

预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用

董利建

上海宝冶集团有限公司 上海 201900

摘要:随着城市化进程的加速,地下综合管廊作为城市基础设施的一种重要形式,在城市建设中得到了广泛的应用。地下综合管廊深基坑回填工程是管廊建设中的关键环节,对于确保管廊的安全运行和地上道路的正常通行至关重要。而传统的深基坑回填方法存在土方开挖与回填不协调、固化土质量不稳定等问题。因此,本文通过引入预拌流态固化土技术,深入分析其在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用,探讨其在提高工程施工效率、确保管廊安全运行和环境保护方面的优势,并结合实际工程实例进行深入探讨,为地下综合管廊深基坑回填工程的施工提供参考和借鉴。

关键词:预拌流态固化土技术;地下综合管廊;深基坑回填工程;施工效率

引言:

随着城市人口的不断增加和城市化进程的加速,地下综合管廊作为城市基础设施的一种重要形式,在城市建设中得到了广泛的应用。地下综合管廊深基坑回填工程是管廊建设中的重要环节。在管廊建设过程中,需要在地下挖掘深基坑,以容纳各种管线。而传统的深基坑回填方法通常采用土方开挖与回填的方式,存在土方开挖与回填不协调、固化土质量不稳定等问题,导致施工周期长、施工质量难以保障。因此,寻找一种能够提高工程施工效率、确保管廊安全运行和环境保护的方法变得尤为重要。近年来,预拌流态固化土技术作为一种新型的土工材料应运而生,并在地下工程中得到了广泛应用,对预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用具有重要的现实意义。

一、预拌流态固化土技术的基本原理和特点

(一)预拌流态固化土技术的基本原理

预拌流态固化土技术是一种将水泥、矿物掺合料和水在搅拌站进行充分搅拌制备成固态混凝土,再通过流态运输方式输送到施工现场进行现场浇筑施工的一种土工材料。其基本原理是通过充分搅拌将水泥和矿物掺合料与水进行混合,形成具有一定流动性的固态混凝土,通过流态运输方式输送到施工现场。在施工现场,通过控制水泥掺量、矿物掺合料掺量和水灰比等参数,可以调控预拌流态固化土的流动性和固化特性,以满足不同工程要求。

(二)预拌流态固化土技术的特点

(1)施工周期短

预拌流态固化土技术将水泥、矿物掺合料和水在搅拌站进行充分搅拌制备成固态混凝土,再通过流态运输方式输送到施工现场进行现场浇筑施工。相比传统的土方开挖与回填方法,预拌流态固化土技术无需现场拌和,不受天气和季节的限制,施工效率高,可以显著缩短施工周期。

(2)固化效果好

预拌流态固化土技术中的水泥和矿物掺合料经过搅拌站内充分搅拌,保证了混凝土中掺合料的均匀分散,从而提高了固化效果。同时,通过控制水灰比和掺合料掺量等参数,可以调控预拌流态固化土的固化速度和强度发展,从而确保固化效果稳定可靠。

(3)质量可控

预拌流态固化土技术在搅拌站内进行充分搅拌,可以精确控制水泥掺量、矿物掺合料掺量和水灰比等参数,从而保证了土工材料的质量可控。此外,预拌流态固化土技术可以在搅拌站进行质量检测和监控,确保了土工材料质量的稳定性。

二、预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用优势

地下综合管廊深基坑回填工程作为一种常见的地下工程形式,在城市建设中得到了广泛应用。传统的基坑回填工程中,常采用土方开挖和回填的方式,但存在着土方开挖对周边建筑物的影响、土

方运输和回填的工序繁琐等问题。而预拌流态固化土技术作为一种新型的土工材料应用于地下综合管廊深基坑回填工程中,具有以下优势:

(一)施工速度快

预拌流态固化土技术可以显著缩短施工周期,提高施工效率。由于预拌流态固化土无需现场拌和,只需将预制的固态混凝土通过流态运输方式输送到施工现场进行浇筑,避免了传统土方开挖和回填的繁琐工序,从而减少了施工时间。

(二)施工质量高

预拌流态固化土技术在搅拌站内进行充分搅拌,可以精确控制混凝土的质量,保证了固化效果稳定可靠。同时,由于预拌流态固化土采用预制的混凝土材料,减少了现场混凝土拌和的过程,可以避免现场因施工条件不佳导致的混凝土质量波动,从而提高了施工质量。

(四)工程稳定性高

地下综合管廊深基坑回填工程要求填土材料具有较高的工程稳定性,能够承受管道和基坑的荷载。预拌流态固化土技术通过充分搅拌和固化处理,可以提高土工材料的稳定性和强度,从而保障了工程的稳定性和安全性。

