

浅谈盖挖逆做法施工中钢管混凝土柱的施工技术

Discussion on the Construction Technology of Steel Pipe Concrete Columns in the Top-down Method of Cover Excavation

吴瑞绚

Ruixuan Wu

中国水利水电第十一工程局有限公司 中国·河南 郑州 450000

China Water Resources and Hydropower Zero Engineering Bureau Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

摘要: 盖挖逆做法是一种高效、可控的钢管混凝土柱施工技术。在柱顶先进行施工, 向下逐层浇筑混凝土, 具有施工周期短、质量可控等优势。关键技术包括地基处理、钢筋布置和固定、混凝土浇筑、钢管拆模和处理。在应用中注意质量控制、安全施工等问题, 以确保质量和进度。

Abstract: Top-down method is an efficient and controllable construction technology for concrete filled steel tubular column. The first construction at the top of the column, pouring concrete layer by layer, has the advantages of short construction period and controllable quality. The key technologies include foundation treatment, steel bar arrangement and fixing, concrete pouring, steel pipe demoulding and treatment. Pay attention to quality control, safety construction and other issues in the application to ensure quality and schedule.

关键词: 盖挖逆做法; 钢管混凝土柱; 施工技术; 质量控制; 安全施工

Keywords: top-down method; concrete-filled steel tube column; construction technology; quality control; safety construction

DOI: 10.12346/etr.v5i11.8770

1 引言

随着城市化进程的加快和人口增长的需求, 高层建筑的兴起成为城市发展的重要趋势。而作为高层建筑的重要构件之一, 钢管混凝土柱的施工技术对于整个建筑结构的安全和稳定起着至关重要的作用。传统的施工方法包括盖模浇筑法和挖模浇筑法, 然而这些方法存在着施工周期长、效率低等问题。因此, 盖挖逆做法作为一种新型的施工技术逐渐得到了广泛关注和应用。

论文将对盖挖逆做法施工中钢管混凝土柱的施工技术进行详细探讨。首先, 我们将介绍盖挖逆做法的施工准备工作, 包括地基处理和钢筋布置。其次, 我们将讨论混凝土浇筑过程中需要注意的关键技术, 如混凝土配比设计、浇筑工艺等。再次, 我们将探讨钢管拆模和处理的方法和要点。最后, 我们将介绍下一层施工的准备工作及重复施工步骤。通过对盖挖逆做法施工技术的深入研究和分析, 可以更好地理解和掌握该方法的关键技术, 为钢管混凝土柱的施工提供参考和指

导。同时, 也可以进一步优化施工流程, 提高施工效率和质量, 实现安全、高效的建筑工程。

总之, 盖挖逆做法是一种高效、可控的钢管混凝土柱施工技术, 在实际应用中具有广阔的发展前景。通过论文的研究和总结, 相信能够为相关领域的从业人员提供有益的指导和借鉴, 推动该施工技术的进一步应用和发展。

2 盖挖逆做法施工概述

2.1 盖挖逆做法施工的基本原理和流程

盖挖逆做法是一种常用的钢管混凝土柱施工技术, 它通过在柱顶先进行施工, 再向下逐层浇筑混凝土的方式来构筑钢管混凝土柱^[1]。这种方法相比传统的盖模浇筑法和挖模浇筑法, 具有施工周期短、效率高、质量可控等优势。盖挖逆做法的基本原理是利用柱体顶部的自重和临时支撑系统, 在地面上先施工一段柱体, 然后通过挖掘的方式逐渐向下进行施工如图 1 所示。

【作者简介】吴瑞绚(1994-), 中国河北永年人, 本科, 工程师, 从事建筑施工、市政、地铁等研究。



图 1 盖挖逆做法施工图

2.2 盖挖逆做法施工中的其他关键工序和材料

盖挖逆做法除了基本的施工流程，还涉及其他一些关键工序和材料。其中地基处理是施工的前提，包括对地基进行加固和稳定。常用的方法有灌注桩、扩展基础等。钢筋布置和固定是盖挖逆做法的重要工序。在柱顶部分进行钢筋布置和固定，需要预留出足够的孔洞，用于钢筋穿过并与地下工程连接。然后按照设计规范进行钢筋布置，并采用焊接、绑扎等方法进行固定。混凝土浇筑是整个施工过程中的关键环节。它包括混凝土配比设计、浇筑工艺等工作。在浇筑过程中，需要控制混凝土的流动性和坍落度，确保混凝土能够充分填充钢管内部，并将空气和水分排出。待混凝土充分凝固后，需要进行钢管的拆模工作。拆模时需要小心操作，避免对柱体造成损伤。拆模后，还需对钢管进行清理和防腐处理，以延长其使用寿命^[2]。

