

# 浅析污水提升泵站改造项目的施工技术

◆徐浩

(宁夏建投城市运营管理有限公司, 宁夏 银川 750011)

**【摘要】**当前,中铁兰州局银川房建段“三供一业”污水泵房改造项目的老旧污水泵站存在一些问题。由于污水泵多年来受到污水腐蚀的影响,泵站的底部经常积聚大量污秽物,导致泵站容积的减少,清理工作变得困难,降低了泵站的工作效率。这个工程项目比较繁杂,需要进行石方开挖和大量混凝土工程。我公司选择了无堵塞、自动安装和自动控制的新一代泵类产品来进行改造。对于工程中需要使用的关键技术,我公司会结合工程实际情况对其进行科学有效地运用与控制。

**【关键词】**工程概况;土建技术;安装施工技术

## 1 工程项目概要

随着我公司物业管辖范围内铁路房建段小区人口数量日益增长,及小区内泵房设备老化严重,耗电量大,原排污泵排污量设计小,小区排污泵房排污量达不到及时排放,造成淤堵及返流,给小区住户带来了不便之处。为了解决小区住户排污难问题,我公司决定对银川的丽园小区、梦园西小区和惠民小区的污水提升泵站进行污水泵房改造。污水泵房改造项目的內容主要包括安装、管道、通风和电气改造。在这次设备招标活动中,经过评标,中创环保设备技术工程有限公司成功中标了污水处理设备。技术优势如下。

### 1.1 立式污水泵

WL立式排污泵是一种新一代泵类产品,它结合了国内水泵的使用特点并引进了国外先进技术进行研制。该泵采用双流道结构和合理的蜗室,使其具有非常好的过流性,并且在运行过程中效率高且没有振动,排放率上升了50%以上。自动控制柜可以根据液位的变化自动实现泵的启动和停止,确保电机不会超负荷,并保障在整个扬程范围内使用。

### 1.2 粉碎型格栅

粉碎型格栅是一种新型格栅,它的作用是将固体物质在污水中粉碎成细小颗粒。使用该格栅后,不需要再对栅渣进行打捞,同时也可以保护后续的水泵,不但提高了设备的过水效率和使用寿命,也减少了泵站运行时的噪音。

### 1.3 电离氧除臭净化装置

除臭设备在不需要更换吸附材料或填料情况下与废气中的有机和无机的臭气成分进行氧化分解反应。通过设置相应的排风管道和排风动力,使废气进一步净化排出,能够高效去除挥发性有机物(VOC)、苯、甲苯、二甲苯的分子、无机物、硫化氢、氨气、硫醇类等重要污染物,以及各种恶臭味,净化和除臭效率可达95%。本设备能够在高浓度、大

气量等复杂环境下运行,并保证24小时不间断工作,稳定可靠。

## 2 工艺流程和关键施工技术

### 2.1 工程流程

泵站设备间进行降水处理后,再进行主体结构的开挖工作。首先,安装水泵、管件以及机电设备。接着,进行内部装修、消防和通风设备的安装工作。最后,进行房外部的水管线安装。

### 2.2 土建施工技术

#### 2.2.1 沟槽降水

根据施工地下水的情况、基坑深度以及勘察报告的要求,我们可以在基槽的周围安排一定数量的管井,以便有效地降低地下水位。在进行开槽作业之前,我们可以提前打井降水,以确保施工的顺利进行。当静水位逐渐降低至距水槽底部1~2m时,可以安排土方机械进入现场进行工作。为了确保开槽完全施工时水位能够降至槽底以下1m,需要同时进行排水操作。

