 CECS XX：XX

中国工程建设标准化协会标准

**混凝土结构钢筋详图**

**统一标准**

**The unified standard for steel bar detailing**

**of concrete structures**

（征求意见稿）

2019 北 京

中国工程建设标准化协会标准

**混凝土结构钢筋详图**

**统一标准**

**The unified standard for steel bar detailing of**

**concrete structures**

**CECS XX:XXXX**

主编单位：

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：XXXX年X月X日

2019 北 京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会（2014）建标协字第70号文《关于印发<2014年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》，制定本标注。

本标准是在开展调查研究，总结实践经验，并参考了有关国际标准和国外先进标准的基础上编制的。

本标准共分9章、6个附录，主要内容是：总则，术语和符号，基本规定，钢筋下料长度计算，钢筋下料，钢筋排布图，钢筋间隔件排布，钢筋汇总表及钢筋间隔件汇总表，计算机辅助钢筋详图设计。

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

参编单位：

……

本指南主要起草人员：

……

本指南主要审查人员：

中国工程建设标准化协会

XXXX年X月X日

**目** **次**

[1 总 则 1](#_Toc23097042)

[2 术语、符号 2](#_Toc23097043)

[2.1 术语 2](#_Toc23097044)

[2.2 符 号 3](#_Toc23097045)

[3 基本规定 5](#_Toc23097046)

[4 钢筋下料长度计算 6](#_Toc23097047)

[4.1 一般规定 6](#_Toc23097048)

[4.2 内皮标注、外皮标注、中心线标注 6](#_Toc23097049)

[4.3 普通钢筋下料长度计算公式 9](#_Toc23097050)

[4.4 预应力筋下料长度计算公式 15](#_Toc23097051)

[5 钢筋下料 21](#_Toc23097052)

[5.1 一般规定 21](#_Toc23097053)

[5.2 普通钢筋下料 26](#_Toc23097054)

[5.3 预应力筋下料 28](#_Toc23097055)

[5.4 装配式混凝土结构预制构件下料 28](#_Toc23097056)

[5.5 成型钢筋 29](#_Toc23097057)

[5.6 钢筋配料单 30](#_Toc23097058)

[5.7 钢筋料牌 31](#_Toc23097059)

[6 钢筋排布图 32](#_Toc23097060)

[6.1 一般规定 32](#_Toc23097061)

[6.2 制图规则 32](#_Toc23097062)

[6.3 钢筋表示与标注 33](#_Toc23097063)

[6.4 基础 41](#_Toc23097064)

[6.5 柱 43](#_Toc23097065)

[6.6 剪力墙 43](#_Toc23097066)

[6.7 梁 44](#_Toc23097067)

[6.8 楼板 44](#_Toc23097068)

[6.9 楼梯 44](#_Toc23097069)

[6.10 预应力构件 45](#_Toc23097070)

[6.11 装配式混凝土结构 46](#_Toc23097071)

[6.12 组合结构 48](#_Toc23097072)

[7 钢筋间隔件排布 50](#_Toc23097073)

[7.1 一般规定 50](#_Toc23097074)

[7.2 钢筋间隔件命名规则 50](#_Toc23097075)

[7.3 钢筋间隔件表 50](#_Toc23097076)

[7.4 钢筋间隔件排布图 51](#_Toc23097077)

[8 钢筋汇总表及钢筋间隔件汇总表 52](#_Toc23097078)

[8.1 钢筋汇总表 52](#_Toc23097079)

[8.2 钢筋间隔件汇总表 52](#_Toc23097080)

[9 计算机辅助钢筋详图设计 54](#_Toc23097081)

[9.1 钢筋详图软件 54](#_Toc23097082)

[9.2 钢筋排布图 54](#_Toc23097083)

[9.3 钢筋汇总表 56](#_Toc23097084)

[9.4 钢筋料牌 56](#_Toc23097085)

[附录 A 曲线预应力筋坐标方程和长度计算 57](#_Toc23097086)

[A.1曲线预应力筋线形 57](#_Toc23097087)

[A.2 曲线预应力筋长度计算 58](#_Toc23097090)

[附录 B 钢筋配料单（样式一） 60](#_Toc23097092)

[附录 C 钢筋配料单（样式二） 61](#_Toc23097093)

[附录 D 钢筋汇总表（样式一） 62](#_Toc23097094)

[附录 E 钢筋汇总表（样式二） 63](#_Toc23097095)

[附录 F 钢筋间隔件表样例 64](#_Toc23097096)

[本标准用词说明 66](#_Toc23097097)

[引用标准名录 67](#_Toc23097098)

总 则

1. 为了在混凝土结构钢筋详图设计中贯彻执行国家的技术经济政策，保证质量，做到技术先进、节省钢筋、保护环境，制定本标准。
2. 本标准适用于房屋和一般构筑物的钢筋混凝土、预应力混凝土、装配式混凝土及组合结构的钢筋详图设计。
3. 混凝土结构钢筋详图设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

术语、符号

* 1. 术语
     1. 结构施工图 structural drawing

结构施工图是表示结构构件的布置、材料、形状、大小、配筋及相互关系的工程图样。

* + 1. 钢筋配料单 steel bar schedule

汇总构件配置钢筋的编号、符号、直径、形状、根数以及断料长度等信息的表格。

* + 1. 钢筋排布图 steel bar placing drawing

钢筋排布图是定位结构构件钢筋配料单所含钢筋的工程图样。

* + 1. 钢筋详图 steel bar detailing

钢筋排布图和钢筋配料单的总称。

* + 1. 详图设计师 detailer

从事钢筋下料、绘制钢筋排布图的专业技术人员。

* + 1. 钢筋内皮 steel bar inner side

钢筋简图中钢筋弯折处内侧。

* + 1. 钢筋外皮 steel bar outer side

钢筋简图中钢筋弯折处外侧。

* + 1. 内皮标注延长值 steel bar inner side extension

钢筋弯折处每侧直段钢筋的内皮延长量。

* + 1. 外皮标注延长值 steel bar outer side extension

钢筋弯折处每侧直段钢筋的外皮延长量。

* + 1. 内皮标注 inner side dimensioning

用直段钢筋中心线长度加上端部内皮标注延长值标注每段钢筋长度。

* + 1. 外皮标注 outer side dimensioning

用直段钢筋中心线长度加上端部外皮标注延长值标注每段钢筋长度。

* + 1. 中心线标注 center line dimensioning

用直段钢筋中心线长度标注每段钢筋长度。

* + 1. 钢筋长度弯曲调整值 length adjustment value of the bending steel bar

钢筋弯折处两侧直段钢筋的标注延长值之和与弯弧中心线长度的差值。

* 1. 符 号
     1. **几何参数**

*a*——螺旋箍筋弯折后平直部分长度；

——第i段钢筋直段长度；

——张拉预应力筋时后张法预应力混凝土构件的弹性压缩量；

*D*、*D*1、*D*2——钢筋弯曲内直径；

*D*e——螺旋箍筋端部135°弯钩弯曲内直径；

*d*——钢筋直径；

——锚杯底部厚度或锚板厚度；

*h*1——螺旋箍筋下部加密区高度，螺母高度；

*h*2——螺旋箍筋非加密区高度，锚杯高度；

*h*3——螺旋箍筋上部加密区高度；

*L*——普通钢筋下料长度；

——受拉钢筋的锚固长度；

——受拉钢筋的基本锚固长度；

——受拉钢筋的抗震锚固长度；

——连接器中间预应力筋间断长度；

——连接器中预应力筋镦头压缩长度；

——第i段钢筋的内皮标注尺寸、外皮标注尺寸、中心线标注尺寸；

——纵向受拉钢筋的搭接长度；

——纵向受拉钢筋的抗震搭接长度；

——预应力筋的成品长度；

——预应力筋下料长度；

*s*——钢筋间距，钢丝镦头留量；

——螺旋箍筋加密区螺距；

——螺旋箍筋非加密区螺距；

*α*——钢筋弯折角度；

——钢丝束张拉伸长值；

——焊接封闭箍筋的对接焊头压缩长度；

——第j个弯折处两侧直段钢筋的标注延长值。；

* + 1. **钢筋位置**

*B*——梁、板的底层钢筋；

*T*——梁、板的顶层钢筋；

*NF*——墙立面图中的近面钢筋；

*FF*——墙立面图中的远面钢筋；

*EF*——墙立面图中的每一面（近面、远面）钢筋。

* + 1. **系数**

——计算系数；

——钢筋冷拉伸长率；

——钢筋弯曲调整值；

——钢筋冷拉弹性回缩率；

——锚固长度修正系数；

——纵向受拉钢筋抗震锚固长度修正系数；

——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数。

基本规定

1. 详图设计师应依据设计单位提交的设计文件和施工单位提供的场地条件、施工缝设置、混凝土浇筑顺序等信息完成钢筋详图设计工作。
2. 详图设计单位完成的钢筋详图除制图人自校外，应有其他详图设计师校核。
3. 详图设计单位完成钢筋详图后可由建设单位委托原设计单位确认。
4. 钢筋详图用于工程施工之前，详图设计单位应与相关施工人员进行技术交底。
5. 钢筋详图宜在项目竣工验收之前与结构竣工图一并存档。

钢筋下料长度计算

* 1. 一般规定
     1. 计算钢筋下料长度时可假定钢筋弯折后中心线长度不变。
  2. 内皮标注、外皮标注、中心线标注
     1. 普通钢筋简图应采用内皮标注、外皮标注或中心线标注，每一直段钢筋在弯折端部的标注延长值应按下列规定计算（图4.2.1）：

1. 内皮标注
2. 弯折角度小于等于90°

（4.2.1-1）

式中：——钢筋弯折处两侧直段钢筋的标注延长值；

——弯弧内直径；

——弯折角度。

1. 弯折角度大于90°

（4.2.1-2）

式中：——钢筋弯折处两侧直段钢筋的标注延长值；

——弯弧内直径。

1. 外皮标注
2. 弯折角度小于等于90°

（4.2.1-3）

式中：*d*——钢筋直径。

1. 弯折角度大于90°

（4.2.1-4）

1. 中心线标注
2. 弯折角度小于等于90°

（4.2.1-5）

1. 弯折角度大于90°

（4.2.1-6）



（a） 内皮标注

（b） 外皮标注

（c） 中心线标注

图4.2.1 普通钢筋简图

* + 1. 主筋、箍筋应采用外皮标注或中心线标注，拉筋可结合设置情况采用内皮标注或外皮寸标注，也可采用中心线标注（图4.2.2）。

图4.2.2 主筋、箍筋、拉筋的尺寸标注

* + 1. 当设计文件指定采用焊接封闭网片箍筋时，箍筋的外围尺寸采用外皮标注，中间肢条尺寸按中心线标注（图4.2.3）。



图4.2.3 焊接封闭网片箍筋尺寸标注

* 1. 普通钢筋下料长度计算公式
     1. 钢筋弯曲调整值应按下列规定计算：

1. 内皮标注
2. 弯折角度小于等于90° （图4.3.1-1）



图4.3.1-1

（4.3.1-1）

式中：*Δ*——弯曲调整值；

*α*——弯折角度（°）。

1. 弯折角度大于90°、小于等于180°（图4.3.1-2）



图4.3.1-2

（4.3.1-2）

1. 外皮标注
2. 弯折角度小于等于90° （图4.3.1-3）



图4.3.1-3

（4.3.1-3）

1. 弯折角度大于90° 、小于等于180°（图4.3.1-4）



图4.3.1-4

（4.3.1-4）

1. 中心线标注

（4.3.1-5）

* + 1. 钢筋弯曲调整值除应按3.3.1条规定计算外，也可从以下表中取值。

表4.3.2-1 内皮标注弯曲调整值（×*d*）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *D*  弯折角度 | 2.5*d* | 4*d* | 5*d* | 6*d* | 7*d* | 8*d* | 12*d* | 16*d* |
| 30° | -0.246 | -0.237 | -0.231 | -0.225 | -0.219 | -0.213 | -0.188 | -0.163 |
| 45° | -0.339 | -0.307 | -0.285 | -0.264 | -0.242 | -0.221 | -0.135 | -0.048 |
| 60° | -0.389 | -0.309 | -0.255 | -0.201 | -0.147 | -0.094 | 0.121 | 0.336 |
| 90° | -0.249 | 0.073. | 0.288 | 0.502 | 0.717 | 0.931 | 1.790 | 2.648 |
| 135° | -1.623 | -1.891 | -2.069 | -2.247 | -2.425 | -2.603 | -3.315 | -4.028 |
| 180° | -2.998 |  |  |  |  |  |  |  |

注： *d*为钢筋直径，*D*为钢筋弯弧内直径。

表4.3.2-2 外皮标注弯曲调整值（×*d*）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *D*  弯折角度 | 2.5*d* | 4*d* | 5*d* | 6*d* | 7*d* | 8*d* | 12*d* | 16*d* |
| 30° | 0.289 | 0.299 | 0.305 | 0.311 | 0.317 | 0.323 | 0.348 | 0.373 |
| 45° | 0.490 | 0.522 | 0.543 | 0.565 | 0.586 | 0.608 | 0.694 | 0.780 |
| 60° | 0.765 | 0.846 | 0.900 | 0.954 | 1.007 | 1.061 | 1.276 | 1.491 |
| 90° | 1.751 | 2.073 | 2.288 | 2.502 | 2.717 | 2.931 | 3.790 | 4.648 |
| 135° | 0.377 | 0.110 | -0.069 | -0.247 | -0.425 | -0.603 | -1.315 | -2.028 |
| 180° | -0.998 |  |  |  |  |  |  |  |

表4.3.2-2 中心线标注弯曲调整值（×*d*）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D  弯折角度 | 2.5*d* | 4*d* | 5*d* | 6*d* | 7*d* | 8*d* | 12*d* | 16*d* |
| 30° | -0.916 | -1.309 | -1.571 | -1.833 | -2.094 | -2.356 | -3.403 | -4.451 |
| 45° | -1.374 | -1.963 | -2.356 | -2.749 | -3.142 | -3.534 | -5.105 | -6.676 |
| 60° | -1.833 | -2.618 | -3.142 | -3.665 | -4.189 | -4.712 | -6.807 | -8.901 |
| 90° | -2.749 | -3.927 | -4.712 | -5.498 | -6.283 | -7.069 | -10.210 | -13.352 |
| 135° | -4.123 | -5.891 | -7.069 | -8.247 | -9.425 | -10.603 | -15.315 | -20.028 |
| 180° | -5.498 |  |  |  |  |  |  |  |

