

结构设计总说明二

9. 钢结构制作与加工

- 9.1 本套图中的钢结构构件必须进行加工详图深化设计, 详图设计时应具备必要的结构专业和其它专业知识, 并充分理解设计意图。钢结构构件必须在有资质的、具有专门机械设备的建筑金属结构制造厂加工制作。钢结构的制作、安装和验收除满足本设计图要求外, 尚应满足《钢结构工程施工质量验收标准》(GB50205-2020)的规定, 加工前加工图应由设计院确认后方可加工。
- 9.2 所有焊接材料、焊缝厚度等均应满足<钢结构焊接规范>(GB 50661-2011)的规定。所有焊接必须按照<钢结构焊接规范>(GB 50661-2011)的规定进行焊接工艺评定, 焊接工艺文件按照焊接工艺评定的结果编制并严格执行。厚度大于20mm的钢板焊接时, 必须采取防层状撕裂的措施。
- 9.3 钢材加工前应进行校正使之平直。放样和下料应根据工艺要求预留制作和安装时的焊接收缩, 切割或铣削等需要的加工余量。
- 9.4 普通螺栓的栓孔当量 $\leq 20\text{mm}$ 时, 可采用冲孔; 板厚 $\geq 20\text{mm}$ 时, 应采用钻孔。高强螺栓的栓孔应采用钻孔, 孔径及孔隙允许偏差应满足GB50205-2020的要求。
- 9.5 构件在高强度螺栓连接范围内的接触表面采用喷砂或抛丸处理, 摩擦面抗滑移系数 $\mu=0.4$, 施工前应做滑移系数试验, 并提交试验报告。
- 9.6 经处理的摩擦面应采取防锈油和损伤的保护措施。
- 9.7 桁架类构件应采取防锈油和损伤的保护措施。
- 9.8 制作时螺栓孔允许偏差应符合规范要求, 且只允许为正误差(弯曲钢梁上翼缘)。
- 9.9 H型钢框架、钢管柱、钢管纵梁长不够需对接接头时, 翼缘与腹板的对接接头相对位置应错开200mm以上。
- 9.10 对于 $>30\text{mm}$ 以上厚板焊接时, 为防止在厚度方向出现层状撕裂, 焊接前应对母材焊道中心线两侧各2倍板厚加30mm的区域内进行超声波探伤检查。母材不得有裂纹、夹层及分层缺陷存在。
- 9.11 施焊时, 应根据结构的特点选择合理的焊接顺序、方法和措施, 以减少焊接应力和焊接变形, 保证焊接质量。
- 9.12 当焊接施工环境气温低于 0°C 时, 如果要焊应根据相关规范采取预热等工艺措施保证焊接质量。
- 9.13 焊缝表面处理时, 焊不得做清理, 处理后的钢材表面不应有油污、灰尘、油污、水和毛刺等。不得手工除锈, 除锈质量等级应达到国标GB8923中Sa2.5级标准。现场补漆除锈可采用电动、风动除锈工具彻底除锈, 达到St3级, 并达到 $35\text{~}55\text{~}5\mu\text{m}$ 的粗糙度。
- 9.14 未注明的焊缝为角焊缝, 其焊脚尺寸 f 等于较薄构件的厚度, 焊缝长度沿构件搭接全长双面满焊。
- 9.15 钢结构焊接设计标准, 检验标准及焊接要求:
- | 构件 | 部位 | 焊缝类型 | 焊接要求 |
|-------------------------------------|---------|--------------------------|------|
| 框架柱长不等需对接接头 | 全熔透坡口焊缝 | 一级 | |
| 上下节框架需对接接头 | 全熔透坡口焊缝 | 一级 | |
| 梁柱接头, 坐在梁(或支撑)翼缘上下各600mm的节点范围内的直接焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 二级 | |
| 对接接头上下各100mm的范围内直接焊缝; | 全熔透坡口焊缝 | 二级 | |
| 框架柱板与壁板的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 二级 | |