降水井的施工:(1)经过井点测量定位后,将钻机放置在合适的位置,然后开始进行钻孔工作。接着,将过滤水井管下放到孔中,并进行填充滤料的操作,再使用空压机进行井洗工作。最后,安装潜水泵开始抽水工作。(2)主要技术:管井成孔的方法是采用回转钻机,需要选择符合设计要求的井位、井径、深度和井管尺寸,然后将孔深度增加0.5m,以满足设计要求。对于回转钻机成孔的过程中,为了安置井管,在安置井管之前需要进行清孔操作并使用清水和泥浆来返浆,且返浆的泥浆比重不能超过 $1.15\text{g}/\text{cm}^3$ 。降水井的设计考虑到长期使用的需要,使用了无砂砾滤管,并运用铁丝和竹批将接头固定,使管口略高于地面0.3~0.5m。为了满足级配要求,需要将粒径为2~7mm的填充圆砾滤料填入井管中,杂质含量不得超过3%。为了避免发

生分层和不均匀冲击现象，不能使用机械填充。填充时要求从井底开始，填到离井口约1.0m的位置。上部需要使用粘土进行封口处理。在基坑周围，为了控制水位差在要求范围内，采用了井点全部抽水的方法。

### 2.2.2 土方工程

土方开挖：(1)首先导出槽顶线。在那些经过地下管线的地方，必须先进行地下管线调查。需要先对有地下管线穿过的地段进行地下管线调查。若存在现存地下管线，需先进行调查；(2)管道沟槽底部的开挖宽度通过人工挖洞来确定地下管道的位置、当前条件、高度。使用机器挖沟，自行清理轨道，保持挖槽底部深度不超过标准；(3)每次开挖深度在1~1.5m，然后进行边坡支护。在进行下一步作业的过程中需要人工清理边坡。坡道位于东南侧，包括出水管沟槽和出土坡道，支护加固的深度超过4m。我们需要挖掘沟渠东南侧的坡道，上下装载土车。出土坡道利用管线沟槽位置，是指在施工后期，此坡道被用作泵房出水管的位置。每隔20m，沿着沟槽的方向，将槽边离1.5m处设置高度1.5m的钢管护栏(带有两道横杆)，并涂上醒目的涂料，同时安装警示灯；(4)将在基槽的四周挖掘出一个尺寸为50×50cm的排水沟，同时在基槽的四个角落设置一个尺寸为2×2m，深度为2m的集水井。这样，当槽底层出现滞水时，会通过渗沟排到槽边的排水沟，并最终流入集水井内。最后，使用水泵将水抽走。

钎探：在成槽后，需要进行标准钎锤钎探试验，以确认槽底土壤的地基承载力是否满足设计要求。只有确认满足要求后，才能继续进行下一阶段的施工。请建设、监理、勘察、监督站等有关单位根据测绘局指定的标准，在钎探点以梅花型布置，并采用测绘局指定的标准穿心锤进行钎探。钎探的深度为2.1m，钎探过程中随时进行覆盖，并做好记录。经过联合验槽检查合格后，方可进行下一道工序的施工。

回填土方：在填土之前要清理基坑底或地坪上的垃圾等杂物，确保清理工作达到基础底面标高。每一层土壤回填时，要分层进行铺摊，每层的厚度在200~250mm之间，铺摊完成后要用耙子进行平整。夯打土壤时，应该每层都进行至少三次夯实，不仅仅是一次完全的夯实，而是先将一部分夯实，再用半力夯实剩余部分，以此不断重复，保持夯实作业的连续性和一致性。为了避免挤压变形，回填时应同时在基础墙两侧进行，并确保其高度差不超过0.3m。

### 2.2.3 钢筋工程

钢筋绑扎：(1)施工步骤：首先弹线，在底板下方铺设网筋，接着放置垫块，再搭设钢筋马凳支撑结构，然后将网筋放置在底板上方，最后在墙体中插入钢筋插筋；(2)操作要点是要按照图纸，在垫层上弹线，这样可以确保墙边线、

