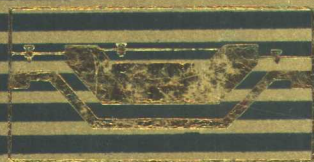


灌区水工建筑物丛书

倒虹吸管

(第二版)

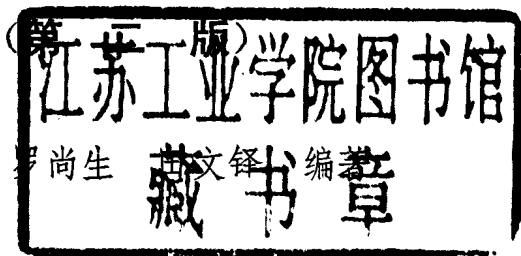
余际可 罗尚志 田文铎 编著



水利电力出版社

灌区水工建筑物丛书

倒虹吸管



余际可

罗尚生

曹文铎

编著

水利电力出版社

内 容 提 要

本书叙述了灌区中倒虹吸管的设计、施工、运行维修方法和经验。书中介绍了钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土、钢板、组合材料等四种圆形管道及箱形管道的设计计算方法。在附录中列出了常用管道定型设计及PC-1500电算程序，推导了梁式管的内力计算公式。此外，对近十多年来各地倒虹吸管产生的各种事故裂缝原因进行了分析，讨论了设计中存在的一些技术问题。

本书所叙述的管道计算方法，在设计其它压力水管时亦可采用。

本书除供广大水利工作者在设计、施工、管理时应用外，也可供水利院校有关专业师生参考。

灌区水工建筑物丛书

倒 虹 吸 管

(第二版)

余际可 罗尚生 田文铎 编著

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 13.75印张 367千字

1983年12月第一版

1989年8月第二版 1989年8月北京第三次印刷

印数12521—16380册

ISBN7-120-00770-X/TV·247

定价12.80元

出版者的话

大搞灌区工程配套，是挖掘现有灌溉设施的潜力，加快建设旱涝保收，高产稳产农田的一项重要措施。灌区水工建筑物面广量大，是灌溉排水工程的重要组成部分，也是灌区工程配套的主要内容。各地水利部门在修建灌区水工建筑物的实践中积累了丰富的经验，无论在建筑物的规划布置、结构型式、建筑材料、设计理论、施工工艺等方面，都不断有所创新，并在科学研究方面取得了一批新的成果。

为了总结交流经验，推广先进技术，反映科研成果，特组织编写了这套“灌区水工建筑物丛书”。丛书包括《渠首工程》、《水闸》、《闸门与启闭机》、《渡槽》、《倒虹吸管》、《涵洞》、《隧洞》、《跌水与陡坡》、《农桥》、《地下排灌工程》等十个分册。

丛书的服务对象以中专毕业的水利技术人员为主；讨论的工程规模以县办工程为主；写法以实用为主，在扼要阐明基本原理的基础上，着重讲述工程布置、结构形式、计算公式、施工方法和常用的图表，并介绍一些工程实例，便于广大读者在设计施工中应用和参考。

参加这套丛书编写工作的单位有：江苏、安徽、山东、广东、广西、湖南、河南、陕西、黑龙江等省（区）的水利局、勘测设计、科研部门和有关水利院校。

为了提高书稿质量，请武汉水利电力学院农田水利工程系负责丛书的归口工作，该系陈德亮、赵文华等同志在审定书稿，减少各分册之间的重复、统一编写深度和广度等方面、做了大量的工作。

《倒虹吸管》一书是由湖南省水利水电勘测设计院和广西壮族自治区水利局组织人员编写的。参加编写工作的同志有余际可

(第四章,第五章一、二节,第六、七、八、九章,第十章二、三节,附录一、附录二);魏璟(第二章,第五章一、三节,第六章);罗尚生(第一、三章,第十章一、三节);邓绥宇(附录一及第四、七、八章中的大部分例题计算)。全书由余际可同志负责主编。

