预应力混凝土管桩物流服务规范

（征求意见稿）

编制说明

## 一、项目来源

《预应力混凝土管桩物流服务规范》是经国家发展和改革委员会办公厅批准列入“2019年推荐性物流行业标准项目计划”（发改办经贸〔2019〕852号）的行业标准项目，项目编号为：303-2019-007。该标准由中国物流与采购联合会提出，由全国物流标准化技术委员会（SAC/TC 269）归口。

该标准由建华物流有限公司、江苏大学、北京福田戴姆勒汽车有限公司、深圳赤湾东方物流有限公司、浙江飞帆物流有限公司、江西省鸿吉实业有限公司、北京汇通天下物联科技有限公司、上海博科咨讯股份有限公司、广东明威专用汽车有限公司、上海圆鸟供应链有限公司、江苏卡满行物联科技有限公司、浦林成山（山东）轮胎有限公司、江苏腾航国际物流有限公司等单位编制。

## 二、标准编写的目的、意义

**1.预应力混凝土管桩行业发展分析**

随着我国现代化建设的快速发展，预应力混凝土管桩以其质量的可靠性及造价的合理性，被广泛应用于我国商业住宅、工矿企业、农田水利以及能源、交通、通讯等工程建设中，基本涵盖了我国所有建筑工程的基础实施工程，并取得了显著的社会效益，成为国民经济建设中不可缺少的重要建材产品之一，这也使我国预应力混凝土管桩无论是从产品规格还是产量都走到了世界前列。

目前，我国管桩生产企业超过600家，行业产值达千亿，从规模和产能两个方面来看，大部分集中在浙江、江苏、广东、福建、安徽、天津等地。根据中国混凝土与水泥制品协会所发布数据显示，2018年全国预制混凝土桩产量前十五家企业为：建华建材集团、广东三和管桩股份有限公司、宁波中淳高科股份有限公司、广东宏基管桩有限公司、天津宝丰建材有限公司、海通能源集团有限公司、广州羊城管桩有限公司、中恒管桩（集团）有限公司、福建大地管桩有限公司、广东鸿业管桩有限公司、天津建城基业集团有限公司、浙江新业管桩有限公司、强力投资控股集团股份有限公司、福建大力新型建材科技有限公司、江西中泰来混凝土管桩有限公司。其中建华建材集团以1.4174亿米的年产量蝉联榜单冠军，占据前十五名企业产量总和的55.43%。我国2012年至2018年的预应力混凝土管桩生产总量如下表所示，其中，2012年2.98亿米，2013年3.29亿米，2014年3.23亿米，2015年2.97亿米，2016年3.78亿米，2017年3.07亿米，2018年3.36亿米。

图1 2012-2018年全国预应力混凝土管桩生产总量

不难看出，预应力混凝土管桩行业体量巨大，其伴随的物流服务涉及范围广，而管桩本身因其材质和重量在运输、仓储的过程中易出现破损、造成事故，部分运输企业也存在信息化水平低、管理不到位及设施设备专业性不够等问题，因此亟需相应的服务标准对管桩物流中的各个环节进行规范管控。

**2.标准编制的必要性**

**（1）响应国家政策要求**

“十三五”以来，国家高度重视标准化工作，《深化标准化工作改革方案》、《国家标准化体系建设规划（2016-2020年）》、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》、《物流业发展中长期规划（2014-2020）》与《关于加快推进商贸物流标准化工作的意见》等一系列推进物流行业标准化建设的政策文件相继颁布实施，旨在加强和推进物流业标准化工作，建立和完善标准化的现代物流服务体系，提升物流业发展水平，为全面建成小康社会提供物流服务保障。

《预应力混凝土管桩物流服务规范》标准是响应物流业发展标准化国家政策的需要，符合“十三五”期间的物流业现代化、标准化、专业化的发展趋势。

**（2）有利于引导管桩物流行业规范健康发展**

管桩物流以管桩为服务对象，通过对装卸搬运、运输、储存、信息管理等功能的组织与管理来满足其客户的物流需求，是伴随着管桩行业迅速发展而兴起的一个专业物流服务领域。

目前，我国管桩行业市场庞大产值已超千亿，具有相当大的市场潜力，尽管从事管桩物流服务的企业全国已有超过2500家，但是企业专业化水平参差不齐，技术标准与物流服务标准化体系并不完善，各作业流程之间不能有效衔接，作业效率难以提升。技术标准方面，国家已经实施了GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》和JGJ/T 406《预应力混凝土管桩技术标准》等标准以保障管桩良好的产品质量，但涉及到管桩物流服务层面的规范标准仍处于空白状态，不仅不利于降本增效，也不利于行业长期可持续发展。

因此，针对管桩行业的特殊性，《预应力混凝土管桩物流服务规范》的制定是对管桩物流行业专业化发展需求的积极响应，也是对现有物流标准体系的完善与补充。不仅能够为管桩物流的健康发展提供良好支撑，同时有利于保证管桩行业健康可持续发展，促进管桩物流业转型升级。

