯彻执行，未经审批不得修改。施工组织设计的修改或补充涉及原则的重大变更，须履行原审批手续。原则的重大变更包括：工程设计有重大修改；有关法律、法规、规范和标准实施、修订和废止；主要施工方法有重大调整；主要施工资源配置有重大调整；施工环境有重大改变等。</p> <p>2.工程施工前，应进行施工组织设计逐级交底，使相关管理人员和施工人员了解和掌握相关部分的内容和要求。施工组织设计交底是施工现场项目施工各级技术交底的主要内容之一，保证施工组织设计得以有效地贯彻实施。</p> <p>3.组织有关人员在施工过程中做好记录，积累资料，工程结束后及时做出总结。各级生产及技术负责人都要督促、检查施工组织设计的贯彻执行，分析执行情况、适时调整。</p>	<p>实质性变化</p> <p>四、施工组织设计的实施</p> <p>修改为：</p> <p>1.施工组织设计一经批准，施工单位和工程相关单位应认真贯彻执行，未经批准不得擅自修改。对于施工组织设计的重大变更，须履行原审批手续。所指的重大变更包括工程设计有重大修改；有关法律、法规、规范和标准实施、修订和废止；主要施工方法的重大调整；主要施工资源配置的重大调整；施工环境的重大改变等。</p> <p>2.工程施工前，应进行施工组织设计的逐级交底，使相关管理人员和施工人员了解和掌握施工组织设计的相关内容和要求。施工组织设计交底是项目施工各级技术交底的主要内容之一，是保证施工组织设计得以有效地贯彻实施的重要手段。</p> <p>3.各级生产及技术部门都要对施工组织设计的实施情况进行监督、检查，确保施工组织设计的贯彻执行。</p>
P293	P296
<p>案例1H420050-1</p>	<p>实质性变化</p>

	案例1H420050-1 第3问答案变化。
P294	P296
案例1H420050-2	实质性变化 案例1H420050-2 背景最后一段变化
P295	P298-300
	实质性变化 增加案例1H420050-3
P354	P358
<p>(四) 规费、税金项目清单</p> <p>1. 规费项目清单包括: 工程排污费; 社会保险费; 住房公积金。</p> <p>2. 税金项目清单内容: 增值税, 建安工程增值税为税前造价合计减去进项税额后按规定税率9%计取。</p>	<p>实质性变化</p> <p>(四) 规费、税金项目清单修改为:</p> <p>1. 规费项目清单包括: 社会保险费、住房公积金。</p> <p>2. 税金项目清单内容: 增值税, 建安工程增值税为税前造价合计减去进项税额后按规定税率10%计取, 简易计税法和小规模纳税人征收率为3%。</p>
P359	P363
【案例1H420100-1】	删除
P360	P363
<p>【案例1H420100-2】</p> <p>……建安工程增值税税率为9%。</p>	<p>【案例1H420100-1】</p> <p>……建安工程增值税税率为10%。</p>
P361	P364
<p>4.</p> <p>增值税=税前造价×销项税率 =6336.45×9%=570.28万元</p> <p>工程总报价=税前造价+增值税 =6336.45+570.28=6906.73万元</p>	<p>4.</p> <p>增值税=税前造价×销项税率=6336.45×10%=633.65万元</p> <p>工程总报价=税前造价+增值税 =6336.45+633.65=6970.1万元</p>
P362-363	P366
<p>一、风险管理</p> <p>1. 风险</p> <p>(1) 不确定性对目标的影响。例如: 对预期安全生产相关的影响, 可以是正面的或负面的, 习惯上仅考虑了负面的影响。</p> <p>(2) 《职业健康安全管理体系要求》GB/28001-2011规定, 风险是指发生危险事</p>	<p>实质性变化</p> <p>一、风险管理</p> <p>修改为:</p> <p>1. 风险</p> <p>(1) 企业风险</p> <p>指未来的不确定性对企业实现其生产经营目标的影响。企业风险一般可分为战略风险、财务风险、</p>

<p>件或有害暴露的可能性，与随之引发人身伤害或健康损害的严重组合。</p> <p>（3）危险源触发可能性（即触发风险大小），与随之引发事故（不可接受风险）或未遂事故（可接受风险）。例如：高处作业属于一种危险源，出现高空坠落可能性大（风险高），容易引发安全事故（不可接受风险），所以，作业层临边应加设护栏、孔洞需要硬封闭。</p> <p>2.风险管理</p> <p>在风险方面，指导和控制组织的协调活动。例如：《安全生产法》规定的“负有安全生产监督管理职责的部门”和“生产经营单位的安全生产管理机构”是安全生产管理基础。《建筑法》第四十四条建筑施工企业必须依法加强对建筑安全生产的管理，执行安全生产责任制度，采取有效措施，防止伤亡和其他安全生产事故的发生。</p> <p>3.企业风险</p> <p>指未来的不确定性对企业实现其生产经营目标的影响。企业风险一般可分为战略风险、财务风险、市场风险、运营风险、法律风险等；也可依据给企业能否带来盈利机会为标志，将风险分为纯粹风险（只有带来损失一种可能性）和机会风险（带来损失和盈利的可能性并存）。</p> <p>例如，运营风险包括了施工现场发生安全（质量）事故会导致生产经营指标失控、经济和社会效益受损等方面。</p>	<p>市场风险、运营风险、法律风险等；也可依据给企业能否带来盈利机会为标志，将风险分为纯粹风险（只有带来损失一种可能性）和机会风险（带来损失和盈利的可能性并存）。例如，运营风险包括了施工现场生产安全（质量）事故会导致生产经营指标失控、经济和社会效益受损等方面。</p> <p>（2）项目风险</p> <p>1）事件发生的可能性及其对项目目标影响的组合。</p> <p>2）项目经理对项目风险管理工作负责。根据项目规模和复杂性，风险管理工作可以由项目经理或其代表实施。</p> <p>2.生产安全事故风险管理</p> <p>（1）“负有安全生产监督管理职责的部门”和“生产经营单位的安全生产管理机构”是安全生产管理基础。</p> <p>（2）建筑施工企业必须依法加强对建筑安全生产的管理，执行安全生产责任制度，采取有效措施，防止伤亡和其他生产安全事故的发生。</p>
<p>P363</p> <p>三、风险管理实施</p> <p>1.企业风险管理范围</p> <p>企业应对收集的风险管理初始信息和企业各项业务管理及其重要业务流程进行风险评估。</p> <p>2.风险评估组织</p> <p>风险评估应由企业组织有关职能部门和业务单位实施，也可聘请有资质、信誉好、风险管理专业能力强的中介机构协助实施。</p> <p>3.施工风险管理要点</p> <p>（1）技术风险</p>	<p>P367</p> <p>实质性变化</p> <p>修改为：</p> <p>三、风险等级和处理</p> <p>1.风险等级</p> <p>风险等级是用单一风险或组合风险的大小，以后果和可能性的组合来表达。项目风险管理分五个等级，如图1H420111所示。</p> <p>2.风险处理过程</p> <p>风险处理的目的是识别与实施使风险可容忍的高效费比措施。它是决定和实施处理已识别风险方案</p>

