

现浇混凝土框架结构施工质量控制及预防措施

胡明华

摘要 本文就现浇框架结构容易出现的质量通病介绍了柱轴线垂直的控制, 框架柱筋的移位及混凝土施工质量控制。

关键词 现浇结构 柱轴线移位 控制

随着设计和施工水平的提高, 多层和高层建筑采用钢筋混凝土现浇结构发展很快。由于现浇施工的框架具有整体性好、围护墙体轻、抗震性好、施工速度快、布局灵活及价格合理, 在许多工程中得到广泛应用。但是由于施工人员技术素质存在差异, 在施工中容易产生一些影响质量的, 如果重视不够或解决不及时, 将会直接影响工程质量和工期, 本文就施工质量容易形成的通病和施工质量控制及预防措施浅介如下。

1. 柱轴线垂直的控制

按工程质量验评标准的要求, 对多层框架梁的实测项目, 每层轴线位移和垂直度的允许偏差为 5mm, 整体偏差 $H/1000$, 对现浇混凝土框架结构无论从检查的保证项目 (如钢筋、水泥的检查), 直至检验项目中的隐蔽工程验收、混凝土试块强度评定等项都达到合格标准, 就外观目测也符合要求, 但一些框架柱的实测实量项目存在不合格现象, 出现频率最多的是柱轴线位移和垂直度超过允许值、断面扩大等现象。

对于多层建筑尤其是框架结构的定位放线, 必须从基础开始设置好固定桩, 并将纵横轴线用油漆标记在较近固定的位置上, 在框架支模前用经纬仪把柱的纵横轴线标记在楼(地)面上。应以中间柱为基准控制相邻柱, 每层重复校核控制。在安设柱子板(堵板)时, 如整块是已拼板, 宜提前在板外侧弹好中心线, 下端与楼(地)面的控制线吻合垂直。如采用组合模板时则弹好柱周边底线, 在板顶部挂中心垂球对中, 调正固定模板筋, 应用花篮螺栓拧紧, 板周边用中线对正, 按此法将挂模固定垂直。对于边排柱和角柱, 不易用螺杆调整时, 多采用另加木楞来支撑以达到不移动的目的。操作固定时严格按工序步骤施工并随时检查校对, 柱的位置和垂直一定会限定在允许偏差范围以内。

多余观测数(自由度): 223

先验单位权中误差: 5.00(sec)

验后单位权中误差: 4.99(sec)

Ⅱ级导线网经平差计算, 对点位中误差和边长相对中误差进行了精度统计, 见表 8 及表 9。

点位中误差统计表

表 8

等级	误差区间	点数	百分率	最大值 (cm)	备注
Ⅱ	$<1/2mp$	321	91.7%	± 3.41	最弱点在 II607 $M_x = \pm 2.15cm$ $M_y = \pm 2.64cm$ $E = 2.73cm$ $F = 2.05cm$ $T = 67.5850$
	$1/2mp \sim 2/3mp$	27	7.7%		
	$2/3mp \sim mp$	2	0.6%		

点位中误差统计表

表 9

等级	误差区间 (cm)	点数	百分率	最大值	备注
Ⅱ	< 2	251	71.7%	$\pm 3.41cm$	
	2 ~ 3	87	24.9%		
	3 ~ 4	12	3.4%		
	4 ~ 5	0			

通过统计分析, 可以看出角度闭合差均小于限差的 $2/3$, 并且有 33 个网小于 $1/2$ 限差, 所有边长相对闭合差均小于限差的 $1/2$, 可以说明该导线网的观测精度是很高的。

由此可见:

①在 D、E 级 GPS 点下布设的Ⅱ级导线, 布设成结点网后可以提高导线网的精度而使之符合要求, 虽然有个别边长为连接已知点而超长, 但仍能使最弱点满足规定的精度要求。

