

给水排水设计手册

第 9 册

专 用 机 械

第 二 版

上海市政工程设计研究院 主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

给水排水设计手册. 第9册, 专用机械 / 上海市政工程设计
研究院主编. — 2 版. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2000
ISBN 7-112-04152-X

I. 给… II. 上… III. ①给排水系统-建筑设计-手册②给
排水系统-机械设备-手册 IV. TU991.02-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 12656 号

本手册汇编了给水排水专用机械设备的设计、计算资料, 共 12 章和附录。主要包括: 移动式趸船和缆车取水; 格栅和滤网等拦污设备; 药液和活性炭投加设备; 溶解和混合等搅拌设备; 气浮和滗水器上浮液、渣排除设备; 转刷和转碟等曝气设备; 沉淀和澄清等排泥设备; 滤池冲洗和表冲设备; 阀、闸、启闭机和停泵水锤消除设备; 螺旋泵和真空罐等提水设备; 以及水下防腐和安装技术的附录。每章均有主要设备的计算和例题。可供给水排水与环境保护专业设计、制造、安装、运行、监理等人员使用以及大专院校师生参考。

责任编辑: 魏秉华

2000/6/13
给水排水设计手册

第 9 册

专用机械

第二版

上海市政工程设计研究院 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 49½ 字数: 1257 千字

2000 年 6 月第二版 2000 年 6 月第三次印刷

印数: 62151—65150 册 定价: 72.00 元

ISBN 7-112-04152-X

TU·3271(9631)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《给水排水设计手册》第二版编委会

主任委员：林选才 刘慈慰

副主任委员：(按姓氏笔划排序)

王素卿 李远义 曲际水 刘信荣 汪天翔 陈伟生
张 傑 沈德康 宗有嘉 杨奇观 钟淳昌 贾万新
栗元珍 熊易华 魏秉华

编委：(按姓氏笔划排序)

马庆骥 马遵权 王江荣 王素卿 王德仁 方振远
冯旭东 左亚洲 许国栋 田钟荃 李远义 李金根
李炎林 曲际水 刘信荣 刘慈慰 汪天翔 汪洪秀
陈伟生 陈秀生 陈志斌 张中和 张 傑 苏 新
沈德康 印慧僧 杭世珺 宗有嘉 林选才 杨奇观
杨喜明 金善功 姚永宁 钟淳昌 贾万新 栗元珍
徐扬纲 戚盛豪 熊易华 戴毓麟 魏秉华

《专用机械》第二版编写组

主 编：李金根 姚永宁

成 员：(以章节先后为序)

钟木华	赵秉森	庄昌玺	刘小琳	张延蕙
李绍武	徐乃东	杨东胜	赵少璋	孙椿年
毛鸿翔	郑凤厚	李金根	姚永宁	韩振旺
王光杰	邱 洁	谈礼明	刘鹏腾	赵海金
高 宇	张振林	黄晓泉		

主 审：李金根

前 言

《给水排水设计手册》系由原城乡建设环境保护部设计局与中国建筑工业出版社共同组织各设计院主持编写。1986年出版以来深受广大读者欢迎,在给水排水工程勘察、设计、施工、管理、教学、科研等各个方面发挥了重要作用。为此,曾于1988年10月荣获全国科技优秀图书一等奖。

由于这套手册出版至今已有十余年,随着改革开放的日益深化,国民经济的飞速增长,国家建设事业的蓬勃发展,以及国外先进技术和设备的引进、消化,我国给水排水科学技术和设计水平取得了前所未有的发展。与此同时,有关给水排水工程的标准、规范进行了全面或局部的修订,并相应颁发了部分给水排水推荐性规范和规程,在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范中新的内容。显然原设计手册已不能适应工程建设和设计工作的需要,亟需修改、补充和调整。为此,建设部勘察设计司与中国建筑工业出版社及时组织和领导各主编单位进行《给水排水设计手册》第二版的修订工作。这次修订的原则是:以1986年版为基础,以现行国家标准、规范为依据,删去陈旧技术内容,补充新的设计工艺、设计技术、科研成果和先进的设备器材。修订后的手册将原11册增加《技术经济》一册,共12册,使手册在内容上更为丰富、在技术上更为先进,成为一部更切合设计需要的给水排水专业的大型工具书。

为了《给水排水设计手册》第二版修订工作的顺利进行,在编委会领导下,各册由主编单位负责具体修编工作。各册的主编单位为:第1册《常用资料》为中国市政工程西南设计研究院;第2册《建筑给水排水》为核工业第二研究设计院;第3册《城镇给水》为上海市政工程设计研究院;第4册《工业给水处理》为华东建筑设计研究院;第5册《城镇排水》、第6册《工业排水》为北京市市政工程设计研究总院;第7册《城镇防洪》为中国市政工程东北设计研究院;第8册《电气与自控》为中国市政工程中南设计研究院;第9册《专用机械》、第10册《技术经济》为上海市政工程设计研究院;第11册《常用设备》为中国市政工程西北设计研究院;第12册《器材与装置》为中国市政工程华北设计研究院。在各主编单位的大力支持下,修订编写任务获得圆满完成。在编写过程中,还得到了国内有关科研、设计、大专院校和企业界的大力支持与协助,在此一并致以衷心感谢。