初稿写成后,由陕西机械学院王从兴教授主审,四川省水利勘测设计院田文铎等同志也参加了全书的审查工作,提出了修改补充意见。此外,参与对本书有关章节审稿的还有湖南省水利水电勘测设计院的禹允年、彭志南、成铮君同志。湖南省邵阳地区水电局工程队陈璞珍同志对第九章第一节提供了原始素材。以上这些同志的工作对提高本书的质量帮助很大,谨在此表示感谢。

1982年9月

第二版前言

“灌区水工建筑物丛书”自1980年陆续出版以来，受到了广大读者的欢迎。大家反映，这套丛书内容比较全面、实用，既有较为系统扼要的理论分析，又有工程实例作为参考，很适合地、县水利工程技术人员的学习使用。根据读者的要求，同时考虑到近几年来这方面科学技术的不断发展，我们决定对这套丛书进行修订，以便更好地满足地、县广大水利工程技术人员需要。

丛书的这次修订是按下述原则进行的：重点介绍常用的理论和方法，注意反映国内外的先进技术，认真总结近几年经过实践证明，技术上先进、经济上合理、运用时安全可靠的先进经验，删去陈旧过时和实用价值不大的内容；在扼要阐明基本原理的基础上，着重讲述工程布置、结构型式、构造、计算公式的应用、施工要点及管理注意事项，并编写一些实例，供广大读者应用参考。为了节省设计中繁琐的计算工作，有些分册将适当地编入实用性强的电算程序。

参加这套丛书修订编写工作的单位有：江苏、安徽、广西、湖南、河南、陕西、黑龙江等省（区）的水利厅（局），勘测设计、科研部门以及有关的水利院校。为保证书稿质量、统一写作风格、提高工作效率，每本书的编写人不宜过多。因此，第二版的某些分册将减少或调整了部分参编人员。

为了进一步提高第二版的质量，决定成立“丛书编审组”，负责组织全套书的审稿和归口工作。

《倒虹吸管》修订版是由湖南省水利电力厅、广西壮族自治区水利电力厅、天津市水利勘测设计院组织人员编写的，参加编写工作的同志有余际可（第四、六、七、八章，第九章一、三、四节，附录一，附录三）罗尚生（第一、三章，第九章二、四节）、田文铎（第二、五章）。全书由余际可同志负责主编。

修订版书稿由武汉水利电力学院赵文华副教授主审，提出了修改补充意见。此外，参与对本书有关章节审稿并提出宝贵意见的还有国家建材局新型建筑材料工业设计研究院阮起楠、湖南省水利水电勘测设计院成铮君等同志。湖南省邵阳市水电局工程队陈璞珍同志对第九章第一节提供了初稿，湖南省水利水电勘测设计院刘继红同志为本书编制了电算程序。以上这些同志的工作对提高本书的质量作用很大。谨在此表示感谢。

“灌区水工建筑物丛书”（第二版）共十分册，将于1989年全部出齐。为了搞好这套丛书的再版工作，使它更好地为广大读者服务，诚恳希望读者对书中错漏之处，及时提出批评指正。

灌区水工建筑物丛书编审组

组长 陈德亮

成员 李崇智

张世儒

赵文华

王诤昭

1988年5月

目 录

出版者的话

第二版前言

第一章 概 述	1
第一节 倒虹吸管的适用条件及使用情况	1
第二节 倒虹吸管的分类和选型	4
第二章 倒虹吸管的布置和构造	9
第一节 总体布置	9
第二节 进出口段的布置	13
第三节 管道的布置与构造	18
第三章 倒虹吸管的水力设计	30
第一节 管身过水断面设计	30
第二节 进出口水力设计	52
第四章 圆形钢筋混凝土倒虹吸管的设计	60
第一节 基本资料	60
第二节 荷载及其组合	63
第三节 圆管的横截面设计	93
第四节 圆管的纵向静力计算	168
第五章 箱形倒虹吸管的设计	184
第一节 概述	184
第二节 用查表图弯矩公式计算箱形管	187
第三节 用迭代法计算箱形管	212
第四节 箱形管的钢筋混凝土结构计算	230
第六章 预应力钢筋混凝土倒虹吸管的设计与安装	235
第一节 预应力钢筋混凝土管的制造及构造	235
第二节 预应力钢筋混凝土管的设计	241
第三节 预应力钢筋混凝土管的定型产品特性及安装	269
第七章 钢及组合材料倒虹吸管的设计	279
第一节 钢制倒虹吸管的设计	279

