# 污水处理厂预埋防水套管安装工程浅析

曾华
（辽宁省环境科学研究院，辽宁沈阳 110031）

**摘　要**：对污水处理厂预埋防水套管安装工程的主要问题进行了分析，提出了处理措施，并进行了工程实例分析。

**关键词**：污水处理厂；防水套管；安装工程；处理措施

**Abstract**: Problems of the installation of the waterproof casing in wastewater treatment plant were analyzed and treatment measures were proposed. Meanwhile, a practical case was discussed.

**Key words**: wastewater treatment plant; waterproof casing; installation engineering; treatment measures

**中图分类号**：X703　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1674-1021(2010)12-0055-03

## 1　引言

各类混凝土水池、井室是污水处理厂的主要构筑物，这些构筑物因工艺需要往往设置了大量的防水套管，防水套管的安装质量是评价构筑物使用功能的重要指标之一。预埋防水套管安装不当会造成构筑物渗漏或后续管道无法安装，因此预埋套管的安装工程质量显得尤为重要。本文结合污水处理厂工程实际，针对防水套管的预埋安装工程进行讨论和分析研究。

## 2　防水套管安装工程主要问题分析

防水套管主要用于工业、市政给水排水工程构筑物，其主要作用为构筑物穿管道处防渗防漏、保护管道、利于管道安装及维修。为规范防水套管的制作、安装，建设部于 2002 年 10 月 14 日批准发布了 02S404《防水套管》标准图集。在实际施工过程中，防水套管的预埋安装存在许多问题。

### 2.1　管径理解错误

防水套管结构简图见图 1[1]。管径理解错误为概念错误，其错误之处在于未正确理解标准图集中 D1 和 D3 的关系，即未正确理解套管与穿过套管的管道的关系。在结构施工图中，设计者一般标示预埋套管的公称直径 DN，此公称直径指的是在套管内穿过的管道的公称直径，并非需要预埋的防水套管的管径。套管的管径一般比穿过的管道的管径大 2 个规格左右。但不少施工者在实际操作过程中把此公称直径理解为套管直径，给工程带来较大的损失和质量隐患。因此施工者应对照标准图集，准确查找该管道对应的套管的管径 D3，按图集的要求进行套管加工。

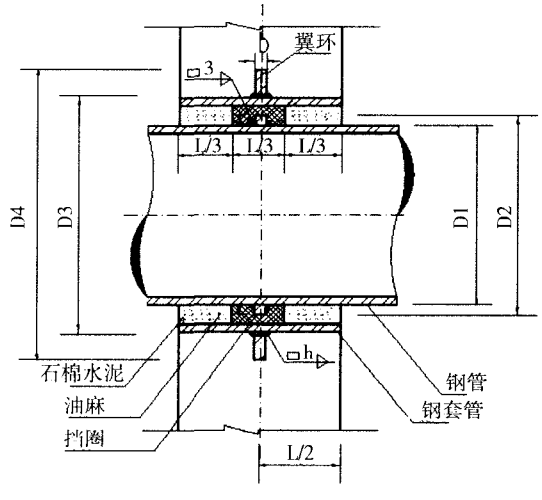


图 1　防水套管结构简图

### 2.2　安装位置不准确

安装位置不准确主要表现为轴向位移及轴向扭曲。

轴向位移的表现为混凝土成型后，预埋套管的位置与设计位置不符。轴向扭曲的表现为混凝土成型后，预埋套管中心位置虽未发生偏移，但出现轴向扭曲，导致混凝土两侧管口不同轴。轴向位移及轴向扭曲的表现形式见图 2。

**收稿日期**：2010-10-07；**修订日期**：2010-12-13。

**作者简介**：曾华，男，1978 年生，工程师，主要从事废水治理及资源化工作。

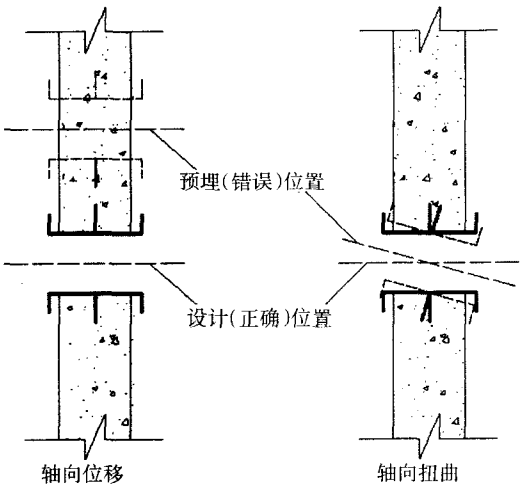


图 2 轴向位移及轴向扭曲的表现形式

预埋套管安装位置不准确的实际情况多为轴向位移与轴向扭曲的复合体。

预埋套管安装位置不准确对同轴多套管的影响最为明显：当一根直管道连续穿过 2 个以上的套管时，要求管道沿线预埋套管的安装必须严格同轴，否则混凝土成型后，管道无法安装，当套管之间的距离 L 较小时，此问题尤为严重。同轴多套管安装后不同轴的示意见图 3。

