

2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土建）》知识点精讲

(十) 钢筋工程 (编码: 010515)

1. 工程量计算规则

(1) 现浇构件钢筋、预制构件钢筋、钢筋网片、钢筋笼。

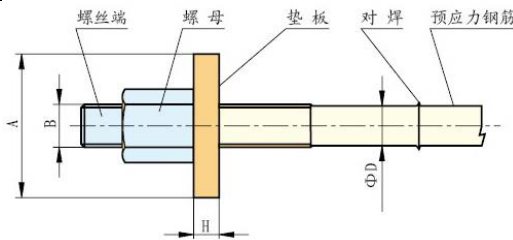
①按设计图示**钢筋(网)长度(面积)**乘**单位理论质量“t”**计算。

②钢筋的工作内容中包括了**焊接(或绑扎)连接,不需要计量,在综合单价中考虑**,但**机械连接需要单独列项计算工程量**。

(2) **先张法预应力钢筋**,按设计图示**钢筋长度**乘以**单位理论质量“t”**计算。

(3) **后张法预应力钢筋**、**预应力钢丝**、**预应力钢绞线**,按设计图示**钢筋长度**乘以**单位理论质量“t”**计算。长度应按以下规定计算:

低合金钢筋	螺杆锚具+螺杆锚具	孔道长度-0.35m
	镦头插片+螺杆锚具	孔道长度
	镦头插片+帮条锚具	孔道+0.15m
	帮条锚具+帮条锚具	孔道长度+0.3m
	自锚	孔道长度+0.35m
碳素钢丝	采用 JM、XM、QM 型锚具	①孔道长度 ≤20m 时,钢筋长度增加 1m 计算。 ②孔道长度 >20m 时,钢筋长度增加 1.8m 计算。
	采用锥形锚具	①孔道长度 ≤20m 时,钢丝束长度按孔道长度增加 1m 计算。 ②孔道长度 >20m 时,钢丝束长度按孔道长度增加 1.8m 计算。
	采用镦头锚具	钢丝束长度按孔道长度增加 0.35m 计算。



LM型螺丝端杆锚具构造图



(4) 支撑钢筋 (铁马)

①按钢筋**长度**乘**单位理论质量“t”**计算。

②在编制工程量清单时,如果设计未明确,其工程数量可为**暂估量**,结算时按**现场签证**数量计算。



(5) 声测管: 按设计图示尺寸以**质量“t”**计算。

【例题·单选】根据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854-2013),关于钢筋工程量下列说法正确的是( )。【2022】

【2018 钢筋工程中钢筋网片工程量( )。】

【2016 后张法施工预应力混凝土,孔道长度为 12.00m,采用后张混凝土自锚低合金钢筋,钢筋工程量计算的每孔钢筋长度为( )。】

- A. 钢筋网片按钢筋规格不同以  $m^2$  计算
- B. 混凝土保护层厚度是结构构件中最外层钢筋外边缘至混凝土外表面的距离
- C. 碳素钢丝用墩头锚具时,钢丝长度按孔道长度增 0.5m 计算
- D. 声测管按设计图示尺寸以 m 计算

【答案】B

【解析】现浇构件钢筋、预制构件钢筋、钢筋网片、钢筋笼,按设计图示钢筋(网)长度(面积)乘单位理论质量“t”计算。碳素钢丝采用墩头锚具时,钢丝束长度按孔道长度增加 0.35m 计算。声



测管，按设计图示尺寸以质量“t”计算。

2. 相关说明

(1) 现浇构件中伸出构件的**锚固钢筋应并入钢筋工程量内**。除设计（包括规范规定）标明的搭接外，**其他施工搭接不计算工程量，在综合单价中综合考虑**。

(2) 钢筋工程量计算首先计算其图示长度，然后乘以单位长度质量确定。

$$\text{钢筋工程量} = \text{图示钢筋长度} \times \text{单位理论质量}$$

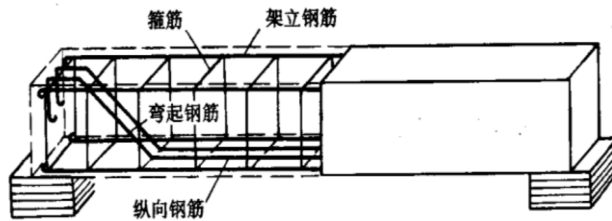
【例题·单选】根据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB50854-2013)，钢筋工程量计算正确的是（ ）。【2019】