《给水排水设计手册》编委会

编 者 的 话

《专用机械》1985年问世以来,深受广大读者的欢迎,几次重印,购者踊跃,书店很快脱销,纷纷要求增印。这是广大读者对我们的支持与关爱,谨致深切的谢意。

《专用机械》出版15年来,给水排水事业随国民经济持续增长,也有了长足的进步,给水排水设备从非标单件生产走向定型化、系列化、标准化。改革开放提供了进一步发展的机遇,引进和消化吸收的产品,不断促进给水排水专用机械的升级换代;同时,我国综合国力的迅速提高,新技术、新工艺、新材料等等的高新技术,为给水排水设备注入新的活力,走上一个新台阶。

《专用机械》第二版除保留原有特色外,把习用非法定计量单位全部改为法定计量单位;删除一些陈旧和淘汰产品,新增活性炭投加、污泥脱水、SBR工艺用滗水器、曝气转碟、水处理设备安装技术、液体搅拌中吸纳了混匀理论的搅拌计算、补充部分引进和消化吸收的产品;为方便各设计和建设单位在招投标中,有标可依、有据可查、制造和安装单位能强化按标生产、监理单位可以按标监管、应用单位严格按标管理和维护。故本册新增标准技术一章,收录1998年底前建设部已批准颁布实施的《专用机械》标准15篇,供读者直接选用。

本手册主编单位为上海市政工程设计研究院,由李金根、姚永宁任主编,李金根任主审。各章节主撰人:第1章钟木华;第2章赵秉森、李金根;第3章庄昌玺;第4章刘小琳、张延蕙;第5章李绍武、徐乃东(SBR滗水器);第6章杨东胜、赵少璋、孙椿年(部分曝气转碟);第7章毛鸿翔、郑凤厚(双钢丝绳牵引刮泥机);第8章李金根;第9章韩振旺、王光杰、邱洁(旋转堰门);第10章谈礼明、刘鹏腾(真空容器);第11章赵秉森;第12章赵海金、高宇;附录张振林等编写。全书法定计量单位由黄晓泉校订,还得到廖强、卜义惠、高士国等先生的帮助。在编撰中美国凯米尼尔搅拌设备有限公司上海办事处宋克刚先生对搅拌机计算、德国福乐伟有限公司上海代表处施震荣先生对污泥离心脱水、上海菲罗过滤机械有限公司姚公弼先生对带式压滤机等都热情地作了技术咨询工作,谨此致谢。

由于编者水平所限,书中缺点和错误在所难免,敬请广大读者不吝批评、指正。

目 录

1 移动式取水设备		2.4.2 类型及特点	103
1.1 趸船取水活络接头	1	2.5 水力筛网	106
1.1.1 球形式活络接头	1	2.5.1 适用条件	106
1.1.2 套筒式活络接头	2	2.5.2 类型及特点	106
1.1.3 铠装法兰橡胶接头	11	2.5.3 国外水力筛网的性能和规格	108
1.2 缆车取水设备	13	2.5.4 水力筛网的常用材料	109
1.2.1 总体构成及适用条件	13	3 加药设备	
1.2.2 卷扬机计算	14	3.1 投加设备	111
1.2.3 泵车车轮	15	3.1.1 水射器	111
1.2.4 泵车轨道及安装要求	16	3.1.2 干式投矾机	117
1.2.5 泵车安全装置	16	3.2 计量设备	120
1.2.6 泵车出水管与斜坡固定输水管间 活动接头	18	3.2.1 浮杯计量设备	120
2 拦污设备		3.2.2 孔口计量设备	122
2.1 格栅除污机	21	3.2.3 三角堰计量设备	123
2.1.1 适用条件	21	3.2.4 虹吸计量设备	124
2.1.2 类型及特点	22	3.3 石灰消化投加设备	125
2.1.3 各种格栅除污机的性能与特 点	23	3.3.1 消石灰机	125
2.1.4 钢丝绳牵引滑块式格栅除污 机设计	64	3.3.2 料仓与闸门	131
2.1.5 格栅截除污物的搬运与处置	70	3.4 设备防腐	134
2.2 旋转滤网	73	3.5 粉末活性炭投加设备	135
2.2.1 适用条件	73	3.5.1 适用条件	135
2.2.2 类型及特点	73	3.5.2 粉末活性炭投加系统和操作要 点	135
2.2.3 板框型旋转滤网的设计	73	3.5.3 炭浆调制和投加的设备	136
2.3 栅网起吊设备	99	4 搅拌设备	
2.3.1 适用条件	99	4.1 通用设计	139
2.3.2 重锤式抓落机构	99	4.1.1 总体构成	139
2.3.3 电动双栅、网链传动机构	102	4.1.2 搅拌机工作部分	140
2.3.4 电动卷扬式联动起落机构	102	4.1.3 搅拌机支承部分	155
2.4 除毛机	103	4.1.4 搅拌机驱动设备	161
2.4.1 适用条件	103	4.1.5 搅拌设备的制造、安装和试运 转	161