* + 1. 普通钢筋下料长度应按下列公式计算：

（4.3.3）

式中：*L*——钢筋下料长度；

——第*i*直段内皮、外皮或中心线标注尺寸；

——第*j*个弯折弯曲调整值。

* + 1. 焊接箍筋下料长度应按下列公式计算：

1. 焊接封闭箍筋（图4.3.3-1）

（4.3.4-1）

式中：、——箍筋外皮标注长度；

——对接焊头压缩长度，应经试焊确定。

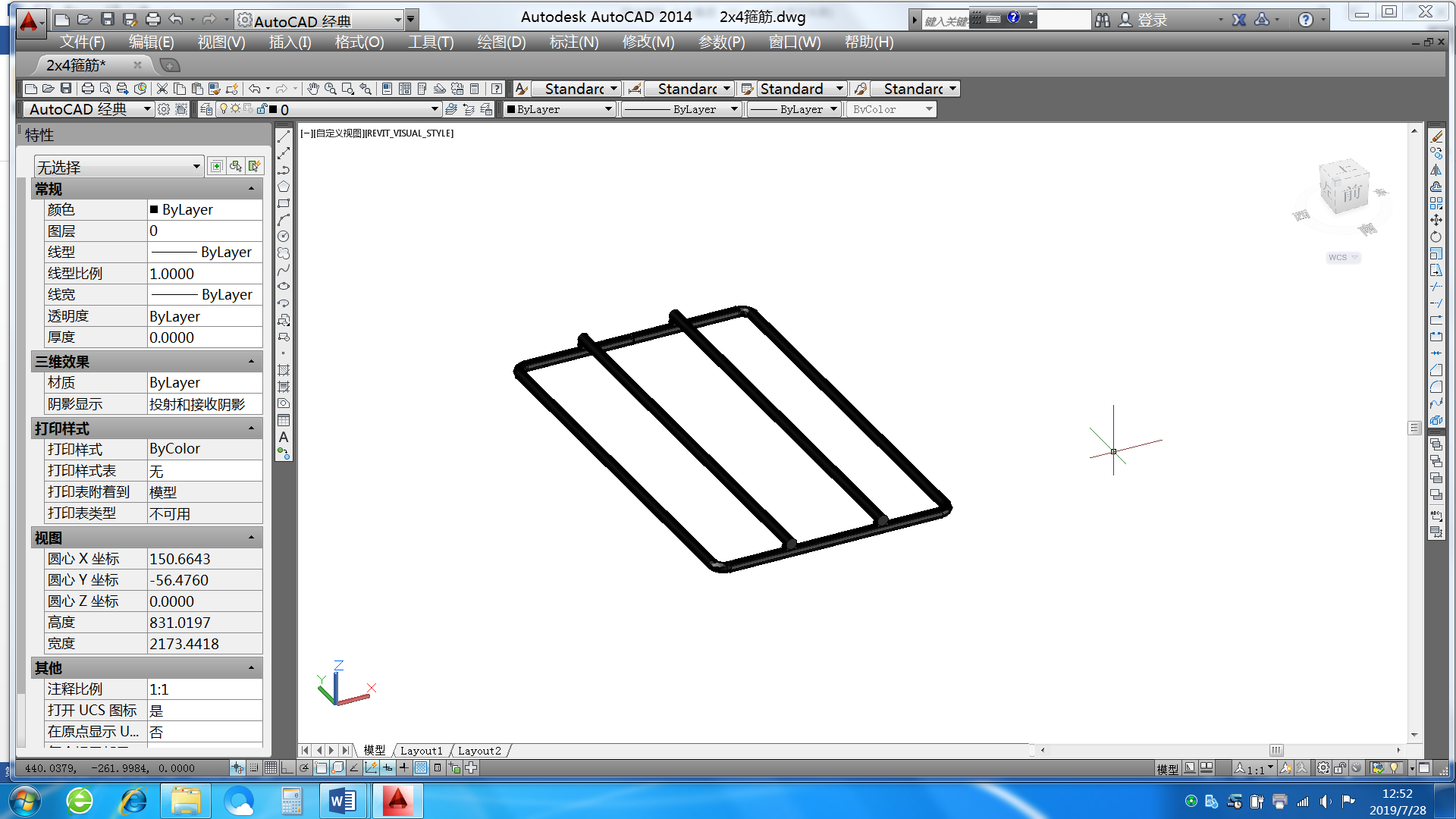


图4.3.4-1 焊接封闭箍筋

1. 单方向设置肢条的焊接封闭网片箍筋（图4.3.3-2）

（4.3.4-2）

式中：——肢条数。

（a）计算简图 （b） 轴侧图

图4.3.4-2 焊接封闭网片箍筋

* + 1. 螺旋箍筋下料长度应按下列公式计算：

图4.3.5 螺旋箍筋

1. 下水平圆一圈半

 （4.3.5-1）

1. 下端加密区

 （4.3.5-2）

1. 非加密区

 （4.3.5-3）

1. 上端加密区

 （4.3.5-4）

1. 上水平圆一圈半

 （4.3.5-5）

1. 总长度

 （4.3.5-6）

式中：*D*——螺旋箍筋缠绕直径；

*d*——螺旋箍筋直径；

——加密区螺距；

——非加密区螺距；

——下部加密区高度；

——非加密区高度；

——上部加密区高度；

*a*——弯后平直部分长度；

*D*e——端部135°弯弧内直径。

* 1. 预应力筋下料长度计算公式

（Ⅰ） 先张法构件

* + 1. 预应力螺纹钢筋的先张法预应力混凝土构件采用长线台座生产工艺，分段预应力筋通过连接器连接时，预应力筋的下料长度可按以下公式计算（图4.4.1）：

（4.4.1）

式中：——预应力筋下料长度；

——预应力筋的成品长度；

*m*——连接器个数；

——连接器中间预应力筋间断长度，应按实际情况取值；

——连接器中预应力筋镦头压缩长度，应按实际情况取值；

——钢筋冷拉伸长率（由试验确定）；

——钢筋冷拉弹性回缩率（由试验确定）。

 图4.4.1 长线台座预应力筋下料长度计算简图

1—钢横梁； 2—台座承力支架；3—螺纹端杆连接器；4—分段预应力筋；

5—钢筋连接器；6—镦头；7—待浇混凝土构件

* + 1. 配置中强度预应力钢丝、消除应力钢丝或钢绞线的先张法预应力混凝土构件采用长线台座生产工艺时，预应力钢丝与钢绞线的下料长度可按以下公式计算（图4.4.2）：

（4.4.2）

 图4.4.2 长线台座预应力钢丝和钢绞线下料长度计算简图

1—钢横梁； 2—台座承力支架；3—工具式拉杆；

4—钢丝或钢绞线；5—待浇混凝土构件

（Ⅱ） 后张法构件

* + 1. 配置预应力螺纹钢筋的后张法预应力混凝土构件，预应力筋的下料长度可按下列公式计算：

1. 两端采用螺丝端杆锚具（图4.4.3-1）

（4.4.3-1）

式中：——构件的孔道长度；

——螺纹端杆长度；

——螺纹端杆伸出构件外的长度。

 图4.4.3-1后张法构件两端采用螺丝端杆锚具预应力筋下料长度计算简图

1—混凝土构件；2—螺纹端杆；3—预应力钢筋；4—垫板；5—螺母

1. 一端采用螺丝端杆锚具，另一端采用帮条锚具（图4.4.3-2）

（4.4.3-2）

式中：——帮条锚具长度。



图4.4.3-2后张法构件一端采用螺丝端杆锚具另一端采用帮条锚具

预应力筋下料长度计算简图

1—混凝土构件；2—螺纹端杆；3—预应力钢筋； 4—帮条锚具

1. 一端采用螺丝端杆锚具，另一端采用镦头锚具（图4.4.3-3）

（4.4.4-3）

式中：——镦头锚具长度，可取2.25倍钢筋直径加15mm（垫板厚度）。



图4.4.3-3后张法构件一端采用螺丝端杆锚具另一端采用镦头锚具

预应力筋下料长度计算简图

1—混凝土构件；2—螺纹端杆；3—预应力钢筋；4—镦头锚具

* + 1. 配置钢丝束的后张法预应力混凝土构件，钢丝的下料长度可按下列公式计算：

1. 采用钢质锥形锚具，以锥锚式千斤顶在构件上张拉（图4.4.4-1）
2. 两端张

（4.4.4-1）

1. 一端张拉

（4.4.4.-2）

式中：——锚环厚度；

——千斤顶分丝头至卡盘外端距离。



图4.4.4-1 采用钢质锥形锚具时钢丝束钢丝下料长度计算简图

1—混凝土构件；2—孔道；3—钢丝束；4—钢质锥形锚具；5—锥锚式千斤顶

1. 采用镦头锚具，以拉杆式或穿入式千斤顶在构件上张拉（图4.4.4-2）

考虑钢丝束张拉锚固后螺母位于锚杯中部：

（4.4.4-2）

式中：——锚杯底部厚度或锚板厚度；

——钢丝镦头留量，对∅p5取10mm；

——系数，一端张拉时取0.5，两端张拉时取1.0；

——锚杯高度；

——螺母高度；

——钢丝束张拉伸长值；

——张拉时构件的弹性压缩量。



图4.4.4-2 采用镦头锚具时钢丝下料长度计算简图

1—混凝土构件； 2—孔道；3—钢丝束；4—锚杯；5—螺母；6—锚板

* + 1. 配置钢绞线束的后张法预应力混凝土构件采用钢绞线束夹片锚具时，钢绞线的下料长度可按下列公式计算（图4.4.5）：

1. 两端张拉

（4.4.5-1）

1. 一端张拉

（4.4.5.-2）

式中：——构件的孔道长度，对抛物线孔道，可按附录A计算；

——夹片式工作锚厚度；

——张拉用千斤顶长度（含工具锚），采用前卡式千斤顶时仅算至千斤顶体内工具锚处。



图4.4.5 采用夹片锚具时钢绞线下料长度计算简图

1—混凝土构件；2—孔道；3—钢绞线；4—夹片式工作锚；

5—张拉用千斤顶；6—夹片式工具锚

钢筋下料

* 1. 一般规定
     1. 结构构件外层钢筋的混凝土保护层厚度应由纵筋外边缘至构件表面的距离或箍筋外边缘至构件表面的距离确定，不必考虑拉筋。当纵筋由机械连接套筒或灌浆套筒连接时，机械连接套筒、灌浆套筒的保护层厚度宜满足有关钢筋最小保护层厚度的规定。
     2. 受拉钢筋的基本锚固长度、锚固长度、抗震锚固长度、搭接长度、抗震搭接长度应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定计算。
     3. 当受拉钢筋锚固在两种不同强度等级的混凝土之中时，钢筋的锚固长度及抗震锚固长度应按下列公式计算：

（5.1.3-1）

（5.1.3-2）

式中：——钢筋穿过第一种混凝土的长度；

——按钢筋穿过第一种混凝土强度等级计算的受拉钢筋锚固长度；

——按钢筋穿过第一种混凝土强度等级计算的受拉钢筋抗震锚固长度；

——钢筋穿过第一种混凝土的轴心抗拉强度设计值；

——第二种混凝土的轴心抗拉强度设计值。

* + 1. 计算受拉钢筋锚固长度时，对施工过程中易受扰动的钢筋，锚固长度修正系可根据实际情况取1.00～1.10。
    2. 采用电渣压力焊连接钢筋时每侧钢筋的溶化长度和采用机械连接连接钢筋时每侧钢筋的磨掉长度应根据施工条件按表5.1.5取值。

表5.1.5 采用电渣压力焊、机械连接连接钢筋时每侧钢筋增加值（mm）

| 钢筋连接方式 | 增加值 | 备注 |
| --- | --- | --- |
| 电渣压力焊连接 | 1015 | 钢筋溶化 |

续表5.1.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢筋连接方式 | 增加值 | 备注 |
| 机械连接 | 1015 | 钢筋端头磨平 |

* + 1. 采用搭接焊或搭接连接钢筋时，焊接与搭接长度可按表5.1.6规定取值。

表5.1.6 搭接焊或搭接连接钢筋时的搭接长度（mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢筋连接方式 | 增加值 | 搭接长度 |
| 搭接焊 | 单面焊 | 10d+1020 |
| 双面焊 | 5d+1020 |
| 搭接 | 非抗震构件 | +1025 |
| 抗震构件 | +1025 |

注：*d*为搭接钢筋直径，当两根不同直径钢筋搭接时，*d*取较细钢筋直径。

* + 1. 当计算一组等间距排布钢筋根数出现小数时，应取该小数的最大整数作为该组钢筋根数。
    2. 除焊接封闭环式箍筋外，箍筋的末端应做弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1. 箍筋弯钩的弯折角度：非抗震结构圆柱箍筋及梁受扭箍筋和全部纵筋配

筋率大于3%的非圆形截面柱箍筋应为135°其余箍筋应不小于90°；抗震结构全部箍筋应为135°。

1. 箍筋弯后平直段长度：非抗震结构梁受扭箍筋和全部纵筋配筋率大于3%

的柱箍筋不宜小于箍筋直径的10倍，其余箍筋不宜小于箍筋直径的5倍；多层抗震结构全部箍筋不应小于10倍箍筋直径，高层抗震结构全部箍筋不应小于10倍箍筋直径和75mm的较大值。

* + 1. 当组合结构梁、柱箍筋穿过型钢施工较为困难时，可将箍筋分割成U型及L型等形式，现场穿过型钢后再焊接成封闭箍筋，此时应注意焊接位置宜避开纵筋，相邻两组箍筋焊接位置应错开，如图5.1.9所示。焊接长度应符合本标准5.1.6条规定。



（a） 上组箍筋 （b） 下组箍筋

图5.1.9 组合结构梁、柱中穿过型钢的焊接箍筋

* + 1. 拉筋的末端应做弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1. 拉筋弯钩的弯折角度：
2. 梁、柱拉筋：135°。
3. 墙、板拉筋：一端135°，另一端90°。
4. 拉筋弯后平直段长度：
5. 梁、柱拉筋：非抗震结构5d；多层抗震结构不应小于10倍拉筋直径，高层抗震结构不应小于10倍拉筋直径和75mm的较大值。
6. 墙、板拉筋：5d。
   * 1. 螺旋箍筋在开始与结束位置应设有水平段，长度不应小于一圈半，端部应设135°弯钩，弯后平直段长度应符合下列规定：

非抗震结构：5d；

抗震结构：多层结构不应小于10倍箍筋直径，高层结构不应小于10倍箍筋直径和75mm的较大值。

* + 1. 钢筋弯折处弯弧内直径应符合表5.1.12的要求。

表5.1.12 弯折钢筋的弯弧内直径

|  |  |
| --- | --- |
| 钢筋类别与用途 | 弯弧内直径D（mm） |
| 箍筋 | =纵筋直径 |
| 拉筋 | 2.5d |

续表5.1.12

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋类别与用途 | | | | 弯弧内直径D（mm） |
| 箍筋、拉筋以外钢筋 | 顶层边节点处框架梁上部纵筋与柱外侧纵筋 | 直径≤25mm | | ≥12d |
| 直径>25mm | | ≥16d |
| 其他用途钢筋 | HPB300钢筋 | | ≥2.5d |
| 335MPa、400MPa带肋钢筋 | | ≥4d |
| 500MPa带肋钢筋 | 直径<28mm | ≥6d |
| 直径≥28mm | ≥7d |
| CRB550、CRB600H | | ≥5d |

注：*d*—钢筋直径。

* + 1. 构件相交处的钢筋排布应保证主要受力构件和构件中主要受力钢筋占居有利位置。
    2. 对于在满足设计要求前提下长度在一定范围可调的钢筋，应尽量使其下料长度等于定尺长度或某一长度模数，且两个或多个长度模数之和应等于定尺长度。
    3. 用于圆形基础、圆弧墙等构件圆弧形钢筋的半径或长度小于表5.1.15所列值时，宜在加工厂加工成型；否则，宜将直钢筋送到现场弯曲。

表5.1.15 圆弧形成型钢筋最大半径、最大长度

| 钢筋公称直径（mm） | 半径（mm） | 长度（mm） |
| --- | --- | --- |
| 10 | 1,500 | 3,000 |
| 12 | 3,000 | 3,000 |
| 14 | 4,000 | 3,000 |
| 16 | 4,500 | 3,000 |
| 18 | 12,000 | 3,000 |
| 20 | 12,000 | 3,000 |
| 22 | 12,000 | 3,000 |
| 25 | 18,000 | 9,000 |

续表5.1.15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢筋公称直径（mm） | 半径（mm） | 长度（mm） |
| 28 | 27,000 | 9,000 |
| 32 | 33,000 | 9,000 |
| 36 | 33,000 | 18,000 |
|  | 54,000 | 18,000 |
| 50 | 90,000 | 18,000 |