<p>是指施工过程中,由于技术因素引起的一种对工程质量安全结果偏离预期的情形。</p> <p>(2) 质量安全风险</p> <p>是指施工过程中,对质量安全管理效果与工程前的质量安全管理计划偏离的情形。</p>	<p>的过程。</p>  <p>图1H420111 风险图</p>
<p>P364</p> <p>一、应急救援系统</p> <p>1.全国应急救援信息系统</p> <p>(1) 国务院安全生产监督管理部门建立全国统一的生产安全事故应急救援信息系统。</p> <p>(2) 国务院有关部门建立健全相关行业、领域的生产安全事故应急救援信息系统。</p> <p>2.特大生产安全事故应急救援体系</p> <p>县级以上地方各级人民政府应当组织有关部门制定本行政区域内特大生产安全事故应急救援预案,建立应急救援体系。</p>	<p>P367</p> <p>一、应急救援系统</p> <p>修改为:</p>  <p>图1H420112 生产安全事故应急救援信息系统建立程序图</p>
<p>P366</p> <p>一、施工现场职业健康</p> <p>(一) 法规相关规定</p>	<p>P369</p> <p>对考试无影响</p> <p>一、施工现场职业健康</p> <p>(一) 法规相关规定</p> <p>1.职业病防治法</p> <p>删除前三条, 其他重新排号, 由10条变为7条</p>
<p>P366-367</p> <p>2.用人单位职业健康监护监督管理办法</p>	<p>P369</p> <p>对考试无影响</p> <p>2.用人单位职业健康监护监督管理办法</p> <p>删除第(2)条</p>
<p>P367</p> <p>3.机电工程安装职业健康要求</p>	<p>P369</p> <p>对考试无影响</p> <p>3.机电工程安装职业健康要求</p> <p>删除规范名称</p>
<p>P369</p> <p>注1, 注2</p>	<p>P372</p> <p>对考试无影响</p>

	删除
P371	P374-375
<p>三、施工现场职业健康安全</p> <p>（一）职业健康、危险源、事件、事故</p> <p>1.职业健康</p> <p>2.危险源</p>	<p>实质性变化</p> <p>三、施工现场职业健康安全</p> <p>（一）职业健康、危险源、事件、事故</p> <p>1.职业健康</p> <p>增加：</p> <p>（1）以促进并维持各行业职工的生理、心理及社交处在最好状态为目的；并防止职工的健康受工作环境的影响；保护职工不受健康危害因素伤害；并将职工安排在适合他们的生理和心理的工作环境中。</p> <p>（2）是对工作场所内产生或存在的职业性有害因素及其健康损害进行识别、评估预测和控制的一门科学，其目的是预防和保护劳动者免受职业性有害因素所致的健康影响和危险，使工作适应劳动者，促进和保障劳动者在职业活动中的身心健康和社会福利。</p> <p>2.安全生产</p> <p>（1）安全生产是指为了使劳动过程在符合安全要求的物质条件和工作秩序下进行的，防止人身伤亡、财产损失等生产事故，消除或控制危险有害因素，保障劳动者的安全健康和设备设施免受损坏、环境免受破坏的一切行为。</p> <p>（2）生产经营单位应注重安全生产工作，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济社会持续健康发展。</p> <p>（3）安全生产工作应当以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，强化和落实生产经营单位的主体责任，建立生产经营单位负责、职工参与、自觉接受政府监管、服从行业自律和配合社会监督的机制。</p> <p>（二）危险源</p> <p>安全生产的本质是保护劳动者的生命安全和职业健康，它包含了职业健康安全内容。引发生产安全事故主要原因是危险源，不是所有危险源会造成生产安全事故。生产安全事故包括职业健康危害事故、生产安全事故。</p> <p>1.危险源术语详见表1H420113-3中内容。</p>

	<p>新增不同标准对危险源定义比较表1H420113-3</p> <p>2.危险源构成条件和后果</p> <p>（1）危险源由三个要素构成：潜在危险性、存在条件和触发因素。工业生产作业过程的危险源一般分为五类。</p> <p>（2）危险源是指一个系统中具有潜在能量和物质释放危险的、可造成人员伤亡、在一定的触发因素作用下可转化为事故的部位、区域、场所、空间、岗位、设备及其位置。</p> <p>它的实质是具有潜在危险的源点或部位，是爆发事故的源头，是能量、危险物质集中的核心，是能量从那里传出来或爆发的地方。危险源存在于确定的系统中，不同的系统范围，危险源的区域也不同。</p> <p>（3）危险源的潜在危险性是指一旦触发事故，可能带来的危害程度或损失大小，或者说危险源可能释放的能量强度或危险物质量的大小；危险源的存在条件是指危险源所处的物理、化学状态和约束条件状态；触发因素虽然不属于危险源的固有属性，但它是危险源转化为事故的外因，而且每一类型的危险源都有相应的敏感触发因素。如易燃、易爆物质，热能是其敏感的触发因素，又如压力容器，压力升高是其敏感触发因素。因此，一定的危险源总是与相应的触发因素相关联。在触发因素的作用下，危险源转化为危险状态，继而转化为事故。</p>
P371-375	P375-376
<p>3.时间、事故</p> <p>（二）职业健康安全管理体系</p> <p>（三）职业健康安全实施</p>	<p>实质性变化</p> <p>（三）事件和事故</p> <p>1.事件</p> <p>是指发生或可能发生与工作相关的健康损害或人身伤害（无论严重程度），或者死亡的情况。</p> <p>2.事故</p> <p>（1）职业危害事故是一种发生人身伤害、健康损害达到重伤或死亡的事件。</p> <p>（2）生产安全事故是一种发生人身伤害、健康损害达到重伤；或者死亡；或者直接经济损失的事件。</p> <p>（3）未达到事故等级的事件通常称为“未遂事件”。</p>

	<p>(四) 企业安全生产管理</p> <p>1. 标准化</p> <p>企业通过落实安全生产主体责任, 全员全过程参与, 建立并保持安全生产管理体系, 全面管控生产经营活动各环节的安全生产与职业卫生工作, 实现安全健康管理系统化、岗位操作行为规范化、设备本质安全化、作业环境器具定置化, 并持续改进。</p> <p>2. 安全风险管理</p> <p>(1) 安全风险是指发生危险事件或有害暴露的可能性, 与随之引发的人身伤害或财产损失的严重性组合, 也称作“危险源风险”。</p> <p>(2) 安全风险评估(或评价)是运用定性或定量的统计方法对风险进行分析, 确定其严重程度, 对现有控制措施的充分性、可靠性加以考虑, 以及对其是否可接受予以确定的过程。</p> <p>例如: 防腐预处理中空气缓冲罐压力大于其工作允许压力值10%时, 造成喷枪连接软管爆裂喷射砂粒。空气缓冲罐超压和软管爆裂喷射砂粒两个状态都可辨识为危险源, 以空气缓冲罐超压可能发生爆炸事故为例, 采用风险矩阵法分析伤害可能发生的概率, 见表1H420113-4。因为, 此时软管已爆裂, 空气缓冲罐压力不会超过设计压力, 伤害发生的概率为“几乎不可能”; 空气缓冲罐爆炸的伤害严重程度为“严重的”, 两者交集看出“空气缓冲罐超压”危险源的风险低。</p> <p>(3) 安全风险管理是根据安全风险评估的结果, 确定安全风险控制优先顺序和安全风险控制措施, 以达到安全生产条件、减少和避免生产安全事故目标。</p> <p>3. 危险性较大的分部分项工程</p> <p>(1) 在施工过程中存在的, 可能导致作业人员群死群伤、重大财产损失或造成重大不良社会影响的分部分项工程, 称为“危大工程”。例如: 施工现场临时用电; 基坑支护与降水工程; 土方开挖工程; 模板工程; 起重吊装工程; 脚手架工程; 拆除、爆破工程等。</p> <p>(2) “危大工程”应编制专项施工方案, 超过一定规模的“危大工程”专项施工方案应经过专家论</p>
--	--

