

万博供水工程施工配合的感想

刘 昆 张 磊

(天津市市政工程设计研究院, 天津 300457)

摘 要: 安哥拉供水工程是我院承接的大型境外(援外)工程, 本文介绍了现场土建和管线施工的情况, 并总结了一些境外(援外)工程设计经验, 供设计人参考。

关键词: 基础处理 psp 管道安装 境外工程

安哥拉供水工程是我院继毛利塔尼亚给排水工程后, 承接的又一项援外工程。我十分荣幸的参与了本工程的前期调研、工程设计及施工配合。

现将我在安哥拉万博供水工程现场施工配合的一些感想及通过配合施工对设计中的一些理解简要阐述一下。

1 工程概况

安哥拉(万博)供水管线与给水厂改造项目主要设计内容有: KULIMAHALA 新旧水厂取水口重建; KULIMAHALA 旧水厂改扩建, 饮用水处理量达到 500m³/h; KULIMAHALA 新水厂改扩建, 饮用水处理量达到 860m³/h; KULIMAHALA 水厂供电系统的改扩建; 至 Cuca 工业区的 DN250 输水干管, 长度 2 公里; 至 NO.1 配水中心的 DN400 输水干管, 长度为 7 公里; 建 21 个供水站; 更换城区 76 公里配水管道。

我在现场配合的工作为厂内构筑物土建和输水干管的铺设。

2 厂内工程

KULIMAHALA 水厂依 KULIMAHALA 河而建, 并利用该河河水为供水厂的水源, 河道周围的地质条件为: 河流向冲击物、淤泥质粉质粘土, 局部有沙性土。根据厂区构筑物设计, 储泥池和脉冲澄清池将在该区域实施, 地基处理将是个难题。结构设计根据淤泥层, 多呈软塑到流塑状, 孔隙比大, 承载力低等特点, 如果构筑物底位于该层上, 承载力和沉降均达不到设计要求的情况, 给出处理方法: 将底板下约 0.5 米厚的土层挖除, 采用粒径 400mm 左右的毛石打入淤泥中进行加固, 然后回填级配碎石, 分层夯实, 压实系数不小于 0.95。

下面简单介绍一下根据现场情况施工时采用的方法。

(1) 储泥池: 此构筑物为厂区污水的最终处理构筑物, 挖深超过 6m, 位于地质条件较差的 KULIMAHALA 河西侧, 埋深 2、4 米以下主要分布为砂性土层。由于现场泵数量不足, 挖槽过程中降水方法不当, 未作排水沟, 造成流砂现象出现, 随挖随塌, 一周未达到设计槽底标高。

施工单位请设计方给出处理方案, 设计经过对储泥池槽底以下 1-2m 的触探, 发现地质条件比施工进行前要恶劣, 认为降水不足和人为扰动是造成地质条件恶化的主要原因, 随后结构设计人会同勘察人员一同给出处理意见: 要求必须做到有效降水, 先清除扰动层(原则 0.5m), 回填级配砂石, 做出储泥池槽底的垫层(建议垫层施工提高混凝土等级, 并加入抗渗剂), 留出积水坑工作面, 然后积水坑槽底清除扰动层, 回填级配砂石, 作垫层; 此过程要求准备充分, 集中力量一步完成。

施工单位按照设计给出的意见进行施工, 并于一周内完成储泥池的基础处理并完成了底板的浇注。

(2) 脉冲澄清池: 作为水厂重要的水处理构筑物, 挖深约为 5m, 位于储泥池西侧。根据施工计划, 脉冲澄清池的施工安排在储泥池之后, 土质为: 河流向冲积物, 淤泥质粉质粘土, 局部有砂性土出露。地质条件好于储泥池。

通过储泥池的施工, 施工单位已经积累了一些经验, 设计通过现场勘探结果提出: 淤泥质土排水能力差, 进行彻底降水, 必须防止人为扰动, 现在已经有橡皮土出现, 可以设置木板, 减少扰动。并认为基础处理可以使用山皮土, 碎石硝, 沙子等好土进行回填。施工决定使用管道开槽挖出的风化岩土。

对于这种土质基础施工除了严格按照设计的要求进行基础处理之外还应注意以下两点：1、进行有效的降水，不可带水施工；2、人工挖至槽底标高时，应避免人为扰动，否则会严重破坏土质。

