

浅谈临湖项目无粘结预应力抗浮锚杆防渗漏处理

郝大利 邓云兵 赵仁

上海宝冶集团有限公司长春分公司 130000

DOI: 10.12238/jpm.v4i11.6415

[摘要] 鉴于城市建筑朝高、大、深发展和基础抗浮施工的发展状况, 为了能够进一步为相关工程抗浮施工提供参考, 本文通过介绍一种当工程临近湖边, 水位较高, 且筏板面积较大时, 无粘结预应力抗浮锚杆在地下室工程的施工方法。无黏结预应力抗浮锚杆在锚杆顶部防水处理不当时, 会造成较大渗漏隐患, 这种临近湖边, 水位较高的建筑对于渗漏就更加尤为显著。为此, 本项目从锚杆顶部防渗漏节点的角度, 提出一种简易有效的施工工艺, 并取得良好效果, 为类似工程积累了成功经验。

[关键词] 预应力抗浮锚杆; 无黏结; 防渗漏; 钢绞线

On the treatment of Linhu Project

Hao Dali, Deng Yunbing, Zhao Ren

Shanghai Baoye Group Co., LTD. Changchun Branch 130000

[Abstract] In view of the development of urban building height, large and deep development and foundation anti-floating construction, in order to further provide reference for the anti-floating construction of related projects, this paper introduces a construction method of the anti-floating anchor in the basement when the project is near the lake, the water level is high, and the raft area is large. When the non-bonded prestressed anti-floating anchor is improperly treated on the top of the anchor, it will cause great leakage risks. This kind of building near the lake with high water level is particularly significant for leakage. To this end, this project proposed a simple and effective construction technology from the perspective of the leakage prevention node at the top of the bolt, and achieved good results, accumulating successful experience for similar projects.

[Key words] prestressed resistant floating anchor; no bonding; leakage prevention; steel strand

引言

随着近年来无黏结预应力抗浮锚杆在公共建筑中得到越来越多的应用, 其工艺做法也受到行业内越来越多的关注。但抗浮锚杆顶部防水节点处理不当时, 将导致结构底板出现渗漏水现象, 造成后续使用功能上的缺陷, 并引发破除装饰地面做法、钻孔注浆等经济损失, 同时也给结构安全带来隐患^[1-2]。

航天博览园项目位置处于临湖较近且水位较高这一问题更加尤为严重, 项目管理人员通过研究并实施一系列加强无黏结预应力抗浮锚杆顶部防水施工工艺技术, 较好地解决了无黏结预应力抗浮锚杆顶部渗漏问题。

1. 工程概况

长春新区北湖文旅产业融合提升一期—航天博览园项目工程总承包拟建场地位于长春市新区龙翔广场西南侧, 湖畔街以南, 北远大街以西。项目主体结构形式为混凝土框架结构, 总用地面积 65804 m², 总建筑面积约 8.67 万 m²。

锚杆间距 2.25m-3.5m; 压力型预应力锚杆施工有效长度 9.0m, 单根锚杆的抗拔承载力特征值不小于 280kN; 中心受拉主筋采用 3 束 Φ s15.2 强度为 1860MPa 的低松弛钢绞线, 保护钢管为 DN50 焊管, 壁厚 2.5mm。钢管及钢绞线插入锚杆内有效长度为 8.0m。

勘察深度内, 场区地下水类型为孔隙潜水, 主要埋藏于黏性土及砂层中, 地下水稳定水位埋深在 0.4-2.6m 之间, 水位标高 189.16-189.73m。

由于本工程临近湖边, 水位较高, 且筏板面积较大。本场地地下水对工程建设的影响主要为地下水位上升引起土体强度降低, 地下水对基础、地下建筑物的上浮作用, 在基坑、基槽开挖时, 在地下水作用下使土体软化, 可能产生坑壁坍塌现象。

2. 工程重难点

2.1 锚杆顶部防水节点分析

无黏结预应力抗浮锚杆顶部防水节点常规设计做法为底板防水层+遇水膨胀密封条+锚具顶部防水层, 做法见图 1。上述防水节点做法对预应力钢绞线贯穿底板防水层时考虑不周全, 锚杆杆体张拉时, 锚索上锚固端采用夹片错、下锚固端采用挤压错, 锚索张拉受力时产生垂直滑动, 继而导致抗浮锚杆端部浆体破坏甚至开裂脱落, 易造成防水层拉裂^[3]。

