



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

1A415043 钢结构工程施工

知识点1：钢结构构件的制作加工

- 施工详图，应经**原设计单位**确认
- 节点设计，应经**原设计单位**确认
- 工艺流程：放样→号料→切割下料→平直矫正→边缘及端部加工→滚圆→煨弯→制孔→钢结构组装→焊接→摩擦面的处理→涂装



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接【焊接、螺栓连接和铆接】



焊接连接



螺栓连接



铆接连接



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接【焊接、螺栓连接和铆接】

1、焊接

1) 钢材碳当量(C_{eq}) 越小，淬硬性越小，可焊性越好。

2) 焊接工艺评定试验：首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊接位置、焊后热处理等各种参数及参数的组合。

3) 焊缝缺陷：裂纹、孔穴、固体夹杂、未融合和未焊透、形状缺陷。



1A415000 建筑工程施工技术

【典型例题】屋盖网架采用Q390GJ钢，因钢结构制作单位首次采用该材料，施工前，监理工程师要求对其首次采用Q390GJ钢及相关的接头形式、焊接工艺参数、预热和后热措施等焊接参数组合条件进行焊接工艺评定。

【问题】除背景资料已明确的焊接参数组合条件外，还有哪些参数的组合条件也需要进行焊接工艺评定？



1A415000 建筑工程施工技术

【答案解析】

- 1) 焊接材料
- 2) 焊接方法
- 3) 焊接位置



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接

2、普通螺栓

(1) 普通螺栓作为永久性连接螺栓,应符合下列要求:

- 1) 螺栓头和螺母(包括螺栓)应和结构件的表面及垫圈密贴;
- 2) 螺栓头和螺母下面应放置平垫圈,增大承压面。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接

2、普通螺栓

(1) 普通螺栓作为永久性连接螺栓,应符合下列要求:

3) 每个螺栓头侧放置的垫圈不应多于两个, 螺母侧垫圈不应多于1个, 并不得采用大螺母代替垫圈。螺栓拧紧后, 外露丝扣不应少于2扣。

4) 对于动荷载或重要部位的螺栓连接应按设计要求放置弹簧垫圈, 弹簧垫圈必须设置在螺母一侧。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接

2、普通螺栓

(2) 普通螺栓的紧固:螺栓的紧固次序应从中间开始,对称向两边进行。

(3) 永久性普通螺栓紧固质量,可采用锤击法检查,即用0.3kg小锤,一手扶螺栓头(或螺母),另一手用锤敲,锤声比较干脆。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接

3、高强度螺栓

(1) 分为摩擦连接、张拉连接和承压连接，其中摩擦是最多连接形式

(2) 高强度螺栓连接处的摩擦面的处理方法：喷砂(丸)法、酸洗法、砂轮打磨法和钢丝刷人工除锈法等



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接

3、高强度螺栓

(3) 安装环境气温不宜低于-10℃。

(4) 高强度螺栓不得兼做安装螺栓。

(5) 应自由穿入螺栓孔，不得强行穿入；若螺栓不能自由穿入时，不得采用气割扩孔；扩孔数量应征得设计同意，修整后或扩孔后的孔径不应超过1.2倍螺栓直径。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构构件的连接

3、高强度螺栓

(6) 高强度螺栓超拧应更换，不得重复使用。

(7) 初拧、复拧、终拧24h内完成，从刚度大向约束小、从中央向四周的顺序进行。

(8) 螺栓和焊接并用连接节点，先紧固螺栓后焊接。



1A415000 建筑工程施工技术

【典型例题】关于高强度螺栓施工，说法正确

()。

- A.高强度螺栓可兼做安装螺栓
- B.高强度螺栓应一次性拧紧到位
- C.高强度螺栓不得强行穿入
- D.高强度螺栓梅花头可用火焰切割

【答案解析】 C



1A415000 建筑工程施工技术

【典型例题】关于钢结构高强度螺栓安装的说法，正确的有（ ）。

- A．应从刚度大的部位向不受约束的自由端进行
- B．应从不受约束的自由端向刚度大的部位进行
- C．应从螺栓群中部开始向四周扩展逐个拧紧
- D．应从螺栓群四周开始向中部集中逐个拧紧
- E．同一接头中高强度螺栓的初拧、复拧、终拧应在24小时内完成

【答案解析】ACE



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构涂装

1、建筑钢结构防火基本要求

(1) 柱间支撑的设计耐火极限应与柱相同，楼盖支撑的设计耐火极限应与梁相同，屋盖支撑和系杆的设计耐火极限应与屋顶承重构件相同。

(2) 钢结构节点的防火保护应与被连接构件中防火保护要求最高者相同。

(3) 钢结构构件的耐火验算和防火设计，采用耐火极限法、承载力法或临界温度法。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构涂装

2、建筑钢结构防火保护措施

(1) 喷涂防火涂料保护

1) 室内隐蔽构件，宜选用非膨胀型防火涂料；

2) 耐火极限 $>1.50h$ 构件，不宜选用膨胀型防火涂

料；

3) 非膨胀型防火涂料涂层的厚度不应小于 $10mm$ ；

4) 防火涂料与防腐涂料应相容、匹配。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构涂装

2、建筑钢结构防火保护措施

(2) 包覆防火板保护：

1) 防火板应为不燃材料，且受火时不应出现炸裂和穿透裂缝等现象；

2) 固定防火板的龙骨及粘结剂应为不燃材料。龙骨应便于与构件及防火板连接，粘结剂在高温下应能保持一定的强度，并应能保证防火板的包覆完整。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：钢结构涂装

2、建筑钢结构防火保护措施

(3) 采用**包覆柔性毡状隔热材料**保护，不应用于易受潮或受水的钢结构

(4) 采用**外包混凝土、金属网抹砂浆或砌筑砌体**保护：

1) 采用外包混凝土，混凝土强度等级**不宜低于C20**

2) 采用外包金属网抹砂浆，**砂浆强度**等级不宜低于**M5**

3) 当采用砌筑砌体，砌块的强度等级不宜低于**MU10**



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点3：钢结构安装

- 1) 屋盖系统安装通常采用“节间综合法”吊装。
- 2) 钢柱安装用的吊装方法有旋转法、滑行法和递送法。对于重型钢柱也可采用双机抬吊。
- 3) 网架结构安装方法：高空散装法、分条或分块安装法、滑移法、整体吊装法、整体提升法、整体顶升法。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

1A415044 装配式混凝土结构工程施工

知识点1：施工准备

1、专项方案

工程概况、编制依据、进度计划、施工场地布置、
预制构件运输与存放、安装与连接施工、绿色施工、安全
管理、质量管理、信息化管理、应急预案

2、安全技术交底

施工前，施工单位**项目技术负责人**进行安全技术交

底



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：构件进场

(1) 预制构件进场质量证明文件：【补充】

1) 出厂合格证；

2) 混凝土强度检验报告；

3) 钢筋复验单；

4) 钢筋套筒等其他构件钢筋连接类型工艺检验报告；

5) 合同要求的其他质量证明文件。



1A415000 建筑工程施工技术

1A415040 主体结构工程施工

知识点2：构件进场

(2) 预制构件吊装要求

- 1) 根据预制构件的**形状、尺寸、重量和作业半径**等要求选择吊具和起重设备；
- 2) 吊索水平夹角不宜小于**60°**，不应小于**45°**；
- 3) 起吊应采用**慢起、稳升、缓放**的操作方式,严禁吊装构件长时间悬停在空中。