



(2) 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件就位前，应检查下列内容：
套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度；
被连接钢筋的规格、数量、位置和长度。

(3) 灌浆作业符合下列规定：

- 1) 灌浆施工时，环境温度不应低于 5℃，当连接部位养护温度低于 10℃时，应采取加热保温措施；
- 2) 灌浆操作全过程应有专职检验人员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录；
- 3) 灌浆作业应采用压浆法从下口灌注，浆料从上口流出后应及时封堵，必要时可设分仓进行灌浆；
- 4) 灌浆料拌合物应在制备后 30min 内用完。

1A415045 钢 - 混凝土组合结构工程施工

考点一：钢 - 混凝土组合结构施工★

1. 钢—混凝土的结合部不应出现影响结构安全的混凝土脱空、不密实。
2. 钢构件和混凝土连接处应采取防水、排水构造措施。对钢构件及组合构件防腐、防火涂装应采取成品保护措施。
3. 钢筋安装铺设过程中，严禁损伤钢构件、连接件和栓钉。
4. 钢管混凝土拱肋在钢管上开孔和焊接临时结构时，应经过设计许可，且应采取结构补强措施。当割除施工用临时构件时，严禁损伤钢管拱肋。
5. 钢—混凝土组合结构中钢筋与钢构件直接焊接时，应进行不同钢种的焊接工艺评定。
6. 施工阶段钢—混凝土组合楼板的挠度应按施工荷载计算，其计算值和实测值不应大于板跨度的 1/180，且不应大 20mm。
7. 钢—混凝土组合结构验收应同时覆盖钢构件、钢筋和混凝土等各部分，针对隐蔽工

序应采用分段验收的方式。

8. 主体结构及其钢构件中设计要求全焊透的一、二级焊缝内部缺陷检验应采用无损探伤方法，一级焊缝应采用 100% 的内部缺陷检验，二级焊缝检验比例不应低于 20%。

9. 钢—混凝土组合构件施工中，隐蔽工序验收应符合下列规定：

- (1) 钢筋、模板安装前，应检验钢构件施工质量。
- (2) 混凝土浇筑前，应检验连接件、栓钉和钢筋的施工质量。
- (3) 混凝土浇筑后，应检验组合构件的施工质量。

10. 钢管混凝土应进行浇灌混凝土的施工工艺评定，主体结构管内混凝土的浇灌质量应全数检测。

11. 钢—混凝土组合构件中钢筋与钢构件的连接质量验收应符合下列规定：

- (1) 采用绕开法连接时，应检验钢筋锚固长度。
- (2) 采用开孔法连接时，应检验钢构件上孔洞质量和钢筋锚固长度。
- (3) 采用套筒或连接件时，应检验钢筋与套筒或连接件的连接质量。
- (4) 钢筋与钢构件直接焊接时，应检验焊接质量。

【经典例题·单选】关于钢—混凝土组合结构工程施工的说法，正确的是（ ）。

- A. 钢筋、模板安装前，应检验连接件、栓钉和钢筋的施工质量
- B. 混凝土浇筑前，应检验钢构件施工质量
- C. 全焊透的二级焊缝检验应采用无损探伤方法
- D. 全焊透的一级焊缝检验比例不应低于 20%

【答案】C

【解析】钢—混凝土组合构件施工中，隐蔽工序验收应符合下列规定：

- (1) 钢筋、模板安装前，应检验钢构件施工质量。A 选项错误
- (2) 混凝土浇筑前，应检验连接件、栓钉和钢筋的施工质量。B 选项错误
- (3) 混凝土浇筑后，应检验组合构件的施工质量。

主体结构及其钢构件中设计要求全焊透的一、二级焊缝内部缺陷检验应采用无损探伤方法，一级焊缝应采用 100% 的内部缺陷检验，二级焊缝检验比例不应低于 20%。所以 C 选项正确，D 选项错误。

同步习题强化训练

一、单选题

1. 拆除跨度为 7m 的现浇钢筋混凝土梁的底模及支架时，其混凝土强度至少是混凝土设计抗压强度标准值的（ ）。

- A. 50% B. 75%
C. 85% D. 100%

2. 跨度为 8m 混凝土设计强度等级为 C40 的钢筋混凝土简支梁，混凝土强度最少达到（ ） N/mm^2 时才能拆除底模。

- A. 28 B. 30
C. 32 D. 34

3. 某跨度 8m 的混凝土楼板，设计强度等级 C30，模板采用快拆支架体系，支架立杆间距 2m，拆模时混凝土的最低强度是（ ）MPa。

- A. 15 B. 22.5
C. 25.5 D. 30

4. 框架结构的主梁、次梁与板交叉处，其上部钢筋从上往下的顺序是（ ）。

- A. 板、主梁、次梁 B. 板、次梁、主梁
C. 次梁、板、主梁 D. 主梁、次梁、板

5. 关于预应力工程施工的说法，正确的是（ ）。

- A. 都使用台座 B. 都预留预应力孔道
C. 都采用放张工艺 D. 都使用张拉设备

6. 当设计无要求时，关于后张法预应力筋张拉施工的做法，正确的是（ ）。

- A. 先张拉楼面梁，后张拉楼板
B. 对于平卧重叠构件：宜先下后上、逐层进行
C. 有粘接预应力筋长度 40m 时，可一端张拉
D. 无粘结预应力筋长度为 40m 时，可一端张拉