第二节	组合材料管的设计	320
第八章	倒虹吸管镇墩的设计	332
第一节	作用于镇墩上的荷载	332
第二节	镇墩的稳定分析及应力计算	338
第三节	管道空间转弯时的镇墩计算	347
第九章	倒虹吸管的施工、管理与维修	352
第一节	现浇钢筋混凝土管的施工	352
第二节	倒虹吸管的运行管理	371
第三节	倒虹吸管开裂事故的原因分析	374
第四节	倒虹吸管的维修	383
附录一	常用钢筋混凝土倒虹吸管定型设计	395
附录二	钢筋混凝土圆形倒虹吸管横截面配筋、抗裂计算 通用程序 (PC-1500)	410
附录三	梁式管计算公式推导	424

第一章 概 述

第一节 倒虹吸管的适用条件及使用情况

倒虹吸管(又称反虹管、地龙或地涵)是输送渠水通过山谷、河流、洼地、道路或其它渠道的压力输水管道,是一种渠道交叉建筑物,是灌区配套工程中的重要建筑物之一。

渠道与山谷等障碍物或其它渠道相交时,可用倒虹吸管、渡槽、填方渠道下的涵洞等交叉建筑物。这些建筑物各有其适用条件,选用时必须因地制宜,全面考虑。一般在以下情况可考虑采用倒虹吸管。

当输水渠道与河流、山谷、洼地、道路等障碍物或其它渠道交叉,高差很小,只有 $3\sim 5\text{ m}$,做渡槽或填方渠道及涵洞均不能满足洪水宣泄、或有碍船只、车辆通行时,应修建倒虹吸管从障碍物底部通过。如广西达开水库寺面倒虹吸管,河床高程 $58.8\sim 59.5\text{ m}$,渠底高程 60.4 m ,渠水面高程 62.8 m ,所跨越的河道设计洪水位 61.3 m ,如建渡槽,设计洪水位已达槽身高度的一半,槽身受洪水冲击,很不安全,要从结构上解决此安全问题,所需工程量很大;如建涵洞,渠底以下的净空仅 1 m 多,排水涵洞不能满足洪水宣泄。经考虑后选用 232 m 长的倒虹吸管从河底穿过。

据湖南和贵州省的调查,倒虹吸管与 $20\sim 30\text{ m}$ 高的渡槽比,有用料少、省劳力、造价低、施工安全方便、不影响河道洪水宣泄等优点(倒虹吸管的工程量仅为渡槽的 30% 、劳动力相当于 40% 、造价相当于 50%)。所以,当山谷、河流很深且宽,谷深超过 30 m ,修建渡槽支墩高,要高空作业,施工吊装困难且造价高;如做填方渠下涵洞,土方工程大,排水涵洞又长,需劳动力太多时,可采用倒虹吸管。如湖南省大圳灌区渠道穿越一宽阔的

田垅，长5.2km，最深达160m。若采用现场浇筑的渡槽，槽墩高达100m以上，设计和施工技术难度甚大，还需要大量支架材料；如采用预制构件吊装，按目前的吊装设备和技术条件，亦无法施工，因此选用倒虹吸管。