	<p>证会通过。</p> <p>4.职业健康安全检查</p> <p>(1) 安全检查内容</p> <p>1) 安全目标的实现程度，安全生产职责的履行情况；</p> <p>2) 各项安全生产管理制度的执行情况；</p> <p>3) 施工现场安全防护和隐患排查情况；</p> <p>4) 生产安全事故、未遂事故的调查、处理情况；</p> <p>5) 安全生产法律法规、标准规范和其他要求的执行情况。</p> <p>(2) 安全检查要求</p> <p>1) 安全检查类型应包括日常巡查、专项检查、季节性检查、定期检查、不定期抽查、飞行检查等；</p> <p>2) 安全检查工作应制度化、标准化、经常化；</p> <p>3) 安全检查应依据充分、内容具体，并编制安全检查表；</p> <p>4) 安全检查的重点是：违章指挥和违章作业、直接作业环节的安全保证措施等；</p> <p>5) 对检查中发现的问题和隐患，应定责任、定人、定时、定措施整改，并跟踪复查，实现闭环管理。</p>
P376	P377
<p>(二) 生产安全事故</p> <p>1.事故等级</p> <p>(1) 特别重大事故，是指造成30人以上死亡，……</p> <p>(2) 重大事故，是指造成10人以上30人以下死亡，……</p> <p>(3) 较大事故，……</p> <p>(1) 一般事故……</p>	<p>对考试无影响</p> <p>(二) 生产安全事故</p> <p>1.事故等级</p> <p>删除：</p> <p>(1)</p> <p>(2)</p> <p>(3)</p> <p>(4)</p>
P376	P377
<p>(三) 事故隐患</p> <p>3.排查治理</p>	<p>对考试无影响</p> <p>(三) 事故隐患</p> <p>3.事故隐患排查治理</p> <p>删除规范：</p> <p>《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令第16号）要求：</p>

P377	P378
	<p>实质性变化</p> <p>新增：</p> <p>（四）安全事故直接经济损失</p> <p>1.人的伤亡</p> <p>人身伤亡后所支出的费用：医疗费用（包含护理费）、丧葬及抚恤费用、补助及救济费用、歇工工资。</p> <p>2.善后处理费用</p> <p>包括处理事故的事务性费用、现场抢救费用、清理现场费用、事故罚款和赔偿费用。</p> <p>3.财产损失价值</p> <p>（1）固定资产损失价值包括报废的固定资产（以固定资产净值减去残值计算）和损坏的固定资产（以修复费用计算）。</p> <p>（2）流动资产损失价值包括原材、燃料、辅助材料等均按账面值减去残值计算；成品、半成品、在制品均以企业实际成本减去残值计算。</p>
P385-386	P387
<p>问题</p> <p>1.本工程应重点进行风险识别的作业有哪些?应急预案分为哪几类?</p> <p>三、分析与参考答案</p> <p>1.本工程应重点进行风险识别的作业有：新技术综合管道支吊架安装作业,焊接作业,起重吊装作业。</p>	<p>修改为：</p> <p>1.本工程危险源有哪些?生产经营单位的应急预案分为哪几类?</p> <p>三、分析与参考答案</p> <p>1.本工程危险源有：触电、焊接烟尘、吊装索具断脱、作业人员呼吸缺氧等。</p>
P387	P388
<p>三、分析与参考答案</p> <p>2.A公司应具有压力容器（特种设备）制造许可证（含现场制造、现场组焊、现场粘接），按照批准的范围进行制造。</p>	<p>修改为：</p> <p>2.A公司应具有特种设备制造许可证，许可项目为D或A。</p>
P389	P390
<p>一、施工质量管理策划</p> <p>（一）基本要求</p> <p>1.项目质量管理策划文件的审批</p> <p>（2）符合现行国家标准《建设工程监理规范》GB/T50319-2013及相关法规要求将工程项目质量管理策划文件向发包方或监理方申报。</p>	<p>实质性变化</p> <p>第（2）改为：</p> <p>一、施工质量管理策划</p> <p>（一）基本要求</p> <p>1.项目质量管理策划文件的审批</p> <p>第（2）修改为：</p>

	(2) 向建设单位或监理方申报。
P389	P391
<p>(二) 项目质量计划</p> <p>2.质量活动清晰,应明确:要做什么;需要什么资源;由谁负责;何时完成;如何评价结果。</p>	<p>实质性变化</p> <p>(二) 项目质量计划</p> <p>修改为:</p> <p>2.项目质量计划中的质量活动应清晰,要明确:要达到的目标、需要的资源、责任人、完成时间及效果评价等。</p>
P389	P391
<p>二、施工质量管理策划的分工及职责</p> <p>(一) 施工企业</p> <p>1.施工企业应收集工程项目质量管理策划所需的信息, 应实施工程项目质量管理策划。</p>	<p>实质性变化</p> <p>二、施工质量管理策划的分工及职责</p> <p>(一) 施工企业</p> <p>1.施工企业应收集工程项目质量管理策划所需的信息。</p>
P390	P391
<p>二、施工质量管理策划的分工及职责</p> <p>(二) 项目部</p> <p>2.工程项目质量管理策划可根据项目的规模、复杂程度分阶段实施。策划结果所形成的文件可是一个或一组文件,可采用包括施工组织设计、质应计划在内的多种文件形式,内容需覆盖并符合相关规范的要求,其繁简程度宜根据工程项目的规模和复杂程度而定。</p>	<p>实质性变化</p> <p>二、施工质量管理策划的分工及职责</p> <p>(二) 项目部</p> <p>2.工程项目质量管理策划可根据项目的规模、复杂程度分阶段实施。质量策划书可是一个或一组文件,可采用包括施工组织设计、质应计划在内的多种文件形式,内容需覆盖并符合相关规范的要求,其繁简程度宜根据工程项目的规模和复杂程度而定。</p>
P390	P391
<p>三、施工质量管理策划的方法和主要内容</p> <p>(一) 施工质量管理策划的方法</p> <p>2.影响工程质量的因素应包括与施工质量有关的人员、施工机具、工程材料、构配件和设备、施工方法和环境因素等。</p>	<p>实质性变化</p> <p>三、施工质量管理策划的方法和主要内容</p> <p>(一) 施工质量管理策划的方法</p> <p>2.影响工程质量的因素应包括与施工质量有关的人员、施工设备和机具、工程材料和构配件、施工方法和环境因素等。</p>
P390	P392
<p>三、施工质量管理策划的方法和主要内容</p> <p>(一) 施工质量管理策划的方法</p> <p>2.影响工程质量的因素应包括与施工质量有关的人员、施工机具、工程材料、构配件和设备、施工方法和环境因素等。</p>	<p>实质性变化</p> <p>三、施工质量管理策划的方法和主要内容</p> <p>(一) 施工质量管理策划的方法</p> <p>2.影响工程质量的因素应包括与施工质量有关的人员、施工设备和机具、工程材料和构配件、施工</p>