同时锚杆顶部承载板与夹具间、夹具与钢绞线处因地下水压力易出现上涌现象, 造成较大的渗漏隐患。

综上所述, 无黏结预应力抗浮锚杆由于其工艺性质不同, 锚杆杆体端部防水做法不宜采用传统钢筋锚杆做法, 应研究出一系列适合其施工工艺做法的顶部防水做法。

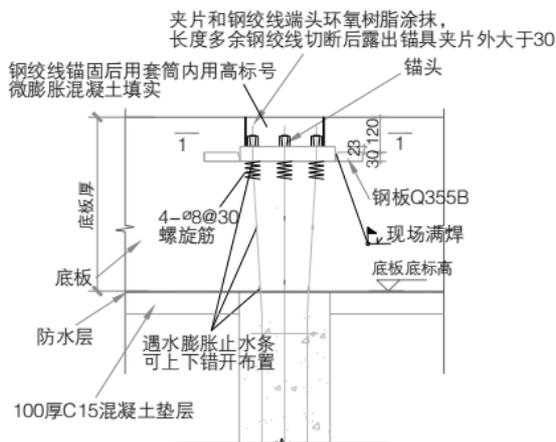


图1 锚杆顶部防水节点

2.2 防水节点研究方向

通过对无黏结预应力锚杆顶部构造的研究, 逐个分析潜在渗漏隐患点并结合本工程临近湖边, 水位较高, 地下水水位上升引起土体强度降低, 地下水对基础、地下建筑物的上浮作用, 筏板面积较大等诸多作业环境因素、可操作性、经济分析等, 制定合理有效的防水施工节点, 将渗漏隐患降至最低。

2.2.1 底板防水设置

采用热熔法将上下两层卷材分别粘接在橡胶套环上下两侧, 采用热熔法粘合力高, 经久耐用, 能彻底封住边沿, 使接缝严密, 成为一道防水严密的整体防水系统。同时利用沥青防水油膏的粘性好, 耐热, 保油, 低软化点, 使防水橡胶套环与锚杆之间形成防水层, 与卷材达成一个整体从而达到防水的效果。

2.2.2 钢绞线中部防水设置

预埋于底板中部的钢绞线间隔 300 mm 设置 BW 遇水膨胀密封胶, 用于防止锚杆底部承压水上涌时进行防水设防。BW 防水膨胀式止水密封胶是一种新颖的橡胶制品。该产品除具有普通橡胶产品的特性外, 还具有遇水即能自膨胀的特性, 将其缠绕于无黏结预应力钢绞线锚入底板部分, 在底板混凝土浇筑时遇水膨胀, 充分密闭钢绞线与混凝土间的空隙, 起到防止底板地下水涌作用。

2.2.3 锚杆端部锚垫板与夹具防水设置

当底板混凝土达到设计强度要求后, 开始张拉作业, 在锚杆端部锚垫板上垂直放置锁定锚具, 将无黏结钢绞线套入锚具内部孔洞中, 钢绞线贯穿锚具后放入固定夹片, 张拉锁定后锚具留置于锚杆端部, 切除多余钢绞线。本节点为无黏结预应力抗浮锚杆防渗漏最为关键一环, 因钢绞线受力张拉产生向上滑动, 此时锚入地基岩层及底板的钢绞线与外部水泥砂浆及混凝土易产生缝隙, 造成地下水沿杆体上涌。金属锚垫板与水泥基材料结合不当, 势必会造成渗漏隐患, 故在锚杆端部锚垫板处待张拉锁定后增加三层黑色聚氨酯防水涂料和两层渗透结晶型防水涂料, 形成不透水隔离层, 将夹具与承载板对接处、夹具与钢绞线结合处防水密封。

2.2.4 外部防渗漏补强措施

锚杆端部聚氨酯防水涂料封堵后, 在杆体端部封闭前外部增设 1 圈 BW 遇水膨胀密封胶, 在杆体外部形成防渗外壳。其作用在于将隔离层与混凝土层紧密结合, 达到多层防水设防要求。最后在锚杆端部防水处理施工前, 将底板内预留钢筋绑扎好, 浇筑高一强度等级的抗渗微膨胀混凝土形成完全封闭。