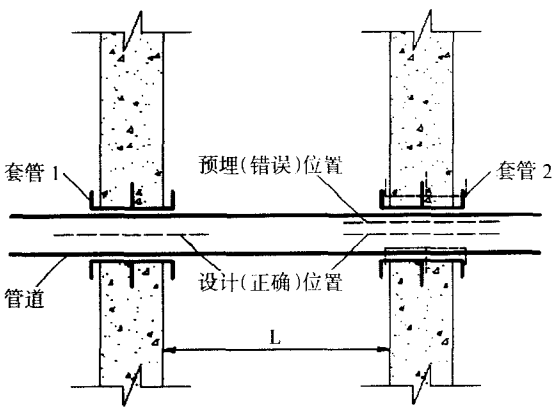


图 3 多套管安装后不同轴的表现形式

### 2.3 混凝土蜂窝及孔洞

由于预埋套管部位钢筋较密、套管下部下料困难，若混凝土浇筑环节控制不好，拆模后套管处混凝土易出现蜂窝及孔洞现象。

蜂窝现象表现为混凝土结构局部出现酥松、砂浆少、石子多、石子之间形成空隙类似蜂窝状的窟窿。孔洞现象表现为混凝土结构内部有尺寸较大的空隙，局部没有混凝土或蜂窝特别大。蜂窝及孔洞均极易造成混凝土渗漏[2]。

## 3 处理措施

### 3.1 做好套管预埋的前期工作

套管预埋的前期工作包括编制预埋套管清单，列出防水套管的规格、数量、部位，并经土建及安装施工人员、监理工程师共同会签，可最大限度的避免错加工、错埋、漏埋套管。

重点有以下几方面的内容：搞好设计阶段各专业之间的协调，确保专业术语含义的一致性；做好设计交底与图纸会审，确保施工单位正确理解设计意图；做好土建施工单位和安装施工单位之间沟通、协调和制约，确保预埋套管分工明确、准确预埋；严格按照标准图集加工、定做套管。

### 3.2 做好安装测量、定位及检查

测量所用的仪器必须经有资质的部门鉴定合格，否则不能用于工程测量[3]。测量时必须在套管两侧分别选定定位点，分别确定套管两侧的中心点并拉十字线定位，方可准确定位套管的轴线位置、确保套管准确定位、不发生偏移及扭曲现象。套管定位后，必须按要求做好洞口的加固及套管的固定工作，以免混凝土浇筑过程中套管位移。

套管安装完毕，经工程监理单位、建设单位工程师检查合格后方可进行混凝土浇筑。

### 3.3 做好混凝土浇筑控制

为防止混凝土浇筑后套管处出现蜂窝及孔洞，必须保证预埋套管处混凝土缓慢下料、振捣密实。套管部位优先采用细石混凝土浇灌，在模板内充满，认真分层振捣密实，预埋套管两侧同时下料，严防漏振。

对于大口径预埋套管，可在套管两侧模板上增设振捣孔[4]，当构筑物池壁混凝土浇筑至套管底标高时，振捣棒从振捣孔插入套管下部及两侧进行振捣，套管处混凝土浇筑完成后再将振捣孔封闭。

## 4 应用实例分析

本文以污水处理厂常见的二沉池配水井为例，说明同轴多套管的安装控制。某圆环形二沉池配水井为中心层配水、中间层进水、周边层出水工艺，其立面图见图 4[5]，其中心配水层进水管—自生化池总进水管 D1420×12，连续穿过 3 道隔墙，共需预埋 3 个防水套管，且套管之间的间距较小，仅为 2 m 左右。如何控制此 3 个套管的预埋精度至关重要。

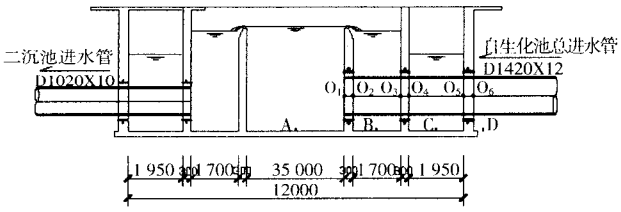


图 4　配水井立面图

为保证 3 个套管的同轴性，便于 D1420 钢管的后续安装，实际土建施工过程中采取如下控制措施：

(1) 在 A,B,C,D 这 4 个区域分别设置 4 个测量控制点，通过此 4 个测量控制点导出 3 个套管在墙壁两侧的中心点 $O_1,O_2,O_3,O_4,O_5,O_6$ 并拉上十字线，十字线交叉点即为 $O_1,O_2,O_3,O_4,O_5,O_6$。