| 柱脚处框架柱与壁板的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 三级, 沟槽外观应符合二级焊缝的要求 | |
| 外露式脚手架柱和柱板及与柱板的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 三级, 沟槽外观应符合二级焊缝的要求 | |
| 锚栓柱板与柱板的连结焊缝 | 部分熔透焊缝 | 沟槽厚度不小于板厚的1/2, 且并不小于14mm | |
| 柱脚处框架柱与柱板的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 一级 | |
| 柱脚处框架柱与柱板的连结焊缝 | 角焊缝 | 附表1 | |
| 梁与柱翼缘与柱翼缘的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 一级 | |
| 梁与柱翼缘与柱翼缘的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 三级, 沟槽外观应符合二级焊缝的要求 | |
| 梁翼缘与柱的焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 一级 | |
| 梁翼缘与柱翼缘的连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 一级 | |
| 次梁翼缘与主要翼缘、主梁上对拉钢板连结焊缝 | 全熔透坡口焊缝 | 二级 | |
- 9.16 本工程的所有焊接连接节点, 必须采取有效措施, 如预热等, 消除焊接残余应力。
- 9.17 焊缝质量等级及缺陷分级见附录3。
- 9.18 墙体、建筑装饰构件及其他围护结构焊接连接的构件、预埋件以及空调、水电等设备的焊接连接之挂钩、挂具, 详见相关专业图纸, 在制作详图中详细表示; 预先进行表面防锈处理。
- 9.19 钢构预留孔洞, 按照设计图纸所示尺寸、位置在工厂制孔, 并按设计要求进行补强。在工地不应随意制孔, 除非注明, 所有螺孔、预留钢管孔、排气孔等, 不得采用气割制孔。
- 9.20 除注明者外, 钢板剪切孔直径 $\phi=35$, 三角形切口 20×30 (宽 \times 高), 制作详图设计时, 可结合工艺要求做适当调整。焊接坡口加工应采用自动切割、半自动切割、坡口机、刨边等方法进行, 坡口加工时, 应将钢板坡口角度和各部分尺寸。
- 9.21 除以下部位不得涂装油漆外, 其余均为有涂装要求:
- 21.1 构件在高强度螺栓连接范围的接触表面
 - 21.2 箱形内封闭区以及外包混凝土或外包砂浆区
 - 21.3 现场焊接部位的各部位100mm范围
- 9.22 本设计图的技术要求系针对制作并安装完毕后的最终要求, 不包括工艺余量及加工安装偏差, 制作安装时应采取必要的措施, 使之符合《钢结构工程施工及验收规范》。
10. 钢结构的运输、检验、堆放
1. 在运输及操作过程中应采取措施防止构件变形和损坏。
2. 结构安装前应对构件进行全面检查: 如构件的数量、长度、垂直度, 安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求等。
3. 构件堆放地应事先平整夯实, 并做好四周排水。
4. 构件堆放时, 应先放置枕木垫平, 不宜直接将构件放置于地面上。
5. 搬卸构件后, 如因其他原因未及时安装, 应用防水布予以覆盖, 以防止螺栓出现“白化”现象。
11. 施工安装
1. 基础板, 锥形柱尺寸经复核符合GB50205要求且基础强度等级达到设计强度等级的 $\geq 70\%$ 后方可进行柱安装。
2. 钢构构件在吊装时, 在构件底部高强螺栓结合部位表面除锈, 除锈构件吊装拼接时, 用铲刀将锈蚀铲除干净。严禁在高强螺栓连接处摩擦面上作任何标记。