通过上述四部分防水节点优化, 形成一系列防渗漏施工工艺, 将易产生渗漏隐患的各个环节层层设防, 保障抗浮锚杆防

渗有效。防渗漏节点做法及锚杆体封闭做法见图

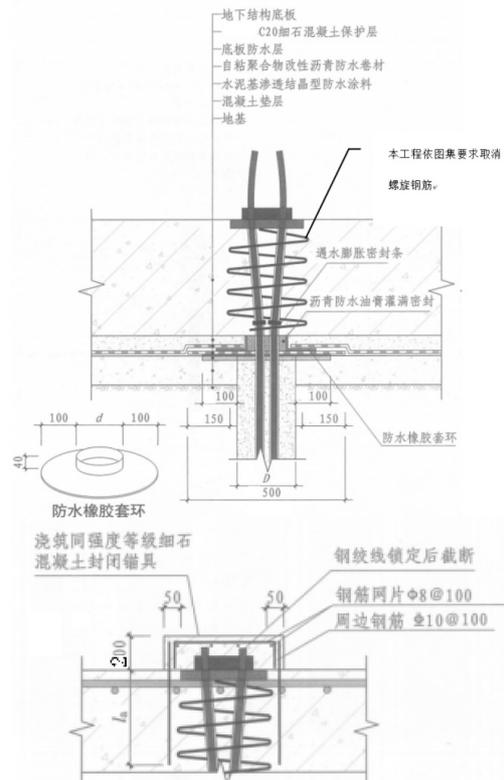


图2 压力型预应力抗浮锚杆防水节点构造及封锚构造(施工有效长度9m)

3. 施工工艺

3.1 无黏结预应力抗浮锚杆施工

基坑开挖至基底标高以上 300mm→锚杆孔位测放→跟管钻进成孔至设计深度→拔钻注浆→置入锚杆抗拉杆件→灌浆→抗拔实验检测→验收→预铺反自粘防水卷材铺设→底板钢筋绑扎→底板混凝土浇筑→张拉锁定→锚杆端部防水处理→锚杆封闭

无黏结预应力抗浮锚杆工艺繁多, 与主体结构相互穿插, 施工周期较长。本文重点讨论无黏结预应力抗浮锚杆端部, 防渗漏处理节点做法。

3.2 缓黏结预应力抗浮锚杆端部防水处理

3.2.1 底板防水施工

(1) 基层处理防水: 前应先进行清扫和清扫, 如有需要, 可采用真空吸尘器或高压吹灰器进行吹扫(对于有较多疏松的基层, 可采用抛丸机进行机械清理, 以保证卷材与基层之间的良好结合)。对有裂纹的地方, 应首先进行刮抹, 使其表面无明水或含水量未达饱和; 阴阳角按规范做成 R=50mm 的圆弧。

(2) 渗透结晶防水涂料施工: 涂料用量控制在不小于 1.5 千克/平方米; 应进行二次涂刷, 也就是当一次涂层完成初凝(大约 1-2 个小时)后, 再涂第二次涂层。如前一层油漆干得太快, 要先浇透水, 然后再涂第二层; 当涂料凝固后(2h 左右)进行养护, 养护期不低于 72h, 一天最少三次(天热时, 要加大洒水次数), 或用湿的粗麻布遮盖。为了保证涂料的渗透性, 在使用过程中, 必须与大气直接接触, 所以禁止将不透气的塑胶膜等物质直接涂覆在涂料上。

(3) 附加层施工: 防水层的阴阳角处的基层应按要求做成圆角, 半径 50mm。阴阳角处以全贴实铺为主, 附加层的宽度按设计规定, 一般每边粘贴 250mm 为宜锚杆处防水附加层超出防水涂料以外不小于 200mm。

(4) 铺贴自粘防水卷材: 采用粘贴法进行施工。用橡胶板适度拍打自粘卷材上表面, 以排除自粘防水卷材下面的空气, 要求铺贴的自粘防水卷材平整顺直, 预留搭接尺寸准确, 不扭曲、不皱折, 粘结牢固; 搭接处理: 自粘防水卷材的搭接由自粘防水卷材自粘层粘结而成。

(5) 安装防水橡胶套环: 防水橡胶套环居中放置于锚杆部位; 防水橡胶套环采用热熔法与第一遍卷材粘接。

(6) 沥青防水油膏施工: 防水油膏施工前基层必须干燥, 用刷子彻底清除浮灰; 在熬煮油膏的过程中, 每一次停机后, 都要把粘在煎锅上的油膏残渣刮掉, 这样才不会影响下一次溶解的品质; 防水油膏采用刮板刮涂, 直至灌满套环内部。



图3 套环处防水节点

3.2.2 埋设 BW 遇水膨胀密封条

穿结构底板部位的无黏结预应力钢绞线沿高度方面每 300mm 高设置 BW 遇水膨胀密封条。遇水膨胀密封条应紧密缠绕在钢绞线上, 缠绕高度 ≥ 50 mm。缠绕完成后做好防护, 避免底板钢筋绑扎时遇水膨胀密封条脱落、破损。