4.2 溶药搅拌设备	163	4.8.3 推进式搅拌器	212
4.2.1 适用条件	163	4.9 联轴器标准	214
4.2.2 总体构成	163	4.9.1 主题内容与适用范围	214
4.2.3 设计数据及要点	163	4.9.2 引用标准	214
4.2.4 计算实例	170	4.9.3 型式、尺寸、材料	215
4.3 混合搅拌机	170	4.9.4 技术要求	220
4.3.1 适用条件	170	4.9.5 选用	221
4.3.2 总体构成	171	4.9.6 标记及标记示例	221
4.3.3 设计数据	171	5 上浮液、渣排除设备	
4.3.4 混合搅拌功率	173	5.1 行车式撇渣机	222
4.3.5 搅拌器形式及主要参数	174	5.1.1 适用条件	222
4.3.6 计算实例	176	5.1.2 总体构成	222
4.4 絮凝搅拌机	180	5.1.3 设计依据	223
4.4.1 适用条件	180	5.1.4 行车的结构及设计	223
4.4.2 立式搅拌机	180	5.1.5 刮板和翻板机构的结构形式	224
4.4.3 卧式搅拌机	183	5.1.6 驱动和传动装置	226
4.4.4 框式搅拌器	184	5.1.7 驱动功率计算	227
4.4.5 计算实例	185	5.1.8 行程控制	230
4.5 澄清池搅拌机	188	5.1.9 轨道及其铺设要求	230
4.5.1 适用条件	188	5.1.10 计算实例	230
4.5.2 总体构成	188	5.2 绳索牵引式撇油、撇渣机	232
4.5.3 设计数据及要点	191	5.2.1 总体构成	232
4.5.4 设计计算	196	5.2.2 驱动装置	233
4.5.5 安装要点	197	5.2.3 导向轮和张紧装置	235
4.5.6 计算实例	197	5.2.4 钢丝绳的选择	237
4.5.7 系列化设计	198	5.2.5 撇油小车	237
4.6 消化池搅拌机	200	5.2.6 驱动功率	237
4.6.1 适用条件	200	5.2.7 设备的布置与安装	237
4.6.2 总体构成	200	5.2.8 计算实例	238
4.6.3 设计数据	201	5.3 链条牵引式撇渣机	239
4.6.4 设计计算	201	5.3.1 总体构成	239
4.6.5 搅拌轴的密封	202	5.3.2 驱动功率计算	240
4.6.6 计算实例	203	5.3.3 驱动和传动装置	241
4.7 水下搅拌机	205	5.3.4 刮板和刮板链节	244
4.7.1 适用条件	205	5.3.5 导轨及设备安装要求	245
4.7.2 总体构成	205	5.3.6 挡渣板和出渣堰	246
4.7.3 设计要点	206	5.3.7 计算实例	246
4.8 搅拌器标准	208	5.4 排污装置	250
4.8.1 桨式搅拌器	208	5.4.1 槽式排污装置	250
4.8.2 涡轮式搅拌器	211	5.4.2 管式排污装置	250

5.4.3 升降式排污装置	251	7.4.8 螺旋排泥机的倾角	365
5.5 滗水器	251	7.4.9 螺旋转速	365
5.5.1 滗水器的分类	252	7.4.10 螺旋功率	365
5.5.2 滗水器的型式	253	7.4.11 螺旋轴和螺旋叶片	366
5.5.3 门控式柔性管滗水管	259	7.4.12 轴承座	366
5.5.4 螺杆传动旋转式滗水器	263	7.4.13 驱动装置	369
5.5.5 部分单位使用情况	268	7.4.14 穿墙密封和导槽	369
6 曝气设备		7.4.15 制造、安装和运行	371
6.1 表面曝气机械	271	7.4.16 计算实例	371
6.1.1 立轴式表面曝气机械	271	7.5 中心与周边传动排泥机	374
6.1.2 水平轴式表面曝气机械	290	7.5.1 垂架式中心传动刮泥机	374
6.1.3 传动设计	301	7.5.2 垂架式中心传动吸泥机	397
6.2 水下曝气机(器)	307	7.5.3 悬挂式中心传动刮泥机	401
6.2.1 射流曝气机	307	7.5.4 周边传动刮泥机	407
6.2.2 泵式曝气机	308	7.6 浓缩池的污泥浓缩机	415
6.2.3 自吸式螺旋曝气机	310	7.6.1 基础资料及计算	415
7 排泥机械		7.6.2 竖向栅条	416
7.1 沉淀及排泥	311	7.7 机械搅拌澄清池刮泥机	418
7.1.1 沉淀池水质处理指标	311	7.7.1 套轴式中心传动刮泥机	419
7.1.2 排泥机械的分类和适用条件	312	7.7.2 销齿传动刮泥机	420
7.1.3 沉淀池污泥量计算	316	7.7.3 刮泥板工作阻力和刮泥功率计 算	421
7.2 行车式排泥机械	316	7.7.4 刮臂和刮板	423
7.2.1 行车式吸泥机	316	7.7.5 系列化设计及计算实例	423
7.2.2 行车式提板刮泥机	341	7.8 双钢丝绳牵引刮泥机	425
7.3 链条牵引式刮泥机	350	7.8.1 适用条件和特点	425
7.3.1 适用条件和特点	350	7.8.2 常用布置方式	425
7.3.2 总体构成	350	7.8.3 总体构成	426
7.3.3 刮泥量及刮泥能力的计算	351	7.8.4 双钢丝绳牵引刮泥机主辅设 备	427
7.3.4 牵引链的计算	351	7.8.5 设计计算	429
7.3.5 传动链最大张力计算及选用	356	7.8.6 计算实例	430
7.3.6 牵引链的链节结构	356	8 滤池配水及冲洗设备	
7.3.7 链轮、导向轮和轮轴的设计	357	8.1 滤池表面冲洗设备	432
7.4 螺旋排泥机	358	8.1.1 适用范围	432
7.4.1 适用条件	358	8.1.2 分类	432
7.4.2 应用范围	359	8.1.3 旋转式表面冲洗设备的总体 构成	435
7.4.3 总体构成	359	8.1.4 旋转式表面冲洗设备的设计 要点及数据	435
7.4.4 设计计算	361		
7.4.5 实体面型螺旋直径 D 计算	363		
7.4.6 螺旋轴直径确定	364		
7.4.7 螺旋导程和螺旋节距	364		