	方法和环境因素等。
P390	P392
<p>三、施工质量管理策划的方法和主要内容</p> <p>(二) 施工质量管理策划的主要内容</p> <p>3.工程质量验收的划分</p>	<p>对考试无影响</p> <p>三、施工质量管理策划的方法和主要内容</p> <p>(二) 施工质量管理策划的主要内容</p> <p>删除3.</p>
P391	P392
<p>2.资源条件的配置</p> <p>项目部需按照施工质量管理策划的结果,如施工组织设计等文件要求进行施工准备工作,配备各种项目需要的各种资源,按照《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T50430---2017第7~9章的要求选择供应方、分包方,组织施工机具与设施、工程材料、构配件、设备和分包方人员进场。</p> <p>3.办理开工告知手续</p> <p>(1) 开工报告;</p>	<p>2.资源条件的配置</p> <p>项目部需按照施工质量管理策划书,如项目质量计划或施工组织设计等文件要求进行施工准备工作,配足项目需要的各种资源,按企业管理制度要求选择供应方、分包方,组织施工机具与设施和人员进场。</p> <p>3.办理开工告知手续</p> <p>(1) 向监理递交工程开工报告;</p>
P392	P393
<p>5.工程质量检查</p> <p>(1) 项目部应根据工程质量检查策划的安排,对工程质量实施检查,跟踪整改情况,并保存相应的检查记录。</p> <p>(2) 施工企业应实施工程质量检查,并对项目部的工程质量检查活动进行监控。</p>	<p>实质性变化</p> <p>5.工程质量检查</p> <p>(1) 项目部应根据项目质量检查的方法、内容和频次,对工程实体质量进行检查,并应跟踪整改情况,保存相应的检查记录。</p> <p>(2) 施工企业应实施工程质量抽查,对项目部的工程</p> <p>程质量检查活动进行监督管理。</p>
P392	P393
<p>一、控制施工质量影响的因素</p> <p>(一) 施工单位质量行为的控制</p>	<p>实质性变化</p> <p>整体变动</p> <p>一、施工质量影响因素控制的内容</p> <p>(一) 施工单位质量行为的控制内容</p> <p>1.明确项目经理对工程质量负责,不能搞“以包代管”,过分强调项目承包的自主权,技术和质量管理权力过度下放,使管理力量分散,削弱了企业的整体质量管理能力。</p> <p>2.建立质量责任制,主要包括制定质量目标计划,建立考核标准,并层层分解落实到具体的责任单</p>

	<p>位和责任人,赋予相应的质量责任和权力。通过层层落实质量责任制这</p> <p>手段,做到事事有人管,人人有职责,保证工程的施工质量。</p> <p>3.除了明确项目经理是工程项目上的技术和施工管理负责人外,还应该明确企业技术和施工管理负责人,对该工程所应承担的技术管理责任。如:施工组织设计,应经企业技术负责人(总工程师)或相应的技术和质量部门批准,工程质量验收应由企业质量和技术部门参加或主持等。此外,还应确定工程项目上的其他管理人员的质量职责,如各工种的工长等施工管理人员。</p> <p>4.监督检查项目部执行企业质量管理制度情况、施工质量现状。</p>
P393	P394
<p>3.对工程材料、设备的控制</p> <p>(5)对工程设备及材料进行报验、试验和复验;</p>	<p>实质性变化</p> <p>3.对工程材料、设备的控制</p> <p>(5)对工程设备及材料进行复验和试验;</p>
P394-395	P395
<p>(三)施工过程质量预控内容</p> <p>3.典型工序质量控制环节和控制点的设置</p>	<p>对考试无影响</p> <p>(三)施工过程质量预控内容</p> <p>删除相关内容及表格</p>
P395	P396
<p>二、施工质量影响因素预控的方法1.施工前对质量影响因素的预控方法</p> <p>(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。</p> <p>(5)针对每个过程可能的质量影响因素,制定预控措施。</p> <p>(6)编制质量预控方案并实施。</p> <p>2.施工过程中对质量影响因素的预控方法</p>	<p>实质性变化</p> <p>二、施工质量影响因素预控的方法</p> <p>1.施工前对质量影响因素的预控方法</p> <p>(4)对每个质量问题,从人、机、料、法、环、测6个方面分析可能的影响因素。</p> <p>(5)利用统计工具从众多的原因中找到并确认问题的主要原因,然后根据原因制定对策。</p> <p>(6)对策实施和对策实施后效果的检查。</p> <p>2.施工过程中对质量影响因素的预控方法</p> <p>施工过程中,通过对过程质量数据的监测统计,利用数据分析技术找出质量发展趋势,分析产生质量不合格的原因,针对主要原因采取对策消除不合格,使工程质量始终处于有效控制之中。</p>

P399	P398
<p>三、施工质量“三检制”</p> <p>4.“三检制”的实施程序：</p> <p>工程施工工序完工后，由施工现场负责人组织质量“自检”，</p>	<p>实质性变化</p> <p>三、施工质量“三检制”</p> <p>4.“三检制”的实施程序：</p> <p>工程施工工序完工后，由施工作业队（或施工班组）负责人组织质量“自检”，</p>
P399	P398
<p>五、不合格品管理</p> <p>1.不合格品</p> <p>指不符合现行质量标准的产品。经过检验和试验判定，产品质量与相关技术要求和施工图纸、规程规范相偏离，不符合接收准则。包括不合格原材料、不合格中间产品和不合格制成品。</p>	<p>实质性变化</p> <p>五、不合格品管理</p> <p>1.不合格品</p> <p>指不符合现行质量标准的产品。经过检验和试验判定，产品质量与相关技术要求和施工图纸、规程规范相偏离，不符合接收准则。包括不合格物资和不合格工序。</p>
P401	P400
<p>七、质量监督检验</p> <p>1.工程质量监督管理</p> <p>在中华人民共和国境内的建设工程，由建设主管部门负责对新建、扩建、改建的房屋建筑和市政基础设施工程质量实施监督管理，可委托工程质量监督机构对工程实施监督检验。工程质量监督机构对工程的监督检查以抽查为主，对于整个工程所有的隐蔽工程验收活动，工程质量监督机构要保持一定的抽查频率。</p>	<p>对考试无影响</p> <p>七、质量监督检验</p> <p>1.工程质量监督管理</p> <p>删除</p>
P401	P400
<p>一、质量数据分类</p> <p>（一）按质量特性值的性质分类</p> <p>通常质量数据都是由各个单体产品的质量特性值组成，根据数据的特点可分为计量值数据和计数值数据。</p> <p>1.计量值数据</p> <p>计量值数据：是指可以连续取值的数据。其特点是：可以在任意两个数值之间取精度较高一级的数值，是通过计量检验方法获得的数据。如重量、长度、标高等。</p> <p>2.计数值数据</p>	<p>实质性变化</p> <p>一、质量数据分类</p> <p>（一）按质量特性值的性质分类</p> <p>修改为：</p> <p>通常质量数据都是由各个单体产品的质量特性值组成，根据数据的特点可分为计量数据和计数数据。</p>

<p>计数值数据：是只能按0，1，2，3....数列取值计数的数据。主要通过计数检验方法来获得。如无损检测底片的气孔数量、合格底片数量、产品的合格数等。</p>	
<p>P402</p>	<p>P401</p>
<p>(二) 抽样检验法</p>	<p>实质性变化</p> <p>(二) 抽样检验法</p> <p>新增：</p> <p>随机抽样检验存在两类错误和风险。抽样检验中我们有可能把质量合格的一批材料或工序当成不合格的对待、处理，这样犯了第Ⅰ类错误，称为“弃真”错误。我们还有可能把一批不合格的材料或工序当成合格的对待、处理，这样我们就犯了第Ⅱ类错误，称为“取伪”。</p>
<p>P402-403</p>	<p>P401-402</p>
<p>(一) 统计调查表法</p>	<p>实质性变化</p> <p>(一) 统计调查表法</p> <p>整体变动</p> <p>1.统计调查表法</p> <p>调查表也称检查表、核对表、统计表，是一种对数据进行收集、整理和粗略分析的统计图表。利用统计调查表收集数据，具有简便灵活、便于整理的优点。</p> <p>2.常用的统计调查表</p> <p>主要有：不合格品项目调查表、质量数据分布调查表和矩阵调查表。</p> <p>3.调查表的应用程序</p> <p>(1) 明确收集数据和资料的目的；</p> <p>(2) 确定所收集数据的种类和范围；</p> <p>(3) 确定对资料 and 数据的统计、分析方法；</p> <p>(4) 确定分析方法和负责人；</p> <p>(5) 设计调查表的格式和内容、栏目；</p> <p>(6) 对数据进行检查审核、对比分析，找出主要问题。</p> <p>例如，某大型立式钢制储罐制作过程中，针对顶圈壁板包边角钢煨制成型的质量问题进行了调查并绘制了调查表，见表1H420124-1。根据调查表进行了质量问题统计，同时</p>