14.2.2 纵向受力钢梁的连接

1) 纵向受力钢梁的接头型式:

构件	纵向钢梁连接		水平钢梁连接	
	绑扎搭接	电弧压力焊	机架连接	绑扎搭接
框架柱	$\varnothing \leq 10$	$12\leq \varnothing \leq 20$	$\varnothing \geq 22$	
剪力墙端墙	$\varnothing \leq 10$	$12\leq \varnothing \leq 20$	$\varnothing \geq 22$	$\varnothing \geq 22$
剪力墙边缘构件	$\varnothing \leq 10$	$12\leq \varnothing \leq 20$	$\varnothing \geq 22$	
梁			$\varnothing \leq 14$	$16\leq \varnothing \leq 20$
楼、屋盖板			$\varnothing \leq 12$	
地坪板			$\varnothing \leq 14$	$16\leq \varnothing \leq 20$
基础底板			$\varnothing \leq 20$	$\varnothing \geq 22$

14.3.1 梁、柱表示方法按《混凝土结构施工图平面整体表示法制图规则和构造详图》22G101-1。

14.3.2 框架柱底层下端箍筋加密区取1/3柱净高、柱截面尺寸(或柱直径)、500中的较大值, 以及刚性地面上下各500的区域。当室内地坪处设梁时, 底层从室内地坪算起。

14.3.3 梁上预留洞或预埋管构造加强措施图集《苏G02-2019》页31, 预埋管位置详各专业图纸, 梁上预埋管若需套管。若不能满足图集要求时, 也可按如图14.3.3所示采取加强措施。

14.3.4 悬挑梁悬挑端箍筋未注明的应加密为100, 箍筋直径按非悬挑端。悬挑梁配筋只标注一侧的, 未标注一侧的配筋同已标注的一侧配筋。

14.3.5 次梁作用处的主要梁在主梁上次梁两侧加密箍筋如图14.3.5所示。

14.3.6 当首次梁带高时, 次梁下部纵向钢筋应置于主梁下部纵向钢筋之上, 如图14.3.6所示; 当次梁不带高时, 做法如图14.3.6-1、2、3所示。

14.3.7 钢筋混凝土剪力墙(单跨次梁)和连续梁剪力墙(次梁)下部纵向受力钢筋, 其伸入支座范围内的锚固长度 as 当受力筋为HRB400时, $as=12d$; 当受力筋为HPB300时, $as=15d$ 。

悬挑构件待混凝土强度达到100%后方可拆模, 其他构件待混凝土强度达到75%以上后方可拆模。当以结构构件为施工脚手架支承点时, 必须经过核算, 在采取相应措施后方可进行。

14.3.8 对于跨度为4米和4.4米以上的梁应注意施工方案起拱。梁、板、柱必须严格按施工规范时间拆模、养护。

14.3.9 框架柱与梁、钢梁混浇时, 梁浇筑完成后应及时拆模, 同时梁柱相连时, 应按建筑图中墙位置以及相应的圈梁、腰带、过梁配筋规定, 由梁柱柱留出相应的钢筋。

14.3.10 框架梁、柱钢梁的连接优先采用机械连接或焊接; 偏拉构件钢筋不得采用绑扎搭接接头。

14.3.11 墙柱纵筋在基础中的锚固长度不小于 LaE , 锚固大样图集《22G101-3》页64、65、66。

14.3.12 框架柱、框架梁的纵向钢筋不宜与箍筋、拉筋及预埋件等焊接, 以免损伤纵向钢筋。

14.3.13 框架柱上下柱钢梁墩数及直径不同时节点大样见图集《22G101-1》第68页

14.3.14 细悬挑梁钢梁构造大样见图集《22G101-1》第92页。

14.3.15 框架柱采用复合箍筋时, 拉筋应靠近纵向钢筋并钩住箍筋。做法详图集《22G101-1》页70。

14.3.16 圆柱箍筋的搭接长度不小于 LaE , 且末端应做成135°弯钩。框架柱、梁构造未详述

参见图集《22G101-1》。

14.3.17 抗震配筋构造详图22G101-1第1章1页。

14.3.18 梁的腰筋: 当梁的腹板高度 w 对矩形梁取有效高度, 对T形截面取有效高度扣除板厚, 对工字形截面取腹板净高 w)>450mm时, 除端部图中已标注外, 凡施工图中未标注腰筋的梁, 均应在梁两侧沿高度各设置间距<200mm的纵向构造钢筋, 其每侧纵构造钢筋的面积不小于腹板截面面积 bh_0 的0.1%; 腰筋锚固端距梁底 h 长度 $\leq 100\text{mm}$ 、构造钢筋(抗扭筋)要求, 具体长宽见图集《22G101-1》, 具体详图14.3.18。