* + 1. 排布梁柱节点钢筋计算钢筋净距时，带肋钢筋不应使用公称直径而应使用表5.1.16中的外轮廓直径。

表5.1.16 带肋钢筋外轮廓直径

| 公称直径（mm） | 外轮廓直径（mm） |
| --- | --- |
| 6 | 8 |
| 8 | 10 |
| 10 | 12 |
| 12 | 15 |
| 14 | 17 |
| 16 | 19 |
| 18 | 21 |
| 20 | 24 |
| 22 | 26 |
| 25 | 30 |
| 28 | 33 |
| 32 | 37 |
| 36 | 42 |
| 40 | 46 |
| 50 | 57 |

* 1. 普通钢筋下料

（Ⅰ） 基 础

* + 1. 柱、墙基础插筋及其对应的封闭箍筋、水平分布筋与拉筋应包括在基础构件的钢筋配料单中。

（Ⅱ） 柱

* + 1. 箍筋分段连续配置时，自下而上第一段箍筋根数应计入两端端部箍筋，其余各段箍筋根数不计入下端箍筋，只计入上端箍筋（图5.2.2）。



图5.2.2 柱箍筋分段配置计数规则

* + 1. 计算柱端箍筋加密区箍筋根数出现小数时，可取大于该小数的最小整数作为箍筋根数，并延长加密区，缩短非加密区（图5.2.3）。



图5.2.3在不增加箍筋数量的情况下延长柱箍筋加密区长度缩短非箍筋加密区长度

* + 1. 柱变截面处的上柱插筋应包括在下柱构件配料单中。

（Ⅲ） 墙

* + 1. 配置在约束边缘构件非阴影区的箍筋应包括在约束边缘构件的钢筋配料单中，配置在约束边缘构件非阴影区的拉筋应包括在墙身钢筋配料单中。
    2. 剪力墙水平分布筋宜放在竖向分布筋外侧。
    3. 墙变截面处的上墙插筋应包括在下墙构件配料单中。

（IV）梁

* + 1. 箍筋分段连续配置时，从左至右第一段箍筋根数应计入两端端部箍筋，其余各段箍筋根数不计入左端箍筋，只计入右端箍筋（图5.2.8）。

图5.2.8 梁箍筋分段配置计数规则

* + 1. 计算梁端箍筋加密区箍筋根数出现小数时，可取大于该小数的最小整数作为箍筋根数，并延长加密区，缩短非加密区（图5.2.9）。



图5.2.9在不增加箍筋数量的情况下延长梁箍筋加密区长度缩短非箍筋加密区长度

* 1. 预应力筋下料
     1. 当先张法预应力钢丝难以按单根方式配筋时，可采用相同直径钢丝并筋方式配筋。并筋的等效直径，对双并筋应取单筋直径的1.41倍，对三并筋应取单筋直径的1.73倍。并筋的保护层厚度、锚固长度和预应力传递长度等均应按等效直径考虑。
  2. 装配式混凝土结构预制构件下料
     1. 预制柱纵向受力钢筋在柱底采用套筒灌浆连接时，计算自套筒上端第一道箍筋至箍筋加密区边界范围内箍筋根数出现小数时，可取大于该小数的最小整数作为箍筋根数，并延长加密区，缩短非加密区 （图5.4.1）。



图5.4.1 纵筋采用套筒灌浆连接时柱底箍筋加密区及箍筋排布

1—预制柱；2—套筒灌浆连接接头；3—箍筋加密区（阴影区域）；4—加密区箍筋

* + 1. 预制剪力墙纵向受力钢筋在墙底采用套筒灌浆连接时，计算自套筒上端第一道水平分布筋至水平分布筋加密区边界范围内水平分布筋根数出现小数时，可取大于该小数的最小整数作为水平分布筋根数，并延长加密区，缩短非加密区（图5.2.12）。



图5.4.2 钢筋套筒灌浆连接部位水平分布筋加密区及其排布

1—灌浆套筒；2—水平分布筋加密区（阴影区域）；3—竖向钢筋；4—水平分布筋

* 1. 成型钢筋
     1. 成型钢筋形状、尺寸的允许偏差应符合设计要求。当无具体要求时，应符合表5.5.1的规定。

表5.5.1 成型钢筋的允许偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差（mm） |
| 调直后每米弯曲度[1] | |  |
| 顺长度方向全长的净尺寸 | | ±10 |
| 钢筋弯折位置 | | ±20 |
| 箍筋内净尺寸 | | ±5 |
| 钢筋焊接网 | | 应符合GB/T 1499.3、JGJ 114的规定 |
| 钢筋笼 | 长 | ±10 |
| 直径 | ±5 |
| 钢筋骨架 | 长 | ±10 |
| 宽、高 | ±5 |

注：[1] 每米弯曲度为每米长度上弯曲的弦高。

* 1. 钢筋配料单
     1. 钢筋配料单中的钢筋标注尺寸与断料长度宜以mm为单位并取整数，当以cm为单位时，应保留小数点后一位数字。
     2. 当钢筋配料单中断料长度以mm为单位时，可根据经验将末位数1、2、3、4调整为5，将末位数6、7、8、9调整为10。
     3. 钢筋配料单应包括以下内容：

1. 工程名称；
2. 结构部位；
3. 构件编号；
4. 钢筋编号、牌号与直径、间距、简图、下料长度、每件根数、总计根数、总长、总重、备注。
   * 1. 钢筋配料单中的构件编号宜与结构施工图中的构件编号一致。当结构施工图中采用同一编号的多个构件配筋完全相同、钢筋下料并不完全相同时，宜用原结构施工图构件编号加英文字母后缀对钢筋下料不同的构件进行编号。
     2. 在钢筋配料单中的备注一栏，可用本标准6.3.5条、6.3.6条指定的缩略词说明钢筋在构件中的位置或者排布方向。
     3. 钢筋配料单可采用附录B的样式，也可使用《混凝土结构用成型钢筋》JG/T 226定义的形状代码，采用附录C的样式。
   1. 钢筋料牌
      1. 钢筋配料单中每一编号钢筋应有一块标识料牌。料牌宜有正、反面，应包括以下内容：
5. 工程名称；
6. 结构部位；
7. 构件编号；
8. 料牌编号；
9. 钢筋编号、牌号与直径、简图、根数、下料长度；
10. 包含上述所有信息的二维码。

钢筋排布图

* 1. 一般规定
     1. 钢筋排布图可由平面图、立面图、剖面图组成，也可以用表格方式表达。
     2. 钢筋排布图应标注定位钢筋需要的所有必要尺寸。
     3. 当排布图中某一局部需要放大绘制时，应用虚线圈出需要放大的范围并在引出线上标出索引符号。
  2. 制图规则
     1. 图纸幅面应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》 GB/T 50001的规定，一个工程钢筋排布图所使用的图纸，除目录及表格所采用的A4幅面外，不宜多于两种幅面。
     2. 基础、楼板的钢筋排布宜在构件平面图中绘制，柱、墙、梁的钢筋排布宜在构件立面图中绘制。
     3. 当有*n*个楼相邻层柱、墙钢筋排布完全相同时，可只在立面图中画出一层钢筋排布，并在底板、顶板标高处标出*n*个楼层标高，在排布图一侧写明“*n*层相同”。
     4. 当相邻楼层的柱、墙配筋或相邻跨的梁配筋完全相同而只是钢筋编号不同时，可只画出自下而上或自左至右的第一个剖面，其他剖面不必画出，且画出与未画出剖面均应使用同一剖面编号，未画剖面在剖面编号旁加注“参”字（图6.2.4）。



图6.2.4 参照剖面

* + 1. 钢筋排布图宜在右下角以1:100～1:500比例绘制基础或楼层平面示意图，突显图中所绘构件，并在图名右侧绘出指北针。当板的底筋、顶筋可在一张图纸上完整排布时，可不绘制平面示意图，但应在图名右侧绘指北针。
    2. 图纸说明栏应对图纸采用的长度单位、标高单位、图例和所绘构件的混凝土强度等级、抗震等级、混凝土保护层厚度以及图纸所依据的结构施工图编号、与图纸对应的钢筋配料单编号等内容进行说明。
  1. 钢筋表示与标注

（I） 钢筋的表示方法

* + 1. 普通钢筋的表示方法应符合表6.3.1-1的规定。预应力筋的表示方法应符合表6.3.1-2的规定。钢筋网片的表示方法应符合表6.3.1-3的规定。

表6.3.1-1 普通钢筋

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | | 图例 | 说明 |
| 1 | 直钢筋 | |  |  |
| 2 | 钢筋  横断面 | 单根 |  |  |
| 两根并筋 |  |  |
| 三根并筋 |  |  |
| 3 | 带弯钩钢筋端部 | |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 4 | 90 °弯钩背向观察者 | |  |  |
| 5 | 90 °弯钩朝向观察者 | |  |  |

续表6.3.1-1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 图例 | 说明 |
| 6 | 采用机械锚固的钢筋端部 |  | 用文字说明锚固方式（一侧贴焊锚筋、两侧贴焊锚筋、锚固板、螺栓锚头） |
| 7 | 无弯钩钢筋搭接 |  |  |
| 8 | 机械连接的钢筋接头 |  | 用文字说明机械连接方式 |
| 9 | 接触对焊的钢筋接头 |  | 用文字说明焊接连接方式 |
| 10 | 预制构件纵筋灌浆套筒连接 |  |  |

表6.3.1-2 预应力筋

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 图例 | 说明 |
| 1 | 预应力筋 |  | 双点长划线 |
| 2 | 连接器 |  |  |
| 3 | 无粘结预应力筋断面 | 。 |  |
| 4 | 有粘结预应力筋断面 | + |  |
| 5 | 张拉端锚具 |  |  |
| 6 | 锚固端锚具 |  |  |
| 7 | 锚具的端视图 |  |  |

表6.3.1-3 钢筋网片

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 图例 | 说明 |
| 1 | 一片钢筋网片平面图 |  | 用文字说明焊接网片或绑扎网片 |
| 2 | 一行相同的钢筋网片平面图 |  |

（Ⅱ） 钢筋层的表示方法

* + 1. 板底部钢筋层宜用B加数字表示，B1表示底部最外层,顶部钢筋层宜用T加数字表示，T1表示顶部最外层,如图6.3.2所示。



图6.3.2 板剖面图

* + 1. 墙立面图中近面钢筋层宜用NF加数字表示，NF1表示近面最外层,远面钢筋层宜用FF加数字表示，FF1表示远面最外层,如图6.3.3所示。



图6.3.3 墙剖面图

（Ⅲ） 普通钢筋的标注方法

* + 1. 普通钢筋应按以下格式标注：



其中“根数”、“符号”、“直径”、“编号”是必选项，“间距”、“分层”、“方向”和“备注”视具体情况可以省略，每标注项之间应用连字符“-”连接。

* + 1. 普通钢筋标注，“钢筋分层或者钢筋方向”列可从以下列表取值：

B1——表示底部最外层；

B2——表示底部第2层；

T1——表示顶部最外层；

T2——表示顶部第2层；

NF——立面图的近面；

FF——立面图的远面；

EF——立面图的每面；

V——竖向；

H——水平向。

* + 1. 普通钢筋标注，当使用“备注”列时，可根据所标注钢筋的作用或特点从以下列表取值：

G——梁侧面构造纵筋；

N——梁侧面抗扭纵筋；

架立筋——梁架立筋；

缩尺——缩尺钢筋。

* + 1. 钢筋应用粗线按比例绘制，在钢筋与标注线交点处画一实心圆。
    2. 单根钢筋宜采用图6.3.8所示的任何一种方式标注。

（a） （b）

图6.3.8 一根钢筋标注

* + 1. 两根钢筋宜采用图6.3.9所示的任何一种方式标注。



（a） （b）

图6.3.9 两根钢筋标注

* + 1. 排布在一个区域的多根钢筋宜按下列规定标注：

1. 当钢筋在同一层时，宜采用图6.3.10-1所示任何一种方式标注。



（a） （b）

图6.3.10-1排布在同一区域同一钢筋层的多根钢筋标注

1. 当钢筋分布在两层时，宜采用图6.3.10-2所示任何一种方式标注。



1. （b）

图6.3.10-2 排布在同一区域两个钢筋层的多根钢筋标注

* + 1. 排布在多个区域的钢筋宜按下列规定标注：

1. 同层钢筋在不同区域排布，当各区域钢筋编号、间距相同，只是根数不同时，宜采用图6.3.11-1所示任何一种方式标注。

 （a） （b）

图6.3.11-1 各区域钢筋编号、间距相同，只是根数不同的同层多根钢筋标注

1. 同层钢筋在不同区域排布，当各区域钢筋编号不同时，宜采用图6.3.11-2所示任何一种方式标注。

 （a） （b）

图6.3.11-2 各区域钢筋编号不同的同层多根钢筋标注

* + 1. 交错排布的钢筋宜采用图6.3.12所示任何一种方式标注。



1. （b）

图6.3.12 交错排布钢筋标注

* + 1. 交替排布的钢筋宜采用图6.3.13所示任何一种方式标注。



1. （b）

图6.3.13 交替排布钢筋标注

* + 1. 缩尺钢筋宜采用图6.3.14所示任何一种方式标注。

 （a） （b）

图6.3.14 缩尺钢筋标注

（Ⅳ） 预应力筋的标注方法

* + 1. 有粘结预应力筋应按以下格式标注：



* + 1. 无粘结预应力筋应按以下格式标注：



* 1. 基础

（Ⅰ） 独立基础

* + 1. 普通独立基础、双柱普通独立基础、设置基础梁的双柱普通独立基础、设置基础梁的四柱普通独立基础的钢筋排布图绘制宜符合下列规定：

1. 在平面图中排布底部双向钢筋、顶部双向钢筋、基础梁的纵筋与箍筋，注写柱插筋及与之对应的箍筋；
2. 设置通过柱子的基础竖向剖面，排布所见钢筋；
3. 设置柱子水平剖面，绘出柱插筋及与之对应的箍筋。
   * 1. 杯口独立基础、双杯口独立基础的钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
4. 在平面图中排布底部双向钢筋；
5. 设置基础竖向剖面，排布所见钢筋；
6. 在杯口顶部设置水平剖面，绘出焊接钢筋网。
   * 1. 高杯口独立基础、双高杯口独立基础的钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
7. 在立面图中排布基础底部钢筋、短柱钢筋，标注杯口顶部焊接钢筋网；
8. 分别在基础底板、短柱中部、杯口中部、杯口顶部设置四个水平剖面，排布基础底板钢筋、短柱钢筋、杯口钢筋和杯口顶部焊接钢筋网。
   * 1. 单柱带短柱独立基础、双柱带短柱独立基础的钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
9. 在立面图中排布基础底板钢筋、短柱钢筋、柱插筋及与之对应的箍筋；
10. 分别在基础底板、短柱中部设置两个水平剖面排布基础底板钢筋、短柱钢筋和柱插筋及与之对应的箍筋。

（Ⅱ） 条形基础

* + 1. 柱下板式条形基础钢筋排布图绘制宜符合下列规定：

1. 在平面图中排布底板受力钢筋、分布钢筋，注写柱插筋及与之对应的箍筋；
2. 设置通过柱子的基础竖向剖面，排布所见钢筋；
3. 设置柱子水平剖面，排布插筋及与之对应的箍筋。
   * 1. 墙下板式条形基础钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
4. 在平面图中排布底板受力钢筋、分布钢筋，注写墙插筋及与之对应的水平分布筋和拉筋；
5. 设置通过墙的基础竖向剖面，排布所见钢筋；
6. 设置墙水平剖面图，排布墙插筋及与之对应的水平分布筋和拉筋。
   * 1. 柱下梁板式条形基础钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
7. 基础底板钢筋、柱插筋及与之对应的箍筋排布按本标准6.4.5条规定绘制；
8. 基础梁钢筋排布按本标准6.7.1条规定绘制。
   * 1. 墙下梁板式条形基础钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
9. 基础底板钢筋、墙插筋及与之对应的水平分布筋和拉筋排布按本标准6.4.6条规定绘制；
10. 基础梁钢筋排布按本标准6.7.1条规定绘制。