**（3）有利于保障物流过程安全、有序、高效**

管桩是一种混凝土预制构件，重量在几百公斤到十几吨之间不等，具有长大笨重的特点，这给物流过程带来诸多不变；管桩物流的实际作业过程十分繁杂，包括接收地作业、吊卸搬运、叠放堆码、栓固器具、运输监控以及信息管理等环节。目前，管桩物流中运输工具与固定器具专业化程度参差不齐、信息采集内容不统一，制约了物流效率的提升，也极易造成重大安全事故。因此，在管桩物流作业中的仓储、运输、配送等各个环节都需要更高的操作要求与更标准的操作规程。

《预应力混凝土管桩物流服务规范》从服务的基本要求、接收地作业、仓储作业、运输与配送及服务质量评价方面着手，针对各物流环节中作业人员要求、开展作业的要求与工作条件、运输工具与固定器具的摆放与使用、信息服务中的信息采集、传输与管理等方面进行规范化，有利于减少物流作业过程中的安全隐患，有利于提升物流系统运行效率与操作安全性，有利于保障信息流在传递过程中的完整性。本标准的制定将进一步规范管桩物流服务，促进管桩物流作业安全、有序、高效进行，提高管桩物流服务能力与管理水平，提升管桩物流服务品质。

## 三、主要工作过程

2018年8月，建华物流有限公司与江苏大学进行产学研合作交流，同时双方就《预应力混凝土管桩物流服务规范》标准课题进行研讨。课题下达后，由建华物流有限公司和江苏大学牵头，成立了由北京福田戴姆勒汽车有限公司、深圳赤湾东方物流有限公司、浙江飞帆物流有限公司、江西省鸿吉实业有限公司、北京汇通天下物联科技有限公司、上海博科咨讯股份有限公司、广东明威专用汽车有限公司、上海圆鸟供应链有限公司、江苏卡满行物联科技有限公司、浦林成山（山东）轮胎有限公司、江苏腾航国际物流有限公司等单位组成的标准编制项目组。

2018年9月，标准编制组在江苏大学召开研讨会，针对前期收集的国内外管桩以及物流仓储作业、运输、配送、装卸等各环节相关标准和论文资料进行分析，确定了标准的范围包括预应力混凝土管桩物流服务的基本要求，接收地作业、仓储作业、运输与配送要求，以及服务质量的主要评价指标。

2018年10月至11月，标准编制组多次到相关单位进行现场调研，针对预应力混凝土管桩的各物流作业环节以及堆场、运输车辆、船等相关设施设备的实际情况，结合前期标准的起草中存在的问题，梳理需要各相关企业进一步提供的资料。期间标准编制组召开了多次论证会议，对标准相关问题进行了深入探讨，对标准草案进行进一步完善。

2018年12月，标准通过全国物流标准化技术委员会（SAC/TC 269）提出立项申请。

2019年3月，标准编制组主要负责人前往北京金帝雅宾馆二楼长和厅参加标准立项专家评审会，对标准草案进行介绍并解答专家质疑，《预应力混凝土管桩物流服务规范》通过由全国物流标准化技术委员会（SAC/TC 269）组织的立项专家评审。

2019年4月至7月，标准编制组内部进行了多次研讨，针对立项评审中的专家意见和建议，对标准草案进一步完善。

2019年8月，国家发展改革委员会下达推荐性物流行业标准项目计划，项目编号为：303-2019-007，由全国物流标准化技术委员会（SAC/TC 269）归口。

2019年9月至12月，标准编制组多次召开专题研讨会，邀请行业专家进行深入交流，对标准草案进行进一步完善，形成标准征求意见稿。

## 四、标准编制原则

本标准在起草过程中，遵循以下原则：

**1.从实际出发，促进行业发展的原则**

在标准起草过程中，多次到生产、物流企业进行调研，充分听取企业意见，在内容上认真研究企业实际操作，充分反映行业实际情况，做到标准为企业服务，推动管桩行业整体发展。

**2.与其他标准协调一致的原则**

在标准起草过程中，充分查阅国内现有管桩产品仓储、标志、运输、配送和装卸等国家、行业和地方标准，在内容、术语上与其他标准保持协调一致，与本标准密切相关的国家或行业标准进行规范性引用。

**3.体现管桩物流特殊性的原则**

管桩物流具有特殊性、多样性和创新性的特点，许多技术、服务、组织等内容区别于其他物流服务对象，要求物流各环节具有更高的组织协调性。为了保证管桩产品质量安全，涉及到管桩仓储、运输和配送等环节的所有过程都应严格遵守国家法律、法规的相关规定。

**4.体现管桩物流专业性的原则**

管桩行业是范围广、专业性强的行业，管桩物流不仅应具备提供物流服务的基本条件、相应的设施设备和信息管理系统，还应该实现对管桩物流接收地作业、仓储作业、运输与配送等物流全过程的有效组织与管理，满足管桩物流服务的需求，体现管桩物流专业性。

