

钻孔压浆桩基础在城市建筑中的应用效果

张云龙

佳木斯市主要市区位于松花江下游南岸，地层属现代河相冲积高漫滩，以砂层为主，偶有淤泥质夹层，地下水位约-5 m。过去的建筑一般以条形基础为主，但其应用越来越受到建筑高度及结构的限制。曾引入挤密桩(预制桩和沉管灌注桩)、螺旋取土桩和螺旋钻孔灌注桩等基础形式，但应用中总是遇到许多问题。

1995年，我市和平大厦基础开挖后，原设计沉管灌注桩，2个单位都因不能成桩被迫退出现场。后来引进我省桩基础公司专利施工技术钻孔压浆桩，成功地解决了基础难题。近年来，我院注重在各类型建筑工程中推广应用此种桩型，使用结果均优于其它基础形式，实践证明，它有如下几个显著优点：

(1)地层适应面宽。钻孔压浆桩对坍塌、缩径、地下水侵害等成桩难点均能有效克服，在其它基础形式应用不方便的工程中可以正常施工。如法官培训中心和安全局大楼，都是临江高层建筑，又都是采用其它基础形式施工不下去，变更为钻孔压浆桩基础。

(2)承载力高。按黑龙江省钻孔压浆桩基础设计与施工技术规定(DBJ07-010-94)其承载力计算采用n值修正，n一般取1.5~2。经30组静荷载试桩数据表明，在砂砾层中其承载力可以提高1倍以上，如表1。

表1 设计承载力与静载试验值对比表

工程名称	桩径 /mm	桩长 /m	设计承载力 /kPa	静载试验 值/kPa	终止试验原因	累计沉降 量/mm
和平大厦	400	6.5	650	1720	锚桩拔起	19
法官培训中心	400	8	450	980	最后一级超5倍	32
安全局大楼	350	8	600	1310	锚桩拔起	24
火电10号楼	350	5.7	480	1180	锚桩拔起	18
佳铁体育馆	400	7.4	800	1920	锚桩拔起	10
佳西交通局住宅	400	5	700	1195	锚桩拔出	21

(3)安全系数大。在所有静载试验中，设计承载力对应的沉降量均大大小于规定值。如佳铁体育馆属大型网架结构，对基础刚度要求极严，变形量 $\leq 3\text{ mm}$ 。无论水平荷载试验还是工程竣工1年多观测结果均满足设计要求，钻孔压浆成桩工艺保证无论地层状况如何，其桩身完整性不会有问题。一般桩底结石强度高于桩顶，尤其在砂层地下水位以下，水泥浆在喷射、渗透作用下形成扩径效果。

(4)工程成本低。火电10号楼由螺旋钻孔桩改为钻孔压浆桩施工的主要原因就是两种方案核算以后，后者可节省18万元，见表2。

表2 火电10号综合楼桩基成本对比表

桩 型	桩径 /mm	桩长 /m	设计承载力/MPa	桩数 /根	承台砼 /m ³	基础造价 /万元
钻孔压浆桩	350	8.70	480	420	140	30
螺旋钻孔桩	350	8.70	280	680	240	48

(5)施工速度快。由于钻孔压浆桩采用长螺旋钻机施工，成孔速度很快，且可全天候作业，无论冬夏，均能施工且保证工程质量，这对于结冻期较长、有效工期十分宝贵的寒冷地域尤为重要。第一中学教学楼2种桩经过工期对比后，业主采用钻孔压浆桩，结果抢出20余天工期，见表3。

表3 第一中学教学大楼桩基效率对比表

桩 型	桩径 /mm	桩长 /m	设计承载力/MPa	桩数 /根	签约工期/天	实际工期/天
钻孔压浆桩	350	6	60	588	12	8
沉管灌注桩	350	6	45	750	30	未实施

(6)现场无排污，无强噪声扰民。近年来，市民对城建文明施工的呼声越来越高，施工管理越来越严格，过去工程排污、噪声一直是城建工程的弊端，给整个城市生活带来烦恼和不和谐，钻孔压浆桩工艺在这方面也具有显著的优越性。

