

Analysis on the Demolition Form of Large Volume Horizontal Support in Foundation Pit of Building (Structure)

Chunlei YUAN

Abstract

In recent years, with the rapid development of cities and the growth of population density, urban architecture has been developing towards two sides: higher and deeper. High-rise buildings have become the main theme of urban construction, with corresponding multi-storey basements, underground tunnels, subways, commercial streets and other supporting establishments been built, and adjacent to high-rise buildings or underground structures (structures). Moreover, the complicated surrounding environment leads to the limited use of anchor bolt anchorage support system. "Support pile or continuous wall + inner support" supporting system has been widely used in recent years, especially in the reinforced concrete inner support, which greatly improves the stability of deep foundation pits.

Keywords

Concrete; Support Beam; Cutting and Removing; Rope Saw Cutting; Lifting

建(构)筑物基坑内大体积水平支撑拆除形式研析

袁春雷

中冶天工集团有限公司, 天津 300000

[摘 要] 近年来, 伴随着城市高速发展、人口密度增长, 城市建筑不断朝着高深两面发展, 高层建筑成为城市建设的主旋律, 相应多层地下室、地下隧道、地铁、商业街等配套的建立, 使待建工程邻近高层建筑或地下建(构)筑物等, 且周边环境的复杂使基坑锚杆锚索支护体系的使用受到了限制, “支护桩或连续墙+内支撑”形式支护体系代之, 在近年来得到大量应用, 尤其以钢筋混凝土内支撑为主, 大大提高了深基坑的稳定性。

[关键词] 混凝土、支撑梁、切割拆除、绳锯切割、吊运

[DOI] 10.18686/jzsggl.v1i2.165

在国家鼓励节能减排、重视环境治理的刚性需求下, 建(构)筑深基坑支护的大体积钢筋混凝土支撑形式的拆除, 在工期、安全、噪声、扬尘、节能、建筑垃圾清运等多项指标的综合控制, 成为当前社会的一大重要难题。天津茱莉亚学院项目地下基础深基坑支护水平支撑的拆除克服了这一难题, 安全、快速、低噪、无尘的完成了拆除任务。

天津茱莉亚学院项目位于天津滨海新区于家堡金融区, 西临海河、东邻高铁于家堡站, 项目占地面积为 18524 m², 总建筑面积 44965 m²; 由学院和配建车库两部分组成, 地下 2 层, 地上最高 6 层, 学院上部四个单体建筑, 由五条大跨度连廊相互贯通连接。

项目地质条件以淤泥质土为主, 基坑东西长 149m, 南北宽 105m, 基底深度范围为-12.8~-14.4m。支撑形式采用灌注桩+钢筋混凝土对撑的形式。支撑标高为-3.1~-4.1m,

支撑梁截面尺寸包含: 1300 (1400、1500、1600、1750) *1000mm, 以 1400*1000mm 界面占主要部分, 支撑配筋较密, 每方钢筋混凝土重量约 2.8t。项目同时设置 2 块封板, 6 块栈桥板。地下一层标高为-5.15 和-6.15m 为主, 音乐厅和演奏厅房中房为-7.5m 和-7.0m, 地下一层预留洞口多。

研究项目难点:

项目支撑拆除量大, 水平支撑拆除部分约 4500m³; 支撑拆除时间短, 考虑到项目整体工期, 拆撑准备到拆撑完成并作业面清理干净绝对工期为 20 天; 临时支撑搭设难度大, 由于-1 层结构复杂, 临时支撑搭设标高变化大, 临边洞口多; 切割困难, 梁截面尺寸大, 钢筋密集, 混凝土强度高, 破碎难度大; 吊装难度大, 项目支撑截面尺寸大, 最大吊装距离距坑边 50m, 设备选型困难; 吊装困难, 与安装相比, 拆除

不仅需要考虑到吊装所需要的静荷载,更需要考虑到吊装产生的动荷载对临近构建的影响;成品环境保护要求高,无论采用什么拆除方式,对成品构件的保护都显得尤为重要;我公司对如此大体量、短周期、高要求的拆撑没有经验可以参考,安全顺利拆撑完成困难重重。