（Ⅲ） 梁板式筏形基础

* + 1. 梁板式筏形基础的基础主梁、基础次梁钢筋排布图应按本标准6.7.1条规定绘制。
    2. 梁板式筏形基础的基础平板钢筋排布图绘制宜符合下列规定：

1. 板底钢筋、板顶钢筋分别在不同的平面图中排布；
2. 设置通过柱子（墙）的基础竖向剖面，排布所见钢筋；
3. 设置柱（墙）水平剖面，排布插筋及与之对应的箍筋或水平分布筋和拉筋；
4. 以索引图方式在平面图中排布下柱墩钢筋。

（Ⅳ） 平板式筏形基础

* + 1. 平板式筏形基础的钢筋排布图绘制宜符合下列规定：

1. 板底钢筋、平板中部水平构造钢筋、板顶钢筋分别在不同的平面图中排布；
2. 设置通过柱子（墙）的基础竖向剖面，排布所见插筋及与之对应的箍筋或水平分布筋和拉筋；
3. 设置柱（墙）水平剖面，排布插筋及与之对应的箍筋或水平分布筋和拉筋；
4. 以索引图方式在平面图中排布上、下柱墩钢筋。

（Ⅴ） 桩基承台

* + 1. 桩基承台钢筋排布图绘制宜符合下列规定：

1. 在平面图中排布承台的底部钢筋、顶部钢筋，标注柱（墙）插筋及与之对应的箍筋或水平分布筋和拉筋；
2. 设置通过柱子（墙）的桩基承台竖向剖面，排布所见钢筋；
3. 设置柱（墙）水平剖面，排布插筋及与之对应的箍筋或水平分布筋和拉筋；
4. 承台梁钢筋排布按本标准6.7.1条规定绘制**。**
   1. 柱
      1. 柱钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
5. 在立面图左侧绘制梁、柱轮廓和每层柱下部箍筋加密区、非箍筋加密区、上部箍筋加密区、节点区的箍筋排布，标注楼层标高；在立面图右侧绘制每根柱纵筋并标注连接位置。可分别对高、低位纵筋依据钢筋编号进行分组，在立面图右侧用一根纵筋表示一组纵筋。
6. 每层至少设置一个水平剖面，排布高低位纵筋和箍筋。
   1. 剪力墙
      1. 剪力墙钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
7. 约束边缘构件阴影区钢筋排布图与构造边缘构件钢筋排布图按本标准6.5.1条规定柱绘制；
8. 墙身钢筋和连梁钢筋一并在立面图中排布，每层至少设置一个墙身水平剖面和连梁竖向剖面；
9. 边缘构件与墙立面图的投视方向应与钢筋工绑扎剪力墙钢筋时的视向一致。
   * 1. 约束边缘构件非阴影区箍筋应绘制在约束边缘构件钢筋排布图中，约束边缘构件非阴影区拉筋应绘制在墙身、连梁钢筋排布图中。
     2. 连梁拉筋应绘在墙身、连梁钢筋排布图中。约束边缘构件非阴影区以外的墙身拉筋可用文字标注在排布图右侧。
   1. 梁
      1. 梁钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
10. 在立面图上部绘制梁、柱轮廓，相交的主、次梁轮廓，轴线及轴号，每跨梁箍筋加密区、非箍筋加密区的箍筋排布，吊筋与附加箍筋排布，支座处纵筋与相交主梁纵筋的上下位置关系，跨中纵筋与相交次梁纵筋的上下位置关系；
11. 在立面图下部自上而下排布梁顶部通长筋与非通长筋、腰部构造钢筋或扭筋、梁底部纵筋；
12. 每跨至少设置一个剖面排布纵筋和箍筋。
    1. 楼板
       1. 楼板钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
13. 每一施工段的底筋、顶筋、分布筋分别在不同的平面图中排布，顶筋与分布筋也可在同一个平面图中排布；
14. 暗梁钢筋以索引图方式按本标准6.7.1条规定排布；
15. 阳台、空调板钢筋以索引图方式在平面图中排布。
    1. 楼梯
       1. 楼梯钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
16. 对梯板、梯梁、平台板归类，确定标准层个数，绘出楼梯间剖面示意图；
17. 在平面图中排布梯板钢筋，同时设置一个剖面，排布所见钢筋；
18. 在立面图中排布梯梁纵筋、箍筋，同时设置一个剖面，排布所见钢筋；
19. 在平面图中排布平台板钢筋。
    * 1. 可将对应部位钢筋根数、牌号、直径、编号、间距相同，只是长度不同的梯板、梯梁、平台板归并到一起绘制钢筋排布图，并在图名中写出所归并的各梯板名称、梯梁名称和平台板名称。
    1. 预应力构件
       1. 矩形截面预应力柱钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
20. 预应力筋为平行于柱某一侧面的单向曲线
21. 按本标准6.5.1条规定，在平行预应力筋曲线的柱立面上排布普通钢

筋；

1. 在普通钢筋右侧，排布预应力筋，标出预应力筋各控制点距柱右边的距离；
2. 设置剖面，排布普通钢筋和预应力筋。
3. 预应力筋为空间曲线
4. 按本标准6.5.1条规定，在平行于某个柱侧面的柱立面上排布普通钢筋；
5. 在普通钢筋右侧，排布预应力筋，用表格列出预应力筋各控制点距柱左面和下面的距离；
6. 设置剖面，排布普通钢筋和预应力筋。
   * 1. 预应力梁钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
7. 按本标准6.7.1条规定排布普通钢筋；
8. 在普通钢筋下面排布每一编号预应力筋，标出预应力筋各控制点距梁底的距离；
9. 设置剖面，排布普通钢筋和预应力筋。
   * 1. 预应力楼板钢筋排布图绘制宜符合下列规定：
10. 按本标准6.8.1条规定排布普通钢筋；
11. 在平面图中排布预应力筋，绘出每一编号预应力筋的纵向剖面图，标出预应力筋各控制点距板底的距离。
    * 1. 预应力筋控制点间距不宜超过1m，预应力筋曲率较大处的控制点间距宜适当缩小。
    1. 装配式混凝土结构
       1. 预制构件的钢筋排布应确保伸出构件外钢筋与后浇混凝土钢筋交叉排布的可施工性。

（Ⅰ） 预制构件

* + 1. 预制混凝土柱的钢筋排布图绘制除应符合本标准6.5.1条规定外，尚应符合下列规定：

1. 在排布图中绘制灌浆套筒，标注灌浆口和出浆口定位尺寸，标注柱底箍筋加密区长度、灌浆套筒上端第一道箍筋与套筒顶部的距离和纵筋伸出构件外长度；
2. 在套筒区及非套筒区各设置一个水平剖面，排布所见钢筋；
3. 在排布图中排布吊装预埋件。
   * 1. 预制混凝土剪力墙外墙板内叶墙板、预制混凝土剪力墙内墙板的钢筋排布图绘制除应符合本标准6.6.1条～6.6.3条规定外，尚应符合下列规定：
4. 封闭水平分布筋可标注在近面，也可标注在远面，但不应重复；
5. 在排布图中绘制灌浆套筒，标注灌浆口和出浆口定位尺寸，标注墙底箍筋加密区长度、灌浆套筒上端第一道箍筋与套筒顶部的距离和纵筋伸出构件外长度；
6. 在套筒区及非套筒区各设置一个水平剖面与竖向剖面，排布所见钢筋；
7. 在排布图中排布吊装预埋件。
   * 1. 预制混凝土剪力墙外墙板外叶墙板的焊接钢筋网片应按本标准6.6.1条规定绘制，当设计文件给出保温拉结件设计时，应绘出拉结件。
     2. 预制混凝土外挂墙板的内、外叶墙板的钢筋排布应按本标准6.6.1条～6.6.3条规定绘制，当设计文件给出保温拉结件设计时，应在外叶墙板的钢筋排布图中绘出拉结件。
     3. 双面叠合剪力墙的双叶预制墙板钢筋网片排布应按本标准6.6.1条～6.6.3条规定绘制，其中钢筋桁架钢筋应以索引图方式在平面图中排布。
     4. 预制梁的钢筋排布应按本标准6.7.1条规定绘制。
     5. 桁架混凝土叠合板预制底板的钢筋排布图绘制除应符合本标准6.8.1条规定外，尚应符合下列规定：
8. 在排布图中排布吊点加强筋；
9. 以索引图方式在平面图中排布钢筋桁架钢筋。
   * 1. 预制混凝土板式楼梯的钢筋排布图绘制除应符合本标准6.9.1条规定外，尚应包括边缘加强筋、吊点加强筋及吊装预埋件、栏杆预留埋件的排布。
     2. 叠合板式阳台预制底板的钢筋排布图可将板、封边分开绘制，板钢筋排布图绘制应按本标准6.8.1条规定执行，封边钢筋排布图绘制应按本标准6.7.1条规定执行，其中钢筋桁架的钢筋应以索引图方式在平面图中排布。
     3. 全预制板式阳台的钢筋排布图可将板、封边分开绘制，板钢筋排布图绘制应按本标准6.8.1条规定执行，封边钢筋排布图绘制应按本标准6.7.1条规定执行。
     4. 全预制梁式阳台的钢筋排布图可将梁、板分开绘制，梁钢筋排布图绘制应按本标准6.7.1条规定执行，板钢筋排布图绘制应按本标准6.8.1条规定执行。
     5. 预制混凝土空调板的钢筋排布图绘制应按本标准7.8.1条规定执行。

（Ⅱ） 全现浇构件

* + 1. 整体式框架结构的首层现浇混凝土柱与顶层现浇混凝土楼板、装配整体式剪力墙结构底部加强部位的现浇剪力墙等现浇混凝土柱、剪力墙、梁、楼板的钢筋排布图绘制应分别按本标准6.5.1条、6.6.1条～6.6.3条、6.7.1条、6.8.1条规定执行。

（Ⅲ） 连接预制构件的混凝土后浇区

* + 1. 连接装配整体式框架结构预制构件的混凝土后浇区的钢筋排布图绘制应符合下列规定**：**

1. 叠合梁后浇混凝土叠合层钢筋排布图绘制除应符合本标准6.7.1条规定外，尚应用虚线绘出预制梁轮廓及其伸入叠合层的钢筋；
2. 梁、柱连接节点与主、次梁连接节点的钢筋应以索引图方式在立面图中排布，其中预制构件伸入节点的钢筋应用虚线表示；
3. 叠合板后浇混凝土叠合层钢筋排布图绘制除应符合本标准6.8.1条规定外，尚应用虚线绘出预制底板轮廓及其伸入叠合层的钢筋，预制板接缝钢筋应以索引图方式在平面图中排布；
4. 必要时，应绘制预制构件外伸钢筋与后浇区钢筋排布的避让方式大样。
   * 1. 连接装配整体式剪力墙结构预制构件混凝土后浇区的钢筋排布图绘制应符合下列规定：
5. 后浇剪力墙约束边缘构件、构造边缘构件的钢筋排布图绘制应按本标准6.5.1条规定执行，其中预制剪力墙伸入边缘构件的钢筋应用虚线表示；
6. 预制剪力墙水平后浇带钢筋应以索引图方式在平面图中排布；
7. 叠合板后浇混凝土叠合层钢筋排布图绘制应按本标准6.11.15条第3款规定执行。
   1. 组合结构
      1. 型钢混凝土柱、矩形钢管混凝土柱、圆形钢管混凝土柱、型钢混凝土剪力墙、钢板混凝土剪力墙、带钢斜撑混凝土剪力墙、型钢混凝土梁和钢与混凝土组合梁的钢筋排布图绘制除应分别符合6.5.1条、6.6.1条～6.6.3条、6.7.1条规定外，尚应符合下列规定:
8. 在排布图中用虚线排布钢构件；
9. 在钢构件与纵筋连接处注明连接方式；
10. 绘制钢构件加工示意图，包括预留贯穿孔的定位、方向与孔径，可焊接机械连接套筒的位置与编号，需要设置牛腿、连接板、加劲肋、开孔补强板、内衬管段的位置及其简图等内容；
11. 将完成的钢构件加工示意图提交原设计单位，由原设计单位完成牛腿、连接板、加劲肋、开孔补强板、内衬管段的设计，最终完成钢构件加工图。
    * 1. 型钢预留贯穿孔孔径应按表6.12.2的规定采用。

表6.12.2 常用钢筋预留贯穿孔孔径

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径（mm） | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 预留贯穿孔孔径（mm） | 15 | 18 | 20～22 | 20～24 | 22～26 | 25～28 |
| 公称直径（mm） | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| 预留贯穿孔孔径（mm） | 26～30 | 30～32 | 36 | 40 | 44 | 48 |

* + 1. 组合楼板的钢筋排布图宜参照本标准6.8.1条规定绘制。

钢筋间隔件排布

* 1. 一般规定
     1. 钢筋间隔件的选型、规格、间距及固定方式应依据工程钢筋间隔件施工方案确定。
     2. 内部间隔件宜直接支撑于模板或垫层上，当需放在被间隔钢筋上时，宜与被间隔钢筋下面的间隔件在同一垂直平面内。
     3. 独立基础、条形基础、桩基承台、柱、墙、梁、楼梯应编制钢筋间隔件表，筏形基础、楼板应绘制钢筋间隔件排布图。
  2. 钢筋间隔件命名规则
     1. 钢筋间隔件命名应由材料名称、编号和间隔尺寸组成，其间宜用下划线“\_”隔开，并应符合下列规定：

1. 材料名称宜用英文字母缩写， M代表砂浆，C代表混凝土，P代表塑料，S代表钢材；
2. 同种材料钢筋间隔件的编号可用数字0199表示；
3. 间隔尺寸应以mm为单位。
   1. 钢筋间隔件表
      1. 钢筋间隔件表应为每类构件设计专用格式，并应包含下列内容（附录F）：
4. 构件示意图，其中宜用a、b、h等字母标注构件的长、宽、高，宜用1、2、3、4等数字对构件截面的各个角点编号；
5. 构件编号；
6. 需要布置钢筋间隔件构件表面的面编号、面宽度、面高度；
7. 钢筋间隔件名称；
8. 钢筋间隔件中心点坐标
9. 对表层间隔件，以构件表面左下角点为坐标原点；
10. 对内部钢筋间隔件，梁构件以底面左下角点为坐标原点，墙构件以近面左下角点为坐标原点。
    1. 钢筋间隔件排布图
       1. 钢筋间隔件排布图宜在轴测图上示意排布各类钢筋间隔件和不同分组钢筋，其中钢筋间隔件可用图例表示。
       2. 钢筋间隔件排布图应用文字说明各类钢筋间隔件和不同分组钢筋的先后放置顺序。

钢筋汇总表及钢筋间隔件汇总表

* 1. 钢筋汇总表
     1. 钢筋汇总表应按HPB300、HRB335、HRB335E、HRB400、HRB400E、HRBF400、HRBF400E、RRB400、RRB400E、HRB500、HRB500E、HRBF500、HRBF500E、CRB550、CRB600H等牌号顺序对钢筋分组，并按以下顺序汇总钢筋：

