

2021 年环球网校二级建造师《建筑工程管理与实务》直播大班课

专题七：主体结构工程施工技术 2

(约 5 分)

【专题知识框架】

专题七
主体结构工程
施工技术
2
(约 5 分)

2A312032 砌体结构工程施工技术 (约 0.5 分)	1	砌筑砂浆★★
	2	砖砌体施工★★
	3	混凝土小型空心砌块砌体工程★★★
	4	填充墙砌体工程★★★
2A312033 钢结构工程施工技术 (约 0.5 分)	5	钢结构的连接★★
	6	钢结构涂装★★
2A312034 钢筋混凝土装配式工程施工技术 (约 4 分)	7	构件进场★★★
	8	构件安装与连接★★★

【知识点 1】砌筑砂浆★★

砂浆应采用**机械搅拌**，搅拌时间自**投料完**算起，应为：

砂浆种类	搅拌时间
水泥砂浆和水泥混合砂浆	不得少于 120s
水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆	不得少于 180s

现场拌制的砂浆应**随拌随用**，拌制的砂浆应在 **3h 内** 使用完毕；当施工期间最高气温**超过 30℃** 时，应在 **2h 内** 使用完毕。

【例题·单选】施工期间，最高气温为 25℃ 时，砌筑用水泥砂浆拌成后，最迟必须在 () 内使用完毕。

- A. 1h
B. 2h
C. 3h
D. 4h

【答案】C

【解析】现场拌制的砂浆应随拌随用，拌制的砂浆应在 3h 内使用完毕；当施工期间最高气温超过 30℃ 时，应在 2h 内使用完毕。

【知识点 2】砖砌体施工★★

1. 不得在下列墙体或部位设置脚手眼：



- 1) **120mm** 厚墙、清水墙、料石墙、独立柱和附墙柱；
- 2) 过梁上**与过梁成 60° 角的三角形**范围及过梁**净跨度 1/2 的高度**范围内；
- 3) 宽度**<1m** 的窗间墙；



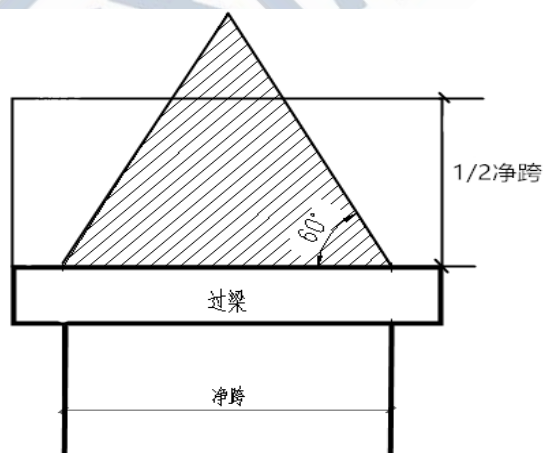
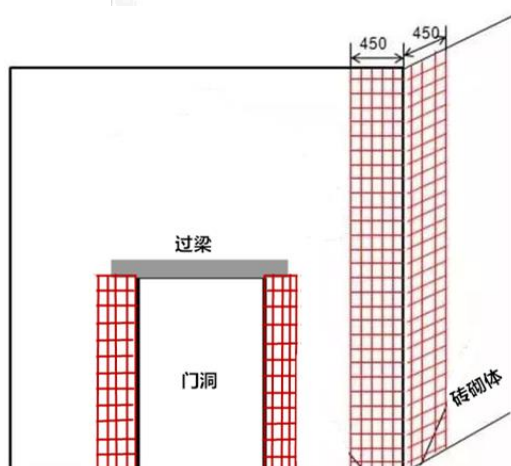
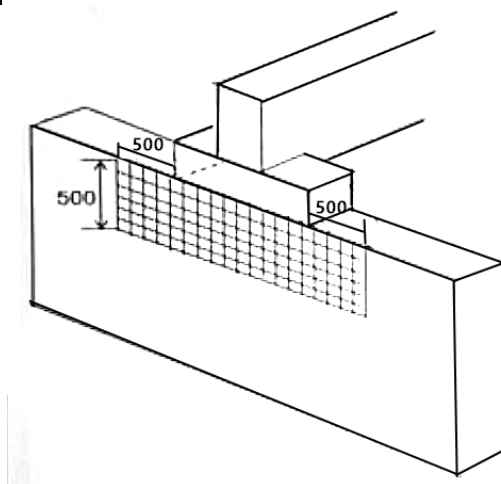
4) 门窗洞口两侧石砌体 300mm, 其他砌体 200mm 范围内; 转角处石砌体 600mm, 其他砌体 450mm 范围内;

