

基于工程实例的基坑内支撑快速拆除施工工艺研究

帅骏芳¹, 白 蓉², 马海彬¹

¹安徽理工大学土木建筑学院, 安徽 淮南

²中国建筑第四工程局有限公司, 广东 广州

收稿日期: 2022年11月9日; 录用日期: 2022年11月29日; 发布日期: 2022年12月13日

摘 要

为解决内支撑换撑方式对工期的影响的难题, 通过采用一种间隔设置的传力换撑梁技术, 根据基坑受力特点对传力换撑梁进行了相应的配筋设计, 在保证安全和质量的前提下缩短了内支撑梁拆除周期, 对内支撑拆除施工提供了一种经济, 可靠的施工工艺, 减少了混凝土的使用量, 既符合环保要求, 又可以使换撑与楼板同步施工, 从而缩短工期, 实现快速拆撑, 通过对具体工程进行施工, 验证该方案可行, 为今后类似工程提供参考。

关键词

基坑支护, 内支撑, 拆除, 施工工艺

Research on Construction Technology of Rapid Demolition of Foundation Pit Internal Support Based on Engineering Examples

Junfang Shuai¹, Rong Bai², Haibin Ma¹

¹School of Civil Engineering and Architecture, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

²China State Construction Fourth Engineering Bureau Co., Ltd., Guangzhou Guangdong

Received: Nov. 9th, 2022; accepted: Nov. 29th, 2022; published: Dec. 13th, 2022

Abstract

In order to solve the problem of the influence of the internal support replacement mode on the

文章引用: 帅骏芳, 白蓉, 马海彬. 基于工程实例的基坑内支撑快速拆除施工工艺研究[J]. 土木工程, 2022, 11(12): 1283-1288. DOI: 10.12677/hjce.2022.1112143

construction period, by using a force transfer and support beam technology with interval settings, the corresponding reinforcement design of force-transmitting and bracing-changing beams is carried out according to the stress characteristics of foundation pit. On the premise of ensuring safety and quality, the dismantling period of the internal support beam is shortened, and an economical and reliable construction method is provided for the internal support dismantling construction, which reduces the amount of concrete used, meets the requirements of environmental protection, and enables the support replacement and the floor slab to be constructed synchronously, thus shortening the construction period and realizing rapid removal bracing. Through the construction of specific projects, the feasibility of the scheme is verified, which provides a reference for similar projects in the future.

Keywords

Foundation Pit Support, Internal Support, Demolition, Construction Technology

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在基坑支护工程中,内支撑支护为比较常见的一种支护方式,一般内支撑梁采用现浇钢筋混凝土梁,少数用于钢板桩支护即采用型钢[1]。在此主要考虑现浇钢筋混凝土内支撑梁的拆除方式。在基坑支护设计图纸中,通常采用换撑板带作为传力带,即在当层楼板结构施工完成之后,与地下室结构板同标高位置设置厚度 300~500 mm 的传力带,传力带强度达到设计要求的 75%~85%时即可进行拆撑作业。按照这样的处理方式,要求地下室外墙防水保护层及回填作业作为拆撑前置条件,拆撑周期长,对地下室结构施工工期及其不利,根据粗略统计,按照传统方式拆除一层支撑梁,拆撑周期可达到 40 天,不利于地下室结构快速建造。因此,针对内支撑换撑方式对工期的影响,研究出一种新的内支撑换撑方式来缩短拆撑周期的同时保证了换撑的安全,具有极大的经济效益价值。

2. 工程实例

某工程位于深圳市龙岗区宝龙街道,东临规划商业用地、南临新能源五路、西临新能源一路、北临南同大道。工程为基坑工程,包括土方、基坑支护工程。基坑周长约为 454 m,面积约 11,722 m²,呈长方形,开挖深度约为 11.5 m~20.0 m,土方量约 23 万 m³,支护形式为灌注桩 + 三管旋喷桩 + 3 道锚索/4 道,东南侧为格构立柱 + 内支撑梁。该工程换撑采用 500 mm × 600 mm C35 钢筋混凝土换撑梁,换撑梁自地下室外墙边伸至支护桩结构,可与楼板及结构梁同时浇筑。该工程基坑支护其中一道角撑梁总长度为 91 m,通过该工艺进行施工,根据施工功效分析,较原设计图纸方法相比,原工艺需在地下室外墙防水、回填施工完成后,方可进行换撑板带施工,该工艺可在结构施工时一次成型,工期节省 40 天,经计算,预计产生经济效益 12 万元。