8.1.5 计算公式	436	10.1.2 潜水搅拌提升泵	576
8.2 移动冲洗罩设备	440	10.2 引水装置	579
8.2.1 虹吸式移动冲洗罩设备	440	10.2.1 形式和特点	579
8.2.2 泵吸式移动冲洗罩设备	454	10.2.2 引水筒	580
8.3 滤池水位控制器	462	10.2.3 水上式底阀	585
8.3.1 适用条件	462	10.2.4 真空泵引水装置	587
8.3.2 总体构成	462		
8.3.3 设计数据	463	11 污泥浓缩与脱水设备	
8.3.4 计算要点	463	11.1 污泥的浓缩与脱水	590
8.3.5 计算实例	465	11.1.1 污泥的种类与特性	590
8.3.6 使用情况	466	11.1.2 污泥的浓缩	590
8.3.7 安装运行	466	11.1.3 污泥脱水	591
9 阀门、闸门和停泵水锤消除设备		11.1.4 脱水效果的评价指标	592
9.1 阀门与闸门	467	11.2 絮凝剂的选择和调制	592
9.1.1 概述	467	11.2.1 高分子絮凝剂——聚丙烯酰胺	593
9.1.2 铸铁闸门设计	480	11.2.2 絮凝剂的调制	593
9.1.3 平面钢闸门设计	482	11.2.3 影响絮凝的主要因素	593
9.1.4 堰门设计	491	11.3 滤带的选择	594
9.1.5 泥阀设计	496	11.4 带式浓缩机	596
9.1.6 其它阀门设计	496	11.4.1 适用条件	596
9.1.7 启闭力的计算	497	11.4.2 总体构成	596
9.1.8 螺杆启闭机	501	11.5 带式压滤机	597
9.1.9 螺杆和其他零部件	504	11.5.1 适用条件及工作原理	597
9.1.10 闸门的安装要求	505	11.5.2 主要部件设计说明	600
9.2 阀门与闸门的驱动装置	506	11.5.3 类型及特点	601
9.2.1 电动驱动装置	507	11.5.4 带式压滤机辅助设备	606
9.2.2 水压驱动装置	512	11.5.5 常见故障及排除方法	606
9.2.3 油压驱动装置	516	11.6 板框压滤机	607
9.2.4 气压驱动装置	517	11.6.1 适用条件	607
9.2.5 电磁驱动装置	521	11.6.2 工作原理及结构特点	607
9.2.6 计算实例	524	11.6.3 板框压滤机生产能力计算	608
9.3 水锤消除设备	529	11.6.4 规格、性能及主要尺寸	609
9.3.1 下开式水锤消除器	531	11.7 离心脱水机	615
9.3.2 自闭式水锤消除器	535	11.7.1 泥水的离心脱水	615
9.3.3 缓闭止回阀	541	11.7.2 卧螺沉降离心机的特性与构造	615
9.3.4 双速自闭闸阀	548	11.7.3 污泥离心脱水流程	618
9.3.5 空气罐水锤消除装置	551	11.7.4 国产卧螺卸料沉降离心机	619
10 提水和引水设备		11.7.5 离心机常见故障及排除方法	625
10.1 提水设备	556		
10.1.1 螺旋泵	556		

