

Discussion on the Construction Technology of Dust-proof Sky Curtain in Narrow Site

Hongfei Gong Jie Xie Weijian Liang Kai Zhang Tiantian Yan

The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Bureau, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Under the situation of external environment, according to the particularity of the project location and the characteristics of the project, the project forms the dust-proof sky curtain technology through continuous research and learning, reduces the dust pollution in the stage of earthwork excavation, forms a set of solutions for the treatment of dust from earthwork excavation, and does a good job in environmental protection. Dustproof sky curtain technology aims to solve the problem of difficult control and treatment of dust during earth excavation, it is a new idea to solve the problem of dust control in engineering construction, a new creation to seriously implement the company's "five sections and one environmental protection", and a new answer to do a good job in environmental protection of foundation pit excavation.

Keywords

dust-proof sky curtain; narrow site; dust pollution

浅谈狭小场地防尘天幕施工技术

龚宏飞 谢杰 梁伟建 张凯 燕甜甜

中建八局第二建设有限公司, 中国 · 山东 济南 250000

摘 要

在外部大环境形势下, 根据项目位置的特殊性, 结合本工程自身特点, 项目通过不断研究学习, 形成防尘天幕技术, 降低土方开挖阶段扬尘污染, 形成一套土方开挖扬尘治理的解决方案, 切实做好环境保护的工作。防尘天幕技术, 旨在解决土方开挖阶段扬尘难管控、难治理的问题, 是工程施工扬尘治理解决的新思路, 是认真落实公司“五节一环保”的新创造, 是做好基坑开挖环境保护的新答案。

关键词

防尘天幕; 狭小场地; 扬尘污染

1 引言

目前, 环境治理是施工重大难题。在城市建设中, 在建工程经常因环境预警停工, 尤其是冬季, 长时间停工造成窝工、工期延误等问题。工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、渣土车辆密闭运输、建筑物拆除湿法作业“六个百分之百”只能在一定程度上减少扬尘污染, 从源头遏制扬尘污染才是重中之重。

2 工程情况简介

中国联通河北石家庄 702 局通信综合楼工程位于石家庄市新华区中华北大街与新华路交叉口东南角。设计为 3 层地下结构, 南北方向长 98m, 东西方向长 65m, 开挖深度 14.05~15.20m, 支护形式为排桩 + 锚索, 属于深基坑工程。

【作者简介】龚宏飞 (1993-), 男, 白族, 中国云南大理人, 本科, 助理工程师, 从事工程管理研究。

3 扬尘管控情况

3.1 当地预警频繁, 无法正常施工

环境空气中总悬浮颗粒物过多, 是重污染天气产生的诱因之一。尘土、易挥发的装饰材料都是建筑工程中的主要污染源。为了给市民一个健康幸福的居住环境, 又不耽误生产, 当地政策采取增多预警频次、降低预警周期的治理措施。这让工程项目施工难以开展, 容易导致劳动力快速流失, 后期难以组织。

3.2 巡检检查多, 影响正常施工

项目位于市区中心, 住建局、街道办及各扬尘监管部门都位于项目 1km 范围内, 是检查的重点。做好扬尘治理本是施工单位必须严格落实的工作, 但为了防止出现未知问题, 避免不必要的处罚, 导致检查期间不得不停止工作, 影响到正常工作的开展。

3.3 项目管理成本压力大

项目土方作业恰逢采暖期, 出于雾霾治理需要, 政府

扬尘监管部门要求所有项目在Ⅱ级预警期间禁止土方作业。据统计,2020年11月项目正常施工时间为7天。项目产值远达不到项目管理成本支出,是项目必须选用防尘天幕技术的根本原因^[1]。

4 防尘天幕的优势

4.1 节约人力

防尘天幕通过遥控控制防尘网的开合快速覆盖基坑,减少人员土方作业时全程覆盖、掀开防尘网。

4.2 节约工期成本

防尘天幕系统一次投入高,但土方作业制约后续工序施工,工期成本压力大。政府扬尘监管部门承诺,防尘天幕正式使用后,土方作业可以正常施工不受限制。

4.3 遮阳避暑

防尘天幕能遮挡90%以上的太阳光,基坑开挖遇到高温季节时,能避免阳光直射人员,降低中暑概率,提高工效。

5 防尘天幕实施方案

5.1 方案选定

鉴于本项目场地狭小的实际情况、防尘网需要高于冠梁的施工需求,项目部查阅大量资料,发现悬索桥塔架有基本不受侧向力的特点,符合项目部最根本的要求:将立柱放置于冠梁上,保证冠梁只受压力,基本不受侧向力。项目部对模型进行调整。项目部将基本方案委托有相关设计经验的设计院进行计算,根据计算模型验算确定防尘天幕所用材料规格尺寸。防尘天幕支撑体系由于放置在基坑支护体系上,在获得基坑设计单位认可同意后,开始组织施工。其中,图1为防尘天幕初步模型,图2为防尘天幕计算模型。

5.2 方案实施

5.2.1 测量定位

防尘天幕施工需要确定斜拉钢丝绳位置和钢立柱位置。通过测量定位出具体位置,采取喷漆标记明显位置为后续施工做好准备。由于斜拉钢丝绳需要在支护桩外侧区域垂直钻孔,遇到钻孔位置在桩中间的,将位置微调至桩后,避免后期与锚索施工冲突^[2]。

5.2.2 钻孔施工

由于项目狭小,钻孔考虑从北侧往南侧方向施工。将锚索钻机开至标记位置处,钻杆调整至90°,垂直往下钻孔,钻孔过程同常规锚索钻孔施工。特别注意钻机施工过程的安全性,避免发生机械倾覆事故。