**5.体现管桩物流综合服务水平的原则**

高效的管桩物流组织，不仅体现为有效完成管桩物流任务，同时应具备为客户制定管桩物流服务方案的能力，并有行之有效的应急预案，最大程度保障客户的财产安全，有效控制经营风险，体现管桩物流综合服务的原则。

## 五、标准主要内容

本标准规定了预应力混凝土管桩物流服务的基本要求，接收地作业、仓储作业、运输与配送要求，以及服务质量的主要评价指标，适用于管桩物流的服务与管理。

**1.标准内容**

《预应力混凝土管桩物流服务规范》行业标准为推荐性标准，主要内容包括：

（1）封面

（2）目次

（3）前言

（4）标准主要内容，包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、接收地作业、仓储作业、运输与配送、服务质量的主要评价指标。

**2.主要内容说明**

（1）范围：本标准规定了预应力混凝土管桩物流服务的基本要求，接收地作业、仓储作业、运输与配送要求，以及服务质量的主要评价指标。

本标准适用于管桩物流的服务与管理。

（2）规范性引用文件：包括GB 2894《安全标志及其使用导则》、GB 4387《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》、GB 7258《机动车运行安全技术条件》、GB 13495.1 《消防安全标志 第1部分：标志》、GB/T 3730.1《汽车和挂车类型的术语和定义》、GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》、GB/T 18354《物流术语》和GB/T 19012《质量管理 顾客满意 组织处理投诉指南》。

（3）术语和定义：对本标准中引用的术语进行明确，对“预应力混凝土管桩”术语进行定义，引自JGJ/T 406《预应力混凝土管桩技术标准》；对“管桩物流”术语进行定义，参照GB/T 18354《物流术语》中3.2 物流（物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据实际需要，将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合）定义修改。

（4）管桩流程



图2 管桩流程

（5）基本要求：

1）人员和组织：应具有与所从事的管桩物流服务相适应的组织机构和岗位人员。

2）设施设备：具有符合管桩仓储、运输与配送、装卸与搬运、货物交接与验收、标识标志、信息服务等设施设备。

3）信息服务：主要从单据信息审核、单据信息传输与管理以及信息管理进行要求。其具体要求参照GB/T 33449《物流单证基本要求》7.2.2，GB/T 21071《仓储服务质量要求》4.2、4.3、4.8和SB/T 10977《仓储作业规范》6.8、6.9相关内容修改。另外，关于物流单据、货物交接记录等各类记录的保存年限，参考企业相关规定，确定为至少保存1年。

4）风险控制：应在管桩标识、发生突发事件、应急预案、疾病防控、医疗救护等方面进行风险控制。其中，管桩标识内容在GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》8.2有所规定；发生突发事件和应急预案的风险控制参照JT 618《[汽车运输、装卸危险货物作业规程](https://www.baidu.com/link?url=sH4Q2j6dUd9yYb_QqFAYqR97x4rodhYhmEEagpMH9bpLiZyYPdqIZEGXTVXN6iR5A1UE1B9r6FCh3-D857NZUcIp-bKW-S51i1K2-T4_3uW&wd=&eqid=b656a081000d016f000000055d273dc1" \t "_blank)》4.2.2.5（运输过程中如发生事故时，驾驶员人和押运人员应立即向当地公安部门及安全生产管理部门、环境保护部门、质检部门报告，并应看护好车辆、货物，共同配合采取一切可能的警示、救援措施）和JT/T 914《危险货物道路运输企业安全生产档案管理技术要求》6.1.3（安全生产管理制度，应至少包括 f）应急救援预案制度）修改。

5）投诉处理：参照GB/T 19012《质量管理 顾客满意 组织处理投诉指南》在7.1 沟通和8.3投诉处理过程的满意程度（应采取定期活动确定投诉者对投诉处理过程的满意程度，可以采取对投诉者随机调查的形式和其他方法）。应主动联系委托方需求，在沟通方法、沟通内容、沟通频率、沟通态度和客户满意度测量方面提出要求。

（6）接收地作业：

1）装卸：装卸时应清除作业区内的障碍物，与装卸无关的人员和车船等不得在作业区内停留；发现管桩异常、有断裂现象等，应及时通知有关人员检查，未经许可不得擅自将有问题的管桩移位。其内容根据JT/T 330《港口件杂货物装卸作业安全技术要求》3.8（作业前应清除作业区域内的障碍物，与作业无关的人员和车辆不得在作业区域内停留。）和3.10（发现残损货物，应及时通知有关人员验看，分清工残、原残，未经许可不得擅自将原残货物移位。） 修改。

根据JT/T 330《港口件杂货物装卸作业安全技术要求》3.9、3.10的内容修改，需保证装卸区域内的照明条件良好；发现管桩异常、有断裂现象等，应及时通知有关人员检查，未经许可不得擅自将有问题的管桩移位。