	绘制了质量问题统计表，见表1H420124-2。
P403-405	P403-405
(三) 排列图法 (四) 因果分析图法	实质性变化 (三) 排列图法 (四) 因果分析图法 整体变动
P413	P413
一、试运行组织 1. 试运行阶段划分及里程碑 以 工业建设项目 为例，了解施工、试车、试运行各阶段的里程碑	实质性变化 一、试运行组织 1. 试运行阶段划分及里程碑 化工建设项目 施工、试车、试运行各阶段的里程碑
P417	P416
2. 风机、压缩机、泵的试运转	实质性变化 2. 风机、压缩机、泵的试运转 新增： (1) 风机试运转 1) 通用要求：轴承箱和油箱应经清洗洁净、检查合格后，加注润滑油；加注润滑油的规格、数量应符合随机技术文件的规定；电动机、汽轮机和尾气透平机等驱动机器的转向应符合随机技术文件的要求；盘动风机转子，不得有摩擦和碰刮；润滑系统和液压控制系统工作应正常；冷却水系统供水应正常。 2) 风机的安全和联锁报警与停机控制系统模拟试验要求：冷却系统压力不应低于规定的最低值；润滑油的油位和压力不应低于规定的最低值；轴承的温度和温升不应高于规定的最高值；轴承的振动速度有效值或峰-峰值不应超过规定值；喘振报警和气体释放装置应灵敏、正确、可靠；风机运转速度不应超过规定的最高速度；机组各辅助设备应按随机技术文件的规定进行单机试运转，且应合格；风机传动装置的外露部分、直接通大气的进口，其防护罩（网）应安装完毕；风机的进气管和与其连接的有关设备应清扫洁净。
P418	P417-418
	实质性变化

	<p>新增：</p> <p>5) 输送设备试运转</p> <p>1) 空负荷试运转：驱动装置运行应平稳；链条传动的链轮与链条应啮合良好、运行平稳、无卡阻现象；所有滚轮和行走轮在轨道上应接触良好、运行平稳；运动部分与壳体不应有摩擦和撞击现象；减速器油温和轴承温升不应超过随机技术文件的规定，润滑和密封应良好；空负荷试运转的时间不应少于1h，且不应少于2个循环；可变速输送设备最高速空负荷试运转时间不应少于全部试运转时间的60%。</p> <p>2) 负荷试运转：数台输送机联合试运转时，应按物料输送反方向顺序启动设备；负荷应按随机技术文件规定的程序和方法逐渐增加，直到额定负荷为止；额定负荷下连续运转时间不应少于1h，且不应少于1个工作循环；各运动部分的运行应平稳，无晃动和异常现象；润滑油温和轴承温度不应超过随机技术文件的规定；安全连锁保护装置和操作及控制系统应灵敏、正确、可靠；停车前应先停止加料，且应待输送机卸料口无物料卸出后停车；当数台输送机联合运转时，其停车顺序应与启动顺序方向相反。</p>
P422	P422
<p>三、工程竣工验收</p> <p>1.房屋建筑验收</p> <p>2.建筑工程的竣工验收</p>	<p>对考试无影响</p> <p>三、工程竣工验收</p> <p>删除</p> <p>1.房屋建筑验收</p> <p>2.建筑工程的竣工验收</p>
P439	P439
<p>三、工程保修期限</p>	<p>实质性变化</p> <p>三、工程保修期限</p> <p>新增：</p> <p>根据《建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法》的规定，参与新建、扩建、改建的建筑工程的建设单位项目负责人、勘察单位项目负责人、设计单位项目负责人、施工单位项目经理、监理单位总监理工程师等，按照国家法律法规和有关规定，在工程设计使用年限内对工程质量承担相应责</p>

	任,称为建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任。
P446	P446
(一) 计量检定的分类 (1) 首次检定: 对未曾检定过的新计量器具进行的检定。	实质性变化 (一) 计量检定的分类 (1) 首次检定: 对未曾检定过的新计量器具进行的第一次检定。
P448	P448
	实质性变化 新增: 表格“实施强制管理的计量器具目录(机电安装)表1H431012”
P448	P448-449
(三) 依法实施计量检定	实质性变化 (三) 依法实施计量检定 细化 A、B、C类分类范围和管理
P451	P452
(二) 工程建设临时用电施工组织设计的编制 2.临时用电施工组织设计应由电气技术人员编制,项目部技术负责人审核,经主管部门批准后实施。 3.临时用电施工组织设计主要内容应包括: 现场勘察; 确定电源进线、变电所、配电室、总配电箱、分配电箱等的位置及线路走向; 进行负荷计算; 选择变压器容量、导线截面积和电器的类型、规格; 绘制电气平面图、立面图和接线系统图; 配电装置安装、防雷接地安装、线路敷设等施工内容的技术要求; 建立用电施工管理组织机构; 制定安全用电技术措施和电气防火措施。	实质性变化 (二) 工程建设临时用电施工组织设计的编制 2.供用电施工方案或施工组织设计应经审核、批准后实施。 3.临时用电施工组织设计主要内容应包括: 工程概况、编制依据、用电施工管理组织机构、配电装置安装、防雷接地安装、线路敷设等施工内容的技术要求、安全用电及防火措施。
P458	P459
(二) 特种设备目录 1.种类 质检总局关于修订《特种设备目录》的公告(2014年第114号) 附件列出十大种类, 包括: 锅炉、压力容器、压力管道、压力管道元件、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆、	实质性变化 (二) 特种设备目录 1.种类 特种设备目录包括: 锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆等。

安全附件。	
P461	P462
一、特种设备生产的许可制度 （一）特种设备生产许可制度强制性要求 1.《特种设备安全法》相关要求	实质性变化 一、特种设备生产的许可制度 （一）特种设备生产许可制度强制性要求 1.《特种设备安全法》相关要求 新增： （1）国务院负责特种设备安全监督管理的部门 对全国特种设备安全实施监督管理。县级以上地方各 级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门对本 行政区域内特种设备安全实施监督管理。
P461	P462
2.《特种设备安全监察条例》相关要求 第十一条 第十二条 第十四条 第十六条	2.《特种设备安全监察条例》相关要求 （1） （2） （3） （4）
P464	P465
6) 压力容器制造许可取消的项目	删除
P468	P468
（三）压力管道监督检验规则	实质性变化 （三）压力管道监督检验规则 新增： （5）进口的特种设备应当符合我国安全技术规 范的要求，需要取得我国特种设备生产许可的，应当 取得许可。进口特种设备随附的技术资料的文件、安 装及使用维护保养说明、产品铭牌、安全警示标志及 其说明应当采用中文。
P469	P469
（五）电梯的监督检验	对考试无影响 删除
P470-472	P470-473
一、施工质量验收的组织和程序 二、工业安装工程的划分	实质性变化 整体变动 一、工业安装工程的划分 工业安装工程按《工业安装工程施工质量验收统