5.2.3 斜拉钢丝绳安装、注浆

准备工作完成后,开始注浆。将注浆管插至孔底的方式注浆,当液面距孔顶300mm左右位置时,停止注浆,将注浆管拔出。等第一次注浆初凝后,进行补浆,填充浆体收缩的缝隙,直到液面不再下降为止。剩余的300mm位置采用C30混凝土浇筑,保证后期钢丝绳斜拉受力时,锚固体不受到破坏。

5.2.4 固定钢立柱

本方案中钢立柱主要起竖向支撑的作用,不受其他方向的作用力。将焊接好钢垫板的立柱利用汽车吊吊至冠梁顶指定位置,钢垫板四边4个孔洞安装膨胀螺栓限制立柱滑动。

为了保证立柱位置准确,提前利用未焊接的钢垫板在指定位置将钢垫板轮廓描绘出来。当膨胀螺栓遇到混凝土中粗骨料无法安装时,在钢垫板外侧重新焊接钢垫板调整位置,最终保证膨胀螺栓顺利安装为止。

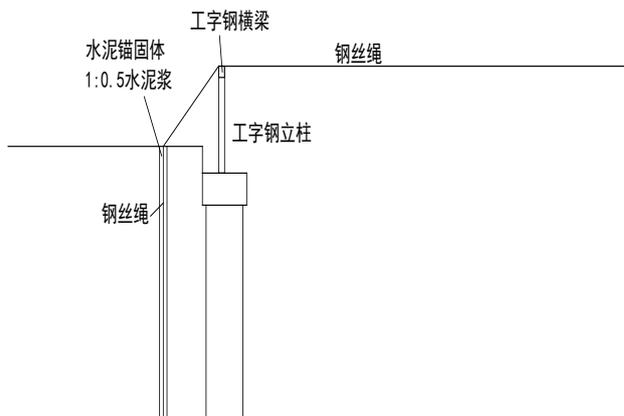


图1 防尘天幕初步模型

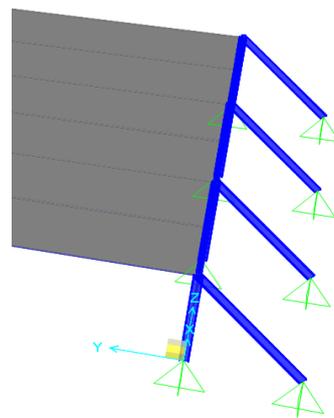


图2 防尘天幕计算模型

5.2.5 吊装、焊接横梁

立柱固定完成后,开始组装横梁。为了保证整体强度,同时抵消一部分倾覆力。

横梁工字钢由汽车吊起吊到焊机位置后再焊接。起吊工字钢一定要保证平稳起吊,在工字钢两头系挂绳索牵引工字钢摆动,防止起吊中碰撞立柱造成事故。

5.2.6 组装斜拉钢丝绳

立柱、横梁焊接完成后,将斜拉钢丝绳拉到横梁上。钢丝绳绕过横梁工字钢两周,用后U型卡扣固定,U型卡扣不少于4个,保证钢丝绳绷直受力。在斜拉钢丝绳外侧套上PVC管,贴上红白警示带,防止光线黑暗看不见钢丝绳发生事故^[3]。

防尘天幕由防尘网、滑扣、钢丝绳、电机组成。一幅防尘天幕宽度4m,由两根固定钢丝绳和一根活动钢丝绳组成,电机带动活动钢丝绳传动滑扣,控制防尘网开与合,在钢丝绳上增加限位装置,保证天幕到达端部后自动停止。

出土坡道位置单独增加钢丝绳,用密目网连接滑扣,参照门帘形式将侧面封闭,随用随开。密目网底部增加钢筋等重物防止密目网过轻随意飘摆影响封闭效果。在防尘天幕下方布设喷淋管。在冠梁上安装膨胀螺栓,设置钢丝绳悬挂点,安装好钢丝绳后,将购买的细管径喷淋管固定到钢丝绳上,将整个基坑全覆盖。

5.3 效果检查

防尘天幕使用效果良好,土方作业期间仍能保证裸土

全覆盖,整体天幕分幅组成,根据需要打开/关闭单幅天幕,更为合理。斜拉钢丝绳上套上警示标志,钢丝绳位置更加明显,防止光线不明发生意外事故。

项目结合实际情况,把防尘天幕与基坑内密目网覆盖、基坑内雾炮机、基槽喷雾管及场地围挡喷淋系统有效结合,提出“五重防护”理念。每一重防护体系出现问题,其他体系都能及时将扬尘防护到位,确保现场扬尘万无一失。

6 结语

根据实际使用情况反馈,防尘天幕主要受风荷载影响,对该类型风荷载没有成熟的计算模型具体分析多幅天幕受风荷载作用产生的共振问题。防尘天幕施工难度及安全风险主要是支撑体系牢固程度,模型受力设计计算时,为了保证安全,建议适当提高安全系数。

防尘天幕技术是在绿色施工领域的积极探索,为土方开挖阶段扬尘治理提供了新思路、新方法,具有重要意义。

参考文献

- [1] 刘卫强.明挖基坑防尘隔离棚绿色施工初探[J].市政技术,2019,37(4):135-138+143.
- [2] 秦格.大跨度人行悬索桥结构设计关键技术[J].建筑结构,2021,51(7):115-120+84.
- [3] 中建八局第二建设有限公司.一种狭小场地自动开合的基坑防尘罩棚装置:CN202110337384.6[P].2021-07-13.