2）收货与发货：应提前做好收货准备，管桩应分类存放并做好记录，并提前准备好发货单，检查和确认好收发货地点和管桩数量。其内容根据GB/T 21071《仓储服务质量要求》4.3.1、4.3.2、4.4.2修改。

3）中转与转运：根据GB/T 22154《国际货运代理服务质量要求》5.2.8（货物中转、转运）、5.2.9（到货通知）、5.2.10（货物交付）中的内容，提前了解管桩中转或转运信息，做好配备准备工作；在交接过程中，应核对好相关运单及对应数量，做好记录明细，在转运过程中若出现意外事故，应及时通知委托方；应按照合同规定的时间将管桩运往中转场所或目的地；到达后，应尽快通知委托方并做好交接工作。

（7）仓储作业

1）人员要求：仓储操作人员应经过专业技术培训。参照GB/T 21070《仓储从业人员职业资质》和WB/T 1055《物流从业人员职业能力要求 第1部分：仓储配送作业与作业管理》。

2）设施设备要求：根据 GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》9.1.1对堆放场地的要求以及对GB/T 21071《仓储服务质量要求》4.10.1、4.10.2和JGJ 59 《建筑施工安全检查标准》3.2.3相关内容，规定了管桩堆放场地、作业区的要求；仓储场地及货位标识符合GB 2894《安全标志及其使用导则》和GB 13495.1《消防安全标志 第1部分：标志》的规定；根据对建华物流有限公司的实地调研，仓储场地应配备卷扬机、吊机、吊具、锯桩机、卡板、木头、防滑扣等工具和设备；参照SB/T 10977《仓储作业规范》6.4.4修改，仓储场地应满足管桩产品储存、装卸、分拣等作业要求，并适于运输设备通行。

3）入库作业：主要从入库前准备、接货与验收进行要求。其中，入库前准备相关内容根据GB/T 21071《仓储服务质量要求》4.3.1和SB/T 10977《仓储作业规范》6.1.1中内容修改；接货与验收中，对管桩产品的外观质量、尺寸以及检验[报告](http://www.fdcew.com/gw/List_202.html)的抗裂弯矩和极限弯矩进行重点检查并记录，并且管桩收货验收项目应符合GB/T 13476的要求。

GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》中5.2、5.4、5.5分别规定管桩产品的外观质量、尺寸以及抗裂弯矩和极限弯矩，如表1、表2、表3所示，GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》中7规定了检验规则。

表1 管桩的外观质量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 外观质量要求 |
| 1 | 粘皮和麻面 | | 局部粘皮和麻面累计面积不应大于桩总外表面的0.5%；每处粘皮和麻面的深度不得大于5mm，且应修补。 |
| 2 | 桩身合缝漏浆 | | 漏浆深度不应大于5mm，每处漏浆长度不得大于300mm，累计长度不得大于管桩长度的10%，或对称漏浆的搭接长度不得大于100mm，且应修补。 |
| 3 | 局部磕损 | | 局部磕损深度不应大于5mm，每处面积不得大于5000mm2，且应修补。 |
| 4 | 内外表面漏筋 | | 不允许 |
| 5 | 表面裂缝 | | 不得出现环向和纵向裂缝，但龟裂、水纹和内壁浮浆层中的收缩裂缝不在此限。 |
| 6 | 桩端面平整度 | | 管桩端面混凝土和预应力钢筋镦头不得高出端板平面。 |
| 7 | 断筋、脱头 | | 不允许 |
| 8 | 桩套箍凹陷 | | 凹陷深度不应大于10mm。 |
| 9 | 内表面混凝土塌落 | | 不允许 |
| 10 | 接头和桩套箍与桩身结合面 | 漏浆 | 漏浆深度不应大于5mm，漏浆长度不得大于周长的1/6，且应修补。 |
| 空洞与蜂窝 | 不允许 |

表2 管桩的尺寸允许偏差 单位：毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 允 许 偏 差 |
| 1 | L | | ±0.5%L |
| 2 | 端部倾斜 | | ≤0.5%D |
| 3 | D | 300mm∼700mm | +5  -2 |
| 800mm∼1400mm | +7  -4 |
| 4 | t | | +20  0 |
| 5 | 保护层厚度 | | +5  0 |
| 6 | 桩身弯曲度 | L≤15m | ≤L/1000 |
| 15m<L≤30m | ≤L/2000 |
| 7 | 端板 | 端面平整度 | ≤0.5 |
| 外径 | 0  -1 |
| 内径 | 0  -2 |
| 厚度 | 正偏差不限  0 |

