

浅谈可回收锚索在深基坑中的应用

周信年

深圳市合正房地产开发有限公司 广东 深圳 518000

摘要: 可回收锚索作为新型的施工技术,正在不断的应用于基坑支护工程中,其优点在于锚索完成基坑支护任务后,可通过特有的施工技术进行回收,不会对周边场地后续开发造成干扰,是一种先进、绿色环保的施工技术。本文通过深圳某深基坑工程实例,介绍深基坑支护工程中使用可回收锚索,可提高施工速度,并减少施工中遗留锚索造成地下环境污染等现象。

关键词: 可回收锚索;深基坑;基坑支护;锚索注浆;通电检测

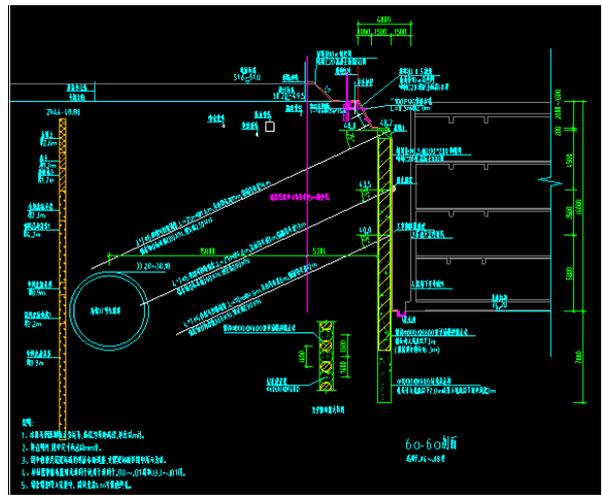
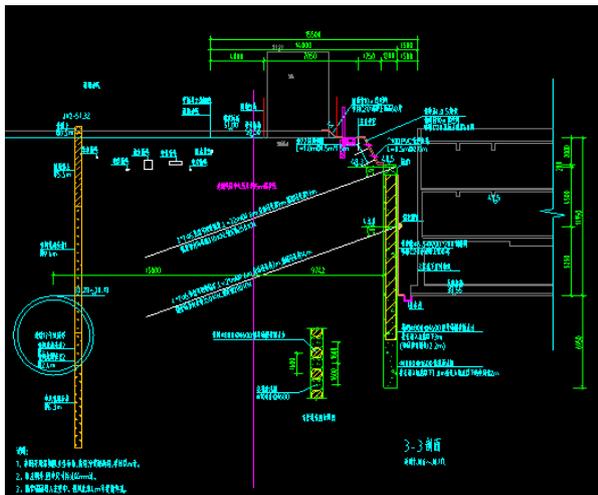
1 工程概要

合正平湖新悦项目位于平湖街道平湖大街与天湖路围合处,总占地面积37591.37平方米,总建筑面积约为37万平方米,基坑总开挖面积约为32772.8平方米,设置3层地下室,基坑支护深度约11.15~13.15米。

2 基坑支护方案选择

平湖合正新悦项目由于基坑大而且比较深,基坑支

护采用桩锚+内支撑+局部角撑的支护形式。由于合正新悦项目西侧紧靠平湖大街,与地铁17号线新南站-富安站区间相邻,属于地铁规划线路区,后与深圳地铁进行沟通,此部位锚索采用热熔式可回收锚索施工工艺,在地下室主体结构施工完成后、基坑回填前,将此部位锚索进行回收。设计方案如图1所示:



设计方案图1

序号	剖面	位置	孔径 (mm)	索体材料	自由段长度 (m)	锚固段长度 (m)	设计锚索长度 (m)	轴力标准值 (KN)	锁定值 (KN)	数量 (根)
1	2a-2a剖面	第1层	170	3×7Φ5	10	17	27	250	200	8
2	2a-2a剖面	第2层	170	3×7Φ5	8	17	25	290	230	8
3	3-3剖面	第1层	170	3×7Φ5	9	13	22	310	250	14
4	3-3剖面	第2层	170	4×7Φ5	7	14	21	350	280	14
5	4-4剖面	第1层	170	3×7Φ5	9	13	22	310	250	51
6	4-4剖面	第2层	170	3×7Φ5	7	11	18	340	270	51
7	6-6剖面	第1层	170	3×7Φ5	10	15	25	290	230	25
8	6-6剖面	第2层	170	4×7Φ5	7	14	21	360	290	25