	<p>—标准》GB/T50252—2018划分为：土建工程、钢结构工程、设备工程、管道工程、电气工程、自动化仪表工程、防腐蚀工程、绝热工程、炉窑砌筑工程。</p> <p>1.土建工程</p> <p>（1）检验批可根据施工质量控制和专业验收需要，按设备基础、楼层、施工段或变形缝进行划分。</p> <p>（2）分项工程可由一个或若干个检验批组成，分项工程可按设备基础、施工工艺、主要工种、材料进行划分。较大型的设备基础可划分为分部或子分部工程。</p> <p>设备基础是指单独一台设备的基础，每个分项工程中含有若干个检验批。</p> <p>（3）分部工程的划分应按设备基础类别、建（构）筑物部位或专业确定。</p> <p>工业安装工程中的设备基础工程可划分为该单位工程中的分部工程，建（构）筑物的分部工程划分可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300—2013的要求进行划分。当分部工程量较大时，可将相同部分的工程或独立成体系的工程划分成若干个子分部工程。</p> <p>（4）具有独立施工条件并能形成独立使用功能的建（构）筑物可划分为一个单位工程（或子单位工程）。</p> <p>土建工程是工业安装工程中不可缺少的一个组成部分，工业装置中的建（构）筑物可划分为该单位工程的子单位工程。对于具有独立使用功能的工业建筑如办公楼、综合楼等可划分为单位工程。</p> <p>2.钢结构工程</p> <p>（1）按工序或部位划分检验批，便于质量验收，及时控制安装质量。</p> <p>钢结构安装工程可按变形缝、施工段或空间刚度单元等划分成一个或若干个检验批，多层及高层可按楼层或施工段等划分为一个或若干个检验批，压型金属板的制作和安装可按变形缝、楼层、施工段或屋面、墙面、楼面划分为一个或若干个检验批。</p> <p>（2）钢结构的分项工程应由若干个检验批组成，钢结构的分项工程应根据现场实际情况来定，设备的</p>
--	---

	<p>钢结构附件可按分项工程划分,以便于检查验收如分项工程可按施工工艺、钢结构制作、钢结构焊接、钢结构栓接、钢结构涂装或钢结构防火划分。</p> <p>较大的且具有独立施工条件的分项工程可划分为分部或子分部工程。</p> <p>(3) 钢结构安装工程可划分为分部工程,大型钢结构安装工程可划分为若干个子分部工程。</p> <p>工业装置中的钢结构可划分为该单位工程(或子单位工程)中的分部工程对于大型钢结构工程,可根据施工特点、施工工序、专业类别、材料种类划分为若干个子分部工程,以便于检查与验收。</p> <p>3.设备工程</p> <p>(1) 设备工程分项工程按设备的台(套)或机组划分。</p> <p>“台”是指独立的一台机器,“套”是指成组的机器。</p> <p>“机组”指由原动机、传动装置、工作机、控制操纵机构及其他辅助机械组成的系统,能够共同完成一项工作,如汽轮机组、压缩机组、制冷机组、柴油发电机组等。规定体现了设备的完整性和独立性。</p> <p>(2) 同一个单位工程中的设备安装工程可划分为一个分部工程或若干个子分部工程。</p> <p>当分部工程较大或较复杂时,为了方便验收和分清质量责任,可按设备种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等划分为若干个子分部工程。</p> <p>(3) 大型、特殊的设备安装工程可单独构成单位(子单位)工程或划分为若干个子分部工程,其分项工程可按工序划分。</p> <p>由于设备的种类、型号规格繁多,其质量、体积以及构造的复杂程度差异很大,故将同一分部工程中差异很大的设备等同划分为分项工程是不合理的。对于大型、特殊设备可以根据施工周期、工程量、技术复杂程度等方面的特殊要求,按工序或部位分别进行质量验收,以便于及时控制安装质量。</p> <p>4.管道工程</p> <p>(1) 分项工程应按管道介质、级别或材质进行划分。</p>
--	---

	<p>现行国家标准《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184-2011和《工业金属管道工程施工规范》GB50235—2010的有关规定与特种设备安全技术规范《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG07-2019对压力管道的分类是协调一致的。</p> <p>(2) 同一个单位工程中的管道工程可划分为一个分部工程或若干个子分部工程。</p> <p>管道工程在各单位工程中一般作为一个分部工程进行质量验收。例如,通常一个车间内不同材质、不同压力等级、不同级别的管道应同属一个分部工程,并以自己的检验结果参加所在单位工程的质量验收。当分部工程较大时,可分为若干个子分部工程,例如,地下工程、管廊工程。</p> <p>(3) 当管道工程具有独立施工条件或使用功能时,可构成一个单位(子单位)工程。</p> <p>以管道工程为主体,且工程量大、施工周期长的装置区内的管廊工程、地下管网工程等,能够具备独立施工条件或使用功能时,可确定为单位(子单位)工程进行验收。</p> <p>5.电气工程</p> <p>(1) 分项工程应按电气设备或电气线路进行划分。</p> <p>电气装置安装工程的划分与现行行业标准《电气装置安装工程质量检验及评定规程第1部分:通则》DL/T5161.12018协调一致。</p> <p>(2) 同一个单位工程中的电气安装工程可划分为一个分部工程或若干子分部工程。</p> <p>(3) 当电气安装工程具有独立施工条件或使用功能时,可构成一个单位(子单位)工程。</p> <p>较大的电气安装工程,如变电装置(大型变电所)可划分为单位(子单位)工程,便于施工验收。</p> <p>6.自动化仪表工程</p> <p>(1) 分项工程应按仪表类别和安装试验工序划分。</p> <p>安装工作将仪表类别和安装工序内容结合起来划分,将试验工作按仪表和系统类别划分,以便于过程控制和检验。</p>
--	--

	<p>仪表工程按仪表类别和安装工作内容可划分为取源部件安装、仪表盘柜箱安装、仪表设备安装、仪表面台试验、仪表线路安装、仪表管道安装、脱脂、接地、防护等分项工程。主控制室的仪表分部工程可划分为盘柜安装、电源设备安装、仪表线路安装、接地、系统硬件和软件试验等分项工程。</p> <p>(2) 同一个单位工程中的自动化仪表安装工程可划分为一个分部工程或若干个子分部工程。</p> <p>7.防腐蚀工程</p> <p>(1) 防腐蚀工程可按施工顺序、区段、部位或工程量划分为一个或若干个检验批。</p> <p>(2) 分项工程可由一个或若干个检验批组成，分项工程应按设备台(套)、管道、钢结构及建(构)筑物所采用防腐蚀材料或衬里的种类划分。</p> <p>建(构)筑物防腐蚀是指与设备和管道相关部分,如设备支撑、设备基础和围堰部分、管道支架等。</p> <p>分项工程按照设备、管道、钢结构、建(构)筑物所采用的防腐蚀材料或耐腐蚀衬里的种类进行划分,防腐蚀材料或耐腐蚀衬里种类繁多,且施工技术要求也各不相同,可按砖板衬里、橡胶衬里、玻璃纤维增强塑料衬里、热塑性塑料衬里、树脂混凝土基础、树脂胶泥和砂浆基础面层、聚合物水泥砂浆面层、防腐蚀涂层等的防腐蚀工程,分别划分为不同的分项工程,对于采用同一种防腐蚀材料或耐腐蚀衬里、工程量较大的设备衬里,可按设备台(套)细分为几个分项工程。</p> <p>(3) 金属设备及管道的基层表面处理可单独构成分项工程。</p> <p>金属设备、管道的基层表面处理工艺具有相同性,且也有成熟的表面处理质量验收标准,故也可单独按分项工程划分。</p> <p>(4) 同一个单位工程中的设备、管道、钢结构及建(构)筑物防腐蚀工程可划分为一个分部工程或若干个子分部工程。</p> <p>同一单位工程中的设备及管道防腐蚀工程的分部工程划分。通常是指在一个厂房、车间或区域内的全部设备或管道的防腐蚀工程,即为一个分部工程或</p>
--	---