表3 管桩的抗弯性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外径  D/mm | 型号 | 壁厚t/mm | 抗裂弯矩/（kN·m） | 极限弯矩/  （kN·m） | 外径D  /mm | 型号 | 壁厚t/mm | 抗裂弯矩  /（kN·m） | 极限弯矩  /（kN·m） |
| 300 | A | 70 | 25 | 37 | 700 | A | 130 | 275 | 413 |
| AB | 30 | 50 | AB | 332 | 556 |
| B | 34 | 62 | B | 388 | 698 |
| C | 39 | 79 | C | 459 | 918 |
| 400 | A | 95 | 54 | 81 | 800 | A | 110 | 392 | 589 |
| AB | 64 | 106 | AB | 471 | 771 |
| B | 74 | 132 | B | 540 | 971 |
| C | 88 | 176 | C | 638 | 1275 |
| 500 | A | 100 | 103 | 155 | A | 130 | 408 | 612 |
| AB | 125 | 210 | AB | 484 | 811 |
| B | 147 | 265 | B | 560 | 1010 |
| C | 167 | 334 | C | 663 | 1326 |
| A | 125 | 111 | 167 | 1000 | A | 130 | 736 | 1104 |
| AB | 136 | 226 | AB | 883 | 1457 |
| B | 160 | 285 | B | 1030 | 1854 |
| C | 180 | 360 | C | 1177 | 2354 |
| 600 | A | 110 | 167 | 250 | 1200 | A | 150 | 1177 | 1766 |
| AB | 206 | 346 | AB | 1412 | 2330 |
| B | 245 | 441 | B | 1668 | 3002 |
| C | 285 | 569 | C | 1962 | 3924 |
| A | 130 | 180 | 270 | 1300 | A | 150 | 1334 | 2000 |
| AB | 223 | 374 | AB | 1670 | 2760 |
| B | 265 | 477 | B | 2060 | 3710 |
| C | 307 | 615 | C | 2190 | 4380 |
| 700 | A | 110 | 265 | 397 | 1400 | A | 150 | 1524 | 2286 |
| AB | 319 | 534 | AB | 1940 | 3200 |
| B | 373 | 671 | B | 2324 | 4190 |
| C | 441 | 883 | C | 2530 | 5060 |

4）堆码作业：

根据GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》中9.1.2 管桩堆放，长度不大于15m的管桩，最下层宜按图3所示的两支点位置放在垫木上；长度大于15m 的管桩及拼接桩，最下层应采用多支垫堆放，垫木应均匀放置且在同一水平面上；若堆场地基经过加固平整处理，也可采用着地平放。



图3 两支点法位置示意图

根据GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》9.1.3，管桩应按规格、类型、型号、壁厚、长度分别堆放，堆放过程中应采用可靠的防滑、防滚等安全措施，在记录单上做好货位标记，宜画好货位图，堆放层数不宜超过表4的规定。

表4 管桩堆放层数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外径D/mm | 300∼400 | 500∼600 | 700∼1000 | 1200 | 1300∼1400 |
| 堆放层数 | 9 | 7 | 5（4） | 4（3） | 3（2） |
| 注：管桩及拼接桩长度超过15m时采用括号内数字。 | | | | | |

5）管桩吊装：根据JGJ/T 406《预应力混凝土管桩技术标准》8.2.3和GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》9.1.4.2相关内容，吊运过程中应轻吊轻放，严禁碰撞、滚落，且不宜在施工现场多次倒运长度不大于15m且符合GB/T 13476基本尺寸规定长度的管桩，宜采用两点起吊，也可采用专用吊钩钩住桩两端内壁进行水平起吊，吊绳与桩夹角应不小于45°；长度大于15m 且小于30m 的管桩或拼接桩，应采用四点吊；长度大于30m 的管桩或拼接桩，应采用多点吊，吊点位置应另行验算。具体力学分析参见第七部分。

根据吊运管桩的大小和质量确定吊钩和钢丝绳的型号；根据确定的装卸工艺进行吊具与管桩、吊具与起重机械之间的连接，并确保吊具的适用性和连接可靠性。GB/T 27875《港口重大件装卸作业技术要求》5.1（吊索）中详述了吊索的选择，6.3.1（吊具的连接）详述了吊具与管桩、吊具与起重机械之间的连接。根据GB/T 27875《港口重大件装卸作业技术要求》6.3.3.2相关内容，吊运时，初速要缓，运行要稳，不应急起和急停，途经区域不应有障碍物，不应从车船驾驶室上方经过；根据SLJJ 1-7《施工机械安全技术操作规程（第七册门式起重机）》基本规定中第10点（当气温低于-20℃或雪雷雨大雾和六级以上大风时禁止作业），且根据GB/T 28591《风力等级》 的规定，六级风速定义为10.8m/s至13.8m/s，故风速大于13.8m/s时不可吊运管桩。

6）出库作业：主要从出库前准备、核单、备货和出库四个方面进行要求。具体内容根据GB/T 21071《仓储服务质量要求》4.3.1和SB/T 10977《仓储作业规范》6.2.1、6.2.2、6.2.5、6.2.6、6.2.7、6.2.9、6.2.10、6.2.11中相关内容修改。