(2) 通过拉线核实 $O_1,O_2,O_3,O_4,O_5,O_6$ 是否在同一条直线上，若不同线(不同轴)，则查找误差源并调整中心点的位置，最终确保 $O_1,O_2,O_3,O_4,O_5,O_6$ 同线同轴。

(3) $O_1,O_2,O_3,O_4,O_5,O_6$ 确定后，套管位置即确定，套管安装、加固、池壁支模后必须按此位置准确定位。严禁将套管直接点焊在模板上固定，对于分次浇筑的池壁，可在第一次浇筑时预留预埋铁件或钢筋，套管安装时将套管焊接在预留铁件上固定。支模时，套管区域模板应内拉外顶加固，同时该区域对拉片应加密。此措施可防止模板和钢筋位移及因模板和钢筋位移造成套管位移，使套管位移控制在可控范围内。

(4) 合模、混凝土浇筑前，工程监理、甲方工程师等相关人员应仔细核查套管定位的准确性和定位加固是否可靠，否则不能进行混凝土浇筑。

(5) 由于套管口径较大，为便于套管下部及两侧的混凝土浇筑，在套管两侧的模板上开设 2 个振捣孔，套管下部及两侧的混凝土通过振捣孔振捣到位，套管部位混凝土浇筑完毕后将振捣孔严密封闭以便进行上部混凝土浇筑。

实际结果表明，通过以上控制措施后，穿管安装比较顺利，套管同轴性较好，套管部位无渗漏现象发生。

## 5　结语

污水处理厂预埋防水套管的预埋安装为其土建工程的主要质量控制环节之一，其安装质量直接影响后续管道的安装及构筑物整体的闭水性能。通过预埋前的准备工作、准确测量定位及检查、混凝土浇筑控制等措施，可大大提高防水套管的安装质量。

## 参考文献

[1]北京市市政工程设计研究总院.02S404 防水套管[M].北京：中国标准设计研究院出版社，2002.

[2]姜山，郝传龙，王开民.混凝土蜂窝麻面的成因及预防措施[J].黑龙江科技信息，2003(6)：155-156.

[3]胡伍生，潘庆林，黄腾. 土木工程施工测量手册[M]. 北京：人民交通出版社，2005.

[4]李鑫，胡立柱. 浅谈混凝土外观常见质量缺陷的形成原因及防治办法[J]. 水利天地，2007(11)：65.

[5]赵军. 华锦集团废水处理与回用工程施工图[R]. 2007.

(上接 43 页)

[J]. 环境科学学报，2001，2：129-133.

[18]林高松，李适宇，江峰.河流允许排污量公平分配的多准则决策方法[J].环境科学学报，2007(3)：494-500.

[19]吴悦颖，李云生，刘伟江. 基于公平性的水污染物总量分配评估方法研究[J]. 环境科学研究，2006，19(2)：66-70.

[20]胡康萍，许振成. 水体污染物允许排放总量分配方法研究[J]. 中国环境科学，1991，11(6)：447-451.

[21]曹瑞钰，顾国维. 水环境治理工程费用优化模型[J]. 同济大学学报，1997，25(5)：548-552.

[22]鞠建林. 浅谈环境容量资源之配置[J]. 环境污染与防治，1997，19(4)：10-13.

[23]郑英铭，周晶璧，袁国兵. 控制排污总量的水质管理——实例介绍[J]. 水资源保护，1993(2)：13-18.

[24]陈阳，赵勇，肖江文. 激励机制下污染物允许排放总量的分配模型[J]. 华中科技大学学报：自然科学版，2006，34(6)：103-105.

[25]徐鸿德.河流水污染物协调分配系统分析[J]. 中国环境科学，1991，11(4)：275-278.

[26]方飚，吴贻名. 河流环境容量的推求及分配方法探讨[J]. 武汉水利电力大学学报，2000，33(1)：74-76.

[27]吴亚琼. 初始排污权分配的协商仲裁机制[J]. 系统工程，2003，21(5)：70-74.

[28]李寿德. 初始排污权分配的一个多目标决策模型[J]. 中国管理科学，2003，11(6)：40-44.

[29]郭宏飞. 基于宏观经济优化模型的区域污染负荷分配[J]. 应用基础与工程科学学报，2003，11(2)：133-142.

[30]张志耀，张海明. 污染物排放总量分配的群体决策方法研究[J]. 系统科学与数学，2001，21(4)437-479.