在山区，渠道沿山边绕行，若沿线基岩破碎，裂隙发育，易漏水，为减少水量损失，防渗工程量甚大时，渠线可取直，用倒虹吸管或渡槽跨越深谷。如贵州省思南县代家沟工程以260m长、工作水头73m的倒虹吸管及一小段渠道代替20km长的绕行渠道，大大缩短了工期，节约了大批劳动力，减少了输水损失，加快了行水速度。

由于倒虹吸管具有工程量少、施工方便、节约劳动力及三材、造价低、可以工厂化生产等优点，建国以来，在我国农田水利建设中，修建了大量倒虹吸管，对建设旱涝保收、高产稳产农田及供应城市工业和生活用水都起了一定作用。在山区，由于水头充裕，倒虹吸管特别受欢迎。广西壮族自治区已建成倒虹吸管43万m，湖南省芷江县梨溪水库灌区的交叉建筑物中，倒虹吸管占30%。近年建成的引滦入津工程，明渠线上修建了倒虹吸管12座，长3350m，计入压力暗涵段，总长占引滦全线的13%强。

倒虹吸管的缺点是水头损失大。在水头宝贵的灌区工程中，它的使用受到一定的限制。此外，通航渠道上亦不能采用倒虹吸管。由于承受高压水头，倒虹吸管在运用和管理方面亦不及渡槽等建筑物方便。

建国30多年来，我国在倒虹吸管建设中，积累了许多经验，在结构型式、用材、施工方法和制管工艺上有所发展，所承受的水头越来越高，输水能力越来越大。较具规模的有：长7100m的广西独山倒虹吸管；过水流量达 $950\text{m}^3/\text{s}$ 的河北沧州南排河穿南运河倒虹吸管；长5500m、工作水头高达140m的湖南大圳灌区新安铺预应力钢筋混凝土倒虹吸管。在结构型式上，除常用圆管或方管外，在一些地区也有采用直墙连结正反拱的多孔连拱框架整体结构型式的。在用材方面，许多省区已大力推广预应力钢筋混

凝土倒虹吸管，这种管具有较高的抗裂性和抗渗性，能承受高压，省钢材，造价低，节约劳力，且寿命长，能工厂化成批生产。湖南省已建成的新安铺预应力钢筋混凝土倒虹吸管，过水流量 $7.5\text{m}^3/\text{s}$ ，管径 2m ，壁厚仅 13cm ，能承受工作水头 140m 。广西含山倒虹吸管工作水头 130m ，管径 0.7m ，管壁厚仅 7cm ，经多年运行，情况良好。过去水头在 50m 以上使用钢管的管道，现在完全可以用预应力钢筋混凝土管代替。1977年，我国仅有 7 个单位生产 2.2m 以上大直径预应力钢筋混凝土管，目前，生产预应力钢筋混凝土管的工厂已达 120 家。在国外，法国祖布林制管公司生产的预应力钢筋混凝土管直径达 5m ，美国阿美隆公司 1976 年生产外径 7.3m 、管节长 6.6m 的预应力钢筋混凝土管，并计划生产直径 9m 的超大型管。据不完全统计，目前已有几十个国家生产预应力钢筋混凝土管，即使是钢产量较高的国家，也都积极生产，且发展很快，预应力钢筋混凝土管预示着管道工程的发展方向。在施工方法上，过去混凝土管多是人工现场浇制，质量低，管节多，易漏水，现发展为工厂预制，现场机械吊装，大大提高了质量，加快了施工进度。广东省在近海地区，利用潮汐规律，先在岸边把倒虹吸管预制和拼装成龙，然后在涨潮期整体浮运灌水沉放就位，解决了通航河道不包围水施工的特殊问题，为近海且有通航要求的河道铺设倒虹吸管的施工方法开创了新路。1982年，广西建成一项斜拉式倒虹吸管工程。这是一种利用塔支承，用斜向拉索将钢制倒虹吸管吊起跨越河流的悬挂结构。其外形轮廓悦目，结构新颖，跨越能力大，且不需建支承桥墩，减少水下清基，节约投资，经济效益显著。还可结合为乡村道路的人行桥，深受群众欢迎。在预制管的工艺上，从过去的离心法制管发展为悬辊法和立式振动法制管，克服了离心法制管管壁厚薄不均和沿管壁厚度上混凝土质量不均匀的缺点，并适应大直径管的生产。广西花山水库用立式振动法已制成内径 1.2m 的倒虹吸管，山东省林家疃工程用悬辊法在工地制造内径 1.6m 的大型预应力钢筋混凝土倒虹吸管，质量都很好。