5) 梁或梁垫下及其左右 500mm 范围内;

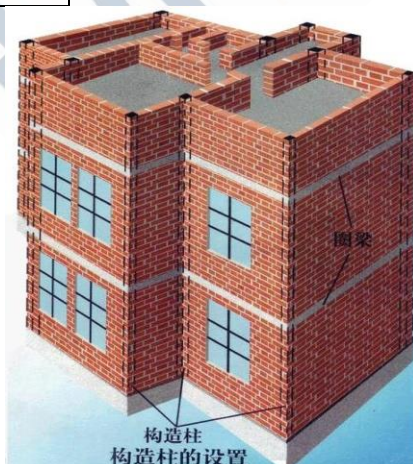
6) 设计不允许设置脚手眼的部位;

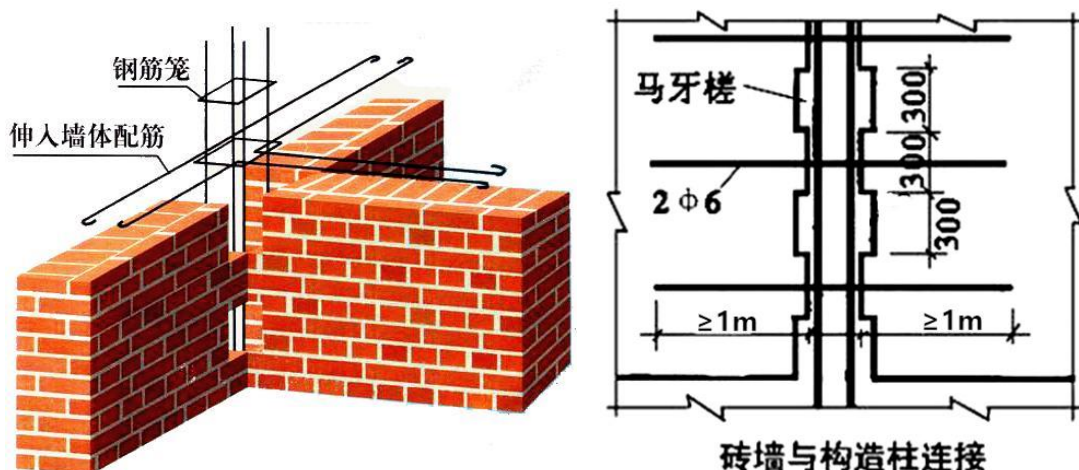
7) 轻质墙体;

8) 夹心复合墙外叶墙。



2. 设有钢筋混凝土构造柱的抗震多层砖房, 应先绑扎钢筋, 然后砌砖墙, 最后浇筑混凝土。墙与柱应沿高度方向每 500mm 设 2 ϕ 6 拉筋 (一砖墙), 每边伸入墙内不应少于 1m; 构造柱应与圈梁连接; 砖墙应砌成马牙槎, 每一马牙槎沿高度方向的尺寸不超过 300mm, 马牙槎从每层柱脚开始, 先退后进。