1. 直钢筋；
2. 弯曲钢筋，包括纵筋、箍筋和拉筋；
3. 螺旋箍筋。
   * 1. 直钢筋排序

直径最大的钢筋应排在最前面；在同一直径钢筋中长度最长的应排在最前面。

* + 1. 弯曲钢筋排序

直径最大的钢筋应排在最前面；在同一直径钢筋中弯折点数最多的应排在最前面；在有相同数量弯折点的钢筋中断料长度最长的应排在最前面。

* + 1. 螺旋式箍筋排序

箍筋直径最大的应排在最前面；在同一直径箍筋中螺旋直径最大的应排在最前面；在相同螺旋直径的箍筋中箍筋间距最大的应排在最前面；在相同螺旋间距的箍筋中断料长度最长的应排在最前面。

* + 1. 钢筋汇总表可采用以下两种样式中的一种：

1. 在表中绘出钢筋简图（附录D）；
2. 在表中列出《混凝土结构用成型钢筋》JG/T 226定义的形状代码及其几何参数取值（附录E）。
   1. 钢筋间隔件汇总表
      1. 钢筋间隔件汇总表应对不同材料制作的钢筋间隔件分组，并按以下顺序汇总：
3. 编号小的排在前面；
4. 同一编号，间隔尺寸小的排在前面。
   * 1. 对由钢材制作的钢筋间隔件应汇总钢材用量。

计算机辅助钢筋详图设计

* 1. 钢筋详图软件
     1. 钢筋详图软件宜采用BIM技术，宜有创建钢筋BIM模型并由模型辅助生成构件钢筋配料单和绘制钢筋排布图功能。
     2. 钢筋详图软件宜能复用结构BIM模型或能从结构BIM模型中读取结构设计生成的几何、材料和钢筋信息。
     3. 钢筋详图软件应有节点钢筋碰撞检查及可视化调整钢筋位置功能。
     4. 钢筋详图软件宜有钢筋绑扎工序模拟功能。
     5. 钢筋详图软件应能将钢筋BIM模型及电子版钢筋排布图与钢筋配料单发布到云端供现场绑扎人员通过移动设备查看。
     6. 钢筋详图软件宜有钢筋间隔件排布功能，并可针对不同构件生成钢筋间隔件表或钢筋间隔件排布图。
     7. 钢筋详图软件宜内置符合《混凝土结构用成型钢筋》JG/T 226规定的钢筋库，应能输出主流钢筋加工设备加工钢筋所需的数据文件。
  2. 钢筋排布图
     1. 钢筋排布图图纸编号可由区段代码、专业代码和序列号组成，之间用连字符“-”隔开。区段代码应由2至4个汉字加数字组成；专业代码可用“钢筋排布图”表示；序列号应由001～990之间的任意3位数字组成。
     2. 钢筋排布图图纸文件命名可由设计号、图纸编号、版本号和文件扩展名组成，之间用连字符“-”隔开。
     3. 图层命名可使用汉字、英文字母、数字和连字符“-”的组合， 但汉字与英文字母不宜混用。图层设置宜选用表9.2.3所列出的常用图层名称。

表9.2.3 钢筋排布图常用图层名称

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 图层用途 | | 中文名称 | 英文名称 | 备注 |
| 轴线 | 轴线 | 排布图-轴线 | PD-AXIS |  |
| 轴网 | 排布图-轴线-轴网 | PD-AXIS-GRID | 轴网、中心线 |

续表9.2.3

| 图层用途 | | 中文名称 | 英文名称 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 轴线 | 标注 | 排布图-轴线-标注 | PD-AXIS-DIMS | 尺寸与文字标注 |
| 轴号 | 排布图-轴线-编号 | PD-AXIS-NO |  |
| 构件轮廓、平面  位置  示意图 | 实线 | 排布图-构件-实线 | PD-E-LINE |  |
| 虚线 | 排布图-构件-虚线 | PD-E-DASH |  |
| 尺寸 | 排布图-构件-尺寸 | PD-E-DIMS | 尺寸标注 |
| 构件编号 | 排布图-构件-编号 | PD-E-NO |  |
| 标高 | 排布图-构件-标高 | PD-E-LEVEL |  |
| 剖切符号 | 排布图-构件-剖切 | PD-E-SECTIONING |  |
| 局部索引 | 排布图-构件-索引 | PD-E-INDEX |  |
| 指北针 | 排布图-构件-指北针 | PD-E-NORTH |  |
| 钢筋  排布 | 钢筋实线 | 排布图-钢筋-实线 | PD-R-LINE |  |
| 钢筋虚线 | 排布图-钢筋-虚线 | PD-R-DASH |  |
| 剖面钢筋 | 排布图-钢筋-剖面 | PD-R-SECTION |  |
| 钢筋标注 | 排布图-钢筋-标注 | PD-R-LABEL |  |
| 机械连接 | 排布图-钢筋-机械连接 | PD-R-MECHANICAL | 机械连接符号 |
| 焊接 | 排布图-钢筋-焊接 | PD-R-WELD | 焊接符号 |
| 文字说明 | 排布图-钢筋-文字说明 | PD-R-TEXT |  |
| 图框 | | 排布图-图框 | PD-FRAME | 图框及图框文字 |
| 图例 | | 排布图-图例 | PD-LEGEND | 图例与符号 |
| 文字说明 | | 排布图-文字说明 | PD-TEXT | 排布图文字说明 |

* + 1. 当使用结构施工图中某一图样作为钢筋排布图的底图时，应先去掉所有与钢筋排布无关的图元，并按9.2.3条规定改变图层名称。
    2. 钢筋排布图除用二维视图表达外，还可辅以由钢筋BIM模型生成的轴测图、透视图或者动画。
  1. 钢筋汇总表
     1. 钢筋详图软件应有生成钢筋汇总表功能。
  2. 钢筋料牌
     1. 钢筋详图软件应有生成钢筋料牌功能。

1. 曲线预应力筋坐标方程和长度计算

A.1曲线预应力筋线形

1. 过坐标原点的抛物线形预应力筋坐标方程（图A.1.1）：



图A.1.1 一段抛物线线形

（A.1.1）

式中：——抛物线A端x坐标；

——抛物线A端y坐标。

1. 由四段抛物线组成的预应力筋线形应符合下列规定（图A.1.2）：
2. 在2、3、4三点处光滑连接；
3. 1、2、3三点共线；
4. 3、4、5三点共线；
5. 在1、3、5三点处的切线水平。

预应力筋曲线上各点之间的垂直距离应按下列公式计算：

（A.1.2-1）

（A.1.2-2）

（A.1.2-3）

（A.1.2-4）

（A.1.2-5）

（A.1.2-6）

式中：——第1、3点间的垂直距离；

——第1、2点间的垂直距离；

——第2、3点间的垂直距离；

——第3、5点间的垂直距离；

——第3、4点间的垂直距离；

——第4、5点间的垂直距离；

h——构件高度；

——第1点距离构件顶部距离；

——第3点距离构件底部距离；

——第5点距离构件顶部距离；

——第2点距离构件左边距离与构件长度的比值；

——第3点距离构件左边距离与构件长度的比值；

——第4点距离构件右边距离与构件长度的比值。

图A.1.2 光滑连接的四段抛物线基本线形

A.2 曲线预应力筋长度计算

**A.2.1** 过坐标原点的抛物线形预应力筋（图A.1.1）长度：

={ （A.2.1）

**A.2.2** 图A.1.2中的各段抛物线形预应力长度应按公式（A.2.1）分别计算，其中的、应按表A.2.2规定取值：

表A.2.2 按式（A.2.1）计算分段抛物线长度时的、 取值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抛物线分段 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. 钢筋配料单（样式一）

**钢 筋 配 料 单**

工程名称：A办公楼 第 1 页

详图编号：详图-01 共 4 页

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件编号 | | 独基01-04、二层楼板 | | | | | | | | | |
| 钢筋编号 | | 钢筋规格 | 间距  （mm） | 钢筋形状  （mm） | 断料  长度  （mm） | 每件  根数 | 总计根数 | 总长  （m） | 总重  （kg） | | 备注 |
| 独立基础DJJ01 1件 | | | | | | | | | | | |
| 基础配筋 | | | | | | | | | | | |
| 1 | C12 | | 130 |  | 3420 | 2 | 2 | 6.84 | 6.07 | 底板平行于A边钢筋 | |
| 2 | C12 | | 130 |  | 3110 | 25 | 25 | 77．75 | 69.04 | 底板平行于A边钢筋 | |
| 1 | C12 | | 130 |  | 3420 | 2 | 2 | 6.84 | 6.07 | 底板平行于B边钢筋 | |
| 2 | C12 | | 130 |  | 3110 | 25 | 25 | 77．75 | 69.04 | 底板平行于B边钢筋 | |
| 插筋 | | | | | | | | | | | |
| 3 | B20 | |  |  | 2331 | 6 | 6 | 13.99 | 34.81 | 基础插筋1~11  单数位置 | |
| 4 | B20 | |  |  | 3031 | 6 | 6 | 18.19 | 45.19 | 基础插筋2~12  双数位置 | |
| 5 | φ8 | |  |  | 1768 | 2 | 2 | 3.54 | 1.40 | 角点<1,4> | |
| 二层楼板底筋 | | | | | | | | | | | |
| 1 | ФRH10 | | 200 |  | 2500 | 249 | 249 | 622.50 | 384.08 |  | |
| 2 | ФRH10 | | 200 |  | 3500 | 74 | 74 | 259.00 | 159.80 |  | |
| 3 | ФRH10 | | 200 |  | 4300 | 34 | 34 | 146.20 | 90.21 |  | |
| 4 | ФRH10 | | 200 |  | 2200 | 34 | 34 | 74.80 | 46.15 |  | |
| 5 | ФRH10 | | 200 |  | 3650 | 108 | 108 | 394.20 | 243.22 |  | |
| 6 | ФRH10 | | 200 |  | 4450 | 52 | 52 | 231.40 | 142.77 |  | |

编制单位： 审核： 编制： 年 月 日

1. 钢筋配料单（样式二）

**钢 筋 配 料 单**

工程名称：A办公楼 第 1 页

详图编号：详图-01 共 4 页

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件编号 | 独基01-04、二层楼板 | | | | | | | | | | |
| 钢筋编号 | 钢筋  规格 | 间距  （mm） | 形状代码 | A  （mm） | B  （mm） | C  （mm） | 断料  长度 | 每件根数数 | 总计根数 | 总长  （m） | 总重  （kg） |
| 独立基础DJJ01 1件 | | | | | | | | | | | |
| 基础配筋 | | | | | | | | | | | |
| 1 | C12 | 130 | 0000 | 3420 |  |  | 3420 | 4 | 4 | 13.68 | 12.15 |
| 2 | C12 | 130 | 0000 | 3110 |  |  | 3110 | 50 | 50 | 155.50 | 138.08 |
| 插筋 | | | | | | | | | | | |
| 3 | B20 |  | 1011 | 300 | 2090 |  | 2331 | 6 | 6 | 13.99 | 34.81 |
| 4 | B20 |  | 1011 | 300 | 2790 |  | 3031 | 6 | 6 | 18.19 | 45.19 |
| 5 | φ8 |  | 5011 | 425 | 425 |  | 1768 | 2 | 2 | 3.54 | 1.40 |
| 二层楼板底筋 | | | | | | | | | | | |
| 1 | ФRH10 | 200 | 0000 | 2500 |  |  | 2500 | 249 | 249 | 622.50 | 384.08 |
| 2 | ФRH10 | 200 | 0000 | 3500 |  |  | 3500 | 74 | 74 | 259.00 | 159.80 |
| 3 | ФRH10 | 200 | 0000 | 4300 |  |  | 4300 | 34 | 34 | 146.20 | 90.21 |
| 4 | ФRH10 | 200 | 0000 | 2200 |  |  | 2200 | 34 | 34 | 74.80 | 46.15 |
| 5 | ФRH10 | 200 | 0000 | 3650 |  |  | 3650 | 108 | 108 | 394.20 | 243.22 |
| 6 | ФRH10 | 200 | 0000 | 4450 |  |  | 4450 | 52 | 52 | 231.40 | 142.77 |

编制单位： 审核： 编制： 年 月 日

1. 钢筋汇总表（样式一）

**钢 筋 汇 总 表**

工程名称：A办公楼 第 1 页

详图编号：详图-21～详图-30 共20页

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 汇总构件 | 二层KL1～KL10；二层KZ1～KZ10 | | | | |
| 钢筋编号 | 钢筋规格 | 钢筋形状 | 断料长度  （mm） | 总计  根数 | 钢筋料牌号  （根数） |
| 直钢筋 | | | | | |
| 1 | C25 |  | 12000 | 30 | 1（15）  2（15） |
| 2 | C25 |  | 6000 | 15 | 3（15） |
| 3 | C22 |  | 6000 | 17 | 4（8）  5（9） |
| 4 | C20 |  | 3000 | 5 | 6（5） |
| 弯折钢筋 | | | | | |
| 5 | C14 |  | 2882 | 347 | 7（185）  8（162） |
| 6 | C14 |  | 3049 | 70 | 9（70） |
| 7 | C10 |  | 3341 | 30 | 10（15）  11（15） |
| 8 | C10 |  | 1885 | 106 | 12（45）  13（31）  14（30） |
| 螺旋箍筋 | | | | | |
| 钢筋编号 | 钢筋规格 | 钢筋形状 | 断料长度  （mm） | 总计根数 | 钢筋料牌号  （根数） |
| 9 | C10 |  | 39269 | 5 | 15（3）  16（2） |
| 10 | C8 |  | 62463 | 5 | 17（1）  18（4） |

编制单位： 审核： 编制： 年 月 日

1. 钢筋汇总表（样式二）

**钢 筋 汇 总 表**

工程名称：A办公楼 第 1 页

详图编号：详图-21～详图-30 共20页

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件编号 | 二层KL1～KL10；二层KZ1～KZ10。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 钢筋编号 | 钢筋规格 | 形状代码 | | A  （mm） | | B  （mm） | | C  （mm） | | | D  （mm） | | 断料长度  （mm） | | 总计  根数 | | 钢筋  料牌  （根数） |
| 直钢筋 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | C25 | 0000 | | 12000 | |  | |  | | |  | | 12000 | | 30 | | 1（15）  2（15） |
| 2 | C25 | 0000 | | 6000 | |  | |  | | |  | | 6000 | | 15 | | 3（15） |
| 3 | C22 | 0000 | | 6000 | |  | |  | | |  | | 6000 | | 17 | | 4（8）  5（9） |
| 4 | C20 | 0000 | | 3000 | |  | |  | | |  | | 3000 | | 5 | | 6（5） |
| 弯折钢筋 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | C14 | 5011 | | 425 | | 890 | |  | | |  | | 2882 | | 347 | | 7（185）  8（162） |
| 6 | C14 | 1011 | | 300 | | 2790 | |  | | |  | | 3049 | | 70 | | 9（70） |
| 7 | C10 | 2010 | | 200 | | 3000 | | 200 | | |  | | 3341 | | 30 | | 10（15）  11（15） |
| 8 | C10 | 5011 | | 425 | | 425 | |  | | |  | | 1885 | | 106 | | 12（45）  13（31）  14（30）（45  15（61） |
| 螺旋箍筋 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 钢筋  编号 | 钢筋  规格 | 形状  代码 | 弯弧  内直径 | | 下加密区高度  （mm） | | 非加密区高度  （mm） | | 上加密区高度  （mm） | 加密区  螺距  （mm） | | 非加密区螺距  （mm） | | 断料  长度  （mm） | | 总计  根数 | 钢筋  料牌  （根数） |
| 10 | C10 | 8032 | 500 | | 500 | | 2300 | | 500 | 100 | | 200 | | 39269 | | 5 | 15（3）  16（2） |
| 11 | C8 | 8032 | 800 | | 500 | | 2300 | | 500 | 100 | | 200 | | 62463 | | 5 | 17（1）  18（4） |