3. 工艺原理

通过采用一种间隔设置的传力换撑板技术,换撑采用 500 mm × 600 mm C35 钢筋混凝土换撑梁,换撑梁自地下室外墙边伸至支护桩结构,换撑梁可与楼板及结构梁同时浇筑,可在换撑之后进行地下室外

周边防水、土方回填等工序。此工艺转换工期缩短、工序穿插减少、施工简便，使施工便捷程度和换撑体系的性价比大幅度提高[2]见图 1~4。

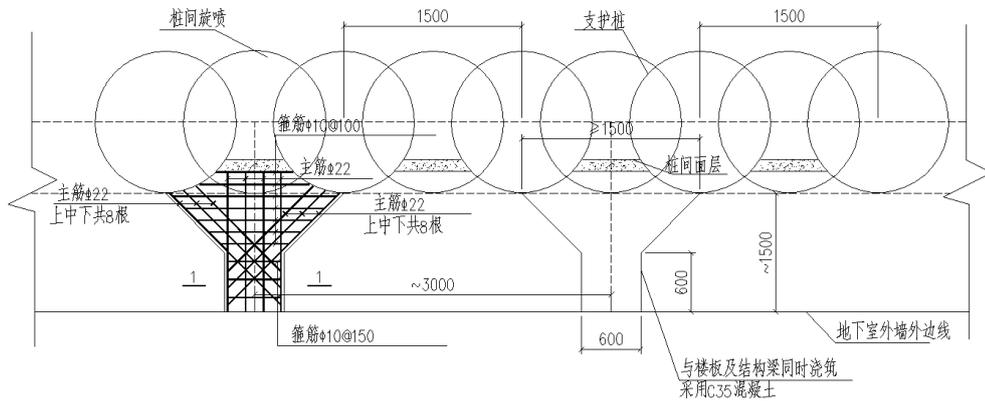


Figure 1. Schematic diagram of floor slab support replacement structure

图 1. 楼板换撑结构示意图

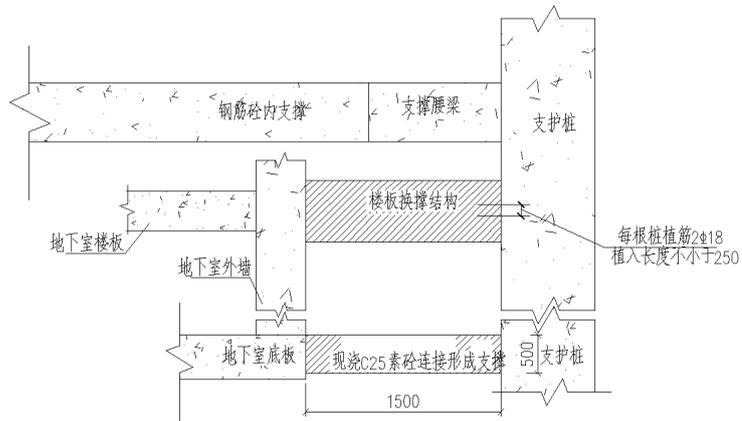


Figure 2. Connection diagram between basement structure and internal support

图 2. 地下室结构与支撑间连接示意图

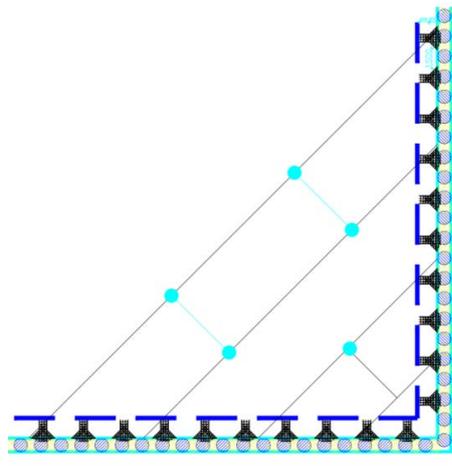


Figure 3. Arrangement diagram of floor slab support replacement structure

图 3. 楼板换撑结构布置图

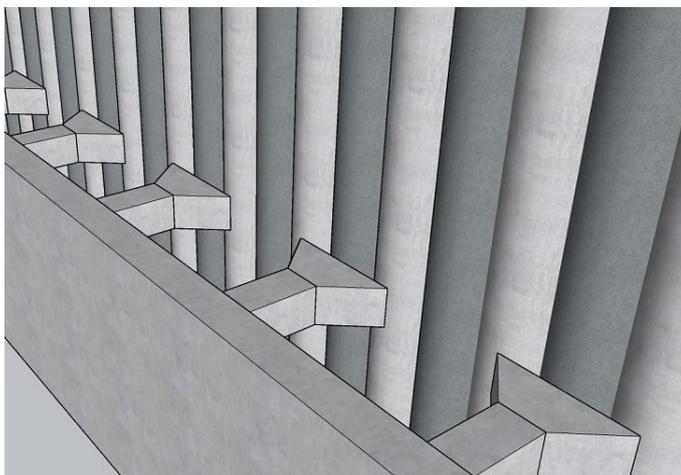


Figure 4. Structural model of floor slab support replacement

图 4. 楼板换撑结构模型

4. 工艺优点

1) 经济性: 采用一种间隔设置的传力换撑梁, 相对于传统设置的混凝土板带, 换撑梁混凝土投入量少, 同时增加配筋保证了换撑梁的结构稳定性, 保证了换撑梁在安全的前提下投入更少的材料。

2) 效率性: 在地下室外墙未进行防水、回填施工前, 采用换撑梁进行换撑可达到传力效果, 结构安全可靠, 且不占空间, 使得换撑梁与楼板可以同步施工, 不受防水施工工序影响关键线路, 节省了工序穿插时间。

3) 安全性: 在换撑梁与支护桩连接位置采用植筋连接方式, 同时对换撑梁增加了符合受力要求的钢筋, 保证了换撑方式的安全性。

5. 施工工艺流程及施工要点

5.1. 工艺流程

地下室模板施工→换撑梁处支护桩植筋→换撑梁钢筋绑扎→模板支设→混凝土浇筑换撑体系完成→拆除准备→拆除完成→上一层结构施工→地下室顶板施工完成→地下室外墙防水、保护层施工→地下室回填[3]。