随着建材工业的发展,有可能把玻璃纤维混凝土、钢纤维混凝土、浸渍混凝土和玻璃钢应用到倒虹吸管工程上去^①,提高混凝土的抗裂和耐磨性能,简化制管工艺,加快施工进度。

第二节 倒虹吸管的分类和选型

倒虹吸管按断面形状分,有圆形、箱形、拱形几种;按建筑材料分,有木质、石质、陶瓷、素混凝土、钢丝网水泥、钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土、铸铁和钢板等多种。选择什么断面型式和材料,要根据地形地质情况、管道流量大小、压力水头高低、建筑材料来源、施工设备能力、交通条件和经济指标来考虑。其中流量大小和水头高低是决定的主要因素。

一、倒虹吸管的断面形式

1. 圆形管道 圆形管道湿周小,与同样大小过水面积的箱形、拱形管道比,水力摩阻小,水流条件好,过水能力最大。圆形管管壁所受的内水压力均匀,且具有拱的作用,抵抗外部荷载性能好,与通过同样流量的箱形钢筋混凝土管道比,可节约10%~15%钢材。圆管能承受高水头压力,预应力钢筋混凝土圆管、小流量钢箍木质圆管和圆形钢管都可承受150~200m的水头。圆管施工方便,且适宜于在工厂内成批生产,质量较易掌握。因此,圆管是各种管道中应用最多的一种,国内倒虹吸管大都采用圆形断面。陕西省宝鸡峡引渭灌溉工程的沔水倒虹吸管,即为内径3.25m的钢筋混凝土圆管,工作水头50m,单管设计流量26m³/s。但当圆管直径超过4m,则造管设备复杂、管重很大,吊运及安装困难,因此,现阶段圆管单管流量以不超过30m³/s

① 美国钢纤维混凝土已应用于防波堤、溢洪道耐磨表面、路面、电杆。1973年试制成直径1.37~1.52m的钢纤维混凝土管,使用的纤维为长1.91mm的碳钢丝,加入量为混凝土体积的1.08%。如掺入量提高到3.5%,可满足对出现0.25mm裂缝的初裂荷载要求。钢纤维混凝土所有的工程性能都比普通钢筋混凝土有显著的改进(见《纤维水泥与纤维混凝土》,江西水泥制品科研所1975年5月资料)。

为宜。

2. 箱形管道 箱形管道有矩形和正方形两种，可做成单孔或多孔，其结构形式简单。大断面的钢筋混凝土箱形管在现场立模浇制，比大直径圆管方便，虽其受力性能不及圆管，三材用量比圆管略多，但对于大流量、低水头的倒虹吸管道，采用箱形断面还是经济合理，应用较多的。多孔箱形管有利于调节水量、检修和防淤。箱形管在我国黄河、长江下游、淮河、海河、珠江三角洲及其他平原地区的低水头大流量倒虹吸管中应用较多。如山东省的黄庄穿涵，压力水头6m，通过流量 $238\text{m}^3/\text{s}$ ，共分7孔；每孔为 $4 \times 4.2\text{m}$ 的矩形断面。海河流域一些大型人工河渠穿越工程以及引滦入津工程中的倒虹吸管均采用2~10余孔的多孔箱形管道。