续表:

序号	剖面	位置	孔径 (mm)	索体材料	自由段长度 (m)	锚固段长度 (m)	设计锚索长度 (m)	轴力标准值 (KN)	锁定值 (KN)	数量 (根)
9	6a-6a剖面	第1层	170	3×7Φ5	11	14	25	280	230	20
10	6a-6a剖面	第2层	170	4×7Φ5	8	13	21	360	290	20
11	6a-6a剖面	第3层	170	4×7Φ5	6	12	18	360	290	20
12	7a-7a剖面	第1层	170	4×7Φ5	7	12	19	360	290	16

3 施工工艺

3.1 施工工艺流程

支护桩头浮浆凿除→钢筋混凝土冠梁、腰梁施工完毕(48h后,强度达到C20)→锚索材料检查验收、第一次通电检测→测量放线→钻机就位→钻孔→清孔→锚索第二次通电检测→锚索安装→浆液拌制→一次注浆→锚索第三次通电检测预判回收→二次注浆→锚索第四次通电检测预判回收→安装钢垫板→千斤顶张拉→安装锚具→锚索第五次通电检测→成品保护→锚索第六次通电检测、锚索移交^[1]。

3.2 锚索材料检查验收、第一次通电检测

主要检查内容:热熔式可回收锚索质量证明文件是否齐全,锚索的下料长度(包括自由段长度、锚固段长度)是否准确,钢绞线护套是否完好,连接件是否有破损和松动现象。热熔导线第一次通电检测,热熔导线通电电阻4~12欧姆内,电阻值超过此范围的锚索禁止使用。

3.3 锚孔定位

测放锚孔位置,锚孔定位要准确,误差符合图纸设计允许范围内,钻孔就位,钻孔定位允许偏差为水平方向100mm,垂直方向50mm;按设计要求调准好角度,偏斜度不应大于5%。

3.4 钻孔、清孔

锚索采用专业锚杆钻机成孔,砂层采用专业套管跟进成孔;成孔孔径不小于170mm,孔深应超过设计长度0.5m。钻孔到设计深度后进行钻杆往复清孔,以保证锚孔孔沉渣清楚干净。可回收锚索为压力型锚索,锚固段强度的质量是关键点,清孔质量是决定锚索承载力的主要因素,钻孔施工如图2所示。

3.5 锚索安装

可回收锚索进下锚前检查好锚索的尺寸、外观、护套质量,第二次通电电阻等是否正常,如影响回收应重新更换锚索。锚索施工时根据剖面图设计插入3根或4根直接35mm的无粘结钢绞线;钢绞线插入定位误差不超过30mm,底部标高误差不大于20cm。

清孔完成后尽快地安设锚索。插入锚索拉杆时应将灌浆管与拉杆绑在一起同时插入孔内,放至距孔底保持

50cm。安放锚索时,应将杆体顺直,缓慢插入孔中,不得搅动孔壁。杆体插入孔内深度满足锚索的设计长度,索体安放后不得随意敲击,不得悬挂重物,锚索安装如图3所示。



图2 钻孔施工

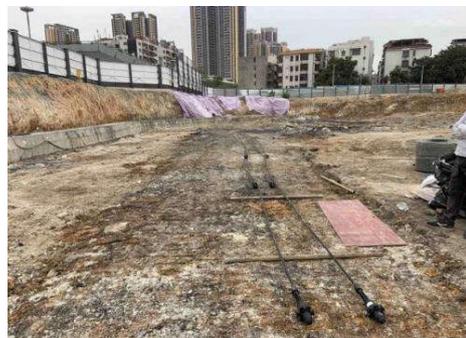


图3 锚索安装

3.6 锚索注浆

注浆材料采用水泥净浆,水泥浆采用P.O 42.5R普通硅酸盐水泥拌制,水灰比为0.5~0.6;注浆为两次注浆,第一次为常压注浆,灌注压力一般为0.5~1.5MPa左右。随着水泥浆的灌入,浆液从钻孔底部向上返回,钻孔孔口处有水徐徐溢出,待孔口出现纯水泥浆时一次常压灌浆结束。

