

超高泵送混凝土技术在超高层建筑工程中的应用

于林玉 梁金鹏 赵 婷

山东鲁桥建材有限公司 山东 济南 250000

摘要：近些年随着城市化水平不断提升，城市土地资源也越来越紧张，在这种情况下，超高层建筑开始在城市中兴起，超高层建筑能够有效提升土地利用效率，但是超高层建筑本身具有比较高的施工难度，在施工的过程中需要较强的施工技术体系作为支撑。在我国建筑工程领域不断发展壮大的背景下，泵送混凝土技术愈加成熟，但是由于超高层建筑高度原因，在应用泵送混凝土技术的过程中需要解决诸多的技术难题，需要合理的选择设备以及布置管泵等，从而确保超高泵送混凝土技术在超高层建筑的施工中发挥技术。

关键词：超高泵送混凝土技术；超高层建筑；应用

引言：泵送混凝土越来越多地运用到各项工程中，而当输送高度达到一定程度时，对输送泵、输送管线、混凝土的工作性能的要求就会越来越严格。为防止在泵送过程中发生离析、堵管等现象，保证混凝土的质量，不仅需要加强对原材料、混凝土配合比、混凝土状态的控制，还要确定合适的泵送设备、布设合理的输送管道、制定合理的施工措施。

1 超高泵送混凝土施工技术的特点

超高泵送混凝土施工技术具有以下特点：①混凝土泵送施工工艺简单，运输效率高，操作难度低，不会影响混凝土泵送质量。施工人员合理布置泵送机和铺设管道，可以保证运输效率，且占用较小的场地面积。②超高泵送混凝土施工技术具有较好的自动化和机械化水平，能以高效率完成各种施工工序，只需少量作业即可完成混凝土泵送任务，缩短整个施工周期，并且降低施工成本。③超高泵送混凝土施工技术能够同时完成混凝土的浇筑和运输。采用泵送技术，可以降低混凝土垂直运输的压力，减少施工难度，简化混凝土的运输环节。④超高泵送混凝土施工具有较大的坍落度，运输一般选用缓凝型混凝土，对模板标准要求高^[1]。

2 超高泵送混凝土技术应用要点

2.1 合理选择原材料

在应用超高泵送混凝土技术的过程中，混凝土材料的性能特点将直接影响泵送的质量。高性能混凝土的生产过程相对复杂，同时在超高层建筑中对于混凝土的质量也具有比较高的要求，在施工过程中需要对混凝土进行多次捣碎处理。以上特点决定了在应用超高泵送混凝土技术的过程中，必须要加强对混凝土质量的管控。施工团队需要根据超高泵送混凝土技术对于混凝土特性的要求，以及超高层建筑对于混凝土的质量要求，加强

与原材料供应商的联系，详细说明对于混凝土材料的要求，确保所供应的混凝土满足施工的要求。生产部门需要根据实际的施工进度计划联系供应商做好材料的准备，落实材料供应。

2.2 有效组织施工人员

超高泵送混凝土技术对于施工人员的专业性，以及现场施工组织协调水平具有比较高的要求。因此在施工的过程中，需要保证人员组织的合理性，以分组管理的方式，提升现场作业人员的有序性。安排专门的人员来跟踪混凝土申请、混凝土运输、混凝土供应、混凝土统计等环节，保证各个环节都能得到有序推进。其次在应用超高泵送混凝土技术的过程中需要加强技术应用过程的管理，在实际的施工过程中存在很多不可控的因素，相关因素会导致泵送设备故障，在这种情况下就需要专业的技术人员进行抢修，以免延误工期。另外还需要做好泵送设备的保养工作，并确保设备操作人员能够严格的按照设备的操作规程进行操作。强化对于作业过程的监督，对各个工序以及施工环节进行严格的检查，确保超高泵送混凝土技术能够被有效的应用。

2.3 规范施工环境

超高层建筑施工具有很高的复杂性，施工现场存在大量因素会对于施工过程造成影响。因此在应用超高泵送混凝土技术的过程中，需要加强对施工环境的勘察，在充分了解施工环境的基础上，对施工方案进行优化，一方面保证超高泵送混凝土技术能够被顺利的应用，另一方面也能提高施工的安全性。另外在施工现场还需要布置好照明设备以及安全警示牌，为技术的应用创造良好的基础条件。

3 超高泵送混凝土技术的施工难点

由于该项技术主要应用于高层建筑中，随着社会的

进步,使其建筑内部的结构十分复杂,当混凝土泵送高度过高时,会使施工控制以及浇筑的难度加大。首先,目前现有的施工技术已经难以满足楼层逐渐增高的技术要求,600米以上的超高泵送的压力要求较大,对于出口压力以及管道的抗压性提出了更高的要求。其次,该项技术对所运用到材料以及黏度提出了新的要求。再者,由于高层建筑的混凝土泵送高度较高,运输的线路长,使其管道的摩擦力较大,对管道的安全性以及稳定性提出了较高要求。最后,该项技术所使用的设备较为复杂,对于材料的供应以及施工难度逐渐加大^[2]。