3 钢管混凝土柱的设计与选择

3.1 钢管混凝土柱的设计要求和标准

钢管混凝土柱的设计要求主要包括承载能力、抗震性能、耐久性和施工可行性。首先，钢管混凝土柱需要能够承受垂直荷载和水平荷载，并保证结构的稳定性和安全性。设计要求根据具体的使用功能和荷载条件来确定。其次，钢管混凝土柱在地震作用下需要具有一定的延性和韧性，以吸收和分散地震能量，减小结构受损程度。设计要求需要考虑地震区域、设计地震烈度等因素^[3]。最后，钢管混凝土柱的设计还需考虑施工的可行性和经济性，包括构造形式、连接方式、施工工艺等方面。在设计过程中，需要参考中国相关标准如 GB 50010《建筑结构设计规范》和 GB 50010《混凝土结构设计规范》，这些标准为钢管混凝土柱的设计提供了基础和指导。

3.2 盖挖逆做法施工的钢管混凝土柱类型和规格

在选择适合盖挖逆做法施工的钢管混凝土柱类型和规格时，需要综合考虑多个因素。需要根据结构设计要求确定柱子所承受的垂直荷载和水平荷载大小。根据荷载情况，选择合适的钢管尺寸和壁厚，以确保柱子具有足够的承载能力。抗震性能是选择钢管混凝土柱的重要考虑因素之一。特别是

在地震区域，需要选择具有较好抗震性能的钢管混凝土柱类型和规格。通常采用较大直径的钢管和较厚的壁厚，以提高柱子的延性和韧性，从而增强其抗震能力。施工可行性也是选择钢管混凝土柱的重要考虑因素之一。根据项目的具体情况，可以选择预制钢管混凝土柱或现浇钢管混凝土柱。预制钢管混凝土柱具有高度工厂化生产和快速安装的优势，适合工期紧张的项目；而现浇钢管混凝土柱适用于空间受限的地方，可以灵活调整柱子的尺寸和形状。经济性也是选择钢管混凝土柱的重要考虑因素之一^[4]。

4 钢管混凝土柱的预制与安装

4.1 钢管混凝土柱的预制过程

钢管混凝土柱的预制是在工厂或预制场地进行的，主要包括钢管准备、模板制作、钢筋加工与安装、浇筑混凝土和养护与修整等步骤。首先，钢管被选择并根据设计要求进行切割和焊接，形成柱子的主体。钢管的选择要符合设计要求，尺寸要与柱子的要求相匹配。其次，根据柱子的形状和尺寸要求，制作适应钢管外形的模板。模板可以采用木材、钢板等材料制作，确保模板的稳固和精度。再次，对钢筋进行加工和弯曲，并按照柱子的布置图将钢筋放置到模板内。钢筋的间距、直径和弯曲角度需要符合设计规定，以提供足够的强度和承载能力。最后，进行混凝土的浇筑。混凝土的配合比需要符合设计要求，并进行充分的振捣以排除气泡和保证混凝土的密实性。同时，还需注意控制浇筑过程中的流动性和坍落度，确保混凝土能够充分填充钢管内部。浇筑完成后，对预制柱子进行适当的养护措施。

4.2 钢管混凝土柱的安装方法和注意事项

首先，进行基础准备工作。这包括挖掘合适大小和形状的基础坑，确保土方平整，并根据设计要求安装模板和加固钢筋。其次，安装柱子。将预制的钢管混凝土柱运输到现场，利用起重设备精确定位并垂直放置在基础上。在放置过程中，需要特别注意柱子的位置和垂直度，并避免发生倾斜或摇晃等危险情况。再次，固定柱子。使用螺栓、焊接等方式将柱子与基础进行连接固定，以确保柱子的稳定性和承载能力。在连接过程中，需要采取适当的连接方式，并进行充分的检查和测试，确保连接的可靠性和安全性。最后，进行钢筋绑扎。根据设计要求，对柱子上部的钢筋进行绑扎。钢筋的绑扎要符合相关规范和标准，确保柱子与其他结构之间的连接牢固，以满足转移力的要求^[5]。

5 钢管混凝土柱的浇筑与养护

5.1 钢管混凝土柱的浇筑操作

首先，准备工作是非常重要的。确保钢管的固定和支撑是成功浇筑的关键。在浇筑之前，钢管应正确地安装在模板上，并采取适当的支撑措施，以确保其垂直和水平位置的稳定。使用水平仪来检查钢管的水平度，同时使用支撑物来保

持其垂直度。其次,选择合适的混凝土材料和配比。根据设计要求和工程需求,选择合适的水泥、砂子和骨料。在混凝土制作过程中,应严格控制水灰比和配合比,确保混凝土的强度和均匀性。最后,要注意选择适当的混凝土等级,以满足结构的负荷需求。进行混凝土的浇筑。将搅拌好的混凝土倒入钢管中,确保充实填充每个角落和空隙。可以使用振动器来排除混凝土中的空气,并提高其密实性。