3. 正常施工条件下, 砖砌体每日砌筑高度宜控制在 1.5m 或一步脚手架高度内。

【例题 1·多选】关于砌体工程中脚手眼的设置位置, 下列各项中不得设置脚手眼的有 ()。

- A. 120mm 厚墙、清水墙、料石墙、独立柱和附墙柱
- B. 门窗洞口两侧石砌体 300mm 范围内
- C. 宽度为 1.2m 的窗间墙
- D. 过梁上与过梁成 60° 角的三角形范围及过梁净跨度 1/2 的高度范围内
- E. 梁或梁垫下及其左右 500mm 范围内

【答案】ABDE

【解析】不得在下列墙体或部位设置脚手眼: 120mm 厚墙、清水墙、料石墙、独立柱和附墙柱; 过梁上与过梁成 60° 角三角形范围及过梁净跨度 1/2 高度范围内; 宽度小于 1m 的窗间墙; 门窗洞口两侧石砌体 300mm, 其他砌体 200mm 范围内; 转角处石砌体 600mm, 其他砌体 450mm 范围内; 梁或梁垫下及其左右 500mm 范围内; 设计不允许设置脚手眼的部位; 轻质墙体; 夹心复合墙外叶墙。

【例题 2·单选】关于砌体结构施工说法, 正确的是 ()。

- A. 在干热条件砌筑时, 应选用较小稠度值的砂浆
- B. 机械搅拌砂浆时, 搅拌时间自开始投料时算起
- C. 正常施工条件下, 砖砌体每日砌筑高度宜控制在 1.5m 或一步脚手架高度内
- D. 先砌砖墙, 后绑构造柱钢筋, 最后浇筑混凝土

【答案】C

【解析】当砌筑材料为粗糙多孔且吸水较大的块料或在干热条件下砌筑时, 应选用较大稠度值的砂浆; 砂浆应采用机械搅拌, 搅拌时间自投料完算起; 正常施工条件下, 砖砌体每日砌筑高度宜控制在 1.5m 或一步脚手架高度内; 设有钢筋混凝土构造柱的抗震多层砖房, 应先绑扎钢筋, 后砌砖墙, 最后浇筑混凝土。

【知识点 3】混凝土小型空心砌块砌体工程★★★

混凝土小型空心砌块分普通混凝土小型空心砌块和轻骨料混凝土小型空心砌块 (简称小砌块) 两种。



普通混凝土小型空心砌块



轻骨料混凝土小型空心砌块

1. 施工采用的小砌块的产品龄期不应 < 28d。【2016 单】【2018 多】



2. 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；但遇天气干燥炎热，宜在砌筑前对其浇水湿润；对轻骨料混凝土小砌块，宜提前1~2d浇水湿润。雨天及小砌块表面有浮水时，不得用于施工。

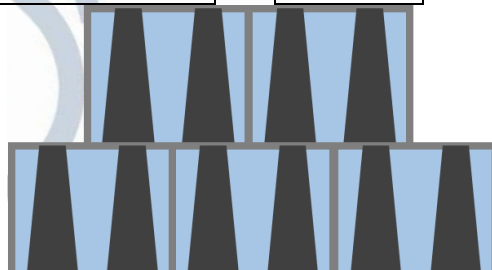
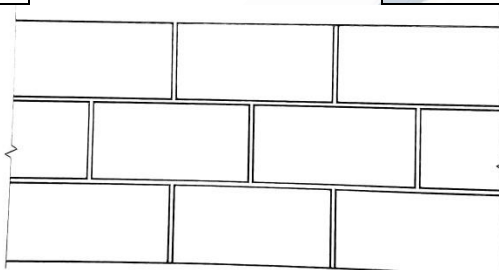
3. 当砌筑厚度>190mm的小砌块墙体时，宜在墙体内外侧双面挂线。



小砌块应将生产时的底面朝上反砌于墙上，小砌块墙体宜逐块坐（铺）浆砌筑。



4. 小砌块墙体应孔对孔、肋对肋错缝搭砌。单排孔小砌块的搭接长度应为块体长度的1/2；多排孔小砌块的搭接长度可适当调整，但不宜小于小砌块长度的1/3，且不应<90mm。