3 厂外工程

厂外工程主要包括主线输水管道和城区配水管线。这里介绍一下输水管线所采用的新型管材的施工方法。

两条主线输水管道采用钢丝网骨架聚乙烯复合管。下面先对这种管材做以简单介绍。

钢丝网骨架聚乙烯复合管是以高强度钢丝左右螺旋缠绕成型的网状骨架为增强体，以高密度聚乙烯（HDPE）为基体，并用高性能的黏结树脂层将钢丝骨架内外层高密度聚乙烯紧密的连接在一起。该黏结树脂是一种高性能黏结材料，属于 HDPE 改性材料，与 HDPE 在加热的条件下能完全融为一体，同时，其极性键与钢有极强的黏结性能。由于黏结树脂的使用，成功的解决了钢、HDPE 间无连接因子的问题，具有优良的复合效果。

钢丝网骨架聚乙烯复合管特点：1、具有超过普通纯塑料管的强度，刚性，抗冲击性，类似于钢管的低线膨胀系数和抗蠕变等特点；2、双面防腐，具有与塑料管相同的防腐性能，且使用温度和耐腐蚀性能高，导热系数低；3、内壁光滑，不结垢，管道水头损失比钢管低 30%；4、可通过调整钢丝直径，塑料层的厚度等，制造不同压力等级的管材。5、管材使用年限长，整体按使用寿命 50 年设计；6、结构优良，管材的增强骨架与内外层塑料互相包容成为一个整体，无内外层塑料与增强体剥离之忧；7、重量轻，安装方便，管道连接采用电热熔接头，抗轴向拉伸能力强，管件品种规格开发齐全，可与其他各种管道、阀门，设备连接；8、克服了塑料管的快速应力开裂现象，由于钢塑两种材料的结构是复合而成的，所以不会发生塑料管难以克服的快速应力、使之具有更高的耐压性能；9、复合管具有优良的柔性，更适合用于长距离埋地用供水，输气管道系统。

鉴于钢丝网骨架聚乙烯复合管的以上特点，符合本工程给水输水管线长、输水压力大的要求。现场输水管线的施工在管材厂家技术人员的指导下严格进行。钢丝网骨架聚乙烯复合管安装过程如下：

（1）施工流程。管沟开挖→管材、管件现场检查→管材、管件搬运及安装就位→管肋支撑调整→电熔焊接→冷却→回填至-500mm→分段强度、严密压力试验→回填至地坪标高→管道整体密闭性压力试验→与系统管网连接→工程验收。

（2）检验。施工前应对管材、管件进行检验，是否符合标准要求，如外观、尺寸、及其它要求，不符合要求的一概不得使用。

（3）下料。由于管道的转弯、开三通及变径时，需要待定的长度，根据所需图纸设计的长度尺寸，将管材截断。管长应考虑管件的承插深度、管口打磨余量（切割平整的可不予考虑）。端口与管材轴线垂直，垂直度斜口在承插到管件中不能露出管件的加热丝。

（4）封口。用焊枪熔化 PE 焊条，对管子断面进行手工热堆焊，将钢丝遮盖，焊缝应尽可能均匀，端面严禁钢丝暴露。

（5）去氧化层。为了提高熔接性能，管材的熔接面需去氧化层，去氧化层时应用玻璃或刮刀均匀刮整个周边，面面俱到，不允许漏刮。刮削长度大于管件承插深度 30mm。管件内壁同样的需做清洁处理。大口径的管子可采用磨光机去除氧化层。

（6）酒精（丙酮）擦洗。刮好后要用带酒精或丙酮的清洁抹布或棉纱做好管材、管件内外表面的清洁，使熔接面不许有泥、油、及其它脏物。抹布或棉纱在使用过程中弄脏时，要及时用清水洗干净。

（7）凉干。组装时要保证管件、管材端口干燥，不容许有水珠装配。如未凉干，焊接时易产生气泡，影响熔接面的粘合。

（8）做记号。在管材端口做好管件的承插深度记号，记号尺寸等于管件承插深度，确保管材承插到位，保证熔接质量。如承插不到位，加热部份露空，熔融面积减少，承压能力大大降低，且焊接时管件内壁塑料将会熔塌，造成管件焊穿。做记号时，记号必须明显、清晰。

（9）安装扶正器。将扶正器的两个卡环调到管材的适当位置，必须位于记号之后，以免抵住管件而承插不到位，拧紧扶正器的卡环螺母，卡紧在管材上。安装时注意扶正器的螺孔方向，以免装不上扶正螺