5.2 钢管混凝土柱养护的关键措施和时间要求

钢管混凝土柱的养护是保证其强度和耐久性的关键措施。在钢管混凝土柱浇筑完成后,养护工作应立即开始。一方面,保持湿润环境对于刚浇筑的混凝土非常重要。湿润环境有助于促进水化反应和混凝土的强度发展。覆盖湿布或定期喷洒水是常用的养护方法。尤其是在炎热季节,需要加强湿润养护,以防止混凝土过早干燥和开裂。另一方面,控制温度变化也是关键。混凝土在早期养护阶段对温度变化非常敏感,过大的温度变化可能导致裂缝的产生。因此,应采取相应的措施来控制温度。可以使用遮阳棚或其他遮挡物来减少直射日光的影响。在寒冷季节,还需采取保温措施,防止冻害发生,如覆盖保温材料等。养护时间要根据具体情况而定,但通常建议至少养护7天。在这段时间内,应避免对柱体施加负荷或进行其他不当操作,以保证其正常发展。根据混凝土等级和养护要求,可能需要更长的养护时间来确保柱体的强度和稳定性。

6 盖挖逆做法施工中钢管混凝土柱的质量控制

6.1 盖挖逆做法施工中钢管混凝土柱的常见质量问题

在盖挖逆做法施工中,钢管混凝土柱的质量问题主要包括混凝土质量不合格、钢筋布置不规范、钢管与混凝土结合不紧密、表面质量不达标以及尺寸偏差超过容许范围等。这些问题都可能对柱子的承载能力、耐久性和外观质量产生负面影响。混凝土的质量不合格是常见的问题之一。如果混凝土的配合比、坍落度或强度等参数未能满足设计要求,柱子的承载能力和耐久性将会受到影响。因此,在施工过程中需要严格按照设计要求进行混凝土的调配、搅拌和浇筑,并进行必要的试验检测来确保混凝土质量符合标准。钢筋布置不规范也是一个常见的问题。如果钢筋的间距、直径、弯曲角度等未按照设计要求进行布置,柱子的受力性能可能不理想,容易出现开裂和变形等问题。因此,在施工过程中需要严格按照设计图纸和规范要求进行钢筋的布置和焊接操作,确保钢筋的正确位置和良好连接。

6.2 质量控制和检验

为确保钢管混凝土柱的质量符合设计要求和规范,需要

进行质量控制和检验的工作。以下是一些常用的质量控制措施和检验方法:

①混凝土质量控制:在施工过程中,严格按照设计要求控制混凝土的配合比、坍落度和强度等参数。通过进行现场试块制作和试验,监测混凝土的强度和坍落度,并及时调整混凝土配合比以满足要求。

②钢筋布置控制:对钢筋的加工、安装和绑扎过程进行严格监督和检查,确保钢筋的间距、直径、弯曲角度等符合设计要求。可以使用钢筋探伤仪等设备进行钢筋的检测,以保证钢筋质量。

③钢管与混凝土结合控制:加强钢管与混凝土的黏结性能控制,采取适当的黏结剂或增加机械锚固等方法,确保钢管与混凝土之间的紧密结合。可以进行钢管与混凝土界面剥离强度和粘接强度的检测。

④表面质量控制:对柱子表面进行严格的视觉检查,确保表面光洁、无明显缺陷和裂缝等问题。必要时可以进行非破坏性测试,如超声波检测来评估柱子的表面质量。

⑤尺寸偏差控制:在施工过程中,严格按照设计和规范控制柱子的尺寸偏差。可以使用测量仪器如激光测距仪等,进行柱子的尺寸检测,确保其符合预设的尺寸要求。

7 结论

综上所述,盖挖逆做法是一种常用的施工方法,用于在建筑和工程项目中进行地下结构的施工。在这种施工方法中,钢管混凝土柱被广泛应用。

关于盖挖逆做法施工中钢管混凝土柱的施工技术的简要讨论,盖挖逆做法施工中钢管混凝土柱的施工技术包括模板安装、钢筋布置、混凝土浇筑和养护等关键步骤。正确的施工技术能够保证钢管混凝土柱的质量和稳定性,提高工程的安全性和可靠性。在实际施工中,应严格按照设计规范和要求进行操作,以确保工程质量的达到预期目标。

参考文献

- [1] 丰宗明.盖挖逆作法车站单侧模板支架施工侧墙质量缺陷原因分析及防治[J].国防交通工程与技术,2020,14(2):46-49.
- [2] 和孙文,宋冉,张社荣,等.盖挖逆作法地铁车站围护结构变形及稳定性分析[J].中外公路,2021,36(5):180-185.
- [3] 刘厚朴.盖挖逆作法地铁车站十字型钢柱高精度预埋施工关键技术[J].工程建设与设计,2021(2):121-124.
- [4] 高增阳.盖挖逆做地铁车站结构设计研究[J].中国科技纵横,2021(6):119.
- [5] 柯建新.关于盖挖逆做法施工工艺在地铁施工中的运用分析[J].建材与装饰,2020,14(41):239-240.