7. 当设计无要求时，在 240mm 厚的实心砌体上留设脚手眼的做法，正确的是（ ）。

- A. 过梁上一皮砖处 B. 宽度为 800mm 的窗间墙上
C. 距转角 550mm 处 D. 梁垫下一皮砖处

8. 关于砖砌体施工要求的说法，正确的是（ ）。

- A. 半盲孔多孔砖的封底面应朝下砌筑 B. 多孔砖的孔洞应垂直于受压面砌筑
C. 马牙槎从每层楼开始先进后退设置 D. 多孔砖应饱和吸水后进行砖筑

二、多选题

1. 混凝土应按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定，根据混凝土（ ）等要求进行配合比设计。

- A. 吸水率 B. 强度等级
C. 耐久性 D. 工作性
E. 分层度

2. 某项目经理部质检员对正在施工的砖砌体进行了检查，并对水平灰缝厚度进行了统

计,下列符合规范规定的的数据有()mm。

- A. 7
- B. 9
- C. 10
- D. 12
- E. 15

3. 关于普通混凝土小砌块施工说法,正确的是()。

- A. 在施工前先浇水湿透
- B. 清除表面污物
- C. 底面朝下正砌于墙上
- D. 底面朝上反砌于墙上
- E. 小砌块在使用时的龄期已到 28d

4. 高强螺栓施工中,摩擦面的处理方法有()。

- A. 喷砂(丸)法
- B. 砂轮打磨法
- C. 酸洗法
- D. 碱洗法
- E. 汽油擦拭法

5. 下列连接节点中,使用与网架结构的有()。

- A. 拉铆节点
- B. 螺栓球节点
- C. 板节点
- D. 焊接空心球节点
- E. 相贯节点

三、案例题

【案例一】

框架柱箍筋采用 $\Phi 8$ 盘圆钢筋(100m)冷拉调直后制作,经测算,其中 KZ1 的箍筋每套下料长度为 2350mm。

【问题】该事件在不考虑加工损耗和偏差的前提下,列式计算该钢筋经过冷拉调直后,最多能加工多少套 KZ1 的柱箍筋?

【案例二】

某施工单位承建了天津市某医院门诊楼工程。地下 2 层、地上 16 层,层高 4.5m,钢筋混凝土筏板基础,地上结构为钢筋混凝土框架结构,墙充填为普通混凝土小型空心砌块。

钢筋工程隐蔽验收合格后,施工单位填报了浇筑申请单,监理工程师签字确认。施工中混凝土粗骨料最大粒径 40mm,采用内径 125mm 的输送泵管。施工班组将水平输送泵管固定在脚手架小横杆上,采用振动棒振捣密实,振捣棒快插慢拔,移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍,监理工程师发现后责令停工整改。

【问题】在浇筑混凝土工作中,施工班组的做法有哪些不妥之处?并说明正确做法。

【案例三】

墙体采用单排孔轻骨料混凝土小砌块,专用小砌块砂浆砌筑,现场检查中发现:进场的小砌块产品龄期达到 21d 后,即开始浇水湿润,待小砌块表面现浮水后,开始砌筑施工:

砌筑时将小砌块的底面朝上反砌于墙上，小砌块的搭接长度为块体长度的 $1/3$ ；砌体的砂浆饱满度要求为：水平灰缝 90% 以上，竖向灰缝 85% 以上；墙体每天砌筑高度为 1.5m，填充墙砌筑 7d 后进行顶砌施工；为施工方便，在部分墙体上留置了净宽度为 1.2m 的临时施工洞口，监理工程师要求对错误之处进行整改。

【问题】针对背景资料中填充墙砌体施工的不妥之处，写出相应的正确做法。

【案例四】

某综合楼工程，地下三层，地上二十层，总建筑面积 68000m²，地基基础设计等级为甲级，灌注桩筏板基础，钢筋混凝土框架剪力墙结构，屋面系统为轻钢结构。为创建建筑业新技术应用示范工程，该建筑推广应用多项《建筑业 10 项新技术》中推荐的新技术，如装配式混凝土结构技术。

施工前，施工单位制定了装配式混凝土结构工程施工方案，内容包括：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等，相关部门审核时认为内容不完整，要求补充。

预制剪力墙板安装就位后，现场连接采用钢筋套筒灌浆连接，施工方案中规定：灌浆操作全过程应由施工员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录；灌浆作业应采用压浆法从上口灌注，浆料从下口流出后应及时封堵；灌浆料拌合物应在制备后 3h 内用完。