4 超高层建筑工程超高泵送混凝土技术要点

4.1 泵送设备及管路选择

通常来说,超高层建筑工程的超高泵送混凝土技术要通过混凝土高压泵和布料机共同作用下得以完成。高压泵的摆放位置也不是随意或杂乱无章的,是综合考虑了混凝土的施工区域以及混凝土搅拌车所处的作业位置而设定的,同时要保证水平方向的管路长度要长于垂直方向的20%,这是为了避免混凝土的高处传送工作因为高度的不断增高发生重力反应导致出现回流的现象。使用超高泵输送水泥工艺中,布置垂直的管道施工前,应采用水平方式为管道布置铺设规则,并预留出250mm乘250mm的方形孔洞于高层水泥的施工部位附近,确保垂直的管道可以顺畅的进行水泥运输作业。水平位置的砼输送泵管道必须用钢管夹和预应力砼管道支墩加以紧固,任何一个砼输送泵管道的安装处理工作均不可草率大意。超高泵送混凝土技术中混凝土输送管的选择也较为关键,混凝土输送管的类型比较多样,当前阶段,我国的超高层建筑工程中超高泵送混凝土技术应用采用的大多是焊钢管,可以承受15000-20000m³的混凝土输送量工作^[3]。混凝土输送管的规格则要以较大粒径的粗骨料混凝土为基础,考虑混凝土的输送量和输送距离来选择。超高泵送混凝土技术的应用,要选择耐磨加厚的超高压管道,这样可以避免爆裂问题的发生。

4.2 泵送施工技术流程

在超高层建筑工程中应用超高泵送混凝土技术,在实际的作业工作之前,要先检查施工设备和泵送管路。超高层建筑工程应用超高泵送混凝土技术所用的泵送设备要具备充足的泵送能力,才能保证建筑工程建设中的泵送工作输送工作通畅顺利,不会有堵管现象的发生。泵送设备的配置工作要以可靠性为基本准则,若超高泵送混凝土工程的施工压力大,可采取两台发动机共同工作的泵送设备,这样既可以同时作业加快工程施工效率,若其中一台发动机发生故障,还可以有备用的发动

机顶替接下来的工作,不会耽误超高层建筑工程的施工进度,增强应用超高泵送混凝土技术的可靠性。同时确保泵送管路可以顺利地完成混凝土传送工作,不会出现混凝土泄露情况的发生。当泵送管理没有进行混凝土传输作业时,就要做好管路的清洗养护工作,可以有效地延长泵送管路的使用时间,大大降低超高层建筑工程的建设成本。当泵送管路进行混凝土传输作业时,要在管路中依次添加少量的水、纯水泥稀浆和砂浆等。同时,还要对混凝土的泵送过程中合理控制泵送压力,保证超高层建筑工程的混凝土输送工作是流畅且连续的。完成超高层次建筑工程的混凝土泵送作业之后要及时清洗泵送管路,避免下次使用时出现堵塞情况,清洗方式可以采取往泵机料斗内注水清洗回放的方式。为了符合绿色环保可持续发展的工程建设要求,清洗管路残存的混凝土后续仍可以继续使用在建筑工程的其他方面,避免混凝土能源的浪费和消耗,减少超高层建筑工程的施工成本。

4.3 泵送施工操作要点

超高层建筑工程中应用超高泵送混凝土技术要注意采取节水润管的方式,也就是要在混凝土泵送作业开始之后,对输送的混凝土进行由稀到干的调整。在整个混凝土的泵送作业过程中,要保证泵送水量至少要有150千克,才能够满足整个泵送作业过程对水量的需求。泵送管路没有完全被混凝土打通之前,泵送频率集中在1分钟10次的范围下。超高层建筑工程的超高泵送混凝土技术是通过泵机的液压值来调整控制整体的输送效率,若泵送速度过快,会导致管路内的压力也随之增加,容易造成管路堵塞情况的发生,甚至会出现管路破损的情况。因此,输送泵的压力值需处于合适的范围,一般在20MPa范围内就较为合理^[4]。超高泵送混凝土过程中,若出现混凝土供应不足的情况,要将泵机的搅拌轴低于料斗内的混凝土高度,这样就不会掺入大量的空气,问题就能得到有效解决。当完成全部的泵送工作之后,进行清水泵送工作,持续时间以布料机的出口冒出清水即停止,停止泵送工作并打开截止阀,管路里的水受重力作用会出现大面积的喷射,达到了有效地清洁效果。