- A. 钢筋机械连接需单独列项计算工程量
- B. 设计未标明连接的均按每 12m 计算 1 个接头（23 年教材已删除）
- C. 框架梁贯通钢筋长度不含两端锚固长度
- D. 框架梁贯通钢筋长度不含搭接长度

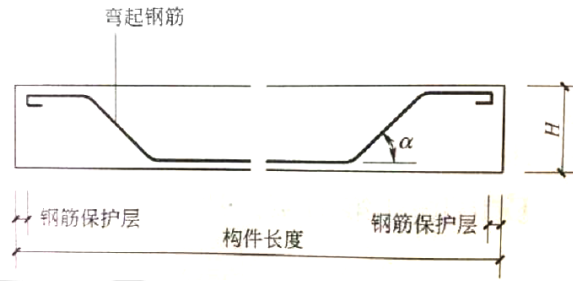
【答案】A

【解析】钢筋的工作内容中包括了焊接（或绑扎）连接，不需要计量，在综合单价中考虑，但机械连接需要单独列项计算工程量。现浇构件中伸出构件的锚固钢筋应并入钢筋工程量内。除设计（包括规范规定）标明的搭接外，其他施工搭接不计算工程量，在综合单价中综合考虑。B 选项的内容新教材已删除，了解即可。

3. 钢筋长度一般计算方法



(1) 纵向钢筋图示长度的计算



弯起钢筋计算示意图

1) 混凝土保护层厚度

混凝土保护层是结构构件中**最外层钢筋外边缘**至**构件表面**范围用于保护钢筋的混凝土。构件中受力钢筋的保护层厚度**不应小于钢筋的公称直径 d**。

①设计使用年限为**50 年**的混凝土结构，**最外层**钢筋的保护层厚度应符合表 5.3.14 的规定。

②设计使用年限为**100 年**的混凝土结构，**最外层**钢筋的保护层厚度不应小于表 5.3.14 中数值的**1.4 倍**。【2022 补考】

表 5.3.14 混凝土保护层最小厚度 (mm)

环境类别	板、墙、壳	梁、柱、杆
一	15	20
二a	20	25
二b	25	35 【2017考】
三a	30	40
三b	40	50

注：1. 混凝土强度等级**不大于 C25 时**，表中保护层厚度数值应**增加 5mm**。

2. 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从**垫层顶面**算起，且**不应小于 40mm**。



【例题·单选】关于混凝土保护层厚度，下列说法正确的是（ ）。【2019】

- A. 现浇混凝土柱中钢筋的混凝土保护层厚度指纵向主筋至混凝土外表面的距离
- B. 基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 30mm
- C. 混凝土保护层厚度与混凝土结构设计使用年限无关
- D. 混凝土构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径

【答案】D

【解析】混凝土保护层是结构构件中最外层钢筋外边缘至构件表面范围用于保护钢筋的混凝土。构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径  $d$ 。钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm。设计使用年限为 50 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度应符合表 5.3.14 的规定。设计使用年限为 100 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度不应小于表 5.3.14 中数值的 1.4 倍。

2) 弯起钢筋增加长度

弯起钢筋的弯曲度数有  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ ，如图 5.3.23 所示。弯起钢筋增加的长度为  $S-L$ ，不同弯起角度的  $S-L$  值见表 5.3.15。