【例题·多选】关于普通混凝土小砌块的施工做法，正确的是（ ）。【2018 多】

- 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达到 28d

【答案】BDE

【解析】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；但遇天气干燥炎热，宜在砌筑前对其浇水湿润，A 错误；清除表面污物，B 正确；小砌块应将生产时底面朝上反砌于墙上，小砌块墙体宜逐块坐（铺）浆砌筑，C 错误、D 正确。施工采用的小砌块的产品龄期不应小于 28d，E 正确。

【知识点 4】填充墙砌体工程★★★★

1. 轻骨料混凝土小型空心砌块或蒸压加气混凝土砌块墙如无切实有效措施，不得使用于下列部位或环境：

- 1) 建筑物防潮层以下墙体；
- 2) 长期浸水或化学侵蚀环境；
- 3) 砌块表面温度高于 80℃ 的部位；



4) 长期处于有**振动**源环境的墙体。

【口诀】

80℃ 高温让潮水振动。

2. 在**厨房**、**卫生间**、**浴室**等处采用轻骨料混凝土小型空心砌块、蒸压加气混凝土砌块砌筑墙体时，墙底部宜**现浇混凝土坎台**，其高度宜为**150mm**。【2015 案】



现浇混凝土坎台

3. 填充墙砌体砌筑，应在**承重主体结构检验批验收合格后**进行；**填充墙顶部与承重主体结构之间的空隙部位**，应在**填充墙砌筑 14d 后**进行砌筑。【2015 案】



【例题·案例节选】

某房屋建筑工程，建筑面积 6000m²，钢筋混凝土独立基础，现浇钢筋混凝土框架结构，填充墙采用蒸压加气混凝土砌块砌筑。在合同履行过程中，发生了如下事件：

事件二：监理工程师巡视第四层填充墙砌筑施工现场时，发现加气混凝土砌块填充墙墙体直接从结构楼面开始砌筑，砌筑到梁底并间歇 7d 后立即将其补砌挤紧。

【问题】

2. 根据《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203，指出事件二中填充墙砌筑过程中的错误做法，并分别写出正确做法。