5 超高泵送混凝土技术在超高层建筑施工中应用措施

5.1 设备选择

超高泵送混凝土技术指的是高度超过300米的泵送技术。与常规的泵送技术相比,超高泵送混凝土技术进一步强化了泵送能力,确保能够在较高的高度上稳定应用,大大提升了超高层建筑施工的效率。在应用该技术的过程中,需要根据输送的材料的要求来决定混凝土的配置方案,以及相关的技术细节。超高层建筑往往具有

较大的施工难度，在施工过程中涉及多项复杂的施工环节，无论哪一个施工环节出现了问题，都会对工程的整体质量造成影响。因此在应用超高泵送混凝土技术之间，技术人员需要根据工程的特点来选择合适的泵送设备，确保泵送设备的泵送能力能够满足混凝土泵送的要求，防止在泵送的过程中出现管道堵塞的情况。对于设备的选择以及技术方案的制定需要以提升技术应用稳定为标准，确保顺利施工。

5.2 泵管布设

超高泵送混凝土技术对于施工人员的专业性具有比较高的要求，在应用该技术之前，需要保证管道布设的合理性。由于需要实现较大高度的泵送，因此对于管道的承压能力有较高的要求，所应用的管道需要能够承受混凝土泵送过程中的压力，优先选择承压能力强的管道。管道的厚度需要大于9.5毫米，同时管道也需要具有一定的抗爆能力。在布置管道的过程中，需要根据混凝土的浇筑方案进行设施，合理的利用软管与弯管从而缩短管道的长度，确保有足够的压力泵送混凝土。

5.3 材料处理

在泵送混凝土的过程中，需要重视对水泥用量的控制，确保水泥具有一定的流变性，将水泥与高性能减水剂融合。严格的按照施工的标准来进行细集料的选择，并根据实际的施工情况进行调整，同时还需要加入掺和剂以及外加剂，分别从颗粒促成，水化热，以及活动程度等方面提升材料的泵送性能。在实际的泵送的环节中，还需要对泵送的速度进行科学的调整，从而确保水泥的强度能够满足超高层建筑的施工要求。同时泵送环节中，还需要保证剪搅拌机匀速投放材料，从而提升泵送过程的连续性，防止在泵送的过程中出现管道堵塞的情况。施工人员需要在泵送之前材料与管道的接触面，以及材料与设备的接触面加水浸润，从而减少初次泵送的摩擦。

5.4 浇筑施工

在混凝土泵送施工过程中，根据结构密集程度的要求，可对混凝土进行分区处理。在底部区域，由于钢筋

较为密集，可以采用自密实混凝土技术，以此有效降低施工难度。对于高段区域，同样是使用自密实混凝土，对于中段区域，采取高流态混凝土。对混凝土进行严格控制，能够使其在规定时间内完成工作。在进行浇筑施工中，要根据不同的条件，采取不同的施工方案，核心筒混凝土采取两管两布的施工方案，而巨型柱和组合楼板采取两管四布的方案，在施工过程中，保持两项内容同时进行，通过选取不同的施工方案，能够有效提高施工水平以及施工效率，充分发挥自身的性能，使其施工顺利完成。在建造过程中的，要保证混凝土泵送设备具有较强的实用性，因此，在实施过程中，要充分考虑到浇筑量以及施工进度等因素^[5]。对使用过程中管道产生的阻力进行计算，以选择合适的设备。同时，根据施工场地的具体情况，对混凝土泵送的压力以及管道的运输量进行确定，确保所选择的设备型号能满足施工要求。

结语：综上所述，超高层建筑工程中超高泵送混凝土技术可以大大增强超高层建筑工程的施工质量和施工效率，已被广泛地应用在建筑工程中，满足超高层建筑工程的施工要求。但应用超高泵送混凝土技术要注意混凝土原材料的配比和输送工作，重点关注超高泵送混凝土技术要点，避免因细节问题而对超高层建筑工程的质量产生影响。

参考文献

- [1]杨帆,卫海亮,于浩泉,等.智能实时监控系统在混凝土超高泵送中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2020(1): 82-83.
- [2]曹立英,吕飞.超高泵送混凝土施工技术 in 超高层建筑工程中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020(03): 152-153.
- [3]李润章.超高层混凝土泵送技术研究[J].工程技术研究.2020,(20).43-45.
- [4]贾士全,邹世荣.超高泵送混凝土施工技术及其应用研究[J].科技创新导报.2020,(9).17,19.
- [5]翁邦正,杨接,廖程,等.高层建筑混凝土泵送施工技术要点[J].建筑机械化.2020,(11).17-20.