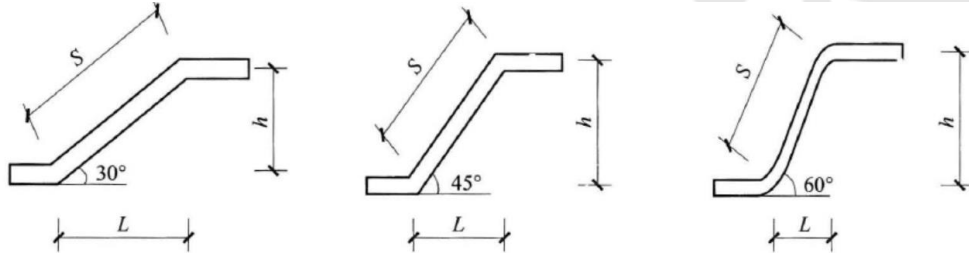


图 5.3.22 弯起钢筋增加长度示意图 (S-L)

表 5.3.15 弯起钢筋增加长度计算表

弯起角度	S	L	S-L
$30^\circ$	2.000h	1.732h	0.268h
$45^\circ$	1.414h	1.000h	0.414h
$60^\circ$	1.155h	0.577h	0.578h

注：弯起钢筋高度  $h = \text{构件高度} - \text{保护层厚度}$ 。

3) 钢筋弯钩增加长度

钢筋的弯钩主要有半圆弯钩 ( $180^\circ$ )、直弯钩 ( $90^\circ$ ) 和斜弯钩 ( $135^\circ$ )，如下图所示。

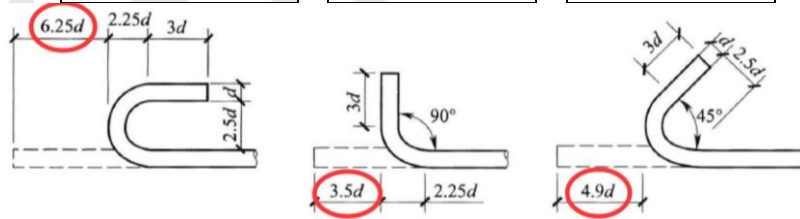


图 5.3.23 钢筋弯钩长度示意图

4) 钢筋的锚固长度

为便于钢筋工程量计算，钢筋的锚固长度可以通过查 22G101 图集确定。

5) 纵向受拉钢筋的搭接长度

纵向受拉钢筋搭接长度可以通过查 22G101 图集确定。

(2) 箍筋长度的计算

箍筋单根长度 = 箍筋的外皮尺寸周长 + 2 × 弯钩增加长度

双肢箍单根长度 = 箍筋的外皮尺寸周长 + 2 × 弯钩增加长度 = 构件周长 - 8 × 混凝土保护层厚度 + 2 ×

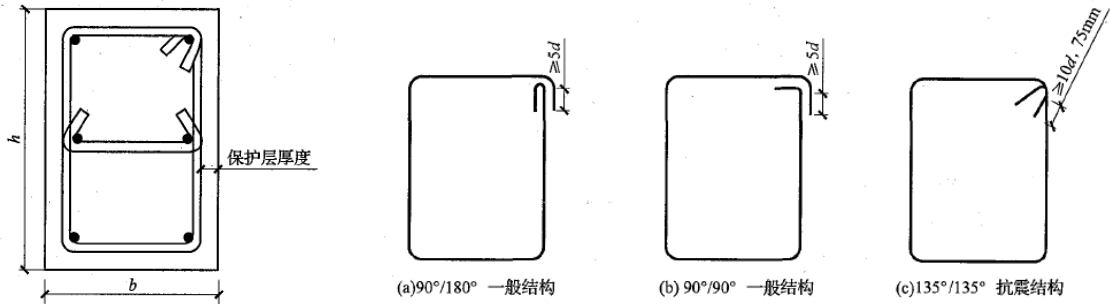
弯钩增加长度

箍筋根数 = 箍筋分布长度 / 箍筋间距 + 1

① 一般结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于  $90^\circ$ ，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 5 倍。

② 对有抗震设防要求或设计有专门要求的结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于  $135^\circ$ ，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 两者之中的较大值。