14.3.19 框架梁柱偏心距大于1/4柱宽按20G329-1第2-16页加腋。

14.4 基础及地下室:

14.4.1 地下室底板及外墙的施工: 要保证其强度和抗渗等级, 又要防止能引起渗漏的裂缝, 为此要设法降低混凝土的水化热, 防止混凝土收缩裂缝的出现。混凝土的配置宜采用低热水泥渣硅酸盐水泥, 采用中砂, 砂石材料、混凝土的坍落度等必须符合有关标准。同时要加强覆盖、浇水等养护工作, 以尽量减少混凝土内部水分的蒸发及内外温差, 护养时间不得少于14天, 应采取有效措施使混凝土表面与内部温差控制在 25°C 以内, 施工过程中, 必须请有资质的单位进行温控检测。

14.4.2 大体积混凝土的原材料、配合比、制备、运输、施工等要求应符合现行国家标准《大体积混凝土施工规范》GB50496中的规定。

14.4.3 底板侧面配筋做法见图14.4.3。

14.4.4 地下室外墙每层施工缝处混凝土应一次浇捣完, 混凝土应分层浇捣, 分层振捣夯实, 不得在墙体内部留置垂直施工缝, 否则应采取措施, 地下室底板与外墙板施工做法见图14.4.4。

14.4.5 地下室外墙预留预埋的设备管道套管及留洞位置详见有关图纸, 混凝土浇筑前有关施工安装单位应互相配合核对相关图纸, 以免进漏或错堵。

14.4.6 管道穿地下室外墙时均应预埋套管或钢丝网, 带膨胀螺栓的套管在注明外接给排水标准图集《02S404》

采用刚性防水套管, 带膨胀螺栓有详图者可按图14.4.6, 洞口尺寸 $L\times H$ 见相关设备专业平面。

14.4.7 电缆管穿墙除详图已有注明者外可按图14.4.7施工。

14.4.8 柱、墙插筋在基础中的锚固构造详见图集《16G101-3》页64、65、66。

14.4.9 工程桩的保护层厚度: 1) 混凝土的纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于50mm, 延伸环境中的纵向外受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于55mm; 2) 预应力混凝土的钢筋混凝土保护层厚度不应小于35mm。

14.4.10 液化土和膨胀土土质的配筋范围, 应取桩顶至液化土层或膨胀土层底面深以下不小于1.0m

的范围, 其纵向外受力钢筋与桩顶截面相同, 箍筋应进行加强。

14.5 楼面现浇板:

14.5.1 框架柱附近, 框架柱附近在下层, 施工时应采取措施保证钢筋位置, 跨度大于等于4.0m的板, 施工时应注意规范要求起拱。除注明外, 受力钢筋的分布钢筋均为 $\phi 6@250$ 。

14.5.2 楼板钢筋长度: 板底筋为不小于 $5d$ 且不小于梁端中心, 板面筋按本图“纵向受拉钢筋的锚固长度”(非抗震)要求, 且板面筋必须伸过梁端中心。当板底与梁底齐平, 板底筋应搁置梁底之上, 板配筋构造详图集《12G101-1》。

14.5.3 楼板筋、屋面板开洞处, 当洞口边长 ϕ (直径) ϕ 小于或等于300mm时, 钢筋可绕过不截断; 当 $300\leq \phi <700$ 时, 按图5.5.3设置①号加强筋(板底、板面分别为): 板厚 $h\leq 120$, 2#12; $120\leq h <150$, 2#14; $150\leq h <250$, 2#16。

14.5.4 水池等设备井均封堵, 板内钢筋不截断, 预埋管道套管并浇筑楼板混凝土, 或采取后设设备井封堵板混凝土。

14.5.5 现浇板按柱设计时, 除受力方向布置受力筋外, 垂直方向布置分布筋, 构造要求如下表:

板厚度	80、90	100	110~120	130~140	150~160
分布筋	6@200	6			