

论现浇梁柱节点钢筋密集区的混凝土浇筑 Concrete Pouring in Dense Reinforcement Area of Cast-in-Place Beam Node

毛文娟

浙江建设技师学院, 浙江 杭州 310000

MAO Wen-juan

Zhejiang Construction Technician College, Hangzhou 310000, China

【摘要】分析框架结构梁柱钢筋密集区节点的混凝土浇筑的难点,并提出相应的措施和对策,通过工程实例证实措施的可行性,以供参考。

【Abstract】Paper analyzes the problems and difficulties of concrete pouring in dense reinforcement area of frame structural beam, and presents the countermeasures, then through the project example to verify the feasibility of the measures, for reference.

【关键词】建筑工程; 框架结构; 施工技术

【Keywords】building project; frame structure; construction technology

近十余年来,随着我国经济及现代化建设的发展,工程建设规模越来越大,越来越复杂,因此,对从业人员的素质及施工工艺等的要求也越来越高。纵观现代建筑工程中,框架结构的房屋随处可见,施工企业也都在建造过程中取得和积累了丰富的实践经验。然而,在具体施工操作中,还是有一些部位存在着质量通病有待加强控制、改进,因此实际工作中应针对工程的特点、施工的难点制定专项的施工方案、施工工艺,落实专职管理人员、专业的操作工人进行作业,才能有效地预防和控制质量通病的发生,从而有效地防止和杜绝发生建设工程的重大质量事故或结构隐患。

框架结构工程存在的质量通病在结构上主要为施工缝的

处理、梁柱接头、墙体与梁柱结合处开裂、钢筋密集区的混凝土浇筑施工不能满足设计要求等,而钢筋密集区节点的混凝土浇筑又是其中的一个重点、难点。

1 框架结构梁柱钢筋密集区节点的混凝土浇筑难点

众所周知,框架结构是一种主要以钢筋混凝土梁柱作为各种荷载的结构形式,因此梁柱节点施工质量的优劣将直接影响工程结构的安全,从而决定整个工程质量的好坏。鉴于此,严格控制框架梁柱节点的施工质量对于保证质量具有十分重大的意义。

框架梁柱节点的混凝土浇筑施工为什么难度大呢?其难度是怎样形成的呢?在实际施工中应该怎样处理呢?

工艺的混凝土可不用振捣,经实践证明,采用此法施工的桩身混凝土能够满足均匀性和密实性等特性要求。桩基上部混凝土的浇筑要按设计及规范采取合理的施工工艺及方法,因桩基上部施工受地下水影响较小,浇筑速度也不应过快,不宜采用混凝土自由下落的施工方法进行施工,严格施工,从而保证桩基混凝土施工质量。

2.4 合理安排施工组织顺序

针对人工挖孔桩施工顺序进行合理安排,对降低施工难度及保证施工安全起到重要作用,在编制施工方案过程中要认真合理安排,保证施工质量前提下加快施工进度。

在实际施工中,应首先考虑施工比较浅且短的桩基,后施工较深较长的桩基。因为桩孔越深,施工难度及危险性相对越大,先施工完较浅的桩孔,也能起到稳定和加固桩基上部土层的作用,同时也可减小对其他深孔桩基施工时的压力及影响。在有含水层或有压力水的土层中施工时,应先施工水流上游的桩孔,施工完这部分桩孔混凝土护壁后,可根据现场情况保留少量桩孔暂不浇筑桩基混凝土,而是作为排水降水井,为其他桩基的施工创造有利条件,

保证桩基施工的质量、安全、进度。

3 结论

人工挖孔灌注桩适用于无地下水或有少量地下水的地质情况,比较密实的土层或风化岩层,经过对人工挖孔桩实施的技术控制,通过经常检查桩孔尺寸,平面位置和垂直度倾斜度等,根据地质和水文情况选择适宜的孔壁支护方案,孔口按规定设置护圈,保证相邻桩孔净距,及时施作护壁,制定详细的安全技术方案,做好安全防护措施,严格按《爆破安全规程》进行孔内岩层爆破,做好通风措施,合理安排施工工序,做好人工挖孔各项安全措施,较好地保证了桩基的施工质量,达到了比较好的成桩效果,在对已达到设计强度要求的70根成桩进行的超声波检测报告证明,采用人工挖孔桩施工工艺能够满足设计要求,且实际施工简易方便,操作灵活,适用范围广,在设计及施工单位得到广泛推广。

参考文献:

[1]《建筑施工手册(第四版)》编写组.建筑施工手册第四版[M].中国建筑工业出版社.