11.8 螺压浓缩机与脱水机	625	12.10 重力式污泥浓缩池悬挂式中心 传动刮泥机(标准号 CJ/T 3014—93)	701
11.8.1 适用条件	625		
11.8.2 ROS2 型螺压浓缩机	626	12.11 重力式污泥浓缩池周边传动刮 泥机(标准号 CJ/T 3043—1995)	706
11.8.3 ROS3 型螺压脱水机	628	12.12 污水处理用沉砂池行车式刮砂 机(标准号 CJ/T 3044—1995)	710
12 行业标准技术			
12.1 平面格栅(标准号 ZBP41 001—90)	631	12.13 水处理用溶药搅拌设备(标 准号 CJ/T 3061—1996)	714
12.2 平面格栅除污机(标准号 CJ/T 3048—1995)	634	12.14 污泥脱水用带式压滤机(标 准号 CJ/T 31—91)	719
12.3 弧形格栅除污机(标准号 CJ/T 3065—1997)	649	12.15 供水排水用螺旋提升泵(标 准号 CJ/T 3007—92)	724
12.4 供水排水用铸铁闸门(标准号 CJ/T 3006—92)	660	12.16 转刷曝气机(标准号 CJ/T 3071—1998)	728
12.5 可调式堰门(孔口宽度 300~5000 mm)(标准号 CJ/T 3029—94)	666	附 录	
12.6 机械搅拌澄清池搅拌机(标 准号 CJ/T 32—91)	670	附录 1 水下防腐	733
12.7 机械搅拌澄清池刮泥机(标 准号 CJ/T 33—91)	677	附录 2 水下轴承	737
12.8 污水处理用辐流沉淀池周边传动 刮泥机(标准号 CJ/T 3042—1995)	684	附录 3 给水排水设备安装验收和运 行	742
12.9 辐流式二次沉淀池吸泥机标准 系列(标准号 HG 21548—93) ...	689	附录 4 常用专用机械产品目录	758
		附录 5 主要参考文献	778

1 移动式取水设备

1.1 趸船取水活络接头

1.1.1 球形式活络接头

1.1.1.1 总体构成

在趸船取水中,球形活络接头是最早被采用的刚性接头,它由两个空心半球、填料及压盖等组成,如图 1-1 所示。

1.1.1.2 适用条件

球形活络接头结构简单,适应船体颠簸摆动能力强,转动灵活,安全可靠,最大工作压力 0.8MPa。缺点是转角小,实际使用转角 α 为 $11^{\circ}\sim 15^{\circ}$,最大为 22° 。因此,适应水位变幅小,水位涨落到一定高度,须中断供水拆换接口,费时费力,操作管理麻烦。球形活络接头适用于中小型趸船取水。

1.1.1.3 系列规格

球形式活络接头系列规格见表 1-1。

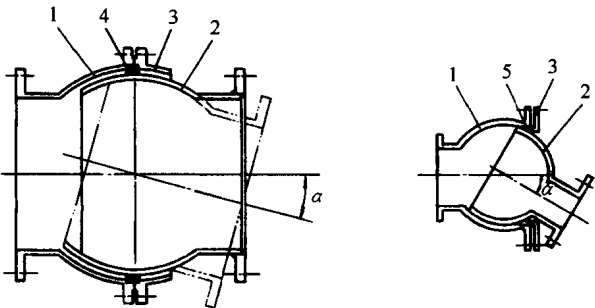


图 1-1 球形活络接头

1—外球壳;2—内球壳;3—压盖;4—橡胶止水圈;5—油麻填料

球形式活络接头系列规格

表 1-1

序号	型 号	偏 转 夹 角	最大工作压力 (MPa)	材 质	质 量 (kg)	生 产 单 位
1	QW-DN150	45°(绕轴 $\pm 22.5^{\circ}$) 30°~40°(绕轴 $\pm 15^{\circ}\sim 20^{\circ}$)	0.8	HT200	85	重庆 广州 自来水公司
2	QW-DN200				145	
3	QW-DN250				240	
4	QW-DN300				300	
5	QW-DN350				390	
6	QW-DN400	30°~40°(绕轴 $\pm 15^{\circ}\sim 20^{\circ}$)	0.7			广州自来水公司
7	QW-DN600	32°(绕轴 $\pm 16^{\circ}$)	0.8	铸 钢		武汉 广州 自来水公司
7	QW-DN800	30°~40°(绕轴 $\pm 15^{\circ}\sim 20^{\circ}$)				

1.1.2 套筒式活络接头

1.1.2.1 总体构成及适用条件

在岸支墩端与船端出水管均设旋转套筒接头,二接头之间连接一根摇臂联络输水钢管,组成一段活动的输水管路系统,如图 1-2 所示。它适应趸船整个水位变幅和颠簸摆动,连续供水,无须更换接头。目前,套筒式活络接头组合形式有四种,其构造如图 1-3~8 所示,优缺点和适用条件见表 1-2。