【参考答案】

2. 错误之处一：加气混凝土砌块填充墙墙体直接从结构楼面开始砌筑。

正确做法：在厨房、卫生间、浴室等处采用轻骨料混凝土小型空心砌块、蒸压加气混凝土砌块砌筑墙体时，墙底部宜现浇混凝土坎台，其高度应为 150mm。

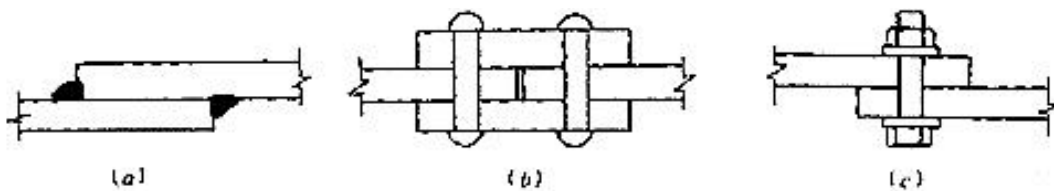
错误之处二：砌筑到梁底并间歇 7d 后立即将其补砌挤紧。

正确做法：填充墙顶部与承重主体结构之间的空隙部位应在填充墙砌筑 14d 后进行砌筑。

【知识点 5】钢结构的连接★★

钢结构的连接方法有**焊接**、**普通螺栓连接**、**高强度螺栓连接**和**铆接**。





(a) 焊接连接 (b) 铆钉连接 (c) 螺栓连接

1. 焊接

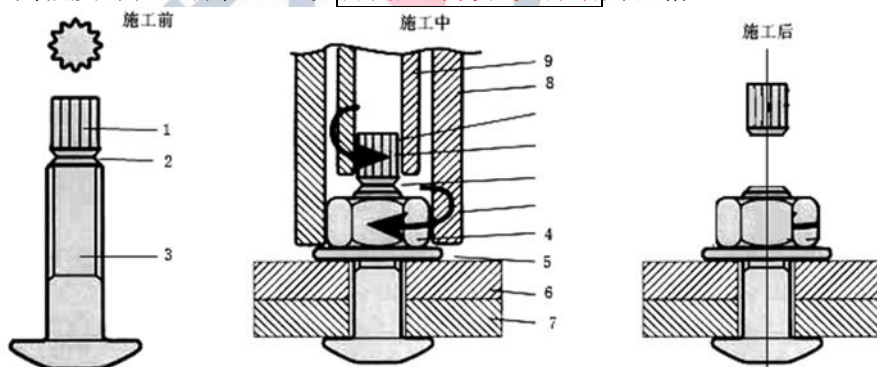
- (1) 焊工应经考试合格并取得**资格证书**，应在**认可的范围**内焊接作业，**严禁**无证上岗。
- (2) 施工单位首次采用的**钢材**、**焊接材料**、**焊接方法**、**接头形式**、**焊接位置**、**焊后热处理**等各种参数及参数的组合，应在钢结构制作及安装前进行**焊接工艺评定试验**。

2. 高强度螺栓：【2017 单】

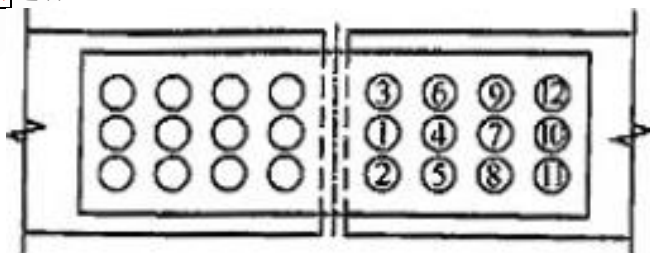


高强度大六角头螺栓连接副 扭剪型高强度螺栓连接副

- (1) 高强度螺栓安装时应**先**使用**安装螺栓**和**冲钉**。高强度螺栓**不得**兼做安装螺栓。
- (2) 高强度螺栓现场安装时应能**自由**穿入螺栓孔，**不得**强行穿入。
- (3) 高强度螺栓超拧应更换并废弃换下的螺栓，**不得**重复使用。**严禁**用火焰或电焊切割高强度螺栓梅花头。
- (4) 扭剪型高强度螺栓终拧检查，以**目测尾部梅花头拧断**为合格。



- (5) 同一接头中，**高强度**螺栓连接副的**初拧**、**复拧**、**终拧**应在**24h 内**完成。
- 高强度螺栓连接副初拧、复拧和终拧的顺序原则上是从接头**刚度较大**的部位向**约束较小**的部位、从螺栓群**中央**向**四周**进行。



工字梁接头栓群应按①~⑫顺序进行

【例题·单选】高强度螺栓施工的说法正确的是（ ）。【2017 单】



- A. 高强度螺栓不得强行穿入
- B. 高强度螺栓可兼做安装螺栓
- C. 高强度螺栓应该一次性拧紧到位
- D. 高强度螺栓梅花头可用火焰切割

【答案】A

【解析】高强度螺栓现场安装时应能自由穿入螺栓孔，不得强行穿入，A 正确；高强度螺栓安装时应先使用安装螺栓和冲钉。高强度螺栓不得兼做安装螺栓，B 错误；同一接头中，高强度螺栓连接副的初拧、复拧、终拧应在 24h 内完成，C 错误；扭剪型高强度螺栓终拧检查，以目测尾部梅花头拧断为合格，D 错误。

【知识点 6】钢结构防火涂料涂装★★

防火涂料按涂层厚度可分为 CB、B 和 H 三类：【2016 单】【2020 单】

- 1) CB 类：超薄型钢结构防火涂料，涂层厚度 $\leq 3\text{mm}$ ；
- 2) B 类：薄型钢结构防火涂料，涂层厚度一般为 $3\sim 7\text{mm}$ ；
- 3) H 类：厚型钢结构防火涂料，涂层厚度一般为 $7\sim 45\text{mm}$ 。

