

关于抗滑桩+预应力锚索基坑支护施工与技术的研究

邢少铭

湖南省第三工程有限公司

摘要：抗滑桩+预应力锚索基坑支护方法是当前进行工程建设基坑支护的常用方法。本文中，作者结合具体的工程项目，研究了这种基坑支护方法在工程实际中的具体应用，提出了主要施工技术要点，希望研究成果能为类似工程从业者提供借鉴和指导。

关键词：基坑支护；抗滑桩+预应力锚索方法；施工技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.186

一、引言

在进行工程项目建设时，为了确保工程施工安全，必须对开挖的建筑基坑采取支护措施。当前，很多建筑基坑施工时，采用了抗滑桩+预应力锚索支护方法，这种施工方法对于提高工程施工质量、安全具有重要作用。本文结合具体的工程项目背景，研究了这种施工方法，并且探讨了施工技术控制要点。

二、工程项目基坑支护设计概况

某市区高层建筑工程项目基坑开挖深度约12.0m，设计采用抗滑桩+预应力锚索支护方案：抗滑桩均为直径为1.2m，桩中心距2.5m，要求桩嵌入开挖标高以下深度不小于5m，并进入中风化岩石不少于4.0m。桩间采用喷射砼挡板，强度为C25，厚度为150mm，桩顶设冠梁。各个排桩上设2排锚索，竖向间距为3.0m，锚索钻孔直径为150mm，倾角25°，采用M30水泥砂浆灌注，锚索自由段长度不小于8米，且锚固段长度进入中风化岩石不小于8.0m。锚索位置设腰梁。

三、工程项目基坑支护主要施工技术要点

（一）旋挖灌注桩施工与技术要求

1. 成孔：选用BG28型旋挖钻机的钻进工艺，成孔时应按1、4、7……，2、5、8……跳2孔顺序施工以防止成孔出现串孔现象。成孔时须记录和判明土层与岩性状态与支护面对应的钻孔柱状图。同时要依据地层情况，控制进尺速度，为确保孔的垂直度符合设计要求，须保持桩机平整，以保证控制孔斜在0.5%以内。

2. 清孔：钻孔至预定深度后即可清孔，采用干成孔导管浇筑法，在安装钢筋笼后，采用测绳再次测量桩底沉渣，如沉渣厚度超标，再次用机械进行清孔或采用人工下孔清孔。

3. 吊装钢筋笼：采用吊车吊装钢筋笼，钢筋笼在运输安装过程中尽量避免扭曲、变形，起吊时尽量保持垂直；钢筋笼要垂直缓慢吊放，防止撞击孔壁引起坍孔。

4. 灌注水下混凝土：封底混凝土量，经计算后确定，保证封底后导管埋入混凝土中的深度不小于1m。在整个浇注过程中，混凝土导管应埋入混凝土中应大于3m，且小于6m。导管随灌注而提升，要求导管提升过程中每米上下拔插3~4次，避免提升过快造成混凝土脱空现象，或提升过慢造成埋管拔不出的事故。

（二）桩间挂网植筋施工与技术要求

1. 为保证坡面平整，将挖机预留的20cm土层用人工进行修整。在坡面修整完工后，每隔1.5~2.0m设置网格状标记，然后喷射30mm厚基层砼。

2. 钻孔、植筋：采用冲击钻钻孔，清孔采用专用毛刷和吹风机“四吹三刷”法，即先吹清孔浮尘，然后用专用毛刷清刷

孔壁，反复吹刷。采用专用粘结剂，操作时要边缓缓插入。

3. 挂钢筋网喷射砼：按设计要求绑扎钢筋网并施打钢筋钉；对灌注桩，按设计要求在灌注桩上钻孔植筋并绑扎钢筋网。喷射砼至设计要求厚度。在喷射下一层砼时，当砼强度达到设计强度的70%方可施工下一层坡面。

（三）预应力锚索施工与技术要求

1. 锚索采用s15.2无粘结钢绞线。钻孔 Φ 150，设计采用灌注M30水泥砂浆，入射角25°，钢绞线下料应比设计长度加长1.2m，以作为预应力张拉工艺长度。

2. 锚索钻孔密切配合土石方开挖进行，采用分段、间隔、开槽施工。按基坑周长每30.0m进行分段，开槽按宽度不小于6.0m，高度根据锚索（杆）标高面下30cm进行控制，严禁超挖。

3. 在施工锚索前，须采用钻机金刚石钻头开孔 Φ 150mm，引穿1.3~1.5m灌注桩桩缝混凝土至原状土层面后，再采用ZGYX420III-1型潜孔锤干作业成孔，安装 Φ 150mm滑塞空气锤，开启空气阀门，冲击成孔，成孔中心线与水平面角度为25度，孔内石渣随冲击气体排除孔口，记录成孔过程岩层，对照设计要求孔深终孔。配置一台142SCY型螺杆式空压机（16.5m³/min），传递气压至滑塞空气锤，随冲击随放气压清除孔内岩渣。

4. 放置8-S15.2/12-S15.2钢绞线，采用XPB-90式变频高压注浆泵进行注浆，二次劈浆（压力注浆）工艺。特别注意二次注浆管下端必须封堵严实，以确保二次劈浆效果。第一次为填充注浆，注浆（水泥砂浆M30）压力<0.5MPa，间隔4~5小时后进行二次压力注浆（M30素水泥浆）液压力一般控制在1.5~2.0MPa以内；对于隙洞（隙）及溶槽等发育部位，须采用重复间歇式注浆进行处理，即第一次按易于注满浆锚孔注浆量的二倍左右注浆，间隔5小时后量测浆面位置，若尚未注满并再进行第二次填充注浆，直至孔口注满水泥浆；然后再进行二次压力注浆。

5. 锚索严格按“跳开法”施工，即先施工1、4、7……锚索（杆），再施工2、5、8……锚索，从而最大限度地减少锚索成孔作业过程中对周边土体的扰动和对周边环境的影响。

6. 张拉、锁定：锚索张拉锁定在锚索施工结束养护14d及28d后进行，且浆体达设计强度75%~100%以上。正式张拉前先用20%锁定荷载预张拉一次，再以50%、75%、100%的锁定荷载分四级二次张拉，然后超张拉至110%锁定荷载，在超张拉荷载下保持5分钟，观测锚头无位移现象后再按锁定荷载锁定。

四、结论

该工程使用了抗滑桩+预应力锚索基坑支护方法，施工现场未出现任何不良情况，工程建设质量完全符合相关标准的规定，取得了预期的效果。

参考文献

[1] 刘洪. 浅谈抗滑桩及预应力锚索支护[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2011, 000(035): 1-2.

[2] 杜学平, 李定忠. 预应力锚索抗滑桩在深基坑支护中的应用[C] 贵州省岩石力学与工程学会, 2015.