双肢箍、拉筋示意图

图 5.3.25 箍筋弯钩长度示意图

【例题·单选】根据《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)，一般构件的箍筋加工时，应使 ( )。【2017】

- A. 弯钩的弯折角度不小于 45°
- B. 弯钩的弯折角度不小于 90°
- C. 弯折后平直段长度不小于 2.5d
- D. 弯折后平直段长度不小于 3d

【答案】B

【解析】对一般结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于 90°，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 5 倍。

【例题·多选】根据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854-2013) 规定，关于钢筋保护层或工程量计算正确的为 ( )。【2015】

- A. Φ20mm 钢筋一个半圆弯钩的增加长度为 125mm
- B. Φ16mm 钢筋一个 90° 弯钩的增加长度为 56mm
- C. Φ20mm 钢筋弯起 45°，弯起高度为 450mm，一侧弯起增加的长度为 186.3mm
- D. 通常情况下混凝土板的钢筋保护层厚度不小于 15mm
- E. 箍筋根数=构件长度/箍筋间距+1

【答案】ABCD

【解析】选项 E 错误，箍筋根数=箍筋分布长度/箍筋间距+1。

【例题·单选】根据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB50854-2013)，某钢筋混凝土梁长为 12000mm，设计保护层厚为 25mm，箍筋为 Φ10@300，则该梁所配箍筋数量应是 ( )。【2016】

- A. 40 根
- B. 41 根
- C. 42 根
- D. 300 根

【答案】B

【解析】箍筋根数=(12000-25×2)/300+1=40.83 (根)，所以应该配置 41 根箍筋。

#### 4. 平法钢筋工程量计算方法

楼层框架梁中的主要钢筋长度可参考以下公式计算。

(1) 上部贯通钢筋长度=通跨净长+两端支座锚固长度+搭接长度

(2) 端支座负筋长度=锚固长度+伸出支座的长度

锚固长度同上部贯通钢筋；伸出支座的长度，第一排为净跨的 1/3，第二排为净跨的 1/4。

(3) 中间支座负筋长度=中间支座宽度+左右两边伸出支座的长度

伸出支座的长度，第一排为净跨的 1/3，第二排为净跨的 1/4。当支座两端净跨不相等时，取左右跨中较大的跨度值。

(4) 架立筋长度=每跨净长-左右两边伸出支座的负筋长度+2×搭接长度 (架立筋与支座负筋搭接长度按 150mm 计算)

(5) 下部钢筋一般为分跨布置，当布置有贯通钢筋时与上部钢筋计算相同。当分跨布置时

下部钢筋长度(分跨布置)=净跨长度+左侧锚固长度+右侧锚固长度

下部钢筋长度(不深入支座)=净跨长度-2×0.1L<sub>n</sub>(各跨净跨长度)

(6) 侧面纵向构造钢筋长度=净跨长+2×15d+搭接长度



侧面纵向抗扭钢筋长度=净跨长+锚固长度+搭接长度

(7) 两肢箍单根长度=(梁宽+梁高)×2-8×保护层+2×max(75+1.9d, 11.9d)

拉筋单根长度=梁宽-2×保护层+2×max(75+1.9d, 11.9d)