②导线网中各点的点位精度更趋于均匀。

边长相对中误差统计表

表 10

等级	相对精度区间	边数	百分率	最大值	备注
Ⅱ	$1/7\ 000 \sim 1/10\ 000$	8	1.8%	1: 7 000	
	$1/10\ 000 \sim 1/20\ 000$	224	50.5%		
	$1/20\ 000 \sim 1/30\ 000$	149	33.5%		
	$1/30\ 000 \sim 1/40\ 000$	45	10.0%		
	$1/40\ 000 \sim 1/50\ 000$	12	2.7%		
	$1/50\ 000 \sim 1/60\ 000$	4	1.0%		
	$< 1/60\ 000$	2	0.5%		

③在整个导线网中最弱点在化肥厂北侧(II607), 从网图中可以看出, 该处离 D、E 级 GPS 点最远, 也是最弱的部位, 这符合于导线的误差理论原理。从表 8 中可以看出, 导线点的点位误差有 91.7% 的点位 $<1/2mp$, 7.7% 的点位误差在 $1/2mp \sim 2/3mp$ 之间, 这证明该导线网的精度可靠。最弱点点位误差也都能满足规定的精度要求, 足以满足下一道工序。

综上所述, 比较可知, 本次导线网的设计方案所得到的成果, 达到了预期的目的, 无论是点位密度和精度均满足了城市建设和城市规划的需要, 说明了该设计方案是合理的, 切实可行的。

参考文献

1. 城市测量规范 GJJ8-99
2. 淮南市田家庵地区地籍测量技术总结

作者单位: 淮南市规划设计研究院



柱轴线的竖向传递对多层建筑的现浇混凝土框架至关重要。竖向传递必须从纵横轴线中起控制作用的上传柱,其余轴线均以控制轴线为依据,用钢尺量准定位,必须拉向长尺量距,防止分段造成误差的累积。具体作法是:在底层地面轴线控制桩上支设经纬仪,在柱上端作轴线标记,将标志垂直到框架反面,再把仪器移至楼中层,经过调平对中后正镜倒后即可看到柱子顶部,由地面传递至上部的中线,反转移在楼面上设计的柱位处,这样一排排放线控制柱位就会达到准确位置。

构造柱的质量除轴线位移和垂直度外,胀模现象也不容忽视。个别施工中对柱中部的夹具距离过大,板侧薄弱刚度差,夹具不牢,振动时未检查而使模外胀造成柱不合格。只要稍加注意就会避免胀模现象的出现。以上这些容易出现的质量问题,不仅影响结构外观,也影响到外窗位置的一致性,对结构受力不利,使小偏心承重后形成大偏心,形成受力情况复杂,从而降低了安全耐久性。

2. 框架柱筋的移位

框架柱钢筋骨架主筋在通过楼层或梁层时多数会形成不垂直的位移现象,其主要原因是在穿板梁时的上部未绑扎箍筋框柱,浇筑混凝土时,下料过多、过厚、不匀、振捣时间久,在振密过程中钢筋偏移又未及时调整。

为克服柱筋的位移,在楼板顶面用水平筋交叉定位后再用箍筋固定主筋,在高出面层 500mm 处按设计的数量绑扎箍筋外,还应加设一道封闭箍筋;在浇筑本段柱最上两层(600mm 厚)混凝土时,应仔细校对钢筋位置再振密实。对钢筋骨架主筋位移的纠正方法是:错位 <500mm 时,将筋底部已浇混凝土凿至梁的主筋处,把柱筋按一定坡度调至梁顶面后恢复正确位置,并在 300mm 范围内将箍筋加密,用 $\phi 8 \sim \phi 10 @ 50\text{mm}$ 。一些资料介绍认为:弯曲钢筋对柱下节点的强度有较大的影响,弯折受拉筋比受压筋影响更大,原因在于柱的斜裂缝出现早于横截面达到极限强度。斜裂缝出现使柱下端形成塑性铰,此时荷载仅为极限荷载的 70%。塑性铰的出现在整个框架结构形成内力的重新分配,使梁跨中内力增大。采用加密箍筋的约束证明是一种较有效的固结处理,能约束混凝土柱截面的水平变形,可推迟斜裂缝的较早出现。而斜裂缝在柱横截面达到极限强度时才会出现。但竖筋水平错位较多,可按平缓坡调至原位(1:6~1:7),但钢筋弯成锐角的复位是绝对不允许在工程中发生。此时钢筋受拉时应力合力会对外侧混凝土形成拉力,使这部分混凝土过早开裂,的屈服极限强度只有 50%~60%,对结构的安全使用极其有害。此时只能在钢筋焊接长度 L 满足规定的前提下,再在焊接高度的保护层以内增焊钢板来解决筋的偏移复位,斜裂缝不会出现。