5.2. 施工要点

1) 模板施工: 搭设一步支模架后, 应及时校正水平杆步距, 立杆的纵、横距, 立杆的垂直偏差和水平杆的水平偏差。立杆的垂直偏差不应大于模板支架高度的 $1/500$, 且不得大于 50 mm 。考虑到梁柱接头处阴阳角多, 为确保线条顺直, 要求模板接缝平整且缝隙小。模板边线平直, 四角归方, 接缝平整; 梁底边、二次模板接头处和转角处均加垫 10 mm 厚海绵条以防止漏浆[4]。

2) 植筋: 钢筋植筋工艺同基坑支护腰梁植筋, 植入 200 mm , 外露 400 mm 。

3) 钢筋绑扎: 钢筋绑扎搭接长度末端与钢筋弯折处的间距, 不能少于钢筋直径的 10 倍。接头不宜设在主体构件的弯矩相等部位; 当框架节点间钢筋穿插得非常密集的, 特别注意梁顶面主筋间的净距要有 30 mm , 以利浇筑混凝土[5]。

4) 混凝土浇筑: 为缩短施工过程加快施工进度, 本工程地下室和上部单体工程等, 采取先竖向构件(墙、柱), 后水平构件(梁、板)一次性浇筑[6]。梁板混凝土浇捣, 必须在模板、梁、板、墙柱钢筋、轴线

复查、标高复查完成并请监理验收,做好工程资料之后开始浇捣[6]。各单体梁、板结构混凝土浇筑,采用一台固定泵布置在现场内,混凝土浇筑泵管沿建筑长方向布置从端部开始,按横向往还沿纵向向前推移的方式,混凝土运到建设或施工现场后,使滚筒管高速地旋转几转,使混凝土进一步均匀,最后才能出料,并加强观测,检查是否有离析现象[7]。水灰比调应由搅拌站完成,在现场不得擅自加水[8]。

5) 换撑梁加腋:一般工程中地下室外墙与基坑边至少有 1.5 m 距离。设置加腋一方面可以增加换撑梁与支护之间的接触面积,传力效果更优;另一方面使得换撑梁更加稳定。换撑梁是否加腋可视具体情况而定,如地下室外墙与基坑边小于 1.5 m,可不加腋。

6) 混凝土使用:换撑梁与地下室外墙一体,因此混凝土应跟随地下室外墙采用同一种抗渗等级的混凝土[9]。

7) 混凝土强度:拆撑要求结构混凝土达到一定强度,为了使结构快速达到强度,可采用提高换撑梁钢筋混凝土标号,提前使换撑混凝土强度达到设计要求,从而达到加快换拆撑施工进度、抢工期的目的。

8) 外墙防水:地下室外墙防水如采用涂膜防水,可将防水涂料满涂换撑梁;如采用卷材防水,则将卷材向换撑梁返 500 mm,端部剔凿一圈凹槽,卷材在凹槽处收口,收口处使用防水砂浆封堵,其余位置满涂防水涂料处理[10]。