第一次注浆完成后,立即进行可回收锚索第三次通电检测预判回收,若不通电,在水泥初凝前拔出锚索体重新施工。第二次为高压注浆,注浆压力为3.0~5.0Mpa;待第一次注浆初凝后进行第二次注浆,两次注浆时间间隔不超过2.0h,具体由现场试验确定。第

二次持续注浆直至水泥浆溢出锚孔；二次注浆管在锚固段后半段开孔，孔径 2~4mm，开孔间距 300~500mm，孔位沿注浆管螺旋布置，孔位安放采用工程胶布封闭。第二次注浆完成后，立即进行可回收锚索第四次通电检测，做好相关记录^[2]。

3.7 锚索张拉锁定

(1) 锚具采用 OVM 系列，热熔锚具、夹具和连接器须符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ85-2010 和《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T14370-2015 的要求。

(2) 采用高压油泵和 150 吨穿心千斤顶进行张拉锁定。锚索张拉锁定满足以下规定：

① 锚索固体强度达到设计强度 80% 后，方可进行锚索的张拉锁定；

② 钢绞线应采用多千斤顶同步整体张拉锁定；锚索锁定前，应按 1.2 倍的锚索拉力标准值进行预张拉；

③ 锚索张拉应平缓加载，加载速率不宜大于 0.1Nk/min；在张拉值下的锚索位移和压力表压力应能保持稳定，当锚头位移不稳定时，应判定此根锚索不合格；锁定时的锚索拉力应考虑锁定过程的预应力损失量；

④ 预应力损失量宜通过对锁前、后锚索拉力的测试确定；锚索锁定值取 0.80 或 0.85 倍的锚索设计拉力标准值；锚索锁定应考虑相邻锚索张拉锁定引起的预应力损失，当锚索预应力损失严重时，应进行再次张拉锁定；锚索出现锚头松弛、脱落、锚具失效等情况时，应及时进行修复并对其进行再次张拉锁定；

⑤ 当锚索需要再次张拉锁定时，锚具外钢绞线长度和完好程度应满足张拉要求。

(3) 锚索张拉锁定后，采用钢套管对锚索通电导线进行保护。

(4) 必须在锚索张拉锁定之后方可进行下层土方开挖施工。

(5) 锚索张拉锁定后，立即进行可回收锚索第五次通电检测预判回收，若出现有破坏导线情况及时处理，如重新接导线引出等，并做好记录。

3.8 外露钢绞、热熔导线保护，移交

锚索张拉锁定后，进行可回收锚索第六次通电检测预判回收，通电检测如图 4 所示，并做好记录。对外露预留钢绞线、热熔导线进行整理保护，以防止挖土过程中破坏。在锚具外增加钢套管保护套进行保护，锚索保护如图 5 所示。保护完成后，将锚索成品移交给锚索回收单位，并做好相关移交记录。



图4 通电检测



图5 锚索保护

4 质量控制措施

锚索施工前需选取土层相近的位置进行基本试验，试验数量不小于 3 根，试验荷载为设计拉力标准值的 1.5 倍；试验锚索不得作为支护锚索使用，锚索试验合格后方可大规模实施^[3]。

加强工程施工全过程的质量监控，尤其是对被列入关键工序和特殊过程的工序要从材料采购、进场检验、施工过程检查、重点难点的技术攻关、特殊工种持证上岗、所用机械设备的能力鉴定、工序验收等各个环节予以全过程控制，保确工程质量。

结语

可回收锚索技术在深基坑的运用，不仅发挥了传统锚索技术的特长，而且避免了其不可回收的缺陷，在施工时的结构可靠性和便捷性方面，比传统的更为优越。可回收锚索施工技术既可以减少城市地下空间的侵占，又可以减少城市地下空间的垃圾残留，是一种经济、环保的基坑支护施工技术。

参考文献

[1] 区焱彬, 郭永顺. 可回收预应力施工技术研究[J]. 广东土木与建筑 2008 (05): 2.
 [2] 王东欣. 深基坑可回收锚索施工技术[J]. 铁道建筑技术 2014 (01): 3.
 [3] 李克金. 可回收预应力锚索在深基坑工程中的应用探究[J]. 铁道建筑技术 2015 (05) -0144.