小型箱形管道常由砖石砌的侧墙和底板与条石或钢筋混凝土的盖板构成，仅适用于2~3m以下水头的小流量倒虹吸管。

3. 直墙连结的正反拱形管道 它的过水能力较箱形管大。由于顶板和底板做成正、反拱形，它更能适应平原河网地区的低水头、大流量和外水压力大、地基软弱的条件。江苏宜陵地涵即采用此种型式。这种型式管道的缺点是施工麻烦，结构计算中一些问题尚有待进一步研究。

二、倒虹吸管的材料

倒虹吸管的建筑材料，国内外应用较广的为钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土和钢板三种。

1. 钢筋混凝土管 这种管具有耐久、价廉、变形小、节约金属材料、制造简便、糙率变化小、抗震性能好等优点。各国使用钢筋混凝土管作输水管、输油管已有悠久历史。目前，我国预应力钢筋混凝土管虽在迅速发展，但由于种种原因，预应力管的使用仍有其局限性。如预应力管施工工艺要求严格、制管设备比较复杂，吊装、运输条件受限制等，故一般规模不大、用量不多的工程，为了更经济、合理，仍采用钢筋混凝土管。工业发达的资本主义国家如美、日、法、德以及苏联等，仍大量使用钢筋混

土管。在我国，钢筋混凝土管多用于中等水头（50～60m）以下，如四川眉山县长虹倒虹吸管，内径2m、工作水头40m；湖南扶塘倒虹吸管内径2m、工作水头60m；某援外工程倒虹吸管内径2.5m、工作水头38.5m；河北青塔水库干渠倒虹吸管断面为2×2m、工作水头55m。用于较大流量的有江苏邳县毛窝地涵和北京排污河黄庄洼分洪地涵等，单管流量都在30m³/s以上，为箱形管结构。钢筋混凝土管的缺点是管壁厚、自重、钢筋未能充分发挥作用，抗裂性能较差等。

2. 预应力钢筋混凝土管 这种管除具有钢筋混凝土管的优点外，其抗裂、抗渗和抗纵向弯曲的性能（有纵向预应力钢筋时）都比钢筋混凝土管强。预应力钢筋混凝土管由于充分利用高强度钢筋，能节约大量钢材，又能承受高水头压力。在同管径、同水头压力条件下，预应力钢筋混凝土管的金属用量仅为金属管的10%～40%，为钢筋混凝土管的70%～80%●●，且由于管壁薄，工程量小，造价比钢筋混凝土管低。预应力钢筋混凝土管重量轻，吊运和施工安装方便，比钢筋混凝土管节省劳力约20%。预应力钢筋混凝土管不易锈蚀，使用寿命长。埋在地面下的预制管（预应力和非预应力的）可使用80年以上，营口市1897年铺设于地面下的直径0.7m的预制管今仍使用。承插式柔性接头预应力管（或非预应力的预制管）抗震性能好，辽南地震（烈度8度）时，该地铺设总长21km柔性接头承插式钢筋混凝土管依然完好。由于预应力钢筋混凝土管具有突出的优越性，国内输水工程在1958年已开始应用三阶段制管法生产，1964年以后大量发展。1966年开始研制一阶段制管法的预应力管，1969年试制成直径1.4m、长4.5m的一阶段制管法的预应力管。广东省在水利水电建设中曾使用直径1.2m的预应力钢丝网水泥管，工作水头达

● 国家建委建筑科学研究院编，预应力混凝土技术资料选编，中国建筑出版社，1977年2月出版；

● 华东水利学院、大连工学院、西北农学院编，水工钢筋混凝土结构（下册），水利电力出版社，1974年10月第一版。

270m。湖南省大圳灌区用一阶段制管工艺生产的内径2m、长5m的大型预应力钢筋混凝土管，开裂压力最高达2.4MPa，已可代替钢管使用。预应力钢筋混凝土管缺点是性脆，易碰坏，施工技术较复杂，远程运输后预应力值可能有损失等（见第六章）。