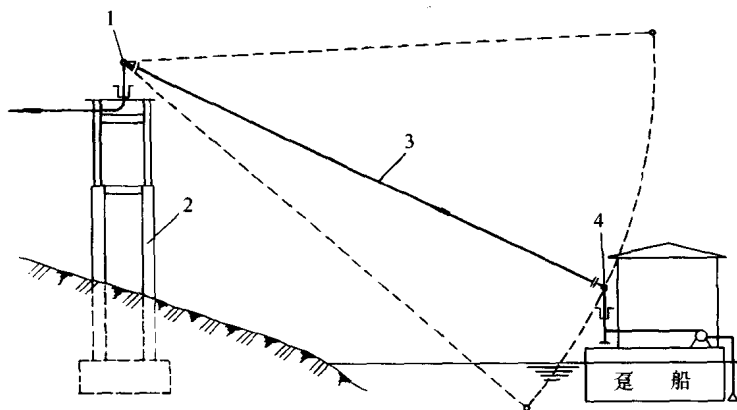


图 1-2 趸船取水摇臂活络接头示意

1—支墩活络接头;2—支墩;3—摇臂联络管;4—船端活络接头

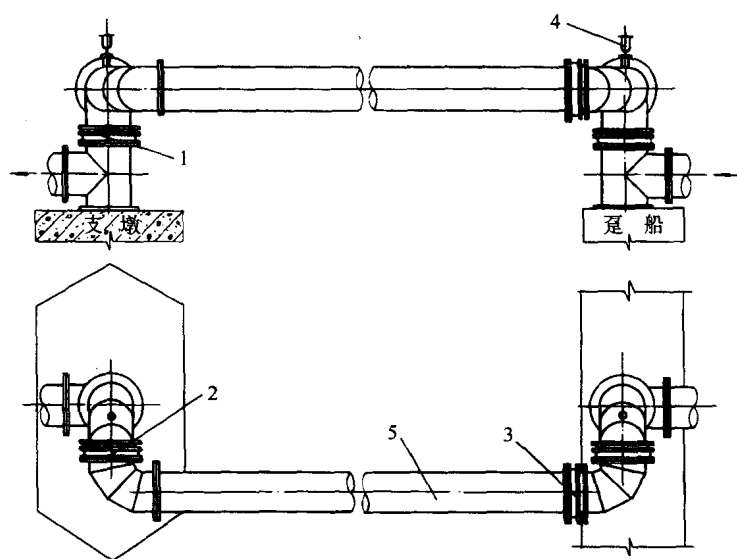
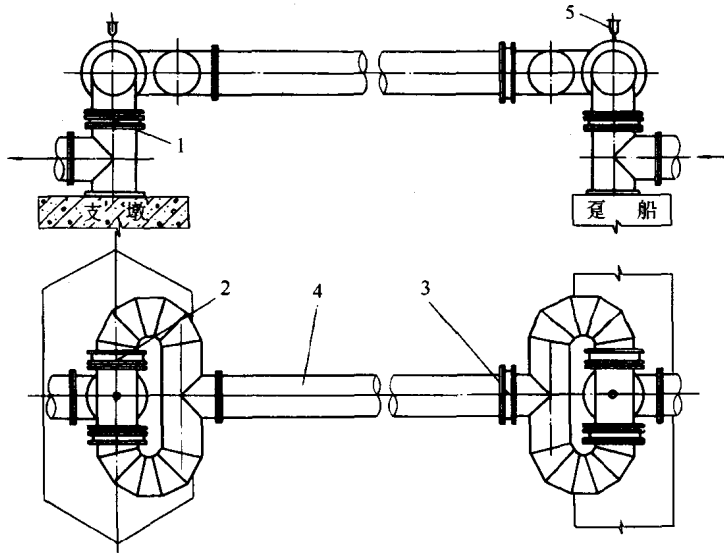


