

大口径 HDPE 缠绕管在排水管道工程中的应用

胡小军

(广州工程建设监理公司, 广州 510075)

摘要 分析高密度聚乙烯(HDPE)双壁缠绕管的特性,探讨了HDPE双壁缠绕管在排水管道工程施工过程中应用的技术要求和注意事项,以达到降低成本、缩短工期,并在施工过程中减少对周边环境的影响。

关键词 高密度聚乙烯 双壁缠绕管 排水工程 应用 技术要求

20 世纪 80 年代以来,我国非常重视工程建材尤其是化学建材的发展,自《关于加强我国化学建材生产和推广应用的若干意见》出台以来,塑料管材在国内得到迅速发展,并在“十五”计划中明确提出塑料管材作为工程建材的发展重点。经过多年的发展,塑料管材在建筑行业应用的领域日益广泛,特别是在排水管道方面,随着人民生活水平的日益提高,环保意识的增强,鼓励淘汰能耗高、寿命短、环保性差的管材,大力推广使用新型化学建材已成为大势所趋。

我国过去在埋地排水领域多采用传统的钢筋混凝土管。由于钢筋混凝土管为刚性管,基础也是刚性的,当地基较差或处理不当时,极易造成管道和接头的损坏,出现枯水期管道内的水往外渗、丰水期地下水及雨水往管道里渗的现象,对周边环境造成影响。现在许多排水管道工程中已采用大口径高密度聚乙烯(HDPE)双壁缠绕管(以下简称HDPE缠绕管)取代钢筋混凝土管,这是因为HDPE缠绕管有着钢筋混凝土管无法比拟的优势。

1 HDPE 缠绕管的特性及其应用

HDPE 缠绕管是一种内外壁光滑、结构为中空工字型的管材。它是以 HDPE 为主要材料,根据设计管道口径的不同,先挤出不同规格的方管,经缠绕模子缠绕并以热熔 PE 熔接而成,具有优异的环刚度及良好的强度与韧性,现已在排水工程中广泛采用,其管材规格一般为公称内径 150 ~3 500 mm,其性能特点如下:

(1) 口径大、品种多 HDPE 缠绕管从公称内径 150 mm 到 3 500 mm 不等,品种繁多,可以根据管材长度要求进行定制,适合不同工程使用。

(2) 抗压、耐冲击性好 连续的工字型结构使管材具有非常好的抗压、耐冲击性,能够承受大的拉力,弹性变形大而不易破坏,对任何地基都有很好的适应性。

(3) 具有较好的柔韧性,抗沉降性能好 HDPE 为高聚物,属于粘塑性材料,其柔韧性能较好地顺应地基的不均匀沉降,从而提高管道的抗震能力,不会像刚性混凝土管那样产生脱节断裂现象。

(4) 连接简单,水密性佳,安全可靠 采用电热熔带或热收缩带连接技术,施工快捷,连接质量高,接头强度大,可确保管内污水不外漏,减少施工时间和费用。

(5) 耐化学药品性、耐老化能力强 管材以惰性 HDPE 制成,化学性质稳定,耐酸、碱、盐能力强,耐污水、废水、化学药品及土壤中腐烂物质的腐蚀,无锈蚀,在输送腐蚀流体或者在腐蚀性土壤中敷设时无须防腐处理。

(6) 质轻 直径 1 000 mm、环刚度 8 kN/m^2 的 HDPE 缠绕管才约 90 kg/m,是混凝土管的 1/8,便于搬运和施工,不需要搬运吊装设备。

(7) 施工几乎不受季节、气温的影响 在 $-40 \sim 60^\circ\text{C}$ 温度范围内可正常操作。

(8) 使用寿命长 在不受阳光紫外线直射的条件下,使用年限可达 50 年以上。

(9) 输水量大 管材内壁光滑,输送液体时摩擦阻力明显小于混凝土管,在同等使用条件下输水量可比同内径的混凝土管提高 40%,因此可用小口径 HDPE 缠绕管替代大口径水泥管。

(10) 可回收利用 HDPE 为无毒性材料,对土地无害,不结垢,不繁殖微生物,并可再生使用,生产过程中的冷却水可循环使用,无污染物产生,是环保型绿色产品。

基于上述特点,在同等条件下使用 HDPE 缠绕管的工程综合造价较其它管材要低,特别是在非开挖牵引工程中其造价远远低于其它管材,而且其工程质量及可靠性较之钢筋混凝土管都可以得到保

证。

HDPE 缠绕管的使用范围十分广泛,可以用于市政地下排污、雨水管网,农田、果园、林带排灌管网,水利工程的低压输水、排涝、泄洪管网,化工废水排放管网等。由于 HDPE 缠绕管独特的结构特性,又使之特别适合地下水位较高、软弱地基、易发生不均匀沉降等地质条件及需要赶抢工期工程的施工。