中线和集水坑的轮廓线正确地弹出来。首先，底板下方的铁钢筋需要先进行绑扎固定。然后，再进行底板上方铁钢筋的绑扎。而钢筋连接采用机械锥螺纹连接方式，锚固长度为35倍的钢筋直径。底板下方网筋绑扎时，必须同时绑扎定位卡子，每个卡子之间距离为1000mm。在基础底板上架设 $\Phi 20$ 钢筋马凳，马凳长度为1m，马凳的两端构成“人”字形支脚，马凳的间距为1500mm，用于支撑下面的网片。在进行预留墙体插筋时，为了防止钢筋偏位，需要在插筋的上部和下部各加三道水平筋进行固定。

墙体钢筋的绑扎：本工程墙体钢筋 $\Phi 18$ 以上的绑扎方式采用机械锥螺纹连接，而 $\Phi 18$ 以下的钢筋则采用其他绑扎方式，搭接长度为钢筋直径的5倍，锚固长度为钢筋直径的35倍。墙体钢筋的连接方式是将钢筋进行绑扎搭接，确保每根钢筋的连接点相互错开，以防止在同一截面上的连接点过多，接头的比例不应超过50%。当进行竖向受力钢筋的绑扎时，需要在调整后查看并进行绑扣。在绑扣过程中，必须确保所有钢筋交叉点都被牢牢扎住。同时，对于搭接处需要使用三个扣进行绑扎，以避免出现变形问题。此外，绑扎铅丝必须朝向内部。在绑扎墙体钢筋时，必须通过拉通线来确保水平筋的水平。同时，还需要通过吊垂线来确保竖筋的垂直。钢筋的定位在墙体上是通过钢筋定距框来实现的，这些定距框的钢筋直径与墙体上竖向钢筋的直径一致。这样做的目的是确保所有的墙主筋之间的距离精确且完全符合要求，从而确保保护层正确覆盖。

### 2.2.4 混凝土工程

混凝土搅拌及运输：必须严格管理混凝土的配合比、水灰比、流动性及有关数据，并且配置足够数量的搅拌运输车辆，采取措施以预防混凝土碱集料反应的发生。

部位混凝土浇筑：(1)流程：首先是对模板和钢筋进行验收。然后，安排汽车泵进行布置，进行混凝土的浇筑和振捣。接着，对混凝土进行找平和压面处理，对混凝土进行覆盖养护。最后，在拆模后进行检查验收；(2)底板混凝土：底板采用防水混凝土和连续浇筑施工的方式，不会生成任何工程缝；(3)混凝土墙：基础底板以上500mm处应保留底板与外墙的施工缝，该施工缝处需要安装通长钢板止水带。除了这个施工缝外，其他地方不允许留置施工缝。在进行混凝土浇筑之前，应先在底部均匀地浇筑厚度为5~10cm的水泥砂浆，其成分与墙体混凝土相同，并使用铁锹将其填入模板内，不允许直接倒入模板中。在浇筑和振捣混凝土时，需要进行分层操作，使得每层的高度保持在约50cm左右。连续浇筑墙体，在连接木筏的地方加强震动；(4)柱混凝土：在进行柱混凝土浇筑时，如果柱高在1m以下，则可以直接在柱顶倒入混凝土；(5)楼板混凝土：楼板混凝土采用泵送。混凝土地板用平板振动筛混凝土，浇筑

振捣完成后,可先用大杠按照标高初步刮平,然后在初凝之前使用木抹子将其搓平,同时使用水平尺检查顶板平整度是否达到要求。

**混凝土振捣:**在墙体混凝土的振捣过程中,我们使用了Hz-50插入式振动棒。而在板混凝土的振捣过程中,我们则采用了平板振动器。振动棒的插点需要按照规定的顺序均匀地排列,并且按照一定的规律移动,不能漏掉任何地方。每次移动时,振动棒的移动距离不能超过其作用半径的1.5倍。考虑到振动棒的作用半径为300mm,所以插点之间的距离不能大于450mm。在插入下层混凝土时,同时振动棒需插入不少于5cm,且要避免接触模板,还需要避免与钢筋、预埋管等发生碰撞。当使用振动棒进行振捣时,应该快速插入并缓慢拔出,以防止混凝土发生分层、离析或出现空洞。而在振捣楼板混凝土时,每一个位置都需要连续振动一定的时间,直到混凝土表面出现均匀的浆液为准。在移动时,需要成排地进行,前后位置和排与排之间应有1/3平板宽度的重叠,以防止振动不均匀。