经认真校核的钢筋骨架,从设计上层柱脚按铰接节点计算可认为是塑性铰,再调整梁跨中内力重新配筋。现浇框架柱的接点虽然在施工中一再强调但仍是一个薄弱环节,尤其是十字交叉梁处。在该处由于钢筋最密集、柱箍筋有漏放、少放及漏绑现象较普遍,对这一质量问题确实应引起施工现场人员的重视。要采用在穿梁的主筋时必须提前套上柱箍筋的方法解决,

如在绑扎时发现漏放箍筋外放难度就会大,只能采取将箍筋两侧对面开口放,在抗震设防区的框架柱漏设箍筋是不能满足强度要求的。

为控制柱主筋在浇捣时不产生偏移,除了加设定位箍筋外,还应该浇筑段模板上口用加带铅丝的混凝土块支垫,绑扎在十字交叉梁柱主筋外侧,防止振动使主筋整体倾斜。

对现浇框架的边角柱一定要掌握好筋的方向,如矩形柱因长短边明显容易区别。对一些为使外观装饰后达到建筑立体统一,将角柱设成方形的,主筋布置是不对称的,这时则必须注意受力方向和不受力方向,防止主筋配错方向,疏忽将产生严重后果。柱主筋的搭接采用绑扎搭接时,除满足施工规范要求的长度外,绑扎上段柱筋应搭接在下断面短边主筋的内侧,可保证外模支设保护层厚度断面准确。

3. 混凝土施工质量控制

3.1 柱的“烂根”和夹渣

现浇框架柱容易出现“夹渣烂根”现象,使根部混凝土漏浆,严重时出现“露筋”和“孔洞”。其直接原因是预先没有在楼板上做找平层或加标准框柱模直接放在楼地板上浇出底面,更没留清扫口。当层段 > 5m 时中段未留浇筑口,进料从顶部直接落下,自由落差 > 3m,在柱内钢筋阻拦下使粗细料分离;另外因底部板面不平且未堵缝,导致水泥浆流失掉;也存在底面垃圾未清除净、振动棒长度不到位等因素造成根部夹渣、料根问题。

保证质量的措施应在框架柱接头处进行,即上次浇筑后加相同规格的方框,并浇平框面,继续上浇前支模从板面开始,浇筑时在柱顶洒一层 1:0.4 的水泥素浆,并铺 1:2 水泥砂浆 25~30mm 厚,在其上浇筑混凝土,可保证框架柱自然密实,不会出现夹渣或烂根的质量问题。

3.2 控制好混凝土质量

在市场经济作用下建材供应渠道增多,以次充好和不合格的材料也增多,只有坚持在使用前严格复试检验后再用于工程,才可有效地避免使用劣质材料,减少质量事故。

对配合比的控制不容忽视,再准确的配合比,现场不控制粗细骨料的含杂质量和称量,仍然会生产出不合格品。有的工地不做配合比设计,而套用其他工程配合比。对已浇成成品不保护,养护不及时,尤其干燥少雨地区更需要保养。这是提高强度重要的环节。

对混凝土框架柱的浇筑施工,必须遵守现行的施工规范,注意克服配料不计量、拌合时间短、加水不控制、运距长摇晃离析,更要注意不允许二次加水重拌和振动不实、过振、漏浆、跑模、不清理残留木屑。

操作不当所产生的后果将削弱支承件的竖向荷载,影响结构整体连接及降低抗震能力。只要健全施工操作标准,步步检验认证,按规范施工,框架工程质量就会得到保证。

作者单位:江西省第一建筑有限责任公司