3.3 锚杆端部防水节点处理

(1) 以锚杆端部为中心在其外围用电镐凿一个深 30mm 宽 20mm 尺寸为 250*250mm 正方形沟槽, 清理槽及内部区域。

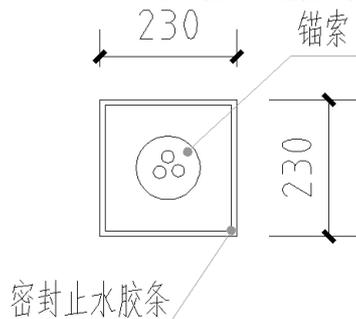


图4 套环处防水节点

涂聚氨酯防水涂料: 施工过程中, 要求基层牢固, 干燥, 平整, 不留任何杂物。不平的地方和裂缝应及时用水泥浆填平; 将配制好的油漆用适量稀释剂 (200#汽油、二甲苯) 稀释后, 进行一层薄涂 (0.2-0.3 毫米厚), 用于前处理底层; 涂刷三次, 当第一次涂层干燥后 (通常 24 小时), 然后再进行第二次涂层。在各层之间垂直涂布; 手动或电动混合 3-5 分钟直到混合均匀, 然后用塑胶刮刀或橡皮刮刀将其均匀地涂布在地面上。

(2) 在聚氨酯防水涂料凝固后, 在其上进行涂刷, 在进行混凝土渗透结晶型防水涂料的施工过程中, 一定要认真地对裂缝、缺口、粗糙表面等细节部位进行涂刷。将配制好的渗透结晶型防水涂料, 用硬毛刷子或其他油漆工具, 均匀地涂布在基面处, 涂刷方向要均匀、均匀, 没有积水, 涂布用量 1.0-1.5 公斤/平方米。当一道涂料干燥后, 再刷二道涂料, 在涂刷二道涂料之前, 必须将上一道涂料用清水湿润, 并使涂料的涂布方向与上一道涂料的方向一致。

(3) 待刷完水泥基渗透结晶型防水涂料后沿沟槽放入遇水膨胀密封止水胶条。

3.3.1 外部防渗漏封闭措施

待放入遇水膨胀密封止水胶条完成后, 将地板预留钢筋进行绑扎, 绑扎完毕后, 以锚杆端部为中心在其外围支设一个 300*300*200mm 的正方形模板, 浇筑混凝土, 浇筑时进行振捣, 使用插入式振捣器应快插慢拔, 插点要均匀排列, 逐点移动, 顺序进行, 不得遗漏, 做到均匀振实。清理钢筋表面浮浆, 涂刷界面剂, 待隐蔽验收合格后, 浇筑高一强度等级抗渗微膨胀混凝土将锚杆完全封闭。



图12 锚杆顶部封堵成品实图

4. 结语

(1) 在航天博览园项目基础底板施工阶段, 从前期防渗漏做法策划到过程实施, 最终至抗浮锚杆完全封闭, 对无黏结预应力抗浮锚杆采用一系列的防渗漏措施, 取得了较好的施工效果。目前, 该项目的地下室肥槽已回填完成, 结构底板无渗漏现象, 较为有效地解决了各项渗漏隐患, 得到建设、设计、监理单位的一致好评, 为后续结构及装饰装修施工提供了可靠的作业面。

(2) 采用无黏结预应力抗浮锚杆防渗漏施工技术, 有效地解决了预应力抗浮锚杆体因张拉扰动原防水构造, 造成防水失效而导致的地下室底板渗漏问题, 避免后期因地下水上浮、底板渗漏而导致的堵漏成本增加。

(3) 本文对各道防水设防节点进行了深入对比分析, 相较于传统防水设防, 具有施工操作简单、工序穿插合理、防渗漏效果稳定受控等优点, 适合采用新型无黏结预应力抗浮锚杆的建筑工程广泛应用, 尤其临湖较近且地下水位较高的多层地下室施工中, 具有良好的借鉴意义。

【参考文献】

- [1]熊学炜.缓粘结预应力抗浮锚杆设计研究[J].建筑科学, 2022, 38(3): 159-165.
 - [2]侯正国.地下室抗浮锚杆节点防水施工技术[J].建筑安全, 2017, 32(12): 8-13.
 - [3]高洁 雷立 邵学军 任超平 李云杰.抗浮锚杆顶部节点防水处理施工技术[J].建筑科学与工程, 2018, 48(12): 13-18
- 作者简介:
第一作者: 郝大利, 1989-12-23, 男, 山东微山, 汉族, 本科, 上海宝冶集团有限公司长春分公司;
第二作者: 邓云兵, 1992-04-20, 男, 重庆市开州区, 汉族, 本科, 上海宝冶集团有限公司长春分公司;
第三作者: 赵仁, 1998-03-12, 男, 辽宁省葫芦岛市, 满族, 本科, 上海宝冶集团有限公司长春分公司。