表 1 列出 HDPE 缠绕管与钢筋混凝土管的性能比较。

表 1 HDPE 缠绕管与钢筋混凝土管的性能比较

性能	HDPE 缠绕管	钢筋混凝土管
产品性质	柔性管道	刚性管道
使用寿命	50 年	20 年
结构特性	受荷载时能在不破坏结构情况下变形和移动	受荷载时变形量极小
运输施工	质量轻、搬运简单、易分割、不易破损	笨重、弯曲分割困难、易损耗
连接方式	热收缩套连接、电热熔带连接、承插式连接	平口连接、企口连接、承插连接
理化性能	耐冲击、耐腐蚀、抗冻性好、耐磨性强、使用寿命长、连接快捷、密封性好、可弯曲	耐冲击差、受压易破损、易漏水、耐化学药品性差

2 HDPE 缠绕管施工的技术要求

2.1 HDPE 缠绕管的连接

HDPE 缠绕管的连接方式一般为热收缩套连接、电热熔带连接、承插式连接三种。其中承插式连接是管道连接中最简单的,在此暂不详述。前两种的连接方式连接密封性最好,所使用的热收缩套、电热熔带需要管材厂家配套生产,保证材料一致。

(1) 热收缩套连接 将两根管材对直成直线,清除管材表面杂物、水分后,用一块热收缩带缠紧管材接头处,用火焰喷枪稍微烘烤一下,使热收缩带与管材粘合在一起,再用另一块热收缩带包在第一块热收缩带上,并用夹片固定好热收缩带,最后再用火焰喷枪从热收缩带中心部分上下均匀加热,再左右向外进行加热,使热收缩带完全收缩包裹在管材上。

(2) 电热熔带连接 将两根管材对直成直线,清除管材表面杂物、水分后,用一块电热熔带包紧管材接头处并用扣带扣紧,接上电热熔机开机,设定加热时间及电流强度,在热熔过程完成后,再次扣紧扣带,待冷却一定时间(一般冷却时间为冬季 10 min,夏季 20 min)后才可松开扣带。不同口径管材的通电电流、加热时间见表 2。

2.2 HDPE 缠绕管与检查井的连接

HDPE 缠绕管从管沟伸入井内,管道受到从硬

表 2 不同口径管材的通电电流、加热时间

管材公称内径 /mm	通电电流 /A	加热时间 /s
150 ~400	14 ~19	570
450 ~1000	27 ~37	690
1000 以上	37 ~45	950

注:此通电加热时间为 20℃ 左右环境下设定的,温度越低,通电加热时间越需相对延长。

到软及从软到硬两种不同的支撑,因而需要采取措施防止井、管之间的渗漏,使管道得到均匀的支撑,防止剪切或集中荷载的发生。管道与井壁间连接的方法有下列两种:

(1) 检查井采用砖砌、混凝土浇筑而成,可在管材与井壁衔接部位的外表,用聚氯乙烯粘结剂均匀地涂抹一遍,而后在上面撒一层粗砂,然后再用水泥砂浆砌入检查井井壁内。

(2) 管道处于软土地基或低洼、沼泽、地下水位高的地段,可以用一节 0.5 ~0.8 m 长的 HDPE 缠绕管材套上止水圈,先与检查井用砂浆连接砌筑,再与整根 HDPE 缠绕管连接。

2.3 安装 HDPE 缠绕管时的注意事项

(1) 开挖沟槽,应严格控制基底高程,如基础承载力较好,可利用原状土通过适当的处理可直接作为管道基础,但发生超挖或扰动则必须用砂或好土回填夯实后再行敷设 HDPE 缠绕管。

(2) 下沟槽安装 HDPE 缠绕管时,要保证沟槽排水畅通,严禁泡槽,防止电热熔时发生触电事故。

(3) 雨季施工时,应尽可能缩短开槽长度,做到成槽快,回填快,也可以事先回填部分好土压住 HDPE 缠绕管,防止 HDPE 缠绕管漂移,如时间不允许,也可以用沙包压住。

(4) 吊装 HDPE 缠绕管时采用非金属绳索两点搬运,严禁串心吊装。

(5) 在 HDPE 缠绕管接口处可以超挖一定深度或预留空位,以方便 HDPE 缠绕管熔接,在连接完成后,应对此处重点夯实,这是管道中薄弱的地方。

(6) 连接 HDPE 缠绕管时,按照操作规程调控好加热时间及电流强度进行连接,否则会导致管道接口处密封性差。

(7) 回填过程中,应清除回填材料中的杂物,特别是大颗粒的硬物,防止砸坏 HDPE 缠绕管。

(8) HDPE 缠绕管应直线敷设,需利用柔性接口折线敷设时,一般情况下 HDPE 缠绕管每个承接口处的相对转角不得大于 2°。

(9) 管区位置的密实度要达到设计要求,做到

分层压实、且沿着 HDPE 缠绕管中线进行对称夯实,才能降低管道的变形量。

3 结语

新型塑料管材的不断出现,为在排水管道工程采用适合的管材提供了更多的选择。我们可以根据工程项目的功能、性能、规格适当地选用。而 HDPE

双壁缠绕管以其自身的优势,解决了混凝土管或铸铁管连接不严、易泄漏、污染环境等问题,加快了市政排水管网的施工速度,缩短了项目的周期,延长了使用寿命,节约了大量的建设及维护费用,成为室外埋地排水管材的首选。可以相信 HDPE 双壁缠绕管将会在我国得到迅速的发展。