	<p>若干个分部工程。</p> <p>8.绝热工程</p> <p>(1) 绝热工程检验批可根据工程特点按相同的工作介质、相同的工作压力等级、相同的绝热结构划分为同一批次。</p> <p>(2) 分项工程可由一个或若干个检验批组成，分项工程中设备、管道绝热工程应按系统、区段进行划分。</p> <p>设备、管道绝热工程以相同的工作介质、工作压力等级和绝热结构进行划分。如化工系统罐区的绝热、电力系统电厂主蒸汽管道保温等，均可分别划分为一个或若干个分项工程。</p> <p>(3) 同一单位工程中的设备及管道绝热工程可划分为一个分部工程或若干个分部工程。</p> <p>分部工程通常是在同一单位工程中的设备及管道绝热工程。例如，在一个厂房、车间或区域内的全部设备或管道的绝热工程，即为一个分部工程或若干个分部工程。</p> <p>9.炉窑砌筑工程</p> <p>(1) 检验批应按部位、层数、施工段或膨胀缝进行划分。</p> <p>(2) 分项工程应按炉窑结构组成或区段进行划分，分项工程可由一个或若干个检验批组成。</p> <p>如高炉炉底、炉缸等，转化炉辐射段、过渡段和对流段等。当炉窑砌体工程量小于100m³时，可将一座（台）炉窑作为一个分项工程。</p> <p>(3) 分部工程应按炉窑的座（台）进行划分。</p> <p>较大的分部工程可划分为若干个分部工程。如一座高炉、一座热风炉、一座均热炉、数台铝电解槽、一座裂解炉等。</p> <p>当一个分部工程较大，且可以分成两个或两个以上相互独立的工程项目时，则这两个或两个以上相互独立的工程项目也可各自成为一个分部工程（或子分部工程）。</p> <p>(4) 一个独立生产系统或大型的炉窑砌筑工程可划分为一个单位工程。较大的单位工程可划分为若干个单位工程。</p>
--	---

P472	P473
<p>三、工程质量验收的划分</p> <p>(一) 划分的程序</p> <p>1.工业安装工程质量验收项目划分的程序: 检验批→分项工程→分部工程→单位工程。</p> <p>2.检验项目应根据项目的特点确定检验抽样方案, 可设置检验批。</p>	<p>实质性变化</p> <p>二、工业安装工程质量验收的划分</p> <p>1.按照《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T50252-2018, 工业安装工程施工质量验收应划分为单位工程、分部工程和分项工程。</p> <p>其中土建工程、钢结构工程、防腐蚀工程、绝热工程和炉窑砌筑工程可根据相应标准划分检验批。</p>
P474-475	P474-476
<p>一、工业安装工程的质量验收</p>	<p>实质性变化</p> <p>整体变动</p> <p>一、工业安装工程施工质量验收的基本规定</p> <p>1.工程项目相关方应有健全的质量管理体系。</p> <p>(1) 施工现场项目管理中的质量管理体系是施工单位质量管理体系的组成部分。</p> <p>(2) 不同项目的规模、特点和组织虽然不同, 但质量管理体系的总体要求是一致的。</p> <p>(3) 质量管理的基本依据是GB/T19000族质量管理体系标准。</p> <p>2.工程施工质量应符合设计文件的要求。</p> <p>设计文件是施工的依据, 设计质量是保证工程质量的重要因素。</p> <p>3.施工相关方现场应有相应的施工技术标准。</p> <p>(1) 施工技术标准规范是质量控制和质量检验等工作的依据, 包括国家标准、行业标准和企业标准。</p> <p>(2) 对施工现场质量管理, 要求有相应的施工技术标准</p> <p>4.工业安装工程施工项目应有施工组织设计和施工技术方案, 并应经审核批准。</p> <p>(1) 施工现场应有按程序审批的施工组织设计和施工技术方案。</p> <p>(2) 对涉及结构安全和人身安全的内容, 应有明确的规定和相应的措施。</p> <p>5.施工现场质量管理的检查可按《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB/T50252-2018中附录A“施工现场质量管理检查记录”进行。</p>

	<p>6.工业安装工程施工质量的检验应符合下列规定</p> <p>(1)工程采用的设备、材料和半成品应按各专业工程设计要求及施工质量验收标准进行检验。</p> <p>1)设备、材料的质量是保证工程质量的重要方面。</p> <p>2)现行国家标准《质量管理体系要求》GB/T19001-2016对施工单位的物资采购提出了进行供方评定、选择以及对采购产品进行检验、验证的要求。</p> <p>3)设备和材料的现场检验包括施工单位采购的物资,也包括建设单位采购的物资,后者在原国家标准《质量管理体系要求》GB/T19001-2000中称为(施工单位)顾客财产,施工单位按照设计要求和质量标准实施检验工作。</p> <p>(2)各专业工程应根据相应的施工标准对施工过程进行质量控制,并按工序进行质量检验。</p> <p>(3)相关专业之间应进行施工工序交接检验,并形成记录。</p> <p>(4)各专业工程应根据相应的施工标准进行最终检验和试验。</p> <p>7.参加工程施工质量验收的各方人员均应具有相应的资格。</p> <p>8.工程施工质量的验收应在施工单位自行检验合格的基础上进行。</p> <p>(1)施工单位的自行检查记录是与建设单位(监理单位)共同验收的基础。</p> <p>(2)工程施工的整体质量靠每一道工序的质量来保证</p> <p>(3)按工序进行质量控制和质量检验,具体按各专业工程施工质量验收规范进行。</p> <p>(4)工程项目应采用设置质量控制点并对质量控制点重要程度分级的方法对工序质量进行控制和检验</p> <p>9.隐蔽工程验收</p> <p>(1)应在隐蔽前由施工单位通知有关单位进行验收,并形成验收文件。</p>
--	--

	<p>(2) 未经检查验收或检验不合格的, 不得进入下道工序。</p> <p>(3) 考虑到隐蔽工程在隐蔽后难以检验, 因此隐蔽工程在隐蔽前应进行验收, 验收合格并签署验收记录后方可继续施工。</p> <p>10. 为了突出过程控制和质量检查验收的重点内容, 检验项目的质量应按主控项目和一般项目进行检查和验收。</p> <p>11. 为便于现场实施, 施工质量的检验方法、检验数量、检验结果记录应符合各专业工程施工质量验收标准的规定。</p> <p>二、工业安装工程施工质量验收的程序及组织</p> <p>1. 工业安装工程施工质量验收应按检验项目(检验批)、分项工程、分部工程、单位工程顺序逐级进行验收。</p> <p>2. 检验项目(检验批)、分项工程应在施工单位自检合格的基础上, 由施工单位向建设单位提出报验申请, 由建设单位专业工程师(监理工程师)组织施工单位项目专业工程师进行验收, 并应填写验收记录。</p> <p>3. 分部工程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)组织监理、设计、施工等有关单位项目负责人及技术负责人进行验收, 并应填写验收记录。</p> <p>4. 单位(子单位)工程的验收应在各分部工程验收合格的基础上, 由施工单位向监理(建设)单位提出报验申请, 由建设单位项目负责人组织监理、设计、施工单位等项目负责人及质量技术负责人进行验收, 并应填写验收记录。</p> <p>5. 当工程由分包单位施工时, 其总承包单位应对工程质量全面负责, 并由总承包单位报验。</p>
P475-476	P477-479
IH432013工业安装工程单位工程质量验收要求	<p>实质性变化</p> <p>整体变动</p> <p>IH432013工业安装工程单位工程质量验收要求</p> <p>1. 工业安装工程质量验收的程序: 检验批→分项</p>