**混凝土维护和成品保护:**防水混凝土的养护时间必须不少于14天,而普通混凝土的养护时间不得少于7天。混凝土在常温施工,浇筑12小时内即进行浇水养护:

### 3 污水泵站安装施工技术

#### 3.1 泵的安装

在安装水泵之前必须遵循规定的步骤,首先使用压缩空气清洗井水,直到水变清并清除沙砾。请在安装完井管和填充滤料的4小时内进行洗井操作,并确保滤料齐全,最后进行孔封封板。

在安装水泵之前,必须对水泵本身和控制系统进行全面检查。只有通过检查并考核通过,才能进行下一步的设立。安装立式排污泵时,需要将基础平面调整水平并平放。倘若发现不够平整,可以在地面下垫上铁片进行调整,然后借助于灌浆孔将混凝土牢固固定。水泥干燥后,要确认立式排污泵的底座和地脚螺栓是否松动,需要适当地拧紧地脚螺栓螺母,在安装完毕后,务必检查该机组的水平度。

在将泵安装在液位以上位置时,应在吸入管路末端安装底阀,并在排水管路上设置加注孔和阀门。为了避免产生汽蚀现象,我们需要根据汽蚀余量的要求来调整立式排污泵的安装高度。

#### 3.2 安装粉碎格栅

在将设备悬挂在预制基础上之前,必须先确认基础螺栓的开孔尺寸是否与机座尺寸匹配,并且检查沟槽的宽度和深度是否正确。只有在确认无误后,方可将设备悬挂在预制基础上,并将其固定在正确的位置上。等待其就位正确后,将支架与预埋钢板进行焊接,以确保牢固。

在格栅组装完成后,可手动旋转减速机以加入机油,并检查各个运动零件是否存在干涉或卡滞现象,以及运动状态是否灵活。同时,还需手动旋转减速机,以确保耙齿轴的相对位置正确无误。拆下安全防护罩,并松开传动链,取下链条。启动电机后进行转向的观察和调整,然后逐一安装回拆下的部件。接着,启动驱动机构,让它进行空载运行,当确保其正常运转之后,便可将其投入到实际运行任务中。

#### 3.3 安装离子除氧装置

在设备吊装到位之前,为确保安装质量,需要在设备吊装就位之前对基础进行清扫。仔细清洁设备的底部,去除油污或铁锈。施工人员要确保地脚螺栓和相关连接螺栓的清洁,且在使用前涂抹防锈油。通过与泵站接地系统进行可靠的连接,箱体上的接地螺栓可以实现有效的接地。

设备吊装前,必须根据设备的几何尺寸、重量和重心,合理选择和使用适当的钢丝绳,以确保起吊过程中设备的安全保护,并有效预防设备的损伤和损坏。施工人员需要耐心仔细地反复循环进行找正、找平和找标高,因为这三个步骤互相影响、相互关联,直到达到技术规范要求为止。

为了履行合同的全部内容,我公司将合理控制施工成本,尽全力帮助业主节省资金。我公司通过科学合理的施工安排、高质量的施工标准,在工期紧张的情况下也可以保证施工的质量。

#### 参考文献:

- [1]罗明晶.房屋建筑工程施工混凝土施工技术[J].四川建材,2020,46(10):220-221.
- [2]刘明星.防止大体积混凝土基础开裂的有效控制措施[J].中国新技术新产品,2011(17):69.
- [3]许大明,牛炳晔.一种新型栅渣处理机械——粉碎型格栅机[J].中国给水排水,2006(10):106-108.

#### 作者简介:

徐浩(1975—),男,汉族,山东滨州人,本科,工程师,研究方向:建筑环境与设备工程。