编制单位： 审核： 编制： 年 月 日

1. 钢筋间隔件表样例

**钢 筋 间 隔 件 表 编号：001**

工程名称：A办公楼 第 1 页

构件类别：柱 共 24 页

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | |
| 角柱 | | | | 钢筋间隔件 | | | |
| 编号 | 面编号 | 宽（mm） | 高（mm） | 名称 | 中心点坐标 | | 个数 |
| x（mm） | y（mm） |
| KZ-1 | 1-2 | 500 | 5070 | P\_01\_38 | 183  （第二根纵筋） | 200 | 14 |
| 1000 |
| 1800 |
| 2600 |
| 3400 |
| 4200 |
| 5000 |
| 317  （第三根纵筋） | 200 |
| 1000 |
| 1800 |
| 2600 |
| 3400 |
| 4200 |
| 5000 |
| 1000 |

续表001

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | |
| 角柱 | | | | 钢筋间隔件 | | | |
| 编号 | 面编号 | 宽（mm） | 高（mm） | 名称 | 中心点坐标 | | 个数 |
| x（mm） | y（mm） |
| KZ-1 | 2-3 | 500 | 4270 | P\_01\_38 | 183  （第二根纵筋） | 200 | 12 |
| 1000 |
| 1800 |
| 2600 |
| 3400 |
| 4200 |
| 317  （第三根纵筋）v | 200 |
| 1000 |
| 1800 |
| 2600 |
| 3400 |
| 4200 |
| 4-3 | 500 | 4270 | P\_01\_38 | 均同2-3 | | 12 |
| 1-4 | 500 | 5070 | P\_01\_38 | 均同1-2 | | 14 |

编制单位： 审核： 编制： 年 月 日

本标准用词说明

1. 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
2. 表示很严格，非这样做不可：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件允许时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
2. 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应该….执行”。

引用标准名录

1. 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
2. 《混凝土结构设计规范》GB 50010
3. 《建筑抗震设计规范》GB 50011
4. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
5. 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
6. 《钢-混凝土组合结构施工规范》GB 50901
7. 《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936
8. 《冷轧带肋钢筋》GB 13788
9. 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1
10. 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2
11. 《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网 》GB/T 1499.3
12. 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370
13. 《钢筋混凝土用环氧涂层钢筋》 GB/T 25826
14. 《钢筋混凝土用镀锌铝合金-环氧树脂复合涂层钢筋》GB/T 33240
15. 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001
16. 《建筑结构制图标准》GB/T 50105
17. 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
18. 《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328
19. 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
20. 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3
21. 《钢筋焊接及验收规范》JGJ 18
22. 《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92
23. 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95
24. 《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107
25. 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114
26. 《组合结构设计规范》JGJ 138
27. 《预应力混凝土结构抗震设计规程》JGJ 140
28. 《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256
29. 《混凝土结构用钢筋间隔件应用技术规程》JGJ/T 219
30. 《混凝土结构用成型钢筋》JG/T 226
31. 《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458
32. 《环氧树脂涂层钢筋》JG/T 502
33. 《高延性冷轧带肋钢筋》YB/T 4260
34. 《建筑工程预应力施工规程》CECS 180

中国工程建设标准化协会标准

**混凝土结构钢筋详图**

**统一标准**

**CECS XX:XXXX**

**条 文 说 明**

**目 次**

[1 总则 71](#_Toc23163638)

[2 术语和符号 72](#_Toc23163639)

[2.1 术 语 72](#_Toc23163640)

[2.2 符 号 72](#_Toc23163641)

[3 基本规定 73](#_Toc23163642)

[4 钢筋下料长度计算 74](#_Toc23163643)

[4.1 一般规定 74](#_Toc23163644)

[4.2 内皮标注、外皮标注、中心线标注 74](#_Toc23163645)

[4.3 普通钢筋下料长度计算公式 74](#_Toc23163646)

[4.4 预应力筋下料长度计算公式 74](#_Toc23163647)

[5 钢筋下料 75](#_Toc23163648)

[5.1 一般规定 75](#_Toc23163649)

[5.2 普通钢筋下料 81](#_Toc23163650)

[5.3 预应力筋下料 82](#_Toc23163651)

[5.4 装配式混凝土结构预制构件下料 82](#_Toc23163652)

[5.5 成型钢筋 82](#_Toc23163653)

[5.6 钢筋配料单 82](#_Toc23163654)

[6 钢筋排布图 83](#_Toc23163655)

[6.1 一般规定 83](#_Toc23163656)

[6.2 制图规则 83](#_Toc23163657)

[6.3 钢筋表示与标注 83](#_Toc23163658)

[6.6 剪力墙 84](#_Toc23163659)

[6.11 装配式混凝土结构 84](#_Toc23163660)

[6.12 组合结构 84](#_Toc23163661)

[7 钢筋间隔件排布 86](#_Toc23163662)

[8 钢筋汇总表及钢筋间隔件汇总表 87](#_Toc23163663)

[8.1 钢筋汇总表 87](#_Toc23163664)

[8.2 钢筋间隔件汇总表 87](#_Toc23163665)

[9 计算机辅助钢筋详图设计 88](#_Toc23163666)

[9.1 钢筋详图软件 88](#_Toc23163667)

[9.2 钢筋排布图 88](#_Toc23163668)

[附录 A 曲线预应力筋坐标方程和长度计算 89](#_Toc23163669)

# 总则

1. 编制本标准的目的是为了统一混凝土结构的钢筋详图设计，保证混凝土结构钢筋下料与钢筋安装满足设计文件及其指定的参照文件的要求。钢筋详图的质量对结构的安全起着举足轻重的作用。混凝土结构的钢筋详图设计，还应贯彻国家“四节一环保”的技术政策。本标准主要依据我国工程经验和研究成果，并参考国际与国外先进标准编制而成。
2. 除钢筋混凝土、预应力混凝土、装配式混凝土、组合结构外，本标准还可用于砌体结构构造柱、圈梁与芯柱的钢筋详图设计。
3. 本标准属于混凝土结构深化设计范畴，与相关标准进行了合理分工和衔接，执行时尚应符合相关标准的规定。

术语和符号

* 1. 术 语

术语是根据现行国家标准《工程结构设计基本术语标准》GB/T 50083并结合本标准的具体情况给出的。

在相关标准已给出的术语，本标准不再列出。

* 1. 符 号

共分三个部分：几何参数；钢筋位置；系数。钢筋直径、受拉钢筋的基本锚固长度、受拉钢筋的锚固长度、受拉钢筋的抗震锚固长度、锚固长度修正系数、抗震锚固长度修正系数、受拉钢筋的搭接长度、受拉钢筋的抗震搭接长度、受拉钢筋搭接长度修正系数等符号采用了《混凝土结构设计规范》GB 50010符号章节中给出的符号及没在符号章节中给出但在相关条文中使用了的符号。

基本规定

1. 详图设计师应在全面领会设计文件并与施工单位充分沟通的基础上，按施工缝设置对结构分区，并依据施工先后顺序完成钢筋详图设计工作。
2. 传统钢筋翻样成果的表达方式很难校核，校核一次等于重做一遍。绘制钢筋详图是对传统钢筋翻样生产方式的变革。有了钢筋排布图，不仅极大方便了详图设计师自校，还可使详图设计师能像结构工程师校核他人设计的结构施工图那样校核他人设计的钢筋详图，从而可将钢筋详图设计纳入企业质量控制体系之中。
3. 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 – 2011 3.1.3条规定，由施工单位完成的深化设计文件应经原设计单位确认。《钢-混凝土组合结构施工规范》GB 50901 – 2013 3.1.6条也规定，钢-混凝土组合结构工程施工单位应对设计图纸进行深化设计，并应经设计单位认可。钢筋详图是结构深化设计的重要内容，从结构安全性考虑，设计结构施工图的结构工程师宜对结构施工图的深化结果——钢筋详图进行确认，这实际也是对结构构件最终钢筋配置的一次全面校核。
4. 钢筋详图详细记载着结构真实配筋，是建筑寿命期结构改造、加固、拆除环节不可或缺的输入文件，宜与结构竣工图一并存档。

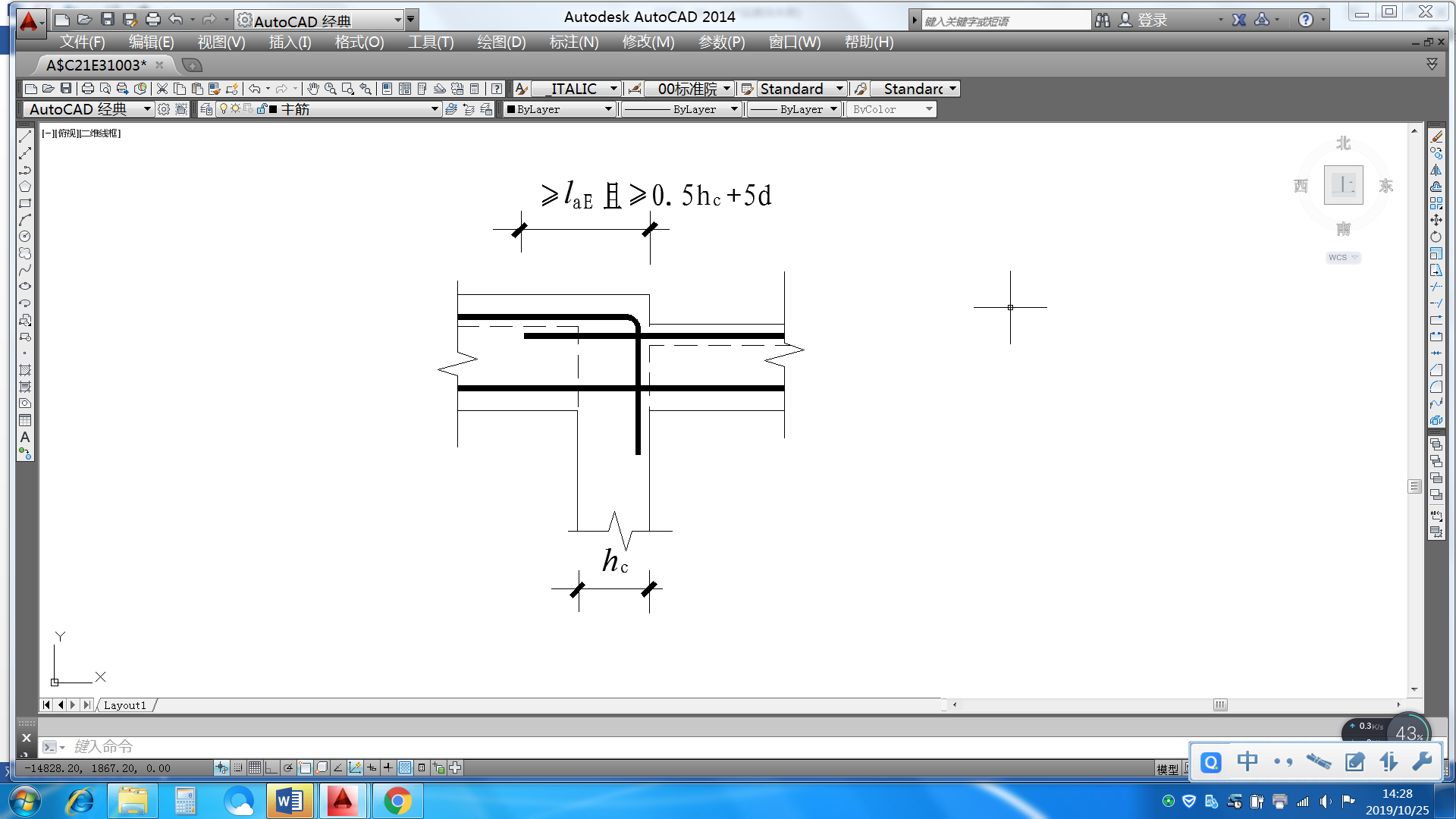
钢筋下料长度计算

* 1. 一般规定
     1. 根据材料力学假定,钢筋弯曲时,中性层过中心线,故假定中心线长度不变。
  2. 内皮标注、外皮标注、中心线标注
     1. 普通钢筋简图可依据习惯或确定标注尺寸的难易程度采用内皮标注、外皮标注或中心线标注。一根钢筋不管采用何种标注，计算出的下料长度都是相同的。有*n*个弯折点的钢筋有*n*+1段，且每段都含有直线部分。每段钢筋的标注值等于该段的直线段长度加上直线段两端的标注延长值。
     2. 拉筋采用内皮标注更容易确定标注尺寸。
     3. 《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 第11.1.8条条文说明指出**，**采用焊接封闭箍筋可有效提高对纵向钢筋的约束效果，改善构件的抗震延性。焊接箍筋在组合结构中早有应用，近几年又有焊接箍筋地方标准发布，故本标准对焊接箍筋尺寸标注做出规定。
  3. 普通钢筋下料长度计算公式
     1. 钢筋每一弯折处的弯曲调整值是用弯折两边标注延长值之和减去弯折处圆弧中心线长度得出。
     2. 为便于手工计算，表4.3.2-1、表4.3.2-2、表4.3.2-3分别给出了常用弯折角度内皮标注、外皮标注、中心线标注的弯曲调整值。
     3. 本条根据我国工程实践现状，给出计算螺旋箍筋下料长度通用公式。当无加密区时，可令。
  4. 预应力筋下料长度计算公式

