**[类 型]**机具设备微改造

**[关键词]**基坑开挖，墩柱，折叠式，爬梯，施工

折叠式基坑施工爬梯

JWC2021-125

中交一公局第五工程有限公司

常婧美、汪洋、赵春华、晏军、李旺、吴汉武

**1.成果简介**

**1.1技术背景**

在传统基坑施工过程中，施工人员上下通行依靠两节单爬梯+基坑开挖平台，在地下水较多的基坑中容易出现滑移、倾斜等不安全因素，对基坑开挖面要求高，且在安装起吊转场过程中多次操作，工序繁杂；当基坑开挖深度不同时，爬梯的重复利用率低，造成材料浪费，因此我们迫切需要一种简易便捷式多功能爬梯结构，既能保证作业人员安全，且能加快施工速度，312国道苏州东段改扩建工程昆山段KS1标项目人员扎根现场，研制折叠式基坑施工爬梯结构，针对目前现场基坑承台施工过程中，所使用的爬梯结构安装转场过程繁琐，耗时长，整体性安全性差，易发生滑动和倾斜的现象，且在不同工序施工阶段，人员上下通行需不断调整爬梯放置方式，过程繁琐，增加耗时等问题，提出需求并以《研制折叠式基坑施工爬梯》为题开展微创新活动。

**1.2解决的主要问题**

（1）解决了传统基坑施工爬梯容易出现的滑移、倾斜等不安全问题。

（2）解决爬梯安装起吊转场过程中需多次操作，工序繁杂的问题。

（3）解决了基坑开挖深度不同时，爬梯的重复利用率低，造成的材料浪费问题。

（4）提高了施工作业人员在基坑内上下通行的安全性。

（5）该结构的应用，使爬梯安放和起吊转场速度提高55%，人员上下通行时间减少了76%，有效提高了施工作业人员的工作效率。

**1.3适用范围**

本创新成果适用于基坑承台施工中，一种供基坑内上下人员通行的折叠式简易爬梯装置，实现基坑开挖和承台施工人员通行。

**1.4技术特点**

1. 实本成果折叠式基坑施工爬梯由上下梯段和中部转场平台构成，上下梯段与中部转场平台通过转轴链接，具备折叠功能，整体式结构吊装方便；
2. 中部转场平台与承台搭接平台重叠放置，承台搭接平台可通过翻转将承台搭接平台连接至承台顶部供施工人员通行，实现承台和基坑不同作业面施工人员的上下通行；
3. 爬梯起吊转场时通过焊接于爬梯顶部和底部的起吊弯钩吊起，使爬梯结构折叠，完成整体吊装转场，方便爬梯转场使用。



**图1 折叠式基坑施工爬梯整体效果图**

**2.技术内容**

**2.1技术原理**

折叠式基坑施工爬梯，采用一体式的结构设计，包括上下梯段和中部转场平台、立柱、栏杆扶手结构等，提高结构的稳定性及人员上下通行的安全性，立柱结构具备可伸缩功能，可通过调整爬梯高度，应用于不同基坑深度施工，提高了周转使用率。同时该结构在梯段两端焊接了起吊弯钩，可以实现爬梯的整体吊装，加快转场速度，提高施工效率。

**2.2结构特点**

（1）基坑开挖完成后，通过吊机将爬梯两端放置在基坑边缘，上下梯段与中部转场平台之间通过转动轴连接，根据基坑深度灵活调整上下两梯段的角度和方钢立柱的高度，使结构整体稳定；

（2）爬梯结构安装时，首先将钢管扶手放入龙骨外侧焊接的3个方形钢管中固定，钢管扶手高120cm，钢管扶手材质选用外径3.5cm，壁厚0.2cm的无缝钢管；上下梯段与转场平台通过直径为1cm的实心钢柱转轴连接；

（3）单个梯段长度为3m，12节钢踏板，踏板上布有直径为1mm的圆孔用于增大表面摩擦力，踏板与龙骨之间通过焊接连接；



**图2 上下梯段**

（4）中部平台由转场平台、栏杆扶手和承台搭接平台组成，转场平台与承台搭接平台之间通过转动轴连接，实现翻转功能，平台栏杆扶手与斜梯扶手材质相同，高度均为140cm，中间横栏距顶部40cm，为可拆卸结构，通过转场平台上的方形钢管固定；



**图3 中部转场平台**

（5）方钢立柱焊接在转场平台下部，由两层方钢嵌套而成，内部方钢与休息平台底部通过焊接连接，内部方钢含限位孔，限位孔可调节高度为1m，钢管位置通过限位孔固定，由此调节立柱整体高度，立柱整体高度可达到5m；

（6）立柱间通过外径为4mm，厚度为2mm的空心方钢连接，底部焊接四个尺寸为280\*280\*2mm的方形钢垫板，提高整体稳定性；

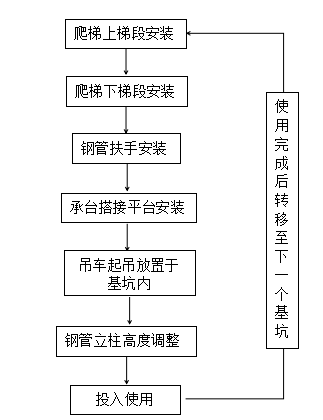


**图4 高度可调节式方钢立柱**

（7）起吊弯钩通过钢板切割制成，焊接于爬梯顶部和底部，施工完成后将吊机缆绳固定在起吊弯钩上，向上提升过程中上下梯段合拢，整体移动便捷。

**2.3工艺流程**

1. 加工厂进行爬梯各构件加工制作
2. 爬梯上梯段安装
3. 爬梯下梯段安装
4. 钢管扶手安装
5. 承台搭接平台安装
6. 吊车起吊放置于基坑内
7. 钢管立柱高度调整
8. 投入使用并进行转场



**图5 折叠式基坑施工爬梯加工工艺流程图**

**3.应用效果**

该创新成果现已在312国道苏州东段改扩建工程昆山段KS1标项目实际应用，经统计，折叠式基坑施工爬梯结构，使爬梯安放和起吊转场速度提高55%，人员上下通行时间减少了76%，有效提高了施工作业人员的工作效率。

折叠式基坑施工爬梯结构在312国道苏州东段改扩建工程中良好的应用于承台施工中，解决了传统爬梯结构存在的易滑移、倾斜、易锈蚀等不安全问题，有效保证了工人施工安全性。同时该结构可应用于不同深度的基坑承台施工，其整体式设计特点在使用过程中转场更加方便，提高工作效率，可重复利用率高，使用寿命长，累计节约成本22250元。



**图6 折叠式基坑施工爬梯应用效果图**

**4.推广应用前景**

该折叠式基坑施工爬梯结构通过验收后，正式在基坑承台施工中投入使用，使爬梯安放起吊效率有效提高，人员上下通行时间明显缩短，为现场施工带来诸多便利。折叠式基坑施工爬梯适用范围广泛，可用于多种不同尺寸的基坑承台施工，弥补了现有爬梯结构使用功能的不足。本项目具有多种承台尺寸类型，对折叠式基坑施工爬梯的应用均取得良好效果，在多次上级领导检查参观中作为项目技术创新亮点进行展示，由此可见，课题创新成果极具推广价值。同时，我们将成果进行整理和总结，绘制折叠式基坑施工爬梯的制作流程图，并编制《折叠式基坑施工爬梯使用说明书》，包括爬梯结构图纸、制作流程、安装说明及该结构的优缺点等，供同行借鉴使用，将成果进一步推广。