深基坑大体积水平支撑拆除策划:

(1) 讨论研究确定拆除形式

结合项目特点,项目部专题讨论研究、向社会咨询考察多种拆撑形式,包含爆破拆除、传统方式拆除、静态破碎拆除、切割拆除等。对比不同拆除方式的优缺点,选择最适合本项目的拆除方案。

爆破拆除专业性要求高,危险性大,对周围支撑体系影响大,存在不确定安全隐患,考虑到项目不容许任何事故的前提,放弃该种施工方法。

传统方式拆除,无论是采用风镐还是电镐,拆除周期长,噪声大,对结构楼板存在破坏性。同时,该项目位于于家堡核心区,毗邻滨海新区管委会,无论是从工期保证、成品保护、文明施工、环境保护、理位置等,都不允许采用该种拆除形式。

静态破碎拆除需要钻孔量大,时间长,对周围支护桩的影响存在安全隐患。同时该项目支撑截面积大,钢筋直径大,配筋率高,即使采用该种拆除形式,钢筋切除仍然需要很大的工作量;静态破碎拆除后的混凝土块在吊装过程中存在坠落的安全隐患,无论是成品保护还是安全作业都不建议采用该种拆除形式。

切割拆除:采用绳锯形式拆除本项目支撑,可以多点作业保证工期;噪声小,不存在扬尘;技术成熟,安全性高。但是,绳锯拆除也存在一个问题,用水量大,对成品保护措施要求高。项目部通过合理组织,可以减少绳锯切割用水的使用量,循环使用减少水资源浪费,合理防护达到成品保护。

综上所述,针对本项目支撑实际情况以及工期要求、质量要求、安全文明施工需求等采用切割拆除为最优施工方案。

(2) 切割顺序的确定

项目地下两层,在-2层顶板设置换撑板带,设计文件要求局部换撑完成及地下二层回填完成且结构混凝土强度达到100%后方可进行回填。结合现场实际情况,第一次浇筑完成的混凝土与最后一次浇筑完成的混凝土差15天左右,如果等到所有混凝土强度达到100%,将大大浪费工期。为更好的利用这15天工期,项目计划拆撑队伍提前介入,开始局部拆除。

项目将现场实际情况返给设计院,并结合专业厂家意见,提出三种提前拆除建议。

a.先拆除最早达到强度要求的车库区域,等四个厅混凝土强度达到100%后再接着拆除;

b.先拆除栈桥板封板区域,等混凝土强度达到设计要求以后,再进行主梁的拆除;

c.预留三道主撑等混凝土强度达到要求后进行拆除,剩余支撑提前拆除。

最终确定方案为三者结合,结合支撑受力分布情况,支撑拆除顺序如下:先切除栈桥板及封板区域,大概需要时间为5天,再切除斜撑及非主要受力构件大概需要工期3天,切除除三道主撑外的剩余部分,大概需要时间5天,在混凝土达到100%前提前介入13天,预计提前拆除梁1500m³。为缩短工期,要求支撑架的搭设与准备工作提前进行,在整

个切除的过程中要求测量队增设测量点,跟踪监测基坑变形,并做好应对措施。

(3) 起重设备的选型及切割长度的确定

项目在提前拆除的不同阶段,设备依次进入300t汽车吊1台,400t汽车吊一台,500t汽车吊一台。在正式拆除主撑阶段再进入一台500t汽车吊,和一台400t汽车吊,300t汽车吊完成栈桥板及封板板拆除之后退出现场。结合起重设备参数表,支撑梁截面尺寸,确定距坑边不同范围梁的切割长度,以保证顺利吊装。