自应力钢筋混凝土管为预应力钢筋混凝土管的一种。它是以自应力混凝土配置一定数量的钢筋用离心法或振动法成型，经水养护后，自应力混凝土膨胀张拉钢筋而获得预应力。目前，我国已有一百多家工厂生产自应力钢筋混凝土管，品种规格众多，用途广泛，承压力可达2.0MPa，可应用于倒虹吸管。自应力管在干燥环境中，由于干缩引起自应力降低，但承压前泡水数天，可恢复自应力值。

3. 钢管 钢管由钢板焊接而成。因为它具有很高的强度和不透水性，所以可用于任何水头和较大的管径。陕西省宝鸡峡引渭灌溉工程的沛水倒虹吸管，钢管段直径2.9m，是我国直径较大的钢制倒虹吸管。钢管内壁较光洁、管节长、伸缩节间可达70~80m，所以接头少，糙率小，水头损失小。钢管的缺点是刚度较小，常由于主管的变形使伸缩节内填料松动而使接头漏水。钢管的制造技术要求较高，要有熟练的电焊工人，且防锈与维护费用高，耐久性也不及钢筋混凝土管。故对高水头倒虹吸管，应首先考虑预应力钢筋混凝土管。

4. 钢衬钢筋混凝土管（即组合材料管） 它利用钢板与混凝土二者的长处，把高强薄壁钢筒内衬于管道内缘应力最大部位，施工时还能起到内模作用，运行时又可把水头损失减至最小程度。目前，本型管道在国内使用还不够普遍，但可以预计，这种管型在高水头、大直径的压力管道工程中，有着十分广阔的前景（见第七章）。

至于素混凝土管（无筋混凝土管），它的最大特点是节约钢材。1966年以来，山东省莱芜县在灌区配套中，建成三处水头为12~16m、内径1.05~1.4m的无筋混凝土倒虹吸管，节约钢材44t，多年来运用正常。实践证明，如能合理地选用混凝土材料，

严格掌握混凝土配比, 保证施工质量, 压力水头15m左右、管径1.5m以下的倒虹吸管, 可用素混凝土制造。但由于对施工要求很高, 质量难于保证, 如钢材供应不十分紧张, 一般不推荐使用。钢丝网水泥管具有弹性好、抗裂强度较高、抗渗性好、重量轻、节约钢材和造价低等优点, 它的最大缺点是保护层薄, 钢丝网易锈蚀, 使用年限不长, 倒虹吸管现已很少采用。铸铁倒虹吸管具有不透水、变形小、可承受较高水头的优点, 但耗费金属材料多, 锈蚀后水头损失大, 寿命一般只有30年, 故用铸铁管作倒虹吸管的甚少。木管具有传热性低, 弹性模量及温度膨胀系数都很小, 受温差影响小, 不必设伸缩接头, 糙率低, 水头损失小, 能承受高压水头的特点, 但其最大缺点是使用年限短, 一般仅15~20年, 且耗用木材多。因此, 除盛产木材且交通困难, 用其他建筑材料制管又有困难的地区外, 都不宜采用木管。

综上所述, 不同断面、不同材料的倒虹吸管, 各有其特点。在设计选型时, 要本着因地制宜、因材施教的原则全面考虑。根据目前国内倒虹吸管运行实践资料、管道受力情况及国民经济现状来看, 各主要管型的使用范围可用工作水头和管内径的乘积 HD_B (m^3) 来表示: $HD_B \leq 25$, 可采用素混凝土管①; $HD_B = 20 \sim 120$ (或150, 视施工水平), 可采用钢筋混凝土管; $HD_B = 100 \sim 300$, 可采用预应力钢筋混凝土管②; $HD_B \leq 1000$, 可采用钢管及钢衬钢筋混凝土管。

① 这里是以工程实践资料为依据提出的 HD_B 值, 若钢材不缺乏, 用其他管型会更安全简便些。

② 理论上 HD_B 值可达1000, 实际个别预应力钢丝网水泥管已达到320, 也有 HD_B 仅20即采用预应力管的。