【例题·单选】防火涂料按涂层厚度可分为（ ）类。【2016 单】【2020 单】

- A. 二
- B. 三
- C. 四
- D. 五

【答案】B

【解析】防火涂料按涂层厚度可分为 CB、B 和 H 三类。

【考点 7】构件进场★★★

1. 当设计无具体要求时，混凝土同条件立方体抗压强度不应 \leq 混凝土强度等级值的 75%。
2. 预制构件进场时，构件生产单位应提供相关质量证明文件，质量证明文件应包括以下内容：

【2020 多】

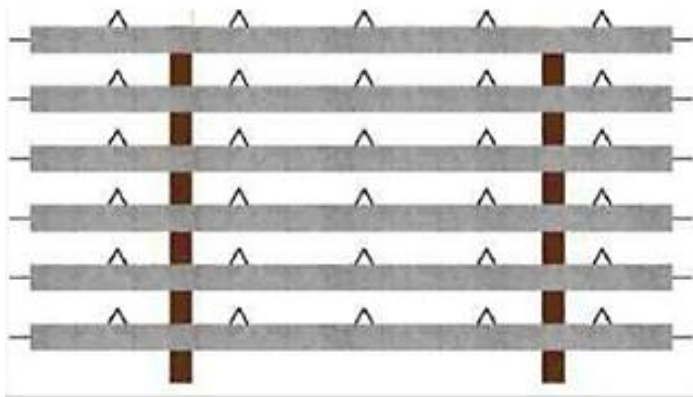
- 1) 出厂合格证；
- 2) 混凝土强度检验报告；
- 3) 钢筋复验单；
- 4) 钢筋套筒等其他构件钢筋连接类型的工艺检验报告；
- 5) 合同要求的其他质量证明文件。
3. 预制墙板可采用插放或靠放的方式，堆放工具或支架应有足够的刚度，并支垫稳固。采用靠放方式时，预制外墙板宜对称靠放、饰面朝外，且与地面倾斜角度不宜 $\leq 80^\circ$ 。【2020 单】



预制墙板

4. 预制水平类构件可采用叠放方式，层与层之间应垫平、垫实，各层支垫应上下对齐。垫木距板端部 $> 200\text{mm}$ ，且间距 $\leq 1600\text{mm}$ ，最下面一层支垫应通长设置，堆放时间不宜超过两个月。





【例题 1·单选】预制墙板存放方法正确的是（ ）。【2020 单】

- A. 对称靠放饰面朝内
- B. 与地面倾斜角度不宜小于 70 度
- C. 支架应由足够的刚度
- D. 预应力构件按其非受力方式存放

【答案】C

【解析】预制墙板可采用插放或靠放的方式，堆放工具或支架应有足够的刚度，并支垫稳固。采用靠放方式时，预制外墙板宜对称靠放、饰面朝外，且与地面倾斜角度不宜小于 80° 。预应力构件需按其受力方式进行存放，不得颠倒其堆放方向。

【例题 2·多选】预制构件进场时，需提供的质量证明文件包括（ ）。【2020 多】

- A. 出厂合格证
- B. 钢筋复验单
- C. 混凝土强度检验报告
- D. 进场复验报告
- E. 钢筋套筒等的工艺检验报告

【答案】ABCE

【解析】预制构件进场时，构件生产单位应提供相关质量证明文件。质量证明文件应包括以下内容：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的工艺检验报告；5) 合同要求的其他质量证明文件。

【考点 8】构件安装与连接★★★

1. 预制构件吊装应符合下列规定：在吊装过程中，吊索与构件的水平夹角 **不宜 $< 60^\circ$** ，**不应 $< 45^\circ$** ；预制构件吊装应采用**慢起**、**快升**、**缓放**的操作方式。