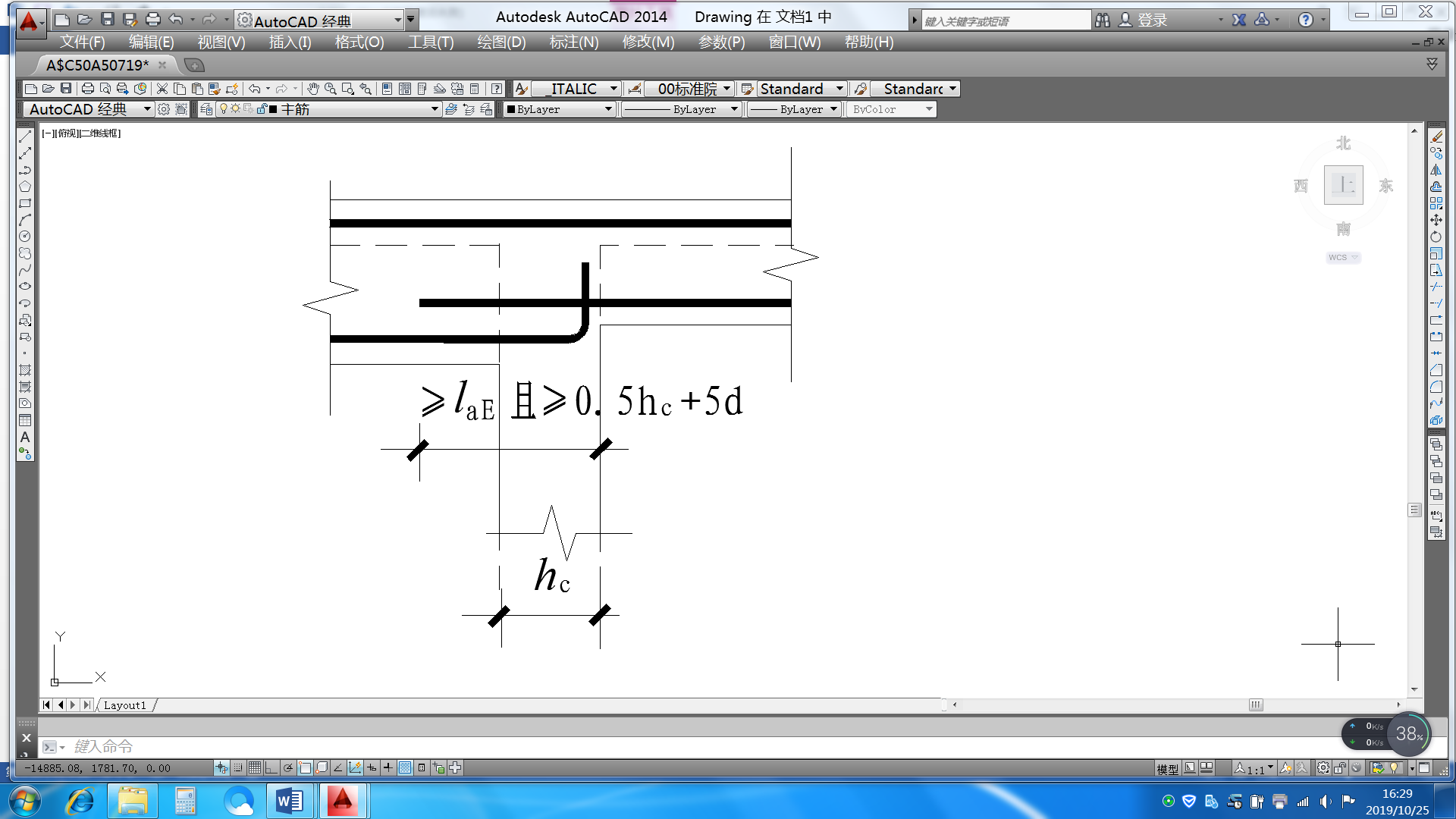
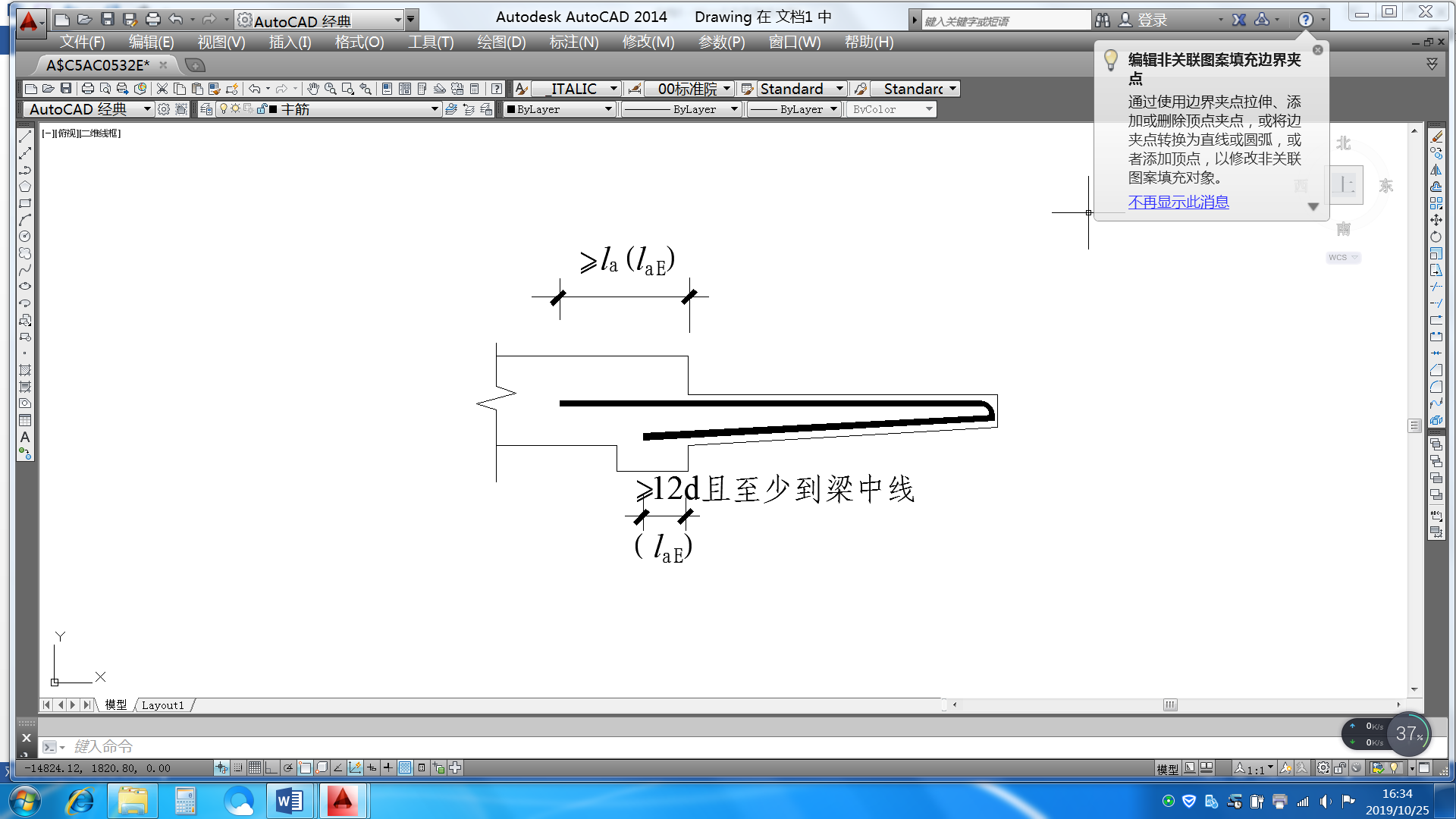
先张法预应力混凝土构件和后张法预应力混凝土构件采用螺纹钢筋时，分段钢筋应使用连接器连接，严禁焊接。

钢筋下料

* 1. 一般规定
     1. 计算钢筋的混凝土保护层厚度可只考虑纵筋、箍筋，不必考虑拉筋，但拉筋不应外露。由机械连接套筒或灌浆套筒连接的纵筋，其保护层厚度由机械连接套筒或灌浆套筒的保护层厚度确定。
     2. 本条给出了受拉钢筋锚固在两种不同强度等级混凝土中锚固长度与抗震锚固长度计算公式，这种情况在相邻楼层变截面柱、相邻跨变截面梁和悬挑板中会经常出现（图1）。

（a）柱变截面 （b）梁变截面（底标高相同）

（c）梁变截面（顶标高相同） （d）悬挑板（考虑竖向地震时采用括号中数值）

图1 钢筋锚固在两种不同强度等级混凝土中

使用公式（5.1.3-1）计算受拉钢筋锚固长度的前提，是按第一种混凝土强度等级计算的锚固长度大于钢筋穿过第一种混凝土的长度，否则，锚固长度应取。

使用公式（5.1.3-2）计算受拉钢筋抗震锚固长度的前提，是按第一种混凝土强度等级计算的抗震锚固长度大于钢筋穿过第一种混凝土的长度，否则，抗震锚固长度应取。

* + 1. 对施工过程中易受扰动的钢筋，计算受拉钢筋锚固长度时，锚固长度修正系可根据实际情况在[1.00，1.10]区间内灵活取值，不一定只取1.10。
    2. 采用电渣压力焊或机械连接连接钢筋时，计算下料长度时应考虑连接点每侧钢筋的损耗。
    3. 搭接焊时，宜采用双面焊。当不能进行双面焊时，方可采用单面焊。搭接长度应由《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的相关规定确定。考虑到施工扰动和从安全计，可允许搭接焊的搭接长度比规定值增加1020mm。同理，当钢筋采用搭接连接时，也可允许搭接长度比规定值增加1025mm。
    4. 按本条规定计算成组钢筋的钢筋根数，可保证配筋面积不小于设计值。
    5. 本条是依据《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 9.2.9条、9.2.10条、9.3.2条、11.1.8条和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010 6.3.5条做出的规定。
    6. 组合结构梁、柱中穿过型钢的焊接箍筋需在现场焊接，应使焊接位置避开纵筋和型钢。
    7. 本条是依据《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 5.3.6条和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010 6.3.5条做出的规定。用于墙、板的一端135°另一端90°拉筋，可在现场安装后再将90°弯钩端弯成135°。
    8. 结合我国工程实践，本条提出了螺旋箍筋的构造要求。
    9. 本条是依据《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 9.3.8条、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 5.3.4条、《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95-2011 7.2.2条规定制定的。

为了保证箍筋内部四个角部纵筋准确定位，位于箍筋内部四个角部纵筋的直径宜相同，且箍筋弯弧内直径宜等于角部纵筋直径。当箍筋弯弧内直径大于角部纵筋直径时，角部纵筋一侧或两侧的保护层厚度会加厚（图2），与计算配筋时假定的保护层厚度不符，此种情况应予避免。

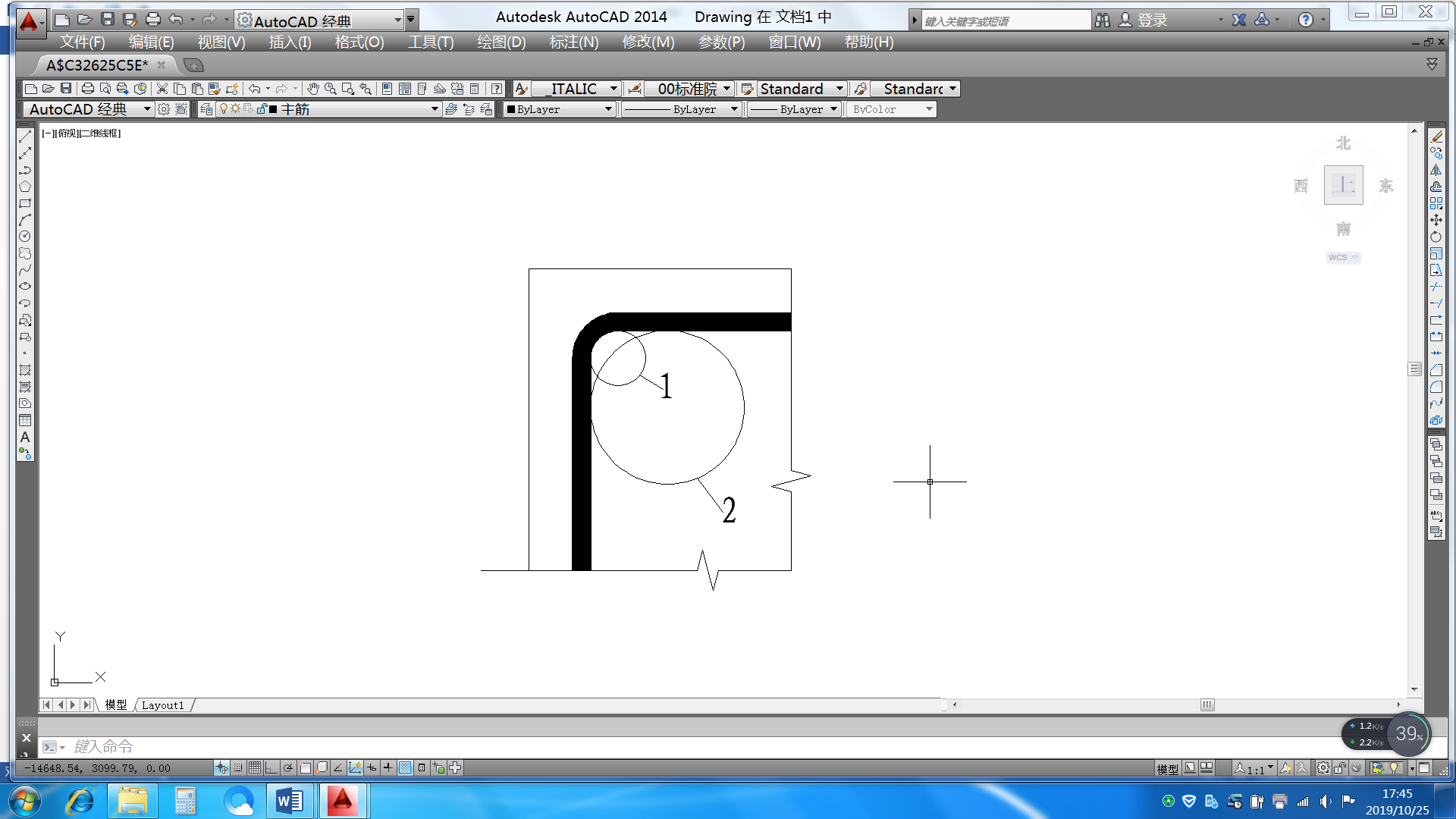


图2 箍筋弯弧内直径宜等于纵筋直径示例

1—箍筋弯弧内直径等于角部纵筋直径；2—箍筋弯弧内直径大于角部纵筋直径

箍筋弯折处纵向受力钢筋为搭接或并筋时，应按纵筋实际排布情况确定箍筋弯弧内直径。

* + 1. 构件相交节点处，钢筋纵横交错，为了避让，某些构件的钢筋位置需要偏移。此时，要保证相对重要的受力构件的钢筋位置不变或变化很小。例如，在梁柱节点处，要优先保证柱纵筋位置不变，然后保证跨数较少的框架主梁纵筋竖向位置不变（水平方向可稍作改变），最后再排布跨数较多的框架主梁纵筋（竖向位置改变）。
    2. 钢筋下料之前，可基于经验设置一些长度模数，如3000mm、6000mmm、9000mm等，下料时应尽可能使每根钢筋的下料长度符合长度模数，以便在钢筋加工时优化断料，降低废料率。
    3. 美国混凝土钢筋协会（CRSI）根据实践经验，对适合在加工厂加工的圆弧形钢筋和不适合在加工厂加工的圆弧形钢筋进行了归纳。本条是参考2009年出版的美国混凝土钢筋协会编写的《标准做法手册》（Manual of Standard Practice）第28版并结合我国工程实践现状编写的。
    4. 热轧带肋钢筋截面形状如图3所示。