杆。(扶正器的作用：一、拉紧承插，焊接时不易移位；二、扶正管件与管材的配合间隙；三、校圆管材。)(见图 1)

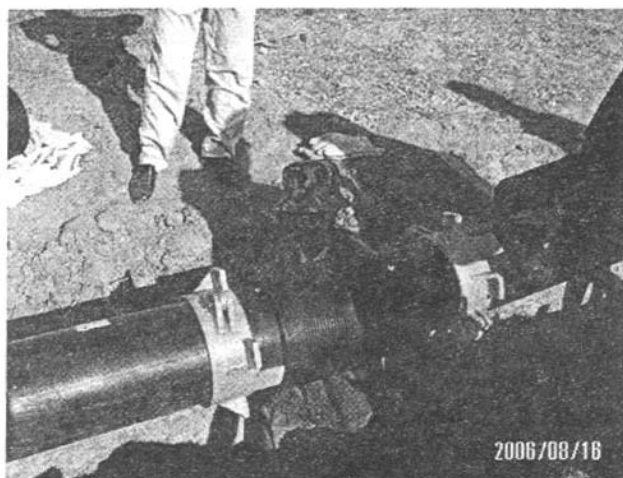


图 1 安装扶正器

(10) 承插到位。承插时先将管件套在管材的一端，稍紧时采用榔头轻轻敲打而进。另一头，采用扶正器、手摇葫芦(拉紧器)辅助承插到位。承插时记号刚好外露管件边缘，不充许有过插、未插到位、管件不居中等现象。(见图 2)

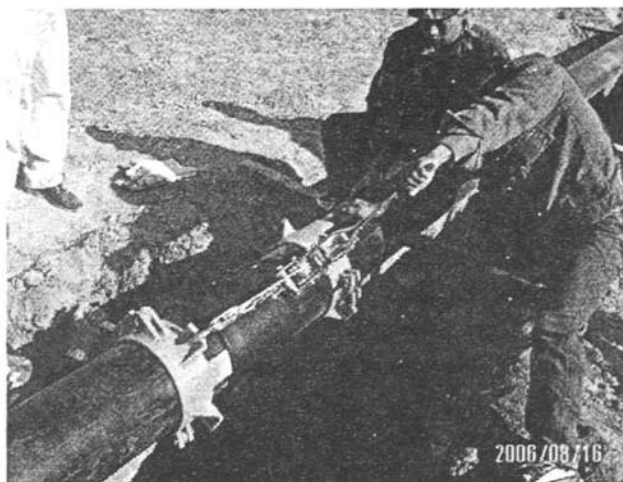


图 2 承插到位

(11) 调整。安装完后，将管件与管材连接处调整到一个同心度、水平度，管件处不能出现严重的 V 字型，一般角度不超过 10 度。(见图 3)

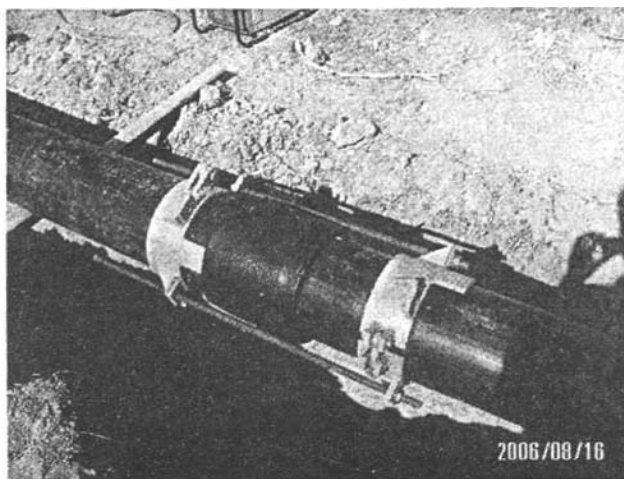


图3 调整

(12) 管件编号。为了控制质量的追踪, 责任落实到人, 装好一个管件要对该管件进行编号, 号码由年、月、日、管件号组成; 如 05071501-XXX 表示: 05 年 07 月 15 日焊接的第 01 个管件, 焊接人员工号为 XXX。