自从引进钻孔压浆桩以后，我市建筑基础形式更趋多样化，可选择性大大提高。相信钻孔压浆桩会以上述优点，以及它对相邻建筑基础无扰动，具有较好抗震性，可以应用于深基坑支护、护坡防渗等特点，得到广泛应用。

作者简介:张云龙：黑龙江省佳木斯市城市规划设计研究院副院长。地址：154000 黑龙江省佳木斯市。

收稿日期：1999-04-14

· $\varnothing$ 1.8 m桥桩埋钻事故的处理

鲁予西

1998年3月，我队承揽了洛三高速公路八标段青龙涧大桥桩基工程30条桩的施工任务，施工条件差，难度大。埋钻事故发生在第22条桩上。

工程概况：工地位于河床间，长年有水，流量 $2\text{ m}^3/\text{s}$ ，雨季更大。河床5 m以上为河卵石与粗细砂，卵石大小不均，最大达 $\cdot 80\text{ cm}$ ，下部为黄土层。桩径1.8 m，桩孔深22.5 m。

事故情况：由于地表卵石层中有水，施工中容易垮孔，无法用钻机施工。我们采取地表开挖，用水泥固壁。在卵石层的外部，用水泥固成厚度0.25 m的水泥圈，边挖边固，直至与黄土交接部位，再用钻机施工。钻孔施工到22 m时，钻机阻力突然增大，钻杆折断，钻具、钻头掉入孔内。

事故原因分析：(1)钻杆法兰盘热压部位倒角较深，壁薄，强度不够。(2)事故发生后，发现上部的护筒有点倾斜，当时怀疑是水泥圈有问题，用水泵抽水想看看上部的情况。抽水时听见有掉石头声，停止抽水，用测绳测孔深，发现钻头以上有3 m的沉淀物，证明孔已垮塌。产生垮孔的原因主要是水泥圈的强度不够，外界压力大，水泥圈被挤坏，卵石掉入孔内。

事故处理措施：由于孔内垮塌的粗细砂及卵石中有泥皮掺搅，沉淀较致密，有一定的粘结力，水泵送不动水，处理困难。针对实际情况，经过认真分析，采用 $\cdot 325\text{ mm}$ 钻具，钻头穿有钢丝绳，在事故钻头上部钻杆周围钻4个孔(见图1)，至钻头的上部，使垮入孔内的卵石之间的粗细砂、黄泥随稠泥浆带出孔外，增加卵石之间的孔隙度。另一方面在钻进过程中，卵石一部分磨损，随泥浆带出，还可利用钻头底部穿的钢丝绳带出孔内大卵石(约 $\cdot 0.25\text{ m}$)。4个孔钻完后，孔内垮塌的沉淀物只有1.8 m左右，起到了解卡作用。这时对上立轴开泵，活动几下后，孔内返水，再用油压升降机提拔，钻具从孔内提出，事故处理完毕，钻头、钻杆完好。

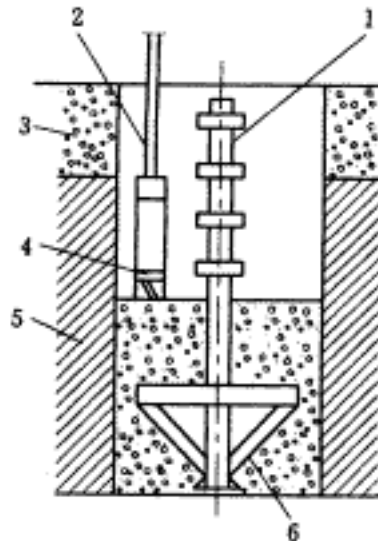


图1 埋钻事故处理示意图

1—事故钻具；2—钻眼钻具；3—卵石；4—钢丝绳；5—黄土

作者简介:鲁予西：河南省地矿厅第四地质探矿队。地址：472000 三门峡市崤山中路。

收稿日期：1998-09-08