1.1 框架结构梁柱钢筋密集区节点的特点及混凝土浇筑的困难

采用框架结构的房屋一般均为高层建筑或大型公共建筑,各种荷载较大,设计布置的钢筋相对较多。因此,在框架梁柱交汇的节点处,框架梁与框架柱的钢筋密集,纵横交错,层层叠叠,导致混凝土浇筑施工时产生混凝土入模困难,即使勉强入模,混凝土也将产生离析。而混凝土入模后应该及时插入振动棒将其振捣密实,而密集层叠的钢筋又成了阻碍振动棒插入的拦路虎。

1.1.1 框架结构梁柱钢筋密集区节点的特点及混凝土浇筑困难的原因

框架梁柱节点的混凝土浇筑入模难、振捣难是该结构类型工程普遍存在的客观现象,梁柱钢筋密集间距小、排数多,纵横交错,层层叠叠,梁柱节点截面不够为主要因素,当然也有其他的因素。产生混凝土入模困难的其他原因主要为:

如混凝土塌落度过小、石子粒径偏大级配差、搅拌机械性能差及搅拌时间不够、模板安装不正确等。综上所述,无论机械的性能、材料的好坏、钢筋制安的误差,以及模板安装正确与否,其归根结底是人在操作,因此,决定现浇框架梁柱混凝土浇筑及整个工程质量的最为重要的因素是人的因素。从某种意义上讲,施工技术管理人员、具体作业人员的专业素质及其职业道德的高低将影响或直接决定工程质量的优劣。

1.1.2 框架结构梁柱钢筋密集区节点混凝土浇筑应高度重视

在工作实际施工过程中,框架梁柱节点的混凝土浇筑入模难、振捣难问题,不仅延误了施工时间,而且严重影响了工程质量,必须对此高度重视,应针对具体情况和设计要求,根据框架梁柱钢筋密集区节点的实际情况,制定相应的有效措施及对策,对工程质量进行预控。

2 框架结构梁柱钢筋密集区节点的混凝土浇筑措施及对策

2.1 编制专项施工方案

在具体施工之前,应根据工程实际情况及设计图纸要求和工程特点,首先编制切实可行的专项施工方案并报相关单位及部门审核批准后实施。在编制的专项方案中,应明确框架梁柱钢筋密集区节点混凝土的具体施工方法和措施,并应综合考虑影响施工质量的主要因素:人、材料、机械、方法和环境(即4M1E)的相互结合。其具体方法和措施根据实际梁柱节点钢筋的多少、间距的大小、排数的多少及钢筋来确定。

2.2 实际工作中的对策

在实际工作中根据框架梁柱节点密集程度情况来具体确定其对策,其对策又分为以下两种。

2.2.1 混凝土的骨料及钢筋绑扎

框架梁柱节点的钢筋虽然比较密集,但其框架梁的纵向钢筋净距的构造要求均 $\geq 25\text{mm}$,且 $\geq$ 纵向钢筋直径,因此在混凝土浇筑时,首先考虑调整混凝土的骨料,可在节点处

采用同设计强度的细石混凝土浇筑,石子粒径最好为0.5-2.0cm,这样就解决了节点处混凝土入模难的问题;混凝土入模难的问题解决了,那振捣难的问题又怎样解决呢?

首先在绑扎梁柱节点处的梁的钢筋时,将梁上部中间的钢筋按实际排列而不绑扎到位,这样就便于插入振动棒振捣混凝土了。混凝土浇筑工程中要安排专业的钢筋工跟班作业,待混凝土浇筑到合适位置后,及时配合混凝土浇筑及振捣工作,将排列钢筋绑扎到位。此种方法既不增加工程成本,又便于操作。

2.2.2 断面加大法

另一种为框架梁柱节点的钢筋十分密集,框架梁上下都有数排钢筋,钢筋纵横交错,层层叠叠。如果采用普通的混凝土浇筑方法,混凝土从框架梁柱节点的上面根本无法入模,并且钢筋太密集,振动棒根本无法插入,更谈不上对混凝土进行振捣。

针对上述情况,经过多方面的分析,不难发现框架梁柱节点钢筋十分密集,主要表现在框架梁上下都有数排钢筋,钢筋纵横交错,层层叠叠,其钢筋密集主要体现在框架梁柱节点的上部和下部。尽管框架梁柱节点钢筋十分密集,但其节点侧面的钢筋相对于上部和下部的钢筋要少得多,并且稀得多。因此可以考虑从框架梁柱节点侧面进行混凝土入模,并插入振动棒进行混凝土振捣。为了确保工程质量,只有在框架梁柱的节点处将其断面加大,采用断面加大法完全可以解决框架梁柱节点钢筋十分密集区混凝土入模难的问题和振动棒插入振捣难的问题。

断面加大法的具体做法为:首先,根据实际情况和设计要求确定加大多少断面,加大的断面采用什么形状。

加大多少断面应根据框架梁柱节点的高度来确定,节点高度较大的其加大的断面稍大一些,节点高度较小的其加大的断面稍小一些。

加大的断面的原则是:只要混凝土能够入模,振动棒能插入振捣就行了,不是加大断面越大越好,还要考虑成本问题。为降低成本,一般可采取上大下小的料斗形。

在此值得注意的是待混凝土浇筑完毕并达到一定的强度后应将加大部分的混凝土及时凿除。此种处理方法因为要增加工程成本,仅在不得已的情况下采用,但只要能够保证工程施工质量,有所付出也是值得的。