7）计量：计量准确，计量单位、误差及工具、设备管理应符合《中华人民共和国计量法》的规定。

（8）运输与配送

1）运输要求：道路运输必须严格遵守道路运输通则，符合JT 618《汽车运输、装卸危险货物作业规程》的要求，在工业企业厂内进行管桩运输时，要遵守GB 4387 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》的规定，转运时应采用尼龙带、带有软金属的吊钩或用带有钢丝绳的特制钢钩吊运，因尼龙带具有机械强度高、韧性好、有较高的抗拉抗压强度以及耐用、耐磨耐腐蚀等优点，能够保护管桩不受损伤。

2）公路运输

a. 人员要求：公路运输与配送从业人员符合的要求参照《道路运输从业人员管理规定》第十条的规定。

b. 设备要求：主要对运输车辆和固定器具做了要求。其中管桩产品最好采用半挂列车运输，运输车辆使用的标识标志应符合《危险品专用车辆标志、标识安装使用管理制度》。根据GB 15052 《起重机 安全标志和危险图形符号 总则》的规定，起运车要在起重机的突出部位刷涂警告图案并且要避免漏油、漏水、漏气和滴油现象的发生。参照WB/T 1032《商用车运输服务规范》以及JT/T 882《道路甩挂运输货物装载与栓固技术要求》根据车辆的具体情况配备足够数量的固定器具。

c. 作业要求：分别对装载重量、工作条件、装载作业以及栓固作业做了相关的要求。运输货物的装载参照GB 4387《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的要求，必须符合其装载配载的要求。为了便于装载，堆放场地须坚实且平整，其要求参照GB 13476《先张法预应力混凝土管桩》。根据GB/T 14406《通用门式起重机》要求装载作业环境温度为-20℃40℃，且SLJJ 1-7《施工机械安全技术操作规程（第七册门式起重机）》基本规定中第10点（当气温低于-20℃或雪雷雨大雾和六级以上大风时禁止作业），根据GB/T 28591《风力等级》 的规定，六级风速定义为10.8m/s至13.8m/s，即不超过13.8 m/s。

参照JT/T 330《港口件杂货物装卸作业安全技术要求》的规定，装载作业汽车停放时应使驾驶室避开装卸路径。取桩时应从上到下取桩并采用吊运装车，从上到下取桩可以减少管桩的碰撞滑落，降低危险性，吊运能够减少管桩的损伤。参照GB/T 13476《先张法预应力混凝土管桩》，根据管桩大小及车辆载重量来布置装载层数及每层的管桩数量，装载平板车时要在车辆两侧加装固定装置。装载时应按层堆放，一层装满之后再装下一层（如图4所示）。参考JT/T 330《港口件杂货物装卸作业安全技术要求》的规定，对需要加苫盖的管桩苫盖要严密，当用多块篷布苫盖时，篷布之间顺鳞搭接，卸车前要检查管桩有无破损、环裂等状况，如果发现问题，要尽快与委托方确认情况再进行搬运，能够避免在自行搬运后委托方认为是在搬运过程中造成的损坏，从而引起不必要的损失。参照GB/T 35551《港口集装箱箱区安全作业规程》的规定，装卸时严禁拖拽；且若强行拖拽，将会造成预应力混凝土管桩产生横向微裂纹(环裂)，即使压桩时不被发现，验收时也可以测出，直接影响产品的质量及工程质量。采用长挂车进行管桩运输过程中，尽量控制管桩的悬臂段长度，悬臂段长度过长可能或导致管桩滑落。

图4 管桩分层装载示意图

参照JT/T 1047《道路甩挂运输战场作业要求》，栓固作业时应仔细检查固定装置、车体承载面和车上系固点是否完好并应具备相应的辅助阻挡措施。为了防止运输过程中管桩的脱落滑动，管桩应使用钢丝绳捆紧，不能有松动的现象，系固节点要牢并保持合适距离（如图5所示）。



图5 管桩运输加固示意图

3）水路运输

a. 人员要求：水路运输作业人员应遵守《国内水路运输管理条例》及GB/T 35551《港口集装箱箱区安全作业规程》4.14的规定，掌握相应的作业安全技能和经验，并具备国家的证书。

b. 设备要求：水路运输的船舶应符合相关船舶安全管理规定，且应配备专用固定器具以及捆扎材料，以保证管桩不发生受损、窜动和位移。参照WB/T 1033《乘用车水路运输服务规范》船上固定器具的数量应配备充分。

c. 作业要求：对水路运输装载重量的要求源自《国内水路运输管理条例》的规定。水路运输装载作业时应按照GB/T 27875《港口重大件装卸作业技术要求》6.1.2的规定进行。参照JT/T 330《港口件杂货物装卸作业安全技术要求》 4.3.4的规定，当需要堆放多于管桩可承受条件的层数时，应在舱内加装支架，特殊桩型应设置对应的防滚动、碰撞的包装措施（如图6所示），以减少管桩碰撞产生的撞击力，从而减少管桩由于碰撞产生的损伤。