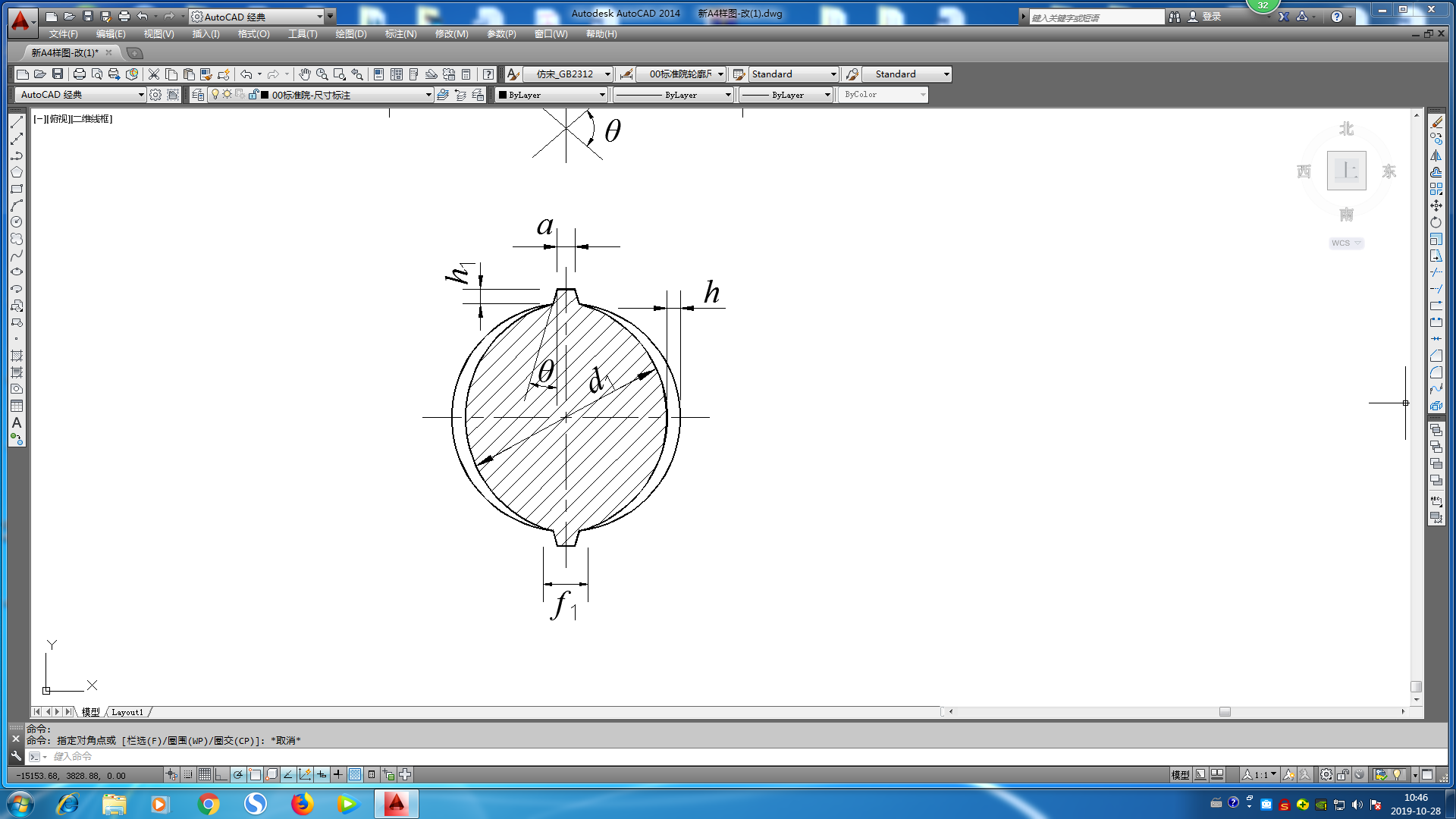


图3 热轧带肋钢筋截面形状

—内径；*h*—横肋高度；—横肋末端间隙；

*a*—纵肋宽度；—纵肋高度；—纵肋斜角

根据《钢筋混凝土用钢 第二部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2—2018表3，可整理出带肋钢筋截面尺寸及允许最不利偏差表（表1）。

表1 带肋钢筋截面尺寸及允许不利偏差（mm）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  直径*d* | 内径*d*1 | | 横肋高*h* | | 纵肋高  *h*1 |
| 公称尺寸 | 最不利  偏差 | 公称尺寸 | 最不利  偏差 |
| 6 | 5.8 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 0.8 |
| 8 | 7.7 | 0.4 | 0.8 | 0.4 | 1.1 |
| 10 | 9.6 | 0.4 | 1.0 | 0.4 | 1.3 |
| 12 | 11.5 | 0.4 | 1.2 | 0.4 | 1.6 |
| 14 | 13.4 | 0.4 | 1.4 | 0.4 | 1.8 |
| 16 | 15.4 | 0.4 | 1.5 | 0.4 | 1.9 |
| 18 | 17.3 | 0.4 | 1.6 | 0.5 | 2.0 |
| 20 | 19.3 | 0.5 | 1.7 | 0.5 | 2.1 |
| 22 | 21.3 | 0.5 | 1.9 | 0.6 | 2.4 |

续表1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  直径*d* | 内径*d*1 | | 横肋高*h* | | 纵肋高  *h*1 |
| 公称尺寸 | 最不利  偏差 | 公称尺寸 | 最不利  偏差 |
| 25 | 24.2 | 0.5 | 2.1 | 0.6 | 2.6 |
| 28 | 27.2 | 0.6 | 2.2 | 0.6 | 2.7 |
| 32 | 31.0 | 0.6 | 2.4 | 0.8 | 3.0 |
| 36 | 35.0 | 0.6 | 2.6 | 1.0 | 3.2 |
| 40 | 38.7 | 0.7 | 2.9 | 1.1 | 3.5 |
| 50 | 48.5 | 0.8 | 3.2 | 1.2 | 3.8 |

根据表1，假定内径最不利偏差恒定出现，两侧横肋最不利偏差取一侧的值，则可按下列公式分别计算出横肋外轮廓直径和纵肋外轮廓直径（表2）：

横肋外轮廓直径=内径公称直径+内径最不利偏差

+2×横肋高+横肋最不利偏差 （1）

纵肋外轮廓直径=内径公称直径+内径最不利偏差

+2×纵肋高 （2）

表2 横肋外轮廓直径和纵肋外轮廓直径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称直径*d* | 横肋外轮廓直径 | 纵肋外轮廓直径 |
| 6 | 7.6 | 7.7 |
| 8 | 10.1 | 10.3 |
| 10 | 12.4 | 12.6 |
| 12 | 14.7 | 15.1 |
| 14 | 17.0 | 17.4 |
| 16 | 19.2 | 19.6 |
| 18 | 21.4 | 21.7 |
| 20 | 23.7 | 24.0 |
| 22 | 26.2 | 26.6 |
| 25 | 29.5 | 29.9 |

续表2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称直径*d* | 横肋外轮廓直径 | 纵肋外轮廓直径 |
| 28 | 32.8 | 33.2 |
| 32 | 37.2 | 37.6 |
| 36 | 41.8 | 42.0 |
| 40 | 46.3 | 46.4 |
| 50 | 56.9 | 56.9 |

由于钢筋可以转动避开纵肋，故只需考虑横肋影响。将表2中横肋外轮廓直径四舍五入即得标准正文的表5.1.16。

表3是美国混凝土协会编写的《ACI 钢筋详图设计手册》2004版（ACI Detailing Manual-2004）给出的带肋钢筋外轮廓直径表，与表5.1.16相比，同直径钢筋，除了公称直径16mm钢筋外轮廓直径相差2mm外，其余钢筋外轮廓直径相差仅为1mm。

表3 美国带肋钢筋外轮廓直径

|  |  |
| --- | --- |
| 公称直径（mm） | 外轮廓直径（mm） |
| 10 | 11 |
| 13 | 14 |
| 16 | 17 |
| 19 | 22 |
| 22 | 25 |
| 25 | 29 |
| 29 | 32 |
| 32 | 37 |
| 36 | 41 |
| 43 | 48 |
| 57 | 64 |

* 1. 普通钢筋下料

（Ⅰ） 基础

* + 1. 柱基础插筋及其对应的封闭箍筋和墙基础插筋及其对应的水平分布筋与拉筋要与基础钢筋一同安装，故应包括在基础构件的钢筋配料单中。

（Ⅱ） 柱

* + 1. 为便于在柱钢筋配料单和钢筋排布图中规范表达各分组箍筋根数，本条规定了柱箍筋分组配置时各组箍筋的计数规则。
    2. 柱箍筋加密区长度相当于潜在塑性铰区的范围再加一定的安全余量，按本条规定适当延长箍筋加密区，一方面可使安全余量增大，另一方面可压缩非加密区长度，节省箍筋配筋数量，践行“四节一环保”基本国策。
    3. 因柱变截面处上柱插筋与下柱钢筋一同安装，故上柱插筋应包括在下柱钢筋配料单中。

（Ⅲ） 墙

* + 1. 因约束边缘构件非阴影区箍筋要与约束边缘构件阴影区钢筋一同安装，而约束边缘构件非阴影区拉筋要与墙身水平分布筋一同安装，故约束边缘构件非阴影区的箍筋应包括在约束边缘构件的钢筋配料单中，约束边缘构件非阴影区的拉筋应包括在墙身钢筋配料单中。
    2. 剪力墙竖向分布筋与边缘构件纵筋一起参与剪力墙配筋计算，而水平分布筋不参与计算，属构造配筋，但其对剪力墙平面外稳定起重要作用。按计算配筋后，剪力墙平面内承载力得到了保障，但平面外稳定不应忽视。因此应将水平分布筋置于抵抗剪力墙平面外变形的有利位置。
    3. 因墙变截面处上墙插筋与下墙钢筋一同安装，故上墙插筋应包括在下墙钢筋配料单中。

（Ⅳ） 梁

* + 1. 为便于在梁钢筋配料单和钢筋排布图中规范表达各分组箍筋根数，本条规定了梁箍筋分组配置时各组箍筋的计数规则。
    2. 梁箍筋加密区长度相当于潜在塑性铰区的范围再加一定的安全余量，按本条规定适当延长箍筋加密区，一方面可使安全余量增大，另一方面可压缩非加密区长度，节省箍筋配筋数量，践行“四节一环保”基本国策。
  1. 预应力筋下料
     1. 根据《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 4.2.7条规定，构件中的预应力钢丝可采用并筋的配置形式。
  2. 装配式混凝土结构预制构件下料
     1. 见5.2.3条条文说明。
     2. 预制剪力墙在底部灌浆套筒部位设置水平分布筋加密区，是为了提高墙板的抗剪能力和变形能力，按本条规定适当延长加密区，一方面可使墙板的抗剪能力和变形能力得到提高，另一方面可压缩非加密区长度，节省水平分布筋配筋数量，践行“四节一环保”基本国策。
  3. 成型钢筋
     1. 本条规定是在综合借鉴《混凝土结构用成型钢筋》JG/T 226、《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网 》 GB/T 1499.3、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114和《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18的基础上，考虑到钢筋笼和钢筋骨架在加工厂预制组装的优势，对钢筋笼直径和钢筋骨架宽、高的允许误差采用了更严的要求。
  4. 钢筋配料单
     1. 断料长度可以采用不同的单位，但精度应保持一致。以mm为单位取整和以cm为单位保留小数点后一位数在精度上是一样的。
     2. 这是目前我国工程实践的一种习惯做法，即当断料长度以mm为单位时，断料长度末位数仅为5和10。

钢筋排布图

* 1. 一般规定

绘制钢筋排布图的目的，一个是检验钢筋配料单的正确性，另一个是为钢筋绑扎提供依据。因此，排布图中的钢筋要与配料单中的钢筋一一对应，并且每根钢筋都要有精准的定位尺寸。

* 1. 制图规则
     1. 为简化起见，当n个楼相邻层柱、墙钢筋排布完全相同时，可通过适当标注用其中的一层钢筋排布图表示n层钢筋排布。
     2. 在基础或楼层平面示意图中突显绘制排布图的构件，可使构件所在结构位置一目了然，便于图纸在钢筋绑扎中使用。
     3. 图纸说明栏中的图例非常重要，有了它们，图纸校审人和绑扎钢筋的工人很容易就能看懂图纸。
  2. 钢筋表示与标注

（Ⅰ）钢筋的表示方法

* + 1. 本条规定是参考《建筑结构制图标准》GB/T 50105和英国标准《Construction drawing-Simplified representation of concrete reinforcement》BS EN ISO 3766制定的，因纵筋端部构造已在配料单的钢筋简图中给出，通常情况下，在钢筋排布图中，纵筋按直钢筋绘制。

（Ⅱ）钢筋层的表示方法

* + 1. 板底部钢筋层自底向上分别用B1、B2、B3…表示，板顶部钢筋层自上向下分别用T1、T2、T3…表示。
    2. 绘制墙立面图的投视方向应与钢筋工绑扎钢筋的投视方向一致。从投视方向能看见的墙面为近面，看不见的墙面为远面。可通过墙立面图中的两条轴线编号判断实际墙体哪面是近面哪面是远面。近面钢筋层自近至远分别用NF1、NF2、NF3…表示，远面钢筋层自远至近分别用FF1、FF2、 FF3…表示。

（Ⅲ）普通钢筋的标注方法

**6.3.7~6.3.14** 给出了一根钢筋、两根钢筋和多于两根成组钢筋的排布方法及纵横两个方向的标注方法（纵横两个方向标注二选一，不可同时出现）。给出两个方向标注而不仅是一个方向标注的目的是便于绘制排布图时，可根据图面纵横两个方向标注的疏密情况，选择纵向标注或横向标注。

（Ⅳ）预应力筋的标注方法

**6.3.15、6.3.16** 条文给出的有粘结预应力筋标注格式和无粘结预应力筋标注格式是目前我国工程实践常用的标注格式。

* 1. 剪力墙
     1. 见5.2.5条条文说明。
  2. 装配式混凝土结构

**6.11.1～6.11.16** 装配式混凝土结构由预制构件、全现浇构件和连接预制构件的混凝土后浇区三类构件组成，虽然预制构件要先期在工厂制作，但其钢筋排布图应和全现浇构件和连接预制构件的混凝土后浇区的钢筋排布图一同绘制，以确保预制构件伸出构件外钢筋与后浇混凝土钢筋交叉排布的可施工性。

* 1. 组合结构
     1. 组合结构构件不仅需要绘制钢筋排布图，因为钢筋要贯穿钢构件或与钢构件连接，还需要绘制钢构件加工图。

绘制钢构件加工图需要钢筋详图设计师与结构工程师的协作。

钢筋详图设计师在绘制钢筋排布图的过程中，应同时完成钢构件的加工示意图，表达钢构件预留贯穿孔的定位、方向与孔径，可焊接机械连接套筒的位置与编号，需要设置牛腿、连接板、加劲肋、开孔补强板、内衬管段的位置及其简图等内容，然后将完成的钢构件加工示意图提交原设计单位，由原设计单位完成牛腿、连接板、加劲肋、开孔补强板、内衬管段的设计，并最终完成钢构件加工图。

钢筋间隔件排布

现阶段因缺乏有效技术手段，总体上，施工现场对钢筋间隔件的使用比较粗放。

本章提出用钢筋间隔件表和钢筋间隔件排布图两种方式在对间隔件进行精细化排布的同时，准确统计构件间隔件用量。

钢筋间隔件表适用于独立基础、条形基础、桩基承台、柱、墙、梁、楼梯等构件，钢筋间隔件排布图适用于筏形基础、楼板等构件。

钢筋汇总表及钢筋间隔件汇总表

* 1. 钢筋汇总表

**8.1.1～8.1.5** 参考我国工程实践习惯做法，给出了钢筋汇总顺序和钢筋汇总表样式。

* 1. 钢筋间隔件汇总表

**8.2.1～8.2.2** 使用钢筋间隔件汇总表可给出结构所用钢筋间隔件的总体用量，是进行间隔件成本管控的有效方法。

计算机辅助钢筋详图设计

* 1. 钢筋详图软件

**9.1.1～9.1.7** 钢筋详图软件宜采用BIM技术创建钢筋BIM模型，并能使用模型进行钢筋间距检查和碰撞检查，可视化调整钢筋位置，模拟钢筋绑扎过程，布置钢筋间隔件，自动生成各个构件的钢筋配料单、钢筋排布图、钢筋间隔件表或钢筋间隔件排布图，同时还可输出钢筋加工设备加工钢筋所需的数据文件。

* 1. 钢筋排布图
     1. 图纸编号中的区段代码用于表示划分的施工段。
     2. 设计号是详图设计单位为工程所做的编号。
     3. 根据实际需要，允许自定义图层名称，但必须遵循本条给出的图层命名规则。
     4. 现阶段，详图绘制仍以使用二维CAD软件为主，当使用结构施工图作为钢筋排布图底图时，应按9.2.3条规定设置图层名称并删除无用图层。
     5. 根据实际需要，允许钢筋排布图结合BIM技术进行创新性表达。

1. 曲线预应力筋坐标方程和长度计算

本附录给出了计算图A1.1所示抛物线长度的精确公式（A.2.1）。

当将图A1.1抛物线对y轴镜像，形成如下图（图4）所示抛物线时，可将、代入（A.2.1）式，乘以2，得到抛物线长度：



图4 对称抛物线线形

= （3）

对（3）式进行泰勒级数展开，得：

（） （4）

当时，可将（4）式进一步简化为：

（） （5）