进行切割长度划分时,应该考虑一下因素:

a.不能简单的只考虑混凝土块的重量,还应该留有一定余量,保证当梁被切割缝卡住时,满足起吊所需要的垂直力;

b.距离梁交汇的地方,要留有一定的长度,保证后期交汇点吊装所需的绑绳长度;

c.针对横跨后浇带的支撑梁,切割缝不能选择在后浇带及其500mm范围以内正上方;

d.对于楼板高低跨变化区域,切割缝预留在切割断较短的一边。

(4) 支撑形式与切割形式的选择

为保证吊装安全及减少台班使用,提升吊车工作效率,切割的形式及支撑形式的选择显得尤为重要。

针对项目大面支撑梁底部距-2层结构楼板高度1.05~2.05m,临时支撑搭设高度较低。同时项目拆撑周期短,拆撑量大,采用传统的钢管撑虽然具有较高的稳定性,但是需要较多的前期准备工作,后期支撑拆除完成后,现场清理工作较多,并且不方便拆除过程中对污水废水的合理组织排放,针对该部分需要拆除的支撑,项目采用制作方便、周转效率高、稳定性及力学满足要求成品支撑。

对于混凝土支撑梁集中区域,钢管支撑以梁底为主,不同梁架体采用水平杆相连,相邻架体形成整体,保证整个支撑架体的稳定性。

针对临边或者独立的混凝土支撑梁,采用在梁底两侧各增加一排立杆,或者增加剪刀撑和斜撑,保证架体的稳定性。

考虑到拆除与安装不同,尤其是需要考虑吊装过程中动荷载对相邻混凝土支撑稳定性的影响,梁底钢管撑宽出梁底100mm,并伸至混凝土支撑梁顶,保证当相邻混凝土受到吊装碰撞时,不侧翻。

支撑拆除把不同方向梁交接处作为最后拆除吊装部分,该部分形状不规则、重量大、不方便吊装、吊装时偏心受力、下部格构柱切割危险性高,该部分为临时支撑搭设为重点考虑部分。

针对混凝土支撑梁底距结构楼板高度较小的区域,该部分采用焊接成品支架,为保证整个支撑固若金汤,用钢管将不同放向的成品支撑连成一体,保证该部分混凝土吊装的过程中吊的起,放的下。

针对车库、音乐厅、汽车坡道、消防水池等临时钢管支撑需要搭设较高的区域,仍然采用钢管支撑,但是需要增大钢管支撑投影面积,并把不同的方向连成一个整体,借助下部格构柱作为附墙件,保证吊装过程中架体稳定,不会侧翻。

切割形式为本项目整个支撑拆除过程中的一大亮点。栈桥板、封板板采用切三面留一面,支撑梁采用倒八字起到竖向支撑的作用,预留上部两根主筋在吊装的时候进行火焰切断,起到侧向防侧翻的作用,支撑混凝土梁交接处,有格构柱的采用切割三个角,留一个角。采用该种切割形式,对于

栈桥板和封边板,省去临时支撑搭设;对于净空较低的支撑梁,可以在吊装时候放置临时成品支撑架,提升临时支撑架的使用效率;对于净空较高的支撑梁,减少下部架体的受力,保证在吊装之前的稳定性及安全性。该种切割方式大大提升吊车利用效率,减少支撑使用量,降低成本。

针对无法安放绳锯设备的边缘或者狭小空间,增加万向轮实现将绳锯链条转换方向,完成切割工作。

(5) 吊装

对已经切割完成的支撑进行吊装,是整个支撑施工过程的一个难点,涉及到吊装的先后顺序、吊绳的绑扎方式,更重要的是吊装荷载对相邻支撑的影响和当出现被吊混凝土块偏心、吊车最大起重重量满足不了混凝土块重量的现象。

针对基坑周边的混凝土支撑梁,可以采用吊车一次性吊走,对于跨度大且距基坑周边远的混凝土支撑梁,先吊中间跨,再依次向两边吊出剩余部分。

特殊情况处理:

a.绳锯切割过程中,切缝不平直,被吊混凝土块局部因为受挤压卡住,所需的起重力超出混凝土所需的竖向力,吊车最大起重重量满足不了实际需求。且混凝土支撑水平方向移位,但未吊起,混凝土支撑偏心,下部支撑架满足不了支撑该混凝土块重量需求。

b.对于净高低的混凝土支撑拆除工况,吊车保持受力状态,移动或者增加临时成品支架;对于净高高的混凝土支撑拆除工况,吊车保持受力状态,借助千斤顶给混凝土块竖向向上的力,协助吊车将混凝土块吊离被卡区间,当该方法仍然无法满足其中需求时,及时采用钢管回顶并重新加固架体完成后,吊车缓慢卸力,保证混凝土块安全落到已经加固完成的架体上,并对混凝土块重新切割后再吊装。