2.2.3 具体情况采用具体的方法

以上两种方法可根据工程实际情况单独采用,也可在同一工程按框架梁钢筋的密集程度分别使用,以力求在确保工程质量的前提下达到最佳的工效比。

专项施工方案批准后,首先要对现场技术管理人员、各作业班组长和各工种操作工人进行层层技术交底,并在实施过程中定期总结教育或发现问题及时改进纠正。加强参加人员的职业道德教育,增强责任心,把责任落实到人头上,建立奖惩制度并坚决斗硬,奖惩兑现,以充分调动员工的工作积极性,从而将制定的措施落实到实处。为了确保工程施工质量,施工单位不但从方法上进行控制,还应在事前、事中和事后对人、材料、机械和环境各方面的因素进行综合控制。

3 实践证明

在我从事建筑施工技术管理的实践中,处理框架梁柱节点混凝土浇筑的实例有很多,其中在2004年由我公司中标承建的闽天会展中心工程就很有代表性。闽天会展中心是一幢集展厅和剧院为一体的功能公共建筑,总建筑面积15000 m²,室内房屋空间、荷载大,结构复杂,为全现浇框架结构。该建筑框架梁柱节点钢筋非常密集,有些梁柱节点不光有十字梁,还在其他方向有多条交叉梁,并且梁顶面及底面的标高不同,每条梁底筋和面筋均在三四排以上,钢筋纵横交错,层层叠叠,如果按普通的浇筑方法,混凝土根本无法入模,振动棒根本无法插入,更谈不上混凝土的振捣。为了确保工程施工质量,公司领导高度重视,对此专门成立了“QC”小组,进行攻关。经过现场实际调研,决定采用增大梁柱节点断面的方法,在钢筋密集的框架梁柱节点,针对柱节点的各方均加大断面,加大断面的上部宽度为200mm,其下部为零,高度为节点高的三角形料斗形状,将混凝土从料斗处入模并从该处插入振动棒进行振捣。在具体施工过程中,做到事前、事中、事后控制,充分调动人的积极性,用人的主动性来克服物的因素。如:严把浇筑混凝土的材料关,不符合要求的材料一律不准入场,特别是石子的粒径和级配;严把机械设备管理、维修和使用关,浇筑混凝土的搅拌机、振动设备、吊装塔机等,要由具有相关资质的专业人员使用,定期检查、维修保养并建立台账作好记录;严把施工操作质量关,特别是模板的拼装和钢筋的制作安装,浇筑混凝土时要注意浇筑工人入模、振捣的方法,并安排足够的模板、钢筋工跟班校核,发现问题立即整改。

经过我公司的精心组织施工,框架梁柱节点钢筋密集区的混凝土浇筑在闽天会展中心工程取得了满意的效果。

4 总结

框架梁柱节点钢筋密集区混凝土浇筑,主要通过对人、材料、机械、方法和环境进行控制以确保施工质量。

(1) 人作为控制对象,是要避免产生错误;作为控制的动力,是要充分调动人的积极性,发挥其主导作用。必须对现场技术管理人员、各作业班组长和各工种操作工人进行层层技术交底,增强责任心,把责任落实到人头上,做好事前控制。

(2) 材料方面主要考虑调整混凝土的骨料,可在节点处采用同设计强度的细石混凝土浇筑,石子粒径最好为0.5~2.0cm宜。

(3) 机械方面主要考虑采用小直径振捣棒振捣。

(4) 方法:

①框架梁柱节点的钢筋比较密集,其节点在混凝土浇筑时,在绑扎梁柱节点处的梁的钢筋时,将梁上部中间的钢筋按实际排列而不绑扎到位,这样就便于插入振动棒振捣混凝土了。混凝土浇筑工程中要安排专业的钢筋工跟班作业,待混凝土浇筑到合适位置后,将排列钢筋绑扎到位。

②框架梁柱节点的钢筋十分密集,其节点在混凝土浇筑时,为了确保工程质量,只有在框架梁柱的节点处将其框架柱节点断面加大,考虑从框架梁柱节点侧面进行混凝土入

模,并插入振动棒进行混凝土振捣。采用断面加大法完全可以解决框架梁柱节点钢筋十分密集区混凝土入模难的问题和振动棒插入振捣难的问题。在此值得注意的是待混凝土浇筑完毕并达到一定的强度后应将加大部分的混凝土及时凿除。

(5) 环境方面:

在混凝土浇筑前,将模板内的杂物清理干净,并将模板洒水润湿,在框架柱节点处先铺水泥浆或与混凝土成分相同的水泥砂浆一层。根据不同的天气和温度下,调节混凝土的配合比和水灰比,由于框架梁柱节点钢筋密集,在不影响混凝土强度的前提下,可以适当加大混凝土的坍落度,最好采用泵送混凝土。

实践证明,框架梁柱节点钢筋密集区混凝土浇筑,通过浇筑措施及精心组织施工,严格控制人、材料、机械、方法和环境等各方面的因素,是能够达到设计及规范规定的质量要求的。

参考文献:

[1] 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会. 房屋建筑工程施工与实务 [M]. 中国建筑工业出版社, 2004:115-117.

[2] 程文灏,等. 混凝土结构(上册) 混凝土结构设计原理 [M]. 中国工业出版社, 2002:51.