

浅谈一种盖板下拆除腰梁砼支撑创新施工工艺

孙忠良¹ 张海河² 马焕发³

1.中国交通建设股份有限公司轨道交通分公司 北京 100088

2.中交隧道工程局有限公司 北京 100024

3.中交隧道工程局有限公司 北京 100024

【摘要】：在地铁车站施工过程中，盖板下腰梁及支撑拆除是施工中一个重难点，常用拆除办法为搭设脚手架平台进行人工凿除，不仅施工进度缓慢，施工风险也极高，因此需要在工艺上进行优化、创新。

【关键词】：盖板；腰梁支撑；凿除；叉车；施工工艺

引言

随着地铁建设事业的发展，基坑内支撑体系已成为深基坑不可缺少的一环，同时内支撑体系拆除的进度也制约着主体结构施工，如何快速有效安全地将内支撑体系拆除，成为每个地铁建设者不断探索的课题，目前常用的几种拆除技术有：人工凿除、镐头机破除、爆破拆除、绳锯割除等；本文介绍的就是结合地铁工程中的腰梁、支撑绳锯切割技术的一种创新应用，为类似工程提供参考。

1 工程概况

某车站为地下三层岛式站台车站。内支撑体系，主体结构分为两期施工，按照设计图要求，一期结构位于1-12轴，二期结构位于12轴-18轴，在12轴位置设有一处1.2m厚分隔墙，11轴-12轴处设有盖板，以供二期管线迁改。基坑东、西两侧端头井为五道砼支撑，标准段1、3、4层为砼支撑，2、5层为钢支撑，盖板下方布设4层砼支撑，每层砼支撑有4道砼斜撑，截面尺寸为1200*1200mm，3道钢筋砼连系梁，截面尺寸为800*800mm，腰梁截面尺寸为1300*1200mm，每层腰梁长为49.1m。共计637.3m³，腰梁及支撑设计强度为C35，图纸设计上腰梁支撑与中板位置几乎重合，该层板下需要换撑，这种腰梁支撑常用的凿除方法就是搭设脚手架平台人工进行凿除，而理想状态下进行施工，也需要88天，混凝土凿除进度严重制约主体结构的施工。传统人工凿除工艺已不能满足施工需求，施工工艺需要进行优化，在保证切撑安全质量的前提下，提高切撑速度。

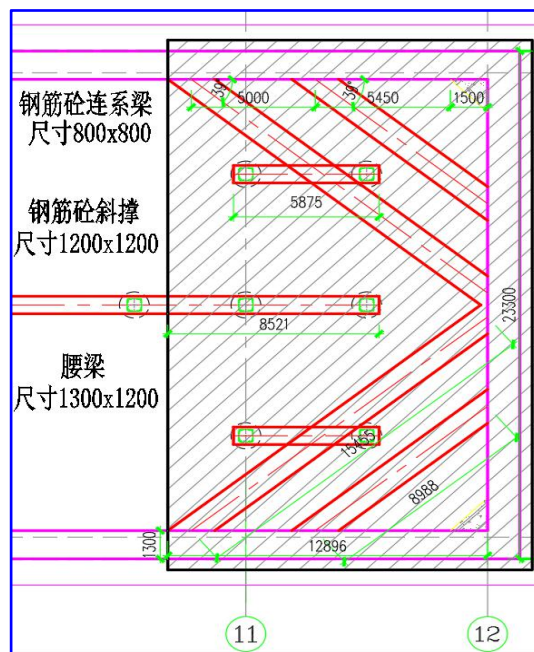


图 1-1：盖板位置平面图

2 技术难点及解决思路

2.1 优化思路及需要解决的难点

目前有效提高切撑速度的办法就是将人工凿除替换为绳锯切割工艺。

采用绳锯切割工艺需要解决以下几个难点：

(1) 支撑切割，需要搭设脚手架施工平台，该支撑架需满足叉车及混凝土支撑块荷载；

(2) 由于盖板影响，混凝土切割块不能够直接吊装，需要平移一段，再进行吊装；

2.2 解决思路

(1) 搭设脚手架施工平台；

（2）引进叉车工艺；

引进叉车工艺，可以有效解决混凝土卸落、平移的问题，但传统脚手架平台模架参数不能够满足叉车施工需求。

由于盖板位置三面均为围护结构，施工平台尺寸较小只有 23.3*12.9m，通过强化模架参数，搭设满堂支架施工平台，解决这个问题。

支架采用盘口式支架，承重管径 $\Phi 48.2 \times 3.2$ ，Q345B 低碳合金钢管。脚手架与格构柱相连进行固定。

原车站主体模架参数

横距	纵距	步距	主梁	次梁
900mm	1200mm	1500	10 号槽钢	40*40mm 方钢

强化后模架参数

现绳锯切割作业模架参数

横距	纵距	步距	主梁	次梁
600mm	600mm	1500	10 号槽钢	40*40mm 方钢

主梁采用 10 号槽钢，间距 60cm，次梁采用 40*40 方钢，间距 15cm，面板采用 2cm 后钢板铺设。与围护结构地连墙采用木楔子进行楔紧。为后续叉车行走运输提供条件。



图 2-1：脚手架平台搭设

通过计算该模架参数，满足 10t 叉车满载进行作业，为进一步提高安全系数，拟定混凝土切块长度为 2m，最重切块为腰梁切块重量 $= 2 \times 1.2 \times 1.3 \times 2.5 = 7.8t$ ，满足要求。