(13) 焊接。管材与管材的连接是通过管件以电熔的方式进行连接的, 连接前要做以下几个步骤: 一、接电源: 根据电源确定电机、电缆类型; 如输送的距离过长, 电缆需适当加粗, 减少线损。二、试焊机: 接好电源, 对焊机进行调试。三、接管件: 将焊机的输出线与管件的接线柱连接好, 不得有松动, 防止接触不良。四、开始焊接: 焊接按“起动”按钮时, 电压、电流“调节器”必须回零位置。起动后, 缓慢调整电压电流“调节器”使电压、电流到设定值。五、记录参数: 焊接时记录好焊接参数, 以便对施工质量跟踪分析。六、焊接完毕: 完成焊接后, 卸除输出线与管件的连接。观察管件的温度是否正常, 左右前后温度有无较大差异, 冒料是否影响美观。如有不正常现象应给予当场切除处理 (见图 4)。

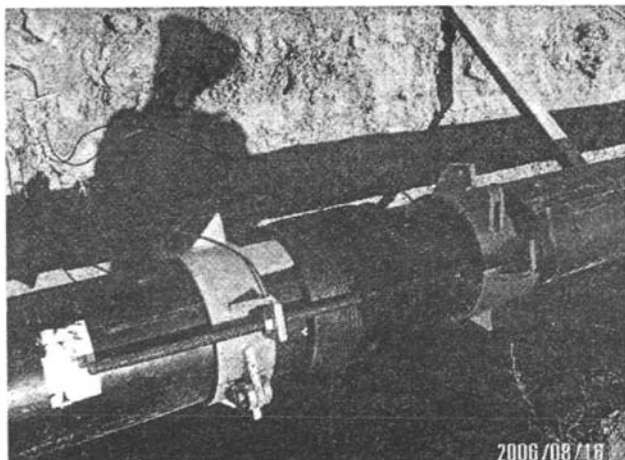


图4 焊接

(14) 冷却。焊接完后在冷却过程中要让接头处于自然状态, 且应保证冷却过程中不受任何外力作用, 不得移动、转动接头部位及两侧管道。冷却时间应根据气候条件、管件大小等确定。

4 个人感想

作为境外工程,与国内工程有着很大区别,不确定因素很多,难度系数也相应提高,这对设计提出了更高的要求,通过本次参与现场施工,我总结了一些境外设计的经验,供广大的年轻设计人参考。

(1) 前期调研做到细上加细、精益求精,关键部位在现场设计。因为境外现场交通、联系不如国内现场方便,发现问题不能及时解决。

(2) 设计过程中要尽量细致,每个细节都要进行说明;对工程量统计要分毫不差。例如:井内抹灰有时图纸中只给出图示但是抹灰的具体实施种类并没有给出,是使用一般的水泥砂浆,还是刚性防水抹面?其实这种问题在施工现场都能很快的确定并解决,但是却会造成施工控制管理上的困难,而且援外工程的工程地点比较贫困、物资缺少、物价奇高,施工过程中一旦发现类似问题,很可能造成备料不足,现场也无处购买或高价购买,而国内发货也需要很长时间,这将造成工期和经济的严重损失。

(3) 国际工程中,多为总包项目,设计要全力、积极配合施工,主动为施工把关,确保工程质量。一旦出现质量问题甲方将不分设计施工而直接针对中国人,正所谓:一荣俱荣、一损俱损。

(4) 工艺专业设计人应该加强对结构、电气等相关专业的知识,这不仅对施工配合有用,而且对工艺设计也有很大的帮助。

境外(援外)工程情况复杂,条件艰苦,对设计要求较高,后期配合较为困难,但是做好境外(援外)工程能增加我院业绩,更是我院跻身全国先进设计单位前列,打入国际市场的必由之路,顺利完成工程更是为国争光。

本人是首次参加境外(援外)工程,经验不足,水平有限,仅希望本文对将来承接境外(援外)工程的设计人有所帮助。

参考文献

- 1、华南理工大学,东南大学 地基及基础. 北京: 中国建筑工业出版社, 1998
- 2、建筑基础处理技术规范 JGJ 79-2002
- 3、钢丝网骨架塑料聚乙烯复合管 CJ-T189-2006
- 4、钢骨架增强塑料(聚乙烯)复合管焊接标准 QEW/G001 2005

作者简介: 刘昆(1981-), 男, 天津市人, 天津市市政工程设计研究院助理工程师, 工学学士, 2000年考入天津大学环境工程专业, 2004年本科毕业, 进入天津市市政工程设计研究院工作。