三、预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的施工流程及质量控制要点

预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的施工流程和质量控制要点对于确保施工质量和工程稳定性至关重要。下面将介绍一般的施工流程和质量控制要点:

(一)施工流程

(1)配方设计

预拌流态固化土的配方设计需要根据工程的具体要求和现场条件进行。首先,选择合适的胶结材料、骨料和掺合料,考虑它们的物理、化学性质以及相互作用,以保证固化土的强度和稳定性。其次,根据现场实际情况,确定合适的配合比,包括胶结材料与骨料、水灰比、掺合料掺量等参数的选择,以确保预拌流态固化土在施工中具有良好的流动性和固化性能。最后,根据施工工艺,合理安排施工顺序、控制施工时间和施工温度,确保配方设计的合理性和施工效果的稳定性。

(2)设备准备

准备好搅拌站、运输设备、浇筑设备等,并对其进行检查和调试,确保其正常运行。

(3)材料准备

按照配方设计要求,准备好所需的胶结材料、骨料、掺合料等,并进行质量检验,确保材料的合格使用。

(4)混凝土搅拌

在搅拌站内,混凝土需要经过质量检验,以确保其质量符合设计要求。质量检验通常包括对混凝土的强度、流动性、含水率等进

行检测,以确保混凝土具有足够的强度和流动性,能够满足地下综合管廊深基坑回填工程的要求。合格的混凝土将被运送到施工现场,用于回填基坑,从而保证地下综合管廊深基坑回填工程的施工质量。

(5.) 流态运输

将流态混凝土通过流态运输方式(如泵送、输送管道等)送至施工现场,并控制流态混凝土的流速、流距和流高,确保混凝土均匀分布和紧实度。

(6.) 浇筑和振实

在施工现场,需要选择合适的混凝土浇筑方式和浇筑顺序,以确保混凝土均匀分布且紧实,形成固态土体。浇筑时需注意混凝土的流动性和流态特性,避免出现堆积、空隙或过度振实现象。振实时应采用合适的振捣设备和振捣方式,确保混凝土在浇筑过程中获得足够的振实密实度,从而提高固态土体的强度和稳定性。同时,应合理控制浇筑和振实的时间和频率,避免过度振实导致混凝土变得过于紧密,影响固态土体的流态性能。

(7.) 养护

在混凝土浇筑完成后,养护处理应及时进行,以保证混凝土的充分硬化和强度发展。常用的养护方法包括喷水养护和覆盖养护。养护时间应根据混凝土类型、气候条件和工程要求等因素进行合理安排,以确保混凝土达到设计强度要求,从而保障回填工程的质量。养护过程中应严格控制养护环境,避免温度和湿度的剧烈变化,防止混凝土产生裂缝或强度不均匀。

(二) 质量控制要点:

(1.) 材料质量控制

胶结材料、骨料、掺合料等材料应进行严格的质量检验,确保其符合设计要求和标准规范。例如,胶结材料应符合相关标准要求,如水泥应符合 GB/T 17671《普通硅酸盐水泥》等标准;骨料应符合 GB/T 14684《建筑用骨料》等标准;掺合料应符合 GB/T 18046《矿渣粉》等标准。通过对材料的质量控制,可以避免材料质量对施工质量的不利影响,保证预拌流态固化土的稳定性和工程质量。此外,在施工过程中还应注意材料的存储、搅拌和投料等环节的质量控制,确保施工过程中材料质量的稳定性和一致性,从而保证工程的质量和安全性。

(2.) 施工工艺控制

在混凝土搅拌和运输过程中,需要严格控制搅拌时间、混凝土度和流速,以确保混凝土的均匀性和流态性,避免混凝土中出现不均匀的现象。搅拌时间过长或混凝土度过高可能导致混凝土过于稠密,难以充分流动填充基坑,而搅拌时间过短或混凝土度过低可能导致混凝土不够均匀,影响回填体的质量和稳定性。

(3.) 浇筑和振实控制

在施工现场进行混凝土的浇筑和振实时,应严格按照设计要求和施工工艺进行操作,保证混凝土的均匀分布和紧实度。特别是在多层回填的情况下,应注意分层浇筑和分层振实,确保每层混凝土的质量。

(4.) 养护控制

混凝土浇筑完成后,应进行养护处理,确保混凝土充分硬化和强度发展。养护期间应进行水养护或覆盖养护,控制养护时间和环境条件,避免因养护不当导致混凝土强度不足或开裂等质量问题。