2. 对预制柱、墙板的上部斜支撑，其支撑点距离板底**不宜 $<$ 柱、板高的 $2/3$** 且**不应 $<$ 柱、板高的 $1/2$** ；下部支承垫块应与中心线**对称**布置。





3. 预制剪力墙墙板吊装工艺流程: 【2020 案】

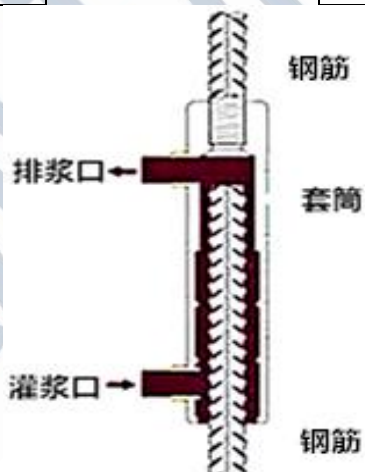
基层处理→测量→预制墙体起吊→下层竖向钢筋对孔→预制墙体就位→安装临时支撑→预制墙体校正→临时支撑固定→摘钩→堵缝、灌浆。



下层竖向钢筋对孔

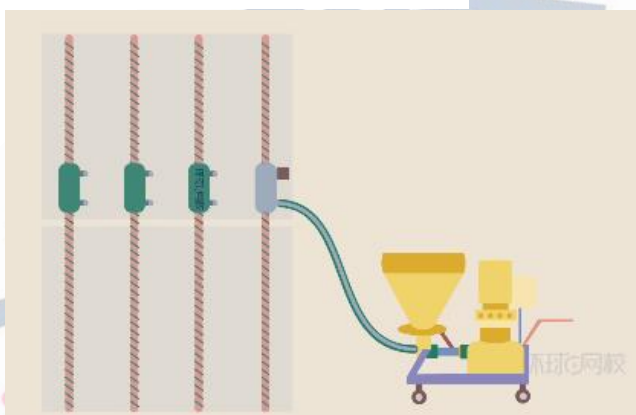
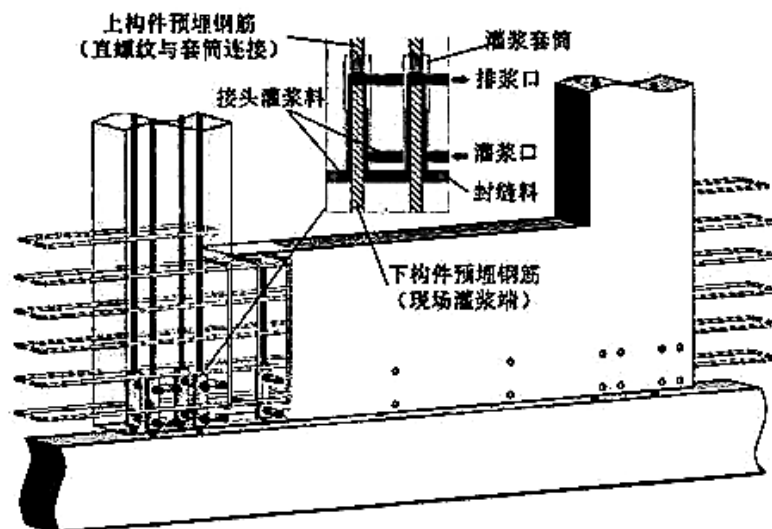
4. 采用钢筋套筒灌浆连接时, 应符合下列规定: 【2019 单】【2020 案】

浆料应在制备后 30min 内用完, 灌浆作业应采取压浆法从下口灌注, 当浆料从上口流出时应及时封堵, 持压 30s 后再封堵下口, 灌浆后 24h 内不得使构件与灌浆层受到振动、碰撞。