切割顺序由中间向两端进行切割，先切割砼连系梁再切割砼支撑，最后再进行切割腰梁。

为防止人员、施工机具物品掉落，提高安全性，在施工平台另一侧上设置不低于 1.2m 高的防护栏杆，中间设两道横杆，底部设置踢脚板，并用安全防护网进行防护，施工区

域就能够完全封闭，这样不仅仅大大降低施工中的风险、为多台绳锯同时切割提供作业面。同时切割中残留的建筑垃圾，也存留在平台上，方便进行清理，满足天津市文明工地要求。

（3）引用钢桶支顶工艺

根据以往经验，采用支架直接对腰梁及砼支撑进行支顶，切割吊装工作完成后，脚手架损坏都很严重，主要原因是由于混凝土撑和腰梁切割完成进行吊装或卸落时，混凝土块会与脚手架产生横向摩擦力，导致支架损坏；为了规避这一现象，项目结合现有满堂支架平台，采用钢桶进行支顶。切割完成后，采用叉车进行卸落、运输到指定位置然后再进行吊装，这样大大减少了吊装风险，同时也有效地避免对脚手架的损伤。



图 2-2：钢桶支顶切割

3 施工流程及注意事项

3.1 施工流程

搭设脚手架平台→定位标高→搭设主梁、次梁和钢板→固定钢板及搭设防护栏杆→吊车、叉车等机械选型→计算分块长度→根据分块长度和重量确定梁底钢桶数量→安装绳锯进行定位切割→叉车卸落、清运→吊车吊装外运。



图 3-1: 叉车水平运输

3.2 施工注意事项

(1) 脚手架平台搭设要严格按照方案交底进行施工搭设, 与中间格构柱采用钢管进行固定连接;

(2) 施工过程中, 吊车使用比较频繁, 信号工, 安全员要在场进行指挥, 无证人员不得上岗;

(3) 切割定位时, 要严格把控切割块的长度, 不得大于方案中计算的长度;

(4) 加强对钢桶的检查, 钢桶发生变形后, 严禁使用, 以防止混凝土块滑落伤人;

(5) 混凝土块吊装时, 要用风镐在混凝土块的边角钢丝绳捆绑位置个凹槽, 防止吊装时, 混凝土块滑落;

(6) 内支撑切割时, 加强对周边基坑位移的监测, 出现预警时, 立即停止切割作业。

4 功效对比分析(一层腰梁及砼支撑拆除)

1 层腰梁及砼支撑共计 160m³; 功效对比均采用在理想状态下进行施工。

人工凿除工艺:

(1) 脚手架搭设

一层脚手架搭设人数为 10 人, 需要搭设时间为 2d, 市场价格架子工每人每天需要 500 元, 合计 1 万元;

(2) 人工凿除混凝土块

配备 8 个破除工同时进行凿除作业, 4 个普工进行清渣作业, 每天工作 8h, 随凿随清。每天可以完成 8m³ 混凝土, 需要 20d, 市场价格混凝土凿除特殊工种每人每天 600 元, 普工每人每天 200 元, 合计: 11.2 万。

渣土吊运

参考文献:

- [1] 住房和城乡建设部.混凝土结构工程施工质量验收规范[S].中国建筑工业出版社,2015. (GB50204-2015)
- [2] 国家质量技术监督局.地下铁道工程施工质量验收标准[S].北京城建集团,2004. (GB50299-2018)
- [3] 上海工程技术研究所.建筑施工高处作业安全技术规范[S].中国计划出版社,2016. (JGJ 80-2016)

采用 1 台 25t 吊车进行吊出, 需要 20 天, 市场价格 1 台 25t 吊车租赁 1 天需要 1600 元, 合计 3.2 万元。

优化后工艺:

(1) 脚手架搭设

一层脚手架搭设人数为 10 人, 需要搭设时间为 4d, 市场价格架子工每人每天需要 500 元, 合计 2 万元;

(2) 绳锯切割混凝土块

绳锯切割混凝土块, 每方混凝土 400 元, 需要 3 天, 合计 6.4 万元;

(3) 叉车卸落运输

10t 叉车市场价格每天需要 2000 元, 合计 0.6 万元。

(4) 混凝土块吊运

采用 1 台 160t 吊车进行吊出, 需要 2 天, 市场价格 1 台 160t 吊车租赁 1 天需要 6000 元, 合计 1.2 万元。

总结:

人工凿除工艺需要工期 22d, 成本 15.4 万元; 优化后切撑工艺需要工期 9d, 成本 10.2 万元; 优化后切撑工艺节约工期 13d, 成本 5.2 万元; 采用优化后切撑工艺盖板下混凝土撑及腰梁切割可节约工期 52 天, 成本 20.8 万元。

5 结束语

施工结果表明: 优化后切撑工艺切实可行, 不仅仅提高施工效率、节约了成本, 更使得施工人员人身财产安全得到保障。同时还避免了支顶脚手架的损伤。

在整个混凝土支撑、腰梁切割过程中, 针对施工问题结合现场实际进行创新优化, 安全有效地优化了施工工序, 节约了成本、节省了工期对盖挖顺做施工中腰梁及支撑绳锯切割具有积极的借鉴意义。