图 1-3 $\phi 500\text{mm}$ 摇臂活络接头总体结构

1—竖向套筒接头;2—水平套筒接头;3—联络管轴向套筒接头;4—双口排气阀;
5—联络管

图 1-4 $\phi 400\text{mm}$ 摇臂活络接头总体结构

1—竖向套筒接头;2—水平套筒接头;3—联络管轴向套筒接头;4—联络管;
5—双口排气阀

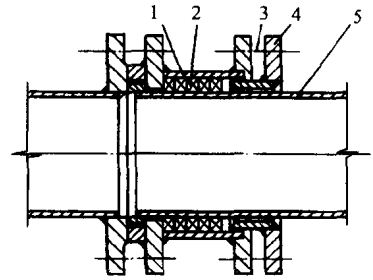
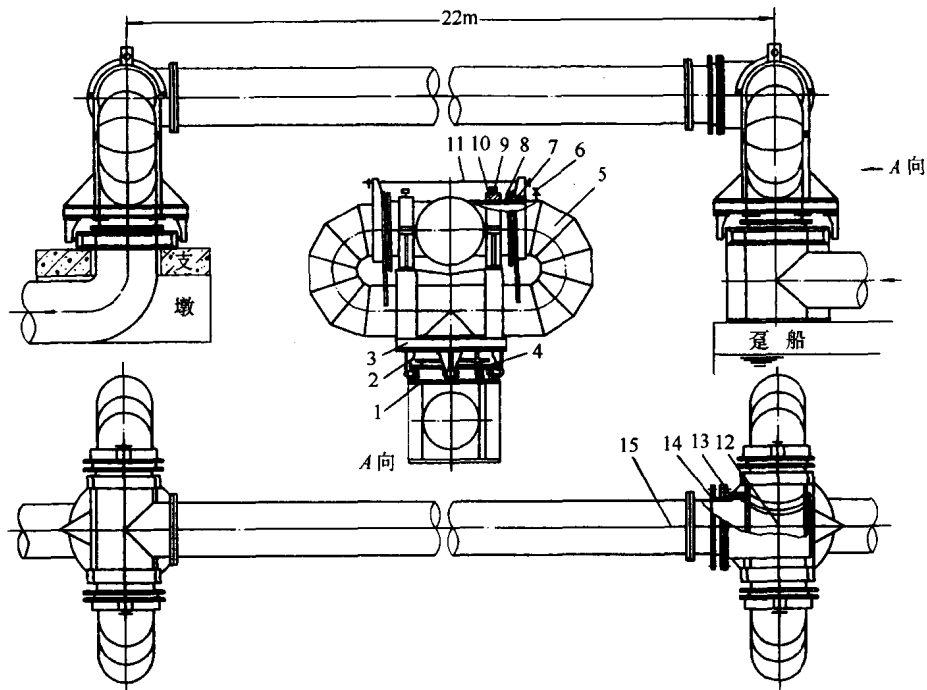
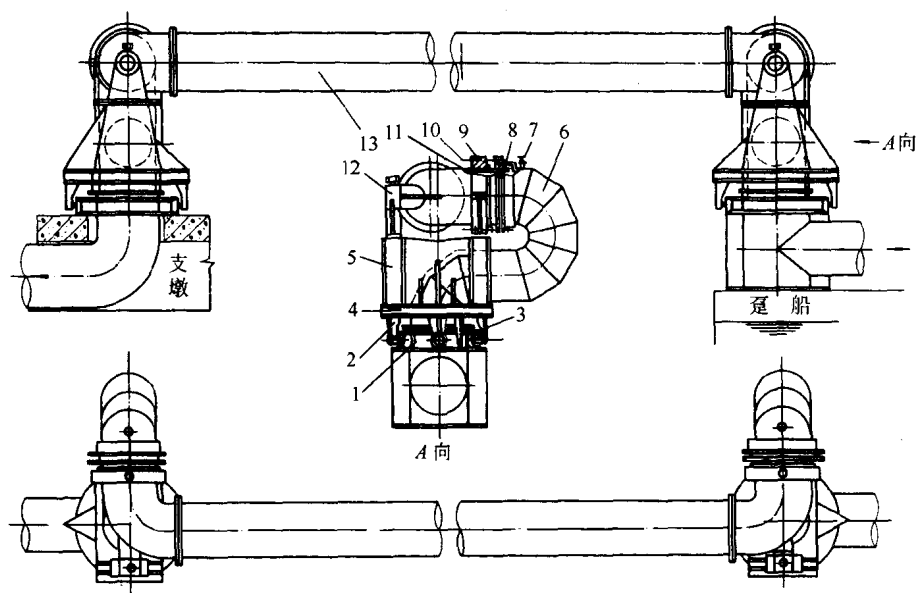


图 1-5 套筒接头结构

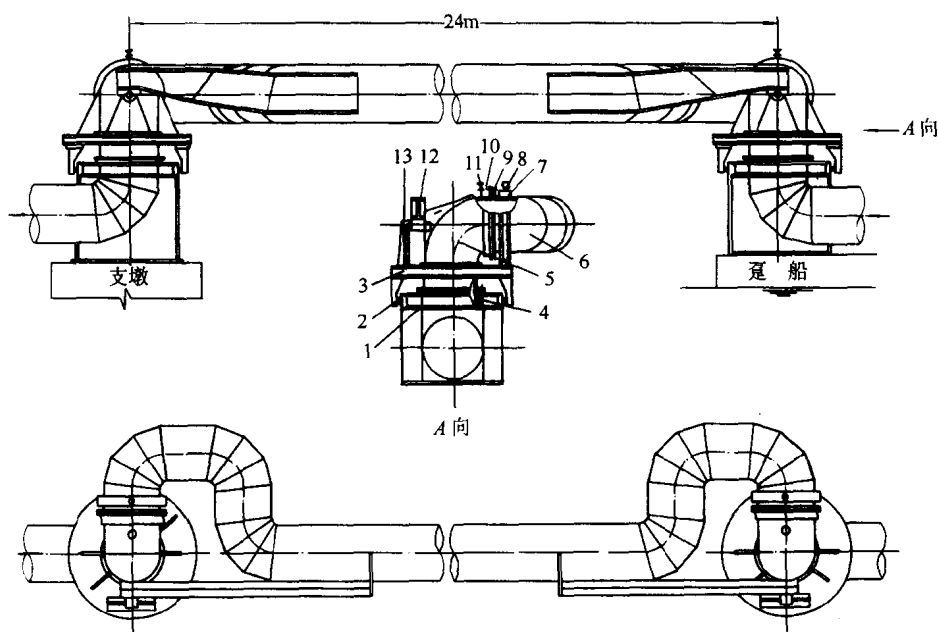
1—外套管;2—填料;3—螺栓;4—压盖;5—旋转内管

图 1-6 $\phi 600\text{mm}$ 带旋转滚轮装置摇臂活络接头总体结构

1—滚轮座圈;2—滚轮装置;3—转盘;4—竖向旋转套筒接头;5—弯管;6—排气阀;7—水平旋转套筒接头;8—特制三通丁字管;9—油杯;10—轴承;11—拉杆;12—单盘三通短管;13—联络管轴向套筒接头;14—压盖;15—联络管