图6 船舱货物摆放示意图

4）配送

根据客户需要和工程需要做好相关的运输工作，并实时监控车辆的运行情况，及时处理一系列等不安全行为。参照WB/T 1069《乘用车运输服务通用规范》，监控车辆运行情况，及时处理不按规定线路行驶、违章行驶、疲劳驾驶等不安全行为。参照GB/T 24359《第三方物流服务质量要求》以及WB/T 1032《商用车运输服务规范》，规定了如何合理制定运输与配送方案以及在配送过程中遇到风险及应急情况的处理方案。对于相关单据应反复核对，以确保没有错误。对于销后退回管桩应凭退货凭证核对实物，验收人员并对退货管桩逐批验收，并做好记录。

（9）管桩物流服务质量的主要评价指标

主要用于衡量和考核物流运营及服务质量，评价指标包括：订单按时完成率（考核货物运输的时间指标）、订单满足率（考核统计期内实际交货数量情况）、订单处理正确率（考核统计期内订单处理无差错情况）、货损率（考核管桩在运输过程中的品质保护情况）、货差率（考核管桩出现差错的情况）、有效投诉率（考核顾客对运输质量的满意度）、重大货运服务质量事故件数（考核服务质量事故情况）。引用GB/T 24359《第三方物流服务质量要求》中的10.1-10.7环节，以及GB/T 20923《道路货物运输评价指标》中的附录A.2.4。具体指标要求可由管桩物流企业根据不同管桩的特点在服务质量考核和绩效评价中体现。

**3.主要试验(或验证)的分析**

（1）不同类型预应力混凝土管桩材料属性

表5 预应力混凝土管桩材料属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管桩型号 | 密度/ | 杨氏模量/ | 泊松比 |
| C50 |  |  |  |
| C55 |  |  |  |
| C60 |  |  |  |

（2）仿真采用的管桩的几何参数

表6 仿真采用的管桩几何参数

|  |  |
| --- | --- |
| 外径/ | 500 |
| 内径/ | 380 |
| 长度/ | 15000 |

（3）静力学分析

目前，对于长度不大于15m且符合GB/T 13476基本尺寸规定长度的管桩，有两种吊装方式：

方式一：宜采用两点起吊(如下图7所示)，吊绳与桩夹角应不小于45°：



图7 15m以下管桩吊点位置

方式二：可采用专用吊钩钩住桩两端内壁进行水平起吊。

利用ANSYS workbench15.0对管桩起吊状态进行静力学分析，根据方式一和方式二分别进行有限元分析，具体的加载方式为：为了实现吊绳与管桩之间的角度进行调整，采用Force里面的Componet命令施加空间力，力的大小通过计算得到，如下表所示(管桩与吊绳之间夹角分别取30°、45°、60°、75°和90°)：

表7 空间力(起吊方式一)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | X component | Y component | Z component |
| 30° | 93305.63N | 53870.03N | 62203.75N |
| 45° | 48934.69N | 48934.69N | 62203.75N |
| 60° | 17956.68N | 31102.22N | 62203.75N |
| 75° | 16099.52N | 4313.85N | 62203.75N |
| 90° | 0 | 0 | 62203.75N |

表8 空间力(起吊方式二)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | X component | Y component | Z component |
| 30° | 1244070.82N | 71826.46N | 82938.05N |
| 45° | 65246.03N | 65246.03N | 82938.05N |
| 60° | 23942.16N | 41469.49N | 82938.05N |
| 75° | 21465.95N | 5751.75N | 82938.05N |
| 90° | 0 | 0 | 82938.05N |

在ANSYS workbench环境下的加载示意图如下：

表9 加载方式示意图

|  | 加载方式一 | 加载方式二 |
| --- | --- | --- |
| 30° | 图片包含 物体  描述已自动生成 |  |
| 45° | 图片包含 天空  描述已自动生成 |  |
| 60° | 图片包含 天空  描述已自动生成 |  |
| 75° | 图片包含 文字  描述已自动生成 |  |
| 90° | 图片包含 天空  描述已自动生成 |  |

（4）仿真结果

表10 仿真结果云图

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 加载方式一 | 加载方式二 |
| 30° | 图片包含 文字, 屏幕截图, 地图  描述已自动生成 | 图片包含 天空, 书写用具, 屏幕截图  描述已自动生成 |
| 45° | 图片包含 屏幕截图  描述已自动生成 | 图片包含 屏幕截图, 书写用具  描述已自动生成 |
| 60° | 图片包含 屏幕截图  描述已自动生成 | 图片包含 天空, 屏幕截图  描述已自动生成 |
| 75° | 图片包含 屏幕截图  描述已自动生成 | 图片包含 天空, 屏幕截图  描述已自动生成 |
| 90° | 图片包含 天空, 文字, 书写用具  描述已自动生成 | 图片包含 屏幕截图  描述已自动生成 |