c.混凝土块吊装时,由于钢丝绳绑扎位置错误,钢丝绳合力与混凝土块重力没在同一直线上,混凝土吊装倾斜扰动相邻混凝土块,相邻混凝土块可能存在水平移位,存在安全隐患。解决方案为尝试放下混凝土块,重新调整钢丝绳位置,当无法将混凝土块放回原位时,吊车保持持力状态,采用撬杠撬保证被吊混凝土块与相邻混凝土块顺利错开,如果出现撬不动的情况,对局部碍事混凝土块进行凿除最终实现混凝土块的顺利吊装。

(6) 成品保护及安全文明施工

在整个混凝土切割的过程中,绳锯的耗水量是非常大的,并且切割面广,切割所产生的废水收集困难,所产生的废水对后浇带、钢筋等造成污染,减少整个切割过程中的用水量,

做好废水的收集与循环利用工作,是实现安全文明施工和成品保护的关键所在。

现场水源流量大,绳锯切割所需要的冷却水较少,将原有水源接至用水附近,借助分水器将水源分成多个支流,减小水流,减少水源浪费。在结构楼板上铺设彩条布,借助方木形成水流疏导线路,通过楼板洞口在地下二层收集,并经过沉淀后再次利用。为保证废水的更好收集与利用,设专人负责及时清理切割产生的泥浆。对于钢筋、钢结构柱、后浇带进行苫盖保护,避免成品污染。

在整个支撑拆除的过程中,我们也吸取了些许教训例如:架体搭设不够牢固,造成拆除过程中个别架体失稳;低估吊除混凝土块重量,造成吊车起重力度不能满足起重需求;未使用专职且有丰富经验的起重工,钢丝绳绑扎位置不准,形成偏心,被吊混凝土块倾斜扰动相邻混凝土块;现场工况对作业队伍交底部详细,遗漏部分造成吊装困难;起初未考虑吊运产生的动荷载,吊车差点出现背杆现象;没有很好组织交通运输,吊出混凝土未及时运走,造成现场道路拥堵影响其它专业作业等。

天津茱莉亚学院项目基础深基坑内钢筋混凝土水平支撑采用绳锯切割的成功实施,将在建(构)筑物深基坑钢筋混凝土水平支撑拆除领域广泛推广并应用,一方面切割后的混凝土块运至堆场,进行集中破碎。破碎后的混凝土可以在新工程开工前期铺设临时道路或者做正式道路基础路基。可以对混凝土块进行深加工,加工成级配骨料。另一方面,随着国民经济的不断发展、人民生活水平的不断提高,居住环境、办公场所的改进提高,混凝土用量越来越大,相应开采砂石等骨料过程中造成的资源的枯竭和生态环境的破坏已成为全社会关注的焦点,混凝土需求量的日益增加与骨料资源危机的矛盾较为突出。

结束语:

所以若能能将废弃混凝土就地回收,经破碎、清洗、分级后处理作为骨料再次利用,不但减少建筑垃圾的排放量,而且生产的再生混凝土用于新建、改建、扩建工程,也能降低成本,节约天然骨料等紧缺资源,减轻城市污染,保护生态环境,对社会资源的可持续发展起到了积极的推进作用。

参考文献:

- 1、《建筑物、构筑物拆除技术规程》(DBJ08-70-2013);
- 2、《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ33-2012);
- 3、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2011);
- 4、《建筑拆除工程安全技术规范》(JGJ147-2016);

稿件信息:

收稿日期: 2019年3月15日; 录用日期: 2019年3月23日; 发布日期: 2019年3月29日

文章引文: 袁春雷. 建(构)筑物基坑内大体积水平支撑拆除形式析[J]. 建筑施工管理. 2019, 1(2).

<http://dx.doi.org/10.18686/jzsggl.v1i2.165>

知网检索的两种方式

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD> 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 例如: ISSN: 2661-3557, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/> 左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询 投稿请点击: <http://cn.usp-pl.com/index.php/jzsggl/login> 期刊邮箱: xueshu@usp-pl.com