图 1-7 $\phi 700\text{mm}$ 旋转滚轮摇臂活络接头总体结构

1—滚轮座圈;2—滚轮装置;3—竖向旋转套筒接头;4—转盘;5—支架;6—弯管;7—排气阀;8—水平旋转套筒接头;9—轴承 I;10—拉杆;11—特制弯头;12—轴承 II;13—联络管

图 1-8 $\phi 1200$ 旋转滚轮摇臂活络接头总体结构

1—滚轮座圈;2—滚轮装置;3—转盘;4—竖向旋转套筒接头;5—弯管;6—三弯管;7—轴承 I;8—油杯;9—水平旋转套筒接头;10—拉杆;11—排气阀;12—辅助梁;13—轴承 II

套筒式活络接头组合形式

表 1-2

种类	构造	优缺点	适用条件
I 型	由五个旋转套筒组成,一般船端设三个,岸支墩设两个,套筒结构为套圈式,总体构成如图 1-3~5 所示	(1) 能适应水位涨落和风浪引起船体升降和摆动,无须更换接头 (2) 船体可作水平移动,洪水期时可靠近河岸,便于锚固 (3) 结构简单,加工制造容易 (4) 弯管数目较少,水头损失较小 (5) 套筒偏心受力,接头处易受弯扭和形变,转动摩擦阻力大,灵活性、密封性和安全可靠较差	水位变化幅度小于 12m,流速小于 5m/s,水位涨落较慢,船体平稳。管径小于 500mm,联络管长小于 15m,水泵扬程不大于 40m,水平套筒允许转角 80°,实际使用 40°左右,竖向套筒转角 360°。一般用于中、小型趸船取水
II 型	由七个旋转套筒组成,一般船端设四个,岸支墩端设三个。套筒组合成闭合环形管,水平放置,套筒结构为套圈式。总体构成如图 1-4~5 所示	(1) 能适应水位涨落和风浪引起船体升降和摆动,无须更换接头 (2) 船体可作水平移动,洪水期时可靠近河岸便于锚固 (3) 结构比 I 型复杂一些,弯头数目多,水头损失较大 (4) 套筒受力均衡,转动灵活性、密封性较 I 型好,安全可靠	水位变幅小于 18m,流速小于 5m/s,水位涨落较快,船体平稳。管径小于 800mm,联络管长小于 20m,水泵扬程 50m 左右,套筒允许转角 80°,实际使用 40°左右,竖向套筒转角 360°。适用于中小型趸船取水
III 型	由七个旋转套筒及其支承旋转装置组成,套筒组合后的基本形态与 II 型相似,闭合环形管为竖立式,套筒结构为承插式,联络管轴向旋转套筒在支承端,总体构成见图 1-6	(1) 能适应水位涨落和风浪引起船体升降和摆动,无须更换接头 (2) 船体可作水平移动,洪水期时可靠近河岸便于锚固 (3) 水平、竖向套筒增加了支承旋转装置,密封填料不受套管压力,旋转套筒受力条件好,转动灵活性,密封性好,安全可靠,能适应趸船设置条件较差的地方 (4) 结构较复杂机械加工件较多	水位变幅小于 18m,流速小于 5m/s,水位涨落快,供水对象要求高的大中型趸船取水。套筒允许转角同上。管径 800mm 左右,联络管长小于 30m,水泵扬程小于 100m
IV 型	由四个旋转套筒及其支承旋转装置组成。套筒组合后基本形态呈 U 形,套筒结构为承插式。总体构成如图 1-7~8 所示	(1) 能适应水位涨落和风浪引起船体升降和摆动,无须更换接头 (2) 船体可作水平移动,洪水期时可靠近河岸,便于锚固 (3) 旋转套筒接头减少,结构较简单,受力条件好,转动灵活性和密封性好 (4) 水平套筒支承装置转动摩擦阻力较 II 型大。水泵扬程高时,管径不宜太大	水位变幅小于 18m,流速小于 5m/s,船体平稳,适用于供水对象要求高的大、中型趸船取水。套筒允许转角 40°左右,现有管径 700mm 和 1200mm,联络管长 28m 和 24m,水泵扬程 70m 和 30m DN700mm×28m 运行 25a 仍完好

套筒式活络接头是趸船取水关键设备,对安全供水起着重要作用,必须保证足够的强度和刚度。安装时要求转动灵活性和密封性能好。

1.1.2.2 设计依据

(1) 联络管管径,输水压力(水泵扬程)。