(5.) 质量检验

需要对混凝土的配合比、流速、紧实度、强度等进行定期的质量检验,以确保混凝土的质量符合设计要求和标准规范。通过定期的检验,可以及时发现混凝土中存在的质量问题,如配合比偏差、流速不符合要求、紧实度不足或强度不达标等,并采取相应的措施进行修正和调整,保证混凝土的质量稳定和符合工程要求。

(6.) 施工记录和报验

施工过程中,需要对各项质量控制措施和检验结果进行记录和报验。这包括监测和记录混合料配比、固化时间、固化强度、温度等关键参数,以及检验土样的强度、密实度、含水率等。通过记录

和报验资料的形式,可以为后续的工程验收和质量评定提供有力的依据。及时记录和报验施工过程中的关键数据,有助于确保施工质量的可控性和可追溯性,以保障工程的质量和安全性。

预拌流态固化土技术作为一种新型的地基处理技术,在地下综合管廊深基坑回填工程中具有广泛的应用。通过合理的配方设计、施工工艺控制和质量控制措施,可以确保混凝土的质量稳定,提高地基的承载力和变形性能,保障工程的安全和稳定运行。在实际施工中,应充分考虑工程的特点和条件,合理选择胶结材料、骨料和掺合料,掌握好施工流程和质量控制要点,确保预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用效果和质量。同时,还应加强施工记录和报验,形成完善的质量管理体系,提高施工质量和工程可靠性,为地下综合管廊工程的顺利建设和运营提供有力保障。

四、预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用

以南昌市某地下综合管廊深基坑回填工程为例,介绍预拌流态固化土技术的应用情况。该项目是一座地下综合管廊建设项目,涉及多个管道种类,包括供水、排水、燃气、电力等管道。为了确保管道的安全运行和地下空间的合理利用,项目需要对深基坑进行回填处理。

在传统的施工方式中,通常采用土方开挖、运输、现场拌和的方式进行回填,然后通过现场的压实和养护工序进行处理。然而,这种方式存在施工周期长、施工质量难以保证、对现场条件要求较高等问题。因此,在该项目中,项目总工程师通过对传统施工方式与预拌流态固化土技术进行综合对比,采用了预拌流态固化土技术进行深基坑的回填处理。

首先,在搅拌站内,根据设计配方将预制的混凝土材料和添加剂进行充分搅拌,形成流态混凝土。然后,通过流态运输方式,将流态混凝土输送到施工现场进行浇筑。由于预拌流态固化土无需现场拌和,因此可以避免现场拌和带来的混凝土质量波动,确保了施工质量。

在施工现场,通过合理的浇筑方式和浇筑顺序,确保了流态混凝土的均匀分布和紧实度。在浇筑完毕后,流态混凝土在施工现场通过固化处理,形成了具有较高工程稳定性和强度的固态土体,满足了基坑回填的要求。

通过实施预拌流态固化土技术,该项目在地下综合管廊深基坑回填工程中取得了显著的效果。首先,施工速度明显加快,缩短了施工周期,提高了施工效率。其次,施工质量得到有效控制,保证了回填土体的稳定性和强度。此外,预拌流态固化土技术对施工现场条件要求较低,适应了复杂地质条件下的施工需求。

结束语:

本文针对地下综合管廊深基坑回填工程中的应用,对预拌流态固化土技术进行了详细的介绍和分析。需要注意的是,预拌流态固化土技术在应用过程中需要严格遵循设计配方、施工规范和养护要求,以确保施工质量和工程稳定性。同时,对于不同地区和不同工程的具体情况,需要进行充分的技术经济评价和风险评估,选择合适的施工技术和材料。在今后的地下综合管廊建设中,预拌流态固化土技术有望得到更广泛的应用,并在提高施工效率、确保施工质量和降低工程风险等方面发挥重要作用。因此,需要进一步加强对该技术的研究和应用实践,不断优化施工工艺和配方设计,推动预拌流态固化土技术在地下综合管廊深基坑回填工程中的应用不断取得新的突破和进展。

参考文献:

- [1]刘佃勇,马成刚,唐勇,罗启武,杨宇,熊习旺.预拌流态水泥土在沟槽回填中的应用技术研究[J].建筑技术开发,2023,50(02):109-112.
- [2]范惜辉,王宁宁,高军,包益璠,崔椿,王凌威.预拌流态固化土在管道工程的应用[J].价值工程,2023,42(04):121-123.
- [3]马强.预拌流态固化土基坑肥槽回填技术应用[J].建筑技术开发,2023,50(01):155-157.