由表10所示的仿真应力云图可以看出，采用方式一的吊装方式时，应力集中区域集中在管桩吊装两点之间的区域，且随着吊绳与管桩之间的夹角的增大，管桩表面的应力集中区域会相对的减小(对比夹角为30°和60°以及75°的结果)，并且最大应力值也会随着吊绳与管桩之间夹角的增大而减小，因此吊绳与管桩之间的夹角应设置的大一点为宜；采用方式二进行吊装时，应力集中区域只要集中在管桩两端，且随着吊绳与管桩之间的夹角的增大，管桩表面的应力集中区域会相对的减小(对比夹角为30°和60°以及75°的结果)，同时最大应力值也随着吊绳与管桩之间的夹角的增大而减小，因此吊绳与管桩之间的夹角应设置得大一些为宜。

## 六、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议作为推荐性行业标准。

## 七、废止现行有关标准的建议

无。

## 八、重大意见分歧的处理经过和依据

无。

## 九、采标情况

**1.国内外相关标准情况简要说明**

通过查找国内外相关资料不难发现，目前国内外尚未有与管桩物流服务直接相关的国际标准或国内标准，国内外对于管桩的研究多集中在管桩本身的材料要求、试验方法、检验规则等，日本工业标准JIS A5530-2015《钢管桩》、美国材料与试验协会标准ASTM A252-2010《焊接钢和无缝钢管桩的标准规格》以及我国的国家标准GB/T 13476-2009《先张法预应力混凝土管桩》等均属于上述范围，这类标准更多的是从技术层面对管桩进行规范，具体如表11所示。

表11 国内外相关标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准名称 | 标准号/年份 | 国别 |
| 预应力混凝土管桩技术标准 | JGJ/T 406-2017 | 中国 |
| Steel pipe sheet piles钢管桩 | JIS A5530-2015 | 日本 |
| Directions for transporting and storing of concrete pipes, reinforced concrete pipes, prestressed concrete pipes and fittings and concrete manhole shaft rings 混凝土管、钢筋混凝土管及预应力混凝土管、管件和混凝土检查井的筒圈的运输和储存说明书 | DIN 19695-2014 | 德国 |
| Execution of special geotechnical works. Bored piles专门的岩土工程的实施.管桩 | BS EN 1536-2010 | 英国 |
| Standard Specification for Welded and Seamless Steel Pipe Piles 焊接钢和无缝钢管桩的标准规格 | ASTM A252-2010 | 美国 |
| 先张法预应力混凝土管桩 | GB/T 13476-2009 | 中国 |
| Plastics piping systems for drinking water supply - Polyethylene pipes (PE 80 and PE 100) - Organoleptic properties of pipes and compounds - Packaging, storage, handling and transportation of pipes. 饮用水供应用塑料管道系统.聚乙烯管(PE 80和PE 100).管和复合物的感官性能.管的包装、储存、装卸和运输 | NF T54-951-2008 | 法国 |
| Execution of special geotechnical work - Bored piles; German version EN 特殊土工技术作业.管桩 | DIN-FACHBERICHT 129-2005 | 德国 |
| Railroad Transportation of Line Pipe 管的铁路运输 | ANSI/API RP5L1-2002 | 美国 |

**2.与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑**

本标准旨在规范管桩物流服务的各主要环节，但目前并没有与管桩物流服务相关的国际标准或国外先进标准，因此本标准在管桩物流领域内属首次提出。

## 十、与现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准以预应力混凝土管桩为载体，以伴随的物流服务为对象，涵盖多种运输方式与物流设施设备，在管桩技术、运输与配送、仓储等相关标准的基础上，结合管桩产品自身特性，对管桩物流服务与管理规范化。本标准属于推荐性行业标准，服从于现行法律、法规和强制性国家标准的规定，在充分吸收上述规定内容的基础上，筛选与本项目紧密相关的标准作为规范性引用文件。

## 十一、宣贯及实施建议

本标准的实施将对管桩物流产生积极的影响，在经济与社会层面具有显著效益。在经济效益方面，本标准对物流服务过程中所依托的设施设备进行了规范，能够有效提高管桩物流作业效率，降低物流成本，通过规范管桩物流各环节的服务过程，进一步促进整个管桩行业规范化，有利于增强管桩行业服务能力与管理水平，从而促进管桩行业整体发展。在社会效益方面，本标准有利于减少安全隐患，减少能源消耗，促进清洁生产，有利于环境保护和管桩物流的可持续发展，有利于提升管桩从业人员的专业素养和管桩物流行业形象，有利于增加就业机会和营造良好的社会环境。

建议采取政府部门引导、行业协会推进的方法，在管桩物流行业中采取多种形式的贯彻实施活动，通过会议、研讨、解读、培训以及发放标准、教材等方式大力宣传，共同推进本标准的实施。