	<p>工程→分部工程→单位工程。</p> <p>2.单位（子单位）工程完工后，由施工单位向建设单位提出报验申请。</p> <p>3.单位（子单位）工程由建设单位项目负责人组织施工单位、监理单位、设计单位等项目负责人进行验收。</p> <p>二、施工质量验收项目划分的应用</p> <p>1.工程中，施工单位、监理单位、建设单位应按审核批准的单位工程、分部工程、分项工程划分文件执行。</p> <p>2.已批准的单位工程、分部工程、分项工程划分文件应分别发送到各个专业施工队和各职能管理部门，以利于质量验收评定工作的开展。</p> <p>3.将所划分确定的单位工程、分部工程、分项工程进行统一的编码标识，使每一个编码在所有归档资料中具有唯一性，便于施工资料归档。</p> <p>4.工业安装工程分项、分部、单位工程划分与各专业验收规范之间的关系：</p> <p>（1）对于各专业安装工程检验项目的类别划分及施工质量验收的具体内容，还要遵照国家现行的各专业安装工程施工质量验收的规定。</p> <p>（2）每一专业安装工程的质量验收都应与该专业的施工规范配套使用。</p> <p>三、承包单位项目部相关部门在验收过程中的质量责任</p> <p>1.项目部的质量部门参与对检验批、分项工程、分部（子分部）、单位（子单位）工程验收工作，收集相关的工程验收记录并建立工程质量动态台账。</p> <p>2.项目部的工程技术部门参与对检验批、分项工程、分部（子分部）、单位（子单位）工程验收工作，保存好验收记录，负责整理全套验收资料并上交相关单位和部门。</p> <p>3.项目部的物资管理部门负责提供、整理所供材料的合格证及试验报告等质量技术资料，使之在验收时具有可追溯性。</p> <p>4.项目部的试验部门负责接受试验委托，出示真实可靠的试验数据，提供规范的试验报告，对试验结</p>
--	--

	<p>论负责，并存档备查。</p> <p>四、总承包单位、分包单位及建设单位的相互关系</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.总承包单位应按承包合同的权利义务对建设单位负责。 2.分包单位对总承包单位和建设单位负责。分包单位对承包的项目进行验收时，总承包单位应参加。 3.验收合格后，分包单位应将工程的有关资料移交给总承包单位，待建设单位组织单位工程质量验收时，分包单位负责人应参加验收。 <p>五、单位（子单位）工程质量验收合格的规定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.单位（子单位）工程质量验收分为“合格”或“不合格”两个等级。 2.单位（子单位）工程质量验收合格应符合的规定：单位（子单位）工程所含分部工程的质量应全部为合格；单位（子单位）工程的质量控制资料应齐全。 <p>六、单位（子单位）工程控制资料检查记录</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.相关记录表：施工现场质量管理检查记录；分项工程质量验收记录；分部工程质量验收记录；单位工程质量验收记录；单位工程质量控制资料检查记录。 2.单位（子单位）工程质量控制资料检查记录表中的资料名称和份数应由施工单位填写。检查意见和检查人由建设（监理）单位填写。结论应由参加双方共同商定，建设单位填写。记录表签字人：施工单位项目负责人，建设单位项目负责人（总监理工程师）。 3.填写的主要内容：图纸会审、设计变更、协商记录、材料合格证及检验试验报告、施工记录、施工试验记录、观测记录、检测报告、隐蔽工程验收记录、试运转记录、质量事故处理记录、中间交接记录、竣工图、分部分项工程质量验收记录。检查意见为“合格”或“不合格”。 <p>七、工业安装工程质量验收评定为“不合格”时工程处理的办法</p> <p>当工业安装工程项目质量不符合相应专业工程质量验收规范的规定时，应按下列规定处理：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.一般情况下，不合格的检验项目应通过对工序质量的过程控制，及时发现和进行返工处理，使其达
--	---

	<p>到合格要求。</p> <p>2.对于难以返工又难以确定的质量部位,由有资质的检测单位检测鉴定,其结论可以作为质量验收的依据。</p> <p>3.经有资质的检测单位检测鉴定达到设计要求,应判定为验收通过。经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求,但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验项目,可判定为验收通过。</p> <p>4.经返修或加固处理的分项、分部工程,虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求,可按技术方案和协商文件进行验收。</p> <p>5.通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位(子单位)工程,严禁判定为验收通过。</p>
P477	P479-480
(三)建筑安装工程质量验收依据	<p>实质性变化</p> <p>(三)建筑安装工程质量验收依据</p> <p>新增:</p> <p>8.《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;</p> <p>9.《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB50166-2019</p> <p>10.《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019。</p> <p>(四)建筑安装工程质量验收的程序</p> <p>1.建筑安装工程质量验收是在施工企业自检合格后,再由监理或建设单位进行验收。</p> <p>2.验收评定工作的基础工作在施工单位,即主要由施工单位来实施,并经第三方的工程质量监督部门或竣工验收组织来确认。监理(建设)单位在施工过程中负责监督检查,使质量评定准确、真实。</p> <p>3.建筑安装工程进行质量验收评定的工作程序是:检验批验评→分项工程验评→分部(子分部)工程验评→单位(子单位)工程验评。</p> <p>(五)建筑安装工程质量验收的相关记录表</p> <p>1.施工现场质量管理检查记录。</p> <p>2.检验批质量验收记录;分项工程质量验收记</p>

	<p>录;分部工程质量验收记录;单位工程质量验收记录。</p> <p>3.单位工程质量控制资料核查记录。</p> <p>4.单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录。</p> <p>5.单位工程观感质量检查记录。</p>
P478	P481
5.检验批划分的原则	<p>实质性变化</p> <p>5.检验批划分的原则</p> <p>新增:</p> <p>如通风与空调分部工程的分项工程中包含多种材质、施工工艺的风管或管道时,检验批宜按不同材质进行分类。如风管与配件产成品检验批(金属风管)、风管与配件产成品检验批(非金属风管)、风管与配件产成品检验批(复合材料风管)。如建筑电气分部工程供电干线安装工程中分项工程的检验批,应按供电区段和电气竖井的编号划分。</p>
P479-480	P482
<p>1H432022建筑安装工程分部分项工程质量验收要求</p> <p>一、建筑安装工程的质量验收</p> <p>二、检验批、分项工程验收要求</p>	<p>对考试无影响</p> <p>1H432022建筑安装工程分部分项工程质量验收要求</p> <p>删除</p> <p>结构调整</p> <p>一、检验批质量验收要求</p>
P480	P482
2.分项工程验评的工作程序	<p>对考试无影响</p> <p>删除</p>
P480-481	P483
三、分项工程质量验收评定合格的标准	<p>实质性变化</p> <p>二、分项工程质量验收要求</p> <p>新增:</p> <p>(一)分项工程质量验收的工作程序</p> <p>分项工程质量验收评定在检验批验收的基础上进行。一般情况下,两者具有相同或相近的性质,只是批量的大小不同而已。</p> <p>1.组成分项工程的所有检验批施工完毕后,在施工单位自检的基础上,经项目专业技术负责人组织内部验评合格后,填写“分项工程质量验收记录”,报</p>

	<p>专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织验评签认。</p> <p>2.分项工程应由专业监理工程师或建设单位专业技术负责人组织验收。</p>
P481	P483
四、分部（子分部）工程质量验收要求	三、分部（子分部）工程质量验收要求 结构调整
P481	P484
一、建筑安装工程质量验收评定的工作程序	对考试无影响 删除
P483	P486
七、建筑安装工程质量验收评定为“不合格”时的处理办法 3.经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求,但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批,可予以验收。	对考试无影响 六、建筑安装工程质量验收评定为“不合格”时的处理办法 删除