【问题】

1. 请补充完整装配式混凝土结构施工专项方案的内容。
2. 钢筋套筒灌浆连接施工方案中有何错误？分别写出正确做法。

参考答案及解析

一、单选题

1. 【答案】B

【解析】跨度小于等于 8m 的梁，其底模拆除时同条件养护试件的强度达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75% 及以上。

2. 【答案】B

【解析】跨度小于等于 8m 的梁，其底模拆除时同条件养护试件的强度达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75% 及以上。

3. 【答案】A

【解析】快拆支架体系：支架立杆间距不应大于 2m。拆模时的混凝土强度可取构件跨度为 2m，其底模拆除时同条件养护试件的强度达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 50% 及以上。

4.【答案】B

【解析】板、次梁与主梁交叉处，板的钢筋在上，次梁的钢筋居中，主梁的钢筋在下。

5.【答案】D

【解析】A 应为先张法使用台座；B 应为后张法（有粘接）需预留预应力孔道；C 应为先张法涉及放张这一工序。

6.【答案】D

【解析】无粘结预应力筋长度 $\leq 40\text{m}$ 时，可一端张拉；无粘结预应力筋长度 $> 40\text{m}$ 时，宜两端张拉。

7.【答案】C

【解析】转角处除石砌体外其他砌体 450mm 范围内不得设置脚手眼，选项 C 的尺寸已经超出 450mm，所以可以设置脚手眼。

8.【答案】B

【解析】A 应为半盲孔多孔砖的封底面应朝上砌筑；C 应为马牙槌从每层柱脚开始，应先退后进；D 应为多孔砖不应饱和吸水后进行砖筑。

二、多选题

1.【答案】BCD

【解析】混凝土配合比应根据原材料性能及对混凝土的技术要求（强度等级、耐久性和工作性等），由具有资质试验室进行计算，并经试配、调整后确定。

2.【答案】BCD

【解析】砖砌体灰缝宽度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

3.【答案】BDE

【解析】A 应为：普通混凝土小型空心砌块砌体，砌筑前不需对小砌块浇水湿润；D 对 C 就错。

4.【答案】ABC

【解析】高强度螺栓连接处的摩擦面的处理方法通常有喷砂（丸）法、酸洗法、砂轮打磨法和钢丝刷人工除锈法等。

5.【答案】BCDE

【解析】网架结构的节点形式有：焊接空心球节点、板节点、毂节点、螺栓球节点、相贯节点等。

三、案例题

【案例一】

HPB300 光圆钢筋的冷拉率不宜大于 4%，故 100m 的钢筋冷拉后最大长度可达 104m。箍筋每套下料长度为 2.350m，所以总共可以加工 $104/2.35=44.25$ ，取 44 套 KZ1 的柱箍筋。

【案例二】

不妥之处一：施工中混凝土粗骨料最大粒径 40mm，采用内径 125mm 的输送泵管。

正确做法：混凝土粗骨料最大粒径不大于 40mm 时，可采用内径不小于 150mm 的输送泵管。

不妥之处二：施工班组将水平输送泵管固定在脚手架小横杆上。

正确做法：输送泵管应采用支架固定，支架应与结构牢固连接，输送泵管转向处支架应加密。

不妥之处三：振捣棒移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍。

正确做法：振捣棒移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.4 倍。

【案例三】

不妥之处一：进场小砌块龄期达到 21d 后，开始砌筑施工；

正确做法：进场小砌块的产品龄期不小于 28d。

不妥之处二：小砌块浇水湿润，待小砌块表面浮水后，开始砌筑施工；

正确做法：对于轻骨料混凝土小砌块，浇水湿润应保证表面无浮水，否则不得施工。

不妥之处三：小砌块的搭接长度为块体长度的 1/3；

正确做法：单排孔小砌块的搭接长度应为块体长度的 1/2。

不妥之处四：竖向灰缝的砂浆饱满度为 85%；

正确做法：竖向灰缝的砂浆饱满度按净面积计算不得低于 90%。

不妥之处五：填充墙砌筑 7d 后即开始顶砌施工；

正确做法：填充墙梁口下最后 3 皮砖应在下部墙砌完 14d 后砌筑。

不妥之处六：在部分墙体上留置了净宽度为 1.2m 的临时施工洞口；

正确做法：墙体上留置临时施工洞口，其净宽度不应超过 1 米。

【案例四】

1. 装配式混凝土结构施工的专项方案内容还包括：安装与连接施工、绿色施工、安全管理、质量管理、信息化管理、应急预案等。

2. 错误一：灌浆操作全过程应由施工员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录。

正确做法：灌浆操作全过程应由专职检验人员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录。

错误二：灌浆作业应采用压浆法从下口灌注，浆料从下口流出后应及时封堵。

正确做法：灌浆作业应采用压浆法从下口灌注，浆料从下口流出后应及时封堵。

错误三：灌浆料拌合物应在制备后 3h 内用完。

正确做法：灌浆料拌合物应在制备后 30min 内用完。