(8) **吊筋长度=2×锚固长度+2×斜段长度+次梁宽度+2×50**

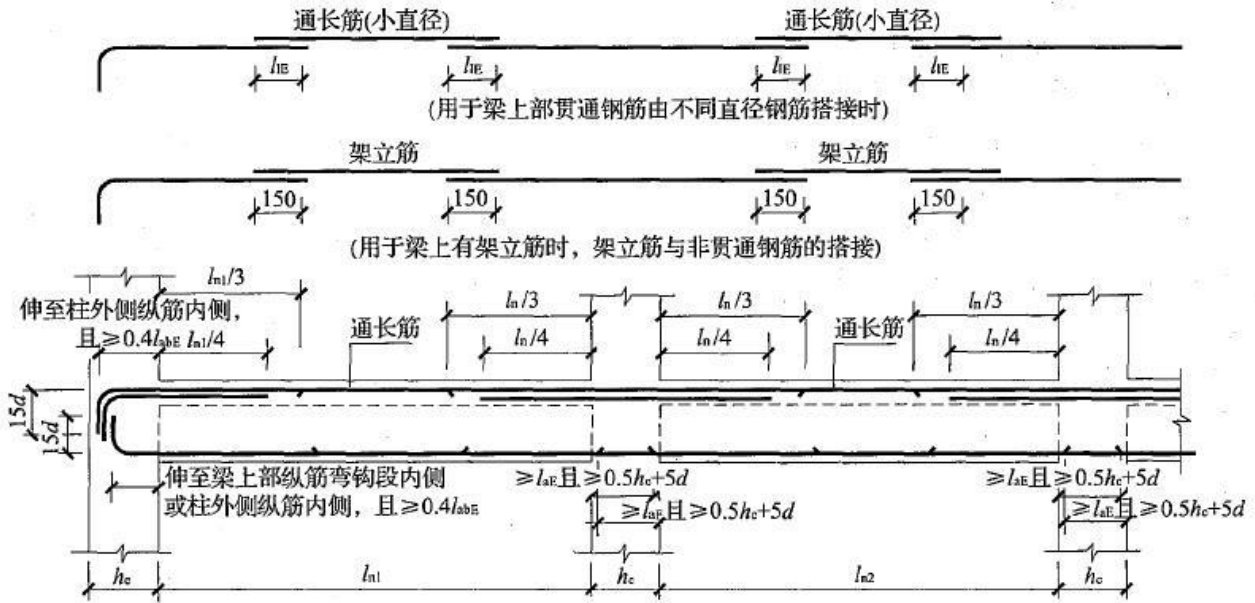


图 5.3.25 楼层框架梁纵向钢筋构造

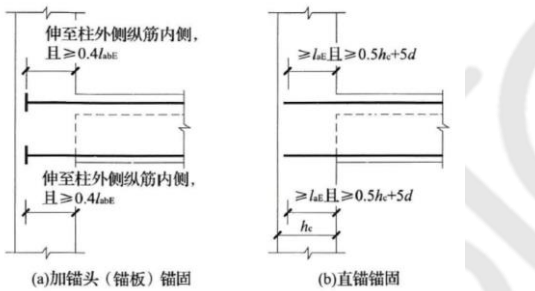


图 5.3.26 端支座锚固

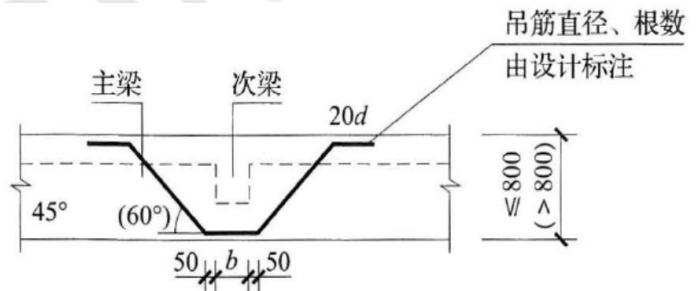
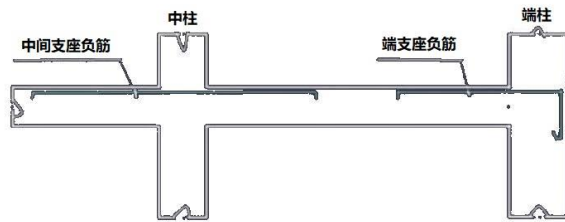


图 5.3.29 附加吊筋构造



(十一) 螺栓、铁件 (编码: 010516)

1. 工程量计算规则

(1) 螺栓、预埋铁件, 按设计图示尺寸以**质量“t”**计算。

(2) 机械连接, 按**数量“个”**计算。

2. 相关说明

编制工程量清单时, 如果设计未明确, 其工程数量可为**暂估量**, 实际工程量按**现场签证**数量计算。