6. 适用范围及应用实例

该工艺适用房建、工业建筑等基坑支护中有采用钢筋混凝土内支撑的内撑拆除工程,主要是提供了一种换撑传力梁与地下室楼板同步施工以达到缩短工期的工艺,可广泛运用在各种工期压力大的基坑内支撑拆除工程。

除上述工程,该工艺已成功应用于京基滨河时代广场项目工程和清水碧桂园项目一期三标段 26-35、38-55 号楼及幼儿园)总承包工程,均实现了缩短工期的效果,为工程产生了一定的效益。

京基滨河时代广场项目工程规划有 1 栋超高层写字楼、1 栋星级酒店、3 栋不限购不限贷的商务公寓、3 栋高品质超高层平面住宅以及 9 万 m^2 大型商场。京基滨河时代广场占地 55,300 m^2 ,总建筑面积 536,619 m^2 。是集酒店、商业、超高层写字楼、商务公寓、住宅于一体的大型综合体工程。其中:超高层写字楼 137,000 m^2 、星级酒店 30,000 m^2 、商务公寓 49,008 m^2 、住宅 87,890 m^2 、商业(含商场) 93,500 m^2 。基坑采用钢筋混凝土内支撑,拆撑采用换撑梁,大大缩短了拆撑时间,为主体结构施工赢得了宝贵的工期。

清水碧桂园项目一期三标段 26-35、38-55 号楼及幼儿园)总承包工程,位于云南省昆明市经开区黄土坡片区清水采石场内,本工程包括 26-35、38-55 号楼及幼儿园(包括土建工程(除桩基础施工外)、室内安装工程、排水工程、永久围墙、附属工程、电缆沟、施工围蔽、水泵房、配电房、消防控制室等),不包括园建工程、铝合金门窗工程、淋浴屏工程等,总建筑面积 20.21 万 m^2 ;结构形式:26#-36#, 39#-55# 楼基础为桩基础、独立基础;剪力墙结构、框架结构;抗震等级:三级;结构安全等级:二级;抗震设防烈度 8 度;设计使用年限 50 年。该工程基坑采用钢筋混凝土内支撑,拆撑采用换撑梁,大大缩短了拆撑时间,为主体结构施工赢得了宝贵的工期。

7. 结语

此工艺在保证安全和质量的前提下缩短了内支撑梁拆除周期,对内支撑拆除施工提供了一种经济,可靠的施工方法,减少了混凝土的使用量,既符合环保要求,又可以使换撑与楼板同步施工,不仅缩短工程工期,同时又具有较大的经济效益价值,可为今后类似工程提供参考。

基金项目

安徽省住房城乡建设科学技术计划项目(NO.2020-74)。

参考文献

- [1] 卓有. 大型深基坑水平支撑拆除施工技术的研究及应用[J]. 四川水泥, 2021(9): 193-194.
- [2] 朱帆, 康积源, 李齐雨, 郑旭锐, 杨峰. 型钢及传力板换撑技术在内支撑拆除中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(16): 83-85.
- [3] 于航, 陈晟, 王莹, 陈磊. 基坑内支撑换撑技术优化[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(16): 85-86.
- [4] 黄凯. 超大深基坑支撑拆除施工技术研究[J]. 山西建筑, 2021, 47(10): 89-91.
- [5] 陆非. 复杂环境下深基坑内支撑拆除施工技术研究[J]. 建筑科技, 2021, 5(2): 38-39.
- [6] 夏建云, 赵德鹏. 基于复杂条件下建筑超深基坑内支撑体系拆除施工技术的研究[J]. 价值工程, 2020, 39(13): 214-216.
- [7] 贾凯, 徐国兴, 王翠英. 换撑施工技术在武汉复地深基坑工程中的应用[J]. 湖北工业大学学报, 2020, 35(1): 69-74.
- [8] 夏文, 李攀, 汪建军, 邱伟, 王倩妮. 深基坑钢筋混凝土内支撑拆除施工技术研究[J]. 施工技术, 2020, 49(1): 19-24.
- [9] 黄威, 丁威, 王文渊, 阙显阳, 周颖颖. 复杂深基坑混凝土内支撑梁拆除施工关键技术[J]. 建筑技术, 2019, 50(10): 1178-1180.
- [10] 潘德要. 深基坑混凝土内支撑拆除施工技术的应用[J]. 广东土木与建筑, 2019, 26(9): 33-35.