APPLICATION OF LARGE CALIBER HDPE SPIRAL PIPE IN DRAINPIPE ENGINEERING

Hu Xiaojun

(Guangzhou Project Management Co. Ltd., Guangzhou 510075, China)

ABSTRACT The characteristics of high density polyethylene (HDPE) double-wall spiral pipe were analyzed. The technique requirements and matters needing attention in drainpipe construction process were discussed to decrease cost, shorten construction period and reduce the effect on environment.

KEYWORDS high density polyethylene, double-wall spiral pipe, drainage engineering, application, technique requirement

中国化工新材料委员会正式成立

经中国科协批准,中国化工学会化工新材料专业委员会于 9 月 18 日正式成立。目前共有 110 个单位申请成为会员单位。新材料是当前国家重点发展的高技术领域之一,化工新材料作为新材料的重要组成部分,也是化学工业的重点发展领域。近 10 年来,化工新材料发展很快,研发也十分活跃,产业化取得了相当进展,为化学工业的发展作出了较大贡献。但由于化工新材料专业面较宽、品种多、领域广,至今没有一个统一的学术机构可以有效地组织这一专业领域进行深入的学术交流及对外合作,在一定程度上影响了化工新材料领域的拓展。为加快该领域的发展,活跃学术氛围,加强与国外的科技合作和学术交流,中国化工学会特批准成立化工新材料专业委员会。

化工新材料专业委员会将为会员单位搭建科技活动的平台,组织开展国内外科技信息、科技合作的学术交流活动;为地方化工新材料发展研究和行业内部的重大科技创新、产业化提供咨询服务;开展教育、培训、科普宣传活动及化工新材料书刊的编辑出版工作;组织会员单位和专家为我国化工新材料的科技发展提供咨询,并完成政府有关部门委托的专项工作。

(晓岩)

年产 3 万 t 三聚氰胺装置投产

目前我国单套规模最大的年产 3 万 t 三聚氰胺装置在河南省中原大化集团有限公司一次投料试车成功,并生产出合格产品。该装置采用目前国际上最先进的技术生产三聚氰胺,年生产能力在 6 万 t 以上,占国内实际产量的 1/5,居全球第 4 位。

据称,这套新建装置是目前国内生产三聚氰胺成本最低、最经济的单套装置。因为它采用了目前国际上最先进的新型反应器,缩短了工艺流程;采用了国际上最先进的超滤膜技术,所有的废水、废气、废渣都得到了回收利用,生产三聚氰胺无“三废”排放,这在国内尚属首家。

(武谢)

聚四氟乙烯/玻纤膜材在宁波通过鉴定

由宁波天塔聚氟玻璃纤维有限公司研制的聚四氟乙烯/玻璃纤维 (PTFE/GF) 建筑膜材日前通过宁波市科技局组织的技术鉴定,标志着我国终于有了自主研发的高性能 PTFE/GF 建筑膜材产品。

PTFE/GF 建筑膜材是一种用于建筑行业的高性能产业用纺织品,主要应用于大型体育场馆、展览会场、公众娱乐休闲广场、购物中心等建筑中。随着北京 2008 年奥运会、2010 年上海世博会及广州亚运会等大型体育场馆的建设,PTFE/GF 建筑膜材的市场需求不断增加,而目前我国建筑所用的同类产品全部依赖进口。

该公司研制生产的 PTFE/GF 建筑膜材采用国产 GF 纱通过特定技术工艺改造后以 GF 基布为核心基材,选用独特配制的 PTFE 表面处理剂对织物进行柔韧处理,提高了 GF 基布的强度和柔韧性。产品经多次烘干定型后,可获得不同规格的产品,根据所需的膜结构工程选用不同厚度的 PTFE 涂层膜材料,满足不同的工程需求。其防火等级达到 A 级,使用寿命 20 年以上,产品主要技术性能指标达到国际同类产品先进水平,符合 Q/T T01-2005 要求,可替代进口的同类建筑膜材。该产品填补了国内该领域的一项空白。专家建议国家有关部门应进一步加大投入,完善产品技术装备,开发系列产品,以满足国内外市场的需求。

(李洋)

改性尼龙 6 发动机进气歧管问世

宁波雪龙汽车风扇制造有限公司承担的国家“十五”科技攻关引导项目“改性尼龙 6 (PA6) 发动机进气歧管”最近已通过专家的检测和验收。目前该产品已投入批量生产。

该项目以 PA6、聚聚酯和氢氧化镁三元复合体系为主要原料,通过反应性挤出制得发动机进气歧管专用料,且采用自主研发的注塑、抽芯一次成型的加工工艺及专用设备生产。该材料配方属国内首创,产品综合技术指标达到国内领先水平。

(孝弟)