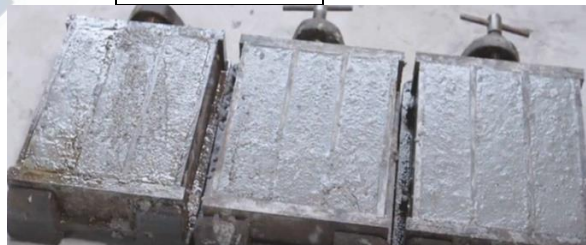
钢筋套筒





钢筋套筒灌浆连接

灌浆作业应及时做好施工质量检查记录,并按要求**每工作班**应制作**1组**且**每层**不应少于**3组****40mm×40mm×160mm**的长方体试件,**标准养护 28d 后**进行抗压强度试验;



灌浆作业长方体试件留置

灌浆施工环境温度不应低于**5℃**,连接部位温度低于**10℃**时,应对连接处采取**加热保温**措施。

【例题 1·单选】关于装配式工程钢筋套筒灌浆作业的做法,正确的是()。【2019 单】

A. 每工作至少制作 1 组试件



- B. 浆料在制备后 1h 内用完
- C. 制作边长 100mm 的立方体试件
- D. 施工环境温度不低于 0℃

【答案】A

【解析】灌浆作业应及时做好施工质量检查记录，并按要求每工作班应制作 1 组且每层不应少于 3 组 40mm×40mm×160mm 的长方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验；浆料应在制备后 30min 内用完；灌浆施工时环境温度不应低于 5℃，当连接部位温度低于 10℃，应对连接处采取加热保温措施。

【例题 2·案例节选】【2020 案】

某住宅工程，地下 2 层，地上 18 层，建筑面积 2.4 万平方米，地上 2 层以上为装配式混凝土结构，预制墙板主筋采用套筒灌浆连接，构件加工由建设单位和中标单位共同选定。

一个工作班组在吊装完成一个检验批工作量后，班组长抽调其中的 4 人开始给预留的孔隙（洞）做灌注浆料的前期准备和后续工作；浆料从上口灌注，在压力作用下从下口流出，并及时对留出浆料部位封堵；同时制作了一组 150mm×150mm×150mm 的立方体试件，以验证 28d 后的浆料抗压强度；此时，总监理工程师巡查发现，灌浆工作没有按方案操作，对现场监理提出了批评，给施工单位下发了停工令。

【问题】

2. 指出该检验批灌浆过程中的不妥之处，并说明正确做法。

【参考答案】

2. 不妥之处一：一个工作班组在吊装完成一个检验批工作量后，班组长抽调其中的 4 人开始给预留的孔隙（洞）做灌注浆料的前期准备和后续工作。

正确做法：灌浆料应由经培训合格的专业人员按配置要求计量灌浆材料和水的用量，经搅拌均匀后测定其流动度满足设计要求后方可灌注。

不妥之处二：浆料从上口灌注，在压力作用下从下口流出，并及时对留出浆料部位封堵；

正确做法：浆料应在制备后 30min 内用完，灌浆作业应采取压浆法从下口灌注，当浆料从上口流出时应及时封堵，持压 30s 后再封堵下口，灌浆后的 24h 内不得使构件与灌浆层受到振动、碰撞。

不妥之处三：同时制作了一组 150mm×150mm×150mm 的立方体试件，以验证 28d 后的浆料抗压强度；

正确做法：灌浆作业应及时做好施工质量检查记录，并按要求每工作班应制作 1 组且每层不应少于 3 组 40mm×40mm×160mm 的长方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

【专题知识总结】

专题七
主体结构工
程施工技术
2
(约 5 分)

2A312032 砌体结构工程施工技术（约 0.5 分）	1	砌筑砂浆★★
	2	砖砌体施工★★
	3	混凝土小型空心砌块砌体工程★★★
	4	填充墙砌体工程★★★
2A312033 钢结构工程施工技术（约 0.5 分）	5	钢结构的连接★★
	6	钢结构涂装★★
2A312034 钢筋混凝土装配式工程施工技术（约 4 分）	7	构件进场★★★★
	8	构件安装与连接★★★★

